

## Ⅱ 鉄骨造の耐力度調査



# 1 概 要



## 1.1 基本方針と適用範囲

### 1.1.1 基本方針

本編は鉄骨造（校舎，屋内運動場，寄宿舎）の耐力度測定方法について記したものである。鉄骨造についても鉄筋コンクリート造と同様に，公立学校施設における建物の「㊤構造耐力」，「㊦健全度（経年による耐力・機能の低下に関する評価項目，旧手法における㊦保存度に相当）」，「㊧立地条件」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る。この耐力度測定は，例えば日本建築防災協会の「既存建築物（鉄筋コンクリート造，鉄骨造）の耐震診断基準」のように絶対的な合否を測定するものではなく，相対的な危険度を調べるものであるため，また，調査に要する費用を出来るだけ低く抑えることを条件としているので，測定の作業は比較的簡単になっており，詳細な測定を行うほど評価点が低くなるようになっていく。従って評価点が高くても，それが直ちに安全な建物を意味するわけではない。

この測定方法をまとめた「耐力度調査票」は「義務教育諸学校施設費国庫負担法」等の施行規則に，昭和58年4月1日付の改正によって別表第四として追加され，この調査票による耐力度測定の結果，構造上危険と判定された建物は国庫補助の対象とすることになっており，平成13年度には全面的な改定が行われた。

その後文部科学省では，平成25年度に構造躯体の長寿命化やライフラインの更新などによる建物の耐久性向上，省エネ化や多様な学習内容，学習形態を可能とする環境の提供など現代の社会要請に応じた改修を支援する「長寿命化改良事業」が創設された。また昭和56年以前の基準で建てられた施設の耐震化も進み，ほぼ全ての公立学校の施設が新耐震設計基準相当の耐震性能を満たすようになった。

今回の改定では，基準点以下の建物で改築する際に想定される建物の状況を想定しつつ，主として「㊤構造耐力」と「㊦健全度（旧手法における㊦保存度に相当）」に関する測定項目の再整理と加除を行い，全面的な改正を行うものである。今回の改定のもう一つの特徴は，耐力度の測定にあたって，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学校建物の大部分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，調査ならびに測定の作業負担の軽減を図っている点である。すなわち，これまでの許容応力度計算による建築時の性能に基づいた従前の評価から，耐震診断の結果を活用することで，耐力度測定時の調査並びに測定の作業負担の軽減を図った点が，根本的に変更した点である。

また，平成13年版では明らかに耐力度が低いと見込める鉄骨造屋内運動場については，「耐力度簡略調査」による評価法が示されていたが，新耐震設計基準以前の屋内運動場についてはほぼ全ての建物が耐震診断を終えていること，耐震診断の方法による評価方法が普及していること，電算プログラムによる計算も広く行われており耐震診断の手法

により比較的容易に評価できると考えられることから、「耐力度簡略調査」にはよらないこととした。

### 1.1.2 適用範囲

対象とする建物は鉄骨造の場合、校舎、屋内運動場および寄宿舍である。既存建物としては屋内運動場が多い。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) 新耐震設計基準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、耐震診断の手法を用いて構造耐力の評価を行う。

#### (2) 新耐震設計基準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) 新耐震設計基準の建物

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、構造耐力に関わる評点を満点として評価を行う。

本編は鉄骨造の建物を対象としているが、非木造の学校建物には鉄骨造と鉄筋コンクリート造が併用されたものがある。鉄骨造と鉄筋コンクリート造が併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鉄筋コンクリート造（または鉄骨鉄筋コンクリート造）でそれより上部が鉄骨造（以下、混合構造という）の RS タイプと呼ばれる屋内運動場や、図 1.1 (b) に例示する鉄筋コンクリート造校舎の上に鉄骨造の屋内運動場を作ったもの（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、耐震診断結果による評価を行う

場合には、構造耐力については RC 部分、鉄骨部分それぞれの  $I_s$  値の最小値を採用し、健全度、立地条件については鉄骨造として、本編で評価する。

#### (2) 複合構造については、柱脚部・定着部（鉄骨置屋根と鉄筋コンクリート造躯体との接合部）を含む鉄骨造部分については本編で、鉄筋コンクリート造部分については「鉄筋コンクリート造建物編」に従って耐力度を評価する。

(3) 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については、「鉄筋コンクリート造建物編」に従って耐力度を評価する。

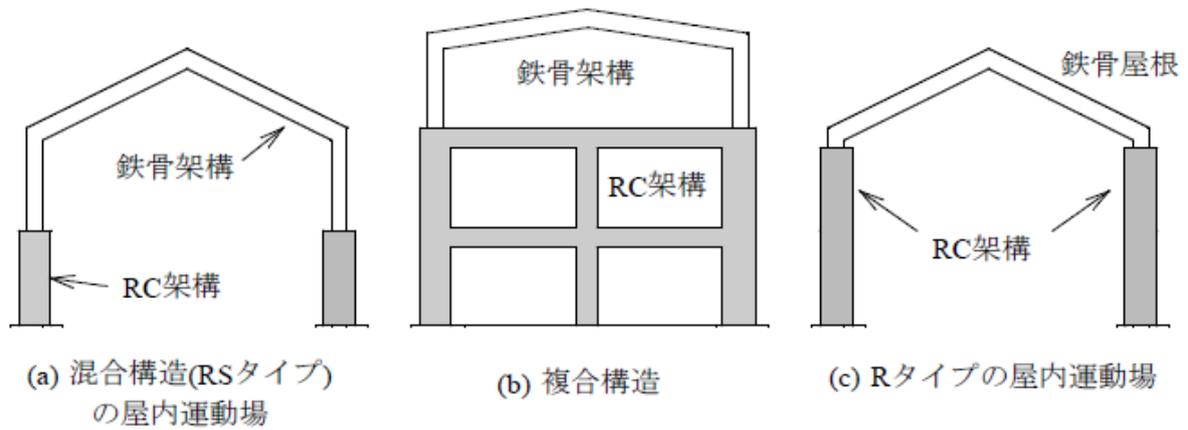


図 1.1 鉄骨造と鉄筋コンクリート造が併用された建物

## 1.2 耐力度測定項目の考え方

### 1.2.1 耐力度の算出方法

1.1.1 項に述べたとおり，耐力度の測定項目は

- ① 構造耐力 (100 点満点)
- ② 健全度 (100 点満点)
- ③ 立地条件 (係数 1.0～0.8)

の 3 つに大別され，それぞれ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，鉄骨造の特徴を反映したものになっている。

各測定項目における平成 13 年版からの変更点は以下のようにになっている。

#### ① 構造耐力

平成 13 年版では，耐力度測定を行う建物が新築時においてどの程度の耐力があったかを，架構耐力性能（60 点満点），架構剛性性能（20 点満点），基礎構造（20 点満点）の合計で評価していた。

構造耐力の 6 割を占める架構耐力性能は，許容応力度設計における検定比の逆数の形で表されており，新築時の構造耐力が許容応力度設計においてどの程度に評価されるかが耐力度調査のベースとなっていた。また，架構剛性，基礎構造の評点がそれぞれ 2 割を占めていたが，今回の改定では耐震診断の手法で算定される  $I_s$  値に基づいて評価することとした。これは，相対的に危険度が高いと考えられる建築後年数を経た施設において耐震化が進み，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学校建物の大部分で耐震診断・耐震補強が既に実施されていることから，耐震診断の結果を活用することで，調査ならびに測定の作業負担の軽減を図ったことによる。また，地震に対する構造性能を表す  $I_s$  値では評価できない風荷重や雪荷重に対する危険度については，鉛直荷重，風荷重に対する検討を行い，危険度を評点に反映することとした。

なお，評価には原則実施済みの耐震診断結果（耐震補強が行われた建物については補強後の値）を用いるが，地震で被災し現状復旧による補修工事を行った場合など，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，超音波探傷検査を行うことで溶接部に欠陥が発見される可能性が考えられる場合，アンカーボルトのはしあきが不足しており柱脚部の耐力に問題があることが想定される場合など，耐震診断時には実施していなかった測定項目や，後にわかった新たな知見を踏まえると診断結果に修正がでると考えられる場合については，必要な再調査を行った上で改めて耐震診断を実施し，その結果による評価を行ってよいこととした。また，新耐震設計基準の建物についても，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，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、超音波探傷検査による調査を行うと溶接部に欠陥が発見されると考えられる場合、変形能力に問題があることがわかった筋かい材が使用されている場合など、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、必要な調査を行った上で耐震診断の手法を用いて、現状を反映した評価をしてよいこととした。また、耐震診断の結果と併せて積雪荷重、風荷重に対する検討を実施し、評価に反映する。

架構剛性性能については、比較的剛性の低い建物が多い鉄骨構造の場合、架構の剛性（変形）は構造耐力よりは非構造部材の危険度との関係が強いことから、今回の改定では健全度の評価項目に移した。

基礎構造については、比較的重量の小さな鉄骨構造の場合、大地震での基礎構造の被害は地盤被害に伴う場合が多いこと、基礎構造に問題がある場合には不同沈下が起こると考えられること、不同沈下については健全度における評価項目となっていること（平成13年版でも保存度の評価項目になっている）から評価項目から外した。なお、地盤被害に対する危険度の評価項目としては、立地条件に敷地条件の評価項目を追加している。

なお、構造耐力の評価を、新築時の構造性能ではなく現状の耐震性能の指標である  $I_s$  値をベースとする変更を行ったことより、次項における健全度の評価も、平成13年版における保存度の評価から大きく変更することになった。

#### ⑤健全度

平成13年版では、耐力度測定を行う建物が新築時以降に老朽化した度合いを調べ、構造体の劣化を評価することを、経過年数（30点満点）、鋼材腐食度（20点満点）、座屈状況（15点満点）、柱の傾斜角（5点満点）、不同沈下量（5点満点）、接合方式（25点満点）の合計に、火災による疲弊度（被災状況に応じた係数で0.5～1.0）を乗じて評価していた。

今回の改定では、耐震診断結果である  $I_s$  値を構造耐力の指標としたことから、調査時点における構造躯体の状況や部材・接合部の変形性能については基本的に構造耐力に反映されること、一方、近年の地震被害などを鑑み、構造体だけで無く落下などによる人体への直接的な危険要因となる非構造部材・設備などを含めた建物全体の危険度を評価する必要があることから、非構造部材・設備なども含めた調査時点における建物の危険度を「健全度」として評価することとした。そのため、評価項目や配点なども大幅に変更し、経年変化（25点満点）、筋かいのたわみ（10点満点）、鉄骨の腐食度（10点満点）、非構造部材等の危険度（30点満点）、架構剛性性能（15点満点）、不同沈下量（10点満点）の合計に、火

災による疲弊度（被災状況に応じた係数で 0.5～1.0）と地震等による被災歴（被災状況に応じた係数で 0.8～1.0）を乗じて評価することにした。

平成 13 年版の評価項目のうち、経過年数については、今回の改定では配点をやや減じ、評価式も修正した。配点をやや減じたのは、構造耐力を  $I_s$  値で評価することで、構造耐力にも経年による劣化がある程度反映されることなど、全体の配点のバランスを考慮したことによる。評価式については、平成 13 年版では構造種別毎の減価償却に対応した評価式となっていたが、今回の改定では鉄筋コンクリート構造と同じ評価式とした。また、鋼材腐食度についても評価を見直し配点を減じ、鉄骨腐食度とした。評価を見直し配点を減じたのは、耐震診断時点における腐食による構造部材・接合部における耐力・変形性能の低下は基本的に耐震診断結果に反映されていることによる。今回の改訂では、診断後の腐食の進行や、新耐震設計基準の建物などで改めて耐震診断を行わない場合に腐食による構造性能の低下を評価することとした。配点も全体の評点のバランスを検討し再設定した。

また、平成 13 年版の評価項目のうち、座屈状況、柱の傾斜角、接合方式は今回の評価項目から外した。これは、上部構造における構造部材・接合部の調査時点での状況・性能は耐震診断結果に反映されることによる。今回の改定では、非構造部材や設備なども含めた建物全体の危険度を評価するため、筋かいのたわみ、非構造部材等の危険度の評価項目を追加した。特に非構造部材等の危険度は、鉄骨造は壁などの非構造部材が鉄筋コンクリート構造のように構造体とは一体となっておらず、また取り付けられる構造体の剛性が低いことで、地震時に構造体自体が比較的大きく変形することから、非構造部材や設備の剥離、落下による被害が多発しているという、鉄骨構造の特徴を反映したものである。筋かいのたわみは、筋かいのたわみに伴う架構の剛性低下によって風外力や地震外力を受けた場合に変形が増大することで、非構造部材の劣化・損傷が進行することを評価する項目である。同様の理由で、平成 13 年版では構造耐力の評価項目にあった架構剛性性能の評価項目を健全度の評価項目に移した。不同沈下については、評価項目として残しただけで無く、配点を増やした。配点を増やしたのは、構造耐力の評価において基礎構造の評価項目を外したことによる。

このほか、被災状況に応じて評点に掛ける係数として、火災による疲弊度（平成 13 年と同じ）に加え地震による被災歴を加えた。これは、地震等で被災した建物では、非構造材の取り付け部などに損傷が残っている場合があることや、周辺も含めた損傷箇所の取り替えと行った大規模な補修を伴わない程度の損傷を受けた構造部材では、耐力は被災前同様であっても塑性化の程度に応じて変形能力が低下していることによる。そのため、地震による被害を受けた場合には、健全度の評点を低減

するようにした。

### ◎立地条件

平成 13 年版の評価項目である地震地域係数，地盤種別，積雪寒冷地域，海岸からの距離に加え，敷地条件の評価項目を追加するとともに，いずれも建物が置かれている自然環境に対する測定項目であることから名称を「立地条件」とした。これは，傾斜地や盛土に建設された鉄骨造の文教施設において，平坦地に比べて地震被害が大きくなる傾向が見られることによる。

## 1.2.2 構造耐力

構造耐力は耐震診断結果（耐震補強が行われた建物については補強時の値）である  $I_s$  値に基づき 100 点満点で評価する。ここで  $I_s$  値は地域係数を  $Z=1.0$ ，振動特性係数を  $R_t=1.0$  として計算した値を用い，各方向各階の中での最小値をとる。また，新耐震設計基準以前の建物については，鉛直荷重，風荷重に対する検討を実施し，評点に反映する。

構造耐力の評価において  $I_s$  値を使用するのは，相対的な危険度が高いと考えられる建築後年数を経た施設において耐震化が進み，1981 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学校建物の大部分で耐震診断・耐震補強が既に実施されていることから，耐震診断の結果を活用することで，調査及び測定作業負担の軽減を図ったことによる。

構造耐力は次のような項目によって評価されている。

- 架構耐力評価  $\alpha$  (100 点満点)

## 1.2.3 健全度

耐力度測定をする建物が新築時以降に老朽化した度合いを調べ，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（残存率）  $T$  (25 点満点)
- ② 筋かいのたわみ  $L$  (10 点満点)
- ③ 鉄骨の腐食度  $F$  (10 点満点)
- ④ 非構造部材等の危険度  $W$  (30 点満点)
- ⑤ 架構剛性性能  $\theta$  (15 点満点)
- ⑥ 不同沈下量  $\phi$  (10 点満点)
- ⑦ 火災による疲弊度  $S$  (係数 0.5～1.0)
- ⑧ 地震等による被災歴  $E$  (係数 0.8～1.0)

すべての項目について劣化が無ければ健全度は 100点となる。劣化の著しいものほど各項目の値は小さくなってゆく。

#### 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 1.0～0.8)
- 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



# 鉄骨造建物の耐力度調査票

(表面)

										学校種別	整理番号		
調査学校	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	結果点数						
					調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	① 構造耐力			耐 力 度	
					予備調査者	会社名	一級建築士登録番号	氏名	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		点	
				1階面積 m <sup>2</sup>	建築年月	年 月	長寿命化年月	年 月	種類	被災年	内容		補修年
				延べ面積 m <sup>2</sup>	経過年数	年	経過年数	年					
										② 健全度		点	
										③ 立地条件			点

A. 構造耐力	架 構 耐 力 評 価	階 方 向	Qu/ W	F	Ai	Eoi	Isi	部 材	鉛直荷重時			暴風時		応力比 f/1.0		1981年以前の場合	評 点	総合評点			
									長期G+P		積雪時	許容応力 f	作用応力	作用応力	許容応力 f				作用応力	鉛直荷重時	暴風時
		はり	中央	両端	平均																
		柱																			
		筋かい																			
		二重枠内の最小値																			
		はり	中央	両端	平均																
		柱																			
		筋かい																			
		二重枠内の最小値																			

B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t		判別式(建築時からの経過年数)		経過年数 t <sub>2</sub>		判別式(長寿命化改良後の経過年数)		評 点	評点合計	
		年		T = (40 - t) / 40 =		年		T = (30 - t <sub>2</sub> ) / 40 =		⑦	④(⑦ × 25) 点	
B. 健全度	筋かいのたわみ L	桁行方向 有 無		張間方向 有 無		屋根面 有 無		最低値 L		評 点	⑤(⑦ + ⑤ + ⑦ + ⑤ + ⑤) 点	
		L =								⑦		⑤(⑦ × 10) 点
B. 健全度	鉄骨腐食度 F	部材区分		断面欠損を伴う腐食 無		断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)		断面を貫通する腐食		最低値 F	評 点	
		主要構造材								F =	⑤	⑦(⑤ × 10) 点
B. 健全度	非構造部材等の危険度 W	危険な要因 1 (0.8)		危険な要因 2 (0.6)		危険な要因 3 (0.5)		危険要因無し (1.0)		評 価	評 点	
		W =								⑤	⑦(⑤ × 30) 点	
B. 健全度	架構剛性性能	層間変位		階高 h		= / h		の最大値		判別式		評 点
		桁行方向 X		張間方向 Y		桁行方向 X		張間方向 Y		1/200		1.0
B. 健全度	不同沈下量	相対沈下量		スパン L		= / L		の最大値		判別式		評 点
		桁行方向 X		張間方向 Y		桁行方向 X		張間方向 Y		1/500		1.0
B. 健全度	火災による被燃度 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 <sub>0</sub>	被災率 S	判別式		評 点	
		被燃面積	S1	S2	S3	S4	0	S = St/S <sub>0</sub>	S=0	1.0	⑤	点
B. 健全度	地震等による被災歴 E	被災歴なし		被災度区分小破 補修工事済み		被災度区分中破 補修工事済み		被災度区分大破 補修工事済み		評 価		評 点
		被災度区分軽微										⑤

C 立地条件	地震地域係数	地盤種別	敷地条件	積雪寒冷地域	海岸からの距離	評 価	評 点					
	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超える	1.0	④ = ( + + + + ) / 5	④ 点
	三種地域	0.9	二種地盤	0.9	傾斜地 1 崖地(3m未満) 2	0.9	二級積雪寒冷地域	0.9	海岸から8km以内	0.9	④ = ( + + + + ) / 5	点
	二種地域	0.85	三種地盤	0.8	崖地(3m以上)*3	0.8	一級積雪寒冷地域	0.8	海岸から5km以内	0.8		



### 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 当該学校の鉄骨造の校舎，屋内運動場及び寄宿舎とする。
- (3) 調査単位 校舎，屋内運動場及び寄宿舎の別に，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棟）で測定する。
- (4) 調査票 公立学校施設費国庫負担等に関する関係法令等の運用細目による。
- (5) その他 架構に鉄骨造と鉄筋コンクリート造を併用している場合は，当該鉄筋コンクリート造部分について鉄筋コンクリート造の調査票も作成する。

## 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。
Ⅱ 調 査 建 物	調査者 予備調査者	調査者の職名、建築士登録番号（一級建築士に限る）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（一級建築士に限る）及び氏名を記入し、捺印する。
	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 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，筋かい取替，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、小数点第一位を四捨五入する。

### 3.2.2 ④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

耐力度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ごとに行うが、耐震診断時の建物区分、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のものとして残りの部分の構造耐力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

##### ○ 架構耐力評価； $\alpha$

構造耐力については、新耐震設計基準以前の建物については1) に基づき算定した各層各方向の耐震診断結果 $I_s$ 値（耐震補強が行われた建物については補強時の値）の最小値と2) に基づき算定した鉛直荷重及び風荷重による作用応力度に対する許容応力度の比から、棟全体の構造耐力を評価する。

新耐震設計基準の建物については、 $I_s$ 値を0.7としてよい。なお、新耐震設計基準の建物であっても、必要に応じて1) 及び2) に関して調査を行い、調査結果を構造耐力に反映する。

- 1) 地域係数を $Z=1.0$ 、振動特性係数を $R_t=1.0$ として計算した各階各方向の $I_s$ 値のうち、最小値を採用する。新耐震設計基準以降の建物であって、構造上問題点がないものについては、 $I_s=0.7$ とし、評点の減点は行わない。
- 2) 新耐震設計基準以前の建物の場合には、各方向の代表的な一架構について、建築基準法施行令第81条～第88条の関連規定による鉛直荷重および風荷重による作用応力度に対する許容応力度の比（検定比の逆数） $f\alpha$ を算定し、その最小値を評点に掛ける。新耐震設計基準以降の建物については、原則として $f\alpha$ は満点（1.0）とするが、構造上問題点があるものについては $f\alpha$ を算定し、その最小値を評点に掛ける。

$$f\alpha = \min (B\alpha, s\alpha) \leq 1.0$$

ここで、 $B\alpha$ ：桁行方向における部材別の検定比の逆数のうち、鉛直荷重時の最低値に、暴風時の最低値（それぞれ1.0を上限とする）を乗じた値。

$s\alpha$ ：張間方向における部材別の検定比の逆数について、前記 $B\alpha$ と同様に算定した値。なお、張間方向で、妻架構と中間架構のいずれの $f\alpha$ の値が

小さくなるか不明な場合は、両方について算定し、小さい方を採用する。

$$\text{判別式 } \alpha = 50 \times \{\min(I_s, 0.7) + 1.3\} \times r\alpha$$

新耐震設計基準の建物では  $r\alpha=1.0$  とする

### 3.2.3 ㊸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いを調べ、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。

$$T = (40 - t) / 40$$

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。

$$T = (30 - t_2) / 40$$

ここで， $t_2$ ：長寿命化改良事業実施後の経過年数

##### ②筋かいのたわみ； L

軸組筋かい（桁行方向，張間方向），屋根面筋かいの状態を調べ，たわみが見られた場合には評点に反映する。

軸組筋かいや屋根面筋かいにたわみが見られない場合  $L=1.0$

軸組筋かいや屋根面筋かいにたわみが見られる場合 L=0.5

③鉄骨腐食度；F

主要構造部材（柱，大梁，軸組筋かい，軒桁，柱脚）および非主要構造部材（つなぎ梁，耐風梁，間柱，母屋，小屋筋かい等）それぞれについて鉄骨の腐食状態を調べ，その最も腐食が進んだ部材により評価する。なお，診断結果に腐食の影響が反映されている場合には，評点の減点を行わない。

構造部材には断面欠損（減厚）を伴う腐食は発生していない

F=1.0

構造部材に断面欠損（10%以上の減厚）を伴う腐食が発生している

F=0.5

構造部材に断面を貫通する腐食が発生している

F=0

④非構造部材等の危険度；W

非構造部材や非構造部材の取り付け部，設備，二次部材（母屋・胴縁など）等の状態を調査し，危険の要因が見つかった場合には評点に反映する。非構造部材，設備機器，二次部材やそれらの取り付け部における危険の要因は

- 1) 6m超の高さもしくは水平投影面積200m<sup>2</sup>超に設置された単位面積質量2kg/m<sup>2</sup>超の吊り天井の耐震対策が行われていない
- 2) ラスモルタルや縦壁挿入筋構法のALCなど，変形追従性の乏しい壁が取り付けられている
- 3) 非構造部材の取り付け部が腐食している
- 4) 二次部材や二次部材の接合部に腐食や損傷が見られる
- 5) 硬化性シーリング材を用いたはめ殺しの窓ガラスが設置されている
- 6) 窓ガラスのサッシがスチールサッシである
- 7) 地震時に照明が落下する可能性がある（耐震対策が行われていない）
- 8) 地震時に設備（照明以外）が落下する可能性がある（耐震対策が行われていない）
- 9) コンクリートブロックの外壁や間仕切りが設置されている

が挙げられる。上記の他にも，地震時だけでなく通常使用時において破損・落下の危険性が危惧される部位が存在する場合には，1種類の項目ごとに危険の要因が1つあると数える。

非構造部材，設備機器，二次部材等やそれらの取り付け部に

危険の要因は見られない場合 W=1.0

危険の要因が1つ存在する場合 W=0.8

危険の要因が2つ存在する場合	W=0.6
危険の要因が3つ以上存在する場合	W=0.5

⑤ 架構剛性性能： $\theta$

新耐震設計基準以前の建物については，二方向の架構の架構剛性性能  $\theta$ （ $W$ （建築基準法施行令第 87 条に規定する風圧力）ならびに  $K$ （建築基準法施行令第 88 条に規定する地震力）で発生する層間変形）を下式により算出し，大きい方の値により評価する。

$$\theta = \delta / h$$

ここで， $h$ ：階高

$\delta$ ：層間変位

判別式	$\theta \leq 1/200$ .....	1.0
	$1/200 < \theta < 1/120$ .....	直線補間
	$\theta \geq 1/120$ .....	0.5

⑥ 不同沈下量： $\phi$

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）。

$$\phi = \varepsilon / L$$

ここで， $\varepsilon$ ；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
	$1/500 < \phi < 1/120$ .....	直線補間
	$\phi \geq 1/120$ .....	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には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。

$$S = s_t / s_0$$

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

$s_1, s_2, s_3, s_4$ ；下表の被災程度により区分される床面積

表 3.1 被災程度と床面積

被災面積	被災程度の区分
S1	構造体変質； 火災により非構造材が全焼し、構造体が座屈したもの
S2	非構造材全焼； 火災により非構造材が全焼し塗装が焼損したが、構造体には異常が認められないもの
S3	非構造材半焼； 火災により非構造材が半焼したもの
S4	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             $S = 0 \dots\dots\dots 1.0$   
 $0 < S < 1 \dots\dots\dots$ 直線補間  
 $S = 1 \dots\dots\dots 0.5$

⑧地震等による被災歴 E

被災歴が無いあるいは経験した最大の被災が被災度区分判定で軽微に区分される場合

E=1.0

被災度区分判定で小破に区分される被害を受け、補修工事が行われている場合

E=0.95

被災度区分判定で中破に区分される被害を受け、補修工事が行われている場合

E=0.9

被災度区分判定で大破に区分される被害を受け、補修工事が行われている場合

E=0.8

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

建物が崖地の先端近くや傾斜地に建設されている場合には、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部分を○で囲む。

### 3.2.5 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



## 4.1 構造耐力

### 4.1.1 構造耐力の測定範囲

#### (2) 構造耐力の測定範囲

耐力度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ごとに行うが、耐震診断時の建物区分、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構造耐力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。

構造耐力の測定は、校舎、屋内運動場、寄宿舍別に棟単位で行うことを原則としている。1つの棟がエキスパンション・ジョイントで区切られている時は区切られた各部を一つの棟と考える。建物が何年度かにわたってエキスパンション・ジョイント無しに増築された場合は棟全体で評価する。

調査にあたっては、設計図書がない場合はもちろんのこと、設計図書がある場合でも、現地調査によって現建物の実際を確かめることが推奨される。これは、健全度の測定においても必要であるとともに、鉄骨構造においては、わずかな変更でも耐力に大きな影響を及ぼすことが多いからであり、特に接合部における溶接継目の種類・状態、接合ボルトの種類・本数・位置には注意を払う必要がある。設計図書と実際の主要部材、主要接合部が異なる場合には、図面を修正した上で、実際の状態に基づき評価する。

#### (3) 各欄の記入説明

○架構耐力評価； $\alpha$

構造耐力については、新耐震設計基準以前の建物については、1)に基づき算定した各層各方向の耐震診断結果 $I_s$ 値（耐震補強が行われた建物については補強時の値）の最小値と2)に基づき算定した鉛直荷重及び風荷重による作用応力に対する許容応力度の比から、棟全体の構造耐力を評価する。

新耐震設計基準の建物については、 $I_s$ 値を0.7としてよい。なお、新耐震設計基準の建物であっても、必要に応じて1)及び2)に関して調査を行い、調査結果を構造耐力に反映する。

1) 地域係数を $Z=1.0$ 、振動特性係数を $R_t=1.0$ として計算した各階各方向の $I_s$ 値のうち最小値を採用する。新耐震設計基準以降の建物であって、構造上問題点がないものについては、 $I_s=0.7$ とし、評点の減点は行わない。

2) 新耐震設計基準以前の建物の場合には、各方向の代表的な一架構について、建築基

準法施行令第81条～第88条の関連規定による鉛直荷重および風荷重による作用応力度に対する許容応力度の比（検定比の逆数） $f\alpha$ を算定し，その最小値を評点に掛ける。新耐震設計基準以降の建物については，原則として $f\alpha$ は満点（1.0）とするが，構造上問題点があるものについては $f\alpha$ を算定し，その最小値を評点に掛ける。

$$f\alpha = \min (B\alpha, S\alpha) \leq 1.0$$

ここで， $B\alpha$ ：桁行方向における部材別の検定比の逆数のうち，鉛直荷重時の最低値に，暴風時の最低値（それぞれ1.0を上限とする）を乗じた値。

$S\alpha$ ：張間方向における部材別の検定比の逆数について，前記 $B\alpha$ と同様に算定した値。なお，張間方向で，妻架構と中間架構のいずれの $f\alpha$ の値が小さくなるか不明な場合は，両方について算定し，小さい方を採用する。

$$\text{判別式 } \alpha = 50 \times \{\min (I_s, 0.7) + 1.3\} \times f\alpha$$

新耐震設計基準の建物では $f\alpha=1.0$ とする

構造耐力は地域係数を  $Z=1.0$ ，振動特性係数を  $R_t=1.0$  として計算した  $I_s$  値に基づき，鉛直荷重及び風荷重を考慮して総合評点を 100 点満点で評価する。 $I_s$  値は保有水平耐力と部材・接合部の塑性変形能力を総合的に表した値であり，新耐震設計基準の建物と同等の耐震性能を有しているかを判断できる値であるとともに，新耐震設計基準以前の建物では多くの場合，耐震診断・耐震補強時に既に評価されている。

#### 1) $I_s$ 値

$I_s$  値は，屋内運動場については「屋内運動場等の耐震性能診断基準」<sup>1)</sup> に，校舎，寄宿舎等については「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」<sup>2)</sup> によって算出する。なお，地域係数を  $Z=1.0$ ，振動特性係数を  $R_t=1.0$  として計算した値を使う。

また，鉄骨造の建物では経年に伴い鋼材の腐食（錆）により断面欠損が生じると，耐力及び靱性が低下する。新耐震設計基準の建物を含め，耐力度調査の際に耐震診断を実施する場合には腐食の影響を考慮して耐力と靱性を評価し，改めて  $I_s$  値を算出して構造耐力に反映する。改めて耐震診断を行わない場合で， $I_s$  値に鋼材の腐食（錆）の影響が反映されていない場合には，健全度において評価する。

#### ①旧耐震設計基準（診断済み）

新耐震設計基準以前の建物で耐震診断結果（耐震補強が行われた建物については補強後の値）がある場合はその結果を用いるが，診断時・補強時からの経年によって建物の

状態が変化することや、溶接部に対して超音波探傷検査を行うと新たな欠陥が発見されることもある。また、アンカーボルトのはしあきが不足しており柱脚部の耐力に問題がある場合など、診断時や補強時以降に明らかとなったあるいは周知された知見により危険箇所が見つかることもあることから、再調査を行った上で改めて耐震診断を行いその結果を用いても良い。

### ②旧耐震設計基準（未診断）

新耐震設計基準以前の建物で耐震診断が未実施のものについては耐震診断の手法を用いて  $I_s$  値を算定する。なお、現行の耐震診断において適用範囲外となっている軽量鉄骨構造の建物については、溶接部を板厚と等しいサイズの隅肉溶接と仮定し、耐震診断の手法を用いて評価を行う。

### ③新耐震設計基準

新耐震設計基準の建物で、構造上問題点がないものについては  $I_s=0.7$  とするが、地震等で被災し現状復旧による補修工事を行った場合など、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、超音波探傷検査による調査を行った結果溶接部に欠陥が発見された場合、変形能力に問題があることがわかった筋かい材が使用されている場合、アンカーボルトのはしあきが不足している場合など、新耐震設計基準の施行後に得られ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、必要に応じて調査結果に基づき現状を反映した耐震診断を行い、 $I_s$  値を求める。

耐震補強を行った建物または新耐震設計基準の建物においても存在する構造上の問題点としては、以下のものが挙げられる。

#### a. 完全溶け込み溶接の欠陥

平成7年に発生した兵庫県南部地震では、多くの鉄骨造建物において、柱梁接合部での破断被害が発生した。その原因の一つとして、溶接部における施工・検査の問題が挙げられる。新耐震設計基準の建物であっても比較的古い建物では超音波探傷検査が行われていないものも多く、超音波探傷検査を行うと内部欠陥が見つかる場合がある。超音波探傷検査により内部欠陥が見つかった場合は、「屋内運動場等の耐震性能診断基準」<sup>1)</sup> ならびに「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」<sup>2)</sup> を参考に接合部の耐力と靱性指標を評価する。また、外観検査によりアンダーカットやずれ、食い違いが見つかった場合には、状況に応じて接合部の耐力と靱性指標を評価する。

#### b. 隅肉溶接のサイズ不足

前述した完全溶け込み溶接の場合と同様，平成7年に発生した兵庫県南部地震を契機に，隅肉溶接においても溶接部における施工・検査の問題が指摘された。新耐震設計基準の建物であってもサイズが設計図書通りであるか，有害な傷が見当たらないかなど外観検査を行い，必要に応じて接合部の耐力と靱性指標を評価する。

#### c. 建築用 JIS ターンバックルでないターンバックルブレースの変形能力不足

変形能力が保証された建築用 JIS ターンバックルが指定建築材料になったのは平成12年であり，それ以前の建物では建築用 JIS ターンバックルでないターンバックルブレースが使われている場合がある。それらの中には，変形能力のないものも含まれており，平成23年の東日本大震災では新耐震設計基準の体育館において軸部が塑性化する前に破断したのが見られた<sup>3) 4)</sup> (写真4.1)。建築用 JIS ターンバックルでないターンバックルブレースが使われている場合には，保有耐力接合されていない場合と同様とし，靱性指標を最低値(「屋内運動場等の耐震性能診断基準」<sup>1)</sup>により診断する場合には1.3，「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」<sup>2)</sup>により診断する場合には1.0)とする。



写真 4.1 新耐震設計基準の体育館における建築用 JIS ターンバックルでない  
ターンバックルブレースの早期破断

#### d. 鋼管に一枚のガセットプレートが割り込まれた筋かいの変形能力不足

鋼管を軸材に用い，接合部において一枚のガセットプレートが割り込まれた筋かいが

座屈すると、図 4.1 に示すように割り込まれた鋼板と鋼管の境に塑性ヒンジができ、この部分に変形が集中する。また、一枚のガセットプレートで一面せん断により接合されていると、接合部自体に偏心曲げが生じることから座屈しやすい。このような被害は、平成 23 年の東日本大震災では新耐震設計基準の体育館で見られた<sup>3) .4)</sup> (写真 4.2) が、図 4.1 に示すようなモードでの座屈に関する研究は比較的新しく<sup>5) .6) .7)</sup> など、最近まで接合部に変形が集中して座屈することは意識されてこなかったことから、比較的新しい体育館でもこのような筋かいは使用されている。このような筋かいは軸部降伏前に接合部が破壊することから、最小断面で耐力を評価し、靱性指標についても保有耐力接合されていない場合と同様に最低値(「屋内運動場等の耐震性能診断基準」<sup>1)</sup>により診断する場合には 1.3「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」<sup>2)</sup>により診断する場合には 1.0) とする。

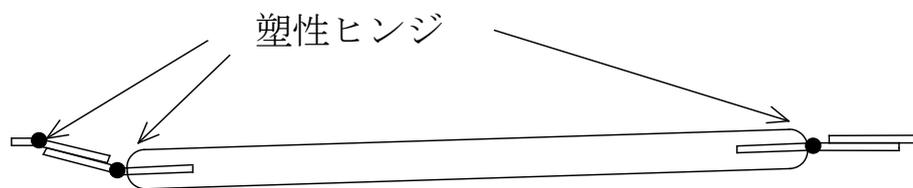


図 4.1 鋼管に一枚のガセットプレートが割り込まれた筋かいの座屈変形



写真 4.2 新耐震設計基準の体育館における鋼管に一枚のガセットプレートが割り込まれた筋かいのガセットプレートでの破断

e. 伸び能力のないアンカーボルトが用いられた柱脚の変形能力不足

平成7年兵庫県南部地震では、多くの鉄骨造建物で露出柱脚の破断被害が発生した。その原因として、露出柱脚をピンと仮定したことによりアンカーボルトに作用する引抜力が設計時に考慮されなかったこと、露出柱脚を半剛接と仮定して設計した場合であっても伸び能力が保証されたアンカーボルトが使用されなかったことが挙げられる。これを受けて、平成7年12月の建設省告示1791号の改正により、柱脚において早期破断が生じる恐れがないことを確かめることが規定された。平成12年には、日本鋼構造協会が伸び能力が保証されたアンカーボルト ABR, ABM の規格を制定した。これらの規定が制定される前に建設された建物では、新耐震設計基準の建物であっても柱脚の変形能力が不足している可能性があり、平成23年の東日本大震災では新耐震設計基準の体育館において柱脚アンカーボルトが破断したのが見られた<sup>3),4)</sup> (写真4.3)。近年では変形性能が保証された柱脚として一般評定を取得した工法も実用化されているが、設計図書により ABR, ABM の使用が確認できる場合や変形能力が保証された柱脚が使用されていることを確認できる場合(最近の建物に限られるので、一般に耐力度調査の対象となる建物では、伸び能力のないアンカーボルトが使用されていることが多い)を除き、保有耐力接合になっておらずかつ伸び能力のないアンカーボルトの使用が疑われる場合には柱脚の塑性変形能力が乏しいと判断し、靱性指標を最低値(「屋内運動場等の耐震性能診断基準」<sup>1)</sup>により診断する場合には1.3「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」<sup>2)</sup>により診断する場合には1.0)とする。

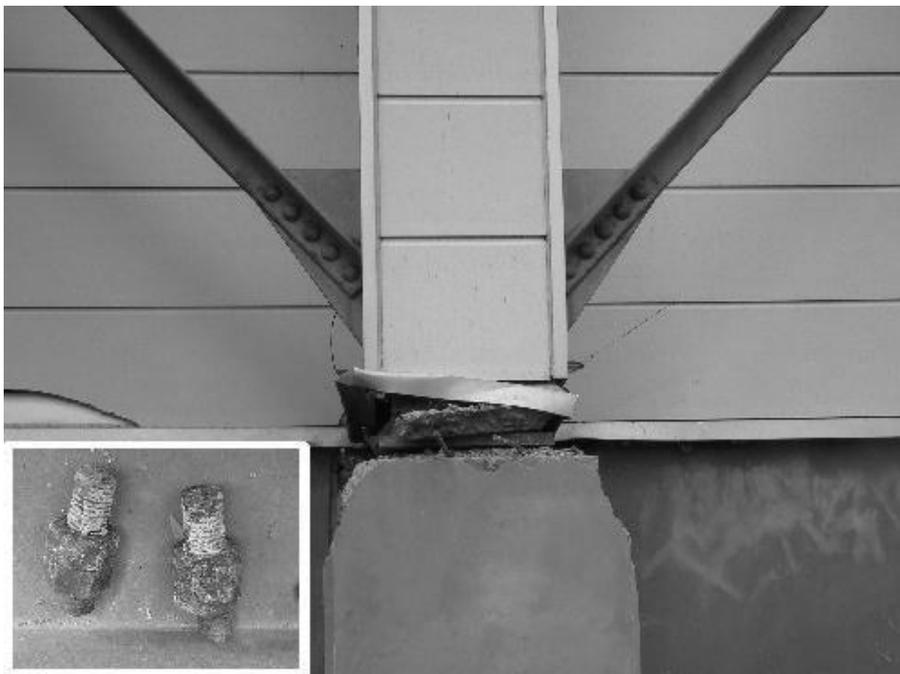


写真 4.3 新耐震設計基準の体育館における露出柱脚アンカーボルトの破断

f. アンカーボルトのはしあきが不足している場合

平成 23 年に発生した東日本大震災や平成 28 年に発生した熊本地震においても、新耐震設計基準の体育館や耐震補強済みの体育館において、写真 4.4～4.6 に例示するように、大きなせん断力が作用するブレース付き露出柱脚や鉄骨置き屋根定着部において、コンクリートの側方破壊が発生した。側方破壊は一般にアンカーボルトのはしあき（応力（せん断力）作用方向の縁端距離をここでは「はしあき」と呼ぶ）が不足している場合に起こる被害である。アンカーボルトのはしあきについては、昭和 60 年に日本建築学会から刊行された「各種合成構造設計指針・同解説」<sup>8)</sup> に設計式が示されていたが、それ以前の古い建物では設計式が示される以前に設計されたため検討されていなかったこと、新しい建物であっても柱脚の設計式が示されている「鋼構造接合部設計指針」<sup>9)</sup> にはコンクリート側の設計が示されていないこと、構造設計に関する基準法関係の解説書である「建築物の構造関係技術基準解説書」<sup>10)</sup> においてもアンカーボルトのはしあきについて言及されたのが平成 27 年版からであることもあり、近年新築された建物や耐震補強がなされた建物であっても、設計時に必ずしも考慮されていないことが被害の一因である。また、診断・補強時の準拠基準である「屋内運動場等の耐震性能診断基準」<sup>1)</sup> ならびに「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」<sup>2)</sup> においても、アンカーボルトのはしあきについては触れられていないことから、診断・補強時において見落とされていることも多い。側方破壊により耐力が決まる場合には、柱脚には変形能力は期待できないことから、靱性指標を最低値（「屋内運動場等の耐震性能診断基準」<sup>1)</sup> により診断する場合には 1.3 「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」<sup>2)</sup> により診断する場合には 1.0) とする。

地震時に大きなブレース付き柱脚のアンカーボルトに十分なはしあきが確保されていない場合、水平力伝達能力を早期に喪失する可能性が高い。建物を引き続き使用する場合には、耐震性能の観点から構造設計を見直し、適切な補強を行う必要がある。また、鉄筋コンクリート構造における耐力度評価の範疇ではあるが、露出型柱脚と同様の接合部である R タイプ屋内運動場の置屋根定着部における側方破壊は、高所から重量のあるコンクリート塊が落下することから、極めて危険である。十分なはしあきが確保されていない建物を引き続き使用する場合には、早急に対策をとる必要がある。



写真 4.4 新耐震設計基準の体育館で発生した露出型柱脚における側方破壊



写真 4.5 耐震補強済みの体育館で発生した露出型柱脚における側方破壊

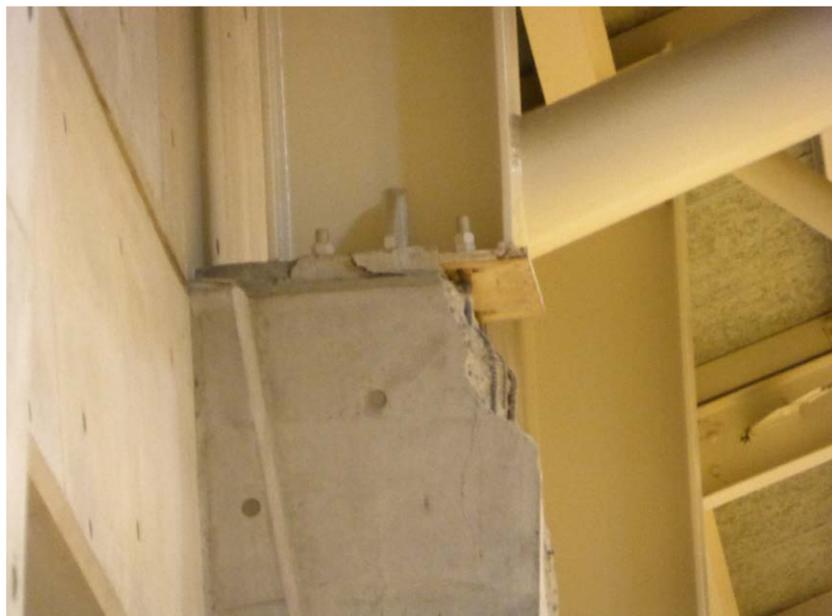


写真 4.6 鉄骨置屋根定着部における側方破壊  
(参考：耐力度調査では鉄筋コンクリート構造として評価する部位)

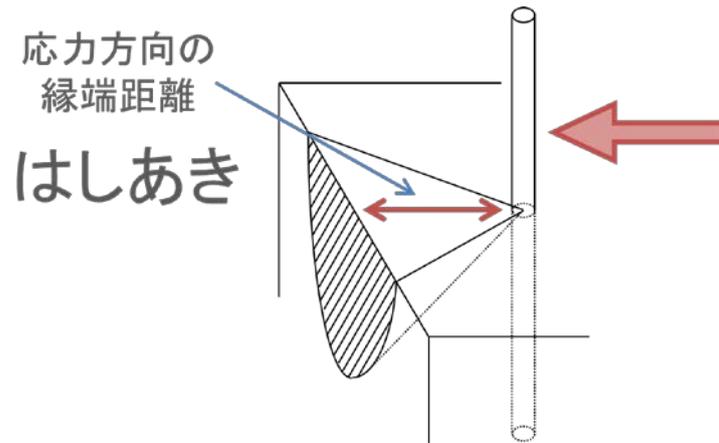


図 4.2 アンカーボルトのはしあき

## 2) 作用応力度に対する許容応力度の比（検定比の逆数）

新耐震設計基準以前の建物では、鉛直荷重ならびに風荷重に対する許容応力度計算を行い、許容応力度を超える部材の有無を検討する。これは、耐震診断時において鉛直荷重ならびに風荷重に対する検討が行われていないことに拠る。雪荷重については、一般地であっても屋根の形状が平らな場合のように雪が積もりやすい建物では検討が必要である。写真 4.7 に、平成 26 年 2 月の首都圏における大雪で倒壊した耐震補強済の体育館の例を示す。この体育館は横座屈の検定が必須とされる前に建てられたものであり、耐震診断・補強時にも地震力に対する検討・対策は行われていたが、鉛直荷重に対する検討・対策は行われていなかったため、大雪による鉛直荷重によりスパン中央で梁が横座屈し、倒壊した。雪荷重は地震荷重とは異なり、短期荷重であっても瞬時に荷重方向が反転し除荷することは無い。鉛直荷重に対する検定で問題があった場合には、倒壊を危惧すべき危険な状態であることから、対策を検討すべきである。



写真 4.7 大雪により倒壊した耐震補強済の体育館

作用応力度  $\sigma$  は部材別に建築基準法施行令第 81 条～第 88 条の関連規定に基づき算定する。ここで考慮する応力の組合せは施行令第 82 条に定めるものと同じであり，鉛直荷重時，暴風時の 2 つに対して固定荷重，積載荷重，積雪荷重，風圧力によって生ずる応

力を通常の弾性解析によって求め、各荷重時の、梁中央、梁端部、柱、及び筋かい材について、上記応力に対する許容応力度の比（検定比の逆数）を算定し、その中から、鉛直荷重時、水平荷重時（暴風時）それぞれの場合の最小値を見つけだす。なお、梁部材では、端部、中央の2箇所の応力を用いて算定することになっているが、厳密な位置を指定しているわけではなく、その附近で危険な位置を見つけ算定すればよい。柱については、通常の場合は柱頭、柱脚のどちらかが最も危険な位置となる。

桁行方向、あるいは、張間方向の一つの架構の検定比の逆数は、鉛直荷重時の検定比の逆数と水平荷重時の検定比の逆数との積として評価する。この耐力度調査票はできるだけ簡便に、しかも総合的な評価をすることを目指しているので、最終的には一つの指標で構造耐力性能を評価するため、鉛直荷重時と水平荷重時の検定比の逆数の積を採用することにした。調査票の細部をたどれば評点のもとになった検定比の逆数が記載されており、悪い評点を与える原因となる部材も発見できる。

## 4.2 健全度

### 4.2.1 健全度の測定範囲

#### (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。

建物は日射、寒暖、乾湿、降雨、降雪、風、地震、地盤変動などの自然現象や汚損、摩耗、毀損、火災、爆発などの人為現象によって経年的に劣化する。この劣化は建物の構造部分、仕上げなどの非構造部分および設備部分のそれぞれにおいて生じる。構造部分の劣化は、構造性能の低下に直接結びつき、危険要因となる。一方、仕上げなどの非構造部分および設備部分における劣化は、当該部材の脱落など直接的な危険要因となる場合や、防水性能の低下など、他の部位の劣化を促進し間接的な危険要因となる場合がある。健全度の項目は、経年に伴う劣化現象を調査し、その進行の度合を総合的に評価するものである。

### 4.2.2 経年変化

#### (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。

$$T = (40 - t) / 40$$

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。

$$T = (30 - t_2) / 40$$

ここで、 $t_2$ ：長寿命化改良事業実施後の経過年数

建物の経年に伴い、構造体や仕上材、設備を含む建物の機能性は次第に劣化していく。

経年に伴う構造躯体の劣化，具体的には錆による減厚や非構造部材やその取り付け部の腐などの変質・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，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体の劣化ではなく，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，長寿命化改良事業の補助制度が「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であること」を踏まえ，以下のようにした。

建築後 40 年が経過するまでは劣化が一様に進むと考え，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，経年変化を 0 として評価する。

長寿命化改良事業を実施することで建物としての性能は向上するが，建築後 40 年以上経過しており完全に新築時と同様の性能まで回復することは困難であることから，長寿命化改良事業により，新築時の 75%まで回復するものとした。長寿命化改良事業の実施後は，その後 30 年以上の継続利用を想定して，30 年を経過すると経年変化 T が 0 になるものとして評価する。

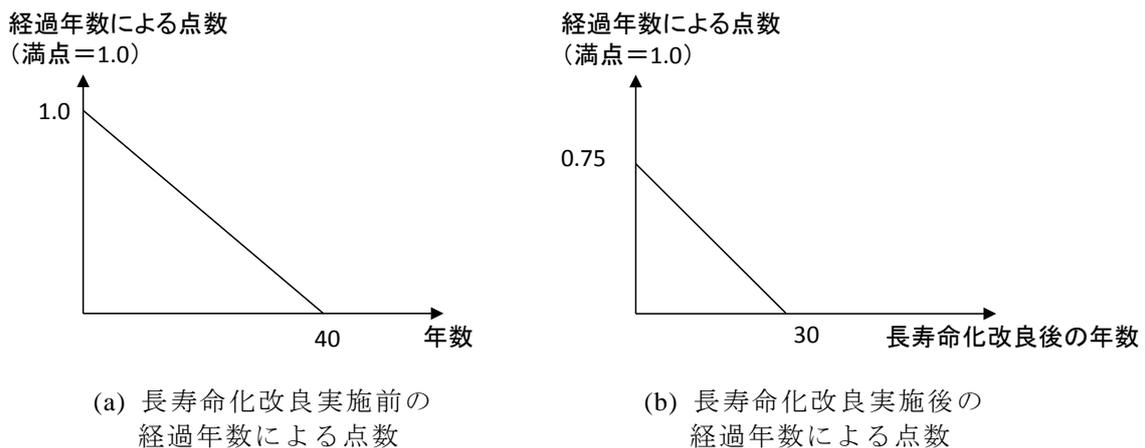


図 4.3 経過年数に応じた経年変化の考え方

#### 4.2.3 筋かいのたわみ

##### ② 筋かいのたわみ ; L

軸組筋かい（桁行方向，張間方向），屋根面筋かいの状態を調べ，たわみが見られた場合には評点に反映する。

軸組筋かいや屋根面筋かいにたわみが見られない場合 L=1.0

軸組筋かいや屋根面筋かいにたわみが見られる場合 L=0.5

屋内運動場などでは，経年の中で受けた風荷重や地震荷重により，軸組筋かいや屋根

面筋かいがゆるみ、たわみが見られる場合がある。軸組筋かいや屋根面筋かいにたわみが見られる場合には、風荷重や地震荷重により架構が大きく変形している可能性が高く、非構造部材の劣化も促進されていると考えられることから、軸組筋かいや屋根面筋かいの状態を調査し、たわみが見られる場合にはその影響を評価する。なお、筋かいに関してはたわみ量に関係なく、たわみが生じていること自体に問題があるため、たわみの有無を目視で調査し、一見してたわみがある場合に評点の対象とする。



写真 4.8 たわみの見られる筋かいの例

#### 4.2.4 鉄骨の腐食度

##### ③ 鉄骨の腐食度；F

主要構造部材（柱、大梁、軸組筋かい、軒桁、柱脚）および非主要構造部材（つなぎ梁、耐風梁、間柱、母屋、小屋筋かい等）それぞれについて鉄骨の腐食状態を調べ、その最も腐食が進んだ部材により評価する。なお、診断結果に腐食の影響が反映されている場合には、評点の減点を行わない。

構造部材には断面欠損（減厚）を伴う腐食は発生していない

F=1.0

構造部材に断面欠損（10%以上の減厚）を伴う腐食が発生している

F=0.5

構造部材に断面を貫通する腐食が発生している

F=0

鉄骨の腐食は、建設地の環境条件、建物の維持管理の良否によって大きく左右されるので、腐食による構造部材の断面欠損により構造性能がどの程度低下しているかという観点で評価を行う。なお、耐震診断時に腐食による断面欠損の影響が評価され  $I_s$  値に反映されている場合には改めて評価は行わない。ただし、診断後に腐食が進行している場合や新耐震設計基準の建物で、改めて診断を行わない場合には、腐食による構造部材の断面欠損により構造性能がどの程度低下しているかという観点で、ここで評価を行う。

#### 4.2.5 非構造部材等の危険度

##### ④ 非構造部材等の危険度；W

非構造部材や非構造部材の取り付け部、設備、二次部材（母屋・胴縁など）等の状態を調査し、危険の要因が見つかった場合には評点に反映する。非構造部材、設備機器、二次部材やそれらの取り付け部における危険の要因は

- 1) 6m超の高さもしくは水平投影面積 $200\text{m}^2$ 超に設置された単位面積質量 $2\text{kg}/\text{m}^2$ 超の吊り天井の耐震対策が行われていない
- 2) ラスモルタルや縦壁挿入筋構法のALCなど、変形追従性の乏しい壁が取り付けられている
- 3) 非構造部材の取り付け部が腐食している
- 4) 二次部材や二次部材の接合部に腐食や損傷が見られる
- 5) 硬化性シーリング材を用いたはめ殺しの窓ガラスが設置されている
- 6) 窓ガラスのサッシがスチールサッシである
- 7) 地震時に照明が落下する可能性がある（耐震対策が行われていない）
- 8) 地震時に設備（照明以外）が落下する可能性がある（耐震対策が行われていない）
- 9) コンクリートブロックの外壁や間仕切りが設置されている

が挙げられる。上記の他にも、地震時だけでなく通常使用時において破損・落下の危険性が危惧される部位が存在する場合には、1種類の項目ごとに危険の要因が1つあると数える。

非構造部材、設備機器、二次部材等やそれらの取り付け部に

危険の要因は見られない場合	W=1.0
危険の要因が1つ存在する場合	W=0.8
危険の要因が2つ存在する場合	W=0.6
危険の要因が3つ以上存在する場合	W=0.5

非構造部材や設備等の劣化については、取り付け部などの腐食は建設地の環境条件、建物の維持管理の良否によって大きく左右される。地震時などに非構造部材や設備が落下の危険性がある場合や、それらの取り付け部の腐食が進行している場合には、建物としては危険な状態にあることから、ここで評価する。また、天井や内外壁、開口部などに、地震時の変形追従性能が乏しく脱落しやすい仕様が用いられている場合も、危険要因として評点に反映する。

危険要因としてあげたいいくつかの項目について、地震被害の例を示す。

まず、1)で挙げた耐震化されていない天井が全面的に崩落した例を写真 4.9 に示す。アリーナ全面へ天井材が落下することから、逃げ場のない危険な被害となる。

次に、2)、3)で挙げた変形追従性が乏しい外壁において取り付け部が腐食していたこともあり脱落した例として、写真 4.10 (a) (b) にラスモルタル外壁が脱落した事例を示す。この建物では、写真 4.10 (b) に示すようにラスシートが腐食しており、外壁が脱落しやすい状態だったことが分かる。変形追従性が乏しいこと、取り付け部が腐食していたことのいずれもが危険要因となっている。また、2)で挙げた変形追従性が乏しい外壁の脱落例として、縦壁挿入筋構法の ALC の脱落例を写真 4.11 に示す。縦壁挿入筋構法の ALC は 1/200 程度の層間変形角へは追従できるとされているが、比較的剛性の低い体育館の妻面などでは大地震時により大きな変形が生じることがあることから、脱落した例は多い。

4)で挙げた二次部材とは、写真 3.12 (a) (b) に示す母屋・胴縁・間柱・方立など、屋根材・内外壁・開口部などを支持している部材である。二次部材や二次部材と構造骨組の接合部に腐食や損傷が見られる場合は、非構造部材の大規模な脱落・剥離が生じる危険がある。

5)、6)で挙げたはめ殺しのスチールサッシである窓ガラスの被害例を写真 3.13 に示す。この例でも、はめ殺しであること、スチールサッシであることのいずれもが危険要因となっている。窓ガラスの破損は鋭利な破片が飛散することから極めて危険な被害の一つである。

7)で挙げた照明の落下の例としては、照明の落下の例を写真 4.14 に示す。また、8)で挙げた設備については、設置された設備機器の落下には至らなかったものの、設備の取り付け部に被害を受けた例を写真 4.15 (a) (b) に示す。写真 4.15 (a) はあと施工アンカーの抜けだしであり、あと施工アンカーの施工が良くなかったことが被害の一因であり、写真 4.15 (b) は建物の変形に伴い接合部の耐力を上回る大きな引き抜き力が作用したことが被害の原因となっている。高所からの照明や設備機器の落下は、人体に対する大きな危険要因であり調査時には注意を払う必要がある。

9)で挙げたコンクリートブロック壁の例を、写真 4.16 に示す。コンクリートブロック壁は変形追従性が無く、地震時における危険要因となる。

これら、非構造部材等に関する危険要因については、非構造部材等の種類や取り付け工法が多岐にわたることなどもあり、明確な判断基準が存在しない場合もある。ここに示されていない危険要因が存在する場合も考えられる。調査にあたっては、文部科学省から出されている手引き<sup>11)</sup>をはじめ、最新の知見が反映された参考図書などを参照し、専門的見地で評価を行う。



写真 4.9 耐震化されていない天井の崩落



(a) ラスモルタル外壁の脱落



(b) ラスシートの腐食

写真 4.10 取付け部の腐食による外壁の脱落



(a) 外壁が脱落した体育館の妻面



(b) 脱落した ALC パネル

写真 4.11 縦壁挿入筋構法の ALC の脱落



(a) 間柱と母屋・胴縁



(b) 方立

写真 4.12 二次部材の例



写真 4.13 はめ殺しのスチールサッシである窓ガラスの被害例



写真 4.14 落下した照明設備



(a) あと施工アンカーの抜けだし



(b) コンクリートの破壊

写真 4.15 設備取り付け部の被害



写真 4.16 コンクリートブロック壁の例

#### 4.2.6 架構剛性性能

##### ⑤ 架構剛性性能： $\theta$

新耐震設計基準以前の建物については、二方向の架構の架構剛性性能 $\theta$ （ $W$ （建築基準法施行令第87条に規定する風圧力）ならびに $K$ （建築基準法施行令第88条に規定する地震力）で発生する層間変形）を下式により算出し、大きい方の値により評価する。

$$\theta = \delta / h$$

ここで、 $h$ ：階高

$\delta$ ：層間変位

判別式  $\theta \leq 1/200$ ……………1.0

$1/200 < \theta < 1/120$ ……………直線補間

$\theta \geq 1/120$ ……………0.5

一般に鉄骨構造は剛性が小さく、大きな変形による仕上げ材の損傷や、剛性が小さいことに起因する振動障害が問題となることがある。また、地震時には脱落等非構造部材

の被害の原因となる。建築基準法施行令第 82 条の 2 では、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を除き、200 分の 1 以内の層間変形角でなければならないと規定されているので、この規定を風荷重を受ける場合にも準用し、建築基準法施行令第 87 条に規定する風圧力と建築基準法施行令第 88 条に規定する地震力に対して 200 分の 1 以内の層間変形角であることを満足する場合には、満点（10 点）の評価を与え、1/120 以上では、評点を半減するようにし、1/200 ～1/120 では直線補間とした。

#### 4.2.7 不同沈下量

##### ⑥ 不同沈下量： $\phi$

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）。

$$\phi = \varepsilon / L$$

ここで、 $\varepsilon$ ；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

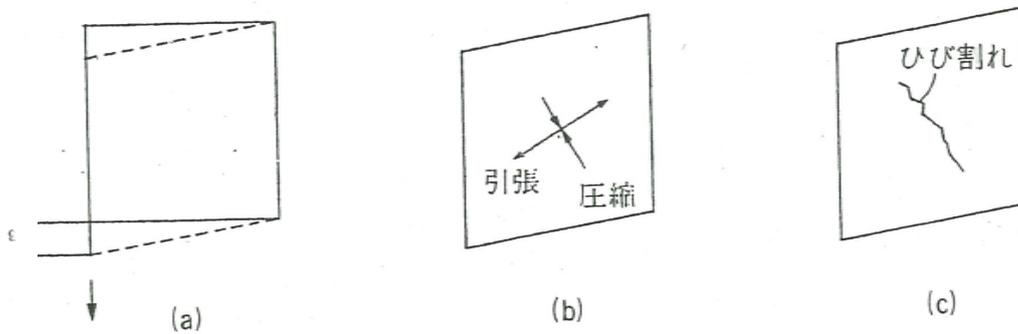
判別式	$\phi \leq 1/500$ または測定しない場合	1.0
	$1/500 < \phi < 1/120$	直線補間
	$\phi \geq 1/120$	0.5

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はあるが、構造耐力には大きな影響はない。一方、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。

不同沈下によって基礎梁に発生するひび割れの例を図 4.4 に示す。基礎梁などのコンクリート部材が (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。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かって斜め上方を指す方向に生じる。このことから、基礎梁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。一方、著しい不同沈下、進行性不同沈下が観測された場合には深刻な問題が存在することが考えられることから、万一使用しているような場合には直ちに使用を停止するとともに、本調査とは別に精密な調査・診断を行う必要がある。

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。

図 4.4 不同沈下により基礎梁に生ずるひび割れの例



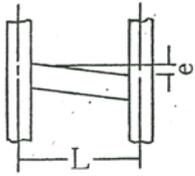
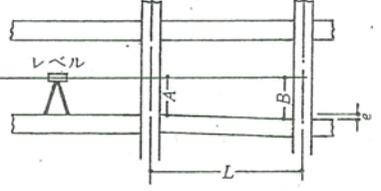
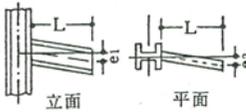
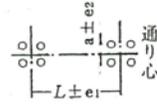
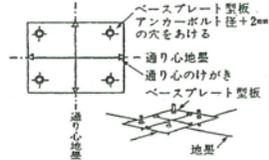
不同沈下の測定は、基礎のベースモルタル上端を基準として隣接基礎上端との高低差をレベルで計測するのが最も正確である。この場合表 4.2 に示したように基準高さより $\pm 3\text{mm}$ の建方誤差が許されている。この値は柱間隔 $6\text{m}$ とすれば最大 $1/1000$ になるから、 $1/500$ を超えるような大きな差があれば、基礎地業に異常があったものと考えた。

また仕上材等により上記の計測が困難な場合には、構造体より $1\text{m}$ の範囲の窓台上に基準点を採ってもよいが、その場合は表 4.2 に示した梁の水平度および仕口部の角度の誤差が加算される場合もあるので測定値を検討する必要がある。

しかし、通常は上記構造体の誤差を仕上げで吸収しているので、窓台が $1/500$ 以上傾いていれば何らかの障害が生じていると考えてよい。

なお、傾斜が目視で観察されず、基礎、基礎梁にも亀裂が見られない場合は、満点を記入する。

表 4.2 不同沈下量に関連する鉄骨造の精度

名 称	図	標準許容差	基準許容差	測定器具	測定方法
(1)はりの水平度 $e$		$e \leq L/1000 + 3\text{mm}$ かつ $e \leq 10\text{mm}$	—	レベル 鋼製巻尺 スタッフ(ばか棒)	 レベルでAとBのはりの高さを計測する。 $e = B - A$
(2)仕口部の角度 $e$		$e_1, e_2 \leq \frac{L}{300}$ かつ $e_1, e_2 \leq 3\text{mm}$	—	鋼製直角定規 すきまゲージ	 柱表面に鋼製直角定規をあて、仕口根元の溶接ビードを避けて固定し、図のaおよびbをすきまゲージで測定する。 $e_1 = a - b$
(3)柱すえ付け面の高さおよびアンカーボルトの位置 $e$		基準高さよりの誤差は ±3mm以下 $-1\text{mm} \leq e_1 \leq +1\text{mm}$ $-3\text{mm} \leq e_2 \leq +3\text{mm}$	—	レベル レーザーレベル スタッフ(ばか棒) 鋼製巻尺 ベースプレート型板(テンプレート)	 アンカーボルトの位置 アンカーボルト径+2mmの穴をあけたベースプレート型板をつくり、通り心地墨とベースプレート型板通り心けがきと合わせて、穴内にアンカーボルトが入るよう調整する。 柱すえ付け面の高さ スタッフ(通称ばか棒) レベル 基準レベル レベルを使用して、各柱ごと4か所以上計測する。

#### 4.2.8 火災による疲弊度

##### ⑦ 火災による疲弊度； $S$ （係数0.5～1.0）

当該建物が耐力度測定時までには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。

$$S = s_t / s_0$$

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

$s_1, s_2, s_3, s_4$ ；下表の被災程度により区分される床面積

表 4.3 被災程度と床面積

被災面積	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，構造体が座屈したもの
$S_2$	非構造材全焼； 火災により非構造材が全焼し塗装が焼損したが，構造体には異常が認められないもの
$S_3$	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  $S = 0 \dots\dots\dots 1.0$   
 $0 < S < 1 \dots\dots\dots$  直線補間  
 $S = 1 \dots\dots\dots 0.5$

火災によって被害を受けた建物は，その被害の程度を評価し，疲弊度を求める。

本測定の場合，火災によって全焼した建物は，当然取壊されているので対象とはならない。したがって，本測定の対象となる鉄骨造建物は，部分的な火災があり，その後補修を施こして現在も使用されているものであるから，火災の程度は被災直後の状態を記録等に基づいて調査することになる。構造体については火熱によって座屈した部材は取替え，補強・矯正などが行われていることがら，被災後に比べて耐力は回復しているが，構造材料の変質や矯正時の応力などによって何らかの影響が残っている可能性がある。現状の残余性能を評点に反映させるため，被災直後の記録から被害の程度を評価し，疲弊度を求める。

鋼材に与える火災の影響は，よほど激しい火災の場合は降伏点の低下を招くが，多く

の場合は温度膨張と一時的軟化による部材の曲がりであり、その加わる熱量を、構造体変質、非構造材全焼、非構造材半焼、煙害程度の4ランクで評価する。火災による構造耐力の劣化は、建物全体の性能に影響を与えると考えられるので、(1)から(6)までの点数の総和にこの係数 $S$ と次に述べる地震による被災歴による係数 $E$ の小さい方の値を乗じる。

なお、この場合の構造体とは、柱、大梁、軸組筋かいなどの軸組をいい、つなぎ梁及び間柱等は含まないものとする。

#### 4.2.9 地震等による被災歴

##### ⑧ 地震等による被災歴； $E$ （係数0.8～1.0）

被災歴が無い、あるいは経験した最大の被災が被災度区分判定で軽微に区分される場合。

$E=1.0$

被災度区分判定で小破に区分される被害を受け、補修工事が行われている場合。

$E=0.95$

被災度区分判定で中破に区分される被害を受け、補修工事が行われている場合。

$E=0.9$

被災度区分判定で大破に区分される被害を受け、補修工事が行われている場合。

$E=0.8$

地震等で被災した建物では、非構造部材の取り付け部などに損傷が残っている場合があることや、周辺も含めた損傷箇所の取り替えと行った大規模な補修を伴わない程度の損傷を受けた構造部材では、耐力は被災前同様であっても塑性化の程度に応じて変形能力が低下しているため、健全度で地震による被災状況を評価している。被災後に補修工事が行われていたとしても、耐震性能には何らかの影響が残っていることが考えられること、また、被災度の程度が大きいほど影響が残っていると考えられる箇所数が多いだけでなく、元々の耐震性能が低いと考えられることから、被災度に応じて評点を低減する。地震等で被災した場合は、火災による構造耐力の劣化と同様、建物全体の性能に影響を与えると考えられることから、①から⑥までの点数の総和に被災度区分判定の結果に応じた係数 $E$ と前述した火災による疲弊度の係数 $S$ の小さい方の値を乗じる。なお、鉄筋コンクリート構造に比べ被災度に対する減点の割合が高いのは、非構造部材に隠れた損傷が見つかりにくいことや、非構造部材の取り付け部に損傷が残りやすいことによる。

火災による構造耐力の劣化と同様、建物全体の性能に影響を与えると考えられるので、

①から⑥までの点数の総和にこの係数  $E$  と前述した火災による疲弊度の係数  $S$  の小さい方の値を乗じる。

## 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。

建設省告示第1793号第1による地域区分により、建物がその立地において使用期間中に強い地震を受ける可能性の高さを反映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。

建設省告示第1793号第2による地盤種別により、建物への入力が大きくなることや地盤被害の可能性が高まることの影響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

建物が崖地の上端近くや傾斜地に建設されている場合には、該当するものを○で囲む。

近年の地震による鉄骨造文教施設の被害調査において、傾斜地や崖地上端の盛土部分に建設された建物では、平坦地に比べて被害が大きくなる傾向が見られるとの報告がある<sup>12)</sup>。原因として、地形効果や局所的な地盤条件によって建物への入力地震動が増幅されたことや、地盤の崩落によって不同沈下が生じたことが考えられる。鉄骨造の建物は鉄筋コンクリート造の建物に比べて軽量であるため、崖地上端の盛り土の部分に建設されることも多く、地形効果などによる入力の増幅に伴い上部構造に大きな被害がでることだけでなく、地盤の崩落に伴い基礎構造へ大きな被害がでることも懸念される。また、傾斜地においても建物への入力が地形の影響を受けることが懸念される。そこで、地形効果による局所的な入力地震動の増幅ならびに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を

設定した。

ここで崖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 4.5 に示すように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で評価する。高さ 3m 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場合には係数を 0.8 とし、高さ 1m 以上 3m 未満の崖地の上端側に建っており、段差の下端から高さの 2 倍の範囲内に建物がかかっている場合には係数を 0.9 とする。

また、傾斜地については、図 4.6 に示すように、建物四隅の地面の高低差の最大値を高低差が生じた区間の距離で割った傾斜角が 3 度以上ある場合に評価する。傾斜地については係数を 0.9 とする。

崖地、傾斜地にあたらない場合には平坦地として、係数は 1.0 とする。

なお、盛土か切土かについては、建築から時間が経っているとわからないこともあるのと重量の軽い鉄骨造の施設は盛土の上に建てられるのが多いことから、盛土か切土かまでは区別せず、地形のみで評価する。

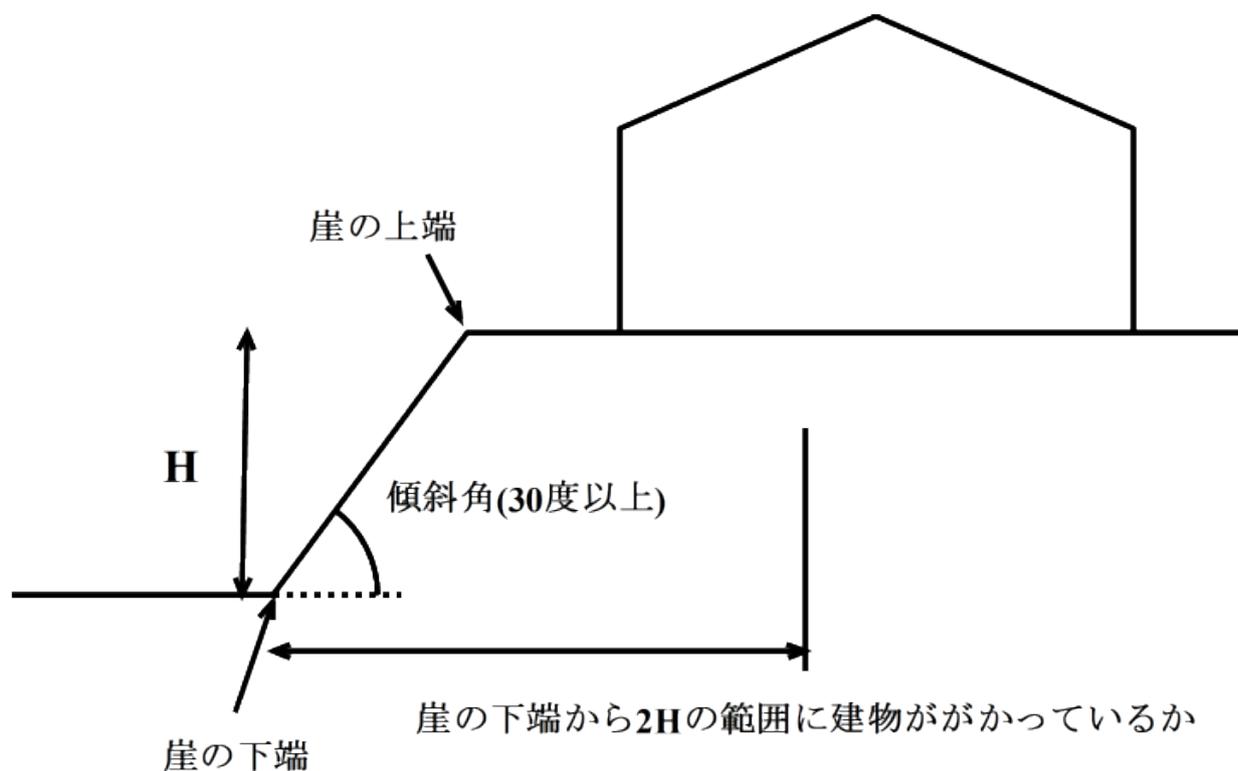
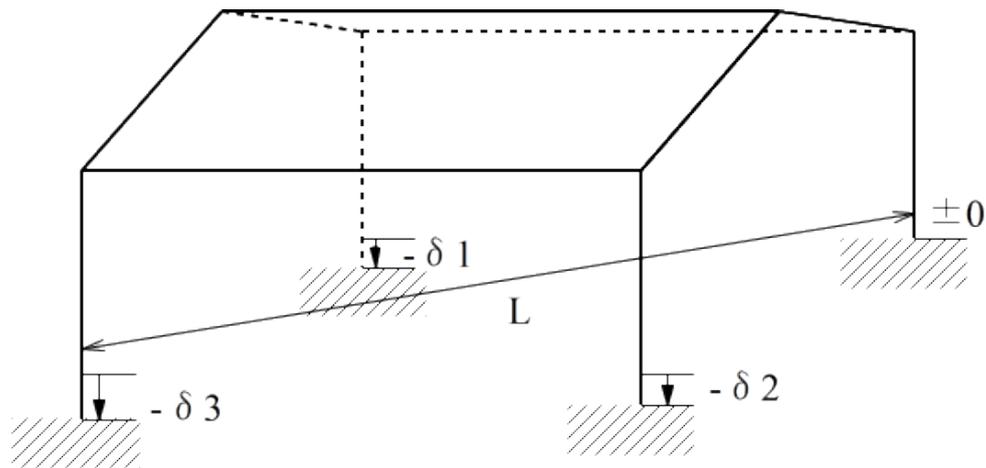


図 4.5 崖地の説明



地面の傾斜角 =  $\delta 3 / L$   
 ( $\delta 3$ が最も大きな値である場合)

図 4.6 地面の傾斜角の説明

#### 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。

建物が台風、温帯低気圧等の強風に見舞われる確率は一般に建物が海洋に近い所に建っているほど大きい。さらに、鉄骨構造の場合は海岸に近いほど塩風による腐食が著しくなる。これらの点を考慮して海岸からの距離に応じて3地域に区分し、その影響度を評価するための係数である。

## 参考文献

- 1) 文部科学省文教施設企画部：屋内運動場等の耐震性能診断基準（平成18年版）（平成22年10月一部変更）
- 2) 日本建築防災協会：2011年改訂版 耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説，2011年9月
- 3) 山田 哲，松本由香，伊山 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－調査の概要－，日本建築学会技術報告集 第40号，pp.941-946，2012年10月
- 4) 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年2月
- 5) 多田元英，西 豊，井上一朗：管通し平板ガセット形式接合部を有する軸力材の弾性座屈挙動，日本建築学会構造系論文集，第503号，pp.131-137，1998年1月
- 6) 多田元英，山田能功：管通し平板ガセット形式接合部を有する軸力材の非弾性座屈荷重の算定，日本建築学会構造系論文集，第530号，pp.163-170，2000年4月
- 7) 多田元英，笠原健志：管通し平板ガセット形式で一面摩擦接合された軸力材の座屈荷重，日本建築学会構造系論文集，第556号，pp.181-188，2002年6月
- 8) 日本建築学会：各種合成構造設計指針・同解説，2010年11月
- 9) 日本建築学会：鋼構造接合部設計指針，2012年3月
- 10) 建築物の構造関係技術基準解説書，2015年6月
- 11) 文部科学省：学校施設の非構造部材の耐震化ガイドブック（改訂版），2015年3月
- 12) 島田侑子，山田 哲，吉敷祥一，伊山 潤，松本由香，浅田勇人：東北地方太平洋沖地震等による鉄骨造文教施設の被害と地盤変状，日本建築学会技術報告集 第42号，pp.573-578，2013年6月

## 5 耐力度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及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、調査は専門的な知識と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鉄骨造の校舎、屋内運動場および寄宿舎である。混合構造及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。R タイプの屋内運動場は鉄筋コンクリート造の調査票で評価する。また、本体に付帯した下屋等は、調査の対象としない。

なお、この調査票を使用することが不適当と認められる特殊な構造型式のものについては、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、屋内運動場およ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。構造的に一体として増築されている場合は、構造耐力については、棟全体で評価し、それ以外の測定項目については、建築年が異なる毎に測定して評価することになっている。したがって、耐力度調査票は建築年が異なるごとに別葉とする。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。

なお、一棟のうち一部が危険建物となる場合は、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計算して評価してもよい。

また、増築の状況に応じ、下記によることができる。

- ア) 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。
- イ) 横増築の場合で、増築部分の面積がきわめて小さいとき（おおむね 200 m<sup>2</sup>以下）、ある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。

ウ) 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。

#### 5.1.4 測定項目

鉄骨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になっているが、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。

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)	鉛直荷重に対する検討 風荷重に対する検討	
構造耐力 (②新耐震)		構造耐力の評価
構造耐力 (③旧耐震・耐震診断未実施)	地震荷重に対する検討 鉛直荷重に対する検討 風荷重に対する検討	
健全度	経年変化 筋かいのたわみ (外観調査が可能な箇所) 鉄骨の腐食度 非構造部材等の危険度 架構剛性性能	筋かいのたわみ (外観調査が不可能な箇所) 不同沈下量 火災による疲弊度 地震等による被災歴
立地条件	全項目	

## 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、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

鉄骨造建物の構造耐力は、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、でそれぞれ調査手法が異なる。

#### 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、耐震診断・補強時の図面及び診断報告書等を添付する

必要がある。診断時からの経年によって建物の状態が変化したり、新たな欠陥が発見された場合には、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。

また、鉛直荷重及び風荷重に対する許容応力度計算の計算過程を明確にし、当該建物の架構性能が正確にチェックできるよう応力図も添付すること。

(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。溶接部の超音波探傷検査を行うことで新たな欠陥が見つかることや、構造体の改変を伴う改修、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)  $I_S$ を $Z$ で割り増して評価している $I_{SX}$ 、 $I_{SY}$ 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。

## 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。

構造上問題点がないものについては $I_s=0.7$ とし、評点の減点を行わないが、地震等で被災し現状復旧による補修工事を行った場合など、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、超音波探傷検査による調査を行った結果溶接部に欠陥が発見された場合、変形能力に問題があることがわかった筋交い材が使用されている場合など、新耐震の施行後に得られ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、調査結果に基づき現状を反映した耐震診断を行い、再診断による $I_s$ 値を用いて評価することができる。この場合には、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必要がある。

## 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

耐震診断の手法を用いて $I_s$ 値を算定し、図面及び診断報告書等を添付する。ここで、構造耐力の評価に用いる $I_s$ 値は、地域係数を $Z=1.0$ 、振動特性係数を $R_t=1.0$ として計算した各階各方向の $I_s$ 値のうち最小値を採用する。

また、鉛直荷重ならびに風荷重に対する許容応力度計算を行い、許容応力度を超える部材の有無を検討する。

### 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  $t$  を用いて、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  $t_2$  を用いて経年変化の評点を評価する。

## (2) 筋かいのたわみ

軸組筋かいや屋根面筋かいの状態を調査する。調査にあたっては、たわみの有無を目視で調査し、たわんでいる状態を写真で記録する。なお、外観調査により確認が可能な箇所については必ず測定するが、内外装材、天井材により隠れており、外観調査が困難な場合には必ず測定する必要はない。

## (3) 鉄骨の腐食度

主要構造部材（柱、大梁、軸組筋かい、軒桁、柱脚）だけでなく、非主要構造部材（つなぎ梁、耐風梁、間柱、母屋、小屋筋かい等）についても調査する。調査にあたっては、腐食による減厚を計測し写真で記録する。

特に、柱脚や梁の見え隠れ部分については、支障のない範囲で、仕上材を取り除くなどして綿密に測定することが望ましい。

## (4) 非構造部材等の危険度

非構造部材、設備、二次部材（胴縁・母屋など）およびそれらの取り付け部の状態を調査する。調査にあたっては、状態を写真で記録する。採用されている構法が現地調査から確認できない場合などは、設計図書も参照する。

## (5) 架構剛性性能

いわゆる新耐震設計基準以前の建物については、二方向の架構について風圧力ならびに地震力によって発生する層間変形を算定し、架構剛性性能として評価する。層間変形角は、電算プログラムにより求めるほか、ラーメン架構の場合は D 値法により、ブレース架構の場合は水平力に対するブレースの伸びに基づいて（図 5.1 参照）、それぞれ手計算により求めることができる。

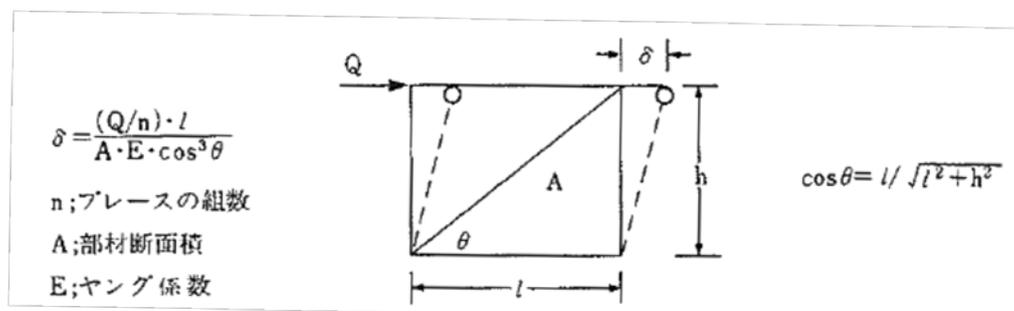


図 5.1 ブレース架構の場合

(6) 不同沈下量

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。なお、傾斜が目視で観察されず、基礎、基礎梁にも亀裂が見られない場合は、満点を記入する。

(7) 火災による疲弊度

本項は、当該建物が部分的な火災を受けた後、補修等を行い現在も使用している場合に適用する。構造体については火熱によって座屈した部材は取替え、補強・矯正などが行われていることから、被災後に比べて耐力は回復しているが、構造材料の変質や矯正時の応力などによって何らかの影響が残っている可能性がある。現状の残余性能を評点に反映させるため、被災直後の記録から被害の程度を評価し、疲弊度を求める。なお、この場合の構造体とは、柱、大梁、軸組筋かいなどの軸組をいい、つなぎ梁及び間柱等は含まないものとする。なお、被害の最も大きい階の取扱いについては図 5.2 による。

床面積 各階100m<sup>2</sup> 延べ300m<sup>2</sup>

3 F		( S <sub>3</sub> ) 40m <sup>2</sup>	( S <sub>4</sub> ) 20m <sup>2</sup>		} ${}_3St = S_3 \times 0.5 + S_4 \times 0.25$ $= 40 \times 0.5 + 20 \times 0.25 = 25m^2$
2 F		( S <sub>2</sub> ) 40m <sup>2</sup>	( S <sub>4</sub> ) 15m <sup>2</sup>		
1 F		( S <sub>3</sub> ) 15m <sup>2</sup>	( S <sub>1</sub> ) 20m <sup>2</sup>	( S <sub>3</sub> ) 15m <sup>2</sup>	} ${}_1St = S_1 + S_3 \times 0.5$ $= 20 + 30 \times 0.5 = 35m^2$

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

図 5.2 被災面積の算定

(8) 地震等による被災歴

地震等により被災していた場合には、被災度を調査する。

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 号よる地域区分であり、同告示の表における (一) が一種地域、(二) が二種地域、(三) が三種地域、(四) が四種地域となる (表 5.2 参照)。

表 5.2 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	(四)	0.7
三種地域	0.9	(三)	0.8
二種地域	0.85	(二)	0.9
一種地域	0.8	(一)	1.0

(2) 地盤種別

地盤種別は同じく建設省告示第 1793 号の区分による。

当該建物の基礎構造により次の 2 通りの方法に区分して照合する必要がある。

㊦ 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。

㊧ 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、当該柱状図の写を確認資料として添付する必要がある。

(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 度以下または積雪量 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 度から零度までまたは積雪量 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、途中で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5.3 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、健全度にあっては写真が立証資料として不可欠なものとなるので、評価の根拠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5.3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っているときにのみ必要である。

表 5.3 添付資料

測定項目	添付書類	写真
構造 耐力	架構耐力評価（旧耐震・耐震診断済み）	耐震診断報告書
	架構耐力評価（新耐震設計基準の建物で構造上問題がある場合）	設計図書、構造計算書
	Is値(新耐震の建物で構造上問題点の無い建物)	
	架構剛性性能（旧耐震・耐震診断未実施）	耐震診断報告書
健全度	経過年数	施設台帳，建物登記簿，確認申請書，学校要覧
	筋かいのたわみ	測定位置図 ○
	鉄骨腐食度	測定位置図 ○
	非構造部材等の危険度	設計図書，測定位置図 ○
	架構剛性性能(旧耐震)	計算書
	不同沈下量	沈下量測定結果図 ○
	火災による疲弊度	被災程度別平面図，被災記録 ○
	地震等による被災歴	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

## —鉄骨造—

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。

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。

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

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。

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

#### 3. 適用範囲

調査建物は鉄骨造または混合構造(RSタイプ)もしくは複合構造の鉄骨造部分である。(Rタイプではない。)

NOの場合は, 鉄筋コンクリート造(以下「RC造」という。)についてはRC造の調査票が, 木造の場合は木造の調査票が, それぞれ作成されている。

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

#### 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, 経年変化が見直されている。長寿命化改修が行われている場合は, 改修時点からの経年変化が評価されている。

YES	NO	YES	NO
<input type="checkbox"/>	<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"/>
←		←	
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
- 調査者は1級建築士である。
- (第2 構造耐力)
1. 共通事項
- ① - 1 いわゆる新耐震設計基準施行以前に設計された建物であり, 耐震診断を既に行っている  → 2(A)へ  → 2(A)へ
- ① - 2 いわゆる新耐震設計基準施行以降に設計された建物である  → 2(B)へ  → 2(B)へ
- ① - 3 いわゆる新耐震設計基準施行以前に設計された建物であり, 耐震診断を実施していない  → 2(C)へ  → 2(C)へ
- 2 (A) . 構造耐力 (旧耐震設計基準・耐震診断実施済み)
- ①  $I_{SF}$ ならびに  $I_{SF}$ は地域係数  $Z$  を 1.0, 振動特性係数を  $R_t=1.0$  として算定されている。
- ② 鉛直荷重に対する検討を実施している
- ③ 風荷重に対する検討を実施している
- 2 (B) . 構造耐力 (新耐震建築物)
- 構造耐力は満点評価されている  
NOの場合は調査結果に基づき現状の問題点を反映した耐震診断を行い, その結果に基づき評価している  

YES	NO	YES	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
←		←	
- 2 (C) . 構造耐力 (旧耐震設計基準・耐震診断未実施)
- ① - 1 今般の耐力度調査の際に耐震診断を新たに行ったか。  → 2(A)へ  → 2(A)へ
- ① - 2 今般の耐力度調査の際に耐震診断を新たに行っていない。  → ②-④へ  → ②-④へ
- ② 鉛直荷重に対する検討を実施している
- ③ 風荷重に対する検討を実施している

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

④ 地震荷重に対する検討を実施している

(第3 健全度)

1. 経年変化

長寿命化改修事業未実施の建物か

NOの場合は、 $t_2$ を用いた式により評価がなされている。

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

2. 筋かいのたわみ

筋かいのたわみは満点評価されている

NOの場合、調査結果に基づき評価がなされている

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

3. 鉄骨の腐食度

鉄骨の腐食度は満点評価されている

NOの場合、調査結果に基づき構造部材の腐食の程度に応じた評価がなされている

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

4. 非構造部材等の危険度

非構造部材等の危険度は満点評価されている

NOの場合、調査結果に基づき非構造部材、設備、取り付け部などの危険の要因の数に応じた評価がなされている

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

5. 架構剛性性能

架構剛性性能は満点評価されている

NOの場合、風圧力ならびに地震力により発生する層間変形の大  
 きな方の値により架構剛性性能が評価されている

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

6. 不同沈下量

不同沈下量は満点評価されている

NOの場合、不同沈下量の測定結果に基づき評価されている

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

7. 火災による疲弊度

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。

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

8. 地震等による被災歴

地震等による被災歴は、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。

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

(第4 立地条件)

1. 地震地域係数

地震地域係数は、建設省告示第1793号第1と整合がとれている。

2. 地盤種別

地盤種別は、基礎下の地盤を対象に建設省告示第1793号第2に基づいて区分している。

3. 敷地条件

平坦地である。

NOの場合、崖地あるいは盛土に該当することを、敷地図あるいは実測により確認している。

YES NO  
   
 ←

YES NO  
   
 ←

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

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項の規定に基づいている。

5. 海岸からの距離

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。

## 7 耐力度調査の適用例



## 7.1 適用例

### 7.1.1 現行測定法と改定測定法の検討

屋内運動場の10事例について、今回改定した内容を反映させた結果を比較し、次の表にまとめた。表中の各欄の内容は以下の通りである。

表分類の「診断結果」は、耐震診断結果のIs指標に基づいて求めた値で、今回の改定内容に従って求めた、それぞれ構造耐力、健全度、立地条件、耐力度を示す。

表分類の「許容結果」は、許容応力度計算結果に基づいて求めた値で今回の改定内容に従って求めた値である。

表分類の「旧版結果」は、平成13年版の耐力度調査の内容に従って求めた値で、上記「許容結果」と比較するための参考値である。

グラフでは、「診断結果利用」と「許容応力度結果」は、それぞれ今回の改定内容に従って求めた値を示している。

### 7.1.2 モデル屋内運動場10棟の概要

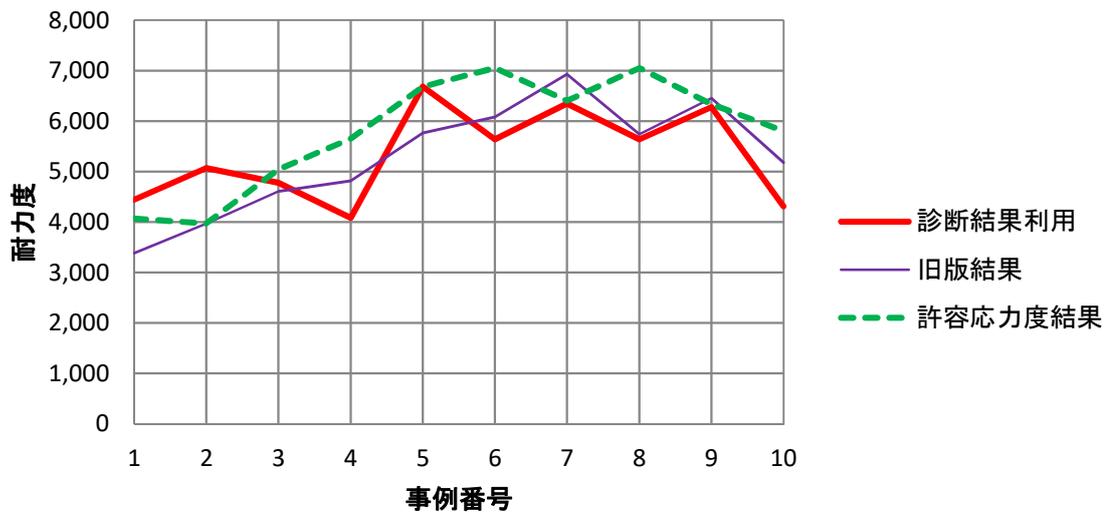
モデル屋内運動場では、10棟すべてについて、実態調査に基づいて耐震診断が行われている。診断結果のIs指標と経過年数、さらに許容応力度計算が行われている建物については、地震時の許容応力度に対する比を示した(No.1,2)。また、健全度に影響する要因として、非構造材の危険度に係る要因、架構剛性、Isを決定づける接合部状況、腐食の有無、崖地などの敷地条件を相違点として示した。

事例	相 違 点
1	Is=0.20、経年39年、地震時応力比=0.68、非構造材(ALC)
2	Is=0.45、経年39年、地震時応力比=0.81、非構造材(ALC)
3	Is=0.59、経年58年、接合部、腐食、非構造材(サッシ)
4	Is=0.16、経年38年、架構剛性 =1/74、接合部、崖地
5	Is=0.53、経年53年、架構剛性 =1/148
6	Is=0.30、経年46年、ブレース接合部
7	Is=2.74、経年27年、非構造材(エキスパンションジョイント)、崖地
8	Is=0.30、経年46年、溶接不良
9	Is=0.77、経年33年、非構造材(エキスパンションジョイント)
10	Is=0.19、経年48年、架構剛性 =1/121、非構造材(ALC)

表1 新旧結果比較表

No.	建物分類	表分類	構造耐力	健全度	立地条件	耐力度
				(保存度)	(外力条件)	
1	小学校3階建て校舎 1,020㎡(1977年) 両方向ラーメン H形鋼柱、梁H形鋼、露出柱脚 溶接不良, Is=0.2	診断結果	75.0	63.0	0.94	4,442
		旧版結果	80.8	45.0	0.93	3,381
		許容結果	68.0	63.6	0.94	4,065
2	幼稚園2階建て園舎 708㎡(1977年) 張間山形ラーメン 日の字H形柱、梁H形鋼、露出柱脚 溶接不良, Is=0.45	診断結果	87.7	61.5	0.94	5,067
		旧版結果	78.6	54.3	0.93	3,969
		許容結果	81.0	52.1	0.94	3,969
3	小学校3階建て校舎 856㎡(1962年) 両方向ブレース付トラス架構 アングルトラス柱・梁、露出柱脚 Is=0.59	診断結果	94.7	53.1	0.95	4,778
		旧版結果	100.0	49.0	0.94	4,606
		許容結果	100.0	53.1	0.95	5,045
4	幼稚園2階建て園舎 990㎡(1978年) 両方向ラーメン 日の字H形柱、梁H形鋼、露出柱脚 溶接不良, Is=0.16	診断結果	73.0	62.1	0.90	4,082
		旧版結果	90.0	57.5	0.93	4,813
		許容結果	100.0	62.8	0.90	5,648
5	小学校屋内運動場 R1 張間アーチトラス、妻面全面耐震壁 桁行ラーメン 1,331㎡(1963年) Is=1.53 RC造柱、梁アーチトラス	診断結果	100.0	71.1	0.94	6,683
		旧版結果	94.8	65.4	0.93	5,766
		許容結果	100.0	71.1	0.94	6,683
6	小学校屋内運動場 RS1c 張間アーチトラス、桁行ブレース 2,177㎡(1970年) H形断面柱、梁H形鋼 軸ブレース破断 Is=0.30	診断結果	80.0	75.0	0.94	5,640
		旧版結果	100.0	65.4	0.93	6,082
		許容結果	100.0	75.0	0.94	7,050
7	幼稚園2階建て園舎 両方向ラーメン 1,489㎡(1988年) 新耐震 角形鋼管柱、梁H形鋼、露出柱脚 溶接健全, Is=2.74	診断結果	100.0	70.5	0.90	6,345
		旧版結果	100.0	74.5	0.93	6,929
		許容結果	100.0	71.1	0.90	6,401
8	小学校屋内運動場 RS1b 張間山形ラーメン、桁行ブレース 2,177㎡(1970年) H形断面柱、梁H形鋼 Is=0.30	診断結果	80.0	75.0	0.94	5,640
		旧版結果	100.0	61.7	0.93	5,738
		許容結果	100.0	75.0	0.94	7,050
9	中学校平屋建て校舎 両方向ラーメン 472㎡(1983年) 新耐震 RC造4階建ての上へ増築 4面BOX材柱、梁H形鋼 Is=0.77	診断結果	100.0	66.8	0.94	6,275
		旧版結果	100.0	69.4	0.93	6,454
		許容結果	100.0	67.4	0.94	6,333
10	中学校屋内運動場 張間山形ラーメン、桁行ブレース 1,167㎡(1968年) 薄肉H形鋼柱、梁 軸ブレース破断 Is=0.19	診断結果	74.5	61.5	0.94	4,307
		旧版結果	90.2	61.7	0.93	5,176
		許容結果	100.0	61.7	0.94	5,799

## 耐力度調査結果比較





### 鉄骨造建物の耐力度調査票

学校種別	整理番号
小学校	A-1

(表面)

調査学校	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 25年 9月 1日 ~ 平成25年 9月 7日		結果点数				
	県	市	T小学校		調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	④ 構造耐力	耐 力 度	75.0 点	
						主任技術者	第123456号					
						予備調査者	設計事務所	第123456号				
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		
	校舎	1-3	3 + 0	1階面積	建築年月	昭和 52 年 月	長寿命化年月	年月	種類	被災年	内容	補修年
				340 m <sup>2</sup>	経過年数	40 年	経過年数	年	地震 軽微	平成 23 年	-	-
				延べ面積	1,020 m <sup>2</sup>							
								63.0 点	③ 健全度	4442 点		
								0.94 点	⑤ 立地条件			

A. 構造耐力	架橋耐力評価	階	方向	Qu/ W	F	Ai	Eoi	Isi	鉛直荷重時		暴風時		応力比 f/ 1.0		1981年以前の場合	評価点	総合評価点		
									長期G+P		積雪時		鉛直荷重時					暴風時	
									許容応力 f	作用応力	許容応力 f	作用応力	鉛直荷重時	暴風時					
									中央	両端	中央	両端	a	b					
1	桁行方向 X	0.20	1.00	1.00	0.20	0.20	はり	中央	152	18.1	-	235	24.2	8.40	9.71	1.00	75.0	75.0 点	
								両端	152	40.3	-	235	53.1	3.77	4.43				
								平均						6.09	7.07				
								柱	152	0.60	-	235	45.7	253	5.14				
								筋かい											
								二重柱内の最小値						a 1.00	b 1.00				
	1	張間方向 Y	0.50	1.00	1.00	0.50	0.50	はり	中央	152	46.0	-	235	59.9	3.30	3.92	1.00	75.0	75.0 点
									両端	152	111	-	235	152	1.37	1.55			
									平均						2.34	2.74			
									柱	152	55.7	-	235	46.7	2.73	5.03			
									筋かい										
									二重柱内の最小値						c 1.00	d 1.00			

B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t	判別式 (建築時からの経過年数)	経過年数 t <sub>2</sub>	判別式 (長寿命化改良後の経過年数)	評価点	評価合計			
	筋かいのたわみ L	桁行方向	有 無	張間方向	有 無	屋根面	有 無	最低値 L	評価点	
		無				無		1.0	1.0	⑤ (⑤ × 10) 10 点
		鉄骨腐食度 F	部材区分	断面欠損を伴う腐食 無	断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)	断面を貫通する腐食	最低値 F	評価点	63.0 点	
主要構造材	1.0	0.5	0.0	1.0	1.0	1.0	⑥ (⑥ × 10) 10 点			
非主要構造材	1.0	0.5	0.0	1.0	1.0	1.0	⑦ (⑦ × 10) 10 点			
非構造部材等の危険度 W	危険な要因 1 (0.8)	危険な要因 2 (0.6)	危険な要因 3 (0.5)	危険な要因無し (1.0)	評価	評価点	63.0 点			
架橋剛性性能	ALC壁挿入筋溶接不良	外部階段接合部腐食	-	-	W= 0.6	0.6		⑧ (⑧ × 30) 18 点		
	層間変位	階高 h = / h		の最大値	判別式	評価点		15 点		
	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	1/200 < 1/120		1.0	⑨ (⑨ × 15) 15 点
不同沈下量	相対沈下量	スパン L = / L		の最大値	判別式	評価点	10 点			
	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y		1/500 < 1/120	1.0	⑩ (⑩ × 10) 10 点
	-	0.00	0.00	390	1020	0.0		0.0	-	-
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 <sub>0</sub>	被災率 S	判別式	評価点	
	被災面積	S1	S2	S3	S4	340 m <sup>2</sup>	0.0	S=0	1.0	1.0 点
	評価後被災面積 St	St=S1+S2 × 0.75+S3 × 0.5+S4 × 0.25= 0.0						0 < S < 1	直線補間	1.0 点
地震等による被災歴 E	被災歴なし	被災歴区分軽微	被災歴区分小破 補修工事済み	被災歴区分中破 補修工事済み	被災歴区分大破 補修工事済み	評価		評価点	1.0 点	
	1.0	0.95	0.9	0.8	1.0					

C 立地条件	地震地域係数	地盤種別	敷地条件	積雪寒冷地域	海岸からの距離	評価	評価点				
	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	0.94 点
	三種地域	0.9	二種地盤	0.9	傾斜地 1 崖地(3m未満) 2	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	一種地盤	0.8	崖地(3m以上)*3	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									
$C = \frac{(1.0 + 0.9 + 0.85 + 0.8)}{5} = 0.94$											

(裏面)

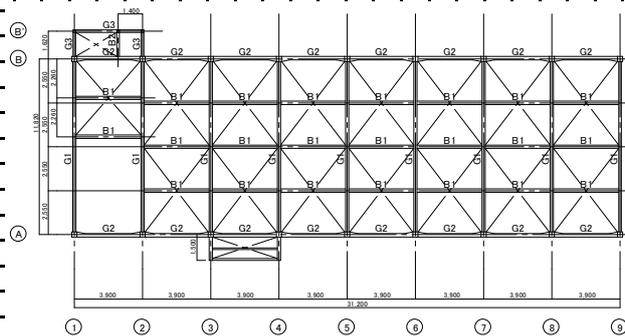
学校名

#REF!

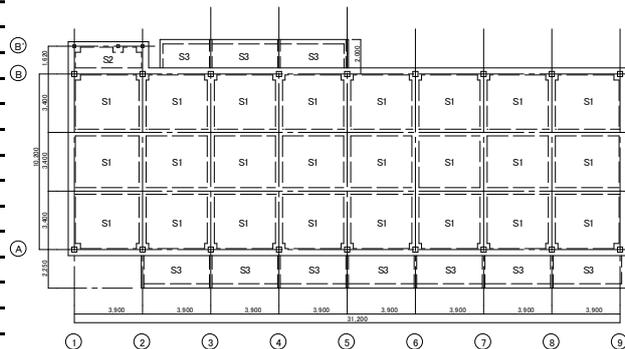
調査者の意見

1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、筋かいの位置は、他の壁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. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。

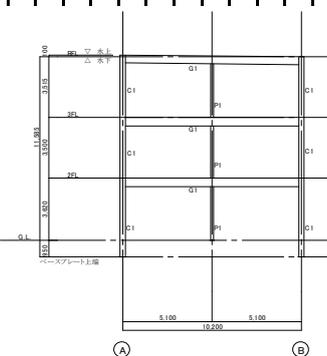
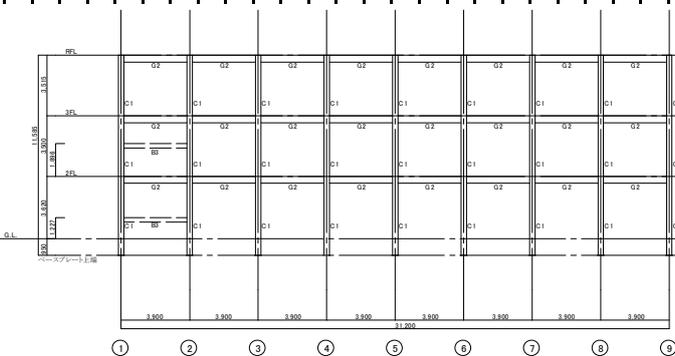
- ・ 日の字柱を使用した架構であるが、筋かいが無い
- ・ 海岸から8km以内であるため、外部階段等の発錆が多い
- ・ 外壁ALC版(挿入筋構法)の取付け位置で一部不良がある



2階 平面図



1階 平面図



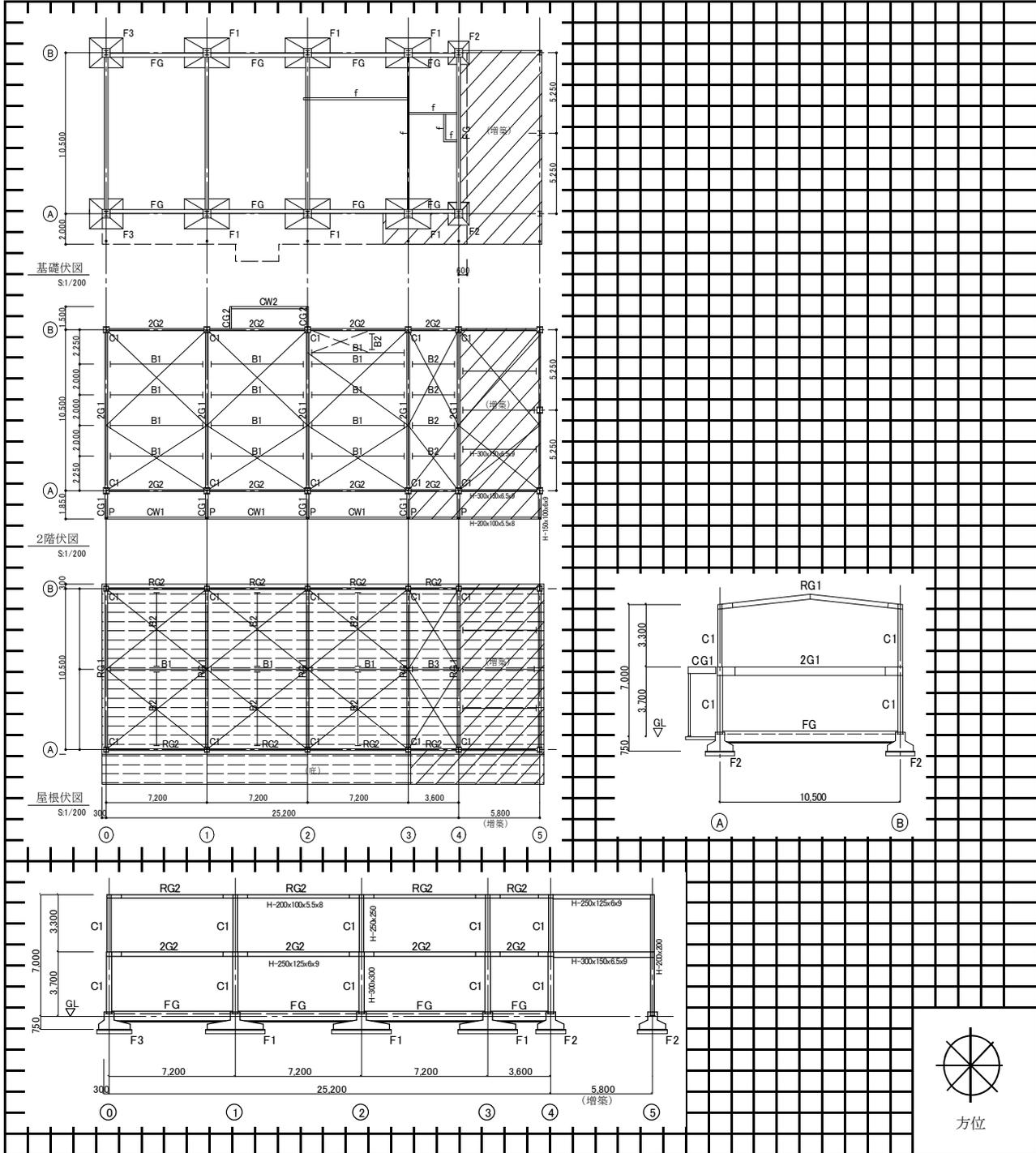
方位



(裏面)

1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、筋かいの位置は、他の壁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. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。

学校名	#REF!
調査者の意見	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接合部の溶接耐力が不足している</li> <li>・ 日の字断面柱のカバープレート長さが不足している</li> </ul>	



### 鉄骨造建物の耐力度調査票

(表面)

調査学校	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 25年 9月 1日 ~ 平成25年 9月 7日		結果点数						
	県	町	小学校		調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	④ 構造耐力 耐力度 94.7 点 ①×②×③					
					予備調査者	主任技術者								
						会社名	一級建築士登録番号	氏名						
	設計事務所							⑤ 健全度						
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		4778 点		
	校舎	1-1	2 + 0	1階面積	建築年月	昭和 33 年	長寿命化年月	年月	種類	被災年	内容		補修年	
				428 m <sup>2</sup>										
				延べ面積	経過年数	59 年	経過年数	年	水害	平成 23 年	玄関庇サポート取付け		昭和 50 年	
856 m <sup>2</sup>										⑥ 立地条件 0.95 点				

A. 構造耐力	架橋耐力評価	階	方向	Qu/ W	F	Ai	Eoi	Isi	鉛直荷重時		暴風時		応力比 f/ 1.0		1981年以前の場合	評点	総合評点				
									長期G+P		積雪時										
									許容応力 f	作用応力	作用応力	許容応力 f	作用応力	鉛直荷重時				暴風時			
									中央	両端	平均	中央	両端	平均				平均			
1	桁行方向 X	0.46	1.30	1.00	0.59	0.59	はり	中央	95	13.0	-	142	30.0	7.31	4.73	α = min(a,1) × min(b,1)	fα = min(g, sα)	⑦ α = 50 × ((min(Isi, 0.7) + 1.3) × fα)	1.00	94.7	94.7 点
								両端	116	20.0	-	132	8.0	5.80	16.50						
								平均	114	43.0	-	171	26.0	2.65	6.58						
								柱	64	41.0	-	96	43.0	1.56	2.23						
								筋かい				235	15.0								
								二重柱内の最小値					a 1.00	b 1.00							
	1	張間方向 Y	0.59	1.30	1.00	0.76	0.76	はり	中央	95	13.0	-	142	30.0	7.31	4.73	s = min(c,1) × min(d,1)	1.00	1.00	94.7	94.7 点
									両端	86	47.0	-	129	33.0	1.83	3.91					
									平均						4.57	4.32					
									柱	64	29.0	-	96	47.0	2.21	2.04					
									筋かい												
									二重柱内の最小値					c 1.00	d 1.00						

B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t		判別式 (建築時からの経過年数)		経過年数 t <sub>2</sub>		判別式 (長寿命化改良後の経過年数)		評点	評点合計	
		59 年	T = 0.0	0 年	T = (30 - t <sub>2</sub> ) / 40	0.00	⑧ (⑧ × 25) 0 点					
鉄骨腐食度 F	筋かいのたわみ L	桁行方向	有	無	張間方向	有	無	屋根面	有	無	最低値 L	評点
		無	無	無	L = 1.0	⑨ (⑨ × 10) 10 点						
		部材区分	断面欠損を伴う腐食 無		断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)		断面を貫通する腐食		最低値 F	評点		
非構造部材等の危険度 W	架橋剛性性能	主要構造材	1.0		0.5		0.0		F = 0.5	⑩ (⑩ × 10) 5 点		
		非主要構造材	1.0		0.5		0.0		W = 0.5	⑪ (⑪ × 30) 15 点		
不同沈下量	火災による被災度 S	危険な要因 1 (0.8)	危険な要因 2 (0.6)		危険な要因 3 (0.5)		危険要因無し (1.0)		評価	評点		
		モルタル外壁剥離	外部階段接合部腐食		スチールサッシ				W = 0.5	⑫ (⑫ × 15) 15 点		
		層間変位	階高 h		= / h		の		判別式	評点		
地震等による被災歴 E	被災面積 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 <sub>0</sub>	被災率 S	判別式	評点		
		被災面積 S <sub>1</sub>	0	S <sub>2</sub> 0	S <sub>3</sub> 0	S <sub>4</sub> 0	428 m <sup>2</sup>	S = St/S <sub>0</sub>	S = 0	1.0		
		評価後被災面積 St	St = S <sub>1</sub> + S <sub>2</sub> × 0.75 + S <sub>3</sub> × 0.5 + S <sub>4</sub> × 0.25 = 0.0				0.0	0.0	0 < S < 1	直線補間	⑬ (⑬ × 10) 1.0 点	
敷地条件	被災歴なし 被災度区分軽微	被災度区分小破 補修工事済み		被災度区分中破 補修工事済み		被災度区分大破 補修工事済み		評価		評点		
		1.0		0.95		0.9		0.8		1.0		
		0.95		0.9		0.8		0.8		⑭ (⑭ × 5) 4.0 点		

C. 立地条件	地震地域係数		地盤種別		敷地条件		積雪寒冷地域		海岸からの距離		評価	評点
	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	⑮ = ( + + + + ) / 5 = (0.85 + 0.9 + 1.0 + 1.0 + 1.0) / 5 0.95 点	
	三種地域	0.9	二種地盤	0.9	傾斜地 1 崖地(3m未満) 2	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	崖地(3m以上)*3	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	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			

(裏面)

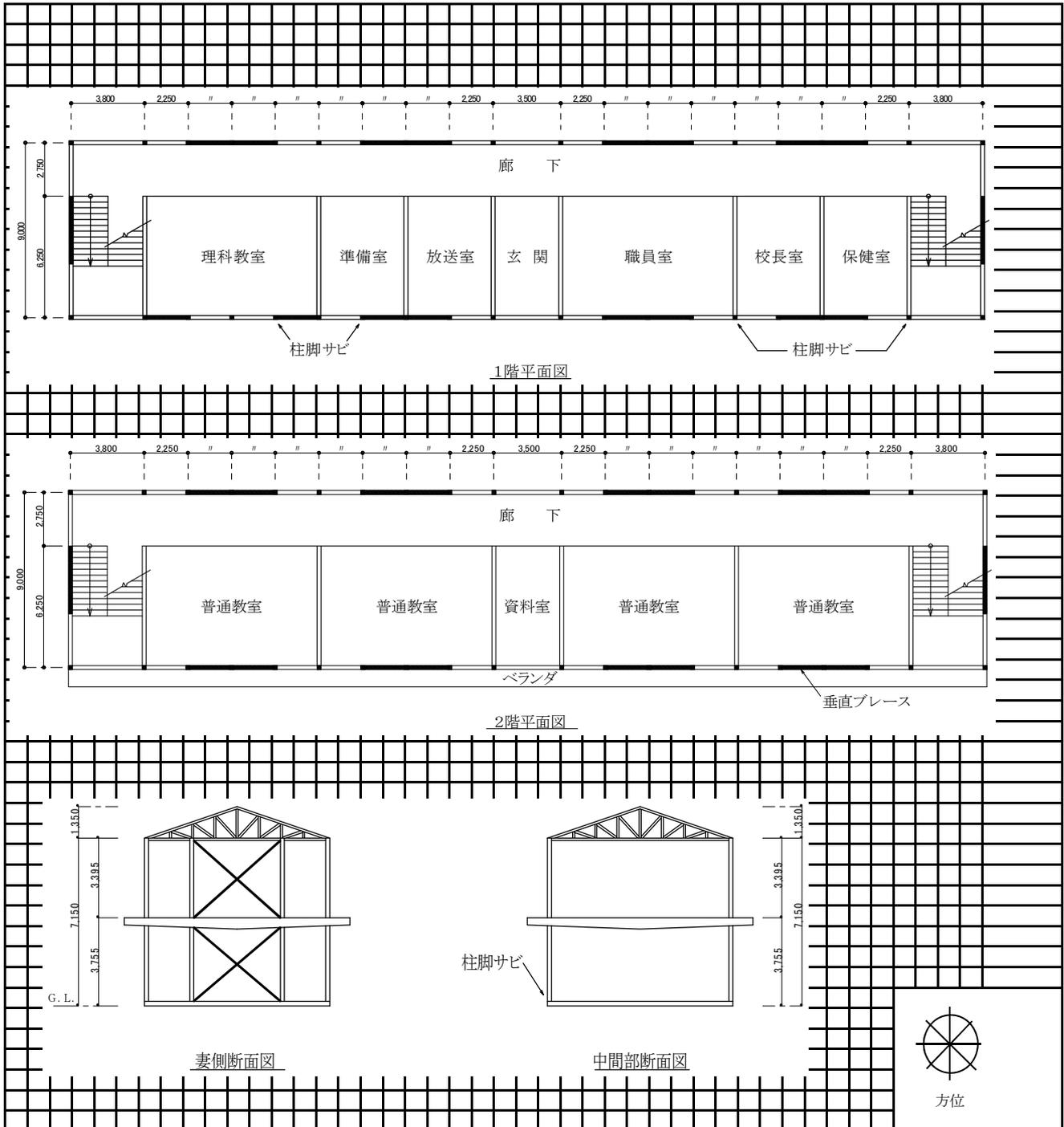
学校名

#REF!

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、筋かいの位置は、他の壁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. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。

- ・アングル組立トラス梁を2階及びR階に使用している
- ・柱は、アングルを向かい合わせにした箱形状
- ・柱脚はアンカーボルト2本でピン接合仕様
- ・構造耐力に問題はないようである



### 鉄骨造建物の耐力度調査票

(表面)

		学校種別		幼稚園	整理番号		A-4						
調査学校	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 25年 9月 1日 ~ 平成25年 9月 7日		結果点数					
	県	市	T幼稚園		調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	④ 構造耐力				
					主任技術者	第123456号		73.0					
					予備調査者	会社名	一級建築士登録番号		氏名	⑤ 健全度			
設計事務所	第123456号												
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		4082点		
	園舎		2 + 0	1階面積	建築年月	昭和 53 年	長寿命化年月	年月	種類	被災年		内容	補修年
				503 m <sup>2</sup>	経過年数	39 年	経過年数	年	軽微	平成 23 年		-	年
				延べ面積	990 m <sup>2</sup>								
										62.1	⑥ 立地条件	0.90	

A. 構造耐力	架橋耐力評価	階	方向	Qu/ W	F	Ai	Eoi	Isi	部材	鉛直荷重時		暴風時		応力比		1981年以前の場合	評点	総合評点			
										長期G+P		積雪時		f / 1.0							
										許容応力 f	作用応力	許容応力 f	作用応力	鉛直荷重時	暴風時						
										中央	両端	中央	両端	a	b						
		1	桁行方向 X	0.26	1.00	1.25	0.21	0.21	はり	中央	152	74	-	235	74	2.05	3.17	1.00	73.0	73.0	
										両端	152	119	-	235	125	1.28	1.88				
										平均					1.67	2.53					
										柱	156	13.9	-	235	22	11.20	10.45				
										筋かい					-	-					
		二重柱内の最小値										a 1.00	b 1.00								
		1	張間方向 Y	0.16	1.00	1.00	0.16	0.16	0.16	はり	中央	152	31.1	-	235	32	4.89	7.41	1.00	73.0	73.0
											両端	152	70.3	-	235	107	2.16	2.19			
											平均					3.53	4.80				
											柱	156	5.0	-	235	46	30.94	5.15			
筋かい													-	-							
二重柱内の最小値										c 1.00	d 1.00										

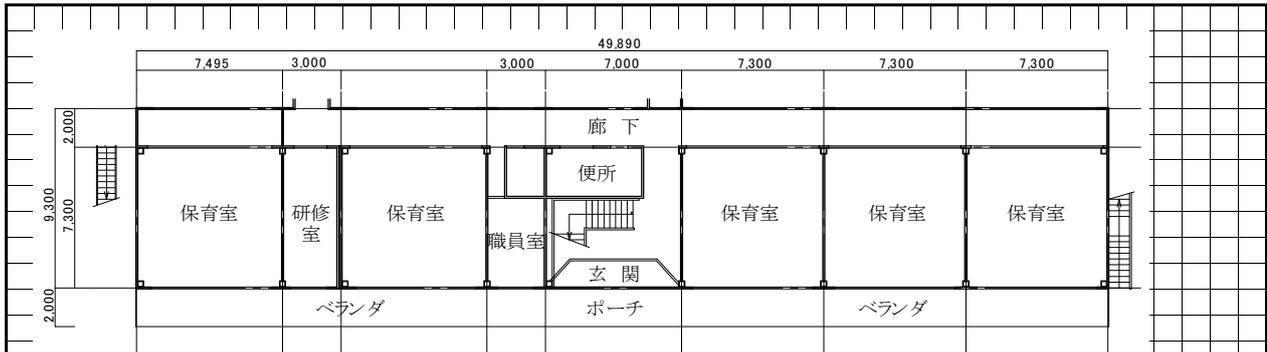
B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t	判別式 (建築時からの経過年数)	経過年数 t <sub>2</sub>	判別式 (長寿命化改良後の経過年数)	評点	評点合計				
		39 年	T = (40-39)/40 = 0.0250	0 年	T = (30-t <sub>2</sub> )/40	0.03	⑦ (⑦ × 25) = 0.625 点				
B. 健全度	鉄骨腐食度 F	筋かいのたわみ L	桁行方向 有 無	張間方向 有 無	屋根面 有 無	最低値 L	評点				
		無			無	無	L = 1.0	⑧ (⑧ × 10) = 10 点			
		部材区分	断面欠損を伴う腐食 無	断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)	断面を貫通する腐食	最低値 F	評点				
B. 健全度	非構造部材等の危険度 W	主要構造材	1.0	0.5	0.0	F = 1.0	⑨ (⑨ × 10) = 10 点				
		非主要構造材	1.0	0.5	0.0						
		危険な要因 1 (0.8)	危険な要因 2 (0.6)	危険な要因 3 (0.5)	危険要因無し (1.0)	評価	評点				
B. 健全度	架橋剛性性能	ALC壁挿入筋溶接不良	-	-	-	W = 0.8	⑩ (⑩ × 30) = 24 点				
		層間変位	階高 h		= / h		の	判別式			
		桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	最大値	判別式	評点	
B. 健全度	不同沈下量	1	4.44	2.33	330	330	1/74	1/142	1/74	判別式	評点
		1/200 < < 1/120		直線補間		0.50	⑪ (⑪ × 15) = 7.5 点				
		1/120	0.5								
B. 健全度	火災による被ばい 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 <sub>0</sub>	被災率 S	判別式	評点	
		被災面積	S1 0	S2 0	S3 0	S4 0	503 m <sup>2</sup>	S = St/S <sub>0</sub>	S=0	1.0	⑫ (⑫ × 10) = 10 点
		評価後被災面積 St	St = S1+S2 × 0.75 + S3 × 0.5 + S4 × 0.25 = 0.0				0.0	0 < S < 1	直線補間	1.0	
地震等による被災歴 E	被災歴なし 被災度区分軽微	被災度区分小破 補修工事済み	被災度区分中破 補修工事済み	被災度区分大破 補修工事済み	評価	評点					
C. 立地条件	地震地域係数	被災歴なし 被災度区分軽微	0.95	0.9	0.8	1.0	1.0	⑬ (⑬ × 10) = 10 点			
		1.0									
		0.8									

C. 立地条件	地震地域係数	地盤種別	敷地条件	積雪寒冷地域	海岸からの距離	評価	評点
	四種地域	1.0	一種地盤	1.0	平坦地	1.0	⑭ (⑭ × 10) = 10 点
	三種地域	0.9	二種地盤	0.9	傾斜地 1 崖地 (3m未満)	2	0.9
	二種地域	0.85	三種地盤	0.8	崖地 (3m以上) *3	0.8	0.8
一種地域	0.8						⑮ (⑮ × 10) = 10 点

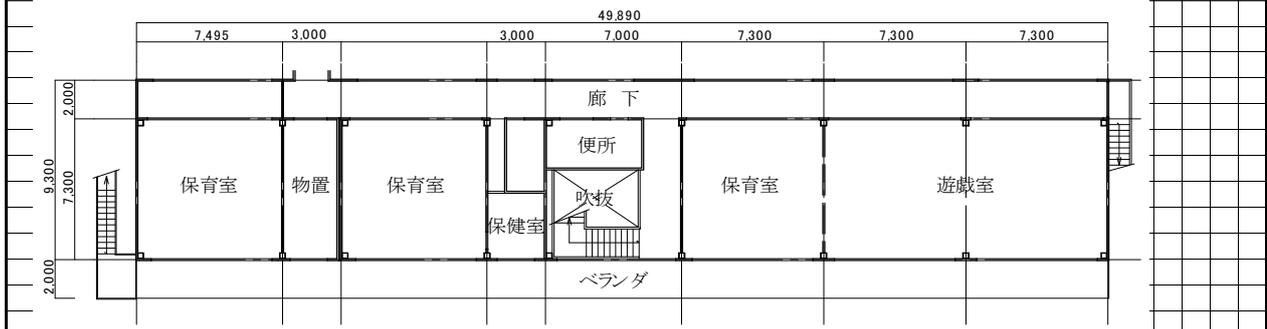
(裏面)

学校名	#REF!
調査者の意見	
・ 接合部の溶接耐力が不足している	
・ 日の字断面柱のカバープレート長さが不足している	

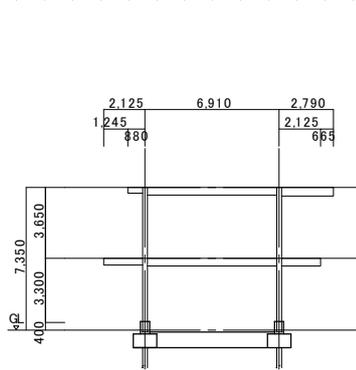
1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、筋かいの位置は、他の壁と区別できるような太線とする。
2. 寸法線と寸法(単位メートル)を記入する。
3. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。



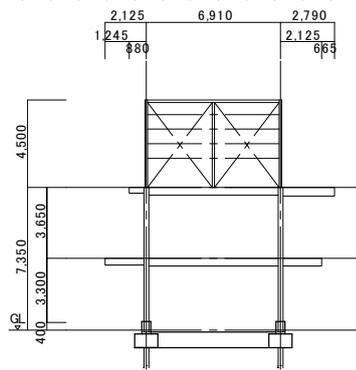
1階平面図



2階平面図



妻側断面図



中間部断面図



方位

# 鉄骨造建物の耐力度調査票

学校種別	整理番号
小学校	A-5

(表面)

調査学校	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 25年 9月 1日 ~ 平成25年 9月 7日		結果点数					
	県	市	M小学校		調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名					
					主任技術者	第123456号							
					予備調査者	会社名	一級建築士登録番号	氏名					
設計事務所	第123456号												
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		結果点数		
	屋内運動場		1 + 0	1階面積	建築年月	昭和 38 年 月	長寿命	年月	種類	被災年		内容	補修年
				503 m <sup>2</sup>	経過	54 年	経過	年	地震	平成 20 年		-	年
				延べ面積	年数	年数	年						
990 m <sup>2</sup>					軽微								
										71.1 点	6683 点		
										100.0 点			
										0.94 点			

A. 構造耐力	階	方向	Qu/ W	F	Ai	Eoi	Isi	部材	鉛直荷重時		暴風時		応力比 f/ 1.0		1981年以前の場合	評点	総合評点		
									長期G+P		積雪時								
									許容応力 f	作用応力	許容応力 f	作用応力	鉛直荷重時	暴風時					
									中央	両端	中央	両端	a	b					
架橋耐力評価	1	桁行方向 X	0.66	2.59	1.00	1.70	1.64	はり	中央	104	3.40	10.1	156	3.4	30.58	45.87	1.00	100.0	100.0 点
									両端	104	7.01	20.8	156	20.9	14.84	7.46			
									平均	-	-	-	-	-	22.71	26.67			
									柱	-	-	-	-	-	-	-			
									筋かい	-	-	-	-	-	-	-			
									二重枠内の最小値	a 1.00		b 1.00							
	1	張間方向 Y	1.57	1.00	1.00	1.57	1.53	はり	中央	58.2	11.0	24.1	87.3	14.8	5.29	5.90	1.00	100.0	100.0 点
									両端	44.1	7.40	16.2	66.2	10.7	5.96	6.18			
									平均	-	-	-	-	-	5.63	6.04			
									柱	-	-	-	-	-	-	-			
									筋かい	-	-	-	-	-	-	-			
									二重枠内の最小値	c 1.00		d 1.00							

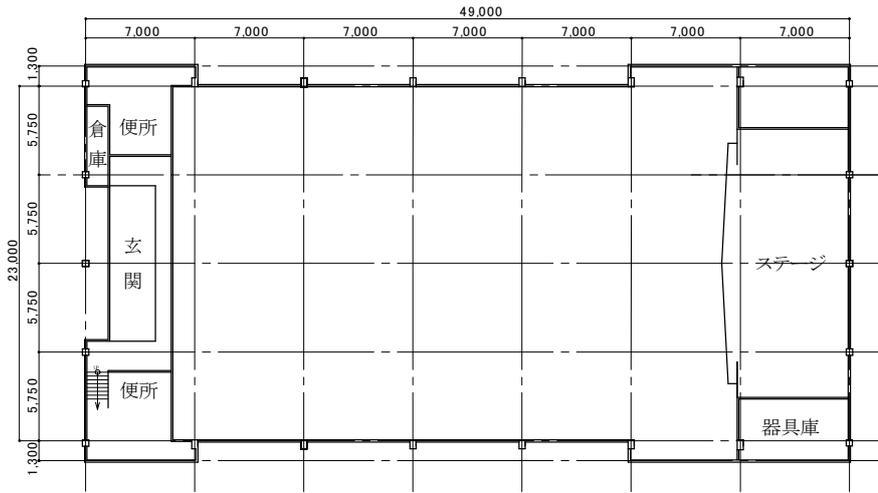
B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t	判別式 (建築時からの経過年数)	経過年数 t <sub>2</sub>	判別式 (長寿命化改良後の経過年数)	評点	評点合計						
		54 年	T= 0.0	0 年	T= (30-t <sub>2</sub> )/40	0.00	0 点						
	筋かいのたわみ L	桁行方向 有 無	張間方向 有 無	屋根面 有 無	最低値 L	評点							
		無	無	無	L= 1.0	1.0	10 点						
鉄骨腐食度 F	部材区分	断面欠損を伴う腐食 無	断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)	断面を貫通する腐食	最低値 F	評点							
	主要構造材	1.0	0.5	0.0	F= 1.0	1.0	10 点						
	非主要構造材	1.0	0.5	0.0									
	非構造部材等の危険度 W	危険な要因 1 (0.8)	危険な要因 2 (0.6)	危険な要因 3 (0.5)	危険要因無し (1.0)	W= 1.0	1.0	30 点					
架橋剛性性能	階	層間変位		階高 h		の最大値	判別式	評点					
	1	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y				1/148	1.0	0.74		
		2.23	0.84	330	620							1/148	1.0
		1/200 < 1/120		直線補間									
不同沈下量	階	相対沈下量		スパン L		の最大値	判別式	評点					
	-	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y				-	1.0	1.00		
		0.00	0.00	700	2300							0.0	0.0
		1/500 < 1/120		直線補間									
火災による被燃度 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 <sub>0</sub>	被災率 S	判別式	評点				
	被災面積	S1 0	S2 0	S3 0	S4 0	503 m <sup>2</sup>	S= St/So	S=0	1.0				
	評価後被災面積 St	St=S1+S2×0.75+S3×0.5+S4×0.25= 0.0				0.0	0 < S < 1	直線補間	1.0 点				
	S=1					0.5							
地震等による被災歴 E	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	評価	評点				
	被災歴区分軽微	被災歴区分小破 補修工事済み	被災歴区分中破 補修工事済み	被災歴区分大破 補修工事済み	被災歴区分大破 補修工事済み	被災歴区分大破 補修工事済み	被災歴区分大破 補修工事済み	1.0	1.0 点				

C 立地条件	地震地域係数	地盤種別	敷地条件		積雪寒冷地域	海岸からの距離	評価	評点
	四種地域	一種地盤	1.0	平坦地	1.0	海岸から8kmを超える	1.0	0.94 点
	三種地域	二種地盤	0.9	傾斜地 1 崖地(3m未満) 2	0.9	海岸から8km以内	0.9	
	二種地域	二種地盤	0.85	崖地(3m以上)*3	0.8	海岸から5km以内	0.8	
一種地域	三種地盤	0.8	崖地(3m以上)*3	0.8	海岸から5km以内	0.8		

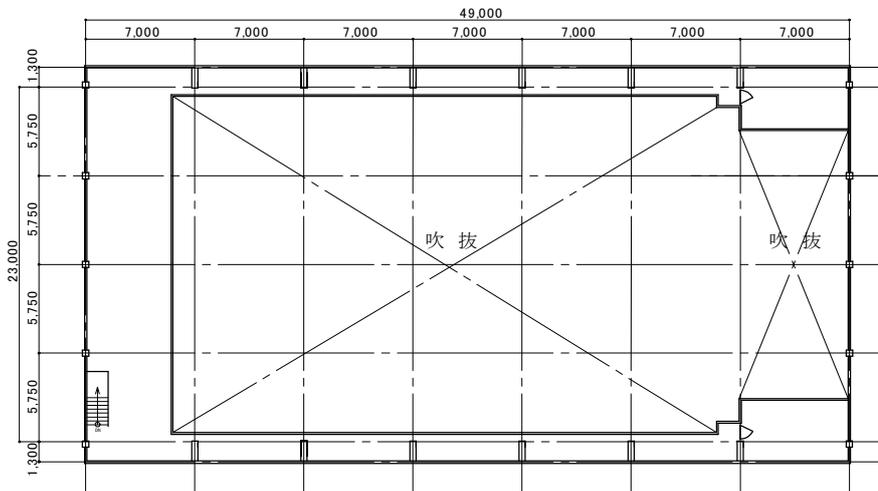
(裏面)

学校名	#REF!
調査者の意見	
・鉄骨トラス柱が軒までRC造柱内に設置されている	
・妻構面はRC造耐震壁	

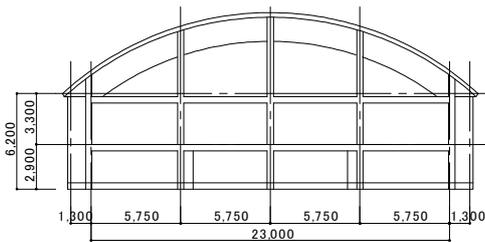
1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、筋かいの位置は、他の壁と区別できるような太線とする。
2. 寸法線と寸法(単位メートル)を記入する。
3. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。



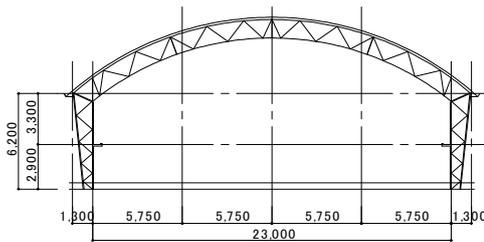
1階平面図



2階平面図



妻側断面図



中間部断面図1



方位

# 鉄骨造建物の耐力度調査票

(表面)

調査学校	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成 25年 9月 1日 ~ 平成25年 9月 7日	結果点数			
	県	市	M小学校		調査者	職名 一級建築士登録番号 第123456号	氏名			
					主任技術者					
予備調査者	会社名 一級建築士登録番号 第123456号	氏名	80.0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	75.0点	
	屋内運動場		1 + 0	1階面積 1,331 m <sup>2</sup>	建築年月 昭和 38 年 月	長寿命化年月 年 月	種類 地震軽微	被災年 平成 20 年	内容 -	補修年 年
				延べ面積 1,331 m <sup>2</sup>	経過年数 54 年	経過年数 年				
									5640点	

A. 構造耐力	階	方向	Qu/ W	F	Ai	Eoi	Isi	鉛直荷重時		暴風時		応力比 f/ 1.0		1981年以前の場合	評点	総合評点		
								長期G+P		積雪時								
								許容応力 f	作用応力	作用応力	許容応力 f	作用応力	鉛直荷重時				暴風時	
架橋耐力評価	1	桁行方向 X	0.43	1.30	1.22	0.45	0.30	中央	126	0.1	0.4	189	0.1	1608	2411	1.00	80.0	80.0点
								両端	126	0.3	1.4	189	1.3	401.9	142			
								平均					1005	1277				
								柱	-	-	-	-	-	-				
								筋かい	-	-	-	-	-	-				
	二重枠内の最小値								a 1.00	b 1.00								
	1	張間方向 Y	0.68	1.30	1.00	0.88	0.88	中央	112	28.8	-	168	5.9	3.89	28.5	1.00	80.0	80.0点
								両端	140	16.1	-	210	2.5	8.70	84.0			
								平均					6.30	56.24				
								柱	132	8.5	-	198	1.4	15.5	141			
筋かい								-	-	-	-	-	-					
二重枠内の最小値								c 1.00	d 1.00									

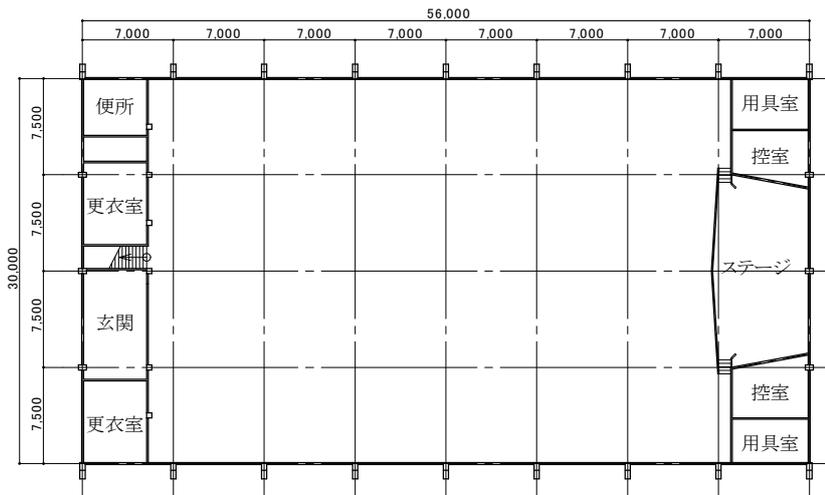
B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t <sub>1</sub>	判別式 (建築時からの経過年数)	経過年数 t <sub>2</sub>	判別式 (長寿命化改良後の経過年数)	評点	評点合計		
	54 年	T = 0.0	0 年	T = (30 - t <sub>2</sub> ) / 40	0.00	0点	75.0点		
鉄骨腐食度 F	筋かいのたわみ L	桁行方向 有 無	張間方向 有 無	屋根面 有 無	最低値 L	評点			
	無	無	無	L = 1.0	1.0	10点			
非構造部材等の危険度 W	鉄骨腐食度 F	部材区分	断面欠損を伴う腐食 無	断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)	断面を貫通する腐食	最低値 F		評点	
	主要構造材	1.0	0.5	0.0	F = 1.0	1.0		10点	
架橋剛性性能	非主要構造材	1.0	0.5	0.0	1.0	1.0		10点	
	危険な要因 1 (0.8)	危険な要因 2 (0.6)	危険な要因 3 (0.5)	危険要因無し (1.0)	評価	30点		30点	
不同沈下量	層間変位	階高 h	= / h		の最大値	判別式		評点	
	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y		1/200	1.0
火災による被燃度 S	相対沈下量	スパン L		= / L		の最大値		判別式	評点
	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	1/500	1.0	
地震等による被災歴 E	被燃面積	S1 0	S2 0	S3 0	S4 0	当該階の床面積 S <sub>0</sub>	被災率 S	判別式	評点
	評価後被災面積 St	St = S1 + S2 × 0.75 + S3 × 0.5 + S4 × 0.25 = 0.0				1331 m <sup>2</sup>	S = St / S <sub>0</sub>	0.0	S = 0
敷地条件	被災歴なし 被災度区分軽微	被災度区分小破 補修工事済み	被災度区分中破 補修工事済み	被災度区分大破 補修工事済み	評価	評点	1.0	1.0点	75.0点
	1.0	0.95	0.9	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0点	

C 立地条件	地震地域係数	地盤種別	敷地条件	積雪寒冷地域	海岸からの距離	評価	評点
	四種地域	一種地盤	平坦地	その他地域	海岸から8kmを超える	+	0.94点
	三種地域	二種地盤	傾斜地 1 崖地(3m未満) 2	二級積雪寒冷地域	海岸から8km以内	+	
	二種地域	三種地盤	崖地(3m以上) *3	一級積雪寒冷地域	海岸から5km以内	+	
一種地域	0.8	0.8	0.8	0.8	+		

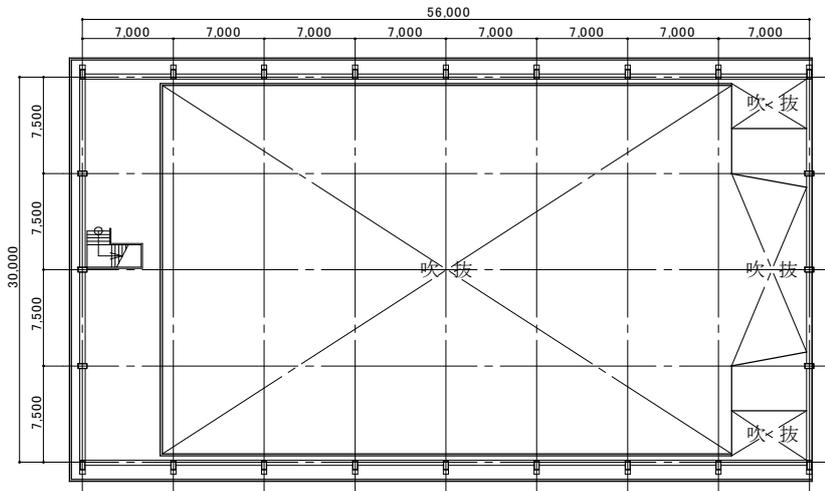
(裏面)

学校名	#REF!
調査者の意見	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・軸ブレース耐力不足(接合部破断)</li> <li>・トラス梁端部の弦材が座屈する時点で保有水平耐力を計算</li> </ul>	

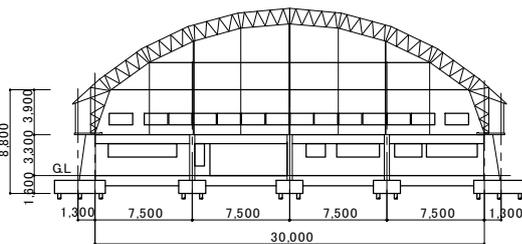
1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、筋かいの位置は、他の壁と区別できるような太線とする。
2. 寸法線と寸法(単位メートル)を記入する。
3. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。



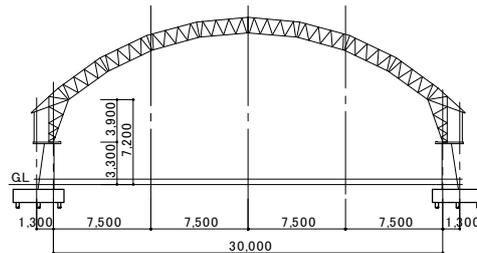
1階平面図



2階平面図



妻側断面図



中間部断面図1



方位

### 鉄骨造建物の耐力度調査票

(表面)										学校種別	整理番号														
都道府県名										幼稚園	A-7														
設置者名		学校名		学校調査番号		調査期間				平成 22年10月21日 ~ 平成22年12月22日		結果点数													
調査学校	県		市		F 幼稚園				調査者		職名		氏名		④ 構造耐力	耐 力 度									
									主任技術者		第123456号		氏名				氏名								
									予備調査者		会社名		一級建築士登録番号				氏名		氏名						
設計事務所		第123456号		氏名		氏名		氏名		氏名		100.0	④ × ⑤ × ⑥												
建物区分		棟番号		階 数		面積		建物の経過年数				被災歴		補修歴		70.5	6345								
園舎				2 + 0		1階面積		建築年月		平成 1 年 月		長寿命化年月		年 月				種類		被災年		内容		補修年	
						579 m <sup>2</sup>		経過年数		28 年		経過年数		年 月				地震軽微		平成 23 年		-		-	
延べ面積		1,489 m <sup>2</sup>		28 年		28 年		28 年		28 年		28 年		28 年		28 年		28 年		28 年		28 年		0.90	⑦ 立地条件

A. 構造耐力	架橋耐力評価	階	方向	Qu/ W	F	Ai	Eoi	Isi	部材	鉛直荷重時		暴風時		応力比		1981年以前の場合	評点	総合評点						
										長期G+P		積雪時		f/ 1.0										
										許容応力 f	作用応力	許容応力 f	作用応力	鉛直荷重時	暴風時									
										中央	両端	中央	両端	平均	平均									
1	桁行方向 X	1.37	2.00	1.00	2.74	2.74	はり	中央	152	73	-	235	73	2.10	3.24	α = min(a,1) × min(b,1)	1.00	100.0	100.0					
								両端	152	24	-	235	29	6.32	8.16									
								平均							4.21					5.70				
								柱	156	1.52	-	235	5.2	102	44.8									
								筋かい							-					-				
								二重柱内の最小値		a 1.00		b 1.00												
								中央	152	44.5	-	235	45	3.41	5.24					s = min(c,1) × min(d,1)	1.00	100.0	100.0	
								両端	152	55.2	-	235	67	2.75	3.53									
								平均							3.08									4.39
								柱	156	27.2	-	235	45	5.72	5.23									
筋かい							-	-																
二重柱内の最小値		c 1.00		d 1.00																				

B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t		判別式 (建築時からの経過年数)		経過年数 t <sub>2</sub>		判別式 (長寿命化改良後の経過年数)		評 点	評点合計												
		28 年		T = (40-28)/40 = 0.30		0 年		T = (30-t <sub>2</sub> )/40		0.30		⑦ (⑦ × 25) 7.5 点											
B. 健全度	筋かいのたわみ L	桁行方向		有 無		張間方向		有 無		屋根面		有 無		最低値 L		評 点							
		無		無		無		無		無		無		L = 1.0		⑦ 1.0	⑧ (⑧ × 10) 10 点						
		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)							
B. 健全度	鉄骨腐食度 F	部材区分		断面欠損を伴う腐食		断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)		断面を貫通する腐食		最低値 F		評 点											
		主要構造材		(1.0)		0.5		0.0		F = 1.0		⑦ 1.0		⑧ (⑧ × 10) 10 点									
		非主要構造材		(1.0)		0.5		0.0		F = 1.0		⑦ 1.0		⑧ (⑧ × 10) 10 点									
B. 健全度	非構造部材等の危険度 W	危険な要因 1 (0.8)		危険な要因 2 (0.6)		危険な要因 3 (0.5)		危険要因無し (1.0)		評 価		評 点											
		ALC壁挿入筋溶接不良		エキスパンション 1/100以下		-		-		W = 0.6		⑧ 0.6		⑨ (⑨ × 30) 18 点									
		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)									
B. 健全度	架橋剛性性能	層間変位		階高 h		= / h		の 最大値		判別式		評 点											
		桁行方向 X		張間方向 Y		桁行方向 X		張間方向 Y		1/200		1.0		⑦ 1.00	⑧ (⑧ × 15) 15 点								
		0.37		0.39		340		340		1/919		1/872											
1/200 < 1/120		直線補間		1/120		0.5		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)													
B. 健全度	不同沈下量	相対沈下量		スパン L		= / L		の 最大値		判別式		評 点											
		桁行方向 X		張間方向 Y		桁行方向 X		張間方向 Y		1/500		1.0		⑦ 1.00	⑧ (⑧ × 10) 10 点								
		0.00		0.00		670		1215		0.0		0.0											
1/500 < 1/120		直線補間		1/120		0.5		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)		⑦ = (⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩)													
B. 健全度	火災による被燃度 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 <sub>0</sub>		被災率 S		判別式		評 点					
		被災面積 S1		0		S2		0		S3		0		S4		0		S = St/S <sub>0</sub>		S=0		1.0	
		評価後被災面積 St		St = S1 + S2 × 0.75 + S3 × 0.5 + S4 × 0.25 = 0.0		579 m <sup>2</sup>		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0 < S < 1		直線補間			
B. 健全度	地震等による被災歴 E	被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし			
		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし		被災歴なし			
		(1.0)		0.95		0.9		0.9		0.8		0.8		1.0		1.0		1.0		1.0			

C 立地条件	地震地域係数		地盤種別		敷地条件		積雪寒冷地域		海岸からの距離		評価		評点	
	四種地域		1.0		一種地盤		1.0		平坦地		1.0			④ = ( + + + + ) / 5 = (0.8+0.9+0.8+1.0+1.0) / 5 = 0.90 点
	三種地域		0.9		二種地盤		(0.9)		傾斜地 1 崖地(3m未満) 2		0.9			
	二種地域		0.85		三種地盤		0.8		崖地(3m以上)*3		(0.8)			
一種地域		(0.8)		三種地盤		0.8		崖地(3m以上)*3		(0.8)				

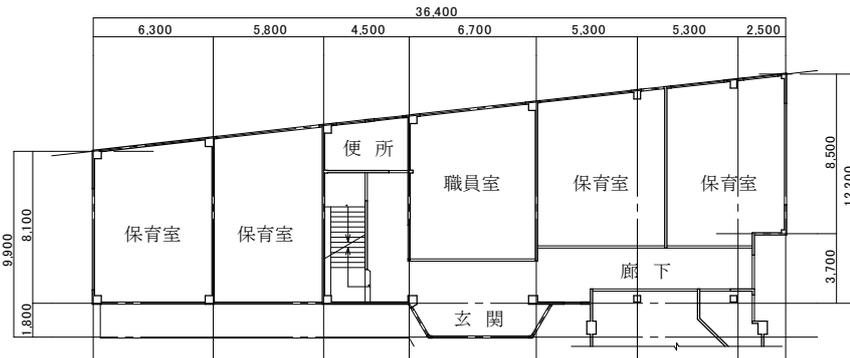
(裏面)

学校名 #REF!

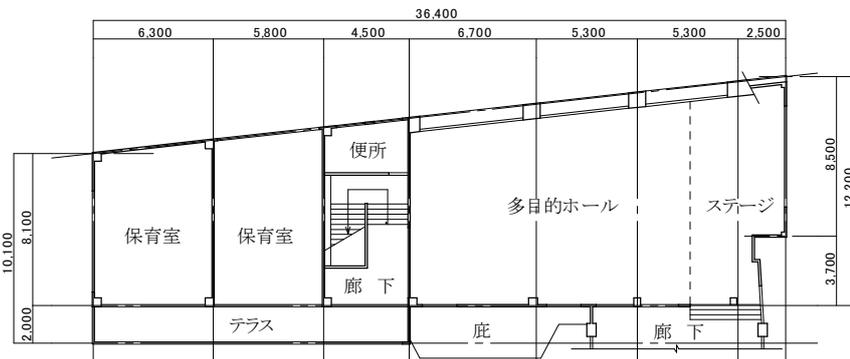
調査者の意見

1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、筋かいの位置は、他の壁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. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。

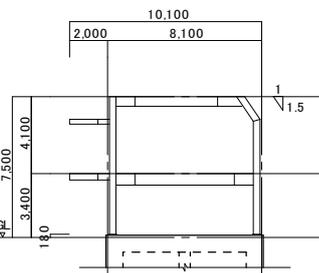
- ・新耐震設計後の建設である
- ・柱は、角形鋼管 (BCR295)、梁はH形鋼の通しダイアフラム
- ・柱脚はアンカーボルト2本でピン接合仕様
- ・柱脚は、地下階のRC柱頭に設置されている
- ・構造耐力に問題はないようであるが、経過年数とエキスパンション、崖地のペナルティで約30%の低減となった



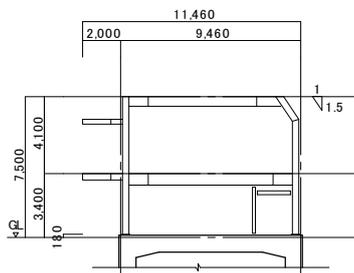
1階平面図



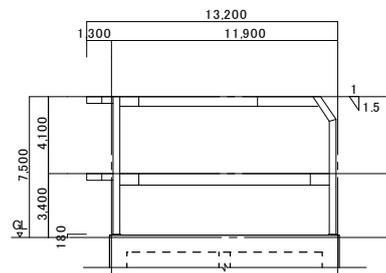
2階平面図



妻側断面図1



中間部断面図



妻側断面図2



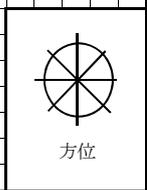
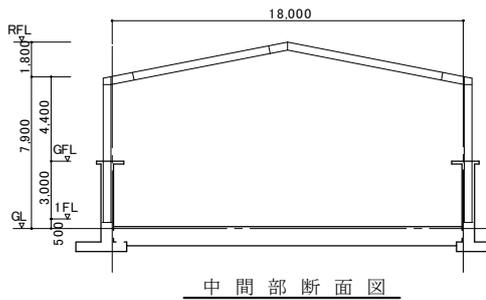
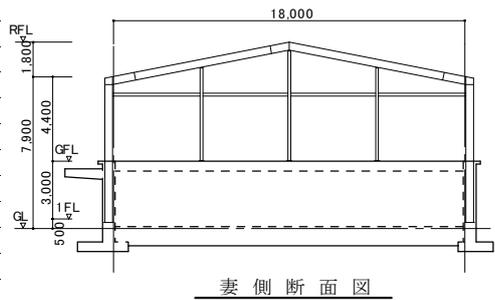
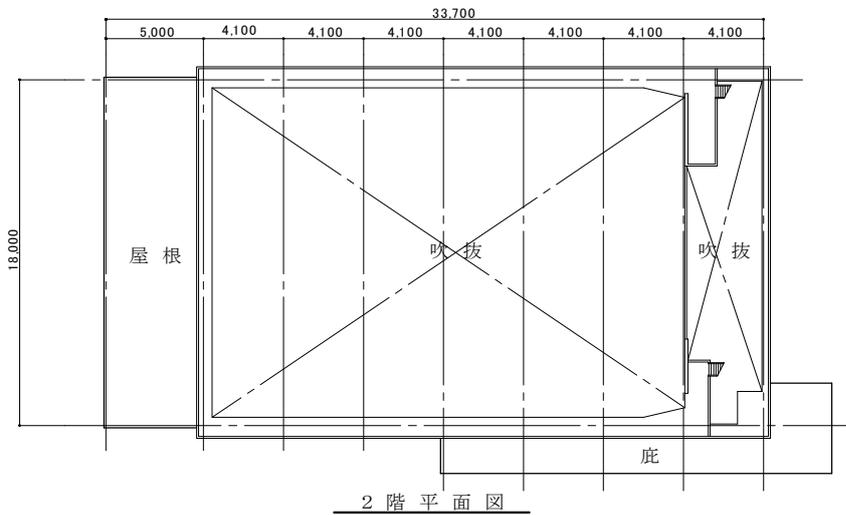
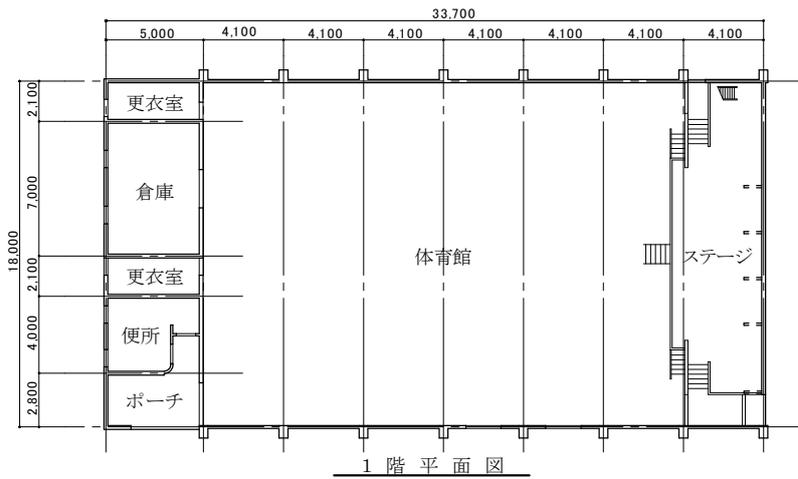
方位



(裏面)

学校名	#REF!
調査者の意見	
・接合部の溶接耐力が不足している	

1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、筋かいの位置は、他の壁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. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。



### 鉄骨造建物の耐力度調査票

(表面)

										学校種別	整理番号			
										中学校	A-9			
都道府県名		設置者名		学校名		学校調査番号		調査期間		平成22年10月21日～平成22年12月22日		結果点数		
調査学校	県	市	R中学校					調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	④ 構造耐力		
								主任技術者	第123456号		100.0点			
								予備調査者	会社名	一級建築士登録番号		氏名	⑤ 健全度	
設計事務所	第123456号			6275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		⑥ 立地条件	
	校舎	A-1	RC4+S1		1階面積	建築年月	昭和	58年	長寿命化年月	年月	種類	被災年		内容
				延べ面積	経過年数		34年	経過年数	年月	無被害	平成	23年		-
2,372㎡												66.8点		
										⑦ 立地条件		0.94点		

A. 構造耐力	階	方向	Qu/W	F	Ai	Eoi	Isi	部材	鉛直荷重時		暴風時		応力比 f/1.0		1981年以前の場合	評点	総合評点		
									長期G+P		積雪時								
									許容応力 f	作用応力	作用応力	許容応力 f	作用応力	鉛直荷重時				暴風時	
架橋耐力評価	5	桁行方向 X	2.37	3.00	1.91	3.72	2.23	中央	152	-	235			α = min(a,1) × min(b,1)	fα = min(g, sα)	1.00	α = 50 × ((min(Isi, 0.7) + 1.3) × fα)	④ = ⑦ ④	
								両端	152	-	235								
								平均											
								柱	152	-	235								
								筋かい		-									
	二重柱内の最小値								a	1.00	b	1.00	s = min(c,1) × min(d,1)	1.00	100.0	100.0点			
	中央	152	-	235															
	両端	152	-	235															
	平均																		
	柱	152	-	235															
二重柱内の最小値								c	1.00	d	1.00								

B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t	判別式 (建築時からの経過年数)	経過年数 t <sub>2</sub>	判別式 (長寿命化改良後の経過年数)	評点	評点合計			
		34年	T = (40-34)/40 = 0.150	0年	T = (30-t <sub>2</sub> )/40	0.15	⑦ (⑦ × 25) = 3.75点			
	筋かいのたわみ L	桁行方向 有 無	張間方向 有 無	屋根面 有 無		最低値 L	評点			
鉄骨腐食度 F	部材区分	断面欠損を伴う腐食 無	断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)	断面を貫通する腐食	最低値 F	評点	⑦ = ⑦ + ⑧ + ⑨ + ⑩ + ⑪ + ⑫			
	主要構造材	1.0	0.5	0.0	F = 1.0	1.0		⑩ (⑩ × 10) = 10点		
	非主要構造材	1.0	0.5	0.0				10点		
非構造部材等の危険度 W	危険な要因 1 (0.8)	危険な要因 2 (0.6)	危険な要因 3 (0.5)	危険要因無し (1.0)	評価	評点	⑫ = ⑬ + ⑭ + ⑮ + ⑯ + ⑰ + ⑱ + ⑲ + ⑳ + ㉑ + ㉒ + ㉓ + ㉔ + ㉕ + ㉖ + ㉗ + ㉘ + ㉙ + ㉚ + ㉛ + ㉜ + ㉝ + ㉞ + ㉟ + ㊱ + ㊲ + ㊳ + ㊴ + ㊵ + ㊶ + ㊷ + ㊸ + ㊹ + ㊺ + ㊻ + ㊼ + ㊽ + ㊾ + ㊿			
	ALC壁挿入筋溶接不良	エキスパンション 1/100以下	-		W = 0.6	0.6		⑰ (⑰ × 30) = 18点		
架橋剛性性能	階	層間変位		階高 h		の最大値	判別式	評点		
	5	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y				桁行方向 X	張間方向 Y
		0.445	0.296	360	360				1/808	1/1217
不同沈下量	階	相対沈下量		スパン L		の最大値	判別式	評点		
	-	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y				桁行方向 X	張間方向 Y
		0.00	0.00	800	800				0.0	0.0
火災による被災度 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 <sub>0</sub>	被災率 S	判別式	評点	
	被災面積	S1 0	S2 0	S3 0	S4 0	472㎡	S = St/S <sub>0</sub>	S = 0	1.0	
	評価後被災面積 St	St = S1 + S2 × 0.75 + S3 × 0.5 + S4 × 0.25 = 0.0					0 < S < 1	直線補間	1.0	
地震等による被災歴 E	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	評価	評点	
	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし	被災歴なし			
	1.0	0.95	0.9	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0点		

C 立地条件	地震地域係数	地盤種別	敷地条件	積雪寒冷地域	海岸からの距離	評価	評点					
	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	⑳ = ( + + + + ) / 5	㉑ = (0.8+0.9+1.0+1.0+1.0) / 5 = 0.94点
	三種地域	0.9	二種地盤	0.9	傾斜地 1	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			崖地(3m未満)		2		一級積雪寒冷地域		0.8	
一種地域	0.8	三種地盤	0.8	崖地(3m以上)*3	0.8	一級積雪寒冷地域	0.8	海岸から5km以内	0.8			

(裏面)

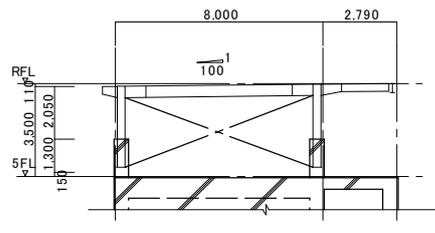
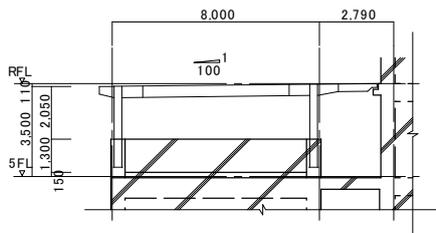
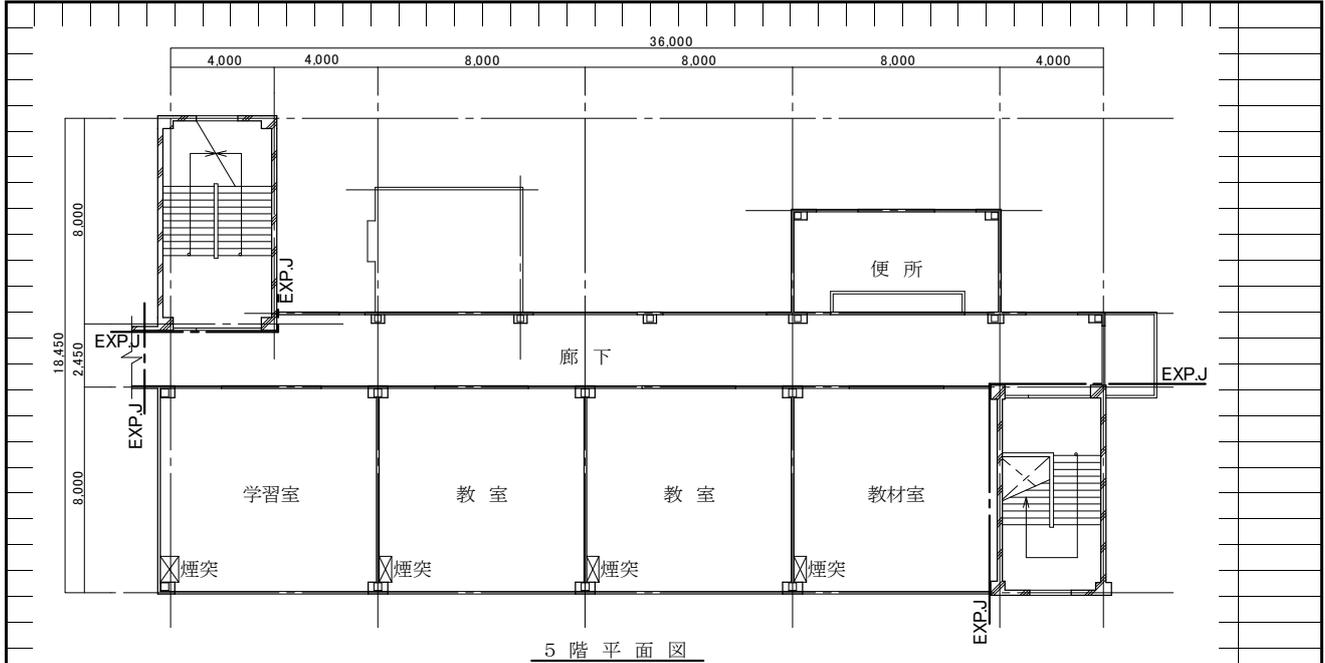
学校名

#REF!

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、筋かいの位置は、他の壁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. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。

- ・ 4階建てRC造の上へ1層鉄骨造部分を増築している
- ・ ボックス組立柱の溶接部は、余盛高さが不足している部分が1所あるが、超音波探傷結果では全て合格した
- ・ 鉄骨梁とRC造ペントハウスは、ローラー接続となっている
- ・ 根巻き柱脚となっている



方位

### 鉄骨造建物の耐力度調査票

(表面)

調査学校	都道府県名	設置者名	学校名	学校調査番号	調査期間	平成22年10月21日～平成22年12月22日		結果点数×c							
	県	市	〇中学校		調査者	職名	一級建築士登録番号	氏名	④ 構造耐力 耐力度						
					主任技術者	第123456号		74.5 点							
					予備調査者	会社名	一級建築士登録番号		氏名	⑤ 健全度 点					
設計事務所	第123456号			④×⑤×⑥											
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		4307 点			
	屋内運動場		1+0	1階面積	建築年月	昭和	43年	長寿命化年月	年月	種類	被災年		内容	補修年	
				1,167㎡											
				延べ面積	経過年数	49年	経過年数	年	地震	平成	23年		-	-	年
1,167㎡					軽微										
										61.5 点	⑦ 立地条件 点				
										0.94 点					

A. 構造耐力	架橋耐力評価	階	方向	Qu/ W	F	Ai	Eoi	Isi	部材	鉛直荷重時		暴風時		応力比		1981年以前の場合	評点	総合評点	
										長期G+P		積雪時		f/ 1.0					
										許容応力 f	作用応力	許容応力 f	作用応力	鉛直荷重時	暴風時				
										中央	両端	中央	両端	平均	平均				
1	桁行方向 X	0.15	1.30	1.00	0.19	0.19	はり	中央	152	133	-	235	170	1.15	1.38	1.00	74.5	74.5	
								両端	152	177	-	235	240	0.86	0.98				
								平均							1.01				1.18
								柱	152	82.80	-	235	108	1.84	2.19				
								筋かい							-				-
								二重柱内の最小値							a 1.00				b 1.00
	1	張間方向 Y	0.20	1.30	1.00	0.25	0.25	はり	中央	152	46.0	-	235	60	3.30	3.94	1.00		
								両端	152	111	-	235	180	1.37	1.31				
								平均							2.34	2.63			
								柱	152	148.0	-	235	193	1.03	1.22				
								筋かい							-	-			
								二重柱内の最小値							c 1.00	d 1.00			

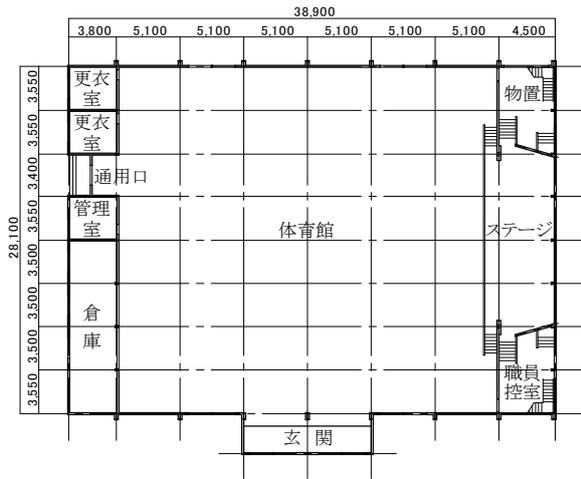
B. 健全度	経年変化 (残存率 T)	経過年数 t		判別式 (建築時からの経過年数)		経過年数 t <sub>2</sub>		判別式 (長寿命化改良後の経過年数)		評点		評点合計
		49年	T= 0.0	0年	T= (30-t <sub>2</sub> )/40	0.00	①(①×25) 0点					
鉄骨腐食度 F	筋かいのたわみ L	桁行方向	有	無	張間方向	有	無	屋根面	有	無	最低値 L	評点
		無	無	無	L= 1.0	②(②×10) 10点						
		部材区分	断面欠損を伴う腐食 無		断面欠損を伴う腐食 (10%以上の減厚)		断面を貫通する腐食		最低値 F	評点		
非構造部材等の危険度 W	架橋剛性性能	主要構造材	③(③×10) 10点		0.5		0.0		F= 1.0	④(④×10) 10点	⑦(⑦×30) 24点	
		非主要構造材	③(③×10) 10点		0.5		0.0		W= 0.8	⑤(⑤×30) 15点		
不同沈下量	火災による被災度 S	危険な要因 1 (0.8)	危険な要因 2 (0.6)		危険な要因 3 (0.5)		危険要因無し (1.0)		評価	評点	⑧(⑧×15) 7.5点	
		ALC壁挿入筋溶接不良							W= 0.8	⑥(⑥×30) 18点		
		層間変位	階高 h		= / h		の		判別式	評点		
地震等による被災歴 E	被災面積 S	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	の	判別式	評点	⑨(⑨×10) 10点	
		1	1.46	3.21	342	342	1/234	1/107	1/107	⑦(⑦×15) 7.5点		
		1/200 < < 1/120	直線補間		⑧(⑧×10) 10点							
被災面積 S	被災率 S	相対沈下量	スパン L		= / L		の		判別式	評点	⑩(⑩×10) 10点	
		桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	桁行方向 X	張間方向 Y	の	判別式	評点		
		-	0.00	0.00	510	2810	0.0	0.0	-	⑨(⑨×10) 10点		
被災率 S	被災率 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 <sub>0</sub>	被災率 S	判別式	評点	⑪(⑪×10) 10点	
		被災面積 S <sub>1</sub>	0	S <sub>2</sub> 0	S <sub>3</sub> 0	S <sub>4</sub> 0	S= St/S <sub>0</sub>	S=0	1.0	⑩(⑩×10) 10点		
		評価後被災面積 St	St=S <sub>1</sub> +S <sub>2</sub> ×0.75+S <sub>3</sub> ×0.5+S <sub>4</sub> ×0.25= 0.0				1,167㎡	0.0	0 < S < 1			直線補間
被災率 S	被災率 S	被災歴なし	被災度区分軽微	被災度区分小破	補修工事済み	被災度区分中破	補修工事済み	被災度区分大破	補修工事済み	評価	評点	
		①(①×10) 10点	0.95	0.9	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	⑪(⑪×10) 10点		
		①(①×10) 10点	0.95	0.9	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	⑪(⑪×10) 10点		

C 立地条件	地震地域係数		地盤種別		敷地条件		積雪寒冷地域		海岸からの距離		評価		評点
	四種地域	1.0	一種地盤	1.0	平坦地	①(①×10) 10点	その他地域	①(①×10) 10点	海岸から8kmを超える	①(①×10) 10点	⑫(⑫×5) 60点		
	三種地域	0.9	二種地盤	③(③×10) 30点	傾斜地 1	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			崖地(3m未満) 2		一級積雪寒冷地域		海岸から5km以内		0.8		
一種地域	③(③×10) 30点	三種地盤	0.8	崖地(3m以上)*3	0.8	一級積雪寒冷地域	0.8	海岸から5km以内	0.8	⑫(⑫×5) 60点			

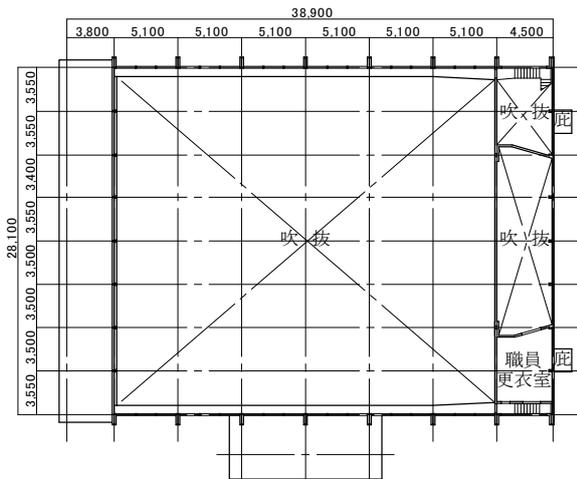
(裏面)

学校名	#REF!
調査者の意見	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・軽量形鋼を柱および梁に用いている</li> <li>・大梁の断面せいが端部、棟部、中間部で異なる</li> <li>・長期荷重時の応力比に余裕が少ない</li> </ul>	

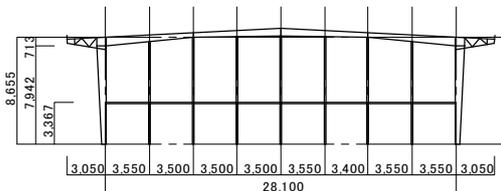
1. 調査建物の各階の平面図、断面図を単線で図示し、筋かいの位置は、他の壁と区別できるような太線とする。
2. 寸法線と寸法(単位メートル)を記入する。
3. 著しいさび、座屈については、平面図、断面図に図示する。
4. 余白に縮尺、建築年、延べ面積を記入する。



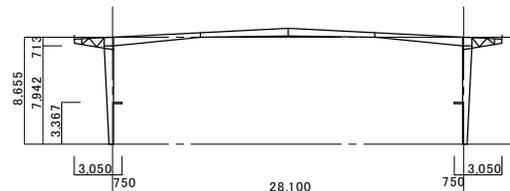
1階平面図



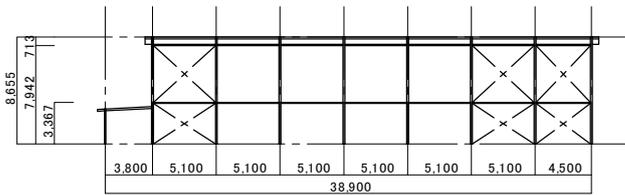
2階平面図



妻側軸組図



中間部軸組図



張間方向軸組図



方位