

平成 23 年 4 月 14 日  
国土交通省国土技術政策総合研究所  
独立行政法人建築研究所

平成 23 年東北地方太平洋沖地震による建築物被害第一次調査  
茨城県内の学校体育館を中心とした被害概要調査（速報）

1. 調査目的

茨城県内における学校体育館を中心に、地震動による被害の概要を把握する。

2. 調査者

第 1 班

国土交通省国土技術政策総合研究所  
独立行政法人建築研究所

石原直（現 独立行政法人建築研究所）  
森田高市

第 2 班

独立行政法人建築研究所

長谷川隆、脇山善夫  
岩田善裕（現 国土交通省国土技術政策  
総合研究所）

3. 調査日程

3 月 30 日（水）

第 1 班

8:10 つくば市を出発  
9:10 大洗町にて被害概要調査  
12:30 城里町にて被害概要調査  
14:10 日立市にて被害概要調査  
17:35 調査終了  
19:10 つくば市に到着

第 2 班

8:00 つくば市を出発  
9:20 茨城県庁訪問  
10:00 水戸市にて被害概要調査  
16:15 那珂市にて被害概要調査  
16:55 ひたちなか市にて被害概要調査  
17:15 調査終了  
18:45 つくば市に到着

3月31日(木)

第1班

8:20 つくば市を出発  
9:05 筑西市にて被害概要調査  
10:50 笠間市にて被害概要調査  
13:50 銚田市にて被害概要調査  
16:45 土浦市にて被害概要調査  
17:10 調査終了  
17:40 つくば市に到着

第2班

8:00 つくば市を出発  
9:00 坂東市にて被害概要調査  
11:00 古河市にて被害概要調査  
14:00 下妻市にて被害概要調査  
15:10 筑西市にて被害概要調査  
16:00 筑西市役所にて情報収集  
16:55 常総市にて被害概要調査  
17:40 調査終了  
18:10 つくば市に到着

#### 4. 調査結果概要

##### 4. 1 大洗町、城里町、日立市の調査(第1班3月30日調査分)

###### (1) A校(大洗町)

###### ・体育館

建物概要：昭和51年頃竣工。構造種別は下部RC造、上部S造。柱はH形鋼変断面材で、桁行の構面にブレースは確認されず、両方向ともラーメン構造と思われる(写真4.1-1~2)。

構造被害概要：S造柱脚部の仕上げモルタルに軽微なひび割れが見られた(写真4.1-3)。

非構造被害概要：S造柱とギャラリーの壁が接する部分でコンクリートが剥落した(写真4.1-4)。7枚のガラスが割れたが、既に復旧していた。天井照明のずれ、天井板の垂れや損傷(写真4.1-5)が見られたが落下していない。



写真 4.1-1 内観



写真 4.1-2 桁行方向にラーメンを構成する柱



写真 4.1-3 柱脚部のひび割れ



写真 4.1-4 コンクリートの剥落



(a)舞台脇上部



(b)妻面との取り合い部

写真 4.1-5 天井ボードの垂れや損傷

・格技場

建物概要：昭和 49 年頃竣工。1 層 S 造。

構造被害概要：被害は見られなかった。

非構造被害概要：被害は見られなかった。

(2) B 校 (大洗町)

・体育館

建物概要：昭和 46 年頃竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.1-6)。

構造被害概要：S 造柱脚部のモルタルに軽微なひび割れ、ガセットプレートの塗装にはげが

見られた（写真 4.1-7）。

非構造被害概要：ガラスが 3 枚割れたが復旧済みであった。



写真 4.1-6 内観

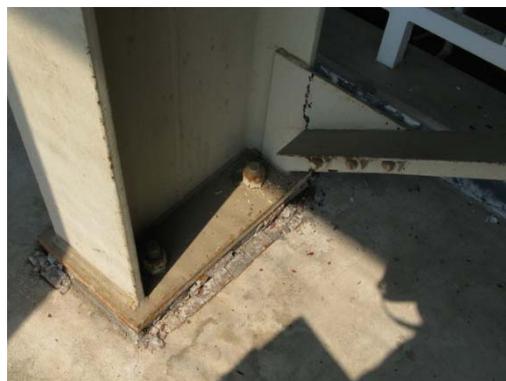


写真 4.1-7 柱脚部

・格技場

建物概要：昭和 48 年頃竣工。1 層 S 造。

構造被害概要：以前から柱脚部に变形があり、今回の地震による被害は見られなかった。

非構造被害概要：以前から天井の破損があり、今回の地震による被害は見られなかった。

(3) C 校（城里町）

・体育館

建物概要：昭和 55 年頃竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造であり、構造形式は桁行方向もラーメンと見受けられる。（写真 4.1-8）

構造被害概要：S 造柱脚部の仕上げモルタルに軽微なひび割れが見られた。

非構造被害概要：S 造柱とギャラリーの壁が接する部分でコンクリートが剥落した（写真 4.1-9）。天井は特に棟位置で隙間が目立つ。照明の傘がずれたり外れたりしているが、落下してはいない。はめ殺し窓のガラスが余震でも割れた（写真 4.1-10）。硬化性パテではなく、グレイジングガasketでガラスが固定されていることを確認した。



写真 4.1-8 内観



写真 4.1-9 コンクリートの剥落

（棟位置で天井の隙間が生じ、照明が外れている）



写真 4.1-10 割れた窓ガラス

・格技場

建物概要：昭和 37 年頃竣工で、現状の約 1/2 は昭和 46 年頃に増築。1 層 S 造（写真 4.1-11）。

構造被害概要：被害は見られなかった。

非構造被害概要：妻面のラスモルタル外壁が落下していた（写真 4.1-12）。



写真 4.1-11 内観



写真 4.1-12 外壁仕上げの落下

（4）D 校（日立市）

・体育館

建物概要：昭和 45 年頃竣工。下部 RC 造、上部 S 造（写真 4.1-13）。

構造被害概要：被害は見られなかった。

非構造被害概要：ブレースとの取り付け部分の天井材（写真 4.1-14）や舞台脇上部の点検口に部分的な損傷が生じた。



写真 4.1-13 内観

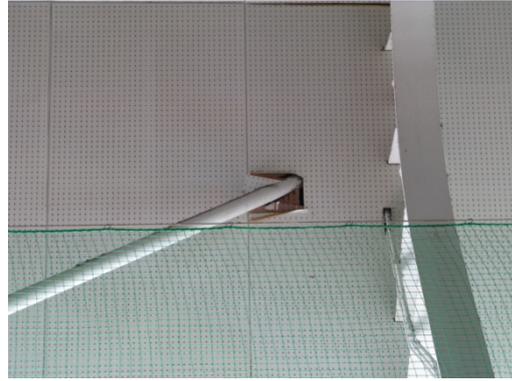


写真 4.1-14 ブレースと天井材との取り付け部分

・格技場

建物概要：昭和 45 年頃竣工。1 層 S 造。

構造被害概要：被害は見られなかった。

非構造被害概要：被害は見られなかった。

(5) E 校 (日立市)

・実習棟 3 棟

建物概要：3 棟とも昭和 38～39 年頃竣工。1 層 S 造。1 棟は平成 18 年頃に改修(写真 4.1-15)。

別の 1 棟は昭和 58 年頃に増築 (写真 4.1-16)。

構造被害概要：3 棟とも被害は見られなかった。

非構造被害概要：シャッターにひずみが生じた。



写真 4.1-15 内観



写真 4.1-16 内観 (奥の 1 スパンを増築)

(6) F 校 (日立市)

・体育館

建物概要：昭和 42 年頃竣工。下部 RC 造、上部 S 造。ラチス柱とラチス梁で構成される。

桁行方向もラーメン構造となっている。

構造被害概要：被害は見られなかった。

非構造被害概要：周辺部を残して天井の大部分が照明とともに脱落した（写真 4.1-17～19）。天井下地は木製である。軒天の一部も落下し、サッシが外れ、窓ガラスが 33 枚割れた（写真 4.1-20）。



写真 4.1-17 内観



写真 4.1-18 内観



写真 4.1-19 落下した天井と照明



写真 4.1-20 サッシ・ガラスの破損

#### ・小体育館

建物概要：下部 RC 造、上部 S 造（写真 4.1-21）。

構造被害概要：柱脚部のコンクリートにひび割れが生じ、モルタルが若干浮いている（写真 4.1-22）。

非構造被害概要：隅角部のガラス 1 枚が割れた。



写真 4.1-21 内観



写真 4.1-22 柱脚部  
(右上はガラスへの映り込み)

(7) G校(日立市)

・体育館

建物概要:昭和56年頃竣工。一部を昭和61年度に増築。下部RC造、上部S造(写真4.1-23)。

構造被害概要:被害は見られなかった。

非構造被害概要:ガラスが5枚割れた。



写真 4.1-23 内観

・格技場

建物概要:昭和56年頃竣工。1層S造。

構造被害概要:被害は見られなかった。

非構造被害概要:被害は見られなかった。

4. 2 水戸市、那珂市、ひたちなか市の調査(第2班3月30日調査分)

(1) H校(水戸市)

・体育館

建物概要:昭和56年頃竣工。構造種別は2層RC造(写真4.2-1)。屋根は鉄骨で構成される。3年前、天井の改修工事を行ったとの情報があった(振れ止めの追加など)。

構造被害概要:RC造柱とS造屋根が接続する部分で、コンクリートの剥落、ホールインアンカーボルトの多数の抜け出しが観察された(写真4.2-2~4)。

非構造被害概要:天井裏(写真4.2-5)の振れ止めが多数外れていた。システム天井のグラスウール板が5枚外れていた(写真4.2-6)。天井照明のずれが幾つか見られた。



写真 4.2-1 内観



写真 4.2-2 RC 造柱と S 造屋根が接続する部分でのコンクリートの剥落、ホールインアンカーボルトの抜け出し跡（天井裏）



写真 4.2-3 ホールインアンカーボルトの抜け出し（天井裏）



写真 4.2-4 抜け出したホールインアンカーボルト



写真 4.2-5 振れ止めの外れ（天井裏の様子）

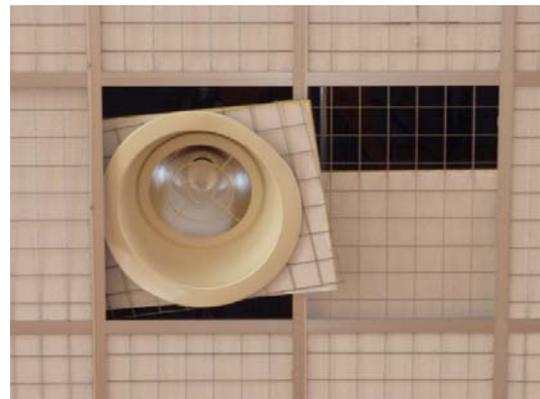


写真 4.2-6 金属製メッシュとグラスウール板の外れ

(2) I校 (水戸市)

・体育館

建物概要：平成5年頃竣工。構造種別は1層RC造。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：天井のグラスウール板が1枚外れていた。



写真 4.2-7 内観



写真 4.2-8 グラスウール板の外れ

(3) J運動施設 (水戸市)

・体育館

建物概要：平成2年頃竣工。構造種別は2層RC造（写真4.2-9）。屋根は鉄骨で構成される。屋根面水平ブレースあり（断面は山形鋼）。

構造被害概要：RC造柱とS造屋根が接続する部分で、コンクリートの剥落、アンカーボルトの曲げが観察された（写真4.2-10）。

非構造被害概要：内壁仕上材がRC造梁との取り付け箇所で損傷していた（写真4.2-12）。



写真 4.2-9 内観



写真 4.2-10 RC造柱とS造屋根が接続する部分でのコンクリートの剥落、アンカーボルトの曲げ



写真 4.2-11 屋根面水平ブレース（損傷なし） 写真 4.2-12 内壁仕上材の損傷

#### （4）K 校（水戸市）

##### ・体育館

建物概要：昭和 40 年頃竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造。柱は H 形鋼変断面材で、桁行の構面にブレースがなく、両方向ともラーメン構造である（写真 4.2-13～14）。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：舞台上の葡萄棚脇の内壁仕上げでコンクリートが剥落していた（写真 4.2-15）。天井中央部に少しふくらみが見られた（写真 4.2-16）。外壁仕上材が部分的に脱落していた（写真 4.2-17）。



写真 4.2-13 内観



写真 4.2-14 変断面 H 形柱（損傷なし）



写真 4.2-15 コンクリートの剥落（舞台部分）  
（天井下地は木製）



写真 4.2-16 天井中央部のふくらみ



写真 4.2-17 外壁仕上材の脱落

#### ・卓球場

建物概要：昭和 40 年頃竣工。構造種別は 1 層 S 造。柱は H 形鋼で、桁行の構面にブレースは確認されず、両方向ともラーメン構造と思われる（写真 4.2-18～19）。屋根面水平ブレースあり（ターンバックル）。

構造被害概要：天井が脱落しており建物内部での調査はできなかったが、見ることでできた範囲では、構造的な被害は見られなかった（写真 4.2-19～20）。

非構造被害概要：天井がほぼ全面で脱落していた（写真 4.2-21）。ラスモルタル外壁が脱落していた（写真 4.2-22～23）。窓ガラスの割れ、サッシの脱落が見られた。



写真 4.2-18 内観



写真 4.2-19 H形鋼の柱（損傷なし）



写真 4.2-20 屋根面水平ブレース（損傷なし）



写真 4.2-21 落下した天井



写真 4.2-22 外壁の脱落



写真 4.2-23 脱落したラスモルタル外壁

(5) L校（水戸市）

・体育館

建物概要：昭和 45 年頃竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造（写真 4.2-24）。上部の桁行方向はブレース構造（X 型、丸鋼）。

構造被害概要：アーチ状の梁中央部に降伏によるものと見られる塗装の剥がれがあった（以前はこれほどの塗装の剥がれは見られなかったとの情報があった）（写真 4.2-25）。

非構造被害概要：天井が外れかけていたので、一部撤去したとの情報があった(写真 4.2-26)。窓ガラスが数十枚割れていた。体育館周辺で地盤の割れや沈下が確認された(写真 4.2-27)。



写真 4.2-24 内観



写真 4.2-25 降伏によるものと見られる塗装の剥がれ (アーチ状の梁中央部)



写真 4.2-26 天井撤去跡



写真 4.2-27 地盤の割れ及び沈下

## (6) M 校 (水戸市)

### ・体育館

建物概要：昭和 40 年頃竣工。構造種別は 2 層 RC 造 (写真 4.2-28)。屋根は鉄骨で構成される。屋根面水平ブレースあり (ターンバックル)。

構造被害概要：屋根面水平ブレースが多数破断していた (写真 4.2-29)。屋根と RC 造柱の接合部分に大きな損傷は見られなかった (写真 4.2-30)。

非構造被害概要：舞台上部の内壁がはらみだし仕上材が脱落していた (写真 4.2-31)。天井の約 2/3 が脱落していた (写真 4.2-32～33)。天井材の水平部分には折板、傾斜部分にはせっこうボードが使用されていた (写真 4.2-32～33)。



写真 4.2-28 内観



写真 4.2-29 屋根面水平ブレースの破断



写真 4.2-30 屋根と RC 造柱の接合部分  
に大きな損傷はなし



写真 4.2-31 舞台上部の内壁のはらみだしと  
仕上材の脱落



写真 4.2-32 脱落した天井 1  
(天井中央の水平部分)



写真 4.2-33 脱落した天井 2  
(天井の傾斜部分)

(7) N校 (水戸市)

・体育館

建物概要：平成9年竣工。構造種別は2層RC造（写真4.2-34）。屋根は鉄骨立体トラスで構成される。

構造被害概要：RC造柱とS造屋根が接続する部分にコンクリート破壊の損傷があった（写真 4.2-35）。

非構造被害概要：天井のグラスウール板が多数脱落していた（写真 4.2-36）。Tバーの脱落は見られなかった。

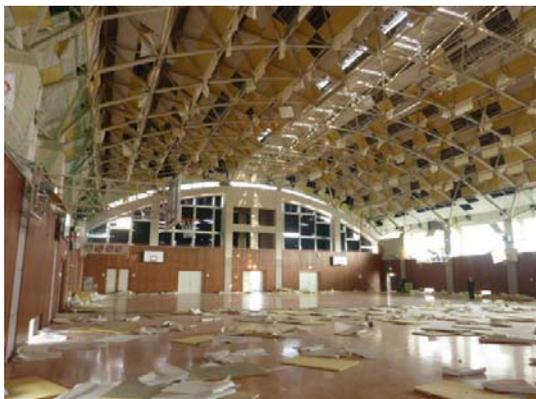


写真 4.2-34 内観



写真 4.2-35 支承部のコンクリートの剥落



写真 4.2-36 グラスウール板の脱落

#### ・格技場

建物概要：昭和40年代竣工。構造種別は1層S造（写真 4.2-37）。柱はH形鋼で、桁行の構面にブレースは確認されず、両方向ともラーメン構造と思われる。屋根面水平ブレースあり（ターンバックル）。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：妻面との取り付け部で天井板が一部外れていた。（写真 4.2-38）。



写真 4.2-38 内観



写真 4.2-39 天井板の外れ

(8) O校 (水戸市)

・体育館

建物概要：昭和 40 年代竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造（写真 4.2-40）。上部の桁行方向はブレース構造（X 型、山形鋼シングル）。

構造被害概要：桁行の構面において、ブレースの座屈（写真 4.2-41）、ガセットプレートの変形（写真 4.2-42）、ボルトの滑り（写真 4.2-43）が見られた。

非構造被害概要：窓ガラスが 3 枚割れたとの情報があった（修復済み）。



写真 4.2-40 内観



写真 4.2-41 ブレースの座屈

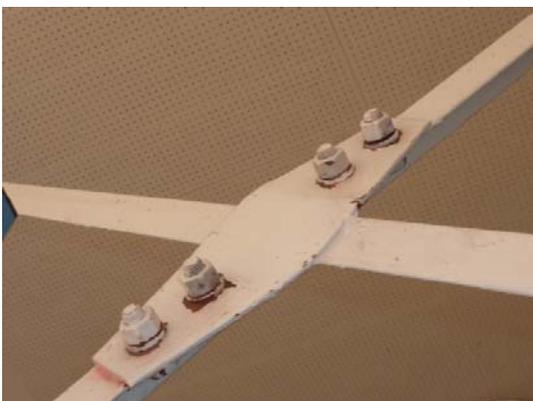


写真 4.2-42 ガセットプレートの変形



写真 4.2-43 ボルトの滑り

(9) P校 (那珂市)

・体育館

建物概要：昭和 40 年頃竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.2-44)。上部の桁行方向はブレース構造 (X 型、山形鋼シングル) で、柱は両端がラチス柱、内側が H 形鋼柱であった。

構造被害概要：桁行の構面に大きな被害が見られた。ブレースの有効断面破断 (写真 4.2-45)、座屈 (写真 4.2-46) が多数見られた。ブレースは 4 構面のうち 3 構面に破断が生じていた。柱脚に被害は見られなかった。

非構造被害概要：天井の木毛セメント板が 3 枚脱落していた。窓サッシが 2 箇所外側に傾いていた。



写真 4.2-44 内観



写真 4.2-45 ブレースの破断



写真 4.2-46 ブレースの座屈



写真 4.2-47 柱脚 (損傷なし)

(10) Q校 (ひたちなか市)

・体育館

建物概要：昭和 40 年代竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.2-48)。上部の桁行方向はブレース構造 (V 型、山形鋼ダブル)。昨年、耐震補強 (写真 4.2-49) をしたとの情報があった。天井周辺に 5cm 程度の隙間があった。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：照明が天井裏に外れた。



写真 4.2-48 内観



写真 4.2-49 耐震改修で導入された補強ブレース

#### 4. 3 筑西市、笠間市、鉾田市、土浦市の調査（第 1 班 3 月 31 日調査分）

##### （1）R 校（筑西市）

###### ・実習棟 3 棟

建物概要：昭和 36 年、37 年、44 年頃竣工。構造種別は S 造（写真 4.3-1～2）。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：照明が傾いたり、シャッターがひずんだりした。



写真 4.3-1 内観



写真 4.3-2 内観

##### （2）S 校（笠間市）

###### ・体育館

建物概要：昭和 46～47 年頃竣工。RC 造で屋根が S 造。

構造被害概要：多数の屋根ブレースが垂れ下がった状態であったが、床面までは落下していない（写真 4.3-3）。屋根ブレース端部のボルトの破断によると思われる。屋根支承部にも損傷が見られた（写真 4.3-4）。

非構造被害概要：妻面で外壁仕上げが落下した（写真 4.3-4～5）。はめ殺しの窓のガラスの割れも見られた（写真 4.3-6）。



写真 4.3-3 内観



写真 4.3-4 屋根支承部の損傷と仕上材の落下

(破線部は垂れ下がった屋根ブレース)



写真 4.3-5 外壁仕上げの落下



写真 4.3-6 ガラスの割れ

### (3) T校 (銚田市)

#### ・体育館

建物概要：昭和 46 年頃竣工。かまぼこ状の全体形状。下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.3-7)。

桁行方向はφ70 程度の円形鋼管を用いたブレース構造。

構造被害概要：柱脚部のコンクリートにひび割れが見られた (写真 4.3-8)。

非構造被害概要：軒天が部分的に 2 か所で脱落した (写真 4.3-9)。照明の笠が回転するなどして点灯しないものがあった。天井にも浮きが見られる。

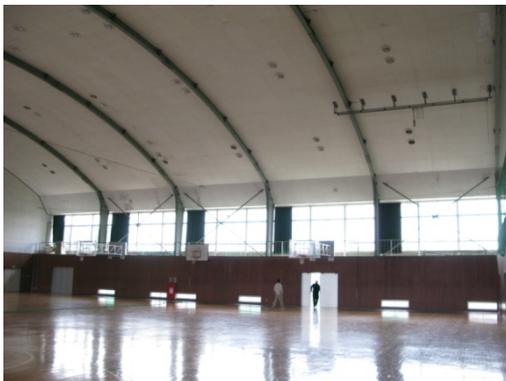


写真 4.3-7 内観



写真 4.3-8 柱脚部のひび割れ



写真 4.3-9 軒天

(4) U校 (銚田市)

・体育館

建物概要：昭和 47 年頃竣工。下部 RC 造、上部 S 造。張間、桁行きとも  $\phi 90\sim 100$  程度の円形鋼管を用いたブレース構造 (写真 4.3-10)。

本体育館は高台の上であり、周辺では地盤にひび割れや傾斜が発生したため、通行止めの道路もあった。

構造被害概要：確認できた範囲の全てのブレースが接合部で破断していた (写真 4.3-11～12)。

非構造被害概要：鉄製枠のサッシに硬化性パテで留められたガラスは、大半が割れて落下・散乱しており (写真 4.3-13～14)、調査当日は工事業者による片付けが行われていた。内壁、外壁、軒の仕上げ材や、軒天の一部も落下していた (写真 4.3-14～15)。



写真 4.3-10 内観

(舞台が明るいのは外壁仕上げの落下による)



写真 4.3-11 接合部の破断により

傾いたブレース



(a)柱頭部

(b)交差部

(c)柱脚部 (ひび割れ)

写真 4.3-12 ブレース接合部の破断等

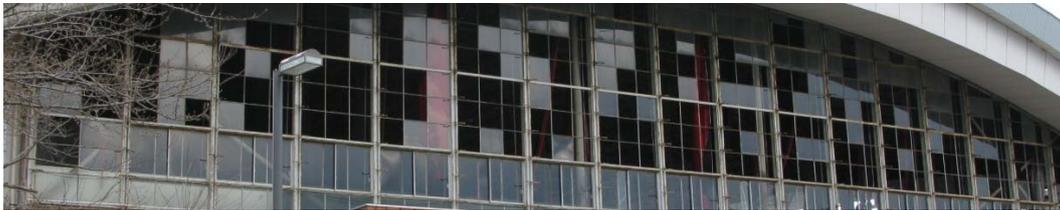


写真 4.3-13 ガラスの破損



写真 4.3-14 ガラスの破損及び軒の仕上材の落下



(a)内壁



(b)舞台上 (外壁落下)



(c)軒天

写真 4.3-15 仕上材の落下

(5) V校 (土浦市)

・体育館

建物概要：昭和 52 年頃竣工。平成 18 年頃に耐震補強済み。桁行方向がラーメン構造であったものに対して、ラーメンを構成していないと思われる残りスパンに補強ブレースが増設されている (写真 4.3-16~17)。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：ガラスには硬化性パテが使われているようだが割れていない。天井と妻面との取り合い部にやや大きな隙間が見られる (写真 4.3-18)。なお、卒業式の際に照明を交換したとのことだったが、一部の照明が点灯しなかった。



写真 4.3-16 内観



写真 4.3-17 内観



写真 4.3-18 天井と妻面との取り合い部

4. 4 坂東市、古河市、下妻市、筑西市、常総市の調査 (第 2 班 3 月 31 日調査分)

(1) W校 (坂東市)

・体育館 1

建物概要：昭和 55 年竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.4-1)。上部の桁行方向はブレース構造 (V 型、山形鋼シングル)。平成 19 年、耐震改修を行ったとの情報があった。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった (写真 4.4-2)。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。



写真 4.4-1 内観



写真 4.4-2 耐震改修で導入された補強ブレース  
(損傷なし)

・ 体育館 2

建物概要：昭和 30 年頃竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.4-3)。上部の桁行方向はブレース構造 (X 型、ターンバックル)。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった (写真 4.4-4)。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。



写真 4.4-3 内観



写真 4.4-4 ブレースおよびラチス柱  
(構造的な被害は見られない)

・ 格技場

建物概要：昭和 56 年竣工。構造種別は 2 層 S 造。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。

(2) X 校 (坂東市)

・ 体育館

建物概要：昭和 49 年竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.4-5)。上部の桁行方向はブレース構造 (V 型、山形鋼シングル)。10 数年前、耐震改修を行ったとの情報があっ

た。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった（写真 4.4-6）。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。



写真 4.4-5 内観



写真 4.4-6 耐震改修で導入された補強ブレース

#### ・格技場

建物概要：昭和 49 年竣工。構造種別は 1 層 S 造（写真 4.4-7）。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：妻面との取り合い部で天井に部分的な損傷が見られた（写真 4.4-8）。



写真 4.4-7 内観



写真 4.4-8 天井の部分的な損傷

### （3）Y 校（古河市）

#### ・体育館

建物概要：昭和 46 年竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造（写真 4.4-9）。上部の桁行方向はブレース構造（逆 V 型、H 形鋼）。屋根面水平ブレースあり（ターンバックル）。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった（写真 4.4-10～12）。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。



写真 4.4-9 内観



写真 4.4-10 ブレース (損傷なし)



写真 4.4-11 ラチス柱 (損傷なし)



写真 4.4-12 屋根面水平ブレース (損傷なし)

・格技場

建物概要：昭和 49 年竣工。構造形式は 1 層 S 造 (写真 4.4-13)。桁行方向はブレース構造 (X 型、ターンバックル)。

構造被害概要：外観上、腐食が目立つ。柱脚のコンクリート、ベースプレートに損傷が見られた (写真 4.4-14)。ブレースに損傷は見られなかった。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。



写真 4.4-13 内観



写真 4.4-14 柱脚部コンクリート、ベースプレートの損傷

(4) Z校 (古河市)

・実習棟

建物概要：昭和 45 年竣工。構造種別は 1 層 S 造 (写真 4.4-15)。桁行方向はブレース構造 (X 型、ターンバックル)。屋根面水平ブレースあり (ターンバックル)。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった (写真 4.4-16)。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。

なお、その他 3 棟の実習棟も、建物形式が類似しており、構造・非構造ともに被害は見られなかった。



写真 4.4-15 内観



写真 4.4-16 根巻柱脚 (損傷なし)

(5) α校 (下妻市)

・体育館 1

建物概要：昭和 53 年竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.4-17)。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：天井に部分的な損傷が見られた (写真 4.4-18)。天井板のねじ止め部での外れが多数見られた (写真 4.4-19)。照明の外れが数箇所見られた。



写真 4.4-17 内観



写真 4.4-18 天井の部分的な損傷



写真 4.4-19 天井板のねじ止め部での外れ

・体育館 2

建物概要：昭和 33 年竣工。構造形式は 1 層 S 造。桁行の構面にブレースは確認されず、両方向ともラーメン構造と思われる（写真 4.4-20）。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった（写真 4.4-21）。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。



写真 4.4-20 内観



写真 4.4-21 屋根面トラス（損傷なし）

（6）β校（筑西市）

・体育館

建物概要：昭和 53 年竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造（写真 4.4-22）。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった。

非構造被害概要：天井の棟の部分で大きな隙間が生じていた（写真 4.4-22）。硬化性パテで取り付けられたガラスが 22 枚割れていた（写真 4.4-23）。照明が幾つか外れ交換したとの情報があった。



写真 4.4-22 内観

(天井の棟の部分に大きな隙間が生じている)



写真 4.4-23 ガラスの割れ

(7) γ校 (常総市)

・体育館

建物概要：昭和 46 年竣工。構造種別は下部 RC 造、上部 S 造 (写真 4.4-24)。上部の桁行方向はブレース構造 (X 型、山形鋼シングル)。屋根面水平ブレースあり (ターンバックル)。平成 22 年に耐震改修を行ったとの情報があった (鉛直ブレース、屋根面水平ブレース全て)。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった (写真 4.4-25)。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。



写真 4.4-24 内観

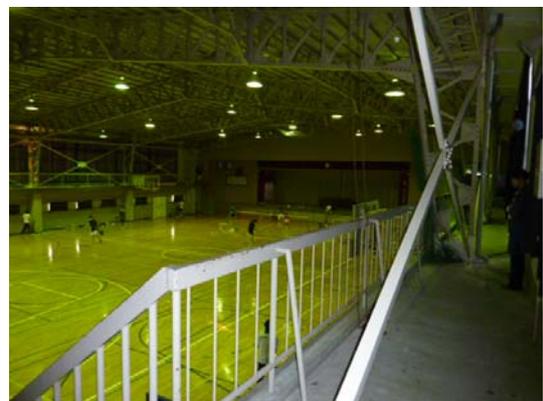


写真 4.4-25 耐震改修後のブレース (損傷なし)

・武道館

建物概要：昭和 46 年竣工。構造形式は 1 層 S 造 (写真 4.4-26)。桁行方向はブレース構造 (X 型、山形鋼シングル)。屋根面水平ブレースあり (プレートの断面)。

構造被害概要：構造的な被害は見られなかった (写真 4.4-27)。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。



写真 4.4-26 内観



写真 4.4-27 ブレース (損傷なし)

・卓球場

建物概要：昭和 47 年竣工。構造種別は 1 層 S 造 (写真 4.4-28)。桁行方向はブレース構造 (X 型、ターンバックル)。屋根面水平ブレースあり (ターンバックル)。

構造被害概要：妻面の間柱に取り付くブレース端部で 1 箇所ボルトが破断していた (写真 4.4-29)。

非構造被害概要：非構造部分に被害は見られなかった。

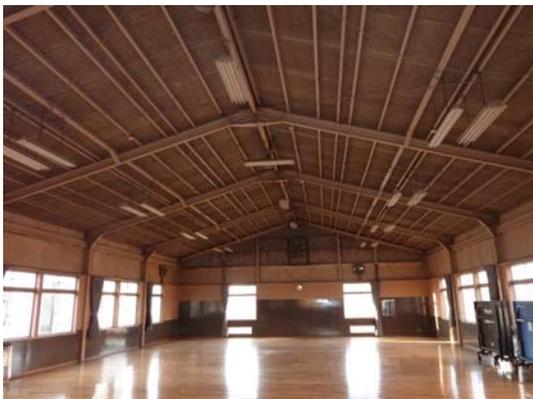


写真 4.4-28 内観



写真 4.4-29 ボルトの破断

【問い合わせ先】

国土交通省国土技術政策総合研究所 建築研究部  
独立行政法人建築研究所 構造研究グループ

岩田善裕 (電話: 029-864-4261)  
長谷川隆 (電話: 029-864-6662)