

第4 - 1章 基本調査と耐震化優先度調査

1 基本調査

(1) 施設実態調査の実施及び設計図書等の確認

所管する個々の学校施設について、建築年、面積、棟数、過去に耐震診断や耐力度調査を実施していればその結果、耐震補強の実施の有無、地震や火災等の被災歴など基本的な情報を把握する。所管する個々の学校施設について、設計図書（意匠・構造）、構造計算書、地盤調査資料等が保存されているかどうかを確認する。設計図書がない場合は、現地調査を行い、平面図、軸組図その他必要な図書を作成する。設計図書がある場合は、当該設計図書と実際の建物の状況を照合し確認する。

(2) 海溝型地震や活断層等に関する資料の収集

当該地域周辺に想定されている海溝型地震の震源域や活断層の位置、当該地域に予測される地震動の大きさ、地震動による被害想定調査結果等に関する資料の収集を行う。その際、地震調査研究推進本部が作成する「全国を概観する地震動予測地図」や「シナリオ地震動予測地図」等を活用することも有効である。

2 耐震化優先度調査

耐震化優先度調査は、耐震診断又は耐力度調査を実施しなければならない学校施設を多く所管している地方公共団体等の設置者が、どの学校施設から耐震診断又は耐力度調査を実施すべきか、その優先度を検討することを主な目的として実施するものである。

学校数、棟数が少なく耐震診断の優先度を検討する必要がない場合は、耐震化優先度調査を省略し、耐震診断や耐力度調査から実施することもよい。

また、設置者の施策方針等により改築、改修を決めている学校があれば、その工法に見合った調査（耐力度調査、耐震診断）を実施するのが適当である。当該学校以外の学校で優先度を決めがたいのであれば、当該学校を除外して優先度調査を実施してもよい。

耐震化優先度調査は、構造上の特性を考慮して鉄筋コンクリート造校舎を対象としたものと鉄骨造屋内運動場を対象としたものに分けられている。

鉄筋コンクリート造校舎を対象とした調査では、コンクリート強度試験のためにコンクリートコア採取が必要となる。このコア採取については、一般的には業者委託による必要があると考えられる。これ以外の調査項目は、市町村の技術職員が実施できるものとされている。

鉄骨造屋内運動場を対象とした調査では、専門業者への委託が必要と思われる調査項目はないと考えられる。

以下に調査内容の概略を示す。

(1) 鉄筋コンクリート造校舎を対象とした耐震化優先度調査

対象となる建物について、建築年及び階数により優先度の基本分類をし、コンクリート強度等の項目についてA～Cの評価をして優先度を補正し、優先度ランクRPを判断する。

なお、A～Cの判定の基準として使用する表等は、第4 - 2章「モデル地域における調査実施」で後述する。

ア 対象となる建物について、建築年及び階数により～のランクに分類する。この分類が耐震化優先度ランクの基本分類となり、～から順に優先度が高いものとなる。

イ 次に、以下の項目により基本分類による優先度ランクの補正を行う。

コンクリート強度

当該建物の構造部材であるコンクリートについて強度試験を行い、原設計における設計基準強度との比較により分類する。分類はA・B・Cにより評価する。

老朽化

柱・梁等の主要構造部材の老朽化の状況（鉄筋腐食度、ひび割れ等）について調査し、その結果により分類する。分類はA・B・Cにより評価する。

プラン

当該建物のはり間方向及び桁行方向の構造架構について調査し、その結果に基づき分類する。分類はA・B・Cにより評価する。

耐震壁の配置

耐震壁の配置を調査し、その結果により分類する。分類はA・B・Cにより評価する。

想定震度

当該建物が立地している地域の想定震度を調査し、その結果により分類する。分類はA・B・Cにより評価する。

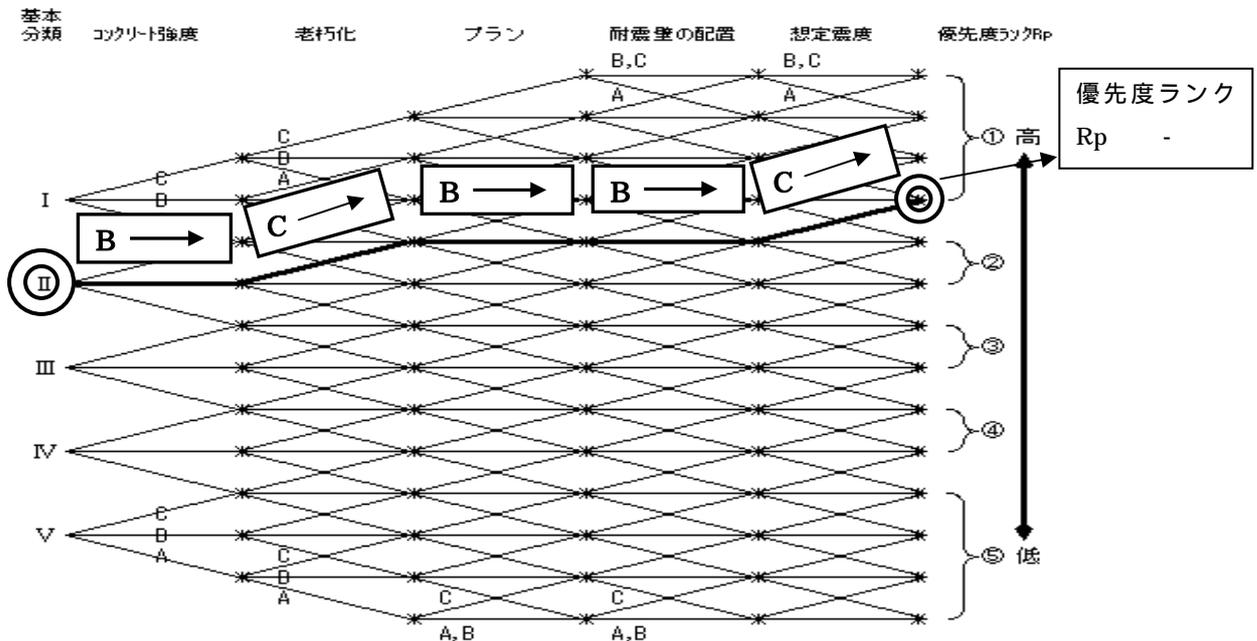
なお、想定震度が設定されていない場合は、分類をBとする。

ウ この「ア 基準分類」、「イ 補正項目」の分類結果を取りまとめ、これに基づき以下に示す評価フローに従って、優先度の補正を行い当該建物の耐震診断又は耐力度調査の優先度ランク RP を判断する。

評価フロー

下図の左側「基本分類」からスタートし、各補正項目がCであれば優先度が高まり、Aであれば低くなる。

下図の太線で表した例は、基本分類が「Ⅰ」、補正項目はそれぞれ「コンクリート強度 B」、「老朽化 C」、「プラン B」、「耐震壁の配置 B」、「想定震度 C」と評価された場合の例であり、優先度ランク RP は「① - 」と判定されたものである。



(2) 鉄骨造屋内運動場を対象とした耐震化優先度調査

対象となる建物について、次に示す項目について検討を行い、A～Cの判定をして優先度指標を算出し、優先度ランク SP を判断する。

なお、A～Cの判定の基準として使用する表等は、第4-2章「モデル地域における調査実施」で後述する。

ア 鉄骨軸組筋交い耐震性能

当該建物の桁行方向耐震要素が鉄骨軸組筋交いである場合、所定の数式により鉄骨軸組耐震性能

を算出し、それにより A～C に分類する。

なお、桁行方向耐震要素が鉄骨軸組筋交い以外（鉄筋コンクリート造壁など）である場合は、分類を A とする。

イ 鉄骨腐食度

代表的軸組材と露出型柱脚に対して腐食度に応じ評点を付け、その平均値を算出し、その値により A～C に分類する。

なお、露出型柱脚が無い場合（確認できない場合を含む。）は、代表的軸組材のみの評点により分類する。

ウ 座屈状況

代表的軸組材について、局部座屈と全体座屈に分けて座屈状況により評点を付け、その相乗値を算出し、その値により A～C に分類する。

エ 溶接状況

代表的ラーメン架構の柱梁溶接仕口部の状況について各部調査し、溶接状況により評点を付け、その最小値により、その値により A～C に分類する。

オ 構造安全性

代表的軸組材等について危険性の有無を調査し、危険性がある場合は C、ない場合は A と分類する。

カ 落下物等に係る安全性

当該建物において、転倒、落下等の危険性のある構造部材等の有無を調査し、ある場合は C、ない場合は A と分類する。

なお、1箇所でも、転倒、落下等の危険性のあるものが確認された場合は、分類を C とする。

キ 想定震度

当該建物が立地している地域の想定震度を調査し、その結果により A～C に分類する。

なお、想定震度が設定されていない場合は、分類を B とする。

これらの分類結果を取りまとめ、次の式により優先度指標（P）を算出し、下記の「鉄骨造屋内運動場の優先度評価表」から、当該建物の耐震診断又は耐力度調査の優先度ランク S P を判断する。

$$\text{優先度指標 } P = (\text{Bランクの数}) + 5 \times (\text{Cランクの数})$$

鉄骨造屋内運動場の優先度評価表

優先度指標 P の値	優先度ランク S P
21～35	高 ↑ ↓ 低
16～20	
11～15	
6～10	
0～5	

3 耐震診断実施の優先度決定について

耐震化優先度調査の結果に基づき、優先度の高いものから耐震診断又は耐力度調査を実施する必要がある。鉄筋コンクリート造校舎と鉄骨造屋内運動場のそれぞれで優先度ランクが出るが、各市町村におけるニーズ等を考慮してどちらを優先するかを決定し、耐震診断実施優先度の順位付けを行う。この優先度を決定する際には、次の項目を参考とされたい。

なお、改築を念頭に置いている建物については、耐力度調査を実施した方がよいと思われる。

屋内運動場において優先度ランクが同じ棟については、経年指標と下げ振りによる柱の傾斜測定等の補足資料により、順位を検討することも有効である。

校舎において優先度ランクが同じ棟については、コンクリートの中酸化試験結果を補足資料として順位を検討することも有効である。

校舎において、ほとんどの棟においてコンクリート強度が 13.5 N/mm^2 (135 kg/cm^2)以下、又は、設計基準強度の $3/4$ 以下となり、優先度ランクを一律とした場合に、耐震診断の優先度を決定する必要がある場合は、優先度調査の他の項目を省略せずに補正した優先度ランクを使用することも考えられる。

避難所として利用実績があり、今後も地域防災計画、特に避難所としての意義が高い屋体については、校舎よりも優先的に耐震診断を実施することも考えられる。

4 1次診断について

1次診断は、「2001年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準 同解説」((財)日本建築防災協会発行)において定められている耐震診断方法の一つである。壁の多い建物に適した簡便な手法であり、壁の少ない建物に用いると耐震性能が過小評価される傾向がある。

1次診断により算定した構造耐震指標(Is値)が一定基準以上(0.9以上)の場合は、当該建物の耐震に関する安全性が確認できるが、これを下回る場合は2次診断を実施して耐震性能を確認する必要がある。

当協議会では当初、浦河町と厚岸町の2町を耐震化優先度調査実施のモデル地域としていたが、平成16年度において3度(調査実施決定時は2度)にわたる北海道太平洋沿岸地域における震度5以上の地震の発生を受け、協議会としてさらに耐震化推進について何らかの対応をとるべきとの考えから、浜中町における鉄骨造屋内運動場の耐震化優先度調査、鉄筋コンクリート造校舎の1次診断を急遽実施したものである。

耐震化優先度調査は市町村の技術職員による実施も可能であるが、学校数が少ない等、耐震化優先度調査実施が適さない市町村において、代替策としては、同様に市町村の技術職員が実施可能な1次診断の実施が考えられる。

1次診断において、構造耐震指標(Is値)は建物の各階の梁間及び桁行方向それぞれについて次式により算定する。

$$I_s = E_o \cdot S_D \cdot T$$

(E_o : 保有性能基本指標 S_D : 形状指標 T : 経年指標)

これらの数値を算出するために、次の調査、計算を行う。

(1) 現地調査

ア 建物履歴調査(事前調査)

- ・工期毎の建設年次、補強の有無及び内容の確認
- ・エキスパンションジョイントが設置されているか確認し、構造的に1棟となっている毎に調査する。
- ・大規模な改修の有無の確認
- ・被災履歴の有無の確認

イ 構造寸法・部材断面調査

既存設計図書と現況を照合し、現況の軸組図、伏図、部材リストを作成する。ただし、耐震計算する

場合に必要データが、既存設計図から容易に読みとれる場合は、新たに作成しなくとも診断実施は可能である。

ウ 外観目視調査

1次診断における経年指標Tを算出するために実施する。方法は、建築年度毎及び仕上材の上から目視可能範囲について以下の項目を調査した結果から判定する。経年指標Tの算定表を表1に示す。仕上材の外観状況代表例を写真1～写真4に示す。

表1 経年指標Tの算定表

チェック項目 [A]	程 度 [B]	T 値 [C]	写真例
変 形	建物が傾斜している、又は明らかに不同沈下をおこしている。	0.7	
	地盤が埋立地か水田跡である。	0.9	
	肉眼で梁、柱の変形が認められる。	0.9	
	上記に該当せず。	1.0	1
壁・柱のひびわれ	雨漏りがあり、鉄筋錆が出ている。	0.8	
	肉眼で柱に斜めひび割れがはっきり見える。	0.9	
	外観に数え切れない程多数ひび割れが入っている。	0.9	3
	雨漏りがあるが、錆は出していない。	0.9	4
	上記に該当せず。	1.0	1
火災経験	痕跡あり。	0.7	
	受けたことがあるが痕跡目立たず。	0.8	
	なし。	1.0	
用 途	化学薬品を使用していたかまたは現在使用中。	0.8	
	上記に該当せず。	1.0	
建築年数	30年以上	0.8	
	20年以上	0.9	
	20年未満	1.0	
仕上状況	外部の老朽化による剥落が著しい。	0.9	
	内部の変質、剥落が著しい。	0.9	2
	特に問題なし。	1.0	1

：2001年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準より抜粋



写真1 健全な状態の例 [T 値:1.0]
(ひび割れや剥落は見られない。建物の全体にひび割れが発生していない場合はT 値 1.0 とする)



写真2 仕上材の剥落例 [T 値:0.9]
(仕上材に剥落が見られる。建物に仕上材の剥落が見られた場合はT 値 0.9 とする)



写真3 ひび割れの発生例 [T 値:0.9]
(多数のひび割れが見られる。建物の全体に見られた場合は T 値 0.9 とする)



写真4 ひび割れの発生及び漏水跡例 [T 値:0.9]
(多数のひび割れや漏水跡が見られる。建物の全体に見られた場合は T 値 0.9 とする)

(2) E_0 、 S_D の計算

保有性能基本指標 E_0 は、建物が保有する耐震性能を評価する基本指標であり、壁・柱の断面積、コンクリート圧縮強度（必ずしも強度試験を行わずともよい。）等により算出する。

形状指標 S_D は、平面形状、立面形状、平面剛性、断面剛性から算出する。

これらの指標の計算方法については、「2001年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準 同解説」（（財）日本建築防災協会発行）に掲載されているので、参照されたい。