

2018年度 公益財団法人日本台湾交流協会フェローシップ事業成果報告書
(人文社会科学分野)

建築長壽化及再生技術之研究

陳震宇
国立成功大学
招聘期間（2018年7月5日～9月1日）
2018年
公益財団法人日本台湾交流協会

建築長壽化及再生技術之研究

一 前言

隨著環境保護意識高漲及地球資源的匱乏，藉由適當的再生手法以延長建築物的使用壽命，也成了解決上述問題及邁向永續發展的一項重要策略。

建築物跟人一樣，隨著使用時間的增長，也會因為老化而發生汙損、漏水及破損等劣化與性能下降的問題。因此找出既有建築在延長使用壽命過程中所面臨的各項問題與需求，並將這些課題與問題加以釐清，進而找適當的解決對策與方法，以使這些透過延長使用壽命的建築物能夠滿足現今使用者的需求，是在建築長壽化的過程中十分重要的課題（圖 1~2）。

相較於我國，日本的社會大眾已普遍接受透過建築再生的方式來適當延長建築物的使用壽命，本文藉由了解日本在建築再生方面所累積的經驗，並對於建築再生時所面臨的各項課題所提出的對策與方法加以分析，以期對目前也早已邁入以既有建築為主的台灣建築市場未來的發展有所助益（圖 3~4）。

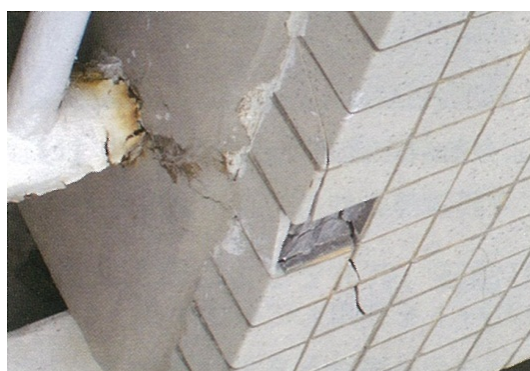


圖 1 磁磚的龜裂及剝落

（タイル外壁リニューアル研究会）



圖 2 膨脹後的外牆磁磚

（タイル外壁リニューアル研究会）

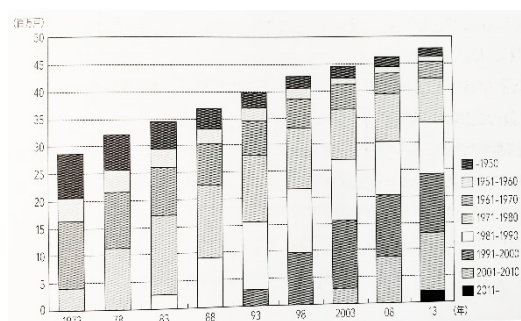


圖 3 日本住宅歷年存量

（住宅、土地統計調査）

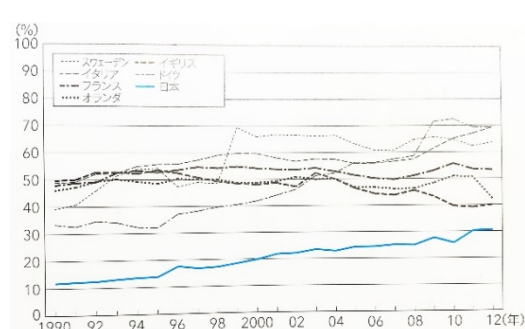


圖 4 維持修補/建築投資總額的推估

（松村秀一，建築再生學）

二 既有建築的再生之路

建築物依據用途可以有商辦建築、學校、住宅、工廠及其他如圖書館、美術館等其他特殊用途等分類。隨著使用壽命的延長，儘管各種用途的建築物或會因為不同的原因，發生劣化或是老化的情形，而必須透過修復或改修等再生方法，使其能夠滿足新的使用需求。不過在面對再生需求時，雖與新建工程相同，可以從企劃、設計、施工等階段來加以進行，不過由於再生的對象是既有建築物，也因此在各個階段所面臨的情況也會與新建工程有所差異，這其中也包括對於完成(工)後，邁入使用維護階段所需要的各項考量事項，以期使建築物能夠透過再生的手段來達到妥善延長其使用壽命的目標。

三 建築再生的發想與企劃

如同上述，建築物在隨著使用時間的增長或會因為劣化或者老化而產生如漏水、破損、耗能、不方便使用或是住房率不佳等問題，而使得使用者或是所有人有了想要解決上述問題的念頭。此外，隨著社會大眾對於建築再生觀念的認同，有時候也會有使用者或是所有人以外的第三者(投資者或再生事業業者)透過對於既有建築物再生後的想像，而來踏入建築再生的事業。這樣的情況，除了在日本也有不少經由翻修整理等再生手段而提高建築物的價值或是收益的建築物外，筆者所在的台南市，由於是一座較具傳統與歷史文化的都市，近來也吸引著不少從外地來的年輕人，透過租賃或是購買老房子的方式，再進一步以建築再生的手法付予原有建築物新的生命。而這其中，也有一部分是在完成再生後，再將整理後的房子賣出而藉此獲利的投資者（圖 5~8）。



圖 5 改修前的辦公大樓
(建築リノベーション事例と実務)



圖 6 改修過後的辦公大樓，收益也因此得以提升，
(建築リノベーション事例と実務)

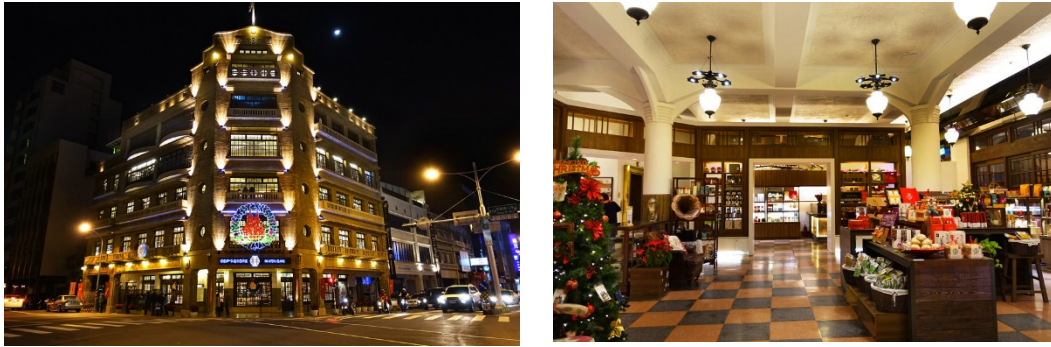


圖 7 原本荒廢已久的林百貨在改修之後已成了台南市的人氣景點

(摘自 <https://rainieis.tw/2016-01-23-633/>)



圖 8 小南園子的擁有者遠從台北南下，購置荒廢已久的舊屋，經改造後，已成為各類文藝活動的據點。(摘自

<http://oldisgood.tainan.gov.tw/index.php?option=module&lang=cht&task=pageinfo&id=53&index=4#lg=1&slide=3>)

無論是在哪一種狀況下而選擇透過建築再生的方式來延長建築物的使用壽命。一般說來，在進行建築再生之初，都是由一個美好的願景或是想解決問題的初衷，來開始後續的建築再生之路。而在有了發想並正式邁入企劃階段後，大致會從事前的調查與診斷、基本方針的擬定與可行性評估、風險評估等三個部分來進行。

1. 事前調查與診斷

(1) 周邊環境與市場條件的調查

在有了最初的想法之後，接著便須進行事前調查，有別於新建案，建築再生的事前調查，除了了解基地(所在地)的基本資料及相關的法令規章之外，還須依據建築屬性的不同，對於周邊交通條件、當地的人口組成、產業型態、便利性及周邊同屬性的市場行情等內容加以了解。

此部分的調查，對於具有商業性質或是預計透過再生手法來使建築物獲得新的使用活力之類的建築物更是十分重要。

(2) 建築物現況的調查

此部分主要在確認既有建築物老化或是劣化程度。所謂老化或稱老朽化，是指建築物本身的條件已有無法滿足當前的社會水準或是使用者的要求而言，

亦可歸類為社會性的劣化；至於劣化，則是指如滲水、破損或是面材剝落等建築結構體或是裝修面等建築實體上性能低下的現象。而建築物的劣化，又分為物理性、化學性及生物性三大類（圖 9~10）。

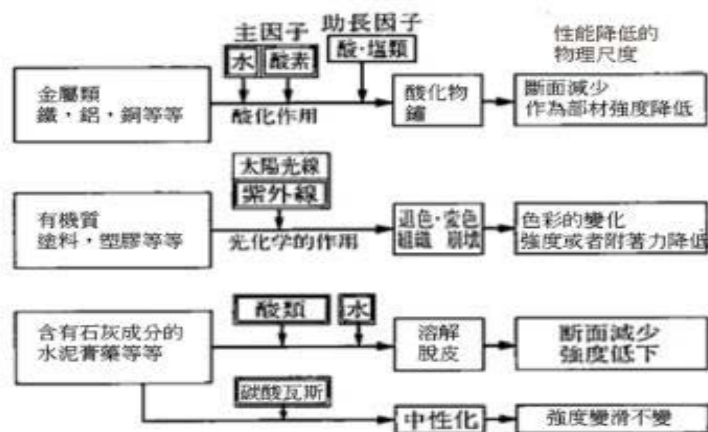


圖 9 物理性的劣化與成因（摘自建築構法計畫）

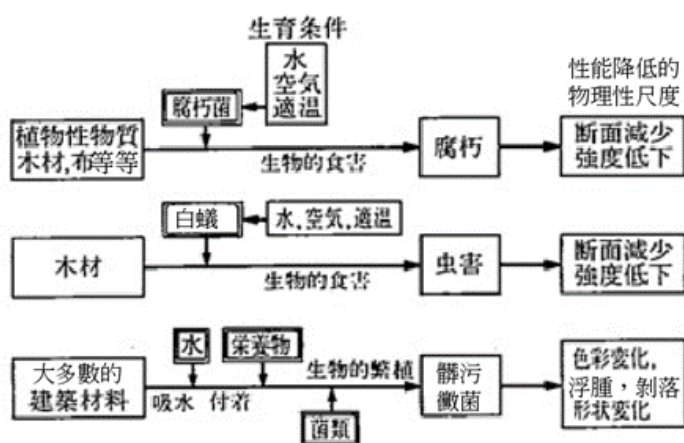


圖 10 生物性的劣化與成因（摘自建築構法計畫）

此階段調查的範圍主要為建築物的結構體、外牆、開口部等各個部位，另外也包含如空調、給排水等設備部分的情況，一般也可稱之為建築物的診斷。其內容從蒐集竣工的書圖資料與過去的維修履歷之外，透過現場的調查與診斷，或是使用者的訪談等都是可能採行的方法。建築物劣化的診斷作業可以依據不同的階段分為一次與二次診斷。一般說來，除了書圖資料的蒐集之外，企劃階段的事前調查與設計階段的部分診斷作業可歸類為一次診斷，而設計階段為確認設計方針與施工階段所採用的診斷作業則可歸類為二次或是三次診斷，而在診斷的種類上，又可大致分為建築結構體、表面裝修、設備三大類。而二次或是三次診斷中的部分項目除了透過目視觀察之外，通常也會透過試驗或是輔以其他量測工具來進行確認（表 1，表 2）。

表 1 建築物診断の種類と内容（摘録自建築再生学）

		一次診断	二次診断
構造躯体	コンクリート	ひび割れ、浮き、脆さ	圧縮強度、中性化、アルカリ骨材反応
	鉄筋	錆鉄筋露出	腐食状態、配筋状態
仕上	露出防水	ひび、ふくれ、剥れ、穴あき、端部納り、表面劣化状態、雨漏りの有無	劣化度、雨漏りの有無
	外壁塗装	ひび、ふくれ、剥れ、変退色、汚れ、表面劣化度	付着力(引張り試験)
	外壁タイル	ひび、ふくれ、剥れ、汚れ	付着力(引張り試験)
	シーリング	ひび、剥れ、厚さ、表面劣化度	伸縮率等性状
	手すりなど	腐食状態、固定度、汚れ	支柱埋め込み部腐食状態
設備	給水管	赤水、漏水・出水状態	内外発錆腐食状態
	排水管	赤水、漏水、外部腐食、配管状態	内外発錆腐食状態
	電気	配線状態、盤類結線状態、危機腐食状態	絶縁抵抗

表 2 各種設備劣化部位と一般的な劣化現象（摘録自建築再生学）

設備種類	設 備 部 位	典型的な劣化
給水設備・消火設備	受水槽および配管 高置水槽・消火水槽および配管 ポンプ(増圧ポンプ・揚水ポンプ・消火ポンプ等) 警報制御盤・メーター類 揚水管・給水管・消火管等および弁類	性能劣化および機能低下 圧力・水量異常 材料腐食・保温材落下 錆こぶ・赤水 漏水・結露
排水設備	排水槽・汚水槽 排水ポンプ 浄化槽 汚水管・雑排水管および継手	性能劣化および機能低下 材料腐食・保温材落下 漏水・結露 詰まり・閉塞
給湯設備	給湯機 給湯配管	性能劣化および機能低下 材料腐食・保温材落下 漏水
ガス設備	ガス配管 ガスメーター	材料腐食・ 保温材落下漏洩
換気設備	換気扇 ダクトおよびダンパー 制御盤	性能劣化および機能低下 異常発熱・異常騒音 材料腐食・保温落下
空調設備	熱源設備(屋外機) 冷温水ポンプ 冷温水配管(冷媒配管) ダクトおよびダンパー 制御盤	性能劣化および機能低下 異常発熱・異常騒音 材料腐食・保温落下
強電設備	受変電設備 幹線設備 配電盤・分電盤 配線設備 コンセント設備 照明設備	性能劣化および機能低下 異常発熱・異常騒音 材料腐食・保温落下 漏電・絶縁劣化

(3) 建物所有權與使用情況的調查與確認

此部分的掌握與前述的建物現況調查同等重要，確認建築物的所有及使用權情況、借貸的情況或是現有的管理方式與管理費用等事項，對於日後建築物的經營或是向金融機構的借貸，還是日後在改修過程中發生問題時究竟應該徵詢哪一方的意見等，都是進行建築再生時所必須加以掌握的內容。

(4) 再生時的相關法令

表3 為日本當地依據規模大小、工程項目及用途轉用類別等條件，來規範須申請建築許可(確認)建築行為的內容，此部分的確認作業主要在於確保建築再生時的適法性，儘管會因此而耗費較多的時間與人力，不過對於日後如果需要進行資產融資，或是從市場流通的觀點來看，這些步驟仍是不可或缺。相較於此，建築確認的步驟在台灣並無相對應的規定，至於建築法、建築技術規則或是消防法令的遵從，則在台日兩地都有著相同的要求。

表3 需申請建築確認的建築行為與規定（摘錄自建築再生學）

区 域	用 途・構 造	規 模	工 事 種 別
全国	特殊建築物	床面積>100㎡	
	木造建築物	階数≥3 または 延べ面積>500㎡ 高さ>13m 軒高>9m	●新築・増築 ●改修・移転 ●大規模の修繕 ●大規模の模様替え ●特殊建築物への用途変更 ^{※2※3}
	木造以外の建築物	階数≥2 または 延べ面積>200㎡	
都市計画区域内もしくは準都市計画区域内または都道府県知事の指定区域	すべての建築物 ^{※1}		●新築・増築 ●改築・移転

※1——防火地域および準防火地域外において、建物を増築し、改築し、または移転しようとする場合で、その増築、改築または移転に係る部分の床面積の合計が10平方メートル以内であるときには、適用しない。

※2——既存建物の用途は問わない。また、下記の類似用途相互間の場合は、確認申請は不要。

①劇場、映画館、演芸場 ②公会堂、集会場 ③診療所(患者の収容施設があるものに限る)、児童福祉施設など ④ホテル、旅館 ⑤下宿、寄宿舎
⑥博物館、美術館、図書館 ⑦体育館、ボーリング場、スケート場、水泳場、スキー場、ゴルフ練習場、バッティング練習場 ⑧百貨店、マーケット、その他の物品販売業を営む店舗 ⑨キャバレー、カフェ、ナイトクラブ、バー ⑩待合、料理店 ⑪映画スタジオ、テレビスタジオ

ただし、③もしくは⑥に掲げる用途に供する建築物が第一種低層住居専用地域もしくは第二種低層住居専用地域内にある場合または⑦に掲げる用途に供する建築物が第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域もしくは工業専用地域内にある場合については、確認申請が必要となる。

※3——用途変更を行う部分の床面積に係らず、用途変更を行う部分と当該用途に供する部分の床面積の合計が100㎡を超える場合、また、建築物の2以上の部分の用途変更が床面積合計100㎡を超える場合は、確認申請が必要。

2. 擬訂基本方針與可行性評估

建築再生的方案也會由於參與對象(使用者、所有者或投資者等)或日後使用形態(自用、租賃、買賣等)的等條件的不同而有所差異，一般說來大致可分為外部因素(如上述使用型態引起的經濟因素或是當地的區域文化等因素)與內部因素(此部分主要以建築物直接相關的因素為主：如劣化或是老化等)，因此企劃時須依據實際的條件來加以考量，擬定基本的發展方針(圖 11)。

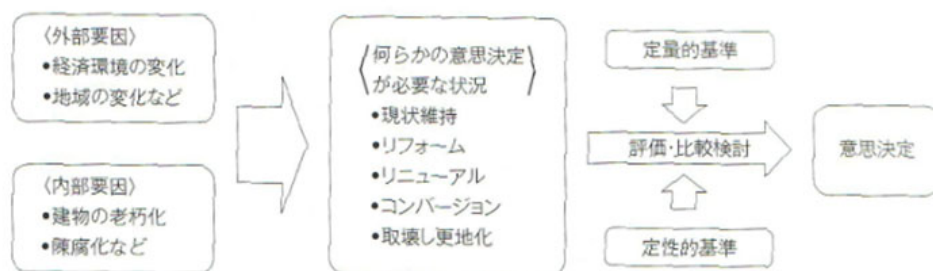


圖 11 基本方針的產生 (摘錄自建築再生學)

一般說來，建築再生方案會有維持現狀、更新、用途轉用及局部拆除後賣出等不同方式，在進行再生方案的可行性評估時，可分別從投入建物改修的資金、花費的時間、搬遷的花費、拆除的費用等項目來進行綜合的評估，倘若是收益型的方案，則還須推估回收的年限來進行推算(表 4)。

表 4 再生方案的投資評估

- ① 建築再生投資額
 - ② 再生後の想定事業期間
 - ③ 再生後の想定年間収入
 - ④ 再生後の想定年間支出
 - ⑤ 再生後の年間純収益(= ③ - ④)
 - ⑥ 再生投資回収期間(= ① ÷ ⑤)
 - ⑦ 再生投資の事業性の判断
- ⑥ ≤ ② × 1/2 かつ、
⑥ ≤ 5年間(できれば3年間)

3. 風險評估

採用建築再生的方式來延長建築物的使用壽命，雖然符合永續發展的精神，不過由於建築物本身早已存在，除了建築物本身的硬體條件之外，也還有資金調度、使用者的安置、使用情況不明(是否借貸?)等狀況存在，特別是以提升收益為目的的再生方案，更須注重此方面的評估。對於建物的所有者倘若因無法

負擔足夠之再生費用時，透過諮詢專業的顧問團隊或是導入其他經營者來降低原使用者或是原建物擁有者因再生所可能負擔的風險也都有利於建築再生方案的進行（表5）。

表5 影響再生方案的主要因素與可能發生的風險(摘錄自建築再生學)

主な阻害要因・事業リスク	概 要	対 策
a 資金調達の問題	既存担保権の存在により、建物所有者が新たな借入れを行うことが困難なケースは極めて多く、建築再生を実現するに当たって、最大の障害となりやすい。	ベースビルを担保とした借入れ以外の方法も考えておく必要がある。具体的には、①建物所有者自身がベースビルの一部を売却して資金を調達する方法、②建築再生後の建物を一括で借り上げるサプリース会社が資金を調達する方法、③建築再生事業を行うディベロッパーが、ベースビルを買い取って資金調達を行う方法などが考えられる。
b 既存テナントの立退き問題	収益性のそれほど高くない建築再生事業では、既存テナント、すなわち、借家人に対する立退き料等の支払いは、事業採算性を著しく損なう可能性が高く、建築再生事業の実現に当たって、大きな障害となる事項である。	現実的には、既存テナントのいない空きスペースのみをリニューアルやコンバージョンするケースや、既存テナントの意向を予め調査して、立退きがスムーズにいくと判断された場合にのみ、そのスペースのリニューアルやコンバージョンを実施するという選択が多い。また、建物所有者が複数の賃貸ビルを所有している場合や、ベースビルの空室スペースが一カ所にまとまっていない場合には、既存テナントに移転してもらい、空室スペースを集約化することにより、建築再生事業を実施することも現実的な選択である。
c 建物再生が困難もしくは、そのコストが極めて高い場合	耐震性・構造強度に関する既存不適格や、日影規制・容積率・建ぺい率・斜線制限等に関する既存不適格の場合、建築再生に伴う用途変更等の確認申請を行う際に、現行法規に適合させるための耐震構造補強、建物形状の変更、減築などを実施する必要があり、技術的にもコスト的にも過大な負担となるケースが多い。	耐震改修促進法による認定を受けることにより、こうした既存不適格に対する一定の緩和措置が講じられる可能性があり、十分に検討に値する。
d 建物の権利関係が借地型の場合	ベースビルが借地型の場合、建物所有者が建築再生を行うには、通常は地主の承諾を必要とし、承諾料の形の金銭授受を行うことが多い。また、土地に対する担保権の設定が不可能であるため、資金調達の面でも高いハードルがある。	借地型のベースビルにおいて、建築再生事業を実現するためには、ディベロッパーなどベースビルの建物所有者以外の事業主体が、ベースビルの権利(場合によっては底地の権利を含めて)を買い取って事業化を図るといった事業スキームを考える必要がある。
e 建物所有者が事業リスクを取れない場合	建物所有者の建築再生事業が、事業採算的に成り立ち、資金調達その他の阻害要因が解決していたとしても、建物所有者の主観的な判断で、事業リスクを取りきれないケースは十分に考えられる。例えば、建築再生後の入居者が確定できない場合や、賃料収入が単なる想定に基づく場合などである。また、建築再生事業自体の複雑さは、多くの建物所有者にとって、事業の全体像がわかりにくいことによる不安感を与えやすい。	賃貸面での不安については、しっかりとしたサプリース会社が、建築再生後の住宅を一括で借り上げることで、建物所有者の事業リスクを軽減することが可能である。事業の複雑さについては、コンサルタントや設計者などの専門家や、ディベロッパーなどの事業者が、実際に建築再生事業の実績を積み上げるとともに、事業のパッケージ化等により建物所有者にわかりやすい仕組みにしていかなければならない。また、建物所有者が直接、建築再生事業の事業リスクを取れない場合には、他の事業主体が事業リスクを担う事業スキームを用意することも、一つの方法である。

四 建築再生的設計階段

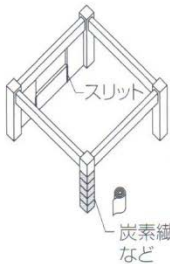
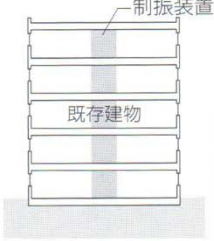
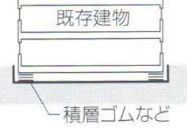
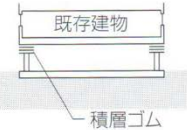
當確定建築再生的基本發展方案、日後的經營(使用)模式與可行性的評估之後，就可進入設計的階段。在設計階段，除了上述提及需掌握既有建築物相關的書圖資料之外，建築物現況的再確認、再生時所需的花費以及資金的調度、再生時所需要提出的相關手續等內容也都必須加以確認(圖12)。

此外，與建築物安全息息相關的耐震能力確認也十分重要。耐震能力的補強與適度的耐震改修是確保建築物安全的基本要求與作法，確實的掌握既有建築物的耐震能力，將有助於日後選擇合適的耐震改修方法。再生時，為提升建築物的耐震能力，可以透過增加斜撐或是耐震壁等構件來提升建築物的整體強度、或以碳纖維或鋼板對原本的柱樑構件進行加固、增設阻尼器等制震裝置、以及透過在基礎不分增設隔震橡膠或於其他樓層設置免震層等作法對建築物進行免震構造的改建等方式(表6)。



圖 12 設計階段需要檢討的事項

表 6 耐震改修方法的分類（摘錄自建築再生學）

分 類	強度増加型	靱性増加型	減衰増加型(制振)	入力軽減型(免震など)
概 要	・インナーフレーム型：既存の柱梁の間に鉄骨ブレースやRC耐震壁を挿入。 ・アウターフレーム型：建物外周に耐震フレームを付加。	・RCの柱や梁に鋼板や炭素繊維等を巻き付ける。 ・RCの柱を拘束する垂れ壁や腰壁との間にスリットを設置。	・各階または最上階に制振装置を設置。	・基礎免震：基礎部分に積層ゴムを設置。 ・中間階免震：1階柱頭などに積層ゴムを設置。 ・建物重量の軽減。
模式図	〈インナーフレーム型〉  〈アウターフレーム型〉 			〈基礎免震〉  〈中間階免震〉 
構工法	・鉄骨ブレース増設 ・RC耐震壁増打ち ・RC耐震壁増設	・鋼板巻き ・炭素繊維巻き ・スリット設置	・低降伏点鋼ダンパーの設置 ・摩擦ダンパーの設置 ・粘性ダンパーの設置	・免震部材の設置 ・塔屋や雑壁の撤去

建築再生在設計手法上主要有修繕、改修、改造、増建或是減築、外牆更新等手法。究竟要採用何種方式來進行建築物的再生，除非業主本身早已有強烈的個人想法，一般說來，主要是依據前述的調查與診斷的結果，再考量建築物的實際情況來提出適當的改修再生方案。

此外，當採取不同的再生手法來延長建築物的壽命時，所伴隨的權利變動是否取得相關人員的同意，或是資金的調度是否可行，還是施工時使用者若是仍就地居住的安置方針，以及是否取得足夠比例區分所有權人的同意等事項也都必須加以考量（表 7）。

表 7 不同再生行為與所有權人會議達成之門檻(摘錄自建築再生學)

	行 為	条 件	合意形成の要件 ()内は根拠法
修繕	共用部分の変更	その形状または効用の著しい変更を伴わないもの	過半数(区分所有法)
改善	共用部分の変更	上記以外	所有者及び議決権の各4分の3以上(区分所有法)
	耐震補強	耐震性が低い場合	認定を受けた場合：所有者及び議決権の過半数(耐震改修促進法)、特別の影響を及ぼす者の承諾(区分所有法)
		そのほか	所有者及び議決権の各4分の3以上(区分所有法)、特別の影響を及ぼす者の承諾(区分所有法)
建替え	耐震性が低い場合	所有者及び議決権の各5分の4以上(区分所有法)	
解消	耐震性が低い場合	所有者及び議決権の各5分の4以上(マンション建替え円滑化法)	
	そのほか	全員合意(民法)	

在確認上述事項之後，則可選擇合適的施工者及進行契約的簽訂，有別於新建方案時，多半可以透過公開的競標或是選定多名施工團隊來進行，再生施工團隊的選擇，通常傾向於選擇較有此類施作經驗或是曾經參與此案的業者，其原因就在於再生時有一部分會以既有的圖面來進行估價，在尚未動工或是進行拆除前，單單僅靠設計階段的圖面，在估價上仍有一定程度的困難。此時若是能選擇較有經驗或是對於現況較為了解的團隊來進行施作的話，除了較為精確的估價之外，對於日後發生額外增加的工程或是費用追加等問題的發生，也有一定程度的幫助。

五 建築再生的施工階段

與新建案有所不同，再生工程進行時，除了依據設計圖說之外，仍需配合建築物實際的情況來作出調整，因此而發生變更設計的情況也十分常見。而隨著設計變更情形的發生，除了調整原有的計畫外，有些情況甚至必須再次申請建築確認。此外隨著設計的變更，工程的費用也會因此發生改變，對於此部分，設計者除了配合作出設計上的調整之外，也必須讓業主了解並與施工者進行協調。

也由於施工階段的不確定因素頗多，在訂定工程契約時，除了要求在工程費用、工期及品質等事項外，對於既有建築物不確定的部分也必須先預想可能發生工程項目變動及工程費用增加的情形，而適當的在訂定契約時將此情況加以考量，以降低再生工程進行時所可能因此延誤之風險。

六 完工的檢查與交付

為確保施工後的品質符合當初的預期，在施工完成後需由設計者(或伴隨業主)進行完工(竣工)檢查，以免在完成交屋後又發生其他的問題。

有別於新建工程，再生工程進行的過程中，會有許多當初沒有預期的問題發生，也因此設計者與施工者亦須妥善的紀錄施工期間的情況，包括透過現場照片等方式來進行詳細的紀錄。而這些紀錄也可以在完工時，作為建築物的再生履歷資料，一併轉交給業主。建築履歷的概念近來也在逐漸受到國內業界與學界的重視，若能利用再生之際，建立起妥善的建築物履歷，對於日後若是二度要進行改修或是輕度的修繕時，資料內容完整的建築履歷將可扮演十分重要的角色。

七 結論與建議

在永續發展的潮流之下，透過適當的改修手法來延長既有建築的壽命已成了可行的對策之一。而隨著使用時間的增長，對於所面臨到各方面逐漸劣化或是老朽化等問題，若是採取拆除重建的方式來進行更新，不僅須面臨數量龐大廢棄物的問題，在執行面上也須面對全體所有權人或使用者的同意及須花費巨大更新費用等問題，也因此推行上也極為困難。因此透過修繕或是改修等建築再生的方式來適當延長建築物的使用壽命可說是較為可行的發展方向。

日本除了在地理條件及生活方式均與我國較為相近之外，也較我國更早邁入建築再生之路，透過了解日本藉由哪些建築再生的方式來滿足建築長壽化的需求，對於同樣也邁入建築長壽化社會的我國來說，更有莫大的助益。

本研究所獲得的成果如下：

- 1 建築再生的過程雖與新建工程相似，可以從企劃、設計、施工等階段來進行，不過上述各個階段卻會因再生的對象為既有建築物，而有不同的處理方式。
- 2 事前的調查與診斷是建築再生過程中十分重要的步驟，除了基本的書圖資料的收集之外，完善的建築診斷將有助於釐清及掌握既有建築物的實際情況，若能徹底執行，不僅設計時能夠依此作出正確的判斷與發想，也能夠避免日後在施工階段頻繁發生設計變更的情況。
- 3 妥善的選擇設計者與施工者亦是促使建築再生成功執行的重要因素，由於既有建築物再生工程進行時，容易面臨許多不確定的情況，若能選擇熟悉此案或是此類工程的從業人員，將更有助於整體再生工程之進行。

八 参考資料

1. 松村秀一，建築再生学，市ヶ谷出版社，2016.01
2. タイル外壁リニューアル研究会，これからのタイル張り仕上げ外壁リニューアル，テツアドー出版，2011.04
3. 日経アーキテクチュア，建築リノベーション事例と実務，日経 BP 社
2010.11
4. 松村秀一，建築再生の進め方，市ヶ谷出版社，2009.04
5. 建築物の調査・診断指針（案）・同解説，日本建築学会，2008.03
6. 写真と圖で見るマンション改修工事の考え方.進め方，マンション改修工事研究会，オーム社，2008
7. 大野隆司，建築構法計画資料，市ヶ谷出版社，2007.10
8. 高層住宅管理業協會，マンション維持修繕技術ハンドブック ，オーム社，
2007
9. 改修によるマンションの再生手法に関するマニュアル，国土交通省，2004
10. 建築物の改修の考え方・同解説，日本建築学会，2003.10
11. 松村秀一，団地再生，彰国社，2001.07
12. 松村秀一、田辺新一，21 世紀型住宅のすがた，東洋経済新報社，2001.03
13. 出口晴洪，建築の診断とリフォーム手法，彰國社，1995