

建物の劣化状況等の調査について（長寿命化事業）

長寿命化事業は単に老朽建物の改修ではなく、建物の構造躯体の補修や仕上げを耐久性に優れたものへ取り換えることなどにより、建物を築50～60年程度で改築することなく、築80～100年まで長寿命化させるために実施するものです。

このため、劣化状況等の調査を採択の要件としています。

長寿命化改良事業（長寿命化事業、予防改修事業）の採択要件

長寿命化事業

- 建築後40年以上経過しているもの
- 今後30年以上使用を予定しているもの
- 構造体の劣化状況等について調査を行い、
コンクリートの中酸化対策、鉄筋の腐食対策、
鉄筋のかぶり厚さの確保などの工事を必要とするもの



構造体の劣化状況の把握が必須

予防改修事業

- 建築後20年以上40年未満であるもの
又は長寿命化改良後20年以上経過した
もの
（建築後40年以上経過した建物の予
防改修を行う場合は事前相談による）
- 個別施設ごとの長寿命化計画に基づくもの



構造体の劣化状況の把握は不要
※築40年以上の場合は劣化状況を把握の上、
劣化していないことの証明が必要

劣化状況等の調査から設計までの流れ

構造体の劣化状況の把握をするための具体的な調査内容とその結果をどのように分析するかについて、簡単に例示します。

劣化状況等の調査の具体例

コンクリート中性化深さ



柱のコンクリート中性化深さ試験
・はつり面に指示薬を噴霧し、着色しない部分の深さを測定



鉄筋かぶり厚さを超えて
コンクリートが中性化しているか

鉄筋かぶり厚さ

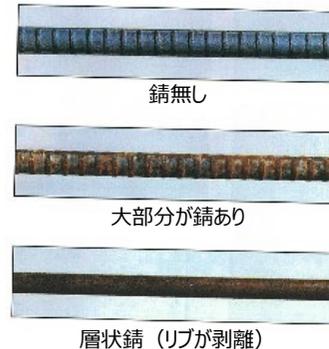


柱の鉄筋かぶり厚さ測定
・コンクリート躯体表面から配筋までの距離の測定



鉄筋かぶり厚さが
設計寸法未満か

鉄筋腐食度合い



鉄筋腐食度確認
・鉄筋の腐食度合いの確認



鉄筋がどの程度
腐食しているか

コンクリート圧縮強度・ 不同沈下量



不同沈下調査
・建物の傾きを測定



コンクリート強度が
不足していないか、
不同沈下していないか



長寿命化改修設計

劣化度合いに応じて改修内容を決定（圧縮強度不足や不同沈下有りなら、改築も検討）

劣化状況等の調査の実施事例アンケート結果（まとめ）

長寿命化事業の際にどのような劣化状況調査を実施したかについて、23の自治体にアンケートを行いました。その結果、公立学校建物の耐力度調査を用いた事例や独自の劣化状況調査を行った事例がありました。

学校設置者が実施した劣化状況調査としては、**公立学校建物の耐力度調査のうち、健全度の内容に絞って調査**した学校が48%と最も多く、次に**自治体独自の調査**方法を用いた学校が30%であった。

実施した劣化状況調査	実施校数	実施割合	調査費用※3	メリット
①耐力度調査のすべて	5校	22%	300～600万円	耐力度点数を把握できる
②耐力度調査の一部※1	11校	48%	100～400万円	最低限の項目に絞って調査するため、費用が抑制できる
③自治体の独自調査※2	7校	30%	70～400万円	各自治体の調査ノウハウを利用することで費用が抑制できる

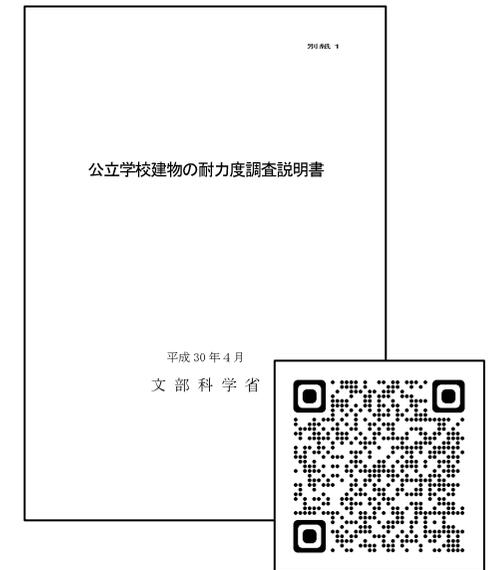
※1 「学校建物の耐力度測定方法」のうち、**主に健全度について調査**

※2 建設部局による構造体耐久性調査や、調査方法自体を公募して実施する等

※3 5,000㎡の校舎1棟あたりの金額

〔参考〕「公立学校建物の耐力度調査」における調査項目

調査項目	具体的な調査内容
A 構造耐力	①保有耐力 ②層間変形角 ③基礎構造 ④地震による被災履歴
B 健全度	①経年変化 ②鉄筋腐食度 ③コンクリート中性化深さ及び鉄筋かぶり厚さ ④躯体の状態 ⑤不同沈下量 ⑥コンクリート圧縮強度 ⑦火災による疲弊度
C 立地条件	①地震地域係数 ②地盤種別 ③敷地条件 ④積雪寒冷地域 ⑤海岸からの距離



公立学校建物の耐力度調査説明書

劣化状況等の調査の実施事例アンケート結果（具体事例）

学校設置者にて実施された劣化状況調査から長寿命化改修設計までの具体的な事例について紹介します。

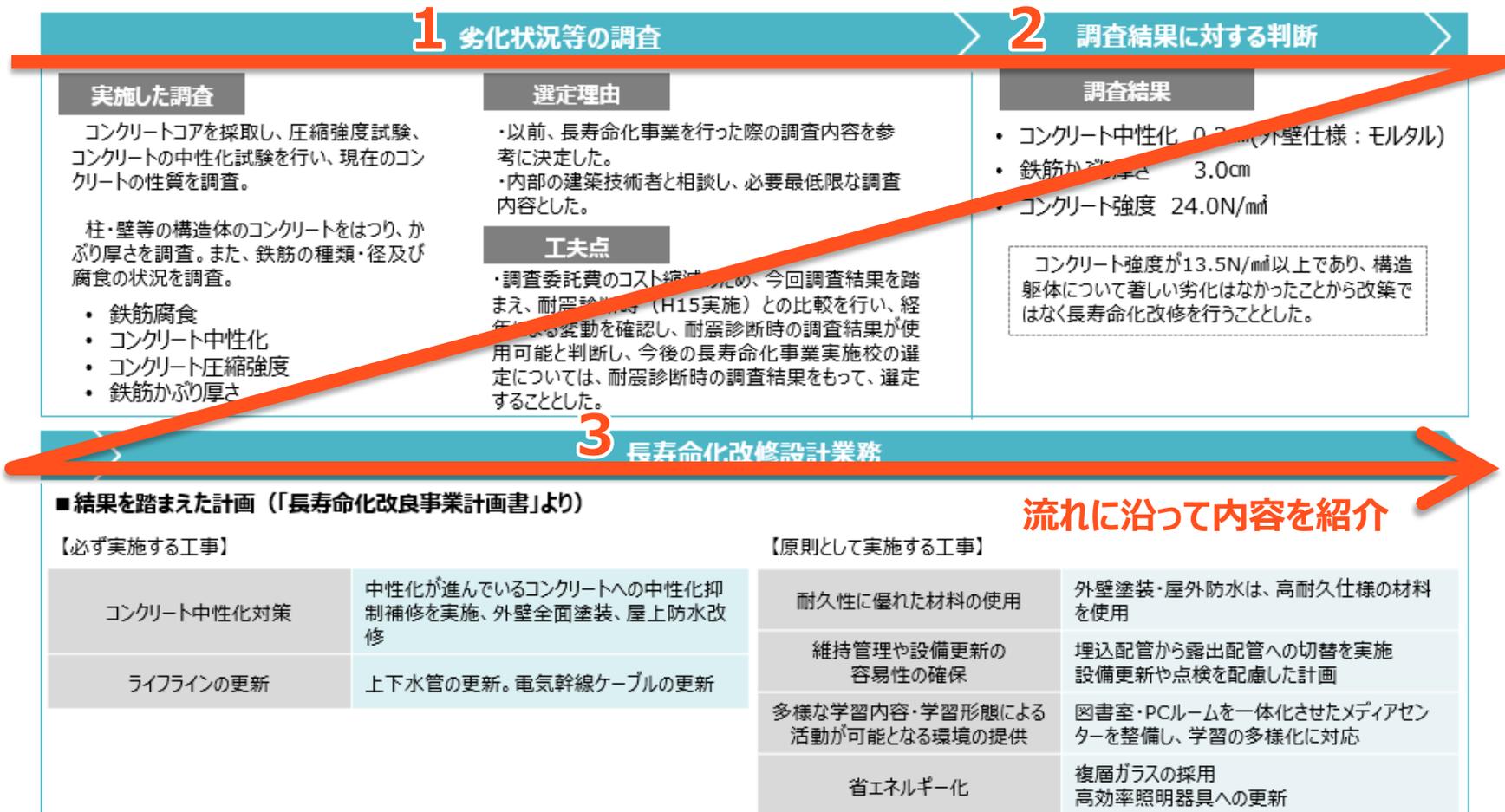
(例)

東京都 板橋区立舟渡小学校 校舎

学校データ

学校・調査内容の個別データ			
学級数	16学級	調査費	885,600円
階数	3階建	面積	6,804㎡
築年数	築51年	調査期間	H28.12 ~ H29.3

■劣化状況等の調査から設計業務までの流れ



東京都 板橋区立舟渡小学校 校舎

学校データ

学級数	16学級	調査費	885,600円
階数	3階建	面積	6,804㎡
築年数	築51年	調査期間	H28.12 ~ H29.3

■劣化状況等の調査から設計業務までの流れ

劣化状況等の調査

実施した調査

コンクリートコアを採取し、圧縮強度試験、コンクリートの中性化試験を行い、現在のコンクリートの性質を調査。

柱・壁等の構造体のコンクリートをはつり、かぶり厚さを調査。また、鉄筋の種類・径及び腐食の状況を調査。

- 鉄筋腐食
- コンクリート中性化
- コンクリート圧縮強度
- 鉄筋かぶり厚さ

選定理由

- 以前、長寿命化事業を行った際の調査内容を参考に決定した。
- 内部の建築技術者と相談し、必要最低限な調査内容とした。

工夫点

- 調査委託費のコスト縮減のため、今回調査結果を踏まえ、耐震診断時（H15実施）との比較を行い、経年による変動を確認し、耐震診断時の調査結果が使用可能と判断し、今後の長寿命化事業実施校の選定については、耐震診断時の調査結果をもって、選定することとした。

調査結果に対する判断

調査結果

- コンクリート中性化 0.2cm(外壁仕様：モルタル)
- 鉄筋かぶり厚さ 3.0cm
- コンクリート強度 24.0N/mm²

コンクリート強度が13.5N/mm²以上であり、構造躯体について著しい劣化はなかったことから改築ではなく長寿命化改修を行うこととした。

長寿命化改修設計業務

■結果を踏まえた計画（「長寿命化改良事業計画書」より）

【必ず実施する工事】

コンクリート中性化対策	中性化が進んでいるコンクリートへの中性化抑制補修を実施、外壁全面塗装、屋上防水改修
ライフラインの更新	上下水管の更新。電気幹線ケーブルの更新

【原則として実施する工事】

耐久性に優れた材料の使用	外壁塗装・屋外防水は、高耐久仕様の材料を使用
維持管理や設備更新の容易性の確保	埋込配管から露出配管への切替を実施 設備更新や点検を配慮した計画
多様な学習内容・学習形態による活動が可能となる環境の提供	図書室・PCルームを一体化させたメディアセンターを整備し、学習の多様化に対応
省エネルギー化	複層ガラスの採用 高効率照明器具への更新

愛知県 刈谷市立富士松東小学校 校舎

学校データ

学級数	15学級	調査費	2,100,000円
階数	3階建	面積	5,277㎡
築年数	築42年	調査期間	H29.5 ~ R2.1

■劣化状況等の調査から設計業務までの流れ

劣化状況等の調査		調査結果に対する判断
実施した調査 <ul style="list-style-type: none"> ・耐力度調査の下記5項目のみ行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋腐食度 ・コンクリート中性化 ・コンクリート圧縮強度 ・鉄筋かぶり厚さ ・外壁調査 	選定理由 <p>内部の建築技術者と相談し、近隣自治体の調査内容を参考に、必要最低限な調査内容とした。</p> 工夫点 <p>渡廊下などで主たる建物に付随する建物の調査は除いた。</p>	調査結果 <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリート中性化 2.2 cm ・鉄筋かぶり厚さ 8.2 cm ・コンクリート強度 28.2 N/mm² <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・躯体の調査においてはすぐに対応が必要という状態ではなかったが、建物内外ともに、経年劣化によるクラック等が目視で確認できたため、今後40年使用することを鑑みて長寿命化改修を実施した。</p> <p>・コンクリート強度が13.5N/mm²以上であり、構造躯体について著しい劣化はなかったことから改築ではなく長寿命化改修を行うこととした。</p> </div>

長寿命化改修設計業務

■結果を踏まえた計画（「長寿命化改良事業計画書」より）

【必ず実施する工事】

鉄筋の腐食対策	雨水の侵入による鉄筋の腐食を防止するため、外壁のひび割れ補修の上、可とう形改修用仕上塗材で仕上げる。
ライフラインの更新	給排水・電気設備について、屋内の配管・配線を全面的に更新する。

【原則として実施する工事】

耐久性に優れた材料の使用	外壁塗材に耐候性の高いシリコン系の上塗り材を採用する。
維持管理や設備更新の容易性の確保	天井内の配管・配線をメンテナンスが容易になるように、天井材に取り外し再取り付け可能な化粧石膏ボードを採用する。また、点検が必要な空調機には天井点検口を設置する。
省エネルギー化	既存照明をLED照明に更新することで、消費電力を抑える。

愛知県 名古屋市立清水小学校 校舎

学校データ

学級数	14学級	調査費	795,000円
階数	4階建	面積	5,026㎡
築年数	築54年	調査期間	H25.6 ~ H25.9

■劣化状況等の調査から設計業務までの流れ

劣化状況等の調査		調査結果に対する判断
実施した調査 構造体よりコンクリートの供試体(コア)を採取し、劣化現象調査、劣化度判定、構造体耐久性評価を行い、本市の定めた基準で構造体の耐久性傾向を簡易に調査し、40年程度以上、20年程度以上、20年程度未満の3つに判定した。 <ul style="list-style-type: none"> 鉄筋腐食 コンクリート中性化 コンクリート圧縮強度 コンクリート塩化物量 	選定理由 ・平成19年度より、構造耐久性の判定手法について検討を開始し、平成20年度にモデル調査を実施して、この判定手法を検証のうえ、平成21年度に「名古屋市構造体劣化調査要領(案)」を策定した。 更に、この「名古屋市構造体劣化調査要領(案)」に基づき調査を実施し、平成22年度に「名古屋市構造体劣化調査要領」を施行した。 「名古屋市構造体劣化調査要領」が若干の修正を経て、現在の構造耐久性の判定手法の元となっている	調査結果 <ul style="list-style-type: none"> コンクリート中性化 2.6cm ~ 10.0cm 鉄筋かぶり厚さ 2.4cm ~ 3.1cm コンクリート強度 15.7N/mm² ~ 20.2N/mm² <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 4棟調査した結果、1棟は40年程度以上、3棟は20年程度以上の構造体耐久性ありという判定が出たため長寿命化事業を実施することとした。 </div>

長寿命化改修設計業務

■結果を踏まえた計画（「長寿命化改良事業計画書」より）

【必ず実施する工事】

コンクリート中性化対策	躯体を外装材で保護し、コンクリートが風雨にさらされることを防ぐ。
鉄筋の腐食対策	雨水の侵入による鉄筋の腐食を防止するため、外壁のひび割れ補修の上、弾性塗料で仕上げる。
ライフラインの更新	洗面所・トイレの上下水管の更新。電気幹線ケーブルの更新

【原則として実施する工事】

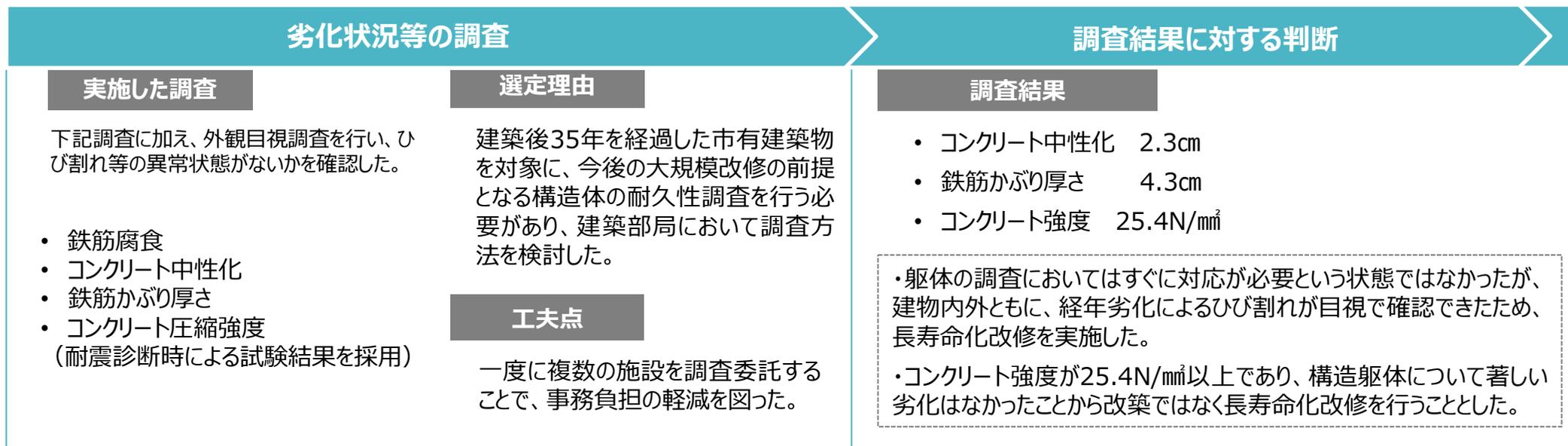
耐久性に優れた材料の使用	外壁を可とう改修塗材または複層塗材で仕上げる
維持管理や設備更新の容易性の確保	照明をLEDとし、機械の長寿命化を図る。
多様な学習内容・学習形態による活動が可能となる環境の提供	教室や管理諸室にLAN配線や電源を設置し、ICT環境を整備する。
省エネルギー化	照明をLEDとし、省エネルギー化を図る。

愛知県 岡崎市立岡崎小学校 校舎

学校データ

学級数	29学級	調査費	1,259,000円
階数	4階建	面積	5,566㎡
築年数	築47年	調査期間	H29.6 ~ H29.8

■劣化状況等の調査から設計業務までの流れ



長寿命化改修設計業務

■結果を踏まえた計画（「長寿命化改良事業計画書」より）

【必ず実施する工事】

コンクリート中性化対策	中性化の進行を抑制するために可とう型改修用塗材で仕上げる。
鉄筋の腐食対策	雨水の侵入による鉄筋の腐食を防止するため、外壁のひび割れ補修の上、弾性塗料で仕上げる。
ライフラインの更新	受変電設備、幹線ケーブル、上下水道、ガスパイプの更新を行う。

【原則として実施する工事】

耐久性に優れた材料の使用	外壁を可とう型改修塗材で仕上げる。外部の鉄部については耐候性塗料を採用。
維持管理や設備更新の容易性の確保	設備更新や点検を想定して点検口を適正配置。
省エネルギー化	屋根断熱で空調効率を上げる。日射遮蔽は既設の庇で対策済。高効率照明器具への更新

大阪府 泉大津市立条南小学校 校舎

学校データ

学級数	27学級	調査費	2,420,000円
階数	4階建	面積	4,969㎡
築年数	築44年	調査期間	R4.2 ~ R4.3

■劣化状況等の調査から設計業務までの流れ

劣化状況等の調査

調査結果に対する判断

実施した調査

耐力度調査と同様の調査要領で中性化深さ、かぶり厚さ、コンクリート強度を測定した。

- 鉄筋腐食
- コンクリート中性化
- コンクリート圧縮強度
- 鉄筋かぶり厚さ

選定理由

CON強度、かぶり厚さ、中性化深さの測定方法について、コア抜きおよび研り作業による破壊検査が一般的であり、正確な数値を報告できるので選定した。

課題点

調査に伴い研り等の作業音が伴い、平日については学校運営に支障が生じる恐れがあり、実施日が休日および祝日になるので、調査会社および担当者の負担が増える。

調査結果

- コンクリート中性化 3.4cm
- 鉄筋かぶり厚さ 3.7cm
- コンクリート強度 21.8N/mm²

下記の2点により、長寿命化事業が必要と判断した。

- 劣化状況の調査より、かぶり厚さが最小かぶり厚さしかなく、中性化が進行している状況が確認できること。
- 築後44年を経過し、インフラや内装材の劣化が著しく、安心安全な学習環境を確保する必要があること。

長寿命化改修設計業務

■結果を踏まえた計画（「長寿命化改良事業計画書」より）

【必ず実施する工事】

コンクリート中性化対策	外壁全面に防水型塗装の塗布を実施
鉄筋の腐食対策	構造体の爆裂部及びクラックを無収縮モルタルにて補修の上、防水型塗装の塗布を実施
ライフラインの更新	空調・換気、給排水・衛生、電気設備更新

【原則として実施する工事】

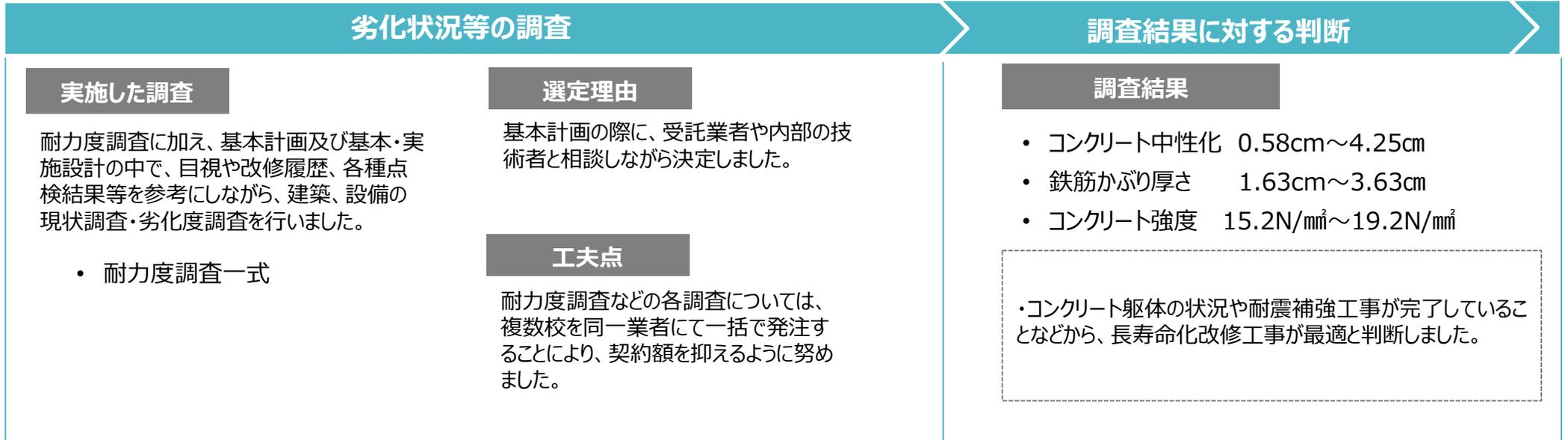
耐久性に優れた材料の使用	屋上防水全面の更新、外壁全面に防水型塗装を実施。内部床は高耐久シートの取り換え実施
維持管理や設備更新の容易性の確保	防犯、警報、自火報設備等の集中管理化の実施
多様な学習内容・学習形態による活動が可能となる環境の提供	英語ルーム（少人数指導教室）の整備
省エネルギー化	外部建具の更新を行い、気密性を高め、空調負荷を軽減する。

京都府 京都市立朱雀中学校 校舎

学校データ

学級数	10学級	調査費	6,382,000円
階数	3階建	面積	4,449㎡
築年数	築47～61年	調査期間	R1.7～R3.9

■劣化状況等の調査から設計業務までの流れ



長寿命化改修設計業務

■結果を踏まえた計画（「長寿命化改良事業計画書」より）

【必ず実施する工事】

鉄筋の腐食対策	雨水の侵入による鉄筋の腐食を防止するため、外壁のひび割れ補修の上、高耐久性の塗料で仕上げる。
ライフラインの更新	給水方式、配管の更新等

【原則として実施する工事】

耐久性に優れた材料の使用	外壁を高耐久性の塗料で仕上げる。
維持管理や設備更新の容易性の確保	LED照明を採用する。
省エネルギー化	屋上断熱仕様に改修する。