

1章 再生事例ならびに既往の関連技術・課題の調査

建築ストックを適正に活用していく方策を検討するうえにおいて、参考資料として既存の建築ストックの事例を調査し示唆を得る必要がある。また、既存の点検診断・維持管理・再生の技術を収集しその技術評価を行うことで、既存技術のメニュー化ならびに今後の技術開発誘導が期待される。

本章では、優良な再生事例を収集・分析することによって、建築ストックの再生・活用のための要因を抽出した。また、診断機器類の現状ならびに耐震改修、外壁改修技術の各種手法についての現状を取りまとめた。また、先進的な自治体の活動について事例調査を行った。さらに、法規上の問題点について整理した。

1-1. 優良な再生事例調査

優良な再生事例を調査して再生の可否に影響を与えた要件について明らかにした。そのうえで、建物に手が加えられながら長期にわたって使用される理由について検討した。

検討にあたっては、調査した優良な再生事例より考えられる、建物がリニューアルされて長く使われてきた要因の抽出を行い、さらに抽出された要因より考えられる評価項目を整理し、建物リニューアル評価として提案した。

1) 事例調査の方法

既存建物の事例調査対象は、社団法人建築・設備維持保全推進協会(BELCA)が1991年度以来実施している「優良建築物表彰制度(BELCA賞)」を受けた物件(2001年度までに107件)のうちから表1-1-1の調査対象建物一覧表の15建物を選択した。

表 1-1-1 調査対象建物一覧表

受賞回・部門	建物名称	用途(現在)	用途(改修前)	竣工	改修年	構造
第6回BRB賞	メルシャン軽井沢美術館	美術館	工場	昭和58年	平成7年	鉄筋コンクリート造 鉄骨造
第6回BRB賞	舞鶴市立赤れんが博物館	博物館	倉庫	明治38年	平成5年	鉄骨煉瓦造
第6回BRB賞	横浜市大倉山記念館	文化施設	研究所	昭和7年	昭和59年	鉄筋コンクリート造
第7回BRB賞	ペテルブルグ美術館	美術館	ホテル(銀行)	大正12年	平成7年	鉄筋コンクリート造 鉄骨造
第7回BRB賞	品川女子学院	中学校・高等学校	同左	昭和32年	平成8年	鉄筋コンクリート造 (1号館～5号館)
第9回BRB賞	ウィンズ浅草	勝馬投票券発売所	同左	昭和48年	平成10年	鉄骨鉄筋コンクリート造
第9回BRB賞	日清製粉株式会社	事務所(本社)	同左	昭和56年	平成10年	鉄筋コンクリート造 鉄骨鉄筋コンクリート造
第10回BRB賞	宇目町役場庁舎	町役場庁舎	研修施設	昭和50年	平成11年	鉄骨鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造

B. 地域マネジメント編

第11回BRB賞	カラコロ工房	店舗・工房	銀行	昭和13年	平成12年	鉄筋コンクリート造 一部木造
第11回BRB賞	大和銀行虎ノ門ビル (現・ダイヤ虎ノ門ビル)	事務所・銀行	同左	昭和38年	平成12年	鉄骨鉄筋コンクリート造
第11回BRB賞	京都芸術センター	芸術センター	小学校	昭和6年	平成12年	鉄筋コンクリート造 鉄骨鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造
第11回BRB賞	フロインドリーブ	店舗・レストラン	教会	昭和4年	平成12年	鉄筋コンクリート造
第12回BRB賞	上越市民プラザ	市民センター	商業施設	昭和60年	平成12年	鉄骨造
第12回BRB賞	新大手町ビル	事務所	事務所	昭和34年	平成13年	鉄骨鉄筋コンクリート造
第12回BRB賞	新風館	商業施設	電話局	大正15年 昭和6年	平成13年	既存棟: 鉄筋コンクリート造 増築棟:鉄骨造

※BRB賞: 社団法人 建築・設備維持保全推進協会 (BELCA) の「優良建築物表彰制度 (BELCA 賞) ベストリフォーム部門」をいう。

調査対象の建物に対して、所在地等の一般緒元、建築物の概要、建築設備の概要のほか、次に示す各項目について調査シートを作成した。

- ①リニューアルの概要
- ②リニューアルの動機
- ③意思決定のポイント
- ④改修等にあたって優先させた価値・切り捨てた項目
- ⑤診断等の内容
- ⑥適用した調査、診断技術
- ⑦関係法規等への対応
- ⑧リニューアル工事の概要
- ⑨リニューアル工事の詳細
 - ・各設備更新の内容
 - ・耐震補強の内容
 - ・外装デザイン
 - ・内装等
 - ・環境への配慮事項など
- ⑩その他
 - ・本事例に活用された特徴的技術・工法・製品等
 - ・補助金、税制優遇の扱い
 - ・法的制約等のため実現に至らなかった項目およびそのブレイクスルーのための提案

特にリニューアルの概要の各項目より、共通する要素を抽出し、リニューアルの動機、意思決定等についてより類型化した。

調査の方法は、調査対象建物について「優良建築物表彰制度 (BELCA 賞)」選考時の書類及び現地調査内容を基に調査シートの内容を作成し、申請担当者の対し内容の確認及び補足記入を依頼した。なお、調査シートの記入に際しては、改修に関わりをもつ所有者、設計者、施工者及び管理者等により、可能な範囲で記入することをお願いした。また、調査対象建物のうち下記の4件について、所有

者、設計者、施工者及び管理者等の関係者に対し、直接のヒアリング調査や現地調査を実施した。

ヒアリング調査、現地調査を実施した建物については、

- ・ペテルブルグ美術館
- ・日清製粉株式会社
 - ・フロインドリーブ
 - ・新風館

の4件行った。ヒアリング調査記録の内容は省略した。

調査シートの回答については、その結果を集約、分析を行い、「リニューアルの動機」、「意志決定のポイント」、「優先させた価値・切り捨てた項目」等についてまとめ、機能改善や用途変更における動機、適用技術、問題点等を把握することとした。

2) 事例調査の結果

(1) リニューアルの概要調査結果

リニューアル概要の調査結果については、「リニューアルの動機」、「意思決定のポイント」、「改修等にあって優先させた価値、切り捨てた項目」の各項目に対して、共通する要素を抽出し、リニューアルに関わるこれらの内容を把握した。また、「診断内容」、「適用した調査、診断技術」、「関連法規等への対応」及び「リニューアル工事の概要」では、各事例から問題とされた要因、関連する法律等の把握を行った。

a. リニューアルの動機

「リニューアルの動機」の項目については、要素の種類が12種類、抽出数が34件となった。また、一つの事例から、1～4種類の要素が抽出された。

「リニューアル動機」より、抽出された動機の要素について表1-1-2および図1-1-1に示した。

表 1-1-2 「リニューアルの動機」の要素

対象建物数: 14件
抽出数: 34件

動機No.	要素	内容	抽出数
動機 1	市街地活性化	地域・市街地等の活性化のためリニューアルを検討した	7
動機 2	ランドマークの存在	その地域のランドマークとなる建築物であった	6
動機 3	時代の変化に対応	時代・風潮・経済等の変化に対応するためリニューアルを図った	3
動機 4	建物の長期利用	建物を長期的に利用するためリニューアルを図った	3
動機 5	資産価値の向上	建物をリニューアルすることにより資産価値の向上を図った	3
動機 6	市民活動	在野の市民の呼びかけ・働きかけ・運動等により建物のリニューアルが望まれた	2
動機 7	阪神大震災	阪神・淡路大震災をきっかけにリニューアルを検討した	2
動機 8	予算との兼ね合い	建物の「建替または改修」を決定する際に予算の都合で検討した	2
動機 9	建物の老朽化	建物の老朽化が進行していたのでリニューアルを検討した	2

動機10	ビジネス対応	ビジネス上の要求によりリニューアルを検討した	2
動機11	官民開発	地域及び行政に対して将来的なつながりを強めていく	1
動機12	テナントの要望	建物を利用するテナントからリニューアルの要望が寄せられた	1

抽出された要素を集約すると、「市街地活性化」が7件、「ランドマークの存在」が6件と、他に比べて多い数が示されている。これより、対象建築物単体だけではなく、対象建築物の周辺地域への影響や地域における重要性などがリニューアルを行なう動機として考えられている事がわかる。

また、「時代変化に対応」「建物の長期利用」「資産価値の向上」が各3件ずつあり、改修対象建築物単体の機能性や耐久性や価値等を、リニューアルによって向上させることも有力な「リニューアル動機」として考えられている。

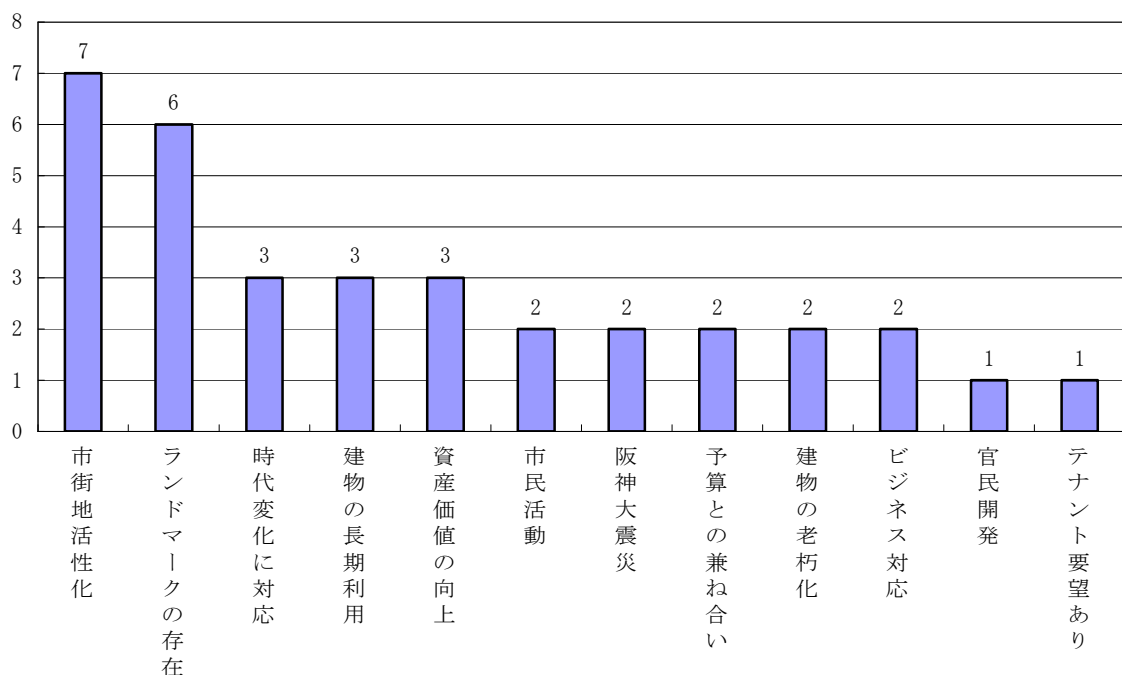


図 1-1-1 「リニューアル動機」

事例より適切に維持保全を実施し、優れた改修を実施した既存建築物の「リニューアル動機」の要素を12種類抽出することができた。

今後の課題としては、「抽出した動機の分類が適切か否か」、「さらに内容を整理・分類する」、「他の事例等に適用できるのか」等について、さらに多くの建物の事例を収集・集約し、検討する必要がある。

b. 意思決定のポイント

「意思決定のポイント」については、改修を行なうと決定をした際の条件や要件等について内容を検討し、要素の種類が14種類、抽出数が39件となった。また、一つの事例から2～5種類の要素が抽出された。

「意思決定のポイント」より、抽出された動機の要素について、表1-1-3および図1-1-2に示した。

表 1-1-3 「意思決定のポイント」の要素

対象建物数: 14件
抽出数: 39件

意志決定No.	要素	内容	抽出数
意志決定 1	新築・改修の比較検討	新築(建替)の場合と改修を行う場合の比較検討を行った (比較内容:費用・工事期間・LCC・LCA等)	8
意志決定 2	行政の施策	対象建物の地域の行政の施策による (施策例:環境対策・行政(長)の判断・PFI等)	5
意志決定 3	優良建築物	対象建物の価値が解体するには忍びないものである	5
意志決定 4	立地条件	対象建物の地域の立地条件により建替が困難、または、改修後の用途に適している場合	4
意志決定 5	改修・保存等の要望	対象建物について改修・保存等の要望が寄せられている (要望例:市民・事業主・テナント等)	3
意志決定 6	市街地活性化の見込	対象建物を改修することにより地域の活性化が見込まれる	2
意志決定 7	費用対効果	対象建物の改修費用と改修後の機能を比較した結果、妥当と判断される	2
意志決定 8	建物の老朽化	建物の老朽化が目立ってきたため	2
意志決定 9	施設の集約化	対象建物に施設の機能を集約することが可能である	2
意志決定10	調査・診断結果	各種の調査・診断結果による	2
意志決定11	補助金の有無	国及び地域等からの補助金が得られるため	1
意志決定12	施主の建築に対する造詣の深さ	施主が建築物についての造詣が深く、また、建物の保存についても理解を示している	1
意志決定13	転用の話題性効果	用途転用による話題性が大いに見込まれるため	1
意志決定14	改修によるイメージの継承	改修することにより改修前のイメージ(外観・意匠)を継承する	1

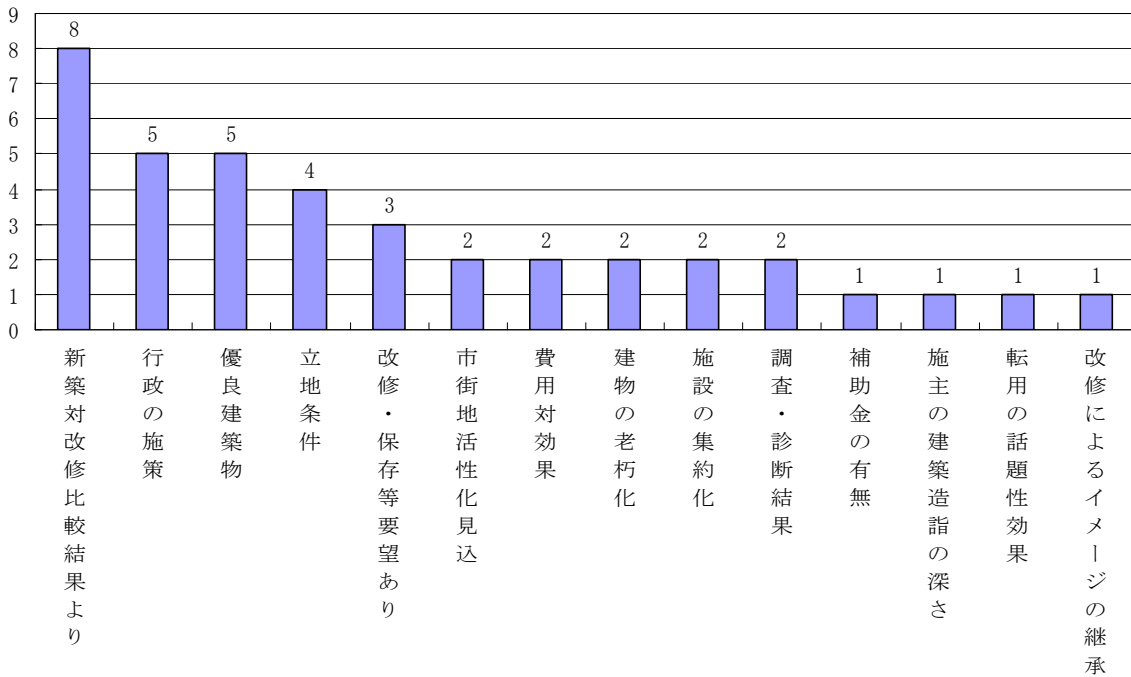


図 1-1-2 「意思決定のポイント」

抽出された要素を集約すると、「新築対改修比較結果より」が8件と最も多く、内容としては新築あるいは改修の意思決定となった比較項目は様々で、例として「費用」、「工事期間」及び「環境負荷」等が

あげられている。

次に多かったものは「行政の施策」及び「優良建築物」で、各5件の数が示されている。「行政の施策」も事例によって一様でなく「市・町長が決断のトップ・ダウン」及び「行政地区の方針」等であり、また「優良建築物」では、改修を考慮する際に歴史的・建築的に価値のある建物を残す、ということで事例によってばらつきのないものであった。

さらに、「補助金の有無」、「施主の建築造詣の深さ」、「転用の話題性効果」及び「改修によるイメージの継承」が各1件ずつみられた。また、「補助金の有無」は、改修を行なう際に補助金があれば改修を行なうという、貴重な事例として挙げられる。「施主の建築造詣の深さ」では、施主個人が建築改修（事業としてだが）に踏み切った事例であり、「転用の話題性効果」では、施主が用途転用を行なうと「話題性」があると捉えて改修を行なったもので、「話題性」のような広報的な要素もリニューアルを行なう条件となること示している。最後に、「改修によるイメージの継承」では、既存建築のイメージそのものを確実に残す事を条件となる事を示している。

c. 改修等にあって優先させた価値・切り捨てた項目

「改修等にあって優先させた価値・切り捨てた項目」については、改修を行なう前に最も「優先させた価値」と、「切り捨てた項目」について集約した。

「優先させた価値」からは、要素の種類が10種類、抽出数が29件であり、「切り捨てた項目」からは、要素の種類が5種類、抽出数が16件となった。また、一つの事例から「優先させた価値」は1～4種類、「切り捨てた項目」では1～2種類の要素が抽出された。

「優先させた価値」より抽出した要素を表1-1-4および図1-1-3に、「切り捨てた項目」より抽出した要素を表1-1-5および図1-1-4に示した。

表 1-1-4 「優先させた価値」の要素

対象建物数: 14件

抽出数: 29件

優先価値No.	要素	内 容	抽出数
優先価値 1	既存イメージの保存	既存建物の持つイメージ(外観・意匠等)や周辺地域におけるランドマーク的な価値を優先させた	8
優先価値 2	新規イメージの構築	既存イメージではなく、新たなイメージを作り上げることを優先させた	5
優先価値 3	既存空間の利用	既存建物の空間を有効利用することを優先させた	3
優先価値 4	LCC・LCCO2低減	LCC・LCCO2の低減化を優先させた	3
優先価値 5	資産価値の向上	既存建物の資産価値の向上を優先させた	3
優先価値 6	構造耐力	耐震性の確保や用途変更等による積載荷重の確保等を優先させた	2
優先価値 7	改修工事	改修工事の内容や期間等の条件設定を優先させた	2
優先価値 8	テナントの要望	既入居のテナントからの要望を優先させた	1
優先価値 9	既存部位・部材の保存	既存建物の部位・部材・設備機器等の保存を優先させた	1
優先価値10	特になし	特になし	1

表 1-1-5 「切り捨てた項目」の要素

対象建物数: 14件
抽出数: 16件

切捨項目No.	要素	内 容	抽出数
切捨項目 1	既存部位・部材	既存建物の部位・部材・設備機器等の保存を諦めた、あるいは、保存の必要性を考えなかった	4
切捨項目 2	新規の部位・部材の設置	新規の部位・部材・設備機器等を諦めた	3
切捨項目 3	既存空間	既存建物の空間を利用を希望したが、事情により諦めた	3
切捨項目 4	新規イメージの構築	既存建物のイメージ(外観・意匠等)の変更を希望したが、事情により諦めた	1
切捨項目 5	特になし	特になし	5

抽出された要素を集約すると、「既存イメージの保存」が8件と最も多く、次に「新規イメージの構築」が5件、「既存空間の利用」が3件となっている。

リニューアル・コンバージョンの際には、対象建築物の持つ「既存のイメージ」の保存あるいは更新が、施主にとって優先させるべき価値として考えられていることがわかる。また、「既存イメージの保存」及び「既存空間の利用」から、既存のものを有効利用するということが、リニューアル・コンバージョンの価値として大きな位置を捉えていると考えられる。

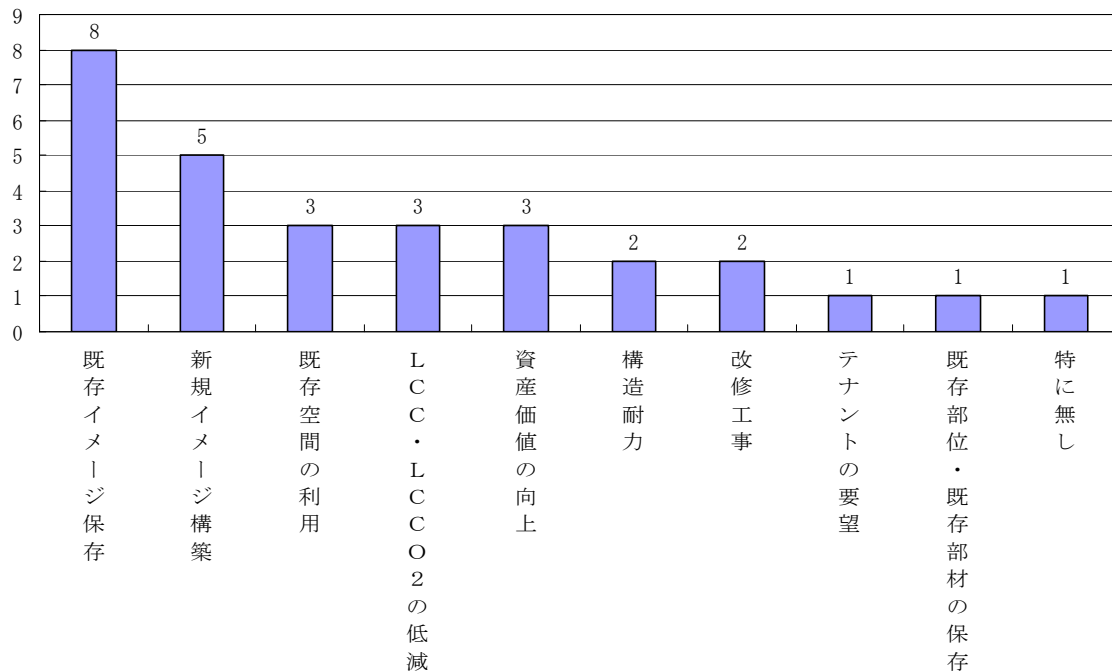


図 1-1-3 「優先させた価値」

抽出された要素を集約すると、「既存部位・部材」が4件、「新規部位・部材設置」が3件、「既存空間」が3件、「新規イメージ構築」が1件となっている。

「既存部位・部材」では、対象建築物の改修後のイメージに合わないという事で、既存部位・部材を切り捨てたというものと、工事の都合上、惜しみながらも既存部位・部材を壊さざるをえなかったという事例であった。

「新規部位・部材設置」では、主に「予算の都合上」新規に部材等を設置することができなかったとい

うものであった。

「既存空間」では、既存の空間を利用しなかったが、工事の都合上諦めたという事例と、改修後のイメージに合わないということで既存空間を変更したという事例であった。

「新規イメージ構築」では、改修後のイメージを予算の都合上諦めたというものであった。

リニューアル・コンバージョンの際には、対象建築物の持つイメージが改修後にも保たれるのか、あるいは新しいイメージとするべきか、という選択によって切り捨てる項目が分けられる。

また、「既存要素の保存」及び「新規の要素構築」を優先するリニューアル・コンバージョンであっても、予算及び工事の都合等によっては、優先すべき事項を惜しみながら切り捨てている場合、あるいは優先事項に対立する事項を切り捨てている場合があることが考えられる。

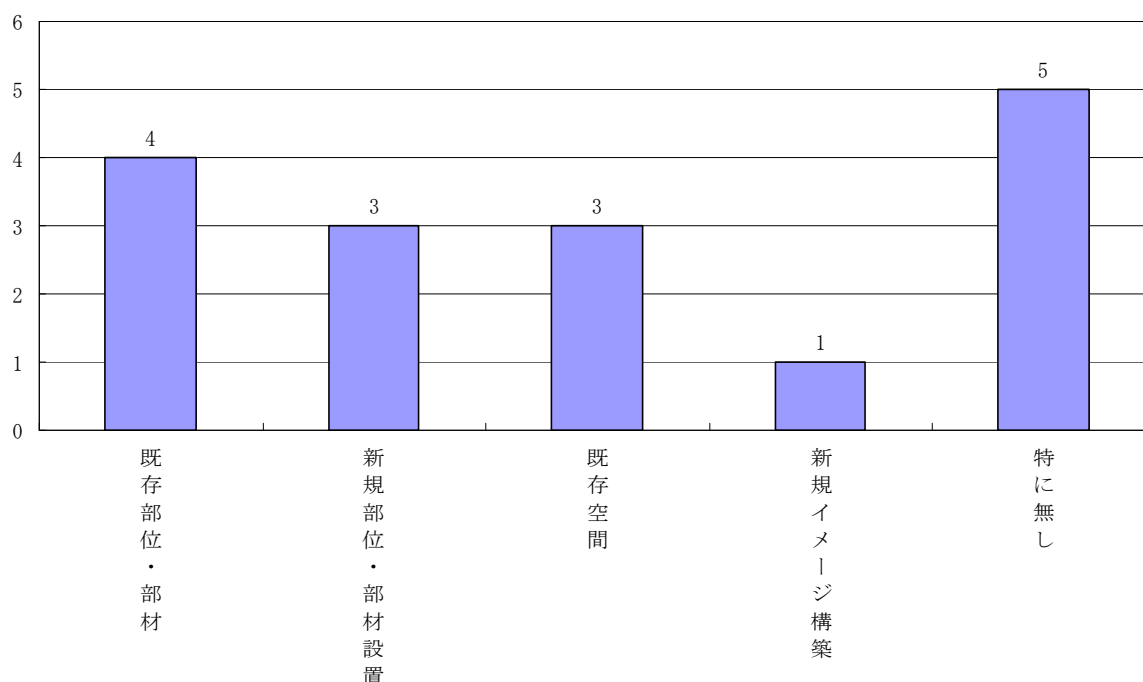


図 1-1-4 「切り捨てた項目」

d. 問題点とその解決方策

改修に際して行われる調査・診断内容と診断技術を把握するために、「診断内容」及び「診断技術」より要点を選別し、表 1-1-6 に各事例の診断内容と利用した診断技術をまとめた。また、「診断内容」及び「診断技術」を受けて、各事例の改修の際に関連した法規への対応と工事の概要をまとめた成果を表 1-1-7 に示した。

なお、診断内容・診断技術・関連法規等への対応・リニューアル工事の概要は各事例固有のものであると判断し、一つの項目としてまとめた。

集約した表より、調査・診断として、ほとんどの事例で耐震診断が行われており、また、耐震診断として「耐震二次診断」が適用されている。

関連法規の項目では、現行法規への適合が必要となるが、現行法規への対応が難しい場合が多く、可能な限り適法化を図るとともに、事例によっては「改修範囲を制限」、「改修内容の見直し」等を行い、法的措置が発生しない形での改修方法を採用する場合もみられた。

表 1-1-6 各事例の診断内容と診断技術

建 物 名 称	診 断 等 の 内 容	適 用 した 調 査、診 断 技 術
メルシャン軽井沢美術館	<ul style="list-style-type: none"> ・アルカリ中和剤の使用 ・カビの種類と選定とその対策 ・美術品汚染要素への対応 (アルカリ性ガスへの対応) 	<ul style="list-style-type: none"> ・エタノールの気中濃度の測定 ・イオンクロマト法
舞鶴市立赤れんが博物館	<ul style="list-style-type: none"> ・計算による構造解析・鉄骨材、煉瓦材(目地共)の構造的解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄骨材の非破壊検査 ・煉瓦壁体のせん断力試験 ・煉瓦単体の材料試験
横浜市大倉山記念館	<ul style="list-style-type: none"> ・残存していた構造図から、現状の基準での耐震性能の確認 ・鉄筋の発錆状況の確認 ・コンクリート中性化領域の鉄筋腐食程度 	<ul style="list-style-type: none"> ・コア抜きコンクリート強度試験 ・コア抜きによるコンクリートの中性化試験 ・鉄筋腐食調査
ペテルブルグ美術館	<ul style="list-style-type: none"> ・壁配置等の耐震要素の目視調査及び図面上からの構造検討(旧構造図はなし) 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震診断
品川女子学院	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震診断耐震補強の方策をたてるための非破壊検査 ・建物の軽量化、エキスパンション・ジョイントの設置などの対策の必要性 	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート強度試験 ・中性化深さ ・鉄筋のかぶり厚調査
ウインズ浅草	<ul style="list-style-type: none"> ・新耐震法に準拠した耐震診断を行い、建物全体の軽量化を検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震二次診断
日清製粉株式会社	<ul style="list-style-type: none"> ①使用方法、デザイン検討 <ul style="list-style-type: none"> ・本社ビルとして相応しいか ・オフィス環境調査 ②建築設備劣化診断 <ul style="list-style-type: none"> ・本社ビルに対応した設備 ・省エネ対策 ③耐震診断 <ul style="list-style-type: none"> ・現法に適合 ・耐震改修促進法対応 ④適法調査 <ul style="list-style-type: none"> ・現法との整合性 	<ul style="list-style-type: none"> ①省エネ診断(鹿島建設) ②耐震三次診断 <ul style="list-style-type: none"> ・コア抜き試験
宇目町役場庁舎	<ul style="list-style-type: none"> ・窓等の開口部が少なく、内部は薄暗く湿気を帯びているため、開放的な建物をデザインすることを検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・コア抜きコンクリート試験(強度試験・中性化試験) ・クラック調査
カラコロ工房	<ul style="list-style-type: none"> ・建物建設時の構造計算書を参考にして、用途変更後も現行法令には適合しないが、建設時の法令には適合する状態になることを確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし
大和銀行虎ノ門ビル (現・ダイヤ虎ノ門ビル)	<ul style="list-style-type: none"> ・10ヶ月をかけ総合的な診断を実施 ・構造上、ねじれが生じやすいことが判明 ・設備の老朽化も進んでおり各種設備の更新の検討 ・ビルのイメージアップのため、内外装のリニューアルの検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐震診断 ・設備劣化診断
フロインドリーブ	<ul style="list-style-type: none"> ・躯体構造は健全度及び基礎を含む躯体断面の確認、構造検討 ・耐震性能の判定(日本建築防災協会編「既存鉄骨(鉄骨鉄筋)コンクリート造の耐震診断基準同解説」)積載荷重の軽減、一部耐力壁の増設等の検討 ・基礎底盤、地中梁、柱及び梁型、耐力壁、床版等の部材断面の推測 ・各部材の配筋の状態 ・小屋組トラスの確認 ・既存基礎地耐力を確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・基礎底盤、地中梁、柱及び梁型、耐力壁、床版等の実測調査 ・X線調査による配筋調査 ・コンクリートはつりによる配筋調査 ・コア抜きによるコンクリート圧縮強度試験及び中性化試験 ・鉄骨部材の実測調査(小屋組トラス) ・アンカーボルトの実測調査(仕口部) ・地質調査
京都芸術センター	<ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの状態確認 ・建物の軽量化(一般論) <ul style="list-style-type: none"> ・調査の段階から瓦、漆喰、木工等の職人の意見を受けることで改修のレベルを検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・コア抜きによるコンクリート圧縮強度試験及び中性化試験 ・ひび割れ調査
上越市市民プラザ	<ul style="list-style-type: none"> ・築15年経過した建物部位及び設備機器等の耐用年数のリストアップ ・建物調査及び診断結果の実施 ・今後20年間の維持管理、修繕更新におけるイニシャルコスト及びランニングコストの費用対効果を検討 ・今後20年間の中長期修繕計画を作成し、今回の改修計画内容をふまえて修正し、費用の年 	<ul style="list-style-type: none"> ・建築主体、仕上げ材の劣化度調査(設計図の精査、現状調査による構造体の確認) ・土間コンクリートの採取(コア抜き) ・測量による床沈下の現状調査 ・ボーリングによる土質調査 ・既存耐火被覆材の石綿分析調査(施設使用時の環境維持を目的とし、石綿の含有無しを確認) ・電気設備、機械設備機器、昇降機設備の劣化

	度計画を策定 ・沈下の現状、土質性状、泉の沈下測定記録の確認 ・設備機器等、配管、ダクトの更新、補修の判断資料の作成	度調査(試運転等) ・配管、ダクトの劣化度調査(サンプル調査)
新大手町ビル	・耐震改修促進法による認定取得	・耐震二次診断 ・改修履歴調査 ・建築仕上部材、設備機器類の期待寿命(当社独自+BELCA)
新風館	・「建築設計・施工行政マニュアル(京都市建築構造設計・施工に関する取扱い)改訂版)に準じて算定	・コア抜きによるコンクリート圧縮強度試験及び中性化試験 ・鉄筋の引張強度試験 ・ひび割れ調査

表 1-1-7 各事例の法律対応と工事の概要

建物名称	関連法規等への対応	リニューアル工事の概要
メルシヤン軽井沢美術館	<ul style="list-style-type: none"> 敷地変更に伴う開発許可 用途変更確認申請 	<ul style="list-style-type: none"> 無秩序に分散していた各施設を、蒸留所の佇まいを残しつつ、一つの村(ビュラージュ)のように再編成し、新しい価値を生み出すことを目標 ウイスキーを育んだ自然に親しめる動線計画
舞鶴市立赤れんが博物館	<ul style="list-style-type: none"> 博物館への用途変更に伴う耐震、避難への対応(建築基準法・消防法) 当該建物が市指定文化財であるので、建築基準法第3条の適用の除外に該当するが、不特定多数の人間の受容する施設であるため、現行法に適法するように整備 	<ul style="list-style-type: none"> 当該建物を建設当初の様式を保存することを基本とし、工事に当たっては、綿密な調査の実施 煉瓦壁体の外壁に関しては、特に十分な事前調査を行い、また解体に当たっては工事の進捗状況に応じて各種の調査を実施 既存の各構造体へ新設の壁、設備などを取り付ける場合は、穿孔などを一切せず、後年に元へ戻せる方法を実施
横浜市大倉山記念館	<ul style="list-style-type: none"> 建築基準法、消防法、市条例等の遵守 	<ul style="list-style-type: none"> 個性的で異形の建物を地域住民の文化活動の拠点 既存のスペース、形態に合わせた利用内容を企画 市民参加、市民開放型の施設 同時進行している公園整備事業との融和、調整
ベテルブルグ美術館	<ul style="list-style-type: none"> 前ホテル期の改修による対応をふまえ、避難、排煙、防火区画、防災設備等を整理 壁配置等の耐震要素の確認 主エントランスの外階段が一部道路境界からはみ出していた(道路確定より以前の建物であることから行政からは特に指摘はない) 	<ul style="list-style-type: none"> 「保存と文化的再生」を重要な要素と認識し、美術館としての機能の付加 大正期の銀行建築の重厚な外観と古都サンクト・ペテルブルグのイメージとの調和 美術館機能の確保 銀行、ホテル時代の歴史的デザイン要素の継承 「歴史的建築物」外観、意匠と増築部分の調和を考慮した工法の採用 安全性と現行法規への対応 鑑賞道線は選定 建物外部にエスカレーター部分を増築
品川女子学院	<ul style="list-style-type: none"> 特になし 	<ul style="list-style-type: none"> 教室を使用しながらの工事のため、工程計画、消防計画等、防災上の安全を常に優先 「学校らしくない学校を表現したい」という要望を取り入れた企画 中央管理室に中央監視盤を設置し、機器の状態監視、防災監視、運転の自動化を計り「より快適で安全な学校生活をすごせる」という要望を充たす
ウインズ浅草	<ul style="list-style-type: none"> 避難動線の再構築 防火、防災区画の再整備と最新防災システムに関する現行法規への適合 	<ul style="list-style-type: none"> 明るく、清潔感ある環境の創出 テナントの営業を継続しながらの「居ながら工事」の実現
日清製粉株式会社	<ul style="list-style-type: none"> 建築基準法及び施行令(建物全般) 東京都安全条例 東京都駐車条例 消防法及び施行令 	<ul style="list-style-type: none"> 機能、デザイン、省エネを主とし、企業イメージを具体化した建築、構造、設備の総合的リニューアル 企業効率の向上、資産価値の向上を目標とし、環境に配慮したリニューアル
宇目町役場庁舎	<ul style="list-style-type: none"> 新耐震基準に関する現行法規への適合 	<ul style="list-style-type: none"> 単なる増築とは違う「リファイン」を提案(リファインとは・・・使用可能な部分(躯体)を取り出して補強し、様々な機能とデザイン

		<p>的価値を付加して再生させる事)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新築と同等以上の仕上がり ・新築の半分の予算 ・用途変更が可能 ・耐震補強による新築並の強度と耐用年数 ・環境にやさしい
カラコロ工房	<ul style="list-style-type: none"> ・建築基準法、消防法への適合 ・建築基準法第 20 条による構造耐力上の安全については既存不適格 ・「松江市ひとにやさしいまちづくり整備要綱」によりバリアフリーに配慮 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存の石張りの外観を路波景観及び街づくりの観点からできる限り原形を保存 ・内部も同様に既存イメージを保存
大和銀行虎ノ門ビル (現・ダイヤ虎ノ門ビル)	<ul style="list-style-type: none"> ・新耐震基準、防災設備・防火区画に関する現行法規への適合 	<ul style="list-style-type: none"> ・テナントの営業を継続しながらの「居ながら工事」を実現 ・電気・空調・衛生設備全面更新 ・耐力の高いSRC格子状フレームを既存躯体に併設する耐震補強 <ul style="list-style-type: none"> ・単層窓と花崗岩によるシンプルな構成による外装デザインを実現
フロインドリーブ	<ul style="list-style-type: none"> ・行政との協議の実施(建築行政・教育行政) ・新耐震基準の取り扱い ・耐震改修の促進に関する法律 ・建築基準法第 35 条(避難設備に関する法律) 	<ul style="list-style-type: none"> ・全面改修に努め施工当時の姿に再生 ・カフェレストランとしての機能を有し、人々の寛ぎ、安らぎを演出 ・W. M. ヴォーリズ作品で文化的遺産を後世に継承していくと共に、カフェレストランとしても人々に親しまれる施設とする
京都芸術センター	<ul style="list-style-type: none"> ・特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ・現在の施設をできるだけ生かす ・スペースとして自由な芸術表現活動を行なうため壁・床の仕様については、取替え可能な部材(安値)を使用する ・市民が自由に来所し、利用に供するスペースとスタッフ、芸術家(団体)等、特定の利用者が使用するスペースとは分離する ・音がでる制作室は、民家に隣接してない北館にできる限り配置し、やむを得ず、南館に配置した制作室は防音・防振措置を行なう <ul style="list-style-type: none"> ・校庭、体育館は地元体育振興会活動等を考慮しながら改修する
上越市市民プラザ	<ul style="list-style-type: none"> ・ハートビル法に加えて新潟県福祉のまち条例を適用(新潟県福祉のまち条例の適用は上越市の指示により実行) ・消防用途:複合建物として16項イに該当(スプリンクラー設備を取り止める方向で計画しようとしたが本建物はスプリンクラーの必要な建物と判断され、補強、補修し再生) 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存建物調査及び診断を詳細に実施し、再利用可能なものは最大限に活用 ・イニシャルコスト及びランニングコストの費用対効果を最大化しLCCの低減を図る ・にぎわいのある施設とするための空間を創出 ・環境をアピールできる工事、施設
新大手町ビル	<ul style="list-style-type: none"> ・防火区画の整備 ・たて穴区画の整備(煙感連動防火戸) ・スプリンクラーの新設(B3F~2F) ・身障者WCの新設 	<ul style="list-style-type: none"> ・過去の記憶(素材・形態)をそのまま見せるまたは時代の素材をすかしてかすかに見え隠れさせることを意図 ・インテリアとファサードの調和 ・建物の資産価値を高める機能の向上(OA化・照明更新、個別空調化、内装更新(天井高の確保)により資産価値を向上) <ul style="list-style-type: none"> ・居ながら工事を前提とした企画、設計監理、施工の技術(居ながら工事とバッファースペースへの仮移転とを併用して工事を実施)
新風館	<ul style="list-style-type: none"> ・「建築設計・施工行政マニュアル(京都市建築構造設計・施工に関する取扱い)」を基本的な判断基準 	<ul style="list-style-type: none"> ・時代の特徴が現れた外観と躯体をできるだけ残し、耐震補強することで使いながら保存

(2)その他の調査結果

「その他」の調査結果については、「事例に活用された特徴的技術・製品・工法等(この項目には「項目」「内容」「適用にあたっての問題点」が含まれる)、「補助金、税制優遇の扱い」「法的制約等のため、実現に至らなかった項目及びそのブレイクスルーのための提案」の3つの項目を設定し、内容からリニューアルに関わる要因を把握した。

a. 事例に活用された特徴的技術・製品・工法等

改修に際して活用された特徴的な技術・製品・工法を把握するために、「事例に活用された特徴的技術・製品・工法等」より要点をまとめ、表 1-1-8 に示した。

表 1-1-8 事例に活用された特徴的技術・製品・工法等

建物名称	本事例に活用された特徴的な技術・工法・製品等		
	項目	内容	適用にあたっての問題点
メルシャン軽井沢美術館	・ゼネライトパネル	・調湿性能を有する材質	・一度室内の状態が安定するとこの内壁材で相対温度が調節される(美術品の保管環境には優れた効果がある)
舞鶴市立赤れんが博物館	・特になし	・特になし	・特になし
横浜市大倉山記念館	・特になし	・特になし	・特になし
ペテルブルグ美術館	・エレベータ増設	・既存シャフトを拡張し 20 人乗り 2 基新設(鉄骨ブレースにて補強)	・特になし
	・エスカレーター新設	・外部に鉄骨造で増築	・外壁意匠は既存と同意匠(セメント成型板タイル貼り)
品川女子学院	・アルミパネル ・御影石 ・パーゴラ	—	—
ウインズ浅草	・アルミパネル ・アルミキャストパネル ・人造大理石 乾式工法 ・テラゾタイル	—	—
日清製粉株式会社	・白御影石 ・耐震補強氷蓄熱	・鉄板巻き工法	—
宇目町役場庁舎	・鉄骨ブレスによる耐震補強 ・コンクリートによる耐力壁の補強・カーテンウォール、リファイン	—	・上階では重量増になるため積極的には行なえない ・コスト減のためスチール+焼付塗装で行なったが、錆の問題がある。(現在はアルミで検討している。)
カラコロ工房	・特になし	・特になし	・特になし
大和銀行虎ノ門ビル (現・ダイヤ虎ノ門ビル)	・外壁フレーム設置による耐震補強	—	—
	・熱線反射ガラス	・耐震省エネルギー対策	—
	・OA照明	・省エネルギー対策	—
	・節水型便器	・省エネルギー対策	—
	・個別空調	・省エネルギー対策	—
	・フリーアクセスフロア	・IT環境の向上	—
	・インバータ制御ELV	・省エネルギー対策	—
・梁型を出すことによる天井高の確保	・アメニティー確保	—	
フロインドリープ	・黄竜山石洗い出し	・外壁の補修、エントランスアーチの補修	—
	・木製鉋型トラス梁	・鉄骨トラスをオーク材で化粧貼りとする	・オークのムク材厚 20mm は高価により取替えが効かない
	・正面ランセットアーチ	・アーチ内のリブによる模様(トレーサリー)の修復	・技量のある左官職人の確保
	・祭壇部アーチ	・繰り型(連続)アーチの補修	・技量のある左官職人の確保
	・建具金物	・全て手作業による修理	・市場に同様のものがない
上越市市民プラザ	・PFI事業	・民間事業者が資金調達、施設の設計、建設を行い、20 年	・サービス購入型、BTO方式のPFI事業として実施

		間にわたり施設の維持管理を行う ・市はサービスの対価として定められた金額を民間事業者に支払う。	
新大手町ビル	・外装とペリメータの空調設備	・天吊りファンコイル用の堅配管を窓外部に新設し、アルミパネルのカバーリングによって外装と一体化したデザイン	—
新風館	・旧建物の腰壁(ウォールガーター)を残す	・腰壁を残すために窓台レベルに新たな床を設ける	・既存床との間を各種設備配管スペースとした
	・旧建物へのアプローチ	・旧建物へのアプローチとして増設する歩廊及び階段を全くの別構造とし、旧建物に負担をかけない構造方式とした	・増築した建物と連続した空間を生み出す事ができた

b. 補助金、税制優遇の扱い

調査対象事例15件に対して、補助金の有無について調査を行った。結果、内訳は「補助金があった」、というものは2件、「特に無い」及び「不明」が13件であった(注:調査について、設計者及び施工者を対象に行った事例では、補助金の有無については「不明」との結果が生じた)。本調査における補助金の助成について、2件の事例を以下に示した。

回答事例

- ①カラコロ工房：原子力発電施設等周辺地域中心市街地活性化促進費補助金(通産省)
デメリット等については特になし
会検検査の検査を受けている

- ②フロインドリーブ：市の震災復興の一環として、景観保護に対する補助金を受領

c. 法的制約等の為実現に至らなかった項目及びそのブレイクスルーのための提案

表1-1-9に調査結果を一覧表に示した。

表1-1-9 法的制約等の為実現に至らなかった項目及びそのブレイクスルーのための提案

建物名称	法的制約等の為実現に至らなかった項目及びそのブレイクスルーのための提案
メルシャン軽井沢美術館	・特になし
舞鶴市立赤れんが博物館	—
横浜市大倉山記念館	—
ペテルブルグ美術館	・外部サインについては特に行政の規制が厳しく、パリやニューヨークの有名美術館で実施されているバナーなどの広告は、一切認められず美術館への再生案内等は、他の媒体に頼ることとなった。歴史的建造物と町並みの保存は歴史、文化の継承だけではなく現在という時のなかに生きつづけていること(内部では銀行、ホテル、美術館へと再生が行われているのと同様に)を外に向かって表現することも必要ではないだろうか(その表現が妥当であるか否かは十分な検証が必要ではあるが)。
品川女子学院	・特になし
ウインズ浅草	・特になし
日清製粉株式会社	・排煙確保 ①サッシュ形状に制限 元々自然排煙形式でありその寸法確保の為サッシュを全て引き違いにした。 遮音に配慮したかった。 ②廊下と居室の一体化に制限 煙感知の遮煙垂壁設置

B. 地域マネジメント編

宇目町役場庁舎	・特になし
カラコロ工房	・エレベータにジャバラ式扉の復元を計画したが、現行法に不適合のため断念
大和銀行虎ノ門ビル (現・ダイヤ虎ノ門ビル)	・特になし
フロインドリーブ	・カフェレストランへの客用動線として、昇降機の設置が望まれていたが、法的に無理があるため、増築棟に設置することにより解決
京都芸術センター	・特になし
上越市市民プラザ	・路線バスの構内乗り入れ(法的規制とはいえませんが) 路線バスの構内乗り入れを計画し、バス停を設置したが、バス会社の運行時間変更はできないとの理由で 実現はできなかった。今後の折衝で実現の可能性はあり得る
新大手町ビル	・特になし 但し、今後の問題として、現状は消防法上15項の防火対象物であり、事務所より店舗への用途変更が 困難である(⇒16項への変更が必要)
新風館	・特になし

3) 建築ストックの再生・延命効果の評価に関する検討

具体的な改善事例及び転用事例から、建物に手が加えられて長く使われる理由を検討した。これは、社会資本ストックの管理運営技術に資する評価項目の整理に資する。

検討した項目については、前節の調査対象事例をまとめ、調査対象事例より考えられる「建物がリニューアルされ長く使われてきた要因」の抽出を行い、さらに、抽出された要因より考えられる評価項目を整理し、「建物のリニューアル評価」として提案する。

(1) 調査建物年代リスト

今回、調査した建物について、築年代順に整理したリストを表1-1-10に調査建物年代リストに示した。

表1-1-10 調査建物年代リスト

No	建物名称	用途 改修前 改修後	年代	1900													
				10	20	30	40	50	60	70	80	90	2000	2003年			
1	舞鶴市立 赤れんが博物館	倉庫 ↓ 博物館	1903 ~ 倉庫 (90年間)													1990 市指定文化財 1993 ~ 博物館 1990 ~ ホテル	2000 平成 2003年
2	ペテルベルグ 美術館	ホテル ↓ 美術館	・SRC造、S造 (4F)	1923 ~ 銀行支店 (72年間)												1995 ~ 美術館 2000 ~ ビジネスホテル	築80年 築77年
3	新風館	電話局 ↓ 店舗	・RC造、S造 (3F)	1926 ~ 電話局 (75年間)												1983 市登録文化財	2001 ~ 店舗 築74年
4	フロイドリーヴ	教会 ↓ 店舗・ レストラン	・RC造、S造 (3F)	1929 ~ 教会 (70年間)													1999 ~ 店舗 築72年
5	京都芸術センター	小学校 ↓ 芸術センター	・SRC造、RC造、S造 (3F)	1931 ~ 小学校 (68年間)												1993 (閉校) 1999 ~ 芸術センター	築71年
6	横浜市 大倉山記念館	研究所 ↓ 文化施設	・RC造 (3F)	1932 ~ 研究所 (52年間)												1984 ~ 記念館	築65年
7	カラコロ工房	銀行 ↓ 工房	・RC造、一部W造 (3F)	1938 ~ 銀行支店 (62年間)													2000 ~ 店舗・工房 築46年
8	品川女子学院	中学校 ↓ 高等学校 (用途変更無)		1957 ~ 学校 (39年間)													1996 ~ 学校 築44年
9	新大手町ビル	事務所 (用途変更無)	・SRC造 (10F)	1959 ~ 事務所 (42年間)													2001 ~ 事務所 築40年
10	ダイヤ虎ノ門ビル	事務所 (用途変更無)	・SRC造 (9F)	1963 ~ 事務所 (37年間)													2000 ~ 事務所 築30年
11	ウインズ浅草	勝馬投票券 発売所	・SRC造 (7F)	1973 ~ 発売所 (25年間)													1998 ~ 発売所 築28年
12	宇目町 役場庁舎	林業研修施設 ↓ 町役場	・SRC造、一部S造 (3F)	1975 ~ 研修施設 (24年間)													1999 ~ 町役場 築22年
13	日清製粉 株式会社	事務所 (用途変更無)	・SRC造、RC造 (9F)	1981 ~ 事務所 (17年間)													1998 ~ 本社ビル事務所 築20年
14	メルシヤン 軽井沢美術館	工場 ↓ 美術館	・RC造、S造 (2F)	1983 ~ 工場 (13年間)													1995 ~ 美術館 築18年
15	上越市 市民プラザ	商業施設 ↓ 文化施設	・S造 (3F)	1985 ~ ショッピングセンター (15年間)													2000 ~ 市民センター

1-2. 既往の点検診断・維持管理・再生の技術の調査

1) 既往の点検診断技術

(1) 調査の方法

建築物は、多数の部位・材料などで構成されており、それぞれに劣化の状態、補修・改修に至る時期なども異なる。補修・改修が必要になっている部位などをそのまま放置すれば、劣化がさらに進行し居住環境を悪化させるだけでなく、建物としての機能の低下を招き、ひいては耐用年数を短くすることにもなる。

しかし、建築物等の調査に機器類が本格的に使用されてからせいぜい40年程度での歴史であり、現在でも診断技術向上のため機器の改良実験等が行われている状況である。

ここでは、診断技術として用いられている機器類の現状について調査を行った。

(2) 調査の結果

調査方法の種類は、一般に「基本調査」と「詳細調査」の2つに区分することができる。

基本調査とは、建物全体の劣化症状などを目視で観察するとともに、設計図書、施工記録及び問診(ヒアリング、アンケート等)などを行って、建物を概括的に診断するもので、一次診断と位置づけられているものである。

目視観察は、どんな調査でも必ず実施されている。目視だけでもある程度の判断が可能のためと考えられる。

また、機器等を使用した本格的な調査のための下見の要素(概括的な劣化程度、試験箇所の設定等)も含まれるため極めて重要なものである。

詳細調査は、基本調査の結果から劣化現象などをより精密に調査(原因推定のため調査も含む)し、補修・改修対策に必要な資料を得ることを目的とするもので、二次・三次診断と呼ばれている。

a. 基本調査

基本調査は、「建物概要調査」と「劣化症状調査」に区分して実施することが多い。

この調査結果によって、詳細調査の要否判断及び詳細調査の対象とする劣化現象などを抽出する。

建物概要調査は、設計図書、問診などによりできるだけ情報を収集する。

特に、建物の経過年数、用途、地域・環境、使用材料、被災歴、クレームの有無などは詳細調査の要否判定に必要となるため、施工記録、既往の調査資料なども参考に取りまとめる。

劣化症状調査は、

- ① ひび割れ(鉄筋に沿うもの、開口部周辺、網目状など)
- ② 浮き
- ③ 剥落
- ④ さび汚れ
- ⑤ エフロレッセンス

- ⑥ポップアウト
- ⑦表面の脆弱化
- ⑧カビ類、煤煙、コケ類、土粒子の発生状況
- ⑨漏水痕跡
- ⑩異常体感などの劣化症状

について目視、体感、問診及び簡単な器具を使用して箇所・数量等を確認する。

以上の調査結果から、詳細調査の要否を判定する。

表1-2-1及び表1-2-2に詳細調査が必要となる判断基準を示す。

表 1-2-1 建物概要調査による詳細調査の必要性判断

項目	詳細調査が必要となる事項
竣工後経過年数	竣工後25年以上経過した建物
建築物用途	大勢の人間の使用する劇場又は特殊な環境下にある工場などの場合
寒冷地域	建築物のある地域が寒冷地域の場合
亜熱帯地域	建築物のある場所が沖縄等の亜熱帯地域の場合
臨海地域	建築物のある位置が海岸線より1km以内の場合
特殊環境	熱、薬品、浸食性ガスを扱う場合、温泉地にある場合
使用材料	海砂あるいは反応性骨材が使用されたおそれのある場合
被災歴	過去に火災、震害などの被災歴のある場合
クレームの有無	何らかのクレームが顕在化している場合(クレーム内容に応じて判断する)

(出展:鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術 1986.6.25(財)国土開発技術研究センター、技報堂出版)

表 1-2-2 劣化症状による詳細調査の必要性判断

劣化症状		判定のための単位尺度		判定基準
ひび割れ	鉄筋に沿うもの	軸方向筋	長さ1mに換算したときの 100 m ² 当たりの本数	3本以上
		補助筋	長さ1mに換算したときの 100 m ² 当たりの本数	5本以上
	開口部周辺	開口部 10 箇所当たりの本数		5本以上
	網目状のもの	見付け面積当たりの発生面積率		10%以上
	その他	長さ1mに換算したときの 100 m ² 当たりの本数		10 本以上
浮き	発生面積率		3%以上	
剥落	仕上材の剥落	発生面積率		1%以上
		鉄筋露出なし	100 m ² 当たりの箇所数	1箇所以上
		鉄筋露出あり	100 m ² 当たりの箇所数	1箇所以上
錆び汚れ	100 m ² 当たりの箇所数		2箇所以上	
エフロッセンス	100 m ² 当たりの箇所数		4箇所以上	
ポットアウト	10 m ² 当たりの箇所数		1箇所以上	
脆弱化した表面	発生面積率		3%以上	
その他の汚れ	発生面積率		5%以上	

漏水痕跡	建物全体での有無	1箇所以上
異常体感	建物全体での有無	1箇所以上

(出展:鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術 1986.6.25(財)国土開発技術研究センター、技報堂出版)

b. 詳細調査

鉄筋コンクリート造建築物に生ずる劣化現象としては、建設省総プロ(建設省総合技術開発プロジェクト-建築物の耐久性向上技術の開発-)で以下の8種類を提案している。

- ①コンクリートの中性化
- ②鉄筋腐食
- ③コンクリートのひび割れ
- ④漏水
- ⑤コンクリートの強度劣化
- ⑥大たわみ
- ⑦表面劣化
- ⑧凍害

表1-2-3に詳細調査で扱う劣化現象の定義を示す。

表 1-2-3 劣化現象と調査方法

劣化現象	調 査 項 目		調 査 方 法
①中 性 化	劣化診断	中性化深さ	コンクリート表面の一部をはつり取り、破断面にフェノールフタレン試薬を噴霧し、コンクリート表面から赤着色部までの平均距離を測定する。 以下に、試薬を噴霧する面を示す。 ・コアボーリング供試体面 ・コアの割裂面
		原因推定	大気中の炭酸ガス濃度
	化学的浸食物質の有無		化学分析、X線回析による。
	コンクリートの含水率		重量測定(気乾、絶乾)又はコンクリート内部測定用水分計による。
	コンクリートのポロシチー		ポロシメータによる。
	コンクリートの調合	セメント協会「硬化コンクリートの配合推定のための化学分析方法」による	
コンクリートの施工状況	施工記録、豆板、ジャンカ、コールドジョイントなどの欠陥部の目視観察による。		
②鉄筋腐食	劣化診断	鉄筋の腐食状況	コンクリートをはつり、内部の鉄筋の腐食状態を目視観察する。 非破壊試験方法として以下のものがある。 ・自然電位差計測 ・電位差式鉄筋腐食度検査機 (ポテンシャルホイール)
		コンクリートの中性化	中性化深さ試験による。
		鉄筋の被り厚さ、種類、径、方向	コンクリートをはつり、ノギス、スケールなどで測定する。又はX線探査法、電磁波レーダ探査機、超音波法(パコメータ・プロホメータ)などがある。

	付属調査 及び原因 推定	仕上材の種類、厚さ、劣化状態	ノギス、スケール等で計測するとともに、劣化状態を目視観察する。
		コンクリート中の塩分含有量	硝酸溶解法による全塩分量の計測法。又は硬化コンクリートの塩分測定法(カンタブ)による。
		化学的浸食物質の有無	化学分析、X線回析による。
		凍害の有無	凍害調査による。
		コンクリートの調合	セメント協会「硬化コンクリートの配合推定のための化学分析方法」による。
③ひび割れ	劣化診断	ひび割れパターン、幅、長さ	日本コンクリート工学協会「コンクリートのひび割れ調査・補修指針」による。 クラックスケール、ルーペ(顕微鏡)等により測定する。
		ひび割れの成長経過	最大ひび割れ幅、及びひび割れ先端の進行状況の観察、ストレインゲージ、コンタクトゲージ等により測定する。
		ひび割れ貫通の有無	超音波法(パンジツ)又はコンクリートコアの断面観察による。
	原因推定	セメント・骨材	試験成績表、施工記録による。
		コンクリート	試験成績表、設計図書、施工記録による。
		施工状況	施工記録、問診、気象記録による。
		仕上材	試料採取・試験、設計図書による。
		環境条件	用途及び用途変更の記録、気象記録、火災記録による。
		荷重	設計図書、地震記録による。
		発生時期	既往の調査記録、問診による。
		コンクリート強度	設計図書、試験成績書、シュミットハンマ・コンクリートコアの圧縮試験による。
		被り厚さ	設計図書、鉄筋探査機等による。
		鉄筋腐食の有無	鉄筋の腐食状況による。
		コンクリートの中性化	中性化深さ試験による。
		コンクリートの材料・配合	セメント協会「硬化コンクリートの配合推定のための化学分析方法」による。
構造耐力	載荷試験及び振動試験、併せて試験時にひび割れの進行性の観察を行う。		
不同沈下	水平面(廊下、床など)のレベル調査、周囲の状況調査による。		
④漏水	劣化診断	漏水個所の規模	漏水の及んでいる範囲のスケッチ・大きさの測定を行う。
		漏水個所の湿潤状態	コンクリートの乾燥状態を目視で観察する。
		外装仕上材の状態	設計図書及びテストハンマ打撃などによる。
	原因推定	躯体コンクリートの状況	目視観察および部分的なはつりで確認する。
		水源となりうる箇所の探索	雨水、設備機器の配置、配管位置などを確認する。
		コンクリート不良部分の検出	部分的なはつりを行って確認する。
		漏水経路の推定及び確認	赤外線法、ガス圧入法、特殊検査液法などにより確認する。
		コンクリート強度	設計図書、試験成績書、シュミットハンマ・コンクリートコアの圧縮試験による。
		コンクリートの中性化	中性化深さ試験による。
		鉄筋の腐食	鉄筋の腐食状況による。
⑤強度劣化	劣化診断	表面硬度	シュミットハンマ試験:日本建築学会「コンクリート強度推定のための非破壊試験方法マニュアル」に準じて実施する。
		超音波速度	超音波速度試験:日本建築学会「コンクリート強度推定のための非破壊試験方法マニュアル」に準じて実施する。
		引抜強度	調査箇所にホールインアンカーを打込み、引抜強度を測定し、圧縮強度を推定する。

		表面硬度と超音波法の併用	表面打撃時の反発硬度、及び内部の超音波速度を測定して圧縮強度を推定する。	
		コアによる圧縮試験	コンクリートコアを採取し、強度を測定する。	
	原因推定	コンクリートの調合推定	セメント協会「硬化コンクリートの配合推定のための化学分析方法」による	
	⑥大たわみ	劣化診断	たわみ	水糸、水平部材、測量機等を利用し、端部に対する中央部付近の最大たわみ量を測定する。同時にスパン長さをスケールで測定する。
ひび割れ			クラックスケール等によりひび割れ幅を、スケールで長さ及び分布状況を測定する。	
荷重状況			問診や荷重状況調査により、現在および過去における過荷重の有無を確認する。	
固有振動数			水平部材に曲げ衝撃を与え、自由振動波形を振動計により計測し、固有振動数を求め、健全時の固有振動数との比を計算する。	
残留たわみ率			水平部材に荷重をかけ、除荷後の残留たわみ率を求める。	
原因推定	劣化診断	鉄筋量、配筋精度の確認	配筋図で確認するとともに、鉄筋探査機、はつり等によって確認する。	
		部材の形状・寸法の確認	形状、寸法を実測するとともに、コア採取あるいは穿孔してスラブ厚さを確認する。	
		支保工の撤去及び載荷時期	施工記録などを確認する。	
		過荷重	用途変更などの確認及び実態調査で確認する。	
		鉄筋腐食及び被り厚さ	鉄筋の腐食状況による。	
		コンクリート強度	シュミットハンマコンクリートコアの圧縮強度試験で確認する。	
⑦表面劣化	劣化診断	エフロッセンス	ひび割れの有無、水の浸入経路などを目視で確認する。	
		汚れ	漏水、さび汚れ(鉄筋か埋込金物)によるものかを目視で確認する。	
		浮き、剥離、剥落	鉄筋腐食、かぶり不足、ジャンカによるものかを目視及び鉄筋探査機等で確認する。	
		すりへり	人、車等の交通、環境条件によるサンドブラスト、流水、波浪について確認する。	
		ポップアウト	目視により発生部分、発生面積と深さを確認する。	
		脆弱化	表面付着(引張)力を建研式接着力試験機等で確認する。	
	劣化深さ	はつり等により深さおよび内部を目視観察で確認する。		
	原因推定	劣化診断	コンクリート強度	シュミットハンマコンクリートコアの圧縮強度試験で確認する。
コンクリートの中性化			中性化深さ試験による。	
⑧凍害	劣化診断	ひび割れ	ひび割れパターン、ひび割れの幅・長さ・個数及び深さを確認する。	
		スケールリング	表面がフレーク状に剥げ落ちている面積と深さをノギス、スケール等で測定する。	
		浮き、剥離、剥落	目視及びテストハンマ等で確認し、面積と深さを測定する。	
		強度推定	シュミットハンマ法、超音波法、複合法及びコンクリートコア採取で圧縮強度を確認する。	
		凍害部分の深さ	凍害部分をはつりによって確認する。	
		表面の脆弱度	表面付着(引張)力を建研式接着力試験機等で確認する。	
		鉄筋の腐食	鉄筋が露出して場合により目視で腐食面積及び鉄筋の断面欠損量を確認する。	
	原因推定	劣化診断	コンクリートの含水率	コンクリート用水分計で含水状態を確認する。
			コンクリートの調合	セメント協会「硬化コンクリートの配合推定のための化学分析方法」による。
			骨材の品質	吸水率、石質などについて分析・試験等で確認する。
			コンクリート強度	シュミットハンマコンクリートコアの圧縮強度試験で確認する。
			コンクリートの中性化	中性化深さ試験による。

(3)劣化診断技術

a. 中性化

中性化深さは、コンクリートの品質、仕上げ材の有無及び環境条件によって大きく異なるため、できるだけ多数の箇所測定する必要がある。

しかし、現状では非破壊機器で中性化深さを測定する方法が確立されていないため、代表的な環境条件にある部分の破壊調査となる。

b. 鉄筋腐食

鉄筋腐食は、コンクリート中における鉄筋の電気化学的変化であり、コンクリートが炭酸イオンと反応しPh値が下がった場合に起こる。この場合、鉄筋は陽極部に移行する。また鉄筋はコンクリート中に塩素イオンが存在する場合にも腐食する。

調査は、コンクリートをはつり、内部鉄筋を直接観察する方法と電位差などを利用した自然電位差計測、電位差式鉄筋腐食度検査装置などの非破壊試験方法がある。

c. ひび割れ

ひび割れは、コンクリートの体積変化と拘束条件に起因して発生するが、その原因は多岐にわたるため、種々の観点からその原因を追求する必要がある。

超音波法は、発振子と受振子をコンクリート表面に押し当て、発振子よりの超音波を受振子で受け、その受振波動をもとにコンクリート内部の状態を推測する方法である。この場合、計測精度を高めるため仕上材を除去するのが望ましい。

ひび割れ変動は、テーパーピンをひび割れに挟む方法、ひび割れ先端位置を記録する方法(観察年月)、ストレインゲージに生じる応力を計測する方法などがある。

中でも、ストレインゲージはかなりの精度で計測できるため、精密計測として用いられているが、計測器の位置などにより多大な時間と費用が伴うことがある。

ひび割れの劣化評価は、防水性の観点と構造的な原因によるものが提案されている。

屋外の場合は、0.05 mmと0.5 mmという基準値がある。0.05 mmは防水性の観点から、0.5 mmは構造的な原因で発生することが多い。

また、屋内の場合は0.2 mmと1.0 mmが提案されている。0.2 mmは耐久性の面から、1.0 mmは屋外と同様に構造的な原因で発生したときの基準ひび割れである。

ひび割れ幅の大きいものほど有害なひび割れといえる。

d. 漏水

漏水は、居住性を害し、建物の耐久性の上からも好ましくない。

漏水箇所は、建物全体から見てそう多くないので、漏水あるいは漏水の痕跡が認められた全てを調査するのが望ましい。

水源箇所としては、外壁・屋根スラブ、屋上クーリングタワー、雨水管系統、暖冷房パイプ、水道管などがある。

調査は、漏水箇所が湿っているか乾いているかを確認し、現在漏水しているか否かを判定する。また、外壁の場合は雨天の日と晴天の日の両方で実施することで雨水による影響を調べることができる。

漏水調査には、赤外線法、蛍光染料液浸透試験及びガス圧入法などがある。

これらの試験方法は、漏水の状態により使い分けられ、漏水の浸入口を探查するか、雨水の滞留拡散状況等を調査する方法に分けられる。

赤外線法は、漏水部と健全部に一定の物理的法則にしたがって温度差が生ずるという原理を利用し、温度差により内部の浸透水の有無を判定する方法である。

ガス圧入法は、漏水しているひび割れ部分などからガスを雨水侵入経路を逆方向から送り込み、漏洩するガスを探知機で深査することで雨水侵入部を特定する方法である。

特殊検査液法は、紫外線に反応して発光する専用の検査液を雨水の浸入しそうな箇所から流し込み、紫外線ライトで照らすと検査液が発光して漏水の経路が分かる仕組みである。

調査の結果、漏水の水源となりうる部材等が想定でき、漏水個所が湿っており、コンクリート表面には欠陥が認められる場合及び現に漏水している場合は、補修対策を講ずる必要がある。

e. 強度劣化

強度劣化は、コンクリート表面に脆弱化などの劣化症状が認められた場合には必ず実施し、安全性を確認する必要がある。

コンクリート圧縮強度は、コアボーリングなどで直接建物からコアを抜き取って試験する方法とシュミットハンマーや超音波などを利用する方法がある。

コンクリートコア試験は、JIS A 1107「コンクリートからのコア及びはりの切取り並びに強度試験方法」による。

反発硬度法(シュミットハンマー法)は、コンクリート表面を打撃し、その反発硬度から強度を推定する方法である。簡便でしかもある程度の精度が確保できるため、かなり多用されている。

超音波法は、測定条件、使用骨材の種類・量、コンクリートの含水状態、内部鉄筋の量と配筋など多くの要因の影響を受けるため、音速のみで精度の良い圧縮強度の推定は困難なことが多い。

複合法としては、超音波法+シュミットハンマー法、超音波法+引拔法、シュミットハンマー法+引拔法など多数提案されている。

f. 大たわみ

大たわみの劣化状態は、たわみ量として現れるが、ほとんどの場合ひび割れを伴うので、たわみとひび割れの両方を調査する必要がある。

g. 表面劣化

コンクリート表面の劣化現象としては、エフロレッセンス、汚れ、浮き、ひび割れ、欠損、風化などがあげられ、殆どが目視観察で十分である。

しかし、その現象が表面的なものか、内部に起因するものか、現状の健全度などを判断する場合には機器類が必要となる。

健全度は、建研式接着力試験機により強度を確認する。

h. 凍害

コンクリートが凍害を受けると、ひび割れ、スケール、ポップアウト、浮き、剥落などが生じ、さらに進むとコンクリート内部までの脆弱化、強度低下、中性化の進行、鉄筋の腐食などが生じる。

調査に当たっては、凍害そのものが多数の劣化現象に関わり合っているため、それらを組み合わせて行う必要がある。

(4)調査・診断機器の分類

機器は、大きく「破壊機器」と「非破壊機器」に分類できる。

破壊機器は、非破壊では劣化状態が把握できないため、部分的に破壊しても確実な状況を確認する必要がある場合に用いられ、接着力強さの確認試験などがある。

表1-2-4に非破壊調査方法の概要を示す。

表 1-2-4 非破壊調査方法の概要

種 別	調 査 概 要
目視観察	非破壊試験として最も簡単でしかも極めて有効な方法である。 五感(視覚・聴覚・嗅(臭)覚・味覚・触覚)・五官(目・耳・鼻・舌・皮膚)を活用することで、より幅広い調査が可能となる。
放射線透過法	放射線を対象物に照射し、透過した放射線の強さの変化から、内部構造や傷の状態などを調べる方法で、線源としてX線、γ線、中性子線が用いられている。 また放射線の強度変化を調べるには、フィルムに撮影する方法、蛍光板で観察する方法(透視法)などがある。 この方法は非破壊調査の代表的なもので、昭和8年には日本で最初の工業用X線装置が開発されている。
超音波探傷法	超音波を対象物内に伝えたときに、対象物が示す音響的性質を利用して、試験体の内部のきずや材質などを調べる方法で、反射法、透過法、共振法などがある。 この方法は、昭和20年代後半頃から鋼板などの垂直探傷法として利用された。 また、昭和40年代には建築鉄骨溶接部の探傷のために斜角探傷法が利用されている。
磁粉探傷法	鉄鋼材料などの強磁性体を磁化し、きず部に生じた磁極に磁粉が付着することを利用してきずを検出方法である。 この方法は、材料のきず検出方法として着目され、海外では1900年代初期から研究が行われている。非破壊試験としては、放射線透過法よりはるかに古いものである。
浸透探傷法	対象物表面に開口しているきずに浸透液を浸透させたあと、拡大した像の指示模様としてきずを観察する方法で、染色浸透探傷法と蛍光浸透探傷法とに分けられる。第2次世界大戦前には石油浸透法が利用され、第2次世界大戦後(1945年以降)は駐留した米軍が航空機部品の検査に適用したため、現在利用している染色浸透探傷法が急速に普及し現在に至っている。
渦流探傷法	コイルを用いて導体に時間的に変化する磁場(交流など)を与え、導体に生じた渦電流が、きずなどによって変化するものを検出する方法で電磁誘導探傷法ともいう。
赤外線法	対象物表面から温度に対応して放射されている赤外線強度を測定し、表面温度の2次元画像に変換して熱画像(サーモグラフィ)として表現する方法であり、タイルの剥離などの調査に用いられている。赤外線が発見されてから200年となる。昭和35年に赤外線サーモグラフィが開発されてから飛躍的に進歩しており、最近では従来は冷却が必要であったものが、非冷却の装置が開発され、それに伴って小型・軽量化、低価格化を可能にしている。
アコースティックエミッション法	固体が変形或いは破壊する際に、それまでに貯えられていたひずみエネルギーが開放されて弾性波の生じる現象を利用して行う方法である。1960年代に入り、原子炉などで使用される高压容器の耐圧試験時の破壊予知や運転中の監視のため米国において急速に進んだ。

(5)結果の考察

本調査では、既に開発がされている点検診断技術についてマッピングを行うことによって未開発領域を特定し、戦略的ストックマネジメントに必要な点検診断技術を抽出することを目的に、点検診断技術について取りまとめた。

今回、鉄筋コンクリート造建築物における、劣化診断技術の現状について調査したが、各々の劣化現象に色々な問題点が内在していることがわかったので表1-2-5に取りまとめた。

表 1-2-5 診断技術の現状と問題点

項目	現 状	問 題 点
①中性化	中性化深さは、フェノールフタレン試薬による診断技術として評価手法を含めて確立している。	・調査は破壊方法のため試験ヶ所の制約、試験跡の躯体の補修が必要となるためサンプリング数が限定される。 ・構造体の寿命推定に中性化寿命説と腐食ひび割れ寿命説があり、何れを採用するかによって投資額に差異が生ずる。
②鉄筋腐食	非破壊・破壊検査として一応診断技術は確立されている。	・非破壊検査の場合、腐食している可能性の推定はできるが、鉄筋の断面欠損の判断は困難である。
③ひび割れ	ひび割れは目で確認でき、測定方法、評価基準は一応確立されている。	・挙動するひび割れの計測には時間と費用がかかり、しかも補修後に近傍に新規のひび割れが発生するなど確実に要因を特定するのが難しい。
④漏水	診断技術としては未だ確立されたものがないため漏水場所に応じた非破壊調査が行われている。	・コンクリート内の水の動きをどう把握するかが問題である。施工方法、納まり、材料劣化など漏水位置の特定は困難な場合が多い。
⑤強度劣化	非破壊・破壊検査として、評価手法を含めて診断技術として確立されている。	・強度は、測定面の状態、形状・寸法等に左右され、技術者の技量によっても測定値に差異が生ずることがある。
⑥大たわみ	載荷、振動法など診断技術としては確立されている。	・載荷荷重によるクリープ現象か構造体の欠陥(断面不足、配筋不良等)によるものかの判断には時間と費用が高む。
⑦表面劣化	目視と試験機器を使用する診断技術として確立されている。	・表面に表われる現象のため、安易に判断されることが多い。原因を究明するためには内部状況の調査も必要である。 ・汚れの評価(美観スケール等)手法が必要。
⑧凍害	調査方法、評価手法は診断技術として確立されている。	・コンクリートの質(配合、打込、養生、加水の有無等)と設計要素によりかなり左右される。

これら、鉄筋コンクリート造建築物に限定してあるが、調査によって点検・診断技術を取りまとめ、点検診断に要する機器等の使用条件も含めて考慮した事には意義があると思われる。

調査診断技術の一覧表(マッピング)を表1-2-6に示すが、今後は、より多くの点検診断技術について幅広く調査を行い、このマッピングをより充実させることが求められる。

なお、診断技術の調査時点で気付いた点を以下に列記する。

- ①施工時の記録、修繕履歴などが重要である。
(当時の関係者に対するヒアリング等)
- ②構造体を評価するためのサンプリング数と調査費用のバランスを考慮する。
- ③調査結果を評価するための技術力と調査技術者の育成が必要である。
- ④調査機器毎の資格者制度の導入。
- ⑤材料、施工に関する仕様の変遷を整理する。
(地域性を考慮する)
- ⑥劣化写真見本帖の整備(特に進行予測等)

表 1-2-6 劣化等に対する調査診断技術一覧表

●:劣化診断
○:原因推定

技 術		鉄 筋 コ ン ク リ ー ト 造											備 考
		現 象								耐 震 対 策	外 壁 改 修	屋 上 改 修	
		中 性 化	鉄 筋 腐 食	ひ び 割 れ	漏 水	強 度 劣 化	大 た わ み	表 面 劣 化	凍 害				
調 査 ・ 診 断 技 術	目視調査	○	●	●	●			●	●	●	●	●	
	コア抜き調査	●	●	●		●	○	○	●	●	●		
	はつり調査	●	●	●	○			●	●	●	●	●	
	試薬調査	●	○	○	○			○		●			
	自然電位差計測		●	○	○		○			●			
	鉄筋腐食度検査		●	○	○		○			●			
	X線探査		○							●	●		
	電磁波レーダー		○	○				●		●	●		
	超音波探査		○	●		●			●	●	●		
	塩分測定法		○							●			
	ストレインゲージ			●									
	シュミットハンマ			○	○	●		○	●	●	●		
	鉄筋探査機			○			○	●		●	●		
	圧縮試験機			○	○	●	○	○	●	●	●		
	赤外線装置				●			○			●	●	
	ガス圧入機				●							●	
	特殊検査機				●								
	ホールインアンカー法					●				●			
	測量機			○			●			●			
	クラックスケール			●	○		●		●	●	●	●	
	振動計			○			●						
	接着力試験機							●	●	●	●	●	
	水分計	○			●				○		●	●	
たわみ計			○			●							
ポロシーメータ	○												
テストハンマー				●				●	●	●	●		

2) 既往の維持管理・再生技術

(1) 調査の方法

建築物は、完成した直後から劣化が始まっている。したがって、一定の年月が経てば補修・改修は必ず行う必要がある。

ここでは、主に耐震改修について述べることとするが、併せて外壁改修の基本的な事項について調査を行った。

(2) 補修・改修の目的

鉄筋コンクリート造建物における補修・改修の目的としては、大きく次の2つがあげられる。

①劣化した構造躯体の補修・改修

②耐震性を向上する構造補強

この2つは基本的に異なるものである。

a. RCの劣化損傷

RC構造躯体の劣化は、非構造部材など、その他の建築部材の劣化に比べ、劣化が表面に表れて、直接目に触れるようになるまでの期間が非常に長い。また、構造躯体の劣化そのものは表面に表れてこないで、非構造部材の劣化を通して、目にふれるようになることが多いので、一般の建物使用者や居住者にとって致命的な損傷になっていることがある。

b. 耐震補強

一般に建物を改修する場合、外壁の塗替えや、漏水を補修する工事は、施工後の結果が目視で実感できることから、居住者の関心も高く予算も取りやすい。

それに引きかえ、躯体の改修工事は、震災でも起きない限り実施した効果が現れないので、つい後回しになりがちである。

診断は、建築物のみだけでなく地盤の調査が必要である。

地震は地盤によってショックが大きく異なるため、その土地特有の地形、地盤の状態を調査すべきである。耐震診断で不適格建築物と判定されても、日常の使い勝手などに何ら問題がないことから、ある程度高額な投資を必要とする躯体改修はややもすると敬遠しがちであるが、大地震はある程度周期をもって必ず襲ってくることを想定して対処しないと、万一発生したときは人命に関わる事故につながりかねないことを心しなければならない。

連続繊維工法は、炭素繊維やアラミド繊維などを用いてコンクリートの強度補強に使用するものである。炭素繊維やアラミド繊維は鋼線に比べて10倍も強い繊維で、従来は航空機やゴルフのシャフト等レジャー産業に用いられていたが、技術開発で建築土木に用いることができるようになった。大きな特徴は、連続繊維で補強工事を行うことによる固定荷重の増加が $1\sim 2\text{kg}/\text{m}^2$ 、厚みの増加が $1\sim 2\text{mm}$ とほとんど無視できる程度であること、連続繊維シートは鉋やカッターで簡単に切断でき、接着用工具で施工ができるので、重機を必要とせず。狭い場所でも施工できることである。問題は、接着剤として用いるエポキシ樹脂が可燃性であり、建築物に要求される耐火性や防火性にどのように対処するかである。各所で行われている実物大の耐震実験でその効果は実証されているものの、連続繊維で補強工事を

行った建物が大地震に遭遇し、効果が確認された事例はまだ報告されていない。免震構造については、従来は中層階の新築工事に限られていたが、最近では既存建築物に取付ける技術開発が進んでいるとの情報もある。免震構造にすれば柱や梁に加わる地震エネルギーが軽減されるので、柱や梁の補強も軽減できる。今後の技術の進歩に期待したい。躯体改修の積算については、現場の状況や環境によって大きく変化するが、仕上げ層の撤去費用や、補強工事後の仕上げ工事に意外に費用が嵩むことがあるので、気を付けなければならない。耐震補強工事は、非破壊検査で効果を確認することができないため、設計と施工には細心の注意を払って丁寧な工事を行わなければならない。建設省が発表した、「建築震災調査委員会報告書まとめと提言」では、次のように述べている。{建築物の特定の階や平面計画において弱点が生じないようバランスを考慮し、かつ余裕のある設計を心がけると同時に、丁寧な施工及び綿密な検査を励行すべきである。

(3)補修・改修の動機付け

表 1-2-7 に補修・改修を計画・実施するための動機付けを示す。

表 1-2-7 補修・改修の動機

改修の動機	内 容
①物理的要因	●経年劣化による第三者傷害の防止及び機能維持 通常的手段(清掃、補修等)では、現状回復が困難なひび割れや仕上げ材の剥離・剥落、雨漏れなどを抜本的に解決する目的で行われる。
②意匠的要因	●意匠の陳腐化、美観の維持・向上 用途変更、デザインの陳腐化などに伴い、企業イメージの向上を図る目的で行われる場合や古い建物のリフォーム、増築部分と在来部分とのデザイン的な統一を図るために行われる場合がある。
③機能的要因	●機能的陳腐化などに対する機能の付加 外壁の断熱性能向上、炎暑期(真夏の厳しい暑さ)対策としての窓開口部や外壁面の日射受熱防止などの省エネルギー化、あるいは良好な室内環境を得ることを目的として行われる。
④経済的要因	●資産価値の保全及び経営判断 テナント対策の一環として、情報機能を向上させるとともに、建物外壁のデザインも一新し、収益確保のために行う場合がある。
⑤行政的要因	●法規改正(建築基準法、消防法等)及び行政指導等 建物の耐震性向上を目的として、外壁(架構)面の補強、窓開口部の閉鎖・縮小、せん断力の集中する短柱の解除などの耐震補強と延焼防止を目的とする防火対策を行う場合がある。

なお、これらの動機付けによる改修は必ずしも単独で行われることは少なく、複合した状況で行われることが多い。

(4)改修方法の種類

a. 外壁構成材と改修工法

建物外壁の構成を見ると、外壁の構造体そのものが素地で仕上げとなる場合、下地に対して塗装(吹き付け塗装を含む)を施したもの、左官仕上げを行うもの、タイル状のものを張り付けるものがある。

また、下地との間に空間を持つ仕上げとして、いわゆる二重壁や独立したカーテンウォール自体が

仕上げとなる場合がある。

表1-2-8に補修・改修工法の一覧を示す。

表 1-2-8 補修・改修工法

構 成 材	補修・改修工法	概 要
①共通 コンクリート モルタル タイル	シーリング工法	ひび割れ部をシーリング材で塞ぎ、暫定的に雨水の浸入などを防止する工法。 ひび割れ幅が 0.2 mm未満で挙動が少ないと予想される場合に適用される。
	樹脂注入工法	ひび割れ部にエポキシ樹脂を注入し、健全なコンクリートと同等の性能まで復元する工法。 ひび割れ幅が 0.2 mmを超え、かつひび割れ挙動が安定している場合は「カット工法」とし、ひび割れ幅が 0.2～1.0 mm程度のひび割れの場合には「ノーカット工法」とする。
	Uカットシーリング材充填工法	ひび割れ部をU型にカットした部分にシーリング材を充填して、雨水の浸入などを防止する工法。 ひび割れ幅が 1.0 mm程度を超え、かつ挙動が予想される場合に適用される。ひび割れ幅が 1.0 mmを超え、かつ挙動が少ないと予想される場合はUカット可とう性エポキシ樹脂充填工法が適用される。
	充填工法	欠損部を左官材料等で充填して原型に復旧する工法。 比較的大きな欠損は、エポキシ樹脂モルタル充填、小さく浅い場合にはポリマーセメントモルタル充填が適用される。但し、大面積の場合には費用の面からポリマーセメントモルタルが採用されるケースが多い。また、欠損が大きく、補修モルタルの塗り厚さが厚くなる場合は、アンカーピン等の補強を予め行い、万一の剥落危険対策を施す必要がある。
	湿式改修工法	左官材料等で仕上げ材下地を施工後、モルタル、タイル、塗装等で仕上げる工法。
	乾式改修工法	既存仕上げ面などに新規に下地材を取り付け、金属パネル等で仕上げる工法。
②コンクリート (打放しを含む)	打放し再生工法	創設当時の質感とデザインイメージを踏襲したい場合に採用される。 特殊なアクリル系の樹脂モルタルを使用して、汚損している既存の打放し面を洗浄して補修し、耐候性顔料と数種類の色合わせ浸透剤を用いて打放し模様を仕上げ再生する工法。
	中性化補修工法	アルカリ付与剤(強度の増加、アルカリ性の回復)をコンクリート内部に含浸させ腐食環境を改善する工法。
	塩害補修工法	塩害防止剤をコンクリート内部に含浸させ、鉄筋を錆から保護する工法。
	アルカリ骨材反応抑制工法	アルカリ骨材反応による膨張を内部から抑制する特殊薬剤をモルタルパウダーと組み合わせてコンクリート面に塗り、コンクリート内部へ含浸させる工法。
	ショットクリート工法	ショットコンクリート用ドライモルタルと混和剤とを組み合わせて大きな欠損部や速硬化性を必要とする場合に使用される工法。
	プレパックドコンクリート工法	プレパックドコンクリート用ドライモルタルと混和剤とを組み合わせて大断面修復や増し打ち用に使用される工法。
③タイル (先付けも含む)	アンカーピンニング工法	浮き部分を躯体コンクリートに固着させ、浮き面積の拡大を押さえるとともに、大面積の剥落を防止するためのものであり、次期修繕時期までの暫定処理として使用されるほか、仕上げ層が比較的健全で、目地からの雨水の浸入がなく、浮き面積が比較的小さい場合などに適用される。

	アンカーピンニング 注入併用工法	浮き部分を躯体コンクリートに固着させ、比較的長 期間にわたって耐久性を確保しようとする場合などに使用されるほか、仕上げ層・目地がほぼ健全で内部が浮いており、局部的浮き部分、外観・色調を変えたくない、工事に伴う騒音、振動をできるだけ押さえたい、工事期間が短いなどの制約を受ける場合に適用されている。
	アンカーピンとネット 併用工法	既存外壁仕上げ面を下地として、ベースネットを張り付け、特殊なアンカーピンで躯体に固定することにより、劣化部分を含めて剥落・落下を可能としたものである。そのため、その後の仕上げ材(モルタル、タイル、塗装など)は自由に安心して施工することができる工法である。
	コーティング (マット併用)工法	既存の外壁タイル仕上げの上から、透明度の高い軟 質不飽和ポリエステル樹脂とガラスマットで積層下FRP層を特殊なアンカーピンで躯体に固定することによって、仕上げ材の外観を残したままタイル、モルタル層の剥落を防止するものである。

b. 二重壁による改修工法

本構(工)法は、既存外壁の問題点を別の壁で覆うことで解決しようとするものであり、工法的には単純でしかもその効果は大きく確実で、しかも乾式の張り仕上げ用の外壁材料であれば何でも使用できるという利点がある。

この工法に適用できる材料としては、

- ①セメント系(押出成形セメント板、GRC)
- ②金属系(鋼板、アルミ板、ステンレス鋼板、ホーロー鋼板など)

の他、乾式タイル工法など多種多様なものがある。

表1-2-9に二重壁に使用される仕上げ材料の特徴などを示す。

表 1-2-9 二重壁に使用される仕上げ材料

構成材	補修・改修工法	概 要
①セメント系	押出成形セメント板	耐火性、耐衝撃性、素材の耐久性に優れ、比較的コストが安価である。また、仕上がりに堅牢な感じが出せ、精度良く仕上げられることがあげられる。 但し、外装のイメージアップを図るには、耐候性に優れた塗装を用いるなどの工夫が必要である。
	G R C	耐火性、耐衝撃性、素材の耐久性に優れているが、コスト的に若干割高となる。しかし、成形性、造形性に優れており、パネルの形状や表面のテクスチャーを自由に付けることが可能なことから、既存デザインを保持したい場合などに適用されている。
②金属系	鋼板(亜鉛メッキ鋼板)	重量、施工性に優れているが、耐衝撃性、素材の耐久性、意匠性に劣る傾向がある。また、防錆処理が問題となる場合は、耐候性に優れたフッ素樹脂を焼き付けあるいはラミネートした鋼板を使用することが多い。
	アルミ板	耐衝撃性に弱点があるが、施工性、経済性などに優れ、一般的な外壁材料として多用されている。
	ステンレス鋼板	高級感を出すために使用されているが、耐衝撃性、経済性に問題がある。素材の高価さをカバーするために板厚を薄くする場合がある。このような場合、材料を加工し強度をカバーしている。
	ホーロー鋼板	意匠性、重量、耐候性などに優れているが、耐衝撃性、下地鋼板の耐久性に難点がある。特に、パネル間のシーリング部から水が裏側に回った場合、下地の鋼板が錆だし放置すれば、ホーロー鋼板が損傷することがある。

c. 外壁改修における基本事項

①構造躯体の重要性

通常、外壁の改修といえば、新規な材料・工法等で被覆したり交換するというイメージが強く、基盤となる構造躯体を軽視する場合がある。

しかし、構造躯体の健全度を無視して外装部分のみを改修した場合、構造部材の劣化状態が経年に伴い進行し、構造躯体ばかりではなく、その上に取付いている仕上げ材にも悪影響を及ぼすこととなる。そのため、改修に当たっては先ず基盤となる構造躯体の劣化・損傷部を傷み具合あるいは建物の使用期間に応じた対策を講ずる必要がある。

②外壁改修における経済性

一般に、外壁改修について検討を行う場合の建物は、建築後相当年数を経ているため、この後どの程度の年数を使用するのか、使用できるのかによって改修に投資する規模が決定される。また、改修しても投資の割には十分機能を満足できないのであれば建て替えた方が有利という判断も出るので、外壁だけではなく建物全体の使用計画について検討する必要がある。

③剥落安全性

タイル張りの場合は、材料・工法の不適正な選定、施工不良、経年劣化などによって、浮き、ひび割れ、欠損などが生じるものもあり、この3種類は剥落事故につながるおそれがあるため、補修・改修などの対策が必要な劣化現象と言われている。

中でも、浮きはタイル表面からではその劣化程度の判断がつかず、剥落等の事故が起こって初めて気がつくという危険な劣化現象なので、定期的な点検・調査などが必要となる。

d. 耐震改修(補強)

耐震改修にあたっては、目標とする耐震性能を明確に設定し、目標性能に対してどのような強度と靱性を持った建物とするかの補強の基本方針を設定するとともに、補強目標に最も適した工法を選定する必要がある。

表1-2-10に耐震改修工法の概要を示す。

表 1-2-10 耐震改修工法の概要

構成材	補修・改修工法	概要
①耐震改修 (補強)	耐震壁の増設	場所打ちの鉄筋コンクリート壁を増設する工法(増設壁工法)が最も一般的である。 既存のオープンフレーム内に壁を増設する方法の他、薄い既存壁の壁厚を増して補強する増し打ち壁や、窓開口部をRC壁で塞いで補強する開口閉鎖壁がある。
	ブレース増設	鉄筋コンクリート造建物を鉄骨ブレースや鉄骨パネルで補強する工法では、既存骨組と直接接合を図ると接合方法に難しさがあつたが、間接接合を用いた鉄骨枠付き工法が開発され、実施例が報告されるようになった。この工法は、補強に伴う重量増加が少なく、また大きな窓開口を確保できるなどの利点があり、大きな変形能力も期待できるので利用価値が高い。(X型、K型ブレースなど)
	そで壁付き柱	耐力向上、靱性向上の中間的な補助手段として、そで壁の増設により柱崩壊型の架構を梁崩壊型に変え、架構の強度と変形能力をバランス

		ス良く増大させる方法もある。
	柱・梁の補強	既存柱を溶接金網とモルタル又はコンクリートで補強する工法、炭素繊維シート巻きで補強する工法、鋼板や帯鋼などの薄鉄板を巻き内部にモルタルを充填する工法がある。その他、二次的に補強する方法として、短柱となった柱に取り付け既存壁を縁切りして靱性を高める手法もある。

(5)結果の考察

既開発のメンテナンス(補修・改修)技術、補修・改修技術の適用範囲、維持管理効果、環境影響度、標準工期及び標準コスト等の緒元を調査し、維持管理技術の評価技術確立のためのデータを整理することより、戦略的ストックマネジメントに資する維持管理技術の開発領域を特定することを目的に調査を行った。一言に補修・改修技術といってもその範囲は広い。本調査では、調査対象を鉄筋コンクリート造建築物として限定し、そのメンテナンス(補修・改修)技術、補修・改修技術の基本的事項について調査を行った。

我国におけるこの50年間の建築技術の研鑽は、新築一辺倒で進められてきたといっても過言ではない。特に、建築基準法など関係法規の構成や内容、官民による技術研究・開発の実状を見てもその感が強い。建物の劣化や機能は20~30年も経過するとそのものの陳腐化が感じられるようになり、劣化の進行により不具合の発生や適切な維持管理が行われないと修繕費用が嵩むなどの問題が生じてくる。建物ストックを適切に活用していくためには、建物の長寿命化とライフサイクルコスト(建築物の生涯コスト)を縮減することが重要であり、そのための適切な維持管理や計画的な修繕が必要である。

また、地球温暖化の要因となるCO₂削減等のため、施設のエネルギー使用の縮減を率先実施するなど、より幅広い視点からの日常の維持管理の充実も求められている。

補修改修技術の一覧表(マッピング)を表1-2-11に示すが、今後、本調査で対象とした補修・改修技術について、維持管理の効果、環境影響度、標準工期等の詳細について調査を行う必要がある。

表 1-2-11 劣化等に対する補修改修技術一覧表

●:補修工法
○:改修工法

劣化等 技 術		鉄筋コンクリート造											備考
		現 象								耐震対策	外壁改修	屋上改修	
		中性化	鉄筋腐食	ひび割れ	漏水	強度劣化	大たわみ	表面劣化	凍害				
打ち直し工法	○		○	○	○	○			○	○			
表面処理工法	●	●	●	●			●	●			●	●	
注入工法	●	●	●	●	●	●			●	●	●		
充填工法	●	●	●	●					●	●	●		

補 修 改 修 技 術	含浸工法	●	●					●	●	●			
	浸透工法	●						●		●			
	交換工法	○			○	○	○	○	○	○			
	防錆処理工法	○	○							○			
	塗布工法	●	●					●	●	●	●	●	
	増し打ち工法		○	○		○	○		○	○			
	材料接着補強		○	○	○	○	○			○	○		
	部材増設		○	○			○			○			
	部材交換		○	○			○			○			
	アンカー工法			○	○		○			○			
	防水層張替				○							○	
	吹付工法							●	●		●		
	保護被覆工法								○		○	○	
	ジャッキアップ工法						○						
	張替工法										○	○	
カバー工法										○			
増設工法						○				○			

1-3. 既往の評価技術の調査

既存建築の有効活用については、建物全体の性能を的確に把握し、その性能を適切に評価を行う必要がある。そのために、建物の性能項目、基準及び評価方法等について、既往の文献を収集した。また、実際に施設や建物の評価を行っている事例について、現在行われている自治体の先進的な事例を調査した。

1) 建物性能評価項目・基準

建物性能の基準についてよくとりまとめられている文献としては、「官庁施設の基本的性能基準(国土交通省大臣官房営繕部)」が挙げられる。

本調査では、収集した既往文献の性能評価項目や基準を「官庁施設の基本的性能基準(国土交通省大臣官房営繕部)」に挙げられている大項目「安全性」、「環境保全性」、「機能性」、「経済性」及び「社会性」のそれぞれについて整理をした。また、収集した資料については、次に列挙する。

- ・官庁施設のストックマネジメント検討技術 性能評価基準 (国土交通省)
- ・BELCAプロジェクトチーム「安全・安心・快適マニュアル」(H15年度)評価基準(案)
- ・歴史的建造物 保存・再利用ガイドライン((財)国土開発技術研究センター)

(1)安全性

安全性には、防災性、防犯性と機能維持性に関する評価項目があり、これらに該当する建物の性能評価に対する基準を収集した。

① 官庁施設のストックマネジメント検討技術 性能評価基準

表 1-3-1

	評価項目	参考基準	評価基準	備考(代替評価基準)
安 全 性	耐火・防火・防災	関連法規	定期報告、消防検査等で指摘がない。	防災性能に関する利用者の不具合情報がない。
	外壁の剥落防止	建築物修繕措置判定手法	外壁のタイル、モルタル等の剥離がない。 建築物修繕措置判定手法を参考にABC評価を行う。 1)大規模修繕 → C 2)部分修繕 → B 3)その他 → A	A:外壁のタイル、モルタル等が剥落したことがない。 かつ、落ちそうな部位がない B:Aを満たさないが危険は想定されない C:Aを満たさず人身傷害などの危険が想定される
	漏水防止	建築物修繕措置判定手法	屋根防水20年以下、外壁シール10年以下で漏水の発生がない。 建築物修繕措置判定手法を参考にABC評価を行う。 1)大規模修繕 → C 2)部分修繕 → B 3)その他 → A	A:漏水が発生したことがない B:同様の漏水が発生した場合、損害が想定されない C:同様の漏水が発生した場合、損害が想定される
耐 震 性	耐震診断の実施	総合耐震診断・改修基準	耐震診断を実施 (昭和56年施行の構造設計基準によるものは適用外とする)	A:耐震診断実施済 B:未実施だが人命、周辺地区等に対し危害が想定されない C:危害が想定される
	耐震改修の実施	総合耐震診断・改修基準	耐震改修を実施 (昭和56年施行の構造設計基準によるものは適用外とする)	A:耐震改修実施済 B:未実施だが人命、周辺地区等に対し危害が想定されない C:危害が想定される

② BELCAプロジェクトチーム「安全・安心・快適マニュアル」(H15年度)評価基準(案)

表 1-3-2

		最新ビル仕様	オフィスワーカー評価レベル		
			レベル 1	レベル 2	レベル 3
災害対策	構造躯体の耐震性能	現行耐震基準	現行耐震基準と同等(耐震診断による検証または耐震改修済)	耐震診断による検証実施または耐震改修実施途中	耐震診断未実施
	設備の耐震性能	建築設備耐震設計・施工指針	指針と同等(耐震診断による検証または耐震改修済)	耐震診断による検証実施または耐震改修実施途中	耐震診断未実施

(2)環境保全性

環境保全性には、環境負荷低減性と周辺環境配慮性に関する評価項目があり、これらに該当する建物の性能評価項目や基準については、省エネルギー、省資源、リサイクル及びエネルギーの使用量等に関しての性能評価に対する基準の事例の収集をした。

①官庁施設のストックマネジメント検討技術 性能評価基準

表 1-3-3

	評価項目	参考基準	評価基準	備考(代替評価基準)
省エネルギー・省資源	省エネルギー・省資源	グリーン庁舎計画指針	負荷の抑制、自然エネルギーの利用、有効活用等の省エネ・省資源の工夫を行っている。	←
	廃棄物の削減	リサイクル率	リサイクル率 55%以上 注) 廃棄量、分別状況などにより、リサイクル率を算出する。	←
	エネルギー使用量	過去の実態調査からの水準設定	A: $00\text{kg-C}/\text{m}^3\cdot\text{年}$ 以下 B: $00\sim\Delta\Delta\text{kg-C}/\text{m}^3\cdot\text{年}$ C: $\Delta\Delta\text{kg-C}/\text{m}^3\cdot\text{年}$ 以上 注) CO_2 排出量に換算、保全実態調査データ(実施予定)を今後集計することで水準の設定を行う。	←

②BELCAプロジェクトチーム「安全・安心・快適マニュアル」(H15年度)評価基準(案)

表 1-3-4

		最新ビル仕様	オフィスワーカー評価レベル		
			レベル 1	レベル 2	レベル 3
省エネ 地球環境	省エネ機器の採用 ・熱交換型換気システムの採用 ・コ・ジェネシステムの導入 ・蓄熱システムの導入 ・照明制御設備の導入 ・断熱材の設置増設 ・断熱サッシの採用	グリーン購入法適合機採用	グリーン購入法適合機採用	1つ実施	未実施
	省資源・リサイクル ・再生資源の利用 ・ごみ分別		複数を実施	1つ実施	未実施
	自然エネルギーの利用 ・太陽光システムの導入 ・外気冷房システムの導入		複数を実施	1つ実施	未実施

(3)機能性

機能性には、利便性、バリアフリー、室内環境性及び情報化対応性に関する評価項目があり、これらに該当する建物の性能評価項目や基準については、バリアフリーと情報化対応性に関しての性能評価に対する基準の事例収集をした。

a. バリアフリー

①官庁施設のストックマネジメント検討技術 性能評価基準

表 1-3-5

	評価項目	参考基準	評価基準	備考(代替評価基準)
バ リ ア フ リ ー	建築物の出入口	官庁施設の基本 的性能	幅 90 cm以上、段差なし	←
	廊下		粗面、幅 120 cm以上、スロープ	←
	スロープ		幅 150 cm以上、勾配 1/8 手すり	←
	階段		手すり	←
	エレベータ	ハートビル法	1台は車いす対応、扉幅 80 cm以上	←
	便所	(基礎的基準レ ベルによる)	1以上の車いす便所、床置小便器	←
	駐車場		車いす用駐車場	←
	構内通路		粗面、スロープ、誘導施設	←
	サイン		視覚障害者対応案内表示	←

②BELCAプロジェクトチーム「安全・安心・快適マニュアル」(H15年度)評価基準(案)

表 1-3-6

		最新ビル仕様	オフィスワーカー評価レベル		
			レベル 1	レベル 2	レベル 3
バ リ ア フ リ ー (安全)	主要動線の有効幅員	120cm 以上、50m 以内ごとに車椅子の転回に支障がない場所設置(ハートビル法利用円滑化規準)	対応	一部対応	未対応
	出入り口の幅	80cm以上(ハートビル法利用円滑化規準)	対応	一部対応	未対応
	主要動線の床段差	傾斜路又は昇降機を併設(ハートビル法利用円滑化規準)	段差なし、対応	一部対応	未対応
	主要動線の床の滑りやすさ	床の滑りにくい仕上げ(ハートビル法利用円滑化規準)	滑りにくい(運営対応含む)	普通	滑りやすい
	誘導サイン	点字サイン、文字サイン	点字・文字両方ある	点字・文字どちらかある	なし
	避難動線の有効幅員	120cm 以上、50m 以内ごとに車椅子の転回に支障がない場所設置(ハートビル法利用円滑化規準)	対応	一部対応	未対応
	ELVの音声誘導装置		あり	一部対応	なし

B. 地域マネジメント編

バリアフリー (快適)	自動扉の設置(主要玄関)		あり		なし
	出入口扉レバーハンドル	ユニバーサルデザイン	あり	一部対応	なし
	身障者用トイレ	ユニバーサルデザイン	基準寸法を満足	手すり、大きなブースがある	なし
	身障者用エレベータ		ハートビル法基準通り	一部規準を満さず	なし
	身障者駐車スペース		あり		なし

b. 情報化対応性

①BELCAプロジェクトチーム「安全・安心・快適マニュアル」(H15年度)評価基準(案)

表 1-3-7

		最新ビル仕様	オフィスワーカー評価レベル		
			レベル 1	レベル 2	レベル 3
IT・OA化	供給可能なコンセント容量		50VA/㎡以上	30VA/㎡以上	30VA/㎡未満
	OAフロアの設置		あり	一部あり	なし
	冷房増強対応		容易に増強可能	増強用スペースが確保されている	増強が困難である
	情報シャフト・テナント専用シャフト		対応可能		対応不可能
	テナント用発電機設備設置スペース		あり	対応可能	対応不可能
	光ケーブルの採用		あり	対応可能	対応不可能
	共用室・会議室のOA対応		実施	一部対応	なし
	複数通信キャリアの引込み		あり		なし

(4)経済性

経済性には、耐用性と保全性に関する評価項目があり、これらに該当する建物の性能評価に対する基準の事例収集をした。

①BELCAプロジェクトチーム「安全・安心・快適マニュアル」(H15年度)評価基準(案)

表 1-3-8

		最新ビル仕様	オフィスワーカー評価レベル		
			レベル 1	レベル 2	レベル 3
室空間	天井高アップ	CH>2.6m	CH>2.6	2.4<CH≤2.6	CH≤2.4

(5)社会性

社会性には、地域性と景観性に関する評価項目が考えられるが、これらに該当する建物の性能評価項目及び基準について、現時点では社会性に関しての的確な評価項目が整理されていないので、今後、事例等の収集を行い評価項目及び基準の整理を行う必要がある。

2)基本性能評価

改修工事を行う際の改修目的、主な改修項目と改修費の概略を知り、改修の想定コストを評価対象とする。コストの算定方法は、判りやすく平易に算定できる方式を開発して、評価基準書に改修モデルコストを例示する。

(1)躯体の安全性

耐震補強技術について、「耐震改修の技術」建築耐震設計者連合編に、指針とディテールシートが詳細に載っている。構造体の耐震改修方法は図1-3-1のように分類されている。

新耐震設計基準以前1981年前に建設された建物の耐震補強実績が相当数にのぼり、これらを調査することで耐震補強工事費の想定コストは明示できる。現在一般的には、学校のように内装工事の少ない建物で8万円/㎡、内装の多い建物で10万～15万円/㎡といわれている。

耐震補強は躯体以外に、外壁、内装、設備、駐車場設備、昇降機等あるが、ここでは躯体をもっとも重要と考え、建物の構造安全性の代用特性においている。

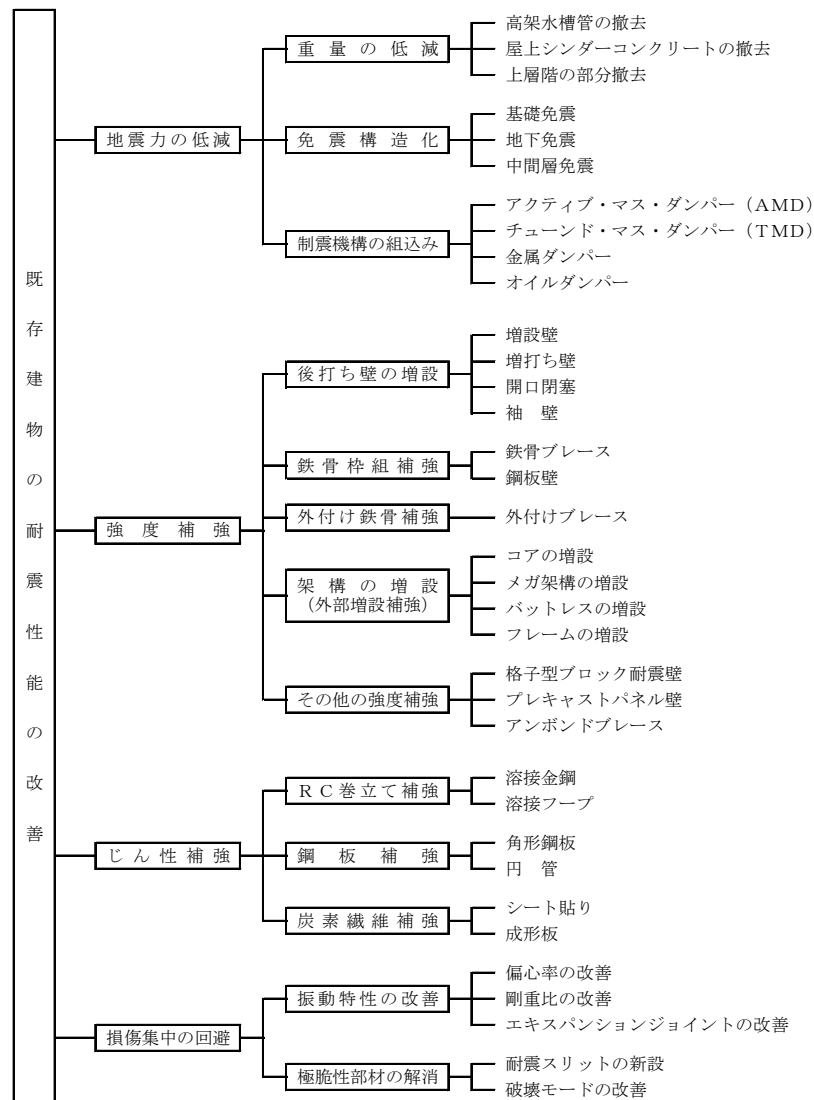


図 1-3-1 構造体の耐震改修方法

(2)建物外皮(屋根、外壁)の性能

水漏れ、剥離等が標準性能より劣る場合は、屋根、外壁の改修工事が必要である。外壁の性能向上技術は、二重壁による改修工法が有効である。既存外壁の問題点を別の壁で覆うことで解決するものであり、その効果は大きく確実である。工法に適用できる材料は、セメント系、金属系、の他乾式タイル工法など多種多様なものがある。

二重壁改修事例は、BELCA賞ベストリフォーム部門受賞の新大手町ビルやダイヤ虎ノ門ビル(旧大和銀行虎ノ門ビル)など事例は多い。既存外壁のタイルを剥離させ、石貼りに外壁改修した事例に、同じくBELCA賞受賞の日清製粉本社ビルがある。

カーテンウォール二重壁の場合と元の外壁を補修・改修する場合の単価/㎡で想定コストを把握できるようにする。外壁に耐震性能を付加した場合は別途考慮する。

(3)防災・安全性能(火災・避難)

火災時の安全性を高める火災安全技術が重要である。竣工当初に備えられた防災施設、防災設備は経年と共に使い方が変わり防災計画も変わっている。出火室からの延焼拡大防止の観点から、初期消火設備の設置、防火戸、防火区画の整備と、消化施設を有効に利用できるか調査が必要である。技術としては、非難誘導を中心とした消防計画見直し技術、防災監視システム、避難シミュレーション技術等を有効に活用して防災性能を高める。既存建物の中には、建築基準法改正による排煙設備未対応の建物もあり、排煙設備(自然・機械)やスプリンクラー設備設置の概算コスト把握が必要となる。

(4)空間性能(高さ、広さ)、可変性

高さ制限時代の古い建物は、階高を押さえて造られている建物が多い。天井高さも低いために、圧迫感があり快適な環境とは言えない。また、古い建物の計画時点では一人当たり執務面積が今より少なく計画されていて手狭になっている。天井高を上げる等室内空間を大きくする技術が求められているが、設備スペースの工夫、設備システムの変更、間仕切りの移動等既存技術の組合せや工夫で解決できる場合が多い。新築と違った改修設計技術力が求められ、関係者が初期段階から共同作業を進めるコンカレント体制が重要である。インテリア改修では耐震補強としての壁補強、柱・梁の補強と合わせて実施されるケースも多い。古い建物では、トイレや洗面所の改修要望が高い。スペースを広げること、設備を変えることで改修コストがかさむ部分である。

改修工事費用は、設備システムの変更などは「(5)室内環境・設備の機能性」に含め、ここでは建築工事を対象として単価/㎡を算出する。トイレ改修コストは規模別に一式いくらの目安が必要となる。

天井高さを高くした事例は、新大手町ビル、ダイヤ虎ノ門ビル、日清製粉本社ビルなど多数あるが、その部分だけの工事費用は分解が難しく把握しにくい。

(5)室内環境・設備の機能性

施設に要求される快適環境は時代と共に変わり、またその用途によって大きく変わる。

建物の利用者に快適な環境を提供するための改修、室内で働く人に快適に執務できる環境を提供するための改修などがある。人の五感に影響を及ぼす環境要素は、光、音、熱、空気、香り、色と言われている。

光では照度、演色性、まぶしさがあり、OA機器の増加により、ワークスペースやリフレッシュスペースの照明器具の見直しが必要、騒音では空調騒音、プリンターなど機器からの騒音があり、遮音、吸音、発生源の抑制やBGM対応で和らげる方法がある。熱は光と同様OA機器の増加に対応した空調が求められると同時に使い勝手上個別空調が求められる。換気と分煙には、外気の導入と湿度コントロールが必要である。香りや色のニーズは少ないが、執務者の疲労回復に有効である。

室内環境向上技術として、空調熱源計画システム、全面床吹出しシステム、温熱環境制御システム、アロマシステム、空気清浄装置技術等がある。シミュレーション技術として、視環境、温熱気流解析、PMVシミュレーションなどがある。

設備システム別コスト、設備更新コスト、設備機器コスト等の例示が必要である。

(6)ユニバーサルデザイン

平成6年に制定されたハートビル法は、平成14年7月に改正され、対象建築物の拡大と遵守義務の強化、優遇制度の拡大が図られ、平成15年4月から施行されている。

一定の建築物についてはバリアフリー対応をしていないと確認許可が下りないこととなった。これは新築のみならず増築、改築、用途変更に対しても適用され、したがって当規準に合わない部分を持つ既存建物は、ハートビル法既存不適格建築物とされる。

ハートビル法は、不特定多数の人や高齢者、身体障害者が利用する建築物で最低限のバリアフリーを義務つけた18種類の特別特定建築物を指定している。床面積2000㎡以上の特別特定建築物は、「利用円滑化規準」に建築物を適合させることを建築主の義務としている。また自治体は利用円滑化規準に関して、条例によって規準を付加することが出来る。

特定建築物は21種類リストアップされ、不特定でなくても多数のものが利用する学校、事務所、共同住宅等の用途にも範囲を拡大している。

利用円滑化規準は明確な数字規準になっているため、改修工事では改修可能であるかどうかの検討が必要である。スロープの確保など敷地が狭い場合無理な工事が発生する。

設計図書だけの検討でなく実測に基づいた地道な施工技術が求められる一方で、サッシ、ドア等の建具、段差解消のための水処理などの技術開発が求められている。ELVやトイレ部分の改修は費用がかさむが規模が大きなく、全体的にコスト面では改修しやすいと言える。改修事例を多く集めることで工法、コストが把握できる。

(7)情報化性能

情報化診断により現状把握した上で情報化計画を作る。情報化計画はシステムそのものだけでなく、これを支えるレイアウトや仕上に関する建築計画、供給されるエネルギー、室内環境等の執務空間をバランスよく改善整備することが重要である。

執務空間の情報化では、外部情報ネットワークとの整合、大容量、高速化への対応、ローコストの通信ラインの選択対応、LANやWAN、AV環境、電磁環境、無線LAN等の検討が必要である。また受付支援、会議室予約、キャッシュレス、運営管理としてのビル管理システム、入出退管理、セキュリティシステム等がある。

ネットワークシステム、業務・生活支援サービス、執務空間計画に対応した情報化システムごとの想定コストを検討する。

3)環境配慮に対する性能評価

国土交通省大臣官房官庁営繕部設備課監修「グリーン診断・改修計画指針及び同解説」一官庁施設の環境配慮診断・改修計画指針一では、官庁施設の環境に対する評価及び環境負荷低減に配慮した改修についての基本事項を示している。官庁施設の環境に対する配慮度合いを評価する環境配慮診断(グリーン診断)と改修計画から改修工事、運用、廃棄にいたるまでライフサイクルを通した環境負荷低減を目的とした環境負荷配慮改修(グリーン改修)に分かれている。その中で改修の評価は、L

CCO₂に基づく定量的・定性的評価を行うとしている。

また、建築物の省エネルギー化を図るためには新築建物よりも既存建物を省エネルギー化した方が有効である(「既設建築物の省エネルギー改修方策検討報告書3」省エネ改修方策検討委員会)とし、改修の重要性を述べている。

例えば、既存事務所ビルの大規模改修を例にとり、そのビルを改修する場合と建替える場合について算定した結果、改修は建替えに対し、エネルギー消費量と二酸化炭素排出量が17%、20%となった。「既設事務所ビルの改修・建替えに伴う環境負荷排出に関する研究」(山口・池田・岡氏著)中에서도躯体工事の比率が大きく、躯体を活用することが環境配慮の上から大切であると改修の方向性を示唆している。

(1)省エネルギー・省資源

建物のライフサイクルコスト(LCC)は、建設費の3~8倍といわれており、その中で光熱用水費は20%程度である。また、LCCO₂では、運用段階の光熱用水費の占める割合は63%で、建設時の6%の約10倍であるといわれている。ライフサイクルコストの内訳は、建物の長期間にわたる(通常20年~40年程度)保全費(ビル管理業務費)、運用費(光熱用水費)、修繕費、改修費、更新費、一般管理費より構成されている。

保全費(ビル管理業務費)を削減するには、改修に当たって、保全し易い部材や機器を選定し、メンテナンス性を図ることが有効である。また、建物管理の機械化・無人化で合理化を図ることも重要である。修繕・更新費を削減するには、改修に伴う道ずれ工事を極力少なくすることが課題である。

省エネルギー技術として、蓄熱(躯体蓄熱、氷蓄熱)技術、コジェネレーションシステム、太陽光発電・風力発電システム、外光調整ブラインド、中水道システム、屋上緑化技術、生ごみ処理システム、ビオトープ技術等がある。

評価は、BELCAによる「総合的LC特別研究」の用途別・規模別標準LCCデータや「建築物の総合的環境評価研究」(建築物の総合的環境性能評価委員会)の環境効率(BEE)総合環境評価システム(CASEBEE)等を研究して、LCCO₂の発生量を規準とすることを検討する。

(2)環境保全性

「ごみと化学物資」(酒井伸一著)で、建築廃材は年間6100万トン、一般廃棄物は5000万トンと建築廃材の方が大きいと指摘している。また、廃棄物にいたっては不法投棄の9割が建築関連といわれている。廃棄物処理では「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」「再生資源の利用に関する法律」の遵守は当前のこと、建設業界では4R技術として、使用資機材の削減リデュース(減量化)、建設副産物の再使用リユース(再使用)、リサイクル(再資源化)、建設副産物のリヒューズ(発生抑制)への取り組みが強化されている。4R技術の活用で、建物を長持ちさせること、永い期間の建物の環境負荷を少なくすることが課題である。

建物改修時に、解体等により発生する建設副産物の処理コストを簡易に把握できないか検討を進める。

4) 既存建物を用途変更する場合の立地評価

既存の建物の利用度、稼働率が落ちている場合や施設の統廃合により空いてきた建物は、他の使われ方の検討が必要になり、条件が合えば他の用途に変更されて有効活用される。

用途変更を検討する場合、重要なことは、新しい用途に適した立地条件か、敷地の状況はどうか、建物規模を満たしているか、今後の使用に十分応えられる建物か、その建物は新用途に法適合できるか、といったことである。

はじめに検討すべきことは、新用途に適した立地と敷地の環境評価である。現在使用されているいくつかの立地評価技術や敷地評価技術を収集して、簡易で使いやすい施設用途別立地評価基準、敷地評価基準(チェックリスト)を整備する必要がある。周辺人口、交通機関の有無、道路状況、自然環境、近隣関係、関連施設との関係、敷地規模、法規制、更にユーザーや市民からの要望などが加味されて評価が行われる。

用途変更の場合、既存建物規模では面積不足であるとか新たな特殊施設対応が出来ない部分が生じる場合など、増築で施設の充実を図ることが多い。逆に既存建物規模が大きすぎる場合は、複合用途で活用するかあまった規模を減築することになる。増築の場合は敷地にそのゆとりがあるかどうかが大変に重要になる。

用途変更の立地評価は、可能性大(最も適している)可能性中(適している)可能性小の3段階評価とする。

5) 施設の指標

既存建物が建設された時の、設計条件(建設の目的、利用者数、施設内従業員数、規模)等の確認と現状での使用状況の違いを知ることが重要である。手狭になっている場合、初期の目的から大きく異なった使われ方をしている場合の評価を、代表的な施設の指標に置き換えて、施設の活用度を評価する。用途により指標が異なるため、代表的な用途ごとに指標(一人当たり面積、施設利用率、稼働率、収益率、運営効率など)を定めて評価する。

地方公共団体で実施している建物の指標と評価法について更に資料収集を進める。

改修や用途変更の場合は、改修工事後の予測値で可能性評価とする。

1-4. リノベーション・コンバージョンに関わる法適合性評価に関する調査

既存建物、改修時の建物、用途変更時の建物、各建物相互の建築関連法規の調査が重要である。建物の竣工時と改修時の時代の違いとその間の法規の改正を調べ、これからの建物に備えるべき性能を確認しなければならない。築年数を経た建物では既存不適格事項の調査も重要である。

また改修や用途変更に対する申請手続きについて、公共建物は計画通知であるが、一般の確認申請に準ずるものとしてその課題を整理した。特に築年数の長い建物の構造補強は重要であるため、構造上の課題として整理した。

個々の建物については細部にわたる調査が必要になるが、企画の初期段階にチェックすべき建築

基準法関連法規と消防法について、公共建物で所有比率の高い庁舎、学校、共同住宅、福祉施設ごとの法規チェックリストを作成した。更に公共建築に求められるハートビル法について調査し、改修すべき項目を明らかにした。

1) 既存不適格建築物の調査

建築当時には法規に適合していたものの、その後の法令改正などによって現在の規定には適合しない状態となった建築物は、法的には違反建築とはいわず「既存不適格建築物」といつている。すなわち、現に存在する建築物又はその敷地については既得権が認められ新法は適用されない。ただしその建築が当時の法令に違反していたものに対して既得権は認められない。

既存不適格建築物をそのまま使いつづける限りでは問題は無いが、新法が施行された後で、増築・改築等をする場合は、それを機会に新法に合わせなければならない。しかしすべてを新法に合わせるには困難なケースが多くなるため、ある程度の条件をつけ緩和している。(表1-4-1)

また、用途変更する場合に対して類似用途のグループを指定し、そのグループ内の変更に対して緩和項目を設定している。(表1-4-2)

用途変更とは、建築物がいったん適法な用途に供された後、他の用途に供される事(転用)を言う。

しかし、斜線制限、建ぺい率、防火区画、非常用進入口、構造強度に関しては救済規定は無く、原則として新法が適用される。特に新耐震法が制定されて以来取り扱いが非常に厳しくなって来ているので注意を要する。

表 1-4-1 既存不適格建築物の建築等の可能範囲: 主要な内容

不適格条文の内容	建築可能範囲
用途地域内の用途制限	基準時の敷地内で法定容積率・建ぺい率内かつ基準時の床面積×1,2以下
自動車車庫等の容積率制限	全体の1/5以下
共同住宅の界壁	基準時床面積の1,5以下増築、改築は1/2以下
非常用エレベータの設置	高さ≤31m、かつ基準時の延べ面積1/2以下

表 1-4-2 用途変更時の規定の準用、緩和: 概略の内容

制限種別	規定の内容	用途グループ
用途制限	用途グループ内で準用	第1G: 劇場、映画館、演芸場、公会堂、集会所
防火関係	木造特殊建築物の外壁	第2G: 病院、診療所、児童福祉施設
	耐火、準耐火とすべき特殊建築物	第3G: ホテル、旅館、下宿、共同住宅、寄宿舎
	特建の避難、消火の技術基準	第4G: 博物館、美術館、図書館
	特建の内装	第5G: 百貨店、マーケット、その他物販
	無窓の居室等の主要構造部	第6G: キャバレー、カフェー、ナイトクラブ
採光換気	住宅、学校、病院等の採光	第7G: 待合、料理店
	特建の居室の採光	第8G: 映画スタジオ、テレビスタジオ
	地階の住宅等の居室	
遮音	共同住宅等の各戸の遮音構造	

2) 建築基準法・消防法関連の調査

(1) 都市計画・集団規定関係

a. 建物の容積超過

容積制以前の建物(昭和45年規準法改正、確認申請許可のため建物竣工時では昭和49年前後)は、建物高さ制限の中で経済性から床面積を最大に計画された。(31m以内に9階建等)都市中心部の事務所ビルは容積率オーバーのものが多く、建替えることにより容積ダウンとなり、建て替えや増改築が進まないビルが多い。通常は建て替えを断念し、確認申請不要な範囲内の改修で対応せざるを得ない。

b. 用途不適格

用途地域の建築制限から法改正後用途不適格になっている場合は、基準時床面積の1.2倍までは増築可能(法137条の4)であるが、それ以上は不可である。(建て替えの場合は建築審査会の同意が必要)

c. 日影規制不適格

通常、増築の場合、既存日影ラインの既得権を認める指導がされているが、あくまで各地方行政庁の判断による。工場など敷地内に複数の建物があり、老朽化した建物を建て替える場合、複合日影でボリューム確保が出来ない等のケースがある。

d. その他

特定街区や総合設計制度により緩和された容積率や高さ制限が、周辺地域の都市計画制限よりも厳しくなっている地域が稀にある。周辺地域と同程度の建物ボリュームを実現しようとしても、都市計画の変更や総合設計制度の許可が必要になる。

(2) 単体規定及び消防法関連

a. 構造遡及

基準法81条により、構造計算上の別建物扱いは規定されているが、増改築時の遡及に関しては特に緩和措置はなく、各地方行政庁の判断によっている。

b. 保存建築物

文化財保護法による指定を受けている保存建築物でなければ、緩和の適用がない。現状は文化財登録だけでは認められない。

c. 特別避難階段等

既存ビルの基本構造上対応が出来ない「特別避難階段」や「代替進入口」は、現状ではある程度既存ビル対応のやむをえない緩和措置として認められているが、既存建物改修運用規準に盛り込むべき内容である。

d. 竪穴区画、水平区画

昭和45年以前のビルで、階段室、エレベーターホール、ロビー等がホールでつながり竪穴区画が明確に出来ないビルがある。また階段室の踊り場とローカ等が兼用されている場合があり正規な区画が出来ないケースがある。

天井裏、水平区画等の区画形成は、改修工事でビル稼動中使用している既存配管、ダクトがある場合は、現実的に無理なケースがある。

e. 大規模店舗の避難階段幅員

ビル内に合計1500㎡以上の店舗がある場合、店舗部分の避難階段は幅員1.4m以上必要であり、既存の1.4m未満の階段を避難階段の幅員の合計に加えることが出来ない。

f. 排煙設備

排煙設備規準以前の建物の改修で、排煙対応に苦労している。多くは予算から自然排煙を採用するが、事務所ビルなどの中廊下、内側居室で対応できないケースが多い。(30mの排煙距離や1/50の排煙面積)

g. スプリンクラー

消防法16項イで11階以上は原則全館スプリンクラーが義務付けられているが、31m以下での事務所階の改修は条件付で緩和希望が多い。

h. ELVの防火区画、シックハウス対応、その他

最近の法改正対応で、原則は全て遡及事項となっており、事業者にとっては大きな負担となる。

事務所ビルの地下街で、店舗がある場合、店舗機能と通路の関係から消防法の用途区画である令8区画が出来ない建物がある。

3)用途変更の確認申請手続き調査

新築に比べると、用途変更の申請プロセスは多様である。改修規模や、建設年、既存不適格かどうか、または検査済証や設計図書があるかどうかで申請への道筋が違う。特に新耐震制度導入の1981年以前の建物か以降の建物か、また検査済証があるかないかは大きな分岐点である。

表1-4-3 特殊建築物に用途変更する場合の確認申請の手順

用途変更の規模	建築年	既存不適格	検査済証	設計図書	耐震診断現場調査	耐震改修促進法	確認申請	ポイント
100㎡以下	—	—	—	—			消防法事前協議	確認申請は不要。竣工後に消防検査は実施されるので消防署と事前協議が必要。実質的な確認申請代替。
	1981年以降	—	—	—			用途変更	躯体に対する特別な調査不要。検査済証がない場合は適法性を示せず申請を受け付けない自治体がある。主事により判断が分かれる。12条3項報告により確認申請ができる可能性がある。
	1981年以前	適法	有	有			用途変更	耐震改修必要。特別な現調を行わないで耐震補強案作成可能。

				無		用途変更	耐震診断基準に示された所定の調査が必要。意匠図も無い場合は現地実測により図面化しなければならない。
		無		有	改修計画認定	用途変更	12条3項報告により確認申請ができる可能性があるが、構造性能を示すことが求められる可能性もある。
				無		大規模修繕	外壁や躯体の過半を改修対象とすることによって大規模修繕の確認申請を行い検査済証を取得。
		既存不適格	有	有		用途変更	建替えると床面積が減少してしまう法定容積率を超えた建築物の場合が多い。 耐震改修促進法に基づく認定を受けてから用途変更の申請を行うことが求められる。
				無	用途変更		
			無	有		用途変更	既存不適格緩和扱いの認定を受けると、確認申請は受理される。
				無	大規模修繕		

4) 既存建築を改修・用途変更する場合、構造関連の申請上の課題

(1) 構造耐力上の安全性

建築基準法の第1条の(目的)を達成する為の一つの条件の中に構造耐力上の安全性がある。法第3条第2項では既存不適格の原則があるが、同じ法第3条第3項三で、既存建築を増築、改築、大規模な修繕又は大規模な模様替えに係る建築物については、既存不適格の原則から除外されている。従って既存建築をリニューアルする場合にもこの構造耐力上の安全性を確保するという条件は存在することになる。(法第1条、法第3条)

(2) 用途変更(コンバージョン)の際の法的な課題

法第87条では、当該部分に増築、改築、大規模な修繕または大規模な模様替えを伴わない用途変更では、構造耐力関係の改正規定は適用されないことになっている。しかし実際には規則3条の2で「当該変更により建築基準法関係規定に係る変更が生じる場合においてはこの限りでない。」とされており、大部分の場合はこれに抵触すると考えた方がよい。例えば事務所を住宅に用途変更をした場合で、売買や分譲で所有権が移動しない場合などは確認申請を出さずにコンバージョンしている例が多いと言われるが、厳密には建築関係規定に係る変更が生じているので、建築確認申請は必要と判断すべきである。

もともと用途変更の確認申請は現実ではかなり手探り状態にある。東京都条例の11章11-7の2(用途変更の場合)にも以下の記述がされている。

「用途変更をする場合には、当該部分に増築、改築、大規模な修繕または大規模な模様替えを伴わない限り、構造耐力関係の改正規定は適用されない(法第87条)。

従って、用途変更により積載荷重などの設計条件が変わるときは、当該建築物を建築した当時の旧法令によって再検討することとなる。ただし建築後15~20年以上経過しているような建築物の場合は、建築主事が維持保全の観点から、既存部分に対しても劣化状態の調査等の報告を求めることがある。

東京都ではこれらの場合の手続きとして法第12条第3項に基づく報告書の提出を求めることにしている。」これは既存不適格建築物としての扱いがされていると考えられる。

(3)検査済証について

既存不適格から除外された場合の既存建築物をリニューアルする場合には建築確認申請が必要である。この場合重要なのは、検査済証である。既存建物の法的適合性、特に建築基準法に規定した構造耐力があることを証するものとして、検査済証は必須の書類である。

若し検査済証を紛失した場合は担当した特定行政庁にある検査済証発行台帳で交付を受けたことを証明出来れば、検査済証が無くても建築確認申請を受理してもらえる。何らかの理由で交付を受けていない場合は、設計図書を整理して、破壊検査、非破壊検査を実施して、施工状況を証明する必要がある。これが出来て初めて完了検査を受けて交付を申請することになる筈であるが、この様な前例は無い。従ってこのような場合の手続きについては、都度建築主事に相談することになると考える。

(4)エキスパンション・ジョイントについて

建築行政の上では、あらゆる機会をとらえて新法を適用して構造耐力上の安全性の向上を図る事が重要な目的となっている。従って増築、改築、大規模な修繕又は模様替えを行う場合は、当該工事部分はもとよりこれと一体の既存不適格部分にも改正法規が適用される。また上記目的から考えれば、エキスパンション・ジョイントが設けられていて、相互に応力伝達が行われない構造になっている既存不適格部分にも改正法規は適用されるべきものである。しかし増築部分の規模が微小な場合、既存建築全体に改正法規を適用することは、現実的には非常に困難なことである。別紙の一覧表に記した「増改築に関する東京都取扱い要領」ではこの辺りのことが勘案された取扱い要領となっている。

(5)確認申請の時期について

構造耐力上の安全性を考慮する場合には、建物用途による法的扱いの差はそれ程重要視されない。ただ不特定多数が使用する建物や、防災対策上重要とされる建物については、要求される耐力の差は考慮されている。

法的扱いに差がついているのは、確認申請の時期についてである。昭和45年以前の所謂旧法の建物と、新法への移行期と言われる昭和46年1月から昭和56年5月までの建物、そして昭和56年6月以降の新耐震設計法による建物では法的な扱いが異なっている。

(6)既存建物の確認申請時期と構造関連の法的制約

コンバージョン、増築に対する確認申請時期と法的制約の違いを一覧表にまとめている。

5)ハートビル法の調査

平成6年に制定されたハートビル法は、平成14年7月に改正され、対象建築物の拡大と遵守義務の強化、優遇制度の拡大が図られ、平成15年4月から施行されている。

この改正の大きな特色は、基準の一部が確認対象法令になったことである。すなわち一定の建築物についてはバリアフリー対応をしていないと確認が下りないこととなった。これは新築のみならず増築、改築、用途変更に対しても適用され、したがって当基準に合わない部分を持つ既存建物はハートビル法既存不適格建築物とされる。

ハートビル法は、不特定多数の人や高齢者、身体障害者が利用する建築物で最低限のバリアフリーを義務づけた18種類の特別特定建築物を指定している。床面積2000㎡以上の特別特定建築物を建築する場合、利用円滑化基準(高齢者等の利用を阻む障壁を除去する水準で、従来の基礎的基準に相当)に建築物を適合させることを建築主の義務としている。また自治体は利用円滑化基準に関して条例によって基準を付加することができる。

基準に対して建築物が適合しているかどうかは、建築確認の際に審査される。所管行政庁は、基準不適合の場合は、基準適合命令を出すことができる。

特定建築物は21種類リストアップされ、従来、デパート、劇場、ホテル等の不特定多数の者が利用する建築物としていたものを、不特定でなくても多数の者が利用する学校、事務所、共同住宅等の用途の建築物にも範囲を拡大している。ハートビル法はこの特定建築物の建築主に対しても、利用円滑化基準への適合を努力義務としているが、所管行政庁が建築確認の際に利用円滑化基準への適合を指導、助言することによって、適合を迫る仕組みとなっている。

尚、特定建築物のバリアフリーに関して望ましいレベルとして利用円滑化誘導基準(従来の誘導的基準に相当)が設けられており、適合した建築物に対して対象部分の容積割増、税務の特別措置、低利融資、補助金等のメリットが与えられる。

(1)特別特定建築物

不特定かつ多数の者が利用し、または、主として高齢者、身体障害者等が利用するもので、高齢者、身体障害者等が円滑に利用できるようにすることが特に必要な建築物として以下の18種類が定められた。自治体の条例で種類の追加が可能とされている。

面積が2000㎡以上の新築、増築、改築、用途変更に対して利用円滑化基準の適合が義務付けられる。面積に対しても自治体で条例によって引き下げが可能である。

- 1) 盲学校、聾学校又は養護学校
- 2) 病院または診療所
- 3) 劇場、観覧場、映画館又は演芸場
- 4) 集会場又は公会堂
- 5) 展示場
- 6) 百貨店、マーケットその他の物品販売業を営む店舗
- 7) ホテル又は旅館
- 8) 保健所、税務署その他不特定かつ多数の者が利用する官公署
- 9) 老人ホーム、身体障害者福祉ホームその他これらに類するもの
(主として高齢者、身体障害者等が利用するものに限る)

- 10) 老人福祉センター、児童厚生施設、身体障害者福祉センターその他これらに類するもの
- 11) 体育館（一般公共の用に供されるものに限る）、水泳場（一般公共の用に供されるものに限る）若しくはボーリング場又は遊技場
- 12) 博物館、美術館又は図書館
- 13) 公衆浴場
- 14) 飲食店
- 15) 郵便局又は理髪店、クリーニング取次店、質屋、貸衣装屋、銀行その他これらに類するサービス業を営む店舗
- 16) 車両の停車場又は船舶若しくは航空機の発着場を構成する建築物で旅客の乗降又は待合いの用に供するもの
- 17) 自動車の停留又は駐車のための施設（一般公共の用に供されるものに限る。）
- 18) 公衆便所

(2)特定建築物

特定、不特定問わず多数の人間が利用する建築物で、政令で以下の21種類が指定されている。新築、増築、改築、用途変更のときに、利用円滑化基準への適合努力義務を負う。（建築確認の際に所管行政庁から、指導、助言がある）

- 1) 学校
- 2) 病院、診療所
- 3) 劇場、観覧場、映画館、演芸場
- 4) 集会所、公会堂
- 5) 展示場
- 6) 卸売り市場、百貨店、マーケット、その他の物品販売業を営む店舗
- 7) ホテル、旅館
- 8) 事務所
- 9) 共同住宅、寄宿舍、下宿
- 10) 老人ホーム、保育所、身体障害者福祉ホーム、その他これに類するもの
- 11) 老人福祉センター、児童厚生施設、身体障害者福祉センター、その他これに類するもの
- 12) 体育館、水泳場、ボーリング場、その他これに類する運動施設、遊技場
- 13) 博物館、美術館、図書館
- 14) 公衆浴場
- 15) 飲食店、キャバレー、料理店、ナイトクラブ、ダンスホール、その他これらに類するもの
- 16) 郵便局、理髪店、クリーニング取次店、質屋、貸衣装屋、銀行、その他これらに類するサービス業を営む店舗
- 17) 自動車教習所、学習塾、華道教室、囲碁教室、その他これらに類するもの
- 18) 工場

B. 地域マネジメント編

19) 車両の停車場、船舶、航空機ターミナルの旅客の乗降・待合所

20) 自動車駐停車のための施設

21) 公衆便所