

# 新潟県中越地震による被害調査結果

2004年12月

東京大学生産技術研究所

中埜良昭・徳井紀子・太田行孝

## 目次

|              |     |      |
|--------------|-----|------|
| はじめに         | ・・・ | 1    |
| 地震概要         | ・・・ | 3    |
| 被害調査結果       |     |      |
| 魚沼市立湯之谷中学校   |     |      |
| 建物概要         | ・・・ | 1-1  |
| 被害状況         | ・・・ | 1-7  |
| 魚沼市立小出中学校    |     |      |
| 建物概要         | ・・・ | 2-1  |
| 被害状況         | ・・・ | 2-8  |
| 小千谷市立東小千谷小学校 |     |      |
| 建物概要         | ・・・ | 3-1  |
| 被害状況         | ・・・ | 3-10 |
| 小千谷市立小千谷中学校  |     |      |
| 建物概要         | ・・・ | 4-1  |
| 被害状況         | ・・・ | 4-8  |
| 魚沼市立守門中学校    |     |      |
| 建物概要         | ・・・ | 5-1  |
| 被害状況         | ・・・ | 5-6  |
| 魚沼市福山体育館     |     |      |
| 建物概要         | ・・・ | 6-1  |
| 被害状況         | ・・・ | 6-4  |
| 川口町役場周辺      | ・・・ | 7-1  |
| 川口町田麦山       | ・・・ | 8-1  |
| 長岡工業高等専門学校   | ・・・ | 9-1  |
| 越路中学校        | ・・・ | 10-1 |
| 小国中学校        | ・・・ | 11-1 |
| 東小千谷中学校      | ・・・ | 12-1 |
| 小千谷総合病院      | ・・・ | 13-1 |

付録 被害調査結果一覧

## はじめに

本報告は2004年10月23日に発生した新潟県中越地震による学校建築物の被害確認および復旧指導を目的に行った調査結果を取りまとめたものである。本調査は、文部科学省の調査・研究委託を受け、日本建築学会内に組織された「文教施設委員会 耐震性能小委員会」の活動の一環として行われたものであり11月19日から23日の5日間をかけて下記に示す施設および地域を調査した（各調査施設の位置は、図1に示す地図を参照）。

2004/11/18

新潟着

2004/11/19

魚沼市立湯之谷中学校

魚沼市立小出中学校

2004/11/20

小千谷市立東小千谷小学校

小千谷市立小千谷中学校

2004/11/21

魚沼市立守門中学校

魚沼市福山体育館

2004/11/22

川口町役場周辺

川口町田麦山

長岡工業高等専門学校

2004/1/23

越路中学校

小国中学校

東小千谷中学校

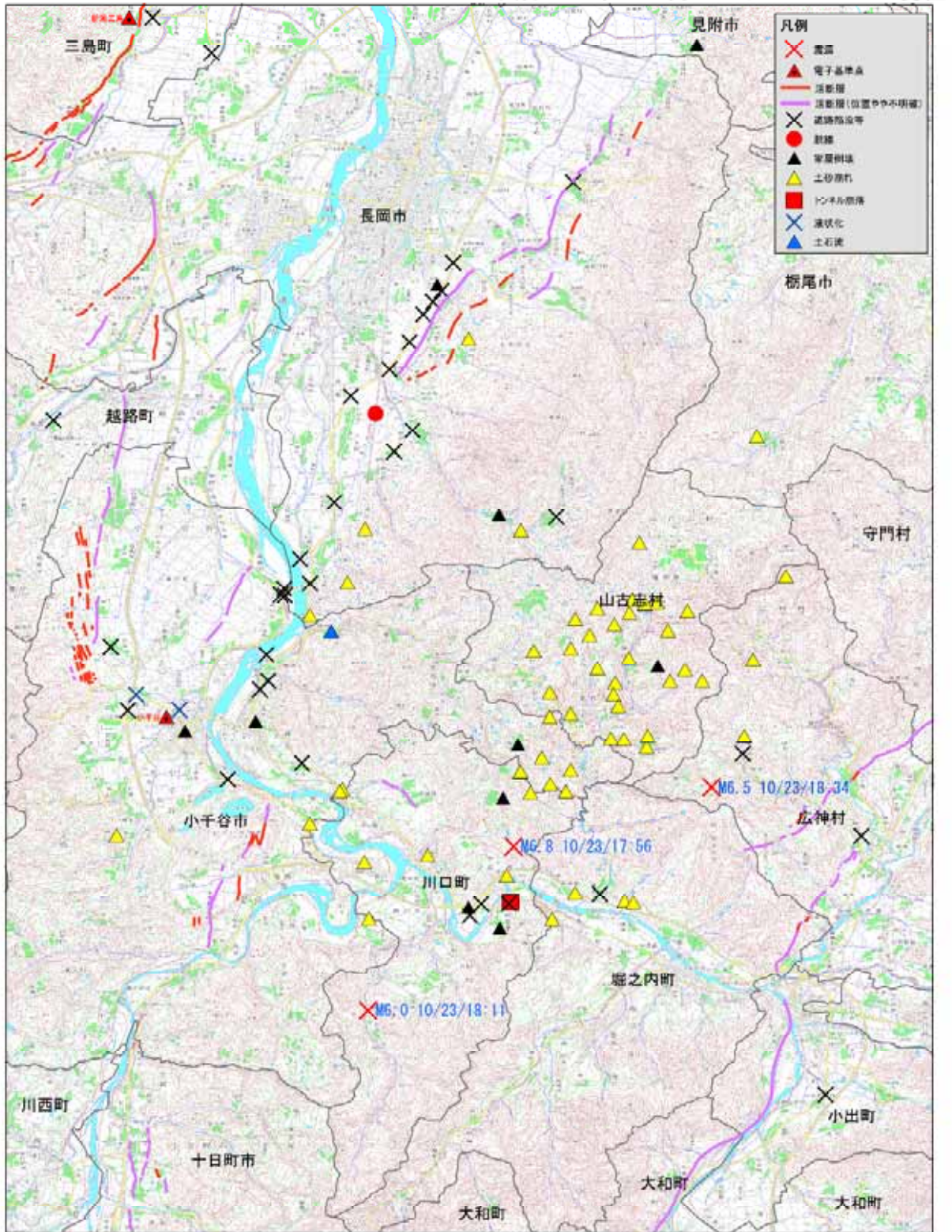
小千谷総合病院

2004/1/24

新潟発

2004年12月

平成16年10月29日15:00現在



1. 土砂崩れの状況は、10月24日に国土地理院が撮影した空中写真の判読結果をもとに編集しました。
2. 土砂崩れの一部は、(株)パスコ撮影の斜め写真を使用しました。
3. 活断層については、以下の図面をもとに編集しました。  
 堤 浩之・東郷正美・渡辺満久・金 幸隆・佐藤尚登 (2001) : 1:25,000都市圏活断層図「長岡」、国土地理院技術資料D・1-No.388  
 渡辺満久・堤 浩之・鈴木康弘・金 幸隆・佐藤尚登 (2001) : 1:25,000都市圏活断層図「小千谷」、国土地理院技術資料D・1-No.388  
 鈴木康弘・東郷正美・渡辺満久・金 幸隆・佐藤尚登 (2001) : 1:25,000都市圏活断層図「十日町」、国土地理院技術資料D・1-No.388

国土地理院

[www.gsi.go.jp/BOUSAI/NIIGATAJISIN/jyoukyouzu/5man1029-1500.pdf](http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/NIIGATAJISIN/jyoukyouzu/5man1029-1500.pdf)の平成16年(2004年)新潟県中越地震災害状況図に加筆

図1 調査建物の位置

## 地震概要

2004年10月23日午後5時56分ごろ、新潟県川口町で震度 7 を観測するなど新潟県中越地方を中心に強い地震が発生した。気象庁によるとこの震源は同県中越地方(37° 17.3'N 138° 52.2'E)で、震源の深さは13km、M:6.8とされている。

本地震の特徴のひとつに活発な余震活動が挙げられる。17時56分の本震発生後、30分ほどの間に震度 7 強を2度観測し、また2週間以上も震度 7 弱以上の比較的強い余震が繰り返し発生し、余震による建造物の被害の進展や被災者・避難者への恐怖感の増幅など、物理的および心理的被害に大きな影響を与えた。表1に最大震度 7 弱以上を観測した地震(本震を含む)の発生時刻と主な5地震(最大震度 7 弱以上)の震度分布(新潟県全域および他県については震度 7 弱以上を観測した地点のみ)を、また図1に余震発生回数の推移および図2に本震を含む前記の5地震の震度分布図をそれぞれ示す。

本地震では中山間部で道路や山腹の崩壊・崩落が多数発生して、また上越新幹線が脱線するなど、広域にわたり甚大な被害が生じた(写真1,2)。

表1：震度 7 弱以上を観測した地震の基本情報(12月3日現在)

(気象庁 [http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2004\\_10\\_23\\_niigata/event.html](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2004_10_23_niigata/event.html) による)

| 年月日        | 時分    | M   | 最大震度 | 震度分布一覧 | 年月日        | 時分    | M   | 最大震度 | 震度分布一覧 |
|------------|-------|-----|------|--------|------------|-------|-----|------|--------|
| 2004/10/23 | 17:56 | 6.8 | 7    | (1)    | 2004/10/24 | 14:21 | 5.0 | 5 強  |        |
|            | 17:59 | 5.3 | 5 強  |        | 2004/10/25 | 00:28 | 5.3 | 5 弱  |        |
|            | 18:03 | 6.3 | 5 強  |        |            | 06:04 | 5.8 | 5 強  |        |
|            | 18:07 | 5.7 | 5 強  |        | 2004/10/27 | 10:40 | 6.1 | 6 弱  | (5)    |
|            | 18:11 | 6.0 | 6 強  | (2)    | 2004/11/04 | 08:57 | 5.2 | 5 強  |        |
|            | 18:34 | 6.5 | 6 強  | (3)    | 2004/11/08 | 11:15 | 5.9 | 5 強  |        |
|            | 18:36 | 5.1 | 5 弱  |        | 2004/11/10 | 03:43 | 5.3 | 5 弱  |        |
|            | 18:57 | 5.3 | 5 強  |        |            |       |     |      |        |
|            | 19:36 | 5.3 | 5 弱  |        |            |       |     |      |        |
|            | 19:45 | 5.7 | 6 弱  | (4)    |            |       |     |      |        |
|            | 19:48 | 4.4 | 5 弱  |        |            |       |     |      |        |

(1)～(5)は、次頁以降の震度分布一覧に詳細あり

(1) 2004年10月23日 17:56:0.3 37° 17.3'N 138° 52.2'E 13km M:6.8 新潟県中越地方

気象庁 [http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo\\_db/db\\_map/200410/23/A20041023175600300011](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/db_map/200410/23/A20041023175600300011)

037173700320138522200470130818368D63V5117004132\_table.html による

新潟県全域および他県については震度 弱以上を観測した地点のみ / \* は地方公共団体または防災科学技術研究所の震度観測点を表す

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 新潟県 | 7   | 川口町川口*  |
|     | 6強  | 新潟小国町法坂*、山古志村竹沢*、小千谷市城内   |
|     | 6弱  | 刈羽村割町新田*、新潟中里村田沢*、新潟川西町水口沢*、入広瀬村穴沢*、守門村須原*、広神村今泉*、堀之内町堀之内*、新潟三島町上岩井*、越路町浦*、栃尾市大町*、十日町市千歳町*、長岡市幸町  |
|     | 5強  | 津南町下船渡*、新潟大和町浦佐*、六日町伊勢町、塩沢町塩沢*、小出町小出島*、出雲崎町米田、和島村小島谷*、与板町与板*、中之島町中之島*、見附市昭和町*、松之山町松之山*、松代町松代*、安塚町安塚*  |
|     | 5弱  | 中之口村中之口*、月潟村月潟*、巻町巻、新潟吉田町日之出町*、分水町地藏堂*、弥彦村矢作*、燕市秋葉町*、西山町池浦*、高柳町岡野町*、広神村米沢、湯之谷村大沢*、出雲崎町川西*、新潟栄町新堀*、加茂市幸町*、柏崎市中央町*、三条市西裏館*、三和村井ノ口*、新潟吉川町原之町*、頸城村百間町新田*、柿崎町柿崎*、牧村柳島*、浦川原村釜淵*、上越市木田*、上越市大手町   |
|     | 4   | 佐渡市徳和*、佐渡市小木町*、佐渡市河原田本町*、佐渡市相川三丁目、阿賀野市山崎*、阿賀野市姥ヶ橋*、阿賀野市保田*、阿賀野市畑江、新潟山北町府屋*、神林村今宿*、関川村下関*、上川村豊川*、鹿瀬町鹿瀬*、津川町津川*、潟東村三方*、味方村味方*、新潟西川町旗屋*、岩室村西中*、亀田町船戸山*、横越町中央*、村松町大手通、小須戸町小須戸*、聖籠町諏訪山*、豊栄市葛塚*、五泉市太田*、新津市程島、新発田市中央町*、新発田市乙次*、新潟市大野町*、新潟市一番堀通町*、新潟市幸西、湯沢町神立*、寺泊町寺泊*、下田村荻堀*、田上町原ヶ崎新田*、能生町能生*、名立町名立大町*、清里村荒牧*、新潟板倉町針*、妙高村関山*、中郷村藤沢*、妙高高原町関川*、大潟町土底浜*、新潟大島村上達*、上越市中ノ俣、新井市栄町* |
| 3   | 佐渡市羽茂本郷*、佐渡市真野新町*、佐渡市畑野*、佐渡市新穂瓜生屋*、佐渡市相川下戸村*、佐渡市湊*、佐渡市千種*、佐渡市相川金山、阿賀野市岡山町*、粟島浦村日ノ見山*、粟島浦村笹畑、新潟朝日村岩沢*、荒川町山口*、黒川村黒川*、中条町新和町、紫雲寺町稻荷岡*、加治川村住田*、村上市三之町*、村上市塩町、青海町青海*、糸魚川市一の宮 |   |
| 長野県 | 5弱  | 三水村芋川*  |
| 埼玉県 | 5弱  | 久喜市下早見  |
| 群馬県 | 5弱  | 北橋村真壁*、高崎市高松町*、片品村東小川   |
| 福島県 | 5弱  | 福島柳津町柳津*、西会津町野沢、只見町只見*  |

(2) 2004年10月23日 18:11:56.7 37° 15.0'N 138° 49.9'E 12km M:6.0 新潟県中越地方  
 気象庁 [http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo\\_db/db\\_map/200410/23/A20041023181156770009037150000300138499600520115225660D58V511D004132\\_table.html](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/db_map/200410/23/A20041023181156770009037150000300138499600520115225660D58V511D004132_table.html) による

新潟県全域および他県については震度 弱以上を観測した地点のみ / \* は地方公共団体または防災科学技術研究所の震度観測点を表す

|     |     |   |
|-----|-----|---|
| 新潟県 | 6 強 | 小千谷市城内  |
|     | 6 弱 | 新潟小国町法坂*、越路町浦*  |
|     | 5 弱 | 西山町池浦*、新潟川西町水口沢*、広神村今泉*、堀之内町堀之内*、出雲崎町米田、和島村小島谷*、与板町与板*、中之島町中之島*、栃尾市大町*、長岡市幸町  |
|     | 4   | 阿賀野市姥ヶ橋*、阿賀野市岡山町*、新潟三川村白川*、津川町津川*、中之口村中之口*、月潟村月潟*、潟東村三方*、味方村味方*、巻町巻、新潟吉田町日之出町*、弥彦村矢作*、岩室村西中*、小須戸町小須戸*、五泉市太田*、燕市秋葉町*、高柳町岡野町*、新潟中里村田沢*、六日町伊勢町、塩沢町塩沢*、広神村米沢、出雲崎町川西*、新潟栄町新堀*、下田村荻堀*、田上町原ヶ崎新田*、十日町市千歳町*、加茂市幸町*、柏崎市中央町*、三条市西裏館*、三和村井ノ口*、新潟板倉町針*、新潟吉川町原之町*、柿崎町柿崎*、牧村柳島*、松之山町松之山*、松代町松代*、浦川原村釜淵*、安塚町安塚*、上越市木田*、上越市大手町   |
|     | 3   | 佐渡市徳和*、佐渡市羽茂本郷*、佐渡市小木町*、佐渡市真野新町*、佐渡市畑野*、佐渡市新穂瓜生屋*、佐渡市河原田本町*、佐渡市湊*、佐渡市千種*、佐渡市相川三丁目、阿賀野市山崎*、阿賀野市保田*、阿賀野市畑江、新潟朝日村岩沢*、神林村今宿*、荒川町山口*、関川村下関*、上川村豊川*、鹿瀬町鹿瀬*、新潟西川町旗屋*、亀田町船戸山*、横越町中央*、村松町大手通、黒川村黒川*、中条町新和町、紫雲寺町稲荷岡*、加治川村住田*、聖籠町諏訪山*、豊栄市葛塚*、新津市程島、新発田市中央町*、新発田市乙次*、新潟市大野町*、新潟市一番堀通町*、新潟市幸西、津南町下船渡*、湯沢町神立*、入広瀬村穴沢*、小出町小出島*、寺泊町寺泊*、新潟三島町上岩井*、能生町能生*、名立町名立大町*、清里村荒牧*、妙高村関山*、中郷村藤沢*、妙高高原町関川*、大潟町土底浜*、新潟大島村上達*、上越市中ノ俣、新井市栄町* |
|     | 2   | 佐渡市相川下戸村*、佐渡市相川金山、村上市三之町*、村上市塩町、湯之谷村大沢*、青海町青海*、糸魚川市一の宮  |
|     | 1   | 粟島浦村日ノ見山*、粟島浦村笹畑  |

(3) 2004年10月23日 18:34:5.6 37° 18.2'N 138° 55.9'E 14km M:6.5 新潟県中越地方  
 気象庁 [http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo\\_db/db\\_map/200410/23/A20041023183405690009037182000290138559900420141716765D63V511D004132\\_table.html](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/db_map/200410/23/A20041023183405690009037182000290138559900420141716765D63V511D004132_table.html) による

新潟県全域および他県については震度 弱以上を観測した地点のみ / \* は地方公共団体または防災科学技術研究所の震度観測点を表す

|     |                                |  |
|-----|--------------------------------|--|
| 新潟県 | 6強                             | 新潟小国町法坂*、川口町川口*、十日町市千歳町*   |
|     | 6弱                             | 新潟中里村田沢*、新潟川西町水口沢*、新潟大和町浦佐*、六日町伊勢町、入広瀬村穴沢*、広神村今泉*、堀之内町堀之内*、小千谷市城内、松代町松代*、安塚町安塚*  |
|     | 5強                             | 西山町池浦*、高柳町岡野町*、塩沢町塩沢*、守門村須原*、湯之谷村大沢*、小出町小出島*、出雲崎町米田、和島村小島谷*、与板町与板*、新潟三島町上岩井*、越路町浦*、長岡市幸町、三和村井ノ口*、牧村柳島*、浦川原村釜淵*、上越市大手町  |
|     | 5弱                             | 津南町下船渡*、広神村米沢、出雲崎町川西*、中之島町中之島*、新潟栄町新堀*、栃尾市大町*、見附市昭和町*、柏崎市中央町*、清里村荒牧*、新潟板倉町針*、新潟吉川町原之町*、頸城村百間町新田*、柿崎町柿崎*、新潟大島村上達*、松之山町松之山*、上越市木田*   |
|     | 4                              | 佐渡市小木町*、佐渡市新穂瓜生屋*、佐渡市河原田本町*、佐渡市千種*、佐渡市相川三丁目、阿賀野市姥ヶ橋*、新潟山北町府屋*、新潟三川村白川*、上川村豊川*、津川町津川*、中之口村中之口*、月潟村月潟*、潟東村三方*、味方村味方*、新潟西川町旗屋*、巻町巻、新潟吉田町日之出町*、弥彦村矢作*、岩室村西中*、小須戸町小須戸*、聖籠町諏訪山*、燕市秋葉町*、新津市程島、新潟市大野町*、新潟市一番堀通町*、新潟市幸西、湯沢町神立*、寺泊町寺泊*、下田村荻堀*、田上町原ヶ崎新田*、加茂市幸町*、三条市西裏館*、青海町青海*、能生町能生*、名立町名立大町*、妙高村関山*、中郷村藤沢*、妙高高原町関川*、大潟町土底浜*、上越市中ノ俣、新井市栄町*、糸魚川市一の宮 |
|     | 3                              | 佐渡市徳和*、佐渡市羽茂本郷*、佐渡市真野新町*、佐渡市畑野*、佐渡市相川下戸村*、佐渡市湊*、佐渡市相川金山、阿賀野市山崎*、阿賀野市保田*、阿賀野市岡山町*、阿賀野市畑江、新潟朝日村岩沢*、神林村今宿*、荒川町山口*、関川村下関*、鹿瀬町鹿瀬*、亀田町船戸山*、横越町中央*、村松町大手通、黒川村黒川*、中条町新和町、紫雲寺町稻荷岡*、加治川村住田*、豊栄市葛塚*、五泉市太田*、新発田市中央町*、新発田市乙次*   |
| 2   | 粟島浦村日ノ見山*、粟島浦村笹畑、村上市三之町*、村上市塩町 |  |
| 群馬県 | 5弱                             | 群馬昭和村糸井*、群馬白沢村高平*、北橋村真壁*、片品村東小川  |



(4) 2004年10月23日 19:45:57.1 37° 17.5'N 138° 52.7'E 12km M:5.7 新潟県中越地方  
 気象庁 [http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo\\_db/db\\_map/200410/23/A20041023194557190009037175600320138527600400123523957D55V511C004132\\_table.html](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/db_map/200410/23/A20041023194557190009037175600320138527600400123523957D55V511C004132_table.html) による

新潟県全域および他県については震度 弱以上を観測した地点のみ / \* は地方公共団体または防災科学技術研究所の震度観測点を表す

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 新潟県 | 6 弱  | 小千谷市城内  |
|     | 5 強  | 新潟小国町法坂 *   |
|     | 5 弱  | 堀之内町堀之内 *、越路町浦 *  |
|     | 4  | 高柳町岡野町 *、新潟中里村田沢 *、六日町伊勢町、入広瀬村穴沢 *、出雲崎町川西 *、出雲崎町米田、和島村小島谷 *、与板町与板 *、新潟三島町上岩井 *、中之島町中之島 *、見附市昭和町 *、十日町市千歳町 *、柏崎市中央町 *、長岡市幸町、三和村井ノ口 *、清里村荒牧 *、新潟板倉町針 *、柿崎町柿崎 *、牧村柳島 *、松之山町松之山 *、安塚町安塚 *、上越市大手町  |
|     | 3  | 佐渡市徳和 *、佐渡市相川三丁目、新潟三川村白川 *、津川町津川 *、中之口村中之口 *、月潟村月潟 *、潟東村三方 *、味方村味方 *、新潟西川町旗屋 *、巻町巻、新潟吉田町日之出町 *、弥彦村矢作 *、岩室村西中 *、小須戸町小須戸 *、燕市秋葉町 *、新潟市一番堀通町 *、新潟市幸西、津南町下船渡 *、塩沢町塩沢 *、広神村米沢、湯之谷村大沢 *、小出町小出島 *、新潟栄町新堀 *、下田村荻堀 *、田上町原ヶ崎新田 *、栃尾市大町 *、加茂市幸町 *、三条市西裏館 *、名立町名立大町 *、妙高村関山 *、中郷村藤沢 *、妙高高原町関川 *、新潟吉川町原之町 *、大潟町土底浜 *、新潟大島村上達 *、浦川原村釜淵 *、上越市木田 *、上越市中ノ俣、新井市栄町 * |
|     | 2  | 佐渡市羽茂本郷 *、佐渡市小木町 *、佐渡市真野新町 *、佐渡市新穂瓜生屋 *、佐渡市河原田本町 *、佐渡市湊 *、佐渡市千種 *、阿賀野市山崎 *、阿賀野市姥ヶ橋 *、阿賀野市保田 *、阿賀野市岡山町 *、阿賀野市畑江、新潟山北町府屋 *、関川村下関 *、上川村豊川 *、鹿瀬町鹿瀬 *、亀田町船戸山 *、横越町中央 *、村松町大手通、聖籠町諏訪山 *、豊栄市葛塚 *、五泉市太田 *、新津市程島、新発田市中央町 *、新発田市乙次 *、新潟市大野町 *、寺泊町寺泊 *、青海町青海 *、能生町能生 *、糸魚川市一の宮   |
| 1   | 佐渡市畑野 *、佐渡市相川下戸村 *、佐渡市相川金山、粟島浦村笹畑、新潟朝日村岩沢 *、荒川町山口 *、黒川村黒川 *、中条町新和町、紫雲寺町稻荷岡 *、加治川村住田 *、村上市三之町 *、村上市塩町 |   |

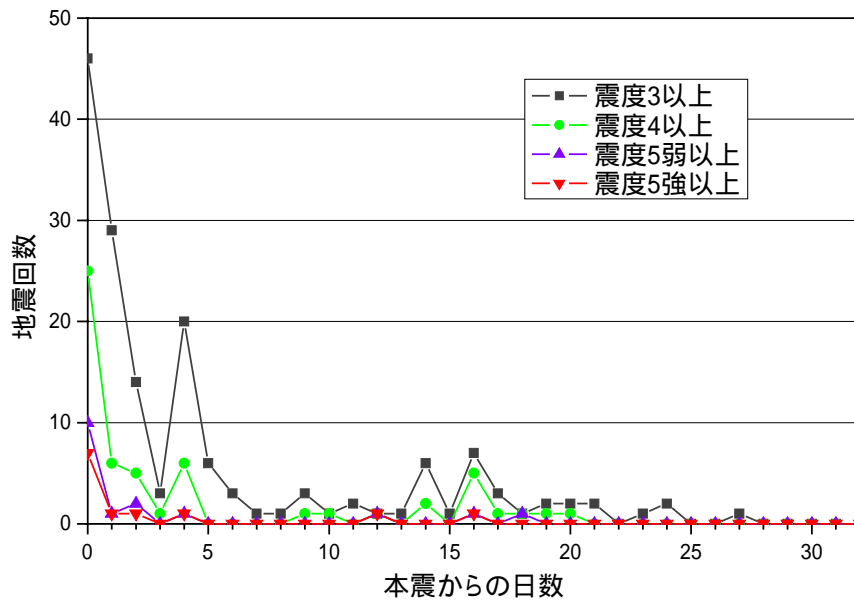
(5) 2004年10月27日 10:40:50.2 37° 17.3'N 139° 2.1'E 12km M:6.1 新潟県中越地方

気象庁 [http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo\\_db/db\\_map/200410/27/A20041027104050240009](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/shindo_db/db_map/200410/27/A20041027104050240009)

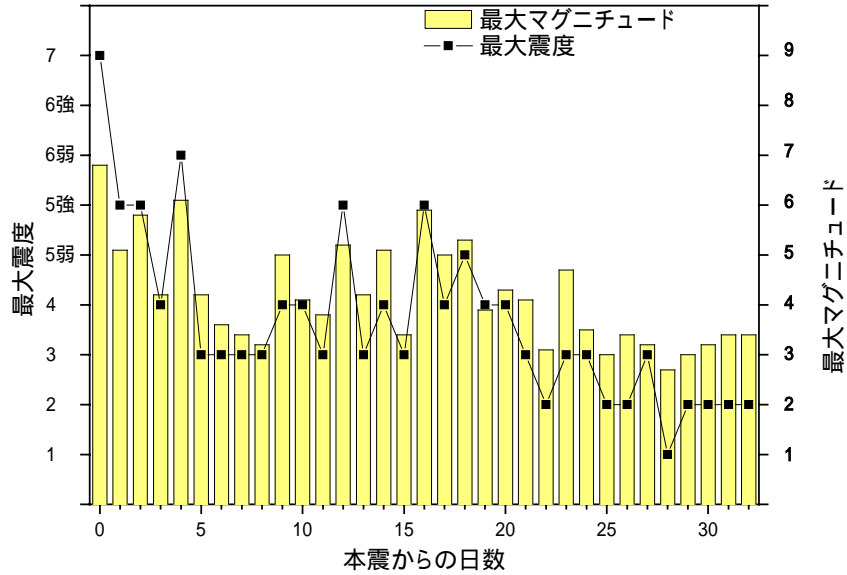
037173300270139021900390116015361D60V511C004132\_table.html による

新潟県全域および他県については震度 弱以上を観測した地点のみ / \* は地方公共団体または防災科学技術研究所の震度観測点を表す

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 新潟県 | 6弱   | 入広瀬村穴沢*、守門村須原*、広神村今泉*   |
|     | 5強   | 新潟小国町法坂*、六日町伊勢町、広神村米沢、湯之谷村大沢*、小出町小出島*、堀之内町堀之内*、新潟三島町上岩井*、越路町浦*、栃尾市大町*、小千谷市城内、長岡市幸町  |
|     | 5弱   | 燕市秋葉町*、刈羽村割町新田*、新潟大和町浦佐*、出雲崎町米田、和島村小島谷*、与板町与板*、中之島町中之島*、新潟栄町新堀*、見附市昭和町*、安塚町安塚*、上越市大手町   |
|     | 4  | 佐渡市小木町*、阿賀野市姥ヶ橋*、新潟三川村白川*、上川村豊川*、津川町津川*、中之口村中之口*、月潟村月潟*、潟東村三方*、味方村味方*、新潟西川町旗屋*、巻町巻、新潟吉田町日之出町*、分水町地藏堂*、弥彦村矢作*、岩室村西中*、小須戸町小須戸*、白根市能登*、新潟市大野町*、西山町池浦*、高柳町岡野町*、新潟中里村田沢*、新潟川西町水口沢*、塩沢町塩沢*、寺泊町寺泊*、出雲崎町川西*、下田村荻堀*、田上町原ヶ崎新田*、十日町市千歳町*、加茂市幸町*、柏崎市中央町*、三条市西裏館*、三和村井ノ口*、清里村荒牧*、新潟板倉町針*、新潟吉川町原之町*、柿崎町柿崎*、牧村柳島*、松之山町松之山*、松代町松代*、浦川原村釜淵*、上越市木田* |
|     | 3  | 佐渡市徳和*、佐渡市羽茂本郷*、佐渡市新穂瓜生屋*、佐渡市河原田本町*、佐渡市湊*、佐渡市千種*、佐渡市相川三丁目、阿賀野市山崎*、阿賀野市保田*、阿賀野市岡山町*、阿賀野市畑江、新潟山北町府屋*、神林村今宿*、荒川町山口*、関川村下関*、鹿瀬町鹿瀬*、亀田町船戸山*、横越町中央*、村松町大手通、聖籠町諏訪山*、豊栄市葛塚*、五泉市太田*、新津市程島、新発田市中央町*、新発田市乙次*、新潟市一番堀通町*、新潟市幸西、津南町下船渡*、湯沢町神立*、青海町青海*、能生町能生*、名立町名立大町*、妙高村関山*、中郷村藤沢*、妙高高原町関川*、大潟町土底浜*、新潟大島村上達*、上越市中ノ俣、新井市栄町*、糸魚川市一の宮             |
| 2   | 佐渡市真野新町*、佐渡市畑野*、佐渡市相川下戸村*、佐渡市相川金山、粟島浦村日ノ見山*、粟島浦村笹畑、新潟朝日村岩沢*、黒川村黒川*、中条町新和町、紫雲寺町稲荷岡*、加治川村住田*、村上市三之町*、村上市塩町 |   |
| 群馬県 | 5弱   | 北橋村真壁*、沼田市西倉内町  |
| 福島県 | 5弱   | 只見町只見*  |



気象庁 HP ( [http://www.jma.go.jp/JMA\\_HP/jma/index.html](http://www.jma.go.jp/JMA_HP/jma/index.html) ) より



気象庁 HP ( [http://www.jma.go.jp/JMA\\_HP/jma/index.html](http://www.jma.go.jp/JMA_HP/jma/index.html) ) より

図1 余震発生回数

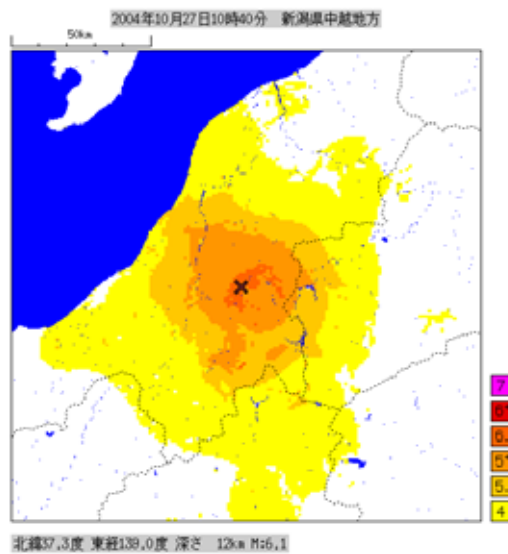
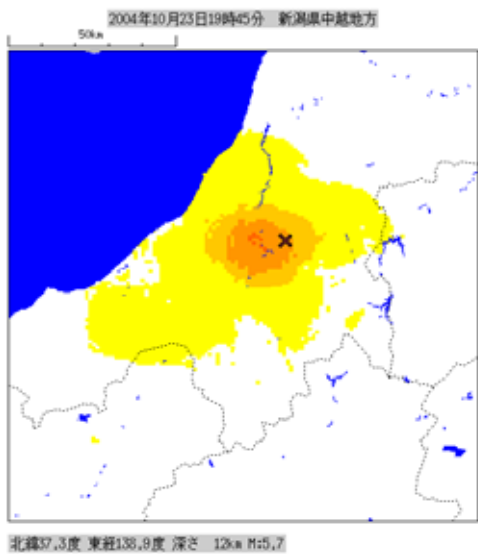
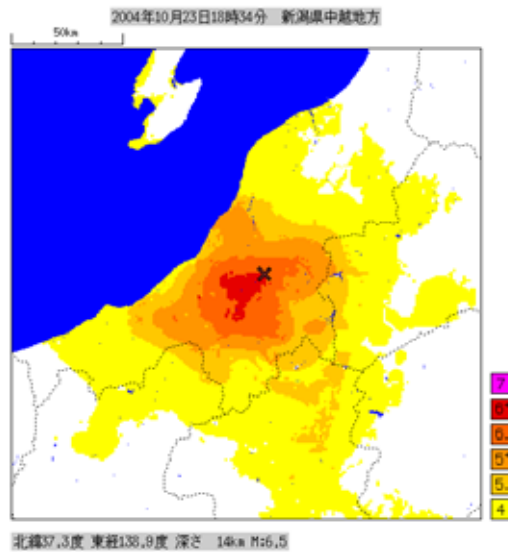
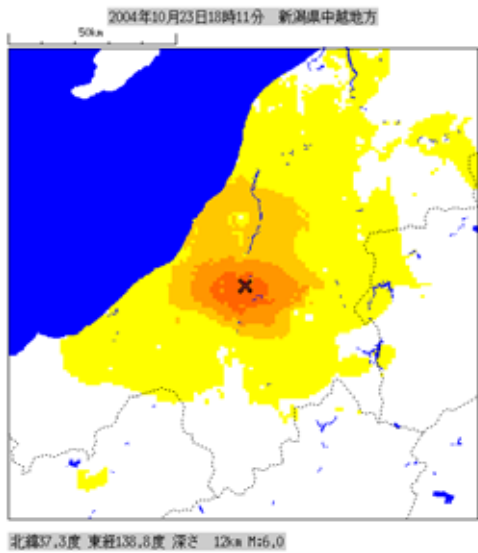
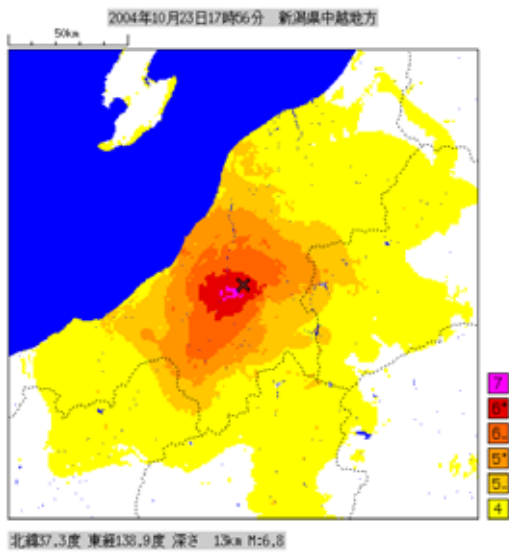


図2：最大震度 弱以上を記録した5地震の震度分布図  
 (気象庁 [http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2004\\_10\\_23\\_niigata/event.html](http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/2004_10_23_niigata/event.html) による)



写真1：土砂崩れで滑り落ちた家屋や道路（毎日新聞号外 10月24日）



写真2：脱線した上越新幹線「とき325号」(毎日新聞号外 10月24日)

## 被害調査結果

### 魚沼市立湯之谷中学校（調査日 11/19）

#### 建物概要

魚沼市立湯之谷中学校は、魚沼市大字七日市 32 に所在しており、敷地は背後に山を抱えた平坦地である。図 1-1 に示すように（1）教室棟を中心に、東側に（2）武道場、西側に（3）屋内運動場がそれぞれ配置されている。本建物の南西および北東の全景を写真 1-1、1-2 それぞれに示す。なお、調査は（1）教室棟、（2）武道場、（3）屋内運動場を対象とした。

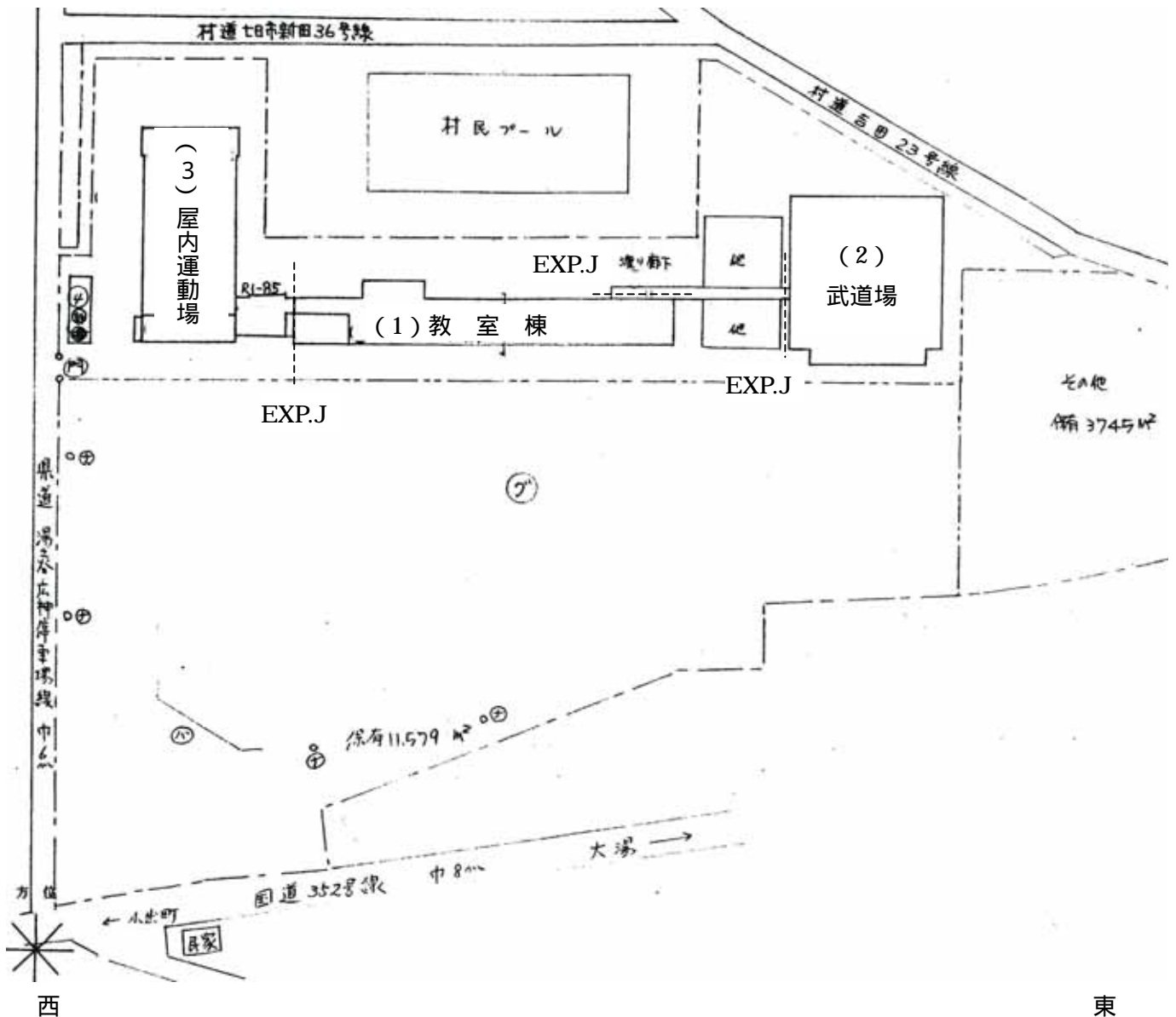


図 1-1 建物配置図



体育館

教室棟

武道場

写真 1-1 湯之谷中学校全景 南側構面



武道場

教室棟

体育館

写真 1-2 北側構面

### (1) 教室棟

教室棟は、地上3階建ての鉄筋コンクリート（以下、RC）造建物であり、屋内運動場間および武道場へ続く渡り廊下との間には、それぞれ EXP.J が設けられている。なお、教室の柱配置は、B 型片廊下タイプである。屋内体育館の平面図と共に本建物の1階平面図を図1-2に示す。

- ・ 構造形式：桁行方向は純ラーメン構造  
梁間方向は耐震壁付ラーメン構造
- ・ 規模：地上3階建て（桁行方向18スパン，梁間方向2スパン）
- ・ 建設年：1968年，1969年
- ・ 延床面積：2655 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：基礎構造は不明
- ・ 使用材料：コンクリート強度および使用鉄筋不明
- ・  $h_0/d$ ：113/80=1.4（校舎北側），184/80=2.3（校舎南側）
- ・ 設計図書：未入手

### (2) 武道場

武道場は、地上3階建てのRC造建物であり、1階が食堂，2階が柔剣道場，3階がギャラリー（柱：RC，梁：SRC，屋根：S）としてそれぞれ用いられている。教室棟へ続く渡り廊下との間には EXP.J が設けられている。本建物の平面図を図1-3に示す。

- ・ 構造形式：両方向ともに純ラーメン構造
- ・ 規模：地上3階建て（7×6スパン）
- ・ 建設年：1979年
- ・ 延床面積：2251 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：基礎構造は不明
- ・ 使用材料：コンクリート強度および使用鉄筋不明
- ・ 代表的柱サイズ：
  - 1) ピロティ柱 640mm × 640mm<sup>1</sup> (600 × 600<sup>2</sup>)
  - 2) 食堂柱 800mm × 800mm<sup>1</sup> (860 × 860<sup>2</sup>)
  - 3) 食堂太柱 740mm × 940mm<sup>1</sup> (700 × 900<sup>2</sup>)
    - 1 値は仕上げ材を含む柱寸法の実測値
    - 2 括弧内の値は仕上げ材の厚さを20mmとして換算した場合の躯体寸法
- ・ 設計図書：未入手



### (3) 屋内運動場

屋内運動場は、地上1階建ての鉄骨（以下、S）造建物であり、教室棟間には、EXP.Jが設けられている。本建物の平面図を図1-2に示す。

- ・ 構造形式：短手方向はトラス構造，  
長手方向はブレース構造（各構面4対×2，計8対）  
屋根はゲビオン
- ・ 規模：地上1階建て（6×1スパン）
- ・ 建設年：1968年
- ・ 延床面積：970 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：基礎構造は不明
- ・ 使用材料：ブレースは65 mmアングル，柱は130 mmの2丁アングル
- ・ 設計図書：未入手

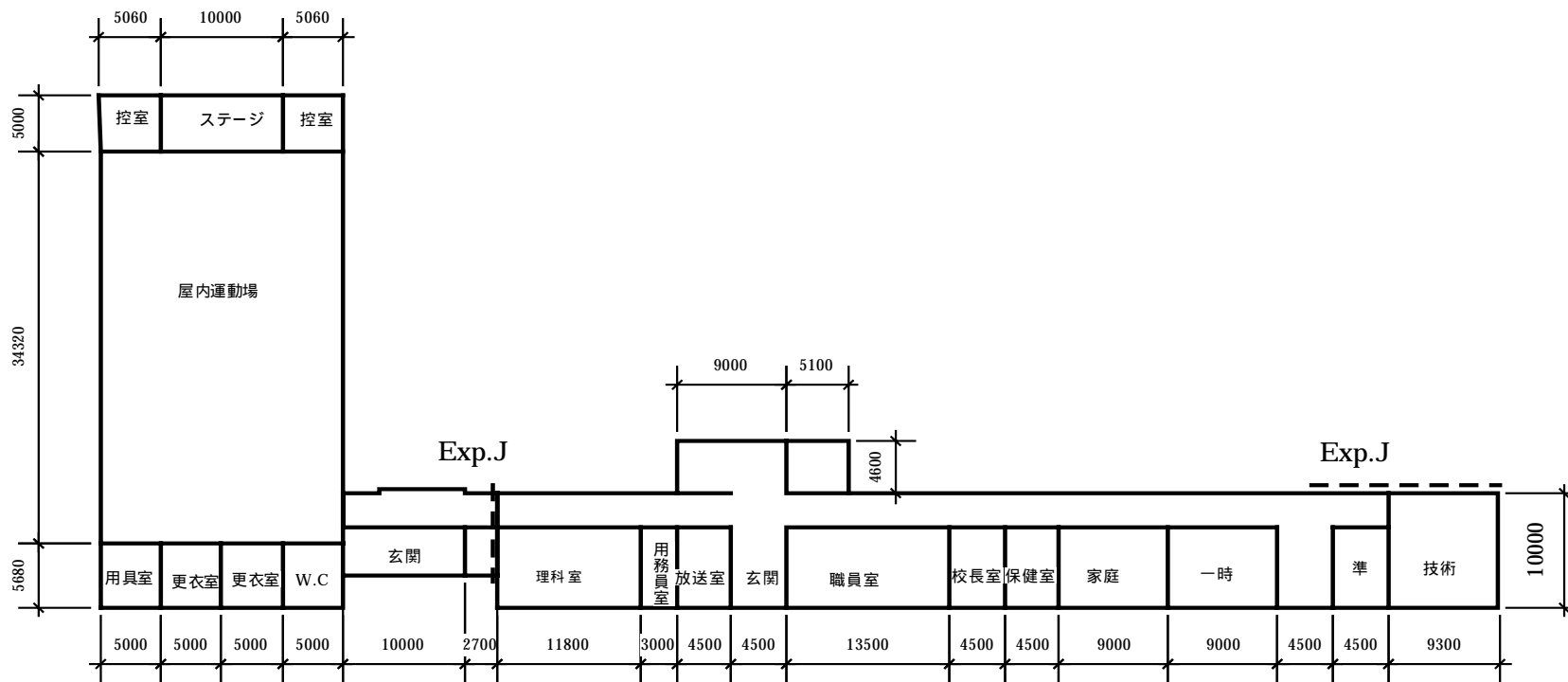
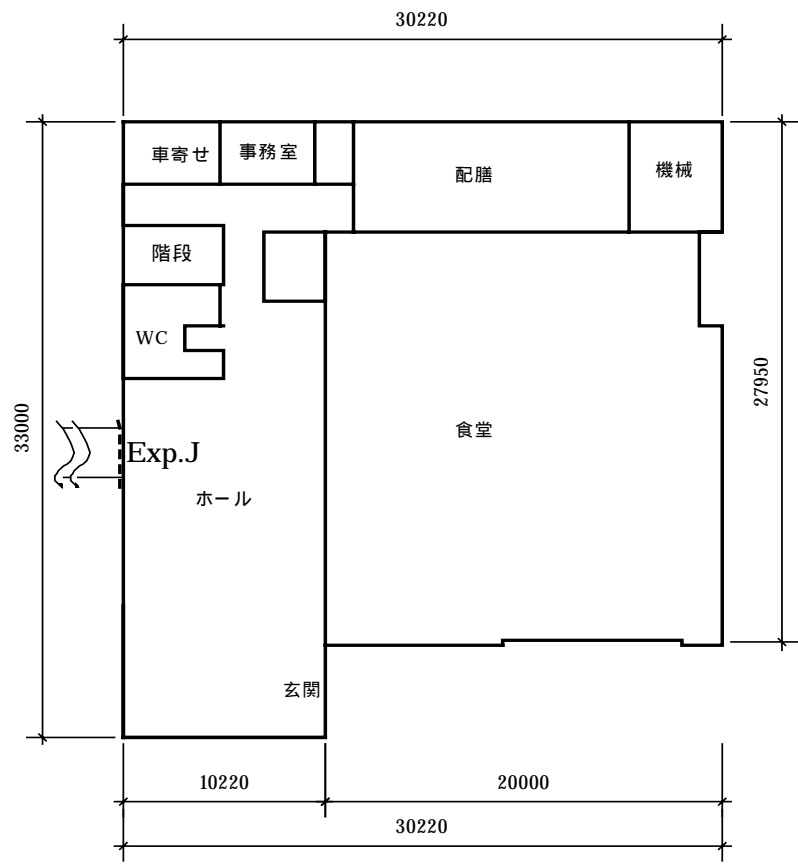
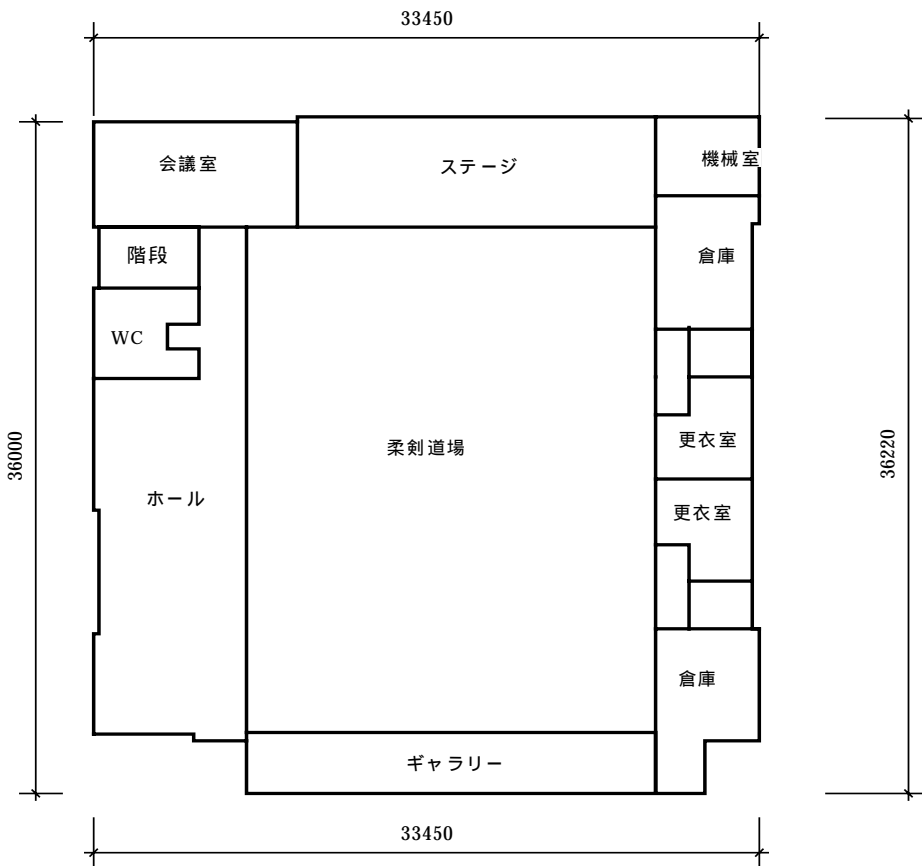


図 1-2 教室棟/屋内運動場 1階平面図



1階



2階

図 1-3 武道場 平面図

## 被害状況

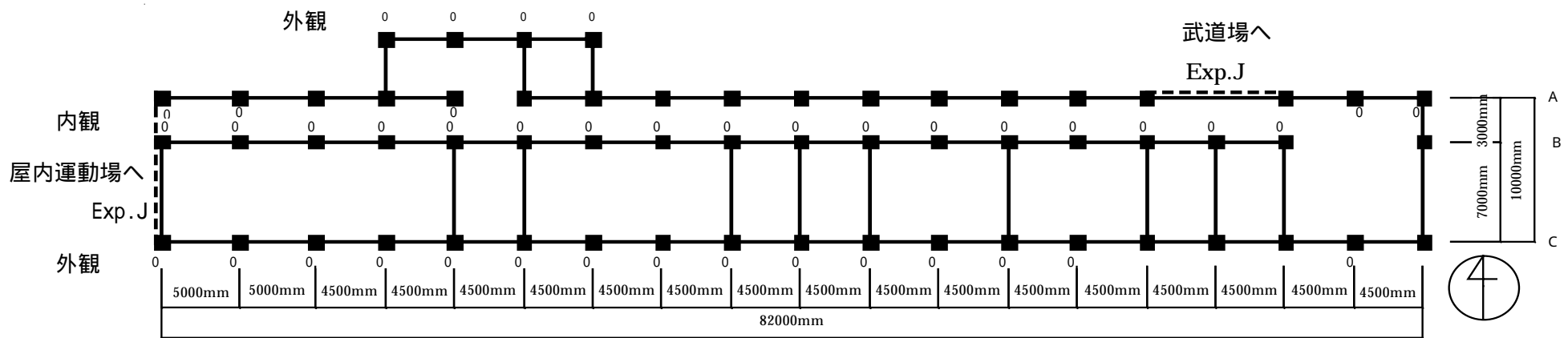
各建物の柱の被災度区分判定による損傷度を図 1-4 に示す。

### (1) 教室棟 [ 軽微 ]

本建物の柱の被災度区分判定による損傷度およびその判定表を図 1-4 5 にそれぞれ示す。建物周囲に地盤の変状は見られなかった。屋内運動場との間に設けられた EXP.J には、衝突による被害が生じていた（写真 1-3）。上部構造では、各階の少しの柱に軽微なひび割れが生じていたが、階段室南側構面の短柱に生じた損傷度 程度のせん断ひび割れ以外は、既存の初期ひび割れが地震により伸展した程度であった。また、3 階普通教室の一部梁に、重機による雪降ろしが原因と考えられる曲げひび割れが生じていたが、特に危険な状態ではなく、長期のせん断ひび割れは生じていなかった。なお、被災度区分判定の結果は、1 階で軽微（R=97.3）となった。



写真 1 3 EXP.J の被害



付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災区分判定調査表

整理番号: 番 調査日時: 16年11月17日 9:20時
調査回数: 回目 調査者: 所 属: 1609/12月/15日/115

1. 建築物概要
1.1 建築物名称 湯谷中学校
1.2 建築物所在地
1.3 所有者
1.4 連絡先
1.5 建物用途
1.6 構造種別
1.7 構造形式
1.8 基礎構造
1.9 建築物段高
1.10 敷地の地形
1.11 周辺の地形
1.12 外装仕上げ
1.13 設計図書
1.14 建設年代

2. 被災区分
2.1 建築物の耐震・落階等による判定
耐震・落階等の有無: 有 (2.3へ: 計算は省略し上部構造の被災度は [耐震] とする) [無 (2.2へ)]

2.2 基礎構造の沈下・傾斜による判定
基礎構造の被害: 有
杭の被害の有無: 有
基礎の傾斜角: 0 rad.
基礎の沈下量: 0 m

表1 杭基礎建築物の被災区分

Table with columns for foundation type (基礎の沈下量), settlement (0, 0.1, 0.3), and damage level (無被害, [小破], [中破], [大破]).

表2 直接基礎建築物の被災区分

Table with columns for foundation type (基礎の沈下量), settlement (0, 0.05, 0.1, 0.3), and damage level (無被害, [小破], [中破], [大破]).

2.3 上部構造の耐震性能残存率Rによる判定

① 被害の最も激しい階と方向
② ソーニングの要否
③ 構造部材の損傷度調査結果

Table for seismic performance residual rate R calculation, including columns for total material volume, reinforcement volume, and damage levels (A1 to A5).

Formulas for R calculation: R = sum(Aj) / Aavg \* 100 = 97.3, and sum(Aj) = A0 + A1 + A2 + A3 + A4 + A5 = 56.49

3. その他の被害
付属構造物の被害 (被害有の場合、被害状況、危険箇所、処置の要否などを記入する)

Checklist for other damages including roof, walls, floors, and other structural elements.

4. 復旧の要否の判定
気象庁震度階: [VI]強以上 [VI]弱 [V]強 [V]弱以下 (要詳細調査)

表3 基礎構造の復旧の要否

Table for foundation repair requirements based on damage level and seismic intensity.

表4 上部構造の応急復旧の要否

Table for emergency restoration requirements for upper structure based on damage level and seismic intensity.

(2) 武道場 [ 小破 ]

本建物の柱の被災度区分判定による損傷度およびその判定表を図 1-6, 7 にそれぞれ示す。建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造では、1 階南北方向の両側柱付壁 1 枚、柱付壁 1 枚、柱なし壁 1 枚に、それぞれ 1mm 程度のせん断ひび割れ ( 損傷度 ) が確認されたが ( 写真 1-4, 5, 6 ), その他の柱および壁に生じたひび割れは損傷度 以下であった。また、2 階の柱に生じたひび割れは、初期ひび割れが地震により伸展した程度であった。なお、被災度区分判定の結果は、1 階南北方向で小破 ( R=92.55 ) となった。



ひび割れ状況を加筆により強調表示  
武道場 1 階 食堂  
写真 1-4 両端柱付壁 ( 損傷度 )



ひび割れ状況を加筆により強調表示  
武道場 1 階 厨房東面  
写真 1-5 片側柱付壁 ( 損傷度 )



ひび割れ状況を加筆により強調表示  
武道場 1 階 厨房西面  
写真 1-6 柱なし壁 ( 損傷度 )

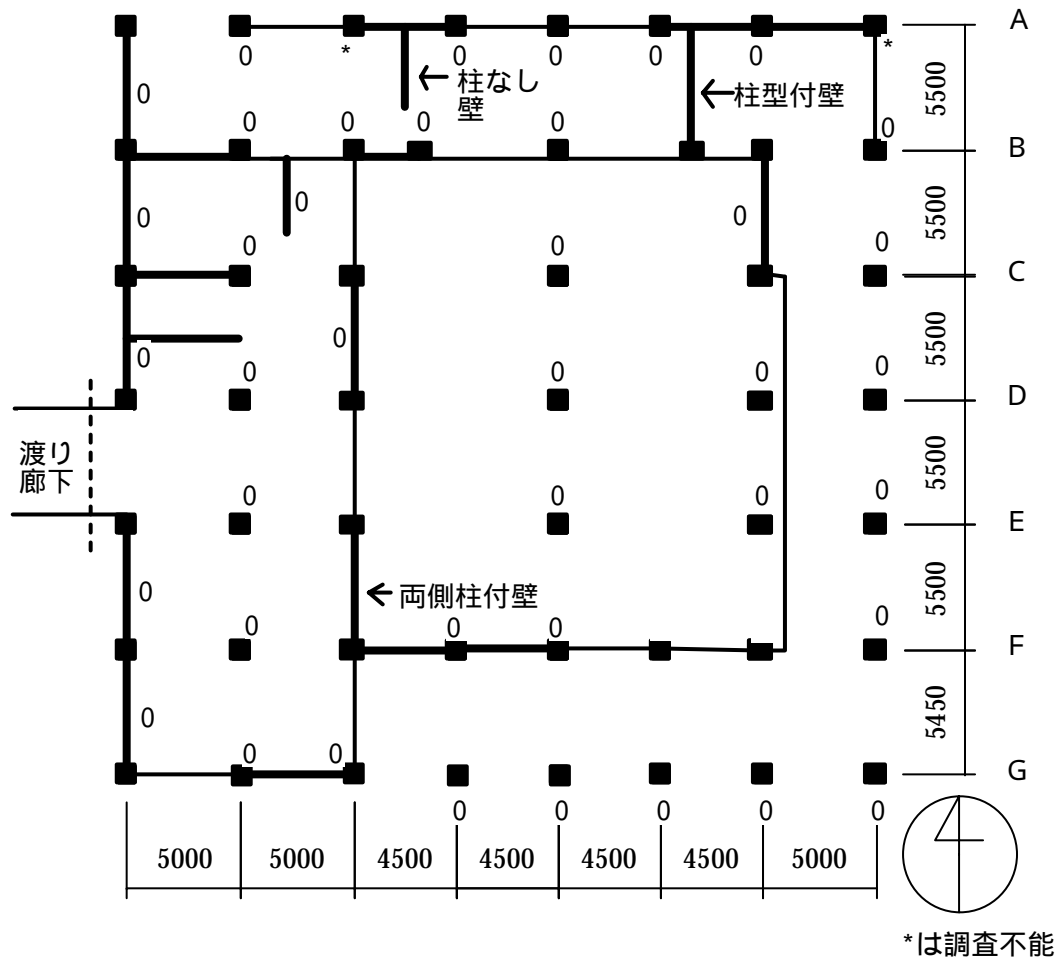


図 1-6 武道場 損傷度



大田

付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災度区分判定調査表

整理番号: 番 調査日時: 年 月 日 午前/午後 時
調査回数: 回目 調査者: 所 属:

- 1. 建築物概要
1.1 建築物名称 湯沢村立湯沢小学校 倉庫・倉庫
1.2 建築物所在地 湯沢町 湯沢
1.3 所有者 湯沢町
1.4 連絡者 湯沢町
1.5 建築物用途 倉庫
1.6 構造種別 鉄骨コンクリート造
1.7 構造形式 鉄骨コンクリート造
1.8 基礎構造 基礎
1.9 建築物規模 地上 階数 階
1.10 敷地の地形 平地
1.11 周辺の地形 川・海・湖・沼から m (注: 50m以上の場合には記入不要)
1.12 外表面仕上げ PC板
1.13 設計図書 設計図
1.14 建設年代 年 (1971年以前)

2. 被災度の区分
2.1 建築物の損壊・落階等による判定
損壊・落階等の有無: 有 (2.3へ: 計算は省略し上部構造の被災度は[倒壊]とする) 無 (2.2へ)

2.2 基礎構造の沈下・傾斜による判定
基礎構造の被害の有無: 有 無 不明 液状化の有無: 有 無 不明
① 基礎の沈下量 S = m
② 基礎の傾斜角 θ\_x = rad, θ\_y = rad, θ = sqrt(θ\_x^2 + θ\_y^2) = rad

表2 直接基礎建築物の被災度区分

Table with columns for foundation type (基礎の沈下, 基礎の傾斜) and damage level (無被害, 小破, 中破, 大破).

※: 窓以外、要詳細調査

基礎構造の沈下・傾斜による被災度区分
□無被害 □小破 □中破 □大破

2.3 上部構造の耐震性能残存率Rによる判定
① 被害の最も激しい階と方向 / 階 / 方向: □短辺方向 □長辺方向
② ソーニングの要否: □不要 (建物全体で判定する)
③ 構造部材の損傷程度調査結果 ※ ( ) 内にそれぞれの柱本数や梁本数を記入し合計を計算する。

Table for structural damage assessment with columns for column and beam counts, and calculation formulas for R.

4. 復旧の要否の判定
気象庁震度階: □VI強以上 □VI弱 □V強 □V弱以下 (要詳細調査)

- 3. その他の被害
付属構造物の被害 (被害有の場合、被害状況、危険箇所、処置の要否などを記入する)
□床スラブ: □無被害 □被害有
□ベントハウス: □無被害 □被害有
□屋上階段: □無被害 □被害有
□屋外階段: □無被害 □被害有
□渡り廊下: □無被害 □被害有
□エキスパネルジョイント: □無被害 □被害有
□その他: □無被害 □被害有

表3 基礎構造の復旧の要否

Table for foundation repair requirements based on damage level (被災度).

表4 上部構造の応急復旧の要否

Table for emergency repair requirements based on damage level (被災度).

- 基礎構造の被災度: □無被害 □小破 □中破 □大破
基礎構造の復旧の要否: □不要 (無被害) □補修 (詳細調査が望ましい) (△) □詳細調査 (×)
上部構造の被災度: □無被害 □軽微 □小破 □中破 □大破 □倒壊
上部構造の応急復旧の要否: □軽微な補修 (◎) □応急復旧 (構造補修) (○) □不要 (無被害) □明らかに応急復旧不可能 (倒壊)

(3) 屋内運動場 [ 軽微 ]

建物周囲に地盤の変状は見られなかった。外壁にわずかにひび割れが生じていたが、補強ブレースの接合部にもずれは全くみられず、それ以外は特に被害はなかった。



写真 1-8 屋内運動場 外観



写真 1-9 屋内運動場 内観

## 魚沼市立小出中学校（調査日 11/19）

### 建物概要

魚沼市立小出中学校は、魚沼市大字池ヶ原 807 に所在しており、敷地周辺は、もともと田んぼであったと思われるが、あまり被害は見られなかった。図 2-1 に示すように（1）教室棟を中心に、南西側に突出して（2）管理棟および給食棟、南東側に（3）屋内運動場が、それぞれ配置されている。本建物の南西の全景を写真 2-1 にそれぞれに示す。なお、調査は（1）教室棟（普通教室棟・特別教室棟）と（3）屋内運動場を対象とした。



特別教室

管理棟

普通教室棟



管理棟

普通教室棟

給食棟

写真 2-1 小出中学校 全景

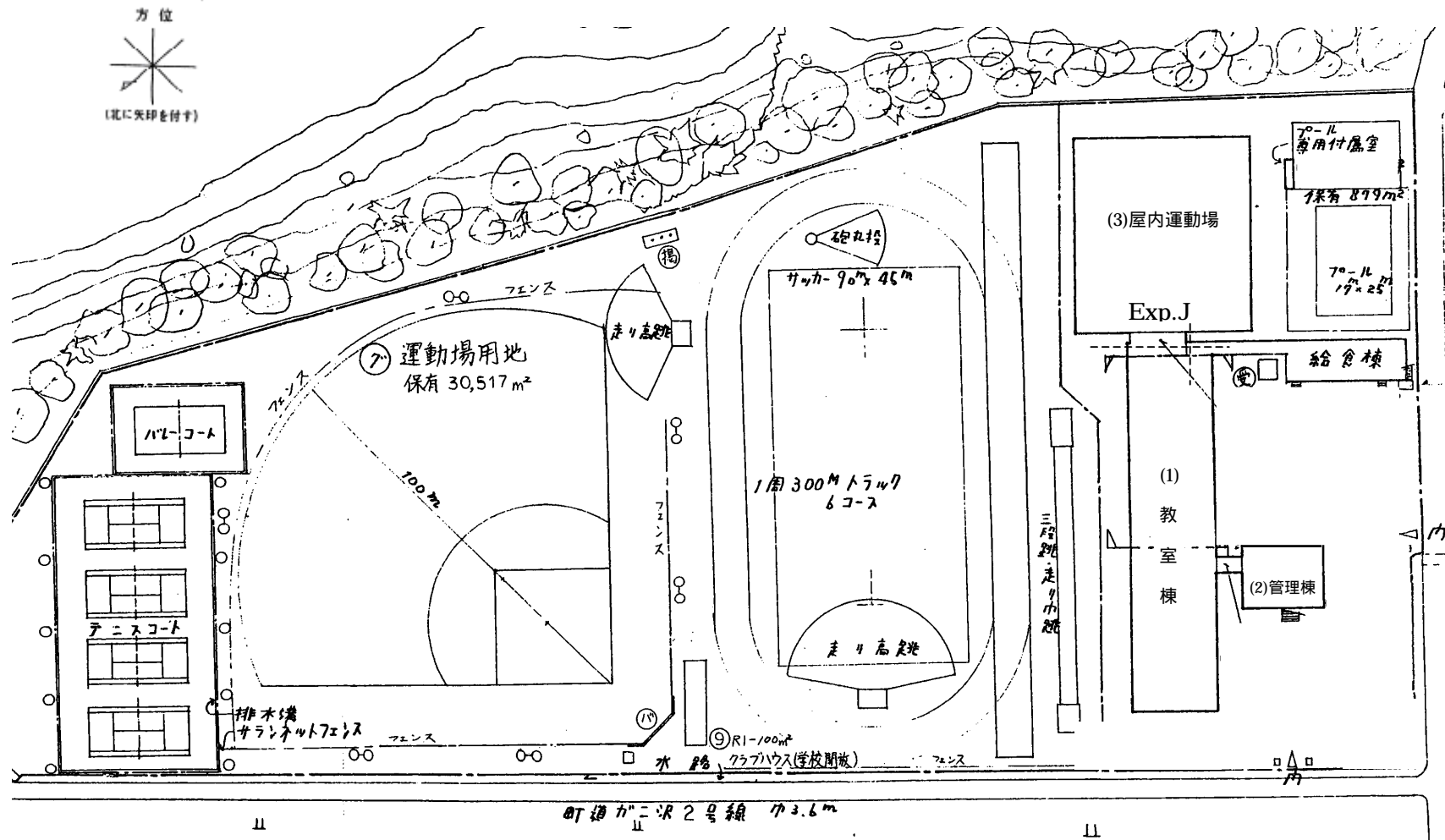


図 2-1 建物配置図

### (1) 教室棟

教室棟は、地上3階建てのRC造建物であり、屋内運動場との間および本建物と給食棟を結ぶ渡り廊下との間には、それぞれEXP.Jが設けられているものの、管理棟へと続く渡り廊下間には設けられていない。なお、教室の柱配置は、B型中廊下タイプである。本建物の2階平面図を図2-2に示す。

- ・ 構造形式：桁行方向は純ラーメン構造，  
梁間方向は耐震壁付ラーメン構造
- ・ 規模：地上3階建て（桁行方向21スパン，梁間方向3スパン）
- ・ 建設年：1974年，1975年
- ・ 延床面積：4722 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：杭基礎（設計者からのヒアリングによるとRC杭）
- ・ 使用材料：コンクリート強度および使用鉄筋不明
- ・ 設計図書：未入手

### (2) 管理棟

管理棟は、地上2階建てのRC造建物であり、1階ピロティは自転車置き場として使用されている。教室棟へ続く渡り廊下との間には、EXP.Jは設けられていない。本建物の2階平面図を図2-2に示す。

- ・ 構造形式：両方向ともに純ラーメン構造
- ・ 規模：地上2階建て（4×5スパン）
- ・ 建設年：1975年
- ・ 延床面積：543 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：杭基礎（設計者からのヒアリングによるとRC杭）
- ・ 使用材料：コンクリート強度および使用鉄筋不明
- ・ 設計図書：未入手

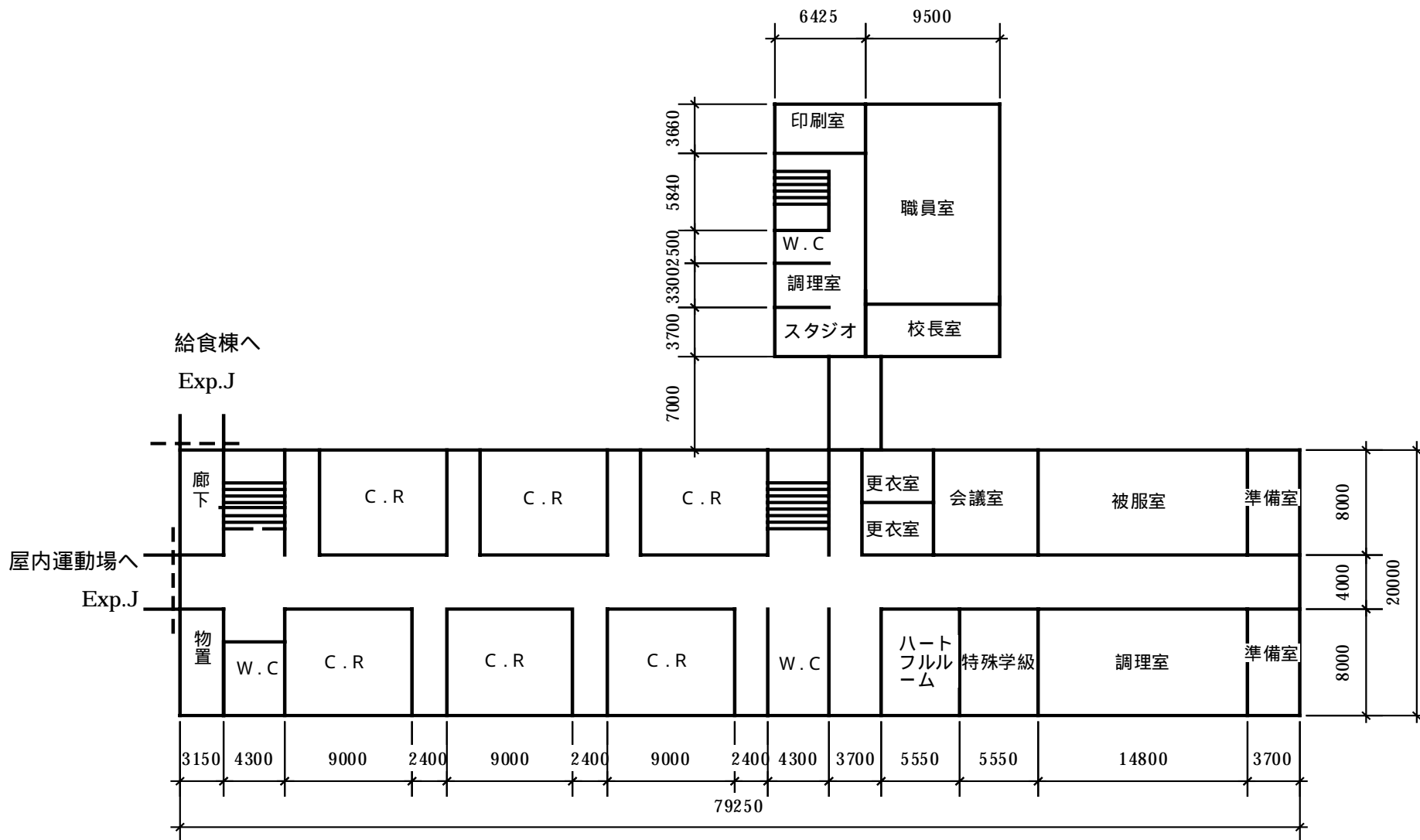


図 2-2 教室棟・管理棟 2階平面図

### (3) 屋内運動場

屋内運動場は、地上2階建ての1階がRC造、2階がS造の建物である。本建物の1,2階平面図を図2-3に示す。

- ・ 構造形式：短手方向はトラス構造，  
長手方向はブレース構造（各構面4対，計8対<sup>1</sup>）  
1 確認できたものは、各構面3対，計6対  
屋根はトラス
- ・ 規模：地上2階建て（8×8スパン）
- ・ 建設年：1976年
- ・ 延床面積：屋内運動場は2153㎡  
基礎：基礎構造は不明
- ・ 使用材料：S造部分の柱は  
CTフランジ300×14，ウェブ280×10，ラチス75×の2丁アンクル  
RC造部分のコンクリート強度および使用鉄筋は不明
- ・ 設計図書：未入手

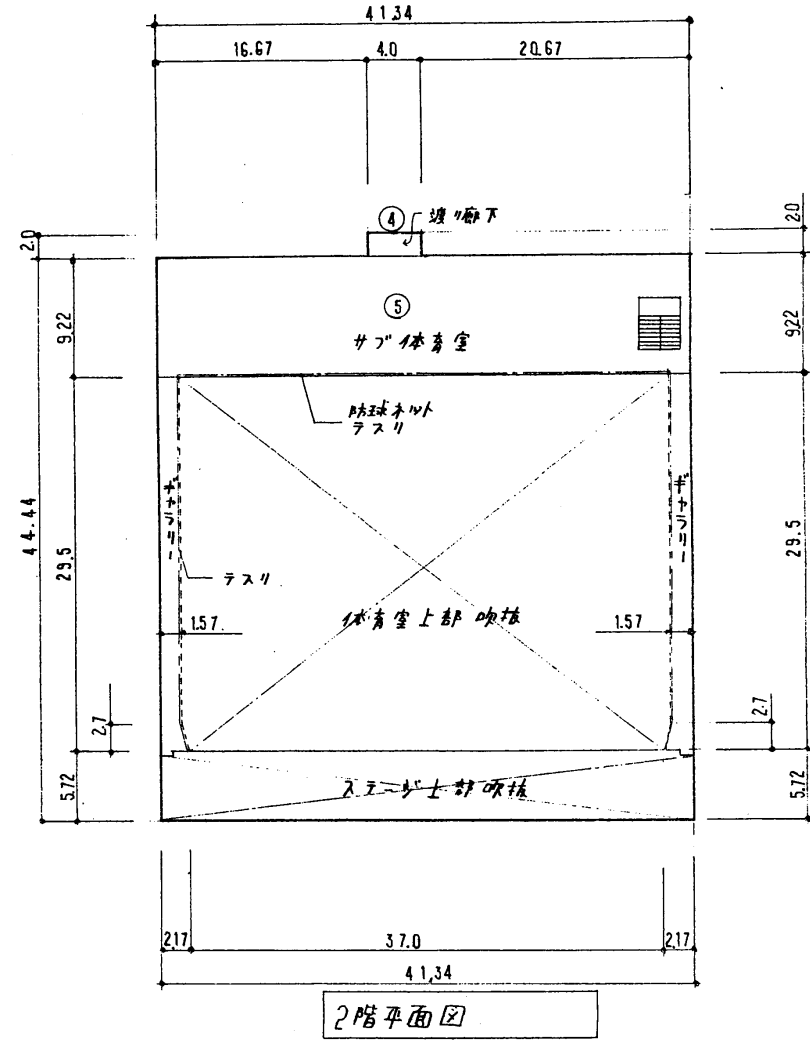
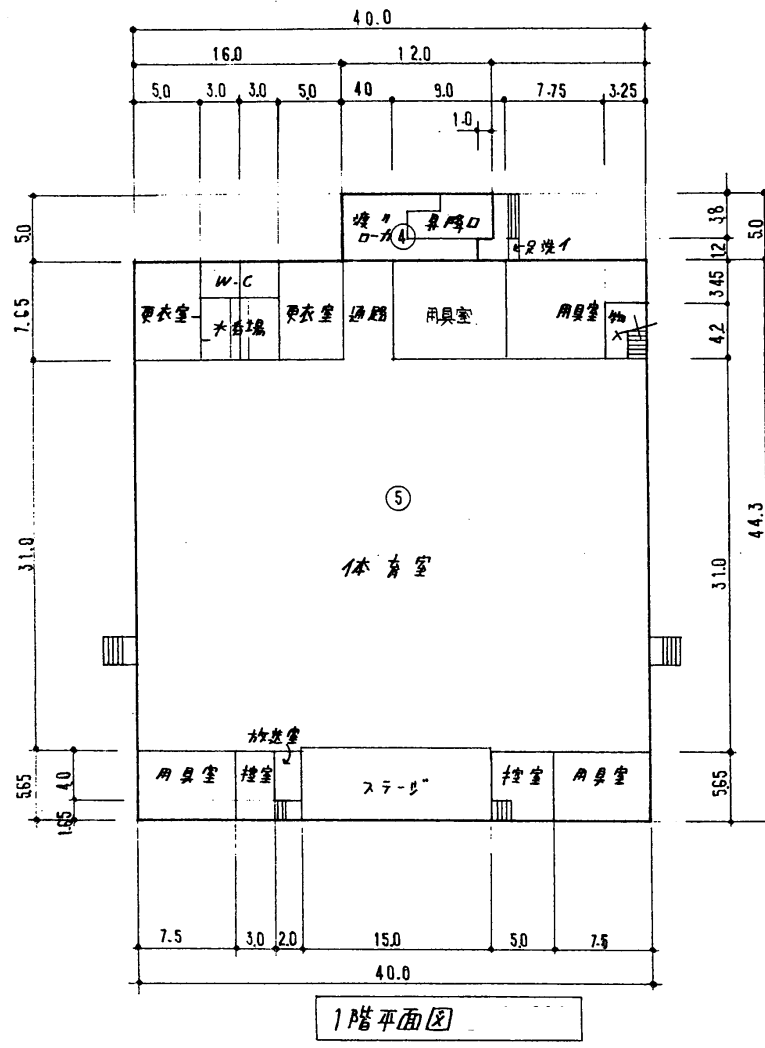


図 2-3 屋内運動場 平面図



## 被害状況

### (1) 教室棟 [中破]

本建物の柱の被災度区分判定による損傷度および判定表を図 2-4,5 にそれぞれ示す。建物周囲に地盤の変状は見られなかった。EXP.J は 2 箇所とも、衝突による被害が生じていた(写真 2-2)。さらに、教室棟と給食棟を結ぶ渡り廊下では、床スラブ中央部において、スラブ下の土間が沈下したことによると推察される約 2.5cm の沈下が生じていた。上部構造の最も被害の激しい階は 2 階で、特に、背の高い腰壁が設置されているために短柱化した調理室廊下側の柱は、損傷度 ~ 相当のせん断ひび割れが生じ大きな被害を受けていた(写真 2-3)。しかしながら、その構面の上下階および対面の構面は、柱間に壁が入っておらず長柱であり、生じたひび割れも損傷度 以下と大きな被害は見られなかった(写真 2-4)。また、2 階で損傷度 相当のひび割れは、2 階更衣室の両側柱付壁 1 枚や普通教室の柱型付壁 3 枚にも生じており、比較的被害が大きかった。1 階の被害は、損傷度 以下のひび割れが柱に生じている程度であった。なお、本建物の調査は、1 階部分を外観により、2 階部分を内観により行った。被災度区分判定は 2 階のみ実施し、その結果は中破 (R=71.6) となった。

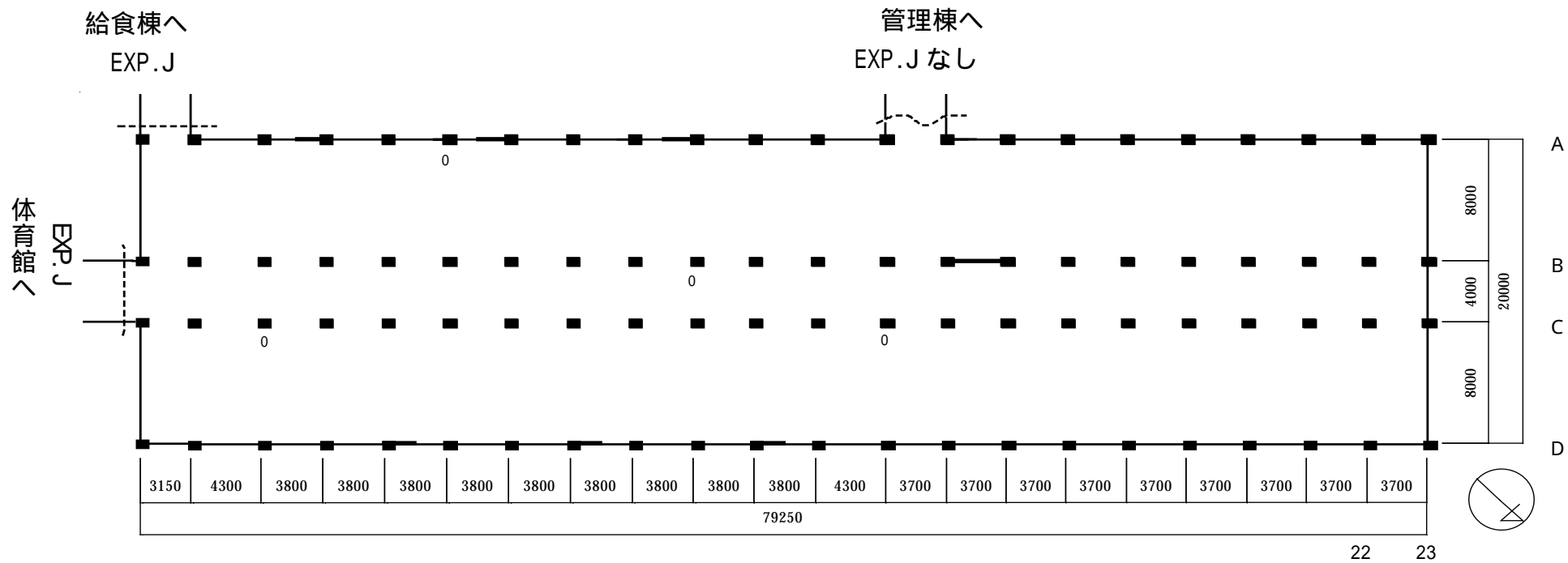


図 2-4 教室棟 2 階 損傷度

付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災区分判定調査表

整理番号: \_\_\_\_\_番  
 調査日時: 16年11月19日 午前/午後 Z  
 調査回数: \_\_\_\_\_回目  
 調査者: 中野/佐野/木村  
 所 属: 小出中学校(校舎)

1. 建築物概要
  - 1.1 建築物名称 \_\_\_\_\_
  - 1.2 建築物所在地 \_\_\_\_\_
  - 1.3 連絡者 \_\_\_\_\_
  - 1.4 連絡先 \_\_\_\_\_
  - 1.5 建築物用途
    - 事務所 住宅 共同住宅 店舗 工場 倉庫 学校
    - 保育所 公民館 体育館 病院 その他 ( )
    - 鉄筋コンクリート造 プレキャストコンクリート造 ブロック造
    - 鉄骨鉄筋コンクリート造 併用構造 ( )
    - ラーメン構造 壁式構造 その他 ( )
  - 1.6 構造種別
    - 直接基礎 杭基礎 (種別 \_\_\_\_\_)
    - 地上 階 \_\_\_\_\_ 階 塔屋 \_\_\_\_\_ 階 1階寸法: 約 \_\_\_\_\_m × 約 \_\_\_\_\_m
    - 平場地の地形 傾斜地 台地 その他 ( )
    - 1.11 周辺の地形 崖から \_\_\_\_\_m 川・海・湖・沼から \_\_\_\_\_m (注: 50m以上の場合には記入不要)
    - 1.12 外装仕上げ PC板 モルタル タイル 石貼り 石記号 カーテングォール (種数選択可)
    - 1.13 設計図書 \_\_\_\_\_年 ( ) 設計図 有 無 施工記録 有 無
    - 1.14 建設年代 \_\_\_\_\_年 ( ) 1971年以前 1972年以降 不明

2. 被災区分  
 2.1 建築物の高さ・階層等による判定  
 崩壊・階層等の有無: 有 (2.3へ) 計算は省略し上部構造の被災度は[倒壊]とする。 無 (2.2へ)

2.2 基礎構造の沈下・傾斜による判定  
 基礎構造の沈下・傾斜の有無: 有 無 不明 液状化の有無: 有 無 不明

① 基礎の沈下量  $S = \text{_____} \text{ m}$   
 ② 基礎の傾斜角  $\theta_x = \text{_____} \text{ rad}$ ,  $\theta_y = \text{_____} \text{ rad}$ ,  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2} = \text{_____} \text{ rad}$ .  
 (0.01rad. = 0.573度, 1度 = 0.01745rad.)

表1 杭基礎建築物の被災区分

| 基礎の傾斜 | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|-------|------------|------|------|
|       | 0          | 0.1  | 0.3  |
| 傾     | [無被害]      | [小破] | [中破] |
| 斜     | [無被害]      | [小破] | [中破] |
| 傾     | [無被害]      | [小破] | [中破] |
| 斜     | [無被害]      | [小破] | [中破] |

※: 想定外、要詳細調査

基礎構造の沈下・傾斜による被災区分  
無被害 小破 中破 大破

2.3 上部構造の耐震性能残存率Rによる判定  
 ① 被害の最も激しい階と方向 (建築物全体で判定する)  
 ② ゾーニングの要否: 不要 (ゾーンニングした区画を平面図などで明示し、区画ごとに判定する)  
 ③ 構造部材の損傷調査結果 ※ ( ) 内にそれぞれの柱本数や壁枚数を記入し合計を計算する。  
 「間柱付壁」は、1.5バタン分を1枚と数える。

| 総割材数   | せん断柱 | 曲げ柱 | 柱なし壁 | 間柱付壁 | 間柱付壁 | 合計 |
|--|------|-----|------|------|------|----|
| $(2) \times 1 + (3) \times 1 + (4) \times 1 + (5) \times 1 + (6) \times 1 + (7) \times 1 + (8) \times 1 + (9) \times 1 + (10) \times 1 + (11) \times 1 + (12) \times 1 + (13) \times 1 + (14) \times 1 + (15) \times 1 + (16) \times 1 + (17) \times 1 + (18) \times 1 + (19) \times 1 + (20) \times 1 + (21) \times 1 + (22) \times 1 + (23) \times 1 + (24) \times 1 + (25) \times 1 + (26) \times 1 + (27) \times 1 + (28) \times 1 + (29) \times 1 + (30) \times 1 + (31) \times 1 + (32) \times 1 + (33) \times 1 + (34) \times 1 + (35) \times 1 + (36) \times 1 + (37) \times 1 + (38) \times 1 + (39) \times 1 + (40) \times 1 + (41) \times 1 + (42) \times 1 + (43) \times 1 + (44) \times 1 + (45) \times 1 + (46) \times 1 + (47) \times 1 + (48) \times 1 + (49) \times 1 + (50) \times 1 + (51) \times 1 + (52) \times 1 + (53) \times 1 + (54) \times 1 + (55) \times 1 + (56) \times 1 + (57) \times 1 + (58) \times 1 + (59) \times 1 + (60) \times 1 + (61) \times 1 + (62) \times 1 + (63) \times 1 + (64) \times 1 + (65) \times 1 + (66) \times 1 + (67) \times 1 + (68) \times 1 + (69) \times 1 + (70) \times 1 + (71) \times 1 + (72) \times 1 + (73) \times 1 + (74) \times 1 + (75) \times 1 + (76) \times 1 + (77) \times 1 + (78) \times 1 + (79) \times 1 + (80) \times 1 + (81) \times 1 + (82) \times 1 + (83) \times 1 + (84) \times 1 + (85) \times 1 + (86) \times 1 + (87) \times 1 + (88) \times 1 + (89) \times 1 + (90) \times 1 + (91) \times 1 + (92) \times 1 + (93) \times 1 + (94) \times 1 + (95) \times 1 + (96) \times 1 + (97) \times 1 + (98) \times 1 + (99) \times 1 + (100) \times 1$ |      |     |      |      |      |    |

④ 耐震性能残存率R  
 $R = \frac{\sum A_j}{A_{log}} \times 100 = \frac{59.4}{71.6} \times 100 = 82.96$

上部構造の耐震性能残存率Rによる被災区分  
無被害 (R=100) 軽微 (95 ≤ R < 100) 小破 (80 ≤ R < 95)  
中破 (60 ≤ R < 80) 大破 (R < 60)

3. その他の被害  
 付風構造物の被害 (被害有の場合、被害状況、危険箇所、処置の要否などを記入する)  
床スラブ 無被害 被害有  
壁外階段 無被害 被害有  
屋上棟梁 無被害 被害有  
暖り廊下 無被害 被害有  
エキスパンションジョイント: 無被害 被害有  
その他 ( ): 無被害 被害有

4. 復旧の要否の判定  
 気象庁震度階: VI強以上 VI弱 V強 V弱以下 (要詳細調査)

表3 基礎構造の復旧の要否

| 被災階   | 小破 | 中破 | 大破 |
|-------|----|----|----|
| V弱以下  | X  | X  | X  |
| V強    | △  | △  | X  |
| VI弱   | ○  | △  | X  |
| VI強以上 | ○  | ○  | △  |

※ ( ) は 1971年以前の建築物の場合

基礎構造の被災度: 無被害 小破 中破 大破  
 基礎構造の復旧の要否: 不要 (無被害) 補修 ( ) 補修 (詳細調査が望ましい) (△) 詳細調査 (×)  
 上部構造の被災度: 無被害 軽微 小破 中破 大破 倒壊  
 上部構造の応急復旧の要否: 不要 (無被害) 軽微な補修 (◎) 軽微な補修 (○) 応急復旧 (構造補修) (○) 応急措置または応急復旧 (△) 詳細調査 (×) 明らかに応急復旧不可能 (倒壊)



EXP.J (教室棟 体育館 1階)



EXP.J (教室棟 給食棟 2階)

写真 2-2 EXP.J の被害



(a) (b) (c)  
 (教室内より撮影)



(a) 損傷度  
 躯体ひび割れ幅 1.5mm



(b) 損傷度  
 躯体ひび割れ幅 2.0mm



(c) 損傷度  
 仕上げひび割れ幅：1.5mm、



(c) (b) (a)  
 (廊下側より撮影)

写真 2-3 2階調理室被害(柱の短柱化)



3階（調理室直上）は長柱



向かいの被服室はガラス面で長柱



2階 調理室



1階（調理室直下）は長柱

写真 2-4 調理室周辺および上下階の構面と被害状況

(2) 管理棟 [ 軽微 ]

建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造では、1階ピロティ部分の柱には損傷度 以下のひび割れしか生じておらず、大きな被害はなかった。また、2階部分は柱の仕上げによりひび割れを確認することができず、約 7 割の柱が未調査であるが、調査した柱は全て損傷度 以下であった。被害程度は軽微と考えられる。

(3) 屋内運動場 [ 小破 ]

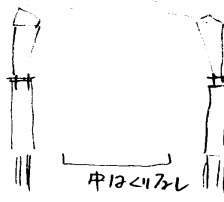
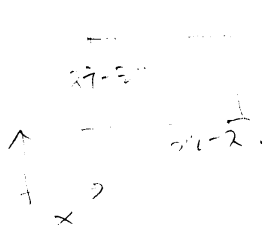
本建物の被災度区分判定表を図 2-6 に示す。建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造の被害は、校舎側内壁の仕上げモルタルのひび割れや、外側柱の既存縦ひび割れの伸展、ステージ側上部の仕上げが一部落下していたことが挙げられる。さらに、6 対のブレースに座屈が生じており(写真 2-6)(本建物内に設置されているブレースは、おそらく全部で 8 対であると思われるが、確認することができたのはこの 6 対のみ)、ボルト接合部でのボルトのずれや、ナットとの擦れによるものと思われるブレース交差部ガセットプレートの塗装の剥げが確認された。また、本建物の残留変形を測定したところ、ブレース構面で 1/750、トラス構面で 1/1000 であった。被災度区分判定の結果は、小破となった。



写真 2-5 屋内運動場内観



写真 2-6 ブレースの座屈



ニニオビRC2  
ハニスイルト+ 第2章 被災度区分判定基準  
トラス構造を認めること。

付表1 鉄骨造建築物の被災度区分判定調査表

整理番号: \_\_\_\_\_ 番 調査日時: \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 午前/午後 2 時  
 調査回数: \_\_\_\_\_ 回目 調査者: 伊藤 / トウイ / T=田  
 所属: IP 研

1. 建築物概要

- 1.1 建築物名称 小島中
- 1.2 建築物所在地 \_\_\_\_\_
- 1.3 所有者 \_\_\_\_\_ 連絡先 \_\_\_\_\_
- 1.4 連絡者 \_\_\_\_\_ 連絡先 \_\_\_\_\_
- 1.5 建物用途 事務所 住宅 共同住宅 店舗 工場 倉庫 学校  
 (複数選択可) 保育所 庁舎 公民館 体育館 病院 その他 ( )
- 1.6 構造種別 鉄骨造 併用構造 ( \_\_\_\_\_ 造と )
- 1.7 構造形式 ラーメン構造 筋かい構造 トラス構造 その他 ( )
- 1.8 基礎構造 直接基礎 (独立、布、ベタ) 杭基礎 (種別 RC(?))
- 1.9 建築物規模 地上 1 階 地下 \_\_\_\_\_ 階 塔屋 \_\_\_\_\_ 階 1階寸法: 約 \_\_\_\_\_ m × 約 \_\_\_\_\_ m
- 1.10 敷地の地形 平坦地 傾斜地 台地 凹地 その他 ( 1172の1は断原 )
- 1.11 周辺の地形 崖から \_\_\_\_\_ m 川・海・湖・沼から \_\_\_\_\_ m (注: 50m以上の場合には記入不要)
- 1.12 外装仕上げ 打放し ラスモルタル タイル 石貼り カーテンウォール(金属、ガラス)  
 (複数選択可) PC板 ALC板 ブロック その他 ( スレート 剥がれ )
- 1.13 設計図書 構造計算書 有 ( 無 ) 設計図 有 ( 無 ) 施工記録 有 ( 無 )
- 1.14 建設年代 \_\_\_\_\_ 年 不明

2. 調査と評価 (該当する項目に○印をつける)

2.1 構造骨組に関する調査と被災度区分

被害の最も激しい階と方向 1 階 X 方向 ( 77L-S方向 )

短辺、長辺

評価 1/1000

| 項目<br>被災度<br>区分 | 基礎   | 構造形式   |   |  |   |   |                          |
|-----------------|--|--|---|--|---|---|--------------------------|
|                 |  | イ) ラーメン構造  |   | ロ) 筋かい構造   |   | ハ) トラス構造  |                          |
|                 |  | X  | Y   | X  | Y   | X   | Y                        |
| I s             | <input type="checkbox"/> 1/300 < φ ≤ 1/150 | <input type="checkbox"/> 1/500 * < φ ≤ 1/150<br><input type="checkbox"/> 部材の降伏開始<br><input type="checkbox"/> 柱脚コンクリートのひび割れ発生 | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 圧縮筋かいのわずかな座屈変形<br><input type="checkbox"/> 柱脚コンクリートのひび割れ発生                            | <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 天井筋かいの一部座屈変形<br><input type="checkbox"/> 柱脚コンクリートのひび割れ発生 | <input type="checkbox"/> |
| II s            | <input type="checkbox"/> 1/150 < φ ≤ 1/100 | <input type="checkbox"/> 1/150 < φ ≤ 1/100<br><input type="checkbox"/> パネルゾーンの降伏<br><input type="checkbox"/> アンカーボルトの伸び      | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 高力ボルトの滑り<br><input type="checkbox"/> アンカーボルトの伸び<br><input type="checkbox"/> 引張り筋かいの降伏 | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> トラス面外へわずかに座屈変形<br><input type="checkbox"/> アンカーボルトの伸び    | <input type="checkbox"/> |
| III s           | <input type="checkbox"/> 1/100 < φ ≤ 1/50  | <input type="checkbox"/> 1/100 < φ ≤ 1/50<br><input type="checkbox"/> 局部座屈変形 小   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> φ ≤ 1/50<br><input type="checkbox"/> 筋かい破断 20%以下<br><input type="checkbox"/> 接合部破断    | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/> トラス面外座屈変形が顕著   | <input type="checkbox"/> |
| IV s            | <input type="checkbox"/> 1/50 < φ ≤ 1/30   | <input type="checkbox"/> 1/50 < φ ≤ 1/30<br><input type="checkbox"/> 局部座屈変形 中<br><input type="checkbox"/> 接合部破断 20%以下        | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 1/50 < φ ≤ 1/30<br><input type="checkbox"/> 筋かい破断 20%~50%                             | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>                       | <input type="checkbox"/> 斜材及び弦材の座屈変形 小  | <input type="checkbox"/> |

工上りにより未確認

図 2-6-1 屋内運動場 被災度判定区分調査票



Ⅲ編 鉄骨造建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針

|      |                                   |   |   |   |
|------|-----------------------------------|---|---|---|
| V s  | <input type="checkbox"/> 1/30 < φ | <input type="checkbox"/> 1/30 < φ<br><input type="checkbox"/> 局部座屈変形 大<br><input type="checkbox"/> 接合部破断 20%超 | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1/30 < φ<br><input type="checkbox"/> 筋かい破断 50%超 | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 斜材及び弦材の座屈変形 大<br><input type="checkbox"/> 接合部破断<br>(定着部破断も含む) |
| VI s |                                   | <input type="checkbox"/> 倒壊   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 倒壊  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 倒壊  |

注1. φは、最大相対沈下量による残留変形角  
注2. φは、柱の残留傾斜角 (\* 体育館等の小屋物については、1/300を下限値とする。)

構造骨組の被災度区分 (上表中、地盤及び構造形式における該当する最大の被災度区分)

|   |                              |  |                                |                               |                              |                               |  |
|---|------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|
| X | <input type="checkbox"/> I s | <input checked="" type="checkbox"/> II s | <input type="checkbox"/> III s | <input type="checkbox"/> IV s | <input type="checkbox"/> V s | <input type="checkbox"/> VI s | <input type="checkbox"/> 該当項目無し (O s)            |
| Y | <input type="checkbox"/> I s | <input type="checkbox"/> II s            | <input type="checkbox"/> III s | <input type="checkbox"/> IV s | <input type="checkbox"/> V s | <input type="checkbox"/> VI s | <input checked="" type="checkbox"/> 該当項目無し (O s) |

2.2 非構造部材・仕上げに関する調査と被災度区分

| 項目<br>被災度<br>区分 | 被災部位   |                                     |  |  | 推定最大<br>水平角の目安           |            |
|-----------------|--|-------------------------------------|--|--|--------------------------|------------|
|                 | イ) 内外壁などの仕上げ   |                                     | ロ) 天井                                  | ハ) 開口部   |                          |            |
|                 | X  | Y                                   |  | X  | Y                        |            |
| I w             | <input type="checkbox"/> 隅角部などのわずかなきれつ   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> 天井材のずれ、はずれ    | <input type="checkbox"/> 開閉に少々支障をきたす、ひび割れ程度                        | <input type="checkbox"/> | ~1/150     |
| II w            | <input type="checkbox"/> 目地ずれ<br><input type="checkbox"/> わずかに剥離   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> 部分的な剥離        | <input type="checkbox"/> 多くの隅角部破損<br><input type="checkbox"/> 開閉困難 | <input type="checkbox"/> | 1/150~1/50 |
| III w           | <input type="checkbox"/> 全面にわたる大きなきれつ<br><input type="checkbox"/> 部分的な剥離<br><input type="checkbox"/> 面外へのはらみだし | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> 全面的な剥離        | <input type="checkbox"/> 大半の隅角部破損<br><input type="checkbox"/> 開閉不能 | <input type="checkbox"/> | 1/50~1/30  |
| IV w            | <input type="checkbox"/> 大きな剥離   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> きわめて顕著な全面的な剥離 | <input type="checkbox"/> 著しい破壊                                     | <input type="checkbox"/> | 1/30~      |

非構造部材・仕上げの被災度区分 (上表中、該当する最大の被災度区分)

|   |  |  |                                |                               |
|---|--|--|--------------------------------|-------------------------------|
| X | <input checked="" type="checkbox"/> I w (含、該当項目なし) | <input type="checkbox"/> II w            | <input type="checkbox"/> III w | <input type="checkbox"/> IV w |
| Y | <input type="checkbox"/> I w (含、該当項目なし)            | <input checked="" type="checkbox"/> II w | <input type="checkbox"/> III w | <input type="checkbox"/> IV w |

3. 総合判定 (該当する項目に印をつける)

以上の構造骨組及び非構造部材・仕上げの各々の被災度区分より下表に従って判定すると、

|    |                                     |                                     |         |    |     |    |    |    |     |     |     |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------|---------|----|-----|----|----|----|-----|-----|-----|
|    | X                                   | Y                                   | 公表された震度 |    |     |    |    |    |     |     |     |
| 軽微 | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | I       | II | III | IV | V弱 | V強 | VI弱 | VI強 | VII |
| 小破 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            |         |    |     |    |    |    |     |     |     |
| 中破 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |         |    |     |    |    |    |     |     |     |
| 大破 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |         |    |     |    |    |    |     |     |     |
| 倒壊 | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |         |    |     |    |    |    |     |     |     |

となる。

|       |     |     |      |       |      |     |      |
|-------|-----|-----|------|-------|------|-----|------|
|       | O s | I s | II s | III s | IV s | V s | VI s |
| I w   | 軽微  |     |      |       |      |     |      |
| II w  |     | 小破  |      | 中破    |      | 大破  | 倒壊   |
| III w |     |     |      |       |      |     |      |
| IV w  |     |     |      |       |      |     |      |

4. その他気づいた点

$$R_i = \min(1 - r_{BR}, 1 - r_{PD} - r_{BU}) \times 100 = 99.9 \div 99$$

$$i = 2 \text{ 階}$$

$$r_{BR} = 0 \text{ (2階-2階の2階)} \\ r_{PD} = 8 \times \frac{1}{1750} = 0.0107 \\ r_{BU} = 0.0 \text{ (2階-2階)}$$

図 2-6-2 屋内運動場 被災度判定区分調査票

## 小千谷市東小千谷小学校（調査日 11/20）

### 建物概要

小千谷市立東小千谷小学校は、小千谷市朝日町 7 番 6 号に所在しており、敷地周辺は住宅地である。図 3-1 に示すように敷地の北東側に(1)管理教室棟(北校舎)、南西側に(2)教室棟(南校舎)、両校舎間に北校舎と南校舎を結ぶ(3)渡り廊下棟、西側に(4)屋内運動場(小)、東側に(5)屋内運動場(大)がそれぞれ配置されている。本建物の全景を写真 3-1、3-2 に、1 階平面図を図 3-2 それぞれに示す。なお、調査は(1)管理教室棟(北校舎)、(2)教室棟(南校舎)および(3)渡り廊下棟を対象とした。

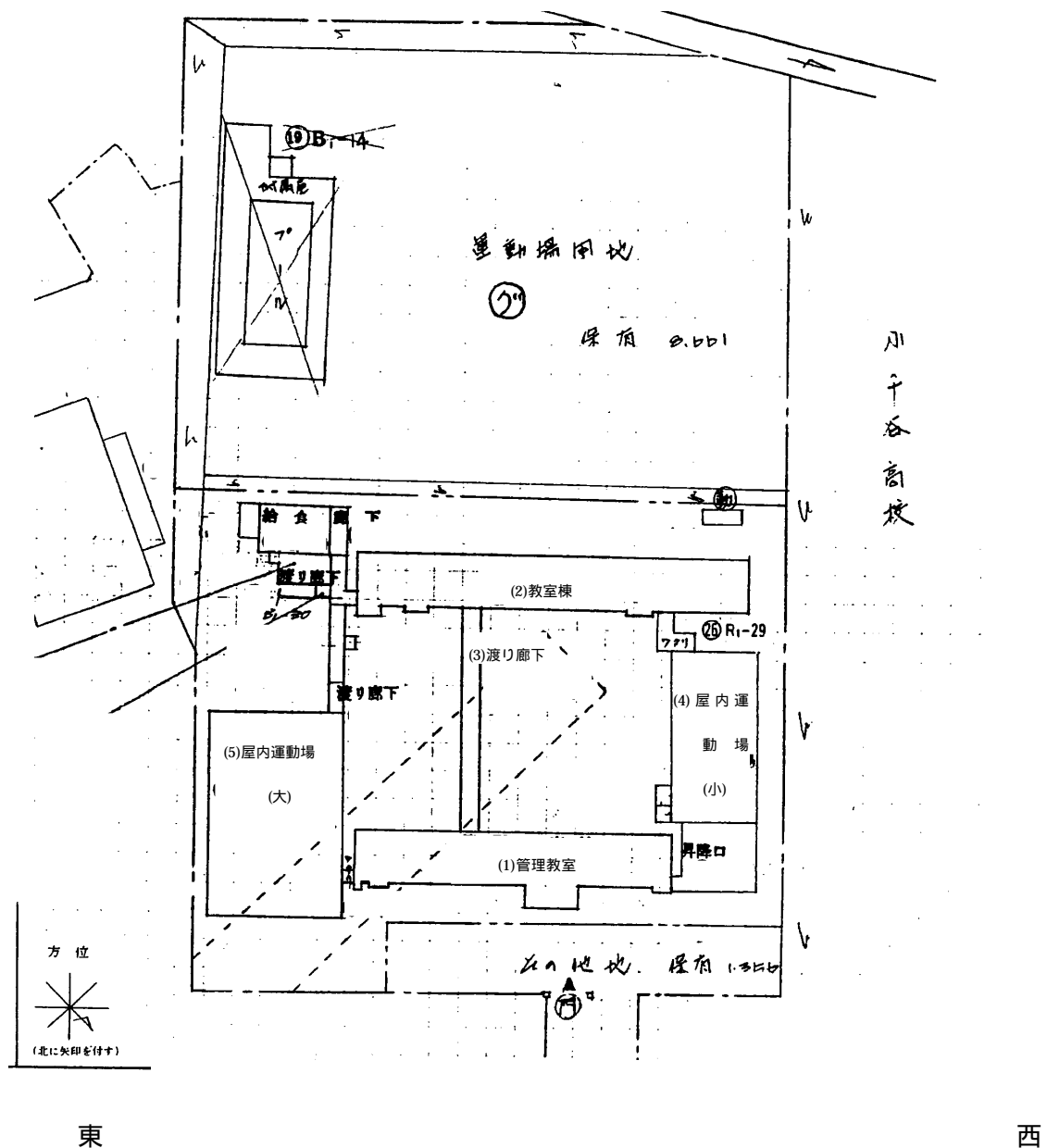


図 3-1 建物配置図



教室棟（南校舎）

グラウンド

写真 3-1 教室棟（南校舎）南側構面



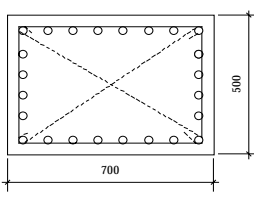
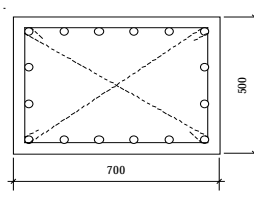
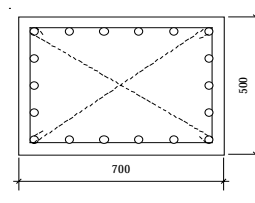
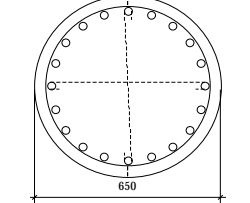
写真 3-2 管理教室棟（北校舎）北側構面

(1) 管理教室棟（北校舎）

管理教室棟（北校舎）は，地上3階建てのRC造である．本校舎の耐震診断を担当した設計事務所の話によると， $F=0.8$ で決定される $I_s=0.4$ 程度の建物であるとのことである．また，東側から4スパン目，西側から3スパン目に鉄骨ブレースを南北両構面に設置し補強する計画であったが，この度の地震により中断されたとのことである．教室の柱配置は，B型片廊下タイプである．本建物の1階平面図を図3-2に，軸組図を図3-3に，柱配筋図を表3-1にそれぞれ示す．

- ・ 構造形式：桁行方向は純ラーメン構造  
梁間方向は耐震壁付ラーメン構造
- ・ 規模：地上3階建て（桁行方向13スパン，梁間方向1スパン）
- ・ 建設年：1968年
- ・ 延床面積：1689 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：直接基礎
- ・ 設計積雪：2000mm
- ・ 階高：3800 mm
- ・ ho：北側構面が1300 mm，南側構面が2200 mm
- ・ 腰壁高さ：北側構面が1200 mm，南側構面が800 mm
- ・ 代表的柱サイズ：500mm × 700mm
- ・ 使用材料：コンクリート $F_c=180\text{kgf/m}^2$   
主筋強度不明，フープ筋SR24，9@250
- ・ 設計図書：入手（写真にて記録）

表 3-1 柱配筋図 管理教室棟（北校舎）

| 記号     | $C_{A1,2,13,14}, C_{1,2,13,14}$   | $C_{A3\sim 12}, C_{10\sim 12,3\sim 8}$  | $C_{D8\sim 10}$  | $C_9$   |
|--------|---|---|--|---|
| 配筋     |  |  |  |  |
| 主筋     | 24 - 25   | 16 - 25   | 18 - 25  | 20 - 25   |
| HOOP   | 9 @ 250   | 9 @ 250   | 9 @ 250  | 9 @ 250   |
| D-HOOP | 9 @ 500   | 9 @ 500   | 9 @ 500  | 9 @ 500   |

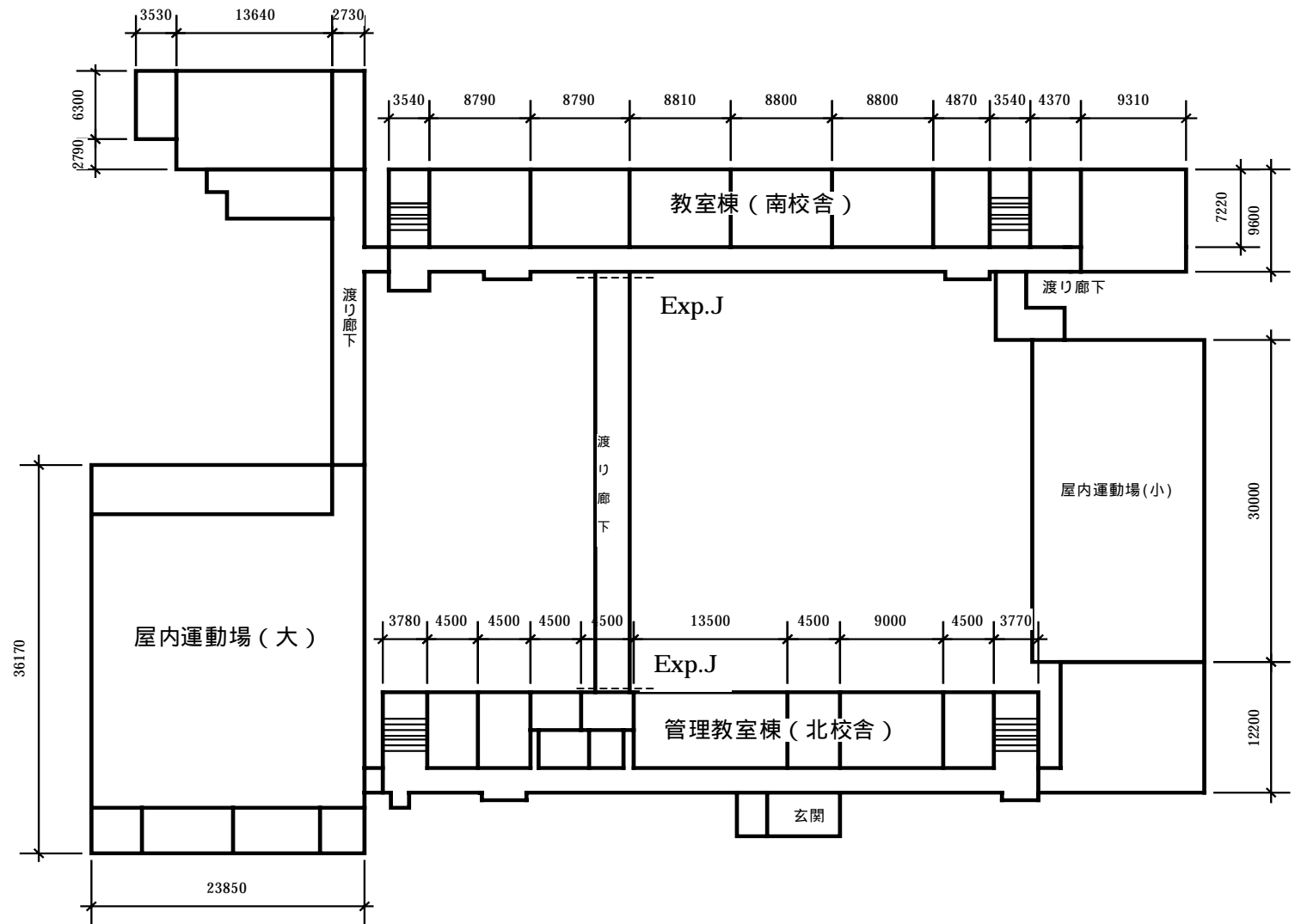


図 - 教室棟/管理教室棟/屋内運動場 1階平面図

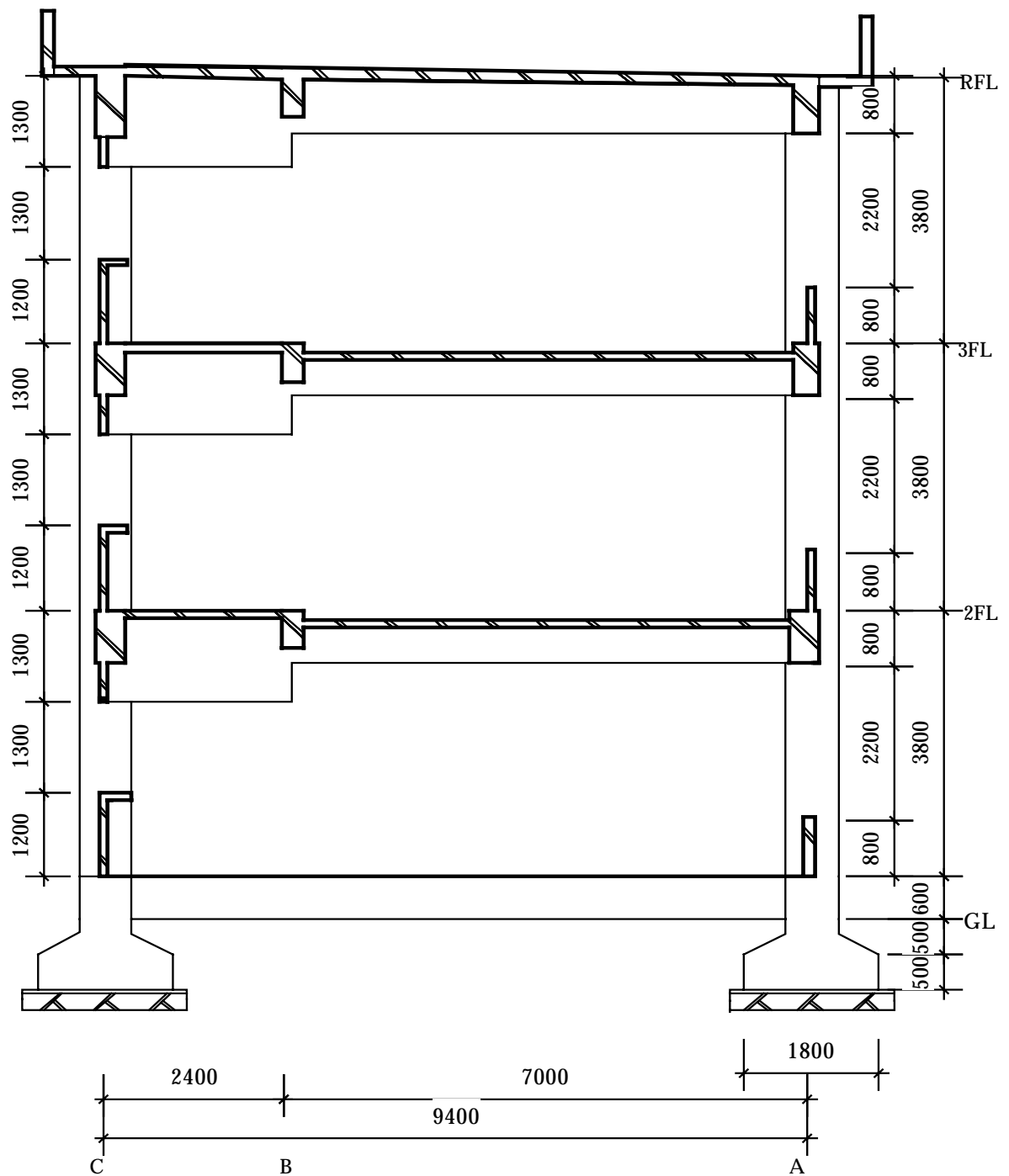


图 3-3 管理教室棟（北校舍）軸組図

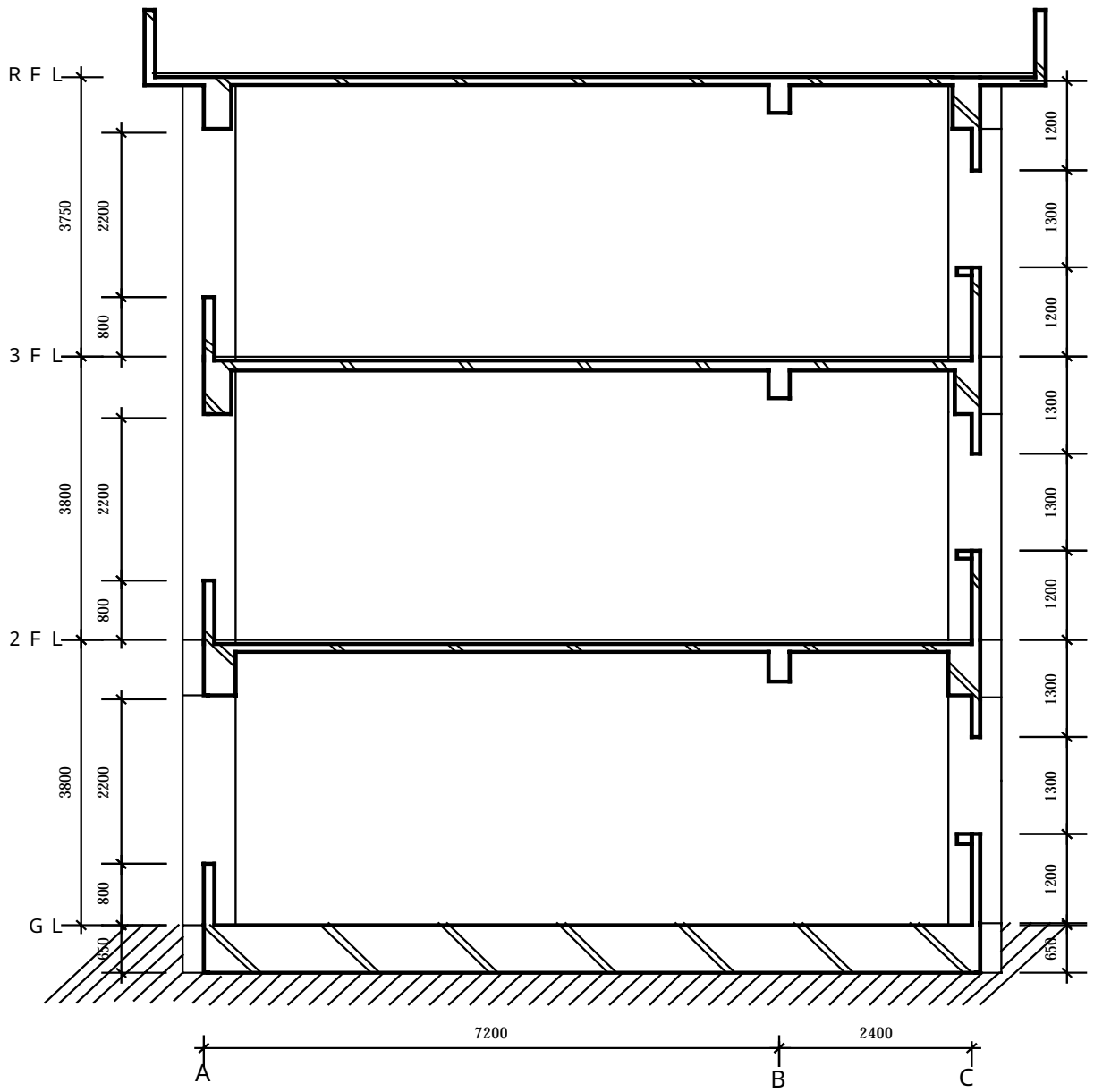
(2) 教室棟 (南校舎)

教室棟 (南校舎) は、地上 3 階建ての RC 造建物である。教室の柱配置は、B 型片廊下タイプである。本建物の 1 階平面図を図 1-2 に、柱配筋図を表 3-2 示す。

- ・ 構造形式：桁行方向は純ラーメン構造  
梁間方向は耐震壁付ラーメン構造
- ・ 規模：地上 3 階建て (桁行方向 16 スパン，梁間方向 1 スパン)
- ・ 建設年：1975 年
- ・ 延床面積：2063 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：直接基礎
- ・ 設計積雪：不明
- ・ 階高：南側構面は 3800 mm，北側構面は 3750 mm
- ・ ho：南側構面は 2200 mm，中構面 3030 mm，北側構面は 1300 mm
- ・ 腰壁高さ：北側構面が 1200 mm，南側構面が 800 mm
- ・ 代表的柱サイズ：64cm × 60cm
- ・ 使用材料：コンクリート  $F_c = 210 \text{ kgf/m}^2$   
主筋 SD30，フープ筋 SR24 9@100
- ・ 設計図書：入手 (写真にて記録)

表 3-2 柱配筋図 教室棟 (南校舎)

| 記号   | $C_{A1,4-6,10,12,16-17,}$<br>$B4-6,10,12,16,C1,17$ | $C_{A2,3,7-9,11,13-15,}$<br>$C2,3,7-9,13-15$ | $C_{C4-6,10,12,16}$ |
|------|--|--|---------------------|
| 配筋   |  |  |                     |
| 主筋   | 8 - D 2 2  | 8 - D 2 5 , 2 - D 2 2                        | 10 - D 2 2          |
| HOOP | 9 @ 1 0 0  | 9 @ 1 0 0                                    | 9 @ 1 0 0           |



(基礎の形状は未調査)

北

図 3-4 教室棟 (南校舎) 軸組図  
(基礎の形状は未調査)

南



### (3) 渡り廊下棟

渡り廊下棟は、北校舎と南校舎を結ぶ地上2階建てのRC造建物である。1階がピロティ、2階が長手方向に開口付き壁が配置された屋内空間になっている。本建物の1階平面図を図1-2に示す。

- ・ 構造形式：両方向共に純ラーメン構造
- ・ 規模：地上2階建て(6×1スパン)
- ・ 建設年：1975年
- ・ 延床面積：121 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：直接基礎
- ・ 設計積雪：不明
- ・ 使用材料：コンクリート $F_c = 210\text{kgf/m}^2$   
主筋SD30, フープ筋SR24 9@100
- ・ 設計図書：入手(写真にて記録)

### (4) 屋内運動場(小)

屋内運動場(小)は、地上1階建てのS造建物である。本建物の1階平面図を図1-2に示す。

- ・ 構造形式：H型架構  
桁行方向はブレース構造(各構面2対×2, 計4対)  
屋根は丸鋼鉄筋ブレース
- ・ 規模：地上1階建て
- ・ 建設年：1984年
- ・ 延床面積：450 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：基礎構造は不明
- ・ 使用材料：ブレースは2丁合わせのアンクルを使用
- ・ 設計図書：未入手

### (5) 屋内運動場(大)

屋内運動場(大)は、地上1階建てのS造建物である。調査当時は、被災者の避難所となっていたため、外観調査のみ行った。

- ・ 構造形式：桁行方向はブレース構造
- ・ 規模：地上1階建て
- ・ 建設年：1971年
- ・ 延床面積：863 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：基礎構造は不明
- ・ 設計図書：未入手

## 被害状況

### (1) 管理教室棟（北校舎）[中破]

本建物の柱の被災度区分判定による損傷度および判定表を図 3-5,6 にそれぞれ示す。建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造では、最も被害の激しい階は 1 階で、特に北側構面の柱の短柱化による被害が大きく（写真 3-2, 3）、生じたせん断ひび割れの損傷度が の柱が 1 本（ひび割れ幅が 5mm 超であったため損傷度 と判定（写真 3-4））、 の柱が 7 本確認された。北側構面の外観調査によると、2 階以上の柱においても損傷度 のひび割れが生じ（写真 3-5）、さらに梁の上端にも水平方向のひび割れが生じ、梁の仕上げモルタルが一部浮き上がり、落下していた（写真 3-6）。また、梁間方向の柱型付壁 1 枚にも損傷度 のひび割れが入っていた。図 3-7 に本建物北側構面のひび割れ状況を示す。被災度区分判定の結果は、1 階で  $R=61.25$  で、（大破に近い）中破となった。



写真 3-3 の柱

写真 3-2 管理教室棟（北校舎）北側構面



内観調査では、損傷度 （内観：写真 3-4）

写真 3-3 柱の短柱化（外観：損傷度 ）



計測したひび割れ幅は 5 mm 超

写真 3-4 損傷度 の柱 (写真 3-3 内観)



写真 3-5 2 階柱の被害 (損傷度 )



経年劣化による仕上げモルタルの浮き上がり  
が地震により拡大したと思われる

写真 3-6 梁の水平方向ひび割れ

付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災度区分判定調査表

整理番号: \_\_\_\_\_ 番 調査日時: 2024年 11月 20日 (前)午後 9時  
 調査回数: \_\_\_\_\_ 回目 調査者: 伊藤 徳生 / 木田 所 属: E.I.S.

1. 建築物概要  
 1.1 建築物名称 東小子谷小、管理教室棟① (北側校舎)  
 1.2 建築物所在地 \_\_\_\_\_  
 1.3 所有者 \_\_\_\_\_  
 1.4 連絡先 \_\_\_\_\_ 連絡先 \_\_\_\_\_  
 1.5 建築物用途 事務所 共同住宅 店舗 工場 倉庫 学校  
保育所 庁舎 公民館 体育館 病院 その他 ( )  
 (複数選択可)  
 1.6 構造種別 鉄骨コンクリート造 プレキャストコンクリート造 アログ造  
鉄骨鉄筋コンクリート造 併用構造 ( )  
鉄骨構造 壁式構造 ( )  
ラーメン構造 その他 ( )  
 1.7 構造形式 直接基礎 杭基礎 (種別 )  
 1.8 基礎構造 地上 3階 地下 階 塔屋 階 1階寸法: 約 m × 約 m  
 1.9 建築物規模 平屋地 台地 その他 ( )  
 1.10 敷地の地形 平野地 川・海・湖・沼から m (注: 50m以上の場合は記入不要)  
 1.11 周辺の地形 崖から m 川・海・湖・沼から m カーテンウォール  
 1.12 外装仕上げ 打放し モルタル 石貼り その他 ( )  
 (複数選択可)  
 1.13 設計図書 PC版 ALC版 アログ 有 無 設計図 有 無 施工記録 有 無  
 1.14 建設年代 1988年 (1971年以前 1972年以降 不明)

2. 被災度の区分  
 2.1 建築物の損壊・潰陥等による判定  
 崩壊・階階等の有無: 有 無 不明 液状化の有無: 有 無 不明  
 抗の被害の有無: 有 無 不明 液状化の有無: 有 無 不明  
 ① 基礎の沈下量  $S = 0$  m  $\theta_x = 0$  rad.  $\theta_y = 0$  rad.  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2} = 0$  rad.  
 ② 基礎の傾斜角  $\theta_x = 0$  rad.  $\theta_y = 0$  rad.  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2} = 0$  rad. (0.01rad. = 0.573度、1度 = 0.01745rad.)

表1 杭基礎建築物の被災度区分

| 基礎の傾斜 | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|-------|------------|------|------|
|       | 0          | 0.1  | 0.3  |
| 1/300 | [無被害]      | [中破] | [大破] |
| 1/150 | [小破]       | [中破] | [大破] |
| 1/75  | [中破]       | [中破] | [大破] |

※: 想定外、要詳細調査

表2 直接基礎建築物の被災度区分

| 基礎の傾斜 | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|-------|------------|------|------|
|       | 0          | 0.1  | 0.3  |
| 1/150 | [無被害]      | [中破] | [大破] |
| 1/75  | [中破]       | [中破] | [大破] |

※: 想定外、要詳細調査

II 編 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針

2.3 上部構造の耐震性能残存率 R による判定  
 ① 被害の最も激しい階と方向 / 階 方向: 短辺方向 長辺方向  
 ② ソーニングの要否: 不要 (建物全体で判定する)  
 ③ 構造部材の損傷度調査結果 ※ ( ) 内にそれぞれの柱本数や梁本数を記入し合計を計算する。  
 (「間柱付壁」は、1スパン分を1枚を数える、)

| せん断柱        | 曲げ柱 | 柱間壁 | 間柱付壁 | 合計  |
|-------------|-----|-----|------|-----|
| 総部材数 (28)   | ( ) | ( ) | ( )  | ( ) |
| 調査部材数 (28)  | ( ) | ( ) | ( )  | ( ) |
| 損傷度 0 (5)   | ( ) | ( ) | ( )  | ( ) |
| 損傷度 I (3)   | ( ) | ( ) | ( )  | ( ) |
| 損傷度 II (2)  | ( ) | ( ) | ( )  | ( ) |
| 損傷度 III (1) | ( ) | ( ) | ( )  | ( ) |
| 損傷度 IV (0)  | ( ) | ( ) | ( )  | ( ) |
| 損傷度 V ( )   | ( ) | ( ) | ( )  | ( ) |

④ 耐震性能残存率 R  
 $R = \frac{\sum A_i}{A_{max}} \times 100 = \frac{28}{28} \times 100 = 100$   
 上部構造の耐震性能残存率 R による被災度区分  
無被害 (R=100) 軽微 (95 ≤ R < 100) 小破 (80 ≤ R < 95)  
中破 (60 ≤ R < 80) 大破 (R < 60) 倒壊 (崩壊・階階等によりほぼ R=0 とみなせる)

3. その他の被害  
 付属構造物の被害 (被害有の場合、被害状況、危険箇所、処置の要否などを記入する)  
床スラブ: 無被害 被害有 ( )  
ベントハウス: 無被害 被害有 ( )  
屋外階段: 無被害 被害有 ( )  
屋上煙突: 無被害 被害有 ( )  
渡り廊下: 無被害 被害有 ( )  
エキスパンションジョイント: 無被害 被害有 ( )  
その他 ( ): 無被害 被害有 ( )

4. 復旧の要否の判定  
 気象庁震度階: VI強以上 VI弱 V強 V弱 V弱以下 (要詳細調査)

表3 基礎構造の復旧の要否

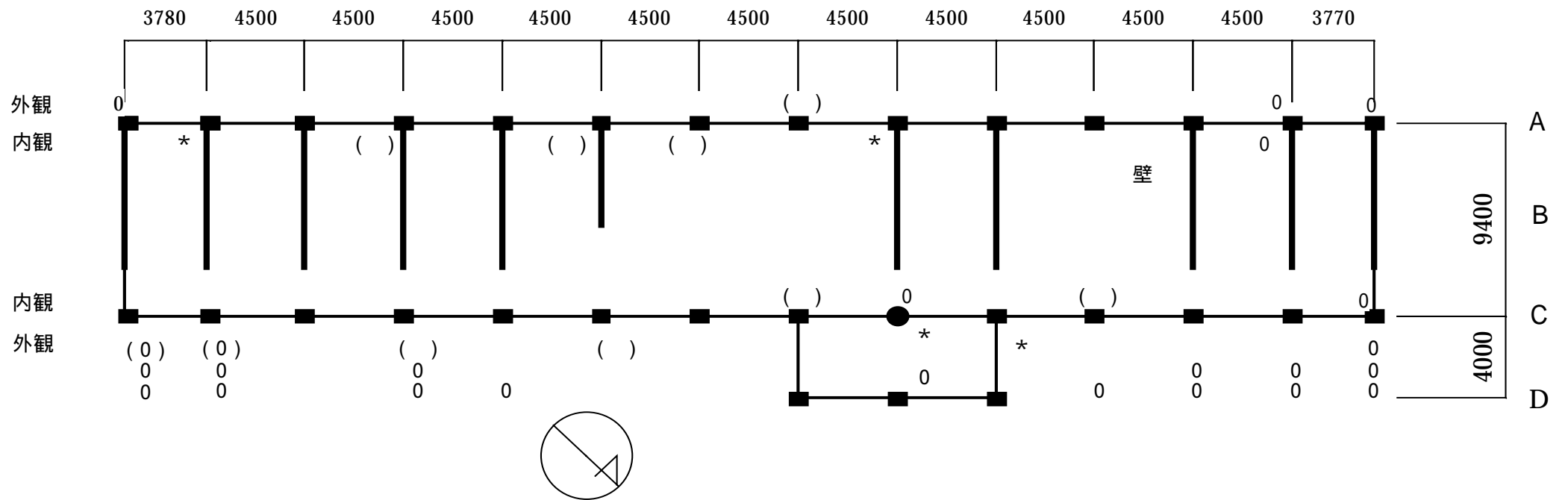
| 被災度   | 小破 | 中破 | 大破 |
|-------|----|----|----|
| 被災階   | X  | X  | X  |
| V弱以下  | △  | X  | X  |
| V強    | △  | X  | X  |
| VI弱   | ○  | △  | X  |
| VI強以上 | ○  | ○  | △  |

表4 上部構造の応急復旧の要否

| 被災度   | 軽微 | 小破 | 中破 | 大破・倒壊 |
|-------|----|----|----|-------|
| 被災階   | X  | X  | X  | X     |
| V弱以下  | ◎  | ◎  | ◎  | ◎     |
| V強    | ◎  | ◎  | ◎  | ◎     |
| VI弱   | ◎  | ◎  | ◎  | ◎     |
| VI強以上 | ◎  | ◎  | ◎  | ◎     |

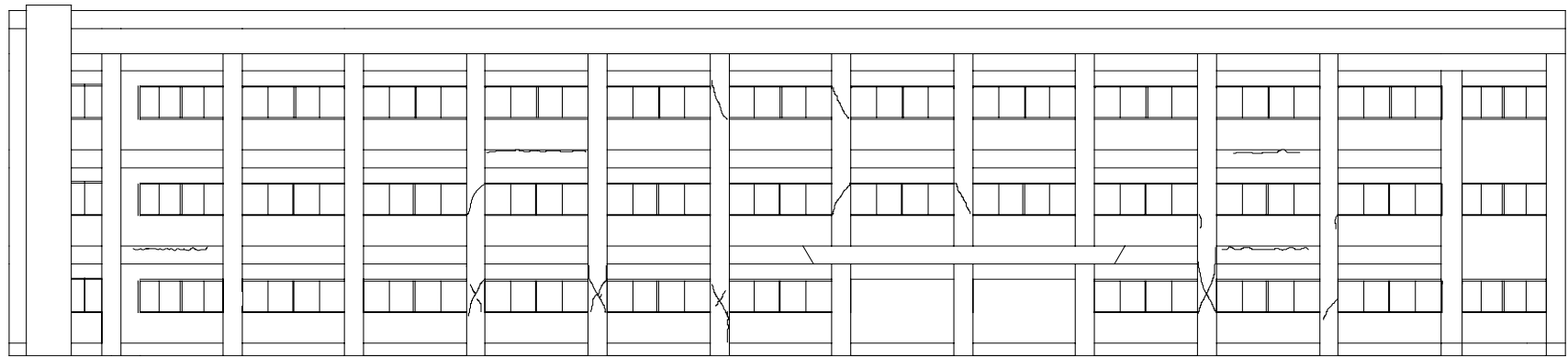
※: ( ) は 1971年以前の建物の場合

・基礎構造の被災度: 無被害 小破 中破 大破  
 ・基礎構造の復旧の要否: 不要 (無被害) 補修 (詳細調査が望ましい) (△) 詳細調査 (×)  
 ・上部構造の被災度: 無被害 軽微 小破 中破 大破 倒壊  
 ・上部構造の応急復旧の要否: 不要 (無被害) 軽微な補修 (◎) 応急復旧 (構造補修) (○) 応急措置または応急復旧不可能 (倒壊) (×) 詳細調査 (×) 明らかに応急復旧不可能 (倒壊)

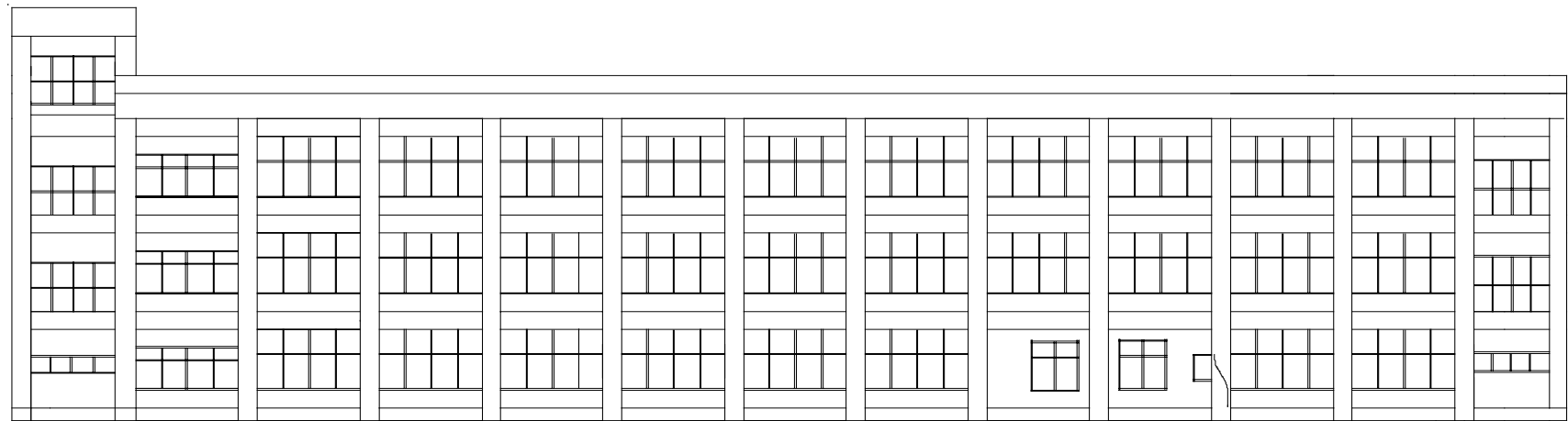


- 1 内観と外観で調査結果が異なる場合，大きい方の値を用いて判定を行った．  
小さい方（判定に用いていない方）の値は（ ）で示す．
- 2 北側構面の柱の損傷度表記は上から1階，2階，3階のものをそれぞれ示す．
- 3 \*は調査不可能であったもの

図 3-5 管理教室棟（北校舎）1階 損傷度



北側構面



南側構面 ひび割れパターンを記録できなかった箇所については、損傷度のみをローマ数字で表す

図 3-7 管理教室棟（北校舎）代表的ひび割れ図

(2) 教室棟(南校舎)[小破]

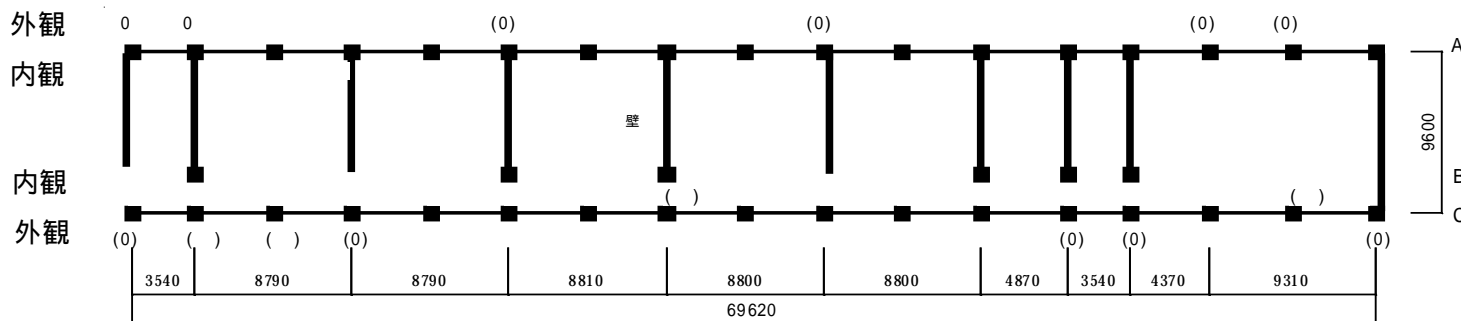
本建物の柱の被災度区分判定による損傷度および判定表を図 3-8,9 にそれぞれ示す。建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造では、最も被害の激しい階は 1 階で、損傷度のせん断ひび割れが生じた柱が 4 本確認された(写真 3-7,3-8)。梁間方向の両側柱付壁 1 枚にも損傷度のひび割れが入っていた。また、内構面の柱の中央部に曲げひび割れが見られたので、梁間方向の壁の全体曲げの可能性を考慮し、点検口より境界梁をチェックしたが、被害は見られなかった。よって、柱の中央部に入った水平ひび割れは、今回の地震とは直接関係ないもの推察される。被災度区分判定の結果は、点数(R=73.0)による定義によれば、(小破に近い)中破となるが、本敷地内の他校舎の判定ランクを総合的に勘案し、小破と判定した。



写真 3-7 管理教室棟(南校舎)南側構面



内観調査では、損傷度  
写真 3-8 柱の短柱化(外観:損傷度)



1 内観と外観で調査結果が異なる場合、大きい方の値を用いて判定を行った。小さい方(判定に用いていない方)の値は( )で示す。



図 3-8 管理教室棟(南校舎)1階 損傷度

付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート建造建築物の被災度区分判定調査表

整理番号: H16 調査日時: 11月20日 午前/午後 9時  
 調査回数: 1回目 調査者: 中野 亮平  
 所属: 東小4谷小 南校舎

1. 建築物概要  
 1.1 建築物名称 東小4谷小 南校舎  
 1.2 建築物所在地 東小4谷小 南校舎  
 1.3 所有者 東小4谷小 南校舎  
 1.4 連絡先 東小4谷小 南校舎  
 1.5 建築物用途 小学校  
 1.6 構造種別 鉄骨鉄筋コンクリート造  
 1.7 構造形式 RC造  
 1.8 基礎構造 杭基礎  
 1.9 建築物規模 地上 階 階  
 1.10 敷地の地形 平地  
 1.11 周辺の地形 川・海・湖・沼から  
 1.12 外装仕上げ モルタル  
 1.13 設計図書 設計図  
 1.14 建設年代 54年

2. 被災度の区分  
 2.1 建築物の損傷・劣化等による判定  
 階数、高階等の有無: 有 (2.3へ: 計算は省略し上部構造の被災度は「倒壊」とする) 無 (2.2へ)  
 基礎構造の沈下・傾斜による判定  
 杭の設置の有無: 有 不明 液状化の有無: 有 無 不明  
 ① 基礎の沈下量  $S =$  69.6 m  
 ② 基礎の傾斜角  $\theta_x =$  0.01745 rad,  $\theta_y =$  0.01745 rad,  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2} =$  0.0247 rad.

表2 直接基礎建築物の被災度区分

| 基礎の沈下量 (m) | 基礎の傾斜角 (rad) |      |      |
|------------|--------------|------|------|
|            | 0            | 0.1  | 0.3  |
| 1/300      | [無被害]        | [中破] | [大破] |
| 1/150      | [小破]         | [中破] | [大破] |
| 1/75       | [中破]         | [中破] | [大破] |
| 傾斜         | [大破]         | [大破] | [大破] |

表1 杭基礎建築物の被災度区分

| 基礎の沈下量 (m) | 基礎の傾斜角 (rad) |      |      |
|------------|--------------|------|------|
|            | 0            | 0.1  | 0.3  |
| 1/300      | [無被害]        | [中破] | [大破] |
| 1/150      | [小破]         | [中破] | [大破] |
| 1/75       | [中破]         | [中破] | [大破] |
| 傾斜         | [大破]         | [大破] | [大破] |

※: 応定外、要詳細調査

基礎構造の沈下・傾斜による被災度区分  
無被害 小破 中破 大破

2.3 上部構造の耐震性能減損率Rによる判定

- ① 被害の最も激しい階と方向: 階 方向
- ②ゾーニングの要否: 不要 (建物全体で判定する)
- ③ 構造部材の損傷度調査結果 ※ ( )内にそれぞれの柱梁や壁の損傷率を1枚と数える。

| 部材種別   | せん断柱 | 曲げ柱 | 柱なし壁 | 柱間壁 | 高層柱 | 高層壁 | 合計  |
|--------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 総部材数   | (40) | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| 調査部材数  | (40) | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率0   | ( )  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率I   | ( )  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率II  | ( )  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率III | ( )  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率IV  | ( )  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率V   | ( )  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) | ( ) |

④ 耐震性能減損率R  
 $R = \frac{\sum A_i}{A_{avg}} \times 100 = \frac{43}{40} \times 100 = 107.5$

上部構造の耐震性能減損率Rによる被災度区分  
無被害 (R=100) 軽微 (95≤R<100) 小破 (80≤R<95)  
中破 (60≤R<80) 大破 (R<60) 倒壊 (崩壊・落階等によりほぼR=0とみなせる)

- 3. その他の被害  
付属構造物の被害 (被害の有無、被害状況、危険箇所、処置の要否などを記入する)  
床スラブ: 無被害 被害有  
ベントハウス: 無被害 被害有  
屋外階段: 無被害 被害有  
屋上階段: 無被害 被害有  
階下廊下: 無被害 被害有  
エキスポハンションジョイント: 無被害 被害有  
その他 ( ): 無被害 被害有

4. 復旧の要否の判定

気象庁震度階: VI強以上 VI弱 V強 V弱 V以下 (要詳細調査)

表3 基礎構造の復旧の要否

| 被災度   | 小破 | 中破 | 大破 |
|-------|----|----|----|
| 高度階   | X  | X  | X  |
| V弱以下  | △  | △  | △  |
| V強    | △  | △  | △  |
| VI弱   | ○  | ○  | ○  |
| VI強以上 | ○  | ○  | ○  |

表4 上部構造の応急復旧の要否

| 被災度      | 軽微 | 小破 | 中破 | 大破・倒壊 |
|----------|----|----|----|-------|
| 総高度      | X  | X  | X  | X     |
| 95≤R<100 | ○  | ○  | ○  | ○     |
| 80≤R<95  | ○  | ○  | ○  | ○     |
| 60≤R<80  | ○  | ○  | ○  | ○     |
| R<60     | ○  | ○  | ○  | ○     |

※ ( ) は1971年以前の建築物の調査結果  
 ・基礎構造の被災度: 無被害 小破 中破 大破  
 ・基礎構造の復旧の要否: 不要 (無被害) 補修 (詳細調査が望ましい) (△) 詳細調査 (×)  
 ・上部構造の被災度: 無被害 軽微 小破 中破 大破 倒壊  
 ・上部構造の応急復旧の要否: 軽微な補修 (○) 応急復旧 (構造補修) (○) 不要 (無被害) 明らかに応急復旧不可能 (倒壊)



### 渡り廊下棟 [大破]

建物周囲に地盤の変状は見られなかった。1階ピロティでは、柱の柱頭および柱脚に、損傷度 Ⅲ の曲げひび割れおよび接合部界面の仕上げモルタルが一部剥離していた。また、経年劣化による損傷が、地震により拡大したと思われる損傷度 Ⅲ および Ⅳ 相当の柱が各 1 本確認された(写真 3-10)。また、北側校舎および南校舎間の EXP.J には、衝突による大きな被害が生じていた(写真 3-11)。本建物の柱の被災度区分判定による損傷度を図 3-10 に、判定表図 3-11 に示す。なお、被災度区分判定の結果は、1 階で R=59.0 で、大破となった。



北校舎北側構面

渡り廊下棟



1階ピロティ

写真 3-9 渡り廊下棟



クローズアップ

写真 3-10 経年劣化による損傷の拡大



クローズアップ

写真 3-11 渡り廊下と南校舎の EXP.J

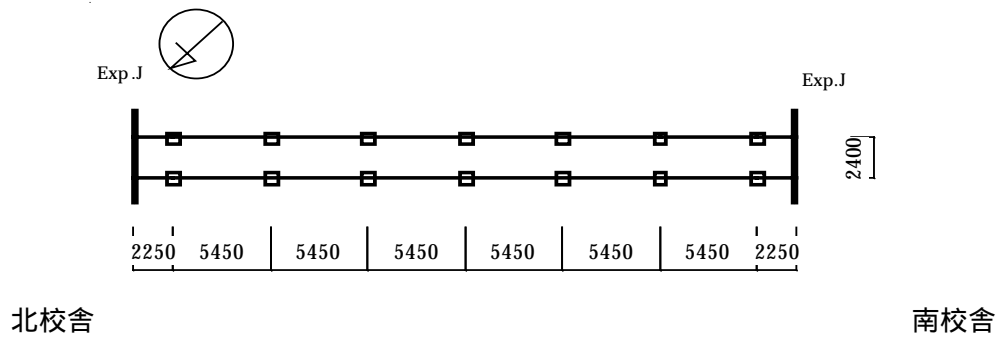


図 3-10 渡り廊下棟 損傷度

付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災度区分判定調査表

整理番号: \_\_\_\_\_番 調査日時: 16年 11月 \_\_\_\_日 \_\_\_\_時  
 調査回数: \_\_\_\_\_回目 調査者: \_\_\_\_\_  
 所属: 平塚市役所 下田 / Inspected By 190

- 建築物概要
  - 建築物名称: \_\_\_\_\_
  - 建築物所在地: \_\_\_\_\_
  - 所有者: \_\_\_\_\_
  - 連絡先: \_\_\_\_\_
  - 建築物用途: \_\_\_\_\_
  - 構造種別: \_\_\_\_\_
  - 構造形式: \_\_\_\_\_
  - 基礎構造: \_\_\_\_\_
  - 建築物規模: \_\_\_\_\_
  - 周辺の地形: \_\_\_\_\_
  - 外装仕上げ: \_\_\_\_\_
  - 設計図書: \_\_\_\_\_
  - 建設年代: \_\_\_\_\_
- 被災度の区分
  - 建築物の崩壊、落階等による判定  
 崩壊、落階等の有無: 有 無 (2.3へ: 計算は省略し上部構造の被災度は「倒壊」とする) 無 (2.2へ)
  - 基礎構造の沈下・傾斜による判定  
 基礎構造の被害: 有 無 不明 液状化の有無: 有 無 不明  
 ① 基礎の沈下量  $S = 0$  m  
 ② 基礎の傾斜角  $\theta_x = 0$  rad,  $\theta_y = 0$  rad,  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2} = 0$  rad.  
 (0.01rad=0.573度、1度=0.01745rad)

表2 直接基礎建築物の被災度区分

| 基礎の沈下量 (m) | 基礎の傾斜角 (rad) |      |      |
|------------|--------------|------|------|
|            | 0            | 0.1  | 0.3  |
| 1/200      | [小破]         | [中破] | ※    |
| 1/150      | [中破]         | [大破] | ※    |
| 1/75       | [中破]         | [大破] | [大破] |

表1 杭基礎建築物の被災度区分

| 基礎の沈下量 (m) | 基礎の傾斜角 (rad) |      |      |
|------------|--------------|------|------|
|            | 0            | 0.1  | 0.3  |
| 1/200      | [小破]         | [中破] | ※    |
| 1/150      | [中破]         | [大破] | ※    |
| 1/75       | [中破]         | [大破] | [大破] |

※: 補定外、要詳細調査  
 基礎構造の沈下・傾斜による被災度区分  
小破 中破 大破

2.3 上部構造の耐震性能残存率 R による判定

- 被害の度も激しい階と方向 / 階 方向: 短辺方向 長辺方向 (両方あり)
- ゾーニングの要否: 不要 (建物全体で判定する)
- 構造部材の損傷度調査結果 ※ ( ) 内にそれぞれの柱本数や階数を記入し合計を計算する。  
 「両側柱付壁」は、1 スパン分を1枚と数える。

| 総部材数   | 中心所柱 | 曲げ柱 | 柱なし壁 | 柱間中壁 | 付壁  | 合計  |
|--------|------|-----|------|------|-----|-----|
| ( )    | ( )  | ( ) | ( )  | ( )  | ( ) | ( ) |
| 調整部材数  | ( )  | ( ) | ( )  | ( )  | ( ) | ( ) |
| 損傷度0   | ( )  | ( ) | ( )  | ( )  | ( ) | ( ) |
| 損傷度I   | ( )  | ( ) | ( )  | ( )  | ( ) | ( ) |
| 損傷度II  | ( )  | ( ) | ( )  | ( )  | ( ) | ( ) |
| 損傷度III | ( )  | ( ) | ( )  | ( )  | ( ) | ( ) |
| 損傷度IV  | ( )  | ( ) | ( )  | ( )  | ( ) | ( ) |
| 損傷度V   | ( )  | ( ) | ( )  | ( )  | ( ) | ( ) |

④ 耐震性能残存率 R  
 $R = \frac{\sum A_i}{A_{avg}} \times 100 = \frac{8.25}{14} \times 100 = (59)$   
 $\sum A_i = A_0 + A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 = (8.25)$

上部構造の耐震性能残存率 R による被災度区分  
無被害 ( $R=100$ ) 軽微 ( $95 \leq R < 100$ ) 小破 ( $80 \leq R < 95$ )  
中破 ( $60 \leq R < 80$ ) 大破 ( $R < 60$ ) 倒壊 (崩壊・落階等によりほぼ  $R=0$  とみなせる)

3. その他の被害  
 付風構造物の被害 (被害有の場合、被害状況、危険箇所、処置の要否などを記入する)  
床スラブ 無被害 被害有 ( )  
ベントハウスの 無被害 被害有 ( )  
屋外階段 無被害 被害有 ( )  
礎上埋突 無被害 被害有 ( )  
覆り廊下 無被害 被害有 ( )  
エキスポランションジョイント: 無被害 被害有 ( )  
その他 ( ): 無被害 被害有 ( )

4. 復旧の要否の判定  
 気象庁震度階: VI強以上 VI弱 V強 V弱以下 (要詳細調査)

表3 基礎構造の復旧の要否  
 表4 上部構造の応急復旧の要否

| 被災階   | 被災度  |    | 軽微           |             | 中破          |        | 大破・倒壊 |   |
|-------|------|----|--------------|-------------|-------------|--------|-------|---|
|       | V弱以下 | V強 | 95 ≤ R < 100 | 80 ≤ R < 95 | 60 ≤ R < 80 | R < 60 |       |   |
| V弱以下  | X    | X  | X            | X           | X           | X      | X     | X |
| V強    | △    | △  | ◎            | △           | △           | △      | △     | △ |
| VI弱   | ○    | ○  | ◎            | ◎           | ◎           | ◎      | ◎     | ◎ |
| VI強以上 | ○    | ○  | ◎            | ◎           | ◎           | ◎      | ◎     | ◎ |

※ ( ) は 1971 年以前の建築物の場合  
 ・基礎構造の被災度: 無被害 小破 中破 大破  
 ・基礎構造の復旧の要否: 不要 (無被害) 補修 (詳細調査が望ましい) (△) 詳細調査 (×)

・上部構造の被災度: 無被害 軽微 小破 中破 大破 倒壊  
 ・上部構造の応急復旧の要否: 不要 (無被害) 軽微な補修 (◎) 応急復旧 (構造補修) (○) 応急措置または応急復旧 (△) 詳細調査 (×) 明らかに応急復旧不可能 (倒壊)

#### (4) 屋内運動場(小)

建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造は、天井ブレースに一部たわみが確認されたが、ブレースについても遠距離による目視によると被害は見られなかった。しかしながら、地震発生時は、ガラスが多数割れ、蛍光灯が落下したため避難所には用いられなかったとのことである。



(外観) 南校舎より撮影



(内観)

写真 3-12 屋内運動場(小)

#### (4) 屋内運動場(大)

建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造は、避難者がいたため外観のみの調査であるが、外壁のひび割れおよび剥落が多少確認された程度である。地震発生時は、窓ガラスが若干破損した程度であったため、避難所に用いられたとのことである。



中庭より撮影

写真 3-13 屋内運動場(大)

## 小千谷市立小千谷中学校（調査日 11/20）

### 建物概要

魚沼市立小千谷中学校は、小千谷市城内 4-3-26 に所在しており、敷地周辺は住宅地である。図 4-1 に示すように正門からグラウンドに通じる構内道路を境に、南東側には、正門側から順に（１）管理教室棟および屋内運動場（小）、北西側には、正門側から順に（２）特別教室棟、（３）管理・普通教室棟、屋内運動場（大）がそれぞれ配置されている。また、管理教室棟と管理・普通教室棟は、（４）渡り廊下により連結されている。各棟を結ぶ渡り廊下との間にはそれぞれ EXP.J が設けられている。本建物の全景を写真 4-1 に示す。なお、調査は（１）管理教室棟および管理教室棟と管理・普通教室棟を結ぶ（４）渡り廊下を対象とした。



写真 4-1 小千谷中学校 全景

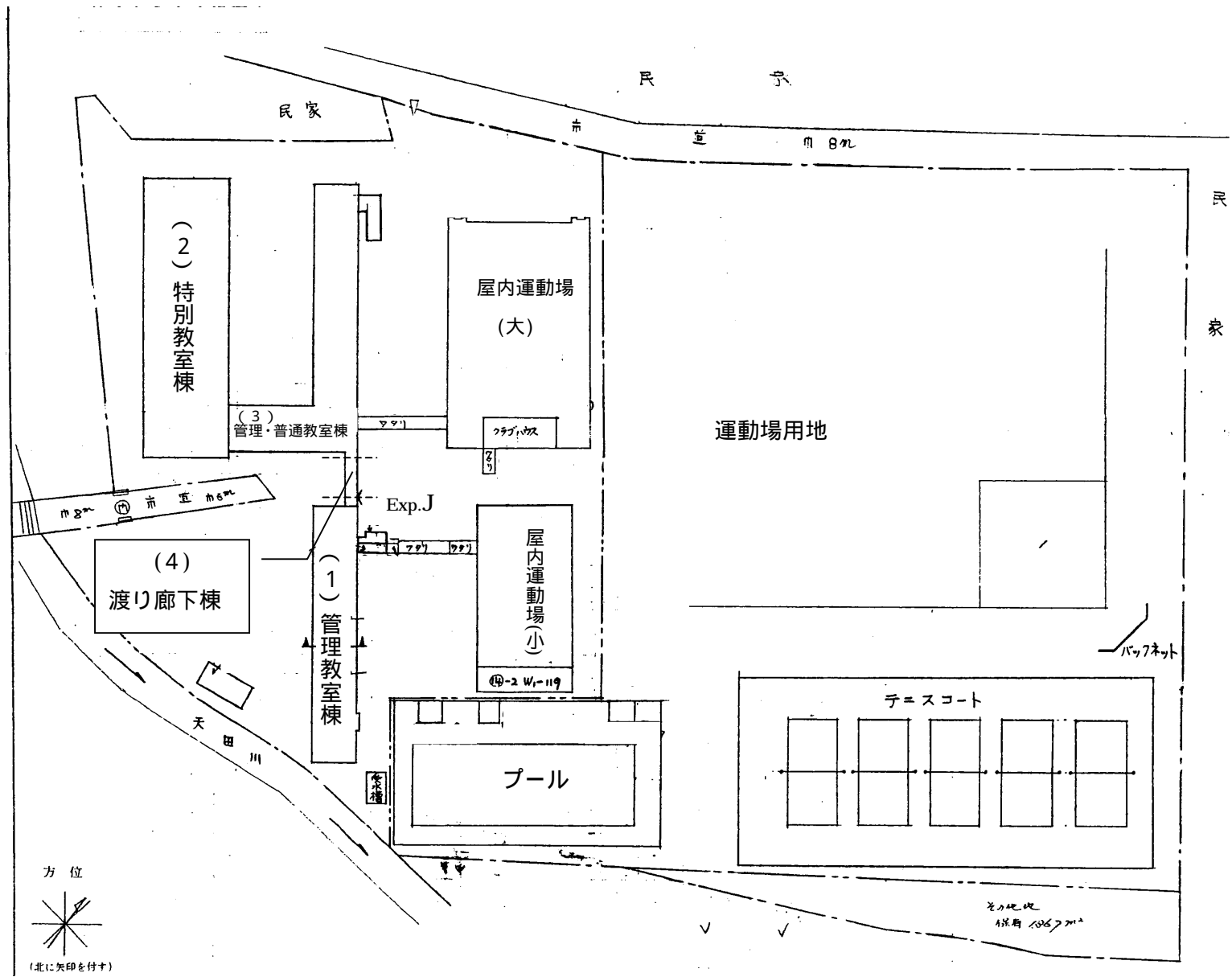


図 4-1 建物配置図

#### (1) 管理教室棟

管理教室棟は、地上 3 階建ての鉄筋コンクリート（以下、RC）造建物であり、1961 年および 1962 年の 2 期にわたり建設されている。屋内運動場（小）および管理・普通教室棟へ続く渡り廊下間には、それぞれ EXP.J が設けられている。なお、普通教室の柱配置は、B 型片廊下タイプである。

- ・ 構造形式：桁行方向は純ラーメン構造，  
梁間方向は耐震壁付ラーメン構造
- ・ 規模：地上 3 階建て（桁行方向 13 スパン，梁間方向 2 スパン）
- ・ 建設年：1961 年，1962 年
- ・ 延床面積：1745 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：RC 杭基礎（ 200，杭長 3000 mm）
- ・ 使用材料：コンクリート強度不明  
フープ筋 9@250
- ・ 代表的柱サイズ：500 mm × 600 mm
- ・ 階高：H=3700 mm
- ・ 代表的柱の $h_0$ ：北構面は 1500 mm 程度，南構面は 2100 mm 程度（いずれも実測による）
- ・ 設計図書：入手（写真による記録）

#### (2) 特別教室棟

管理・普通教室棟は、地上 2 階建ての RC 造建物で、腰壁に構造スリットが入っている。教室の柱配置は、B 型中廊下タイプである。

- ・ 構造形式：桁行方向は純ラーメン構造，  
梁間方向は耐震壁付ラーメン構造
- ・ 規模：地上 2 階建て（スパン数は未確認）
- ・ 建設年：1981 年
- ・ 延床面積：2323 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：不明
- ・ 使用材料：不明
- ・ 代表的柱サイズ：580 mm × 620 mm（仕上げを含む実測値）
- ・ 設計図書：未入手

### (3) 管理・普通教室棟

管理・普通教室棟は、地上 4 階建ての RC 造建物で、腰壁に構造スリットが入っている (写真 4-2)。なお、普通教室の柱配置は、B 型片廊下タイプである。

- ・ 構造形式 : 桁行方向は純ラーメン構造,  
梁間方向は耐震壁付ラーメン構造
- ・ 規模 : 地上 4 階建て (桁行方向 13 スパン, 梁間方向 2 スパン)
- ・ 建設年 : 1982 年
- ・ 延床面積 : 3221 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎 : 杭基礎 ( 350 , 43tf/本 )
- ・ 使用材料 : コンクリート $F_c=210 \text{ kgf/m}^2$   
SD30 , D13@100
- ・ 代表的柱サイズ : 750 mm × 700 mm
- ・ 設計図書 : 入手 (写真による記録)



写真 4-2 管理・普通教室棟の構造スリット



(4) 管理・普通教室棟 渡り廊下部分

管理教室棟と管理・普通教室棟を結ぶ渡り廊下であり，各棟との間にはそれぞれ EXP.J が設けられている．

- ・ 構造形式：両方向ともに純ラーメン構造
- ・ 規模：地上2階建て（4本柱の短手2500mm×長手7700mmスパン）
- ・ 建設年：1982年
- ・ 基礎：コンクリート杭基礎（300mm，杭長5000mm，33tf/本）
- ・ 使用材料：コンクリート $F_c=210\text{kgf}/\text{m}^2$   
SD30，D10@100
- ・ 代表的柱サイズ：550mm×550mm
- ・ 設計図書：入手（写真による記録）



北

南

图 4-2 管理教室棟 1階平面図

## 被害状況

### (1) 管理教室棟 [小破]

建物の柱の被災度区分判定による損傷度を図 4-3 に、判定表を図 4-4 にそれぞれ示す。建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造では、各階の柱に軽微なひび割れが生じていたが、1 階の柱 1 本に幅 2 mm 程度（損傷度 0）のひび割れおよび 3 階の袖壁 1 枚に肌別れのひびが生じていた以外は、その他の柱および壁に生じたひび割れは損傷度 0 以下であった。なお、2 階の南側構面は仕上げによりひび割れを確認できなかった。なお、被災度区分判定の結果は、1 階で小破（R=88.0）となった。

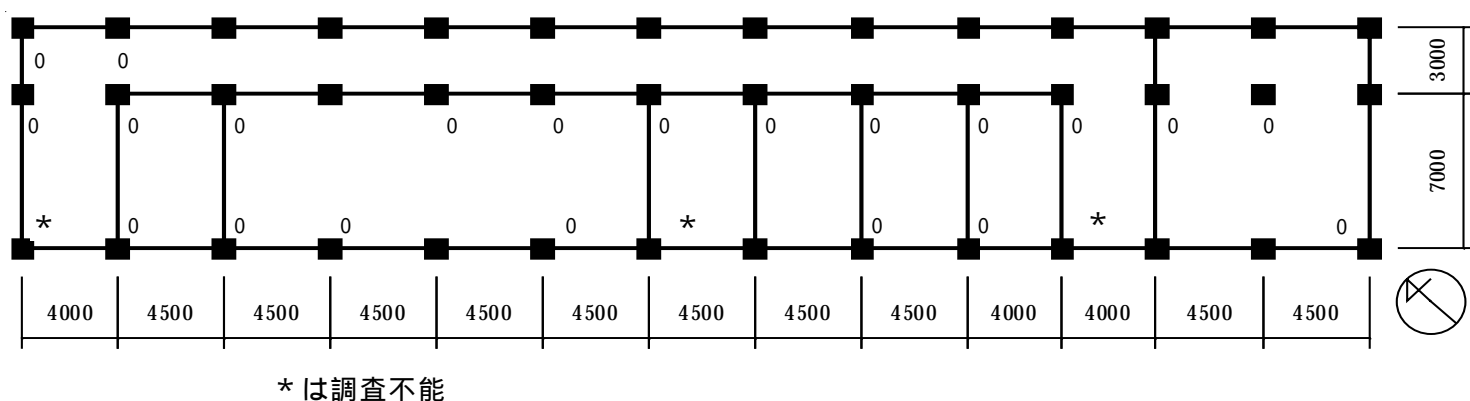


図 4-3 管理教室棟 1 階 損傷度

### (2) 特別教室棟 [軽微]

周辺地盤には、地割れが見られるが、構造体に被害は見られない。R は計算していないが、若干のひび割れが見られる程度で、軽微と判断した。

### (3) 管理・普通教室棟 [無被害]

外観調査では無被害であった。

付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート建造建築物の被災区分判定調査表

整理番号: 番 H16 年11月20日 午前 午後 時
調査回数: 回目 調査者: 平野 泰平 所属: 生産技術センター

- 1. 建築物概要
1.1 建築物名称 小4号中 管理教室棟 (0-1, 0-2)
1.2 建築物所在地 連絡先
1.3 所有者
1.4 連絡先
1.5 建築物用途
1.6 構造種別
1.7 構造形式
1.8 基礎構造
1.9 建築物規模
1.10 敷地の地形
1.11 周辺の地形
1.12 外装仕上げ
1.13 設計図書
1.14 建設年代

2. 被災区分

2.1 建築物の耐震・落階等による判定
耐震・落階等の有無: [ ]有 (2.3へ) 計算は省略し上部構造の被災度は「倒壊」とする [ ]無 (2.2へ)

2.2 基礎構造の次下・傾斜による判定

基礎構造の破害
杭の破害の有無: [ ]有 [ ]無 [ ]不明 液状化の有無: [ ]有 [ ]無 [ ]不明
① 基礎の沈下量 S = m
② 基礎の傾斜角 θ\_s = rad, θ\_f = rad, θ = sqrt(θ\_s^2 + θ\_f^2) = rad

表1 杭基礎建築物の被災区分

Table with columns for foundation type (基礎の沈下量, 傾斜), damage level (無被害, 小破, 中破, 大破), and criteria (0.01, 0.1, 0.3).

※: 想定外, 要詳細調査

表2 直接基礎建築物の被災区分

Table with columns for foundation type (基礎の沈下量, 傾斜), damage level (無被害, 小破, 中破, 大破), and criteria (0.05, 0.1, 0.3).

付編 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート建造建築物の被災区分判定基準および復旧技術指針

2.3 上部構造の耐震性能残存率 R による判定

- ① 被害の最も激しい階と方向
②ゾーニングの要否: [ ]不要 (建物全体で判定する)
③ 構造部材の損傷度調査結果

Table for damage survey results with columns for member type (柱なし壁, 柱間壁, 付帯壁, 間柱, 合計) and damage level (総損材数, 調査部材数, 損傷率).

④ 耐震性能残存率 R
R = sum(A\_i) / A\_avg \* 100 = 88.0 / 100 = 88.0%

上部構造の耐震性能残存率 R による被災区分
無被害 (R=100) [ ] 軽微 (95<=R<100) [ ] 小破 (80<=R<95) [ ] 中破 (60<=R<80) [ ] 大破 (R<60) [ ]

3. その他の被害

- 付属構造物の被害 (被害有の場合, 被害状況, 危険箇所, 処置の要否などを記入する)
床スラブ
ベントハウラス
窓外階段
屋上屋突
エキスパンションジョイント

4. 復旧の要否の判定

気象庁震度階: [ ]VI強以上 [ ]VI弱 [ ]V強 [ ]V弱以下 (要詳細調査)

表3 基礎構造の復旧の要否

Table for foundation repair requirements with columns for damage level (被災度) and repair status (小破, 中破, 大破).

表4 上部構造の応急復旧の要否

Table for upper structure emergency repair requirements with columns for damage level (被災度) and repair status (軽微, 小破, 中破, 大破, 倒壊).

- 基礎構造の被災度: [ ]無被害 [ ]小破 [ ]中破 [ ]大破
基礎構造の復旧の要否: [ ]不要 (無被害) [ ]補修 (詳細調査が望ましい) [ ]詳細調査 (X)
上部構造の被災度: [ ]無被害 [ ]軽微 [ ]小破 [ ]中破 [ ]大破 [ ]倒壊
上部構造の応急復旧の要否: [ ]軽微な補修 (O) [ ]応急復旧 (構造補修) (O)
応急措置または応急復旧 (Δ) [ ]詳細調査 (X) [ ]明らかに応急復旧不可能 (倒壊)

(4) 管理・普通教室棟 渡り廊下部分 [中破]

建物の柱の被災度区分判定による損傷度を図 4-5 に、判定表を図 4-6 にそれぞれ示す。建物周囲に地盤の変状は見られなかった。EXP.J での、衝突による被害が大きかった(写真 4-4)。上部構造では、柱の柱頭および柱脚に損傷度 ~ の曲げひび割れおよびモルタルの剥離・剥落が生じていた。なお、被災度区分判定の結果は、中破 (R=62.5) となった。



管理・普通教室棟 管理教室棟

写真 4-3 渡り廊下

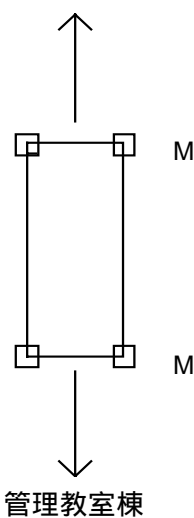


写真 4-4 EXP.J の被害



写真 4-5 柱脚部被害

管理・普通教室棟



M は曲げ破壊型を示す。

図 4-5 渡り廊下部分 損傷度

付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災区分判定調査表

整理番号: \_\_\_\_\_番 調査日時: 16年11月20日 午前/午後 \_\_\_\_\_時  
 調査回数: \_\_\_\_\_回目 調査者: \_\_\_\_\_  
 所属: アパ, トライ, 太田 / 甲9

建築物概要  
 1.1 建築物名称 小平谷中 渡り廊下 (管理普通形鉄骨)  
 1.2 建築物所在地 \_\_\_\_\_  
 1.3 所有者 \_\_\_\_\_  
 1.4 連絡者 \_\_\_\_\_  
 1.5 建築物用途 \_\_\_\_\_  
 1.6 構造種別 RC  
 1.7 構造形式 RC  
 1.8 基礎構造 基礎基礎  
 1.9 建築物規模 地上2階 塔屋 階 1階寸法: 約 \_\_\_\_\_m × 約 \_\_\_\_\_m  
 1.10 敷地の地形 平地  
 1.11 周辺の地形 川・池・湖・沼から \_\_\_\_\_m (注: 50m以上の場合は記入不要)  
 1.12 外装仕上げ モルタル  
 1.13 設計図書 有  
 1.14 建設年代 1963年 (□1971年以前 □1972年以降 □不明)

2. 被災区分  
 2.1 建築物の損壊・落階等による判定  
 崩壊・落階等の有無: □有 (2.3へ: 計算は省略し上部構造の被災度は「倒壊」とする) □無 (2.2へ)  
 2.2 基礎構造の沈下・傾斜による判定  
 杭の被害の有無: □有 □無 □不明 液状化の有無: □有 □無 □不明  
 ① 基礎の沈下量  $S = 0$  m  
 ② 基礎の傾斜角  $\theta_x = 0$  rad,  $\theta_y = 0$  rad,  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2} = 0$  rad.  
 (0.01rad.=0.573度、1度=0.01745rad.)

表1 杭基礎建築物の被災区分  

| 基礎の沈下量 (m) | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|------------|------------|------|------|
|            | 0          | 0.1  | 0.3  |
| 基礎の沈下量     | [無被害]      | [小破] | [中破] |
| 傾斜         | [小破]       | [中破] | [大破] |

 ※: 想定外、要詳細調査

表2 直接基礎建築物の被災区分  

| 基礎の沈下量 (m) | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|------------|------------|------|------|
|            | 0.05       | 0.1  | 0.3  |
| 基礎の沈下量     | [無被害]      | [小破] | [中破] |
| 傾斜         | [小破]       | [中破] | [大破] |

 ※: 想定外、要詳細調査

2.3 上部構造の耐震性能残存率 R による判定

① 被害の最も激しい階と方向 階 方向: □短辺方向 □長辺方向  
 ② ソーニングの要否: □不要 (建物全体で判定する)  
 ③ 構造部材の損傷度調査結果 ※ ( ) 内にそれぞれの柱本数や梁本数を記入し合計を計算する。  
 (両側柱付壁) は、1 スパン分を1枚と数える。

| 柱間柱     | 曲げ柱   | 柱間柱   | 両側柱付壁   | 両側柱付壁   | 合計  |
|---------|---|---|---|---|---|
| 総部材数    | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   |
| 調査部材数   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   | ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( ) + ( )   |
| 損傷度 I   | ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 | ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 | ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 | ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 | ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 + ( ) × 0.95 |
| 損傷度 II  | ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6       | ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6       | ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6       | ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6       | ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6 + ( ) × 0.6       |
| 損傷度 III | ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3       | ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3       | ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3       | ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3       | ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3 + ( ) × 0.3       |
| 損傷度 IV  | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   |
| 損傷度 V   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   | ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0 + ( ) × 0                   |

④ 耐震性能残存率 R  
 $R = \frac{\sum A_j}{A_{avg}} \times 100 = \frac{2.5}{4} \times 100 = (62.5)$   
 上部構造の耐震性能残存率 R による被災区分  
 無被害 (R=100)  軽微 (95 ≤ R < 100)  小破 (80 ≤ R < 95)  
 中破 (60 ≤ R < 80)  大破 (R < 60)  倒壊 (倒壊・落階等によりほぼ R=0 とみなす)

3. その他の被害  
 付属構造物の被害 (被害有の場合、被害状況、危険箇所、処置の要否などを記入する)  
 床スラブ  無被害  被害有 ( )  
 ベントハラス  無被害  被害有 ( )  
 屋外階段  無被害  被害有 ( )  
 屋上階段  無被害  被害有 ( )  
 渡り廊下  無被害  被害有 ( )  
 エキスパンジョイント:  無被害  被害有 ( )  
 その他 ( )  無被害  被害有 ( )

4. 復旧の要否の判定  
 気象庁震度階: □VI弱以上 □VI強以下 (要詳細調査)  
 V弱  V強  V弱以下 (要詳細調査)

表3 基礎構造の復旧の要否

| 被災度   | 小破 | 中破 | 大破 |
|-------|----|----|----|
| 基礎構造  | X  | X  | X  |
| V弱以下  | △  | X  | X  |
| V強    | ○  | X  | X  |
| VI弱   | ○  | X  | X  |
| VI強以上 | ○  | ○  | △  |

表4 上部構造の応急復旧の要否

| 被災度   | 軽微           | 小破          | 中破          | 大破・倒壊  |
|-------|--------------|-------------|-------------|--------|
| 被災度   | 95 ≤ R < 100 | 80 ≤ R < 95 | 60 ≤ R < 80 | R < 60 |
| V弱以下  | X            | X           | X           | X      |
| V強    | ◎            | ◎           | ◎           | ◎      |
| VI弱   | ◎            | ◎           | ◎           | ◎      |
| VI強以上 | ◎            | ◎           | ◎           | ◎      |

※ ( ) は 1971 年以前の建物の場合

・基礎構造の被災度:  無被害  小破  中破  大破  
 ・基礎構造の復旧の要否:  不要 (無被害)  軽微  中破  大破  倒壊  
 ・上部構造の被災度:  無被害  軽微  中破  大破  倒壊  
 ・上部構造の応急復旧の要否:  不要 (無被害)  軽微な補修 (◎)  応急復旧 (構造補修) (○)  応急措置または応急復旧 (△)  詳細調査 (×)  明らかに応急復旧不可能 (倒壊)

## 魚沼市立守門中学校（調査日 11/21）

### 建物概要

魚沼市立守門中学校は、魚沼市大字須原 1423 に所在しており、敷地は、もともとたんぼであった。図 5-1 に示すように敷地の南東に（１）普通教室棟，北側に（２）特別教室棟，北東に（３）屋内運動場がそれぞれ配置されている。本建物の全景を写真 5-1 に示す。なお，調査は（１）普通教室棟および（２）特別教室棟を対象とした。



普通教室棟

屋内運動場

写真 5-1 守門中学校 全景

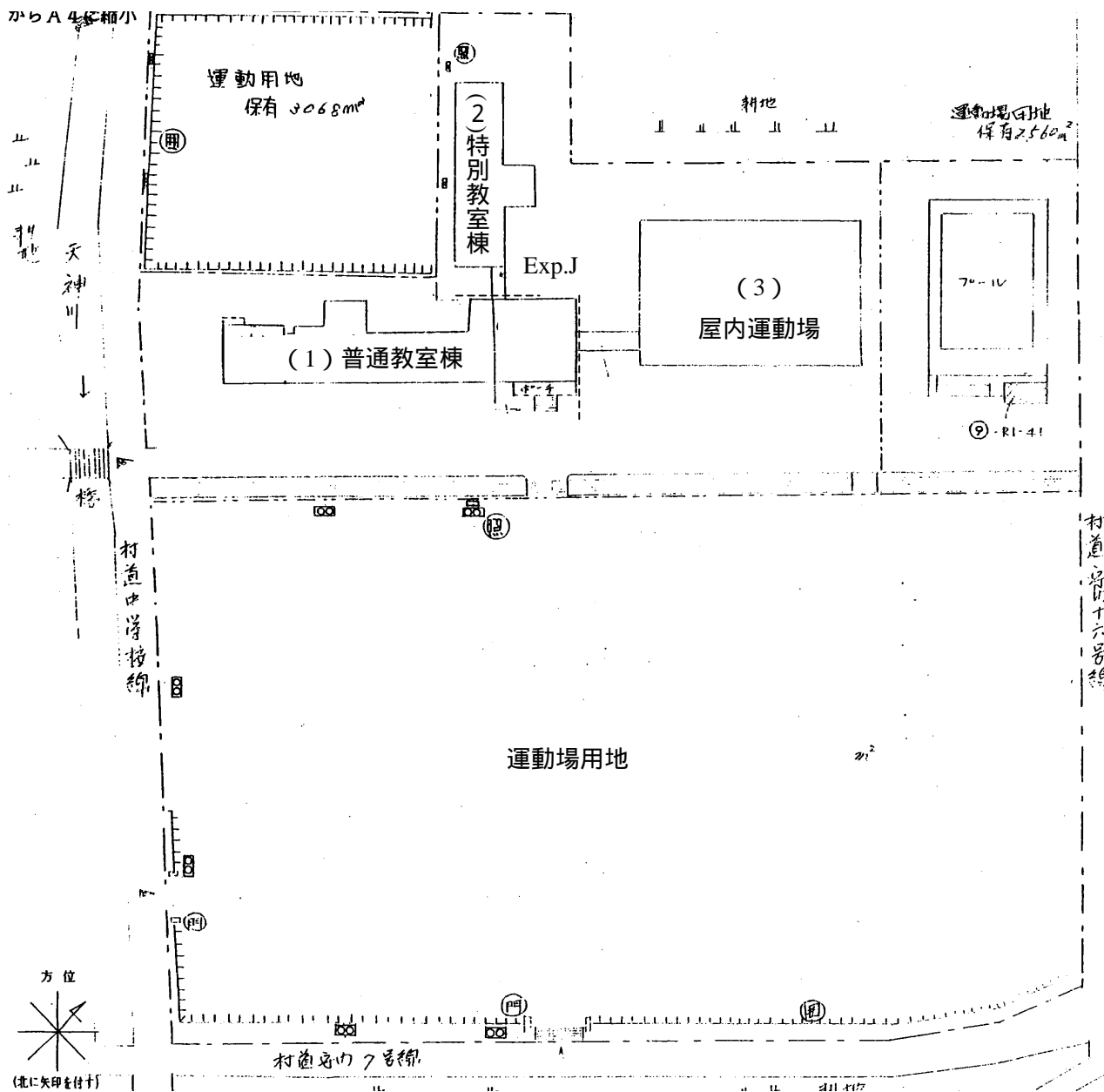


図 5-1 建物配置図



### ( 1 ) 普通教室棟

普通教室棟は、地上 3 階建ての RC 造建物であり、屋内運動場間および特別教室棟へ続く渡り廊下間には、それぞれ EXPJ が設けられている。なお、普通教室の柱配置は、B 型片廊下タイプである。本建物の 1 階平面図を図 5-2 に示す。

- ・ 構造形式：両方向ともに純ラーメン構造
- ・ 規模：地上 3 階建て（桁行方向 14 スパン，梁間方向 2 スパン）
- ・ 建設年：1978 年
- ・ 延床面積：2253 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：鋼管杭基礎（ 406 または 508 ）
- ・ 使用材料：コンクリート $F_c=210 \text{ kgf/m}^2$   
鉄筋 SD30
- ・ 代表的柱サイズ：680mm × 450mm，D10@100
- ・ 設計図書：入手

### ( 2 ) 特別教室棟

特別教室棟は、地上 3 階建ての RC 造建物であり、普通教室棟へ続く渡り廊下間には EXPJ が設けられている。建物の外観 1 階床スラブ下に縁の下があり、短柱が存在している。本建物の 1 階平面図を図 5-2 に示す。

- ・ 構造形式：両方向ともに純ラーメン構造
- ・ 規模：地上 3 階建て（桁行方向 9 スパン，梁間方向 2 スパン）
- ・ 建設年：1978 年
- ・ 延床面積：1289 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：鋼管杭基礎（ 406 または 508 ）
- ・ 使用材料：コンクリート $F_c=210 \text{ kgf/m}^2$   
鉄筋 SD30
- ・ 代表的柱サイズ：680mm × 450mm，D10@100
- ・ 設計図書：入手

### (3) 屋内運動場

屋内運動場は、ギャラリー部分より下（ピロティ部分および屋内運動場内）が RC 造，それ以上が S 造の建物であり、教室棟間には EXPJ が設けられている。S 造部分については、前日に田川先生が調査済みであった。本建物の 1 階平面図を図 5-2 に示す。

- ・ 構造形式：短手方向はラチストラス構造，  
長手方向は X 型ブレース構造（各構面 4 対×2，計 8 対）  
屋根はゲビオン
- ・ 規模：地上 2 階建て
- ・ 建設年：1978 年
- ・ 延床面積：1662 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：杭基礎（PC 杭，300 ）
- ・ 使用材料：RC 造部分のコンクリート強度および使用鉄筋は不明
- ・ 設計図書：未入手

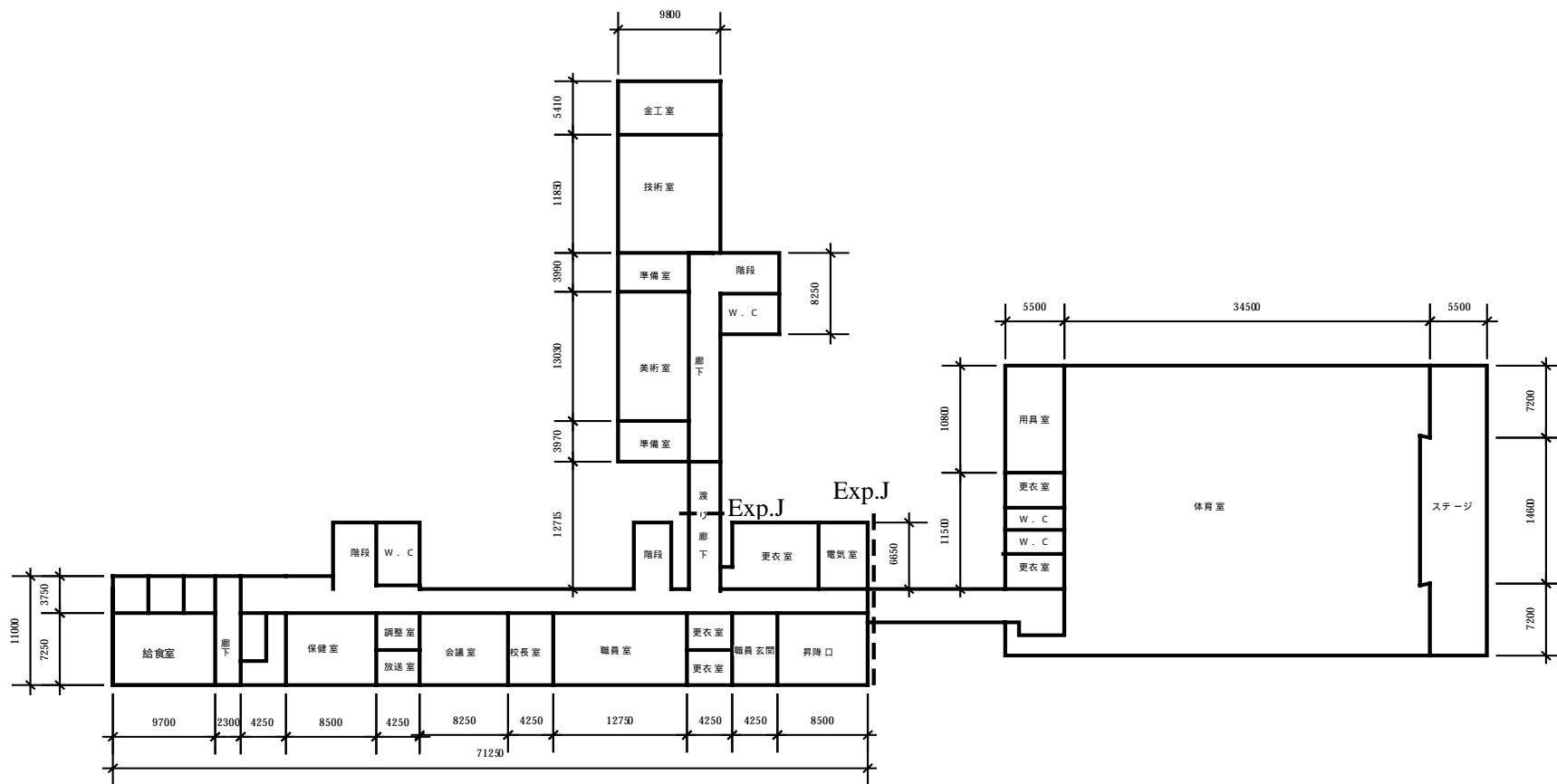


图 5-2 普通教室棟/特別教室棟/屋内運動場 1 階平面図

## 被害状況

### (1) 普通教室棟 [ 軽微 ]

建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造では、1階廊下側の少しの柱に損傷度以下の軽微なひび割れが生じていたが、特に被害は見られなかった。なお、被災度区分判定の結果は、1階で軽微 (R=98.1) となった。

### (2) 特別教室棟 [ 小破 ]

本建物の柱の被災度区分判定による損傷度およびその判定表を図 5-3、5-4 にそれぞれ示す。校舎周辺の地盤が約 20 cm 程度陥没し、基礎梁が露出していたが、外観調査では基礎梁等には被害は見られなかった (写真 5-2)。上部構造では、1階北側構面の柱 2 本、2階南側構面の柱型付壁 (写真 5-3)、3階中構面両側柱付壁 2 枚 (写真 5-4) に、それぞれ損傷度程度のひび割れが確認されたが、その他の柱および壁に生じたひび割れは損傷度以下であった。なお、被災度区分判定の結果は、1階で小破 (R=90.00) となった。

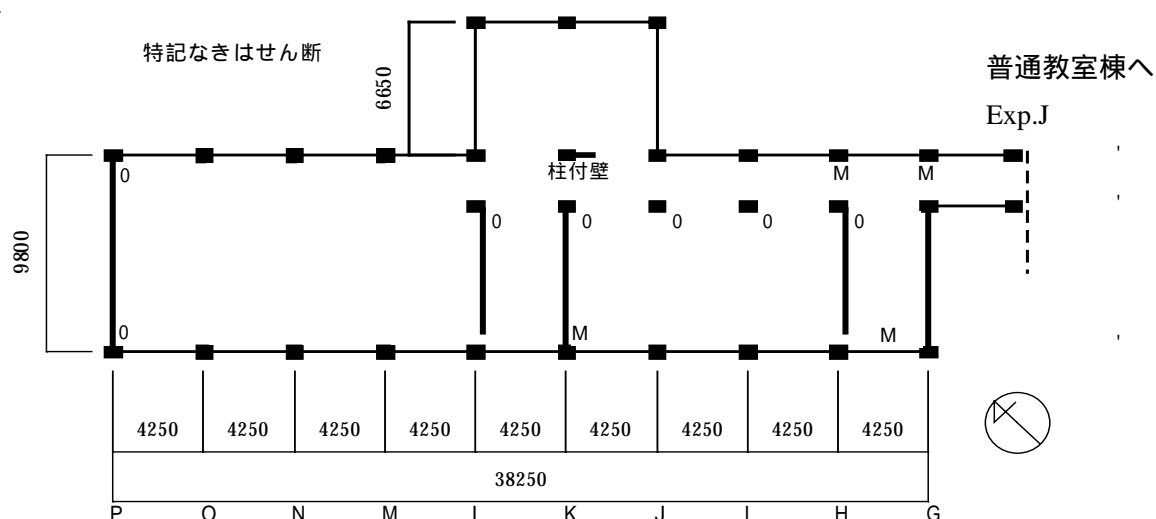


図 5-3 特別教室棟 1 階 損傷度

付表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災度区分判定調査表

整理番号: \_\_\_\_\_ 番 調査日時: 11月21日 9時  
 調査回数: \_\_\_\_\_ 回目 調査者: \_\_\_\_\_ 所属: \_\_\_\_\_

守門中. 特別教室棟

1. 建築物概要

- 1.1 建築物名称 \_\_\_\_\_
- 1.2 建築物所在地 \_\_\_\_\_
- 1.3 所有者 \_\_\_\_\_
- 1.4 連絡先 \_\_\_\_\_
- 1.5 用途 \_\_\_\_\_
- 1.6 構造種別 \_\_\_\_\_
- 1.7 構造形式 \_\_\_\_\_
- 1.8 基礎構造 \_\_\_\_\_
- 1.9 建築物規模 \_\_\_\_\_
- 1.10 敷地の地形 \_\_\_\_\_
- 1.11 周辺の地形 \_\_\_\_\_
- 1.12 外装仕上げ \_\_\_\_\_
- 1.13 設計図書 \_\_\_\_\_
- 1.14 建設年代 \_\_\_\_\_

2. 被災度の区分

2.1 建築物の損壊・落階等による判定  
 損壊・落階等の有無: 有 (2.3へ) 許容は省略し上部構造の被災度は「倒壊」とする 無 (2.2へ)

2.2 基礎構造の状況・傾斜による判定

基礎構造の被害  
 抗の被害の有無: 有 無 不明 液状化の有無: 有 無 不明  
 ① 基礎の沈下量  $S = \text{---} \text{m}$   
 ② 基礎の傾斜角  $\theta_x = \text{---} \text{rad}$ ,  $\theta_y = \text{---} \text{rad}$ ,  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2} = \text{---} \text{rad}$   
 (0.01rad.=0.573度、1度=0.01745rad.)

表1 杭基礎建築物の被災度区分

| 基礎の状況   | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|---------|------------|------|------|
|         | 0          | 0.1  | 0.3  |
| 基礎構造の被害 | [無被害]      | [小破] | [中破] |
| 液状化の有無  | [無]        | [中破] | [大破] |
| 傾斜      | [中破]       | [大破] | [大破] |
| 傾斜      | [中破]       | [大破] | [大破] |

※: 想定外、要詳細調査

表2 直接基礎建築物の被災度区分

| 基礎の状況   | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|---------|------------|------|------|
|         | 0          | 0.05 | 0.1  |
| 基礎構造の被害 | [無被害]      | [小破] | [中破] |
| 液状化の有無  | [無]        | [中破] | [大破] |
| 傾斜      | [中破]       | [大破] | [大破] |

※: 想定外、要詳細調査

II編 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災度区分判定基準および被災技術指針

2.3 上部構造の耐震性能残存率Rによる判定

- ① 被害の最も激しい階と方向 方向: 短辺方向 長辺方向
- ② ソーニングの要否: 不要 (建物全体で判定する)
- ③ 構造部材の損傷調査結果 ※ ( ) 内にそれぞれの柱本取や壁取を記入し合計を計算する。

| せん断柱       | 曲げ柱 | 柱なし壁 | 柱間壁 | 両側柱 | 合計  |
|------------|-----|------|-----|-----|-----|
| 総部材数 (23)  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) |
| 調査部材数 (23) | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷部材数 (23) | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率I ( )   | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率II ( )  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率III ( ) | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率IV ( )  | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) |
| 損傷率V ( )   | ( ) | ( )  | ( ) | ( ) | ( ) |

④ 耐震性能残存率  $R = \frac{\sum A_{i,残}}{A_{i,原}} \times 100 = \frac{26.17}{29} \times 100 = 90.0\%$

上部構造の耐震性能残存率Rによる被災度区分  
無被害 (R=100) 軽微 (95 ≤ R < 100) 中破 (80 ≤ R < 95)  
中破 (60 ≤ R < 80) 大破 (R < 60) 倒壊 (耐震・落階等によりほぼR=0とみなせる)

3. その他の被害  
 付属構造物の被害 (被害有の場合、被害箇所、危険箇所、処置の要否などを記入する)  
床スラブ 無被害 被害有 ( )  
ベントハウス 無被害 被害有 ( )  
屋外階段 無被害 被害有 ( )  
屋上煙突 無被害 被害有 ( )  
庇り廊下 無被害 被害有 ( )  
エキスポランジョンジョイント: 無被害 被害有 ( )  
その他 ( ) 無被害 被害有 ( )

4. 復旧の要否の判定

気象庁震度階: VI強以上 VI弱 V強 V弱 V弱以下 (要詳細調査)  
 表3 基礎構造の復旧の要否  
 被災度 小破 中破 大破  
 復旧階 V弱以下 △ × ×  
 V弱 ○ △ ×  
 V弱以上 ○ ○ ○  
 ※ ( ) は1971年以前の建物の場合

表4 上部構造の応急復旧の要否  
 被災度 軽微 中破 大破  
 95 ≤ R < 100 × × ×  
 80 ≤ R < 95 ○ △ △  
 60 ≤ R < 80 ○ (△) △ △  
 ※ ( ) は1971年以前の建物の場合

| 被災度  | 基礎構造の復旧の要否 |    |    |
|------|------------|----|----|
|      | 小破         | 中破 | 大破 |
| 軽微   | ×          | ×  | ×  |
| V弱以下 | △          | △  | △  |
| V弱   | ○          | ○  | ○  |
| V弱以上 | ○          | ○  | ○  |

表5 基礎構造の被災度  
基礎構造の被災度: 無被害 小破 中破 大破  
基礎構造の復旧の要否: 不要 (無被害) 補修 (詳細調査が望ましい) (△) 詳細調査 (×)

表6 上部構造の被災度  
上部構造の被災度: 無被害 軽微 中破 大破 倒壊  
上部構造の応急復旧の要否: 不要 (無被害) 軽微な補修 (◎) 応急復旧 (構造補修) (○) 明らかに応急復旧不可能 (倒壊) (×)



地盤が大きく陥没



基礎梁が露出 / 躯体に被害は見られない

写真 5-2 特別教室棟周辺 地盤変状



ひび割れ状況を加筆により強調表示  
写真 5-3 2階柱型付壁 ( 損傷度 )



ひび割れ状況を加筆により強調表示  
写真 5-4 3階中構面 両側柱付壁 ( 損傷度 )

### (3) 屋内運動場 [ 軽微 ]

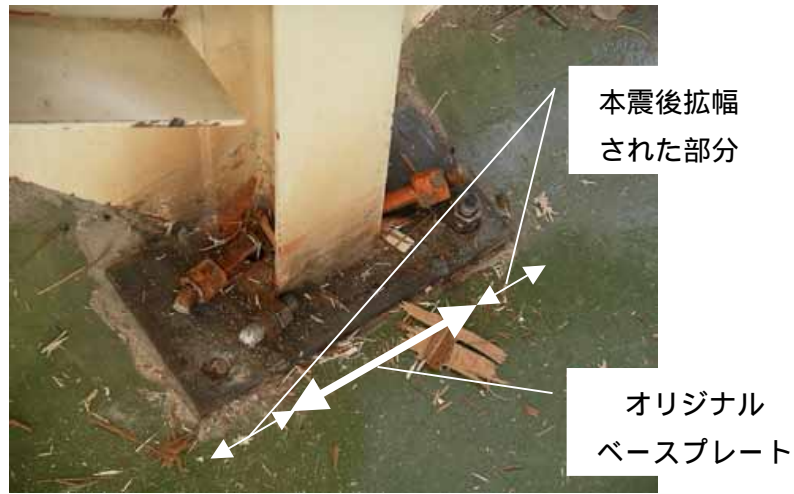
建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造は、1階ピロティ部分において、コンクリート打ちっぱなし柱の柱頭部に損傷度 ~ 相当のひび割れおよびモルタル剥離がみられた(写真 5-6)。また、2階用具庫の窓開口部から袖壁部分にひび割れが生じているのを確認した。さらに、地震発生時にブレースの間柱部分が破断し、その後ベースプレートを拡張補強しボルト止めしたが、そのボルトが余震により再度破断していた(写真 5-7)。なお、被災度区分判定の結果は、R は計算していないが軽微と判断した。



写真 5-5 屋内運動場内観



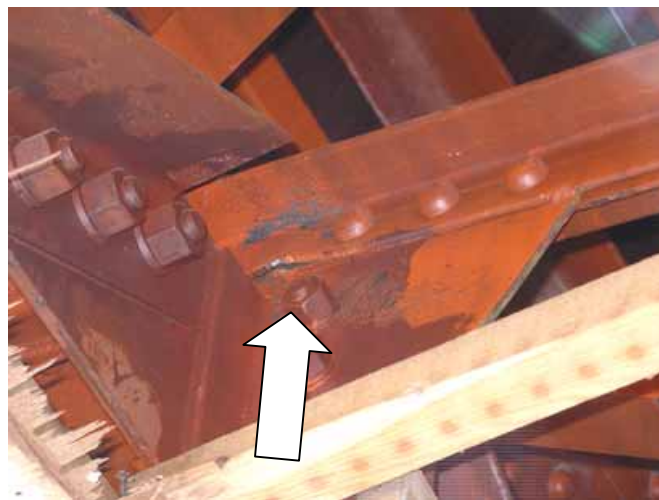
写真 5-6 1階ピロティ



ブレース間柱部分



天井部分



ブレース間柱部分天井を撤去し調査 / トラス材局部座屈  
写真 5-7 ブレースの被害



## 福山体育館（旧守門村立福山小学校）（調査日 11/21）

### 建物概要

福山体育館は、山古志村の東の山間部に位置する魚沼市大字福山新田 756 に所在している、旧守門村立福山小学校である。現在は体育館として使用されている。図 6-1 に本建物の配置図を示す。1 階および 2 階が居室，3 階がギャラリー付の体育館である。本建物の南の全景を写真 6-1 にそれぞれに示す。

- ・ 構造形式：両方向ともに純ラーメン構造  
屋根梁はプレストレストコンクリート
- ・ 規模：地上 3 階建て（桁行方向 7 スパン，梁間方向 2 スパン）
- ・ 建設年：1985 年
- ・ 延床面積：1019 m<sup>2</sup>
- ・ 基礎：直接基礎
- ・ 使用材料：コンクリート Fc = 210kgf/m<sup>2</sup>（PS 部分は Fc = 350kgf/m<sup>2</sup>）
- ・ 代表的柱サイズ：700mm × 1150mm 4-D13@100
- ・ 設計図書：入手

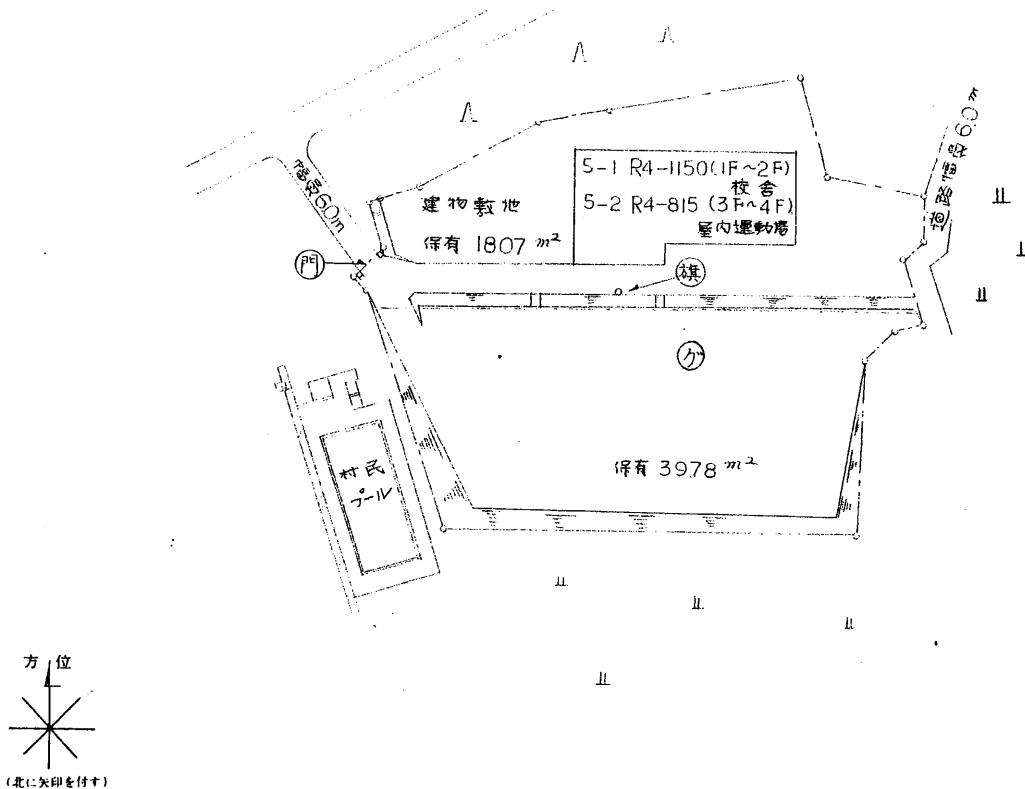


図 6-1 建物配置図

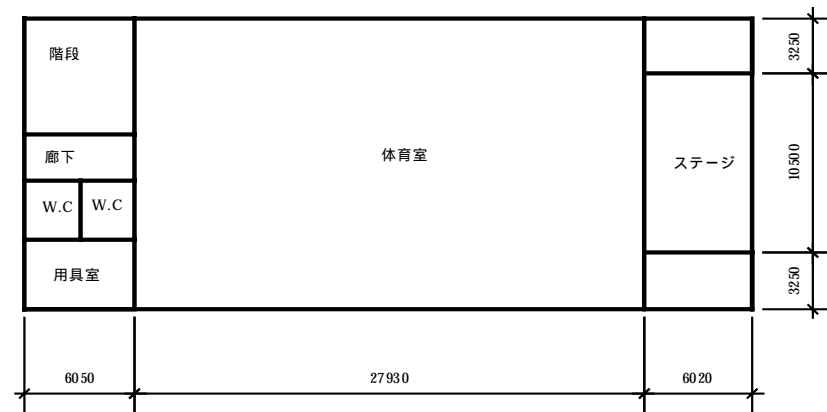
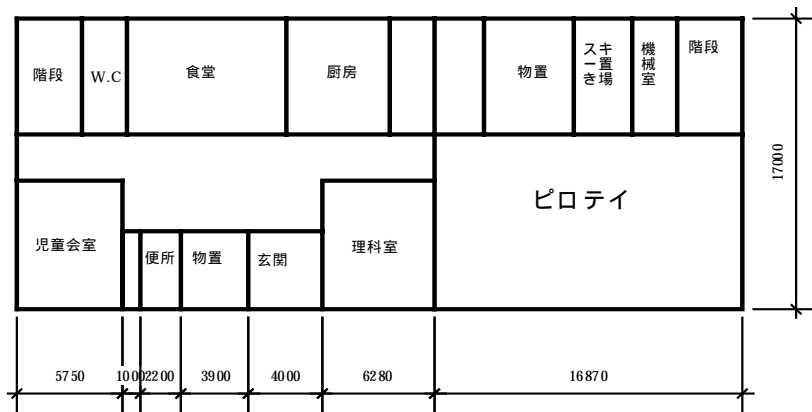
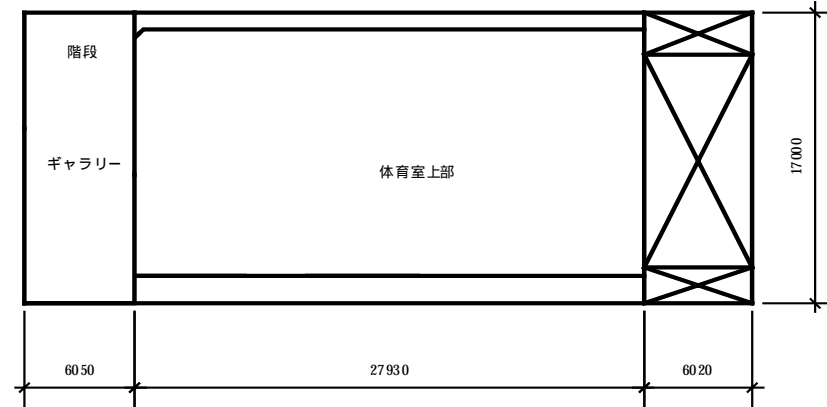
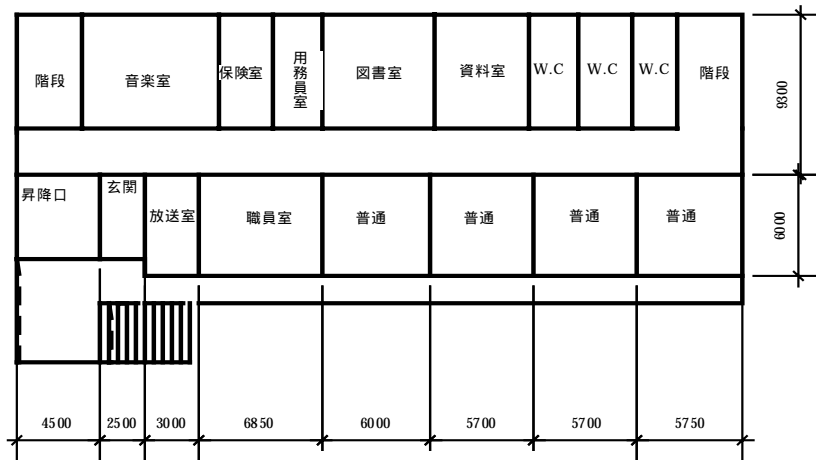


図 6-2 福山体育館 平面図



## 被害状況

### (1) 1階 [軽微]

建物周囲に地盤の変状は見られなかった。上部構造 1 階では、北側構面の雑壁に損傷度のひび割れが確認されたが、その他の柱および壁に生じたひび割れは損傷度 以下であった。なお、被災度区分判定の結果は、1 階で小破 (R=96.6) となった。

### (2) 2階 [小破]

本階の柱の被災度区分判定による損傷度およびその判定表を図 6-3, 4 にそれぞれ示す。上部構造 2 階では、北側構面において、損傷度 および のひび割れが入った雑壁が各 1 枚、南側構面において、損傷度 のひび割れの入った雑壁が 1 枚確認され、比較的被害が大きかった。その他の柱および壁に生じたひび割れは損傷度 以下であった。なお、被災度区分判定の結果は、2 階で小破 (R=88.5) となった。



写真 6-3(2階)

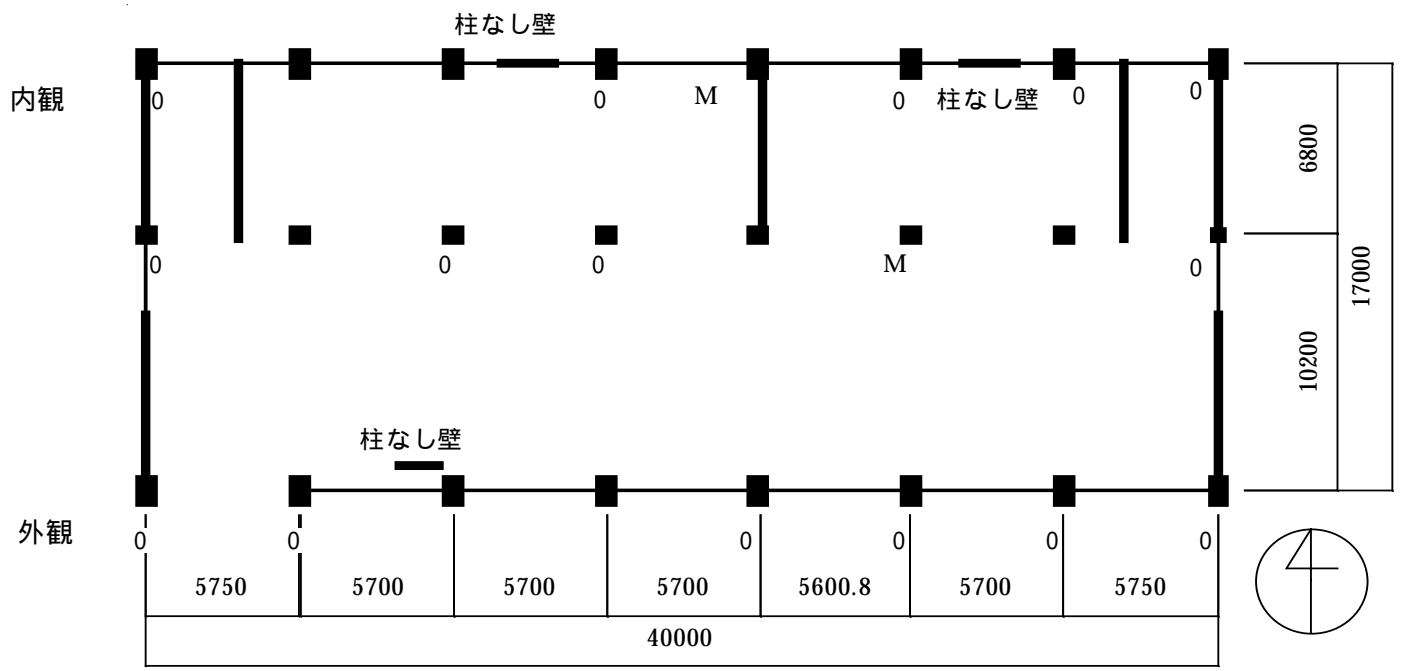
写真 6-2 北側構面



写真 6-3 2階雑壁に被害



写真 6-4 写真 6-3 内観 (損傷度 )



Mは曲げ破壊型を示す

図 6-3 福山体育館 2 階 損傷度

表1 鉄筋および鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の被災度区分判定調査表

整理番号: \_\_\_\_\_ 番 調査日時: H16年11月21日 午前/午後 1 時  
 調査回数: \_\_\_\_\_ 回目 調査者: 中野 隆行 氏  
 所属: 生保研(福山体育館) 所

1. 建築物概要  
 1.1 建築物名称: 福山小学校  
 1.2 建築物所在地: \_\_\_\_\_  
 1.3 所有者: \_\_\_\_\_  
 1.4 連絡先: \_\_\_\_\_  
 1.5 連絡先: \_\_\_\_\_  
 1.6 用途:  事務所  住宅  共同住宅  店舗  工場  倉庫  学校  
 庁舎  公民館  体育館  病院  その他 ( )  
 1.7 構造種別:  鉄筋コンクリート造  プレキャストコンクリート造  ブロック造  
 鉄骨鉄筋コンクリート造  併用構造 ( )  
 ラーメン構造  壁式構造  その他 ( )  
 1.8 構造形式:  直接基礎  杭基礎 (種別) \_\_\_\_\_  
 1.9 基礎構造:  地上  地下  階塔屋 \_\_\_\_\_ 階 (階寸法: 約 46 m × 約 17 m)  
 1.10 敷地の地形:  平地  傾斜地  台地  その他 ( )  
 1.11 周辺の地形:  川・海・湖・沼から \_\_\_\_\_ m (注: 50m以上の場合には記入不要)  
 1.12 外装仕上げ:  打放し  モルタル  タイル  その他 ( )  
 1.13 設計図書:  有  無 設計図  有  無 施工記録  有  無  
 1.14 建設年代: 1987 年 (□1971年以前 □1972年以降 □不明)

2. 被災度の区分  
 2.1 建築物の損壊・浮腫等による判定  
 崩壊・階階等の有無:  有 (2.3へ: 計算は省略し上部構造の被災度は「倒壊」とする)  無 (2.2へ)  
 2.2 基礎構造の状況・傾斜による判定  
 基礎構造の被害の有無:  有  無  不明 液状化の有無:  有  無  不明  
 抗の被害の有無:  有  無  不明  
 ① 基礎の沈下量  $S = \text{_____} \text{ m}$   
 ② 基礎の傾斜角  $\theta_x = \text{_____} \text{ rad}$ ,  $\theta_y = \text{_____} \text{ rad}$ ,  $\theta = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2} = \text{_____} \text{ rad}$   
 (0.01rad. = 0.573度, 1度 = 0.01745rad.)

表1 杭基礎建築物の被災度区分

| 基礎の傾斜 | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|-------|------------|------|------|
|       | 0          | 0.1  | 0.3  |
| 1/300 | [無被害]      | [小破] | [中破] |
| 1/150 | [小破]       | [中破] | [大破] |
| 1/75  | [中破]       | [大破] | [大破] |
| 1/30  | [大破]       | [大破] | [大破] |

※: 想定外、要詳細調査

表2 直接基礎建築物の被災度区分

| 基礎の傾斜 | 基礎の沈下量 (m) |      |      |
|-------|------------|------|------|
|       | 0          | 0.05 | 0.1  |
| 1/150 | [無被害]      | [小破] | ※    |
| 1/75  | [中破]       | [中破] | [大破] |
| 1/30  | [大破]       | [大破] | [大破] |

基礎構造の沈下・傾斜による被災度区分  
 無被害  小破  中破  大破

図6-4 福山体育館2階 被災度判定区分調査票

- ① 被害の発生方向:  短辺方向  長辺方向  
 ② ソーニングの要否:  不要 (建物全体で判定する)  
 必要 (ソーニングした区画を平面図などで明示し、区画ごとに判定する)  
 ③ 構造部材の損傷度調査結果 ※ ( ) 内にそれぞれの柱本数や梁本数を記入し合計を計算する。  
 「何柱中心壁」は、1.5m間隔を1柱と数える。

| せん断柱                     | 曲げ柱              | 柱中心壁             | 間隔柱              | 付壁               | 合計   |
|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------|
| 総部材数 (22)                | (2)              | (3)              | ( )              | ( )              | (27) |
| 調査部材数 (27) <sup>10</sup> | (2) <sup>1</sup> | (3) <sup>3</sup> | ( ) <sup>0</sup> | ( ) <sup>0</sup> | (26) |
| 損傷度0 (15)                | ( )              | ( )              | ( )              | ( )              | (15) |
| 損傷度I ( )                 | ( )              | ( )              | ( )              | ( )              | ( )  |
| 損傷度II ( )                | ( )              | ( )              | ( )              | ( )              | ( )  |
| 損傷度III ( )               | ( )              | ( )              | ( )              | ( )              | ( )  |
| 損傷度IV ( )                | ( )              | ( )              | ( )              | ( )              | ( )  |
| 損傷度V ( )                 | ( )              | ( )              | ( )              | ( )              | ( )  |

④ 耐震性能維持率 R  
 $R = \frac{\sum A_j}{A_{avg}} \times 100 = \frac{23}{26} \times 100 = 88.5$   
 上部構造の耐震性能維持率Rによる被災度区分  
 無被害 (R=100)  軽微 (95 ≤ R < 100)  小破 (80 ≤ R < 95)  
 中破 (60 ≤ R < 80)  大破 (R < 60)  倒壊 (倒壊・浮腫等によりほぼR=0とみなせる)

3. その他の被害  
 付属構造物の被害 (被害有の場合、被害状況、危険箇所、処置の要否などを記入する)  
 床スラブ:  無被害  被害有 ( )  
 ベントハウス:  無被害  被害有 ( )  
 屋外階段:  無被害  被害有 ( )  
 屋上煙突:  無被害  被害有 ( )  
 渡り廊下:  無被害  被害有 ( )  
 エキスパンションジョイント:  無被害  被害有 ( )  
 その他 ( ):  無被害  被害有 ( )

4. 復旧の要否の判定  
 気象庁震度階:  VI強以上  VI弱  V弱  V強  V弱以下 (要詳細調査)  
 表3 基礎構造の被災度の復旧の要否  
 被災度階:  小破  中破  大破

表3 基礎構造の被災度の復旧の要否

| 被災度階 | 被災度          |             |             |
|------|--------------|-------------|-------------|
|      | 95 ≤ R < 100 | 80 ≤ R < 95 | 60 ≤ R < 80 |
| V弱以下 | X            | X           | X           |
| V弱   | ◎            | ◎           | ◎           |
| V弱   | ◎            | ◎           | ◎           |
| V強以上 | ◎            | ◎           | ◎           |

※ ( ) は1971年以前の建物の場合

表4 上部構造の被災度の復旧の要否

| 被災度階 | 被災度          |             |             |
|------|--------------|-------------|-------------|
|      | 95 ≤ R < 100 | 80 ≤ R < 95 | 60 ≤ R < 80 |
| V弱以下 | X            | X           | X           |
| V弱   | ◎            | ◎           | ◎           |
| V弱   | ◎            | ◎           | ◎           |
| V強以上 | ◎            | ◎           | ◎           |

※ ( ) は1971年以前の建物の場合

基礎構造の被災度:  無被害  小破  中破  大破  
 基礎構造の復旧の要否:  不要 (無被害)  補修 (◎)  補修 (詳細調査が望ましい) (△)  詳細調査 (×)  
 上部構造の被災度:  無被害  軽微  小破  中破  大破  倒壊  
 上部構造の復旧の要否:  不要 (無被害)  軽微な補修 (◎)  応急復旧 (構造補修) (○)  応急措置または応急復旧 (△)  詳細調査 (×)  明らかに応急復旧不可能 (倒壊)

(3) 3階体育館 [中破]

3階体育館では、コンクリートのうち継ぎおよびプレストレスの影響と考えられる損傷度相当が目視可能な全ての柱頭部に見られた。設計図書によると、屋上PS梁 ( $F_c = 350 \text{ kgf/m}^2$ ) は、柱頭梁危険断面位置から下方 600mm で打ち継いでいるとのことである(図 6-5) (それ以下の柱は  $F_c 210 \text{ kgf/m}^2$ )。なお、被災度区分判定の結果は、2階で小破 ( $R=88.5$ ) となった。図 6-6 に 3階体育館に生じた柱のひび割れ図を示す。

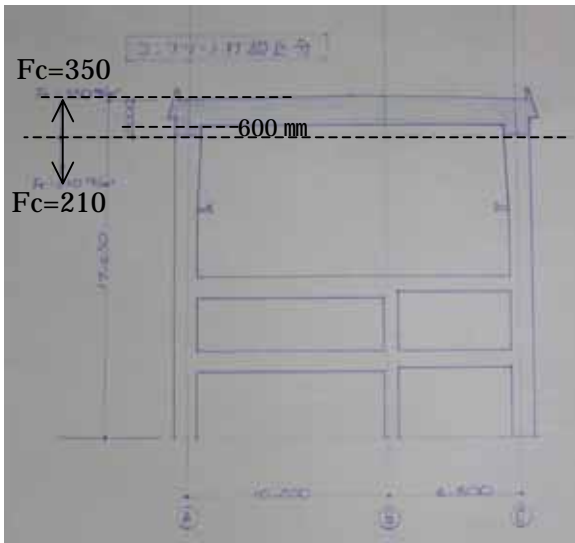


図 6-5 コンクリートのうち継ぎ



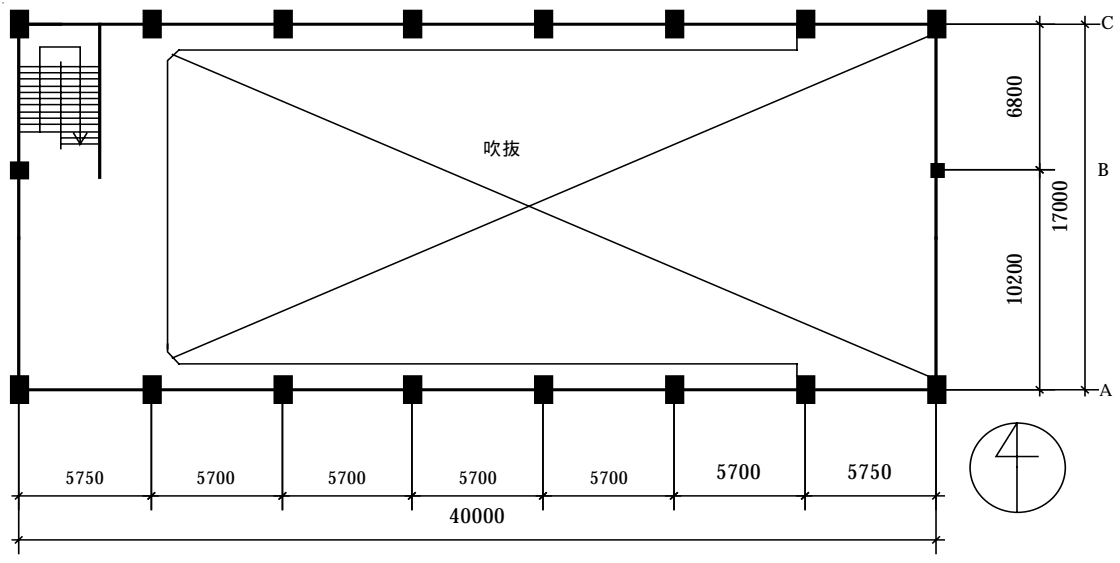
写真 6-5 体育館内観



写真 6-6 屋根梁は PS、柱は RC



写真 6-7  
打ち継ぎと PS の影響と思われるひび割れ



3階体育館 柱配置

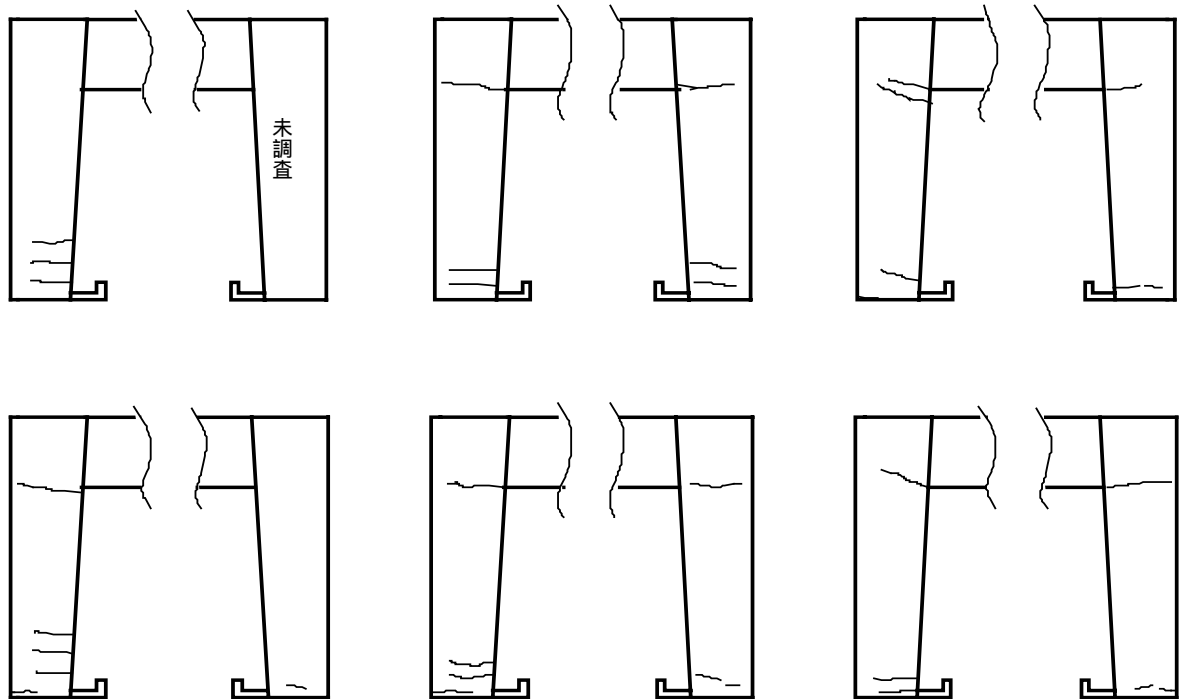


図 6-6 3階体育館 柱ひび割れ図



## 川口町役場周辺（調査日 11/22）

本地域に共通する被害の全体的な傾向は、RC造系住家の被害は極めて少なく、古い木造住家に大きな被害が見られることである。一方、比較的新しい木造住家には顕著な被害は見られない。

- ・川口町役場：RC 3階建て庁舎。被害なし（外観調査のみ）（写真 7-1）。
- ・東川口保育園：柱に多少ひび割れが見られる程度で顕著な被害は見られない（外観調査のみ）（写真 7-2）
- ・川口公民館：被害なし（外観調査のみ）
- ・川口町役場近隣の寺院：墓石転倒全滅。寺院そのものも残留変形大。（写真 7-3）
- ・上越線沿線（写真 7-4）の集合住宅：RC造 4階建て（壁式と思われる）。建物周辺の地盤が大きく沈下しているが、上部構造については多少基礎梁にひびわれ・欠落が見える程度である。上部構造には外観調査では被害は見られない（写真 7-5）。
- ・JR 越後川口駅：RC造 2階建て駅舎。被害なし（外観調査のみ）。
- ・古い住家の被害（写真 7-6）



（被害なし：外観調査）

写真 7-1 川口町役場



（被害なし：外観調査）

写真 7-2：東川口保育園



左：本堂も傾斜



右：墓地はほぼ全数が転倒

写真 7-3：川口町役場近くの寺院



左：曲がりくねった軌道



右：線路下のトンネル路面の被害

写真 7-4 JR 上越線の被害



周辺地盤の沈下が著しいが構造被害は無い

写真 7-5 JR 上越線沿いの RC 造集合住宅



古い木造住家の被害が大きい

写真 7-6 川口町役場周辺

### 川口町田麦山地区（調査日 11/22）

田麦山小学校より山側の集落一帯で極めて甚大な被害が見られる（写真 8-1, 2）。RC 造基礎の比較的建設年代が新しいと思われる住宅でも、上部構造の基礎からのずれや大きな残留変形が見られる（写真 8-3）。被害の大きな地域全体が緩やかな傾斜地であり、地震動に伴い地盤全体が流動（あるいは移動）したことも建設年代の新しい住家も含めて大きな被害が生じた原因と考えられる。

上部構造が基礎から脱落した建物のアンカーボルト径とその間隔を調査したところ、直径はいずれも 10 程度で、アンカーボルト間隔は@2800、@1800、@1300、@5000 とばらつきが見られるとともにその間隔は疎であった（写真 8-4）。



写真 8-1 田麦山地区の被害



写真 8-2 傾斜した住家の内部の被害



写真 8-3 比較的新しい住家にも被害が生じている



ボルト間隔  
1500 ~ 1800 程度

10@1500 ~ 1800mm 程度

写真 8-4 RC 造基礎上の土台のボルト

## 長岡工業高等専門学校（調査日 11/22）

敷地全体が小高い丘に位置しているため、地盤変状の影響によると思われる校舎の被害が顕著である。

- ・ 4号館：鉄骨枠付きブレースによる耐震補強がなされている。ただし、1階柱に損傷程度ひび割れおよびブレース補強された構面間の無補強構面内梁にひび割れが見られた（写真 9-1）。後者の被害は、崖地側の校舎の沈下により、ふたつの補強架構構面にはさまれた無補強架構の梁に生じたもので、校舎の崖側部分の沈下、ならびに無補強架構の強度・剛性とこれの左右に位置する補強架構とのそれらの違いに起因するものと思われる（写真 9-2）。
- ・ 6号館（地域共同テクノセンター）：崖地側の地盤沈下によると思われるひび割れが梁に見られる（写真 9-3, 4）。
- ・ 3号館：地盤沈下および周辺地盤の流動による基礎の露出がみられた（写真 9-5）。



正面玄関右側の柱に明瞭なせん断ひび割れ

写真 9-1：4号館（耐震補強済み）



補強架構



補強架構

隣接する補強構面間の梁にせん断ひび割れ  
ひび割れ状況を加筆により強調表示  
写真 9-2 4号館



左奥の斜面側が沈下  
写真 9-3 6号館テクノセンター



左ブロックの沈下による梁のせん断ひび割れ  
写真 9-4 6号館テクノセンター



写真 9-5 3号館の露出した基礎梁

## 越路中学校（調査日 11/23）

### 建物概要

越路中学校は、小高い丘の上に位置し、正門から入って右手に普通教室棟（中庭を挟んで2棟）、左手には昇降口、さらにその奥に特別教室棟が配置されている。

普通教室棟は、地上3階建てのRC造建物である。この建物の外観調査によると、損傷度 相当のひび割れの入った柱が多数確認され、被災度は中破程度であった。

特別教室棟は、いずれも地上3階建てのRC造建物であり、本敷地内の建物の中で最も損傷が激しい建物である。特に、北側構面の被害が激しく、具体的には、壁に損傷度 程度相当の被害（鉄筋の座屈）を受けた階段室、柱の上下方向への変形により湾曲したサッシュ、損傷度 ~ 相当のひび割れの入った多数の柱等が確認された。また、南側構面や内構面においても、損傷度 ~ 相当のせん断ひび割れの入った柱や壁が多数見られた。建物全体の被災度は大破程度であった。



写真 10-1 越路中学は小高い山の上にあ



写真 10-2 越路中学校 全景





写真 12-4

写真 12-3 大破した校舎



写真 12-4



写真 12-5 写真 12-4 の左柱



写真 12-6 写真 12-4 の右柱



写真 12-7 大破した校舎の内部



写真 12-8 大破した校舎の内部

## 小国中学校（調査日 11/23）

### 建物概要

小国中学校は、小高い丘の上に位置し、正門から入って正面に北校舎が位置し、その奥には南校舎、2つの校舎棟の東側には体育館が配置されている（写真1,2）。南北両校舎は渡り廊下により2階部分で連結され、渡り廊下と両校舎との間には、エキスパンション・ジョイントが設置されている。北校舎は、軽微なひび割れは見られたが、その他には特に目立った損傷は見られなかった。しかしながら、南校舎については、地盤沈下により基礎に被害が生じていると思われ、それによる校舎の梁間方向への傾斜および回転、渡り廊下との間のエキスパンション・ジョイントに大きな被害が生じていた。計測した校舎の傾きは、校舎西側で 1/50、東側で 1/300 であった。また、南校舎南側構面では、基礎レベルでの不同沈下によるたわみが確認され、それによる架構の沈下に伴ったひび割れパターンが生じていた。南校舎北側構面の基礎の沈下量に相当すると考えられる校舎の回転により抜けたドレインの継ぎ目の距離は、約 13 cmであった。



写真 11-1 小国中学校全景（左：体育館，右：北校舎）



写真 11-2 配置図



写真 11-3 北校舎と南校舎を結ぶ渡り廊下



写真 11-4 基礎に被害が生じた校舎



写真 11-5 校舎の傾斜



写真 11-6 校舎の傾きの計測



写真 11-7 校舎西面で 1/50

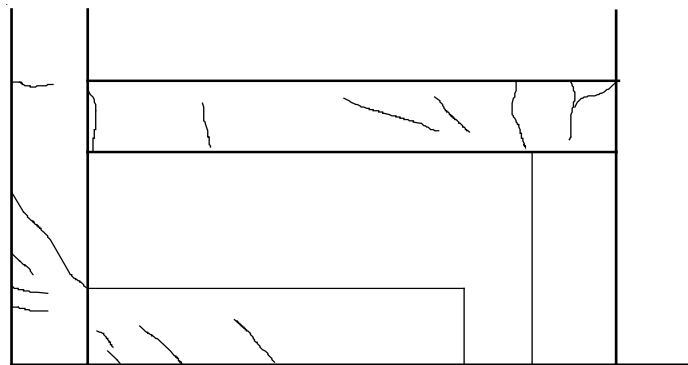


図 11-8 左側架構の沈下によって生じたひび割れパターン



図 11-10 基礎レベルの不同沈下によるたわみ



写真 11-11 南側校舎と渡り廊下の EXP.J の被害



写真 11-12 校舎の回転により切断されたドレイン

## 東小千谷中学校（調査日 11/23）

東小千谷中学校では、管理教室棟増設部分（R4/S61 築/ピロティ構造）の10本中1本の柱頭部で、主筋座屈（損傷度 ）が見られた。その他数本の柱に損傷度 がみられた。また、隣接する校舎間に設けられた EXP.J 部分にも衝突による被害が見られた。傾斜は一度未満であった。また、グラウンドから見て右手に位置する体育館では、内部に取り付けられたブレースのうち、外から確認することができたもの全てが座屈していた。グラウンドにはガラスの破片が散らばり、窓ガラスが割れた形跡があったが、調査時にはサッシュを含めて新しいものに替えられていた。



増設部分（写真 12-3）

写真 12-1 東小千谷中学校全景



写真 12-2 EXP.J の被害



右写真柱



クローズアップ(主筋の座屈)

写真 12-3 ピロティの被害



ブレース

ブレース

ブレース

ブレース

内側に取り付けた全てのブレースが座屈

写真 12-4 体育館



## 小千谷総合病院（調査日 11/23）

小千谷総合病院は、小千谷商店街のなかに位置している。特に、写真 2 に示す構面の被害が著しく、調査はその構面を中心に行った。最も被害が激しかった 1 階の柱は、鉄筋が曲がり、主筋で囲まれた内部のコンクリートも剥がれ落ち、隣接するサッシも湾曲していることから、一見して部材の高さ方向の変形が認められるほどであった。また、2 階以上でも柱の損傷は激しく、遠目に見ても鉄筋が露出していることが確認できた。



写真 13-1 小千谷総合病院



写真 13-2 大破した構面



写真 13-3 柱主筋の座屈



写真 13-4 柱の被害大



写真 13-5 2階の柱も被害



写真 13-6 2階の柱の被害



写真 13-7 湾曲したサッシュ

## 付録 被害調査結果一覽

文教施設の被害調査結果一覧 (1/21)

| 依頼<br>書<br>番号 | 学校名称    | 所在地          | 調査者   | 調査日    | 棟名称               | 構造<br>図面 | 一般事項    |        |        |    |      |         |       |       |           |                | 使用材料 |             |         |                 |                 | 柱・壁断面種 (被災階)    |                |                 |                 |                 |   |
|---------------|---------|--------------|-------|--------|-------------------|----------|---------|--------|--------|----|------|---------|-------|-------|-----------|----------------|------|-------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|
|               |         |              |       |        |                   |          | 建設年     | 平面タイプ  | 構造     | 階数 | スパン  | 基礎形式    | 桁行の方位 | 延べ床面積 | 積雪高さ (cm) | F <sub>c</sub> | 主筋   | 帯筋(間隔)      | 帯筋フック角度 | 桁行方向            |                 |                 |                | 張               |                 |                 |   |
|               |         |              |       |        |                   |          |         |        |        |    |      |         |       |       |           |                |      |             |         | a <sub>v1</sub> | a <sub>v2</sub> | a <sub>v3</sub> | a <sub>c</sub> | a <sub>sc</sub> | a <sub>v1</sub> | a <sub>v2</sub> |   |
|               | 湯之谷中学校  | 魚沼市大字七日市32   | 中埜+2名 | 11月19日 | (1) 校舎(教室棟)       | なし       | 1968,69 | B(片廊下) | RC     | 3階 | 2×18 | 不明      | EW    | 2655  | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 湯之谷中学校  | 魚沼市大字七日市32   | 中埜+2名 | 11月19日 | (2) 校舎(武道場)       | なし       | 1979    | -      | RC     | 2階 | 6×7  | 不明      | -     | 2251  | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 湯之谷中学校  | 魚沼市大字七日市32   | 中埜+2名 | 11月19日 | (3) 屋内運動場         | なし       | 1968    | -      | S      | 1階 | 1×6  | 不明      | -     | 970   | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 小出中学校   | 魚沼市大字池ヶ原807  | 中埜+2名 | 11月19日 | (1) 教室棟           | なし       | 1974,75 | B(中廊下) | RC     | 3階 | 21×3 | RC杭     | E     | 4722  | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 小出中学校   | 魚沼市大字池ヶ原807  | 中埜+2名 | 11月19日 | (1) 渡り廊下(教室棟-給食棟) | なし       | 1976    | -      | RC     | 3階 | 不明   | 不明      | -     | 81    | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 小出中学校   | 魚沼市大字池ヶ原807  | 中埜+2名 | 11月19日 | (2) 管理棟           | なし       | 1975    | ピロティ   | RC     | 2階 | 4×5  | RC杭     | -     | 543   | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 小出中学校   | 魚沼市大字池ヶ原807  | 中埜+2名 | 11月19日 | (3) 体育館           | なし       | 1976    | -      | RC1+S1 | 2階 | 8×8  | 不明      | -     | 2153  | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 東小千谷小学校 | 小千谷市朝日町7-6   | 中埜+2名 | 11月20日 | (1) 管理教室棟         | あり(写真)   | 1968    | B(片廊下) | RC     | 3階 | 1×13 | 直接      | NW    | 1689  | 200       | 180            | 不明   | SR24, 9@250 | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 東小千谷小学校 | 小千谷市朝日町7-6   | 中埜+2名 | 11月20日 | (2) 教室棟           | あり(写真)   | 1975    | B(片廊下) | RC     | 3階 | 1×16 | 直接      | NW    | 2063  | 不明        | 210            | SD30 | SR24, 9@100 | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 東小千谷小学校 | 小千谷市朝日町7-6   | 中埜+2名 | 11月20日 | (3) 渡り廊下棟         | あり(写真)   | 1975    | -      | RC     | 2階 | 1×6  | 直接      | NE    | 121   | 不明        | 210            | SD30 | SR24, 9@100 | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 東小千谷小学校 | 小千谷市朝日町7-6   | 中埜+2名 | 11月20日 | (4) 屋内運動場小        | なし       | 1984    | -      | S      | 1階 | -    | 不明      | -     | 450   | 不明        | -              | -    | -           | -       | -               | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 東小千谷小学校 | 小千谷市朝日町7-6   | 中埜+2名 | 11月20日 | (5) 屋内運動場大        | なし       | 1971    | -      | S      | 1階 | -    | 不明      | -     | 863   | 不明        | -              | -    | -           | -       | -               | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 小千谷中学校  | 小千谷市城内4-3-26 | 中埜+2名 | 11月20日 | (1) 管理教室棟         | あり(写真)   | 1960,61 | B(片廊下) | RC     | 3階 | 2×13 | RC杭     | NW    | 1745  | 不明        | 不明             | 不明   | 9@250       | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 小千谷中学校  | 小千谷市城内4-3-26 | 中埜+2名 | 11月20日 | (2) 特別教室棟         | なし       | 1981    | B(中廊下) | RC     | 2階 | ?    | 不明      | NW    | 2323  | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 小千谷中学校  | 小千谷市城内4-3-26 | 中埜+2名 | 11月20日 | (3) 管理・普通教室棟      | あり(写真)   | 1982    | B(片廊下) | RC     | 4階 | 2×13 | RC杭     | NE    | 3221  | 不明        | 210            | SD30 | D13@100     | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 小千谷中学校  | 小千谷市城内4-3-26 | 中埜+2名 | 11月20日 | (4) 渡り廊下          | あり(写真)   | 1982    | -      | RC     | 2階 | 1×1  | コンクリート杭 | NW    | -     | 不明        | 210            | SD30 | D10@100     | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 守門中学校   | 魚沼市大字須原1423  | 中埜+2名 | 11月21日 | (1) 普通教室棟         | あり       | 1978    | B(片廊下) | RC     | 3階 | 2×14 | 鋼管杭     | N     | 2253  | 不明        | 210            | SD30 | D10@100     | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 守門中学校   | 魚沼市大字須原1423  | 中埜+2名 | 11月21日 | (2) 特別教室棟         | あり       | 1978    | -      | RC     | 3階 | 2×9  | 鋼管杭     | E     | 1289  | 不明        | 210            | SD30 | D10@100     | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 守門中学校   | 魚沼市大字須原1423  | 中埜+2名 | 11月21日 | (3) 屋内運動場         | なし       | 1978    | -      | RC+S   | 3階 | -    | 不明      | -     | 1662  | 不明        | 不明             | 不明   | 不明          | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 福山体育館   | 魚沼市大字福山新田756 | 中埜+2名 | 11月21日 | (1) 居室(1階)        | あり       | 1985    | A(中廊下) | RC     | 3階 | 2×7  | 直接      | E     | 1019  | 不明        | 210            | 不明   | D13@100     | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 福山体育館   | 魚沼市大字福山新田756 | 中埜+2名 | 11月21日 | (1) 居室(2階)        | あり       | 1985    | A(中廊下) | RC     | 3階 | 2×7  | 直接      | E     | 1019  | 不明        | PS部は           | 不明   | D13@100     | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |
|               | 福山体育館   | 魚沼市大字福山新田756 | 中埜+2名 | 11月21日 | (2) 屋内運動場         | あり       | 1985    | A(中廊下) | RC     | 3階 | 2×7  | 直接      | E     | 1019  | 不明        | 350            | 不明   | D13@100     | 不明      | 不明              | ?               | ?               | ?              | ?               | ?               | -               | - |

桁行方向 E, NE, N, NW: それぞれ東西, 北東~南西, 南北, 北西~南東、I<sub>g1</sub>, I<sub>g2</sub>: 1次, 2次診断による耐震指標値、F<sub>c</sub>: コンクリート設計基準強度 (kgf/cm<sup>2</sup>)、フック: 帯筋端部の折曲げ角・余長、A<sub>0</sub>: 柱の総本数、A: 調査柱本数、D: 損傷割合



| 総合所見  |   |                       |
|-------|---|-----------------------|
| 復旧の要否 | 所見  | 必要な対策<br>(確認書・指導書の内容) |
|       | 北側構面各階の柱に軽微なひび割れ(損傷度 ~ )。EXP-Jの被害。        | 軽微な補修(上部構造)           |
|       | 1階南北方向の両側柱付壁1枚、柱付壁1枚、柱なし壁1枚に、損傷度 のせん断ひび割れ | 補修(上部構造)              |
| -     | Rは計算していないが軽微と判断                           |                       |
|       | 極短柱のせん断破壊                                 | 補修(上部構造)              |
| -     | Rは計算していないが小破と判断                           |                       |
|       | 軽微なひび割れ                                   | 軽微な補修(上部構造)           |
|       | ブレース座屈(8対のうち6対)                           | 復旧(上部構造)              |
|       | 北構面1階柱 損傷度 ~                              | 補修(上部構造)              |
|       | 判定では中破であるが、他校舎の判定ランクを勘案し小破と判断             | 軽微な補修(上部構造)           |
|       | 1階ピロティ柱頭および柱脚で曲げ圧壊、経年劣化                   | 補修(上部構造)              |
|       |   |                       |
|       |   |                       |
|       | 桁行方向でせん断ひび割れ(最大で損傷度 )                     | 軽微な補修(上部構造)           |
|       | Rは計算していないが軽微と判断                           |                       |
|       |   |                       |
|       | EXP-J被害 柱頭および柱脚に曲げひび割れ 仕上げモルタルおよびコンクリート剥落 | 補修(上部構造)              |
|       | 1階西側(廊下側)柱に軽微なひび割れ                        | 軽微な補修(上部構造)           |
|       | 1階北側(廊下側)柱にひび割れ                           | 補修(上部構造)              |
|       | Rは計算していないが軽微と判断                           |                       |
|       | 南構面雑壁に被害                                  |                       |
|       | 南構面雑壁に被害                                  |                       |
|       | 打ち継ぎおよびPSに起因すると考えられるひび割れ Rは計算していないが中破と判断  | 補修(上部構造)              |