

# 結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

內政部建築研究所業務委託計畫成果報告

中華民國 112 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)



# 結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

受委託者：財團法人環境與發展基金會

主持人：陳文卿

協同主持人：陳文欽

研究員：梁永瑩

助理研究員：章詩函、賴佳吟、鄭如彧

研究期程：中華民國 112 年 3 月至 112 年 12 月

研究經費：新臺幣 127 萬 2 千元

## 內政部建築研究所業務委託計畫成果報告

中華民國 112 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)



## 目次

目次.....	I
圖次.....	III
表次.....	V
摘要.....	VII
Abstract .....	XI
第一章 緒論及緣起.....	1
1.1 計畫緣起.....	1
1.2 背景分析.....	2
1.3 計畫目標與工作內容.....	5
1.4 執行進度符合情形.....	7
第二章 工作執行情形.....	9
2.1 再生綠建材產業推動聯盟運作及加強再生綠建材之推廣應用.....	9
2.1.1 維持再生綠建材產業推動聯盟網路平臺運作.....	17
2.1.2 辦理再生綠建材產業推動聯盟交流座談會.....	22
2.1.3 辦理再生綠建材推廣說明會.....	41
2.1.4 研擬公共工程採購使用再生綠建材之範本.....	57
2.2 結合 ESG 強化營建業對使用再生綠建材之誘因探討.....	67
2.2.1 再生綠建材之多元效益分析.....	67
2.2.2 評估再生綠建材使用優勢，建立 ESG 資訊揭露架構.....	90

2.3 將減碳指標融入現行綠建材標章之可行性評估 .....	117
2.3.1 現有綠建材標章導入低碳考量 .....	117
2.3.2 與低蘊含碳建築評估標示制度之整合 .....	124
第三章 結論與建議.....	131
3.1 研究結論 .....	131
3.2 建議事項 .....	132
附錄.....	135
附錄一 期初審查意見及回覆說明 .....	137
附錄二 期中審查意見及回覆說明 .....	141
附錄三 期末審查意見及回覆說明 .....	145
附錄四 再生綠建材產業推動聯盟第一次交流座談會相關資料 .....	151
附錄五 再生綠建材產業推動聯盟第二次交流座談會相關資料 .....	167
附錄六 再生綠建材推廣說明會相關資料 .....	187
附錄七 納入低碳內涵之再生綠建材評定基準表修正建議 .....	199
參考書目 .....	205

## 圖次

圖 1.1-1	建築產業之循環經濟 .....	2
圖 1.2-1	歷年綠建材標章評定案件統計(迄 112 年 8 月 31 日).....	3
圖 2.1-1	再生綠建材產業推動聯盟運作架構.....	10
圖 2.1-2	宣導再生粒料效益之媒體報導 .....	11
圖 2.1-3	建議營建業因應使用循環綠建材之媒體報導 .....	12
圖 2.1-4	立法院關於建築技術規則建築物防音構造公聽會相關內容.....	16
圖 2.1-5	聯盟之盟徽及網站 QR CODE.....	17
圖 2.1-6	聯盟網站首頁內容 .....	18
圖 2.1-7	聯盟網站最新消息發布再生綠建材相關之新聞與動態資訊.....	19
圖 2.1-8	聯盟網站提供各種技術、法令資訊及研討會相關簡報資料供下載 .....	19
圖 2.1-9	聯盟網站提供再生綠建材常見之問題與說明(使用者).....	20
圖 2.1-10	聯盟網站提供再生綠建材常見之問題與說明(生產者).....	20
圖 2.1-11	聯盟 LINE 群組 .....	21
圖 2.1-12	第一場聯盟交流座談會視訊會議截圖 .....	23
圖 2.1-13	第二場聯盟交流座談會討論情形 .....	27
圖 2.1-14	藉由再生綠建材產業推動聯盟強化市場競爭之策略.....	40
圖 2.1-15	再生綠建材應用推廣指引 .....	41
圖 2.1-16	再生綠建材之性能指標說明 .....	43

圖 2.1-17	再生綠建材推廣說明會線上報名系統(步驟①~④).....	46
圖 2.1-18	再生綠建材推廣說明會議程海報.....	47
圖 2.1-19	再生綠建材推廣說明會辦理情形.....	48
圖 2.1-20	工程會發函各機關不得限制使用再生材料.....	59
圖 2.1-21	某市政府與再生綠建材業者簽訂以再生粒料製磚之開口合約..	65
圖 2.1-22	添加再生粒料之高壓混凝土磚以總包價法付款.....	66
圖 2.2-1	再生綠建材標章產品環境效益調查資料.....	67
圖 2.2-2	ESG 簡介.....	90
圖 2.2-3	ESG 關鍵指標.....	92
圖 2.2-4	我國 IFRS 永續準則藍圖推進時程與適用對象.....	94
圖 2.2-5	金管會綠色金融 3.0 架構及重點.....	95
圖 2.2-6	公司治理 3.0_強化上市櫃公司 ESG 資訊揭露.....	95
圖 2.2-7	永續經濟活動之認定方法(一般經濟活動).....	97
圖 2.2-8	SASB 重大地圖索引(MATERIALITY MAP).....	105
圖 2.2-9	亞洲水泥公司 SASB 建築材料行業揭露準則(1).....	109
圖 2.2-10	亞洲水泥公司 SASB 建築材料行業揭露準則(2).....	110
圖 2.2-11	宣揚再生綠建材 ESG 優勢之媒體報導.....	114
圖 2.3-1	碳盤查系統邊界.....	118
圖 2.3-2	某綠建材業者之 CLSM 產品碳足跡查證聲明書.....	119
圖 2.3-3	某再生綠建材業者生產低碳循環粒料取得循環經濟認證.....	120

## 表次

表 1.4-1	計畫進度表與達成情形 .....	7
表 1.4-2	查核點說明 .....	7
表 2.1-1	聯盟針對建築物使用保麗龍議題之討論內容 .....	13
表 2.1-2	第一場聯盟交流座談會議程 .....	23
表 2.1-3	第一場聯盟交流座談會議題意見(1) .....	24
表 2.1-4	第一場聯盟交流座談會議題意見(2) .....	25
表 2.1-5	第二場聯盟交流座談會議程 .....	27
表 2.1-6	再生綠建材產業推動聯盟運作建議彙整 .....	28
表 2.1-7	結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材建議彙整 .....	30
表 2.1-8	強化公共工程使用再生綠建材之措施建議彙整 .....	32
表 2.1-9	再生綠建材推廣議題建議彙整 .....	34
表 2.1-10	其他相關建議彙整 .....	36
表 2.1-11	再生綠建材使用與生產常見之問題 .....	41
表 2.1-12	再生綠建材推廣說明會議程 .....	44
表 2.1-13	「工程採購契約範本」第 2 條第(五)目建議修正內容對照 .....	62
表 2.2-1	環境效益指標計算方式 .....	68
表 2.2-2	標章有效期限內再生綠建材項目申請件數(1) .....	69
表 2.2-3	標章有效期限內再生綠建材項目申請件數(2) .....	70
表 2.2-4	標章有效期限內再生綠建材項目申請件數(3) .....	71

表 2.2-5 再生綠建材循環利用量評估 .....	73
表 2.2-6 廢棄物減量及 CO <sup>2</sup> 排放計算依據及方式 .....	74
表 2.2-7 111 年度再生綠建材整體環境效益評估 .....	89
表 2.2-8 國際環保標準規範 GRI 準則 .....	92
表 2.2-9 對氣候變遷減緩之技術篩選標準(營造建築與不動產業).....	100
表 2.2-10 SASB 產業分類表(1) .....	103
表 2.2-11 SASB 產業分類表(2).....	104
表 2.2-12 SASB 準則 – 建築材料行業揭露準則 .....	107
表 2.2-13 SASB 準則 – 建築產品與家具揭露準則 .....	108
表 2.2-14 110 年及 109 年再生綠建材 CO <sub>2</sub> 減量及廢棄物減量之效益評估 .....	111
表 2.2-15 再生綠建材轉型至循環經濟之 ESG 資訊揭露指標(初擬) .....	113
表 2.2-16 建築物各部位可使用之再生綠建材及功能需求(1).....	115
表 2.2-17 建築物各部位可使用之再生綠建材及功能需求(2).....	116
表 2.3-1 建材類碳標籤產品(1) .....	122
表 2.3-2 建材類碳標籤產品(2) .....	123
表 2.3-3 ABRI 初級資材碳足跡資料庫(1).....	125
表 2.3-4 ABRI 初級資材碳足跡資料庫(2).....	126
表 2.3-5 ABRI 初級資材碳足跡資料庫(3).....	127
表 2.3-6 再生綠建材標章評估基準與低蘊含碳建築評估原則之比較.....	128

## 摘要

關鍵詞：再生綠建材、循環經濟、產業鏈結、產業聯盟

### 一、計畫緣起

國發會提出「臺灣2050淨零排放路徑及策略」規劃，要求在2050年前所有的新建築物以及85%以上的既有建築物都必須達到零碳建築的目標，而資源循環零廢棄更是12項關鍵戰略的要項之一。在建築部門方面，內政部建築研究所長期推動綠建築成效斐然，為配合綠建築之推動更於2004年推出綠建材標章制度，帶動綠建材產業之蓬勃發展。而在四大類綠建材標章中，再生綠建材更是與循環經濟政策最契合者。因此，依據國發會提出的「淨零排放」規劃，推廣使用再生綠建材將是極重要的策略。

在國發會的規劃中，更強調要以綠色金融為手段來達到淨零排放之目標，因此結合國際間積極推動的ESG將是營建業努力的方向。本計畫探討再生綠建材在資源循環、廢棄物減量以及CO<sub>2</sub>減量之效益，可作為營建產業使用再生綠建材在ESG資訊揭露的參考依據。

為強化再生綠建材之推廣應用，內政部建築研究所於109委由環境與發展基金會推動成立「再生綠建材產業推動聯盟」，建置可供產官學機關共同討論溝通之平臺，並協助業者解決市場推廣遭遇之困難，並建置聯盟網站提供相關之產業技術與法規資訊。

本計畫配合聯盟之運作辦理交流座談會，邀集聯盟成員及技術諮詢委員，針對如何結合ESG強化再生綠建材推廣，以及強化公共工程使用再生綠建材等議題廣泛討論，將可作為整體推廣策略之參考。

此外，本計畫草擬「公共工程採購使用再生綠建材之範本」，未來將可提供各公務單位參考。針對綠建材標章融入低碳內涵方面，也提出初步評估建議，將可做為未來綠建材標章修訂之參考。

### 二、計畫執行方法與過程

本計畫工作項目之一為再生綠建材產業推動聯盟之運作，除建構聯盟網站宣導再生綠建材之多元效益外，並協助業者將市場推廣所遭遇之困難，向主管機關提出反映。

本計畫辦理2場再生綠建材產業推動聯盟會議。第一場以視訊方式辦理，參加者以聯盟成員之綠建材業者為主，並邀請聯盟諮議委員指導。第2場則

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

邀請政府機關(行政院公共工程委員會、內政部營建署、環境部資源循環署、經濟部標準檢驗局、經濟部工業局)業務主管、公協會代表，以及學者專家出席，針對再生綠建材之應用及與ESG結合之策略討論，並提出強化公共工程使用再生綠建材提出建議。綜合座談會之討論，及聯盟成員之意見，彙整分析後，提出持續強化再生綠建材推廣應用之推動策略。

為評估再生綠建材循環利用量及多元效益，持續針對獲再生綠建材標章之業者調查其生產狀況，所使用之回收材料及添加比率、製程損失率等，以估算再生綠建材產品所貢獻之整體環境效益(包括循環利用量、廢棄物減少量、CO<sub>2</sub>排放減少量等)，可提供營建業者使用再生綠建材之ESG資訊揭露依據。

### 三、重要成果與發現

- (一)再生綠建材產業推動聯盟，及建置聯盟網站，提供資源循環相關之法規與技術資訊，並作為再生綠建材產官學研各界交流之重要平臺，並宣導使用再生綠建材之多元效益。
- (二)綜合聯盟成員以及專家學者之意見，完成強化再生綠建材推廣應用之推動策略，可供建研所作為因應淨零排放，政策推動之重要方針。
- (三)藉由環境效益分析，可發現建築物使用再生綠建材將可在ESG獲得積極正面之評價，對建築產業之永續發展具重大貢獻。
- (四)蒐集並彙整業者提供之採購資訊，提出可強化公共工程使用再生材料之參考規範，將可提供公務機關修訂採購規範之參考。
- (五)因應淨零排放目標，評估綠建材標章融入低碳內涵之可行性，將可做為未來修訂綠建材標章之參考。

### 四、主要建議事項

依據本計畫執行成果，針對再生綠建材之推廣，提出以下建議，並分別從立即可行建議及中、長期建議事項列舉如下：

#### 【建議一】

持續維持再生綠建材產業推動聯盟運作：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

說明：為強化再生綠建材推動，本年度針對再生綠建材產業推動聯盟運作進行規劃。目前包括綠建材業者、公協會及專家學者等在內，計有七十多

個成員(含團體及個人)。再生聯盟將提供產官學資訊交流之重要平台，並可對於推動再生綠建材應興應革事項，彙整業者意見，提供主管機關參考。聯盟可發揮推廣再生綠建材及保障標章使用者權益兩大功能，並更容易凝聚產官學各界之力量，共同研擬再生綠建材之推動策略。因此是內政部建築研究所強化綠建材標章推動成效之重要溝通與成果展示平台，應持續支持其運作。

### 【建議二】

滾動檢討再生綠建材推廣策略：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：經濟部產業發展局、環境部、行政院公共工程委員會

說明：本計畫針對再生綠建材之推廣提出克服應用障礙、提高使用誘因、強化優勢、加強市場行銷及部會合作等推動策略與措施。未來可分別從法規面、技術面、市場面等方向，配合技術與環境之演進，持續進行檢討，並作滾動修正，以符合需要。

### 【建議三】

檢討修正工程會之「工程採購契約範本」內容，強化再生材料於公共工程使用：短期可行建議

主辦機關：行政院公共工程委員會

協辦機關：內政部國土管理署、環境部

說明：現行政府採購法中雖明訂鼓勵各公務機關採購綠色產品，但各機關在公共工程發包時常有不當限制再生材料使用之情形。建議行政院公共工程委員會修正「工程採購契約範本」第2條第(五)目內容，明訂各項公共工程招標時，於指定場所應優先使用資源再生材料。若有特殊理由將限制使用由再生資源生產之材料時，應敘明理由，報請上級機關同意，否則不得於採購規範、採購價格等對於再生材料做不當之限制。

### 【建議四】

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

請將再生綠建材環境效益納入作為永續經濟活動中，營建業「轉型至循環經濟」之技術篩選標準。制定

主辦機關：行政院金融監督管理委員會

協辦機關：內政部建築研究所、環境部

說明：依據金管會之「永續經濟活動認定指引」，六大環境目的中除「氣候變遷減緩」已制定技術篩選標準外，包括「轉型至循環經濟」的另五項環境目的則尚未制定。本計畫所完成之再生綠建材在循環經濟面向的重大效益，將可作為制定「轉型至循環經濟」的技術篩選標準重要依據。

#### 【建議五】

持續辦理再生綠建材之行銷推廣活動：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

說明：本計畫辦理再生綠建材推廣說明會，獲得許多公民營機構辦理工程發包採購者之熱烈迴響，並對於再生綠建材除了使用回收材料外，另可提高更優越性能具有深刻印象。大幅改變使用再生材料產品，品質性能可能較低劣之刻板錯誤印象。因此配合「再生綠建材推廣應用指引」之發行，將可作為加強推廣行銷之利器。未來應可採取多元化之行銷推廣活動，以加強再生綠建材之使用。

## Abstract

Keywords: recycling green building materials, circular economy, industrial linkage, industrial alliance

Taiwan's National Development Council announced "Taiwan's Pathway to Net-Zero Emissions in 2050" on March 30, 2022. For the construction sector, 100% of new buildings and more than 85% of existing buildings will be nearly zero carbon buildings before 2050, and "resource recycling & zero waste" was proposed as one of the 12 key strategies. Therefore, green building materials will be largely used in construction, especially recycling green building materials, due to their important contribution to the circular economy.

For the market promotion of recycling green building materials, the Recycling Green Building Materials Promotion Alliance was established in 2021 under the sponsorship of the Ministry of the Interior's Architecture and Building Research Institute (ABRI), which has since become an important communication and discussion platform for building material manufactures and construction industry players. A website for the alliance was established to provide market and technical information.

Two workshops and one public symposium were held to discuss marketing strategies and share experiences in promoting recycling green building materials.

Meanwhile, for the enhancement of the green procurement in recycling green material, a model of contract was proposed for the reference of Public Construction Commission .

This project also studied the diverse benefits of recycling building materials, including waste reduction, minimization of natural resources consumption, and reduction of CO<sub>2</sub> emissions etc. The research results show that it will encourage the public and private sectors to use recycling building materials during construction and decoration of buildings.

Concerning the sustainable finance, ESG is most important information for the report of sustainable economic activities, therefor the diverse benefits of recycling building materials will show an obvious contribution for the sustainable development of construction and building industries.



## 第一章 緒論及緣起

### 1.1 計畫緣起

為抑制全球升溫 $1.5^{\circ}\text{C}$ 以下，國發會於111年3月提出「臺灣2050淨零排放路徑及策略」規劃。在該規劃中並提出「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」及「社會轉型」等四大轉型策略。而在「產業轉型」中則包括高科技產業、傳統製造業、建築營造業、運具電氣化、食品農林、資源循環等。而在建築部門的產業轉型中，希望在2050年 所有的新建建築物及超過85%既有建築物為近零碳建築。

在國發會的規劃中，「淨零轉型」有十二項關鍵戰略中，其中「資源循環零廢棄」是其中之要項。此乃呼應蔡總統在2016年就職典禮中所揭示「要讓台灣走向循環經濟的時代，把廢棄物轉換為再生資源」。而配合循環經濟之政策目標，行政院已推動「5+2產業創新計畫」，強調要讓台灣走向循環經濟的時代，把廢棄物轉換為再生資源，以更少的資源來創造更多的價值，確保有限的資源能以循環再生、永續方式被使用。

為加速達到淨零目標，國發會更於111年12月28日提出「淨零轉型之階段目標及關鍵戰略」，針對2030年減碳目標，從原訂減量20%上修至24%。而立法院會於本(112)年1月10日也三讀修正通過氣候變遷因應法，明定2050年淨零排放，增訂徵收碳費機制，新法也建立碳足跡核算標示以因應減碳趨勢。因此若能將綠建材導入減碳考量，將是建築部門因應減碳目標及重要的手段。

以建築產業而言，配合循環經濟之最高理想為將「資源開採」與「廢棄物產生」最小化，「資材循環」最大化，也就是說建立一套建築材料材從生產、使用、廢棄、回收、循環再回歸生產，形成一個資源循環迴圈(如圖1.1-1)，而資源循環利用建材更是其中之關鍵。

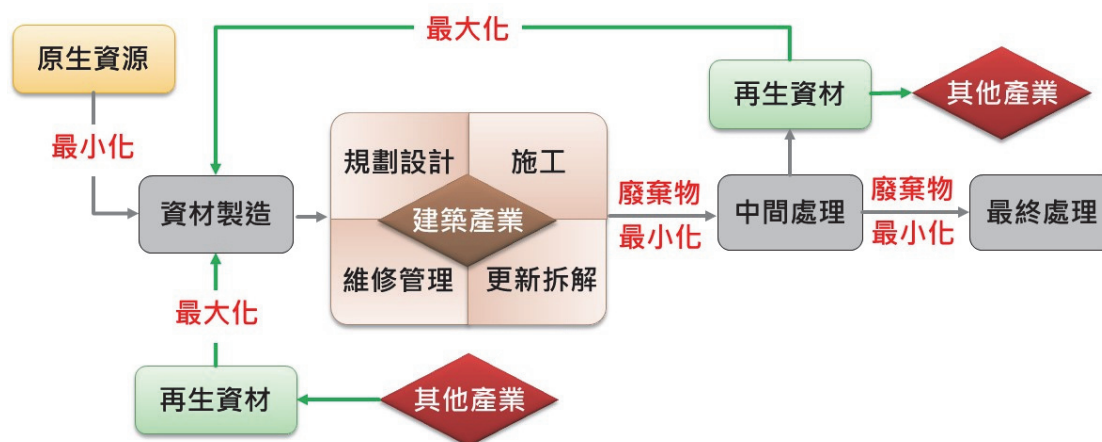


圖 1.1-1 建築產業之循環經濟

對於資源循環利用方面，長年以來建材業者缺少整合性之組織協助其開創商機，尤其是考量到循環經濟係以生命週期的概念解決資源耗用及廢棄物污染問題，因此上、中、下游之整合尤其重要。因此若以組織形式含括生產者、使用者、回收者，共同探討推動再生綠建材相關之法規政策、技術與市場資訊，將可收事半功倍之效。

在政策工具方面，在國「台灣淨零排放路徑及策略」中也提出希望能運用金融量能引導淨零轉型的「綠色金融」。因此對營建部門而言，可配合 ESG 的國際趨勢，結合金融業來要求貸款給建商則必須以興建綠建築圍標的，而興建綠建築就必須使用循環綠建材。也就是說應從市場需求端來導引資源循環，並提供業者積極研發生產可兼顧生態、節能、減廢的優質再生綠建材，自然可活絡整個循環經濟產業體系，而達到創造 GDP 成長，且降低碳排放的目標。

因此，如果說淨零排放是國家永續發展總目標，則 ESG 便是面向更周延且更具體的實現策略。而使用再生綠建材更是營建業者因應 ESG 資訊揭露不可或缺之要項。

## 1.2 背景分析

內政部現行之「綠建材標章」包括四大類別：健康、高性能、生態、再生，這是舉世無雙的創舉。前二者強調「機能性」(提供節能、舒適、健康等)，其訴求點在確保人本健康；後二者則強調「環境友善性」(資源再生、無害性、低污染、減少 CO<sub>2</sub>)等。就綠建材標章中的「人本健康」、「地球永續」的兩大訴求而言，乃包括提高效益與降低影響。在提高效益方面，對「人」而言，強調舒適、健康；對「環境」而言，將以資源保育為重點。而在降低影響性方面，對「人」而言，強調健康無害；對「環境」而言，將以

無污染、無匱乏危機為重點。

綠建材必須兼具「品質優良」與「價格合理」兩大要件。因此，除必須在「環境性」與「機能性」上達到更佳之品質性能外，業者更積極努力使綠建材標章產品之價格與同類型之非綠建材標章產品具經濟競爭性，使建築師、建商樂於採用綠建材。並可吸引消費者(包括公民營機構、公共工程等)指定使用，以活絡綠建材產業市場。除擴大綠建材產業之國內商機外，更可外銷國外，並促進國家整體經濟發展。

再生綠建材之使用可減少天然資源之開採，並可解決廢棄物處理的問題，為最符合循環經濟推動效益之綠建材。然而長期以來廠商申請並審查通過核發之四大類綠建材標章中，再生綠建材之比例尚偏低。但在循環經濟日益受重視的情況下，近年來再生綠建材標章的核發數與產品數，不論就總數或比例，皆已逐年提高。依據台灣建築中心之統計，截至112年8月底，當年累計核發216件標章，其中34件為再生綠建材標章，佔15.7%，如圖1.1-2所示。目前有效標章數為923件，其中再生綠建材標章數110件，佔11.9%。綠建材標章產品總數7,423件，其中再生綠建材標章類產品884件，佔11.9%。顯示推廣績效逐漸受重視。未來應更積極克服再生綠建材使用之法規障礙，並開創再生綠建材之優勢，及利用再生綠建材產業推動聯盟之推動，加強各方面之推廣行銷，預期可使再生綠建材標章申請數量更倍增。

截至 2023/8/31

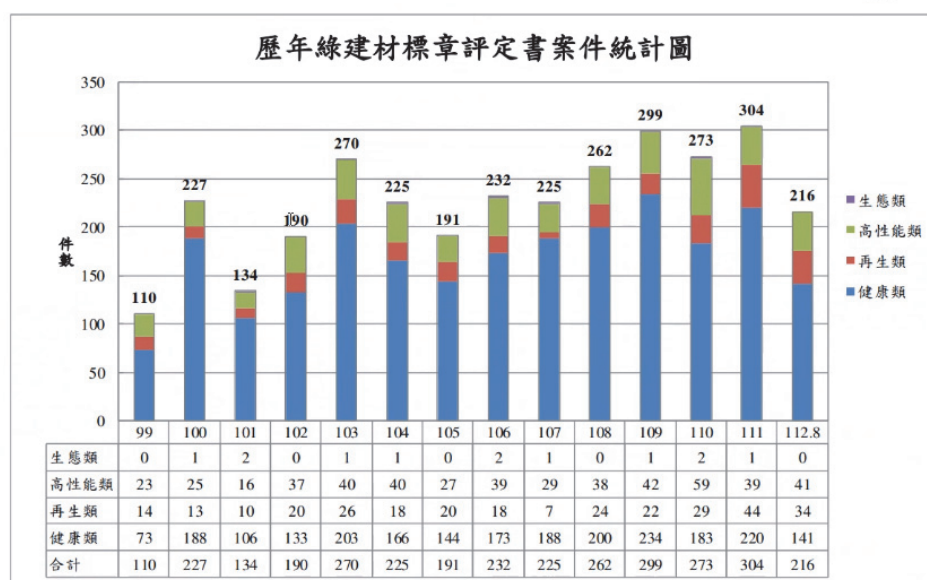


圖 1.2-1 歷年綠建材標章評定案件統計(迄 112 年 8 月 31 日)

資料來源：台灣建築中心提供

依據本計畫前期之研究曾提出再生綠建材具有減少資源開採、減少廢棄物以及降低二氧化碳排放之重大效益。因此，強化再生綠建材之推廣應用，無疑是營建產業配合淨零排放的重要策略。

然而目前尚有部分民眾及營建業者，甚至公務機關之公共工程採購業務承辦人員，對再生建材之優良性能不甚了解，或者對於品質、性能有過度之疑慮，以致使用意願不高，因此必須將再生建材之多元效益廣為宣導，引導消費端正確、安心並樂於使用再生建材。進而帶動業者生產更多、更優良的再生綠建材，以達到資源永續環環利用之目標。為強化再生綠建材推廣應用，本團隊在 109 年度之計畫研究中，提出克服障礙、增加誘因、創造優勢等三大策略，並分別從健全產業體質、強化法規制度、推動市場行銷等方面，研訂建議採行之相關措施。為使相關之推動策略得以更具體落實，必須結合從再生資源產出提供、再生建材生產製造，到施工建造時再生建材之使用等，上、中、下游整個產業體系之業者共同努力。為落實以上所建議之措施，內政部建築研究所在 110 年度委託環境與發展基金會執行之計畫中，成立「再生綠建材產業推動聯盟」，作為業者、產官學機關共同討論溝通之平臺。

本計畫係藉由再生綠建材產業推動聯盟之運作，整合再生綠建材之上中下游業者，使再生資源得以妥善利用，開發優質之再生綠建材，並使營建業者樂於使用再生綠建材。同時利用聯盟之平臺，彙整再生綠建材業者意見，適時向各主管機關反映，協助解決再生綠建材業者所遭遇之困難及宣導再生綠建材之多元效益，達到推動循環經濟之目標。就 ESG 的三大面向而言，使用再生綠建材將為可符合環境保護 (Environment)、社會責任 (Social) 與公司治理 (Governance) 等三大面向內涵之重要手法。故結合 ESG 以彰顯再生綠建材之效益，將可強化再生綠建材之推廣應用。

本年度之重點目標是持續維持聯盟之運作，結合 ESG 之國家趨勢及國家淨零排放之政策目標，評估再生綠建材多元效益及使用優勢，以協助業者提高產業競爭力，而能強化再生綠建材之推廣應用，並為營建產業的循環經濟更創佳績。

### 1.3 計畫目標與工作內容

本計畫之目標在強化再生綠建材之推廣應用。各工作項目之內容如下：

(一)再生綠建材產業推動聯盟運作及加強再生綠建材之推廣應用。

1. 維持再生綠建材產業網路平臺之運作。

(1)提供資源循環技術、法規與市場等相關資訊，提供生產者與使用者之資訊交流。

(2)媒合再生資源產生者與再生綠建材業者，強化再生資源之循環利用。

(3)彙整再生綠建材業者意見，適時向各主管機關反映，協助解決再生綠建材業者所遭遇之困難。

(4)宣導再生綠建材之多元效益，協助聯盟成員之市場推廣。

2. 辦理再生綠建材產業推動聯盟交流座談會及推廣說明會。

3. 研擬公共工程採購使用再生綠建材之範本，強化公共工程使用再生綠建材。

(二)結合 ESG 強化營建業對使用再生綠建材之誘因探討。

1. 持續進行再生綠建材標章建材於資源循環率、CO<sub>2</sub> 減量與廢棄物減量等，完成再生綠建材之多元效益分析。

2. 評估再生綠建材之使用優勢，建立 ESG 資訊揭露架構，以利營建業參採。

(三)評估將減碳指標融入現行綠建材標章之可行性。並以再生綠建材標章為對象，提出評定基準修正建議。

依計畫邀標書所示本計畫預期完成之效益及目標如下：

- (一)完成辦理 2 場次之聯盟交流座談會，配合淨零排放探討再生綠建材之誘因與策略，並藉由再生綠建材產業推動聯盟之平臺運作，強化再生綠建材之市場推動。
- (二)完成辦理 1 場次之再生綠建材推廣說明會，使政府部門及建築業界樂於主動使用優質再生綠建材。
- (三)完成營建業使用再生綠建材對 ESG 指標之評估因子，及資訊揭露架構，以利於業者依循。
- (四)完成公共工程使用再生綠建材採購規範參考範本(草案)，以供業界參考。
- (五)完成減碳指標融入現行綠建材標章之可行性分析，提出再生綠建材評定基準修正建議(草案)。

## 1.4 執行進度符合情形

本計畫工作執行期間從 112 年 3 月起至 112 年 12 月止，共計約 9 個月。各個工作項目與查核點達成情形如皆符合預定規劃時程，如表 1.4-1 及表 1.4-2 所示。

表 1.4-1 計畫進度表與達成情形

工作項目	(112 年)月份										
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1. 推動再生綠建材產業推動聯盟運作。	(1)		(2)			(4)		(5)			
2. 結合 ESG 強化再生綠建材之誘因研析					(3)			(6)			
3. 減碳指標融入綠建材標章之評估								(7)			

表 1.4-2 查核點說明

查核點	完成時間	查核點內容說明
(1)	112.03.30	完成 1 場次聯盟交流座談會
(2)	112.05.30	完成公共工程採購使用再生綠建材之範本
(3)	112.07.31	完成再生綠建材多元效益初步評估
(4)	112.08.31	累積完成 2 場次聯盟交流座談會
(5)	112.9.30	完成 1 場再生綠建材推廣說明會辦理
(6)	112.10.31	完成再生綠建材 ESG 揭露架構
(7)	112.10.31	完成減碳指標融入綠建材標章之評估

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

## 第二章 工作執行情形

### 2.1 再生綠建材產業推動聯盟運作及加強再生綠建材之推廣應用

「再生綠建材」兼具減少資源耗用與廢棄物污染雙重效益，最契合「循環經濟」之宗旨。為強化再生綠建材之推廣應用，本計畫在內政部建築研究所指導下，由本計畫主持人陳文卿博士擔任發起人，尚美實業公司蘇黃清總經理、立順興資源科技公司呂東璇總經理擔任共同發起人，於109年9月24日假台大集思會議中心成立「再生綠建材產業推動聯盟」發起會議，並簽署加入再生綠建材產業推動聯盟。目前「再生綠建材產業推動聯盟」已有超過六十多個成員(包括業者、團體及個人)。聯盟運作架構如圖2.1-1，說明分述如下。

- 推動中心：

推動中心扮演聯盟之秘書處功能，由本計畫執行團隊擔任。由聯盟召集人負責運作，不定期彙整產業界及諮議小組提出之意見，藉由社群網路平臺提供分享給聯盟成員，並適時向政府機關提出各項再生綠建材推動之建議。

- 產業小組：

產業小組主要由再生綠建材之上(再生材料產生者)、中(再生建材生產者)、下游(再生綠建材使用者)關聯產業組成。產業小組於工程實務與推廣應用時所遭遇之法規、技術或市場面之問題，皆可向推動中心反映，並提出建議。產業間並可進行交流，作技術及資源分享。

- 諮議小組：

諮議小組邀請綠建材標章委員及學研界、團體之專家學者所組成。針對再生綠建材研發生產與推廣應用之各項課題，提出推動建議，並協助作策略諮詢以及規劃未來發展方向。並敦聘陳瑞鈴前所長、江哲銘教授、張祖恩教授、黃兆龍教授、張矩墉建築師、陳慶利建築師為諮議委員。

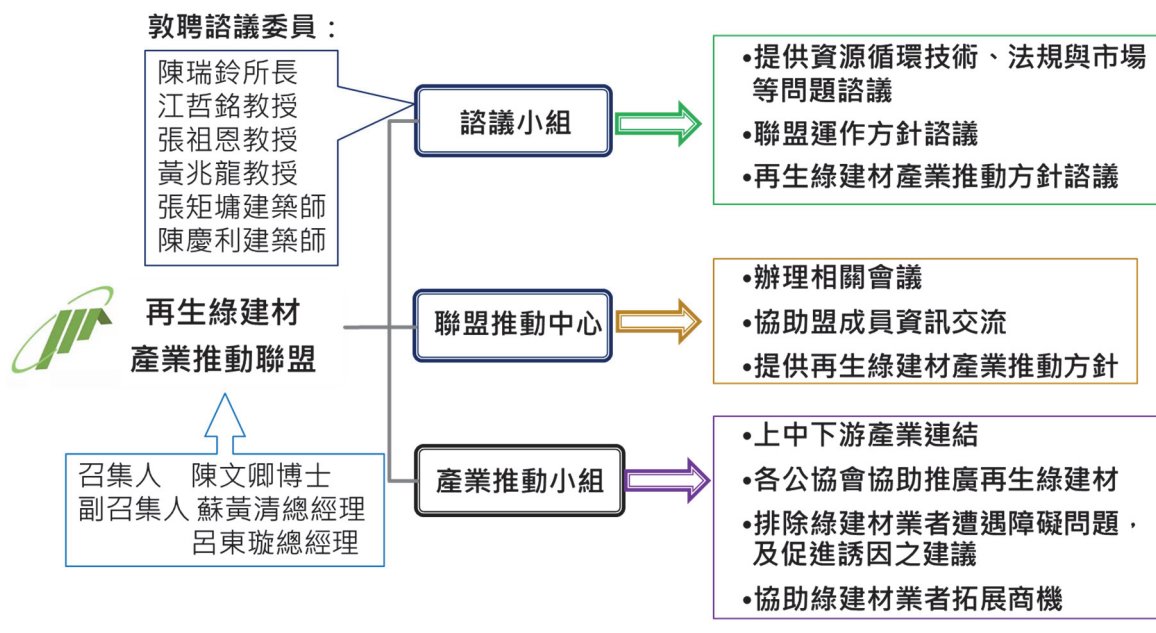


圖 2.1-1 再生綠建材產業推動聯盟運作架構

聯盟重要任務之一是彙整再生綠建材業者意見，適時向各主管機關反映，協助解決再生綠建材業者所遭遇之困難。111 年所完成之重要工作成果如下。

- (一)建議修正國家標準，以利再生材料之使用。
- (二)彙整再生綠建材業者意見，向各主管機關反映，再生綠建材業者所遭遇之困難。
- (三)協助業者釐清招標案指定綠建材標章之適法性
- (四)籲請公務機關檢討使用再生材料不應採不合理之價格差異
- (五)宣導再生綠建材優點，建議各公務機關強化使用機制
- (六)宣導再生綠建材之多元效益，協助聯盟成員之市場推廣。

本年度持續提供再生綠建材在資源循環技術、法規與市場等相關資訊，並宣導再生綠建材之多元效益，協助聯盟成員之市場推廣。並架設聯盟網站，辦理聯盟交流座談會，強化再生綠建材之市場推動。

為宣導再生綠建材之多元效益，聯盟召集人陳文卿博士本年度曾撰文於媒體發表，除分析現行使用再生綠建材之誤解外，並提出營建業者使用再生綠建材在 ESG 永續發展指標之貢獻，將可加強強化再生綠建材之推廣應用(如圖 2.1-2 及圖 2.1-3)。

## 標題：循環減碳，讓再生粒料成為公共工程的好幫手

以高雄市政府使用獲再生綠建材標章之轉爐石瀝青鋪面粒料為範例，宣揚再生粒料之多種效益，希望公共工程可以廣泛使用。

獨立評論  
◎天下

≡

### 【投書】循環減碳，讓「再生粒料」成為公共工程的好幫手

作者 陳文卿

2023-02-07

為加速達到淨零目標，國發會於去年底提出「淨零轉型之階段目標及關鍵戰略」，針對2030年減碳目標，從原訂減量20%上修至24%。立法院也在本年1月三讀修正通過《氣候變遷因應法》，顯見減碳的壓力迫在眉睫。

國發會針對淨零轉型提出「能源轉型」、「產業轉型」、「生活轉型」及「社會轉型」等四大轉型策略，以及包括「資源循環零廢棄」、「綠色金融」等12項關鍵戰略。很遺憾的是，公共工程的轉型似乎湮沒在其中，未被特別提出來。

#### 推動循環經濟！高雄市政府使用轉爐石瀝青混凝土

在國發會的規劃中，針對「資源循環零廢棄」的目標，提出「再生粒料工程材料化使用比率」將由2020年的53%，於2030年時提升到70%，挑戰不可謂不大。再生粒料最大宗的是焚化廠底渣、以及煉鋼製程所產生的物質，包括一貫作業煉鋼製程的轉爐石，以及電弧爐煉鋼廠的氧化渣與還原渣，每年產生好幾百萬公噸。經過妥善處理程序後，各有不同的用途，而都以公共工程使用為最大宗。

2022年地方選舉期間，台南曾爆發爐渣非法掩埋案，讓再生粒料使用蒙上陰影，十分遺憾。不過當此同時，高雄市有一則新聞，則較令人振奮。

高雄市政府與中鋼合作，使用轉爐石瀝青混凝土改善工業區周邊道路，預估使用年限可延壽5倍以上。轉爐石經破碎篩分後的「再生粒料」，硬度高又耐磨，更具透水性，是可以替代天然砂石的土木營建工程材料。可是以往常常被貼標籤，認為是廢棄物而不受歡迎。高雄市政府延攬曾擔任台灣建築中心董事長、且兼任綠建材標章評定委員會總召集人的楊欽富擔任工務局長，對於以轉爐石產製、取得再生綠建材標章的「瀝青鋪面粒料」深具信心，知道其品質、性能不僅可符合國家標準，甚至還更超越，因此大膽引進在高雄市的道路工程上，這是國營企業、地方政府合作推動循環經濟的表率，值得喝采。

#### 轉爐石好處多，為什麼地方機關不願意採用？

一般而言，瀝青道路往往隔4、5年左右就要刨除重鋪，重鋪期間除影響行車便利外，刨除後的柏油廢棄物處理也是頭痛問題。如果改用轉爐石，由於具親油性，與瀝青結合性強，可減少瀝青使用量，又能延長道路使用壽命，減少刨除重鋪，不僅節省費用、減少排碳量、減少廢棄物，也可降低對路人的不便，而價格又比天然砂石低廉，一舉數得。

照理來說，這樣的材質應該廣受歡迎才對，可是卻很少地方機關願意主動使用。問題癥結點出在心態。除了因對材料性質不瞭解而不敢主動使用外，更重要的原因可能是公務機關每年都行禮如儀匡列道路工程預算，減少道路施工量，可能不利於預算執行。

因應循環經濟，「以租代買」的商業模式漸受重視。冷氣、燈具廠商提供空調、照明服務，而不各別賣冷氣機、燈泡。廠商自然會提供耐久實用的設施，而減少更換維修。因此建議道路工程也可循此模式，發包採一定年限的保固方式，而非單項發包。道路越堪用，修補、重鋪的頻率越低，廠商的獲利可越高，營造廠自然樂意去使用優良的耐久材料去鋪設一條使用年限長的道路。這才是循環經濟的真正實踐。

（作者為再生綠建材產業推動聯盟召集人、台灣資源再生協會常務理事。）

【2023/02/07 獨立評論】

<https://opinion.cw.com.tw/blog/profile/52/article/13263>

圖 2.1-2 宣導再生粒料效益之媒體報導

## 標題：選總統不應忽視永續發展議題

建議由國家治理角度要求營建業者興建對環境協調之綠建築，及使用永續循環綠建材。提出完整且高評價的 ESG 資訊揭露，符合綠色金融的要求。



### 投書：選總統不應忽視國家永續發展議題

13

陳文卿 2023年05月12日 00:00:00

環保署升格為環境部了！其中最引起大家注意的是成立了「氣候變遷署」。不久前環保署也將原本的「溫室氣體減量及管理法」修正為「氣候變遷因應法」，要加強對企業的碳排放管制，甚至要徵收「碳費」。繼國發會於去年初月發布了「臺灣2050淨零排放路徑」後，這是台灣配合聯合國SDGs的重要里程碑，也是主導台灣下一個十年之後確保能永續發展的重要行動綱領。很遺憾的是，我們看到現在積極投入拼命2024選舉的人，包括要選總統，選立委的，對這些永續發展的相關議題皆缺乏著墨，可能認為這些議題無法創造網路聲量，也吸引不到選票。然而實際上這對大家未來的生活都會有直接或間接的重大影響的，不應該被忽視。

在國發會的「淨零排放路徑」中，有一個很重要的推動策略，就是要以綠色金融機制來促成投資及產業追求永續發展，而所謂「綠色金融」就是現在國際間如火如荼推動的ESG趨勢。如果說淨零排放是國家永續發展總目標，則ESG便是面向更周延且更具體的實現策略。因為ESG除環境保護（environment）外，更包括社會責任（social）與公司治理（governance）等面向。簡單的說，在環境保護的大前提下，公司必須能有效治理（股東能合法賺錢），且能照顧勞工及顧及社會責任。

ESG雖然是針對企業，但換個角度看，「政府」其實是全國最大的企業。從業人口（軍公教），以及服務的客戶（全國民眾）最多，營業額龐大（總預算將近三兆）。就ESG的第一個環境面（E）而言，2050年達到淨零排放是很清楚的總目標。而在社會責任（S）上，政府必須促進社會安定，降低失業率。就公司治

理（G）上，要能創造投資環境，要能促進GDP成長，讓國人的收入增加。因此具體而言，各部會，甚至各地方機關也都應該有ESG的思維。

舉例來說，以現在庶民感受最深刻的住宅政策而言，應由國家治理的角度來要求營建業者興建與環境協調的綠建築，及使用永續循環綠建材；房屋交易透明化，讓建商賺取合理利潤且能保障消費者權益等。建商可依這些永續作為，提出完整且高評價的ESG資訊揭露，自可獲得金融機構由綠色金融的角度提供合理（或更優惠）的貸款，並回饋給購屋者。建商不必靠炒房而可獲利，年輕人也可以輕鬆買房，社會自然安定，這是正向循環。

因此，我們希望各政黨所推出的總統候選人，都能以ESG之三大面向，針對國家永續發展議題提出具體的施政藍圖，相信這是選民所最樂見的。

※作者為台灣資源再生協會常務理事

【2023/05/12 上報】

[https://www.upmedia.mg/news\\_info.php?Type=2&SerialNo=172448&utm\\_source=newsshare-line](https://www.upmedia.mg/news_info.php?Type=2&SerialNo=172448&utm_source=newsshare-line)

圖 2.1-3 建議營建業因應使用循環綠建材之媒體報導

在意見交流部分，舉例而言針對建築物隔間芯材填充保麗龍之利弊問題，聯盟成員曾有熱烈廣泛之討論，相關建議將可提供做為未來是否修法之參考。

**【議題】：**聯盟對於禁止建築物隔間芯材填充保麗龍之討論

**【說明】：**

目前有許多建築物芯材使用水泥砂漿保麗龍，其質地輕，且具隔熱效能。牆體添加保麗龍後，減少大量的水泥砂漿用料，降低施工成本。據估計台灣每年約有高達 60 萬立方米的保麗龍被使用於建築物中。

水泥砂漿混和保麗龍的牆體，未來若拆除時保麗龍無法分離，以致無法粉碎成級配料或工程填充材料，而不能再利用，只能掩埋。除保麗龍本身的環境危害性外，更造成營建廢棄物不易回收再利用。

包括聯盟業者，以及諮議委員針對此項議題熱烈討論，相關意見如表 2.1-1。

表 2.1-1 聯盟針對建築物使用保麗龍議題之討論內容

委員	討論內容
業者 林振宏	使用保麗龍雖可以節省少量的建築用料，但是日後拆除處理的環保成本會相當大，同意禁用此材料。
黃兆龍 委員	保麗龍在建築工程中被廣泛使用作為輕質流漿牆構造的主要材料之一。其添加到水泥砂漿中可以增加流動性並提高強度，同時降低結構的重量，進而降低造價。然而，保麗龍材料的環境影響以及對人類健康的潛在風險也值得關注。 在過去的 20 年中，台灣建築界引進了保麗龍砂漿作為室內隔間牆的填充材料，使牆體具有一定的實心感，但其隔音和吊掛性能仍未解決。當時的建築業者考慮到成本因素，由於天然輕質骨材價格較高且當時國內房價較低，因此採用了保麗龍砂漿。 保麗龍被視為一種環境問題，受污染的保麗龍無法回收再製，只能通過掩埋和焚燒處理。掩埋的保麗龍在地底深處儲存，不易分解；焚燒的保麗龍則可能產生有毒物質戴奧辛。因此，保麗龍被稱為環境殺手。 然而，這些說法的觀點來自某個公司的個人觀點，並未提供其他相關來源或研究來支持其主張。同時，也有聲音主張保麗龍砂漿可以進行再利用。因此，針對建築物是否應禁用保麗龍，需要進一步的科學研究和相關證據深入論證，再評估其環境影響、健康風險以及再利用的可行性。
鄭期霖 委員	1. 保麗龍是環保署公告可回收的資源，只要維持乾淨。 2. 依據本人在德奧短期居住時觀察所見，其砌牆時，在兩層空心磚中間

	<p>放置整片保麗龍。</p> <p>3. 我們推動聯盟應廣邀其他各業共同創造更寬廣的市場·尤其可提供技術協助，合作生產新產品或新工法，</p> <p>4. 我們應正視其他產品的優點，協助減少其進入綠建材產業門檻，熔合其他產品於現有我們的產品系列中。</p> <p>5. 聯盟可在相關場合表達我們合作意願與技術參與的能力</p>
陳慶利 委員	<p>兩層空心磚放置整片保麗龍具隔熱效果，且未受污染當然可以回收再利用。</p> <p>黃老師的保麗龍輕質流漿可以增加流動性提高強度，具隔熱、增進施工度、減輕建築物自重等優點，唯保麗龍添加到水泥砂漿已受污染，恐不利回收再製。</p> <p>如果，經過科學證實受保麗龍砂漿可以進行再利用，那麼〈保麗龍輕質流漿牆〉就是業界之福。</p>
業者 張貴祿	<p>保麗龍粒加上水泥砂漿，未來如果拆除，量體太大且無法焚燒。而且目前台灣已經沒有掩埋場地，未來一定是會造成無廠商回收或隨意棄置的營建事業廢棄物。</p>
黃榮堯 委員	<p>加保麗龍輕質隔間牆可能造成後續再生利用的問題，拆除後會混到一般混凝土去，造成誤用…</p>
李隆盛 委員	<p>拆除時就要區分，才利於回收再利用</p>
黃榮堯 委員	<p>加到輕質隔間的保麗龍顆粒應該很難再分離出來了，很有可能後面拆除後就會被混到一般廢棄混凝土塊裡面（B5 類</p>
業者 蘇黃清	<p>保麗龍顆粒與砂漿混合廢棄物，拆除後要回歸工程、工地或原製程幾乎是不可能。</p> <p>目前國內只有三、四家屋頂隔熱磚製造工廠，製程中有摻配保麗龍粒。他們應可以專案再利用作去化，不過申請過程費時費力，加上廠家、市場規模都不大，其去化量體遠遠不足、成效微乎其微。</p> <p>倒是未來保麗龍砂漿混合廢棄物量體太大了，如何處理有賴大家一起努力</p>
業者 張貴祿	<p>依據目前可見的隔熱磚，其作法是水泥及沙混合注入模具待硬化後再置入片裝保麗龍於背面空隙中。</p> <p>並沒有跟保麗龍混合預鑄的狀況。所以，未來拆除的輕質灌漿牆中的水泥、沙及保麗龍漿體與隔熱磚中另外填入的片狀保麗龍，應該不相同。</p>

黃兆龍 委員	<p>我們應該綜合考慮不同方法和材料的優缺點，並根據具體的情況和目標做出明智的選擇。這需要基於科學和專業知識的評估，以確保我們在追求循環經濟和環境保護的同時，也實現可持續性和社會經濟發展的平衡。</p> <p>沒有用的廢棄物也是很好再利用標地，保麗龍砂漿塊即類似輕質材料，正是再生綠建材的「控制性低強度材料」的好素材。</p> <p>最後就應該進入「控制性低強度材料」內，不應進入隔間牆循環。但這又進入「有用與無用」的胡同內。</p>
李隆盛 委員	<p>加進去的保麗龍顆粒並非要把保麗龍區分出來,它就是保麗龍廢混凝土塊,要談循環利用區分是最基本</p>

經熱烈討論後，15 家業者回應贊同應建議主管機關修法，禁止保麗龍使用於建築物。

此外，立法委員陳玉珍關心「建築技術規則建築設計施工編第 46 條之 6」建築物防音構造問題，建議營建署進行部分修正，爰於本年 9 月 22 日在立法院召開公聽會。邀請公協會代表、專家學者，及營建署、台北市住宅及都市更新中心代表等出席。陳文卿博士獲邀以再生綠建材產業推動聯盟召集人身份出席，並建議：「隔音構造非單一材料，除須達到基本之隔音係數要求外，各項材料也應具有低汙染、無健康危害、防火、可回收等健康、環保之特性，不能顧此失彼。如緩衝材之橡膠，可所使用國內所回收之橡膠，除可發揮隔音功效外，也是優良的再生綠建材。另依據內政部現行之綠建材標章，明訂申請綠建材標章之材料不得含有聚氯乙烯 (PVC) 成分。因此如果隔音之構件若含有含氯塑膠等成分，建議應禁止使用。」，相關內容如圖 2.1-4。

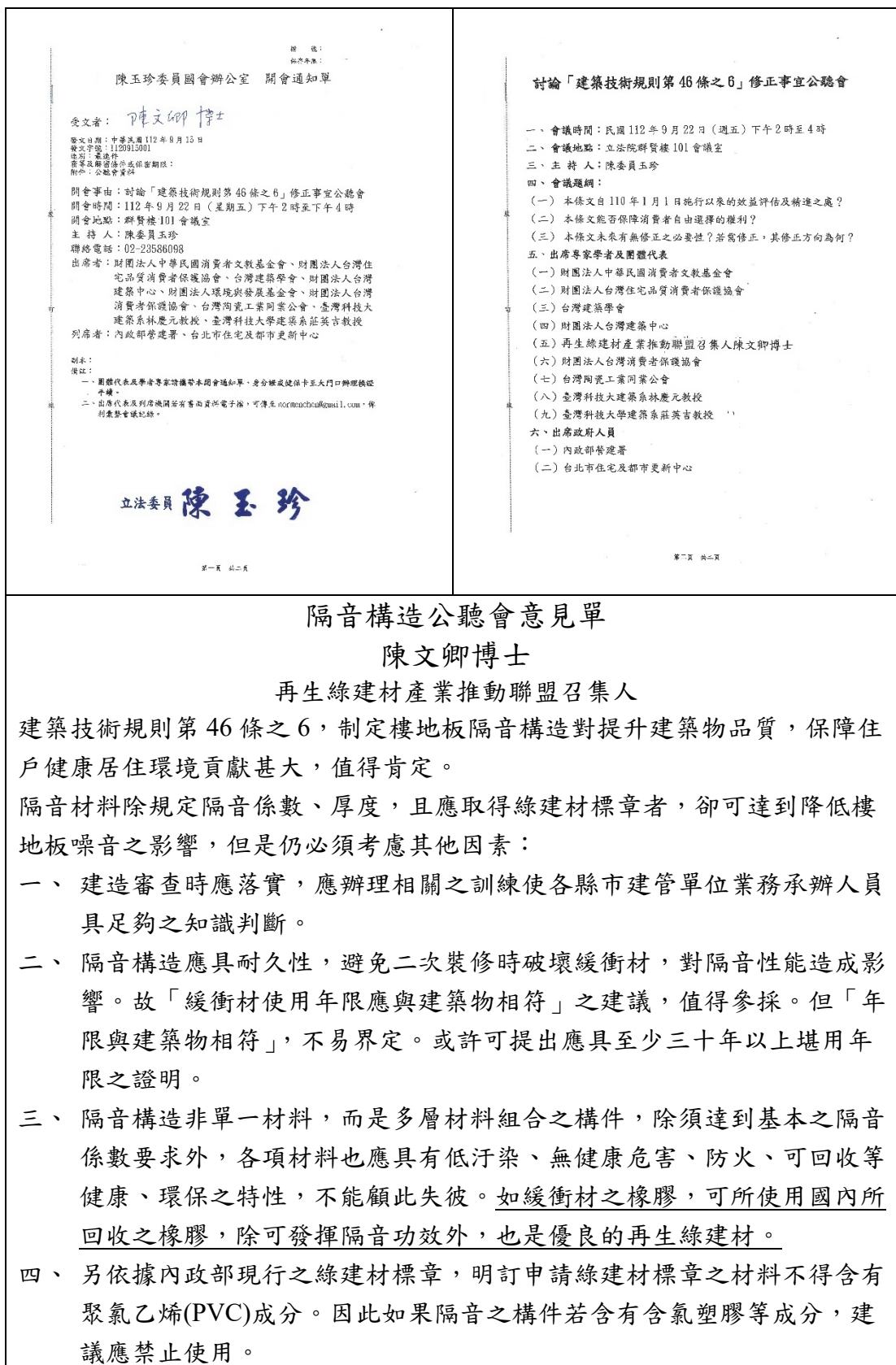


圖 2.1-4 立法院關於建築技術規則建築物防音構造公聽會相關內容

### 2.1.1 維持再生綠建材產業推動聯盟網路平臺運作

再生綠建材產業推動聯盟網站已於 110 年完成架設，網址為 (<https://jiayin0.wixsite.com/rgbmia>)，並設計聯盟之盟徽。盟徽及網站 QR Code 如圖 2.1-5。



圖 2.1-5 聯盟之盟徽及網站 QR Code

聯盟網站除可作為聯盟成員及產官學界之資訊交流之平臺外，更可凝聚再生綠建材業者之力量，共同推動再生綠建材，並藉由網頁將再生綠建材相關推動策略傳遞給各界，使各界可更了解再生綠建材具有優質之特性，並且更樂於廣泛使用。

網站主要架構包含首頁、關於聯盟、聯盟動態、聯盟成員、資料分享、加入聯盟、常見問題以及友站連結，如圖 2.1-6~圖 2.1-10 所示。

以下針對各部分內容進行說明：

- 首頁部分：會不定期更新資源循環技術觀念、協助政府單位檢視相關法規現況以及目前再生資源市場上的相關資訊，供網頁拜訪者可掌握最新資訊。
- 關於聯盟部分：包含聯盟成立的宗旨、盟徽及意涵、聯盟組織架構及功能定位，供網頁拜訪者可了解再生綠建材產業聯盟相關資訊。
- 聯盟動態部分：主要包含聯盟曾經辦理的活動成果，如曾辦理再生綠建材推廣說明會之各講者之演講影片，將寶貴之資訊留存，除當日活動參與人員外，可藉由網路將資訊推廣給更多人。
- 聯盟成員部分：包括聯盟召集人及副召集人、業者、個人以及團體等相關資訊，可供各界知曉目前聯盟成員組成。
- 資料分享部分除再生綠建材評估基準、再生綠建材資料庫、再生綠建材應用推廣指引購買相關訊息外，也會不定時更新聯盟辦理活動相關簡報資料、再利用技術相關資訊、創新產品交流平臺網站常見問答集等相關資訊，供網頁拜訪者自由下載。

- 加入聯盟部分：此部分可供拜訪網站之訪客了解如何加入聯盟，並提供申請加入文件以及聯絡方式，目前加入聯盟不需收費，完成申請後即可加入聯盟。
- 常見問題部分：依「再生綠建材應用推廣指引」之內容，列舉再生綠建材應用與生產時常遇見之問題，使生產者與使用者可釐清相關問題。
- 友站連結部分：列舉台灣資源再生協會、財團法人台灣建築中心、台灣綠建材產業發展協會以及社團法人台灣永續綠營建聯盟之網站連結，供網頁拜訪者可連結至以上這些網站。

再生綠建材產業推動聯盟網頁持續更新及優化網站內容，並藉由網路的便利性，各界可更容易在本網頁得知再生綠建材相關資訊，以及再生綠建材產業推動聯盟之平臺，使產官學研可溝通更加順暢，進一步提升再生綠建材之推廣深度，創造再生綠建材的市場優勢。

**再生綠建材產業推動聯盟**  
Recycling Green Building Material Industry Alliance

首頁 關於聯盟 聯盟動態 聯盟成員 資料分享 加入聯盟 常見問題 友站連結

### 關於聯盟

【循環經濟】為全球世界各國都十分重視的議題。從製造產業而言，配合循環經濟之發展目標將「資源回收」與「廢棄物產生」最小化，而達到此目標必須將「資源循環」最大化，而將「廢棄物」最小化。【再生綠建材標準】為與循環經濟密切相關。因此，加強再生綠建材之推廣應用可達到循環經濟之最大貢獻。財團法人資源回收基金會承辦內政部建築研究所委託計畫，曾深入探討其意旨，並針對強化再生綠建材推廣應用提出建議，增加認證、製造標準等三大目標，並分別從健全產業標準、強化法規制度、推動市場行銷等三大策略，研訂推廣再生綠建材之相關措施。

為在循環經濟之發展中佔有重要地位，必須結合再生資源產生、再生建材生產製造、製造工業品時之使用等，上、中、下游之業者共同努力，建構完整之綠建材循環經濟產業鏈，加落實以上建議，109年在內政部建築研究所支持下策劃網站「循環綠建材推動聯盟」，以整合業者之資源，從法規、技術與共同努力，強化再生綠建材之市場推廣，創造循環經濟之成長。

### 盟徽

經營者以M型拱橋架橋之匠師，象徵綠建築綻放光芒  
綠色：綠建材之真諦  
外圍圓圈：永續循環，生生不息  
階梯拱橋：增上邁進，合作共享

### 聯盟功能定位

推動循環經濟

保障使用者：推廣使用優質再生綠建材、關新多元效益、強化使用誘因

為產業界發聲：建構產業鏈結、資訊交流平臺、克服法規障礙

### 聯盟可辦理之工作

- ☆ 提供資源循環技術、法規與市場等相關資訊
- ☆ 辦理再生綠建材推廣工作(宣導說明會等)
- ☆ 蒐集彙整產業意見，適時向各主管機關反映
- ☆ 協助業者研提再生綠建材之研發
- ☆ 協助業者解決再生綠建材相關問題

### 聯盟組織架構

個人、業者、團體

再生綠建材產業推動聯盟

目標：建立再生綠建材產業鏈結、推廣再生綠建材多元效益、強化再生綠建材推廣應用

產業小組、推動中心、諮詢小組

政府機關、推動再生綠建材、專家研議

圖 2.1-6 聯盟網站首頁內容



圖 2.1-7 聯盟網站最新消息發布再生綠建材相關之新聞與動態資訊

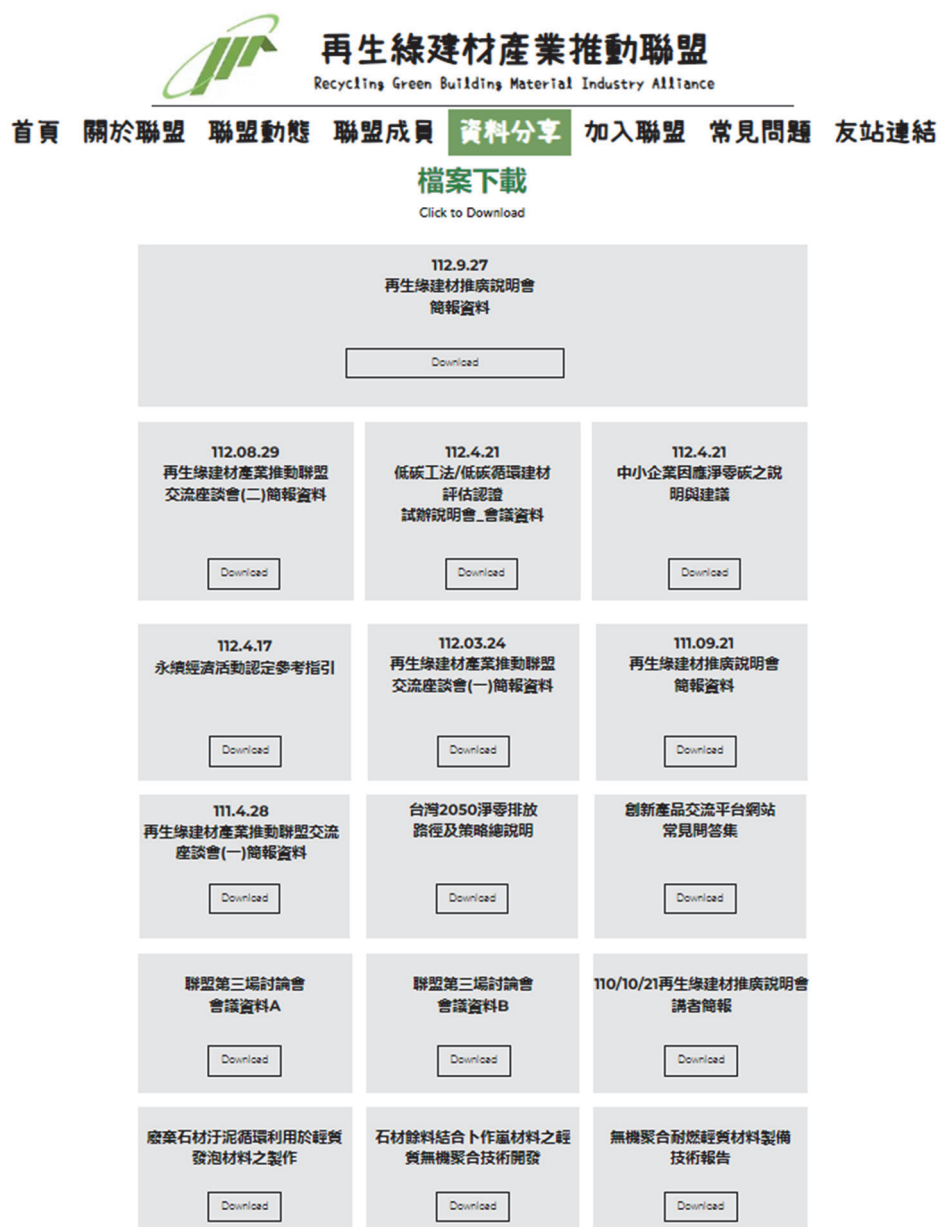


圖 2.1-8 聯盟網站提供各種技術、法令資訊及研討會相關簡報資料供下載

再生綠建材使用者常見之問題與說明	
01	<b>使用再生綠建材對於取得綠建築標章有何優勢?</b> 目前國家對於綠建築的認定標準中，再生綠建材的應用是其中一項重要的加分項目。根據目前的認定標準，綠建築的申請者（建築師事務所）在申請時，若綠建築的申請者能使用再生綠建材，在 CO2 減量及資源回收率等項目上，均可獲得加分。因此，使用再生綠建材對於取得綠建築標章有相當重要的影響。
02	<b>坊間經常看見有宣稱是「綠建材」之產品，與「綠建築標章」之建材有何差異?</b> 「綠建材」為通俗化之名稱，市場上業者自稱之綠建材產品，各有其自製的標章之說明，未經國家認證。而「綠建築標章」之建材，則必須符合國家之認證標準，並由國家認證之綠建築標章委員會（綠建築標章委員會）進行審核。因此，坊間所稱之「綠建材」與「綠建築標章」之建材，其品質與性能，往往難以保證。建議業者應選擇符合國家認證標準之綠建築標章產品，以確保品質。
03	<b>建築物使用再生綠建材對民眾有何優點?</b> 建築物不論是室內或室外使用再生綠建材，均可降低其 CO2 排放量，減少溫室效應。此外，再生綠建材之生產過程，通常比傳統建材更為環保，且其生產過程中之廢棄物，亦可回收再利用。因此，使用再生綠建材，不僅可減少環境負擔，亦可提高建築物的品質與耐用性。此外，再生綠建材之使用，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
04	<b>建築物使用再生綠建材在法規上有何好處?</b> 建築物使用再生綠建材，在申請綠建築標章時，可在 CO2 減量、資源回收率等項目上，獲得加分。此外，再生綠建材之使用，亦可提高建築物的品質與耐用性。因此，使用再生綠建材，不僅可減少環境負擔，亦可提高建築物的品質與耐用性。此外，再生綠建材之使用，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
05	<b>公務機關之採購招標規範上是否可用要求使用綠建材?</b> 目前，我國的採購招標規範中，並未明確要求使用綠建材。然而，隨著環保意識的抬頭，許多公務機關在採購時，開始要求使用綠建材。因此，建議業者應主動與採購單位溝通，爭取在招標規範中加入使用綠建材的要求。
06	<b>再生綠建材使用的回收材料，是否對於環境或健康有不良影響?</b> 再生綠建材所使用的回收材料，必須符合國家之認證標準。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，使用符合國家認證標準之回收材料，對於環境或健康並無不良影響。此外，再生綠建材之生產過程，通常比傳統建材更為環保，且其生產過程中之廢棄物，亦可回收再利用。因此，使用再生綠建材，不僅可減少環境負擔，亦可提高建築物的品質與耐用性。
07	<b>再生綠建材使用回收材料，是否對品質有影響?</b> 再生綠建材所使用的回收材料，必須符合國家之認證標準。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，使用符合國家認證標準之回收材料，對於品質並無影響。此外，再生綠建材之生產過程，通常比傳統建材更為環保，且其生產過程中之廢棄物，亦可回收再利用。因此，使用再生綠建材，不僅可減少環境負擔，亦可提高建築物的品質與耐用性。
08	<b>再生綠建材之價格與其他建材之比較如何?</b> 再生綠建材的價格，通常比傳統建材略高。這主要是因為再生綠建材的生產過程，需要投入較多的成本。然而，隨著再生綠建材市場的擴大，其生產成本將逐漸降低。此外，再生綠建材之使用，亦可提高建築物的品質與耐用性，從而降低建築物的長期維護成本。因此，從長遠來看，使用再生綠建材，其實更具經濟效益。
09	<b>再生綠建材產廢後是否仍可回收再利用?</b> 再生綠建材之產廢後，是否仍可回收再利用，取決於其材質與生產過程。目前，我國的再生綠建材市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，使用符合國家認證標準之再生綠建材，其產廢後，通常仍可回收再利用。此外，再生綠建材之生產過程，通常比傳統建材更為環保，且其生產過程中之廢棄物，亦可回收再利用。因此，使用再生綠建材，不僅可減少環境負擔，亦可提高建築物的品質與耐用性。
10	<b>使用再生綠建材在工程使用上是否有特別之限制?</b> 再生綠建材之使用，在工程使用上，並無特別之限制。目前，我國的再生綠建材市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，使用符合國家認證標準之再生綠建材，其品質與性能，均可滿足工程使用之需求。此外，再生綠建材之生產過程，通常比傳統建材更為環保，且其生產過程中之廢棄物，亦可回收再利用。因此，使用再生綠建材，不僅可減少環境負擔，亦可提高建築物的品質與耐用性。

圖 2.1-9 聯盟網站提供再生綠建材常見之問題與說明(使用者)

再生綠建材生產者常見之問題與說明	
01	<b>是不是所有的產廢物都可以拿來當作生產再生綠建材的原料?</b> 並非所有的產廢物都適合用來生產再生綠建材。再生綠建材所使用的原料，必須符合國家之認證標準。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，只有符合國家認證標準之回收材料，才可作為生產再生綠建材的原料。此外，再生綠建材之生產過程，通常比傳統建材更為環保，且其生產過程中之廢棄物，亦可回收再利用。因此，使用再生綠建材，不僅可減少環境負擔，亦可提高建築物的品質與耐用性。
02	<b>再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈原因為何?</b> 再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，主要是為了鼓勵業者使用回收材料，減少資源浪費。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，使用符合國家認證標準之回收材料，不僅可減少環境負擔，亦可提高建築物的品質與耐用性。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
03	<b>申請再生綠建築標章，必須使用一定比例以上之回收材料，但對於回收比例之回收材料為何僅限於國內生產者?</b> 申請再生綠建築標章，必須使用一定比例以上之回收材料，主要是為了鼓勵業者使用回收材料，減少資源浪費。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，只有符合國家認證標準之回收材料，才可作為生產再生綠建築標章的原料。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
04	<b>綠建築標章中規定的金屬含量與回收率如何比環境保護的「國家產物毒性特性排出物(TCLP)」管制標準嚴格?</b> 綠建築標章中規定的金屬含量與回收率，通常比環境保護的「國家產物毒性特性排出物(TCLP)」管制標準更為嚴格。這主要是因為綠建築標章的申請者，需要證明其產品符合高品質、高標準的要求。因此，綠建築標章的申請者，必須使用符合國家認證標準之回收材料，且其生產過程，必須符合高品質、高標準的要求。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
05	<b>未列在公告項目的建材產品，是否也可取得再生綠建築標章?</b> 未列在公告項目的建材產品，通常不可取得再生綠建築標章。再生綠建築標章的申請者，必須使用符合國家認證標準之回收材料。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，只有符合國家認證標準之回收材料，才可作為生產再生綠建築標章的原料。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
06	<b>可以，產廢物之回收率與回收材料之品質，是再生綠建築標章考覈的重點。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，只有符合國家認證標準之回收材料，才可作為生產再生綠建築標章的原料。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。</b>
07	<b>申請再生綠建築標章為何需現場查核?</b> 申請再生綠建築標章，需要現場查核，主要是為了確保業者使用符合國家認證標準之回收材料。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，只有符合國家認證標準之回收材料，才可作為生產再生綠建築標章的原料。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
08	<b>是不是符合國家標準的建材就是綠建築?</b> 符合國家標準的建材，並不代表就是綠建築。綠建築的申請者，除了需要符合國家標準外，還需要符合高品質、高標準的要求。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，只有符合國家認證標準之回收材料，才可作為生產綠建築的原料。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
09	<b>綠建築標章的 LOGO 有何意義?</b> 綠建築標章的 LOGO，具有象徵意義。它代表了綠建築的高品質、高標準。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，只有符合國家認證標準之回收材料，才可作為生產綠建築的原料。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。
10	<b>環保標章與綠建築標章有何區別?</b> 環保標章與綠建築標章，雖然都代表了環保意識，但其側重點不同。環保標章側重於產品的環保性能，而綠建築標章則側重於建築物的整體環保性能。目前，我國的回收材料市場，已趨向於高品質、高標準的發展。因此，只有符合國家認證標準之回收材料，才可作為生產綠建築的原料。此外，再生綠建築標章的回收材料使用比例考覈，亦可提高建築物的能源效率，降低能源消耗。

圖 2.1-10 聯盟網站提供再生綠建材常見之問題與說明(生產者)

再生綠建材產業聯盟成立後，已成為業者、學研機構、相關公協會等，群策群力共同推動再生綠建材使用的重要平台。除利用網站提供各種法規、技術與市場之相關資訊外，聯盟成員間並藉由 line 群組交換資訊，群組成員目前已有 73 位(如圖 2.1-11)。聯盟成員在推廣再生綠建材時所遭遇之問題，也都提報至聯盟推動中心。相關問題除由聯盟向諮議小組之專家委員請教外，並適時利用各種管道向主管機關反映，提供解決之道。藉由聯盟平台之運作將再生綠建材相關推動策略傳遞給各界，使各界可更了解再生綠建材具有優勢之特性，並樂於廣泛使用。



圖 2.1-11 聯盟 LINE 群組

## 2.1.2 辦理再生綠建材產業推動聯盟交流座談會

### (一) 辦理第一場交流座談會

配合再生綠建材產業推動聯盟之運作，本計畫召開兩次之產官學研交流會議，以及一場次之推廣說明會，以擴大再生綠建材市場會議。第一場交流座談會已於本年 3 月 24 日早上 9:30 採視訊會議方式辦理。邀請技術諮詢委員(陳瑞鈴前所長、江哲銘教授、張祖恩教授、黃兆龍教授、張矩墉建築師、陳慶利建築師)、聯盟副召集人(尚美實業公司蘇黃清總經理、立順興資源科技公司呂東璇總經理)，以及聯盟成員參加。議程如表 2.1-2，當日與會人員 37 人，視訊會議截圖如圖 2.1-12。

會議中建研所羅組長說明 ESG 是現在國際間十分重要的趨勢，而與金融工具結合更是推動的重點。因此希望利用聯盟加強業界間之交流合作，使再生綠建材可以擴大推動。為聚焦於 ESG 之發展趨勢，以及針對再生綠建材之推廣交換意見。除由本計畫主持人陳文卿報告「淨零排放之再生綠建材產業發展策略」外，並邀請成大江哲銘教授作「結合 ESG 之再生綠建材發展契機-營建業因應 ESG 之對策」之報告，並提出以下議題作為討論重點：

- 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議
- 再生綠建材市場推廣遭遇之問題討論
- 因應 ESG 之對策討論
- 強化公共工程使用再生綠建材之建議

針對以上討論議題，提出之意見如

表 2.1-3。會議相關資料及簡報內容如附錄三。

表 2.1-2 第一場聯盟交流座談會議程

時間	內容	主持人/報告人
09:20~09:30	報到	
09:30~09:35	開場	建研所長官
09:35~10:00	淨零排放之再生綠建材產業發展策略 (1)聯盟 111 年主要成果及 112 年持續推動之工作報告 (2)再生綠建材多元效益報告 (3)再生綠建材市場競爭力分析	陳文卿博士
10:00~10:10	結合 ESG 之再生綠建材發展契機 -營建業因應 ESG 之對策	江哲銘教授
10:10~11:40	討論 (1)強化聯盟運作之議題 (2)因應 ESG 策略討論 (3)強化公共工程使用再生綠建材之策略 討論 (4)其他再生綠建材市場推廣議題	陳文卿博士
11:40~11:50	結論	陳文卿博士

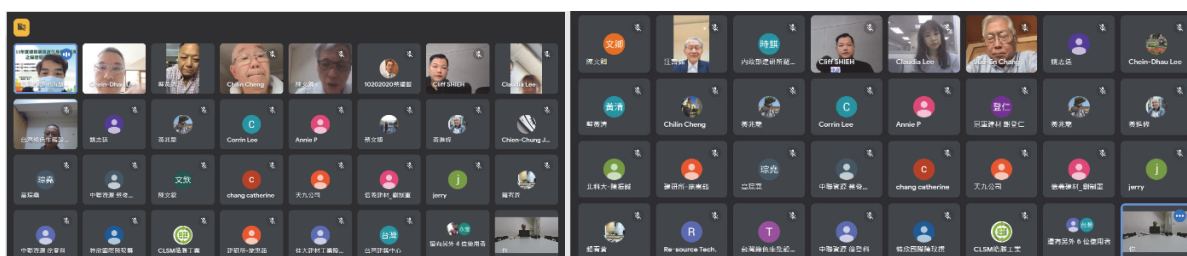


圖 2.1-12 第一場聯盟交流座談會視訊會議截圖

表 2.1-3 第一場聯盟交流座談會議題意見(1)

### 一、對再生綠建材產業推動聯盟運作成效之建議

#### 張祖恩教授:

推動聯盟成立以來已有相當績效，運作架構中之聯盟推動中心是否可集結聯盟和相關業者於北、中、南設立聯合展售服務(施作、維修、維護、保固)據點，並辦理交流、展售、會議，協助業者拓展商機。

#### 黃兆龍特聘教授

循序漸進逐漸成效，未來可以整合業界成立綠建材研發中心，深化 ESG 內涵，邁進碳中和的理想。

#### 江哲銘特聘教授

1. 加強再生綠建材之碳排盤點。
2. 加強推動再生綠建材取得「綠建材標章」(第三方認證)有利於 ESG 之應用。

### 二、再生綠建材市場推廣遭遇之問題討論

#### 張祖恩教授:

除了強化料源分類/前處理，產製技術提升並確保品質符合國家標準外，目前已取得公共工程主管機關不得當限制使用，可進一步結合綠建材節能減碳績效以及國家/政府、產/企業強化 ESG，朝向 2050 淨零碳排之需求，進而爭取建設應優先使用之指令，並列入施政考核事項。

#### 黃兆龍特聘教授

「供」「需」之間仍有價值差異，綠建材品質，數量及價格透過嚴格管控掃除劣等貨的心理障礙。

#### 天九興業股份有限公司-邱建彰經理

1. 目前工程會所頒布新版的施工規範是否能適用在已發包施工中之工程，取代舊的施工規範。
2. 在可使用的工程案中，業主不想用直接就回應目前無需求該如何解決。
3. 設計單位想設計再生產品但遭業主告知不要設計，這應該要如何處置。

#### 江哲銘特聘教授

現階段極需輔導再生綠建材業者，努力進入「綠建材標章」之認證，自然市場就會打開。

### 三、結合 ESG 強化再生綠建材推廣之建議

#### 張祖恩教授:

持續建立綠建材產業鏈節能減碳環境效益分析資料並取得認證，提供業者(資源循環)，地方政府/中央政府，以及綠建材使用者。

表 2.1-4 第一場聯盟交流座談會議題意見(2)

**三、結合 ESG 強化再生綠建材推廣之建議(續)****黃兆龍特聘教授**

E 是綠建材的強項，有莫大的發展空間。S 則可透過社會關懷，包括生產環境的優化，引入自動化生產、生產穩定化，材料倉儲的無人化(清潔生產)，G 則強化人工智慧 AI 的管理，數位化透明化的治理。

**江哲銘特聘教授**

1. 取得「綠建材標章」有利於綠建築標章及智慧建築標章之採用。以取得更高之企業 ESG 評鑑。
2. 有利於企業 ESG 永續報告之執行。

**四、強化公共工程使用再生綠建材之建議****張祖恩教授:**

除了配合綠色永續連結促進產業在 ESG 推動體系提升使用量外，是否考量資源循環業者在產物保險體制下，建立綠建材責任保險制度，以強化推廣使用。

**黃兆龍特聘教授**

先提升再生綠建材的 CP 值，然後必須建立完整長期資料庫，具有由生產材料、製程、品質保證，標準程序，則使用端地回饋及耐久性的評估，然後公共工程端才敢於採用。綠混凝土及高性能混凝土就是此一示範案例，值得鼓勵。

**天九興業股份有限公司-邱建彰經理**

1. 是否建議工程會制定再生產品的使用比例，或者強制業者使用，並制定獎懲辦法，如此才能有效的推動再生產品。
2. 另外也請工程會是否能要求業主針對有綠建材標章或環保標章之產品能有優先使用權以確保產品品質，讓業主也能安心使用再生產品。
3. 請工程會要求中央單位帶頭使用，針對政府的公共工程在符合施工規範及國家標準下能優先使用再生產品。

**江哲銘特聘教授**

公共工程已趨列入企業 ESG 永續指數之完整性為採購暨投標之門檻，應可加速推廣再生綠建材之使用。

**五、其他****江哲銘特聘教授**

依照 GRI 永續準則之 ESG，提醒不要誤認為「淨零碳排」與企業「ESG」可以劃上等號。還有重要的企業內部組織運作等對內及對外之「健康福祉」等項目需要盤點。

## (二)辦理第二場交流座談會

本計畫於 8 月 29 日下午 14:30 假建研所簡報室辦理第二次聯盟交流座談會，邀請參加對象包括聯盟諮議委員及政府機關主管、學者專家等。邀請名單及出席狀況如下：

張祖恩教授(請假)、江哲銘教授、陳瑞鈴前所長、黃兆龍教授、張矩墉建築師(書面意見)、陳慶利建築師、賴瑩瑩署長(環境部資源循環署署長，委請陳文俊副組長代理出席)、蔡志昌簡任技正(行政院公共工程委員會，請假)、高文婷組長(內政部營建署建管組組長，委請盧昭宏科長代理出席)、陳良棟副組長(經濟部工業局)、張簡鴻儷副組長(經濟部標準檢驗局)、陳振誠教授(台北科技大學/綠建材精進計畫主持人)、張添晉理事長(台灣資源再生協會，委請黃拯中秘書長出席)、楊明俊秘書長(台灣綠建材發展協會)、李明賢博士(請假)、蘇黃清總經理(尚美公司/聯盟副召集人，請假)、呂東璇總經理(立順興公司/聯盟副召集人)。

本次會議聚焦於藉由 ESG 之趨勢，探討將再生綠建材之循環經濟效益與市場競爭力分析。由聯盟召集人陳文卿博士提出本計畫研究重要成果中，針對營建業使用再生綠建材對 ESG 三大面向資訊揭露之具體效益。並請與會機關代表及專家學者針對以下議題討論，提出建議。

- (1)再生綠建材產業推動聯盟運作
- (2)結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材
- (3)強化公共工程使用再生綠建材之措施
- (4)再生綠建材推廣議題討論(如何克服障礙，強化誘因?)
- (5)其他

與會人士熱烈討論，並提出許多寶貴建議，執行單位獲益良多，並可作為未來持續強化聯盟運作及再生綠建材推廣之指引。座談會現場熱烈發言照片如圖 2.1-10，會議相關資料如附錄四。表 2.1-4~表 2.1-8 分別彙整各項議題討論之概要。

表 2.1-5 第二場聯盟交流座談會議程

時間	內容	主持人/報告人
14:20~14:30	報到	
14:30~14:40	開場	建研所長官
14:40~15:10	再生綠建材導入 ESG 之循環經濟效益與市場競爭力分析	陳文卿博士 (再生綠建材產業推動聯盟召集人)
15:10~16:40	討論 (1)因應淨零排放之再生綠建材推廣策略 (2)再生綠建材導入 ESG 之措施 (3)強化公共工程使用再生綠建材之措施	
16:40~16:50	結論	
16:50~	散會	



圖 2.1-13 第二場聯盟交流座談會討論情形

表 2.1-6 再生綠建材產業推動聯盟運作建議彙整

委員	意見
江哲銘教授	聯盟應主動向企業做 ESG 強化營建業之運用說明，以利於企業能進入綠色生產鏈及綠色供應鏈。
黃兆龍教授	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 多元成員組成：邀請來自不同領域的成員參與，包括建材製造商、建築公司、工程師、設計師、研究機構、政府代表等，以確保聯盟代表各個相關利益。</li> <li>2. 共同目標設定：定義明確的共同目標，例如提高再生綠建材的使用率、減少碳足跡、改善建築能效等。這有助於凝聚成員的共識和合作。</li> <li>3. 知識共享：建立資訊平台，促進成員間的知識和經驗分享。這可以包括最佳實踐、創新技術、市場趨勢等領域。</li> <li>4. 合作研發：聯合進行研發項目，以提升再生綠建材的性能和品質。這可以是新材料的開發、測試驗證，或是技術改進等。</li> <li>5. 標準制定：共同制定產品標準和認證程序，確保再生綠建材的品質和永續性達到一致標準。這有助於消除市場中的不確定性，增加消費者信心。</li> <li>6. 推廣和教育：舉辦研討會、培訓課程、工作坊等活動，提高人們對再生綠建材的認識和了解。教育和宣傳是促進市場接受度的關鍵。</li> <li>7. 政策倡導：聯合向政府提交建議，促使相關政策和法規更有利於再生綠建材的推廣和應用。這可能包括稅收優惠、環保標準等方面。</li> <li>8. 示範項目：聯合參與具有示範性的建築項目，展示再生綠建材的應用效果。這可以吸引更多的建築業者和投資者參與。</li> <li>9. 持續評估：定期評估聯盟的進展和成果，並根據需要進行調整。確保聯盟始終保持活躍和具有實際影響力。</li> <li>10. 國際合作：與國際性的永續建築和環保組織合作，參與國際合作項目和交流，從而擴大影響力和經驗分享。</li> </ol> <p>透過這些建議，再生綠建材產業聯盟可以成為促進行業發展、促進永續建築實踐的重要力量，同時為社會環保和經濟永續發展做出積極貢獻。</p>
張矩墉建築師	聯盟運作在陳召集人帶領下，日益蓬勃發展，個人無意見。
陳慶利建築師	<p>做為產業界與政府之間溝通平台，聯盟應進行：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)發掘產業困難與標章申請現勘時機及平時業界交流時機。</li> <li>(2)敦促政府即時回應問題。</li> </ol>

陳文俊副組長 (環境部資源循環署)	簡報所提之再生綠建材可大量使用再生粒料或再生材料進行加工，並提出不同產品之再生料混合比例，可再進一步考量再生綠建材二次循環或多次循環後之添加量。
盧昭宏科長 (內政部營建署)	聯盟長期關注再生綠建材議題，尤其近期結合並策略各 NGO 聯盟聚焦再生綠建材材料之推廣應用問題，切合實務操作與業界需求。
陳良棟副組長 (經濟部工業局)	建立各類建材之綠色規範標準，聯盟可依建材之材料類別分組建立標準及施工規範，加強訓練推廣，辦理各項主題比賽，提升產品品質及應用程度。
張簡副組長鴻儷 (經濟部標準檢驗局)	推動再生綠建材標章需結合產、官、學宣導的力量，展現品質與性能的可信賴度，使業界放心使用再生綠建材。
陳教授振誠 (臺北科技大學)	2050 年淨零排放目標及循環經濟政策與國際趨勢對台灣甚為重要，再生綠建材產業推動聯盟涵蓋此重要課題，為非常重要角色。建議可再依目前之重要課題，如再生循環的淨零低碳、ESG 等，與聯盟各會員進行分組及共同整合，分工合力推動。
楊秘書長明俊 (台灣永續綠營建聯盟)	強化再生綠建材市場競爭力，除現有規劃項目外，應多元其他項目推動，如磚瓦業、木材或板材等類，也就是增項服務更多的業者，且加強業者申請綠建材標章之意願。

表 2.1-7 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材建議彙整

委員	意見
江哲銘教授	<p>因應 ESG 可以配合 SDG 第 12 項「責任消費與生產」與「GRI 301 物料」、「GRI 306 廢棄物」、「GRI 305 排放」等指標，盤點營建業工程可優先鼓勵使用再生綠建材，以取得比較優異之 ESG 永續評鑑等級。以利於營建業之淨零碳排。</p>
黃兆龍教授	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 環境影響評估：在建築項目開始之前，進行全面的環境影響評估，評估使用再生綠建材對碳足跡、能源消耗和自然資源的影響。這有助於確定再生綠建材的優勢，並在設計階段做出明智的選擇。</li> <li>2. 社會效益考量：考慮再生綠建材對社區和人們的影響。使用當地生產的再生建材可以促進當地經濟，並降低運輸對環境的影響。此外，關注再生建材生產過程中的勞工權益和社會公平性。</li> <li>3. 供應鏈透明度：積極推動供應鏈的透明度，確保再生綠建材的來源是可追溯的，並符合環境和社會標準。有助於消除不合法規的行為，確保建材的永續性。</li> <li>4. 碳中和承諾：承諾實現碳中和目標，並將再生綠建材納入減少碳排放的策略。透過使用低碳材料和減少能源消耗，有助於減少建築項目的碳足跡。</li> <li>5. 長期價值考量：考慮再生綠建材的長期價值，包括耐久性、能源效益和維護成本。這可以幫助業主和投資者更好地理解再生綠建材的回報和優勢。</li> <li>6. 專業培訓和教育：確保營建業從業人員對再生綠建材有足夠的了解和培訓。提供相關的專業培訓和教育，使建築師、工程師和項目經理能夠更好地選擇、應用和管理這些材料。</li> <li>7. ESG 報告和溝通：在項目報告中突顯使用再生綠建材的優勢和效益，並進行透明的 ESG 溝通。這有助於資訊透明度，增加利益相關者對項目的信任。</li> <li>8. 建立合作夥伴關係：與相關利益相關者建立合作夥伴關係，包括供應商、學術界、非政府組織等。這有助於共同推動再生綠建材的研究、開發和應用。</li> <li>9. 激勵機制：考慮通過獎勵計劃或認證制度，鼓勵業主和開發商使用再生綠建材。例如，給予符合可持續標準的項目一定的獎勵或認證。</li> <li>10. 長期承諾：將再生綠建材的應用納入公司的長期可持續發展戰略，確保持續的投入和改進。</li> </ol> <p>這些建議旨在將再生綠建材與 ESG 原則相結合，以確保建築業在永續性和環保方面取得實質進展。通過結合環境、社會</p>

	和公司治理的考量，建築業可以更有效地推動可持續建築實踐，並在環保和社會責任上扮演積極的角色。
張矩墉建築師	從現有的綠建築標章的減廢指標群（CO <sub>2</sub> 減量、廢棄物減量），強化其採用得分權重。 從預計明年上路的低碳手冊著手，建議聯盟業者參加低碳工法(LC)低碳材料認證(LCC)，一併推動。
陳慶利建築師	再生綠建材可以跟「節能」、「減碳」、「資源循環」畫上等號，再生綠建材產業就「廢棄物減量」盡了社會責任。所以，再生綠建材至少連結了ESG的環境與社會面向。 從最近預拌混凝土業界「綠混凝土標章」申請案件的大幅增加，印證了再生綠建材與ESG的緊密關係。
陳文俊副組長 (環境部資源循環署)	本報告提出綠建材循環經濟效益，值得肯定，但僅針對第一次再生綠建材產品之效益，建議可加強各類再生綠建材之回收與再製之二次或多次循環效益論述。
盧昭宏科長(內政部營建署)	金管會業已定訂「永續經濟活動認定參考指引」，並要求新建建築物應符合綠建築標章達銀級以上，建築能效標示達二級以上的兩個條件，始為永續經濟活動之認定，若要結合ESG強化使用，建議可將採用「再生綠建材標章」納入該指引。
陳良棟副組長 (經濟部工業局)	綠建材除原有之建材品質符合標準外，再加強對資源循環及節能減碳淨零碳排之貢獻，可研究評估其貢獻度，以量化方式呈現。使再生綠建材均可提供基礎排減量及減少資源使用量和環境品質貢獻度，讓營建業容易計算並樂於對外宣傳。
張簡鴻儷副組長 (經濟部標準檢驗局)	結合ESG宣導是可行方向之一，另淨零碳排在產品碳足跡及碳盤查上是否有必要瞭解再生綠建材的碳排情形，以推動再生綠建材之使用。
陳振誠教授(臺北科技大學)	再生綠建材對於金管會之「永續經濟活動」認定應可應用，其與ESG揭露相關，可再研議再生綠建材於永續經濟活動中的技術篩檢內容，優先材料可列舉(例如水泥...等)。
楊秘書長明俊 (台灣永續綠營建聯盟)	再生綠建材也是循環經濟重要的指標，且符合ESG之精神，如何推廣教育也是聯盟重要的責任，並多結合各個公、協會一起推廣。
呂東璇總經理 (立順興資源科技股份有限公司)	ESG並非「強心劑」，而是一種哲學(可持續發展的方法論)，是需要「投入」—資金、時間及內外部資源整合。 ESG在「硬實力」而言，皆是具體的系統認證： E—14001、14061、14067...14系統認證。 S—45001、CSR...系統認證。 G—9001...系統認證。 以上的認證，更需建立在企業發展願景、目標，以及產品定

	<p>位。</p> <p>「再生綠建材」標章的認證管理，已經是發展成熟的平台，毋需再「疊床架屋」地推動「低碳標章」...等，而是「海納百川」式的相容已經明確的「綠色內涵」指標。</p> <p>為了長遠的目標領導，以 2050 淨零為例，更應有更有效的標章管理系統概念，如後市場追蹤機制及國際接軌的努力...等。</p>
--	---

表 2.1-8 強化公共工程使用再生綠建材之措施建議彙整

委員	意見
陳瑞鈴前所長	<p>同意直接修訂工程會工程採購契約的範本，將使用再生產品納入規定，俾使工程主辦機關及承攬廠商據以辦理。修訂條文建議將契約範本第 2 條第（五）項的「再生粒料」修正為「再生產品」，並於「廠商應配合辦理」之後加一小段文字：「並優先採購政府認可之環保、再生或綠建材等綠色產品」。</p>
江哲銘教授	<p>公共工程乃為國內建設之表率，應優先規定或獎勵多利用再生綠建材。且多說明 ESG 永續報告之重點採用再生綠建材之有利條件。</p>
黃兆龍教授	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 政策與法規支持：政府可以制定政策和法規，要求在公共工程項目中優先考慮使用再生綠建材。這可以包括設定一定比例的再生建材使用要求，並為符合要求的項目提供獎勵或優惠。</li> <li>2. 技術標準制定：發展相關的技術標準，明確再生綠建材在公共工程中的適用範圍、性能要求等。這有助於確保再生建材的質量和可靠性，並為工程師和承包商提供指導。</li> <li>3. 供應鏈合作：與供應鏈合作，確保再生綠建材的可靠供應。建立與供應商和生產者的夥伴關係，確保所需材料的及時交付和品質控制。</li> <li>4. 教育與培訓：提供工程師、承包商和項目管理人員有關再生綠建材的培訓和教育。增加相關知識和技能，確保項目團隊能夠正確理解、選擇和應用再生建材。</li> <li>5. 示範項目：選擇一些具有代表性的公共工程項目，作為再生綠建材的示範。這有助於展示再生建材的實際應用效果，鼓勵其他項目效仿。</li> <li>6. 經濟激勵：提供經濟激勵，鼓勵公共工程項目使用再生綠建材。這可以通過提供資金補助、稅收優惠或項目獎勵來實現。</li> <li>7. 環境評估：在項目規劃階段進行環境評估，評估使用再生綠</li> </ol>

	<p>建材對減少碳排放、節約資源等方面的影響。這些評估可以強化再生建材的合理性和可行性。</p> <p>8.社會參與：鼓勵公眾參與，了解並支持使用再生綠建材的價值。透過社會參與，可以增加公眾對永續建築的認識，並在公共工程項目中形成共識。</p> <p>9.技術創新：鼓勵技術創新，推動再生綠建材的不斷發展和改進。支持研究機構和企業進行研究，探索更高性能、更多用途的再生建材。</p> <p>10.監測與評估：建立項目監測與評估機制，追蹤再生綠建材在公共工程項目中的性能和效益。根據實際情況調整使用策略，確保項目達到可持續發展目標。</p> <p>這些建議可以幫助政府和相關利益相關者在公共工程項目中有效地推動再生綠建材的應用，從而實現更環保、節能和可持續的城市基礎建設。</p>
張矩墉建築師	公共工程應為民間表率，工程會應將再生綠建材列為原則採用，必要不得以時須經特別簽報核准後才可以不採用，作為基本方針，才能彰顯公部門對循環經濟的重視和鼓勵。
陳慶利建築師	<p>公共工程的使用再生綠建材具有引領民間業者使用的示範作用。</p> <p>避免地方政府機關工程不當限制再生綠建材的使用。</p> <p>工程採購契約範本明文規定使用一定比例再生綠建材並落實執行。</p>
陳文俊副組長 (環境部資源循環署)	建議公共工程會可依綠建材品質，要求工程主辦機關應優先使用再生綠建材納入設計，列入推廣評鑑，再逐步於工程契約要求強制使用。
盧昭宏科長(內政部營建署)	為強化公共工程使用再生綠建材，建議公共工程施工綱要規範應導入再生綠建材使用比例，才能增加強制使用之誘因，及鼓勵業界研發投入循環經濟之推動。
陳良棟副組長 (經濟部工業局)	若公共工程在設計階段，加強將低碳及循環度列為評選重點，可促成設計人員重視綠建材的運用。
張簡鴻儷副組長 (經濟部標準檢驗局)	需有產業界良好品質支撐，以說服工程會及修正(有數據支撐時修正施工綱要規範)，例如符合國家標準/國際標準。
陳振誠教授(臺北科技大學)	產業對綠建材標章與公共工程使用甚為重視，再生綠建材可針對綠色採購相關法令給予公共工程委員會具體可使用再生綠建材之規範，目前簡報內容可行。
楊秘書長明俊 (台灣永續綠營)	強化公共工程使用，已有策略，但落實各地方政府才能落實執行，首先是中央主管機關考核、獎勵的利多因素，以擴大

建聯盟)	層面。除修正有利再生綠建材產之法規條文外，建議針對各地方主管機關多舉辦推廣會及講習會。
黃拯中秘書長 (台灣資源再生協會)	目前部分以事業廢棄物再利用，產出之再生粒料或再生產品被公告為需進行流向追蹤之對象，是否可能使用至公共工程可毋需流向追蹤？

表 2.1-9 再生綠建材推廣議題建議彙整

委員	意見
陳瑞鈴前所長	為推動淨零建築，針對建築物的蘊含碳排(Embodied Carbon, EC)，政府即將推出低（蘊含）碳建築評估系統，與建築能效評估系統(BERS)雙軌並行，落實辦理。而低碳建築評估系統(LEBR)中與再生綠建材密切相關者，即低碳循環建材(LCR)的減碳認證。因此，建議在廠商申請再生綠建材評定時，可同時提供 LCR 減碳認證的加值服務，以利廠商在取得綠建材標章後，同時可儘速取得 LCR 認證，此將有助提升廠商申請再生綠建材的意願，也提高再生產品的推廣運用。
江哲銘教授	可多舉辦再生綠建材產業推動聯盟說明會暨實地參訪，並多舉例說明綠色金融 3.0 與再生綠建材相關之有利要件。
黃兆龍教授	<p>1.克服障礙：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●教育宣傳：提高建築業界和公眾對再生綠建材的認識和理解，強調其環保和永續性優勢。舉辦研討會、工作坊和宣傳活動，幫助人們了解再生建材的價值。</li> <li>●技術創新：通過技術創新，解決再生建材在性能和質量方面的局限。這可以包括改進生產過程、增強產品的耐久性和可靠性，從而提高再生建材的競爭力。</li> <li>●供應鏈建設：發展穩定的供應鏈是關鍵。確保再生建材原料的可靠供應，並解決供應不穩定或選擇有限的問題。</li> <li>●性能測試與認證：通過性能測試和第三方認證來驗證再生建材的性能。這有助於消除人們對品質和可靠性的疑慮，提高市場信心。</li> <li>●成本效益分析：進行全面的成本效益分析，比較再生建材與傳統建材的經濟效益。證明再生建材在長期運營中的節省成本，以增加使用動力。</li> </ul> <p>2.強化誘因：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●政府支持政策：政府可以提供稅收優惠、補助金或獎勵計劃，鼓勵建築業主和開發者使用再生綠建材。同時，制定相關政策，要求公共項目中使用再生建材。</li> <li>●綠建築認證：強化綠建築認證制度，將使用再生建材作為獲</li> </ul>

	<p>得認證的一個重要標準。這將激勵開發者選擇環保建材以達到認證要求。</p> <p>3.經濟激勵：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●提供金融激勵措施，如低利率貸款或優惠融資，以降低使用再生建材的成本負擔。</li> <li>●知識分享與技術支援：建立再生建材的知識平台，分享成功案例、技術資訊和最佳實踐。為建築專業人員提供支援，幫助他們選擇和應用再生建材。</li> <li>●市場推廣：進行市場推廣活動，強調再生建材的優勢和價值。通過宣傳和品牌建設，提高消費者對再生建材的認識和喜好。</li> <li>●合作伙伴關係：與建築公司、開發者、供應商等建立合作伙伴關係，共同探索和推動再生建材的應用。共同解決問題，分享成本和風險。</li> </ul> <p>4.長期效益強調：強調再生建材的長期效益，包括節約能源、降低維護成本和提升永續性。這有助於提高人們對再生建材價值的認識。</p> <p>這些策略和誘因的結合可以幫助克服再生綠建材應用的障礙，並推動其在建築業中的廣泛使用，從而實現更永續的建築和城市發展。</p>
張矩墉建築師	多舉辦觀摩體驗活動，讓相關使用者和一般大眾親身體驗再生綠建材的優越性，讓大眾都能正常看待，而不是帶著有色的眼鏡觀察。
陳慶利建築師	加強宣導再生綠建材的品質保證。在不影響標章核發的品質下，儘可能簡化標章申請流程與效率提升。
陳文俊副組長 (環境部資源循環署)	同意簡報所建議之再生粒料應以無差別性質原則對待，惟二次或多次循環是否滿足使用性能與環境衝擊，值得研究團隊深入探討，尤其簡報 30 頁，提到很多再生粒料用於 CLSM，這些 CLSM 未來屬於什麼廢棄物或資源應有明確之定義，且須訂定使用規範，才有利持續循環，過多物料係採 CLSM 恐有競合，且未能高質化，適才適所使用，建議納入研析。
盧昭宏科長(內政部營建署)	<p>初期考量研發及收集製造成本，建議建立各類保證採購價格，公共工程優先採購使用，以鼓勵業界投入並契合 ESG 的原則與精神。</p> <p>長期建立完整再生綠建材資料庫，並標示其能效等級，以具有生產、製程、品質保證等 SOP，並於使用生命週期之耐久性評估來深化 ESG。</p>
陳良棟副組長 (經濟部工業)	建立品質標準及施工規範，使建築師及各類技師引用，並辦理各類訓練，包括設計、施工及綠色特性之計算評估等訓

局)	練，以推廣減少障礙。
張簡鴻儷副組長 (經濟部標準檢驗局)	建議要有成功案例，作為推廣與說服業者之後盾。
陳振誠教授(臺北科技大學)	再生綠建材可著重循環經濟、低碳建材、碳足跡與 ISO 14067、ISO14064 等之符合度予產業瞭解其質化與量化效益(直接效益、間接效益)，例如循環度、LCA 等。
黃拯中秘書長 (台灣資源再生協會)	玻璃砂細粒料之推廣，仍須努力，首先要正名，亦即這些細粒料非為「廢玻璃沙」，如果無法正名就很難推廣。
楊明俊秘書長 (台灣永續綠營建聯盟)	強調再生綠建材之品質性能無安全健康等疑慮，改變以往再生材料為廢棄物的錯誤觀念。以歐美等先進國家，提倡且強制實施再生綠建材之案例，提供相關規範，為全球趨勢，以強化誘因。

表 2.1-10 其他相關建議彙整

委員	意見
陳瑞鈴前所長	針對本次會議簡報檔所引用的資料，建議修正意見如下： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業廢棄物處理費單價，且採一致的價格。</li> <li>● 再生綠建材循環經濟體系上、中、下游的供給需求及產製量，應合理相對應。另，效益評估計算數字誤繕部分宜查明處理。</li> <li>● 多元效益評估中，「循環利用量」和「廢棄物減量」，110 年度減量數何以不同？請查明修正。</li> </ul>
黃兆龍教授	建議可由碳排最高的水泥著手，針對再生綠建材中水泥量的減少作為評估之依據，早日達減碳淨零目標，先以目前基準降低 10% 之水泥量。換言之提升水泥強度(CSE)，由 10 psi/kg 水泥提升至 20% psi/kg 水泥以上。
陳慶利建築師	水泥、鋼鐵、造紙、紡織、石化、交通等六大產業出口歐洲，應檢視碳足跡，使用再生綠建材為可符合和 ESG 內涵之重要手法。
陳良棟副組長 (經濟部工業局)	建立綠建材認證系統，強化再生綠建材的可靠度及民眾信任度。
張簡鴻儷副組長 (經濟部標準檢驗局)	可善用其他有關國家標準在循環經濟推動之成果如下之說明： (1)法規面 國內推動循環經濟，可資源化再利用材料須符合國內再利用管理辦法及環保法規的相關法規規定，如經濟部之「經濟部

	<p>事業廢棄物再利用管理辦法」、環境部之「一般事業廢棄物公告再利用種類」、內政部營建署之「營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」及「營建事業再生利用之再生資源項目及規範」等。</p> <p>(2) 國家標準</p> <p>為維護公共工程品質及消費者安全並促進循環材料使用，標準檢驗局依「國家標準制定辦法」進行標準值修訂工作，公布 CNS61「卜特蘭水泥」、CNS1091「衛生紙」、CNS3803「磨石子地磚」、CNS8905「建築用混凝土空心磚」、CNS9737「陶瓷面磚」、CNS13295「高壓混泥土地磚」、CNS14890「再生纖維水泥板」及 CNS14995「透水性混泥土地磚」等國家標準供各界參採。此類標準已納入資源再利用材料，推動循環經濟擴大資源再利用。</p> <p>(3)結語</p> <p>本局配合國家政策推動循環經濟，積極辦理修訂相關國家標準，如修正 CNS61「卜特蘭水泥」國家標準之水泥氯離子含量限值，由 200ppm 提升至 240ppm，全臺可處理廢棄物量可由 218 萬噸提升至約 400~450 萬噸，處理量提升近 1 倍；另針對水泥中之循環材料摻配量由小於 5% 已加倍放寬至小於 10%，進一步擴大循環經濟再生資源利用量。</p>
陳振誠教授（臺北科技大學）	再生綠建材原核心目標為減少國內營建廢棄物，目前國內廢棄物回收已有改變，部分廢棄材料已大量使用，供需產生差異，可逐步微調因應產業需求，增加誘因。
楊明俊秘書長（台灣永續綠營建聯盟）	對國內外案例予以說明及詳細評估，如臺南沙崙台糖社會住宅使用了再生綠建材等。

### (三) 結合 ESG 強化再生綠建材推廣策略

本年度所辦理之聯盟交流座談會，與會之聯盟成員、專家委員及機關代表對於強化再生綠建材應用，以達到淨零碳排之目標，皆有極高之期許。綜合各界意見，提出配合國家淨零碳排目標，結合 ESG 強化再生綠建材推廣策略如下述。

#### (1) 克服再生綠建材推廣應用之障礙

##### A. 克服法規障礙：

- 請行政院公共工程委員會要求各公務機關，於公共工程施工，或工程材料採購時，不得限制以再生資源生產，且品質、性能符合國家標準之材料。
- 請經濟部標準檢驗局、行政院公共工程委員會，盤點現行之國家標準、公共工程施工綱要規範，對於限制材料來源之合理性，並以優先使用再生資源為原則，若有例外應做特別說明，取消材料之限制。
- 聯盟業者於公共工程投標時，若遭遇採購規範之不合理限制，可檢具事證向工程會提出申訴，或由聯盟協助請工程會辦理。

##### B. 消除使用疑慮

- 加強辦理教育宣導，說明再生綠建材之品質安全性。提供再生綠建材可使用於建築物各場域之正確用途。
- 辦理再生綠建材使用之示範觀摩會，導正使用者(建築師、營建業者、裝修業者、一般民眾等)，對再生綠建材之觀念。
- 維持綠建材標章審查作業及後市場查核之嚴謹性，確保獲綠建材標章之品質、性能皆可符合標準。對建築物無安全疑慮，且無環境汙染及健康疑慮。
- 強化媒體溝通，針對媒體對於使用再生綠建材之錯誤報導訊息，不定期由聯盟進行澄清說明。

#### (2) 創造誘因

- 建議工程會修正「工程採購契約範本」，強化工程採購必須使用再生材料之規定。

- 建議公共工程應優先使用資源循環材料，並於工程招標評選時，將使用再生材料計入加分項目。
- 建議金管會在永續經濟活動指引中，將再生綠建材於永續經濟活動中的技術篩檢內容。

### (3) 增加優勢

- ESG 優勢：持續進行再生綠建材多元效益之評析，強化再生綠建材再減廢、減碳、資源循環之優勢，利於營建業者基於 ESG 資訊揭露之需要，積極使用再生綠建材。
- 與綠建築標章制度(CO<sub>2</sub> 指標、廢棄物減量指標)結合，鼓勵申請綠建築標章時加強再生綠建材之使用。
- 與低蘊含碳建築制度之結合。建築物使用再生綠建材得以於申請低碳建築認定時，獲得低碳評價。
- 整合再生資源之上中下游產業，建構再生綠建材循環經濟產業體系。
- 鼓勵業者開發優質再生綠建材，提高品質性能、價格優勢，鼓勵營建業者、裝修業者樂於使用。
- 鼓勵再生綠建材業者進行碳盤查，提高使用誘因。

### (4) 強化再生綠建材產業推動聯盟之功能

- 建立再生建材的知識平台，提供知識分享與技術支援，並分享成功案例。
- 建立與建築公司、開發者、供應商等建立合作伙伴關係，共同探索和推動再生建材的應用。
- 主動向企業做 ESG 強化營建業之運用說明，以利於企業能進入綠色生產鏈及綠色供應鏈。
- 成為產業界與政府之間溝通平台，發掘產業困難，並適時向主管機關返英，敦促政府即時回應解決業界問題。
- 彙整業者意見，檢視各機關對於再生材料使用不合時宜之規定，提出修正建議，供政府機關參採。

整體而言，就再生綠建材業者而言，除了必須提升品質性能之外，更應加強環境效益與經濟效益，強化再生綠建材之市場競爭力。在藉由法規

政策的引導，以及結合 ESG 趨勢，加強媒體宣導，擴大再生綠建材之市場應用。

而再生綠建材產業推動聯盟更可作為溝通橋樑以及媒合推手的重要平台，發揮再生綠建材推廣應用之重要功能，如圖 2.1-14 所示。

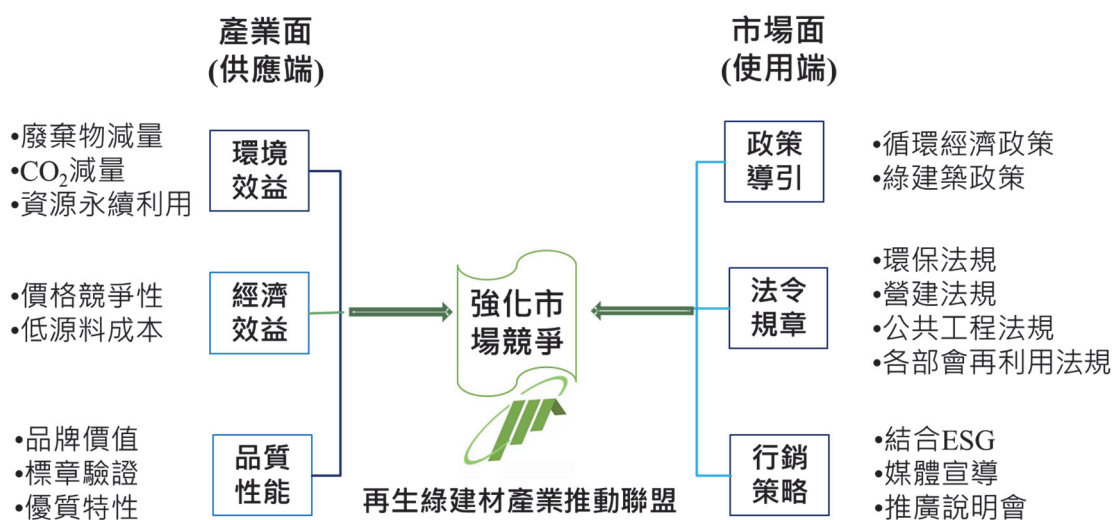


圖 2.1-14 藉由再生綠建材產業推動聯盟強化市場競爭之策略

### 2.1.3 辦理再生綠建材推廣說明會

推動再生綠建材之效益包括減少廢棄物、減少資源開採，以及減少二氧化碳排放等，與循環經濟之宗旨十分契合。然而，建築業者或工程單位往往擔心使用再生材料可能影響建材質，因此產生疑慮而不願意使用。本團隊在建研所之指導下於109年度編撰完成「再生綠建材應用推廣指引」(如圖2.1-15)並印行，作為再生綠建材推廣應用之利器。



圖 2.1-15 再生綠建材應用推廣指引

「再生綠建材應用推廣指引」之內容，涵蓋再生綠建材之應用與需求、再生綠建材之生產與供應、再生綠建材與循環經濟之關聯性，以及建築物使用再生綠建材之多方面效益等。並列舉再生綠建材應用與生產時常遇見之問題，作簡要之說明(如表2.1-11)。指引可協助建材使用者(如：業主、建築師/室內設計師，以及建商與裝修業者等)，得以依其用途適當選用優良再生綠建材，並提供政府機關、公民營企業之工程或材料採購部門之參考。

表 2.1-11 再生綠建材使用與生產常見之問題

#### 第一節、再生綠建材使用者常見之問題與說明

本節列舉10個再生綠建材使用者常見之問題，並進行詳細說明。指引使用者可於本節釐清再生綠建材使用者常見之問題。

- Q01：使用再生綠建材對於取得綠建築標章有何優勢？
- Q02：坊間經常看見有宣稱是「綠建材」之產品，與「綠建材標章」之建材有何差異？
- Q03：建築物使用再生綠建材對民眾有何優點？

- Q04：建築物使用再生綠建材在法規上有何好處？
- Q05：公務機關之採購招標規範上是否可註明要求使用綠建材？
- Q06：再生綠建材使用的回收材料，是否對於環境或健康有不良影響？
- Q07：再生綠建材使用回收材料，是否對品質性能有影響？
- Q08：再生綠建材之價格與其他建材之比較如何？
- Q09：再生綠建材廢棄後是否仍可回收再利用？
- Q10：使用再生綠建材在工程使用上是否有特別之限制？

## 第二節、再生綠建材生產者常見之問題與說明

本節列舉10個再生綠建材生產者常見之問題，並進行詳細說明。指引使用者可於本節釐清再生綠建材生產者常見之問題。

- Q01：是不是所有的廢棄物都可以拿來當作生產再生綠建材的原料？
- Q02：再生綠建材標章要求的回收材料使用比例考量原則為何？
- Q03：申請再生綠建材標章，必須使用一定比例以上之回收材料，但計入該回收比例之回收材料為何僅限定為國內產生者？
- Q04：綠建材標章通則中規定的重金屬含量限制為何比環保署規定的「事業廢棄物毒性特性溶出值(TCLP)」管制標準還嚴格？
- Q05：未列在公告項目的建材產品，是否也可取得再生綠建材標章？
- Q06：使用取得綠建材標章之材料作為生產原料(如混凝土粒料)，可否申請再生綠建材標章？
- Q07：申請再生綠建材標章為何需現場查核？
- Q08：是不是符合國家標準的建材就是綠建材？
- Q09：綠建材標章的LOGO有何涵意？
- Q10：環保署之環保標章與綠建材標章有何區別？

為強化再生綠建材之競爭優勢，近年來國內有許多業者積極努力發揮再生材料之特性，研發生產「優質再生綠建材」，讓使用單位更樂於主動採用。所謂「優質再生綠建材」除使用回收材料之比例符合再生綠建材標章評定基準品質之要求，以及符合國家標準外，甚至具有較一般建材更

優異之性能。該等優質再生綠建材價格若具競爭力，則建築業界將更樂於主動使用，如圖2.1-16所示。在「再生綠建材應用推廣指引」中，列舉四項具優質特性之再生綠建材，包括混凝土粒料再生綠建材、矽酸鈣板再生綠建材、建築用隔熱材料再生綠建材、綠混凝土(H類)再生綠建材等。這些建材皆使用再生材料，除品質性能符合建材之國家標準外，更因巧妙應用再生材料之特性，而具有較使用天然材料更優越之性能，十分值得營建業及各政府機關、公民營企業之工程或材料採購部門參考使用。

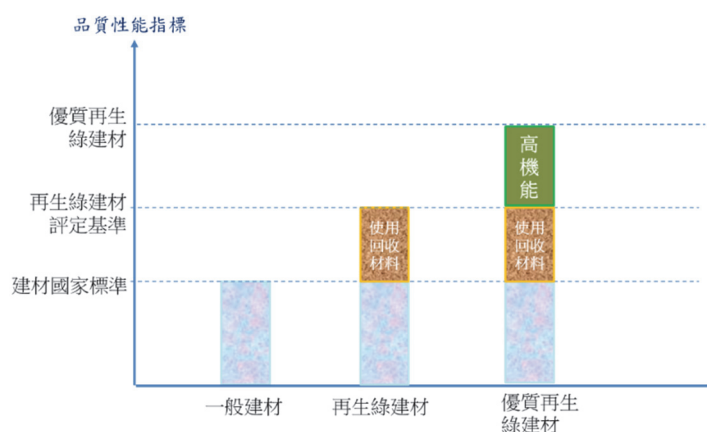


圖 2.1-16 再生綠建材之性能指標說明

資料來源：再生綠建材應用推廣指引，內政部建築研究所編印，2020年

為向各界說明再生綠建材之多元效益，鼓勵建築師、營建業者使用再生綠建材，乃於本年9月27日辦理一場再生綠建材推廣說明會。包括兩個部分，第一部分主題為「綠建材循環經濟」，除邀請國立成功大學張祖恩教授引言外，並邀請國立台灣科技大學黃兆龍名譽教授、循環台灣基金會陳惠琳執行長，以及經濟部工業局永續發展組陳良棟副組長分別分享低碳循環綠建材發展新趨勢、循環建築之推動，以及加強再生材料應用推動循環經濟等課題。

第二部份主題為「再生綠建材推動實務」，邀請國立成功大學江哲銘名譽教授引言，並由本計畫主持人及聯盟召集人陳文卿博士說明再生綠建材引領營建業ESG新契機，另邀請兩家獲再生綠建材標章之業者，作經驗分享。分別為台鋼資源公司蔡文博總經理分享控制性低強度混凝土(CLSM)，以及大倡商務國際公司張貴祿副總經理分享矽酸鈣板之推動經驗，包括所生產的再生綠建材產品之優質特性，以及使用再生材料情形。會中並分送與會者「再生綠建材應用推廣指引」一冊，以推動再生綠建材應用與可見度。活動規劃書於112年9月1日發文至所內核定，並於9月5日

完成核定，相關文件如附錄六。

藉由說明會之辦理可讓使用端清楚瞭解優質再生綠建材之品質、特性及用途，使政府部門及建築業界樂於主動使用具優質特性之再生綠建材，以開創再生綠建材之市場優勢。邀請對象包括如下：

1. 營建、建材、裝修業者與相關公會
2. 建築師、設計師
3. 資源循環相關業者
4. 金融投資相關業者
5. 建築、材料及環保相關研究機構
6. 政府機關、國營企業代表

推廣說明會之議程內容如表2.1-12。

表 2.1-12 再生綠建材推廣說明會議程

時間	議程	主講人
13:10~13:30	報到	
13:30~13:40	開幕/致詞	內政部建築研究所 財團法人環境與發展基金會
A.綠建材循環經濟		
13:40~13:50	引言	張祖恩名譽教授 國立成功大學
13:50~14:10	低碳循環綠建材發展新趨勢	黃兆龍名譽教授 國立台灣科技大學
14:10~14:30	循環建築之推動	陳惠琳執行長 循環台灣基金會
14:30~14:50	加強再生材料應用推動循環經濟	陳良棟副組長 經濟部工業局永續發展組
14:50~15:00	茶敘時間	
B.再生綠建材推動實務		
15:00~15:10	引言	江哲銘教授 國立成功大學
15:10~15:30	再生綠建材引領營建業 ESG 新契機	陳文卿博士 財團法人環境與發展基金會 再生綠建材產業推動聯盟
15:30~15:50	再生綠建材推動經驗分享(I) - 控制性低強度混凝土(CLSM)	蔡文博總經理 台鋼資源股份有限公司
15:50~16:10	再生綠建材推動經驗分享(II) - 矽酸鈣板	張貴祿副總經理 大倡國際商務股份有限公司

時間	議程	主講人
16:10~16:30	綜合討論	主持人/內政部建築研究所

以下分為參與對象邀請、邀請講者及活動議程內容進行說明。相關文件如附錄六。

#### (一) 參與對象邀請

辦理本次說明會主要目的為展示資源循環再生綠建材性能之優越性，鼓勵政府機關、公民營企業及民眾優先使用，並且未來希望可配合推動ESG，將金融業者納入本次說明會之邀請名單。為達成前述目標，邀請參與對象部分，除邀請建材產品業者之外，亦邀請使用端如設計師、建築師及營建工程、裝修業者，並轉知會議訊息於各相關之公協會，以擴大國內建材相關產業之參與意願，另邀請國內相關政府機關代表、對此議題有興趣之專家學者，及金融業者參與，期望國內建築相關從業人員可瞭解再生綠建材之優質特性。

為提前掌握出席人數，以達到最佳之場地利用率與會議效果，本團隊透過網路google表單製作線上報名系統(如圖2.1-17)及傳真方式，提前充分掌握與會人數，會議活動前一周進行E-mail信件會前通知提醒報名對象會議資訊及報到組別，如當日無法前往活動本團隊提供線上網址填寫表單或與聯繫方式，以利說明會當日順利進行報到及場佈等相關事宜。本次說明會活動議程海報如圖2.1-18。

### ①說明會議程

#### 2023再生綠建材推廣說明會

報名名額：100名，額滿為止。  
報名費用：免費(現場贈送「再生綠建材應用推廣指引」一本，100本為限，送完為止。)

jiayin@edf.org.tw 切換帳戶

\* 表示必填問題

---

電子郵件 \*

你的電子郵件

---

活動日期及地點

(一) 時間：112年9月27日  
(二) 地點：張榮發基金會國際會議中心 1002會議室(100台北市中正區中山南路11號10樓)

---

活動議程表

**2023 再生綠建材推廣說明會**

地點：張榮發基金會國際會議中心(台北中山南路11號)  
時間：112年9月27日(星期三)13:30  
指導單位：內政部建築研究所  
主辦單位：財團法人環境與發展基金會  
再生綠建材產業推動聯盟



**再生綠建材推廣說明會議程**

時間	議程	主講人
13:10~13:30	報到	
13:30~13:40	開幕/致詞	內政部建築研究所 財團法人環境與發展基金會
A.綠建材循環經濟		
13:40~13:50	引言	張祖忠名譽教授 國立成功大學
13:50~14:10	低碳循環綠建材發展新趨勢	曾允聖名譽教授 國立台灣科技大學
14:10~14:30	循環建築之推動	陳惠琳執行長 綠環台灣基金會
14:30~14:50	加強再生材料應用推動循環經濟	陳良棟副組長 經濟部工業局永續發展組
14:50~15:00	茶敘時間	
B.再生綠建材推動實務		
15:00~15:10	引言	江智銘教授 國立成功大學
15:10~15:30	再生綠建材引領營造業 ESG 新契機	陳文卿博士 財團法人環境與發展基金會 再生綠建材產業推動聯盟
15:30~15:50	再生綠建材推動經驗分享(I) - 控制性低強度混凝土(CLSM)	蔡文博總經理 台鋼寶源股份有限公司
15:50~16:10	再生綠建材推動經驗分享(II) - 砂漿鈣板	張貴華副總經理 大信國際商務股份有限公司
16:10~16:30	綜合討論	主持人/內政部建築研究所
16:30~	會議結束	

### ②參加對象

參加對象 \*

- (一) 營建、建材、裝修業者與相關公會
- (二) 建築師、設計師
- (三) 資源循環相關業者
- (四) 金融投資相關業者
- (五) 建築、材料及環保相關研究機構
- (六) 政府機關、國營企業代表
- 其他: \_\_\_\_\_

### ③報名者資訊

服務單位 \*

您的回答

---

姓名 \*

您的回答

---

行動電話 \*

您的回答

### ④會場與交通資訊

**會場資訊：**  
張榮發基金會國際會議中心1002會議室

(一) 地址：100台北市中正區中山南路11號

(二) 交通方式如下：

※搭乘火車或高鐵：搭火車或高鐵至台北火車站，再轉捷運淡水信義線至【台大醫院站】於2號出口(步行5分鐘)

※搭乘捷運：  

- 轉捷運淡水信義線至【台大醫院站】於2號出口(步行約5分鐘)
- 搭乘捷運淡水信義線或松山新店線至【中正紀念堂站】5號或6號出口下車(步行約10分鐘)

※自行開車：(備有地下停車場，可供中小型汽車停放)

- 中山高速公路—建國北路—下高架橋—仁愛路—景福門前
- 中正橋—重慶南路—總統府—凱達格蘭大道—信義路
- 忠孝橋—忠孝西路右轉—中山南路—信義路
- 台北橋—民權西路—中山北路二段—中山南路—信義路

※搭乘公車：  

- 搭乘37、249、261、270、621、630、651、仁愛路線公車，於「仁愛中山路口」下車
- 搭乘0東、20、22、38、88、204、588、607、1503公車，於「中正紀念堂」下車
- 搭乘15、208公車，於「景福門」下車

#### 參考地圖：



提交 第 1 頁, 共 1 頁 清除表單

請利用 Google 表單送出密碼。

這份表單是在 財團法人環境與發展基金會 中建立。 檢舉表單問題

圖 2.1-17 再生綠建材推廣說明會線上報名系統(步驟①~④)

## 再生綠建材推廣說明會

**時間：112年9月27日(三)13:30**  
**地點：張榮發基金會國際會議中心(1002會議室)**

時間	議程	主講人
13:10~13:30	報到	
13:30~13:40	開幕 / 致詞	內政部建築研究所 財團法人環境與發展基金會
A. 綠建材循環經濟		
13:40~13:50	引言	張祖恩名譽教授 國立成功大學
13:50~14:10	低碳循環綠建材發展新趨勢	黃兆龍名譽教授 國立台灣科技大學
14:10~14:30	循環建築之推動	陳惠琳執行長 循環台灣基金會
14:30~14:50	加強再生材料應用推動循環經濟	陳良棟副組長 經濟部工業局永續發展組
14:50~15:00	茶敘時間	
B. 再生綠建材推動實務		
15:00~15:10	引言	江哲銘教授 國立成功大學
15:10~15:30	再生綠建材引領營建業 ESG 新契機	陳文淵博士 財團法人環境與發展基金會 再生綠建材產業推動聯盟
15:30~15:50	再生綠建材推動經驗分享 ( I ) - 控制性低強度混凝土 (CLSM)	蔡文博總經理 台鋼資源股份有限公司
15:50~16:10	再生綠建材推動經驗分享 ( II ) - 砂隆鈣板	張貴標副總經理 大信國際商務股份有限公司
16:10~16:30	綜合討論	主持人 / 內政部建築研究所
16:30~	會議結束	

指導單位



內政部建築研究所

主辦單位



財團法人環境與發展基金會



再生綠建材產業推動聯盟

圖 2.1-18 再生綠建材推廣說明會議程海報

### (二) 說明會辦理情形

說明會之反應十分熱烈，除建材業、營建業、公協會顧問機構、學術機構之外，更有國營事業包括(中油公司、台電公司等)，以及金融業者(富邦金控、群英企管)。而其它者(大綜電腦、台大風險中心、台灣高鐵等等)也派員參與，報名人數約一百人，實際到場九十多人。顯示因循環經濟、ESG之潮流，帶動市場使用端對於再生綠建材之重視，而資金提供者自亦須掌握企業之永續發展作為與成效。說明會場可容納約100名，報名系統開放後，報名相當踴躍且人數額滿，因此有多位向隅者。為使未能至現場聆聽者也可獲得相關訊息，故將演講者報告之講義資料放置於聯盟網站上以供下載參考。此外，建議未來應持續辦理對各公民營企業之宣導，提高再生綠建材之市場應用。

說明會由內政部建築研究所樂中丕主任秘書親自主持開場。樂主任秘書致詞時強調再生綠建材推動與臺灣2050淨零排放路徑及策略是完全契合的，對於推動資源循環有重要之貢獻，未來希望藉由再生綠建材產業推動聯盟之平台，強化各界使用再生綠建材之誘因，兼顧環境永續與經濟發展，開創綠建材循環經濟的新紀元。說明會現況如圖2.1-19。



圖 2.1-19 再生綠建材推廣說明會辦理情形

### (三) 說明會專題內容

本次再生綠建材推廣說明會，共計邀請8位國內專家與業者提出專題報告，以下摘要說各專家業者報告之重要內容供參考。相關簡報資料已取得講者同意公開亦放置於再生綠建材產業推動聯盟網站(<https://jiayin0.wixsite.com/rgbmia>)之「資料分享區」供下載。

#### 1. 綠建材循環經濟 引言(國立成功大學張祖恩名譽教授)

為因應國際間循環經濟趨勢，減少廢棄物產生及促進廢棄物循環利用，以徹底落實產品生命週期之資源循環，環境部持續進行資源循環淨零轉型推動，目前國內物質使用及廢棄物產出概況，面對問題與挑戰，進行翻轉觀念改變方向促進循環，此專題係由國立成功大學張祖恩名譽教授(曾任職環保署署長)前來分享國內外資源循環經濟與無機材料及粒料之化「渣」為「材」三部曲。報告重點摘錄如下：

- 聯合國統計1970年至今，全球資源使用量已成長3倍，依此趨勢推估，2060年將為現今的1.5倍。國際間資源循環趨勢，歐盟、日本、韓國及中國之中最早以於2000年開始規劃相關法令，滾動式修訂與制訂公布法令，逐步達成廢棄物減量及促進廢棄物循環利用目標，徹底落實產品生命週期之資源循環，並提高資源利用效率。
- 國內物質使用及廢棄物產出部分，近年來每年物質投入總量皆達3億公噸以上，其中70%以上仰賴進口。接軌國際趨勢，翻轉觀念促進循環，應以資源的角度看待廢棄物，翻轉既有管理觀念。接軌國際推動資源循環之趨勢，追求資源極大化及廢棄物極小化，並增加跨產業間資源循環利用機制，邁向循環型社會。讓廢棄資源不錯置，依物料成分、性質及用途安排最適當的位置，優先再使用、再利用，提高資源使用效率
- 資源循環改變方向分為五大部分:1.「翻轉思維」使資源循環最大化、廢棄物處理最小化；2.導入5R觀念，創造新的循環運作(商業)模式；3.「減少碳排」45%的碳排放量與產品製造相關，採取資源循環策略達成減量；4.「提升韌性」，我國原物料仰賴進口，需促進資源永續使用，尤其應減少關鍵戰略物質之進口需求；5.「妥善處理」建置足夠之處理量能，訂定資源循環專法落實管理，減少非法棄置。
- 廢棄物問題的對策，除了制度革新、設施興建及技術研發之外，人們的價值觀亦有調整的必要。即「廢棄物其實是被錯置的資源」；妥善管理即為有價值的資源，隨意丟棄則成為棘手的廢棄物。「循環資源」或「廢棄物」，其宿命繫於你我一念之間。

#### 2. 低碳循環綠建材發展新趨勢(國立台灣科技大學黃兆龍名譽教授)

由於全球暖化、酸雨、森林縮減、臭氧層破壞、異常氣候等現象，使得生態遭受嚴重威脅。全球暖化問題日益嚴重，為因應氣候與社會環境變遷，近年施政目標整合，創造節能、減廢與減碳排之循環經濟體系，促進環境資源永續利用。此專題係由國立台灣科技大學黃兆龍名譽教授報告低碳循環綠建材發展新趨勢之技術及應用現況。報告重點摘錄如下：

- 環境破壞地球的反撲天災、森林大火、洪水。氣候變化，建築業必須積極尋求低碳表面解決方案，減少溫室氣體排放，包含綠建材標章融入碳足跡評估系統、環境永續軸向的生態類及再生類、間接低度減碳效益的高性能(隔熱、透水)類。
- 低碳建築關鍵策略之一，對於實現環境、社會和公司治理(ESG)目標至關重要。能源及產業轉型:政府協助企業、未來生活(全民參與)、社會支持(取得共識)、科研基礎(淨零技術及負排放技術)、法制基礎(碳定價綠色金融、法規制度及政策基礎)。
- 藉由技術創新推動綠色建材，包含創新綠色建築技術、研發創造新型材料、改變傳統製造工藝、提高資源利用效率、減少生產碳排放量。採用低碳循環綠色建築不僅有利於保護環境，還可以為企業帶來可持續的經濟和社會價值(ESG效能)。
- 低碳混凝土也需強調提高壽命減緩老化避免富貴病的產生，水泥漿量愈多，易造成混凝土體積收縮而影響其耐久性。尋古代混凝土的耐久思路達成長壽之基因，石灰與火山灰(古代)、氫氧化鈣與飛灰(爐石粉、矽灰)等卜作嵐材料(仿古)、鹼與變黏土質材料(仿生)，耐久性不老基因。
- 可提升混凝土生命週期方式如下:1.降低用水量及水泥量，提升抗滲性；2.搭配適當保護層，提升建築物使用壽命3.提高抗滲性，降低危害因子入侵表面。材料不變的定律就是「改變」也就是「創新」，希望能由加值經濟走向創新經濟。

### 3. 循環建築之推動(循環台灣基金會陳惠琳執行長)

全球環境面臨許多威脅，包含氣候變遷、資源仰賴進口、污染及廢棄物壓力。而循環經濟的設計，資源有效使用的作法，更可以讓劣勢為契機，翻身新時代的角色，循環建築包含 Next 21 日本實驗集合住宅、C2C 辦公園區、台糖沙崙循環住宅等等。此專題係由循環台灣基金會陳惠琳執行長報告循環建築的推動之給未來百年的設計。報告重點摘錄如下：

- 近年全球近50%天然資源用於營建業，產生近40%廢棄物，每1000億噸資源開採量，排放590億噸溫室氣體。線性經濟驅使下，衍生該面對的真相，包含資源耗竭、環境污染、氣候變遷、土壤退化等等。而線性營建可能存在的浪費，使用不永續的資源、營造資產利用率低、施工過程材料浪費、產品未

發揮最大價值、有價值的資源未回收(部分其它利用)。

- Next21日本實驗集合住宅，18個居住單元，每個單元反映一種生活模式，分為不同建築軀體與建築系統，可提高建築物壽命。建材銀行來取代賣斷，建材「循環再利用」資產具原始物料特性 殘值將不會歸零。
- C2C辦公園區案例介紹：因應未來彈性生活型態，建材商擁有建材，其依循環設計概念(模組化、可變換功能、易拆解)，未來如果建築用作他途、整修或拆除，材料都可以被善加建材重複使用(鋼鐵、水泥、塑料)與延長建築壽命(老屋翻修、耐用、模組化設計)。
- 台糖沙崙智慧綠能循環住宅園區案例介紹：預鑄化模組化/可拆卸設計、產品服務化/以租代售、共享設施、建材護照，循環度41%。全生命週期從興建至建物60年使用期間減碳總量約達2萬公噸，並取得低碳建築鑽石級標章、智慧建築黃金級標章及綠建築鑽石級候選證書。
- 台糖沙崙智慧綠能循環住宅園區之設計概念導入彈性隔間、明管配置、建材銀行等循環利用思維，再搭配安全管控、智慧電、水網與自耕食材等環境維生系統，未來將與科學城整體智慧設施及綠能技術串聯，成為國內第一座坐擁綠能循環網、低碳運輸網之優質住宅園區。
- 從設計和施工階段減少建材浪費、建材重複使用、延長建築壽命、共享，建築循環經濟策略可減少38%重工業碳排，資產價值得以保存，延緩未來的資源耗竭危機。

#### 4. 加強再生材料應用推動循環經濟(經濟部工業局永續發展組陳良棟副組長)

為因應國際減碳趨勢與減量作為，經濟部持續進行循環經濟推動方案，加強再生材料的應用與推動，目前國內已有許多成功案例，政府及產業如何攜手合作，啟動產業淨零轉型是重要的課題。因此本會邀請到經濟部工業局永續發展組陳良棟副組長前來分享加強再生材料應用推動循環經濟，其報告重點如下：

- 國際減碳趨勢與減量作為，截至2023年9月6日，全球198個國家，已有151國宣示2050淨零排放目標。循環經濟是實踐淨零排放的重要解方，據美國麥克阿瑟基金會統計，全球產品製造有關之碳排量佔總排放45%，透過新興節能技術可減少55%排放，但剩餘45%則須仰賴循環經濟達成淨零排放最後一哩路。
- 啟動我國產業淨零與循環經濟轉型規劃，以循環經濟助製造部門進行「產業轉型」，三大面向包含製程改善(設備汰舊更新、節能數位化、氫氣技術開發、含氟氣體削減)、能源轉換(擴大使用天然氣、擴大使用生質能、使用綠電氫能)、循環經濟(原料替代、廢棄物衍生燃料、能資源整合、碳捕捉技術)。政府產業攜手合作，啟動產業淨零轉型規劃，以循環經濟示範亮點，領頭企業帶動加速帶動低碳轉型。

- 循環技術暨材料創新研發專區材料領域推動，聚焦四大材料領域：研發創新材料、對接出海口、鏈結在地產業、形成產業聚落。並跨產業、跨領域、跨法人合作，揭地再利用活化場域。案例之一為無機領域之再生轉換氮化物晶片材料開發計畫（循環氮化鋁粉體、循環碳化矽粉體、鋁渣高值化應用），橫跨產業對象執行(中鋼、工研院、中科院、金工中心)之創新研發技術。
- 推動「資源再生綠色產品」計畫，強化資源再生材料之上、中、下游產業鏈結。產生源(事業端)解決廢棄物處理問題，再利用業者經濟有效技術，消費者樂於使用。審核回收料來源、再利用製程、再利用產品通路，且正當合法、公開透明、省能省水無二次污染、品質性能符合標準，提升資源再生業者企業形象保障永續經營。
- 推動循環材料驗證與媒合平台，轉爐石物料循環利用為重要成果。經濟部已建置具公信力之循環材料驗證與媒合平台，取得社會信任已運用人工智慧、物聯網、區塊鏈，完成轉爐石、氧化渣、還原渣等物料驗證示範，強化物料循環利用自主管理。
- 已建置「產業循環經濟資訊平台」，業者可免費於線上進行廢棄資源、再生產品、蒸汽、放流水等能資源的媒合，藉此促進能資源循環利用。分析資料發掘具媒合潛力的產源端及再利用端廠商，邀請至平台填寫能資源供給與需求資訊。在專家分析媒合可行性後，邀集供需雙方召開媒合會議，藉此促進媒合。

##### 5. 再生綠建材推動實務引言(國立成功大學江哲銘教授)

金融監督管理委員會（金管會）2023 年要求實收資本額達 20 億元的上市櫃公司，編制和申報永續報告書。換言之，編寫永續報告書已是企業投入 ESG 的必要工作，而使用再生綠建材如何與企業所重視之 ESG 結合，因此本計畫邀請到具有豐富 ESG 永續建築推動經驗的台灣幸福建築協會總顧問及 IWBI 亞洲區 ESG 特別工作組聯合主席江哲銘教授進行分享，其簡報重點摘錄如下：

- 2022年「金管會綠色金融行動方案3.0」推動，5大要點包含推動金融機構碳盤查及氣候風險管理、發展永續經濟活動認定指引、促進ESG及氣候相關資訊整合、強化永續金融專業訓練、協力合作凝聚淨零共識。
- 綠建材標章分生態、健康、再生、高性能四類別分別評定，上述具備節能、健康、ESG，而且再生綠建材是「ESG」的「基石」，可提高ESG評分科技公司、營造公司、建設公司...採用綠建材、綠建築，以達到地球資源永續。
- 再生綠建材產業調適應之道(綠色生產鏈•供應鏈)，因應氣候變遷及新冠病毒之產業結構之改變，由金融機構啟動ESG引導、經營符合ESG之產業，並可完全符合永續健康，提高ESG之永續指數。再生綠建材於原料端要求再生回收使用比例，故有永續健康與綠色供應鏈加值作用。

- 淨零健康幸福健築創造ESG永續指數，建築導入ESG包含綠建材•綠建築LEED(能源與環境先導設計)•健康建築WELL(減少建材的化學物質)•智慧建築(提升使用上的便利、安全及永續性)•地球永續，人本健康，幸福健築之新常態生活。符合以上條件達到永續節能E、健康福祉S，經綠色金融引導永續，使企業價值達EPS與ESG，並具優勢的融資利率。

#### 6. 再生綠建材引領營建業ESG新契機(陳文卿博士)

此專題係由本計畫主持人陳文卿博士報告本計畫自 108 年起執行迄今之再生綠建材推動策略，以及再生綠建材之優質特性進行說明。於建研所指導下，針對克服再生綠建材推廣障礙、增強再生綠建材使用誘因、創造再生綠建材之市場優勢等方向進行推動，並廣宣再生綠建材之優質特性。報告重點摘錄如下：

- 再生綠建材具有三減三高之效益，包括減少原素材之開採量、減少廢棄物處理成本、減少能源消耗及降低CO<sub>2</sub>排放、提高資源永續循環利用、提高產業競爭力、提高產品附加價值。
- 再生綠建材不僅可去化廢棄物，亦可藉由再生材料本身擁有之特性，發揮天然材料無法達到的功能，更可以減少原生材料之耗用、廢棄物處理量以及能源消耗與排碳量。
- 再生綠建材推動策略整體推動目標包括彰顯綠建材循環經濟成效、打造永續循環綠建築，克服障礙主要在於消除限制使用之不利因素，而增強誘因則是以法規促進使用以及推動產業鏈結兩方面進行，最後應強化再生材料之優點，並研擬各政府部門可協助之措施。
- 無價之無機材料90%以上須回歸至營建部門，因此營建部門是我國推動循環經濟之末端最重要的接收者，應以再生粒料為基礎建立循環經濟產業體系。
- 再生綠建材之優質特性除符合再生綠建材評定標準及國家標準外，額外具有高機能之特性，如輕質、隔音、隔熱等。
- 循環經濟的核心價值包括資源充分循環(Material)、創造經濟效益(Money)以及符合社會公義(Moral)。
- 再生綠建材應用推廣指引中，說明了建築物可使用的再生綠建材及多方面優點，並針對較大宗切普遍之再生綠建材，概要分別說明其應用情形。

#### 7. 再生綠建材推動經驗分享(I)- 控制性低強度混凝土(CLSM) (台鋼資源股份有限公司)

台鋼資源公司長期配合政府推動環保政策，致力於廢棄物回收再利用，將煉鋼廢棄物(電弧爐煉鋼爐渣與旋轉窯爐渣)再利用，其中安定化處理電弧爐煉鋼所產生之【還原渣】，為全世界首創採用 21kgf/cm<sup>2</sup>(溫度約 215°C)之高壓蒸氣，持

壓時間 3 小時以上之安定化工廠，穩定後之爐渣不再膨脹，添加於預拌混凝土中，減少天然石材之開採，維護自然生態環境，促進台灣生態永續之發展，並獲得工程界的肯定。因此本會邀請台鋼公司蔡文博總經理，針對再生綠建材推動經驗分享，其報告重點包括：

- 台鋼資源公司100%為台灣鋼聯公司轉投資，成立於民國105年7月，位於彰化縣之彰濱工業區線西區，主要業務為電弧爐煉鋼爐渣與旋轉窯爐渣再利用，其中安定化處理電弧爐煉鋼所產生之【還原渣】，為全世界首創採用21kgf/cm<sup>2</sup>蒸氣壓力之安定化工廠，穩定後之爐渣不再膨脹。
- 原料來源使用電爐煉鋼廠製程廢棄物，台鋼資源公司將收受前項廢棄物100%再利用(零廢棄物)為原料，製成產品包含控制性低強度回填材料、非構造性混凝土、鋪面工程基底層級配料。
- 電弧爐煉鋼爐渣再利用法規管理方式，依據經濟部事業廢棄物再利用管理辦法，編號八為電弧爐煉鋼爐渣(石)，規範再利用用途預拌混凝土僅得供非構造物用途及製造業與倉儲業廠區之建築主要構造以外用途使用，產品須符合浸水膨脹率<0.5%、熱壓膨脹試驗合格及安定化前還原渣毒性溶出試驗(TCLP)，方可進行再利用。
- 台鋼資源爐渣再用品質管理包含自主品質管制及第三公正單位爐渣再利用產品品質檢測，以達到再用品質維持具管制。
- 自主品質管制部分，入廠原料檢測項目成分分析、f-CaO、f-MgO、輻射量，而出廠產品檢測項目浸水膨脹率試驗、熱壓膨脹試驗、粒徑篩分析、新拌混凝土試驗、水溶性氯離子含量、混凝土抗壓強度。
- 第三公正單位爐渣再利用產品品質檢測(TAF認證試驗室)，膨脹檢測(氧化渣和還原渣)、戴奧辛及依再生粒料環境用途溶出程序檢測有毒重金屬項目(氧化渣、還原渣及旋轉窯渣)，則粒料粒料產品品質檢測(依再利用用途)，檢測標準為混凝土粒料 (CNS1240)，檢測項目管溝回填用控制性低強度回填材料用粒料(氧化渣和還原渣)、非構造物用預拌混凝土粒料(旋轉窯渣)，再利用產品品質檢測標準與天然粒料相同。
- 台灣電弧爐煉鋼爐渣再利用產品均須申報使用流向，並於網路上公開，管理十分嚴謹。再利用相關紀錄與產品申報之規定，事業廢棄物再利用之日期、種類、名稱、數量、再利用用途、事業名稱及剩餘廢棄物之處置，應作成紀錄。台鋼公司確實申報產品使用流向，上下游垂直整合溯源管理，安心看得見。

#### 8. 再生綠建材推動經驗分享(II)- 矽酸鈣板(大倡國際商務股份有限公司)

大倡國際公司服務國內消費後回收資源化工作，且達到製程零廢料產出，並100%無石棉優良的環保建材，屬於行政院環保署檢核再利用工廠，物料來源均

屬於內政部公告再利用種類及項目。因此本會邀請大倡國際公司張貴祿副總經理，針對再生綠建材矽酸鈣板推動經驗分享，其報告重點包括：

- 再生粉原料使用來源使用包含不良品及廠外消費後回收，事業施工(不包含拆除工程)裁切產生之邊料或下腳料，經粉碎、集塵後為再生粉，後續則可應用再生粉於矽酸鈣板條配製作。矽酸鈣板製造流程原料經混合系統、抄造、裁切(研磨、不良品)、選別分類後即可得到產品。目前全產能生產總量每年可達10,000,000 m<sup>2</sup>。
- 矽酸鈣板應用於輕隔間牆適用範圍(非承重牆)，其使用區域為廚房、臥室、廊道、衛浴、公共之空間。大昌公司產品耐燃(CNS 6532 A3113)、耐燃(CNS 14705-1 A3386)、纖維強化水泥板\_矽酸鈣板(CNS 13777)之檢驗，施工規範第09240章再生纖維水泥板及第10191章輕隔間小室。
- 目前大倡公司之矽酸鈣板再生綠建材可使用再生材料類別，包含無害性之無機性廢料如廢陶瓷(廢陶瓷粉)、無害性之無機性廢料廢玻璃(廢玻璃粉)、石質下腳料(石材汙泥)，蚶殼粉末、矽酸鈣板工程回收切邊料，矽酸鈣板不良品、煤灰或飛灰、爐石、回收報紙，回收紙漿、廢石膏粉、回收防火磚、獨立申請再利用材料身分檢核原料，其優點部分為減少工程廢棄物、降低產品碳排放、增加原料再循環。
- 目前推廣時遭遇之困難包括1.再生綠建材或環保標章產品因使用再利用原料使用疑慮，板材另須申請健康綠建材標章。2.客戶因產品通過再生綠建材標章，要求工廠須回收所有工程廢棄材料。3.建議政府機關及主管單位，應優先獎勵採購或實質補助，不應限制生產廠商數。4.取得國外環保綠建材產品，仍須依我國環保標章制度申請、驗證及審查通過，方可為我國環保標章產品。

#### (四) 綜合討論

說明會最後進行綜合討論，邀請與會來賓與演講者對談討論，並請與會者針對說明會內容，及再生綠建材市場推廣問題提供書面意見。相關之討論與建議事項彙整如下：

1. 說明會主題豐富，將更有利於擴大再生綠建材之應用，多舉辦讓各界了解再生材料使用的趨勢和面臨的困難。十分值得肯定。
2. 加強再生綠建材應用之建議，納入公共工程3050設計、租稅補貼/利息補貼/內政部營建署公共工程推廣、循環建材集中媒合平台建立、加強第三方認證的機制，以利相關單位導入應用。
3. 應再多加宣導再生綠建材的強度及品質多做說明，能讓大眾對於再生資源的印象有所改變，使公民營企業、建築師、營造業者及一般民眾認識，並樂於接納使用。
4. 使用端表示現階段工程會要求各公家機關必須針對工程進行節能減碳評

估，其中包含工程碳排放之計算，有關再生綠建材之碳足跡目前並未詳細被揭露，僅有相關標章，致設計人員難以量化成效。相關綠建材之供應商較少，或有專利保護，致可採購之來源較少，影響公家機關使用意願。

5. 再生材料除了有相關綠標章可申請，但是屬於鼓勵性質，國家每年有龐大的公共工程建設，若能引用再生材料勢必能加速循環經濟，如要將綠色材料加速應用應該要請政府機關導入規範供公共工程有所依循。
6. 再生材料之使用缺乏後續處理機制、設計強度等參考指引，導致使用推廣困難（比如使用後如要拆除，有可能面臨無法找到適當再利用或廢棄物處理管道），則天然石材材料經過物理切割無添加任何物資，所產生的邊料餘料，其邊料餘料是可直接使用的產品。再生綠建材對於可直接使用的，是否有增列其申請再生綠建材。
7. 國家政策鼓勵資源循環，但地方政府仍對再生產品有許多限制及疑慮，政府單位應做為表率，多加鼓勵再生產品之推動及再生綠建材標章之認證。

### 2.1.4 研擬公共工程採購使用再生綠建材之範本

「循環經濟」為當今政府施政極重要的課題，國發會在台灣 2050 淨零排放規劃中，也將「資源循環零廢棄」列為十二項關鍵戰略之一，而再生材料的使用是最具體且可彰顯循環經濟推動成效的工作。而《政府採購法》第 96 條也明定：「機關得於招標文件中，規定優先採購取得政府認可之環境保護標章使用許可，而其效能相同或相似之產品，並得允許百分之十以下之價差。產品或其原料之製造、使用過程及廢棄物處理，符合再生材質、可回收、低污染或省能源者，亦同」。這是「綠色採購」的法源依據。

也就是說現行採購法規對於綠色產品皆採取鼓勵使用之精神。然而很遺憾的是，若干公務機關，以及國營企業、學校等之工程採購單位，對於再生材料有若干誤解，甚至擔心使用再生資源對工程品質造成不良影響，因此在工程招標時對再生材料作不合理之限制。因此僅採取鼓勵之原則，力道很明顯尚不足。必須從排除使用障礙，以及強制要求使用兩方面雙管齊下，才能達到提高再生資源使用之目標。

本計畫依據聯盟業者提供之資訊，曾在工程投標時曾遭遇諸如設計圖說、招標規範等，明定不得使用資源回收材料等問題，此為再生綠建材推廣最大的困境。舉例如下：

- 某縣政府之地方小型工程開口契約之工程材料說明，對於控制性低強度混凝土、混凝土粒料，明訂不得含有事業廢棄物資源回收材料。
- 某學校地面排水工程鋪面之仿石面透水磚，要求不可添加廢玻璃、廢陶瓷、爐渣等。
- 某市政府水利局再生水廠新建工程之步道高壓磚，要求產品面層須為天然石粒、大理石粒(不可添加廢玻璃、廢陶瓷、廢爐渣)。
- 某地區給水廠管線工程開口契約，對於工程會要求再生粒料使用之規定，提報不使用再生粒料之理由為：若使用焚化垃圾的分類未確實，及爐石、氧化渣等含有重金屬物質，恐會有污染水源之虞。
- 某淨水廠送水管工程回填料不使用再生粒料，理由同上。
- 某市汰換管線工程之混凝土鋪面粒料、控制性低強度混凝土(CLSM)回填料，說明不使用回收材料之理由為：因近幾年使用再生粒料造成路面回脹案例發生，該案位於市區道路擔心受影響，故不採用再生粒料。
- 某國營企業土木暨附屬機電統包工程規範明定，控制性低強度回填料

(CLSM)，所使用之回收材料，若非使用該機關燃煤電廠之底灰者，材料單價須以 70%計價。

值得一提的是，本團隊曾於 109 年接獲再生建材業者反應，某縣市政府人行道工程公開招標之採購規範中，要求所使用之高壓凝土地磚不得添加資源回收材料。此項不合理限制，嚴重阻礙資源循環之推動，爰藉由媒體披露。旋即獲行政院公共工程委員會正面回應，並邀集各部會、縣市政府代表召開研商會議。會議中達成結論，並由工程會正式函文各公務機關，不得於工程招標時限制使用回收材料，避免不當之限制競爭(如圖 2.1-20)，可見工程會對於再生材料之使用情形極端重視。因此聯盟業者，在公共工程投標時所遭遇到的問題(如招標規範限制、招標單位對再生建材認知有誤等)，皆樂於提供資訊與聯盟分享。聯盟業者除可彼此交換經驗尋求解決之道外，聯盟亦主動向主管機關(工程會、營建署等)反映。


副本	檔 號： 保存年限：
行政院公共工程委員會 函	
231 新北市新店區民權路95號3樓	地址：11010 臺北市信義區松仁路3號9樓
受文者：臺灣綠建築發展協會	聯絡方式：(承辦人)池祐頤 (聯絡電話)02-87897624 (傳真)02-87897674 (E-mail)chihiyui@mail.pcc.gov.tw
發文日期：中華民國109年8月28日 發文字號：工程技字第1090200898號 送別：普通件 密等及解密條件或保密期限： 附件：1090806會議紀錄	
主旨：為避免不當限制競爭，請貴機關及所屬檢視通案施工規範或施工說明書、個案相關招標文件或工程契約是否有不當限制使用摻用再生粒料之高壓混凝土磚產品，詳如說明，請查照。	
說明：	
一、依據本會109年8月12日工程技字第1090200843號函(如附件)所送本會同年月6日召開之「高壓混凝土磚添加再生粒料之實務經驗討論會議」結論第三點辦理。	
二、鑒於109年7月間輿情反映部分機關採購契約不當限制高壓混凝土磚不得摻用再生粒料，並要求政府機關全面盤點檢討，爰本會於109年8月6日召開前揭會議。	
三、經前揭會中討論，如再生粒料之使用用途、粒料品質及製成產品試驗標準，符合現行「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」、「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」、經濟部訂頒之國家標準「CNS13295高壓混凝土磚」、「CNS1240混凝土粒料」及本會之公共工程共通性工項施工綱要規範「第02786章 高壓混凝土磚」等規定，即可添加作為高壓混凝土磚材料使用，並無限制不得使用。	
四、爰此，請貴機關就通案施工規範或施工說明書參考範本進行 <u>盤點</u> ，如仍有規定不當限制使用摻用再生粒料之高壓混凝土磚產品，應儘速檢討修正；另請轉知所屬工程主辦機關，亦就個案工程招標及契約書文件檢視不得 <u>不當限制使用摻用再生粒料之高壓混凝土磚</u> ，如個案工程中有 <u>特殊需求或考量時</u> ，應敘明理由，避免不當限制競爭。	
正本：教育部、國防部、科技部、行政院農業委員會、原住民族委員會、客家委員會、國軍退除役官兵輔導委員會、行政院環境保護署、內政部營建署、經濟部水利署、經濟部工業局、經濟部國營事業委員會、交通部公路總局、交通部高速公路局、交通部鐵道局、行政院農業委員會水土保持局、行政院農業委員會林務局、各直轄市政府、各縣市政府	
副本：台灣資源再生協會、臺灣綠建築發展協會、本會企劃處	
主任委員 	

圖 2.1-20 工程會發函各機關不得限制使用再生材料

茲分析各級公務機關之所以不願意，或對於再生材料之使用作種種限制之原因大抵如下：

- 將再生材料誤認為廢棄物，擔心工程或建築物使用再生材料形象欠佳。
- 誤認再生材料含有污染成分，對人體健康、環境有不良影響。
- 擔心再生材料品質欠佳，影響建築物、公共工程之安全性。

然而，申請再生綠建材標章之產品，除須提供完整之產品檢驗報告，除須符合評定基準中《通則》之規定，確認無含有石綿、無重金屬等疑慮外，材料之品質、性能也必須經檢測符合國家標準，並經嚴謹之現場查核程序，安全性皆可確認無疑慮，故應可放心使用。

為消除公共工程不願意使用再生材料之障礙，本團隊於 111 年計畫中提出以下建議：

「為加強再生綠建材之使用必須將現有的障礙克服，並創造再生綠建材的使用誘因，建議採取以下兩大原則，請公共工程單位參考。

- 一、無差別性原則。再生綠建材是使用特定比例之回收材料取代天然資源而生產之建材。該回收材料必須經過完善的前處理程序，並確認無殘留有害性成分才得以用於綠建材之生產。而取得再生綠建材標章之產品，皆已經驗證，品質、性能安全無虞，且與原生產品一樣，都符合國家標準，則不得以使用之原料為回收料為由再做其他的限制而排除使用，甚至要求業者以較低廉之價格供應。
- 二、強制性原則。循環經濟的關鍵不是前頭加強回收，而在後端強化再利用。也就是說，必須由再利用的使用端來導引回收端。而再生綠建材產品去化量最大的是公共工程及公有建築物，因此必須強化現行政府採購法優先採購綠色產品的規定，建議參考工程會成立「再生粒料運用於公共工程跨部會推動小組」之作法，要求各機關於辦理各項工程招標時，對國內供應能力無虞的再生綠建材、再生粒料等採強制性使用之規定，以開創再生綠建材之市場商機」。(以上內容詳見本團隊 111 年計畫之期末報告)

配合循環經濟政策，工程會近年來積極檢視公共工程法規，並刪除限制再生材料使用之條文內容。除此之外，工程會更進一步希望能積極鼓勵再生材料之使用。為使綠色採購之法規得以落實，工程會乃頒布「工程採購契約範本」，並於 111 年 12 月作部分條文之修訂。「工程採購契約範本」第 2 條第(四)~(六)款對於鼓勵使用資源再生綠色產品有明確說明如下：

(四)本契約依「資源回收再利用法」第 22 條及其施行細則第 10 條規定，機關應優先採購政府認可之環境保護產品、本國境內產生之再生資源或以一定比例以上再生資源為原料製成之再生產品，廠商應配合辦理。

(五)機關依政府循環經濟政策需於本案使用再生粒料者，廠商應配合辦理。機關於履約階段須新增使用者，依第 20 條辦理。

(六)廠商依契約提供環保、節能、省水或綠建材等綠色產品，應至行政院環境保護署設置之「民間企業及團體綠色採購申報平臺」申報。

由此可見，現行公共工程採購法規中，對於再生資源之使用皆積極鼓勵，但卻無強制性，甚至只要說明不使用再生材料的理由即可。以具指標性的再生粒料(焚化底渣、煉鋼廠爐渣等)而言，工程會雖要求各機關定期填報使用量，但仍見有若干工程單位於「再生粒料使用確認單」中勾選「未使用」，所說明之理由包括恐怕有污染、擔心品質不符合、擔心造成膨脹性(爐渣)等疑慮，此皆為嚴重的誤解。

為使各級公務機關於採購作業時得以在符合現行法令規範下，對使用再生材料有所依循，建議增加「強制使用」之規定，使再生綠建材之使用得以納入各工程採購之必要項目。

經與聯盟業者討論，了解業者以往遭遇到之困難，並彙整業者之意見，建議修正「工程採購契約範本」第 2 條第(五)款之內容，以供各級機關參考依循。建議修正如下：

(五)機關配合政府循環經濟政策，於本案要求使用再生材料之品項、場所，廠商應配合辦理。機關於履約階段須新增使用者，依第 20 條辦理。

- 1.機關對於本案要求使用再生材料者，得指定再生材料之品項、場所、數量，廠商應配合辦理。(另說明再生材料使用之說明使用內容如下：\_\_\_\_\_)
- 2.機關對於本案所使用之材料，應優先使用再生資源，且不得限制使用；若有限制者應敘明理由，並呈送主管機關核備。
- 3.本案廠商所提供之各項材料，品質、效能皆應符合招標採購規範要求，材料價金不得因使用再生材料而有減價。但得配合政府採購法第 96 條第 1 款規定，允許提高百分之十以下之價差。

建議修正後內容與原條文之對照及說明如表 2.1-13，並將函請行政院公共工程委員會參考。

表 2.1-13 「工程採購契約範本」第 2 條第(五)目建議修正內容對照

「工程採購契約範本」第 2 條第(五)目建議修正內容		
修正後內容	原條文內容	說明
(五) 機關配合政府循環經濟政策，於本案要求使用再生材料之品項、場所，廠商應配合辦理。機關於履約階段須新增使用者，依第 20 條辦理。	(五)機關依政府循環經濟政策需於本案使用再生粒料者，廠商應配合辦理。機關於履約階段須新增使用者，依第 20 條辦理。	將再生粒料修正為再生材料，涵蓋範圍更廣泛。
1.機關對於本案要求使用再生材料者，得指定再生材料之品項、場所、數量，廠商應配合辦理。 (再生材料使用之說明使用內容： )	(無)	明定使用再生材料之內容，以利查核。  使用說明舉例如下  本工程之_____ (註 1)，應使用取得主管機關核發(註 2)之綠色標章之產品，總面積應達鋪設面積之____%以上。  註 1：依工程設計圖說，明定工程範圍，如人行道鋪面，自△△處至△△處，總長度○○公尺，總面積○○平方公尺。  註 2：包括內政部綠建材標章、環境部環保標章、經濟部資源再生綠色產品標章等，且於施工時必須提供確認材料為在標章有效期間內之證明。
2.機關對於本案所使用之材料，應優先使用政府認可之環保、再生或綠建材等綠色產品，且不得限制使用，否則應敘明理由，並呈送主管機	(無)	說明優先使用綠色產品且不得限制再生材料之使用。

<u>關核備。</u>		
修正後內容	原條文內容	說明
<p>3.<u>本案廠商所提供之各項材料，品質、效能皆應符合招標採購規範要求，材料價金不得因使用再生材料而有減價。但得配合政府採購法第 96 條第 1 款規定，允許提高百分之十以下之價差。</u></p>	(無)	<p>(1)說明不得因使用再生材料而減損給付之價金。</p> <p>(2)配合政府採購法第 96 條第 1 款規定，採購取得政府認可之環境保護標章使用許可、內政部綠建材標章、經濟部資源再生綠色產品標章等產品，而其效能相同或相似之產品，並得允許百分之十以下之價差。</p>

目前政府採購法規中，對於再生材料之使用大多採鼓勵性原則，環境部也積極推動「綠色採購」，並有各種獎勵措施，希望各機關、公民營企業能加強使用各種綠色產品。然而若能增加強制性規定，成效將可更顯著。

環境部近年來積極推動無機再生粒料之使用，其中以焚化廠產生底渣之去化為重點。因此要求各地方機關於各項公共工程都必須使用再生粒料。本聯盟生產高壓混凝土磚之再生綠建材業者，乃與各縣市環保局簽訂開口合約(如圖 2.1-21)。契約規定再生粒料由縣市政府提供，廠商必須利用該再生粒料生產高壓混凝土磚，添加比例不得低於規定(40%)，所生產之再生綠建材由縣市政府以議定之價格取回使用於該縣市之公共工程中，每年並有保證數量之生產要求，保障業者有穩定之業務量(如圖 2.1-22)。這是使用端強制要求之範例，據悉該再生綠建材業者目前已與六縣市採此種模式簽訂開口契約。而生產再生綠建材所使用的再生材料目前為縣市政府提供的焚化再生粒料，未來若能將此模式延用至各種再生材料之使用，將是循環經濟之重大突破。

## 市焚化再生粒料委託製磚計畫(開口合約)

### 投標須知補充規定

一、： 市政府環境保護局（以下簡稱本局）為委請機構提供下列之採購案，特訂定本規範。

二、招標機關：

- (一)名稱： 政府環境保護局
- (二)地址： 市
- (三)聯絡人(或單位)：一般廢棄物管理科 先生
- (四)聯絡電話
- (五)傳真： (
- (六)電子信箱

三、工作內容及委託履約期限：

(一)工作內容：

- 1、 依據行政院環境保護署 106 年 7 月 24 修正公告之「垃圾焚化廠焚化底渣再利用管理方式」辦理。
- 2、 本工作係將本市焚化再生粒料依前述管理方式規定之用途，由機關提供本市焚化再生粒料並運送至得標廠商製磚廠進行製磚作業。
- 3、 得標廠商應進行製作高壓混凝土磚，各項磚品添加焚化再生粒料不得低於下列磚品規定，並由得標廠商摻配波特蘭水泥(Portland Cement)(俗稱灰水泥)進行製造，磚品規格如下：
  - (1) 高壓混凝土磚-B 級磚(30cm\*30cm\*6cm，添加焚化再生粒料 40%(以重量計算))。
  - (2) 高壓混凝土磚-透水磚(30cm\*30cm\*6cm，添加焚化再生粒料 10%(以重量計算))。
  - (3) 顏色得為深灰、紅、淺灰三色，於提出需求時指定之。
- 4、 得標廠商應於決標日後依本局指定日期召開工作範疇界定會議，機關有製磚需求，得於 1 個月前提出所需尺寸、數量及顏色通知得標廠商，每批次每種顏色最小需求為 600 平方公尺，得標廠商應於接獲機關通知日起 10 日內排定焚化再生粒料製磚期程，並於機關通知日起 40 日曆天內須完成磚品製作。得標廠商除機關另有因緊急情事或不得歸咎得標廠商情事外，需依前述期程辦理。
- 5、 得標廠商需於決標日翌日起 20 日曆天提報磚品須檢測項目之合格檢驗機

圖 2.1-21 某市政府與再生綠建材業者簽訂以再生粒料製磚之開口合約

資料來源：再生綠建材業者提供

### 第三條 契約價金之給付

契約價金結算方式(由機關擇一於招標時載明)：

■總包價法。(每平方公尺製磚費計，並以每批次實作數量結算，以新台幣 ~~820~~ 萬元整為上限)

(一) 粗面高壓混凝土磚(30cm\*30cm\*6cm)：410 元整/平方公尺。

(二) 平整面高壓混凝土磚(30cm\*30cm\*6cm)磚：400 元整/平方公尺。

(三) 粗面高壓混凝土磚(30cm\*10cm\*6cm)：410 元整/平方公尺。

(四) 平整面高壓混凝土磚(30cm\*10cm\*6cm)：400 元整/平方公尺。

單價計算法。

服務成本加公費法。

1. 服務成本加公費法之服務費用\_\_\_\_\_元(由機關於決標後填寫)，包括直接費用(直接薪資、管理費用及其他直接費用，其項目由機關

圖 2.1-22 添加再生粒料之高壓混凝土磚以總包價法付款

資料來源：再生綠建材業者提供

## 2.2 結合 ESG 強化營建業對使用再生綠建材之誘因探討

### 2.2.1 再生綠建材之多元效益分析

再生綠建材具有減少廢棄物對環境污染、減少資源開採以及減少二氧化碳排放等多元化環境效益。本團隊於 110 年~111 年皆曾調查取得再生綠建材標章業者之產品生產以及使用再生材料量評估相關之效益。本年度仍持續調查，並依現況更新相關之資料。本年度調查上一年並已分別寄發調查表給各再生綠建材業者(如圖 2.2-1)，將回收調查表資料進行彙整分析，再生綠建材之循環利用量及環境效益。

<p>各位再生綠建材標章業界先進大家好，</p> <p>環境與發展基金會本年度持續執行內政部建築研究所委託計畫，計畫主持人為陳文卿博士。本年度重點為結合ESG以強化再生綠建材之推廣應用，故將持續評估各類再生綠建材所產生之多元環境效益，惠請貴公司撥冗提供再生綠建材標章產品111年度之相關資料(如附件)，以利後續評估作業。本研究結果將可提供營建業未來因應ESG而提高綠建材使用誘因，對於再生綠建材之市場推廣將有極大助益。</p> <p>※本次蒐集之資料僅作為再生綠建材環境效益評估用，使用時不會列出個別產品資料，貴公司提供之原始資料亦對外保密，請毋庸過慮。</p> <p>※本表填寫完畢後請以e-mail或傳真回傳:e-mail:grace@edf.org.tw 或Fax:03-5820231</p> <p>※若有任何問題請聯繫梁永瑩小姐 <a href="tel:03-5910008#16">TEL:03-5910008#16</a></p> <p>敬祝 商祺</p> <p style="text-align: right;">計畫主持人 陳文卿 計畫經理 梁永瑩 敬上</p> <p>附件 再生綠建材標章產品調查資料(若有兩項以上再生綠建材標章產品請分項填寫)</p>						
再生綠建材標章編號	再生綠建材標章產品	生產量 (公噸/年) (以111年統計)	回收料使用量 (公噸/年)	回收料摻配比率(%)	製程損失率(%)	使用之回收料種類(ex:R-0401廢玻璃)

圖 2.2-1 再生綠建材標章產品環境效益調查資料

後續依所收集調查之資料，依循 111 年之方法進行包括資源循環利用量、廢棄物減量、二氧化碳減量等之整體環境效益分析(如表 2.2-1)。所完成之分析結果於報告呈現，並可作為營建業者使用再生綠建材對於 ESG 資訊揭露之參考依據。

表 2.2-1 環境效益指標計算方式

效益指標		比較基準與計算依據	計算方式或公式
	原生資源減量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般建材以 100%原生原料計算</li> <li>● 再生綠建材標章產品再生料比率依評定基準規定</li> <li>● 原生資源製程質量損失率依業者實際生產資料計算</li> </ul>	● 產品單位重量÷(1-原生料之製程質量損失率)×再生料摻配率
	廢棄物減量		● 產品單位重量÷(1-回收料之製程質量損失率)×再生料摻配率
其他間接效益	節約廢棄物處理費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據「廢棄物減量」效益</li> <li>● 依據縣市環保局事業廢棄物處理費標準</li> </ul>	● 「廢棄物減量」效益×廢棄物處理費標準
	減少 CO <sub>2</sub> 排放	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據「原生資源減量」效益</li> <li>● 建研所執行之 105 年度「綠建材環境效益評估_以再生綠建材為例」</li> <li>● 2019 年版綠建築評估手冊建材相關生產與運輸 CO<sub>2</sub> 排放表</li> <li>● 產品碳足跡計算服務平臺</li> <li>● 各業者執行碳盤查並公布之資料。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 已完成減碳效益評估之產品，以(產品重×原生與再生產品碳足跡差異)計算。</li> <li>● 原生與再生產品製程相同之產品，以(「原生資源減量」×原生與再生資源於原料開採階段之碳足跡差異)計算。</li> <li>● 原生與再生產品製程不同之產品，以(「原生資源減量」×原生與再生資源於原料開採階段之碳足跡差異+原生與再生產品製程碳足跡差異)計算。</li> <li>● 因再生資源通常為其他工程或製程產生之廢棄物，故其原料取得階段之碳足跡應計入前一製程或工程而非再生綠建材產品。</li> </ul>

資料來源:財團法人環境與發展基金會，105 年「綠建材環境效益評估-以再生綠建材為例」期末報告，內政部建築研究所委辦計畫。

就廢棄物減量而言，國內每年所產生的營建、事業廢棄物數量十分龐大。若任意棄置將造成嚴重的環境污染，而若採現行的廢棄物處理方式，如焚化、掩埋等，對於無機類廢棄物之處理並不符合效益，且二氧化碳之排放量亦更多。然而，這些無機廢棄物大多都可循環再利用，作為再生材料應用於各類建材，後續於營建工程中使用。

為了解再生綠建材之循環利用量及環境效益，本計畫首先針對再生綠建材受理申請項目之申請狀況進行分析，確定標章有效之再生綠建材產品項目及廠商後，進行循環利用量、環境效益進行調查及評估，以量化再生綠建材之效益指標，分析方法說明如下。

## (一)再生綠建材受理申請項目之申請狀況分析

再生綠建材受理申請項目之申請狀況分析，針對台灣建築中心迄本年六月中前之統計資料，尚在有效期限內之再生綠建材標章之各項產品申請件數、廠商家數、產品類別等彙整如表 2.2-2~表 2.2-4。依據再生綠建材項目各項件數，再生纖維水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板為 7 件，高壓凝土地磚為 12 件，混凝土空心磚為 6 件，混凝土粒料為 8 件，瀝青鋪面粒料為 9 件，陶瓷面磚為 16 件，石膏板為 3 件，普通磚為 3 件，輕質混凝土嵌板為 1 件，水硬性混合水泥為 5 件，透水性混合地磚為 3 件，水泥瓦為 2 件，綠混凝土為 8 件，磨石子板、磨石子地磚為 2 件，總件數共 85 件，獲證業者為 36 家。

表 2.2-2 標章有效期限內再生綠建材項目申請件數(1)

再生綠建材項目	產品名稱	現有產品廠商	件數
1.粒片板	-	-	0
2.中密度纖維板	-	-	0
3.木製家具課桌椅	-	-	0
4.再生纖維水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板	矽酸鈣板(0.8FK)	佳大建材、大倡國際商務、惠普	7
	矽酸鈣板(1.0FK)		
	普通纖維水泥板 1.0I(內裝用)		
	普通纖維水泥板 0.8I(內裝用)		
	普通再生纖維水泥板		
5.高壓凝土地磚	高壓凝土地磚 A 級本色	尚美實業、羅德應用材料、亞麥開發、台富水泥、艾鎂企業、利澤建材、天九興業、健源有限公司、聚昱實業、民峰實業、鴻德興、旭峰水泥、晶泰水泥	12
	高壓凝土地磚 A 級		
	高壓凝土地磚 B 級		

表 2.2-3 標章有效期限內再生綠建材項目申請件數(2)

再生綠建材項目	產品名稱	現有產品廠商	件數
6. 混凝土空心磚	植草磚本色	羅德應用材料、台富水泥、美莊、天九興業、尚美實業	6
	建築用混凝土空心磚 A 級		
	建築用混凝土空心磚 A 級本色		
	建築用混凝土空心磚 A 級灰色		
7. 混凝土粒料	混凝土粒料(玻璃砂細粒料)	台寶玻璃、程豐環境科技、立順興資源科技、樺勝環保事業、長惟工業	8
	混凝土粒料(陶瓷細粒料)		
	混凝土粒料(電弧爐煉鋼爐氧化渣)		
	混凝土粒料/細粒料		
	鋪面粒料(電弧爐煉鋼爐氧化渣 EAFS)		
8. 瀝青鋪面粒料	瀝青鋪面粒料	中聯資源、樺勝環保事業	9
	瀝青鋪面用粒料		
	瀝青鋪面用粒料(電弧爐煉鋼爐氧化渣)		
9. 陶瓷面磚	陶瓷面磚(II 類-內裝地磚)	冠軍建材、全盛興、昌達陶瓷、弘松窯業	16
	陶瓷面磚(II 類-外裝壁磚)		
	陶瓷面磚 (Ia 類-外裝地磚)		
	陶瓷面磚(Ia 類-內裝地磚)		
	陶瓷面磚 (Ib 類-外裝壁磚)		
	陶瓷面磚 (Ib 類-外裝地磚)		
10. 石膏板	石膏板 GB-R	環球水泥	3
	防潮石膏板 GB-S		
	強化石膏板 GB-F		

表 2.2-4 標章有效期限內再生綠建材項目申請件數(3)

再生綠建材項目	產品名稱	現有產品廠商	件數
11.普通磚	普通磚(3種磚)	大勝磚廠、立昌窯業、明春窯業	3
12.輕質混凝土嵌板	高壓蒸氣養護輕質氣泡混凝土磚	國宇建材	1
13.水硬性混合水泥	水硬性混合水泥-卜特蘭高爐爐渣水泥	東南水泥、中聯資源	5
14.裝飾用珠狀粒料	-	-	0
15.透水性混凝土地磚	透水性混凝地磚本色	天九興業、聚昱實業、尚美實業	3
	透水性混凝土地磚		
	透水性混凝土地磚灰色		
16.橡膠鋪面材料	-	-	0
17.合成石	-	-	0
18.水泥瓦	水泥瓦	信義建材	2
19.綠混凝土	綠混凝土	國產建材、亞東預拌	8
	綠混凝土 H 類		
20.輕質發泡混凝土磚	-	-	0
21.磨石子板、磨石子地磚	磨石子地磚	旭峰水泥、晶泰水泥	2
22.木材-塑膠之再生複合材	-	-	0
23.塑膠地板	-	-	0
24.隔熱混凝土用輕質粒料	-	-	0
25.建築用隔熱材料	-	-	0
26.屋頂隔熱磚	-	-	0
27.控制性低強度材料	-	-	0

參考資料：財團法人台灣建築中心－綠建材資料庫

([http://mgr.tabc.org.tw/tabcMgr/gbm\\_op/searchCaseAction.do](http://mgr.tabc.org.tw/tabcMgr/gbm_op/searchCaseAction.do))

## (二)再生綠建材產品之循環利用量評估

依據 2020 年版「綠建材解說與評估手冊」，目前再生綠建材可受理申請之項目共有 27 項。可使用之回收材料主要包括無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石、飛灰、石質下腳料等。依據環境部統計，上述之無機資源於 109 年產出 1,700 多公噸可進行循環再利用，另依據前期計畫調查評估，再生綠建材標章產品於 109 年之循環利用量約為每年 82 萬公噸，顯示國內回收之無機資源供應量相當充足。

為能持續展現再生綠建材對資源循環之效益，本計畫依循前期計畫之調查評估模式，持續評估再生綠建材產品之循環利用量。為能實際估算出目前有效標章且有產品之再生綠建材循環利用量，依前項已完成之再生綠建材受理申請項目之申請狀況分析，得知目前共有 14 項再生綠建材標章有效且有產品，故針對該 14 項再生綠建材產品之回收料使用量、製程損失率及產量資料進行調查，而得以計算再生綠建材產品之循環利用量、CO<sub>2</sub> 排放量及廢棄物減少量。

綠建材標章以往並未強制性要求標章廠商產品產量與標章使用量，然此一數據對於評估綠建材標章之整體效益又是絕對必須的，因此本次數據調查針對再生綠建材標章獲證廠商共 36 家進行蒐集，請廠商協助提供 111 年度再生綠建材生產之相關資料以評估再生綠建材產值及環境效益，尚未能提供完整再生綠建材產品資料之業者，以已蒐集之資料輔以環境部事業廢棄物申報管系統及經濟部產業發展署資源再生綠色產品資料進行估算。

為提高再生綠建材標章業者之合作意願，並避免意外洩漏業者之業務機密，本次數據蒐集所設計之調查表預先列出各家廠商之再生綠建材標章產品品名及編號，以便業者填寫，亦特別強調於調查過程中本次所蒐集之資料僅作為再生綠建材標章產品產值及環境效益評估所使用，於使用數據時不會列出個別產品資料，標章業者提供之原始資料對外保密，期能提高調查表之回收率。本計畫亦以電子郵件及在聯盟網頁加以提醒。

依據以上調查結果進行彙整分析，111 年度各類再生綠建材標章項目所使用之回收材料種類及循環利用量如表 2.2-5 所示。目前尚在有效期限內之再生綠建材標章產品循環利用量共約 91 萬公噸/年。再生綠建材從廢棄物循環使用量發現，循環利用量明顯增加之再生綠建材項目，包含混凝土粒料、瀝青混凝土粒料、陶瓷面磚、水硬性混合水泥、綠混凝土。

表 2.2-5 再生綠建材循環利用量評估

建材項目	使用之回收材料	循環利用量 (公噸/年)	
		110 年	111 年
4.再生纖維水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板	石英磚研磨污泥、廢沸石觸媒、回收粉(廢矽酸鈣板)、廢石膏、集塵灰	34,061	24,058
5.高壓混凝土地磚	廢玻璃、廢陶瓷、石材廢料、爐石粉、氧化矽、轉爐石、廢塑膠混合物	27,996	11,438
6.混凝土空心磚	廢玻璃、爐石粉、氧化矽、轉爐石	8,105	2,575
7.混凝土粒料	廢玻璃、廢陶瓷、轉爐石、氧化矽	444,299	479,834
8.瀝青混凝土粒料	轉爐石轉爐石、電弧爐煉鋼爐氧化矽(石)	210,385	248,705
9.陶瓷面磚	無機性污泥、集塵灰、廢陶瓷、廢玻璃	10,057	13,713
10.石膏板	排脫石膏	77,844	25,207
11.普通磚	營建剩餘土石方、脫硫無機性污泥	249,978	62,656
12.輕質混凝土嵌板	高壓蒸氣養護輕質氣泡混凝土磚	-	600
13.水硬性混合水泥	高爐爐石粉	29,996	37,222
15.透水性混凝土地磚	轉爐石、氧化矽、廢玻璃	25,881	2,470
18.水泥瓦	高爐爐石粉	100	0
19.綠混凝土 G 類/H 類	爐石粉、飛灰	902	3,851
21.磨石子板、磨石子地磚	花崗碎石石粉、花崗碎石、廢玻璃砂	361	128
共計		1,119,965	912,457

註:標示「-」為當年度無廠商申請該項再生綠建材項目。

### (三)再生綠建材產品之 CO<sub>2</sub> 及廢棄物減量效益評估

由於各類再生綠建材標章產品種類眾多，實務上無法逐一計算同類型但不同廠牌、型號、功能規格之環境效益，本計畫依循 105 年所執行之「綠建材環境效益評估\_以再生綠建材為例」計畫，依其建立之綜合性綠建材環境效益評估模式，以及前期「綠建材循環經濟產業鏈結推廣計畫」之評估結果，針對個別產品項目可達成之環境效益，設定其產品功能之使用情境，個別評估出該產品每單位產量之廢棄物減量及 CO<sub>2</sub> 減量之環境效益。其原始 CO<sub>2</sub> 比較基準與計算依據參數參考 2019 年綠建築評估手冊建材相關生產與運輸 CO<sub>2</sub> 排放表、產品碳足跡計算服務平臺、各業者執行碳盤查並公布之資料等，本計畫依據最新公告版本更新內容。結合各業者所實際生產之產品數量，以估算出整體再生綠建材產品之環境效益。完成之再生綠建材廢棄物減量及 CO<sub>2</sub> 減量指標計算方式如表 2.2-6 所示。

表 2.2-6 廢棄物減量及 CO<sub>2</sub> 排放計算依據及方式

效益指標	比較基準與計算依據	計算方式或公式
廢棄物減量	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般建材以 100%原生原料計算</li> <li>● 再生綠建材標章產品再生料比率依評定基準規定</li> <li>● 原生資源製程質量損失率依業者實際生產資料計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 產品單位重量÷(1-回收料之製程質量損失率)×再生料摻配率</li> </ul>
減少 CO <sub>2</sub> 排放	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據「原生資源減量」效益</li> <li>● 建研所執行之 105 年度「綠建材環境效益評估_以再生綠建材為例」</li> <li>● 2023 年版綠建築評估手冊建材相關生產與運輸 CO<sub>2</sub> 排放表</li> <li>● 產品碳足跡計算服務平臺</li> <li>● 各業者執行碳盤查並公布之資料。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 已完成減碳效益評估之產品，以(產品重×原生與再生產品碳足跡差異)計算。</li> <li>● 原生與再生產品製程相同之產品，以(「原生資源減量」×原生與再生資源於原料開採階段之碳足跡差異)計算。</li> <li>● 原生與再生產品製程不同之產品，以(「原生資源減量」×原生與再生資源於原料開採階段之碳足跡差異+原生與再生產品製程碳足跡差異)計算。</li> <li>● 因再生資源通常為其他工程或製程產生之廢棄物，故其原料取得階段之碳足跡應計入前一製程或工程而非再生綠建材產品。</li> </ul>

資料來源:財團法人環境與發展基金會，105 年「綠建材環境效益評估-以再生綠建材為例」期末報告，內政部建築研究所委辦計畫，改編。

## 1.再生纖維水泥板

依前項調查之結果得知目前有 3 家業者申請本項目之再生綠建材標章，共計 7 產品。依據業者所提供之資料，7 產品使用之回收料及摻配比例近乎相同，差別僅在於尺寸規格之不同，故以基本型產品為情境模擬對象。另由於此類產品尺寸規格不一，亦無固定包裝量，以客戶要求數量出貨，故以每公噸產品為計算之功能規格。

## ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：再生纖維水泥板
- (2) 回收料使用種類：石英磚研磨污泥、廢沸石觸媒、廢矽酸鈣板粉、廢石膏、集塵灰為回收材料。
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊以25%計
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位

## ■ 環境效益評估計算

## (1) 廢棄物減量效益

本產品使用之回收材料其特性與取代之原生材料特性十分相近，因此其製程損失率與原生纖維水泥板相近約25%，其回收材料摻配比率約25%，故每生產1公噸再生纖維水泥板至少需投入800公斤之回收材料，亦即減少800公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000\text{kg} \div (1 - 25\%) \times 25\% = 333 \text{ kg}$$

## (2) 減碳效益

參考環境部「產品碳足跡資訊網」，纖維水泥板與矽酸鈣版之製程差異不大，因此碳排放基本相同，再依據2023年版綠建築評估手冊「建材相關產品生產與運輸CO<sub>2</sub>排放量表」，每平方米12mm纖維水泥板之碳排放計算包含原料取得、原料運輸、生產、成品運輸等階段，總碳排放量為2.54 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>。此每平方米12mm之再生纖維水泥板產品之重量約為16kg，亦即每公噸產品之碳排放量合計為158.75 kg CO<sub>2</sub>e，算式如下：

$$2.54 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2 \div 16 \text{ kg/m}^2 \times 1000\text{kg/t} = 158.75 \text{ kg CO}_2\text{e/t}$$

再生纖維水泥板與一般產品製程並無差異，二者差異僅在於摻配25%之回收材料，而回收材料實際上為發電、淨水或其他製程產生之廢棄物，其碳足跡應計入前一手產品製程而非此產品，故與一般產品相較，生產每公噸再生纖維水泥板之減碳

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

效益為39.69 kg CO<sub>2</sub>e，算式如下：

$$158.75 \text{ kg CO}_2\text{e/t} \times 25\% = 39.69 \text{ kg CO}_2\text{e/t}$$

## 2. 高壓凝土地磚

依前項調查之結果得知目前共有 11 家業者 12 件高壓凝土地磚產品取得再生綠建材標章，產品等級包含 A 級磚及 B 級磚，由於再生綠建材評定基準對 A、B 磚有不同之回收料摻配率要求，而現在再生綠建材標章產品包含兩種不同等級之產品，故以產品件數較多之 A 級磚業者提供資訊為情境模擬對象。

### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：高壓凝土地磚
- (2) 回收料使用種類：廢陶瓷、石材廢料
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊以30%計
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

### ■ 環境效益評估計算

#### (1) 廢棄物減量效益

於再生綠建材高壓凝土地磚之製程中，添加之回收材料視種類不同有不同之用途與反應，如廢玻璃一般用以替代混凝土之級配，而飛灰或高爐石多用以作為卜作嵐材料。然無論作為何種用途回收材料特型與取代之原生材料特性十分相近。此類產品使用之回收材料，其特性與取代之原生材料特性十分相近，並無明顯之製程質量損失率差異，故每生產1公噸此類產品至少需投入313公斤之回收材料，亦即減少313公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000\text{kg} \div (1 - 4\%) \times 30\% = 313 \text{ kg}$$

#### (2) 減碳效益

依據《2023年版綠建築評估手冊-基本型》「建材相關產品生產與運輸CO<sub>2</sub>排放量表」，一般高壓凝土地磚於原料取得及運輸碳排放為37.43 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>，於生產階段碳排放為5.65 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>。高壓凝土地磚再生綠建材與一般高壓凝土地磚製程並無差異，因此減碳效益應以原料取得及運輸階段相比較，故每m<sup>2</sup>高壓凝土地磚再生綠建材之減碳效益為11.23 kg CO<sub>2</sub>e，計算式如下：

$$37.43 \text{ kg CO}_2\text{e/ m}^2 \times 30\% = 11.23 \text{ kg CO}_2\text{e/ m}^2$$

以每塊磚重量11.4 kg、尺寸30cm(W)×30cm(L)之規格作推算，1公噸高壓凝土地磚再生綠建材之減碳效益為88.66kg CO<sub>2</sub>e/t，計算式如下：

$$[(1000\text{kg/T})/(11.4 \text{ kg}) \times (0.3\text{m} \times 0.3\text{m})] \times 11.23\text{kg CO}_2\text{e/ m}^2 = 88.66 \text{ kg CO}_2\text{e/T}$$

### 3. 混凝土空心磚

依前項調查之結果得知，目前共有5家業者6件混凝土空心磚產品取得再生綠建材標章，產品包括空心磚與植草磚，並且多為A級磚。由於再生綠建材評定基準對不同等級有不同之回收料摻配率要求，而現在再生綠建材標章產品包含兩種不同等級之產品，故以產品件數較多A級磚為情境模擬對象。

#### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：混凝土空心磚
- (2) 回收料使用種類：廢玻璃、轉爐石、氧化矽
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊20%
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

#### ■ 環境效益評估計算

##### (1) 廢棄物減量效益

本類產品使用之回收材料主要是取代混凝土之骨材，回收材料特性與取代之原生材料特性十分相近，並且無明顯之製程質量損失率差異，故每生產1公噸此類產品至少需投入210公斤之回收材料，亦即減少210公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000\text{kg} \div (1 - 5\%) \times 20\% = 210 \text{ kg}$$

##### (2) 減碳效益

欲評估綠建材標章混凝土空心磚與一般混凝土空心磚之減碳效益，由於產品之製程、與後續之運輸、使用、廢棄階段完全相同，故可能之減碳效益完全來自使用原生材料與再生材料之碳足跡差異。

混凝土空心磚使用之材料包括水泥、粒料、與摻料(添加劑)，依據CNS 8905建築用混凝土空心磚，可使用資源化材料取代者僅限於粒料

部分，亦即使用再生資源取代天然砂石。

依2023年版綠建築評估手冊基本型中「建材相關產品生產與運輸CO<sub>2</sub>排放量表」，沙礫於原料開採階段及原料運輸階段之碳排放共14.29 kg CO<sub>2</sub>e /m<sup>3</sup>，若以比重為2 計算，則可換算為7.15 kg CO<sub>2</sub>e /t。

依以上計算，A 級空心磚回收材料摻配率20%，每公噸產品可減少使用210公斤天然砂礫，而用以取代的是資源再生材料，其碳足跡應計入前一手產品製程而非本產品，故生產每公噸混凝土空心磚可減少排碳量為1.502 kg CO<sub>2</sub>e，算式如下所示：

$$210 \text{ kg/T} \times 7.15 \text{ kgCO}_2\text{e/t} \div 1000\text{kg/t} = 1.502 \text{ kg CO}_2\text{e/T}$$

#### 4. 混凝土粒料

依前項調查之結果得知，目前共有 5 家業者 8 件混凝土粒料產品取得再生綠建材標章，然而詳細分類其產品種類，使用之回收材料包含廢玻璃、電弧爐氧化渣、廢陶瓷、轉爐石等。由於再生綠建材標章評定基準對粗、細粒料之再生料摻配比例不同，然而依據業者所提供之資料顯示，回收料摻配比率皆可達到 100%，故依業者所提供之資料為情境模擬對象。而此類產品係散裝以槽車或卡車出貨，無固定包裝量，故以每噸產品為計算之功能規格。

##### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：玻璃砂粒料
- (2) 回收料使用種類：廢玻璃
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊以100%計
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

##### ■ 環境效益評估計算

###### (1) 廢棄物減量效益

此類產品之製程一般而言皆為破碎與篩選，依篩選結果區分為不同粒徑等級之粒料，故其生產過程中無論原生料或再生料皆不會有質量損失，此類產品使用之回收材料，於製程中並無明顯之製程質量損失率差異，故每生產1公噸此類產品至少需投入1000公斤之回收材料，亦即減少1000公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000\text{kg} \div (1 - 0\%) \times 100\% = 1000 \text{ kg}$$

## (2) 減碳效益

依據環境部「產品碳足跡計算平臺」，再生玻璃砂(含容器廢棄階段)之碳足跡為0.12 kg CO<sub>2</sub>e/kg，而再生玻璃砂(不含容器廢棄階段)之碳足跡為0.11 kg CO<sub>2</sub>e/kg。再生玻璃砂(含容器廢棄階段)之碳足跡係自清潔隊於廢棄點收運廢棄容器開始計算，至完成收運後運往回收場，最後回收場再送至廢容器處理廠進行破碎與磁選等過程。

針對玻璃砂粒料之生產過程，無論使用廢玻璃或玻璃原料，其製程無明顯差別，故減碳效益應以原料取得階段相比較。故將再生玻璃砂(含容器廢棄階段)及再生玻璃砂(不含容器廢棄階段)相減，則可視為再生玻璃砂之原料取得階段，其碳足跡為0.01 kg CO<sub>2</sub>e/kg，計算式如下：

$$0.12 \text{ kg CO}_2\text{e/kg} - 0.11 \text{ kg CO}_2\text{e/kg} = 0.01 \text{ kg CO}_2\text{e/kg}$$

依據《2023年版綠建築評估手冊-基本型》「建材相關產品生產與運輸CO<sub>2</sub>排放量表」，普通玻璃於原料取得階段之碳排放為0.112 kg CO<sub>2</sub>e/kg，經計算後可知玻璃砂粒料之減碳效益為102 kg CO<sub>2</sub>e/T，計算式如下：

$$0.112 \text{ kg CO}_2\text{e/ kg} - 0.01 \text{ kg CO}_2\text{e/ kg} = 0.102 \text{ kg CO}_2\text{e/ kg}$$

$$1000 \text{ kg/T} \times 0.102 \text{ kg CO}_2\text{e/ kg} = 102 \text{ kg CO}_2\text{e/T}$$

## 4. 瀝青鋪面粒料

依前項調查結果得知，目前共有2家業者9件混凝土粒料產品取得再生綠建材標章，依據業者所提供資料顯示，回收料摻配比率皆可達到100%，故依業者所提供之資料為情境模擬對象。而此類產品係散裝以槽車或卡車出貨，無固定包裝量，故以每噸產品為計算之功能規格。

## ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：瀝青鋪面用粒料
- (2) 回收料使用種類：轉爐石
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊以100%計
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

## ■ 環境效益評估計算

## (1) 廢棄物減量效益

無論使用原生材料或回收材料，此類產品之製程一般而言皆為破碎與篩選，於製程中並無明顯之製程質量損失率差異，故每生產1公噸此

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

類產品至少需投入1000公斤之回收材料，亦即減少1000公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000\text{kg} \div (1 - 0\%) \times 100\% = 1000 \text{ kg}$$

## (2) 減碳效益

依據環境部「產品碳足跡資訊網」，瀝青鋪面粒料之碳足跡為4.72 kg CO<sub>2</sub>e/t，遠低於天然砂礫7.15 kg CO<sub>2</sub>e /t，故每生產1公噸瀝青鋪面粒料再生綠建材之減碳效益達2.43 kg CO<sub>2</sub>e /t，算式如下：

$$7.15 \text{ kg CO}_2\text{e /t} - 4.72 \text{ kg CO}_2\text{e /t} = 2.43 \text{ kg CO}_2\text{e /t}$$

## 5. 陶瓷面磚

依前項調查之結果得知，目前共有4家業者共16件陶瓷面磚產品取得再生綠建材標章，然詳細比對其產品內容，皆屬於CNS標準定義之I類與II類面磚，依業者所提供之資料顯示，回收材料摻配比粒皆可達到再生綠建材標章評定基準要求之15%以上，為避免高估產品效益，因此將以回收料摻配比率15%以及一般家庭常用之I類-內裝地磚為情境模擬對象。

### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：陶瓷面磚(I類-內裝地磚)
- (2) 回收料使用種類：無機性污泥、集塵灰、廢陶瓷粒料
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊15%
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

### ■ 環境效益評估計算

#### (1) 廢棄物減量效益

此項目各廠常使用之再生原料為熟廢胚與廢水處理產生之無機性污泥，經混合後此部分回收材料含水率較高，製程質量損失與一般胚土大約相同，因此含水率及質量損失約為19%，故每生產1公噸此類產品至少需投入1000公斤之回收材料，亦即減少185公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000\text{kg} \div (1 - 19\%) \times 15\% = 185 \text{ kg}$$

## (2) 減碳效益

依據《2023年版綠建築評估手冊-基本型》「建材相關產品生產與運輸CO<sub>2</sub>排放量表」，一般磁磚於原料取得及運輸碳排放為7.7 kg CO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup>，於生產階段碳排放為7.16 kg CO<sub>2</sub>e。陶瓷面磚再生綠建材與一般一般磁磚製程並無差異，因此減碳效益應以原料取得及運輸階段相比較，故每m<sup>2</sup>再生綠建材標章陶瓷面磚之減碳效益為1.16 kg CO<sub>2</sub>e/ m<sup>2</sup>，計算式如下：

$$7.7 \text{ kg CO}_2\text{e/ m}^2 \times 15\% = 1.16 \text{ kg CO}_2\text{e/ m}^2$$

以單片重量7.5 kg、尺寸60cm(W) ×60cm(L)之規格作推算，1公噸再生綠建材標章陶瓷面磚之減碳效益為59.13kg CO<sub>2</sub>e/t，計算式如下：

$$[(1000\text{kg/T})/7.5 \text{ kg}] \times (0.6\text{m} \times 0.6\text{m}) \times 1.16\text{kg CO}_2\text{e/ m}^2 = 55.68 \text{ kg CO}_2\text{e/T}$$

## 6.石膏板

依前項調查之結果得知，目前僅有1家業者共3件石膏板產品取得再生綠建材標章，依業者所提供之資料發現3件產品使之配方基本相同，差異僅在於尺寸規格及部分特殊之功能，故以基本型產品為情境模擬對象。另由於此類產品規格尺寸不一，亦無固定包裝量，視客戶要求數量出貨，故以每公噸產品為計算之功能規格。

## ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：石膏板
- (2) 回收料使用種類：火力發電廠排煙脫硫所產生之排脫石膏
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊以50%計
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

## ■ 環境效益評估計算

## (1) 廢棄物減量效益

本產品使用之排脫石膏，其化學成分與天然石膏幾乎完全相同，製程同樣無質量損失，故每生產1公噸此類產品至少需投入500公斤之回收材料，亦即減少500公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000\text{kg} \times 50\% = 500 \text{ kg}$$

## (2) 減碳效益

依據環境部「產品碳足跡資訊網」，石膏板之原料開採及製造碳排放合計為0.51 kg CO<sub>2</sub>e/kg，依據業者提供之資料，產品平均重量為20kg，亦即每公噸產品之原料開採及製造碳排放合計為25.5 kgCO<sub>2</sub>e。

而再生綠建材標章產品與依一般產品之製程並無差異，二者差異僅在於再生綠建材標章石膏板摻配50%之回收材料，而回收材料為電廠為防制空氣污染而產生之排煙脫硫石膏，其碳足跡應計入發電過程而非本產品，故與一般產品相較，每噸再生綠建材標章石膏板之減碳效益為12.8 kgCO<sub>2</sub>e。算式如下所示：

$$25.5 \text{ kgCO}_2\text{e/t} \times 50\% = 12.8 \text{ kgCO}_2\text{e/t}。$$

## 7. 普通磚

依前項調查之結果得知，目前共有3家業者共3件普通磚產品取得再生綠建材標章，依業者所提供之資料3件產品皆為普通磚-3種磚，依據再生綠建材評定標準，此類產品不同分級之回收料摻配比率皆為40%以上，故以業者所提供之資訊作為該產品為情境模擬對象。

### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：普通磚(紅磚)
- (2) 回收料使用種類：營建剩餘土石方
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊以100%計
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

### ■ 環境效益評估計算

#### (1) 廢棄物減量效益

目前申請再生綠建材標章之紅磚，與一般胚土同樣並無製程損失，而使用營建剩餘土石方作為回收料摻配率為100%，故每生產一噸紅磚，至少須投入1,000公斤之回收材料，亦即可以減少1,000公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000 \text{ kg} \div (1 - 0\%) \times 100\% = 1,000 \text{ kg}$$

#### (2) 減碳效益

依據《2023年版綠建築評估手冊-基本型》「建材相關產品生產與運輸CO<sub>2</sub>排放量表」，每塊紅磚由原料開採碳排放為0.01 kg CO<sub>2</sub>e、原料

運輸碳排放為0、生產階段之碳排放量為0.41 kg CO<sub>2e</sub>，而再生綠建材標章紅磚與一般紅磚之製程並無差異，二者差異僅在於再生綠建材標章紅磚摻配回收材料，然而本產品使用之回收材料事實上皆為廢棄物，其碳足跡應計入前一手產品製程而非本產品，故與一般紅磚相較，每塊再生綠建材標章紅磚之減碳效益為0.01 kg CO<sub>2e</sub>。平均而言每塊紅磚重2.5 公斤，故每噸再生綠建材標章紅磚之減碳效益為4 kg CO<sub>2e</sub>，算式如下所示：

$$0.01 \text{ kg CO}_2\text{e/塊} \times 100\%(\text{回收料摻配比率}) = 0.01\text{kg CO}_2\text{e/塊}$$

$$0.01 \text{ kg CO}_2\text{e/塊} \div 2.5\text{kg/塊} \times 1000\text{kg/t} = 4.0 \text{ kg CO}_2\text{e /t}$$

#### 8. 輕質混凝土嵌板

依前項調查之結果得知，目前有 1 家業者共 1 件輕質混凝土嵌板產品取得再生綠建材標章，依據業者所提供之資料，此類產品之回收料摻配比率為 50%以上，故以該產品為情境模擬對象。

##### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：高壓蒸氣養護輕質氣泡混凝土磚
- (2) 回收料使用種類：燃煤飛灰
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊50%
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

##### ■ 環境效益評估計算

###### (1) 廢棄物減量效益

依業者生產資料，本產品之製程包括混拌、成型、養護等過程，一般而言除篩除不良品外，此產品之質量損失比率極低(小於1%)，可以不予考慮，故每生產一噸再生綠建材標章輕質混凝土嵌板產品，至少須投入500 公斤之回收材料，亦即可以減少500公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000 \text{ kg} \div (1 - 0\%) \times 50\% = 500 \text{ kg}$$

###### (2) 減碳效益

依2023年版綠建築評估手冊基本型中，一般水泥於原料取得及原料運輸階段之碳排放共6.64 kg CO<sub>2e</sub> /t，生產階段為855 kg CO<sub>2e</sub> /t，輕質混凝土嵌板再生綠建材與一般輕質混凝土嵌板製程並無差異，因此減碳

效益應以原料取得及運輸階段相比較。

依以上計算，再生綠建材標章輕質混凝土嵌板回收材料摻配率50%，每公噸產品可減少使用500公斤天然水泥，而用以取代的是資源再生材料，其碳足跡應計入前一手產品製程而非本產品，故每公噸再生綠建材標章輕質混凝土嵌板可減少排碳量為3.32 kg CO<sub>2e</sub>，算式如下所示：

$$500 \text{ kg/T} \times 6.64 \text{ kgCO}_2\text{e/kg} \div 1000\text{kg/t} = 3.32 \text{ kg CO}_2\text{e/T}$$

## 9. 水硬性混合水泥

依前項調查之結果得知，目前共有 2 家業者共 5 件水硬性混合水泥產品取得再生綠建材標章，而產品多數為水硬性混合水泥-卜特蘭高爐爐渣水泥，依據業者所提供之資料，此類產品之回收料摻配比率皆為 43% 以上，故以該產品為情境模擬對象。

### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：水硬性混合水泥-卜特蘭高爐爐渣水泥
- (2) 回收料使用種類：水淬爐石
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊43%
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

### ■ 環境效益評估計算

#### (1) 廢棄物減量效益

由於本產品之製程僅為拌合卜特蘭水泥與水淬爐石粉，製程中回收材料(水淬爐石)並無質量損失，故每生產一噸水硬性混合水泥，至少須投入400公斤之回收材料，亦即可以減少400公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000 \text{ kg} \div (1 - 0\%) \times 43\% = 430 \text{ kg}$$

#### (2) 減碳效益

依據環境部「產品碳足跡資訊網」，卜特蘭水泥之原料開採及製造碳排放合計為981 kg CO<sub>2e</sub>/t，散裝卜特蘭高爐爐渣水泥之平均碳排放為513 kg CO<sub>2e</sub>/t，本產品使用之水淬爐石粉製程僅需進行研磨與乾操作業，再與卜特蘭水泥拌合即可，與原生水泥製程明顯不同故應有節能減碳效果。故本產品之減碳效益為468kg CO<sub>2e</sub>/t，算式如下所示：

$$981 \text{ kg CO}_2\text{e/t} - 513 \text{ kg CO}_2\text{e/t} = 468 \text{ kg CO}_2\text{e/t}$$

## 10. 透水性凝土地磚

依前項調查之結果得知，目前有 3 家業者共 3 件透水性凝土地磚產品取得再生綠建材標章，依據業者所提供之資料，此類產品之回收料摻配比率皆為 50% 以上，故以該產品為情境模擬對象。

## ■ 情境模式

- (5) 產品名稱：透水性凝土地磚
- (6) 回收料使用種類：氧化矽、轉爐石
- (7) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊 50%
- (8) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

## ■ 環境效益評估計算

## (3) 廢棄物減量效益

依業者生產資料，本產品之製程包括混拌、成型、養護等過程，一般而言除篩除不良品外，此產品之質量損失比率極低(小於 1%)，可以不予考慮，故每生產一噸再生綠建材標章透水性凝土地磚產品，至少須投入 550 公斤之回收材料，亦即可以減少 550 公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000 \text{ kg} \div (1 - 0\%) \times 50\% = 500 \text{ kg}$$

## (4) 減碳效益

依 2023 年版綠建築評估手冊基本型中，沙礫於原料開採階段及原料運輸階段之碳排放共 14.29 kg CO<sub>2e</sub> /m<sup>3</sup>，若以比重為 2 計算，則可換算為 7.15 kg CO<sub>2e</sub> /t。

依以上計算，再生綠建材標章透水性凝土地磚回收材料摻配率 50%，每公噸產品可減少使用 500 公斤天然砂礫，而用以取代的是資源再生材料，其碳足跡應計入前一手產品製程而非本產品，故每公噸再生綠建材標章透水性凝土地磚可減少排碳量為 3.58 kg CO<sub>2e</sub>/t，算式如下所示：

$$500 \text{ kg/T} \times 7.15 \text{ kgCO}_2\text{e/t} \div 1000\text{kg/t} = 3.58 \text{ kg CO}_2\text{e/T}$$

## 11. 綠混凝土

依前項調查之結果得知，目前共有 2 家業者共 8 件綠混凝土產品取得再生綠建材標章，依據業者所提供之資料，多數產品為 H 類綠混凝土

土，此類產品之回收料摻配比率為卜作嵐材料佔膠結材料（包含水泥和添加之卜作嵐材料之總重量）之 50% 以上，故以該產品為情境模擬對象。

#### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：綠混凝土
- (2) 回收料使用種類：飛灰、水淬高爐石粉
- (3) 回收材料摻配比率：依業者提供資訊以 11% 計(以佔產品乾基重量比率估算)
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

#### ■ 環境效益評估計算

##### (1) 廢棄物減量效益

由於本產品之製程僅為拌合原料及回收材料，製程中回收材料(飛灰及水淬爐石粉)並無質量損失，故每生產一噸綠混凝土，至少須投入 150 公斤之回收材料，亦即可以減少 150 公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000 \text{ kg} \div (1 - 0\%) \times 11\% = 110 \text{ kg}$$

##### (2) 減碳效益

欲評估綠建材標章綠混凝土與預拌混凝土之減碳效益，由於產品之製程、與後續之運輸、使用、廢棄階段完全相同，故可能之減碳效益完全來自使用原生材料與再生材料之碳足跡差異。

依業者所提供之資訊，本產品使用之回收材料之作用是取代水泥而非其他級配材料，故飛灰爐石粉與等量卜特蘭水泥之碳足跡差異即為本產品之減碳效益。

依據環境部「產品碳足跡資訊網」，卜特蘭水泥之原料開採及製造碳排放合計為 981 kg CO<sub>2e</sub>/t，飛灰爐石粉之碳足跡為 48.2 kg CO<sub>2e</sub>/t，二者差異達到 932.8 kg CO<sub>2e</sub>/t。

依前述計算，本產品每噸可減少使用 150 kg 卜特蘭水泥而以飛灰爐石粉替代，故每公噸再生綠建材標章綠混凝土可減少排碳量為 139.9 kg CO<sub>2e</sub>，算式如下所示：

$$150 \text{ kg/T} \times 932.8 \text{ kg CO}_2\text{e/t} \div 1000 \text{ kg/t} = 139.9 \text{ kg CO}_2\text{e/T}$$

## 12. 磨石子地磚

依前項調查之結果得知，目前僅有 2 家業者共 2 件磨石子地磚產品取得再生綠建材標章，依據再生綠建材評定標準，此類產品之回收料摻配比率為 50% 以上，故以該產品為情境模擬對象。

#### ■ 情境模式

- (1) 產品名稱：磨石子地磚
- (2) 回收料使用種類：石材廢料
- (3) 回收材料摻配比率：55%
- (4) 功能規格：以每噸產品為計算單位。

#### ■ 環境效益評估計算

##### (1) 廢棄物減量效益

依業者生產資料，本產品之製程包括原料混拌攪拌、壓鑄、養生、拋光、噴砂等程序，一般而言除篩除不良品外，本產品製程並無明顯之質量損失，故每生產 1 噸再生綠建材標章磨石子地磚產品，至少須投入 500 公斤之回收材料，亦即可以減少 500 公斤之待處理廢棄物。計算式如下所示：

$$\text{廢棄物減量} = \text{產品單位重量} \div (1 - \text{回收料之製程質量損失率}) \times \text{回收料摻配率}$$

$$1000 \text{ kg} \div (1 - 0\%) \times 55\% = 550 \text{ kg}$$

##### (2) 減碳效益

欲評估綠建材標章磨石子地磚與一般磨石子地磚之減碳效益，由於產品之製程、與後續之運輸、使用、廢棄階段完全相同，故可能之減碳效益完全來自使用原生材料與再生材料之碳足跡差異。

依業者所提供之資訊，本產品使用之回收材料為 55% 之石材廢料，作用是取代原生石材，依 2023 年版綠建築評估手冊基本型中「建材相關產品生產與運輸 CO<sub>2</sub> 排放量表」，原石於原料開採階段及原料運輸階段之碳排放共 26.07 kg CO<sub>2</sub>e / m<sup>3</sup>，若以比重為 2.6 計算，則可換算為 10.03 kg CO<sub>2</sub>e / t。

依以上計算，再生綠建材標章磨石子地磚產品回收材料摻配率 55%，每公噸產品可減少使用 550 公斤天然石材，而用以取代的是石材廢料，其碳足跡應計入前一手產品製程而非本產品，故生產每公噸再生綠建材標章磨石子地磚可減少排碳量為 5.52 kg CO<sub>2</sub>e，算式如下所示：

$$550 \text{ kg/T} \times 10.03 \text{ kgCO}_2\text{e/t} \div 1000\text{kg/t} = 5.52 \text{ kg CO}_2\text{e/T}$$

### 【再生綠建材整體環境效益評估】

本計畫數據蒐集 111 年度再生綠建材之整體環境效益評估，針對尚在有效標章共 36 家再生綠建材業者，請廠商協助提供 111 年度再生綠建材生產之相關資料以評估再生綠建材產值及環境效益，本計畫調查表以電子郵件與聯盟聯絡 line 群組加以提醒，尚未能提供完整再生綠建材產品資料之業者，以已蒐集之資料輔以環境部事業廢棄物申報管系統及經濟部產業發展署資源再生綠色產品資料進行估算，以完成彙整提供完整再生綠建材循環利用資訊與整體環境效益評估。

依據以上調查結果彙整業者所提供之 111 年生產資料所概估，進行再生綠建材整體環境效益評估計算，截至期末報告完成前所調查之結果，再生綠建材整體環境效益評估如表 2.2-7 所示。結果顯示，111 年於再生綠建材中廢棄物減量為 91 萬公噸，CO<sub>2</sub> 減量為 10.6 萬公噸，由於今年度現況相關之資料更新 CO<sub>2</sub> 比較基準與計算依據，自 2019 年版更新為 2023 年版綠建築評估手冊建材相關生產與運輸 CO<sub>2</sub> 排放表，部分參數差異大，故不與過往調查結果進行比較分析。

再生綠建材從廢棄物循環使用量發現，產品環境效益較高 CO<sub>2</sub> 減量之再生綠建材(例如:混凝土粒料、陶瓷面磚、水硬性混合水泥、綠混凝土)產量增加趨勢，進行廢棄物再利用生產製造再生綠建材，推估為國內市場上逐步重視 ESG，將建築使用建材物料納入環境效益評估參考，再生綠建材整體環境效益調查發現市場供應需求，已影響再生綠建材產量量能進行轉型中，如表 2.2-5 及表 2.2-7 所示。

表 2.2-7 111 年度再生綠建材整體環境效益評估

產品類別	每噸產品效益		標準產品產量 (噸)	整體環境效益	
	廢棄物減量(kg)	CO <sub>2</sub> 減量(kgCO <sub>2</sub> e)		廢棄物減量(噸)	CO <sub>2</sub> 減量(噸)
再生纖維水泥板	333	38.69	73,172	24,366	2,831
高壓混凝土地磚	313	88.66	36,601	11,456	3,245
混凝土空心磚	210	1.50	14,015	2,943	21
混凝土粒料	1,000	102	479,834	479,834	48,943
瀝青混凝土粒料	1,000	2.43	248,705	248,705	604
陶瓷面磚	185	55.68	85,393	15,798	4,755
石膏板	500	12.8	50,414	25,207	645
普通磚	1,000	4.0	62,656	62,656	251
輕質混凝土嵌板	500	3.32	1,106	553	4
水硬性混合水泥	430	468.0	86,459	37,177	40,463
透水性混凝土地磚	500	3.58	5,178	2,589	19
水泥瓦	-	-	-	-	-
綠混凝土	110	139.9	36,834	4,052	5,153
磨石子地磚	550	5.52	242	133	1
合計				915,469	106,935

註:標示「-」為該產品類別再生綠建材廠商申報零產出。

## 2.2.2 評估再生綠建材使用優勢，建立 ESG 資訊揭露架構

### (一)淨零排放與 ESG

為因應全球氣候變遷，國發會於去年(111 年)初發布了「臺灣 2050 淨零排放路徑與目標」。環境部也將原本的「溫室氣體減量及管理法」修正為「氣候變遷因應法」，要加強對企業的碳排放管制，甚至要徵收「碳費」。這是台灣配合聯合國 SDGs 永續發展指標的重要里程碑，也是主導台灣邁向永續發展的重要行動綱領。

在國發會的「淨零排放路徑」中，有一個很重要的推動策略，就是要以「永續金融」機制來促成投資者及各產業追求永續發展。永續金融涵蓋了 ESG 三大面向，而 ESG 這個概念源自於聯合國 2004 年發布的《Who Cares wins》報告中，係由三個英文單字之字首而組成，並代表三個構面，分別為環境保護(E, Environment)、社會責任(S, Social)和公司治理(G, Governance)，如圖 2.2-2 所示。近幾年，ESG 成為評估辨識企業在經營管理面的綜合成效，全面性的且客觀的數據分析指標工具，因此，各界針對 ESG 的議題越來越重視，未來 ESG 將成為各大企業品牌之評分指標，亦是投資人投資衡量之準則。



圖 2.2-2 ESG 簡介

資料來源：鼎新電腦(股)公司，2022 年 8 月，ESG 永續行動報《新策略篇》

因此，如果說淨零排放是國家永續發展總目標，則 ESG 便是面向更周延且更具體的實現策略。

## (二)ESG 之內涵

綜覽國際現已有 30 多家評級機構，發展出超過 600 項永續評級 (ESG rating)，而其中較受到多數投資人關注的機構包含 MSCI(Morgan Stanley Capital International)、S&P Global、ISS ESG、Moody's、Bloomberg、Fitch、FTSE Russell，及 Morningstar 旗下的 Sustainalytics。以 MSCI ESG 的評級標準為例，根據 MSCI 所提出的具體評分指標，ESG 分為三大面向並包含 10 個不同主題，而這 10 個主題又涵蓋 35 個 ESG 的關鍵指標，如圖 2.2-3 所示。因此，企業推行 ESG 必須強化資訊的透明以及顧及環境保護，並保障員工、客戶、利害關係人等權益等。如下所述：

### 1. 環境保護：

- 氣候變遷：碳排放量、產品碳足跡、融資對環境影響、氣候變遷對應性
- 自然資源：水資源、生物多樣性與土地利用、原物料採購
- 污染及廢棄物：有毒物質排放及廢棄物、包裝材料及廢棄物、電子廢棄物
- 環境機會：潔淨科技、綠建築、再生能源

### 2. 社會責任：

- 人力資源：勞工管理、健康與安全、人力資源發展、供應鏈勞工規範
- 產品責任：產品安全與品質、化學品安全性、消費者金融保護、資訊安全與個人隱私、責任投資、健康與人口風險
- 利益相關者的否決權：爭議性採購、社區關係
- 社會機會：獲得溝通的機會、獲得資金的機會、獲得醫療保健、營養與健康方面的機會

### 3. 公司治理：

- 企業治理：董事會在多元化和獨立性方面的組成、薪資、所有權、會計與審計
- 企業行為：商業道德、稅收透明度

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

3 大面向	環境保護 (E · environment)				社會責任 (S · social)				公司治理 (G · governance)	
10 主題	氣候變遷	自然資源	汙染 及廢棄物	環境機會	人力資源	產品責任	利益相關者 的否決權	社會機會	公司治理	公司行為
35 關鍵 指標	碳排放	水資源	有毒物質排 放及廢棄物	潔淨科技	勞工管理	產品安全 與品質	爭議性 的採購	溝通途徑	董事會	商業道德
	產品 碳足跡	生物多樣性 與土地利用	包裝材料 及廢棄物	綠建築	健康 與安全	化學品 安全性	社區關係	融資途徑	薪資	反競爭 措施
	融資對 環境的影響	原物料 採購	電子 廢棄物	再生能源	人力資源 發展	消費 金融保護		健康照護 途徑	所有權	
	氣候變遷的 應對性				供應鏈 勞工規範	資訊安全與 個人隱私		健康與營養 的機會	會計 與審計	
					責任投資					
					健康與人口 風險					

圖 2.2-3 ESG 關鍵指標

資料來源：動腦雜誌 547 期，2021 年 10 月，翻譯自 MSCI I(Morgan Stanley Capital International)報告

另依據國際環保標準規範，對於企業責任的規範與標準中的 GRI 準則(GRI Standards)，再 2021 年發布，並於 2023 年 1 月 1 日生效的「通用準則」，包括 GRI 1(基礎)、GRI 2(一般揭露)、GRI 3(重大性議題)。其中有 34 個主題，涵蓋經濟、環境、社會三個屬性，也就是 ESG 的三大面向，如表 2.2-8 所示。

表 2.2-8 國際環保標準規範 GRI 準則

屬性	GRI 準則(共 34 個主題)	
經濟	<ul style="list-style-type: none"> <li>•經濟績效</li> <li>•市場形象</li> <li>•間接經濟衝擊</li> <li>•稅務</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•採購實務</li> <li>•反貪腐</li> <li>•反競爭行為</li> </ul>
環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>•原物料</li> <li>•能源</li> <li>•水</li> <li>•生物多樣性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•排放</li> <li>•廢污水與廢棄物</li> <li>•環境法規遵循</li> <li>•供應商環境評估</li> </ul>
社會	<ul style="list-style-type: none"> <li>•勞雇關係</li> <li>•勞/資關係</li> <li>•職業健康與安全</li> <li>•訓練與教育機會</li> <li>•不歧視</li> <li>•結社自由與集體協商</li> <li>•童工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•保全實務</li> <li>•原住民權利</li> <li>•人權評估</li> <li>•當地社區</li> <li>•供應商社會評估</li> <li>•公共政策</li> <li>•顧客的健康與安全</li> </ul>

屬性	GRI 準則(共 34 個主題)	
	• 強迫與強制勞動	• 行銷與標示 • 顧客隱私 • 社會經濟法規遵循

資料來源：國際環保標準規範資訊網站，經濟部產業發展署  
<https://proj.ftis.org.tw/isdn/Article/ArticleView/58?mid=12&page=1#;return%20false;>

為評估企業是否落實 2050 淨零碳排及 SDGs 永續發展指標，透過 ESG 企業永續經營指標評級以及 ESG 企業永續報告書的撰寫，讓投資人以及金融機構可以更好的評估企業營運優劣。而上市上櫃公司為吸引投資人/金融機構投資或貸款，須公開揭露公司營運等相關資訊，以利投資方評估該公司營運狀況。因此在 2050 淨零排放的背景下，ESG 永續報告書乃成為投資方新的投資評判標準。

目前主要國際通用的永續報告書準則，有 GRI 準則、SASB 準則、TCFD 準則等。而國際財務報導準則基金會(IFRS Foundation)轄下之國際永續準則理事會(ISSB)於今(112)年 6 月 26 日發布永續揭露準則第 S1 號「永續相關財務資訊揭露之一般規定」及第 S2 號「氣候相關揭露」。金管會乃於 112 年 8 月 8 日召開「推動我國接軌 IFRS 永續揭露準則」座談會，邀請相關部會、上市櫃公司、永續相關公協會、四大會計師事務所、查驗機構及專家學者共同討論「我國接軌 IFRS 永續揭露準則藍圖」。並拍板宣布我國將「直接採用 (ADOPTION)」IFRS 永續揭露準則。

在這個 IFRS 準則中，要求企業必須揭露面臨氣候相關風險的策略、轉型至低碳經濟的計畫、碳排放量及減少碳量、購買碳權抵換後淨額等。以及氣候風險對企業資產、營運活動影響金額及比重預估等。此將有助投資人評估溫室效應、氣候異常對企業的獲利與營運影響，並了解那些企業更接近永續，作為投資參考。實施階段時程規劃如圖 2.2-4。

台版IFRS永續準則藍圖推進時程與適用對象	
時間	進度
2023 下半年	蒐集外界意見、拜會相關單位，8月召開座談會宣布期程規劃
2024	1、完成翻譯ISSB準則(S1,S2)及適用指引 2、修正年報及相關法令規
2025	1、舉辦宣導會 2、透過工作小組持續蒐集ISSB發布之教育文件及釋例指引
2026	100億以上之上市櫃公司(119家)適用IFRS永續準則
2027	1、50億~100億之上市櫃公司(107家)適用IFRS永續準則 2、年報及財報同時申報
2028	其餘所有上市櫃公司(1553家)適用IFRS永續準則
2029	所有上市櫃公司揭露 IFRS永續資訊(包含溫室氣體盤查及確信)
2050	全面淨零排碳
資料來源：金管會	
製表：陳欣文	

圖 2.2-4 我國 IFRS 永續準則藍圖推進時程與適用對象

資料來源：金管會

### (三)永續經濟活動與營建業之 ESG 資訊揭露

為因應全球淨零與台灣 2050 淨零目標，金管會於 2020 年 8 月 25 日公布公司治理 3.0，擴大永續報告書編製之公司範圍，2023 年要求資本額 20 億元以上之上市櫃公司須編制並申報 2022 年永續報告書。在永續報告書作業辦法中，對於氣候變遷相關資訊揭露方面，則強調治理與策略之必要作為，包含董事會與管理階層之監督與治理、氣候風險如何整合於整體風險管理制度。

金管會另於 2022 年 9 月 26 日將之前的「綠色金融行動方案 2.0」演進為「綠色金融行動方案 3.0」。在「綠色金融行動方案 3.0」中，將建立氣候相關資料與數據之資料庫、ESG 資訊平臺、永續金融網站，擴大資料及數據應用，以利金融機構分析及評估氣候相關風險(如圖 2.2-5)。



圖 2.2-5 金管會綠色金融 3.0 架構及重點

資料來源:金管會綠色金融行動方案 3.0 簡報

因此，企業依據「永續經濟活動認定指引」，必須於「永續報告書」中，作完整透明的 ESG 資訊揭露，是必備之重要項目(如圖 2.2-6)。而金融機構也將分析運用這些 ESG 相關資訊與數據，作為持續將資金投入綠色及永續發展領域，促進我國綠色及永續經濟活動與市場的發展。

(一) 強化上市櫃公司 ESG 資訊揭露	2021年	2022年	2023年
1. 參考TCFD規範強化永續報告書揭露 2. 參考SASB強化永續報告書揭露	● 蒐集國外規範研議	● 修訂「上市/上櫃公司編製與申報企業社會責任報告書作業辦法」 ● 訂定參考範例	上市櫃公司於編製申報2022年永續報告書適用
3. 擴大永續報告書編製之公司範圍	● 修訂「上市/上櫃公司編製與申報企業社會責任報告書作業辦法」		資本額20億元以上之上市櫃公司須編製並申報2022年永續報告書。
4. 擴大永續報告書第三方驗證之範圍	● 修訂相關規章	● 金融保險、化工等上市櫃公司適用	
5. 報告書更名及發布英文版永續報告書	● 修訂相關規章及評鑑指標	● 上市櫃公司編製2021年永續報告書適用	

圖 2.2-6 公司治理 3.0\_強化上市櫃公司 ESG 資訊揭露

資料來源:金管會公司治理 3.0 簡報

## 【永續經濟活動認定】

金管會為鼓勵金融業將資金導引至永續的經濟活動，並協助企業及金融業判斷何為永續經濟活動，訂定「永續經濟活動指引」。目前適用之經濟活動分為兩類，分別為「一般經濟活動」及「前瞻經濟活動」。

### (一) 一般經濟活動：

製造業 2 項、營造建築與不動產業 7 項、運輸與倉儲業 8 項，共 16 項。

### (二) 前瞻經濟活動：

配合 2050 淨零排放路徑關鍵技術、研究與創新共 13 項。

在該指引中，對於「永續經濟活動之認定方法」列出 6 項環境目的，並要求轉化為可具體衡量的條件及標準(如圖 2.2-7)。

該 6 項環境目的包含「氣候變遷減緩」、「氣候變遷調適」、「水及海洋資源的永續性及保育」、「轉型至循環經濟」、「污染預防與控制」、「生物多樣性及生態系統的保護與復原」。並對各「環境目的」，訂出「具實質貢獻之技術篩選標準」作為判斷基準。目前先就「氣候變遷減緩」之環境目的訂有「具實質貢獻之技術篩選標準」作為判斷基準，其他 5 項環境目的則以「未造成重大危害」為原則。

由上述可知，「營造建築與不動產業」屬一般經濟活動，一般經濟活動須檢視是否同時符合下列 3 項條件，以判斷是否為永續經濟活動：

1. 對任一環境目的具有實質貢獻：是否符合指引中所列之技術篩選標準
2. 未對其他 5 項環境目的造成重大危害：未違反相關法規受重大裁處
3. 未對社會保障造成重大危害：符合國內法效力之聯合國人權相關公約，且未違反國內勞工相關法規。

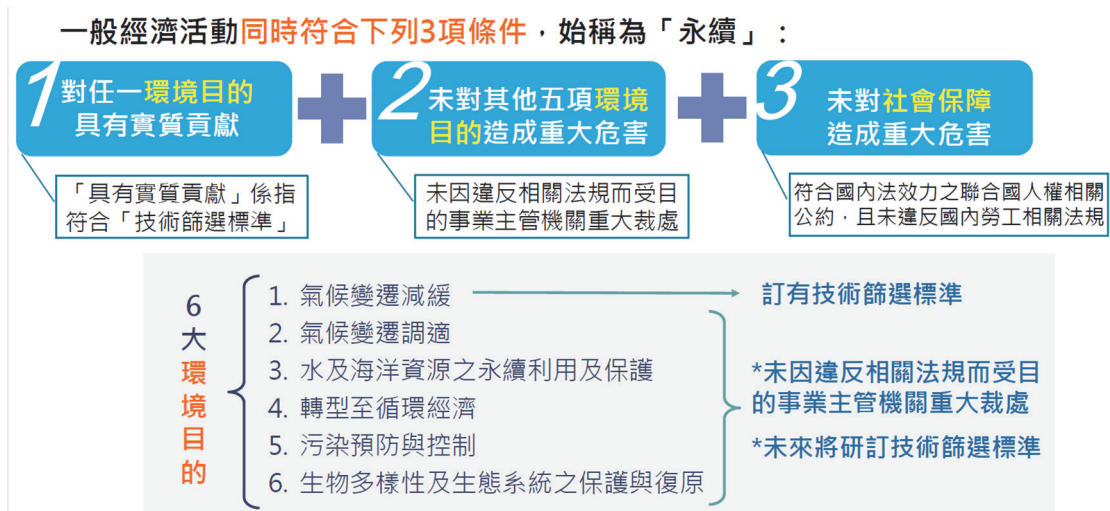


圖 2.2-7 永續經濟活動之認定方法(一般經濟活動)

資料來源:金管會-永續經濟活動認定參考指引-簡報

## 【小結】

ESG 是因應氣候變遷的風潮，將企業社會責任(CSR, corporate social responsibility) 所延伸出來的訴求。也就是說 ESG 是為了實踐 CSR 的原則，用來評估一個企業的永續(sustainability)發展指標。而這個永續發展目標又必須呼應到聯合國 2015 年提出的「永續發展目標」(Sustainable Development Goals, SDGs)。現在金管會對於上市櫃公司都要求提出「永續計畫書」，以營建業者而言，提出 ESG 的資訊揭露，除了是在「永續計畫書」中清楚交代因應氣候變遷的作為與績效已符合金管會之要求外，更可提供金融業分析及評估該公司因應氣候變遷的相關風險，作為融資貸款的重要考量依據。

對消費者而言，消費者購屋除考量房屋本身的價值是否符合需求，價格是否合理之外，建商的信譽也是重要的考量點，因為涉及保固維修等事項。而信譽以往只是靠口碑傳聞，有了 ESG 將可更作為客觀的評量依據。即使是參與公共工程招標案，ESG 也將是對營建業者審查評比的要項。

#### (四)再生綠建材與營建業永續經濟活動之技術篩選標準

金管會目前對於 6 大環境目的中之第 1 項：「氣候變遷減緩」已訂定技術篩選標準，其他五項則僅以「未造成重大危害」為原則，技術篩選標準將於未來再研訂。如表 2.2-9 所示。

對於已訂有技術篩選標準之「氣候變遷減緩」中，「新建築物」、「既有建築物翻新」及「建築物之收購與交易取得」等三項經濟活動之技術篩選標準中，皆包含符合「綠建築標章達銀級以上」，代表金融機構將針對建築物是否取得銀級以上之綠建築標章列為投融資之依據之一。因此，使用再生綠建材對於取得綠建築標章將有重大貢獻，將可利於營建業在永續經濟活動指引中，符合「氣候變遷減緩」項目之技術篩選標準。

而對於其他五項目前尚未制定之技術篩選標準，再生綠建材亦將可作為未來訂定「轉型至循環經濟」技術篩選標準之依據。因此，為能使金管會未來在技術篩選標準訂定之方向可利於再生綠建材標章之推動，應針對再生綠建材標章於「轉型至循環經濟」相關之揭露指標進行研擬，提供金管會參考，以作為提升再生綠建材市場應用之誘因。

表 2.2-9 對氣候變遷減緩之技術篩選標準(營造建築與不動產業)

產業	一般經濟活動	技術篩選標準
營造建築與 不動產業	新建築物	同時符合以下 2 項： 1. 綠建築標章達銀級以上 2. 建築能效標示達 2 等級以上
	既有建築物翻新	同時符合以下 2 項： 1. 綠建築標章達銀級以上 2. 建築能效標示達 2 等級以上
	建築內高能源效率設備之 安裝及維修	至少符合以下其中 1 項： 1. 採購設備符合能源效率分級 標示 1、2 級產品 2. 採購設備具備節能標章
	建築物或建築物內停車場 的電動車充電站之安裝	應符合「用戶用電設備裝置規則」 規定
	建築智慧能源管理系統之 安裝及維修	至少符合以下其中 1 項： 1. 智慧建築標章達銀級以上 2. 採購之設備符合智慧家庭裝 置互連協定（如 CNS16014)
	再生能源科技設備之安裝 及維修	使用之太陽光電模組至少符合以下 其中 1 項： 1. 依「太陽光電模組產品登錄 作業要點」太陽光電模組應 符合中華民國國家標準 (CNS)與國際電工委員會 (IEC)標準規定。 2. 採購之太陽光電模組符合國 家標準自願性標章 VPC 認 證。
建築物之收購與交易取得	收購或交易之建築物應同時符合以 下 3 項： 1. 智慧建築標章達銀級以上 2. 綠建築標章達銀級以上 3. 建築能效標示達 2 等級以上	

資料來源：金管會-永續經濟活動認定參考指引

綠建築標章評定基準中，分級制度依據得分概率劃分五個等級，分別為鑽石級(95%以上)、黃金級(80%~95%)、銀級(60~80%)、銅級(30%~60%)、合格級(30%以下)，主要依九大指標進行評分，包含「生物多樣性指標」、「綠化量指標」、「基地保水指標」、「日常節能指標」、「CO<sub>2</sub>減量指標」、「廢棄物減量指標」、「室內環境指標」、「水資源指標」、「污水垃圾指標」，若要通過評定取得「綠建築標章」，「日常節能指標」及「水資源指標」為必要門檻，其他七項指標無合格與否之認定，以計算值超過基準值之比例，給予權重加權計分。而九大指標中，「CO<sub>2</sub>減量指標」及「廢棄物減量指標」則與再生綠建材料息息相關，以下計算公式摘自「2023年版綠建築評估手冊-基本型」：

CO<sub>2</sub>減量指標得分：

$$RS5 = 19.40 \times (0.82 - CCO_2) / 0.82 + 1.5$$

$$CCO_2 = F \times W \times (1-D) \times (1-R)$$

$$R = \sum X_i \times Z_i \times Y_i \times G_i$$

其中 R 值為對再生建材料使用的鼓勵係數、Y<sub>i</sub> 值為不同再生綠建材料之優待倍數、G<sub>i</sub> 值為再生綠建材料優待倍數(取得再生綠建材料標章之建材料得令 G<sub>i</sub>=1.5)

廢棄物減量指標得分：

$$RS6 = 13.13 \times ((3.30 - PI) / 3.30) + 1.5$$

$$PI = PI_e + PI_b + PI_d + PI_a - \beta$$

$$PI_d = 1.0 - \alpha_2 - 9.0 \times \gamma$$

$$\gamma = \sum X_i \times Z_i \times G_i$$

其中  $\gamma$  為再生建材料使用率，式中  $\gamma$  值乘上之獎勵係數為 9，G<sub>i</sub> 值為再生綠建材料優待倍數(取得再生綠建材料標章之建材料得令 G<sub>i</sub>=1.1)

由上述計算式可知，再生綠建材料使用與否將會影響此二項指標之得分，若是能提升綠建築標章評定標準中，再生綠建材料使用之加權分數，應可大幅提升再生綠建材料之市場需求。因此，增加再生綠建材料市場供需之短期策略為，持續建立再生綠建材料 CO<sub>2</sub> 減量及廢棄物減量之效益資料，能使再生綠建材料於減碳及減廢上之表現有所依據，提供予制定綠建築標章評估手冊團隊，提升再生綠建材料使用於綠建築標章評定加權分數之量化參考。

## (五)再生綠建材之 ESG 資訊揭露

為能初步研擬再生綠建材之相關揭露指標，茲參考永續會計準則委員會（Sustainability Accounting Standards Board, SASB）所訂定之準則，提出營建業使用再生綠建材在 ESG 之績效表現作為。

SASB 係 2011 年 7 月於美國舊金山成立，旨在提供投資人完整的企業永續表現。SASB 的準則要求企業在氣候變遷的考量下，揭露其與 ESG 相關的財務數字，這些揭露的數據亦須具有可比較性、一致性和財務重要性，以幫助投資人做出更好的投資行為。

SASB 的準則涵蓋 11 項產業別、77 項行業別(表 2.2-10~表 2.2-11)，以及 5 大面向與 26 項通用 ESG 議題的「重大性地圖索引 (Materiality Map)」(圖 2.2-8)，將可能影響財務狀況與營運績效之 ESG 議題列出，提供企業依循與投資人更具溝通性的準則來製作永續報告書，並且包含三大特性如下：

1. 指標一致性：指標定義、範疇、計算方式、資料收集方式、參考文獻，以及指標呈現單位均一致，方便投資人作比較分析。
2. 產業特定指標：關注環境、社會、人力資源、商業模式與創新及領導力及公司治理等五大面向，針對不同產業特性設計應揭露主題及會計指標。
3. 指標可比性：指定各產業應計算之指標單位，可協助投資人比較與辨識。

表 2.2-10 SASB 產業分類表(1)

主產業別	次產業別	子產業別
消費品	顧客可選擇的產品	建築產品與家具
		家電製造
		玩具及體育商品
		家用與個人產品
	服裝與紡織品	服飾、配件與鞋類
採掘與礦產加工	金屬與礦業	鋼鐵製造商
		金屬與採礦
	建築材料	建築材料
	石油與天然氣	石油與天然氣-探勘與開採
		石油與天然氣-中游
石油與天然氣-精煉與行銷		
煤炭	煤炭業務	
金融	企業銀行業務與零售銀行業務	商業銀行
		消費者金融
		抵押融資
	保險	保險
	資本市場	資產管理和託管活動
食品與飲料	食品	加工食品
		肉品、家禽與乳製品
		餐飲
	飲料	含酒精飲料
	食品與飲料零售	無酒精飲料
		食品零售商與分銷商
菸草	菸草	
醫療保健	生物科技與製藥	生物科技與製藥
	醫學科技	醫療設備與用品
		醫療保健經銷商
		醫療保健服務
	醫療保健機構	管理式醫療
醫療保健零售	藥品零售商	
基礎設施	不動產	不動產
		房屋營造
		不動產服務
	公共建設	工程與建造服務
	廢棄物管理	廢棄物管理
		公用事業
自來水公用事業與服務		
電力公用事業與發電		
可再生資源與替代能源	替代能源	生物燃料
		太陽能科技與項目開發商
		燃料電池與工業電池
		風力科技與項目開發商
	林業與造紙	紙漿與紙製品
		林業管理

資料來源：本團隊參考 SASB 官方網站、TEJ 新報彙整

表 2.2-11 SASB 產業分類表(2)

主產業別	次產業別	子產業別
資源轉化	工業	電氣與電子設備
		工業機械與物品
		容器與包裝
		航空航太與國防
	化學	化學品
服務	消費性服務	事業與商業服務
		教育
	餐旅與休閒	旅館與住宿
		休閒設施
		賭場與博弈
	媒體	媒體與娛樂
		廣告與行銷
科技與通訊	科技	硬體
		軟體與資訊科技服務
		電子製造服務與原廠設計製造
	半導體	半導體
	電訊	電訊服務
	互聯網媒體與服務	
運輸	汽車	汽車零件
		汽車
		汽車租賃
	海洋運輸	海洋運輸
		郵輪
	航空運輸	空運與物流
		航空
	陸上運輸	公路運輸
鐵路運輸		

資料來源: 本團隊參考 SASB 官方網站、TEJ 新報彙整

面向/議題	產業別	消費品	提煉與礦產加工	金融	食品與飲料	醫療保健	公共建設	可再生資源與替代能源	資源轉化	服務	科技與通訊	交通運輸
環境	溫室氣體排放											
	空氣品質											
	能源管理											
	水資源及廢水處理管理											
社會資源	廢棄物及有害物質管理											
	生態影響											
	人權與社區關係											
	客戶隱私											
人力資源	資訊安全											
	通路及價格											
	產品品質及安全											
	客戶權益											
商業模式與創新	銷售模式和產品標示											
	勞工法規											
	員工健康與安全											
	員工忠誠度、多元化和包容性											
領導及公司治理	產品設計與生命週期管理											
	商業模式靈活度											
	供應鏈管理											
	供應鍵與效率											
風險管理系統	氣候變化的實質影響											
	商業道德											
	競爭行為											
	法規遵循											
重大事件	重大事件風險管理											
	風險管理系統											

	該主產業 50% 以上的子產業存在重大性議題
	該主產業少於 50% 的子產業存在重大性議題
空白	該議題對該主產業中的任一子產業都不重要

圖 2.2-8 SASB 重大地圖索引(Materiality Map)

資料來源: TEJ 新報 <https://www.tej.com.tw/news/197>

SASB 準則針對各產業訂定重大性主題以及會計指標，再生綠建材產品項目，主要對應之產業別應是「建築材料」，但也有部分可對應至「建築產品與家具」，針對此兩項產業別，SASB 官網定義如下：

- 建築材料：建築材料公司在全球開展業務，生產建築材料以銷售給建築公司或批發商。這些主要包括水泥和骨材，還有玻璃、塑料材料、絕緣材料、磚塊和屋頂材料。材料生產商經營自己的採石場，開採碎石或沙子和礫石。他們還可以從採礦和石油行業購買原材料。
- 建築產品與家具：建築產品和家具行業包括從事家居裝飾產品、家居和辦公家具以及結構設計和製造的公司木材建築材料。該行業的產品包括地板、天花板、家庭和辦公家具及固定裝置、木桁架、膠合板、鑲板和木材。公司通常通過分銷渠道向零售店或通過獨立或公司擁有的經銷商銷售產品。

永續會計準則 SASB 所訂定之建築材料行業揭露準則如表 2.2-12，包含 4 大面向以及 9 項揭露主題，其中環境面包含 6 項(溫室氣體排放、空氣品質、能源管理、水管理、廢棄物管理、生物多樣性衝擊管理)，人力資本、商業模式與創新、領導與治理各有 1 項(員工健康與安全、產品創新、定價誠信與透明度)。

SASB 建築產品與家具揭露準則如表 2.2-13，包含 3 大面向及 4 項揭露主題，環境面及社會資本各 1 項(能源管理、產品化學物質管理)，商業模式與創新包含 2 項(產品生命週期中之環境衝擊、木材供應鏈管理)。

為能更加具體了解 SASB 建築材料行業揭露準則之實際應用，茲以亞洲水泥公司的《2021 年企業永續報告書》為例作說明。亞洲水泥公司依據 SASB 建築材料行業準則，進行 2019 年至 2021 年之相關資訊揭露(圖 2.2-9~圖 2.2-10)，所有應揭露之內容皆有詳細的會計指標，並具有統一之衡量單位，若無法衡量之指標，則以討論及分析針對進行敘述，以利同產業間揭露資訊之辨識及比較。

表 2.2-12 SASB 準則 – 建築材料行業揭露準則

面向	揭露主題	會計指標	衡量單位	指標代碼
環境	溫室氣體排放	範疇一之全球排放總量 (t CO <sub>2</sub> e)，及在排放限制法規下其所占之比例 (%)	t CO <sub>2</sub> e, %	EM-CM-110a.1
		對管理範疇一排放之長期及短期策略或計畫之討論，並針對這些目標進行績效分析	討論及分析	EM-CM-110a.2
	空氣品質	空氣中排放之以下污染物：(1) NO <sub>x</sub> (不包括 N <sub>2</sub> O)，(2)Sox，(3)粒狀物(PM10)，(4)戴奧辛/呔喃，(5)揮發性有機物(VOCs)，(6)多環芳香烴(PAHs)，及(7)重金屬	t	EM-CM-120a.1
	能源管理	(1) 能源消耗總量(GJ)，(2) 電網電力百分比(%)，(3) 替代能源百分比(%)，(4) 再生能源百分比(%)	GJ, %	EM-CM-130a.1
	水管理	(1) 淡水取用總量(m <sup>3</sup> )，(2) 回收水百分比(%)，(3) 位於高或極高水資源壓力區域的百分比(%)	m <sup>3</sup> , %	EM-CM-140a.1
	廢棄物管理	產生的廢棄物數量(t)，有害廢棄物百分比(%)，廢棄物回收百分比(%)	t, %	EM-CM-150a.1
	生物多樣性衝擊管理	描述作業活動區域的環境管理政策和做法	質化敘述	EM-CM-160a.1
受影響的陸地面積(英畝)，受衝擊地區恢復的百分比(%)		英畝, %	EM-CM-160a.2	
人力資本	員工健康與安全	直接聘僱與約聘員工之 (1) 可記錄的總工傷事故頻率 (TRIR) 和 (2) 虛驚事故率 (NMFR)	比率(rate)	EM-CM-320a.1
		矽肺症病例數報告	數量	EM-CM-320a.2
商業模式與創新	產品創新	可獲得永續建築設計和施工認證的產品百分比	按年度銷貨收入計算之百分比(%)	EM-CM-410a.1
		在使用和 / 或生產過程中，減少能源、水和 / 或材料影響的產品之整體潛在市場和市場佔有率	財報貨幣, 百分比(%)	EM-CM-410a.2
領導與治理	定價誠信與透明度	與卡特爾活動 (cartel activities)、價格操縱和反壟斷活動有關的法律訴訟，所造成的金錢損失總額	財報貨幣	EM-CM-520a.1

資料來源:SASB-Construction\_Materials\_Standard\_2018

表 2.2-13 SASB 準則 – 建築產品與家具揭露準則

面向	揭露主題	會計指標	衡量單位	指標代碼
環境	能源管理	(1) 能源消耗總量(GJ), (2) 電網電力百分比(%), (3) 再生能源百分比(%)	GJ, %	CG-BF-130a.1
社會資本	產品化學物質管理	對產品中化學品相關的風險及危害之評估和管理之討論	討論及分析	CG-BF-250a.1
		符合揮發性有機化合物(VOC)排放和含量標準的合格產品百分比	%	CG-BF-250a.2
商業模式與創新	產品生命週期中之環境衝擊	管理產品生命週期對環境之影響極符合永續產品需求之作為之描述	討論及分析	CG-BF-410a.1
		(1) 原料生命週期結束後回收之重量(t), 回收之原料再利用百分比(%)	t, %	CG-BF-410a.2
	木材供應鏈管理	(1) 購入纖維木材總量(t), (2) 經第三方認證林地之百分比(%), (3) 按標準別之百分比(%), (4) 依其他木材纖維標準認證之百分比(%), (5) 按標準別之百分比(%)	t, %	CG-BF-430a.1

資料來源: SASB- Building\_Products\_Furnishings\_Standard\_2018

SASB 建築材料行業揭露準則




主題	指標代碼	指標項目	2021			備註	統計邊界	相關章節
			2020	2019	2020			
溫室氣體 	EM-CM-110a.1	範圍一排放量 (TCO <sub>2</sub> e)	3,067,151	3,049,005	2,967,231	花蓮縣環境保護署第一批列管對象，目前台灣尚無公布核算標準確定	總公司、花蓮廠、新竹廠	1.1.1 科學減碳目標
	EM-CM-110a.2	範圍一排放受列管百分比 (%)	99.998%	99.998%	99.998%		總公司、花蓮廠、新竹廠	
空污 	EM-CM-120a.1	管理範圍一排放的長期和短期策略或計劃，減量目標及績效分析	請詳報告書1.1.1章節					
		NO <sub>x</sub> (不含N <sub>2</sub> O) (T)*	4,894	5,153	4,997	依據請自動監測值計算年度NO <sub>x</sub> 排放量	花蓮廠	1.1.3 污染管制及廢棄物減量
		SO <sub>x</sub> (T)*	541	486	517	依據測測結果計算SO <sub>x</sub> 排放量	花蓮廠	
		PM <sub>10</sub> (T)	575	601	556	依據檢測數據、行政院環保署訂定之係數、設備防制效率等計算年度估計排放量，並以粗粒物40%推估PM <sub>10</sub> 數量 相較2020年境區邊界總計新竹廠	花蓮廠、新竹廠	
		戴奧辛 (T-I-TEQ)*	1.256E-07	1.552E-07	1.829E-07	空污署申報計算所得，依每2年檢測結果推估戴奧辛排放量 相較2020年境區邊界總計	花蓮廠	
		揮發性有機物(VOC) (T)*	0.00451	0.00454	0.00455	空污署申報計算所得，由行政院環保署訂定之係數計算VOC排放量	花蓮廠	
		多環芳烴(PAH) (T)	無檢測	無檢測	無檢測	空污署申報計算所得，由行政院環保署訂定之係數(304.8 mg/T)計算排放量	無	
鉛 (T)*	0.031583	0.022118	0.023698	空污署申報計算所得，由行政院環保署訂定之係數(550.4 mg/T)計算排放量	花蓮廠			
能源管理 	EM-CM-130a.1	汞 (T)*	0.071463	0.039941	0.043981	空污署申報計算所得，由行政院環保署訂定之係數(77.4 mg/T)計算排放量	花蓮廠	1.1.2 能源管理
		鎘 (T)*	0.010052	0.005618	0.006019	空污署申報計算所得，由行政院環保署訂定之係數(77.4 mg/T)計算排放量	花蓮廠	
		總能源消耗 (GJ)	13,812,662	13,643,341	13,372,308		總公司、花蓮廠、新竹廠	
		電網電量百分比 (%)	8.37%	9.15%	9.23%	外購電力熱值占總熱值比例	總公司、花蓮廠、新竹廠	
替代能源百分比 (%)	0.54%	1.05%	1.47%	替代燃料熱值占總熱值比例	總公司、花蓮廠、新竹廠			
可再生能源百分比 (%)	0%	0%	0%		總公司、花蓮廠、新竹廠			

圖 2.2-9 亞洲水泥公司 SASB 建築材料行業揭露準則(I)

資料來源: SASB- Building\_Products\_Furnishings\_Standard\_2018

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

主題	指標代碼	指標項目	2021			備註	統計邊界	相關章節
			2019	2020	2021			
水管理	EM-CM-140a.1	抽取的淡水總量 (M3)	2,362,377	2,331,844	2,461,787	根據2020年提議邊界增列廠公司	總公司、花蓮廠、新竹廠	1.4 水資源管理
		回收百分比 (%)	86%	86%	86%	根據2020年提議邊界增列廠公司	總公司、花蓮廠、新竹廠	
		高水風險衝擊百分比 (%)	0%	0%	0%	無法回收再利用進行最終處置(灰化)之數量	花蓮廠、新竹廠	
廢棄物	EM-CM-150a.1	產生的廢物量 (T)	66	67	60		花蓮廠、新竹廠	11.3 污染管制及廢棄物減量
		有害百分比 (%)	0%	0%	0%	根據2020年提議邊界增列意外回收事件及綠屋頂項目	花蓮廠、新竹廠	
生物多樣性影響	EM-CM-160a.1	描述活動場所的環境管理政策和實踐	請詳報告書1.3章節				花蓮新城磚場	1.3 礦山及生物多樣性
	EM-CM-160a.2	陸地面積受到干擾影響區域面積 (英畝)	49.42	49.42	49.42	為開採作業面積，依歐-040469 公路相鄰2020年揭露單位調整	花蓮新城磚場	
員工健康與安全	EM-CM-320a.1	已恢復百分比 (%)	76.50%	76.96%	77.43%		花蓮新城磚場	3.2 職業安全衛生
		全職及約聘員工總可記錄事故率 (TRIR)	0	0.41	0	亞尼麻約聘員工 TRIR-工時損失的人次數/總經歷工時*200,000	總公司、花蓮廠、新竹廠	
		全職及約聘員工的虛驚事故率 (NMIFR)	5.71	8.50	9.33	根據2020年新版來源調整修正	總公司、花蓮廠、新竹廠	
產品創新	EM-CM-320a.2	矽肺病的報告病例數	0	0	0	預防措施為粉塵作業分區管理及呼吸防護計畫等	總公司、花蓮廠、新竹廠	2.3.2 低碳永續產品
	EM-CM-410a.1	有資格獲得可持續建築設計和建築認證的產品百分比	無	無	無		總公司、花蓮廠、新竹廠	
	EM-CM-410a.2	創新產品(減少能源, 水和/或材料影響) 銷售金額(元)及市場占有率 (%)	3,918,411	4,637,696	3,912,776		總公司、花蓮廠、新竹廠	
定價完整性和透明度	EM-CM-520a.1	定價和反托拉斯活動有關的法律訴訟導致的金錢損失總額	0	0	0		總公司、花蓮廠、新竹廠	2.1.2 誠信經營行文準則
活動指標	EM-CM-000.A	主要產品總之產量(T)	3,536,000	3,624,000	3,635,000	水泥	花蓮廠、新竹廠	年報

註① 僅花蓮廠具備設備，其產生之空氣污染排放項目標示\*；另PM<sub>10</sub>產生來源為水泥、熟料等產品及其原料之貯存、運輸、製造、包裝等過程。  
 註② 為提升本報告數據品質，本年度歷史數據因調整邊界、數據來源、計算方法調整而重編，故與2020年報告數據實質有所差異，請逕更新詳明詳解。

圖 2.2-10 亞洲水泥公司 SASB 建築材料行業揭露準則(2)

資料來源: SASB- Building\_Products\_Furnishings\_Standard\_2018

本計畫於 111 年及 110 年之研究中，針對前一年度(110、109 年)再生綠建材業者之生產情形，估算當年度之 CO<sub>2</sub> 減量及廢棄物減量之效益評估，整體效益如表 2.2-14 所示。110 年生產情形之廢棄物減量由 109 年之 113 萬公噸增加為 131 萬公噸，廢棄物減量效益增加 18 萬公噸；CO<sub>2</sub> 減量由 6 萬公噸增加為 12.22 萬公噸，減碳效益增加 6.2 萬公噸。本年度已持續針對再生綠建材標章之業者進行調查追蹤，彙整並評估 CO<sub>2</sub> 減量及廢棄物減量之效益，期能建立完整及長期的資料庫，有效呈現再生綠建材於減碳及減廢之貢獻，以作為相關指標之評估依據，提升再生綠建材之使用市場。相關數據可作為營建業者在永續報告書中，使用再生綠建材對於減廢與減碳效益之 ESG 資訊揭露。本年度亦持續蒐集分析 111 年度再生綠建材業者之生產資訊，進行相關之效益評估資訊，如前 2.2.1 節所述。

表 2.2-14 110 年及 109 年再生綠建材 CO<sub>2</sub> 減量及廢棄物減量之效益評估

產品類別	廢棄物減量(噸)		CO <sub>2</sub> 減量(噸)	
	110 年度 整體效益	109 年度 整體效益	110 年度 整體效益	109 年度 整體效益
再生纖維水泥板	80,495	49,082	9,999	6,097
高壓混凝土地磚	11,690	18,834	3,323	5,357
混凝土空心磚	3,070	3,070	91	91
混凝土粒料	613,066	674,115	62,533	16,772
瀝青混凝土粒料	210,385	-	5,234	-
陶瓷面磚	10,335	7,030	3,303	2,247
石膏板	70,112	69,886	1,785	1,779
普通磚	258,812	258,494	725	724
水硬性混合水泥	28,190	22,360	32,982	26,161
透水性混凝土地磚	26,027	25,996	771	770
水泥瓦	103	100	93	90
綠混凝土	1,450	24	1,352	23
磨石子地磚	394	394	17	17
合計	1,314,128	1,129,386	122,209	60,126

資料來源:111 年建研所再生綠建材推廣應用計畫

就 ESG 三大面向而言，再生綠建材具有減廢、減少資源開採、減少二氧化碳排放等效益，幾乎可涵蓋環境保護(E)面向的氣候變遷、自然資源、污染及廢棄物、環境機會四大主題的各關鍵指標之外，而申請再生綠建材標章者，所使用之回收材料限定僅能以國內

產生者為限，這也是環境保護面向中「原物料採購」指標的要項。另就社會責任(S)面向與公司治理(G)面向，亦具有可獲績分之項目。

社會責任(S)面向：申請再生綠建材標章產品，除應符合綠建材評估指標「通則」之規定(重金屬、石棉、放射線等低於限值)確認無影響環境與人體健康之虞外，產品之品質、性能皆通過驗證，符合國家標準，因此可對應「產品責任」主題項下的「產品安全與品質」關鍵指標，以及「人力資源」主題項下的「健康與安全」關鍵指標。

公司治理(G)面向：再生綠建材使用回收材料作為生產原料，但各種回收材料皆必須為合法再利用業者，遵循各目的主管機關所規定的再利用管理規範，進行回收再利用，不得使用來路不明的回收材料，亦不得參雜有害性成分。原料收取、產品生產過程公開透明。而主管機關更制定有後市場查核機制，不定期至市場查核獲得標章之產品是否符合申請時之規範，保障消費者。因此可對應「公司行為」主題項下的「商業道德」關鍵指標。

因此，營建業者不論是在建築物或公共工程之興建或裝修時，使用再生綠建材，皆可將上述績效在企業永續報告書中作完整的 ESG 之資訊揭露。

本計畫除參考 SASB 準則之指標外，亦參考前期計畫專家學者及建築師所提供之意見，期許建材可建立建材護照或是資料庫並給予特定編碼，未來當建築拆除時，每項建材可再進行拆分，應用至下個建築物中，增加建材之生命週期，減少廢棄物產生之同時，也可以減少碳排放量。因此，為能達成此項目標，**建材之耐久度或使用年限、可循環再利用性，以及是否易於拆解/組裝則是重點考量之指標。**

綜合 SASB「建築材料」及「建築產品與家具」揭露準則，以及前期計畫專家學者所提供之意見，針對再生綠建材轉型至循環經濟之 ESG 資訊揭露指標進行初步研擬，如表 2.2-15。主要考量產品生命週期中之環境衝擊、循環材料使用(產品中再生料之重量比率)、廢棄物管理、產品生命週期(產品使用年限)、易拆解/易組裝設計(即「建材銀行」之概念)。再生綠建材業者若得以提供產品相關之資訊，將可滿足營建業者使用再生綠建材在建築工程之 ESG 資訊揭露需

求。

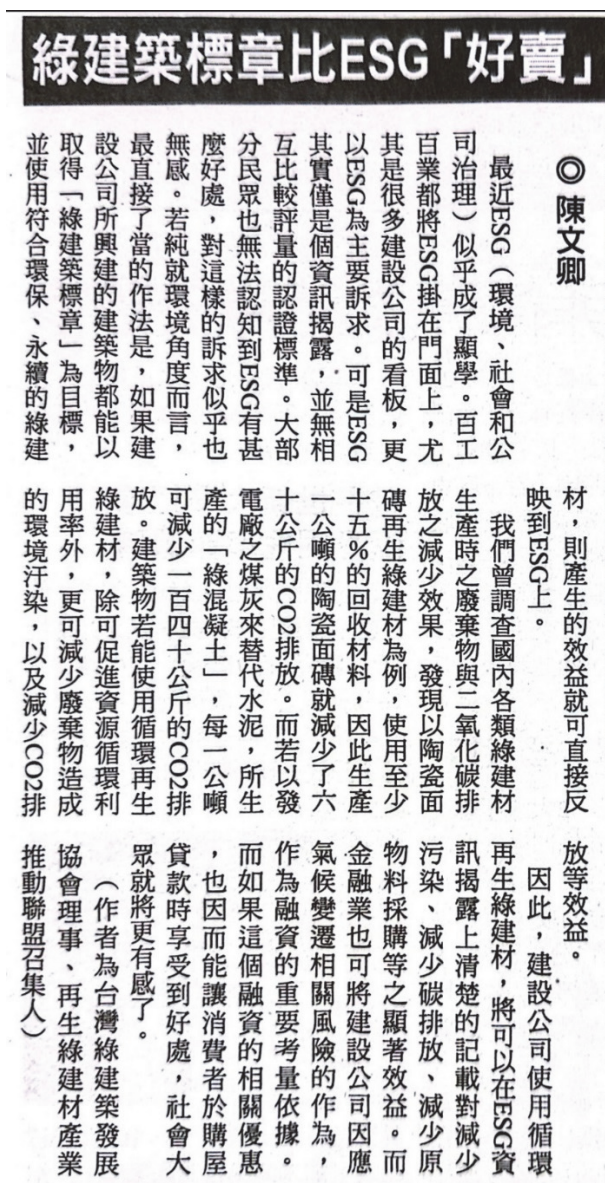
初擬之資訊揭露指標未來將與產官學各界進行討論並蒐集相關意見再進行修正，以提供未來金管會對「永續經濟活動認定指引」中另五項尚未制定的「技術篩選標準」中「轉型至循環經濟」項目之制定參考，以及金融機構對於營建業投融資之參考依據。未來將可藉由 ESG 各面向之要求，提升再生綠建材之市場應用。

表 2.2-15 再生綠建材轉型至循環經濟之 ESG 資訊揭露指標(初擬)

指標	衡量單位
一、產品生命週期中之環境衝擊 (1)原料生命週期結束後回收之重量(t)， (2)回收之原料再利用百分比(%)	___t/年，___%
二、循環材料使用(產品中再生料之重量比率)	___%
三、可循環再利用率(使用後材料仍可回收再利用率)	___%
四、廢棄物管理 產生的廢棄物數量(t)，廢棄物回收百分比(%)	___t/年，___%
五、產品生命週期(產品使用年限)	___年
六、易拆解/易組裝設計	討論及分析
七、其他	

再生綠建材可廣泛使用於建築物的室內、戶外空間之許多部位，如表 2.2-16~表 2.2-1。就營建業者而言，在任何公、私建案中，皆可估算使用再生綠建材之數量。而再生綠建材業者則可參考本計畫提出之環境效益評估資料，或參照本計畫之研究方法，自行估算所生產之再生綠建材產品在減少碳排放量、減少天然資源開採量、減少廢棄物排放量等之數據，提供建設公司作評估建案 ESG 之資訊揭露，將有利於提升再生綠建材之市場應用。為使營建業者認知上

述多元效益，陳文卿博士於媒體提出說明如圖 2.2-11 所示，將有利於營建業者加強使用再生綠建材。



【2023/06/29 自由時報】

<https://talk.ltn.com.tw/article/paper/1591003>

圖 2.2-11 宣揚再生綠建材 ESG 優勢之媒體報導

【小結】：

金管會已提出「**公司治理 3.0—永續發展藍圖**」，將原先 CSR 企業社會責任報告書修正為「**ESG 永續報告書**」。因此，營建業使用再生綠建材，可在 ESG 的資訊揭露中，將本計畫提出的再生綠建材多元效益指標納入，成為企業 ESG 永續報告書的重要內容。再生綠建材業者也可將所生產產品之環境效益資訊提

供給客戶(營建業)，則建商在房屋銷售時，也可將 ESG 相關資訊標示出來，提供給消費者參考。

表 2.2-16 建築物各部位可使用之再生綠建材及功能需求(1)

建築物部位	可使用之再生綠建材	基本性能要求	特殊功能需求
天花板	矽酸鈣板、纖維水泥板	抗彎強度、耐衝擊性	隔音、隔熱、防火、美觀
	石膏板	含水率、吸水性、耐燃性、隔熱性	
屋內壁面	矽酸鈣板、纖維水泥板	抗彎強度、耐衝擊性	隔音、隔熱、防火、美觀、防污
	陶瓷面磚	含水率、吸水性、耐燃性、隔熱性	
	裝飾用珠狀粒料	健度、光滑性	美觀、防污
屋內地面	陶瓷面磚	含水率、吸水性、耐燃性	隔音、隔熱、防火、美觀、防污
浴室壁面	陶瓷面磚	含水率、吸水性、耐燃性	美觀、防污
	裝飾用珠狀粒料	健度、光滑性	美觀、防污
隔間牆	矽酸鈣板、纖維水泥板	抗彎強度、耐衝擊性	隔音、隔熱、防火、輕質
	建築用隔熱材料	熱傳導係數	隔熱、節能
	普通磚	吸水率、抗壓強度	隔音、施工容易、價格低
屋外壁面	陶瓷面磚	抗壓強度、抗彎強度	隔熱、美觀、防污
	普通磚	吸水率、抗壓強度	施工容易、價格低
	建築用隔熱材料	熱傳導係數	隔熱、節能

資料來源：再生綠建材應用推廣指引，內政部建築研究所編印，2020 年

表 2.2-17 建築物各部位可使用之再生綠建材及功能需求(2)

建築物部位	可使用之再生綠建材	基本性能要求	特殊功能需求
屋頂	水泥瓦、	吸水率、抗折強度	隔熱、節能
	屋頂隔熱磚	抗壓強度、抗彎強度、熱傳導係數	隔熱、節能
	橡膠地磚	耐衝擊性	隔音、防滑
鋪面(庭園、走道、車道、停車場等)、護欄	高壓凝土地磚、混凝土空心磚、磨石子地磚、陶瓷面磚(外裝地磚)	抗壓強度、抗彎強度、耐磨耗性	防滑、美觀、透水
圍牆	混凝土空心磚	抗壓強度、比重	美觀，特殊造型需求
混凝土材料	綠混凝土	抗壓強度	提高工作性，減少水泥使用量
	混凝土粒料	健度、磨損率	替代砂石
	水硬性混合水泥	抗壓強度、水泥砂漿膨脹量	提高工作性，減少水泥使用量
地板緩衝材	橡膠地磚	耐衝擊性	隔音

資料來源：再生綠建材應用推廣指引，內政部建築研究所編印，2020 年

## 2.3 將減碳指標融入現行綠建材標章之可行性評估

### 2.3.1 現有綠建材標章導入低碳考量

現行綠建材標章有四大類別：生態、健康、再生、高性能，再生綠建材標章之評定基準以使用一定比例以上之回收材料為主要之評定基準。由於使用回收材料可以減少天然資源之開採，以及減少廢棄物處理之環境負擔，並因而間接降低開採天然資源以及處理廢棄物產生之二氧化碳排放量。

因應「2050年淨零排放」目標，將綠建材導入減碳考量，將是建築部門因應減碳目標及重要的手段。將減碳指標融入綠建材標章，將有以下重要意義：

- 彰顯綠建材標章之對淨零排放之優勢
- 提高營建業使用綠建材標章之誘因
- 提高民眾對綠建材標章之認同度

然而，「減碳」是相對性之比較，若擬針對各類綠建材之減碳效益進行評估，需比較綠建材與一般通用建材之排碳差異。以再生綠建材而言，係比較使用原生材料與再生材料生產之產品碳足跡差異。而相互比較之產品需基於同一類型，且品質、性能等皆相同之基礎下，才得以評估所具有的減碳效益。

內政部建築研究所於本年度之「綠建材標章精進計畫」中，將進行「2024年版綠建材解說與評估手冊」之編修。茲依據精進計畫團隊之建議，將於《通則》之「一般要求」中，增訂：(四)有關綠建材之碳排放揭露應提出符合環境部「溫室氣體排放量盤查作業指引」之自身溫室氣體排放報告(第三公正單位確認)，或申請自願進行碳排放揭露聲明書。

將碳排放揭露之要求置於《通則》中雖具有較強烈之宣示意涵，但現階段應屬鼓勵性質，若業者申請綠建材標章時，同時檢具經第三公正單位確認之溫室氣體排放報告，自可於核發標章時同時標示碳排放資訊。

若要將減碳指標融入綠建材標章中，則可以於再生綠建材評估

指標中增加減碳之評定指標。申請者必須提出使用再生材料之再生綠建材碳足跡盤查之數據，並與未使用再生材料之同類建材做比較。初期建議若碳足跡減少一定比例以上，則可核發兼具再生、低碳之綠建材標章。該比例初期建議以 10% 為基本門檻，未來將視施行狀況再做調整。

目前四大類綠建材標章之評定基準皆無減碳之內涵，亦無要求減碳額度或減碳比例。然而國內的許多建材業者，考量減碳為未來之趨勢，因此紛紛投入經費進行碳盤查(如表 2.3-1~表 2.3-2)，其中也很多是已取得再生綠建材標章之產品。

碳足跡盤查第一步必須先確認盤查系統邊界，茲以某再生綠建材以回收材料生產 CLSM 之碳足跡盤查為例，邊界包括原料取得、製造階段、配送階段，如圖 2.3-1。

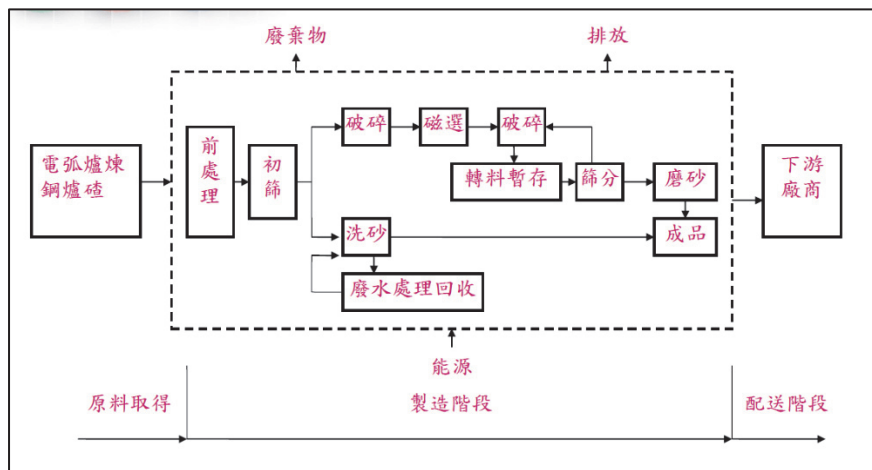


圖 2.3-1 碳盤查系統邊界

盤查之系統邊界確認後，由查證機構依據 ISO14067:2018 準則進行查證，並獲碳足跡證明書。如圖 2.3-2。盤查結果發現原料階段之碳足跡所佔比例高達 75%，可見原料來源(使用回收料或原生材料)，對建材之總排碳量影響十分重要。

該再生綠建材業者因此取得「低碳材料銀行-循環粒料及水泥混凝土製品」之循環經濟認證。如圖 2.3-3。

再生綠建材標示減碳效益，則對於使用原生材料與再材料之製程皆相同之產品，以(「原生資源減量」× 原生與再生資源於原料開採階段之碳足跡差異)計算。

值得注意的是，因再生資源通常為其他工程或製程產生之廢棄物，故其原料取得階段之碳足跡應計入前一製程或工程而非再生綠建材產品。

### 產品碳足跡查證聲明

事業聯絡資訊

公司名稱：

聯絡電話：

通訊地址：

查驗機構聯絡資訊

公司名稱：香港商英國標準協會太平洋有限公司台灣分公司

聯絡電話：02-26560333

通訊地址：臺灣台北市內湖區基湖路 37 號 2 樓

證書號碼：PCR 1782378

#### 查證結果摘要

英國標準協會依據行政院環境保護署現行規定執行查證程序，查證結果發現未違反實質性門檻，符合行政院環境保護署認可之合理保證等級。

查證準則：ISO14067:2018 與行政院環境保護署發布之行政院環境保護署推動產品碳足跡管理要點及其附件三產品碳足跡數據量化與查證規範、環保署公告之預拌混凝土(Ready-mixed concrete)碳足跡產品類別規則(CFP-PCR)第 1.0 版(文件編號：21-011，有效期至 2026 年 12 月 12 日)。

查證範圍：涵蓋 有限公司設於臺灣 縣 鎮 號 之所在地。

碳足跡數據盤查期間：自民國 110 年 04 月 01 日至民國 111 年 3 月 31 日

產品名稱：控制性低強度回填材料 (CLSM) 抗壓強度(20-90 kgf/cm<sup>2</sup>)

功能單位：144.98 kg CO<sub>2</sub>e/每立方公尺 CLSM (20-90 kgf/cm<sup>2</sup>)

標示單位：144.98 kg CO<sub>2</sub>e/每立方公尺 CLSM (20-90 kgf/cm<sup>2</sup>)

生產場址/地址：

查證數據：每標示單位排放之二氧化碳當量如下：控制性低強度回填材料 (CLSM) 抗壓強度(20-90 kgf/cm<sup>2</sup>)之每立方公尺 CLSM (20-90 kgf/cm<sup>2</sup>)溫室氣體排放量：144.98 公斤二氧化碳當量

查證意見：依據查證者所執行之查證過程與程序，有充分證據顯示受查證組織之碳足跡主張係根據協議之查證準則規範的溫室氣體評估與報告予以準備，並公正地呈現溫室氣體數據及相關資訊。

保留限制：無

其他查證資訊：本次查證年度(110-111 年度)排放量數據如下表(單位公斤二氧化碳當量)：

產品名稱	功能單位	產品碳足跡	原料階段	製造階段	使用階段	配送銷售階段	廢棄處理階段
控制性低強度回填材料 (CLSM) 抗壓強度(20-90 kgf/cm <sup>2</sup> )	kg CO <sub>2</sub> e /M <sup>3</sup>	144.98	108.902	15.996	13.044	0.000	7.033
			75.12%	11.03%	9.00%	0.00%	4.85%

圖 2.3-2 某綠建材業者之 CLSM 產品碳足跡查證證明書



# Conformity Statement

BS 8001:2017

Implementing the principles of the circular economy-循環經濟實施原則

This is to conform that

No.	TECHNOLOGY CO., LTD.	科技股份有限公司
& No.		之 號及 之 號
Village		里 號
Township		鎮
Miaoli County		苗栗縣
Taiwan		臺灣
356007		356007

Holds Statement Number **CEC 794656**

RE-SOURCE TECHNOLOGY CO., LTD. follows BS 8001:2017 to implement circular economy and establish business model. This check process is to ensure the development of business model "LOW-CARBON FOOTPRINTS MATERIALS BANKS-CIRCULAR AGGREGATE AND CEMENT CONCRETE PRODUCTS" of RE-SOURCE TECHNOLOGY CO., LTD. that be conducted with the requirements of BS 8001:2017 guiding principles 4.2.1 to 4.2.6.

科技股份有限公司依「BS 8001:2017」，於組織內部規劃並建立循環經濟模式，本次審核係依據  
 科技股份有限公司之「低碳材料銀行—循環粒料及水泥混凝土產品」進行符合性審核，以確認其  
 營運模式遵循「BS 8001:2017」4.2.1-4.2.6 之六項原則。

RE-SOURCE TECHNOLOGY CO., LTD. follows the requirements of BS 8001:2017 to implement circular economy business model development, the maturity model for the "LOW-CARBON FOOTPRINTS MATERIALS BANKS-CIRCULAR AGGREGATE AND CEMENT CONCRETE PRODUCTS" is Optimizing grade.

科技股份有限公司已依照 BS 8001:2017 標準要求規劃並建置循環經濟模式，其選擇之商業模式「低碳材  
 料銀行—循環粒料及水泥混凝土產品」整體成熟度為 Optimizing 等級。

For and on behalf of BSI

  
 Managing Director BSI Taiwan, Peter Pu

Latest issue  
2023-10-16

Expiry date  
2025-10-15

Page 1 of 2

...making excellence a habit.™

Statement number: CEC 794656

<p>Location:</p> <p>No. 12 &amp; No. 22, 1</p> <p>Village</p> <p>Township</p> <p>Miaoli County</p> <p>Taiwan</p> <p>7</p> <p>科技股份有限公司</p> <p>2 號及 22 號</p> <p>苗栗縣</p> <p>臺灣</p> <p>356007</p>	<p>Registered activities:</p> <p>TECHNOLOGY CO., LTD. follows BS 8001:2017 to implement circular economy and establish business model. This check process is to ensure the development of business model "LOW-CARBON FOOTPRINTS MATERIALS BANKS-CIRCULAR AGGREGATE AND CEMENT CONCRETE PRODUCTS" of RE-SOURCE TECHNOLOGY CO., LTD. that be conducted with the requirements of BS 8001:2017 guiding principles 4.2.1 to 4.2.6.</p> <p>科技股份有限公司依「BS 8001:2017」，於組織內部規劃並建立循環經濟模式，本次審核係依據                  科技股份有限公司之「低碳材料銀行—循環粒料及水泥混凝土產品」進行符合性審核，以確認其營運模式遵循「BS 8001:2017」4.2.1-4.2.6 之六項原則。</p>
---	---

圖 2.3-3 某再生綠建材業者生產低碳循環粒料取得循環經濟認證

因此建議：若業者依綠建材標章評定基準申請，並符合規定，而又自行委請第三方驗證單位進行碳盤查，經與基準案(表 2.3-1~表 2.3-2)比對，確認減碳額度達一定比例(暫定為 10%)，則可認定除取得既有之綠建材標章外，更兼具取得低碳循環建材認定。可以在核發之綠建材標章證書上註明為「低碳再生綠建材」，或低碳健康綠建材、低碳高性能綠建材等。此為現階段較可行，也是將低碳循環建材與綠建材標章整合之理想作法。

現行再生綠建材標章評定基準之建材項目大部分皆使用水泥，再使用各種回收再生材料取代原生材料(天然砂石等)。水泥為可將各種材料緊密結合並發揮強度重要的膠合劑，然而水泥卻也是高排碳量之原料(生產 1 公噸水泥之碳排約 800~900kgCO<sub>2</sub>)。因此若能降低綠建材生產時之水泥使用量，將可同時達到低碳再生綠建材之目標。

據再生綠建材產業推動聯盟諮議委員，也是再生綠建材分類評定委員的黃兆龍教授之建議，針對現行再生綠建材評定基準表中之高壓混凝土地磚、混凝土空心磚、透水性混凝土地磚、輕質發泡混凝土磚、磨石子地磚等，若水泥使用量低於 50%者，可賦予低碳級(LC)再生綠建材標章之標示。而如果使用之回收材料比原定之評定基準更高 10%者，如輕質發泡混凝土磚、隔熱混凝土輕質粒料、建築用隔熱材料、控制性低強度混凝土材料等，也可同樣賦予低碳級(LC)再生綠建材標章之標示。

將再生綠建材標章評定基準依降低水泥使用量、提高回收材料使用比例之方向進行分級，可鼓勵再生綠建材業者，藉由技術研發，製程精進生產可減少水泥使用量、提高回收材料使用比例，而品質、性能同樣符合國家標準之再生綠建材。將低碳指標融入再生綠建材標章評定基準，將提請精進計畫團隊納入考量。黃兆龍教授所提出之「納入低碳指標之再生綠建材評定基準表修正建議」，如附錄七。

表 2.3-1 建材類碳標籤產品(1)

產品類型	產品名稱	生效日期	有效期限	公司/團體名稱	碳足跡數 據	宣告單位	產品生命週期各階段碳足跡比例				採用產品類別規則 (PCR)		
							原料取得	製造/服務	配送銷售	使用	廢棄回收	編號	名稱
商品	磨石隔熱磚	2021/12/14	2026/12/13	晶泰水泥加工廠股份有限公司	2.60kg	每片 (30cm(L)*30cm(W)*4 cm(H))「磨石隔熱磚」	81.46%	11.13%	1.86%	0.00%	5.55%	20-036	混凝土地 磚
商品	卜特蘭水泥型	2021/09/15	2026/09/14	台灣水泥股份有限公司	45.00kg	卜特蘭水泥型(袋裝 50kg)	2.82%	97.02%	0.00%	0.00%	0.16%	20-018	卜特蘭水 泥
商品	卜特蘭水泥型	2021/08/19	2026/08/18	台灣水泥股份有限公司	45.00kg	卜特蘭水泥型(袋裝 50kg)	7.15%	92.71%	0.00%	0.00%	0.14%	20-018	卜特蘭水 泥
商品	卜特蘭水泥型	2020/08/06	2026/08/18	台灣水泥股份有限公司	50.00kg	卜特蘭水泥型(袋裝 50kg)	7.15%	92.71%	0.00%	0.00%	0.14%	20-018	卜特蘭水 泥
商品	卜特蘭水泥型	2021/09/15	2026/09/14	台灣水泥股份有限公司	45.00kg	卜特蘭水泥型(袋裝 50kg)	3.24%	96.62%	0.00%	0.00%	0.14%	20-018	卜特蘭水 泥
商品	控制性低強度 回填材料 (CLSM) 抗壓強 度(20-90 kgf/cm2)	2022/04/13	2027/04/12	皓勝工業股份有限公司	120.00kg	每立方公尺 CLSM (20-90 kgf/cm2)	72.65%	8.15%	12.46%	0.00%	6.74%	21-011	預拌混凝 土
商品	預拌混凝土 (350kgf/cm2低 碳配比)	2022/04/23	2027/04/22	亞東預拌混凝土股份有 限公司	260.00kg	每M3預拌混凝土 (350kgf/cm2)	89.97%	0.75%	2.38%	0.00%	6.90%	21-011	預拌混凝 土
商品	預拌混凝土 (350kgf/cm2一 般配比)	2022/04/23	2027/04/22	亞東預拌混凝土股份有 限公司	360.00kg	每M3預拌混凝土 (350kgf/cm2)	92.62%	0.55%	1.75%	0.00%	5.08%	21-011	預拌混凝 土

資料來源：行政院環境部，產品碳足跡資訊網 <https://cfp-calculate.tw/cfpc/Carbon/WebPage/visitors/FLProductinfo.aspx>

表 2.3-2 建材類碳標籤產品(2)

產品類型	產品名稱	生效日期	有效期限	公司/團體名稱	碳足跡數據	宣告單位	產品生命週期各階段碳足跡比例			採用產品類別規則(PCR)			
							原料取得	製造/服務	配送銷售	使用	廢棄回收	編號	名稱
商品	預拌混凝土 (280kgf/cm <sup>2</sup> 低碳配 比)	2022/04/23	2027/04/22	亞東預拌混凝土股份有限公司	240.00kg	每M3預拌混凝土 (280kgf/cm <sup>2</sup> )	88.72%	0.84%	2.68%	0.00%	7.76%	21-011	預拌混凝土
商品	預拌混凝土 (280kgf/cm <sup>2</sup> 一般配 比)	2022/04/23	2027/04/22	亞東預拌混凝土股份有限公司	320.00kg	每M3預拌混凝土 (280kgf/cm <sup>2</sup> )	91.70%	0.62%	1.96%	0.00%	5.72%	21-011	預拌混凝土
商品	預拌混凝土	2022/12/08	2027/12/07	臺灣水泥股份有限公司	240.00kg	每M3預拌混凝土(280 kgf/cm <sup>2</sup> )	90.40%	0.74%	2.60%	0.00%	6.26%	21-011	預拌混凝土
商品	預拌混凝土	2022/12/08	2027/12/08	臺灣水泥股份有限公司	280.00kg	每M3預拌混凝土(350 kgf/cm <sup>2</sup> )	91.60%	0.70%	2.45%	0.00%	5.25%	21-011	預拌混凝土
商品	預拌混凝土	2022/12/08	2027/12/07	臺灣水泥股份有限公司	300.00kg	每M3預拌混凝土(420 kgf/cm <sup>2</sup> )	92.35%	0.67%	2.08%	0.00%	4.90%	21-011	預拌混凝土
商品	預拌混凝土 (350kgf/cm <sup>2</sup> 低碳配 比)	2023/01/12	2028/01/11	亞興水泥製品股份有限公司	260.00kg	每M3預拌混凝土(350 kgf/cm <sup>2</sup> )	95.20%	0.47%	2.43%	0.00%	1.90%	21-011	預拌混凝土
商品	預拌混凝土 (280kgf/cm <sup>2</sup> 科技廠 配比)	2023/01/12	2028/01/11	亞興水泥製品股份有限公司	340.00kg	每M3預拌混凝土(280 kgf/cm <sup>2</sup> )	96.21%	0.37%	1.92%	0.00%	1.50%	21-011	預拌混凝土
商品	預拌混凝土 (280kgf/cm <sup>2</sup> 低碳配 比)	2023/01/12	2028/01/11	亞興水泥製品股份有限公司	240.00kg	每M3預拌混凝土(280 kgf/cm <sup>2</sup> )	94.58%	0.53%	2.75%	0.00%	2.14%	21-011	預拌混凝土
商品	預拌混凝土 (350kgf/cm <sup>2</sup> 科技廠 配比)	2023/01/12	2028/01/11	亞興水泥製品股份有限公司	380.00kg	每M3預拌混凝土(350 kgf/cm <sup>2</sup> )	96.64%	0.33%	1.70%	0.00%	1.33%	21-011	預拌混凝土

資料來源：行政院環境部，產品碳足跡資訊網 <https://cfp-calculate.tw/cfpc/Carbon/WebPage/visitors/FLProductinfo.a>

### 2.3.2 與低蘊含碳建築評估標示制度之整合

內政部建築研究所於本年推動「低蘊含碳建築評估標示制度」，係為建築工程之蘊含碳排建立評估制度，並委託成功大學建築系林憲德教授辦理相關之研究。另搭配「低碳循環建材認定原則」以及「低碳工法認定原則」，以達到快速、嚴謹並符合實務需求之評定水準。依據該制度之作法，低碳循環建材 (Low-carbon Recycling Material, 簡稱 LCR)，是「對於建築市場之再利用、再循環、再生等循環建材或構件進行減碳額度之認定，並以此作為建築物使用該建材，在評估低蘊含碳 (Low Embodied-carbon Building Rating System, 簡稱 LEBR) 減碳評估之依據」。

依據該研究提出對於 LCR 之認定基準是以「原料到工地」為範疇，包括：原料開採、運輸、產品生產、成品運輸等 4 階段。因此，申請者必須針對原料開採、運輸、產品生產 3 階段，提出由具備第三方驗證單位進行之碳盤查證明，包括環境部碳標籤或產品環境宣告 (EPD) 之產品，或依據 ISO14067 進行碳足跡盤查。所獲得的排碳量數據，可以與基準案之排碳資料比較。大部分可由建研所碳排資料庫 (如表 2.3-3~表 2.3-5) 取得，亦可由環境部排碳資料庫、國際知名碳排資料庫 (如 Simapro, Gabi 等)。

表 2.3-3 ABRI 初級資材碳足跡資料庫(1)

分類	材料/工項名稱	單位 I	碳排 (kgCO <sub>2</sub> )				
			原料開採	原料運輸	產品生產	成品運輸	總碳排量
金屬	鋼胚 (高爐)	kg	2.26			0.011	2.27
	鋼胚 (電弧爐)	kg	0.147	0.081	0.4	0.011	0.64
	鋼筋及鐵件	kg	0.964		0.168	0.017	1.15
	型鋼	kg	0.964		0.185	0.013	1.16
	不鏽鋼捲、不鏽鋼	kg	1.13	0.183	0.88	0.009	2.2
	不鏽鋼管	kg	1.13	0.183	0.915	0.026	2.25
	鍍鋅鋼管	kg	0.964		0.285	0.026	1.28
	冷軋鋼管	kg	0.964		0.435	0.026	1.43
	進口鋁錠 (全新)	kg	12.2	0.33		0.024	12.55
	進口鋁錠 (80%回收)	kg	3.75	0.187		0.024	3.96
	門窗鋁料	kg	3.75	0.187	0.366	0.024	4.33
	門窗鋁框	kg	3.3				3.3
	門窗鋁框	m <sup>3</sup>	14.4				14.4
	砂石	基地內土方	m <sup>3</sup>	7.95			
基地外運出入土方		m <sup>3</sup>	85.29				85.29
砂礫		m <sup>3</sup>	3.05	11.24			14.29
採石 (原石)		m <sup>3</sup>	3.83	22.24			26.07
石材加工品 (6分板)		m <sup>3</sup>	0.082	0.47	1.74	1.02	3.31
石質地磚		kg	4.5				4.5
2.5cm 磨石子地磚		m <sup>2</sup>	20.83				20.83
岩棉板 (1.5cm)		m <sup>2</sup>	0.015	0.19	0.828	0.364	1.4
岩棉板		kg	0.47				0.47
3mm 可樂瓦		m <sup>2</sup>	1.39				1.39
磁磚 (1cm)		m <sup>2</sup>	7.7		7.16	0.228	15.09
衛生陶瓷器		kg	0.05	0.006	0.8	0.012	0.87
紅磚 (20*9.5*5cm)		塊	0.01	0	0.41	0.032	0.45
空心磚 (L39W19H19cm)		塊	0.195				0.2
馬賽克 2*2*0.4cm		m <sup>2</sup>	6.036				6.04
馬賽克 2*2*0.8cm		m <sup>2</sup>	12.072				12.07
水晶玻璃馬賽克 2*2*0.8cm		m <sup>2</sup>	24.9				24.9
矽藻土		kg	1.02				1.02
文化瓦		m <sup>2</sup>	0.114	0	6.46	0.51	7.08

資料來源：建材碳足跡指標導入綠建築評估系統之研究，林憲德、杜怡萱、楊詩弘，內政部建築研究所委託研究計畫(2022年)

表 2.3-4 ABRI 初級資材碳足跡資料庫(2)

分類	材料/工項名稱	單位 I	碳排 (kgCO <sub>2</sub> )				
			原料開採	原料運輸	產品生產	成品運輸	總碳排量
水泥	一般水泥 (卜特蘭)	t	2.47	4.17	855	19.95	881.59
	卜特蘭水泥	kg	0.94				0.94
	白水泥	t	2.47	4.17	941.81	19.95	968.4
	高爐水泥 (爐石水泥替代率 30%)	t	1.73	17.92	617.56	19.95	657.16
	高爐水泥 (爐石水泥替代率 45%)	t	1.36	14.2	498.84	19.95	534.35
	1:1 水泥砂漿粉刷 2cm 厚	m <sup>2</sup>	0.1	0.27	19.02	0.1	19.49
	1:2 水泥砂漿粉刷 2cm 厚	m <sup>2</sup>	0.095	0.29	12.37	0.1	12.86
	1:3 水泥砂漿粉刷 2cm 厚	m <sup>2</sup>	0.089	0.29	8.57	0.1	9.05
	預拌混凝土 (2000psi)	m <sup>3</sup>	5.13	19.24	214.84	4.57	243.78
	預拌混凝土 (2500psi)	m <sup>3</sup>	285.77				285.77
	預拌混凝土 (3000psi)	m <sup>3</sup>	4.89	17.95	300.34	4.57	327.75
	預拌混凝土 (4000psi)	m <sup>3</sup>	4.8	17.42	343.09	4.57	369.88
	預拌混凝土 (5000psi)	m <sup>3</sup>	4.74	16.93	407.21	4.57	433.45
	預拌混凝土 (6000psi)	m <sup>3</sup>	4.71	16.53	471.34	4.57	497.15
	預拌高爐混凝土 (2000psi)	m <sup>3</sup>	181.74				181.74
	預拌高爐混凝土 (2500psi)	m <sup>3</sup>	194.06				194.06
	預拌高爐混凝土 (3000psi)	m <sup>3</sup>	4.5	21.62	175.68	4.57	206.37
	預拌高爐混凝土 (4000psi)	m <sup>3</sup>	4.35	21.46	200.62	4.57	231
	預拌高爐混凝土 (5000psi)	m <sup>3</sup>	4.3	22.08	238.03	4.57	268.98
	預拌高爐混凝土 (6000psi)	m <sup>3</sup>	4.1	22.11	275.45	4.57	306.23
	輕質水泥	m <sup>3</sup>	216.87				216.87
	輕質水泥	kg	0.21				0.21
	水泥板 (9mm)	m <sup>2</sup>	0.04	0.032	2.7	0.426	3.2
	高壓混凝土地磚 (6cm) / 連鎖磚	m <sup>2</sup>	37.43		5.65	0.08	43.16
	石膏	kg	0.002	0.0054	0.18	0.02	0.21
	石膏磚 (66.5 * 80 * 6cm)	塊	0.06	0.16	1.84	0.62	2.68
	石膏板 (9mm)	m <sup>2</sup>	0.01	0.036	1.75	0.136	1.93
	石膏板 (12mm)	m <sup>2</sup>	0.02	0.046	2.33	0.18	2.58
	石膏板 (15mm)	m <sup>2</sup>	0.02	0.056	2.79	0.216	3.08
	矽酸鈣板 (6mm)	m <sup>2</sup>	0.01	0.032	1.28	0.036	1.36
矽酸鈣板 (9mm)	m <sup>2</sup>	0.01	0.046	1.81	0.052	1.92	

資料來源：建材碳足跡指標導入綠建築評估系統之研究，林憲德、杜怡萱、楊詩弘，內政部建築研究所委託研究計畫(2022年)

表 2.3-5 ABRI 初級資材碳足跡資料庫(3)

分類	材料/工項名稱	單位 I	碳排 (kgCO <sub>2</sub> )				
			原料開採	原料運輸	產品生產	成品運輸	總碳排放量
	矽酸鈣板 (12mm)	m <sup>2</sup>	0.02	0.06	2.39	0.068	2.54
	益膠泥 2.4kg/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>					6.11
玻璃	普通玻璃	kg	0.112	0.0048	0.7	0.008	0.82
	1mm 普通玻璃	m <sup>2</sup>					2.05
	平板玻璃	kg	1.12				1.12
	強化玻璃	kg	0.112	0.0048	0.96	0.008	1.08
	1mm 強化玻璃	m <sup>2</sup>					2.7
玻璃	反射玻璃	kg	0.222	0.0048	0.89	0.008	1.12
	1mm 反射玻璃	m <sup>2</sup>					2.8
	5+5mm 雙層玻璃	m <sup>2</sup>	20.5				20.5
	6+6mm 雙層玻璃	m <sup>2</sup>	24.6				24.6
	8+8mm 雙層玻璃	m <sup>2</sup>	32.8				32.8
	Low-E 玻璃	kg	0.222	0.0048	1.08	0.008	1.31
	玻璃纖維	kg	0.112	0.0048	2.41	0.008	2.53
	玻璃磚 19×19×8cm	片					3.28

資料來源：建材碳足跡指標導入綠建築評估系統之研究，林憲德、杜怡萱、楊詩弘，內政部建築研究所委託研究計畫(2022年)

申請低碳循環建材必備之要項為：

- 申請低碳循環建材產品之低碳原理說明
- 原第三方驗證單位碳盤查通過之文件證明
- 減碳額度計算過程
- 使用本申請案減碳額度之信賴性與品質管理說明
- 本申請案減碳額度未來使用於 LEBr 評估時必要提示之證明文件說明

由申請案之排碳量盤查結果(C1)與基準案(C2)相較，可以得到減碳額度(LCR=C2-C1)。該減碳額度是做為「低蘊含碳建築評估」之評估依據，而未明確要求絕對值。

「低蘊含碳建築評估」為建研所配合「低蘊含碳建築評估標示制度」之重要項目，因此如何與再生綠建材標章整合，十分重要。

茲比較現行再生綠建材評估基準與低蘊含碳建築評估原則之異同如表 2.3-6。

表 2.3-6 再生綠建材標章評估基準與低蘊含碳建築評估原則之比較

項目	再生綠建材標章評定基準	低碳循環建材認定原則
標章	可核發標章	尚未核發標章
適用對象	所有建築物	適用於建築物申請 LEBC 減碳評估之依據
品質性能	符合國家標準或國際標準	符合國家標準或國際標準
基本限制條件	須符合《通則》規定，不得含有害性物質(石棉、放射線等)，重金屬含量須低於現值	未規定
對象	使用國內回收材料	不限定使用的材料來源
認定標準	回收材料使用比例達基準值。不與其他建材作比較	需與基準案件材之排碳量對照計算減碳額度(目前要求必須大於基準案總碳排放量 3%)
材料類別	包括室內裝修、戶外，以及屋頂、外牆等所使用的各類建材皆可受理申請	目前暫不包括屋頂、戶外景觀工程、室內裝修工程等之材料
回收材料使用規定	使用回收材料，確認資源循環比例，並依不同產品項目而有不同回收比例要求	未要求循環再生比例
低碳要求	無須作碳盤查	須作碳盤查

此外，依據低碳循環建材(LCR)之認定要件，是針對建築市場之再利用、再循環、再生等循環建材或構件進行減碳量與減碳額度之認定。因此，是以再利用、循環、再生為達到低碳之要件。但是考量某些建材雖使用回收材料，但針對回收料之前處理(如再生粒料之粒徑必須更細)，可能增加耗能製程，而無法達到低碳要求。此外，若業者使用低碳能源，也有可能降低產品之排碳量。因此，如果可將 LCR 之認定修正為：藉由材料之再利用、再循環，或以低碳製程、使用低碳能源而達到減碳目的之建材。上述建議可提供「低蘊含碳建築評估標示制度」推動之參考。

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

## 第三章 結論與建議

### 3.1 研究結論

建築物及公共工程使用再生綠建材，可減少天然資源之開採，減少二氧化碳排放，並解決產業產生之廢棄物處理的問題。而因應國發會在 111 年 3 月提出的「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略」，加強再生綠建材之使用更是營建部門配合循環經濟，以達到淨零排放的重要策略。

本計畫以「再生綠建材產業推動聯盟」作為推廣使用再生綠建材之平臺，並配合綠色金融之政策，提出營建業者使用再生綠建材在 ESG 之資訊揭露上可獲得之效益。

依據本計畫完成之成果提出以下結論：

- 一、再生綠建材產業推動聯盟成員包括綠建材業者、公協會代表及專家學者，已成為產業間之交流之重要平臺。宣導再生綠建材相關之技術、法規、市場資訊外，並協助業者將在市場行銷時所遭遇之困難，適時反映給主管機關。並已辦理兩場交流座談會。此外，也辦理一場次之推廣說明會，廣邀營建業者、公務機關、公民營企業等參與，將強調再生綠建材對營建產業在「永續經濟活動」之重要貢獻。
- 二、聯盟除藉由交流座談會廣泛收集綠建材業者、政府機關與公協會代表，以及專家學者等對於再生綠建材推廣各項議題之意見外，更於聯盟網頁及 line 群組中，針對各項相關議題廣泛進行討論。彙整提出強化再生綠建材推廣應用之策略，包括克服障礙、提高誘因、創造優勢，以及強化再生綠建材產業推動聯盟之功能等推動策略建議。
- 三、研擬公共工程採購使用再生綠建材之範本，針對工程會現行之「工程採購契約範本」建議作補充修正，將再生材料之使用納入強制性要求事項，使各級公務機關未來辦理工程發包採購時得以有所依循。
- 四、調查再生綠建材標章業者生產再生綠建材情形(生產量、回收材料使用量等)，評估 111 年度獲再生綠建材標章之業者，在

資源循環量、廢棄物減量、CO<sub>2</sub>減量等貢獻，以評估再生綠建材之整體環境效益。並依據金管會永續經濟活動指引，提出營建業使用再生綠建材轉型至循環經濟於 ESG 資訊揭露指標。

- 五、本計畫目前所提出之再生綠建材環境效益評估僅針對獲再生綠建材標章之業者。依台灣建築中心受理綠建材標章申請之狀況可發現，由於淨零排放目標以及 ESG 之趨勢，本年度申請再生綠建材標章之數量較 111 年度大幅增加，尤其是高排碳量之產業(如水泥業者)，積極投入減少原生材料研發，生產可符合再生綠建材標章評定基準要求之產品。故預期未來再生綠建材之環境效益將可更顯著。
- 六、在將減碳指標融入現行綠建材標章之可行性評估方面，建議配合建研所正積極推動之「低蘊含碳建築評估標示制度」中，所提出之「低碳循環建材」認定原則，建議將其與再生綠建材標章之評定基準整合。若再生綠建材之業者委請第三方驗證單位進行碳盤查，確認減碳額度達一定比例(建議暫定為 10%以上)，則可認定除取得既有之綠建材標章外，更兼具取得低碳循環建材之認定。此外，亦建議於現行再生綠建材評定基準中，對於可明顯降低水泥使用量，以及再生材料使用比例明顯高於評定基準規定者，且品質性能符合標準者，可標示為「低碳再生綠建材」。

### 3.2 建議事項

在現行四大類綠建材標章中，再生綠建材維與循環經濟、淨零排放等政策目標最契合者。另因應營建業者必須以 ESG 資訊揭露提出企業永續報告書之需求，再生綠建材在公共工程、公民營建築業之使用，越來越受到重視，因此持續加強再生綠建材之推廣應用為十分重要之課題，建議未來應積極辦理之事項如下：

- 一、持續維持再生綠建材產業推動聯盟之運作，蒐集彙整業者對於再生綠建材推廣應用相關之建議向主管機關反映，並適時宣導再生綠建材效益。
- 二、依據台灣建築中心針對綠建材標章申請與合發數量之統計，可

發現再生綠建材申請數量及比例已逐年提高。因此應持續進行再生綠建材業者生產資料之調查，定期進行評估，並提出更完整之環境效益評估結果，提供營建業者作為結合 ESG 之環境效益揭露之重要依據。

- 三、公共工程為可使用再生綠建材之重要對象。以往曾有若干公務機關在工程招標案中，對於使用再生資源做不合理之限制。本計畫已參照行政院公共工程委員會制定之「工程採購契約範本」，提出公共工程使用再生材料修正內容，將函請工程會參考，以擴大再生綠建材於公共工程之應用。
- 四、金管會目前在「永續經濟活動認定指引」中的 6 大環境目的中，除「氣候變遷減緩」項目已訂有技術篩選標準外，其他 5 項則尚未制定。因此本計畫完成之再生綠建材環境效益，將可提供金管會於制定營建業「轉型至循環經濟」技術篩選標準之參考。
- 五、再生綠建材具有減少廢棄物污染、減少資源開採以及減少二氧化碳排放等效益，因此配合全球性的淨零排放目標，更應加強再生綠建材在減碳效益方面的努力，建議未來可將低碳指標融入綠建材之評估中。

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

## 附錄



## 附錄一 期初審查意見及回覆說明

	審查委員意見(依發言順序)	廠商回應
一	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配合 ESG 結合再生綠建材，在各項關鍵指標效益(建議)，進行分析並在爾後報告中呈現，提供業者參考。</li> <li>2. 目前除去日常與外資法人或國外大客戶打交道的企業需要綠建築外，綠建築普及到國內一般民眾，仍是一大段距離，建議在報告研究中，應建議政府一般建築如採用再生綠建材等之使用，依取得標章等級也應獲得相對之容積獎勵，為再生綠建材使用之政策誘因，以強化推廣效益，容積獎勵是鼓勵民間建築使用再生綠建材，最有效的推廣。對於業者來說也是「自主轉綠」的誘因。</li> <li>3. 履約期間有無配置全職從事本採購之員工，也就是薪資至少新台幣 3 萬元以上。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 感謝委員建議，本團隊將持續針對再生綠建材多元效益進行分析，以評估結合 ESG 之關鍵指標提供予業者參考。</li> <li>2. 感謝委員建議，本團隊持續研擬使用誘因以持續推動再生綠建材，提升民間業者使用再生綠建材之意願。綠建築之容積獎勵等，非屬本計畫之範疇，建請主辦機關酌參。</li> <li>3. 考量本計畫之經費，本計畫工作人員皆為兼任。本團隊員工薪資皆達 3 萬元以上。</li> </ol>
二	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依邀標書中有關五、計畫初期效益及目標中第(三)(四)(五)項為主要計畫目標。其中(四)完成公共工程採購規範參考「範本」方面以及(五)提出再生綠建材評定「基準」修正(草案)之詳細方法及初期成果之敘述如何，請補充文字說明。</li> <li>2. 簡報中第 29 頁列出綜合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之減量，建議增列逐年減量比率呈現連續計畫之檢驗。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 工程採購契約範本將以現行再生綠建材產品為施用對象，考量法令依據、適用範圍、適用內容及除外情形進行研擬，並將與工程會討論其可行性。有關再生綠建材評定基準將與綠建材業者、專家學者討論彙整相關意見後提出評估建議。</li> <li>2. 感謝委員建議，本團隊已於前期計畫針對 109~110 年再生綠建材多元效益進行分析，今年將持續進行，並調整呈現方式。</li> </ol>

	審查委員意見(依發言順序)	廠商回應
三	<ol style="list-style-type: none"> <li>再生綠建材發展已有段時間，在研究案如何在過去基礎上，強調研究特殊觀點及可能之好成果。</li> <li>ESG 觀念在民間之推動至關重要，有何特殊方法逐步推動，以促使業者及政府在推動時減少阻力。再生綠建材之推陳出新及特殊優點可能只會有少數廠商，如何使之符合公家機構之規範。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>本計畫持續針對再生綠建材之推動障礙、增加誘因、創造優勢等面向研擬進行探討，並結合近年 ESG 推動之趨勢，強化推廣策略。</li> <li>金管會已公布公司治理 3.0，規範資本額 20 億以上上市上櫃公司需編制並申報永續報告書，可提供中小企業參考相關永續之作法，以利 ESG 逐步推動。獲再生綠建材標章之產品除回收料添加比例符合評定基準外，品質性能符合國家標準更是基本要求。創新產品如何納入公家機關採購將可作為未來推動作法之參考。</li> </ol>
四	<ol style="list-style-type: none"> <li>建議加強綠建材減碳指標之國際標準與作法之理解與對標，以提升減碳指標之客觀性並提升我國產業之國際市場競爭力及技術。</li> <li>再生綠建材的推廣有賴於消費者對於產品功能的信心，除了減碳，綠色量化指標之科學性量化指標之外，建議也加強功能，性能，規格之客觀性能驗證與透明標示。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>本計畫將依循前期計畫之作法持續針對再生綠建材之減碳效益進行評估，並結合 ESG 相關指標進行結合，以提升再生綠建材之推廣效益。</li> <li>感謝委員建議，有關再生綠建材之資訊透明化可作為未來推動方向之參考。109 年編撰之「再生綠建材推廣應用指引」相關內容可提供消費者參考。</li> </ol>
五	<ol style="list-style-type: none"> <li>請問將如何結合金管會 ESG，提升民間企業再生綠建材之使用需求與供給?預期推廣效益之潛力為何?</li> <li>企業如果擴大使用再生綠建材，請問如何結合 ESG 永續經濟活動的資訊揭露與規劃?</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>營造建築與不動產業已列為金管會永續經濟活動認定指引之適用經濟活動，目前已建立「對氣候變遷減緩具實質貢獻」之技術篩選標準，在新建物與既有建築物翻新之經濟活動之技術篩選標準</li> </ol>

	審查委員意見(依發言順序)	廠商回應
		<p>為同時符合綠建築標章銀級以上及建築效能標達 2 等級以上，故現階段可藉由提升綠建築評定中使用再生綠建材之加權分數，藉由金融市場的影響力，預期可大幅提升市場供需</p> <p>2. 未來金管會永續經濟活動認定指引將訂定「轉型至循環經濟」之技術篩選標準，故應針對再生綠建材之環境效益指標及量化數值提供金管會參考，以利未來技術篩選標準訂定，以提升再生綠建材之使用誘因。</p>



## 附錄二 期中審查意見及回覆說明

審查委員意見		回覆說明
一	<p><b>江教授哲銘</b></p> <p>1. 本計畫已透過 111 年度申請再生綠建材標章數之比較分析，看出 112 年度申請數量已大幅度增加。分析其原因，由於淨零碳排目標及 ESG 永續報告之趨勢，積極投入材料研發，符合再生綠建材標章評定標準之產品。</p> <p>2. 如何將減碳指標融入綠建材標章之可行性評估方法，係未來重點。</p>	<p>1. 因應 ESG 風潮及淨零排放目標，再生綠建材標章申請比例逐年提升，將把握此機會持續加強推廣。</p> <p>2. 針對減碳指標融入綠建材標章之作法已提出建議，相關內容詳見第 2.3 節。</p>
二	<p><b>陳委員瑞鈴</b></p> <p>1. 關於申請綠建材標章，可否同時申請 LCR（低碳循環建材）之認定，本計畫所提建議原則可行。亦即產品若符合綠建材評定基準，同時檢附第三方驗證單位出具的碳盤查證明文件，確認減碳達 3% 以上者，則可取得綠建材標章外，同時取得 LCR 認定。但名稱部分仍宜採「低碳循環建材」為宜。</p> <p>2. 惟 LCR 的認定範疇，依低碳建築標示制度（草案）的規則，暫不包括屋頂、戶外景觀工程、室內裝修工程等使用的材料，宜在申請注意事項加強註明，以免爭議。本案報告書 p.85 表 2.3-4 產品項目欄應予敘明。</p>	<p>1. 取得再生綠建材標章之材料，若可達到減碳額度可同時取得 LCR 之認定，為未來可強化再生綠建材應用之契機。</p> <p>2. 補充說明於材料是用場所。</p>

	審查委員意見	回覆說明
三	<p><b>鄭教授政利</b></p> <p>3. 本計畫主要任務為推廣應用，建議報告內容應該加強推廣之策略及行動為宜。</p> <p>4. 計畫中辦理之推廣講習交流活動，建議應該謹慎考量推廣對象之適宜性。</p> <p>5. 有關 ESG 結合綠建材標章制度之工作，建議應該調和現行綠建材指標系統原則，以使標章接軌 ESG 永續資訊揭露為宜。</p>	<p>1. 再生綠建材之推廣策略包括克服法規障礙、提高誘因、加強材料品質性能之優勢等。在推廣說明會中皆強調此重點。另針對加強公共工程之使用也提出相關之建議措施。</p> <p>2. 推廣講習活動邀請對象包括建材業者、營建業者，以及公務機關公共工程發包單位及材料採購部門等。</p> <p>3. 針對現行綠建材標章與 ESG 之對應已提出說明。</p>
四	<p><b>黃理事長秀莊</b></p> <p>1. 再生綠建材無非在價格、強度、吸水率、耐久、美觀等與同款式的一般建材比較，提供產業界參考及評估使用，如果價差不多，則業界多會使用，請聯盟參考。</p> <p>2. 結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用請分項整理呈現，而讓建築產業能評估應用，以提升建築產業對再生綠建材使用誘因。</p>	<p>1. 再生綠建材標章產品之品質、性能皆可符合國家標準，而價格與一般建材相較並無明顯差異，故將持續加強推廣，使各界樂於使用。</p> <p>2. 已針對減少廢棄物產生、減少二氧化碳排放、促進資源循環效率提出量化之說明，可提供建築業者使用再生綠建材時，在 ESG 各項資訊揭露具有具體之效益呈現，而能提高建築業使用再生綠建材之誘因。</p>
五	<p><b>張建築師矩墉</b></p> <p>1. ESG 和再生綠建材的連結透過綠建築標章，總是感覺上有些間接而沒有直接揭示優先採用再生綠建材那麼強烈。對營建業或不動產業而言，綠建材是他們產品的原料，應該向金管會建議對這些行業可以特別強調這一</p>	<p>1. 本計畫提出使用再生綠建材分別可在 ESG 三大面向之資訊揭露，可作為營建業者向金管會提出企業永續報告書時之重要內涵，鼓勵業者不論建築物興建或裝修，都應以符合綠建</p>

	審查委員意見	回覆說明
	<p>點。另外可建議一般經濟活動中除新建、既有翻修外，還可以增加辦公房舍租賃及室內裝修行為都要符合綠建築標章及使用再生綠建材。</p> <p>2. 對於報告書 p.27 工程採用契約範本 (五) 新增的 2「不得限制使用再生資源」還是有些消極。建議可以改為「應優先使用再生資源」……，如此才能積極宣示政府的決心。</p>	<p>築標章及使用再生綠建材為重要目標。</p> <p>2. 謝謝指教，將強調應優先使用資源，且不得限制使用。否則應敘明理由，並呈送主管機關核備。</p>
<p>六</p>	<p><b>陳教授宗鶴</b></p> <p>1. 簡報 p.27 推動再生綠建材效益上，目前有申請件數、實際使用件數統計，以產品廠商供應方統計，建議加計使用方之統計，以利推廣參考。</p> <p>2. 目前推動再生綠建材所遭遇對再生之「心理認知」困難，如何紓解之策略，以利擴大推廣。</p>	<p>1. 目前統計以業者之生產數據為評估依據，使用方因對象、範圍龐雜不易統計。但可由生產端回推相關效益。</p> <p>2. 聯盟針對民眾或公務機關採購部門對再生綠建材之誤解，提出解說澄清。此外，「再生綠建材推廣應用指引中」列出各項常見之問題與說明，有助於釐清誤解。</p>
<p>七</p>	<p><b>社團法人台灣永續綠營建聯盟(楊秘書長明俊)</b></p> <p>1. 此為延續性計畫，成果皆很豐碩。</p> <p>2. 報告書 P.17 辦理再生綠建材產業推動聯盟交流座談會在 3 月 24 日召開第一次視訊會議。另預計 8 月底為第二次會議，建議以召開實體會議為宜。</p> <p>3. 另有推廣說明會，不知是否北、中、南辦三場，還是辦理一場，應註明。</p> <p>4. 全球淨零碳排趨勢，也是強化再生綠建材推廣應用之時機，建議應將環保標章視同綠建材標章，作一個通盤討論，以提高再生綠建材標章申請的數量。</p>	<p>1. 感謝委員肯定。</p> <p>2. 第二次再生綠建材產業推動聯盟交流座談會為實體會議型式辦理。</p> <p>3. 說明會之場次係依照契約規定辦理，未來可考量於北、中、南地區分別辦理，擴大參與。</p> <p>4. 謝謝指教，相關建議可提供環境部及內政部營建署參考。</p>

審查委員意見		回覆說明
八	<p><b>台灣省建築材料商業同業公會聯合會(王總幹事榮吉)</b></p> <p>未來應規劃對生產製造業者的實務參觀，及施作再生綠建材公有建築物的參觀各 1 場，以達到再生綠建材推廣應用的目的。</p>	<p>謝謝建議，將請建研所參考於未來之計畫中參酌辦理。</p>
九	<p><b>中華民國全國建築師公會(陳建築師俊芳)</b></p> <p>1. 報告書 p.27 建議依中央法規標準法第 8 條規定，表 2.1-5 表頭修正為第 2 條第 (五) 目。表 2.1-6 宜整併至表 2.1-5 內。修正條文之修正文字下方宜加底線。</p> <p>2. 第五目之 3 之第 96 條第一款之環境保護標章，於民國 90 年 1 月 15 日訂定「機關優先採購環境保護產品辦法」，第 3 條條文說明環保標章僅限於環保署認可之第一類產品，建議考量產品辦法之修正，納入內政部綠建材標章、經濟部資源再生綠色產品標章。</p>	<p>1. 謝謝指正，已作修正。</p> <p>2. 謝謝建議，已作修正。</p>

## 附錄三 期末審查意見及回覆說明

	審查委員意見	回覆說明
一	<p><b>江教授哲銘</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 報告書第 2.2 節結合 ESG 強化營建業對再生綠建材之誘因探討，針對再生綠建材之多元效益分析及評估其優勢，以建立 ESG 資訊揭露架構，並將減碳指標融入現行綠建材標章之可行性評估，將更有利於業者依循。</li> <li>2. 建議能將公共工程使用再生綠建材採購規範參考草案，彙整成專章。</li> <li>3. 建議結論可提出再生綠建材評定基準修正之建議，本計畫符合預期成果。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝肯定。</li> <li>2. 列於本計畫【摘要】表，「建議三」請公共工程委員會辦理事項。</li> <li>3. 謝謝肯定，相關建議已與綠建材標章精進計畫團隊討論，請計畫團隊納入參考。</li> </ol>
二	<p><b>陳委員瑞鈴</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫之目標在結合 ESG 強化再生綠建材之推廣應用，故針對金管會「永續經濟活動」之認定方法之「轉新制循環經濟」項目，與後續徵詢技術篩選標準時，提供本計畫完成之再生綠建材環境效益資料，爭取列入，以提升再生綠建材推廣效益，甚表贊同，請將此建議事項併於摘要內陳述。</li> <li>2. 檢討修正工程會工程採購契約範本，建議將再生「粒」料改為「材」料，名詞類似意涵雷同，宜採用「資源回收再利用法」第 2 條所定義之專有名詞：再生產品，更為明確相符。另其他修正內容，可參考工程會函，以使用「再生綠建材」為原則，不用為例外，使文字更簡要。</li> <li>3. 再生綠建材推廣說明會規劃用心且主</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝，於報告定稿本中，補充【摘要】表之「建議四」：請金管會參考本計畫完成之再生綠建材環境效益納入作為制定營建業「轉型至循環經濟」之技術篩選標準。</li> <li>2. 現行工程會之公共工程採購契約範本僅係針對「粒料」，範圍較狹隘。故建議修正為材料。但若改為「產品」則涵蓋各類財務採購事項，範圍恐太大，不易規範。故擬維持材料之名稱修正。</li> <li>3. 謝謝肯定。</li> </ol>

審查委員意見		回覆說明
	<p>題豐富，並邀請產官學研菁英作精闢講解，對提升再生綠建材了解及推廣具有效益。惟對參與對象，因聚焦加重於營繕工程單位相關人員或業主，方為說明會之主要宣導對象。</p>	
三	<p><b>江執行長欣政</b> 本計畫符合預期成果。</p>	<p>謝謝肯定。</p>
四	<p><b>黃理事長秀莊</b> 1. 再生綠建材之推廣建議應從公共建築及政府所建之合宜住宅、社會住宅等使用。 2. 報告書 p.75~p.88 分析再生纖維水泥板、高壓混泥土磚等 12 種常用建材在廢棄物減量效益及減碳效益均有良好的效益呈現，除強度、吸水率等性能更好外，相對於同樣一般建材價格是否有所差別，請補充說明提供業界參考。</p>	<p>1. 謝謝指導，將作為未來建議加強之對象。 2. 據執行團隊長期與再生綠建材業者接觸了解，再生綠建材標章產品除非另有特殊功能需求者，否則價格與一般建材並無明顯差異。</p>
五	<p><b>陳教授宗鶴</b> 1. 產業推動聯盟連結政策及業者之交流平台，在推廣應用上，除政策上宣導再生綠建材外，建議對業者或民眾鼓勵使用具效益之辦法，提供優勢或白皮書，如材料來源較便宜或銷售管道提供，突破業者心裡對「再生」為次品之疑慮。 2. 建議彙整更多已使用再生綠建材案例及效益做推廣應用。</p>	<p>1. 謝謝指教。針對建築業者、公務機關以及民眾宣導再生綠建材之優點，並釐清民眾心理之疑慮為本計畫推廣宣導之重點之一。 2. 謝謝建議，將持續精進收集更多優良案例，強化推廣成效。</p>
六	<p><b>洪建築師迪光</b> 本計畫符合預期成果需求，金融監督管理委員會之永續經濟活動中的「一般經濟活動」稱為永續，包括三項：(1)對任一環境有實質貢獻，(2)未對其他五項環</p>	<p>依金管會之說明，(2)未對其他五項環境造成重大危害之判斷原則為：未因違反相關法規而受目的事業主管機關重大裁處；(3)之判斷原</p>

	審查委員意見	回覆說明
	境造成重大危害，(3)未對社會保障造成重大危害；其中重大危害如何定義，請分析說明。	則為：未因違反國內勞工相關法規而受目的事業主管機關重大裁處為原則。
七	<p><b>徐建築師文志</b></p> <p>1. 計畫主持人常年推動再生綠建材之應用推廣不遺餘力，撰文投書也引起大眾的關注，尤其在建構「再生綠建材產業推動聯盟」的運作也深具效益，符合預期成果。</p> <p>2. 報告書 p.62 對於工程採購契約範本，修正建議內容具體表明「使用之材料應優先使用政府認可之環保、再生或綠建材等綠色產品」，以避免工程採購單位因對於再生材料的誤解，而繼續做不合理的限制。</p>	<p>1. 謝謝肯定。</p> <p>2. 謝謝指導，於報告定稿版中作修正。</p>
八	<p><b>張委員滿惠</b></p> <p>1. 報告書 p.55 再生綠建材推廣說明會綜合討論事項 4，使用端表示再生綠建材未能詳細揭露，影響政府機關使用意願，請重視此項建議，列為重點推動之工作項目。</p> <p>2. 報告書 p.61 (五) 1. 及 p.129 之最後段似均敘述不完整，請補充修正之。</p> <p>3. 報告書表 2.2-7 之 111 年再生綠建材整體效益評估，建議增列 110 年資料，以方便比較。</p> <p>4. 本計畫與其他二計畫關係密切，請強化相互間之合作，充分發揮更大效益。</p> <p>5. 報告書 p.65 開口合約是很好的案例，請再詳加瞭解推廣至其他種類與廠商。</p>	<p>1. 申請再生綠建材標章之產品對於所使用之回收材料以及使用比例，皆須詳載以供查核。將加強此資訊之傳達，以利政府機關樂於使用。</p> <p>2. 謝謝指正，於報告定稿版中作修正。</p> <p>3. 110 評估時對於 CO<sub>2</sub> 排放數據係參考 2019 年版「綠建築評估手冊」之建材生產與運輸 CO<sub>2</sub> 排放表，110 年則參考 2023 年版手冊內容。但前後版本部分參數差異甚大，故不宜作比較。</p> <p>4. 本計畫團隊與建研所其他相關計畫皆保持密切溝</p>

審查委員意見		回覆說明
		通。 5. 謝謝指教，該案例為強化再生材料使用之良好模式，未來將加強推廣各界說明以供參採。
九	中華民國全國建築師公會（陳俊芳） 報告書 p.57 「資源環環零廢棄」誤繕，應修正為「資源循環零廢棄」。	謝謝指正，於報告定稿版中作修正。
十	台灣省建築材料商業同業公會聯合會（劉委員制軍） 1. 簡報 p.24 第 2 項第 2 點，優先使用資源循環材料計入加分項目，為可行的方式。 2. 簡報 p.25 結合 ESG 資訊揭露，更有利強化再生綠建材推廣。 3. 簡報 p.54 減碳指標中提及「目前暫不包括屋頂、戶外景觀工程、室內裝修等之材料」，建議應優先考量屋頂、外壁、戶外建材納入減碳指標，因為尤其再生綠建材很多人對再生料有疑慮，先不考量室內建材使用，可降低品質疑慮，另外，戶外及室外使用量也較大。	1. 謝謝肯定。 2. 減碳指標涵蓋之建材範圍為摘錄自「低蘊含碳建築評估標示制度」，宜請建研所該計團隊參採。
十一	社團法人台灣永續綠營建聯盟(楊秘書長明俊) 1. 再生綠建材產業推動聯盟成立，就是協助建研所推廣活動，前二年因疫情較少，今年有顯著增加，座談會、說明會等活動，有利於市場推廣及宣導。 2. 本計畫結合熱門的 ESG 議題，強化了營建業使用再生綠建材之意願，也為業者再開啟行銷之管道，有利業者的發展。	謝謝肯定。

審查委員意見		回覆說明
十二	<p>主席(羅組長時麒代理)</p> <p>有關金融監督管理委員會的永續經濟活動指引，國立台北科技大學爰委託研訂修正草案，本所已和該校重新檢視內容，建議將綠建材納入指引(修正草案)內。</p>	敬悉



## 附錄四 再生綠建材產業推動聯盟第一次交流座談會相關資料

### 一、開會通知單

#### 112年再生綠建材產業推動聯盟第一次交流座談會

##### 開會通知

時間：112年 3月29日上午9時30分

地點：視訊會議

主席：聯盟召集人陳文卿博士(環境與發展基金會)

列席者：內政部建築研究所(請派員指導)、財團法人台灣建築中心

列席：內政部建築研究所(請派員指導)、財團法人台灣建築中心、台灣綠建材  
發展協會

出席者：再生綠建材產業推動聯盟技術諮詢委員(陳瑞鈴前所長、江哲銘教授、  
張祖恩教授、黃兆龍教授、張矩墉建築師、陳慶利建築師)、聯盟副召  
集人(尚美實業公司蘇黃清總經理、立順興資源科技公司呂東璇總經  
理)、聯盟成員

聯絡人及電話：章詩函 03-5910008分機34

會議說明：

為強化綠建材循環經濟之推動，2021年在內政部建築研究所支持下，已由財團法人環境與發展基金會邀集產業界及學研單位成立「再生綠建材產業推動聯盟」，並設置聯盟網站作為資訊交流平臺。

國發會於111年3月提出「臺灣2050淨零排放路徑及策略」規劃，並希望能運用金融量能引導淨零轉型的「綠色金融」。因此配合國家2050淨零排放政策，以及國際間ESG風起雲湧之趨勢，強化再生綠建材之推廣應用，提供營建部門邁向淨零排放，將為重要之契機。

為持續強化再生綠建材產業推動聯盟之功能，爰邀請聯盟成員為主召開本項會議。除將廣泛收集再生綠建材推廣應用遭遇到之問題外，並將針對聯盟運作機制與檢討成效進行討論，使聯盟能在再生綠建材之推廣應用上，發揮更大的貢獻。

會議議程

時間	內容	主持人/報告人
09:20~09:30	報到	
09:30~09:35	開場	建研所長官
09:35~10:00	淨零排放之再生綠建材產業發展策略 (1) 聯盟 111 年主要成果及 112 年持續推動之工作報告 (2) 再生綠建材多元效益報告 (3) 再生綠建材市場競爭力分析	陳文卿博士
10:00~10:10	結合 ESG 之再生綠建材發展契機 -營建業因應 ESG 之對策	江哲銘教授
10:10~11:40	討論 (1) 強化聯盟運作之議題 (2) 因應 ESG 策略討論 (3) 強化公共工程使用再生綠建材之策略討論 (4) 其他再生綠建材市場推廣議題	陳文卿博士
11:40~11:50	結論	陳文卿博士

## 《出席意願調查表》

1. 填寫線上表單。

線上表單網址及QR Code：<https://forms.gle/2NTzx9Jequ4vcYmF8>



2. 填寫下表，以傳真或e-mail回傳。

公司：
<input type="checkbox"/> 參加，出席者姓名及職稱： <input type="checkbox"/> 未克參加
連絡電話：
email：

註：請惠填調查表並於3月25日前回傳環境與發展基金會 章詩函小姐。傳真：03-5820231 e-mail：[yuna@edf.org.tw](mailto:yuna@edf.org.tw)



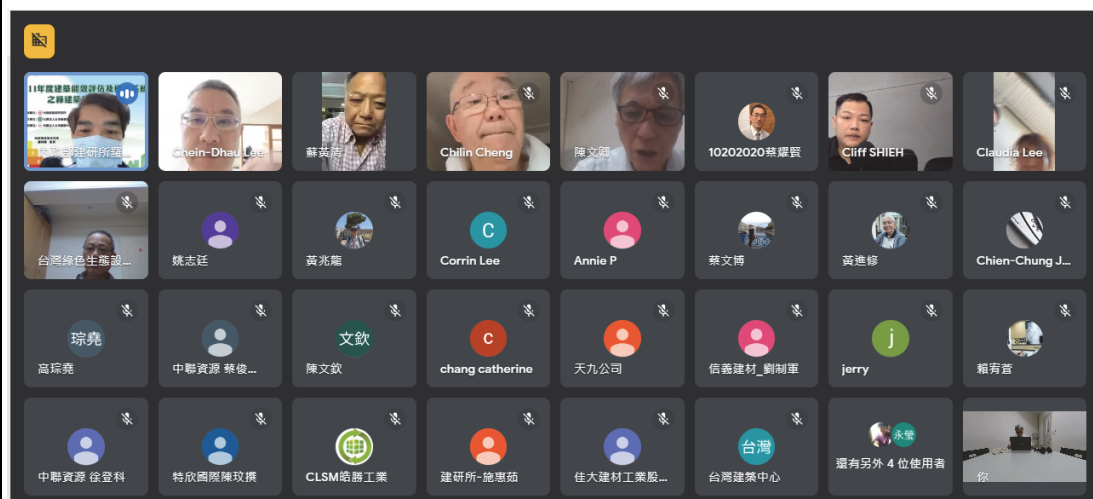
## 二、線上會議簽到表及視訊會議截圖

線上簽到表及視訊會議截圖

項次	時間戳記	單位名稱	姓名及職稱
1	3/24/2023 8:36:21	信義建材股份有限公司	劉制軍董事長
2	3/24/2023 8:39:34	尚美實業股份有限公司	蘇黃清副董事長
3	3/24/2023 8:40:34	立順興資源股份有限公司	呂東璇總經理
4	3/24/2023 8:43:02	CAEPA	鄭期霖博士
5	3/24/2023 8:50:10	環球水泥公司海湖石膏板廠	李瑩秋/品保員
6	3/24/2023 8:51:50	中聯資源股份有限公司	徐登科主任
7	3/24/2023 9:01:24	台灣綠色生態設施協會	廖朝軒理事長
8	3/24/2023 9:06:20	中聯資源股份有限公司	蔡俊緯工程師
9	3/24/2023 9:06:45	大勝磚廠股份有限公司	賴宥蒼先生
10	3/24/2023 9:07:55	環境與發展基金會	資深顧問 陳文卿
11	3/24/2023 9:08:07	內政部建築研究所	施惠茹專案助理
12	3/24/2023 9:08:53	天九興業股份有限公司	邱建彰 經理
13	3/24/2023 9:09:11	國立成功大學	江哲銘 特聘教授
14	3/24/2023 9:09:36	國立臺北科技大學	陳振誠教授
15	3/24/2023 9:10:12	特欣國際股份有限公司	楊鴻志總經理
16	3/24/2023 9:10:33	內政部建築研究所	羅時麒組長
17	3/24/2023 9:10:46	國立台灣科技大學	黃兆龍特聘教授
18	3/24/2023 9:10:52	特欣國際股份有限公司	陳玟撰副理
19	3/24/2023 9:13:54	肯達陶瓷工業有限公司	張曉娟小姐
20	3/24/2023 9:13:56	財團法人環境與發展基金會	陳文欽研究員
21	3/24/2023 9:14:30	財團法人環境與發展基金會	梁永瑩研究員
22	3/24/2023 9:14:41	國立成功大學	蔡耀賢教授
23	3/24/2023 9:14:42	國均環保科技股份有限公司	謝建志副總經理
24	3/24/2023 9:14:49	泰陽橡膠廠股份有限公司	陳峻偉研發工程師
25	3/24/2023 9:15:35	內政部建築研究所	姚志廷研究員
26	3/24/2023 9:15:58	國均環保科技股份有限公司	謝建國專員
27	3/24/2023 9:20:18	工業技術研究院	李政道博士
28	3/24/2023 9:23:37	皓勝工業股份有限公司	簡瑞村副總經理
29	3/24/2023 9:28:05	特欣國際股份有限公司	甘鎮維工程師
30	3/24/2023 9:28:55	環球水泥股份有限公司	高琮堯協理
31	3/24/2023 9:30:37	台鋼資源股份有限公司	蔡文博總經理
32	3/24/2023 9:37:20	冠軍建材股份有限公司	謝登仁課長
33	3/24/2023 9:41:12	國均環保科技股份有限公司	謝昌德專員

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

項次	時間戳記	單位名稱	姓名及職稱
34	3/24/2023 9:42:22	台灣省建築材料商業同業公會聯合會	王榮吉總幹事
35	3/24/2023 9:42:51	財團法人環境與發展基金會	章詩函副研究員
36	3/24/2023 10:11:18	台灣建築中心	李明賢經理
37	3/24/2023 10:31:03	國立成功大學環工系	張祖恩名譽教授
38	3/24/2023 10:54:42	樺勝環保事業股份有限公司	黃進修顧問







<h3>結合ESG強化再生綠建材市場競爭策略</h3> <p><b>短期策略</b></p> <p>藉由再生綠建材之廢棄物減量及CO<sub>2</sub>減量之效益呈現，提供參考依據，提升再生綠建材於綠建築權章評定之加權。</p> <p><b>中長期策略</b></p> <p>研擬再生綠建材「轉型至循環經濟」揭露指標研擬</p> <p style="text-align: right;"><small>臺灣綠建築發展協會</small> 26</p>	<h3>再生綠建材業者努力之目標</h3> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ 回收材料多元化</li> <li>□ 品質、性能更優良(超越國家標準)</li> <li>□ 附加更優越之性能</li> <li>□ 強化減碳效益</li> <li>□ 價格具競爭性</li> </ul> <p style="text-align: center; border: 1px solid red; border-radius: 50%; padding: 5px; color: red;">開發優質再生綠建材</p> <p style="text-align: right;"><small>臺灣綠建築發展協會</small> 27</p>
<h3>3M-循環經濟之核心價值</h3> <p><b>Material</b> : 資源充分循環 (E) Environment</p> <p><b>Money</b> : 創造經濟效益 (G) Governance</p> <p><b>Moral</b> : 符合社會公義 (S) Social</p> <p style="text-align: right;"><small>臺灣綠建築發展協會</small> 28</p>	<h3>討論題綱</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>01 強化聯盟運作之建議</li> <li>02 再生綠建材與ESG結合之建議</li> <li>03 強化公共工程使用再生綠建材</li> <li>04 再生綠建材推廣議題討論(目前遭遇之困難為何?)</li> <li>05 其他</li> </ol> <p style="text-align: right;"><small>臺灣綠建築發展協會</small> 29</p>

### 四、簡報資料 (江哲銘教授部分)

結合ESG強化再生綠建材推廣應用  
2023/03/24

## 結合ESG再生綠建材發展契機 —營建業因應ESG之對策

江哲銘  
CM CHIANG, Ph.D

「和平、發展、人權」體系與「環境、永續性」體系的統合

1999 國際綠建材定義  
2006 責任投資原則  
2006 ESG  
2015 SDGs  
2020 GRI公佈  
2021 GRI準則  
2023 正式實施

資料來源: 2023年聯合國永續發展目標

### SEG? ESG?

### CSR-SDGs-ESG-SDGs-碳中和

### 再生綠建材與SDGs

聯合國永續發展目標17項指標高度相關

### 通過綠建材標章通則

提高ESG評分:  
科技公司、營造公司、建設公司...採用綠建材、綠建築。

### 再生綠建材與GRI永續報告準則(2020)

GRI Standards. ESG Report.

類別	標準	生效日期
經濟G	GRI 200: 經濟	2018年7月1日
	GRI 201: 經濟貢獻	2018年7月1日
	GRI 202: 市場地位	2018年7月1日
	GRI 203: 經濟經濟貢獻	2018年7月1日
	GRI 204: 薪資	2018年7月1日
	GRI 205: 稅務	2018年7月1日
	GRI 206: 反賄賂	2021年7月1日
環境E	GRI 300: 環境	2018年7月1日
	GRI 301: 材料	2018年7月1日
	GRI 302: 能源	2018年7月1日
	GRI 303: 水與能源	2018年7月1日
	GRI 304: 空氣與氣候	2018年7月1日
	GRI 305: 廢棄物	2018年7月1日
	GRI 306: 水與能源	2018年7月1日
社會S	GRI 400: 社會	2018年7月1日
	GRI 401: 勞工關係	2018年7月1日
	GRI 402: 勞工安全	2018年7月1日
	GRI 403: 職業安全衛生	2021年7月1日
	GRI 404: 勞工福利	2018年7月1日
	GRI 405: 勞工平等	2018年7月1日
	GRI 406: 勞工權利	2018年7月1日

淨零碳排 健康福祉

### 再生綠建材於建築標章與ESG評價之應用

ESG評價

### 綠色生產鏈·綠色供應鏈·企業及顧客加分 金控融資·企業價值

營建產業加分(供應者) 營建產業加分(消費者)

### 再生綠建材創造ESG永續指數

再生綠建材·Alo1·綠建築·健康建築·智慧建築·幸福建築·幸福健康之新常態生活

## 五、會議記錄

### 內政部建築研究所

#### 「結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用」業務委託之專業服務案 再生綠建材產業推動聯盟交流座談會(一)

#### 會議紀錄

- 一、時間：112 年 3 月 24 日（星期五）09 時 30 分
- 二、地點：視訊會議
- 三、主席：陳文卿博士  
紀錄：章詩函
- 四、出席單位及人員：詳如線上簽到表及視訊會議截圖
- 五、主席致詞：(略)
- 六、執行單位簡報：  
淨零排放之再生綠建材產業發展策略 (略)
- 七、江哲銘教授簡報：  
結合 ESG 之再生綠建材發展契機-營建業因應 ESG 之對策(略)
- 八、綜合討論意見：
  - (一) 內政部建築研究所-羅組長時麒
    1. ESG 是現在國際間十分重要的趨勢，而與金融工具結合更是推動的重點。在金管會的「永續經濟活動參考指引」中，提出「適用本指引之經濟活動」，包括製造業、營造建築與不動產業及運輸與倉儲業等，這是推動綠建築與綠建材的重要機會。
    2. 本所委託環發會辦理的計畫中，今年度最重要的是希望再生綠建材可以擴大推動，並利用聯盟加強業界間之交流合作。聯盟江持續召開交流會議，歡迎各界提供相關意見，供本所推動之參考。
  - (二) 國立成功大學環境工程系-張教授祖恩
    1. 聯盟成立以來已有相當績效，目前碰到的困難須回到基本面

(再生綠建材的品質功能)，這方面是所有業者要共同努力提升。產品品質好，各界才可以使用的安心。

2. 聯盟推動中心建議可集結相關業者於北、中、南設立聯合展售服務(施作、維修、維護、保固)據點。並建立專案小組，專門針對 ESG 方面及綠色金融資訊進行彙整及說明，也可透過網紅及網路的力量強化行銷，持續建立相關指標並藉由配套案例說明，讓各界可以更加瞭解。
3. 應主動向主管機關、地方政府、立法委員、縣市議員及媒體等，主動召開說明會以增加推廣成效，掌握立法權、預算審查權、規劃設計相關的人員，結合各界力量強化推廣。
4. 針對法規部分，環境部「資源循環辦公室」正在研擬資源循環促進法，未來若有公開說明會，可藉由聯盟提供彙整之資訊，使未來立法方向有利於再生綠建材市場需求。因此，需準備完善資料及實際示範案例以讓公部門有依據可循。
5. 未來期望於相關行政命令中建議優先使用或甚至可強制使用再生綠建材。而這些則必須建立在良好的品質基礎，及加強行銷，以讓社會各界知道再生綠建材的優點，讓政府有較強的依據來公告使用的比例或強制使用。
6. 綠色金融部分，除了源頭管理、技術提升及應用方面之外，也可考量資源循環業者在產物保險體制下，建立綠建材責任保險制度，以強化推廣使用。

### (三) 台灣科技大學營建工程系-黃教授兆龍

1. 循序漸進加強成效，未來可以整合業界成立「綠建材研發中心」，深化 ESG 內涵，邁進碳中和的理想。
2. 再生綠建材目前在「供」、「需」之間仍有價值差異，綠建材品質，數量及價格，須透過嚴格管控，掃除誤認為劣等貨的心理障礙。

3. ESG 中的 E 是綠建材的強項，有莫大的發展空間。S 則可透過社會關懷，包括生產環境的優化，引入自動化生產、生產穩定化，材料倉儲的無人化(清潔生產)等；G 則可藉由強化人工智慧 AI 的管理，數位化透明化的治理來達到。
4. 先提升再生綠建材的 CP 值，然後必須建立完整長期資料庫。具有由生產材料、製程、品質保證等標準程序，以及使用端的回饋及耐久性的評估，然後公共工程端才敢於採用。以再生綠建材標章中的「綠混凝土」及「高性能混凝土」為例，就是此一示範案例，值得鼓勵。

(四) 立順興資源科技股份有限公司-呂總經理東璇

1. 去年於平臺上知道 ESG，本公司之綠建材今年已取得產品碳足跡。建議想進到綠色供應鏈的業者可開始著手進行相關工作，思考如何歸納至國際趨勢永續報告書中的 SDGs 進行對應，這些都會有助於建構綠色供應鏈架構。
2. ISO14067 及 BS8001 循環經濟等認證，都可有效協助公司發展具體行動方案。

(五) 國立臺北科技大學-陳教授振誠

1. 本年度與成功大學蔡耀賢教授共同執行「綠建材精進計畫」，未來將召開多場專家工作會議，可先廣納產業界及學界意見至會議中討論。

(六) 中聯資源股份有限公司-徐主任登科

1. 建議應先將再生綠建材之品質及功能提升。以水淬爐石粉來說，雖然都是回收材料，但品質及功能都符合國家標準及施工綱要規範建立，廣受業界歡迎。以一貫作業煉鋼廠而言，產出的水淬爐石粉 450 萬公噸/年，國內需求是 600 萬公噸/年，需求量大於供給量，因此國內業者還需從國外進口。
2. 減碳是國際趨勢，以產油國家的阿拉伯聯合大公國為例，

2017 年頒布行政命令，要求建築計畫皆須採用綠色混凝土摻配足量爐石粉，以增加耐久性與減少能耗，促使該國 2018 年進口 484 萬噸水淬爐石粉，成為最大水淬爐石進口國。

(七) 環球水泥-高琮堯協理

1. 現階段本公司已開始 ESG 相關工作，事業部門包括水泥、混凝土及石膏板。現在台積電廠房建設要求供貨需以綠色混凝土為主，因為是針對工廠認證，目前工廠也已經有取得認證。而本公司生產之石膏板除已取得綠建材標章外，也已取得產品碳足跡相關的認證，但現階段仍有些許公部門對再生綠建材有些疑慮，希望聯盟及政府單位可以再共同努力推廣。

(八) 信義建材股份有限公司-劉董事長制軍

1. 現在碳權交易有很大的需求，簡報 p23 已經有廢棄物減量及 CO<sub>2</sub> 減量的數據，未來是否有機會讓客戶於購買再生綠建材後可獲得碳權，並由主管單位進行統籌。

(九) 天九興業股份有限公司-邱經理建彰(書面意見)

1. 再生綠建材市場推廣經驗目前有以下問題：
  - (1) 工程會所頒布新版的施工規範是否能適用在已發包施工中之工程，以取代舊的施工規範。
  - (2) 在可使用的工程案中，有些業主不想用，就直接回應目前無需求，此問題該如何解決？
  - (3) 曾有設計單位想設計再生產品，但卻遭業主告知不要設計，這應該要如何處置？
2. 建議工程會制定再生產品的使用比例，或者強制業者使用，並制定獎懲辦法，如此才能有效的推動再生產品。
3. 也請工程會要求業主，針對有綠建材標章或環保標章之產品能有優先使用權以確保產品品質，讓業主也能安心使用再生

產品。

4. 請工程會要求中央單位帶頭使用，針對政府的公共工程在符合施工規範及國家標準下能優先使用再生產品。

九、 會議結論：

- (一) 感謝各位業者所提出之寶貴意見，後續若有任何問題或意見亦請繼續再提供，希望大家能共同努力，強化再生綠建材之使用。
- (二) 未來在市場推廣時遭遇到的阻礙(如招標文件限制等)，請將具體的案例提供聯盟，將協助向主管機關反映解決。
- (三) 後續將邀請公務機關參與辦理相關之交流座談會及說明會，請踴躍參與。聯盟希望能扮演作為業界與政府機關、使用者之間溝通的橋樑功能。任何關於再生綠建材相關的法規、市場、技術等問題，都歡迎隨時與聯盟討論，使本聯盟得以更發揮更大成效。
- (四) 關於再生綠建材推廣應用之相關資訊，皆放置在該網站上，歡迎大家多多上網點選參考。( <https://jiayin0.wixsite.com/rgbmia> )。

十、 散會：11 時 15 分。



## 附錄五 再生綠建材產業推動聯盟第二次交流座談會相關資料

### 一、開會通知單

#### 正本 財團法人環境與發展基金會 開會通知單

地址：新竹縣310竹東鎮中興路四段195號52館512室  
電話：(03)5910008分機16 梁永瑩 傳真：03-5820231  
電子郵件：grace@edf.org.tw

受文者：內政部建築研究所

發文日期：中華民國112年08月02日

發文字號：環發計字第1120802189號

速別：普通件

附件：112年度第2場「再生綠建材產業推動聯盟交流座談會」議程、出席狀況調查表

開會事由：本會承接內政部建築研究所「結合ESG強化再生綠建材推廣應用」業務委託之專業服務案，爰召開112年度第2場「再生綠建材產業推動聯盟交流座談會」。

開會時間：112年8月29日（星期二）下午14時30分

開會地點：內政部建築研究所13樓簡報室（新北市新店區3段200號13樓）

主持人：財團法人環境與發展基金會 陳文卿 博士（聯盟召集人）

聯絡人及電話：梁永瑩 03-5910008分機16

出席者：內政部建築研究所（請派員指導）、張祖恩教授、江哲銘教授、陳瑞鈴前所長、黃兆龍教授、張矩壩建築師、陳慶利建築師、賴瑩瑩處長（環保署廢棄物管理處處長兼資源循環辦公室主任）、蔡志昌簡任技正（行政院公共工程委員會）、高文婷組長（內政部營建署）、陳良棟副組長（經濟部工業局）、張簡鴻儷副組長（經濟部標準檢驗局）、陳振誠教授（台北科技大學/綠建材精進計畫主持人）、張添晉理事長（台灣資源再生協會）、楊明俊秘書長（台灣綠建材產業發展協會）、李明賢博士（財團法人台灣建築中心）、蘇黃清總經理（尚美實業股份有限公司/聯盟副召集人）、呂東璇總經理（立順興資源科技股份有限公司/聯盟副召集人）

列席者：財團法人環境與發展基金會

副本：內政部建築研究所

財團環境與發展基金會  
法人

## 二、會議記錄

正本

### 財團法人環境與發展基金會 函

地址：新竹縣310竹東鎮中興路四段195號52館512室  
電話：(03)5910008分機16 梁永瑩 傳真：03-5820231  
電子郵件：grace@edf.org.tw

受文者：內政部建築研究所

發文日期：中華民國112年9月8日

發文字號：環發計字第1120908224號

速別：普通件

密等及解密條件：

附件：112年度第2場再生綠建材產業推動聯盟交流座談會會議紀錄

主旨：檢送內政部建築研究所委託辦理「結合ESG強化再生綠建材推廣應用」業務委託之專業服務案之再生綠建材產業推動聯盟交流座談會會議紀錄1份，請查照。

正本：張祖恩教授、江哲銘教授、陳瑞鈴前所長、黃兆龍教授、張矩墉建築師、陳慶利建築師、賴瑩瑩署長（環境部資源循環署）、蔡志昌簡任技正（行政院公共工程委員會）、高文婷組長（內政部營建署）、陳良棟副組長（經濟部工業局）、張簡鴻儷副組長（經濟部標準檢驗局）、陳振誠教授（台北科技大學/綠建材精進計畫主持人）、張添晉理事長（台灣資源再生協會）、楊明俊秘書長（台灣綠建材產業發展協會）、李明賢博士（財團法人台灣建築中心）、蘇黃清總經理（尚美實業股份有限公司/聯盟副召集人）、呂東璇總經理（立順興資源科技股份有限公司/聯盟副召集人）

副本：內政部建築研究所

財團法人環境與發展基金會

**內政部建築研究所**  
**「再生綠建材推廣應用計畫」**  
**再生綠建材產業推動聯盟交流座談會(二)**  
**會議紀錄**

- 一、時間：112年8月29日(星期二)14時30分
- 二、地點：大坪林聯合開發大樓13樓簡報室
- 三、主席：陳文卿博士(聯盟召集人) 紀錄：梁永瑩
- 四、出席單位及人員：詳如簽到表
- 五、主席致詞：(略)
- 六、執行單位簡報：「再生綠建材導入ESG之循環經濟效益與市場競爭力分析」  
(略)
- 七、綜合討論意見：

(一) 羅組長時麒(內政部建築研究所)

- 1. 聯盟成立至今2年多，已協助業者解決很多問題。未來大家若有相關問題可踴躍反映給聯盟，可透過聯盟協助。
- 2. 金管會已與內政部及營建署協調，主要針對新建建築及既有建築翻新，納入綠建築銀級以上標章及建築能效標示二級以上。待低蘊含碳標示制度建立後將納入，預計於今年底與金管會協調納入低蘊含碳標示時，一併將綠建材標章納入。另外，「綠建材解說與評估手冊」即將改版，未來將開聯席會議，ESG之相關內容也將納入，有利於直接推動。

(二) 陳前所長瑞鈴

- 1. 因應淨零碳排政策之再生綠建材推廣策略：  
為推動淨零建築，針對建築物的蘊含碳排(Embodied Carbon, EC)，政府即將推出低(蘊含)碳建築評估系統，與建築能效評估系統(BERS)雙軌並行，落實辦理。而低碳建築評估系統(LEBR)中與再生綠建材密切相關者，即低碳循環建材(LCR)的

減碳認證。因此，建議在廠商申請再生綠建材評定時，可同時提供 LCR 減碳認證的加值服務，以利廠商在取得綠建材標章後，同時可儘速取得 LCR 認證，此將有助提升廠商申請再生綠建材的意願，也提高再生產品的推廣運用。

2. 強化公共工程使用再生綠建材之措施建議：

同意直接修訂工程會工程採購契約的範本，將使用再生產品納入規定，俾使工程主辦機關及承攬廠廠商據以辦理。修訂條文建議將契約範本第 2 條第（五）項的「再生粒料」修正為「再生產品」，並於「廠商應配合辦理」之後加一小段文字：「並優先採購政府認可之環保、再生或綠建材等綠色產品」。

3. 其他：

針對本次會議簡報檔所引用的資料，建議修正意見如下：

- (1) 事業廢棄物處理費單價，且採一致的價格。
- (2) 再生綠建材循環經濟體系上、中、下游的供給需求及產製量，應合理相對應。另，效益評估計算數字誤繕部分宜查明處理。
- (3) 多元效益評估中，「循環利用量」和「廢棄物減量」，110 年度減量數何以不同？請查明修正。

(三) 江教授哲銘

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：

聯盟應主動向企業做 ESG 強化營建業之運用說明，以利於企業能進入綠色生產鏈及綠色供應鏈。

2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：

因應 ESG 可以配合 SDG 第 12 項「責任消費與生產」與「GRI 301 物料」、「GRI 306 廢棄物」、「GRI 305 排放」等指標，盤點營建業工程可優先鼓勵使用再生綠建材，以取得比較優異之 ESG 永續評鑑等級。以利於營建業之淨零碳排。

3. 強化公共工程使用再生綠建材之措施之建議：  
公共工程乃為國內建設之表率，應優先規定或獎勵多利用再生綠建材。且多說明 ESG 永續報告之重點採用再生綠建材之有利條件。
4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因？）  
可多舉辦再生綠建材產業推動聯盟說明會暨實地參訪，並多舉例說明綠色金融 3.0 與再生綠建材相關之有利要件。

（四）黃教授兆龍（台灣科技大學營建工程系）

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：
  - (1) 多元成員組成：邀請來自不同領域的成員參與，包括建材製造商、建築公司、工程師、設計師、研究機構、政府代表等，以確保聯盟代表各個相關利益。
  - (2) 共同目標設定：定義明確的共同目標，例如提高再生綠建材的使用率、減少碳足跡、改善建築能效等。這有助於凝聚成員的共識和合作。
  - (3) 知識共享：建立資訊平台，促進成員間的知識和經驗分享。這可以包括最佳實踐、創新技術、市場趨勢等領域。
  - (4) 合作研發：聯合進行研發項目，以提升再生綠建材的性能和品質。這可以是新材料的開發、測試驗證，或是技術改進等。
  - (5) 標準制定：共同制定產品標準和認證程序，確保再生綠建材的品質和永續性達到一致標準。這有助於消除市場中的不確定性，增加消費者信心。
  - (6) 推廣和教育：舉辦研討會、培訓課程、工作坊等活動，提高人們對再生綠建材的認識和了解。教育和宣傳是促進市場接受度的關鍵。
  - (7) 政策倡導：聯合向政府提交建議，促使相關政策和法規更

有利於再生綠建材的推廣和應用。這可能包括稅收優惠、環保標準等方面。

- (8) 示範項目：聯合參與具有示範性的建築項目，展示再生綠建材的應用效果。這可以吸引更多的建築業者和投資者參與。
- (9) 持續評估：定期評估聯盟的進展和成果，並根據需要進行調整。確保聯盟始終保持活躍和具有實際影響力。
- (10) 國際合作：與國際性的永續建築和環保組織合作，參與國際合作項目和交流，從而擴大影響力和經驗分享。

透過這些建議，再生綠建材產業聯盟可以成為促進行業發展、促進永續建築實踐的重要力量，同時為社會環保和經濟永續發展做出積極貢獻。

## 2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：

- (1) 環境影響評估：在建築項目開始之前，進行全面的環境影響評估，評估使用再生綠建材對碳足跡、能源消耗和自然資源的影響。這有助於確定再生綠建材的優勢，並在設計階段做出明智的選擇。
- (2) 社會效益考量：考慮再生綠建材對社區和人們的影響。使用當地生產的再生建材可以促進當地經濟，並降低運輸對環境的影響。此外，關注再生建材生產過程中的勞工權益和社會公平性。
- (3) 供應鏈透明度：積極推動供應鏈的透明度，確保再生綠建材的來源是可追溯的，並符合環境和社會標準。有助於消除不合法規的行為，確保建材的永續性。
- (4) 碳中和承諾：承諾實現碳中和目標，並將再生綠建材納入減少碳排放的策略。透過使用低碳材料和減少能源消耗，有助於減少建築項目的碳足跡。

- (5) 長期價值考量：考慮再生綠建材的長期價值，包括耐久性、能源效益和維護成本。這可以幫助業主和投資者更好地理解再生綠建材的回報和優勢。
- (6) 專業培訓和教育：確保營建業從業人員對再生綠建材有足夠的了解和培訓。提供相關的專業培訓和教育，使建築師、工程師和項目經理能夠更好地選擇、應用和管理這些材料。
- (7) ESG 報告和溝通：在項目報告中突顯使用再生綠建材的優勢和效益，並進行透明的 ESG 溝通。這有助於資訊透明度，增加利益相關者對項目的信任。
- (8) 建立合作夥伴關係：與相關利益相關者建立合作夥伴關係，包括供應商、學術界、非政府組織等。這有助於共同推動再生綠建材的研究、開發和應用。
- (9) 激勵機制：考慮通過獎勵計劃或認證制度，鼓勵業主和開發商使用再生綠建材。例如，給予符合可持續標準的項目一定的獎勵或認證。
- (10) 長期承諾：將再生綠建材的應用納入公司的長期可持續發展戰略，確保持續的投入和改進。

這些建議旨在將再生綠建材與 ESG 原則相結合，以確保建築業在永續性和環保方面取得實質進展。通過結合環境、社會和公司治理的考量，建築業可以更有效地推動可持續建築實踐，並在環保和社會責任上扮演積極的角色。

### 3. 強化公共工程使用再生綠建材之措施建議：

- (1) 政策與法規支持：政府可以制定政策和法規，要求在公共工程項目中優先考慮使用再生綠建材。這可以包括設定一定比例的再生建材使用要求，並為符合要求的項目提供獎勵或優惠。
- (2) 技術標準制定：發展相關的技術標準，明確再生綠建材在

公共工程中的適用範圍、性能要求等。這有助於確保再生建材的質量和可靠性，並為工程師和承包商提供指導。

- (3) 供應鏈合作：與供應鏈合作，確保再生綠建材的可靠供應。建立與供應商和生產者的夥伴關係，確保所需材料的及時交付和品質控制。
- (4) 教育與培訓：提供工程師、承包商和項目管理人員有關再生綠建材的培訓和教育。增加相關知識和技能，確保項目團隊能夠正確理解、選擇和應用再生建材。
- (5) 示範項目：選擇一些具有代表性的公共工程項目，作為再生綠建材的示範。這有助於展示再生建材的實際應用效果，鼓勵其他項目效仿。
- (6) 經濟激勵：提供經濟激勵，鼓勵公共工程項目使用再生綠建材。這可以通過提供資金補助、稅收優惠或項目獎勵來實現。
- (7) 環境評估：在項目規劃階段進行環境評估，評估使用再生綠建材對減少碳排放、節約資源等方面的影響。這些評估可以強化再生建材的合理性和可行性。
- (8) 社會參與：鼓勵公眾參與，了解並支持使用再生綠建材的價值。透過社會參與，可以增加公眾對永續建築的認識，並在公共工程項目中形成共識。
- (9) 技術創新：鼓勵技術創新，推動再生綠建材的不斷發展和改進。支持研究機構和企業進行研究，探索更高性能、更多用途的再生建材。
- (10) 監測與評估：建立項目監測與評估機制，追蹤再生綠建材在公共工程項目中的性能和效益。根據實際情況調整使用策略，確保項目達到可持續發展目標。

這些建議可以幫助政府和相關利益相關者在公共工程項目中

有效地推動再生綠建材的應用，從而實現更環保、節能和可持續的城市基礎建設。

#### 4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因?）

##### (1) 克服障礙：

- A 教育宣傳：提高建築業界和公眾對再生綠建材的認識和理解，強調其環保和永續性優勢。舉辦研討會、工作坊和宣傳活動，幫助人們了解再生建材的價值。
- B 技術創新：通過技術創新，解決再生建材在性能和質量方面的局限。這可以包括改進生產過程、增強產品的耐久性和可靠性，從而提高再生建材的競爭力。
- C 供應鏈建設：發展穩定的供應鏈是關鍵。確保再生建材原料的可靠供應，並解決供應不穩定或選擇有限的問題。
- D 性能測試與認證：通過性能測試和第三方認證來驗證再生建材的性能。這有助於消除人們對品質和可靠性的疑慮，提高市場信心。
- E 成本效益分析：進行全面的成本效益分析，比較再生建材與傳統建材的經濟效益。證明再生建材在長期運營中的節省成本，以增加使用動力。

##### (2) 強化誘因：

- A 政府支持政策：政府可以提供稅收優惠、補助金或獎勵計劃，鼓勵建築業主和開發者使用再生綠建材。同時，制定相關政策，要求公共項目中使用再生建材。
- B 綠建築認證：強化綠建築認證制度，將使用再生建材作為獲得認證的一個重要標準。這將激勵開發者

選擇環保建材以達到認證要求。

- C 經濟激勵：提供金融激勵措施，如低利率貸款或優惠融資，以降低使用再生建材的成本負擔。
- D 知識分享與技術支援：建立再生建材的知識平台，分享成功案例、技術資訊和最佳實踐。為建築專業人員提供支援，幫助他們選擇和應用再生建材。
- E 市場推廣：進行市場推廣活動，強調再生建材的優勢和價值。通過宣傳和品牌建設，提高消費者對再生建材的認識和喜好。
- F 合作伙伴關係：與建築公司、開發者、供應商等建立合作伙伴關係，共同探索和推動再生建材的應用。共同解決問題，分享成本和風險。
- G 長期效益強調：強調再生建材的長期效益，包括節約能源、降低維護成本和提升永續性。這有助於提高人們對再生建材價值的認識。

這些策略和誘因的結合可以幫助克服再生綠建材應用的障礙，並推動其在建築業中的廣泛使用，從而實現更永續的建築和城市發展。

## 5. 其他

由碳排最高的水泥著手，針對再生綠建材中水泥量的減少作為評估之依據，早日達減碳淨零目標，先以目前基準降低 10% 之水泥量。換言之提升水泥強度(CSE)，由 10 psi/kg 水泥提升至 20% psi/kg 水泥以上。

### (五) 張建築師矩墉

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：  
聯盟運作在陳召集人帶領下，日益蓬勃發展，個人無意見。
2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：

- (1) 從現有的綠建築標章的減廢指標群（CO<sub>2</sub>減量、廢棄物減量），強化其採用得分權重。
- (2) 從預計明年上路的低碳手冊著手，建議聯盟業者參加低碳工法(LC)低碳材料認證(LCC)，一併推動。
3. 強化公共工程使用再生綠建材之措施之建議：  
公共工程應為民間表率，工程會應將再生綠建材列為原則採用，必要不得已時經特別簽報核准後才可以不採用，作為基本方針，才能彰顯公部門對循環經濟的重視和鼓勵。
4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因？）  
多舉辦觀摩體驗活動，讓相關使用者和一般大眾親身體驗再生綠建材的優越性，讓大眾都能正常看待，而不是帶著有色的眼鏡觀察。

#### （六） 陳建築師慶利

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：  
做為產業界與政府之間溝通平台，聯盟應進行：
  - (1) 發掘產業困難與標章申請現勘時機及平時業界交流時機。
  - (2) 敦促政府即時回應問題。
2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：
  - (1) 再生綠建材可以跟「節能」、「減碳」、「資源循環」畫上等號，再生綠建材產業就「廢棄物減量」盡了社會責任。所以，再生綠建材至少連結了 ESG 的環境與社會面向。
  - (2) 從最近預拌混凝土業界「綠混凝土標章」申請案件的大幅增加，印證了再生綠建材與 ESG 的緊密關係。
3. 強化公共工程使用再生綠建材措施之建議：  
公共工程的使用再生綠建材具有引領民間業者使用的示範作用。
  - (1) 避免地方政府機關工程不當限制再生綠建材的使用。

(2) 工程採購契約範本明文規定使用一定比例再生綠建材並落實執行。

4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因？）  
加強宣導再生綠建材的品質保證。在不影響標章核發的品質下，儘可能簡化標章申請流程與效率提升。
5. 其他  
水泥、鋼鐵、造紙、紡織、石化、交通等六大產業出口歐洲，應檢視碳足跡，使用再生綠建材為可符合和 ESG 內涵之重要手法。

(七) 陳副組長文俊（環境部資源循環署）

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：  
簡報所提之再生綠建材可大量使用再生粒料或再生材料進行加工，並提出不同產品之再生料混合比例，可再進一步考量再生綠建材二次循環或多次循環後之添加量。
2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：  
本報告提出綠建材循環經濟效益，值得肯定，但僅針對第一次再生綠建材產品之效益，建議可加強各類再生綠建材之回收與再製之二次或多次循環效益論述。
3. 強化公共工程使用再生綠建材措施之建議：  
建議公共工程會可依綠建材品質，要求工程主辦機關應優先使用再生綠建材納入設計，列入推廣評鑑，再逐步於工程契約要求強制使用。
4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因？）  
同意簡報所建議之再生粒料應以無差別性質原則對待，惟二次或多次循環是否滿足使用性能與環境衝擊，值得研究團隊深入探討，尤其簡報 30 頁，提到很多再生粒料用於 CLSM，這些 CLSM 未來屬於什麼廢棄物或資源應有明確之定義，且須訂定

使用規範，才有利持續循環，過多物料係採 CLSM 恐有競合，且未能高質化，適才適所使用，建議納入研析。

(八) 盧科長昭宏（內政部營建署）

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：  
聯盟長期關注再生綠建材議題，尤其近期結合並策略各 NGO 聯盟聚焦再生綠建材材料之推廣應用問題，切合實務操作與業界需求。
2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：  
查金管會業已定訂「永續經濟活動認定參考指引」，並要求新建建築物應符合綠建築標章達銀級以上，建築能效標示達二級以上的兩個條件，始為永續經濟活動之認定，若要結合 ESG 強化使用，建議可將採用「再生綠建材標章」納入該指引。
3. 強化公共工程使用再生綠建材措施之建議：  
為強化公共工程使用再生綠建材，建議公共工程施工綱要規範應導入再生綠建材使用比例，才能增加強制使用之誘因，及鼓勵業界研發投入循環經濟之推動。
4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因？）
  - (1) 初期考量研發及收集製造成本，建議建立各類保證採購價格，公共工程優先採購使用，以鼓勵業界投入並契合 ESG 的原則與精神。
  - (2) 長期建立完整再生綠建材資料庫，並標示其能效等級，以具有生產、製程、品質保證等 SOP，並於使用生命週期之耐久性評估來深化 ESG。

(九) 陳副組長良棟（經濟部工業局永續發展組）

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：  
建立各類建材之綠色規範標準，聯盟可依建材之材料類別分組建立標準及施工規範，加強訓練推廣，辦理各項主題比賽，提

升產品品質及應用程度。

2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：

綠建材除原有之建材品質符合標準外，再加強對資源循環及節能減碳淨零碳排之貢獻，可研究評估其貢獻度，以量化方式呈現。使再生綠建材均可提供基礎排減量及減少資源使用量和環境品質貢獻度，讓營建業容易計算並樂於對外宣傳。

3. 強化公共工程使用再生綠建材之措施建議

若公共工程在設計階段，加強將低碳及循環度列為評選重點，可促成設計人員重視綠建材的運用。

4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因？）

建立品質標準及施工規範，使建築師及各類技師引用，並辦理各類訓練，包括設計、施工及綠色特性之計算評估等訓練，以推廣減少障礙。

5. 其他

建立綠建材認證系統，強化再生綠建材的可靠度及民眾信任度。

（十）張簡副組長鴻儷（經濟部標準檢驗局）：

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：

推動再生綠建材標章需結合產、官、學宣導的力量，展現品質與性能的可信賴度，使業界放心使用再生綠建材。

2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：

結合 ESG 宣導是可行方向之一，另淨零碳排在產品碳足跡及碳盤查上是否有必要瞭解再生綠建材的碳排情形，以推動再生綠建材之使用。

3. 強化公共工程使用再生綠建材之措施建議

需有產業界良好品質支撐，以說服工程會及修正（有數據支撐時修正施工綱要規範），例如符合國家標準／國際標準。

4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因？）

建議要有成功案例，作為推廣與說服業者之後盾。

## 5. 其他

其他有關國家標準在循環經濟推動之成果如說明資料

### (1) 法規面

國內推動循環經濟，可資源化再利用材料須符合國內再利用管理辦法及環保法規的相關法規規定，如經濟部之「經濟部事業廢棄物再利用管理辦法」、行政院環境部之「一般事業廢棄物公告再利用種類」、內政部營建署之「營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」及「營建事業再生利用之再生資源項目及規範」等。

### (2) 國家標準

為維護公共工程品質及消費者安全並促進循環材料使用，標準檢驗局依「國家標準制定辦法」進行標準值修訂工作，公布 CNS61「卜特蘭水泥」、CNS1091「衛生紙」、CNS3803「磨石子地磚」、CNS8905「建築用混凝土空心磚」、CNS9737「陶瓷面磚」、CNS13295「高壓混泥土地磚」、CNS14890「再生纖維水泥板」及 CNS14995「透水性混凝土地磚」等國家標準供各界參採。此類標準已納入資源再利用材料，推動循環經濟擴大資源再利用。

### (3) 結語

本局配合國家政策推動循環經濟，積極辦理修訂相關國家標準，如修正 CNS61「卜特蘭水泥」國家標準之水泥氯離子含量限值，由 200ppm 提升至 240ppm，全臺可處理廢棄物量可由 218 萬噸提升至約 400~450 萬噸，處理量提升近 1 倍；另針對水泥中之循環材料摻配量由小於 5% 已加倍放寬至小於 10%，進一步擴大循環經濟再生資源利用量。

(十一) 陳教授振誠（臺北科技大學）

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：

2050 年淨零排放目標及循環經濟政策與國際趨勢對台灣甚為重要，再生綠建材產業推動聯盟涵蓋此重要課題，為非常重要角色。建議可再依目前之重要課題，如再生循環的淨零低碳、ESG 等，與聯盟各會員進行分組及共同整合，分工合力推動。

2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：

再生綠建材對於金管會之「永續經濟活動」認定應可應用，其與 ESG 揭露相關，可再研議再生綠建材於永續經濟活動中的技術篩檢內容，優先材料可列舉（例如水泥...等）。

3. 強化公共工程使用再生綠建材之措施建議

產業對綠建材標章與公共工程使用甚為重視，再生綠建材可針對綠色採購相關法令給予公共工程委員會具體可使用再生綠建材之規範，目前簡報內容可行。

4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因?）

再生綠建材可著重循環經濟、低碳建材、碳足跡與 ISO 14067、ISO14064 等之符合度予產業瞭解其質化與量化效益（直接效益、間接效益），例如循環度、LCA 等。

5. 其他

再生綠建材原核心目標為減少國內營建廢棄物，目前國內廢棄物回收已有改變，部分廢棄材料已大量使用，供需產生差異，可逐步微調因應產業需求，增加誘因。

(十二) 黃秘書長拯中（台灣資源再生協會）

1. 強化公共工程使用再生綠建材之措施建議

目前部分以事業廢棄物再利用，產出之再生粒料或再生產品被公告為需進行流向追蹤之對象，是否可能使用至公共工程可毋庸流向追蹤？

2. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因?）

玻璃砂細粒料之推廣，仍須努力，首先要正名，亦即這些細粒料非為「廢玻璃沙」，如果無法正名就很難推廣。

(十三) 楊秘書長明俊（台灣永續綠營建聯盟）

1. 對再生綠建材產業推動聯盟運作之建議：

強化再生綠建材市場競爭力，除現有規劃項目外，應多元其他項目推動，如磚瓦業、木材或板材等類，也就是增項服務更多的業者，且加強業者申請綠建材標章之意願。

2. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：

再生綠建材也是循環經濟重要的指標，且符合 ESG 之精神，如何推廣教育也是聯盟重要的責任，並多結合各個公、協會一起推廣。

3. 強化公共工程使用再生綠建材之措施建議

強化公共工程使用，已有策略，但落實各地方政府才能落實執行，首先是中央主管機關考核、獎勵的利多因素，以擴大層面。除修正有利再生綠建材產之法規條文外，建議針對各地方主管機關多舉辦推廣會及講習會。

4. 再生綠建材推廣議題討論（如何克服障礙，強化誘因?）

強調再生綠建材之品質性能無安全健康等疑慮，改變以往再生材料為廢棄物的錯誤觀念。以歐美等先進國家，提倡且強制實施再生綠建材之案例，提供相關規範，為全球趨勢，以強化誘因。

5. 其他

對國內外案例予以說明及詳細評估，如台南沙崙台糖社會住宅使用了再生綠建材等。

(十四) 呂總經理東璇（立順興資源科技股份有限公司）

1. 結合 ESG 強化營建業使用再生綠建材之建議：

(1) ESG 並非「強心劑」，而是一種哲學（可持續發展的方法

論)，是需要「投入」—資金、時間及內外部資源整合。

(2) ESG 在「硬實力」而言，皆是具體的系統認證：

E—14001、14061、14067...14 系統認證。

S—45001、CSR...系統認證。

G—9001...系統認證。

以上的認證，更需建立在企業發展願景、目標，以及產品定位。

(3) 「再生綠建材」標章的認證管理，已經是發展成熟的平台，毋需再「疊床架屋」地推動「低碳標章」...等，而是「海納百川」式的相容已經明確的「綠色內涵」指標。

(4) 為了長遠的目標領導，以 2050 淨零為例，更應有更有效的標章管理系統概念，如後市場追蹤機制及國際接軌的努力...等。

#### 八、 會議結論：

(一) 感謝各位委員對聯盟運作成效之肯定，並提供寶貴意見做為持續推動之指導。

(二) 本次座談會所討論之結合 ESG、強化公共工程使用等議題都是配合淨零排放之關鍵議題，有賴產官學研共同努力。



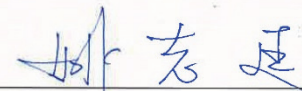


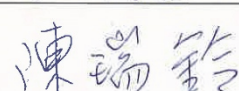
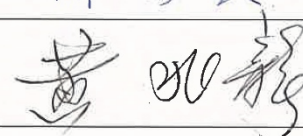
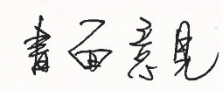
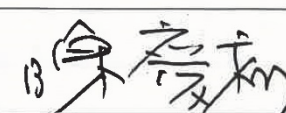
(三) 未來仍請各位委員持續予以指導，使聯盟得以充分發揮強化再生綠建材應用之功能。

(四) 聯盟將於 9 月 27 日辦理再生綠建材推廣說明會，敬請踴躍參加。

#### 九、 散會：17 時 20 分。

三、簽名冊

內政部建築研究所  
再生綠建材推廣應用計畫  
再生綠建材產業推動聯盟交流座談會  
簽名冊

時間	112年8月29日 14時30分	地點	大坪林聯合開發大樓13樓 簡報室
主持人	陳文卿博士 	紀錄	
出席人員			
機關(單位)	簽名 <small>(請以正楷書寫，以利辨識)</small>		備註
內政部建築研究所			
			
			
張祖恩教授 (成功大學)	請假		
江哲銘教授 (成功大學)			
陳瑞鈴前所長 (內政部建築研究所)			
黃兆龍教授 (臺灣科技大學)			
張矩墉建築師			
← 陳慶利建築師			

出席人員		
機關 (單位)	簽名 (請以正楷書寫，以利辨識)	備註
← 陳文俊副組長 (環境部資源循環署)	陳文俊	
蔡志昌簡任技正 (行政院公共工程委員會)	請假	
盧昭宏科長 (內政部營建署)	盧昭宏	
← 陳良棟副組長 (經濟部工業局)	陳良棟	
張簡鴻儷副組長 (經濟部標準檢驗局)	張簡鴻儷	
陳振誠教授 (臺北科技大學)	陳振誠	
← 黃拯中秘書長 (台灣資源再生協會)	黃拯中	
楊明俊秘書長 (台灣永續綠營建聯盟)	楊明俊	
← 李明賢博士 (財團法人台灣建築中心)	請假	
← 蘇黃清董事長 (尚美公司/聯盟副召集人)	請假	
← 呂東璇總經理 (立順興公司/聯盟副召集人)	呂東璇	
財團法人環境與發展基金會	陳文俊 蔡志昌 賴佳玲	

## 附錄六 再生綠建材推廣說明會相關資料

### 一、函文

#### (一) 再生綠建材推廣說明會活動規劃書核定資料

檔 號：  
保存年限：

#### 內政部建築研究所 函

地址：231007新北市新店區北新路三段200  
號13樓  
聯絡人：施惠茹  
聯絡電話：02-89127890#278  
傳真：02-89127832  
電子信箱：a602156@abri.gov.tw

受文者：財團法人環境與發展基金會

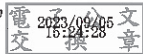
發文日期：中華民國112年9月5日  
發文字號：建研環字第1127620319號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：

主旨：貴基金會所送「再生綠建材推廣說明會」活動計畫書，本  
所原則同意，請依核定之計畫內容與進度確實辦理，復請  
查照。

說明：復貴基金會112年9月1日環發計字第1120901213號函。

正本：財團法人環境與發展基金會

副本：陳計畫主持人文卿



## (二) 再生綠建材推廣說明會活動邀請函文

### 正本 財團法人環境與發展基金會 函

地址：新竹縣310竹東鎮中興路四段195號52館512室  
電話：(03)5910008分機27 賴佳吟 傳真：03-5820231  
電子郵件：jiayin@edf.org.tw

受文者：如正副本行文單位

發文日期：中華民國112年9月6日  
發文字號：環發計字第1120906220號  
速別：普通件  
附件：活動計畫書1份

主旨：本會承接內政部建築研究所委辦之「結合ESG強化再生綠建材推廣應用」業務委託之專業服務案，辦理「再生綠建材推廣說明會」，敬請轉知所屬人員踴躍報名參加，敬請查照。

說明：

- 一、隨函檢附活動計畫書1份，舉辦時間地點如下：
  - (一) 時間：112年9月27日(星期三)下午13時30分
  - (二) 地點：張榮發基金會國際會議中心 1002會議室
- 二、本活動為免費報名，報名方式如下：
  - (一) 網路報名：<https://reurl.cc/qL9rkD>
  - (二) 傳真報名：03-5820231
- 三、聯絡人及電話：賴佳吟小姐 03-5910008 分機27

正本：環境部、行政院公共工程委員會、經濟部標準檢驗局、內政部營建署、經濟部工業局、新北市政府工務局、基隆市政府工務處、基隆市政府都市發展處、桃園市政府工務局、桃園市政府都市發展局、新竹市政府工務處、新竹市政府都市發展處、新竹縣政府工務處、苗栗縣政府工務處、彰化縣政府建設處、彰化縣政府工務處、南投縣政府建設處、南投縣政府工務處、雲林縣政府工務處、雲林縣政府建設處、嘉義縣政府建設處、嘉義市政府建設處、嘉義市政府工務處、高雄市政府工務局、高雄市政府都市發展局、屏東縣政府城鄉發展處、宜蘭縣政府建設處、花蓮縣政府建設處、臺北市政府工務局、臺北市政府都市發展局、新北市政府城鄉發展局、臺中市政府建設局、臺中市政府都市發展局、臺南市政府工務局、高雄市政府環境保護局、臺東縣政府建設處、中華民國全國建築師公會、中華民國室內設計裝修商業同業公會全國聯合會、財團法人台灣建築中心、臺灣綠建材產業發展協會、臺灣資源再生協會、臺灣區玻璃工業同業公會、臺灣區磚瓦



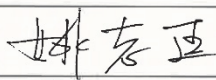
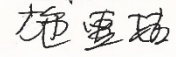
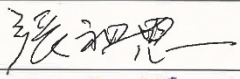

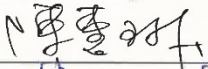
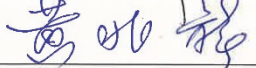
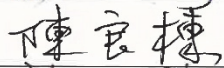
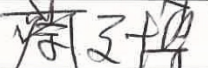
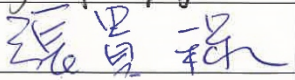
工業同業公會、臺灣橡膠暨彈性體工業同業公會、臺灣陶瓷工業同業公會、臺灣區水泥製品工業同業公會、臺灣區木材工業同業公會、中華民國建築材料發展協會、中華民國廢棄物清除處理商業同業公會全國聯合會、臺灣省建築材料商業同業公會聯合會、中華民國建築材料商業同業公會全國聯合會、中華民國室內設計協會、社團法人臺灣永續綠營建聯盟、社團法人台灣營造工程協會、台灣糖業股份有限公司土地開發處、台灣電力股份有限公司、台灣自來水股份有限公司、台灣中油股份有限公司、亞翔工程股份有限公司、大陸工程股份有限公司、中華工程股份有限公司、遠雄營造股份有限公司、聯鋼營造工程股份有限公司、瑞助營造股份有限公司、新亞建設開發股份有限公司、遠揚營造工程股份有限公司、建國工程股份有限公司、中福營造股份有限公司、洋基工程股份有限公司、泛亞工程建設股份有限公司、德昌營造股份有限公司、利晉工程股份有限公司、皇昌營造股份有限公司、台灣世曦工程顧問股份有限公司、工信工程股份有限公司、三星營造股份有限公司、春原營造股份有限公司、品興營造股份有限公司、利德工程股份有限公司、宏林營造廠股份有限公司、大成工程股份有限公司、富台工程股份有限公司、泰興工程顧問股份有限公司、雙喜營造股份有限公司、地禪營造事業股份有限公司、立源營造股份有限公司、台北國際聯合建築師事務所、薛昭信建築師事務所、關河彬建築師事務所、九典聯合建築師事務所、張建築師矩墉、臺北科技大學建築系暨建築與都市設計研究所、臺灣大學建築與城鄉研究所、臺灣科技大學建築系（所）、東海大學建築學系（所）、成功大學建築學系（所）、國立台南藝術大學建築藝術研究所、臺灣科技大學營建系（所）、雲林科技大學營建工程系（所）、高雄科技大學營建工程系（所）、中央大學營建管理研究所、中華開發金融控股股份有限公司、元大金融控股股份有限公司、台新國際商業銀行股份有限公司、台灣高速鐵路股份有限公司、永豐金融控股股份有限公司、玉山金融控股股份有限公司、合作金庫商業銀行股份有限公司、星展（台灣）商業銀行股份有限公司、國泰金融控股股份有限公司、第一商業銀行股份有限公司、華南商業銀行股份有限公司、富邦金融控股股份有限公司

副本：內政部建築研究所

財團環境與發展基金會  
法人

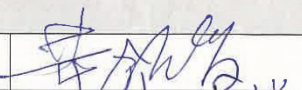
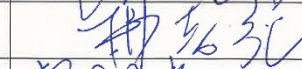

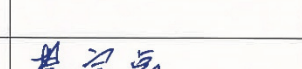
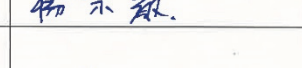
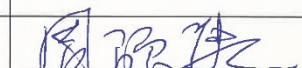
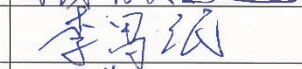
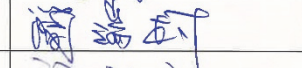

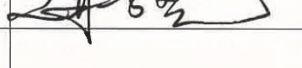
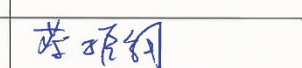
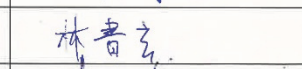
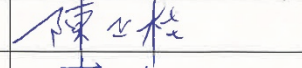
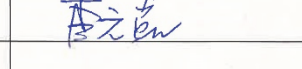
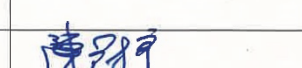
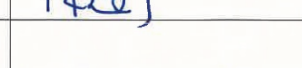
## 二、簽名冊

內政部建築研究所  
再生綠建材推廣應用計畫  
「再生綠建材推廣說明會」簽名冊

時間	112年9月27日13時30分	地點	張榮發基金會國際會議中心 1002會議室
主持人	陳文卿博士 		
單位	姓名/職稱	簽名 (請以正楷書寫以利辨識)	
內政部建築研究所	樂中正 主任秘書		
內政部建築研究所	羅時麒 組長		
內政部建築研究所	姚志廷 博士		
內政部建築研究所	施惠茹		
國立成功大學	張祖恩 名譽教授		
國立成功大學	江哲銘 教授		
循環台灣基金會	陳惠琳 執行長		
國立台灣科技大學	黃兆龍 名譽教授		
經濟部產業發展署永續發展組	陳良棟 副組長		
台鋼資源股份有限公司	蔡文博 總經理		
大倡國際商務股份有限公司	張貴祿 副總經理		

序號	單位	姓名	簽名 (請以正楷書寫以利辨識)
<b>【營建、建材、裝修業者】</b>			
1	上晁建材有限公司	林佩怡	林佩怡
2	久豪木業科技股份有限公司	呂孟錫	呂孟錫
3	久豪木業科技股份有限公司	賴祖雄	賴祖雄
4	久豪木業科技股份有限公司	王宇鳳	王宇鳳
5	山恩實業股份有限公司	吳鈞源	吳鈞源
6	中聯資源股份有限公司	徐登科	徐登科
7	中聯資源股份有限公司	蔡俊緯	
8	日化科技公司	李秋萍	
9	台灣水泥股份有限公司	林均達	林均達
10	台灣水泥股份有限公司	蔡嘉瑩	蔡嘉瑩
11	台灣玻璃工業公司	張雅聰	張雅聰
12	永達企業股份有限公司	林睿濂	林睿濂
13	永達企業股份有限公司	周良榮	周良榮
14	永達企業股份有限公司	陳聖哲	陳聖哲
15	永豐盛企業有限公司	楊紘先	楊紘先
16	玉禮實業股份有限公司	賴正庭	賴正庭
17	玉禮實業股份有限公司	陳維旻	陳維旻
18	立順興資源科技股份有限公司	陳志朋	陳志朋
19	立順興資源科技股份有限公司	呂東璇	呂東璇
20	立順興資源科技股份有限公司	陳明義	
21	立順興資源科技股份有限公司	葉梧桐	葉梧桐

序號	單位	姓名	簽名 (請以正楷書寫以利辨識)
<b>【營建、建材、裝修業者】</b>			
22	向陽優能電力(股)公司	郭晁坤	郭晁坤
23	成信實業股份有限公司	謝雅敏	
24	更新實業股份有限公司	李利恒	李利恒
25	利晉工程(股)公司	劉光輝	劉光輝
26	利晉工程(股)公司	李佑基	李佑基
27	利晉工程(股)公司	林容琪	林容琪
28	利晉工程(股)公司	鄭宇翔	鄭宇翔
29	佳大建材工業股份有限公司	陳冠任	陳冠任
30	東和林環保科技股份有限公司	蔡淞詠	蔡淞詠
31	尚美實業股份有限公司	邱施嘉	邱施嘉
32	尚美實業股份有限公司 /副董事長	蘇黃清	蘇黃清
33	欣土甦室內裝修有限公司	康瓊希	
34	冠軍建材股份有限公司	邱順南	
35	冠軍建材股份有限公司	王中聖	王中聖
36	冠軍建材股份有限公司	蔡英倫	蔡英倫
37	品興營造股份有限公司	王國雄	王國雄
38	紅山開發工程有限公司	杜玉琴	
39	泰立工程公司	蔡	蔡瑞剛
40	泰南營造有限公司	王文禮	王文禮
41	特欣國際股份有限公司	楊鴻志	楊鴻志
42	益安工程公司	張德敬	張德敬

序號	單位	姓名	簽名 (請以正楷書寫以利辨識)
<b>【營建、建材、裝修業者】</b>			
43	啟發營造工程有限公司	黃銘智	
44	國宇建材股份有限公司	楊志強	
45	新亞建設開發股份有限公司	賴調燦	
46	國產建材實業股份有限公司	孫崇恩	
47	國產建材實業股份有限公司	楊宗歡	
48	國產建材實業股份有限公司	楊惠淳	
49	靖田建材有限公司	周碩康	
50	皓勝工業股份有限公司	李昌珉	
51	皓勝工業股份有限公司	簡瑞村	
52	皓勝工業股份有限公司	邱永承	
53	綠電再生股份有限公司	隋學光	
54	遠揚營造工程股份有限公司	張圻	
55	遠揚營造工程股份有限公司	蔡振鈞	
56	遠揚營造工程股份有限公司	林書玄	
57	銀田金屬企業股份有限公司	陳正桂	
58	潤泰精密材料股份有限公司	李元凱	
59	潤泰精密材料股份有限公司	王建森	
60	潤泰精密材料股份有限公司	陳冠宇	
61	潤泰精密材料股份有限公司	陳益鴻	
62	樺勝環保事業股份有限公司	黃進修	
63	翰可國際股份有限公司	徐文政	

春地玻璃 林建仲

序號	單位	姓名	簽名 (請以正楷書寫以利辨識)
<b>【公協會代表】</b>			
64	台北市土木技師公會	楊蔭民	楊蔭民
65	台北市進出口商業同業公會	車明道	車明道
66	台灣省土木技師公會	賴茂雄	
67	台灣省建築材料商業同業公會聯合會	王榮吉	王榮吉
68	台灣區水泥製品工業同業公會	苗靜宜	苗靜宜
69	台灣區石礦製品工業同業公會	林芮霆	林芮霆
70	台灣綠色生態設施協會	廖朝軒	廖朝軒
71	台灣綠裝修發展協會/名譽理事長	饒允政	
72	華美環境保護協會	鄭期霖	鄭期霖
<b>【金融投資業者】</b>			
73	富邦金融控股(股)公司	林依潔	林依潔
74	群英企管顧問公司	吳健豪	吳健豪
<b>【建築師、設計師、相關技師】</b>			
75	石昭永建築師事務所	劉嘉晃	
76	郭書杰建築師事務所	郭俊甫	郭俊甫
77	陳慶利建築師事務所	陳慶利	陳慶利
78	彭仁怡建築師事務所	彭仁怡	彭仁怡
79	蔡志雄土木技師事務所	蔡志雄	

序號	單 位	姓名	簽 名 (請以正楷書寫以利辨識)
<b>【政府機關、公營企業代表】</b>			
80	臺中市環保局/局長	陳宏益	
81	中華郵政股份有限公司	鄭超文	
82	台灣中油股份有限公司	楊智欽	楊智欽
83	台灣中油股份有限公司	江碩文	江碩文
84	台電綜合研究所	郭麗雯	郭麗雯
85	台電綜合研究所	邱智勇	
86	台電綜合研究所	林泓道	林泓道
87	台灣高速鐵路股份有限公司	高永昇	高永昇
88	台灣高速鐵路股份有限公司	陳秀茶	陳秀茶
89	台灣高速鐵路股份有限公司	洪淑昀	洪淑昀
90	台灣高速鐵路股份有限公司	謝宏昌	
91	台灣高速鐵路股份有限公司	蔡柏齡	蔡柏齡
	台電	吳陸斌	吳陸斌
	環保署	楊明	楊明

序號	單位	姓名	簽名 (請以正楷書寫以利辨識)
【其他】			
92	大綜電腦股份有限公司	林靜聆	
93	台大風險中心	林雲翔	林雲翔
94	台大風險中心	黃偉任	黃偉任
95	台灣檢驗科技股份有限公司	曾枸諺	曾枸諺
96	定林環保顧問股份有限公司	李宜亭	李宜亭
97	個人	江品學	江品學
98	財團法人台灣商品檢測驗證中心	溫俊清	溫俊清
99	財團法人台灣綠色生產力基金會	鄭淑芬	
100	財團法人環境資源研究發展基金會	洪榮勳	洪榮勳
101	產業	林文昶	林文昶
102	集思國際會議顧問有限公司	鄧詩屏	鄧詩屏
103	環興科技股份有限公司	孫世勤	
104	環興科技股份有限公司	彭敏	彭敏
105	環興科技股份有限公司	王瀚祥	王瀚祥
106	環興科技股份有限公司	葉柏宏	葉柏宏
107	環興科技股份有限公司	周辰璟	周辰璟
108	環興科技股份有限公司	楊庭雅	





## 附錄七 納入低碳內涵之再生綠建材評定基準表修正建議

(黃兆龍教授提供)

建材項目	可使用之回收材料	回收材料使用比率 (重量百分比)	品質與性能試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	一般級(G)及低碳級(LC)
4. 再生纖維水泥板、纖維水泥板、纖維強化水泥板 Regenerated fiber cement boards	廢棄混凝土材料、無害性之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 50% 以上	再生纖維水泥板參照 CNS 14890、纖維水泥板參照 CNS 3802、纖維強化水泥板參照 CNS 13777 等品質與性能試驗項目之規定	所使用水泥之重量不得高於 50%	一般級(G)：所使用水泥之重量介於 40%-50% 低碳級(LC)：所使用水泥之重量低於或等於 40%
5. 高壓混凝土磚 compressed concrete paving units	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率如下： A 級：20% 以上 B 級：30% 以上 C 級：50% 以上	參照 CNS 13295 品質與性能試驗項目之規定	抗壓強度依據 CNS13295 分級	一般級(G)：所使用水泥之重量介於 40%-50% 低碳級(LC)：所使用水泥之重量低於 40%
6. 混凝土空心磚 hollow concrete blocks	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率如下： A 級磚：20% 以上 B 級磚：30% 以上 C 級磚：50% 以上	參照 CNS 8905 品質與性能試驗項目之規定	抗壓強度依據 CNS 8905 分級	一般級(G)：所使用水泥之重量介於 40%-50% 低碳級(LC)：所使用水泥之重量低 40%

建材項目	可使用之回收材料	回收材料使用比率 (重量百分比)	品質與性能試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	一般級(G)及低碳級(LC)
12. 輕質混凝土 嵌板 lightweight concrete panels	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔50%以上	參照 CNS 8646 品質與性能試驗項目之規定	所使用水泥之重量不得高於 8%	一般級(G)：所使用水泥之重量介於7%-8% 低碳級(LC)：所使用水泥之重量低於 7%
13. 水硬性混合水泥 blended hydraulic cement	廢棄高爐爐渣、高爐爐石粉、飛灰等	回收材料佔總重量40%以上	參照 CNS 15286 品質與性能試驗項目之規定	包括卜特蘭高爐爐渣水泥(IS 型)及卜特蘭卜作嵐水泥(IP 型)。各指定型別之混合泥，其物理性質應符合 CNS15286 第 6 節中對該型水泥適用性之規定	一般級(G)：所使用水泥之重量介於50%-60% 低碳級(LC)：所使用水泥之重量低於 50%
15. 透水性凝土地磚 premeable concrete paving blocks	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料 如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 50% 以上	參照 CNS 14995 品質與性能試驗項目之規定	不得以燒結方式製造，水泥用量不得高於 30%	一般級(G)：所使用水泥之重量介於40%-50% 低碳級(LC)：所使用水泥之重量低於 40%
18. 水泥瓦 concrete tile	煤灰、爐石粉、再生粒料等	回收材料佔總重量25%以上	參照 CNS 466 品質與性能試驗項目之規定。並應具	使用水泥之重量不得高於 40%	一般級(G)：所使用水泥之重量介於35%-40% 低碳級(LC)：所使

建材項目		可使用之回收材料	回收材料使用比率 (重量百分比)	品質與性能試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	一般級(G)及低碳級(LC)
				CNS 470 之品質要求		用水泥之重量低於 35%
19. 綠 混凝土 green concrete	R 類	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收粒料佔總粒料之比率 (重量) 20% 以上	抗壓強度依 CNS 1232 之方法；氯離子滲透電量試驗依 CNS 14795 之試驗方法	28 天抗壓強度大於 210kgf/cm <sup>2</sup> ，56 天氣離子滲透電量小於 2000 庫倫	一般級(G)：所使用水泥之重量高於 40% (CSER<1.25) 低碳級 (LC)：所使用水泥之重量低於 40% (CSER>1.25)
	G 類	爐石粉、飛灰及其他符合 CNS 3036 之卜作嵐攪和物等	卜作嵐材料佔膠結材料 (包含水泥和添加之卜作嵐材料之總重量) 之 40% 以上			一般級(G)：所使用水泥之重量高於 40% (CSER<1.25) 低碳級 (LC)：所使用水泥之重量低於 40% (CSER>1.25)
	H 類	爐石粉、飛灰及其他符合 CNS 3036 之卜作嵐攪和物等	卜作嵐材料佔膠結材料 (包含水泥和添加之卜作嵐材料之總重量) 之 50% 以上			高性能綠混凝土為 56 天抗壓強度大於 420kgf/cm <sup>2</sup> ，56 天氣離子滲透電量小於 2000 庫倫

建材項目		可使用之回收材料	回收材料使用比率 (重量百分比)	品質與性能試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	一般級(G)及低碳級(LC)
	近零類 C Z	廢鹼液、爐石粉、飛灰及其他符合 CNS 3036 之卜作嵐攪和物等	回收工業廢鹼液及卜作嵐攪和物等佔混凝土總重量 (包括爐石粉、飛灰及其他符合 CNS 3036 之卜作嵐攪和物等之總重量) 之 70% 以上。	近零混凝土 56 天抗壓強度大於 420kgf/cm <sup>2</sup> ，56 天氣離子滲透電量小於 2000 庫倫		
20. 輕質發泡混凝土磚 Lightweight Aerated Concrete Blocks		營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 60% 以上	參照 CNS 13480 品質與性能試驗項目之規定	依 CNS 13480 對於種類與品質性能之規定分類	一般級(G)：回收材料除水泥外之比率佔 60%-70%； 低碳級 (LC)：回收材料除水泥外之比率佔 >70%
21. 磨石子板、磨石子地磚 Terrazzo blocks and terrazzo tiles		營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、爐石粉、飛灰、石質下腳料等	回收材料除水泥外之比率佔 50% 以上	參照 CNS3803 品質與性能試驗項目之規定	磨石子板、磨石子地磚之種類參照 CNS 3803 依用途區分	一般級(G)：回收材料除水泥外之比率佔 50%-60%； 低碳級 (LC)：回收材料除水泥外之比率佔 >60%

建材項目	可使用之回收材料	回收材料使用比率 (重量百分比)	品質與性能試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	一般級(G)及低碳級(LC)
24.隔熱混凝土用輕質粒料 Lightweight Aggregates for Insulating Concrete	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、礦石纖維等	回收材料佔總重量 50%以上	參照 CNS 14826 品質與性能試驗項目之規定	依 CNS 14826 對於種類與性能之規定，以粒料所製作之混凝土單位重量與熱傳導係數應符合。	一般級(G)：回收材料除水泥外之比率佔 50%-60%； 低碳級(LC)：回收材料除水泥外之比率佔 >60%
25.建築用隔熱材料 Thermal insulating material for buildings	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、回收橡膠、無害之無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、礦石纖維等	回收材料佔總重量 30%以上	參照 CNS 9960 品質與性能試驗項目之規定	依 CNS9960 依基材之分類與對應性能之規定。於 23°C之熱傳導係數應在 0.065 W/m·K 以下	一般級(G)：回收材料佔總重量之比率 30%-40%； 低碳級(LC)：回收材料佔總重量之比率 >40%
26.屋頂隔熱磚 Roof paving of thermal resistance	回收木材、橡膠、不含氯高分子材料，及各種無害性製程廢料等	除水泥外之回收材料佔總重量 50%以上	依據 CNS 13295 測試抗壓強度及抗彎強度，並依據 CNS7333 測試熱傳導係數	抗壓強度應在 90 kg f/cm <sup>2</sup> 以上，抗彎強度 30 kg f/cm <sup>2</sup> 以上；熱傳導係數應低於 0.2W/m·K 內含木質粒料時含水率應小於 16%	一般級(G)：回收材料佔總重量之比率 50%-60%； 低碳級(LC)：回收材料佔總重量之比率 >60%
27.控制性低強度材料 Control Low Strength Material	營建剩餘土石方、污泥、水庫淤泥、安定化鋼渣、旋轉窯渣、無害之	除水泥外之回收材料佔總重量 50%以上	參照公共工程委員會施工綱要規範 03377 章 V7.0 品質	1.落沉時間 24 小時內 2.28 天抗壓強度 90 kgf/cm <sup>2</sup> 以下	一般級(G)：回收材料佔總重量之比率 50%-60%；

建材項目	可使用之回收材料	回收材料使用比率 (重量百分比)	品質與性能試驗項目及方法	特殊要求或分級規定	一般級(G)及低碳級(LC)
	無機性廢料如廢陶瓷、廢玻璃、礦石纖維等		項目之規定符合 CNS 1040178 品質試驗之規定	3.200°C 高溫及 2 MPa 高壓下 3 小時養護，無表面破裂現象	低碳級 (LC)：回收材料佔總重量之比率 >60%

## 參考書目

1. 財團法人環境與發展基金會，105 年「綠建材環境效益評估-以再生綠建材為例」期末報告，內政部建築研究所委辦計畫
2. 財團法人環境與發展基金會，「綠建材循環經濟產業鏈結推廣計畫」期末報告，內政部建築研究所委託計畫，民國 107~111 年。
3. 財團法人環境與發展基金會，綠建材環境效益評估\_以再生綠建材為例」計畫，民國 105 年。
4. 建材碳足跡指標導入綠建築評估系統之研究，林憲德、杜怡萱、楊詩弘，內政部建築研究所委託研究計畫(2022 年)
5. 再生綠建材應用推廣指引，內政部建築研究所編印，2020 年
6. 亞洲水泥公司，2021 年企業永續報告書
7. 2023 年版綠建築評估手冊-基本型
8. 金管會-永續經濟活動認定參考指引
9. 動腦雜誌 547 期，2021 年 10 月，翻譯自 MSCI I(Morgan Stanley Capital International)報告
10. 鼎新電腦(股)公司，2022 年 8 月，ESG 永續行動報《新策略篇》
11. SASB- Building\_Products\_Furnishings\_Standard\_2018

### 網頁資料

1. 事業廢棄物申報及管理資訊系統，<https://waste.epa.gov.tw/RWD/>
2. 資源再利用管理系統，<https://rms.epa.gov.tw/RMS/Default.aspx>
3. 財團法人台灣建築中心－綠建材資料庫，  
[http://mgr.tabc.org.tw/tabcMgr/gbm\\_op/searchCaseAction.do](http://mgr.tabc.org.tw/tabcMgr/gbm_op/searchCaseAction.do)
4. 國家標準 (CNS) 網路服務系統，  
[https://www.cnsonline.com.tw/?node=search&locale=zh\\_TW](https://www.cnsonline.com.tw/?node=search&locale=zh_TW)
5. 經濟部商業司商工登記公示資料服務系統，  
<https://gcis.nat.gov.tw/mainNew/index.jsp>
6. 工業產銷存動態調查 - 經濟部統計處，  
<https://dmz26.moea.gov.tw/GMWeb/investigate/InvestigateDA.aspx>
7. 財團法人台灣營建研究院營建物價網，
8. <https://ccd.tcri.org.tw/trend/viewer/23>
9. MSCI 網站，
10. <https://www.msci.com/>
11. 財政部關務海關進出口統計網，  
[https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA31\\_LIST](https://portal.sw.nat.gov.tw/APGA/GA31_LIST)
12. 行政院環境部，產品碳足跡資訊網，<https://cfp-calculate.tw/cfpc/Carbon/WebPage/visitors/FLProductinfo.a>

結合 ESG 強化再生綠建材推廣應用

13. 國際環保標準規範資訊網站，經濟部產業發展署，  
<https://proj.ftis.org.tw/isdn/Article/ArticleView/58?mid=12&page=1#;return%20false>
14. 永續會計準則委員會 SASB 官方網站，<https://sasb.org/>