

單一建築材料隔熱性能 資料庫之建立

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 94 年 12 月

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

計畫編號:094301070000G3055

單一建築材料隔熱性能 資料庫之建立

計畫主持人：陳組長瑞鈴

協同主持人：林教授憲德、李助理教授訓谷

研 究 員：陳文洲

研究助理：謝蕙如、黃尊澤

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 94 年 12 月

目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VI
第一章 緒論	
第一節 研究背景與目的.....	01
第二節 研究方法與流程.....	04
第二章 玻璃光學與熱學性質之量測標準	
第一節 單層玻璃之光學性質量測標準比對分析.....	08
第二節 複層玻璃之隔熱性能量測.....	21
第三章 單一建材隔熱性能資料庫之建立	
第一節 常用建材之隔熱性能量測.....	24
第二節 防火建材之隔熱性能量測.....	31
第三節 再生建材之隔熱性能量測.....	34
第四章 單層玻璃之光學性質資料庫之建立	
第一節 單層玻璃之光學性質量測.....	36
第二節 隔熱膜之光學性質量測.....	45
第五章 量測不確定度評估.....	47
第六章 結論與建議事項.....	51
參考書目.....	53

附錄一	56
附錄二	69
附錄三	80
附錄四	146
附錄五	170

表 次

表 2-1	可見光波長 $D\lambda \times V\lambda$ 對照表.....	11
表 2-2(a)	太陽熱能波長 $S_\lambda \times \Delta\lambda$ 對照表(中國國家標準 CNS 12381-R3161).....	12
表 2-2(b)	太陽熱能波長 $S_\lambda \times \Delta\lambda$ 對照表(DIN EN 410).....	13
表 2-2(c)	太陽熱能波長 $S_\lambda \times \Delta\lambda$ 對照表(ISO 9050).....	14
表 2-2(d)	太陽熱能波長 $S_\lambda \times \Delta\lambda$ 對照表(JIS R 3106).....	15
表 2-3	紫外線波長 $U_\lambda \times \Delta\lambda$ 對照表.....	16
表 2-4	玻璃表面半球輻射率之修正係數(ISO 10292).....	17
表 2-5(a)	在絕對溫度 293K 熱輻射波長 $G\lambda$ 對照表.....	18
表 2-5(b)	玻璃表面熱輻射率之分光反射率量測之規定波長.....	18
表 2-6	夏季與冬季之 h_r 和 h_c 值(CNS).....	19
表 2-7	夏季與冬季之 h_r 和 h_c 值 (JIS).....	20
表 2-8	不同角度玻璃之熱傳導參數.....	22
表 2-9	氣體性質表.....	23
表 3-1	合成樹脂板隔熱性能量測數據.....	26
表 3-2	磁磚隔熱性能量測數據.....	27
表 3-3	瀝青、塑膠、紙類隔熱性能量測數據.....	28
表 3-4	石膏、纖維材類隔熱性能量測數據.....	28
表 3-5	常用建材隔熱性能資料庫.....	29
表 3-6	防火建材之組成成分.....	32
表 3-7	防火建材隔熱性能之量測結果.....	32
表 3-8	再生建材隔熱性能之量測結果.....	34
表 4-1	單片式非節能玻璃之光學性質(CNS).....	39

表 4-2	玻璃光學性質之 CNS、ISO、DIN 與 JIS 之比較	40
表 4-3	隔熱膜光學性質之量測結果.....	46
表 5-1	熱傳導係數與比容量測儀量測結果	47
表 5-2	熱傳導係數與比容量測儀量測不確定評估	48
表 5-3	玻璃光學性質—穿透率／反射率之量測結果	49
表 5-4	玻璃光學性質—穿透率／反射率之量測不確定度評估	49
表 5-5	玻璃光學性質—表面半球輻射率之量測結果	50
表 5-6	玻璃光學性質—表面半球輻射率之量測不確定度評估	50

圖 次

圖 1-1	綠建材認證類別架構圖.....	2
圖 1-2	日光照射玻璃之能量分配.....	6
圖 1-3	研究流程與步驟.....	7
圖 3-1	防火建材.....	33
圖 3-2	再生粒片板.....	35
圖 3-3	再生建材連鎖磚.....	35
圖 3-4	水庫淤泥混凝土.....	35
圖 4-1	6mm 清玻璃之紫外線透射率量測結果.....	38
圖 4-2	各色玻璃之太陽熱能透射率比較圖.....	41
圖 4-3	各色玻璃之太陽熱能反射率比較圖.....	41
圖 4-4	各色玻璃之紫外線透射率比較圖.....	41
圖 4-5	清色玻璃各種厚度之太陽熱能透射率比較圖.....	42
圖 4-6	清色玻璃各種厚度之太陽熱能反射率比較圖.....	42
圖 4-7	清色玻璃各種厚度之紫外線透射率比較圖.....	42
圖 4-8	茶色玻璃各種厚度之太陽熱能透射率比較圖.....	43
圖 4-9	茶色玻璃各種厚度之太陽熱能反射率比較圖.....	43
圖 4-10	茶色玻璃各種厚度之紫外線透射率比較圖.....	43
圖 4-11	綠色玻璃各種厚度之太陽熱能透射率比較圖.....	44
圖 4-12	綠色玻璃各種厚度之太陽熱能反射率比較圖.....	44
圖 4-13	綠色玻璃各種厚度之紫外線透射率比較圖.....	44
圖 4-14	環保節能雙層中空玻璃.....	45
圖 4-15	3M 8072 正面之透射率.....	46
圖 4-16	3M 8072 正面之反射率.....	46

摘要

關鍵詞：ENVLOAD、隔熱性能、光學性能

一、研究緣起

經由「建築外殼性能檢測分析研究」、「建材性能檢測分析實驗研究」以及「建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究」等計畫之研究成果，內政部建築研究所業已完成建築外殼隔熱性能檢測與玻璃光學性質之量測裝置與標準程序。對於我國在推行「綠建築標章」之日常節能指標具有相當的貢獻度。然目前之研究成果僅獲得部分材料之隔熱性能，因此有其必要繼續針對其餘建築外殼以及綠建材之隔熱性能進行量測，以建立完整之建築外殼隔熱性能資料庫。

另外依據九十三年度「建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究」之執行成果，研究團隊發現建築空調負荷計算上所佔比例相當大之外牆壁板與玻璃之隔熱性能與日光輻射取得率等相關數據之建立與驗證亦有迫切之需。

二、研究方法及過程

本研究為延續九十二年度「建材性能檢測分析實驗研究子計畫(一) - 建築外殼建材之隔熱性能實驗」、「建材性能檢測分析實驗研究子計畫(二) - 玻璃日光輻射熱取得率之評估研究」以及九十三年度「建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究」的研究成果，利用內政部建築研究所購置之「建築隔熱性能量測儀器」與「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」量測建築外牆及各式玻璃之隔熱與光學性能；進而建立我國本土化之單一建築材料隔熱性能電腦資料庫。

本研究之主要研究內容共區分為建材隔熱性能量測與玻璃建材日光輻射熱取得率量測兩部分。在建材隔熱性能量測部分，本研究之研究對象包含常用建材、防火建材以及再生建材等三項。而在玻璃光學性質量測上本年度則以單層玻璃為主。單層玻璃量測之主要研究重點在於驗證內政部建築研究所性能實驗群之「日光輻射熱取得率量測系統」量測準確性。本研究將針對目

前業界已經過國際相關實驗室量測認證過之玻璃進行量測，藉由 CNS、ISO、JIS 以及 DIN 等多國標準進行量測與計算相關玻璃光學參數，不僅能驗證 CNS 與世界先進國家標準之差異性，並且驗證內政部建築研究所性能實驗群在玻璃光學與熱學性質之量測準確度。

三、研究成果

本研究之研究結果如下：

1. 彙整比較 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 有關玻璃光學與熱學性質量測標準。
2. 建立玻璃光學性質量測之標準作業程序。
3. 完成單層玻璃光學性質 CNS、ISO、DIN、JIS 各國標準之分析比對。
4. 完成「CNS12381-R3161：平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗」標準之建議修訂草稿。
5. 初步建立建築外殼單一建材共 65 種之隔熱性能資料庫。
6. 初步建立單層玻璃（共 11 種）與隔熱膜（共 4 種）之光學性質資料庫。
7. 完成「建築隔熱性能量測儀器」與「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」之量測不確定度評估。

四、主要建議事項

根據本研究之執行成果，本研究針對建築材料隔熱性能與玻璃光學性能量測提出下列具體建議。以下分別從立即可行的建議、及長期性建議加以列舉。

立即可行的建議：

1. 玻璃熱學與光學性質檢測之重要性與日俱增，不僅影響玻璃廠商在玻璃建材之開發，更影響玻璃於建築之應用以及節約能源之貢獻。本

研究計畫雖已完成單層玻璃之光學性質量測，然目前建築物多採用複層玻璃。故建議亦需針對複層玻璃之計算標準進行比對分析，以及進行複層玻璃之光學性質不確定度評估，以提升性能實驗群於玻璃光學性質檢測之量測公信度。

長期性建議：

1. 目前建材隔熱性能僅能量測塊狀物質以及砂質材料之隔熱性能，然而在隔熱膜之日光輻射熱取得率（SHGC）與遮蔽係數（SC）計算上，必須同時擁有隔熱膜之熱學與光學性質數據。因此建議性能實驗群採購可量測性能實驗群採購可量測薄膜之隔熱性能儀器，以量測如隔熱膜、隔熱塗料之隔熱性能。
2. 針對隔熱膜之光學性質量測標準方面，CNS 並無相關之量測標準，建議日後可針對隔熱膜之光學性質量測標準上，參考世界各國相關之標準，制訂 CNS 之隔熱膜光學性質量測標準，並利用熱環境實驗室之相關儀器進行驗證。

ABSTRACT

Keywords: ENVLOAD, Thermal Property, Optical property

This project continues the 「Experimental Study for the Performance Test and Analysis of Building Materials (II)」, 「Improvement of Isolated Test for the Construction Material of the Building Envelope」 applying the Thermal Properties Analyzer to measure and analyze the thermal conductivity and volume heat capacity of various construction materials of the building envelope. On the other hand, the experimented facility of the Solar Heat Gain Coefficient (SHGC) is used to measure and analyze the SHGC and the overall heat transfer coefficient of various glasses. The thermal properties database including four kinds of the construction material and glass SHGC database are established from the present project, respectively.

The research contents in this project are listed as follows:

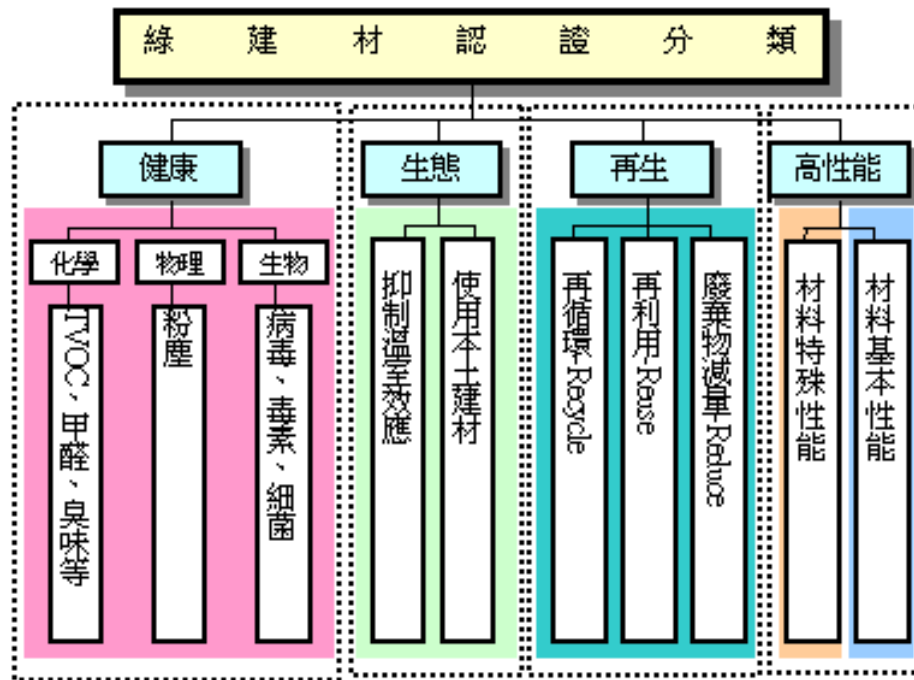
1. Collect and compare the results of other countries for the SHGC and the overall heat transfer coefficient of various glasses.
2. Develop the database of the thermal conductivity and volume heat capacity for the construction materials of the building envelope.
3. Develop the database of the Solar Heat Gain Coefficient (SHGC) for various glasses and thermal film.
4. Review and revise the CNS 2381-R3161 national standard draft.

第一章 緒論

第一節 研究背景與目的

在兩次全球性石油能源危機，以及近幾年來全球溫暖化、南北極冰層融化及地球沙漠化等現象之後，世界各國為了挽救地球日益惡化的環境，已展開全面性的地球環保責任。我國於 1996 年成立行政院國家永續發展委員會以來，經建會已將「綠建築」納入「城鄉永續發展政策」之執行重點，內政部建築研究所亦提中「綠建築與居住環境科技」計畫，期能以具有前瞻性、整合性的政策方案，善盡建築產業對地球環境的責任。如今「綠色營建政策」更名列政府「挑戰 2008 年國家重點發展計畫」之一。其中「建築節能政策」是「綠建築」最重要的一環。同時由內政部建築研究所「綠色廳舍改善計畫」，進行舊公有建築物之綠色改造運動，以及在 2003 年底舉行之「優良綠建築設計競賽」、「綠建築博覽會」等活動，足見綠色建築政策勢必成為我國永續營建政策之重大趨勢。

再者，為追求舒適健康室內居住及永續地球環境，提昇國人生活品質；由內政部建築研究所推動之綠建材標章制度，已於 93 年 7 月完成制度之規劃，並配合內政部建築研究所實驗群檢測實驗機制建置，正式受理申請。內政部建築研究所進行綠建材認證類別分析，其認證類別可歸納為高性能、生態、再生、健康等四大方向(如圖 1-1 所示)。其中 **1. 健康綠建材** 必須具備低逸散、低污染以及低臭氣等性能。**2. 生態綠建材** 具有抑制溫室效應、抑制臭氧層破壞、使用本土建築材料、省資源、省能源等性能。**3. 再生綠建材** 必須具備再循環、再利用以及廢棄物減量等性能。**4. 高性能綠建材** 必須具備耐久性佳、不需維護、高隔熱、高防音等性能。因此為達到舒適、健康與環保之居住環境，並且配合綠建材標章之推動，符合綠建材標章評定基準的產品將成為消費者選擇之重大依據。



綠建材證證類別架構圖

圖 1-1 綠建材認證類別架構圖

經由「建築外殼性能檢測分析研究」、「建材性能檢測分析實驗研究」以及「建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究」等計畫之研究成果，內政部建築研究所業已完成建築外殼隔熱性能檢測與玻璃光學性質之量測裝置與標準程序。對於我國在推行「綠建築標章」之日常節能指標具有相當的貢獻度。然目前之研究成果僅獲得部分材料之隔熱性能，因此有其必要繼續針對其餘建築外殼以及綠建材之隔熱性能進行量測，以建立完整之建築外殼隔熱性能資料庫。本研究為延續九十二年度「建材性能檢測分析實驗研究子計畫(一)- 建築外殼建材之隔熱性能實驗」、「建材性能檢測分析實驗研究子計畫(二)- 玻璃日光輻射熱取得率之評估研究」以及九十三年度「建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究」的研究成果，本研究計畫之主要研究對象為目前國內所使用之建築材料中其隔熱性能未列於「建築節約能源設計技術規範與實例」或相關參考文獻以及新開發之建築材料（包含綠建材）。

另外依據九十三年度「建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究」之執行成果，研究團隊發現建築空調負荷計算上所佔比例相當大之外牆壁板與玻璃之隔熱性能與日光輻射取得率等相關數據之建立與驗證亦有迫切之需。

因此本研究計畫預期採用內政部建築研究所購置之「建築隔熱性能量測儀器」與「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」量測建築外牆及各式玻璃之隔熱性能；並且將量測結果與「建築節約能源設計技術規範」中之相關資料進行比對，以印證「建築節約能源設計技術規範」中之有關建材隔熱性能數據之適用性，最後建立我國本土化之單一建築材料隔熱性能電腦資料庫。此即本研究計畫之研究目的。本研究成果對國內建築外殼省能之推展與促進本土化優良建材產業之發展應有相當程度的貢獻，對於提昇國內經濟發展和達成綠色建築之目標也有正面的幫助。

第二節 研究方法與流程

空調型建築之節能指標為建築物外殼耗能指標 ENVLOAD 計算公式與建築外殼之隔熱性能有密切之關係。由下式之 ENVLOAD 公式可知，L 與 Mk 均與建築物外殼之外殼熱傳遞率 U_i 有關。

$$ENVLOAD = a_0 + a_1 \times G + a_2 \times L \times DH + a_3 \times \sum Mk \times IHk \quad (1-1)$$

其中：L 代表建築外殼的熱損失係數

Mk 代表日射取得係數。

而外殼熱傳遞率 U_i 之公式為
$$U_i = \frac{1}{1/h_0 + \sum dx/K_x + ra + 1/h_i}$$

由於建築室內外熱對流係數(h_0, h_i)受到在建築外殼的熱對流現象影響甚鉅，一般在設計時都設為定值（無風狀態），且中空層的熱阻亦設為定值。因此單一建材之熱傳導係數對外殼熱傳遞率 U_i 有關鍵性之影響。故若能得到精確的單一建材熱傳導係數，則 ENVLOAD 之計算將更為準確。

本研究為延續九十二年度「建材性能檢測分析實驗研究子計畫(一) - 建築外殼建材之隔熱性能實驗」、「建材性能檢測分析實驗研究子計畫(二) - 玻璃日光輻射熱取得率之評估研究」以及九十三年度「建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究」的研究成果，利用內政部建築研究所購置之「建築隔熱性能量測儀器」與「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」量測建築外牆及各式玻璃之隔熱性能；進而建立我國本土化之單一建築材料隔熱性能電腦資料庫。

本研究計畫採用建築研究所性能實驗群購置之「建材隔熱性能量測儀器 Unitherm 2022」係依據 ASTM E1530 測試標準：保護熱流計法(Guarded Heat Flow Meter Method)所建立之儀器。熱流計法(Hot Wire Method, HWM)是目前最廣泛使用之軸向熱流法之一種。熱流計法量測理論是利用熱通量由上層平台之熱量產生器經由試件流至下層平台所建立之溫度梯度反比於試件熱傳導係數來量測出試件之熱傳導係數。熱流計法關鍵的誤差控制是在降低徑向的熱量損失(radial heat loss)，使得在試件上所產生的熱量能經由試件傳至下層的熱通量轉換器上。而「攜帶式熱傳導係數與比容量測儀」採用類似熱線法之動態量測法量測建材之熱傳導係數。熱線法(Hot Wire Method, HWM)最常被應用在耐火材料、隔熱磚、粉末或纖維材料之量測上。熱線法是利用暫態

的徑向熱流量測原理，因此需要待測物體為等向性(isotropic)物質。熱線法(Hot Wire Method, HWM)利用探針在待測物體內的加熱，藉由量測溫度與時間的動態關係，來求得待測物之熱傳導係數，是目前量測時間最快速之方法。而「固定式熱傳導係數與比容量測儀」採用熱平板法量測法來量測建材之熱傳導係數。熱平板法(Hot Plate Method, HPM)已被廣泛地用在量測隔熱材料之熱傳導係數上，目前熱平板法有 ASTM C177 等測試標準。

性能實驗群之「日光輻射熱取得率量測系統」的設計與規劃乃依據中國國家標準 CNS12381-R3161 “平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗法”做為主要之參考。所需量測之儀器包括：(一)紫外光/可見光/近紅外光分光譜儀儀器。(二)玻璃表面之輻射率量測儀器(或稱為紅外線光譜儀)。

有關上述量測儀器之操作原理與使用說明請參考相關之計畫報告。

本研究之主要研究內容共區分為建材隔熱性能量測與玻璃建材日光輻射熱取得率量測兩部分。

在建材隔熱性能量測部分，本研究之研究對象預期包含下列三項：

1. 常用建材：建築外牆壁板為熱能直接進入建築物內的主要管道之一。在講求節約能源的前題下，具有良好隔熱性質之隔熱材料已廣泛被應用在建築外牆上。而隔熱性能之的高低完全視建材本身的傳導係數而定，因此量測建築外牆壁板之熱傳導係數已成為計算建築外殼耗能之必備參數。建築外牆壁板為一複合材料，其組成包含鋼筋混凝土、水泥砂漿、矽酸鈣板以及磁磚等材料。而建築外牆壁板之熱傳透率 (U_i 值) 係由各單一材料之熱傳導係數 (K 值) 所決定，因此各常用單一材料之熱傳導係數之量測為本計畫主要工作之一。本研究預期先針對在綠建築標章審查時常送件之建材，以及現行 ENVLOAD 已頒佈材料表裡有的建材兩大部分進行量測。
2. 再生建材：目前綠建材的使用在相關單位之大力提倡下已被廣泛之推廣與採納，然而大部分之綠建材多利用再生工法或是混合材料所製成，其隔熱性能並未列於相關文獻或規範之中，導致建築師或建築節能評審人員無從比對其節能

效果。因此綠建材隔熱性能量測之建立為推行綠建築工作中當務之急。故本研究將針對再生建材進行隔熱性能之量測。

3. 防火建材：由於人為災害（如火災）對生命安全所造成危害之防治在近年來大受重視，防火建材將大量被使用在現代建築上。而防火建材除了必須得知其耐燃程度外，其隔熱性能在早期火災之熱量傳遞上亦扮演相當重要之角色。因此防火建材亦為本研究之研究對象之一。

而在玻璃建材日光輻射熱取得率量測方面，由圖 1-2 可知，照射於玻璃建材之日光輻射熱進入室內造成空調負荷可區分為兩部分：一部份是直接穿透而進入室內，一部份則為玻璃所吸收再傳入室內。因此玻璃之光學性質是在計算建築外殼耗能量 ENVLOAD 重要之參數。故在建立本土玻璃建材光學與熱學性質資料庫亦成為當務之急，此即本研究之重要工作之一。

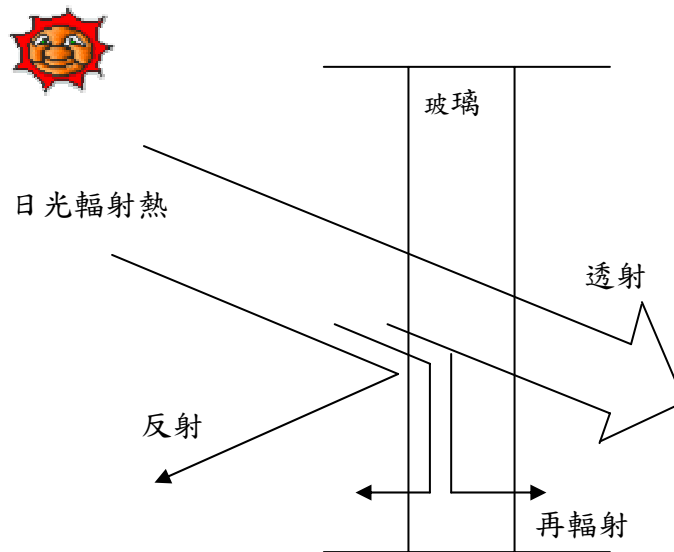


圖 1-2 日光照射玻璃之能量分配

本研究之玻璃光學性質量測之研究對象預期針對單層玻璃。單層玻璃量測之主要研究重點在於驗證內政部建築研究所性能實驗群之「日光輻射熱取得率量測系統」量測準確性。本研究將針對目前業界已經過國際相關實驗室量測認證過之玻璃進行量測，藉由 CNS、ISO、JIS 以及 DIN 等多國標準進

行量測與計算相關玻璃光學參數，不僅能驗證 CNS 與世界先進國家標準之差異性，並且驗證內政部建築研究所性能實驗群在玻璃光學與熱學性質之量測準確度。

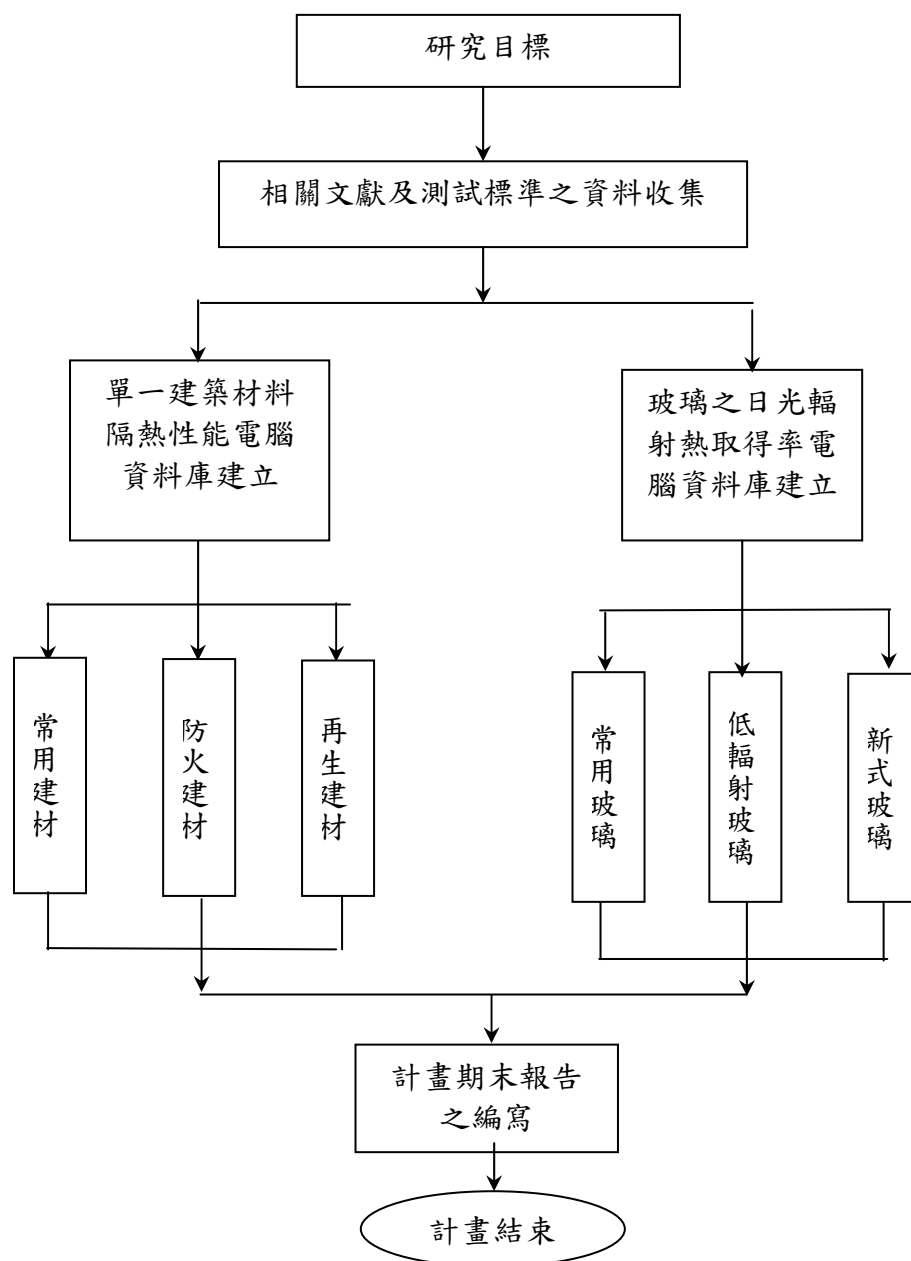


圖 1-3 研究流程

第二章 玻璃光學與熱學性質之量測

第一節 單層玻璃之光學性質量測標準比對分析

為使得建築研究所性能實驗群之「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」在量測玻璃光學性質之標準作業程序與量測精確度可達到國際水準。本研究計畫內容之一即為蒐集世界各國有關玻璃光學性質量測之標準並進行分析比對，進行符合國際標準之標準作業程序制訂；並進一步利用本所之實驗儀器與制訂之標準作業程序量測單層玻璃之光學性質，再與其他國家之量測實驗結果比對，以確定量測之精確度。

本計畫目前業已彙整 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 四種國際標準，並整理分類如下所示：

1. CNS12381-R3161：平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗
2. ISO 9050：Glass in building — Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors
3. JIS R 3106：Testing method on transmittance, reflectance and emittance of flat glasses and evaluation of solar heat gain coefficient
4. DIN EN 410：Glass in building - Determination of luminous and solar characteristics of glazing

(1) 可見光之透射率和反射率

可見光(Visible light)範圍內之透射率與反射率的量測係以分光光度計測定可見光區域每隔 10 nm 波長之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 和分光反射率 $\rho(\lambda)$ 。利用前述所獲得之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 與反射率 $\rho(\lambda)$ 代入下式即可求得可見光之透射率 τ_v 和反射率 ρ_v 。

$$\tau_v = \frac{\sum_{380}^{780} D\lambda \times V\lambda \times \tau(\lambda)}{\sum_{380}^{780} D\lambda \times V\lambda} \quad (2-1)$$

$$\rho_v = \frac{\sum_{380}^{780} D\lambda \times V\lambda \times \rho(\lambda)}{\sum_{380}^{780} D\lambda \times V\lambda} \quad (2-2)$$

其中 $D\lambda \times V\lambda$ 可由各標準之附表查得。

各國標準有關可見光之透射率和反射率之差異在於 $D\lambda \times V\lambda$ 數值不同，而可見光之波長範圍各國標準均設為 380~780nm，量測之波長間隔均為 10 nm。CNS 與 JIS 之 $D\lambda \times V\lambda$ 數值相同，而 ISO 則與 DIN 之 $D\lambda \times V\lambda$ 數值相同。各國標準之 $D\lambda \times V\lambda$ 數值如表 2-1 所示。

(2) 日光(太陽熱能)之透射率和反射率

在太陽熱能(Solar Heat)範圍內之透射率與反射率的量測是以分光光度計在太陽熱能波長範圍內以特定間隔波長測定分光透射率 $\tau(\lambda)$ 和分光反射率 $\rho(\lambda)$ ；再利用前述所獲得之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 與反射率 $\rho(\lambda)$ 代入下式即可求得日光透射率 τ_e 、日光反射率 ρ_e 和日光吸收率 α_e 。

$$\tau_e = \sum_{\lambda} S_{\lambda} \times \Delta\lambda \times \tau(\lambda) \quad (2-3)$$

$$\rho_e = \sum_{\lambda} S_{\lambda} \times \Delta\lambda \times \rho(\lambda) \quad (2-4)$$

$$\text{和 } \alpha_e = 1 - \tau_e - \rho_e$$

其中 $S_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 可由各標準之附表查得。

各國標準有關日光透射率和反射率之差異除了在於 $S_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 數值不同外，日光波長範圍與量測間隔之定義亦不同。

CNS 設定範圍為 340~1800nm、ISO 設定範圍為 300~2500nm、DIN 設定範圍為 300~2500nm、JIS 設定範圍區分為 300~2100nm 以及 300~2500nm 兩種。

量測之波長間隔方面，

- CNS 設為波長 340nm~780nm 範圍內每隔 10 nm、波長在 800nm~1800nm 範圍內每隔 50 nm 測定。
- ISO 設為波長 300nm~400nm 範圍內每隔 5 nm、波長在 400nm~800nm 範圍內每隔 10 nm 測定、波長在 800nm~2500nm 範圍內每隔 50 nm 測定。
- DIN 設為波長 300nm~800nm 範圍內每隔 20 nm、波長在 800nm~2100nm 範圍內每隔 50 nm 測定、波長在 2100nm~2500nm 範圍內每隔 100 nm

測定。

- JIS 設為波長 300nm~380nm 範圍內每隔 5 nm、波長在 380nm~800nm 範圍內每隔 10 nm 測定、波長在 800nm~2500nm 範圍內每隔 50 nm 測定。

各國標準之 $S_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 數值如表 2-2 所示。

(3) 紫外線之穿透率

在紫外線(UV)範圍內之穿透射率的量測是以分光光度計在紫外線波長範圍內以特定間隔波長測定分光透射率 $\tau(\lambda)$ ；再利用前述所獲得之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 代入下式即可求得紫外線之穿透率 τ_{UV} 。

$$\tau_{UV} = \frac{\sum_{\lambda} U_{\lambda} \times \tau(\lambda) \times \Delta\lambda}{\sum_{\lambda} U_{\lambda} \times \Delta\lambda} \quad (2-5)$$

其中 $U_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 可由各國標準之附表查得。

紫外線穿透率僅在 ISO 與 DIN 標準中有相關之計算公式，在 CNS 與 JIS 中並無紫外線穿透率之計算公式。表 2-3 為 ISO 與 DIN 標準之 $U_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 數值。

表 2-1 可見光波長 $D\lambda \times V\lambda$ 對照表

	CNS	DIN	ISO	JIS
波長(nm)	$D\lambda \times V\lambda$	$D\lambda \times V\lambda$	$D\lambda \times V\lambda$	$D\lambda \times V\lambda$
380	0	0	0	0.00
390	0.01	0.0005	0.0005	0.01
400	0.03	0.003	0.003	0.03
410	0.11	0.0103	0.0103	0.11
420	0.37	0.0352	0.0352	0.37
430	1.01	0.0948	0.0948	1.01
440	2.41	0.2274	0.2274	2.41
450	4.45	0.4192	0.4192	4.45
460	7.07	0.6663	0.6663	7.07
470	10.45	0.9850	0.9850	10.45
480	16.12	1.5189	1.5189	16.12
490	22.63	2.1336	2.1336	22.63
500	35.32	3.3491	3.3491	35.32
510	54.22	5.1393	5.1393	54.22
520	74.4	7.0523	7.0523	74.40
530	92.83	8.7990	8.7990	92.83
540	99.61	9.4427	9.4427	99.61
550	103.52	9.8077	9.8077	103.52
560	99.5	9.4306	9.4306	99.5
570	91.71	8.6891	8.6891	91.71
580	83.34	7.8994	7.8994	83.34
590	67.14	6.3306	6.3306	67.14
600	56.8	5.3542	5.3542	56.8
610	45.07	4.2491	4.2491	45.07
620	33.41	3.1502	3.1502	33.41
630	22.07	2.0812	2.0812	22.07
640	14.65	1.3810	1.3810	14.65
650	8.56	0.8070	0.8070	8.56
660	4.89	0.4612	0.4612	4.89
670	2.63	0.2485	0.2485	2.63
680	1.33	0.1255	0.1255	1.33
690	0.57	0.0536	0.0536	0.57
700	0.29	0.0276	0.0276	0.29
710	0.16	0.0146	0.0146	0.16

720	0.06	0.0057	0.0057	0.06
730	0.04	0.0035	0.0035	0.04
740	0.02	0.0021	0.0021	0.02
750	0.01	0.0008	0.0008	0.01
760	0.00	0.0001	0.0001	0.00
770	0.00	0	0	0.00
780	0.00	0	0	0.00

表 2-2(a) 太陽熱能波長 $s_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 對照表(中國國家標準
CNS12381-R3161)

波長(nm)	$s_{\lambda} \times \Delta\lambda$	波長(nm)	$s_{\lambda} \times \Delta\lambda$	波長(nm)	$s_{\lambda} \times \Delta\lambda$
340.00	0.00291	560.00	0.01543	780.00	0.01271
350.00	0.00346	570.00	0.01551	800.00	0.04704
360.00	0.00385	580.00	0.01566	850.00	0.05583
370.00	0.00474	590.00	0.01567	900.00	0.04255
380.00	0.00494	600.00	0.01541	950.00	0.02365
390.00	0.00527	610.00	0.01525	1000.00	0.04004
400.00	0.00739	620.00	0.01516	1050.00	0.03601
410.00	0.00967	630.00	0.01510	1100.00	0.02933
420.00	0.01023	640.00	0.01506	1150.00	0.01202
430.00	0.01012	650.00	0.01492	1200.00	0.02398
440.00	0.01171	660.00	0.01481	1250.00	0.02061
450.00	0.01354	670.00	0.01459	1300.00	0.01929
460.00	0.01447	680.00	0.01447	1350.00	0.00978
470.00	0.01476	690.00	0.01438	1400.00	0.00192
480.00	0.01546	700.00	0.01418	1450.00	0.00522
490.00	0.01497	710.00	0.01403	1500.00	0.01077
500.00	0.01525	720.00	0.01085	1550.00	0.01453
510.00	0.01508	730.00	0.01165	1600.00	0.01328
520.00	0.01496	740.00	0.01309	1650.00	0.01189
530.00	0.01521	750.00	0.01327	1700.00	0.01070
540.00	0.01534	760.00	0.00314	1750.00	0.00945
550.00	0.01543	770.00	0.01292	1800.00	0.00609

表 2-2(b) 太陽熱能波長 $S_\lambda \times \Delta\lambda$ 對照表(DIN EN 410)

波長(nm)	$S_\lambda \times \Delta\lambda$	波長(nm)	$S_\lambda \times \Delta\lambda$	波長(nm)	$S_\lambda \times \Delta\lambda$
300	0.0005	680	0.0246	1450	0.0044
320	0.0069	700	0.0237	1500	0.0095
340	0.0122	720	0.0220	1550	0.0123
360	0.0145	740	0.0230	1600	0.0110
380	0.0177	760	0.0199	1650	0.0106
400	0.0235	780	0.0211	1700	0.0093
420	0.0268	800	0.0330	1750	0.0068
440	0.0294	850	0.0453	1800	0.0024
460	0.0343	900	0.0381	1850	0.0005
480	0.0339	950	0.0220	1900	0.0002
500	0.0326	1000	0.0329	1950	0.0012
520	0.0318	1050	0.0306	2000	0.0030
540	0.0321	1100	0.0185	2050	0.0037
560	0.0312	1150	0.0136	2100	0.0057
580	0.0294	1200	0.0210	2200	0.0066
600	0.0289	1250	0.0211	2300	0.0060
620	0.0289	1300	0.0166	2400	0.0041
640	0.0280	1350	0.0042	2500	0.0006
660	0.0273	1400	0.0010		

表 2-2(c) 太陽熱能波長 $S_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 對照表(ISO 9050)

波長(nm)	$S_{\lambda} \times \Delta\lambda$	波長(nm)	$S_{\lambda} \times \Delta\lambda$	波長(nm)	$S_{\lambda} \times \Delta\lambda$
300	0	520	0.015357	1000	0.036097
305	0.000057	530	0.015867	1050	0.034110
310	0.000236	540	0.015827	1100	0.018861
315	0.000554	550	0.015844	1150	0.01328
320	0.000916	560	0.015590	1200	0.022551
325	0.001309	570	0.015256	1250	0.023376
330	0.001914	580	0.014745	1300	0.017756
335	0.002018	590	0.014330	1350	0.003743
340	0.002189	600	0.014663	1400	0.000741
345	0.002260	610	0.015030	1450	0.003792
350	0.002445	620	0.014859	1500	0.009693
355	0.002555	630	0.014622	1550	0.013693
360	0.002683	640	0.014526	1600	0.012203
365	0.003020	650	0.01445	1650	0.010615
370	0.003359	660	0.014313	1700	0.007256
375	0.003509	670	0.014023	1750	0.007183
380	0.003600	680	0.012838	1800	0.002157
385	0.003529	690	0.011788	1850	0.000398
390	0.003551	700	0.012453	1900	0.000082
395	0.004294	710	0.012798	1950	0.001087
400	0.007812	720	0.010589	2000	0.003024
410	0.011638	730	0.011233	2050	0.003988
420	0.011877	740	0.012175	2100	0.004229
430	0.011347	750	0.012181	2150	0.004142
440	0.013246	760	0.009515	2200	0.003690
450	0.015343	770	0.010479	2250	0.003592
460	0.016166	780	0.011381	2300	0.003436
470	0.016178	790	0.011262	2350	0.003163
480	0.016402	800	0.028718	2400	0.002233
490	0.015794	850	0.048240	2450	0.001202
500	0.015801	900	0.040297	2500	0.000475
510	0.015973	950	0.021384		

表 2-2(d) 太陽熱能波長 $s_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 對照表(JIS R 3106)

波長(nm)	$s_{\lambda} \times \Delta\lambda$	波長(nm)	$s_{\lambda} \times \Delta\lambda$	波長(nm)	$s_{\lambda} \times \Delta\lambda$
300	0	540	14.69	1150	14.79
305	0.02	550	14.96	1200	25.49
310	0.11	560	14.86	1250	27.68
315	0.28	570	14.76	1300	21.60
320	0.48	580	14.33	1350	2.04
325	0.68	590	13.90	1400	0.74
330	1.03	600	14.34	1450	4.66
335	1.06	610	14.78	1500	11.98
340	1.22	620	14.60	1550	16.91
345	1.27	630	14.42	1600	14.92
350	1.44	640	14.41	1650	14.54
355	1.54	650	14.41	1700	12.69
360	1.63	660	14.31	1750	9.27
365	1.92	670	14.20	1800	1.94
370	2.20	680	12.93	1850	0.43
375	2.33	690	11.66	1900	0.09
380	3.69	700	12.63	1950	1.00
390	5.18	710	13.61	2000	2.71
400	7.55	720	11.20	2050	5.08
410	8.91	730	12.07	2100	5.61
420	9.38	740	13.18		
430	8.71	750	13.02	300~2100	1000.00
440	10.84	760	9.96		
450	12.99	770	11.49	2150	5.15
460	13.44	780	12.34	2200	4.50
470	13.55	800	47.42	2250	4.44
480	14.20	850	54.81	2300	4.24
490	13.64	900	44.79	2350	3.97
500	13.94	950	19.86	2400	2.77
510	14.48	1000	42.32	2450	1.34
520	13.73	1050	38.58	2500	1.02
530	14.73	1100	24.85	2150~2500	27.43

表 2-3 紫外線波長 $U_{\lambda} \times \Delta \lambda$ 對照表

	ISO		DIN
波長 (nm)	$U_{\lambda} \times \Delta \lambda$	波長 (nm)	$U_{\lambda} \times \Delta \lambda$
300	0	282.5	0.00000
305	0.001859	287.5	0.00000
310	0.007665	292.5	0.00000
315	0.017961	297.5	0.00082
320	0.029732	302.5	0.00461
325	0.042466	307.5	0.01373
330	0.062108	312.5	0.02746
335	0.065462	317.5	0.04120
340	0.071020	322.5	0.05591
345	0.073326	327.5	0.06572
350	0.079330	332.5	0.07062
355	0.082894	337.5	0.07258
360	0.087039	342.5	0.07454
365	0.097963	347.5	0.07601
370	0.108987	352.5	0.07700
375	0.113837	357.5	0.07896
380	0.058351	362.5	0.08043
		367.5	0.08337
		372.5	0.08631
		377.5	0.09073

(4) 玻璃表面半球輻射率

玻璃表面熱輻射率之量測，是利用紅外線波長區域之熱輻射線束，按照與試件表面法線所成之入射角度小於 15° 入射角照射，並採用分光光度計在特定波長範圍內測定試件之分光反射率 $\rho(\lambda)$ 。由上述所求得的分光反射率 $\rho(\lambda)$ 代入下式即可求得熱輻射之反射率 ρ_h 。

$$\rho_h = \sum_{\lambda} G_{\lambda} \cdot \rho(\lambda) \quad (2-6)$$

其中 G_{λ} 為空白試驗熱輻射線光譜分佈在絕對溫度 293K 時之相對值，其值可由 CNS12381-R3161 之附表(3)查得。

垂直照射之熱輻射線吸收率 $\alpha_h = 1 - \rho_h$ ，此數值為垂直輻射率，半球輻射率是以垂直輻射率乘以下列之修正係數得之。

- (1) 未敷施薄膜之平板玻璃表面：0.94
- (2) 敷施金屬氯化物膜之表面：0.94
- (3) 敷施金屬膜或含金屬膜多層之表面：1.0

CNS 標準規定之玻璃表面半球輻射率量測範圍為 $4.5 \sim 25 \mu\text{m}$ ，量測波長間隔為 $0.5 \mu\text{m}$ 。而 JIS 標準則規定量測 30 組特定波長之分光反射率，其計算公式為 $\rho_h = \frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} \rho(\lambda_i)$ 。

而 ISO 與 DIN 則在不同標準中規定玻璃表面半球輻射率，其公式與 JIS R 3106 相同。CNS 與其他各國標準不同之處在於 CNS 是採用空白試驗熱輻射線光譜分佈在絕對溫度 293K 時之相對值，而 JIS、ISO 與 DIN 則是採用絕對溫度 283K 時之相對值。再者，ISO 之修正係數係以垂直輻射率之範圍規定，如表 2-4。各國標準之加權參數如表 2-5 所示。

表 2-4 玻璃表面半球輻射率之修正係數(ISO 10292)

垂直輻射率	修正係數 ¹
0.03	1.22
0.05	1.18
0.1	1.14
0.2	1.10
0.3	1.06
0.4	1.03
0.5	1.00
0.6	0.98
0.7	0.96
0.8	0.95
0.89	0.94

¹ 位於表列之修正係數，可利用線性內插或外插求得

表 2-5(a) 在絕對溫度 293K 熱輻射波長 $G\lambda$ 對照表
(中國國家標準 CNS12381-R3161)

波長 (μm)	$G\lambda$	波長 (μm)	$G\lambda$
4.5	0.0053	15.0	0.0281
5.0	0.0094	15.5	0.0266
5.5	0.0143	16.0	0.0252
6.0	0.0194	16.5	0.0238
6.5	0.0244	17.0	0.0225
7.0	0.0290	17.5	0.0212
7.5	0.0328	18.0	0.0200
8.0	0.0358	18.5	0.0189
8.5	0.0379	19.0	0.0179
9.0	0.0393	19.5	0.0168
9.5	0.0401	20.0	0.0159
10.0	0.0402	20.5	0.0150
10.5	0.0399	21.0	0.0142
11.0	0.0392	21.5	0.0134
11.5	0.0382	22.0	0.0126
12.0	0.0370	22.5	0.0119
12.5	0.0356	23.0	0.0113
13.0	0.0342	23.5	0.0107
13.5	0.0327	24.0	0.0101
14.0	0.0311	24.5	0.0096
14.5	0.0296	25.0	0.0091

表 2-5(b) 玻璃表面熱輻射率之分光反射率量測之規定波長
(ISO 10292, JIS R 3106)

No.	波 長	No.	波 長
1	5.5	16	14.8
2	6.7	17	15.6
3	7.4	18	16.3
4	8.1	19	17.2
5	8.6	20	18.1
6	9.2	21	19.2
7	9.7	22	20.3
8	10.2	23	21.7
9	10.7	24	23.3
10	11.3	25	25.2
11	11.8	26	27.7
12	12.4	27	30.9
13	12.9	28	35.7
14	13.5	29	43.9
15	14.2	30	50.0

(5) 日光輻射熱取得率(SHGC)

日光輻射熱取得率(SHGC)又稱為總日光穿透能量(Total solar energy transmittance)、日光因子(solar factor)、g value。日光輻射熱取得率(SHGC)是日光直接穿透率以及玻璃吸收熱能二次輻射進入室內之總和，其計算公式如下所示：

$$g = \tau_e + \alpha_e \frac{h_i}{h_e + h_i} \quad (2-7)$$

其中：

τ_e 為日光(太陽熱能)之透射率

α_e 為日光(太陽熱能)之反射率

h_i is 室內熱對流係數,

h_e is 室外熱對流係數

本研究計畫收集比較各國標準在 h_i 與 h_e 計算部分顯示，ISO 與 DIN 之計算公式相同，而 CNS 與 JIS 之計算公式相似。有關各國標準 h_i 與 h_e 之計算彙整如下：

■ ISO 5090 與 DIN EN 410

$$h_i = \left(3.6 + \frac{4.4 \varepsilon_i}{0.837} \right) W/m^2 - k \quad (2-8)$$

$$h_e = 23 W/m^2 - k \quad (2-9)$$

ε_i 為室內玻璃之表面半球輻射率

■ CNS 12381 R 3161

$$h_i = h_r \varepsilon_i + h_c \quad (2-10)$$

$$h_e = h_r \varepsilon_o + h_c \quad (2-11)$$

ε_i 為室內玻璃之表面半球輻射率， ε_o 為室外玻璃之表面半球輻射率， h_r 和 h_c 根據下表所列數值。

表 2-6 夏季與冬季之 h_r 和 h_c 值(CNS) 單位：W / m²K

	夏		冬	
	h_r	h_c	h_r	h_c
室內側	6.3	4.1	5.4	4.1
室外側	6.5	12.2	4.9	16.3

■ JIS R 3106

$$h_i = h_r \varepsilon_i + h_c \quad (2-12)$$

$$h_e = h_r \varepsilon_o + h_c \quad (2-13)$$

ε_i 為室內玻璃之表面半球輻射率， ε_o 為室外玻璃之表面半球輻射率， h_r 和 h_c 根據下表所列數值。

表 2-7 夏季與冬季之 h_r 和 h_c 值 (JIS) 單位：W / m²K

	夏		冬	
	h_r	h_c	h_r	h_c
室 內 側	6.3	3.9	5.6	3.3
室 外 側	6.5	12.2	5.1	16.2

本研究針對 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 四種玻璃光學性質標準比較分析，比較結果顯示 CNS 有將紫外線透射率加入之必要，在日光穿透率／反射率之量測波長應修正為 300nm~2500nm，而在玻璃表面半球輻射率方面，則建議 CNS 選取之量測波長與 ISO 一致。

第二節 複層玻璃之隔熱性能量測

在ENVLOAD中有關玻璃對建築省能之影響可區分為日光直接照射以及外殼熱損失兩部分，其關係式如下式所示。

$$ENVLOAD = a_0 + a_1 \times G + a_2 \times L \times DH + a_3 \times \sum Mk \times IHk$$

其中：L 代表建築外殼的熱損失係數

Mk 代表日射取得係數。

為了計算上述建築外殼的熱損失係數與日射取得係數之數據，必須量測玻璃之熱傳導係數(U-value)、日光直接穿透率、日光直接反射率，以及半球輻射率等玻璃光學及熱學性質。建築研究所性能實驗群購置之「建築隔熱性能量測儀器」與「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」業已具備單層玻璃光學及熱學性質之量測。然而為能符合綠建築節約能源之標準，目前建築物已大量採用雙層或膠合玻璃等複層玻璃來減低太陽光對空調負載之影響。為了使性能實驗群具備複層玻璃熱學與光學性質量測之能力，本研究計畫之研究重點之一即為建立複層玻璃熱學與光學性質之量測標準作業程序。

國際上玻璃廠商所出產之玻璃產品通常會列出：太陽光穿透率(Light Transmittance)、總日光能量穿透率 (Total solar energy transmittance, G-value) 以及熱傳導係數(U-value)等玻璃光學及熱學參數。在複層玻璃光學性質部分，依據上節各國標準，有關複層玻璃光學性質之計算公式均由單層玻璃之光學性質組合而成，因此本所之「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」可適用於複層玻璃之光學性質量測上。而在複層玻璃熱學性質部分，目前我國CNS標準有關複層玻璃之熱傳導測定僅於CNDS 8081：建築用組件（嵌板）本性能試驗法之第6.5節中規定利用保護熱箱法之量測程序。然而本所之「建築隔熱性能量測儀器」僅能量測單層均質玻璃之隔熱性能。故本節將依據ISO 10292：Glass in building - Calculation of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing 標準建立複層玻璃隔熱性能之計算理論。

複層玻璃之總 U 值可由公式求得：
$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_e} + \frac{1}{h_t} + \frac{1}{h_i}$$

其中：

h_i 為複層玻璃外部熱傳係數

h_e 為複層玻璃內部熱傳係數，

h_t 為複層玻璃之總熱傳導係數。

■ 複層玻璃外部熱傳係數， h_i

複層玻璃外部熱傳係數之理論公式為 $h_i = 3.6 + 4.4\varepsilon / 0.837$ ，前項代表自然熱對流部分，而後項則為熱輻射部分，與玻璃表面半球輻射率有關。對於一般垂直表面無風的玻璃而言，其 $h_i = 3.6 + 4.4 = 8.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

■ 複層玻璃內部熱傳係數， h_e

複層玻璃內部熱傳係數與玻璃表面風速有關，其計算公式為 $h_e = 10.0 + 4.1v$ ， v 為風速(m/s)。一般 h_e 設為 $23 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

■ 複層玻璃之總熱傳導係數， h_t

複層玻璃之總熱傳導係數可表示如下：
$$\frac{1}{h_t} = \sum \frac{1}{h_s} + \sum d_m r_m$$

其中： h_s 氣體層之總傳導係數， N 為氣體層之數目， M 為玻璃之層數， d_m 為每一層玻璃之厚度， r_m 玻璃之熱阻值。

氣體層之總傳導係數可區分為輻射傳導與氣體傳導兩部分，亦即 $h_s = h_r + h_g$ 。其公式如下所述：

➤ h_r 為輻射傳導係數： $h_r = 4\sigma \left(\frac{1}{\varepsilon_1} + \frac{1}{\varepsilon_2} - 1 \right)^{-1} \cdot T_m^3$ ， σ 為史蒂芬—

波茲曼常數， $\varepsilon_1, \varepsilon_2$ 為在 T_m 下之玻璃修正輻射率。

➤ h_g 為氣體傳導係數（熱傳導加熱對流）， $h_g = Nu \frac{\lambda}{s}$ 。其中 s

為空氣層厚度， λ 為氣體熱傳導係數。 $Nu = A(Gr \cdot Pr)^n$ ，而

$Gr = \frac{9.81s^3 \Delta T \rho^2}{T_m \mu^2}$ ， $Pr = \frac{\mu c}{\lambda}$ 。有關不同玻璃裝設角度之 A 與 n

值可參考下表。各種氣體之熱傳導係數如表 2-9 所示。

表 2-8 不同角度玻璃之熱傳導參數

	A	n
垂直平面	0.035	0.38
水平平面	0.16	0.28
45 度平面	0.10	0.31

表 2-9 氣體性質表

氣體	溫度 °C	密度 kg/m^3	黏滯係數 $10^{-5} kg/(m-s)$	熱傳導係數 $10^{-2} W/(m-K)$	比熱 $10^3 J/(kg-K)$
空氣	-10	1.326	1.661	2.336	1.008
	0	1.277	1.711	2.416	
	+10	1.232	1.761	2.496	
	+20	1.189	1.811	2.576	
氫	-10	1.829	2.038	1.584	0.519
	0	1.762	2.101	1.634	
	+10	1.699	2.164	1.684	
	+20	1.640	2.228	1.734	
六氟化硫	-10	6.844	1.383	1.119	0.614
	0	6.602	1.421	1.197	
	+10	6.360	1.459	1.275	
	+20	6.118	1.497	1.354	
氮	-10	3.832	2.260	0.842	0.245
	0	3.690	2.330	0.870	
	+10	3.560	2.400	0.900	
	+20	3.430	2.470	0.926	

由上述 ISO 10292 之標準公式可知，在求取複層玻璃之隔熱性能時必須先量測各層玻璃之熱傳導係數以及半球輻射率。而有關單層玻璃之熱傳導係數以及半球輻射率之量測均可以性能實驗群之「建築隔熱性能量測儀器」與「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」量得。

第三章 單一建材隔熱性能資料庫之建立

第一節 常用建材之隔熱性能量測

由於建築外牆壁板之熱傳導係數已成為計算建築外殼耗能之必備參數，在講求節約能源的前題下，具有良好隔熱性質之隔熱材料已廣泛被應用在建築外牆上。建築外牆壁板為一複合材料，其組成包含鋼筋混凝土、水泥砂漿、矽酸鈣板、空氣膜以及磁磚等材料。而建築外牆壁板之熱傳透率（ U_i 值）係由各單一材料之熱傳導係數（ K 值）所決定，因此量測建築外殼材料之熱傳導係數為本計畫主要工作之一。本研究首先針對在綠建築標章審查時常送件之建材，以及現行 ENVLOAD 已頒佈材料表裡有的建材兩大部分進行隔熱性能量測量測。

本研究首先由「建築節約能源設計技術規範與實例」以及「候選綠建築證書審查通過報告書」中通過指標項目包含日常節能之申請案整理歸納出，目前我國建築外牆常用之建材計有混凝土、水泥砂漿、PU 隔熱板、磁磚、吸音板、玻璃等材料。因此本研究計畫將優先針對上述建材進行隔熱性能量測，建立建築外殼隔熱性能資料庫。

本研究計畫共完成木材類、玻璃類、水泥類、土石類、窯業製品類、合成樹脂板類、瀝青塑膠紙類、石膏纖維材、其他類等九類 65 種常用建材之隔熱性能量測，如表 3-1~3-4 所示。並且彙整上年度之研究成果完成常用建材隔熱性能資料庫，與建築節約能源設計技術規範與實例中之數據相比對，如表 3-5 所示。

由本研究計畫之單一建材隔熱性能量測結果與建築節約能源設計技術規範與實例中之數據比對結果顯示：

- (1) 在木材類部分，僅杉木之量測結果高於建築節約能源設計技術規範與實例之數據甚多，其原因可能與樹齡、產地有關。因此建議杉木之熱傳導係數應改為 2 W/m-K 。
- (2) 在水泥類部分，量測結果發現混凝土之隔熱性能與製造工法、材料成分比例有顯著之關係，建議必須針對材料成份比例與隔熱性能進

行進一步之研究。

- (3) 在玻璃類部分，在本研究計畫發現建築節約能源設計技術規範與實例中僅列出玻璃之 U 值。然而隨著玻璃被廣泛應用於現代建築中，各式特殊玻璃已被應用；因此有必要針對玻璃類之隔熱性能依據產品類別（如平板玻璃、低輻射玻璃、膠合玻璃與隔熱膜）進行進一步之量測與研究。
- (4) 在窯業製品部分，本研究計畫共進行 6 種磁磚之量測，其結果為 0.491~0.928 W/m-K，與建築節約能源設計技術規範與實例中之數據為 1.3 W/m-K。其原因可能製作工法、表面處理等因素有關。因此建議磁磚之熱傳導係數應改為 0.8 W/m-K。

表 3-1 合成樹脂板隔熱性能量測數據


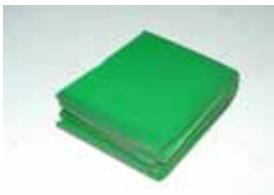

材料	厚度 (mm)	λ (w/mk)	C_p ($10^6\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	α ($10^{-6}\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	溫度 ($^{\circ}\text{c}$)
PVC 發泡板 	15	0.0395	0.154	0.257	26.74
	15	0.0392	0.166	0.236	27.30
	15	0.0397	0.174	0.229	28.25
PU 板 	15	0.259	1.42	0.182	25.53
	15	0.264	1.41	0.187	25.59
	15	0.266	1.42	0.187	25.54
PS 板 	15	0.0500	0.068	0.739	27.99
	15	0.0510	0.068	0.754	27.45
	15	0.0498	0.072	0.695	26.91
PE 發泡板	0.0802	0.574	0.140	29.37	
	0.0787	0.577	0.137	29.85	
PU 發泡板	85	0.0441	0.075	0.588	32.80
	85	0.0385	0.061	0.628	32.64
	85	0.0471	0.073	0.571	30.83
保麗龍	150	0.0415	0.062	0.667	27.89
	150	0.0416	0.065	0.639	28.45
	150	0.0410	0.065	0.630	28.17
	150	0.0384	0.044	0.874	31.20
	150	0.0374	0.045	0.836	31.02
	150	0.0371	0.045	0.829	31.16

表 3-2 磁磚隔熱性能量測數據







材料	厚度 (mm)	λ (w/mk)	$C\rho$ ($10^6\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	α ($10^{-6}\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	溫度 ($^{\circ}\text{C}$)
進口白磁磚 	15	0.490	1.77	0.276	30.24
	15	0.493	1.77	0.278	31.03
	15	0.491	1.77	0.277	30.08
石英磁磚 	15	0.820	1.76	0.467	28.48
	15	0.822	1.76	0.468	28.65
	15	0.825	1.76	0.469	28.62
石質磁磚 (金石牌) 	15	0.595	1.75	0.339	28.65
	15	0.599	1.75	0.342	29.42
	15	0.600	1.75	0.342	29.19
石質磁磚 (熊貓牌) 	15	0.732	1.71	0.429	28.49
	15	0.739	1.71	0.423	28.97
	15	0.733	1.71	0.429	28.86
石質磁磚 (佳和牌) 	15	0.808	1.45	0.555	23.25
	15	0.794	1.45	0.547	22.10
	15	0.804	1.45	0.554	22.77
多層次結晶化磁板 (白馬瓷磚) 	15	0.930	2.04	0.456	28.17
	15	0.930	2.03	0.457	27.81
	15	0.923	2.02	0.457	26.52

表 3-3 瀝青、塑膠、紙類隔熱性能量測數據

材料	厚度 (mm)	λ (w/mk)	$C\rho$ ($10^6\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	α ($10^{-6}\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	溫度 ($^{\circ}\text{c}$)
柏油氈(紙面)	15	0.211	1.24	0.171	30.63
	15	0.207	1.22	0.170	31.25
	15	0.208	1.23	0.169	32.13
抗拉柏油氈 (不織布面)	15	0.182	1.06	0.172	30.88
	15	0.185	1.08	0.171	31.25
	15	0.184	1.08	0.169	32.13
厚紙板	30	0.160	0.793	0.202	27.96
	30	0.150	0.760	0.197	25.56
	30	0.153	0.767	0.200	26.43
壓克力板	20	0.187	1.49	0.125	28.16
	20	0.200	1.53	0.131	30.17
	20	0.201	1.53	0.131	30.75
發泡玻璃	50	0.0537	0.122	0.440	30.85
	50	0.0510	0.122	0.454	31.09
	50	0.518	0.113	0.457	31.47

表 3-4 石膏、纖維材類隔熱性能量測數據

材料	厚度 (mm)	λ (w/mk)	$C\rho$ ($10^6\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	α ($10^{-6}\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	溫度 ($^{\circ}\text{c}$)
矽酸鈣板	20	0.373	1.56	0.239	26.59
	32	0.311	1.56	0.199	28.03
	55	0.351	1.56	0.225	28.17
木粒片水泥板	20	0.323	1.50	0.215	27.68
	33.5	0.355	1.56	0.228	27.81
	55	0.352	1.53	0.231	27.74
岩棉板	19	0.423	1.56	0.271	24.82
	32	0.371	1.54	0.240	25.09
纖維水泥板	33	0.364	1.44	0.252	26.89
	55	0.450	1.62	0.278	27.88
石膏板	36	0.221	1.10	0.200	28.25
	61	0.220	1.12	0.196	28.43

表 3-5 常用建材隔熱性能資料庫

分類	材料名稱	熱傳導係數 W/mK	熱擴散係數 $10^6 \times J/m^3K$	體積熱容量 $10^{-6} \times m^2/s$	建築節 約能源 設計技 術規範 與實例
木材	楓木	0.117	0.666	0.176	
	柚木	0.155~0.202	0.941~1.203	0.158~0.168	0.2
	檀木	0.199~0.243	1.04~1.376	0.176~0.192	0.2
	南方松	0.131	0.731	0.178	0.17
	柳安木	0.272	0.960	0.284	0.2
	杉木	0.146~0.279	1.01~1.04	0.158~0.159	0.13
	檫木	0.172~0.214	0.746~1.36	0.126~0.280	
玻璃	清玻璃	0.970~0.997	1.930	0.502~0.517	
	綠玻璃	0.927~1.01	1.760~1.920	0.504~0.527	
	藍玻璃	0.958~1.017	1.897~1.920	0.527~0.538	
	茶玻璃	0.965~1.030	1.877~1.930	0.491~0.549	
水泥	泡沫混凝土	0.227~0.246	0.948~1.057	0.221~0.251	0.17
	普通混凝土	1.57~1.76	1.91~1.96	0.806~0.922	1.4
土石	大理石	2.33~2.91	2.12~2.186	1.08~1.24	2.8
	黃石	2.95	2.143	1.38	
	金米黃螺	0.625	1.427	0.438	
	砂粒	0.256	1.490	0.172	0.62
窯業製品	多功能高壓發泡防水隔熱磚	0.379	1.370	0.277	
	連鎖磚	1.45	1.440	1.010	
	紅磚	0.750	1.403	0.534	0.8
	花崗石磁磚	1.02	1.380	0.740	
	石質磁磚	0.491~0.928	1.45~2.03	0.277~0.552	1.3
	耐火磚	1.033	1.523	0.680	1.1

分類	材料名稱	熱傳導係數 W/mK	熱擴散係數 $10^6 \times J/m^3K$	體積熱容量 $10^{-6} \times m^2/s$	建築節 約能源 設計技 術規範 與實例
合成 樹脂 板	PU 發泡板	0.0432	0.070	0.596	<u>0.038</u>
	PVC 發泡 板	0.039	0.165	0.241	
	PU 板	0.263	1.417	0.185	<u>0.028</u>
	PS 板	0.050	0.069	0.729	
	保麗龍	0.0395	0.054	0.746	<u>0.037</u>
	PE 發泡板	0.0795	0.576	0.139	<u>0.038</u>
瀝 青 、 塑 膠 、 紙	柏油氈 (紙面)	0.209	1.230	0.170	<u>0.33</u>
	抗拉柏油 氈(不織布 面)	0.184	1.073	0.171	
	厚紙板	0.154	0.773	0.200	<u>0.21</u>
石 膏 、 纖 維 材	岩棉板	0.371	1.54	0.240	
	木粒片水 泥板	0.355	1.56	0.228	
	矽酸鈣板	0.311	1.56	0.199	
	石膏板	0.220	1.12	0.196	<u>0.17</u>
	纖維水泥 板	0.450	1.62	0.278	
其他	壓克力	0.196	1.527	0.129	
	發泡玻璃	0.208	0.119	0.450	

第二節 防火建材之隔熱性能量測

目前國內房屋多屬鋼筋混凝土建築物，此無機質之結構物，理應不致引起火災，但由於屋內裝飾，常使用多量之紙、布、塑膠、木質類之可燃物。國內裝潢習慣使用薄合板，此類薄板大面積的應用於壁板、天花板，甚至隔間板，當遇火災時此類建材延燒迅速，常造成生命、財物重大損失。林勝傑(1994)曾提出，從國內外數起建築物重大火災現場之勘查及分析發現，火災的發生與迅速擴大燃燒，所造成重大人員傷亡及財物損失，均與建築物內大量使用易燃性的裝修材料有關。

當火災發生時，室內居室若有耐燃建材間隔，能延長火災擴散之時間，使避難時間加長；然而燃燒時居室隔間建材之熱傳導性，可能會導致鄰接居室溫度的上升進而達到引燃溫度，使火災範圍擴散。故本研究計畫在隔熱性能資料庫之建立上納入防火建材。量測目前市面上所販售的耐燃裝修建材，之隔熱性能，作為建築師以及防火工設施在設計時之參考依據。

本研究收集市售九種防火建材(其組成成分如表)，利用建築隔熱性能量測儀器量測其隔熱性能。量測結果如表所示。由量測結果發現，九種市售防火建材中熱傳導係數(0.516 w/m-k)與熱擴散係數($1.72 \times 10^6 \text{J/m}^3\text{-k}$)以蛭石板為最高，熱傳導係數與熱擴散係數最低者為熱固性樹脂硬質發泡板，量測結果分別為0.0787 w/m-k與 $0.577(10^6 \text{J/m}^3\text{-k})$ 。而另一方面，在體積熱容量實驗值亦顯示蛭石板($0.3 \times 10^6 \text{J/m}^3\text{-k}$)最高，熱固性樹脂硬質發泡板($0.13710^6 \text{J/m}^3\text{-k}$)最低。由黃金城、張哲維之含水率及密度之研究數據比較顯示，雖然熱固性樹脂硬質發泡板其密度值僅為 0.07g/cm^3 ，然其含水率卻高達51.95%，原因為其內部多為孔隙；而蛭石板之含水率僅為10.66%，而密度卻為九種量測試件中第二高者 0.19g/cm^3 。故吾人可推論可推論熱固性樹脂硬質發泡板熱傳導係數與隔熱性能較低之原因乃是高含水率以及低密度所致。

而在量測準確性比較方面，紙面石膏板量測熱傳導係數為0.22w/m-k，與江哲銘建築物裡所列之數值0.14 w/m-k、「建築節約能源設計技術規範與實例」之0.17w/m-k以及建材業界常用之0.18w/m-k接近。另外在矽酸鈣板部分，本研究之量測結果為0.311w/m-k，而ASHRAE所提供之數據為0.22 w/m-k，兩者有相當大之誤差。量測結果與參考文獻之差異除了在量測儀器、

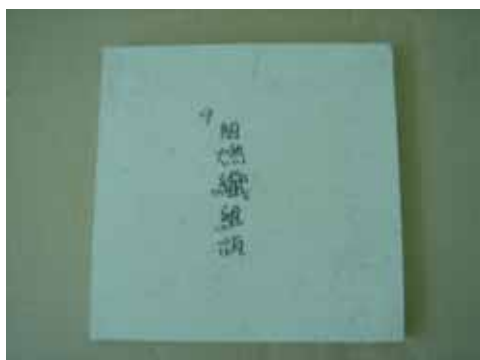
材料組成不同之外，影響之因素可能與矽酸鈣板本身含水率有關。

表 3-6 防火建材之組成成分

建材名稱	基本組成
矽酸鈣板	矽酸、石灰
紙面石膏板	CaSO ₄ 及 2H ₂ O
纖維水泥板	第 I 型卜特蘭水泥、木質纖維
木粒片水泥板	木材粒片熱壓制成、第 I 型卜特蘭水泥
岩棉板	玄武岩、輝綠岩經熔化、纖維化
蛭石板	南非蛭石
化粧熱固性樹脂板	順丁烯二酸酐、鄰苯二甲酸酐
熱固性樹脂硬質發泡板	酚醛樹脂
阻燃纖維板	半纖維素、阻燃劑

表 3-7 防火建材隔熱性能之量測結果

名稱	厚度 (mm)	熱傳導係數 λ (w/m-k)	熱擴散係數 C_p (10 ⁶ J/m ³ -k)	體積熱容量 α (10 ⁻⁶ J/m ³ -k)	溫度 (°C)
矽酸鈣板	32	0.311	1.56	0.199	28.03
紙面石膏板	61	0.22	1.12	0.196	28.43
纖維水泥板	55	0.45	1.62	0.278	27.88
木粒片水泥板	33.5	0.355	1.56	0.228	27.81
岩棉板	32.3	0.371	1.54	0.24	25.09
蛭石板	30.5	0.516	1.72	0.30	29.18
化粧熱固性樹脂板	66.5	0.405	1.54	0.263	24.99
熱固性樹脂硬質發泡板	31	0.0787	0.577	0.137	29.85
阻燃纖維板	53	0.335	1.48	0.227	25.03



阻燃纖維板



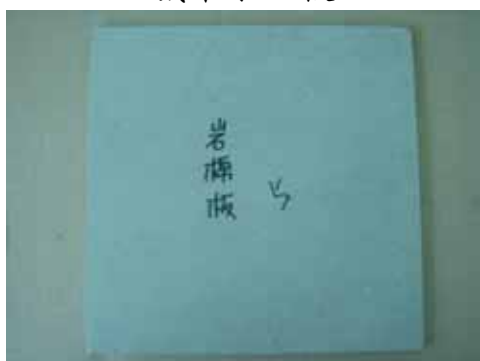
紙面石膏板



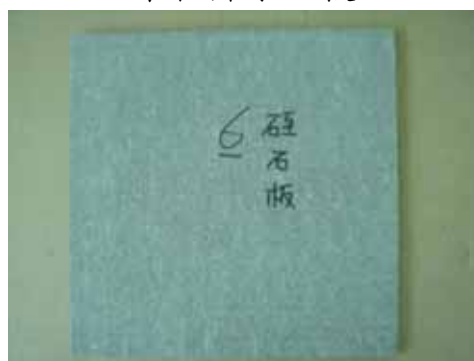
纖維水泥板



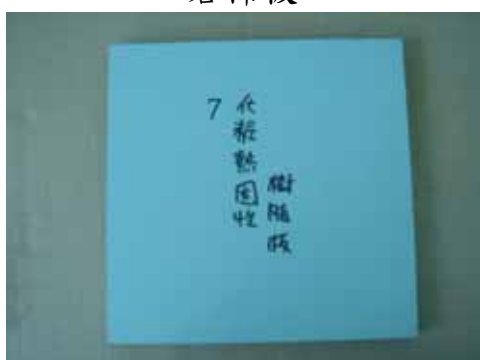
木粒片水泥板



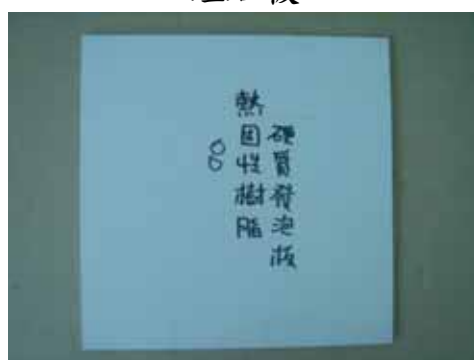
岩棉板



蛭石板



化粧熱固性樹脂板



熱固性樹脂硬質發泡板

圖 3-1 防火建材

第三節 再生建材之隔熱性能量測

目前綠建材的使用在相關單位之大力提倡下已被廣泛之推廣與採納，然而大部分之綠建材多利用再生工法或是混合材料所製成，其隔熱性能並未列於相關文獻或規範之中。因此綠建材隔熱性能量測之建立為推行綠建築工作中當務之急。故本研究將針對再生建材進行隔熱性能之量測，以作為建築師或建築節能評審人員之參考。

本研究計畫完成內政部建築研究所補助研究計畫—「再生綠建材技術開發與推廣應用(二)」研究成果之再生粒片板、再生建材製成之連鎖磚，以及國立高雄第一科技大學營建系實驗室所開發之水庫淤泥混凝土等五種再生建材進行隔熱性能量測。其量測結果如表 3-4 所示。

由量測結果可知，再生建材之隔熱性能受再生工法與混合材料比例之影響甚鉅。以連鎖磚為例，2 號連鎖磚之熱傳導係數為 1 號連鎖磚熱傳導係數之 2.2 倍。

表 3-8 再生建材隔熱性能之量測結果

名稱	厚度 (mm)	熱傳導係數 λ (w/m-k)	熱擴散係數 C_p (10^6 J/m ³ -k)	體積熱容量 α (10^6 J/m ³ -k)	溫度 (°C)
再生粒片板	20	0.160	0.698	0.235	26.96
水庫淤泥混凝土	42	0.178	0.568	0.304	28.98
再生建材 連鎖磚#1	57	0.559	1.37	0.409	29.40
再生建材 連鎖磚#2	67	1.22	1.4	0.872	29.55
再生建材 連鎖磚#3	64	0.874	1.47	0.594	28.83



圖 3-2 再生粒片板



圖 3-3 再生建材連鎖磚



圖 3-4 水庫淤泥混凝土

第四章 玻璃光學性能資料庫之建立

另一方面，國內目前尚無較具公信力之實驗室可以提供玻璃建材光學性能和熱性能的檢測，導致玻璃建材廠商所須之玻璃光學性能和熱性能數據都要送到國外進行檢測，所以建立一套國內檢測標準及國家級之檢測實驗室是有其必要性。本研究預期於計畫執行期間，隨實驗數據的累積，將可逐步完成玻璃光學與熱學性質之標準量測程序，以達到與國際接軌，並使性能實驗群成為國際級之量測實驗室之目的；藉以提升國內玻璃建材之省能效益，朝向綠建築的目標前進。

第一節 單層玻璃之光學性能資料庫

本研究以性能實驗群之「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」針對單層玻璃進行光學性質量測，並與 LBNL 實驗室之量測結果比對，以確定性能實驗群之「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」量測之精確度。並且利用世界各國玻璃光學性質量測之標準計算公式並進行分析比對，以確認利用 CNS12381-R3161 為依據在量測玻璃光性質之適用性。

性能實驗群之「日光輻射熱取得率量測系統」之設計與規劃乃依據中國國家標準 CNS12381-R3161 “平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗法” 做為主要之參考。所需量測之儀器包括：(一)紫外光/可見光/近紅外光分光譜儀儀器。(二)玻璃表面之輻射率量測儀器(或稱為紅外線光譜儀)。相關之儀器規格及說明如下：

(一) 紫外光/可見光/近紅外光分光光譜儀儀器規格：

- 量測波長範圍:240~2600 nm。雙光束，雙 monochromator 和雙 grating 設計。
- 試件室可測試件最大可達 150(W)×150(H)×100(D)mm 以上。
- 波長正確性：
 - a. 紫外可見光區：±0.2 nm
 - b. 近紅外光區：±1.0 nm
 - c. 光譜儀具備波長校正功能
- 波長再現性：

- a. 紫外可見光區：±0.1 nm
- b. 近紅外光區：±0.5 nm
- 測光種類：包括透射率(%T)、反射率(%R)和吸光率(Abs)
- 測光值範圍：
 - a. 吸收係數：0 到 5.0 Abs。
 - b. 透射率/反射率：0 到 99.9。
 - c. 測光值正確性：±1 %以內。
 - d. 測光值再現性：±0.5%以內。
- 與試件面之法線成小於 15°之反射

(二) 玻璃表面之輻射率量測儀器規格：

- 解析度優於或等於 0.5 cm^{-1} (standard)。S/N 比值大於或等於 24000 : 1
- 使用之分光光度計波長範圍：能夠測定之波長範圍為 2.5~25 μm 。
- 儀器須配備有清淨設備，可避免水氣及二氧化碳的影響。
- 定之波長間隔在 0.5 μm 以下，有效波長寬度在 0.1 μm 以下，可測定正反射線束。
- 準確度為測定範圍之最大刻度的 1%以內，再現之精密度為 0.5%以內。
- 分光反射率之測定：紅外線波長區域之熱輻射線束，按照與樣品面之法線成角度應小於 10°之入射角照射。
- 附有基準反射物，其分光反射率至少為 0.98，且有認證文件。

相關儀器之規格與操作步驟請參考「建材性能檢測分析實驗研究—子計畫 2.玻璃日光輻射熱取得率檢測實驗」計畫報告。

本研究計畫量測之玻璃為單片式非節能平板玻璃，厚度分別為 6mm、8mm 以及 10mm，玻璃顏色計有清色、茶色、綠色以及藍色，共計 11 種玻璃。表 4-1 所示為單片式非節能玻璃之紫外線(UV)、可見光(Visible light)和太陽熱能(Solar heat)透射率和反射率的量測結果。表中括號之數據為廠商委託 LBNL 實驗室量測所提供之數據。由表中之數據可發現本研究之量測結果與 LBNL 之量測數據相符。其間之些微差距其原因可能為玻璃製造的時間不同所致。故性能實驗群之「日光輻射熱取得率量測系統」量測結果應具有相當的精確性和可靠性。

圖 4-1 為清玻璃之紫外線穿透率量測結果。由圖顯示玻璃之紫外線穿透範圍主要分佈在波長為 315~380nm 之 UV-A 區域內。

由量測結果可發現在相同厚度之條件下，有色玻璃之穿透率與反射率皆比清玻璃低很多，尤其在紫外線穿透率方面。以厚度 6mm 為例，茶色玻璃之紫外線穿透率最低（穿透率=15.6%），而最差者為清玻璃（穿透率=51.64%）。而在可見光和太陽輻射的穿透率與反射率方面亦是有色玻璃較清玻璃為低。而在相同顏色玻璃之比對上下，吾人發現玻璃厚度越厚，其穿透率也會越低。

表 4-2 為利用上述各國標準所計算之玻璃光學性質數據。由比對結果得知依據 CNS 所得之可見光(Visible light)和太陽熱能(Solar heat)透射率和反射率與 ISO、DIN、JIS 計算結果一致，但 CNS 之紫外線(UV)穿透率較 ISO 計算之數據低。本研究計畫所執行之各式玻璃量測數據，請參考附件三。

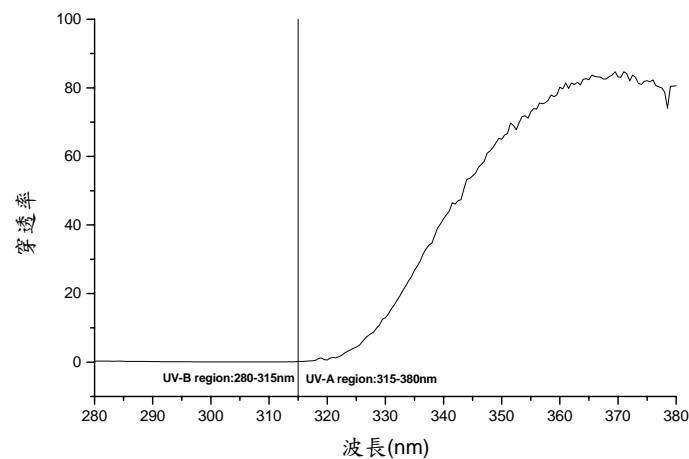


圖 4-1 6mm 清玻璃之紫外線透射率量測結果

表 4-1 單片式非節能玻璃之光學性質(CNS)

試件名稱	可視光		太陽熱能		紫外線
	透射率 %	反射率 %	透射率 %	反射率 %	透射率 %
6mm 清色	88.52 (88)	8.877 (8)	78.487 (78)	7.855 (8)	51.64 (52)
6mm 綠色	74.977 (71)	7.787 (7)	48.722 (44)	6.128 (6)	24.683 (20)
6mm 藍色	55.156 (55)	6.722 (6)	45.498 (45)	6.13 (6)	22.44 (24)
6mm 茶色	49.302 (50)	6.373 (6)	49.179 (50)	6.15 (6)	15.679 (17)
8mm 清色	87.58 (87)	8.778 (8)	76.642 (76)	7.55 (8)	48.2 (50)
8mm 綠色	69.275 (65)	6.422 (7)	36.96 (37)	5.635 (6)	15.93 (15)
8mm 茶色	41.372 (41)	6.173 (5)	40.836 (42)	5.922 (5)	11.648 (14)
10mm 清色	86.078 (86)	8.612 (8)	69.745 (73)	7.248 (7)	43.455 (47)
10mm 綠色	62.98 (60)	6.096 (7)	30.08 (31)	5.406 (6)	11.184 (12)
10mm 藍色	38.728 (39)	5.566 (5)	29.078 (30)	5.165 (6)	14.36 (15)
10mm 茶色	35.74 (33)	5.34 (6)	33.97 (35)	5.158 (5)	9.374 (9)

表 4-2 玻璃光學性質之 CNS、ISO、DIN 與 JIS 之比較

試件名稱		可視光		太陽熱能		紫外線
		透射率 %	反射率 %	透射率 %	反射率 %	透射率 %
6mm 清色	CNS	88.526	8.877	78.487	7.855	51.64
	ISO	88.53	8.878	78.346	7.824	59.1
	DIN	88.53	8.878	78.424	7.988	51.64
	JIS	88.526	8.877	77.954	7.77	59.1
6mm 藍色	CNS	55.157	6.72	45.5	6.13	22.44
	ISO	55.168	6.72	46.31	6.05	26.97
	DIN	55.168	6.72	46.49	6.28	22.44
	JIS	55.157	6.72	45.4	5.83	26.97
6mm 綠色	CNS	74.98	7.79	48.27	5.63	24.68
	ISO	74.99	7.79	48.07	5.57	29.25
	DIN	74.98	7.79	49.81	5.79	24.68
	JIS	74.99	7.79	45.9	5.34	29.25
6mm 茶色	CNS	49.3	6.37	49.18	5.92	15.68
	ISO	49.3	6.37	48.97	5.8	18.52
	DIN	49.3	6.37	48.36	6	15.68
	JIS	49.3	6.37	49.77	5.65	18.52
8mm 清色	CNS	87.58	8.778	74.62	7.55	48.2
	ISO	87.58	8.779	72.7	7.41	56
	DIN	87.58	8.779	74.85	7.69	48.2
	JIS	87.58	8.778	70.86	7.15	56
8mm 綠色	CNS	69.28	7.32	35.96	5.63	15.93
	ISO	69.29	7.33	33.73	5.57	19.45
	DIN	69.29	7.32	38.85	5.79	15.93
	JIS	69.28	7.33	35.08	5.34	19.45
8mm 茶色	CNS	41.37	6.173	40.84	5.92	11.65
	ISO	41.37	6.173	39.52	5.8	14.01
	DIN	41.37	6.173	40.25	6	11.65
	JIS	41.37	6.173	39.44	5.65	14.01
10mm 清色	CNS	86.08	8.612	69.75	7.25	43.46
	ISO	86.08	8.613	68.11	7.12	50.69
	DIN	86.08	8.613	70.19	7.4	43.46
	JIS	86.08	8.612	66.16	6.86	50.69
10mm 藍色	CNS	38.73	5.57	29.08	5.17	14.36
	ISO	38.74	5.57	29.42	5.1	17.3
	DIN	38.74	5.57	30.45	5.3	14.36
	JIS	38.73	5.57	27.93	4.92	17.3
10mm 綠色	CNS	62.98	6.91	30.08	5.4	11.18
	ISO	63	6.91	30.66	5.33	13.71
	DIN	63	6.91	31.99	5.54	11.18
	JIS	62.98	6.91	28.46	5.12	13.71

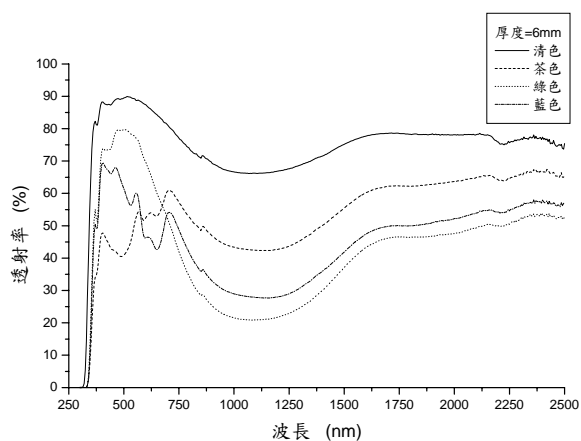


圖 4-2 各色玻璃之太陽熱能透射率比較圖

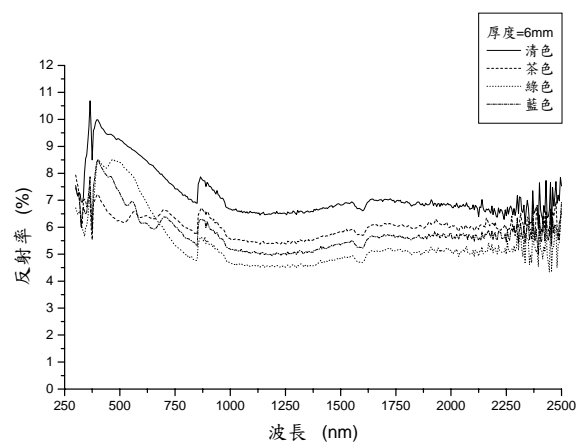


圖 4-3 各色玻璃之太陽熱能反射率比較圖

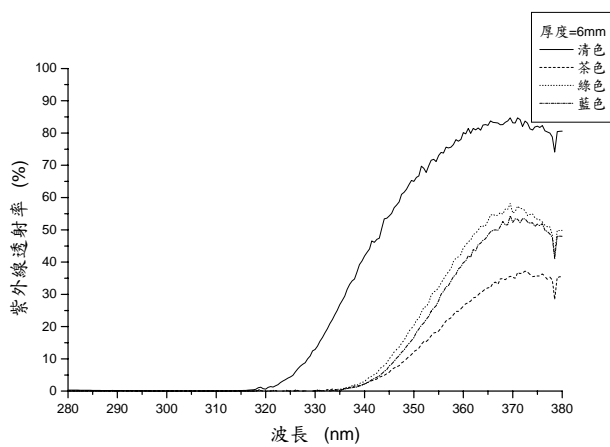


圖 4-4 各色玻璃之紫外線透射率比較圖

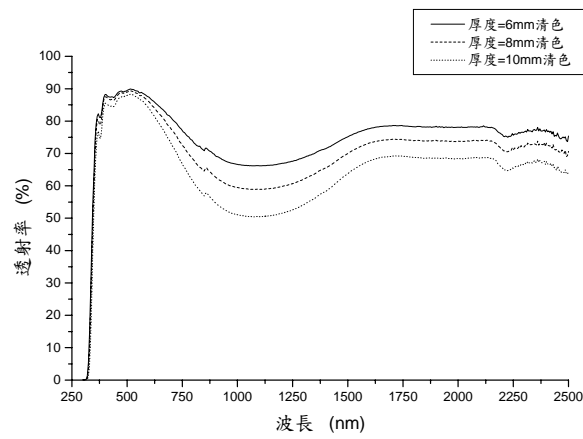


圖 4-5 清色玻璃各種厚度之太陽熱能透射率比較圖

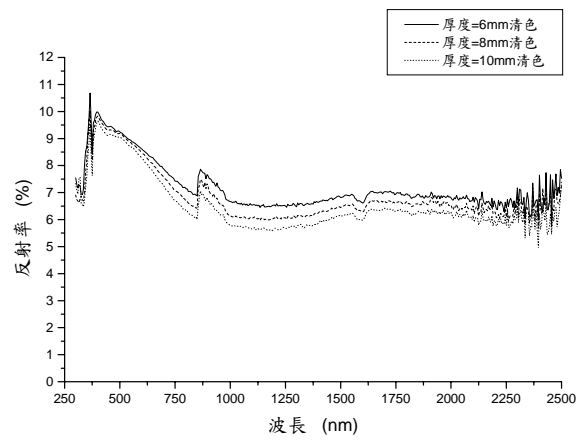


圖 4-6 清色玻璃各種厚度之太陽熱能反射率比較圖

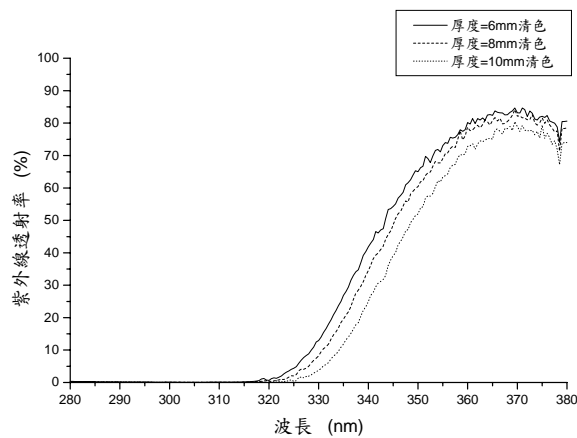


圖 4-7 清色玻璃各種厚度之紫外線透射率比較圖

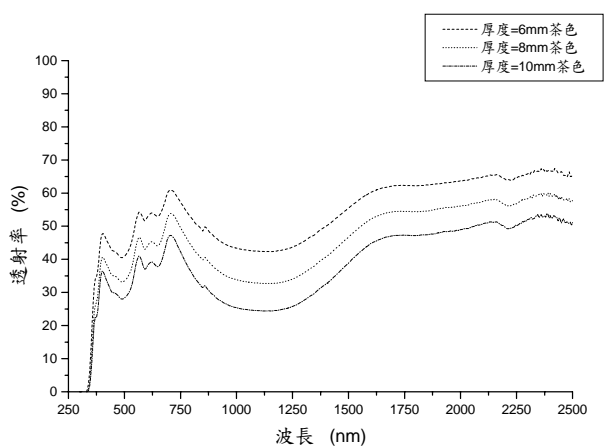


圖 4-8 茶色玻璃各種厚度之太陽熱能透射率比較圖

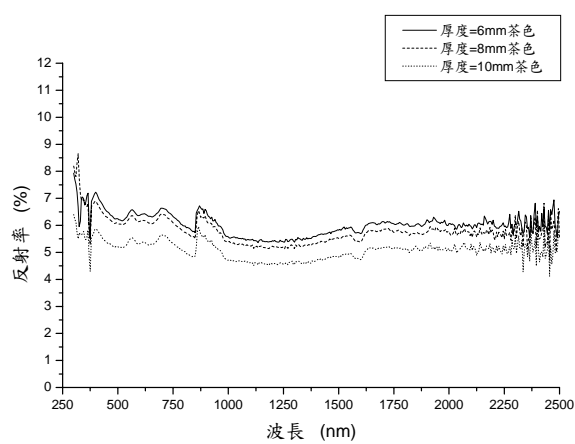


圖 4-9 茶色玻璃各種厚度之太陽熱能反射率比較圖

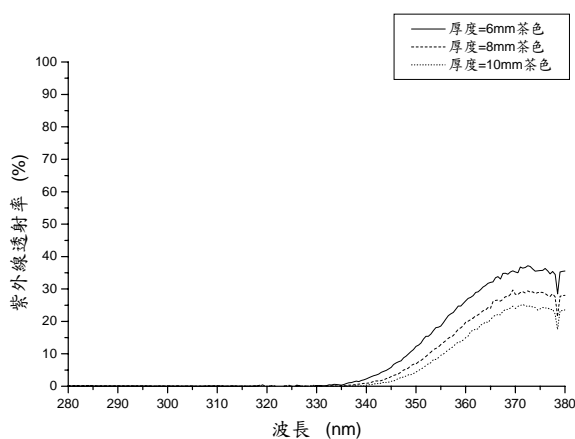


圖 4-10 茶色玻璃各種厚度之紫外線透射率比較圖

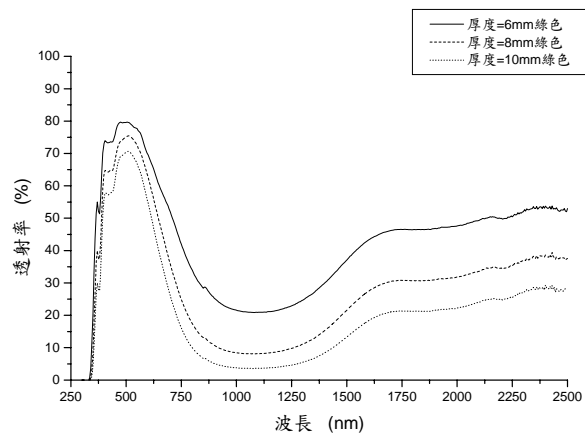


圖 4-11 綠色玻璃各種厚度之太陽熱能透射率比較圖

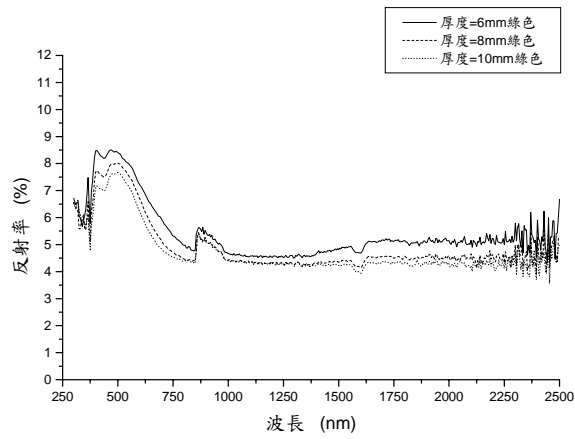


圖 4-12 綠色玻璃各種厚度之太陽熱能反射率比較圖

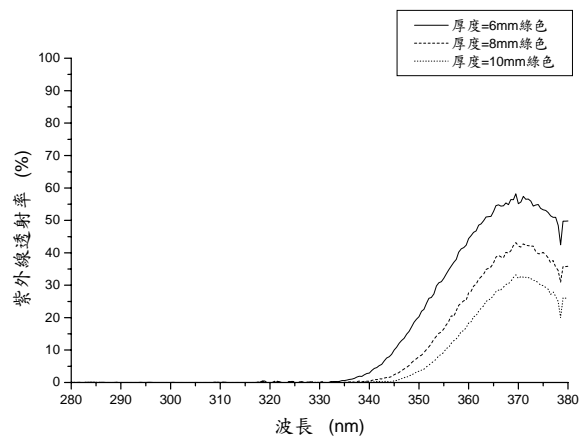


圖 4-13 綠色玻璃各種厚度之紫外線透射率比較圖

第二節 隔熱膜之光學性能資料庫

隨著建築物空調節能指標 ENVLOAD 之推行，目前在建築物上所採用之玻璃多已使用具有高隔熱效能之雙層玻璃或膠合玻璃。甚至玻璃廠商在雙層玻璃中另外裝設高透光性且高隔熱性之隔熱膜（如圖 4-14 所示），使得玻璃應用在現代建築物上可兼具其美觀、日光運用以及建築節能之功用。有鑑於此，本研究針對性能實驗群熱環境實驗室之「紫外光/可見光/近紅外光分光光譜儀」與「玻璃表面半球輻射率量測儀器 FT-IR」兩台光學量測儀器在隔熱膜光學性質量測上進行可行性分析與探討，進而發展熱環境實驗室在隔熱膜光學性質量測之能力，其量測平台之建立請參照九十四年「熱環境實驗室性能評估與 CNLA 認證之建立」計畫報告。

表 4-3 為利用隔熱膜光學性質之測試平台之量測結果。其量測出之光學性能平均值均在儀器誤差範圍之內。目前本研究業已完成 4 種汽車隔熱膜之光學性能量測，其量測數據，請參考附件四。

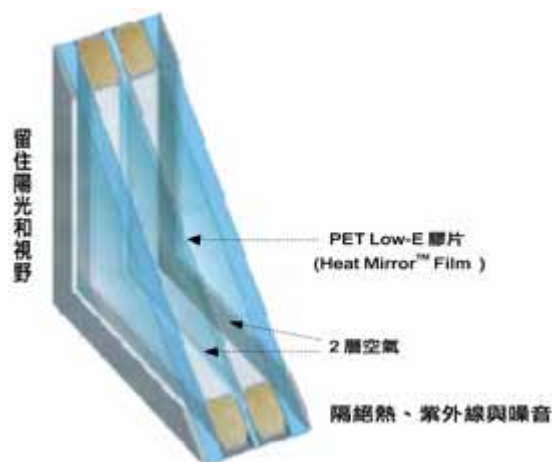


圖 4-14 環保節能雙層中空玻璃（育璽實業有限公司提供）

表 4-3 隔熱膜光學性質之量測結果

試件名稱	可視光		太陽熱能		紫外線
	透射率 %	反射率 %	透射率 %	反射率 %	透射率 %
3M 8702 正面	36.98	24.03	34.38	23.57	0.35
3M 8702 反面	37.02	19.16	34.41	19.84	0.30
3M 3001 正面	53.06	27.65	42.33	37.80	6.33
3M 3001 反面	52.92	24.34	42.25	35.59	6.59
3M 8801 正面	36.16	6.29	50.10	7.15	1.36
3M 8801 反面	36.30	9.18	50.22	9.26	1.31
3M 8803 正面	18.05	27.15	20.29	27.74	0.14
3M 8803 反面	18.18	11.69	20.30	15.45	0.14

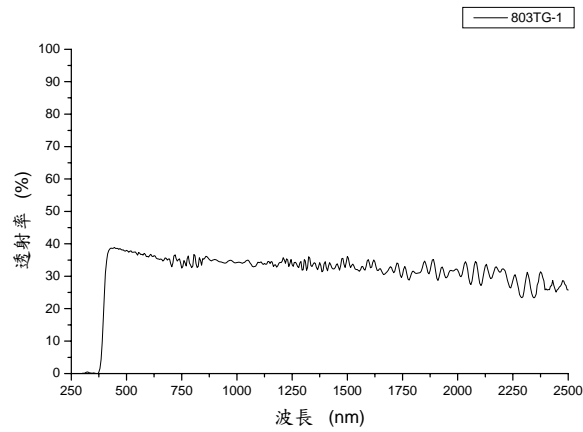


圖 4-15 3M 8072 正面之透射率

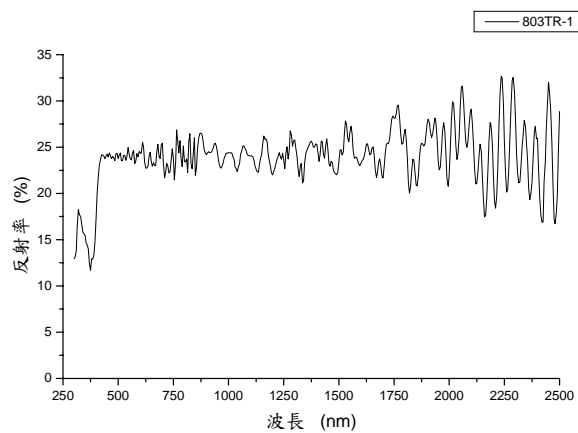


圖 4-16 3M 8072 正面之反射率

第五章 量測不確定度評估

為瞭解性能實驗群熱環境實驗室在建材隔熱性能與玻璃光學性質量測準確度，本計畫依據性能實驗群熱環境實驗室之「量測不確定度評估作業程序」對實驗室測試/校正系統予以評估，並正確評估出其不確定度。本研究以 ISO GUM 量測不確定度表示方法為基礎，在儀器量測上採用 A 類標準不確定度 (Type A)，以統計方法分析多組量測數據，而由變異量之標準差求得。另外，在儀器之解析度與精確度上則採用 B 類標準不確定度 (Type B) 評估方式。接著求出組合標準不確定度 (Combined standard uncertainty) 以及擴充不確定度 (Expanded uncertainty)。

表 5-1~5-6 分別為熱傳導係數與比容量測儀、紫外光/可見光/近紅外光分光光譜儀與傅立葉轉換紅外光光譜儀之量測結果與不確定度評估。在建材隔熱性能量測不確定度評估方面，本研究依據「攜帶式熱傳導係數與比容量測儀」標準書之標準操作程序進行 30 次標準試件量測。隔熱性能之狀態均控制在 $30\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 範圍內。而在玻璃光學性質量測不確定度評估方面，則是依據「紫外光/可見光/近紅外光分光光譜儀」與「傅立葉轉換紅外光光譜儀」標準書之標準操作程序進行 15 次量測。

表 5-1 熱傳導係數與比容量測儀量測結果

材料：大理石		測試日期：2005/06/26			
量測條件： $30\pm 0.5^{\circ}\text{C}$		備註：材料為標準試件			
編號	λ (w/mk)	C_p ($10^6\text{J/m}^3\cdot\text{k}$)	α (m/s^2)	溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	備註
1	4.82	2.45	1.96	30.02	
2	4.83	2.45	1.97	29.72	
3	5.00	2.44	2.05	29.63	
4	5.01	2.43	2.06	30.07	
5	4.88	2.44	2.00	30.20	
6	4.86	2.43	2.00	30.01	
7	4.86	2.44	1.99	30.21	
8	4.83	2.44	1.98	30.33	
9	4.83	2.43	1.98	30.43	
10	4.86	2.43	2.00	29.89	
11	4.82	2.43	1.98	29.95	

12	4.82	2.44	1.98	29.99	
13	4.80	2.43	1.97	29.95	
14	4.81	2.43	1.98	29.93	
15	4.83	2.43	1.99	30.00	
16	4.85	2.43	2.00	30.11	
17	4.82	2.24	2.15	30.15	
18	4.83	2.43	1.99	30.25	
19	4.84	2.50	1.94	29.66	
20	5.01	2.48	2.02	29.58	
21	5.01	2.50	2.01	29.92	
22	4.91	2.50	1.97	30.20	
23	4.89	2.49	1.96	30.39	
24	4.87	2.50	1.95	30.39	
25	4.86	2.49	1.95	30.50	
26	4.86	2.50	1.94	30.42	
27	4.86	2.49	1.95	30.37	
28	4.84	2.50	1.94	30.31	
29	4.84	2.50	1.94	30.28	
30	4.85	2.50	1.94	30.23	
平均值	4.867	2.453	1.985	30.103	
標準差	0.061045	0.050525	0.043844	0.251398	

表 5-2 熱傳導係數與比容量測儀量測不確定評估

不確定度	A 類或	機率分配	靈敏係數	標準不確定度	$u_i \times c_i$	$(u_i \times c_i)^2$	備註
	B 類評估		c_i	u_i			
儀器量測	A	常態	-	0.011145	0.011145	0.000124	
解析度	B	矩形	-	0.00029	0.00029	8.41×10^{-8}	
準確度	B	矩形	-	0.0115	0.0115	0.000132	
$u_c^2 = \sum (u_i \times c_i)^2 = 0.000257$ $u_c = 0.016107$							

表 5-3 玻璃光學性質—穿透率／反射率之量測結果

材料：6mm 平板玻璃		測試日期：2005/06/26							
量測條件：26±0.5°C		備註：							
編號	紫外光 穿透率 (正面)	紫外光 穿透率 (反面)	日光 穿透率 (正面)	日光 穿透率 (反面)	紫外光 反射率 (正面)	紫外光 反射率 (反面)	日光 反射率 (正面)	日光 反射率 (反面)	備註
1	51.604	51.524	78.413	78.415	8.933	8.677	7.885	7.804	
2	51.604	51.554	78.411	78.406	8.955	8.521	7.867	7.805	
3	51.994	51.319	78.429	78.416	8.822	8.640	7.872	7.802	
4	51.475	51.697	78.400	78.375	9.084	8.559	7.868	7.793	
5	51.916	51.290	78.459	78.411	8.880	8.454	7.870	7.806	
6	51.483	51.604	78.390	78.392	8.941	8.474	7.867	7.819	
7	51.748	51.755	78.379	78.357	8.915	8.636	7.861	7.798	
8	51.992	51.854	78.386	78.410	8.835	8.450	7.864	7.798	
9	51.579	51.364	78.386	78.404	8.933	8.671	7.874	7.797	
10	51.645	51.835	78.405	78.397	8.845	8.399	7.857	7.813	
11	51.726	51.358	78.428	78.355	8.896	8.578	7.871	7.817	
12	51.507	51.482	78.390	78.378	8.892	8.746	7.867	7.813	
13	51.382	51.377	78.427	78.381	8.940	8.573	7.868	7.818	
14	51.871	51.534	78.418	78.350	8.811	8.676	7.878	7.913	
15	51.242	51.109	78.392	78.411	9.096	8.685	7.880	7.810	
16									
17									
18									
19									
20									
平均值	51.651	51.510	78.408	78.391	8.919	8.583	7.870	7.814	
標準差	0.00223	0.00214	0.00022	0.00023	0.00084	0.00105	0.00007	0.00029	

表 5-4 玻璃光學性質—穿透率／反射率之量測不確定度評估

不確定度	A 類或	機率分配	靈敏係數	標準不確定度	$u_i \times c_i$	$(u_i \times c_i)^2$	備註
	B 類評估		c_i	u_i			
儀器量測	A	常態	-	0.000576	0.000576	0.3318×10^{-6}	
解析度	B	矩形	-	0.000145	0.000145	2.1025×10^{-8}	
準確度	B	矩形	-	0.00115	0.00115	1.323×10^{-6}	
$u_c^2 = \sum (u_i \times c_i)^2 = 1.6758 \times 10^{-6}$ $u_c = 1.2945 \times 10^{-6}$							

表 5-5 玻璃光學性質—表面半球輻射率之量測結果

材料：6mm 平板玻璃		測試日期：2005/06/26	
量測條件：25±0.5°C		備註：	
編號	半球輻射率 (正面)	半球輻射率 (反面)	備註：
1	10.972	11.122	
2	10.973	11.123	
3	10.957	11.121	
4	10.961	11.116	
5	10.963	11.123	
6	10.974	11.113	
7	10.958	11.122	
8	10.958	11.115	
9	10.962	11.113	
10	10.955	11.116	
11	10.954	11.117	
12	10.963	11.117	
13	10.968	11.112	
14	10.970	11.121	
15	10.974	11.116	
16			
17			
18			
19			
20			
平均值	10.964	11.118	
標準差	0.00007	0.00004	

表 5-6 玻璃光學性質—表面半球輻射率之量測不確定度評估

不確定度	A 類或	機率分配	靈敏係數	標準不確定度	$u_i \times c_i$	$(u_i \times c_i)^2$	備註
	B 類評估		c_i	u_i			
儀器	A	常態	-	1.832×10^{-5}	1.832×10^{-5}	3.355×10^{-10}	
解析度	B	矩形	-	0.000145	0.000145	2.1025×10^{-8}	
準確度	B	矩形	-	0.00115	0.00115	1.323×10^{-6}	
$u_c^2 = \sum (u_i \times c_i)^2 = 1.34 \times 10^{-6}$ $u_c = 1.16 \times 10^{-3}$							

第六章 結論與建議事項

本研究於期畫執行期間，業已量測多種建築材料之隔熱性能，並且與相關文獻進行比對，以確認量測之準確度。本研究計畫接著依據九十二年度「建材性能檢測分析實驗研究子計畫(二)－玻璃日光輻射熱取得率之評估研究」之研究結果建立完整的單層玻璃光學性質量測標準作業程序，以提供性能實驗群相關操作人員之教育訓練講義。並且收集比較國際間常用之玻璃光學與熱學性質量測標準，進而建立單層玻璃與隔熱膜之光學性質資料庫。本研究計畫之研究結果如下：

- (1) 彙整比較 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 有關玻璃光學與熱學性質量測標準。
- (2) 建立玻璃光學性質量測之標準作業程序。
- (3) 完成單層玻璃光學性質 CNS、ISO、DIN、JIS 各國標準之分析比對。
- (4) 完成「CNS12381-R3161：平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗」標準之建議修訂草稿。
- (5) 初步建立建築外殼單一建材共 65 種之隔熱性能資料庫。
- (6) 初步建立單層玻璃（共 11 種）與隔熱膜（共 4 種）之光學性質資料庫。
- (7) 完成「建築隔熱性能量測儀器」與「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」之量測不確定度評估。

後續研究建議：

本研究計畫延續上年度之「建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究」計畫，利用內政部建築研究所性能實驗群熱環境實驗室之建築外殼隔熱性能檢測與玻璃日光輻射熱取得率之量測裝置進行單一建材隔熱性能資料庫之建立。並且彙整比較 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 有關玻璃光學與熱學性質量測標準，完成單層玻璃光學性質 CNS、ISO、DIN、JIS 各國標準之分析比對。本研究計畫雖如期建立單一建材隔熱性能與玻璃光學性能資料庫並完成

「CNS12381-R3161：平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗」標準之建議修訂草稿，惟建議下列事項以使內政部建築研究所性能實驗群於建材隔熱性能與玻璃光學性能量測方面更具公信力與可靠性。

1. 目前建材隔熱性能僅能量測塊狀物質以及砂質材料之隔熱性能，然而在隔熱膜之日光輻射熱取得率（SHGC）與遮蔽係數（SC）計算上，必須同時擁有隔熱膜之熱學與光學性質數據。因此建議性能實驗群採購可量測性能實驗群採購可量測薄膜之隔熱性能儀器，以量測如隔熱膜、隔熱塗料之隔熱性能。
2. 玻璃熱學與光學性質檢測之重要性與日俱增，不僅影響玻璃廠商在玻璃建材之開發，更影響玻璃於建築之應用以及節約能源之貢獻。本研究計畫雖已完成單層玻璃之光學性質量測，然目前建築物多採用複層玻璃。故建議亦需針對複層玻璃之計算標準進行比對分析，以及進行複層玻璃之光學性質不確定度評估，以提升性能實驗群於玻璃光學性質檢測之量測公信度。
3. 針對隔熱膜之光學性質量測標準方面，CNS 並無相關之量測標準，建議日後可針對隔熱膜之光學性質量測標準上，參考世界各國相關之標準，制訂 CNS 之隔熱膜光學性質量測標準，並利用熱環境實驗室之相關儀器進行驗證。

參考書目

中文部分：

1. 中國國家標準 CNS 12381-R3161, “平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗法”, 民國 77 年。
2. 中華人民共和國國家標準 GB/T 2680-94, “建築玻璃可見光透射比、太陽光直接透射比、太陽能總透射比、紫外線透射比及有關窗玻璃參數的測定”, 1994。
3. 中國國家標準 CNS 9960, “住宅用隔熱材料之隔熱性能試驗法”, 民國 72 年。
4. 中國國家標準 CNS 7333, “隔熱材料之導熱係數測定法”, 民國 70 年。
5. 中國國家標準 CNS 8081, “建築用組件(嵌板)性能測試法”, 民國 70 年。
6. 蕭江碧、林憲德、陳寒濤, “建材性能檢測分析實驗研究—子計劃 1. 建築外殼建材隔熱性能實驗”, 內政部建築研究所研究計劃成果報告, 民國 91 年。
7. 蕭江碧、林憲德、陳寒濤, “建材性能檢測分析實驗研究—子計劃 1. 建築外殼建材之隔熱性能評估研究”, 內政部建築研究所研究計劃成果報告, 民國 92 年。
8. 蕭江碧、陳寒濤, “建材性能檢測分析實驗研究—子計畫 2. 玻璃日光輻射熱取得率檢測實驗”, 內政部建築研究所研究計畫成果報告, 民國 91 年。

9. 蕭江碧、林憲德、陳寒濤，“玻璃日光輻射熱取得率之評估研究”，內政部建築研究所研究計劃成果報告，民國 92 年。
10. 陳瑞鈴、楊冠雄、林憲德、李訓谷，“建築外殼隔熱性能檢測程序標準化之研究”，內政部建築研究所研究計劃成果報告，民國 93 年。
11. “建築節約能源設計技術規範與實例（辦公類）”，內政部營建署，民國 92 年。
12. 江哲銘，“建築物理”，三民書局，民國 89 年。
13. 張哲維，“市售裝修耐燃材熱傳導及燃燒氣體之研究”，國立嘉義大學林業暨自然資源研究所碩士論文，民國 94 年。
14. 陳文卿、楊奉儒，“再生綠建材技術開發與推廣應用（二）”，內政部建築研究所補助研究報告，民國 93 年。
15. 陳瑞鈴、林憲德、李訓谷，“熱環境實驗室性能評估與 CNLA 認證之建立”，內政部建築研究所研究計劃成果報告，民國 93 年。

英文部分：

16. ASTM Standard E1530, “Guarded Heat Flow Meter Test Method.”
17. ASTM Standard C177, ” Standard Test Method for Steady-State Heat Flux Measurements and Thermal Transmission Properties by Means of the Guarded-Hot-Plate Apparatus.”
18. ISO 10292, “Glass in building—Calculation of steady-state U

- values (thermal transmittance) of multiple glazing”, International Organization for Standardization, Switzerland, 1994.
- 19.ISO 9050, “Glass in building — Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors”, International Organization for Standardization, Switzerland, 2003.
- 20.JIS R 3106, “Testing method on transmittance, reflectance and emittance of flat glasses and evaluation of solar heat gain coefficient, Japanese Standards Association, 1998.”
- 21.DIN EN 410, “Glass in building - Determination of luminous and solar characteristics of glazing”, DIN, Berlin, 1998.
- 22.American Society of Heating, refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., ASHRAE Handbook, 1993.
- 23.J. P. Holman, Heat Transfer, McGraw-Hill, Inc., 1990.

Method of Test on Transmittance and Reflectance for Daylight and Solar Radiation and Solar Heat Gain Coefficient of Flat Glass

1. 適用範圍:本標準規定建築用透明平板玻璃(¹)及其加工之單片玻璃〔以下稱之為單板玻璃(²)〕,以及用此種單板玻璃製成之複層玻璃,對可見光以及日光之透射率與反射率,以及日光輻射熱取得率之試驗方法。

註 (1): 透明平板玻璃包括磨光玻璃、紅外線吸收平板玻璃、表面敷施薄膜之反射性玻璃、及鐵含量低之高透射性玻璃,而且兩面都是平面者。

(2): 膠合玻璃亦屬於單板玻璃。

2. 用語釋義

- 2.1 可見光透射率(可見光反射率):照射至窗玻璃之人射白晝光(³),所產生之透射光光束(⁴)(反射光光束)與入射光光束之比。

註(³): 白晝光是國際照明委員會(International Commission on Illumination, 簡稱 CIE)按白晝光照明設計用之合成白晝光,太陽直射光與天空光之混合體,按相對分光照度分布之光線。

(⁴):光束是分光射線與光譜視感度之積對波長之積分。

- 2.2 日光透光率(日光反射率):照射至窗玻璃之日光(⁵),所產生之透射光光束(反射光光束)與入射光光束之比。

註(⁵):日光是指直接照射之日光,亦即太陽光經過大氣層,直接到達地面之紫外線、可見光及近紅外線波長區域(300~2500nm)之輻射線。

- 2.3 日光輻射熱取得率:照射至窗玻璃之日光輻射線束,所產生透過玻璃之輻射線束,與被玻璃所吸收傳導至室內側熱能之和,與人射日光光束之比。

- 2.4 紫外線透光率:照射至窗玻璃之紫外線(⁶),所產生之透射光光束與入射光光束之比。**

註(⁶): 紫外線是指直接照射之日光,亦即太陽光經過大氣層,直接到達地面之紫外線波長區域(300~380nm)之輻射線。

3. 可見光透射率及可見光反射率

- 3.1 概要:單板玻璃之可見光透射率以及可見光反射率,是用第 3.2 節之分光光度計,依第 3.3 節之方法測定可見光區域之分光透射率以及分光反射率。

複層玻璃之可見光透射率以及可見光反射率,走以此種材質之單板玻璃,根據第 3.3 節測定方法所得之測定值,將玻璃板之間多重反射列入考慮,按第 3.5 節之計算方法,求得複層玻璃之分光透射率以及分光反射率,然後據此計算可見光線透射率以及可見光線反射率。

- 3.2 分光光度計:測定試驗所使用之分光光度計,原則上必須具備以下之條件。

(1) 波長範圍:能夠測定 340-780nm 之波長範圍。

- (2) 測定波長間隔以及有效波長寬度：測定波長間隔為 10nm。從分光光度計狹縫所放出之輻射線束之有效波長寬度為 10nm 以下。
- (3) 測光刻度：測光方式是從基準物之透射光光束，或反射光光束加以比較側定。測光之準確度在測光範圍之最大刻度之 1% 以內，再現性情密度在 0.5% 以內。
- (4) 波長刻度：分光光度計波長刻度之偏差，距分光光度計之透過波長帶所呈現最大強度波長之 1nm 以內。

3.3 測定方法

3.3.1 試片：從單板玻璃或從複層玻璃相同材料之各單板玻璃切取試片。

3.3.2 分光透射率之測定：從第 3.2 節之分光光度計狹縫所射出接近平行之光束，按試片面法線方向照射。在透射光的方向，按照第 3.4 節表 1 所規定之每間隔 10nm 波長測定分光透射率 $\tau(\lambda)$ 。

以光程中未插入試片時之空氣層為基準物體，其分光透射率為 1。

備考：試片雙面之夾角超過 10^{-4} 徑度時，試片之透射光照射到積分球接受之。

3.3.3 分光反射率測定：將從第 3.2 節之分光光度計狹縫所射出接近平行之光束，按人射角小於人射線與試樣面法線所成 15° 角之方向照射。正反射光照射至積分球接受。按第 3.4 節表 1 所規定每間隔 10nm 波長測定分光反射率 $\rho(\lambda)$ 。試樣表面反射光與裏面一次反射光間之光軸差，必須在 2nm 以下。

使用絕對反射率測定法規定刻度之鏡面反射體為基準物體。也可以使用絕對反射率測定方法，與規定刻度之標準鏡面反射體比較。

3.4 單板玻璃之可見光透射率與可見光反射率之計算：依據第 3.3 節所測定之分光透射率 $\tau(\lambda)$

及分光反射率 $\rho(\lambda)$ ，按公式(1)及公式(2)計算可見光透射率 τ_v 及可見光反射率 ρ_v

$$\tau_v = \frac{\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda \cdot \tau(\lambda)}{\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda} \dots\dots\dots (1)$$

$$\rho_v = \frac{\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda \cdot \rho(\lambda)}{\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda} \dots\dots\dots (2)$$

式內， $D\lambda$ 標準光 A 之分光分布

$V\lambda$ = CIE 亮度順應標準士視感度

$D\lambda \cdot V\lambda$ 值可從表 1 得知。

3.5 複層玻璃之可見光透射率與可見光反射率之計算：複層玻璃(6)之可見光透射率 τ_v 及可見光反射率 ρ_v ，是以該材質之各單板玻璃，依據第 3.3 節所測定之分光透射率及分光反射率，以計算方法求得。

註(6)：複層玻璃以外，相互平行複數片單板玻璃以及複層玻璃所形成之窗玻璃亦

適用。

3.5.1 兩片單板玻璃所形成之複層玻璃：兩片單板玻璃所形成之複層玻璃之 τ_v 及 ρ_v ，按照公式（3）及公式（4）計算之。

$$\tau_v = \frac{\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda \cdot \tau_{12}(\lambda)}{\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda} \dots\dots\dots (3)$$

$$\tau_{12}(\lambda) = \frac{\tau_1(\lambda) \cdot \tau_2(\lambda)}{1 - \rho_1'(\lambda) \cdot \rho_2(\lambda)} \dots\dots\dots (4)$$

$$\rho_v = \frac{\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda \cdot \rho_{12}(\lambda)}{\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda} \dots\dots\dots (4)'$$

式內， $\tau_1(\lambda)$ =室外側用單板玻璃之分光透射率

$\tau_2(\lambda)$ =室內側用單板玻璃之分光透射率

$\rho_1'(\lambda)$ =室外側用單板玻璃，從室外側至室內側之入射光分光反射率

$\rho_1(\lambda)$ =室內側用單板玻璃，從室內側至室外側之入射光分光反射率

$\rho_2(\lambda)$ =室內側用單板玻璃，從室內側至室外側之入射光分光反射率

$\tau_{12}(\lambda)$ =複層玻璃之分光透射率

$\rho_{12}(\lambda)$ =複層玻璃之分光反射率

$D\lambda \cdot V\lambda$ =第 3.4 節表 1 所列之數值

3.5.2 三片以上單板玻璃所形成之複層玻璃：三片以上單板玻璃所形成之複層玻璃之 τ_v 及 ρ_v ，以該複層玻璃之分光透射率 $\tau_{123}(\lambda)$ 及分光反射率 $\rho_{123}(\lambda)$ ，比照公式（3）及公式（4）計算求得。 $\tau_{123}(\lambda)$ 及 $\rho_{123}(\lambda)$ 是以視同此複層玻璃由具有 $\tau_1(\lambda_1)$ ， $\rho_1(\lambda)$ 及 $\rho_1'(\lambda)$ 之室外側單板玻璃。與具有 $\tau_{23}(\lambda)$ 及 $\rho_{23}(\lambda)$ 之室外側複層玻璃所構成之複層玻璃，應用公式（3）'及公式（4）'計算求得。

此外， $n(\geq 4)$ 片單板玻璃所構成之複層玻璃，與三片單板玻璃之複層玻璃相同方式，視同以單玻璃與 $(n-1)$ 片單板玻璃之複層玻璃所構成之複層玻璃計算求得。

4. 日光透射率、日光反射率及日光吸收率

4.1 概要：單板玻璃之日光透射率、日光反射率及日光吸收率，是使用第 4.2 節之分光光度計，按照第 4.3 節之方法測定日光波長區域之分光透射率以及分光反射率，然後根據此測定值，按照日光之標準光譜分布，求得日光透射率及日光反射率。此外，從 1 減去兩者之和所得之差即為日光吸收率。複層玻璃之日光透射率、日光反射率及日光吸收率，是以此種材料之單板玻璃，根據從第 4.3 節之方法所測得之測定值，將玻璃板間之多重反射加以考慮，按第 4.5 節之方

法計算複層玻璃之分光透射率及分光反射率，然後根據所得之數值，按照日光之標準光譜分布，計算日光透射率，日光反射率及日光吸收率。

4.2 分光光度計：測定時所使用之分光光度計，在波長 780nm 以下，具備與第 3.2 節者相同的條件，在波長 800nm 以上，原則上須符合下列條件。

- (1) 波長範圍：可以測定 800~1800nm 之波長範圍。
- (2) 測定波長間隔以及有效波長寬度：測定波長間隔為 50nm，從分光光度計狹縫所射出之輻射線束之有效波長寬度為 50nm 以下。
- (3) 測光方式：測光方式是從基準物之透射光光束，或反射光光束加以比較測定，測光之準確度在測光範圍之最大刻度之 2% 以內，再現性準確度在 1% 以內。
- (4) 波長刻度：分光光度計波長刻度之偏差，距光度計之透射波長帶所呈現最大強度之波長之 5nm 以內。

4.3 測定方法：波長範圍 340~780nm 之日光透射率，日光反射率及日光吸收率測定，使用符合第 3.2 節所規定條件之分光光度計，按照第 3.3 節之測定方法，測定分光透射率及分光反射率。但是，測定之波長按照第 4.4 節表 2 所規定每 10nm 間隔測定之。波長範圍 800~1800nm 之測定，使用符合第 4.2 節所規定條件之分光光度計，按照第 4.4 節表 2 之規定，每間隔 50nm 測定之，按照與第 3.3 節相同之方法測定分光透射率及分光反射率。

單板玻璃日光透射率、日光反射率及日光吸收率之計算：根據第 4.3 節測定所得之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 及分光反射率 $\rho(\lambda)$ ，按照公式 (5)、公式 (6) 及公式 (7) 計算日光透射率 τ_e ，日光反射率 ρ_e 及日光吸收率 α_e 。

$$\tau_e = \sum_{340}^{1800} E\lambda \cdot \Delta\lambda \cdot \tau(\lambda) \dots\dots\dots (5)$$

$$\rho_e = \sum_{340}^{1800} E\lambda \cdot \Delta\lambda \cdot \rho(\lambda) \dots\dots\dots (6)$$

$$\alpha_e = 1 - \tau_e - \rho_e \dots\dots\dots (7)$$

式內， $E\lambda$ ：直射日光相對值之標準光譜分布

$E\lambda \cdot \Delta$ 入使用附表 2 之數值

4.5 複層玻璃之日光透射率，日光反射率及日光吸收率之計算：複層玻璃⁽⁶⁾之日光透射率 τ_e 及日光反射率 ρ_e ，可由構成複層玻璃之各單板玻璃之日光吸收率 $\alpha_{e1} \alpha_{e2} \dots \alpha_{en}$ ，以此按照從第 4.3 節測定方法測定所得之分光透射率及分光反射率，計算得之。

- (1) 兩片單板玻璃所構成之複層玻璃：兩片單板玻璃所構成之複層玻璃之 τ_e 、 ρ_e 、 α_{e1} 及 α_{e2} ，按照公式 (8)，公式 (9)，公式 (10) 公式 (11) 計算之。

$$\rho_e = \sum_{340}^{1800} E\lambda \cdot \Delta\lambda \cdot \tau_{12}(\lambda) \dots\dots\dots (8)$$

$$\tau_{12}(\lambda) = \frac{\tau_1(\lambda) \cdot \tau_2(\lambda)}{1 - \rho_1'(\lambda) \cdot \rho_2(\lambda)} \quad \dots\dots\dots (8) ,$$

$$\rho_e = \frac{1800}{340} \sum E\lambda \cdot \Delta\lambda \cdot \rho_{12}(\lambda) \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$\rho_{12}(\lambda) = \rho_1(\lambda) + \frac{\tau_1^2(\lambda) \cdot \rho_2(\lambda)}{1 - \rho_1'(\lambda) \cdot \rho_2(\lambda)} \quad \dots\dots\dots (9) ,$$

$$\alpha_{e1} = \sum_{340}^{1800} E\lambda \cdot \Delta\lambda \cdot \rho_{12}(\lambda) \quad \dots\dots\dots (10) ,$$

$$\alpha_{12}(\lambda) = \alpha_1(\lambda) + \frac{\alpha_1'(\lambda) \cdot \tau_1(\lambda) \cdot \rho_2(\lambda)}{1 - \rho_1'(\lambda) \cdot \rho_2(\lambda)} \quad \dots\dots\dots (10) ,$$

$$\alpha_{E2} = \sum_{340}^{1800} E\lambda \cdot \Delta\lambda \cdot \alpha_{12}(\lambda) \quad \dots\dots\dots (11)$$

$$\alpha_{12}(\lambda) = \frac{\alpha_2(\lambda) \cdot \tau_1(\lambda)}{1 - \rho_1'(\lambda) \cdot \rho_2(\lambda)} \quad \dots\dots\dots (11) ,$$

式內， $\alpha'_{12}(\lambda)$:室外側之單板玻璃之分光吸收率

$\alpha_{12}(\lambda)$:室內側之單板玻璃之分光吸收率

$\alpha_1(\lambda) = 1 - \tau_1(\lambda) - \rho_1(\lambda)$

$\alpha'_1(\lambda) = 1 - \tau_1(\lambda) - \rho'_1(\lambda)$

$\alpha_2(\lambda) = 1 - \tau_2(\lambda) - \rho_2(\lambda)$

$\tau_{12}(\lambda)$ ， $\rho_{12}(\lambda)$ ， $\tau_1(\lambda)$ ， $\tau_2(\lambda)$ ， $\rho_1(\lambda)$ ， $\rho'_1(\lambda)$ ， $\rho'_2(\lambda)$ ：參照第 3.5 節

$E\lambda \cdot \Delta\lambda$ 第 4.4 節附表 2 之數值

(2) 三片以上單板玻璃構成之複層玻璃：三片以上單板玻璃所構成複層玻璃之 τ_e 、 ρ_e 、 α_{e2} 及 α_{e3} 根據該複層玻璃之分光透射率 $\tau_{123}(\lambda)$ ，分光反射率 $\rho_{123}(\lambda)$ 及該複層玻璃構成狀態各單板玻璃之分光吸收率 $\alpha_{123}(\lambda)$ ， $\alpha'_{123}(\lambda)$ 及 $\alpha_{123}'(\lambda)$ ，按照公式(8)、公式(9)、公式(10)及公式(11)計算。 $\tau_{123}(\lambda)$ 、 $\rho_{123}(\lambda)$ 、 $\alpha_{123}(\lambda)$ ， $\alpha'_{123}(\lambda)$ 及 $\alpha_{123}'(\lambda)$ ，是以視同此複層玻璃，由具有 $\tau(\lambda)$ 、 $\rho_1(\lambda)$ 、 $\rho_1(\lambda)$ 、 $\alpha_1(\lambda)$ 及 $\alpha'_1(X)$ 之室外側單板玻璃，與具有 $\tau_{23}(\lambda)$ 、 $\rho_{23}(\lambda)$ 、 $\alpha'_{23}(\lambda)$ 及 $\alpha_{23}'(\lambda)$ 之室內側複層玻璃所構成之複層玻璃，應用公式(8)、公式(9)、公式(10)反公式(11) 計算。

此外， $n (\geq 4)$ 片單板玻璃所構成之複層玻璃，與三片單板玻璃之複層玻璃相同，視同以單板玻璃與(n-1)片單板玻璃所構成之複層玻璃計算求得。

5. 玻璃表面之輻射率

5.1 概要：使用第 5.2 節之分光光度計，按照第 5.33 節之方法，測定玻璃表面之分光反射率，然後根據此測定值，按照第 5.4 節之方法，求得半球輻射率。

5.2 分光光度計:測定所使用之分光光度計，原則上必須符合下列之條件。

- (1) 波長範圍：能夠測定之波長範圍為 $2.5\sim 5\ \mu\text{m}$
- (2) 測定波長間隔及有效波長寬度：測定波長間隔為 0.5m ，有效波長寬度為 $0.1\ \mu\text{m}$ 以下。
- (3) 測光刻度：測光方式是以從基準物之反射輻射線束與其比較測定之，測光準確度為測定範圍之最大刻度之 2% 以內，再現性情密度為 1% 以內。
- (4) 波長刻度：分光光度計之波長刻度偏差，距分光光度計之透射波長帶最大強度波長 $0.2\ \mu\text{m}$ 以內。

5.3 分光反射率之測定：紅外線波長區域之熱輻射線束，按照與試樣面法線所成角度小於 15° 之入射角照射，使用第 5.2 節之分光光度計，在波長區域 $4.5\sim 5\ \mu\text{m}$ 範圍內，按照附表 3 所示每間隔 $0.5\ \mu\text{m}$ 波長，測定正反射線束。

基準反射物是使用表面經真空蒸鍍厚鋁膜之磨光玻璃鏡面，其分光反射率為 0.98 ，求得試樣之分光反射率 $p(\lambda)$ 。

5.4 輻射之計算：根據第 5.3 節所求得之分光反射率 $p(\lambda)$ ，按照公式(12)計算熱輻射線之反射率 $\rho(\lambda)$ 。

$$\rho_h = \sum_{4.5}^{25} G\lambda \cdot \rho\lambda \dots\dots\dots (12)$$

式內， $G\lambda$ = 空白試驗之熱輻射線光譜分布在絕對溫度 293K 時之相對值， $G\lambda$ 使用附表 3 之數值。

垂直照射之熱輻射線吸收率 $\alpha_h = 1 - \rho_h$ ，此數值為垂直輻射率、半球輻射率是以垂直輻射率，乘以下列之係數得之。

未敷施薄膜之平板玻璃表面： 0.94

敷施金屬氧化物膜之表面： 0.94

敷施金屬膜或含金屬膜多層膜之表面： 1.0

備考：1. 在此波長範圍之輻射線透射率 τ_h 是不是 0 時， $\alpha_h = 1 - \tau_h - \rho_h$ 。

2. 未敷施薄膜之平板玻璃表面之半球輻射率為 0.84 。

3. 複層玻璃內之中間氣體層面之輻射熱加傳導反對流傳熱之熱傳導，可以按照第 6.4 節之方法直接測定，不必經由紅外線測定以求得輻射率。

6. 日光輻射熱取得率

6.1 概要：使用第 5 節所求得之玻璃表面半時輻射率，按照第 6.2 節之計算方法，計算窗玻璃之室內側及室外側表面之熱導係數。

單板玻璃之日光輻射熱取得率，是根據此單板玻璃之室內外表面熱導係數與第 4.4 節所求得之日光吸收率，按照第 6.3 節之方法，計算被玻璃所吸收並傳導至室內之熱流，與入射日光輻射熱之比率，將此比率與第 4.4 節所求得之日光透射率相加，所得之和為日光輻射熱取得率。複層玻璃之日光輻射熱取得率，係根據第 6.4 節之方法，測定室內外表面間之熱傳導，與第 6.2 節之方法計算所得之室內外表面熱導

係數，以及第 4.5 節所得之日光吸收率，按照第 6.5 節之方法，計算被玻璃所吸收並傳導至室內之熱流，與入射日光輻射熱之比率，將此比率與第 4.5 節所求得之日光透射率相加，所得之和為日光輻射熱取得率。

6.2 室內、外表面熱導係數之計算：單板玻璃反復層玻璃之室內側表面熱導係數 h_i ，以及室外側表面熱導係數 h_o ，是根據第 5 節所求得室內側及室外側玻璃表面之半球輻射率 ϵ_i 及 ϵ_o 。按照公式(13-1) (13-2)計算得之。

$$\text{室內側 } h_i = h_r \epsilon_i + h_e \dots\dots\dots (13-1)$$

$$\text{室外側 } h_o = h_r \epsilon_o + h_e \dots\dots\dots (13-2)$$

式內， h_r 反 h_e 根據下表所列數值。

	夏		冬	
	hr	hc	hr	hc
室內側	5.4 (6.3)	3.5 (4.1)	4.7 (5.4)	3.5 (4.1)
室外側	5.6 (6.5)	10.5 (12.2)	4.2 (4.9)	16.3 (16.3)

6.3 單板玻璃之日光輻射熱取得率之計算：單板玻璃之日光輻射熱取得率 η ，是根據第 6.2 節所求得之 h_o 及 h_i ，按照公式(14)計算得之。

$$\eta = \tau_e + N_i \cdot \alpha_e, \quad N_i = \frac{h_i}{h_i + h_o} \dots\dots\dots (14)$$

式內， N_i =被玻璃所吸收並傳導至室內之日光輻射熱比率

τ_e ， de =第 4.4 節公式(5)及公式(7)所求得之數值

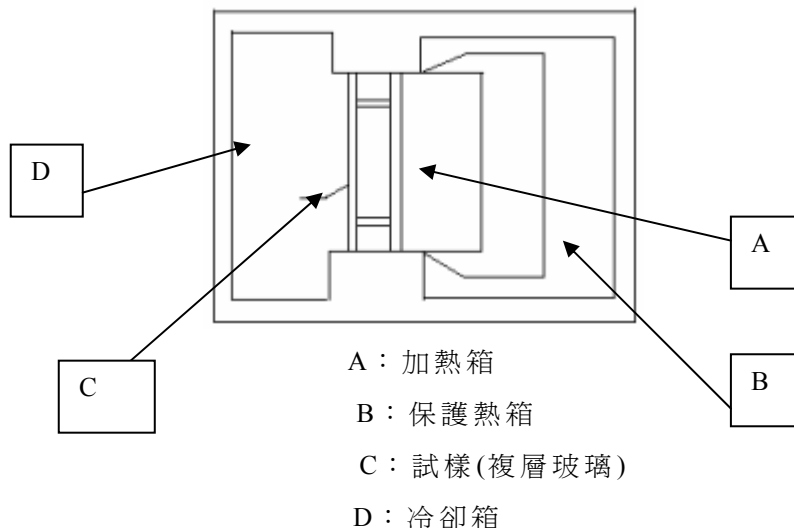
h_o ， h_i =第 6.2 節公式(13)所求得之數值

6.4 複層玻璃之熱傳導測定：按照 CNS8081（建築用組件(嵌板)件能試驗法）之第 6.5 節之方法，複層玻璃取之內外表面間之熱傳導，用保護熱箱法測定之。

熱流方向為水平方向，測定加熱箱內空氣溫度為 30°C，冷卻側空氣溫度為 10°C 時兩者間之熱流，如下圖所示，複層玻璃試片將加熱箱前面完全遮斷，測定裝置之構造使得不傳熱至保護熱箱前面。試片尺寸，亦即加熱箱前面尺寸為 600 x 600mm 以上。

備考：加熱箱溫度，冷卻箱溫度，氣流之狀態等有關事項，由買賣雙方協議議定之。

圖



6.5 由兩片單板玻璃所構成之複層玻璃之日光輻射熱取得率計：由兩片單板玻璃所構成之複層玻璃日光輻射熱取得率，是根據第 6.2 節所得之 h_i 及 h_o ，以及第 6.4 節所得之單位面積熱傳導 G [Kcal/m² · h · °C (W/m · K)]，按照公式(15.1~15.3)計算之。

$$\eta = \tau_e + N_{1t} \cdot \alpha_{e1} + N_{2t} \cdot \alpha_{e2} \dots \dots \dots (15.1)$$

$$N_{1t} = \frac{K}{h_o} \quad K = 1 / \left(\frac{1}{h_o} + \frac{1}{G} + \frac{1}{h_i} \right) \dots \dots \dots (15.2)$$

$$N_{2t} = K \left(\frac{1}{h_o} + \frac{1}{G} \right) \dots \dots \dots (15.3)$$

式內， N_{1t} =室外側之單板玻璃所吸收日光輻射熱傳送至室內之比率

N_{2t} =室內側之單板玻璃所吸收之日光輻射熱傳送至室內之比率

$\tau_e, \alpha_{e1}, \alpha_{e2}$ =按照第 4.5 節公式(8)，公式(10)及公式(11)計算所得之數值

h_o, h_i =按照第 6.2 節公式(13)計算所得之數值

G =按照第 6.4 節之測定方法測定所得之單位面積熱傳導 [Kcal/m² · h · °C (W/m · K)]

K =複層玻璃之熱貫流率 [Kcal/m² · h · °C (W/m · K)]

參考：由三片單板玻璃所構成之玻璃窗(複層玻璃)之日光輻射熱取得率，可按照下列公式計算求得近似值。

$$\eta = \tau_e + N_{1t} \cdot \alpha_{e1} + N_{2t} \cdot \alpha_{e2} + N_{3t} \cdot \alpha_{e3}$$

$$N_{1t} = \frac{K}{h_o} \quad , \quad N_{2t} = K \left(\frac{1}{h_o} + \frac{1}{G_{12}} \right) \quad , \quad N_{3t} = K \left(\frac{1}{h_o} + \frac{1}{G_{12}} + \frac{1}{G_{23}} \right)$$

$$K = \frac{1}{h_o} + \frac{1}{G_{12}} + \frac{1}{G_{23}} + \frac{1}{h_i}$$

式內， G_{12} 從室外側經第 1 片與第 2 片間氣體層之熱傳導。

G_{23} 是第 2 片與第 3 片間氣體層之熱傳導。

如此，三片單板玻璃所構成之複層玻璃。按照第 6.4 節測定所得之熱傳導為 $1/(1/G_{12}+1/G_{23})$ ，第 1 片與第 2 片單板玻璃所構成，具同樣氣體層之複層玻璃，按照第 6.4 節所測得之熱傳導為 G_{12} 可以計算近似值。非複層玻璃之玻璃窗，可以使用 CNS9960[住宅用隔熱材料之隔熱性能試驗法]測定熱傳導。

此外 n (≥ 4) 片單板玻璃所構成之複層玻璃之日光輻射熱取得率計算公式，可以根據三片單板玻璃之計算式加以擴大之。

7. 紫外線透射率

7.1 概要:單板玻璃之紫外線透射率，是用第 7.2 節之分光光度計，依第 7.3 節之方法測定可見光區域之分光透射率以及分光反射率。

7.2 分光光度計：測定試驗所使用之分光光度計，原則上必須具備以下之條件。

- (1) 波長範圍：能夠測定 300-380nm 之波長範圍。
- (2) 測定波長間隔以及有效波長寬度：測定波長間隔為 5nm。從分光光度計狹縫所放出之輻射線束之有效波長寬度為 5nm 以下。
- (3) 測光刻度：測光方式是從基準物之透射光光束，或反射光光束加以比較測定。測光之準確度在測光範圍之最大刻度之 1% 以內，再現性情密度在 0.5% 以內。
- (4) 波長刻度：分光光度計波長刻度之偏差，距分光光度計之透過波長帶所呈現最大強度波長之 1nm 以內。

7.3 測定方法

7.3.1 試片:從單板玻璃或從複層玻璃相同材料之各單板玻璃切取試片。

7.3.2 分光透射率之測定:從第 7.2 節之分光光度計狹縫所射出接近平行之光束，按試片面法線方向照射。在透射光的方向，按照第 7.4 節表 4 所規定之每間隔 5 nm 波長測定分光透射率 $\tau_{uv}(\lambda)$ 。

以光程中未插入試片時之空氣層為基準物體，其分光透射率為 1。

備考：試片雙面之夾角超過 10^{-4} 徑度時，試片之透射光照射到積分球接受之。

7.3.3 分光反射率測定：將從第 7.2 節之分光光度計狹縫所射出接近平行之光束，按入射角小於入射線與試樣面法線所成 15° 角之方向照射。正反射光照射至積分球接受。按第 3.4 節表 1 所規定每間隔 5 nm 波長測定分光反射率 $\rho(\lambda)$ 。試樣表面反射光與裏面一次反射光間之光軸差，必須在 2nm 以下。

使用絕對反射率測定法規定刻度之鏡面反射體為基準物體。也可以使用絕對反射率測定方法，與規定刻度之標準鏡面反射體比較。

3.4 單板玻璃之紫外線透射率之計算：依據第 7.3 節所測定之分光透射率 $\tau_{uv}(\lambda)$ ，按公式(16)計算紫外線透射率 τ_{uv}

$$\tau_{uv} = \frac{\sum_{300}^{380} \Delta\lambda \cdot S\lambda \cdot \tau(\lambda)}{\sum_{300}^{380} \Delta\lambda \cdot S\lambda} \dots\dots\dots (16)$$

式內，Sλ 標準光譜之分光分布

Δλ = CIE 亮度順應標準士視感度

Δλ · Sλ 值可從表 4 得知。

8. 試驗結果之記錄：特性數值之表示，原則上可見光透射率，日光透射率、日光反射率以及日光吸收率，使用百分率計算至小數點以下第 1 位數表示之。輻射率以反日光輻射吸收率，使用分數值計算至小數點以下第 2 位數表示之。輻射率有垂直輻射率及半球輻射率之分別，日光輻射熱取得率有夏季與冬季之區分，應加以附註。

附表 1 可見光透射率及反射率計算之 Dλ · Vλ 係數

波長 λ (nm)	Dλ · Vλ	波長 λ (nm)	Dλ · Vλ
380	0.00	720	0.06
390	0.01	730	0.04
400	0.03	740	0.02
410	0.11	750	0.01
420	0.37	760	0.00
430	1.01	770	0.00
440	2.41	780	0.00
450	4.45		
460	7.07		
470	10.45		
480	16.12		
490	22.63		
500	35.32		
510	54.22		
520	74.4		
530	92.83		
540	99.61		
550	103.52		
560	99.50		
570	91.71		
580	83.34		
590	67.14		
600	56.80		
610	45.07		

620	33.41		
630	22.07		
640	14.65		
650	8.56		
660	4.89		
670	2.63		
680	1.33		
690	0.57		
700	0.29		
710	0.16		

$$\sum_{380}^{780} D\lambda \cdot V\lambda = 1056.81$$

附表 2 日光透射率，日光反射率及日光吸收率計算之 $E_{\lambda} \cdot \Delta \lambda$ 係數

波長 λ (nm)	$E_{\lambda} \cdot \Delta \lambda$	波長 λ (nm)	$E_{\lambda} \cdot \Delta \lambda$	波長 λ (nm)	$E_{\lambda} \cdot \Delta \lambda$
340	0.00291	590	0.01567	1050	0.03601
350	0.00346	600	0.01541	1100	0.02933
360	0.00385	610	0.01525	1150	0.01202
370	0.00474	620	0.01516	1200	0.02398
380	0.00494	630	0.01510	1250	0.02061
390	0.00527	640	0.01506	1300	0.01929
400	0.00739	650	0.01492	1350	0.00978
410	0.00967	660	0.01481	1400	0.00192
420	0.01023	670	0.01459	1450	0.00522
430	0.01012	680	0.01447	1500	0.01077
440	0.01171	690	0.01438	1550	0.01453
450	0.01354	700	0.01418	1600	0.01328
460	0.01447	710	0.01403	1650	0.01189
470	0.01476	720	0.01085	1700	0.01070
480	0.01546	730	0.01165	1750	0.00945
490	0.01497	740	0.01309	1800	0.00609
500	0.01525	750	0.01327		
510	0.01508	760	0.00314		
520	0.01496	770	0.01292		
530	0.01521	780	0.01271		
540	0.01534	800	0.04704		
550	0.01543	850	0.05583		
560	0.01543	900	0.04255		
570	0.01551	950	0.02365		
580	0.01566	1000	0.04004		

備考： $\lambda = 340 \sim 780 \text{nm}$ 時 $\Delta \lambda = 10 \text{nm}$
 $\lambda = 800 \text{nm}$ 時 $\Delta \lambda = 40 \text{nm}$ (785~825nm)
 $\lambda = 850 \sim 1800$ 時 $\Delta \lambda = 50 \text{nm}$

附表 3 293 K 輻射熱之反射率計算之 G_{λ} 係數

波長 λ (μm)	波數 $\bar{\nu}$ (cm^{-1})	G_{λ}	波長 λ (μm)	波數 $\bar{\nu}$ (cm^{-1})	G_{λ}
4.5	2222	0.0053	19.0	526	0.0179
5.0	2000	0.0094	19.5	513	0.0168
5.5	1818	0.0143	20.0	500	0.0159
6.0	1667	0.0194	20.5	488	0.0150
6.5	1538	0.0244	21.0	476	0.0142
7.0	1429	0.0290	21.5	465	0.0134
7.5	1333	0.0328	22.0	455	0.0126
8.0	1250	0.0358	22.5	444	0.0119
8.5	1176	0.0379	23.0	435	0.0113
9.0	1111	0.0393	23.5	426	0.0107
9.5	1053	0.0401	24.0	417	0.0101
10.0	1000	0.0403	24.5	408	0.0096
10.5	952	0.0399	25.0	400	0.0091
11.0	909	0.0392			
11.5	870	0.0382			
12.0	833	0.0370			
12.5	800	0.0356			
13.0	769	0.0342			
13.5	741	0.0327			
14.0	714	0.0311			
14.5	690	0.0296			
15.0	667	0.0281			
15.5	645	0.0266			
16.0	625	0.0252			
16.5	606	0.0238			
17.0	588	0.0225			
17.5	571	0.0212			
18.0	556	0.0200			
18.5	541	0.0189			

註：為便於波數刻度之分光光度計使用，將波數附 $\bar{\nu}$ (cm^{-1}) 記於此

附表 4 紫外線透射率計算之 $S_{\lambda} \cdot \Delta \lambda$ 係數

波長 (nm)	$S_{\lambda} \cdot \Delta \lambda$
300	0
305	0.001859
310	0.007665
315	0.017961
320	0.029732
325	0.042466
330	0.062108
335	0.065462
340	0.071020
345	0.073326
350	0.079330
355	0.082894
360	0.087039
365	0.097963
370	0.108987
375	0.113837
380	0.058351

單層玻璃光學性質量測標準作業程序之研究

許世加¹、李訓谷²、王佑萱³、陳瑞鈴⁴、楊冠雄⁵

¹ 國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系 專題生

² 國立高雄第一科技大學環境與安全衛生工程系 助理教授

³ 內政部建築研究所環控組 國防訓儲研究員

⁴ 內政部建築研究所環控組 組長

⁵ 國立中山大學機械與機電工程系 教授

摘要

玻璃之透光度與美觀性已被廣泛應用於現代建築中。然而玻璃本身的隔熱性能較一般 RC 建築差，使得採用玻璃之建築物在建築物空調耗能上佔總耗能相當大的比例。因此，玻璃建築物之建築外殼耗能指標 ENVLOAD 計算上玻璃隔熱性能有著相當重要的影響力。

本文之研究目的在於檢討 CNS12381-R3161 之完善性與適用性，以建立符合國際標準之單層玻璃光學性質量測標準作業程序。本文首先收集 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 等國之標準進行比較分析，比較結果顯示 CNS 有將紫外光穿透率加入之必要，在日光穿透率／反射率之量測波長應修正為 300nm~2500nm，而在玻璃表面半球輻射率方面，建議 CNS 選取之量測波長與 ISO 一致。

另一方面，本研究以內政部建築研究所性能實驗群之「日光輻射熱取得率量測系統」，量測各式單層玻璃之光學性質，並與 LBNL 實驗室之量測結果比對。研究結果顯示本研究所採用量測儀器之量測結果與 LBNL 之結果相符，代表內政部建築研究所性能實驗群之「日光輻射熱取得率量測系統」的量測準確度與國際知名實驗室一致。本研究並進一步依照各國標準計算出各式玻璃之光學性質。由比對結果得知依據 CNS 所得之日光穿透率與反射率與 ISO、DIN 計算結果一致，但 CNS 之玻璃表面半球輻射率明顯較 ISO、DIN 高。

關鍵詞：單層玻璃，隔熱性能，建築物外殼耗能指標

本研究計畫成果投稿至「2005 年台灣環境資源永續發展研討會」論文

一、前言

空調型建築之節能指標為建築物外殼耗能指標 ENVLOAD 計算公式[1] 與建築外殼之隔熱性能有密切之關係。由下式之 ENVLOAD 公式可知，L 與 Mk 均與建築物外殼之外殼熱傳遞率 U_i 有關。

$$ENVLOAD = a_0 + a_1 \times G + a_2 \times L \times DH + a_3 \times \sum Mk \times IHk \quad (1)$$

其中：L 代表建築外殼的熱損失係數

Mk 代表日射取得係數。

而外殼熱傳遞率 U_i 之公式為
$$U_i = \frac{1}{1/h_0 + \sum dx/K_x + ra + 1/h_i}$$

在 ENVLOAD 中有關玻璃對建築省能之影響可區分為日光直接照射以及外殼熱損失兩部分。為了計算上述建築外殼的熱損失係數與日射取得係數之數據，必須量測玻璃之熱傳導係數(U-value)、日光直接穿透率、日光直接反射率，以及半球輻射率等玻璃光學及熱學性質。

國內目前尚無較具公信力之實驗室可以提供玻璃建材光性能和熱性能的檢測，再者，我國僅在 CNS12381-R3161 “平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗法” [2] 中有規定玻璃光學與熱性能之量測標準，CNS12381-R3161 因制訂時間較早，且未再修訂並與國際間之相關標準相比對，導致玻璃建材廠商所須之玻璃光學性能和熱性能數據都要送到國外進行檢測。所以建立一套國內檢測標準及國家級之檢測實驗室是有其必要性，藉以提升國內玻璃建材之省能效益，朝向綠建築的目標前進。

有鑑於此，內政部建築研究所性能實驗群於民國九十一年開始著手「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」之建立[3]，經過三年研究計畫[3~5]之執行，內政部建築研究所性能實驗群在量測玻璃光學性質之標準作業程序與量測精確度已具一定成效。本文係以內政部建築研究所性能實驗群相關儀器，針對單層玻璃進行光學性質量測，並與 LBNL 實驗室之量測結果比對，以確認利用 CNS12381-R3161 為依據在量測玻璃光性質之適用性。本研究之內容包含：1. 蒐集世界各國有關玻璃光學性質量測之標準並進行分析比對，進行符合國際標準之標準作業程序制訂；2. 量測單層玻璃之光學性質，再與其他機構之量測實驗結果比對，以確定量測之精確度。

二、玻璃光學性質量測標準比較

本計畫目前業已彙整 CNS、ISO[6]、DIN [7]以及 JIS [8]四種國際標準，並整理分類如下所示：

(1) 可見光之透射率和反射率

可見光(Visible light)範圍內之透射率與反射率的量測係以分光光度計測定可見光區域每隔 10 nm 波長之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 和分光反射率 $\rho(\lambda)$ 。利用前述所獲得之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 與反射率 $\rho(\lambda)$ 代入下式即可求得可見光之透射率 τ_v 和反射率 ρ_v 。

$$\tau_v = \frac{\sum_{380}^{780} D\lambda \times V\lambda \times \tau(\lambda)}{\sum_{380}^{780} D\lambda \times V\lambda} \quad (2)$$

$$\rho_V = \frac{\sum_{380}^{780} D\lambda \times V\lambda \times \rho(\lambda)}{\sum_{380}^{780} D\lambda \times V\lambda} \quad (3)$$

其中： $D\lambda \times V\lambda$ 可由各標準之附表查得。

各國標準有關可見光之透射率和反射率之差異在於 $D\lambda \times V\lambda$ 數值不同，而可見光之波長範圍各國標準均設為380~780nm，量測之波長間隔均為10 nm。CNS與JIS之 $D\lambda \times V\lambda$ 數值相同，而ISO則與DIN之 $D\lambda \times V\lambda$ 數值相同。

(2) 日光(太陽熱能)之透射率和反射率

在太陽熱能(Solar Heat)範圍內之透射率與反射率的量測是以分光光度計在太陽熱能波長範圍內以特定間隔波長測定分光透射率 $\tau(\lambda)$ 和分光反射率 $\rho(\lambda)$ ；再利用前述所獲得之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 與反射率 $\rho(\lambda)$ 代入下式即可求得日光透射率 τ_e 、日光反射率 ρ_e 和日光吸收率 α_e 。

$$\tau_e = \sum_{\lambda} S_{\lambda} \times \Delta\lambda \times \tau(\lambda) \quad (4)$$

$$\rho_e = \sum_{\lambda} S_{\lambda} \times \Delta\lambda \times \rho(\lambda) \quad (5)$$

$$\text{和 } \alpha_e = 1 - \tau_e - \rho_e$$

其中 $S_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 可由各標準之附表查得。

各國標準有關日光透射率和反射率之差異除了在於 $S_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 數值不同外，日光波長範圍與量測間隔之定義亦不同。

CNS 設定範圍為 340~1800nm、ISO 設定範圍為 300~2500nm、DIN 設定範圍為 300~2500nm、JIS 設定範圍區分為 300~2100nm 以及 300~2500nm 兩種。

量測之波長間隔方面，

- CNS 設為波長 340nm~780nm 範圍內每隔 10 nm、波長在 800nm~1800nm 範圍內每隔 50 nm 測定。
- ISO 設為波長 300nm~400nm 範圍內每隔 5 nm、波長在 400nm~800nm 範圍內每隔 10 nm 測定、波長在 800nm~2500nm 範圍內每隔 50 nm 測定。
- DIN 設為波長 300nm~800nm 範圍內每隔 20 nm、波長在 800nm~2100nm 範圍內每隔 50 nm 測定、波長在 2100nm~2500nm 範圍內每隔 100 nm 測定。
- JIS 設為波長 300nm~380nm 範圍內每隔 5 nm、波長在 380nm~800nm 範圍內每隔 10 nm 測定、波長在 800nm~2500nm 範圍內每隔 50 nm 測定。

(3) 紫外線之穿透率

在紫外線(UV)範圍內之穿透射率的量測是以分光光度計在紫外線波長範圍內以特定間隔波長測定分光透射率 $\tau(\lambda)$ ；再利用前述所獲得之分光透射率 $\tau(\lambda)$ 代入下式即可求得紫外線之穿透率 τ_{UV} 。

$$\tau_{UV} = \frac{\sum_{\lambda} U_{\lambda} \times \tau(\lambda) \times \Delta\lambda}{\sum_{\lambda} U_{\lambda} \times \Delta\lambda} \quad (6)$$

其中 $U_{\lambda} \times \Delta\lambda$ 可由各國標準之附表查得。

紫外線穿透率僅在 ISO 與 DIN 標準中有相關之計算公式，在 CNS 與 JIS 中並無紫外線穿透率之計算公式。

(4) 玻璃表面半球輻射率

玻璃表面熱輻射率之量測，是利用紅外線波長區域之熱輻射線束，按照與試件表面法線所成之入射角度小於 15° 入射角照射，並採用分光光度計在特定波長範圍內測定試件之分光反射率 $\rho(\lambda)$ 。由上述所求得的分光反射率 $\rho(\lambda)$ 代入下式即可求得熱輻射之反射率 ρ_h 。

$$\rho_h = \sum_{\lambda} G_{\lambda} \cdot \rho(\lambda) \quad (7)$$

其中 G_{λ} 為空白試驗熱輻射線光譜分佈在絕對溫度 293K 時之相對值，其值可由 CNS12381-R3161 之附表(3)查得。

垂直照射之熱輻射線吸收率 $\alpha_h = 1 - \rho_h$ ，此數值為垂直輻射率，半球輻射率是以垂直輻射率乘以下列之修正係數得之。

- (1) 未敷施薄膜之平板玻璃表面：0.94
- (2) 敷施金屬氧化物膜之表面：0.94
- (3) 敷施金屬膜或含金屬膜多層之表面：1.0

CNS 標準規定之玻璃表面半球輻射率量測範圍為 $4.5 \sim 25 \mu\text{m}$ ，量測波長間隔為 $0.5 \mu\text{m}$ 。

而 JIS 標準則規定量測 30 組特定波長之分光反射率，其計算公式為 $\rho_h = \frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} \rho(\lambda_i)$ 。

而 ISO [9]與 DIN 則在不同標準中規定玻璃表面半球輻射率，其公式與 JIS R 3106 相同。CNS 與其他各國標準不同之處在於 CNS 是採用空白試驗熱輻射線光譜分佈在絕對溫度 293K 時之相對值，而 JIS、ISO 與 DIN 則是採用絕對溫度 283K 時之相對值。

(5) 日光輻射熱取得率(SHGC)

日光輻射熱取得率(SHGC)又稱為總日光穿透能量(Total solar energy transmittance)、日光因子(solar factor)、g value。日光輻射熱取得率(SHGC)是日光直接穿透率以及玻璃吸收熱能二次輻射進入室內之總和，其計算公式如下所示：

$$g = \tau_e + \alpha_e \frac{h_i}{h_e + h_i} \quad (8)$$

其中：

τ_e 為日光(太陽熱能)之透射率

α_e 為日光(太陽熱能)之反射率

h_i is 室內熱對流係數，

h_e is 室外熱對流係數

本文收集比較各國標準在 h_i 與 h_e 計算部分顯示，ISO 與 DIN 之計算公式相同，而 CNS 與 JIS 之計算公式相似。有關各國標準 h_i 與 h_e 之計算彙整如下：

ISO 5090 與 DIN EN 410

$$h_i = \left(3.6 + \frac{4.4 \varepsilon_i}{0.837} \right) W/m^2 - k \quad (9)$$

$$h_e = 23 W/m^2 - k \quad (10)$$

ε_i 為室內玻璃之表面半球輻射率

CNS 12381 R 3161

$$h_i = h_r \varepsilon_i + h_c \quad (11)$$

$$h_e = h_r \varepsilon_o + h_c \quad (12)$$

ε_i 為室內玻璃之表面半球輻射率， ε_o 為室外玻璃之表面半球輻射率， h_r 和 h_c 根據下表所列數值。

表 1 夏季與冬季之 h_r 和 h_c 值(CNS) 單位：W / m²K

	夏		冬	
	h_r	h_c	h_r	h_c
室內側	6.3	4.1	5.4	4.1
室外側	6.5	12.2	4.9	16.3

JIS R 3106

$$h_i = h_r \varepsilon_i + h_c \quad (13)$$

$$h_e = h_r \varepsilon_o + h_c \quad (14)$$

ε_i 為室內玻璃之表面半球輻射率， ε_o 為室外玻璃之表面半球輻射率， h_r 和 h_c 根據下表所列數值。

表 2 夏季與冬季之 h_r 和 h_c 值 (JIS) 單位：W / m²K

	夏		冬	
	h_r	h_c	h_r	h_c
室內側	6.3	3.9	5.6	3.3
室外側	6.5	12.2	5.1	16.2

三、儀器設備

本文利用內政部建築研究所性能實驗群之「玻璃日光輻射熱取得率量測系統」量測單層玻璃之光學性質，其日光輻射熱取得率量測系統之設計與規劃乃依據中國國家標準 CNS12381-R3161 “平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗法” 做為主要之參考。所需量測之儀器包括：(一)紫外光/可見光/近紅外光分光譜儀儀器。(二)玻璃表面之輻射率量測儀器(或稱為紅外線光譜儀)。相關之儀器規格及說明如下：

(一) 紫外光/可見光/近紅外光分光光譜儀儀器規格：

- 量測波長範圍：240~2600 nm。雙光束，雙 monochromator 和雙 grating 設計。
- 試件室可測試件最大可達 150(W)×150(H)×100(D)mm 以上。
- 波長正確性：
 - a. 紫外可見光區：±0.2 nm
 - b. 近紅外光區：±1.0 nm
 - c. 光譜儀具備波長校正功能
- 波長再現性：
 - a. 紫外可見光區：±0.1 nm
 - b. 近紅外光區：±0.5 nm

- 測光種類：包括透射率(%T)、反射率(%R)和吸光率(Abs)
- 測光值範圍：
 - a. 吸收係數：0 到 5.0 Abs。
 - b. 透射率/反射率：0 到 99.9。
 - c. 測光值正確性：±1%以內。
 - d. 測光值再現性：±0.5%以內。
- 與試件面之法線成小於 15°之反射

(二) 玻璃表面之輻射率量測儀器規格：

- 解析度優於或等於 0.5 cm^{-1} (standard)。S/N 比值大於或等於 24000：1
- 使用之分光光度計波長範圍：能夠測定之波長範圍為 2.5~25 μm 。
- 儀器須配備有清淨設備，可避免水氣及二氧化碳的影響。
- 定之波長間隔在 0.5 μm 以下，有效波長寬度在 0.1 μm 以下，可測定正反射線束。
- 準確度為測定範圍之最大刻度的 1%以內，再現之精密度為 0.5%以內。
- 分光反射率之測定：紅外線波長區域之熱輻射線束，按照與樣品面之法線成角度應小於 10°之入射角照射。
- 附有基準反射物，其分光反射率至少為 0.98，且有認證文件。

四、結果與討論

本文量測之玻璃分為單片式非節能玻璃。表 3 所示為單片式非節能玻璃之紫外線(UV)、可見光(Visible light)和太陽熱能(Solar heat)透射率和反射率的量測結果。表中括號之數據為廠商提供之數據。由表中之數據可發現本研究之量測結果與 LBNL 之量測數據相符。其間之些微差距其原因可能為玻璃製造的時間不同所致。故研究之量測結果應具有相當的精確性和可靠性。

圖 1 為清玻璃之紫外線穿透率量測結果。由圖顯示玻璃之紫外線穿透範圍主要分佈在波長為 315~380nm 之 UV-A 區域內。由量測結果可發現在相同厚度之條件下，有色玻璃之穿透率與反射率皆比清玻璃低很多，尤其在紫外線穿透率方面。以厚度 6mm 為例，茶色玻璃之紫外線穿透率最低(穿透率=15.6%)，而最差者為清玻璃(穿透率=51.64%)。而在可見光和太陽輻射的穿透率與反射率方面亦是有色玻璃較清玻璃為低。而在相同顏色玻璃之比對上下，吾人發現玻璃厚度越厚，其穿透率也會越低。

表 4 為利用上述各國標準所計算之玻璃光學性質數據。由比對結果得知依據 CNS 所得之可見光(Visible light)和太陽熱能(Solar heat)透射率和反射率與 ISO、DIN、JIS 計算結果一致，但 CNS 之紫外線(UV)穿透率較 ISO 計算之數據低。

五、結論

本研究針對 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 四種玻璃光學性質標準比較分析，比較結果顯示 CNS 有將紫外光穿透率加入之必要，在日光穿透率/反射率之量測波長應修正為 300nm~2500nm，而在玻璃表面半球輻射率方面，則建議 CNS 選取之量測波長與 ISO 一致。

本文所量測各式單層玻璃之光學性質，與 LBNL 實驗室之量測結果比對。研究結果顯示本文所採用量測儀器之量測結果與 LBNL 之結果相符。本文並進一步依照各國標準計算出各式玻璃之光學性質。由比對結果得知依據 CNS 所得之可見光(Visible light)和太陽熱能(Solar heat)穿透率與反射率與 ISO、DIN、JIS 計算結果一致，但 CNS 之紫外線(UV)穿透率較 ISO 計算之數據低。

六、謝誌

本研究承蒙內政部建築研究所提供相關儀器設備以及育璽實業有限公司、華邦節能科技玻璃股份有限公司提供量測玻璃相關資料，使本文得以順利完成，特此致謝。

七、參考文獻

1. “建築節約能源設計技術規範與實例（辦公類）”，內政部營建署，民國 92 年。
2. 中國國家標準 CNS 12381-R3161，“平板玻璃透射率、反射率及日光輻射熱取得率試驗法”，民國 77 年。
3. 蕭江碧、陳寒濤，“建材性能檢測分析實驗研究—子計畫 2.玻璃日光輻射熱取得率檢測實驗”，內政部建築研究所研究計畫成果報告，民國 91 年。
4. 蕭江碧、林憲德、陳寒濤，“玻璃日光輻射熱取得率之評估研究”，內政部建築研究所研究計畫成果報告，民國 92 年。
5. 陳瑞鈴、林憲德、李訓谷，“單一建材隔熱性能資料庫之建立”，內政部建築研究所研究計畫成果報告，民國 94 年。
6. ISO 9050, “Glass in building—Determination of light transmittance, solar direct transmittance, total solar energy transmittance, ultraviolet transmittance and related glazing factors”, International Organization for Standardization, Switzerland, 2003.
7. DIN EN 410, “Glass in building - Determination of luminous and solar characteristics of glazing”, DIN, Berlin, 1998.
8. JIS R 3106, “Testing method on transmittance, reflectance and emittance of flat glasses and evaluation of solar heat gain coefficient, Japanese Standards Association, 1998.”
9. ISO 10292, “Glass in building—Calculation of steady-state U values (thermal transmittance) of multiple glazing”, International Organization for Standardization, Switzerland, 1994.

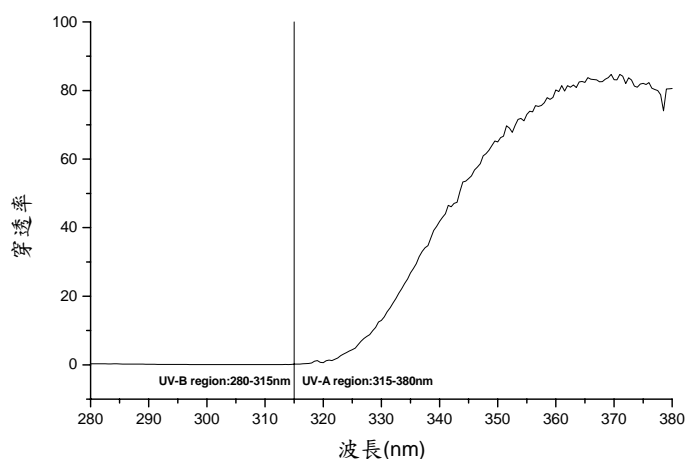


圖 1 6mm 清玻璃之紫外線穿透率量測結果

表 3 單片式非節能玻璃之光學性質(CNS)

試件名稱	可視光		太陽熱能		紫外線
	透射率 %	反射率 %	透射率 %	反射率 %	透射率 %
6mm 清色	88.52 (88)	8.877 (8)	78.487 (78)	7.855 (8)	51.64 (52)
6mm 綠色	74.977 (71)	7.787 (7)	48.722 (44)	6.128 (6)	24.683 (20)
6mm 藍色	55.156 (55)	6.722 (6)	45.498 (45)	6.13 (6)	22.44 (24)
6mm 茶色	49.302 (50)	6.373 (6)	49.179 (50)	6.15 (6)	15.679 (17)
8mm 清色	87.58 (87)	8.778 (8)	76.642 (76)	7.55 (8)	48.2 (50)
8mm 綠色	69.275 (65)	6.422 (7)	36.96 (37)	5.635 (6)	15.93 (15)
8mm 茶色	41.372 (41)	6.173 (5)	40.836 (42)	5.922 (5)	11.648 (14)
10mm 清色	86.078 (86)	8.612 (8)	69.745 (73)	7.248 (7)	43.455 (47)
10mm 綠色	62.98 (60)	6.096 (7)	30.08 (31)	5.406 (6)	11.184 (12)
10mm 藍色	38.728 (39)	5.566 (5)	29.078 (30)	5.165 (6)	14.36 (15)
10mm 茶色	35.74 (33)	5.34 (6)	33.97 (35)	5.158 (5)	9.374 (9)

表 4 玻璃光學性質之 CNS、ISO、DIN 與 JIS 之比較

試件名稱		可視光		太陽熱能		紫外線
		透射率 %	反射率 %	透射率 %	反射率 %	透射率 %
6mm 清色	CNS	88.526	8.877	78.487	7.855	51.64
	ISO	88.53	8.878	78.346	7.824	59.1
	DIN	88.53	8.878	78.424	7.988	51.64
	JIS	88.526	8.877	77.954	7.77	59.1
6mm 藍色	CNS	55.157	6.72	45.5	6.13	22.44
	ISO	55.168	6.72	46.31	6.05	26.97
	DIN	55.168	6.72	46.49	6.28	22.44
	JIS	55.157	6.72	45.4	5.83	26.97
6mm 綠色	CNS	74.98	7.79	48.27	5.63	24.68
	ISO	74.99	7.79	48.07	5.57	29.25
	DIN	74.98	7.79	49.81	5.79	24.68
	JIS	74.99	7.79	45.9	5.34	29.25
6mm 茶色	CNS	49.3	6.37	49.18	5.92	15.68
	ISO	49.3	6.37	48.97	5.8	18.52
	DIN	49.3	6.37	48.36	6	15.68
	JIS	49.3	6.37	49.77	5.65	18.52
8mm 清色	CNS	87.58	8.778	74.62	7.55	48.2
	ISO	87.58	8.779	72.7	7.41	56
	DIN	87.58	8.779	74.85	7.69	48.2
	JIS	87.58	8.778	70.86	7.15	56
8mm 綠色	CNS	69.28	7.32	35.96	5.63	15.93
	ISO	69.29	7.33	33.73	5.57	19.45
	DIN	69.29	7.32	38.85	5.79	15.93
	JIS	69.28	7.33	35.08	5.34	19.45
8mm 茶色	CNS	41.37	6.173	40.84	5.92	11.65
	ISO	41.37	6.173	39.52	5.8	14.01
	DIN	41.37	6.173	40.25	6	11.65
	JIS	41.37	6.173	39.44	5.65	14.01
10mm 清色	CNS	86.08	8.612	69.75	7.25	43.46
	ISO	86.08	8.613	68.11	7.12	50.69

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

	DIN	86.08	8.613	70.19	7.4	43.46
	JIS	86.08	8.612	66.16	6.86	50.69
10mm 藍色	CNS	38.73	5.57	29.08	5.17	14.36
	ISO	38.74	5.57	29.42	5.1	17.3
	DIN	38.74	5.57	30.45	5.3	14.36
	JIS	38.73	5.57	27.93	4.92	17.3
10mm 綠色	CNS	62.98	6.91	30.08	5.4	11.18
	ISO	63	6.91	30.66	5.33	13.71
	DIN	63	6.91	31.99	5.54	11.18
	JIS	62.98	6.91	28.46	5.12	13.71

The Development of Single Glazing Solar Characteristics Measuring Procedure

S. K. Lee¹、Y. S. Wang²、R. L. Chen²、K. H. Yang³

¹ Department of Safety, Health and Environmental Engineering, National Kaohsiung First University of Science and Technology

² Architecture & Building Research Institute, Ministry of Interior

³ Department of Mechanical and Electro-Mechanical Engineering, National Sun Yat-Sen University

Abstract

The glass has been wide used in modern building due to its illumination and esthetics. However, the insulation performance of glass is worse than the insulation performance of RC building, so that the thermal and optical properties of glass have a significant effect on the calculation of Envelope Load of Building (ENVLOAD).

The purpose of this paper is to study the applicability of CNS12381-R3161, in order to establish the standard measuring procedure of single glazing. In this paper, the comparison of CNS、ISO、DIN and JIS standards is performed at the first stage, the compared results show that it is necessary to add the UV transmission item in the CNS12381-R3161, the relative spectral distribution of solar radiation and wavelength interval in solar direct transmittance/reflectance formula should be in accordance with the other national standards.

On the other hand, the authors measured the solar characteristics of various glasses by using the instruments in Architecture & Building Research Institute, and then the measured results were compared with LBNL measured data. The experimental results showed that the measured data conducted in this paper are similar to the results performed in LBNL. And the single glazing solar characteristics based on CNS are higher than the ones based on ISO or SIN standards.

Keywords : single glazing , insulation performance , ENVLOAD

6mm 清色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0841	855	71.624	1410	71.821	1965	78.072
305	0.0782	860	71.639	1415	72.004	1970	78.164
310	0.0982	865	71.283	1420	72.121	1975	78.103
315	0.2205	870	70.933	1425	72.344	1980	78.014
320	1.2586	875	70.693	1430	72.563	1985	78.074
325	5.3257	880	70.598	1435	72.715	1990	78.038
330	14.401	885	70.25	1440	72.98	1995	78.104
335	27.57	890	69.983	1445	73.182	2000	78.122
340	41.755	895	69.795	1450	73.397	2005	78.087
345	53.949	900	69.323	1455	73.565	2010	78.035
350	64.334	905	69.068	1460	73.756	2015	78.176
355	73.652	910	69.004	1465	73.959	2020	78.034
360	78.973	915	68.845	1470	74.161	2025	78.062
365	81.492	920	68.631	1475	74.373	2030	78.06
370	82.268	925	68.483	1480	74.524	2035	78.073
375	81.173	930	68.2	1485	74.671	2040	78.041
380	81.067	935	68.026	1490	74.838	2045	78.207
385	82.736	940	67.85	1495	74.995	2050	78.167
390	85.529	945	67.649	1500	75.16	2055	78.182
395	87.325	950	67.493	1505	75.33	2060	78.2
400	88.189	955	67.356	1510	75.507	2065	78.206
405	88.241	960	67.295	1515	75.634	2070	78.158
410	87.878	965	67.182	1520	75.8	2075	78.214
415	87.565	970	67.046	1525	75.961	2080	78.111
420	87.474	975	67.013	1530	76.129	2085	78.236
425	87.394	980	66.925	1535	76.238	2090	78.102
430	87.521	985	66.853	1540	76.361	2095	78.04
435	87.459	990	66.764	1545	76.57	2100	78.196
440	87.268	995	66.71	1550	76.664	2105	78.259
445	87.559	1000	66.644	1555	76.773	2110	78.24
450	88.052	1005	66.552	1560	76.893	2115	78.533
455	88.493	1010	66.533	1565	77.01	2120	78.256
460	88.881	1015	66.478	1570	77.116	2125	78.174
465	89.106	1020	66.391	1575	77.232	2130	78.222
470	89.227	1025	66.394	1580	77.358	2135	78.013
475	89.287	1030	66.335	1585	77.419	2140	78.035
480	89.089	1035	66.281	1590	77.609	2145	77.966
485	89.057	1040	66.334	1595	77.632	2150	78.088
490	89.246	1045	66.267	1600	77.706	2155	77.972
495	89.271	1050	66.279	1605	77.816	2160	77.86
500	89.484	1055	66.21	1610	77.916	2165	77.703
505	89.615	1060	66.217	1615	77.934	2170	77.466

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
510	89.769	1065	66.174	1620	78.005	2175	77.066
515	89.941	1070	66.16	1625	78.095	2180	76.681
520	89.857	1075	66.196	1630	78.151	2185	76.403
525	89.793	1080	66.172	1635	78.187	2190	76.303
530	89.735	1085	66.219	1640	78.208	2195	75.97
535	89.49	1090	66.24	1645	78.303	2200	75.854
540	89.336	1095	66.245	1650	78.338	2205	75.268
545	89.312	1100	66.212	1655	78.373	2210	75.179
550	89.189	1105	66.183	1660	78.441	2215	75.374
555	88.728	1110	66.206	1665	78.456	2220	75.25
560	88.721	1115	66.238	1670	78.451	2225	74.971
565	88.867	1120	66.263	1675	78.463	2230	75.34
570	88.628	1125	66.223	1680	78.461	2235	75.236
575	88.469	1130	66.254	1685	78.531	2240	75.439
580	88.25	1135	66.322	1690	78.543	2245	76.123
585	87.972	1140	66.318	1695	78.524	2250	75.652
590	87.72	1145	66.363	1700	78.58	2255	75.966
595	87.531	1150	66.372	1705	78.635	2260	76.058
600	87.371	1155	66.373	1710	78.612	2265	75.935
605	87.019	1160	66.37	1715	78.661	2270	76.134
610	86.635	1165	66.476	1720	78.575	2275	76.521
615	86.371	1170	66.538	1725	78.542	2280	76.236
620	86.173	1175	66.547	1730	78.575	2285	76.542
625	85.828	1180	66.613	1735	78.599	2290	76.567
630	85.492	1185	66.727	1740	78.617	2295	76.506
635	85.179	1190	66.777	1745	78.627	2300	76.668
640	84.852	1195	66.842	1750	78.52	2305	76.955
645	84.559	1200	66.916	1755	78.474	2310	76.66
650	84.295	1205	67.006	1760	78.464	2315	77.423
655	83.956	1210	66.994	1765	78.443	2320	76.94
660	83.709	1215	67.096	1770	78.461	2325	76.972
665	83.387	1220	67.105	1775	78.417	2330	76.957
670	83.022	1225	67.203	1780	78.334	2335	76.664
675	82.73	1230	67.315	1785	78.369	2340	77.259
680	82.084	1235	67.354	1790	78.309	2345	77.422
685	81.82	1240	67.439	1795	78.261	2350	77.113
690	81.728	1245	67.57	1800	78.265	2355	77.214
695	81.426	1250	67.603	1805	78.197	2360	78.065
700	80.985	1255	67.736	1810	78.235	2365	76.978
705	80.602	1260	67.807	1815	78.341	2370	77.62
710	80.218	1265	67.846	1820	78.373	2375	76.958
715	79.908	1270	68.035	1825	78.361	2380	76.925
720	79.605	1275	68.14	1830	78.323	2385	77.078
725	79.261	1280	68.311	1835	78.187	2390	77.271
730	78.712	1285	68.359	1840	78.175	2395	76.619

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
735	78.243	1290	68.497	1845	78.186	2400	77.386
740	77.852	1295	68.607	1850	78.149	2405	76.708
745	77.586	1300	68.727	1855	78.172	2410	76.96
750	77.093	1305	68.858	1860	78.209	2415	76.521
755	76.656	1310	68.998	1865	78.153	2420	76.848
760	76.479	1315	69.186	1870	78.222	2425	76.048
765	76.024	1320	69.237	1875	78.187	2430	76.699
770	75.578	1325	69.44	1880	78.079	2435	75.284
775	75.306	1330	69.537	1885	78.171	2440	75.58
780	75.075	1335	69.606	1890	78.216	2445	75.362
785	74.561	1340	69.803	1895	78.216	2450	76.335
790	74.255	1345	69.84	1900	78.409	2455	75.251
795	74.094	1350	70.05	1905	78.165	2460	74.723
800	73.517	1355	70.259	1910	78.167	2465	74.523
805	73.106	1360	70.471	1915	78.307	2470	74.807
810	72.866	1365	70.63	1920	78.099	2475	75.113
815	72.47	1370	70.856	1925	78.199	2480	74.814
820	72.306	1375	70.933	1930	78.205	2485	75.124
825	72.167	1380	71.092	1935	77.991	2490	73.982
830	72.248	1385	71.199	1940	78.13	2495	73.689
835	71.688	1390	71.253	1945	78.211	2500	75.394
840	71.361	1395	71.392	1950	78.079		
845	71.168	1400	71.491	1955	78.089		
850	70.839	1405	71.664	1960	78.109		

6mm 茶色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0196	855	49.422	1410	50.5	1965	63.348
305	0.0068	860	49.882	1415	50.723	1970	63.379
310	0.0229	865	49.517	1420	50.922	1975	63.494
315	-0.179	870	49.064	1425	51.264	1980	63.486
320	-0.382	875	48.644	1430	51.553	1985	63.551
325	-0.265	880	48.217	1435	51.859	1990	63.56
330	-0.066	885	47.768	1440	52.148	1995	63.62
335	0.7788	890	47.589	1445	52.455	2000	63.695
340	2.7137	895	47.287	1450	52.665	2005	63.72
345	6.3211	900	46.877	1455	52.945	2010	63.721
350	12.298	905	46.621	1460	53.245	2015	63.87
355	19.532	910	46.35	1465	53.519	2020	63.846
360	26.343	915	46.106	1470	53.822	2025	63.83
365	31.87	920	45.748	1475	54.146	2030	63.875
370	34.109	925	45.543	1480	54.378	2035	63.947
375	34.601	930	45.327	1485	54.615	2040	64.122
380	36.131	935	45.124	1490	54.908	2045	64.388
385	39.229	940	44.939	1495	55.184	2050	64.372
390	43.417	945	44.728	1500	55.45	2055	64.308
395	46.28	950	44.546	1505	55.745	2060	64.399
400	47.606	955	44.396	1510	56.048	2065	64.469
405	47.794	960	44.215	1515	56.364	2070	64.476
410	47.318	965	44.074	1520	56.605	2075	64.585
415	46.567	970	43.963	1525	56.832	2080	64.555
420	45.824	975	43.841	1530	57.071	2085	64.561
425	45.196	980	43.752	1535	57.343	2090	64.682
430	44.598	985	43.66	1540	57.581	2095	64.714
435	43.831	990	43.541	1545	57.889	2100	64.95
440	43.096	995	43.455	1550	58.125	2105	65.037
445	42.702	1000	43.369	1555	58.36	2110	65.018
450	42.554	1005	43.283	1560	58.567	2115	65.154
455	42.41	1010	43.172	1565	58.834	2120	65.139
460	42.216	1015	43.128	1570	59.096	2125	65.247
465	41.921	1020	43.058	1575	59.28	2130	65.497
470	41.51	1025	42.976	1580	59.475	2135	65.447
475	41.103	1030	42.907	1585	59.645	2140	65.343
480	40.71	1035	42.887	1590	59.916	2145	65.391
485	40.51	1040	42.863	1595	60.079	2150	65.45
490	40.499	1045	42.802	1600	60.267	2155	65.45
495	40.582	1050	42.733	1605	60.394	2160	65.584
500	40.904	1055	42.701	1610	60.568	2165	65.442
505	41.279	1060	42.647	1615	60.657	2170	65.33

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
510	41.749	1065	42.606	1620	60.816	2175	65.154
515	42.356	1070	42.586	1625	60.972	2180	64.852
520	43.006	1075	42.544	1630	61.084	2185	64.689
525	43.794	1080	42.497	1635	61.175	2190	64.603
530	44.784	1085	42.518	1640	61.272	2195	64.333
535	46.017	1090	42.507	1645	61.448	2200	64.153
540	47.571	1095	42.468	1650	61.531	2205	63.859
545	49.362	1100	42.428	1655	61.632	2210	63.947
550	51.179	1105	42.415	1660	61.696	2215	64.1
555	52.488	1110	42.413	1665	61.719	2220	63.932
560	53.576	1115	42.371	1670	61.754	2225	63.862
565	54.232	1120	42.364	1675	61.81	2230	63.892
570	54.126	1125	42.344	1680	61.867	2235	64.041
575	53.655	1130	42.356	1685	61.98	2240	64.294
580	52.867	1135	42.332	1690	62.081	2245	64.805
585	52.028	1140	42.376	1695	62.115	2250	64.515
590	51.616	1145	42.358	1700	62.202	2255	64.844
595	51.873	1150	42.373	1705	62.268	2260	64.99
600	52.501	1155	42.348	1710	62.256	2265	64.849
605	53.029	1160	42.351	1715	62.271	2270	64.969
610	53.407	1165	42.388	1720	62.253	2275	65.397
615	53.765	1170	42.427	1725	62.279	2280	65.216
620	54.014	1175	42.439	1730	62.313	2285	65.474
625	54.008	1180	42.495	1735	62.351	2290	65.732
630	53.796	1185	42.603	1740	62.327	2295	65.646
635	53.462	1190	42.598	1745	62.345	2300	65.845
640	53.179	1195	42.654	1750	62.29	2305	66.143
645	52.981	1200	42.742	1755	62.279	2310	65.661
650	52.988	1205	42.806	1760	62.272	2315	66.327
655	53.236	1210	42.862	1765	62.269	2320	66.251
660	53.76	1215	42.903	1770	62.279	2325	66.146
665	54.397	1220	43.043	1775	62.239	2330	66.834
670	55.238	1225	43.081	1780	62.221	2335	66.392
675	56.338	1230	43.229	1785	62.249	2340	66.5
680	57.251	1235	43.331	1790	62.254	2345	66.68
685	58.522	1240	43.401	1795	62.209	2350	66.511
690	59.715	1245	43.589	1800	62.178	2355	66.577
695	60.406	1250	43.683	1805	62.183	2360	67.399
700	60.799	1255	43.859	1810	62.222	2365	66.783
705	60.952	1260	43.996	1815	62.269	2370	67.141
710	60.836	1265	44.086	1820	62.345	2375	66.63
715	60.639	1270	44.333	1825	62.283	2380	67.117
720	60.418	1275	44.437	1830	62.287	2385	66.523
725	59.99	1280	44.673	1835	62.313	2390	66.747
730	59.374	1285	44.865	1840	62.353	2395	66.996

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
735	58.773	1290	44.998	1845	62.439	2400	66.789
740	58.293	1295	45.254	1850	62.488	2405	66.566
745	57.883	1300	45.362	1855	62.431	2410	66.657
750	57.235	1305	45.611	1860	62.461	2415	66.394
755	56.711	1310	45.819	1865	62.548	2420	67.448
760	56.278	1315	46.076	1870	62.625	2425	66.85
765	55.638	1320	46.313	1875	62.655	2430	66.703
770	55.143	1325	46.606	1880	62.668	2435	66.045
775	54.676	1330	46.774	1885	62.741	2440	66.119
780	54.119	1335	46.858	1890	62.747	2445	66.31
785	53.662	1340	47.095	1895	62.758	2450	66.534
790	53.19	1345	47.273	1900	62.897	2455	65.971
795	52.889	1350	47.51	1905	62.814	2460	65.314
800	52.376	1355	47.849	1910	62.858	2465	65.334
805	51.988	1360	48.152	1915	62.932	2470	65.272
810	51.497	1365	48.425	1920	62.882	2475	64.848
815	50.947	1370	48.727	1925	62.998	2480	65.578
820	50.619	1375	48.93	1930	63.139	2485	66.442
825	50.273	1380	49.178	1935	63.086	2490	64.994
830	50.146	1385	49.37	1940	63.138	2495	65
835	49.764	1390	49.592	1945	63.264	2500	65.627
840	49.413	1395	49.799	1950	63.176		
845	49.001	1400	49.994	1955	63.212		
850	48.491	1405	50.234	1960	63.329		

6mm 綠色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	-0.014	855	28.697	1410	30.608	1965	47.264
305	0.0136	860	28.625	1415	30.934	1970	47.351
310	0.0173	865	28.276	1420	31.262	1975	47.451
315	-0.092	870	27.7	1425	31.609	1980	47.436
320	-0.087	875	27.213	1430	31.944	1985	47.46
325	-0.074	880	26.781	1435	32.358	1990	47.473
330	-0.097	885	26.313	1440	32.702	1995	47.497
335	0.6478	890	25.951	1445	33.081	2000	47.599
340	3.7384	895	25.721	1450	33.434	2005	47.707
345	10.554	900	25.256	1455	33.765	2010	47.748
350	20.469	905	24.989	1460	34.148	2015	47.832
355	32.863	910	24.678	1465	34.546	2020	47.769
360	43.868	915	24.387	1470	34.949	2025	47.84
365	51.513	920	24.05	1475	35.356	2030	47.993
370	55.011	925	23.852	1480	35.686	2035	48.082
375	52.073	930	23.576	1485	36.021	2040	48.158
380	51.332	935	23.387	1490	36.328	2045	48.425
385	56.396	940	23.184	1495	36.724	2050	48.425
390	64.384	945	22.952	1500	37.051	2055	48.534
395	70.146	950	22.799	1505	37.448	2060	48.644
400	73.081	955	22.586	1510	37.855	2065	48.723
405	73.957	960	22.451	1515	38.253	2070	48.773
410	73.641	965	22.28	1520	38.53	2075	49.044
415	73.288	970	22.152	1525	38.876	2080	49.076
420	73.286	975	22.061	1530	39.214	2085	49.165
425	73.409	980	21.93	1535	39.578	2090	49.198
430	73.616	985	21.831	1540	39.89	2095	49.24
435	73.533	990	21.739	1545	40.262	2100	49.329
440	73.639	995	21.651	1550	40.522	2105	49.582
445	74.437	1000	21.562	1555	40.852	2110	49.682
450	75.773	1005	21.446	1560	41.162	2115	49.94
455	77.247	1010	21.38	1565	41.455	2120	49.89
460	78.386	1015	21.327	1570	41.766	2125	49.811
465	79.091	1020	21.216	1575	42.058	2130	50.006
470	79.483	1025	21.187	1580	42.331	2135	50.031
475	79.71	1030	21.105	1585	42.571	2140	50.152
480	79.541	1035	21.067	1590	42.861	2145	50.253
485	79.422	1040	21.103	1595	43.111	2150	50.452
490	79.6	1045	21.033	1600	43.341	2155	50.34
495	79.547	1050	20.991	1605	43.556	2160	50.452
500	79.627	1055	20.961	1610	43.796	2165	50.351
505	79.689	1060	20.947	1615	43.957	2170	50.36

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
510	79.609	1065	20.914	1620	44.146	2175	50.151
515	79.49	1070	20.885	1625	44.331	2180	50.091
520	79.172	1075	20.877	1630	44.442	2185	49.942
525	78.834	1080	20.823	1635	44.609	2190	50.085
530	78.518	1085	20.882	1640	44.785	2195	49.942
535	78.145	1090	20.924	1645	44.959	2200	49.972
540	77.949	1095	20.9	1650	45.116	2205	49.733
545	77.867	1100	20.913	1655	45.292	2210	49.821
550	77.662	1105	20.911	1660	45.432	2215	49.923
555	77.064	1110	20.935	1665	45.563	2220	49.935
560	76.696	1115	20.933	1670	45.655	2225	49.951
565	76.348	1120	20.962	1675	45.708	2230	50.367
570	75.427	1125	20.968	1680	45.817	2235	50.253
575	74.339	1130	21.009	1685	45.942	2240	50.418
580	73.115	1135	20.945	1690	46.024	2245	50.718
585	71.977	1140	21.071	1695	46.126	2250	50.402
590	71.012	1145	21.114	1700	46.214	2255	50.792
595	70.179	1150	21.132	1705	46.27	2260	51.192
600	69.5	1155	21.117	1710	46.294	2265	51.019
605	68.73	1160	21.178	1715	46.413	2270	51.086
610	67.802	1165	21.252	1720	46.429	2275	51.71
615	66.938	1170	21.293	1725	46.459	2280	51.293
620	66.145	1175	21.389	1730	46.497	2285	51.69
625	65.185	1180	21.431	1735	46.524	2290	51.563
630	64.102	1185	21.522	1740	46.528	2295	51.887
635	63.036	1190	21.606	1745	46.554	2300	52.017
640	62.001	1195	21.697	1750	46.512	2305	52.627
645	60.987	1200	21.82	1755	46.527	2310	52.201
650	60.106	1205	21.87	1760	46.551	2315	52.871
655	59.267	1210	21.981	1765	46.549	2320	52.63
660	58.479	1215	22.065	1770	46.531	2325	52.57
665	57.675	1220	22.253	1775	46.523	2330	52.798
670	56.824	1225	22.299	1780	46.472	2335	52.899
675	56.137	1230	22.434	1785	46.452	2340	53.006
680	55.194	1235	22.566	1790	46.43	2345	53.604
685	54.499	1240	22.646	1795	46.4	2350	53.037
690	53.839	1245	22.8	1800	46.451	2355	53.005
695	52.896	1250	22.938	1805	46.496	2360	53.647
700	51.958	1255	23.066	1810	46.456	2365	52.797
705	51.004	1260	23.202	1815	46.462	2370	53.214
710	50.027	1265	23.328	1820	46.502	2375	53.541
715	49.142	1270	23.627	1825	46.529	2380	53.503
720	48.153	1275	23.713	1830	46.513	2385	53.001
725	47.114	1280	23.933	1835	46.472	2390	53.676
730	45.97	1285	24.149	1840	46.494	2395	53.095

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
735	44.934	1290	24.197	1845	46.495	2400	53.739
740	43.965	1295	24.484	1850	46.465	2405	53.272
745	42.964	1300	24.672	1855	46.499	2410	53.066
750	41.968	1305	24.879	1860	46.534	2415	53.103
755	41.056	1310	25.105	1865	46.552	2420	53.577
760	40.256	1315	25.358	1870	46.599	2425	52.778
765	39.295	1320	25.568	1875	46.525	2430	53.79
770	38.362	1325	25.833	1880	46.52	2435	52.86
775	37.575	1330	26.063	1885	46.671	2440	52.981
780	36.772	1335	26.225	1890	46.756	2445	52.807
785	35.927	1340	26.438	1895	46.746	2450	53.231
790	35.205	1345	26.634	1900	46.845	2455	52.499
795	34.557	1350	26.92	1905	46.777	2460	52.211
800	33.896	1355	27.238	1910	46.839	2465	52.078
805	33.213	1360	27.612	1915	46.956	2470	52.553
810	32.444	1365	27.854	1920	46.971	2475	52.538
815	31.864	1370	28.177	1925	47.11	2480	52.507
820	31.254	1375	28.465	1930	47.262	2485	53.005
825	30.59	1380	28.767	1935	47.206	2490	52.19
830	30.223	1385	29.064	1940	47.211	2495	51.975
835	29.718	1390	29.363	1945	47.215	2500	53.003
840	29.277	1395	29.631	1950	47.173		
845	28.798	1400	29.969	1955	47.223		
850	28.379	1405	30.268	1960	47.28		

6mm 藍色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0061	855	36.21	1410	36.465	1965	51.628
305	-0.009	860	36.513	1415	36.765	1970	51.796
310	0.0066	865	36.011	1420	36.892	1975	51.789
315	-0.239	870	35.397	1425	37.183	1980	51.715
320	-0.449	875	34.916	1430	37.507	1985	51.887
325	-0.141	880	34.465	1435	37.79	1990	51.974
330	0.0431	885	34.057	1440	38.168	1995	52.041
335	0.5212	890	33.78	1445	38.437	2000	52.213
340	2.7391	895	33.366	1450	38.741	2005	52.241
345	8.0681	900	32.96	1455	39.055	2010	52.232
350	16.926	905	32.581	1460	39.347	2015	52.411
355	28.238	910	32.316	1465	39.649	2020	52.345
360	39.358	915	32.063	1470	40.018	2025	52.416
365	47.377	920	31.758	1475	40.362	2030	52.54
370	50.422	925	31.524	1480	40.648	2035	52.679
375	49.21	930	31.235	1485	40.924	2040	52.782
380	49.278	935	30.991	1490	41.236	2045	52.878
385	53.69	940	30.795	1495	41.556	2050	52.953
390	61.024	945	30.536	1500	41.831	2055	53.132
395	66.281	950	30.337	1505	42.161	2060	53.176
400	68.937	955	30.168	1510	42.512	2065	53.275
405	69.522	960	29.968	1515	42.862	2070	53.333
410	68.993	965	29.789	1520	43.165	2075	53.497
415	68.252	970	29.669	1525	43.465	2080	53.582
420	67.676	975	29.548	1530	43.778	2085	53.663
425	67.298	980	29.44	1535	44.083	2090	53.678
430	66.994	985	29.299	1540	44.388	2095	53.806
435	66.46	990	29.174	1545	44.736	2100	53.919
440	65.995	995	29.064	1550	45.004	2105	54.017
445	66.171	1000	28.963	1555	45.282	2110	54.182
450	66.831	1005	28.859	1560	45.531	2115	54.582
455	67.564	1010	28.758	1565	45.723	2120	54.501
460	67.994	1015	28.715	1570	46.015	2125	54.429
465	67.882	1020	28.633	1575	46.286	2130	54.713
470	67.381	1025	28.537	1580	46.545	2135	54.668
475	66.543	1030	28.477	1585	46.764	2140	54.675
480	65.391	1035	28.425	1590	47.04	2145	54.639
485	64.259	1040	28.359	1595	47.279	2150	54.681
490	63.312	1045	28.299	1600	47.479	2155	54.875
495	62.326	1050	28.255	1605	47.687	2160	54.908
500	61.538	1055	28.186	1610	47.871	2165	54.756
505	60.569	1060	28.168	1615	48.045	2170	54.92

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	59.401	1065	28.102	1620	48.189	2175	54.659
515	58.438	1070	28.036	1625	48.351	2180	54.445
520	57.517	1075	28.001	1630	48.495	2185	54.309
525	56.726	1080	27.938	1635	48.626	2190	54.319
530	56.281	1085	27.943	1640	48.76	2195	54.242
535	56.384	1090	27.94	1645	48.893	2200	54.36
540	57.124	1095	27.871	1650	48.995	2205	53.972
545	58.315	1100	27.826	1655	49.134	2210	54.012
550	59.571	1105	27.8	1660	49.246	2215	54.162
555	60.047	1110	27.794	1665	49.354	2220	54.036
560	59.907	1115	27.777	1670	49.437	2225	53.973
565	58.908	1120	27.744	1675	49.481	2230	54.239
570	56.832	1125	27.74	1680	49.54	2235	54.194
575	54.217	1130	27.73	1685	49.686	2240	54.597
580	51.28	1135	27.68	1690	49.695	2245	55.017
585	48.603	1140	27.711	1695	49.751	2250	54.526
590	46.814	1145	27.744	1700	49.845	2255	55.04
595	46.196	1150	27.699	1705	49.895	2260	55.108
600	46.288	1155	27.686	1710	49.93	2265	55.181
605	46.449	1160	27.689	1715	49.984	2270	55.234
610	46.456	1165	27.727	1720	49.935	2275	55.637
615	46.368	1170	27.769	1725	49.984	2280	55.647
620	46.152	1175	27.75	1730	50.007	2285	55.965
625	45.669	1180	27.792	1735	49.999	2290	55.852
630	44.948	1185	27.87	1740	50.038	2295	55.906
635	44.131	1190	27.968	1745	50.095	2300	56.079
640	43.356	1195	27.945	1750	49.983	2305	56.466
645	42.795	1200	28.028	1755	49.993	2310	56.171
650	42.622	1205	28.093	1760	49.984	2315	57.047
655	42.806	1210	28.129	1765	49.951	2320	56.824
660	43.361	1215	28.224	1770	50.01	2325	56.858
665	44.278	1220	28.339	1775	49.99	2330	57.062
670	45.533	1225	28.399	1780	49.94	2335	56.957
675	47.123	1230	28.533	1785	49.946	2340	56.924
680	48.657	1235	28.634	1790	49.948	2345	57.288
685	50.489	1240	28.721	1795	49.969	2350	56.993
690	52.248	1245	28.886	1800	49.998	2355	57.053
695	53.35	1250	28.967	1805	49.968	2360	58.044
700	53.95	1255	29.133	1810	49.98	2365	56.949
705	54.108	1260	29.319	1815	50.024	2370	57.659
710	54.139	1265	29.448	1820	50.066	2375	57.556
715	53.839	1270	29.669	1825	50.144	2380	57.428
720	53.362	1275	29.772	1830	50.197	2385	57.318
725	52.786	1280	30.01	1835	50.153	2390	57.637
730	51.946	1285	30.208	1840	50.237	2395	56.976
735	51.103	1290	30.304	1845	50.267	2400	58.034
740	50.355	1295	30.637	1850	50.255	2405	57.37

745	49.614	1300	30.813	1855	50.352	2410	57.063
750	48.77	1305	31.086	1860	50.404	2415	57.36
755	47.919	1310	31.238	1865	50.439	2420	57.658
760	47.118	1315	31.547	1870	50.618	2425	56.678
765	46.312	1320	31.739	1875	50.634	2430	57.716
770	45.44	1325	32.043	1880	50.595	2435	56.607
775	44.737	1330	32.251	1885	50.732	2440	56.805
780	43.947	1335	32.444	1890	50.742	2445	56.578
785	43.252	1340	32.664	1895	50.77	2450	57.141
790	42.608	1345	32.875	1900	51.027	2455	56.85
795	41.909	1350	33.167	1905	51.045	2460	56.075
800	41.214	1355	33.463	1910	51.211	2465	56.165
805	40.538	1360	33.821	1915	51.34	2470	56.486
810	39.834	1365	34.065	1920	51.226	2475	56.256
815	39.371	1370	34.407	1925	51.273	2480	55.849
820	38.766	1375	34.628	1930	51.484	2485	57.178
825	38.133	1380	34.889	1935	51.481	2490	56.215
830	37.893	1385	35.152	1940	51.554	2495	56.955
835	37.206	1390	35.372	1945	51.641	2500	57.066
840	36.728	1395	35.62	1950	51.482		
845	36.266	1400	35.865	1955	51.544		
850	35.717	1405	36.155	1960	51.65		

8mm 清色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0237	855	65.34	1410	65.898	1965	73.707
305	0.0019	860	65.666	1415	66.099	1970	73.818
310	0.0224	865	65.077	1420	66.265	1975	73.806
315	0.0864	870	64.607	1425	66.537	1980	73.672
320	0.395	875	64.32	1430	66.775	1985	73.721
325	2.5881	880	64.064	1435	66.996	1990	73.652
330	9.0197	885	63.637	1440	67.281	1995	73.645
335	20.916	890	63.418	1445	67.534	2000	73.796
340	35.528	895	63.1	1450	67.782	2005	73.779
345	48.61	900	62.765	1455	68.013	2010	73.761
350	60.013	905	62.455	1460	68.264	2015	73.92
355	69.919	910	62.219	1465	68.508	2020	73.729
360	77.124	915	61.967	1470	68.729	2025	73.702
365	80.458	920	61.71	1475	69	2030	73.77
370	80.312	925	61.563	1480	69.208	2035	73.775
375	79.004	930	61.334	1485	69.408	2040	73.828
380	78.938	935	61.153	1490	69.588	2045	73.92
385	80.984	940	60.933	1495	69.803	2050	73.84
390	84.378	945	60.664	1500	70.01	2055	73.837
395	86.521	950	60.497	1505	70.206	2060	73.865
400	87.466	955	60.401	1510	70.438	2065	73.946
405	87.505	960	60.211	1515	70.66	2070	74.032
410	87.225	965	60.067	1520	70.856	2075	74.033
415	87.001	970	59.947	1525	71.01	2080	74.036
420	86.726	975	59.924	1530	71.189	2085	74
425	86.535	980	59.827	1535	71.362	2090	73.882
430	86.712	985	59.707	1540	71.519	2095	73.927
435	86.618	990	59.596	1545	71.749	2100	73.999
440	86.449	995	59.565	1550	71.903	2105	74.045
445	86.771	1000	59.482	1555	72.076	2110	73.997
450	87.257	1005	59.414	1560	72.227	2115	74.152
455	87.748	1010	59.348	1565	72.309	2120	73.961
460	88.233	1015	59.264	1570	72.493	2125	74
465	88.556	1020	59.223	1575	72.602	2130	74.131
470	88.739	1025	59.167	1580	72.749	2135	73.95
475	88.816	1030	59.12	1585	72.897	2140	73.95
480	88.648	1035	59.093	1590	73.022	2145	73.796
485	88.596	1040	59.067	1595	73.168	2150	73.912
490	88.796	1045	59.039	1600	73.262	2155	73.72
495	88.807	1050	58.992	1605	73.358	2160	73.574
500	88.959	1055	58.973	1610	73.503	2165	73.318
505	89.122	1060	58.917	1615	73.543	2170	73.201

510	89.262	1065	58.895	1620	73.62	2175	72.877
515	89.367	1070	58.932	1625	73.705	2180	72.414
520	89.288	1075	58.927	1630	73.785	2185	72.143
525	89.187	1080	58.895	1635	73.825	2190	71.832
530	89.056	1085	58.911	1640	73.892	2195	71.401
535	88.836	1090	58.948	1645	73.98	2200	71.292
540	88.699	1095	58.943	1650	74.041	2205	70.799
545	88.596	1100	58.896	1655	74.078	2210	70.795
550	88.41	1105	58.911	1660	74.129	2215	70.861
555	87.953	1110	58.924	1665	74.14	2220	70.576
560	87.844	1115	58.956	1670	74.181	2225	70.546
565	87.923	1120	58.996	1675	74.201	2230	70.755
570	87.71	1125	58.985	1680	74.217	2235	70.613
575	87.473	1130	59.051	1685	74.282	2240	70.967
580	87.128	1135	59.087	1690	74.285	2245	71.658
585	86.848	1140	59.097	1695	74.297	2250	71.079
590	86.599	1145	59.131	1700	74.358	2255	71.692
595	86.273	1150	59.174	1705	74.394	2260	71.573
600	85.967	1155	59.234	1710	74.356	2265	71.523
605	85.549	1160	59.229	1715	74.408	2270	71.554
610	85.022	1165	59.267	1720	74.326	2275	72.036
615	84.656	1170	59.347	1725	74.308	2280	71.669
620	84.368	1175	59.387	1730	74.339	2285	72.457
625	83.987	1180	59.448	1735	74.339	2290	71.98
630	83.531	1185	59.542	1740	74.342	2295	72.048
635	83.072	1190	59.624	1745	74.354	2300	72.035
640	82.662	1195	59.684	1750	74.245	2305	72.666
645	82.283	1200	59.789	1755	74.246	2310	72.477
650	81.943	1205	59.871	1760	74.203	2315	73.198
655	81.596	1210	59.974	1765	74.147	2320	72.663
660	81.222	1215	60.003	1770	74.135	2325	72.738
665	80.804	1220	60.096	1775	74.154	2330	72.719
670	80.275	1225	60.141	1780	74.126	2335	72.749
675	79.896	1230	60.277	1785	74.085	2340	72.797
680	79.11	1235	60.402	1790	74.009	2345	72.999
685	78.714	1240	60.465	1795	73.953	2350	72.85
690	78.504	1245	60.58	1800	73.969	2355	72.644
695	78.041	1250	60.665	1805	74.019	2360	73.832
700	77.549	1255	60.806	1810	74.067	2365	72.561
705	77.1	1260	60.924	1815	74.079	2370	73.097
710	76.672	1265	60.976	1820	74.062	2375	72.913
715	76.265	1270	61.22	1825	74.009	2380	72.742
720	75.769	1275	61.3	1830	74.01	2385	72.744
725	75.349	1280	61.465	1835	73.915	2390	73.383
730	74.623	1285	61.621	1840	73.848	2395	72.141
735	73.997	1290	61.677	1845	73.859	2400	73.184
740	73.508	1295	61.89	1850	73.821	2405	72.562

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	73.14	1300	62.049	1855	73.875	2410	72.395
750	72.617	1305	62.234	1860	73.871	2415	72.301
755	72.172	1310	62.363	1865	73.867	2420	72.438
760	71.811	1315	62.56	1870	74.079	2425	71.67
765	71.199	1320	62.651	1875	73.99	2430	72.75
770	70.622	1325	62.917	1880	73.854	2435	71.546
775	70.253	1330	63.068	1885	73.936	2440	71.025
780	69.79	1335	63.185	1890	73.91	2445	71.21
785	69.257	1340	63.324	1895	73.961	2450	71.239
790	69.038	1345	63.465	1900	74.113	2455	70.542
795	68.639	1350	63.667	1905	73.865	2460	70.456
800	68.082	1355	63.923	1910	73.96	2465	70.267
805	67.737	1360	64.189	1915	74.022	2470	71.084
810	67.175	1365	64.405	1920	73.81	2475	70.514
815	66.798	1370	64.629	1925	73.883	2480	70.025
820	66.389	1375	64.772	1930	73.926	2485	70.927
825	65.922	1380	64.947	1935	73.79	2490	69.09
830	65.762	1385	65.085	1940	73.797	2495	69.308
835	65.528	1390	65.26	1945	73.877	2500	70.691
840	65.158	1395	65.404	1950	73.763		
845	64.71	1400	65.491	1955	73.721		
850	64.534	1405	65.68	1960	73.748		

8mm 茶色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0184	855	40.385	1410	41.276	1965	55.77
305	0.0045	860	40.626	1415	41.538	1970	55.811
310	0.0248	865	40.241	1420	41.763	1975	55.787
315	-0.196	870	39.745	1425	42.094	1980	55.854
320	-0.389	875	39.44	1430	42.426	1985	55.99
325	-0.142	880	39.004	1435	42.762	1990	55.97
330	-0.122	885	38.503	1440	43.084	1995	56.033
335	0.1255	890	38.259	1445	43.401	2000	56.098
340	1.039	895	37.896	1450	43.674	2005	56.129
345	3.1031	900	37.533	1455	43.937	2010	56.204
350	7.4989	905	37.243	1460	44.271	2015	56.289
355	13.31	910	36.947	1465	44.626	2020	56.256
360	19.328	915	36.725	1470	44.93	2025	56.271
365	24.205	920	36.417	1475	45.282	2030	56.283
370	26.138	925	36.221	1480	45.514	2035	56.419
375	27.01	930	35.986	1485	45.833	2040	56.541
380	28.678	935	35.762	1490	46.076	2045	56.746
385	31.938	940	35.497	1495	46.388	2050	56.801
390	36.314	945	35.27	1500	46.679	2055	56.788
395	39.227	950	35.099	1505	47.007	2060	56.876
400	40.513	955	34.934	1510	47.329	2065	56.985
405	40.585	960	34.752	1515	47.675	2070	57.024
410	40.002	965	34.588	1520	47.969	2075	57.057
415	39.204	970	34.466	1525	48.227	2080	57.145
420	38.504	975	34.381	1530	48.505	2085	57.111
425	37.855	980	34.247	1535	48.822	2090	57.188
430	37.136	985	34.131	1540	49.109	2095	57.378
435	36.304	990	34.031	1545	49.438	2100	57.44
440	35.589	995	33.937	1550	49.693	2105	57.602
445	35.179	1000	33.833	1555	49.989	2110	57.722
450	35.042	1005	33.745	1560	50.239	2115	57.754
455	35.011	1010	33.642	1565	50.493	2120	57.869
460	34.873	1015	33.578	1570	50.778	2125	57.903
465	34.616	1020	33.493	1575	51.004	2130	57.937
470	34.232	1025	33.422	1580	51.241	2135	57.992
475	33.855	1030	33.356	1585	51.441	2140	57.955
480	33.464	1035	33.319	1590	51.759	2145	57.853
485	33.218	1040	33.277	1595	51.985	2150	58.124
490	33.181	1045	33.218	1600	52.195	2155	58.097
495	33.207	1050	33.172	1605	52.338	2160	57.967
500	33.504	1055	33.108	1610	52.529	2165	57.977
505	33.852	1060	33.057	1615	52.656	2170	57.831

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	34.212	1065	33.047	1620	52.817	2175	57.463
515	34.749	1070	32.99	1625	52.962	2180	57.16
520	35.368	1075	32.939	1630	53.102	2185	56.976
525	36.05	1080	32.872	1635	53.239	2190	56.832
530	36.946	1085	32.892	1640	53.369	2195	56.713
535	38.183	1090	32.913	1645	53.5	2200	56.414
540	39.762	1095	32.856	1650	53.603	2205	55.988
545	41.66	1100	32.807	1655	53.717	2210	56.134
550	43.563	1105	32.786	1660	53.836	2215	56.23
555	44.999	1110	32.758	1665	53.932	2220	56.133
560	46.106	1115	32.733	1670	54.046	2225	56.216
565	46.679	1120	32.718	1675	54.068	2230	56.258
570	46.443	1125	32.717	1680	54.131	2235	56.494
575	45.708	1130	32.733	1685	54.206	2240	56.766
580	44.627	1135	32.694	1690	54.239	2245	56.899
585	43.562	1140	32.72	1695	54.305	2250	56.711
590	43.015	1145	32.722	1700	54.411	2255	57.082
595	43.158	1150	32.713	1705	54.439	2260	57.197
600	43.718	1155	32.711	1710	54.43	2265	57.55
605	44.324	1160	32.698	1715	54.452	2270	57.65
610	44.786	1165	32.748	1720	54.444	2275	57.982
615	45.119	1170	32.753	1725	54.485	2280	58.123
620	45.301	1175	32.763	1730	54.537	2285	58.096
625	45.248	1180	32.797	1735	54.522	2290	58.146
630	45.03	1185	32.887	1740	54.493	2295	58.236
635	44.674	1190	32.925	1745	54.493	2300	58.276
640	44.281	1195	32.977	1750	54.47	2305	58.403
645	44.055	1200	33.026	1755	54.449	2310	58.757
650	44.087	1205	33.096	1760	54.462	2315	59.154
655	44.423	1210	33.173	1765	54.468	2320	58.55
660	45.035	1215	33.241	1770	54.472	2325	59.416
665	45.831	1220	33.396	1775	54.453	2330	59.263
670	46.856	1225	33.427	1780	54.423	2335	59.046
675	48.122	1230	33.558	1785	54.376	2340	59.235
680	49.322	1235	33.664	1790	54.384	2345	59.541
685	50.817	1240	33.726	1795	54.407	2350	59.559
690	52.162	1245	33.908	1800	54.401	2355	59.993
695	53.044	1250	34.026	1805	54.388	2360	59.78
700	53.578	1255	34.198	1810	54.372	2365	59.028
705	53.85	1260	34.303	1815	54.411	2370	59.918
710	53.797	1265	34.428	1820	54.435	2375	59.55
715	53.548	1270	34.695	1825	54.44	2380	59.498
720	53.228	1275	34.805	1830	54.52	2385	59.411
725	52.776	1280	35.022	1835	54.544	2390	60.046
730	52.169	1285	35.275	1840	54.599	2395	59.008
735	51.524	1290	35.358	1845	54.555	2400	59.845
740	50.9	1295	35.653	1850	54.526	2405	59.228

745	50.228	1300	35.83	1855	54.629	2410	59.059
750	49.529	1305	36.114	1860	54.647	2415	59.091
755	48.969	1310	36.286	1865	54.701	2420	59.761
760	48.385	1315	36.573	1870	54.831	2425	58.688
765	47.752	1320	36.746	1875	54.785	2430	59.417
770	47.189	1325	37.053	1880	54.94	2435	58.185
775	46.697	1330	37.265	1885	55.023	2440	58.886
780	46.036	1335	37.441	1890	54.929	2445	58.016
785	45.436	1340	37.651	1895	55.142	2450	58.935
790	44.932	1345	37.859	1900	55.321	2455	58.063
795	44.449	1350	38.133	1905	55.24	2460	57.99
800	43.955	1355	38.453	1910	55.377	2465	57.723
805	43.445	1360	38.794	1915	55.45	2470	57.954
810	42.883	1365	39.046	1920	55.362	2475	58.44
815	42.515	1370	39.352	1925	55.534	2480	57.642
820	41.986	1375	39.589	1930	55.713	2485	58.312
825	41.615	1380	39.853	1935	55.664	2490	57.23
830	41.342	1385	40.067	1940	55.557	2495	57.58
835	40.768	1390	40.312	1945	55.639	2500	57.681
840	40.535	1395	40.512	1950	55.615		
845	40.163	1400	40.754	1955	55.647		
850	39.789	1405	41.033	1960	55.735		

8mm 綠色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0234	855	13.057	1410	15.803	1965	31.459
305	0.0132	860	12.98	1415	16.098	1970	31.512
310	0.0064	865	12.553	1420	16.352	1975	31.562
315	-0.197	870	12.163	1425	16.674	1980	31.476
320	-0.37	875	11.866	1430	16.986	1985	31.518
325	-0.217	880	11.577	1435	17.304	1990	31.637
330	-0.146	885	11.376	1440	17.636	1995	31.72
335	0.0015	890	11.259	1445	17.973	2000	31.851
340	0.5821	895	11.021	1450	18.247	2005	31.921
345	2.8767	900	10.741	1455	18.581	2010	31.937
350	8.5767	905	10.512	1460	18.884	2015	32.023
355	17.343	910	10.299	1465	19.246	2020	32.006
360	27.383	915	10.156	1470	19.592	2025	32.081
365	36.293	920	9.9513	1475	19.963	2030	32.207
370	39.981	925	9.7835	1480	20.288	2035	32.344
375	37.601	930	9.6656	1485	20.597	2040	32.471
380	37.281	935	9.4958	1490	20.92	2045	32.626
385	42.618	940	9.3715	1495	21.215	2050	32.659
390	51.885	945	9.2512	1500	21.528	2055	32.768
395	59.287	950	9.1335	1505	21.879	2060	32.807
400	63.435	955	9.0423	1510	22.265	2065	32.93
405	64.764	960	8.9608	1515	22.603	2070	33.043
410	64.625	965	8.8726	1520	22.908	2075	33.244
415	64.276	970	8.7967	1525	23.245	2080	33.32
420	64.245	975	8.7391	1530	23.562	2085	33.356
425	64.532	980	8.6438	1535	23.881	2090	33.394
430	64.827	985	8.5667	1540	24.184	2095	33.507
435	64.688	990	8.5279	1545	24.554	2100	33.588
440	64.796	995	8.4722	1550	24.815	2105	33.733
445	65.936	1000	8.417	1555	25.085	2110	33.838
450	67.769	1005	8.3698	1560	25.357	2115	34.179
455	69.695	1010	8.326	1565	25.663	2120	34.113
460	71.313	1015	8.3023	1570	25.96	2125	34.216
465	72.481	1020	8.2374	1575	26.279	2130	34.611
470	73.29	1025	8.2058	1580	26.554	2135	34.671
475	73.819	1030	8.1838	1585	26.76	2140	34.52
480	73.996	1035	8.1734	1590	27.057	2145	34.68
485	74.237	1040	8.1821	1595	27.291	2150	34.652
490	74.627	1045	8.167	1600	27.514	2155	34.655
495	74.793	1050	8.1567	1605	27.738	2160	34.846
500	75.061	1055	8.1208	1610	27.978	2165	34.916
505	75.309	1060	8.1256	1615	28.149	2170	34.981

510	75.462	1065	8.1527	1620	28.347	2175	34.771
515	75.456	1070	8.1129	1625	28.546	2180	34.594
520	75.208	1075	8.1175	1630	28.723	2185	34.56
525	74.907	1080	8.09	1635	28.886	2190	34.586
530	74.557	1085	8.1132	1640	29.033	2195	34.478
535	74.081	1090	8.1342	1645	29.232	2200	34.615
540	73.599	1095	8.1299	1650	29.36	2205	34.183
545	73.166	1100	8.1237	1655	29.523	2210	34.421
550	72.571	1105	8.1248	1660	29.658	2215	34.577
555	71.626	1110	8.1787	1665	29.774	2220	34.604
560	71.014	1115	8.1946	1670	29.865	2225	34.708
565	70.421	1120	8.2213	1675	29.951	2230	34.922
570	69.455	1125	8.2421	1680	30.083	2235	34.841
575	68.412	1130	8.2591	1685	30.205	2240	35.179
580	67.267	1135	8.2812	1690	30.274	2245	35.588
585	66.114	1140	8.3467	1695	30.344	2250	35.249
590	64.934	1145	8.3775	1700	30.429	2255	35.654
595	63.835	1150	8.3825	1705	30.55	2260	35.957
600	62.678	1155	8.4326	1710	30.583	2265	35.982
605	61.38	1160	8.461	1715	30.615	2270	35.94
610	59.992	1165	8.5085	1720	30.601	2275	36.305
615	58.647	1170	8.5792	1725	30.671	2280	36.036
620	57.349	1175	8.5979	1730	30.747	2285	36.662
625	55.924	1180	8.6689	1735	30.763	2290	36.561
630	54.486	1185	8.7417	1740	30.755	2295	36.843
635	53.106	1190	8.8422	1745	30.825	2300	36.796
640	51.767	1195	8.846	1750	30.804	2305	37.155
645	50.362	1200	8.9411	1755	30.76	2310	36.872
650	49.015	1205	8.9686	1760	30.757	2315	37.642
655	47.726	1210	9.0557	1765	30.775	2320	37.263
660	46.436	1215	9.1366	1770	30.749	2325	37.028
665	45.069	1220	9.2921	1775	30.757	2330	37.468
670	43.745	1225	9.3099	1780	30.709	2335	37.48
675	42.449	1230	9.406	1785	30.702	2340	37.712
680	40.923	1235	9.515	1790	30.692	2345	38.284
685	39.615	1240	9.576	1795	30.683	2350	37.749
690	38.389	1245	9.6827	1800	30.724	2355	37.579
695	37.08	1250	9.789	1805	30.728	2360	38.45
700	35.835	1255	9.8961	1810	30.657	2365	37.584
705	34.632	1260	9.9764	1815	30.698	2370	38.221
710	33.457	1265	10.124	1820	30.704	2375	38.383
715	32.351	1270	10.294	1825	30.668	2380	38.29
720	31.269	1275	10.344	1830	30.695	2385	38.304
725	30.163	1280	10.492	1835	30.666	2390	38.368
730	28.987	1285	10.663	1840	30.707	2395	37.99
735	27.898	1290	10.708	1845	30.732	2400	38.647
740	26.889	1295	10.991	1850	30.669	2405	38.242

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	25.919	1300	11.075	1855	30.718	2410	38.004
750	24.987	1305	11.274	1860	30.714	2415	37.947
755	24.082	1310	11.371	1865	30.716	2420	38.717
760	23.207	1315	11.546	1870	30.822	2425	38.008
765	22.286	1320	11.718	1875	30.731	2430	39.444
770	21.517	1325	11.933	1880	30.725	2435	38.084
775	20.761	1330	12.103	1885	30.859	2440	37.91
780	20.012	1335	12.238	1890	30.886	2445	37.294
785	19.322	1340	12.414	1895	30.923	2450	38.145
790	18.69	1345	12.591	1900	31.098	2455	37.739
795	18.049	1350	12.759	1905	31.062	2460	37.371
800	17.462	1355	13.017	1910	31.111	2465	37.694
805	16.899	1360	13.3	1915	31.273	2470	37.895
810	16.363	1365	13.509	1920	31.228	2475	37.832
815	15.853	1370	13.802	1925	31.215	2480	37.743
820	15.38	1375	14.017	1930	31.321	2485	37.727
825	14.9	1380	14.265	1935	31.287	2490	37.024
830	14.431	1385	14.543	1940	31.231	2495	37.39
835	14.034	1390	14.772	1945	31.285	2500	37.574
840	13.674	1395	15.002	1950	31.35		
845	13.355	1400	15.284	1955	31.379		
850	13.111	1405	15.521	1960	31.474		

10mm 清色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0686	855	57.637	1410	58.769	1965	68.322
305	0.0531	860	57.91	1415	59.063	1970	68.41
310	0.0627	865	57.502	1420	59.222	1975	68.372
315	0.0672	870	56.982	1425	59.492	1980	68.28
320	0.2116	875	56.615	1430	59.878	1985	68.369
325	1.1924	880	56.245	1435	60.123	1990	68.367
330	4.5371	885	55.81	1440	60.493	1995	68.385
335	12.478	890	55.538	1445	60.763	2000	68.469
340	25.266	895	55.145	1450	61.057	2005	68.384
345	39.801	900	54.776	1455	61.348	2010	68.372
350	53.054	905	54.444	1460	61.619	2015	68.513
355	63.624	910	54.164	1465	61.907	2020	68.339
360	70.956	915	53.893	1470	62.213	2025	68.326
365	75.635	920	53.593	1475	62.52	2030	68.41
370	76.891	925	53.417	1480	62.791	2035	68.486
375	74.962	930	53.191	1485	62.984	2040	68.515
380	74.628	935	52.936	1490	63.234	2045	68.581
385	77.241	940	52.737	1495	63.529	2050	68.514
390	81.482	945	52.498	1500	63.758	2055	68.59
395	84.281	950	52.346	1505	64.042	2060	68.621
400	85.493	955	52.206	1510	64.347	2065	68.671
405	85.575	960	51.94	1515	64.538	2070	68.673
410	85.208	965	51.771	1520	64.829	2075	68.73
415	84.886	970	51.633	1525	64.984	2080	68.666
420	84.704	975	51.509	1530	65.23	2085	68.755
425	84.601	980	51.444	1535	65.444	2090	68.664
430	84.684	985	51.342	1540	65.641	2095	68.571
435	84.569	990	51.222	1545	65.88	2100	68.636
440	84.483	995	51.141	1550	66.059	2105	68.706
445	84.803	1000	51.069	1555	66.262	2110	68.65
450	85.519	1005	51.008	1560	66.466	2115	68.908
455	86.263	1010	50.902	1565	66.621	2120	68.735
460	86.745	1015	50.851	1570	66.842	2125	68.602
465	87.177	1020	50.778	1575	66.967	2130	68.841
470	87.426	1025	50.734	1580	67.139	2135	68.681
475	87.521	1030	50.698	1585	67.307	2140	68.573
480	87.478	1035	50.634	1590	67.518	2145	68.495
485	87.472	1040	50.603	1595	67.652	2150	68.526
490	87.701	1045	50.552	1600	67.763	2155	68.275
495	87.777	1050	50.548	1605	67.873	2160	68.38
500	87.937	1055	50.52	1610	68.022	2165	68.123
505	88.118	1060	50.517	1615	68.112	2170	67.963

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	88.191	1065	50.462	1620	68.207	2175	67.418
515	88.296	1070	50.471	1625	68.303	2180	66.805
520	88.298	1075	50.427	1630	68.391	2185	66.464
525	88.168	1080	50.442	1635	68.477	2190	66.13
530	88.025	1085	50.495	1640	68.567	2195	65.783
535	87.75	1090	50.515	1645	68.695	2200	65.6
540	87.541	1095	50.518	1650	68.734	2205	65
545	87.416	1100	50.465	1655	68.834	2210	64.92
550	87.175	1105	50.485	1660	68.89	2215	64.877
555	86.679	1110	50.509	1665	68.887	2220	64.736
560	86.547	1115	50.535	1670	68.947	2225	64.702
565	86.549	1120	50.59	1675	68.931	2230	64.984
570	86.277	1125	50.592	1680	68.973	2235	64.922
575	85.901	1130	50.678	1685	69.051	2240	65.237
580	85.449	1135	50.679	1690	69.04	2245	65.672
585	85.113	1140	50.709	1695	69.077	2250	65.321
590	84.743	1145	50.756	1700	69.134	2255	65.696
595	84.281	1150	50.765	1705	69.215	2260	65.963
600	83.896	1155	50.819	1710	69.265	2265	65.854
605	83.377	1160	50.845	1715	69.298	2270	65.897
610	82.814	1165	50.943	1720	69.225	2275	66.266
615	82.314	1170	50.995	1725	69.254	2280	66.079
620	81.873	1175	51.051	1730	69.242	2285	66.657
625	81.332	1180	51.089	1735	69.232	2290	66.614
630	80.794	1185	51.214	1740	69.238	2295	66.589
635	80.267	1190	51.359	1745	69.24	2300	66.447
640	79.789	1195	51.396	1750	69.146	2305	67.014
645	79.277	1200	51.485	1755	69.114	2310	66.754
650	78.773	1205	51.581	1760	69.071	2315	67.578
655	78.251	1210	51.67	1765	69.045	2320	67.145
660	77.752	1215	51.767	1770	69.034	2325	67.05
665	77.179	1220	51.895	1775	68.982	2330	67.322
670	76.601	1225	51.988	1780	68.92	2335	67.046
675	76.138	1230	52.146	1785	68.922	2340	67.163
680	75.204	1235	52.184	1790	68.876	2345	67.822
685	74.736	1240	52.292	1795	68.821	2350	67.285
690	74.382	1245	52.464	1800	68.806	2355	67.351
695	73.63	1250	52.561	1805	68.754	2360	68.255
700	72.985	1255	52.724	1810	68.714	2365	67.26
705	72.362	1260	52.869	1815	68.724	2370	67.8
710	71.884	1265	52.97	1820	68.722	2375	67.266
715	71.307	1270	53.174	1825	68.707	2380	67.131
720	70.697	1275	53.272	1830	68.661	2385	67.227
725	70.157	1280	53.463	1835	68.536	2390	67.626
730	69.383	1285	53.735	1840	68.53	2395	66.612
735	68.582	1290	53.79	1845	68.52	2400	67.508
740	68.015	1295	54.006	1850	68.508	2405	66.766

745	67.432	1300	54.131	1855	68.553	2410	66.656
750	66.77	1305	54.417	1860	68.59	2415	66.513
755	66.161	1310	54.55	1865	68.609	2420	66.931
760	65.728	1315	54.796	1870	68.644	2425	66.179
765	65.055	1320	54.93	1875	68.536	2430	66.666
770	64.489	1325	55.217	1880	68.502	2435	65.629
775	63.985	1330	55.404	1885	68.554	2440	65.515
780	63.323	1335	55.5	1890	68.541	2445	64.789
785	62.79	1340	55.734	1895	68.55	2450	65.993
790	62.288	1345	55.882	1900	68.72	2455	65.342
795	61.743	1350	56.121	1905	68.559	2460	64.453
800	61.222	1355	56.39	1910	68.552	2465	64.345
805	60.67	1360	56.697	1915	68.651	2470	64.164
810	60.155	1365	56.955	1920	68.464	2475	64.142
815	59.869	1370	57.221	1925	68.478	2480	64.135
820	59.383	1375	57.388	1930	68.585	2485	64.951
825	58.902	1380	57.608	1935	68.447	2490	63.68
830	58.531	1385	57.808	1940	68.486	2495	63.889
835	57.965	1390	57.935	1945	68.632	2500	63.961
840	57.691	1395	58.137	1950	68.484		
845	57.309	1400	58.28	1955	68.455		
850	56.862	1405	58.516	1960	68.435		

10mm 茶色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0055	855	31.934	1410	33.11	1965	48.477
305	0.0038	860	32.069	1415	33.383	1970	48.599
310	0.0326	865	31.538	1420	33.647	1975	48.555
315	-0.29	870	31.087	1425	33.99	1980	48.717
320	-0.407	875	30.689	1430	34.34	1985	48.827
325	-0.09	880	30.265	1435	34.655	1990	48.733
330	-0.058	885	29.836	1440	34.972	1995	48.823
335	0.1055	890	29.52	1445	35.313	2000	48.989
340	0.4262	895	29.392	1450	35.628	2005	48.99
345	1.8234	900	29.081	1455	35.918	2010	49.048
350	5.083	905	28.664	1460	36.248	2015	49.208
355	9.7518	910	28.351	1465	36.615	2020	49.215
360	15.31	915	28.086	1470	36.932	2025	49.295
365	20.658	920	27.786	1475	37.299	2030	49.304
370	22.425	925	27.617	1480	37.587	2035	49.322
375	22.382	930	27.421	1485	37.921	2040	49.417
380	24.12	935	27.201	1490	38.262	2045	49.68
385	27.398	940	27	1495	38.58	2050	49.751
390	31.97	945	26.778	1500	38.87	2055	49.896
395	35.056	950	26.61	1505	39.204	2060	49.947
400	36.373	955	26.463	1510	39.58	2065	50.09
405	36.308	960	26.306	1515	39.931	2070	50.255
410	35.504	965	26.098	1520	40.227	2075	50.373
415	34.537	970	25.961	1525	40.554	2080	50.316
420	33.641	975	25.861	1530	40.847	2085	50.351
425	32.841	980	25.757	1535	41.197	2090	50.402
430	32.087	985	25.645	1540	41.508	2095	50.595
435	31.235	990	25.525	1545	41.854	2100	50.718
440	30.454	995	25.459	1550	42.122	2105	50.863
445	30.018	1000	25.357	1555	42.42	2110	50.919
450	29.906	1005	25.273	1560	42.67	2115	50.992
455	29.848	1010	25.192	1565	42.954	2120	51.012
460	29.705	1015	25.143	1570	43.276	2125	50.985
465	29.46	1020	25.062	1575	43.551	2130	51.347
470	29.109	1025	24.975	1580	43.811	2135	51.288
475	28.727	1030	24.919	1585	44.014	2140	51.284
480	28.311	1035	24.882	1590	44.314	2145	51.106
485	28.051	1040	24.885	1595	44.566	2150	51.301
490	27.978	1045	24.829	1600	44.796	2155	51.243
495	28.06	1050	24.803	1605	44.962	2160	51.331
500	28.348	1055	24.747	1610	45.163	2165	51.195
505	28.619	1060	24.663	1615	45.294	2170	50.991

510	28.955	1065	24.646	1620	45.395	2175	50.57
515	29.438	1070	24.62	1625	45.587	2180	50.48
520	29.992	1075	24.602	1630	45.761	2185	50.165
525	30.662	1080	24.541	1635	45.894	2190	50.193
530	31.55	1085	24.553	1640	46.013	2195	49.893
535	32.769	1090	24.556	1645	46.155	2200	49.627
540	34.345	1095	24.525	1650	46.296	2205	49.324
545	36.166	1100	24.47	1655	46.411	2210	49.224
550	38.057	1105	24.472	1660	46.537	2215	49.23
555	39.458	1110	24.449	1665	46.662	2220	49.386
560	40.506	1115	24.426	1670	46.725	2225	49.379
565	41.027	1120	24.412	1675	46.787	2230	49.49
570	40.715	1125	24.415	1680	46.884	2235	49.674
575	39.916	1130	24.425	1685	46.955	2240	49.78
580	38.743	1135	24.398	1690	47.014	2245	50.366
585	37.609	1140	24.422	1695	47.094	2250	49.978
590	37.003	1145	24.444	1700	47.13	2255	50.365
595	37.128	1150	24.411	1705	47.182	2260	50.544
600	37.709	1155	24.424	1710	47.196	2265	50.85
605	38.299	1160	24.426	1715	47.217	2270	50.815
610	38.716	1165	24.475	1720	47.252	2275	51.439
615	39.029	1170	24.528	1725	47.265	2280	51.208
620	39.23	1175	24.528	1730	47.27	2285	51.533
625	39.167	1180	24.553	1735	47.276	2290	51.348
630	38.866	1185	24.659	1740	47.269	2295	51.922
635	38.455	1190	24.684	1745	47.301	2300	51.974
640	38.04	1195	24.735	1750	47.284	2305	52.116
645	37.763	1200	24.849	1755	47.261	2310	52.233
650	37.766	1205	24.891	1760	47.255	2315	52.678
655	38.036	1210	24.972	1765	47.264	2320	52.17
660	38.568	1215	25.034	1770	47.254	2325	52.22
665	39.385	1220	25.137	1775	47.201	2330	52.434
670	40.393	1225	25.165	1780	47.18	2335	52.909
675	41.675	1230	25.278	1785	47.165	2340	53.362
680	42.873	1235	25.41	1790	47.141	2345	53.512
685	44.329	1240	25.497	1795	47.167	2350	52.577
690	45.733	1245	25.646	1800	47.187	2355	53.036
695	46.576	1250	25.753	1805	47.198	2360	53.538
700	47.079	1255	25.916	1810	47.172	2365	52.712
705	47.256	1260	26.041	1815	47.209	2370	52.917
710	47.151	1265	26.151	1820	47.333	2375	53.097
715	46.819	1270	26.44	1825	47.365	2380	52.71
720	46.405	1275	26.54	1830	47.349	2385	53.871
725	45.889	1280	26.748	1835	47.38	2390	53.558
730	45.152	1285	26.963	1840	47.373	2395	52.488
735	44.356	1290	27.093	1845	47.381	2400	53.234
740	43.683	1295	27.38	1850	47.375	2405	52.445

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	43.003	1300	27.558	1855	47.421	2410	52.493
750	42.27	1305	27.829	1860	47.5	2415	53.209
755	41.533	1310	28.015	1865	47.582	2420	53.071
760	40.885	1315	28.278	1870	47.664	2425	52.609
765	40.173	1320	28.453	1875	47.631	2430	52.581
770	39.452	1325	28.747	1880	47.664	2435	51.57
775	38.857	1330	28.987	1885	47.704	2440	52.516
780	38.226	1335	29.152	1890	47.753	2445	51.963
785	37.569	1340	29.366	1895	47.895	2450	50.98
790	36.957	1345	29.559	1900	48.009	2455	51.84
795	36.501	1350	29.868	1905	47.974	2460	52.218
800	35.896	1355	30.195	1910	48.095	2465	51.168
805	35.308	1360	30.541	1915	48.122	2470	51.111
810	34.73	1365	30.768	1920	48.237	2475	51.343
815	34.256	1370	31.122	1925	48.467	2480	50.904
820	33.838	1375	31.347	1930	48.41	2485	50.946
825	33.345	1380	31.592	1935	48.318	2490	51.234
830	32.96	1385	31.878	1940	48.403	2495	50.248
835	32.544	1390	32.086	1945	48.395	2500	51.136
840	32.1	1395	32.321	1950	48.431		
845	31.629	1400	32.556	1955	48.577		
850	31.416	1405	32.831	1960	48.487		

10mm 綠色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	-0.009	855	6.7243	1410	8.8035	1965	21.974
305	0.0024	860	6.6879	1415	9.0093	1970	22.022
310	0.0125	865	6.3707	1420	9.2287	1975	22.085
315	-0.111	870	6.0752	1425	9.4529	1980	22.008
320	-0.185	875	5.9089	1430	9.6605	1985	22.05
325	-0.172	880	5.6641	1435	9.9033	1990	22.038
330	-0.273	885	5.5501	1440	10.161	1995	22.087
335	-0.127	890	5.5256	1445	10.391	2000	22.227
340	0.2058	895	5.253	1450	10.667	2005	22.32
345	1.0319	900	5.1161	1455	10.896	2010	22.328
350	4.0086	905	5.014	1460	11.146	2015	22.454
355	10.29	910	4.8908	1465	11.419	2020	22.432
360	18.527	915	4.793	1470	11.707	2025	22.526
365	26.28	920	4.642	1475	12.017	2030	22.69
370	29.94	925	4.5647	1480	12.223	2035	22.726
375	28.037	930	4.5033	1485	12.472	2040	22.783
380	27.542	935	4.4196	1490	12.778	2045	22.992
385	33.018	940	4.3404	1495	13.026	2050	22.975
390	42.923	945	4.2548	1500	13.282	2055	23.159
395	51.122	950	4.1926	1505	13.568	2060	23.221
400	55.935	955	4.1341	1510	13.838	2065	23.299
405	57.711	960	4.0882	1515	14.155	2070	23.448
410	57.709	965	4.0202	1520	14.396	2075	23.614
415	57.267	970	4.0013	1525	14.671	2080	23.648
420	57.202	975	3.9395	1530	14.916	2085	23.828
425	57.56	980	3.895	1535	15.208	2090	23.895
430	57.878	985	3.8501	1540	15.482	2095	23.897
435	57.913	990	3.8162	1545	15.805	2100	24.065
440	58.148	995	3.7989	1550	16.024	2105	24.114
445	59.396	1000	3.7583	1555	16.271	2110	24.207
450	61.604	1005	3.7168	1560	16.497	2115	24.582
455	64.058	1010	3.689	1565	16.76	2120	24.482
460	66.077	1015	3.7078	1570	17.043	2125	24.511
465	67.454	1020	3.6704	1575	17.297	2130	24.764
470	68.445	1025	3.6366	1580	17.53	2135	24.71
475	69.105	1030	3.6356	1585	17.714	2140	24.901
480	69.309	1035	3.617	1590	17.985	2145	24.853
485	69.495	1040	3.6372	1595	18.195	2150	24.834
490	69.869	1045	3.6497	1600	18.385	2155	25.01
495	70.083	1050	3.6317	1605	18.583	2160	25.14
500	70.365	1055	3.5986	1610	18.801	2165	25.148
505	70.583	1060	3.5904	1615	18.954	2170	25.197

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	70.65	1065	3.6364	1620	19.137	2175	24.967
515	70.592	1070	3.6048	1625	19.308	2180	24.952
520	70.244	1075	3.5697	1630	19.484	2185	24.923
525	69.799	1080	3.5947	1635	19.61	2190	24.962
530	69.341	1085	3.6195	1640	19.75	2195	24.915
535	68.748	1090	3.6194	1645	19.934	2200	25.108
540	68.156	1095	3.6144	1650	20.083	2205	24.695
545	67.6	1100	3.6068	1655	20.215	2210	24.757
550	66.898	1105	3.619	1660	20.331	2215	25.059
555	65.856	1110	3.6275	1665	20.425	2220	25.055
560	65.038	1115	3.6441	1670	20.479	2225	24.933
565	64.234	1120	3.6699	1675	20.571	2230	25.274
570	63.038	1125	3.7115	1680	20.682	2235	25.314
575	61.713	1130	3.6902	1685	20.783	2240	25.464
580	60.275	1135	3.6918	1690	20.884	2245	25.835
585	58.806	1140	3.7281	1695	20.965	2250	25.458
590	57.369	1145	3.7692	1700	21.048	2255	25.872
595	56.004	1150	3.7722	1705	21.116	2260	26.19
600	54.648	1155	3.7789	1710	21.123	2265	26.027
605	53.186	1160	3.797	1715	21.178	2270	26.016
610	51.627	1165	3.842	1720	21.172	2275	26.573
615	50.114	1170	3.8744	1725	21.217	2280	26.394
620	48.633	1175	3.8962	1730	21.286	2285	27.036
625	47.009	1180	3.9182	1735	21.298	2290	26.876
630	45.387	1185	3.9882	1740	21.327	2295	26.937
635	43.85	1190	4.045	1745	21.391	2300	26.814
640	42.31	1195	4.019	1750	21.305	2305	27.291
645	40.805	1200	4.1095	1755	21.28	2310	27.341
650	39.38	1205	4.1476	1760	21.272	2315	28.014
655	38.007	1210	4.1877	1765	21.308	2320	27.541
660	36.673	1215	4.3095	1770	21.331	2325	27.621
665	35.283	1220	4.3477	1775	21.307	2330	27.952
670	33.856	1225	4.3504	1780	21.264	2335	27.909
675	32.559	1230	4.409	1785	21.274	2340	28.002
680	31.14	1235	4.4471	1790	21.244	2345	28.639
685	29.833	1240	4.4757	1795	21.235	2350	28.067
690	28.589	1245	4.5729	1800	21.246	2355	28.018
695	27.349	1250	4.6097	1805	21.256	2360	28.658
700	26.152	1255	4.7377	1810	21.262	2365	27.918
705	24.942	1260	4.7677	1815	21.318	2370	28.735
710	23.816	1265	4.832	1820	21.311	2375	28.348
715	22.756	1270	4.9295	1825	21.26	2380	28.481
720	21.745	1275	4.9993	1830	21.3	2385	28.352
725	20.717	1280	5.1028	1835	21.25	2390	28.729
730	19.675	1285	5.1865	1840	21.241	2395	27.805
735	18.697	1290	5.2499	1845	21.252	2400	29.322
740	17.801	1295	5.4051	1850	21.221	2405	28.451

745	16.965	1300	5.494	1855	21.256	2410	28.065
750	16.163	1305	5.5963	1860	21.258	2415	28.255
755	15.36	1310	5.6382	1865	21.254	2420	28.932
760	14.609	1315	5.8013	1870	21.281	2425	28.14
765	13.895	1320	5.8896	1875	21.202	2430	29.177
770	13.226	1325	6.0508	1880	21.197	2435	27.939
775	12.595	1330	6.1772	1885	21.348	2440	28.566
780	11.954	1335	6.256	1890	21.413	2445	27.154
785	11.418	1340	6.3733	1895	21.43	2450	28.184
790	10.932	1345	6.4765	1900	21.609	2455	27.949
795	10.388	1350	6.6371	1905	21.561	2460	27.462
800	9.9747	1355	6.7744	1910	21.556	2465	27.352
805	9.5439	1360	6.9641	1915	21.65	2470	27.95
810	9.1523	1365	7.1117	1920	21.63	2475	27.799
815	8.7512	1370	7.3372	1925	21.717	2480	27.385
820	8.4091	1375	7.5175	1930	21.87	2485	28.04
825	8.0988	1380	7.6679	1935	21.802	2490	28.162
830	7.8095	1385	7.8481	1940	21.816	2495	28.103
835	7.5075	1390	8.0322	1945	21.923	2500	28.371
840	7.2271	1395	8.2053	1950	21.865		
845	6.9285	1400	8.396	1955	21.834		
850	6.6647	1405	8.6074	1960	21.97		

10mm 藍色玻璃透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	-0.021	855	18.631	1410	18.972	1965	34.737
305	-0.015	860	18.601	1415	19.224	1970	34.881
310	0.029	865	18.068	1420	19.434	1975	34.949
315	-0.157	870	17.749	1425	19.667	1980	34.962
320	-0.155	875	17.454	1430	19.943	1985	35.133
325	0.1004	880	17	1435	20.199	1990	35.104
330	-0.115	885	16.633	1440	20.488	1995	35.249
335	-0.034	890	16.468	1445	20.814	2000	35.369
340	0.5809	895	16.125	1450	21.08	2005	35.375
345	2.4997	900	15.793	1455	21.383	2010	35.461
350	7.5102	905	15.583	1460	21.684	2015	35.605
355	15.527	910	15.313	1465	21.981	2020	35.638
360	24.735	915	15.112	1470	22.31	2025	35.805
365	32.374	920	14.891	1475	22.678	2030	35.922
370	35.2	925	14.738	1480	22.934	2035	35.983
375	32.825	930	14.552	1485	23.21	2040	36.096
380	32.867	935	14.365	1490	23.55	2045	36.319
385	38.194	940	14.186	1495	23.827	2050	36.367
390	46.749	945	14.024	1500	24.116	2055	36.542
395	53.049	950	13.88	1505	24.41	2060	36.656
400	56.13	955	13.753	1510	24.779	2065	36.689
405	56.577	960	13.595	1515	25.101	2070	36.857
410	55.598	965	13.443	1520	25.382	2075	36.943
415	54.493	970	13.351	1525	25.689	2080	37.043
420	53.846	975	13.258	1530	26.023	2085	37.223
425	53.34	980	13.156	1535	26.322	2090	37.255
430	52.819	985	13.058	1540	26.618	2095	37.303
435	52.114	990	12.968	1545	26.98	2100	37.558
440	51.547	995	12.894	1550	27.26	2105	37.613
445	51.742	1000	12.808	1555	27.554	2110	37.8
450	52.529	1005	12.753	1560	27.838	2115	38.051
455	53.294	1010	12.689	1565	28.129	2120	37.987
460	53.669	1015	12.633	1570	28.417	2125	38.083
465	53.5	1020	12.581	1575	28.697	2130	38.329
470	52.784	1025	12.513	1580	28.997	2135	38.266
475	51.699	1030	12.44	1585	29.233	2140	38.446
480	50.298	1035	12.425	1590	29.531	2145	38.365
485	48.877	1040	12.404	1595	29.769	2150	38.424
490	47.576	1045	12.35	1600	29.981	2155	38.448
495	46.409	1050	12.304	1605	30.208	2160	38.587
500	45.439	1055	12.249	1610	30.425	2165	38.643
505	44.236	1060	12.223	1615	30.593	2170	38.626

510	42.92	1065	12.194	1620	30.782	2175	38.388
515	41.755	1070	12.142	1625	30.946	2180	38.172
520	40.681	1075	12.127	1630	31.113	2185	38.065
525	39.853	1080	12.053	1635	31.276	2190	38.095
530	39.465	1085	12.078	1640	31.419	2195	37.834
535	39.697	1090	12.066	1645	31.585	2200	37.857
540	40.666	1095	12.005	1650	31.71	2205	37.543
545	42.181	1100	11.998	1655	31.843	2210	37.693
550	43.713	1105	12.002	1660	31.97	2215	37.912
555	44.498	1110	11.964	1665	32.055	2220	37.834
560	44.353	1115	11.929	1670	32.114	2225	37.902
565	43.076	1120	11.932	1675	32.199	2230	38.252
570	40.688	1125	11.921	1680	32.302	2235	38.113
575	37.644	1130	11.935	1685	32.433	2240	38.321
580	34.386	1135	11.84	1690	32.422	2245	38.853
585	31.545	1140	11.911	1695	32.497	2250	38.526
590	29.7	1145	11.901	1700	32.598	2255	39.057
595	29.096	1150	11.889	1705	32.66	2260	39.257
600	29.191	1155	11.853	1710	32.704	2265	39.327
605	29.355	1160	11.876	1715	32.758	2270	39.61
610	29.414	1165	11.908	1720	32.723	2275	40.074
615	29.351	1170	11.933	1725	32.787	2280	39.575
620	29.128	1175	11.943	1730	32.79	2285	40.412
625	28.641	1180	11.961	1735	32.77	2290	40.02
630	27.956	1185	12.022	1740	32.837	2295	40.124
635	27.14	1190	12.015	1745	32.855	2300	40.296
640	26.373	1195	12.073	1750	32.81	2305	40.672
645	25.827	1200	12.135	1755	32.83	2310	40.555
650	25.638	1205	12.147	1760	32.837	2315	41.268
655	25.831	1210	12.181	1765	32.823	2320	40.817
660	26.375	1215	12.269	1770	32.836	2325	41.068
665	27.271	1220	12.315	1775	32.803	2330	41.271
670	28.473	1225	12.392	1780	32.777	2335	41.413
675	30.05	1230	12.459	1785	32.835	2340	41.286
680	31.793	1235	12.531	1790	32.83	2345	41.818
685	33.649	1240	12.609	1795	32.853	2350	41.409
690	35.391	1245	12.73	1800	32.889	2355	41.52
695	36.63	1250	12.782	1805	32.856	2360	42.509
700	37.35	1255	12.939	1810	32.869	2365	41.292
705	37.682	1260	13.041	1815	32.917	2370	42.146
710	37.533	1265	13.141	1820	32.973	2375	41.77
715	37.156	1270	13.268	1825	33.023	2380	41.757
720	36.546	1275	13.405	1830	33.082	2385	41.882
725	35.841	1280	13.58	1835	33.025	2390	41.91
730	34.941	1285	13.74	1840	33.087	2395	41.305
735	34.01	1290	13.854	1845	33.112	2400	42.893
740	33.043	1295	14.036	1850	33.112	2405	41.692

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	32.126	1300	14.19	1855	33.252	2410	41.842
750	31.248	1305	14.416	1860	33.321	2415	41.588
755	30.38	1310	14.568	1865	33.36	2420	42.195
760	29.475	1315	14.766	1870	33.523	2425	41.833
765	28.589	1320	14.968	1875	33.501	2430	42.385
770	27.729	1325	15.163	1880	33.532	2435	41.582
775	27.013	1330	15.38	1885	33.67	2440	41.037
780	26.251	1335	15.502	1890	33.689	2445	40.763
785	25.468	1340	15.721	1895	33.77	2450	41.634
790	24.72	1345	15.88	1900	33.966	2455	40.85
795	24.06	1350	16.06	1905	33.898	2460	40.533
800	23.467	1355	16.346	1910	34.104	2465	40.551
805	22.86	1360	16.639	1915	34.3	2470	40.828
810	22.211	1365	16.9	1920	34.245	2475	41.25
815	21.604	1370	17.148	1925	34.341	2480	40.781
820	21.057	1375	17.326	1930	34.392	2485	41.2
825	20.63	1380	17.589	1935	34.337	2490	40.495
830	20.249	1385	17.803	1940	34.485	2495	40.276
835	19.676	1390	18.011	1945	34.591	2500	41.241
840	19.141	1395	18.247	1950	34.526		
845	18.779	1400	18.486	1955	34.636		
850	18.466	1405	18.687	1960	34.737		

6mm 清色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	7.5503	855	7.5976	1410	6.6858	1965	6.8684
305	7.2968	860	7.7216	1415	6.6803	1970	6.8573
310	7.1733	865	7.8648	1420	6.7252	1975	6.8183
315	7.2863	870	7.8049	1425	6.7106	1980	6.8344
320	7.2276	875	7.7412	1430	6.697	1985	6.886
325	6.9501	880	7.7238	1435	6.7142	1990	6.8293
330	6.9211	885	7.7121	1440	6.696	1995	6.8432
335	7.1038	890	7.5107	1445	6.7374	2000	6.8114
340	8.0011	895	7.6646	1450	6.7737	2005	6.7384
345	8.538	900	7.6099	1455	6.7873	2010	6.7153
350	8.6736	905	7.5093	1460	6.7978	2015	6.8034
355	9.1729	910	7.5139	1465	6.7353	2020	6.7708
360	9.7363	915	7.4598	1470	6.7729	2025	6.8945
365	10.687	920	7.3751	1475	6.7924	2030	6.7745
370	9.6109	925	7.3831	1480	6.822	2035	6.7202
375	8.4956	930	7.302	1485	6.8602	2040	6.8086
380	9.5904	935	7.2365	1490	6.8689	2045	6.7662
385	9.6652	940	7.3586	1495	6.8548	2050	6.7819
390	9.8799	945	7.2086	1500	6.8147	2055	6.849
395	9.9797	950	7.1698	1505	6.8256	2060	6.7811
400	9.9857	955	7.0841	1510	6.8374	2065	6.782
405	9.9085	960	7.0698	1515	6.865	2070	6.9088
410	9.828	965	7.0786	1520	6.8995	2075	6.7751
415	9.7228	970	7.0267	1525	6.915	2080	6.7614
420	9.6609	975	6.9167	1530	6.8962	2085	6.6611
425	9.6374	980	6.7591	1535	6.8964	2090	6.6937
430	9.5595	985	6.7312	1540	6.8744	2095	6.6949
435	9.4995	990	6.7079	1545	6.907	2100	6.8307
440	9.4624	995	6.6816	1550	6.9383	2105	6.6464
445	9.4412	1000	6.6727	1555	6.9144	2110	6.8131
450	9.439	1005	6.66	1560	6.8688	2115	6.7637
455	9.4465	1010	6.6309	1565	6.7899	2120	6.6858
460	9.4471	1015	6.6524	1570	6.7516	2125	6.3934
465	9.4195	1020	6.6423	1575	6.6871	2130	6.7527
470	9.3881	1025	6.6845	1580	6.6953	2135	6.7301
475	9.353	1030	6.6155	1585	6.6974	2140	7.0256
480	9.2856	1035	6.5877	1590	6.6706	2145	6.7214
485	9.2473	1040	6.6017	1595	6.6389	2150	6.6162
490	9.2787	1045	6.5701	1600	6.6133	2155	6.566
495	9.2817	1050	6.613	1605	6.6437	2160	6.6717
500	9.2458	1055	6.5425	1610	6.7371	2165	6.6368
505	9.2148	1060	6.5766	1615	6.8149	2170	6.6813

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	9.1994	1065	6.5754	1620	6.9137	2175	6.5888
515	9.152	1070	6.5343	1625	6.9427	2180	6.5201
520	9.1059	1075	6.5759	1630	6.9743	2185	6.788
525	9.0806	1080	6.5192	1635	7.0335	2190	6.4706
530	9.041	1085	6.5348	1640	7.0391	2195	6.6957
535	9.0006	1090	6.5912	1645	7.0507	2200	6.5764
540	8.9753	1095	6.5476	1650	7.0077	2205	6.3908
545	8.9559	1100	6.5409	1655	6.9946	2210	6.3708
550	8.9336	1105	6.5529	1660	7.0043	2215	6.7158
555	8.8811	1110	6.5535	1665	6.9874	2220	6.5183
560	8.8655	1115	6.5238	1670	6.9888	2225	6.6676
565	8.8407	1120	6.5405	1675	7.0097	2230	6.6144
570	8.8121	1125	6.5098	1680	7.0214	2235	6.4803
575	8.7806	1130	6.5357	1685	7.0203	2240	6.2934
580	8.742	1135	6.4515	1690	6.955	2245	6.6475
585	8.708	1140	6.5095	1695	7.0161	2250	6.4286
590	8.6761	1145	6.5196	1700	7.0355	2255	6.7495
595	8.6446	1150	6.5538	1705	7.0302	2260	6.4883
600	8.61	1155	6.4695	1710	7.0247	2265	6.7162
605	8.5668	1160	6.4698	1715	7.0127	2270	6.7882
610	8.54	1165	6.4798	1720	7.0302	2275	6.6709
615	8.5015	1170	6.4804	1725	7.0573	2280	6.4595
620	8.4669	1175	6.4992	1730	7.0149	2285	6.6931
625	8.4359	1180	6.4783	1735	6.9868	2290	6.4392
630	8.3677	1185	6.4834	1740	7.0021	2295	6.6747
635	8.3408	1190	6.5164	1745	6.9204	2300	7.1728
640	8.327	1195	6.5351	1750	6.9505	2305	6.5003
645	8.3049	1200	6.5417	1755	6.9968	2310	7.1294
650	8.2881	1205	6.5004	1760	6.9927	2315	7.0963
655	8.225	1210	6.5868	1765	6.9728	2320	6.6054
660	8.1824	1215	6.513	1770	7.002	2325	6.5497
665	8.1351	1220	6.5109	1775	6.9163	2330	6.8199
670	8.0882	1225	6.5276	1780	6.9208	2335	6.104
675	8.0613	1230	6.5048	1785	6.904	2340	6.6073
680	7.9902	1235	6.518	1790	6.8942	2345	6.994
685	7.9665	1240	6.5223	1795	6.9431	2350	6.7241
690	7.973	1245	6.5285	1800	6.9552	2355	6.1081
695	7.9057	1250	6.5049	1805	6.9072	2360	6.1742
700	7.8621	1255	6.4593	1810	6.9081	2365	6.1765
705	7.815	1260	6.57	1815	6.8551	2370	7.3504
710	7.7677	1265	6.5296	1820	6.7809	2375	6.5148
715	7.7402	1270	6.5164	1825	6.8038	2380	6.5832
720	7.6684	1275	6.5268	1830	6.8363	2385	6.7167
725	7.6361	1280	6.5264	1835	6.8304	2390	6.7323
730	7.6129	1285	6.6021	1840	6.8634	2395	6.0386
735	7.5837	1290	6.5651	1845	6.9101	2400	7.6476
740	7.5543	1295	6.5143	1850	6.9388	2405	6.6432

745	7.5046	1300	6.4735	1855	6.9252	2410	6.4433
750	7.4201	1305	6.6202	1860	6.8562	2415	6.2731
755	7.4174	1310	6.5501	1865	6.8309	2420	6.7978
760	7.4159	1315	6.5938	1870	6.8758	2425	6.5525
765	7.3736	1320	6.5969	1875	6.8078	2430	7.7334
770	7.3202	1325	6.5811	1880	6.7926	2435	6.3584
775	7.3016	1330	6.5302	1885	6.8869	2440	6.3864
780	7.2634	1335	6.5206	1890	6.843	2445	6.6317
785	7.1853	1340	6.5627	1895	6.8314	2450	7.6598
790	7.185	1345	6.5789	1900	6.8434	2455	5.7478
795	7.1982	1350	6.6054	1905	6.8883	2460	7.4693
800	7.1368	1355	6.5687	1910	7.0169	2465	6.7824
805	0.0001	1360	6.5633	1915	6.9578	2470	7.1463
810	7.04	1365	6.5822	1920	6.8015	2475	7.6878
815	7.039	1370	6.5861	1925	6.8888	2480	6.8883
820	7.0385	1375	6.5728	1930	6.8734	2485	7.1934
825	7.008	1380	6.6607	1935	6.7719	2490	6.9802
830	6.9382	1385	6.6299	1940	6.8672	2495	7.8517
835	6.9285	1390	6.6737	1945	6.8772	2500	7.5321
840	6.9392	1395	6.6478	1950	6.7699		
845	6.9016	1400	6.6408	1955	6.8826		
850	6.8912	1405	6.6704	1960	6.8114		

6mm 茶色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	7.9331	855	6.4554	1410	5.6545	1965	6.1191
305	7.7019	860	6.5596	1415	5.6538	1970	6.0922
310	7.5276	865	6.6387	1420	5.6843	1975	6.1243
315	7.2274	870	6.7216	1425	5.6826	1980	6.1918
320	6.68	875	6.649	1430	5.6619	1985	6.0576
325	5.9522	880	6.5953	1435	5.6793	1990	5.9934
330	6.1556	885	6.6115	1440	5.6791	1995	5.9919
335	6.9696	890	6.4385	1445	5.6875	2000	6.0683
340	7.0471	895	6.5908	1450	5.7099	2005	6.0692
345	6.9847	900	6.547	1455	5.7284	2010	6.0275
350	6.7551	905	6.4106	1460	5.7514	2015	6.0545
355	6.8704	910	6.3327	1465	5.6923	2020	6.0227
360	7.1047	915	6.3113	1470	5.7647	2025	5.9941
365	7.1876	920	6.2416	1475	5.7618	2030	5.8721
370	5.9511	925	6.302	1480	5.7764	2035	5.8567
375	5.5368	930	6.164	1485	5.7943	2040	5.9839
380	6.8879	935	6.1627	1490	5.8093	2045	6.0342
385	6.9737	940	6.221	1495	5.8335	2050	6.0017
390	7.0715	945	6.1085	1500	5.8226	2055	5.9198
395	7.1727	950	6.0625	1505	5.855	2060	5.9472
400	7.2269	955	5.9766	1510	5.8171	2065	6.0876
405	7.1647	960	5.9783	1515	5.8571	2070	6.0097
410	7.0577	965	5.9566	1520	5.9028	2075	5.9731
415	6.9555	970	5.9116	1525	5.9439	2080	6.0135
420	6.8973	975	5.8374	1530	5.8622	2085	5.9652
425	6.8468	980	5.7106	1535	5.916	2090	6.0385
430	6.7737	985	5.6435	1540	5.8821	2095	5.9863
435	6.6973	990	5.5943	1545	5.909	2100	5.964
440	6.6232	995	5.5936	1550	5.9131	2105	5.8728
445	6.5618	1000	5.5775	1555	5.9394	2110	5.9321
450	6.5165	1005	5.5309	1560	5.8998	2115	6.0258
455	6.4918	1010	5.526	1565	5.8294	2120	6.0117
460	6.4545	1015	5.5463	1570	5.7767	2125	5.9183
465	6.3922	1020	5.5532	1575	5.7225	2130	6.0656
470	6.358	1025	5.5732	1580	5.7223	2135	6.0885
475	6.3444	1030	5.5612	1585	5.7373	2140	6.0586
480	6.2844	1035	5.5286	1590	5.7356	2145	6.0201
485	6.2404	1040	5.5462	1595	5.7136	2150	6.0518
490	6.2385	1045	5.5189	1600	5.6911	2155	6.0046
495	6.2503	1050	5.5155	1605	5.7218	2160	6.3458
500	6.2442	1055	5.5129	1610	5.8274	2165	6.2603
505	6.2096	1060	5.5057	1615	5.8904	2170	6.1519

510	6.1995	1065	5.5212	1620	5.9806	2175	6.0504
515	6.1786	1070	5.4924	1625	6.0137	2180	6.1289
520	6.169	1075	5.4967	1630	6.0174	2185	6.145
525	6.1812	1080	5.4403	1635	6.0685	2190	6.1385
530	6.2227	1085	5.4712	1640	6.0799	2195	6.0346
535	6.2654	1090	5.4805	1645	6.0905	2200	6.194
540	6.2938	1095	5.4635	1650	6.0914	2205	5.9707
545	6.3752	1100	5.4597	1655	6.0995	2210	5.9536
550	6.4571	1105	5.4642	1660	6.0881	2215	5.8946
555	6.5102	1110	5.4863	1665	6.0844	2220	5.8986
560	6.5667	1115	5.4355	1670	6.0338	2225	5.8858
565	6.5799	1120	5.437	1675	6.0215	2230	5.9538
570	6.5498	1125	5.4338	1680	6.0583	2235	5.9691
575	6.5034	1130	5.4137	1685	6.0513	2240	6.0175
580	6.4445	1135	5.3626	1690	6.076	2245	6.0967
585	6.3951	1140	5.4371	1695	6.1229	2250	5.9502
590	6.363	1145	5.4648	1700	6.1412	2255	5.9797
595	6.3592	1150	5.4736	1705	6.133	2260	5.9179
600	6.3756	1155	5.4064	1710	6.0829	2265	5.9427
605	6.403	1160	5.4172	1715	6.1058	2270	6.081
610	6.4145	1165	5.393	1720	6.1426	2275	6.4111
615	6.4216	1170	5.3973	1725	6.1162	2280	5.891
620	6.4341	1175	5.4002	1730	6.1336	2285	6.0437
625	6.4156	1180	5.3848	1735	6.1038	2290	5.6832
630	6.3867	1185	5.3864	1740	6.0774	2295	5.9593
635	6.3565	1190	5.402	1745	6.0719	2300	6.0626
640	6.3304	1195	5.3953	1750	6.052	2305	6.0092
645	6.3377	1200	5.4319	1755	6.0336	2310	6.1711
650	6.3259	1205	5.4112	1760	6.0345	2315	6.5231
655	6.3107	1210	5.4415	1765	6.0568	2320	6.2269
660	6.3242	1215	5.4032	1770	6.0677	2325	6.1593
665	6.3548	1220	5.3883	1775	6.1052	2330	5.8865
670	6.3876	1225	5.3793	1780	6.0907	2335	5.6989
675	6.4295	1230	5.3829	1785	6.0546	2340	5.767
680	6.462	1235	5.4526	1790	6.0235	2345	6.3854
685	6.5055	1240	5.4091	1795	6.0054	2350	6.3182
690	6.5775	1245	5.4075	1800	6.0176	2355	5.8797
695	6.6382	1250	5.3855	1805	6.0502	2360	5.9297
700	6.6329	1255	5.3762	1810	6.0647	2365	5.5293
705	6.6263	1260	5.4849	1815	6.0353	2370	6.3602
710	6.611	1265	5.4666	1820	5.966	2375	5.7572
715	6.6018	1270	5.3939	1825	5.9565	2380	5.7031
720	6.5744	1275	5.417	1830	5.9668	2385	6.3912
725	6.5195	1280	5.4581	1835	5.9681	2390	6.8153
730	6.4661	1285	5.4858	1840	5.9732	2395	5.9227
735	6.4529	1290	5.4869	1845	5.9813	2400	6.3383
740	6.424	1295	5.4259	1850	6.0303	2405	5.7583

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	6.3771	1300	5.3764	1855	6.0497	2410	5.9581
750	6.3254	1305	5.4809	1860	6.0686	2415	5.778
755	6.291	1310	5.464	1865	6.0353	2420	6.4466
760	6.2641	1315	5.5529	1870	5.9986	2425	5.9421
765	6.2311	1320	5.5139	1875	5.961	2430	6.6113
770	6.1848	1325	5.4991	1880	5.9783	2435	5.9487
775	6.1662	1330	5.4698	1885	6.0162	2440	5.9403
780	6.1126	1335	5.4449	1890	6.0407	2445	5.6933
785	6.0498	1340	5.5222	1895	6.1183	2450	6.5542
790	6.0286	1345	5.4873	1900	6.2113	2455	5.8054
795	5.984	1350	5.4831	1905	6.1714	2460	6.579
800	5.9736	1355	5.5452	1910	6.1039	2465	6.4054
805	0.0001	1360	5.4953	1915	6.1374	2470	6.6635
810	5.9139	1365	5.5213	1920	6.1578	2475	6.9402
815	5.9227	1370	5.515	1925	6.1629	2480	6.0402
820	5.9028	1375	5.5148	1930	6.3025	2485	5.7946
825	5.8885	1380	5.5581	1935	6.2563	2490	5.5451
830	5.845	1385	5.5856	1940	6.1962	2495	6.3344
835	5.8083	1390	5.5895	1945	6.1396	2500	6.5158
840	5.7631	1395	5.5876	1950	6.116		
845	5.7807	1400	5.601	1955	6.1022		
850	5.7253	1405	5.6344	1960	6.065		

6mm 綠色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	6.7147	855	5.3886	1410	4.7724	1965	5.0985
305	6.5864	860	5.518	1415	4.6812	1970	5.1234
310	6.4731	865	5.6308	1420	4.7393	1975	5.1875
315	6.5562	870	5.6253	1425	4.7139	1980	5.2052
320	6.5736	875	5.5534	1430	4.7047	1985	5.2426
325	6.0843	880	5.482	1435	4.7506	1990	5.1492
330	5.9657	885	5.6351	1440	4.7213	1995	5.1428
335	5.8186	890	5.384	1445	4.7249	2000	5.1485
340	5.6653	895	5.5221	1450	4.7769	2005	5.0342
345	5.9764	900	5.4462	1455	4.769	2010	5.0091
350	6.0736	905	5.352	1460	4.7898	2015	5.1279
355	6.3307	910	5.3392	1465	4.7385	2020	5.0778
360	6.8401	915	5.3794	1470	4.7783	2025	5.1897
365	7.4803	920	5.2819	1475	4.7809	2030	5.0517
370	6.4704	925	5.3466	1480	4.8032	2035	4.9156
375	5.7867	930	5.2102	1485	4.8405	2040	5.0738
380	7.0045	935	5.1795	1490	4.8031	2045	5.0794
385	7.2782	940	5.2085	1495	4.8537	2050	5.0961
390	7.8232	945	5.1157	1500	4.8173	2055	5.1557
395	8.2695	950	5.068	1505	4.8695	2060	5.0812
400	8.4753	955	5.0156	1510	4.8451	2065	5.1928
405	8.4869	960	5.052	1515	4.9084	2070	5.298
410	8.4336	965	5.0032	1520	4.887	2075	5.0676
415	8.3676	970	4.9732	1525	4.9057	2080	5.0063
420	8.2954	975	4.8855	1530	4.8697	2085	5.0074
425	8.2702	980	4.7816	1535	4.9126	2090	5.0344
430	8.2387	985	4.7194	1540	4.8886	2095	5.0126
435	8.2011	990	4.707	1545	4.9184	2100	5.1609
440	8.1939	995	4.7038	1550	4.9231	2105	4.9042
445	8.2242	1000	4.6664	1555	4.9447	2110	5.1575
450	8.3138	1005	4.6531	1560	4.8894	2115	5.1059
455	8.3892	1010	4.6415	1565	4.8243	2120	5.0522
460	8.4562	1015	4.641	1570	4.7767	2125	4.928
465	8.4994	1020	4.6107	1575	4.714	2130	5.1146
470	8.5079	1025	4.664	1580	4.7052	2135	5.0817
475	8.4867	1030	4.6111	1585	4.703	2140	5.27
480	8.4412	1035	4.6004	1590	4.7054	2145	5.0073
485	8.4204	1040	4.6347	1595	4.6928	2150	5.0602
490	8.4449	1045	4.6227	1600	4.693	2155	5.1061
495	8.4399	1050	4.6576	1605	4.7336	2160	5.0606
500	8.409	1055	4.6038	1610	4.8187	2165	5.1195
505	8.3738	1060	4.5887	1615	4.9065	2170	5.4113

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	8.3494	1065	4.5791	1620	5.008	2175	5.2488
515	8.2863	1070	4.5788	1625	5.0489	2180	5.135
520	8.2019	1075	4.6178	1630	5.0702	2185	5.3703
525	8.1742	1080	4.5537	1635	5.1241	2190	5.0499
530	8.1356	1085	4.565	1640	5.1224	2195	5.218
535	8.0833	1090	4.5463	1645	5.1078	2200	5.2282
540	8.0474	1095	4.5479	1650	5.0933	2205	5.0491
545	8.021	1100	4.5769	1655	5.1113	2210	5.0039
550	7.9865	1105	4.5775	1660	5.1191	2215	5.3332
555	7.9264	1110	4.5884	1665	5.1159	2220	5.1272
560	7.8857	1115	4.5613	1670	5.0827	2225	5.0819
565	7.8275	1120	4.5768	1675	5.0886	2230	5.0758
570	7.7409	1125	4.5654	1680	5.1131	2235	5.0489
575	7.6463	1130	4.5827	1685	5.1489	2240	5.0814
580	7.5445	1135	4.5178	1690	5.1181	2245	5.2211
585	7.4456	1140	4.5619	1695	5.1585	2250	5
590	7.3503	1145	4.588	1700	5.183	2255	5.4831
595	7.2679	1150	4.5857	1705	5.1502	2260	5.1199
600	7.2019	1155	4.5127	1710	5.1774	2265	5.0949
605	7.145	1160	4.5706	1715	5.2198	2270	5.1393
610	7.0837	1165	4.5546	1720	5.166	2275	5.1949
615	6.9979	1170	4.5722	1725	5.196	2280	5.0779
620	6.9234	1175	4.5365	1730	5.2084	2285	5.313
625	6.8495	1180	4.5393	1735	5.1188	2290	5.0887
630	6.7596	1185	4.5223	1740	5.1446	2295	5.204
635	6.6799	1190	4.5811	1745	5.1251	2300	5.7976
640	6.5913	1195	4.539	1750	5.1277	2305	5.1436
645	6.5447	1200	4.5272	1755	5.1472	2310	5.6223
650	6.4946	1205	4.5799	1760	5.1641	2315	5.774
655	6.4088	1210	4.5794	1765	5.1549	2320	5.2066
660	6.3468	1215	4.572	1770	5.1819	2325	4.9121
665	6.2892	1220	4.5482	1775	5.1151	2330	5.5075
670	6.2326	1225	4.5147	1780	5.1068	2335	4.691
675	6.1775	1230	4.5664	1785	5.1097	2340	5.7043
680	6.0997	1235	4.54	1790	5.1185	2345	5.5391
685	6.0503	1240	4.5751	1795	5.1433	2350	5.5508
690	6.039	1245	4.5563	1800	5.1474	2355	4.6112
695	5.9917	1250	4.5098	1805	5.0915	2360	4.9764
700	5.9102	1255	4.5512	1810	5.0868	2365	4.682
705	5.8437	1260	4.6008	1815	5.0333	2370	6.1914
710	5.7576	1265	4.5484	1820	4.9651	2375	5.3527
715	5.7191	1270	4.5202	1825	5.026	2380	5.2683
720	5.6701	1275	4.544	1830	5.0703	2385	5.0745
725	5.6073	1280	4.5965	1835	5.0533	2390	5.1653
730	5.5516	1285	4.6056	1840	5.0645	2395	4.5346
735	5.507	1290	4.5954	1845	5.0668	2400	5.9097
740	5.4502	1295	4.4998	1850	5.075	2405	5.1914

745	5.3718	1300	4.5086	1855	5.1121	2410	5.1621
750	5.3199	1305	4.5936	1860	5.0271	2415	4.8144
755	5.3036	1310	4.5657	1865	4.9547	2420	5.2888
760	5.2733	1315	4.6197	1870	5.0572	2425	5.123
765	5.2215	1320	4.6426	1875	5.0633	2430	6.2336
770	5.1765	1325	4.5907	1880	5.0597	2435	4.9537
775	5.1685	1330	4.568	1885	5.1382	2440	4.7026
780	5.1266	1335	4.5187	1890	5.1388	2445	4.3323
785	5.0884	1340	4.5873	1895	5.0856	2450	5.9961
790	5.0447	1345	4.6076	1900	5.0708	2455	4.3762
795	4.9838	1350	4.5558	1905	5.1979	2460	5.2794
800	4.9742	1355	4.5912	1910	5.2675	2465	5.2776
805	0.0001	1360	4.5658	1915	5.1692	2470	5.8808
810	4.8738	1365	4.584	1920	5.1139	2475	5.8763
815	4.8708	1370	4.5545	1925	5.1601	2480	4.4964
820	4.9286	1375	4.569	1930	5.0845	2485	5.4095
825	4.9147	1380	4.5952	1935	5.0636	2490	5.4294
830	4.8173	1385	4.5801	1940	5.232	2495	6.04
835	4.7923	1390	4.6211	1945	5.2081	2500	6.675
840	4.7874	1395	4.6232	1950	5.0745		
845	4.7616	1400	4.686	1955	5.179		
850	4.7941	1405	4.7156	1960	5.0951		

6mm 藍色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	7.4674	855	6.0701	1410	5.2922	1965	5.7648
305	7.2755	860	6.2693	1415	5.1894	1970	5.7447
310	7.1389	865	6.285	1420	5.273	1975	5.6155
315	7.1382	870	6.2929	1425	5.2199	1980	5.622
320	6.6776	875	6.268	1430	5.2151	1985	5.682
325	6.0996	880	6.2615	1435	5.2109	1990	5.6464
330	6.5194	885	6.2504	1440	5.2166	1995	5.7863
335	6.746	890	5.9857	1445	5.2619	2000	5.766
340	6.5938	895	6.21	1450	5.2692	2005	5.5663
345	6.4895	900	6.0782	1455	5.2817	2010	5.5879
350	6.5554	905	5.9913	1460	5.3334	2015	5.6484
355	7.0021	910	5.9138	1465	5.2953	2020	5.5743
360	7.3577	915	5.9085	1470	5.3397	2025	5.7379
365	7.8738	920	5.8629	1475	5.347	2030	5.6478
370	6.6156	925	5.892	1480	5.3576	2035	5.5573
375	5.9159	930	5.7819	1485	5.3652	2040	5.7528
380	7.5156	935	5.7528	1490	5.3789	2045	5.6953
385	7.7424	940	5.8029	1495	5.3768	2050	5.7368
390	8.1177	945	5.7043	1500	5.3331	2055	5.7832
395	8.3985	950	5.6246	1505	5.3985	2060	5.6795
400	8.5118	955	5.5536	1510	5.3826	2065	5.6899
405	8.4391	960	5.5797	1515	5.4139	2070	5.7445
410	8.3309	965	5.5538	1520	5.4274	2075	5.5294
415	8.2415	970	5.5127	1525	5.4348	2080	5.7392
420	8.174	975	5.4178	1530	5.4304	2085	5.696
425	8.1113	980	5.2978	1535	5.4469	2090	5.6375
430	8.0225	985	5.2442	1540	5.4253	2095	5.5647
435	7.9738	990	5.2206	1545	5.4743	2100	5.6987
440	7.9246	995	5.2092	1550	5.4996	2105	5.4779
445	7.8667	1000	5.1836	1555	5.4903	2110	5.7196
450	7.8518	1005	5.1644	1560	5.4209	2115	5.6999
455	7.8808	1010	5.1807	1565	5.3602	2120	5.5766
460	7.8873	1015	5.1618	1570	5.3238	2125	5.5347
465	7.8232	1020	5.1392	1575	5.252	2130	5.6215
470	7.7405	1025	5.1646	1580	5.2456	2135	5.5219
475	7.6399	1030	5.1435	1585	5.2651	2140	5.8214
480	7.536	1035	5.1091	1590	5.2507	2145	5.6297
485	7.4465	1040	5.1387	1595	5.2538	2150	5.574
490	7.3945	1045	5.1216	1600	5.2247	2155	5.7663
495	7.3457	1050	5.1841	1605	5.2843	2160	5.7206
500	7.2568	1055	5.0877	1610	5.3855	2165	5.8089
505	7.1543	1060	5.1036	1615	5.4774	2170	5.8853

510	7.0887	1065	5.0941	1620	5.5466	2175	5.727
515	7.0106	1070	5.0882	1625	5.5776	2180	5.6206
520	6.8981	1075	5.1314	1630	5.6205	2185	5.8696
525	6.8346	1080	5.0501	1635	5.6574	2190	5.5514
530	6.8108	1085	5.0619	1640	5.6776	2195	5.7476
535	6.8039	1090	5.0407	1645	5.6706	2200	5.814
540	6.8295	1095	5.0355	1650	5.6479	2205	5.5369
545	6.8722	1100	5.0646	1655	5.6474	2210	5.5479
550	6.9375	1105	5.0911	1660	5.6424	2215	5.8675
555	6.9534	1110	5.0982	1665	5.67	2220	5.8002
560	6.9362	1115	5.0509	1670	5.6215	2225	5.8116
565	6.8715	1120	5.0525	1675	5.5961	2230	5.5743
570	6.7576	1125	5.0312	1680	5.6394	2235	5.5843
575	6.5986	1130	5.0472	1685	5.658	2240	5.5957
580	6.4311	1135	4.9903	1690	5.6405	2245	5.7609
585	6.303	1140	5.0508	1695	5.7183	2250	5.4368
590	6.2014	1145	5.0684	1700	5.7195	2255	5.9185
595	6.1545	1150	5.041	1705	5.6724	2260	5.587
600	6.1509	1155	4.9784	1710	5.7259	2265	5.5135
605	6.1534	1160	5.0129	1715	5.7137	2270	5.87
610	6.155	1165	5.0033	1720	5.6989	2275	5.944
615	6.1619	1170	4.9866	1725	5.7143	2280	5.8251
620	6.1486	1175	4.9893	1730	5.6912	2285	6.0381
625	6.1175	1180	4.9953	1735	5.6535	2290	5.7801
630	6.071	1185	4.9692	1740	5.719	2295	5.8615
635	6.0224	1190	4.9425	1745	5.6237	2300	6.3614
640	5.9667	1195	5.0151	1750	5.6401	2305	5.4164
645	5.9651	1200	4.9986	1755	5.6545	2310	5.8899
650	5.9493	1205	4.9963	1760	5.6384	2315	6.1438
655	5.9311	1210	5.049	1765	5.6788	2320	5.7222
660	5.9502	1215	5.0369	1770	5.6746	2325	5.5759
665	5.9762	1220	5.0064	1775	5.6098	2330	6.0567
670	6.0341	1225	4.9989	1780	5.6496	2335	5.4402
675	6.1075	1230	4.9589	1785	5.6123	2340	5.7283
680	6.1583	1235	5.01	1790	5.5638	2345	6.0773
685	6.2247	1240	5.0308	1795	5.605	2350	6.1076
690	6.3017	1245	5.0098	1800	5.6435	2355	5.5312
695	6.3529	1250	5.0312	1805	5.5831	2360	5.7854
700	6.3877	1255	4.9664	1810	5.5796	2365	5.7351
705	6.3755	1260	5.1003	1815	5.5526	2370	6.8378
710	6.3735	1265	5.009	1820	5.5217	2375	5.9052
715	6.3542	1270	5.0275	1825	5.5738	2380	5.4865
720	6.2898	1275	5.0152	1830	5.605	2385	5.9382
725	6.2373	1280	5.0501	1835	5.6026	2390	5.4667
730	6.2178	1285	5.0378	1840	5.6213	2395	5.0034
735	6.1884	1290	5.0818	1845	5.6261	2400	6.447
740	6.1394	1295	5.0503	1850	5.6768	2405	5.4865

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	6.0827	1300	4.9885	1855	5.7139	2410	5.4519
750	6.0176	1305	5.0912	1860	5.6035	2415	6.3528
755	5.9958	1310	5.0727	1865	5.5762	2420	5.9468
760	5.981	1315	5.1406	1870	5.6213	2425	5.4924
765	5.9091	1320	5.1021	1875	5.5693	2430	6.5441
770	5.8512	1325	5.0882	1880	5.6212	2435	5.6511
775	5.8291	1330	5.0137	1885	5.6689	2440	5.5101
780	5.807	1335	5.0441	1890	5.5609	2445	5.7745
785	5.7434	1340	5.0963	1895	5.664	2450	6.6813
790	5.656	1345	5.0775	1900	5.7452	2455	5.3226
795	5.6185	1350	5.0602	1905	5.6418	2460	6.3416
800	5.5828	1355	5.123	1910	5.6882	2465	5.7932
805	0.0001	1360	5.0765	1915	5.7049	2470	6.1004
810	5.5727	1365	5.0667	1920	5.6658	2475	6.0077
815	5.5591	1370	5.0768	1925	5.8369	2480	5.8221
820	5.5195	1375	5.0633	1930	5.7399	2485	5.5246
825	5.4996	1380	5.1463	1935	5.6535	2490	6.1667
830	5.4502	1385	5.1375	1940	5.7752	2495	6.3229
835	5.4468	1390	5.1643	1945	5.7144	2500	6.9345
840	5.4204	1395	5.1758	1950	5.6012		
845	5.35	1400	5.1897	1955	5.6991		
850	5.2933	1405	5.1874	1960	5.6583		

8mm 清色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	6.9077	855	7.1427	1410	6.2773	1965	6.6287
305	6.7452	860	7.2581	1415	6.2834	1970	6.6801
310	6.688	865	7.4935	1420	6.3279	1975	6.6033
315	6.6245	870	7.4576	1425	6.3065	1980	6.6165
320	6.7796	875	7.3213	1430	6.2915	1985	6.6403
325	6.8745	880	7.1846	1435	6.3017	1990	6.5116
330	6.7247	885	7.3832	1440	6.3099	1995	6.5273
335	6.6896	890	7.147	1445	6.328	2000	6.5363
340	7.0368	895	7.3281	1450	6.3618	2005	6.4123
345	7.7174	900	7.2106	1455	6.3794	2010	6.3621
350	8.2102	905	7.0345	1460	6.4303	2015	6.4944
355	9.0078	910	6.9681	1465	6.3716	2020	6.4458
360	9.5552	915	6.9224	1470	6.3972	2025	6.5675
365	9.994	920	6.8603	1475	6.4011	2030	6.4548
370	9.0939	925	6.9663	1480	6.4291	2035	6.3307
375	8.2122	930	6.8301	1485	6.4645	2040	6.4186
380	9.3079	935	6.763	1490	6.4916	2045	6.4403
385	9.4256	940	6.7987	1495	6.4698	2050	6.378
390	9.6568	945	6.6711	1500	6.4422	2055	6.4646
395	9.7903	950	6.6073	1505	6.4889	2060	6.4453
400	9.8355	955	6.558	1510	6.4917	2065	6.4528
405	9.7673	960	6.5731	1515	6.5137	2070	6.609
410	9.6836	965	6.5236	1520	6.5352	2075	6.4362
415	9.6203	970	6.5108	1525	6.5696	2080	6.399
420	9.5591	975	6.4148	1530	6.5237	2085	6.3952
425	9.5055	980	6.284	1535	6.5329	2090	6.4106
430	9.433	985	6.2468	1540	6.5153	2095	6.3503
435	9.379	990	6.1867	1545	6.5424	2100	6.5066
440	9.3347	995	6.1643	1550	6.5786	2105	6.2166
445	9.3072	1000	6.1623	1555	6.5756	2110	6.3625
450	9.3068	1005	6.1179	1560	6.507	2115	6.487
455	9.3259	1010	6.0965	1565	6.42	2120	6.4179
460	9.3193	1015	6.0982	1570	6.3956	2125	6.1356
465	9.2992	1020	6.0711	1575	6.3287	2130	6.3085
470	9.2952	1025	6.1396	1580	6.3448	2135	6.2844
475	9.2717	1030	6.0949	1585	6.341	2140	6.6175
480	9.2136	1035	6.0803	1590	6.3249	2145	6.4174
485	9.1781	1040	6.0923	1595	6.3022	2150	6.2506
490	9.183	1045	6.0632	1600	6.2757	2155	6.3649
495	9.1822	1050	6.0793	1605	6.3142	2160	6.3773
500	9.1889	1055	6.0715	1610	6.4134	2165	6.3212
505	9.1667	1060	6.0865	1615	6.4891	2170	6.5095

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	9.1399	1065	6.1041	1620	6.5729	2175	6.3861
515	9.0905	1070	6.053	1625	6.6099	2180	6.3783
520	9.0342	1075	6.0711	1630	6.6333	2185	6.5466
525	9.0019	1080	6.0317	1635	6.7023	2190	6.2204
530	8.9741	1085	6.0329	1640	6.7013	2195	6.2805
535	8.9295	1090	6.0724	1645	6.6868	2200	6.2756
540	8.8941	1095	6.0735	1650	6.6799	2205	6.0691
545	8.8756	1100	6.0569	1655	6.7035	2210	6.0819
550	8.8468	1105	6.0634	1660	6.6995	2215	6.1921
555	8.7946	1110	6.1047	1665	6.7039	2220	6.046
560	8.7827	1115	6.0454	1670	6.663	2225	6.2348
565	8.7584	1120	6.0381	1675	6.6266	2230	6.1397
570	8.716	1125	6.0224	1680	6.6565	2235	6.1016
575	8.6732	1130	6.0379	1685	6.6879	2240	6.1389
580	8.622	1135	5.9726	1690	6.6456	2245	6.4077
585	8.5958	1140	6.0485	1695	6.7031	2250	6.0994
590	8.5657	1145	6.0392	1700	6.6813	2255	6.403
595	8.5217	1150	6.0473	1705	6.6311	2260	5.937
600	8.4754	1155	5.9927	1710	6.6256	2265	6.1107
605	8.4365	1160	6.0105	1715	6.6974	2270	6.1482
610	8.408	1165	6.0255	1720	6.693	2275	6.1209
615	8.3544	1170	5.9884	1725	6.6735	2280	6.1312
620	8.3028	1175	5.9911	1730	6.6741	2285	6.5377
625	8.2529	1180	5.998	1735	6.6142	2290	6.2008
630	8.2091	1185	6.0158	1740	6.6562	2295	6.422
635	8.1706	1190	6.0185	1745	6.6041	2300	6.8785
640	8.1139	1195	6.0407	1750	6.6051	2305	6.0781
645	8.1025	1200	6.0706	1755	6.6461	2310	6.7501
650	8.0602	1205	6.0359	1760	6.6493	2315	6.7131
655	7.9832	1210	6.108	1765	6.6659	2320	6.3208
660	7.9475	1215	6.0372	1770	6.696	2325	6.2296
665	7.8966	1220	6.0442	1775	6.6238	2330	6.4684
670	7.822	1225	6.0596	1780	6.5872	2335	5.8353
675	7.7738	1230	6.0213	1785	6.5593	2340	6.4982
680	7.7276	1235	6.0978	1790	6.5875	2345	6.4287
685	7.6723	1240	6.0671	1795	6.6424	2350	6.2791
690	7.6573	1245	6.0712	1800	6.6662	2355	5.8656
695	7.6129	1250	6.0626	1805	6.5882	2360	6.1368
700	7.5538	1255	6.0051	1810	6.6033	2365	6.0593
705	7.517	1260	6.1053	1815	6.5665	2370	7.1784
710	7.4722	1265	6.0792	1820	6.4794	2375	6.4159
715	7.4393	1270	6.0427	1825	6.4942	2380	5.9891
720	7.388	1275	6.0529	1830	6.5093	2385	6.5449
725	7.3214	1280	6.0446	1835	6.5293	2390	6.5578
730	7.2682	1285	6.1389	1840	6.5841	2395	5.6857
735	7.2181	1290	6.1252	1845	6.5788	2400	6.9605
740	7.1708	1295	6.079	1850	6.5793	2405	6.4274

745	7.1026	1300	6.0376	1855	6.603	2410	6.2337
750	7.0641	1305	6.1617	1860	6.5428	2415	7.1451
755	7.0525	1310	6.1348	1865	6.5599	2420	6.5953
760	7.0301	1315	6.1686	1870	6.6759	2425	6.5477
765	6.9914	1320	6.1383	1875	6.6285	2430	7.2556
770	6.9359	1325	6.127	1880	6.5942	2435	6.3527
775	6.9148	1330	6.0934	1885	6.6265	2440	6.3543
780	6.8801	1335	6.0794	1890	6.5696	2445	6.6898
785	6.7946	1340	6.1135	1895	6.5399	2450	7.1119
790	6.7799	1345	6.1502	1900	6.5828	2455	5.9396
795	6.746	1350	6.1476	1905	6.6871	2460	6.4416
800	6.6745	1355	6.1448	1910	6.8197	2465	6.3288
805	0.0001	1360	6.1277	1915	6.7972	2470	7.1109
810	6.6111	1365	6.1553	1920	6.6266	2475	7.1286
815	6.5679	1370	6.1415	1925	6.7008	2480	6.7096
820	6.5365	1375	6.1369	1930	6.6727	2485	6.5785
825	6.5179	1380	6.2145	1935	6.5655	2490	6.6577
830	6.49	1385	6.2255	1940	6.6815	2495	6.8851
835	6.5077	1390	6.2395	1945	6.6185	2500	7.2936
840	6.4895	1395	6.2277	1950	6.4751		
845	6.419	1400	6.2443	1955	6.5778		
850	6.431	1405	6.2939	1960	6.5096		

8mm 茶色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	8.1938	855	5.9701	1410	5.3659	1965	5.811
305	7.9534	860	6.3924	1415	5.361	1970	5.8473
310	7.8007	865	6.5463	1420	5.4181	1975	5.7962
315	8.2832	870	6.4548	1425	5.3968	1980	5.8053
320	8.6558	875	6.2965	1430	5.3631	1985	5.8531
325	7.796	880	6.3502	1435	5.3897	1990	5.7434
330	7.1724	885	6.2876	1440	5.3713	1995	5.7666
335	6.944	890	6.2722	1445	5.4089	2000	5.7719
340	6.9364	895	6.3618	1450	5.4494	2005	5.6602
345	6.9645	900	6.2416	1455	5.4437	2010	5.6124
350	6.789	905	6.1062	1460	5.5032	2015	5.67
355	6.7937	910	6.08	1465	5.4347	2020	5.7162
360	6.6946	915	6.0597	1470	5.4822	2025	5.8944
365	6.8102	920	6.0903	1475	5.4902	2030	5.7229
370	5.7027	925	6.0538	1480	5.5074	2035	5.6281
375	5.2791	930	5.9435	1485	5.5484	2040	5.6917
380	6.6928	935	5.9508	1490	5.5322	2045	5.7127
385	6.7353	940	5.9511	1495	5.5429	2050	5.6665
390	6.7963	945	5.8674	1500	5.5166	2055	5.8064
395	6.8734	950	5.8261	1505	5.5476	2060	5.7461
400	6.8983	955	5.7184	1510	5.5207	2065	5.7944
405	6.8328	960	5.7128	1515	5.5601	2070	5.8828
410	6.7623	965	5.7254	1520	5.5921	2075	5.7502
415	6.6887	970	5.6784	1525	5.6351	2080	5.7822
420	6.6114	975	5.5575	1530	5.5873	2085	5.7627
425	6.551	980	5.4696	1535	5.6129	2090	5.7571
430	6.486	985	5.4175	1540	5.5989	2095	5.6178
435	6.4272	990	5.4092	1545	5.6284	2100	5.7213
440	6.3794	995	5.365	1550	5.6369	2105	5.5597
445	6.3322	1000	5.3884	1555	5.6289	2110	5.7527
450	6.3052	1005	5.4102	1560	5.5893	2115	5.796
455	6.278	1010	5.359	1565	5.5246	2120	5.719
460	6.2423	1015	5.3462	1570	5.478	2125	5.5707
465	6.208	1020	5.3292	1575	5.4153	2130	5.6924
470	6.1682	1025	5.356	1580	5.4152	2135	5.6546
475	6.1231	1030	5.3096	1585	5.4149	2140	5.9125
480	6.0849	1035	5.2661	1590	5.4052	2145	5.7624
485	6.0629	1040	5.2899	1595	5.3831	2150	5.6502
490	6.0869	1045	5.293	1600	5.3852	2155	5.7406
495	6.0925	1050	5.3153	1605	5.4384	2160	5.718
500	6.0589	1055	5.3208	1610	5.5227	2165	5.674
505	6.0497	1060	5.3001	1615	5.6004	2170	5.8432

510	6.0494	1065	5.3077	1620	5.7104	2175	5.7862
515	6.0412	1070	5.2672	1625	5.7337	2180	5.6569
520	6.0274	1075	5.3007	1630	5.7564	2185	5.9287
525	6.0326	1080	5.2515	1635	5.7995	2190	5.7184
530	6.0584	1085	5.2832	1640	5.8121	2195	5.8318
535	6.0808	1090	5.2506	1645	5.819	2200	5.745
540	6.1258	1095	5.2234	1650	5.7907	2205	5.4968
545	6.1788	1100	5.2334	1655	5.8099	2210	5.4584
550	6.24	1105	5.2335	1660	5.8079	2215	5.7543
555	6.2972	1110	5.2717	1665	5.8018	2220	5.5802
560	6.3491	1115	5.1453	1670	5.7658	2225	5.7485
565	6.3629	1120	5.2367	1675	5.7727	2230	5.7233
570	6.3309	1125	5.2042	1680	5.8166	2235	5.623
575	6.2949	1130	5.23	1685	5.8131	2240	5.5435
580	6.2257	1135	5.1639	1690	5.7777	2245	5.7918
585	6.161	1140	5.2193	1695	5.8411	2250	5.4932
590	6.1418	1145	5.2238	1700	5.8545	2255	5.8544
595	6.1338	1150	5.2375	1705	5.8608	2260	5.6327
600	6.1468	1155	5.1798	1710	5.8582	2265	5.5961
605	6.1715	1160	5.1838	1715	5.8642	2270	5.6513
610	6.1945	1165	5.1789	1720	5.8686	2275	5.7439
615	6.1827	1170	5.1723	1725	5.8858	2280	5.4504
620	6.1788	1175	5.15	1730	5.8451	2285	5.8321
625	6.1713	1180	5.1496	1735	5.7859	2290	5.606
630	6.135	1185	5.1428	1740	5.8328	2295	5.8242
635	6.1141	1190	5.1947	1745	5.7788	2300	6.3732
640	6.0829	1195	5.2089	1750	5.7364	2305	5.507
645	6.0823	1200	5.2297	1755	5.7709	2310	6.0364
650	6.0818	1205	5.2083	1760	5.8015	2315	6.1507
655	6.0528	1210	5.1934	1765	5.795	2320	5.7497
660	6.0751	1215	5.2292	1770	5.8241	2325	5.6136
665	6.1107	1220	5.1937	1775	5.8058	2330	5.9053
670	6.1382	1225	5.1914	1780	5.7915	2335	5.2028
675	6.185	1230	5.1817	1785	5.7354	2340	5.8878
680	6.2268	1235	5.2201	1790	5.7241	2345	6.1264
685	6.2982	1240	5.1748	1795	5.7527	2350	6.0213
690	6.377	1245	5.1828	1800	5.7878	2355	5.126
695	6.4135	1250	5.2053	1805	5.7491	2360	5.505
700	6.3947	1255	5.1393	1810	5.7283	2365	5.3238
705	6.3946	1260	5.237	1815	5.6884	2370	6.2816
710	6.4	1265	5.2165	1820	5.6226	2375	5.7937
715	6.3806	1270	5.1462	1825	5.668	2380	5.6736
720	6.3353	1275	5.1979	1830	5.7238	2385	6.032
725	6.2657	1280	5.2155	1835	5.7045	2390	6.305
730	6.253	1285	5.2848	1840	5.7002	2395	5.1792
735	6.2245	1290	5.2541	1845	5.6919	2400	6.5583
740	6.1919	1295	5.1841	1850	5.7175	2405	5.4958

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	6.1463	1300	5.1381	1855	5.7473	2410	5.5016
750	6.0919	1305	5.2821	1860	5.7068	2415	5.5604
755	6.0634	1310	5.2218	1865	5.6832	2420	5.7489
760	6.0226	1315	5.2835	1870	5.7207	2425	5.7967
765	5.977	1320	5.2831	1875	5.684	2430	6.8159
770	5.946	1325	5.2244	1880	5.6557	2435	5.1863
775	5.9426	1330	5.1986	1885	5.6857	2440	5.3662
780	5.9058	1335	5.2119	1890	5.6896	2445	5.3342
785	5.8553	1340	5.2361	1895	5.732	2450	6.3594
790	5.8227	1345	5.2664	1900	5.7447	2455	4.7175
795	5.7862	1350	5.2766	1905	5.7844	2460	6.4159
800	5.7479	1355	5.245	1910	5.8829	2465	5.847
805	0.0001	1360	5.2582	1915	5.9541	2470	5.9707
810	5.7131	1365	5.2914	1920	5.8634	2475	6.1976
815	5.6783	1370	5.2698	1925	5.8647	2480	5.677
820	5.6838	1375	5.2435	1930	5.8607	2485	5.0318
825	5.6382	1380	5.3133	1935	5.7961	2490	5.9942
830	5.598	1385	5.3149	1940	5.9151	2495	6.6185
835	5.5638	1390	5.3346	1945	5.9368	2500	5.5142
840	5.5796	1395	5.3128	1950	5.8318		
845	5.5848	1400	5.325	1955	5.8565		
850	5.5101	1405	5.3539	1960	5.7643		

8mm 綠色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	6.5657	855	4.7419	1410	4.3531	1965	4.4849
305	6.4489	860	5.2754	1415	4.3167	1970	4.5033
310	6.3574	865	5.4428	1420	4.3753	1975	4.4532
315	6.3613	870	5.3541	1425	4.292	1980	4.4739
320	6.1564	875	5.156	1430	4.3234	1985	4.5585
325	5.5793	880	5.209	1435	4.3168	1990	4.4712
330	5.5913	885	5.1108	1440	4.3141	1995	4.5648
335	5.843	890	5.1336	1445	4.3248	2000	4.5898
340	6.0079	895	5.237	1450	4.3431	2005	4.4399
345	6.1026	900	5.0761	1455	4.3561	2010	4.4226
350	5.6142	905	5.033	1460	4.3851	2015	4.5241
355	5.5367	910	5.0467	1465	4.3253	2020	4.4522
360	6.0351	915	5.044	1470	4.3625	2025	4.5736
365	6.5883	920	5.0696	1475	4.346	2030	4.4533
370	5.666	925	5.0587	1480	4.3885	2035	4.3801
375	5.1093	930	4.888	1485	4.3849	2040	4.4672
380	6.1999	935	4.912	1490	4.3741	2045	4.4698
385	6.4384	940	4.9148	1495	4.3775	2050	4.3971
390	6.9242	945	4.8794	1500	4.3395	2055	4.5714
395	7.406	950	4.8253	1505	4.3855	2060	4.5766
400	7.6914	955	4.7501	1510	4.3621	2065	4.5841
405	7.7529	960	4.7482	1515	4.422	2070	4.6491
410	7.7066	965	4.7366	1520	4.4083	2075	4.462
415	7.6371	970	4.7051	1525	4.4127	2080	4.5193
420	7.6113	975	4.6128	1530	4.3937	2085	4.4976
425	7.5861	980	4.503	1535	4.4094	2090	4.4572
430	7.536	985	4.4553	1540	4.3724	2095	4.4657
435	7.4982	990	4.4318	1545	4.3926	2100	4.6583
440	7.5022	995	4.4201	1550	4.4118	2105	4.4393
445	7.5491	1000	4.4212	1555	4.4166	2110	4.5537
450	7.6394	1005	4.4558	1560	4.3619	2115	4.5003
455	7.7478	1010	4.3707	1565	4.2955	2120	4.3558
460	7.8589	1015	4.4076	1570	4.2533	2125	4.1325
465	7.9346	1020	4.3936	1575	4.189	2130	4.4136
470	7.9763	1025	4.4007	1580	4.1891	2135	4.2947
475	7.9987	1030	4.4	1585	4.1934	2140	4.6052
480	7.9832	1035	4.3567	1590	4.1936	2145	4.3797
485	7.9759	1040	4.3893	1595	4.1696	2150	4.2815
490	8.0032	1045	4.3608	1600	4.1291	2155	4.4119
495	8.0336	1050	4.3881	1605	4.1771	2160	4.5076
500	8.0204	1055	4.4215	1610	4.2653	2165	4.4909
505	7.9873	1060	4.4021	1615	4.3445	2170	4.6084

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	7.9872	1065	4.3898	1620	4.4464	2175	4.5325
515	7.9493	1070	4.3382	1625	4.4849	2180	4.5195
520	7.8685	1075	4.3608	1630	4.5228	2185	4.7801
525	7.8122	1080	4.3514	1635	4.5625	2190	4.4618
530	7.7787	1085	4.3703	1640	4.5424	2195	4.6302
535	7.7302	1090	4.4022	1645	4.5495	2200	4.612
540	7.6599	1095	4.3263	1650	4.5307	2205	4.4005
545	7.6005	1100	4.3277	1655	4.5381	2210	4.3556
550	7.538	1105	4.3738	1660	4.5324	2215	4.5822
555	7.4595	1110	4.3652	1665	4.5195	2220	4.552
560	7.4203	1115	4.2712	1670	4.5069	2225	4.6594
565	7.365	1120	4.3483	1675	4.5312	2230	4.4817
570	7.2611	1125	4.339	1680	4.5574	2235	4.4107
575	7.1494	1130	4.3705	1685	4.576	2240	4.3917
580	7.0505	1135	4.2896	1690	4.535	2245	4.6602
585	6.9613	1140	4.3556	1695	4.5589	2250	4.3212
590	6.869	1145	4.3399	1700	4.5755	2255	4.736
595	6.7672	1150	4.338	1705	4.5515	2260	4.499
600	6.6822	1155	4.2594	1710	4.5595	2265	4.3859
605	6.6021	1160	4.3155	1715	4.5707	2270	4.5113
610	6.495	1165	4.3246	1720	4.5385	2275	4.5396
615	6.3713	1170	4.3093	1725	4.5504	2280	4.1303
620	6.2659	1175	4.2767	1730	4.5687	2285	4.5797
625	6.1897	1180	4.304	1735	4.553	2290	4.433
630	6.104	1185	4.3024	1740	4.5754	2295	4.6341
635	6.025	1190	4.2778	1745	4.5124	2300	4.986
640	5.9211	1195	4.3646	1750	4.4912	2305	4.2254
645	5.8368	1200	4.2996	1755	4.5169	2310	4.9731
650	5.7769	1205	4.34	1760	4.5481	2315	5.0098
655	5.6869	1210	4.3237	1765	4.544	2320	4.5996
660	5.6105	1215	4.3124	1770	4.5717	2325	4.62
665	5.5417	1220	4.3436	1775	4.5363	2330	5.0255
670	5.4726	1225	4.2843	1780	4.5379	2335	4.1806
675	5.4195	1230	4.2874	1785	4.4747	2340	4.5023
680	5.3244	1235	4.3116	1790	4.4507	2345	4.5327
685	5.2616	1240	4.3287	1795	4.5134	2350	4.7413
690	5.2366	1245	4.3555	1800	4.574	2355	4.0522
695	5.1863	1250	4.2805	1805	4.5275	2360	4.2087
700	5.1122	1255	4.2456	1810	4.5124	2365	4.1581
705	5.0311	1260	4.3433	1815	4.4652	2370	5.4841
710	4.9987	1265	4.3236	1820	4.4247	2375	4.5465
715	4.9715	1270	4.2899	1825	4.4626	2380	4.1772
720	4.9178	1275	4.2661	1830	4.4925	2385	4.4672
725	4.8575	1280	4.348	1835	4.4602	2390	4.5444
730	4.8101	1285	4.3254	1840	4.4686	2395	3.9204
735	4.7847	1290	4.3011	1845	4.5001	2400	5.2892
740	4.78	1295	4.2667	1850	4.4954	2405	4.7195

745	4.74	1300	4.2498	1855	4.5494	2410	4.3277
750	4.7065	1305	4.3128	1860	4.5308	2415	4.446
755	4.6908	1310	4.2921	1865	4.4691	2420	4.7616
760	4.6461	1315	4.3457	1870	4.5089	2425	4.5107
765	4.6087	1320	4.3365	1875	4.5079	2430	5.7571
770	4.5952	1325	4.2729	1880	4.5251	2435	4.7486
775	4.6119	1330	4.2135	1885	4.5244	2440	3.9946
780	4.5712	1335	4.1943	1890	4.5137	2445	4.7319
785	4.5345	1340	4.287	1895	4.5765	2450	5.5068
790	4.5013	1345	4.2567	1900	4.5545	2455	4.1325
795	4.4905	1350	4.2655	1905	4.5373	2460	4.7044
800	4.4558	1355	4.3059	1910	4.64	2465	4.9815
805	0.0001	1360	4.2372	1915	4.617	2470	5.1674
810	4.4398	1365	4.2638	1920	4.5149	2475	5.2251
815	4.4249	1370	4.2511	1925	4.6061	2480	4.425
820	4.4284	1375	4.266	1930	4.539	2485	4.6029
825	4.4403	1380	4.258	1935	4.4649	2490	4.3682
830	4.418	1385	4.2727	1940	4.6566	2495	5.2367
835	4.3835	1390	4.3212	1945	4.6206	2500	5.1978
840	4.4038	1395	4.2926	1950	4.4516		
845	4.4114	1400	4.3062	1955	4.4889		
850	4.3724	1405	4.3124	1960	4.4154		

10mm 清色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	7.3348	855	6.5013	1410	5.983	1965	6.349
305	7.0795	860	6.8153	1415	5.9204	1970	6.2417
310	6.9487	865	7.0567	1420	5.9894	1975	6.1742
315	7.5323	870	6.9251	1425	5.9362	1980	6.2651
320	7.5777	875	6.9786	1430	5.9416	1985	6.3137
325	6.5982	880	6.8826	1435	5.9705	1990	6.215
330	6.5747	885	6.7431	1440	5.966	1995	6.2787
335	6.4775	890	6.6905	1445	5.9852	2000	6.2773
340	6.708	895	6.8182	1450	6.008	2005	6.1512
345	7.1802	900	6.6889	1455	6.0301	2010	6.0557
350	7.6048	905	6.6613	1460	6.0799	2015	6.1109
355	8.3004	910	6.5363	1465	6.0181	2020	6.1476
360	8.803	915	6.5998	1470	6.0638	2025	6.2944
365	9.5612	920	6.5256	1475	6.0719	2030	6.1858
370	8.3994	925	6.4756	1480	6.1183	2035	6.1036
375	7.6258	930	6.352	1485	6.1242	2040	6.1962
380	8.9388	935	6.33	1490	6.133	2045	6.1116
385	9.1071	940	6.343	1495	6.1551	2050	6.0756
390	9.3998	945	6.268	1500	6.1256	2055	6.2153
395	9.5778	950	6.2471	1505	6.139	2060	6.1238
400	9.6524	955	6.1673	1510	6.129	2065	6.1979
405	9.5943	960	6.1887	1515	6.1722	2070	6.3409
410	9.5001	965	6.1701	1520	6.1704	2075	6.1986
415	9.4076	970	6.1812	1525	6.1786	2080	6.0857
420	9.3358	975	6.0136	1530	6.1731	2085	6.0663
425	9.2953	980	5.9308	1535	6.2213	2090	6.1003
430	9.2358	985	5.8755	1540	6.1974	2095	5.9948
435	9.183	990	5.831	1545	6.2165	2100	6.1474
440	9.1376	995	5.8105	1550	6.224	2105	5.9117
445	9.1093	1000	5.7963	1555	6.2317	2110	6.0519
450	9.1318	1005	5.7749	1560	6.1884	2115	6.0983
455	9.1475	1010	5.7641	1565	6.1216	2120	6.0615
460	9.1554	1015	5.7768	1570	6.0832	2125	5.7962
465	9.1294	1020	5.7728	1575	6.0014	2130	5.9389
470	9.113	1025	5.7683	1580	5.9972	2135	5.9483
475	9.1118	1030	5.7429	1585	6.0005	2140	6.3231
480	9.0816	1035	5.7568	1590	5.9949	2145	6.0606
485	9.0419	1040	5.7428	1595	5.9942	2150	5.9544
490	9.0367	1045	5.7537	1600	5.9693	2155	5.9775
495	9.058	1050	5.7552	1605	6.0202	2160	5.9597
500	9.0611	1055	5.7089	1610	6.1248	2165	5.9372
505	9.0288	1060	5.7152	1615	6.2037	2170	6.1041

510	8.9969	1065	5.7247	1620	6.2974	2175	5.9603
515	8.9595	1070	5.7386	1625	6.3194	2180	5.9002
520	8.9217	1075	5.7345	1630	6.3425	2185	6.1461
525	8.8729	1080	5.714	1635	6.391	2190	5.7629
530	8.8337	1085	5.6844	1640	6.3796	2195	5.9407
535	8.7891	1090	5.6888	1645	6.3813	2200	5.9641
540	8.7383	1095	5.6532	1650	6.3565	2205	5.7588
545	8.7219	1100	5.6616	1655	6.3608	2210	5.8098
550	8.7084	1105	5.6852	1660	6.3526	2215	6.0171
555	8.648	1110	5.7019	1665	6.3474	2220	5.913
560	8.6276	1115	5.6174	1670	6.3249	2225	6.0217
565	8.615	1120	5.6678	1675	6.3312	2230	5.8424
570	8.5673	1125	5.6769	1680	6.3561	2235	5.8697
575	8.5014	1130	5.6407	1685	6.3777	2240	5.8232
580	8.4426	1135	5.648	1690	6.3561	2245	6.0801
585	8.4072	1140	5.6402	1695	6.4136	2250	5.7821
590	8.3634	1145	5.6812	1700	6.4186	2255	6.3167
595	8.3173	1150	5.6936	1705	6.3758	2260	5.7181
600	8.2695	1155	5.6804	1710	6.382	2265	5.72
605	8.2284	1160	5.654	1715	6.3989	2270	5.8767
610	8.1833	1165	5.6202	1720	6.3812	2275	5.9536
615	8.1085	1170	5.6125	1725	6.3868	2280	5.8437
620	8.0688	1175	5.608	1730	6.3714	2285	6.1529
625	8.0448	1180	5.6197	1735	6.3423	2290	5.9985
630	7.9698	1185	5.6055	1740	6.3699	2295	6.0104
635	7.9077	1190	5.5927	1745	6.3061	2300	6.4869
640	7.8655	1195	5.6351	1750	6.3087	2305	5.8917
645	7.8359	1200	5.6755	1755	6.3273	2310	6.2673
650	7.7832	1205	5.6827	1760	6.3417	2315	6.3439
655	7.7163	1210	5.6475	1765	6.3693	2320	6.0016
660	7.6612	1215	5.6266	1770	6.3757	2325	5.895
665	7.5944	1220	5.6111	1775	6.2972	2330	6.4143
670	7.5461	1225	5.6346	1780	6.3117	2335	5.32
675	7.5018	1230	5.646	1785	6.2782	2340	6.2347
680	7.4332	1235	5.6948	1790	6.2953	2345	6.2618
685	7.3793	1240	5.7096	1795	6.3297	2350	6.2179
690	7.3517	1245	5.7076	1800	6.3328	2355	5.4028
695	7.3044	1250	5.6753	1805	6.2708	2360	5.7612
700	7.2401	1255	5.673	1810	6.2512	2365	5.7125
705	7.1515	1260	5.6926	1815	6.189	2370	6.7792
710	7.0956	1265	5.7255	1820	6.1439	2375	6.1151
715	7.067	1270	5.6904	1825	6.2246	2380	5.6436
720	7.0254	1275	5.751	1830	6.2022	2385	6.3344
725	6.9494	1280	5.7581	1835	6.1544	2390	5.6076
730	6.8868	1285	5.7511	1840	6.2143	2395	4.9635
735	6.8534	1290	5.7567	1845	6.2386	2400	6.2203
740	6.8025	1295	5.6856	1850	6.2899	2405	5.6398

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	6.7315	1300	5.7113	1855	6.3205	2410	5.8446
750	6.7086	1305	5.7883	1860	6.276	2415	6.5626
755	6.678	1310	5.7754	1865	6.2545	2420	6.2536
760	6.6474	1315	5.8039	1870	6.3022	2425	5.9622
765	6.6146	1320	5.8243	1875	6.263	2430	6.5901
770	6.5386	1325	5.7468	1880	6.1985	2435	5.4444
775	6.5234	1330	5.7277	1885	6.2311	2440	5.5178
780	6.4763	1335	5.6799	1890	6.2729	2445	5.7313
785	6.4001	1340	5.7574	1895	6.3792	2450	6.2235
790	6.375	1345	5.8032	1900	6.2763	2455	5.4554
795	6.385	1350	5.7743	1905	6.1899	2460	6.1839
800	6.3167	1355	5.7802	1910	6.3618	2465	5.9436
805	0.0001	1360	5.7856	1915	6.3797	2470	6.3666
810	6.2359	1365	5.7939	1920	6.2516	2475	6.448
815	6.2073	1370	5.7623	1925	6.3056	2480	5.7292
820	6.1891	1375	5.7884	1930	6.3456	2485	6.0912
825	6.1825	1380	5.8323	1935	6.2207	2490	6.3105
830	6.1236	1385	5.8226	1940	6.231	2495	6.8184
835	6.0854	1390	5.8464	1945	6.2948	2500	7.4593
840	6.0907	1395	5.8425	1950	6.1942		
845	6.1155	1400	5.8627	1955	6.2964		
850	6.01	1405	5.9223	1960	6.2613		

10mm 茶色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	6.3991	855	5.1882	1410	4.7683	1965	5.0821
305	6.2203	860	5.7615	1415	4.7242	1970	5.1039
310	6.1397	865	5.9533	1420	4.7744	1975	5.0872
315	5.743	870	5.8147	1425	4.7171	1980	5.1282
320	5.5054	875	5.6786	1430	4.733	1985	5.1628
325	5.7241	880	5.6177	1435	4.7435	1990	5.0404
330	5.652	885	5.5475	1440	4.7501	1995	5.1055
335	5.6495	890	5.5884	1445	4.7725	2000	5.1485
340	5.6967	895	5.6521	1450	4.7911	2005	5.0483
345	5.7766	900	5.501	1455	4.8293	2010	5.0252
350	5.5366	905	5.4191	1460	4.8509	2015	5.0946
355	5.4677	910	5.4131	1465	4.7986	2020	5.1453
360	5.5792	915	5.3701	1470	4.8345	2025	5.3019
365	5.8219	920	5.4397	1475	4.8451	2030	5.1411
370	4.8297	925	5.4442	1480	4.8646	2035	4.9794
375	4.2988	930	5.2466	1485	4.8614	2040	5.0495
380	5.5674	935	5.2597	1490	4.848	2045	5.0881
385	5.6148	940	5.2479	1495	4.8538	2050	5.1287
390	5.7074	945	5.1466	1500	4.8227	2055	5.2138
395	5.8363	950	5.1447	1505	4.8903	2060	5.2311
400	5.8848	955	5.1043	1510	4.8497	2065	5.3177
405	5.8429	960	5.067	1515	4.9168	2070	5.3699
410	5.7805	965	5.0685	1520	4.9091	2075	5.1718
415	5.7203	970	5.0148	1525	4.9329	2080	5.132
420	5.6647	975	4.8936	1530	4.9255	2085	5.1359
425	5.606	980	4.8135	1535	4.9524	2090	5.1435
430	5.5303	985	4.7715	1540	4.9254	2095	5.0915
435	5.4702	990	4.7455	1545	4.9363	2100	5.3131
440	5.4359	995	4.7099	1550	4.9771	2105	5.0794
445	5.3932	1000	4.7115	1555	4.969	2110	5.2193
450	5.3588	1005	4.7503	1560	4.9089	2115	5.1866
455	5.3328	1010	4.7056	1565	4.8551	2120	5.0789
460	5.3335	1015	4.7029	1570	4.8478	2125	4.8807
465	5.3146	1020	4.676	1575	4.7716	2130	5.0329
470	5.2779	1025	4.6954	1580	4.7693	2135	5.0509
475	5.2559	1030	4.6869	1585	4.7802	2140	5.3689
480	5.2038	1035	4.6537	1590	4.7755	2145	5.1968
485	5.1801	1040	4.6775	1595	4.7566	2150	5.1675
490	5.2118	1045	4.6849	1600	4.728	2155	5.0333
495	5.2327	1050	4.6841	1605	4.7859	2160	5.1349
500	5.2081	1055	4.6775	1610	4.8541	2165	5.0544
505	5.1875	1060	4.6686	1615	4.9433	2170	5.2378

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	5.2039	1065	4.65	1620	5.0387	2175	5.1827
515	5.1896	1070	4.6487	1625	5.0661	2180	5.1389
520	5.1592	1075	4.6776	1630	5.1125	2185	5.3211
525	5.1742	1080	4.6556	1635	5.1691	2190	4.9745
530	5.2087	1085	4.6366	1640	5.1671	2195	5.199
535	5.2396	1090	4.6534	1645	5.1585	2200	5.1664
540	5.2801	1095	4.6048	1650	5.1405	2205	5.0048
545	5.3552	1100	4.6247	1655	5.1655	2210	4.9746
550	5.4422	1105	4.578	1660	5.1257	2215	5.2533
555	5.4856	1110	4.6116	1665	5.1195	2220	5.0543
560	5.5308	1115	4.5123	1670	5.099	2225	5.2333
565	5.5417	1120	4.6105	1675	5.1113	2230	5.093
570	5.5103	1125	4.6127	1680	5.157	2235	5.0221
575	5.4641	1130	4.5989	1685	5.1567	2240	4.9399
580	5.401	1135	4.5341	1690	5.147	2245	5.2388
585	5.3454	1140	4.6081	1695	5.1788	2250	5.054
590	5.3095	1145	4.6052	1700	5.1784	2255	5.2959
595	5.3049	1150	4.621	1705	5.1799	2260	5.0003
600	5.325	1155	4.5902	1710	5.1957	2265	4.9418
605	5.3526	1160	4.5717	1715	5.1921	2270	5.0712
610	5.3757	1165	4.5721	1720	5.1999	2275	5.207
615	5.3775	1170	4.5642	1725	5.2176	2280	4.907
620	5.3709	1175	4.5569	1730	5.2	2285	5.445
625	5.3509	1180	4.5468	1735	5.1467	2290	5.1578
630	5.328	1185	4.5271	1740	5.148	2295	5.1272
635	5.2885	1190	4.6036	1745	5.1065	2300	5.6793
640	5.2647	1195	4.59	1750	5.143	2305	4.9681
645	5.2973	1200	4.5637	1755	5.1844	2310	5.2741
650	5.3014	1205	4.6054	1760	5.1673	2315	5.618
655	5.2887	1210	4.5833	1765	5.159	2320	5.1555
660	5.3001	1215	4.5914	1770	5.1855	2325	5.1107
665	5.3238	1220	4.5713	1775	5.145	2330	5.4411
670	5.3579	1225	4.5322	1780	5.1675	2335	4.2816
675	5.4105	1230	4.5759	1785	5.1333	2340	5.0294
680	5.4417	1235	4.6103	1790	5.1119	2345	5.3157
685	5.5164	1240	4.61	1795	5.1219	2350	5.2832
690	5.6013	1245	4.5845	1800	5.1394	2355	4.8398
695	5.6427	1250	4.5613	1805	5.1045	2360	5.2365
700	5.6473	1255	4.5561	1810	5.1369	2365	4.6705
705	5.6238	1260	4.6041	1815	5.0783	2370	5.8693
710	5.6067	1265	4.6092	1820	4.991	2375	5.2842
715	5.6095	1270	4.544	1825	5.049	2380	5.0079
720	5.6002	1275	4.6269	1830	5.0874	2385	5.195
725	5.5474	1280	4.6386	1835	5.0642	2390	5.4855
730	5.48	1285	4.6401	1840	5.1399	2395	4.4958
735	5.4228	1290	4.6779	1845	5.202	2400	5.9002
740	5.4007	1295	4.5422	1850	5.2301	2405	5.0323

745	5.3592	1300	4.5634	1855	5.1968	2410	4.643
750	5.3332	1305	4.67	1860	5.0916	2415	5.0067
755	5.296	1310	4.6447	1865	5.0619	2420	5.0047
760	5.2609	1315	4.6696	1870	5.1098	2425	4.8281
765	5.2207	1320	4.677	1875	5.0656	2430	6.054
770	5.1904	1325	4.6095	1880	5.0859	2435	4.7767
775	5.2016	1330	4.6046	1885	5.1711	2440	4.9016
780	5.1377	1335	4.5527	1890	5.1321	2445	5.1069
785	5.0764	1340	4.6007	1895	5.2111	2450	5.7424
790	5.0803	1345	4.6096	1900	5.196	2455	4.1111
795	5.0483	1350	4.5725	1905	5.1473	2460	5.2203
800	5.0266	1355	4.6498	1910	5.3094	2465	4.5607
805	0.0001	1360	4.6247	1915	5.3471	2470	4.9046
810	4.9532	1365	4.66	1920	5.1525	2475	5.8015
815	4.9432	1370	4.605	1925	5.1644	2480	5.0057
820	4.9265	1375	4.6054	1930	5.1976	2485	4.9652
825	4.8948	1380	4.6911	1935	5.1037	2490	5.0627
830	4.8574	1385	4.6452	1940	5.1936	2495	5.7531
835	4.8386	1390	4.6658	1945	5.2002	2500	5.6792
840	4.8545	1395	4.6791	1950	5.0811		
845	4.858	1400	4.7181	1955	5.1956		
850	4.8569	1405	4.7306	1960	5.0953		

10mm 綠色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	6.5465	855	4.758	1410	4.3009	1965	4.3264
305	6.4101	860	5.2609	1415	4.256	1970	4.3852
310	6.3249	865	5.3967	1420	4.287	1975	4.2917
315	6.5795	870	5.3355	1425	4.2355	1980	4.3522
320	6.673	875	5.195	1430	4.2356	1985	4.3727
325	6.2071	880	5.1639	1435	4.2396	1990	4.2612
330	6.1478	885	5.0746	1440	4.2147	1995	4.3419
335	5.9013	890	5.1334	1445	4.2431	2000	4.2886
340	5.8553	895	5.3025	1450	4.2619	2005	4.1645
345	5.9404	900	5.1657	1455	4.2679	2010	4.2146
350	5.5895	905	5.0842	1460	4.2909	2015	4.2757
355	5.7628	910	5.0441	1465	4.2172	2020	4.2061
360	5.8742	915	5.0119	1470	4.2443	2025	4.3175
365	6.1123	920	5.0868	1475	4.2561	2030	4.2222
370	5.3185	925	5.0324	1480	4.2707	2035	4.1495
375	4.774	930	4.855	1485	4.2764	2040	4.3162
380	5.7618	935	4.8847	1490	4.2556	2045	4.3659
385	5.9277	940	4.8907	1495	4.2426	2050	4.3625
390	6.3386	945	4.8057	1500	4.2193	2055	4.3714
395	6.8215	950	4.7979	1505	4.2635	2060	4.2968
400	7.1312	955	4.7365	1510	4.2106	2065	4.2864
405	7.1785	960	4.7429	1515	4.2495	2070	4.3308
410	7.1266	965	4.7512	1520	4.2426	2075	4.1608
415	7.0825	970	4.7047	1525	4.28	2080	4.2146
420	7.0632	975	4.6007	1530	4.2525	2085	4.2173
425	7.051	980	4.5	1535	4.2704	2090	4.2273
430	7.0287	985	4.4347	1540	4.2317	2095	4.1392
435	6.9955	990	4.4405	1545	4.2439	2100	4.2166
440	6.9846	995	4.418	1550	4.2561	2105	4.0098
445	7.0611	1000	4.4068	1555	4.247	2110	4.3916
450	7.1774	1005	4.4212	1560	4.201	2115	4.303
455	7.3059	1010	4.3631	1565	4.1296	2120	4.1631
460	7.4417	1015	4.3847	1570	4.085	2125	4.1814
465	7.5334	1020	4.3949	1575	3.996	2130	4.2754
470	7.5954	1025	4.4032	1580	4.0093	2135	4.1629
475	7.6213	1030	4.396	1585	4.0165	2140	4.4479
480	7.6139	1035	4.3561	1590	3.9902	2145	4.0963
485	7.6088	1040	4.3779	1595	3.967	2150	4.2274
490	7.628	1045	4.3442	1600	3.9225	2155	4.3893
495	7.6626	1050	4.3798	1605	3.9883	2160	4.2373
500	7.6691	1055	4.4171	1610	4.0768	2165	4.2846
505	7.6335	1060	4.3849	1615	4.1575	2170	4.4235

510	7.6168	1065	4.3724	1620	4.2387	2175	4.2907
515	7.5634	1070	4.3474	1625	4.2832	2180	4.2519
520	7.5037	1075	4.3711	1630	4.3089	2185	4.4806
525	7.4572	1080	4.3062	1635	4.3624	2190	4.1957
530	7.3835	1085	4.3426	1640	4.3494	2195	4.3665
535	7.3142	1090	4.3888	1645	4.3183	2200	4.3523
540	7.2587	1095	4.3413	1650	4.306	2205	4.064
545	7.2119	1100	4.3456	1655	4.3335	2210	4.0381
550	7.1518	1105	4.3526	1660	4.3212	2215	4.1542
555	7.0559	1110	4.343	1665	4.3244	2220	4.1754
560	6.9903	1115	4.2672	1670	4.2883	2225	4.4394
565	6.9207	1120	4.3488	1675	4.2597	2230	4.2253
570	6.8252	1125	4.3315	1680	4.3264	2235	4.1984
575	6.716	1130	4.3281	1685	4.3251	2240	4.3165
580	6.6	1135	4.2753	1690	4.3056	2245	4.3193
585	6.4973	1140	4.3362	1695	4.3809	2250	4.1198
590	6.3964	1145	4.3207	1700	4.3807	2255	4.4362
595	6.2925	1150	4.3353	1705	4.329	2260	4.0253
600	6.1891	1155	4.2779	1710	4.362	2265	4.3025
605	6.1052	1160	4.3289	1715	4.3555	2270	4.5414
610	6.0202	1165	4.3013	1720	4.3596	2275	4.2461
615	5.9245	1170	4.2832	1725	4.3296	2280	4.2595
620	5.8339	1175	4.2835	1730	4.2938	2285	4.543
625	5.7422	1180	4.2833	1735	4.2826	2290	4.2173
630	5.6469	1185	4.3028	1740	4.367	2295	4.3222
635	5.5646	1190	4.341	1745	4.3035	2300	4.7114
640	5.4955	1195	4.3236	1750	4.3081	2305	3.872
645	5.4406	1200	4.3172	1755	4.3234	2310	4.5422
650	5.3669	1205	4.3369	1760	4.3036	2315	5.0253
655	5.2833	1210	4.2983	1765	4.3501	2320	4.4668
660	5.227	1215	4.2236	1770	4.3656	2325	4.07
665	5.1753	1220	4.2898	1775	4.331	2330	4.3679
670	5.1098	1225	4.2263	1780	4.3778	2335	3.8234
675	5.0374	1230	4.27	1785	4.3205	2340	4.329
680	4.9652	1235	4.2902	1790	4.2633	2345	4.3296
685	4.9295	1240	4.2897	1795	4.3009	2350	4.1413
690	4.9198	1245	4.2887	1800	4.335	2355	3.9284
695	4.8721	1250	4.2547	1805	4.3168	2360	3.9398
700	4.7976	1255	4.2332	1810	4.3169	2365	3.8026
705	4.7559	1260	4.3688	1815	4.2565	2370	5.2236
710	4.7468	1265	4.2891	1820	4.2094	2375	4.2728
715	4.7268	1270	4.2723	1825	4.2401	2380	4.2444
720	4.68	1275	4.2756	1830	4.219	2385	4.7955
725	4.6391	1280	4.3216	1835	4.2023	2390	4.0338
730	4.6196	1285	4.2896	1840	4.2196	2395	3.6947
735	4.5998	1290	4.2883	1845	4.2429	2400	5.1542
740	4.5656	1295	4.2419	1850	4.3313	2405	3.9579

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

745	4.5462	1300	4.1922	1855	4.4295	2410	3.8518
750	4.5373	1305	4.2931	1860	4.3335	2415	4.7835
755	4.5288	1310	4.305	1865	4.2403	2420	4.3413
760	4.5101	1315	4.3687	1870	4.2165	2425	4.5984
765	4.4809	1320	4.2931	1875	4.1934	2430	4.679
770	4.4643	1325	4.2479	1880	4.2687	2435	4.1622
775	4.4978	1330	4.2149	1885	4.3398	2440	3.9234
780	4.4614	1335	4.178	1890	4.3147	2445	4.314
785	4.4112	1340	4.2843	1895	4.3681	2450	4.8254
790	4.3915	1345	4.2239	1900	4.2895	2455	3.5584
795	4.3867	1350	4.2196	1905	4.2538	2460	4.9695
800	4.4066	1355	4.2877	1910	4.3825	2465	4.4625
805	0.0001	1360	4.2287	1915	4.3492	2470	4.7387
810	4.4097	1365	4.2351	1920	4.2517	2475	5.3228
815	4.4016	1370	4.1928	1925	4.3763	2480	4.7668
820	4.4073	1375	4.1998	1930	4.3434	2485	4.3133
825	4.3852	1380	4.2356	1935	4.2858	2490	4.5213
830	4.3629	1385	4.2238	1940	4.4454	2495	4.9206
835	4.3429	1390	4.2387	1945	4.4296	2500	4.9784
840	4.3227	1395	4.2083	1950	4.2633		
845	4.3386	1400	4.2274	1955	4.302		
850	4.3089	1405	4.2558	1960	4.2274		

10mm 藍色玻璃反射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	6.8298	855	4.8892	1410	4.4572	1965	4.7372
305	6.6721	860	5.4133	1415	4.4287	1970	4.7455
310	6.565	865	5.5254	1420	4.4671	1975	4.6383
315	6.3951	870	5.4889	1425	4.4321	1980	4.7135
320	6.6129	875	5.3412	1430	4.4516	1985	4.6675
325	6.5064	880	5.4253	1435	4.4358	1990	4.5288
330	6.1504	885	5.2389	1440	4.4307	1995	4.6619
335	6.3276	890	5.2385	1445	4.4658	2000	4.7685
340	6.2036	895	5.3851	1450	4.4542	2005	4.683
345	6.048	900	5.2618	1455	4.4805	2010	4.7181
350	5.8855	905	5.2072	1460	4.4846	2015	4.7104
355	5.9348	910	5.1805	1465	4.4151	2020	4.6448
360	5.9475	915	5.1292	1470	4.4578	2025	4.7625
365	6.3625	920	5.213	1475	4.4744	2030	4.6259
370	5.5455	925	5.1964	1480	4.523	2035	4.5857
375	5.1048	930	5.0586	1485	4.5181	2040	4.7965
380	6.1628	935	5.0594	1490	4.5111	2045	4.7194
385	6.3755	940	5.0681	1495	4.5174	2050	4.7979
390	6.7957	945	4.9921	1500	4.457	2055	4.8017
395	7.1785	950	4.9321	1505	4.4974	2060	4.7336
400	7.3567	955	4.8478	1510	4.498	2065	4.7604
405	7.3303	960	4.8524	1515	4.5317	2070	4.841
410	7.2096	965	4.8802	1520	4.5078	2075	4.6435
415	7.078	970	4.8482	1525	4.5358	2080	4.8035
420	7.0047	975	4.744	1530	4.5194	2085	4.7408
425	6.9416	980	4.6506	1535	4.5257	2090	4.6499
430	6.8318	985	4.6268	1540	4.4923	2095	4.6124
435	6.7381	990	4.5886	1545	4.5633	2100	4.6497
440	6.6839	995	4.5516	1550	4.5811	2105	4.4687
445	6.6732	1000	4.5194	1555	4.5572	2110	4.6794
450	6.7009	1005	4.5606	1560	4.5184	2115	4.6649
455	6.7082	1010	4.5118	1565	4.4227	2120	4.5754
460	6.6975	1015	4.5468	1570	4.3732	2125	4.4575
465	6.6495	1020	4.5294	1575	4.3107	2130	4.6157
470	6.5782	1025	4.5353	1580	4.3371	2135	4.5521
475	6.4821	1030	4.5169	1585	4.3434	2140	4.7168
480	6.3332	1035	4.5088	1590	4.3378	2145	4.6047
485	6.2317	1040	4.5231	1595	4.3047	2150	4.5591
490	6.177	1045	4.4709	1600	4.2619	2155	4.6386
495	6.1191	1050	4.4934	1605	4.3295	2160	4.7399
500	6.052	1055	4.4906	1610	4.434	2165	4.7787
505	5.9646	1060	4.4715	1615	4.5111	2170	4.9207

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

510	5.8787	1065	4.5025	1620	4.6018	2175	4.7301
515	5.7936	1070	4.4549	1625	4.613	2180	4.7301
520	5.6947	1075	4.502	1630	4.6408	2185	5.0288
525	5.6255	1080	4.451	1635	4.6935	2190	4.6523
530	5.6014	1085	4.4676	1640	4.6847	2195	4.8061
535	5.6057	1090	4.4854	1645	4.7001	2200	4.8355
540	5.6341	1095	4.4145	1650	4.6676	2205	4.517
545	5.7052	1100	4.4262	1655	4.6653	2210	4.514
550	5.7794	1105	4.4467	1660	4.6619	2215	4.7138
555	5.799	1110	4.4697	1665	4.7005	2220	4.4745
560	5.7891	1115	4.3532	1670	4.7023	2225	4.6775
565	5.714	1120	4.4297	1675	4.6618	2230	4.6736
570	5.584	1125	4.4314	1680	4.716	2235	4.7632
575	5.4341	1130	4.4676	1685	4.6718	2240	4.6558
580	5.2922	1135	4.3805	1690	4.6284	2245	4.6609
585	5.1709	1140	4.4501	1695	4.6725	2250	4.4818
590	5.1048	1145	4.4746	1700	4.6672	2255	4.9304
595	5.0837	1150	4.4424	1705	4.6906	2260	4.6531
600	5.0738	1155	4.3592	1710	4.7421	2265	4.7164
605	5.0816	1160	4.3958	1715	4.694	2270	4.6947
610	5.0792	1165	4.4203	1720	4.7541	2275	4.5908
615	5.05	1170	4.419	1725	4.7819	2280	4.6797
620	5.0433	1175	4.4008	1730	4.6949	2285	4.8481
625	5.0327	1180	4.3738	1735	4.6908	2290	4.8233
630	4.9884	1185	4.3781	1740	4.7324	2295	4.9486
635	4.9525	1190	4.4574	1745	4.6353	2300	5.4163
640	4.9198	1195	4.4233	1750	4.6736	2305	4.6899
645	4.9178	1200	4.453	1755	4.7522	2310	5.0941
650	4.923	1205	4.4667	1760	4.7023	2315	4.9372
655	4.9068	1210	4.4089	1765	4.7259	2320	4.7988
660	4.9142	1215	4.3574	1770	4.6865	2325	4.7174
665	4.9456	1220	4.3836	1775	4.6327	2330	4.7555
670	4.9683	1225	4.3147	1780	4.6807	2335	4.3299
675	5.0142	1230	4.3639	1785	4.6615	2340	4.9684
680	5.0644	1235	4.397	1790	4.6304	2345	4.916
685	5.1211	1240	4.4382	1795	4.7021	2350	4.8348
690	5.2139	1245	4.4516	1800	4.6793	2355	4.4135
695	5.2726	1250	4.3857	1805	4.6209	2360	4.6348
700	5.2809	1255	4.3744	1810	4.6248	2365	4.445
705	5.2797	1260	4.4412	1815	4.6109	2370	5.3755
710	5.2527	1265	4.3958	1820	4.6012	2375	4.596
715	5.2411	1270	4.3864	1825	4.6629	2380	4.4963
720	5.2081	1275	4.3641	1830	4.6222	2385	5.2287
725	5.1648	1280	4.4326	1835	4.6234	2390	5.2371
730	5.1263	1285	4.4256	1840	4.6402	2395	4.1011
735	5.1089	1290	4.4432	1845	4.6444	2400	5.2042
740	5.0737	1295	4.3815	1850	4.7407	2405	4.5175

745	5.019	1300	4.3984	1855	4.7583	2410	4.1436
750	4.9887	1305	4.4273	1860	4.6734	2415	5.0872
755	4.9539	1310	4.3966	1865	4.7501	2420	5.2649
760	4.9065	1315	4.4534	1870	4.7663	2425	5.091
765	4.8756	1320	4.504	1875	4.6133	2430	5.3544
770	4.84	1325	4.4236	1880	4.6772	2435	3.998
775	4.8298	1330	4.3588	1885	4.6734	2440	3.9386
780	4.7997	1335	4.3128	1890	4.6201	2445	4.6411
785	4.7451	1340	4.3778	1895	4.7668	2450	5.5596
790	4.7165	1345	4.3885	1900	4.7066	2455	4.1059
795	4.7102	1350	4.3609	1905	4.6126	2460	4.6664
800	4.6696	1355	4.4322	1910	4.7901	2465	4.8832
805	0.0001	1360	4.3749	1915	4.7762	2470	5.2085
810	4.6309	1365	4.372	1920	4.6064	2475	5.1071
815	4.6075	1370	4.3649	1925	4.6996	2480	4.3587
820	4.6222	1375	4.3577	1930	4.6707	2485	4.4053
825	4.618	1380	4.3985	1935	4.6528	2490	4.7802
830	4.5766	1385	4.4104	1940	4.762	2495	5.5796
835	4.5424	1390	4.4468	1945	4.6984	2500	5.814
840	4.5366	1395	4.4001	1950	4.58		
845	4.5308	1400	4.4405	1955	4.5742		
850	4.4832	1405	4.4602	1960	4.5494		

3M 8702 正面透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0954	855	35.655	1410	31.705	1965	31.712
305	0.0857	860	36.173	1415	33.113	1970	31.814
310	0.0997	865	35.999	1420	34.187	1975	31.669
315	0.2542	870	35.598	1425	33.574	1980	31.602
320	0.4556	875	35.191	1430	32.626	1985	31.815
325	0.4639	880	34.902	1435	32.272	1990	32.161
330	0.2858	885	34.716	1440	32.271	1995	32.232
335	0.1775	890	34.944	1445	32.656	2000	31.926
340	0.1118	895	35.077	1450	33.545	2005	31.08
345	0.0713	900	35.182	1455	33.853	2010	30.163
350	0.1811	905	35.087	1460	32.757	2015	29.864
355	0.1627	910	34.924	1465	31.873	2020	30.537
360	0.0279	915	34.694	1470	33.245	2025	32.189
365	-0.106	920	34.487	1475	35.41	2030	33.866
370	-0.182	925	34.427	1480	35.509	2035	34.487
375	0.4275	930	34.387	1485	33.662	2040	33.67
380	1.5518	935	34.248	1490	32.717	2045	31.898
385	4.2653	940	34.14	1495	34.321	2050	29.578
390	9.5582	945	34.048	1500	36.107	2055	27.809
395	17.06	950	34.097	1505	35.547	2060	27.428
400	24.85	955	34.342	1510	33.513	2065	28.51
405	30.97	960	34.617	1515	32.654	2070	30.872
410	34.866	965	34.848	1520	33.343	2075	33.35
415	36.9	970	34.93	1525	33.767	2080	34.515
420	37.93	975	34.871	1530	33.172	2085	34.18
425	38.463	980	34.624	1535	32.277	2090	32.144
430	38.708	985	34.346	1540	32.065	2095	29.635
435	38.598	990	34.164	1545	32.087	2100	27.832
440	38.63	995	34.118	1550	31.766	2105	27.151
445	38.882	1000	34.237	1555	31.531	2110	27.78
450	38.594	1005	34.282	1560	32.053	2115	29.765
455	38.587	1010	34.335	1565	32.923	2120	31.651
460	38.594	1015	34.229	1570	33.008	2125	33.217
465	38.277	1020	34.164	1575	32.197	2130	33.683
470	38.53	1025	34.012	1580	31.86	2135	32.338
475	38.322	1030	34.187	1585	33.035	2140	31.099
480	38.101	1035	34.312	1590	34.725	2145	29.805
485	38.13	1040	34.685	1595	35.136	2150	29.249
490	37.866	1045	34.874	1600	33.968	2155	29.547
495	37.732	1050	34.978	1605	32.618	2160	30.543
500	37.996	1055	34.64	1610	32.788	2165	31.603
505	37.787	1060	34.096	1615	34.18	2170	32.754
510	37.424	1065	33.604	1620	35.052	2175	32.908
515	37.695	1070	33.067	1625	34.404	2180	32.316

520	37.82	1075	32.898	1630	32.916	2185	31.608
525	37.384	1080	33.037	1635	31.812	2190	31.221
530	37.422	1085	33.13	1640	31.752	2195	31.354
535	37.447	1090	33.712	1645	32.268	2200	32.1
540	37.507	1095	34.34	1650	32.326	2205	32.326
545	37.039	1100	34.19	1655	31.668	2210	32.073
550	36.49	1105	34.282	1660	30.862	2215	31.603
555	37.338	1110	34.435	1665	30.515	2220	30.326
560	37.027	1115	33.82	1670	30.687	2225	28.809
565	36.701	1120	33.646	1675	31.043	2230	27.693
570	36.728	1125	33.945	1680	31.369	2235	26.581
575	36.529	1130	33.685	1685	31.84	2240	26.372
580	37.064	1135	33.736	1690	32.508	2245	27.495
585	36.764	1140	34.54	1695	32.978	2250	28.664
590	36.085	1145	34.506	1700	32.663	2255	30.08
595	36.121	1150	33.926	1705	31.744	2260	30.503
600	35.913	1155	34.533	1710	31.077	2265	29.378
605	36.473	1160	34.357	1715	31.513	2270	27.798
610	36.743	1165	33.007	1720	32.943	2275	26.28
615	36.194	1170	33.454	1725	34.096	2280	24.364
620	36.079	1175	33.54	1730	33.865	2285	23.676
625	36.354	1180	32.778	1735	32.16	2290	23.39
630	36.188	1185	33.2	1740	30.266	2295	23.65
635	35.556	1190	34.004	1745	29.608	2300	25.155
640	35.378	1195	34.268	1750	30.538	2305	27.809
645	35.302	1200	34.192	1755	32.103	2310	29.583
650	35.17	1205	34.671	1760	32.999	2315	31.259
655	35.321	1210	35.706	1765	32.293	2320	30.235
660	35.115	1215	34.919	1770	30.56	2325	28.736
665	34.703	1220	33.987	1775	29.09	2330	26.346
670	35.065	1225	35.375	1780	28.824	2335	24.675
675	35.667	1230	35.043	1785	29.695	2340	23.648
680	35.516	1235	32.996	1790	30.802	2345	23.361
685	34.981	1240	33.948	1795	31.508	2350	23.547
690	35.303	1245	35.153	1800	31.553	2355	24.51
695	35.322	1250	33.531	1805	31.137	2360	27.229
700	33.847	1255	33.043	1810	30.854	2365	28.338
705	32.9	1260	34.233	1815	30.879	2370	30.52
710	34.131	1265	34.274	1820	30.972	2375	31.378
715	36.261	1270	33.818	1825	31.022	2380	30.933
720	36.61	1275	33.041	1830	31.142	2385	29.593
725	35.431	1280	32.673	1835	31.632	2390	28.552
730	34.667	1285	34.087	1840	32.743	2395	25.8
735	35.124	1290	34.518	1845	34.084	2400	26.079
740	35.372	1295	31.87	1850	34.686	2405	25.717
745	34.099	1300	32.017	1855	34.017	2410	25.866
750	32.524	1305	35.109	1860	32.552	2415	25.836
755	33.056	1310	34.751	1865	31.165	2420	26.9
760	34.818	1315	31.854	1870	30.755	2425	27.07

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

765	34.224	1320	32.674	1875	31.772	2430	28.722
770	33.156	1325	36.012	1880	33.563	2435	27.184
775	35.361	1330	35.585	1885	35.052	2440	26.079
780	36.254	1335	33.292	1890	35.159	2445	25.09
785	34.068	1340	33.024	1895	33.649	2450	25.822
790	33.478	1345	33.674	1900	31.387	2455	26.098
795	32.634	1350	34.186	1905	29.36	2460	26.618
800	33.11	1355	33.949	1910	28.68	2465	27.004
805	36.715	1360	32.776	1915	29.528	2470	27.54
810	36.283	1365	32.016	1920	31.207	2475	28.622
815	33.913	1370	32.946	1925	32.557	2480	28.515
820	32.718	1375	34.191	1930	32.888	2485	27.545
825	32.991	1380	33.329	1935	31.949	2490	27.164
830	35.726	1385	31.4	1940	30.432	2495	25.831
835	34.912	1390	31.707	1945	29.559	2500	25.749
840	33.379	1395	33.735	1950	29.514		
845	35.393	1400	34.473	1955	30.123		
850	35.227	1405	32.759	1960	31.088		

3M 8702 反面透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0619	855	35.537	1410	31.854	1965	32.086
305	0.0414	860	36.165	1415	33.653	1970	32.211
310	0.0535	865	35.911	1420	34.723	1975	31.929
315	0.1154	870	35.477	1425	33.495	1980	31.688
320	0.3453	875	35.048	1430	32.357	1985	31.655
325	0.4807	880	34.812	1435	32.417	1990	31.825
330	0.3447	885	34.812	1440	32.772	1995	31.95
335	0.2891	890	34.996	1445	33.075	2000	31.833
340	0.017	895	35.043	1450	33.362	2005	31.24
345	-0.025	900	35.179	1455	33.413	2010	30.52
350	0.0736	905	35.134	1460	32.65	2015	30.306
355	-0.017	910	34.975	1465	32.225	2020	30.926
360	0.0215	915	34.799	1470	33.608	2025	32.227
365	0.0696	920	34.557	1475	35.376	2030	33.516
370	-0.038	925	34.507	1480	35.109	2035	33.831
375	0.4521	930	34.462	1485	33.291	2040	32.946
380	1.5735	935	34.321	1490	32.843	2045	31.458
385	4.3294	940	34.188	1495	34.813	2050	29.55
390	9.6277	945	34.05	1500	36.329	2055	28.164
395	17.127	950	34.129	1505	35.217	2060	27.891
400	24.974	955	34.384	1510	33.086	2065	29.064
405	31.181	960	34.697	1515	32.605	2070	31.352
410	35.113	965	34.94	1520	33.684	2075	33.454
415	37.109	970	34.943	1525	34.279	2080	34.149
420	38.082	975	34.861	1530	33.311	2085	33.543
425	38.549	980	34.555	1535	32.005	2090	31.628
430	38.796	985	34.258	1540	31.636	2095	29.406
435	38.754	990	34.078	1545	31.998	2100	27.951
440	38.726	995	34.039	1550	32.061	2105	27.447
445	38.946	1000	34.205	1555	31.875	2110	28.218
450	38.717	1005	34.273	1560	32.042	2115	30.23
455	38.668	1010	34.294	1565	32.509	2120	32.169
460	38.66	1015	34.18	1570	32.534	2125	33.518
465	38.394	1020	34.037	1575	31.986	2130	33.695
470	38.617	1025	33.88	1580	31.959	2135	32.255
475	38.403	1030	34.005	1585	33.143	2140	31.01
480	38.195	1035	34.189	1590	34.621	2145	29.721
485	38.296	1040	34.511	1595	34.693	2150	29.062
490	38.028	1045	34.77	1600	33.378	2155	29.278
495	37.788	1050	34.909	1605	32.266	2160	30.359
500	37.995	1055	34.563	1610	32.869	2165	31.582
505	37.929	1060	34.119	1615	34.535	2170	32.96
510	37.64	1065	33.608	1620	35.39	2175	33.226
515	37.731	1070	33.015	1625	34.406	2180	32.557

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

520	37.906	1075	32.934	1630	32.588	2185	31.876
525	37.439	1080	33.025	1635	31.524	2190	31.356
530	37.387	1085	33.06	1640	31.681	2195	31.145
535	37.448	1090	33.787	1645	32.435	2200	31.581
540	37.515	1095	34.293	1650	32.602	2205	31.554
545	37.085	1100	34.155	1655	31.768	2210	31.43
550	36.66	1105	34.565	1660	30.656	2215	31.177
555	37.314	1110	34.555	1665	30.147	2220	30.08
560	37.142	1115	33.908	1670	30.459	2225	28.99
565	36.878	1120	33.981	1675	31.09	2230	28.033
570	36.612	1125	34.084	1680	31.592	2235	27.125
575	36.627	1130	33.726	1685	32.009	2240	26.913
580	37.192	1135	34.024	1690	32.463	2245	27.816
585	36.557	1140	34.663	1695	32.664	2250	28.732
590	35.893	1145	34.39	1700	32.271	2255	29.47
595	36.15	1150	34.067	1705	31.481	2260	29.565
600	36.325	1155	34.761	1710	31.053	2265	28.334
605	36.742	1160	34.148	1715	31.616	2270	27.178
610	36.592	1165	33.025	1720	32.997	2275	26.056
615	35.757	1170	33.868	1725	34.016	2280	24.199
620	35.684	1175	33.535	1730	33.651	2285	23.918
625	36.163	1180	32.639	1735	31.914	2290	23.597
630	36.016	1185	33.664	1740	30.081	2295	24.02
635	35.675	1190	34.185	1745	29.505	2300	25.597
640	35.757	1195	33.879	1750	30.596	2305	28.175
645	35.504	1200	34.243	1755	32.261	2310	29.56
650	35.267	1205	35	1760	33.146	2315	31.143
655	35.529	1210	35.414	1765	32.328	2320	29.722
660	35.274	1215	34.358	1770	30.493	2325	28.192
665	34.54	1220	34.036	1775	28.941	2330	26.199
670	34.352	1225	35.559	1780	28.685	2335	24.282
675	34.578	1230	34.588	1785	29.722	2340	23.573
680	34.615	1235	32.624	1790	31.075	2345	23.639
685	34.644	1240	34.336	1795	31.895	2350	23.681
690	35.615	1245	35.391	1800	31.814	2355	24.958
695	36.159	1250	33.05	1805	31.217	2360	27.43
700	34.994	1255	32.822	1810	30.712	2365	28.759
705	33.808	1260	34.652	1815	30.648	2370	31.391
710	34.082	1265	34.254	1820	30.871	2375	31.6
715	35.305	1270	33.136	1825	31.114	2380	31.463
720	36.056	1275	32.666	1830	31.419	2385	29.463
725	35.831	1280	32.925	1835	31.938	2390	28.349
730	35.169	1285	34.022	1840	32.821	2395	26.012
735	34.63	1290	33.828	1845	33.841	2400	26.28
740	34.63	1295	31.307	1850	34.295	2405	25.7
745	34.37	1300	32.283	1855	33.709	2410	25.395
750	33.355	1305	35.329	1860	32.429	2415	25.629
755	33.254	1310	34.329	1865	31.225	2420	26.855
760	34.723	1315	31.468	1870	30.975	2425	27.596

765	34.659	1320	32.994	1875	32.045	2430	28.845
770	33.296	1325	36.6	1880	33.754	2435	27.228
775	34.429	1330	35.57	1885	35.029	2440	25.59
780	35.788	1335	32.813	1890	35.005	2445	24.868
785	34.503	1340	33.068	1895	33.523	2450	25.844
790	33.489	1345	34.169	1900	31.302	2455	25.569
795	33.367	1350	34.346	1905	29.441	2460	26.096
800	33.745	1355	33.693	1910	28.865	2465	27.144
805	35.674	1360	32.495	1915	29.841	2470	27.49
810	36.207	1365	32.129	1920	31.477	2475	27.916
815	34.292	1370	33.074	1925	32.743	2480	27.537
820	33.054	1375	34.067	1930	33.008	2485	26.933
825	33.436	1380	32.996	1935	31.944	2490	26.991
830	34.575	1385	31.336	1940	30.509	2495	26.033
835	34.985	1390	32.054	1945	29.593	2500	25.47
840	33.777	1395	34.147	1950	29.444		
845	34.717	1400	34.476	1955	30.176		
850	34.96	1405	32.502	1960	31.312		

3M 3001 正面透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.1229	855	40.799	1410	26.451	1965	19.393
305	0.123	860	41.69	1415	25.178	1970	18.575
310	0.2655	865	41.658	1420	24.878	1975	17.163
315	2.5832	870	41.75	1425	26.116	1980	15.756
320	6.7803	875	41.911	1430	26.477	1985	14.642
325	8.6159	880	42.095	1435	25.302	1990	14.284
330	8.2217	885	42.052	1440	23.964	1995	14.862
335	6.8872	890	42.125	1445	24.142	2000	16.047
340	5.4316	895	41.931	1450	24.897	2005	17.218
345	4.2849	900	41.526	1455	24.947	2010	18.073
350	3.8196	905	40.88	1460	23.996	2015	18.406
355	3.4777	910	40.146	1465	22.86	2020	17.98
360	3.6001	915	39.381	1470	22.638	2025	16.562
365	4.5009	920	38.568	1475	23.058	2030	14.536
370	4.8182	925	37.941	1480	23.352	2035	12.821
375	9.7533	930	37.403	1485	22.694	2040	12.234
380	16.909	935	36.946	1490	21.838	2045	12.963
385	25.968	940	36.613	1495	21.604	2050	14.383
390	35.495	945	36.518	1500	22.197	2055	16.304
395	43.338	950	36.585	1505	22.521	2060	18.095
400	49.931	955	36.838	1510	21.924	2065	18.616
405	53.959	960	37.114	1515	21.364	2070	17.43
410	55.545	965	37.476	1520	21.231	2075	15.023
415	57.19	970	37.685	1525	21.707	2080	12.563
420	57.756	975	37.942	1530	21.831	2085	11.389
425	56.468	980	38.077	1535	21.493	2090	10.864
430	56.185	985	38.095	1540	21.091	2095	11.201
435	56.961	990	37.972	1545	20.991	2100	12.387
440	56.616	995	37.655	1550	21.492	2105	14.136
445	56.303	1000	37.238	1555	21.992	2110	15.729
450	57.386	1005	36.636	1560	21.961	2115	16.341
455	57.849	1010	36.124	1565	21.533	2120	15.639
460	56.668	1015	35.472	1570	21.141	2125	14.206
465	55.474	1020	34.996	1575	21.543	2130	12.759
470	55.691	1025	34.552	1580	22.369	2135	11.179
475	56.307	1030	34.171	1585	22.725	2140	9.9928
480	55.6	1035	33.876	1590	22.248	2145	9.3521
485	54.557	1040	33.705	1595	21.325	2150	9.5891
490	55.11	1045	33.609	1600	21.121	2155	10.852
495	56.403	1050	33.599	1605	21.738	2160	12.603
500	56.666	1055	33.779	1610	22.534	2165	13.97
505	55.244	1060	33.969	1615	22.802	2170	15.292
510	53.973	1065	34.229	1620	22.222	2175	16.191
515	54.111	1070	34.521	1625	21.331	2180	15.453

520	54.714	1075	34.627	1630	20.881	2185	13.416
525	54.665	1080	34.619	1635	21.023	2190	11.233
530	53.622	1085	34.911	1640	21.512	2195	9.2892
535	52.72	1090	34.614	1645	21.825	2200	8.6928
540	52.728	1095	34.414	1650	21.364	2205	8.8109
545	53.882	1100	34.544	1655	20.352	2210	9.546
550	54.971	1105	33.83	1660	19.38	2215	10.911
555	54.748	1110	33.321	1665	19.081	2220	12.532
560	53.496	1115	33.421	1670	19.643	2225	13.931
565	52.094	1120	32.496	1675	20.442	2230	15.023
570	51.707	1125	31.549	1680	20.628	2235	14.445
575	52.244	1130	31.779	1685	20.058	2240	12.825
580	52.771	1135	30.96	1690	19.219	2245	11
585	52.431	1140	29.875	1695	18.629	2250	9.355
590	51.441	1145	30.434	1700	18.561	2255	8.5278
595	50.323	1150	30.322	1705	18.959	2260	8.1566
600	49.89	1155	28.895	1710	19.381	2265	7.7747
605	50.488	1160	29.482	1715	19.451	2270	8.0689
610	51.532	1165	30.237	1720	19.091	2275	9.1587
615	51.836	1170	28.807	1725	18.397	2280	9.7276
620	51.969	1175	28.573	1730	17.726	2285	11.24
625	51.752	1180	30.327	1735	17.528	2290	12.434
630	50.696	1185	29.919	1740	17.906	2295	12.472
635	49.629	1190	28.429	1745	18.361	2300	12.286
640	48.968	1195	30.196	1750	18.541	2305	12.163
645	48.52	1200	31.449	1755	18.23	2310	10.793
650	49.352	1205	29.585	1760	17.614	2315	9.9775
655	49.997	1210	29.246	1765	17.01	2320	8.2516
660	50.047	1215	31.872	1770	16.8	2325	7.3736
665	49.514	1220	31.323	1775	16.869	2330	6.6187
670	47.639	1225	29.12	1780	17.027	2335	7.2336
675	46.04	1230	30.197	1785	17.212	2340	8.1254
680	45.154	1235	31.946	1790	17.283	2345	9.6251
685	44.874	1240	30.484	1795	17.291	2350	10.61
690	45.579	1245	28.562	1800	17.195	2355	11.493
695	47.104	1250	29.774	1805	16.851	2360	13.131
700	48.285	1255	30.864	1810	16.367	2365	12.722
705	48.241	1260	28.774	1815	16.089	2370	12.339
710	47.771	1265	27.371	1820	16.278	2375	11.557
715	47.824	1270	28.6	1825	16.848	2380	10.258
720	47.526	1275	29.119	1830	17.527	2385	8.7493
725	46.347	1280	27.362	1835	17.874	2390	9.1366
730	45.053	1285	26.142	1840	17.512	2395	7.5691
735	44.69	1290	26.907	1845	16.819	2400	8.1081
740	45.563	1295	27.724	1850	16.233	2405	8.4359
745	46.093	1300	26.57	1855	16.065	2410	8.3082
750	45.586	1305	25.163	1860	16.483	2415	8.9596
755	45.761	1310	25.941	1865	17.172	2420	10.954
760	47.045	1315	27.132	1870	17.647	2425	10.966

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

765	46.029	1320	26.266	1875	17.779	2430	12.659
770	44.153	1325	25.071	1880	17.718	2435	11.154
775	44.86	1330	25.4	1885	17.5	2440	9.7588
780	43.907	1335	26.567	1890	16.953	2445	9.5207
785	41.746	1340	26.584	1895	16.271	2450	10.366
790	42.116	1345	25.584	1900	15.787	2455	9.3044
795	42.044	1350	25.171	1905	15.807	2460	9.0075
800	40.784	1355	26.028	1910	16.454	2465	8.1088
805	43.434	1360	26.583	1915	17.523	2470	8.0113
810	42.375	1365	26.219	1920	18.569	2475	7.9473
815	43.469	1370	25.599	1925	18.686	2480	8.1377
820	45.059	1375	26.217	1930	17.748	2485	7.9941
825	42.541	1380	26.989	1935	16.25	2490	8.7533
830	44.264	1385	26.895	1940	15.027	2495	9.8992
835	43.715	1390	25.859	1945	14.941	2500	11.1
840	41.643	1395	25.729	1950	15.833		
845	41.74	1400	26.359	1955	17.436		
850	40.067	1405	27.231	1960	18.965		

3M 3001 反面透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.1354	855	40.391	1410	26.296	1965	19.197
305	0.1381	860	41.793	1415	24.774	1970	18.048
310	0.2914	865	41.819	1420	24.72	1975	16.429
315	2.656	870	41.782	1425	25.955	1980	15.058
320	6.9694	875	41.871	1430	26.244	1985	14.233
325	8.7617	880	42.017	1435	25.184	1990	14.253
330	8.1613	885	42.043	1440	23.792	1995	15.086
335	6.739	890	41.923	1445	23.949	2000	16.43
340	5.444	895	41.824	1450	24.658	2005	17.633
345	4.3659	900	41.437	1455	24.835	2010	18.208
350	3.7676	905	40.856	1460	23.968	2015	18.21
355	3.6181	910	40.17	1465	22.795	2020	17.406
360	3.7747	915	39.369	1470	22.492	2025	15.791
365	4.5565	920	38.537	1475	22.895	2030	13.894
370	4.9636	925	37.96	1480	23.171	2035	12.494
375	9.8774	930	37.349	1485	22.641	2040	12.269
380	16.95	935	36.921	1490	21.926	2045	13.217
385	25.956	940	36.621	1495	21.69	2050	14.771
390	35.396	945	36.508	1500	21.891	2055	16.657
395	43.177	950	36.584	1505	21.999	2060	18.182
400	49.831	955	36.817	1510	21.729	2065	18.283
405	54.052	960	37.119	1515	21.673	2070	16.782
410	55.743	965	37.453	1520	21.595	2075	14.324
415	57.177	970	37.669	1525	21.543	2080	12.054
420	57.565	975	37.936	1530	21.253	2085	10.98
425	56.378	980	38.046	1535	21.199	2090	10.857
430	56.211	985	38.083	1540	21.247	2095	11.413
435	56.992	990	37.907	1545	21.428	2100	12.727
440	56.73	995	37.628	1550	21.725	2105	14.527
445	56.44	1000	37.201	1555	21.694	2110	15.96
450	57.485	1005	36.615	1560	21.339	2115	16.477
455	57.883	1010	36.101	1565	21.01	2120	15.408
460	56.56	1015	35.452	1570	21.158	2125	13.652
465	55.28	1020	34.973	1575	22.003	2130	11.948
470	55.468	1025	34.503	1580	22.611	2135	10.468
475	56.194	1030	34.135	1585	22.319	2140	9.4274
480	55.584	1035	33.838	1590	21.45	2145	8.9911
485	54.608	1040	33.67	1595	20.854	2150	9.5136
490	55.112	1045	33.574	1600	21.349	2155	11.139
495	56.361	1050	33.545	1605	22.298	2160	13.047
500	56.641	1055	33.777	1610	22.916	2165	14.417
505	55.209	1060	33.934	1615	22.645	2170	15.305
510	53.856	1065	34.145	1620	21.673	2175	15.485
515	53.965	1070	34.526	1625	20.889	2180	14.536

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

520	54.504	1075	34.56	1630	20.749	2185	12.789
525	54.502	1080	34.575	1635	21.232	2190	10.773
530	53.416	1085	34.969	1640	21.823	2195	9.0886
535	52.497	1090	34.515	1645	21.858	2200	8.7221
540	52.483	1095	34.336	1650	21.006	2205	9.0573
545	53.767	1100	34.585	1655	19.739	2210	9.9148
550	54.826	1105	33.682	1660	18.892	2215	11.237
555	54.366	1110	33.217	1665	19.051	2220	12.404
560	53.096	1115	33.403	1670	19.943	2225	13.63
565	51.849	1120	32.234	1675	20.685	2230	14.707
570	51.618	1125	31.426	1680	20.557	2235	14.275
575	52.044	1130	31.867	1685	19.672	2240	12.661
580	52.558	1135	30.756	1690	18.701	2245	10.8
585	52.495	1140	29.706	1695	18.366	2250	9.0289
590	51.431	1145	30.572	1700	18.627	2255	8.2253
595	50.494	1150	30.234	1705	19.189	2260	8.119
600	50.328	1155	28.633	1710	19.61	2265	7.8878
605	50.504	1160	29.527	1715	19.475	2270	8.0874
610	50.89	1165	30.292	1720	18.836	2275	9.0841
615	51.475	1170	28.462	1725	18.008	2280	9.8619
620	51.965	1175	28.593	1730	17.402	2285	11.803
625	51.764	1180	30.532	1735	17.46	2290	12.939
630	50.492	1185	29.645	1740	18.111	2295	12.806
635	49.543	1190	28.145	1745	18.69	2300	12.182
640	49.01	1195	30.353	1750	18.777	2305	11.835
645	48.995	1200	31.407	1755	18.153	2310	10.382
650	49.973	1205	29.158	1760	17.284	2315	9.7103
655	50.504	1210	29.364	1765	16.648	2320	8.1964
660	50.559	1215	31.969	1770	16.575	2325	7.3329
665	49.907	1220	30.967	1775	16.888	2330	6.7686
670	47.924	1225	28.81	1780	17.344	2335	7.4746
675	46.206	1230	30.225	1785	17.546	2340	8.5834
680	45.032	1235	31.897	1790	17.407	2345	10.079
685	44.511	1240	29.97	1795	17.175	2350	10.74
690	45.391	1245	28.209	1800	16.871	2355	11.358
695	47.385	1250	29.799	1805	16.424	2360	12.449
700	48.725	1255	30.929	1810	16.067	2365	11.713
705	48.548	1260	28.501	1815	16.067	2370	11.957
710	47.777	1265	27.003	1820	16.525	2375	11.998
715	47.397	1270	28.654	1825	17.234	2380	10.22
720	47.214	1275	29.247	1830	17.79	2385	8.3968
725	46.494	1280	27.15	1835	17.808	2390	8.3402
730	45.285	1285	25.806	1840	17.167	2395	7.1685
735	44.339	1290	26.983	1845	16.244	2400	8.4623
740	45.053	1295	27.884	1850	15.847	2405	8.5779
745	46.665	1300	26.428	1855	16.029	2410	8.4742
750	46.515	1305	24.847	1860	16.676	2415	8.7561
755	45.379	1310	26.059	1865	17.596	2420	9.7143
760	46.631	1315	27.281	1870	18.013	2425	9.924

765	47.069	1320	26.295	1875	17.877	2430	12.491
770	43.739	1325	24.701	1880	17.474	2435	10.968
775	43.662	1330	25.307	1885	16.948	2440	9.827
780	44.836	1335	26.814	1890	16.374	2445	8.9114
785	40.865	1340	26.64	1895	15.906	2450	8.9449
790	41.551	1345	25.312	1900	15.671	2455	8.2684
795	43.156	1350	24.941	1905	16.046	2460	8.1978
800	40.508	1355	26.062	1910	16.911	2465	8.3715
805	43.588	1360	26.668	1915	17.849	2470	7.7879
810	42.671	1365	26.031	1920	18.511	2475	7.4718
815	42.618	1370	25.325	1925	18.3	2480	7.128
820	44.991	1375	26.078	1930	17.197	2485	7.3405
825	42.728	1380	27.035	1935	15.775	2490	8.4252
830	44.796	1385	26.755	1940	14.804	2495	9.9135
835	43.498	1390	25.588	1945	15.039	2500	11.783
840	41.5	1395	25.461	1950	16.226		
845	41.617	1400	26.436	1955	17.82		
850	39.056	1405	27.203	1960	19.048		

3M 8801 正面透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0092	855	58.947	1410	67.334	1965	71.929
305	0	860	59.148	1415	67.627	1970	71.992
310	0.0642	865	59.65	1420	67.874	1975	71.982
315	0.8135	870	59.644	1425	68.256	1980	71.719
320	1.8826	875	59.669	1430	67.917	1985	71.425
325	2.0375	880	59.891	1435	67.266	1990	71.117
330	1.6326	885	59.961	1440	66.743	1995	70.694
335	1.1741	890	60.02	1445	67.408	2000	71.184
340	0.8295	895	60.129	1450	68.059	2005	72.226
345	0.5206	900	60.142	1455	67.967	2010	72.981
350	0.5056	905	60.286	1460	67.145	2015	73.199
355	0.4858	910	60.449	1465	66.88	2020	72.592
360	0.4307	915	60.52	1470	67.394	2025	71.682
365	0.5801	920	60.389	1475	67.967	2030	70.857
370	0.4728	925	60.473	1480	68.349	2035	70.04
375	2.0115	930	60.497	1485	68.27	2040	70.097
380	5.056	935	60.615	1490	68.175	2045	71.298
385	9.4985	940	60.677	1495	68.036	2050	72.423
390	15.307	945	60.624	1500	68.134	2055	72.88
395	21.326	950	60.539	1505	68.343	2060	72.763
400	26.359	955	60.358	1510	68.823	2065	72.387
405	29.901	960	60.324	1515	69.144	2070	72.07
410	32.149	965	60.302	1520	68.825	2075	71.487
415	33.524	970	60.321	1525	67.992	2080	70.855
420	34.507	975	60.552	1530	67.6	2085	71.141
425	35.398	980	60.693	1535	68.33	2090	71.788
430	36.256	985	60.732	1540	69.341	2095	72.093
435	36.969	990	60.726	1545	69.394	2100	71.767
440	37.513	995	60.678	1550	68.717	2105	71.346
445	38.021	1000	60.721	1555	68.251	2110	71.261
450	38.416	1005	60.868	1560	68.542	2115	71.274
455	38.625	1010	61.135	1565	69.21	2120	70.297
460	38.95	1015	61.475	1570	69.777	2125	69.333
465	39.326	1020	61.68	1575	70.018	2130	69.2
470	39.583	1025	61.898	1580	70.028	2135	69.583
475	39.828	1030	61.923	1585	69.998	2140	70.506
480	39.802	1035	61.905	1590	70.025	2145	70.658
485	39.712	1040	62.092	1595	70.006	2150	70.336
490	39.611	1045	62.295	1600	70.046	2155	70.516
495	39.519	1050	62.597	1605	70.211	2160	70.775
500	39.462	1055	62.877	1610	70.63	2165	70.397
505	39.341	1060	63.214	1615	70.824	2170	70.089
510	39.212	1065	63.337	1620	70.516	2175	69.854
515	38.983	1070	63.45	1625	69.799	2180	70.74

520	38.651	1075	63.507	1630	69.244	2185	72.225
525	38.237	1080	63.287	1635	69.323	2190	73.17
530	37.673	1085	63.358	1640	69.605	2195	73.365
535	37.097	1090	63.621	1645	69.551	2200	73.412
540	36.565	1095	63.659	1650	68.863	2205	73.031
545	36.103	1100	63.927	1655	67.853	2210	72.086
550	35.671	1105	64.248	1660	67.251	2215	70.827
555	35.5	1110	64.118	1665	67.494	2220	69.151
560	35.281	1115	63.954	1670	68.272	2225	68.468
565	34.767	1120	63.985	1675	69.172	2230	69.148
570	34.222	1125	63.745	1680	69.809	2235	69.385
575	33.58	1130	63.333	1685	70.164	2240	68.817
580	33.139	1135	63.504	1690	70.356	2245	68.433
585	32.879	1140	63.845	1695	70.362	2250	67.346
590	32.855	1145	63.629	1700	70.277	2255	67.224
595	33.281	1150	63.806	1705	70.264	2260	67.371
600	33.815	1155	64.247	1710	70.294	2265	66.308
605	34.293	1160	64.197	1715	70.362	2270	66.048
610	34.829	1165	63.857	1720	70.695	2275	66.187
615	35.089	1170	63.889	1725	71.096	2280	66.233
620	35.207	1175	64.147	1730	71.269	2285	67.348
625	35.486	1180	63.724	1735	70.888	2290	66.947
630	35.709	1185	63.349	1740	70.182	2295	65.95
635	36.341	1190	63.94	1745	69.851	2300	65.347
640	37.605	1195	64.437	1750	70.143	2305	65.731
645	39.235	1200	64.174	1755	70.866	2310	65.871
650	41.187	1205	64.313	1760	71.568	2315	66.714
655	43.234	1210	65.015	1765	71.612	2320	65.657
660	44.915	1215	65.292	1770	71.212	2325	64.661
665	46.347	1220	64.979	1775	70.828	2330	63.839
670	47.837	1225	64.686	1780	70.639	2335	64.645
675	49.403	1230	65.249	1785	70.841	2340	65.598
680	50.764	1235	65.625	1790	71.097	2345	66.685
685	51.703	1240	64.972	1795	71.312	2350	65.974
690	52.286	1245	64.781	1800	71.488	2355	66.019
695	52.422	1250	65.62	1805	71.598	2360	66.966
700	52.672	1255	66.349	1810	71.697	2365	66.666
705	53.45	1260	65.944	1815	71.746	2370	66.969
710	53.94	1265	65.934	1820	71.735	2375	66.196
715	53.613	1270	66.664	1825	71.655	2380	65.007
720	53.664	1275	67.161	1830	71.422	2385	64.746
725	54.392	1280	67.287	1835	71.039	2390	65.552
730	54.518	1285	66.747	1840	70.689	2395	66.406
735	54.421	1290	66.434	1845	70.79	2400	68.764
740	54.856	1295	67.076	1850	71.329	2405	68.587
745	54.955	1300	67.72	1855	71.924	2410	68.251
750	55.002	1305	66.82	1860	72.343	2415	67.351
755	55.475	1310	66.376	1865	72.032	2420	67.582
760	54.953	1315	67.035	1870	70.928	2425	66.686

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

765	54.762	1320	68.136	1875	69.912	2430	65.783
770	55.898	1325	67.908	1880	69.544	2435	61.251
775	56.388	1330	67.494	1885	70.047	2440	58.407
780	56.635	1335	67.454	1890	70.932	2445	57.423
785	56.768	1340	67.904	1895	71.423	2450	60.844
790	56.118	1345	68.242	1900	71.318	2455	64.105
795	56.703	1350	68.192	1905	70.825	2460	66.023
800	57.199	1355	67.8	1910	70.324	2465	67.826
805	57.568	1360	67.392	1915	70.196	2470	66.916
810	57.109	1365	67.634	1920	70.317	2475	67.988
815	56.622	1370	67.951	1925	70.599	2480	69.575
820	57.43	1375	67.849	1930	71.099	2485	70.354
825	57.578	1380	67.129	1935	71.249	2490	71.203
830	57.455	1385	66.945	1940	71.243	2495	70.158
835	56.911	1390	67.348	1945	71.29	2500	69.371
840	57.941	1395	67.897	1950	71.322		
845	57.815	1400	67.834	1955	71.302		
850	58.188	1405	67.575	1960	71.589		

3M 8801 反面透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0755	855	59.226	1410	67.891	1965	72.054
305	0.0794	860	59.508	1415	67.85	1970	72.046
310	0.1386	865	59.583	1420	67.802	1975	72.02
315	0.6716	870	59.461	1425	67.936	1980	71.71
320	1.5992	875	59.806	1430	68.055	1985	71.348
325	1.7801	880	60.007	1435	68.194	1990	71.254
330	1.5462	885	60.048	1440	67.827	1995	71.194
335	1.3994	890	60.256	1445	67.156	2000	71.585
340	0.8348	895	60.204	1450	67.04	2005	71.939
345	0.4232	900	60.354	1455	67.912	2010	71.989
350	0.4428	905	60.402	1460	68.467	2015	72.052
355	0.4133	910	60.551	1465	68.078	2020	71.912
360	0.4982	915	60.639	1470	67.251	2025	71.887
365	0.6864	920	60.504	1475	67.435	2030	71.94
370	0.506	925	60.604	1480	68.283	2035	71.747
375	2.0352	930	60.721	1485	68.813	2040	71.602
380	5.0618	935	60.787	1490	68.722	2045	71.658
385	9.5027	940	60.862	1495	68.426	2050	71.299
390	15.377	945	60.906	1500	68.348	2055	71.069
395	21.512	950	60.763	1505	68.396	2060	71.281
400	26.533	955	60.653	1510	68.548	2065	71.671
405	29.974	960	60.595	1515	68.68	2070	72.309
410	32.243	965	60.613	1520	68.85	2075	72.56
415	33.736	970	60.66	1525	68.938	2080	72.339
420	34.788	975	60.826	1530	68.685	2085	72.468
425	35.701	980	60.974	1535	68.198	2090	72.111
430	36.481	985	60.98	1540	68.04	2095	71.677
435	37.128	990	60.935	1545	68.64	2100	71.416
440	37.652	995	60.944	1550	69.501	2105	71.065
445	38.142	1000	60.969	1555	69.633	2110	70.887
450	38.618	1005	61.136	1560	69.072	2115	70.777
455	38.892	1010	61.335	1565	68.677	2120	69.959
460	39.164	1015	61.64	1570	69.069	2125	69.533
465	39.511	1020	61.832	1575	69.904	2130	69.424
470	39.704	1025	61.991	1580	70.385	2135	69.772
475	39.887	1030	62.027	1585	70.462	2140	70.551
480	39.96	1035	62	1590	70.299	2145	70.689
485	39.925	1040	62.136	1595	70.165	2150	70.538
490	39.916	1045	62.358	1600	70.097	2155	70.531
495	39.817	1050	62.686	1605	70.139	2160	70.433
500	39.699	1055	62.997	1610	70.28	2165	70.184
505	39.505	1060	63.286	1615	70.42	2170	70.214
510	39.256	1065	63.448	1620	70.489	2175	70.437
515	38.99	1070	63.477	1625	70.392	2180	70.931

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

520	38.795	1075	63.503	1630	70.066	2185	71.786
525	38.422	1080	63.506	1635	69.55	2190	72.228
530	37.882	1085	63.491	1640	68.995	2195	72.237
535	37.37	1090	63.65	1645	68.671	2200	72.56
540	36.746	1095	63.93	1650	68.575	2205	72.557
545	36.255	1100	64.082	1655	68.487	2210	72.309
550	35.864	1105	64.252	1660	68.27	2215	71.643
555	35.589	1110	64.426	1665	68.011	2220	70.721
560	35.229	1115	64.288	1670	68.033	2225	69.942
565	34.792	1120	64.062	1675	68.588	2230	69.538
570	34.36	1125	63.979	1680	69.484	2235	68.761
575	33.793	1130	63.871	1685	70.232	2240	67.626
580	33.36	1135	63.72	1690	70.69	2245	67.034
585	33.048	1140	63.944	1695	70.692	2250	66.356
590	32.987	1145	64.244	1700	70.545	2255	66.685
595	33.404	1150	64.201	1705	70.408	2260	67.205
600	33.868	1155	64.259	1710	70.395	2265	66.904
605	34.37	1160	64.474	1715	70.379	2270	66.903
610	34.937	1165	64.498	1720	70.505	2275	67.197
615	35.185	1170	64.077	1725	70.658	2280	66.916
620	35.356	1175	63.976	1730	70.899	2285	67.406
625	35.548	1180	64.274	1735	71.004	2290	66.844
630	35.737	1185	64.025	1740	71.031	2295	65.797
635	36.409	1190	63.809	1745	70.898	2300	65.375
640	37.622	1195	64.403	1750	70.546	2305	65.908
645	39.141	1200	64.819	1755	70.26	2310	65.845
650	41.099	1205	64.729	1760	70.358	2315	66.335
655	43.358	1210	64.803	1765	70.812	2320	65.189
660	45.328	1215	65.123	1770	71.494	2325	64.418
665	47.015	1220	65.433	1775	71.923	2330	64.046
670	48.505	1225	65.308	1780	71.787	2335	64.621
675	49.572	1230	64.821	1785	71.317	2340	65.68
680	50.251	1235	65.152	1790	70.831	2345	66.723
685	51.017	1240	65.8	1795	70.788	2350	66.115
690	52.022	1245	65.484	1800	71.095	2355	66.568
695	52.738	1250	65.055	1805	71.528	2360	67.014
700	52.988	1255	65.873	1810	71.878	2365	66.823
705	53.308	1260	66.573	1815	72.061	2370	67.12
710	53.869	1265	66.387	1820	72.018	2375	66.577
715	54.194	1270	66.458	1825	71.837	2380	65.497
720	54.209	1275	66.716	1830	71.591	2385	65.368
725	54.303	1280	67.022	1835	71.247	2390	66.501
730	54.695	1285	67.377	1840	71.04	2395	66.81
735	54.881	1290	67.002	1845	71.158	2400	68.159
740	54.517	1295	66.436	1850	71.336	2405	67.59
745	54.531	1300	66.814	1855	71.41	2410	67.297
750	55.084	1305	67.74	1860	71.513	2415	66.85
755	55.214	1310	67.429	1865	71.46	2420	66.777
760	55.334	1315	66.621	1870	71.352	2425	66.419

765	55.85	1320	67.349	1875	71.306	2430	66.309
770	55.961	1325	68.215	1880	71.11	2435	62.316
775	56.135	1330	68.225	1885	70.838	2440	59.67
780	56.049	1335	67.809	1890	70.388	2445	59.168
785	55.915	1340	67.799	1895	70.005	2450	61.558
790	56.736	1345	67.925	1900	70.181	2455	63.797
795	57.213	1350	68.065	1905	70.573	2460	65.882
800	57.448	1355	68.19	1910	71.164	2465	66.199
805	57.12	1360	67.857	1915	71.625	2470	66.262
810	57.029	1365	67.386	1920	71.404	2475	67.319
815	57.8	1370	67.415	1925	70.863	2480	68.811
820	57.995	1375	67.962	1930	70.671	2485	69.484
825	58.084	1380	67.957	1935	70.639	2490	71.278
830	57.718	1385	67.474	1940	70.823	2495	70.305
835	58.007	1390	67.06	1945	71.131	2500	70.253
840	57.704	1395	67.597	1950	71.422		
845	57.705	1400	68.107	1955	71.548		
850	58.477	1405	68.233	1960	71.826		

3M 8803 正面透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0529	855	23.004	1410	23.047	1965	23.783
305	0.0443	860	23.344	1415	23.068	1970	22.921
310	0.0305	865	23.35	1420	22.661	1975	21.773
315	0.0885	870	23.346	1425	23.061	1980	21.018
320	0.1597	875	23.164	1430	23.706	1985	21.001
325	0.106	880	23.098	1435	23.437	1990	21.728
330	-0.063	885	23.025	1440	22.712	1995	22.978
335	-0.038	890	23.17	1445	22.94	2000	24.444
340	-0.063	895	23.32	1450	23.698	2005	25.102
345	-0.155	900	23.24	1455	23.589	2010	24.518
350	0.0166	905	23.075	1460	22.743	2015	23.071
355	0.0113	910	22.792	1465	22.645	2020	21.751
360	0.0492	915	22.506	1470	23.431	2025	21.218
365	-0.041	920	22.241	1475	23.611	2030	21.46
370	-0.192	925	22.229	1480	22.97	2035	22.186
375	0.1482	930	22.327	1485	22.889	2040	23.085
380	0.6936	935	22.318	1490	23.751	2045	24.01
385	1.921	940	22.292	1495	24.232	2050	24.096
390	4.3598	945	22.242	1500	23.51	2055	23.26
395	7.9539	950	22.212	1505	22.671	2060	21.963
400	11.718	955	22.326	1510	23.23	2065	20.989
405	14.698	960	22.5	1515	24.355	2070	21.007
410	16.647	965	22.688	1520	24.253	2075	21.634
415	17.921	970	22.766	1525	22.924	2080	22.186
420	18.802	975	22.736	1530	22.031	2085	22.805
425	19.352	980	22.594	1535	22.554	2090	23.007
430	19.654	985	22.352	1540	23.467	2095	22.721
435	19.71	990	22.165	1545	23.309	2100	22.068
440	19.795	995	22.22	1550	22.431	2105	21.07
445	19.885	1000	22.426	1555	21.919	2110	20.452
450	20.13	1005	22.769	1560	22.289	2115	20.721
455	20.4	1010	23.054	1565	22.917	2120	21.296
460	20.388	1015	23.306	1570	22.868	2125	22.116
465	20.363	1020	23.298	1575	22.661	2130	22.648
470	20.228	1025	23.281	1580	22.922	2135	22.502
475	20.024	1030	23.158	1585	23.548	2140	22.025
480	20.063	1035	23.143	1590	23.815	2145	21.448
485	20.057	1040	23.157	1595	23.388	2150	20.768
490	20.058	1045	23.264	1600	23.052	2155	20.358
495	20.169	1050	23.285	1605	23.515	2160	20.819
500	20.094	1055	23.229	1610	24.491	2165	21.897
505	19.752	1060	23.071	1615	24.89	2170	23.795
510	19.517	1065	22.827	1620	24.225	2175	25.166
515	19.36	1070	22.509	1625	23.209	2180	25.177

520	19.131	1075	22.346	1630	22.789	2185	24.367
525	18.908	1080	22.266	1635	23.214	2190	23.044
530	18.891	1085	22.354	1640	23.73	2195	21.744
535	18.796	1090	22.675	1645	23.467	2200	21.07
540	18.541	1095	22.974	1650	22.379	2205	20.785
545	18.277	1100	23.091	1655	21.236	2210	21.007
550	18.123	1105	23.232	1660	20.922	2215	21.723
555	18.081	1110	23.283	1665	21.414	2220	22.687
560	17.593	1115	23.038	1670	22.021	2225	23.323
565	17.164	1120	22.778	1675	22.186	2230	23.387
570	17.022	1125	22.76	1680	21.918	2235	21.925
575	16.95	1130	22.559	1685	21.815	2240	19.968
580	16.915	1135	22.441	1690	22.192	2245	18.638
585	16.637	1140	22.734	1695	22.683	2250	17.509
590	16.483	1145	22.731	1700	22.707	2255	17.441
595	16.853	1150	22.665	1705	22.368	2260	17.917
600	17.044	1155	22.724	1710	22.122	2265	18.391
605	17.062	1160	22.786	1715	22.359	2270	19.286
610	17.027	1165	22.762	1720	22.987	2275	20.428
615	16.905	1170	22.433	1725	23.338	2280	20.486
620	16.925	1175	22.554	1730	22.95	2285	20.36
625	16.968	1180	22.826	1735	22.133	2290	19.337
630	16.847	1185	22.476	1740	21.606	2295	17.64
635	16.794	1190	22.847	1745	21.822	2300	16.336
640	17.108	1195	23.527	1750	22.604	2305	16.286
645	17.687	1200	23.409	1755	23.137	2310	16.41
650	18.534	1205	23.857	1760	22.925	2315	18
655	19.557	1210	24.059	1765	21.961	2320	17.962
660	20.012	1215	23.853	1770	21.087	2325	18.761
665	19.768	1220	24.229	1775	21.035	2330	18.843
670	19.821	1225	23.865	1780	21.808	2335	19.149
675	20.575	1230	23.069	1785	22.746	2340	19.471
680	21.227	1235	23.542	1790	23.027	2345	19.571
685	21.439	1240	23.575	1795	22.493	2350	17.884
690	21.769	1245	22.54	1800	21.678	2355	16.801
695	21.865	1250	22.831	1805	21.255	2360	17.16
700	21.2	1255	23.406	1810	21.709	2365	16.722
705	20.576	1260	22.841	1815	22.855	2370	18.037
710	20.981	1265	23.206	1820	23.83	2375	19.586
715	21.653	1270	23.453	1825	24.009	2380	20.798
720	21.446	1275	22.949	1830	23.365	2385	21.325
725	20.99	1280	23.652	1835	22.516	2390	21.748
730	21.323	1285	24.202	1840	22.367	2395	20.322
735	21.744	1290	23.027	1845	23.069	2400	20.894
740	21.743	1295	22.491	1850	24.031	2405	19.76
745	22.255	1300	24.155	1855	24.589	2410	18.706
750	22.584	1305	23.735	1860	24.5	2415	17.813
755	22.145	1310	22.472	1865	23.773	2420	17.845
760	22.467	1315	22.945	1870	22.886	2425	17.335

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

765	21.926	1320	24.216	1875	22.634	2430	19.069
770	20.36	1325	23.712	1880	22.997	2435	18.306
775	20.469	1330	23.237	1885	23.43	2440	17.903
780	21.77	1335	23.645	1890	23.436	2445	18.235
785	22.446	1340	23.506	1895	22.969	2450	19
790	22.511	1345	23.34	1900	22.159	2455	18.622
795	21.434	1350	23.626	1905	21.358	2460	18.065
800	20.824	1355	23.492	1910	21.24	2465	17.864
805	21.336	1360	22.802	1915	21.808	2470	17.884
810	22.769	1365	22.724	1920	22.438	2475	18.369
815	22.266	1370	23.194	1925	22.572	2480	17.984
820	20.549	1375	23.014	1930	22.107	2485	18.534
825	20.853	1380	22.07	1935	21.291	2490	18.618
830	21.529	1385	21.961	1940	20.627	2495	20.5
835	22.402	1390	22.669	1945	20.687	2500	21.762
840	21.999	1395	22.76	1950	21.472		
845	22.388	1400	22.122	1955	22.609		
850	22.649	1405	22.273	1960	23.624		

3M 8803 反面透射率量測數據

波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率	波長	透射率
300	0.0361	855	22.411	1410	22.82	1965	22.301
305	0.0491	860	23.172	1415	22.329	1970	21.622
310	0.0402	865	23.247	1420	22.947	1975	21.136
315	-0.041	870	23.261	1425	23.733	1980	21.422
320	0.0323	875	23.037	1430	23.556	1985	22.278
325	0.146	880	22.888	1435	22.879	1990	22.98
330	0.0615	885	22.93	1440	22.98	1995	23.151
335	0.0813	890	23.104	1445	23.563	2000	23.013
340	-0.019	895	23.248	1450	23.378	2005	22.75
345	-0.093	900	23.325	1455	22.666	2010	22.505
350	0.0353	905	23.129	1460	22.735	2015	22.38
355	0.0469	910	22.79	1465	23.434	2020	22.37
360	0.0225	915	22.442	1470	23.472	2025	22.741
365	-0.068	920	22.189	1475	22.782	2030	23.176
370	-0.23	925	22.201	1480	22.583	2035	22.948
375	0.1407	930	22.333	1485	23.534	2040	22.24
380	0.7075	935	22.387	1490	24.168	2045	21.648
385	1.9634	940	22.346	1495	23.718	2050	21.288
390	4.4177	945	22.267	1500	22.925	2055	21.522
395	7.989	950	22.224	1505	23.004	2060	21.841
400	11.757	955	22.267	1510	23.686	2065	22.24
405	14.786	960	22.437	1515	23.849	2070	22.771
410	16.808	965	22.643	1520	23.232	2075	23.033
415	18.096	970	22.768	1525	22.797	2080	22.595
420	18.88	975	22.765	1530	22.921	2085	21.844
425	19.379	980	22.602	1535	23.019	2090	20.849
430	19.701	985	22.329	1540	22.464	2095	20.171
435	19.816	990	22.122	1545	22.006	2100	20.313
440	19.971	995	22.12	1550	22.313	2105	20.876
445	19.985	1000	22.352	1555	23.004	2110	21.5
450	20.182	1005	22.72	1560	22.967	2115	22.116
455	20.457	1010	23.077	1565	22.222	2120	22.181
460	20.442	1015	23.357	1570	21.692	2125	22.23
465	20.498	1020	23.392	1575	22.415	2130	21.97
470	20.421	1025	23.306	1580	23.727	2135	20.849
475	20.159	1030	23.153	1585	24.274	2140	20.401
480	20.18	1035	23.106	1590	23.676	2145	20.174
485	20.111	1040	23.112	1595	22.798	2150	20.768
490	20.076	1045	23.263	1600	22.919	2155	21.552
495	20.184	1050	23.369	1605	23.847	2160	22.194
500	20.171	1055	23.359	1610	24.725	2165	22.531
505	19.783	1060	23.175	1615	24.59	2170	23.19
510	19.649	1065	22.903	1620	23.88	2175	23.618
515	19.573	1070	22.586	1625	23.377	2180	23.225

單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

520	19.3	1075	22.319	1630	23.294	2185	22.604
525	19.005	1080	22.244	1635	23.302	2190	22.069
530	18.995	1085	22.368	1640	22.921	2195	21.813
535	18.92	1090	22.564	1645	22.346	2200	22.497
540	18.523	1095	22.984	1650	21.946	2205	22.754
545	18.416	1100	23.212	1655	21.816	2210	22.453
550	18.181	1105	23.301	1660	21.695	2215	22.128
555	18.129	1110	23.414	1665	21.345	2220	21.381
560	17.748	1115	23.186	1670	20.934	2225	20.973
565	17.332	1120	22.844	1675	21.04	2230	20.777
570	17.338	1125	22.616	1680	21.755	2235	19.877
575	16.996	1130	22.423	1685	22.625	2240	19.111
580	16.824	1135	22.337	1690	23.077	2245	18.777
585	16.706	1140	22.441	1695	22.686	2250	18.46
590	16.659	1145	22.721	1700	21.873	2255	18.986
595	17.098	1150	22.729	1705	21.623	2260	19.211
600	17.207	1155	22.695	1710	22.149	2265	18.889
605	17.042	1160	23.022	1715	22.969	2270	18.569
610	17.247	1165	22.749	1720	23.385	2275	18.553
615	17.145	1170	22.422	1725	23.005	2280	17.84
620	17.072	1175	22.681	1730	22.221	2285	18.108
625	17.454	1180	22.54	1735	21.775	2290	17.827
630	17.207	1185	22.513	1740	22.028	2295	17.211
635	16.876	1190	23.014	1745	22.514	2300	16.946
640	17.572	1195	23.122	1750	22.637	2305	17.175
645	18.303	1200	23.525	1755	22.255	2310	17.421
650	18.644	1205	24.023	1760	21.719	2315	18.969
655	19.404	1210	23.831	1765	21.367	2320	18.769
660	20.122	1215	24.043	1770	21.536	2325	18.482
665	20.168	1220	24.143	1775	22.053	2330	17.869
670	20.354	1225	23.596	1780	22.314	2335	17.429
675	21.179	1230	23.533	1785	22.075	2340	17.298
680	21.667	1235	23.314	1790	21.551	2345	17.915
685	21.332	1240	22.808	1795	21.228	2350	17.713
690	20.978	1245	23.141	1800	21.395	2355	17.53
695	20.868	1250	23.135	1805	22.056	2360	18.002
700	20.64	1255	22.434	1810	22.853	2365	17.342
705	20.61	1260	23.154	1815	23.205	2370	18.908
710	21.195	1265	24.054	1820	22.915	2375	19.73
715	21.776	1270	23.041	1825	22.43	2380	20.573
720	21.66	1275	22.852	1830	22.289	2385	20.093
725	21.218	1280	24.069	1835	22.609	2390	19.847
730	20.918	1285	23.925	1840	23.307	2395	18.172
735	20.973	1290	22.954	1845	23.914	2400	19.165
740	21.472	1295	23.042	1850	23.922	2405	18.851
745	21.424	1300	23.423	1855	23.329	2410	19.076
750	20.824	1305	23.107	1860	22.808	2415	18.947
755	21.628	1310	23.345	1865	22.822	2420	19.041
760	22.961	1315	23.358	1870	23.229	2425	18.716

765	22.255	1320	22.838	1875	23.61	2430	19.325
770	21.612	1325	23.495	1880	23.689	2435	17.866
775	21.553	1330	24.652	1885	23.235	2440	17.152
780	21.143	1335	23.886	1890	22.266	2445	16.735
785	21.384	1340	22.898	1895	21.382	2450	17.598
790	22.183	1345	23.471	1900	21.107	2455	16.978
795	21.795	1350	24.058	1905	21.603	2460	16.915
800	21.929	1355	23.595	1910	22.316	2465	17.566
805	21.722	1360	22.818	1915	22.615	2470	18.594
810	21.711	1365	22.75	1920	22.415	2475	19.986
815	21.875	1370	22.7	1925	21.711	2480	19.789
820	21.691	1375	22.322	1930	20.876	2485	19.277
825	21.051	1380	22.037	1935	20.415	2490	19.873
830	20.978	1385	22.175	1940	20.855	2495	20.25
835	22.071	1390	22.109	1945	21.755	2500	20.214
840	22.742	1395	22.004	1950	22.432		
845	22.693	1400	22.425	1955	22.855		
850	21.66	1405	22.974	1960	22.8		

期中簡報審查會議記錄及處理情形

研究計畫：單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

會議日期：94 年 07 月 20 日

專家學者審查意見與建議		意見回覆及處理情形
王副組長榮進		
1	本研究之研究方向建議應以建築外殼之構造材料為主要研究對象。	遵照辦理
2	有關建築節約能源設計技術規範建材隔熱性能資料部份，建議於期末報告時能提出具體的修正建議。	遵照辦理
周教授鼎金		
1	對於測試材料樣本、基本性能建議能說明之，例如密度、含水率、粒徑等。	遵照辦理
2	建議量測玻璃之隔熱性能與光學性能。	遵照辦理
胡組長耀祖		
1	符合計畫期中目標與進度。	敬悉
2	有關玻璃光學量測研究方面，下列幾點建議，提供參考：	
a	美國(ANSI)是否有標準可供參考研究？	美國(ANSI)於玻璃光學量測之標準係依照 ISO 之相關標準。
b	ISO、DIN、JIS 與 CNS 有許多不同處，基本上 2 個 Group 之差異對光學量測之影響為何？是否可說明。	遵照辦理。將於期末報告中說明此四種標準之異同處及量測結果差異。
c	對標準之差異，可否提出對 CNS 之修訂提出建議？	遵照辦理。本研究計畫將對 CNS 提出修正。
3	有關複層玻璃之量測方面，若我國 CNS 無標準，是否可建議 CNS 採用 ISO 成為本國標準？本研究計畫應可有很大之助益。	對於複層玻璃之量測方面，CNS 中有相關之公式。本年度研究計畫僅針對單層玻璃之量測結果

		進行各國標準探討，對於複層玻璃之量測方面，將為下年度之研究重點。
陳理事長國英		
1	本研究計畫彙整 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 等 4 種國際標準，有助與國際標準接軌，且可符合國內之實際需要。	敬悉
2	目前資料庫之分類屬大分類，初期研究有此成果已屬不易，惟將來若能持續研究，朝向更細分化之方向，當更有助於冷房負荷計算。	敬悉
陳教授海曙		
1	本研究進度符合要求。	敬悉
2	紫外線對空調負荷影響大，未來量測應以國外較嚴格之規定來量測較為合理，也符合全球化之趨勢。	敬悉
3	目前國內玻璃廠商熱性能量測方式與依據，可先瞭解並做比較。	目前國內玻璃廠商熱性能量測多委託國外機構進行，因此為使 CNS 標準能與國際相關標準接軌，且可符合國內實際需要之研究目的。本研究計畫彙整 CNS、ISO、DIN 以及 JIS 等 4 種國際標準。
4	再生建材製成之連鎖磚做為隔熱材料之情況較少見，因此可不列入量測之考慮。	遵照辦理。
蔡教授尤溪		
1	本計畫外殼熱傳導率 U_i 之公式中，分母多了 ra 項非為一般所慣用之計算公式。	外殼熱傳導率 U_i 之公式中 ra 為空氣膜熱阻係數。
2	SHGC 為玻璃熱獲得之計算，如要沿用到雙層玻璃等，其計算基準會有所不同，應再收集各國資料分析。	遵照辦理。

3	隔熱材料一項重要物性為材料之比重，材料密度關係熱儲存能力，延緩及降低尖峰空調負荷，建議應納入檢測項目。	遵照辦理。
---	---	-------

期末簡報審查會議記錄及處理情形

研究計畫：單一建築材料隔熱性能資料庫之建立

會議日期：94 年 11 月 25 日

專家學者審查意見與建議		意見回覆及處理情形
王副組長榮進		
1	本研究有關單一建材及現行使用建材之隔熱性能資料，建議納入現行之建築物節約能源設計技術規範與實例之修正參，並可提出規範之修正建議草案。	遵照辦理
2	有關未來後續研究建議可將低密度、中密度、高密度分類進行測試乙，對低、中、高密度應有明確之判斷基準與定義。	遵照辦理
周教授鼎金		
1	隔熱性能資料庫，有關材料之基本資料，是否應標示材料密度，請說明。	遵照辦理
2	性能測量數據表中，溫度所指為何，請說明。	隔熱性能之量測溫度。
3	表 3-5 中，PU 板材料，測定結果，相差近 10 倍，其原因為何，請說明。	表 3-5 中 PU 板材料之測定結果應為打字錯誤。
4	未來應推動材料廠商送測檢驗之機制，以利節能計算與綠建築審查。	遵照辦理
陳理事長國英		
1	外牆壁板、屋頂、玻璃之隔熱性能與日光輻射取得率在空調負荷計算時佔極大比例。本研究內容為建材隔熱性能測與玻璃建材日光輻射熱取得量測，且是在本土氣候條件下取得之研究結果，其對國內空調負荷計算，顯然有極大之貢獻。	敬悉
2	本研究，初步建立建築外殼單一建材共 65 種之隔熱性能資料庫；單層玻璃 11 種，隔熱膜 4 種之光學性質資料庫，具有一定之參考價	敬悉

	值。	
3	建築材料隔熱性能之研究，為一相當專業之領域，希望經由專業學者專家之研究，提供空調業界設計及計算之參考。站在執行面之角度，我們希望能儘速完成本土化資料庫之建立，儘量避免以國外之資料套用在本地之負荷計算。	敬悉
4	本研究報告已達成預期效果。	敬悉
陳教授寒濤		
1	建議將 he 改為 ho。	遵照辦理
2	建議能說明 4 種標準中，何種標準最符合國際標準或廠商所需要的標準。	遵照辦理
3	p.21, U-value 為總熱傳係數而非熱傳導係數。	遵照辦理
4	複層玻璃之 U 值計算公式的精確性有待求證。	遵照辦理
5	欠缺 Sc 值及 U 值。	遵照辦理
6	量測材料之熱傳導係數時，建議能將環境之溼度列入考慮。	遵照辦理
黃教授瑞隆		
1	資料庫的建立方式，是否考慮採抽樣方式，驗證廠商型錄的正確性，若可行，則可快速資料庫的內容，並減少實驗的工作量。	遵照辦理
2	各種設計手冊所列的數據，應是多種試材（包括不同廠牌、產地）的測試結果予以統計分析後之數據，是否以本研究的數據取代，請斟酌。	遵照辦理
3	玻璃的光學性能測試項目，宜與業界所列目的項目相同，在推廣應用上更具競爭力。	敬悉
4	本案執行成效良好，達成預期效果。	敬悉
中華民國建築師公會全國聯合會 王建築師立信		
1	ENVOLOAD，表 2-2(a) CNS12381 R3161、ISO、JIS、DIN，等資料引用，請標示資料公佈日期。	遵照辦理
2	複層玻璃請列台灣玻璃生產廠商，供業界參考。	遵照辦理

丁所長育群		
1	中華人民共和國國家標準建議改為大陸標準。	遵照辦理
2	玻璃光學試驗中採用 6mm、8mm、10mm 玻璃，請標註成分等基本資料，並補充說明是否會對試驗結果產生影響。	遵照辦理