

既存建築物の補修・改修工法選定プロセスに関する実態調査

正会員 ○西山佳寿*1
同 鈴木邦康*2
同 浜 幸雄*3

1.材料施工-12.改修・維持保全

補修、改修、工法選定プロセス、アンケート、

1.はじめに

高度経済成長のもと、建築物の新規建設や早期の建替えが盛んに行われ、既存建築物の保全に対して関心が低かった我が国でも、1990年代になりバブル経済が破綻すると、建築物の資産価値の維持・向上が表面化したこと、さらに老朽建築の増加傾向の中で、建物の長寿命化、いわゆる地球環境保護問題・廃棄物問題に対する認識が向上してきたことなどの社会的背景から、建築物の耐久性に対する考え方や要求が大きく変化してきた。

劣化した構造物を補修・改修する場合、最も基本的かつ重要なことは構造物の環境、劣化状況及び供用期間に応じた補修・改修を行うことであり、このことを可能とする工法であるとする。ところが、構造物の劣化状況とこれに伴う性能低下の状況を的確に評価するシステムや各種補修材料ならびに工法の中から、北海道の寒冷条件に配慮され、最も費用対効果に優れた工法を選定するシステムが構築されていないのが現状である。これは各種工法の特徴、耐久性及び適用範囲が不明確であることがその背景にあり、今後コンクリート構造物に限らず、構造物の劣化、再劣化のメカニズムに基づいた適正な診断技術・補修工法選定手法を明らかにしていくことが重要な課題となっている。

本研究は、北海道における既存建築物の補修・改修システム構築のための、知見的資料を得ることを目的とし、補修・改修技術に関する実務における現状を調査・検討することが目的である。

2. 調査方法

平成15年12月、北海道建築診断研究会に所属している施工会社および診断会社等を対象に、「既存建築物の保全および長期活用を目的とした診断・改修技術」に関するアンケートを全27社に実施し、そのうち18社から回答を得ることができた。表1に問1から問5までの質問事項を示す。アンケートは構造躯体、外装仕上、屋上防水それぞれの項目について複数回答とした。

表1 アンケートの質問事項

質問事項 (問1~問4-1選択複数回答、問4-2、問5記述式)	
問1	補修・改修工法の選定する上で、どんなことを重視しますか。また、必要な情報、不足しがちな情報はなんでしょうか。
問2	現状の補修・改修工法選定の際に生じる問題点は何ですか。
問3	補修・改修工法の選定にあたり、診断結果をどのように利用しますか。
問4-1	補修・改修を行う上で、参考にしている技術情報は何か。また一般に参考になるとされている技術情報は何か。
問4-2	これらの技術情報で、北海道で使う場合に注意を要する事項、使いにくい事項、適さない事項をお教えください。
問5	北海道での補修・改修業務で、日頃感じていること、困っていること等お教えください。

3. アンケート結果及び考察

3.1 補修・改修工法選定のための情報

補修・改修工法を選定する上で必要な情報、不足しがちな情報、重視する項目について、上位にあたる項目を表2~4に示す。全体をみると「補修材料のコスト」、「補修工法のコスト」、「補修材料の使用実績」、「補修材料の耐久性」などが特筆する項目として上位に含まれる結果となっている。特に重視する項目については、構造躯体、外装仕上、屋上防水共に、「補修材料・工法のコスト」が重要視されている。これはある程度予想される結果でもあったが、設問5の記述式回答においては、「補修工法の選定にいたる際、コストや施工上の立場でしかみていない部分がある」、「コストが一番優先されている様に思われる。安ければ良いという考えがある」などという回答があるように、現在の補修・改修工法を選定する際の実情としては、コストに重点が置かれた選定方が現実として多いようである。

「補修材料の耐久性」については、設問5の記述式回答に、「材料を選ぶための十分な情報がなく、材料の耐久性(耐用年数)が一番わからない」という回答も挙げられている。また、「補修材料の使用実績」についても、設問5の記述式回答において、「現在では使用実績をかなり重視して材料選定している傾向が強い」と

Investigation on the process of decides on the method of amendment and renovation.

NISHIYAMA Kazu et al.

もあり、今後使用実績に頼らざるをえない材料の選定ではなく、その補修・改修に最も優れた的確な補修材料を選択するために、材料の耐久性などの性能をより明らかにしていく必要がある。

表2 工法選定時に上位3位に含まれる必要な情報

順位	構造躯体	外装仕上	屋上防水
必要な情報			
1	補修工法の施工性 (67%)	診断結果の劣化原因 (83%)	診断結果の劣化程度 目標性能の回復レベル (67%)
2	補修工法のコスト 補修材料の強度 (61%)	補修工法のコスト (78%)	補修材料の防水性 補修材料の耐久性 目標性能の今後の 健全性向上 (61%)
3	補修材料の使用実績 (56%)	診断結果の劣化程度 補修材料の耐久性 (72%)	診断結果の劣化現象 補修材料の使用実績 補修工法の施工性 補修工法のコスト (56%)

表3 工法選定時に上位3位に含まれる不足しがちな情報

順位	構造躯体	外装仕上	屋上防水
不足しがちな情報			
1	目標性能の回復レベル (44%)	補修材料の耐久性 補修材料の耐汚染性 補修材料の健全性 (39%)	診断結果の劣化原因 (33%)
2	補修材料の使用実績 診断結果の劣化原因 目標性能の劣化速度抑制 (33%)	補修材料の安全性 診断結果の劣化原因 目標性能の劣化速度抑制 (33%)	補修材料の耐久性 診断結果の劣化程度 (28%)
3	所有者の要求条件 建物情報 目標性能の劣化原因除去 診断結果の劣化程度 目標性能の今後の健全性向上 (28%)	補修材料の使用実績 診断結果の劣化程度 目標性能の劣化因子の除去 (28%)	目標性能の今後の健全性向上 (22%)

表4 工法選定時に上位3位に含まれる重視する項目

順位	構造躯体	外装仕上	屋上防水
重視する項目			
1	補修工法のコスト (61%)	補修材料のコスト 補修工法のコスト (89%)	補修材料のコスト 補修工法のコスト (72%)
2	補修材料の使用実績 補修工法の施工性 (56%)	診断結果の劣化原因 補修材料の健全性 補修工法の施工性 (78%)	補修工法の施工性 診断結果の劣化程度 目標性能の回復レベル (67%)
3	目標性能の回復レベル 補修工法の安全性 目標性能の劣化速度抑制 (50%)	補修材料の耐久性 診断結果の劣化現象 診断結果の劣化程度 補修材料の耐汚染性 目標性能の回復レベル (72%)	診断結果の劣化現象 補修材料の防水性 (61%)

3. 2 補修・改修工法選定時の問題点

補修・改修工法選定の際に生じる問題点として、図1に示すように、「計画的な補修・改修計画がなされていない」、「目標の劣化程度の把握が不十分である」という問題点が上位に挙げられた。また、問1と同様に

補修材料の性能に関しても不明確であるという問題点が挙げられている。

近年、ライフサイクルコスト (LCC) などが注目されるようになり、基本設計初期からの予防保全段階からの先を見通した保全計画が必要とされているが、「計画的な補修・改修計画がなされていない」、「補修材料・補修工法の補修後の保全方法が確立されていない、または保全しにくくなる」という項目が問題点として挙げられた背景には、保全技術や保全計画についての関心の高まりにも感じられる。しかし、その意識とは裏腹に、やはり今日の日本では予防保全立案の体制などが、なかなか根付いていかないのが現実でもある。

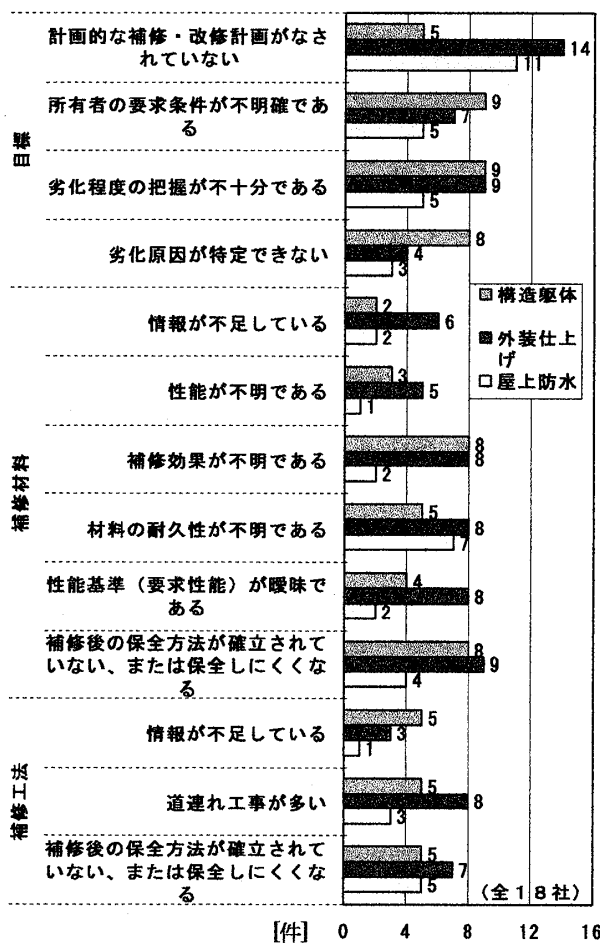


図1 補修・改修工法選定の問題点

3. 3 補修・改修工法選定時に利用される診断項目

「基礎情報」にあたる診断項目、「目視調査結果」、「非破壊試験結果」にあたる診断項目をそれぞれ「構造躯体」と「仕上げ」に関する診断項目に分け、構造躯体、外装仕上、屋上防水の各部位ごとに「補修・改修の要否の判断」、「補修・改修材料の選定」、「補修・改修工法の選定」の際に利用する診断項目の割合を図2に示した。

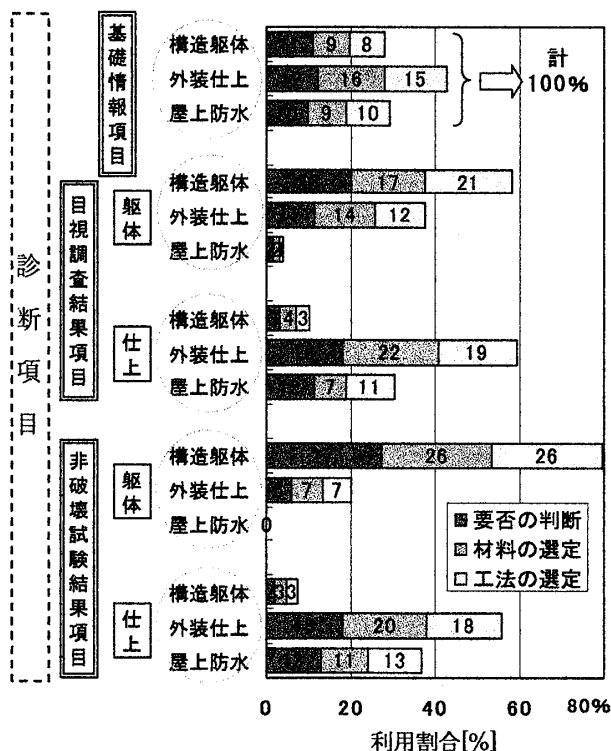


図2 診断項目の利用

これをみると、基礎情報はどの部位に対しても同じような割合で利用されているのが判り、部位ごとに診断結果の利用をみると、構造躯体では非破壊試験結果の躯体に対する項目がよく利用されており、屋上防水では目視調査結果、非破壊試験結果の仕上についての項目を利用しているのが判る。外装仕上げについては、目視調査結果、非破壊試験結果の仕上に関する項目以外に目視調査結果の躯体に関する診断項目も利用している傾向にあり、仕上と躯体との関係を意識しているのが判る。しかし、このような傾向は外装仕上にだけ伺え、構造躯体、屋上防水についてはそのような傾向がみられないので、やはりまだ他の部位との関係を軽視していると言える。構造躯体の補修・改修を考える場合、外装仕上や下地のことも念頭に置いて考慮していく必要があり、またその逆である外装仕上の補修・改修を考える時においても、その基盤となっている構造躯体や下地の関係を考慮した上で、各診断項目を工法・材料の選定に利用していかなくては、優れた補修・改修へとは繋がらない。

3. 4 各種技術情報について

1) 技術情報の利用

図3に参考にしてしている技術情報についての調査結果を示す。現在、実務で参考にしてしている活用度合いが最も多かった技術情報は、「材料メーカーカタログ・マニュアル」であり、「自社の補修マニュアル」も徐々に確

立してきているのがわかる。その他、大変活用できる技術情報の項目として、「材料のメーカーカタログ・マニュアル」に続いて、「コンクリートのひび割れ調査、補修・補強指針 日本コンクリート工学協会」、「鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術 技術堂出版」や「建築改修工事共通仕様書 建築保全センター」、「建築技術などの刊行物」となる。やや活用できる技術情報の項目としては、「建築技術などの刊行物」、「外装仕上げの耐久性向上技術 技報堂出版」、「建築改修工事共通仕様書 建築保全センター」などが上位に挙げられている。

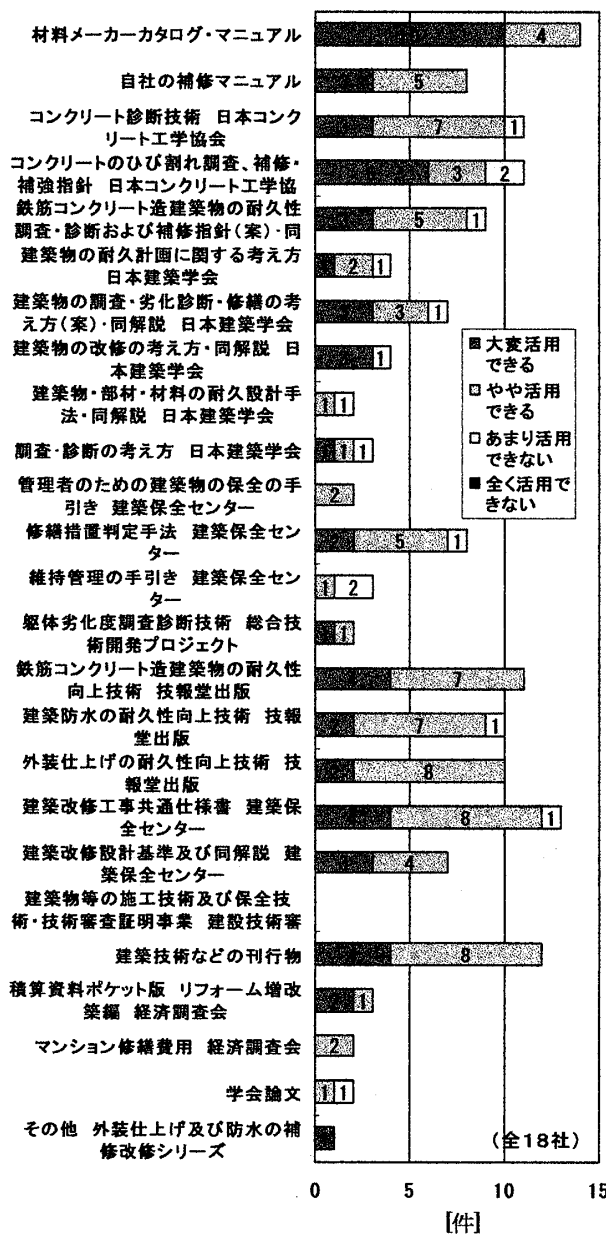


図3 参考にしてしている技術情報

2) 技術情報利用の問題点

問4-2の記述式回答の中で、外装仕上げ補修全般について、「構造躯体補修から最終仕上げまで夫々の役割分担が軽視されているが為バラバラな演奏しか出来ていないのが今の改修技術教本となっている」という意見があった。現在多くの補修・改修に関わる文献が出版されているが、建築物の対象とする部位を一つとっても、様々な要素が広範囲なため情報量も多く、どうしてもそれぞれの部位や劣化機構について記載内容が分かれて刊行されている。そのため躯体や仕上げという繋がり関係を分けて考えてしまうような観念が、いつのまにかできてきてしまっていることが軽視されている要因の一つなのかもしれない。

その他には「技術情報の耐久性で凍結融解等、寒冷地に関する情報がない」という意見があった。現状の補修指針等は一般的な全国版の補修指針という位置づけにあり、寒冷地対応の対策などに関しては特に配慮されていないものが多いと言える。

3. 5 北海道での補修・改修業務の課題

問5の記述式回答では、すでに上述の考察において、いくつかの回答内容を記載してきた。前問の間4-2でも寒冷地に対する情報不足問題について挙げられているが、その他に北海道特有の寒冷地に対する問題点として、問5の記述式回答でも「環境対応からは水性材料が必要となるが、寒冷地施工の問題とのギャップがある」、「積雪寒冷地ゆえの苛酷な気象条件下での耐久性がわからない」、「各部取合いディテール及び製品に寒冷地仕様未配慮のものが多すぎる」、「寒冷気候特有の劣化事象で、方位等の影響を受ける事象に関して、補修後の耐久性に大幅な差が生じることがある場合に、材料・工法の選択に明確な判断を下せないことがある」などという問題点が挙げられた。

北海道での補修・改修業務は、寒さの厳しい冬期間など、悪条件下での施工が必然的に多くなりがちである。しかし、それにもかかわらず寒冷地に対する施工問題・材料の耐久性の配慮がなされていない場合が多くあり、材料・工法的確な判断のしづらさを指摘する声が多いと言える。

その他の回答では、「官庁が先導するかのように非常に施工時期の不適な(秋～冬)頃の発注が大多数を占めている」、「低温時の施工となることが多く、左官材料やエポキシ樹脂系の材料については、採暖養生の手間やコストがかかる。小規模な工事がほとんどのため、

これらの養生費の割合が新築工事に比べて大きい」、「札幌以外では、特殊工法に対応できる専門業者が非常に少なく、札幌から職人を連れてゆくことになり、コスト高の一因になっている」、などという、北海道の寒冷地環境が生み出す実態が述べられていた。

4. まとめ

今回のアンケート調査によって、補修・改修に関わる実務における実態の一部を把握することができ、建物にとって最も良い補修・改修工法選定、材料選定へと繋げるためには、現状ではまだ多くの課題があることが明らかとなった。以下に考察についてのまとめを述べる。

- 補修・改修工法選定の際には、実態としてコストや材料の使用実績が重視されている傾向にある。コストが重視されている背景には、建物の現状把握方法が不統一なこと、補修・改修手法の選定が曖昧なことなどが挙げられるため、今後補修・改修を実践する技術者、建物管理者にとってわかりやすい選定方法を示す新しいシステムが必要であると言える。
- 補修・改修工法選定時の問題点としては、計画的な補修・改修計画がなされていない点や、補修材料の耐久性をはじめとした性能があきらかでない点などが挙げられた。また補修・改修を行う場合、各部位との関係を軽視して考えている場合があるため、建築物全体を視野に入れた最適な補修・改修が望まれる。
- 道内の補修・改修の実務においては、寒冷地に対する施工問題や材料の耐久性についての情報が不足しているため、最適な補修・改修工法選定が困難であるなどの問題が生じている。今後の課題として、北海道の寒冷地環境に対応した材料・施工法の確立、および適切な工法選定をするための補修・改修システムが必要である。

<謝辞>

本研究は、北海道立北方建築総合研究所との共同研究「既存建築物の保全及び長期活用を目的とした診断・改修技術に関する研究」の一部として実施したものである。お忙しい中アンケートに協力していただいた方々及び、関係諸氏に感謝いたします。

*1 室蘭工業大学大学院・博士前期課程

*2 室蘭工業大学・助手・博士(工学)

*3 室蘭工業大学・助教授・博士(工学)