

建築外牆飾面材料 安全檢查機制建立之研究

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 105 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)

建築外牆飾面材料 安全檢查機制建立之研究

受委託者：國立高雄第一科技大學

研究主持人：翁佳樑

協同主持人：楊詩弘

研究員：謝秉銓

研究助理：林家儀

研究期程：中華民國 105 年 1 月至 105 年 12 月

研究經費：新臺幣 99 萬元

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 105 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

表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究目的與內容.....	2
第三節 研究方法、步驟及進度說明.....	3
第二章 蒐集之資料、文獻分析.....	7
第一節 國內外牆現況相關調查研究.....	7
第二節 外牆飾面劣化檢測與診斷相關研究.....	12
第三節 國內外相關法規、指標及制度整理.....	17
第四節 國內老屋健檢相關資料整理.....	27
第五節 新建建築物外牆施工檢驗相關資料整理.....	33
第三章 建築外牆飾面材料安全之四大構面探討.....	39
第一節 診斷技術面探討.....	39
第二節 產業育成面探討.....	54
第三節 管理機制面探討.....	57
第四節 法規制定面探討.....	60

第四章	建築外牆飾面安全檢查機制及政策面積極性做法.....	65
第一節	建立建築外牆飾面安全檢查機制做法建議.....	65
第二節	針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法建議.....	75
第三節	建築外牆飾面材料安全檢查機制專家問卷調查.....	78
第四節	小結	88
第五節	建築外牆飾面安全檢查機制具體做法建議.....	92
第五章	結論與建議	97
第一節	結論.....	97
第二節	建議	99
附錄一	期初審查意見回應	103
附錄二	期中審查意見回應	111
附錄三	期末審查意見回應	117
附錄四	第一次座談會紀錄	123
附錄五	第二次座談會紀錄	135
附錄六	建築外牆飾面材料安全檢查機制專家問卷.....	141
附錄七	國內外相關法規、指標及制度整理表	155
參考書目	159

表次

表 2-1 外牆瓷磚劣化種類	7
表 2-2 國內瓷磚檢測相關文獻整理	8
表 2-3 國內瓷磚打診法相關文獻整理	13
表 2-4 國內瓷磚紅外線熱顯像法相關文獻整理	15
表 2-5 建築裝修診斷技術講習之課程內容	20
表 2-6 建築裝修診斷技術講習參加資格	21
表 2-7 強制驗樓檢驗及修葺範圍	24
表 2-8 建築物外牆安全檢查人員參加資格	26
表 2-9 臺北市老屋健檢外牆安全健檢項目評估表	28
表 2-10 臺北市老屋健檢外牆安全健檢項目評估表	29
表 2-11 桃園市老屋健檢外牆瓷磚受損健檢項目評估表	31
表 2-12 外牆瓷磚拉拔試驗健檢項目評估表	31
表 2-13 國內各地老屋健檢項目比較表	32
表 2-14 新建建築物外牆施工檢驗方法及其相關規定整理	36
表 3-1 瓷磚外牆診斷方法之適用度說明表	39
表 3-2 外牆石材接縫問題表	51
表 3-3 外牆石材安全檢查項目表	51
表 3-4 外牆帷幕牆檢查方式說明表	52

表 3-5 帷幕牆檢查綜合判斷基準表.....	53
表 3-6 法源與罰則條例概略整理.....	63
表 3-7 條例制定概略內容差異比較表.....	64
表 4-1 問卷對象代號及職等統整表.....	78
表 4-2 問卷架構代號及得分人數表.....	79
表 4-3 A1-A3 問卷架構代號及得分人數表.....	80
表 4-4 A4-A6 問卷架構代號及得分人數表.....	81
表 4-5 A7 問卷架構代號及得分人數表.....	83
表 4-6 A8-A9 問卷架構代號及得分人數表.....	84
表 4-7 B1-B6 問卷架構代號及得分人數表.....	86

圖次

圖 1-1 研究流程圖	5
圖 2-1 外牆瓷磚黏著層剖面圖	8
圖 2-2 健全部位與脫層部位之溫度差異機制.....	15
圖 2-3 建築裝修診斷業務指針內容.....	22
圖 2-4 強制驗樓檢驗的範圍	25
圖 3-1 瓷磚劣化情形	40
圖 3-2 打診棒	41
圖 3-3 打診前之診斷規畫前置作業流程圖.....	42
圖 3-4 部分打診注意事項示意圖	43
圖 3-5 打診作業流程圖	43
圖 3-6 打診結果記錄圖	44
圖 3-7 打診結果記錄電子圖檔	44
圖 3-8 搭建鷹架及架設吊籠現場照片	45
圖 3-9 紅外線熱顯像法之建議施測步驟.....	46
圖 3-10 建築物內部對紅外線熱顯像的影響.....	46
圖 3-11 紅外線熱顯像呈現冷熱斑圖示	47
圖 3-12 拉拔試驗法之建議施測步驟.....	48
圖 3-13 實地拉拔試驗照片	48

圖 3-14 拉拔試驗後之破壞狀況示意圖	49
圖 3-15 石材損壞照片	50
圖 3-16 臺北市建築物外牆安全診斷及檢查人員資格制度執行說明	55
圖 3-17 建築裝修診斷技術者資格制度執行說明.....	56
圖 3-18 香港專業驗樓師實習及考試內容.....	57
圖 3-19 臺灣建築物外牆飾材納入公共安全定期申報制度關係圖	58
圖 3-20 臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法關係圖	59
圖 3-21 香港強制驗樓計畫關係圖	60
圖 4-1 外牆飾材安全診斷週期示意圖	68
圖 4-2 研究建議申報流程圖	69
圖 4-3 A1-A3 平均回答分數示意圖	81
圖 4-4 A4-A6 平均回答分數示意圖	82
圖 4-5 A7 平均回答分數示意圖	84
圖 4-6 A8-A9 平均回答分數示意圖	85
圖 4-7 B1-B6 平均回答分數示意圖	87
圖 4-8 專家問卷各題回答同意比例一覽(上)	88
圖 4-9 專家問卷各題回答同意比例一覽(下)	88

摘要

關鍵詞：外牆瓷磚、外牆飾面材料、安全檢查機制、外牆診斷方法

一、研究緣起

建築物的基本功能在於滿足安全、美觀與舒適。然而長久以來，國內建築物外牆表面髒亂、飾面材料掉落等課題向來被忽視，直至近年因外牆飾面材料掉落，造成傷亡後才形成社會亟需面對之共識。日前臺北市、高雄市政府試圖從地方單行自治條例之層級推動外牆現況的驗證，其他縣市機關亦有跟進之趨勢；以現今國內現行法規來看，規劃設計階段（如：建築法、建築技術規則、建築師法）、施工營造階段（如：營造業法、技術人員檢定、公共工程施工綱要規範），及使用管理階段（如：建築法、公寓大廈管理條例）似已對外牆飾面材料安全有所保障，但實際上在使用管理階段缺乏檢查機制，造成既有建築物外牆飾面材料掉落事件防不勝防。對此，本研究案基於強化外牆飾面材料安全之推動作為，進行法制面與機制面之分析探討。

二、研究方法與過程

本研究透過各方面收集包括建築外牆飾面材料老劣化常見態樣、發生機制、相關解決方式等文獻，外牆飾面健檢相關理論及技術、歷年建築外牆相關研究課題及成果、並針對日本及香港有關外牆健診之機制及方式、國內現行中央及地方政府有關外牆飾面安全確保相關政策及規範等進行資料彙整收集，以為後續研究進行時之基礎；並針對國內未來推動提昇建築外牆飾面安全之四大構面，分別為診斷技術面、管理機制面、法規制定面及產業育成面等進行探討。四大構面資料彙整收集完成即擬定「建立建築外牆飾面材料安全檢查機制之專家問卷」，進行30位專家學者之問卷調查，問卷主要內容為外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定及針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法等兩大主題；再透過專家座談會，凝聚包括公部門、開發、設計、施工、使用、維護、管理等不同主體間之共識，並進行統整分析，作為後續擬定未來在推動相關對策時之重要參考依據。

三、重要發現

(一).外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定：

本研究於研究內容中針對外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查研擬了九個主要項目，主要項目又細分共 27 項規定建議，主要項目為執行組織、人員資格、施工廠商資格、申報對象、申報週期、申報流程、檢查方法、檢查等級及責任歸屬等；其中本研究認為需優先執行之項目為施工廠商資格之制定，主要是因台灣外牆飾材掉落很大的原因是施工品質不良，因此本研究建議從施工廠商資格開始管理，以期未來施工品質的提升。

(二).建立專業外牆維修廠商名單之必要性：

臺灣的一般民眾如有建築外牆維修之需求，通常都會詢問生活周遭的泥水師傅，進行工程不大的局部修補工作，但是對於需要進行大範圍修補，甚至是維修樓高較高的部分，對一般民眾在尋找維修廠商來說就是一道難題；若中央及各地方政府能建立「專業外牆維修廠商名單」，還可控管維修廠商的優劣，可替民眾先行過濾較劣質之維修廠商，更能讓民眾方便尋找「專業外牆維修廠商」。

(三).各項人員執行業務之責任歸屬釐清：

本研究針對業務執行單位、診斷人員、檢查人員、施工廠商及建築物所有權人進行外牆飾材發生公安問題時的責任歸屬劃分說明並釐清；其中建議業務執行單位、診斷人員及檢查人員需維持一定的專業能力及檢查、診斷之品質，並確實檢查及診斷；施工廠商的責任歸屬方式則要仰賴保險及保固制度；建築物所有權人、使用人為當然之管理人，應落實其責任義務，若沒有確實進行申報及執行改善計畫，導致外牆飾材剝落造成人員傷亡或財物損失，建築物所有權人、使用人得負起相關法律責任。

(四).檢查方法及診斷等級之建立：

本研究建議七項檢查方法及三種診斷等級；七項檢查方式中有目視法、局部打診法、全面打診法、局部紅外線熱顯像法、全面紅外線熱顯像法、石材檢查方法及帷幕牆檢查方法；三種診斷等級中的第一級是採用目視法；第二級則有兩種方法，目視法搭配局部打診，以及目視法搭配局部打診及局部紅外線熱顯像；第三級之方法亦有兩種，目視法搭配全面打診，以及目視法搭配局部打診及全面紅外線熱顯像；最後執行檢查第三級若判斷具有瓷磚持續剝落之風險，必須實施外牆改善工程。

(五).政策面之積極性作法：

本研究提出七種政策面積極性作法，分別為建立外牆飾材施工技術諮詢單位、實施外牆飾材安全檢查及改善補助計畫、實施外牆飾材安全改善低利貸款計畫、實施外牆飾材安全保固制度、實施外牆飾材安全保險制度、建立專業外牆維修廠商名單及建立新建建築外牆飾面審查制度。七種政策面積極性作法主要為解決民眾對於外牆飾材的技術不了解、民眾需要進行外牆飾材維修缺乏經費之問題，以及管理施工廠商名單，維持外牆維修時之施工品質等情況為出發點而設置。

四、主要建議事項

建議一

立即可行之建議一研擬「建築物外牆飾材危險性診斷及檢查統一標準」

主辦機關：內政部營建署

協辦機關：台灣物業管理學會

目前臺北市政府已率先執行「臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法」，而內政部營建署也積極制定「臺灣建築物外牆飾材納入公共安全定期申報制度」，根據本研究所蒐集之資料及專家學者座談會與會專家所提之建議，診斷及檢查的基準需要可量化的評價指標，因在上述的兩個制度中，皆未提及診斷及檢查的統一標準，且目前各地方政府所執行之老屋健檢項目中，所執行的評估基準皆不相同，因此本研究建議主辦機關及協辦機關能立即研擬診斷及檢查的統一標準，以利相關人員於診斷及檢查時，能有判斷其危險性的憑據。

建議二

立即可行之建議一成立「外牆飾材施工技術諮詢中心」

主辦機關：中華民國全國建築師公會、中華民國土木技師公會全國聯合會、台灣省結構工程技師公會、台灣房屋整建產業協會、台灣建築物公共安全協會、台灣物業管理學會、財團法人台灣建築中心

協辦機關：無

大多數之民眾對於外牆飾材施工技術不甚了解，導致遇到外牆飾材劣化問題時求助無門。以香港舉例來說，香港市區重建局現正執行「樓宇維修綜合支援計畫」，該計畫提供及協助全香港市民進行各項維修計畫、各項維修津貼及免息貸款申請等，更在香港多個地區與不同的民間機構合作，以提供相關諮詢服務。本研究建議由各公/協/學會成立外牆飾材施工技術諮詢中心，主動提供民眾有關外牆維修工法選擇及相關技術執行等專業諮詢。

建議三

立即可行之建議－研訂「建築物外牆石材施工規範」

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：內政部營建署

我國建築外牆飾面材為石材之建築，雖無外牆飾面材採用瓷磚那麼常見，但台灣近幾年所發生的外牆飾面剝落事件，直接導致死亡的案例外牆飾面材即為石材，可見石材外牆的診斷是很重要的，但國內石材外牆診斷之相關研究較少，由於相關研究資料缺乏，且內政部營建署所頒布之建築工程施工規範缺少了石材面磚，故建議研究機構於後續研究時能針對石材外牆診斷及制定建築物外牆石材施工規範進行相關研究，以期未來在石材外牆診斷時能有較齊全的資料及更準確的評斷依據。

建議四

立即可行之建議－建立「新建建築物外牆飾面安全檢查及申報制度」

主辦機關：臺北市建築管理工程處、新北市政府工務局、桃園市政府工務局、臺中市政府建設局、臺南市政府工務局、高雄市政府工務局建築管理處

協辦機關：內政部營建署

目前相關研究及政策擬定之重點皆在處理既有建築物的外牆飾材安全問題，但全國各地每年持續興建大量新建建築物，若不能於源頭進行控管，十數年後（甚或數年後）又會落入此一迴圈，徒增管理上的困擾。因此本研究建議應積極導入「優生學」的概念，針對新建建築物建立外牆飾面安全檢查及申報制度，並於制度中規定新建建物應於施作外牆前提送相關施工計畫書，並於施作後鷹架拆除前進行飾面材料安全之確認（如為瓷磚外牆即進行全面打診及接著力強度拉拔試驗），若經安全確認後發現品質堪慮部分，則尚可於鷹架拆除前進行修補動作。此舉可達「預防勝於治療」之效，搭配竣工後的定期外牆健診申報制度，才能真正逐步改善我國外牆飾面材料的公共安全。故本研究建議可由各地方主管建築機關擬定相關辦法，於建築物申領使用執照之前，要求起造人需委託專業公正第三方機構進行外牆飾面材料安全之確認，並將其結果向地方主管機關進行申報核可後，方能領取使用執照。另外亦建議可由內政部營建署研擬相關辦法之草案（含試驗方法、抽查機制及品質合格標準等）提供各地方主管建築機關作為執行上之參考，並逐步推行至全國，以防範外牆公安事故於未然。

建議五

長期性建議—將「外牆施工（維修）」納為營造業法第 8 條專業營造業登記之專業工程項目

主辦機關：內政部營建署

協辦機關：無

「外牆施工（維修）」牽涉相當多的專業技術及知識，若委託未具相關知識及經驗之廠商進行施作，長期恐將危及外牆公安。本研究經比對國外相關制度及數次專家座談會中之共識，彙整出未來「應建立專業外牆施工廠商名單」之方向，但因「專業外牆施工廠商」之定位不明確，經考量實際施行之可行性，具體建議首要應「將外牆施工（維修）」納為營造業法第 8 條專業營造業登記之專業工程項目，如此將可使「外牆施工（維修）」此一專業具體納入法規系統中管理。

未來在將外牆維修納法管理之基礎下，可考慮進一步導入後續相關積極管理政策，如建議「外牆施工（維修）」專業廠商需投保相關保險（如公共意外險及履約保證險等），各地主管建築機關可要求在每一施工（維修）個案中加入相關保險，以確保未來施工（維修）後若發生外牆飾材掉落導致公安意外時對委託業主之賠償能力。另外後續亦建議外牆專業維修廠商需提供一定程度之保固責任（建議外牆提供至少五年保固：依據民法第 499 條規定，如為重大修繕則保固期延長為五年），以落實專業分工責任，確保消費者之權益。

ABSTRACT

Keywords: Exterior wall tile, Decorative materials on exterior walls, Safety inspection mechanism, Exterior wall diagnostic method

I. Background of the Study

The primary function of a building is to provide people with a safe, aesthetically pleasing and comfortable environment. However, buildings in Taiwan have long been complained about their messy appearance and the peeling of exterior wall materials. Not until recent years when material peeling had resulted in casualties and gained public attention has it been taken seriously. Just recently, Taipei City and Kaohsiung City governments have tried to exercise their autonomy, based on the special ordinance, to promote the inspection of building exterior walls. It is seen that other city and county governments are following suit. The existing regulations may seem already enough to assure the safety of the decorative materials for exterior walls in the stages of planning/designing (e.g. Building Act, Building Technical Regulations, Architects Act), of construction (e.g. Construction Industry Act, Technician Skill Test, Construction Specifications for Public Works), and of usage/management (e.g. Building Act, Condominium Administration Act Building Administration Division). Nevertheless, in reality, we still lack a thorough inspection mechanism in the stage of usage/management. As a result, the danger of material peeling is always there. To ensure the public safety against exterior wall material deterioration, this study discusses realistic and approaches in the aspects of legislation and practical mechanism.

II. Research Method and Process

In this study, we widely collected literature on common deterioration forms of decorative materials on exterior walls, deterioration mechanism, and related solutions. We also studied exterior wall inspection theories and technical skills, various exterior wall research and the results. Additional, we surveyed the exterior wall inspection mechanism and methods applied in Japan and Hong Kong, and compiled the exterior wall safety policies and standards used in Taiwan; the data were collected and studied as important frame of reference. And finally, in this study, we proposed four major aspects of exterior wall safety to be considered: diagnostic skills, management mechanism, legislation, and formation of the industry. An “Expert Survey on Establishing Safety Inspection Mechanism for Decorative Materials of Exterior Wall” was written up on these four aspects and conducted among 30 scholars and experts. The survey asked about two major topics: 1) inclusion of safety inspection for

decorative materials on exterior walls in the public building safety checklist, and 2) proactive policies for exterior wall safety. After the survey, we held expert symposia that included the public sector, and parties from developing, designing, construction, users, and maintenance and management sectors to discuss about these topics and reach consensuses. All of the discussion is integrated and analyzed to be important references for future policy-making.

III. Significant Findings

(1) Inclusion of safety inspection for decorative materials on exterior walls in the public building safety checklist:

Nine sections (including 27 stipulations suggestions) of questions are discussed under this topic. These nine sections of questions cover the enforcing institutions, personnel qualifications, construction contractor qualifications, report applicants, report filing period, report filing procedure, inspection methods, inspection grades, and liability. The top priority is found to be the stipulations regulating construction contractor qualifications, mainly because the material peeling of exterior walls in Taiwan is mostly attributed to the construction quality. Thus, this study suggests that the first step to improve exterior wall safety be the establishment of construction contractor qualification.

(2) Need of a list of qualified exterior wall repair/maintenance contractors

In general, people in Taiwan, if a repair for exterior walls is needed, would just ask a concrete repairer to do the job. When the fixed part is only a small portion, it would not cause too much of a problem. But for a larger area of repair or even a higher portion of a high-rise building, which requires more technical skills and knowledge to ensure its quality, people would need a qualified and experienced contractor to do the work. Otherwise, the repair quality and safety can be an issue. However, people normally are not aware of who are the qualified professional contractors. If the central or local governments could compile a “List of Qualified Exterior Wall Repair/Maintenance Contractors”, they could have screened out inadequate contractors for their citizens and have better control of contractor quality. This can improve the repair/maintenance quality and safety of exterior walls and reduce the occurrence of accidents for the public.

(3) Liability:

This study explains and clarifies the liabilities if any public safety issue should occur—whether should it be the liabilities of the project executing party, the diagnostic personnel, the inspection personnel, the construction contractor, or the

building owner. We advise that the executing party, the diagnostic personnel and inspection personnel possess the needed professional knowledge and skills to maintain the inspection and diagnosis quality and ensure the inspection/diagnosis work done correctly. The attribution of responsibilities depends on the insurance and warranty systems. Building owners and users (ex officio managers) have the obligation to file for and implement the improvement plans. Any negligence of building improvement that results in material peeling and causes casualties or property loss can bring the building owner(s) and user(s) legal liabilities for the accidents.

(4) Establishing inspection methods and diagnosis grades

This study proposes seven inspection methods and three diagnosis grades. The seven inspection methods are visual inspection, partial sound diagnosis, full-scale sound diagnosis, partial infrared thermal imaging detection, full-scale infrared thermal imaging detection, stone material inspection, and curtain wall inspection. The three diagnosis grades include the first grade (using visual inspection), second grade (visual inspection plus partial sound diagnosis; or visual inspection plus partial sound diagnosis and partial infrared thermal imaging), and third grade (visual inspection plus full-scale sound diagnosis; or visual inspection plus partial sound diagnosis and full-scale infrared thermal imaging). In the third diagnosis grade, if the building is assessed to have a risk of continuing tile peeling, then an exterior wall improving project has to be carried out.

(5) Proactive measures for policy-making:

This study proposes seven proactive measures for policy-making: 1) setting up a technical consulting group on exterior wall decorative material construction, 2) implementing a exterior wall decorative material safety inspection and improvement subsidiary plan, 3) providing a low-interest loan for improving exterior wall safety, 4) establishing a warranty system for exterior wall decorative material safety, 5) establishing an insurance system for exterior wall decorative material safety, 6) establishing a list of qualified professional exterior wall maintenance contractors, and 7) establishing an inspection system for new building facades. These seven proactive measures are proposed to solve technical problems (as people are not aware of exterior wall decorative material technology) as well as financial problems (funds needed for repair/maintenance). At the same time, the authorities can have a listing of qualified construction contractors. Also, the construction quality for exterior wall can be better controlled.

IV. Suggestions

Suggestion #1

Immediately applicable suggestion: To draw up “Unified Criteria for Exterior Wall Decorative Material Safety and Inspection”

Authority in Charge: Construction and Planning Agency, Ministry of Interior
Assistant Authority: Taiwan Institute of Property Management

Taipei City Government has pioneered “Regulations Governing Exterior Wall Safety Diagnosis and Report Management of Buildings in Taipei City”. The Construction and Planning Agency of the Ministry of Interior has also been working on a “Periodical Public Safety Report System on Exterior Wall Decorative Materials of Buildings in Taiwan”. According to the data collected in this study and expert suggestions gathered in the symposia, we need quantifiable assessment indices as diagnosis and inspection criteria. None of the above two systems or regulations has mentioned about unified criteria for diagnosis and inspection. The old building inspection items in local governments also are assessed with different criteria. Therefore, we strongly advise the authority in charge and the assistant authority draw up unified criteria to facilitate the diagnosis and inspection work.

Suggestion #2

Immediately applicable suggestion: To set up “Consulting Center for Exterior Wall Decorative Material Construction Technology”

Authority in Charge: National Architect Association, Chinese Union of Professional Civil Engineers Association, Taiwan Structural Engineers Association, Taiwan Building Renovation Association, Taiwan Association for Public Safety of Building, Taiwan Institute of Property Management, Taiwan Architecture and Building Center

Assistant Authority: None

Most people have very little understanding of exterior wall decorative material construction technology. As a result, facing the exterior wall deterioration problems, they find nowhere to seek help. Take Hong Kong for example. The Urban Renewal Authority of Hong Kong is currently carrying out an “Integrated Building Maintenance Assistance Scheme”, providing assistance as well as interest-free loans or subsidies to its citizens to proceed with house repairs and renovation. The Urban Renewal Authority also cooperates with various private institutions to provide consultation to Hong Kong people. We recommend the associated professional organizations to set up a technical consultation center for exterior wall decorative material construction in order to provide citizens professional advice of construction options and related technical knowledge in the hope to improve the

repair/maintenance quality and safety of exterior walls and reduce the occurrence of accidents for the public.

Suggestion #3

Immediately applicable suggestion: To draw up “Construction Specifications for Stone Tiles on Exterior Wall”

Authority in Charge: Architecture and Building Research Institute, Ministry of Interior

Assistant Authority: Construction and Planning Agency, Ministry of Interior

Although stone tiles are not as common as ceramic tiles as decorative materials used on exterior walls of buildings in Taiwan, they tend to be used on high-rise buildings and public buildings. Additionally, the tile peeling accidents in recent years which directly caused casualties are found to be the peeling of stone tiles. Therefore, the safety diagnosis of stone tiles on exterior locations is very important. However, in comparison with European Union and the U.S., where rather complete construction specifications of stone tiles are in place, Taiwan has very little research in the related area, and thus has neither comprehensive stone tile construction technical instruction nor construction specifications to follow. Therefore, we suggest that research institutions carry out studies that focus on the specific characteristics of buildings in Taiwan and draw up stone tile construction specifications that are suitable for our building facades. With these specifications, building contractors can have rules to follow and their technical skills can improve. Consequently, public safety can be ensured.

Suggestion #4

Immediately applicable suggestion: To set up a “Safety Inspection and Report System for New Building Facades”

Authority in Charge: Taipei City Construction Management Office, Public Works Department of New Taipei City, Public Works Department of Taoyuan City, Taichung City Construction Bureau, Tainan Public Works Bureau, Department of Building Affairs of Kaohsiung City

Assistant Authority: Construction and Planning Agency, Ministry of Interior

The present research and policy-making on exterior walls have been dealing with existing buildings' problems. As new buildings continue to grow all over Taiwan every year, it would be wise if we can ensure the exterior wall safety when the building is just being built. We suggest a new building exterior wall safety inspection and report system, in which builders should submit both their exterior wall construction plan for their new building and their confirmation test result (e.g. a

full-scale sound diagnosis and pullout tests for tile adhesiveness) before scaffolds being removed. If there should be any safety concern, builders still can make improvement before scaffolds are removed. This can save plenty of troubles later on. With a periodical inspection report system, we can have a more well-rounded approach to ensure public safety of our buildings. Therefore, we advise local building authorities to draw up necessary measures requiring builders to commission an impartial professional institution to confirm the safety of their new building exterior walls and, after that, to submit its safety confirmation to local authorities. Only after all these are done can the builder receive the permission to use the building. In addition, we suggest the Construction and Planning Agency of the Ministry of Interior to draw up related regulations (including test methods, random inspection mechanism and qualification criteria, etc.) as a frame of reference for local building authorities when they are enforcing public safety of buildings. We hope that this safety control mechanism can be built up and used nationwide.

Suggestion #5

Long-term suggestion: To include “construction (maintenance) of exterior wall” in the Construction Industry Act Article 8 as one of the registered construction professions

Authority in Charge: Construction and Planning Agency, Ministry of Interior
Assistant Authority: None

“Construction (maintenance) of exterior wall” involves plenty of professional skills and knowledge. If commissioned to someone who lacks such knowledge and experience, the construction or maintenance work may cause concerns in terms of public safety. After comparing the systems in other countries and conducting several expert symposia, we see a need to make “a list of professional exterior wall construction contractors”. However, the definition of a “professional exterior wall construction contractor” is still indistinct. A more applicable way is to include “construction (maintenance) of exterior wall” in the Construction Industry Act Article 8 as one of the registered construction professions. That way, “construction (maintenance) of exterior wall” can be supervised under the legal system.

Once included in legislation, “construction (maintenance) of exterior wall” can be further managed by the authorities through policy-making. For example, local building authorities can demand that each construction (maintenance) case be insured against public accidents and that each contractor buy performance bond insurance. With these insurances, contractors will be able to afford the compensation if any public accident caused by tile peeling should happen. In addition, we recommend a warranty system that requires professional exterior wall repair/maintenance

contractors to provide at least 5 years of warranty of its work on exterior wall, which is based on the Civil Code Article 499 that major exterior wall repair/maintenance works should be provided with five years of warranty. This is done to clarify liabilities and to ensure consumer rights.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

壹、研究緣起

建築物的基本功能在於滿足安全、美觀與舒適。然而長久以來，國內建築物外牆表面髒亂、飾面材料掉落等課題向來被忽視，直至近年因外牆飾面材料掉落，造成傷亡後才形成社會亟需面對之共識。日前臺北市、高雄市政府試圖從地方單行自治條例之層級推動外牆現況的驗證，其他縣市機關亦有跟進之趨勢。例如臺北市政府有意訂定「台北市建築物外牆安全暫行管理辦法」，以屋齡訂出外牆安全診斷之申報頻率，且內政部營建署亦擬將外牆飾面材料檢查納入建築物公共安全檢查機制。然而，外牆性能的檢視、判斷、維護、更新等面向，包括機制性之議題與技術上的適用性仍待討論，應進一步探討、釐清界定與強化。

以現今國內現行法規來看，規劃設計階段（如：建築法、建築技術規則、建築師法）、施工營造階段（如：營造業法、技術人員檢定、公共工程施工綱要規範），及使用管理階段（如：建築法、公寓大廈管理條例）似已對外牆飾面材料安全有所保障，但實際上在使用管理階段缺乏檢查機制，造成既有建築物外牆飾面材料掉落事件防不勝防。對此，本研究案基於強化外牆飾面材料安全之推動作為，進行法制面與機制面之分析探討。

貳、研究背景

台灣為世界上使用瓷磚比例相當高的國家之一。在建築物軀體的各項性能中，建築物外牆瓷磚的剝落狀況不僅影響市容觀瞻，對人民生命安全之危害亦是一相當大的隱憂。鄰近國家的日本，曾在十幾年前發生因外牆瓷磚掉落所造成之重大公安事件，往後不管在法規制度及建築技術規範、甚至在瓷磚製造設計及張貼材料工法方面皆有相當多的改進。反觀目前台灣建築物外牆瓷磚狀況嚴重劣化者比比皆是，此將嚴重影響行人及居民之安全，但現狀卻是無相關強制規定可供依循管理。

近年外牆瓷磚掉落傷人事件頻傳，甚至已出現數起致死事故，為此中央及地方分別著手進行相關管理規範之擬定，如：高雄市已率先於 104 年 12 月正式通過施行「加強建築物公共安全自治條例」，其中規定屋齡 15 年以上的建築物必須每四年進行一次外牆安全申報，台北市亦有意訂定「台北市建築物外牆安全暫行管理辦法」，同樣以屋齡訂出外牆安全診斷之申報頻率，而內政部營建署亦擬將外牆飾面材料檢查納入建築物公共安全檢查機制。由此可見，未來建築物外牆申報等業務的需求及潛在市場將迅速擴大，但國內目前尚無一套有效率地針對建築物外牆瓷磚狀況進行檢測的方法與流程，而在產業面上，檢測人員的育成及相關技術流程及檢測品質的確保等認證機制仍待建立，而在法規面上，相關的法規體制也出現中央與地方重疊之情形，亟待相互之間的整合。

本研究擬針對上述時空背景，研提適合我國之外牆飾面材料安全檢查制度，協助納入我國建築物公共安全檢查相關規定。希望藉由本計畫的進行，能為國內建築提出一個建築外牆安全維護管理與健診的技術、評估方法及法制化的建議，本研究之成果將可供相關單位後續於推動建築物外牆飾面材料安全檢查制度時之重要參考依據。

第二節 研究目的與內容

壹、研究目的

本研究之成果將可供相關單位後續於推動建築物外牆飾面材料安全檢查制度時之重要參考依據。主要目的如下列：

1. 研提適合我國之外牆飾面材料安全檢查制度，協助納入我國建築物公共安全檢查相關規定。
2. 針對機制之落實，探討現有的外牆安全診斷方法，包含工具、人力與流程，提出適用於未來檢測的技術性對策。
3. 針對現況的外牆安全課題，除提出強制性之管理規定外，分析國內外類似對策，並提出政策面之積極性做法，以加強建築外牆安全。
4. 提出國內外牆飾面材料安全維護之短、中程發展架構規畫。

貳、研究內容

為了達到上述目的，本研究將透過彙整文獻、直接調查及專家座談等方式，建立建築外牆飾面材料安全檢查機制；本研究針對台灣未來推動提昇建築外牆飾面安全之四大構面進行探討，即診斷技術面、管理機制面、法規制定面及產業育成面等四大面向。本計畫之主要內容如下所示：

1. 以日本「建築物定期報告制度」、香港「屋宇署強制驗樓制度」及其他國外之作法為借鏡，檢視其對建築外牆的安全性診斷作法，探討其法系、分工關係、責任義務、體制運作、配套措施等課題，以做為我國建立外牆飾面材料安全制度之參考。
2. 蒐集比較國內中央、地方政府對於外牆飾面材料安全檢查相關做法，並從法制面探討國內中央建築主管機關應如何強化相關法規之規定，與釐清界定與地方政府單行法規之關聯及加強相互配合。
3. 由於外牆飾面材料安全性的診斷方法與技術多樣，且各有其盲點與缺陷。就目前常利用之外牆面材安全性的診斷方法與技術，對其適用性進行探討，如檢查流程、使用工具、所需人力資源、合格與否的判斷……等面向，以建立我國建築外牆飾面材料安全診斷之執行機制。
4. 規劃後續年度外牆飾面材料安全維護相關研究課題。

第三節 研究方法、步驟及進度說明

壹、研究方法

本計畫在研究方法上採用 1.文獻調查法 2.直接調查法 3.專家座談法等三種方法進行，說明如下。

1) 文獻調查法

透過各方面收集國內外有關建築物外牆飾面材料的相關文獻，針對 1.技術面：外牆飾面材料的老劣化常見態樣、發生機制、相關解決方式、老劣化狀態之檢測技術及判斷標準；2.制度面：強制性管理機制、法規體系、相關配套措施；3.產業面：檢測人員的資格及訓練、認證制度、……等面向之課題進行初步之文獻及資料彙整收集，以利作為後續分析討論及擬定政策方向時之基礎。

2) 問卷調查法

透過實際調查及訪談方式，針對本研究之重點研究項目：外牆飾面材料的老劣化態樣及相關診斷技術進行實際個案現況調查或相關業界專家訪談，並將調查結果彙整分析，並進而提出後續相關改善策略。

3) 專家座談法

邀集包含公部門（中央及地方建管單位）、民間開發商（建設公司）、建築師、土木結構技師、建材供應商、營造商、及學界專家等產官學界專家人士，以座談會（搭配訪談）方式進行討論，了解並探討目前現階段在國內推動提高外牆飾面材料安全的目標下，在相關策略及技術導入上的可行方向。

貳、研究步驟

本計畫之研究步驟包括下列 6 項，其架構如圖 1-1 所示。

1) 研究課題確立

透過相關文獻收集及分析，討論建築外牆飾面材料老劣化問題及相關安全檢查機制及應改善之方向，並進而確立本研究課題之重要性及價值。

2) 國內外相關研究資訊收集

收集包括建築外牆飾面材料老劣化常見態樣、發生機制、相關解決方式等文獻，外牆飾面健檢相關理論及技術、歷年建築外牆相關研究課題及成果、針對日本及香港有關外牆健診之機制及方式、國內現行中央及地方政府有關外牆飾面安全確保相關政策及規範等進行資料彙整，以為後續研究進行時之基礎。

3) 提昇建築外牆飾面材料安全之四大構面探討

本研究擬針對台灣未來推動提昇建築外牆飾面安全之四大構面進行探討：

1. 診斷技術面：

彙整外牆診斷相關技術、使用工具及施作程序，並評估本土應用之可能性。

2. 管理機制面：

探討有關外牆安全之各相關利害關係者角色之間分工關係、責任義務、體制運作、配套措施等。

3. 法規制定面：

比較現行中央及地方有關外牆飾面材料安全檢查等相關規定，從其法規體系進行檢討，並討論現行規範之調整方向。

4. 產業育成面：

探討外牆飾面材料安全檢查、診斷、申報作業及後續維修工程等相關產業之人才培育及資格認證等事宜。

4) 推動外牆飾面材料安全檢查制度之阻礙要因及問題之統整分析

針對彙整出之各項阻礙要因，透過專家座談會等方式，凝聚包括公部門、開發、設計、施工、使用、維護、管理等不同主體間之共識，並進行統整分析，以作為後續擬定未來在推動相關對策時之重要參考依據。

5) 建築外牆飾面安全檢查機制及推動對策之研擬

針對前項所彙整出推動外牆飾面材料安全檢查制度之阻礙要因及問題之擬定未來在推動相關事務上的相關對策。

6) 研究成果提出

彙整前項分析結果及相關改善策略以提出本研究之研究成果。

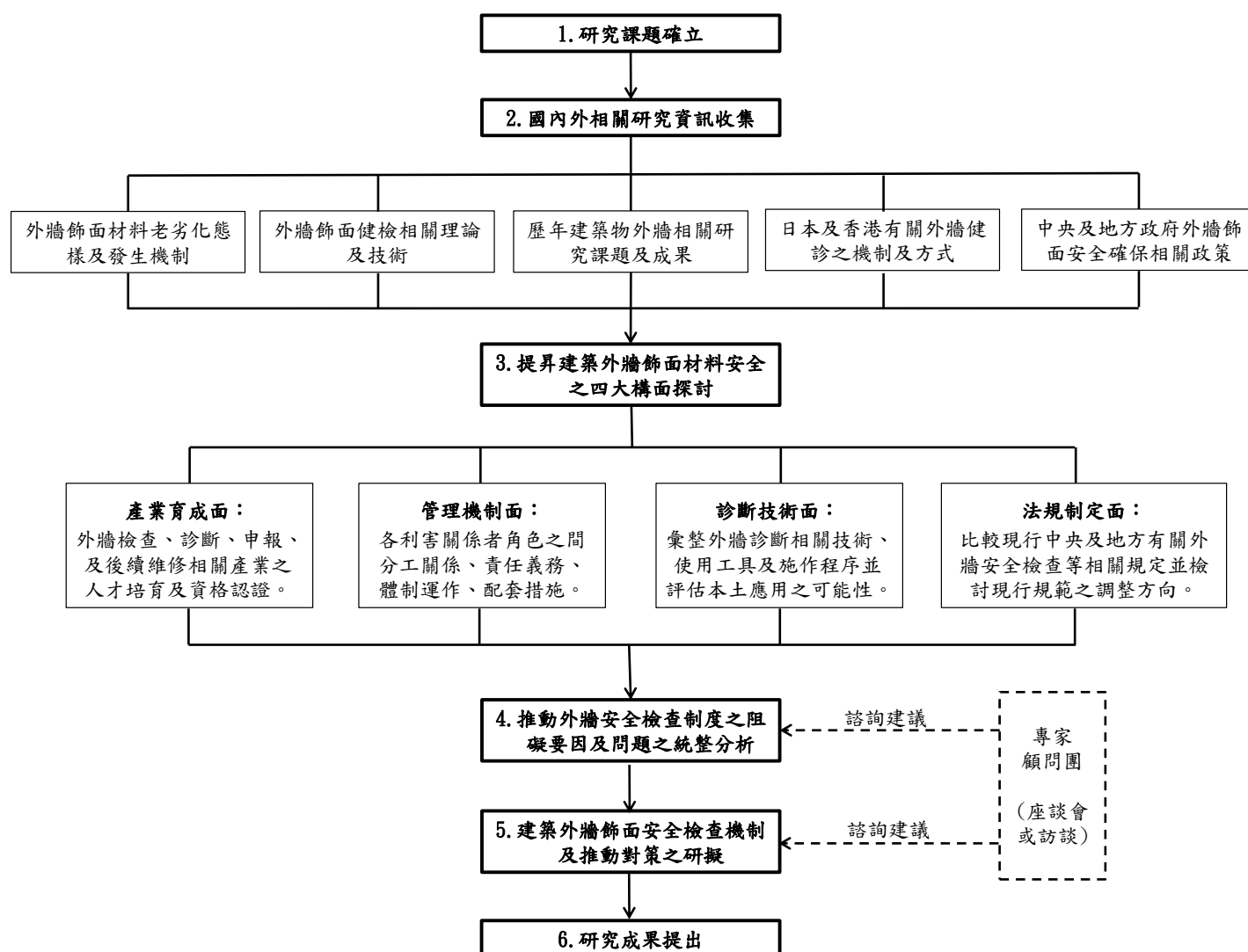


圖 1-1 研究流程圖

(資料來源：本研究整理)

第二章 蒐集之資料、文獻分析

第一節 國內外牆現況相關調查研究

台灣在 1970 年代開始流行使用瓷磚當作外牆的裝飾材料，從一開始使用的馬賽克瓷磚到方塊磚，再到現在建築物外牆使用還是非常普遍的二丁掛瓷磚，其使用的數量可說是非常龐大。

外牆瓷磚會隨著時間的增長在美觀、安全、機能上都可能會有問題出現，造成外牆劣化的問題，外牆瓷磚的劣化現象以白華、汙損、裂縫、隆起及剝落等五種劣化最為明顯，較輕微的劣化不外乎就是白華跟汙損，影響建築物整體外觀的容貌，較嚴重的劣化有裂縫、隆起、剝落這些屬於會對建築物的外牆本身與人民的生命安全有更直接的關係。(表 2-1)

表 2-1 外牆瓷磚劣化種類

劣化種類	發生原因
白華	俗稱『白花』、『吐灰』，即為『壁癌』。發生原因多為施工縫處理不佳及防水沒做好；若外牆發生白華，必須加以注意，因為只要再受外力刺激，瓷磚極有可能產生剝落。
汙損	表面汙漬、生苔及鏽斑，與建築物外牆造型及風吹雨打有著深厚的關係；除了影響外牆美觀外，也會逐漸影響瓷磚與結構體的黏著性。
裂縫	以負荷過重、地震等原因為首。張貼的瓷磚上若發生裂縫，不僅是對建築物的耐久性有不好的影響，有損美觀且會造成周遭環境的惡化。
隆起	由於結構混凝土和打底水泥砂漿間、水泥砂漿和瓷磚面的介面發生材料分離現象。不同材料間接著強度降低，是發生隆起的最大原因。
剝落	是指表面裝修材料因鼓脹而產生剝落。瓷磚品質、黏著劑強度、水泥砂漿與混凝土間發生劣化情形都會導致剝落發生。

(資料來源：本研究整理)

一般外牆瓷磚的劣化原因可分為環境因素與非環境因素這兩種，環境因素的劣化又可分為平常之日照、溫度變化、降雨侵蝕等對外牆瓷磚的損害，另外就是地震、颱風等天災發生時造成的外牆瓷磚損害；非環境因素的劣化則是材料選擇錯誤，例如，瓷磚的品質、瓷磚是否有良好的背溝、瓷磚的吸水率、黏著劑選用的正確性等，或是施工者技術與施工品質是否嚴謹皆影響外牆瓷磚的機能。

而外牆瓷磚剝落，從高樓層掉下後，瓷磚的重量與尖銳處，會直接擊中行人或車，造成人員的傷亡或財產的損壞，且瓷磚剝落發生時可能不只是單純的瓷磚剝落，其剝落則會連同瓷磚黏著劑、水泥砂漿及結構體混凝土等，一起掉落，重量遠比單塊瓷磚來得更重，亦會造成更大的傷害。(圖 2-1)

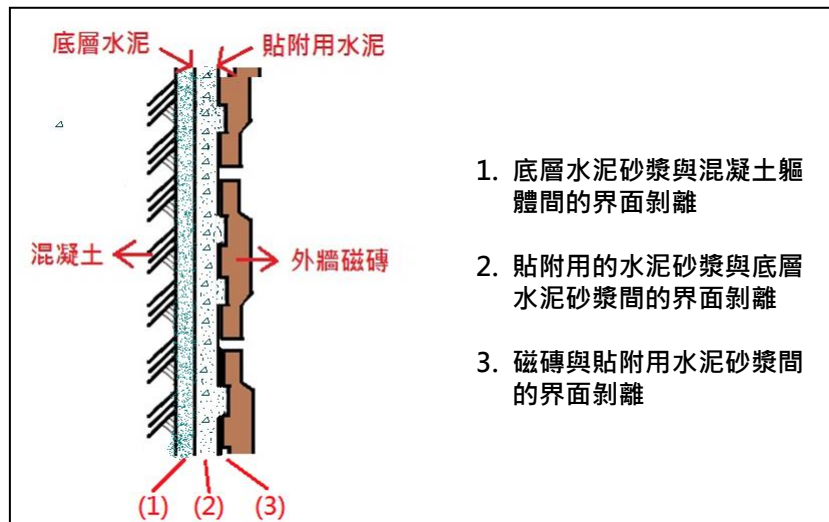


圖 2-1 外牆瓷磚黏著層剖面圖

(資料來源：本研究繪製)

表 2-2 國內瓷磚檢測相關文獻整理

項次	文獻	內容
1	高蔡義，「建築物外牆面磚劣化原因與對策之研究」，碩士論文，2009。 (文獻 3-5)	研究目的希望藉由既成建築物外牆面磚的劣化調查與施工中建築物的施工調查等二部分，探討劣化發生的現象與原因，並研擬相關改善對策，提供給業界有關人員做為參考。 藉由國內外相關文獻分析後，可略分為面磚性能部分、面磚黏著強度部分、面磚缺失部分與劣化及診斷部分等四個部分。第二階段藉由調查建築物外牆面磚現況與彙整後進行分

		<p>析，從調查結果綜合探討與對策研擬，找出外牆面磚的劣化原因。</p> <p>研究發現導致外牆面磚劣化以設計因素、施工因素、及使用管理因素等三大人為的環境所產生的劣化較為顯著。</p>
2	<p>江立偉，「建築物外牆公共安全目視診斷評估方法之研究」，碩士論文，2009。</p> <p>(文獻 1-11)</p>	<p>此研究訴求基於建築物外牆瓷磚、外牆附置物缺乏相關法令控管，研究內容透過文獻回顧，將建築物外牆檢查因子區分為外牆附置物及外牆瓷磚兩大類。彙整其相關背景資料，以及訪談專業施工人員，將其現況說明整理。主要在於建立一套建築物外牆之完整目視評估模式，將橋樑檢測評估方式轉化為建築物外牆目視診斷評估方法，即 D.E.R&U 目視檢測法。使用自行設計之診斷評估方法、劣化等級與修繕原則，透過實證對象，判斷損壞程度與提出建議整修內容。</p> <p>期望透過建築物公共安全檢查簽證及申報辦法的修改，強化民眾居家安全，提供優良且舒適的居住環境。</p>
3	<p>黃克翊，「既有 R.C. 建築瓷磚外牆劣化及改修工法調查研究-以高雄市透天厝為例」，碩士論文，2010。</p> <p>(文獻 2-5)</p>	<p>此研究由文獻整理的方式，整理出建築物外牆瓷磚所產生的主要劣化形式進行案例調查。所得的目的將提供為後續改修工法建議的參考資料。</p> <p>此研究對於外牆瓷磚改修之目的如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、瞭解台灣高雄式透天厝外牆各類別瓷磚的劣化分布現象。 2、釐清台灣地區目前既有的改修方式中最常用的改修工法。 3、針對透天厝外牆使用不同類別瓷磚之劣化行為提出外牆瓷磚改修工法建議。 <p>研究發現：</p> <p>不同年代所使用的瓷磚類別皆不同，從民國 60~69 年為馬賽克、民國 70~79 為方塊磚、二丁掛，主要劣化位置有共通處，但也有不同的劣化位置。</p> <p>此研究經過專家訪談，彙整出台灣地區最常用的改修工法，主要有外牆洗淨工法、瓷磚剔除重貼工法、瓷磚不剔除改修工法等；且針</p>

		<p>對不同瓷磚類別、不同劣化行為整理出合理及適用之改修工法。</p> <p>研究後續建議提出外牆瓷磚改修前後的效益評估、利用電腦資訊系統建立劣化改修的健診平台、藉由法令層面探討外牆改修法令的訂定或獎勵辦法的推行等。</p>
4	<p>林禮德，「集合住宅外牆瓷磚劣化評估工具建立之研究」，碩士論文，2011。</p> <p>(文獻 1-1)</p>	<p>此研究探討如何改善建築物外牆瓷磚劣化之現象，研究範圍選定台北市既有國宅進行調查。</p> <p>以文獻蒐集、探討外牆管理法令機制、現地調查、AHP 專家問卷等方法，探討外牆瓷磚劣化影響安全之因素，提出針對外牆瓷磚劣化之改善評估方法及具體改善之評估基準。</p> <p>經由現況調查與文獻彙整，外牆瓷磚劣化的影響因子包含瓷磚劣化形式、瓷磚劣化範圍、瓷磚劣化位置，而造成影響環境因子包含於建築物基地內環境與周邊的建築物設置區位、周邊環境、基地配置等因子。</p>
5	<p>郭斯傑，「建築立面更新健診與評估系統之研究」，內政部建築研究所委託研究報告，2011。</p> <p>(文獻 3-6)</p>	<p>此研究針對屋齡 1~30 年且為住宅與商店類型之建築物，透過目視檢測方式，對該棟建築物做詳細的診斷紀錄。先透過文獻回顧與專家訪談的方式確立研究目標、方向及架構，並分析瓷磚劣化原因與擬定量化實驗步驟。並將採用目視診斷評估法、打音診斷法及瓷磚拉拔機等實驗設備，針對國內建築物立面損壞現況進行相關蒐集調查，分析劣化成因與造成此現象之歷程。</p> <p>研究發現國內建築物立面瓷磚現況及損壞形成原因，其損壞原因包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 人為因素(如施工草率、拌合劑摻水、拌合劑拌合後放置時間過久導致黏著力降低等) 2. 施工因素(如未保留收縮縫產生熱膨脹、粉刷工法慢刀未用橫縫) 3. 瓷磚材料因素(如瓷磚背溝深度不足、) 4. 其他因素(地震、高氯離子混凝土、酸雨、長期熱脹冷縮) 等。

6	<p>李永祺，「RC 建築物外牆劣化現象之探究-以台北市國民住宅為例」，碩士論文，2012。 (文獻 7-8)</p>	<p>此研究為了解現今台北市國民住宅之外牆部位的劣化分佈狀況，及釐清瓷磚剝落問題與原因，於結論提出各類劣化現象之對策及國宅外牆瓷磚改修方式之建議。</p> <p>研究方法採用文獻回顧接著進行案例蒐集，緊接著進行現況調查後整合歸納分析。依據結果統計並分析，並由建築物營建生命週期之設計、施工、管理維護等階段，針對現行發生於外牆劣化行為之原因提出改善對策。</p> <p>並進一步針對管理維護階段所發生之國宅外牆瓷磚掉落現象，依據案例所應用之瓷磚做分類，藉以對各種劣化現象提出改修方式之建議。針對設計施工者提出國民住宅外牆劣化現象之對策與改善建議參考。</p>
7	<p>張耀祖，「建築物外牆瓷磚劣化檢測診斷應用之研究-以台灣大學校園建築物為例」，2013。 (文獻 1-2)</p>	<p>此研究之主要結果為開發建築物外牆瓷磚劣化評估模式與準則，利用非破壞診斷技術提供國內老舊建築物評估建整之參考。</p> <p>透過文獻分析建築物外牆瓷磚劣化之重要因素，檢視國內、外建築物外牆檢查制度及瓷磚劣化診斷技術探討。</p> <p>此研究主要使用目視檢測法及打音檢測法兩種檢測方式，經由文獻回顧與蒐集相關資料進行分析與探討，擬定外牆瓷磚診斷計畫，設定診斷步驟與流程，並就外牆瓷磚診斷工具進行說明。</p> <p>此外，因目視檢測法僅能評估已發生劣化之建築物外牆瓷磚，對於尚未發生明顯掉落之瓷磚牆面，希望能做更進一步的檢測，基於此，此研究針對目視法評估後有疑慮之建築物進行進一步打音檢測方法之檢測，利用工具敲擊瓷磚牆面所產生的音頻高低，經聲紋分析後判定瓷磚是否有浮凸現象，彙整數據統計後找出瓷磚劣化打音診斷之檢測依據，並提出建築物外牆瓷磚診斷劣化標準程度評估準則與建議，供未來政府及民間進行外牆瓷磚診斷時參考依據。</p>

(資料來源：本研究整理)

日本於 1960 年代起，因發生多起外牆瓷磚剝落事件，導致傷亡不斷，日本當局已積極提出許多改善方法，並制定相關法規。反觀台灣目前並沒有像日本對於舊有建築設施設置維護管理機制，但有許多瓷磚檢測相關研究(如表 2-2)且台灣舊有建築的數量佔了絕大多數，因此未來在這方面須盡早進行建築物健診維護或住宅性能管理各項供需調查、法令修訂、執行機制及具體施政策略之研擬等。

第二節 外牆飾面劣化檢測與診斷相關研究

壹、打診法之相關研究

打音法又名為打診法，以打診棒、打診鎚之金屬圓頭於瓷磚表面上做敲擊或刷動，則會因瓷磚剝離或者打底層剝離與完整黏著而有空洞聲及厚實聲之差別，打診法若以經驗豐富之施測者進行，將為現階段精度最高的非破壞檢測。

打診法依照目的之依據分為「全面性打診」與「局部性打診」：

5. 全面性打診：利用洗窗機、吊籃或者搭建鷹架全面性施作，面對瓷磚外牆並使用打診棒、打診鎚等多項工具詳細敲擊瓷磚；其優點可完全施作於整棟建築物，能夠在檢測完畢時取得詳細打診資訊；缺點則需施作於整棟建築物之外牆，所花費時間以及因搭建鷹架或洗窗機之費用皆相對會增加。
6. 局部打診法：局部打診法又稱部分打診法，從窗戶或陽台由上往下或由下往上之方式於伸手可及且可施作之範圍利用打診棒刷動外牆聆聽是否有異音；主要優點可快速針對部分區域進行初步檢測且因不必利用洗窗機或者搭建鷹架即可施作，成本相當低廉；其缺點無法辨別瓷磚不穩定之程度及類別且施測時受限於建築物之窗戶高度、窗台深度、女兒牆高度、冷氣機設備、空間是否授權進入等條件而無法施測。

以下為打診法相關研究彙整：

表 2-3 國內瓷磚打診法相關文獻整理

項次	文獻	內容
1	<p>戴佩宜，「以打音法從事建築外牆瓷磚非破壞檢測之研究」，碩士論文，2008。</p> <p>(文獻 1-12)</p>	<p>研究建立一 RC 牆體，利用不同黏貼之方式設置於不同材質之瓷磚，在利用打音法(Tap tone method)，進行瓷磚檢測，將打音法所測得出之音頻透過傅立葉轉換(FFT, Fast Fourier Transform)將頻率數值化與圖像化進行分析，在比較其音頻與瓷磚拉拔黏著強度之關係。</p> <p>研究發現瓷磚黏貼缺陷處之聲音頻率較高（空洞聲），反之瓷磚黏貼完整之音頻較低（厚實聲）；而瓷磚黏貼缺陷處黏著強度較小，反之黏貼完整處黏著強度較大。</p> <p>由此可知打音法所檢測出之音頻頻率值越低其黏著強度越強，而利用打音法檢測時也無法檢測出瓷磚之缺陷位置及深度大小。</p>
2	<p>顏嘉慶，「利用打音法檢測學校建築外牆瓷磚狀況之研究」，碩士論文，2013。</p> <p>(文獻 1-13)</p>	<p>研究透過文獻回顧瓷磚之種類、外牆瓷磚劣化、打音法之技術應用，運用改良之打診儀器敲擊瓷磚產生震動利用指向性麥克風蒐集其音頻，在以電腦軟體分析瓷磚之正常音與異質音，做完瓷磚劣化的診斷、評估、處置之依據，或土木技師與建築師在外牆檢驗時之參考。</p> <p>此研究發現：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 利用音頻分析儀判斷瓷磚外牆劣化時不易發現正常音與異質音之差異。 2. 發現聲音能量圖中異質音之波型在主峰波後皆有次峰波群，由此特徵能辨識正常音與異質音。 3. 聲音能量之程式計算開發，經數據分析比較正常音與異質音有顯著的差異。
3	<p>野野瀨響，「建築外牆瓷磚診斷方法之比較研究」，碩士論文，2015。</p> <p>(文獻 1-14)</p>	<p>研究主要以文獻回顧法、實驗法及性質分析法當作研究方法。實驗方法以製作一道實驗牆，在實驗牆上設置各種缺陷因子，再請業界之專家利用打診法檢測以及利用紅外線法觀</p>

	<p>察溫度差異性，最後將結果比對分析及探討，以求得各式診斷技術、機制及相關問題，並作為未來檢測之機制參考。</p> <p>研究發現利用各種診斷方式對於瓷磚之外牆之缺陷位置、厚度及面積有相對的關係，如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 位置與診斷精確度關係：紅外線診斷法受限於缺陷厚度為 1mm。2. 厚度與診斷精確度關係：缺陷厚度不足 1mm 不適合紅外線診斷。3. 面積與診斷精確度關係：打診法無法檢測 50mmx50mm 之缺陷。
--	--

(資料來源：本研究整理)

貳、紅外線熱顯像法之相關研究

紅外線熱顯像儀本身是個靈敏度相當高的溫度感知接收器，接收受測目標物本身發散出來的輻射能量藉以成像。紅外線熱顯像法在外牆瓷磚的診斷上，是利用外牆瓷磚表面因氣溫變化或日光直射等環境因素而產生熱變化的現象，運用於此一方法，感測器會收集紅外線輻射來建立一幅熱影像，以顯示物體表面溫度分佈，進行異常位置的研判，並藉此檢測瓷磚或水泥砂漿部位的脫層、剝離與內部可能存在不穩定之現象。

紅外線熱顯像法施測重點紅外線觀測最大的重點在於目標物必須存在溫差，由於存在溫差因此在熱顯像儀上將可發現藉由顏色之差別發現相對異常之處。若應用於建築物之外牆檢測上，因外在的環境（溫濕度、陰晴狀況、太陽照射方位、周圍遮蔽物、曝曬時間……等）會大大影響建築物外牆的溫度變化，觀察的重點在於瓷磚表面溫度的時間變化在脫層部位與健全部位間的差異，也就是溫度顯示的差異。當日光直射，外界氣溫上升而造成外牆表面溫度提高時，若外牆結構中有空氣層之存在（因外牆打底層或瓷磚黏著層浮起或有孔隙），熱量就難以傳達到牆面內層，因而使脫層部位的溫度比健全部位的溫度來得高。牆面所受到的日曬減少，外界氣溫下降造成外牆表面溫度降低時，由於空氣層的部位遮蔽了建築體的傳熱途徑，所以脫層部位的溫度就會比健全部位的溫度來得低，如圖 2-2 所示。

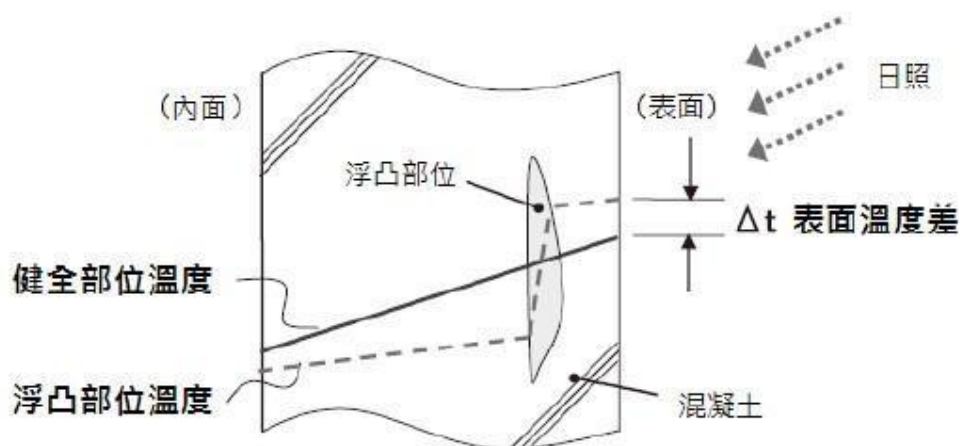


圖 2-2 健全部位與脫層部位之溫度差異機制
(資料來源：天野勳 等，2009)

紅外線熱顯像法檢測材質差異自然界中的物體之間存在相互輻射現象，能量以射線方式發散出去時，材料本身所需顧慮的有放射率、反射率與透射率。放射率為材料本身的輻射能量能夠發散出去的程度，放射率越大的材料，紅外線熱顯像儀的接收程度也較為完整，較容易檢測。相反的反射率為材料本身能夠反射外在環境輻射能量的程度，所以反射率越大，其在熱顯像儀中所呈現之輻射能量可能為周遭環境能量之反射而不是來自自身材料，導致檢測較為困難。而透射率為材料讓輻射能量穿透的能力，以建築物外牆來說瓷磚及水泥粉刷無法透射，所以在此不必考慮。另外，依能量不滅定律表示，放射率+反射率+透射率(不考慮)=1，所以得到材料放射率越高反射率越低，放射率越低反射率越高的現象。

瓷磚方面的議題，在國內學術界其實已有關注，投入了一些心血，也反應出瓷磚剝落的問題長期存在。不過其中紅外線熱顯像法於瓷磚外牆的相關研究，相較起來不多，不過應近年來瓷磚剝落問題嚴重，也開始關注探討檢測維護方面議題；以下為紅外線熱顯像法相關研究彙整：

表 2-4 國內瓷磚紅外線熱顯像法相關文獻整理

項次	文獻	內容
1	林谷陶，「紅外線熱影像	研究運用試驗牆、實驗設計法來做實驗，

	<p>法於外牆瓷磚表面溫度檢測特性之實驗研究」，內政部建築研究所研究報告，2011。</p> <p>(文獻 1-7)</p>	<p>探討外牆瓷磚黏結層不同材料、不同黏置時間，及檢測位置的影響，所呈現在外牆瓷磚表面之受熱及降溫過程，由所得紅外線熱影像擷取之溫度特徵值差異，以驗證紅外線熱影像技術在未來實際檢測外牆磁磚系統應用可行性，及應注意事項。</p> <p>其選用國內習用之瓷磚黏結材料有水泥砂漿、水泥砂漿拌合海菜粉及專用瓷磚黏著劑益膠泥來做為實驗黏著劑，並且週期性的對試驗牆加熱。最後發現了未來實際進行建築物外牆磁磚系統之非破壞性檢測時，若欲偵測脫層缺陷，最好選擇建築物早上受太陽照射之溫度上升階段；而若要鑑別不同黏結材料、不同黏置時間等外牆瓷磚系統的表面溫度特徵，可以溫度衰減階段初始5分鐘之擬合方程式特徵值 m 為比較依據。</p>
2	<p>林谷陶，「紅外線熱影像法於外牆瓷磚表面溫度檢測特性之實驗研究」，內政部建築研究所研究報告，2012。</p> <p>(文獻 1-8)</p>	<p>為了於更精密的探討建築外牆瓷磚剝落的非破壞性檢測應用，此研究以模擬建築物外牆瓷磚系統黏結界面缺陷大小、厚薄、深淺，及相關環境影響因素並設定各種實驗因子來進行實驗研究，釐清這些因素影響的大小與重要性，以增加紅外線熱影像法全面、遠距非破壞性檢測的精確性，促進此一方法在國內建築物檢測維護的早日應用。</p> <p>實驗結果顯示表面髒汙影響溫度吸收最大，缺陷溫度特徵以缺陷厚度影響效果最大，缺陷大小次之，所處界面深淺最小。實驗室及戶外實際檢測外牆瓷磚缺陷結果比對，可確認缺陷之檢測以外牆瓷磚系統受熱溫度上升階段為佳，至於檢測時間長短則須視加熱或太陽輻射強度而定，最佳時間點為外牆壁面底材與黏結劑界面，所產生溫度上升曲線之轉折點之前為佳。</p>

(資料來源：本研究整理)

目前國內對於紅外線熱顯像法的應用尚未被廣泛的使用在房屋外牆檢測上，因紅外線熱顯像法受到環境的限制依然很大，不過紅外線熱顯像法有著可大範圍檢測的優勢，所以還是值得被發展為房屋檢測的項目之一。而國內紅外線熱顯像法的相關研究多以實驗室的試驗牆為目標來進行研究探討，即使用試驗牆在實驗室裡進行，與受多變環境影響的實際建築物，相較之下可能略有出入，若以實際建築物來進行觀測及研究，能更加了解紅外線熱顯像法於實際檢測上的問題及困難。雖日本對於紅外線熱顯像法已有多年的研究，對於會影響紅外線熱顯像法的氣候限制上，進行了許多相關研究，不過日本當地氣候狀況與台灣氣候狀態有所不同，研究的成果也不同，所以未來台灣當地的紅外線熱顯像法於房屋外牆的相關議題需持續發展，在目前非破壞性檢測項目中甚為重要。

第三節 國內外相關法規、指標及制度整理

壹、日本建築物「定期調查報告制度」實施概況

長久以來，建築物的公共安全維護是世界各國建管單位列為最為關切之課題。尤其是供不特定多數人使用的公共場所一旦發生危及人命之事故，其後果不堪設想。2001年，在東京歌舞伎町的五層住商混合大樓發生蓄意縱火事件共計44人死亡。火災當時樓梯間堆置大量的可燃物(如衣物、紙張)造成大規模的燃燒，再加上防火門沒有確實閉鎖而形成火災與濃煙急速擴散，導致傷亡慘重之結果。而因為這個慘劇的發生，日本建築主管機關重新針對建築基準法第八條「定期報告制度」建築物的內容與實行方式進行檢討與修正，並且隨著制度的修正，以東京都為首的各級地方政府亦將需要提出定期報告的對象擴展至具有餐飲店營業的中小規模建築物。

日本建築基準法第八條規定，「特殊建築物」(特殊建築物意指供大眾使用形成公共場所之建築物：劇場、演藝廳、旅館、商場、地下街、醫院、展覽館、圖書館、運動設施、住商混合建築、飲食店)的所有者或管理者應負維護公共安全之責任，故必須委託專業技術者定期針對(1)建築物本體、(2)昇降機、(3)建築設備、(4)特殊設施等進行檢查，並具有向各地方政府提出定期報告之義務。此謂日本的建築定期報告制度。此制度實施的目的在於確保建築物的安全性與維持良好的維護管理，以防公安事故於未然。

定期報告提出之時期依各地方政府的規定稍有不同。以東京都為例，(1)建築物本體的檢查方面，樓地板面積超過一定規模或是空間收容人數龐大者(如電影院、百貨公司等)需每年申報一次，其他則是三年一次；在(2)昇降機與(3)建築設備的檢查申報為一年一次；(4)特殊設施則視型式設定不同的提出時機，例如遊樂場的遊戲設施為六個月為單位檢查申報。

定期報告所需的調查項目如下：

建築物本體

1. 基礎資料：包含建築物變更履歷、相關圖說的齊全度、定期檢查實施狀況、防火設備檢查履歷、事故與異常履歷。
2. 基地與地質：地盤狀況、空地與通路之管理狀態、避難通道的管理狀態、戶外地磚的劣化度、屋外機器的劣化狀況、植栽狀態。
3. 外牆：外牆的防火性能、基礎的劣化狀況、建物軀體的劣化狀況、外牆裝修材的損傷、填縫材的劣化、開口部與玻璃的狀態、戶外看板與室外機的固定強度。
4. 屋頂：防水層的劣化度、屋頂排水狀況、屋頂材的防火性能、屋頂設備的固定強度、屋頂機器的劣化。
5. 建物內部：防火區劃、防火門狀態、防火閘門的設置狀況與維護管理、防火區劃貫通部(如配管)的處理、內裝修材的防火性能、防火披覆的劣化與脫落、居室採光及換氣、漏水狀況。
6. 避難設施與緊急逃生口：避難出口與通路狀態、二方向避難的確保狀態、避難陽台設置、樓梯與戶外梯、排煙設備。

昇降機與建築設備

1. 換氣設備：自然換氣設備的有無、機械設備的外觀與性能檢查、中央空調的室內空氣品質與機器外觀檢查、防火閘門檢查。
2. 排煙設備：排煙機的外觀與性能檢查、排煙口與風管檢查、可動防煙垂壁的檢查、送風機檢查、預備電源(蓄電池)的外觀與性能檢查。
3. 照明裝置：照明器具、蓄電池、預備電源檢查。
4. 給排水設備：飲用水水箱及給水幫浦檢查、飲用水配管與保溫檢查、熱水機器性能檢查、排水管線檢查、排水槽檢查、淨化槽檢查。
5. 昇降機設備：機械室的管理狀態、零件更換狀態、重量測試、速度測試、箱體內裝劣化度、電路測試。

至於在檢查實施者方面，日本的建築師(一級建築士與二級建築士)均具有執行建築物本體、升降機、建築設備及特殊設施檢查之資格；此外，不具建築師執照之專業人員亦可透過參加各縣市政府舉辦之專業講習，考試合格並登錄後執行定期檢查之業務。

有關建築定期報告書制度的成效方面，根據日本建築防災協會從 2002 年至 2005 年全國的統計，升降機的平均提出報告率最高約 93%，這是因為升降機設施的廠商一般與建築業主在契約上，均訂定定期保養與管理的內容，故其專業管理的模式已成熟；另一方面，建築物本體與建築設備的平均報告率約為 55%，顯示在制度實施方面，建築物本體與建築設備的推動尚存許多改善空間。

以建築物本體為例，拒提報告的對象建築物通常都集中在中小型複雜用途之建築物、飲食店、酒吧、舞廳、特種營業場所等導致整體的報告率偏低。究其原因，很可能是所有權人(使用者)不願意藉由定期報告對曝光其營業內容，或是使用現況及格局已不符原有用途寧願觸法(涉及防火區劃變更)而不願公開等。事實上，若將具爭議性的建築案例從統據數據排除，建築物本體的報告率提升為 75%。(例如學校建築的報告率平均為 80%以上)。

在建築物定期報告制度實施方面，日本的建築物定期報告制度中檢查內容涵蓋甚廣，包含了結構、裝修、設備、室內環境、消防等層面，規定項目與檢查方式非常明確。但在實施面上卻仍有許多逃避申報之情形發生。考慮台灣及日本兩地之法規及習慣差異，若未來擬推動「強制健診」等制度，應仔細考量施行方法及推動措施，並借鏡日本的經驗改良並思索強制健診的必要項目與評估基準，以達到簡單而有效的建築健康與安全檢證。

貳、日本建築裝修診斷技術者資格制度

建築裝修診斷技術者資格制度是由日本公益社團法人ロングライフビル推進協會所制定的，該資格制度是為了維護、維持及增加建築物壽命所設立；建築裝修診斷資格者所提供之業務程序依序為建築裝修預備調查、製作診斷計畫、製作診斷契約書、建築裝修診斷及提出診斷結果報告書等。

日本公益社團法人ロングライフビル推進協會由日本國土交通省所管轄，該協會於 1989 年成立，協會原本命名為社團法人建築設備維持保全推進協會，後於 2010 年重新命名為公益社團法人ロングライフビル推進協會(以下簡稱

Belca)；Belca 所執行及舉辦的業務除了本次研究重點的建築裝修診斷技術者資格制度外，尚有建立多種維護、維持與建築長壽化管理師制度、相關診斷資格制度等，如：建築・設備綜合管理士、建築・設備綜合管理技術者以及建築設備診斷技術者；除了上述資格及管理師制度外，該協會每年皆會舉辦 Belca 賞，主要是為獎勵.....的建築；以及提供建築長壽命化之診斷、判斷、相關研究及相關資訊提供。

建築裝修診斷技術者資格制度相關事務由日本公益社團法人ロングライフビル推進協會所負責，欲取得該資格須參加建築裝修診斷技術講習，並通過講習後試驗，確定講習結業，才能取得建築裝修診斷技術者註冊資格，註冊完畢即正式成為建築裝修診斷技術者；以上取得建築裝修診斷技術者資格的過程中須經過許多的事務，因此 Belca 在建築裝修診斷技術者資格制度下成立了三個委員會，分別是建築裝修診斷技術者制度委員會(負責資格制度的審議)、建築裝修診斷技術者講習委員會(負責講習課程資料編制、講習後試驗出題及試卷閱改)及建築裝修診斷技術者認定委員會(負責確認可參與講習之資格、決定通過者及審查不合格的註冊者)，三個委員會各司其職並分工合作。建築裝修診斷技術講習之課程內容主要分為五個部分，分別為建築裝修診斷技術者的角色、建築裝修診斷業務指針、建築裝修診斷技術、特別診斷及講習後試驗，如下表：

表 2-5 建築裝修診斷技術講習之課程內容

	講習事項
建築裝修診斷技術者角色	建築裝修診斷技術者資格制度、建築概論、建築裝修診斷基礎、建築物維持及維護相關法規。
建築裝修診斷業務指針	建築裝修診斷(總則、預備調查、診斷計畫書製作、診斷契約書的製作、建築裝修診斷技術、診斷報告的製作)
建築裝修診斷技術	建築裝修診斷內容(瓷磚外牆、石材外牆、清水混凝土外牆、水泥鋼板外牆、金屬材料外牆、門窗開口處診斷、屋頂診斷、內裝診斷、塗裝與噴覆診斷、填縫材診斷)
特別診斷	建築裝修中與耐震診斷相關之看法、板材披覆改修工法
講習後試驗	講習後試驗 I (選擇題)、講習後試驗 II (申論題)

(資料來源：建築設備維持保全推進協會)

建築裝修診斷技術講習之參加資格如下表：

表 2-6 建築裝修診斷技術講習參加資格

參加資格條件區分	參加資格條件
(1)以資格區分	1級建築士、2級建築士、1級建築施工管理技士、2級施工管理技士、特殊建築物調查資格者(需有外牆防水施工時檢查及診斷實際經驗5件以上者)。
(2)以學歷區分	4年制大學、短期大學、工業高等專門學校、工業高等學校建築系學科等以上學校畢業者，須達到下列條件方可參加講習： ①需有外牆防水施工實際經驗、診斷實際經驗5年以上、實際診斷件數5件以上者。 ②需有外牆防水診斷實際經驗5年以上、實際診斷件數5件以上者。
(3)以實際經驗區分	須達到下列條件方可參加講習： ①需有外牆防水施工實際經驗、診斷實際經驗8年以上、實際診斷件數5件以上者。 ②需有外牆防水診斷實際經驗8年以上、實際診斷件數5件以上者。
(4)其他	經由建築裝修診斷技術者認定委員會認可其資格已與上述三項資格相當。
(5)過去曾取得建築裝修診斷技術者資格，因未更新註冊導致資格失效者。	

(資料來源：建築設備維持保全推進協會)

根據建築裝修診斷業務指針內容可了解其診斷業務的程序，依序為預備調查、製作診斷計畫、製作診斷契約、進行診斷及診斷結果報告(圖 2-3)。建築裝修診斷技術者資格制度之實施要領中亦清楚寫明講習會、資格註冊、更新資格註冊、診斷業務等相關規定；於講習會篇章中規定參加資格、講習方法、講習相關細項、講習後試驗及講習費用；在註冊篇章中亦說明了其註冊相關細項、建築裝修診斷技術者資格註冊有限期限(由結業當年度起算五年)、註冊資格相關問題及註冊費用等；由於建築裝修診斷技術者資格制度規定資格註冊期限為五年，如五年期限一到需要更新資格註冊並回訓，回訓內容即為更新後之講習資訊、相關規定、課題、審查方式、診斷技術、相關法規最新動向及其他相關必要訊息，回訓完畢後即更新註冊完畢。

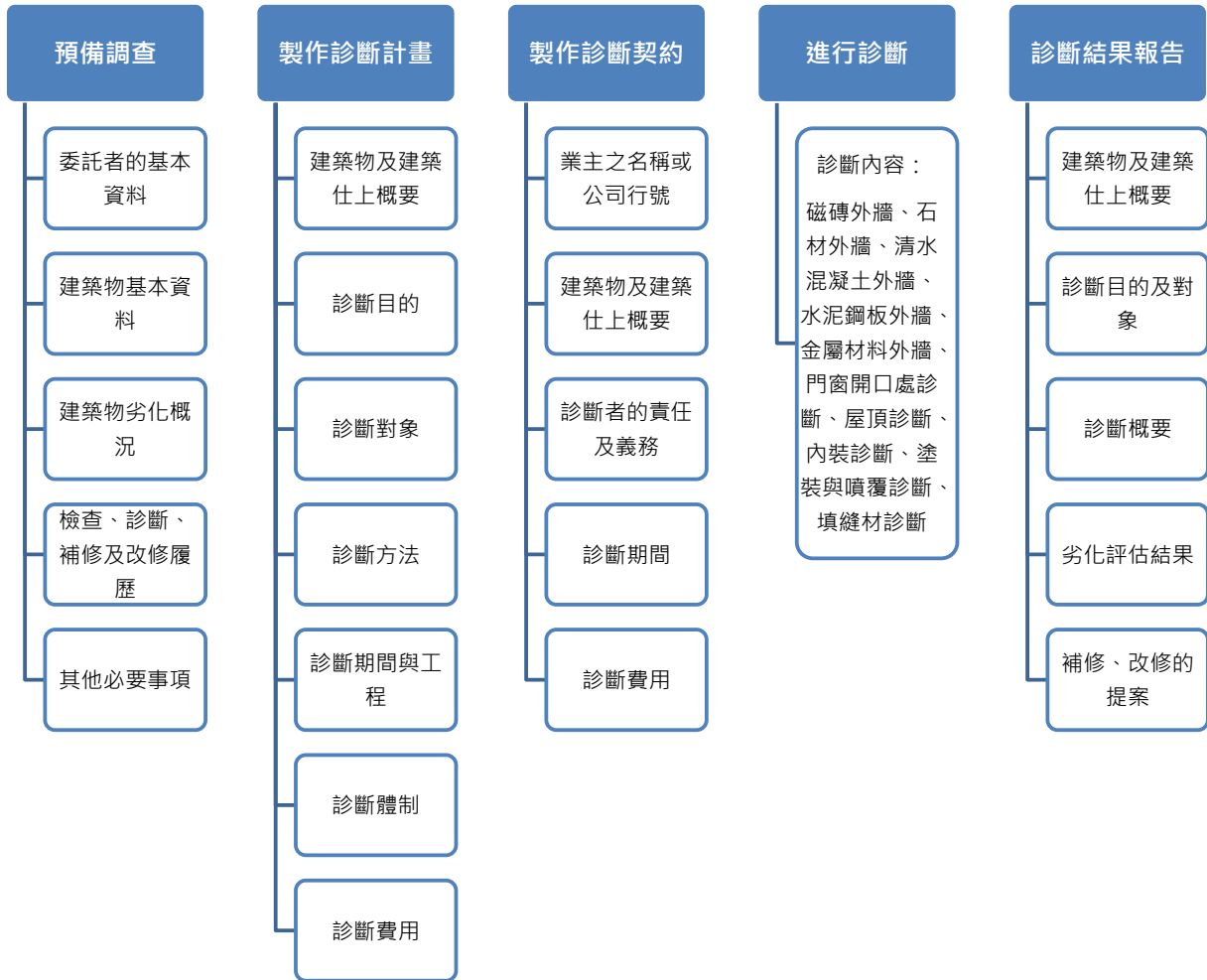


圖 2-3 建築裝修診斷業務指針內容

(資料來源：本研究繪製)

參、香港強制驗樓計畫及強制驗窗計畫

在香港，公寓大廈失修是存在已久的問題。老舊大樓欠缺妥善維修保養，這對廣大的居民構成威脅，而窗戶欠缺妥善保養和使用不當，亦會嚴重威脅公共安全。「預防勝於治療」，房屋所有權人(使用者)如能定期為公寓大廈進行檢驗，及早找出問題所在，並適時地進行補救工程，可以避免意外發生。香港在 2003 年和 2005 年先後進行兩次公眾諮詢，其結果顯示，社會各方已有共識，同意推行強制檢驗計畫，以實際處理香港大樓失修的問題。

香港屋宇署於 2011 年 6 月制定《2011 年建築物(修訂)條例》，及有關附屬法例包括《建築物(檢驗及修葺)規例》已於 2011 年 12 月制定，藉以引入強制驗樓計畫及強制驗窗計畫。香港法例授權建築事務監督在有需要的情況下，可向房屋所有權人(使用者)發出法定通知，規定房屋所有權人(使用者)為其公寓大

廈及窗戶進行訂明檢驗及訂明修葺。有關法例亦規定關於註冊檢驗人員及符合資格人士的委任、監管及職責的事宜，以及規定樓宇和窗戶的檢驗及修葺的程序；香港屋宇署已於 2011 年 12 月 30 日開始接受檢驗人員申請註冊，而強制驗樓計畫及強制驗窗計畫亦已於 2012 年 6 月 30 日開始全面實施。

強制驗樓計畫規定屋齡 30 年或以上的私人公寓大廈（不包含三樓以下）的所有權人（使用者），須委任一名註冊檢驗人員就公寓大廈的公用部分、外牆及伸出物或招牌進行訂明檢驗，並負責監督檢驗後認為需要進行的整修工程。強制驗窗計畫則規定屋齡 10 年或以上的私人公寓大廈（不包含三樓以下）的所有權人（使用者），須委任一名符合資格人士就樓宇的所有窗戶進行訂明檢驗，並負責監督檢驗後認為需要進行的訂明修葺工程。香港屋宇署會向這些公寓大廈所有權人（使用者）發文通知，規定他們進行訂明檢驗及檢驗後認為需要的訂明修葺。每年，屋宇署會選定一定數量的樓宇同時進行強制驗樓計畫及強制驗窗計畫，另外會選定一定數量的樓宇只進行強制驗窗計畫。

每年被選中的目標樓宇，會包括位於不同地區內不同狀況及樓齡的樓宇。香港當局已成立選取目標樓宇諮詢委員會，委員會成員包括專業團體、相關非政府機構、物業管理專業人士、區議會及相關政府部門的代表，就挑選兩個計畫的目標樓宇事宜向屋宇署提供意見。屋宇署在發出法定通知前會先向目標樓宇的所有權人（使用者）發出預先知會函件，告知所有權人（使用者）其樓宇已被選定為目標樓宇，讓所有權人（使用者）有充分時間做好準備及預先籌劃。香港政府、香港房屋協會及香港市區重建局已預備隨時為所有權人（使用者）提供支援，並安排介紹有關計畫的地區簡報會，以鼓勵及協助所有權人（使用者）籌備檢驗及修葺工程。

強制驗樓檢驗的範圍包括外部構件及其他實體構件、結構構件、消防安全構件、排水系統及認明位於樓宇公用部分、公用部分以外的樓宇外部（如外牆、天台或平台、與樓宇毗鄰的庭院或斜坡），或在樓宇臨向或緊連的任何街道上的違建等（如圖 2-4 及表 2-7）。強制驗窗檢驗的範圍包括在樓宇的公用部分及個別處所的所有窗戶。然而，室內的間隔玻璃嵌板及地下鋪面的櫥窗並不是在強制驗窗計畫下訂明檢驗所涵蓋的窗。

表 2-7 強制驗樓檢驗及修葺範圍

項目	檢驗及評估範圍	糾正及修葺範圍
外部構件及其他實體構件	外牆飾面、覆蓋層、鰭狀飾件、柵檔、金屬百葉窗、防護欄障、扶欄、護檔、欄杆、圍欄及其嵌固件、幕牆及其中的可開啟窗戶、附屬物、手動或電動金屬閘。	批盪、瓦片、覆蓋層、鰭狀飾件、柵檔、金屬百葉窗、幕牆、外牆附屬物、其他實體構件、定期維修保養。
結構構件	柱、樑、牆、樓板、懸臂式伸出構築物、轉移構築物、分隔牆、地庫牆、外露樁帽、其他被遮蓋構件。	鋼筋混凝土、結構鋼筋鏽蝕、螺栓鏽蝕、結構鋼筋防火、砌石、砌磚、定期維修保養。
防火安全構件	逃生途徑、消防和救援進出途徑、耐火結構、違例改動及加建、不適合的更改用途。	逃生途徑、消防和救援進出途徑、耐火結構、定期維修保養。
排水系統	建築物外牆的排水系統、公用部分的排水系統、鋪設於共用喉管槽內的排水系統、地底下及地面上的共用台水系統、違例改動及加建。	公用排水渠、地下排水管、沙井、明渠、集水溝、排水井、定期維修保養。
違例建築工程	正在建造或明顯構成威脅或迫切危險的違建，已檢核的違建。	

(資料來源：本研究整理)

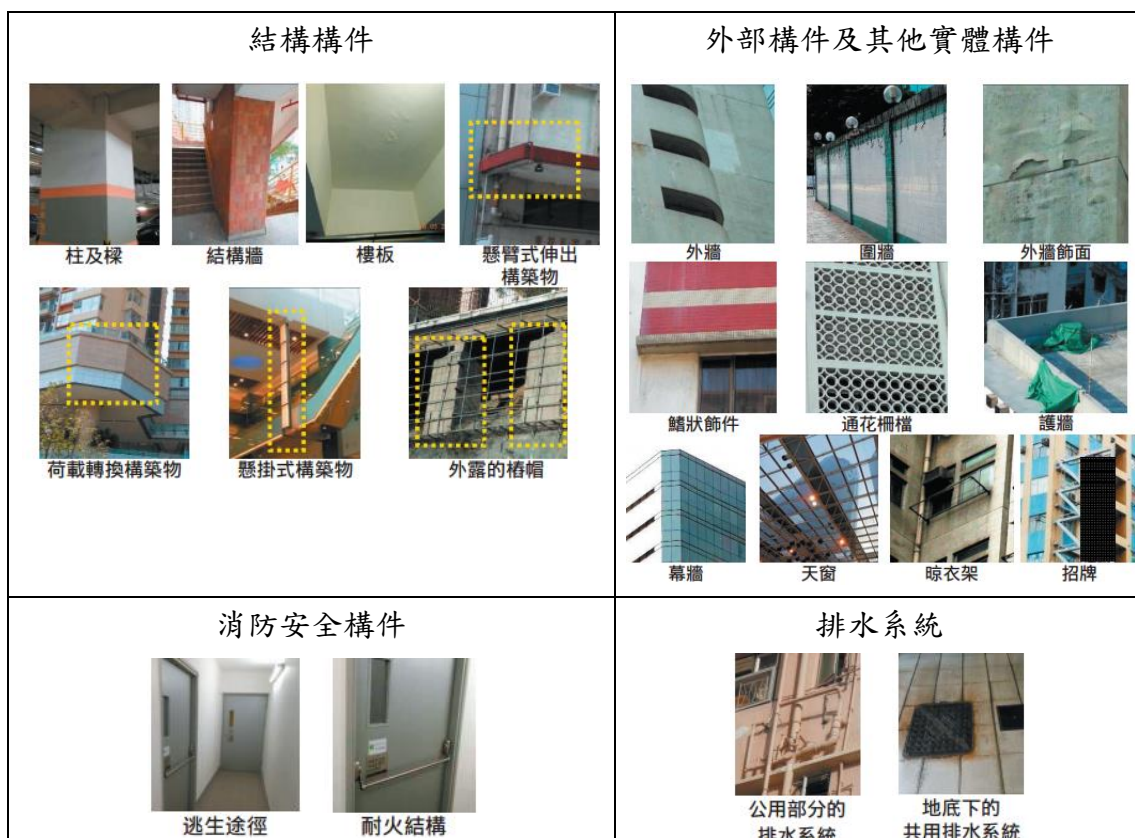


圖 2-4 強制驗樓檢驗的範圍

(資料來源：香港屋宇署網站)

肆、臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法

臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法是為了防止建築物外牆飾面或附掛物掉落時傷及民眾所建立臺北市建築物外牆安全診斷機制，該辦法依臺北市建築管理自治條例第 31 條之 1 第 3 項之授權所制定，「臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法」中明確規定領得使用執照建築物達一定年限以上或外牆飾面較具風險之建築物，需定期委託專業診斷機構(人員)、檢查人員辦理外牆安全診斷檢查及申報。

該辦法中規定明定建築物年限在 15 年以上未達 30 年者，每 6 年診斷一次；超過 30 年以上者，每 3 年診斷一次；建築物外牆飾面於地面三層以上採用石材、帷幕牆，其屋齡 10 年以上未達 30 年者，每 6 年診斷一次；建築物經專業人員診斷判認屬外牆安全等級為 D 級或 E 級者，若僅進行局部修繕，每 3 年診斷一次；但建築物外牆飾面全面更新者，其年限得重新起算；需申報的對象為地面 11 層以上之建築物、地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物以及經主管機關選定或公告外牆具有潛在危險疑慮或需注意之建築物；明定辦理建築物公共安全檢查簽證及申報應併附最近一次有效期限之建築物外牆安全診斷申

報書，未檢附者，建築物公共安全檢查簽證之申報案件不予備查。

該辦法所規定之專業診斷人員，需參加台北市都發局委託之機關(構)、學校或團體舉辦之講習訓練，領得講習證書之開業建築師或土木、結構執業技師，職司建築物外牆現況之安全診斷、改善計畫書及改善完成確認報告書之簽署等事項。專業診斷人員應參加講習訓練達七小時以上並經測驗合格，才能獲得講習證書，講習證書有效期限為4年，若超過規定期限，專業診斷人員要在期限到達前三個月重新參加講習訓練；該辦法所規定之檢查人員，需參加台北市都發局委託之機關(構)、學校或團體舉辦之講習訓練，表2-8中各款人員參加講習訓練並經測驗合格，始得核發講習證書，講習證書有效期限為4年，若超過規定期限，專業診斷人員要在期限到達前三個月重新參加講習訓練。

表 2-8 臺北市建築物外牆安全檢查人員參加資格

參加資格條件區分	參加資格條件	訓練時數
以資格區分	1.領有建築師或土木、結構技師證書者。 2.領有內政部核發建築物公共安全專業檢查人認可證。	不得低於14小時
以學歷區分	高中(職)以上學校畢業，曾從事泥水、營建防水、建築塗裝、石材吊裝、外牆清潔業、營造業、帷幕牆工程業、公寓大廈管理維護業或其他經都發局認可之相關行業，並於畢業後有五年以上土木或建築工程經驗者。	不得低於40小時
以實際經驗區分	領有丙級以上營造業管理、泥水、營建防水、建築塗裝、帷幕牆施工或外牆作業相關之技術士證，並曾任職於營造業或建築師、土木、結構執業技師事務所，並有四年以上土木或建築工程經驗者。	

(資料來源：本研究整理)

臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法中亦明文規定安全診斷結果區分為A級(良好)、B級(尚可)、C級(需注意)、D級(有潛在危險)及E級(有明顯剝落)等五種等級，經判認屬D級或E級者，專業診斷人員除應於現場明顯處所張貼警告標示外，並應會同申報人提具改善計畫書，於都發局之限期內輔導申報人自行改善。最後該辦法明訂若經都發局抽查發現專業診斷人員簽證負責之建築物外牆安全診斷紀錄、改善完成確認報告書，或檢查人員所做之檢查結果書面報告及簽證內容不實者，台北市都發局得廢止其講習證書。

第四節 國內老屋健檢相關資料整理

壹、臺北市老屋健檢相關資料整理

臺北市為協助民眾瞭解、改善建築物的結構安全，自 105 年 4 月 25 日起推動老屋健檢計畫，採取分期方式辦理。經健檢結果須補強或拆除重建的建築物，民眾除可依建築法自行合意辦理補強或重建外，另得依循都市更新等程序，申請補助建築物整建維護補強或拆除重建，以降低民眾負擔；自 105 年度起分 3 年執行完成，凡 88 年 12 月 31 日以前取得建造執照的建築物均可申請並主動輔導，88 年 12 月 31 日以前取得建造執照之 3 層樓以上疑似具結構軟弱層或位於臺北市 27 條救災道路旁之建築物，且包括 921 或 331 震災受損黃單建築物、座落於本市範圍內之斷層帶或土壤液化區建築物。臺北市政府預計 105 年底完成 7,500 棟建物耐震能力「初評」，倘申請件數超過預期量，市府將納入 106 年度持續辦理，執行計畫並採滾動式逐年檢討。(資料來源：臺北市建管處)

臺北市於 102 年首創補助老屋健檢，但因申請的件數逐年下降，因此於 105 年停止相關補助措施，一直到 105 年 2 月發生美濃地震，老屋健檢的重要性因而被重新重視，臺北市已於 105 年 4 月 25 日起重新啟動老屋健檢計畫；臺北市老屋健檢主要健檢項目分為結構安全、防火安全、避難安全、設備安全及外牆安全等五項健檢項目(表 2-9)，因本研究之主題為建築外牆飾面材料安全檢查機制建立，所以僅針對第五項之外牆安全健檢項目進行整理。

臺北市老屋健檢評估第五部分為外牆安全健檢項目評估，於外牆安全健檢項目下分為外牆構造及外牆附掛物，其詳細評定內容及分級方式於表 2-9 詳細列出，其優劣等級分為 A-E，A 等是最優等級。符合 B 等，且定期清洗外牆有顯著管理成效者即為 A 等；外牆面無設置任何附掛物，或依公寓大廈規約統一規範設置標準並落實管理者，評定為 B 等；C 等為無表 2-9 中列為 D、E 等級情形者；表列每一「細項」之評定等級，採從嚴認定方式評定（即單項分別有 D、E 等級時，從嚴評定為 E 等）；外牆面飾材料剝落、鼓脹現象之評定等級 D 者其判斷依據為外牆面飾材料剝落、鼓脹現象 4 處以下且面積合計未超過 5 m²，E 等判斷依據為剝落、鼓脹現象 5 處以上或面積合計達 5 m²以上。(表 2-9)

表 2-9 臺北市老屋健檢外牆安全健檢項目評估表

項目	分項	評定內容	評定等級	評判勾選	細項等級	分項等級
外牆安全	外牆構造	外牆面飾材料剝落、鼓脹現象	4 處以下且面積合計未超過 5 m ²	D		
			5 處以上或面積合計達 5 m ² 以上	E		
		外牆有明顯裂縫、混凝土塊剝落或鋼筋裸露鏽蝕情形	2 處以下	D		
			3 處以上	E		
		共用部分之窗框或窗扇呈現嚴重變形現象、啟閉困難		D		
	外牆呈現嚴重滲漏水白華現象		D			
	外牆附掛物	欄杆花槽	固定端之膨脹螺栓斷裂、嚴重鏽蝕或混凝土開裂	2 處以下	D	
				3 處以上	E	
		支架彎曲、變形、斷裂、嚴重鏽蝕	2 處以下	D		
			3 處以上	E		
		空調設備	固定端之膨脹螺栓斷裂、嚴重鏽蝕或混凝土開裂	2 處以下	D	
				3 處以上	E	
			固定架變形、傾斜、嚴重鏽蝕	2 處以下	D	
				3 處以上	E	
雨遮棚架	支架嚴重鏽蝕、固定端混凝土開裂	E				
備註	1、表列每一「細項」之評定等級，採從嚴認定方式評定（即單項分別有 D、E 等級時，從嚴評定為 E 等）。 2、無表列 D、E 等級情形者，分項等級評定為 C 等 。 3、符合 C 等，外牆面無設置任何附掛物，或依公寓大廈規約統一規範設置標準並落實管理者，評定為 B 等 。 4、符合 B 等，且定期清洗外牆，有顯著管理成效者，評定為 A 等 。					
評估結果	<input type="checkbox"/> A 級（優） <input type="checkbox"/> B 級（佳） <input type="checkbox"/> C 級（尚可） <input type="checkbox"/> D 級（差） <input type="checkbox"/> E 級（極劣）	健檢人員簽章	(簽名)	<div style="border: 1px dashed black; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto;"></div> (蓋章)		

(資料來源：臺北市建管處)

貳、高雄市老屋健檢相關資料整理

高雄市為提倡市民關心自身居住建築物，使民眾初步了解居住環境是否安全，並加強高雄市建築物安全維護與推廣建築物耐震觀念，以減輕地震造成老舊大樓災害及降低市民生命財產的損失，於 105 年 3 月開始辦理高雄市老屋健檢計畫，高雄市府主動協助提供建築物原始圖面，讓健檢工作能迅速、順利展開。由於 921 地震之影響，建築物耐震規定於民國 86 年 5 月大幅修訂，因此高雄市老屋健檢計畫主要針對民國 86 年 5 月以前取得建造執照樓高 6 層以上的大樓住宅(約 6000 棟)辦理建築物耐震能力初步評估，以瞭解房屋耐震性能，確保居住安全。(資料來源：高雄市建管處)

表 2-10 高雄市老屋健檢外牆安全健檢項目評估表

項目	評 定 內 容	評定等級	評判勾選
外牆 飾材 安全	外牆面飾材完整且未有剝落或隆起之情形。	A	
	外牆飾材未有範圍性剝落(三塊以內)。(輕度)	B	
	外牆面飾材料有範圍性剝落或隆起，其範圍超過三塊磁磚，但面積小於 2500 平方公分或多處小範圍馬賽克磚剝落。(中度)	C	
	1. 外牆有明顯裂縫、混凝土塊剝落或鋼筋裸露鏽蝕情形。 2. 單處剝落(隆起)面積大於 2500 平方公分。 3. 三處以上中度危險範圍性剝落。 符合上述任一項者，為 D 等級。(重度)	D	
備註	1. 本表係以目測檢視並以面臨道路之外牆為主。 2. 本表之評定等級，採從嚴認定方式評定，即單項分別有 B、C 等級時，則評定為 C 等，其餘以此類推。如有 2 面以上之外牆面臨道路者，則用評定等級最高者(較嚴重者)勾選本表。 3. 評定為 B 等以上者，請記錄外牆位置與照片並於補充說明欄位述明，如建物(該棟門牌號)臨○○路外牆約 7 樓左側。		

(資料來源：高雄市建管處)

高雄市老屋健檢主要項目分為結構健檢及外牆健檢二項健檢項目(表 2-10)，外牆健檢項目內容僅有外牆飾材安全評估項目，其詳細評定內容及分級方式於表 2-10 詳細列出，其優劣等級分為 A-D，A 等是最優等級。外牆面飾材完整且未有剝落或隆起之情形為 A 等；B 等為外牆飾材未有範圍性剝落(三塊以內)；C 等為外牆面飾材料有範圍性剝落或隆起，其範圍超過三塊瓷磚，但面積小於

2500 平方公分或多處小範圍馬賽克磚剝落；D 等只要符合外牆有明顯裂縫及混凝土塊剝落或鋼筋裸露鏽蝕情形、單處剝落(隆起)面積大於 2500 平方公分、三處以上中度危險範圍性剝落等三項中任一項者，是為 D 等級。(表 2-10)

參、桃園市老屋健檢相關資料整理

桃園市政府鑒於老舊建築物耐震設計不足，外牆瓷磚掉落風險涉及公共安全，已於 104 年率先推出老屋健檢計畫，並在 104 年 5 月進行「老屋健檢」示範計畫，接著開放受理公、私有建築所有權人提出「老屋健檢」申請，老屋健檢將搭配公寓大廈修繕補助工作一併推動，桃園市政府將會循序漸進確保市民大眾住的安全，再加上 105 年內政部亦提出老屋健檢新方案，桃園市政府依其實施經驗整合中央及地方等政府及民間資源，推出「五菜一湯」的老屋健檢套餐，包括全額補助耐震性能評估、勘驗外牆飾材、無障礙昇降設備設置輔導、部分補助都市更新整建維護、公寓大廈修繕等「五菜」，「一湯」則是由專業人力組成的老屋健檢輔導小組諮詢服務。(資料來源：桃園市工務局)

桃園市老屋健檢項目分為結構安全及外牆安全兩個項目進行評估(表 2-11 及表 2-12)，其中「結構安全」包括建築物耐震能力初步評估、垂直傾斜率測量、內部主結構(梁、柱、版、剪力牆等)受損現況調查，而「外牆安全」則包括外牆瓷磚受損現況調查、瓷磚拉拔試驗、附掛物(冷氣機、廣告招牌、鐵窗等)穩固檢測等事項；外牆安全等級評斷之方式於表 2-11 及 2-12 列出。

外牆瓷磚受損健檢其優劣等級分為 A-D，A 等是最優等級。符合 B 等，且定期清洗外牆有顯著管理成效者及外牆面無設置任何附掛物，或依公寓大廈規約統一規範設置標準並落實管理者評為 A 等；B 等為無表 2-11 中列為 C、D 等級情形者；表列每一「細項」之評定等級，採從嚴認定方式評定（即單項分別有 C、D 等級時，從嚴評定為 D 等）；外牆面飾材料剝落、鼓脹現象之評定等級 C 者其判斷依據為外牆面飾材料剝落、鼓脹現象 4 處以下且面積合計未超過 5 m²；D 等判斷依據為剝落、鼓脹現象 5 處以上或面積合計達 5 m²以上(表 2-11)。外牆瓷磚拉拔試驗健檢之合格界定係依 CNS 規定，不論破壞位置為何，依規定拉力值達 6 kgf/cm² 以上均為合格，若抗拉接著強度未達 6 kgf/cm² 其破壞位置係在墊底材或壁磚時，得視為合格；外牆瓷磚拉拔試驗值，係僅為抽樣三處位置試驗所得。(表 2-12)

表 2-11 桃園市老屋健檢外牆瓷磚受損健檢項目評估表

項目	分項	評定內容	評定等級	評判勾選	細項等級	分項等級
外牆安全	外牆磁磚受損調查	外牆面飾材料剝落、鼓脹現象	4處以下且面積合計未超過5 m ²	C		
			5處以上或面積合計達5 m ² 以上	D		
		外牆有明顯裂縫、混凝土塊剝落或鋼筋裸露鏽蝕情形	2處以下	C		
			3處以上	D		
		共用部分之窗框或窗扇呈現嚴重變形現象、啟閉困難	C			
外牆呈現嚴重滲漏水白華現象	C					
備註	<p>1、表列每一「細項」之評定等級，採從嚴認定方式評定（即單項分別有C、D等級時，從嚴評定為D等）。</p> <p>2、無表列C、D等級情形者，分項等級評定為B等。</p> <p>3、符合B等，外牆面無設置任何附掛物，或依公寓大廈規約統一規範設置標準並落實管理者，評定為A等。</p> <p>4、符合B等，且定期清洗外牆，有顯著管理成效者，評定為A等。</p>					
評估結果	<input type="checkbox"/> A級（輕微） <input type="checkbox"/> B級（尚可） <input type="checkbox"/> C級（差） <input type="checkbox"/> D級（嚴重）	健檢人員簽章	<div style="border: 1px dashed black; width: 100%; height: 100%; position: relative;"> <div style="position: absolute; bottom: 5px; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%);">(簽名)</div> <div style="position: absolute; bottom: 5px; right: 50%; transform: translate(50%, -50%);">(蓋章)</div> </div>			

(資料來源：桃園市工務局)

表 2-12 外牆瓷磚拉拔試驗健檢項目評估表

健檢項目			評定等級		
項目	分項	試驗序號	強度(kgf/cm ²)	CNS12611(kgf/cm ²)	拉拔位置
外牆安全	外牆磁磚拉拔試驗	1		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	
		2		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	
		3		<input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	
備註	<p>1、不論破壞位置為何，依CNS規定，拉力值達6 kgf/cm²以上均為合格。若抗拉接著強度未達6 kgf/cm²其破壞位置係在墊底材或壁磚時，得視為合格。</p> <p>2、外牆磁磚拉拔試驗值，係僅為抽樣三處位置試驗所得。</p>				

(資料來源：桃園市工務局)

肆、小結

中央政府所執行之老屋健檢重點著重在住宅耐震能力評估上，對於外牆飾面健檢項目並無相關執行辦法，反觀已開始執行老屋健檢的各地方政府，皆將外牆飾面健檢納入檢查重點之一。比較各地方政府所製定之「老屋健檢計畫」初步評估判定書之內容後(表 2-13)，外牆飾面的安全性皆為必要健檢項目，而各地方政府之間的差異在於劣化程度的判斷；在外牆健檢相關檢查細項中除了高雄市政府之外，已開始執行老屋健檢的地方政府皆有納入外牆附掛物之檢查項目，其等級判斷之內容大同小異；桃園市政府所執行之外牆健檢中，除了上述外牆飾面安全性評估及外牆附掛物危險性評估之外，更加入了外牆瓷磚拉拔試驗項目，是目前各地方政府領頭先執行該項目之單位；由本節之整理及比較之後，各地方政府已開始重視外牆飾面健檢，但較為不足的地方為各地方政府針對外牆飾面安全性評估所制定的等級及判斷依據不同，所呈現之評估內容亦不一致，難以使用同一套方式來套用在全國的外牆飾面安全性評估上，因此本研究建議相關單位應致力建立一套通用並且有效率的針對建築外牆飾面狀況檢測的方法與流程。

表 2-13 國內各地老屋健檢項目比較表

比較項目 執行單位	健檢啟 動時間	檢查重點	外牆健檢相關檢查細項
中央政府	89年 核定	1.住宅耐震能力評估	既有住宅結構安全性能之評估基準及評分表
臺北市府	102.09	1.結構安全健檢 2.防火安全健檢 3.避難安全健檢 4.設備安全健檢 5.外牆安全健檢	1.外牆構造：外牆面飾材料剝落、鼓脹；外牆裂縫、剝落或鋼筋裸露；開口嚴重變形；外牆嚴重滲漏水白華。 2.外牆附掛物。
高雄市政府	105.03	1.結構健檢 2.外牆健檢	1.外牆飾材安全：外牆面飾材剝落或隆起情形。
桃園市政府	104.05	1.結構健檢 2.外牆健檢	1.外牆瓷磚受損調查。 2.外牆瓷磚拉拔試驗。 3.外牆附掛物。
新北市政府	105.02	1.建築物主要構造健檢 2.設備及非結構等項目健檢	1.外牆飾材（瓷磚、石材）脫落情形。 2.外牆附掛物。
台南市政府	105.04	1.結構健檢	既有住宅結構安全性能之評估基準及評分表
台中市政府	105.05	1.結構健檢	

(資料來源：本研究整理)

第五節 新建建築物外牆施工檢驗相關資料整理

壹、日本公共工程施工標準-外牆瓷磚施工後之確認及試驗規定

由日本國土交通省大臣官防官廳營繕部所編製之公共建築工事標準仕様書(建築工事編)第 11 章為瓷磚施工規範，其中第 11.1.5 小節中為外牆瓷磚施工後之確認及試驗，其內容分為三個部分，如下所示：

1.外觀確認

外牆瓷磚張貼完成後，由監督人員進行外觀確認，確認內容如下：

- (1). 瓷磚顏色是否不規則、是否張貼平整、是否有汙損、是否有裂縫、是否有隆起及瓷磚邊緣是否完整。
- (2). 瓷磚接縫寬度是否不平均、接縫顏色是否不均勻及接縫的深度是否一致。

2.打診確認

- (1). 外牆瓷磚施工完成後，待接著劑硬化後，進行全面打診。
- (2). 經打診確認後發現有隆起及裂縫等現象，須馬上通知監督人員。
- (3). 隆起及裂縫部分在經過監督人員同意後，可進行外牆瓷磚的修補。

3.拉拔試驗

外牆瓷磚的拉拔試驗採用拉拔機施做並測其拉拔強度，其拉拔個數、拉拔強度規定等，如下所示：

- (1). 拉拔試驗點每 100m^2 擇一點進行拉拔，每一案至少要施做拉拔三個點位以上，拉拔點位的選定由監督人員指定。
- (2). 外牆瓷磚拉拔試驗強度需達到 $4\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上，若拉拔強度不符合規定，需要按照原先的品管計畫書進行相關處置，後需監督人員的檢查及同意方能完成。

貳、臺北市新建建築物外牆飾材施工管理制度

臺北市建管處依據臺北市建築管理自治條例第 31 之 1 條訂定「建照工程申報二樓版及竣工勘驗新增建築物外牆飾材施工管理措施」，其主要目的防範建築物外牆飾材或附掛物墜落致人於傷，建立臺北市建築物外牆飾材施工管理機制；臺北市建管處規定，在建照工程申報 2 樓版勘驗及竣工勘驗時，應分別檢附外牆飾材施工計畫書及外牆飾材施工報告書(含材料證明文件及施工紀錄照片)，

並自 105 年 7 月起實施。(資料來源：臺北市建管處)

二樓版勘驗需檢附資料如下：

1. 檢附建築物外牆飾材施工計畫書(依施工方式共有乾掛式貼著、濕式及帷幕牆 3 種)
2. 飾材施工大樣圖說、建築圖說及規範
3. 飾材繫件配置圖說及結構計算書
4. 飾材購買材料之基本資料(廠商型錄及資格)
5. 現場抽測執行計畫書，內容應含下列事項：
 - (1).試驗時機 (2).檢核點及位置 (3).認證合格機構
 - (4).其他國家標準規範或錨定螺栓強度等標準
6. 濕式現場抽測依手動式油壓拉拔試驗標準(各向立面取 1 處，至少 3 處。符合 6 kg/c m²抗拉力)
7. 帷幕牆依合約規範須經風雨試驗、提送風雨試驗計畫或現場預埋拉拔試驗計畫

竣工勘驗需檢附資料如下：

1. 檢附建築物外牆飾材竣工報告書(依施工方式共有乾掛式貼著、濕式及帷幕牆 3 種)
2. 外牆飾材及繫件出廠證明、品質證明、保固及驗收文件(證明文件均應符合 CNS 等國家標準規範、產品測試報告、物理性及化學性能報告、廠商型錄與資格、購買證明及照片)
3. 施工前、中、後紀錄照片
4. 飾材基本資料併於公寓大廈管理規約草約中(含竣工圖、維護材料廠商)
5. 外牆抽測結果報告書，內容應含下列事項：
 - (1).抽測執行計畫書(含品管紀錄) (2)建築物基本資料(3)委託檢查者、檢查單位、位置標示及檢查結果分析等資料
6. 符合內政部營建署建築工程施工規範第 09751 章金屬構架花崗石牆面之錨栓
7. 外牆錨栓混凝土結構設計規範應符合修正規定 1.3.8 及 1.3.9 相關規範
8. 後置式錨栓和預埋式錨栓應符合 ACI355.2 規定設置
9. 外牆未能符合開裂混凝土使用限制僅可使用於未開裂混凝土之區域
10. 濕式外牆符合依手動式油壓拉拔試驗報告，應含下列事項：

(1).建築物基本資料(2).委託檢查者、檢查單位、位置標示及檢查結果分析(試驗報告)等資料

11. 帷幕牆圖說規範須經風雨試驗檢附報告或現場預埋拉拔試驗計畫

參、高雄市建築物外牆飾材施工檢驗及申報辦法(草案)

高雄市建管處依高雄市加強建築物公共安全管理自治條例第七條第三項制定「高雄市建築物外牆飾材施工檢驗及申報辦法」，因外牆貼附瓷磚、飾材之建築物，一旦有剝離或掉落情況，常造成公安事件引起民眾恐慌。高雄市建管處為防止外牆飾材掉落危害發生或擴大，規定新建、增建及改建建築物之外牆瓷磚及飾材應於施作前、施工完成時進行檢查及申報等事項；目前該草案辦法仍持續修正中。(資料來源：高雄市建管處)

外牆接著飾材之現場檢驗相關規定如下：

- (1). 應於鷹架拆除前進行接著力強度拉拔試驗。
- (2). 每五層之各向立面擇二處不同樓層外牆位置進行接著力強度拉拔試驗。
- (3). 拉拔位置應距陽台 1.5 公尺以上，樓層數不足五層者以五層計算之。
- (4). 接著力強度每一處不得低於 $4\text{kg}/\text{cm}^2$ 。
- (5). 固定繫件之檢驗強度不得少於結構計算書規定。
- (6). 接著力強度報告書之內容至少包含檢驗儀器、檢驗方法及檢驗人員簽證負責。

建築工程申報屋頂層頂版勘驗前應檢附下列相關文件：

- (1). 建築物外牆飾材施工說明書。
- (2). 飾材鋪貼分割圖。
- (3). 固定繫件結構計算書。
- (4). 外牆飾材物、化性檢驗報告或產地出廠證明。
- (5). 繫件材質、承載強度檢驗報告。
- (6). 黏著劑出廠證明。

建築物外牆施工完成，於申請使用執照時應提出檢驗報告，該檢驗報告內容包含下列相關文件：

- (1). 骨架、構件焊道檢測報告。
- (2). 固定繫件之現場檢驗強度報告。

- (3). 瓷磚及其他飾材之現場拉拔強度報告。
- (4). 現場檢驗過程照片。

肆、小結

綜合本節所整理之日本、臺北市、高雄市等三地所制定之新建建築物外牆施工檢驗相關規定整理如下表：

表 2-14 新建建築物外牆施工檢驗方法及其相關規定整理

		日本	臺北市	高雄市
打診 確認	有無 採用	有	無	無
	指定 範圍	全面打診	無	無
拉拔 試驗	有無 採用	有	有	有
	指定 強度	4kg/cm ² 以上	6kg/cm ² 以上	4kg/cm ² 以上
	指定 數量	每 100m ² 擇一點進行 一案至少 3 處	各向立面取 1 處， 至少 3 處	每五層之各向立面 擇二處不同樓層外牆 位置進行
	指定 位置	無指定 需由監督人員選定	無指定	無指定 但拉拔位置應距陽台 1.5 公尺以上

(資料來源：本研究整理)

日本於外牆瓷磚張貼完畢後即採用全面打診，若發現隆起及裂縫，在經過監督人員同意後，可進行外牆瓷磚的修補，反觀已開始執行相關辦法的臺北市，及正在研擬草案的高雄市，並無將打診確認納入新建建築物外牆施工檢驗方法中，故本研究建議除了拉拔試驗外，全面打診確認是有必要納入，可優先全面了解建築物外牆瓷磚的黏著情況，並針對其打診結果進行相關後續改正動作，以減少後續開始使用時外牆瓷磚掉落的機率，防範勝於治療。

新建建築物外牆施工檢驗方法-拉拔試驗，於日本、臺北市及高雄市皆有規定，日本及高雄市之拉拔強度規定需達 $4\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上，臺北市則規定需達 $6\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上；拉拔數量的部分，日本規定每 100m^2 擇一點進行拉拔，每一案至少要施做拉拔三個點位以上，臺北市則規定各向立面取 1 處，至少 3 處，高雄市為五層之各向立面擇二處不同樓層外牆位置進行接著力強度拉拔試驗；至於拉拔試驗的位置，日本、臺北市及高雄市皆無指定，本研究認為拉拔試驗的位置若不加以規定，後續施作相關試驗時容易造成弊端，為預防拉拔試驗造假，本研究建議規定拉拔位置的選定方式；本研究於第四章積極性作法之建議中亦建議「新建建築外牆飾面審查制度」之初步執行架構，請參閱。

第三章 建築外牆飾面材料安全之四大構面探討

第一節 診斷技術面探討

臺灣建築外牆飾面材料最常使用之材料為瓷磚，其次為石材與帷幕牆，本研究於此將針對以上三種外牆飾材，在此節中討論其診斷方法、工具及步驟等，並於研究建議中提出最終之檢查等級以及檢查方法。

壹、瓷磚外牆診斷技術

根據相關研究結果顯示，瓷磚外牆診斷之方法約可分為六種，分別為目視法、打診法(打音法)、紅外線熱顯像、超音波法、反彈法(反應法)及拉拔測試；反彈法是利用修密特錘等給予牆面一定衝擊後，依據反應程度或音壓的不同判斷瓷磚是否有隆起，但因建築物的形狀不同，有些部位是無法採用反彈法，但與打診法相比之下，反彈法的精度較低，幾乎不被採用；超音波法是利用超音波的傳播速度、反射、衰減，在隆起外牆及正常外牆的差異，判斷瓷磚或水泥是否有剝離，但因精度之關係，也不被採用；因此本研究建議可採用目視法、打診法(打音法)、紅外線熱顯像及拉拔測試等，並針對上述四種方法進行更詳細的說明；下表為六種方法之適用度說明：

表 3-1 瓷磚外牆診斷方法之適用度說明表

診斷方式	適用度說明
1.目視法	(1). 可發現外觀上的異常，但無法發現外觀上無異常的空洞。 (2). 雖可發現外觀上的異常，但有可能因光線或遮蔽物而漏掉。
2.打診法	(1). 無法以客觀的數字來表示測定結果。 (2). 有時無法測出厚度約在 40mm 以上部位的空洞。
3.紅外線熱顯像法	(1). 儀器會受季節、天候、時刻、氣溫、外牆方位、拍攝距離、外牆飾材顏色、建築物內部機器發熱等影響。 (2). 在風或雨較強時難以測定。 (3). 若外牆與儀器間有樹木等阻礙物時無法測定。 (4). 不同的儀器、畫面處理方式會造成結果有很大的差異。 (5). 若有陽台或雨遮等突起物時難以測定。

4.拉拔測試	(1). 拉拔後之瓷磚需要進行修補。 (2). 不適用於表面有較大凹凸的瓷磚。 (3). 僅能測定部分的瓷磚。(測定數目受限制)
5.反彈法	(1). 有時無法測出厚度約在 40mm 以上部位的空洞。 (2). 瓷磚內之測定狀況不同時可能會造成誤診。 (3). 採用儀器時，有時無法探知窗戶周圍與凹凸部的周邊。 (4). 採用儀器時，可適用高度有所限制。 (5). 採用儀器時，可能會因為風等因素產生測定的誤差。
6.超音波法	(1). 對於較寬廣的面，難以檢查出隆起。 (2). 不適用於表面較粗糙的瓷磚 (3). 難以診斷出較深層處的隆起。

(資料來源：文獻 1-5)

1.目視法

目視法即為直接肉眼或搭配工具觀察外牆之劣化情形，亦為最基本也是最簡單的診斷方式；目視法除了直接肉眼觀察外，還可以搭配望遠鏡；但目視法僅能觀察到表面異常，若瓷磚內部有空洞則無法判斷，觀察的同時易受日照或遮蔽物之影響；下圖為目視法最常見之五種劣化情形：



圖 3-1 瓷磚劣化情形

(資料來源：本研究拍攝)

2.打診法

打診法又名為打音法；在非破壞方式下能夠得知瓷磚內部之狀態是否穩定為相當重要的檢測方式，對於紅外線熱顯像法來說，除了條件比較複雜之外，是能夠以最快的方式大致了解瓷磚內部狀況，雖然打診法準確度相當高，不過卻是相當耗費時間的一種診斷方式，本研究團隊依據實際操作經驗及外牆維修廠商分享之經驗進行操作說明並建議診斷時之使用工具及步驟。

(1).局部打診法

局部打診法又名為部分打診法，從窗戶或陽台由上往下或由下往上之方式於伸手可及且可施作之範圍利用打診棒刷動外牆聆聽是否有異音；局部打診法之使用工具有打診棒(圖 3-2)、施測物之各面向立面圖(作業時用於標註有異音之瓷磚區域)及其他輔助用品。



圖 3-2 打診棒

(資料來源：本研究拍攝)

本研究建議先依法取得待測物之各項立面圖，取得立面圖進行待測物環境評估；環境評估之內容為與建築物管理者接洽、現場核對立面圖說、容易施作空間評估，如：公共區域之陽台、廁所窗戶……等，以及私人空間需要授權等；與建築物管理人及住戶聯絡後，確認允許進入空間後，即安排診斷時間及診斷規劃；當現場施作規劃確認完畢可開始進行施測工具之整理及準備，確認前置作業完成可開始進行施作時，本研究建議依立面圖所示以逆時針或順時針方向施作並由上至下，並以樓層為單位實施；研究建議打診前之診斷規畫前置作業流程如圖 3-3。

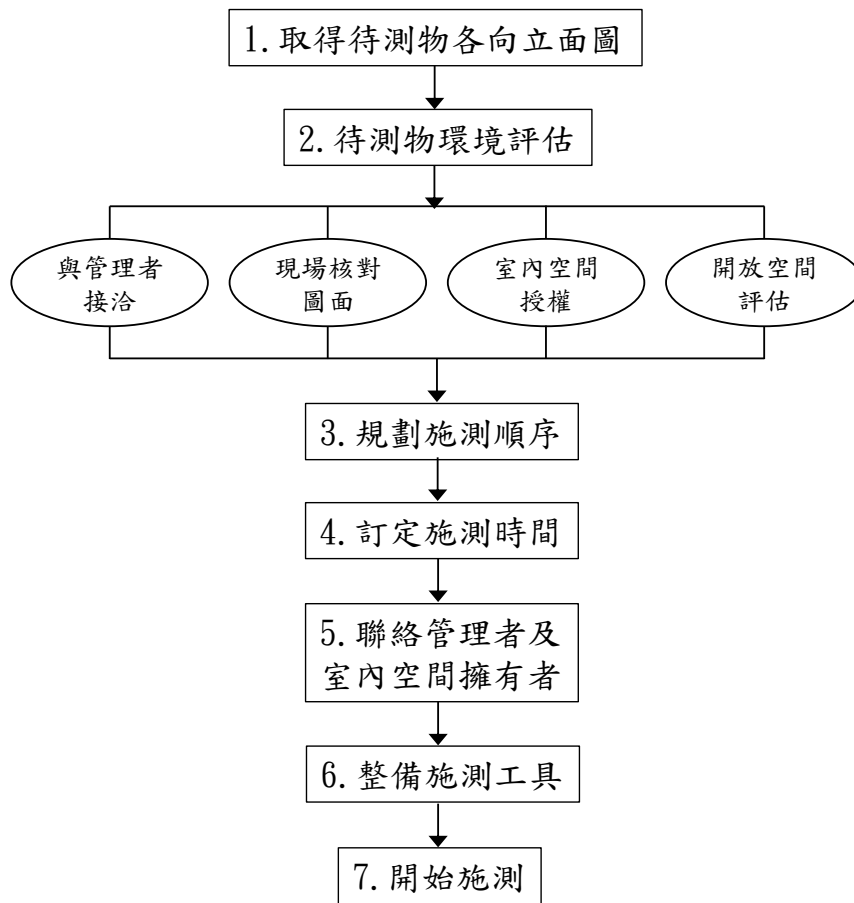


圖 3-3 打診前之診斷規畫前置作業流程圖

(資料來源：本研究整理)

實施局部打診前，先確認檢測點是否與立面圖上位置符合；實施局部打診時，由上層樓往下層樓之上方瓷磚施作，打診棒延伸至適合長度擺動以滑動瓷磚表面，由遠至近施作，打診棒頭需貼在瓷磚表面上，打診棒不可與瓷磚觸碰，避免其他雜音產生(圖 3-4)。若是在檢測期間聽到瓷磚異音，則縮小擺動面積，再以棒頭敲擊確認不穩定瓷磚數量，眼睛也須能夠跟著打診棒頭觀察，以方便確認位置與數量後告知同行紀錄者以進行記錄，而敲擊當下不可施力過大，以免造成空心瓷磚破壞。



注意事項

1. 打診棒頭需貼在磁磚表面上
2. 打診桿不可與瓷磚觸碰
3. 視線需與棒頭同步

圖 3-4 部分打診注意事項示意圖

(資料來源：本研究整理)

將打診結果記錄於立面圖上(圖 3-6)，以點或線條表示不穩定位置及區域，延伸一條線標示數量；若是整排瓷磚皆不穩定，則圈起區域並標示「整排皆不穩定」；大於二十塊之瓷磚不穩定區域標示「大範圍」；無法施測區域框圈起來並標示「無法施測」(圖 3-5)；一直反覆施作至能打診之範圍結束，全部完成後將不穩定瓷磚位置及數量標示於立面圖電子檔(圖 3-7)。

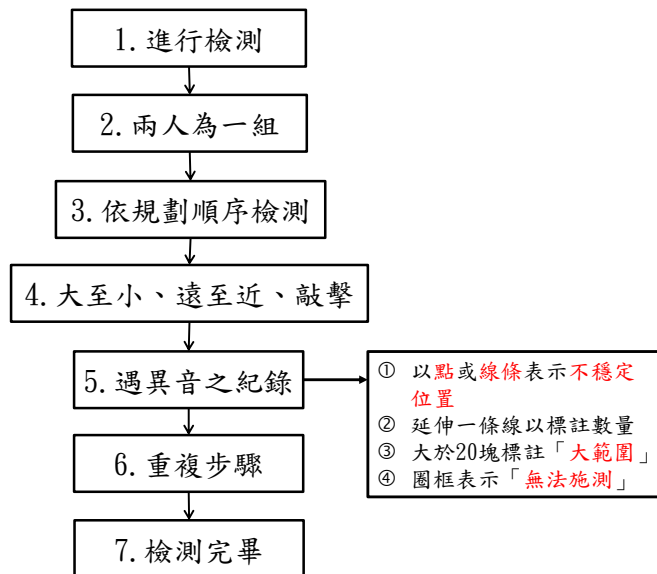


圖 3-5 打診作業流程圖

(資料來源：本研究整理)

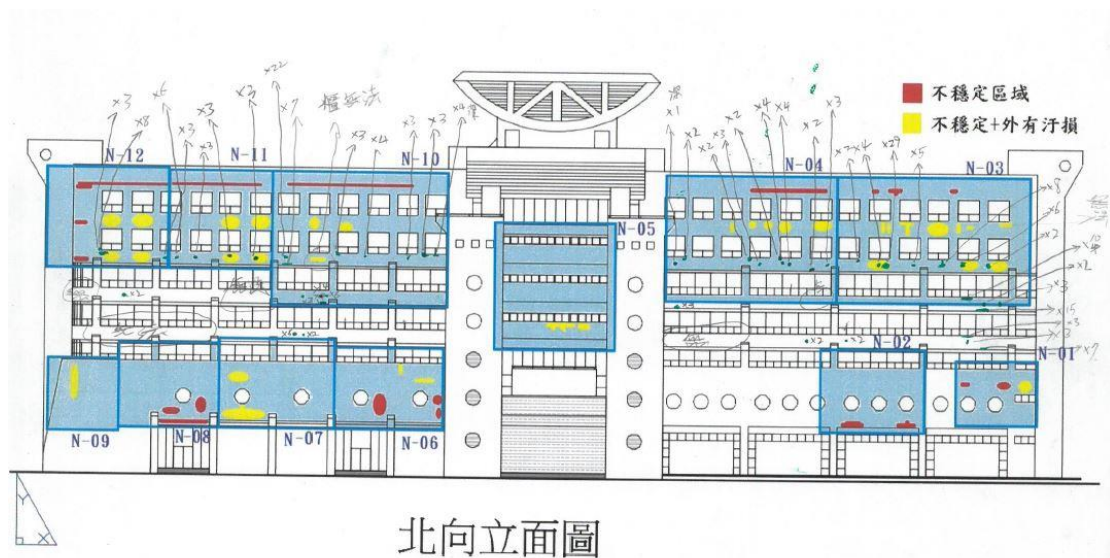


圖 3-6 打診結果記錄圖

(資料來源：本研究整理)

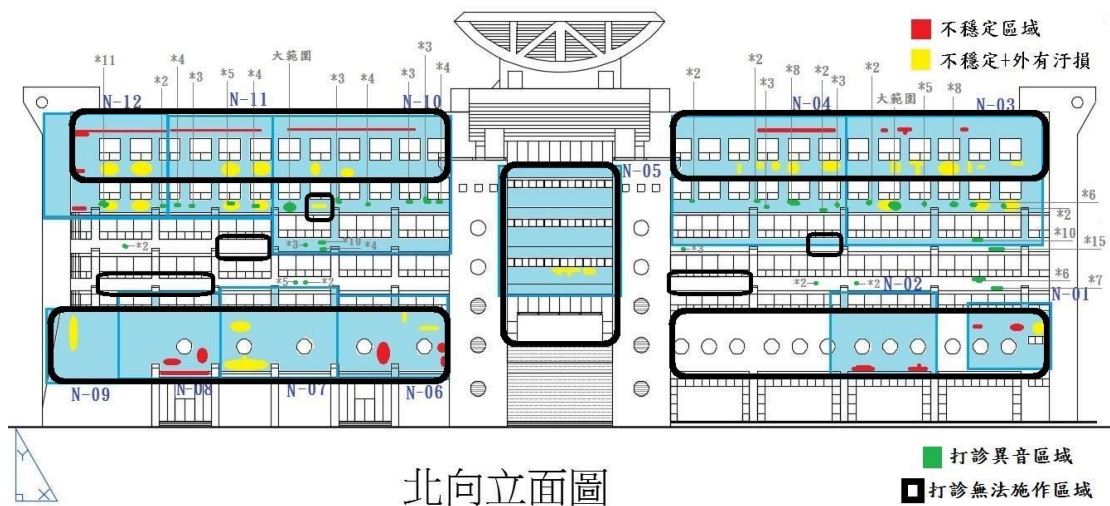


圖 3-7 打診結果記錄電子圖檔

(資料來源：本研究整理)

(2).全面打診法

全面打診法即為對外牆進行全面性打診，而局部打診是以伸手可及且可施作之範圍進行，較少使用高空作業載具，但全面打診為了全面施作，是需要使用搭建鷹架、洗窗機、吊籠或吊籃等工具(圖 3-8)；局部打診法可快速進行檢測，且不必利用洗窗機或者搭建鷹架，成本較為低廉，但受限於建築物之特殊部位及空間是否授權進入等條件而無法施測；反觀全面打診，局部打診種種之受限條件皆不成立，更能取得整棟建築物詳細之打診資訊，但最大之缺點為花費時間增加及搭建鷹架或洗窗機等之費用皆相對增加。



搭建鷹架

架設吊籠

圖 3-8 搭建鷹架及架設吊籠現場照片

(資料來源：外牆維修廠商提供)

3.紅外線熱顯像法

紅外線熱顯法在外牆瓷磚診斷上，是利用外牆瓷磚表面因環境氣溫或日光照射等熱源而產生熱變化之現象，藉此判斷瓷磚或水泥砂漿部位的脫層與剝離現象；因可以不用近距離針對外牆施測，可直接使用紅外線顯像儀拍攝，比起打診法來說較易施作，但施測時很容易受建築物條件及天氣因素影響造成誤診，所以本研究建議使用紅外線熱顯像法可搭配打診法施測，增加其精準度。

本研究團隊根據實際施測經驗提供紅外線熱顯像法之建議施測步驟及建議判斷方式；施測前置作業先進行紅外線裝置相關設備檢查，再目標物確認與環境探查，確認有無無法觀測區域，並初步觀測與區域劃分，並標示於圖紙；開始進行完整檢測，依照設定時間點與觀測方向執行；觀測後確認，檢查有無遺漏區域，於檢測完畢整理，清點工具設備，最後進行內業整理分析；全面觀測之後，再針對較細部區域額外拍攝，並且於中央氣象局記錄當天氣候與天氣狀況等外在環境因素；紅外線熱顯像法之施測步驟如下圖所示：

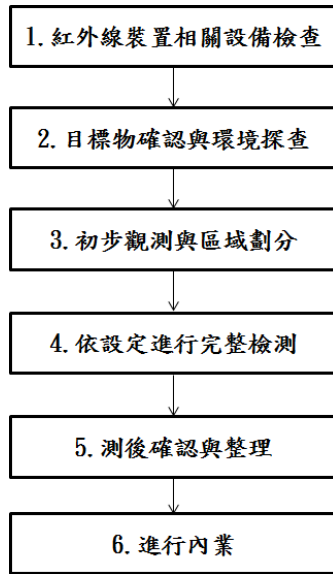


圖 3-9 紅外線熱顯像法之建議施測步驟

(資料來源：本研究整理)

內業工作方面，將所拍攝之紅外線熱顯像圖與可見光照片，以電腦軟體進行調整，找出建築物各面向在紅外線熱顯像圖中所呈現的不穩定區域，並且與可見光照片對照後加以標記，最後將各面向所指出的不穩定區域標記於建築物的立面圖中，再將所有拍攝的紅外線熱顯像圖進行比對分析，找出不同時間點、不同日期，於建築物同一面向所呈現的檢測結果之不同處並記錄，以作為紅外線檢測標示示意圖；本研究團隊於實際操作過程中發現某些區域在紅外線熱顯像圖中呈現較大範圍的顏色差異，經過確認後發現建築物內部為結構的梁柱部分或者是設有特殊設備如電梯等因素。由此可發現建築物內部所設有的設備可能會使紅外線檢測所拍攝出的影像造成限制與誤差(圖 3-10)。

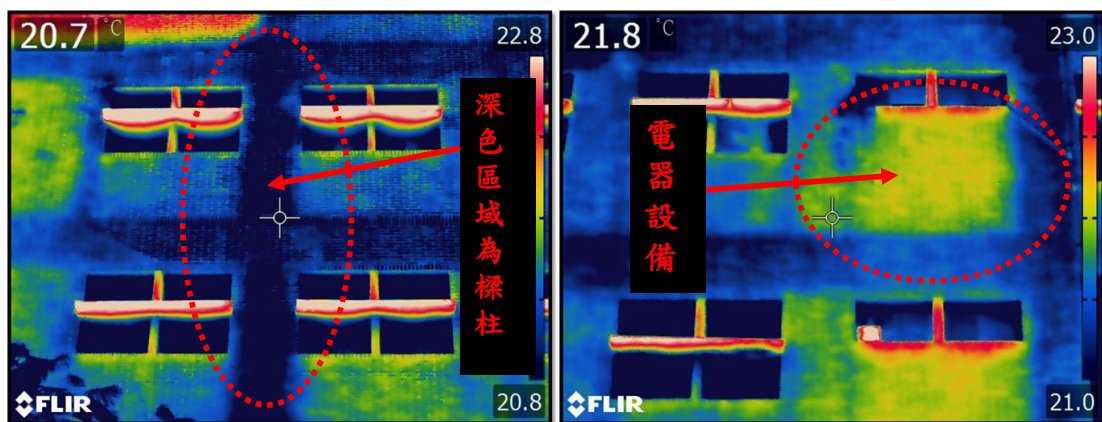


圖 3-10 建築物內部對紅外線熱顯像的影響

(資料來源：本研究整理)

後續檢測分析發現同一面向不同時間觀測下，紅外線熱顯像圖所呈現的顏色也不同，是因為瓷磚內部含有水份而呈現所謂的冷斑及熱斑；上午外牆瓷磚因陽光進行加熱，而水的熱傳導速度不同，造成瓷磚內部存在有水份之區域溫度上升較慢，無缺陷區域溫度上升較快，所以在熱顯像圖上呈現的顏色為溫度較低的深色，稱之冷斑。反之，下午因日落溫度降低，外牆處於散熱階段，而瓷磚內部存在有水份之區域散熱速度較慢，所以在熱顯像圖上呈現的顏色變成為溫度較高的淺色稱之為熱斑(圖 3-11)。

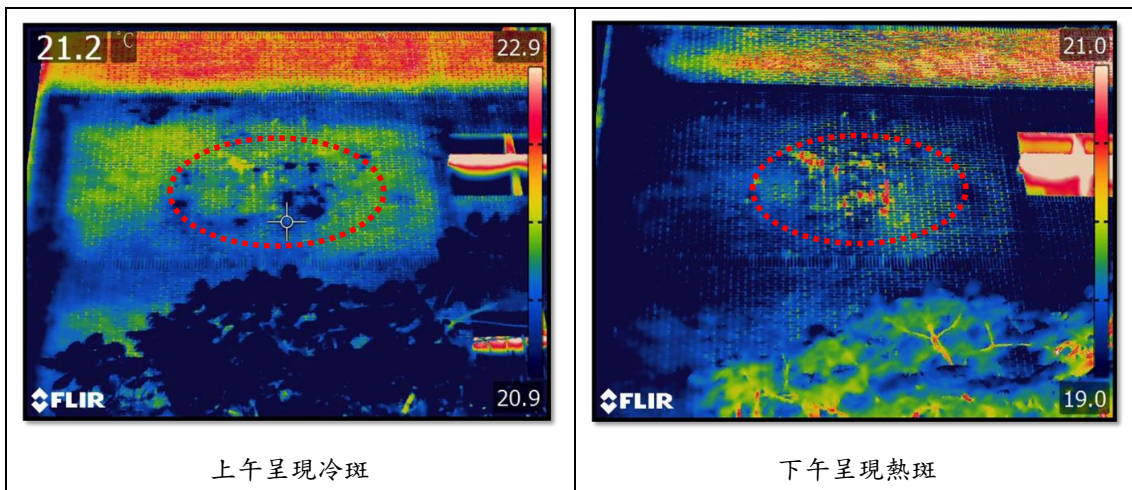


圖 3-11 紅外線熱顯像呈現冷熱斑圖示

(資料來源：本研究整理)

本研究團隊對建築物各面向所拍攝出來的紅外線熱顯像圖進行觀察分析後，發現建築物在各個面向不同的時間點觀測時，圖面呈現出一些異常處較明顯並容易辨別的時段，扣除掉觀測期間因遇到突然下雨等天候因素而無法觀測時段後，從剩下之紅外線熱顯像圖中找出變化最為明顯的一日，並分別呈現出上午及下午較明顯時段；本研究依此施作經驗建議適當之紅外線熱顯像之施測時間，東面建議上午 9 點前完成檢測，南面於上午 10 點過後上午 11 點以前完成檢測，西面上午不適合施作紅外線檢測，下午 4 點過後較為適合。北面上午也較不適合檢測，建議中午過後下午 2 點至下午 4 點期間較為合適(以 2 月~4 月春天為例)。另外，依不同季節太陽照射角度及時間點等也會有所不同，建議之最佳觀測時間點應隨之修正。

3.拉拔試驗

拉拔試驗屬於破壞式診斷方法，故本研究在後續診斷方法建議中並未建議此方法，但是對於新建竣工及維修完畢之外牆檢測是有必要的；拉拔試驗是以客觀的數字來表示瓷磚與結構體的黏著狀態，先將測試鐵片用黏著劑黏在欲測試之瓷

磚上，然後使用拉拔試驗機進行拉拔，透過機器顯示即可知道瓷磚的拉拔強度，下圖為拉拔試驗步驟及本研究團隊實地進行拉拔試驗之照片。

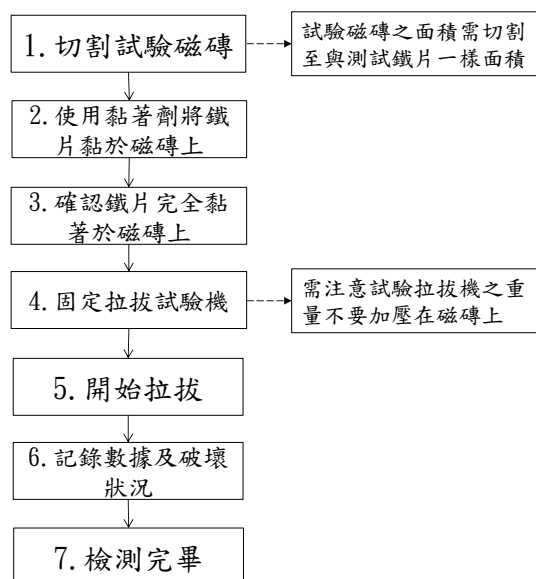


圖 3-12 拉拔試驗法之建議施測步驟

(資料來源：本研究整理)

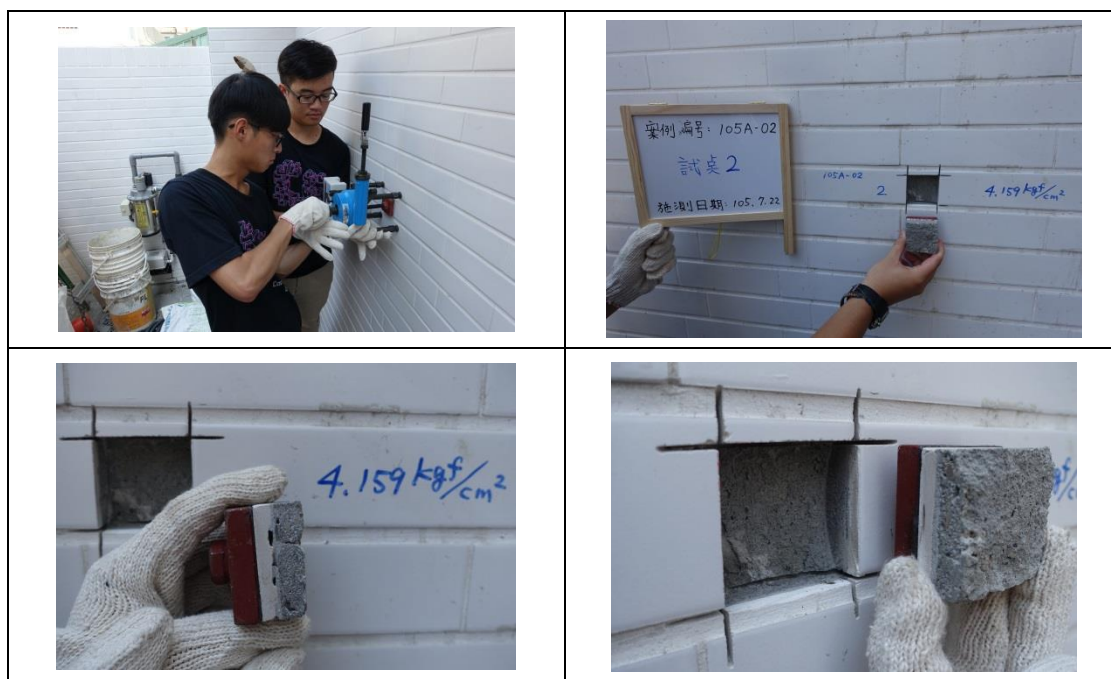


圖 3-13 實地拉拔試驗照片

(資料來源：本研究整理)

拉拔測試完畢除了記錄拉拔強度數據外，各種拉拔試驗後的破壞狀況應需完整記錄並拍照，各種破壞情況統整如下圖：

有水泥砂漿底材存在時			直接張貼時		
記號	圖	斷裂位置	記號	圖	斷裂位置
試-襯		試體襯板與磁磚之間	試-襯		試體襯板與磁磚之間
襯-破		磁磚毀壞	襯-破		磁磚毀壞
襯-鋪		磁磚與鋪貼用水泥砂漿之間	襯-鋪		磁磚與鋪貼用水泥砂漿之間
鋪-破		鋪貼用水泥砂漿毀壞	鋪-破		鋪貼用水泥砂漿毀壞
鋪-底		鋪貼用水泥砂漿與水泥砂漿底材之間	鋪-凝		鋪貼用水泥砂漿與混凝土之間
底-破		水泥砂漿底材毀壞	凝-破		混凝土毀壞
底-凝		水泥砂漿底材與混凝土之間			
凝-破		混凝土毀壞			

圖 3-14 拉拔試驗後之破壞狀況示意圖

(資料來源：文獻 1-5)

依據本研究所搜集之資料顯示，拉拔試驗標準各國皆不相同，日本國土交通省制定適用於壓貼工法之瓷磚拉拔強度為 4kgf/cm^2 ；香港則規定拉拔強度需要達到 5kgf/cm^2 以上；台灣則於 CNS12611 陶質壁磚用接著劑中制訂 6kgf/cm^2 以上，但台灣的部分是制定接著劑強度，而非瓷磚拉拔試驗強度；目前臺北市政府都市發展局規定，於申報 2 樓版勘驗需檢附建築物濕式貼著飾面材外牆飾材施工計畫書，並規定現場抽測執行機制將依手動式油壓拉拔試驗標準需符合 6kgf/cm^2 ；本研究建議中央主管建築機關可著手制定適用於拉拔試驗之標準，以提供未來新建竣工及維修完畢之外牆檢測標準依據。

貳、石材外牆診斷技術

我國建築外牆飾面材為石材之建築，雖沒有使用瓷磚那麼常見，但台灣近幾年所發生的外牆飾面剝落事件，直接導致死亡的案例外牆飾面材之即為石材，可見石材外牆的診斷是很重要的，但國內石材外牆診斷之相關研究較少，本研究於此僅依其劣化種類、診斷方式進行基本的說明。

石材損壞種類約略分為五種，龜裂、缺損、位移、破損及脫落；使用到較劣質之石材、石板厚度較厚、分割細長比過大、材質結理不均質等，長時間使用下來容易產生石材龜裂情形；缺損的部分主要發生於石材製造、搬運、存放及現場組裝時所廠商的人為損壞；若石材的固定繫件支撐力不足，會造成石材下垂位移，或是長時間受外力影響及承載過重的設備，又或是溫差、風壓、地震等自然因素引起之石材翹曲擠壓變位等情形產生；破損及脫落之主要發生情形多為人為不當使用附掛物、不慎撞擊損壞等，或是石材厚度不足、分割尺寸過大導致強度不足，在石材受到外力作用後，易產生破壞。(文獻 1-10)

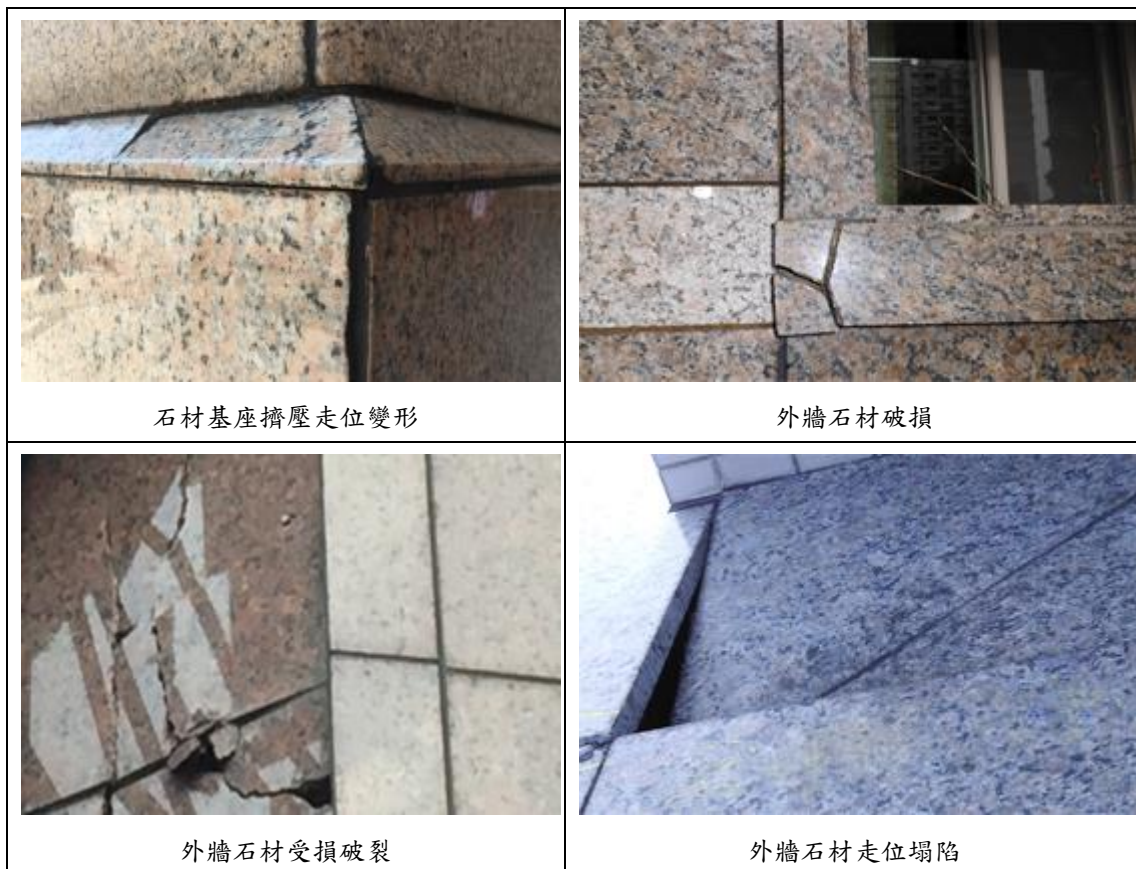


圖 3-15 石材損壞照片

(資料來源：文獻 8-1)

相關資料指出，利用石材的接縫亦可檢查出外牆石材的使用情形；兩片以上的石材組裝會形成接縫，石材的接縫處理方式分為填縫及空縫；石材的接縫問題約略有七項，填縫表面劣化、填縫已破裂、填縫生苔、接縫處垂流汙染、填縫劑變質汙染、接縫位移擠壓及施工誤差等，詳細說明請看下表。(文獻 1-10)

表 3-2 外牆石材接縫問題表

接縫處理方式	接縫問題	說明
填縫施工	填縫表面劣化	輕微影響外觀，開始產生老化。
填縫施工	填縫已破裂	雨水入侵石材內部，已無止水功能，需重新更換。
填縫施工	填縫生苔	環境潮溼與建築部位陰暗處，容易造成填縫生苔。
填縫施工 空縫施工	接縫處垂流汙染	環境氣候影響，雨水夾帶灰塵垂流附著石材接縫部位。
填縫施工	填縫劑變質汙染	使用不當的填縫劑材料變質汙染石材接縫。
填縫施工 空縫施工	接縫位移擠壓	石材因自重或外力作用影響，造成石板位移擠壓接縫變形。
填縫施工 空縫施工	施工誤差	生產精度低與現場安裝累積誤差，造成接縫尺寸大小差異。

(資料來源：文獻 1-10)

石材主要受檢項目可分石材表面汙損、龜裂、破損、位移、鬆動、脫落、接縫情形及附掛物情形等；石材檢查時所需之儀器設備除了一般常用之相機、錄影機、望遠鏡之外，可視現場需求準備空拍機、膠槌、工業內視鏡及拉拔試驗機等；下表為針對各項石材受檢項目所整理之檢查方式及注意要點對照表。(文獻 1-10)

表 3-3 外牆石材安全檢查項目表

檢查項目	檢查方式	注意要點
石材表面汙損	目視	受環境影響或人為汙染，平日疏於清檢維護管理。
石材龜裂	目視	石材受外力推擠，或溫差作用、材質風化龜裂。
石材破損	目視或內視鏡	受人為使用不當或天候外力作用破壞。
石材位移	目視、尺量或內視鏡	自動或外力作用，固定繫件強度耐久性不佳，造成石材位移接縫擠壓。
石材鬆動	目視、膠槌或內視鏡	自動或外力作用，固定繫件強度耐久性不佳，產生鬆動。
石材脫落	目視、內視鏡	受人為或天候外力作用破壞。

接縫情形	目視、尺量	填縫劣化、填縫破裂、填縫生苔、填縫垂流汙染及接縫擠壓。
附掛物情形	目視	招牌、燈具、欄杆、雨遮、吊掛物件、鐵窗花架、空調設備等其他增作附掛物影響。

(資料來源：文獻 1-10)

由於相關研究資料缺乏，本研究以能取得之資料進行彙整，後續建議研究單位能針對石材外牆診斷繼續進行相關研究，以期未來在石材外牆診斷時能有較齊全的資料及更準確的評斷依據。

參、帷幕牆診斷技術

目前國內有制定各類帷幕牆施工規範及金屬帷幕牆設計技術手冊，卻無針對帷幕牆之檢查診斷之用途進行相關研究，與瓷磚及石材相較之下，帷幕牆檢查及診斷相關資料又更少，本研究依據台北市建築師公會及台灣房屋整建協會所編製之建築物外牆安全診斷專業人員講習訓練講義進行整理，並依其劣化種類、診斷方式進行基本的說明。

帷幕外牆損壞種類可大致分為地震損壞、風壓損壞、外觀缺損、五金損壞；帷幕牆外牆飾面剝離及損壞則分外牆鋁板掉落、外牆招牌掉落、玻璃蓋板損壞、包板凹陷損傷等；其他材質及各零件之損壞有玻璃瑕疵及損壞、帷幕材料烤漆瑕疵、固定繫件損壞、填縫劑老化破裂漏水、膠條老化破裂漏水等。

檢查方式可分為整體目視巡檢並細部檢查(牆外檢查)及深入檢查(牆內檢查)，下表為詳細的檢查方法、主要使用工具及檢查重點之資料整理：

表 3-4 外牆帷幕牆檢查方式說明表

檢查方式	主要使用工具	檢查重點
目視(牆外檢查)	洗窗機設備、現有露台及維修步道或架設鷹架	巡檢整體外牆是否有任何不尋常或缺陷
近距離接觸(牆外檢查)： 1. 親手觸摸 2. 聽敲打回音 3. 推拉外牆板片 4. 輕敲玻璃外蓋板	吸盤及橡膠榔頭等輔助工具	1. 是否有積水、老化、鬆動或材料分離、脫膠、矽膠黏著失效 2. 先前修補是否失敗 3. 並核對實際構造是否有依照竣工圖面及規範施作(如檢視螺絲/栓規格與原設計

		是否相符)
拆卸板片進行內部檢查 (適用於在不影響其他板片固定之前提下可直接將板片拆卸，並於內部檢查後組裝回復者)	組裝/拆卸工具	外牆板內部背襯骨架、繫件、螺絲及焊道等有無腐蝕、變形及永久損壞情形，對構件材質有疑慮時應取樣其五金零件供獨立實驗室檢驗。
內視鏡檢查(適用於無法直接拆卸之板片)	工業內視鏡	

(資料來源：文獻 1-9)

因目前相關資料及數據缺乏，故暫時引用台灣房屋整建協會提供之資料，本研究建議帷幕牆檢查診斷標準可參考協會所擬之綜合判斷基準，整理如下表：

表 3-5 帷幕牆檢查綜合判斷基準表

判斷等級	檢查方式	呈現現象
A	目視、詢問使用單位。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金屬帷幕版表面及填縫膠完好。 2. 混凝土帷幕版無龜裂、破損。 3. 玻璃帷幕版無裂縫現象。 4. 無漏水現象。
B	目視、詢問使用單位。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金屬帷幕版表面完好，但內部已有少許漏水現象。 2. 混凝土帷幕版無龜裂、破損，但內部已有少許漏水現象。 3. 玻璃帷幕版無裂縫，但非結構型填縫膠已有老化現象。
C	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全面近距離目視檢查。 2. 金屬探測器或內視鏡檢規。 3. 詢問使用單位。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金屬帷幕版表面處理膜有剝落、破裂、腐蝕、變形現象。 2. 帷幕版之非結構型填縫材料已呈現老化、龜裂、脫落現象。 3. 帷幕版之漏水狀況嚴重，已可能影響繫件之鏽蝕。
D	全面近距離目視檢查、金屬探測器或內視鏡檢規。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 混凝土或玻璃帷幕牆版，出現明顯裂縫、鬆脫、變形或破損，但無掉落之虞者。 2. 帷幕牆之嵌固構件或門窗五金配件嚴重變形、鏽蝕或鬆脫，但無掉落之虞者。

		3. 玻璃帷幕牆之二側使用結構型填縫材，呈現老化、龜裂或脫落。
E	全面近距離目視檢查、金屬探測器或內視鏡檢規。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 混凝土或玻璃帷幕牆版，出現明顯裂縫、鬆脫、變形或破損，但有掉落之虞者。 2. 帷幕牆之嵌固構件或門窗五金配件嚴重變形、鏽蝕或鬆脫，但有掉落之虞者。 3. 玻璃帷幕牆之四側使用結構型填縫，呈現老化、龜裂或脫落。

(資料來源：文獻 1-9)

帷幕牆診斷技術之相關文獻與石材診斷技術情況相同，本研究依然建議研究單位能針對帷幕牆外牆診斷繼續進行相關研究，以期未來在瓷磚、石材、帷幕牆等外牆診斷時，能有較齊全的資料及更準確的評斷依據。

第二節 產業育成面探討

建築外牆飾面材料安全檢查機制在作業執行之前的人才培育及資格認證是非常重要的，在整套的機制運轉中，執行作業的人員是需要妥善的制度進行培養，從外牆飾面材料安全檢查、診斷、申報作業及後續維修工程等全套做法，每個階段都需要一個完善的制度來執行人才培育及資格認證。下列則是目前國內及國外執行中的人才培育及資格認證相關資料整理。

壹、國內相關產業之人才培育及資格認證

臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法是為了防止建築物外牆飾面或附掛物掉落時傷及民眾所建立臺北市建築物外牆安全診斷機制，該辦法依臺北市建築管理自治條例第 31 條之 1 第 3 項之授權所制定，「臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法」中明確規定領得使用執照建築物達一定年限以上或外牆飾面較具風險之建築物，需定期委託專業診斷機構(人員)、檢查人員辦理外牆安全診斷檢查及申報。

該辦法所規定之專業診斷人員，需參加台北市都發局委託之機關(構)、學校或團體舉辦之講習訓練，領得講習證書之開業建築師或土木、結構執業技師，職司建築物外牆現況之安全診斷、改善計畫書及改善完成確認報告書之簽署等

事項。專業診斷人員應參加講習訓練達七小時以上並經測驗合格，才能獲得講習證書，講習證書有效期限為 4 年，若超過規定期限，專業診斷人員要在期限到達前三個月重新參加講習訓練；該辦法所規定之檢查人員，需參加台北市都發局委託之機關（構）、學校或團體舉辦之講習訓練。下表中各款人員參加講習訓練並經測驗合格，始得核發講習證書，講習證書有效期限為 4 年，若超過規定期限，專業診斷人員要在期限到達前三個月重新參加講習訓練。（圖 3-16）

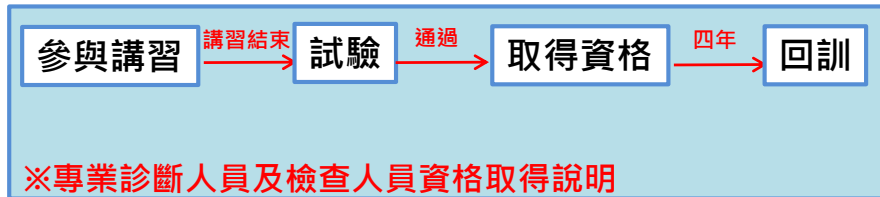


圖 3-16 臺北市建築物外牆安全診斷及檢查人員資格制度執行說明
(資料來源：本研究整理)

貳、日本建築裝修診斷技術者資格制度

建築裝修診斷技術者資格制度相關事務由日本公益社團法人ロングライフビル推進協會所負責，欲取得該資格須參加建築裝修診斷技術講習，並通過講習後試驗，確定講習結業，才能取得建築裝修診斷技術者註冊資格，註冊完畢即正式成為建築裝修診斷技術者；取得建築裝修診斷技術者資格的過程中須經過許多的事務，因此 Belca 在建築裝修診斷技術者資格制度下成立了三個委員會，分別是建築裝修診斷技術者制度委員會(負責資格制度的審議)、建築裝修診斷技術者講習委員會(負責講習課程資料編制、講習後試驗出題及試卷閱改)及建築裝修診斷技術者認定委員會(負責確認可參與講習之資格、決定通過者及審查不合格的註冊者)，三個委員會各司其職並分工合作。(圖 3-17)

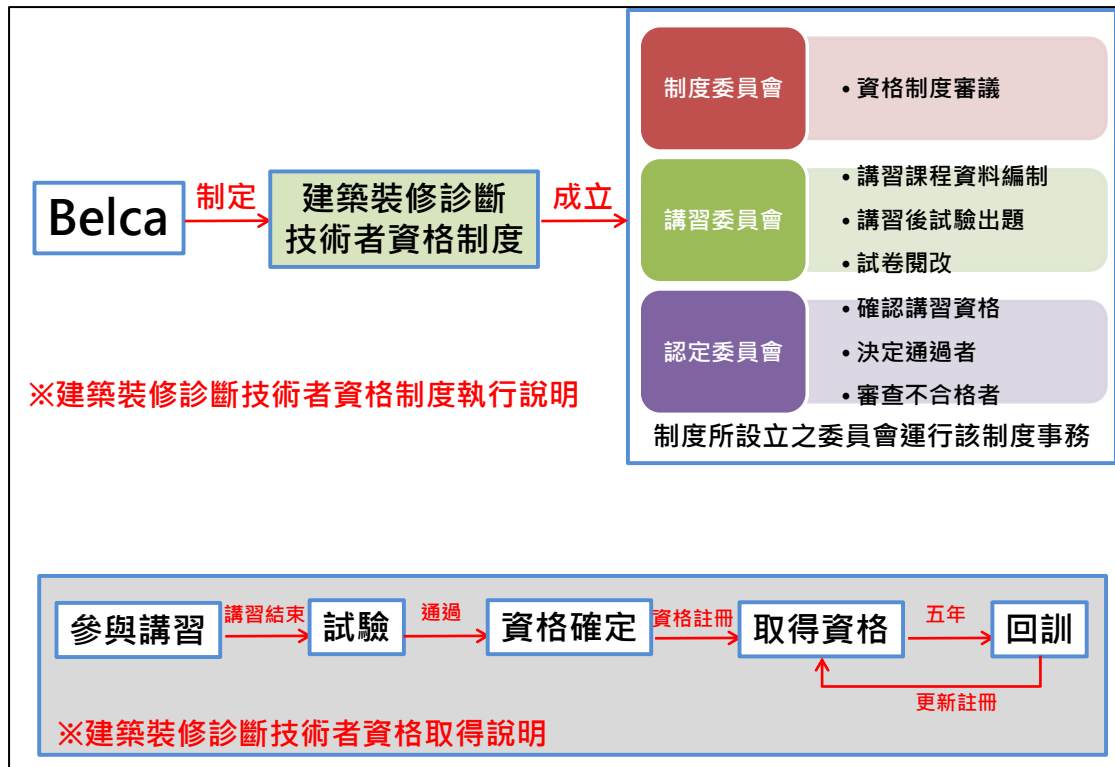


圖 3-17 建築裝修診斷技術者資格制度執行說明

(資料來源：本研究整理)

建築裝修診斷技術者資格制度之實施要領中亦清楚寫明講習會、資格註冊、更新資格註冊、診斷業務等相關規定；於講習會篇章中規定參加資格、講習方法、講習相關細項、講習後試驗及講習費用；在註冊篇章中亦說明了其註冊相關細項、建築裝修診斷技術者資格註冊有效期限(由結業當年度起算五年)、註冊資格相關問題及註冊費用等；由於建築裝修診斷技術者資格制度規定資格註冊期限為五年，如五年期限一到需要更新資格註冊並回訓，回訓內容即為更新後之講習資訊、相關規定、課題、審查方式、診斷技術、相關法規最新動向及其他相關必要訊息，回訓完畢後即更新註冊完畢。(圖 3-17)

參、香港專業驗樓師

香港強制驗樓計畫中政府認可之資格僅有註冊檢驗人員及註冊承建商，但香港需要強制驗樓的私人公寓大廈數量龐大，僅靠政府認可之註冊檢驗人員是不夠的，香港專業驗樓師便應運而生；該資格由民間成立之社團香港專業驗樓學會所設立之資格，因強制性驗樓計劃須由認可註冊檢驗人員負責，所以修畢課程的學員，可受聘於認可註冊檢驗人員，擔任基本的驗樓助理工作，或協助業主獨立完成一手及二手樓的裝修驗收報告。

欲取得香港專業驗樓師資格須參加香港專業驗樓學會所開設之培訓課程並拿到樓宇驗收及結構檢測專業文憑。培訓課程內容包含工程上的基本概念及知識、驗樓技術/裝修質量管理、建築材料、驗樓儀器種類及運用、建築法例及規範及實習及考試。實習及考試過程如下圖：

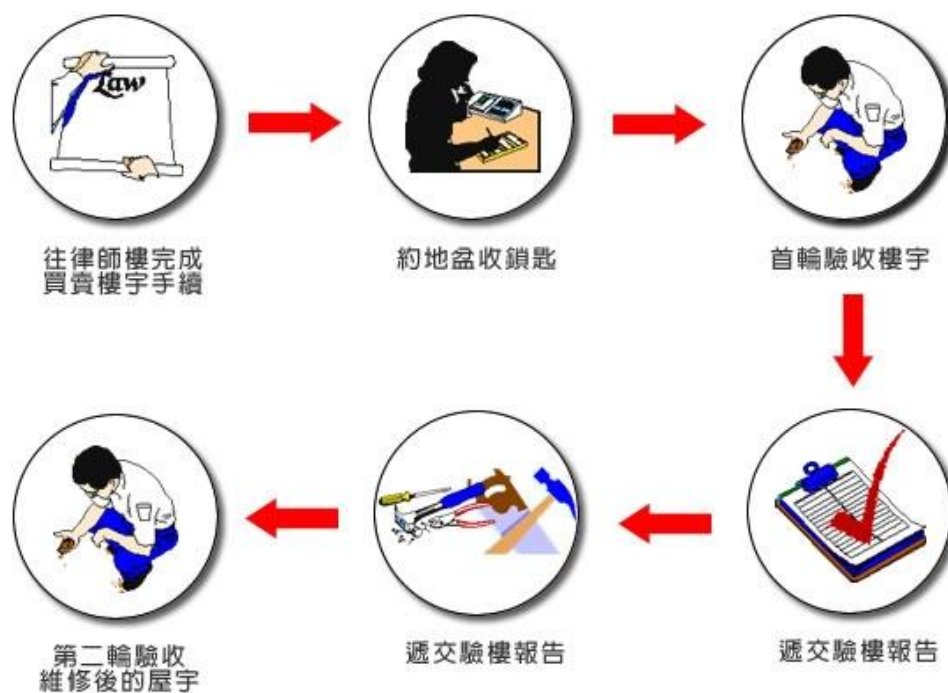


圖 3-18 香港專業驗樓師實習及考試過程

(資料來源：香港專業驗樓學會)

第三節 管理機制面探討

本節主要內容是探討有關外牆安全之各相關利害關係者角色之間分工關係、體制運作、配套措施等；本研究將日本、香港及臺灣目前所執行之相關制度依分工關係及體制運作繪製出關係圖，並於最後合併營建署的「建築外牆飾面材料安全檢查納入公安申報」，臺北市都發局的「臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法」，香港屋宇署的「強制驗樓計畫」，日本的「定期檢查報告制度」等四項制度之關係圖，並加以比較。以期日後能建議出更適合臺灣的管理機制。

壹、臺灣建築物外牆飾材納入公共安全定期申報制度

此申報制度為營建署欲將外牆飾材安全納入目前正實施當中的公共安全檢查簽證，該制度的體制運作、分工關係及責任義務等皆按公共安全檢查簽證之

規定；制度的制定是由營建署進行修法，於規定中由營建署認可之評估檢查機構進行評估檢人員之設置，並由評估檢查機構及評估檢查人員進行現場勘查人員及檢測機構(人員)的訓練及委託公安檢查，制度中規定的應申報建築之申報人則要委託評估檢查機構進行外牆飾材安全檢查簽證，評估檢查機構即委託現場勘查人員及檢測機構(人員)進行外牆飾材公安檢查，並由現場勘查人員及檢測機構(人員)向評估檢查機構提出檢查結果書面報告，再由評估檢查機構提出評估檢查報告給予當地主管機關備查。(圖 3-19)

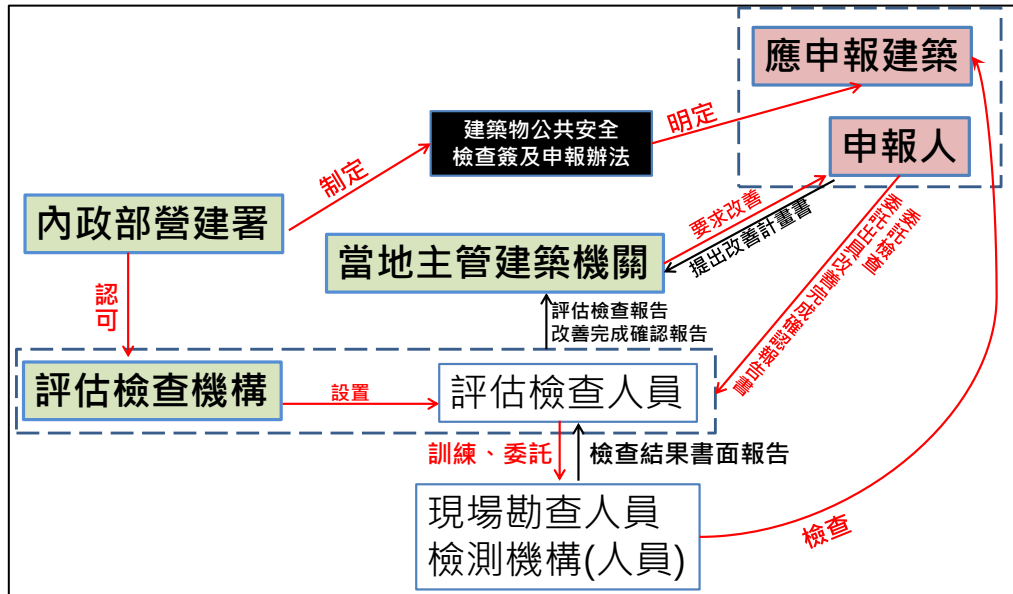


圖 3-19 臺灣建築物外牆飾材納入公共安全定期申報制度關係圖
(資料來源：本研究繪製)

若當地主管機關判定簽證未達標準，則要求申報人限期改善再行申報並提出改善計畫書，申報人則要在限期內改善，再委託評估檢查機構出具改善完成確認報告書，由評估檢查機構向當地主管機關提出改善完成確認報告，確認符合規定後由當地主管機關備查；因營建署對於此制對採取行政與技術分立原則，就評估檢查機構及人員一專業辦理外牆飾材評估檢查並簽證負責，而當地主管機關便處於監督管理之地位，輔以抽(複)查及督導機制，此方式可簡化前端查核程序，落實後端管理機制。(圖 3-19)

貳、臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法

臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法是由臺北市都發局制訂，由臺北市都發局委託訓練機構，目前都發局委託臺灣建築物公共安全協會、社團法人台灣房屋整建產業協會及臺北市建築師公會進行專業診斷人員及檢查人員的

訓練及核發資格。制度規定申報對象之申報人需要委託專業診斷人員進行外牆安全診斷及申報，專業診斷人員即委任檢查人員針對申報對象進行外牆安全檢查，檢查人員於檢查結束提出檢查結果書面報告與專業診斷人員，經由專業診斷人員評估其危險性，若為安全範圍，專業診斷人員即向申報人及都發局提出安全診斷報告；若是危險範圍，專業診斷人員則需要提出改善計畫書予都發局及申報人，並輔導申報人進行自行改善，改善完成後向都發局提出改善完成確認報告書備查。(圖 3-20)

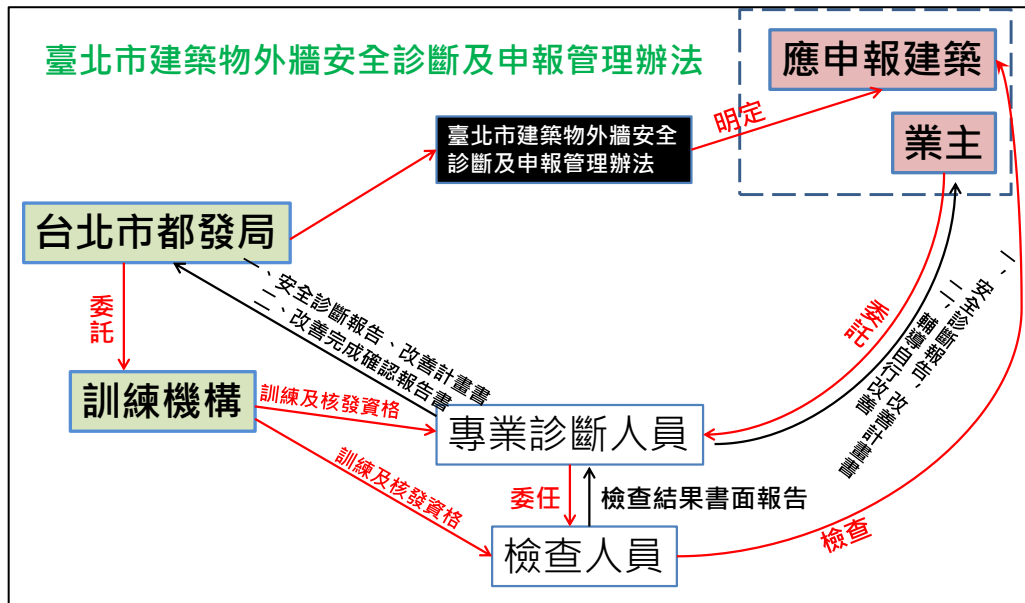


圖 3-20 臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法關係圖
(資料來源：本研究繪製)

參、香港屋宇署強制驗樓計畫

香港強制驗樓計畫是針對 30 年以上之私人公寓大樓進行，其運作體制是由屋宇署成立之「目標樓宇諮詢委員會」進行目標樓宇的挑選，並接受註冊檢驗人員及註冊承建商的註冊；由「目標樓宇諮詢委員會」挑選中的目標屋宇署會寄出預先知會函件，提示大樓做出準備及安排所需的檢驗及修葺工程，在發出預先知會函件六個月後，屋宇署會向大樓送達法定通知，限期訂明檢驗及訂明修葺工程；大樓業主於收到法定通知必須委託註冊檢驗人員於期限內進行訂明檢驗，且依規定需要在三個月內完成訂明檢驗，訂明檢驗完成註冊檢驗人員需要屋宇署提送檢驗報告，如果註冊檢驗人員認定需要進行訂明修葺，大樓還需委任已註冊一般建築承建商或註冊小型工程承建商，依規定需要在六個月內完成訂明修葺，修葺前註冊檢驗人員還需要向屋宇署提出修訂建議，並把檢驗報告及修訂建議給予受委託的註冊承建商，進行訂明修葺時註冊檢驗人員需要監督施工，並於施工完成後向屋宇署呈交檢驗報告、完工報告及證明書，以供屋宇署記錄及抽樣審查。(圖 3-21)

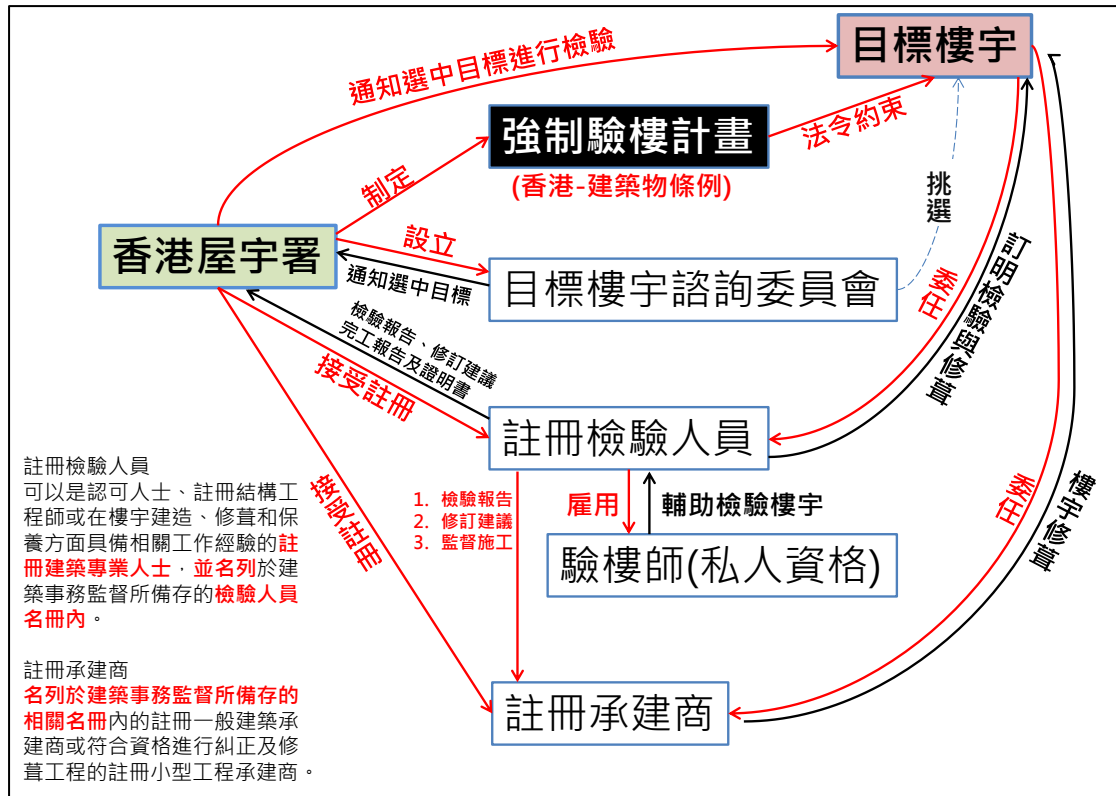


圖 3-21 香港強制驗樓計畫關係圖

(資料來源：本研究繪製)

第四節 法規制定面探討

因建築外牆飾面材料安全牽涉到公共安全，目前營建署將建築外牆飾面材料安全檢查相關的法規制定納入公安申報之中，臺北市都發局則另定「臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法」，高雄市的部分亦另定「高雄市加強建築物公共安全管理自治條例」；香港政府由制定《建築物(修訂)條例》及《建築物(檢驗及修葺)規例》引入「強制驗樓計畫」，日本則基於《建築基準法第 12 條》制定「定期檢查報告制度」。由於在法規構架上，本研究發現三國之制度雖大同小異，但以香港政府所制定的法規內容較為詳細，條例中的精神值得借鏡；以下為臺灣及各地制度的法規內容探討。

壹、建築物公共安全檢查簽證及申報辦法

中央政府於民國 85 年訂定建築物公共安全檢查簽證及申報制度，此申報制度是依建築法第 77 條第 3 項規定，凡供公眾使用建築物或經內政部指定之非公眾使用建築物者，其建築物所有權人、使用人應就其建築物之構造及設備安全，

定期委託中央主管建築機關（即內政部）認可的「專業機構」或「專業檢查人員」辦理檢查簽證，並將檢查簽證結果向當地主管建築機關申報。

目前營建署已進行修法，欲將「臺灣建築物外牆飾材公共安全定期申報制度」納入，營建署預定 105 年底完成法制作業程序，並修法「建築物公共安全檢查專業機構及專業檢查人認可要點」，以及新制定「建築物外牆飾材評估檢查報告書表」；外牆飾材公安申報機制內容主要制定外牆飾材申報流程、行為人權責劃分、公寓大廈申報方式、申報人權責劃分、評估檢查機構相關規定、評估檢查人員資格、應辦理外牆飾材評估檢查之建築物規定等。

營建署制定該申報機制之原則秉持行政與技術分立並明確劃分權責，並由地方政府處於監督管理之位，輔以抽(複)查及督導機制，簡化前端查核程序，落實後端管理機制；以專業技能方面而言，中央相信專業的評估檢查機構及人員能對辦理外牆飾材評估檢查並簽證負完全責任。

貳、臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法

臺北市都發局已制定「臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法」草案，其中部分條例內容正在執行，申報管理辦法內容主要制定建築物外牆安全診斷及申報流程、專業診斷機構及檢測機構相關規定、專業診斷人員資格及權責劃分、檢查人員資格及權責劃分、安全診斷等級區分、危險等級建物之處理規定、申報人職責、應辦理外牆安全診斷及申報之建築物規定等。

目前該管理辦法之執行進度已由臺北市都發局委託三間訓練機關(構)進行專業診斷人員及檢查人員的講習訓練並核發相關資格證書；由於申報管理辦法第六條規定「辦理建築物公共安全檢查簽證及申報應併附最近一次有效期限之建築物外牆安全診斷申報書，未檢附者，建築物公共安全檢查簽證之申報案件不予備查」。

參、高雄市加強建築物公共安全管理自治條例

高雄市工務局目前已制定「高雄市加強建築物公共安全管理自治條例」母法，且經地方立法機關通過，並於 105 年 5 月號令制定，因營建署將實施「臺灣建築物外牆飾材納入公共安全定期申報制度」，施行細則部分暫緩制定，待營建署完成法制作業程序，再持續執行後續細則部分；「高雄市加強建築物公共安

全管理自治條例」為加強管理該市建築物與附屬設施之施工及使用，維護其構造與設備安全，以避免民眾生命、身體及財產遭受危害，而制定該條例。

自治條例中第六條規定「一定規模且已領得使用執照一定期間以上建築物之所有權人、使用人、公寓大廈管理委員會及管理負責人應定期委託主管機關或中央主管建築機關認可之專業機構或人員辦理外牆安全檢查簽證，並向主管機關申報檢查簽證結果」，第七條規定「本市建築物之外牆瓷磚、塊石、飾材或其他構造物經主管機關認定有剝離或掉落之虞者，主管機關得張貼告示供民眾識別，並將該建築物名稱及坐落地點公告於新聞媒體或主管機關網站周知」及「為加強新建、增建及改建建築物之安全，其外牆瓷磚及飾材之施工與檢驗應符合本自治條例之規定，始得發給使用執照」皆與建築外牆飾面材料安全檢查相關。

肆、小結

本研究透過相關法規資料綜合整理出營建署即將納入公安申報之中的建築外牆飾面材料安全檢查相關法規制定、「臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法」、香港「強制驗樓計畫」、日本「定期檢查報告制度」等四個法規之間的差異，下列分為兩部分內容進行比較，條例制定概略內容差異比較及法源與罰則條例概略整理。(表 3-6)

日本於定期調查報告制度中，行為人的劃分僅有二個，報告對象(申報人/業主)及特定建築物調查員(診斷/調查人員)，條文中規定若提出不實的定期調查報告書將處以日幣 100 萬元以下罰款；若報告對象違反特殊建築物定期調查報告制度，則處罰業主日幣 1 億元以下罰款；因定期調查報告制度未制定任何資格註冊，所以並無廢止其資格等罰則。

香港強制驗樓制度中並無設立評估檢查機構，而是直接賦予註冊檢驗人員一定權力進行強制驗樓工作，註冊檢驗人員若沒有履行或遵守其職責或要求，將處罰港幣 25 萬以下罰款，香港紀律委員會再將該註冊檢驗人員於一定期限內從名冊中刪除，嚴重者即永久從名冊中刪除，註冊承建商之罰則部分亦與註冊檢驗人員相同；若業主/法團無合理辯解而不遵從強制驗樓的法定通知，可被檢控；一經定罪，可處罰款 50,000 元及監禁一年。此外，屋宇署或會安排其委任的顧問公司及承建商進行所需的檢驗和修葺工程，然後向業主/法團追討檢驗及修葺工程的費用和監督費，以及徵收不超過有關費用 20% 的附加費。

臺灣建築物外牆飾材公共安全定期申報制度之行為人罰則是依建築物公共安全檢查簽證及申報辦法進行，評估檢查人員及評估檢查機構若有簽證不實等違規行為將依法處罰新臺幣 6 萬至 30 萬罰款，若評估檢查機構違反檢查簽證事項規定情節重大將廢止認可；申報人未依規定進行檢查簽證及其他違規行為，將依法處罰新臺幣 6 萬至 30 萬罰款，仍未改善或補辦手續而繼續使用者，得連續處罰，並限期停止其使用；臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法中對申報人的處分與建築物公共安全檢查簽證及申報辦法之規定相同，不同之處再於診斷/調查人員之處分，該辦法第 11 條規定經抽查確認簽證內容不實者，得廢止其講習證書，並且不能執行外牆安全診斷工作，且五年內不得參加講習訓練，罰款部分並無規定；訓練機構因無執行實際診斷及檢查工作，在該辦法中並未說明訓練機構的違規行為及罰則。

表 3-6 法源與罰則條例概略整理

條例名稱 條文概略內容		定期調查 報告制度	香港強制 驗樓制度	公安檢查 簽證申報	臺北市.... 管理辦法
法源/立法依據		日本建築基準 法第 12 條	1.香港建築物條 例 2.建築物(檢驗 及修葺)規例	1.建築法第 77 條第五項 2.建築物公共 安全檢查簽證 及申報辦法	臺北市自治管 理條例第 31 條之 1 第 3 項
執行 對象	違規行為	罰則			
申報 人/業 主	未依規定進行檢查簽 證及其他違規行為	日本建築基準 法第 105 條之 1	香港法例第 123 P 章	建築法第 91 條 公寓大廈管理 條例第 48 條	建築法第 91 條 公寓大廈管理 條例第 48 條
診斷/ 調查 人員	檢查簽證不實 及其他違規行為	日本建築基準 法第 102 條之 2	香港法例第 123 章 第 7 條	建築法第 91 條之 1	臺北市建築物 外牆安全診斷 及申報管理辦 法第 11 條
評估 檢查 機構	檢查簽證不實 及其他違規行為	無	無	建築法第 91 條之 1 及第 91 條之 2	無
維修 廠商	未按計畫書施工人員 受傷及其他違規行為	無	香港法例第 123 章 第 13 條	無	無

(資料來源：本研究整理)

下表為條例制定概略內容差異比較，四種法規之制定內容大同小異，類似的規定主要為受檢目標的類型、診斷人員資格及相關規定、申報人/業主的職責及罰則、診斷標準與範圍及檢查/申報流程等幾項條例內容皆有規定；臺灣制定的兩項法規中，其制定之條例與日本及香港較有差異的是檢查機構(關)資格相關規定、檢查人員資格相關規定等兩項條例，日本及香港之相關條例中無規定成立檢查機構(關)及檢查人員資格，反而日本的檢查人員資格都來自民間團體資格，香港的驗樓師制度亦來自民間團體；香港於《建築物(修訂)條例》及《建築物(檢驗及修葺)規例》中詳細制定檢測項目標準、檢測項目範圍、維修項目標準及維修項目範圍；於行為人之相關規定中，香港政府更把維修廠商的資格及職權等規定納入，反觀臺灣及日本所制定的相關條例，暫無類似之規定，此部分本研究建議後續法規制定時，能制定維修廠商資格，以便控管維修廠商的優劣，更能讓民眾方便尋找「專業外牆維修廠商」。(表 3-7)

表 3-7 條例制定概略內容差異比較表

條例名稱 條例制定概略內容	定期調查 報告制度	香港強制 驗樓制度	公安檢查 簽證申報	臺北市.... 管理辦法
是否制定受檢目標	√	√	√	√
是否制定檢查機構(關)資格及其他	無規定	無規定	√	√
是否制定診斷人員資格及其他	√	√	√	√
是否制定檢查人員資格及其他	民間資格	民間資格	√	√
是否制定維修廠商資格及其他	無規定	√	無規定	無規定
是否制定申報人/業主職責及罰則	√	√	√	√
是否制定診斷標準與範圍	√	√	√	√
是否制定維修標準與範圍	無規定	√	無規定	無規定
是否制定檢查/申報流程	√	√	√	√

(資料來源：本研究整理)

第四章 建築外牆飾面安全檢查機制及政策面積極性做法

第一節 建立建築外牆飾面安全檢查機制做法建議

本研究對於外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定研擬了九個主要項目，主要項目又細分共 27 項規定建議，主要項目為執行組織、人員資格、施工廠商資格、申報對象、申報週期、申報流程、檢查方法、檢查等級及責任歸屬等，細分的 27 項規定建議於內文中說明；對於外牆飾面材料之定義係溼式貼著、粉刷、乾掛等工法，黏著或設置於外牆構造體之建築材料，亦包括帷幕牆，但不包括招牌廣告、豎立廣告、空氣調節設備、鐵窗等設置。

壹、執行組織

一、中央主管建築機關：內政部營建署

本研究建議中央主管建築機關由內政部營建署執行，日本及香港相關制度之執行單位分別為日本國土交通省及香港屋宇署，因此本研究建議外牆飾面材料安全檢查制度應由內政部營建署實施。

二、地方主管建築機關：各地方主管建築機關

日本定期調查報告由日本國土交通省制定並實施，但定期調查報告完成之備查由各地特定行政廳執行，故本研究建議由地方主管建築機關執行相關申報流程後之備查動作。

三、委託代辦機構：由中央主管建築機關組織具一定規模之專業委託代辦機構，並有足夠之能力處理所有申報業務。

日本定期調查報告之委託代辦機構為日本建築防災協會，東京都則是東京都防災建築城市規畫中心，以日本東京都為例，東京都防災建築城市規畫中心是由建築師公會等業界團體與東京都政府合組成立一個第三團體，並將所有申報業務委由此中心處理。本研究建議可比照此模式，由中央主管建築機關委由建築師公會等公協會或專業團體、機構等進行處理。

四、業務執行單位：成立具有一定規模之專業診斷機構，需具備一定條件及規模(檢查及診斷人員人數)，且需中央主管建築機關認可。

建議中央或地方主管建築機關輔導建築師公會或相關專業技師公會等公會或專業團體、相關機構等成立業務執行單位，設立主要條件應著重於其能擁有足夠且具有專業判斷能力的人員進行檢查、診斷作業及執行相關業務。

貳、人員資格

一、診斷人員資格：診斷人員之基本資格應為建築師、結構技師、土木技師或取得相關資格者，經專業訓練機構之講習訓練及取得認證者，並受聘於業務執行單位。

日本及香港診斷人員之基本資格皆為建築師、結構技師、土木技師或參與相關講習取得資格者，故我國之診斷人員基本資格應為開業建築師或土木、結構執業技師，經專業訓練機構之講習訓練及取得認證者，並受聘於業務執行單位。

二、檢查人員資格：診檢查人員應經專業訓練機構之講習訓練且取得認證，並受聘於業務執行單位。

日本及香港之檢查人員資格皆為民間團體所設立，但本研究建議由中央認可之專業訓練機構進行相關講習訓練及資格認證，並受聘於業務執行單位，以維持檢查人員之品質及專業度。

參、施工廠商資格

本研究建議：營造業、綜合營造業、土木包工業等專業廠商之施工人員參與專業訓練機構之專業訓練課程並經地方主管建築機關認可後，得為外牆專業維修廠商，提供外牆專業維修服務。

香港強制驗樓計畫中建築物所有權人於維修時，需找名列於香港建築事務監督所備存的相關名冊內的註冊一般建築承建商或符合資格的註冊小型工程承建商，故研究建議專業廠商之施工人員需參與專業訓練機構之專業訓練課程，並經地方主管建築機關認可後，得為外牆專業維修廠商，提供外牆專業維修服務。此舉可由政府機關控管施工廠商名單，讓建築物所有權人避免隨意委託泥水工進行外牆維修，而無法維持外牆維修時之施工品質及維修後之安全狀況。

肆、申報對象

一、申報對象 1：6 層樓以上建築物(建議採漸進式實施，初期僅納管 11 樓以上、屋齡 15 年以上之建築物)。

日本定期調查報告制度規定 5 層樓以上且建築面積 1000m² 以上之住宅類建築物需要進行定期報告；香港強制驗樓則規定 3 樓以上且屋齡 30 年或以上的民間建築物，並由目標樓宇諮詢委員會選定之建築物；本研究建議 6 樓以上建築物皆需進行外牆申報之原因除了參考其他國家之作法外，其主要因素為 6 樓以上建築物因高度已達一定程度，若外牆瓷磚掉落應已足致一定嚴重程度的傷害，另 5 樓以下為無電梯設置要求，傳統透天厝及公寓形式之建築物為數眾多，考量本制度推動之阻力，建議納管 6 樓以上建築物。

二、申報對象 2：地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物。

外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物若產生外牆飾面剝落之情形，無論樓層高矮都會造成一定傷亡，故本研究建議地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物也納入申報對象之一。

三、申報對象 3：經主管機關選定或公告外牆具有潛在危險疑慮或需注意之建築物。

經主管機關選定或公告外牆具有潛在危險疑慮或需注意之建築物已是具有外牆飾面剝落之風險，故本研究將此類之建築物亦列入申報對象之一。

伍、申報週期

一、每三年申報一次。

日本定期調查報告制度之建築物檢查範圍包含建築物結構及使用狀況、昇降設備及建築設備等，其調查報告週期依照建築物用途、構造、樓地板面積等條件，約每隔 6 個月至 3 年一次，其中最常見的集合住宅為每三年進行一次定期調查，故本研究建議申報週期每三年一次(不限定申報建築物屋齡)；另外，本研究團隊連續三年執行高雄市 5 樓以上公寓大樓之外牆飾材安全巡查及複查作業(調查案例數總數達 7000 餘棟)，調查結果顯示，第一年巡查之部分建築物外牆飾材瓷磚僅為零星剝落，至第三年時已發生大範圍之剝落，另有部分建築本就發生大範圍之剝落，三年間亦多次修補，但剝落情況一直持續，因此本研究建議之申報週期為三年一次；為不使推行申報辦法窒礙難行，本研究建議採漸進式分期分段實施方式執行。如下圖所示：

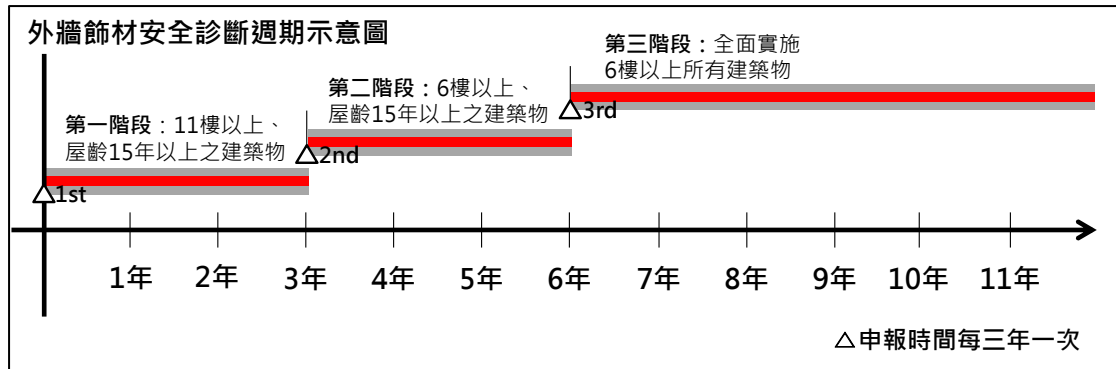


圖 4-1 外牆飾材安全診斷週期示意圖

(資料來源：本研究整理)

陸、申報流程

本研究建議：

1. 應申報建築之建築物所有權人、使用人應委託專業診斷機構進行外牆診斷及後續申報作業。
2. 專業診斷機構派遣檢查人員進行檢查動作。
3. 檢查人員檢查完畢後提出檢查結果書面報告予專業診斷機構，並由機構之診斷人員進行後續評估。
4. 專業診斷機構之診斷人員經評估若為安全範圍，即向申報人及委託代辦機構提出安全診斷報告書進行申報，並由委託代辦機構審核後再通知地方主管建築機關備查。
5. 專業診斷機構之診斷人員評估後若屬危險範圍，需向委託代辦機構及申報人提出改善計畫書，並輔導申報人進行自行改善。
6. 申報人需委託各地方主管建築機關認可之外牆專業維修廠商進行外牆改善工程。
7. 改善完成後專業診斷機構之診斷人員需向委託代辦機構提出安全診斷報告書進行申報，並由委託代辦機構審核後再通知地方主管建築機關備查。

本研究建議應申報建築物之所有權人、使用人向中央主管建築機關認可之專業診斷機構進行外牆診斷及申報，當專業診斷機構接受委託後即派遣檢查人員進行外牆檢查作業，為使檢查過程詳細確實即要求檢查人員於檢查完畢後製作檢查結果書面報告書予專業診斷機構進行外牆診斷，經專業診斷機構之診斷人員進行評估後若判斷為安全範圍，則可向申報人及委託代辦機構提出安全診斷報告書進

行申報，並由委託代辦機構審核後再通知地方主管建築機關備查；若判斷為危險範圍，診斷人員需向申報人及委託代辦機構提出**改善計畫書**，且診斷人員需輔導申報人自行改善，而申報人得委託地方主管建築機關認可之外牆專業維修廠商進行外牆改善工程，改善完成後專業診斷機構即可向申報人及委託代辦機構提出**改善完成確認報告書**，經委託代辦機構審核後再通知地方主管建築機關備查。(流程圖說如下)

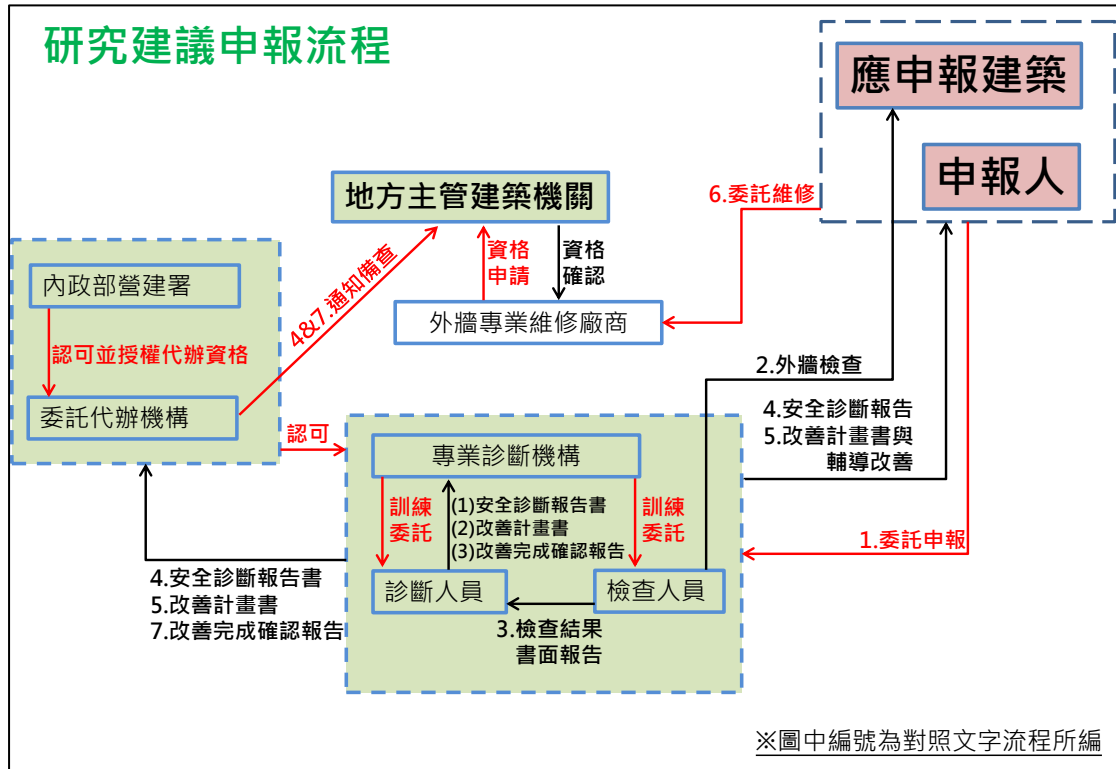


圖 4-2 研究建議申報流程圖

(資料來源：本研究整理)

柒、檢查方法

一、檢查方法 1：目視法

目視法可直接利用雙眼觀察外牆飾材劣化情形，若建築物高度較高可搭配畫素較高之相機或望遠鏡進行檢查。

二、檢查方法 2：局部打診法

打診法又名為打音法，以打診棒、打診鎚之金屬圓頭於瓷磚表面上做敲擊或刷動，會因瓷磚剝離或者打底層剝離與完整黏著而有空洞聲及厚實聲之差別，打診法若以經驗豐富之施測者進行，為現階段精度最高的非破壞檢測；局部打診法又稱部分打診法，從窗戶或陽台伸手可及且可施作之範圍利用打診棒刷動外牆聆聽是否有異音，可快速針對部分區域進行初步檢查，無須利用洗窗機或搭建鷹架即可施作，成本低廉，但無法辨別瓷磚不穩定之程度及類別，施測時受限於建築物之窗戶高度、窗台深度、女兒牆高度、冷氣機設備及空間是否授權進入等條件而無法施測。

三、檢查方法 3：全面打診法

利用洗窗機、吊籃或搭建鷹架進行全面性打診，面對瓷磚外牆並使用打診棒、打診鎚等多項工具詳細敲擊瓷磚，可完全施作於整棟建築物，在檢查完畢時取得詳細打診資訊，因施作於整棟建築物之外牆，其所花費時間及搭建鷹架或洗窗機之費用皆相對會增加。

四、檢查方法 4：局部紅外線熱顯像

局部紅外線熱顯像通常搭配局部打診法進行，檢查過程中局部打診無法觸及之處可由紅外線熱顯像進行；紅外線熱顯藉由拍攝外牆瓷磚表面感知其受氣溫變化或日光直射等環境因素而產生之熱變化，運用此方法進行異常位置的研判，並藉此檢查瓷磚或水泥砂漿部位的脫層、剝離與內部可能存在之不穩定現象。

伍、檢查方法 5：全面紅外線熱顯像

因全面打診費用昂貴，故本研究另建議進行全面紅外線熱顯像搭配局部打診。

六、檢查方法 6：石材檢查方法

初步檢查建議可採用視檢查手可及部位槌擊檢查，若發現表面飾材已有裂痕、偏離、隆起現象，且部分填縫膠已有擠壓隆起現象，需要進一步做更詳細的檢查，建議採用吊籠近距離目視或槌擊、撥水及刀片插入檢查。

七、檢查方法 7：帷幕牆檢查方法

初步檢查建議可採用視檢查手可及部位槌擊檢查，若發現混凝土帷幕版已有龜裂、破損，金屬帷幕版表面已有損壞，玻璃帷幕版或結構性矽膠已有裂縫現象，則需要進一步做更詳細的檢查，建議採用全面近距離目視、金屬探測器、內視鏡檢測。

捌、檢查等級

一、檢查等級一

(一)、瓷磚外牆檢查方法：目視法

目視發現無剝落、裂縫、隆起、嚴重汙損及嚴重白華者，即完成檢查；若發現剝落、裂縫、隆起、嚴重汙損及嚴重白華者則進入等級二。

(二)、石材外牆檢查方法：目視法、槌擊檢查

目視發現表面完好無缺損現象、乾掛式板材無偏離現象、無隆凸鼓起現象、表面無明顯裂痕，即完成檢查。若發現乾掛式板材有偏離現象、乾掛式板材有隱性裂紋、濕式鋪貼飾面材表面有隱性裂紋者則進入等級二。

(三)、帷幕牆檢查方法：目視法、詢問使用單位

目視發現金屬帷幕版表面及填縫膠完好、混凝土帷幕版無龜裂破損、玻璃帷幕版無裂縫現象、無漏水現象，即完成檢查。若金屬帷幕版表面完好，但內部已有少許漏水現象；混凝土帷幕版無龜裂、破損，但內部已有少許漏水現象；玻璃帷幕版無裂縫，但非結構型填縫膠已有老化現象者則進入等級二。

二、檢查等級二：

(一)、瓷磚外牆檢查方法：1.目視法及局部打診

2.目視法及局部打診配合局部紅外線熱顯像。

執行等級二之結果發現有以下任一點規定者即需進入等級三之檢查。

1. 至少出現一個部位產生瓷磚或水泥砂漿的剝落，其面積占 0.25m^2 以上。
2. 牆面呈現兩個以上的表面隆起。

3. 依局部打診法等探查結果，隆起(空心、異音)面積占探查面積的30%以上。
4. 若牆面表面出現明顯異狀，依據預防外牆飾材脫落的考量，須實施檢查等級三。

(補充說明：本研究團隊連續三年執行高雄市5樓以上公寓大樓之外牆飾材安全巡查及複查作業(調查案例數總數達7000餘棟)，並受託制定高雄市外牆劣化等級標準，7000餘棟之公寓大樓中外牆剝落面積達 0.25m^2 約300棟，實際上剝落範圍約 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$ 已屬嚴重剝落，顯然構成人員傷亡或財物損失之情形存在，故在此建議剝落面積達 0.25m^2 即進入檢查等級三。)

(二)、石材外牆檢查方法：1.全面敲擊或器械打音檢查

2.金屬探測器或內視鏡檢測。

3.全面近距離目視、撥水、刀片插入檢查。

執行等級二之結果發現有以下任一點規定者即需進入等級三之檢查。

1. 乾掛式板材經撥水後已發現明顯隱藏性裂紋，且敲擊後回音異常。
2. 乾掛式板材有偏離現象，或敲擊檢查異常，再經金屬探測器或內視鏡檢測，骨架或繫件已有鏽蝕，或悍道有不完整現象。
3. 乾掛式板材，經金屬探測器檢查，相關構件位置不對稱，但暫無飾面掉落之虞者。
4. 乾掛式板材，經內視鏡檢測相關構件固定不確實，厚度或搭接不完善者。
5. 乾掛式板材，經金屬探測器或內視鏡檢測，單片飾面材，於非支撐點之插梢位置有裂紋一處者。
6. 濕式鋪貼飾面材，經局部器械敲擊檢查，回音呈現異常者。

(補充說明：本研究參考台灣房屋整建協會所編製之專業診斷人員訓練課程講義中之判斷標準。)

(三)、帷幕牆檢查方法：1.全面近距離目視檢查。

2.金屬探測器或內視鏡檢規。

3.詢問使用單位。

執行等級二之結果發現有以下任一點規定者即需進入等級三之檢查。

4. 混凝土或玻璃帷幕牆版，出現明顯裂縫、鬆脫、變形或破損，但無掉落之虞者。
5. 帷幕牆之嵌固構件或門窗五金配件嚴重變形、鏽蝕或鬆脫，但無掉落之虞者。
6. 玻璃帷幕牆之二側使用結構型填縫材，呈現老化、龜裂或脫落。

(補充說明：本研究參考台灣房屋整建協會所編製之專業診斷人員訓練課程講義中之判斷標準。)

三、檢查等級三

(一)、瓷磚外牆檢查方法：1.目視法及全面打診

2.目視法及局部打診配合全面紅外線熱顯像。

本研究建議瓷磚外牆檢查等級三可採用以上兩種方式，執行檢查等級三判斷具有瓷磚持續剝落之風險，必須實施外牆改善工程。

(二)、石材外牆檢查方法：1.全面敲擊或器械打音檢查

2.金屬探測器或內視鏡檢測。

3.全面近距離目視、撥水、刀片插入檢查

石材外牆檢查等級三可採用之方法，本研究建議需採用以上三種方式，執行檢查等級三時，若判斷石材外牆具有掉落之風險，必須實施外牆改善工程。

(三)、帷幕牆檢查方法：1.全面近距離目視檢查

2.金屬探測器或內視鏡檢規。

帷幕牆檢查等級三之檢查方式，本研究建議可採用以上兩種方式，執行檢查等級三判斷帷幕牆有掉落之虞者，必須實施外牆改善工程。

玖、責任歸屬

一、業務執行單位責任歸屬：因檢查或診斷不實，及其他業務執行單位所導致之因素，使外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失，業務執行單位得負起相關法律責任。

業務執行單位是一個團體（公司），亦是業主委託進行申報作業之對象（含檢查、診斷及製作報告書並代為申報），業務執行單位應確保所有業主委託內容的執行品質，並維持內部檢查及診斷人員之專業能力及檢查、診斷之品質，因此對外應由業務執行單位承擔責任，其內部之檢查及診斷人員有檢查或診斷不實之情事，則由該機構另對其個人提起訴訟求償。

二、診斷人員責任歸屬：診斷人員應依檢查人員提供之檢查結果書面報告，進行建築物外牆飾材之安全評估及診斷，並確實填寫安全診斷報告書及改善計畫書，若因出具不實之診斷結果，導致後續外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失時，應負相關法律責任。但若以檢查當日之相關主客觀條件所能預見之情勢下，已善盡一般可接受之專業及技術水準之判斷，則無相關責任。

診斷人員應依據檢查人員提供之檢查結果書面報告進行建築物外牆飾材之安全評估及診斷，診斷人員確實填寫安全診斷報告書及改善計畫書，若因出具不實之診斷結果導致後續外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失，應負相關法律責任；但若以檢查當日之相關主客觀條件所能預見之情勢下，已善盡一般可接受之專業及技術水準之判斷，則無相關責任。

三、檢查人員責任歸屬：檢查人員應依規定之檢查流程進行外牆飾面安全檢查，並確實填寫製作檢查結果書面報告，供專業診斷機構內診斷人員進行後續評估及診斷事宜，若因不實之檢查結果，導致外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失時，應負相關法律責任。但若以檢查當日之相關主客觀條件所能預見之情勢下，已善盡一般可接受之專業及技術水準之判斷，則無相關責任。

檢查人員應依規定檢查流程進行外牆飾面安全檢查，並確實填寫製作檢查結果書面報告供專業診斷機構內診斷人員進行後續評估及診斷事宜，若因不實之檢查結果導致外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失時，應負相關法律責任。但若以檢查當日之相關主客觀條件所能預見之情勢下，已善盡一般可接受之專業及技術水準之判斷，則無相關責任。

四、施工廠商責任歸屬：施工廠商提供外牆飾材瑕疵擔保責任、保固期限及保固範圍，於保固期限及範圍內發生人員傷亡或財物損失，施工廠商得負起相關法律責任，不在保固期限內則不在此限。

經地方主管建築機關認可之外牆專業維修廠商除提供外牆專業維修服務外，還須提供維修完畢後之外牆飾材瑕疵擔保責任、保固期限及保固範圍；建築物在保固期限內發生外牆飾材剝落造成人員傷亡或財物損失(地震、颱風、戰爭等不可抗力之因素造成之傷亡損失除外)，施工廠商得無償維修並負起相關法律責任，若上述情形發生時不在保固期限內則無須提供無償維修及負起相關責任。

五、建築物所有權人、使用人責任歸屬：

建築物所有權人、使用人得依診斷人員提出之改善計畫書，進行診斷後之外牆飾材改善工程，未依改善計畫書進行改修及外牆飾材不在保固期限內，發生人員傷亡或財物損失，建築物所有權人、使用人得負起相關法律責任。

建築物所有權人、使用人沒有確實進行申報及執行改善計畫，導致外牆飾材剝落造成人員傷亡或財物損失，若外牆飾材剝落發生時尚在保固期限內可要求施

工廠商無償維修並負起相關法律責任，反之不在保固期限內發生人員傷亡或財物損失，建築物所有權人、使用人得負起相關法律責任。

第二節 針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法建議

本研究建議六項政策面之積極性做法，分別為「成立外牆飾材施工技術諮詢委員會」、「外牆飾材安全檢查及改善補助計畫之實施」、「外牆飾材安全改善低利貸款計畫之實施」、「外牆飾材安全保固制度之實施」、「外牆飾材安全保險制度之實施」、「建立專業外牆維修廠商名單」、「新建建築外牆飾面審查制度」，詳細內容如下文。

壹、成立外牆飾材施工技術諮詢委員會

大多數之民眾對於外牆飾材施工技術不甚了解，導致遇到外牆飾材劣化問題時求助無門，以香港舉例來說，香港市區重建局現正執行「樓宇維修綜合支援計畫」，該計畫提供及協助全香港市民進行各項維修計畫、各項維修津貼及免息貸款申請等，更在香港多個地區與不同的民間機構合作，以提供相關諮詢服務；本研究建議由各地方主管機關成立外牆飾材施工技術諮詢委員會，主動提供民眾有關外牆維修工法選擇及相關技術執行等專業諮詢。

貳、外牆飾材安全檢查及改善補助計畫之實施

目前民眾遇到外牆飾材劣化問題除了不了解施工技術外，最重要之因素為欠缺維修改善經費，本研究建議效仿香港市區重建局所執行之「強制驗樓資助計畫」、「公用地方維修津貼計畫」、「家居維修津貼計畫」、「長者維修自住物業津貼計畫」等，以上補助計畫皆設有不同申請條件及補助金額上限，更依其維修部分之用途進行不同的補助申請；因此建議由中央或地方主管建築機關編列預算，並制定相關補助辦法，符合一定條件者及投保公共意外責任險之建築物可申請該項補助。

參、外牆飾材安全改善低利貸款計畫之實施

香港市區重建局所執行之「樓宇維修綜合支援計畫」中有一部分是接受香港居民申請「家居維修免息貸款」，該免息貸款設有申請資格門檻、貸款金額上限、還款期限、無能力償還時之抵押辦法、若無還清貸款該申請建築則無法過戶及買賣；因此建議地方主管建築機關與地方公營行庫組織政策性低利貸款計畫，並規

定建築物、所有權人、使用人及管委會需達到一定條件且皆經評估後能長期負擔還款之條件等予以進行低利貸款計畫。

肆、外牆飾材安全保固制度之實施

本研究查訪各大建設公司及專業外牆維修廠商之保固經驗，新建建物外牆保固可至少三年；外牆維修之建築案至少可保固一年，至多五年。依據民法第 498 條規定：第四百九十三條至第四百九十五條所規定定作人之權利，如其瑕疵自工作交付後經過一年始發見者，不得主張。工作依其性質無須交付者，前項一年之期間，自工作完成時起算。另外第 499 條則規定，如果是重大修繕則保固期延長為五年(民法第 499 條參照)。民法第 501 條特別規定：第四百九十八條及第四百九十九條所定之期限，得以契約加長，但不得減短。故本研究建議經認可之外牆專業維修廠商提供新建建築物及外牆全面改善之建築物外牆五年保固。

伍、外牆飾材安全保險制度之實施

外牆飾材掉落致災將導致建築物所有權人面臨相當程度的損失賠償，因此本研究建議應積極導入外牆飾材安全保險制度，強制一定條件以上的建築物投保公共意外責任保險，可減輕建築物所有權人、使用人或管委會在遭遇外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失時之賠償，此制度之推動可搭配政府相關補助計畫，列為申請時之必要條件之一；本研究亦建議「專業外牆維修廠商」需加入投保，主管機關可要求其必須在每一維修個案中加入此保險，以確保未來維修後若發生外牆飾材掉落導致公安意外時對委託業主之賠償能力。

陸、建立專業外牆維修廠商名單

香港屋宇署所制定之強制驗樓計畫中強制規定建築物所有權人、使用人於維修時，需委託名列於建築事務監督所備存的相關名冊內的註冊一般建築承建商或符合資格者，進行糾正及修葺工程的註冊小型工程承建商；故本研究建議由中央主管機關認可之訓練機構提出相關訓練課程及資格認證程序等，接受已向中央或直轄市、縣(市)主管機關辦理許可、登記，承攬營繕工程之廠商施工人員報名，落實施工人員具有專業知識；經訓練機構進行相關訓練課程並取得資格認證後，再由各地方主管建築機關進行專業外牆維修廠商名單管理。

柒、新建建築外牆飾面審查制度

由於近幾年外牆飾材掉落事件頻仍，為了防止外牆飾材掉落繼續發生或持續擴大，本研究建議可建立新建建築外牆飾面審查制度，此制度可未雨綢繆的在施工期間已先確定外牆的施工品質，目前臺北市都發局已制定「臺北市新建建築物外牆飾材施工管理制度」，高雄市工務局亦制定「高雄市建築物外牆飾材施工檢驗及申報辦法」，此舉可達到「防範勝於治療」之動作，故本研究建議由中央主管建築機關執行「新建建築外牆飾面審查制度」並推行至全國，以防範於未然。

根據本研究之文獻整理，下列內容為建議之「新建建築外牆飾面審查制度」初步執行項目：

外牆接著飾材之現場檢驗相關建議作法如下：

- (7). 應於鷹架拆除前進行全面打診及接著力強度拉拔試驗。
- (8). 經全面打診後發現有隆起及其他劣化現象，需進行修補動作。
- (9). 接著力強度拉拔試驗位置建議採用亂數表隨機選定，先選定以案件大門往左或往右 100m^2 之範圍內，再以亂數表隨機選定範圍內的座標點為試驗第一點，後需每隔 100m^2 範圍內，再以相同座標位置執行拉拔試驗，每一案至少要施做三處以上之拉拔試驗。
- (10). 若遇到無法拉拔之處，可於選定之點位周圍 1.5m^2 內隨機進行拉拔試驗。
- (11). 接著力強度每一處不得低於 $4\text{kg}/\text{cm}^2$ 。
- (12). 全面打診報告書及接著力強度報告書之內容至少包含檢驗儀器、檢驗方法及檢驗人員簽證負責。

第三節 建築外牆飾面材料安全檢查機制專家問卷調查

前兩節內容為探討外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定(代號 A)及針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法(代號 B)，本研究將此兩大項之建議內容製成專家問卷，並邀請 30 位對於外牆飾材安全有一定專業知識及實務經驗豐富之專家進行問卷調查，以下內容為問卷架構及分析。

壹、問卷架構

A 部分是「外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定」共分為九個主要項目，主要項目又細分共 27 項規定建議；B 部分是「針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法」共有六項(問卷架構詳表 4-2)。

此專家問卷實施之對象共分為四類，即公部門(代號 G)、專業研究學者(代號 R)、專業技師(代號 T)及專業廠商(代號 C)，共有 30 位專家學者參與問卷調查，其人數分布為公部門八位、專業研究學者五位、專業技師五位、專業廠商七位，本研究於表 4-1 依其服務單位及職位，使用代號分門別類統整。

表 4-1 問卷對象代號及職等統整表

填表人代號	服務單位	職位	填表人代號	服務單位	職位
G1	中央建築機關	主管	C1	整建協會	理事長
G2	政府研究單位	主管	C2	物業管理公司	高階主管
G3	政府研究單位	研究員	C3	陶瓷公會	前總幹事
G4	政府研究單位	研究員	C4	專業外牆檢測廠商	總經理
G5	地方建築機關	主管	C5	專業外牆施工廠商	資深經理
G6	地方建築機關	主管	C6	專業外牆施工廠商	資深副理
G7	地方建築機關	主管	C7	專業外牆施工廠商	負責人
G8	地方建築機關	主管	R1	專業外牆課題研究學者	教授
T1	建築師事務所	負責人	R2	專業外牆課題研究學者	教授
T2	建築師事務所	負責人	R3	專業外牆課題研究學者	教授
T3	建築師事務所	負責人	R4	專業外牆課題研究學者	教授
T4	建築師事務所	負責人	R5	專業外牆課題研究學者	研究員
T5	工程顧問公司	負責人	R6	專業外牆課題研究學者	教授
T6	工程顧問公司	負責人	R7	專業外牆課題研究學者	教授
T7	建築師事務所	負責人	R8	專業外牆課題研究學者	教授

(資料來源：本研究整理)

表 4-2 問卷架構代號及得分人數表

問卷題目與代號		得分項目與人數	非常同意 (5分)	同意 (4分)	中立 (3分)	不同意 (2分)	非常不同意 (1分)
A1 執行組織	A1.1 中央主管建築機關	20	9	0	1	0	
	A1.2 地方主管建築機關	19	11	0	0	0	
	A1.3 委託代辦機構	19	5	1	5	0	
	A1.4 業務執行單位	20	4	4	2	0	
A2 人員資格	A2.1 診斷人員資格	19	8	3	0	0	
	A2.2 檢查人員資格	20	9	1	0	0	
A3 施工廠商資格		19	7	1	3	0	
A4 申報對象	A4.1 申報對象 1：六樓以上	14	12	3	1	0	
	A4.2 申報對象 2：飾材為石材與帷幕牆	15	10	3	1	1	
	A4.3 申報對象 3：經機關指定	21	7	1	0	1	
A5 申報週期		13	13	2	1	1	
A6 申報流程		14	12	3	0	1	
A7 檢查方法	A7.1 檢查方法 1：目視法	14	10	4	2	0	
	A7.2 檢查方法 2：局部打診法	17	12	1	0	0	
	A7.3 檢查方法 3：全面打診法	16	10	2	1	1	
	A7.4 檢查方法 4：局部紅外線熱顯像	14	14	1	1	0	
	A7.5 檢查方法 5：全面紅外線熱顯像	15	11	4	0	0	
	A7.6 檢查方法 6：石材檢查方法	13	15	2	0	0	
	A7.7 檢查方法 7：帷幕牆檢查方法	16	14	0	0	0	
A8 檢查等級	A8.1 檢查等級 1	13	15	0	2	0	
	A8.2 檢查等級 2	12	17	1	0	0	
	A8.3 檢查等級 3	13	14	3	0	0	
A9 責任歸屬	A9.1 業務執行單位責任歸屬	8	11	8	3	0	
	A9.2 診斷人員責任歸屬	10	14	5	1	0	
	A9.3 檢查人員責任歸屬	10	16	3	1	0	
	A9.4 施工廠商責任歸屬	12	12	4	2	0	
	A9.5 建築物所有權人責任歸屬	16	11	3	0	0	
B1 積極性作法一：外牆飾材施工技術諮詢委員會		21	6	2	1	0	
B2 積極性作法二：外牆飾材安全檢查及改善補助計畫		16	10	2	2	0	
B3 積極性作法三：外牆飾材安全改善低利貸款計畫		18	8	1	3	0	
B4 積極性作法四：外牆飾材安全保固制度		17	7	3	3	0	
B5 積極性作法五：外牆飾材安全保險制度		20	7	2	1	0	
B6 積極性作法六：建立專業外牆維修廠商名單		17	11	1	1	0	
總數		521	352	74	38	5	

(資料來源：本研究整理)

貳、A1-A3 問卷分析

A1 部分為執行組織、A2 為人員資格、A3 為施工廠商資格；表 4-3 為 A1-A3 問卷架構代號及得分人數表，圖 4-1 為 A1-A3 平均回答分數示意圖。

表 4-3 A1-A3 問卷架構代號及得分人數表

問卷題目與代號		得分項目與人數	非常同意 (5 分)	同意 (4 分)	中立 (3 分)	不同意 (2 分)	非常不同意 (1 分)
A1 執行組織	A1.1 中央主管建築機關		20	9	0	1	0
	A1.2 地方主管建築機關		19	11	0	0	0
	A1.3 委託代辦機構		19	5	1	5	0
	A1.4 業務執行單位		20	4	4	2	0
A2 人員資格	A2.1 診斷人員資格		19	8	3	0	0
	A2.2 檢查人員資格		20	9	1	0	0
A3 施工廠商資格			19	7	1	3	0

(資料來源：本研究整理)

30 位專家學者對於 A1.1、A1.2、A2.1 及 A2.2 多為非常同意及同意，但此許公部門之專家對於 A1.3、A1.4 及 A3 有部分意見相左；A1.3 委託代辦機構，多數專家學者都非常同意，平均分數 4.44，最低平均分數為公部門(3.75 分)，最高平均分數為學界及專業技師之給分(各為 4.8 分)，但其中公部門主要給予之建議為改由地方主管機關找專業委託代辦機構來處理。

A1.4 業務執行單位之部分，最低平均亦為公部門(4 分)，最高則為專業技師(5 分)，公部門主要建議由地方公協會/團體/機構成立執行單位，並由地方主管機關認可，地方公協會成立的執行單位，再與地方政府配合，較易協調；A3 施工廠商資格之建議除了少數公部門主管意見不同之外，其餘專家學者皆非常同意；公部門主管對於 A3 之建議事項為須評估國內人力，市場規模是否可務實運用，以及建議營造廠商可講習訓練，但實際檢測係由檢查機構複委託，毋須再經重複認可，亦可減少繁複認可程序；其中一位專業技師非常同意 A3 之建議，更提出可研擬「特許營造業」如「外牆修繕營造業」之意見；A3 之平均分數為 4.48 分，最低平均為公部門(3.75 分)，最高分數則為專業技術廠商(4.86)。(圖 4-3)

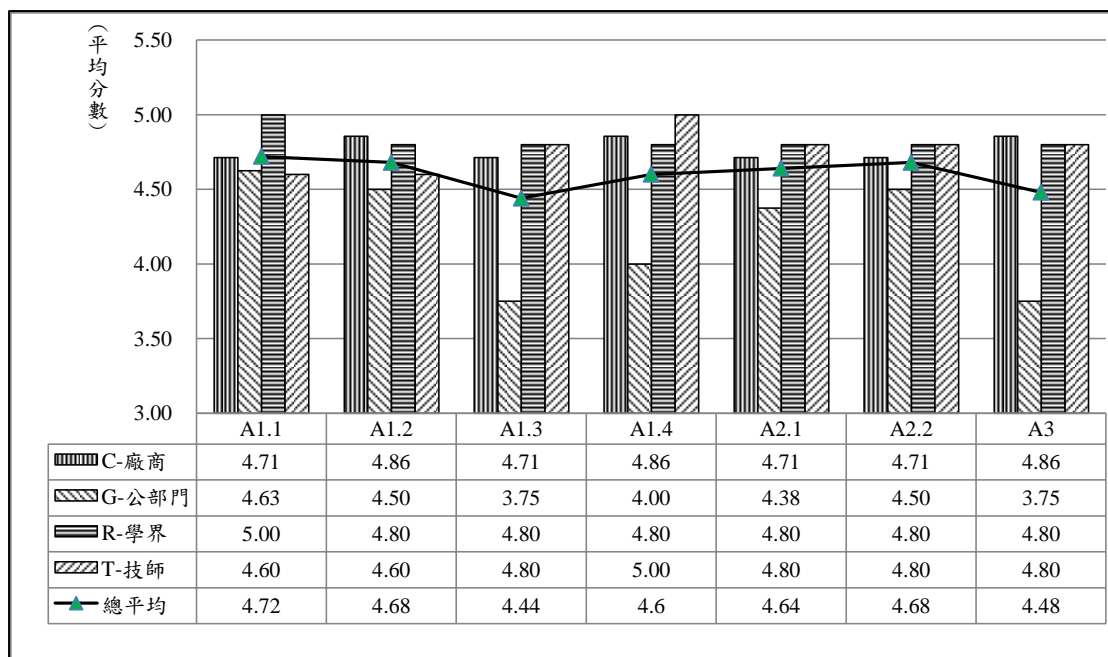


圖 4-3 A1-A3 平均回答分數示意圖

(資料來源：本研究整理)

參、A4-A6 問卷分析

A4 部分為申報對象、A5 為申報週期、A6 為申報流程；表 4-4 為 A4-A6 問卷架構代號及得分人數表，圖 4-4 為 A4-A6 平均回答分數示意圖。

表 4-4 A4-A6 問卷架構代號及得分人數表

問卷題目與代號		得分項目與人數				
		非常同意 (5分)	同意 (4分)	中立 (3分)	不同意 (2分)	非常不同意 (1分)
A4 申報對象	A4.1 申報對象 1：六樓以上	14	12	3	1	0
	A4.2 申報對象 2：飾材為石材與帷幕牆	15	10	3	1	1
	A4.3 申報對象 3：經機關指定	21	7	1	0	1
A5 申報週期		13	13	2	1	1
A6 申報流程		14	12	3	0	1

(資料來源：本研究整理)

A4.1 為申報對象 6 層樓以上建築物，因本研究建議毋須規定申報屋齡，只要建築物達六樓及六樓以上者皆須申報，此部分之意見各界之專家學者皆有建議；專業技師建議所有鄰接道路或人行道之建築物均應納管，以及建議初期可以放寬樓層規定以利政策推行；公部門主管之意見為屋齡建議考量為 20 年之建築物，因民國 80 幾年所施作之外牆比較有施工瑕疵，所以公部門少數主管還是建議規定申報屋齡較為恰當。

A4.2 為申報對象地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物；此部分之建議也引發各專家學者之意見，專業技術廠商因在實務上有豐富的經驗，故建議為 2 樓(含)以上建築物之石材外牆為宜，因石材重，脫落易造成人員傷亡，帷幕牆金屬，膠合玻璃無立即脫落之險；專業技師之看法也略同，其表示除了材料類別與高度，其實最重要的是「尺寸與重量」，應列管尺寸、重量與長度；專家學者亦建議無關高度若飾面有採用石材及帷幕牆者皆須申報；公部門少數主管則認為低樓層建物恐不易推動，應好好思考，是否實施地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物皆需要申報。

A5 為申報週期每三年申報一次；此部分之建議少數意見相左之專家學者(專業技師、專業學者、公部門主管)大多建議外牆飾材申報週期宜結合現行公共安全申報制度之週期以利推行，或初步推動時外牆類可每三年申報一次，但未來建議申報週期應跟隨建築物類別與現行公安申報週期一致.....等；另外則有一位專業技師更建議針對已有剝落列管個案應改善後，亦列入觀察追蹤二年，確認安全無虞才解除列管；A6 之申報流程中公部門認為地方主管建築機關認可外牆維修廠商並無類似授權條文，且預判實務上地方亦無人力可管理此廠商，也認為專業診斷機構也可以考慮由地方主管機關認可。

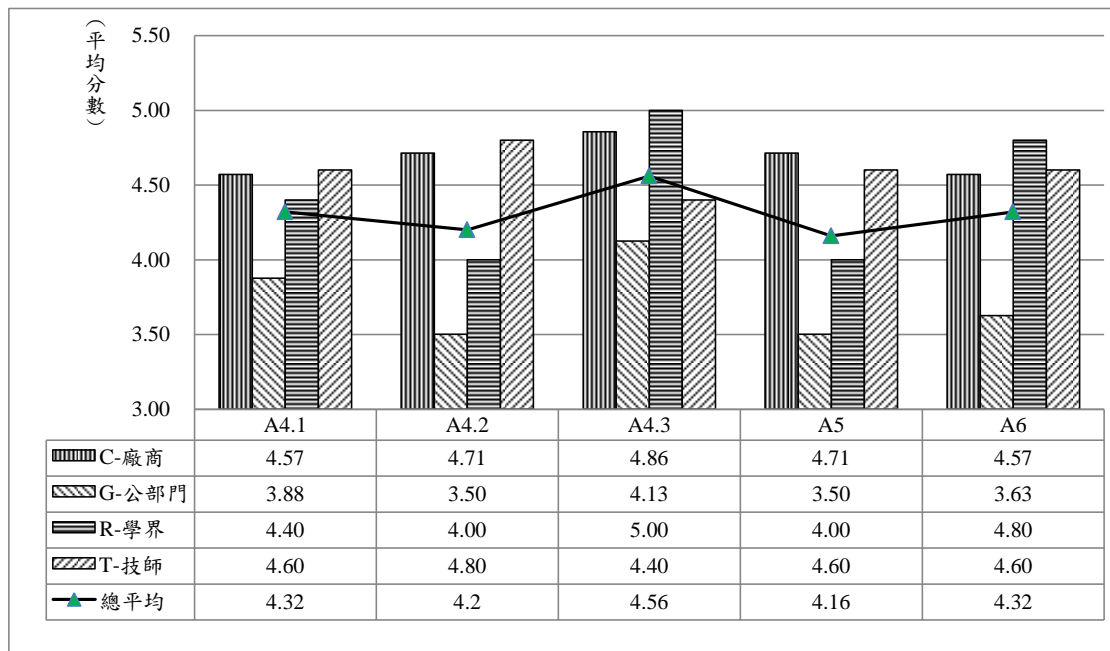


圖 4-4 A4-A6 平均回答分數示意圖

(資料來源：本研究整理)

肆、A7 問卷分析

A7 部分為建議之檢查方法，本研究於此部分建議了七種方法；表 4-5 為 A7 問卷架構代號及得分人數表，圖 4-5 為 A7 平均回答分數示意圖。

表 4-5 A7 問卷架構代號及得分人數表

問卷題目與代號		非常同意 (5分)	同意 (4分)	中立 (3分)	不同意 (2分)	非常不同意 (1分)
A7 檢查方法	A7.1 檢查方法 1：目視法	14	10	4	2	0
	A7.2 檢查方法 2：局部打診法	17	12	1	0	0
	A7.3 檢查方法 3：全面打診法	16	10	2	1	1
	A7.4 檢查方法 4：局部紅外線熱顯像	14	14	1	1	0
	A7.5 檢查方法 5：全面紅外線熱顯像	15	11	4	0	0
	A7.6 檢查方法 6：石材檢查方法	13	15	2	0	0
	A7.7 檢查方法 7：帷幕牆檢查方法	16	14	0	0	0

(資料來源：本研究整理)

A7.1 為目視法，多數專家學者接認為目視僅能就鼓起或是剝落判斷，對於空心、附著強度不足的部分用目視判斷的可靠度低；另有專家建議只實施目視法要有前提，如新建或損害明顯，可直接列為危險者；A7.3 為全面打診法，公部門主管多數認為此方法需搭鷹架或洗窗機，費用龐大，市民不易接受，故公部門之分數亦不高(3.75 分)；A7.4 之檢查方法為局部紅外線熱顯像，已有多年實務經驗之專業技術廠商表示，局部紅外線熱顯像建議搭配局部打診法較為適當。

A7.5 之檢測方法為全面紅外線熱顯像法，有多年實務經驗之專業技術廠商多數表示紅外線熱顯像容易受環境因子影響，其變數的控制較不易，且紅外線攝影無法達到質量分析，所以此方法在專業技術廠商給分當中並不高(3.86 分)；A7.6 石材檢測方法之建議中，專業技術廠商已發覺國內欠缺相關研究資料，故建議加強此方面之研擬；A7.7 帷幕牆檢查方法亦與石材檢查方法有相同情形，專業技術廠商建議國內研究單位能進行檢查方法或狀況的搜集，更建議國內宜研究訂定手冊，供業界參考。

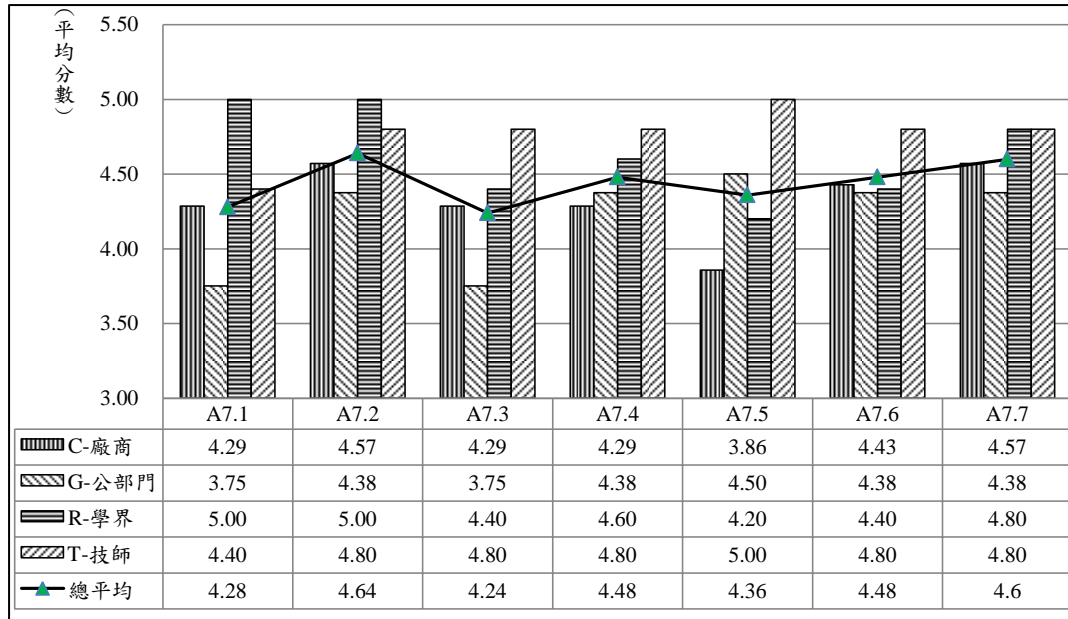


圖 4-5 A7 平均回答分數示意圖

(資料來源：本研究整理)

伍、A8-A9 問卷分析

A8 部分為檢查等及、A9 為責任歸屬；表 4-6 為 A8-A9 問卷架構代號及得分人數表，圖 4-6 為 A8-A9 平均回答分數示意圖。

表 4-6 A8-A9 問卷架構代號及得分人數表

問卷題目與代號		得分項目與人數				
		非常 同意 (5 分)	同意 (4 分)	中立 (3 分)	不同意 (2 分)	非常不 同意 (1 分)
A8 檢查等級	A8.1 檢查等級 1	13	15	0	2	0
	A8.2 檢查等級 2	12	17	1	0	0
	A8.3 檢查等級 3	13	14	3	0	0
A9 責任歸屬	A9.1 業務執行單位責任歸屬	8	11	8	3	0
	A9.2 診斷人員責任歸屬	10	14	5	1	0
	A9.3 檢查人員責任歸屬	10	16	3	1	0
	A9.4 施工廠商責任歸屬	12	12	4	2	0
	A9.5 建築物所有權人責任歸屬	16	11	3	0	0

(資料來源：本研究整理)

A8.1 之建議檢查等級中所採用之方法為目視法，此部分公部門主管認為目視不太客觀，仍需儀器判定較優；專業技術廠商則認為檢查等級一時就需要配合打診；A8.2 多數專家學者皆無意見，但仍有專業技術廠商提議可配合建物之年
期(齡)，以及平時維護管理(如清洗外牆)。

A9 部分為各人員之責任歸屬釐清；A9.1 業務執行單位責任歸屬之內容，引發多位專家學者提出各式意見，本研究依公部門、專業技師及專業技術廠商所提之建議羅列於下：

公部門：仍需行政技術分立,專業部分由專業者簽證負責

專業技師：

1. 蓄意或過失很難認定，建議採用三級制度或稽核，來確保檢查品質。
2. 須再擬定相關契約關係作為配套作法。
3. 應更明確劃分責任歸屬，紀錄詳實內容規範，因不可抗拒之因素(地震、颱風.....等)之排除。

專業技術廠商：

1. 檢查單位是依當下環境，同時查核完畢未進行修繕，風險仍然存在，相關權責難界定。
2. 建議加入在有重大之執業疏失為前提。

A9.2 診斷人員責任歸屬及 A9.3 檢查人員責任歸屬之意見與 A9.1 雷同，較為不同的是 A9.2 有專家建議應明確劃分「已盡一般可接受之專業及技術水準」提供參考範例供參考；A9.3 則有專家建議應檢查記錄應有確實之錄影、照片為證、檢查報告書記錄周詳等；9.4 施工廠商責任歸屬部份多位專家學者建議「施工者應建立施工履歷，以利責任歸屬及施工確實程度及責任」及「若使用不合格之材料及工法，則不得免除其責」等；9.5 建築物所有權人責任歸屬的平均同意分數在責任歸屬的部分最高(4.48 分)，可見大多數專家學者亦認為所有權人為當然之管理人，若發生公安事件，是需要負起相關法律責任。

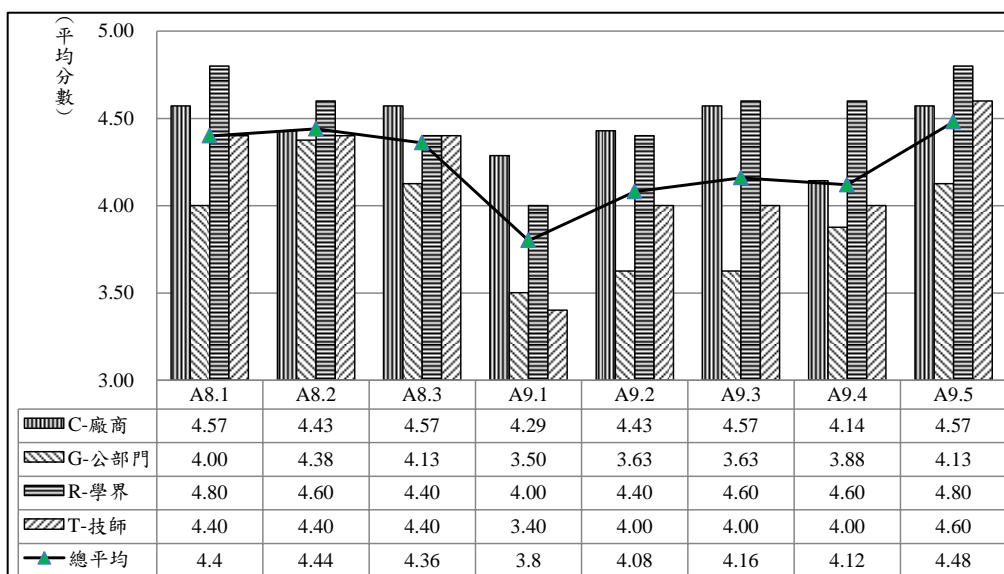


圖 4-6 A8-A9 平均回答分數示意圖

(資料來源：本研究整理)

陸、政策面之積極性做法問卷分析

本研究所提出之六項政策面之積極性做法經專家問卷施作後，得出 30 位專家對於此六項積極性作法之同意程度多為非常同意，六項積極性作法平均分數最高為「外牆飾材施工技術諮詢委員會」(平均 4.6)；B1 為積極性作法 1，該項做法最主要即成立外牆飾材施工技術諮詢委員會，此項建議於專家問卷中，專業技術廠商及學者皆非常同意，而專家學者的意見當中，多為如何成立諮詢委員會，以及該由哪個角色執行，下列為 B1 之意見列表：

公部門：

1. 地方主管建築機關可請建築師、技師公會派員駐府內擔任諮詢窗口。
2. 或許不宜採用「委員會」的模式，改採「服務中心」可能更適合。

專業技師：

1. 建立本國專業技術研究及討論平台，確實提供必要之專業協助及強化施工品質管理。

專業技術廠商：

1. 可由相關公協會內設置。
2. 由委託代辦機溝(A1.3)辦理，指定業務執行應推薦人員參與。

表 4-7 B1-B6 問卷架構代號及得分人數表

問卷題目與代號	得分項目與人數	非常同意 (5分)	同意 (4分)	中立 (3分)	不同意 (2分)	非常不同意 (1分)
B1 積極性作法一：外牆飾材施工技術諮詢委員會		21	6	2	1	0
B2 積極性作法二：外牆飾材安全檢查及改善補助計畫		16	10	2	2	0
B3 積極性作法三：外牆飾材安全改善低利貸款計畫		18	8	1	3	0
B4 積極性作法四：外牆飾材安全保固制度		17	7	3	3	0
B5 積極性作法五：外牆飾材安全保險制度		20	7	2	1	0
B6 積極性作法六：建立專業外牆維修廠商名單		17	11	1	1	0

(資料來源：本研究整理)

第二項政策面積極性作法為實施外牆飾材安全檢查及改善補助計畫，此部分專家學者多數同意，少數公部門主管認為建築物所有權人或使用人應維護其建築的構造及設備的安全，為政府補助金額有限，不鼓勵補助；專業技師建議除了補助計畫之外，更應協助輔導各大樓籌措整修基金；專業廠商則建議可初期補助(10-15年)，以鼓勵推動，也認為經費有限，無法立即發揮功效，分5~10年減免房屋稅較實際。

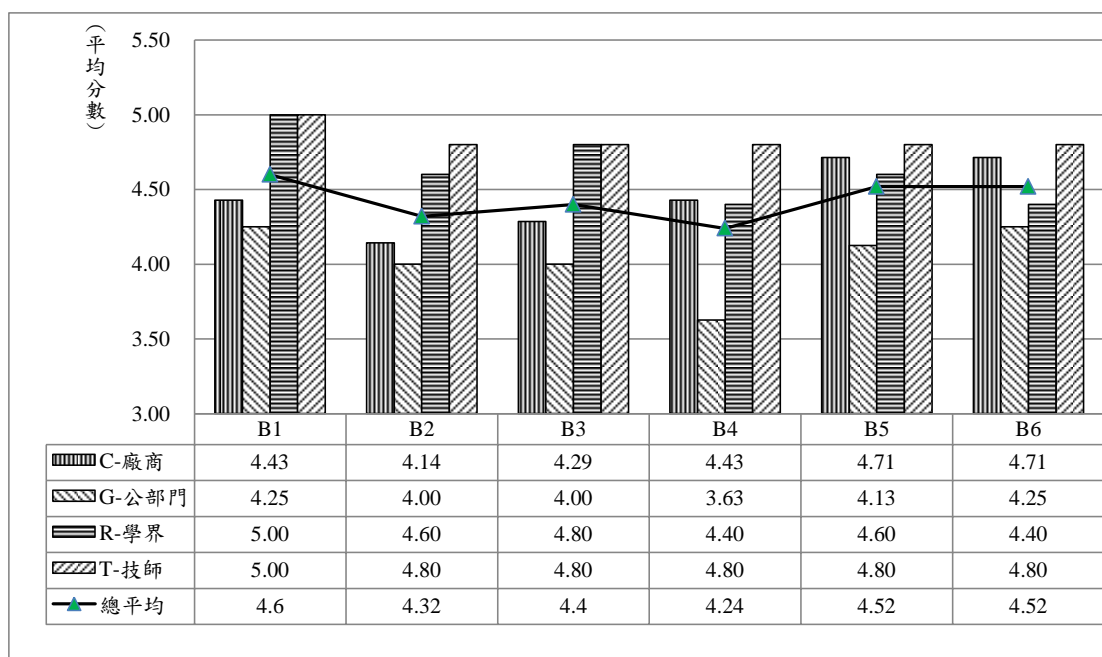


圖 4-7 B1-B6 平均回答分數示意圖

(資料來源：本研究整理)

第三項作法為外牆飾材安全改善低利貸款計畫，此部分亦多數同意，少數公部門主管認為此計畫是有必要優先實施；專業技師建議應更廣泛的輔導大樓維修管理基金的建立(例如:外牆保險整修制度.....等。);專業廠商則認為所有權力太多、太複雜，貸款難實現，減免房屋稅較簡易可行；專家學者之看法認為以公共資金挹注利息雖然短期內是有其必要性，但最終應回到建築維持管理的層面討論，維持建築物安全應為所有人應盡的義務。

外牆飾材安全保固制度之積極性作法建議，少數公部門主管認為建設公司十多年多已不存在，是否考量納入保險機制管理，以及需考量廠商意願；少數專家學者亦建議需考量廠商的承攬意願；專業技師則認為需加強施工端的保固及施工履歷或應提撥整修管理基金.....等；而外牆飾材安全保險制度之建議，公部門主管及專業技師認為應有完整的配套及認定方式，因本研究對此僅提供積極性作法建議，未來建議研究單位可針對此部分進行相關研究課題。

政策面積極性作法第六項為建立專業外牆維修廠商名單，此建議多數專家學者認為非常同意，公部門主管建議具外牆維修專業資格人員及廠商比照營造業或公安檢查專業檢查人，統一由中央管理，讓民眾自行查詢；專業技師則建議可與「特許營造業」合併、統一管理，以及建立施工信譽佳的廠商，提供合理的施工預算及保固責任等。

第四節 小結

前面三節內容已針對外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查 27 項規定建議及六項政策面積極性作法進行說明及問卷分析，最後本研究於此進行相關建議之統整。

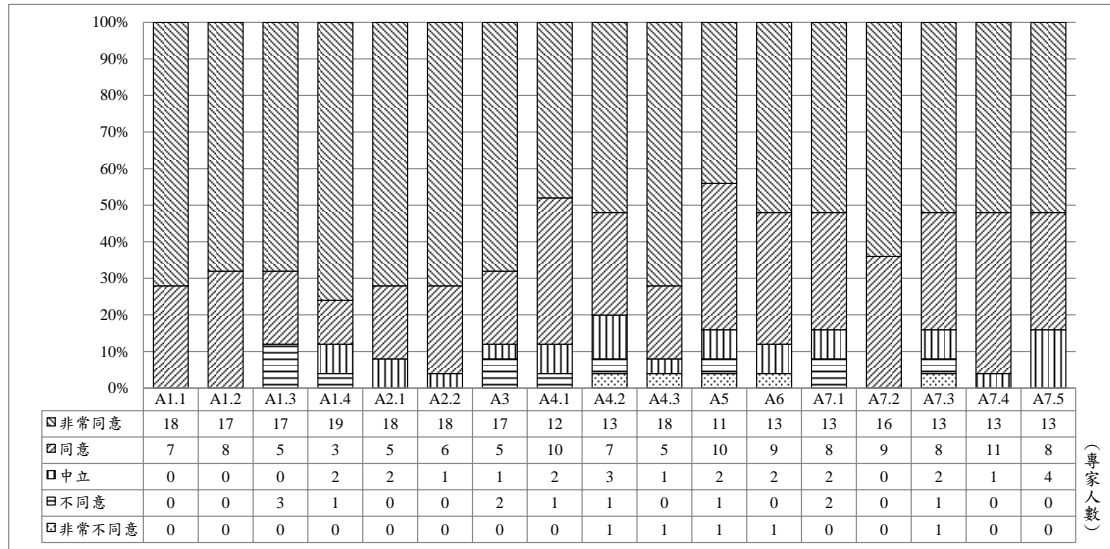


圖 4-8 專家問卷各題回答同意比例一覽(上)

(資料來源：本研究整理)

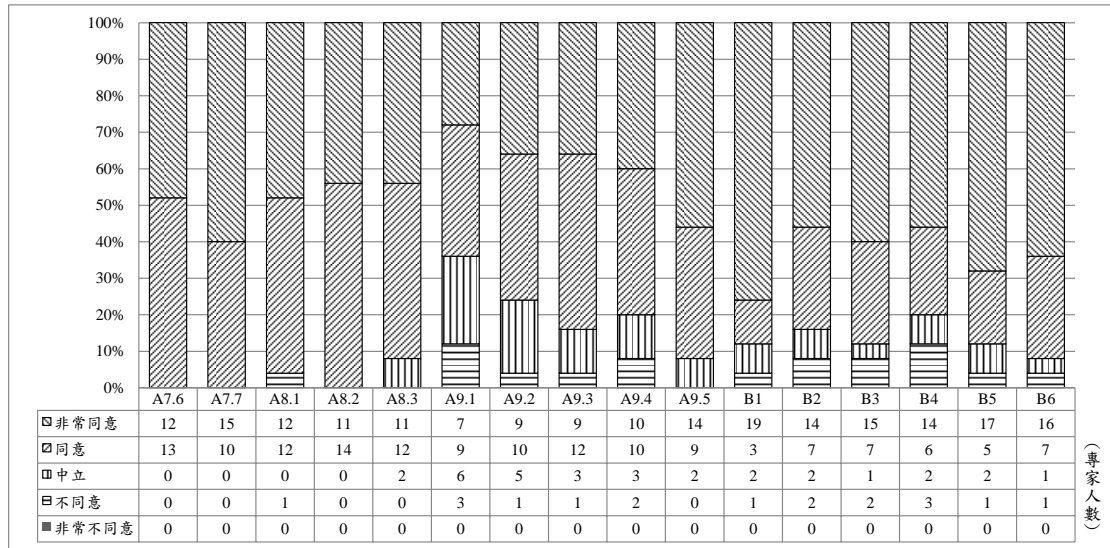


圖 4-9 專家問卷各題回答同意比例一覽(下)

(資料來源：本研究整理)

壹、外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查

在 27 項安全檢查建議事項及六項積極性作法中，有少數幾位專家學者對於其中幾項建議有不同的看法及建議，有許多建議是本研究認為極具參考價值，故在此針對意見較為不同之部分提出本研究的看法。

A1.3 委託代辦機構，多數專家學者都非常同意及同意(共佔 88%；圖 4-8)，公部門主要給予之建議為改由地方主管機關找專業委託代辦機構來處理；因本研究認為欲推行外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查，其數量之龐大，單靠為數不多的專業診斷機構是不足夠，故建議應組成立一個第三團體，並將所有申報業務委由此中心處理，可由中央主管建築機關委由建築師公會等公協會或專業團體、機構等進行處理。

A1.4 業務執行單位之部分，非常同意及同意之比例共佔 80%(圖 4-8)，公部門主要建議由地方公協會/團體/機構成立執行單位，並由地方主管機關認可地方公協會成立的執行單位，再與地方政府配合較易協調；本研究建議由中央或地方主管建築機關輔導建築師公會或相關專業技師公會等公協會或專業團體、相關機構等成立業務執行單位，但需中央主管建築機關認可，此部分主要參考建築物公共安全檢查專業機構及專業檢查人認可要點，故此項本研究仍依照原先之建議。

A3 施工廠商資格之建議同意比例佔 88%，公部門主管對於 A3 建議營造廠商可講習訓練，但實際檢測係由檢查機構複委託，毋須再經重複認可，亦可減少繁複認可程序；專業技師建可研擬「特許營造業」如「外牆修繕營造業」之意見；本研究建議營造業、綜合營造業、土木包工業等專業廠商之施工人員參與專業訓練機構之專業訓練課程，並經地方主管建築機關認可，因該名單由地方建築主管機關控管，所以此部分依舊按原先的建議；至於研擬「特許營造業」如「外牆修繕營造業」之建議，本研究認為研究單位可向中央主管建築機關建議，由專人來進行此項建議之後續法規制定等事項。

A4.1 申報對象 6 層樓以上建築物之建議同意比例佔 88%，由於本研究於建議中無規定申報屋齡，而公部門主管之意見為屋齡建議考量為 20 年之建築物，所以公部門少數主管還是建議規定申報屋齡較為恰當；本研究無納入申報屋齡規定之主要因素為未來分期分段實施時，期望於初期推行之時間內，可掌握臺灣目前外牆飾材的劣化情形，以利未來申報無礙，更能使各地方建築主管機關，能確實列管外牆飾材危險劣化之建築；另，專業技師建議所有鄰接道路或人行道之建

築物均應納管，此部分之建議若於未來實施相關政策，應由中央建築主管機關考量，因建築數量龐大，是否採取意見，還須由執行單位再行商議。

A4.2 申報對象地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物，此建議同意比例達 80%，專業技師、技術廠商及專家學者建議石材飾面無關高度，若飾面有採用石材及帷幕牆者皆須申報，但公部門認為低樓層建物恐不易推動；因各界所提之建議各有利弊，故本研究仍依原先建議，後續相關單位執行此規定時可再考慮是否放寬申報對象為外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物高度限制。

A5 申報週期每三年申報一次之同意比例有 84%；此部分大多建議外牆飾材申報週期宜結合現行公共安全申報制度之週期以利推行，或初步推動時外牆類可每三年申報一次，但未來建議申報週期應跟隨建築物類別與現行公安申報週期一致……等；本研究若依專家學者建議初步推動時外牆類可每三年申報一次，後期可與公安申報週期一致進行相關建議，則分期分段實施得分為四期，於第四期開始之初即與公安申報週期一致進行；另一建議是針對已有剝落列管個案應改善後，亦列入觀察追蹤二年，確認安全無虞才解除列管；若後期申報期程與公安申報一致，是否還需要追蹤二年，再行列管或是解除列管，尚須再議。

檢查方法一是配合檢查等級一所規定，多數專家學者接認為目視僅能就鼓起或是剝落判斷，對於空心、附著強度不足的部分用目視判斷的可靠度低，認為檢查等級一時就需要配合打診；因檢查等級一為簡易診斷，若直接目視配合部分打診，本研究認為建築物所有權人無法負擔診斷費用，應由診斷人員向建築物所有權人建議是否進入第二級的診斷，若檢查等級一之目視法判斷飾材表面無問題，也未達到本研究所建議之規定，但診斷人員仍建議進入檢查等級二，此刻便取決於申報人的選擇，日後出現公安事件發生傷亡，責任歸屬則由建築物所有權人負責，診斷人員及相關人員則無責任問題。(A7.1 檢查方法為目視法，同意者佔 84%；A8.1 為檢查等級一，同意者佔 96%)

A9.2 診斷人員責任歸屬(同意佔 76%)及 A9.3 檢查人員責任歸屬(同意佔 64%)之意見與 A9.1 雷同(同意佔 64%)，較為不同的是 A9.2 有專家建議應明確劃分「已盡一般可接受之專業及技術水準」提供參考範例供參考；A9.3 則有專家建議應檢查記錄應有確實之錄影、照片為證、檢查報告書記錄周詳等；9.4 施工廠商責任歸屬(同意佔 80%)，多位專家學者建議「施工者應建立施工履歷，以利責任歸屬及施工確實程度及責任」及「若使用不合格之材料及工法，則不得免除其責」等；以上建議對本研究所提之內容並無分歧，且對實施相關制度極具參考價值。

貳、政策面之積極性作法

本研究所提之六項政策面積極性作法，經過專家問卷調查後，此六項作法建議同意程度皆達 80% 以上(圖 4-9, B1-B6)；本研究建議成立外牆飾材施工技術諮詢委員會之主因在於大多數之民眾對於外牆飾材施工技術不甚了解，所以建議由各地方主管建築機關成立外牆飾材施工技術諮詢委員會，使台灣各地的民眾皆有協尋的管道，而相關建議中該如何設置此一委員會有許多建議，本研究認為較為適當之方式即為”地方主管建築機關可請建築師、技師公會派員駐府內擔任諮詢窗口”，提供未來若成立相關組織時之參考建議。

實施外牆飾材安全檢查及改善補助計畫為第二項積極性作法建議，雖同意的比例高達 80%，但考量到政府的經費有限，故建議初期可實施補助計畫以鼓勵民眾進行外牆飾材安全檢查及改善，後期應協助輔導各大樓籌措整修基金，以減少未來於施行外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查之阻力；外牆飾材安全改善低利貸款計畫，在專家問卷調查分析結果顯示，同意比例 88%，本研究建議地方主管建築機關與地方公營行庫組織政策性低利貸款計畫，並規定建築物、所有權人、使用人及管委會需達到一定條件且皆經評估後能長期負擔還款之條件等予以進行低利貸款，但實際執行還需相關單位相互配合，建議研究單位能與中央主管建築機關及各地方政府主管建築機關進行相關配套措施之制定。

外牆飾材安全保固制度及保險制度之積極性作法建議經專家問卷調查後發現，專家學者建議對於保固制度之擬定，是需要考慮廠商是否有能力及意願承攬；而外牆飾材安全保險制度之建議，尚未有完整配套措施，因本研究對此僅提供積極性作法建議，未來建議研究單位可針對此部分進行相關研究課題；最後一項積極性作法建議為建立專業外牆維修廠商名單，專家問卷分析結果同意比例高達 92%，此項建議的實施是有其必要性，本研究根據公部門主管之建議，亦認同具外牆維修專業資格人員及廠商比照營造業或公安檢查專業檢查人，統一由中央管理，讓民眾自行查詢；最後亦建議中央主管建築機關可將此做法與「特許營造業」合併、統一管理，以建立施工信譽佳的廠商，並提供民眾安心的外牆專業維修服務，維持一定的施工品質及維修後之安全狀況。

本研究針對外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定及政策面積極性作法所提之建議，許多配套措施及實際執行計畫，是需要研究單位與中央建築主管機關配合執行，並帶動各地主管建築機關進行，希望未來實際執行外牆飾面材料安全檢查，能降低公安危害，並保障國民的身心安全。

第五節 建築外牆飾面安全檢查機制具體做法建議

上一節內容已針對外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查 27 項規定建議及七項政策面積極性作法進行說明及問卷分析，及進行相關建議之統整。本節則針對最後結果進行修改，並提出具體建議作法，無修改之處僅列出標題，詳細內容請參閱本章第一節。

壹、執行組織

一、中央主管建築機關：內政部營建署

本研究建議中央主管建築機關由內政部營建署執行，日本及香港相關制度之執行單位分別為日本國土交通省及香港屋宇署，因此本研究建議外牆飾面材料安全檢查制度應由內政部營建署實施。

二、地方主管建築機關：各地方主管建築機關

日本定期調查報告由日本國土交通省制定並實施，但定期調查報告完成之備查由各地特定行政廳執行，故本研究建議由地方主管建築機關執行相關申報流程後之備查動作。

三、執行單位：由中央主管建築機關組織具一定規模之執行單位，並有足夠之能力執行外牆飾面材料安全檢查之審議及管理。

原為委託代辦機構，因多位專家學者建議該名稱與實際執行所採用之說法不同，故本研究更改為執行單位。執行單位為執行外牆飾面材料安全檢查之審議及管理，得委託或指定建築師公會等公協會或專業團體、機構為執行單位辦理之，其雙方有關之權利義務，另以契約訂之；執行單位應組成外牆飾面材料安全檢查審議小組審議，其設置要點由執行單位定之，報中央建築主管機關核定後辦理。

四、專業診斷機構：指經中央主管建築機關認可，得接受申報人委託進行外牆飾面材料安全檢查之機構或團體。

原為業務執行單位，因多位專家學者指出，業務執行單位與相關法規所制定之定義不同，故本研究更改為專業診斷機構。本研究建議需設置一定人數的專業診斷人員及檢查人員，並報經中央主管建築機關核備，得受託辦理建築物外牆安全診斷業務之建築物公共安全專業檢查機構、工程顧問公司、營造業、公寓大廈管理維護業或其他經中央及地方主管建築機關認可之相關專業團體。

貳、人員資格

一、專業診斷人員：指經中央主管建築機關認可，得接受申報人委託進行外牆飾面材料安全檢查之機構或團體。

專業診斷人員需參加執行單位舉辦之講習訓練，並為領得講習證書之開業建築師或土木、結構執業技師，職司建築物外牆現況之安全診斷、改善計畫書及改善完成確認報告書之簽署等事項，需受聘於專業診斷機構。

二、專業檢查人員：專業檢查人員應經專業訓練機構之講習訓練且取得認證，並受聘於專業診斷機構。

專業檢查人員需參加執行單位舉辦之講習訓練，領得講習證書，職司建築物外牆現況檢查之下列人員：

- 一、領有建築師或土木、結構技師證書者。
- 二、領有內政部核發之建築物公共安全專業檢查人認可證者。
- 三、領有丙級以上營造業管理、泥水、營建防水、建築塗裝、帷幕牆施工或外牆作業相關之技術士證，並曾任職於營造業或建築師、土木、結構執業技
- 四、師事務所，並有四年以上土木或建築工程經驗者。
- 五、高中（職）以上學校畢業，曾從事泥水、營建防水、建築塗裝、石材吊裝、外牆清潔業、營造業、帷幕牆工程業、公寓大廈管理維護業或其他經都發局認可之相關行業，並於畢業後有五年以上土木或建築工程經驗者。

參、施工廠商資格

專業施工廠商：營造業、專業營造業、綜合營造業、土木包工業等專業廠商之施工人員參與專業訓練機構之專業訓練課程並經地方主管建築機關認可後，得為外牆專業維修廠商，提供外牆專業維修服務。

研究建議領有中央主管機關辦理許可、登記之綜合營造業及專業營造業，以及領有直轄市、縣（市）主管機關辦理許可、登記之土木包工業參加講習訓練並經測驗合格，始得核發講習證書。專業廠商之施工人員需參與專業訓練機構之專業訓練課程，並經地方主管建築機關認可後，得為外牆專業維修廠商，提供外牆專業維修服務。此舉可由政府機關控管施工廠商名單，讓建築物所有權人避免隨意委託泥水工進行外牆維修，而無法維持外牆維修時之施工品質及維修後之安全狀況。

肆、申報對象

經專家座談及專家問卷分析結果，本研究於最後具體建議再增列一申報對象，申報對象 1 至 3 之詳細內容請參閱本章第一節，申報對象 4 內容如下：

- 一、申報對象 1：6 層樓以上建築物(建議採漸進式實施，初期僅納管 11 樓以上、屋齡 15 年以上之建築物)。
- 二、申報對象 2：地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物。
- 三、申報對象 3：經主管機關選定或公告外牆具有潛在危險疑慮或需注意之建築物。
- 四、申報對象 4：經緊急通報外牆剝落，具有立即危險之建築物。

經緊急通報外牆已剝落之建築物，主管機關須通知申報人立即進行申報作業及後續改善作業，故此類之建築物亦列入申報對象之一。

伍、檢查等級

一、檢查等級一

(一)、瓷磚外牆檢查方法：目視法

目視發現無剝落、裂縫、隆起、嚴重汙損及嚴重白華者，即完成檢查；若發現剝落、裂縫、隆起、嚴重汙損及嚴重白華者則進入等級二。

(二)、石材外牆檢查方法：目視法、槌擊檢查

目視發現表面完好無缺損現象、乾掛式板材無偏離現象、無隆凸鼓起現象、表面無明顯裂痕，即完成檢查。若發現乾掛式板材有偏離現象、乾掛式板材有隱性裂紋、濕式鋪貼飾面材表面有隱性裂紋者則進入等級二。

(三)、帷幕牆檢查方法：目視法、詢問使用單位

目視發現金屬帷幕版表面及填縫膠完好、混凝土帷幕版無龜裂破損、玻璃帷幕版無裂縫現象、無漏水現象，即完成檢查。若金屬帷幕版表面完好，但內部已有少許漏水現象；混凝土帷幕版無龜裂、破損，但內部已有少許漏水現象；玻璃帷幕版無裂縫，但非結構型填縫膠已有老化現象者則進入等級二。

二、檢查等級二：

(一)、瓷磚外牆檢查方法：1.目視法及局部打診

2.目視法及局部打診配合局部紅外線熱顯像。

執行等級二之結果發現有以下任一點規定者即需進入等級三之檢查。

1. 至少出現一個部位產生瓷磚或水泥砂漿的剝落，其面積占 0.25m^2 以上。
2. 牆面呈現兩個以上的表面隆起。
3. 依局部打診法等探查結果，隆起(空心、異音)面積占探查面積的 30% 以上。
4. 若牆面表面出現明顯異狀，依據預防外牆飾材脫落的考量，須實施檢查等級三。

(補充說明：本研究團隊連續三年執行高雄市 5 樓以上公寓大樓之外牆飾材安全巡查及複查作業(調查案例數總數達 7000 餘棟)，並受託制定高雄市外牆劣化等級標準，7000 餘棟之公寓大樓中外牆剝落面積達 0.25m^2 約 300 棟，實際上剝落範圍約 $50\text{cm}\times 50\text{cm}$ 已屬嚴重剝落，顯然構成人員傷亡或財物損失之情形存在，故在此建議剝落面積達 0.25m^2 即進入檢查等級三。)

(二)、石材外牆檢查方法：1.全面敲擊或器械打音檢查

2.金屬探測器或內視鏡檢測。

3.全面近距離目視、撥水、刀片插入檢查。

執行等級二之結果發現有以下任一點規定者即需進入等級三之檢查。

7. 乾掛式板材經撥水後已發現明顯隱藏性裂紋，且敲擊後回音異常。
8. 乾掛式板材有偏離現象，或敲擊檢查異常，再經金屬探測器或內視鏡檢測，骨架或繫件已有鏽蝕，或悍道有不完整現象。
9. 乾掛式板材，經金屬探測器檢查，相關構件位置不對稱，但暫無飾面掉落之虞者。
10. 乾掛式板材，經內視鏡檢測相關構件固定不確實，厚度或搭接不完善者。
11. 乾掛式板材，經金屬探測器或內視鏡檢測，單片飾面材，於非支撐點之插梢位置有裂紋一處者。
12. 濕式鋪貼飾面材，經局部器械敲擊檢查，回音呈現異常者。

(補充說明：本研究參考台灣房屋整建協會所編製之專業診斷人員訓練課程講義中之判斷標準。)

(三)、帷幕牆檢查方法：1.全面近距離目視檢查。

2.金屬探測器或內視鏡檢規。

3.詢問使用單位。

執行等級二之結果發現有以下任一點規定者即需進入等級三之檢查。

7. 混凝土或玻璃帷幕牆版，出現明顯裂縫、鬆脫、變形或破損，

但無掉之虞者。

8. 帷幕牆之嵌固構件或門窗五金配件嚴重變形、鏽蝕或鬆脫，但無掉落之虞者。
9. 玻璃帷幕牆之二側使用結構型填縫材，呈現老化、龜裂或脫落。

(補充說明：本研究參考台灣房屋整建協會所編製之專業診斷人員訓練課程講義中之判斷標準。)

三、檢查等級三

(一)、瓷磚外牆檢查方法：1.目視法及全面打診

2.目視法及局部打診配合全面紅外線熱顯像。

本研究建議瓷磚外牆檢查等級三可採用以上兩種方式，執行檢查等級三判斷具有瓷磚持續剝落之風險，必須實施外牆改善工程。

(二)、石材外牆檢查方法：1.全面敲擊或器械打音檢查

2.金屬探測器或內視鏡檢測。

3.全面近距離目視、撥水、刀片插入檢查

石材外牆檢查等級三可採用之方法，本研究建議需採用以上三種方式，執行檢查等級三時，若判斷石材外牆具有掉落之風險，必須實施外牆改善工程。

(三)、帷幕牆檢查方法：1.全面近距離目視檢查

2.金屬探測器或內視鏡檢規。

帷幕牆檢查等級三之檢查方式，本研究建議可採用以上兩種方式，執行檢查等級三判斷帷幕牆有掉落之虞者，必須實施外牆改善工程。

本研究所提之建築外牆飾面安全檢查機制具體做法建議經修改後如上所示，申報週期、申報流程、檢查方法、責任歸屬等建議並無修改，請參閱本章第一節。

第五章 結論與建議

本研究為建立建築外牆飾面材料安全檢查機制，已將國內外相關之診斷技術、管理機制、法規及人才培訓等面向進行資料的蒐集及彙整，並進一步建議「外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定」、針對「外牆安全課題提出政策面之積極性做法」及探討現有的外牆安全診斷方法，更將本研究所提之相關對策及建議作法進行「專家問卷」調查，已執行共有 25 位專家學者之問卷。本研究獲致之研究成果可整理成下列四點結論及四項建議：

第一節 結論

壹、外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定

本研究於研究內容中針對外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查研擬了九個主要項目，主要項目又細分共 27 項規定建議，主要項目為執行組織、人員資格、施工廠商資格、申報對象、申報週期、申報流程、檢查方法、檢查等級及責任歸屬等；其中本研究認為最重要之規定建議則為：

- 施工廠商資格：「營造業、綜合營造業、土木包工業等專業廠商之施工人員參與專業訓練機構之專業訓練課程並經地方主管建築機關認可後，得為外牆專業維修廠商，提供外牆專業維修服務。」
- 申報週期：每三年申報一次。
- 責任歸屬：依執行組織、人員資格及施工廠商分為五類。

施工廠商資格之制定最為重要原因是因台灣外牆飾材掉落很大的原因是施工品質不良，因此本研究建議從施工廠商資格開始管理，以期未來施工品質的提升；申報週期之部分，因相關研究調查結果顯示，該研究第一年巡查之部分建築物外牆飾材磁磚僅為零星剝落，至第三年時已發生大範圍之剝落，另有部分建築本就發生大範圍之剝落，三年間亦多次修補，但剝落情況一直持續，因此本研究建議之申報週期為三年一次；為不使推行申報辦法窒礙難行，本研究建議採漸進式分期分段實施方式執行；責任歸屬的釐清一直是目前正在推行相關辦法的阻礙之一，本研究依業務執行單位、診斷人員、檢查人員、施工廠商及建築物所有權人等之義務責任進行解析判斷，期許未來相關單位於執行業務時能有參考依據。

貳、針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法

本研究建議七項政策面之積極性做法，分別為「成立外牆飾材施工技術諮詢委員會」、「外牆飾材安全檢查及改善補助計畫之實施」、「外牆飾材安全改善低利貸款計畫之實施」、「外牆飾材安全保固制度之實施」、「外牆飾材安全保險制度之實施」、「建立專業外牆維修廠商名單」、「新建建築外牆飾面審查制度」，本研究提之積極性作法建議主要考慮民眾面對外牆飾材剝落時所遭遇之種種困難，大多數之民眾對於外牆飾材施工技術不甚了解，導致遇到外牆飾材劣化問題時求助無門，本研究建議成立外牆飾材施工技術諮詢委員會主動提供民眾相關專業諮詢，以及建立專業外牆維修廠商名單預防民眾尋找維修廠商時碰到品質較不好之廠商；除了專業知識之阻礙，另一大問題則為缺乏維修經費，因而本研究建議實施外牆飾材安全檢查及改善補助計畫、外牆飾材安全改善低利貸款計畫、外牆飾材安全保固制度、外牆飾材安全保險制度，以期民眾於需要維修外牆時能有適當之求助管道。

參、外牆安全診斷方法及等級之建議

本研究建議七項檢查方法及三種診斷等級；七項檢查方式中有目視法、局部打診法、全面打診法、局部紅外線熱顯像法、全面紅外線熱顯像法、石材檢查方法及帷幕牆檢查方法；外牆磁磚建議之三種診斷等級中的第一級是採用目視法；第二級則有兩種方法，目視法搭配局部打診，以及目視法搭配局部打診及局部紅外線熱顯像；第三級之方法亦有兩種，目視法搭配全面打診，以及目視法搭配局部打診及全面紅外線熱顯像；最後執行檢查等級三若判斷具有磁磚持續剝落之風險，必須實施外牆改善工程。

肆、建築外牆飾面材料安全檢查機制之專家問卷調查結果

25 位專家學者對於本研究所提之外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查 27 項規定建議及六項政策面積極性作法建議，多為非常同意及同意，僅有幾項建議，專家學者們認為可以稍做更動，以期未來推行相關規定時能較為順利。(如：A3 施工廠商資格可研擬「特許營造業」如「外牆修繕營造業」；A4.1 申報對象 6 層樓以上建築物需考量屋齡範圍；A4.2 申報對象地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物，建議飾面有採用石材及帷幕牆者皆須申報；A5 申報週期每三年申報一次可與現行公安申報週期一致；A8.1 檢查等級一僅採用目視法，專業技術廠商則認為檢查等級一時就需要配合打診……等，詳細說明請參閱第四章第四節)

第二節 建議

建議一

研擬「建築物外牆飾材危險性診斷及檢查統一標準」：立即可行建議

主辦機關：內政部營建署

協辦機關：台灣物業管理學會

目前臺北市政府已率先執行「臺北市建築物外牆安全診斷及申報管理辦法」，而內政部營建署也積極制定「臺灣建築物外牆飾材納入公共安全定期申報制度」，根據本研究所蒐集之資料及專家學者座談會與會專家所提之建議，診斷及檢查的基準需要可量化的評價指標，因在上述的兩個制度中，皆未提及診斷及檢查的統一標準，且目前各地方政府所執行之老屋健檢項目中，所執行的評估基準皆不相同，因此本研究建議主辦機關及協辦機關能立即研擬診斷及檢查的統一標準，以利相關人員於診斷及檢查時，能有判斷其危險性的憑據。

建議二

成立「外牆飾材施工技術諮詢中心」：立即可行建議

主辦機關：中華民國全國建築師公會、中華民國土木技師公會全國聯合會、台灣省結構工程技師公會、台灣房屋整建產業協會、台灣建築物公共安全協會、台灣物業管理學會、財團法人台灣建築中心

協辦機關：無

大多數之民眾對於外牆飾材施工技術不甚了解，導致遇到外牆飾材劣化問題時求助無門。以香港舉例來說，香港市區重建局現正執行「樓宇維修綜合支援計畫」，該計畫提供及協助全香港市民進行各項維修計畫、各項維修津貼及免息貸款申請等，更在香港多個地區與不同的民間機構合作，以提供相關諮詢服務。本研究建議由各公/協/學會成立外牆飾材施工技術諮詢中心，主動提供民眾有關外牆維修工法選擇及相關技術執行等專業諮詢，以提高外牆維修品質及安全之確實性，避免公共安全意外發生。

建議三

研訂「建築物外牆石材施工規範」：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：內政部營建署

我國建築外牆飾面材採用石材之建築，雖未如瓷磚飾面常見，但多使用於高層建築，且一般供公眾使用者居多，而台灣近幾年所發生的外牆飾面剝落事件，直接導致死亡的案例中，其外牆飾面材即為石材，可見石材外牆的安全確保是相當重要的。但相較於歐盟及美國已有完整的石材施工規範，國內有關石材外牆之研究較少，尚缺乏一套完整的外牆石材施工技術以資依循，且目前我國亦無石材飾面之相關施工規範，故建議研究機構於後續研究時能針對適合我國特性之建築物外牆石材施工規範進行研究，並提出適合國內之建築物外牆石材施工技術，以供建築業者施工時依循，以避免公共安全意外發生。

建議四

建立「新建建築物外牆飾面安全檢查及申報制度」：立即可行建議

主辦機關：臺北市建築管理工程處、新北市政府工務局、桃園市政府工務局、臺中市政府建設局、臺南市政府工務局、高雄市政府工務局建築管理處
協辦機關：內政部營建署

目前相關研究及政策擬定之重點皆在處理既有建築物的外牆飾材安全問題，但全國各地每年持續興建大量新建建築物，若不能於源頭進行控管，十數年後（甚或數年後）又會落入此一迴圈，徒增管理上的困擾。因此本研究建議應積極導入「優生學」的概念，針對新建建築物建立外牆飾面安全檢查及申報制度，並於制度中規定新建建物應於施作外牆前提送相關施工計畫書，並於施作後鷹架拆除前進行飾面材料安全之確認（如為瓷磚外牆即進行全面打診及接著力強度拉拔試驗），若經安全確認後發現品質堪慮部分，則尚可於鷹架拆除前進行修補動作。此舉可達「預防勝於治療」之效，搭配竣工後的定期外牆健診申報制度，才能真正逐步改善我國外牆飾面材料的公共安全。故本研究建議可由各地方主管建築機關擬定相關辦法，於建築物申領使用執照之前，要求起造人需委託專業公正第三方機構進行外牆飾面材料安全之確認，並將其結果向地方主管機關進行申報核可後，方能領取使用執照。另外亦建議可由內政部營建署研擬相關辦法之草案（含試驗方法、抽查機制及品質合格標準等）提供各地方主管建築機關作為執行上之參考，並逐步推行至全國，以防範外牆公安事故於未然。

建議五

將「外牆施工（維修）」納為營造業法第 8 條專業營造業登記之專業工程項目：

中長期建議

主辦機關：內政部營建署

協辦機關：無

「外牆施工（維修）」牽涉相當多的專業技術及知識，若委託未具相關知識及經驗之廠商進行施作，長期恐將危及外牆公安。本研究經比對國外相關制度及數次專家座談會中之共識，彙整出未來「應建立專業外牆施工廠商名單」之方向，但因「專業外牆施工廠商」之定位不明確，經考量實際施行之可行性，具體建議首要應「將外牆施工（維修）」納為營造業法第 8 條專業營造業登記之專業工程項目」，如此將可使「外牆施工（維修）」此一專業具體納入法規系統中管理。

未來在將外牆維修納法管理之基礎下，可考慮進一步導入後續相關積極管理政策，如建議「外牆施工（維修）」專業廠商需投保相關保險（如公共意外險及履約保證險等），各地主管建築機關可要求在每一施工（維修）個案中加入相關保險，以確保未來施工（維修）後若發生外牆飾材掉落導致公安意外時對委託業主之賠償能力。另外後續亦建議外牆專業維修廠商需提供一定程度之保固責任（建議外牆提供至少五年保固：依據民法第 499 條規定，如為重大修繕則保固期延長為五年），以落實專業分工責任，確保消費者之權益。

附錄一 期初審查意見回應

項次	審查委員意見	廠商回應
1	<p>貴團隊曾執行高雄 7,000 棟建築物外牆之調查工作，請以調查結果，簡述外牆劣化之原因、不同材料之劣化原因分析、調查時間、對外牆施工之建議。</p>	<p>本團隊於 103 年執行高雄 7,000 棟建築物外牆之調查工作，調查時間為 6 個月，屬初步清查之工作，目的為掌握劣化個案以利後續追蹤管理。外牆劣化原因有很多，包括環境因素、材料因素、施工因素、維管因素...等，但本團隊調查後發現有很多是屬於施工不確實所造成，因此建議後續除了發展既有建築物的外牆安全檢查機制之外，應積極控管源頭的新建建築物優生學，透過飾面材料的要求機制，如材料本身及施工品質確認如拉拔試驗等方法確保外牆飾面施工的基礎強度。並透過適當的推廣教育，讓建築師及專業技師了解各外牆飾面的相關特性及設計上及施作上需注意的地方。</p>
2	<p>目前建築物外牆採用石材者日益普遍。對於後方吊掛骨架的老劣化情況，在執行高雄外牆調查中有無發現？</p>	<p>本案僅針對瓷磚及水泥沙漿系飾面進行調查，調查結果於 7000 棟中非屬瓷磚飾面之比例僅 3%(含石材)，而石材一般較難由外觀目視看出其實際劣化情形，需藉由近距離觀測或其他方式輔助（如用內視鏡進入石材背面觀測五金固定繫件材質劣化狀況的方法，或視其材質厚度及環境條件併用打診法或紅外線法來輔助等等）。</p>
3	<p>請簡述貴團隊曾進行之外牆飾面材料相關研究內容與心得。</p>	<p>本案主持人曾進行面磚工程施工面中相關因子對黏著強度的研究，以打底層來說，施工前灑水</p>

項次	審查委員意見	廠商回應
		<p>與氣乾狀態相比之下接著強度可差至 200%以上;所使用砂的含泥量多寡會有 50%的差別、打底層厚度適度與否也會差至 50%，模版脫膜劑則會影響 20%;而打底後至貼瓷磚前的養護時間，至少要到 14 天以上，否則皆無法達到相關規範的強度標準。以上這些結果發現，施工面造成的影響很大，但這些往往是在工地現場很容易被忽略的因素。</p>
4	<p>以貴團隊曾執行高雄 7,000 棟建築物外牆調查之經驗，請簡要說明：(1)不同建材採何種檢測方式、(2)外牆飾面材料的最大問題。</p>	<p>本調查屬初步清查之工作，僅針對瓷磚及水泥沙漿系飾面進行調查，目的為掌握劣化個案以利後續追蹤管理。執行此專案時採用目視方式進行記錄。</p> <p>外牆飾面劣化可能原因有很多，但本團隊調查後發現有很多是屬於施工不確實所造成，因此建議後續應積極控管源頭的新建建築物優生學，建立飾面材料的要求機制以確保外牆飾面施工的基礎強度，並透過適當的推廣教育，讓建築師及專業技師了解各外牆飾面的相關特性及設計上及施作上需注意的地方。</p>
5	<p>對於新建建築物，是否應建立飾面材料的要求機制？</p>	<p>本團隊強烈建議後續除了發展既有建築物的外牆安全檢查機制之外，應積極控管源頭的新建建築物優生學，透過飾面材料的要求機制，如材料本身及施工的品質確認如拉拔試驗等方法確保外牆飾面施工的基礎強度。</p>
6	<p>政府單位執行外牆檢測時，人</p>	<p>外牆檢測需視其目的來訂定相關</p>

項次	審查委員意見	廠商回應
	力、經費方面應如何估算？	預算，若執行單位為政府單位，且屬一般初步掌握狀況之普查或清查，可以較低預算來估算（數百元一件），但如需進行個案的較詳細調查，則應編列較高的經費（數千元至數萬元，端看要求的詳細程度）。而在人力部分，若需短期內取得初步調查成果，則應投入大量人力；若為詳細個案調查，則為個案專人負責即可。
7	除施工不實外，是否有其他外牆問題的原因？請再舉例說明？	由本團隊過去調查結果彙整分析後發現，發生外牆瓷磚掉落的建築物，很多都是因為施工不確實所造成，另外若以材料面來說，台灣過去的瓷磚背溝形式多設計不良造成握裹力不足，應改良為倒鈎式形狀（日本稱為蟻足型），而以專用黏著劑來取代人工調配的黏著劑也是非常重要的改良方向。此外，建築師及營造廠本身對此問題的認識不清，導致設計上或施作上未注意的細節（如瓷磚伸縮縫的留設位置錯誤及填縫材料的選擇不當等），也可能加速外牆瓷磚的脫落。
8	本服務建議書研究內容偏重瓷磚剝落部分，惟未見石材診斷部分。請加強此一部分之檢查方法、診斷機制之研究探討。	感謝指教，本團隊將於後續研究中加強此方面的研究探討。
9	高雄市建築物檢查制度為何？與中央、臺北市的方式有何不同？本研究成果如何協助中央與地方法規的制訂建議及整合？	目前高雄市已制定並通過「高雄市加強建築物公共安全自治條例」，其中規定屋齡 15 年以上的建築物必須每四年進行一次外牆安全申報，台北市亦有意訂定「台北市建築物外牆安全暫行管理辦

項次	審查委員意見	廠商回應
		<p>法」，同樣以屋齡訂出外牆安全診斷之申報頻率，而內政部營建署亦擬將外牆飾面材料檢查納入建築物公共安全檢查機制。由此可見，未來建築物外牆申報等業務的需求及潛在市場將迅速擴大，但國內目前尚無一套有效率地針對建築物外牆瓷磚狀況進行檢測的方法與流程，在產業面上，檢測人員的育成及相關技術流程及檢測品質的確保等認證機制仍待建立，而在法規面上，相關的法規體制也將出現中央與地方重疊之情形，亟待相互之間的整合。</p> <p>本研究擬針對上述時空背景，研提適合我國之外牆飾面材料安全檢查制度，協助納入我國建築物公共安全檢查相關規定。希望藉由本計畫的進行，能為國內建築提出一個建築外牆安全維護管理與健診的技術、評估方法及法制化的建議。</p>
10	對於外牆診斷、檢查人員資格機制，構想為何？	<p>本團隊對於未來執行檢查、診斷及後續出具報告的專業人員資格的想法，建議仍應採取分級制度方式執行，如美國非破壞檢測協會的檢測人員資格即分三等級，初級檢測師僅能執行現場相關檢測工作，結果的判定需要具中級或高級檢測師資格人員方能進行簽證，相關制度的設計及檢測人才的育成認證方式，本團隊擬於後續研究計畫中進行更細緻的探討。</p>
11	參考文獻及制度，僅限於日本及	感謝指教，本團隊將於後續研究

項次	審查委員意見	廠商回應
	香港。建議再加強蒐集其他國家地區的制度及做法。	中加強此方面的研究探討。
12	高雄市政府推動建築物加強公共安全（外牆專案）計畫，其具體績效為何？就以往執行計畫的經驗，是否有後續策進之推動建議？	在具體的績效上，因為此一基礎調查可以確實掌握建築物的外牆狀況，當問題建築物的清單整理出來之後，地方政府建管單位便可依據個案的危險程度進行分級列管，並透過積極的行政措施要求建築物所有權人儘快完成修繕。以高雄市政府的例子，每月的建管相關工作會議內皆需由相關承辦人員報告轄區內列管案件的追蹤處理情形，改善完竣的個案予以除管，遲不修繕的個案則積極處以罰款，這樣一來可確保為數眾多的問題建築物將確實得到改善。本團隊建議相關地方政府皆可仿效此類作法，可積極有效提昇建築物的外牆公共安全。
13	對於未來的國內推動建築物外牆飾面安全檢查機制，在中央的法令規定上，是否有初步的建議修訂方向？	在未來研究成果之呈現上，機制的建立是本團隊想要強調的重點，中央與地方政府之間應該要建立一套可溝通及相互整合的管道，目前現況是高雄及台北兩個地方政府已經開始積極制定相關管制條例，並有各自的作法，本團隊建議在外牆安檢制度及架構上，未來中央還是需要建立一套上位的法規制度以供各地方政府遵循，其他細節的部份再授權各地方政府自行訂定，如目前日本的定期檢查報告制度即屬此一作法。
14	有關資料蒐集，目前貴團隊已有何資料？本案備有資料蒐集費、	本團隊目前正積極收集有關日本特殊建築物定期調查制度及香港

項次	審查委員意見	廠商回應
	翻譯費及人力費，而購置/蒐集資料的計畫（目錄）為何？如有機會承攬本案，請持續與承辦單位協商，最晚於 3 個月內完成資料目錄。	強制驗樓制度的相關資料，以及各類外牆飾面材料的相關檢測方法及技術，本團隊將持續與承辦單位協商，配合辦理相關事宜。
15	目前報告深入不足，雖有蒐集香港等地資料，但其執行量體及做法、效率，均未揭露表出。	感謝指教，本團隊將於後續研究中加強此方面的研究探討。
16	貴團隊已執行類似計畫多年，但在民間中未見成效。貴團隊擬研提的問題及因應措施，有何構想？	本團隊過去積極推動並宣導外牆公共安全的重要性，但公部門並無積極之回應，直至近年發生重大傷亡事件後，此議題才陸續受到重視。目前已陸續協助高市及北市進行相關計畫的執行及有關課題的研擬，已陸續呈現具體成效，未來各縣市應會參考並跟隨啟動相關專案。本研究課題為介於此一關鍵點之重要相關研究，其成果可直接提供給相關單位作為未來政策擬定時之重要參考資料。
17	檢查作業執行至最後，往往將責任移給建築師、技師。此涉及專業技術，且權責也不清。請說明貴團隊對此之創新有效的做法為何？	本團隊初步建議應積極建立一套完善的外牆安檢制度，並檢討設立一專責機構協助進行相關人才的培訓及認證。未來執行檢查、診斷及後續出具報告的專業人員必須經由一定的課程講習並經測試取得資格後方可執業；而在施工部分也須落實責任制，強化施工人員及營造商的保固責任，將相關權責劃分清楚。
18	地方政府如臺北、高雄已開始陸續訂定自治條例，而中央法令或機制政策則需要訂定什麼？請說	本團隊初步建議在外牆安檢制度及架構上，未來中央還是需要建立一套上位的法規制度以供各地

項次	審查委員意見	廠商回應
	<p>明本研究案之必要性及時程限制。</p>	<p>方政府遵循，其他細節的部份再授權各地方政府自行訂定，中央與地方的政策制度應相互整合互補以求最大效益，因此本研究案之必要性不言可喻，而在時程限制上，將於本年度內依規定完成相關事項並提供成果予各相關單位參考。</p>

附錄二 期中審查意見回應

委員	審查委員意見	廠商回應
王委員榮吉	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議建立專業維修及專業施工的基本資格及廠商資料，比照營造廠分為甲乙丙三種等級，並因應建築外牆飾面材料安全施工的目的。 2. 未來我國建築物安全檢查，除了建築師、技師，應將材料及施工技術人員、團體一併納入團隊成員，促使檢查、設計及施工合而為一，使權責更為明確、清楚。 	<p>感謝委員建議，已於後續研擬相關建議制度時納入考量。</p>
林委員煥程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於未來制度研擬中是否限制超過多少高度或是超過幾層樓之外牆飾材禁用瓷磚。 2. 檢查人員的責任落實該如何釐清。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議，因本研究主要研究內容為建立外牆飾面材料安全檢查機制，故有關外牆飾材種類選用之限制，因牽扯層面較廣，建議需經多方更細緻的討論凝聚共識後再行判斷。 2. 本研究已於研究中進行相關責任歸屬劃分之檢討。
高委員文婷	<ol style="list-style-type: none"> 1. 內政部營建署現階段任務係將外牆飾材之安全檢查納入建立強制申報機制，並與建築法現行體制接軌落實執行。 2. 做法本於”行政與技術分立”及”行政成就專業”之態度。 3. 行政管理對象以專業機構團隊為主，技術精進及人力培訓及表現得隨時演進不受行政牽制，其方法及 	<p>感謝委員指教，此將納為本研究之重要參考資訊。</p>

	<p>工具之取捨亦是市場之一部份，長期形成良性競爭局面，有助於專業發展。</p> <p>4. 外牆飾材強度之檢驗標準，因個案條件不同，且相同實驗數據不足情況下，不易研訂統一標準值，仍應留有專業判斷。</p> <p>5. 內政部營建署於制訂辦法時會將責任問題以一種持平合理之敘述訂明。</p>	
<p>張委員小薇</p>	<p>1. 調查區域是以哪種為主？還是全臺定點抽查？檢體數量為多少？</p> <p>2. 打診法仍停留在人為敲打階段，每一塊瓷磚均要做敲打，力有未逮，是否有較可取代之處理方式，紅外線法準確率及取代之可行性。</p> <p>3. 期中報告書第 30 頁到 35 頁，為臺北市區域性資料，可以代表整個台灣的可行性及準確性(高雄、桃園區域)有幾個因子做比較。</p> <p>4. 氣候及施工嚴謹度應納入重點考量。</p> <p>5. 建材材質考量，是否可加註說明。</p> <p>6. 研究中是否可提出施工素質的標準建議及相關可行性做為。</p>	<p>1. 本研究主要研究內容為建立外牆飾面材料安全檢查機制，並無執行調查項目。</p> <p>2. 目前可取代全面打診法之診斷方法中，以紅外線法較有效率，但其準確率視環境條件、儀器規格等級及執行人員之經驗能力有很大的差異，故未來在執行相關診斷業務時應嚴格要求上述條件，以達客觀可供參考之檢查結果。</p> <p>3. 感謝委員指教，本段內容為蒐集目前國內各地方政府所正執行中之老屋健診業務之相關表格內容，以為後續討論相關制度時之參考。</p> <p>4. 感謝委員指教，將納入考量。</p> <p>5. 感謝委員指教，將納入考量。</p> <p>6. 感謝委員指教，將納入考量。</p>
<p>張委員繼文</p>	<p>1. 外牆安檢實務上發現外牆飾面材問題可歸納為：營建設計施工不良、自然力破壞、防水系統劣化、建村自然衰減、人為破壞。</p>	<p>1. 感謝委員指教。</p> <p>2. 後續研究中將持續追蹤中央與地方政府相關議題之發展進度，並於研究中分析及提出相對應之策略。</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 2. 目前中央與地方相關議題發展策略已有不一致狀況，衍生日後地方與中央業務整合問題，例如：檢查業務權責單位。 3. 相關議題仍處研究階段，時間與風險環境不利於未來發展。 4. 欠缺產官學三方實際業務執行觀摩整合。 5. 相關業務執行權與錢的問題。 6. 目前均在相關工程技術探討，忽略並欠缺風險管理概念。 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 感謝委員提醒及指教。 4. 關於產官學三方的整合，本研究亦發現是有其必要性，目前已於後續研究進行策略之擬定。 5. 感謝委員建議，已於後續研擬相關制度，將委員之意見納入考慮。 6. 風險管理概念目前研究中並無納入考慮。
<p>陳委員昶良</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 期中報告書第二章第二節外牆飾面劣化檢測與診斷相關研究中只對濕貼瓷磚部分，但對於乾式施工石材缺乏相關文獻。 2. 對於外牆安全健檢項目評估內容，各地方似未統一，研究單位是否會提出適合之整合性外牆安全健檢項目評估內容。 3. 期中報告書第三章第一節診斷技術面探討，對應預期成果 2.提出適用於未來檢測的技術對策，有關各種飾面材料之各階段檢查方法，只有文字簡單敘述，是否有更深入之操作論述。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感謝委員建議，將於期末報告中補充此方面資訊。 2. 後續研究中將持續追蹤中央與地方政府相關議題之發展進度，並於研究中分析及提出相對應之策略。 3. 感謝委員建議，本研究重點在建立外牆飾面材料安全檢查機制，因時間及人力經費受限，僅能針對常用之外牆飾面檢查方法進行彙整，更深入之操作論述應屬細節部分，建議後續研究持續進行。
<p>趙委員文成</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 外牆檢查機制建立，有其必要。 2. 診斷方法中打音法並不能真實表現出其黏著強度。 3. 診斷方法尚有超音波法、 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 第 1、2、3 點，感謝委員指教，於後續研擬相關制度時，會將委員之意見納入考慮。 2. 第 4 點，感謝委員建議，保險制度之相關建議已納入研究

	<p>透地雷達法可用。</p> <p>4. 亦可考量將外牆有經過診斷合格者，其保費可下降，否則該棟房屋之公共安全險將提高，造成管委會之壓力。</p> <p>5. 未區分診斷人員與檢查人員之權責，技術上必須先確定指標、接受值。</p> <p>6. 期中報告書第 9 頁之劣化種類宜與「外牆施工技術」整合。</p> <p>7. 期中報告書第 37 頁”目視無異狀”不代表無問題，停在此處反而是要負責，因為目視無法知道內在。</p>	<p>中。</p> <p>3. 第 5 點，感謝委員建議，將遵照辦理。</p> <p>4. 第 6 點，本研究將劣化種類歸納於相關調查研究中是因為要說明瓷磚劣化的基本原理及特性，故此部分之內容暫不整合進「外牆施工技術」中。</p> <p>5. 第 7 點，本研究於診斷等級及責任歸屬中皆有論述，「”目視無異狀”不代表無問題」，因此若要進一步了解個案狀況，應積極導入紅外線及打診法等輔助診斷方法，此皆取決於建築物所有權人的選擇。</p>
<p>蔡委員得時</p>	<p>1. 參考書目建議於文內標註，將表 2-2 之文獻列入。</p> <p>2. 建議考量將臺北市、高雄市及桃園市老屋健檢實施成果作表單分析。</p> <p>3. 建議將期初審查意見回覆資料列入報告內。</p> <p>4. 部分引用之表格看不清晰，建議重新繪製。</p> <p>5. 建議建置建築外牆材料安全檢查之通用檢查表。</p>	<p>1. 感謝委員建議，第 1 至 4 項將遵照辦理。</p> <p>2. 有關建置通用檢查表部分，因相關等級劃分、評估項目及判斷基準制定等目前各國並無一統一的標準，如日本的作法即是將之委由專業檢查單位自行訂定，落實技術與行政分離之原則，並交由自由競爭市場機制決定。</p>
<p>謝委員百鈞</p>	<p>1. 目前初步的研究發現(第四章)尚在發現問題，如何建立安全檢查機制，仍需再思考及評估。</p> <p>2. 許多圖表於文中皆未提及及引用。</p> <p>3. 2.3.1、2.3.2、2.3.3 有關日本及香港建築物檢查的規定，應特別針對外牆飾面材料安全檢查進行探討及說明。</p>	<p>1. 感謝委員指教，此部份將於期末報告中呈現。</p> <p>2. 感謝委員指教，此部份將檢討修正。</p> <p>3. 因國外的制度設計上並無特別針對外牆飾面材料安全部分進行檢查及制定，故此部份針對整體性的制度來進行說明。</p> <p>4. 感謝委員指教，此部份將檢討修正。</p>

	<p>4. 2.4.1 主要是耐震性能評估和本研究無關，請考慮是否需要。</p> <p>5. 3.1 節診斷技術面方面彙整一些單位的方法，研究單位應根據預期成果，提出及探討現有診斷方法並提出檢測的技術性對策。</p>	<p>5. 感謝委員指教，此部份將於期末報告中呈現。</p>
<p>臺北市建築管理工程處</p>	<p>1. 因臺北市建管處秉持行政與技術分立原則，建議研究單位於後續制度研擬時可考慮如何讓專業人員的訓練落實到營造廠的聘請，讓專業的技術及知識最後能真正的落實到第一線的施工人員。</p> <p>2. 建議研究單位可將日本國土交通省及東京都整備局所提供之長期修繕計畫書納入研究進行相關分析。</p> <p>3. 日本公寓外牆管理於新建之初以收取長期修繕基金，建議研究單位能參考該制度並提供相關建議。</p> <p>4. 目前臺北市建管處施工科正執行「新建建築於二樓版施工完畢需檢附外牆施工計畫」及「竣工時需付外牆材料試驗簽證資料」，不管是新建或既有建築，建議研究單位能將臺北市所執行中與外牆有關之新規定納入研究中。</p>	<p>1. 感謝委員建議，於後續研擬相關制度時，會將委員之意見納入考慮。</p> <p>2. 感謝委員建議，但因本研究主題重點在安全檢查機制之建立，有關長期修繕基金制度部分將建議納入後續研究探討。</p> <p>3. 感謝委員建議，但因本研究主題重點在安全檢查機制之建立，有關長期修繕基金制度部分將建議納入後續研究探討。</p> <p>4. 感謝委員提供寶貴資訊，於後續研究中會將臺北市所執行中與外牆有關之新規定納入研究中並分析比較。</p>
<p>臺灣房屋整建產業協會</p>	<p>1. 檢查及診斷人員已進行相關訓練及測驗，反觀維修人員並無相關規定，建議研究單位可以將此項納入研究中。</p>	<p>感謝委員建議，於後續研擬相關制度時，會將委員之意見納入考慮。</p>

	2. 關於維修廠商之法規，可研讀營造業法第 8 條，並提出相關法規修改建議。	
陳組長建忠	<ol style="list-style-type: none"> 1. 香港在安檢有很好的執行經驗，但請與國內體制比較香港落實情形。 2. 供需面的資料請收彙如： 培育人才、訓練數量。 	感謝委員意見，將納入期末報告中彙整。

附錄三 期末審查意見回應

委員	評選委員意見	廠商回應
王委員榮吉	<p>3. 我國外牆飾面材料安全檢查研議於民間專業團體、民間公司，專業外牆飾面安全檢查如汽車檢(代)驗方式辦理，或消防安檢等的形式。</p> <p>4. 國內外牆飾面材料的安全維護牽涉業主、材料、施工、人力、技術、權責歸屬等範圍眾多，應納入民間公協會共同參加(與)，再研擬中長期執行架構、策略。</p>	<p>感謝委員建議，本研究對於外牆飾面材料安全檢查機制作法建議之方向已參考多項辦法之條陳進行撰寫(如汽車檢(代)驗方式辦理、消防安檢、公安檢查及昇降設備設置檢查..等辦法)。</p>
林委員煥程	<p>3. 檢驗機制的極限，如地震震度、低溫溫度、一定期間內溫差等，未來是否可能納入。</p>	<p>感謝委員建議，檢查結果皆有其限制性，因天然因素所致之機制極限缺乏實際科學數據佐證，故本研究建議研究機構可進行後續研究。</p>
高委員文婷	<p>6. .A1.3 託代辦機構：按建築物公共安全檢查簽證及申報辦法第 8 條已明定：「當地主管建築機關對於本法第 77 條規定之查核及複查事項，得委託相關機關、專業機構或團體辦理。」建議依據上開規定改由當地主管建第機關委託相關機關、專業機構或團體辦理。</p> <p>7. A2 人員資格：</p> <p>(1). 現行防火避難設施及設備安全標率檢查，係查核是否符合建築技術規則等規定，其判定方式與外牆飾材評估檢查不同。基於外牆飾材評估檢查工作涉及高度專業領域，須</p>	<p>感謝委員建議</p> <p>1. 本研究對於 A1.3 及 A1.4 的說明不夠清楚，研究中所制定之委託代辦機構定義與建築物公共安全檢查簽證及申報辦法第 8 條不大相同，本研究於報告第四章第五節說明。</p> <p>2. 感謝委員寶貴意見。</p> <p>(1). A2 之部分本研究會修改其定義及說明；A2.2 檢查人員資格及人員講習訓練等需求，本研究採取自 A1.3 執行訓練並統一課程及教材，亦能維持專業品質，此</p>

	<p>專業合作就建築物之外牆損壞現況調查、記錄、檢測及分析，並整合評估檢查結果及提具改善計畫書。故本署草案規定應委託外牆飾材評估檢查機構執行，不得委託評估檢查人員辦理，並規定評估檢查機構申請認可證，應另檢附評估檢查人員之訓練計畫，以提高評估檢查內容之專業品質。有關 A2.2 檢查人員資格及人員講習訓練等需求，建議改由當地主管建築機關依地方制度法等自行規定。</p> <p>(2). A.2.1 診斷人員資格除依法登記開業建築師、執業技師外，建議新增 (1) 未登記開業建築師、執業技師有實務經驗者。(2) 於大學以上學校講授相關課程且有實務經驗者。(3)於研究機關(構)研究相關領域且有實務經驗者。</p> <p>8. A4 申報對象</p> <p>(1). 請定義外牆飾材之範圍，並加強說明列管對象之目的及理由。另外牆飾材曾經剝落且經當地主管建築機關列管有案，或經評估檢查結果為須改善，且僅進行局部修繕之建築物，亦有安全疑慮，建議納入列管。</p> <p>(2). 外牆飾材評估檢查結果</p>	<p>部分將於報告第四章第五節說明。</p> <p>(2). A2.1 之定義已於報告書撰寫時將委員意見納入。</p> <p>3. 已於報告書撰寫時將委員意見納入。</p> <p>4. 本研究 A5 之制定是參考日本定期調查報告制度，雖外牆飾材未曾剝落或全面更新已降低可控制的風險因素，因較無剝落問題的建物其檢查過程較為簡單，故本研究所制定之申報週期是較為合理，且可掌握外牆飾材未曾剝落或全面更新的建物是否又開始剝落。</p> <p>5. 已於報告書第四章第一節撰寫時加強該項說明。</p> <p>6. 已於報告書第四章第一節將委員意見納入。</p> <p>7. 本研究所建議成立之外牆飾材施工技術諮詢委員會或臺灣建築外牆飾面維護制度委員會並不是正式組織，實為因應特殊需求，綜合產官學界，無論是官方或非官方人員的技術交流溝通平台，所以沒有法令依據及權責問題(參考日本”防止外牆等建材剝落對策研究委員會”之組成)。</p> <p>8. 已於報告書第四章第二節撰寫時加強該項說明。</p> <p>9. 感謝委員的意見，本研究已初步了解相關法令制</p>
--	---	--

	<p>並非代表完全零風險，且因應短期極端氣候劇烈變化導致外牆瓷磚剝落事件頻仍，建議新增當地主管建築機關立即採取應變處理措施之機制。</p> <p>9. 4.A5 申報週期：外牆飾材未曾剝落或全面更新之建築物，已降低可控制的風險因素，建議延長申報週期。</p> <p>10. A8 檢查等級：請加強說明檢查等級之執行方式、檢查項目及檢查標準等，以作為本署建築物外牆飾材評估檢查報告書表草案修正參考。</p> <p>11. A9 責任歸屬：建議詳述責任歸屬之法令依據，並蒐集實務判例情形。</p> <p>12. B1 外牆飾材施工技術諮詢委員會或臺灣建築外牆飾面維護制度委員會：建議釐清中央及地方政府機關組織規範，加強說明該委員會成立之法令依據及權責。</p> <p>13. B4 外牆飾材安全保固制度：建議整理業界外牆保固實務執行作法，以利執行。</p> <p>14. B5 外牆飾材安全保險制度：查保險法之主管機關為金融監督管理委員會，有關外牆飾材保險制度，宜洽該會了解相關法令制度。</p>	<p>度，因研究限制所致，僅對於相關積極性作法提出初步建議，故本研究建議研究機構可進行後續研究。</p>
<p>張委員繼文</p>	<p>7. 本案相關議題研究均已完整，且優於周邊國家。</p> <p>8. 欠缺實際執行個案分享及實務驗證。</p> <p>9. 公部門相關業務執行成效?(公部門相關資源完整，如</p>	<p>感謝委員肯定；礙於時間關係，本研究並無進行實際執行個案分享與實務驗證，且本研究著重於機制之建立，故建議研究機構可進行後續研究。</p>

	執行成效不彰，民間企業更難執行)	
蔡委員得時	<ol style="list-style-type: none"> 6. 符合預期進度及成果。 7. 有關責任歸屬問題建議交由專業單位做處理。 8. 建議事項中肯，但如何去落實推動才是重點。 9. 對於新建建物，建議於建照申請時建立外牆飾面材料之審查。 	感謝委員肯定；新建建物於建照申請時建立外牆飾面材料審查之部分，本研究已於報告書撰寫時將委員意見納入。
謝委員百鈞	<ol style="list-style-type: none"> 6. 已建議安全檢查機制及政策面積極作法。 7. 在第三章技術面探討中包括瓷磚外牆、石材外牆及帷幕牆，但第四章的安全檢查機制建議似乎只針對瓷磚外牆，若不包括石材及帷幕牆，則應適當的說明清楚。 8. 許多的圖表，文中未提及即引用，例如表 2-1、表 2-2、圖 2-1。 9. 第 54 頁圖 3-18 為香港專業驗樓師”實習及考試內容”，但圖和標題似乎並不適合，請考慮是否修正圖內容或圖標題。 	感謝委員指教，此部份已於報告中檢討修正及呈現。
謝委員宗義	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工保固需要有母法帶動，如果母法制定成功也會一併帶動保險制度。 2. 申報制度部份建議可採取電子化作業及電子履歷的推行。 	感謝委員建議；申報制度部份採取電子化作業及電子履歷之建議，本研究建議研究機構可進行後續研究。
社團法人台灣房屋整建產業協會-葉委員祥海	<ol style="list-style-type: none"> 3. 第 9、10 頁之 4 段文章，兩兩重複，建議訂正。 4. 本研究著重於瓷磚外牆之檢查機制之探討，唯石材外牆與帷幕牆之探討，建議稍作補充。 5. 如何促使外牆安檢落實，宜由地方政府著手，其制度、執行 	<p>感謝委員指教</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 此部份已於報告中檢討修正及呈現。 2. 已於報告書第四章加強該項說明。 3. 根據本研究所蒐集之資訊顯示，暫無各地方政府落實之機制，可循機制之

	<p>辦法，亟待推動，建議探討各地方政府落實之機制，或可循機制。</p>	<p>部分已於報告第二章加強內容。</p>
<p>台灣物業管理學會-黃委員 世孟</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建議最後的結果能更加具體，對於業界及學界有更直接的幫助。 2. 研究中建議的對象、成立組織等項目，營建署與本計畫有何差別？兩個關係要結合在一起，條例制定的背後需要有基礎研究的支撐，建議研究單位於結論部分需撰寫清楚。 	<p>感謝委員指教。</p>
<p>台灣物業管理學會-江委員 立偉</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 健診機制對於社會目前現狀有必要性實施，本研究實際分析且香港及台灣的實施現況，並提出具體實施機制，值得肯定。 2. 簡報 42 頁第三點可能是實施的重點，太多大樓檢查完沒錢修繕，政府應先以特定對象實施檢查與修繕補助。 3. 保固由廠商負責，但是否應配套定期的維護管理制度呢？ 4. 目前研究成果多關注實施強制檢查的機制，可否於報告書中簡單論述培訓機制的設定。畢竟未來進行檢查還需仰賴有經驗的檢測者，培訓內容須包含哪些方向建議可思考。 5. 診斷檢查完成後進行修繕，但未來仍有可能面臨再檢查的需求。建議政府單位可參考對於補助修繕費用的對象，要求規劃初步的長期修繕維護機制，並逐步拓展到新建建築物上，以利未來檢診機制的永續經營。 6. 營建署與台北市政府對於檢 	<p>感謝委員肯定；因本研究著重於機制之建立，配套定期的維護管理制度、培訓內容須包含哪些方向、規劃初步的長期修繕維護機制等建議，礙於時間關係，本研究無法進行相關研究，故建議研究機構可進行後續研究。</p>

	<p>測單位的立場不同，本研究使否可提出建議檢測單位定義。</p> <p>7. 規範施工廠商資格出發點符合市場需求，但仍需考量未來在推展施工單位的品質認證時，如何讓民間正確的收到這類消息，不然以過去經驗政府做了很多努力，但因缺乏有效的行銷而導致民間無感。</p> <p>8. 優生學的觀念：除了檢查之外，更需未雨綢繆。</p>	
<p>臺灣營建防水技術協進會-張委員弘龍</p>	<p>1. 所見到簡報結果中的研究成果是否是統計平均值或作李克特五點量表有做(迴歸)線性機率的統計結果。</p>	<p>感謝委員指教，簡報結果中的研究成果為統計平均值。</p>
<p>陳組長建忠</p>	<p>1. 貸款對於產權複雜大樓是否會全數蓋章，或管委會有無法律權限(至少要為法人)，請再深入探討提出具體可行之建議。</p> <p>2. 與現行政策，依我們研究的優先性及適應性，分別提出中長期策略，以配合現行修法之作業參考。</p> <p>3. 專業廠商香港是否有足夠市場，或只是登錄，台灣也是面臨此類問題，宜相對評估。</p> <p>4. 紅外線檢測為例，文獻回顧提到其有不妥之處，但其後章節並沒有提出解決方法或注意事項(只講環境範圍太廣泛)。</p>	<p>1. 感謝委員建議，低利貸款計畫主要為本研究所建議之積極性作法之一，如委員所說，其產權、條件等較為複雜，有許多條件須克服及制定，故本研究建議研究機構可進行後續研究。</p> <p>2. 遵照辦理。</p> <p>3. 香港屋宇署已開始執行強制驗樓計畫，不僅只有登錄作業，已確實開始執行驗樓計畫，且有實際完成強制驗樓之案例。</p> <p>4. 文獻回顧提到紅外線檢測有不妥之處，其由建物現地及環境造成，從一開始便無法執行檢測動作，且無解決之道(樓高太高、地形、鄰屋、環境植栽及受天氣影響等)，對於檢測判斷等並無影響。</p>

附錄四 第一次座談會會議紀錄

座談會時間：105 年 6 月 20 日(星期一)下午 2 時 30 分

座談會地點：內政部建築研究所簡報室

主 持 人：

陳建忠 組長，內政部建築研究所

翁佳樑 教授，國立高雄第一科技大學營建工程系(計畫主持人)

出 席：

秦賢治 總經理，台灣菊水化學工業

顏世禮 秘書長，台灣物業管理學會

謝宗義 負責人，台灣南海股份有限公司

游德二 顧問，台灣陶瓷工業同業公會

葉祥海 理事長，社團法人台灣房屋整建產業協會

劉明滄 理事，臺北市建築師公會

黃朝信 委員，臺北市建築師公會

高文婷 組長，內政部營建署建築管理組

(按照發言順序排列)

列 席 者：

謝秉銓 教授，國立高雄第一科技大學營建工程系(研究員)

林谷陶 研究員，內政部建築研究所

厲妮妮 研究員，內政部建築研究所

紀 錄：林家儀，國立高雄第一科技大學營建工程系(研究助理)

會議紀錄

秦賢治 總經理

一、日本定期報告制度實施現況

日本的報告制度針對特定建築物有相關的檢討，但是這樣的一個檢討制度並沒有百分之百的被實施，現階段大概約有 60% 幾被實施，日本對這個問題也花了相當大的精力去進行，對於什麼樣的人員跟對象來做最後的負責，以日本的狀況，還是以最後改修的建築專業人員來進行負責，對於改修專門的人員，其實並不是可以馬上成立的，就像我們公司大概從 20 幾年前開始累積經驗一直到現在這樣的階段。

二、日本建築士及專門業者互相結合之模式

在 1989 年的九州發生了一件重大事故，BELCA 因而針對房屋的診斷，其實 BELCA 的這個制度責任還是在於建築士以下；對於日本現狀，也就是現在運用的方式，還是以建築士及專門業者互相結合所形成的一個方式，專門的業者例如塗料公司、專門施做設備戶配管等等，這樣的專門業者跟建築士一起將業務做完。對於最後所提出的報告內容，因為日本有相當多的業界資格資度，診斷的人員就是利用這樣各種的資格，將其放入診斷報告書內，最後還是由建築士來提出整個完整的報告。

三、日本外牆飾材的使用現況

針對外牆的部分，因為日本規定特殊建築物十年需要有一次的外牆診斷，目前新建建築的外牆瓷磚這樣的飾材已逐漸減少使用，改用塗料等來做外牆的飾材。以上報告到此，我們公司也有 BELCA 資格的人員，如果需要的話，我們可以請該職員來為大家講解，謝謝，以上報告。

顏世禮 秘書長

一、建構制度所需考量的事項

在座的各位專家學者在技術面及制度面上比我們更為清楚，我們在實務上來講面臨的問題是如果強制他驗樓也好修樓也好，真的有強制兩個字其能力有多大，最近一兩年發生很多問題，有問題大樓不去修繕，也沒錢修繕，只好在有問題的大樓下出示警告；在推行制度之後，不管在中央的公安檢查、自治法的推動，但是對於我們業主(物管)來講，不管在技術上面或其他內容，他們不是很對稱的，不知道用什麼判斷、什麼決策去做，什麼狀況之下要做檢查，或是在什麼狀況之下是真的有問題該如何解決，長期修繕也好，或是大型修繕也好，對於業主來說是一種蠻大的問題。在作業過程中牽涉到的區分所有權人的話，會有決策的問題、財務的問題以及技術的問題，這些問題都會在實務上碰到的，目前在管理組織上面他們是不了解的，如果這些制度建構完成後，在法令上、規定上如果他不做，該怎麼辦？他不驗也不修，又會怎麼樣？如果罰他錢，他還是沒錢修，該怎麼辦？費用有人不願一起分攤，該怎麼辦？這些問題在實務上都會發生，之前也碰到外牆瓷磚掉落要針對管委會進行開罰，新北市一堆管委會說不當管委，現在台灣民間的大樓都是用區權會議進行大樓相關事務的決議，不修的決議在區權會議上有紀錄，管委會也有紀錄，重大修繕不是管委會的權限，費用無法支出等，這些都留下紀錄，所以管委會將來被開罰時，可以用以上紀錄做舉證；所以以上是對於建構制度來講要考量的事情。

二、建議效仿香港強制驗樓之配套方式並納入制度中

在香港驗樓跟修樓是分開的，分為兩個階段，驗樓時是有一定的期間，如果不驗樓會處以罰金或監禁，在第一次驗樓時是有補助的；香港的制度與台灣欲建立的制度相仿，如專業機構、專業人員的部分，但是香港有更詳細的標準，除了補助以外，像是維修的部分，香港屋宇署成立一個樓宇維修的綜合支援計畫等還有其他的財務支援計畫，整個資源計畫分為兩大部分，一個是財務支援，一個是技術支援，財務支援配合很多其他的長期修繕或是津貼等，財務支援部分是有其配套作法，類似於我們台灣的拉皮計畫補助；技術支援的部分是怎麼進行驗樓？他提供相關手冊及諮詢機構，其諮詢機構是由官方單位來提供，其配套方式建議可納進去。

三、制度中如何支援民眾技術性問題及財物的幫助

香港強制驗樓對於專業機構及人員部分訂有詳細的審訂，他的收費標準及政府的監督蠻重要的，在維修費用的估算是否合乎標準，或該如何作業，所以檢查完後要回應報告；貸款的部分是每一戶可以貸五萬港幣，津貼分為兩項，老人津貼及中低收入戶津貼，每戶也有四萬港幣津貼可領，但是若家中資產到一定程度，上述補助津貼則無法領取；若驗樓完成明定需要進行修繕，修繕完成後若無繳交費用，香港會寄出律師函，如果不繳錢需要罰款以及要支付利息，房屋的部分無法進行過戶及買賣，以上案例說明後續維修是有管制的，若有用戶沒有繳錢，由基金會代墊費用，隨後對該住戶進行罰款及要求支付利息；對於外牆的制度是有必要的，若碰到公安的問題是影響蠻大的，但是最後配套的部分及技術性的問題，民眾是真的不了解，怎麼去支援民眾技術性問題及財物的幫助，其實大多的問題都發生在財務上，不只有香港遇到此問題，連澳門也是碰到相同的問題，民眾是真的不付錢，難道政府真要把民眾抓去關嗎？你罰他錢，他也沒錢可以給你罰，也不付錢；香港現在碰到的問題就是維修後不付錢，尤其是現在很多區分所有權建築物的決議，就是有幾戶用戶不付錢，你也沒有辦法。以上報告，謝謝。

林谷陶 研究員

一、診斷人員跟檢查人員之間的責任釐清

有診斷資格的建築師或技師們最關心的是跟檢查人員之間的責任釐清，到底檢查過程中未檢查到，或是檢查完畢在未來使用中瓷磚持續剝落造成的公安問題，那以上問題的責任到底要歸咎於誰？其實我認為此部分的劃分蠻清楚的，就是由最終出報告的人負責，工作委託給個人或是事務所，那檢查人員就是診斷人員該負責的一部分，相對的技師們是比較擔心這一點，所以有必要把這部分的責任及

機制講清楚，若說到要負責，必須要有相對等的利益。

二、是否能結合物業管理維護的制度進行外牆診斷等相關作業

檢測方面的相關設備其儀器成本與折舊率，診斷及檢測時所需的其他費用等，其實是不符成本，若要專業的建築師或技師再出完報告後還要負責，其實這件事看起來是有點悲觀，要求須負責且給予之費用不夠使用，所以我認為財務方面是一項很大的問題，那是否有解決的方法，我也有思考過類似的問題，像是所裡面舉辦智慧建築的補助案例，我們有甄選一個優良的案子，那案子為集合住宅，也快要成為廢墟，管理委員會收不到 50% 以上的管理費，所以無法維修電梯、清潔服務、地下室無人管轄及請不起保全等問題，主委對於這件事情很傷腦筋，後來遇到一家業界有名的設備維護公司，該公司就想出了一個方法，他們先幫大樓進行設備維修，導入智慧化的管理手法及保全，原本可能要請兩個保全，再加一個總幹事之類的，現在只用智慧化的管理手法就可以解決，省下來的費用就可以善加利用，以上舉例的精神，是否能結合物業管理維護的制度，包含設備部分以及外牆檢測的部分就帶在管理維護公司裡面，會有此想法是因為管理維護公司或許有能力能負擔紅外線檢測設備等業務，而業務的來源也多，那同樣的設備不只可以檢測電器產品及線路亦可檢測外牆，這樣一整套的服務方式或許能壓低成本；後續的診斷及維修或許就要另外擬定相關方法來強制業主進行，這部分的問題也確實難解，且顏秘書長也提供了很好的參考方式。

三、藉由檢測學會及學校的龐大數據建立檢測的模式及樣態

有關檢測經驗的部分，臺灣有臺灣建築物的特性，所以除了理論上的檢測，我們還需要找出一些模式及樣態出來，除了做打診法及拉拔試驗的互相比對，紅外線的檢測若沒有相當的經驗，其檢測出來的結果不是人人都有辦法解讀，所以有必要幫大家建立起這樣的模式及專業常識；那包括幾個檢測學會及學校，可以因為檢查的需求量大，進行資料的蒐集及互相比對，幫大家先將經驗及數據累積起來；以上是簡單的報告，謝謝。

謝宗義 負責人

- 一、是否能把都市更新條例第 18 條的管理基金拿來用在老屋拉皮、補助外牆維修的部份、保證金或低利貸款。
- 二、營建署所制定之臺灣建築物外牆飾材納入公共安全定期申報制度與目前建研所正在執行的計畫案於未來的規劃要如何分配。
- 三、外牆危險的判斷標準真的要統一。
- 四、瓷磚貼著問題，要如何施工，目前尚無標準，需要制定。

游德二 顧問

- 一、外牆診斷、檢測及維修人員，現在很多機構或學術單位都有做相關研究，是否能由政府機關、研究機構及學術單位，派員蒐集現行的法令規章或是技術資訊，並制訂統一標準及執行流程。
- 二、瓷磚是否需要設立技術士人員，泥水師傅等為什麼不要求其資格取得，如水電師傅需取得相關技術士才能進行其專業工作；若不要求取得資格，起碼於建築法當中，監工方及施工方所需擔負之責任需要釐清。

葉祥海 理事長

- 一、外牆安全檢查制度宜考量新建竣工之安全(品質)檢查要項。
- 二、既有建築外牆安全檢查機制建議將檢查人員與診斷人員分立，並應有專業人員的講習訓練。
- 三、診斷的基準必須先予制定，並有可量化的評價指標，以利專業人員之診斷作業憑據。
- 四、為推行外牆整建(拉皮)，其經費籌措至為重要，建議能應用都市更新基金予住戶(大廈)管理委員會為整建資金貸款之背書，或以利息補貼之方式進行。
- 五、建議對於檢查診斷有危險之虞的外牆，其大樓(地址、名稱)地方政府應予公告，以利民眾瞭解有公安及行政管理之問題。
- 六、外牆改修之作業模式課題，可為本研究案之後續研究，擬提建議。

劉明滄 理事

- 一、營建署把外牆檢查架構在公安檢查裡面，所以現在公安檢查裡面有防火避難設施、設備安全、耐震、然後就是外牆，然後中央訂定的條例，我覺得跟臺北市所制定的條例不太一樣，臺北市的架構裡面是有診斷人員跟檢查人員，兩種資格是可以各自獨立作業的，但是中央所制定的是一定要機構執行，但機構裡面的檢查人員一定擁有建築師資格或技師資格，且要執業十年(不太確定)；臺北市建築師公會在討論這件事情時，覺得不管是建築師或技師，會抹煞到一些年輕建築師或技師的機會，因為架構在機構當中，我覺得這項規定是否會將此行為壟斷在某個市場裡面；除了擁有基本資格以外，還要受過相當訓練，比如說打診棒如何使用，探測器如何操作，內視鏡等一些診斷的方法，若可以的話可以請中央加以考量，假設地方能另外訂定規則，是否直接向中要報告即可。
- 二、申報的相關事項都有規定，那我們架構在公安檢查裡面，有時候會覺得對於申報區域的各項規定是否有意義。

- 三、檢查責任及罰則的草案上有提到罰則部分為罰款六萬至三十萬，並得連續處罰，那責任的問題應該分為診斷人員應負之責及檢察人員應負之責，若業主委託給專業人員也意味著把責任委託給專業人員，舉例來說，如果檢查人員在現場檢查不確實，導致診斷人員的誤判，那這樣的判斷錯誤該歸咎於誰？
- 四、是否能請研究單位進行現行檢查操作時的收費標準，不管是哪項診斷方式，都有其基本收費標準，以供未來參考。
- 五、維護制度或是未來的維修經費來源，可以架構在公寓大廈管理基金，就在管委會成立之初就提撥一筆經費做為管理基金，並在公寓大廈管理條例裡面也要訂明外牆要多久檢查一次。
- 六、更新基金的運用可提供公寓大廈的整建維護之上，是否有一個方法，於檢查診斷之後即可進行外牆的整建維護，目前所進行的整建維護也只是拉皮的方式(拉皮收費標準臺北市為每平方公尺 4000 台幣);檢查規範有制定的必要，讓其有一致的標準。
- 七、臺北市於 7/1 之後，就會對新建建築物執行外牆飾材的施工計畫，在施作二樓的樓板時，就需要將施工圖說、施工大樣圖、建築圖說、規範、建築外牆用材基本資料、如何執行拉拔試驗，誠如理事所講，目前拉拔試驗的標準還是使用 6kg/cm² 抗拉力，其有濕式、乾式及帷幕牆，此部分施作完畢，於申報竣工檢驗時需把整個施作過程、拉拔試驗結果檢附在報告中，才能做竣工勘驗。以上報告，謝謝。

黃朝信 委員

如何建立產官學三方的組織，並整合相關技術，跟資訊的回饋，並針對老屋該如何進行管控，新屋從設計、施工到使用，我們該如何做管控，這些做法該如何架構並回饋資訊，例如日本在這方面是運作很順暢並即時，且資訊在三方間的結合與運用上都相當適宜，例如現在的訓練機制中，房屋整建協會的訓練機制與臺北市建築師公會的訓練機制，其兩者的內容是否經過整合？其共通性是否有一起架構過？那彼此該如何分工，是亟需解決的。

高文婷 組長

一、中央的基本態度

1.中央跟地方的權責要分明：中央關心的部分是政策的擬定跟法規架構的形成，很多細節的部份由地方來做，我覺得這樣的做法比較妥當

2.行政的繁瑣度要適中：以行政人力來說台北市跟其他縣市的差距太大，所以行政流程若以台北市的行政方式來處理，外縣市政府的人力無法負荷，可能導致無法施作，所以在處理行政難易度時要斟酌，不是中央做不夠詳細，而是將細節訂定之後，能得到的效果會如何，這是中央所重視的。

2.中央的希望是把行政與技術分離：因為不希望行政凌駕專業之上，尤其是外牆剝落這件事情，一直到現在各派的學說還不少、用的方法也不少，標準的數值尚不明確，但是現在瓷磚這項技術不只在台灣，日本、新加坡及其他國家都還持續發展中，所以我們希望行政與技術的分離，讓技術能更好的發揮。

二、針對技術部分

1.目前為止我們曉得台北的施政速度發展得很快，他的訓練機構都已經委託出去，教材也成型，也訓練了一批人員，但就中央來說技術的數值標準夠不夠齊備，若要寫進制度當中此標準不能沒有，但要強硬落實的完全執行，那個標準數值在哪裡，我們現在規定能夠提得出最好的標準，因為還沒全面落實當中，這是標準不確實不明確。

2.如果由中央訂定的統一標準那這個叫最低標，如果說技術方面的良窳、精準度、費用或程序是市場競爭的一部份的話，會造成良性競爭及進步的動力。

3.中央希望行政及技術分立的兩個因素

(1).技術的標準尚不夠全面及明確 (2).希望且期待技術是市場的一部分

4.中央於技術方面是採用機構來實施且不太定細節的原因

(1).對於外牆剝落這件事，大家偏向機構的管理而不是偏向人員的管理，人員是掛在機構之上，他們之間是一個聘任的關係，機構要用什麼樣的人來對外執行他的業務，由他來做決定，他也可以做內部的訓練，訓練出來的人分兩種一個是做評估簽證(醫生)，一個是做實際檢測的人(檢驗師)，這兩的人的業務及資格能力，其實都可以由機構來做專業上的判斷或訓練，這樣的話對於中央來說，制度的成形不會馬上壓垮行政流程，而且中央認為現有的檢驗及評估方法無法實際的訂定出明確可量測的數值，反而需要專業的判斷，所以這樣所需要負責的責任更難說清楚，中央比較偏向於由機構來做專業的訓練，技術上都在機構中做精進。

(2).在推動上中央較不希望由個案事務所、一個建築師事務所或一個土木技

師事務所就來承接整棟大樓的外牆診斷或檢查的事物，而這個論述在會上得到大家的支持，如果建研所這個研究案可以跟營建署建管組做一些比較先進的討論，那這個研究報告出來的結論，真的對於中央有些不太一樣的觀點，中央希望能夠有些吸納以及改進，當然這個是可以改變的，我們現在只是表明對於現況的理解。

三、對於行政部分要做的事情是什麼，在外牆飾材的安全檢查機制，要做的事情要分為人、事、物三部分來談：

1.人是針對申報人該是誰，代申報人又是誰，或者是行為人(機構、評估檢查人員、現場勘查人員)等的責任及義務各是什麼，如果做不到罰則該向誰罰，所以這邊的機制需要訂定的非常清楚，這是行政制度建構的一部分，人的資格也要受到嚴格的限定。

2.事情的界定部分包含飾材的定義，在檢測部分上該如何觀看，看到什麼程度，與廣告招牌是否需要切割，與外掛冷氣及鐵窗等是否切割，這些都牽涉到未來檢測的責任及罰則等問題，所以要把定義講清楚以及流程講清楚，再來把方式講清楚；根據 104 年台北市的統計資料，七樓以上且十五年以上的房子已經超過八千五百棟，其中無管委會的有五千五百棟以上，所以沒有管委會的人到底該罰誰，還是無法釐清，申報人該由誰擔任亦無法釐清，所以這是我們行政單位要努力的事情，要把申報人等事情界定清楚，若針對無管委會的大樓，單位的執行方式、該檢具什麼樣的文件才算是解除公安申報的義務，這個需要講清楚，這反而是行政機關應該更為重視的地方，而不是由行政機關去牽涉技術部分，因業界懂得技術的人員比行政機關人員更為專業，所以行政機關需要把機制講得清楚，才是制度能夠實行最重要的部份。

3.物的部分即指表單的建立，應申報建築需多久申報一次，上述事情是我們認為應該要講清楚的地方，以上事項是目前中央正努力中，大致上開了五次會議，條文大致瀏覽上一次，該有的能參採的或是無法參採的說明理由在會議上都儘量講清楚，目前正在進行的是表單的修正，以上是有關行政部分的說明。

四、有關公共基金的問題

房子使用年限已久，該進行維修的部分不只外牆的部分，耐震補強、危險山坡地的擋土牆整治、大樓管線的維修、電梯的汰舊換新等都是，這些都牽涉到大筆經費的支出，民眾並非不曉得危險，重點是沒有經費可以維修，錢的事情在公寓大廈管理條例的此次修正案做處理，新的立法院上任之後，因為跨界不連續，全部法案皆退回之後，我們選擇建築法及建築師法進行修正並送立法院，而公寓大廈管理條例部分我們留著，預計將公共基金、長期修繕基金、一般管理費基金

拆開，這件事情使廣大民眾開始急躁不安，因為所要繳交的管理費是現在的兩倍，甚至更多，但是這件事情勢在必行，為往後二三十年做準備，所以此部分的共用基金我們會以公寓大廈管理條例的方式做處理，也希望對於外牆維修有直接的幫助。

五、以使用軟著陸、緩衝的方式做中間的銜接

耐震評估及外牆檢測，跟現在的公安制度非常的不一樣，是否可以拆成兩個法規甚至三個法規，但現在考慮到大家對於公安制度的實行及法治觀念已深入人心，若在新建立一個新的條例，要再重新習慣，事實上我們希望以現有的觀念增加項目就好，讓民眾知道這是公安的一部分，後來決定還是把他跟公安制度寫在一起，但是人員的認可會分開寫成不同的要點，如防火避難認可要點是一個，耐震評估的要點是一個，公安外牆也是一個，因為外牆部分的專業不一樣，所以人的部分會分開處理；目前大多數的人對於外牆申報的部分毫無概念，營建署擔心耐震跟外牆一起申報後，害怕民眾會擔心甚至是恐慌，搞不好第一年實施了，真的進行公安申報，結果只有十分之一的大樓通過，其他 90%(約 7,650 棟)的大樓皆須進行罰則，這樣一來中央根本無法開罰，不但無法進行，每一棟大樓或許有上百個區分所有權人，還沒罰到別人，先被開罰的人卻是建管人員，所以現在考慮一個軟著陸的方式，讓大家先熟悉公安申報要開始做外牆項目，一開始可能先緩衝個三年，然後再慢慢地完全由專業的檢測機構來接手，可能考慮這麼做，先把外牆飾材要申報觀念注入，一開始門檻不要那麼高，比如一個場所的負責人，歷年來都找同一個人進行公安申報，突然要多委託一個人進行外牆申報，是否先緩衝個三年合併辦理，讓申報人知道有這個項目，對於民眾來說這個衝擊力會小一點，但是細節還在商討中，中央害怕強硬實施後制度是無法實施的；是否可以使用軟著陸、緩衝的方式做中間的銜接。

六、回應謝副理事長所提的變更使用事項

其實建築法第 73 條在 92 年大修之前的使用管理比較偏向用途的管理，可是後來只要原來的使照與原來不合的地方，只要不符合建築法第 73 條，都屬於變更使用的一種，但是又包山包海，所以又做了兩件事情，一個是授權地方政府可以針對一定規模以下的變更可以簡化免辦變更使用，先把權力授予地方政府，然後中央再把建築法第 73 條的包山包海在條列出來那些應該辦理變更使用，剛謝副理事長所說的使用類組變更的使用辦法第八條第一項第八款講的事情，他的確把外牆放進去，但那時候的外牆比較偏向整個外牆的結構改變或是開窗改變，飾材的改變理論上沒有放進去，是因為最早開始做外牆修繕是台北市，他們發現變更使用執照後的藍晒圖與變更前的一樣，因為原來的藍圖就沒有標明材料，也不

知道該以哪次為準，所以也沒有要求一定要辦變更使用，倒是不用辦理變更使用後，外牆修繕所搭之鷹架非常危險，一年多前羅斯福路的鷹架倒塌並沒有辦理使照變更，該案件是因為外牆剝落，但有申請了施工管理申請借用道路的鷹架管理，在此補充外牆的飾材變更不一定要辦理使照變更，其他案子會申請可能是剛好有其他部分需要，所以一起辦理；地方政府執行上會把飾材變更完全要求辦理使用變更，目前尚未聽說有類似案件，若有倒是可以進行更正。

七、施工管理法規的範本制定

剛開始討論外牆飾材檢查機制的建立之初，很多人詢問過建照如何管、施工怎麼管，不能只看使照，施工該怎麼看，甚至限定幾樓以上外牆不得使用瓷磚，這些說法中央一一婉拒，我們認為不應該因噎廢食；施工的部分於前兩年已發現各地方政府所設之施工管理品質差異極大時，中央開始進行六個法規中有關施工管理法規的範本制定，從施工管理、開工到工地管理，我們做成範本讓大家參考，在範本中就有提到外牆瓷磚的事項該如何管理，但是在各地方政府可以依其行政密度去做調整，台北市的行政密度顯然是增加，外縣市的部分可能無法要求太多，可能依中央規定進行或稍微減少。

八、技術士的相關問題

目前有兩種技術士已含括，一是綜合類的、另一是泥水面磚類，其等級可分為甲乙丙三等，丙級可以施做水平地面的部份，甲、乙級部分是可以施作面磚的部分，其實現在技術類的泥水考試證照都已經包含了，是否要求工地的每個人都需要有證照，我們不敢貿然實施，因為真正的老將考不到證照，年輕的考得上但未必有經驗，到最後會變成是簽假的，實際上是有證照的在簽，做的都是老將，因為此制度感覺有點在自欺欺人，所以這件事情還在評估當中；而且技術士的人數不夠，我認為這專業應該備受到重視，但是否只使用證照方式來要求並重視，或者有其他更好的方法，我們可以再更精進一點，會讓這個制度的實行變得更好。

九、目前評估人員的檢查資格並未設定十年而是五年

五年是包含教授資格的五年、建築師相關技師的五年，基本上是產界及學界的資格，並且都有五年以上的資歷，我們認為你要去檢查人家的大樓，自己一定要有相當的資歷。

十、如何界定評估檢查人員的責任

營建署所擔心的是檢查完之後瓷磚又掉了，到底該如何去界定評估檢查人員的責任，事實上若訂得過於嚴格，會沒有人敢接案及施做，若訂得過於鬆懈，讓評估人員都敢接案及施做，導致劣幣驅逐良幣，所以嚴格與鬆懈之間要拿捏好，

此部分中央正在修訂之表格中，我們會盡量進行事項的註記，例如此份報告書是評估人員基於什麼樣的現場觀察跟相關且合理的判斷其安全性，但並不保證後續會經歷哪些災害或自然現象後所導致剝落發生，但是檢查人員的責任部分我們把它寫清楚，若將來真的有責任，就講清楚檢查時是否確實，我也非常贊同前輩所說的，該有的照片該有的資料都是評估人員判斷時的依據，這就是我們認為該讓機構來進行會比較妥當的原因，也因為機構是永久存續的，讓這些專業判斷的準據都留下來，讓大家都知道這件事情是有依據的，但無法保證後面沒有任何的意外之事項會讓簽證人員有太大的壓力，導致無法簽證，然後敢簽的人就亂簽，中央不希望有此種現象發生。

以上是我綜整各位所提出之議題所進行的回應，我知道很多責任在於營建署，我們會繼續努力，謝謝大家。

附錄五 第二次座談會會議紀錄

座談會時間：105 年 10 月 6 日(星期四)上午 10 時 00 分

座談會地點：內政部建築研究所簡報室

主 持 人：

陳建忠 組長，內政部建築研究所

翁佳樑 教授，國立高雄第一科技大學營建工程系(計畫主持人)

出 席：

游德二 顧問，台灣陶瓷工業同業公會

黃朝信 委員，臺北市建築師公會

顏世禮 秘書長，台灣物業管理學會

張繼文 總經理，千里達企業有限公司

葉祥海 理事長，社團法人台灣房屋整建產業協會

盧昭宏 科長，內政部營建署建築管理組

(按照發言順序排列)

列 席 者：

謝秉銓 教授，國立高雄第一科技大學營建工程系(研究員)

厲妮妮 研究員，內政部建築研究所

紀 錄：林家儀，國立高雄第一科技大學營建工程系(研究助理)

會議紀錄

游德二 顧問

針對問卷提出建議

三、A9.4 建議採用施工履歷。

四、B1 建議可由相關公協會內設置外牆飾材施工技術諮詢委員會。

五、B2 建議可採相對補助及針對特殊對象進行公益補助等方式。

六、B4 建議再細修，或根據材料及施工法之變動定期修訂。

黃朝信 委員

針對問卷提出建議

- 一、A4.1 及 A4.2 建議所有鄰接道路或人行道之建築物均應納管，以維護公共安全。
- 二、A4.3 建議申報對象應包含所有可能造成公共安全之建築物。
- 三、A5 建議針對已有剝落列管個案應改善後亦列入觀察追蹤二年，確認安全無虞才解除列管。
- 四、A9.1 建議應更明確劃分責任歸屬，紀錄詳實內容規範，因不可抗拒之因素(地震、颱風..等)之排除。
- 五、A9.2 建議應明確劃分"已盡一般可接受之專業及技術水準"提供參考範例供參考。
- 六、A9.4 建議施工者應建立施工履歷，以利責任歸屬及施工確實程度及責任。
- 七、A9.5 所有權人為當然之管理人，應加強其責任義務之落實。
- 八、B1 建立本國專業技術研究及討論平台，確實提供必要之專業協助及強化施工品質管理。
- 九、B2 除了輔助之外，應協助及輔導各大樓籌措整修產源的基金。
- 十、B3 應更廣泛的輔導大樓維修管理基金的建立(例如:外牆保險整修制度...等。)
- 十一、 B4 加強施工端的保固及履歷或應提撥整修管理基金...等。
- 十二、 B5 建議應有完整的配套及認定方式。
- 十三、 B6 建立施工信譽佳的廠商，提供合理的施工預算及保固責任。

顏世禮 秘書長

針對問卷提出建議

- 一、A6 主管機關營建署委託給代辦機構，由地方主管建築機關執行，建議此部分委託代辦機構直接向地方主管機關申報。
- 二、A7 建議石材及帷幕牆的檢查部分能增加結構元件；建議往後相關研究能新增技術規範。
- 三、A9 施工廠商建議再細分施工廠商的規模。

張繼文 總經理

- 一、提出一些風險管理的概念，從風險角度來看有幾個工具可以選擇，第一個是規避，未來可以避免外牆飾材使用瓷磚，可改採塗裝、包板等安全的飾面材，把不安全的飾面材在這個階段就處理掉。
- 二、第二個是分散的概念，在新建工程開始就進行全面性的飾材檢測，以確定飾材是安全的(針對新建案)；規定了每幾年一次的概念，這就是分散的概念，我們沒辦法在同一個時間把所有的事一次性解決。
- 三、普查結果(也就是目視檢查，是很容易達到的)可帶出專案以及個案，這樣就有辦法執行，也很清楚對象到底是誰，如果不這樣做的話，一堆案例也只是攪和在一起，也無能為力。
- 四、風險管理上有個移轉的策略，遇到很多在修繕上是沒有經費的，連檢測費都沒有，往後在建築物上面導入保險制度是非常重要的，區分所有權人制度裡面沒有在討論修繕基金，所以保險制度的導入是勢在必行。
- 五、消費者不知道本身遇到的風險是什麼，因為消費者沒有危機意識，認為外牆檢查是政府的事、是國家的事，不是我的事，政府沒有立法我就不做，在執行上現在遇到的狀況是這樣；在此提供四個風險管理上的工具，給各位作參考。

葉祥海 理事長

- 七、A1.1 營建署隸屬內政部，如立法中央主管機關，建議以「內政部」為宜。
- 八、A1.3 申報之重點部位(如人行道臨街面)應優先考量。
- 九、A4.3 建議目視有潛在危險者，可不用打診，即列管。
- 十、A7.1 只做目視要有前提，如新建或損害明顯，可列危險者。
- 十一、 A7.4 以較新建築為主，建議配合局部打診法(要設一定比例)。
- 十二、 A7.6 內部掛(扣)件，以內視鏡檢查(可拍照)，檢查方法國內欠缺研究資料，宜加強研擬。
- 十三、 A7.7 檢查方法或狀況，國內宜研究訂定手冊，供業界參考。
- 十四、 A8.1 建議配合局部打診，或配合新建物如 3-5 年。
- 十五、 A8.2 宜配合建物之年(齡)，及平時維護管理(如清洗外牆)。
- 十六、 A9.1 建議加入"在有重大之執業疏失為前提"。
- 十七、 A9.3 建議檢查記錄應有確實之錄影、照片為證，檢查報告書周詳。
- 十八、 A9.4 建議檢附施工檢查表(check list，如接著劑、拌合配比、瓷磚類型、吸水性、CNS12611、施工規範...)
- 十九、 B1 建議由委託代辦機構(A1.3)辦理，指定業務執行應推薦人員參與。

- 二十、 B2 初期(10-15 年)可，以鼓勵推動。
- 二十一、 B3 引進都更基金為拉皮整建「信用貸款」背書。
- 二十二、 B4 建議保固 15 年，保固條件(如脫落狀況)之界定要明確。

盧昭宏 科長

- 一、A1.1 日本模式類似公法人或行政法人，似與我國政府機關行政委託事項不同。
- 二、A1.2 檢查、鑑定本即建築師、技師依法定執行業務，工會團體本即具專業檢查機構之能力。
- 三、A3 營造廠商可講習訓練，但其實地檢測係由檢查機構複委託，毋須再經重複認可，亦可減少繁複認可程序。
- 四、A4.2 建議外牆飾材之定義應再明確。
- 五、A6 地方主管建築機關認可外牆維修廠商並無類似授權條文，且預判實務上地方亦無人力可管理此廠商。
- 六、A9.1、A9.2、A9.3、A9.4、A9.5 建議在法律責任之區分，建議研究單位由行政法、民法、刑法內做較完整之論述。
- 七、B1 建議地方主管建築機關可請建築師、技師公會派員駐府內擔任諮詢窗口。
- 八、B2 有限公務預算補私人資產，審計部一職有意見，建議鼓勵保險制度，及更加具體作法提出。
- 九、B4 合宜之保固期限仍待更深入廣泛之驗證支持。
- 十、B5 建議提出更具體之保險推動方式及內容。

厲妮妮 研究員

- 一、A1.3 建議改由地方主管機關找專業委託代辦機構來處理。
- 二、A1.4 建議由地方公協會/團體/機構成立執行單位，並由地方主管機關認可，地方公協會成立的執行單位，在與地方政府的配合方面較易協調。
- 三、A6 專業診斷機構也可以考慮由地方主管機關認可。
- 四、A8.2 檢查等級是否僅針對瓷磚外牆所設計?帷幕牆也有檢查等級嗎?
- 五、B1 或許不宜採用「委員會」的模式，改採「服務中心」可能更適合。
- 六、B4 依據目前營建署規劃「屋齡 15 年以上須申報公安檢查」而訂定 15 年保固較具合理性。但不論 10 年、15 年保固，廠商意願如何?請考量。

陳建忠 組長

- 一、A1.3 及 A1.4 立意很好，內容陳述可補強。
- 二、A2.1 診斷人員外又改檢查人員，執行基準如何區分。
- 三、A3 國內人力，市場規模是否可務實運用。
- 四、A4.1 六樓及 1000m² 是否有足夠的量化?具體量化建議同業來補充。
- 五、A4.3 具體做法是什麼?現行規定為何宜予檢視。
- 六、A5 流程分法立論基礎為何?
- 七、A6 申報流程設計宜背景說明。
- 八、A9.4 只保證施工的部分，其他仍有掉落的問題。

附錄六 建築外牆飾面材料安全檢查機制專家問卷

我國建立建築外牆飾面材料安全檢查機制之專家問卷調查

您好：

我們是國立高雄第一科技大學營建系的研究團隊，目前受內政部建築研究所委託正在進行一項有關建築外牆飾面材料安全檢查機制建立之研究。建築物的基本功能在於滿足安全、美觀與舒適。然而長久以來，國內建築物外牆表面髒亂、飾面材料掉落等課題向來被忽視，直至近年因外牆飾面材料掉落，造成傷亡後才形成社會亟需面對之共識。日前臺北市、高雄市政府試圖從地方單行自治條例之層級推動外牆現況的驗證，其他縣市機關亦有跟進之趨勢。然而，外牆性能的檢視、判斷、維護、更新等面向，包括機制性之議題與技術上的適用性仍待討論，應進一步探討、釐清界定與強化。

本調查之主要目的即在強化外牆飾面材料安全之推動作為，進行法制面與機制面之分析探討。問卷內容共分為兩大部分，分別為 A：外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定及 B：針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法，希望您能對於此調查問卷分享一些寶貴的經驗。此研究資料僅作為學術用途，您所提供之資料絕不洩漏。其成果將分析探討各項之制度規定，並進而提出建議策略，以供政府相關單位於推動相關政策制定時之重要參考依據，因此您的意見非常重要，希望您能幫忙協助完成，感謝您！

國立高雄第一科技大學	主 持 人：	翁佳樑 助理教授	clweng@nkfust.edu.tw
營建工程系暨研究所	協同主持人：	楊詩弘 助理教授	utahiro@ntut.edu.tw
	研 究 員：	謝秉銓 助理教授	pch@nkfust.edu.tw
	研 究 助 理：	林家儀	u0012807@nkfust.edu.tw

註：若對此問卷有任何問題，請直接電話與研究人員聯絡，將立刻為您進行詳細說明。
林家儀：0980077097

填寫人姓名：_____

服務單位：_____

職 稱：_____

問卷說明：

此問卷調查主要分為二大項

第一大項(A：外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定)

第二大項(B：針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法)

兩大項之調查內容皆為產官學各界對於本研究所提之相關制度規定的同意程度

每道建議之下皆有說明，請您閱讀之後再進行答題，若有其他意見請直接寫於下方空白處，希望您能耐心依序填答，再次感謝您!!

A：外牆飾面材料安全檢查制度納入建築物公共安全檢查相關規定

A1 執行組織	A1.1 中央主管 建築機關	<p><u>本研究建議：內政部營建署</u></p> <p>說明：日本及香港相關制度之執行單位分別為日本國土交通省及香港屋宇署，因此本研究建議外牆飾面材料安全檢查制度應由內政部營建署實施。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
	A1.2 地方主管 建築機關	<p><u>本研究建議：各地方主管建築機關</u></p> <p>說明：日本定期調查報告由日本國土交通省制定並實施，但定期調查報告完成之備查由各地特定行政廳執行，故本研究建議由地方主管建築機關執行相關申報流程。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
	A1.3 委託代辦機構	<p><u>本研究建議：由中央主管建築機關組織具一定規模之專業委託代辦機構，並有足夠之能力處理所有申報業務。</u></p> <p>說明：日本定期調查報告之委託代辦機構為日本建築防災協會，東京都則是東京都防災建築城市規畫中心，以日本東京都為例，東京都防災建築城市規畫中心是由建築師公會等業界團體與東京都政府合組成立一個第三團體，並將所有申報業務委由此中心處理。本研究建議可比照此模式，由中央主管建築機關委由建築師公會等公協會或專業團體、機構等進行處理。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
	A1.4 業務執行單位	<p><u>本研究建議：成立具一定規模之專業診斷機構，需具備一定條件及規模（檢查及診斷人員人數），且需中央主管建築機關認可。</u></p> <p>說明：建議中央或地方主管建築機關輔導建築師公會或相關專業技師工會等公協會或專業團體、相關機構等成立業務執行單位，設立主要條件應著重於其能擁有足夠且具有專業判斷能力的人員進行檢查、診斷作業及執行相關業務。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>

A2 人員 資格	A2.1 診斷人員資格	<p><u>本研究建議：診斷人員之基本資格應為建築師、結構技師、土木技師或取得相關資格者，經專業訓練機構之講習訓練及取得認證者，並受聘於業務執行單位。</u></p> <p>說明：日本及香港診斷人員之基本資格皆為建築師、結構技師、土木技師或參與相關講習取得資格者，故我國之診斷人員基本資格應為開業建築師或土木、結構執業技師，經專業訓練機構之講習訓練及取得認證者，並受聘於業務執行單位。</p>
		<p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
	A2.2 檢查人員資格	<p><u>本研究建議：檢查人員應經專業訓練機構之講習訓練且取得認證，並受聘於業務執行單位。</u></p> <p>說明：日本及香港之檢查人員資格皆為民間團體所設立，但本研究建議由中央認可之專業訓練機構進行相關講習訓練及資格認證，並受聘於業務執行單位，以維持檢查人員之品質及專業度。</p>
		<p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

A3 施工廠商資格	<p><u>本研究建議：營造業、綜合營造業、土木包工業等專業廠商之施工人員參與專業訓練機構之專業訓練課程並經地方主管建築機關認可後，得為外牆專業維修廠商，提供外牆專業維修服務。</u></p> <p>說明：香港強制驗樓計畫中建築物所有權人於維修時需找名列於香港建築事務監督所備存的相關名冊內的註冊一般建築承建商或符合資格的註冊小型工程承建商，故研究建議專業廠商之施工人員參與專業訓練機構之專業訓練課程並經地方主管建築機關認可後，得為外牆專業維修廠商，提供外牆專業維修服務。此舉可由政府機關控管施工廠商名單，讓建築物所有權人避免隨意委託泥水工進行外牆維修，而無法維持外牆維修時之施工品質及維修後之安全狀況。</p>
	<p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

A4 申報對象	A4.1 申報對象 1	<p><u>本研究建議：6層樓以上建築物(建議採漸進式實施，初期僅納管 11 樓以上、屋齡 15 年以上之建築物)。</u></p> <p>說明：日本定期調查報告制度規定 5 層樓以上且建築面積 1000m² 以上之住宅類建築物需要進行定期報告；香港強制驗樓則規定 3 樓以上且屋齡 30 年或以上的民間建築物，並由目標樓宇諮詢委員會選定之建築物；本研究建議 6 樓以上建築物皆需進行外牆申報之原因除了參考其他國家之作法外，其主要因素為 6 樓以上建築物因高度已達一定程度，若外牆磁磚掉落應已足致一定嚴重程度的傷害，另 5 樓以下為無電梯設置要求，傳統透天厝及公寓形式之建築物為數眾多，考量本制度推動之阻力，建議納管 6 樓以上建築物。</p>
		<p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/> <hr/>
	A4.2 申報對象 2	<p><u>本研究建議：地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物。</u></p> <p>說明：外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物若產生外牆飾面剝落之情形，無論樓層高矮都會造成一定傷亡，故本研究建議地面三層以上之外牆飾面為石材、帷幕牆之建築物也納入申報對象之一。</p>
		<p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/> <hr/>
	A4.3 申報對象 3	<p><u>本研究建議：經主管機關選定或公告外牆具有潛在危險疑慮或需注意之建築物。</u></p> <p>說明：經主管機關選定或公告外牆具有潛在危險疑慮或需注意之建築物已是具有外牆飾面剝落之風險，故本研究將此類之建築物亦列入申報對象之一。</p>
		<p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/> <hr/>

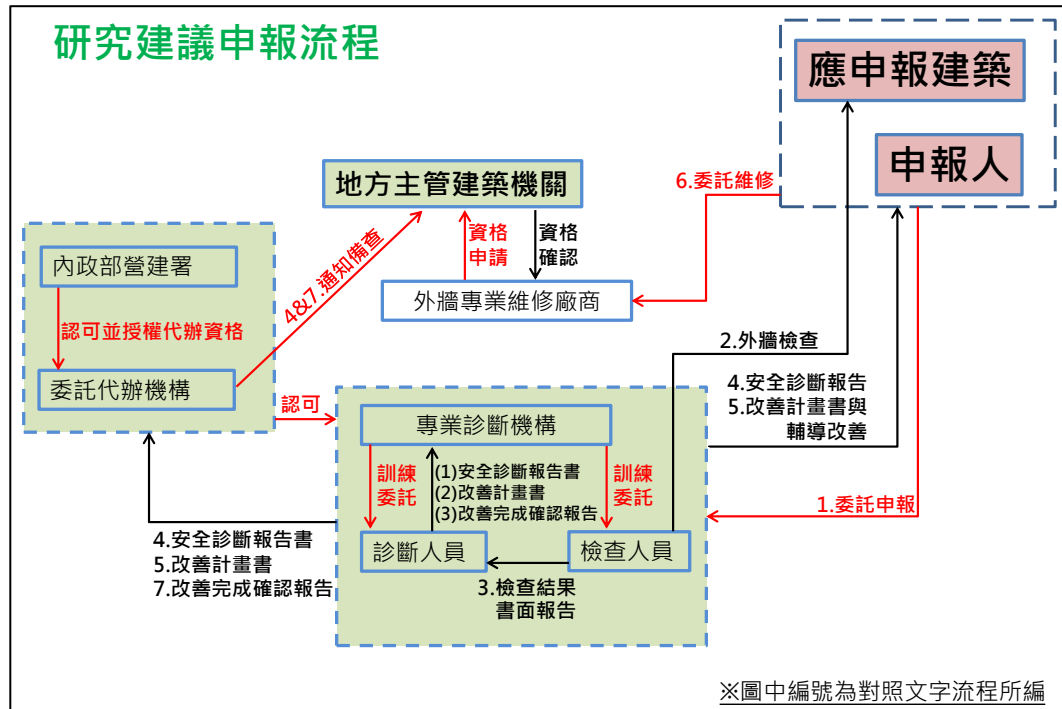
<p>A5 申報週期</p>	<p>本研究建議：每三年申報一次。</p> <p>說明：日本定期調查報告制度之建築物檢查範圍包含建築物結構及使用狀況、昇降設備及建築設備等，其調查報告週期依照建築物用途、構造、樓地板面積等條件、約每隔6個月至3年一次，其中最常見的集合住宅為每三年進行一次定期調查，故本研究建議申報週期每三年一次(不限定申報建築物年限)；另外，本研究團隊連續三年執行高雄市5樓以上公寓大樓之外牆飾材安全巡查及複查作業(調查案例數總數達7000餘棟)，調查結果顯示，第一年巡查之部分建築物外牆飾材磁磚僅為零星剝落，至第三年時已發生大範圍之剝落，另有部分建築本就發生大範圍之剝落，三年間亦多次修補，但剝落情況一直持續，因此本研究建議之申報週期為三年一次；為不使推行申報辦法窒礙難行，本研究建議採漸進式分期分段實施方式執行。如下所示：</p> <p>第一階段：11樓以上、屋齡15年以上之建築物</p> <p>第二階段：6樓以上、屋齡15年以上之建築物</p> <p>第三階段：6樓以上所有建築物</p> <div data-bbox="316 748 1430 1111" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">外牆飾材安全診斷週期示意圖</p> </div>
	<p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/> <hr/>

本研究建議：

1. 應申報建築之建築物所有權人、使用人應委託專業診斷機構進行外牆診斷及後續申報作業。
2. 專業診斷機構派遣檢查人員進行檢查動作。
3. 檢查人員檢查完畢後提出檢查結果書面報告予專業診斷機構，並由機構之診斷人員進行後續評估。
4. 專業診斷機構之診斷人員經評估若為安全範圍，即向申報人及委託代辦機構提出安全診斷報告書進行申報，並由委託代辦機構審核後再通知地方主管建築機關備查。
5. 專業診斷機構之診斷人員評估後若屬危險範圍，需向委託代辦機構及申報人提出改善計畫書，並輔導申報人進行自行改善。
6. 申報人需委託各地方主管建築機關認可之外牆專業維修廠商進行外牆改善工程。
7. 改善完成後專業診斷機構之診斷人員需向委託代辦機構提出安全診斷報告書進行申報，並由委託代辦機構審核後再通知地方主管建築機關備查。

說明：本研究建議應申報建築物之所有權人、使用人向中央主管建築機關認可之專業診斷機構進行外牆診斷及申報，當專業診斷機構接受委託後即派遣檢查人員進行外牆檢查作業，為使檢查過程詳細確實即要求檢查人員於檢查完畢後製作檢查結果書面報告書予專業診斷機構進行外牆診斷，經專業診斷機構之診斷人員進行評估後若判斷為安全範圍，則可向申報人及委託代辦機構提出安全診斷報告書進行申報，並由委託代辦機構審核後再通知地方主管建築機關備查；若判斷為危險範圍，診斷人員需向申報人及委託代辦機構提出改善計畫書，且診斷人員需輔導申報人自行改善，而申報人得委託地方主管建築機關認可之外牆專業維修廠商進行外牆改善工程，改善完成後專業診斷機構即可向申報人及委託代辦機構提出改善完成確認報告書，經委託代辦機構審核後再通知地方主管建築機關備查。(流程圖說如下)

A6
申報流程



	<p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/> <hr/>
--	---

A7 檢 查 方 法	A7.1 檢查方法 1	<p><u>本研究建議：目視法。</u></p> <p>說明：目視法可直接利用雙眼觀察外牆飾材劣化情形，若建築物高度較高可搭配畫素較高之相機或望遠鏡進行檢查。</p> <p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/> <hr/>
	A7.2 檢查方法 2	<p><u>本研究建議：局部打診法。</u></p> <p>說明：打診法又名為打音法，以打診棒、打診鎚之金屬圓頭於磁磚表面上做敲擊或刷動，會因磁磚剝離或者打底層剝離與完整黏著而有空洞聲及厚實聲之差別，打診法若以經驗豐富之施測者進行，為現階段精度最高的非破壞檢測；局部打診法又稱部分打診法，從窗戶或陽台伸手可及且可施作之範圍利用打診棒刷動外牆聆聽是否有異音，可快速針對部分區域進行初步檢查，無須利用洗窗機或搭建鷹架即可施作，成本低廉，但無法辨別磁磚不穩定之程度及類別，施測時受限於建築物之窗戶高度、窗台深度、女兒牆高度、冷氣機設備及空間是否授權進入等條件而無法施測。</p> <p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/> <hr/>
	A7.3 檢查方法 3	<p><u>本研究建議：全面打診法。</u></p> <p>說明：利用洗窗機、吊籃或搭建鷹架進行全面性打診，面對磁磚外牆並使用打診棒、打診鎚等多項工具詳細敲擊磁磚，可完全施作於整棟建築物，在檢查完畢時取得詳細打診資訊，因施作於整棟建築物之外牆，其所花費時間及搭建鷹架或洗窗機之費用皆相對會增加。</p> <p>同意程度：</p> <p><input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/> <hr/>
	A7.4 檢查方法 4	<p><u>本研究建議：局部紅外線熱顯像。</u></p> <p>說明：局部紅外線熱顯像通常搭配局部打診法進行，檢查過程中局部打診無法觸及之處可由紅外線熱顯像進行；紅外線熱顯藉由拍攝外牆磁磚表面感知其受氣溫變化或日光直射等環境因素而產生之熱變化，運用此方法進行異常位置的研判，並藉此檢查磁磚或水泥砂漿部位的脫層、剝離與內部可能存在之不穩定現象。</p>

		<p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
	<p>A7.5 檢查方法 5</p>	<p><u>本研究建議：全面紅外線熱顯像。</u></p> <p>說明：因全面打診費用昂貴，故本研究另建議進行全面紅外線熱顯像搭配局部打診。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
	<p>A7.6 檢查方法 6</p>	<p><u>本研究建議：石材檢查方法。</u></p> <p>說明：初步檢查建議可採用視檢查手可及部位槌擊檢查，若發現表面飾材已有裂痕、偏離、隆起現象，且部分填縫膠已有擠壓隆起現象，需要進一步做更詳細的檢查，建議採用吊籠近距離目視或槌擊、撥水及刀片插入檢查。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
	<p>A7.7 檢查方法 7</p>	<p><u>本研究建議：帷幕牆檢查方法。</u></p> <p>說明：初步檢查建議可採用視檢查手可及部位槌擊檢查，若發現混凝土帷幕版已有龜裂、破損，金屬帷幕版表面已有損壞，玻璃帷幕版或結構性矽膠已有裂縫現象，則需要進一步做更詳細的檢查，建議採用全面近距離目視、金屬探測器、內視鏡檢測。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
<p>A8 檢查 等級</p>	<p>A8.1 檢查等級 1</p>	<p><u>本研究建議：目視法。</u></p> <p>等級執行說明：目視發現無剝落、裂縫、隆起、嚴重汙損及嚴重白華者，即完成檢查；若發現剝落、裂縫、隆起、嚴重汙損及嚴重白華者則進入等級二。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>

	<p>A8.2 檢查等級 2</p>	<p><u>本研究建議：1.目視法及局部打診</u> <u>2.目視法及局部打診配合局部紅外線熱顯像。</u> 等級執行說明：執行等級二之結果發現有以下任一點規定者即需進入等級三之檢查。 1. 至少出現一個部位產生磁磚或水泥砂漿的剝落，其面積占 0.25m² 以上。 2. 牆面呈現兩個以上的表面隆起。 3. 依局部打診法等探查結果，隆起(空心、異音)面積占探查面積的 30%以上。 4. 若牆面表面出現明顯異狀，依據預防外牆飾材脫落的考量，須實施檢查等級三。 (補充說明：本研究團隊連續三年執行高雄市 5 樓以上公寓大樓之外牆飾材安全巡查及複查作業(調查案例數總數達 7000 餘棟)，並受託制定高雄市外牆劣化等級標準，7000 餘棟之公寓大樓中外牆剝落面積達 0.25m² 約 300 棟，實際上剝落範圍約 50cm×50cm 已屬嚴重剝落，顯然構成人員傷亡或財物損失之情形存在，故在此建議剝落面積達 0.25m² 即進入檢查等級三。)</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見： _____ _____</p>
	<p>A8.3 檢查等級 3</p>	<p><u>本研究建議：1.目視法及全面打診</u> <u>2.目視法及局部打診配合全面紅外線熱顯像。</u> 等級執行說明：執行檢查等級三判斷具有磁磚持續剝落之風險，必須實施外牆改善工程。 同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見： _____ _____</p>
<p>A9 責任歸屬</p>	<p>A9.1 業務執行單位 責任歸屬</p>	<p><u>本研究建議：因檢查或診斷不實及其他業務執行單位所導致之因素使外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失，業務執行單位得負起相關法律責任。</u> 說明：業務執行單位是一個團體(公司)，亦是業主委託進行申報作業之對象(含檢查、診斷及製作報告書並代為申報)，業務執行單位應確保所有業主委託內容的執行品質，並維持內部檢查及診斷人員之專業能力及檢查、診斷之品質，因此對外應由業務執行單位承擔責任，其內部之檢查及診斷人員有檢查或診斷不實之情事，則由該機構另對其個人提起訴訟求償。 同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見： _____ _____</p>
	<p>A9.2</p>	<p><u>本研究建議：診斷人員應依檢查人員提供之檢查結果書面報告進行建築</u></p>

<p>診斷人員 責任歸屬</p>	<p><u>物外牆飾材之安全評估及診斷，並確實填寫安全診斷報告書及改善計畫書，若因出具不實之診斷結果導致後續外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失時，應負相關法律責任。但若以檢查當日之相關主客觀條件所能預見之情勢下，已盡一般可接受之專業及技術水準之判斷，則無相關責任。</u></p> <p>說明：診斷人員應依據檢查人員提供之檢查結果書面報告進行建築物外牆飾材之安全評估及診斷，診斷人員確實填寫安全診斷報告書及改善計畫書，若因出具不實之診斷結果導致後續外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失，應負相關法律責任；但若以檢查當日之相關主客觀條件所能預見之情勢下，已盡一般可接受之專業及技術水準之判斷，則無相關責任。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
<p>A9.3 檢查人員 責任歸屬</p>	<p><u>本研究建議：檢查人員應依規定之檢查流程進行外牆飾面安全檢查，並確實填寫製作檢查結果書面報告供專業診斷機構內診斷人員進行後續評估及診斷事宜，若因不實之檢查結果導致外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失時，應負相關法律責任。但若以檢查當日之相關主客觀條件所能預見之情勢下，已盡一般可接受之專業及技術水準之判斷，則無相關責任。</u></p> <p>說明：檢查人員應依規定檢查流程進行外牆飾面安全檢查，並確實填寫製作檢查結果書面報告供專業診斷機構內診斷人員進行後續評估及診斷事宜，若因不實之檢查結果導致外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失時，應負相關法律責任。但若以檢查當日之相關主客觀條件所能預見之情勢下，已盡一般可接受之專業及技術水準之判斷，則無相關責任。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>
<p>A9.4 施工廠商 責任歸屬</p>	<p><u>本研究建議：施工廠商提供外牆飾材瑕疵擔保責任、保固期限及保固範圍，於保固期限及範圍內發生人員傷亡或財物損失，施工廠商得負起相關法律責任，不在保固期限內則不在此限。</u></p> <p>說明：經地方主管建築機關認可之外牆專業維修廠商除提供外牆專業維修服務外，還須提供維修完畢後之外牆飾材瑕疵擔保責任、保固期限及保固範圍；建築物在保固期限內發生外牆飾材剝落造成人員傷亡或財物損失(地震、颱風、戰爭等不可抗力之因素造成之傷亡損失除外)，施工廠商得無償維修並負起相關法律責任，若上述情形發生時不在保固期限內則無須提供無償維修及負起相關責任。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <hr/>

	<p>A9.5 建築物所有權人、使用人責任歸屬</p>	<p><u>本研究建議：建築物所有權人、使用人得依診斷人員提出之改善計畫書進行診斷後之外牆飾材改善工程，未依改善計畫書進行改修及外牆飾材不在保固期限內發生人員傷亡或財物損失，建築物所有權人、使用人得負起相關法律責任。</u></p> <p>說明：建築物所有權人、使用人沒有確實進行申報及執行改善計畫，導致外牆飾材剝落造成人員傷亡或財物損失，若外牆飾材剝落發生時尚在保固期限內可要求施工廠商無償維修並負起相關法律責任，反之不在保固期限內發生人員傷亡或財物損失，建築物所有權人、使用人得負起相關法律責任。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p>

B：針對外牆安全課題提出政策面之積極性做法

<p>B1 政策面積 極性作法 建議一</p>	<p><u>本研究建議：外牆飾材施工技術諮詢委員會。</u></p> <p>說明：大多數之民眾對於外牆飾材施工技術不甚了解，導致遇到外牆飾材劣化問題時求助無門，以香港舉例來說，香港市區重建局現正執行「樓宇維修綜合支援計劃」，該計畫提供及協助全香港市民進行各項維修計劃、各項維修津貼及免息貸款申請等，更在香港多個地區與不同的民間機構合作，以提供相關諮詢服務；本研究建議由各地方主管機關成立外牆飾材施工技術諮詢委員會，主動提供民眾有關外牆維修工法選擇及相關技術執行等專業諮詢。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>B2 政策面積 極性作法 建議二</p>	<p><u>本研究建議：外牆飾材安全檢查及改善補助計畫之實施。</u></p> <p>說明：目前我國民眾遇到外牆飾材劣化問題除了不了解施工技術外，最重要之因素為欠缺維修改善經費，本研究建議效仿香港市區重建局所執行之「強制驗樓資助計畫」、「公用地方維修津貼計畫」、「家居維修津貼計畫」、「長者維修自住物業津貼計畫」等，以上補助計畫皆設有不同申請條件及補助金額上限，更依其維修部分之用途進行不同的補助申請；因此建議由中央或地方主管建築機關編列預算，並制定相關補助辦法，符合一定條件者及投保公共意外責任險之建築物可申請該項補助。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>B3 政策面積 極性作法 建議三</p>	<p><u>本研究建議：外牆飾材安全改善低利貸款計畫之實施。</u></p> <p>說明：香港市區重建局所執行之「樓宇維修綜合支援計劃」中有一部分是接受香港居民申請「家居維修免息貸款」，該免息貸款設有申請資格門檻、貸款金額上限、還款期限、無能力償還時之抵押辦法、若無還清貸款該申請建築則無法過戶及買賣；因此建議地方主管建築機關與地方公營行庫組織政策性低利貸款計畫，並規定建築物、所有權人、使用人及管委會需達到一定條件且皆經評估後能長期負擔還款之條件等予以進行低利貸款計畫。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>B4 政策面積 極性作法</p>	<p><u>本研究建議：外牆飾材安全保固制度之實施。</u></p> <p>說明：目前我國對於大樓各項部位保固之相關規定僅於「消費者買賣房屋須知-購買預售屋注意事項」中叮囑消費者「建商對於房屋交屋後，是否有保固期限及範圍亦應了解，一般結構部分保固15年，固定建材及設備部分保固1年」，本研究認為固定建材部分保固一年時間太過短暫，故參考日本定期調查報告制度規定屋齡達十年之建築物需施作全面打診之做法，建議經認可之外牆專</p>

<p>建議四</p>	<p>業維修廠商提供新建建築物及外牆全面改善之建築物外牆十年保固。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
------------	---

<p>B5 政策面積 極性作法 建議五</p>	<p><u>本研究建議：外牆飾材安全保險制度之實施。</u></p> <p>說明：外牆飾材掉落致災將導致建築物所有權人面臨相當程度的損失賠償，因此本研究建議應積極導入外牆飾材安全保險制度，強制一定條件以上的建築物投保公共意外責任保險，可減輕建築物所有權人、使用人或管委會在遭遇外牆飾材剝落發生人員傷亡或財物損失時之賠償，此制度之推動可搭配政府相關補助計畫，列為申請時之必要條件之一；除了將建築物投保公共意外責任保險外，本研究亦建議「專業外牆維修廠商」需加入投保，主管機關可要求其必須在每一維修個案中加入此保險，以確保未來維修後若發生外牆飾材掉落導致公安意外時對委託業主之賠償能力。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
-------------------------------------	--

<p>B6 政策面積 極性作法 建議六</p>	<p><u>本研究建議：建立專業外牆維修廠商名單。</u></p> <p>說明：香港屋宇署所制定之強制驗樓計畫中強制規定建築物所有權人、使用人於維修時需委託名列於建築事務監督所備存的相關名冊內的註冊一般建築承建商或符合資格進行糾正及修葺工程的註冊小型工程承建商；故本研究建議由中央主管機關認可之訓練機構提出相關訓練課程及資格認證程序等，接受已向中央或直轄市、縣（市）主管機關辦理許可、登記，承攬營繕工程之廠商施工人員報名，落實施工人員具有專業知識；經訓練機構進行相關訓練課程並取得資格認證後，再由各地方主管建築機關進行專業外牆維修廠商名單管理。</p> <p>同意程度： <input type="checkbox"/>非常同意 <input type="checkbox"/>同意 <input type="checkbox"/>中立 <input type="checkbox"/>不同意 <input type="checkbox"/>非常不同意</p> <p>若您不同意上述建議內容，請於下方給予意見：</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
-------------------------------------	--

-----以上問卷到此結束，非常感謝您的填答。-----

附錄七 國內外相關指標及制度整理表

制度名稱 比較項目	日本 定期調查報告制度	東京都特殊建築物等 定期調查報告制度	香港 強制驗樓驗窗計畫	臺北市建築物外牆安全診斷及 申報管理辦法
中央主管機關	國土交通省	國土交通省	香港屋宇署	台北市都發局
地方主管機關	各地特定行政廳	東京都特定行政廳		
執行單位	日本建築防災協會	東京都防災、建築城市規劃中心		由台北市都發局委託訓練之機構
診斷人員設立	特定建築物調查員 1. 一級建築士 2. 二級建築士 3. 法定講習修畢者；国土交通 通大臣認定資格(特殊建 築物調查資格者)	特定建築物調查員 1. 一級建築士 2. 二級建築士 3. 法定講習修畢者；国土交 通大臣認定資格(特殊建 築物調查資格者)	註冊檢驗人員 可以是認可人士、註冊結構工 程師或在樓宇建造、修葺和保 養方面具備相關工作經驗的註 冊建築專業人士，並名列於建 築事務監督所備存的檢驗人員 名冊內。	專業診斷人員 應參加講習訓練達七小時以上 並經測驗合格。 並領得講習證書之開業建築師 或土木、結構執業技師。
檢查人員設立			香港專業驗樓師 該資格由民間成立之社團香港 專業驗樓學會所設立	檢查人員 應參加講習訓練並經測驗合 格，始得核發講習證書。 講習訓練時數分為不得低於十 四小時或不得低於四十小時。
指定施工廠商			註冊承建商 名列於建築事務監督所備存的 相關名冊內的註冊一般建築承 建商或符合資格進行糾正及修 葺工程的註冊小型工程承建 商。	
申報範圍	5層樓以上且建築面積1000m ² 以上為住宅用途之建築物。(定 期調查報告制度之受檢目標由 各地特定行政主管機關所指	5層樓以上且建築面積1000m ² 以上為住宅用途之建築物。(定 期調查報告制度之受檢目標由 各地特定行政主管機關所指		1. 地面11層以上之建築物 2. 地面三層以上之外牆飾面 為石材、帷幕牆之建築物 3. 經主管機關選定或公告外

<p>申報週期</p>	<p>定：劇場、電影院、旅館、百貨店、事務所等不特定多數使用者使用的建築物)</p> <p>定期調查報告制度之建築物檢查範圍包含建築物結構及使用狀況、升降設備及建築設備等，其調查報告週期依照建築物用途、構造、樓地板面積等條件、約每隔6個月至3年一次(如最常見的集合住宅為每三年一次)。</p>	<p>定：劇場、電影院、旅館、百貨店、事務所等不特定多數使用者使用的建築物)</p> <p>定期調查報告制度之建築物檢查範圍包含建築物結構及使用狀況、升降設備及建築設備等，其調查報告週期依照建築物用途、構造、樓地板面積等條件、約每隔6個月至3年一次(如最常見的集合住宅為每三年一次)。</p>	<p>牆具有潛在危險疑慮或需注意之建築物</p>	<p>三年一次</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 超過30年以上 2. 建築物經專業人員診斷判認屬外牆安全等級為D或E級者，且僅進行局部修繕 <p>六年一次</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建築物年限在15年以上未達30年者 2. 建築物外牆飾面於地面三層以上採用石材、帷幕牆，其屋齡10年以上未達30年者 <p>但建築物外牆飾面全面更新者，其年限得重新起算</p>
<p>制度流程</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 報告對象委託特定建築物調查員進行調查 2. 特定建築物調查員將調查結果回報給報告對象 3. 報告對象向特定行政廳提出定期報告結果 4. 若報告結果符合標準由特定行政廳提出定期調查報告及報告證書；若報告結果不符合標準則對報告 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 報告對象委託特定建築物調查員進行調查 2. 特定建築物調查員將調查結果回報給報告對象，並向特定行政廳提出定期報告結果 3. 若報告結果符合標準由特定行政廳提出定期調查報告及報告證書；若報告結果不符合標準則對報告 	<p>由目標樓宇諮詢委員會挑選受檢目標</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 大樓所有人委託檢驗人員於期限內進行訂明檢驗 2. 訂明檢驗完成，檢驗人員需要向屋宇署提交檢驗報告；若檢驗人員認定需要進行訂明修葺，修葺前檢驗人員需向屋宇署提出修訂建議 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應申報建築之所有人委託專業診斷人員進行診斷 2. 專業診斷人員可委任檢查人員進行檢查動作 3. 檢查人員檢查完畢需向專業診斷人員提出檢查結果書面報告 4. 專業診斷人員評估若為安全範圍，即向申報人及都發局提出安全診斷報告；

	<p>對象提出必要的改正指導 報告對象進行改正後再提 定期報告結果 報告結果符合標準由特定 行政廳提出定期調查報告 書及報告證書給予報告對 象</p>	<p>對象提出必要的改正指導 報告對象進行改正後再提 定期報告結果 報告結果符合標準由特定 行政廳提出定期調查報告 書及報告證書給予報告對 象</p>	<p>4. 大樓所有人還需委任已註 冊一般建築承建商或註冊 小型工程承建商完成訂明 修葺 5. 檢驗人員需把檢驗報告及 修訂建議給予受委託的註 冊承建商並監督施工 6. 檢驗人員需於施工完成後 向屋宇署呈交檢驗報告、 完公報告及證明書</p>	<p>若是危險範圍，專業診斷 人員則需要向都發局及申 報人提出改善計畫書 若需要改善，專業診斷人 員則要輔導申報人進行自 行改善 6. 改善完成後專業診斷人員 需向都發局提出改善完成 確認報告書備查</p>
<p>檢查方法</p>	<p>目視法 打診法 紅外線熱顯像</p>	<p>目視法 打診法 紅外線熱顯像</p>	<p>目視法 打診法</p>	<p>目視法 打診法 紅外線熱顯像</p>
<p>檢查等級</p>	<p>等級一 1. 目視法+局部打診 2. 目視法+局部打診配合局 部紅外線熱顯像 等級二 1. 目視法+全面打診 2. 目視法+局部打診配合全 面紅外線熱顯像</p>	<p>等級一 1. 目視法+局部打診 2. 目視法+局部打診配合局 部紅外線熱顯像 等級二 1. 目視法+全面打診 2. 目視法+局部打診配合全 面紅外線熱顯像</p>	<p>A 級：目視法+局部打診配合紅 外線熱顯像 B 級：目視法+局部打診配合紅 外線熱顯像 C 級：目視法+全面打診配合紅 外線熱顯像 D 級：目視法+全面打診 E 級：目視法+全面打診</p>	<p>A 級：目視法+局部打診配合紅 外線熱顯像 B 級：目視法+局部打診配合紅 外線熱顯像 C 級：目視法+全面打診配合紅 外線熱顯像 D 級：目視法+全面打診 E 級：目視法+全面打診</p>

參考書目

一、劣化檢測與診斷

1. 林禮德，集合住宅外牆磁磚劣化評估工具建立之研究，台北科技大學碩士論文，2011。
2. 張耀祖，建築物外牆磁磚劣化檢測診斷應用之研究-以臺灣大學校園建築物為例，臺灣大學碩士論文，2013。
3. 黃世孟，江立偉，陳振華，李姿葶，建築物外牆公共安全目視評估方法，建築學報，2009。
4. 小笠原和博，翁佳樑譯，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。
5. 中島和幸，蔡耀賢譯，磁磚外牆之調查與診斷方法，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集，2007。
6. ロングライフビル推進協会，タイル外壁及びモルタル塗り外壁定期的診断マニュアル，ロングライフビル推進協会，2009。
7. 林谷陶，紅外線熱影像法於外牆磁磚表面溫度檢測特性之實驗研究，內政部建築研究所自行研究報告，2011。
8. 林谷陶，紅外線熱影像法檢測外牆磁磚剝落現象之實驗研究，內政部建築研究所自行研究報告，2011。
9. 社團法人台灣房屋整建產業協會，建築物外牆安全診斷檢查專業人員訓練講習-專業診斷人員訓練課程講義，社團法人台灣房屋整建產業協會，2016。
10. 台北市建築師公會、台灣物業管理學會，建築物外牆安全診斷專業人員講習訓練-專業診斷人員訓練課程講義，台北市建築師公會，2016。
11. 江立偉，建築物外牆公共安全目視診斷評估方法之研究，高雄大學碩士論文，2009。
12. 戴佩宜，以打音法從事建築外牆磁磚非破壞檢測之研究，高雄大學碩士論文，2008。
13. 顏嘉慶，利用打音法檢測學校建築外牆磁磚狀況之研究，逢甲大學碩士論文，2013。
14. 野野瀨響，建築外牆磁磚診斷方法之比較研究，台北科技大學碩士論文，2015。

二、施工及維修技術

1. 日本建築仕上學會，石正義譯，防止外牆剝落之設計、施工指南與解說，詹氏書局，1997。
2. 小笠原和博，翁佳樑譯，磁磚外牆之補修與改修方法，建築外牆磁磚耐用診斷與維修技術研習會論文集，2007。
3. 郭斯傑，黎昌憲，李育陞，老舊建築物外牆劣化整建更新工法之應用研究，建築學報 80 期，第 25~44 頁，2012。
4. 李仲誼，各類磁磚對黏著劑效能影響之研究，台北科技大學碩士論文，2013。
5. 黃克翊，既有 R.C.建築磁磚外牆劣化及改修工法調查研究-以高雄市透天厝為例，成功大學碩士論文，2010。

三、相關法規及指標研究

1. 河邊伸二，翁佳樑、蔡耀賢譯，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，2007。
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，2007。
3. 楊詩泓，粘世孟，建築物外牆維護管理評估指標制定之研究，建築學報 82 期，第 01~20 頁，2012。
4. 趙國鑫，建築物外牆整建因素與管理機制之研究，中國科技大學碩士論文，2012。
5. 高蔡義，建築物外牆面磚劣化原因與對策之研究-以大學學校建築為例，成功大學碩士論文，2009。
6. 郭斯傑，建築立面更新健診與評估系統之研究，內政部建築研究所委託研究報告，2011。

四、國內外相關規範

1. 国土交通省大臣官房官庁営繕部，公共建築工事標準仕様書(建築工事編)，国土交通省大臣官房官庁営繕部，2016。
2. 日本建築學會，建築工事標準仕様書・同解説 JASS19 陶磁器質タイル張り工事，日本建築學會，2012。
3. 經濟部標準檢驗局，CNS 12611 陶質壁磚用接著劑。

五、國內外相關制度

1. 香港屋宇署，強制驗樓計畫及強制驗窗計畫作業守則，香港屋宇署，2012。
2. 公益社団法人ロングライフビル推進協会，建築仕上診断技術者資格制度実施要領，公益社団法人ロングライフビル推進協会，2016。

六、老屋健檢相關資料

1. 台北市「老屋健檢計畫」初步評估判定書。
2. 桃園市「老屋健檢計畫」建築物外牆磁磚及附掛物之檢測及試驗報告。
3. 新北市「辦理既有住宅健檢」說明。
4. 高雄市「老屋健檢」申請表。

七、國內外牆現況相關調查研究

1. 王順治，集合住宅建築計畫之外牆附置物設置研究。
2. 李永祺，RC 建築物外牆劣化現象之探究-以台北市國民住宅為例。
3. 蝦名浩二，台灣高雄市外牆磁磚施工調查中間報告。
4. 蝦名浩二，台灣高層集合住宅外牆磁磚劣化現象之研究。
5. 盧珽瑞，高層集合住宅外牆磁磚掉落原因與解決對策探討（1）。
6. 盧珽瑞，高層集合住宅外牆磁磚掉落原因與解決對策探討（2）- 水泥砂漿硬底壓貼工法之實驗研究。
7. 黃世孟，建築醫院網站之規劃與建構。
8. 李永祺，RC 建築物外牆劣化現象之探究- 以台北市國民住宅為例，碩士論文，2012。

八、網路資料

1. 多多美護工程有限公司，<http://www.totocare.com.tw/>。

建築外牆飾面材料安全檢查機制建立之研究

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：翁佳樑、楊詩弘、謝秉銓、林家儀

出版年月：105年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-05-0650-1（平裝）

建築外牆飾面材料安全檢查機制建立之研究

內政部建築研究所委託研究報告

105

年度