

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因 與解決對策探討（一）

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 99 年 12 月

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因 與解決對策探討（一）

研究主持人：盧珽瑞

內政部建築研究所自行研究報告

中華民國 99 年 12 月

中文摘要

關鍵詞：高層集合住宅、外牆磁磚、剝落

一、研究緣起

外牆磁磚的損壞，可分為因地震等非常時期所發生的損壞及平常期間所發生的損壞兩類；日常損傷於施工後短期間內發生的比例較高，主要係因施工不良及設計不良所造成；其他尚有材料或黏著層發生劣化所造成的破壞。外牆磁磚的損壞的種類可分為污損、白華、龜裂、剝離、鼓脹、剝落等數種，其中「剝落」一旦發生，將會造成第三者立即的危險性。

為營造安全的居住環境，避免磁磚剝落，造成不幸死傷的公共危險發生，國內高層住宅大樓外牆磁磚剝落原因與解決對策之研究實刻不容緩。

二、研究方法與過程

- (一) 本研究首先擬定研究主題、研究目標及研究範圍，並經本所研究協調會議討論後，再加以確定。
- (二) 搜集國內外文獻資料，並加以分析。
- (三) 國內高層集合住宅外牆磁磚使用現況調查
- (四) 國內高層集合住宅外牆磁磚剝落原因專家訪談。
- (五) 國內高層集合住宅外牆磁磚剝落解決對策分析。
- (六) 藉由專家座談瞭解解決對策的可行性，並研提具體改善建議。

三、重要發現

- (一) 建築物的外牆是建築構件中承受外部環境衝擊最嚴重的地方。在這環境條件惡劣的外牆上，裝修材料如果沒有良好施工方法及有效的維護管理制度，不僅會影響室內的環境品質（牆面產生白華現象），也會造成戶外的公共安全事故（磁磚剝落）。
- (二) 從本研究調查顯示：國內 15 層以上高層集合住宅外牆使用磁磚裝修相當普遍（占 89%）；其中使用 10 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 1 棟，占總數 12.5%；使用 20 年以上有磁磚剝落、剝離

或破裂者 8 棟，占總數 67%；使用 30 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 3 棟，占總數 75%。

(三) 日本從 1960 年代開始，就針對「硬底壓貼工法」所造成的剝落現象尋求解決對策；並於 1965 年以後，陸續開發出「改良式硬底壓貼工法」及「密貼工法」；而國內外牆磁磚施工方法，係以「硬底壓貼工法」為主。

(四) 從專家訪談顯示：外牆磁磚最主要剝落的原因包括下列幾項：

1. 磁磚有無燕尾背溝。
2. 粘著劑品質。
3. 張貼工法及黏結層厚度有無配合磁磚種類設計。
4. 工地之施工品質。

四、主要建議事項

建議一：

主辦機關：內政部營建署

為防止高層建築物外牆磁磚剝落，建議中央主管建築機關研擬高層建築物外牆磁磚張貼之設計與施工規範。

建議二：

主辦機關：內政部建築研究所

建議內政部建築研究所辦理有關高層建築物外牆磁磚彈性接著劑使用性能與使用規範的研究。。

建議三：

主辦機關：內政部營建署及縣市政府

建議中央及地方主管建築機關辦理高層建築物外牆磁磚剝落現況之調查統計。

Abstract

Keywords: High-rise Residential Building, Exterior Wall Tile, Peel.

1. Introduction

Exterior wall tile may be damaged in an unusual event such as an earthquake, or just damage under normal condition. Most damage under normal condition happened in a short time after construction because of poor construction and design. Other damages are caused by material or adhesive layer degradation. Damages of exterior wall tile are categorized into stained, lime bloom, cracking, delaminating and peeling off. It is dangerous to the public once peeling happens.

In order to build a safe living environment, prevention of exterior wall tile peeling is important to eliminate death and injury by such accidents. Research on resolving exterior wall tile peeling of high-rise residential buildings is urgent.

2. Research Method and Approach

(1) This study first drafts research subject, goal and research scope according to the policy. These items are determined after ABRI coordination committee discussion.

(2) Collect and analyze domestic and foreign literature.

(3) Cause analysis of exterior wall tile peeling of high-rise residential buildings.

(4) Possible solution analysis of exterior wall tile peeling of high-rise residential buildings.

(5) Understand the feasibility of possible solutions by expert meetings and make suggestions for improvement.

3. Preliminary Results

(1) Among all structure elements, exterior wall is the element influenced by

external environment most. Since the exterior wall serves in such severe environmental conditions, the indoor environment quality will be affected (lime bloom on wall) and outdoor accidents will happen (tile peeling) without good construction methods and effective maintenance and management systems.

- (2) In the 1960's in Japan, the popular exterior wall tile construction method was "press and stick" and resulted in bad consequences because of quick construction. Even the old Ministry of Construction forbade using tiles used on exterior walls and the exterior wall tile was almost extinct. But it was also an opportunity that led to development and improvement of exterior wall tile construction methods.
- (3) Japan INAX Company cooperated with Ministry of Construction since 1993 to rationalize exterior wall tile construction and performed research on elastic adhesive method for 5 years to prevent tile peeling of accidents. INAX Company has sold adhesive for exterior wall of high-rise buildings since 2001 and Japanese industrial standard (JIS) also made specifications for such products in 2006. This elastic adhesive can respond to adhesive surface deformation and prevent exterior wall tile cracking and peeling, which is desirable for exterior wall of high-rise residential buildings.
- (4) If the exterior wall with tile for high-rise residential building set is a non- structural wall, then the exterior wall can be totally independent from the main building structure to avoid affection of main structure deformation.

目次

中文摘要

英文摘要

第一章 緒論-----	1
第一節 研究緣起-----	1
第二節 研究目的-----	3
第三節 研究範圍-----	4
第四節 研究步驟與流程-----	9
第五節 文獻回顧-----	10
第六節 小結-----	14
第二章 高層集合住宅外牆磁磚及張貼工法-----	17
第一節 前言-----	17
第二節 國內外牆磁磚的沿革-----	19
第三節 國內外牆磁磚使用現況調查-----	21
第四節 國內外牆張貼工法的沿革-----	23
第五節 日本外牆磁磚張貼工法的沿革-----	24
第六節 小結-----	25
第三章 高層集合住宅外牆磁磚剝落原因之訪問調查-----	27
第一節 前言-----	27
第二節 建設公司工務主任訪談-----	28
第三節 黏著劑製造廠商訪談-----	30
第四節 磁磚製造廠商訪談-----	32
第五節 國內外牆磁磚學者訪談-----	34
第六節 小結-----	36

第四章 高層集合住宅外牆磁磚剝落對策分析-----	37
第一節 前言-----	39
第二節 磁磚及伸縮縫破壞之對策分析-----	40
第三節 磁磚與黏著層界面間破壞之對策分析-----	41
第四節 黏著層破壞之對策分析-----	42
第五節 黏著層與粉刷層界面間破壞之對策分析-----	43
第六節 水泥砂漿粉刷層破壞之對策分析-----	44
第七節 粉刷層與結構體界面破壞之對策分析-----	45
第八節 結構體本身破壞之對策分析-----	46
第五章 結論與建議-----	49
第一節 結論-----	49
第二節 建議-----	50
附錄一 期初審查會議紀錄-----	51
附錄二 期中審查會議紀錄-----	53
附錄三 期末審查會議紀錄-----	57
附錄四 國內高層集合住宅使用現況統計表-----	61
附錄五 外牆丁掛磁磚剝落原因探討—訪談表-----	75
參考書目-----	77

表目次

表 1-1	外牆磁磚剝落、剝離原因與防止對策彙整表-----	10
表 1-2	牆面磁磚瑕疵案例及其原因、對策彙整表-----	11
表 1-3	外牆磁磚剝落、剝離原因與防止對策彙整表-----	12
表 1-4	外牆磁磚剝落原因分析表-----	13
表 1-5	相關文獻外牆磁磚剝落原因與防止對策的整理分析-----	15
表 2-1	磁磚的各項功能與特徵-----	18
表 2-2	國內外牆磁磚的沿革-----	20
表 2-3	國內高層集合住宅外牆磁磚使用現況統計表(10年以上)-----	21
表 2-4	國內高層集合住宅外牆磁磚使用現況統計表(20年以上)-----	21
表 2-5	國內高層集合住宅外牆磁磚使用現況統計表(30年以上)-----	22
表 3-1	國內外牆磁磚專家學者訪談結果對照表-----	37
表 4-1	混凝土表面清潔與打毛的方法-----	45

圖目次

圖 1-1	研究流程圖	-----9
-------	-------	--------

第一章 緒 論

第一節 研究緣起

磁磚的歷史相當悠久，從西元前 2600 年左右，上釉磁磚就在金字塔內部開始被使用；而外牆用磁磚則可追溯到西元前 500 年，以粘土夯實後經日曬所製成的日曬磚（註 1-1）。至於台灣地區從日據時期就開始使用外牆磁磚（註 1-2），近年來，因都市空氣較為潮濕、污濁，而磁磚易清洗、價格低廉及施工簡易等特性，使它逐漸成為國內高層集合住宅外裝工程最受歡迎的建材之一。

台灣地區的高層集合住宅，因應市場需求，每棟建築物地面層樓層數越來越多，而外牆磁磚也越貼越高，由於磁磚貼著於建築物外表，直接與大自然之風、雨、露、雪等接觸，除遭受外界氣候（如氣溫、濕度、酸雨、日照等）的影響，並承受結構體、粉刷層、黏貼層與磁磚本身設計、施工、維護等因素所控制（註 1-3）。

我國位處環太平洋地震帶，地震發生次數相當頻繁，並且經常有強烈的地震發生；依據中央氣象局自 1991 ~ 2006 年 16 年的觀測資料顯示，台灣地區平均每年約發生 18,500 次地震，其中約有 1,000 次為有感地震（註 1-4）。地震會造成建築物結構體與磁磚本身的龜裂，並造成雨水的滲入，進而造成磁磚剝落的現象。

此外，台灣地區發生酸雨之情形也相當的普遍，在台北地區發生酸雨的機率為 85%，高雄地區為 74%（註 1-5），因為酸雨中的酸根離子與水泥砂漿的鈣離子反應形成硫酸鈣，硫酸鈣（石膏）

吸收水份後體積會膨脹，進而造成磁磚的剝落。

國內鋼筋混凝土建築物的耐用年限約在 40 年以上，但是國內一般外牆磁磚使用 10 餘年後，即面臨剝落的問題與維修的困擾；因此，高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策的探討，實有其重要性與必要性。

註 1-1 川出純子，貼磁磚外牆建築設計之潮流，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集，2007

註 1-2 黃世孟，台灣高層建築外牆磁磚「強制驗屋」與「健診技術」法制之探討，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 p1-26，2007

註 1-3 梁若暉，建築磁磚工程現況調查及發展課題之研究 p31，內政部建築研究所，1999

註 1-4 <http://www.cwb.gov.tw>

註 1-5 <http://acidrain.epa.gov.tw>

第二節 研究目的

外牆磁磚的損壞，可分為因地震、酸雨等因素所造成的損壞及平常期間所發生的損壞兩類；日常損傷通常在短時間內發生的比例較高，主要係因施工或設計不良所引起（註 1-6）。外牆磁磚損壞的種類可分為污損、白華、龜裂、剝離、鼓脹、剝落（註 1-7）等數種，其中「剝落」一旦發生，將會造成第三者立即的危險性。

一般而言，外牆磁磚發生剝落的破壞面有下列幾項：1.磁磚與伸縮縫的破壞；2.磁磚與黏著層間界面的破壞；3.黏著層的破壞；4.黏著層與粉刷層間界面的破壞；5.粉刷層的破壞；6.粉刷層與結構體界面的破壞；7.結構體本身的破壞（註 1-8）。

日本在 1989 年曾發生高層住宅外牆磁磚剝落，造成路人死亡的意外事故。因此，日本建築裝修學會於 1990 年 4 月正式設置「防止外牆剝落之對策研究委員會」以為因應，並有若干具體研究成果（註 1-9）。

為營造安全的居住環境，避免磁磚剝落，造成不幸的公共危險發生，高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策的研究實刻不容緩。

註 1-6 小笠原和博 磁磚的損傷原因與對策 建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集，2007

註 1-7 何明錦、吳毓勳、石正義 建築飾材技術規範之研究 p2-2~ p2-7 2001

註 1-8 林世堂 外牆磁磚剝落原因及對策探討 空間雜誌建築技術增刊 4 號 1993

註 1-9 石正義譯，難波 蓮太郎委員長序，防止外牆剝落之設計、施工指南與解說，1997

第三節 研究範圍

一、高層建築物之界定：

- (一) 建築技術規則設計施工編高層建築物專章：高層建築物係指高度在 50 公尺或樓層數在 16 層以上之建築物。高層建築物應自建築線及地界線依落物曲線距離退縮建築；但建築物高度在 50 公尺以下部分得免退縮。
- (二) 美國建築規則：美國建築規則 (U.B.C) 定義 75 呎以上即為高層建築。
- (三) 許太洋氏：國內學者許太洋氏認為，高層建築物或低層建築物應以「人員避難逃生」及「搶救難易」來分類。
- (四) 本研究認為高層建築物或低層建築物應以外牆磁磚剝落時，會不會造成人命重大傷亡來區分。因此，本研究之「高層建築物」係指磁磚剝落時，會造成人體重大傷害的建築物。

二、集合住宅之界定：

依據建築技術規則設計施工編第 1 條的定義，為具有共同基地及共同空間或設備；並有三個住宅單位以上之建築物。因此，本研究之「集合住宅」係指有共同基地、共同空間或設備，並有三個住宅單位以上之建築物。

三、外牆磁磚 (Tiles) 之界定：

- (一) 歐洲標準 (EN 87)：依其規範，磁磚係由黏土、砂石、熔劑、色料及其他礦物原料製成的薄平板，通常用以覆蓋建物的地面、內牆或外牆。其製備步驟包括研磨、過篩、混合、濕潤、

造粒等，通常在室溫下藉壓制、擠出、鑄漿或其他方法成形，乾燥後在高溫下燒成；其種類包括擠出面磚（extruded tiles）、粉壓面磚（dust pressed tiles）及鑄漿面磚（cast tiles）等（註 1-10）。

（二）日本工業標準（JIS A 5209）：依其規範，磁磚的種類可區分為下列幾類：

1. 依名稱區分：內裝磁磚（用於屋內牆壁及樓地板）、外裝磁磚（用於屋外之外牆）、戶外樓地板用磁磚及馬賽克（面積在 50 平方公分以下之磁磚）。

2. 依材質區分：磁質磁磚、石質磁磚、陶質磁磚（註 1-11）。

（三）本研究之「外牆磁磚」係指由黏土、砂石、熔劑、色料及其他礦物原料製成的建築物外裝磁磚。

至於，常用之磁磚依尺寸大小又可簡單的區分為下列兩種：

1. 馬賽克（Mosaic Tile）：厚度 4 至 10 公釐，表面積在 40 平方公分以下，黏貼於 30x30 公分的貼紙（註 1-12）。

2. 面磚：表面積超過 40 平方公分之磁磚，又可稱為面磚（Tiles）；依其製造方式不同，又可區分為擠出面磚（extruded tiles）及粉壓面磚（dust pressed tiles）；其中擠出面磚又稱射出磚。

四、剝落之界定：

（一）龜裂：係因磁磚產生裂痕，由目視可以確認磁磚已存在損壞現象。

（二）剝離：係因磁磚黏著層與粉刷層或粉刷層與結構體的界面產生間隙，導致材料分離；通常剝離現象產生時，目視無法確認磁磚已存在劣化現象。

- (二) 鼓脹：鼓脹是剝離情況已相當嚴重，可由肉眼確認磁磚已有呈外凸狀之變形現象。
- (三) 剝落：係指外牆裝修材料因鼓脹而產生脫落、損壞的狀況而言（註 1-13）。
- (四) 本研究「剝落」之意涵，包括龜裂、剝離、鼓脹及剝落四者。

五、外牆磁磚黏貼方法之界定：

一般而言，外牆磁磚之黏貼方法可分為手貼工法（Manual Method）及預貼工法（Prefab Method）兩大類，其中手貼工法又可分為硬底壓貼工法、改良式硬底壓貼工法、密貼工法、改良軟底壓貼工法、馬賽克磁磚貼著工法、套模才貼工法及黏著劑黏貼工法等，至於預貼工法則可分為預鑄板預貼工法及模板預貼工法。分別說明如下：

(一) 硬底壓貼工法（Pressure Application Method）：

在已粉刷完成且精度良好的張貼用水泥砂漿接著材料上，將磁磚壓貼於其上的一種張貼工法；又簡稱壓貼工法。

(二) 改良式硬底壓貼工法（Improved Pressure Application）：

自底材完成到底材塗佈張貼用水泥砂漿為止，其作業與水泥砂漿硬底貼著工法相同，但本工法另外又需在磁磚背面也塗上張貼用水泥砂漿；又簡稱改良式壓貼工法。

(三) 密貼工法（Impacting Tool Method）：

本工法係以專用的震動工具加諸磁磚面上，使所張貼的磁磚產生震動，並使磁磚背面的水泥砂漿再度軟化，使磁磚陷入於張貼用的水泥砂漿中，並進而使張貼用水泥砂漿滿出溝縫。此時並以勾縫用鋸刀修飾勾縫，因而同時達到填縫的作業要求（註 1-14）。

- (四)改良式軟底壓貼工法(Improved Layer Application Method)：於磁磚背面塗抹好所定厚度的張貼用水泥砂漿，再壓貼於精度良好的水泥砂漿底材面上的一種工法或稱改良式軟底工法、改良式背面抹漿張貼法。
- (五)馬賽克磁磚貼著工法(Mosaic Tile Application)：於底材面上先塗抹一層砂漿後，隨即將貼於紙上的整才馬賽克貼於砂漿上，並輕輕敲擊使之與底材密貼。
- (六)套模才貼工法(Improved Mosaic Tile Application)：於整才馬賽克的背面覆上套模後塗佈張貼用水泥砂漿，其後再將套模拿開，將整才馬賽克貼定位後輕敲磁磚面，使其與底材密貼的工法，又稱 KM 工法或改良式馬賽克磁磚貼著工法。
- (七)黏著劑黏貼工法：採用水泥砂漿以外之黏著劑貼磁磚。
- (八)鑄板預貼工法(Precast Concrete Panel Methods)：在預鑄混凝土工廠製造預鑄混凝土板時，於其鋼模上預先將磁磚排妥後才澆灌混凝土，待達到法定強度後脫模，即完成。
- (九)模板預貼工法(Prefabricated form Methods)：在建築現場於施工前，先將磁磚固定於模板上，待組模完成後澆灌混凝土，以期混凝土與磁磚達到一體化的工法。

六、黏著材料之界定：

由於磁磚與底材之結合必須經由「黏著材料」，即使磁磚本身材料之性質穩定，但如果使用之黏著材料不當，將會使磁磚產生嚴重的劣化缺失。本研究之磁磚張貼用黏著材料，可區分為(一)水泥砂漿及保水劑(二)水泥砂漿及混合劑(三)有機黏著劑等三種；其中「水泥砂漿及保水劑」或「水泥砂漿及混合劑」，又可稱為水泥膠泥。

七、填縫材之界定：

磁磚張貼後的填縫方式，除了以水泥砂漿為主的抹縫工法外，一般亦有採用勾縫方式；依處理方式可區分為，由黏著層溢出漿直接勾縫及另填他種填縫劑勾縫兩大類（註 1-15）。本研究之磁磚張貼後的填縫方式，係以水泥砂漿為主的抹縫工法。

八、底材之界定：

以水泥砂漿為磁磚的主要接著材時，一般而言，其底材可區分為現場澆灌混凝土、預鑄混凝土、混凝土磚及紅磚砌成之構造體；本研究係以現場澆灌混凝土構材為底材。

註 1-10 中華民國陶業研究學會，陶瓷製造技術 p511~512，1992

註 1-11 石正義，防止外牆剝落 p200~201，1997

註 1-12 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p3-1，2001

註 1-13 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p2-6~ p2-7，2001

註 1-14 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p5-5~5-7，2001

註 1-15 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p3-9，2001

第四節 研究步驟與流程

一、研究步驟

- (一) 本研究首先依據政策需求，擬定研究主題、研究目標及研究範圍，並經本所研究協調會議討論後，加以確定。
- (二) 文獻分析與高層集合住宅外牆磁磚使用現況調查。
- (三) 國內高層集合住宅外牆磁磚剝落原因專家訪談。
- (四) 國內高層集合住宅外牆磁磚剝落解決對策分析。
- (五) 藉由專家座談瞭解解決對策的可行性，並研提具體改善建議。

二、研究流程：本研究之流程圖，如圖 1-1 所示：

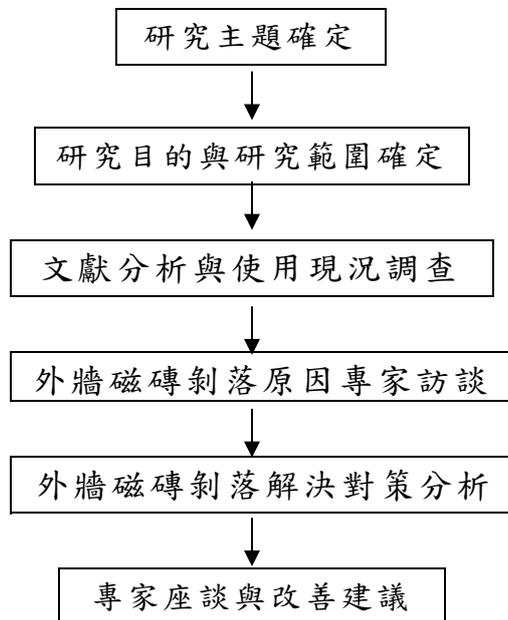


圖 1-1 研究流程圖

第五節 文獻回顧

一、林世堂，外牆磁磚剝落原因及對策探討（1993）之外牆磁磚剝落原因及防止對策（註 1-16），如表 1-1 所示：

表 1-1 外牆磁磚剝落原因與防止對策彙整表

剝落、剝離發生位置	主要發生原因	對策
結構體	外牆貼磁磚之牆體內外溫度差造成牆體本身膨脹與收縮現象，而致外牆表面之磁磚鼓脹、剝離或斷裂。	貼磁磚之牆體倘因室內有空調設備且室外又係日照面之情況（尤其西晒面）時，應在室內側加作隔熱設施。
	外牆牆體施工完成即進行磁磚貼著作業，由於牆體之乾燥收縮未完全，因此剝離。	日陰面之牆體應特別掌握貼磁磚之施工時機，在牆身未完全乾燥前，勿施作外牆磁磚貼著作業。
	結構體本身之扭曲、下沉、變形、龜裂而造成磁磚剝落或鼓脹。	欲作外牆磁磚施工之牆體 R.C. 或磚砌構造牆身在施工管理上應特別加強。
結構體 / 水泥砂漿粉刷層	進行水泥砂漿粉刷時，結構體表面之灰屑未確實清除，致使磁磚剝落	進行水泥砂漿粉刷時，應先清潔結構體表面，並充分加以濕潤。
水泥砂漿粉刷層 / 水泥砂漿黏著層	進行磁磚貼著作業時，水泥砂漿粉刷層過於乾燥，致使水泥砂漿黏著層之水份被吸收而失去接著強度	進行磁磚貼著作業時，施工前一日水泥砂漿粉刷層應妥以濕潤之。
水泥砂漿黏著層 / 磁磚	外牆磁磚貼著施工完成後之「初期養生」未妥善。	外牆之磁磚貼著施工，應於完成貼著作業後注意其初期養生，以避免膠泥乾燥或硬化速度過快。 一般在貼著施工完成後 72 小時內，膠泥之硬化強度未完全前，宜以帆布或其它遮蓋物來防止日晒、雨淋或夜間之結露等影響膠泥硬化強度之降低。
	磁磚貼著施工時機未妥善掌握。	應注意水泥砂漿黏著層的厚度與 open time 的控制。
	外牆磁磚之嵌入不確實無法附著。	張貼磁磚時應充分壓實。
	磁磚之伸縮勾縫未妥善預留。	在適當位置設置伸縮縫
	貼磁磚之膠泥塗佈厚度不足。	貼磁磚用之膠泥「調拌混練」作業應均勻完全。 貼磁磚之膠泥塗佈厚度應足夠，務使磁磚嵌入膠泥充分（磁磚厚度 1/3 以上）
磁磚	外牆磁磚顏色較深者吸熱率較高，較易影響牆身之溫差變化，因此其剝離或鼓脹較顯著。	選用之外牆磁磚顏色應配合施工地區之日照或日陰條件及氣候因素。
	磁磚本身之品質關係。	一般而言，外牆磁磚之選擇應以釉面不吸水而坯底吸水率高者較佳。 選用磁磚之背溝型式適當者。貼著作業時應特別注意背溝中，勿因敲擊不確實而殘留空氣。
		貼磁磚之膠泥應選擇有相當保水效果之膠泥。

資料來源：林世堂，外牆磁磚剝落原因及對策探討，空間雜誌建築技術增刊 4 號，1993

註 1-16 林世堂，外牆磁磚剝落原因及對策探討，空間雜誌建築技術增刊 4 號，1993

二、何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究~（二）
磁磚工程設計與施工規範（2004）：

- 1.國內有關磁磚的論文大都偏重於磁磚材質與施工方面，絕少有對磁磚完成面的檢查、診斷與補強的研究。
- 2.牆面磁磚瑕疵案例及其原因、對策彙整表（註 1-17），詳如表 1-2。

表 1-2 牆面磁磚瑕疵案例及其原因、對策彙整表

瑕疵發生位置	主要發生原因	瑕疵狀況	對策
結構體	鋼筋腐蝕	因結構體鋼筋腐蝕造成混凝土及水泥砂漿粉刷層剝離，造成磁磚剝落。	施工時確保鋼筋保護層的厚度 確保混凝土含氣量在標準範圍內
結構體/水泥砂漿粉刷層	施工精度不佳	水泥砂漿粉刷層厚度過厚，造成磁磚剝落。	提高施工精度，避免造成粉刷層過厚。 進行水泥砂漿粉刷時，應先清潔結構體表面，並充分加以濕潤。
		水泥砂漿粉刷層與結構體的界面產生剝離，造成磁磚剝落。	提高施工精度，避免造成粉刷層過厚。 無法避免粉刷層過厚，應先打錨或鋪設鋼筋網後，再進行粉刷。
		結構體表面強度不佳，造成磁磚剝落。	進行水泥砂漿粉刷時，應先進行結構體濕潤。 水泥砂漿粉刷完成後，應進行養生，避免因過度日照與通風，造成粉刷層產生乾裂現象。
水泥砂漿粉刷層/水泥砂漿黏著層	水泥砂漿粉刷層表面狀態不良	粉刷層產生白華，造成磁磚剝落。	施工時要確認水泥砂漿粉刷層有無產生白華的脆弱面。
		粉刷層表面過於平滑，造成磁磚剝落。	粉刷層表面應粉刷成粗糙面。 水泥砂漿粉刷層宜採貧配比
水泥砂漿黏著層/磁磚	磁磚背溝形狀、尺寸不良	磁磚背溝高度不足，造成磁磚剝落。	應選擇符合 CNS 的磁磚。
		磁磚背溝形狀不良，造成磁磚剝落。	背溝形狀應符合 CNS 的規定。
	壓貼不實	因壓貼不實，造成磁磚剝落。	應注意水泥砂漿黏著層的厚度與 open time 的控制。 張貼磁磚時應充分壓實。
	收頭不良	沒有在適當位置設置伸縮縫，造成磁磚剝落。	在適當位置設置伸縮縫
	工法選定不適當	採用齒狀鏟刀塗刷黏著層，造成磁磚剝落。	不可使用齒狀鏟刀粉刷（會造成磁磚與黏著用砂漿間接面積減少的現象）。

資料來源：何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究，2001

註 1-17 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p7-11~7-13，2001

三、小笠原和博 磁磚的損傷原因與對策 (2007)：

- 1.外牆磁磚的損傷，可分為因地震等非常時所發生之損傷及日常時候所發生之損傷兩類。其中日常時貼磁磚外牆的損傷種類，可分為剝離、剝落、裂縫等數種（註 1-18）。
- 2.外牆磁磚剝落、剝離原因與防止對策彙整，如表 1-3。

表 1-3 外牆磁磚剝落、剝離原因與防止對策彙整表

剝落、剝離發生位置	主要發生原因			對策
	設計上的原因	施工上的原因	地震災害	
結構體		混凝土的養護不足。		混凝土澆灌後，進行 2 週的養護。 採用高剛性的設計以降低構造體的被害程度。 非承重牆上設置耐震 SLIT 適當的維護管理。
結構體 / 水泥砂漿粉刷層		混凝土表面的髒污、模板剝離藥劑的附著。		進行高壓水洗、超高壓水洗，或進行仔細的水洗。
水泥砂漿粉刷層	未設置伸縮調整縫或設置不當			適當地設置伸縮調整縫。
		底層毛胚的吸水調整不適當。		選定並使用適當的吸水調整材料。
		塗抹水泥砂漿的厚度不適當		1 次塗抹厚度控制在 7 公釐以內，總厚度控制在 25 公釐以內。
		水泥砂漿粉刷層表面強度不足 水泥砂漿粉刷層的養護不足		注意水泥砂漿粉刷層材料的選定及養護 水泥砂漿粉刷層需進行兩週以上的養護。
水泥砂漿粉刷層 / 水泥砂漿黏著層		水泥砂漿粉刷層表面的髒污塵埃等的附著 過於平滑的底層		張貼磁磚前進行底層毛胚的清掃。 用木鏝刀鏝壓，將之鏝塗成粗糙面。
水泥砂漿黏著層	未設置伸縮調整縫或設置不當			適當地設置伸縮調整縫。
		貼附用水泥砂漿塗抹時的鏝刀塗抹壓力不足 貼附用水泥砂漿的塗抹厚度不足		貼附用水泥砂漿進行 2 次塗抹，下層塗抹注意需施予充分的鏝刀塗佈壓力。 進行貼附用水泥砂漿的 2 次塗抹，以確保必要的厚度。
水泥砂漿黏著層 / 磁磚		貼附用水泥砂漿超過 OPEN TIME (膠泥形成不黏手的皮膜時間) 的時間。 磁磚的敲壓不足		徹底進行 OPEN TIME 之管理。 採用密著張貼、改良壓著張貼等改良工法。 徹底進行磁磚的敲壓。
磁磚	磁磚的背面溝槽形狀不良			選定蟻足狀具適當背腳高度的磁磚。

資料來源：小笠原和博，磁磚的損傷原因與對策，2007

註 1-18 小笠原和博，磁磚的損傷原因與對策，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 p3-2~p 2007

四、高健章，建築材料與構材檢測基準之調查與研究規劃（一）外牆材料與構材（1998）之外牆磁磚剝落原因分析（註 1-19），如表 1-4。

表 1-4 外牆磁磚剝落原因分析表

瑕疵發生位置	主要發生原因
結構體	外牆壁體乾燥收縮
	外牆壁體內外溫度差或外牆牆面日照與日陰面
	因外牆牆體內埋設冷、熱水管，使牆面膨脹、收縮頻繁，導致磁磚剝落。
	外牆未妥善養護。
	地震導致之結構體變形。
結構體/水泥砂漿粉刷層	打底粉刷時表面未予清潔。
水泥砂漿粉刷層	水泥砂漿粉刷層乾燥收縮。
水泥砂漿粉刷層/水泥砂漿黏著層	打底層過份乾燥，致使黏著層水份被吸收，水份不完全，而失去黏著強度。
水泥砂漿黏著層	水泥砂漿黏著層乾燥收縮。
	黏著層使用之水泥砂漿作業時效（open time）控制不當。
水泥砂漿黏著層/磁磚	磁磚黏著時表面未予清潔。
	磁磚吸水率過高，致使黏著層水份被吸收，水份不完全，而失去黏著強度。
磁磚	顏色較深者吸熱率較高，剝離或鼓脹現象較顯著。
	貼磁磚工法選用不當。
	磁磚之勾縫或伸縮縫未妥善設計或施工。
	磁磚本身品質關係。
	磁磚施工完成後「初期養生」不當。
	貼磁磚工人素質之影響。

資料來源：高健章，建築材料與構材檢測基準之調查與研究規劃（一）外牆材料與構材，1998

註 1-19 高健章，建築材料與構材檢測基準之調查與研究規劃（一）外牆材料與構材 p87-92, 1998

第六節 小結

高層集合住宅外牆磁磚的損壞，可分因地震所發生的損壞及平常期間因材料劣化或施工、設計不良所發生的損壞兩類。外牆磁磚的損壞又可分為污損、白華、龜裂、剝離、鼓脹、剝落等數種（何明錦、吳毓勳、石正義，2001）；而其中「剝落」一旦發生，將可能造成人命無辜的傷亡。

台灣地處環太平洋地震帶，地震頻繁；此外，台灣地區發生酸雨之情形也很普遍，在台北地區發生酸雨的機率為 85%，高雄地區為 74%，這些都是造成外牆磁磚剝落的主要因素。

為營造一個安全的居住環境，避免磁磚剝落造成不幸的死傷，國內高層住宅大樓外牆磁磚剝落原因與解決對策的研究實刻不容緩。

檢視本章相關文獻，並從設計、施工面及下列破壞面：1.磁磚與伸縮縫 2.磁磚與黏著層界面 3.黏著層 4.黏著層與粉刷層界面 5.粉刷層 6.粉刷層與結構體界面，7.結構體；來加以整理分析，如表 1-5。

表 1-5 相關文獻外牆磁磚剝落原因與防止對策的整理分析

破壞位置	原因			對策
	設計	施工	地震或酸雨	
結構體	外牆溫度差與日照	內或日陰面		貼磁磚之牆體倘因室內有空調設備且室外又係日照面之情況(尤其西晒面)時,應在室內側加作隔熱設施。
		外牆壁體乾燥收縮		在牆身未完全乾燥前,勿施作外牆磁磚貼著之作業。
			地震導致之結構體變形。	使用大樓外牆專用彈性接著劑,可改善因主體結構變形,造成磁磚剝落的現象。
				將非結構外牆與主體結構體完全隔離獨立,外牆就可不受主體結構變形的影響。非結構外牆也可改為結構牆設計,形成二元系統之耐震牆,來達到變形控制的目的。
結構體/粉刷層界面		混凝土表面的髒污、模板剝離藥劑的附著。		進行高壓水洗、超高壓水洗,或進行仔細的水洗。
粉刷層	未設置伸縮調整縫或設置不當			適當地設置伸縮調整縫。
		水泥砂漿粉刷層的養護不足		水泥砂漿需進行兩周以上的養護。
		塗抹水泥砂漿的厚度不適當		水泥砂漿塗抹厚度控制在 7 公釐以內,總厚度控制在 25 公釐以下。
粉刷層/黏著層界面		進行磁磚貼著作業時,水泥砂漿粉刷層過於乾燥		進行磁磚貼著作業時,施工前一日水泥砂漿粉刷層應妥以濕潤之。
黏著層			酸雨影響	減少孔隙及降低水灰比(W/B)。
	未設置伸縮調整縫或設置不當			適當地設置伸縮調整縫。
黏著層/磁磚界面		貼附用水泥砂漿超過 OPEN TIME 的時間。		貼磁磚之膠泥應選擇有相當保水效果之膠泥;採用密著張貼、改良壓著張貼等改良工法。
		磁磚的敲壓不足		徹底進行磁磚的敲壓。
		貼磁磚之膠泥塗佈厚度不足		貼磁磚之膠泥塗佈厚度應足夠,務使磁磚嵌入膠泥充分(磁磚厚度 1/3 以上)
		磁磚施工完成後「初期養生」不當。		一般在貼著施工完成後 72 小時內,膠泥之硬化強度未完全前,宜以帆布或其它遮蓋物來防止日晒、雨淋或夜間之結露等影響膠泥硬化強度之降低。
磁磚	磁磚的背面溝槽形狀不良			選用磁磚之背溝型式適當者。貼著作業時應特別注意背溝中,勿因敲擊不確實而殘留空氣。
	未設置伸縮調整縫或設置不當			適當地設置伸縮調整縫

資料來源：本研究整理

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討

第二章 高層集合住宅之外牆磁磚與張貼工法

第一節 前言

磁磚為陶瓷材料的一種與石材、金屬板相同，屬於板狀的表面裝修材料；磁磚也是一種耐久性很好的材料，本身具有耐候性、耐水性、耐酸鹼性、可設計性、容易維護及對主結構體具有保護作用等優點，所以成為國內最常使用的建築物外裝材料之一。

但是，構成建築物的諸元素中，外牆是承受外部環境衝擊最嚴重的地方；在這種環境惡劣的牆面上，一旦選用磁磚或施工方式不當，就會發生損壞，不僅會影響建築物室內環境品質（滲水、白華），也對戶外行人產生立即的危險性（磁磚剝落）。

目前在國內相當盛行的外牆磁磚的施工方法「硬底壓貼工法」，大約在 1945 年代左右，在日本開始被使用（註 2-1），當時因為能改善外裝磁磚白華現象（註 2-2）而大受歡迎。但是，後來因為作業人員過度追求作業效率，忽略了塗抹厚度不足及塗置時間（open time）的影響，造成了許多施工不良的嚴重後果。

1960 年代，日本業界團體、營建公司及磁磚製造商等開始積極地針對「硬底壓貼工法」所造成的剝離、剝落現象尋求對策；於 1965 年左右開發出「改良式硬底壓貼工法」；又於 1975 年左右開發出以專用振動工具對磁磚施加振動的「密貼工法」（註 2-3）。

至於外部用彈性黏著劑張貼工法，係起源於 1980 年代，至今已漸漸成為日本住宅外牆磁磚張貼的主流（註 2-4）；此種黏著劑在硬化後仍然保持彈性，可以緩和建築物擾動或外牆熱脹冷縮而產生的應力，預防磁磚剝離，因此被應用於高樓的外牆上（註 2-5）。

台灣高層集合住宅，外牆裝修材料以磁磚為主，因結構體本

身的震動及黏結材料劣化等問題，造成多起高層建築物磁磚剝落的事例，使得高樓住宅外牆磁磚剝落的問題，也漸漸為國人所重視。

表 2-1 磁磚的各項功能與特徵

功能項目		特徵
耐久 性	耐候性	耐候性良好，不會變色、褪色。
	耐水性	耐水性強，不會因為泡水而影響強度。
	耐酸鹼性	除部分無釉瓷磚會因為酸性物質而稍微變色，整體而言磁磚的耐酸鹼性強。
可設計性		磁磚能製成其他各種不同形狀、顏色。
容易維護		磁磚有汙漬附著，也很容易清除。
對建築物主體構造有保護作用		磁磚可以預防水泥中性化、預防鹽害，對建築物主體構造有很高的保護效果。

參考文獻：日本獨立行政法人能力開發研究中心編，改訂タイル p3、p4，2008

註 2-1 日本獨立行政法人能力開發研究中心編，改訂タイル p6，2008

註 2-2 白華：當磁磚內側有空隙時，水泥中的氫氧化鈣會隨著水份的移動，由接縫中滲出，與空氣中的二氧化碳結合生成碳酸鈣，固著於磁磚表面。

註 2-3 日本獨立行政法人能力開發研究中心編，改訂タイル p9，2008

註 2-4 小笠原和博，新磁磚的科技及其施工技術，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 P10-5 2007

註 2-5 日本獨立行政法人能力開發研究中心編，改訂タイル p188，2008

第二節 國內外牆磁磚的沿革

從日治時期，台灣地區就開始使用磁磚作為建築物外牆的裝修材料，例如，1914年完工的私人宅邸園山別莊，其立面二樓的位置使用淡黃色的小口馬賽克（註2-6）、1917年台中車站的化粧煉瓦（仿紅磚、無紋樣，色澤是略為偏橘的磚紅色）等。

依據國內學者吳南葳之研究：日治時期國內常見之外牆磁磚可分成八種，包括化粧煉瓦（主要尺寸為105公釐×60公釐）、溝紋面磚（尺寸約為230公釐×60公釐）、布紋面磚（主要尺寸為230公釐×60公釐）、鑲嵌馬賽克面磚（厚度在4至10公釐的小塊面磚；邊長介於25公釐至42公釐之間）、陶瓦立體面磚、十三溝面磚（尺寸約為110公釐×60公釐）、方塊面磚（尺寸以150公釐×150公釐為最多）及飾帶面磚（註2-7）。

另外，依據國內學者戴配宜的研究，台灣從光復到1990年代，外牆磁磚依建築市場使用廣泛使用的種類與流行先後順序可分為：紅鋼磚（1969至1981為市場主流建材）、馬賽克（1981年以前為市場主流建材）、小口磚、丁掛磚（1981年以後為市場主流建材，包括還原射出丁掛磚及釉面丁掛磚）、方塊磚（1991至1992為熱門建材）、4595面磚與石英磚（1991年後在市場上逐漸嶄露頭角）（註2-8）。

國內學者吳明修教授在「台灣建築的磁磚品質與維護之課題」中指出，從光復到現在，國內外牆磁磚的使用狀況：國1965年左右開始使用馬賽克；1970年後開始使用小口磚、二丁掛、施釉磚；1975年後開始使用射出磚、窯變磚；2000年後開始使用山形磚（註2-9）。

比較分析國內學者戴佩宜與吳明修教授之上述文獻，得國內外牆磁磚的沿革，如表 2-2。

表 2-2 國內外牆磁磚的沿革

磁磚種類		開始使用時間	成為市場主流時間
馬賽克		1965 年	1981 年以前
面 磚	小口磚 二丁掛	1970 年	1981 年以後
	方塊磚	1960 年	1991 至 1992 為熱門建材
	射出磚 (擠出面磚)	1975 年	1981 年以後
	山形磚	2000 年後開始使用	

資料來源：戴佩宜，2008 及吳明修，2007

註 2-6 吳南葳，台灣日治時期建築外牆面磚之研究－以公共建築為主要探討對象 p14，2002

註 2-7 吳南葳，台灣日治時期建築外牆面磚之研究－以公共建築為主要探討對象 p36，2002

註 2-8 戴佩宜，以打字法從事建築外牆瓷磚非破壞檢測之研究 P2-10，2008

註 2-9 吳明修，台灣建築的磁磚品質與維護之課題 P11-1，2007

第三節 國內外牆磁磚使用現況調查

本研究針對台北市 150 棟 15 層樓以上之集合住宅大樓，隨機取樣 35 棟作電話訪談，其中有效樣本 27 棟（使用時間 10 年以上 10 棟；20 年以上 12 棟；30 年以上 5 棟）（如附錄四）。

有效樣本 27 棟，使用磁磚（含一般面磚及馬賽克）24 棟（占總數 89%）。使用 10 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 1 棟，占總數 12.5%（如表 2-3）；使用 20 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 8 棟，占總數 67%（如表 2-4）；使用 30 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 3 棟，占總數 75%（如表 2-5）。

表 2-3 國內高層集合住宅外牆磁磚使用現況統計表（10 年以上）

序號	名稱	樓層數	外牆裝修材料	使照號碼	使用現況
1	A 社區	16	面磚	840508	OK
2	B 大廈	23	面磚	860079	OK
3	C 大廈	17	大理石	880410	----
4	D 大廈	16	大理石	810423	----
5	E 大廈	15	面磚	840506	OK
6	F 大廈	19	面磚	860057	OK
7	G 大廈	16	面磚	840552	OK
8	H 大廈	20	面磚	830335	OK
9	I 大廈	23	面磚	840639	OK
10	J 大廈	17	面磚	890104	面磚剝落

資料來源：本研究整理

表 2-4 國內高層集合住宅外牆磁磚使用現況統計表（20 年以上）

序號	名稱	樓層數	外牆裝修材料	使照號碼	使用現況
1	K 大廈	21	面磚	790640	面磚剝落
2	L 大廈	26	面磚	790553	面磚剝落
3	M 大廈	15	面磚	780524	OK
4	N 大廈	28	面磚	780553	面磚剝落
5	O 大廈	17	面磚	780346	OK
6	P 大廈	18	面磚	760509	面磚剝落
7	Q 大廈	21	面磚	760993	面磚剝落
8	R 大廈	17	面磚	751164	面磚剝落
9	S 大廈	17	面磚	751256	面磚破裂、剝落
10	T 大廈	15	面磚	750611	OK
11	U 大廈	17	面磚	731551	面磚剝落
12	V 大廈	16	面磚	721270	OK

資料來源：本研究整理

表 2-5 國內高層集合住宅外牆磁磚使用現況統計表（30 年以上）

序號	名稱	樓層數	外牆裝修材料	使照號碼	使用現況
1	W 大廈	15	馬賽克	690098	馬賽克剝離
2	X 大樓	19	PC 版外部油漆	681437	----
3	Y 大廈	15	二丁掛	671588	OK
4	Z 大廈	16	馬賽克	641120	馬賽克剝落
5	ZZ 大廈	15	馬賽克	621125	馬賽克剝落

資料來源：本研究整理

第四節 國內外牆磁磚張貼工法的沿革

從日治時期，台灣地區就開始使用磁磚作為建築物外牆的裝修材。當時磁磚的施作是由師徒的制度來傳授；磁磚張貼是由師傅帶著徒弟一起工作與指導。依據國內學者吳南葳之研究：當時磁磚張貼之前會先以水泥砂漿平塗約 3 公釐的厚度，這一層底層必須非常的平整；面磚貼覆的方式是將面磚背面均勻塗抹灰泥之後，再依照圖面標示貼覆在牆面上；面磚貼覆在牆面上要以小型木槌輕敲，使面磚和其他已經黏貼在牆面上的面磚維持在同一平整的平面（註 2-10）。

除了在磁磚四邊都塗抹灰泥的作法以外；也有在單一磁磚背面塗抹糰狀之水泥砂漿，其塗抹量相當於黏結層的份量，再自牆壁底端往頂端一列一列地往上貼附的施工方式，後來就被稱為「糰子壓貼工法」；現在叫作「軟底壓貼工法」。

但是這兩種方式各有缺點，前者所耗費時間較長；後者較容易產生白華現象。後來能大幅提升施工效率及改善外裝磁磚白華現象的「硬底壓貼工法」終於在國內問世了。然而，這種施工方式，在施工過程中，經常由於作業人員過度的追求作業效率，使水泥膠泥塗佈厚度不足，導致塗置時間（open time）縮短（註 2-11），因而影響磁磚的附著性。

根據國內學者林耀煌、廖國煜，1985，磁磚工程剝落及析晶現象之研究，台科大，台北，一文所做之調查顯示，國內外牆磁磚採硬底施工佔 62.2%，採軟底施工佔 37.8%（何明錦、吳毓勳、石正義，2001）。

註 2-10 吳南葳，台灣日治時期建築外牆面磚之研究－以公共建築為主要探討對象 p57，2002

註 2-11 一般硬底壓貼工法所需之膠泥塗佈厚度約為 3~4mm 左右（視外牆磁磚之厚度而定，至少應為磁磚厚度之 1/3 以上才足夠）。在施工作業中往往為了加快作業速度或節省膠泥材料，而施以 2 mm 左右厚度之膠泥塗佈作業，因此膠泥乾燥變快，塗置時間縮短（林世堂，1993）。

第五節 日本外牆磁磚張貼工法的沿革

在外牆磁磚張貼工法方面，日本在明治年代初期，從英國引進了在磁磚背面塗抹水泥膠泥，再將磁磚壓貼於底材的糰子壓貼工法；這種施工方式就是右手揉灰泥，左手拿磁磚，再把右手的灰泥塗在磁磚的背面，然後貼覆在牆面上（註 2-12）。但是這種施工方法運用於外牆磁磚的張貼，卻容易產生白華現象。

到了 1949 年，日本山本正之想出新方法，就是直接將水泥砂漿塗抹在牆面上，再另外將磁磚貼上去（註 2-13）的「硬底壓貼工法」。但是這種工法經常由於作業人員過度的追求作業效率，使水泥膠泥塗佈厚度不足，反而造成磁磚容易剝落。

於 1965 年代，日本建築業界開始採用在磁磚背面塗抹水泥膠泥，再進行壓貼的「改良式硬底壓貼工法」。

1975 年代，為解決磁磚嵌入未充分之問題（註 2-14），日本還發展出一種以小型振動機，用來進行磁磚敲擊的作業，使外牆磁磚密著於水泥膠泥，稱為振動器貼著工法或稱「密貼工法」。

1980 年代左右，日本部份廠商，開始嘗試以丁基系接著劑張貼外牆磁磚；此種工法目前已成為住宅外牆磁磚張貼工法的主流。因應彈性接著劑之發展，日本工業標準（JIS）也於 2006 年正式制定了相關之標準規格（註 2-15）。

註 2-12 吳南葳，台灣日治時期建築外牆面磚之研究－以公共建築為主要探討對象 p58，2002

註 2-13 吳南葳，台灣日治時期建築外牆面磚之研究－以公共建築為主要探討對象 p59，2002

註 2-14 較大型之磁磚，如小口面磚或二丁掛面磚等，必須一片一片地逐次貼著上去，並以木槌或其他工具輕敲使之確實嵌入底層膠泥之中，但是常常為了提高作業效率或趕工，而僅輕輕貼著未予敲擊使確實嵌入，造成磁磚未充分與膠泥接著密實，導致接力微弱且形成磁磚剝離（林世堂，1993）。

註 2-15 小笠原和博，新磁磚的科技及其施工技術 P10-5，2007

第六節 小結

- 一、近年來國內之外牆磁磚，主要有馬賽克、小口磚、丁掛磚、方塊磚、及擠出面磚（射出磚）及山形磚。
- 二、從本研究調查顯示：國內 15 層以上高層集合住宅外牆使用磁磚裝修相當普遍（占 89%）；其中使用 10 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 1 棟，占總數 12.5%；使用 20 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 8 棟，占總數 67%；使用 30 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 3 棟，占總數 75%。
- 三、針對國內與日本外牆磁磚張貼工法之比較分析：日本業界團體、營建公司及磁磚製造商等，從 1960 年代開始，就針對「硬底壓貼工法」所造成的剝落現象尋求解決對策；於 1965 年以後，陸續開發出「改良式硬底壓貼工法」及「密貼工法」；而國內外牆磁磚施工方法，係以「硬底壓貼工法」為主。
- 四、依據國內學者黃兆龍、游善德等人之研究：硬底壓貼工法（水泥砂漿黏著之混合劑採聚苯乙烯樹脂）之接著強度為 9.4Kg/cm^2 ；改良式硬底壓貼工法之接著強度為 $11.5\sim 12.8\text{Kg/cm}^2$ ；而密貼工法之接著強度為 11Kg/cm^2 （黃兆龍、游善德，1989）。顯示國內硬底壓貼工法之接著強度明顯偏低。

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討

第三章 高層集合住宅外牆磁磚剝落原因 之訪問調查

第一節 前言

訪問法是指研究者為蒐集研究主題更為深入的資料，經由預先的題目規劃，以深入訪談的方式，來獲取必要資料（註 3-1）。

本研究為瞭解外牆磁磚剝落原因，針對國內工地主任、磁磚製造商、粘著劑製造商及相關領域學者來進行訪問調查。

本研究的訪談提綱如下：

- 一、丁掛磁磚材質之影響？
- 二、外牆壁體打底層前之處理作業？
- 三、外牆粉刷底層處理？
- 四、粘著劑之影響？
- 五、磁磚粘貼技術或施工之影響？
- 六、磁磚填縫材或伸縮溝縫之影響？
- 七、外牆磁磚最主要剝落的原因或其他施工之影響？。

註 3-1 葉至誠、葉立誠，研究方法與論文寫作 p154，2007。

第二節 建設公司工務主任訪談

一、受訪者基本資料

1. 姓名性別：	張先生 <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
2. 教育程度：	<input type="checkbox"/> 高中（職）以下 <input type="checkbox"/> 研究所 <input checked="" type="checkbox"/> 專科、大學 <input type="checkbox"/> 博士
3. 專家類別：	<input type="checkbox"/> 粘貼、材料專家 <input checked="" type="checkbox"/> 實務界專家 <input type="checkbox"/> 學術界專家 <input type="checkbox"/> 設計規劃專家
4. 工作職業：	工作：私人營造廠 職務：工地主任 工作年資： <input type="checkbox"/> 5 年以上； <input checked="" type="checkbox"/> 10 年以上； <input type="checkbox"/> 15 年以上

二、訪談內容

1. 丁掛磁磚材質之影響？

答：吸水率低的磁磚較好，射出磚（擠出面磚）的倒鈎可增加磁磚的抓力。

2. 外牆壁體打底層前之處理作業？

答：一般來說外牆施工模板原則不用脫模劑(塗油)。外牆養護後先針對樓層灌漿施工縫鑿 V 型填縫處理，再清除外牆表面、鑿除鼓脹部份，再以高壓噴水外牆清洗油質、污垢等，並針對施工縫及開口部做防水層處理。

3. 外牆粉刷底層處理？如「打底層砂漿配比」、「打底層厚度控制」

答：水泥砂漿打底前，須先做「模記」控制，1:3 水泥砂漿於牆面抹墁，並用木鏟刀抹平打底。

4. 粘著劑之影響？

答：早年業界多以水泥加海菜粉作粘貼材，但近幾年來，有很

多以「益膠泥」或相類似產品做粘著劑，但品牌很多，品質參差不齊，師傅塗完一定面積後再貼磁磚，貼磁磚的時間以師傅自己經驗控制為主。

5.磁磚粘貼技術或施工之影響？

答：一般沒有特別貼法，很少用改良式硬底壓貼工法。

6.磁磚填縫材或伸縮溝縫之影響？

答：一般建築物都有梁柱外露所以不做伸縮縫，除非大面積大面外牆才另作考慮。

7.外牆磁磚最主要剝落的原因或其他施工之影響？

答：一般建築物外牆磁磚的黏著劑最重要，而且現在品牌太多價錢高低不一，私人建設公司都為發小包，以價錢最低取勝，小包低價得標後，通常用單價較低的黏著劑來省錢。

第三節 黏著劑製造廠商訪談

一、受訪者基本資料

1. 姓名性別：	林先生 <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
2. 教育程度：	<input type="checkbox"/> 高中（職）以下 <input type="checkbox"/> 研究所 <input type="checkbox"/> 專科、大學 <input checked="" type="checkbox"/> 博士
3. 專家類別：	<input checked="" type="checkbox"/> 粘貼、材料專家 <input checked="" type="checkbox"/> 實務界專家 <input checked="" type="checkbox"/> 學術界專家 <input type="checkbox"/> 設計規劃專家
4. 工作職業：	工作：黏著劑材料商 職務：高層主管 工作年資： <input type="checkbox"/> 5 年以上； <input type="checkbox"/> 10 年以上； <input checked="" type="checkbox"/> 15 年以上

二、訪談內容

1. 丁掛磁磚材質之影響？

答：磁磚跟流行有關，以前流行小口磚，隨著時代改變磁磚也改變而黏著劑隨之因應；射出磚（擠出面磚）講究粗曠質感，粉壓磚表面可上釉；至於磁磚背面的溝槽，有倒鈎溝槽效果是比較好但可以有其他方式改善補足。

2. 外牆壁體打底層前之處理作業？

答：表面結構外牆表面越粗糙越好，一般來說外牆養護後再以高壓噴水來清洗外牆油質、污垢等。

3. 外牆粉刷底層處理？如「打底層砂漿配比」、「打底層厚度控制」

答：外牆粉刷層通常是目前問題所在；因為粉刷層處理不好，會造成牆面鼓脹變形或龜裂破壞。

4. 粘著劑之影響？

答：最早以前是用「海帶」水煮變成膠，再加水泥來黏貼，後來南星研發以化學物質來替代「海帶」效用而以「海菜粉」通稱；早年磁磚以小口磚為主，黏貼材以「海菜粉」加水泥拌合即足夠，但近幾年多磁磚越變越大、越來越重，才研發出專用粘著劑（如益膠泥）；益膠泥為南星專用產品名稱。

5.磁磚粘貼技術或施工之影響？

- 答：(1) 黏著劑試驗法：CNS12611，但黏著劑無耐久性規範。
- (2) 「改良式硬底壓貼工法」早在 20 年前已引進台灣，但影響到預算及施工速度，磁磚黏貼師傅的接受度普遍不高。
- (3) 玻璃馬賽克因為太密了所以要用益膠泥，且因玻璃馬賽克抹縫時很難抹進去而無法在背後補到水泥漿，所以反而要採「改良式硬底壓貼工法」。

6.磁磚填縫材或伸縮溝縫之影響？

答：一般建築物都有樑柱外露，所以不做垂直伸縮縫但建議磁磚可以在水平施做，並在樓層間用垂直貼來區分，避免磁磚太單一化，產生熱脹冷縮問題。

7.外牆磁磚最主要剝落的原因或其他施工之影響？

- 答：(1) 目前黏著劑的規範主要是用在20年前吸水性較高的磁磚，而現在多為吸水率低、緻密性高的磁磚，所以目前的規範已經是過時了。
- (2) 磁磚黏著劑施工時間程序：像歐美國家有規範黏著劑施工後，須在幾分鐘內把磁磚貼上；目前CNS12611黏著劑試驗法無此規範。如有此規範則產品品質可以有統一標準，也可避免黏著劑市場良莠不齊。
- (3) 日本高樓層外牆有用高彈性黏著劑，台灣很少用。目前南星公司的益膠泥，以磁磚來講，用在高層建築物都沒問題。
- (4) 個人認為磁磚剝落通常是水的問題，而且是在粉刷層出問題比例較大，水進去後造成相當大的問題。
- (5) 近年豪宅盛行，黏著劑在整體工程預算中比例很低，卻因為營造廠發小包採低價而被犧牲；磁磚材質反而不會被犧牲。

第四節 磁磚製造廠商訪談

一、受訪者基本資料

1. 姓名性別：	林先生 <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
2. 教育程度：	<input type="checkbox"/> 高中（職）以下 <input checked="" type="checkbox"/> 研究所 <input type="checkbox"/> 專科、大學 <input type="checkbox"/> 博士
3. 專家類別：	<input checked="" type="checkbox"/> 粘貼、材料專家 <input checked="" type="checkbox"/> 實務界專家 <input type="checkbox"/> 學術界專家 <input type="checkbox"/> 設計規劃專家
4. 工作職業：	工作：建材公司 職務：行銷經理 工作年資： <input type="checkbox"/> 5年以上； <input checked="" type="checkbox"/> 10年以上； <input type="checkbox"/> 15年以上

二、訪談內容

1. 丁掛磁磚材質之影響？

答：磁磚之吸水率以3%至5%最好，射出磚（擠出面磚）的燕尾背溝可增加磁磚的抓力。

2. 外牆壁體打底層前之處理作業？

答：以高壓噴水來清洗外牆油質、污垢。

3. 外牆粉刷底層處理？如「打底層砂漿配比」、「打底層厚度控制」

答：以1:3水泥砂漿於牆面抹墁，並用木鏟刀抹平打底。

4. 粘著劑之影響？

答：粘著劑塗抹的厚度應配合磁磚型式與重量而調整。

5. 磁磚粘貼技術或施工之影響？

答：若能使用「改良式壓貼工法」可增加磁磚的抓力。

6. 磁磚填縫材或伸縮溝縫之影響？

答：外牆磁磚每3公尺需作伸縮縫，以防止磁磚熱脹冷縮。

7. 外牆磁磚最主要剝落的原因或其他施工之影響？

答：射出磚雖有燕尾背溝可增加磁磚的抓力，但價格為一般粉壓磚的兩倍，因此一般建築物為節省經費，較少使用。除此之外，張貼工法及黏結層厚度也需配合磁磚種類來設計，國內較少注意；另外工地之施工品質良莠不齊也是造成磁磚剝落的重要因素。

第五節 國內外牆磁磚學者訪談

一、受訪者基本資料

1. 姓名性別：	石先生 <input checked="" type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
2. 教育程度：	<input type="checkbox"/> 高中（職）以下 <input checked="" type="checkbox"/> 研究所 <input type="checkbox"/> 專科、大學 <input type="checkbox"/> 博士
3. 專家類別：	<input type="checkbox"/> 粘貼、材料專家 <input checked="" type="checkbox"/> 實務界專家 <input checked="" type="checkbox"/> 學術界專家 <input type="checkbox"/> 設計規劃專家
4. 工作職業：	工作：建築師 職務： 工作年資： <input type="checkbox"/> 5年以上； <input type="checkbox"/> 10年以上； <input checked="" type="checkbox"/> 15年以上

二、訪談內容

1. 丁掛磁磚材質之影響？

答：射出磚（擠出面磚）的燕尾背溝可增加磁磚的抓力。

2. 外牆壁體打底層前之處理作業？

答：以高壓噴水來清洗外牆油質、污垢。

3. 外牆粉刷底層處理？(如「打底層砂漿配比」、「打底層厚度控制」)

答：以 1:3 水泥砂漿於牆面抹墁，並用木鏟刀抹平打底。

4. 粘著劑之影響？

答：國內中南部業界大多仍以水泥加海菜粉作為磁磚的粘結材料。

5. 磁磚粘貼技術或施工之影響？

答：若能使用改良式壓貼工法可改善磁磚的抓力。

6. 磁磚填縫材或伸縮溝縫之影響？

答：外牆磁磚每3公尺可作伸縮縫，以防止磁磚熱脹冷縮。但台

灣仍不多見。

7.外牆磁磚最主要剝落的原因或其他施工之影響？

答：(1) 磁磚有無燕尾背溝。(2) 粘著劑品質。(3) 張貼工法及黏結層厚度有無配合磁磚種類來設計。(4) 工地之施工品質。

第六節 小結

本研究依工地主任、磁磚製造商、粘著劑製造商及國內學者進行訪問調查；訪談結果如表3-1。

一、在丁掛磁磚材質之影響？

四位專家學者都認為有燕尾背溝可增加磁磚的黏著力。

二、外牆壁體打底層前之處理作業？

四位專家學者都認為以高壓噴水來清洗外牆油質、污垢。

三、外牆粉刷底層處理？

黏著劑廠商認為外牆粉刷層是目前磁磚剝落的問題所。

四、粘著劑之影響？

磁磚廠商認為粘著劑塗抹的厚度應配合磁磚型式與重量而調整；而林世堂副董事長認為黏著劑無耐久性規範。

五、磁磚粘貼技術或施工之影響？

石建築師認為使用「改良式壓貼工法」可增加磁磚的黏著力；但也會增加預算及減緩施工速度。

六、磁磚填縫材或伸縮溝縫之影響？

一共有三位專家認為外牆磁磚需作伸縮縫。

七、外牆磁磚最主要剝落的原因或其他施工之影響？

1. 磁磚有無燕尾背溝。

2. 粘著劑品質。

3. 張貼工法及黏結層厚度有無配合磁磚種類設計。

4. 工地之施工品質。

5. 目前CNS12611黏著劑試驗法缺乏塗置時間（open time）的規範。

3-1 國內外牆磁磚專家學者訪談結果對照表

訪談項目	工地主任	黏著劑	磁磚	學者
	張先生	林先生	林經理	石建築師
丁掛磁磚材質之影響？	有燕尾背溝可增加磁磚的抓力。	有燕尾背溝可增加磁磚的抓力。	有燕尾背溝可增加磁磚的抓力。	有燕尾背溝可增加磁磚的抓力。
外牆壁體底層前之處理作業？	以高壓噴水來清洗外牆油質、污垢	以高壓噴水來清洗外牆油質、污垢	以高壓噴水來清洗外牆油質、污垢	以高壓噴水來清洗外牆油質、污垢
外牆粉刷底層處理？	以1:3水泥砂漿，並用木鏟刀抹平打底。	外牆粉刷層是日前問題所在！	以1:3水泥砂漿，並用木鏟刀抹平打底。	以1:3水泥砂漿，並用木鏟刀抹平打底。
粘著劑之影響？	國內粘著劑品牌很多，品質參差不齊。	黏著劑無耐久性規範。	粘著劑塗抹的厚度應配合磁磚型式與重量而調整。	中南部業界大多仍以水泥加海菜粉作為磁磚的粘結材料
磁磚粘貼技術或施工之影響？	國內一般很少用「改良式硬底壓貼工法」。	「改良式硬底壓貼工法」可增加預算及減緩施工速度。	使用「改良式壓貼工法」可增加磁磚的抓力。	使用「改良式壓貼工法」可增加磁磚的抓力。
磁磚填縫材或伸縮縫之影響？	一般建築物都有梁柱外露，以不做伸縮縫，除非面積大面外牆才另作考慮。	所以不做垂直伸縮縫但建議磁磚可以在水平施做	外牆磁磚每3公尺需作伸縮縫	外牆磁磚每3公尺可作伸縮縫
外牆磁磚剝落的主要原因或施工之影響？	1.粘著劑品質，品質參差不齊。 2.私人建設公司，都為發小包，而小包以最低價取勝，得用較低的黏著劑來省錢。	1.黏著劑在整體工程預算中比例很低，卻因為營造廠發小包採低價而被犧牲。 2.CNS12611黏著劑試驗法缺乏塗置間的規範。	1.射出磚雖有燕尾背溝，但價格為一般粉壓磚的兩倍。 2.張貼工法及黏結層厚度需配合磁磚種類設計。 3.工地之施工品質良莠不齊。	1.磁磚有無燕尾背溝。 2.粘著劑品質。 3.張貼工法及黏結層厚度有無配合磁磚種類設計。 4.工地之施工品質。

資料來源：本研究整理

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因探討

第四章 高層集合住宅外牆磁磚剝落對策分析

第一節 前言

有關國內高層集合住宅外牆磁磚剝落原因，比較國內外專家、學者之相關文獻及本研究訪談資料，包括下列項目：

- 一、磁磚及伸縮縫破壞。
- 二、磁磚與黏著層界面間破壞。
- 三、水泥砂漿黏著層破壞。
- 四、水泥砂漿黏著層與粉刷層界面間破壞。
- 五、水泥砂漿粉刷層破壞。
- 六、水泥砂漿粉刷層與結構體界面。
- 七、結構體本身破壞。

本章按上述項目，並依文獻分析及專家訪談結果，分別研擬解決對策，如本章各節所述。

第二節 磁磚及伸縮縫破壞之對策分析

有關磁磚及伸縮縫破壞的解決對策，比較國內外專家、學者之相關文獻及本研究訪談資料，分析說明如下：

一、在磁磚部分：

- (一) 外牆磁磚顏色應配合施工地區之日照、日陰條件。
- (二) 外牆磁磚選用應以釉面不吸水而坯底吸水率高者(註 4-1)。
- (三) 外牆磁磚之設計為使面磚容易與墁料或黏著劑牢固接合，背溝形狀及背溝高度應符合 CNS9737 之規定(註 4-2)。

二、在伸縮縫部分：

外牆張貼磁磚應在適當設置伸縮縫(註 4-3)。伸縮縫是為了緩和混凝土、水泥砂漿的乾燥收縮及溫度變化所產生「differential movement」的對策，在軀體、底層毛胚、磁磚面上以 3 至 4 公尺的間隔，來加以設置；其位置依下列基準：

- (一) 混凝土澆灌施工縫、結構體裂縫之誘發縫及水泥砂漿粉刷層伸縮縫一致。
- (二) 開口部上下。
- (三) 不同裝修材料之交接部位(註 4-4)
- (四) 伸縮縫的寬度及位置應以外力與乾濕冷熱變形的差異來決定(註 4-5)。
- (五) 填縫材使用混合劑應考量安定性、保水性及施工性(註 4-6)。

註 4-1 林世堂，外牆磁磚剝落原因及對策探討，空間雜誌建築技術增刊 4 號，1993

註 4-2 何明錦、吳毓勳、石正義 建築飾材技術規範之研究 p3-4，2001

註 4-3 何明錦、吳毓勳、石正義 建築飾材技術規範之研究 p7-13，2001

註 4-4 小笠原和博，磁磚的損傷原因與對策，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 p3-6，2007

註 4-5 石正義譯，防止外牆剝落之設計、施工指南與解說 p31，1997

註 4-6 何明錦、吳毓勳、石正義 建築飾材技術規範之研究 p3-9，2001

第三節 磁磚與黏著層界面間破壞之對策分析

有關磁磚與黏著層界面間破壞的解決對策，比較國內外專家、學者之相關文獻及本研究訪談資料，分析說明如下：

一、在施工部分：

- (一) 磁磚貼著作業時，應敲擊確實，不要殘留空氣於黏著層與背溝之間，妨礙磁磚貼黏貼效果。
- (二) 磁磚貼著作業時，應充分掌握水泥膠泥的塗置時間（open time），以免形成皮膜，無法達到預定的黏著力。
- (三) 磁磚貼著作業時，膠泥之塗佈作業，應均勻完全，且膠泥之塗佈厚度應足夠；膠泥塗抹的厚度應配合磁磚型式與重量而調整（林伯儒，2010）。
- (四) 外牆磁磚貼著作業施工，應於完成貼著作業後，注意其「初期養生」，以避免膠泥之乾燥或硬化速度過快，以致水和反應未能完全而縮短外牆磁磚之耐久性（註 4-7）。
- (五) 不可使用齒狀鏟刀塗刷膠泥，以免磁磚與膠泥間接著面積減少，而造成磁磚的剝離（註 4-8）

二、在工程規劃與管理部分：

- (一) 選擇適當之外牆磁磚張貼施工方法（如密貼工法），方能使磁磚與水泥砂漿接著密實，達到較佳的效益（註 4-9）。
- (二) 徹底進行外牆磁磚作業的時效管理。

註 4-7 林世堂，外牆磁磚剝落原因及對策探討，空間雜誌建築技術增刊 4 號，1993

註 4-8 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p7-12，2001

註 4-9 小笠原和博，磁磚的損傷原因與對策，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集，2007

第四節 黏著層破壞之對策分析

從台灣酸雨資訊網的統計資料顯示(註 4-10)，國內已有明顯酸雨現象。酸雨中的硫酸鹽可藉由滲透作用與水泥砂漿中的氫氧化鈣結合成石膏鹽類並形成膨脹性「鈣釩石」(註 4-11)，導致水泥砂漿粉化，或體積膨脹(註 4-12)，使磁磚剝離或剝落。

有關水泥砂漿黏著層破壞的解決對策，比較國內外專家、學者之相關文獻及本研究訪談資料，分析說明如下：

- 一、水泥砂漿黏著層應減少孔隙及降低水灰比(W/B)(註 4-13)。
- 二、水泥砂漿黏著層摻加混合劑，已是影響磁磚接著力的重要因素；因此，混合劑應具儲藏安定性、接著強度佳、施工性能好及耐久性等功能。
- 三、使用水泥砂漿作為磁磚接著材料時，需嚴格控制其使用材料組成及配比；施工時需注意工序及時效管制(註 4-14)。
- 四、進行水泥砂漿黏著層的 2 次塗抹，以確保其必要的厚度；下層塗抹時，注意需施予充分的鏟刀塗佈壓力(註 4-15)。

註 4-10 <http://acidrain.epa.gov.tw> 2010/4/9

註 4-11 黃兆龍 混凝土性質與行為 p603~604 1997

註 4-12 林世堂 白華現象 p4 技術論叢-建材與施工技術研究報告(四)

註 4-13 黃兆龍 混凝土性質與行為 p604~605 1997

註 4-14 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p3-5，2001

註 4-15 小笠原和博，磁磚的損傷原因與對策，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 p3-3、p3-4，2007

第五節 黏著層與粉刷層界面間破壞之對策分析

有關水泥砂漿黏著層與粉刷層界面間破壞之解決對策，比較國內專家、學者之相關文獻及本研究訪談資料，分析說明如下：

- 一、外牆磁磚貼著施工前，應確實對底層牆面施行清潔作業。
- 二、外牆磁磚貼著之底層，在施工前應於前一日妥予濕潤之（註 4-16）。
- 三、接著用水泥砂漿加有調整吸水性材料時，應注意其使用的方法。
- 四、底層粉刷宜採貧配比。
- 五、底層粉刷表面應粉成粗糙面（註 4-17）。
- 六、注意底層材料的選定與養護（水泥砂漿需進行兩周以上的養護）。
- 七、底層水泥砂漿塗抹厚度控制在 7 公釐以內，總厚度控制在 25 公釐以下（註 4-18）。

註 4-16 林世堂，外牆磁磚剝落原因及對策探討，空間雜誌建築技術增刊 4 號，1993

註 4-17 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p7-12，2001

註 4-18 小笠原和博，磁磚的損傷原因與對策，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 3-3，2007

第六節 水泥砂漿粉刷層破壞之對策分析

有關水泥砂漿粉刷層破壞解決對策，比較國內專家、學者之相關文獻及本研究訪談資料，分析說明如下：

- 一、外牆磁磚貼著施工前，要確實檢查底層牆面有無生白華的脆弱層。
- 二、粉刷水泥砂漿時，宜充分加壓粉刷之（註 4-19）。
- 三、用木鏝刀鏝壓，將之鏝塗成粗糙面。
- 四、選定並使用適當的吸水調整材料（註 4-20）。
- 五、水泥砂漿三次粉刷工法：依 JASS 15 之規定，各層粉刷厚度應在 7 公釐以下，飾面粉刷厚度或各層粉刷厚度的合計應在 25 公釐以下。
- 六、水泥砂漿二次粉刷工法：依 JASS 15 之規定，各層粉刷厚度應在 7 公釐以下，飾面粉刷厚度或各層粉刷厚度的合計應在 25 公釐以下（註 4-21）。

註 4-19 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p7-12，2001

註 4-20 小笠原和博，磁磚的損傷原因與對策，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集，2007

註 4-21 石正義譯，防止外牆剝落之設計、施工指南與解說 p10，1997

第七節 粉刷層與結構體界面破壞之對策分析

有關水泥砂漿粉刷層與結構體界面破壞之解決對策，比較國內專家、學者之相關文獻及本研究訪談資料，分析說明如下：

- 一、外牆磁磚貼著施工前，應確實對底層牆面施行清潔作業（註 4-22）。
- 二、提高結構體精度，避免造成粉刷層過厚的現象（註 4-23）。
- 三、混凝土澆灌後，進行 2 周的養護（註 4-24）。
- 四、混凝土表面清潔與打毛的方法，如表 4-1：

表 4-1 混凝土表面清潔與打毛的方法

名稱	概要	清潔	打毛
鋼刷法	以鋼刷擦拭混凝土表面，以去除脆弱層的方法	○	×
高壓水洗淨法	噴出壓力 50N/平方公釐，噴嘴距離 10 公分以內，運行速度 3 至 5 分鐘/平方公尺	○	△
超高壓水洗淨法	噴出壓力 150N/平方公釐，噴嘴距離 5 公分以內，運行速度依混凝土強度與材質而異。	○	◎
MCR 工法	在模板上貼專用的貼模，使混凝土表面產生凹凸的質感，讓水泥砂漿能夠牢靠地滲入，以防止剝離的工法	--	◎

資料來源：河邊伸二，日本貼磁磚之施工規範，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 P9-3，2007

註：適合：◎ 可：○ 部分可：△ ×：不可

註 4-22 林世堂 外牆磁磚剝落原因及對策探討 空間雜誌建築技術增刊 4 號 1993

註 4-23 何明錦、吳毓勳、石正義 建築飾材技術規範之研究 p7-11 2001

註 4-24 小笠原和博 磁磚的損傷原因與對策 建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 2007

第八節 結構體本身破壞之對策分析

有關結構體本身破壞之解決對策，比較國內專家、學者之相關文獻及本研究訪談資料，分析說明如下：

- 一、欲作外牆磁磚施工之牆體，在施工管理上應防止因結構性之變形或龜裂破壞，且對日陰面之牆體應特別掌握貼磁磚之施工時機，在牆身乾燥未完全之前勿施作外牆磁磚貼著之作業。
- 二、貼磁磚之牆體，倘因室內有空調設備且室外又係日照面之情況（尤其是西晒面）時，應在室內側加作隔熱之保麗龍板等設施，以防止牆體內外之溫差過鉅，造成外牆磁磚之剝離或剝落。
- 三、一般狀況下各種牆體因構造方式不同而所需之乾燥收縮時間亦異，大體上如下列所示。
 - （一）R.C.牆體：最少完成混凝土灌漿後 28 天。
 - （二）水泥空心磚牆體：最少完成日起 30 至 60 天。
 - （三）紅磚牆體：最少需 60 天（註 4-25）。
- 四、施工時應確保鋼筋保護層厚度。
- 五、確保混凝土氣量在標準範圍內（註 4-26）。
- 六、貼磁磚之外牆若屬非結構牆，則可將非結構牆與主體結構完全隔離獨立，外牆就可不受主體結構變形的影響。
- 七、為避免非結構外牆受主體結構變形的影響，通常隔離縫需採三邊隔離處理（左、右及上、下擇一處理），基於施工方便之考量，以左、右及下方設置隔離縫較理想。
- 八、壁體與結構體間於隔離槽縫處通常仍須配置部分鋼筋或剪力釘，鋼筋或剪力釘必須作防鏽處理（註 4-27）。

- 九、將非結構外牆改為結構牆設計，形成二元系統之耐震牆，成為抗震體系的一環，並利用大量的結構牆來達到變形控制的目的（註 4-28）。
- 十、依據日本全國磁磚業協會 小笠原和博委員長的研究：高層集合住宅外牆使用大樓外牆專用彈性接著劑，可改善因主體結構變形，造成磁磚剝落的現象（註 4-29）。

註 4-25 林世堂，外牆磁磚剝落原因及對策探討，空間雜誌建築技術增刊 4 號，1993

註 4-26 何明錦、吳毓勳、石正義，建築飾材技術規範之研究 p7-11，2001

註 4-27 甘錫澄，鋼骨建築非結構牆參考手冊 p35，永峻工程顧問有限公司，2007

註 4-28 甘錫澄，鋼骨建築非結構牆參考手冊 p30，永峻工程顧問有限公司，2007

註 4-29 彈性接著劑張貼外牆磁磚的工法，起源於 1980 年代左右，部分工業化住宅廠商在工廠，開始以丁基系接著劑張貼外牆磁磚。在 1993 年 INAX 公司以磁磚生產企業的身分開始將住宅外牆的接著劑張貼系統商品化，至今也漸漸成為外牆磁磚張貼的主流。而在大樓外牆的運用方面，INAX 公司從 1993 年開始起與當時的日本建設省合作，針對外牆的磁磚工程合理化，以及防止剝落事故為目的之彈性接著劑張貼工法等課題，以長達 5 年的時間進行產官界的共同研究。INAX 公司從 2001 年開始販賣大樓外牆專用接著劑，日本工業標準（JIS）也在 2006 年正式制定了相關標準規格（小笠原和博，2007）。

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討

第五章 結論與建議

第一節 結論

- 一、高層集合住宅的外牆是建築構件中承受外部環境衝擊最嚴重的地方，在這環境條件惡劣的外牆上，裝修材料如果沒有良好施工方法及有效的維護管理制度，不僅會影響室內的環境品質（牆面產生白華現象），也會造成第三者的傷亡（磁磚剝落）。
- 二、從本研究調查顯示：國內 15 層以上高層集合住宅外牆使用磁磚裝修相當普遍（占 89%）；其中使用 10 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 1 棟，占總數 12.5%；使用 20 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 8 棟，占總數 67%；使用 30 年以上有磁磚剝落、剝離或破裂者 3 棟，占總數 75%。
- 三、日本從 1960 年代開始，就針對「硬底壓貼工法」所造成的剝落問題尋求解決對策；並於 1965 年以後，陸續開發出「改良式硬底壓貼工法」及「密貼工法」以為因應；而國內外牆磁磚施工的方法，目前仍以「硬底壓貼工法」為主，實有改善之空間。
- 四、從專家訪談顯示：外牆磁磚最主要剝落的原因包括下列幾項：
 1. 磁磚有無燕尾背溝。
 2. 粘著劑品質。
 3. 張貼工法及黏結層厚度有無配合磁磚種類設計。
 4. 工地現場之施工品質。

第二節 建議

立即可行建議

建議一：

主辦機關：內政部營建署

為防止高層建築物外牆磁磚剝落，建議中央主管建築機關研擬高層建築物外牆磁磚張貼設計及施工規範。

建議二：

主辦機關：內政部建築研究所

建議內政部建築研究所辦理有關高層建築物外牆磁磚彈性接著劑使用性能與使用規範的研究。。

建議三：

主辦機關：內政部營建署及縣市政府

建議中央及地方主管建築機關辦理高層建築物外牆磁磚剝落現況之調查統計。

附錄一 期初審查會議紀錄

一、時 間：99 年 3 月 24 日（星期三）上午 9 時整

二、地 點：本所簡報室

三、主持人：陳代理所長瑞鈴

記錄：鄒本駒

四、出席人員：如簽到單

五、主席致詞：略。

六、研究計畫簡報：略。

七、綜合討論與建議事項：

「高層住辦大樓外牆裝修材料種類及數量之調查研究」案：

（一）台灣高層住宅大樓，外牆裝修材料係以磁磚為主，因建築結構體震動或粘結材（如水泥砂漿）劣化，而有掉落影響公共安全等問題，如桃園路光四村大樓，外牆磁磚嚴重剝落，而且大樓正好鄰近大湳市場，嚴重影響附近買菜者的人身安全。

（二）建議外牆裝修材料改為外牆磁磚，其研究主題較為明確。

（三）本案研究目的不夠明確，研究題目及內容請再作適當修正。本案擬修改為「高層集合住宅外牆磁磚掉落原因與解決對策探討」。

八、會議結論：

（一）各案請依會議建議，修正提案表後另案簽報，經核准後納入本所自行研究計畫期程辦理。

（二）請提前規劃辦理本年度自行研究計畫之期中審查。

九、散會：上午 11 時 30 分

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討

附錄二 期中審查會議紀錄

- 一、時 間：99 年 8 月 26 日（星期四）上午 9 時 30 分
- 二、地 點：本所簡報室
- 三、主持人：林組長建宏 記錄：盧珽瑞
- 四、出席人員：如簽到單
- 五、主席致詞：略。
- 六、研究計畫簡報：略。
- 七、綜合討論與建議事項：

「高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討」案：

機關代表及專家學者審查意見：

（一）林喬龍建築師

1. 請斟酌集合住宅與一般建築物之差異點，對於本研究入題之必要。
 - a. 如有入題之必要，可針對其差異點，如開窗率較高，冷氣主機排熱，凹凸部位多……等，及與辦公大樓差異之磁磚計畫應如何對應，提出建議。
 - b. 如無入題之必要，建議用高層建築物外牆磁磚剝落原因與解決對策探討，較切題，涵蓋面也較完整。
2. 磁磚剝離大多為區域面狀，以鼓脹最具破壞性，裂縫只是開始，70% 肇因於黏結層，故舉凡降低黏結層（包括粉刷前之潑漿層與貼著前之膠泥層）功能之不當施工皆應嚴格禁止；20% 為伸縮縫設置不當，或沒有設置（通常都只設在面層），施工說明書與規範都沒有強調底層也要適當留縫，所以即使監造認真、貼著確實，仍有相當大機率產生鼓脹（尤其是大面積的西曬面）；

- 10% 為貼著不良(監工者多專注在此項,故問題不大)。
3. 在對策方面,建議基底層要先潑漿(純水泥一度無縫),未乾前即應粉刷使成為一體,因本層較厚,即應予留設伸縮縫,與磁磚計畫配合設置為立面寬縫(這步驟一般規範都沒有特別要求),確實執行可降低鼓脹發生機率,伸縮縫之老化是破壞環節之一,所以降低伸縮縫破壞也是對策之重點。
 4. 在對策方面,建議集合住宅水平分割優先(垂直轉折較多),辦公大樓則水平垂直相同重要,水平縫的施工細節若考慮滴水設計(外傾)則可延長維護年限(任何材料都有老化問題)。

(二) 林世堂副董事長

1. 依現況外牆磁磚剝落的另一主因為混凝土與粉刷層界面破壞,至於粉刷層本身破壞也請併入考慮。
2. 勾縫材料對磁磚之黏著也有影響,也可作為後續之研究。
3. 附錄二主題之防止外牆"磁磚"剝落,少了「磁磚」二字;此外附錄二第6、7、8章的定義也不是很清楚。
4. 本研究可用「磁磚黏著劑」取代「張貼磁磚時所用水泥砂漿」。
5. 市面上已漸有不同磁磚專用黏著劑產品,建議訂定相關產品品質標準與檢驗制度或是作為後續之研究。

(三) 楊仲家教授

1. 針對所蒐集之資料整理詳盡,分析深入。
2. 建議再加強相關文獻資料之蒐集。
3. 請考量較大尺寸之外牆裝修材料。

(四) 蔡總經理江洋

1. 報告提及之對策偏重於如何防止磁磚剝落之施工法，施工後之檢測可否加入說明。
2. 研究提及高層集合住宅為對象，但內容並非僅限於此，可適用任何高度的建築物。

(五) 台灣省建築材料公會聯合會 王榮吉總幹事

1. 有關國內高層集合住宅磁磚剝落原因，建議未來能將建築物外牆磁磚剝落現況之照片一併展現。
2. 國內外牆貼磁磚（含公共工程、捷運站等）之補強、補修問題非常多，可深入調查並列表比對與分析。
3. 此研究案立意良好，引用的文獻資料具有參考性及實用性，未來請將施工、施作拍成影片或 3D 動畫，俾作為相關作業規範之參考。
4. 建議請營建署及各縣市政府調查、統計台灣地區磁磚剝落與修復相關案例，作為國內建築物外牆拉皮時，設計、施工參考依據。

回覆上述建議及意見：

1. 國內高層住宅大樓之外牆裝修材料以磁磚為主，又因台灣地處環太平洋地震帶，發生地震的機會較高，且近年來台北地區雨水的酸鹼值也偏酸性，為免高樓外牆磁磚剝落影響公共安全，因此以「高層集合住宅外牆磁磚剝落」入題。
2. 因本案研究內容係以新建建築物為主，因此有關既有建築物之磁磚健康檢測（或健康診斷）及補強，不在此次研究的範疇。

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討

附錄三 期末審查會議紀錄

- 一、時 間：99 年 11 月 30 日（星期二）上午 9 時 30 分
- 二、地 點：15 樓第四會議室
- 三、主持人：林組長建宏 記錄：王滢翠
- 四、出席人員：如簽到單
- 五、主席致詞：略。
- 六、研究計畫簡報：略。
- 七、綜合討論與建議事項：

「高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討」案：

機關代表及專家學者審查意見：

（一）林副執行長杰宏

- 1. 近年來公部門積極對於民間進行「外牆拉皮」的補助；而防水、漏水始終為國人建築修繕的首位需求，因此本案極具意義及價值。
- 2. 報告書中 p.4-p.6 有關研究範圍一節，建議將本研究所探討有關建築物外牆磁磚可能發生破壞的 7 處界面，進行明確定義及說明，並透過圖示輔助讀者了解。
- 3. p.18-p.19 中有關調查訪問的工作項目，是值得深入探討的項目，建議加強本項工作的面相及範圍：
 - （1）建議訪查之建築物建造年代與本報告 p.16 有關磁磚型式及工法的演進年代相對應，並探討磁磚型式及工法影響其耐久性的關係。
 - （2）對於磁磚剝落破壞之描述及探討，建議依照本研究

分析的各種破壞型態進行記錄及分類，較能有深入之研究價值。

(二) 廖建築師慧明

1. 彈性接著劑張貼工法是否適合高層集合住宅，本研究有相當完整的說明與敘述，而此法為後貼法之一；國內第一銀行總行之外牆重貼有採用。
2. 日本大林組之 Internet 工法：重砌底層後用 50 公分格狀尼龍絲釘住底層以防止剝落，再砌二丁掛（國內磁磚），效果相當好。

(三) 蔡總經理江洋

1. 清楚指出磁磚、黏著層、水泥砂漿粉刷層、結構體相互間或本體破壞造成磁磚剝落的原因，也提出詳細對策。
2. 如按對策施工，原則上即可減少磁磚剝落之發生率。
3. 經長時間後，雨水、日晒等因素，將使磁磚老化、水泥灰縫滲水等，導致磁磚有剝落之可能性。目前有於施工完畢之磁磚上，再塗抹透明、防水之材料，以利能更確保磁磚的壽命。

(四) 林組長建宏

1. 本案可再加強國內高層集合住宅外牆磁磚剝落之現況調查項目及內容，以利深入瞭解國內外牆磁磚剝落的原因。
2. 有關高層集合住宅外牆磁磚剝落之解決對策部分，可再增加對國內現行管理制度的改善建議。

(五) 中華民國全國建築師公會江建築師星仁

1. 建立外牆磁磚張貼之技術人員在職訓練制度。

2.建立外牆磁磚張貼技術之認證制度。

回覆上述建議及意見：

- 1.有關國內高層集合住宅外牆磁磚剝落之現況調查部分，本研究將針對國內之磁磚製造商、磁磚黏結材料製造商及營造廠之工地主任進行訪查，以利瞭解國內外牆磁磚剝落的原因。
- 2.在磁磚剝落之解決對策部分，本研究將對國內高層建築物外牆磁磚之剝落防止，在建築管理方面，提出適當的改善建議，以利建立一個安全的現代化都市環境。

高層集合住宅外牆磁磚剝落原因與解決對策探討

附錄四 國內高層集合住宅使用現況統計表

10年以內高層集合住宅(一)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
1	基河國宅	台北市士林區基河路 130號	90使字第 0315號	16	國宅
2	閱讀歐洲社 區	台北市內湖區成功路 五段450巷1號	90使字第 0027號	16	集合住宅
3	松山新村A	台北市松山區光復北 路214號	91使字第 0097號	18	國宅
4	松山新村B	台北市松山區光復北 路210巷2號	91使字第 0072號	18	國宅
5	御之苑大樓	台北市信義區松勤路 五段21-3號	91使字第 0435號	16	集合住宅
6	楓丹白鷺	台北市北投區中央北 路四段528號	91使字第 0201號	18	集合住宅
7	航廈大樓	台北市松山區民權東 路三段178號	91使字第 0362號	15	集合住宅
8	文化京都大 樓	台北市大同區太原路 155號	91使字第 0079號	19	集合住宅
9	潤泰京典	台北市文山區木柵路 三段127號	92使字第 0084號	17	集合住宅
10	商業住宅大 樓	台北市大安區忠孝東 路三段265號	92使字第 0046號	21	集合住宅
11	麗緻大廈	台北市北投區裕民六 路100號	92使字第 0079號	17	集合住宅

10 年以上高層集合住宅 (一)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
1	雲頂大樓	台北市信義區信義路 5段150巷8號	86使字第 0381號	30	集合住宅
2	名人空中花園大廈	台北市文山區景隆街 36巷2號	82使字第 0121號	15	集合住宅
3	國際名紳大廈	台北市信義區松德路 94號	83使字第 0458號	27	集合住宅
4	馬可波羅大樓	台北市信義區松德路 172號	80使字第 0141號	16	集合住宅
5	忠孝天廈	台北市信義區忠孝東 路五段398號	86使字第 0026號	18	集合住宅
6	文普新象公寓大樓	台北市信義區和平東 路三段223號	84使字第 0099號	16	集合住宅
7	信義觀天大樓	台北市信義區吳興街 284巷59弄6號	83使字第 0090號	17	集合住宅
8	太陽磁場大樓	台北市信義區信義路 六段15巷14號	83使字第 0412號	16	集合住宅
9	哥德堡大廈	台北市信義區吳興街 600巷40號	82使字第 0419號	15	集合住宅
10	富比士大廈	台北市信義區松仁路 242號	85使字第 0416號	16	集合住宅
11	大成大賞	台北市內湖區星雲街 150巷26號	87使字第 0244號	24	集合住宅
12	御湖雙璽大廈	台北市內湖區文德路 66巷14弄8號	83使字第 0544號	16	集合住宅
13	TOP松江大樓	台北市中山區松江路 3號	85使字第 0520號	15	集合住宅
14	樹之海大樓	台北市北投區東華街 二段294號	83使字第 0504號	16	集合住宅
15	巴黎世家C區大廈	台北市信義區松仁路 255號	83使字第 0560號	16	集合住宅
16	大直寧靜香榭社區	台北市中山區明水路 561號	86使字第 0106號	16	集合住宅
17	福樂家大樓	台北市南港區興中路 28巷28號	84使字第 0502號	19	集合住宅
18	至善天下	台北市士林區至善路 二段150號	85使字第 0241號	16	集合住宅
19	圓山觀景樓	台北市中山區明水路 457號	84使字第 0479號	15	集合住宅
20	雷諾瓦大廈	台北市中山區雙城街 3巷2號	84使字第 0585號	15	集合住宅
21	康和摘星大廈	台北市士林區忠義街 137號	80使字第 0257號	15	集合住宅
22	愛菲爾大廈	台北市大安區信義路 三段7號	80使字第 0228號	18	集合住宅
23	大湖國宅A	台北市內湖區成功路 五段2號	84使字第 0358號	16	國宅
24	大湖公園家A	台北市內湖區星雲街 168巷19號	84使字第 0552號	16	集合住宅
25	大湖花園大樓	台北市內湖區星雲街 152號	84使字第 0506號	16	集合住宅

10 年以上高層集合住宅 (二)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
26	皇普河畔大廈	台北市中山區明水路543號	85使字第0206號	16	集合住宅
27	遠東瑞士	台北市北投區文林北路220號	85使字第0076號	23	集合住宅
28	昇陽生活 A	台北市內湖區金龍路251號	85使字第0477號	16	集合住宅
29	昇陽生活 B	台北市內湖區金龍路241號	85使字第0477號	16	集合住宅
30	昇陽生活 C	台北市內湖區金龍路245號	85使字第0477號	16	集合住宅
31	昇陽生活 D	台北市內湖區金龍路247號	85使字第0477號	16	集合住宅
32	昇陽生活 E	台北市內湖區金龍路237號	85使字第0477號	16	集合住宅
33	南方藝術宮	台北市文山區辛亥路四段21巷2號	81使字第3710號	17	集合住宅
34	國王與我公寓大廈	台北市信義區松平路126號	85使字第0133號	21	集合住宅
35	新象年代社區	台北市內湖區江南街96巷1號	85使字第0471號	16	集合住宅
36	棉花田社區	台北市信義區信義路五段150巷495號	85使字第0511號	16	集合住宅
37	昇之陽花園公寓大廈	台北市南港區興華路117號	86使字第0317號	18	集合住宅
38	雄觀天氣	台北市內湖區成功路四段167巷16號	84使字第0071號	18	集合住宅
39	台北藍帶社區	台北市內湖區港墘路26巷3號	84使字第0168號	15	集合住宅
40	麗池花園大廈	台北市北投區裕民六路2號	84使字第0419號	22	集合住宅
41	大湖國宅 B	台北市內湖區成功路五段6號	84使字第0358號	16	國宅
42	大湖國宅 C	台北市內湖區成功路五段16號	84使字第0358號	16	國宅
43	大湖國宅 D	台北市內湖區成功路五段26號	84使字第0358號	16	國宅
44	大湖國宅 E	台北市內湖區成功路五段34號	84使字第0358號	16	國宅
45	環球世貿大樓	台北市信義區信義路五段150巷2號	84使字第0570號	22	集合住宅
46	開封龍邸大廈	台北市萬華區開封街二段66號	84使字第0584號	16	集合住宅
47	觀星台北社區大廈	台北市文山區木柵路二段109巷100弄10號	85使字第0402號	17	集合住宅
48	威京尊龍第三期乙棟	台北市南港區南港路二段146號	85使字第0439號	19	集合住宅
49	華盛頓大廈	台北市中山區大直街20巷15號	80使字第0102號	15	集合住宅
50	榮星新城大樓	台北市中山區民權東路三段12號	85使字第0490號	15	集合住宅

10 年以上高層集合住宅 (三)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
51	葛萊美大廈	台北市北投區三合街二段 426 號	87 使字第 0235 號	18	集合住宅
52	太陽大地大樓	台北市南港區研究院路一段 99 號	87 使字第 0439 號	18	集合住宅
53	江南宴翡翠區大樓	台北市內湖區港墘路 127 巷 16 弄 12 號	86 使字第 0284 號	15	集合住宅
54	祥安國宅	台北市萬華區萬大路 423 巷 30 弄 11 號	86 使字第 0377 號	16	國宅
55	空軍三村	台北市萬華區水源路 207 號	87 使字第 0321 號	16	集合住宅
56	太子大第	台北市文山區一壽街 48 號	81 使字第 0247 號	15	集合住宅
57	宏普天下	台北市文山區樟新街 36 號	83 使字第 0619 號	16	集合住宅
58	綠堤社區	台北市文山區木新路二段 1 號	84 使字第 0508 號	16	集合住宅
59	普林斯頓大樓	台北市文山區久康街 88 號	82 使字第 0322 號	18	集合住宅
60	翡翠城堡	台北市文山區秀明路二段 115 巷 1 號	86 使字第 0214 號	19	集合住宅
61	國庭花園廣場大樓	台北市大同區甘谷街 23 號	81 使字第 0423 號	16	集合住宅
62	皇家學院大廈	台北市文山區指南路一段 37 號	88 使字第 0435 號	19	集合住宅
63	世界山莊大樓	台北市文山區軍功路 188 巷 1 號	86 使字第 0200 號	16	集合住宅
64	文普世紀天廈	台北市信義區基隆路二段 189 號	86 使字第 0079 號	21	集合住宅
65	卡莎米亞大樓	台北市文山區萬寧街 1 號	86 使字第 0226 號	16	集合住宅
66	師大禮居大廈	台北市大安區和平東路一段 115 號	86 使字第 0248 號	17	集合住宅
67	基河 15 號國宅	台北市士林區承德路四段 35 號	86 使字第 0017 號	16	國宅
68	濱湖大廈	台北市內湖區成功路四段 358 號	86 使字第 0057 號	18	集合住宅
69	力霸國鼎大廈	台北市內湖區星雲街 168 巷 29 號	86 使字第 0038 號	21	集合住宅
70	國華人壽信義大樓	台北市信義區松仁路 277 號	86 使字第 0264 號	23	集合住宅
71	和信永吉大樓	台北市信義區永吉路 16 號	86 使字第 0475 號	15	集合住宅
72	新光河山	台北市文山區木柵路四段 9 巷 1 號	87 使字第 0312 號	19	集合住宅
73	現代米羅大樓	台北市內湖區成功路二段 375 號	87 使字第 0005 號	19	集合住宅
74	大安麗水公寓大廈	台北市大安區和平東路一段 121 號	88 使字第 0476 號	16	集合住宅
75	陽明山廈	台北市北投區中和街 366 號	87 使字第 0199 號	19	集合住宅

10 年以上高層集合住宅 (四)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
76	國賓藝術大廈	台北市中山區中山北路二段 59 巷 45 號	88 使字第 0372 號	16	集合住宅
77	發現之旅	台北市文山區辛亥路六段 21 巷 2 號	88 使字第 0298 號	22	集合住宅
78	翡翠花園廣場大廈	台北市中山區新生北路二段 40 號	85 使字第 0287 號	17	集合住宅
79	長寧大樓	台北市中山區長春路 366 號	85 使字第 0277 號	16	集合住宅
80	王者鄉大廈 B 棟	台北市文山區仙岩路 22 巷 7 號	86 使字第 0226 號	20	集合住宅
81	王者鄉大廈 C 棟	台北市文山區仙岩路 22 巷 13 號	86 使字第 0248 號	20	集合住宅
82	錦繡敦南大廈	台北市大安區四維路 76 巷 1 號	84 使字第 0459 號	15	集合住宅
83	南港一號公園國宅 A1	台北南港區福德街 375 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
84	南港一號公園國宅 A2	台北南港區福德街 383 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
85	南港一號公園國宅 A3	台北南港區福德街 387 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
86	南港一號公園國宅 A4	台北南港區福德街 391 號	87 使字第 0160 號	16	國宅
87	南港一號公園國宅 A5	台北南港區福德街 397 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
88	南港一號公園國宅 A10	台北南港區福德街 373 巷 53 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
89	南港一號公園國宅 A11	台北南港區福德街 373 巷 47 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
90	南港一號公園國宅 A12	台北南港區福德街 373 巷 41 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
91	南港一號公園國宅 A13	台北南港區福德街 373 巷 35 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
92	南港一號公園國宅 A14	台北南港區福德街 373 巷 29 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
93	南港一號公園國宅 A15	台北南港區福德街 373 巷 23 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
94	南港一號公園國宅 A16	台北南港區福德街 373 巷 9 號	87 使字第 0160 號	18	國宅
95	南港一號公園國宅 A17	台北南港區福德街 373 巷 1 號	87 使字第 0160 號	19	國宅
96	南港一號公園國宅 A18	台北南港區福德街 373 巷 68 號	88 使字第 0388 號	18	國宅
97	南港一號公園國宅 A19	台北南港區福德街 373 巷 1 號	87 使字第 0160 號	18	國宅
98	南港一號公園國宅 B2	台北南港區福德街 425 號	87 使字第 0160 號	18	國宅
99	南港一號公園國宅 B3	台北南港區福德街 441 號	87 使字第 0160 號	18	國宅
100	南港一號公園國宅 B4	台北南港區福德街 445 號	87 使字第 0160 號	18	國宅

10 年以上高層集合住宅 (五)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
101	南港一號公園國宅 B6	台北南港區福德街 461 號	87 使字第 0160 號	18	國宅
102	南港一號公園國宅 B7	台北南港區福德街 469 號	87 使字第 0160 號	18	國宅
103	南港一號公園國宅 C1	台北南港區福德街 373 巷 60 號	88 使字第 0388 號	18	國宅
104	南港一號公園國宅 C2	台北南港區福德街 373 巷 76 號	88 使字第 0388 號	18	國宅
105	南港一號公園國宅 C3	台北南港區福德街 373 巷 68 號	88 使字第 0388 號	18	國宅
106	南港一號公園國宅 D2	台北南港區福德街 373 巷 84 號	88 使字第 0388 號	18	國宅
107	優客里鄰	台北市南港區成福路 175 號	84 使字第 0579 號	18	集合住宅
108	湖國大第大廈	台北市內湖區東湖路 43 巷 25 號	80 使字第 0621 號	15	集合住宅
109	高興興業大樓	台北市松山區基隆路一段 8 號	84 使字第 0063 號	18	集合住宅
110	揚昇大千大樓	台北市松山區南京東路五段 108 號	81 使字第 0070 號	15	集合住宅
111	奧林匹克花園大廈	台北市北投區大業路 456 號	86 使字第 0014 號	19	集合住宅
112	仁愛新城已區大樓	台北市中正區仁愛路一段 37 號	87 使字第 0254 號	16	集合住宅
113	寶时捷大廈	台北市南港區興中路 59 巷 9 號	83 使字第 0601 號	17	集合住宅
114	高湯屋	台北市北投區中和街 22 號	89 使字第 0104 號	17	集合住宅
115	中南海大廈	台北市北投區承德路七段 388 號	84 使字第 0639 號	23	集合住宅
116	松山新城國宅	台北市松山區健康路 57-61 號	86 使字第 0273 號	15	國宅
117	花開並蒂	台北市文山區興隆路二段 252 號	84 使字第 0003 號	15	集合住宅
118	台大新生活廣場 (甲棟)	台北市文山區景興路 191 號	83 使字第 0586 號	18	集合住宅
119	台大新生活廣場 (乙棟)	台北市文山區景興路 195 號	83 使字第 0586 號	18	集合住宅
120	松石雲台大廈	台北市北投區同德街 6 號	82 使字第 0088 號	17	集合住宅
121	大湖富邦濱湖特區	台北市內湖區成功路五段 396 號	89 使字第 0333 號	18	集合住宅
122	遠見名門	台北市南港區興華路 141 號	89 使字第 0264 號	18	集合住宅
123	潤泰敦品大廈	台北市松山區敦化北路 155 巷 100 弄 2 號	88 使字第 0410 號	17	集合住宅
124	綠野山莊	台北市文山區萬壽路 61 巷 1 號	84 使字第 0635 號	15	集合住宅
125	榮耀爵士大樓	台北市萬華區長沙街二段 85 號	86 使字第 0277 號	22	集合住宅

10 年以上高層集合住宅（六）

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
126	凱旋門大廈	台北市大安區安和路二段199號	80使字第0013號	17	集合住宅
127	太子天母大樓	台北市士林區芝玉路一段196號	85使字第0061號	19	集合住宅
128	太子大廈	台北市大安區敦化南路二段39號	84使字第0266號	19	集合住宅
129	麒麟天下社區	台北市文山區木柵路三段51號	83使字第0528號	17	集合住宅
130	召明社大廈	台北市萬華區康定路62號	87使字第0334號	15	集合住宅
131	新光傑仕堡	台北市士林區忠誠路二段180號	84使字第0524號	26	集合住宅
132	北城世貿大樓	台北市信義區永吉路165號	80使字第0608號	19	集合住宅
133	贊泰花園大廈	台北市信義區松智路25號	85使字第0538號	17	集合住宅
134	鴻富文山大樓(B棟)	台北市文山區景興路229號	84使字第0372號	16	集合住宅
135	翡翠花園	台北市中山區林森北路259巷17號	85使字第0287號	17	集合住宅
136	錦繡大廈A	台北市內湖區內湖路三段60巷12弄73號	81使字第0241號	16	集合住宅
137	錦繡大廈B	台北市內湖區內湖路三段60巷12弄73號	81使字第0241號	16	集合住宅
138	天母星鑽大廈	台北市士林區中山北路七段81巷7號	81使字第0498號	19	集合住宅
139	基河六號公教國宅	台北市大安區復興南路一段137號	89使字第0059號	17	集合住宅
140	巴黎世家大廈	台北市信義區松仁路228巷7弄18號	83使字第0561號	15	集合住宅
141	拔川大樓	台北市文山區木柵路三段92號	81使字第0282號	19	集合住宅
142	夏日漱石行雲區	台北市文山區政大二街141號	85使字第0346號	16	集合住宅
143	南方翡翠大廈	台北市文山區興隆路四段119號	84使字第0563號	16	集合住宅
144	新光傑士堡大廈	台北市士林區忠誠路二段188號	84使字第0524號	26	集合住宅
145	富星天廈	台北市中山區復興北路178號	85使字第0507號	16	集合住宅
146	景美金棧大廈	台北市文山區景興路222號	89使字第0164號	18	集合住宅
147	信義錄社區	台北市信義區松德路196號	88使字第0196號	17	集合住宅
148	國廷花園廣場大廈	台北市大同區甘谷街23號	81使字第0423號	16	集合住宅
149	萬寧國宅社區	台北市文山區萬寧街141號	86使字第0389號	16	國宅
150	青年國宅	台北市萬華區萬大路423巷28弄1號	87使字第0321號	16	國宅

10 年以上高層集合住宅（七）

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
151	潤泰台北御花園 AB 棟	台北市文山區萬慶街 27 號	81 使字第 0463 號	20	集合住宅
152	潤泰台北御花園 CD 棟	台北市文山區萬慶街 27 號	81 使字第 0463 號	20	集合住宅
153	蝶飛鳳舞大廈 A 棟	台北市文山區羅斯福路五段 218 巷 38 弄 1 號	86 使字第 0297 號	16	集合住宅
154	蝶飛鳳舞大廈 B 棟	台北市文山區羅斯福路五段 218 巷 38 弄 1 號	86 使字第 0297 號	16	集合住宅
155	碧山森之林社區 D	台北市內湖區內湖路三段 72 巷 61 號	83 使字第 0335 號	20	集合住宅
156	碧山森之林社區 E	台北市內湖區內湖路三段 72 巷 63 號	83 使字第 0335 號	16	集合住宅
157	碧山森之林社區 F	台北市內湖區內湖路三段 72 巷 59 號	83 使字第 0335 號	16	集合住宅
158	萬隆國宅 C 棟	台北市文山區景福街 54 巷 5 弄 1 號	88 使字第 0023 號	15	國宅
159	萬隆國宅 D 棟	台北市文山區景福街 54 巷 5 弄 9 號	88 使字第 0023 號	16	國宅
160	萬隆國宅 E 棟	台北市文山區景福街 54 巷 5 弄 17 號	88 使字第 0023 號	16	國宅
161	萬隆國宅 F 棟	台北市文山區景福街 72 號	88 使字第 0023 號	16	國宅

20 年以上高層集合住宅 (一)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
1	東帝士花園大廈	台北市大安區安和路二段 88 號	78 使字第 0553 號	28	集合住宅
2	海華廣場大廈	台北市松山區民生東路 5 段 165 號	72 使字第 1270 號	16	集合住宅
3	頂好花園大廈	台北市大安區復興南路一段 137 號	77 使字第 0776 號	16	集合住宅
4	芙蓉大廈	台北市大安區仁愛路三段 132 號	73 使字第 1113 號	15	集合住宅
5	永吉國宅甲區	台北市信義區松山路 240 號	73 使字第 0819 號	15	國宅
6	太子東都大樓	台北市信義區虎林街 83-1 號	76 使字第 0511 號	16	集合住宅
7	三普安和大樓 A 棟	台北市大安區復興南路一段 70 號	70 使字第 0063 號	16	集合住宅
8	三普安和大樓 B 棟	台北市大安區復興南路一段 76 號	70 使字第 2063 號	16	集合住宅
9	三普安和大樓 C 棟	台北市大安區復興南路一段 82 號	70 使字第 2063 號	16	集合住宅
10	三普安和大樓 D 棟	台北市大安區復興南路一段 90 號	70 使字第 2063 號	16	集合住宅
11	興安國宅	台北市中山區民生東路三段 88 巷 1 號	75 使字第 0303 號	15	集合住宅
12	龍門第大廈	台北市大安區敦化南路二段 38 號	77 使字第 0199 號	21	集合住宅
13	陸裝新城	台北市大安區敦化南路二段 148 號	74 使字第 0407 號	19	集合住宅
14	羅馬花園廣場大廈	台北市中山區新生北路一段 78 號	77 使字第 0495 號	15	集合住宅
15	鳳翔大樓	台北市大安區仁愛路四段 325 號	76 使字第 0993 號	22	集合住宅
16	四季芳庭大廈	台北市中山區新生北路二段 28 巷 1 號	78 使字第 0324 號	15	集合住宅
17	鴻禧仁愛大廈	台北市中正區仁愛路二段 61 號	79 使字第 0640 號	21	集合住宅
18	家美大廈	台北市大安區敦化南路二段 180 號	78 使字第 0683 號	17	集合住宅
19	南京首都廣場	台北市松山區南京東路五段 154 號	73 使字第 1551 號	17	集合住宅
20	陽明松境	台北市士林區德行東路 338 巷 21-35 號	79 使字第 0488 號	15	集合住宅
21	世青圓形大廈	台北市大安區信義路四段 55 號	75 使字第 1271 號	17	集合住宅
22	錦繡敦南大廈	台北市大安區四維路 76 巷 1 號	84 使字第 0459 號	15	集合住宅
23	世紀花園大廈	台北市大安區安和路二段 175 號	75 使字第 0152 號	17	集合住宅
24	南園大廈	台北市中正區南昌街二段 178 號	79 使字第 0031 號	15	集合住宅
25	民生福廈	台北市松山區民生東路五段 150 號	70 使字第 2113 號	15	集合住宅

20 年以上高層集合住宅 (二)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
26	大湖富邦	台北市內湖區東湖路 113巷49弄72號	79使字第 0676號	16	集合住宅
27	國際名園大廈	台北市松山區慶城街 61號	76使字第 1007號	16	集合住宅
28	仁普名門大廈	台北市松山區健康路 158號	75使字第 0611號	15	集合住宅
29	崇偉南京大樓	台北市松山區南京東 路五段230號	71使字第 1312號	16	集合住宅
30	太子殿廈	台北松山區民權東路 三段164號	78使字第 0524號	15	集合住宅
31	民生廣場華廈	台北市松山區民生東 路五段184號	72使字第 1837號	16	集合住宅
32	興安國宅 (南區)	台北市中山區復興北 路190巷1號	75使字第 0565號	15	集合住宅
33	祥瑞園	台北市大安區復興南 路二段78巷30弄2 號	76使字第 0491號	15	集合住宅
34	敦北園中園 大廈	台北市松山區北寧路 58號	77使字第 0453號	18	集合住宅
35	狀元及第 A 棟	台北市大安區羅斯福 路二段89號	79使字第 0553號	26	集合住宅
36	狀元及第 B 棟	台北市大安區羅斯福 路二段89號	79使字第 0553號	26	集合住宅
37	狀元及第 C 棟	台北市大安區羅斯福 路二段89號	79使字第 0553號	26	集合住宅
38	新光仰仁大 廈	台北市士林區忠誠路 二段48號	76使字第 0870號	17	集合住宅
39	敦化林園大 廈	台北市松山區北寧路 62號	78使字第 0111號	17	集合住宅
40	東王漢宮 A 棟	台北市中山區民權東 路三段62號	75使字第 1164號	18	集合住宅
41	東王漢宮 B 棟	台北市中山區復興北 路398號	75使字第 1163號	18	集合住宅
42	耀東花園大 廈	台北市大安區復興南 路二段319號	76使字第 0352號	18	集合住宅
43	僑大聯合廣 場大樓	台北市中山區民權東 路三段58號	73使字第 1578號	15	集合住宅
44	皇家名宮	台北市信義區基隆路 二段107號	74使字第 0922號	15	集合住宅
45	仁愛首都廣 場	台北市大安區安和路 一段91號	70使字第 0312號	16	集合住宅
46	忠孝頂好大 廈	台北市大安區建國南 路一段42號	79使字第 0276號	15	集合住宅
47	力霸大別墅	台北市萬華區環河南 路二段250巷25弄 29號	76使字第 0823號	16	集合住宅
48	世紀花園大 廈	台北市大安區安和路 二段239巷2號	75使字第 0152號	17	集合住宅
49	華爾滋大樓	台北市中山區建國北 路二段35號	77使字第 0349號	15	集合住宅
50	黑松通商大 樓	台北市大安區信義路 四段296號	74使字第 1262號	15	集合住宅

20 年以上高層集合住宅 (三)

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
51	環亞門第大廈	台北市松山區南京東路五段 163 號	76 使字第 0376 號	16	集合住宅
52	龍門大樓	台北市大同區鄭州路 119 號	78 使字第 0416 號	17	集合住宅
53	葉財紀世貿大樓	台北市大安區敦化南路二段 39 號	78 使字第 0225 號	22	集合住宅
54	安敦國際大樓	台北市大安區安和路一段 27 號	77 使字第 0176 號	18	集合住宅
55	天廈大樓	台北市大安區仁愛路四段 363 號	75 使字第 0984 號	19	集合住宅
56	麗園大廈	台北市大安區辛亥路二段 155 號	72 使字第 0125 號	24	集合住宅
57	台大莎士比亞廣場大廈	台北市大安區辛亥路二段 37 號	78 使字第 0112 號	25	集合住宅
58	國泰人壽麗園大廈	台北市大安區辛亥路二段 47 號	79 使字第 0650 號	18	集合住宅
59	愛琴海大樓	台北市松山區南京東路五段 38-1 號	79 使字第 0101 號	19	集合住宅
60	百吉大廈	台北市大安區仁愛路四段 357 號	75 使字第 1256 號	17	集合住宅
61	永豐頂好庭園	台北市大安區敦化南路一段 138 號	74 使字第 0676 號	16	集合住宅
62	信義大樓	台北市大安區信義路三段 43 號	77 使字第 0062 號	18	集合住宅
63	敦南富邑	台北市大安區四維路 93 號	76 使字第 0509 號	18	集合住宅
64	永吉國宅	台北市信義區松山路 240 號	73 使字第 0819 號	16	國宅
65	南京首都廣場大廈	台北市松山區南京東路五段 154 至 164 號	73 使字第 1551 號	17	集合住宅
66	紅樓花園大廈	台北市大安區敦化南路二段 63 巷 57 號	74 使字第 1438 號	17	集合住宅
67	成功國宅 1 棟	台北市大安區和平東路三段 1 巷 52 號	74 使字第 0576 號	17	國宅
68	成功國宅 2 棟	台北市大安區和平東路三段 1 巷 60 號	74 使字第 0576 號	17	國宅
69	成功國宅 3 棟	台北市大安區和平東路三段 1 巷 72 弄 2 號	74 使字第 0576 號	17	國宅
70	成功國宅 4 棟	台北市大安區和平東路三段 1 巷 72 弄 10 號	74 使字第 0576 號	17	國宅
71	成功國宅 5 棟	台北市大安區和平東路三段 1 巷 72 弄 5 號	74 使字第 0576 號	17	國宅
72	成功國宅 6 棟	台北市大安區復興南路二段 151 巷 50 號	74 使字第 0576 號	17	國宅
73	成功國宅 7 棟	台北市大安區復興南路二段 151 巷 42 號	74 使字第 0576 號	17	國宅
74	成功國宅 8 棟	台北市大安區復興南路二段 151 巷 30 弄 1 號	74 使字第 0576 號	17	國宅
75	成功國宅 9 棟	台北市大安區復興南路二段 151 巷 30 弄 9 號	74 使字第 0576 號	17	國宅

20 年以上高層集合住宅（四）

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
76	成功國宅 11棟	台北市大安區復興南路 二段171巷32號	74使字第 0576號	17	國宅
77	成功國宅 12棟	台北市大安區復興南路 二段171巷24號	74使字第 0576號	19	國宅
78	成功國宅 13棟	台北市大安區復興南路 二段171巷16號	74使字第 0576號	17	國宅
79	成功國宅 14棟	台北市大安區和平東路 二段265巷25弄1號	74使字第 0576號	17	國宅
80	成功國宅 15棟	台北市大安區和平東路 二段265巷25弄2號	74使字第 0576號	17	國宅
81	成功國宅 16棟	台北市大安區復興南路 二段193巷11號	74使字第 0576號	17	國宅
82	成功國宅 17棟	台北市大安區復興南路 二段193巷19號	74使字第 0576號	17	國宅
83	成功國宅 18棟	台北市大安區復興南路 二段193巷27號	74使字第 0576號	17	國宅
84	成功國宅 24棟	台北市大安區和平東路 二段311巷59號	74使字第 0576號	17	國宅
85	成功國宅 25棟	台北市大安區和平東路 二段311巷51號	74使字第 0576號	17	國宅
86	成功國宅 26棟	台北市大安區和平東路 二段311巷43弄5號	74使字第 0576號	17	國宅
87	成功國宅 27棟	台北市大安區和平東路 二段311巷43弄13號	74使字第 0576號	17	國宅
88	成功國宅 28棟	台北市大安區和平東路 二段311巷43弄21號	74使字第 0576號	17	國宅
89	成功國宅 29棟	台北市大安區和平東路 三段1巷26弄2號	74使字第 0576號	17	國宅
90	成功國宅 33棟	台北市大安區和平東路 二段311巷71號	74使字第 0576號	17	國宅
91	成功國宅 34棟	台北市大安區四維路 198巷38弄5號	74使字第 0576號	17	國宅
92	成功國宅 35棟	台北市大安區四維路 198巷20弄2號	74使字第 0576號	17	國宅
93	成功國宅 36棟	台北市大安區四維路 198巷21弄2號	74使字第 0576號	17	國宅
94	成功國宅 37棟	台北市大安區四維路 198巷39弄75號	74使字第 0576號	17	國宅
95	成功國宅 38棟	台北市大安區復興南路 二段151巷30弄21號	74使字第 0576號	17	國宅
96	大安國宅 第5棟 (乙區)	台北市大安區建國南路 二段111號	75使字第 0400號	16	國宅
97	大安國宅 第6棟 (乙區)	台北市大安區建國南路 二段123巷5號	75使字第 0400號	18	國宅
98	大安國宅 第7棟 (乙區)	台北市大安區建國南路 三段134巷74號	75使字第 0400號	17	國宅
99	大安國宅 第8棟 (乙區)	台北市大安區建國南路 三段134巷66號	75使字第 0400號	15	國宅
100	大安國宅 第11棟 (乙區)	台北市大安區建國南路 三段134巷40號	75使字第 0400號	16	國宅

20 年以上高層集合住宅（五）

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
101	大安國宅第 12 棟(乙區)	台北市大安區建國南 路二段 79 巷 16 號	75 使字第 0400 號	18	國宅
102	大安國宅第 13 棟(甲區)	台北市大安區建國南 路二段 151 巷 19 弄 1 號	75 使字第 0400 號	18	國宅
103	大安國宅第 14 棟(甲區)	台北市大安區建國南 路二段 134 巷 96 號	75 使字第 0400 號	16	國宅
104	大安國宅第 15 棟(甲區)	台北市大安區建國南 路三段 134 巷 88 號	75 使字第 0400 號	17	國宅
105	西寧出租國 宅	台北市萬華區西寧南 路 4 號	71 使字第 0792 號	16	國宅
106	霞關大廈	台北市士林區中正路 495 號	75 使字第 1257 號	16	集合住宅
107	比弗利花園	台北市信義區光復南 路 547 號	79 使字第 0023 號	15	集合住宅
108	凱撒花園大 廈	台北市中正區忠孝東 路一段 83 號	78 使字第 0866 號	25	集合住宅
109	中正豪園	台北市中正區信義路 二段 86 巷 27、29 號	79 使字第 0378 號	16	集合住宅
110	南園大廈	台北市南昌街二段 178 號	79 使字第 0031 號	15	集合住宅

30 年以上高層集合住宅（一）

編號	建物名稱	地址	使照號碼	地上樓層數	用途
1	永豐頂好庭園	台北市大安區復興南路二段 130 號	58 使字第 0104 號	16	集合住宅
2	老爺大廈	台北市大安區仁愛路四段 110 號	62 使字第 0125 號	15	集合住宅
3	太平洋百利大樓	台北市大安區仁愛路四段 337 號	63 使字第 1846 號	15	集合住宅
4	林肯大廈	台北市大安區敦化南路二段 46 號	64 使字第 1120 號	16	集合住宅
5	芝麻大廈	台北市松山區復興北路 15 號	67 使字第 1451 號	15	集合住宅
6	萬代福大廈	台北市大安區仁愛路四段 99 號	67 使字第 1588 號	15	集合住宅
7	中榮大樓	台北市大安區安和路二段 60 號	68 使字第 1437 號	19	集合住宅
8	國家大廈	台北市大安區安和路二段 78 號	68 使字第 0113 號	16	集合住宅
9	時代廣場大廈	台北市松山區民生東路五段 172 號	68 使字第 0774 號	15	集合住宅
10	世界大廈	台北市大安區敦化南路二段 126 號	68 使字第 0279 號	16	集合住宅
11	國民商業大廈	台北市大安區敦化南路二段 267 號	68 使字第 0751 號	17	集合住宅
12	時代九鼎大廈	台北市松山區民生東路五段 170-178 號	68 使字第 0774 號	15	集合住宅
13	遠東大廈	台北市大安區光復南路 626 號	69 使字第 0098 號	15	集合住宅

附錄五 外牆丁掛磁磚剝落原因探討--訪談表

資料清單序號：

訪談者姓名：

訪談地點時間：

訪談方式：

一、受訪者基本資料

1. 姓名性別：	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
2. 教育程度：	<input type="checkbox"/> 高中（職）以下 <input type="checkbox"/> 研究所 <input type="checkbox"/> 專科、大學 <input type="checkbox"/> 博士
3. 專家類別：	<input type="checkbox"/> 粘貼、材料專家 <input type="checkbox"/> 務界專家 <input type="checkbox"/> 學術界專家 <input type="checkbox"/> 設計規劃專家
4. 工作職業：	工作：光明開發建材有限公司 職務：行銷經理 工作年資： <input type="checkbox"/> 5年以上； <input type="checkbox"/> 10年以上； <input type="checkbox"/> 15年以上

二、訪談內容

1. 丁掛磁磚材質之影響？

2. 外牆壁體打底層前之處理作業？

3. 外牆粉刷底層處理？如「打底層砂漿配比」、「打底層厚度控制」

4. 粘著劑之影響？

5. 磁磚粘貼技術或施工之影響？

6. 磁磚填縫材或伸縮勾縫之影響？

7. 外牆磁磚最主要脫落的原因或其他施工之影響？

參考書目

- 一、川出純子 貼磁磚外牆建築設計之潮流 建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 2007
- 二、黃世孟 台灣高層建築外牆磁磚「強制驗屋」與「健診技術」法制之探討 建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 2007
- 三、梁若暉 建築磁磚工程現況調查及發展課題之研究 內政部建築研究所 1999
- 四、小笠原和博 磁磚的損傷原因與對策 建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 2007
- 五、何明錦、吳毓勳、石正義 建築飾材技術規範之研究建 內政部建築研究所 2001
- 六、林世堂 外牆磁磚剝落原因及對策探討 空間雜誌建築技術增刊 4 號 1993
- 七、河邊伸二 日本的磁磚維護保養之體制 建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集 2007
- 八、中華民國陶業研究學會 陶瓷製造技術 1992
- 九、石正義譯 日本建築仕上學會 防止外牆剝落之設計、施工指南與解說 1997
- 十、甘錫澄 鋼骨建築非結構牆參考手冊 永峻工程顧問有限公司 2007
- 十一、吳明修 台灣建築的磁磚品質與維護之課題 建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會 2007
- 十二、黃兆龍 混凝土性質與行為 詹氏書局 1997
- 十三、林世堂 白華現象 技術論叢-建材與施工技術研究報告(四)

- 十四、高健章 建築材料與構材檢測基準之調查與研究規劃(一)外牆材料與構材 內政部建築研究所 1998
- 十五、葉世文、薛琴 古蹟修復技術－灰作材料性質與修復工法之研究內政部建築研究所 2003
- 十六、林耿毅 外牆磁磚計畫 詹氏書局 1997
- 十七、胡維哲 室內設計裝修實務法規全集 2009
- 十八、吳南葳 台灣日治時期建築外牆面磚之研究－以公共建築為主要探討對象 國立成功大學建築研究所碩士論文 2002