

2024年4月3日台湾花蓮地震 被害調査報告(速報)

2024年4月11日(2024/04/12 微修正)
大阪大学大学院工学研究科 助教 鈴木有美

本震災で被災された方々ならびにそのご家族の皆様にご心よりお見舞い申し上げますとともに、皆様の安全と被災地の一日も早い復興を心よりお祈り申し上げます。

※※※ 速報につき取扱い注意 ※※※

1 はじめに

2024年4月3日午前7時58分(現地時間、以下同様)に台湾東部の花蓮地方でマグニチュード7.2(台湾中央気象局, 7.4: USGS, 7.7: 気象庁)の地震が発生した。本報告書では花蓮縣花蓮市、同吉安郷の主に被害が大きかった RC 造建物と台北市内の学校建物について、本震発生後3日後の4/6から4/8に実施した調査内容について報告する。

2 調査者・現地調査協力者

調査者: 鈴木 有美 (大阪大学, 助教)

現地調査協力者(行程順):

Ms. Chia-Chen Lin	Associate Technologist, NCREE	花蓮市・吉安郷・台北市調査
Mr. Pu-Wen Weng	Associate Researcher, NCREE	花蓮市・吉安郷調査
Dr. Yao-Sheng Yang	Assistant Professor of CYUT, Vice president of CSSI, Head of YuanAn Civil Engineer & Associates	花蓮市・吉安郷調査
Dr. Jastin C.H. Shih	Director of Tainan Structural Engineer Association, Engineer at Justin C.H. Shih Structural Engineer & Associates	花蓮市・吉安郷調査
他数名		花蓮市・吉安郷調査
Prof. Wen-I Liao	Professor of NTUT	台北市調査

3 調査日程・行程

3.1 調査日程

2024/4/5: 夕方便で大阪から台北へ移動

4/6: **調査1日目** 台北から移動(鉄道)・花蓮市内の建物(+橋梁)調査, 吉安郷泊

4/7: **調査2日目** 吉安郷内と花蓮市内の建物(+橋梁)調査, 台北へ移動(鉄道)

4/8: **調査3日目** NCREE(午前と終了後のデータ整理), 台北市内学校建物調査(午後)

4/9: 台北から大阪へ移動, データ整理と報告書のまとめ

3.2 調査行程

各調査日の調査ルートを確認するために Figure 1 から Figure 3 に示す。また、Table 1 から Table 3 に調査行程を示す。

Table 1 一日目の調査行程

地図上番号	物件 ID	開始時間	終了時間
①	建物 H1	10:37	11:12
②	建物 H2	11:18	11:27
③	建物 H3	1) 11:29, 2)13:37	1) 11:50, 2) 13:58
④	建物 H4	1) 11:50, 2)12:38	1) 12:00, 2) 12:56
⑤	建物 H5	13:06	13:06
⑥	建物 H6	13:07	13:07
⑦	建物 H7	13:08	13:25
⑧	建物 H8	13:27	13:33
⑨	建物 H9	13:58	13:59
⑩	建物 H10	14:05	14:06
⑪	建物 H11	14:06	14:42
⑫	建物 H12	14:48	15:02
⑬	建物 H13	15:08	15:11
⑭	建物 H14	15:13	15:20
⑮	建物 H15	15:34	15:34
⑯	建物 H16	16:01	16:31
⑰	橋梁 H17	17:00	17:30

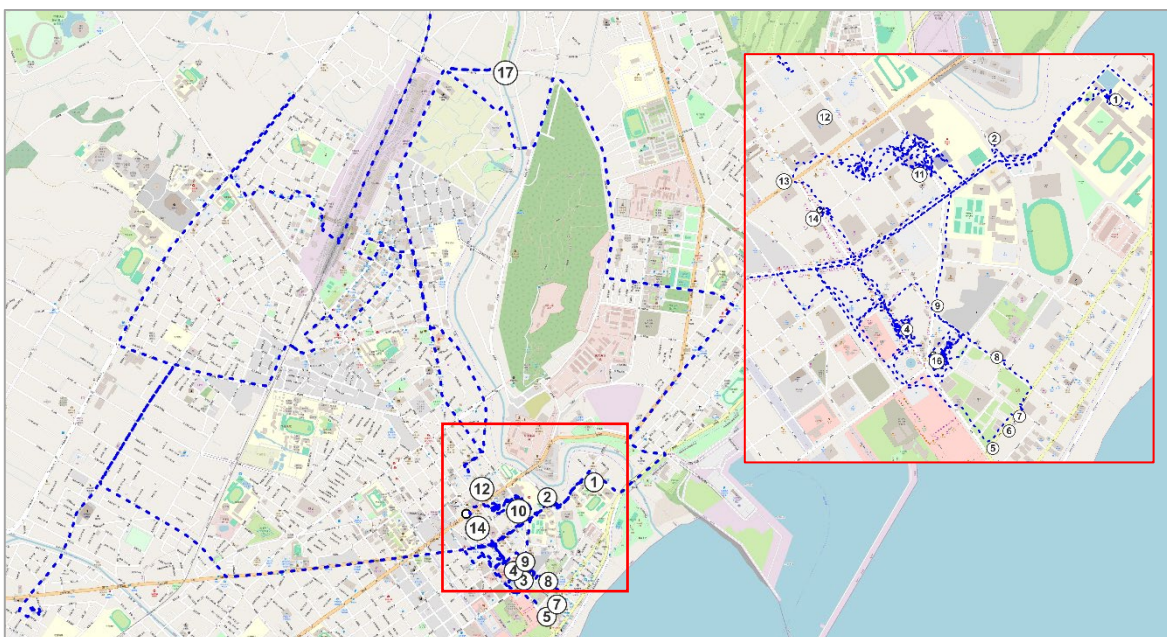


Figure 1 調査1日目ルート(花蓮市) Source: OpenStreetMap

Table 2 二日目の調査行程

地図上番号	物件 ID	開始時間	終了時間
①	建物 J1	9:22	9:37
②	建物 J2	9:49	10:27
③	建物 J3	10:33	10:55
④	建物 J4	11:47	12:15
⑤	橋梁 J5	12:36	12:58
⑥	建物 J6	14:20	15:03
⑦	建物 H18	15:15	15:24
⑧	建物 H19	15:24	15:32
⑨	建物 H20	15:34	15:52
⑩	観測点 (HWA)	16:04	16:08
⑪	建物 H3 (再)	16:13	16:38
⑫	建物 H21	16:49	16:59
⑬	花蓮駅	17:31~(帰り際に観察のみ)	

※台鐵台東線は 4/4 復旧。余震の影響で遅れ多々あり
 (帰りは出発 2 分遅れ→到着約 1 時間遅れ)

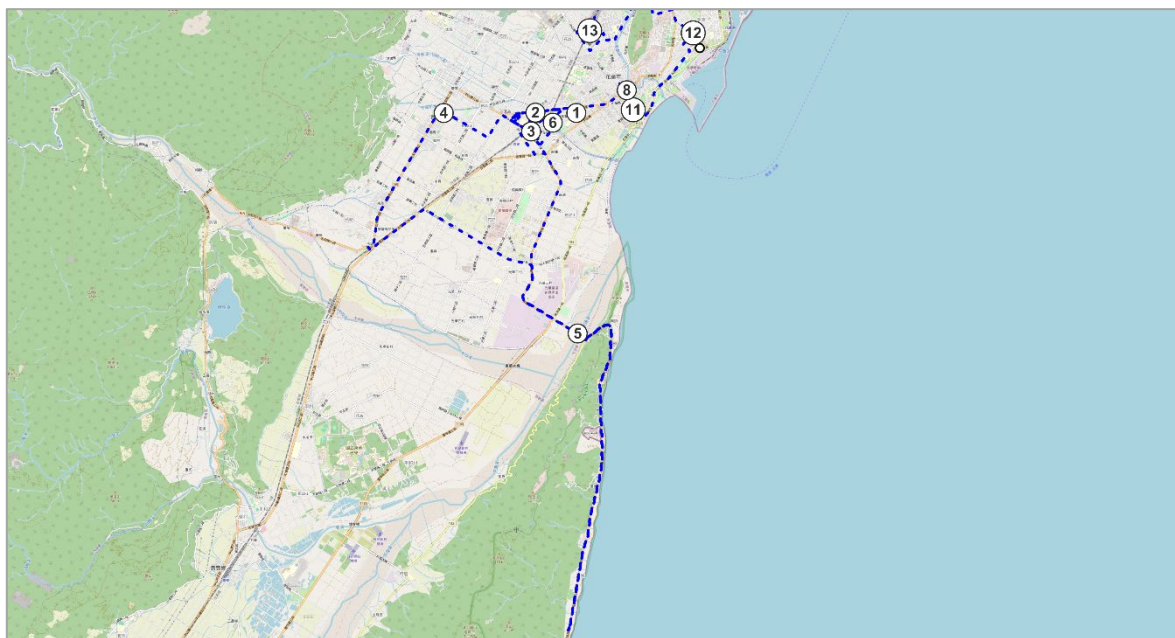


Figure 2 調査 2 日目ルート(吉安郷・花蓮市) Source: OpenStreetMap

Table 3 三日目の調査行程

地図上番号	物件 ID	開始時間	終了時間
①	NCREE 台北	データ整理(午前中)	12:00 発
②	学校 TP1	12:58	14:13
③	学校 TP2	14:30	15:17
④	学校 TP3	16:07	17:31

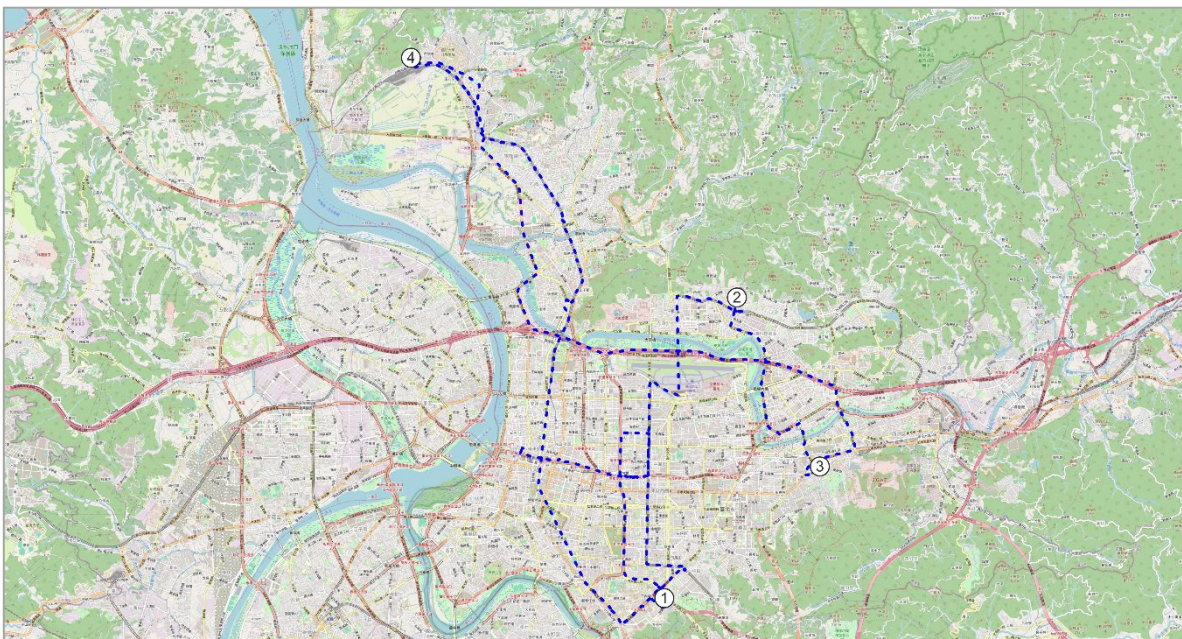


Figure 3 調査 3 日目ルート(台北市) Source: OpenStreetMap

4 被害事例

4.1 花蓮市内

4.1.1 建物 H1

用途	公立高校教室棟
構造種別	RC
階数	4
主な被害	・1階柱のせん断破壊, 付着破壊
備考	・台湾の応急危険度判定で赤ラベル ・建設は約30年前 ・1階が約4.5m, 2階階高が約3m ・桁行は北西—南東 ・コンクリートの質が悪い ・本建物は立入禁止だが、他の校舎はほぼ無被害のため学校としては継続使用中



Figure 4 H1 全景 (西側から)



(a) 赤ラベル

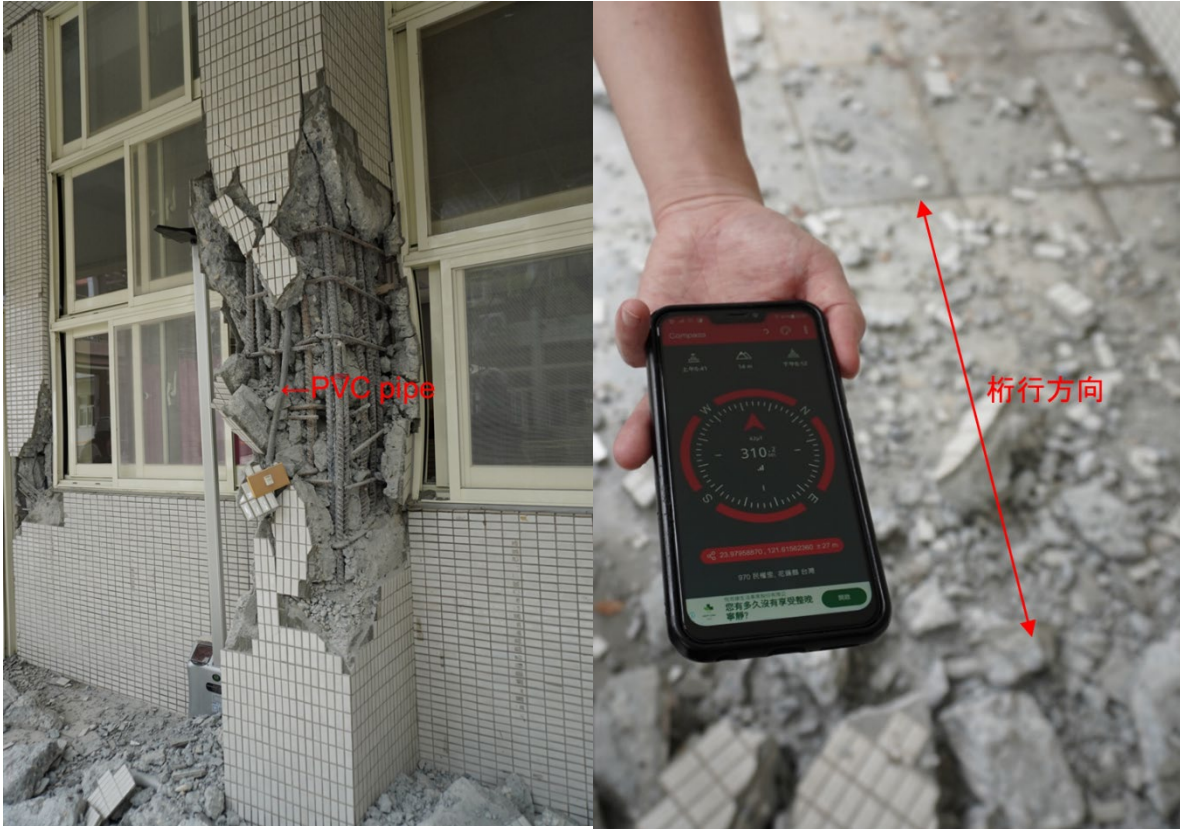
(b) せん断破壊した柱



室内



(c) 柱の付着割裂破壊



(d) せん断破壊した柱



建物外観(東側から)



建物外観(北側から・同様に1階の損傷が大)

Figure 5 H1 の損傷状況

4.1.2 建物 H2

用途	ホテル
構造種別	RC
階数	6
主な被害	・RC 構造部材の脆性破壊
備考	・台湾の応急危険度判定で赤ラベル ・外観調査のみ。内部写真は現地で関係者より入手したため別途分析中。



Figure 6 H2 全景



Figure 7 H2 の被害状況

4.1.3 建物 H3

用途	共同住宅
構造種別	RC
階数	9+塔屋 2
主な被害 (確認できたもので)	<ul style="list-style-type: none"> ・柱脚の重ね継手部でせん断破壊 ・柱梁接合部せん断破壊(補強筋なし) ・レンガ壁の崩落
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・解体作業が 5 日から開始 ・4/5 夜に設置した傾きを支えるためのブレース 2 本のうち一本が座屈したため、ブレースの設置作業が進められていた。4/7 時点で 5 本の設置済ブレースと設置予定 1 本を確認。



Figure 8 H3 全景(上：南西から，下：北西から)



北東方向から



上層外周に目立った構造被害は見られなかった

Figure 9 H3 被害状況

4.1.4 建物 H4

用途	銀行
構造種別	RC
階数	7
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> レンガ充填壁のせん断破壊, 崩落(特に階段室まわり) RC 垂壁の損傷 入口の内装パネルの損傷(出入口確保のため内装材ははがされていた)
備考	<ul style="list-style-type: none"> EVは使用不可 調査開始時間に余震が発生し一時退避, 昼休憩後に再度調査 屋上水タンクは2018年花蓮地震後に転倒防止のワイヤーが取り付けられた。タンクからの配水管には地震時破断防止装置(2種類)が設置されていた。



Figure 10 H4 全景(西から)



内装パネルが撤去された跡



階段室まわりのレンガ壁のせん断破壊(例:1階→B1階の壁)



屋上



RC 垂壁の損傷

Figure 11 H4 の被害状況

4.1.5 建物 H5

用途	共同住宅
構造種別	RC
階数	6+塔屋1
主な被害	不明
備考	・応急危険度判定赤ラベル ・外観のみ, 赤ラベルの理由は不明



Figure 12 建物外観(北西, 西側)

4.1.6 建物 H6

用途	オフィス(小規模)
構造種別	W
階数	1
主な被害	不明
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・応急危険度判定黄色ラベル ・外観のみのため理由は不明(隣接建物が赤判定の為?)



Figure 13 建物外観(西側)

4.1.7 建物 H7

用途	共同住宅
構造種別	RC
階数	7
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> レンガ壁充填壁の面外傾き(北へ), せん断+スリップ破壊 RC 柱柱頭の曲げ破壊, せん断破壊 北方向に大きな残留変形(1 階)
備考	<ul style="list-style-type: none"> 応急危険度判定赤ラベル 柱頭破壊部で比較的大きな径の PVC パイプが柱内に埋め込まれていることを確認 9 日に解体作業が開始されたと報道あり(完全撤去は 3~5 日以内の予定, 台湾 yahoo.com ニュースより)。



北西

南西

Figure 14 建物 H7 全景



(a)柱頭の破壊, 柱コア内に PVC パイプが埋め込まれている



(b)



(c)



(d) 室内のレンガ壁



(d) 1階の大きな残留変形

(d)

Figure 15 H7の被害状況

4.1.8 建物 H8

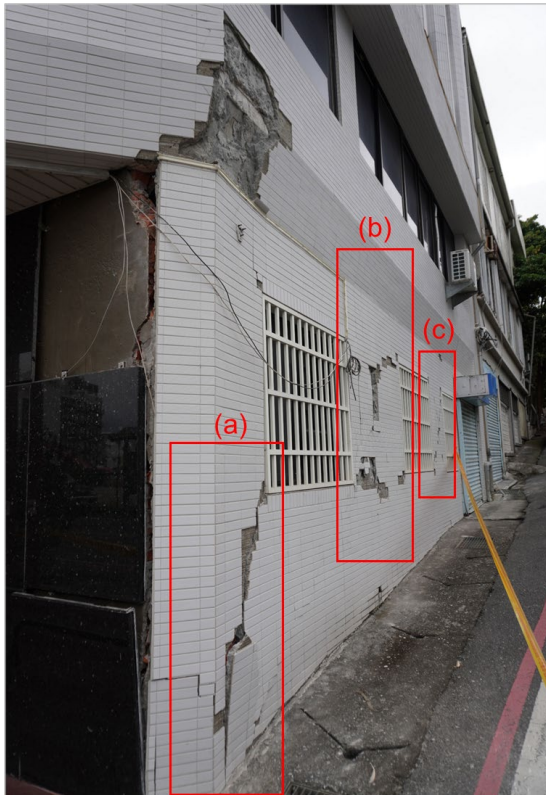
用途	オフィス
構造種別	RC
階数	6
主な被害	<ul style="list-style-type: none">・組積壁のせん断, 入隅, スリップひび割れ・RC 柱のせん断ひび割れ, コンクリート剥落・外装パネルの落下
備考	<ul style="list-style-type: none">・RC 柱の中に太い PVC パイプ (径約 8~10cm)



Figure 16 建物 H8 全景(南東より)



外装パネルの落下



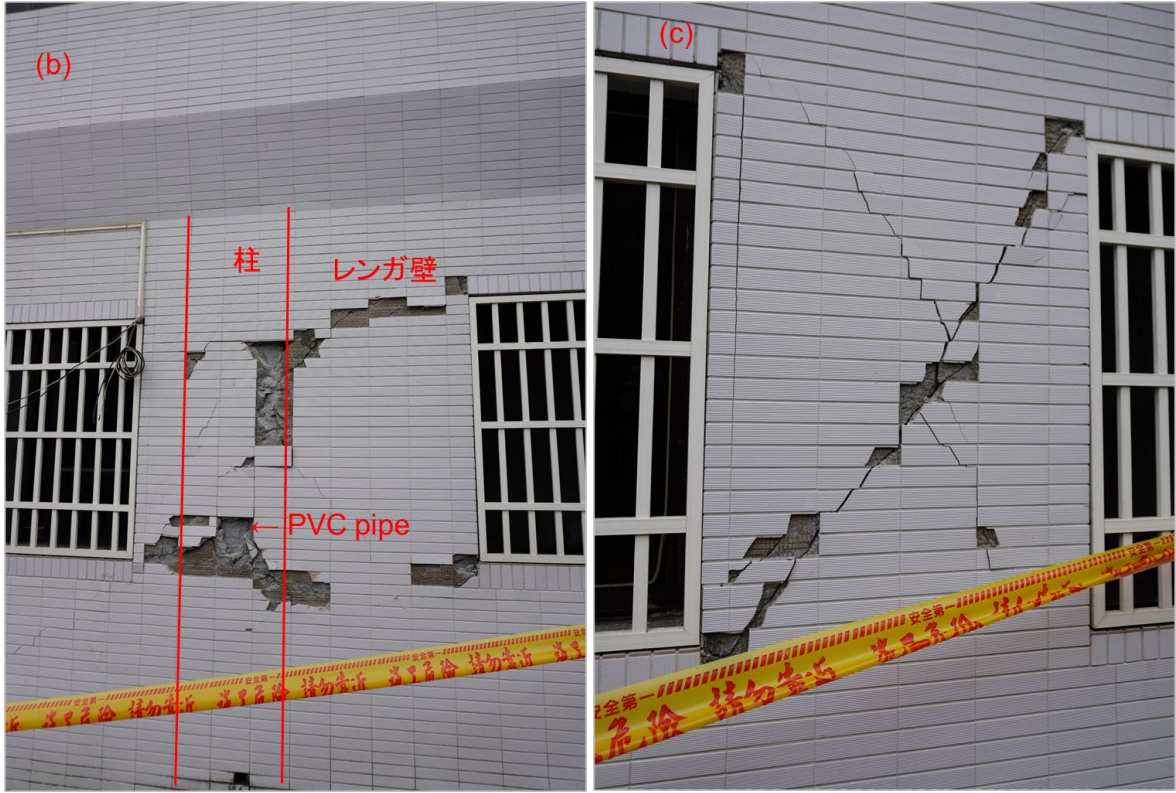


Figure 17 建物 H8 の被害状況

4.1.9 建物 H9

用途	ホテル
構造種別	RC
階数	4
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> ・柱とレンガ壁境界部のひび割れ, 亀裂 ・柱脚フーチングの亀裂 ・レンガ造壁のせん断破壊 ・柱頭の曲げ破壊
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・応急危険度判定黄ラベル ・1階外観のみ



Figure 18 建物 H9 全景(南側から)



Figure 19 建物 H9 の被害状況

4.1.10 建物 H10

用途	オフィス
構造種別	RC
階数	5+塔屋 1
主な被害	・壁開口部での損傷
備考	・外観のみ



Figure 20 建物 H10 全景

4.1.11 建物 H11

用途	共同住宅
構造種別	RC
階数	10
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> ・RC柱のせん断破壊(軸縮み 10cm 以上) ・RC柱柱脚のせん断破壊 ・柱梁接合部の破壊(重ね継手が接合部内に) ・レンガ造充填壁の損傷 ・RC雑壁のせん断破壊 ・梁のせん断破壊 ・2階でも損傷が大きい
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・赤ラベル ・周辺道路は封鎖



Figure 21 建物全景(左:北から, 右:西から)



柱の損傷



梁の損傷



レンガ壁の損傷



RC 雑壁の損傷



2階の損傷例



接合部内の重ね継手



エレベーター間の雑壁の損傷



室内 RC 壁の破壊

Figure 22 H11 の被害状況

4.1.12 建物 H12

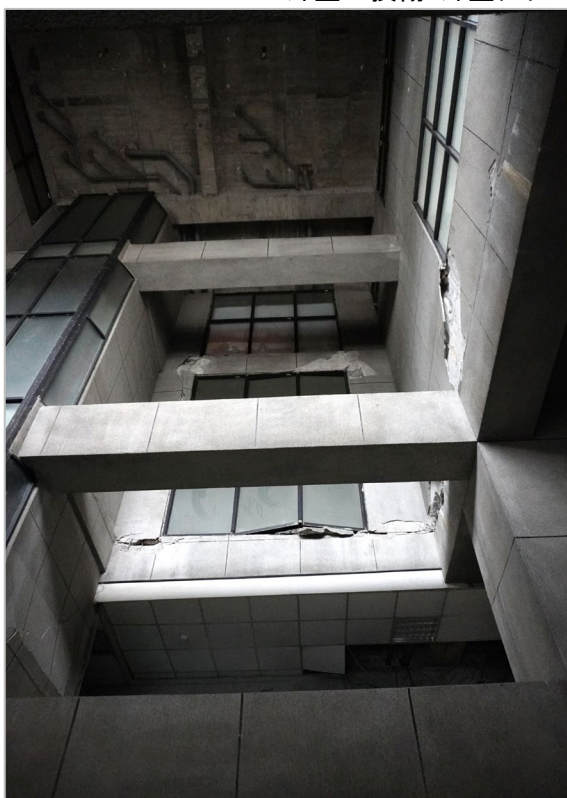
用途	共同住宅
構造種別	RC
階数	12
主な被害	<ul style="list-style-type: none">・階段室まわりのレンガ壁, RC 雑壁のせん断破壊, 崩落・外壁タイルの剥落, 雑壁の鉄筋露出・階段スラブの損傷
備考	<ul style="list-style-type: none">・応急危険度判定黄色ラベル・調査時は住民らが荷物の搬出作業を行っていた。



Figure 23 建物全景(北東より)



外壁の損傷: 外壁タイルが剥がれ、所々鉄筋が露出



エントランスホール吹抜け部の雑壁の損傷



配管周りのレンガ雑壁の崩落



開口付階段室外壁(レンガ壁)の崩落



階段室周りのRC雑壁のせん断破壊



天井板の歪み



黄色タグ



階段スラブの損傷

4.1.13 建物 H13

用途	商業施設
構造種別	RC
階数	10
主な被害	方立壁のせん断破壊
備考	・外観のみ ・1階店舗は通常通り営業中



Figure 24 建物 H13 全景(東より)

4.1.14 建物 H14

用途	店舗(上階は住居?)
構造種別	RC
階数	4
主な被害	・RC柱のせん断破壊 (重ね継手による過密配筋, 過小なせん断補強筋量)
備考	・応急危険度判定は赤ラベルだが、1階店舗は通常通り営業中



Figure 25 建物 H14 全景(南東より)



柱頭のせん断破壊(細径 PVC パイプの埋め込みあり)



赤ラベル



柱脚のせん断破壊



Figure 26 建物 H14 の被害状況

4.1.15 建物 H15

用途	店舗(上階は住居?)
構造種別	RC
階数	8
主な被害	・1階柱の損傷
備考	・外観のみ(H14の向かい)



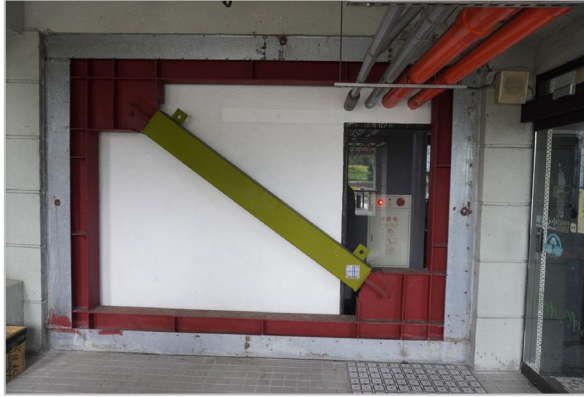
Figure 27 建物 H15 全景(南より)

4.1.16 建物 H16

用途	ホテル
構造種別	RC
階数	6+塔屋 2
主な被害	・BRB に特に目立ったズレは生じていない ・2 棟間の境界に亀裂
備考	・4 階まで座屈拘束ブレースによる耐震補強済 ・2 棟からなる(両方耐震補強済) ・建物H3 の隣の建物のため一時営業休止中



Figure 28 建物 H16 全景 (南より)



(a) BRB



(b) BRB



(c) 棟境界のひび割れ



(d) BRB



(e) 棟境界の BRB

4.1.17 橋梁 H17

主な被害	<ul style="list-style-type: none">・梁のうち一本の端部が破断・橋西側端で約 4cm の段差 (橋桁側が浮き上がる方向)・橋端境界部での PVC パイプの破断
備考	<ul style="list-style-type: none">・橋の桁行方向は東西方向・4/6, 4/7 共に通行止め



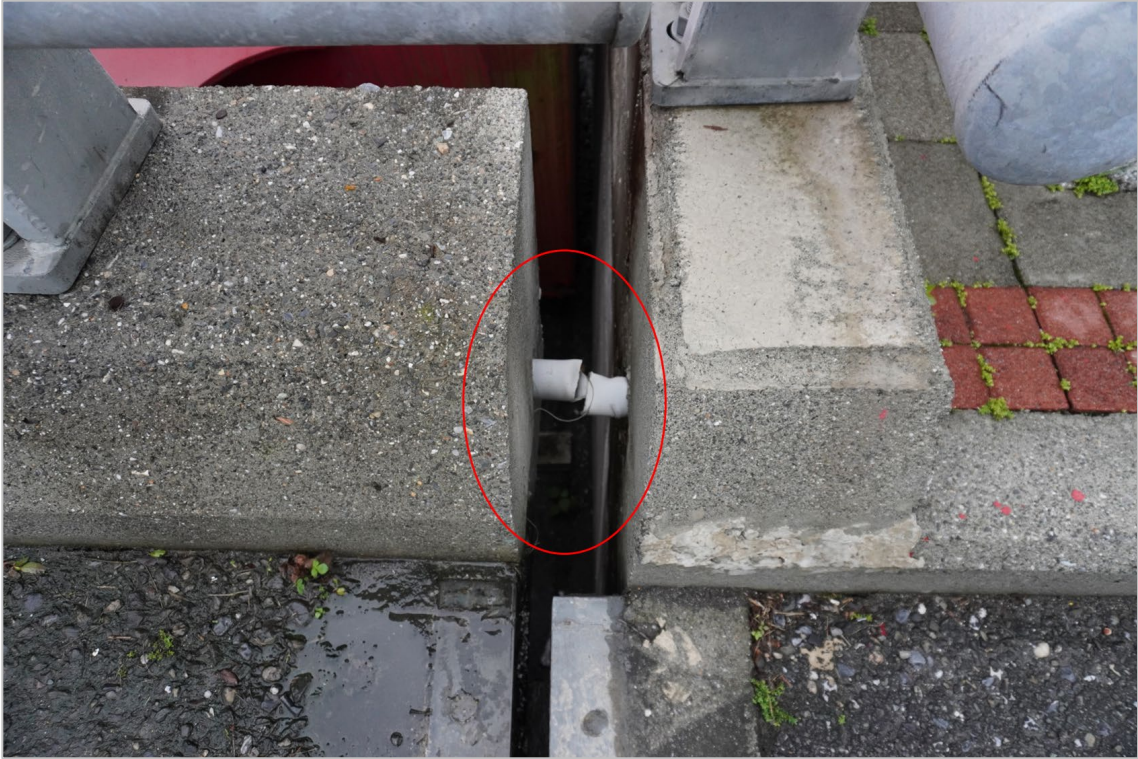
Figure 29 橋梁 H17 全景(西側)



橋桁境界の段差



梁の損傷



PVC パイプの破断



橋への進入道路は通行止め
Figure 30 橋梁 H17 の被害状況

4.1.18 建物 H18

用途	ホテル
構造種別	RC
階数	20～
主な被害	・壁のせん断ひび割れ, 剥落(おそらく雑壁)
備考	・5年以内建設の新築建物 ・応急危険度判定ラベルは確認できず ・外観のみ



Figure 31 建物 H18 全景(北西より)

4.1.19 建物 H19

用途	ホテル
構造種別	RC
階数	12
主な被害	・RC柱の付着割裂破壊, せん断破壊
備考	・オーナー建設会社による修復作業が進められていた。



Figure 32 建物 H19 全景(左:南より, 右:北西より)



Figure 33 H19 の被害状況

4.1.20 建物 H20

用途	学校校舎
構造種別	RC
階数	4
主な被害	<ul style="list-style-type: none">・構造的な被害は特になし・建物？側, 梁間方向 1 階壁脚部で外装材の剥落あり。
備考	<ul style="list-style-type: none">・桁行方向に全層で増設袖壁(横幅 530mm)または増設耐震壁による耐震補強済・観測点の空箱あり



Figure 34 建物 H20 全景(北より)



Figure 35 建物 H20 の損傷状況 (校舎北西コーナー)



Figure 36 建物 H20 の耐震補強



Figure 37 旧観測点

4.1.21 建物 H21

用途	ホテル
構造種別	RC
階数	10
主な被害	・RC 柱せん断破壊 ・RC 壁せん断ひび割れ
備考	・営業終了(解体予定?)



Figure 38 建物 H21 全景(上:北西より, 下:北東より)



RCコーナー柱のせん断破壊



RC 壁

Figure 39 建物 H21 の被害状況

4.2 花蓮縣吉安鄉内

4.2.1 建物 J1

用途	共同住宅
構造種別	RC
階数	9
主な被害	・RC壁, レンガ造壁のせん断破壊 ・RC柱頭の曲げ損傷, 外装タイルの剥落, せん断破壊
備考	・応急危険度判定は赤だが、調査時に荷物搬出中であつた。



Figure 40 建物 J1 全景(南西より)





柱頭の損傷



北東側の棟のレンガ壁損傷

Figure 41 共同住宅 J1 の被害状況

4.2.2 建物 J2

用途	店舗・ホテル
構造種別	RC
階数	7
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> ・RC柱のせん断破壊 ・レンガ壁, RC 雑壁のせん断破壊 ・柱頭の曲げ破壊 ・円形階段室周りのレンガ造壁の破壊 ・天井板, 断熱材が落下し割れたガラスと共に散乱
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・応急危険度判定赤ラベル ・交差点に面した構面(店舗入り口)がピロティ



Figure 42 建物 J2 全景(東から)



(a) 赤ラベル



(b) 柱頭柱脚の曲げ破壊



(c)



(c) の室内側



室内柱の損傷状況



室内柱の損傷状況



レンガ壁のせん断破壊



建物南側の棟内の増設壁のせん断ひび割れ



建物南側の棟内の被害
Figure 43 建物 J2 の被害状況

4.2.3 建物 J3

用途	共同住宅
構造種別	RC
階数	15
主な被害	<ul style="list-style-type: none">・RC 方立壁のせん断破壊・RC 垂壁の端部で圧壊, 横筋の破断・金属シャッターが面外に座屈・レンガ壁の損傷・目立った構造部材の被害はなし
備考	<ul style="list-style-type: none">・応急危険度判定は不明・南西側道路は通行止め



Figure 44 建物 J3 全景(北西より)



方立壁のせん断破壊(北棟の北側構面)



方立壁のせん断破壊(南棟の南西構面)



金属シャッター



垂壁横筋の破断

Figure 45 建物 J3 の被害状況

4.2.4 建物 J4

用途	寺院
構造種別	W(日本式伝統木造)
階数	1
主な被害	<p>手水舎: 屋根下柱梁接合部の筋交いが梁から抜け出し</p> <p>本殿:</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土壁の崩落, せん断破壊, 亀裂 ・柱脚接合部のずれ(4cm ほど) <p>地藏祭壇: 3 仏像が転倒, 破壊</p>
備考	・仏像はモルタルのみで固定か



Figure 46 J4 手水舎全景



Figure 47 J4 本殿全景



Figure 48 J4 手水舎の被害



本殿柱の損傷



土壁のせん断破壊(左:中から, 右:外から)
Figure 49 J4 本殿の被害



Figure 50 J4 その他の被害(仏像の倒壊)

4.2.5 橋梁 J5

用途	橋梁
構造種別	RC
階数	N/A
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> ・東側 P12, P13 地点で各 2cm の桁行方向変位 ・該当の損傷(一部損壊または撤去)
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・モニターカメラ, 地震警報装置, 変位計測のデータロガーあり。 ・川に沿って嶺頂断層が在る



Figure 51 橋梁 J5 全景(上:南東より, 下:東より, 川に沿って断層が走る)



橋桁の変位(P13)



P12(P13の西側の柱位置)でも同様の変位



街灯の被害

Figure 52 橋梁 J5 の被害状況



モニターカメラ

変位計測用

地震警報装置

Figure 53 橋梁 J5 に設置された計測装置など

4.2.6 建物 J6

用途	共同住宅
構造種別	RC
階数	17
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> ・レンガ造壁のせん断破壊, RC 柱梁との境界に亀裂 ・階段周りのレンガ造壁の崩落, せん断破壊 ・RC 短梁のせん断ひび割れ
備考	・応急危険度判定黄色ラベル・



Figure 54 建物 J6 全景(左:西より, 右:正面(南西)より)



黄色ラベル

外壁の損傷(南東構面を南から)



上階まで開口横のRC雑壁のせん断破壊



南棟エントランスの被害



階段室の被害(1階→2階)



7→8 階



14→15 階



レンガ壁のせん断破壊



4 階住戸の被害

Figure 55 J6 の被害状況

4.3 台北市内

4.3.1 学校 TP1

用途	学校
構造種別	RC
階数	5
主な被害	<p>校舎 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Exp.J の損傷 •RC 外壁のせん断ひび割れ •階段室 RC 壁と柱の間の損傷(2018 年に同じ損傷後 Epoxy 修復していた) <p>校舎 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> •RC 巻き立て柱の柱頭曲げひび割れ(最上階で) •床のひび割れ, 床タイルの浮き上がり <p>校舎 3</p> <ul style="list-style-type: none"> •グラウンドに面した 4 階外廊下腰壁の横方向亀裂(科学)
備考	•特になし

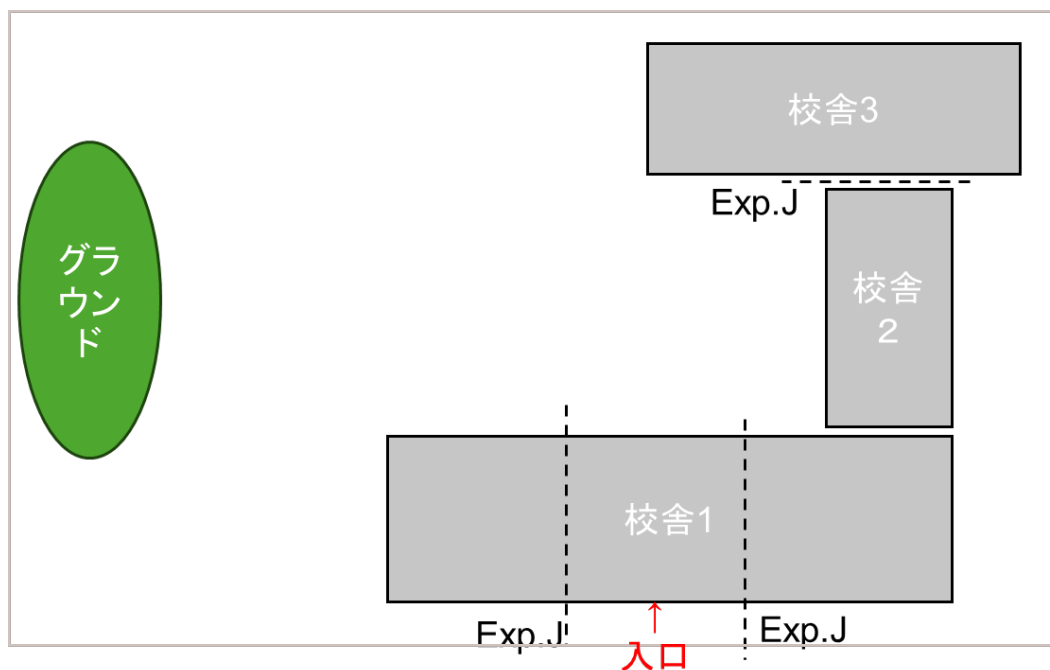


Figure 56 学校 TP1 建物配置図(北←)



校舎 1 全景 (西より)



校舎 2 全景 (北より)



校舎 3 全景 (北西より)

Figure 57 学校 TP1 建物全景



校舎 1: Exp.J 部の損傷(タイルが剥がれるなど)



校舎 1: 東側中央階段室の腰壁とRC 柱境界の損傷(2018 年に損傷→修復→同じ被害)



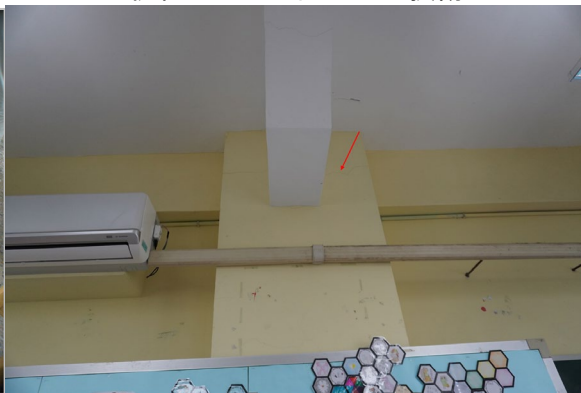
校舎1:壁のせん断ひび割れ(東構面)



校舎1:RC 曲面外壁の損傷



校舎2:床のひび割れ



校舎2:RC 巻き立て補強柱の柱頭曲げひび割れ



校舎3:外廊下腰壁の横方向の亀裂

Figure 58 学校 TP1 の被害状況

4.3.2 学校 TP2

用途	学校
構造種別	RC
階数	校舎 1: 西端・EV 棟 4, そのほか 3 校舎 2: 3 校舎 3: 西側 3, 東側 4
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> ・柱頭せん断破壊, 接合部せん断破壊 ・レンガ壁の上梁との境界部の損傷, せん断ひび割れ ・腰壁のせん断ひび割れ ・Exp.J の損傷
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・40～50 年前に建設され, 当時塩化物含有量の多さと打設時に水を追加していたことでコンクリート強度が基本的に 15MPa 以下。 ・校舎 1: EV 棟を含み 4 棟から成る。無補強のため台北市内の中でも被害が大きい校舎。 ・校舎 2: コンクリート強度は約 8MPa との情報。補強済。 ・校舎 3: (柔道場, 接合部せん断破壊):

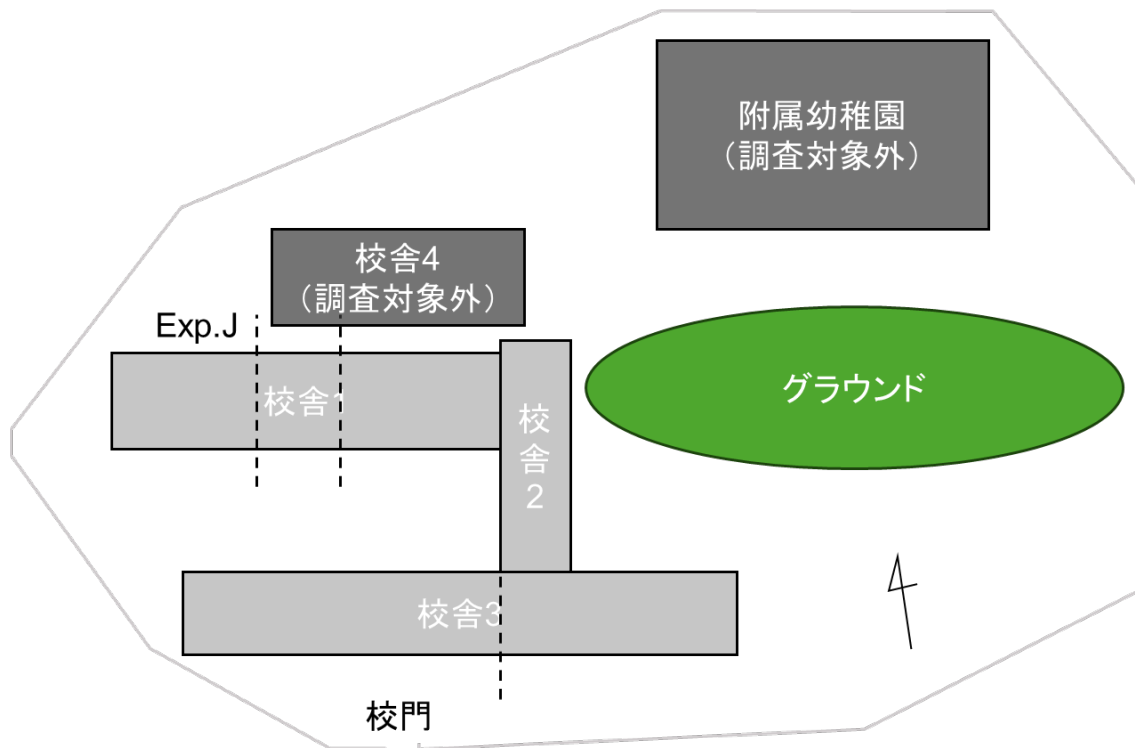


Figure 59 学校 TP2 校舎配置図



校舎 1 全景(南より)



校舎 2 全景(西より)



校舎 3(東(校舎 2)より)

Figure 60 学校 TP2 校舎全景



校舎 1: 柱頭せん断破壊



校舎 1: レンガ壁と梁境界のスリップ



左写真の壁を外から



校舎 1 腰壁のせん断ひび割れ



校舎 1: 棟境界の亀裂(隙間がほとんどない)



校舎 3: 応急修復された Exp.J



校舎 3: Exp.J の損傷



Exp.J 横の柱の損傷(左:校舎 3, 右校舎 2)



校舎 3: 袖壁増設による耐震補強(桁行のみ)



校舎 3:レンガ壁のせん断ひび割れ



校舎 3:接合部せん断ひび割れ
(この柱は袖壁補強が無い)



校舎 3:袖壁増設補強された柱

4.3.3 学校 TP3

用途	学校
構造種別	RC
階数	3
主な被害	<ul style="list-style-type: none"> ・外廊下の片持ち梁端部の損傷 ・増設袖壁と柱の境界部のひび割れ ・柱の曲げひび割れ ・グラウンド前の底を支える梁の横方向ひび割れ
備考	<ul style="list-style-type: none"> ・袖壁増設や RC 巻き立てによる補強がされていたが、全ての柱ではなく何かスパンか毎に補強されていた。 ・

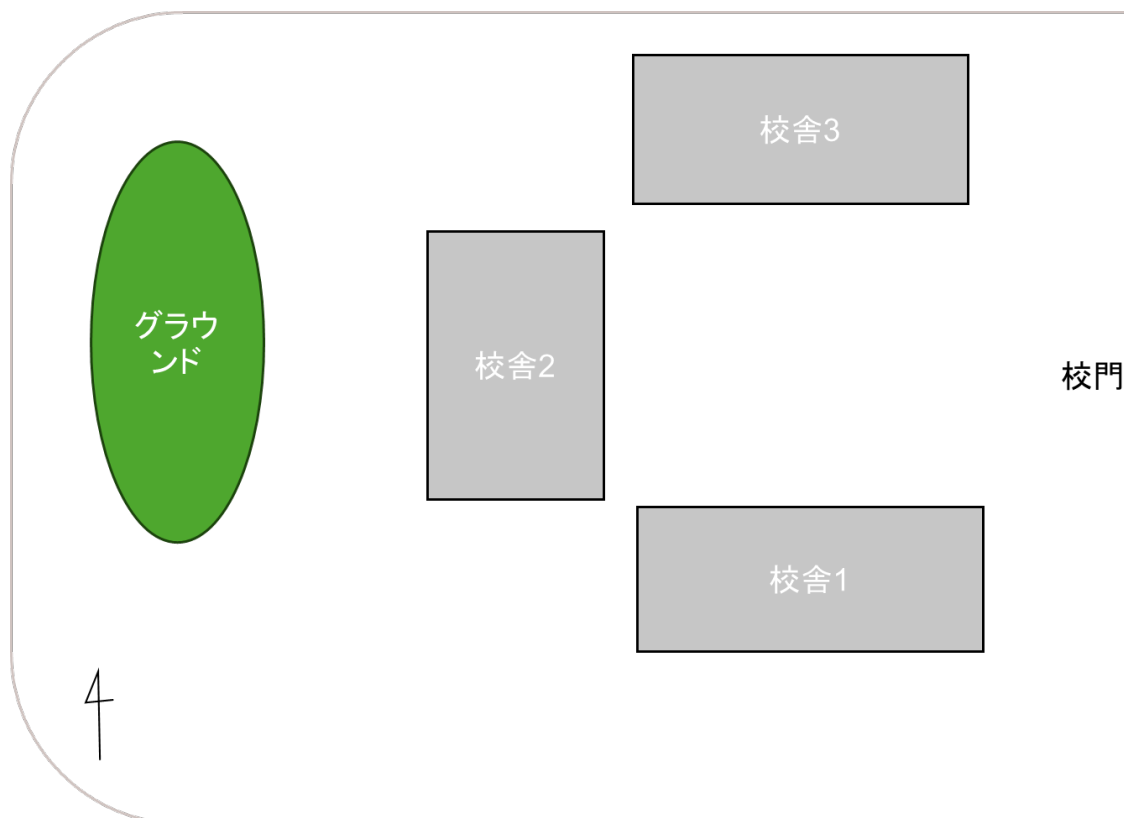


Figure 61 学校 TP3 校舎配置図



校舎 1 全景(北西より)



校舎 2 全景(西(グラウンド側)より)



校舎 3 全景(南西より)

Figure 62 学校 TP3 全景



校舎 1: 片持ち梁端部の損傷



校舎 1: 腰壁に横方向のひび割れ



校舎 1 柱・梁に主筋に沿ったひび割れ



校舎 1: 梁 Steel cladding 境界部亀裂



校舎 2: 増設袖壁(横幅 900mm)



校舎 2: 袖壁増設が無い柱の曲げひび割れ



校舎 2: 増設袖壁と柱の境界の縦ひび割れ



左写真の柱を外から(ひび割れは確認できず)



グラウンド前: 庇梁に横ひび割れ
Figure 63 学校 TP3 の被害状況

5 その他

5.1 観測点



観測所



建物 H3 から近い

Figure 64 観測点(HWA)

5.2 応急危険度判定

赤ラベル： 危険, 立ち入り禁止

黄ラベル： 使用不可だが, 荷物の搬出のための立入は許可されている。

ラベル無し： 安全または未判定

Acknowledgement

本調査では震災発生直後にも関わらず、調査対象建物の選定や被災建物への立入り等、現地調査協力者の方々をはじめ建物関係者の方々に多大なご協力いただきました。ここに感謝申し上げます。