

I 鉄筋コンクリート造の耐力度調査

1 概 要

1.1 基本方針と適用範囲

1.1.1 基本方針

鉄筋コンクリート造の学校建物の耐力度測定方法は、公立学校施設における建物の構造耐力、経年による耐力・機能の低下、立地条件による影響の3点の項目を総合的に調査し、建物の老朽化を評価するものであり、調査の結果、所要の評点に達しないものについては、老朽化した公立学校施設を建て替える事業（以下、「危険改築事業」という）の際の補助対象となり、改築が必要かどうかを判断するためのひとつの方法となる。

これらの測定方法をまとめた「耐力度調査票」により耐力度測定が行われた結果、構造上危険と判定された建物は国庫補助の対象とされている。この調査は従来、木造建物についてのみ定められていたが、昭和58年の「義務教育諸学校施設費国庫負担法」等の改正により、鉄筋コンクリート造においても木造建物に準じた耐力度調査票を作成し、国庫補助事業の補助対象となった。その後、一部改正および平成13年の全面的な改正が行われてきた。

今回の改定では、昭和56年に施行された現行の耐震基準以前の基準で建てられた学校建物で既に実施されている耐震診断の結果を活用することで、耐力度測定時の調査ならびに測定の作業負担の軽減を図っている。さらに、近年の地震被害等に基づく知見、および建築基準法・告示の改正に伴う見直しを含めて、「㊤構造耐力」と「㊦健全度（旧手法における㊦保存度）」に関する測定項目の再整理と加除を行い、「鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票」について、全面的な改正を行った。

1.1.2 適用範囲

鉄筋コンクリート造（以下「RC造」と略称する）の学校建物の耐力度測定方法は、校舎、屋内運動場及び寄宿舎に適用され、建物の区分（校舎または寄宿舎か、屋内運動場か）によって方法を分けることをせず、RC造である限り一律に適用できる形式になっている。

調査対象建物の建築年代、耐震診断の実施状況に応じて、以下の方法による評価を行う。

(1) 新耐震以前の建物で耐震診断が実施されていないもの

昭和56年に施行された現行の耐震基準以前の基準で建てられた建物であるが耐震診断が未実施であるものについては、耐震診断基準の手法を用いて㊤構造耐力の①保有耐力中の(a)水平耐力を算定し、評価を行う。

(2) 新耐震以前の建物で耐震診断が実施されているもの

昭和56年に施行された現行の耐震基準以前の基準で建てられた建物であり耐震診断が実施されているものについては、耐震診断結果を用いて評価を行う。

(3) 新耐震の建物

昭和 56 年に施行されたいわゆる新耐震と呼ばれる現行の耐震基準に従って建てられた建物については、構造上の問題点がなければ④構造耐力の①保有耐力中の(a)水平耐力に関わる評点を満点として評価を行う。ただし、同(b)コンクリート圧縮強度については必ずコア抜き取りによる強度試験を行い、その結果を評価に反映する。また、地震で被災し原形復旧による補修工事を行った場合などの影響も④構造耐力で反映する。なお、建築後の状態に変化があり設計時の想定とは異なる場合や、新耐震の施行後にわかった新たな知見を踏まえると実際の耐震性能が設計時の想定とは異なると考えられる場合については、耐震診断基準の手法または保有水平耐力計算の手法を用いて現状を反映した(a)水平耐力を算定し、その結果に基づき評価してもよい。

構造形式としては RC 造のラーメン構造（耐震壁を含む）が主体であるが、RC 造の壁式構造に対しても適用してよい。RC 造のシェル構造、プレキャストコンクリート造、プレストレストコンクリート造、あるいは鉄骨鉄筋コンクリート造（以下「SRC 造」と略称する）については原則適用範囲外とする。

しかし、SRC 造については④構造耐力の①保有耐力中の(a)水平耐力および②層間変形角で用いる構造耐震指標 I_s 等の指標値に「既存鉄骨鉄筋コンクリート建築物の耐震診断基準」によって算定した値を使用すれば、④構造耐力の評価は可能であろうと考えられる。また、⑤健全度についても内蔵鉄骨の劣化等に注意して各調査を実施すれば、耐力度測定方法を SRC 造建物に適用することができよう。

なお、一般化した判定基準でカバーしきれない特殊な事情のある建物は、専門家の鑑定等に基づく個別審査による。たとえば、何らかの原因でひび割れだけが極端に多い（アルカリ骨材反応等）、地盤や基礎に起因する障害（進行性の沈下等）が発生しているといったような場合である。

学校建物においては、RC 造と鉄骨造（以下「S 造」と略称する）が混用された建物が存在する。RC 造と S 造が混用された建物としては、図 1.1(a)に例示する柱の中間のギャラリーから下が RC 造（または SRC 造）で、それより上部が S 造の RS タイプと呼ばれる屋内運動場（以下「混合構造」という）や、図 1.1(b)に例示する RC 造校舎の上に S 造の屋内運動場を載せたもの（以下「複合構造」という）、図 1.1(c)に例示する鉄筋コンクリート造の架構に鉄骨屋根を載せた R タイプと呼ばれる屋内運動場がある。これらの扱いを以下に示す。

- (1) 混合構造（RS タイプ）の屋内運動場については、「鉄骨造建物編」に従って耐力度を評価する。
- (2) 複合構造については、RC 造部分は本編で、柱脚部・定着部を含む S 造部分については「鉄骨造建物編」に従って耐力度を評価する。ただし、複合構造では、上層の S 造部分

と下層の RC 造部分とで質量および剛性が急変する機会が多いことを考慮して耐震診断された結果を用いる必要がある。なお、複合構造のせん断力分布に関して、弾性振動解析による検討方法とその結果から得られた便宜的な算定方法を本編第 4 章の資料 2 に示しているので参考にするとよい。

- (3) RC 造架構に S 造屋根を載せた R タイプと呼ばれる屋内運動場については、本編で耐力度を評価する。ただし、RC 造架構の上に載せられた S 造屋根と RC 造架構との接合部（定着部）については、屋根架構を介した地震時応力の伝達能力を別途評価し、その結果を ④構造耐力の①保有耐力中の(a)水平耐力で加味する必要がある。

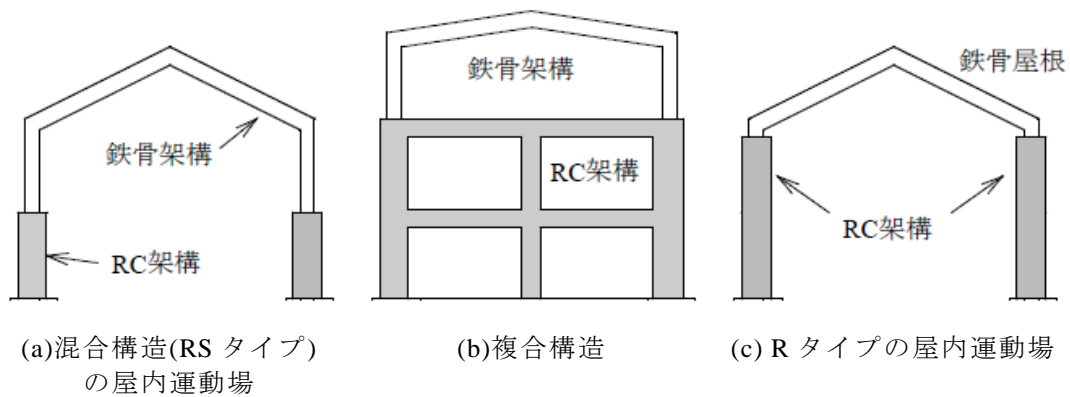


図 1.1 鉄筋コンクリート造と鉄骨造が併用された建物

1.2 耐力度測定項目の考え方

1.2.1 測定項目の組立て方

耐力度測定的项目は、

- ① 構造耐力 (100 点満点)
- ② 健全度 (100 点満点)
- ③ 立地条件 (係数 1.0～0.82)

の3つの大項目で構成され、それらの評点の積で耐力度を算出し、10,000 点満点で評価する。

3つの大項目の下にどのような中小項目を含めるか、また、それらをどのように組み合わせるかについては、RC造の特徴を反映したものになっている。以下に今回の改定の概要を、1.2.2～1.2.4項に各測定項目の組立て方の概要を示す。

① 構造耐力

今回の改定では、耐震診断結果の利用を前提として測定項目を再整理するとともに、④地震による被災履歴の項目を追加した。

①保有耐力では、a 水平耐力は($E_0 \times S_D$)、すなわち I_S を T で除した値(I_S / T)を用いることとし、 S_D の算定ですでに考慮されている旧手法の「剛性率」、「偏心率」の項目は削除した。b コンクリート圧縮強度については、診断時にコンクリート強度に関する調査が実施され、コンクリート強度の影響も考慮されていることから基本的には不要であるが、いわゆる新耐震設計法による建物を対象とする場合にコンクリート強度の影響が考慮できるように残している。

②層間変形角については、近年の地震被害を鑑み、構造躯体や非構造部材の被害程度を構造耐力に反映させることを目的に大地震時に予想される変形量で評価することとした。

③基礎構造については、基礎構造に関する地震被害の経験とその後の調査による知見に基づいて測定内容の一部を見直した。

近年、地震被害を受けた後、復旧して再使用される校舎が増加していると考えられることから、過去の地震による被災履歴についてもその影響を構造耐力に反映させるために④地震による被災履歴を追加した。

旧手法で設定されていた「構造使用材料」については、評価項目の1つである「軽石」(軽量コンクリート)は最近では使用されることがほとんどなく、仮に使用されていたとしてもその影響は耐震診断時に考慮されると考えられること、また「塩分を含む海砂の使用」については、②健全度のコンクリート中性化深さ等の測定項目でその影響を考慮することにしたため、今回の改定で削除した。

⑤健全度

健全度の測定項目は、①経年変化、②鉄筋腐食度、③-a コンクリートの中酸化深さ等、③-b 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火災による疲弊度の合計7項目からなる。

建物の老朽度を考える上で基本となる経過年数に加え、鉄筋コンクリート造の老朽化の度合いを評価する上で最も重要な指標となる鉄筋の腐食度、これに影響を与えるコンクリートの変質（中性化の進行度合い）、変状（ひび割れの発生状況）、施工時の信頼性（鉄筋のかぶり厚さ、ジャンカやコンクリート強度など施工健全度を判断する要素）によって評価する。

今回の改定では、コンクリート圧縮強度を健全度の測定項目として扱うことにした。測定の対象はコンクリートコア圧縮強度試験（6本以上）による相加平均値が 13.5N/mm^2 未満、いわゆる低強度のコンクリートが使用されている場合に限る。低強度であることは、変質、変状、施工時の信頼性の全てに影響があることから、健全度全体に乗じる係数として測定項目を設けている。

⑥立地条件

旧手法では「⑥外力条件」として設定されていたが、今回の改定にあたっては③敷地条件の項目追加を行うとともに、いずれも建物が置かれている自然環境に対する評価項目であることから、名称を「立地条件」とした。

近年の地震被害では、地形効果や局所的な地盤条件による入力地震動等の影響により被害が生じた事例も見られるため、その影響を考慮するために新たに「敷地条件」を追加した。

1.2.2 構造耐力

耐力度測定する建物が構造耐力上どの程度の耐力があるかを評価するものであり、その性能を保有耐力、層間変形角、基礎構造、地震による被災履歴に基づいて評価する。このうち、保有耐力や地震による被災履歴などは構造耐震指標 I_S と直接的に関連し、層間変形角は被害程度に関連するほか、非構造部材耐震指標 I_N とも関連する。基礎構造は地震時における被害発生の可能性を評価する項目として本耐力度測定法に取り入れている。

構造耐力は次のような項目から構成されている。

- ① 保有耐力 (50点満点)
 - a 水平耐力 q
 - b コンクリート圧縮強度 k
- ② 層間変形角 θ (20点満点)
- ③ 基礎構造 β (30点満点)

- ④ 地震による被災履歴 E (係数 1.0~0.9)

1.2.3 健全度

耐力度測定をする建物が新築以降に老朽化した度合を調べ、構造体の劣化を評価するものであり、健全度は次のような項目から構成されている。

- ① 経年変化 T (25 点満点)
② 鉄筋腐食度 F (25 点満点)
③ コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ
 a コンクリート中性化深さ等 a (10 点満点)
 b 鉄筋かぶり厚さ b (10 点満点)
④ 躯体の状態 D (20 点満点)
⑤ 不同沈下量 ϕ (10 点満点)
⑥ コンクリート圧縮強度 k (係数 1.0~0.8)
⑦ 火災による疲弊度 S (係数 1.0~0.5)

1.2.4 立地条件

建物の立地条件に応じて、将来の構造耐力および健全度に影響を及ぼすと考えられる項目を測定するものであり、立地条件は次のような項目から構成されている。

- ① 地震地域係数 (係数 1.0~0.8)
② 地盤種別 (係数 1.0~0.8)
③ 敷地条件 (係数 1.0~0.9)
④ 積雪寒冷地域 (係数 1.0~0.8)
⑤ 海岸からの距離 (係数 1.0~0.8)

2 耐力度調査票

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

(表面)										IV 学校種別	V 整理番号
I	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日		III 結果		点数	
調査学校					調査者 調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	㉔ 構造耐力	耐力度	
						会社名	一級建築士登録番号	氏名			
II 建物区分 棟番号 階数 面積 建物の経過年数 被災歴 補修歴										㉕ 健全度	㉖ × ㉗ × ㉘
調査建物	○ -	+	一階面積	建築年月	長寿化年月	種類	被災年	内容	補修年	点	
			延べ面積	経過年数	経過年数	年	年	年	年	年	点

構造耐力	(a) 水平耐力 q	階	方向	構造耐震指標 Is	経年指標 T	$q_i = \frac{(I_s/T)}{0.7}$	鉄骨定着部の係数, α	$q = q_x \cdot q_y \cdot \alpha$	判別式	評点	評点合計	
		桁行方向 X	張間方向 Y			()			$q \geq 1.0$ 1.0 $1.0 > q > 0.5$ 直線補間 $q \leq 0.5$ 0.3	㉙ ㉚ ㉛ (㉜×50)		
	(b) コンクリート圧縮強度 k	試験区分	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	平均値 Fc		k = Fc/20	判別式	評点	㉜ = (㉙+㉚+㉛) 点 ㉝ = (㉜×50) 点	
		コア試験							$k \geq 1.0$ 1.0 $1.0 > k > 0.5$ 直線補間 $k \leq 0.5$ 0.5	㉞ (0.3以下は、0.3とする)		
耐力	② 層間変形角 θ	階	方向	構造耐震指標 Is	靱性指標 Fu	$F_r = F_u \cdot \frac{0.7}{(I_s/T)}$	θ	θの最大値	判別式	評点	㉟ = (㊱×㊲) 点 ㊳ = (㉟×㊴) 点	
		桁行方向 X	張間方向 Y							$\theta \leq 1/200$ 1.0 $1/200 < \theta < 1/120$ 直線補間 $\theta \geq 1/120$ 0.5		㊵ (㊶×20)
耐力	③ 基礎構造 β	種別指数 u		基礎の被害予測に関する指数 p				β = u · p	判別式	評点	㊷ = (㊸+㊹+㊺) 点 ㊻ = (㊷×30) 点	
		木杭 0.8	敷地地盤で液状化が予想される				0.8			$\beta \geq 1.0$ 1.0 $1.0 > \beta > 0.5$ 直線補間 $\beta \leq 0.5$ 0.5		㊼ (㊽×30)
		RC杭 0.9	杭基礎でアスペクト比が2.5以上の建物				0.9			$\beta \geq 1.0$ 1.0 $1.0 > \beta > 0.5$ 直線補間 $\beta \leq 0.5$ 0.5		㊾
耐力	④ 地震による被災履歴 E	過去に経験した最大の被災度						無被害・被災無し	評点	評点	㊿	
		軽微	小破	中破	大破			1.0	1.0	1.0		

註) 鉄筋コンクリート造架構の上に鉄骨屋根を載せた屋内運動場(Rタイプ)では、鉄骨屋根のRC定着部について検討する。①保有耐力の「鉄骨定着部の係数, α」欄には検討結果の比を、() 内は最小値、又は、平均値と記載して、係数, αの算出根拠を示すこと。

健全度	① 経年変化 T	経過年数 t	判別式(建築時からの経過年数)	経過年数 t ₂	判別式(長寿化改良後の経過年数)	評点	評点合計					
		年	$T = (40-t)/40 =$	年	$T = (30-t_2)/40 =$	㊿ (㊿×25) 点						
	② 鉄筋腐食度 F	鉄筋腐食状況		柱		梁		グレード最低値 F	㊽ (㊽×25) 点			
		グレード	1.0	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5				
		躯体膨張亀裂、錆の溶け出し		柱	梁	壁	床					
	③ コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ	コンクリート中性化深さ等		部位	柱1	梁1	柱2(壁-1)	梁2(壁-2)	平均値 a	判別式	評点	㊾ = (㊿+㊽+㊾+㊿) 点 ㊿ = (㊾×10) 点
		中性化深さ								$a \leq 1.5\text{cm}$ 1.0 $1.5\text{cm} < a < 3\text{cm}$ 直線補間 $a \geq 3\text{cm}$ 0.5	㊿ (㊿×10)	
鉄筋かぶり厚さ		部位	柱頭	柱脚	梁1	梁2	平均値 b	判別式	評点			
かぶり厚さ								$b \geq 3\text{cm}$ 1.0 $3\text{cm} > b > 1.5\text{cm}$ 直線補間 $b \leq 1.5\text{cm}$ 0.5	㊿ (㊿×10) 点			
④ 躯体の状態 D	部位		柱	梁	壁	床	グレード最低値 D		評点	㊿ (㊿×20) 点		
	状況								㊿			
⑤ 不同沈下量 φ	相対沈下量 ε		スパン L		φ = ε/L		φの最大値		判別式	評点	㊿ = (㊿×㊿×㊿) 点	
	階	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y			$\phi \leq 1/500$ 1.0 $1/500 < \phi < 1/200$ 直線補間 $\phi \geq 1/200$ 0.5	㊿ (㊿×10) 点			
									㊿			
⑥ コンクリート圧縮強度 k	* 同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値が13.5N/mm ² 以下の場合に適用						平均値 σ		判別式	評点	㊿ (㊿×㊿×㊿) 点	
	階	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	壁・梁 5	壁・梁 6			$\sigma \geq 13.5$ 1.0 $13.5 > \sigma > 10.0$ 直線補間 $\sigma \leq 10.0$ 0.8		
⑦ 火災による疲弊度 S	程度	構造体質	非構造材全焼	非構造材半焼	煙害程度	当該階の床面積 S ₀	被災率 S = S ₁ /S ₀	判別式		評点	㊿	
	被災床面積 S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅			$S = 0$ 1.0 $0 < S \leq 1$ 直線補間 $S = 1$ 0.5	㊿			

註) 材料試験により使用骨材の塩化物量が0.1%を超えることを確認した場合、③中性化深さの平均値欄の()内に塩化物量を記入する。この場合、(f)の評点は中性化試験結果によらず0.5に読替える。

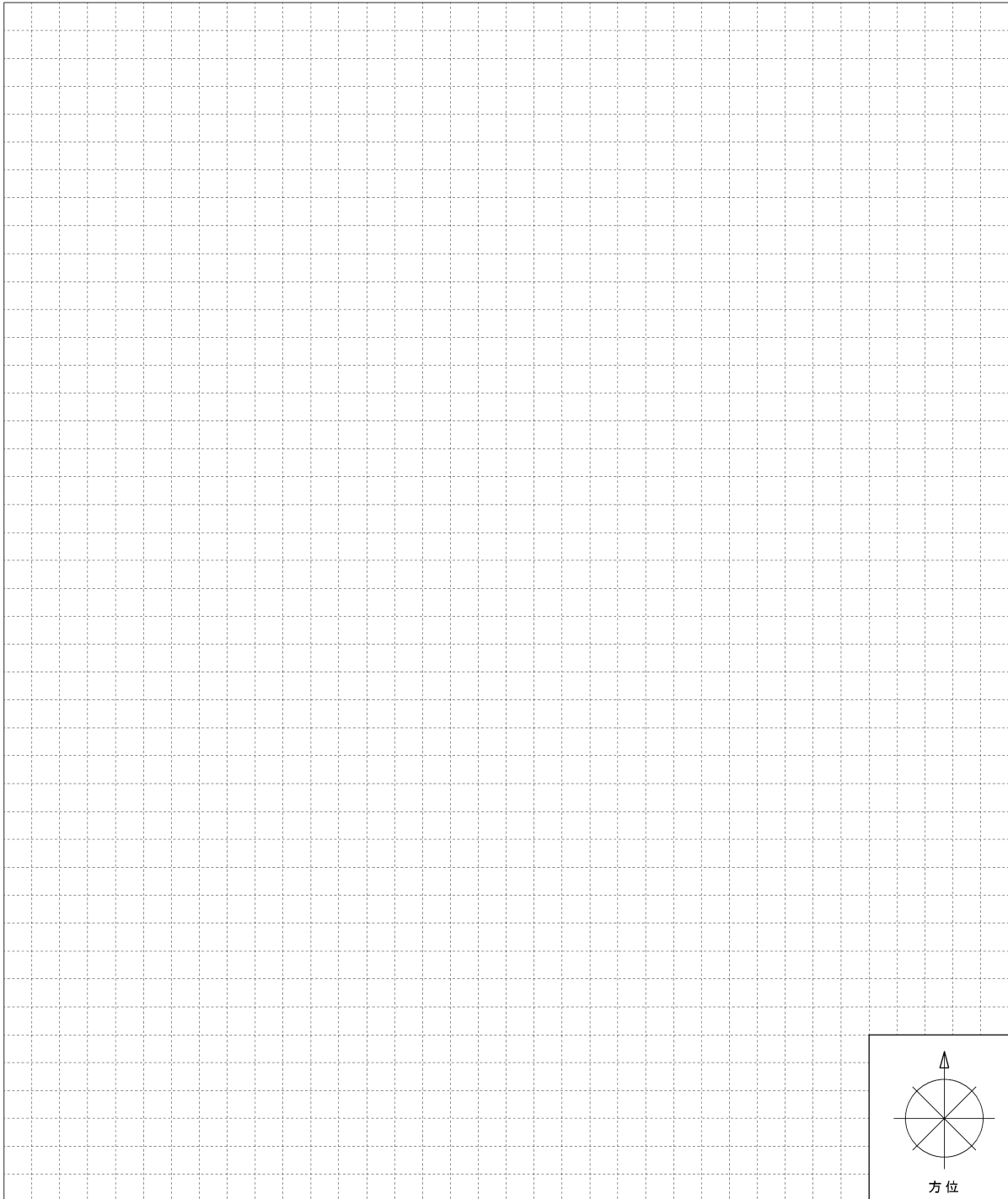
立地条件	① 地震地域係数	② 地盤種別	③ 敷地条件	④ 積雪寒冷地域	⑤ 海岸からの距離	評点	評点 ㊿ = ㊿ + ㊿ + ㊿ + ㊿ + ㊿ = ㊿
	四種地域 1.0	一種地盤 1.0	平坦地 1.0	その他地域 1.0	海岸から8kmを超える 1.0	㊿	
	三種地域 0.9	二種地盤 0.9	がけ地 0.9	二級積雪寒冷地域 0.9	海岸から8km以内 0.9	+	
	二種地域 0.85	三種地盤 0.8	支持地盤が著しく傾斜した敷地 0.9	一級積雪寒冷地域 0.8	海岸から5km以内 0.8	+	

(裏面)

学校名

調査者の意見

1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、耐力壁は他と区別できるような太線とする。
2. 寸法線と寸法（単位メートル）を記入する。
3. 平面図に、鉄筋腐食度、ひび割れ、床たわみ量の測定位置を記入する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。



方位

3 耐力度調査票付属説明書

3.1 一般事項

- (1) 調査対象学校 公立の小学校，中学校，義務教育学校，高等学校，中等教育学校，特別支援学校及び幼稚園とする。
- (2) 調査対象建物 当該学校の鉄筋コンクリート造の校舎，屋内運動場，寄宿舎とする。
- (3) 調査単位 校舎，屋内運動場および寄宿舎の別に，棟単位（エキスパンション・ジョイントがある場合は別棟とみなす。），建築年単位（建築年が異なる毎に別葉。）で測定する。
- (4) 調査票 公立学校施設費国庫負担金等に関する関係法令等の運用細目による。
- (5) その他 架構に鉄筋コンクリート造と鉄骨造を併用している場合は，当該鉄骨造部分について鉄骨造の調査票を作成する。ただし，柱の中間のギャラリーから下が鉄筋コンクリート造で，それより上部が鉄骨造の屋内運動場（RSタイプ）については，鉄骨造の調査票のみを作成する（鉄筋コンクリート造の調査票不要）。また，軒までが鉄筋コンクリート造で，屋根のみ鉄骨造の屋内運動場（Rタイプ）については，鉄筋コンクリート造の調査票のみを作成する（鉄骨造の調査票不要）。

3.2 測定方法

調査単位ごとに耐力度調査票を用い、以下の説明に従い測定する。

3.2.1 調査票のⅠ～Ⅲの記入方法

Ⅰ 調 査 学 校	都道府県名	都道府県名を記入する。
	設置者名	当該学校の設置者名を記入する。
	学校名	学校名は〇〇小、〇〇中のように記入する。
	学校調査番号	当該学校の施設台帳に登載されている調査番号を記入する。
	調査期間	耐力度測定に要した期間を記入する。
	調査者 予備調査者	調査者の職名、建築士登録番号(1級建築士に限る)及び氏名を記入し、捺印する。予備調査者は欄外へ会社名、建築士登録番号(1級建築士に限る)及び氏名を記入し、捺印する。
Ⅱ 調 査 建 物	建物区分	調査単位の建物区分(校舎、屋内運動場及び寄宿舎の別)を記入する。
	棟番号	調査単位の施設台帳に登載されている棟番号(枝番号がある場合は枝番号まで)を記入する。
	階数	調査単位の階数を(地上階数+地下階数)のように記入する。
	面積	調査単位の1階部分の床面積及び延べ面積を記入する。
	建築年月 長寿命化年月	調査単位の建築年(和暦)及び月を記入する。(例)〔S45年3月〕 調査単位の長寿命化改良事業の工事が完了した年(和暦)及び月を記入する。
	経過年数	耐力度測定時における新築からの経過年数を記入する。学校施設環境改善交付金交付要綱別表第1第2項に記載する長寿命化改良事業を行った建物については、長寿命化改良事業の工事が完了した時点からの経過年数を括弧書きで併記する。いずれも1年に満たない端数がある場合は切り上げるものとする。
	被災歴	調査建物が災害を受けていた場合はその種類と被災年を簡明に記入する。地震で被災し、被災度区分判定が行われている場合には被災度も記入する。 (例)〔震災, 小破〕
補修歴	当該建物に構造上の補修を行った場合はその内容と補修年を簡明に記入する。 (例)〔柱, 梁エポキシ樹脂注入, H23〕	
Ⅲ 結 果 点 数	① 構造耐力 ② 健全度	〔判別式の結果…小数点第3位を四捨五入 評点……………小数点第2位を四捨五入 評点合計……………小数点第1位を四捨五入
	③ 立地条件	係数を小数点第2位まで記入する。
	耐力度	①×②×③の計算をしたうえで、小数点第1位を四捨五入する。

3.2.2 ①構造耐力の記入方法

(1) 目的

この欄は耐力度測定を行う建物が現時点において、どの程度耐力があるかを評価するものである。

(2) 構造耐力の測定範囲

耐力測定は当該建物およびその設計図書によって建築年が異なる毎に行うが、④-①保有耐力-(a)水平耐力、④-②層間変形角については、建築年が異なる部分があっても棟全体について評価する。なお、水平耐力、層間変形角には耐震診断結果を使用するので、診断時の建物区分・算定範囲等を確認して適切に結果を運用する必要がある。

また、一棟のうち一部が基準点を下回り、かつ、取り壊し対象となる場合は、その部分を取り壊したものとして残りの部分の保有耐力等を再評価してもよい。

設計図書は耐震診断・補強時のものを使用する。診断・補強時の設計図書で不足する場合には、原設計時の設計図書を参照するか、現地調査により不足分を追加して検討する。

(3) 各欄の記入説明

① 保有耐力

(a) 水平耐力； q

各階の水平耐力 q (耐震診断基準の第2次診断法により求められる構造耐震指標 I_S に基づく水平耐力に関する性能値) を下式によって算定し、水平耐力 q の評点⑦が最小となる階について評価する。

$$q = q_x \times q_y \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 $q_x = \frac{(I_{SX}/T)}{0.7}$

$$q_y = \frac{(I_{SY}/T)}{0.7}$$

ただし、 q_x 、 q_y が、それぞれ1以上の場合は、1を限度とする。

I_{SX} 、 I_{SY} ：X方向、Y方向について耐震診断基準の第2次診断法により算定された I_S (耐震補強を実施している場合は耐震補強後の I_S) を、それぞれ I_{SX} 、 I_{SY} とする。なお、 I_S 算定時に地域係数を考慮している場合には、 $Z=1.0$ として計算した値とする。

T ：耐震診断基準の第2次診断法により算定された経年指標

判別式	$q \geq 1.0$	.....	1.0
	$1.0 > q > 0.5$	.....	直線補間
	$q \leq 0.5$	.....	0.3

なお、新耐震設計基準で設計された建物については、水平耐力の評点を1.0と評価する。

また、新耐震設計基準の建物も含め、鉄筋コンクリート造架構の上に鉄骨屋根を載せたRタイプと呼ばれる屋内運動場については、鉄骨屋根の鉄筋コンクリート造架構

への定着部（接合部）について、地震力によって定着部に作用する応力に対する定着部の耐力の比を算定し、その最小値に基づく係数 $r\alpha$ を式(1)の右辺に乗じて得られる q により評価する。なお、応力に対する耐力の比が、定着部の大部分で低い場合には、応力に対する耐力の比の平均値に基づいて係数 $r\alpha$ を評価する。その際、式(2)の下限値 0.7 を 0.5 と読み替える。

$$r\alpha = \min(m_1\alpha, m_2\alpha, q_1\alpha, q_2\alpha) \geq 0.7 \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで、 $m_1\alpha$ ：地震力によって定着部に作用するモーメントに対する定着部の曲げ耐力(最大耐力)の比を 1.2 で割った値であり、桁行方向の応力に対して各定着部について算定した最低値（1.0 を上限とする）

$m_2\alpha$ ：張間方向の応力に対して、前記 $m_1\alpha$ と同様に算定した値

$q_1\alpha$ ：地震力によって定着部に作用するせん断力に対する定着部のせん断耐力(最大耐力)の比を 1.2 で割った値であり、桁行方向の応力に対して各定着部について算定した最低値（1.0 を上限とする）

$q_2\alpha$ ：張間方向の応力に対して、前記 $q_1\alpha$ と同様に算定した値

(b) コンクリート圧縮強度； k

構造上主要な部分である梁、壁のうちから健全に施工された部分について建築年が異なる毎に、各階 1 箇所以上かつ合計 3 箇所以上で採取したコアによるコンクリート圧縮強度試験を行い、その平均値によりコンクリート圧縮強度を評価する。

$$k = F_c / 20 \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで、 F_c ：コンクリート圧縮強度（単位：N/mm²）

判別式	$k \geq 1.0$	.....	1.0
	$1.0 > k > 0.5$	.....	直線補間
	$k \leq 0.5$	.....	0.5

新耐震設計基準の建物および耐震診断未実施の建物については、圧縮強度は各階 1 箇所以上かつ合計 3 箇所以上のコア試験による値であること。採取コアの直径は 10cm、高さは 20cm を標準とし、試験は原則として、公的試験所等で行うこととする。

耐震診断実施済みの建物については、採取したコアによるコンクリート圧縮強度を耐震診断で考慮していれば $k = 1.0$ とし、診断時に実施したコア試験の結果について最も平均値が低い階の結果を調査票に記入する。（コンクリート強度を耐震診断で考慮していない場合、新たに採取したコアのコンクリート強度試験の結果を評点に反映しても良い。）

なお、コンクリート圧縮強度が著しく低く（コンクリート圧縮強度が 13.5N/mm² 以下の場合）、当該建物の同一階で 6 本以上のコンクリートコアの圧縮強度の平均値が

13.5N/mm²以下の場合、⑤健全度－⑥コンクリート圧縮強度においても評価する。

② 層間変形角； θ

建物の地上部分の各階について、張間・桁行両方向の層間変形角 θ （大地震時において各階に生ずる水平方向の層間変位の当該各階の高さに対する割合）を下式によって算出される F_r から表 1 との対応で求め、その最大値によって評価する。

$$F_r = F_u \cdot \frac{0.7}{(I_s/T)} \quad \dots\dots\dots (4)$$

ここで、 I_s ：当該階・当該方向の構造耐震指標（耐震診断基準の第 2 次診断法による値で、 I_s 算定時に地域係数を考慮している場合には、 $Z=1.0$ として計算した値とする）

T ：耐震診断基準の第 2 次診断法により算定された経年指標

F_u ： I_s 算定時の終局限界時靱性指標

表 1 F_r と θ の対応関係

F_r	1.0	1.27	1.6	2.0	2.6	3.2
θ	1/250	1/150	1/115	1/80	1/50	1/30

※ 中間は線形補間によってよい。 $F_r \geq 3.2$ の場合は 3.2 とする。

なお、 F_u が 1 以下の時は、 $\theta=1/250$ としてよい。また、水平耐力算定時に求めた各階の q_i 値のうちいずれかが 0.85 を下回る場合、層間変形角の評点④は F_r の算出式(4)によらず 0.5 とする。

判別式 $\theta \leq 1/200$ または計算しない場合 $\dots\dots\dots$ 1.0
 $1/200 < \theta < 1/120$ $\dots\dots\dots$ 直線補間
 $\theta \geq 1/120$ $\dots\dots\dots$ 0.5

③ 基礎構造； β

当該建物の基礎および敷地地盤について、建築年が異なる毎に基礎構造の地震被害に関する指標 β を下式により算出して評価する。

$$\beta = u \cdot p \quad \dots\dots\dots (5)$$

ここで、 u ：当該基礎の種類に応じた下記の値

木杭基礎 $\dots\dots\dots$ 0.8
 RC 杭，ペDESTAL 杭基礎 $\dots\dots\dots$ 0.9
 上記以外の基礎 $\dots\dots\dots$ 1.0

p ：基礎の被害予測に関する下記の項目のうち、該当する最小の値とする。

敷地地盤で液状化が予想される	0.8
杭基礎でアスペクト比が 2.5 以上の建物	0.9
上記に該当しない場合	1.0

判別式 $\beta \geq 1.0$ または測定しない場合	1.0
$1.0 > \beta > 0.5$	直線補間
$\beta \leq 0.5$	0.5

なお、柱が鉄筋コンクリート造の屋内運動場で、地中梁が桁行方向と張間方向のいずれか一方しか設けられていない場合は、式(5)の右辺に 0.75 を乗じて β を算定する。

また、式(5)に基づく評価よりも詳細な評価として、新耐震設計基準に準じた基礎の耐震計算を行い、杭基礎における水平力に対する検討から得られる検定値（作用値／許容値）の最小値を β としてもよい。

④ 地震による被災履歴； E

当該建物が現在までに受けた被害のうち、被災度が最大のもので評価する。なお、ここでの被災度は、日本建築防災協会「震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針」により定義されるものである。

無被害～小破	1.0
中破	0.95
大破	0.9

3.2.3 ⑧健全度の記入方法

(1) 目的

この欄は耐力度測定を行う建物が新築時以降に老朽化した度合を調べ、構造体の劣化を評価するものである。

(2) 健全度の測定範囲

測定は建築年が異なる毎に行うものとする。

(3) 各欄の記入説明

① 経年変化； T

当該建物の耐力度測定時における建築時からの経過年数、または長寿命化改良事業を行った時点からの経過年数に応じて経年変化 T を下式により計算する。

1) 新築後、長寿命化改良事業実施前

当該建物の耐力度測定時における、建築時からの経過年数 t に応じて、経年変化 T

を下式により計算する。ただし、 T が0以下の場合は、 $T = 0$ とする。

$$T = (40 - t) / 40 \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここで、 t ：新築時からの経過年数

2) 長寿命化改良事業実施後

当該建物の耐力度測定時における、長寿命化改良事業を行った時点からの経過年数 t_2 に応じて、経年変化 T を下式により計算する。ただし、 T が0以下の場合は、 $T = 0$ とする。

$$T = (30 - t_2) / 40 \quad \dots\dots\dots (7)$$

ここで、 t_2 ：長寿命化改良事業実施後の経過年数

② 鉄筋腐食度； F

鉄筋かぶり厚さの測定を行った柱、梁についてそれぞれ2箇所以上鉄筋の腐食状態を調べ、表2によって状態に応じたグレードを求め、その最低値 F によって評価する。また、柱、梁、壁、床の外観調査で鉄筋さびの溶け出しや層状さびの膨張力によりかぶりコンクリートを持ち上げているなどの劣化が認められる場合には、表2により状態に応じたグレードを求め、これを評価して良い。

表2 発錆のグレード

鉄筋の発錆状態	グレード
さびがほとんど認められない。 鉄筋さびによる膨張亀裂、鉄筋錆の溶け出しは認められない。	1.0
部分的に点食を認める、又は、大部分が赤さびにおおわれている。 鉄筋さびの溶け出しが認められる。	0.8
層状さびが認められる。 層状さびの膨張力によりかぶりコンクリートを持ち上げている。	0.5

F ：各部材によるグレードの最低値

③ コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ

(a) コンクリート中性化深さ等； a

当該建物の柱頭1箇所、柱脚1箇所、梁2箇所について測定を行い、その平均値を中性化深さ a とする。

ただし、柱・梁のそれぞれ1箇所についてはA①-(b)の「コンクリート圧縮強度」において、コア抜き試験を行った壁または梁の測定値をもってかえることができる（この場合、柱2、梁2の欄に記入する）。なお、耐震診断時のコア抜き試験の結果がある場合には、それにかえることができる。

中性化の測定方法は以下による。

はつり面に、フェノールフタレイン 1%アルコール溶液を噴霧し、赤紫色に着色しない部分の最大深さ (a_i cm) を測定する。(下図参照)

a : 実測した中性化深さの相加平均値

判別式	$a \leq 1.5\text{cm}$	1.0
	$1.5\text{cm} < a < 3\text{cm}$	直線補間
	$a \geq 3\text{cm}$	0.5

なお、塩分 (0.1%を超えるもの) を含む砂利、砂が使用されていることを材料試験によって確認した場合は、平均値 a の欄に塩分濃度を記入し、中性化深さの実測結果によらず判別式の評点④を 0.5 に読み替えることとする。

(b) 鉄筋かぶり厚さ ; b

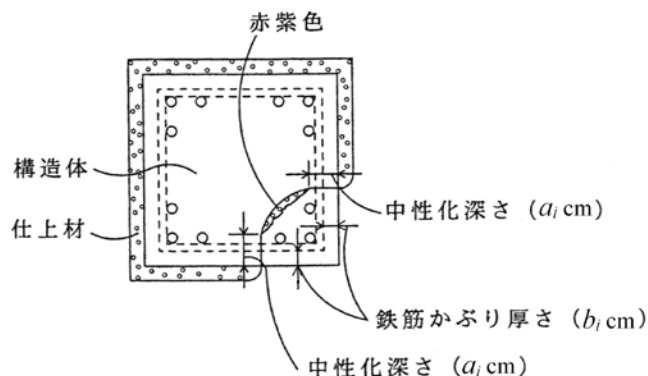
前記③-(a)のコンクリート中性化深さの測定を行った柱頭 1 箇所、柱脚 1 箇所、梁 2 箇所について鉄筋かぶり厚さを測定し、その平均値を鉄筋かぶり厚さ b とする。(コア抜きを行った梁・壁の測定値は使用しない。)

鉄筋かぶり厚さの測定方法は以下による。

仕上材を除いたコンクリート躯体表面から、帯筋またはあばら筋の外側までの垂直距離 (b_i cm) を測定する。(下図参照)

b : 実測した鉄筋かぶり厚さの相加平均値

判別式	$b \geq 3\text{cm}$	1.0
	$3\text{cm} > b > 1.5\text{cm}$	直線補間
	$b \leq 1.5\text{cm}$	0.5



④ 躯体の状態 ; D

当該建物の柱、梁、壁、床について躯体の状態の測定を行い、表 3 により状態に応じ

たグレードを求め、その最低値を躯体の状態 D とする。

躯体のひび割れを評価し、モルタル等の収縮亀裂を評価しないように留意する。なお、コールドジョイントやジャンカなど施工の善し悪しも経年劣化に影響を与える要因であり、表 3 により状態に応じたグレードを求め、これを評価してよい。

表 3 躯体の状態のグレード

躯体の状態	グレード
<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。 	1.0
<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。 	0.8
<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 30cm 角程度のジャンカが多数認められる。 	0.5

D : 躯体の状態によるグレードの最低値

⑤ 不同沈下量 ; ϕ

各階の張間・桁行両方向について沈下量測定を行い、相対沈下量の最大値により評価する。

なお、測定マークは構造体に設定することを原則とするが、それが困難な場合は構造体より 1m の範囲内に設定する。(たとえば窓台等)

$$\phi = \varepsilon / L \quad \dots\dots\dots (8)$$

ここで、 ε : 各方向の隣り合う柱間の相対沈下量

L : 隣り合う柱間の距離

判別式	$\phi \leq 1/500$ または測定しない場合	.....	1.0
	$1/500 < \phi < 1/200$	.....	直線補間
	$\phi \geq 1/200$	.....	0.5

⑥ コンクリート圧縮強度 ; k

④構造耐力①保有耐力(b)コンクリート圧縮強度 k の評価で用いたコンクリート圧縮強度が低い場合 (コンクリート圧縮強度が 13.5N/mm^2 以下の場合) は、同一階 6 本以上のコンクリートコアの圧縮強度の平均値 $\sigma (\text{N/mm}^2)$ より、下記の低減係数 k を求め、健全度全体に乗じる。

$\sigma \geq 13.5$ の場合 $k = 1.0$
 $10 < \sigma < 13.5$ の場合 k : 直線補間
 $\sigma \leq 10$ の場合 $k = 0.5$

⑦ 火災による疲弊度 ; S

当該建物が耐力度測定時まで火災による被害を受けたことがある場合、その被害の程度が最も大きい階について被災面積を求め、その階の床面積に対する割合をもって評価する。

$$S = s_t / s_0 \quad \dots\dots\dots (9)$$

ここで、 $s_t : s_1 + s_2 \times 0.75 + s_3 \times 0.5 + s_4 \times 0.25$

s_0 : 当該階の床面積

s_1, s_2, s_3, s_4 : 表 4 の被災程度により区分される床面積

表 4 被災程度と床面積

被災床面積	被災程度の区分
s_1	構造体変質： 火災により非構造材が全焼し、構造体の表面がはげ割れ等の変質をしたもの。
s_2	非構造材全焼： 火災により非構造材が全焼したが、構造体は変質していないもの。
s_3	非構造材半焼： 火災により非構造材が半焼したもの。
s_4	煙害程度： 火災により煙害または水害程度の被害を受けたもの。

判別式 $S=0$ 1.0
 $0 < S < 1$ 直線補間
 $S=1$ 0.5

3.2.4 ③立地条件の記入方法

(1) 目的

この欄は耐力度測定を行う建物の立地条件について調べるものである。

(2) 各欄の記入説明

① 地震地域係数

地域区分は建設省告示第 1793 号第 1 に基づき、該当するものを○で囲む。

② 地盤種別

地盤種別は基礎下の地盤を対象とし建設省告示第 1793 号第 2 に基づき、該当するものを○で囲む。

③ 敷地条件

当該建物の敷地地盤の状況に基づき、該当するものを○で囲む。

④ 積雪寒冷地域

積雪寒冷地域は義務教育諸学校施設費国庫負担法施行令第 7 条第 5 項の規定に基づき、該当する地域区分を○で囲む。

⑤ 海岸からの距離

当該建物から海岸までの直線距離に該当する区分を○で囲む。

3.2.5 調査票(裏面)の図面の記入方法

調査対象建物の平面図、断面図等を記入する。

建築年が異なる場合は 1 棟全体を記入し、調査対象の範囲を明示する。

4 耐力度調査票付属説明書の解説

■耐力度調査の特徴及び耐震診断との関係

今回の改定では、RC造の耐力度測定方法は、基本的に構造耐力に耐震診断結果を利用することとしている。耐震診断は当該建物が地震に対してどの程度耐え得る力を有しているかについて、構造力学上から診断するものであり、公立学校施設においても耐震診断を実施し、構造耐震指標 I_s 等を求め、これらによって耐震補強・改築の判断が行われている。そのため、耐震診断は構造耐力、特に耐震性能が不足している建物に用いると低い評価が得られる。一方、耐力度調査では当該建物の耐震性能を構造耐力で評価することに加え、耐力低下および機能面に関する老朽化の程度を健全度で調査し、さらに将来にわたって構造耐力と健全度に影響すると思われる環境要因を立地条件として加味して改築かどうかを総合的に判断する。特に、健全度のウエイトが高くなっていることが耐力度調査の特徴であり、構造耐力のほか、健全度や立地条件に問題がある場合にも低い評価となる。

耐震診断は地震に対する安全性の高い建物の発見（すなわち、評価の高いものの発見）を目的としている。このことは、耐力度調査が構造上の危険性に主眼を置いた老朽化建物の発見（すなわち、評価の低い建物の発見）を目的としていることと好対照をなしている。

耐震診断では、まず低次の診断で多数の建物の中から耐震安全性が確実に高いものを選んで取り分け、残った建物をより精度の高い高次の診断にかけてゆく。健康診断における集団検診と精密検査との関係と似ている。低次の診断で出てくる評点は一般に低めであり、高次の診断を行うと評点が上るような仕組みになっている。そこで、評点の高いものは確実に安全だと言えるが、低いものが直ちに危険だというわけではない。

これに対して、耐力度測定は、多数の建物の中から危険性と老朽化度の高い建物を選ぶことを目的としている。このため十分な調査を行わずに予備的な測定だけで簡単にやると一般に高めの評点が得られ、より詳細な測定項目を加えて手間をかけて耐力度測定を行うと、次第に評点が下ってゆくように作られている。したがって、耐力度の低いものが危険あるいは老朽化が著しいと言うことはできるが、高いものが安全あるいは老朽化していないとは必ずしも言えない。

■耐震診断のこれまでの動向

はじめに本耐力度測定方法と関係深い耐震設計法、耐震診断法のこれまでの動向を整理する。耐震診断の必要性が本格的に認識され始めたのは、昭和43年十勝沖地震により、北海道や青森県地方の鉄筋コンクリート造建物が予想外の被害を受けたことがきっかけになったと言ってよいであろう。もっとも耐震的な建築であるとされていた鉄筋コンクリート造建物が被害が生じ、とくに学童を預かり、災害時の避難場所と考えられていた学校校舎に被害が多く生じたことが、社会でも、また、建築の分野でも重要視された。

この地震だけに限ったことではないが、とくに昭和43年十勝沖地震の後には、被害原因の究明、あるいは、鉄筋コンクリート造建物の耐震性能に関する調査研究が促進され、多

くの成果が発表された(文献 2,3)。個々の被害建物の直接の原因はさまざまであったが、無被害の建物の調査結果をも含めて、昭和 43 年十勝沖地震からは多くの教訓が得られた。それらの中で耐震設計の理念に関するもっとも重要な教訓は、文献 4 に指摘されているように、「同じように建築基準法、同施行令、日本建築学会の鉄筋コンクリート構造計算規準などの規定に従って設計された建物でも、その耐震性能はさまざまで、通常予想される程度の地震では被害をうけるものも含まれている。」という点であろう。

同地震の後で行われた建築基準法施行令の改正(昭和 45 年)、日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準」の改定(昭和 46 年)、新しい耐震設計法の提案(文献 5~11)、あるいは既存建物の耐震診断法の提案(文献 12~17)などの動きはすべてこの教訓によるもので、昭和 53 年の宮城県沖地震などでもこの教訓が再確認され、昭和 56 年の建築基準法施行令の全面的な改正(以下、新耐震設計基準と略記)につながった。これらの耐震設計法あるいは耐震診断法に関する多くの提案に共通した目標は「建物の耐震性能を正しく評価すること」であると言えよう。新しい建物の設計の際には出来上る建物の耐震性能を正しく評価し、地震を受けた時にはどのような挙動をするかを明確にすることであり、既存建物にあっても耐震性能を評価し、同じく地震を受けたときの建物の挙動を把握し、必要があれば地震を受ける前に補強しておこうという動きである。「耐震診断」の必要性はこのような背景から生まれたものであり、当然のことながら「耐震設計」と表裏一体のものである。

また、平成 7 年の兵庫県南部地震では、学校建築を含む多数の既存建物に被害が生じ、同年 12 月に「建築物の耐震改修の促進に関する法律」が、7 月には「地震防災対策特別措置法」が施行され、平成 8 年度を初年度とする「地震防災緊急事業 5 箇年計画」が策定され、公立学校施設整備を中心に既存建物の耐震改修が全国的規模で展開されるに至った。さらに平成 25 年 11 月には「建築物の耐震改修の促進に関する法律」が改正され、不特定多数が利用する建築物などについて耐震診断の実施および報告が義務付けされた。これらの耐震改修計画においては以下に紹介する耐震診断法が広く適用されている。

■耐震診断法、新耐震設計基準の概略

(1)耐震診断と耐力度調査の関係

文献 17「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準」(以下、RC 診断基準と略記)によれば、構造体の耐震性能は、建物の各階・各方向ごとに構造耐震指標 I_S で表わされ、

$$I_S = E_0 \cdot S_D \cdot T \quad \dots (4.1)$$

となる。 I_S 指標は、本耐力度測定方法の q_x , q_y の算定で利用するものである。

E_0 は保有耐震性能を表わす基本指標で保有性能基本指標と呼ばれ、 S_D , T はいずれも 1.0 を標準として E_0 指標を修正する値である。

すなわち、 S_D : 形状指標または構造計画指標と呼ばれ、略算では考慮するのが困難な建

物の平面・立面形状，剛性の分布などの耐震性能に及ぼす影響をチェックリスト方式により考慮しようとするものである。標準を 1.0 とし，構造的に複雑だと数値が低くなる。ただし，地下室がある建物では 1.2 が標準となる。

T ：経年指標と呼ばれ，経年変化により建物の耐震性能が劣化している場合には 1.0 より小さな値となる。

したがって，耐震診断結果を利用する場合， $E_0 \cdot S_D$ を本耐力度測定方法の保有耐力の評価点として用い， T 指標に対応する健全度を別途評価する。さらに本耐力度測定方法では，耐震診断法にはない立地条件の測定項目で，将来にわたって構造耐力と健全度に影響すると考えられる要因による評価が加味される。

このようなことから，耐震診断の項目と耐力度調査の項目を比較すると，

- ④構造耐力 —— $E_0 \times S_D$
- ⑤健全度 —— T
- ⑥立地条件

という対応関係がほぼ成立する。ただし，耐力度調査では後述するように，立地条件の中には将来にわたって構造耐力と健全度に影響すると思われる要因が取り入れられている。

(2)耐震診断の考え方

ここで， I_S の基本となっている E_0 指標について少し詳細に触れることにする。

E_0 の算定方法は二つあり，一番目の考え方は，

$$E_0 = \frac{n+1}{n+i} \times C (\text{強さの尺度}) \times F (\text{ねばりの尺度}) \quad \dots (4.2)$$

であり， C は強度指標， F は靱性指標と呼ばれ， $(n+1)/(n+i)$ は後述するように新耐震設計基準の A_i 分布の逆数に対応するものである。ここで靱性指標 F の概念を図 4.1 によって説明を行う。ある地震動に対して建物 A の地震応答変位が部材角にして 1/250 になったとする。この場合，建物 A の E_0 指標を $E_{0A} = C_A \times 1.0$ とする。同じ地震動を建物 B のようにさらに変形能力に富んだ建物に作用させ，地震応答変位がちょうど建物の変形限界 R_B に達するようにするために，この種の建物に必要とされる強度 C_B を求める。もし建物の強度が C_B であれば，この建物の E_0 指標は建物 A と同じであると定める。すなわち，

$$E_{0B} = E_{0A} = C_A \times 1.0 = C_B \times F_B \quad \dots (4.3)$$

となる。したがって建物 B の靱性指標 F_B は

$$F = F_B = C_A / C_B \quad \dots (4.4)$$

と定義される(文献 18)。この手順は建物 B が建物 A より変形能力で劣る場合にも適用される。一方、RC 診断基準で想定している水平力と変位の関係は図 4.2 に示す関係にあるので、想定する破壊点の耐力と靱性指標が決まれば E_0 指標が求まる。例えば、部材角 1/500 では靱性指標は 0.8 なので、

$$E_0 = \frac{n+1}{n+i} \times (C_{SC} + 0.7C_S + 0.5C_C) \times 0.8 \quad \dots (4.5)$$

部材角 1/250 では靱性指標は 1.0 であり、すでに C_{SC} 材は破壊されているので (C_{SC} 材がなくても同様である)、

$$E_0 = \frac{n+1}{n+i} \times (C_S + 0.7C_C) \times 1.0 \quad \dots (4.6)$$

となる。

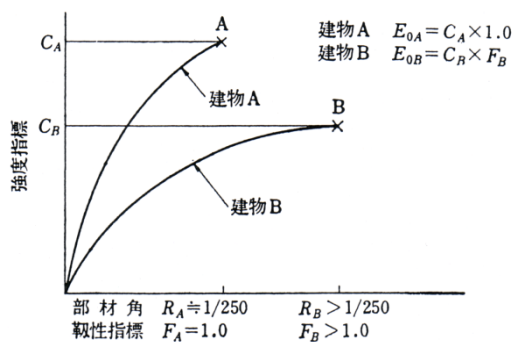


図 4.1 E_0 指標値の求め方(文献 18)

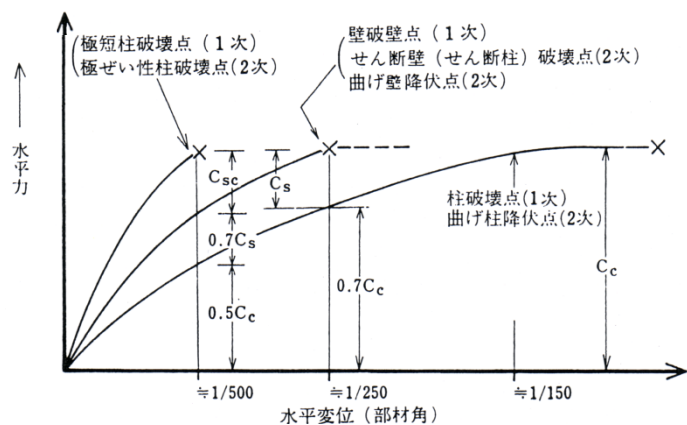


図 4.2 RC 診断基準で想定している水平力・変位関係(文献 17)

二番目の考え方は、第 2 次診断法、第 3 次診断法に使われるもので、

$$E_0 = \frac{n+1}{n+i} \times \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2} \quad \dots (4.7)$$

ここに、 $E_i = C_i \cdot F_i$ ($i=1, 2, 3$) である。この考え方はそれぞれのグループの 2 乗和の平方根を E_0 指標とすることであり、それぞれ単一のグループで構成されているより耐震性能は高いが、それらの単純和よりも低いということである。すなわち E_0 指標値は、第 2 種構

造要素（その部材の破壊によりそれまでその部材が保持していた鉛直力を代わって支持できる部材がその部材の周囲にない鉛直部材または架構を指し、その部材の破壊により建物全部もしくは一部が崩壊することを意味する）の有無にもよるが、(4.5), (4.6) および (4.7) 式のうち大きな値をとると定められているので、(4.7)式で値が決まる場合は E_3 の値が大きい場合である。 E_1 , E_2 に対応する部材が破壊する過程においてエネルギーを吸収し、 E_3 に対応する部材が単独で破壊点に達するのに比べて破壊点に達しづらくなるという意味合いをもっている。

この RC 診断基準にはこれまで述べてきた構造耐震指標 I_S とともに非構造部材耐震指標 I_N がある。非構造部材耐震指標 I_N は、地震時に非構造部材の外壁に破壊が起こり、それらの落下等による人命の危険に対する安全性を診断するための指標であり、本耐力度測定方法の層間変形角の検討に対応するとも言えよう。

(3)耐震診断と新耐震設計基準の関係

最後に新耐震設計基準を RC 診断基準と対比して説明を行う。

新耐震設計基準の大地震時における必要保有水平耐力 Q_{um} と保有水平耐力 Q_u の関係は

$$\left. \begin{aligned} Q_u &\geq Q_{um} = D_s \cdot F_{es} \cdot Q_{ud} \\ Q_{ud} &= Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_0 \cdot W \\ C_0 &\geq 1.0 \end{aligned} \right\} \dots (4.8)$$

であり、 $Q_u / W = C$ とおき、 $Z = 1.0$ として式を変形すれば、

$$R_t \cdot C_0 \leq \frac{1}{A_i} \cdot \frac{1}{F_{es}} \cdot \frac{1}{D_s} \cdot C \dots (4.9)$$

となる。

RC 診断基準において耐震判定指標値を I_{S0} とおけば、第 2 次、第 3 次診断の判定は、

$$I_{S0} \leq I_S = E_0 \cdot S_D \cdot T \dots (4.10)$$

となる。ここで、

$$E_0 = \frac{n+1}{n+i} \times C \times F \dots (4.11)$$

とし、経年指標 $T = 1.0$ として(4.10)式に代入して変形すると

$$I_{S0} \leq I_S = \frac{n+1}{n+i} \times S_D \times F \times C \dots (4.12)$$

となる。

したがって、

- ① $R_i \cdot C_0$ が I_{SO} と対応し、
- ② $1/A_i$ と $(n+1)/(n+i)$ が対応し、
- ③ $1/F_{es}$ が S_D と対応し、
- ④ $1/D_S$ と F が対応する

ことになる。

本耐力度測定方法において、新耐震設計基準による建物の大地震時における層間変形角 θ を算定するときの F_u を考える場合に、上記の④の関係をを用いた算出方法としている。

以上の予備知識を示した上で各項目の解説を行うことにする。

4.1 構造耐力

耐力度測定する建物が構造耐力上どの程度の性能があるかを評価するものであり、その性能を保有耐力、層間変形角、基礎構造、地震による被災履歴に基づいて評価する。このうち、保有耐力や地震による被災履歴などは構造耐震指標 I_S と直接的に関連し、層間変形角は被害程度に関連するほか、非構造部材耐震指標 I_N とも関連する。基礎構造はこれまでの診断基準にないものであるが、重要な項目であるので、地震時における被害発生の可能性を評価する項目として本耐力度測定法に取り入れたものである。これらの項目の配点は、保有耐力 50 点、層間変形角 20 点、基礎構造 30 点で、これらの合計点に過去の地震被災履歴による構造耐力の低減係数 1.0~0.9 を考慮する。

4.1.1 保有耐力

前述した RC 診断基準の第 2 次診断法による結果を取り入れて保有耐力の評点を算定する。保有耐力の評点は水平耐力とコンクリート強度から求められる係数の積として与えられる。

(1) 水平耐力

① 保有耐力

(a) 水平耐力 ; q

各階の水平耐力 q (耐震診断基準の第 2 次診断法により求められる構造耐震指標 I_S に基づく水平耐力に関する性能値) を下式によって算定し、水平耐力 q の評点⑦が最小となる階について評価する。

$$q = q_x \times q_y \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、 $q_x = \frac{(I_{SX}/T)}{0.7}$

$$q_y = \frac{(I_{SY}/T)}{0.7}$$

ただし、 q_x 、 q_y が、それぞれ 1 以上の場合は、1 を限度とする。

I_{SX} 、 I_{SY} : X 方向、Y 方向について耐震診断基準の第 2 次診断法により算定された I_S (耐震補強を実施している場合は耐震補強後の I_S) を、それぞれ I_{SX} 、 I_{SY} とする。なお、 I_S 算定時に地域係数を考慮している場合には、 $Z=1.0$ として計算した値とする。

T : 耐震診断基準の第 2 次診断法により算定された経年指標

判別式	$q \geq 1.0$	.....	1.0
	$1.0 > q > 0.5$	.....	直線補間
	$q \leq 0.5$	.....	0.3

なお、新耐震設計基準で設計された建物については、水平耐力の評点を 1.0 と評価する。

また、新耐震設計基準の建物も含め、鉄筋コンクリート造架構の上に鉄骨屋根を載せた R タイプと呼ばれる屋内運動場については、鉄骨屋根の鉄筋コンクリート造架構への定着部（接合部）について、地震力によって定着部に作用する応力に対する定着部の耐力の比を算定し、その最小値に基づく係数 $r\alpha$ を式(1)の右辺に乗じて得られる q により評価する。なお、応力に対する耐力の比が、定着部の大部分で低い場合には、応力に対する耐力の比の平均値に基づいて係数 $r\alpha$ を評価する。その際、式(2)の下限値の 0.7 を 0.5 と読み替える。

$$r\alpha = \min(m_1\alpha, m_2\alpha, q_1\alpha, q_2\alpha) \geq 0.7 \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで、 $m_1\alpha$: 地震力によって定着部に作用するモーメントに対する定着部の曲げ耐力(最大耐力)の比を 1.2 で割った値であり、桁行方向の応力に対して各定着部について算定した最低値 (1.0 を上限とする)

$m_2\alpha$: 張間方向の応力に対して、前記 $m_1\alpha$ と同様に算定した値

$q_1\alpha$: 地震力によって定着部に作用するせん断力に対する定着部のせん断耐力(最大耐力)の比を 1.2 で割った値であり、桁行方向の応力に対して各定着部について算定した最低値 (1.0 を上限とする)

$q_2\alpha$: 張間方向の応力に対して、前記 $q_1\alpha$ と同様に算定した値

(a) q_x, q_y について

q_x, q_y は RC 診断基準の第 2 次診断法（現行版以前の基準でもよい）で算定された I_S を使用することを原則とする。このとき、ひび割れ等の躯体の劣化による影響は健全度で考慮しているため、 I_S を経年指標 T で除した値を q_x, q_y とする。なお、経年指標が不明の場合には $T=1.0$ として計算してもよい。

RC 診断基準では I_S 算定時に地域係数 Z を考慮することにはなっていないが、学校施設の耐震診断において I_S 算定時に地域係数 Z を考慮して判定している場合がある。耐力度調査では地域係数の影響は立地条件で考慮するため、この場合には q_x, q_y 算定時に使用する I_S は地域係数を $Z=1.0$ として計算される値とする必要がある。

学校施設の耐震化においては、RC 耐震診断基準の第 2 次診断法が適用され、その

判定値は 0.7 とされている。そこで、 q_x 、 q_y は q の算定で両方向の積とすることや他の診断次数での運用も考慮して、耐震診断で算定された I_s をこの判定値 0.7 で除し、検定値の形で表すこととした。

前述のように、 q_x 、 q_y の算定では第 2 次診断法による診断結果の使用を原則とするが、第 3 次診断法が適用されている場合には、その診断結果を用いてよい。また、RC 造壁式構造に限っては、分母の 0.7 を第 1 次診断法の判定値に相当する 0.9 として算定することを条件に、第 1 次診断法による耐震診断結果を用いることができる。

(b) q_x 、 q_y の積について

保有耐力の評点 q は、同一階の X、Y それぞれの方向について求められた q_x 、 q_y の積として算出される。これは、図 4.4 にもその傾向がうかがわれる様に、二方向とも耐震性能が劣る場合に被害が大きくなる傾向があることを取り入れるためである。一方でこれは、ある方向の耐震性能が低くても、他の方向の性能が高ければ被害は軽減される傾向にあることをも意味するが、両方向の評点に極端な開きがある場合にこの考えを適用すると、ある方向の性能のみが極端に低い建物を見落す危険性があるので、 q_x 、 q_y それぞれについて、1.0 を上限にすることとした。

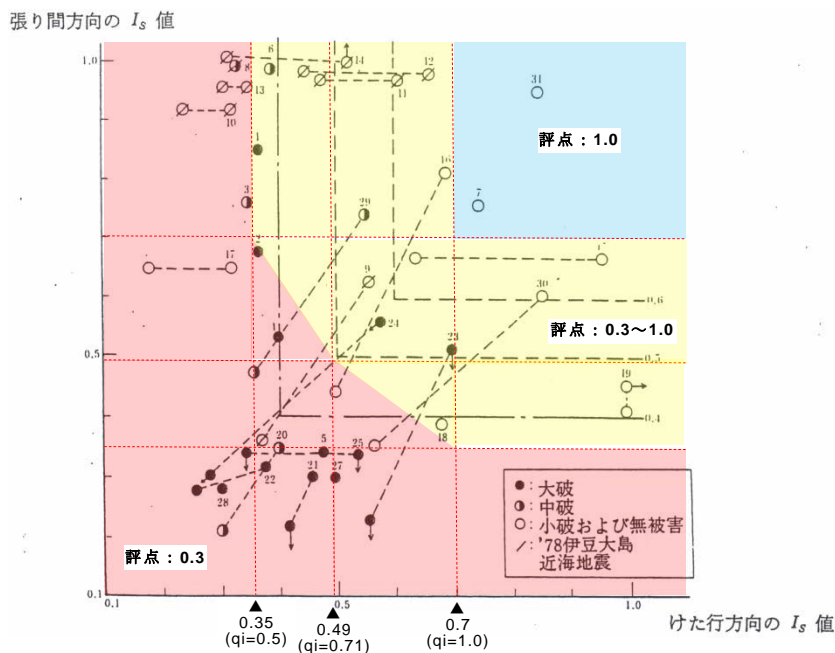


図 4.4 第 2 次診断用 I_s 指標値と震害 (文献 19 に加筆)

(c) 評点と配点について

RC 診断基準の構造耐震指標 I_s と被害の関係 (文献 19, 十勝沖地震 (昭和 43 年), 宮城県沖地震 (昭和 53 年), 伊豆大島近海地震 (昭和 53 年) の結果) を示した。図 4.4 より、

I_S 値が 0.6 を上まわると無被害の領域に入ることがわかる。一方で、両方向の q_i の積が 0.5 以下となる範囲で大破した建物が多くなり、このことを考慮して判別式の境界値 0.5 を定めた。また、 q が 0.5 のとき、ある方向の q_i が 1.0 であれば、他方向の q_i は 0.5 となるが、これは I_S 値で 0.35 に相当し、耐力度測定の対象となる学校建物の I_S 値は通常 0.3 を上回っていると考えていることとも整合する。

一方、平成 7 年兵庫県南部地震を経験した学校建築のうち、74 棟を対象に第 2 次診断を実施し、その I_S 値と被害程度の関係を示したものが図 4.5 である。図 4.5 から、建設年が古くなるに従い I_S 値は低くなるとともに被害程度が大きい建物の割合が増加する傾向にあること、若干の例外は認められるものの概ね I_S 値が 0.6 を上回ると、崩壊、大破等の深刻な被害の割合は低くなっていることがわかる。しかし、 I_S 値が大きな建物についても大破の被害が見られるが、これらは靱性型建物であることが判明している。このような靱性型建物では大きな変形によって構造体への悪影響が考えられるほか、非構造部材や設備の被害も予想される。この影響については、②層間変形角で考慮することとしている。

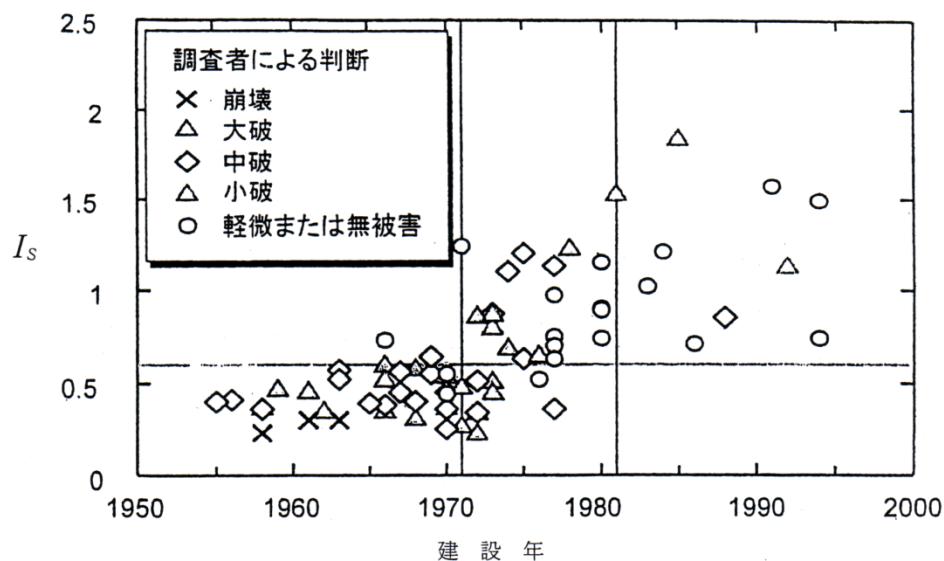


図 4.5 平成 7 年兵庫県南部地震における第 2 次診断用 I_S 指標値と震害(文献 20)

(d) 耐震診断を実施していない場合について

昭和 56 年に施行されたいわゆる新耐震設計基準と呼ばれる現行の耐震基準以前の基準で建てられた建物で耐震診断が未実施であるものについては、耐震診断の手法を用いて水平耐力 q を算定する。

(e) 新耐震設計基準の建物の取り扱いについて

現行の耐震基準（新耐震設計基準）に従って建てられた建物については、基本的に耐

震診断結果に基づく評価法による評価とするが、これまでの地震被害状況から当該建物には十分な耐震性能が備わっていると考え、後述する構造耐力上の問題点等がなければ RC 造耐震診断基準の第 2 次診断法による構造耐震指標 I_S を算定することなく、水平耐力 q の評点は満点とする。ただし、当該建物が R タイプ屋内運動場である場合には、次の(f)に示すとおり定着部の耐力に基づく係数 r, α を考慮して q を評価しなければならない。すなわち、定着部を考慮しない水平耐力（満点）に係数 r, α を乗ずるため、 $q = r, \alpha$ となる。また、次項に示すコンクリート圧縮強度 k については必ずコア抜き取りによる強度試験を行い、その結果を評価に反映する。

建築後の状態の変化があり構造耐力などが設計時の想定とは異なると考えられる場合や、新耐震設計基準の施行後にわかった新たな知見を踏まえると構造耐力などが設計時の想定とは異なると考えられる場合については、耐震診断基準の手法または保有水平耐力計算の手法を用いて現状を反映した水平耐力 q を算定し、その結果に基づき評価する。なお、保有水平耐力計算による場合には、 q_x, q_y を当該階各方向の保有水平耐力と必要保有水平耐力との比 (Q_u / Q_{un}) とする。このとき、耐震診断結果に基づく場合と同様、地域係数を $Z=1.0$ として計算する。

(f) R タイプ屋内運動場の定着部における荷重伝達能力の検討

鉄筋コンクリート造架構の上に鉄骨屋根を載せた R タイプと呼ばれる屋内運動場における鉄骨屋根の鉄筋コンクリート構造への定着部（接合部）は、新耐震設計基準の体育館も含め、東日本大震災でも大きな地震被害が多く発生した箇所である（文献 21,22）。代表的な被害の例は、図 4.6 に示すせん断力作用位置がずれることで作用する曲げによるアンカーボルトの破断と、せん断力によるコンクリートの側方破壊（写真 4.1 にも示す）である。前者は、平成 7 年以前に一般的に行われていた柱脚をピンと仮定して設計された建物で起こりやすい被害である。また、後者はアンカーボルトのへりあきが不足している場合に起こる被害であり、設計式が日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」（文献 23）にしか記述されてこなかったことから、多くの場合設計時に見落とされている。特にコンクリートの側方破壊が起こると、高い位置から重量のあるコンクリート塊が落下し非常に危険であることから、鉄筋コンクリート造架構の上に載せられた鉄骨屋根の鉄筋コンクリート構造への定着部（接合部）は、新耐震設計基準の体育館も含め検討を行うこととした。

水平耐力 q の算定では、検討結果の最低値に基づく係数を r, α で表し、 I_S に基づいて算定された ($q_x \times q_y$) に乗ずることとしているが、構造耐力への影響度を勘案して r, α の下限値を 0.7 とした。ただし、鉄筋コンクリート構造の耐力が十分でも鉄骨屋根との定着部のほとんどが耐力不足であり、定着部の補強を実施しないまま使用されている施設は、地震時におけるコンクリート塊落下による危険性が特に高い建物と判断される。このような場合には、式(2)による最低値に基づく r, α に換えて下式による平均値に基づく r, α を使用して水平耐力 q を算定することができる。下式の平均値に基づく r, α を算定す

る場合には、定着部全数の耐力を算定してその平均値を計算することとする。下式で算定された $r\alpha$ が小さな値となる場合には、複数の定着部でコンクリート塊が落下する危険性が特に高いと判断されるため、その影響度を考慮して $r\alpha$ の下限値を 0.5 としている。

$$r\alpha = \min(m_1 \bar{\alpha}, m_2 \bar{\alpha}, q_1 \bar{\alpha}, q_2 \bar{\alpha}) \geq 0.5$$

ここで、 $m_1 \bar{\alpha}$: 地震力によって定着部に作用するモーメントに対する定着部の曲げ耐力(最大耐力)の比を 1.2 で割った値であり、桁行方向の応力に対して各定着部について算定した平均値 (1.0 を上限とする)

$m_2 \bar{\alpha}$: 張間方向の応力に対して、前記 $m_1 \alpha$ と同様に算定した値

$q_1 \bar{\alpha}$: 地震力によって定着部に作用するせん断力に対する定着部のせん断耐力(最大耐力)の比を 1.2 で割った値であり、桁行方向の応力に対して各定着部について算定した平均値 (1.0 を上限とする)

$q_2 \bar{\alpha}$: 張間方向の応力に対して、前記 $q_1 \alpha$ と同様に算定した値

定着部に作用する応力は、「屋内運動場等の耐震性能診断基準」(文献 24)に従い架構間の応力伝達を考慮して算定する。張間方向に地震力が作用する場合を例に、応力の算定方法を図 4.6 および図 4.7(a),(b)に示す。まず、図 4.7(a)のように屋根構面をモデル化し、各質点に地震力を作用させる。図 4.7(b)のように、隣接する構面から屋根面ブレースを介して伝達する水平力を考慮して定着部に作用する水平力 Q を求め、図 4.6 のように Q によって定着部に作用するモーメントとせん断力を求める。

一方、定着部の耐力について、曲げに対する最大耐力とせん断力に対するアンカーボルトの最大耐力は、日本建築学会「鋼構造接合部設計指針」(文献 25)により算出し、せん断力に対するコンクリートの最大耐力は、日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」(文献 23)により算出する。

なお、定着部に作用するモーメントならびにせん断力に対する終局耐力の比を 1.2 で割った値をとるのは、材料強度のばらつきも踏まえたことによる。

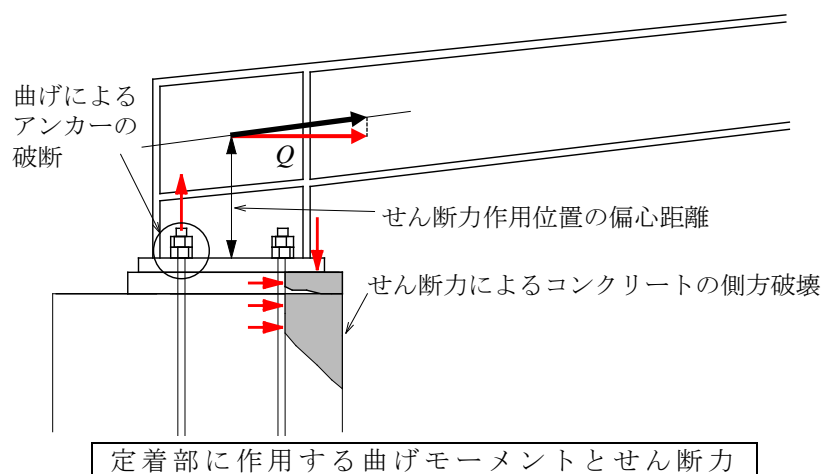


図 4.6 定着部における被害の例



写真 4.1 定着部における側方破壊の例

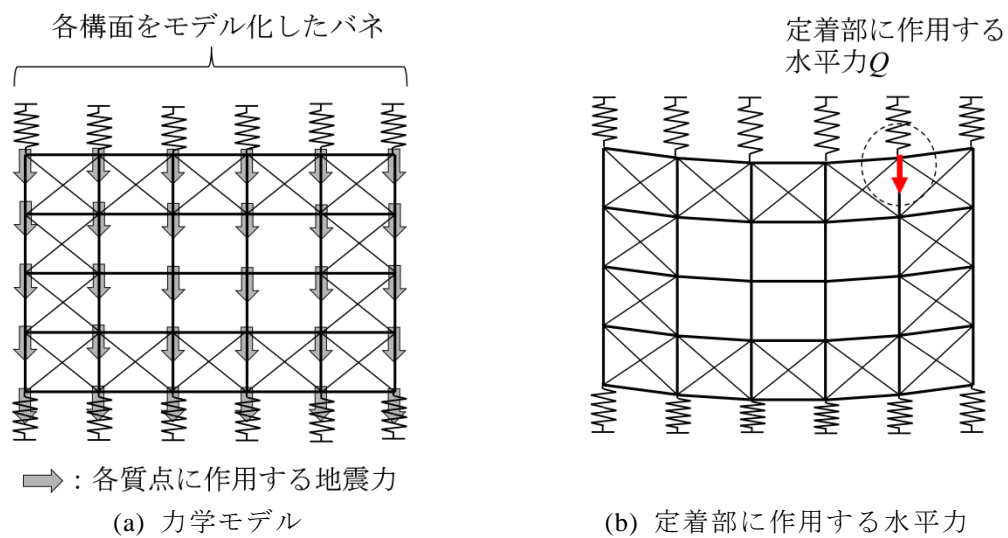


図 4.7 定着部の応力算定方法

せん断力に対するコンクリートの最大耐力の計算例を以下に示す。図 4.8 に示すように、2本のアンカーボルトが2列並んで配置されており、へりあきが80mm、はしあきがへりあき（この場合80mm）より長く、アンカーボルト間隔がへりあきの2倍（この場合160mm）以上あり、コンクリート強度は $F_c=18(\text{N}/\text{mm}^2)$ とする。日本建築学会「各種合成構造設計指針・同解説」（文献23）によると、コンクリートの側方破壊耐力は下式で与えられる。

$$Q_c = 0.31\sqrt{F_c} \cdot A_{ac}$$

ここで、 F_c : コンクリートの強度

A_{ac} : 側方のコーン状破壊に対する有効投影面積(文献 23)

(有効投影面積については「各種合成構造設計指針・同解説」(文献 23)を参照すること)

この場合, 側方のコーン状破壊に対する有効投影面積 A_{ac} は, $0.5\pi \cdot c^2$ となることから, アンカーボルト 2 本に押されるコンクリートの側方破壊耐力は

$$Q_r = 2 \times 0.31 \sqrt{F_c} \cdot A_{ac} = 0.62 \sqrt{18} \times 0.5 \times 3.14 \times 80^2 = 2.6 \times 10^4 (\text{N}) = 26 (\text{kN})$$

となる。定着部としては, アンカーが 4 本あることから, $2Q_r = 52 (\text{kN})$ がコンクリートの側方破壊で決まる場合の定着部のせん断耐力(最大耐力)となる。

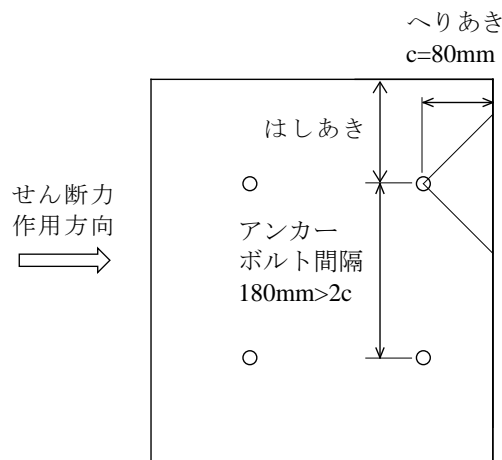


図 4.8 定着部におけるアンカー配置の例

(2) コンクリート圧縮強度

(b) コンクリート圧縮強度 ; k

構造上主要な部分である梁, 壁のうち健全に施工された部分について建築年が異なる毎に, 各階 1 箇所以上かつ合計 3 箇所以上で採取したコアによるコンクリート圧縮強度試験を行い, その平均値によりコンクリート圧縮強度を評価する。

$$k = F_c / 20 \quad \dots \dots \dots (3)$$

ここで, F_c : コンクリート圧縮強度 (単位 : N/mm^2)

- 判別式 $k \geq 1.0$ $\dots \dots \dots$ 1.0
 $1.0 > k > 0.5$ $\dots \dots \dots$ 直線補間
 $k \leq 0.5$ $\dots \dots \dots$ 0.5

新耐震設計基準の建物および耐震診断未実施の建物については, 圧縮強度は各階

1 箇所以上かつ合計 3 箇所以上のコア試験による値であること。採取コアの直径は 10cm、高さは 20cm を標準とし、試験は原則として、公的試験所等で行うこととする。

耐震診断実施済みの建物については、採取したコアによるコンクリート圧縮強度を耐震診断で考慮していれば $k=1.0$ とし、診断時に実施したコア試験の結果について最も平均値が低い階の結果を調査票に記入する。（コンクリート強度を耐震診断で考慮していない場合、新たに採取したコアのコンクリート強度試験の結果を評点に反映しても良い。）

なお、コンクリート圧縮強度が著しく低く（コンクリート圧縮強度が 13.5N/mm^2 以下の場合）、当該建物の同一階で 6 本以上のコンクリートコアの圧縮強度の平均値が 13.5N/mm^2 以下の場合、㊸健全度－㊷コンクリート圧縮強度においても評価する。

本耐力度調査の対象となる一般的な RC 校舎に使用されるコンクリートの設計基準強度が $18\sim 21\text{N/mm}^2$ 程度であることを考慮し、RC 診断基準を参考にコンクリート強度が 20N/mm^2 を下回る場合に強度の比率に応じて水平耐力を低減する。ただし、既に耐震診断時にコンクリート強度の影響が考慮されている場合は、 $k=1.0$ とする。また、新耐震設計基準による建物の場合には、基本的に水平耐力の q 値は 1.0 とするが、本項の k 値については必ずコアによるコンクリート圧縮強度を実施して、 q 値への影響を評価する必要がある。

コアの採取箇所数（本数）については、耐震診断実施済みの建物では通常各階 3 本のコアによるコンクリート圧縮強度試験が実施されており、耐力度調査時に改めてコアの採取を行うことはないと考えられ、今後本項目の主な対象が新耐震設計基準による建物となることを考慮して、今回の改定で必要十分と考えられる数（各階 1 箇所以上かつ合計 3 箇所以上）に変更することとした。

なお、コンクリート圧縮強度が著しく低く当該建物の同一階で 6 本以上のコンクリートコアの圧縮強度の平均値が 13.5N/mm^2 以下の場合、RC 診断基準の適用範囲を超えているため、㊸健全度－㊶コンクリート圧縮強度によっても評価することとした。

4.1.2 層間変形角

② 層間変形角； θ

建物の地上部分の各階について、張間・桁行両方向の層間変形角 θ （大地震時において各階に生ずる水平方向の層間変位の当該各階の高さに対する割合）を下式によって算出される F_r から表 1 との対応で求め、その最大値によって評価する。

$$F_r = F_u \cdot \frac{0.7}{(I_s/T)} \dots\dots\dots (4)$$

ここで、
 I_s ：当該階・当該方向の構造耐震指標（耐震診断基準の第 2 次診断法による値で、 I_s 算定時に地域係数を考慮している場合には、 $Z=1.0$ として計算した値とする）
 T ：耐震診断基準の第 2 次診断法により算定された経年指標
 F_u ： I_s 算定時の終局限界時靱性指標

表 1 F_r と θ の対応関係

F_r	1.0	1.27	1.6	2.0	2.6	3.2
θ	1/250	1/150	1/115	1/80	1/50	1/30

※ 中間は線形補間によってよい。 $F_r \geq 3.2$ の場合は 3.2 とする。

なお、 F_u が 1 以下の時は、 $\theta=1/250$ としてよい。また、水平耐力算定時に求めた各階の q_i 値のうちいずれかが 0.85 を下回る場合、層間変形角の評点④は F_r の算出式(4)によらず 0.5 とする。

判別式 $\theta \leq 1/200$ または計算しない場合 $\dots\dots\dots$ 1.0
 $1/200 < \theta < 1/120$ $\dots\dots\dots$ 直線補間
 $\theta \geq 1/120$ $\dots\dots\dots$ 0.5

地震時に発生する層間変形量は、概ね構造躯体の被害程度に対応すると考えられ、大きな変形によって構造体に有害な影響が出る場合がある。また、各層の変形は、強制変形として帳壁、内外装材、設備等に被害を及ぼす。大地震時における層間変形角の測定方法は、文献 26 と同様に、 $C_t - F$ 曲線を耐力スペクトル、 $C_t - F$ グラフ上に描いた判定値曲線 ($I_{50} = 0.7$) を要求スペクトルとした時の交点を応答変位とする考え方を基本としている（図 4.9 参照）。しかし、実用面と耐力度調査における評価という面を考慮し、式(4)のように F_u に判定指標と I_s と I_{50} との比を乗ずる簡便な算定方法を用いて、地震時の変形量（応答変位）に対応する靱性指標の換算値 F_r を算定することとした。なお、 F_u が 1 以下の場合には、明らかに大地震時の応答量が 1/200 になるであろうことを考慮して、式(4)によらず

$\theta=1/250$ としてよいとした。

式(4)で使用する I_S 値については、水平耐力 q と同様、 I_S 算定時に地域係数 Z を考慮している場合には地域係数を $Z=1.0$ として計算される値を用いることとする。また、診断結果において F_u が不明の場合には、便宜的に下式で F_u を求めてもよい。

$$F_u = \frac{I_S}{C_{TV} \cdot S_D}$$

なお、いずれかの方向で q_i 値が 0.85 未満となる階が 1 つでもある場合 ($I_S < 0.6$ の場合) には、図 4.4 の I_S 値と震害の関係から耐震性能不足による被害（地震時の大きな変形）が予測されるので、 θ の算定結果によらず層間変形角による評価を 0.5 とする。

壁式構造で第 1 次診断法による診断が実施されており、全ての階で各方向の q_i 値が概ね 1.0 以上となる場合には、層間変形角の評価を 1.0 としてよい。

新耐震設計基準による建物の場合には、本章の冒頭で示した新耐震設計基準と RC 診断基準との対比における構造特性係数 D_s と靱性指標 F との対応関係から F_u 値を設定し、耐震診断時の判定値 ($I_{S0}=0.7$) と必要保有水平耐力算定時における想定地震動レベル ($C_0=1.0$) の違いを考慮することで下式により F_r を算定することができる。

$$F_r = \frac{1}{D_s} \cdot \frac{0.7 Q_{un}}{Q_u}$$

なお、 F_r を算定しない場合、あるいはルート 1, 2 等の設計で D_s 値が不明または適切に算定できない場合には、層間変形角による評価を 1.0 としてよい。

判別式にみられる数値 1/200, 1/120 は新耐震設計基準に示されている数値である（資料 1 参照）。この制限は、地震時に帳壁、内外装材、設備等に被害が出たり、構造体に有害な影響が出るのを防いでいるものであり、RC 診断基準の非構造部材耐震指標 I_N と対応するとも言える。前出の図 4.5 において述べたように、 I_S 値が大きい場合でも靱性型建物については大破の被害が見られ、地震時の大きな変形によって構造体への悪影響が考えられるほか、非構造部材や設備の被害も予想されることから、今回の改定において配点を 20 点と高くした。

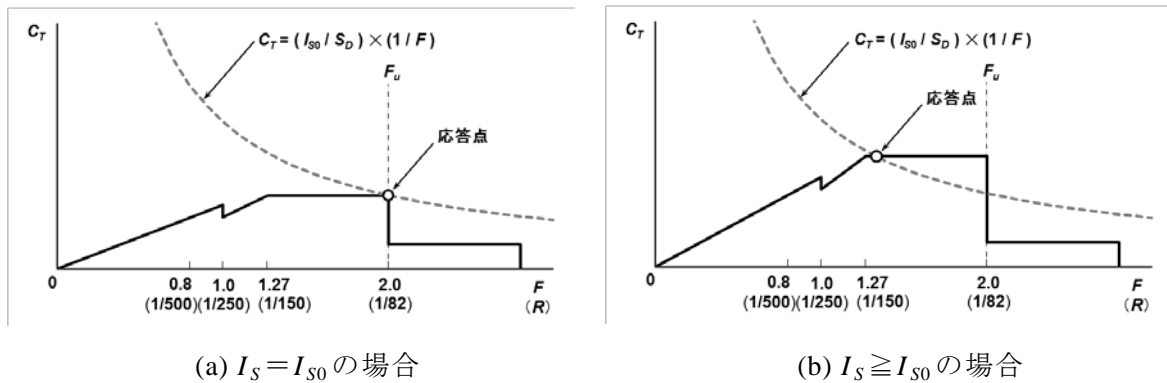


図 4.9 $C_T - F$ 曲線と判定値曲線 ($I_{S0}=0.7$) から求める応答変位の考え方

4.1.3 基礎構造

③ 基礎構造； β

当該建物の基礎および敷地地盤について、建築年が異なる毎に基礎構造の地震被害に関する指標 β を下式により算出して評価する。

$$\beta = u \cdot p \quad \dots\dots\dots (5)$$

ここで、 u ：当該基礎の種類に応じた下記の値

木杭基礎	0.8
RC 杭，ペDESTAL 杭基礎	0.9
上記以外の基礎	1.0

p ：基礎の被害予測に関する下記の項目のうち、該当する最小の値とする。

敷地地盤で液状化が予想される	0.8
杭基礎でアスペクト比が 2.5 以上の建物	0.9
上記に該当しない場合	1.0

判別式	$\beta \geq 1.0$ または測定しない場合	0.5
	$1.0 > \beta > 0.5$	直線補間
	$\beta \leq 0.5$	0.5

なお、柱が鉄筋コンクリート造の屋内運動場で、地中梁が桁行方向と張間方向のいずれか一方しか設けられていない場合は、式(5)の右辺に 0.75 を乗じて β を算定する。

また、式(5)に基づく評価よりも詳細な評価として、新耐震設計基準に準じた基礎の耐震計算を行い、杭基礎における水平力に対する検討から得られる検定値（作用値／許容値）の最小値を β としてもよい。

建築の基礎は建物に作用する荷重および外力を安全に地盤に伝え、かつ、地盤の沈下または変形に対して安全とすべきものであり、近年の地震によっても基礎の損傷に起因するとみられる鉄筋コンクリート造校舎の沈下被害が発生しており、その重要性は高い。なお、最初に本項目が設けられたのは、新潟地震の被災経験からであり、今回の改定においては、文献27に示される平成7年兵庫県南部地震による被害経験を踏まえて取りまとめられた下記 1)～3)の「基礎の被害が予測される建物の条件」を参考にして式(5)中の p を設定した。基礎の種類で示す RC 杭は 1930 年代に開発された既製コンクリート杭を指し、現在用いられている PC 杭，PHC 杭および場所打ちコンクリート杭は「上記以外の基礎」と評価する。下記の条件は地震を経験した建物について適用される条件であり、そのままを本耐力度調

査の項目として取り入れることはできないため、相応の表現に変更してある。なお、下記の2)および3)の震度に関する部分については、立地条件で考慮される項目であるので、ここではそれ以外について評価することとした。

- 1) 斜面地の移動や液状化による地盤流動が認められた地域にある建物
- 2) 自ら被災していなくても、震度VI+以上の地域にあって周辺の建物の被害が大きい建物
- 3) 震度V+以上の地域にあって、アスペクト比が2.5以上の建物

当該敷地における液状化の可能性については、行政等から発行される液状化マップが一つの判断基準となる。また、当該敷地の地盤調査結果を用いて液状化危険度予測の方法(PL値)により液状化判定を行うのも一つの方法と考えられる。PL値による液状化判定を行う場合には、PL値が5を超えるとときに液状化が予想されると判定する。

アスペクト比(建物高さ H と建物の幅(張間) B の比: H/B)が2.5以上の建物はそれほど多くはないと思われるが、部分的にアスペクト比が2.5以上となるような建物では、その部分が全体に及ぼす影響等を考慮して判断すればよい。

基礎構造に問題がある場合には、改修により改善することが困難であり、建物を支える根幹部分を評価する重要な項目であるため、今回の改定において他の項目の見直しの関係からも、本項目の配点を現行の20点から30点に引き上げた。

4.1.4 地震による被災履歴

④ 地震による被災履歴 ; E

当該建物が現在までに受けた被害のうち、被災度が最大のもので評価する。なお、ここでの被災度は、日本建築防災協会「震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針」により定義されるものである。

無被害～小破	1.0
中破	0.95
大破	0.9

過去の地震により被災した建物は、その被害の大小に応じて構造耐力を低減させる。これは、被災度の大きさによっては、建物の損傷個所に適切な補修を施したとしても被災以前の状況ほどには構造耐力が回復しないと思われること、また、補修により原形復旧がなされたとしても、その後発生する地震により繰り返し同様の被害が生じる可能性が高いこと等を考慮したものである。各被災度に対応する値は、地震により被災し、ある被災度となった建物が適切に補修されているという前提のもと、補修によりどの程度まで構造耐力が回復しているかを表しており、上記の復旧技術指針に記載されている「耐力回復

係数」をもとに決定されている。

なお、特殊なケースとして、

- 1) 複数回中破程度以上の被害を経験した建物
- 2) 小破程度の被害を生じているが明らかに未補修である建物

などが考えられるが、1)については過去に受けた最大の被害に対する評点を用いて耐力度を調査することとする。2)については上記の「震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針」(文献 28)に記載の方法を用いて算出した被災後の耐震性能を使って「保有耐力」を評価してもよい。

地震による被災は、建物全体の性能に影響を与え得ると考えられるので、①から③までの点数の総和にこの係数 E を乗じる。

4.2 健全度

4.2.1 健全度測定の実考

健全度の測定は、対象建物が新築時以降に老朽化した割合を調べ、構造体の劣化を調査するものである。優れた耐久性をもつ鉄筋コンクリート造建物も建てられてから年数が経過するにつれ次第に老朽化が進行する。建物は自然現象や継続的使用により劣化し、偶発的な地震や暴風、火災や爆発などによっても損傷を受ける。このように建物の経年的な劣化は、人為的、自然的、偶発的な要因が複雑に組み合わさって進行する。これらの劣化は、建物の構造部分、非構造部分、設備部分において生じる。

この調査は公立学校施設の老朽化の程度を評価するための調査であり、危険改築の対象建物として、鉄筋腐食が進行した状態、躯体の状態が健全でない鉄筋コンクリート造で改修により躯体の健全度を回復させることが難しい建物を想定している。

このため、公立学校施設の耐震化が進んだことにより構造耐力の評価が高くても、構造躯体の経年劣化が著しい、または多くの測定項目で躯体健全性に問題がある建物が、適正に耐力度点数に反映されて改築事業の国庫補助の対象となるように配慮している。

一方、建築時から40～50年経過した鉄筋コンクリート造建物でも鉄筋腐食の著しい進展がなく、かぶりコンクリートの著しい変質・変状もなく、健全に躯体施工が行われた建物であれば、必要な補修および劣化に対する保護を図ることで、今後の長期の供用に耐えられるものと判断される。

4.2.2 健全度測定項目と配点の実考

鉄筋コンクリート造建物の一般的な経年劣化は、

コンクリートの中性化 → 水(塩分)の侵入 → 鉄筋の発錆、膨張 → コンクリートのひび割れ → コンクリートの耐力低下 → コンクリートの部分的剥落 → 鉄筋の断面欠損と進行してゆく。

ひび割れの少ない正常なかぶり厚さをもつ鉄筋がコンクリートの中性化によって発錆することは、後述するように相当の期間が必要である。しかしながら、施工時における欠陥、不同沈下、地盤振動、火災、凍害などによりコンクリートにひび割れが生じた場合、その部分に空気や水分が侵入してコンクリートの中性化が進み、鉄筋を錆びさせることが多い。一度鉄筋が発錆すると錆の膨張力によりコンクリートにひび割れが生じ、その部分から水分が侵入し、より錆の成長が早くなってコンクリートの欠陥を大きくする。コンクリートのひび割れと鉄筋の発錆は劣化を互に助長し、悪循環を繰返し、局所的な劣化が建物全体に及ぶ。

したがって、鉄筋コンクリート造建物の耐力度測定方法では、下記の7項目で健全度を測定することにした。

1. 経年変化
2. 鉄筋腐食度
3. コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ
 - a. コンクリート中性化深さ等
 - b. 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

次に、鉄筋コンクリート造建物の劣化を総合的に評価するために、上記7項目について次のような考え方で配点した。

(1) 経年変化

鉄筋コンクリート造建物を構成する各部材の経年劣化は、前述の如く各要因で異なり、新築以降の経過年数では一義的に評価できないが、一般的に建物の劣化は経年に比例すると考えられ、健全度を支配する高い要因であることから配点は25点とした。

(2) 鉄筋腐食度

鉄筋コンクリート造建物の損傷は、終局的には鉄筋の錆の膨張力による被覆コンクリートの剥落となって現われ、コンクリート耐力や鉄筋耐力が著しく低下することにある。健全度を支配する高い要因であることから配点は25点とした。

(3) コンクリートの中性化深さ等および鉄筋のかぶり厚さ

(a) コンクリートの中性化深さ等

鉄筋コンクリート造建物の健全性はコンクリートの中性化による影響が大きい。コンクリートは圧縮力を受けもつという力学的特性のみでなく、化学的にその組成から強いアルカリ性で鉄筋を保護している。しかし、前述のように空気中の炭酸ガスの浸透によって、経過年数と共にコンクリートの表面から中性化が進行して鉄筋の発錆の原因となる。したがって、健全度を支配する1つの要因であるが、コンクリートの中性化が直ちに鉄筋錆を生じさせるものではなく、(1)の経年変化に支配されることも考慮して配点は10点とした。

なお、コンクリート骨材に塩分(0.1%を超えるもの)を含む砂利、砂が使用されている場合は、鉄筋の不動態皮膜を破壊させ、鉄筋腐食を早めることになるので、中性化と同様に本測定項目で評価できるよう配慮した。

(b) 鉄筋かぶり厚さ

かぶり厚さは耐久性のみならず耐火性をも支配するものであるが、(1)経年変化、

(3)(a)コンクリートの中性化深さ等でも鉄筋腐食に与える影響を間接的に考慮しているので配点は10点とした。

(4) 躯体の状態

コンクリートに生じるひび割れには、コンクリート打設に起因する種々のひび割れと、外力による構造的ひび割れとがある。ひび割れが増大するとその部分から空気、水分が侵入して、中性化や発錆の原因となる。また、コールドジョイントやジャンカなど施工の善し悪しも経年劣化に影響を与える要因である。

鉄筋コンクリート造建物は、健全なものでも年数が経過すればひび割れは避けられず、施工不良によるコールドジョイントやジャンカも劣化を進行させる大きな要因であることから、躯体の状態を測定することとして配点は20点とした。

(5) 不同沈下量

不同沈下は基礎地盤の異常によって生じる。鉄筋コンクリート造建物は、鉄骨造建物に較べて重量も大きく変形性能も小さい。不同沈下によって上部構造に生じる応力はきわめて大きい、その応力は内部応力であって、構造体の終局強度には影響を及ぼさないとも考えられる。なお、過大な不同沈下が生じると使用上の障害を起し、常時に構造ひび割れの発生が予測されるものの、不同沈下によって使用上の支障が生じたRC造校舎は耐力度調査では想定しておらず、配点は10点とした。

以上の5項目によって健全度を総合的に評価して、使用コンクリートが著しく低強度である建物および火災を受けた建物はその程度に応じて低減係数を乗じることとしている。

4.2.3 経年変化

① 経年変化； T

当該建物の耐力度測定時における建築時からの経過年数，または長寿命化改修事業を行った時点からの経過年数に応じて経年変化 T を下式により計算する。

1) 新築後，長寿命化改修事業実施前

当該建物の耐力度測定時における，建築時からの経過年数 t に応じて，経年変化 T を下式により計算する。ただし， T が 0 以下の場合， $T = 0$ とする。

$$T = (40 - t) / 40 \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここで， t : 新築時からの経過年数

2) 長寿命化改修事業実施後

当該建物の耐力度測定時における，長寿命化改修事業を行った時点からの経過年数 t_2 に応じて，経年変化 T を下式により計算する。ただし， T が 0 以下の場合， $T = 0$ とする。

$$T = (30 - t_2) / 40 \quad \dots\dots\dots (7)$$

ここで， t_2 : 長寿命化改修事業実施後の経過年数

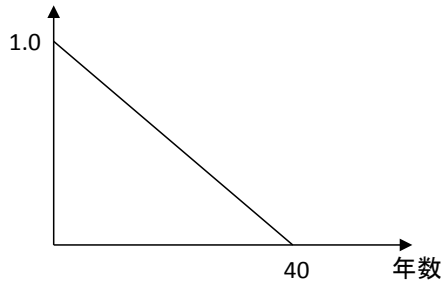
建物の経年に伴い，構造躯体や仕上材，設備を含む機能性は次第に劣化してゆく。経年に伴う構造躯体の劣化，具体的には鉄筋の腐食及びこれに影響を及ぼすコンクリートの中性化，躯体のひび割れなどの変質・変状は，健全度の測定項目として実態調査に基づき評価される仕組みとなっている。このため，ここでの経年変化の評価は構造耐力の低下に結びつくような構造躯体の劣化ではなく，むしろ仕上材，設備を含む機能性の劣化を中心に評価する。

評点は，長寿命化改修事業の補助制度が「建築後 40 年以上経過した建物で，今後 30 年以上使用する予定にあること。」を踏まえ，以下のように評価する（図 4.10 参照）。

建築後 40 年が経過するまでは仕上材，設備を含む機能性の劣化が一様に進むと考える。また，事業の補助制度の観点から，建築後 40 年以上経過した建物は施策を決める岐路となることを踏まえ，経年変化 T を 0 として評価する。

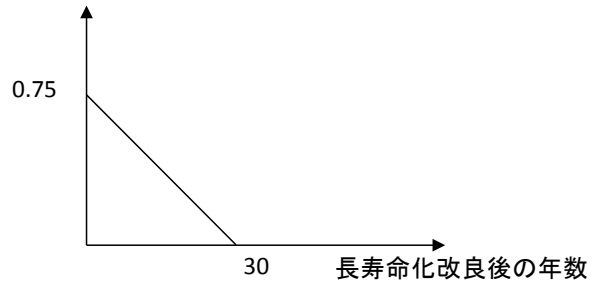
長寿命化改修事業を実施された場合，建物としての性能は向上するものの建築後 40 年以上経過しており完全に新築時の性能まで回復することは困難であることから，長寿命化改修事業により新築時の 75% まで回復するものとする。長寿命化改修事業の実施後は，その後 30 年以上の建物継続利用を想定して改修が行われるため，その後 30 年を経過すると経年変化 T が再び 0 となるものとして評価する。

経過年数による点数
(満点=1.0)



(a) 長寿命化改良実施前の
経過年数による点数

経過年数による点数
(満点=1.0)



(b) 長寿命化改良実施後の
経過年数による点数

図 4.10 経過年数に応じた経年変化の考え方

4.2.4 鉄筋腐食度

② 鉄筋腐食度 ; F

鉄筋かぶり厚さの測定を行った柱、梁についてそれぞれ 2 箇所以上鉄筋の腐食状態を調べ、表 2 によって状態に応じたグレードを求め、その最低値 F によって評価する。また、柱、梁、壁、床の外観調査で鉄筋さびの溶け出しや層状さびの膨張力によりかぶりコンクリートを持ち上げているなどの劣化が認められる場合には、表 2 により状態に応じたグレードを求め、これを評価してよい。

表 2 発錆のグレード

鉄筋の発錆状態	グレード
さびがほとんど認められない。 鉄筋さびによる膨張亀裂、鉄筋さびの溶け出しは認められない。	1.0
部分的に点食を認める、または、大部分が赤さびに覆われている。 鉄筋さびの溶け出しが認められる。	0.8
層状さびが認められる。 層状さびの膨張力によりかぶりコンクリートを持ち上げている。	0.5

F : 各部材によるグレードの最低値

コンクリートは硬化直後、強いアルカリ性を有しているが、前述のように経年により pH 値が低下し弱アルカリとなり中性となる。前述のようにコンクリートの中性化は鉄筋の発錆の原因となり、鉄筋の発錆は、鉄筋断面の不足による引張強度の低下、付着力の低下、ひび割れによるコンクリート強度の低下など、鉄筋コンクリート造建物の耐力に大きな影響を与える。したがって、鉄筋の発錆状態を 3 つの発錆ランクに分けて、状態に応じたグ

レードを求め、その最低値を鉄筋腐食度 F として評価することとした。

4.2.5 コンクリートの中性化深さ等および鉄筋のかぶり厚さ

(1) コンクリートの中性化深さ等

③ コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ

(a) コンクリート中性化深さ等 ; a

当該建物の柱頭 1 箇所、柱脚 1 箇所、梁 2 箇所について測定を行い、その平均値を中性化深さ a とする。

ただし、柱・梁のそれぞれ 1 箇所については④①-(b)の「コンクリート圧縮強度」において、コア抜き試験を行った壁・梁の測定値をもってかえることができる(この場合、柱 2、梁 2 の欄に記入する。)。なお、耐震診断時にコアの抜き試験の結果がある場合には、それにかえることができる。

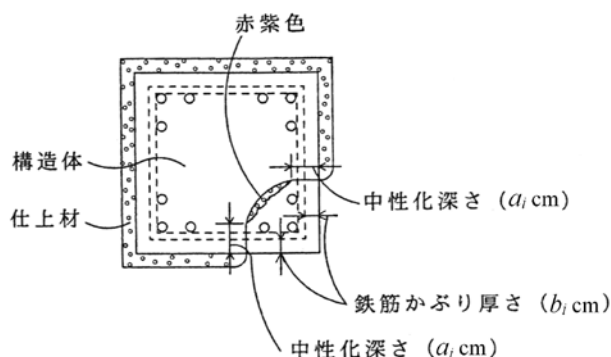
中性化の測定方法は以下による。

はつり面に、フェノールフタレイン 1%アルコール溶液を噴霧し、赤紫色に着色しない部分の最大深さ (a_i cm) を測定する。(下図参照)

a : 実測した中性化深さの相加平均値

判別式	$a \leq 1.5\text{cm}$	1.0
	$1.5\text{cm} < a < 3\text{cm}$	直線補間
	$a \geq 3\text{cm}$	0.5

なお、塩分 (0.1%を超えるもの) を含む砂利、砂が使用されていることを材料試験によって確認した場合は、平均値 a の欄に塩分濃度を記入し、中性化深さの実測結果によらず判別式の評点④を 0.5 に読み替えることとする。



コンクリートの中性化は、一般的に、空気中の炭酸ガスとコンクリートに含有されている水酸化カルシウムとの化学反応によって生ずる現象である。この反応は常温において進行し、空気中では表面から順次中性化が内部に進行する。

その化学式は、 $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ であり、硬化したコンクリートは、表面から炭酸ガスの作用を受けて徐々に水酸化カルシウムが炭酸カルシウムになってゆく。これらを見分ける方法は、コンクリートのはつり面にフェノールフタレイン 1%アルコール溶液を噴霧すると炭酸塩化した部分は全然着色しないが、アルカリ部は赤紫色に着色することで見分けることができる(文献 29)。

中性化深さ a_i (cm) ははつり面において一様ではないが、最大深さを採ることとした。

1 箇所の測定値が他に比べて大きく異なるなど、異常な値(例えば測定値が 4.5cm を越えるなど)となった場合は、別の箇所を調査することが望ましい。ただし、別の箇所を調査することが難しい場合は 4.5cm を最大とする。

なお、コンクリート骨材に塩分を多く含んだ海砂が使用されている場合も鉄筋の不動態皮膜を破壊させ、鉄筋腐食を早めることになる。塩分(0.1%を超えるもの)を含む砂利、砂が使用されていることを材料試験によって確認した場合は、鉄筋コンクリートの耐久性に悪影響を与えるものと考え、中性化深さの実測結果によらず判別式の評点を 0.5 に読み替えることとする。

(2) 鉄筋のかぶり厚さ

(b) 鉄筋かぶり厚さ ; b

前記③-(a)のコンクリート中性化深さの測定を行った柱頭 1 箇所、柱脚 1 箇所、梁 2 箇所について鉄筋かぶり厚さを測定し、その平均値を鉄筋かぶり厚さ b とする。(コア抜き試験を行った梁・壁の測定値は使用しない。)

鉄筋かぶり厚さの測定方法は以下による。

仕上材を除いたコンクリート躯体表面から、帯筋またはあばら筋の外側までの垂直距離 (b_i cm) を測定する。(前記③-(a)の図参照)

b : 実測した鉄筋かぶり厚さの相加平均値

判別式	$b \geq 3\text{cm}$	1.0
	$3\text{cm} > b > 1.5\text{cm}$	直線補間
	$b \leq 1.5\text{cm}$	0.5

鉄筋のかぶり厚さを b (cm) とすると前記のコンクリートの中性化深さ a (cm) の評点は、 a と b の関係から定めてもよいように思われるが、建築基準法施行令には、柱・はり・耐力壁のかぶり厚さが 3cm 以上という規定があり、かぶり厚さは耐久性のみならず耐火性をも支配するものであるから、 b については a と独立に判定することにした。

なお、柱やはりの一部をはつつかぶり厚さが非常に大きいことが判明したとき（建築基準法施行令第79条に規定する各部位に応じた鉄筋のかぶり厚さを大きく超えるとき等）、そのまま安心してはいられない。コンクリート打ちのとき鉄筋かごが全体に片寄っていることも考えられるので、部材の反対側もはつつみて、表裏いずれか小さい値をかぶり厚さ b として用いる。

4.2.6 躯体の状態

④ 躯体の状態； D

当該建物の柱，梁，壁，床について躯体の状態の測定を行い，表3により状態に応じたグレードを求め，その最低値を躯体による D とする。

躯体のひび割れを評価し，モルタル等の収縮亀裂を評価しないように留意する。なお，コールドジョイントやジャンカなど施工の善し悪しも経年劣化に影響を与える要因であり，表3により状態に応じたグレードを求め，これを評価してよい。

表3 躯体状態のグレード

躯体の状態	グレード
<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。 	1.0
<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。 	0.8
<ul style="list-style-type: none"> ・幅1.0mm未満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30cm角程度のジャンカが多数認められる。 	0.5

D ：躯体の状態によるグレードの最低値

測定の対象となるひび割れは構造体に生じているひび割れであり，調査単位全体を対象とし，そこに含まれている柱，梁，壁，床について測定することとした。

鉄筋コンクリート造建物は，健全なものでも，年数が経過すればある程度のひび割れは避けられない。ヘアークラック程度のひび割れは，ひび割れの無い部分の空隙と大差ないと考えられるが，それ以上大きなひび割れはより早く中性化および鉄筋の腐食を進行させる。また，コールドジョイントやジャンカなど施工の善し悪しも経年劣化に影響を与える

要因である。

したがって、躯体の状態を3ランクに分けて、その状態に応じたグレードを求め、その最低値を躯体の状態 *D* として評価することとした。

4.2.7 不同沈下量

⑤ 不同沈下量； ϕ

各階の張間・桁行両方向について沈下量測定を行い、相対沈下量の最大値により評価する。

なお、測定マークは構造体に設定することを原則とするが、それが困難な場合は構造体より 1m の範囲内に設定する。（たとえば窓台等）

$$\phi = \varepsilon / L \quad \dots\dots\dots (8)$$

ここで、 ε ：各方向の隣り合う柱間の相対沈下量
 L ：隣り合う柱間の距離

判別式	$\phi \leq 1/500$ または測定しない場合	.....	1.0
	$1/500 < \phi < 1/200$	.....	直線補間
	$\phi \geq 1/200$	.....	0.5

全体に等しい沈下が建物に生じた（不同沈下のない）場合は、外部との取合い、設備、配管類に障害を生じることがあるが、構造耐力にはそれ程影響を与えない。それに対して不同沈下が生じた場合は、構造的障害や床の傾斜などの機能的障害が生じやすい。

不同沈下によって発生するひび割れの例を図 4.11 に示す。正方形のコンクリート板が(a)のようにその左端で不同沈下すると(b)のような応力が生じ、(c)のようなひび割れが生じる。

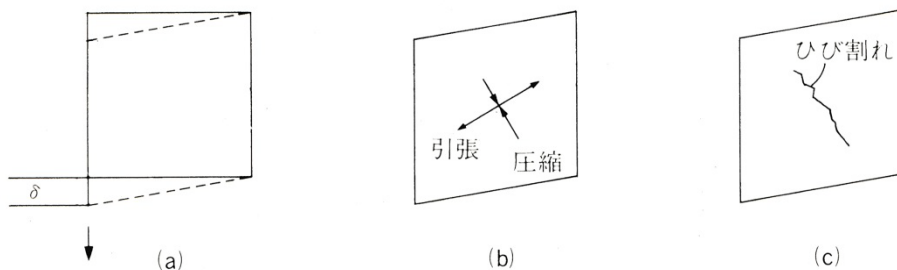


図 4.11

すなわち、不同沈下によるひび割れは、沈下の少ない部分から沈下の大きい部分に向って斜め上方を指す方向に生じる。このことから、実際の壁面に生じているひび割れによっ

てどの方向に大きく沈下しているかを推察することができる。

躯体にひび割れを伴う不同沈下が生じていない場合は、満点を記入する。

測定は各階の張間・桁行両方向について1スパン当りの相対沈下量を測定し、1スパン分の部材角の最大値により評価する。

不同沈下はサッシの開閉や排水の状況から推察されることもあるが、目視調査によって不同沈下が生じていないと判断された場合には調査を行う必要はない。不同沈下が生じていると判断された場合には、レベルを使用して床、サッシ、天井を測定することとなるが、施工誤差を測定してしまう場合もあるので注意する。

測定は、各階の張間・桁行両方向について1スパン当たりの相対沈下量を測定し、1スパン分の部材角の最大値により評価することになっているが、計測値から各階の変形傾向とか各階の沈下量の平均値を観るなどして建物全体の変形を把握することが大切である。

判別式の1/500の数値については、日本建築学会「建築基礎構造規準」に示されている「建物に有害なひび割れが発生する率が極めて高い状態」に対応しており、1/200の数値については、新潟地震の経験から使用上の障害が起こる可能性のある状態に対応している。

不同沈下が認められた場合、沈下が進行性か否かの調査も必要である。また沈下が著しく進行性のような場合には個別鑑定により危険度を判断する場合もある。

4.2.8 コンクリート圧縮強度

⑥ コンクリート圧縮強度； k

①構造耐力①保有耐力(b)コンクリート圧縮強度 k の評価で用いたコンクリート圧縮強度が低い場合（コンクリート圧縮強度が 13.5N/mm^2 以下の場合）は、同一階6本以上のコンクリートコアの圧縮強度の平均値 $\sigma(\text{N/mm}^2)$ より、下記の低減係数 k を求め、健全度全体に乗じる。

$\sigma \geq 13.5$ の場合 $k = 1.0$

$10 < \sigma < 13.5$ の場合 k ：直線補間

$\sigma \leq 10$ の場合 $k = 0.8$

原則として、採取コアの直径は10cm、高さは20cmを標準とし、公的試験所等で行うこととする。同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値 σ が 13.5N/mm^2 以上ならば $k=1.0$ 、 10N/mm^2 以下ならば0.8、中間は直線補間とする。コンクリート圧縮強度の平均値が 10N/mm^2 以下ならば健全度は20%割り引かれる。耐震診断時に採取したコアの本数が同一階6本に満たない場合は、不足分のコアを新たに採取する。

使用コンクリートが著しく低強度であれば、変質、変状、施工時の信頼性の全てに影響があることから、健全度点数全体に乗じる係数として測定項目を設けた。低強度によって

健全度点数が引き下げられる対象は、コア圧縮強度試験のばらつきを踏まえ、6本以上の試験結果による相加平均値が 13.5N/mm^2 以下のものを対象とした。今後、耐力度調査の対象となる公立学校施設の設計基準強度が概ね 18 または 21N/mm^2 であることに対し、実建物の強度発現が 75% 以下となるもので施工信頼性に乏しく、かつ、耐震診断基準の適用の範囲外となるためである。

なお、極端な低強度コンクリート建物は少なく、本項目によって危険改築となるものはかなり限定される。

4.2.9 火災による疲弊度

⑦ 火災による疲弊度 ; S

当該建物が耐力度測定時まで火災による被害を受けたことがある場合、その被害の程度が最も大きい階について被災面積を求め、その階の床面積に対する割合をもって評価する。

$$S = s_t / s_0 \dots\dots\dots (9)$$

ここで、
 s_t : $s_1 + s_2 \times 0.75 + s_3 \times 0.5 + s_4 \times 0.25$
 s_0 : 当該階の床面積
 s_1, s_2, s_3, s_4 : 表 4 の被災程度により区分される床面積

表 4 被災程度と床面積

被災床面積	被災程度の区分
s_1	構造体変質： 火災により非構造材が全焼し、構造体の表面がはげ割れ等の変質をしたもの。
s_2	非構造材全焼： 火災により非構造材が全焼したが、構造体は変質していないもの。
s_3	非構造材半焼： 火災により非構造材が半焼したもの。
s_4	煙害程度： 火災により煙害または水害程度の被害を受けたもの。

判別式 $S=0$ 1.0
 $0 < S < 1$ 直線補間
 $S=1$ 0.5

火災を受けた鉄筋コンクリート造建物はコンクリートの内部の温度分布が不均一となり、骨材と鉄筋との膨張率の違いから付着力が低下する。図 4.12 によれば約 200℃で付着強度は半減する。

また、火災時の温度上昇によりコンクリート内部の結晶水が蒸発して密度を減じ、多孔質となって中性化の進行が著しくなる。

調査建物が火災による被害を受けた事がある場合、その被害が最も大きい階について、被災程度と床面積によって被災率 S を定める。内部造作が全焼して構造体の表面がはげ割れしているような部分の面積は、100%被災面積に算入され、火災の程度が軽微になるほど被災面積を割引いて算出する。こうして算出した被災率 S が 0 ならば判定は 1.0、 S が 1 ならば 0.5、中間は直線補間とする。要するに全焼なら健全度は 50% 割り引かれる。

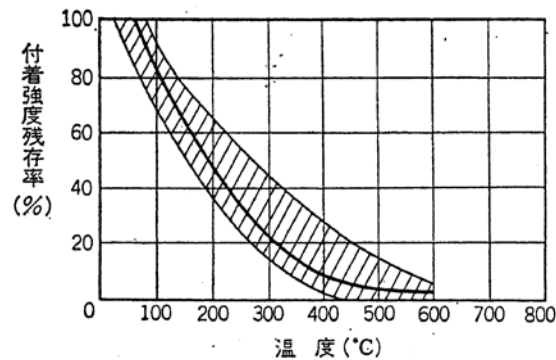


図 4.12 加熱による付着強度の低下(文献 30)

4.3 立地条件

4.3.1 地震地域係数

① 地震地域係数

地域区分は建設省告示第 1793 号第 1 に基づき、該当するものを○で囲む。

入力地震動の大きさの程度を補正するための係数である。

4.3.2 地盤種別

② 地盤種別

地盤種別は基礎下の地盤を対象とし建設省告示第 1793 号第 2 に基づき、該当するものを○で囲む。

入力地震動および地盤被害の可能性の大きさの程度を補正するための係数である。

4.3.3 敷地条件

③ 敷地条件

当該建物の敷地地盤の状況に基づき、該当するものを○で囲む。

局所的な入力地震動の大きさの程度を補正するための係数であり、RC 診断基準における構造耐震判定指標の補正係数である地盤指標 G に関する資料を参考に設定した。

これまでの地震被害と地盤との関係から、地盤種別の他に局所的な地形効果や地質構造が地震被害に及ぼす影響が指摘されている。ここでは特に入力地震動の増幅が懸念される「がけ地」、「支持地盤が著しく傾斜した敷地（不整形地盤）」、「局所的な高台」について評価することとした。

ここで、「がけ地」とは宅地造成規制法施行令の 1 条 2 項による「地表面が水平面に対し 30 度を超える角度をなす土地」のことであり、図 4.13 に示すように高さ 5m 以上の崖地の上端側に建っており、崖の下端から高さの 2 倍の範囲内に建物がかかっているか否か、建物の基礎の一部でも盛土の上にかかっているか否かを評価する。「支持地盤が著しく傾斜した敷地」は不整形な地質構造を評価するものであり、敷地内および敷地周辺の地盤調査結果などにより支持地盤の著しい傾斜や起伏があるか否かにより評価する。「局所的な高台」についてはいわゆる「小高い丘に建つ校舎」など「がけ地」には該当しないが周辺の地盤より高く地形効果による入力地震動の増幅が懸念されるか否かにより評価する。なお、「支

持地盤が著しく傾斜した敷地」及び「局所的な高台」については、地震時に想定される被害等から調査者が該当の有無を判断する。

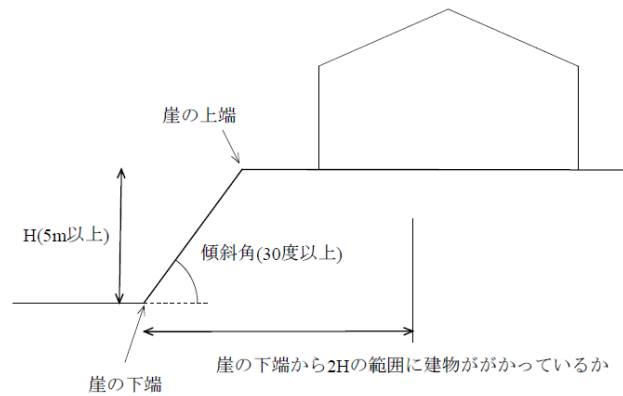


図 4.13 がけ地の説明

4.3.4 積雪寒冷地域

④ 積雪寒冷地域

積雪寒冷地域は義務教育諸学校施設費国庫負担法施行令第7条第5項の規定に基づき、該当する地域区分を○で囲む。

積雪や寒冷の影響による建物の劣化の程度を補正するための係数である。

4.3.5 海岸からの距離

⑤ 海岸からの距離

当該建物から海岸までの直線距離に該当する区分を○で囲む。

海岸からの距離に基づき、塩風害の影響による建物の劣化の程度を補正するための係数である。

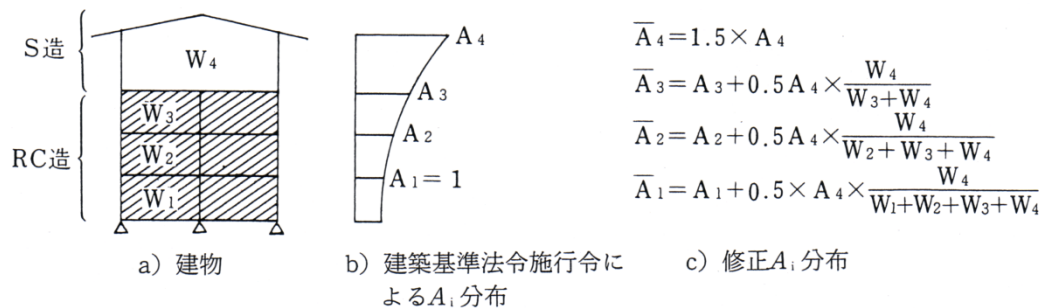
資料 1 建築基準法施行令の抜粋

(層間変形角)

第 82 条の 2 第 81 条第 1 項の規定によって木造の建築物及び組積造その他の構造の建築物で建設大臣が定めるもの（以下この款において「木造建築物等」という。）以外の建築物の構造計算をするに当たっては、前条の規定によるほか、建築物の地上部分について、第 88 条第 1 項に規定する地震力（以下この款において「地震力」という。）によって各階に生ずる水平方向の層間変位の当該各階の高さに対する割合（次条において「層間変形角」という。）が 200 分の 1（地震力による構造耐力上主要な部分の変形によって建築物の部分に著しい損傷が生ずるおそれのない場合にあっては、120 分の 1）以内であることを確かめなければならない。

資料 2 複合構造の 2 質点系による検討

RC 造校舎の上に S 造の屋内運動場を載せた複合構造の場合については、上層の S 造部分と下層の RC 造部分とで質量および剛性が急変する場合は多いことを考慮し、弾性振動解析を行った結果、下記のような便宜的な方法で算定した A_i 分布を用いることができると考えられる。



資図 1 複合構造の A_i 分布

すなわち、資図 1 に示すように、最上階の S 造部分に作用するせん断力が建築基準法施行令の A_i 分布による値の 1.5 倍であるとし、下層のせん断力係数については次式で修正する。

$$\bar{A}_i = A_i + 0.5 \times A_n \times \frac{W_n}{\sum_{j=i}^n W_j} \quad \dots \text{(資 1)}$$

ここで、

\bar{A}_i : i 層の修正されたせん断力係数の分布係数

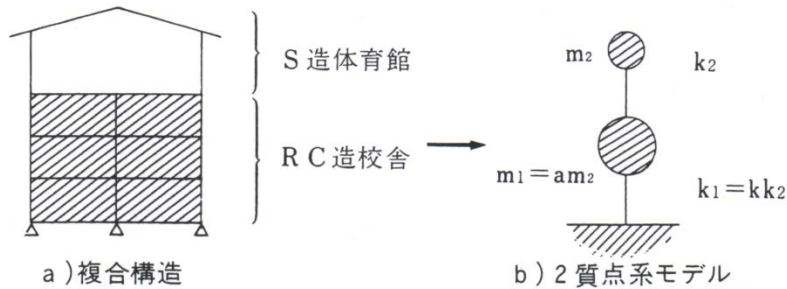
A_i : 建築基準法施行令による i 層のせん断力係数の分布係数

W_i : i 層の重量

n : RC 造部分と S 造部分を合せた階数

なお、この方法はきわめて大まかなものであるから、詳細に検討する場合には、弾性振動解析等を行ってせん断力係数の分布係数を求めることが望ましい。この場合は以下に示す検討方法を参考にするとよい。

まず、資図 2 に示すように、複合構造物を 2 質点系に置換する。この置換の方法については後述する。



資図 2 複合構造のモデル化

この 2 質点系が非減衰自由振動をしている場合の運動方程式は、各質点の変化を x_1, x_2 として、次のように表わされる。

$$\left. \begin{aligned} m_1 x_1 + (k_1 + k_2)x_1 - k_2 x_2 &= 0 \\ m_2 x_2 - k_2 x_1 + k_2 x_2 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (資2)$$

資図 2 に示すパラメーター $a = m_1/m_2$, $k = k_1/k_2$ を用い、さらに $\omega_U^2 = k_2/m_2$ (ω_U は上部質点のみの円振動数) とすると、(資 2) 式は次のように書き直される。

$$\left. \begin{aligned} a x_1 + (1+k)\omega_U^2 x_1 - \omega_U^2 x_2 &= 0 \\ x_2 - \omega_U^2 x_1 + \omega_U^2 x_2 &= 0 \end{aligned} \right\} \dots (資3)$$

この 2 質点系について 1 次モードの円振動数 ${}_1\omega$ と刺激関数 ${}_1\beta \cdot {}_1u_1$, ${}_1\beta \cdot {}_1u_2$ を通常の振動理論で計算すると、次のようになる。

$${}_1\omega^2 = \frac{(a+k+1) - \sqrt{(a+k+1)^2 - 4ak}}{2a} \omega_U^2 \dots (資4)$$

$${}_1\beta \cdot {}_1u_1 = \frac{(a-k+1)\sqrt{(a+k+1)^2 - 4ak}}{2\sqrt{(a+k+1)^2 - 4ak}} \dots (資5)$$

$${}_1\beta \cdot {}_1u_2 = \frac{(a-k+1)\sqrt{(a+k+1)^2 - 4ak}}{2\sqrt{(a+k+1)^2 - 4ak}} \dots (資6)$$

いま、建物が 1 次モードで振動しているとすれば、各層のせん断力の最大値は、

$$\begin{aligned} Q_1 &= (m_1 \cdot {}_1u_1 + m_2 \cdot {}_1u_2) {}_1\omega^2 = (a \cdot {}_1u_1 + {}_1u_2) m_2 \cdot {}_1\omega^2 \\ Q_2 &= m_2 \cdot {}_1u_2 \cdot {}_1\omega^2 \end{aligned}$$

であり、各層のせん断力係数は

$$C_1 = \frac{Q_1}{m_1 g + m_2 g} = \frac{Q_1}{(a+1)m_2 g}$$

$$C_2 = \frac{Q_2}{m_2 g}$$

であるから、下層に対する上層のせん断力の分布係数は、次のように表わされる。

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{(a+1)Q_2}{Q_1} = \frac{(a+1)u_2}{a_1 u_1 + u_2} \quad \dots \text{(資7)}$$

(資7)式に(資5)、(資6)式を代入して整理すると次のようになる。

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{2(a+1)}{(a-k+1) + \sqrt{(a+k+1)^2 - 4ak}} \quad \dots \text{(資8)}$$

さらに、上層と下層をそれぞれ単独としたときの固有周期を T_U 、 T_L とすると

$$T_U = \frac{2\pi}{\omega_U} = 2\pi \sqrt{\frac{m_2}{k_2}}$$

$$T_L = 2\pi \sqrt{\frac{m_1}{k_1}} = 2\pi \sqrt{\frac{am_1}{kk_1}} = 2\pi \sqrt{\frac{a}{k}} T_U$$

である。上層と下層の周期比の2乗を r と書くことにすると、

$$r = \left(\frac{T_U}{T_L} \right)^2 = \frac{k}{a} \quad \dots \text{(資9)}$$

となる。これを用いれば(資8)式は次のように書くこともできる。

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{2(a+1)}{(a-ar+1) + \sqrt{(a+ar+1)^2 - 4a^2 r}} \quad \dots \text{(資10)}$$

すなわち、複合構造物のせん断力分布係数は、(資10)式に示したように、質量比 a および周期比の2乗の r により求めることができる。

さて、以上は下層の RC 部分を 1 質点系とみなした場合である。実際には下層は多質点系であるから、これを 1 質点系に置換する必要がある。

下層の RC 部分が周期 T_L で 1 次モード形で振動するものとし、その刺激関数を $\{\beta_u\}$ で表わすと、これを 1 質点系に置換したときの有効質量は次式で表わされる。

$$m_1 = \{\beta_u\}^T [m] \{\beta\} \quad \dots \text{(資11)}$$

いま、RC 部分が $n'=n-1$ 層で、各層の質量は等しく m_0 であり、1 次モードが逆三角形

(直線)であると仮定すると、 i 層の刺激関数 β_{ui} は

$$\beta_{ui} = \frac{3}{2n'+1}i = \frac{3}{2n-1}i \quad \dots \text{(資12)}$$

と表わされるから、有効質量は次のようになる。

$$m_i = \frac{3(n'+1)}{2(2n'+1)}n'm_0 = \frac{3n}{2(2n-1)}(n-1)m_0 \quad \dots \text{(資13)}$$

従って、(資10)式における質量比 a としては次の値を用いればよい。

$$a = \frac{3(n'+1)}{2(2n'+1)} \frac{n'm_0}{m_2} = \frac{3n}{2(2n-1)} \frac{(n-1)m_0}{m_2} \quad \dots \text{(資14)}$$

[数値計算例]

RC部分の層数 n' が1層、2層、3層(RC部分とS部分を含めた n は2, 3, 4)の場合について、(資10)式による C_2/C_1 、すなわちS部分の A_n の値と、建築基準法施行令による A_i 分布とを比較してみる。

但し、ここでは以下の仮定を用いる。

(1) 周期 $T = (0.02 + 0.01\alpha)h$ (sec)

ここで、 h : 建物の高さ、RC部分は各層4m、S部分は8mと仮定

$$h = 4n' + 8$$

α : 建物の高さのうち、S部分の比率

$$\alpha = 8/h$$

以上より $T = 0.02 \times 4n' + 0.03 \times 8 = 0.08n' + 0.24$

この第1項が T_L 、第2項が T_U に相当する。

$$r = \left(\frac{T_U}{T_L}\right)^2 = \left(\frac{0.24}{0.08n'}\right)^2 = \left(\frac{3}{n'}\right)^2$$

(2) 重量 : RC部分 1.2t/m²

S部分 0.4t/m²

(資14)式より質量比は

$$a = \frac{3(n'+1)}{2(2n'+1)} \frac{1.2n'}{0.4} = \frac{3(n'+1)}{2(2n'+1)} 3n'$$

以上により、(資10)式から算出した C_2/C_1 の値と、建築基準法施行令による A_i とを比較して資表1に示す。

資表1に示したように、(資10)式により求められる値と施行令による A_i 分布との比は、質量比および周期比によって変動する。耐力度測定方法や耐震診断法での適用にあたっては、

実用を考慮して、前述した(資1)式により、S部分に作用するせん断力を施行令による値の1.5倍であると仮定し、RC部分についても、このS部分でのせん断力の割増し分、すなわち $0.5A_n W_n$ をそのまま各層のせん断力の増加分と考えるもよからう。しかしこれは、資表1にみられるように、極めて大まかな考え方である。詳細に検討する場合には、理論式である(資10)式にもどって、せん断力分布係数を求めることが望ましい。

資表1 せん断力分布の比較

RC部分の階数 n'	質量比 a	周期 (sec)		周期比の2乗 r	C_2/C_1		(資10)式施行令
		RC部	S部		(資10)式	施行令	
1	3	0.08	0.24	9	3.57	1.57	2.3
2	5.4	0.16	0.24	2.25	3.89	1.91	2.0
3	7.71	0.24	0.24	1	2.62	2.21	1.2

参考文献

- 1) 学校施設の在り方に関する調査研究協力者会議：「学校施設の老朽化対策について～学校施設における長寿命化の推進」，2013.3.
- 2) 日本建築学会：「1968年十勝沖地震災害調査報告」，1968.12.
- 3) 日本建築学会：「1968年十勝沖地震調査研究論文集」，1971.9. (日本建築学会論文報告集所載論文21編収録).
- 4) 日本建築学会：「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(1971)」.
- 5) 異形鉄筋コンクリート設計法研究会：「異形鉄筋コンクリート設計法」：技報堂，1971.
- 6) 梅村魁：「鉄筋コンクリート建物の動的耐震設計法」：技報堂，1973.
- 7) 日本建築学会：「学校建築計画」，1971.
- 8) 山田稔，河村広：「鉄筋コンクリート構造物の耐震安全性」：技報堂，1976.
- 9) 日本建築学会：「地震荷重と建築構造の耐震性」，1977.
- 10) 北村弘，宮沢正躬：「鉄筋コンクリート造の耐震設計法に関する一試案」：季刊カラム，No.61，1976.
- 11) 梅村魁：「構造物の耐震設計—木造から超高層まで」：鋼材倶楽部，1977.
- 12) 広沢雅也：「既存鉄筋コンクリート造建物の耐震性判定基準 建設省建築研究所案」：建築技術，1973.11.
- 13) 日本建築学会：「鉄筋コンクリート造校舎の耐震診断方法および補強方法」，1975.
- 14) Okada, T and Bresler, B : Strength Ductility Evaluation of Existing Low-Rise Reinforced Concrete Buildings - Screening Method; EERC Report, No.76-1, Univ. of California, Berkeley Calif., Jan, 1976 (要旨訳：コンクリート工学，1975.12) .

- 15) 大成 ERP 研究会報告書：「既存鉄筋コンクリート造建物の耐震診断及び補強法－大成 ERP 法」，1976.
- 16) 清水建設(株)研究所編著：「既存建物の構造診断法」：技報堂，1976.
- 17) 日本建築防災協会：「既存鉄筋コンクリート造建物の耐震診断基準」，1977.3.
- 18) 梅村魁：「鉄筋コンクリート建物の動的耐震設計法・続(中層編)」：技報堂，1982.
- 19) 梅村魁，岡田恒男，村上雅也：「鉄筋コンクリート造建物の耐震診断基準のための耐震判定指標について」：日本建築学会大会学術講演梗概集，1980.9.
- 20) 日本建築学会：「1995年兵庫県南部地震 鉄筋コンクリート造建築物の被害調査報告書 第ⅠⅡ編学校建築」，1997.3.
- 21) 山田哲，松本由香，伊 潤，五十子幸樹，吉敷祥一，池永昌容，島田侑子，小山毅，見波進，浅田勇人：「東北地方太平洋沖地震等で被災した鉄骨造文教施設の調査 一調査の概要一」，日本建築学会技術報告集 第40号，pp.941-946，2012.10.
- 22) 山田哲，伊山潤，島田侑子，松本由香，長谷川隆，清家剛，中野達也，吉敷祥一：「東北地方太平洋沖地震および余震による学校体育館の構造被害」，日本建築学会技術報告集 第44号，pp.133-138，2014.2.
- 23) 日本建築学会：「各種合成構造設計指針・同解説」，2010.11.
- 24) 文部科学省大臣官房文教施設企画部：「屋内運動場等の耐震性能診断基準（平成18年版）第2刷」，2008.7.
- 25) 日本建築学会：「鋼構造接合部設計指針」，2012.3.
- 26) 日本建築防災協会：「2001年改定版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準適用の手引」，pp.156-158，2001.10.
- 27) 田村昌仁：「建築基礎の健全性調査，修復・補強，耐震診断と耐震性能向上技術」：独立行政法人建築研究所 国際地震工学センター，2004.11.
- 28) 日本建築防災協会：「震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針」，2001.9.
- 29) 下出国雄：「建物の耐力設計・2」：日本建築学会設計計画パンフレット No.9，1961.2.
- 30) 原田有：「建築耐火構法」：工業調査会，1973.8.

5 調査票作成上の留意事項

5.1 一 般 事 項

5.1.1 調査責任者

耐力度の測定は、原則として当該建物の設置者である市町村教育委員会および都道府県教育委員会の施設担当者（一級建築士資格を有する者）が調査する。

なお、調査はかなり専門的な試験機器を必要とするものもあり、また、複雑な構造計算や耐震診断の知識が必要となる場合もあるので、この測定方法に習熟した建築構造設計事務所や建築設計事務所等に予備調査等を行わせ、当該市町村教育委員会および都道府県教育委員会等の職員である設置者が現地で確認する方法も認められる。

5.1.2 調査対象建物

この調査票の対象とする建物は校舎、屋内運動場及び寄宿舎である。鉄骨造との混合構造および複合構造の場合は、鉄骨造の部分は鉄骨造の調査票で、鉄筋コンクリート造の部分は鉄筋コンクリート造の調査票で評価し、評点の低い方の値を採用することになっている。ただし、柱の中間のギャラリーから下が鉄筋コンクリート造で、それより上部が鉄骨造の屋内運動場（RS タイプ）については、鉄骨造の調査票のみを作成して評価するため、鉄筋コンクリート造の調査票は不要である。また、軒までが鉄筋コンクリート造で、屋根のみ鉄骨造の屋内運動場（R タイプ）については、鉄筋コンクリート造の調査票のみを作成して評価するため、鉄骨造の調査票は不要である。

なお、この調査票を使用することが不相当と認められる特殊な構造型式の建物については、大学教授等の専門家の個別鑑定によって当該建物の危険度を判断するものとする。

5.1.3 調査単位

調査単位は、校舎、屋内運動場及び寄宿舎の別に棟単位で行うものとするが、エキスパンション・ジョイントで区分されている場合は別棟で取り扱うものとする。ただし、建築年が同一で、月が異なる構造的に一体として建てられている建物は1棟として取り扱う。なお、調査に耐震診断結果を用いる場合には、診断時の建物区分・算定範囲等に準ずる。

また、構造的に一体として増築されている場合は、④-①保有耐力-(a)水平耐力、④-②層間変形角については、棟全体で評価することとなっている。前記以外の項目については、建築年が異なる調査単位毎に測定して評価することになっているが、増築の状況に応じ、以下によることができる。

- 1) 上増築の場合には、最も下層の調査単位と同点数とできる。

- 2) 横増築の場合で、増築の部分の面積が極めて小さいとき（おおむね 200 m²以下）、或いは増築部分の用途が附属的なものであるときは、主体部分と同点数とできる。
- 3) ピロティ部分に後で室を設けた場合は、主体部分と同点数とできる。
- 4) 下記の健全度の項目については、増築部分が極めて小さいもの、附属的なものを除いた最も経過年数の少ない調査単位の調査結果を各調査単位の値として採用してよい。
 - a) 鉄筋腐食度
 - b) コンクリートの中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ
 - c) 躯体の状態

なお、コンクリート圧縮強度については調査単位毎に測定することとなっているが、最も強度の低い建築年の調査単位の値を採用してよい。

耐力度調査票は建築年が異なる毎に別葉とする。

なお、1棟のうち一部が危険建物となる場合は、その部分を取壊したものとして残りの部分の保有耐力等を再計算して評価してもよい。

5.1.4 測定項目

鉄筋コンクリート造建物の耐力度測定は、構造耐力、健全度、立地条件について行うこととなっているが、各測定項目のうち必ず測定することになっている項目と、必ずしも測定しなくてもよい項目がある（表 5.1 参照）。ただし、測定をしない項目の評点については満点を与えることになっている。

構造耐力については、①いわゆる旧耐震設計基準に基づき設計された建物のうち耐震診断実施済みである建物、②いわゆる新耐震設計基準で設計された建物、③いわゆる旧耐震設計基準に基づき設計された建物のうち耐震診断未実施である建物、で必ず測定しなければならない項目が若干異なる点には留意されたい。

①の建物（旧耐震設計基準・耐震診断実施済み）では、耐震診断実施時にコア抜取りによるコンクリート圧縮強度試験が行われており、その結果に基づいて耐震診断が行われていれば、コンクリート圧縮強度の項目を省略することができる。

②の建物（新耐震設計基準）は、原則として水平耐力を満点として評価するため省略可能であるが、コア抜取りによるコンクリート圧縮強度試験は必ず行う必要がある。なお、建築後の状態に変化があり設計時の想定とは異なる場合や、新耐震設計基準の施行後にわかった新たな知見を踏まえると実際の耐震性能が設計時の想定とは異なると考えられる場合については、耐震診断基準の手法または保有水平耐力計算の手法を用いて現状を反映した水平耐力を算定し、その結果に基づき評価してもよい。

③の建物（旧耐震・耐震診断未実施）では、耐震診断基準の手法を用いて水平耐力を算定し、コア抜取りによるコンクリート圧縮強度試験も必ず行う必要がある。

①と③の建物では基礎構造は原則調査するが、設計図書がない場合または有効なボーリ

ングデータがない場合は調査を省略することができる。

健全度については、①から③の建物共通で不同沈下量の項目が省略可能であるほか、コンクリート圧縮強度の平均値が 13.5N/mm^2 以上、いわゆる低強度コンクリートとならない場合には躯体の状態の項目も省略可能となる。

立地条件については、全項目が必須項目である。

表 5.1 測定項目の分類

区分	必ず測定しなければならない項目	測定を省略することができる項目
構造耐力 (①旧耐震・耐震診断 実施済み)	水平耐力	コンクリート圧縮強度 層間変形角 基礎構造 地震による被災履歴
構造耐力 (②新耐震)	コンクリート圧縮強度	水平耐力 層間変形角 基礎構造 地震による被災履歴
構造耐力 (③旧耐震・耐震診断 未実施)	水平耐力 コンクリート圧縮強度	基礎構造 層間変形角 地震による被災履歴
健全度	経年変化 鉄筋腐食度 コンクリートの中性化深さ 鉄筋のかぶり厚さ 躯体の状態 コンクリート圧縮強度※ 火災による疲弊度	不同沈下量（不同沈下による主要構造体のひび割れが認められた場合以外は省略する。）
立地条件	全項目	—

※ 構造耐力におけるコンクリート圧縮強度の平均値が 13.5N/mm^2 を下回った場合に必須となり、そうでない場合は省略可能。

5.2 留意事項

5.2.1 一般的留意事項

(1) 設計図書等の確認

耐力度測定に先だち、当該建物の設計図書、あるいは耐震診断時・補強時の設計図書の有無を確認しなければならない。

設計図書等がない場合には現地調査し、伏図・軸組図等を作成する。

設計図書等がある場合にあっても当該設計図書等と建物の状況を照合し、所要の修正を加えた伏図・軸組図等を作成する必要がある。

また、設計時の構造計算書等を用いる場合には固定荷重や積載荷重が、実状に即したものと異なるよう配慮する必要がある。

(2) 建築年の確認

調査建物の経過年数を知るためには、当該建物の建築年月を確認する必要がある。

建物の建築時期は、通常、「公立学校施設台帳」に建築年月が記載されている。

しかし、当該建物が買収または譲渡されたものである場合には、必ずしも建築当初の建築年月が記載されているとは限らない。この様な場合にあっては、建物の登記簿や学校要覧等によって建築年月を確認する必要がある。

また、その場合には当該確認調書の写を関係資料として添付する必要がある。

(3) 過去の災害及び補修の記録

調査建物が建築時以降に構造上の被害を受けた場合、その年月と被災程度を記載する。

また、被災後軸組を取替えたり、壁の増設や補強等を行ったりした場合には、その年月と内容を記録する。このことは当該建物の構造耐力や健全度の測定に際し十分配慮する必要がある。

5.2.2 構造耐力測定上の留意事項

(1) 保有耐力及び層間変形角

①いわゆる旧耐震設計基準に基づき設計された建物のうち耐震診断実施済みである建物、②いわゆる新耐震設計基準で設計された建物、③いわゆる旧耐震設計基準に基づき設計された建物のうち耐震診断未実施である建物について、それぞれの留意事項を以下に示す。

① いわゆる旧耐震設計基準に基づき設計された建物のうち耐震診断実施済みである建物

耐震診断実施済みである建物は、改修等による構造的な変更がなければ診断時からの経過年数によらず診断済みの結果を用いてよい。その場合、耐震診断・補強時の図面及び診断報告書等を添付する。実施済みの耐震診断・補強以降構造的な変化がある場合（壁の撤去や開口新設、用途変更による積載荷重の変化など）には、改めて実施した耐震診断に関する図面及び診断報告書等を添付する。

(a) 水平耐力

- (i) I_{SX} 及び I_{SY} について、両者の値が算定された診断時から10年以上経過している場合には、その値の妥当性について十分吟味する必要がある。構造体（特に壁）の改変を伴う改修や、用途変更による荷重条件（診断時に用いている各階の積載荷重）の変更などにより、その値が診断当時と異なることが予想される。
- (ii) 一般に地域係数 Z は耐震診断指標値 I_S と関係しないが、 I_S を Z で割り増して評価した耐震診断例も現実には存在する。この場合、分子の I_{SX} 、 I_{SY} を $I_{SX} \times Z$ 、 $I_{SY} \times Z$ （ Z : 診断時に採用した地域係数）として割り増し分を低減し修正する必要がある。また、RC造壁式構造で第1次診断による耐震診断のみが行われている場合には、分母の0.7を第1次診断の判定値である0.9として評価する必要がある。
- (iii) q_X 及び q_Y の上限は1.0であることに留意されたい。

(b) コンクリート圧縮強度

- (i) 通常耐震診断時には各階3本程度のコアによるコンクリート圧縮強度試験が実施されており、各階1本以上、かつ合計で3本以上の試験結果があれば新たにコアの採取を行う必要はないが、コンクリート圧縮強度を耐震診断で考慮していない場合、新たに採取したコアのコンクリート圧縮強度試験の結果を反映しても良い。
- (ii) 診断時に測定されたコンクリート強度が、強度指標や靱性指標の評価に加味されている場合については本項目の評点を1.0とする。

(c) 層間変形角

- (i) I_S は地域係数 Z が1.0を前提としているため、診断時に1.0以外の地域係数で割り増ししている場合には(a)(ii)の項で述べた方法で修正する。
- (ii) RC造壁式構造で第1次診断法による診断のみが行われている場合には、層間変形角による評価を1.0としてよい。
- (iii) 層間変形角算出に用いる I_S について、両者の値が算定された診断時から10年以上経過している場合には、その値の妥当性について十分吟味する必要がある。構造体（特に壁）の改変を伴う改修や、用途変更による荷重条件（診断時に用いている各階の積載荷重）の変更などにより、その値が診断当時と異なることが予想される。

② いわゆる新耐震設計基準で設計された建物

新耐震設計基準で設計された建物は、その設計図書・構造計算書の写し等を添付する必要がある。なお、構造計算書が現存しない場合、検査済証等の新耐震基準により建築されたことを証する書類を以て添付書類とすることができる。

(a) 水平耐力

新耐震設計基準で設計された建物は、その水平耐力を原則として 1.0 とする。ただし、建築時の図面や設計図書・構造計算書を必ず参照して現況と比較し、建築時から構造体（特に壁）や積載荷重等の変化があると考えられる場合には、新たに耐震診断の手法または保有水平耐力計算の手法を用いて水平耐力を算定し、現況を適切に評価する。

(b) コンクリート圧縮強度

コンクリート圧縮強度は、梁および壁について行うことになっており、各部材とも健全に施工された部分を測定する。つまり、測定位置にひび割れや豆板（ジャンカ）等の欠陥がなく、当該部材の品質を平均的に代表している部分を測定することを要求している。

コンクリート強度の測定は公的機関におけるコンクリートコア試験による方法を採用することになっている。

- (i) コンクリートコア試験は JIS A1107 に従い、建物の梁および壁から円柱状のコアをカッターによって切取って行う。
- (ii) コアの直径は原則として 10cm とし、コアには鉄筋が混入しないことが望ましいので、鉄筋探査器等によって鉄筋の位置を確認してから切取りを行うとよい。また、高さ 20cm を原則とするが、高さが足りない場合はなるべく径高さ比が大きくとれる箇所を選択する。
- (iii) コアの両端面は JIS A 1132 によってキャッピングを施す。
- (iv) コアの圧縮試験は JIS A1108 によって行う。ただし、供試体の高さがその直径の 2 倍未満の場合は表 5.2 の補正係数をかけて強度を求める。

表 5.2 コア試験強度の補正係数

高さ と 直径 と の 比 h/d	補正係数	備 考
2.00	1.00	中間は線形補間してよい
1.75	0.98	
1.50	0.96	
1.25	0.93	
1.00	0.87	

(c) 層間変形角

- (i) 耐震診断による場合、①の(c)項で述べた方法で算定する。保有水平耐力計算による場合、構造計算書等に記載の Q_{um} 、 Q_u 、 D_s 値を用いて下式により F_r を求めることができる。

$$F_r = \frac{1}{D_s} \cdot \frac{0.7Q_{um}}{Q_u}$$

- (ii) F_r を算定しない場合やルート 1、2 等の設計で D_s 値が不明な場合または適切に評価できない場合は層間変形角の評点を 1.0 として良い。

③ いわゆる旧耐震設計基準に基づき設計された建物のうち耐震診断未実施である建物

耐震診断基準の第 2 次診断法の手法により水平耐力を方向別に全ての階について算定し、コンクリート圧縮強度の項目を相乗した結果の評点が、最小となる階の値を採用するものとする。

(a) 水平耐力

耐震診断基準の第 2 次診断法の手法により方向別に全ての階について I_s を算定する。このとき、経年指標 T は 1.0 とする。その後、①の(a)項で述べた方法で水平耐力を算定する。

(b) コンクリート圧縮強度

コンクリート圧縮強度の調査は、②の(b)項を参照されたい。

(c) 層間変形角

層間変形角については、①の(c)項で述べた方法で算定する。このとき、同(c)(i)項に留意する。

(2) 基礎構造

当該建物の基礎構造を評価する場合は、建築年毎に当該建物の代表的な基礎（通常は最も数の多い基礎と考えられる。）を選定してチェックする。この場合は、採用した基礎種別形状などを明らかにすべく設計図書等の写しを参考資料として添付する。

- (i) 基礎構造の測定には、下式を用いる。ここで、 u は基礎の種別によって定められる係数であるが、設計図書等から基礎の種別を判断する。

$$\beta = u \cdot p$$

- (ii) p の値は基礎の被害が生じやすい建物・地盤の状況に応じて評点を低減するための係数である。このうち、敷地地盤で液状化が予想されるかどうかの判定には、行政等から発行される液状化マップが一つの判断基準となる。一方、過去にボーリングデータ等を利用して液状化判定が行われている場合には、それを用いて判断根拠としてもよ

い。なお、判断根拠とした液状化マップやボーリングデータによる液状化判定結果を参考資料として添付する。

(3) 地震による被災履歴

過去の地震により大きな被害を受けた建築物は、その性能を被災前と同程度まで回復させることは容易ではない。そこで、過去の地震により中破以上の被害を受けた建築物は、構造耐力の評点を本項目で減じる。

過去の地震で受けた被害のうち、被災度が最大のもので評価する。被災度は設置者等有する被災記録等の資料を参照することを原則とし、資料が残っていない場合は本項目の評点を1.0とする。

5.2.3 健全度測定上の留意事項

健全度の測定にあたっては状況写真を撮影し、必ず関係資料として添付しなければならない。

(1) 経年変化

経年変化の測定は、長寿命化改修事業実施前後でその測定法が異なる。長寿命化改修前の建築物は新築時からの経過年数 t を用い、長寿命化改修後の建築物は長寿命化改修時点からの経過年数 t_2 を用いてそれぞれの算定式により経年変化の評点を評価する。

(2) 鉄筋腐食度

(3)(b)の鉄筋かぶり厚さを測定した位置について、柱・梁の主筋について測定するものとする。なお、柱、梁、壁、床の外観調査で鉄筋さびの溶け出しや層状さびの膨張力によりかぶりコンクリートを持ち上げているなどの劣化が認められる場合には、これを評価してもよい。

(3) コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ

(a) コンクリート中性化深さ等

鉄筋コンクリート造建物の老朽度を測定するためには、構造体の中性化深さを必ず測定する必要がある。

(i) 中性化深さの測定はコンクリート圧縮強度試験のためのコアを利用するほか、柱については部位によってコンクリートの密度等が異なることもあるので、柱頭および柱脚部について測定することとしている。また、梁については特に位置の指定はないが、構造的に応力の小さい所を選定するのがよい。

(ii) なお、測定部分にははつきりクズ等を入念に取り除く必要がある。また、打放し仕上げまたは薄い仕上げのコンクリート造建物でコンクリートの増打ちがある場合に

は、増打ち部分を除いた構造体について測定する。(図 5.1 参照)

(iii) 測定値は各部材毎に測定した値を相加平均したものとする。

(iv) 中性化深さの測定のほか、塩分(0.1%を超えるもの)を含む砂利、砂が使用されていることを材料試験によって確認した場合は、平均値 a の欄に塩分濃度を記入し、中性化深さの実測結果によらず判別式の評点を 0.5 とすることができる。塩分濃度の測定は、コンクリート圧縮強度時に採取したコアを粉砕して水を加え、塩素イオン濃度を測定してコンクリートの中の塩化物量に換算して行う。なお、細骨材、粗骨材の重量はコンクリート重量に対してそれぞれ 30%、50%としてよい。また、試料の個数は 2 以上とする。測定は、モール法(容積法)等による。

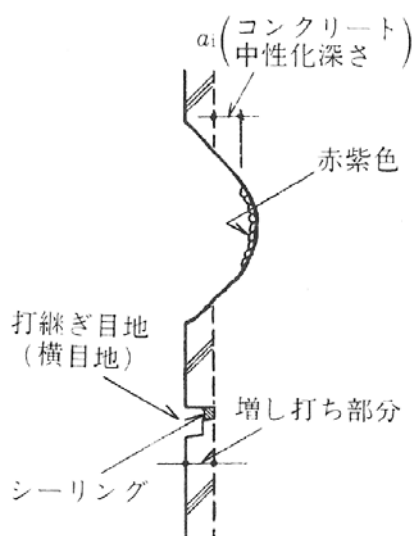


図 5.1 増打ち部分の中性化深さ

(b) 鉄筋かぶり厚さ

測定は(a)の中性化深さを測定した位置について行うものとし、仕上げ材(打放し仕上げ等のコンクリート造建物で増打ちをした部分を含む)を除いた躯体表面から帯筋またはあばら筋の外側までの垂直距離とする。

(4) 躯体の状態

柱・梁・壁・床について躯体の状態の測定を行い、その最低値を評点として採用する。ひび割れ幅を評価する場合には、クラックスケール(図 5.2)を用いる。なお、ここでいうひび割れ幅は、構造体のひび割れであり、モルタル等の仕上げ材の単なる収縮亀裂を評価しないよう注意する必要がある。原則として仕上げ材を除去して計測する。全面的にモルタル等の仕上げ材を施している場合は、外観から構造体にひび割れが及んでいると推測される部位について限定して仕上げ材を除去してひび割れ幅を確認する。

また、エポキシ樹脂等の補修をしてある場合は、ひび割れとして認めない。

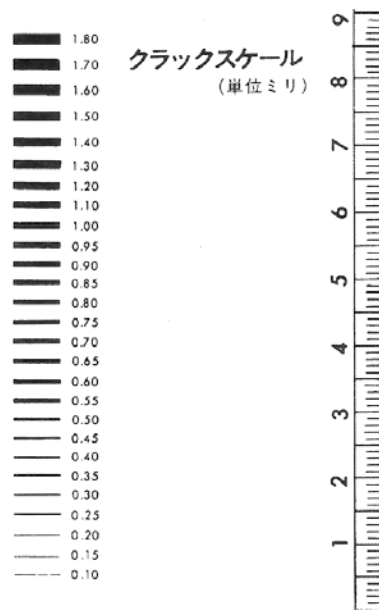


図 5.2 クラックスケール

(5) 不同沈下量

原則として測定を行わなくてよいこととするが、不同沈下に起因する主要構造部体のひび割れなどが観察された場合に行う。

なお、不同沈下量は各階の XY 両方向について測定し、各階の平均値をもって各方向の測定データとする。

測定値が垂直方向に同位置であるにも係わらず沈下傾向が異なる場合は、測定位置が不適当か測定誤差があると考えられるので、再測定することが望ましい。

また、測定マークは構造体に設定することになっているが、測定が困難な場合は構造体から 1m 以内の位置の床、窓サッシまたは天井等に設定して行う。

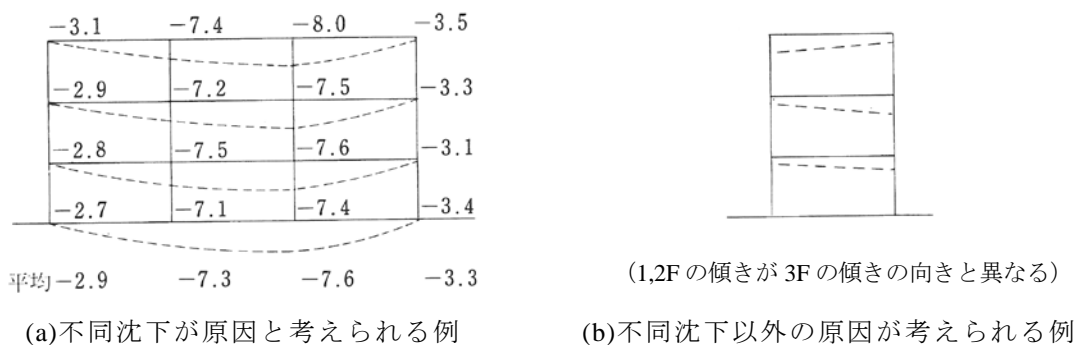


図 5.3 不同沈下量

(6) コンクリート圧縮強度

構造耐力の測定にて評価したコンクリート圧縮強度平均値が 13.5N/mm^2 に近い場合、

またはそれより低い場合は、同一階で合計が6本以上となるよう新たにコンクリートコアを採取して追加し、その相加平均値を求める。具体的な試験の方法等は構造耐力と同様である。

(7) 火災による疲弊度

当該建物が部分的な火災を受け、補修等を行い現在も使用しているような場合に本項を測定することになる。

火災程度は現状について評価するものであるが、被災直後の記録及び構造部材の補強等を行っている場合はこれらの実態を十分配慮してチェックする必要がある。

なお、被害の最も大きい階の取扱いについては図 5.4 による。

床面積 各階100㎡ 延べ300㎡

3 F		(S ₃) 40㎡	(S ₄) 20㎡		} ${}_3St = S_3 \times 0.5 + S_4 \times 0.25$ = 40 × 0.5 + 20 × 0.25 = 25㎡
2 F		(S ₂) 40㎡	(S ₄) 15㎡		
1 F		(S ₃) 15㎡	(S ₁) 20㎡	(S ₃) 15㎡	} ${}_1St = S_1 + S_3 \times 0.5$ = 20 + 30 × 0.5 = 35㎡

以上のことから、被害最大の階は1階となる。
 $S = S_t / S_o = 35 / 100 = 0.35 \rightarrow \therefore \textcircled{\otimes} = 0.82$

図 5.4 被災面積の算定

5.2.4 立地条件測定上の留意事項

(1) 地震地域係数

地震地域係数とは建設省告示第 1793 号第 1 による地域区分であり、同告示の表における(1)が一種地域、(2)が二種地域、(3)が三種地域、(4)が四種地域となる(表 5.3 参照)。

表 5.3 対応表

耐力度調査票		建設省告示	
地震地域係数		地方	数値
四種地域	1.0	(4)	0.7
三種地域	0.9	(3)	0.8
二種地域	0.85	(2)	0.9
一種地域	0.8	(1)	1.0

(2) 地盤種別

地盤種別は同じく建設省告示第1793号第2の区分によるが、当該建物の基礎種別により次の2通りの方法に区別して照合する必要がある。ここで、剛強な杭基礎とは、長さ径比の小さい場所打ち鉄筋コンクリート杭その他の建築物本体と一体となって挙動し得るとみなせるものであり、それ以外は「細長い杭基礎」と判断する。

(i) 直接基礎及び細長い杭基礎の場合

基礎下の地盤種別により判断する。

(ii) 剛強な杭基礎の場合

杭先端の地盤種別により判断する。この場合においてはボーリングデータにより確認するものとし、当該柱状図の写しを確認資料として添付する必要がある。なお、建物直下のボーリングデータが現存しない場合、敷地周辺のボーリングデータから推測し、評価しても良い。

(3) 敷地条件

当該建物の敷地地盤の条件に基づき決定する。

(4) 積雪寒冷地域

義務教育諸学校等の施設費の国庫負担法等に関する法律施行令により全国を一級積雪寒冷地域、二級積雪寒冷地域、その他地域の3種の区域に分けている。

- 1) 「一級積雪寒冷地域」とは、冬期平均気温零下5度以下又は積雪量300月センチメートル以上の地域をいう。
- 2) 「二級積雪寒冷地域」とは、冬期平均気温零下5度から零度まで又は積雪量100月センチメートル以上300月センチメートル未満の地域をいう。
- 3) 「その他地域」とは、一級または二級積雪寒冷地域のいずれにも該当しない地域をいう。

(5) 海岸からの距離

海岸に近い建物は塩風害の影響を受けやすく、その影響度は海岸からの距離に比例するので、調査建物と海岸までの最短直線距離によって3段階に分けて評価することになっている。

なお、途中に山などの障害物がある場合にあっても単純に直線距離をとってよいことになっている。河口と海岸の境界は、国土地理院で定める第一橋梁を海岸線とする方法とは異なり、周辺のごく常識に類推される範囲と河口と海岸の交差点を直線で結んだ線を海岸線とする。

5.2.5 調査票の作成と添付資料

(1) 調査票

公立学校施設費国庫負担金等に関する関係法令等の運用細目の別表を使用する。なお、調査票は原則としてインクを用いて記載することとするが、鉛筆で記載した票を複写し調査者が署名捺印する方法も認められる。

また、各階の平面図、断面図については 1/100 程度の縮尺で単線により表示し、柱や耐力壁は他と区別できるような太線等で記載するほか、保存度等の調査位置等所要の事項を記載する。

(2) 写真

建物の全景及び各項目について、必ずカラー写真撮影を行い確認資料として添付する(表 5.4 参照)。写真は調査票に記載するデータと内容が一致する必要がある。また、健全度にあつては写真が立証資料として不可欠なものとなるので、撮影時には必ず測定機器が写るようにし、測定値が判別できるよう心掛ける必要がある。

(3) その他の資料

各測定項目別の添付資料は表 5.4 により、該当するものについて作成する。

なお、これらの資料はその資料に基づいて評点の低減等を行なっているときにのみ必要である。

表 5.4 添付資料

測定項目		添付書類	写真		
構造耐力	保	水平耐力（旧耐震・耐震診断実施済み）	耐震診断報告書		
	有	水平耐力（新耐震の建物で構造上問題がある建物）	設計図書，構造計算書		
	耐	水平耐力（旧耐震・耐震診断未実施）	計算書（電算の入出力リスト等）		
	力	コンクリート圧縮強度（旧耐震・耐震診断実施済み）		耐震診断報告書	
		コンクリート圧縮強度（新耐震）		コンクリートコア試験報告書	○
		コンクリート圧縮強度（旧耐震・耐震診断未実施）		コンクリートコア試験報告書	○
	層間変形角（旧耐震・耐震診断実施済み）		耐震診断報告書		
	層間変形角（新耐震）		設計図書，構造計算書		
	層間変形角（旧耐震・耐震診断未実施）		計算書（電算の入出力リスト等）		
	基礎構造		設計図書，構造計算書 当該地域の液状化マップ ボーリングデータ		
	地震による被災履歴		被災記録		
健全度	経年変化		施設台帳，建物登記簿，確認申請書， 学校要覧		
	鉄筋腐食度		測定位置図	○	
	コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ	コンクリート中性化深さ等	測定位置図 塩分分析試験報告書	○	
		鉄筋かぶり厚さ	測定位置図	○	
	躯体の状態		ひび割れ位置図，危険要因図	○	
	不同沈下量		沈下量測定結果図	○	
	コンクリート圧縮強度		コンクリートコア試験報告書	○	
	火災による疲弊度		被災程度別平面図，被災記録	○	
立地条件	地震地域係数		施設台帳		
	地盤種別		ボーリングデータ		
	敷地条件		敷地図		
	積雪寒冷地域		施設台帳，気象データ		
	海岸からの距離		地図（1/25,000）		
その他		建物の全景写真	○		

6 耐力度調査チェックリスト

耐力度調査チェックリスト

－鉄筋コンクリート造－

都道府県名		設置者名		学校名	
対象建物	棟番号	構造・階数		建築年	面積
耐力度点数		都道府県確認者の所見 聴取済印			
点					
調査者 (市町村)		確認者 (都道府県) , 聴取日 年 月 日			

※太枠の中は都道府県が記入する。

(第1 一般事項)

1. 調査建物

- ①耐力度調査票の設置者名, 学校名, 建物区分, 棟番号, 階数, 延べ面積, 建築年, 経過年数, 被災歴及び補修歴は施設台帳等により記載されている。
- ②経過年数は, 建築年月と調査開始年月を比較し, 1年に満たない場合は切り上げている。

2. 調査単位

- ①調査建物の建築年は同一である。
NOの場合は, 調査票が別葉にされている。
- ②調査建物は構造的に一体である。
NOの場合は, 別棟と見なし, 調査票が別葉にされている。

3. 適用範囲

- ①調査建物は鉄筋コンクリート造又は混合構造 (R タイプのみ) もしくは複合構造の鉄筋コンクリート造部分である。
NOの場合は, 鉄骨造部分については鉄骨造の調査票が, 木造の部分については木造の調査票が, それぞれ作成されている。
- ②一般的な長方形型の建物である。
(特殊建物 (レンガ造, シェル, 多角形建物 etc) ではない。)
NOの場合は, 専門家の鑑定により耐力度調査が行われている。

4. 端数整理

- ①耐力度調査点数の有効桁数は所定の方法で記入されている。

5. 再調査

- ①当該建物は, 初調査である。
NOの場合は, 調査してから年数が経過したので, 経過年数が見直されている。長寿命化改修が行われている場合は, 改修時点からの経過年数が評価されている。

設置者記入欄 都道府県記入欄
確認 該当なし 確認 該当なし

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

設置者記入欄	都道府県記入欄
確認 該当なし	確認 該当なし

6. 添付資料

①図面, 写真, ボーリングデータ, その他必要資料が報告書に添付されている。

7. 配置図, 平面図, 断面図

①設計図書, または耐震診断・補強時の設計図書の形状・寸法, 用途区分が施設台帳と照合されている。

8. 建物全景写真

①各面が把握できる写真が報告書に添付されている。

9. 構造図

①建築時の設計図書, または耐震診断・補強時の設計図書, あるいは実測により作成されている。

②建築時の設計図書 (伏図, 軸組図, 柱・梁リスト), または耐震診断・補強時の設計図書と実物は, 同様である。
NOの場合は, 実測値をもとに構造図が作成されている。

YES	NO	YES	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

10. 基本的な考え方

①未測定の項目は, 満点評価されている。

②必ず測定しなければならない項目はすべて測定されている。

11. 調査者

①調査者は1級建築士である。

(第2 構造耐力)

1. 保有耐力

①既に耐震診断が実施されている。

YES	NO	YES	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

NOの場合は, 新たに耐震診断の手法や保有水平耐力計算の手法に基づく評価が行われているか, 水平耐力の点数を満点としている。

② I_{SX} ならびに I_{SY} は地域係数 Z を1.0として算定されている。また, 経年指標 T による割戻しがなされている。

③ q_x, q_y の値は1.0以下である。

④コア試験によるコンクリート強度の調査が行われているか。

YES	NO	YES	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

NOの場合は, 耐震診断時に採取したコンクリートコアの試験結果が添付されているか。

⑤各階の q_i 値が1.0であるか。

YES	NO	YES	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

NOの場合は, 層間変形角の評点を0.5としている。

3. 基礎構造・地震による被災履歴

①地中梁が桁行方向と張間方向の両方向に設けられている。

YES	NO	YES	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

NOの場合は, 0.75を乗じて β の値が算定されている。

(第3 健全度)

1. 経年変化

①長寿命化改修事業未実施の建物か

YES	NO	YES	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

NOの場合は, t_2 を用いた式により評価がなされている。

設置者記入欄		都道府県記入欄	
確認	該当なし	確認	該当なし

2. 鉄筋腐食度、コンクリート中性化深さ等、鉄筋かぶり厚さ
- ①各項目の数値、寸法、腐食度を添付の資料等で確認した。
- ②鉄筋腐食度は、写真で確認した。
- ③中性化深さ、かぶり厚さに仕上げ材の厚さ（打放し仕上げの増打ち分）を含めないで測定されている。

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ④中性化深さは、3.0cm 未満である。
NOの場合は上限が3.0cmにされている。
- ⑤かぶり厚さは、3.0cm 未満である。
NOの場合で、測定値が異常に大きい箇所は、部材の反対側も調査し、いずれか小さい方の値が採用されている。

YES <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. 躯体の状態・不同沈下量・コンクリート圧縮強度
- ①構造躯体によるDはグレードの最低値を採用している。
- ②モルタルに生じた収縮亀裂ではなく主要構造体のひび割れが測定されている。
- ③クラックスケール等でひび割れの幅が確認されている。

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- ④不同沈下の測定は、省略している。
NOの場合は、ひび割れと不同沈下の関連性、進行の恐れの有無について確認されている。
- ⑤同一階で6本以上のコンクリートコア試験結果の平均値が採用されている。

YES <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. 火災による疲弊度
- ①火災による疲弊度は、満点評価されている。
NOの場合は、被災の程度が記入されている。（被災率S： ）
（第4 立地条件）

YES <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. 地震地域係数
- ①地震地域係数は、建設省告示第1793号第1のZの数値との整合がとれている。

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

2. 地盤種別
- ①地盤種別は、建設省告示第1793号第2に基づいている。

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

3. 敷地条件
- ①がけ地に該当しない。
NOの場合、がけ地の定義「地表面が水平面に対し30度を超える角度をなす土地」に該当することを敷地図あるいは実測により確認している。

YES <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	YES <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. 積雪寒冷地域
- ①積雪寒冷地域は、義務教育諸学校施設費国庫負担法施行令第7条第5項の規定に基づいている。

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

5. 海岸からの距離
- ①海岸線までの距離は、地図で確認されている。
（注） □にはレ印を付す。

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------

7 耐力度調査の適用例

7.1 現行耐力度測定方法と改定耐力度測定方法について

7.1.1 調査項目の整理

今回の改定では、下表のように調査項目の整理を行った。改定耐力度測定法では、①保有水平耐力を耐震診断結果(I_S 指標)を用いて算出する方法とし、現行耐力度測定法の水平耐力、剛性率、偏心率、コンクリート圧縮強度が反映される仕組みとなっている。また、地震被害を受けた後、復旧して再利用される校舎が増加していることを踏まえ、地震による被災履歴の調査項目を追加している。現行耐力度測定法の④構造使用材料は使用骨材の塩化物量が 0.1%を超える場合に限り、健全度の③中性化深さ等でその影響を考慮できることとした。軽量骨材の使用については、①保有耐力で考慮される。

表 7.1 調査項目の整理

現行耐力度測定方法 (H13 年版)		改定耐力度測定方法 (H28 年版)	
④ 構造 耐力	①保有耐力 a. 水平耐力 b. 剛性率 c. 偏心率 d. コンクリート圧縮強度	④ 構造 耐力	①保有耐力 <small>耐震診断結果により評価</small> a. 水平耐力 b. コンクリート圧縮強度 <small>・新耐震設計法による建物 ・耐震診断時に調査していない建物の測定項目</small>
	②層間変形角 ③基礎構造 ④構造使用材料		②層間変形角 ③基礎構造 <small>追加</small> ④地震による被災履歴
⑥ 保 存 度	①経過年数(残存率) ②コンクリート中性化深さ 及び 鉄筋かぶり厚さ ③鉄筋腐食度 ④不同沈下量 ⑤ひび割れ ⑥火災による疲弊度	⑥ 健 全 度	①経年変化 ②鉄筋腐食度 <small>塩化物量の測定を含む</small> ③コンクリート中性化深さ等 及び 鉄筋かぶり厚さ ④躯体の状態 ⑤不同沈下量 <small>追加 (低強度の場合)</small> ⑥コンクリート圧縮強度 ⑦火災による疲弊度
	①地震地域係数 ②地盤種別 ③積雪寒冷地 ④海岸からの距離		①地震地域係数 ②地盤種別 <small>追加</small> ③敷地条件 ④積雪寒冷地 ⑤海岸からの距離

旧保存度の①経過年数(残存率)と⑤ひび割れは、改定耐力度測定方法では、それぞれ①経年変化と④躯体の状態に対応する調査項目となっている。前者は減価償却資産の耐用年数に基づく評価を、経過年数に応じた健全性(躯体以外の機能性等の劣化を含む)の低下や現状の補助制度を踏まえて「経年変化」とした。後者は、年数の経過とともに発生するひび割れの他、ジャンカやコールドジョイントといった躯体の劣化に影響を与える施工の良し悪しも具体的に評価できるものとした。

また、コンクリートの圧縮強度が著しく低い建物(13.5N/mm²未満)について、構造耐力への影響は耐震診断結果を用いる手法としたため一定程度は反映されているものの、構造躯体の健全性に乏しく耐久性も劣ると考えられる。よって、健全度の評価項目としてもコンクリートの圧縮強度を新たに調査項目として追加した。

旧外力条件は、新たに敷地条件(がけ地、支持地盤の著しい傾斜、局所的な高台など)を調査項目として加えた。

7.1.2 主な改定箇所

④ 構造耐力

① 保有耐力

保有耐力については、公立学校校舎の耐震診断実施率が非常に高くなっていることを考慮し、簡素化のため耐震診断結果を用いて評価するように改定した。

具体的には、各階各方向の水平耐力を $q = (I_s / T) / 0.7$ で評価するもので、耐震診断が実施された建物であれば新たに構造計算を行わなくても保有耐力を算定できる仕組みとなっている。なお、現行測定法と同様に X 方向の保有耐力(q_x)と Y 方向の保有耐力(q_y)の積で評価する。

また、鉄筋コンクリート造架構の上に鉄骨屋根を載せた R タイプと呼ばれる屋内運動場については、新耐震の屋内運動場も含めて鉄骨梁定着部(接合部)の地震被害が多く発生していることを踏まえ、定着部耐力と地震力によって定着部に生じる応力との比を算出して、その係数を保有耐力 q に乗じることとした。

② 層間変形角

近年の非構造部材等における地震被害の経験から、層間変形角については大地震時における層間変形角を想定し、構造耐震指標 I_s と F_u (I_s 算定時の終局限界時靱性指標)により推定する手法に改定した。新耐震設計法による建物の場合は、必要保有水平耐力に対する保有水平耐力の比の逆数(Q_m / Q_u)と構造特性係数 D_s により推定することとした。

また、配点を 10 点から 20 点とした。

③ 基礎構造

鉛直支持力と作用軸力の比で評価していた基礎構造について、近年の地震被害とその影響度を鑑み、基礎の種類と被害予想に関する項目（液状化、アスペクト比）により評価するように改定し、配点を 20 点から 30 点とした。

④ 地震による被災履歴

本改定で新たに加えた調査項目であり、日本建築防災協会「震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針」により定義される被災度の大小に応じて、構造耐力を低減させることとした。

⑤ 健全度(旧保存度)

・「保存度」から「健全度」へ改称

コンクリートの中性化、鉄筋の腐食度、ひび割れの発生状況など、新築時からの経年劣化を測定する項目が主体であったが、鉄筋のかぶり厚さといった建設当時における躯体施工の問題、加えて改定版はコールドジョイントやジャンカ、使用コンクリートの圧縮強度が著しく低い場合など躯体の健全性も測定内容として付与している。

よって、「健全度」と呼称することとした。

① 経年変化

減価償却資産の耐用年数に基づく評価を、経過年数に応じた健全性（躯体以外の機能性等の劣化を含む）の低下や現状の補助制度を踏まえて「経年変化」と改名した。長寿命化改良事業の補助要件でもあり施策を決める岐路になる築 40 年以上経過した建物は、評点が 0 と評価される仕組みとした。配点は 30 点から 25 点とした。

② 鉄筋腐食度

現行では柱と梁の鉄筋腐食のみが評価対象であったが、壁や床についても評価対象として加えた。また、外観調査から鉄筋錆に伴う躯体膨張亀裂や鉄筋錆の溶け出しが見受けられる場合は、調査の簡略化の観点から敢えてはつり調査を実施しなくても評価できるようにした。更に、現行ではグレードの平均値を評価するのに対して、改定後は最低値を評価することにした。RC 造躯体の直接的な劣化であり、健全性(安全性)を回復させることが難しいことから、配点は 15 点から 25 点とした。

③ コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ

鉄筋腐食度のウエイトを大きくしたことから、コンクリート中性化深さ等については、配点を 15 点から 10 点とした。また、塩分 (0.1%を超えるもの) を含んだ海砂利、海砂が使用されている場合は、鉄筋の不動態皮膜を破壊させることから中性化深

さの結果によらず、最低点を与えるようにした。つまり、健全度の測定項目として構造使用材料を加えるのではなく、中性化の進展と同様に鉄筋の不動態皮膜を壊す要因として考え、中性化の測定項目での評点を最低値 0.5 に読み替える運用とする。

④ 躯体の状態(旧ひび割れ)

躯体のひび割れ幅に関するグレードの評価を若干変更し、鉄筋腐食度と同様に最低値を評価することにした。また、ジャンカやコールドジョイントといった躯体の劣化に影響を与える施工の良し悪しも具体的に評価できるものとした。配点は 15 点から 20 点とした。

⑤ 不同沈下量

配点を 15 点から 10 点とした。これは、一般に不同沈下が生じた建物は稀であり、耐力度調査の点数で危険改築を判断することを想定していないことによる。仮に、不同沈下が著しい場合には耐力度測定法ではなく鑑定による判断が必要となるためである。

⑥ コンクリート圧縮強度

コンクリート圧縮強度が 13.5N/mm^2 以下の場合には、健全度の項目でも評価することとした。コンクリート圧縮強度の耐震性能への影響は、構造耐力での I_s 指標で既に考慮されており一見重複しているように見えるが、長期的な供用に適した材料であるか否かを判断する指標として新たに加えた。

現行版(H13)では、使用コンクリートのコア圧縮強度試験による相加平均値が 10N/mm^2 以下の場合、保有水平耐力を 0 点として構造耐力を算定する運用としている。公立学校施設の耐震化事業が進み、耐震補強等によって耐震性が高められているならば、低強度コンクリート建物が耐震診断の適用範囲外であっても、基本的には耐震化済みとの位置づけになる。つまり、改定版による構造耐力は耐震診断の結果を用いて評価されるので満点となる。現行版の保有水平耐力を 0 点とする運用を継承すれば、耐震化済みの建物を否定するもので抵抗感がある。一方で、低強度コンクリートの建物を評価しうる測定項目を完全になくし、健全なコンクリート強度を有する建物と耐力度点数を同点数にすることは、以下のような疑問が生じる。

- ・ 耐久性の観点から低強度コンクリート建物は長期間の供用には適さない。
(水セメント比が大きい、締固めや養生といった建設当時の施工が適切でない)
- ・ 躯体の健全性がどの程度であるか、モルタル等で被覆された実建物の全容を部分的な調査だけでは判断しづらい。

今後の耐力度調査における低強度コンクリート建物への適用を考えた場合、構造

耐力で評価するよりも健全度の方で評価する方が自然である。これらを踏まえ、改定版では以下のように健全度での評価項目として付与した。

- ・低強度コンクリートであることは、変質、変状、施工信頼性の全てに影響があることから、健全度点数全体に乗じる係数として測定項目を設けた。

- ・低強度コンクリートによって健全度点数が引き下げられる対象は、コア圧縮強度試験(6本以上)による相加平均値が 13.5N/mm^2 以下のものを対象とした。

これは、耐力度調査の対象となる学校施設の設計基準強度が概ね 18 または 21N/mm^2 であることに対し、実建物の強度発現が 75% 以下となるものでは施工信頼性に乏しいと考えられ、かつ、耐震診断基準の適用範囲外でもあるためである。

- ・健全度点数に乗じる係数は、 10N/mm^2 以下で 0.8、 13.5N/mm^2 以上で 1.0、この間は直線補間とした。

10N/mm^2 であれば、一般的な経年相応の劣化がある建物の健全度点数が 50 点付近に算定されるように設定した。

極端な低強度コンクリート建物は少なく、本項目によって危険改築となるものはかなり限定される。

⑦ 火災による疲弊度

改定は行っていない。

新耐震設計法以前に設計・施工された公立学校施設の耐震化率が高くなった現状を踏まえると、改築とするか改修とするかは、主に調査時における躯体の健全度を判断することになる。よって、著しい鉄筋の腐食が見受けられる、コンクリートの健全性に問題がある場合に、耐力度点数が判定基準の水準に達するような測定項目の内容と配点の調整が必要であった。RC 造以外の各種構造の測定方法との整合性に加え、現地調査の簡易さを踏まえて以上のように健全度の測定項目の再整理と配点の見直しを行った。

◎ 立地条件(旧外力条件)

立地条件の項については、地震地域係数、地盤種別、積雪寒冷地域、海岸からの距離の 4 項目に、敷地条件を加えた 5 項目で評価することとした。近年の地震被害では、地形効果や局所的な地盤条件による入力地震動等の影響により被害が生じた事例も見られるため、その影響を考慮するために新たに「敷地条件」を追加した。

7.2 適用例

7.2.1 現行測定法と改定測定法の検討

耐力度調査と耐震診断調査(2次診断)の両者の調査を実施した実績のあるRC造校舎5棟(モデル(1)~(5))について、改定前後の耐力度点数を算定した。

また、耐震診断を実施していないが耐力度調査のみ実施した実績のあるRC校舎5棟(モデル(6)~(10))についても、改定前後の耐力度点数を算定した。耐震診断調査が実施されていないモデル(6)~(10)は、現行耐力度測定法による保有耐力の評価が優れた建物となっており、比較検討に際しては I_S 指標が0.7であると仮定して改定測定法の保有耐力を評価した。

7.2.2 モデル校舎10棟の概要

以下に検討に用いたモデル校舎10棟の概要を示す。これらは文部科学省提供資料により設定したものである。

モデル(1)：

関東地方，RC-3F，築40年，構造耐力($I_S=0.21$)，コンクリート強度(標準)

モデル(2)：

関東地方，RC-3F，築50年，構造耐力($I_S=0.30$)，コンクリート強度(標準)

モデル(3)：

関東地方，RC-2F，築29年，構造耐力($I_S=0.95$)，コンクリート強度(標準)

モデル(4)：

関東地方，RC-3F，築49年，構造耐力($I_S=0.32$)，コンクリート強度(低い)

モデル(5)：

関東地方，RC-2F，築51年，構造耐力($I_S=0.53$)，コンクリート強度(標準)

モデル(6)：

北海道地方，RC-2F，築40年，構造耐力($I_S=0.7$ 仮定)，コンクリート強度(標準)

モデル(7)：

関東地方，RC-3F，築50年，構造耐力($I_S=0.7$ 仮定)，コンクリート強度(標準)

モデル(8)：

関東地方，RC-3F，築29年，構造耐力($I_S=0.7$ 仮定)，コンクリート強度(標準)

モデル(9)：

九州地方，RC-3F，築49年，構造耐力($I_S=0.7$ 仮定)，コンクリート強度(標準)

モデル(10)：

東北地方，RC-2F，築51年，構造耐力($I_S=0.7$ 仮定)，コンクリート強度(標準)

7.2.3 検討結果

モデル校舎 10 棟について、現行測定法(H13 年版)と改定測定法(H28 年版)をそれぞれ適用した場合に、構造耐力、健全度(保存度)、立地条件(外力条件)、耐力度点数がどのようになるか算定した結果の一覧を表 7.2 に、また各測定項目の点数(係数)を折れ線グラフにして比較したものを図 7.1 に示す。

表 7.2 適用例の検討結果一覧表

モデル		耐力度調査, 耐震診断とも実施された事例					耐力度調査のみ実施された事例 (構造耐力に優れているので, $I_s=0.7$ とした。)				
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		築 40 年	築 50 年	築 29 年	築 49 年	築 51 年	築 42 年	築 50 年	築 54 年	築 59 年	築 39 年
現行測定法	構造耐力	74	70	85	65	80	92	100	100	100	97
	保存度	54	59	71	54	53	59	49	46	45	52
	外力条件	0.93	0.93	0.88	0.88	0.88	0.85	0.9	0.93	0.9	0.89
	耐力度点数	3716	3841	5311	3089	3731	4614	4410	4278	4050	4489
							減点は基礎				減点は基礎
改定測定法	構造耐力	55	55	100	55	73	100	100	94	100	100
	健全度	$I_s=0.21$	$I_s=0.30$	$I_s=0.95$	$I_s=0.32$	$I_s=0.53$			木杭		
	立地条件	0.94	0.94	0.9	0.9	0.9	0.88	0.92	0.94	0.92	0.91
	耐力度点数	2637	2895	5760	2525	3614	4840	4692	4330	4508	4641
耐力度点数の増減		-1079	-946	+449	-564	-117	+226	+282	+52	+458	+152

※ 章末に各モデルの耐力度調査票を示す。

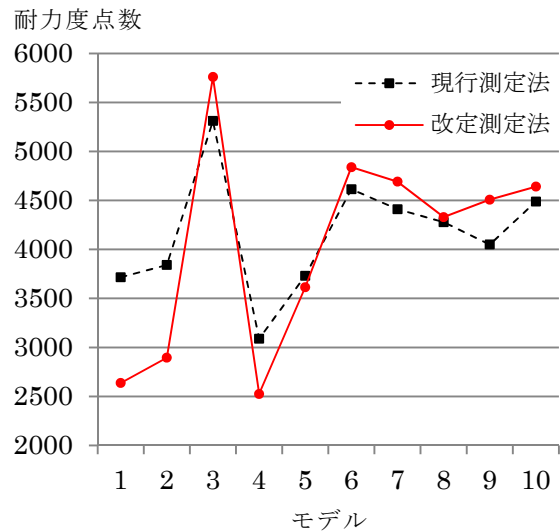
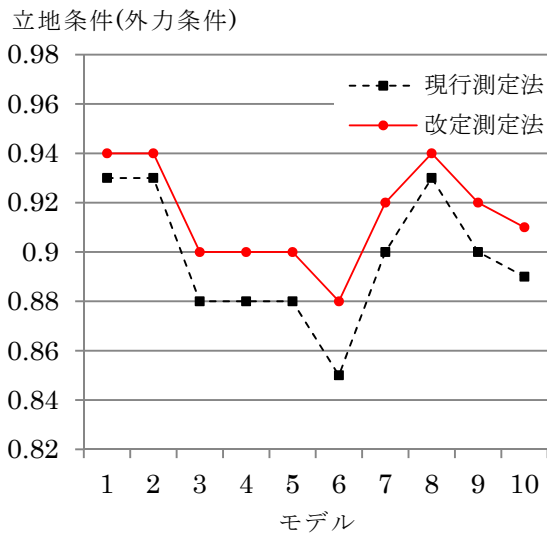
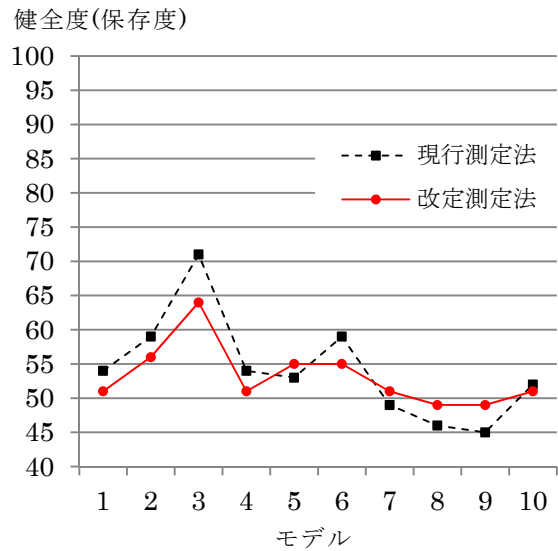
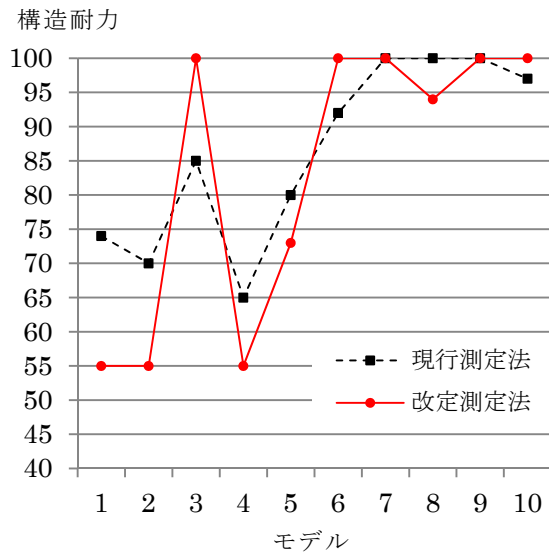


図 7.1 各測定項目における適用例の検討結果の比較

7.2.4 検討結果の考察

(a) 耐震性が低い建物への適用について

I_S 指標が 0.7 以下であったモデル(1), (2), (4), (5)の 4 つは、いずれも改定測定法(改定版)の方が耐力度点数が低くなった。要因は明らかに構造耐力の点数が現行測定法よりも低くなるためである。水平耐力が低いことに加え、 q_i が 0.85 未満となり層間変形角の項目も最低の評点となるためである。モデル(1), (2), (4)の I_S 指標はそれぞれ 0.21, 0.30, 0.32 であり、極端に水平耐力が低いので、改定測定法によって算出した耐力度点数の方が 2~3 割程度低くなっている。

このように著しく構造耐力の劣る建物は、改築または耐震改修事業を実施する必要があることに異論はなく、改定測定法による場合に耐力度点数が低く算定されることについて運用上の問題は生じないものとする。加えて、公立学校施設の耐震化が進んでい

る実態を踏まえると、モデル(1), (2), (4)のように著しく耐力度点数が低い評価となる建物は極めて少ないと言える。

(b) 耐震性が高い建物への適用について

構造耐力に優れたモデル(3), (6), (7), (8), (9), (10)の6つは、大きな差異はないものの、いずれも改定測定法の方が耐力度点数がやや高くなった。竣工から29年しか経過していないモデル(3)を除いた5つのモデル建物に着目すると、基準点を下回ったのは現行測定法を適用した場合は5棟中4棟に対し、改定測定法を適用した場合は5棟中1棟のみであった。

このように構造耐力に優れた建物に改定測定法を適用すると、大きな差異ではないが耐力度点数が落ちにくい傾向がある。ただし、検証したモデル建物は、いずれも鉄筋腐食度が点食、赤錆などに止まっている事例である。構造耐力に影響を及ぼす鉄筋腐食が生じた建物であれば、躯体の健全性を改修により回復させることが困難であることに配慮し、改定測定法では鉄筋腐食度の配点を大きくしている。よって、改築が望ましいと判断されるような建物は、耐力度点数が低く算定される仕組みとしている。

(c) 構造耐力について

基礎構造について、改定測定法では常時応力に対する安全率でなく地震時の被害に着目した評価法とした。このため、上部構造を耐震化した建物であっても、木杭が使用されていたり、液状化が想定される敷地内にある建物は、改定測定法による場合、モデル(8)のように構造耐力が満点になるとは限らない。逆に、モデル(6)と(10)は鉛直軸力と基礎の支持力の比から現行測定法では減点があったが、改定測定法では満点となっている。改定測定法では、基礎構造の健全性は地震被害に着目した点に留意されたい。

(d) 健全度について

モデル建物の検証では、現行測定法と改定測定法による場合で点数に大きな違いは生じていない。経年変化(経過年数)の配点を引き下げたが、鉄筋腐食度と躯体の状態の評価点について、各部調査結果のグレードを平均化する評価を最低のグレードを評価する方法としたことが影響している。

(e) 立地条件について

新たな測定項目として敷地条件(がけ地、支持地盤の著しい傾斜、局所的な高台)を加えたが、モデル建物は平坦地にあつて敷地条件が1.0のため、現行測定法の外力条件と比較していずれのモデル建物も少し高い係数が導かれている。仮に、がけ地や局所的な高台などにある建物を対象として敷地条件を0.9としても、現行測定法の外力条件は0.9前後と算出されることが多いので、改定測定法による立地条件の係数は殆ど変わらない。よって、この測定項目は現行測定法よりも高めの係数が算定されることが多いと考えられる。

モデル(1)：改定測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【改定版】

(表面)										IV 学校種別	V 整理番号
I 都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日	III 結果	点数				
調査学校	モデル(1) 関東地方〇〇学校校舎 RC-3F(築40年)				調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	55		耐力度 (A)*(B)*(C)
調査建物	建物区分	棟番号	階数	面積	建築物の経過年数	被災歴	補修歴	51		2637	
	〇-		3+0	一階面積 延べ面積	建築年 経過年数	状況	被災年 内容	補修年	0.94		

構造	項目	階	方向	構造耐震指標 I _s	経年指標 T	qi = (I _s /T) / 0.7	鉄骨定着部の係数 α	q = q _x * q _y * α	判別式		評点	評点合計	
									q ≥ 1.0	1.0			
保有力	水平耐力 q	1	桁行方向 X	0.21	1.00	0.30	1.00	0.30	q ≥ 1.0	1.0	0.30	15	
			張間方向 Y	0.80	1.00	1.14	()	0.30	1.0 > q > 0.5	直線補間			
耐力	コンクリート圧縮強度 k	コア試験	試験区分	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	平均値 Fc	k = Fc/20	判別式		1.00	55.0	
			コア試験				25.7	1.29	k ≥ 1.0	1.0			
耐力	層間変形角 θ	1	桁行方向 X	0.21					θ ≤ 1/200	1.0	0.50	10	
			張間方向 Y	0.80					1/200 < θ < 1/120	直線補間			
耐力	基礎構造 β	種別指数 u		基礎の被害予測に関する指数 p				β = u * p		判別式		1.00	30
		木杭	0.8	敷地地盤で液状化が予想される	0.8				β ≥ 1.0	1.0			
耐力	地震による被災履歴 E	過去に経験した最大の被災度				無被害・被災無し		判別式		1.0		1.0	
		軽微	小破	中破	大破								

註) 鉄筋コンクリート造架構の上に鉄骨屋根を載せた屋内運動場(Rタイプ)では、鉄骨屋根のRC定着部について検討する。①保有力の「鉄骨定着部の係数 α」欄には検討結果の比を、()内は最小値、又は、平均値と記載して、係数 α の算出根拠を示すこと。

健全度	項目	経過年数 t	判別式(建築時からの経過年数)	経過年数 t2	判別式(長寿命化改良後の経過年数)	評点		評点合計			
						(7)	(4) ((7)*25)				
健全度	鉄筋腐食状況 F	40	T = (40-t)/40 = 0	年	T = (30-t2)/40 =	0.00	0	0			
			鉄筋腐食状況	部分的に点食を認める	部分的に点食を認める	0.8	20				
健全度	コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ b	部位				平均値 a	判別式		5.0		
		柱	梁	壁	床	3.5	a ≤ 1.5cm	1.0			
健全度	躯体の状態 D	部位				平均値 b	判別式		5.8		
		柱頭	柱脚	梁1	梁2	1.75	b ≥ 3cm	1.0			
健全度	不同沈下量 φ	部位				平均値 φ	判別式		10		
		柱	梁	壁	床	0.5	φ ≤ 1/500	1.0			
健全度	コンクリート圧縮強度 k	部位				平均値 σ	判別式		1.00		
		壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	σ ≥ 13.5	1.0				
健全度	火災による疲弊度 S	程度	構造	非構造	非構造	煙害程度	当該階の床面積	被災率 S	判別式		1.00
		s1	s2	s3	s4	0	0	S = st/s0	S = 0	1.0	

註) 材料試験により使用骨材の塩化物量が1%を超えることを確認した場合、③中性化深さの平均値欄の () 内に塩化物量を記入する。この場合、(4)の評点は中性化試験結果によらず0.5に読替える。

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	評点
四種地域	1.0	一種地盤	平地	一級積雪寒冷地域	海岸から8kmを超える	(C) = (①+②+③+④+⑤) / 5 = 0.8+0.9+1.0+1.0+1.0 / 5 = 0.94
三種地域	0.9	二種地盤	がけ地	二級積雪寒冷地域	海岸から8km以内	
二種地域	0.85	三種地盤	支持地盤が著しく傾斜した敷地	一級積雪寒冷地域	海岸から5km以内	
一種地域	0.8	一種地盤	局所的な高台	一級積雪寒冷地域	海岸から5km以内	

モデル(2)：現行測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【現行(平成13年)の耐力度調査】

I 調査票										IV 学校種別		V 整理番号
(表面)												
I 都道府県名 設置者名 学校名 学校調査番号 調査期間 平成年月日~平成年月日										III 結果		点数
II 建物区分 棟番号 階数 面積 延べ面積 建築物の経過年数 被災履歴 補修履歴										A 構造耐力		70 点 (A)*(B)*(C)
調査者 職名 一級建築士登録番号 氏名										70		
校舎 ○- 3+0 明治大正昭和 年 50 年 明治大正昭和 年 明治大正昭和 年										59 点		
										C 外力条件		3841 点
										0.93 点		

A 構造耐力		B 保		C 有		D 耐		E 力		F 耐		G 力		H 力		I 力		J 力		K 力		L 力		M 力		N 力		O 力		P 力		Q 力		R 力		S 力		T 力		U 力		V 力		W 力		X 力		Y 力		Z 力		AA 力		AB 力		AC 力		AD 力		AE 力		AF 力		AG 力		AH 力		AI 力		AJ 力		AK 力		AL 力		AM 力		AN 力		AO 力		AP 力		AQ 力		AR 力		AS 力		AT 力		AU 力		AV 力		AW 力		AX 力		AY 力		AZ 力		BA 力		BB 力		BC 力		BD 力		BE 力		BF 力		BG 力		BH 力		BI 力		BJ 力		BK 力		BL 力		BM 力		BN 力		BO 力		BP 力		BQ 力		BR 力		BS 力		BT 力		BU 力		BV 力		BW 力		BX 力		BY 力		BZ 力		CA 力		CB 力		CC 力		CD 力		CE 力		CF 力		CG 力		CH 力		CI 力		CJ 力		CK 力		CL 力		CM 力		CN 力		CO 力		CP 力		CQ 力		CR 力		CS 力		CT 力		CU 力		CV 力		CW 力		CX 力		CY 力		CZ 力		DA 力		DB 力		DC 力		DD 力		DE 力		DF 力		DG 力		DH 力		DI 力		DJ 力		DK 力		DL 力		DM 力		DN 力		DO 力		DP 力		DQ 力		DR 力		DS 力		DT 力		DU 力		DV 力		DW 力		DX 力		DY 力		DZ 力		EA 力		EB 力		EC 力		ED 力		EE 力		EF 力		EG 力		EH 力		EI 力		EJ 力		EK 力		EL 力		EM 力		EN 力		EO 力		EP 力		EQ 力		ER 力		ES 力		ET 力		EU 力		EV 力		EW 力		EX 力		EY 力		EZ 力		FA 力		FB 力		FC 力		FD 力		FE 力		FF 力		FG 力		FH 力		FI 力		FJ 力		FK 力		FL 力		FM 力		FN 力		FO 力		FP 力		FQ 力		FR 力		FS 力		FT 力		FU 力		FV 力		FW 力		FX 力		FY 力		FZ 力		GA 力		GB 力		GC 力		GD 力		GE 力		GF 力		GG 力		GH 力		GI 力		GJ 力		GK 力		GL 力		GM 力		GN 力		GO 力		GP 力		GQ 力		GR 力		GS 力		GT 力		GU 力		GV 力		GW 力		GX 力		GY 力		GZ 力		HA 力		HB 力		HC 力		HD 力		HE 力		HF 力		HG 力		HH 力		HI 力		HJ 力		HK 力		HL 力		HM 力		HN 力		HO 力		HP 力		HQ 力		HR 力		HS 力		HT 力		HU 力		HV 力		HW 力		HX 力		HY 力		HZ 力		IA 力		IB 力		IC 力		ID 力		IE 力		IF 力		IG 力		IH 力		II 力		IJ 力		IK 力		IL 力		IM 力		IN 力		IO 力		IP 力		IQ 力		IR 力		IS 力		IT 力		IU 力		IV 力		IW 力		IX 力		IY 力		IZ 力		JA 力		JB 力		JC 力		JD 力		JE 力		JF 力		JG 力		JH 力		JI 力		JJ 力		JK 力		JL 力		JM 力		JN 力		JO 力		JP 力		JQ 力		JR 力		JS 力		JT 力		JU 力		JV 力		JW 力		JX 力		JY 力		JZ 力		KA 力		KB 力		KC 力		KD 力		KE 力		KF 力		KG 力		KH 力		KI 力		KJ 力		KK 力		KL 力		KM 力		KN 力		KO 力		KP 力		KQ 力		KR 力		KS 力		KT 力		KU 力		KV 力		KW 力		KX 力		KY 力		KZ 力		LA 力		LB 力		LC 力		LD 力		LE 力		LF 力		LG 力		LH 力		LI 力		LJ 力		LK 力		LL 力		LM 力		LN 力		LO 力		LP 力		LQ 力		LR 力		LS 力		LT 力		LU 力		LV 力		LW 力		LX 力		LY 力		LZ 力		MA 力		MB 力		MC 力		MD 力		ME 力		MF 力		MG 力		MH 力		MI 力		MJ 力		MK 力		ML 力		MM 力		MN 力		MO 力		MP 力		MQ 力		MR 力		MS 力		MT 力		MU 力		MV 力		MW 力		MX 力		MY 力		MZ 力		NA 力		NB 力		NC 力		ND 力		NE 力		NF 力		NG 力		NH 力		NI 力		NJ 力		NK 力		NL 力		NM 力		NN 力		NO 力		NP 力		NQ 力		NR 力		NS 力		NT 力		NU 力		NV 力		NW 力		NX 力		NY 力		NZ 力		OA 力		OB 力		OC 力		OD 力		OE 力		OF 力		OG 力		OH 力		OI 力		OJ 力		OK 力		OL 力		OM 力		ON 力		OO 力		OP 力		OQ 力		OR 力		OS 力		OT 力		OU 力		OV 力		OW 力		OX 力		OY 力		OZ 力		PA 力		PB 力		PC 力		PD 力		PE 力		PF 力		PG 力		PH 力		PI 力		PJ 力		PK 力		PL 力		PM 力		PN 力		PO 力		PP 力		PQ 力		PR 力		PS 力		PT 力		PU 力		PV 力		PW 力		PX 力		PY 力		PZ 力		QA 力		QB 力		QC 力		QD 力		QE 力		QF 力		QG 力		QH 力		QI 力		QJ 力		QK 力		QL 力		QM 力		QN 力		QO 力		QP 力		QQ 力		QR 力		QS 力		QT 力		QU 力		QV 力		QW 力		QX 力		QY 力		QZ 力		RA 力		RB 力		RC 力		RD 力		RE 力		RF 力		RG 力		RH 力		RI 力		RJ 力		RK 力		RL 力		RM 力		RN 力		RO 力		RP 力		RQ 力		RR 力		RS 力		RT 力		RU 力		RV 力		RW 力		RX 力		RY 力		RZ 力		SA 力		SB 力		SC 力		SD 力		SE 力		SF 力		SG 力		SH 力		SI 力		SJ 力		SK 力		SL 力		SM 力		SN 力		SO 力		SP 力		SQ 力		SR 力		SS 力		ST 力		SU 力		SV 力		SW 力		SX 力		SY 力		SZ 力		TA 力		TB 力		TC 力		TD 力		TE 力		TF 力		TG 力		TH 力		TI 力		TJ 力		TK 力		TL 力		TM 力		TN 力		TO 力		TP 力		TQ 力		TR 力		TS 力		TT 力		TU 力		TV 力		TW 力		TX 力		TY 力		TZ 力		UA 力		UB 力		UC 力		UD 力		UE 力		UF 力		UG 力		UH 力		UI 力		UJ 力		UK 力		UL 力		UM 力		UN 力		UO 力		UP 力		UQ 力		UR 力		US 力		UT 力		UU 力		UV 力		UW 力		UX 力		UY 力		UZ 力		VA 力		VB 力		VC 力		VD 力		VE 力		VF 力		VG 力		VH 力		VI 力		VJ 力		VK 力		VL 力		VM 力		VN 力		VO 力		VP 力		VQ 力		VR 力		VS 力		VT 力		VU 力		VV 力		VW 力		VX 力		VY 力		VZ 力		WA 力		WB 力		WC 力		WD 力		WE 力		WF 力		WG 力		WH 力		WI 力		WJ 力		WK 力		WL 力		WM 力		WN 力		WO 力		WP 力		WQ 力		WR 力		WS 力		WT 力		WU 力		WV 力		WW 力		WX 力		WY 力		WZ 力		XA 力		XB 力		XC 力		XD 力		XE 力		XF 力		XG 力		XH 力		XI 力		XJ 力		XK 力		XL 力		XM 力		XN 力		XO 力		XP 力		XQ 力		XR 力		XS 力		XT 力		XU 力		XV 力		XW 力		XX 力		XY 力		XZ 力		YA 力		YB 力		YC 力		YD 力		YE 力		YF 力		YG 力		YH 力		YI 力		YJ 力		YK 力		YL 力		YM 力		YN 力		YO 力		YP 力		YQ 力		YR 力		YS 力		YT 力		YU 力		YV 力		YW 力		YX 力		YY 力		YZ 力		ZA 力		ZB 力		ZC 力		ZD 力		ZE 力		ZF 力		ZG 力		ZH 力		ZI 力		ZJ 力		ZK 力		ZL 力		ZM 力		ZN 力		ZO 力		ZP 力		ZQ 力		ZR 力		ZS 力		ZT 力		ZU 力		ZV 力		ZW 力		ZX 力		ZY 力		ZZ 力	
--------	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--

B 保		C 有		D 耐		E 力		F 耐		G 力		H 力		I 力		J 力		K 力		L 力		M 力		N 力		O 力		P 力		Q 力		R 力		S 力		T 力		U 力		V 力		W 力		X 力		Y 力		Z 力		AA 力		AB 力		AC 力		AD 力		AE 力		AF 力		AG 力		AH 力		AI 力		AJ 力		AK 力		AL 力		AM 力		AN 力		AO 力		AP 力		AQ 力		AR 力		AS 力		AT 力		AU 力		AV 力		AW 力		AX 力		AY 力		AZ 力		BA 力		BB 力		BC 力		BD 力		BE 力		BF 力		BG 力		BH 力		BI 力		BJ 力		BK 力		BL 力		BM 力		BN 力		BO 力		BP 力		BQ 力		BR 力		BS 力		BT 力		BU 力		BV 力		BW 力		BX 力		BY 力		BZ 力		CA 力		CB 力		CC 力		CD 力		CE 力		CF 力		CG 力		CH 力		CI 力		CJ 力		CK 力		CL 力		CM 力		CN 力		CO 力		CP 力		CQ 力		CR 力		CS 力		CT 力		CU 力		CV 力		CW 力		CX 力		CY 力		CZ 力		DA 力		DB 力		DC 力		DD 力		DE 力		DF 力		DG 力		DH 力		DI 力		DJ 力		DK 力		DL 力		DM 力		DN 力		DO 力		DP 力		DQ 力		DR 力		DS 力		DT 力		DU 力		DV 力		DW 力		DX 力		DY 力		DZ 力		EA 力		EB 力		EC 力		ED 力		EE 力		EF 力		EG 力		EH 力		EI 力		EJ 力		EK 力		EL 力		EM 力		EN 力		EO 力		EP 力		EQ 力		ER 力		ES 力		ET 力		EU 力		EV 力		EW 力		EX 力		EY 力		EZ 力		FA 力		FB 力		FC 力		FD 力		FE 力		FF 力		FG 力		FH 力		FI 力		FJ 力		FK 力		FL 力		FM 力		FN 力		FO 力		FP 力		FQ 力		FR 力		FS 力		FT 力		FU 力		FV 力		FW 力		FX 力		FY 力		FZ 力		GA 力		GB 力		GC 力		GD 力		GE 力		GF 力		GG 力		GH 力		GI 力		GJ 力		GK 力		GL 力		GM 力		GN 力		GO 力		GP 力		GQ 力		GR 力		GS 力		GT 力		GU 力		GV 力		GW 力		GX 力		GY 力		GZ 力		HA 力		HB 力		HC 力		HD 力		HE 力		HF 力		HG 力		HH 力		HI 力		HJ 力		HK 力		HL 力		HM 力		HN 力		HO 力		HP 力		HQ 力		HR 力		HS 力		HT 力		HU 力		HV 力		HW 力		HX 力		HY 力		HZ 力		IA 力		IB 力		IC 力		ID 力		IE 力		IF 力		IG 力		IH 力		IJ 力		IK 力		IL 力		IM 力		IN 力		IO 力		IP 力		IQ 力		IR 力		IS 力		IT 力		IU 力		IV 力		IW 力		IX 力		IY 力		IZ 力		JA 力		JB 力		JC 力		JD 力		JE 力		JF 力		JG 力		JH 力		JI 力		JJ 力		JK 力		JL 力		JM 力		JN 力		JO 力		JP 力		JQ 力		JR 力		JS 力		JT 力		JU 力		JV 力		JW 力		JX 力		JY 力		JZ 力		KA 力		KB 力		KC 力		KD 力		KE 力		KF 力		KG 力		KH 力		KI 力		KJ 力		KL 力		KM 力		KN 力		KO 力		KP 力		KQ 力		KR 力		KS 力		KT 力		KU 力		KV 力		KW 力		KX 力		KY 力		KZ 力		LA 力		LB 力		LC 力		LD 力		LE 力		LF 力		LG 力		LH 力		LI 力		LJ 力		LK 力		LM 力		LN 力		LO 力		LP 力		LQ 力		LR 力		LS 力		LT 力		LU 力		LV 力		LW 力		LX 力		LY 力		LZ 力		MA 力		MB 力		MC 力		MD 力		ME 力		MF 力		MG 力		MH 力		MI 力		MJ 力		MK 力		ML 力		MM 力		MN 力		MO 力		MP 力</	
-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	--------	--

モデル(3)：現行測定法の結果

別表第 3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【現行(平成13年)の耐力度調査】

I 調査票										IV 学校種別		V 整理番号			
(表面)										III 結果		点数			
都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日					(A) 構造耐力		耐力度			
モデル(3) 関東地方〇〇小学校校舎 RC-2F(築29年)					調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名			85		(A)*(B)*(C)		
								印			71				
建物区分	棟番号	階数	面積		建物の経過年数		被災履歴		補修履歴		(C) 外力条件		5311		
校舎	〇-	2+0	一階面積	延べ面積	建築年	経過年数	状況	被災年	内容	補修年	0.88				
(A) ① 構造耐力	(a) 水平耐力 q	階	方向	垂直部材耐力 Q ₀	建物重量 W	層せん断力分布係数 A _i	方向別水圧耐力 W ₁ A _i	q = q _x ・q _y		判別式		評点		評点合計	
		1	桁行 X	10164.7	12605.0	1.00	0.81	9φ - φ100 n = 1.00 0.81x1.00=0.81		q ≥ 0.75 0.75 > q > 0.3 q ≤ 0.3	1.0 直線補間 0.3	(7)	(8)		
		張間 Y	29932.8	12605.0	1.00	2.37									
	(b) 剛性率 R _s	階	層間変形角の逆数 r _s	r _s の相加平均値 \bar{r}_s		R _s =r _s /Ts		R _s の最小値		判別式		評点			
	1	3284	2970	3198.22		2746.43		1.03 1.08 1.03		R _s ≥ 0.6 0.6 > R _s > 0.3 R _s ≤ 0.3	1.0 直線補間 0.7	(4)	(7) × (4) × (9) × (2) × (11)		
(c) 偏心率 Re	階	偏心距離 e	弾力半径 re		Re = e/re		Reの最大値		判別式		評点				
	1	0.15	6.74	16.87	17.74	0.009		0.380 0.380		Re ≤ 0.15 0.15 < Re < 0.3 Re ≥ 0.3	1.0 直線補間 0.7	(9)	(7) × (11)		
(d) (*) コンクリート圧縮強度 k	試験区分	壁・梁		壁・梁		壁・梁		平均値 F _c		k=F _c /20		判別式		評点	
	コア試験	18.2		22.4 26.5		27.6		23.7		1.19		k ≥ 1.0 1.0 > k > 0.5 k ≤ 0.5			1.0 直線補間 0.5
② 層間変形角 θ	階	層間変位 δ	階高 h		θ = δ / h		θの最大値		判別式		評点				
	1	0.097	0.108	320	320	1/3284 1/2970		/ 2970		θ ≤ 1/200 1/200 < θ < 1/120 θ ≥ 1/120	1.0 直線補間 0.5	(8)	(9) ((8)*10)		
③ 基礎構造 β	種別指数 u	形状寸法		鉛直荷重 P		支持力 R _a		耐力指数 β		判別式		評点			
	木杭 0.8 RC杭 0.9 その他 1.0	省略		省略		省略		β = R _a ・u/P		β ≥ 1.0 1.0 > β > 0.5 β ≤ 0.5		1.0 直線補間 0.5	(7)	(5) ((7)*20)	
④ 構造使用材料	粗骨材 (砂利)	川(山)砂利		塩分を含んだ砂利		軽石		川(山)砂 塩分を含んだ砂		軽石		評点			
	1.0	0.9		0.8		1.0		0.9		0.8		(1.0) + (0.8) / 2 = 0.9			
(B) ① 経過年数 t	経過年数 t	29 年		判別式		評点		評点合計							
	経過年数(残存率T)	29 年		T = $\frac{47-t}{47} = \frac{47-29}{47} = 0.38$		0.38		(7) (7) (30) = 11.4							
	② コンクリート中性化深さ及び鉄筋かぶり厚さ b	部位	柱1	梁1	柱2(壁-1)	梁2(壁-2)	平均値 a	判別式		評点					
		中性化深さ a	0.2	1.7	0.7	1.1	0.93	a ≤ 1.5cm 1.5cm < a < 3cm a ≥ 3cm	1.0 直線補間 0.5	(9)	(5) ((9)*15)				
	③ 鉄筋腐食度 F	部位	柱頭	柱脚	梁1	梁2	平均値 b	判別式		評点					
		かぶり厚さ	4.0	2.6	1.2	0.3	2.03	b ≥ 3cm 3cm > b > 1.5cm b ≤ 1.5cm	1.0 直線補間 0.5	(7)	(3) ((7)*10)				
④ 不同沈下量 φ	部位	柱	梁			評点		評点							
	状況	部分的に点食を認める			部分的に点食を認める			0.8		(8) (7) ((8)*15) = 70.7					
⑤ ひび割れ C	相対沈下量 ε	スパン L		φ = ε / L		φの最大値		判別式		評点					
	省略	省略		省略		省略		φ ≤ 1/500 1/500 < φ < 1/200 φ ≥ 1/200		1.0 直線補間 0.5	(9)	(5) ((9)*15)			
⑥ 火災による疲弊度 S	部位	柱	梁	壁	床	グレード平均値 C		判別式		評点					
	状況	0.04mm	0.3mm	0.9mm	0.2mm	0.7		S = 0 0 < S < 1 S = 1		1.0 直線補間 0.5	(8)	(5) ((8)*15) = 10.5			
(C) ① 地震地域係数	四種地域	1.0		二種地域		三種地域		一級積雪寒冷地域		海岸からの距離		評点			
	三種地域	0.9		二種地域		● 0.9		二級積雪寒冷地域		● 0.9		(C) = $\frac{①+②+③+④}{4} = \frac{1.0+0.9+0.85+0.8}{4} = 0.88$			
	二種地域	0.85		● 0.8		一級積雪寒冷地域		● 0.8		● 0.8		● 0.88			
	一種地域	● 0.8		● 0.8		● 0.8		● 0.8		● 0.8		● 0.88			

*コンクリート強度が著しく低い場合

(A) 構造耐力	同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値が 10N/m ² 以下の場合の構造耐力	平均値 F _c	k=F _c /20	判別式	評点	評点合計
				k ≤ 0.5	0	(7)*(7)*(7)*(7)*(7)*(7)*(7)*(7)*(7)*(7) = 0

モデル(4)：現行測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【現行(平成13年)の耐力度調査】

I (表面)										IV 学校種別		V 整理番号		
都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日					III 結果		点数		
モデル(4) 関東地方〇〇小学校校舎 RC-3F(築49年)					調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名		(A) 構造耐力	耐力度		3089	
								印		(B) 保存度	(A)*(B)*(C)			
校舎					階数	面	積	建物の経過年数	被災歴	補修歴	(C) 外力条件	0.88		
					一階面積	延べ面積	建築年	経過年数	状況	被災年	内容	補修年		
					㎡	㎡	明治	49	明治	大正	明治	昭和		
							昭和	年	昭和	年	昭和	年		
構造耐力	(A) ① 保有力	(a) 水平耐力 q	階	方向	垂直部材耐力 Q ₀	建物重量 W	層せん断力分布係数 A ₁	方向別水圧耐力 Q ₀ /W ₁ A ₁	q = q _x ·q _y		判別式		評点	評点合計
			2	桁行 X	2801.5	5312.0	1.15	0.46	9φ - 0248 n = 0.95		q ≥ 0.75	1.0	(7)		0.52
		張間 Y	9598.3	5312.0	1.15	1.57	0.44x1.00=0.44		0.75 > q > 0.3	直線補間	(7)	0.52		
		2	張間 Y	9598.3	5312.0	1.15	1.57	0.44x1.00=0.44		q ≤ 0.3	0.3		(7)		0.52
	(b) 剛性率 R _s	階	層間変形角の逆数 r _s	r _s の相加平均値 \bar{r}_s		R _s =r _s /Ts		R _s の最小値		判別式		評点	15	
		2	721.000	#####	950.57	1716.02	0.76	0.74	0.74	R _s ≥ 0.6	1.0	(7)		
	(c) 偏心率 Re	階	偏心距離 e	弾力半径 re		Re = e/re		Reの最大値		判別式		評点	0.30	
		2	0.08	2.35	9.05	6.80	0.009	0.345	0.345	Re ≤ 0.15	1.0	(7)		
	(d) (*) コンクリート圧縮強度 k	試験区分	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	平均値 F _c	k=F _c /20		判別式		評点	0.64	
		コア試験	14.2	13.3	12	12	12.90	0.64		k ≥ 1.0	1.0	(7)		
力	② 層間変形角 θ	階	層間変位 δ	階高 h	θ = δ / h		θの最大値		判別式		評点	10		
		1	4.497	2.525	3200	3200	1/712	1/1267	1/712	θ ≤ 1/200	1.0		(7)	
	③ 基礎構造 β	種別指数 u	形状寸法	鉛直荷重 P	支持力 R _a	耐力指数 β		β=R _a ·u/P		判別式		評点	20	
		木杭 0.8	RC杭 0.9	その他 1.0	省略					β ≥ 1.0	1.0	(7)		
④ 構造使用材料	粗骨材 (砂利)	細骨材 (砂)		評点		評点		評点		評点		20		
	川(山)砂利 1.0	塩分を含んだ砂利 0.9	軽石 0.8	川(山)砂 1.0	塩分を含んだ砂 0.9	軽石 0.8								
保存度	① 経過年数 (残存率 T)	経過年数 t	判別式		評点		評点合計							
		49	T = (47 - t) / 47 = (47 - 49) / 47 = 0.00		0.00		0.00							
	② コンクリート中性化深さ及び鉄筋かぶり厚さ	部位	柱1	梁1	柱2(壁-1)	梁2(壁-2)	平均値 a	判別式		評点		7.5		
		中性化深さ a	4.4	4.5	0.0	4.5	3.35	a ≤ 1.5cm	1.0	(7)	(7)			
	③ 鉄筋腐食度 F	部位	柱頭	柱脚	梁1	梁2	平均値 b	判別式		評点		7.3		
		かぶり厚さ b	3.7	1.5	2.5	1.0	2.18	b ≥ 3cm	1.0	(7)	(7)			
度	④ 不同沈下量 φ	階	相対沈下量 ε	スパン L		φ = ε / L		φの最大値		判別式		評点		
		省略								φ ≤ 1/500	1.0	(7)		
	⑤ ひび割れ C	部位	柱	梁	壁	床	判別式		評点		11.7			
		状況	0.2mm	0.08mm	0.5mm	ひび割れなし	0.78		0.78					
⑥ 火災による疲弊度 S	程度	構造体	非構造材	煙害程度	当該階の床面積	被災率 S	判別式		評点		1.0			
	0	0	0	0	0	0	S = 0	1.0	(7)					
外力条件	① 地震地域係数	四種地域	1.0	② 地盤種別	一種地盤	1.0	③ 積雪寒冷地域	その他地域	● 1.0	④ 海岸からの距離	海岸から8kmを超える	1.0	(C) = (①+②+③+④) / 4 = (1.0+0.9+1.0+0.8) / 4 = 0.88	
		三種地域	0.9		二種地盤	● 0.9		二級積雪寒冷地域	0.9		海岸から8km以内	0.9		
		二種地域	0.85		三種地盤	● 0.8		一級積雪寒冷地域	0.8		海岸から5km以内	● 0.8		
		一種地域	● 0.8											

*コンクリート強度が著しく低い場合

(A) 構造耐力	同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値が10N/㎡以下の場合の構造耐力	平均値 F _c	k=F _c /20	判別式	評点	評点合計
				k ≤ 0.5	0	(A)

モデル(5)：現行測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【現行(平成13年)の耐力度調査】

(表面)										IV 学校種別	V 整理番号
I 都道府県名 設置者名 学校名 学校調査番号 調査期間 平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日										III 結果 点数	
調査学校 モデル(5) 関東地方〇〇小学校校舎 RC-2F(築51年)										(A) 構造耐力	耐力度 (A)*(B)*(C)
調査者 職名 一級建築士登録番号 氏名 印										(B) 保存度	
II 建物区分 棟番号 階数 面積 延べ面積 建築物の経過年数 被災歴 補修歴										(C) 外力条件	
校舎 ○- 2+0 明治 大正 昭和 年 51 年 明治 大正 昭和 年										80	3731
1階面積 2階面積 建築物の経過年数 被災歴 補修歴										53	
1階面積 2階面積 建築物の経過年数 被災歴 補修歴										0.88	

(A) ①	(a)	階	方向	垂直部材耐力 Q_0	建築物重量 W	層せん断力分布係数 A_i	方向別水平耐力 $Q_0/W_i A_i$	$q = q_x \cdot q_y$	判別式		評点	評点合計																									
									桁行 X	張間 Y			1	1	1.09	9φ - Ø243	n = 0.95	1.00x1.00=1.00	1.00	(7)	(8)																
																						1	1.19	4.59	12.63	7.53	0.094	0.609	0.609	0.70	0.59						
																																1	1.19	4.59	12.63	7.53	0.094
(b)	階	層間変形角の逆数 r_s	桁行方向 X	張間方向 Y	rsの相平均値 \bar{r}_s	桁行方向 X	張間方向 Y	Rs=rs/rs	桁行方向 X	張間方向 Y	Rsの最小値	判別式		評点	評点合計																						
												1	1191			3350	1433.7	3785.7	0.83	0.88	0.83	1.0	0.7	1.00	(7)	(8)											
																											1	1.19	4.59	12.63	7.53	0.094	0.609	0.609	0.70	0.59	
																																					1
(c)	階	偏心距離 e	桁行方向 X	張間方向 Y	弾力半径 re	桁行方向 X	張間方向 Y	Re = e/re	桁行方向 X	張間方向 Y	Reの最大値	判別式		評点	評点合計																						
												1	1.19			4.59	12.63	7.53	0.094	0.609	0.609	1.0	0.7	1.00	(7)	(8)											
																											1	1.19	4.59	12.63	7.53	0.094	0.609	0.609	0.70	0.59	
																																					1
(d) (*)	試験区分	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	平均値 F_c	k=F _c /20	判別式		評点	評点合計																										
								コア試験	13.3			11.6	26	16.3	16.8	0.84	1.0	0.5	0.84	(7)	(8)																
																						1	13.3	11.6	26	16.3	16.8	0.84	1.0	0.5	0.84	(7)	(8)				
																																		1	13.3	11.6	26
②	階	層間変位 δ	桁行方向 X	張間方向 Y	階高 h	θ = δ/h	桁行方向 X	張間方向 Y	θの最大値	判別式		評点	評点合計																								
										1	2.686			0.955	3200	3200	1/1191	1/3550	1/1191	1.0	0.5	1.00	(7)	(8)													
																									1	2.686	0.955	3200	3200	1/1191	1/3550	1/1191	1.0	0.5	1.00	(7)	(8)
③	種別指数 u	形状寸法	鉛直荷重 P	支持力 Ra	耐力指数 β	判別式		評点	評点合計																												
						木杭 0.8	RC杭 0.9			その他 1.0	省略	β = Ra · u/P	1.0	0.5	1.00	(7)	(8)																				
																		木杭 0.8	RC杭 0.9	その他 1.0	省略	β = Ra · u/P	1.0	0.5	1.00	(7)	(8)										
																												木杭 0.8	RC杭 0.9	その他 1.0	省略	β = Ra · u/P	1.0	0.5	1.00	(7)	(8)
④	粗骨材 (砂利)	塩分を含んだ砂利	軽石	川(山)砂	塩分を含んだ砂	軽石	判別式		評点	評点合計																											
							川(山)砂利 1.0	塩分を含んだ砂利 0.9			軽石 0.8	川(山)砂 1.0	塩分を含んだ砂 0.9	軽石 0.8	1.0	0.5	1.00	(7)	(8)																		
																				川(山)砂利 1.0	塩分を含んだ砂利 0.9	軽石 0.8	川(山)砂 1.0	塩分を含んだ砂 0.9	軽石 0.8	1.0	0.5	1.00	(7)	(8)							
																															川(山)砂利 1.0	塩分を含んだ砂利 0.9	軽石 0.8	川(山)砂 1.0	塩分を含んだ砂 0.9	軽石 0.8	1.0

(B) ①	経過年数 (残存率 T)	経過年数 t	判別式		評点	評点合計																													
			51	年			$T = \frac{47-t}{47} = \frac{47-51}{47} = 0.00$	0.00	(7)	(8)																									
											コンクリート中性化深さ a	部位	柱1	梁1	柱2(壁-1)	梁2(壁-2)	平均値 a	判別式		評点	評点合計														
																		3.7	3.4			4.0	3.3	3.60	1.0	0.5	7.5								
																												3.7	3.4	4.0	3.3	3.60	1.0	0.5	7.5
3.7	3.4	4.0	3.3	3.60	1.0	0.5	7.5																												
								鉄筋かぶり厚さ b	部位	柱頭	柱脚	梁1	梁2	平均値 b	判別式		評点	評点合計																	
3.4	3.1	3.0	2.8	3.08	1.0	0.5	10.0																												
															3.4	3.1			3.0	2.8	3.08	1.0	0.5	10.0											
																									3.4	3.1	3.0	2.8	3.08	1.0	0.5	10.0			
																																	3.4	3.1	3.0
鉄筋腐食度 F	部位	柱	梁	判別式		評点	評点合計																												
				0.8	0.5			1.0	0.5	0.8	(7)	(8)																							
													0.8	0.5	1.0	0.5	0.8	(7)	(8)																
																				0.8	0.5	1.0	0.5	0.8	(7)	(8)									
																											0.8	0.5	1.0	0.5	0.8	(7)	(8)		
不同沈下量 φ	階	相対沈下量 ε	スパン L	φ = ε/L	φの最大値	判別式		評点	評点合計																										
						省略	1			1	1	1	1.0	0.5	15																				
																省略	1	1	1	1	1.0	0.5	15												
																								省略	1	1	1	1	1.0	0.5	15				
																																省略	1	1	1	1	1.0	0.5	15
ひび割れ C	部位	柱	梁	壁	床	グレード平均値 C	判別式		評点	評点合計																									
							0.45mm	0.10mm			0.50mm	0.70mm	0.58	(7)	(8)																				
																0.45mm	0.10mm	0.50mm	0.70mm	0.58	(7)	(8)													
																							0.45mm	0.10mm	0.50mm	0.70mm	0.58	(7)	(8)						
																														0.45mm	0.10mm	0.50mm	0.70mm	0.58	(7)	(8)
火災による疲弊度 S	程度	構造体全壊	非構造材全壊	非構造材半壊	煙害程度	当該階の床面積 s0	被災率 S	判別式		評点	評点合計																								
								0	0			0	0	0	0	0	1.0																		
																		0	0	0	0	0	0	0	1.0										
																										0	0	0	0	0	0	0	1.0		
																																		0	0

(C) ①	地震地域係数	1.0	② 地盤種別	1.0	③ 積雪寒冷地域	● 1.0	④ 海岸からの距離	1.0	評点	評点合計														
											0.9	二種地盤	● 0.9	二級積雪寒冷地域	0.9	海岸から8km以内	0.9							
																		0.85	三種地盤	● 0.8	一級積雪寒冷地域	0.8	海岸から5km以内	● 0.8
$(C) = \frac{①+②+③+④}{4} = \frac{0.8+0.9+1.0+1.0}{4} = 0.88$								0.88																

*コンクリート強度が著しく低い場合

(A) 構造耐力	同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値が10N/cm ² 以下の場合の構造耐力	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	壁・梁 5	壁・梁 6	平均値 F_c	k=F _c /20	判別式	評点	評点合計
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	k ≤ 0.5	0	(A)

モデル(7)：現行測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【現行(平成13年)の耐力度調査】

I (表面)										IV 学校種別		V 整理番号					
都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日					III 結果		点数					
モデル(7) 関東地方〇〇学校校舎 RC-3F(築50年)				調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名			(A) 構造耐力	耐力度	(A)*(B)*(C)	4410				
							印			(B) 保存度							
校舎				階数	面	積	建築物の経過年数	被災歴	補修歴	(C) 外力条件							
				一階面積	延べ面積	建築年	経過年数	状況	被災年	内容	補修年	点	点				
				mf	mf	明治	50	明治	大正	明治	昭和	0.9	点				
				昭和	年	昭和	年	昭和	年	昭和	年	点	点				
構造耐力	保	水平耐力 q	1	桁行 X	12210.6	11105.5	1.00	1.10	9φ - ②200		q ≥ 0.75	1.0	(7)	(h)	50	100.0	
				張間 Y	15087.0	11105.5	1.00	1.36	n = 0.95		0.75 > q > 0.3	直線補間	1.00				(7)
				平均値		1.00x1.00=1.00		判別式		q ≤ 0.3	0.3	0.3	0.3				(7)
	耐	剛性率 Rs	1	桁行方向 X	7674	11403	7396	11851	1.04	0.96	0.96	Rs ≥ 0.6	1.0	(4)	(i)	50	100.0
				張間方向 Y	rsの相加平均値		Rs=rs/Ts		Rsの最小値		0.6 > Rs > 0.3	直線補間	0.7	(7)			
				Reの最大値		判別式		Rs ≤ 0.3	0.7	0.7	0.7	(7)					
	力	偏心率 Re	1	桁行方向 X	1.42	0.741	30.85	37.60	0.046	0.020	0.046	Re ≤ 0.15	1.0	(9)	(j)	50	100.0
				張間方向 Y	Re = e/re		判別式		0.15 < Re < 0.3	直線補間	0.7	0.7	(9)				
				判別式		Re ≥ 0.3	0.7	0.7	0.7	(9)							
	耐	コンクリート圧縮強度 k	30	試験区分	1	2	3	4	平均値 Fc	k=Fc/20	k ≥ 1.0	1.0	(7)	(k)	50	100.0	
コア試験				30	20.3	26.8	24.4	25.4	1.27	1.0 > k > 0.5	直線補間	0.5	(7)				
判別式				k ≤ 0.5	0.5	0.5	0.5	(7)									
力	層間変形角 θ	3	桁行方向 X	0.049	0.025	346	346	1/7003	1/13735	1/7003	θ ≤ 1/200	1.0	(7)	(l)	10	100.0	
			張間方向 Y	θ = δ / h		判別式		1/200 < θ < 1/120	直線補間	0.5	0.5	(7)					
	基礎構造 β	1.0	種別指数 u	0.8	0.9	1.0	省略	β = Ra · u / P	β ≥ 1.0	1.0	(7)	(m)	20	100.0			
			RC抗	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0 > β > 0.5	直線補間	0.5				0.5	(7)	
構造使用材料	1.0	粗骨材 (砂利)	川(山)砂利	塩分を含んだ砂利	軽石	川(山)砂	塩分を含んだ砂	軽石	評 価	(7)	(n)	20	100.0				
		細骨材 (砂)	()	()	()	()	()	()	()	()				()			
保存度	経過年数 (残存率) T	50	判別式		T = (47 - t) / 47 = (47 - 50) / 47 = 0.00		判別式		0.00	(7)	(o)	0.0	0.0	48.6	48.6		
			コンクリート中性化深さ a	3.6	柱1	3.6	梁1	3.6	柱2(壁-1)	0.3						梁2(壁-2)	3.9	平均値 a	2.85	a ≤ 1.5cm	1.0	(7)
	鉄筋かぶり厚さ b	2.7			柱頭	2.1	柱脚	0.0	梁1	2.2	梁2	1.75	平均値 b	1.75	b ≥ 3cm	1.0	(7)
	鉄筋腐食度 F		0.8	部分的に点錆を認める		部分的に点錆を認める		判別式		0.8	0.8	(7)	(p)	12	48.6		
		グレード		グレード		グレード		グレード		グレード							
	不同沈下量 φ	1	桁行方向 X	0.70	0.50	450	250	1/643	1/500	1/500	φ ≤ 1/500	1.0	(7)	(q)	15	49	
			張間方向 Y	φ = ε / L		判別式		1/500 < φ < 1/200	直線補間	0.5	0.5	(7)					
	ひび割れ C	0.5	柱	0.3mm未満	0.3mm未満多数あり	1.0mm未満多数あり	0.3mm未満多数あり	判別式		0.5	0.5	(7)	(r)	7.5	49		
			梁	0.3mm未満	0.3mm未満多数あり	1.0mm未満多数あり	0.3mm未満多数あり	判別式		0.5	0.5	(7)					
	火災による疲弊度 S	0	被災床面積	S1	S2	S3	S4	S5	S6	当該階の床面積 s0	被災率 S	S = st/s0	S = 0	1.0	(7)	1.0	49
評価後被災面積 st			st = s1+s2 × 0.75 + s3 × 0.5 + s4 × 0.25 = 0		判別式		0 < S < 1	直線補間	0.5	0.5	(7)						
外力条件	1.0	四種地域	1.0	二種地域	0.9	三種地域	0.85	一種地域	0.8	① 地震地域係数	② 地盤種別	③ 積雪寒冷地域	④ 海岸からの距離	評 価		0.90	
		二種地域	0.9	一種地域	0.8	二種地盤	0.9	二級積雪寒冷地域	0.9	海岸から8kmを越える	1.0	(C) = (①+②+③+④) / 4					
		三種地域	0.85	二種地盤	0.9	二級積雪寒冷地域	0.9	海岸から8km以内	0.9	0.8 + 0.9 + 1.0 + 0.9	4						
		一種地域	0.8	三種地盤	0.8	一級積雪寒冷地域	0.8	海岸から5km以内	0.8	0.8	4						

*コンクリート強度が著しく低い場合

(A) 構造耐力	同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値が10N/m ² 以下の場合の構造耐力	1	2	3	4	5	6	平均値 Fc	k=Fc/20	判別式	評 点	評点合計
		1	2	3	4	5	6			k ≤ 0.5	0	(7)*(l)*(m)*(n)*(o)*(p)*(q)*(r)*(s)

モデル(8)：現行測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票
【現行(平成13年)の耐力度調査】

I (表面)										IV 学校種別		V 整理番号	
都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成年月日	～平成年月日	III 結果			点数			
モデル(8) 関東地方〇〇学校校舎 RC-3F(築54年)							調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	(A) 構造耐力	耐力度	
											100	(A)*(B)*(C)	
											(B) 保存度	4278	
											46		
											(C) 外力条件	0.93	
												点	

I	II	III	IV										V	
			項目	測定値	判別式	評点	評点合計							
構造耐力	水平耐力 q	1	層せん断力分布係数 α_i	34342.2	28853.0	1.00	1.19	$q \geq 9 \times q_v$	1.0	(7)	50	100.0		
			桁行 X	45241.5	28853.0	1.00	1.57	$0.75 > q > 0.3$	0.3	(4)				
			張間 Y					$q \geq 0.3$	0.3	(1)				
			剛性率 R_s	1809	1709	1981.286	2140.978	0.91	0.80	0.80			$R_s \geq 0.6$	1.0
構造耐力	剛性率 R_s	1	層間変形角の逆数 e					$R_s \geq 0.3$	0.7	(1)	50	100		
			弾性半径 r_e					$0.15 < R_e < 0.3$	0.3	(1)				
			Re の最大値					$R_e \geq 0.3$	0.7	(1)				
			Re の最小値					$0.6 > R_s > 0.3$	0.3	(1)				
構造耐力	偏心率 R_e	1	偏心距離 e					$Re \geq 0.15$	1.0	(1)	50	100		
			Re の最大値					$0.15 < Re < 0.3$	0.3	(1)				
			Re の最小値					$Re \geq 0.3$	0.7	(1)				
			Re の最大値					$0.6 > R_s > 0.3$	0.3	(1)				
構造耐力	コンクリート圧縮強度 k	1	試験区分	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	平均値 F_c	$k = F_c / 20$		50	100		
			コア試験	26.7	13.1	30	24.6	23.6	1.18					
			判別式							$k \geq 1.0$			1.0	(1)
			判別式							$1.0 > k > 0.5$			0.5	(1)
構造耐力	層間変形角 θ	2	層間変位 δ					$\theta = \delta / h$			50	10		
			層高 h											
			桁行方向	2.185	1.937	3700	3700	1/1693	1/1910	1/1693			$\theta \geq 1/200$	1.0
			張間方向										$1/200 < \theta < 1/120$	0.5
構造耐力	基礎構造 β	1	種別指数 u	木杭 0.8	RC杭 0.3	その他 1.0	省略				50	20		
			形状寸法											
			鉛直荷重 P											
			支持力 R_a											
構造耐力	構造使用材料	1	粗骨材 (砂利)	川(山)砂利	増分を含んだ砂利	総石	川(山)砂	増分を含んだ砂	総石		50	20		
			細骨材 (砂)											
			評点	1.0	0.9	0.8	1.0	0.9	0.8					
			評点											

I	II	III	IV										V
			項目	測定値	判別式	評点	評点合計						
保存度	経過年数 (残存率) t	54	判別式	$r = \frac{47-t}{47} = \frac{47-54}{47} = 0.00$									
			コンクリート中性化深さ a	4.5	2.0	3.7	2.7	3.23	$a \geq 1.5 \text{ cm}$	1.0	(1)		
			鉄筋かぶり厚さ b	5.0	2.6	0.6	2.5	2.68	$b \geq 3 \text{ cm}$	1.0	(1)		
			鉄筋腐食度 F	0.8	0.5	1.0	0.8	0.8	$3 \text{ cm} > b > 1.5 \text{ cm}$	0.5	(1)		
保存度	不同沈下 ϕ	2	相対沈下量 ϵ										
			スパン L										
			桁行方向	2.40	0.60	450	700	1/188	1/1167	1/188	$\phi \geq 1/500$	1.0	
			張間方向								$1/500 < \phi < 1/200$	0.5	
保存度	ひび割れ c	1	部位	柱	梁	壁	床						
			状況	砂どめられぬ	1.0mm未満	0.3mm未満	1.0mm未満						
			グレード	1.0	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	
			評点	1.0	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	
保存度	火災による破壊度 S	0	被災床面積										
			被災柱面積										
			被災梁面積										
			被災床面積										

I	II	III	IV										V
			項目	測定値	判別式	評点	評点合計						
外力条件	地震地域係数	1.0	一種地域	1.0	二種地域	0.9	三種地域	0.8	四種地域	0.8			
			二種地域	0.9	三種地域	0.8	四種地域	0.8					
			三種地域	0.8	四種地域	0.8							
			四種地域	0.8									
外力条件	積雪寒冷地域	1.0	その他地域	0.9	二級積雪寒冷地域	0.9	一級積雪寒冷地域	0.8					
			二級積雪寒冷地域	0.9	一級積雪寒冷地域	0.8							
			一級積雪寒冷地域	0.8									
外力条件	海岸からの距離	0.9	海岸から8kmを超える	1.0	海岸から8km以内	0.9	海岸から5km以内	0.8					
			海岸から8km以内	0.9	海岸から5km以内	0.8							
			海岸から5km以内	0.8									

*コンクリート強度が著しく低い場合

(A) 構造耐力	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	壁・梁 5	壁・梁 6	平均値 F_c	$k = F_c / 20$	判別式	評点	評点合計
同一層6本以上のコア圧縮強度の平均値が10MPa以下の場合は構造耐力									$k \leq 0.5$	0	(2)

モデル(8)：改定測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【改定版】

(表面)										IV 学校種別	V 整理番号		
I	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日	調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	III 結果	点数	
調査学校	モデル(8) 関東地方〇〇学校校舎 RC-3F(築54年)				調査者						(A) 構造耐力	94 点 (A)*(B)*(C)	
調査建物	建物区分	棟番号	階数	面積	建築物の経過年数	被災履歴	補修履歴				(B) 健全度		49 点 0.94 点
	〇-		3+0	一階面積 延べ面積	建築年 経過年数	状況 被災年	内容 補修年				(C) 立地条件			4330 点

(A) ①	(a)	階	方向	構造耐震指標 I _s	経年指標 T	q _i = (I _s /T) 0.7	鉄骨定着部の係数 α	q = q _x ·q _y ·α	判別式		評点		評点合計
									q ≥ 1.0	1.0	(7)	(7) II (7) × (7) II	
構造	水平耐力 q	1	桁行方向 X	0.70	1.00	1.00	1.00	1.00	q ≥ 1.0	1.0	1.00	(7)	50 点 (7) × (7) II (7) × (7) II (0.3以下は、0.3とする)
			張間方向 Y	0.70	1.00	1.00	()	1.00	1.0 > q > 0.5	直線補間	1.00	(7)	
耐力	(b) (*) コンクリート 圧縮強度 k	試験区分	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	平均値 F _c	k = F _c /20	判別式		評点		94.0 点 (7) × (7) II (7) × (7) II (0.3以下は、0.3とする)	
			コア試験			23.6	1.18	k ≥ 1.0	1.0	1.0 > k > 0.5	直線補間		1.00
耐力	層間変形角 θ	1	桁行方向 X	0.70	1.00	1.00	1/250	θ	θ ≤ 1/200	1.0	1.00	(7)	20 点 (7) × (7) II (7) × (7) II (0.3以下は、0.3とする)
			張間方向 Y	0.70	1.00	1.00	1/250	1/250	1/200 < θ < 1/120	直線補間	1.00	(7)	
耐力	基礎構造 β	種別指数 u		基礎の被害予測に関する指数 p			β = u·p		判別式		評点		94 点 (7) × (7) II (7) × (7) II (0.3以下は、0.3とする)
		木杭	0.8	敷地地盤で液状化が予想される	0.8	0.80	β ≥ 1.0	1.0	1.0 > β > 0.5	直線補間	0.80	(7)	
耐力	地震による被災履歴 E	過去に経験した最大の被災度				無被害・被災無し		判別式		評点		1.0 点 (7) × (7) II (7) × (7) II (0.3以下は、0.3とする)	
		軽微	小破	中破	大破	1.0	0.95	0.9	1.0	1.0	1.00		(7)

註) 鉄筋コンクリート造架構の上に鉄骨屋根を載せた屋内運動場(Rタイプ)では、鉄骨屋根のRC定着部について検討する。①保有耐力の「鉄骨定着部の係数 α」欄には検討結果の比を、()内は最小値、又は、平均値と記載して、係数 α の算出根拠を示すこと。

(B) ①	経過年数 t	判別式(建築時からの経過年数)	経過年数 t ₂	判別式(長寿命化改良後の経過年数)	評点		評点合計				
					(7)	(7) (7) × (7) II					
経年変化 T	54 年	T = (40-t)/40 = 0	年	T = (30-t ₂)/40 =	0.00	0	0				
鉄筋腐食度 F	鉄筋腐食状況	部分的に点錆を認める		部分的に点錆を認める		グレード最低値 F					
	グレード	1.0	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	0.80	20		
健全度	コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ	中性化深さ a		中性化深さ		判別式		評点			
		4.5	2.0	3.7	2.7	3.23	1.0	0.50	5		
健全度	鉄筋かぶり厚さ b	部位		部位		判別式		評点			
		5.0	2.6	0.6	2.5	2.68	1.0	0.89	8.9		
健全度	躯体の状態 D	状況		状況		判別式		評点			
		1.0	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	1.0	0.50	10	
健全度	不同沈下量 φ	φ の最大値		φ の最大値		判別式		評点			
		2.40	0.60	450	700	1/188	1/1167	1/188	0.50	5	
健全度	コンクリート圧縮強度 k	*同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値が13.5N/mm ² 以下の場合に適用						判別式		評点	
		省略						σ ≥ 13.5	1.0	13.5 > σ > 10.0	直線補間	1.00
健全度	火災による疲弊度 S	程度				判別式		評点			
		0	0	0	0	0	0	S = 0	1.0	0 < S < 1	直線補間	1.00

註) 材料試験により使用骨材の塩化物量が0.1%を超えることを確認した場合、③中性化深さの平均値欄の () 内に塩化物量を記入する。この場合、(7)の評点は中性化試験結果によらず0.5に読替える。

(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	評点
四種地域	1.0	一種地盤	平地	1.0	海岸から8kmを超える	(C) = (1)+(2)+(3)+(4)+(5) = 0.8+0.9+1.0+1.0+1.0 = 4.7 5 = 0.94
三種地域	0.9	二種地盤	がけ地	0.9	海岸から8km以内	
二種地域	0.85	三種地盤	支持地盤が著しく傾斜した敷地	0.9	海岸から5km以内	
一種地域	0.8	一種地盤	局所的な高台	0.9	海岸から5km以内	

モデル(9)：現行測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【現行(平成13年)の耐力度調査】

(表面)										IV 学校種別	V 整理番号
I	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日		III 結果		点数	
調査学校	モデル(9)九州地方〇〇学校校舎 RC-3F(築59年)				調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	(A) 構造耐力	耐力度	(A)*(B)*(C)
								印	100	点	
調査建物	建物区分	棟番号	階数	面積	建物の経過年数	被災歴	補修歴		(B) 保存度	45	4050
	校舎	〇-	3+0	㎡	明治 大正 昭和 年	明治 大正 昭和 年	明治 大正 昭和 年		(C) 外力条件	0.9		点

(A) ①	(a)	保	水平耐力 q	階	方向	垂直部材耐力 Qo	建物重量 W	層せん断力分布係数 Ai	方向別水圧耐力 Wi-Ai	Qo/Wi-Ai	q = qx*qy	判別式	評点	評点合計
				1	桁行 X	11016.0	14690.0	1.00	0.76	9φ - #300	0.75	1.0	(7)		(7)
		張間 Y	20417.0	14690.0	1.00	1.39	n = 0.90	0.75 > q > 0.3	直線補間	1.00	(7)			
		1.00x1.00=0.938	q ≤ 0.3	0.3	(7)									
(b)	剛性率 Rs	階	層間変形角の逆数 rs	rsの相加平均値 Rs	Rs=rs/Ts	Rsの最小値	判別式	評点	(7) × (4) × (9) × (2)					
		1	7806	11691	8721	12371	0.895	0.845		0.895	1.00			
(c)	偏心率 Re	階	偏心距離 e	弾力半径 re	Re = e/re	Reの最大値	判別式	評点	(9)					
		1	411.7	100.6	2972	2428	0.139	0.041		0.139	1.00			
(d) (*)	コンクリート圧縮強度 k	試験区分	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	平均値 Fc	k=Fc/20	判別式	評点	(0.3以下は、0.3とする)			
		コア試験	23.4	20.3	19.4	19.3	20.6	1.03	1.00	1.00				
②	層間変形角 θ	階	層間変位 δ	階高 h	θ = δ/h	θの最大値	判別式	評点	(7) ((7)*10)					
		1	0.053	0.029	374	374	1/7112	1/12079		1/7112	1.00			
③	基礎構造 β	種別指数 u	形状寸法	鉛直荷重 P	支持力 Ra	耐力指数 β	β = Ra * u/P	判別式	評点	(7) ((7)*20)				
		木杭 0.8	RC杭 0.9	その他 1.0	省略				1.00					
④	構造使用材料	粗骨材 (砂利)	川(山)砂利	塩分を含んだ砂利	軽石	川(山)砂	塩分を含んだ砂	軽石	評点	(7) ((7)*20)				
		1.0	0.9	0.8	1.0	0.9	0.8	1.00						

(B) ①	経過年数 (残存率 T)	経過年数 t	59 年	判別式	T = (47-t)/47 = (47-59)/47 = 0.00	評点	(7)	(7) ((7)*30)	0.00	0.0 点		
		②	コンクリート中性化深さ及び鉄筋かぶり厚さ a	部位	柱1	梁1	柱2(壁-1)	梁2(壁-2)	平均値 a	判別式	評点	(7) ((7)*15)
				4.5	4.5	3.0	3.0	3.75	a ≤ 1.5cm 1.0	1.5cm < a < 3cm 直線補間	0.5		7.5 点
		③	鉄筋腐食度 F	部位	柱頭	柱脚	梁1	梁2	平均値 b	判別式	評点	(7) ((7)*10)
				4.0	5.0	5.5	5.5	5.00	b ≥ 3cm 1.0	3cm > b > 1.5cm 直線補間	1.00		10 点
		④	不同沈下量 φ	部位	柱	梁	壁	床	グレード平均値 F	判別式	評点	(7) ((7)*15)
0.8	0.5			1.0	0.5	0.8	0.8	1.00	12 点			
⑤	ひび割れ C	部位	柱	梁	壁	床	グレード平均値 C	判別式	評点	(7) ((7)*15)		
		1.0	0.8	0.5	1.0	0.8	0.5	0.5	0.50		7.5 点	
⑥	火災による疲弊度 S	程度	構造体変形	非構造材全壊	非構造材半壊	煙害程度	当該階の床面積 s0	被災率 S = st/s0	判別式	評点	(7) ((7)*15)	
		0	0	0	0	0	0	S=0 1.0	0 < S < 1 直線補間	1.0		

(C) ①	地震地域係数	四種地域	1.0	② 地盤種別	一種地盤	1.0	③ 積雪寒冷地域	その他地域	● 1.0	④ 海岸からの距離	海岸から8kmを超える	1.0	(C) = (①+②+③+④)/4	評点
		三種地域	● 0.9		二種地盤	● 0.9		二級積雪寒冷地域	0.9		海岸から8km以内	0.9		
		二種地域	0.85		三種地盤	0.8		一級積雪寒冷地域	0.8		海岸から5km以内	● 0.8		
		一種地域	0.8											
													(C) = (0.9+0.9+1.0+0.8)/4 = 0.90	0.90

*コンクリート強度が著しく低い場合

(A) 構造耐力	同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値が10N/㎡以下の場合の構造耐力	平均値 Fc	k=Fc/20	判別式	評点	評点合計
				k ≤ 0.5	0	(A)

モデル(10)：現行測定法の結果

別表第3

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度調査票

【現行(平成13年)の耐力度調査】

(表面)										IV 学校種別	V 整理番号				
I 都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成	年	月	日	～	平成	年	月	日	III 結果	点数
モデル(10) 東北地方〇〇学校校舎 RC-2F(築39年)										(A) 構造耐力	97 点 (A)*(B)*(C)				
調査者 職名 一級建築士登録番号 氏名 印										(B) 保存度					
II 建物区分	棟番号	階数	面積	建物の経過年数	被災歴	補修歴				(C) 外力条件					
校舎	〇-	2+0		明治 大正 昭和	39 年	明治 大正 昭和				52 点 0.89 点	4489 点				

(A) ① 保有力	(a) 水平耐力 q	階	方向	垂直部材耐力 Q ₀	建物重量 W	層せん断力分布係数 A ₁	方向別水圧耐力 W ₁ A ₁	Q ₀ /W ₁ A ₁	q = q _x ・q _y	判別式	評点	評点合計 96.8 点 (A) 97 点
	1	桁行 X	15468.5	15944.0	1.00	0.97	D10 - #100	n = 1.00	q ≥ 0.75	1.0	(7)	
			35655.6	15944.0	1.00	2.24	0.97x1.00=0.97	0.75 > q > 0.3	直線補間	1.00	(7)	
	1	張間 Y	2920	18668	2937	22854	0.994	0.816	0.816	0.6 > R _s > 0.3	直線補間	
1.0			0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
(b) 剛性率 R _s	階	層間変形角の逆数 r _s	r _s の相対平均値 \bar{r}_s		R _s =r _s /Ts		R _s の最小値		判別式		評点	
	1	2920	18668	2937	22854	0.994	0.816	0.816	R _s ≥ 0.6	1.0	1.00	
(c) 偏心率 Re	階	偏心距離 e	弾力半径 re		Re = e/re		Reの最大値		判別式		評点	
	1	1.5	1.5	53	21	0.028	0.073	0.073	Re ≤ 0.15	1.0	1.00	
(d) (*) コンクリート圧縮強度 k	試験区分	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	平均値 F _c	k=F _c /20		判別式		評点	
	コア試験	21.2	21.7	20.8	17.5	20.3	1.02		k ≥ 1.0	1.0	1.00	
② 層間変形角 θ	階	層間変位 δ	階高 h	θ = δ / h		θの最大値		判別式		評点		
	1	0.134	0.021	390	390	1/2920	1/18667	1/2920	θ ≤ 1/200	1.0	1.0	
③ 基礎構造 β	種別指数 u	形状寸法	鉛直荷重 P	支持力 R _a	耐力指数 β		β=R _a ・u/P		判別式		評点	
	木杭 0.8	RC杭 0.9	その他 1.0	2-300φ	688.5	580.0	0.84		β ≥ 1.0	1.0	0.84	
④ 構造使用材料	粗骨材 (砂利)	細骨材 (砂)	評点		評点		評点		評点		評点	
	川(山)砂利 1.0	塩分を含んだ砂利 0.9	軽石 0.8	川(山)砂 1.0	塩分を含んだ砂 0.9	軽石 0.8	()+()		()+()		1.0	

(B) ① 経過年数 t	経過年数 t	39 年	判別式		評点		評点合計		
	経過年数(残存率) T	$T = \frac{47-t}{47} = \frac{47-39}{47} = 0.17$		0.17	(7)	(7)*(30)	5.1		
	② コンクリート中性化深さ及び鉄筋かぶり厚さ	部位	柱1	梁1	柱2(壁-1)	梁2(壁-2)	平均値 a	判別式	評点
		中性化深さ a	2.9	3.2	3.5	3.0	3.15	a ≤ 1.5cm	1.0
	③ 鉄筋腐食度 F	部位	柱頭	柱脚	梁1	梁2	平均値 b	判別式	評点
		かぶり厚さ b	0.6	0.5	0.5	1.0	0.65	b ≥ 3cm	1.0
④ 不同沈下量 φ	部位	柱	梁		グレード平均値 F		評点		
	状況	部分的に点錆を認める		部分的に点錆を認める		0.8	0.8		
⑤ ひび割れ C	階	相対沈下量 ε	スパン L		φ = ε / L		判別式	評点	
	1	1.00	1.10	400	250	1/400	1/227	1/227	φ ≤ 1/500
⑥ 火災による疲弊度 S	部位	柱	梁	壁	床	グレード平均値 C	評点		
	状況	1.0mm未満		1.0mm未満		1.0mm未満		0.5	
⑦ 被災床面積	被災床面積 S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	煙害程度	当該階の床面積 s ₀	被災率 S = S / s ₀	判別式	評点
	0	0	0	0	0	0	0	S = 0	1.0

(C) ① 地震地域係数	② 地盤種別	③ 積雪寒冷地域	④ 海岸からの距離	評点	評点
四種地域 1.0	一種地盤 1.0	その他地域 1.0	海岸から8kmを超える ● 1.0	(C) = ①+②+③+④	0.89
三種地域 0.9	二種地盤 ● 0.9	二級積雪寒冷地域 0.9	海岸から8km以内 0.9	= 0.85+0.9+0.8+1.0	
二種地域 ● 0.85	三種地盤 0.8	一級積雪寒冷地域 ● 0.8	海岸から5km以内 0.8	= 4	
一種地域 0.8				= 0.89	

*コンクリート強度が著しく低い場合

(A) 構造耐力	同一階6本以上のコア圧縮強度の平均値が10N/cm ² 以下の場合の構造耐力	壁・梁 1	壁・梁 2	壁・梁 3	壁・梁 4	壁・梁 5	壁・梁 6	平均値 F _c	k=F _c /20	判別式	評点	評点合計
										k ≤ 0.5	0	(A) 97

8 耐力度簡略調査票

本耐力度簡略調査は、下記の条件を全て満たす場合に限り使用することができる。

- ・明らかに耐力度が低い建物である。
- ・耐震診断が実施されておらず、診断結果を利用した耐力度調査ができない。
- ・延べ床面積が 200m²未満の小規模建物である。

別表第 1

鉄筋コンクリート造の建物の耐力度簡略調査票

(表面)										IV 学 校 種 別	V 整 理 番 号						
I	都道府県名	設置者名	学 校 名	学校調査番号	調 査 期 間	平成 年 月 日 ~ 平成 年 月 日				III 結 果	点 数						
調 査 学 校					調査者	職 名	一級建築士登録番号	氏 名		A 構 造 耐 力	耐 力 度						
						字 種	一級建築士登録番号	氏 名									
II	建 物 区 分	棟 番 号	階 数	面 積	建 物 の 経 過 年 数		被 災 歴		補 修 歴	B 健 全 度	A × B × C						
調 査 建 物	○ -	+		一階面積	建 築 年 月	長 寿 命 化 年 月	種 類	被 災 年	内 容	補 修 年	C 立 地 条 件						
				延べ面積	経 過 年 数	経 過 年 数						年	年	年			
A	①	(a)	階	方向	構造耐震指標 Is	$q_i = \frac{I_s}{0.9}$	$q = q_x \cdot q_y$	判 別 式		評 点	評 点 合 計						
								保 有 耐 力	水平耐力 q			桁行方向 X	$q \geq 1.0$	1.0	⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪	⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳	
													$1.0 > q > 0.5$	直線補間			
													$q \leq 0.5$	0.3			
耐 力	(b)	コンクリート 圧縮強度 k	設 計 基 準 強 度				k = Fc / 20		判 別 式		評 点						
			設計図書有り	設計図書無し				$k \geq 1.0$	1.0	(0.3以下は、0.3とする)							
耐 力	基礎構造 β	木 杭	RC杭・ベドスタル杭	直接基礎・その他杭・不明	評 価		評 点		評 点 合 計								
					0.8	0.9	1.0	⑳			㉑ (㉒×30)	A = (㉓×㉔)					
耐 力	③	地震による被災履歴 E	過去に経験した最大の被災度				無被害・被災無し		評 点		評 点 合 計						
			軽微	小破	中破	大破	1.0		㉕	㉖		A					
B	①	経年変化 T	経過年数 t	判別式(新築後、長寿命化改良事業実施前)	経過年数 t ₂	判別式(長寿命化改良事業実施後)		評 点		評 点 合 計							
			年	$T = (40 - t) / 40 =$	年	$T = (30 - t_2) / 40 =$	⑦	⑧ (⑨×25)									
	②	鉄筋腐食度 F	部 位	柱・梁	壁	床	各部位の ランク値の最大		評 価		評 点						
			1	2	3	⑦	⑧ (⑨×25)										
	③	コンクリート 中性化深さ a	$a = 0.37\sqrt{t} =$				判 別 式		評 点		評 点 合 計						
			$a \leq 1.5\text{cm}$	1.0	⑩	⑪ (⑫×20)											
④	躯体の状態 D	部 位	柱・梁	壁			床	各部位の ランク値の最大		評 価		評 点					
		1	2	3	⑫	⑬ (⑭×25)											
⑤	不同沈下量 φ	部 位	内・外壁	基礎梁及び基礎立上り		各部位の ランク値の最大		評 価		評 点							
		1	2	3	⑭	⑮ (⑯×5)											
⑥	火災による疲弊度 S	程 度	構造体 変 質	非構造材 全 焼	非構造材 半 焼	煙害程度	当該階の 床面積 s ₀	被災率 S	判 別 式		評 点						
		被災床面積 評価後被災 面積 s ₁	s ₂	s ₃	s ₄	$S = s_1 / s_0$	S = 0	1.0	⑰								
$s_1 = s_1 + s_2 \times 0.75 + s_3 \times 0.5 + s_4 \times 0.25 =$							0 < S < 1	直線補間		評 点 合 計							
							S = 1	0.5			B = (⑱×⑲)						
C	① 地震地域係数	四種地域	1.0	② 地盤種別	一種地盤	1.0	③ 敷地条件	平坦地	1.0	④ 積雪寒冷地域	その他地域	1.0	⑤ 海岸からの距離	海岸から8kmを超える	1.0	評 価	評 点
		三種地域	0.9		二種地盤	0.9		がけ地	0.9		二級積雪寒冷地域	0.9		海岸から8km以内	0.9		
		二種地域	0.85		三種地盤	0.8		支持地盤が著しく傾斜した敷地	0.9		一級積雪寒冷地域	0.8		海岸から5km以内	0.8		
		一種地域	0.8					局所的な高台	0.9								
$C = \frac{\text{①} + \text{②} + \text{③} + \text{④} + \text{⑤}}{5}$														C			

(裏面)

学校名

調査者の意見

1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、耐力壁は他と区別できるような太線とする。
2. 寸法線と寸法（単位メートル）を記入する。
3. 平面図に、鉄筋腐食度、ひび割れ、床たわみ量の測定位置を記入する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。

The main body of the page is a large grid for drawing and notes. In the bottom right corner, there is a compass rose diagram with the label "方位" (Direction) below it.

9 耐力度簡略調査票付属説明書

9.1 測定方法

耐力度簡略調査は、「8 耐力度簡略調査票」によることとし、その実施に当たっては下記の事項に留意する。また、下記以外については、原則として「3 耐力度調査票付属説明書」によるものとする。

9.2 構造耐力

① 保有耐力

(a) 水平耐力

耐震診断基準の第1次診断法の手法により構造耐震指標 I_S を算定し、各方向の q_i を下式によって計算する。原則として両方向の q_i を計算するが、張間方向で教室間に耐震壁が規則的に配置されているなど、壁量が多く明らかに $q_i=1.0$ 以上と考えられる場合は、当該方向の計算を行わず $q_i=1.0$ とすることができる。なお、第2次診断を実施している場合は、通常の耐力度測定方法を基に計算を行う。

$$q_i = \frac{I_{Si}}{0.9}$$

ただし、 q_i が 1.0 以上の場合は、1.0 とする。

I_{Si} ; X または Y 方向について耐震診断基準の第1次診断法により算定された I_S 指標で、経年指標を $T=1.0$ として計算した値とする。

(b) コンクリート圧縮強度

設計図書の値を採用して評価する。設計図書がない場合は、表1に示す建設年代によることができる。なお、 I_S の算定時にコンクリート圧縮強度を考慮する場合には $k=1.0$ とする。

表1 建築年による設計基準強度 (F_c) の推定値

	建 物 建 築 年			
	～昭和26年	昭和27～29年	昭和30～39年	昭和40年～
F_c の推定値 (N/mm^2)	14	15	18	21

② 基礎構造

地業種別のみの評価とする。

木杭基礎	0.8
RC杭・ペDESTAL杭基礎	0.9

9.3 健全度

② 鉄筋腐食度

コンクリート表面の状況で測定し、各部位のうちの最低ランク(ランク値の最大)により評価する。

ランク 1：特に問題ない。	1.0
ランク 2：錆び汁が見られる。	0.75
ランク 3：鉄筋が露出しているか、膨張性発錆している。	0.5

測定箇所：柱，梁，壁，床

③ コンクリート中性化深さ等および鉄筋かぶり厚さ

理論式 ($a=0.37\sqrt{t}$) を採用し、コンクリート中性化深さのみの評価とする。なお、 t は新築時からの経過年数とする。

$a \leq 1.5$	1.0
$1.5 < a < 3$	直線補間
$a \geq 3$	0.5

④ 躯体の状態

躯体の状態のランクを簡略化し、各部位のうちの最低ランク(ランク値の最大)により評価する。

ランク 1：ひび割れ，ジャンカがほとんど認められない。	1.0
ランク 2：1mm未満のクラックがあるか， 部分的なジャンカが認められる。	0.75
ランク 3：1mm以上のクラックがあるか， 表面積30cm角程度のジャンカが認められる。	0.5

測定箇所：柱，梁，壁，床

⑤ 不同沈下量

内外壁等のひび割れ状況を測定し、各部位のうちの最低ランク(ランク値の最大)により評価する。

ランク 1：不同沈下によるひび割れがほとんど認められない。	1.0
ランク 2：不同沈下によるヘアークラックがかなりあるか， 1mm未満のクラックが認められる。	0.75
ランク 3：1mm以上のクラックが認められる。	0.5

測定箇所：内・外壁，基礎梁，基礎立上がり