

### 第3章 長寿命化改修と併せて検討したいこと

### 第3章 長寿命化改修と併せて検討したいこと 目次

- Q35 予防保全とはどのような考え方ですか？
- Q36 減築にはどのような効果がありますか？また、どのような点に留意すればよいですか？
- Q37 改修工事中の教育環境の確保にはどのような方法がありますか？

Q35：予防保全とはどのような考え方ですか？

A：「予防保全」とは、計画的に施設設備の点検・修繕等を行い、不具合を未然に防止することです。学校施設は老朽化による被害のリスクが大きいいため、不具合があった場合に保全を行う「事後保全」ではなく、予防保全を行うことが大切です。

【解説】

■保全とは

保全は、①対象の状況把握と、②異常を把握した場合の適切な処置の2つの要素からなります。効率よく保全するため、対象ごとに点検基準や異常発見時の対応方法を決めておく必要があります。しかし、学校施設については特にこれらが明確でなく、担当者が十分な情報がないまま、やむを得ず対応の要否を判断することも少なくありません。

■事後保全と予防保全

保全には、大きく分けて「事後保全」と「予防保全」があります。「事後保全」は従来のような、施設設備に不具合があった場合に保全を行う、いわば場当たりの保全です。一方、「予防保全」は異常が生じる前にメンテナンスを施し、異常が発生しないようにすることです。異常が発生しそうな兆候を日常的に検知して対処する場合と、異常の兆候の有無に関わらず時期を決め、補修や交換を行う場合などがあり、図1のようなメリットがあります。

一般的にリスク（参考①）が大きい場合は、被害を小さくするために予防保全が望ましく、リスクが小さい場合は点検などに要する保全費用を節約する意味で事後保全でも十分と考えられます<sup>31</sup>。まず、対象と保全方法を明確にしておくことが、基本的かつ重要なことです。

学校施設の老朽化対策に限ると、被害のリスクが大きいため、予防保全を行うことが重要です。

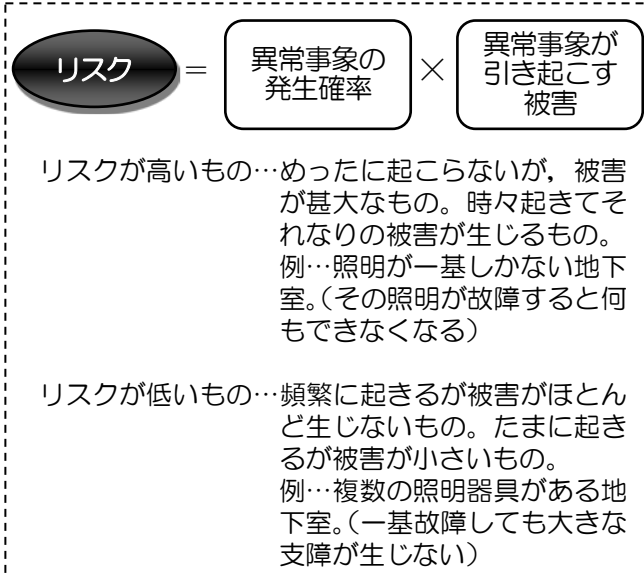
<sup>31</sup> 事後保全を行う場合も、事前に対象を定め、意図的に保全を行う「計画的事後保全」とすることが重要です。リスクを予想せず、場当たりの対応する「場当たりの事後保全」では、異常が発生した場合、被害が甚大になる可能性があります。

予防保全のメリット

- 突発的な事故が減る。突発的な多額の費用が発生しにくくなる
- 事故から復旧までの時間が短い
- 維持管理・更新の費用が平準化する
- 設備の長寿命化が図れる

図1 予防保全のメリット

【参考①】リスクの考え方



■長期修繕計画

分譲集合住宅、いわゆるマンションでは長期修繕計画を立てて定期的に大規模修繕を行うことが最近では当たり前になってきています。これはマンションの資産価値を下げないことが第一の目的ですが、このおかげで建物が良好に保たれて居住者が安心して長く住めています。

長期修繕計画を立てると、将来必要となる費用の予測ができます。修繕積立金は長期修繕計画から将来必要となるはずの費用を求め、それを毎月分割して少しずつ積み立てていくものです。こ

こうした資金的な裏付けがないと、計画した大規模修繕も実行不能になってしまいます。こうした仕組みはマンション以外の公共施設でも有効であると考えられます。また公共施設のように多くの施設がある場合には、将来の修繕工事を計画的に分散させることにより出費の集中を抑えて、費用負担の平準化を図ることも可能です。

#### ■ライフサイクルコスト

修繕や改修工事の内容を決定する際には、ライフサイクルコスト（LCC：参考②）の考え方を導入することが有効です。これは工事に直接かかる費用のみならず、将来発生する維持管理の費用も含めて設計案を選択しようとするものです。このような時間的な視点を含めて判断すると、設計案の選択も変わってきます。

【参考②】ライフサイクルコストの考え方の導入例  
例えば、以下の2案で手すりの交換を予定しているとしましょう。

#### A案)

- ・従来と同じ鋼製のもの
- ・3年に一回程度のペンキの塗り替えが必要
- ・最初の工事費（イニシャルコスト）は100万円

#### B案)

- ・ステンレス鋼製
- ・将来のメンテナンスはほぼ不要
- ・最初の工事費（イニシャルコスト）は200万円

通常ならば工事費が安いA案が採用となるところですが、20年間のLCCで比較すると以下のようになり、最終的にはB案の方が安くなることとなります。

#### A案の20年間のLCC)

$$\begin{aligned} &220 \text{ 万円} \\ &= (3 \text{ 年に一度の塗装費用 } 20 \text{ 万円/回}) \times 6 \text{ 回} \\ &\quad + \text{イニシャルコスト } 100 \text{ 万円} \end{aligned}$$

#### B案の20年間のLCC)

$$\begin{aligned} &200 \text{ 万円} \\ &= (\text{メンテナンス } 0 \text{ 円}) \\ &\quad + \text{イニシャルコスト } 200 \text{ 万円} \end{aligned}$$

この結果からB案を採用するのがLCCの適用例です。もし使用予定が20年ではなく10年であるとすれば、A案のLCCは160万円となりB案の200万円より優れていると判断されます。

#### A案の10年間のLCC)

$$\begin{aligned} &160 \text{ 万円} \\ &= (3 \text{ 年に一度の塗装費用 } 20 \text{ 万円/回}) \times 3 \text{ 回} \\ &\quad + \text{イニシャルコスト } 100 \text{ 万円} \end{aligned}$$

#### B案の10年間のLCC)

$$\begin{aligned} &200 \text{ 万円} \\ &= (\text{メンテナンス } 0 \text{ 円}) \\ &\quad + \text{イニシャルコスト } 200 \text{ 万円} \end{aligned}$$

## Q36：減築にはどのような効果がありますか？また、どのような点に留意すればよいですか？

A：減築とは、建物全体から一部分を削って面積を減らすことです。建物の規模の適正化を図ることで維持修繕のための費用を抑えたり、建物の軽量化によって耐震性能を向上させたり、空間をコントロールしたりすることができます。実施前に、他の用途に使用できないかを十分検討することや、減築の際にはバランスよく減築計画を立てることが重要です。

### 【解説】

減築の目的は、①建物規模の適正化を図ること、②建物を軽量化して耐震性能を向上させること、③不要となった部分を減築することにより空間をコントロールすることの3つがあります。

#### ■建物規模の適正化

余裕教室等の空きスペースについて、他用途への転用が見込めない場合に減築を行うことで、建物規模の適正化が図られ、施設を保有しているだけでも発生する維持修繕のための費用を抑えることができます。

#### ■建物の軽量化による耐震性能の向上

同じ形状の建物であれば、地震発生時、重量が大きい方が被害も大きくなり、逆に、建物を軽量化することにより地震の影響を低減することが可能です。

学校建築のうち、3・4階建てのものの多くは鉄筋コンクリート造です。鉄筋コンクリート造の建物は鉄骨造と比較しても非常に重量があります。耐震性が低い建物を耐震補強する際、軽量化することにより補強箇所を減らしたり、補強が不要となったりする可能性があります。

#### ■空間のコントロール

長寿命化改修では、大規模な計画の変更も可能です。減築と合わせて長寿命化改修を行う場合、近年の教育活動の実態を踏まえた、使いやすい教室配置への変更も実現できます。

#### ■減築を実施する前の留意事項

余裕教室や廃校施設の多くは、地方公共団体や地域住民の創意工夫により様々な施設へ転用され活用されています。今後も、目先の需要と供給に流されることなく、他の施設も含めた利用計画や人口の変動見込み等を踏まえ、校区や校区を越えた地域単位で、長期的な視点で施設の他用途への活用方法について十分検討することが重要です。

#### ■減築実施時の留意事項

減築の際に耐力壁を除去したり、建物のバランスを崩したりすると、かえって耐震性が低くなる場合があります。

効果的に耐震性能を向上するため、バランスよく減築部分を設定することが重要です。例えば、重心<sup>32</sup>と剛心<sup>33</sup>を合わせることにより建物の揺れを低減することができます。

<sup>32</sup> 建物平面形状の中心（建物全体の重さの中心）

<sup>33</sup> 水平力に対抗する力の中心（建物全体の固さ（剛性）の中心）

#### ■減築の実施例

ここでは、「学校施設の老朽化対策について～学校施設における長寿命化の推進～」(平成25年3月)に紹介されている取組の一部を紹介します。

##### 【事例1】

##### 滋賀県大津市（2階部分の撤去による減築）

大津市立膳所小学校の児童数は、ピーク時の1,800人超が700人程度まで減少し、空き教室が目立っていました。また、児童数の今後の大幅な増加も見込めないと推計されていたため、耐震補強工事に合わせて減築を実施することとしました。

具体的には、2階建て校舎の2階部分を解体撤去し、解体前に屋上に設置されていた太陽光パネルの移設、屋上防水工事を行いました(図1, 2)。また、階段を撤去して多目的スペースに転用する工事等も実施しました。

1階建てとしたことで、建物が軽量化され耐震性能が上がり、補強箇所が少なくなりました。長期的には、建物の維持管理費の抑制と将来の解体費の抑制が見込まれます。



図1 改修前の2階建て校舎



図2 減築後の1階建て校舎

##### 【事例2】

##### 和歌山県有田市（使用頻度が低い棟の減築）

有田市立初島小学校の児童数は10年間で半減しており、また、耐震診断でIs値0.3未満と診断された校舎の一部を応急の措置として使用停止にしていますが、教育活動に必要な教室数を確保することができていました。今後の児童数の増加が見込まれないことから、耐震補強と大規模改修の工事に合わせて減築を実施することとしました。

具体的には、構造上3棟ある校舎のうちの1棟を取り壊し(図3, 4)、あわせて、余裕教室の減少や耐震補強により普通教室として使用するために必要な開口部が確保できない空間が発生したことから、配置計画を大幅に見直しました。

短期的には、本来耐震補強の必要があった棟を減築したことで耐震補強や建物内外の改修にかかる費用が不要となり、長期的には、建物の維持管理費の抑制が見込まれます。また、教職員と綿密に連携して配置計画の見直しを行ったことで、近年の教育活動の実態に沿った教室配置とすることができました。



図3 改修前の校舎



図4 減築後の校舎

Q37：改修工事中の教育環境の確保にはどのような方法がありますか？

A：長寿命化改修工事の際には、その学校に通う子供たちに少しでも快適な教育環境を提供することが重要です。仮設校舎の建設も一策ですが、限られた予算で効率的・効果的な施設整備を行うため、仮設校舎の建設費用を削減する取組も行われています。

【解説】

長寿命化改修の工事は、原則として建物全体の全面的な改修工事となるため、夏休みなどの長期休みだけで工事を実施することが困難な場合も多くなります。

授業期間中に工事を実施する際には、その学校に通う子供たちに、少しでも快適な教育環境を確保することが重要です。敷地や予算に余裕がある場合は仮設校舎を建設することも一策ですが、仮設校舎の建設費用を削減するための取組も行われています。

■ 仮設校舎の確保に係る経費を削減した事例

限られた予算の中で効率的な整備を行うため、仮設校舎の設置がやむを得ない場合を除き、仮設校舎の設置の経費を抑える工夫をすることも考えられます。ここでは、「学校施設の老朽化対策について～学校施設における長寿命化の推進～」(平成25年3月)に紹介されている取組の一部を紹介します。

【事例1】

富山県砺波市（ピロティや体育館の活用）

砺波市には、雨天時や積雪時の屋外運動スペースとして、体育館の下にピロティを設けている学校があります。その体育館ピロティ部分に外壁と間仕切り壁を設置し、仮設校舎として利用しました(写真1)。また、体育館の内部に間仕切り壁を設置し、仮設校舎として利用したこともあります(写真2)。この間の体育の授業は、隣接する社会体育施設を利用して行いました。

仮設校舎に係る基礎工事や柱はり等の躯体工事、屋根工事等が不要になることで、工事費を2割か

ら5割削減できました。また、仮設校舎の用地の確保が不要になるほか、工事量の減少に伴い工事期間も短縮できました。



写真1 ピロティを普通教室等として活用  
(富山県砺波市)



写真2 体育館を普通教室として活用  
(富山県砺波市)

【事例2】

宮崎県五ヶ瀬町（近隣の学校との合同授業の実施）

五ヶ瀬町には小学校が4校あり、小規模校の特色を活かして、合同の学習を日常的に行っています。耐震補強工事を行う期間中に、工事の必要のない学校へ借り上げバスで登下校することで合同授業を行いました（図1）。

仮設校舎の建設費の削減に加えて、工事中の校舎に児童等がいなくなるため、安全対策や騒音対策が不要になり、工事期間が短縮できました。また、1教室の担任教員が増えたことで、ティーム・ティーチングによる授業や少人数指導等、授業展開の工夫も図られました（写真3）。

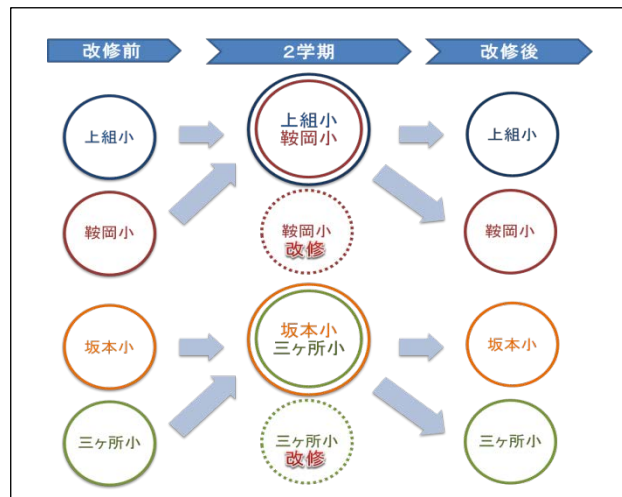


図1 合同授業の概略図（宮崎県五ヶ瀬町）

【事例3】

東京都江東区（廃校の活用）

江東区では、仮設校舎を設置すると校庭が長期間使用できなくなることや、工事期間中の学習環境の確保のために、廃校となった小学校に適切な教育環境を整備し、仮校舎として使用してきました。仮校舎から離れた地域にも対応するため、スクールバスを運行しています（写真4）。

仮設校舎を建設した場合と比較すると経費削減の点で有利であり、効率的に工事を行うことも可能です。さらに、工事期間中の学習環境の面で大きなメリットがあります。



写真3 1クラスに2名の教員がいる授業風景（宮崎県五ヶ瀬町）



写真4 スクールバスによる通学風景（東京都江東区）