

構造体健全度調査実施要領

1 目的

- ・「市有建築物の資産管理基本方針」では、既存の鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造及び重量鉄骨造等の建築物に係る標準目標耐用年数を60年としているが、構造体の健全度、維持管理の状況、施設の機能などを総合的に勘案しながら80年の使用を目指すこととしている。
- ・本要領は、構造体の健全度に係る調査及び評価の方法を定め、施設所管部が標準目標耐用年数を超えた使用の適否を判断するための基礎資料とすることを目的とする。

2 適用範囲

- ・施設所管部が今後も長期に渡って使用する可能性があると判断した建築物のうち、鉄筋コンクリート造または鉄骨鉄筋コンクリート造の建築物
- ・耐久性に影響を与えるような被災歴がない建築物

3 調査内容

調査は、概要調査、目視調査及び詳細調査により実施する。

3-1 概要調査

概要調査は、下記の項目について把握することを目的とし、設計図書及び耐震診断報告書等の資料確認並びに施設管理者等への聞き取りにより行う。

- ・建築物の名称及び所在地
- ・建築物の設計者及び施工者
- ・しゅん功年
- ・建築物の用途・規模・構造形式
- ・増築・改修の履歴
- ・部材配置・耐震補強箇所
- ・使用材料（仕上げ材を含む）
- ・過去のコンクリート試料（以下、コアという）採取箇所及び試験結果
- ・アスベスト含有材の使用箇所
- ・使用上のクレーム
- ・その他、必要な事項

3-2 目視調査

目視調査は、建築物の外部及び内部における劣化及び不具合の程度を把握することを目的とし、下記の項目について調査する。

- ・ひび割れ（乾燥収縮によるものを除く）
- ・仕上げ材の浮き
- ・コンクリートのはく離
- ・鉄筋露出
- ・さび汚れ
- ・漏水跡
- ・コールドジョイント
- ・ジャンカ

(1) 基本事項

- ・外部は、地上からの目視を基本とする。
- ・内部において、天井点検口等から躯体の状態を確認する際は、アスベスト含有材の有無を事前に確認し、必要な措置を講じた上で調査する。
- ・調査結果は、記録写真を撮影の上、図面等に図示し、報告書にまとめる。

(2) 不同沈下の確認

建築物の不同沈下が原因と予想されるひび割れが確認された場合は、担当職員と協議の上、沈下量の測定を行う。

3-3 詳細調査

詳細調査は、鉄筋腐食度等の劣化の程度及びその要因の特定を目的とし、下記の項目について調査する。

- ・鉄筋腐食度
- ・鉄筋のかぶり厚さ
- ・コンクリートの中酸化深さ
- ・コンクリートの圧縮強度

(1) 基本事項

- ・調査箇所の選定にあたっては、局所的な劣化部分を避けるとともに、アスベスト含有材が使用されている箇所は避けた位置とする。
- ・必要となる養生は適切に行った上で、作業にあたるものとする。また、調査の終了後は、後片付け及び清掃を行う。
- ・事前に鉄筋探査を行い、かぶりコンクリートの除去またはコア採取の際に

構造体内部の鉄筋を損傷しないよう十分注意するとともに、埋設配管等を切断しないよう十分注意する。

- ・調査箇所は、図面等に図示し、調査結果及び復旧状況は、記録写真に撮影の上、報告書にまとめる。

(2) はつり調査

①調査箇所

- ・3か所とする。ただし、目視調査の結果、明らかな欠陥等があった場合は、箇所数の割増について担当職員と協議する。
- ・建築物が複数の工期部分を有する場合は、最も初期の工期部分で実施することを基本とする。ただし、最も初期の工期部分の割合が小さい場合は、その建築物を代表できる部分で実施するなど、建築物の状況を考慮して実施箇所を決定する。
- ・外部及び内部で実施し、外部側に重点を置き、外部：内部＝2：1の割合で実施する。ただし、建築物の状況により、外部及び内部で実施することが困難な場合は、担当職員と協議の上、外部または内部のいずれかで実施することとしてもよい。
- ・調査箇所は、方位、日射条件、水掛かりの有無、仕上げ材の種類及び目視調査による劣化状況等を考慮して選定する。
- ・柱または梁を対象とし、主筋と帯筋またはあばら筋の交差部で実施する。

②調査方法

- ・100 mm～200mm 四方程式の範囲でかぶりコンクリートを除去し、鉄筋の手前側半分が確認できるようにする。鉄筋の腐食状況を調査し、表1により腐食グレードを評価する。
- ・鉄筋の腐食状況を調査した箇所において、鉄筋のかぶり厚さを測定する。かぶり厚さが公共建築工事標準仕様書（建築工事編）で規定する最小かぶり厚さを確保していない場合は、その旨を報告書に記載する。

腐食グレード	鉄筋の腐食状態
1	腐食がない状態または表面にわずかに点さびが生じている状態
2	表面に点さびが広がっている状態
3	点さびがつながって面さびとなり、部分的に浮きさびが生じている状態
4	浮きさびが広がって生じ、コンクリートにさびが付着し、鉄筋断面積の5%以下の欠損が生じている箇所がある状態
5	厚い層状のさびが広がって生じ、鉄筋断面積の5%を超える欠損が生じている箇所がある状態

【表1 鉄筋の腐食グレード】

③復旧

- ・調査後は、速やかに無収縮モルタルを充填し、既存仕上げ材に合わせて復旧を行う。

(3) 小径コア採取

①採取箇所

- ・3か所とする。
- ・はつり調査を実施した箇所の近傍で、同種の仕上げ材が使用されている箇所から採取する。

②採取方法

- ・コアの直径は25mm程度とする。

③コンクリートの中性化深さの確認

- ・採取したコアは、フェノールフタレイン溶液を用いて、コンクリートの中性化深さを測定する。

④復旧

- ・コア採取を行った箇所は、速やかに無収縮モルタルを充填し、既存仕上げ材に合わせて復旧を行う。

(4) コア採取

①採取箇所

- ・3か所とする。
- ・建築物が複数の工期部分を有する場合は、最も初期の工期部分から採取することを基本とする。ただし、最も初期の工期部分の割合が小さい場合は、その建築物を代表できる部分から採取するなど、建築物の状況を考慮して採取箇所を決定する。
- ・内部において、主要な仕上げ材が使用されている壁からの採取を基本とし、耐震補強箇所からの採取は避ける。耐震診断等により過去にコア抜きを実施している場合は、中性化の進行状況の確認のため、同一または近似の部分から採取することも検討する。これらを考慮し、バランスよく調査箇所を選定する。

②採取方法

- ・コアの直径は100mmを基本とするが、採取できない場合は、担当職員と協議の上、75mm程度まで変更することができる。

③コンクリートの圧縮強度及び中性化深さの確認

- ・採取したコアは、公的試験機関において圧縮強度及び中性化深さを確認し、試験成績書を報告書に添付する。

④復旧

- ・コア採取を行った箇所は、速やかに無収縮モルタルを充填し、既存仕上げ材に合わせて復旧を行う。

(5) その他準拠基準

調査は上記に記載の方法によるほか、次の JIS 規格に従うものとする。

- ・ JIS A 1107 コンクリートからのコアの採取方法及び圧縮強度試験方法
- ・ JIS A 1152 コンクリートの中性化深さの測定方法

4 評価

(1) 各項目の評価

各項目の劣化度を表2により評価する。

	i (健全・軽度)	ii (中度)	iii (重度)
躯体の状態	<ul style="list-style-type: none"> ・ひび割れがほとんど認められない ・コールドジョイントがほとんど認められない ・ジャンカがほとんど認められない 	<ul style="list-style-type: none"> ・幅 0.3mm 未満のひび割れが多数あるか、または幅 0.3mm 以上のひび割れが部分的に認められる ・コールドジョイントに沿った仕上げ面のひび割れがあり、かつ、漏水跡が認められる ・ジャンカが部分的に認められる 	<ul style="list-style-type: none"> ・幅 0.3mm 以上のひび割れが多数あるか、または幅 1.0mm 以上のひび割れが部分的に認められる ・表面積 30 cm角程度のジャンカが多数認められる
不同沈下※1	相対変形角が 1/500 未満	相対変形角が 1/500 以上 1/200 未満	相対変形角が 1/200 以上
コンクリートの圧縮強度	$F_c \leq X_m$	$0.85 F_c \leq X_m < F_c$	$X_m < 0.85 F_c$
鉄筋腐食度	鉄筋の腐食グレードはすべて 3 以下	腐食グレードが 4 の鉄筋がある	腐食グレードが 5 の鉄筋がある
中性化深さ (mm)	【外部】 $C \leq D - 10$ 【内部】 $C \leq D$	【外部】 $D - 10 < C \leq D$ 【内部】 $D < C \leq D + 20$	【外部】 $D < C$ 【内部】 $D + 20 < C$
備考	F_c : 設計基準強度 X_m : コンクリートの圧縮強度の平均値 C : 外部または内部ごとの中性化深さの平均値 D : かぶり厚さの平均値 ※1 目視調査で不同沈下が生じていると判断された場合のみ実施		

【表2 劣化度の評価】

(2) 追加調査

調査の結果が得られた時点で担当職員に中間報告を行い、必要に応じて追加調査を行うことができる。追加調査は、上記のうち必要な項目のみ実施するものとし、iii (重度) となった項目を基本とする。調査方法は詳細調査に準じるものとし、箇所数は3か所以上とする。

(3) 再評価

初回調査と追加調査の結果を合わせて計算した数値を基に、表2により再評価を行うことができる。

(4) 構造体の健全度に係る評価

(1) または (3) による評価を総合して、構造体の健全度を表3により評価する。

構造体の健全度	各項目の劣化度	評価内容
I	全てが i の場合	健全な建築物
II	上記及び下記以外	改修等を実施することで継続使用が可能な建築物
III	iiiがある場合 ^{※2}	継続使用について検討が必要な建築物
備考	※2 iiiが中性化深さのみで、かつ、鉄筋腐食度が i の場合は、構造体の健全度を II とすることができる	

【表3 構造体の健全度の評価】

5 考察

調査結果をまとめるとともに、計算式により中性化の進行を予測する。構造体の健全度及び中性化の進行予測等を基に、今後の使用の適否について考察をまとめる。また、今後の使用にあたり、改修を要する場合は、その改修方法及び概算工事費を算出する。

6 参考

調査の実施に際し、本実施要領に記載されていない事項は、下記の文献を参考にして実施する。

- ・「建築保全標準・同解説 JAMS 3-RC 調査・診断標準仕様書ー鉄筋コンクリート造建築物」(一般社団法人 日本建築学会) 2021
- ・「鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針(案)・同解説」(社団法人 日本建築学会) 1997
- ・「公立学校建物の耐力度調査説明書」(文部科学省) 2018