

平成 1 5 年 4 月 1 5 日

「学校施設の耐震化推進に関する調査研究協力者会議」の報告について

1 経緯

- (1) 本調査研究協力者会議は、文部科学省が平成 1 4 年 5 月に実施した全国の公立学校施設の耐震改修状況調査等において、耐震診断や耐震補強等の耐震化がそれほど進んでいないとの結果に鑑み、学校施設の耐震化に係る課題や学校施設の耐震化推進計画の策定手法等について検討するため平成 1 4 年 1 0 月に設置された。
- (2) 本調査研究協力者会議には、建築構造、建築計画、地震研究等を専門とする学識経験者、設計実務者、地方行政関係者等が参画し、学校施設の耐震化に関する先進的な事例研究や現地調査等も実施し、これまで約半年間にわたり鋭意検討が行われてきた。
- (3) 今般、本調査研究協力者会議としての取りまとめが行われ、岡田恒男（東京大学名誉教授）主査より、文部科学省に対して最終報告「学校施設の耐震化推進について」が提出された。

2 報告書の主な内容

(1) 既存学校施設の耐震化推進に係る基本方針として、

倒壊又は大破する恐れのある危険度の大きいものから、優先的に改築や耐震補強といった耐震化事業を実施

個別事業の緊急度を考慮した耐震化推進計画を、必要に応じ各設置者毎に早急に策定

耐震化優先度調査・耐震診断等の結果や耐震化推進計画の内容等について、広く学校関係者に対して公表

等の視点を示し、また、

(2) 既存学校施設の耐震化推進計画を策定するための手法として、

行政担当者、学識経験者、教職員等で構成する学校施設の耐震化に関する検討組織の設置

耐震診断等の優先度を検討するための耐震化優先度調査の早期実施

耐震診断結果に基づく耐震化事業の緊急度に関する評価方法

地震調査研究推進本部が作成を進めている地震動予測地図の活用方法

等を提案し、さらに、

(3) 学校施設の耐震化に関する今後の推進方策として、

学校施設の耐震化推進に関する指針の策定及び予算の措置

相談窓口の設置、研修会・セミナーの実施、手引書・広報資料の作成などの情報提供機能の充実

等を挙げ、今後の我が国における学校施設の耐震化の推進について、総合的に提言した内容となっている。

学校施設の耐震化に係る優先度について、当該建物の建築年、階数、コンクリート強度、老朽化状況、想定震度等により、簡易に判定するための調査

構造耐震指標(I_s 値)及び保有水平耐力に係る指標(q 値又は C_{TUSb} 値)に基づき判定

3 今後の対応

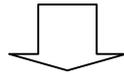
- (1) 文部科学省としては、本調査研究協力者会議の最終報告を、各都道府県教育委員会・市町村教育委員会等に対して早急に送付するとともに、その趣旨の徹底を図るため、平成 1 5 年夏頃までに全国数力所で、地方公共団体の関係者、設計実務者等を対象とし、報告書の内容に関する講習会を実施することを予定している。
- (2) また、学校施設の耐震化推進に係る予算の措置等に努めるとともに、地方公共団体等の設置者が所管する学校施設に係る耐震化推進計画の策定をモデル的に支援するため、「学校施設の耐震化推進計画策定支援事業」を平成 1 5 年度から実施することとしている。

既存学校施設の耐震化推進計画策定フロー

地震動予測地図の活用

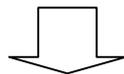
検討組織の設置

地方公共団体等の行政担当者（教育委員会、財政、建設、防災）、学識経験者、設計実務者、教職員等で構成



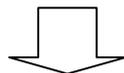
耐震化優先度調査の実施・評価

新耐震基準施行の昭和56年以前に建築された学校施設について、建築年、階数、コンクリート強度、老朽化状況、想定震度等により、耐震化の優先度を簡易に判定



耐震診断等の実施・評価

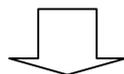
耐震化優先度調査結果に基づき、優先度の高い建物から順次実施



事業の緊急度の検討

耐震診断等の結果に基づき、倒壊又は大破する恐れのある耐震化事業を優先
学校施設の質的向上のための諸課題と一体的に推進

当該地域に予想される地震動の大きさも考慮（想定震度が強以上に評価されている場合は、緊急度を1ランク程度上げても良い）



耐震化事業の実施

年次計画を策定し計画的に推進

想定震度 = 地震調査研究推進本部等が作成する「全国を概観した地震動予測地図」や発生可能性が高いとされている地震に注目して最新の知見に基づき作成されている「シナリオ地震動予測地図」等を活用。

想定震度を震度 強以下、震度 弱、震度 強以上の3つに分類し、優先度ランクに反映させる。

補足資料 学校施設の耐震化推進について（平成15年4月 学校施設の耐震化推進に関する調査研究協力者会議）抜粋

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。

以下、10頁より抜粋。

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（ ）に示すⅠ～Ⅴに分類し、次に、下記（ ）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
	「昭和46年以前建築の3階建て以上の建物」
	「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」
	「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」
	「昭和47年以後建築の2階建ての建物」
	「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^{*1}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。

（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。

*1 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。

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、「耐震化優先度調査の評価方法」における優先度ランク R_p を 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	ヘアークラック 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²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。

(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 12m以上又は妻壁なし ³

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 強以下	震度 弱	震度 強以上

*2 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。

*3 妻壁が、片側にしかない場合も「妻壁なし」とする。

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()		
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

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 R_p 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 R_p を とする。

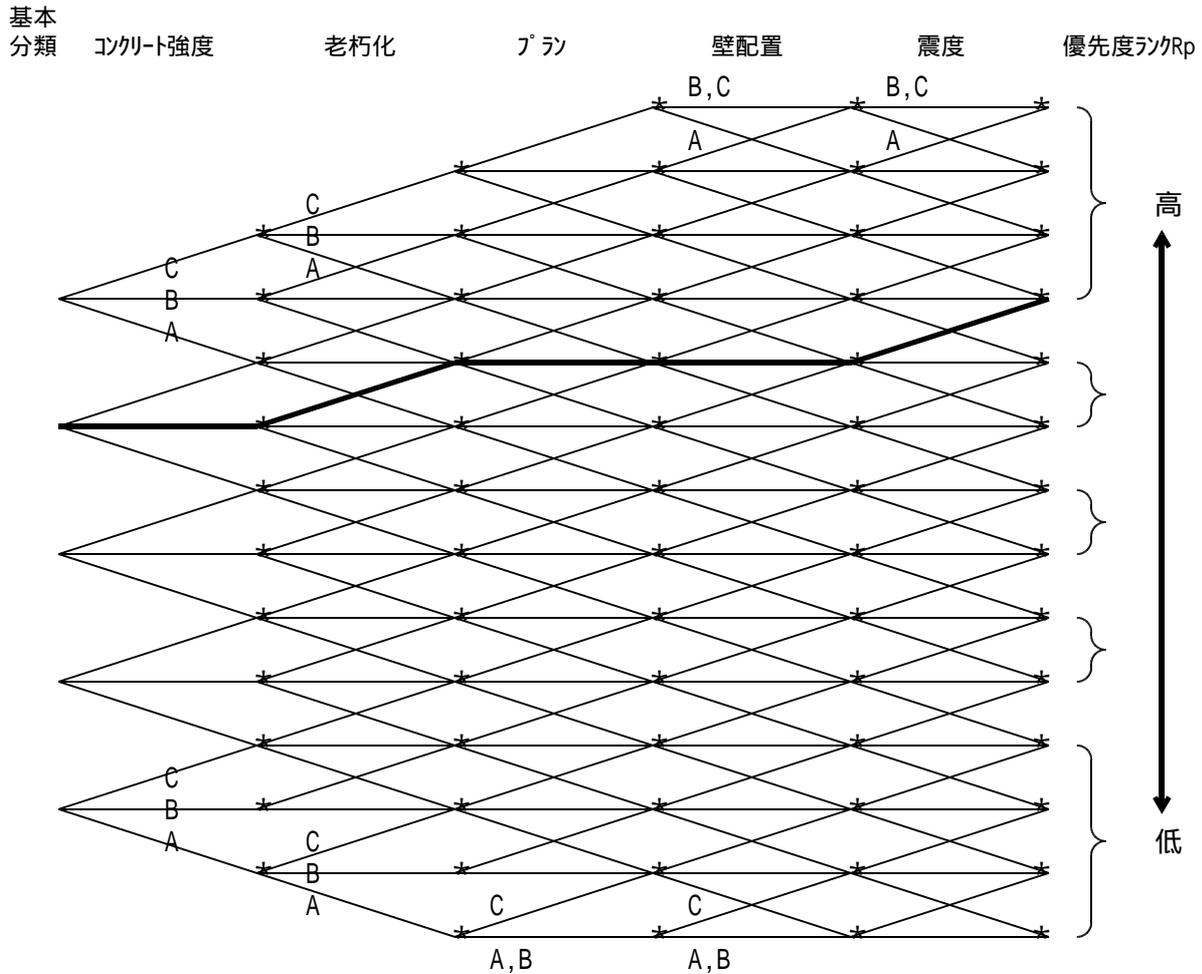


図2.3.1 補正項目による優先度の評価フロー

注1：上記図中の太線は、基本分類 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、壁配置 B、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（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。

耐震診断結果に基づいた耐震化事業に係る緊急度の判定方法

耐震診断の結果算出された構造耐震指標（ I_s ）及び保有水平耐力に係る指標（ q 又は C_{TUSDb} ）に基づき、以下に示す方法に従って、当該建物の改築や耐震補強といった耐震化事業の緊急度を判断する。

以下、20頁より抜粋。

鉄筋コンクリート造校舎の耐震診断結果による緊急度の判定

耐震診断の結果に基づいて、耐震性能の低い建物ほど改築や耐震補強による耐震化事業の緊急度は高いと判定する。耐震性能は、原則として構造耐震指標（ I_s ）により判定するが、保有水平耐力に係る指標^{*4}（ q 又は C_{TUSDb} ）の大きさにより補正することとする。

なお、構造耐震指標（ I_s ）による緊急度の判定は、各階、各方向（桁行方向及びはり間方向）の中で、最小となる場合を代表値として採用するが、 I_s 値及び C_{TUSDb} 値の分布状況や、他方向の余裕度、 I_s 値算定における強度指標と靱性指標の他の組み合わせなども修正要因として考慮する。

これらの方針に従った緊急度ランクの分類例及び緊急度ランクの修正例を以下に示す。

（ ）緊急度ランクの分類例

緊急度ランクを、 I_s 値 0.1 で分類し、 q 値が 1.5 以上（ C_{TUSDb} 値が 0.45 以上）の場合は、1段階補正することとしたランク分類の判定例を以下に示す。 q 値が 1.0 以上 1.5 以下（ C_{TUSDb} 値が 0.3 以上 0.45 以下）の範囲では、 I_s 値と q 値（ C_{TUSDb} 値）の組み合わせにより線形補間している。

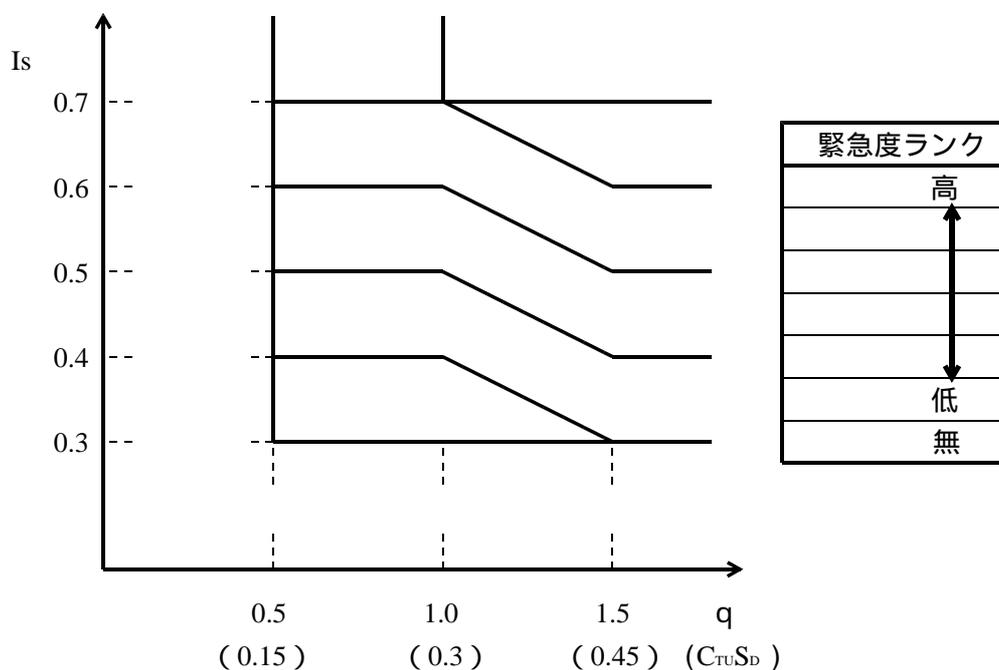


図2.4.1 緊急度ランク判定図（鉄筋コンクリート造校舎）

*4 保有水平耐力に係る指標（ q 又は C_{TUSDb} ）は、 I_s 値が算定される最大のF値に対応する強度指標によって算定された値を採用する。また、安全である（ I_s 値が0.7以上）と判定するためには、 q 値が1.0以上（ C_{TUSDb} 値が0.3以上）の範囲で I_s 値を算定しなければならないことに留意する。

() 緊急度ランクの修正例

例えば、次のような場合は、実情に応じて、緊急度ランクの修正を行うことが考えられる。

- (a) コンクリート強度試験値が、 13.5 N/mm^2 (135kg/cm^2) 以下、かつ、設計基準強度の $3/4$ 以下の場合は、原則として緊急度ランクを とする。
- (b) 下階壁抜け架構があり軸力の耐力比により第 2 種構造要素⁵ となる場合、はり間方向の耐震壁が少なく両方向とも耐震性能が低い場合、 S_b 指標の平面剛性が最低のグレードとなっている場合など、耐震指標よりさらに耐震性能が劣ると判断される場合は、緊急度を 1 ランク上げてよい。
- (c) 一部の極脆性部材を考慮した値で耐震指標が決まっている場合、はり間方向の壁が十分に配置され長柱にもかかわらず $F = 1.0$ (せん断柱) で耐震指標が決まっている場合など、耐震指標がやや過少に評価されていると判断される場合は、緊急度を 1 ランク下げてよい。
- (d) 当該建物が立地している地域の想定震度が 強以上に評価されている場合は、緊急度を 1 ランク程度上げてよい⁶。
- (e) q 値が 0.5 (C_{TuS_b} 値が 0.15) 以下の場合で、 F 値が大きいことにより大きな I_s 値が算定される場合は、緊急度ランク に分類されることになるので、 q 値 0.5 (C_{TuS_b} 値 0.15) 以上の範囲で I_s 値を再計算し、新たに緊急度ランクを判定する。
- (f) 2 次診断と 3 次診断の結果で異なるランクになる場合は、原則として 2 次診断による分類を採用する。ただし、3 次診断の結果を考慮して緊急度を修正してもよい。

*5 当該部材が破壊した場合に、これに代わって軸力を支持する部材がその周辺にない部材のことを指す。

*6 注 1] 想定される震度が と評価される場合には、緊急度をさらに1ランク高めるなどの考慮を払うことが望ましい。 震度になる可能性のある地域とは、存在が確認されている断層トレースまでの距離が5km 以下の断層線近隣の地域、建築基準法の第3種地盤に相当する堆積層の厚い地域、がけ地や盆地の縁などの地形効果により地震動が増幅される恐れのある地域などである。

注 2] 緊急度ランクの判定にあたり、 q 値等の算定の際において必要な地域係数 Z は建築基準法に定められる数値、もしくは各地域で決められている数値を用いてよい。ただし、当該地域の地震活動度などを考慮して想定震度などを設定している場合は、想定地震動設定の際に地震活動度等が既に考慮されているため地域係数 Z は1.0とする。