

Q3：どの程度廃棄物量が減りますか？

A：改修内容により大きく変化しますが，ある共同住宅についての研究結果では，全て解体して同規模の建物に改築した場合と比較して，長寿命化改修では，廃棄物排出量（体積）が約56%，二酸化炭素発生量（体積）が約84%削減できました。

【解説】

■基本的な考え方

既存の建物の規模や構造，どの程度の改修を行うかにより廃棄物の量は様々です。しかし，長寿命化改修では，構造躯体を再利用するため，廃棄物量が減少することは明らかです。

【事例】共同住宅（東京都）

東京都の共同住宅の長寿命化改修工事（図1）において，青木茂建築工房が東京大学清家剛研究室，首都大学東京角田誠研究室，東京理科大学真鍋恒博研究室の協力を得て実施した調査を紹介します。

（1）比較の考え方（図2）

「建物の長寿命化改修を行う場合」と「建物を改築する場合（既存の建物を全て解体して同規模の躯体の新築工事を行う場合）」の環境負荷量（建設廃棄物の排出量及び二酸化炭素の発生量）を比較しました。

（2）比較の結果

- ・建設廃棄物の排出量
⇒長寿命化改修は改築に比べて約56%減（図3）
- ・二酸化炭素の発生量
⇒長寿命化改修は改築に比べて約84%減（図4）

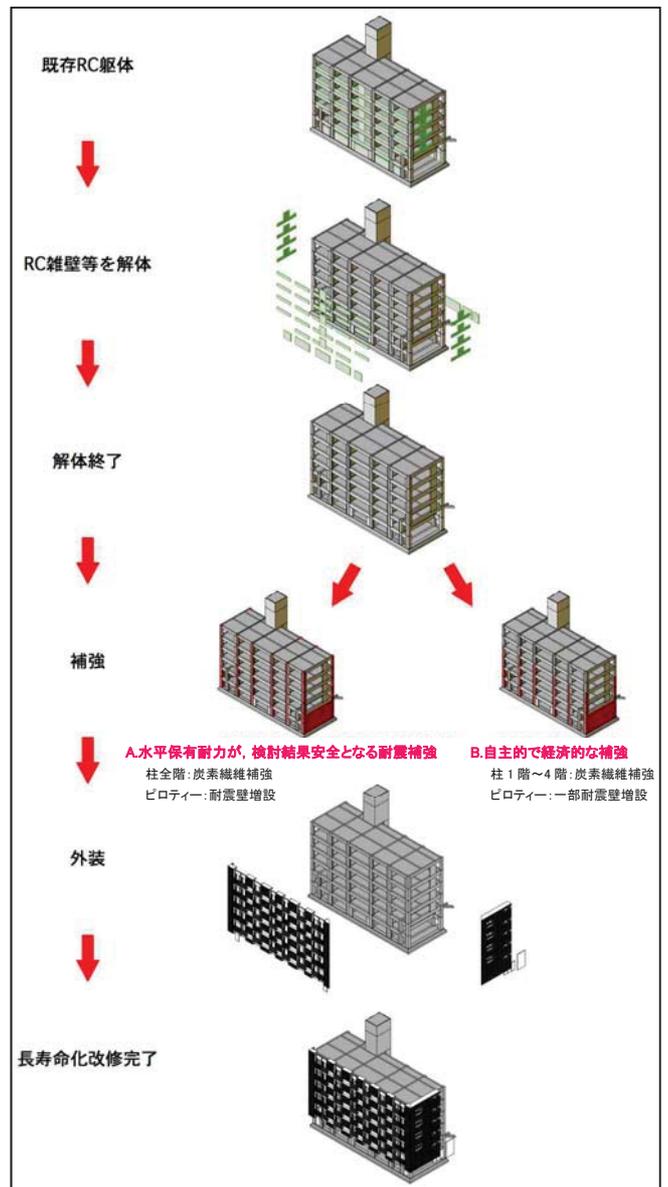


図1 長寿命化改修工事の概要



長寿命化改修前



長寿命化改修後

第1章 長寿命化改修の基本的事項

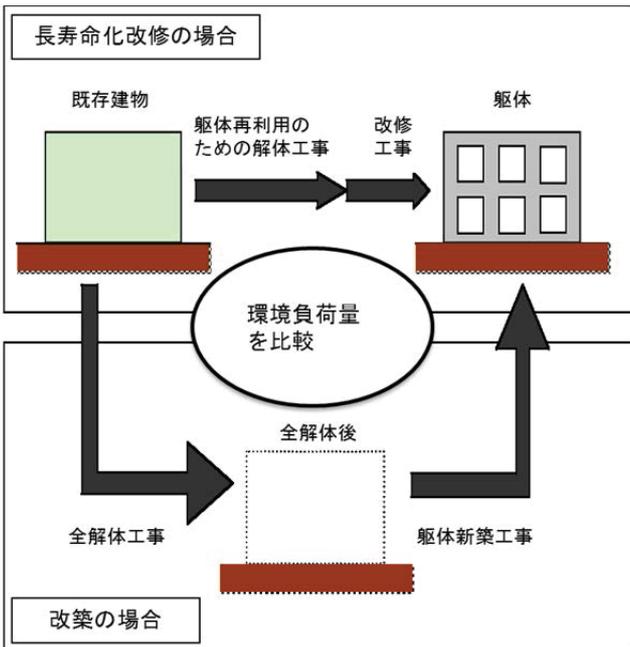


図2 比較の考え方

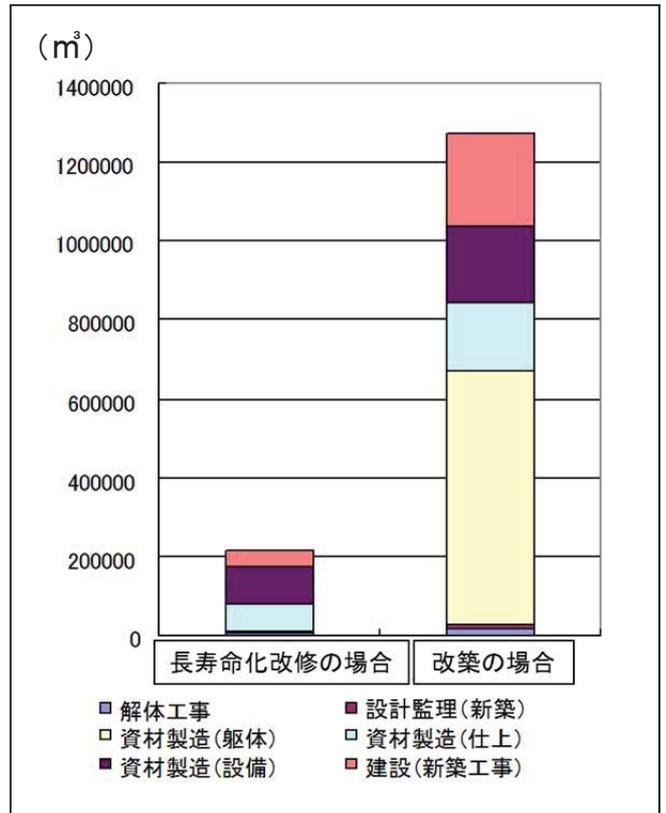


図4 長寿命化改修の場合と改築の場合との二酸化炭素発生量の比較(段階別)

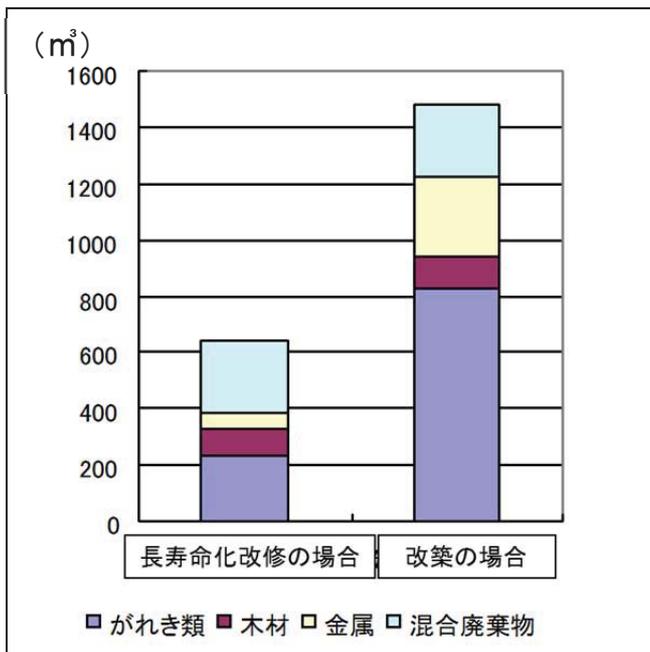


図3 長寿命化改修の場合と改築の場合との建設廃棄物排出量の比較(廃棄物品目別)

Q4：どの程度建物に手を入れることができますか？

A：対象建物をいったん構造躯体のみの状態にした上で、耐震補強、耐久性向上のための改修や非構造部材の耐震対策を実施し、設備や仕上げを一新することで、改築した場合と同等程度の強度と機能を持つ建物とすることが可能です。また、必要に応じ、現行法規に適合させることも可能です。

【解説】

■耐震補強と耐久性の向上

まず、耐震診断により耐震上の弱点を把握し、構造上不要な壁等を解体撤去します。ここで建物をバランス良く軽量化することが耐震性能の向上に寄与します。その上で必要な耐震補強を行います。このとき、柱や梁、天井高さなど、主要構造部となる部位を勘案しながら改修後の平面計画を決定します。

次に、耐久性の向上に必要な改修を行います。

この2つの工事が完了した状態で、改築と同等程度の建物の強度となります。

■非構造部材の耐震対策

長寿命化改修では、基本的に、建物をいったん構造躯体のみの状態とするため、非構造部材の耐震対策を併せて実施し、建物の安全性をより高めることができます。

非構造部材には、経年劣化等の影響を受け耐震性が低下するものもあります。耐震点検の結果、耐震性を有していない部材があることが判明している場合には、長寿命化改修に併せて対策を講じる必要があります（点検・対策の方法はQ19に掲載の非構造部材の耐震化ガイドブックを参照）。

■設備の更新

設備の更新を行う際には、将来の維持管理・更新の容易性を考慮して、露出配管としたり、共用部からメンテナンスができるパイプスペースに新しく配管したりすることも有効です。もちろん、北海道などの寒冷地では凍結対策等の処置をする必要があります。（Q17、18参照）

■仕上げの更新

外部はなるべくメンテナンスが少ないものとするのが肝要です（Q13参照）。内部は、数年及び10年程度に一度はペンキの塗り替え等、経年劣化を防ぐための維持管理計画が検討される必要があります。そのことによりいつまでも美しく気持ちよい空間として使われるのではないかと考えています。

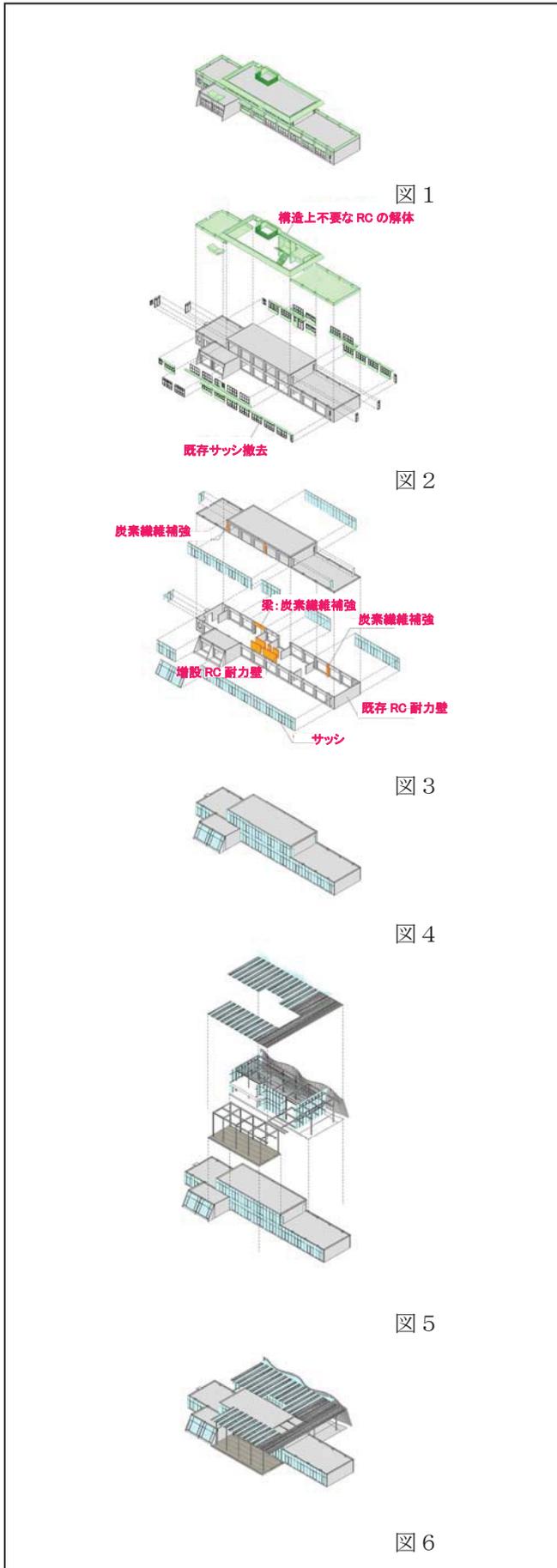
また、省エネルギー対策や躯体保護の観点から、建物の断熱性能の向上についても十分に検討する必要があります。

■空間構成の変更

長寿命化改修では、大規模な空間構成の変更も可能です。例えば、児童生徒数の減少による余裕教室を活用して、片廊下型教室からオープン型教室へ変更することや、2層吹き抜け空間をつくり採光や通風を確保することなども考えられます（次ページ図参照）。その他、Q24～32で紹介する事例のように、多様な学習活動が可能となる空間等も実現できます。

以上のように、長寿命化改修においても、強度、設備、仕上げや機能について一新することができ、建物の長寿命化が図られ、改築する場合と同等程度の建物として生まれ変わることができます。

さらに、もう一度計画通知等を提出し、工事完了後に検査済証を取得することにより、法的にも新築と同等程度の性能を有した建築となります。計画通知等の提出に関しては、建築基準法第6条により定められた工事を行うことが必要とされます（Q8も参照）が、このことにより建物の資産価値向上が図られます。長期的視野を持ち、長寿命化改修に臨むことが必要です。



長寿命化改修のダイアグラム



長寿命化改修後の建物内部



建物利用の様子

**Q5：鉄筋コンクリート造校舎の法定耐用年数を超えて建物を使用できますか？
また、長寿命化改修によりどの程度寿命を延ばすことができますか？**

A：鉄筋コンクリート造校舎の法定耐用年数は財務省令で47年と定められていますが、これは税務上の扱いのために定められたものであり、50年程度で建物がボロボロになり使用できなくなることはありません。コンクリートがひび割れたり鉄筋がさびたりしても、適切なタイミング（おおむね築後45年程度まで）で長寿命化改修を行うことで、改修後30年以上、物理的な耐用年数を延ばすことができます。

【解説】

■法定耐用年数

財務省令別表⁸には、税務上、減価償却率を求める場合の基となる建物の耐用年数（法定耐用年数）が、建物の構造別、用途別に定められています。

学校や体育館の法定耐用年数

- ・鉄筋コンクリート造：47年
- ・鉄骨造：19年～34年⁹
- ・木造：22年

法定耐用年数は、省令制定当時には、建物を構成する主要な部位（構造躯体、外装、床等）ごとの耐用年数を総合的に勘案し、算定されたといわれています。（参考）よって、構造躯体の劣化により使用できなくなる寿命を表しているわけではありません。

■建物の耐用年数

建物には、法定耐用年数以外に、物理的耐用年数、機能的耐用年数、経済的耐用年数があります。

（1）物理的耐用年数

材料・部品・設備が劣化して建物の性能が低下することによって決定される年数であり、我が国では、その他の耐用年数よりも長いのが一般的で

す¹⁰。ただし、建築材料の品質が良くなかったり、建設段階の品質管理が十分でなかったりすると、早期に劣化が進行することがあります。また、建物が厳しい劣化環境にさらされてしまうと、物理的耐用年数も短くなってしまいます。

（2）機能的耐用年数

建物が時代の変遷とともに期待される機能を果たせなくなってしまうことで決定される年数です。しかし、技術的に機能を向上させることは可能なため、結局そのための費用がどの程度かかるかにより、この耐用年数が決まります。

（3）経済的耐用年数

建物を存続させるために必要となる費用が、建物を存続させることによって得られる価値を上回ってしまうことで決定される年数で、法定耐用年数とも関係します。ただし、公立学校では、建物を存続させることによって得られる価値の算定は難しいと思われます。

■物理的耐用年数の延長

鉄筋コンクリート造の建物では、コンクリートのひび割れ・欠けや鉄筋の腐食などの劣化が生じていたとしても、劣化が重度にならないうちに適切なタ

⁸ 「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」（昭和40年3月31日大蔵省令第15号）。昭和26年に「固定資産の耐用年数等に関する省令」（昭和26年大蔵省令第50号）として制定され、昭和40年に全面的に改正された。

⁹ 骨格材の肉厚により異なる。

¹⁰ 建築物全体の望ましい目標耐用年数として、鉄筋コンクリート造学校の場合、普通品質で50～80年、高品質の場合は80～120年とされている（「建築物の耐久計画に関する考え方」社団法人日本建築学会、昭和63年）。また、地方公共団体が独自に年数を設定している例もある。

イミング（おおむね築後45年程度まで¹¹）で、その劣化の原因を調査し劣化の程度と原因に応じた適切な補修・改修を行うことで、改修後30年以上、物理的耐用年数を延ばすことができます。

なお、このタイミングを過ぎても、鉄筋コンクリートの劣化状況等により、必ずしもすぐに長寿命化改修ができなくなるわけではありません。Q6で示している考え方も参考にしながら、個別に判断することとなります。

また、公益社団法人・ロングライフ推進協会（BELCA）では、建築後30～40年程度を経過した公営住宅を改修する際、その改修内容を評価していますが、改修後、おおむね30年間は安全性・居住性等に支障を来さないことが基準となっています。

【参考】法定耐用年数の算定方法

省令制定当時、建物を構成する主要な部位ごとの価格と耐用年数（推定値）から、毎年の償却額の合計を求めて、建物価格をその償却額で割り返して算定されたといわれています¹²。

（例）

- ・鉄筋コンクリート造の構造躯体（柱・梁・壁等）の耐用年数が100年で価格が1,000万円
- ・その他の外装、床仕上げや防水等の耐用年数が30年で価格が1,500万円

この建物の法定耐用年数：

$$\frac{1,000万円 + 1,500万円}{\frac{1,000万円}{100年} + \frac{1,500万円}{30年}} = 42年$$

コラム：人間の寿命と建物の寿命

改修するか否かを判断する際、法定耐用年数から、当該建物のしゅん工後の経過年数を引いて算出した「残存耐用年数」が考慮されることがあります。例えば、この値が10年の場合、「あと10年しか持たないのだから改修しても意味がない」といった具合です。

人間の場合、画期的な健康法の開発により60歳の方が30歳の体になれたとしても、おおむね寿命は一定で、寿命が更に30年も伸びることはありません。しかし、建物の場合、劣化した部分に対し適切な処置を施すことで、寿命を延ばすことが可能です。

建物については、人間のような絶対的な老化の仕組み（寿命）を持っているわけではありません。したがって建物の残存耐用年数という考え方はあまり意味がないといえます。

¹¹ 鉄筋コンクリート造については、大規模な補修が不要となる期間とそれに伴ったコンクリートの設計基準強度を4段階に分けて定めており、期間は30年、65年、100年、200年、それに伴った耐久設計基準強度はそれぞれ18、24、30、36N/mm²。（「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」日本建築学会、2009年改定）

現在、築後30～40年の校舎で用いられているコンクリートの設計基準強度は、18又は21N/mm²であることが多いため、おおむね築後45年程度までが長寿命化改修を行う時期の目安と考えられる。

¹² 「固定資産の耐用年数の算定方式」（大蔵省主税局、昭和26年）による。

Q6：長寿命化改修が適さない建物にはどのような建物がありますか？

A：建物が劣化していても、補修・改修を行えば、技術的には長寿命化改修による再生は可能です。ただし、劣化が激しく、ほとんどの鉄筋が腐食してコンクリートにひび割れやはく離が生じている場合、大規模な補修が必要となり多くの費用がかかってしまうため、長寿命化改修は適していません。

【解説】

■長寿命化改修に適さない建物

鉄筋コンクリートの劣化の程度によっては、長寿命化改修にかかる費用が一気に増加してしまい、改築の方が経済的に望ましいこととなります。多くの鉄筋が腐食し、それによってコンクリートにひび割れやはく離が多数生じている（写真1のような状態が多数見られる）かどうかが、長寿命改修を行うべきか、改築すべきかの判断の目安になります。

というのは、鉄筋の腐食によるコンクリートのひび割れが多数認められるということは、ほぼ全ての鉄筋が、中性化又は塩害の影響で、腐食が深く進行していると想定されます。この場合、大規模な躯体の補修工事が必要になります。

具体的には、鉄筋に対しては、さびを除去し、以後の腐食を防止するための補修工事を実施します。また、鉄筋周囲のコンクリートに対しては、鉄筋の腐食原因を取り除き断面修復する補修工事（断面修復工法）を実施しなければなりません。

しかし、この断面修復工法は、建物全面で用いると費用が高額になってしまうため、改築する方が経済的に望ましいということになりかねません。

なお、断面修復工法などの鉄筋コンクリートの劣化対策については、Q10で詳しく解説しています。

■コスト面からの検討

Q5で紹介しているとおり、建物の耐用年数（寿命）の判断には、様々な考え方があります。

国宝、重要文化財、世界遺産として登録されるような建物は、歴史的・文化的な価値をもっていると判断されるため、保存して後世まで伝え続けること

が最優先事項とされます。劣化が著しく進行し、建物として崩壊寸前の廃墟状態にあったとしても、現在の技術をもって補修・改修・補強を行えば、再び使用できる状態にすることも可能と考えられます。

しかし、戦後に建てられた一般的な鉄筋コンクリートの校舎のほとんどは、そのような歴史的・文化的価値をもっているわけではありません。となると、整備とその後の維持にかかる費用の比較が、長寿命化改修を行うべきかどうかの判断基準になります。

長寿命化改修は、改築した場合と同等の水準の実現を目指すものです。このため、例えば、下記①②を比較して、①の方が小さければ、長寿命化改修を行う方が経済的に望ましいということになります。

- ①「長寿命化改修にかかる費用」と「長寿命化改修後に建物の維持にかかる費用」の和
- ②「改築にかかる費用」と「改築後に建物の維持にかかる費用」の和



写真1 鉄筋の腐食で生じたひび割れ・はく離

【参考】改修に適さない建物

長寿命化改修に限らず、一般的に改修に適さない建物としては以下のような場合が挙げられます。

①コンクリートの強度不足

改修に当たっては建物の躯体部分が長期間の使用に耐えうる必要があります。そのため、一般的に、構造耐力上主要な部分（柱、梁、床版、屋根版など）のコンクリートの強度が著しく低い場合（おおむね 13.5N/m^2 以下）は基本的に改修には適しません。

②基礎における鉄筋の腐食

基礎の多くの部分で鉄筋が腐食している場合も、地盤を掘り下げる工事が必要となります。これらの対策には多額の費用がかかるため、改修には適さないとと言えます。

③校地環境の安全性の欠如

既存建物が地滑りや崖崩れ等の自然災害に対して安全であることが確認できない場合、液状化対策が必要な場合や、経年により地盤が沈下している場合は、そもそも校地環境として適切か確認する必要があります。

多くの場合、これらの対策には多額の費用がかかるため、改修には適さないとと言えます。

Q7：長寿命化改修工事の具体的な工程について教えてください。

A：資料や現地調査により、既存建物の施工当時の状況や現在の劣化状況を詳細に把握した後、計画・設計を行います。工事段階で内外装を撤去して、事前の調査等では分からなかった追加工事が必要となる場合もあるため、十分に調整できる工程をあらかじめ見込んでおくとともに、それらに対応するためのコストについても考慮しておくことが有効です。

【解説】

■大まかな流れ

1. 既存建物に関する図書がどの程度保管されているかを検証します。意匠図・構造図・設備図・概要書、構造計算書（計画通知等に添付されたものなど）が全てあれば十分です。なければ調査が必要になります。
2. 現地調査
建物の劣化状況を把握するため、下記の調査を行います（公立学校の場合、耐力度調査にこれらの調査が含まれます）。
イ. コンクリートのひび割れ調査（施工不良箇所や鉄筋の露出の有無についても調査）
ロ. コンクリートの中酸化深さ試験
ハ. コンクリート強度の調査
ニ. 鉄筋の腐食状況調査
ホ. 鉄筋のかぶり厚さの調査
⇒この時点で長寿命化改修が不可能と判断されれば、改築に移行
3. 既存部分が設計図どおりの寸法で施工されているかどうかを確認します。
4. 長寿命化改修の計画・設計を検討します。
5. 補強が必要となった場合は補強計画を立案し、その計画に基づいて補強後の耐震診断と補強設計を行います。
6. 設計の完了後、工事に着手します。

※ 学校施設の長寿命化改修工事であるため、上記の流れは、耐震診断が終了していることを前提としています（一般的には、2で長寿命化改修後に耐えうる建物と判断した場合、更に耐震診断を行います）。また、耐震補強済みの建物の場合、5の工程は不要です。

■留意点

1. 計画や設計の段階で十分に既存躯体の調査を行っても、工事が始まり内外装を撤去した際に欠陥が見つかり、構造計算により確認された建物の強度が出ないと判断されるなど、追加工事が必要になる場合もあります。補修工事等は慎重に進めなければなりません。
2. 1のような場合の発生に備えて、十分に調整できる工程をあらかじめ見込んでおくとともに、それらに対応するためのコストについても考慮しておくことが有効です。
3. 学校建築の場合、建物を使いながらの改修を前提に計画を立てる場合もあります。その場合、児童生徒や教職員などの施設利用者に配慮し、工事中の安全対策と併せて、騒音や粉塵などが発生し、利用上の障害となる工程についても事前に十分に打合せを行う必要があります。
4. 耐震補強や1.の追加で必要となった工事などについては記録をとることが必要です。これは再生後の建物を15年から20年後にもう一度再生を行う場合の貴重な資料となり、長寿命建築のための重要な資料となります。
5. 改修後の教室の用途を事前に検討しておくことが必要です。

このようなきめ細やかな配慮とともに、長期休暇を利用した施工、棟別の施工や短時間で完了する工法の選択などを組み合わせることにより、長寿命化改修工事が円滑に行えます。

Q8：長寿命化改修の実施に当たり、法令上どのような点に留意すればよいですか？

A：①建築当時の確認済証等により既存不適格建築物かどうかを確認し、②建築主事等に対して改修後の建物が現行の法令に適合することを示すことで、長寿命化改修を行うことができます。

【解説】

学校施設には、当然ながら多くの法規制がかかっています。ここでは、長寿命化改修を行う際に、留意すべきポイントを中心に解説します。

なお、ここで示す内容は、一般的なものです。記載した以外の法令や条例に加え、各行政庁や指定確認検査機関で取扱いや見解が異なることもありますので、協議しながら進めていくことになります。

■大まかな流れ

日常的な維持管理や、小規模な修繕であれば建築主事等に対する申請は必要ありません。しかし、長寿命化改修等、図1に示すような大規模な工事を行う場合には、建築主事等に対して、その計画が建築基準関係規定に適合している旨の確認又は計画通知を行う必要があります、その大まかな流れは以下の2つになります。

1. 既存の建物が既存不適格かどうかを確認
2. 長寿命化改修工事の計画の確認等を受ける

※既存不適格建築物の現行基準への適合も含む（例：階段、バリアフリー等）

増築

1の敷地内にある既存の建築物の延べ面積を増加させること(床面積を追加すること)をいう。

改築

建築物の全部又は一部を除却し、又はこれらの部分が災害等によって滅失した後、引き続いて、これと用途、規模及び構造の著しく異なるものを造ることをいい、増築、大規模の修繕等に該当しないものをいう。

大規模の修繕

建築物の主要構造部※の一種以上について行う過半の修繕をいう。(法第2条14号)

「修繕」とは、既存の建築物の部分に対して、おおむね同様の形状、寸法、材料により行われる工事をいう。

大規模の模様替

建築物の主要構造部※の一種以上について行う過半の模様替をいう。(法第2条15号)

「模様替」とは、おおむね同様の形状、寸法によるが、材料、構造種別等は異なるような既存の建築物の部分に対する工事をいう。

※主要構造部（法第2条5号）

壁、柱、床、はり、屋根又は階段をいい、建築物の構造上重要でない間仕切壁、間柱、附け柱、揚げ床、最下階の床、廻り舞台の床、小ばり、ひさし、局部的な小階段、屋外階段その他これらに類する建築物の部分を除くもの

参考 詳解建築基準法（監修建設省住宅局、編集日本建築センター）

図1 建築基準法における増改築等の解釈について

1. 既存の建物が既存不適格かどうかを確認

計画通知等を行う際には、その建物が、建築当時の法令等に適合したものであることを示す必要があります。確認済証や検査済証はそのことを証明する重要な書類になります。これらの証明書がない場合は、特定行政庁の台帳が参考になることもあります。

建築基準法(昭和25年法律第201号。以下「法」という。)では、既存の適法な建築物が法令の改正等により違反建築物とならないよう、新たな規定の施行時又は都市計画変更等による新たな規定の適用時に現に存する又は工事中の建築物については、新たに施行又は適用された規定のうち適合していないものについては適用を除外することとしています。このことを既存不適格といい、これによる建物を既存不適格建築物といいます(図2)。

しかし、建築当時の建物の状況が証明できなければ、既存不適格であることも証明することもできないため、まずは、その建物の建築当時の状況を把握する必要があります。そして、法が施行された年月日と着工年月日の比較を行いながらチェックを行っていきます。

2. 長寿命化改修工事の計画の確認等を受ける(既存不適格建築物の現行基準への適合も含む)

既存不適格建築物の増改築等を行う際には、原則として¹³、既存部分の現行基準への適合が求められています(図2)。しかし、次ページの図3のように建築基準法の一部については、既存部分への適用緩和措置を受けることができます。

■その他の留意すべき点について

- 学校ではない建物を改修して学校に使用する場合など、用途を変更する場合の法の準用方法については、法87条に規定されています。小規模な修繕などしか行わない場合でも、法12条第5項に基づき報告が必要な場合もありますので、建築主事等に御相談ください。
- 耐震補強を実施する場合は、計画通知等の申請前に、耐震判定委員会の評価を受ける必要があります。そのため、構造計算後に見込んでおく必要があります。
- アスベストを除去する場合には、事前に、労働基準監督署への届出が必要です。

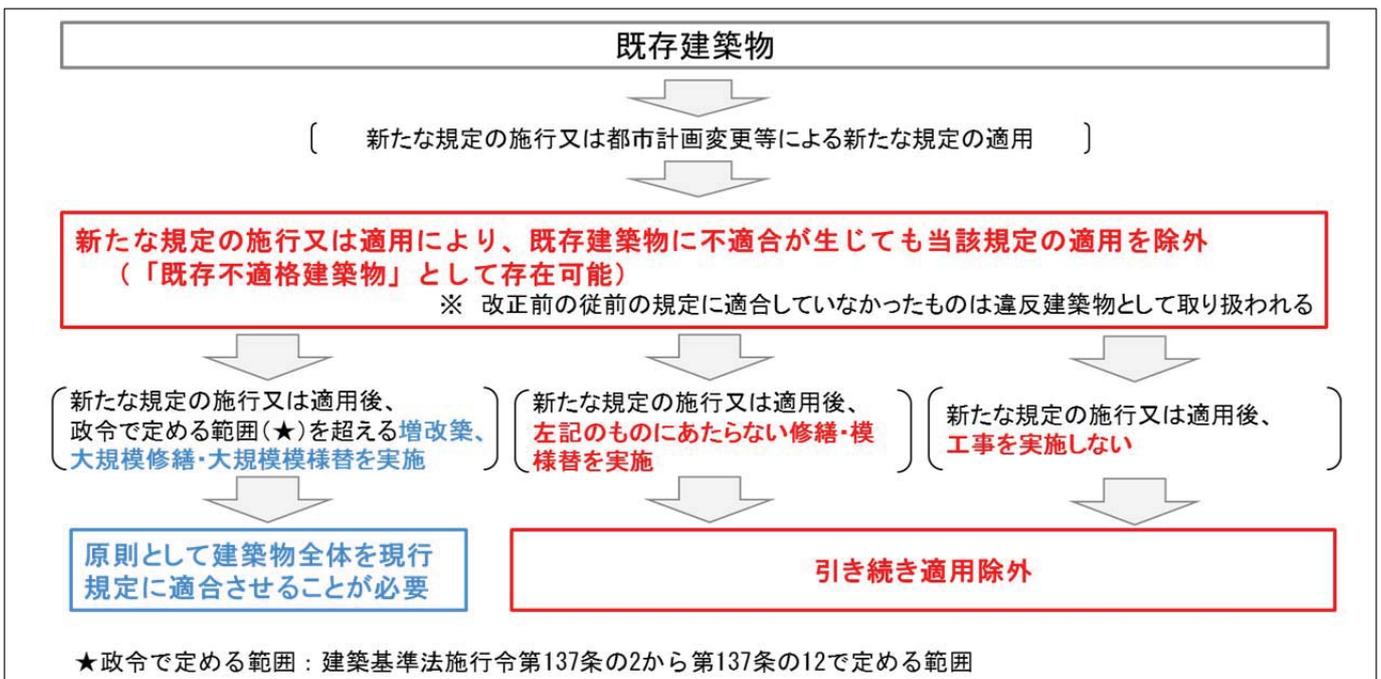


図2 既存不適格建築物に関する規定の適用について

¹³ 建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第137条の2から第137条の12で定める範囲を超える場合に限る

第1章 長寿命化改修の基本的事項

【既存部分への現行基準の全面適用が緩和される範囲】

	増築	改築	大規模な修繕・模様替
構造規定	全て (増築を行う部分の床面積やエキスパ ンションジョイントによる接続の有無等 により、緩和の内容が異なる)	全て (改築を行う部分の床面積やエキスパ ンションジョイントによる接続の有無等 により、緩和の内容が異なる)	全て (危険性が増大しないもの)
防火・避難 規定	床面積50㎡以下(法26条・27条関連) (その他は原則として 新築時と同じ)	床面積50㎡以下(法26条・27条関連) (その他は原則として 新築時と同じ)	全て(法26条・27条関連) (その他は原則として 新築時と同じ)
衛生規定	全て (増築に係る居室が現行基準に適合すれば よい)	全て (改築に係る居室が現行基準に適合すれば よい)	全て (大規模な修繕・模様替に 係る居室が現行基準に 適合すればよい)
用途規制	既存部分の床面積の1/5以下の増築 ・増築後の、用途規制に適合しない用途 に供する部分の床面積が、既存部分の 床面積の1/5以下であること ・用途変更を伴わないこと が必要	全て (用途変更を伴わないことが必要)	全て (用途変更を伴わないこと が必要)
容積規制	自動車車庫等：既存部分の床面積の1/5以下 備蓄倉庫：既存部分の床面積の1/50以下 蓄電池：既存部分の床面積の1/50以下 自家発電設備：既存部分の床面積の1/100以下 貯水槽：既存部分の床面積の1/100以下 の増築	自動車車庫等：既存部分の床面積の1/5以下 備蓄倉庫：既存部分の床面積の1/50以下 蓄電池：既存部分の床面積の1/50以下 自家発電設備：既存部分の床面積の1/100以下 貯水槽：既存部分の床面積の1/100以下 の増築	全て

図3 既存不適格建築物の増改築、大規模な修繕・模様替に係る緩和措置

