

(3) 鉄筋コンクリート造校舎の耐震化優先度調査

① 耐震化優先度調査の実施方法

耐震化優先度調査の対象となる鉄筋コンクリート造校舎について、それぞれの建物の建築年及び階数により、下記 (i) に示す I～V に分類し、次に、下記 (ii) に示す補正項目について検討を行う。

(i) 基本分類

当該建物の建築年及び階数により以下の5つに分類する。

(表 2.3.1) 建築年及び階数による分類

分類	該当建物
I	「昭和 46 年以前建築の 3 階建て以上の建物」
II	「昭和 46 年以前建築の 2 階建ての建物」又は「昭和 47 年以後建築の 4 階建て以上の建物」
III	「昭和 46 年以前建築の平屋建ての建物」又は「昭和 47 年以後建築の 3 階建ての建物」
IV	「昭和 47 年以後建築の 2 階建ての建物」
V	「昭和 47 年以後建築の平屋建ての建物」

なお、バランスドラーメン*の建物については、建築年及び階数にかかわらず、「I」に分類する。

* 鉄筋コンクリート造校舎のはり間方向の柱の設計を行う際に、柱から跳ね出したキャンティ部分と内側のモーメントを釣り合わせることで、柱の鉄筋量を極力少なくする構造形式のことを指す。一般的に、はり間方向は1スパンで構成されている。

(ii) 補正項目

調査対象建物について、下記の5項目について検討し、その結果をA, B, Cに分類する。

また、c) 及び d) については、設計図面等から判断することとなるが、図面等がない場合は現地調査により判断する。さらに、校舎の平面プランが片廊下形式でない場合は、分類をBとする。

また、b)、c) 及び d) の3項目については、最下階について調査する。なお、4階建て以上の建物の場合は、最下階、並びに、最上階を含めた上層2層を除いた階についても調査を行い、最も評価の低い階の分類を採用する。

a) 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、下表のとおり分類する。

強度試験は、各階、各工期ごとに3本程度のコンクリートコアを採取して行い、それぞれの圧縮強度試験結果の平均値の最小値を強度試験値とする。なお、コアの採取方法等については、「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 2.5.1 コンクリート材料の調査」を参考とする。

(表 2.3.2) コンクリート強度による分類

分 類	A	B	C
$\frac{\text{強度試験値}}{\text{設計基準強度}}$	1.25以上	A, C以外	1.0以下

なお、強度試験値が、 13.5 N/mm^2 (135kg/cm^2) 以下、又は、設計基準強度の $3/4$ 以下の場合は、以下 b) ~ e) の調査は省略し、「③耐震化優先度調査の評価方法」における優先度ランク Rp を①とする。

b) 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、その結果により下表のとおり分類する。なお、老朽化の状況は、「公立学校建物の耐力度簡略調査説明書 1 鉄筋コンクリート造 (2) 保存度」を参考として、目視調査により判断し、下記 b)-1 及び b)-2 により評価する。

(表 2.3.3) 老朽化の程度による分類

分 類	A	B	C
程 度	鉄筋腐食度及びひび割れ共に評価 1	A, C以外	鉄筋腐食度及びひび割れ共に評価 3

b)-1 鉄筋腐食度

柱・梁、壁、について調査し、最も評価の低い部分の評価を採用する。

評 価	1	2	3
程 度	特に問題無	錆び汁あり	鉄筋露出 又は 膨張性発錆あり

b)-2 ひび割れ

柱・梁、壁、について調査し、最も評価の低い部分の評価を採用する。

評 価	1	2	3
程 度	ほとんど認められない	ハヤークラック 又は 1mm未満のクラックあり	1mm以上のクラックあり

c) 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、その結果に基づき下表のとおり分類する。

はり間方向の架構は、1 スパン架構（はり間方向の架構柱が 2 本のみ）の有無について、桁行方向の架構は、各スパンの長さについて、それぞれ調査しその結果に基づき下表により分類する。

(表 2.3.4) はり間スパン数及び桁行スパン長による分類

分 類	A	B	C
はり間スパン数	1スパン架構が無	A, C以外	半数以上が1スパン架構
桁行スパン長	かつ スパン長がすべて4.5m以下		かつ スパン長が半数以上6m以上

d) 耐震壁の配置

耐震壁の配置を調査し、その結果により下表のとおり分類する。

下階壁抜け架構^{*}については、3階建て以上の建物の場合に調査し、2階建ての建物の場合は、「無」とする。

はり間壁の間隔については、はり間方向に配置されている耐震壁の間隔を調査する。また、妻壁の有無については、両妻の耐震壁の有無を調査する。

^{*} 下階壁抜け架構とは、一つの架構の中で、2層以上にわたり耐震壁のある場合で、直下階に耐震壁が無い状態を指す。

(表 2.3.5) 下階壁抜け架構の有無、はり間壁の間隔及び妻壁の有無による分類

分 類	A	B	C
下階壁抜け架構	無	A, C以外	有
はり間壁の間隔及び妻壁の有無	かつ 9m以下 かつ 両妻壁あり		かつ 1.2m以上 又は 妻壁なし ^{**}

^{**} 妻壁が、片側にしかない場合も「妻壁なし」とする。

e) 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、その結果により下表のとおり分類する。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。

(表 2.3.6) 想定震度による分類

分 類	A	B	C
震 度	震度V強以下	震度VI弱	震度VI強以上

② 耐震化優先度調査のまとめ

耐震化優先度調査の結果を下の総括表に取りまとめる。

(表 2.3.7) 耐震化優先度調査総括表

分 類	評 価 項 目	評 価 ラ ン ク	
基本分類	建築年 (), 階数 ()	I II III IV V	
補 正 項 目	コンクリート強度	設計基準強度 (), 強度試験値 ()	A B C
	老 朽 化	鉄筋腐食度 () ひび割れ ()	A B C
	プ ラ ン	はり間スパン数 () 桁行スパン長 ()	A B C
	耐震壁の配置	下階壁抜け架構 () はり間壁間隔 (), 妻壁の有無 ()	A B C
	想 定 震 度	想定震度 ()	A B C

③ 耐震化優先度調査の評価方法

耐震化優先度調査総括表に基づき、以下に示す評価フローに従って、優先度の補正（Aは優先度を下げる補正、Cは優先度を上げる補正）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。

なお、軽量プレキャストコンクリート造屋根を有する屋内運動場については、優先度ランク Rp を①とする。

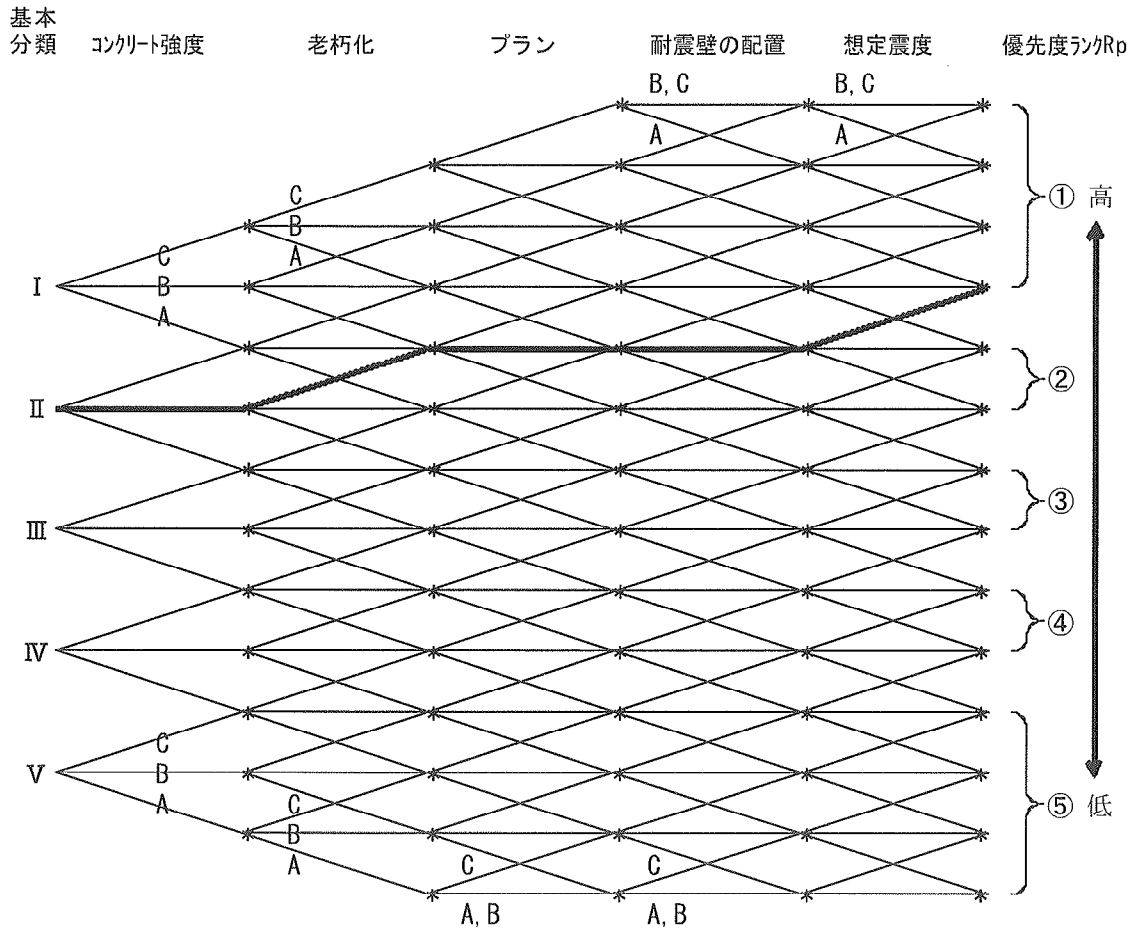


図2.3.1 補正項目による優先度の評価フロー

注1： 上記図中の太線は、基本分類Ⅱの建物で、補正項目の分類が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 の場合の優先度補正を例示しており、耐震診断又は耐力度調査の優先度は①（最優先）となる。

注2： 調査対象階が複数にわたる場合、各階ごとに優先度を調査するが、最終結果はその内の優先度が高いランクを採用する。

(4) 鉄骨造屋内運動場の耐震化優先度調査

① 耐震化優先度調査の実施方法

耐震化優先度調査の対象となる鉄骨造屋内運動場について、下記に示す a) ~ g) の項目について検討を行う。

なお、b) ~ f) の項目については、代表的軸組材（柱、大梁、壁筋かい、軒桁を指す。以下同じ。）について目視調査により評価し、必要に応じ写真等で記録しておく。目視調査は、なるべく広い範囲を対象として行うことが望ましい。

a) 鉄骨軸組筋かい耐震性能 I_{SB}

7) 算定方法

当該建物の桁行方向耐震要素が鉄骨軸組筋かいである場合、次式により鉄骨軸組筋かい耐震性能 I_{SB} を算出する。なお、桁行方向耐震要素が鉄骨軸組筋かい以外（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。

$$I_{SB} = C_{yi} \times 1.3 / A_i F_{esi}$$

ここで、 C_{yi} は、鉄骨軸組筋かいの降伏層せん断力係数の推定値で下記による。

構造計算書がない場合： $C_{yi} = 0.25$

構造計算書がある場合： $C_{yi} = 0.22 \times (f / \sigma) \min$

$(f / \sigma) \min$ は筋かい部材の短期許容応力度の地震時作用応力度に対する比（余裕度）で、構造計算書より読み取る。なお、複数の筋かいについて計算している場合は、それらの最小値を採用する。

また、 A_i は、建築基準法施行令第 88 条の A_i 、 F_{esi} は同令第 82 条の 4 にいう F_{es} と見なして評価する。なお、下記に該当する場合はその数値を採用してもよい。

鉄骨造平屋建の場合： $A_i F_{esi} = 1.0$

鉄骨造の 2 層の場合：(第 2 層) $A_i F_{esi} = 1.4$

(第 1 層) $A_i F_{esi} = 1.0$

RS 造又は複合構造*の 2 層の場合： $A_i F_{esi} = 2.0$

*「RS 造」とは、ギャラリーまでは鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造で、上部の架構が鉄骨造のものを指し、「複合構造」とは、鉄筋コンクリート造建物の上に鉄骨造の屋内運動場が載っているものを指す。

1) 評価ランク

上記 7) で算出した I_{SB} の値により、下表のとおり分類する。

(表 2.3.8) I_{SB} の値による分類

分類	A	B	C
I_{SB} の値	0.7 以上	0.3 以上 0.7 未満	0.3 未満

b) 鉄骨腐食度 F

7) 算定方法

代表的軸組材と露出型柱脚に対して下記により評点を付け、その平均値 F を算出する。
なお、露出型柱脚が無い場合（確認できない場合を含む。）は、代表的軸組材のみにより

分類する。なお、鉄骨腐食度の状況は、「既存鉄骨造 学校建物の耐力度測定方法（改訂版）3.2.4 鉄骨腐食度」を参考にして、目視調査により判断する。

$$F = 0.5 (f_{\text{柱脚}} + f_{\text{柱組}})$$

$f_{\text{柱組}}$ は、代表的軸組材の腐食度、 $f_{\text{柱脚}}$ は、露出型柱脚の腐食度で、下記の区分による。なお、露出型柱脚が無い場合（確認できない場合を含む。）は、 $F = f_{\text{柱組}}$ とする。

腐食度の区分	
無し	1.0
仕上げ錆	0.8
部分錆	0.6
欠損錆	0.3

1) 評価ランク

上記1)で算出したFの値により、下表のとおり分類する。

(表 2.3.9) 鉄骨腐食度による分類

分類	A	B	C
F の 値	0.8 以上	0.6 以上 0.8 未満	0.6 未満

c) 座屈状況 N

1) 算定方法

代表的軸組材について、局部座屈と全体座屈に分けて下記により評点を付け、その相乗値Nを算出する。なお、座屈状況の状況は、「既存鉄骨造 学校建物の耐力度測定方法（改訂版）3.2.5 座屈状況」を参考にして、目視調査により判断する。

$$N = n_{\text{局部}} \times n_{\text{全体}}$$

$n_{\text{局部}}$ は、代表的軸組材の局部座屈、 $n_{\text{全体}}$ は、代表的軸組材の全体座屈で、下記の区分による。

座屈状況の区分	
無し	1.0
軽微	0.8
明確	0.6

イ) 評価ランク

上記ア) で算出したNの値により、下表のとおり分類する。

(表 2.3.10) 座屈状況による分類

分 類	A	B	C
N の 値	0.7 以上	0.5 以上 0.7 未満	0.5 未満

d) 溶接状況 M

ア) 算定方法

代表的ラーメン架構の柱梁溶接仕口部の状況について調査し、下記によりMを算出する。

なお、溶接状況は、「既存鉄骨造 学校建物の耐力度測定方法（改訂版） 3.2.8 接合方式」を参考にして、目視調査により判断する。

$$M = \min (m_0, m_1, m_2, m_3 \dots, m_n)$$

m_0 は、代表的ラーメン架構の柱梁溶接仕口部の溶接状況で、調査した箇所の中の最低のmをMとする。

溶接状況の区分	
異常なし	1.0
変形*	0.7
破損**	0.4

* フランジ端が完全溶込溶接であることが疑わしい場合は、ビードが整形であっても「変形」に分類する。

** 「フランジ端が完全溶込溶接であることが疑わしく、かつ、溶接ビードの不整形、アンダーカット、オーバーラップ、未処理のクレーターなどが観察される場合」及び、「フランジ位置にダイヤフラムが欠落している、又は、H型鋼の側面を鋼板で覆い柱の断面が日の字となっているもので、ダイヤフラムの存在が疑わしい場合」は、「破損」に分類する。

イ) 評価ランク

上記ア) で算出したMの値により、下表のとおり分類する。

(表 2.3.11) 溶接状況による分類

分 類	A	B	C
M の 値	1.0	0.7	0.4

e) 構造安全性

代表的軸組材等について、下記の3項目を調査し、下表のとおり分類する。なお、いずれかの項目でも該当する場合は、分類をCとする。

(表 2.3.12) 代表的軸組材等における危険性の有無による分類

分 類	A	C
危険性の有無	認められない	認められる

危険性に関するチェック項目	
イ	代表的軸組材及びその接合部に関して、設計図書と現状との構造耐力上重要かつ危険側の食い違い。(部材の欠落、断面サイズやボルト本数の違いなど)
ロ	代表的軸組材及びその接合部に関して、錆及び座屈以外の著しい変形や損傷、断面欠損、鉄骨部分の亀裂など。
ハ	桁行方向架構に関する軸組筋かいの一部撤去など。

f) 落下物等に係る安全性

当該屋内運動場において、下記表の例に示すような転倒、落下等の危険性のある構造部材等の有無を調査し、下表のとおり分類する。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。

(表 2.3.13) 落下物等の危険性の有無による分類

分 類	A	C
危険性の有無	認められない	認められる

転倒・落下等の危険性のある箇所の例	
イ	ブロック壁 [面外への転倒など]
ロ	屋根面筋かい又は屋根構成材 (小梁等) [接合部での破断による落下など]
ハ	コンクリート内に埋め込まれた鉄骨定着部 (柱脚、梁定着部等) [損傷によるコンクリート片の落下など]
ニ	壁仕上げ材、吊り物、天井材等 [落下など]
ホ	床組支持材 (束材) [移動、転倒など]

g) 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、その結果により下表のとおり分類する。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。

(表 2.3.14) 想定震度による分類

分 類	A	B	C
想定震度	震度V強以下	震度VI弱	震度VI強以上

② 耐震化優先度調査のまとめ

耐震化優先度調査の結果を下の総括表に取りまとめる。

(表 2.3.15) 耐震化優先度調査総括表

分類	評価項目	評価ランク
鉄骨軸組筋かい耐震性能	$I_{sb} = ()$	A B C
鉄骨腐食度	$F = ()$	A B C
座屈状況	$N = ()$	A B C
溶接状況	$M = ()$	A B C
構造安全性	$()$	A C
落下物等に係る安全性	$()$	A C
想定震度	$()$	A B C

③ 耐震化優先度調査の評価方法

耐震化優先度調査総括表に基づき、下式により優先度指標 (P) を算出し、当該建物の耐震診断又は耐力度調査の優先度ランク Sp を判断する。

なお、屋根梁が支持部材に固定されていないもの（ローラー支承など）で落下防止措置がとられていない建物、及び、桁行方向の鉄骨部分が非剛接架構のみで壁や軸組筋かいが無い建物については、優先度ランク Sp を①とする。

さらに、上記①耐震化優先度調査の実施方法の f) 落下物等に係る安全性が C ランクの場合は、優先度ランクにかかわらず当該箇所について詳細な調査を実施し、適切な対策を早急に講じる必要がある。

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

(表 2.3.16) 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 Sp
21 ~ 35	① 高
16 ~ 20	②
11 ~ 15	③
6 ~ 10	④
0 ~ 5	⑤ 低