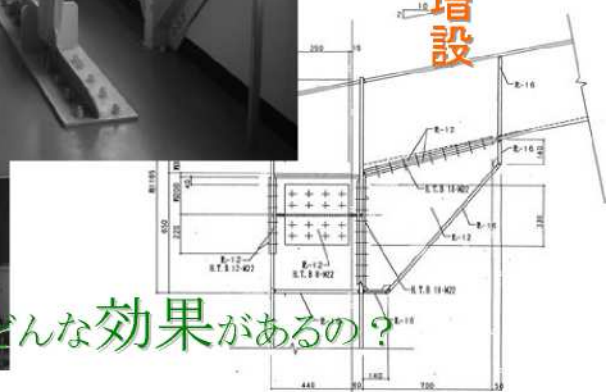
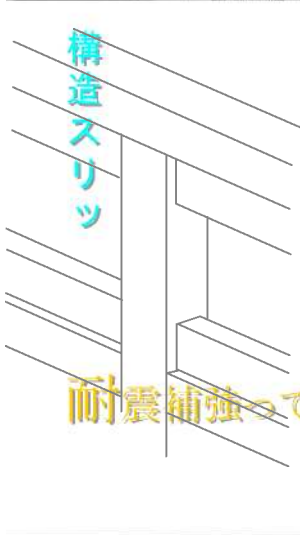
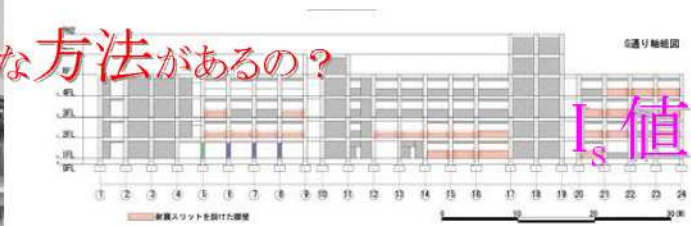


耐震補強早わかり

地震に負けない学校施設

-耐震補強事例集-



はじめに

近年、平成16年の新潟県中越地震、平成17年の福岡県西方沖の地震など、大きな地震が頻発しており、地震は全国的にいつ、どこで発生するかわからない状態にあります。

こうした中、学校施設は、児童生徒等が一日の大半を過ごす学習・生活の場であり、地震発生時においては、児童生徒等の安全確保や、地域住民の応急避難場所としての役割を果たすことから、学校施設の耐震性能の向上を図っていくことが喫緊の課題となっています。

このため、文部科学省では、これまで「学校施設耐震化推進指針」など、学校施設の耐震化を早急に図るための方策などを示し、学校施設の耐震化が推進されるよう取り組んできたところです。

さらに、国と地方の厳しい財政状況の中で、学校施設は、効果的、効率的かつ計画的に整備することが求められており、今後の整備の在り方として、建て替え方式から耐震補強・改修方式に重点を移すなど、より効率的な整備手法を検討することが課題となっています。

しかしながら、一言に耐震補強といっても、一般の方はもとより、学校施設の担当者であっても、耐震補強の経験がほとんどない場合には、耐震補強がどのようなものであるのかといったことや、費用がどのくらい掛かるのかといったことなどに関して、イメージを持ちにくいという声がありました。

このようなことから、文部科学省では、平成17年度に（社）文教施設協会に委嘱して「学校施設の耐震補強に関する調査研究」を実施し、これまで全国の学校施設で行われてきた耐震補強工法などの事例の調査を行ったところです。

本事例集は、その成果として出された「学校施設の耐震補強に関する調査研究報告書」を基に、建築が専門でない方にもわかりやすいように、解説などを加え、事例集として再編したものです。

この事例集によって耐震化の重要性について認識が深まり、学校施設の耐震化が一層推進されることを願っています。

平成18年9月

文部科学省大臣官房文教施設企画部長

大 島 寛

目 次

過去の大地震による学校の被害	1
序章 予備知識	5
1章 大地震における学校施設の耐震補強の効果例	
新潟県	
・新潟県立十日町総合高等学校校舎	9
・新潟県立十日町高等学校校舎	13
・川口町立川口中学校体育館	17
宮城県	
・涌谷町立涌谷中学校体育館	19
2章 学校施設の耐震補強の詳細事例	
千葉県	
・白井市立白井第二小学校	23
静岡県	
・静岡市立賤機中学校校舎	25
東京都	
・大田区立新宿小学校体育館	27
高知県	
・高知市立城東中学校体育館	29
3章 その他の学校施設の耐震補強の事例	
校舎の耐震補強事例	33
屋内運動場の耐震補強事例	37
参考資料	
学校施設の耐震補強事例調査 事例一覧	
委員名簿	

兵庫県南部地震 (震度7)

平成7年1月17日5時46分発生



過去の大学 学校



宮城県沖地震 (震度6弱)

平成15年5月26日18時24分発生

宮城県北部地震 (震度6弱)

平成15年7月26日0時13分発生



新潟県中越地震 (震度7)

平成 16 年 10 月 23 日 17 時 56 分発生



地震による の被害



福岡西方沖地震 (震度6弱)

平成 17 年 3 月 20 日 10 時 53 分発生

序章

予備知識

- I_s 値について
- 地震に強い建物とは
- 耐震性能の目標

予備知識 1 I_s 値について

● I_s 値とは

I_s 値（構造耐震指標）とは、建物の耐震性能を表わす指標である。

①地震力に対する建物の強度、②地震力に対する建物の韌性（変形能力、粘り強さ）が大きいほど、この指標も大きくなる、すなわち耐震性能が高くなる。

● I_s 値の求め方

耐震性能は、以下の式により求められる。

$$I_s = E_0 \times S_D \times T$$

E_0 ：保有性能基本指標（建物が保有している基本的な耐震性能を表す指標）

→ I_s 値を求めるにあたって最も重要な指標

= C（強度の指標） × F（粘り強さの指標）

S_D ：形状指標（平面・立面形状の非整形性を考慮する指標）

1.0を基準として、建物形状や耐震壁の配置バランスが悪いほど数値が小さくなる

T：経年指標（経年劣化を考慮する指標）

すなわち、

- ① 建物の強度が低く、粘り強さも弱い
- ② 建物形状やバランスが悪い
- ③ 建物の劣化が激しい



耐震性能が低い



I_s 値は耐震診断を行うことで求まる。耐震診断は第一次から第三次までの3種の診断レベルがある。診断の目的、対象建物の構造特性に応じて、適用する診断レベルを選択するが、「強度」と「粘り」を求めることはどの診断レベルにおいても共通している。

● I_s 値の目安（平成18年1月25日 国土交通省告示第百八十四号による）

$I_s < 0.3$ 地震に対して倒壊または崩壊する危険性が高い

$0.3 \leq I_s < 0.6$ 地震に対して倒壊または崩壊する危険性がある

$0.6 \leq I_s$ 地震に対して倒壊または崩壊する危険性が低い

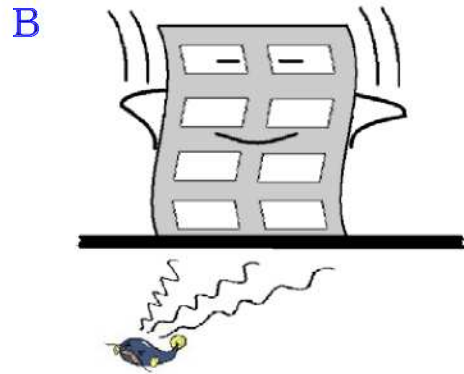
文部科学省では、公立学校施設の耐震改修の補助要件として、地震時の児童生徒の安全性、被災直後の避難場所としての機能性を考慮し、補強後の I_s 値がおおむね0.7を超えることとしている。

予備知識2 地震に強い建物とは

前述のように、耐震性能は、主に強度と粘り強さによって決まる。

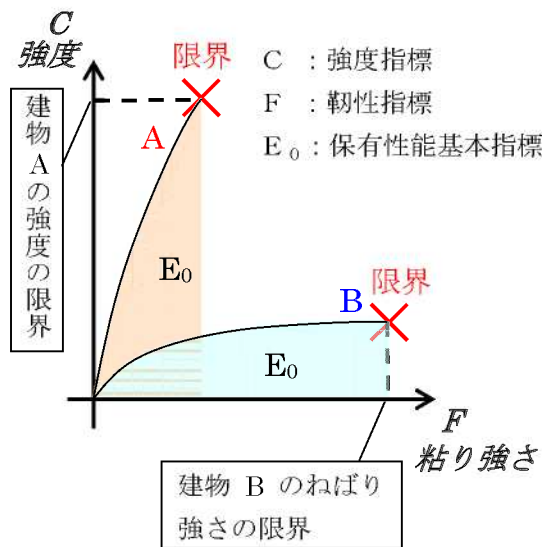


強度は大きい、粘り強さがない建物
 C 大 F 小



強度は小さい、粘り強さがある建物
 C 小 F 大

一見、強度の大きい A の建物の方が地震に強い建物のように思える。しかし、A の建物は粘り強さが少ないため、限界を超えた力がかかったときに突然破壊が起こる。一方、B の建物は強度が小さいものの、粘り強く耐え破壊に至る。つまり、地震に強い建物とするには、A のように強度を向上させる方法と、B のように粘り強さを改善する方法とがある。一概に強度の大きい建物が地震に強い建物であると言うことは出来ず、強度・粘り強さ 2 つの指標から地震に対する強さを考慮することが大切である。



予備知識3 耐震性能の目標

現行の建築基準法施行令では、以下のような耐震性能を想定している。

中地震時（震度 5 強程度）	建物に損傷が発生しないようにする
大地震時（震度 6 強～7 程度）	建物に部分的な損傷は生じるものの、倒壊などの大きな損傷を防ぎ、人命が失われないようにする

1章

大地震における学校施設の 耐震補強の効果例

【概要】

	学校名	建物概要	補強工法	耐震性能(I_s 値)	事業費 工期
校舎	新潟県 十日町総合高等学校	S41、42築 RC造3階建て 延床3,196㎡	鉄骨ブレースの設置 耐震壁の設置 極脆性柱にそで壁を設置	前 後 x方向 0.30 → 1.01 y方向 0.69 → 0.88	1億7350万8千円 3ヶ月×2年
	新潟県 十日町高等学校	S49、50、51築 RC造4階建て 延床5,843㎡	鉄骨ブレースの設置 構造スリットの設置 耐震壁の設置 鋼板を柱に巻く 炭素繊維を柱に巻く	前 後 x方向 0.42 → 0.80 y方向 0.39 → 0.75	3億4381万5千円 3ヶ月×3年
体育館	新潟県 川口町立川口中学校	S51築 S造2階建て 延床1,670㎡	鋼管ブレースの設置	前 後 x方向 0.08 → 0.73 y方向 0.70 → 0.70	1億162万1千円 4ヶ月×1年
	宮城県 涌谷町涌谷中学校	S54築 RC造2階建て 延床1,302㎡	落下懸念のある屋根板 のかけ替え	前 後 x方向 0.74 → 1.16 y方向 0.94 → 1.70	1億5456万円 7ヶ月×1年

※ 事業費については、耐震補強工事以外も含んだ全体工事費

記号の説明

R(RC) : 鉄筋コンクリート造

S : 鉄骨造

RS : 屋内運動場において下層部がRC、上層部がSの構造

鉄骨ブレース・耐震壁による建物の補強

新潟県十日町総合高等学校 児童生徒数：592人 学級数：15
建築年：昭和41,42年 構造階数：R3 延床面積：3,196㎡



補強後（外観）



鉄骨ブレース（斜材）

かべぼり
壁梁

補強後（内観）



補強前（外観）



耐震壁増設

補強後

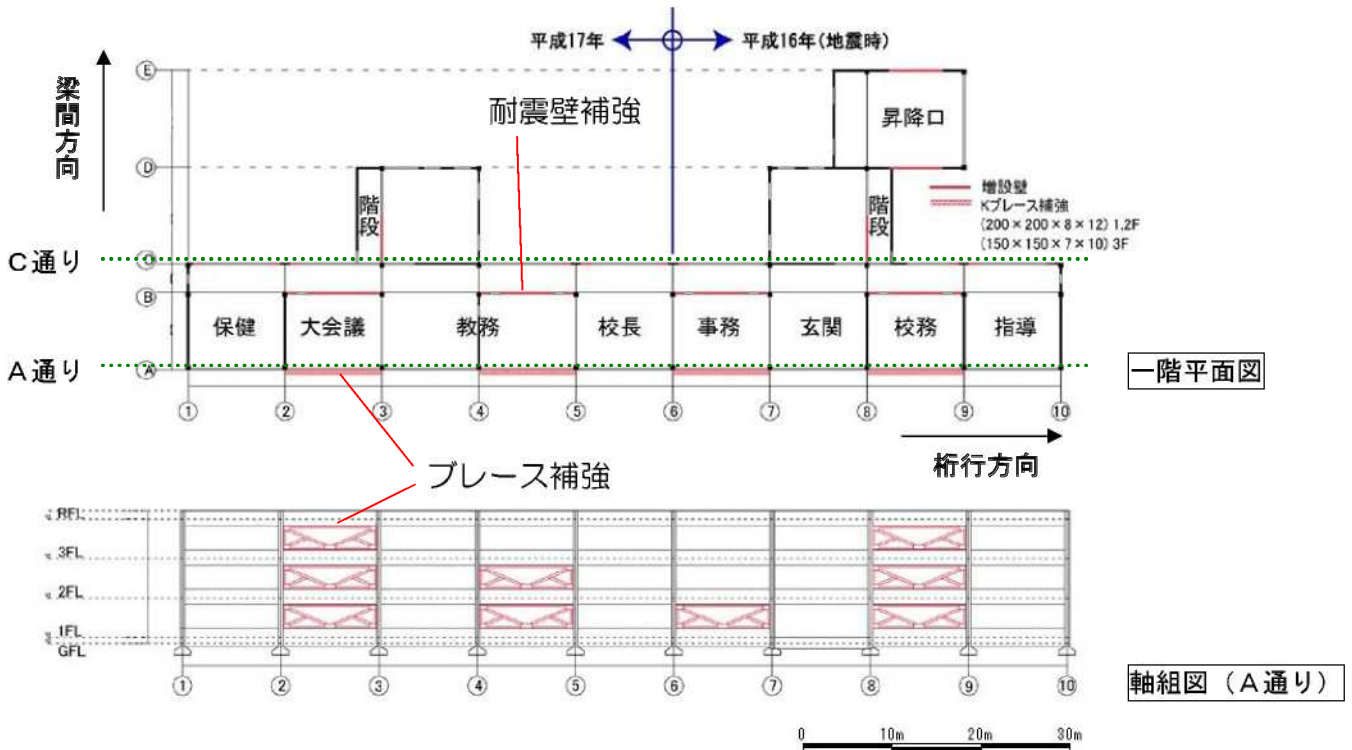
■事業概要

工事期間	平成16年7月～ 平成17年12月 (3ヶ月×2年)
全体工事費	173,508千円
補強部分 概算工事費	鉄骨ブレース補強 254千円/㎡ RC壁増設 140千円/㎡
Is値 補強前→補強後	Isx=0.30 → Isx=1.01 Isy=0.69 → Isy=0.88

■耐震補強工法の概要

建物は西側に階段室が2箇所あり、桁行きにも耐震壁が配置されているが、大きな開口または複数の開口があり、あまり有効ではないと推定される。桁行きは㊤通り、㊤通りとも外フレームは壁梁であり、補強前は㊤通りの柱は極短柱^{ごくたんちゆう}※1となっている。耐震診断の結果、桁行方向のIs値は1,2階が0.30、梁間方向は1階が0.69である為、耐震補強の方針は、極脆性柱^{ごくぜいせいびゆう}※2は、そで壁の増設、開口閉塞により解消し、建物の耐力の不足は新設鉄骨ブレース、(出入り開口つき)耐震壁等により補強するとしている。

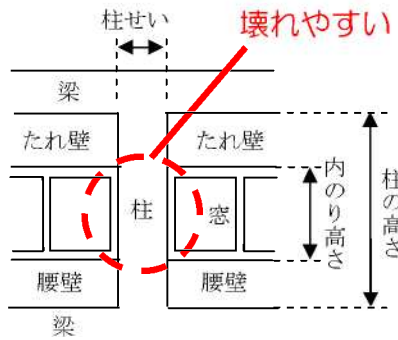
■構造概要図面



ワンポイントキーワード

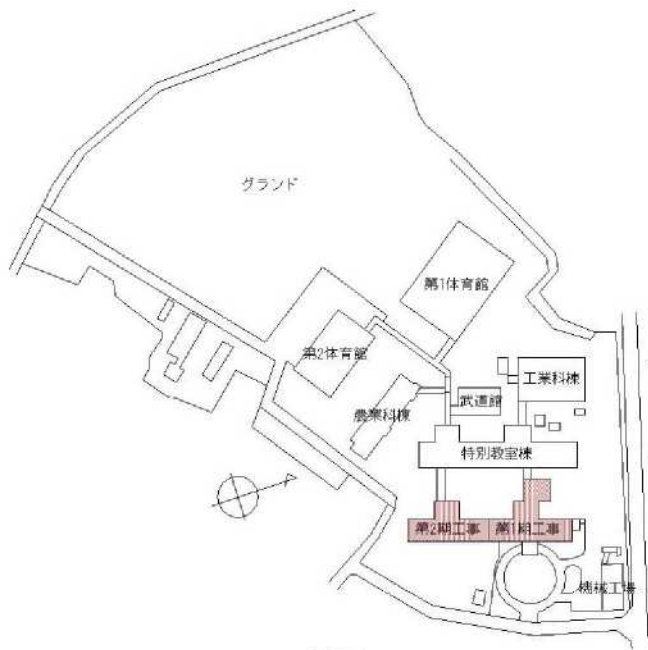
※1 極短柱^{ごくたんちゆう}

独立柱に腰壁、たれ壁がとりついて、内のり高さの柱せい(巾)に対する比が2.0以下と小さくなり、部材の変形性能が低下した柱。



※2 極脆性柱^{ごくぜいせいびゆう}

せん断破壊が曲げ破壊より先行する極短柱、すなわち、破壊に至るまでの変形能力が極めて乏しい極短柱のこと。



配置図

■地震後の状況



地震後の状況写真

本建物は地震により構造体にも被害が生じたため、地震後に被害調査及び被災度区分判定が行われている。損傷が認められた柱が1階◎通りに2本、2階◎通りに2本確認されている。「地震後の状況写真」は2階の柱の被害状況である。これらの柱は、開口部により極短柱の形状となっており、すべてせん断破壊^{*3}していた。1階の柱では主筋が座屈していた。

㊤通り及び㊤通りの柱には被害がなかった。増設開口耐震壁では、開口周りに軽微なひび割れが見られ、この耐震壁が地震力を有効に負担していたことが推定される。袖壁の増設により補強されていた柱は軽微なせん断ひび割れ程度であったが、袖壁及び袖壁部周辺にせん断ひび割れが生じていた。

■施設の状況

昭和41、42年に建設されたRC造3階建て3,169㎡の管理普通教室棟である。本建物は旧耐震設計法で設計されており桁行方向（建物の長手方向、構造概要図面1階平面図参照）、梁間方向（建物の短手方向）とも耐震壁付ラーメン構造となっている。校舎は片廊下型で、渡り廊下により特別教室棟に連続している。耐震補強工事は平成16～17年に各3ヶ月の2期として行われ、地震発生前までに、東側6～10通り間の補強工事（全体の約半分）が完了していた。

この状況で平成16年10月23日の新潟県中越地震（震度6弱）を受けて、建物に小破程度の被害が生じた。

地震の概要

発生日時：平成16年10月23日17時56分
ころ

震源地：新潟県中越地方（北緯37°17.5′、東経138°52.0′）

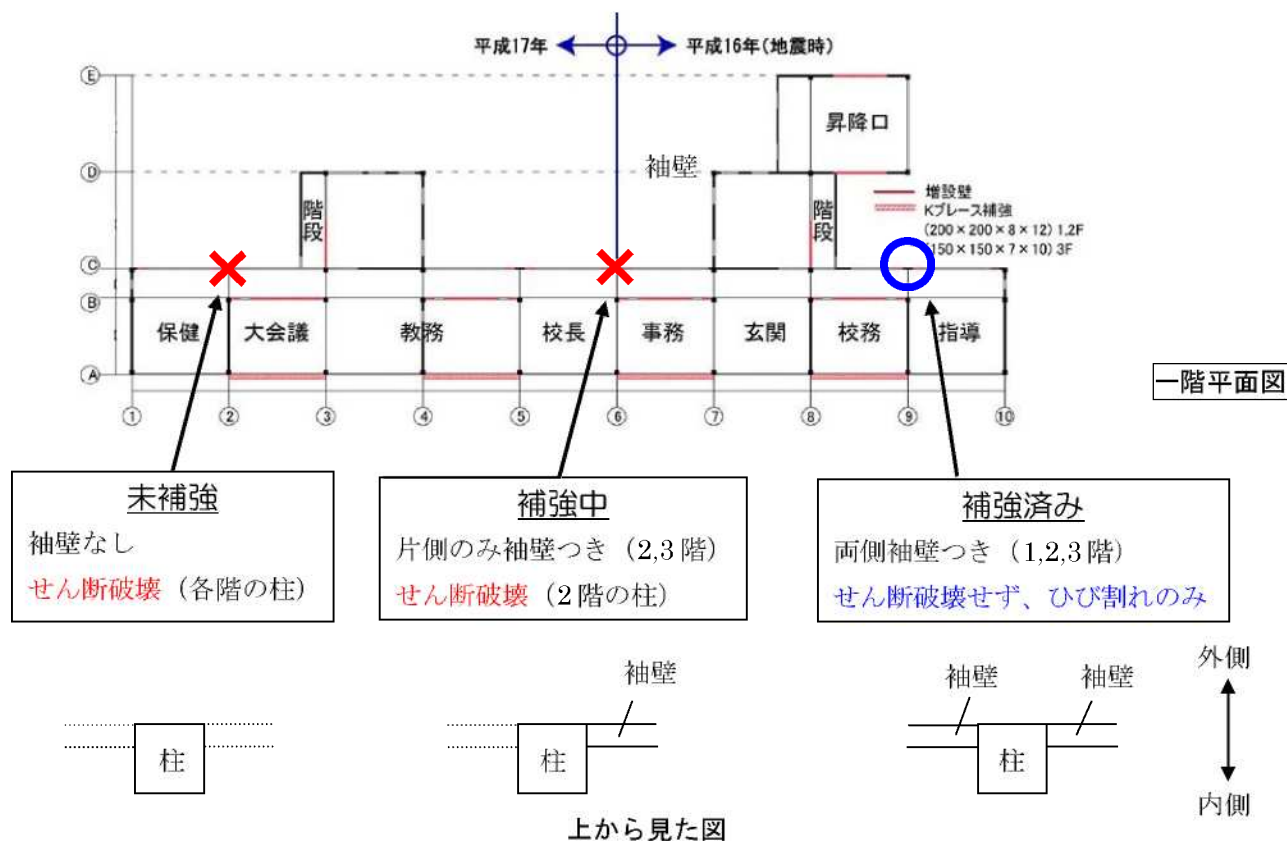
震源の深さ：約13km.

地震規模：マグニチュード6.8

学校周辺震度：震度6弱

補強予定であった1階②, ③通りの壁柱はせん断破壊し、ひび割れ幅が5mm程度であった。また、⑥, ⑨通りの壁柱は1階では両側に袖壁を増設されていたが、2、3階は(⑦通り側)片側のみが増設工事を終了した片側袖壁付柱になっている。2階の柱は補強部分がせん断破壊をおこしていた。この柱は上下階の剛性の違いにより、2階にむしろ大きな変形が生じたと考えられる。⑨, ⑩通りの柱は耐震補強が完了しており、両側増設袖壁付柱になっていた。この通りの柱では、柱部分や増設袖壁周辺にそれぞれひび割れが確認された。局所的に力が集中せず、増設袖壁と柱部分が分担してせん断抵抗したと考えられる。以上の被害により、両側袖壁増設による補強は、このゾーンのブレース補強との相乗効果もあって有効に働いたと考えられる。余震時における生徒の体感として、補強が終了した側の教室にいる方がずっと安心感があつた、との感想を得ている。

被災度判定の損傷度により桁行方向の耐震性能残存率は、被災前の耐震性能を100%として89.0~96.0%と算定されており、最も小さい2階で被災度区分は小破となる。耐震補強により耐震性能の低下が抑えられたとすれば、耐震補強がない場合には中破以上のかかなり深刻な被害が生じていた可能性があつた、と推定されている。



ワンポイントキーワード

※3 せん断破壊

せん断力によって部材のせん断変形が増大し破壊に至る。一般的に、粘りのない脆い破壊である。

鉄骨ブレース・構造スリットの設置による建物の補強

新潟県十日町高等学校 児童生徒数：939人 学級数：24
建築年：昭和49, 50, 55年 構造階数：R4 延床面積：5,843㎡



補強後（外観）

鉄骨ブレース



補強前（外観）

構造スリット※1

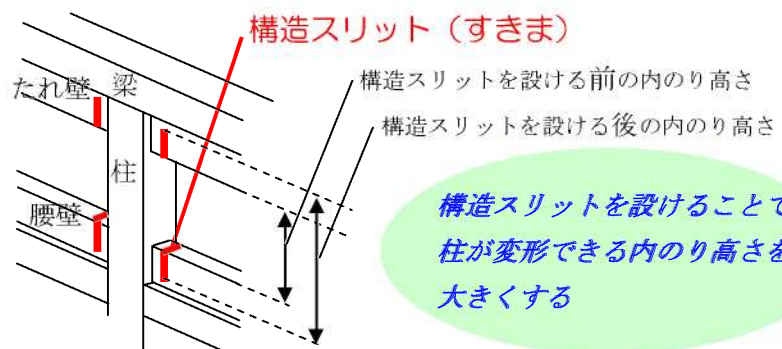


補強後（外観）

ワンポイントキーワード

※1 構造スリット

地震時に柱に力が集中し、壊れるのを防ぐために腰壁・たれ壁と柱の間に設けられたすきまのこと。



構造スリットを設けることで
柱が変形できる内のり高さを
大きくする

■事業概要

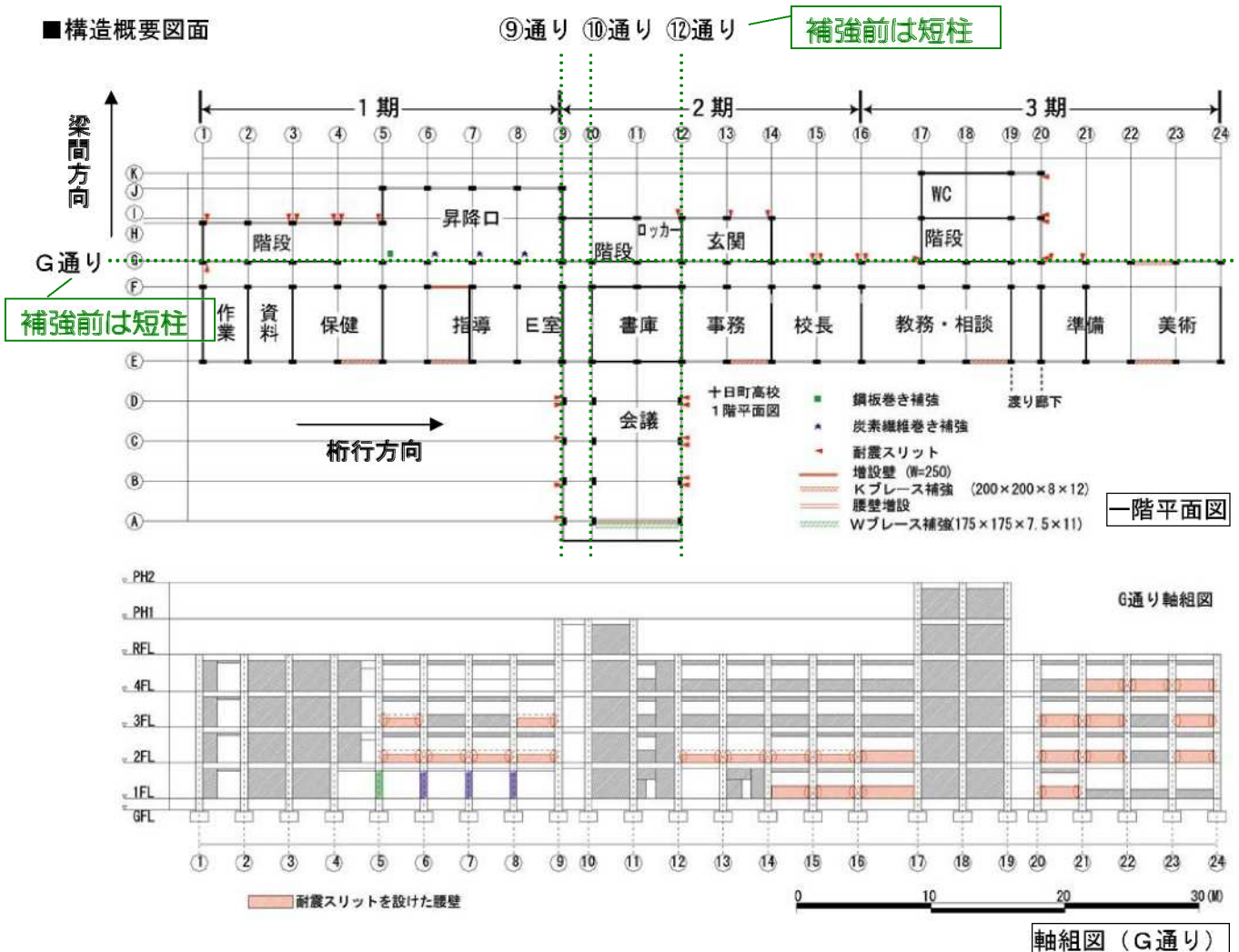
工事期間	平成 15 年～ 平成 17 年（3ヶ月×3年）		
全体工事費	343,815 千円		
補強部分 概算工事費	鉄骨ブレース補強	125 千円/㎡	
	RC 壁増設	88 千円/㎡	
	柱鋼板巻立補強	254 千円/ヶ所	
	柱炭素繊維巻立補強	385 千円/ヶ所	
Is 値 補強前→補強後	Isx=0.42 → Isx=0.80		
	Isy=0.39 → Isy=0.75		

■耐震補強工法の概要

建物は北側に階段室が3箇所あり、桁行きにも有効な耐震壁が一定量配置された計画になっている。桁行き⑨通り、⑩及び⑫通りの架構では、梁に腰壁、たれ壁がついており、補強前は柱が短柱となっている。南側⑩通りの架構は壁梁であり、南側もやや短い柱となっている。東側端部の⑳、㉑通りの架構は、中柱のない10mのスパンとなっている。

耐震判定の桁行方向の Is 値は1階が0.42、梁間方向は1階が0.39である為、耐震補強の方針は建物内に存在する脆性柱を構造スリットの設置により解消し、建物の耐力の不足を新設鉄骨ブレース（一部開口付耐震壁）により補強するものである。

■構造概要図面



■耐震補強工法の概要

採用した耐震補強工法は、新設鉄骨ブレース、腰壁・たれ壁への構造スリットの設置(各階)、構造的に重要な柱への炭素繊維巻き補強、あるいは下階壁抜け柱への鉄板巻き補強、及び柱への開口耐震壁打増し補強(1階のみ)となっている。新設鉄骨ブレースは、K型ブレースとW型ブレースを採用している。特別教室棟側と、出入口以外閉鎖して問題ない部分のA通りには、W型ブレースを設置している。その他は桁行きで外部に面した開口に、角度が45度に近い特徴的なK型ブレースを配置している。



鉄骨ブレース工事



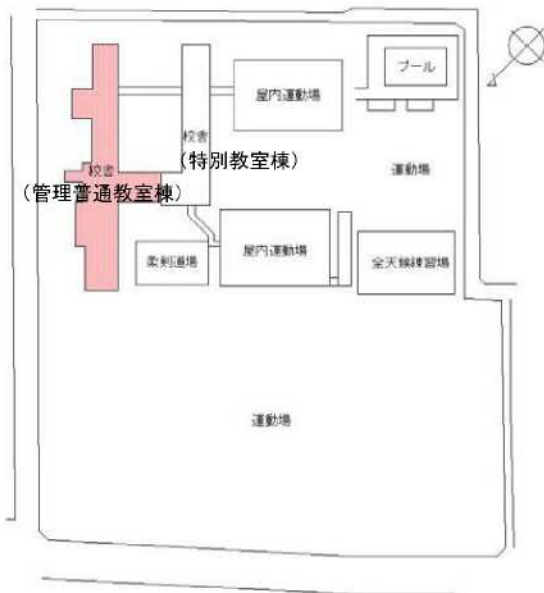
耐震壁の増設工事



柱炭素繊維巻補強



柱鉄板巻補強



配置図

■施設の状況

昭和49、50、55年に建設されたRC造4階建て5,952㎡の管理普通教室棟である。本建物は旧耐震設計法で設計されており桁行き方向(建物の長手方向)、梁間方向(建物の短手方向)とも耐震壁付ラーメン構造となっている。校舎は片廊下型で、平面は南側の特別教室棟に連続する形となっている。耐震補強は平成15～17年度(3期)にわたる工事の2期分が終了した時点で新潟県中越地震(震度6弱)を受けながら、軽微な被害で済んだ事例である。

■地震後の状況



地震後の表面ひび割れ

地震の概要

発生日時：平成16年10月23日17時56分ころ
 震源地：新潟県中越地方（北緯 $37^{\circ}17.5'$ 、東経 $138^{\circ}52.0'$ ）
 震源の深さ：約13km.
 地震規模：マグニチュード6.8
 学校周辺震度：震度6弱

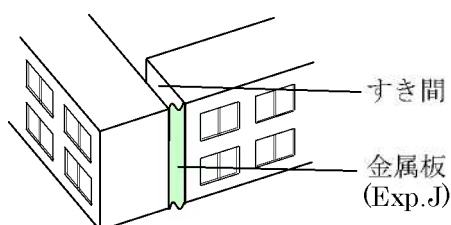
本建物は最大加速度がかなり大きなレベルである震度6弱相当の地震を受けたと考えられ、また補強工事は一部完了していないにもかかわらず、被災度は軽微にとどまった。校舎内では家具の転倒やExp.J^{※3}に損傷、ガラスの破損が見られたが、桁行き方向の構造の被害は腰壁以外では微細なひび割れが見られる程度で、軽微であった。腰壁にスリットを設けた@通りの柱では、曲げひび割れ^{※4}を確認することができ、スリットの効果を確認することができた、と報告されている。炭素繊維巻き柱では、表面の仕上げにかなり顕著なひび割れが確認された。専門的にはこの柱が地震力を有効に負担したものと推定されたが、使用者には構造ひびわれと区別がつかず、やや不安を残したようであった。梁間方向では耐震壁や開口隅角部に比較的顕著なせん断ひび割れ^{※4}が確認され、むしろ梁間方向の被害がやや大きめであった。これは（南北が強い）地震動の方向性にも関係していたと思われる。

ワンポイントキーワード

※3 Exp.J（エキスパンションジョイント）

L字型構造や渡り廊下のある建物の場合、温度変化による伸縮、また地震による揺れで無理な力が部分的に集中しないよう、2つの棟にすき間をもたせて建築する。エキスパンションジョイントとは、このすき間を覆い、建物の地震時の変形などに追従できるようにした「アルミ」や「ステンレス」などの金属板のこと。例えるなら、電車の「連結器」の部分と同じような働きをする。

イメージ図

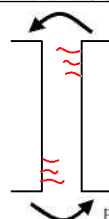


※4 曲げひび割れ、せん断ひび割れ

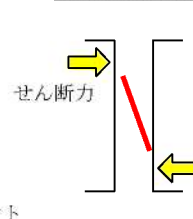
曲げひび割れとは、曲げモーメント（力×距離）を受ける部材に生じる比較的軽微なひび割れのこと。

一方、せん断ひび割れとはせん断力を受ける部材に生じる材軸に対して斜め方向のひび割れのこと。せん断破壊につながり危険である。

曲げひび割れ



せん断ひび割れ



曲げモーメント

鋼管ブレースによる建物の補強

新潟県川口町立川口中学校体育館 児童生徒数：155人 学級数：6
建築年：昭和51年 構造階数：S 2 (1F:RC 2F:S) 延床面積：1,670 m²



補強後（内観）

鋼管ブレース



鋼管ブレースの上枠部

補強部詳細写真



鋼管ブレースのアンカー部

アンカー

定着すること。本事例では、鋼管ブレースを2階柱の下端部ではなく床部分に定着させることで、柱への負担を生じさせないように工夫している。

補強部詳細写真

■事業概要

工事期間	平成9年 7月～ 平成9年 11月 (約4ヶ月)
全体工事費	101,621千円
補強部分 概算工事費	鉄骨ブレース 10千円/㎡ (8×3.1㎡/ヶ所)
Is値 補強前→補強後	Isx=0.08 → Isx=0.73 Isy=0.70 → Isy=0.70

■耐震補強工法の概要

耐震診断によると、桁行方向のIs値は1階、0.77、2階0.08であることから、2階の桁行き方向に鉄骨ブレースを8ヶ所増設し、補強後の2階Is値は0.73となった。屋根は荷重伝達が可能な形式である。梁間は柱梁接合部が溶接接合ではなく、また柱脚部も問題ないことから、Is>0.7を確保している。桁行きの耐力不足は鋼管K型ブレースによる補強を行っている。柱がラチス材※1でありブレースの設置に耐えられないため、上枠材を設けて逆三角形の形式で補強している。

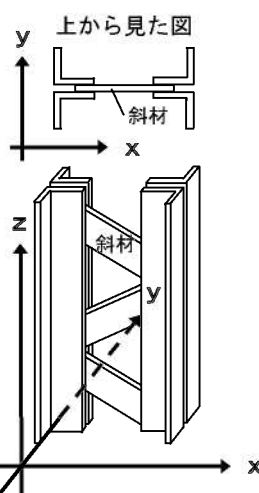
逆三角形の下端の交点はギャラリー部の床へアンカーされており、既存柱脚部への負担を生じないように配慮されている。

■構造概要図面



ワンポイントキーワード

※1 ラチス柱



左図のような柱のこと。板材から構成される組立柱である。通常はx、y方向の力に抵抗できるが、ラチス柱はy方向に斜材がないためy方向の力に抵抗できない。

■施設の状況

昭和51年に建設された鉄骨造の屋内運動場で、1階RC造、2階S造の2階建、1,670㎡の建物である。

耐震補強工事は施設の長期維持管理計画の一環としてアリーナの天井、床の大改修と併せ、平成9年7月～11月の4ヶ月で行われた。その後、平成16年10月23日に新潟県中越地震を受けた事例である。

■地震後の状況

本体育館のある川口町は平成16年10月の新潟県中越地震では震源から約2.3kmの位置で震度7であった。地震では天井の照明器具の電球の破損(器具の落下はなかった)とステージの木造床組みに40mm程度の隙間が生じる被害に留まり、平成17年3月の卒業式の開催に支障がなかった。この体育館は補強していたために、周辺の地区の中で地震後も通常使用が可能であった数少ない体育館の1つとなった。周辺他校の卒業式もこの体育館を日替わりで使用して開催することができた、とのことである。耐震補強が極めて有効であった事例である。

屋根のかけ替えによる建物の補強

宮城県涌谷町立涌谷中学校体育館 児童生徒数：391人 学級数：13
建築年：昭和54年 構造階数：R2 (1F:RC 2F:S) 延床面積：1,302㎡



鉄骨造屋根

補強後（内観）



補強後（内観）

屋根のかけ替え



補強前（内観）

PC板屋根面



補強後（外観）



補強前（外観）

■事業概要

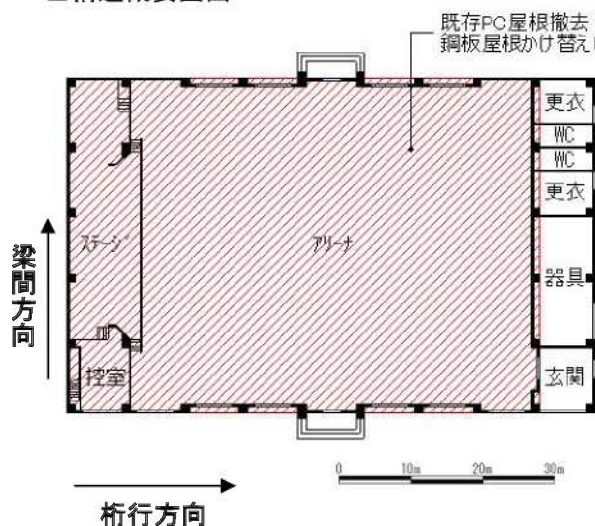
工事期間	平成11年2月～ 平成11年8月（約7ヶ月）
全体工事費	154,560千円
補強部分 概算工事費	PCコンクリート屋根撤去 一式 5,562千円 鉄骨梁工事 一式 13,951千円
Is値 補強前→補強後	Isx=0.74 → Isx=1.16 Isy=0.94 → Isy=1.70

■耐震補強工法の概要

本体育館はRC構造2階建、1,302㎡（S54年建設）で屋根はPC（プレキャスト）屋根であった。耐震補強工事は平成11年2月～8月にわたって7ヶ月かけて行われた。その後平成15年5月26日の三陸南地震を受けた事例である。

外周の軸構面内面についての耐震性は確保されているが、PC板屋根面の面内剛性・耐力が不足している。PC板脱落に対する懸念から鉄骨造屋根にかけ替え、荷重軽減を図り、面内剛性・耐力をもたせることにより、耐震性を向上させた。

■構造概要図面



ワンポイントキーワード

PC(プレキャスト)板

工場で製造した鉄筋コンクリート板。重量が大きく、屋根として用いると地震時にく体との接合部が破損し、落下する恐れがある。

落下懸念のある
屋根板の交換

↓
鋼板屋根

鉄骨造であるため、重量が軽い

※一般的に、建物の重量が軽い方が、建物にかかる地震力が小さくなる。

■地震後の状況

本校舎の位置する涌谷町では、平成15年5月26日に発生した宮城県沖の地震で震度6弱の揺れを記録している。

地震では北西部分の鉄筋コンクリート造耐力壁にひび割れが生じた程度の被害であり、鉄骨造に改修した屋根の被害はなかった。

地震時に落下するおそれのあったPC板屋根を鋼板屋根にかけ替え、建物重量を軽減した結果、軽微な損傷ですんだ。耐震補強が有効に機能したと考えられる。

一般的に屋内体育館では非構造部材に被害が生じる場合が多く、非構造部材の取り付け部の設計やディテール、施工法などについての検討も必要である。

地震の概要

発生日時：平成15年5月26日18時24分ころ

震源地：宮城県沖（北緯38°48.3′、東経141°40.9′）

震源の深さ：約71km

地震規模：マグニチュード7.0

2章

学校施設の 耐震補強の詳細事例

【概要】

	学校名	建物概要	補強工法	耐震性能(I_g 値)	事業費 工期
校舎	千葉県 白井市立 白井第二小学校	S52築 RC造4階建て 延床2,923㎡	鉄骨ブレースの設置 耐震壁の設置	前 後 x方向 0.48 → 0.71 y方向 0.86 → 0.85	4億5465万8千円 8ヶ月×1年
	静岡県 静岡市立 賤機中学校	S52築 RC造4階建て 延床3,656㎡	鉄骨ブレースの設置 耐震壁の設置	前 後 x方向 0.57 → 1.19 y方向 1.30 → 1.30	1億5024万8千円 6ヶ月×1年
体育館	東京都 大田区立 新宿小学校	S48築 RS造1階建て 延床614㎡	屋根面ブレースの設置 鉄骨ブレースの設置	前 後 x方向 1.11 → 1.11 y方向 0.56 → 1.21	1357万7千円 6ヶ月×1年
	高知県 高知市立 城東中学校	S39築 S造2階建て 延床903㎡	外付鉄骨水平トラスの設置	前 後 x方向 0.18 → 1.01 y方向 0.18 → 0.82	3612万円9千円 3ヶ月×1年

※ 事業費については、耐震補強工事以外も含んだ全体工事費

記号の説明

R(RC) : 鉄筋コンクリート造

S : 鉄骨造

RS : 屋内運動場において下層部がRC、上層部がSの構造

鉄骨ブレース・耐震壁による建物の補強

■補強後写真



鉄骨ブレース



耐震壁の設置

■事業概要

工事期間	平成 15 年 4 月～ 平成 15 年 11 月 (約 8 ヶ月)
全体工事費	454,650 千円
補強部分 概算工事費	鉄骨ブレース 9,000 千円/32 m ² RC 壁増設 6,000 千円/30 m ²
Is 値 補強前→補強後	Isx=0.48 → Isx=0.71 Isy=0.86 → Isy=0.85

■耐震補強工法の概要

本校舎は RC 構造 4 階建てであり、梁間方向は 7.2m、3.2m の 2 スパン、桁方向は 4.25m の 1 4 スパンの一文字型校舎である。

梁間方向には教室を区切る位置に耐震壁が多く設けられ、これにより全階で必要な耐震性が確保されている。これに対して桁行き方向は、耐震壁が少なく、かつ、せん断破壊型の柱が多く存在し、強度および靱性が不足し、1・2 階で安全性上必要な耐震性を有していないと判断された。診断された桁行き方向 1・2 階の Is 値は、それぞれ 0.52、0.48 である。

耐震補強は、桁行き方向 1・2 階の Is 値が目標 Is である 0.7 を上回ることを目指して行われた。強度上昇型の耐震性向上を目的に、採光の必要な南側構面に鉄骨ブレースを各階 2 枚、また、北側構面には RC 耐震壁を各階に 2 枚配している。鉄骨ブレースは南側運動場から見る事が出来るが、バランスよく配置されているため違和感なく校舎にとけ込み、見る者に安心感を与えている。



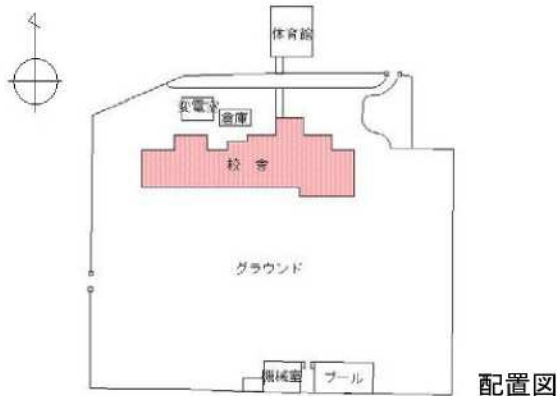
鉄骨ブレース補強詳細写真

■構造概要図面



(凡例)





施設全景 (南側より)



内部改造で新設された多目的室



従来の普通教室二室が図書・コンピュータ室に改修され地域開放されている

■施設の概要

白井第二小学校は昭和52年3月に従来の木造校舎から鉄筋コンクリート校舎に建て替えられた。そして平成15年9月に耐震補強工事と同時に以下のような改修が行われて完成した。

- ・1階の普通教室を図書・コンピュータ室に改造し地域開放のため、専用の玄関を設けた。
- ・従来2階にあった職員室を1階に移すと同時に、昇降口横に事務室を設け児童への配慮、校内の安全確保を図った。
- ・廊下と教室の壁を可動間仕切りにしてオープン教室化に対応した。
- ・2階は低学年の教室を集約し、特別教室を多目的室に改修し、全体授業や少人数学習スペース、食堂等に利用出来るようにした。
- ・3階は高学年の教室を集約し、4階に集約された特別教室との連携を考慮し、従来の理科室を多目的室に改修し児童会室や更衣室、相談室として利用出来るようにした。

■計画のポイント

学級数減少により、校舎保有面積は6学級新設校に匹敵する。学年単学級校であり、それぞれのクラスルームの間にオープンスペースを挟むことができた。機能的には新設校に遜色ない。改造に際し室配置の入れ替えが行われ、1階は地域に開放する室及び管理諸室が配置され、階別に明快なゾーニングがなされている。バリアフリー対応も含め、内装・設備は一新されている。耐震補強壁は普通教室を避けて巧みに配置している。周到的な設計・工事計画及び学校の年間計画の調整により、学校運営への影響がほとんどなく事業を成し遂げている。

外付け鉄骨ブレース・耐震壁による建物の補強



補強後（外観）

外付け鉄骨ブレース



補強前（外観）

■事業概要

工事期間	平成 15 年 6 月～ 平成 16 年 1 月（約 6 ヶ月）
全体工事費	150,248 千円
補強部分 概算工事費	鉄骨ブレース 4,500 千円/ヶ所 RC壁増設 2,000 千円/ヶ所
Is 値 補強前→補強後	Isx=0.57 → Isx=1.19 Isy=1.30 → Isy=1.30

■耐震補強工法の概要

校舎の補強は外付け鉄骨ブレース補強と鉄筋コンクリート造耐震壁補強を採用し、また建物の重量を軽減するため屋上の軽量化を行っている。補強箇所数は外付け鉄骨ブレース補強が 32 構面、鉄筋コンクリート造耐震壁補強が 2 構面となっている。

■構造概要図面



■施設の状況

賤機中学校は昭和 29 年に開校され、昭和 51 年から 56 年にかけて順次鉄筋コンクリート化が図られてきた学校である。校舎敷地と屋外運動場敷地とでかなりの高低差があり、校舎群は南北方向に長い一文字型の 4 階建てで比較的狭い敷地の高台に立地している。

耐震補強工事は静岡市が策定した学校施設の耐震化計画により平成 15 年度に実施されている。



補強後（外観）



補強後（詳細）



補強後（内観）

■計画のポイント

学校建物の耐震改修は静岡市の方針で、「採光、通風が阻害されないように鉄骨内付けブレースを分散配置する。また、仮設校舎を設置せず余裕教室を活用する。」ことを原則としている。しかし、本校では余裕教室等を活用した普通教室の準備ができないことから工事中でも校舎が使える「外側枠付き鉄骨ブレース工法」を採用している。同工法の設計は、既存鉄筋コンクリート造建築物の「外側耐震改修マニュアル」－枠付き鉄骨ブレースによる補強（発行：財団法人日本建築防災協会発行（2002年））によっている。

補強量がかなり多いようであるが、文部科学省では構造耐震判定指標 Iso を0.7としていることに対して静岡県では大規模地震対策特別措置法に基づく地震防災強化地域に指定されていることから独自の基準をもっているためである。

外側枠付き鉄骨ブレースの配置は、補強部材のバランスを考慮して東面、西面とも校舎中央を軸としてほぼ南北に、1階から4階まで配置されている。

工事は、音の出るアンカー打設工事などを夏期休暇中に完了して、夏期休暇が終わる頃には建て方などあまり音の出ない工事を行っている。このことにより工事中でも授業が行え、建て方などの騒音は授業の妨げにはならなかったとのことである。また、耐震改修に伴う校舎内部の工事がなかったことから工期にも割合余裕ができたとのことである。

校庭の使用に際しては、校舎東側に仮囲いを設け工事範囲を明確にし、生徒、工事関係の動線を確保することで、校庭は支障なく使用出来たとのことである。

ブレースなど鉄骨部材には錆止め塗装の上からシリコン樹脂を塗布している。現在は工事完了から2年程度しか経過していないので問題はないが、今後の錆などについての保全計画を立てておくことが望ましい。

本工法は余裕教室がなく、仮設校舎も設置しない計画の場合は有効な工法である。

参考までに本工法を採用するに当たっての主な留意事項は次の事項であろう。

1. 建て方に際しての敷地の確保。
2. 既存建物のコンクリート圧縮強度が18N/mm²以上あること。
3. 後施工アンカーなどの入念な施工を行うこと。（どの工法でも同様であるが）
4. 補強部材の基礎周りの配慮
5. 直交方向に耐震壁が配置されていること。
6. 内付けブレース工法に比べ少し余裕を持って設計すること。

屋根面ブレース・鉄骨ブレースによる建物の補強

■補強後写真



屋根面ブレース



鉄骨ブレース

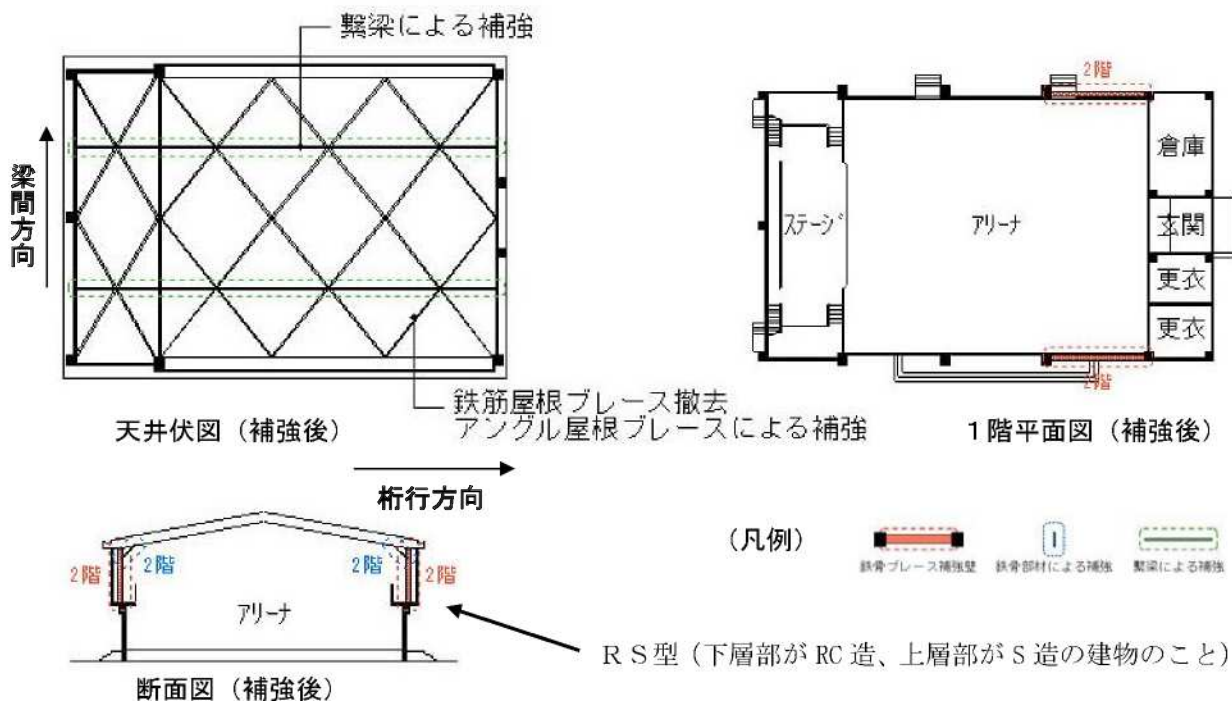
■事業概要

工事期間	平成12年6月～ 平成12年11月（約6ヶ月）
全体工事費	13,577千円
補強部分 概算工事費	鉄骨ブレース造 16千円/m ²
Is値 補強前→補強後	Isx=1.11 → Isx=1.11 Isy=0.56 → Isy=1.21

■耐震補強工法の概要

新宿小学校における体育館の補強方法は屋根面の剛性性能を高めるための屋根面ブレースの全面補強と桁行き方向の耐震性を確保するための枠付K型ブレース2箇所、及び柱と大梁の仕口部にプレートを用いたリブによる補強工法を採用している。

■構造概要図面





配置図

■施設の状況

新宿小学校は昭和8年に東京市蒲田新宿小学校として創立され、昭和20年に戦災により全焼。翌21年3月に廃校となったが昭和28年に大田区立新宿小学校として開校された。

施設は当時木造校舎であったが昭和46年から48年にかけて校舎、体育館は翌49年に順次不燃化された、学級数11クラス、児童数288名の学校である。体育館の耐震補強工事は、大田区の地震防災緊急五カ年計画に基づき、校舎と併せて平成12年度に実施された。

■計画のポイント

下層部がRC造、上層部がS造という小中学校の標準的な構造の体育館である。

補強は屋根面での荷重伝達を可能とするための水平ブレースの全面掛け替え、桁行きの2階部分の耐力不足を鉄骨H型鋼のK型ブレース（上枠と下枠付き）で補強している。この補強方法は一般的である。

梁間方向の柱梁接合部の補強は、柱梁接合部と柱頭部に設けられた柱溶接継手の溶接が不十分との判断から柱梁のコーナー部分にリブプレート（リブプレート）を設けて補強している。このリブプレートによる補強は、柱溶接継手部分をまたいで梁下フランジに高力ボルト接合されており、柱梁接合部と柱溶接継手の溶接部のふたつの弱点を同時に補っている。



屋根面ブレース
詳細



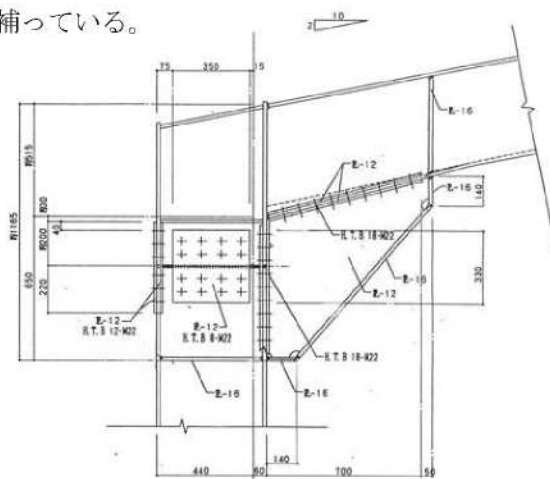
鉄骨ブレース
詳細1



鉄骨ブレース
詳細2



柱、梁仕口部のリブプレートによる補強



柱頭部詳細図

外付け鉄骨水平トラスによる建物の補強

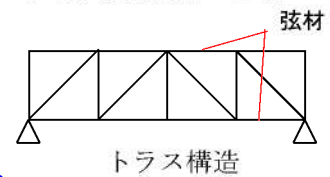


補強後（外観）

外付鉄骨水平トラス

トラス

部材を三角形に組み合わせることができる構造体のこと



補強前（外観）



■事業概要

工事期間	平成 12 年 6 月～ 平成 12 年 9 月（約 3 ヶ月）
全体工事費	36,129 千円
補強部分 概算工事費	外付鉄骨水平トラス 220 千円/m
Is 値 補強前→補強後	Isx=0.18 → Isx=1.01 Isy=0.18 → Isy=0.82

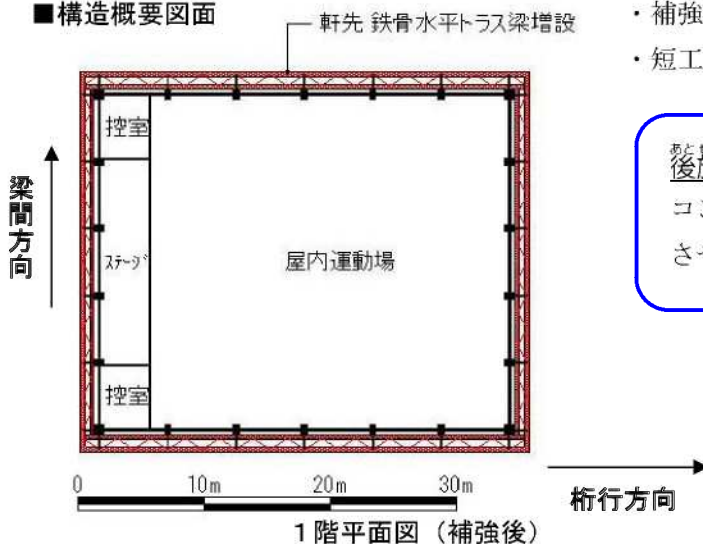
■耐震補強工法の概要

外付け工法による補強である。既存の柱、梁はそのままとして、軒の高さに水平構面を付加し外周構面に面外耐力を持たせている。水平構面はH型钢の弦材とパイプラチスによりトラスを組み、既存躯体との接合には、後施工アンカーを採用した。また鉄骨部材と、既存躯体との空隙部には無収縮モルタルを圧入している。

（工法選定理由）

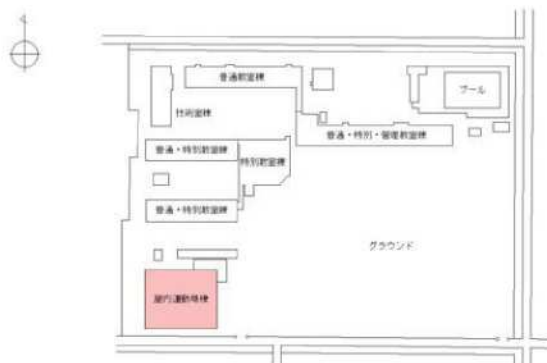
- ・外付け工法で、建物内部をいじらない為、費用を少なくすることができる。（外観はデザイン的に配慮した。）
- ・補強工事により室内空間が損なわれない。
- ・短工期である。

■構造概要図面



後施工アンカー

コンクリートに穴をあけ、その中にボルトを定着させる形式のアンカー。



配置図



鉄骨建方



補強後（詳細）

■施設の状況

昭和39年に建設された屋内体育館で平成7年の阪神淡路大震災を契機として平成8年以降古い順に耐震補強工事を実施してきた建物の1つである。

本建物は平成12年6月～9月の工期で工事は夏休み中の2ヶ月間で行った。

■補強計画について

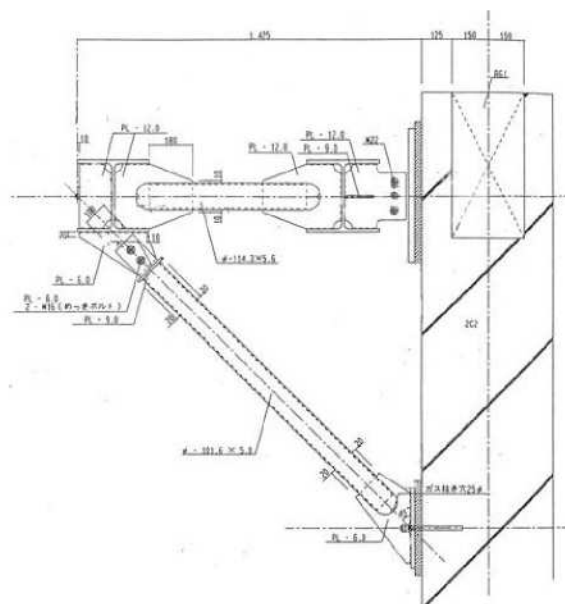
鉄筋コンクリート造軸組の上に鉄骨造屋根がのった体育館である。

小中学校の体育館としては珍しいと思われるが屋根は鋼管による単層ラチスシェルで構成されている。

このタイプは鉄筋コンクリート造軸組であるため体育館のわりには重量が大きく、軸面の面外ゆれや鉄骨と鉄筋コンクリート部分の取り合いが問題となることが多い。この事例では鉄筋コンクリート軸組の面外対策を、軒位置に鉄骨造水平構面を回す（箍をはめる）補強により行っている。

また水平構面の色調は、隣接建物との調和を配慮して決められたとのことであった。

外部からの施工が主となるが、適用に際しては鉄骨の揚重や耐候性対策に十分に留意する必要がある。



接合部詳細図

3章

その他の学校施設の 耐震補強の事例

● 校舎の耐震補強事例

青森県	階上町立大蛇小学校
埼玉県	行田市立埼玉小学校
富山県	富山市立荻裏小学校
長野県	松本市立明善中学校
和歌山県	高野町立高野山中学校
鳥取県	南部町立法勝寺中学校
広島県	呉市立白岳小学校
愛媛県	西条市立西条北中学校

● 屋内運動場の耐震補強事例

山梨県	丹波山村立丹波中学校
愛知県	名古屋市立中根小学校
岡山県	津山市立加茂中学校
香川県	山本町立大野小学校
熊本県	合志市立合志中学校
大分県	大分市立宗方小学校

記号の説明

R(RC) : 鉄筋コンクリート造

S : 鉄骨造

RS : 屋内運動場において下層部がRC, 上層部がSの構造

校舎の耐震補強事例

	青森県	かいじょう おおじゅ 階上町立大蛇小学校
施設概要	構造規模	R造2階建 延べ面積 1,326 m ²
	工事期間	平成17年3月～ 平成17年5月(約2ヶ月)
	全体工事費	81,340千円
	補強部分概算工事費	柱 炭素繊維シート巻き 187.2千円/m ² RC壁増設 85.6千円/m ²
	Is値 補強前→補強後	Isx=0.49 → Isx=0.82 Isy=1.40 → Isy=1.40

耐震補強工法の概要

廊下側の柱に炭素繊維シート巻きで補強、廊下側に RC造耐震壁の増設。



	埼玉県	行田市立埼玉小学校
施設概要	構造規模	R造3階建 延べ面積 3,074 m ²
	工事期間	平成16年6月～ 平成16年9月(約3ヶ月)
	全体工事費	92,400千円
	補強部分概算工事費	鉄骨ブレース 1,780千円/ヶ所 外付鉄骨ブレース(3層分) 14,450千円/ヶ所
	Is値 補強前→補強後	Isx=0.31 → Isx=0.76 Isy=0.78 → Isy=0.78

耐震補強工法の概要

補強は桁行方向のみとし、南面はV型鉄骨ブレース補強。北面は1～3階まで一体型外付鉄骨ブレースを採用。



富山県 **富山市立萩浦小学校**

施設概要	構造規模	R造4階建 延べ面積 1,246 m ²
	工事期間	平成14年6月～ 平成15年2月(約9ヶ月)
	全体工事費	102,990千円
	補強部分概算工事費	RC壁増設 78.8千円/m ² 鉄骨ブレース 122.5千円/m ²
	Is値 補強前→補強後	Isx=0.43 → Isx=0.77 Isy=1.30 → Isy=1.30

耐震補強工法の概要

桁行き方向に耐力壁を追加し、強度型の補強。



長野県 **松本市立明善中学校** めいぜん

施設概要	構造規模	R造3階建 延べ面積 2,105 m ²
	工事期間	平成16年6月～ 平成16年9月(約4ヶ月)
	全体工事費	42,735千円
	補強部分概算工事費	RC壁増設 101.2千円/m ²
	Is値 補強前→補強後	Isx=0.47 → Isx=0.96 Isy=0.89 → Isy=0.93

耐震補強工法の概要

耐震補強の一般的工法であるRC壁とした、桁行き方向に耐震壁を1階に2枚、2階に2枚増設し耐震性能を向上。



校舎の耐震補強事例

	和歌山県	高野町立高野山中学校 <small>こう や さん</small>
施設概要	構造規模	R造3階建 延べ面積 2,229 m ²
	工事期間	平成16年 4月～ 平成16年12月(約8ヶ月)
	全体工事費	62,850 千円
	補強部分概算工事費	鉄骨ブレース 184 千円/m ² 構造スリット 12 千円/ヶ所
	Is 値 補強前→補強後	Isx=0.46→ Isx=0.90 Isy=1.06→ Isy=1.06

耐震補強工法の概要

桁行き方向で合計17ヶ所に鉄骨ブレース補強を行った。また、3階は壁にスリットを入れることにより柱の靱性を改善。



	鳥取県	南部町立法勝寺中学校 <small>ほうしょう じ</small>
施設概要	構造規模	R造3階建 延べ面積 2,281 m ²
	工事期間	平成16年7月～ 平成16年8月(約2ヶ月)
	全体工事費	264,810 千円
	補強部分概算工事費	袖壁増設 556 千円/ヶ所 柱鉄板巻き立て補強 1,131 千円/ヶ所 PCa ブレース 2,071 千円/ヶ所 鉄骨ブレース 1,912 千円/ヶ所
	Is 値 補強前→補強後	Isx=0.39 → Isx=0.75 Isy=1.34 → Isy=1.34

耐震補強工法の概要

桁行き方向1・2階に強度不足を補うため鉄骨枠付ブレース(8ヶ所)とPCaブレース(1ヶ所)を増設。下階壁抜け柱は、RC巻きの上に鋼板を巻き立てる工法と柱に袖壁を設ける方法により補強。



広島県 しらたけ 呉市立白岳小学校

施設概要	構造規模	R造3階建 延べ面積 576 m ²
	工事期間	平成16年 7月～ 平成16年11月 (約5ヶ月)
	全体工事費	7,688 千円
	補強部分概算工事費	鉄骨ブレース 226.5 千円/m ² 柱炭素繊維巻き立て補強 235.5 千円/m ²
	Is値 補強前→補強後	Isx=0.33 → Isx=0.79 Isy=1.24 → Isy=1.28

耐震補強工法の概要

靱性を改善するため、構造スリット、炭素繊維補強及び鉄骨ブレース補強を行った。鉄骨ブレースの継手は工場溶接による一体型とした。



愛媛県 西条市立西条北中学校

施設概要	構造規模	R造4階建 延べ面積 2,984 m ²
	工事期間	平成16年8月～ 平成17年2月 (約6ヶ月)
	全体工事費	62,918 千円
	補強部分概算工事費	鉄骨ブレース 1,159.0 千円/1ヶ所
	Is値 補強前→補強後	Isx=0.45 → Isx=0.88 Isy=1.36 → Isy=1.41

耐震補強工法の概要

鉄骨架構部自体に強度と剛性を保有させ安定した補強効果を期待。間口を大きく設け採光・通気を充分確保。



屋内運動場の耐震補強事例

山梨県	たんばやま たんば 丹波山村立丹波中学校
------------	--------------------------------

施設概要	構 造 模 式	S造1階建 延べ面積 862.5 m ²
	工事期間	平成16年7月～ 平成16年9月(約2ヶ月)
	全体工事費	10,600千円
	補強部分概算工事費	柱(方杖)補強一式1,919千円 鉄骨ブレース一式5,058千円
	Is値 補強前→補強後	Isx=0.22 → Isx=0.76 Isy=0.79 → Isy=1.01

耐震補強工法の概要

柱頭部方杖補強(2階に10ヶ所)
壁面ブレース補強(1階に4ヶ所、2階に4ヶ所)



補強前



補強後



補強部詳細

愛知県	名古屋市立中根小学校
------------	-------------------

施設概要	構 造 模 式	RS造2階建 延べ面積 1,228 m ²
	工事期間	平成15年6月～ 平成16年1月(約8ヶ月)
	全体工事費	46,532千円
	補強部分概算工事費	PC屋根撤去 鉄骨屋根に架け替 76千円/m ²
	Is値 補強前→補強後	Isx=0.17 → Isx=0.81 Isy=0.17 → Isy=1.76

耐震補強工法の概要

PC屋根撤去により、屋根落下を防ぐとともに重量を軽減することで耐震性を確保。



補強前



補強後



補強部詳細

岡山県 津山市立加茂中学校

施設概要	構 造 模 様	R S 造 2 階建 延べ面積 1,924 m ²
	工事期間	平成15年6月～ 平成15年8月(約2ヶ月)
	全体工事費	13,335 千円
	補強部分概算工事費	鉄骨ブレース 150 千円/ヶ所 R C 壁増設 1,603 千円/ヶ所
	Is 値 補強前→補強後	Isx=0.36 → Isx=0.92 Isy=0.48 → Isy=0.8

耐震補強工法の概要

2階部分では、眺望・採光・通風の確保が容易である鉄骨ブレース補強を行い、耐震的に不利であった建物外周の開口部を撤去することなく鉄骨ブレースにより耐震補強を行った。1階部分においては、せん断壁による偏心が大きいためR C耐震壁と鉄骨ブレースを新設し偏心の改善を図り耐力と剛性を向上



香川県 山本町立大野小学校

施設概要	構 造 模 様	R 造 3 階建 延べ面積 636 m ²
	工事期間	平成15年6月～ 平成16年1月(約8ヶ月)
	全体工事費	107,100 千円
	補強部分概算工事費	鉄骨ブレース 4,305 千円/ヶ所 R C 壁増設 3,286 千円/ヶ所
	Is 値 補強前→補強後	Isx=0.4 → Isx=0.91 Isy=0.48 → Isy=0.83

耐震補強工法の概要

梁間方向の1階～3階は鉄骨枠付K型ブレースで補強し、屋根部鉄骨の丸鋼ブレースをアングルブレースに取り替え補強



屋内運動場の耐震補強事例

熊本県	合志市立合志中学校 <small>こうし</small>
-----	---------------------------------

施設概要	構造規模	RS造2階建 延べ面積 1,297 m ²
	工事期間	平成16年 6月～ 平成16年12月 (約6ヶ月)
	全体工事費	143,945 千円
	補強部分概算工事費	鉄骨ブレース総額 1,019 千円
	Is 値 補強前→補強後	Isx=0.42 → Isx=0.84

耐震補強工法の概要

既存ブレースの靱性向上のためのブレース材変更4ヶ所。耐力向上のためのブレース新設4ヶ所



補強前



補強後



補強部詳細

大分県	大分市立宗方小学校 <small>むなかた</small>
-----	----------------------------------

施設概要	構造規模	RS造1階建 延べ面積 886 m ²
	工事期間	平成17年7月～ 平成17年9月 (約2ヶ月)
	全体工事費	3,969 千円
	補強部分概算工事費	屋根ブレース 1,152 千円/ヶ所 壁ブレース 672 千円/ヶ所
	Is 値 補強前→補強後	Isx=0.17 → Isx=0.89 Isy=0.79 → Isy=0.79

耐震補強工法の概要

屋根面にブレースを追加し、壁面にもブレースを追加して補強



補強前



補強後



補強部詳細

参考資料

- 学校施設の耐震補強事例調査 事例一覧
- 委員名簿

学校施設の耐震補強事例調査 事例一覧

この表は、(社)文教施設協会が各都道府県教育委員会施設主管課長に公立小中学校施設等の耐震補強事例の調査を依頼し(調査期間:平成17年8月15日～平成17年9月30日)、提出された一覧である

県番号	都道府県名	設置者名	学校名	学級数	区分	事業年度	建築年	階数	構造	延べ面積 (㎡)	補強工法	工期 ヶ月	全体工事費 千円	補強費率概算額 1ヶ所あたり (千円/㎡)	補強前最小Is値				補強後最小Is値				
															階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)	階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)			
																					階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)
1	北海道	北広島市	北広島市立西部中学校	6	校	H15	S42	2	R	881	RC壁増設	2	99,450	2,760/8.5	1	0.33	1	1.46	2	0.66	1	1.54	
1	北海道	旭川市	旭川市立近文小学校	15	校	H15	S54	3	R	1,397	RC壁新設	7	9,189	1,210/15.9 1,210/15.8	1	0.51	1	0.72	1	0.75	1	0.71	
										979	RC壁新設	7	4,467	916/17.0	1	0.51	1	0.72	1	0.75	1	0.71	
1	北海道	苫小牧市	苫小牧市立系井小学校	9	校	H15~16	S50	3	R	2,900	RC壁増設(10ヶ所) 構造スリット新設(11ヶ所)	7	16,705	1240/20	2	0.56	1	0.58	2	0.72	1	0.88	
										1,211					1	0.54	1	1.48	1	0.72	1	1.46	
										258					1	0.54	1	1.48	1	0.72	1	1.46	
2	青森	三戸郡階上町	階上町立大蛇小学校	6	校	H17	S45	2	R	1,326	RC柱の補強 炭素繊維シート巻き RC壁の増設	2	81,340	RC柱の補強 1,142/6.1 RC壁増設 1,387/16.2	1	0.49	1	1.40	1	0.82	1	1.40	
3	岩手	岩手県	県立高古工業高等学校	12	校	H12~13	S48	3	R	3,397	外付けプレキャスト ブレース工法	4	94,470	2,175/18	1	0.41	1	0.82	3	0.78	2	1.03	
4	宮城	登米市	登米市立米山中学校	11	校	H14~16	S40	3	R	1,709	RC壁 柱補強 S造ブレース	23	750,860	RC壁補強工事 2,541/18 柱補強工事 333/4 S造ブレース 補強工事 3,521/18	2	0.43	1	0.82	1	0.82	1	0.82	
										2,563													
										81													
										111													
										1,111													
										90													
4	宮城	涌谷町	涌谷町立涌谷中学校	13	校	H12	S58	4	R	2,528	耐力壁設置6ヶ所 耐震ブレース設置1ヶ所 RC壁撤去	8	9,586	RC壁増設 1,068/3.0×3.5 鋼製ブレース増設 1,709/2.75×4.0	1	0.33							
										3,062	耐震壁の増設18ヶ所 RC補壁の撤去	7	18,859	RC耐震壁増設 1,047/3.0×3.5	1	0.48							
										1,302	PC屋根撤去 鉄骨梁工事 デッキプレート敷き コンクリート打設	7	154,560	PCコンクリート 屋根撤去5,562 鉄骨梁工事13,951 デッキプレート敷き 3,640 コンクリート打設 6,128	2	0.74	1 2	0.94	2	1.16	2	1.70	
5	秋田	美郷町	美郷町立仙南西小学校	7	校	H17	S46	2	R	1,058	コンクリートブレース増設 4ヶ所	3	13,250	3313/4ヶ所	1	1.98	1	0.46	1	1.98	1	0.72	
5	秋田	湯沢市	湯沢市立稲川中学校	9	校	H15	S49	3	R	1,008	増幅機構付油圧制震 ブレース工法	3	204,460	347	1	0.55	1	0.77	3	0.71	1	0.77	
										3,929	増幅機構付油圧制震 ブレース工法	3	263,684	450	2	0.26	1	1.03	1	0.73	1	1.03	
6	山形	藤島町	藤島町立藤島小学校	10	校	H14	S51~53	3	R	2,692	RC壁(開口部付き)の増 設工法	6	221,487	289.8 サッシ及び強化ガラ スの入替を含む	1	0.47	1	0.86	1	0.70	1	0.83	
										582	RC壁(開口部付き)の増 設工法	4	150,952	295.1 サッシ及び強化ガラ スの入替を含む	1	0.64	1	0.66	1	0.85	3	0.71	
										825	RC壁(開口部付き)の増 設工法、RC造橋壁の補強 工法	4	150,952	264.5 サッシ及び強化ガラ スの入替を含む	1	0.37	1	0.94	2	0.71	1	0.80	
										959	壁ブレースの耐力向上 (補強)	4	150,952	14.3 サッシ及び強化ガラ スの入替を含む	1	0.43 (1.32))※C 内はSRC 部	1	0.91	1	1.72 (1.32))※C 内はSRC 部	1	0.91	

県番号	都道府県名	設置者名	学校名	学級数	区分	事業年度	建築年	階数	構造	延べ面積 (㎡)	補強工法	工期 ヶ月	全体工事費 千円	補強要素概算額 1ヶ所あたり (千円/㎡)	補強前最小Is値			補強後最小Is値				
															階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)	階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)		
																					1	2
7	福島	飯塚村	飯塚村立 飯塚小学校	7	校	H16	S52	2	R	702	RC壁の増設 (1階2ヶ所・2階1ヶ所)	7	178,500	1,769/21	1	0.52	1	1.59	1	0.75	1	1.94
7	福島	郡山市	郡山市立 郡山第二中学校	19	校	H14 H15	S48	4	R	4,149	K型鉄骨ブレース工法	6(1期) 6(2期)	248,000 287,000	55.0	3(1期) 3(2期)	0.31 (1期) 0.20 (2期)	1 3	0.68 (1期) 0.74 (2期)	3 3	0.72 (1期) 0.72 (2期)	3 3	0.89 (1期) 0.85 (2期)
7	福島	福島県	福島県立福島 商業高等学校	21	屋	H10~11	S45	1	RS	1,428	鋼製ブレース増設 屋根面ブレース増設	5	112,298	33		0.41				0.71		
8	茨城	つくば市	つくば市立 茎崎中学校	8	校	H15~16	S47 S47 S52 S57	3 3 4 4	R R R R	5,691	RC造フレーム (ラーメン構造) 鉄骨ブレース 枠付パネル RC造壁増打 柱鉄板巻補強	9	343,498	RC造フレーム 46,250/合計	2	0.42	1	0.74	2	0.74	1	0.71
8	茨城	筑西市	筑西市立 古里小学校	7	屋	H15~16	S47	1	RS	787	「SRC柱+鉄骨梁」ラーメン 架構とK型部ブレースを 増設、屋根面にブレース 新設、建物重量を軽減す るためにパラペット、庇等 を撤去	6	138,000	14,973/479.8	2	0.38	2	0.72	2	1.02	2	1.10
9	栃木	宇都宮市	宇都宮市立 菱川第一小学校	22	校	H15	S48	4	R	5,430	鉄骨ブレース補強工法 (KTブレース工法、外付 け補強タイプ) 鉄骨ブレース補強工法 (H型第一般工法) 鉄筋コンクリート壁 補強工法	4	630,735	鉄骨ブレース 補強工法 5,524/見付面積 37㎡	2	0.29	3	0.84	3	0.74		
10	群馬	太田市	太田市立 休泊小学校	23	校	H10~11	S49	3	R	1,955	耐震壁1ヶ所 柱カーボンファイバー 補強4ヶ所 アタッチドフレーム工法	9	85,869	44 アタッチドフレーム 一式35,787	2	0.27	1	0.88	2	0.83	2	0.93
10	群馬	桐生市	桐生市立 東小学校	15	屋	H15	S46	2	R	815	鉄骨方柱増設10ヶ所 エクステンション・ ジョイント拡張1ヶ所 炭素繊維シート張4ヶ所	5	13,748	鉄骨方柱増設1ヶ所 627 エクステンション・ ジョイント拡張1ヶ所 514 炭素繊維シート張 1ヶ所210	1	0.63	1	0.62	1	0.83	1	1.12
11	埼玉	行田市	行田市立 埼玉小学校	13	校	H16	S48	3	R	3,074	鉄骨ブレース補強16ヶ所 外付鉄骨ブレース2ヶ所	3	92,400	鉄骨ブレース増設 1ヶ所111.3 外付鉄骨ブレース 補強1ヶ所(3層分) 7,225.0	2	0.31	1	0.78	1	0.76	1	0.78
12	千葉	市川市	市川市立 菅野小学校	15	校	H16	S51	4	R	2,878	制震ブレースを用いた 耐震補強工法	5	89,160	166	1	0.50	3	0.93	1	0.86	3	0.93
12	千葉	千葉市	千葉市立 新宿中学校	10	校	H16~17	S45	3	R	2,800	耐震補強壁(鉄骨ブレース・RC壁等)増設	9	28,400	鉄骨補強壁1ヶ所 3,000	1	0.34	1	1.07	1	0.80	1	1.08
12	千葉	白井市	白井市立 白井第二小学校	6	校	H15	S52	4	R	2,923	鉄骨ブレース 耐震補強壁	8	454,650	鉄骨ブレース増設 8,000/32 耐震補強壁 8,000/30	2	0.48	1	0.86	1	0.71	1	0.85
13	東京	狛江市	狛江市立 狛江第六小学校	13	校	H16	S46	4	R	2,374	鉄骨ブレース補強14ヶ所 鉄筋コンクリート壁 増設補強2ヶ所 耐震スリット2ヶ所 鉄筋コンクリート柱 増設補強1ヶ所	4	138,390	鉄骨ブレース増設 4,137/19	1	0.22	1	0.34	1	0.73	1	0.71
13	東京	東大和市	東大和市立 第二小学校	18	校	H16	S42	3	R	4,206	RC壁増設9ヶ所 外付けブレース8ヶ所 耐震スリット増設6ヶ所 RC壁開口閉塞4ヶ所 基礎補強3ヶ所 パットレス2ヶ所	5	68,250	外付けブレース工 法直接工事費 24,754/9ヶ所= 3,094	2	0.26	2	0.55	3	0.77	1	1.05

県番号	都道府県名	設置者名	学校名	学級数	区分	事業年度	建築年	階数	構造	延べ面積 (㎡)	補強工法	工期 ヶ月	全体工事費 千円	補強要素概算額 1ヶ所あたり (千円/㎡)	補強前最小Is値			補強後最小Is値						
															階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)	階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)				
																					階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)	
13	東京	大田区	大田区立 志茂田中学校	11	校	H11	S35	3	R	4.981	鉄骨ブレース造	7	64,722	200	2	0.43	2	1.12	1	0.78	2	1.09		
							H12~13						S34										10	67,515
			大田区立 志茂田小学校	11	校	H11	S34	3	R	2.185	鉄骨パネル造補強壁	6	51,500	230	1	0.30	3	0.74	1	0.76	3	0.75		
						H12	S35	3	R	1.231	鉄骨パネル造補強壁	6	51,785	230	1	0.34	1	0.92	2	0.80	1	0.93		
13	東京	大田区	大田区立 新宿小学校	11	屋	H12	S48	1	RS	614	鉄骨ブレース造	6	13,577	16	2	1.11	1	0.56	2	1.11	1	1.21		
14	神奈川県	藤沢市	藤沢市立 湘南台小学校	27	校	H16	S48	4	R	3.072	ビタコラム工法 RC柱巻き立て補強 耐震スリット	4	142,780	RC耐震ブレース 増設2,067/18.6 RC柱補強408/3.2 耐震スリット15/1.4	1	0.32	1	0.90	2	0.75				
							S53	4	R	1.291	ビタコラム工法	4	142,780	RC耐震ブレース 増設1,942/17.5	2	0.41	2	1.30	3	0.76				
							S54	4	R	745														
15	新潟	上越市	上越市立 柿崎中学校	12	校	H17	S46	3	R	2.129	鋼板内蔵 コンクリート ブレース増設36ヶ所	5	116,330	鋼板内蔵 コンクリート ブレース 増設 170/㎡	2	0.42	1	1.34	1	0.72				
								4	R	2.748					4	0.36	1	0.71	4	0.70				
15	新潟	新潟市	新潟市立 上山小学校	19	校	H17	S52	4	R	2,373	桁方向にPCaブレースを 増設、一部壁・たれ壁 に耐震スリットを設置	3.3	74,241	Pcaブレース増設 2,260/14.7	2	0.49	1	1.25	3	0.75				
15	新潟	川口町	川口町立 川口中学校	6	校	H8	S50	2	R	1,745	耐震壁増設14ヶ所 耐震スリット入れ14ヶ所	5	138,737	耐震壁増設55	1	0.39	1	1.36	1	1.38	1	1.38		
							屋	H9	S51	1	S	1,670	桁方向ブレース増設 8ヶ所	5	101,621	鉄骨ブレース10	2	0.08	2	0.70	2	0.73	2	0.70
15	新潟	新潟県	十日町高等学校	24	校	H15~17	S49	4	R	5,843	鉄骨枠付ブレース RC壁 スリット	9	343,815	鉄骨ブレース補強 125 RC壁増設88 柱鋼板巻立 254/ヶ所 柱派素繊維巻立 385/ヶ所	1	0.42	1	0.39	1	0.80	1	0.75		
15	新潟	新潟県	十日町 総合高等学校	15	校	H16~17	S41	3	R	3,196	鉄骨枠付ブレース RC壁 RC補壁	6	173,508	鉄骨ブレース補強 254 RC壁増設140	1 ・ 2	0.30	1	0.69	2	1.01	1	0.88		
16	富山	富山市	富山市立 菟浦小学校	12	校	H17~18	S53	4	R	1,302	RC壁増設8ヶ所 鉄骨ブレース増設9ヶ所	9	42,720	RC壁補強850/ (幅3.8×H3.0) 鉄骨補強1,427/ (幅3.8/H3.0)	2	0.48	2	0.97	2	0.79	2	0.97		
							渡り 廊下	H16~17	S55	4	R	251	鉄骨ブレース増設3ヶ所 耐震スリット増設3ヶ所	8	3,816	RC壁補強263/ (幅1.85×H3.0) 鉄骨補強1,247/ (幅3.8×H3.0)	1	0.42	2	0.86	1	0.72	2	0.85
							校	H16~17	S55	4	R	1,460	RC壁増設11ヶ所 鉄骨ブレース4ヶ所	8	24,873	RC壁補強821/ (幅1.85×H3.0) 鉄骨補強1,575/ (幅3.8×H3.0)	2	0.51	1	1.08	3	0.76	1	1.08
							校	H14~15	S55	4	R	1,246	RC壁増設14ヶ所 鉄骨ブレース増設3ヶ所 耐震スリット1ヶ所	9	102,990	RC壁補強898/ (幅3.8×H3.0) 鉄骨補強1,396/ (幅3.8×H3.0)	2	0.43	2	1.30	2	0.77	2	1.30
16	富山	宇奈月町	宇奈月町立 宇奈月中学校	7	屋	H15	S50	2	R	2,418	RC壁新設 鉄骨ブレース 耐震スリット	6	359,100	RC壁新設 10,348/110	1	0.66	1	0.32	3	0.76	1	0.77		

県番号	都道府県名	設置者名	学校名	学級数	区分	事業年度	建築年	階数	構造	延べ面積 (㎡)	補強工法	工期 ヶ月	全工事費 千円	補強要系概算額 1ヶ所あたり (千円/㎡)	補強前最小Is値			補強後最小Is値				
															階	Isx (桁方向)	Isv (梁間 方向)	階	Isx (桁方向)	Isv (梁間 方向)		
16	富山	入善町	入善町立 入善西中学校	12	屋	H15	S50	2	RS	2,830	鋼製補強ブレース増設	3	75,513	鋼製ブレース増設 1,110/21.15	1	0.27	1	0.47	2	1.01	2	0.82
17	石川	金沢市	金沢市立 千坂小学校	20	校	H17	S56	4	R	2,708	鉄骨ブレース 耐震スリット	5	12,810	鋼製ブレース増設 3,424/19	2	0.43	1	0.50	2	0.73	3	0.82
17	石川	白山市	白山市立 鶴来中学校	10	校	H16	S54	4	R	5,942	PC耐震ユニット工法	11	328,497	PC耐震ユニット 増設14,951/123	2	0.29	2	0.56	2	0.71	3	0.70
18	福井	福井市	福井市立 和田小学校	21	校	H16	S42	3	R	1,004	ブレース設置	6	89,882	鋼製ブレース設置 100.4	1	0.38	1	0.60	2	0.92	1	1.07
18	福井	福井市	福井市立 順化小学校	8	屋	H16	S53	2	R	1,522	RC壁増設 RC壁補強 ブレース設置	4	32,611	RC壁増設994/24 RC壁補強994/20 鋼製ブレース設置 2,209/38	2	0.68	2	0.55	2	0.91	1	1.02
19	山梨	小淵沢町	小淵沢町立 小淵沢小学校	14	校	H16	S49	3	R	1,086	トグル工法	2	25,137	トグル制震装置設置 7,130/見付面積	2	0.61	1	1.23	3	0.93		
19	山梨	笛吹市	笛吹市立 春日居小学校	17	校	H15	S45	3	R	2,306	耐震ブレース設置 -外付ブレース 鋼核内蔵コンクリート構造 (14構造) 壁耐震スリット設置	4	154,875	耐震ブレース設置 33,919/257.52 耐震スリット設置 145/14.5m	1	0.40	3	0.62	1	0.79	2	1.02
19	山梨	丹波山村	丹波山村立 丹波中学校	4	屋	H16	S52	1	S	862.5	柱(方柱)靱性確保 2階10ヶ所 ブレース増設補強、 1階に4ヶ所、2階に4ヶ所 の合計8ヶ所	2	10,600	柱(方柱)補強 工事一式1,919 ブレース増設補強 一式5,058	2	0.22	1	0.79	2	0.76	1	1.01
20	長野	松本市	松本市立 明善中学校	11	校	H16	S52	3	R	2,105	RC壁の増設9ヶ所 鉄骨ブレース6ヶ所	4	42,735	RC壁増設 2,186/216 鉄骨ブレースの 新設 978/75.6	1	0.47	1	0.89	3	0.96	1	0.93
							S54	3	R	2,321					2	0.54	2	0.73	2	0.76	2	0.77
							屋	S54	1	S					1,010	2	0.33	1	1.04	1	0.85	1
21	岐阜	恵那市	恵那市立 長島小学校	20	校	H16	S45	3	R	1,263	KTブレース工法 耐震壁設置	7	92,689	KTブレース工法 2,000/15.8	2	0.54	2	2.09	3	0.85	1	2.04
										1,153					2	0.47	1	1.12	2	0.92	1	1.92
										1,937												
22	静岡	静岡市	静岡市立 川原小学校	19	校	H14	S55	4	R	3,175	内付鉄骨ブレース補強 11ヶ所(4.5スパン/ヶ所) RC壁9ヶ所 屋上の軽量化	10	345,378	鉄骨ブレース 設置2,500/1ヶ所 RC壁設置2,000/1ヶ 所	1	0.35	2,3	1.14	2	1.19	1	1.23
								1,134	1	0.95					1	0.44	1	1.24	1	1.23		
							S56	4	R	2,018					6	34,478	鉄骨ブレース 設置2,500/1ヶ所 RC壁設置 2,000/1ヶ所	1	0.42	1	0.96	3
22	静岡	静岡市	静岡市立 藤枝中学校	11	校	H15~16	S52	4	R	3,656	外付鉄骨ブレース補強 32ヶ所(9mスパン/ヶ所) RC壁設置2ヶ所 屋上の軽量化	6	150,248	鉄骨ブレース 設置4,500/1ヶ所 RC壁設置2,000/1ヶ 所	2	0.57	1	1.30	2	1.19	1	1.30
23	愛知	西尾市	西尾市立 八ツ面小学校	20	校	H16	S47	4	R	1,585	アウトフレーム工法 校舎南側、北側に 各8スパン設置	5	95,550	アウトフレーム全体 91,447/577.15	1	0.43	1	1.04	1	0.81	1	0.96
							S48	4	R	1,403												
							S49	4	R	492												
							S53	4	R	1,059												

県番号	都道府県名	設置者名	学校名	学級数	区分	事業年度	建築年	階数	構造	延べ面積 (㎡)	補強工法	工期 ヶ月	全体工事費 千円	補強要素概算額 1ヶ所あたり (千円/㎡)	補強前最小Is値			補強後最小Is値				
															階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)	階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)		
23	愛知	名古屋市	名古屋市中根小学校	16	屋	H15	S47	2	RS	1,228	PC屋根撤去 鉄骨架構による 屋根の架け替え	8	46,532	PC屋根撤去 46,532/609	2	0.17	2	0.17	1	0.81	1	1.76
24	三重	桑名市	桑名市立 光風中学校	13	校	H16	S50	4	R	1,657 1,399	鉄骨ブレース 補強41ヶ所 RC壁補強3ヶ所 鋼板巻補強3ヶ所	4	142,175	鉄骨ブレース 補強1,300 RC壁補強1,555 鋼板巻補強230	1	0.57	1	0.34	3	0.79	2	0.78
					校		S51	4	R	493 1,807												
					渡り 廊下		S51.59	2	S	270 69												
24	三重	鈴鹿市	鈴鹿市立 鼓ヶ浦中学校	15	屋	H16	S53	1	RS	802	プレキャストコンクリート (Pca)屋根の落下する危 険があるため、Pca屋根を 撤去し、新たに鉄骨屋根 の架け替えを行うことによ り、荷重軽減を図る	7	113,991	57,283	1	0.50	1	0.38	1	1.45	2	1.86
25	滋賀	湖南市	湖南市立 石部中学校	12	校	H15~16	S50	3	R	4,178	(アウトフレーム工法) 外フレーム工法	8	817,845	3,433/18.7	1	0.45	1	0.75	2	0.70	1	0.72
					校	H16~17									S55	1	0.38	1	0.50	1	0.82	1
26	京都	京都府	京都府立 富学校	27	校	H8	S46	3	R	1,057	耐震壁 耐震ブレース設置	9	123,600		1	0.76	1	0.44	1	0.99	1	1.00
27	大阪府	茨木市	茨木市立 南中学校	21	校	H16	S51	3	R	530	ピタコラム工法	5	216,838	ブレース増設 2,642/30	1	0.31	1	1.26	1	0.72	1	1.09
					校		S43	3	R	863					1	0.30	1	0.99	1	0.83	1	0.98
					校		S46	3	R	864												
28	兵庫	神戸市	神戸市立 白川小学校	23	校	H15~16	S47	4	R	2,944	RC壁増設・補強50ヶ所 柱補強1ヶ所 梁補強18ヶ所 ブレース増設18ヶ所	6	212,311	RC壁増設87 鋼製ブレース増設 95	1	0.34	1	1.04	1	0.87	1	1.04
					屋	H15~16	S48	2	RS	603	小屋ブレース取替64ヶ所 取合補強24ヶ所	6	13,090	小屋ブレース取替 取合補強32	1	0.34	1	1.04	1	0.87	1	1.04
29	奈良	橿原市	橿原市立 畝傍北小学校	17	屋	H15	S56	3	R	1,035	RC壁工法	3	8,365	RC壁増設873/11 (1ヶ所)	1	0.79	3	0.77	1	1.31	3	1.10
29	奈良	橿原市	橿原市立 耳成南小学校	21	校	H16	S48	3	R	2,521	鋼製ブレース工法 RC壁工法	6	186,532	鋼製ブレース増設 908/10.9 RC壁増設 1,401/19.6	1	0.51	1	1.09	1	0.72	1	1.56
															2	0.48	1	0.53	2	0.70	1	0.75
30	和歌山	九度山町	九度山町立 九度山幼稚園	4	校	H16~17	S49	1	S	382	鋼製ブレース新設	4	47,565	521/2カ所	1	0.55	1	1.01	1	0.96		
30	和歌山	日高市	日高市立 比井小学校	6	校	H11	S48	2	R	1,182 277	鉄骨ブレース 耐震スリット	3	12,308	鉄骨ブレース 2,345/21 耐震スリット68/15.5	1	0.30	1	1.10	1	0.97	1	1.10
30	和歌山	野上町	野上町立 小川小学校	4	校	H12	S41	2	R	762	RC壁増設 壁スリット	5	8,520	RC壁増設1,400/9.9	2	0.49	1	0.76	1	0.73	1	0.77
30	和歌山	野上町	野上町立 小川小学校	4	屋	H12	S50	1	S	405	鉄骨ブレースの増設 鉄骨ブレースの取り替え 柱脚のRC根巻き	2	5,350	鋼製ブレース 334/15.4	1	0.28	1	1.08	1	0.89	1	1.33
					校					71												
30	和歌山	高野町	高野町立 高野山中学校	4	校	H16	S44	3	R	1,488	鉄骨ブレースの増設 17ヶ所 スリット設置1ヶ所	8	87800 (校舎工事分 62,850 仮設教室リス 分12,942)	鉄骨ブレース増設 184/見積面積 スリット設置 12/ヶ所	2	0.46	2	1.06	2	0.90	2	1.06
					校		S45	3	R	741												
					屋		S46	1	R	1,290	ブレース部材の継手部分 のボルト数及び間隔不足 を補うために溶接(96ヶ 所)で補強	8	11,808	ブレース部材継手 部分溶接79ヶ所	1	0.22	1	3.03	1	1.47	1	3.03

県番号	都道府県名	設置者名	学校名	学級数	区分	事業年度	建築年	階数	構造	延べ面積 (㎡)	補強工法	工期 ヶ月	全体工事費 千円	補強要素概算額 1ヶ所あたり (千円/㎡)	補強前最小Is値			補強後最小Is値				
															階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)	階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)		
																					階	Isx (桁方向)
30	和歌山	岩出町	岩出町立 岩出中学校	28	屋	H15	S44	2	RS	1,118	鋼製ブレース設置4ヶ所	2	6,915	1,728/13.24	2	0.70	1	0.90	1	1.85	1	0.90
31	鳥取	南部町	南部町立 法勝寺中学校	10	校	H16	S52	3	R	2,281	袖壁増設 柱補強 PCaブレース増設 鉄骨耐震ブレース補強	2	264,810	袖壁増設1ヶ所556 柱補強1ヶ所1,131 PCaブレース増設 1ヶ所2,071 鉄骨耐震ブレース 補強1ヶ所1,812	2	0.39	1	1.34	2	0.75	1	1.34
31	鳥取	琴浦町	琴浦町立 浦安小学校	11	校	H12	S41	3	R	1,891	鉄骨枠付ブレース(H型 鋼)工法 補強断面数は、 桁方向10構面(1階4・2階 4・3階2)である 既存建築物 の柱・梁で囲まれる架構 に工場製作されたブレース 部材を取り付けよう一般 的工法 工事にあたって は仮設教室を設置	6	276,276	鋼製ブレース増設 3,100	1	0.52	2	1.00	1	0.79	2	1.00
31	鳥取	琴浦町	琴浦町立 東伯中学校	13	校	H13	S39	3	R	2,103	鉄骨枠付ブレース工法 教室棟:桁方向17構面 (1階0・2階0・3階5)	6	423,612	鋼製ブレース増設 2,800	1	0.33	1	0.79	1	0.98	1	0.79
															2	0.47	1	1.04	1	0.79	1	1.04
2	0.47	1	1.04	1	0.79	1	1.04															
								校	H17	S53	4	R	4,564	枠付鉄骨ブレース	2	10,299	鉄骨ブレース増設 2,222/15.31	2	0.66	2	0.74	2
2	0.38	1	0.48	1	0.92	2	0.80															
																		校	H15~16	S46	3	R
1	0.33	1	1.24	1	0.79	1	1.28															
								校	H16	S44	3	R	576	枠付K型鉄骨ブレース 補強 炭素繊維巻補強 構造スリット	5	7,888	枠付K型鉄骨 ブレース補強 2,030/9 炭素繊維巻 補強469/2 構造スリット59					
1	0.55	2	1.04	1	0.92	1	1.13															
																		校	H17	S48, 53	4	R
1	0.39	1	0.87	4	0.73	1	0.71															
								校	H17	S48	4	R	4,676	RC壁増設工法	5	14,669	RC壁増設 1,333/13.2					
1	0.44	1	1.32	1	0.75	1	1.29															
																		校	H16~17	S49	3	R
2	0.53	1	1.05	2	0.72	1	1.05															
								校	H15~16	S56	3	R	636	基礎及び1階壁の一部を コンクリート壁にて補強、 梁間方向 1階~3階軸組 を鉄骨枠付Kブレースにて 補強、体育館屋根鉄骨に おいて丸鋼ブレースを撤 去しアングルブレースにて 補強	8	107,100	鉄鋼ブレース増設 1ヶ所4,305 RC壁増設 1ヶ所3,286					

県番号	都道府県名	設置者名	学校名	学級数	区分	事業年度	建築年	階数	構造	延べ面積 (㎡)	補強工法	工期 ヶ月	全体工事費 千円	補強要素概算額 1ヶ所あたり (千円/㎡)	補強前最小Is値			補強後最小Is値				
															階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)	階	Isx (桁方向)	Isy (梁間方向)		
																					階	Isx (桁方向)
37	香川	満濃町	高瀬町立満濃南小学校	14	校	H14~15	S55	3	R	3,329	RC壁11ヶ所 RC袖壁21ヶ所 ブレース22ヶ所 耐震スリット66ヶ所増設	8	449,093	鋼製ブレース増設 222	1	0.21	1	0.59	2	0.96	1	0.95
38	愛媛	四国中央市	四国中央市立金生第一小学校	15	屋	H14~15	S48	1	RS	719	RC壁増設 強化ガラス付替	6	150,749	RC壁増設 1,286/33.8 強化ガラス付替 1,411/114.4				1	0.611		1	1.135
38	愛媛	伊予市	伊予市立佐礼谷小学校	3	屋	H15	S52	1	RS	852	梁間方向 妻面に4ヶ所袖ブレース 増設 桁行方向 4ヶ所袖ブレース増設	5	90,300	鉄骨工 一式1,409	鉄骨部	0.63	鉄骨部	0.40	鉄骨部	1.25	鉄骨部	1.10
38	愛媛	八幡浜市	八幡浜市立保内中学校	9	校	H16	S50	3	R	1,850	ブレース設置 荷重軽減	6	284,703	鋼製ブレース増設 2,263	1・2	0.39	1	1.02	1・2・3	0.74	1	1.02
							S51	3	R	1,692					3	1.00	1	0.46	3	1.00	1	0.82
38	愛媛	西条市	西条市立西条北中学校	23	校	H16~17	S52	4	R	2,984	鉄骨K型ブレース25ヶ所 スリット71ヶ所	6	62,918	鉄骨K型ブレース 1ヶ所1,159	2	0.45	1	1.36	3	0.86	1	1.41
39	高知	高知市	高知市立湖江中学校	15	校	H16	S50	4	R	3,705	鉄骨ブレース補強4ヶ所 耐震スリット5.8m (柱)炭素繊維シート補強 2本	2	50,345	鉄骨ブレース補強 7,807/ヶ所 耐震スリット 95/ヶ所 柱補強620/本	2	0.54	1	0.74	2	0.76	1	0.74
39	高知	高知市	高知市立湖江南中学校	18	校	H14	S48	4	R	3,397	鉄骨ブレース20ヶ所 RC壁増設8ヶ所 柱補強2ヶ所	2	3,397	鉄骨ブレース1,108 RC壁増設1,104 柱補強3,912	2	0.42	1	0.55	3	0.75	1	0.82
39	高知	高知市	高知市立城東中学校	14	屋	H12	S39	2	S	903	鉄骨水平トラス梁 補強4ヶ所 トラス寸法東西 1.2×35.8×2ヶ所 南北幅0.95×27.7×2ヶ所	2	34,894	鉄骨水平トラス90	1	0.18	2	0.18	2	1.01	2	0.82
40	福岡	築城町	築城町立築城小学校	13	校	H15~16	S41・42・49・53	3	R	3,607	鉄骨ブレース増設	2	25,760	鉄骨ブレース増設 1,515/12	1	0.35	2	1.30	2	0.71	2	1.30
							1	0.51	1	0.88					1	0.71	1	0.88				
40	福岡	柳川市	柳川市立柳城中学校	10	校	H15~16	S48	3	R	1,459	鉄骨枠付K型ブレース 補強	1	256,688 (補強分24,500)	鉄骨枠付K型ブレース 増設 7ヶ所3,500/14	2	0.56	1	1.08	2	0.74	1	1.08
							S53	3	R	1,459												
							S53	3	R	270												
40	福岡	宗像市	宗像市立南郷小学校	9	校	H15~16	S46	2	R	979	鋼製(鉄骨)ブレース工法	3	4,977	鋼製ブレース増設 2,400/17	1	0.43	1	1.09	1	0.71	1	1.09
40	福岡	宗像市	宗像市立河東小学校	20	屋	H16	S49	1	S	883	鋼製筋違増設 柱脚部コンクリート補強 ボルト交換	2	3,180	鋼製ブレース増設 928/12	2	0.22	1	1.19	2	0.82	1	1.19
41	佐賀	唐津市	唐津市立長松小学校	28	校	H14~15	S44	3	R	1,734	鉄骨ブレース補強 RC壁	21	647,715	鉄骨ブレース補強 1,953/12.84 RC壁6,266/60.69	2	0.41	1	0.57	1	0.70	1	0.80
							S44	3	R	404					1	0.43	1	0.45	2	1.12	1	0.78
							S48	3	R	803					2	0.38	1	0.68	3	0.74	2	0.72
							S56	3	R	1,726					2	0.58	1	0.85	2	0.76	1	0.85
								1	0.66	1					1.31	1	0.84	1	1.31			
41	佐賀	唐津市	唐津市立北波多中学校	6	校	H15	S54	3	R	2,122	鉄骨枠付ブレース補強 X方向 H=200×200×8×12 1階4ヶ所 2階4ヶ所	5	179,362	5,750/12.8	2	0.44	1	1.16	2	0.70	1	1.16

学校施設の耐震補強事例に関する調査研究委員会名簿

(調査研究委員会設置期間：平成17年7月20日から18年3月31日まで)

(五十音順)

主 査 委 員	壁谷澤 寿 海	東京大学地震研究所・教授
	衣 笠 秀 行	東京理科大学理工学部建築学科・助教授
	木 村 信 之	昭和女子大学短期大学部・助教授
	木 村 秀 雄	(有)万建築設計事務所代表取締役
	向 野 聡 彦	(株)日建設計・構造設計室長
	田 川 泰 久	横浜国立大学大学院工学研究院建築学・教授
	中 埜 良 昭	東京大学生産技術研究所・教授
	宮 本 文 人	東京工業大学教育環境創造研究センター・助教授
	山 田 哲	東京工業大学建築物理研究センター・助教授
	協力委員	加 藤 大 介
前 田 匡 樹		東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻・助教授

(※所属、役職は調査研究委員会設置当時)



平成 18 年 9 月
文部科学省大臣官房文教施設企画部施設企画課防災推進室
〒100-8959 東京都千代田区丸の内 2-5-1
TEL : 03-5253-4111 (代表)