

2011年3月11日 東北地方太平洋沖地震による 建築物の地震被害および津波被害調査報告

1. はじめに
 2. 調査地域と調査行程
 3. 調査結果概要
 4. 耐力算定
 5. 流速算定
- 付1. 調査対象一覧
- 付2. 鉄筋引張試験結果一覧
- 付3. 震度分布図

2012年3月12日 ver.3

東京大学生産技術研究所 中埜研究室

目次

1. はじめに.....	- 2 -
2. 調査地域と調査行程.....	- 5 -
3. 個別調査の結果.....	- 21 -
3.1 青森県三沢市.....	- 21 -
3.2 青森県八戸市.....	- 27 -
3.3 青森県久慈市.....	- 54 -
3.4 岩手県野田村.....	- 65 -
3.5 岩手県洋野町.....	- 67 -
3.6 岩手県普代村.....	- 69 -
3.7 岩手県田野畑村.....	- 72 -
3.8 岩手県小本町.....	- 84 -
3.9 岩手県田老町.....	- 87 -
3.10 岩手県宮古市.....	- 94 -
3.11 岩手県山田町.....	- 96 -
3.12 岩手県大槌町.....	- 103 -
3.13 岩手県釜石市.....	- 115 -
3.14 岩手県大船渡市.....	- 161 -
3.15 岩手県陸前高田市.....	- 210 -
3.16 宮城県気仙沼市.....	- 232 -
3.17 宮城県南三陸町.....	- 240 -
3.18 宮城県女川町.....	- 251 -
3.19 宮城県石巻市.....	- 279 -
3.20 宮城県東松島市.....	- 292 -
3.21 宮城県松島町.....	- 295 -
3.22 宮城県塩竈市.....	- 297 -
3.23 宮城県七ヶ浜町.....	- 306 -
3.24 宮城県多賀城市.....	- 307 -
3.25 宮城県仙台市宮城野区.....	- 310 -
3.26 宮城県仙台市若林区.....	- 325 -
3.27 宮城県名取市.....	- 329 -
3.28 宮城県岩沼市.....	- 340 -
3.29 宮城県亘理町.....	- 341 -
3.30 宮城県山元町.....	- 358 -
3.31 福島県相馬市.....	- 393 -
3.32 岩手県一関市.....	- 400 -
3.33 宮城県仙台市泉区.....	- 410 -
4. 耐力算定.....	- 416 -
5. 流速算定.....	- 420 -
付1. 調査対象一覧.....	- 438 -
付2. 鉄筋引張試験結果一覧.....	- 444 -
付3. 震度分布図.....	- 451 -

1. はじめに

1.1 調査目的

本調査は、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震（M9.0）による津波被害について、平成23年度建築基準整備促進事業「調査事項40：津波危険地域における建築基準等の整備に資する検討」（事業主体：東京大学生産技術研究所、中埜良昭教授）の一環として、岩手県、宮城県、青森県および福島県の太平洋沿岸で行ったものである。本調査の主な目的は、

- ・津波高さ（あるいは流速）と構造物に作用する波力の関係の調査
- ・耐津波設計における波圧（または波力）の算定手法の妥当性の検証とそのため基礎データの収集である。

このうち本報告では、構造耐力の評価と津波荷重の比較検討に着目した調査概要を取りまとめた。あわせて、津波被害調査中に見られた建築物の震動被害についても記している。

1.2 調査体制

本調査は以下に示す調査体制で実施した。なお、4月10日～12日にかけては日本建築学会「文教施設委員会 耐震性能等小委員会」の、また4月29日～5月1日にかけては日本地震工学会「津波対策とその指針に関する研究委員会」の調査活動として中埜が別途現地調査を実施している。

表 1-1 調査体制

調査回	調査期間	調査メンバー
第1回	2011年5月1日 ～5月7日	中埜良昭，高橋典之，崔琬，浅井竜也（東京大学）
		西田哲也，菅野秀人，石山智，小幡昭彦，寺本尚史（秋田県立大学）
第2回	2011年5月20日 ～5月24日	中埜良昭，高橋典之，崔琬，晉沂雄，權淳日，伊藤洋一，浅井竜也（東京大学） 舘野公一（日本建築防災協会）
第3回	2011年6月10日 ～6月13日	【仙台平野チーム】 中埜良昭，浅井竜也（東京大学） 関松太郎，舘野公一（日本建築防災協会）
		【釜石→仙台平野チーム】 高橋典之，崔琬，伊藤洋一，李煥九（東京大学）
第4回	2011年6月24日 ～6月27日	【岩手県・宮城県チーム】 中埜良昭（東京大学） 菅野忠，芳賀勇治，舘野公一（日本建築防災協会）
		【青森県・岩手県チーム】 崔琬，横地未咲，浅井竜也，本村友一（東京大学）

1.3 調査方針

本調査の主目的は、被災地域の一般的な被害を概観するとともに、構造物の被害程度から津波高さとその津波が構造物に与えた影響（津波荷重）を推定しようとするものである。そこで、調査対象建物として

- ①調査対象の破壊時耐力が実測結果に基づき比較的容易に推定できること

- ②調査対象位置での津波高さが明確であること
- ③津波による波力を直接的かつ単純に評価できること

を満たす建物を探し出し調査を行った。調査時には以下の項目に関するデータを収集した。

- ・ 周辺の特徴（平坦地，海岸直近，ほか）
- ・ 津波高さとその推定方法（実測／ヒアリング）
- ・ 調査対象の用途と構造種別（RC／CB／その他）
- ・ 被害程度
- ・ 部材断面寸法（B×D×H ほか）
- ・ 鉄筋径，間隔，位置
- ・ 調査対象の全景写真，周辺写真
- ・ 簡単なスケッチあるいは寸法のわかる写真

上記を踏まえ，本調査において使用した「津波被害調査シート」を図 1-1 に示す。

津波による構造被害調査シート	
(1) 日 時：05/___/2011 ___:___	調査者：___ 調査番号：___
(2) 建物名称：___ 所在地：___ GPS ポイント No.：___ GPS 標高：___ m 周辺特徴： <input type="checkbox"/> 海岸直近 <input type="checkbox"/> 海岸から約___m <input type="checkbox"/> 堤防有 <input type="checkbox"/> 建物のかけ <input type="checkbox"/> 木のかけ <input type="checkbox"/> 平坦地 <input type="checkbox"/> 傾斜地（上り／下り） <input type="checkbox"/> その他（___） RE:___	
(3) 構造種別： <input type="checkbox"/> RC (___) <input type="checkbox"/> W (___) <input type="checkbox"/> CB (___) <input type="checkbox"/> S (___) <input type="checkbox"/> 他 (___) <input type="checkbox"/> 不明	
(4) 被害概要： <input type="checkbox"/> 転倒 <input type="checkbox"/> 傾斜（1/___） <input type="checkbox"/> ひび割れ（最大___） ：転倒方向（ <input type="checkbox"/> 押 <input type="checkbox"/> 引）躯体被害（ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無） 非構造被害（ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無） ：破壊位置（___から___cm） RE:___	
(5) 浸水深：___m 以上 計測方法： <input type="checkbox"/> 実測 <input type="checkbox"/> ヒアリング <input type="checkbox"/> 他（___） 計測箇所： <input type="checkbox"/> 本建物 <input type="checkbox"/> 周囲（___） 判断材料： <input type="checkbox"/> ガラス破損（1F/___枚 2F/___枚 3F/___枚 4F/___枚 5F/___枚） <input type="checkbox"/> 水痕 外壁（受圧面___m 側面___m 背面___m） 内壁___m 他（___）___m <input type="checkbox"/> 漂流物 ___m 根拠：___の痕（GL+ ___m） <input type="checkbox"/> 衝突痕 ___m に ___の痕（GL+ ___m） <input type="checkbox"/> ヒアリング ___m ヒアリングに基づく実測 ___m	
(6) 建物寸法：外形___（スケッチ） 壁厚___（スケッチ） 柱___（スケッチ） 梁___（スケッチ） スラブ___（スケッチ） 基礎梁___（スケッチ） ：杭（ <input type="checkbox"/> 有/φ:___・ℓ:___ <input type="checkbox"/> 無） 破壊形式（ <input type="checkbox"/> 抜け <input type="checkbox"/> 杭頭破壊 <input type="checkbox"/> 折損）	
(7) 受波面開口率：（ <input type="checkbox"/> スケッチ <input type="checkbox"/> 写真） RE:___	
(8) 鉄筋情報：主筋 ___（φ/D）___mm 横筋（φ/D）___@___mm ①鉄筋抜け出し <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 無し ②鉄筋破断 <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無し ③サンプル <input type="checkbox"/> 入手（主筋／横筋） <input type="checkbox"/> 無し ⇒断面くびれ <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無し ④D ___cm dt ___cm	
(9) 天井スラブまでの垂れ壁長さ：（1F:___ 2F:___ 3F:___ 4F:___ 5F:___）	
(10) 写 真： <input type="checkbox"/> 全景 <input type="checkbox"/> 周辺 <input type="checkbox"/> 近景 <input type="checkbox"/> 正面 <input type="checkbox"/> 横面 ：津波の方向と建物配置（ <input type="checkbox"/> スケッチ <input type="checkbox"/> 写真）	
<スケッチ>	

図 1-1 津波被害調査シート

1.3 執筆者名（五十音順）

浅井竜也（中埜研 M2）

伊藤洋一（中埜研 M2）

晋 沂雄（中埜研 D3）

高橋典之（助教）

崔 琥（助教）

権 淳日（中埜研 D2）

中埜良昭（教授）

本村友一（中埜研 M1）

横地未咲（中埜研 M2）

李 煥九（中埜研 D1）

2. 調査地域と調査行程

調査地域は図 2-1 に示す東北地方太平洋岸一帯である。



図 2-1 調査地域および調査経路

以下に、調査回ごとの具体的な調査行程を示す。

2.1 第 1 回調査行程

(1) 調査 0 日目 (2011 年 5 月 1 日)

- 13:08 東京駅発 (やまびこ 263 号)
- 16:36 北上駅着 (やまびこ 263 号)
- 17:00 ホテル・チェックイン
- 18:00 レンタカーを借りる
- 18:30 中埜先生と合流
- 18:45 夕食

(2) 調査 1 日目 (2011 年 5 月 2 日)

- 07:00 ホテル 出発

- 09:10 釜石 到着
 09:10～11:00 秋田県立大学 菅野秀人先生と合流
 小佐野小学校（再訪，被災度区分判定実施）
 11:20～12:50 唐丹中学校（再訪，被災度区分判定実施）
 12:55～13:20 唐丹小学校（再訪，津波被害）
 14:00 昼食（大平中学校前・駐車場）
 14:25～14:50 大平中学校（屋内体育館ブレース設置による耐震補強，津波被害なし）
 15:05～16:00 釜石小学校（校舎棟完全外付耐震補強法による耐震補強，津波被害なし）
 16:05～17:30 釜石中学校（津波被害なし）
 17:30 釜石市浜町～埠頭周辺の津波被害状況確認
 18:15 釜石 出発
 20:25 ホテル 到着
 20:40 夕食

(3) 調査2日目（2011年5月3日）

- 07:00 秋田県立大学 西田哲也先生，寺本尚史先生，小幡昭彦先生，石山智先生と合流
 ホテル 出発
 08:55 釜石（鶴住居） 到着
 秋田県立大学 菅野秀人先生と合流
 08:55～09:50 鶴住居幼稚園（津波被害）
 10:00～12:10 釜石東中学校・鶴住居小学校（津波被害，体育館の倒壊）
 12:20 津波被害調査候補 集合住宅の確認
 12:30 昼食（大槌町コンビニエンスストア・駐車場）
 13:15～14:05 大槌中学校（再訪，津波被害）
 14:15～15:20 大槌駅前 津波で転倒した RC 造 2 階建て住宅（寸法計測，周辺の浸水深計測）
 15:30～17:40 安渡橋付近（新港町） 津波で転倒した CB 造 2 階建て集合住宅（寸法計測）
 17:40 大槌町 出発
 20:15 ホテル 到着
 20:30 夕食

(4) 調査3日目（2011年5月4日）

- 07:00 秋田県立大学 西田哲也先生，寺本尚史先生，小幡昭彦先生，石山智先生と合流
 ホテル 出発
 09:25 釜石 昨日視察した集合住宅（雇用促進住宅片岸宿舎，片岸住宅，片岸市営住宅） 到着
 秋田県立大学 菅野秀人先生と合流
 09:25～11:50 集合住宅（寸法計測，浸水深計測，シュミットハンマー試験）
 秋田県立大学 菅野秀人先生と別働
 11:55～12:05 集合住宅近くの堤防（破堤状態の調査）
 12:15 昼食（大槌町コンビニエンスストア・駐車場）
 13:40～13:55 宮古市市街地（津波被害調査）

14:20～15:20 田老湾堤防（港湾関係施設，ホテルの津波被害調査）
15:25～15:45 田老中学校（津波被害調査，浸水深計測）
16:05～16:25 岩泉町 小本中学校（プール棟・津波被害調査）
16:30～16:40 小本中学校近くの堤防（破堤状態の調査）
16:50 岩泉町 出発
19:35 ホテル 到着
19:45 夕食

(5) 調査4日目（2011年5月5日）

07:00 秋田県立大学 西田哲也先生，寺本尚史先生，小幡昭彦先生，石山智先生と合流
ホテル 出発
09:05 大船渡 到着
09:05～09:45 越喜来小学校（再訪，津波被害）
09:50～11:30 越喜来小学校近くの堤防（破堤状態の調査，堤体の寸法計測）
12:00～13:30 大船渡小学校（床上浸水1m程度，震動被害（ひび割れ）あり，耐震スリットあり）
13:30～15:40 大船渡市内調査（研修会館CB塀，電柱，鉄骨造工場／倉庫等の津波被害調査）
15:40 大船渡 出発
16:00 陸前高田 到着
16:00～16:20 RC造集合住宅（再訪，「雇用促進住宅陸前高田第二宿舎」寸法計測）
16:25～16:45 高田高校（耐震補強建物，S造体育館に大きな津波被害）
16:45 陸前高田 出発
19:20 ホテル 到着
19:30 レンタカー返却
20:30 夕食

(6) 調査5日目（2011年5月6日）

07:30 ホテル・チェックアウト
08:20 北上駅発（はやて206号）
08:42 一ノ関駅着（はやて206号）
09:00～10:25 山ノ目小学校（再訪，震動被害，被災度区分判定の確認）
秋田県立大学 西田哲也先生，寺本尚史先生，小幡昭彦先生，石山智先生と合流
10:30～11:10 中里小学校（震動被害，地盤変状，鉄骨造体育館の被害調査）
11:20～11:40 IC高校（震動被害，RC造実習棟，S造武道館の被害調査）
11:45 一ノ関駅
秋田県立大学 西田哲也先生，寺本尚史先生，小幡昭彦先生，石山智先生と別働
12:00 昼食
12:53 一ノ関駅発（やまびこ256号）
13:33 仙台駅着（やまびこ256号）
13:50 レンタカーを借りる
14:00 ホテル・チェックイン

- 14:30 中埜先生⇒東北大学へ
- 崔, 浅井, 高橋⇒仙台市内調査
- 16:10~16:40 泉パークタウン (非構造部材に被害)
- 17:00~17:20 南光台中学校 (渡り廊下1階柱脚・腰壁・犬走りに被害. 教室棟被害はほぼ補修済)
- 17:45~17:55 西山中学校 (構造躯体・腰壁に被害)
- 18:30 リッチモンドホテルプレミア仙台駅前 到着
- 19:00 夕食
- 20:30 データ共有作業

(7) 調査6日目 (2011年5月7日)

- 07:20 ホテル・チェックアウト
- 07:40 仙台駅東口 集合
- 秋田県立大学 西田哲也先生, 寺本尚史先生, 小幡昭彦先生, 石山智先生と合流
- 09:30 女川町 到着
- 09:45~10:35 RC造2階建
- 10:55~11:30 S造4階建
- 11:35~11:45 RC造5階建・MS旅館
- 11:45~12:20 RC造4階建
- 12:25 昼食 (女川町病院・駐車場)
- 13:00~13:20 RC造3階建
- 13:20~13:30 RC壁/トイレ
- 13:30~14:10 RC造2階建+P.H.交番
- 14:15~14:40 RC造3階建
- 16:45 仙台駅 到着
- 17:00 レンタカー返却
- 17:56 仙台駅発 (はやて132号)
- 20:04 東京駅着 (はやて132号)

2.2 第2回調査行程

(1) 調査0日目 (2011年5月20日)

- 18:08 東京駅発 (はやて 209号)
- 20:16 仙台駅着 (はやて 209号)
- 20:30 ホテル・チェックイン
- 21:00 夕食

(2) 調査1日目 (2011年5月21日)

- 07:30 ホテル 出発
- 08:00 レンタカーを借りる
- 09:30 石巻 到着
- 09:30~09:40 I製鉄所, 石巻港湾合同庁舎, JFみやぎ漁連石巻総合支所周辺 (中島町)
- 09:45~11:00 市営南浜町住宅前擁壁, 雲雀野公園鋼製フェンスの調査
- 11:50 女川 到着
- チームA (中埜 崔 権 浅井 舘野)
 - MS旅館北棟 (柱, 梁寸法, スラブ厚の確認)
 - 商工会議所 (浸水深の確認)
- チームB (晉 伊藤 高橋)
 - 冷凍倉庫 (スラブ厚の確認)
 - MS旅館 (柱, 梁寸法, 壁厚, スラブ厚, コンクリート強度の確認)
- 13:30 昼食
- チームA (中埜 崔 権 浅井 舘野)
 - 宮城県牡鹿郡女川町黄金町10の白いRC造4階建住宅 (寸法計測)
 - 3F建店舗/F.K (上層階構造, コンクリート強度確認)
- チームB (晉 伊藤 高橋)
 - 女川消防署 (寸法計測, コンクリート強度確認)
 - 女川S店舗 (柱, 梁寸法, スラブ厚の確認)
- 15:40 女川魚市場敷地に隣接するCB平屋倉庫 (寸法計測)
- 16:20 女川 発
- 17:00 石巻漁港 (魚町) 到着
- 第二大慶丸・座礁跡
- (株)KT海産/(株)N.J.の間のFRP水槽
- (社)石巻市水産加工排水処理会社の前のRC壁
- T農材(株)石巻倉庫の前のRC壁
- 17:00 石巻 出発
- 19:40 レンタカー返却
- 20:00 新幹線切符購入
- 20:15 ホテル到着
- 20:45 夕食

(3) 調査2日目 (2011年5月22日)

- 06:30 ホテル 出発
- 07:05 仙台駅発 (やまびこ 297号)
- 07:46 一ノ関駅着 (やまびこ 297号)
- 08:00 レンタカーを借りる
- 08:20 一ノ関駅 出発
- 09:45 気仙沼 到着
- 09:45 気仙沼漁港 H倉庫そばのRC塀の調査
- 10:15 MG商店よこのレンガ・ブロック塀の調査
- 11:35 宮城県気仙沼合同庁舎の浸水深調査
- 12:20 人工地盤・原油処理場の被害確認／川口雨水ポンプ場は道路冠水のため通行できず
- 12:40 昼食@A 駐車場
- 13:55 気仙沼漁港 RC造汚水処理槽の調査
- 14:20 気仙沼 出発
- 15:00 陸前高田 到着
- 15:15 雇用促進住宅・陸前高田第二宿舎の寸法確認
- 16:10 CB造2階建て住宅(転倒なし)の調査
チームA (崔 権 浅井 舘野)
- 16:30 RC造(外壁:CB壁)平屋建物の調査(傾斜)
- 16:50 RC造壁式2階建て建物の調査(転倒)
チームB (晉 伊藤 高橋)
- 16:30 RC造壁式3階建て集合住宅・P.Fの調査(残存)
- 17:25 RC造3階建て住宅の調査(転倒)
- 17:50 陸前高田 出発
- 19:30 ホテル到着
- 20:30 夕食
- 23:00 中埜先生, 仙台より合流

(4) 調査3日目 (2011年5月23日)

- 07:30 ホテル 出発
- 09:40 大船渡 到着
- 09:40 台町公園～大船渡保育園周辺(津波ビデオ撮影ポイント周辺)
- 10:00 S製菓, A生命, MY生命, 木造2階建て住宅の寸法および浸水深計測
- 12:10 RC造+木造風呂(浮き・転倒)の計測
- 12:20 海岸直近で居酒屋に隣接するCB塀の寸法および浸水深計測
- 13:20 昼食@大船渡小学校
- 13:45 大船渡小学校プールフェンスの寸法再計測
- 14:05 岩手県大船渡市大船渡町永沢周辺(津波ビデオ撮影ポイント周辺)
チームA (崔 浅井 舘野)
- 14:30 大船渡 出発

- 15:50 釜石市周辺の現状調査
- 16:15 雇用促進住宅片岸宿舎周辺の現状調査
- 16:30 大槌駅近くの転倒した RC 造 2 階建て住宅の現状調査
- 17:00 大槌町 CB 造 2 階建て漁民住宅の現状調査, 寸法再計測, サンプル入手
- 17:30 大槌町 転倒した橋脚の寸法計測
- 17:40 大槌町 出発
- 20:40 ホテル 到着
- チーム B (中埜 晋 権 伊藤 高橋)
- 14:30 サンアンドレス公園のモニュメント, 鉄塔, SG 商会, SG 商会周辺 CB 塀, KT 水産工場の寸法計測
- 16:50 大船渡市赤崎町長崎の RC+CB 造倉庫の寸法計測および浸水深調査
- 17:45 大船渡市赤崎町長崎 出発
- 20:00 ホテル 到着
- 20:40 夕食

(5) 調査 4 日目 (2011 年 5 月 24 日) ※中埜先生は 6:55 一ノ関駅発 (はやて 202 号) で帰京

- 08:00 ホテル 出発
- チーム A (崔 権 伊藤)
- 10:00 大船渡 到着
 - SG 商会に隣接する CB 塀 (転倒) の鉄筋入手 (D10 2 個, 9φおよび 13φ各 1 個ずつ)
- 10:30 大船渡 出発
- 13:40 南三陸町 到着
- 13:45 昼食@上の山都市緑地 (上の山公園)
- 14:05 RC 造平屋構造物 (金庫) の寸法計測
- 14:25 南三陸町 出発
- チーム B (浅井 晋 高橋 館野)
- 09:25 南三陸町 到着
 - 09:45 南三陸町防災庁舎の浸水深・寸法計測
 - 10:35 志津川公民館の被害状況確認
 - 10:45 町営住宅 (津波避難ビル) 周辺の被害状況確認
 - 11:00 津波避難場所に指定されている上の山都市緑地より南三陸町市街地を俯瞰
 - 11:20 南三陸町・津波被害に関する動画を確認
 - 11:40 志津川病院の浸水深・寸法計測
 - 12:30 町営住宅 (津波避難ビル) の浸水深調査
- 13:25 昼食@上の山都市緑地 (上の山公園)
- 14:05 RC 造 3 階建て集合住宅・3 棟の被害状況確認
- 14:15 防潮堤水門脇の RC 造平屋観測小屋の寸法計測
- 14:25 南三陸町 出発
- 16:00 レンタカー返却
- 17:08 一ノ関駅発 (はやて 210 号)
- 19:56 東京駅着 (はやて 210 号)

2.3 第3回調査行程【仙台平野チーム】

(1) 調査0日目 (2011年6月10日)

- 17:08 東京駅発 (やまびこ 243号)
- 19:29 仙台駅着 (やまびこ 243号)
- 19:40 ホテル・チェックイン
- 20:20 夕食

(2) 調査1日目 (2011年6月11日)

- 07:30 ホテル 出発
- 08:00 レンタカーを借りる
- 09:00 山元町到着
- 09:00～10:35 山元町立山下第二小学校 (校舎, 体育館の痕跡水位計測)
周辺の石造の門柱, 石碑3つ, 鋼管手摺り (寸法計測)
- 10:40～11:10 高瀬浜砂の破堤堤防の外観調査
- 11:20～12:30 RC2階住宅近辺のCB塀2つ, 石碑 (寸法計測), 住宅 (煙突寸法, 痕跡水位)
- 12:30～12:50 海側隅角部の損傷が激しい木造2階住宅 (痕跡水位計測)
- 12:50～13:45 昼食
- 14:00～15:40 中浜小学校 (痕跡水位計測)
周辺の緑のCB塀, 時計台, プールサイドのCB塀5つ (寸法計測)
- 15:50～16:05 磯浜漁港の堤防視察
- 16:05 山元町出発
- 16:40 相馬市到着
- 16:40～17:30 相馬原釜地方卸売市場 (痕跡水位計測), SC視察
- 17:35～18:20 相馬原釜のCB倉庫, CB平屋転倒住宅 (寸法計測)
MH旅館 (1F IW食堂), S建物 (痕跡水位計測)
- 18:20 相馬市出発
- 20:00 ホテル 到着
- 20:10 夕食

(3) 調査2日目 (2011年6月12日)

- 07:30 ホテル 出発
- 08:50 山元町到着
- 08:50～09:45 山元町牛橋河のCB塀 (寸法計測)
塀から北側, 南側, さらに南側の木造住宅 (痕跡水位計測)
お墓 (外観調査)
- 09:55～11:00 山元浄化センター (痕跡水位計測, 山元町職員へのヒアリング)
- 11:10～11:45 牛橋河口の水門 (痕跡水位計測, 高台から沿岸部の外観調査)
- 11:45 山元町出発
- 11:55 亘理町到着
- 11:55～13:55 亘理町CB平屋冷凍庫, RC壁式転倒平屋 (寸法計測)

- 冷凍庫から南西の木造2階建て住宅（痕跡水位計測）
控え壁付の残留CB塀（寸法計測）
上記CB塀向いの住宅（寸法計測，家主へのヒアリング），南西の住宅（寸法計測）
- 14:00～14:50 昼食
- 15:00～16:20 亶理町立荒浜中学校（外観調査）
亶理温泉島の海（痕跡水位計測）
公園内のCB柱，石碑，控え壁付のCB塀（寸法計測）
亶理町立荒浜小学校（痕跡水位計測）
- 16:20 亶理町出発
- 16:40 岩沼市到着
- 16:40～16:50 岩沼市下野郷赤江川の県南浄化センター（外観調査）
- 16:50 岩沼市出発
- 17:15 名取市閑上地区到着 【釜石→仙台平野チーム】と合流
- 17:15～18:30 閑上魚市場のRC柱，魚市場のRC外壁2枚，RC内壁（寸法計測）
魚市場北のT学院閑上SハウスS3F（痕跡水位計測）
（有）MK水産西隣のCB造倉庫（寸法計測）
衝突被害を受けた3F建て建物，1FRCピロティ+2F木造建物（外観調査）
- 18:30 名取市閑上地区出発
- 19:25 レンタカー返却
- 19:40 ホテル 到着
- 20:00 夕食

- (4) 調査3日目（2011年6月13日）
各自チェックアウトののち帰京

2.4 第3回調査行程【釜石→仙台平野チーム】

(1) 調査0日目 (2011年6月10日)

- 16:08 東京駅発 (やまびこ 241号)
- 19:32 北上駅着 (やまびこ 241号)
- 19:40 ホテル・チェックイン
- 20:10 夕食

(2) 調査1日目 (2011年6月11日)

- 07:50 ホテル・チェックアウト
- 08:00 レンタカーを借りる
- 10:20 釜石 (浜町) 到着
- 10:30～10:40 NHK 津波ビデオ撮影ポイント
- 10:45～11:25 (株)FS 倉庫, KD 邸, 釜石海員会館調査 (桁行長さ, 代表点高さ計測)
KD 邸そばの CB 塀調査 (寸法計測, 鉄筋入手), CB 塀周辺建物の浸水深調査
釜石市漁業協同組合連合会冷凍製氷工場調査 (浸水深)
釜石鮮魚出荷協同組合倉庫調査 (桁行長さ, 代表点高さ計測)
- 11:35～11:50 O 鉄工所, 市営釜石ビル, NS 邸調査 (桁行長さ, 代表点高さ計測)
- 12:15～12:40 KN 石油・釜石支店前 CB 塀調査 (寸法計測, シュミット, 鉄筋入手) @新浜町
- 12:50～13:15 昼食
- 13:25～13:45 新浜町・堤防調査 (寸法計測, シュミット, 鉄筋入手)
- 13:50～13:55 新浜町～東前町付近の浸水深調査 (座礁船「アジア・シンフォニー」そばの住宅)
- 13:55～14:30 釜石沿岸地域の堤防・塀被害状況の視察調査
- 14:30～14:50 新浜町・RC 水槽の設置された敷地前の転倒 CB 塀調査 (寸法計測, 鉄筋入手)
- 14:50 釜石 出発
- 16:55 レンタカー返却
- 18:03 北上駅発 (やまびこ 264号)
- 19:05 仙台駅着 (やまびこ 264号)
- 19:20 ホテル・チェックイン
- 20:10 夕食

(3) 調査2日目 (2011年6月12日)

- 07:30 ホテル 出発
- 08:00 レンタカーを借りる
- 08:40 塩竈市 着
- 08:40～09:00 塩竈市・新浜町周辺調査
- 09:15～09:30 塩竈市・港町周辺調査
堤防から 30m にある塩釜港船舶給水株式会社の外壁北西面にて浸水深計測 (3m)
堤防 (健全) の断面寸法計測
- 09:45～10:05 塩竈市・北浜周辺調査
(株)SK 商店脇の CB 塀 (転倒) の寸法計測, 鉄筋入手, 浸水深計測 (盛土上 G.L.)

- +2.2m, 盛土下 G.L.+2.7m)
- 10:10~10:40 K 真珠@塩竈市北浜の CB 塀 (転倒) の寸法計測. 浸水深計測 (盛土上 G.L.+1.6m, 盛土下 G.L.+2.1m).
- 11:00~11:30 七ヶ浜町 (←塩竈市ではない隣町) 周辺調査
- 11:35~12:05 塩竈市役所調査
- 12:10~13:00 昼食
- 13:00~13:15 多賀城周辺の津波ビデオの確認
- 13:15 塩竈市 発
- 13:40 多賀城市 着
- 13:40~14:00 TK 工業株式会社前の CB 塀 (傾斜: 4.45°) の寸法計測, 浸水深計測 (1.36m).
- 14:00 多賀城市 発
- 14:10 仙台市宮城野区 着
- 14:10~14:20 ST 冷蔵株式会社前の RC 塀 (傾斜: 1°) の寸法計測, シュミット試験 (R=35.4), 浸水深計測 (隣接する T 配+ST 冷蔵・新港センター外壁で 3.6m) 壁脚に曲げひび割れ (最大幅 5mm) 発生
- 14:15~14:35 T 配+ST 冷蔵・新港センター前の RC 塀 2 つ (傾斜 3.5° および 4°) の寸法計測, シュミット試験 (R=31 および R=30), 浸水深計測 (3.6m).
- 14:40~14:50 MK 産業・東日本大豆センター脇の CB 塀 (健全) の寸法計測, 浸水深計測 (3m23cm)
- 15:00~15:10 A 多賀城店および M アウトレットパーク仙台港の被害状況調査→立入出来ず
- 15:20~15:30 東北 M 乳業本社前の RC 塀 (傾斜 2.2°) の寸法計測, シュミット試験 (R=34.2), 浸水深計測 (隣接する中国木材株式会社東北センター建物で 2m30cm)
- 15:40~16:05 南蒲生環境センター/浄化センターの被害状況調査→工事箇所には立入出来ず
- 16:10~16:30 岡田樋前地区の木造 2 階建て住宅そばの CB 塀 (転倒) の寸法計測, 鉄筋入手
- 16:30 仙台市宮城野区 発
- 16:35 仙台市若林区 着
- 16:35~17:00 荒浜地区・宮城県漁業協同組合仙台支所内の CB 塀 (転倒) の寸法計測, 鉄筋入手, 直近の堤防高さ計測 (2m).
- 17:05~17:20 荒浜小学校の浸水深 (4.5m) を参考までに計測
- 17:20 仙台市若林区 発
- 17:30 名取市閑上地区 着
- 17:45~18:05 閑上魚市場の鉄筋入手, 壁部材シュミット試験 (R=46), 浸水深計測
- 18:05~18:25 (有)MK 水産の西隣にある CB 造倉庫の寸法計測
- 18:30 名取市閑上地区 発
- 19:25 仙台 着
- 19:25 レンタカー返却
- 19:40 ホテル 到着
- 20:00 夕食

(4) 調査 3 日目 (2011 年 6 月 13 日)
各自チェックアウトののち帰京

2.5 第4回調査行程【岩手県・宮城県チーム】

(1) 調査0日目 (2011年6月24日)

- 15:08 東京駅発 (やまびこ 267号)
- 18:31 北上駅着
- 18:40 北上駅東口 出発 (ジャンボタクシーで移動)
- 19:50 ホテル・チェックイン
- 20:20 夕食

(2) 調査1日目 (2011年6月25日)

- 08:00 ホテル 出発 (ジャンボタクシーで移動)
- 08:10 遠野市役所本庁舎中央館解体工事 視察
 - ー遠野市役所は解体工事中.
 - ー周辺住宅には、外壁に軽微なひび割れがあるのみで、大きな損傷はみられなかった.
- 08:20 遠野市役所本庁舎中央館発
- 10:20 宮古市田老町着
 - ・ 田老海岸堤防 視察
 - ・ T観光ホテル 視察
 - ・ 魚市場北側の平屋 RC 被害状況調査
- 11:30 宮古市田老町発
- 12:00 岩泉町着
 - ・ 岩泉町立小本中学校着 視察
- 12:15 岩泉町発
- 12:50 田野畑村羅賀着
 - ・ RG 荘 視察
- 13:30 田野畑村羅賀発
- 13:45 田野畑村三陸鉄道鳥越駅着 被害調査
 - ・ 橋脚と駅舎の転倒状況を調査
 - ・ 橋脚の南側1ユニットを実測.
 - ・ 一部流出した重力式堤防を実測.
- 14:30 田野畑村三陸鉄道鳥越駅発
- 15:00~15:30 道の駅たろうにて昼食
- 16:30 山田町大沢着
 - ・ 木造2階建物 視察
 - ・ SLドライブイン着 視察
- 17:10 山田町魚市場着
 - ・ 陸閘 視察
 - ・ 避難機能を有する防潮堤 視察
- 17:40 山田町発
- 18:15 大槌町着
 - ・ 山田線橋脚 視察

18:30 釜石市着

- ・ 片岸市営住宅(3階建), 片岸住宅(5階建, 南側), 雇用促進住宅片岸宿舎(5階建, 北側, 1~4号) 視察
- ・ 釜石東中学校 視察

19:10 釜石市発

20:10 ホテル 到着

20:20 夕食

(3) 調査2日目 (2011年6月26日)

08:00 ホテル・チェックアウト (ジャンボタクシーで移動)

09:00 大船渡市大船渡町着

- ・ S製菓動画撮影ポイント 視察
- ・ S製菓, A生命, MY生命 視察
- ・ 大船渡土木事務所 視察

10:20 大船渡市大船渡町発

11:00 大船渡市三陸町越喜来着

- ・ 市立越喜来小学校 視察
- ・ 大船渡市役所支所着 視察

12:10~12:50 昼食

13:10 陸前高田市着

- ・ 雇用促進住宅 視察
- ・ Cホテル1000 視察
- ・ 高田松原野外活動センター 視察
- ・ 奇跡の一本松 視察
- ・ 陸前高田高校 視察

14:55 陸前高田市発

16:45 南三陸市への途中に歌津付近等, 橋桁の流出等多数.

17:20 南三陸市着

- ・ 上の山都市緑地 視察
- ・ 南三陸町防災対策庁舎 視察
- ・ 志津川病院 視察
- ○ ○補強の被害状況の確認 動いた形跡なし.
鋼管ブレースによる補強あり
- ・ 町営住宅 (津波避難ビル) 視察

18:30 南三陸市発

20:30 ホテル・チェックイン

(4) 調査3日目 (2011年6月27日)

08:00 ホテル 出発 (ジャンボタクシーで移動)

09:00 松島町着

・ 県立自然公園松島 遊覧船乗り場近辺の視察

09:10 松島町発

09:30 東松島市野蒜着

- ・ 野蒜海水浴場周辺の視察
- ・ かんぼの宿松島の視察
- ・ 野蒜駅周辺木造損傷状況の観測

10:10 東松島市野蒜発

10:50 石巻市着

- ・ 市営南浜町町営住宅 視察
- ・ 日和山公園 視察
- ・ 日和山幼稚園前かの展望 視察

12:20～12:50 昼食

- － 運転手ヒアリング内容:昼食をとった飲食店も浸水した. 高さ1 m程度. ソファに水跡あり.

13:40 女川町着

- ・ MS 旅館 実測・・・幅・奥行き再計測 $B \times D = 6800 \times 13800$
- ・ MS 旅館北館 実測・・・幅・奥行き再計測 $B \times D = 5300 \times 7100$
- ・ 女川消防署
- ・ S 造 3 階の建物の視察
- ・ F.K の震動被害視察
- ・ 女川上流 視察

15:40 女川町発

17:30 名取市閑上港着

- ・ 閑上魚市場近辺 視察

18:00 名取市仙台空港着

- ・ 動画から流速推定のため, 庇のスパンと高さ実測

18:40 仙台市若林区荒浜小学校着

- ・ 北面外壁の水跡 $GL + 4250mm$, 南面外壁の水後 $GL + 3650mm$
- ・ 2 階床まで浸水跡あり. 水跡 $2FL + 300mm$. $2FL = GL + 3650mm$
- ・ 銅像?の石造基礎 (HP 等で確認要) $B \times D \times H = 600 \times 600 \times 1250$
- ・ ドライバーヒアリング: 震災前運動場は砂だった. アスファルト舗装は震災後のもの.

(5) 調査 4 日目 (2011 年 6 月 28 日)

08:00 ホテル・チェックアウト

09:10 仙台駅発 (やまびこ 312 号)

2.6 第4回調査行程【青森県・岩手県チーム】

(1) 調査0日目 (2011年6月24日)

- 14:00 羽田空港発 (JAL1227)
- 15:10 三沢空港着
- 15:35 レンタカーを借りる
- 15:55～16:50 三沢空港～八戸市 海岸沿いの被害状況調査
 - ・丸藤シートパイル (株) 青森工場前の堤防 (横地 GPS 番号 118 の場所)
 - ・相坂川付近の堤防 (横地 GPS 番号 119 の場所)
 - ・市川船溜り付近の堤防 (横地 GPS 番号 122 の場所)
- 17:05 根岸小学校 (横地 GPS 番号 123 の場所) 到着
- 17:20 根岸小学校 出発
- 18:00 国立八戸工業高等専門学校 (横地 GPS 番号 124 の場所) 到着
- 18:40 国立八戸工業高等専門学校 出発
- 18:50 ホテル 到着

(2) 調査1日目 (2011年6月25日)

- 08:00 ホテル 出発
- 08:25～10:40 1968年十勝沖地震および1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査
 - ・八戸市役所
 - ・八戸商工会議所 (RC造地下1階, 地上6階, 塔屋1階)
 - ・旧八戸図書館 (現在, 更上閣別館, RC造平屋建て)
 - ・TH電力八戸営業所 (RC造地下1階, 地上3階建て)
 - ・パチンコD (RC造地下1階, 地上4階建て)
 - ・C学園高等学校
 - ・青森県立八戸東高等学校
 - ・NTT八戸支店第3棟 (RC造地下1階, 地上6階建て)
- 11:15～13:00 八戸港の海岸沿いの被害状況調査
 - ・八戸港フェリーターミナル
 - ・ポートアイランド
 - ・八戸市水産会館
- 13:20～14:00 昼食
- 14:20～16:40 八戸港の海岸沿いの被害状況調査
 - ・ONセメント工場の転倒していないCB門柱実測
 - ・ONセメント工場の骨材積載所前のRC塀実測
 - ・MM運輸(株)八戸営業所の転倒したCB塀の実測
 - ・(有)OG鉄工所の転倒していないCB塀の実測
- 17:40 ホテル 到着

(3) 調査2日目 (2011年6月26日)

- 08:00 ホテル・チェックアウト

10:20 田野畑村島越駅 到着, 転倒およびひび割れが生じた線路の橋脚の実測
12:05 田野畑村島越駅 出発
12:10 田野畑村 RG 荘 到着
12:25 田野畑村 RG 荘 出発
12:50 昼食
13:30 食堂 出発
13:40 普代村 到着, 普代村漁協地方卸市場の近くの CB 造倉庫の実測
14:15 普代村 出発
14:50 野田村 到着
・ 転倒した石の門柱計測
・ 手すり流された建物の手すり寸法および痕跡深計測
16:00 野田村 出発
16:40 久慈港 到着, 久慈港周辺の被害状況調査
17:00 久慈川 到着, 久慈川周辺の被害状況調査
17:30 久慈川 出発
17:50 ホテル 到着

(4) 調査3日目 (2011年6月27日)

08:00 ホテル・チェックアウト
08:15~09:00 久慈川周辺の被害状況調査
・ M 団地1号棟より痕跡深計測: 1.05m
・ 堤防の上のフェンスがすべて転倒. 実測実施
・ 聞き取り調査: 津波が堤防を越えた. 堤防を越えた津波により木造住宅が何軒か流された
09:00~10:40 久慈湾周辺の被害状況調査
・ (株) S 製作所の転倒していない CB 塀の実測実施
・ 堤防の一部が転倒. 実測実施
11:50~12:20 種市漁港周辺の被害状況調査
・ 海岸と堤防の間にある建物の痕跡深: 7.0m (屋根材が半分以上剥がれたため, 屋根までの高さ計測)
・ 堤防の高さ: 10m 程度 (住民から津波が堤防を越えてないことを確認)
12:30 昼食
13:10 食堂 出発
14:40~14:50 三沢漁港周辺の被害状況調査
・ ほとんどの建物が1階窓のガラスが割れていたことから, 浸水深は3~4m と推察
15:20 三沢空港 到着, レンタカー返却
19:15 三沢空港発 (JAL1226)
20:35 羽田空港着, 解散

3. 個別調査の結果

3.1 青森県三沢市

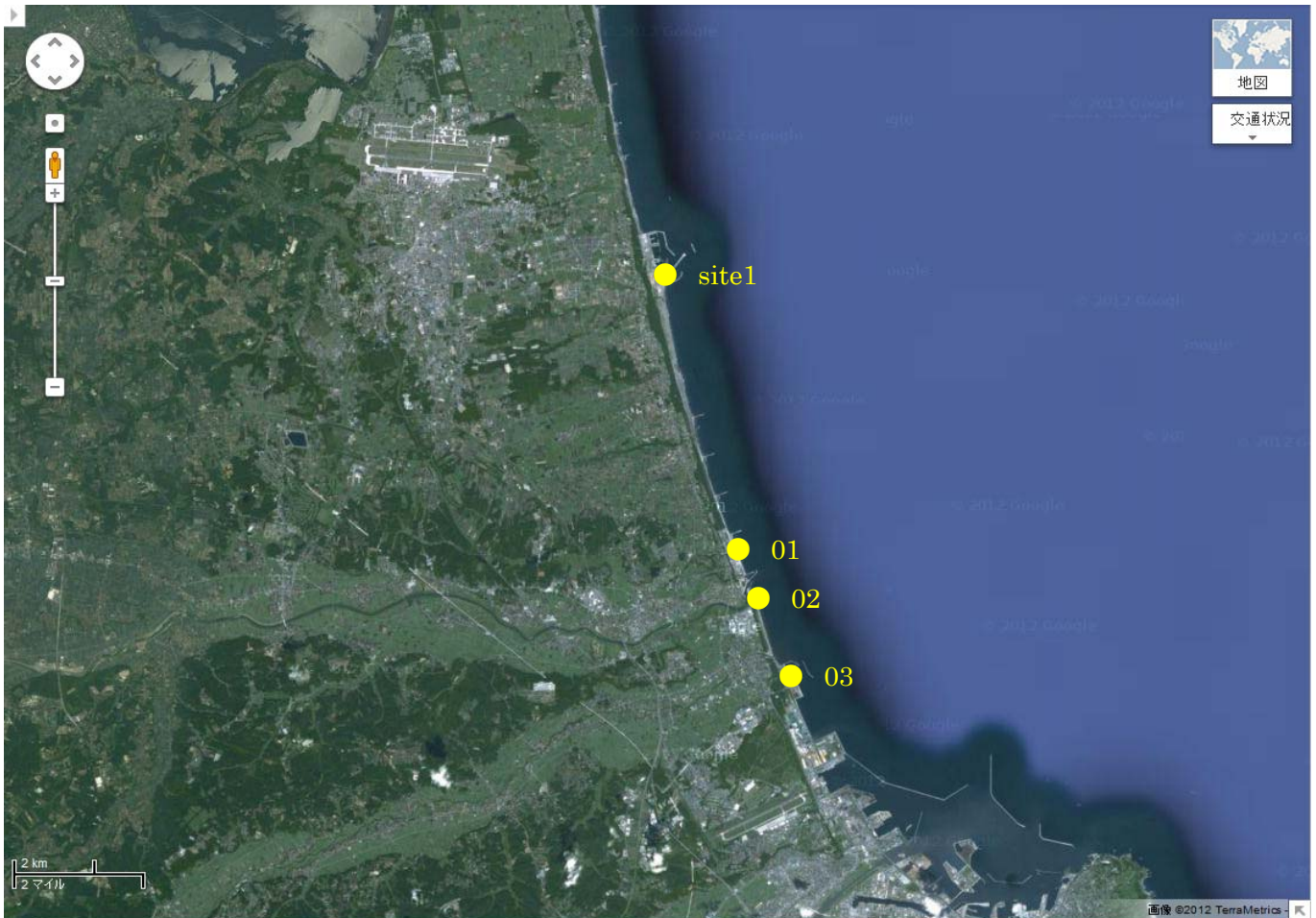


図 3-1-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.1.01 丸藤シートパイル（株）青森工場前の堤防（UT_MS-01／調査日時：6/24 15:55～16:50）

(1)被害概要

調査内容：三沢市，海岸沿いの堤防周辺の津波による被害調査。

調査結果：堤防の損傷は見当たらなかった。堤防と消波ブロック（テトラポット）の間で工事を行っていたが，津波発生前から工事を行っていた可能性もある。堤防の陸地側の道路に損傷箇所があり，波によって若干洗掘された様子。付近の構造物に被害の様子（浸水痕，ガラス破損，構造物転倒など）はほとんど見られず，防潮林も健全であった。唯一，川沿いのフェンスが傾斜している程度であった。



図 3-1-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-1-1-1 堤防から北側



写真 3-1-1-2 堤防から南側

3.1.02 相坂川付近の堤防 (UT_MSW-02 / 調査日時 : 6/24 15:55~16:50)

(1)被害概要

調査内容 : 三沢市, 河口付近の堤防周辺の津波による被害調査.

調査結果 : 堤防そのものに大きい被害は見当たらなかったが, 近辺に津波によって破損した住宅が見られた.

聞取調査 : 堤防から1ブロック陸地側までは津波がきておらず, それより海側に位置する G.L.が1段下がったところは防潮林を超えて浸水したとのこと.



図 3-1-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-1-2-1 堤防から北側



写真 3-1-2-2 堤防から北東



写真 3-1-2-1 堤防から南東



写真 3-1-2-2 堤防から南側

3.1.03 市川船溜付近の堤防 (UT_MSW-03/調査日時: 6/24 15:55~16:50)

(1)被害概要

調査内容: 三沢市, 堤防周辺の津波による被害調査.

調査結果: 堤防周辺で復旧工事は行っているものの, 地盤変状以外の損傷は確認できなかった. 一部, S 造建物の外装が GL+3~4m 程度まで破損し, その背後の防潮林が激しく傾斜しているなど, 津波が通った明確な形跡が見られた.



図 3-1-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-1-3-1 堤防から東側



写真 3-1-3-2 堤防から陸地側の津波通過跡



写真 3-1-3-3 S 造建物被害状況



写真 3-1-3-4 堤防復旧工事

3.1.site1 三沢漁港周辺 (UT_MSW-site1 / 調査日時 : 6/27 14:40~14:50)

調査内容 : 三沢市, 三沢漁港周辺の津波による被害調査.

調査結果 : 建物の1階, 2階窓ガラスの破損状況から, 浸水深は3~4mと推察される. 堤防があるため津波の方向を断定することは困難だが, 前面と思しき面の破損の高さは側面と思しき面の破損の高さの1.5倍程度であった.



図 3-1-site1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-1-site1-1 三沢漁港の洗掘



写真 3-1-site1-2 三沢漁港の建物

3.2 青森県八戸市

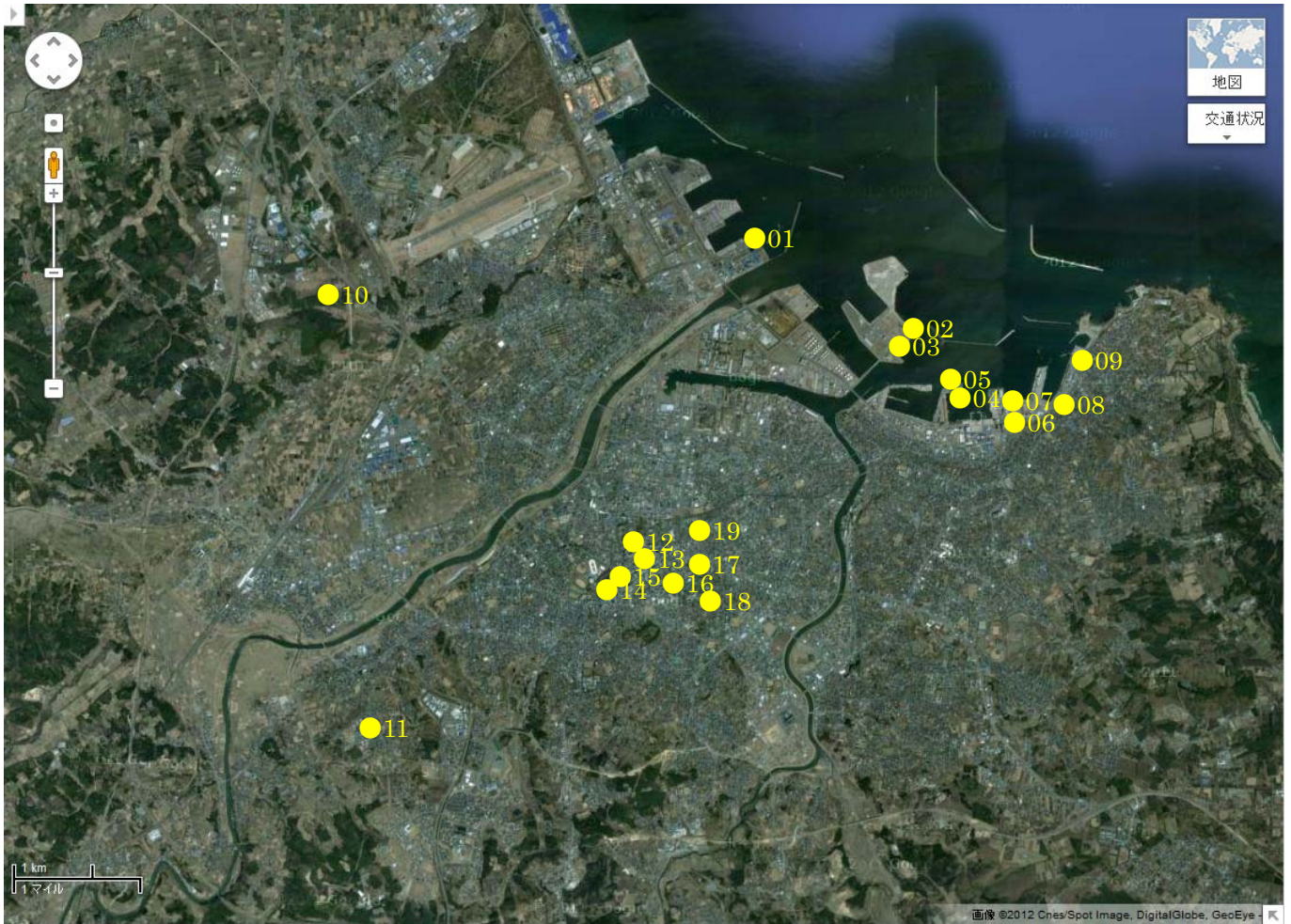


図 3-2-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.2.01 八戸港フェリーターミナル（UT_HAC-01／調査日時：6/25 11:15～13:00）

(1)被害概要

調査内容：八戸市，八戸港周辺の津波による建物被害調査。

調査結果：恐らく津波による被害の補修工事を行っていたが，受圧面 1F 上部の窓ガラスすら破損していない。防波堤は部分的に破壊されていた。



図 3-2-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-1-1 八戸港フェリーターミナル南面



写真 3-2-1-2 八戸港フェリーターミナル東面



写真 3-2-1-3 八戸港フェリーターミナル北面



写真 3-2-1-4 破壊された防波堤

3.2.02 ポートアイランドのガードレール (UT_HAC-02/調査日時 : 6/25 11:15~13:00)

(1)被害概要

調査内容 : ガードレールの転倒を起こす津波力の算定のための実測実施.

調査結果 : ポートアイランドの先端から八戸港が西防波堤, 中央防波堤, 北防波堤に守られている姿が確認できる. 防波堤の被害は見当たらなかった. 引き波によって基礎ごと転倒したガードレールの寸法を実測した. また, やや西側に同様のガードレールが押し波により転倒していた. 計測浸水深は八戸警察署水上警備派出所 (UT_HAC-03) における値を使用する.



図 3-2-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-2-1 転倒したガードレール

写真 3-2-2-2 ガードレール底面

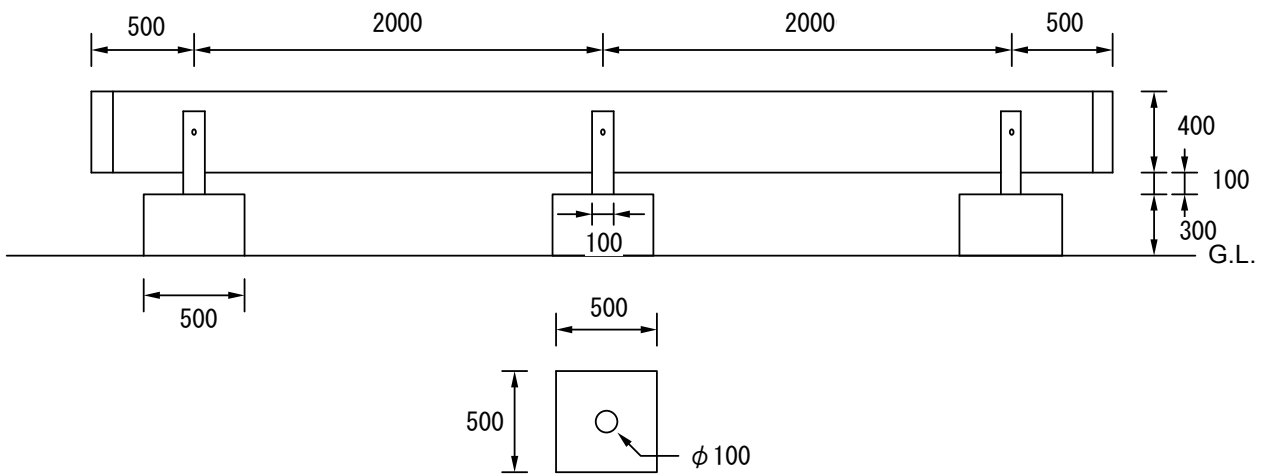


図 3-2-2-2 ガードレール立面図 (単位 : mm)

3.2.03 八戸警察署水上警備派出所 (UT_HAC-03 / 調査日時 : 6/25 11:15~13:00)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深の実測実施.

計測浸水深 : 道路 GL+1.05m (外壁の水痕)

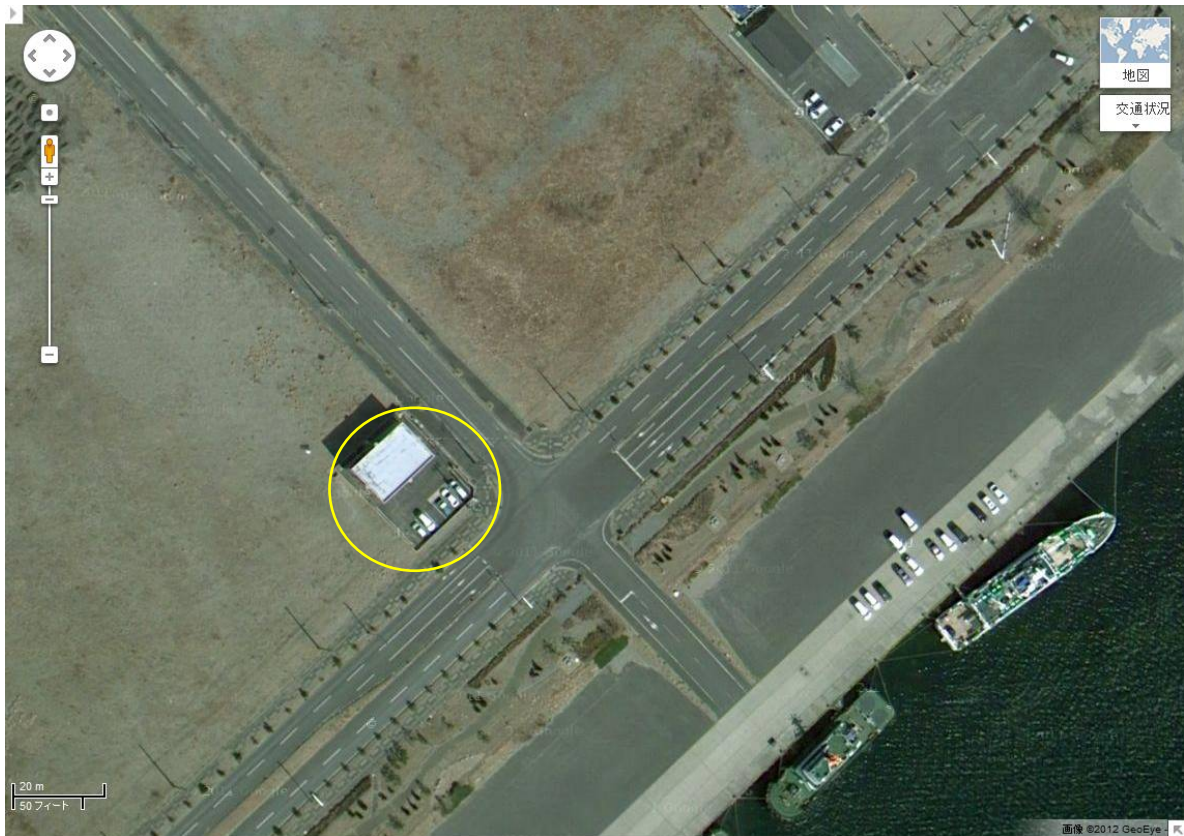


図 3-2-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-3-1 八戸警察署水上警備派出所



写真 3-2-3-2 浸水深の計測

3.2.04 八戸市水産会館 (UT_HAC-04 / 調査日時 : 6/25 11:15~13:00)

(1)被害概要

調査内容 : 八戸市, 津波による建物被害調査, 津波力算定のための浸水深の実測実施。

調査結果 : 付近のアスファルトに損傷が見られる。海から約 60m に位置する A 棟において浸水深を計測した。GL は計測時海水面+1.9m である。

計測浸水深 : GL+2.5m (受圧面の水痕), GL+2.1m (背面の水痕), GL+4.2m (受圧面の水しぶき 2 階最下部の窓ガラスまで)



図 3-2-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-4-1 八戸市水産会館



写真 3-2-4-2 受圧面水痕と跳ね



写真 3-2-4-3 背面水痕



写真 3-2-4-4 堤防損傷状況

3.2.05 道路と海の間を連結する構造体 (UT_HAC-05 / 調査日時 : 6/25 11:15~13:00)

(1)被害概要

調査内容 : 構造体の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施.

調査結果 : 道路と海の間を連結する構造体 (道路レベル) の3ユニット分が浮き上がり道路上に引っ繰り返っていた. 浮力と下からの巻き上げによるものと考えられる. ユニット間は, 3本の鉄筋 (D19) により連結されていた. 転倒した構造体は元来別の構造体 (ほぼ海に沈んでいる) の上に設置されており, 設置面は計測時海底面+1.3m である.



図 3-2-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-5-1 道路と海との間の構造体（上下転倒）



写真 3-2-5-2 構造体側面



写真 3-2-5-3 構造体元設置場所



写真 3-2-5-4 構造体3ユニット分

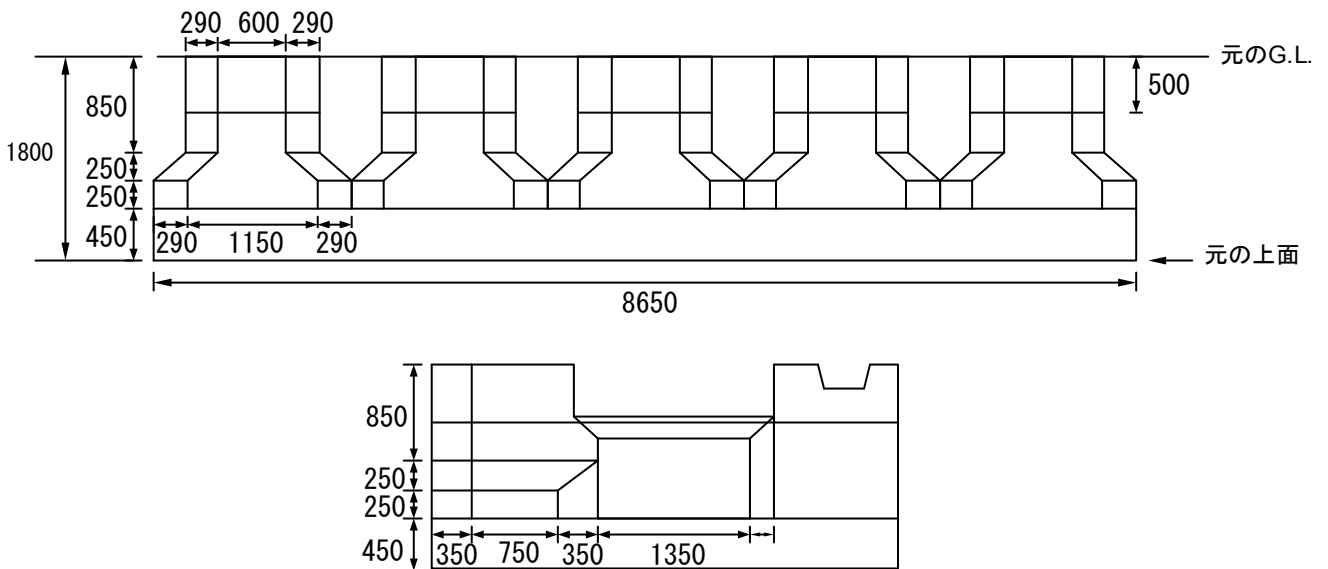


図 3-2-5-2 構造体立面図（単位：mm）（上下転倒した状態）

3.2.06 ON セメント工場のCB 門柱（UT_HAC-06／調査日時：6/25 14:20～16:40）

(1)被害概要

調査内容：CB 門柱への津波力の算定のための実測実施。

調査結果：若干動いた痕跡があるが、転倒した際に生じたと思われるひび割れがないことから、転倒していないと考えられる。重量算定にはセメントブロックの比重を使用する。津波の方向によるが、やや建物の陰になっている可能性がある。

計測浸水深：GL+2.4m（工場建物外壁側面の水痕）

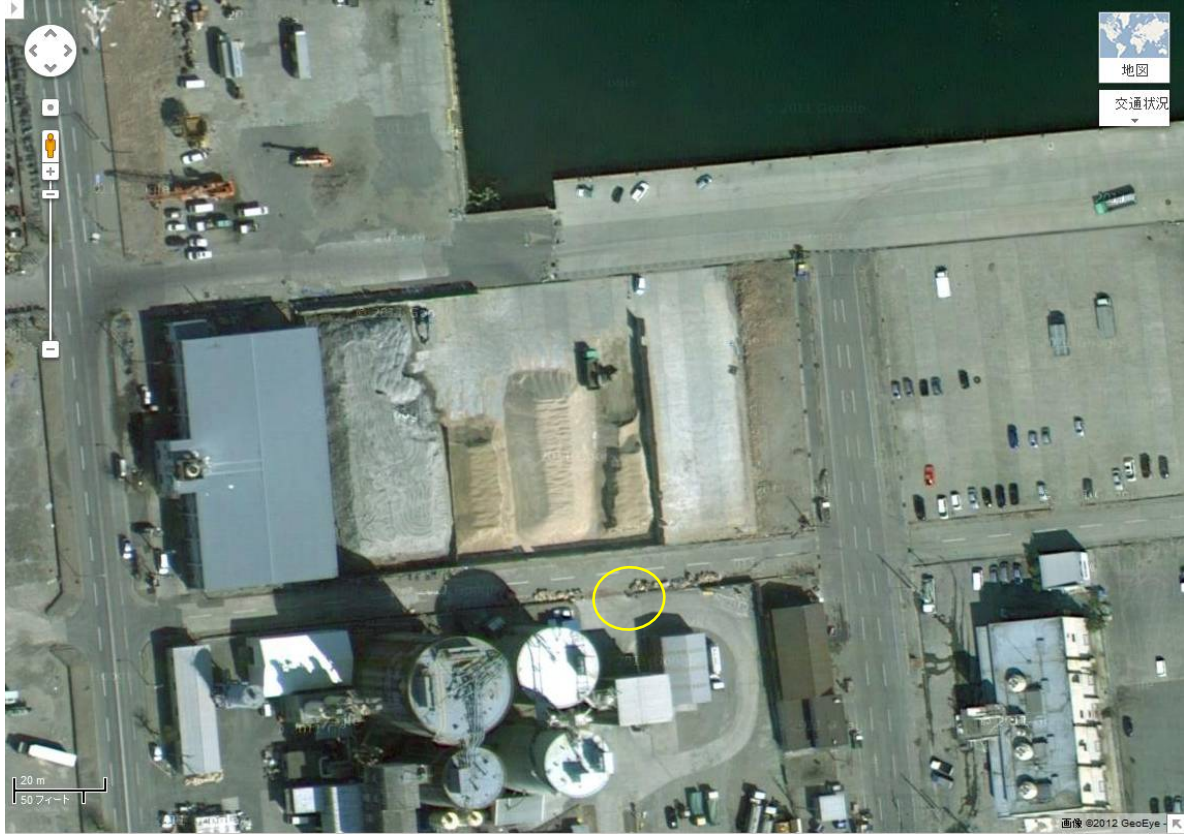


図 3-2-6-1 配置図（航空写真）



写真 3-2-6-1 CB 門柱



写真 3-2-6-2 CB 門柱移動の痕跡



写真 3-2-6-3 工場外壁側面の水痕



写真 3-2-6-4 浸水深の計測

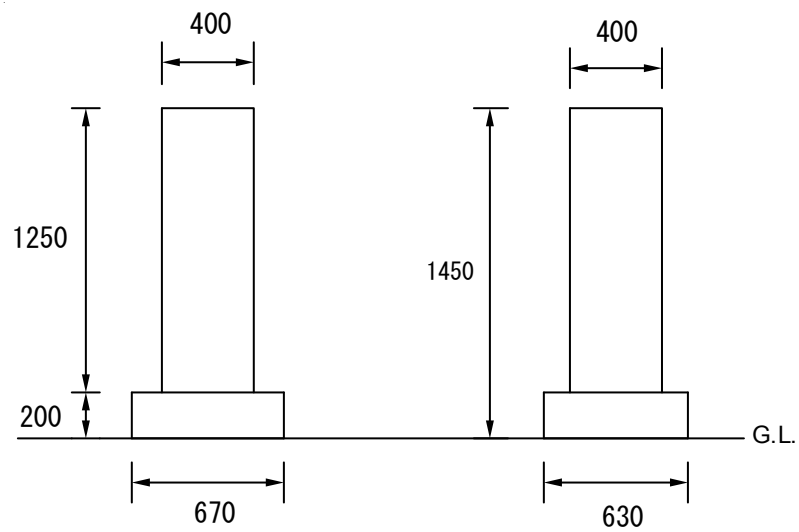


図 3-2-6-2 CB 門柱立面図 (単位: mm)

3.2.07 骨材積載所前の RC 塀 (UT_HAC-07 / 調査日時: 6/25 14:20~16:40)

(1) 被害概要

調査内容: RC 塀への津波力の算定のための実測実施.

調査結果: 調査時現在は立てられているものの, 津波発生時にも同様の状態であったか不明であるため Google earth により確認したが, 鮮明な画像がなく判断不可. 直近に GL+1.6m の防潮堤がある.

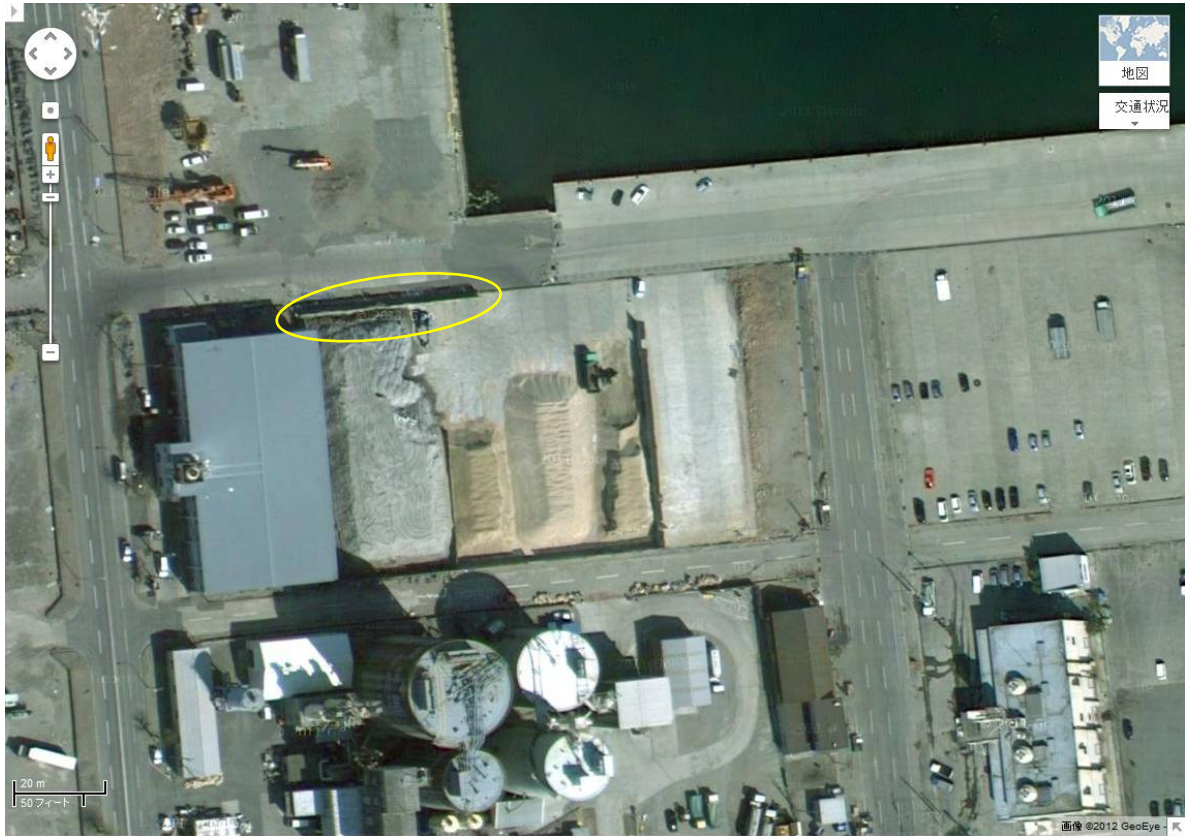


図 3-2-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-7-1 RC 塀受圧面



写真 3-2-7-2 RC 塀背面

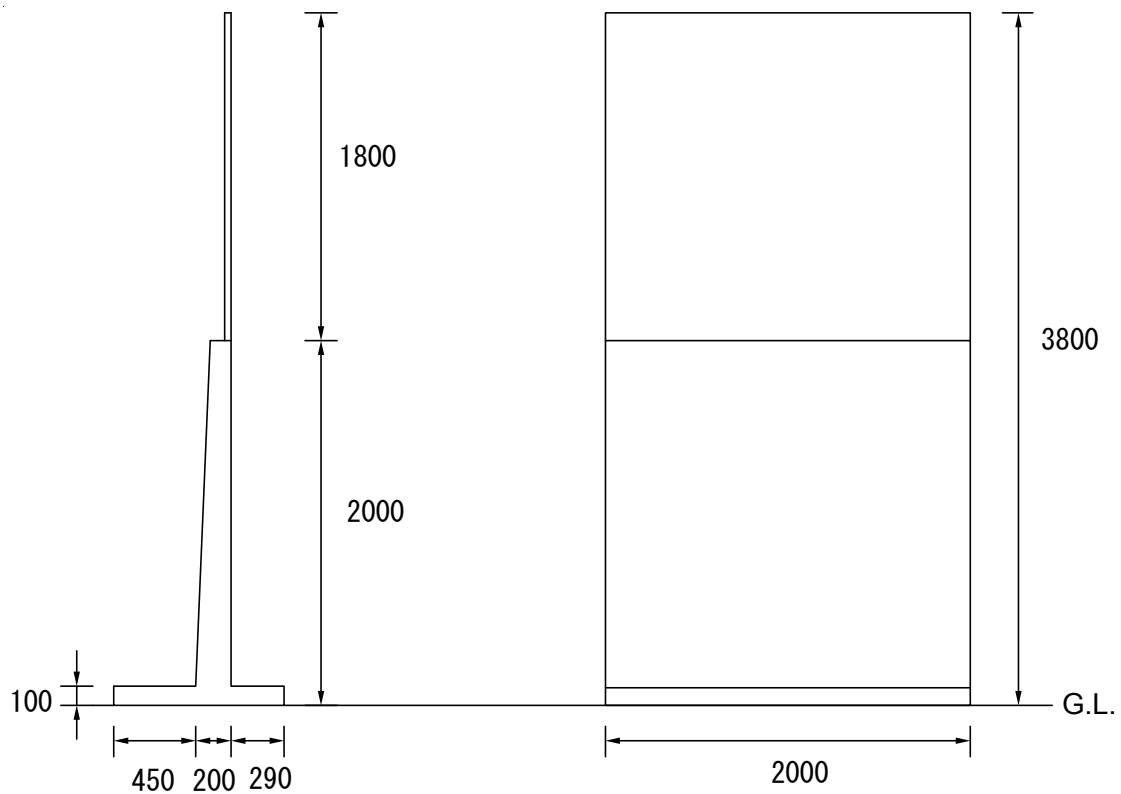


図 3-2-7-2 RC 塀立面図 (単位 : mm)

3.2.08 MM 運輸 (株) 八戸営業所の CB 塀 (UT_HAC-08 / 調査日時 : 6/25 14:20~16:40)

(1) 被害概要

調査内容 : CB 塀の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施.

調査結果 : 鉄筋が破断して転倒していた. 縦筋 (D10) を 1 本入手した. 受圧面に水しぶきはあるものの, 受圧面と側面で計測浸水深はほぼ等しく, 流速は大きくなかったと考えられる. 建物のかげにはなっていない.

計測浸水深 : 敷地内 GL+2.65m ⇒ 道路 GL+3.25m (営業所建物側面の水痕), 敷地内 GL+2.65m (受圧面), 敷地内 GL+2.58m (側面) (近くの (株) ダイマル第 3 冷凍工場の水痕)



図 3-2-8-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-8-1 CB 塀の残留部分



写真 3-2-8-2 転倒 CB 塀



写真 3-2-8-3 CB 塀残留部分全景



写真 3-2-8-4 浸水深の計測

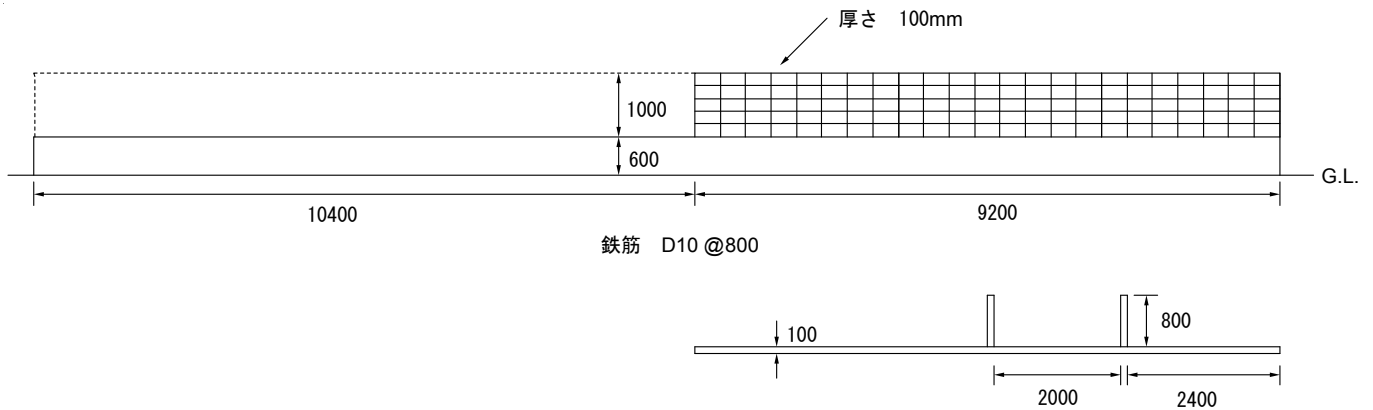


図 3-2-8-2 CB 塀立面・平面図 (単位: mm)

3.2.09 (有) OG 鉄工所の CB 塀 (UT_HAC-09 / 調査日時: 6/25 14:20~16:40)

(1)被害概要

調査内容: CB 塀への津波力の算定のための実測実施.

調査結果: 残存しており, 足元コンクリート部にひび割れも生じていない. 建物のかげとなっていない. ただし, MM 運輸 (株) 八戸営業所の CB 塀 (UT_HAC-08) と同様に, 地理的に津波が回り込む位置にある. 隣の一部破損した CB 塀と同じ規格と考え, そちらから縦筋 (9φ) を 1 本入手した.

聞取調査: 鉄工所内は 3m (建物内受圧面) まで津波が達し, 流出したコンテナによって破壊された構造物も多かったとのこと.

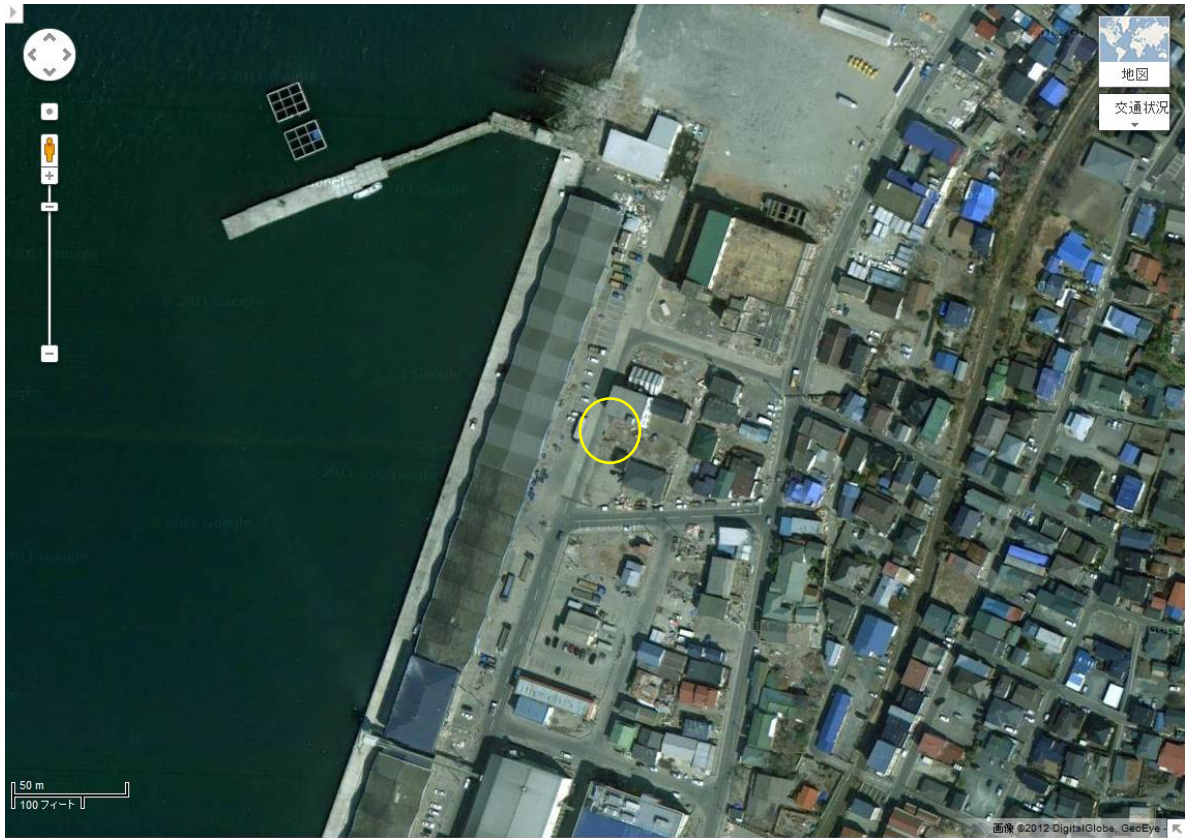


図 3-2-9-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-9-1 CB 塀 (残存)



写真 3-2-9-2 隣の CB 塀 (一部損壊)

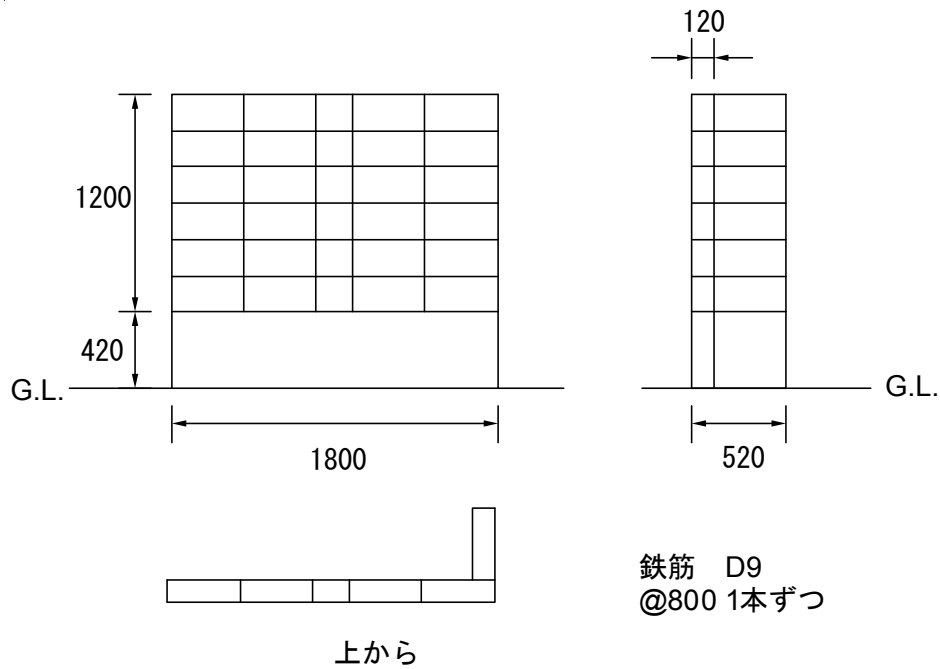


図 3-2-9-2 CB 塀立面図 (単位 : mm)

3.2.10 根岸小学校 (UT_HAC-10 / 調査日時 : 6/24 17:05~17:20)

(1)被害概要

調査内容 : 根岸小学校の震動による被害調査.

調査結果 : 1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物(軽微)の震動による被害調査. 調査前日(6月23日)にも震度5弱~4程度の地震が発生している. 腰壁・垂壁を有する柱に曲げひび割れ(0.1mm程度)発生. 1994年地震の際に被害を受けたと思われる南側短柱に被害は見られなかった. 1994年地震の後, 補強はしていない.



図 3-2-10-1 配置図（航空写真）



写真 3-2-10-1 根岸小学校北面



写真 3-2-10-2 根岸小学校南面

3.2.11 国立八戸工業高等専門学校（UT_HAC-11／調査日時：6/24 18:00～18:40）

(1)被害概要

調査内容：八戸工業高等専門学校の震動による被害調査。

調査結果：1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物（軽微）の震動による被害調査。1968年十勝沖地震および1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物に撤去や改築された建物が多く（AIJ調査報告におけるMN、NE、ME、MW棟など）、被害が小破に留まった建物については耐震補強（完全外付耐震補強や鉄骨ブレース補強）後継続使用している。継続使用の建物には多数のひび割れ補修跡が多数見られる。仕上げタイルの剥落以外ほとんど被害は見られない。



図 3-2-11-1 配置図（航空写真）



写真 3-2-11-1 仕上げタイルの剥落



写真 3-2-11-2 ひび割れ補修跡



写真 3-2-11-3 ピタコラム補強



写真 3-2-11-4 外壁ひび割れ補修跡

3.2.12 八戸市役所 (UT_HAC-12/調査日時：6/25 08:25～10:40)

(1)被害概要

調査内容：八戸市役所の震動による被害調査。

調査結果：1968年十勝沖地震および1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査。旧「本館」はRC造10階建て建物（別館）に建て替えられ，旧「新館」を本館として使用している。両建物ともに目立った被害はない。

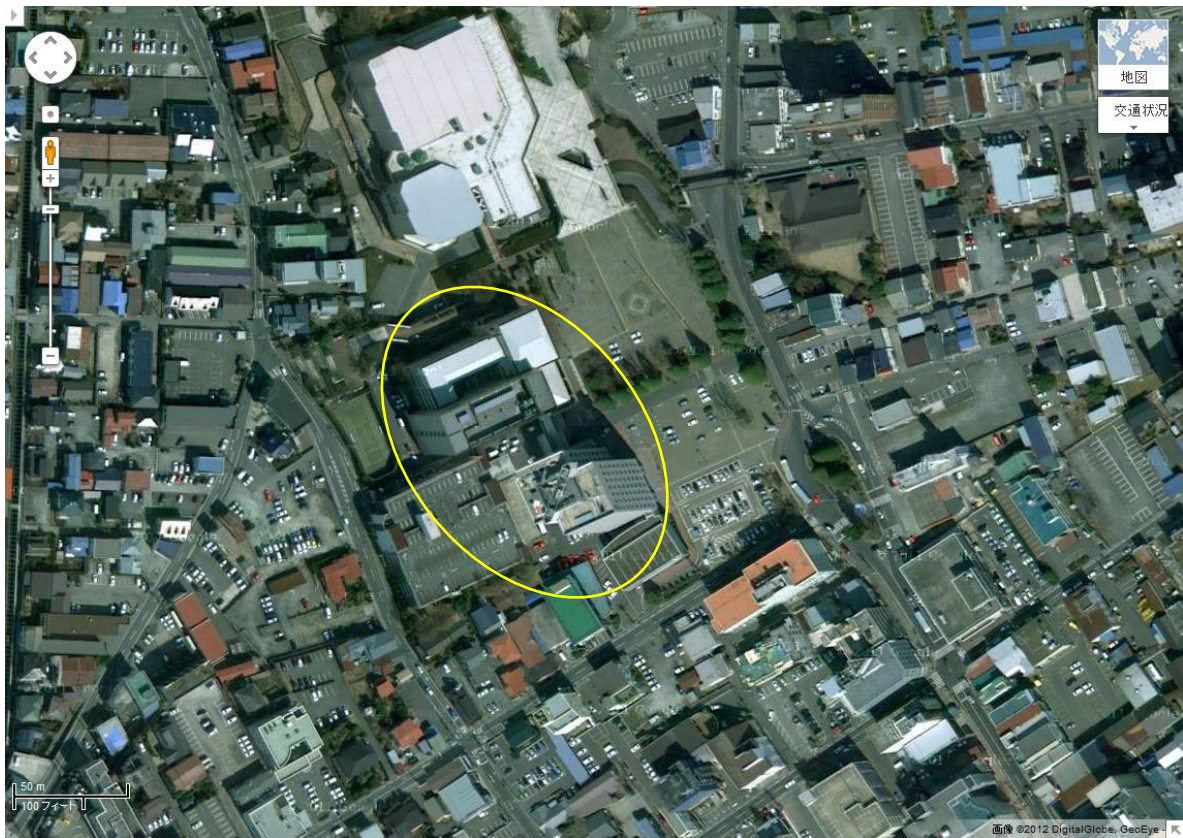


図 3-2-12-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-12-1 八戸市役所本館



写真 3-2-12-2 八戸市役所別館

3.2.13 八戸商工会議所 (UT_HAC-13 / 調査日時 : 6/25 08:25~10:40)

(1)被害概要

調査内容 : 八戸商工会議所の震動による被害調査.

調査結果 : 1968年十勝沖地震および1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査. RC造地下1階, 地上6階, 塔屋1階の建物. 低層部と高層部の間に設けられたエキスパンションジョイントにひび割れが発生している. 窓であった部分をRC壁に変更し, 耐震補強している. 北面の柱を拡幅したような跡が見られる.

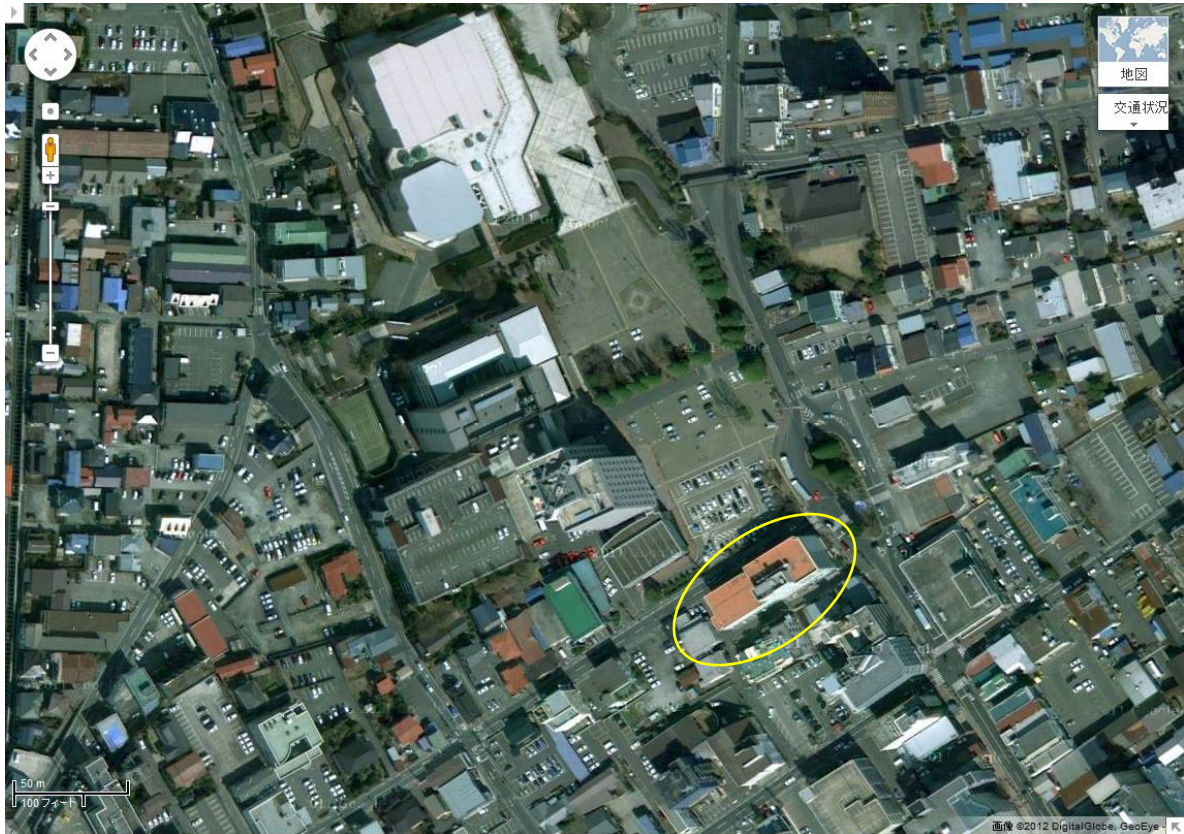


図 3-2-13-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-13-1 商工会議所北東面



写真 3-2-13-2 商工会議所北面

3.2.14 旧八戸図書館 (UT_HAC-14 / 調査日時 : 6/25 08:25~10:40)

(1)被害概要

調査内容 : 旧八戸図書館の震動による被害調査.

調査結果: 1968年十勝沖地震および1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査. 図書館の後, 更上閣別館として使用された RC 造平屋建てである. 2008年度に撤去が決まっているが, まだ撤去されておらず使用禁止状態となっている. 補修痕跡あり.



図 3-2-14-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-14-1 旧八戸図書館



写真 3-2-14-2 旧八戸図書館

3.2.15 TH 電力八戸営業所 (UT_HAC-15/調査日時: 6/25 08:25~10:40)

(1)被害概要

調査内容: TH 電力八戸営業所の震動による被害調査.

調査結果: 1968年十勝沖地震および1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査. RC造地下1階, 地上3階建て. ブレースによる補強箇所あり. 窓周辺のひび割れが見られ, 1994年三陸はるか沖地震の際に発生したものと推察されるが, ひび割れの進展は見当たらない.

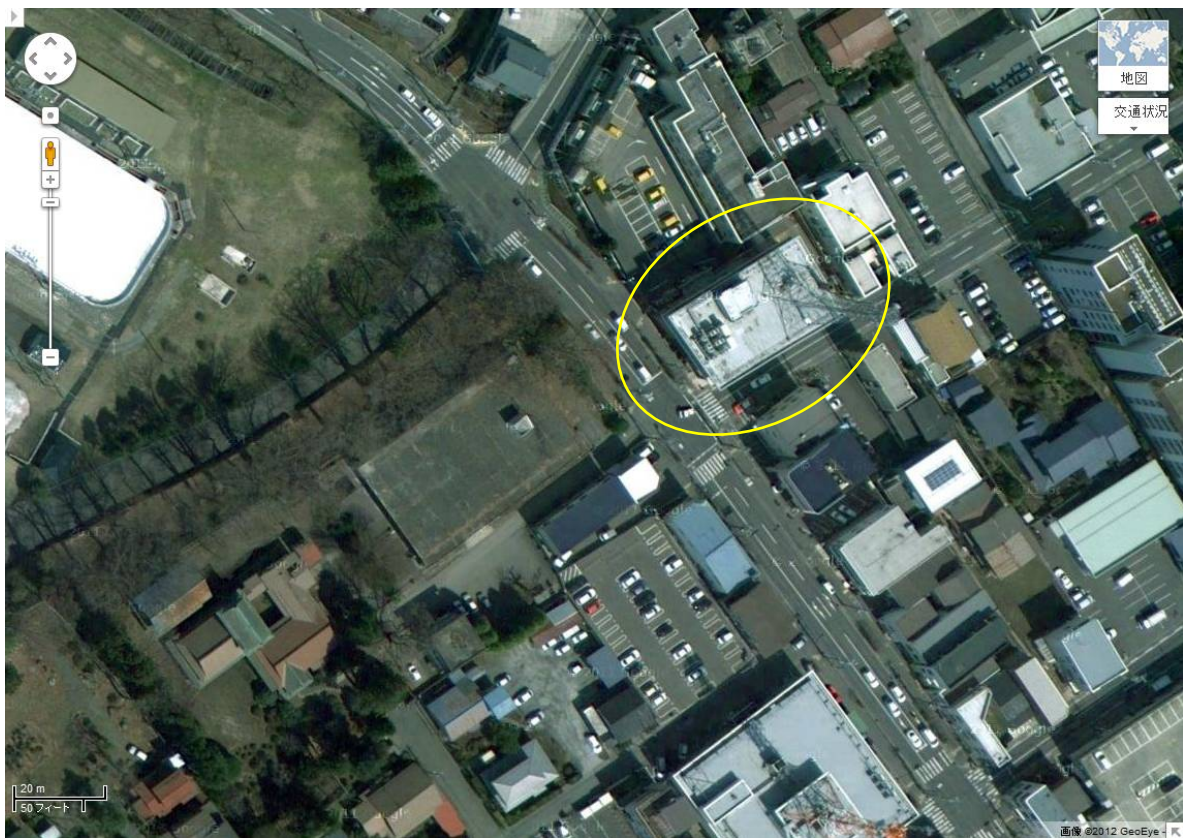


図 3-2-15-1 配置図 (航空写真)



写真 3-2-15-1 TH 電力八戸営業所



写真 3-2-15-2 ブレース補強



写真 3-2-15-3 以前せん断亀裂を生じた壁



写真 3-2-15-4 定着破壊補修跡

3.2.16 パチンコ D (UT_HAC-16/調査日時：6/25 08:25～10:40)

(1)被害概要

調査内容：パチンコ D の震動による被害調査。

調査結果：1968 年十勝沖地震および 1994 年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査。RC 造地下 1 階、地上 4 階建て。2 階建ての建物に建て替えられており、被害は見られない。



図 3-2-16-1 配置図（航空写真）



写真 3-2-16-1 パチンコ D



写真 3-2-16-2 パチンコ D

3.2.17 C 学園高等学校 (UT_HAC-17 / 調査日時 : 6/25 08:25~10:40)

(1)被害概要

調査内容 : C 学園高等学校の震動による被害調査。

調査結果 : 1968 年十勝沖地震および 1994 年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査。1994 年三陸はるか沖地震の際に 3 号館の被害が最も大きかった。3 号館では両側の窓を RC 壁に変更して耐震補強している。3 号館の 2 階柱（腰壁・垂壁あり）にせん断ひび割れが発生しており、それ以外の部材にもひび割れが見られた。周辺地盤に変状が見られ、講堂建物が地盤沈下により傾斜している。

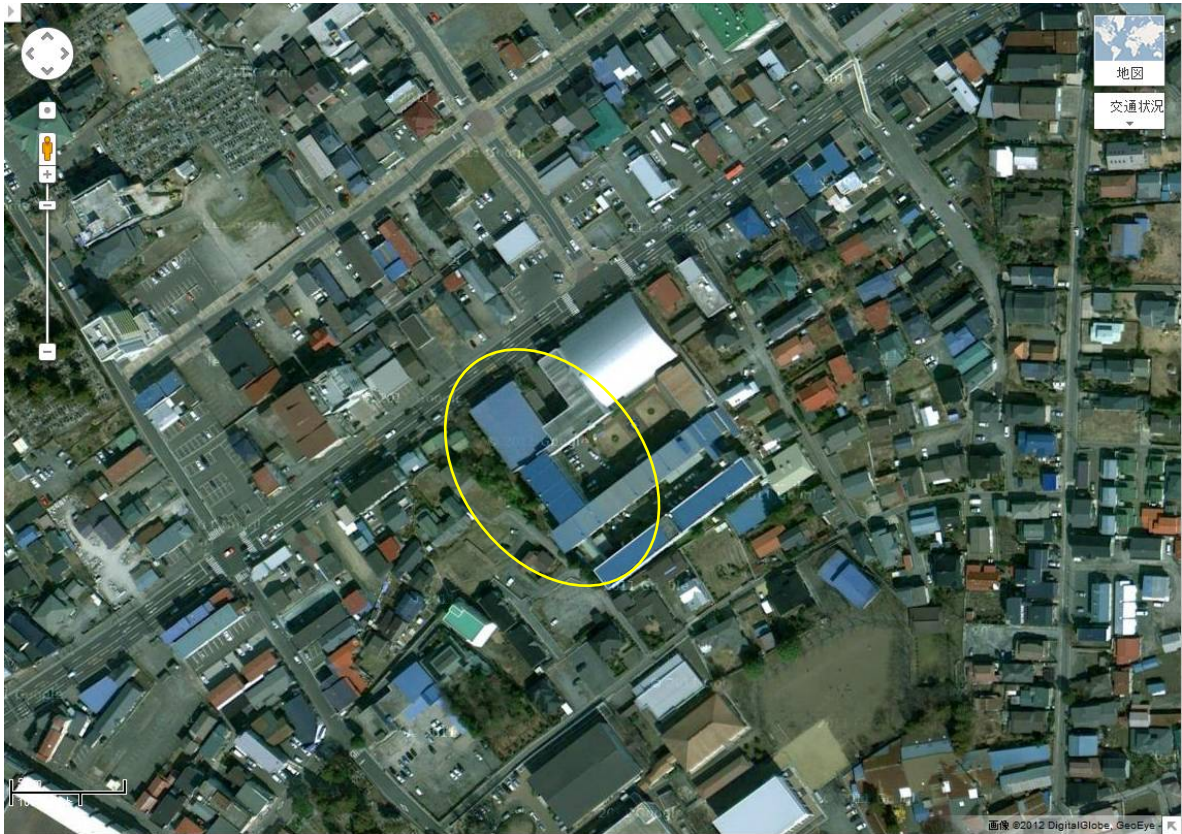


図 3-2-17-1 配置図（航空写真）



写真 3-2-17-1 地盤沈下と講堂の傾斜



写真 3-2-17-2 校舎のせん断ひび割れ

3.2.18 青森県立八戸東高等学校（UT_HAC-18／調査日時：6/25 08:25～10:40）

(1)被害概要

調査内容：青森県立八戸東高等学校の震動による被害調査。

調査結果：1968年十勝沖地震および1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査。1968年十勝沖地震の際に教室棟が全壊したため改築されており、管理棟は小破であり継続使用している。1994年三陸はるか沖地震の際に管理棟が大破したため改築された。教室棟は無被害であったとのこと。管理棟には柱に曲げひび割れ（0.1mm程度）が多数見られた。教室棟（3階建て）には

ひび割れ補修痕跡が多数確認された。柱は8m スパン，800mm 角であり，L=1900mm で両側に450mm の袖壁のため，極脆性柱となっている可能性がある。

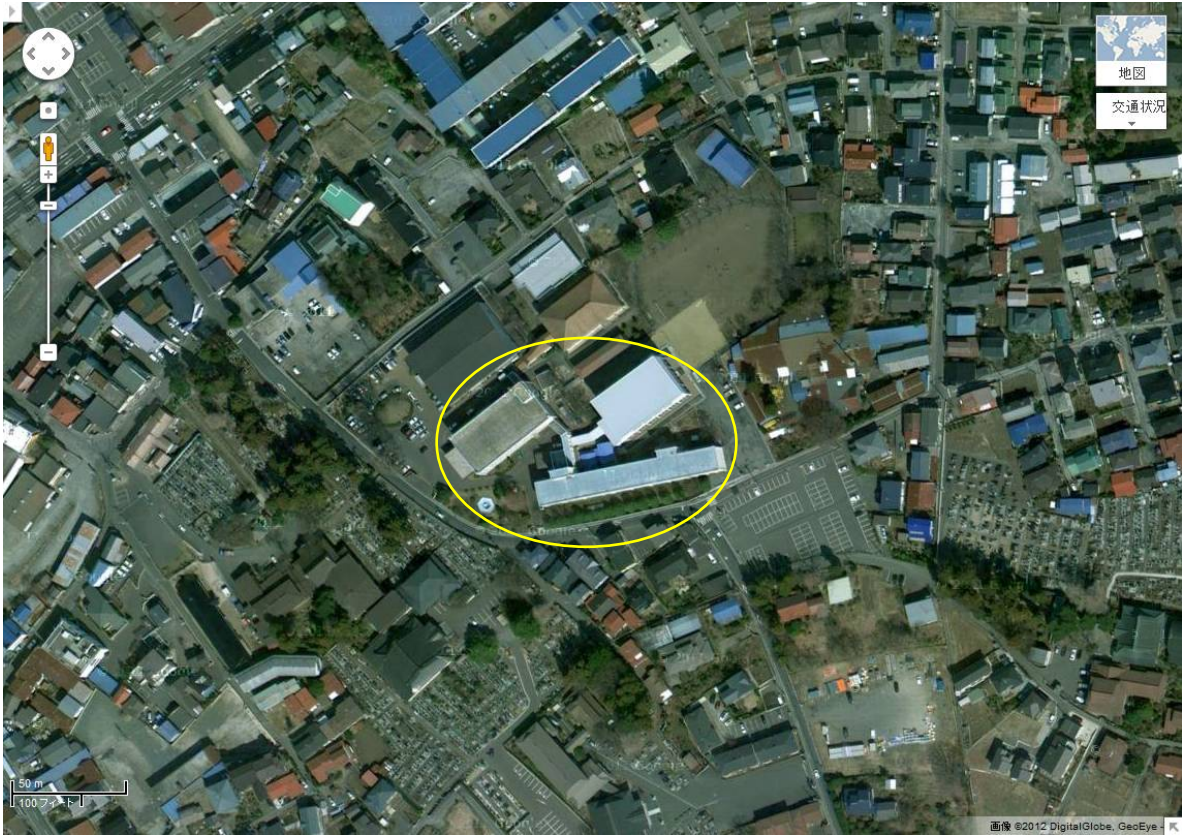


図 3-2-18-1 配置図（航空写真）



写真 3-2-18-1 校舎のひび割れ



写真 3-2-18-2 多数のひび割れ補修跡

3.2.19 NTT 八戸支店第3棟 (UT_HAC-19/調査日時：6/25 08:25~10:40)

(1)被害概要

調査内容：NTT 八戸支店の震動による被害調査。

調査結果：1968年十勝沖地震および1994年三陸はるか沖地震の際に被害を受けた建物の調査。RC造地下1階，地上6階建て。鉄製の仕上げ材で覆われているため損傷痕跡を確認することはできなかった

が、仕上げ材が施工されてない第2棟では補修痕跡を確認できた。

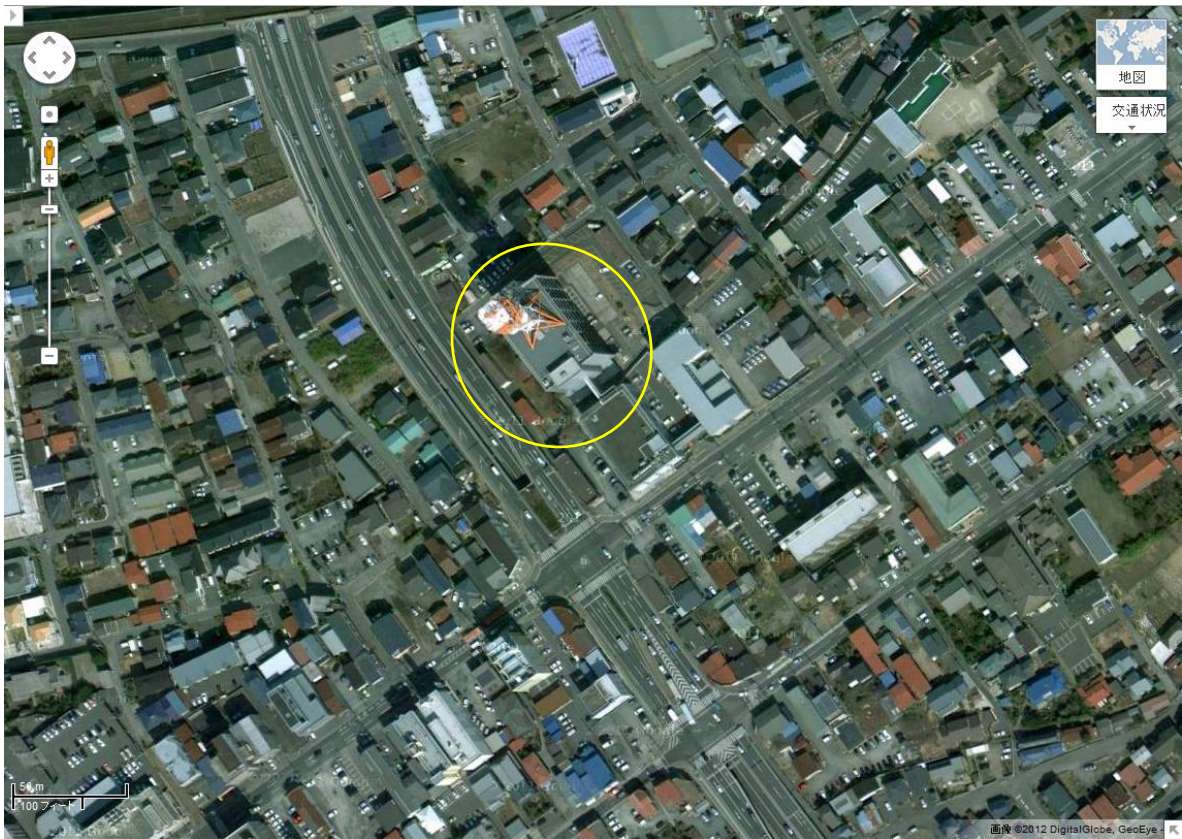


図 3-2-19-1 配置図（航空写真）



写真 3-2-19-1 NTT 八戸支店第3棟



写真 3-2-19-2 NTT 八戸支店第2棟

3.3 青森県久慈市



図 3-3-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.3.site1 久慈港，久慈川右岸周辺（UT_KUJ-site1／調査日時：6/26 16:40～17:30）

(1)被害概要

調査内容：久慈市，久慈港周辺の津波による被害調査。

調査結果：堤防による効果か，野田村に比べ被害はごく沿岸部の工場などに限られているように感じられた。



図 3-3-site1-1 配置図（航空写真）



写真 3-3-site1-1 久慈港



写真 3-3-site1-2 久慈港の湾奥

3.3.01 湊団地1号棟（UT_KUJ-01／調査日時：6/27 08:15～09:00）

(1)被害概要

調査内容：久慈市，湊団地の津波による建物被害調査.

計測浸水深：1.05m（久慈川からみて前面，側面，背面すべての外壁の水痕）

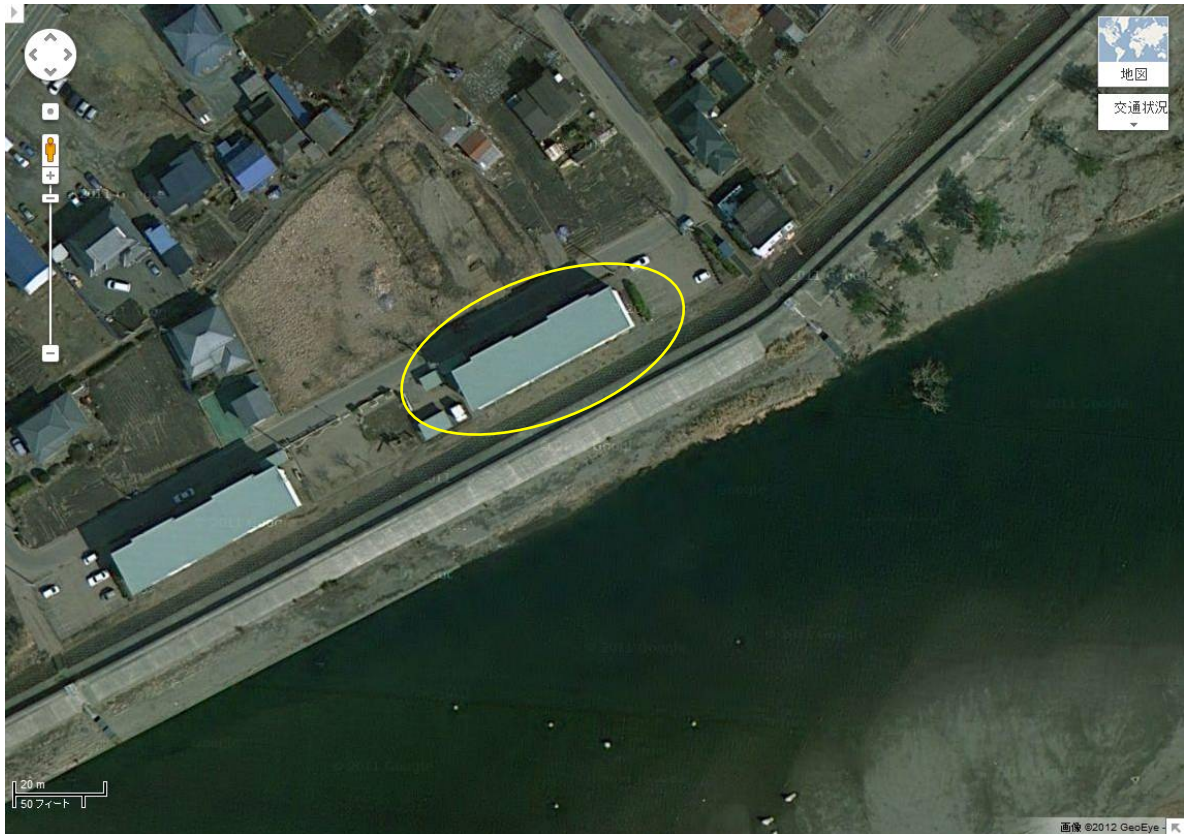


図 3-3-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-3-1-1 湊団地 1 号棟



写真 3-3-1-2 浸水深の計測

3.3.02 堤防上のフェンス (UT_KUJ-02/調査日時: 6/27 08:15~09:00)

(1)被害概要

調査内容: フェンスの転倒を起こす津波力の算定のための実測実施。

調査結果: 押し波方向にほぼすべて転倒していた。フェンスは2種類に分けられる。堤防を越えた場所は南東からの波が直接当たるような位置である。堤防の高さは、斜めの長さで堤内河川敷の上から5.7m、角度は68°。

聞き取り調査: 一部で津波が堤防を越え、その場所では木造住宅が何軒か流されたとのこと。しかし、越流箇所
の堤防のすぐ内側においても、浸水は1F床レベル程度であった。



図 3-3-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-3-2-1 転倒したフェンス



写真 3-3-2-2 残存していたフェンス

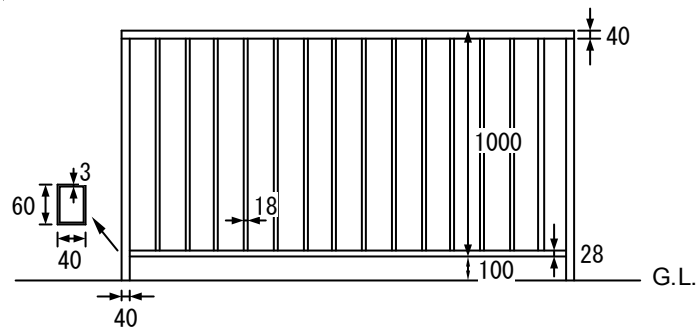


図 3-3-2-2 転倒したフェンス立面図 (単位: mm)

3.3.03 (株) S 製作所の転倒していないCB 塀 (UT_KUJ-03 / 調査日時 : 6/27 09:00~10:40)

(1)被害概要

調査内容 : CB 塀への津波力の算定のための実測実施。

調査結果 : 手前の堤防を越流した波による圧力を受けた考えられるが、残存している。やや建物 (S 製作所) のかげになっている可能性がある。

計測浸水深 : 2.25m (S 製作所内壁の水痕), 3.04m (S 製作所外壁受圧面の水痕)

高さ 3.15m の天井には、破損が有るところと無いところが混在している。



図 3-3-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-3-3-1 CB 塀



写真 3-3-3-2 CB 塀 (上から)

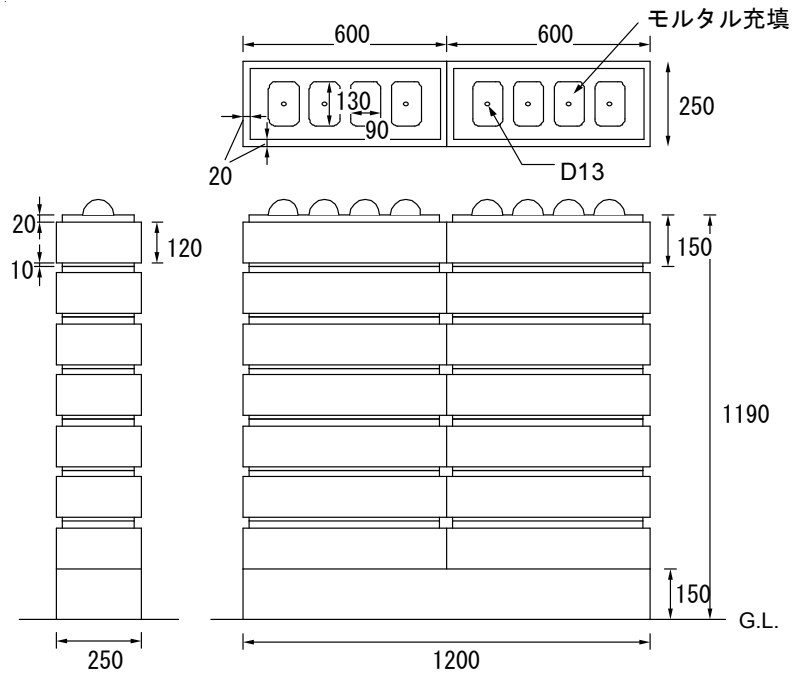


図 3-3-3-2 S 製作所 CB 塀伏図・立面図（単位：mm）

3.3.04 久慈湾湊連絡線の堤防（UT_KUJ-04／調査日時：6/27 09:00～10:40）

(1)被害概要

調査内容： 堤防の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施。

調査結果： 重力式堤防の一部が転倒していた。調査時の海水面から堤防脚部まで 1.5m、堤防脚部から道路 GL まで 1.5m 程度のため、海水面から道路 GL までは 3m 程度と推定される。計測浸水深は K 造船久慈工場（UT_KUJ-05）における値を使用する。



図 3-3-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-3-4-1 転倒した堤防



写真 3-3-4-2 転倒した堤防

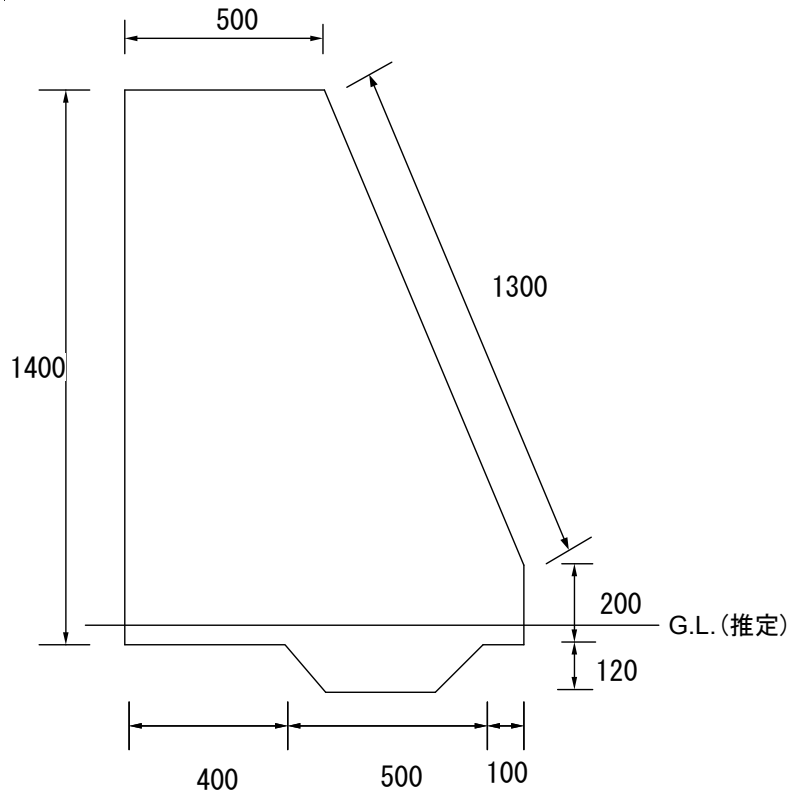


図 3-3-4-2 転倒した堤防断面図 (単位 : mm)

3.3.05 K 造船久慈工場 (UT_KUJ-05 / 調査日時 : 6/27 09:00~10:40)

(1)被害概要

調査内容 : K 造船久慈工場の津波による建物被害調査, 浸水深の実施計測.

計測浸水深 : 16.5m (工場外装材受圧面の破損), 8.5m (工場外装材側面の破損)



図 3-3-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-3-5-1 工場外装材受圧面および側面の破損



写真 3-3-5-2 工場の様子

3.3.06 K 造船久慈工場前の堤防 (UT_KUJ-06 / 調査日時 : 6/27 09:00~10:40)

(1)被害概要

調査内容 : 堤防への津波力の算定のための実測実施。

調査結果 : 転倒しているものは下が砂利で、転倒していないものは下が RC のため、耐力の計算においては転倒していないものを用いる。ただし、裏込めの土があるため、道路 GL に回転中心があるものとして計算する。衝突痕は見られない。海水面から低い方の堤防上端まで 4.29m、道路 GL から低い方の堤防上端まで 1.5m。高い方と低い方の堤防の高さの違いは 1.4m。久慈湾湊連絡線の堤防の上端は K 造船久慈工場前の堤防の上端+0.36m。



図 3-3-6-1 配置図 (航空写真)



写真 3-3-6-1 転倒していない堤防



写真 3-3-6-2 転倒した堤防

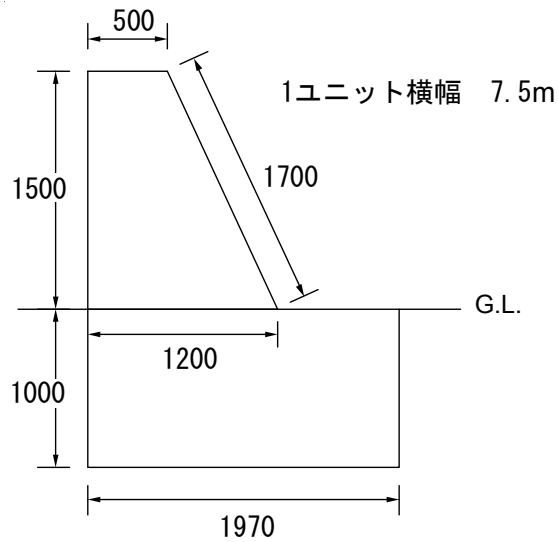


図 3-3-6-2 転倒していない堤防断面図 (単位: mm)

3.3.07 宇部町の手すりが流された建物 (UT_KUJ-07/調査日時: 6/26 14:50~16:00)

(1)被害概要

調査内容: RC造の手すりの転倒を起こす津波力の算定のための実測実施.

聞き取り調査: 野田村は堤防決壊のため被害が甚大となったが、宇部町は決壊しなかったため、4,5軒は流されてしまったもののその他は残り、被害が甚大にはならず済んだとのこと.



図 3-3-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-3-7-1 建物被害状況



写真 3-3-7-2 手すりが流された

3.4 岩手県野田村

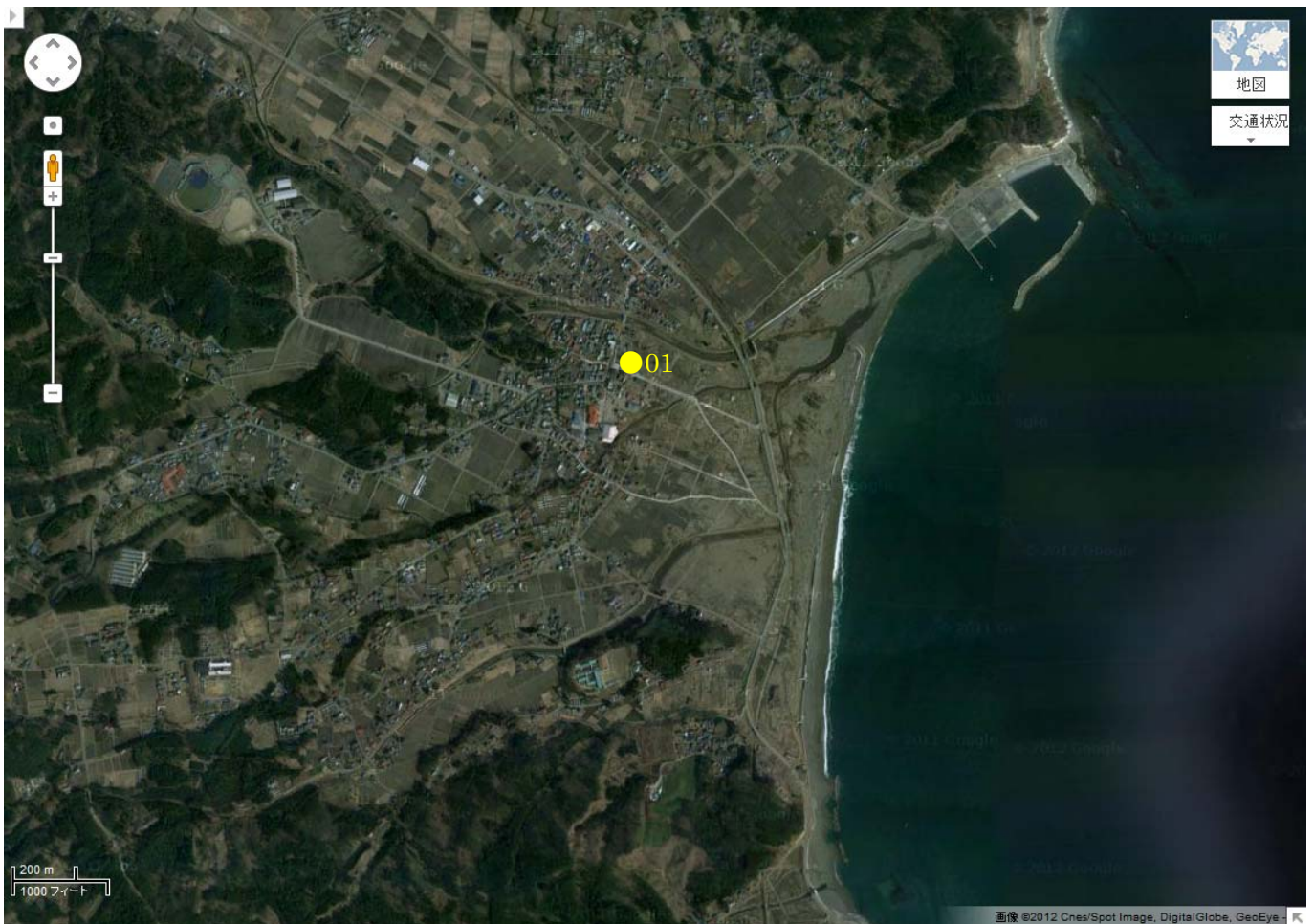


図 3-4-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.4.01 転倒した石造門柱（UT_NOD-01／調査日時：6/26 14:50～16:00）

(1)被害概要

調査内容：石造の門柱の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施。

調査結果：海岸から800mほどの場所に位置し、押し波により転倒している。ほぼ瓦礫の撤去が進んでおり、

ここから海側にはほぼ何も残っていない。

計測浸水深：GL+2.5m（道路を挟んで南の住宅外壁側面の水痕）



図 3-4-1-1 配置図（航空写真）



写真 3-4-1-1 転倒した石造門柱

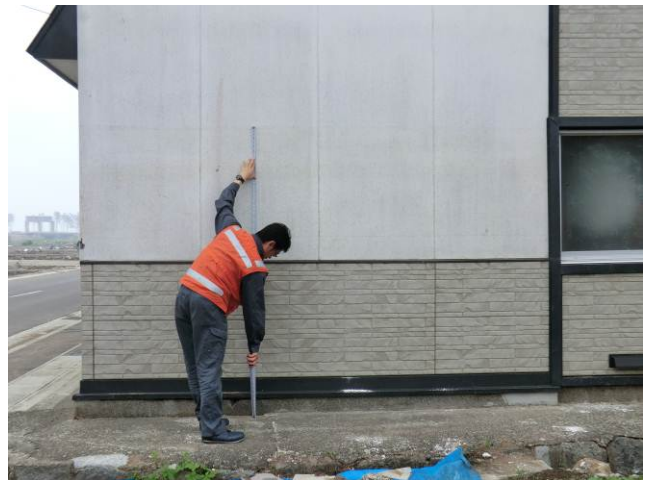


写真 3-4-1-2 浸水深の計測

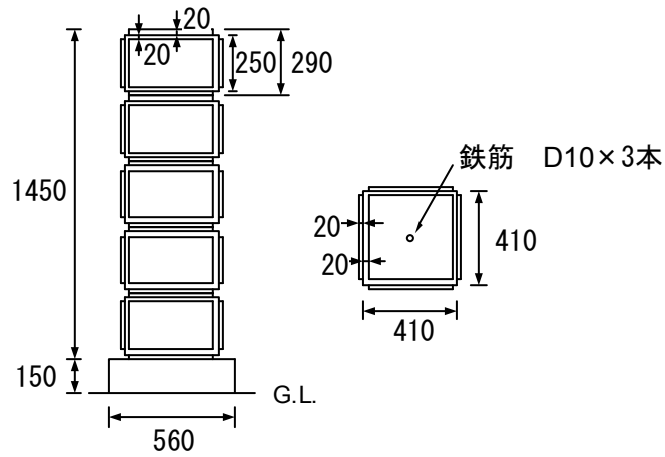


図 3-4-1-2 転倒した石造門柱立面図・断面図 (単位: mm)

3.5 岩手県洋野町

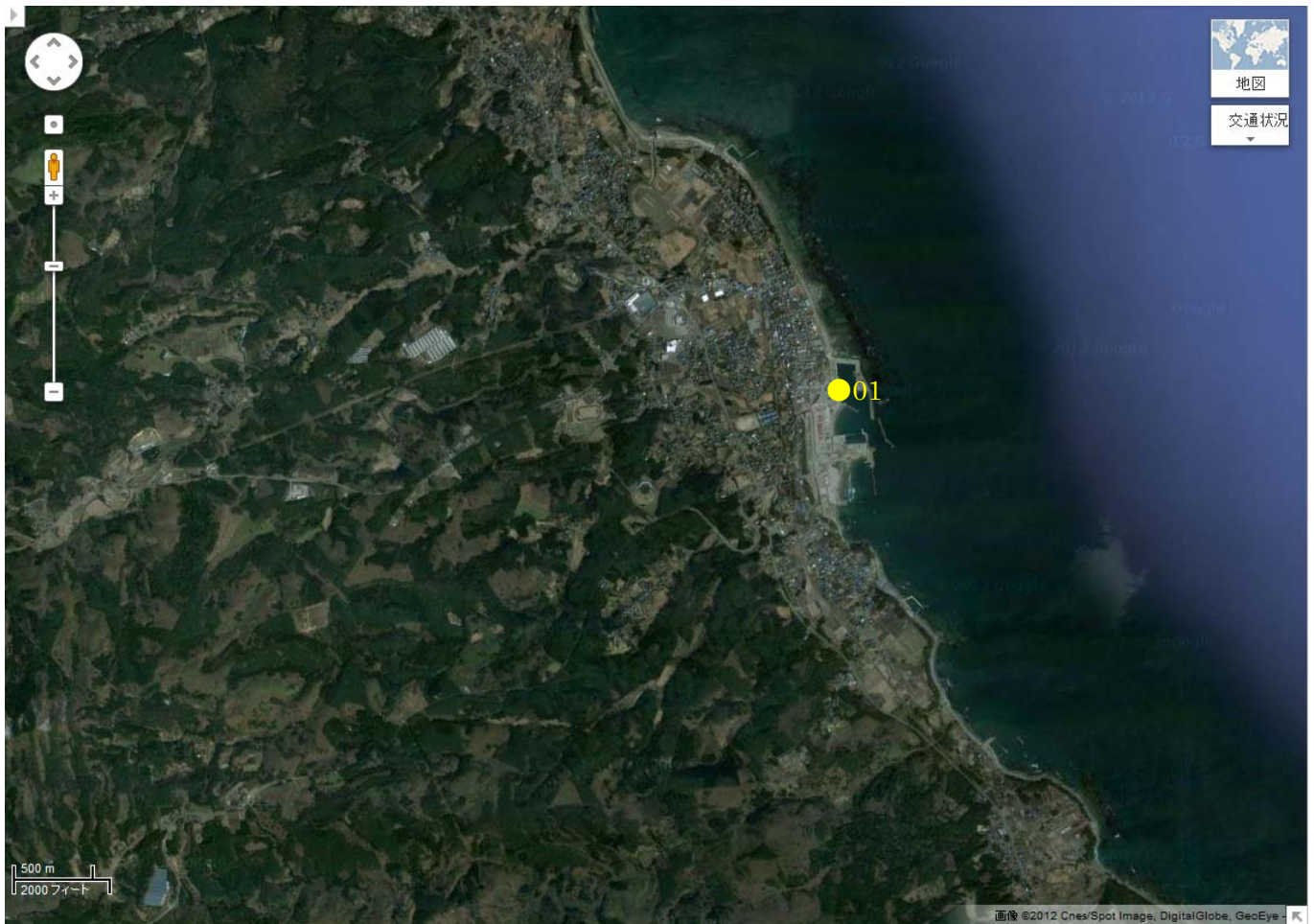


図 3-5-1 調査対象の分布図 (航空写真)

3.5.01 種市漁港の海岸と堤防の間にある建物 (UT_HRN-01 / 調査日時: 6/27 11:50~12:20)

(1) 被害概要

調査内容: 洋野町, 海岸付近の建物周辺の津波による建物被害調査.

調査結果: 堤内に GL+1.65m の浸水痕跡らしきものが見られた.

聞き取り調査：本建物の陸側に存在する堤防の高さは10m程度あり、越流していないとのこと。
計測浸水深：7.0m（建物の屋根材が半分以上剥がれていたことから、屋根までの高さとした）



図 3-5-1-1 配置図（航空写真）



写真 3-5-1-1 屋根材の剥がれた建物

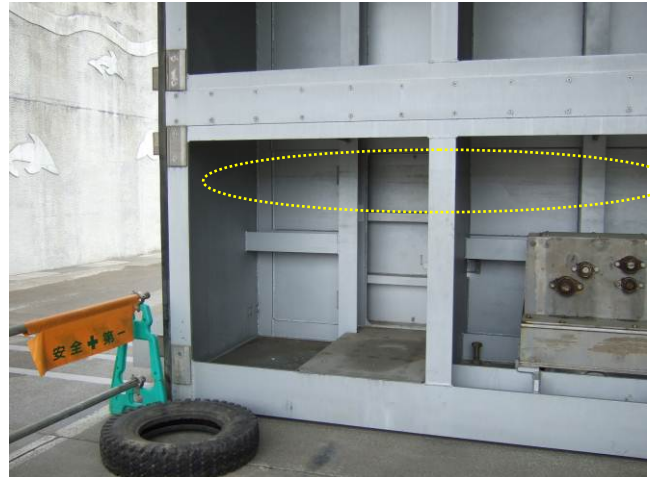


写真 3-5-1-2 堤防内の浸水跡らしきもの

3.6 岩手県普代村



図 3-6-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.6.01 普代村漁協地方卸売市場の近くの CB 造倉庫（UT_FUD-01／調査日時：6/26 13:40～14:15）

(1)被害概要

調査内容：CB 塀の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施。

調査結果：受圧面，両側面の壁は転倒しており，背面は両サイドのみ転倒していた．縦筋（9φ）を1本入手した．北側に川が流れている．

計測浸水深：5.5m 程度（倉庫の裏に位置する高台に浸水の形跡がなく，道路脇の壁に浮遊物による傷があることから，高台擁壁の足元まで浸水したと判断）



図 3-6-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-6-1-1 CB 造倉庫



写真 3-6-1-2 CB 造倉庫



写真 3-6-1-3 CB 造倉庫裏側



写真 3-6-1-4 浮遊物による傷痕

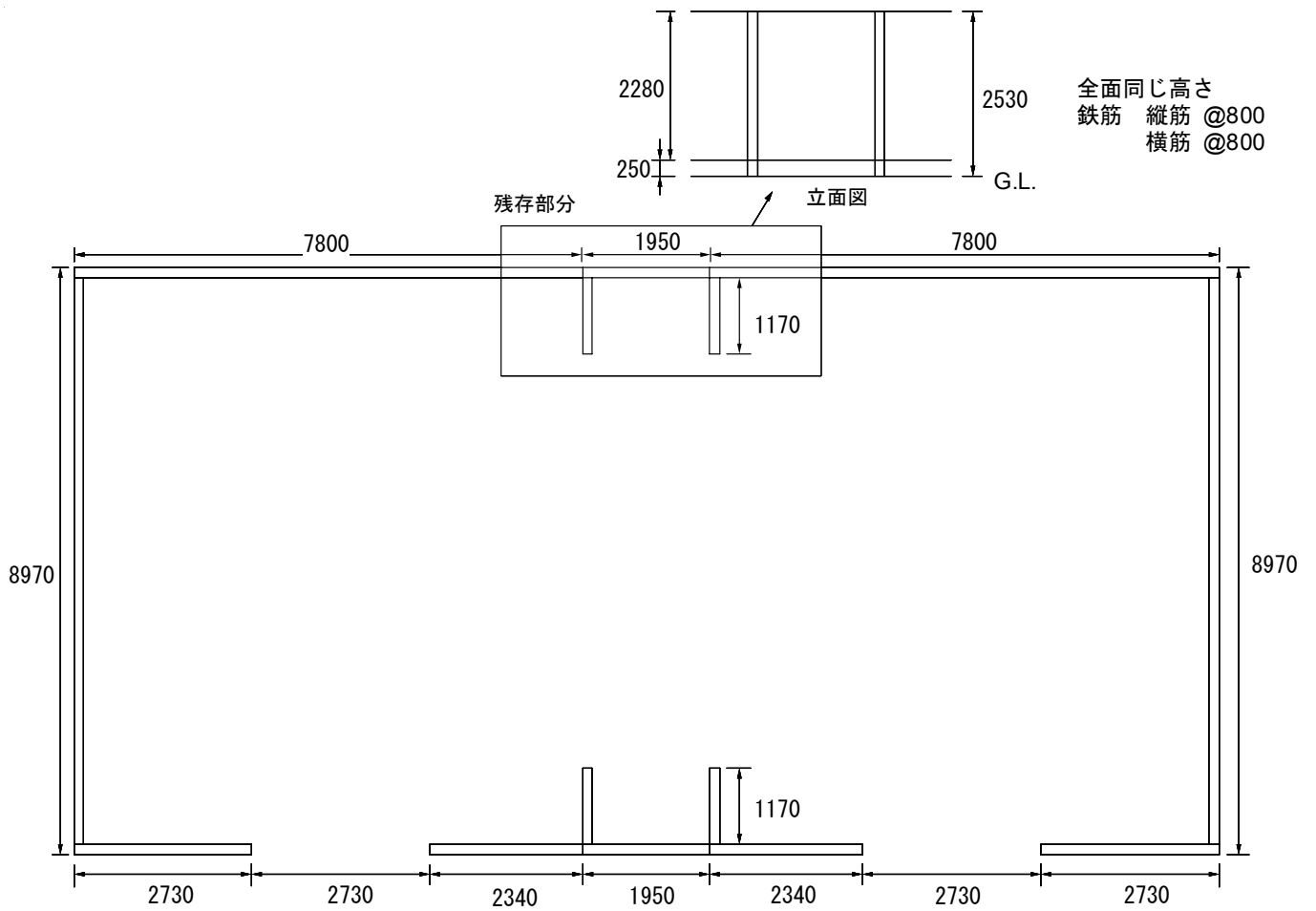


図 3-6-1-2 CB 造倉庫平面図・立面図 (単位 : mm)

3.7 岩手県田野畑村



図 3-7-1 調査対象の分布図（航空写真）



図 3-7-2 調査対象の分布図（航空写真）

3.7.01 RG 荘（UT_TAH-01／調査日時：6/25 12:50～13:30・6/26 12:10～12:25）

(1)被害概要

調査内容： 田野畑村，RG 荘の津波による建物被害調査。

調査結果：受圧面では3階までガラスが破損しており，3階の軒の天井仕上げも破損していた。津波来襲時の映像あり。

計測浸水深：GL+16.7m（建物4階屋根下端破損），GL+13.5m（建物外壁側面の看板破損）



図 3-7-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-7-1-1 RG 荘



写真 3-7-1-2 窓の破損状況

3.7.02 RG 荘前の堤防 (UT_TAH-02 / 調査日時 : 6/25 12:50~13:30)

(1)被害概要

調査内容 : 堤防の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施.

調査結果 : 堤防の最上部に設置された高さ 1100mm の部分が鉄筋破断を伴い転倒していた.



図 3-7-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-7-2-1 堤防の全景



写真 3-7-2-2 堤防の転倒跡

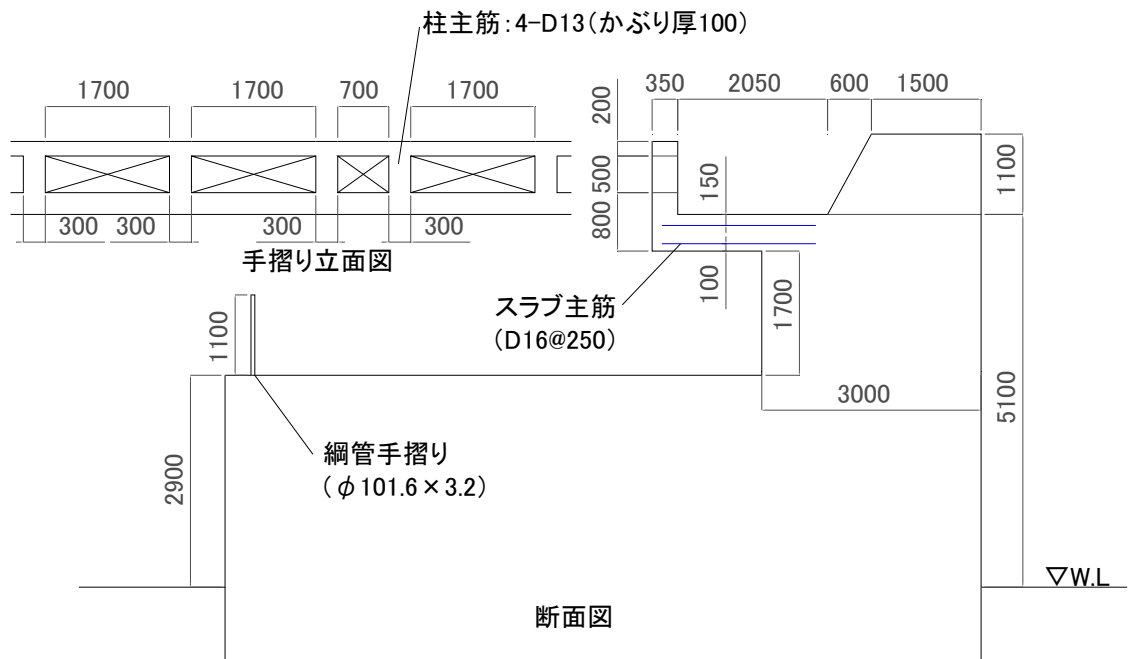


図 3-7-2-2 堤防の断面図・立面図（単位：mm）（航空写真点線丸印部分）

3.7.03 堤防手摺り（UT_TAH-03／調査日時：6/25 12:50～13:30）

(1)被害概要

調査内容：手摺りの転倒を起こす津波力の算定のための実測実施。

調査結果：一部の柱が鉄筋の破断を伴い転倒していた。寸法は図 3-7-2-2 参照。



図 3-7-3-1 配置図（航空写真）



写真 3-7-3-1 堤防手摺り



写真 3-7-3-2 崩壊した堤防手摺り

3.7.04 堤防横のスラブ (UT_TAH-04/調査日時: 6/25 12:50~13:30)

(1)被害概要

調査内容: スラブの崩壊を起こす津波力の算定のための実測実施.

調査結果: 一部の柱が鉄筋の破断を伴い崩壊していた. 寸法は図 3-7-2-2 参照.



図 3-7-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-7-4-1 崩壊したスラブ



写真 3-7-4-2 崩壊したスラブ

3.7.05 東屋の RC 巻き鋼管柱 (UT_TAH-05 / 調査日時 : 6/25 12:50~13:30)

(1)被害概要

調査内容 : 東屋の崩壊を起こす津波力の算定のための実測実施.

調査結果 : 長方形, 円形二つの東屋が柱のみを残して流出していた. 長方形の東屋の柱サイズは 190.7ϕ , 厚さ 5.3mm の規格品か.



図 3-7-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-7-5-1 流出した長方形の東屋



写真 3-7-5-2 流出した六角形の東屋



図 3-7-5-2 東屋（長方形）の柱の配置図・立面図（単位：mm）

3.7.06 島越駅鉄道橋（UT_TAH-06／調査日時：6/25 13:45～14:30・6/26 10:20～12:05）

(1)被害概要

調査内容：鉄道橋の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施。

調査結果：鉄道橋が押し波方向に傾斜・転倒し、一部流出している。南側の1ユニットが大きく傾斜し、島越駅直下にあたる北側の1ユニットが転倒している。またさらに北に、ひび割れが生じているものの残留している橋脚が1本存在する。大きく傾斜した南側1ユニットの橋脚でスパンと高さを実測し、転倒した橋脚で柱形状と配筋を実測した。詳細は図面参照。橋脚の主筋は切断不可であったため、参考のためせん断補強筋（D13）を1本入手した。転倒していた門型の橋脚がどのように設置されていたかを昔の写真等により確認する必要がある。



図 3-7-6-1 配置図 (航空写真)



写真 3-7-6-1 島越駅の転倒した鉄道橋



写真 3-7-6-2 島越駅



写真 3-7-6-3 大きく傾斜した鉄道橋



写真 3-7-6-4 海側を望む

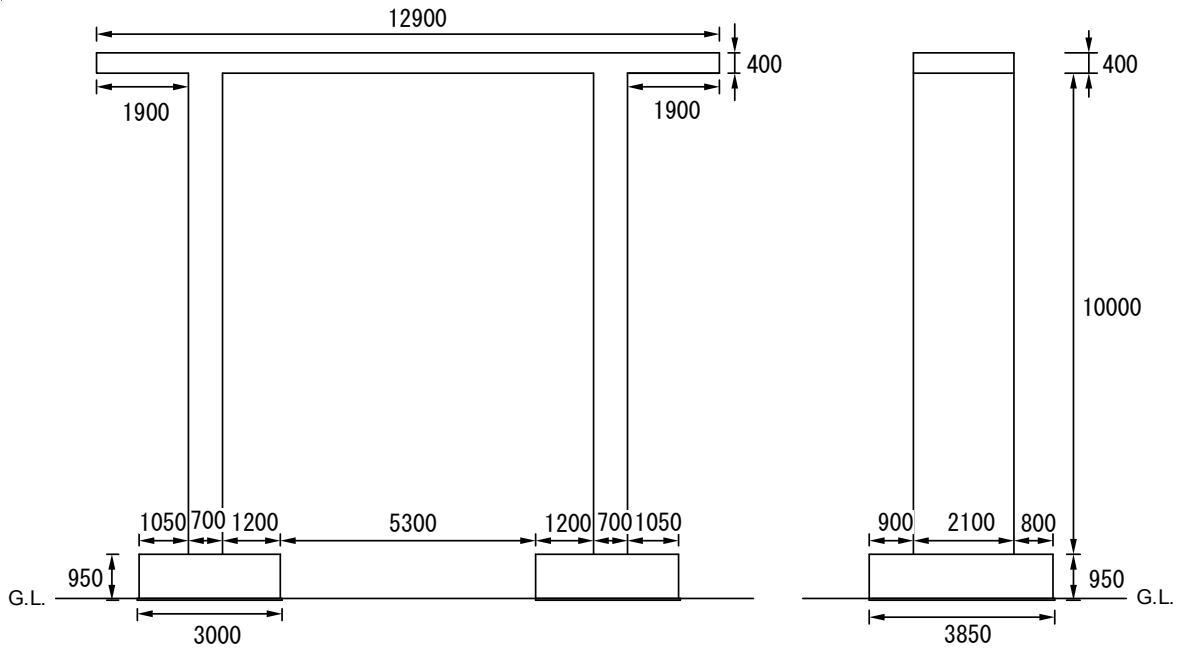


図 3-7-6-2 転倒したプラットフォーム立面図 (単位: mm)

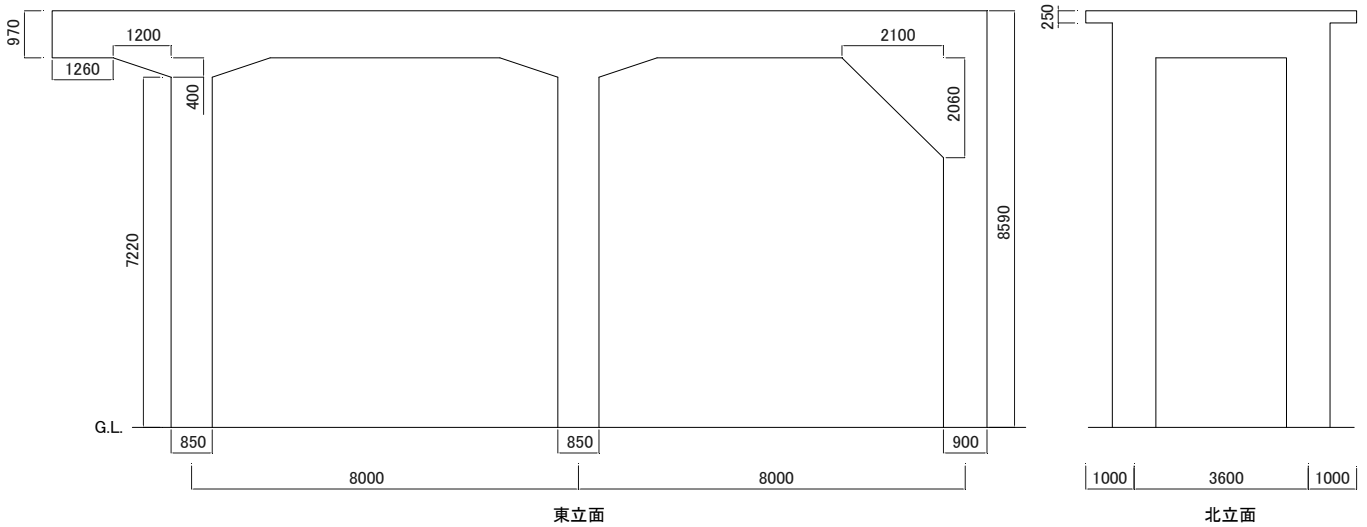


図 3-7-6-3 大きく傾斜した橋脚立面図 (単位: mm)

3.7.07 重力式防潮堤 (UT_TAH-07/調査日時: 6/25 13:45~14:30)

(1)被害概要

県道44号沿いの重力式防潮堤が一部流出しており、残存した堤防を実測。詳細は図面参照。背後に道路が存在し、道路面が回転中心となるため恐らく引き波より流出したと考えられる。



図 3-7-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-7-7-1 防潮堤

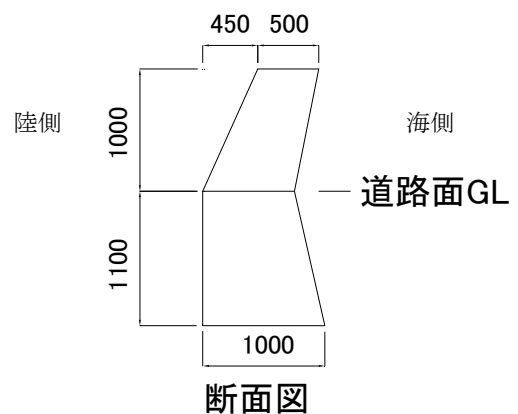


図 3-7-7-2 防潮堤断面図 (単位: mm)

3.7.08 島越駅南の高台の民家 (UT_TAH-08/調査日時: 6/26 10:20~12:05)

(1)被害概要

調査内容: 島越駅周辺, 高台の民家の住民への聞き取り調査, 浸水深の実測実施。

調査結果: 実際に浸水した住宅前の階段(浸水深-1m)と橋脚 GL において GPS 標高の変化を調べたところ, 横地 GPS は標高 11m→-1m, 浅井 GPS は標高 23m→10m となったため, 浸水深は 13~14m 程度と考えられる。

聞き取り調査: 津波来襲時は住宅前の階段の途中まで浸水した。今村先生は津波の高さが 22m 程度と仰っていたとのこと。津波が南の方からやってきたため, 湾の北側には強く波がぶつかり, 南側はゆっくり増水しただけであった。北側では津波が建物を浮かせて流すというよりは, 建物を破壊して瓦礫としてしまうような破壊力のある波であった。1 回目の津波は小さくなく, 2 回目は堤防が浸かる程度, 3 回目の津波の引き波は海底が見えるほどで押し波は最も高かった。堤防は作成中であったが, 完成していなかった。村立島越小学校に避難した人の話では, 駅は一度立ち上がってから転倒したように見えたとのこと。村立島越小学校に避難した人は多数いたが, さらに高台へ避難した。高台の住宅において震動による被害はなかったが, 低地では歩けないほどだったとのこと。昔の津波を受けて高台へ家を建てたが, 家に近所の人をお茶にすら呼びにくく, 困難もたくさんある。今, 家は残ったが, 周りの家や店はすべて流されてしまい, 買い物などにも難儀している。



図 3-7-8-1 配置図 (航空写真)



写真 3-7-8-1 高台の民家



写真 3-7-8-2 浸水深の計測

3.8 岩手県小本町



図 3-8-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.8.01 小本町立小本中学校（UT_OMT-01／調査日時：5/4 16:05～16:25・6/25 12:00～12:15）

(1)被害概要

RC造3階建ての教室棟とプール棟（木造集成材トラス）の視察調査を行った。岩泉町小本川河口に位置し、

津波による被害を受けている。高台に位置する教室棟は1階床レベルまで浸水したものの構造部材の被害はない。プール棟は津波により大きな被害を受けており、集成材架構、集成材架構支持柱の定着部や屋根仕上げ材に損傷があり、海側の集成材1本が破損している。船の先端の破片が見られたことから、船が衝突した可能性がある。陸側の集成材脚部のRCにひび割れがあり、海側前面両脇に洗掘跡がある。



図 3-8-1-1 配置図（航空写真）



写真 3-8-1-1 小本中学校教室棟全景



写真 3-8-1-2 プール棟全景



写真 3-8-1-3 プール棟内部の被害状況



写真 3-8-1-4 集成材接合金物が塑性変形している

3.8.02 小本町立小本中学校近くの防潮堤 (UT_OMT-02/調査日時: 5/4 16:30~16:40)

(1)被害概要

堤防の陸地側の一部が流失した。一部堤防法面下部の土が流出し、空洞になっていると思われる。



図 3-8-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-8-2-1 小本中学校近くの堤防上部



写真 3-8-2-2 堤体法面および下部の土が流出

3.9 岩手県田老町



図 3-9-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.9.01 田老湾防潮堤（UT_TRO-01／調査日時：5/4 14:20～15:20・6/25 10:20～11:30）

(1)被害概要

日本の万里の長城と呼ばれる田老湾の防潮堤を越える津波の発生により、防潮堤の陸地側の町全体が壊滅状態となった。ただし、防潮堤周辺の港湾関係施設である田老魚市場（鉄骨造）、JF たらう製氷貯氷施設（鉄骨造 4 階建て）、T 観光ホテル（鉄骨造 6 階建て：UT_TRO-03 参照）ではいずれも構造部材の被害はなく、仕上

げ材の被害のみであった。X字形の防潮堤の破壊状況の視察を行ったところ、北東側の防潮堤の損傷が大きいようであった。防潮堤の高さの実測値はGL+6m。資料によると標高は10mである。

現場作業員にヒアリングを行ったところ、津波は南東側の防潮堤に沿って北上し、北東側の防潮堤を破壊したとのことであった。



図 3-9-1-1 配置図（航空写真）



写真 3-9-1-1 沖合の堤防がいくつも倒されている



写真 3-9-1-2 堤体法面および下部の土が流出



写真 3-9-1-3 防潮堤を越流した津波による被害



写真 3-9-1-4 防潮堤自体が津波で破壊された箇所



写真 3-9-1-5 田老魚市場



写真 3-9-1-6 JF たろう製氷貯氷施設

3.9.02 田老町立田老第一中学校 (UT_TRO-02/調査日時: 5/4 15:25~15:45)

(1)被害概要

RC造3階建て学校建物1棟と体育館3棟(竣工年:不明). 海に最も近い側にある体育館の妻壁に一部漂流物による被害が見られたが, その他の体育館, 教室棟に構造部材の被害は見られない. 学校前の建物はほとんど全壊しており, 学校の敷地がその前面の土地より3mほど高く, その高低差が健全/全壊を分けた結果となった. 教室棟はブレースによる耐震補強済み.

計測浸水深: 約1m (1階の腰壁上端から10cm程度下の水痕)



図 3-9-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-9-2-1 田老第一中学校は僅かな高台にある



写真 3-9-2-2 田老中学校教室棟全景



写真 3-9-2-3 教室棟はブレースによる耐震補強済



写真 3-9-2-4 浸水深は約1m



写真 3-9-2-5 体育館妻壁に漂流物の衝突跡

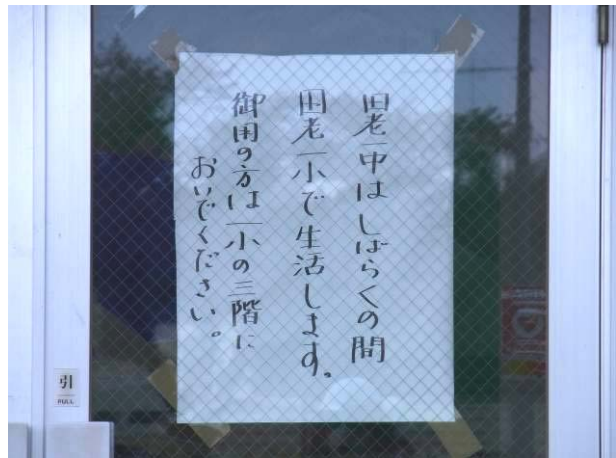


写真 3-9-2-6 田老第一小に避難中

3.9.03 T 観光ホテル (UT_TRO-03 / 調査日時 : 6/25 10:20~11:30)

(1)被害概要

外壁 ALC は3階まで損傷しており、3階天井材に被害が見られることから、3階まで浸水したと予想される。受圧面側の底用鉄骨に損傷が見られるものの、主フレームの損傷は軽微である。床は ALC で2階床まで一部破損している。

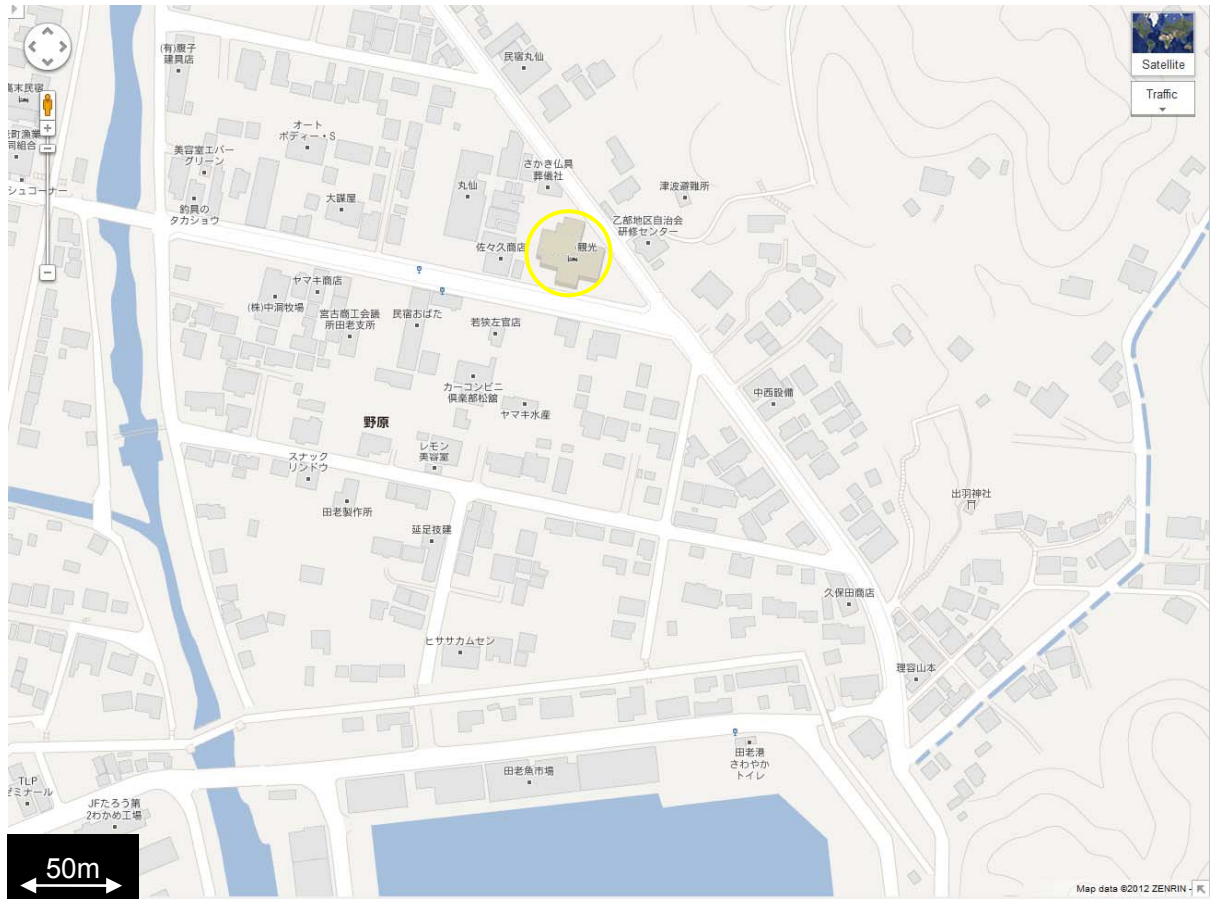


図 3-9-3-1 配置図



写真 3-9-3-1 T観光ホテル全景



写真 3-9-3-2 3階まで浸水した



写真 3-9-3-3 庇用鉄骨損傷大／主フレーム損傷軽微



写真 3-9-3-4 受圧面の雑壁破壊

3.9.04 魚市場北側の平屋 RC (UT_TRO-04／調査日時：6/25 10:20～11:30)

(1)被害概要

破壊された堤防の背後にある建物。海側の柱2本の損傷が大きく、漂流物が衝突した様子である。2階に木造が建っていた形跡がある。

柱サイズ：B×D=550×550，8-D22，φ9@100 階高H=3850（軒裏まで）H=3070（梁ハッチ下まで）

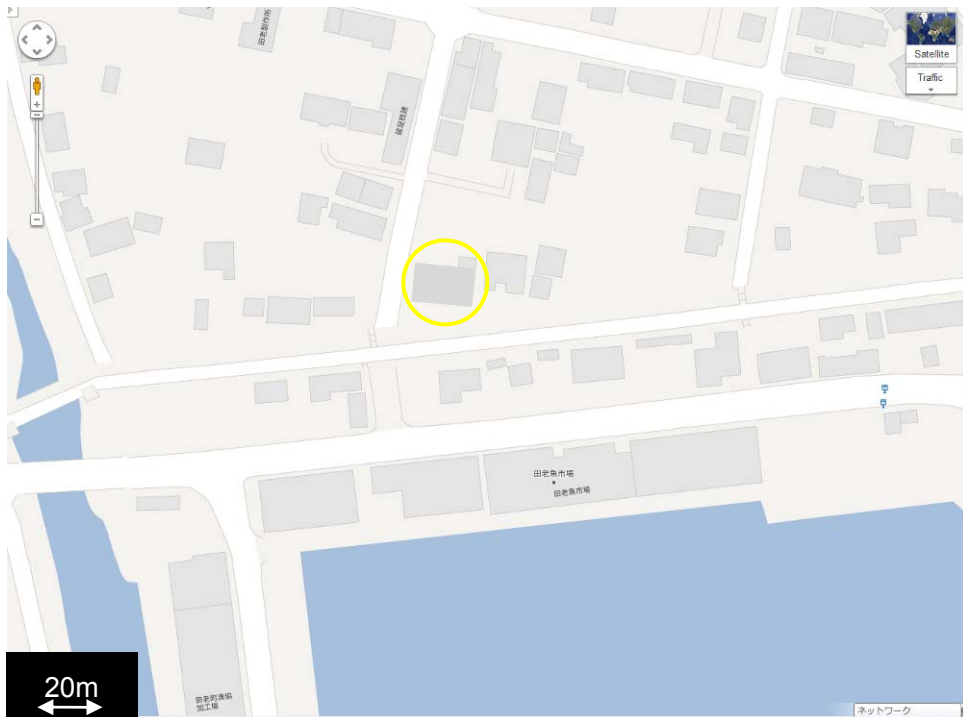


図 3-9-4-1 配置図



写真 3-9-4-1 RC 平屋建物の全景



写真 3-9-4-2 漂流物の衝突跡

3.10 岩手県宮古市

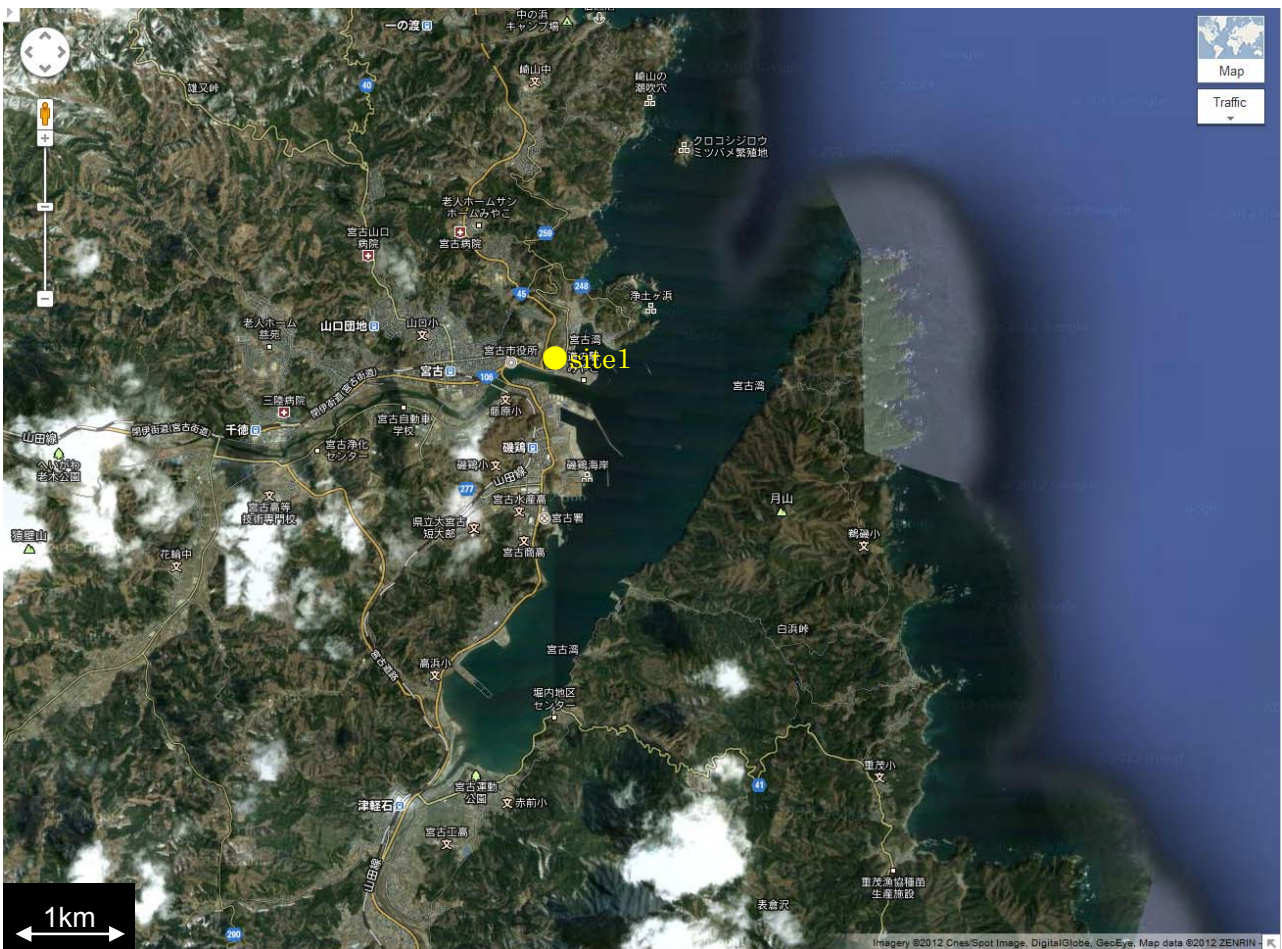


図 3-10-1 市内を展望した撮影ポイント（航空写真）

3.10.site1 宮古市市街地の津波被害調査（UT_MYK-site1／調査日時：5/4 13:40～13:55）

(1)被害概要

走行しながら市街地の津波被害を確認し、また高台に位置する宮古漁協ビルの3階から海側と陸地側の被害の様子を確認した。報道されたイメージよりは津波による市街地の被害が少ないように感じられた。宮古湾の

南東側（発震源側）が半島となっており，津波の威力がいくらか低減された可能性がある。



写真 3-10-site1-1 宮古市市街地側をのぞむ



写真 3-10-site1-2 越流による被害があるも沿岸部のみ



写真 3-10-site1-3 漁港側をのぞむ／海の先に半島



写真 3-10-site1-4 左の鉄骨造残存／右の木造流失

3.11 岩手県山田町



図 3-11-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.11.01 魚市場^{りっこう}陸閘脇の防潮堤（UT_YMD-01／調査日時：6/25 17:10～17:40）

(1)被害概要

調査内容：防潮堤の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果：海岸から 70m 程度に位置する防潮堤には厚さ 800mm, 1000mm, 1200mm のものが設置されていた。陸閘が付設された厚さ 1000mm, 1200mm のものは残留したが、陸閘が付設されていない厚さ 800mm, 1000mm のものは鉄筋の破断を伴って転倒した。陸閘が付設されているものは陸閘分の津波荷重を負担することが期待され、陸閘が付設されていないものよりも強く設計されている可能性がある。破損した防潮堤は数十メートル離れた位置まで流出していた。厚さ 800mm の陸閘の破断面において、鉄筋に溶融跡がある。計測浸水深は 5.4m（秋田大学松富教授計測結果による）。



図 3-11-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-11-1-1 残留した防潮堤と流出した防潮堤跡



写真 3-11-1-2 残留した厚さ 1200mm の防潮堤

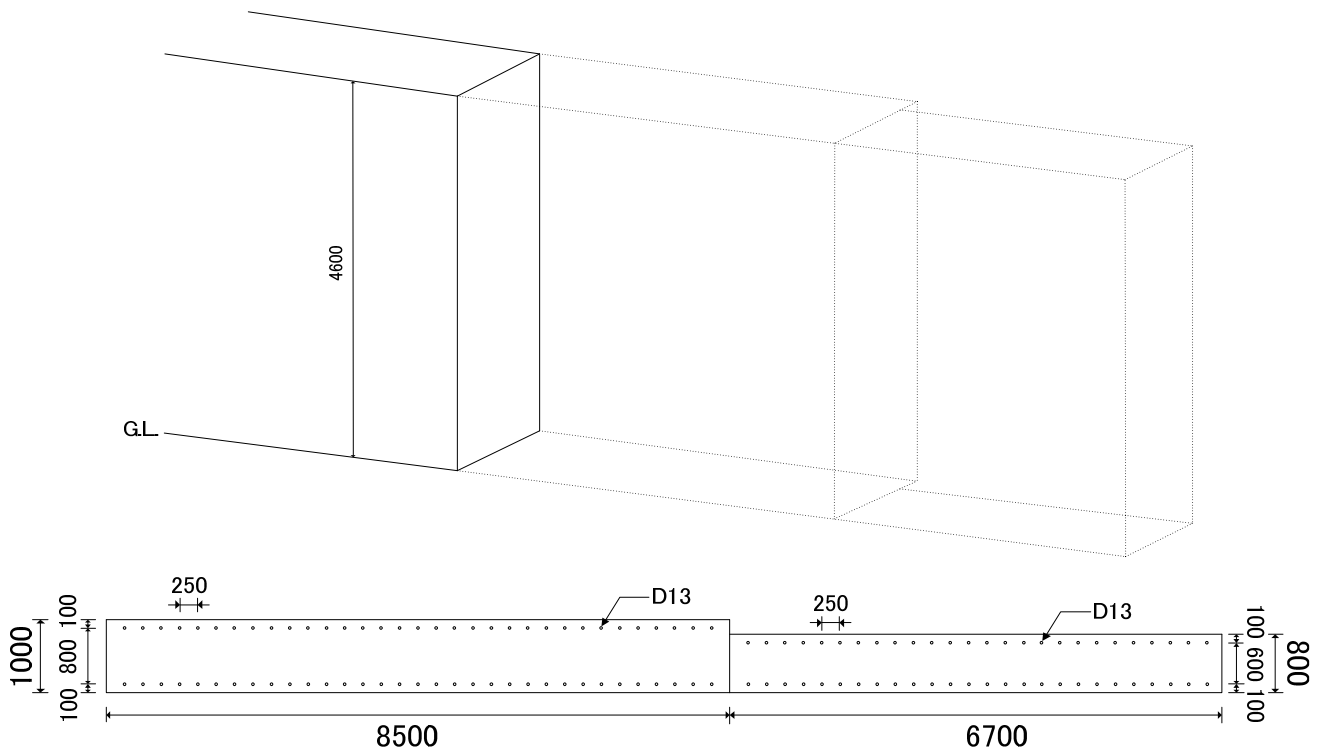


図 3-11-1-2 防潮堤の配置図・断面図 (写真 3-11-1-1 参照) (単位 : mm)

3.11.02 魚市場避難機能を有する防潮堤 (UT_YMD-02 / 調査日時 : 6/25 17:10~17:40)

(1)被害概要

調査内容 : 防潮堤の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果 : 防潮堤の脚部鉄筋は鉛直方向に破断し, 陸側に数メートル離れて転倒していた. ひきずり跡はなく, 車が挟まれている状況から一度浮いた可能性が考えられる. 計測浸水深は 4.92m (秋田大学松富教授計測結果による).



図 3-11-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-11-2-1 流出した防潮堤

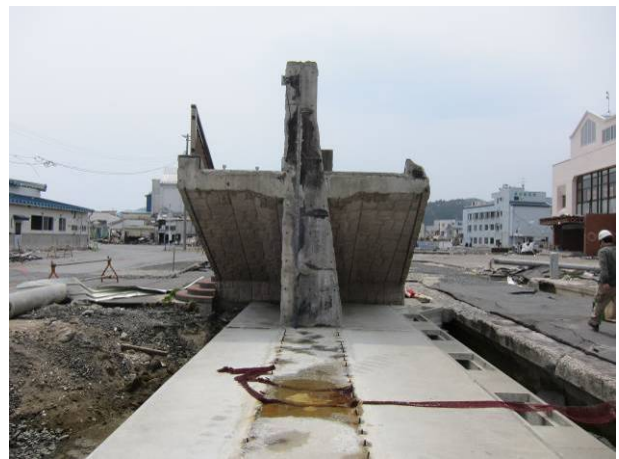


写真 3-11-2-2 流出した防潮堤跡

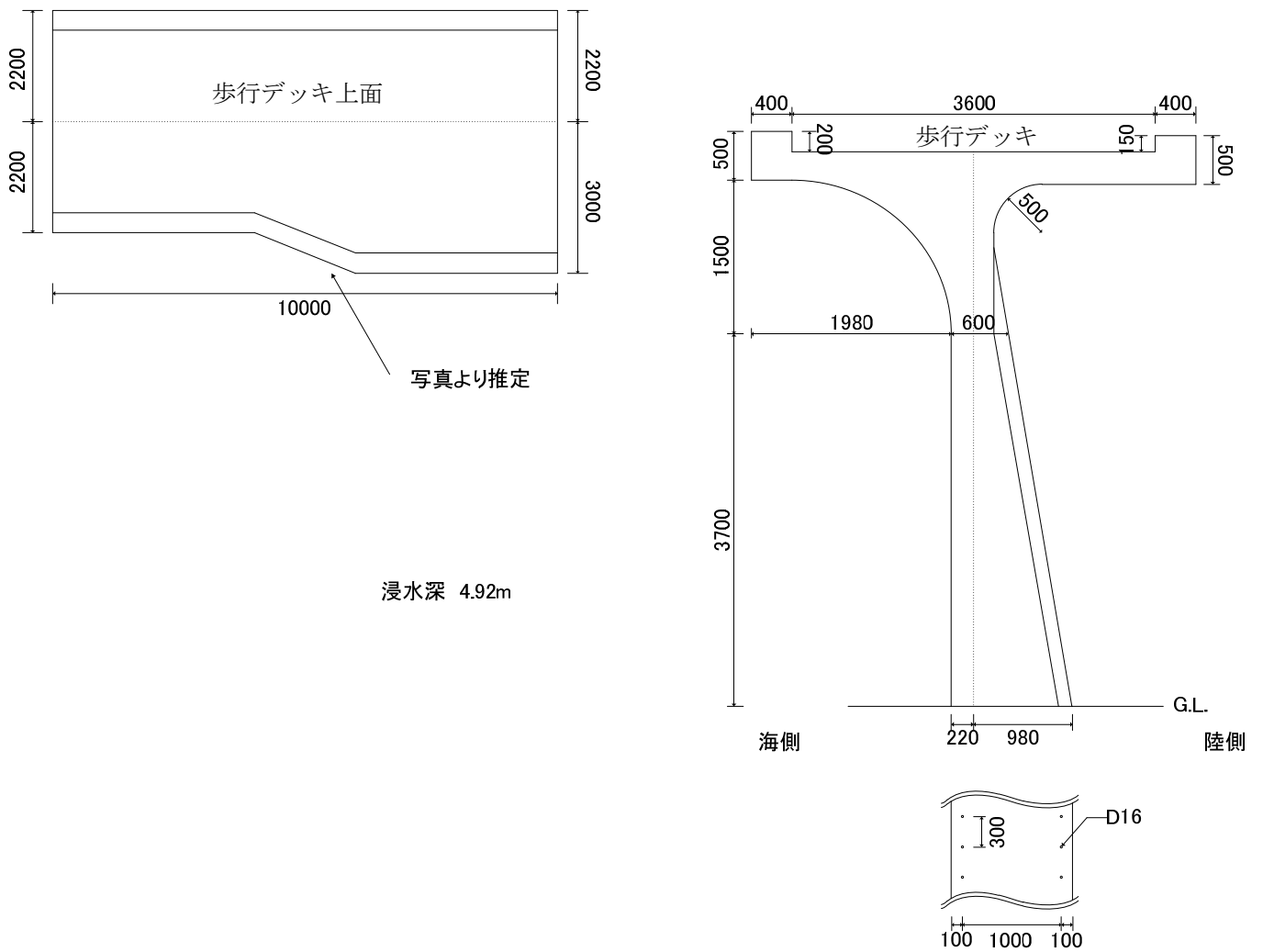


図 3-11-2-2 防潮堤の上面図・断面図・(単位: mm)

3.11.03 大沢木造2階建住宅 (UT_YMD-03/調査日時: 6/25 16:30~17:10)

(1)被害概要

調査内容: 山田町・大沢周辺の津波による建築物被害調査.

調査結果: 周辺の木造住宅の流出が多い中, 木造住宅が一件のみ残存していた. 残存していた住宅の基礎天端=道路面+2100mmであり, 他の住宅は高くても道路面+1000mm程度であった.



図 3-11-3-1 配置図（航空写真）



写真 3-11-3-1 残存した木造住宅



写真 3-11-3-2 大沢周辺の様子

3.11.04 SL ドライブイン（UT_YMD-04／調査日時：6/25 16:30～17:10）

(1)被害概要

調査内容：山田町・大沢周辺の津波による建築物被害調査。

調査結果：手すりに一部破損があり，避難所として利用できるかは難しいところである。



図 3-11-4-1 配置図 (跡地, 航空写真)



写真 3-11-4-1 SL ドライブイン



写真 3-11-4-2 SL ドライブインの屋上

3.12 岩手県大槌町

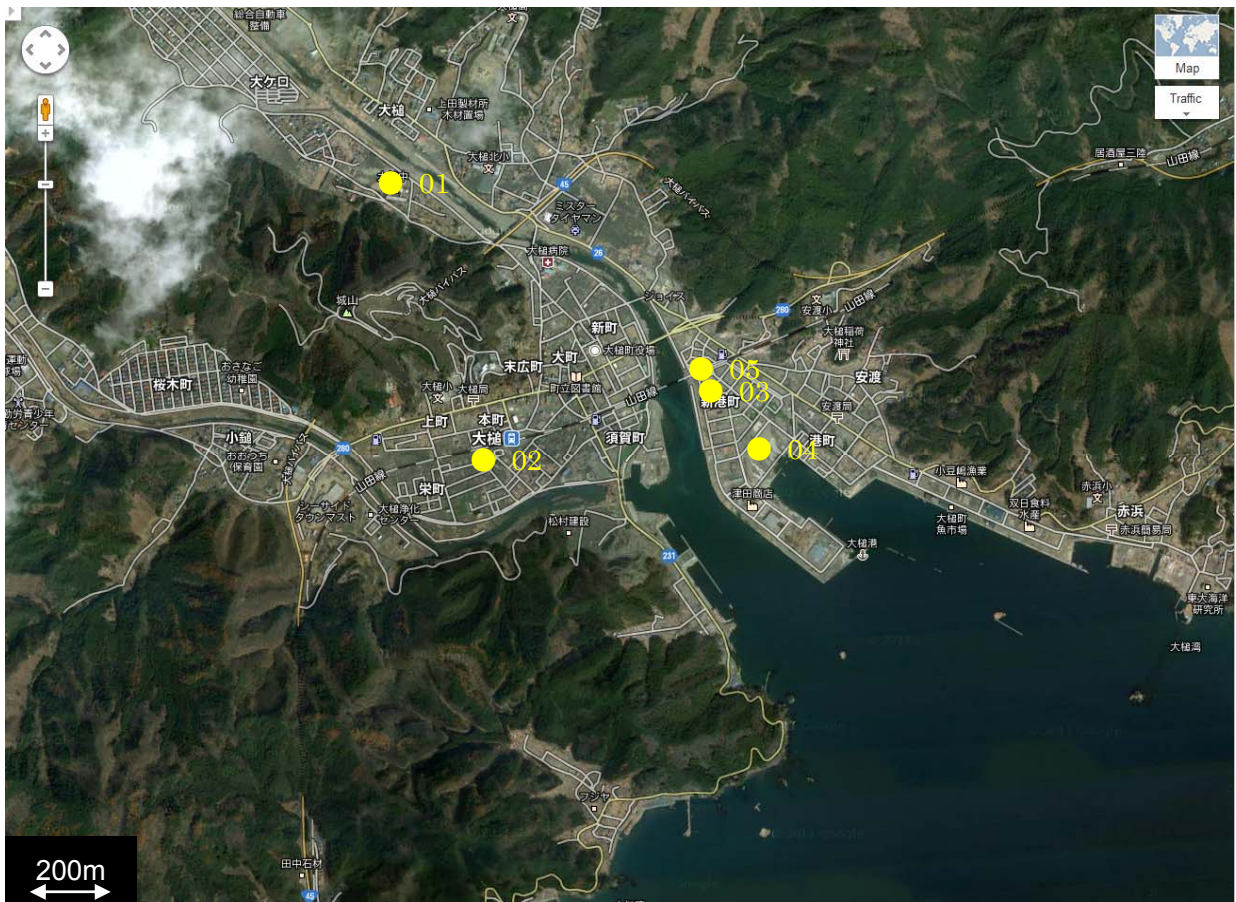


図 3-12-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.12.01 大槌町立大槌中学校（UT_OTC-01／調査日時：5/3 13:15～14:05）

(1)被害概要

1972年および1973年竣工の2階建ておよび4階建て学校建物。大槌川とその支流に挟まれ、津波とともに火が付いたガレキが押し寄せ、津波の被害や火災の被害が生じた。教室棟の構造部材の被害はほとんどない。4階建て教室棟の耐震性能が低いため、補強などが必要である。鉄骨造2階渡り廊下の、2階部の教室棟との接続部に損傷がある。体育館は遺体安置所となっており調査対象としていない。

計測浸水深：3.5m程度（建物外壁の水痕）



図 3-12-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-12-1-1 中学校入口



写真 3-12-1-2 RC造4階建て教室棟



写真 3-12-1-3 RC造2階建て特別教室棟



写真 3-12-1-4 津波衝突物による火災跡



写真 3-12-1-5 鉄骨造2階建て渡り廊下棟



写真 3-12-1-6 渡り廊下棟の損傷

3.12.02 RC造2階建転倒住宅 (UT_OTC-02/調査日時: 5/3 14:15~15:20・5/23 15:50~16:40)

(1)被害概要

RC造2階建て住宅(竣工年:不明)であり、大槌駅のすぐ隣に位置する。津波により建物が転倒しており、寸法計測を行った。

計測浸水深: 6.5m(駅前のRC造3階建て住宅), 5.9m(北東側のNTT建物外壁の痕跡)であったため、調査対象建物の位置における浸水深は7m程度と推定される。

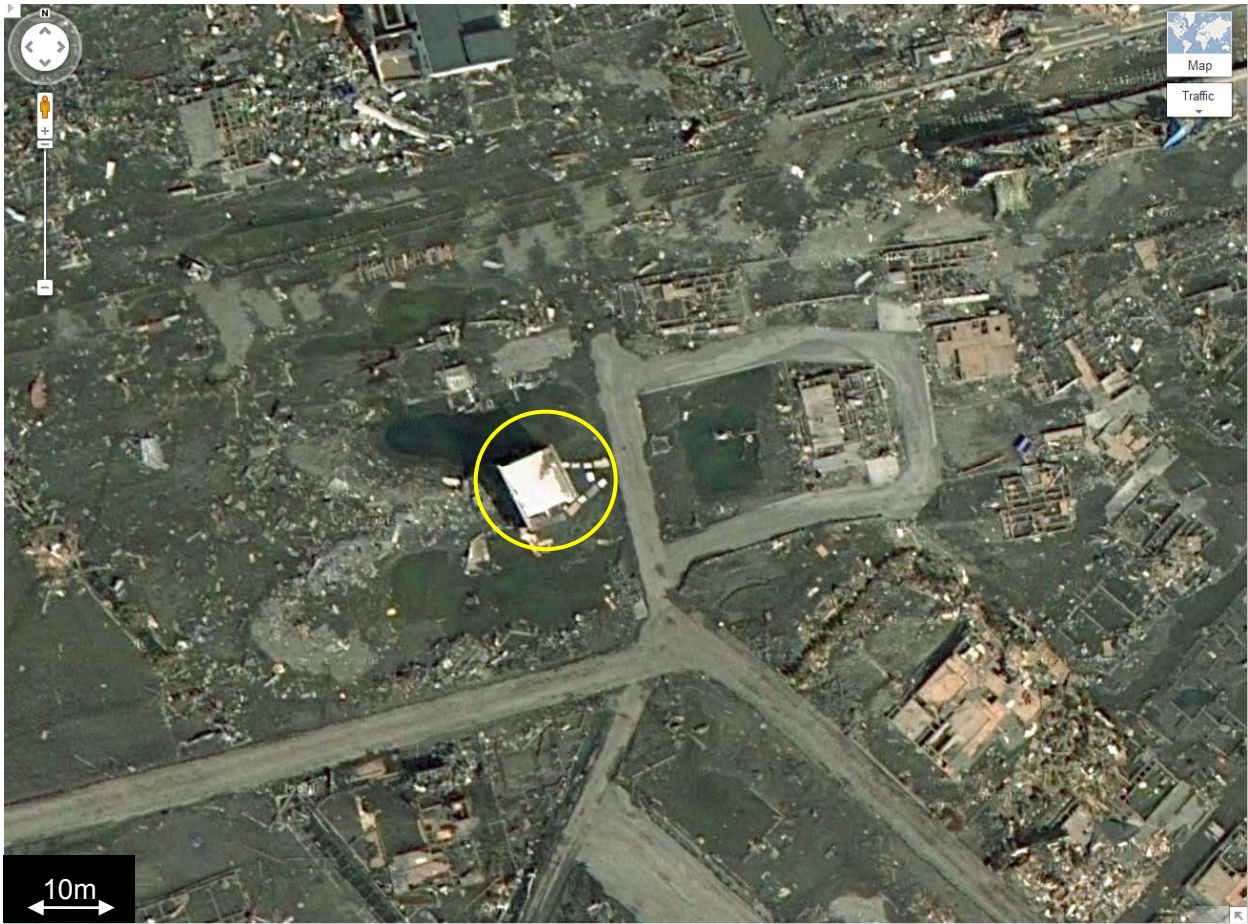


図 3-12-2-1 配置図（航空写真）



写真 3-12-2-1 転倒した RC 住宅（北面）



写真 3-12-2-2 転倒した RC 住宅（南面）



写真 3-12-2-3 転倒した RC 住宅（底面）



写真 3-12-2-4 近隣の NTT 建物

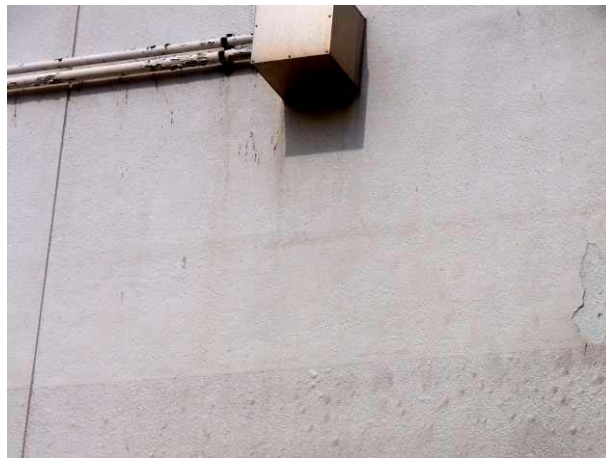


写真 3-12-2-5 NTT 建物に残る浸水跡

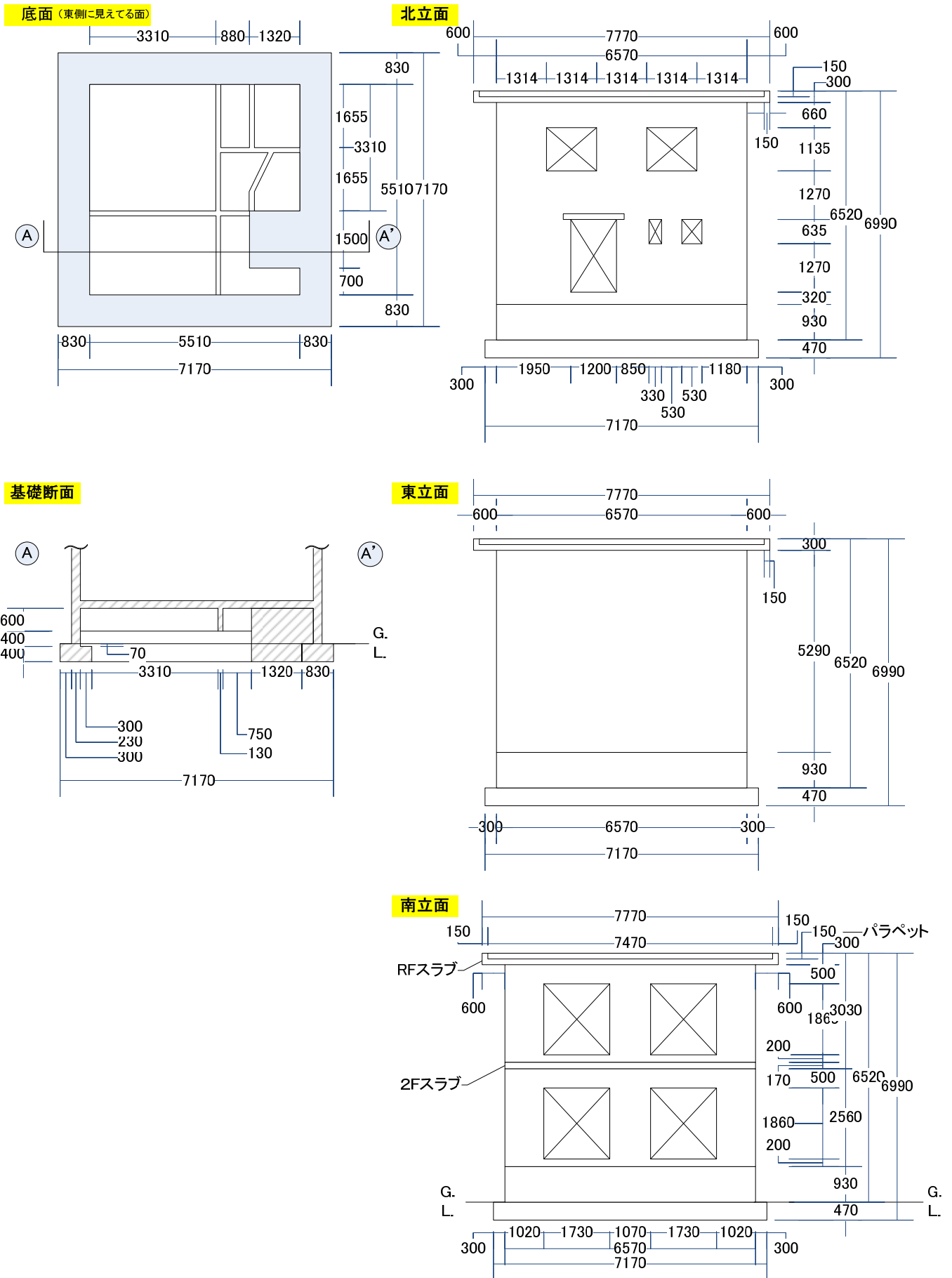


図 3-12-2-2 立面図・底面図・基礎断面図

3.12.03 大槌町漁民住宅 (UT_OTC-03/調査日時: 5/3 15:30~17:40・5/23 17:00~17:30)

(1)被害概要

CB造2階建ての集合住宅(竣工年:不明)。安渡橋付近(新港町)。本集合住宅は、住戸ユニット数の異なる全9棟からなる。9棟の内、4棟が残留(No.1, No.4(以上6ユニット), No.8, No.9(以上5ユニット)), 基礎から転倒が1棟(No.6(4ユニット):No.3にぶつかるように転倒), 基礎上で曲げ破断を伴う転倒が3棟(No.3(4ユニット):直近に転倒, No.7(5ユニット):No.5に衝突, No.2(5ユニット):流失), 損傷原因不明が1棟(No.5(5ユニット):No.7が衝突し大破)。No.1のみコンクリートスラブがなく、また切妻屋根であった。寸法計測を行った。転倒建物で鉄筋の破断が見られたため、配筋($\phi 9$ および $\phi 13$ の本数)調査を行い、初回調査で $\phi 9$ を2本、二回目目の調査で縦筋 12ϕ を2本入手した。

5/23現在撤去作業が行われており、9棟すべてが解体されていた。形が残ったCB造ユニットから寸法計測を行ったところ、外壁やユニット間の間仕切壁などほとんどに $390 \times 190 \times 150\text{mm}$ のブロックが用いられていたが、一部雑壁に用いられるであろう 100mm のブロックが見られた。



図 3-12-3-1 大槌町漁民住宅配置図



図 3-12-3-2 大槌町漁民住宅被害状況航空写真



写真 3-12-3-1 残存住宅 (1号棟)



写真 3-12-3-2 転倒住宅 (3号棟)



写真 3-12-3-3 残存住宅 (4号棟)



写真 3-12-3-4 転倒住宅 (7号棟) と
その下敷きになった住宅 (5号棟)



写真 3-12-3-5 転倒住宅 (6号棟)



写真 3-12-3-6 残存住宅 (右: 8号棟, 左: 9号棟)

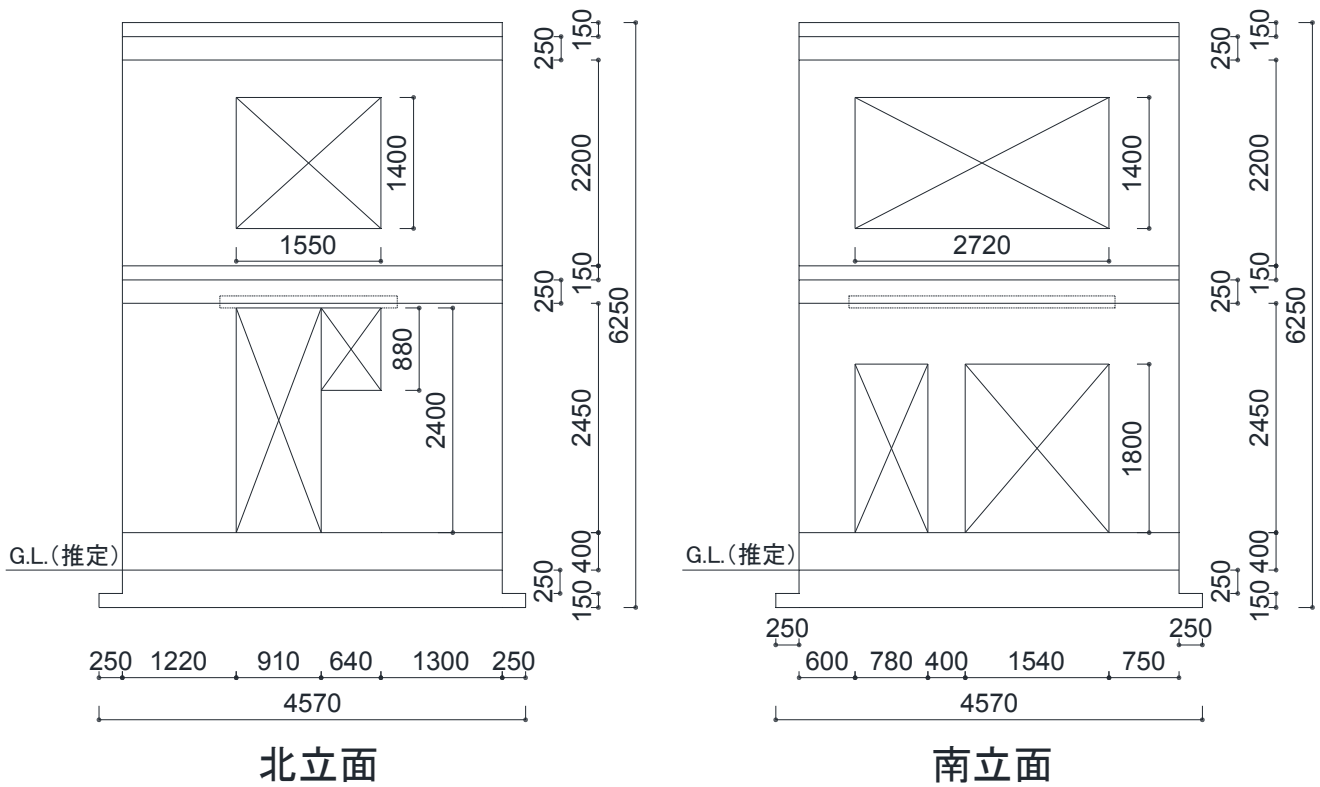


図 3-12-3-3 漁民住宅 1 ユニット分立面図 (単位: mm)

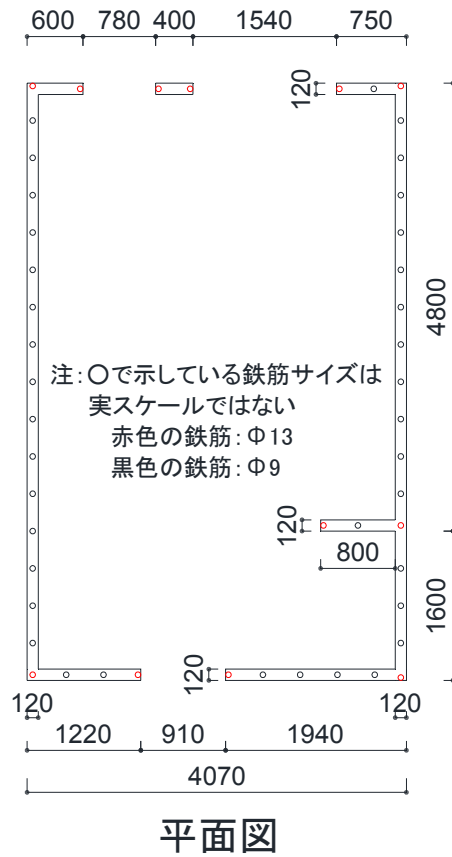


図 3-12-3-4 漁民住宅 1 ユニット分平面図 (単位: mm)

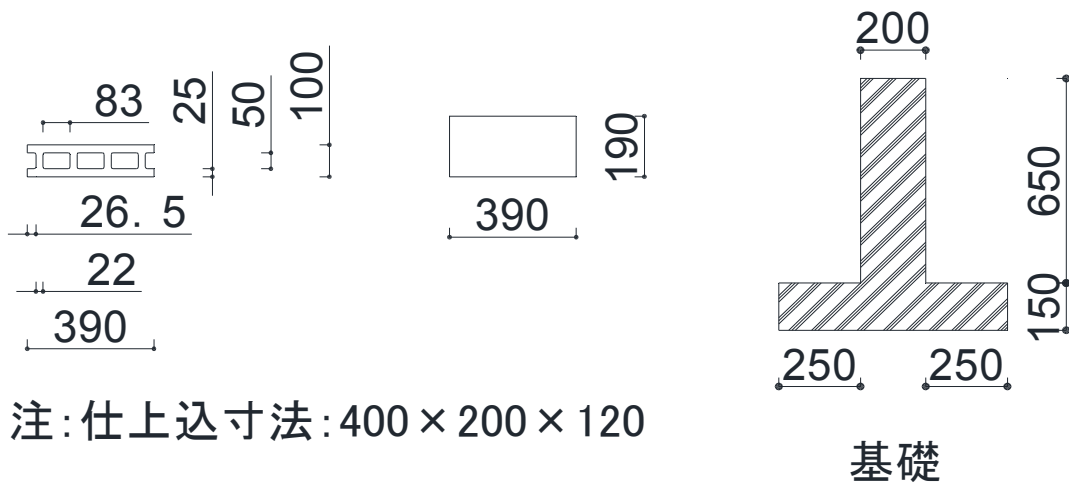


図 3-12-3-5 CB および基礎寸法図 (単位: mm)

3.12.04 大槌港・転倒防潮堤 (UT_OTC-04 / 調査日時: 5/3 15:30~17:40)

(1) 被害概要

漁民住宅近隣の防潮堤が転倒しており、断面寸法を計測した。

計測浸水深: 11.06m (秋田大学松富教授計測結果による)



図 3-12-4-1 配置図（航空写真）



写真 3-12-4-1 防潮堤（左：転倒，右：残存）



写真 3-12-4-2 転倒した防潮堤

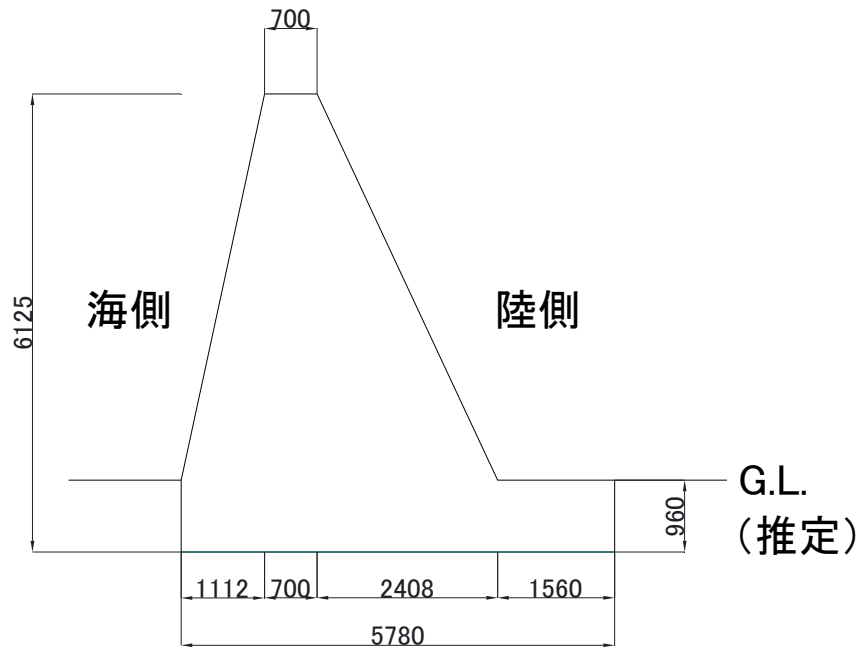


図 3-12-4-2 堤防断面 (単位 : mm)

3.12.05 転倒した山田線橋脚 (UT_OTC-05 / 調査日時 : 5/23 17:30~17:40・6/25 18:15~18:20)

(1)被害概要

計測したところの直径 : 2,100mm, 19φ@200 (半円で約 15 本, かぶり厚さ : 130mm). 6/25 現在, 破損した橋脚は撤去済であった.

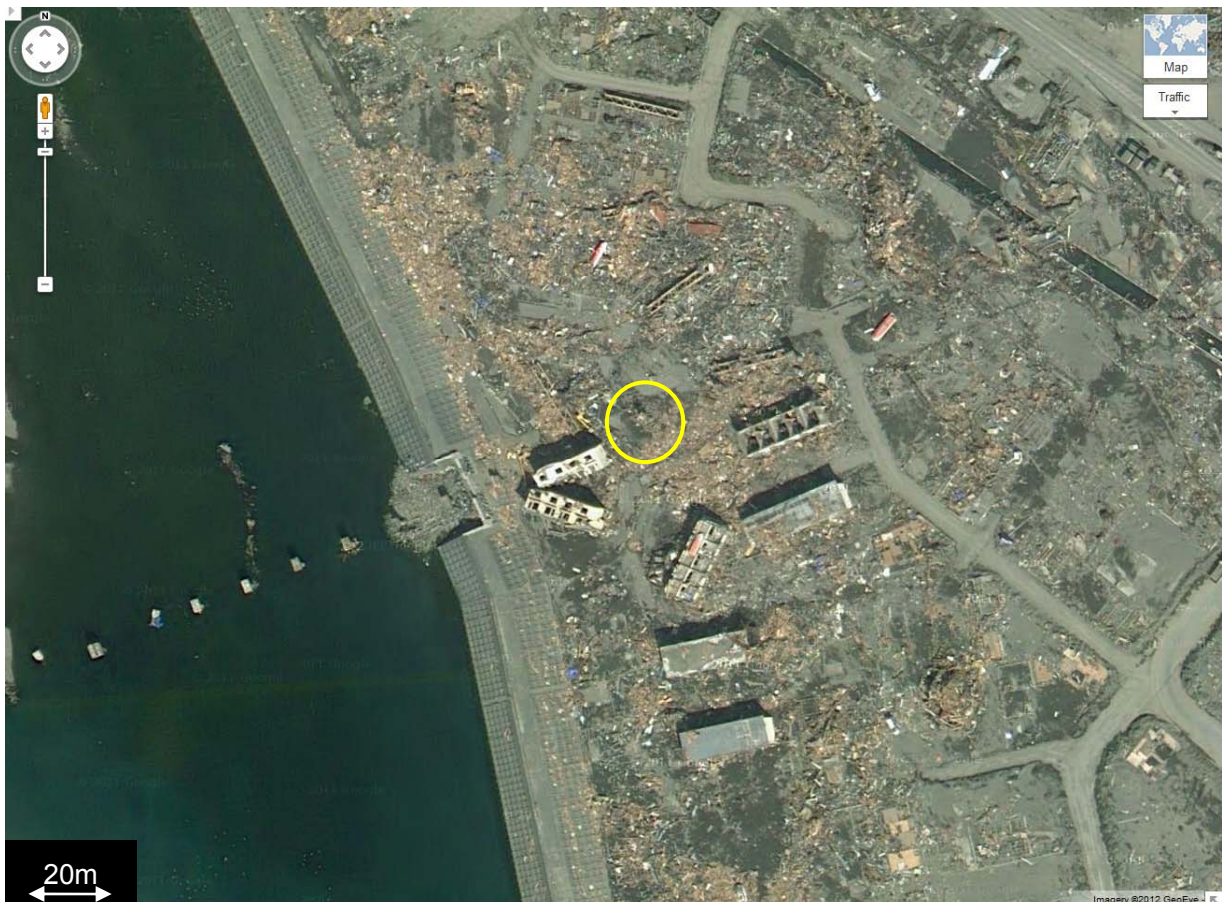


図 3-12-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-12-5-1 なぎ倒される橋脚



写真 3-12-5-2 曲げひび割れの入った橋脚

3.13 岩手県釜石市



図 3-13-1 調査対象の分布図（航空写真）



図 3-13-2 調査対象の分布図 (航空写真)



図 3-13-3 調査対象の分布図 (航空写真)



図 3-13-4 調査対象の分布図（航空写真）

3.13.01 雇用促進住宅片岸宿舎（UT_KAM-01／調査日時：5/4 09:25～11:50・5/23 15:50～16:40・6/25 18:30～19:10）

(1)被害概要

調査内容：津波力の算定のための建物の寸法計測

調査結果：釜石市所在の RC 造 5 階建て集合住宅 4 棟（寸法計測：秋田県立大）。

- ・津波によりベランダの手すりおよび手すり壁の損傷は激しいが、構造部材の損傷は見られなかった。津波の方向は建物桁行方向と思われる。
- ・シュミットハンマーテスト実施：22MPa（柱）／41MPa（基礎梁）



図 3-13-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-1-1 雇用促進住宅片岸宿舎の全景

3.13.02 片岸住宅 (UT_KAM-02 / 調査日時 : 5/4 09:25~11:50・5/23 15:50~16:40・6/25 18:30~19:10)

(1)被害概要

調査内容 : 津波力の算定のための建物の寸法計測

調査結果 : 釜石市所在の RC 造 5 階建て集合住宅 1 棟.

- ・津波によりベランダの手すりおよび手すり壁の損傷は激しいが、構造部材の損傷は見られなかった。津波の方向は建物桁行方向と思われる。
- ・シュミットハンマーテスト実施 : 20MPa (柱 2 本の平均値) / 54MPa (基礎梁)



図 3-13-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-2-1 片岸住宅の全景



写真 3-13-2-2 片岸住宅 2 階の内部の様子

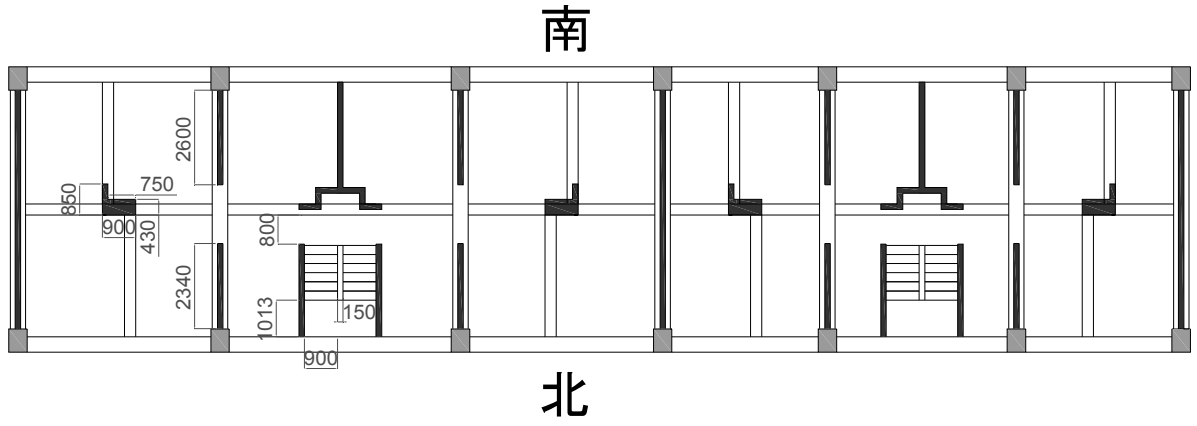
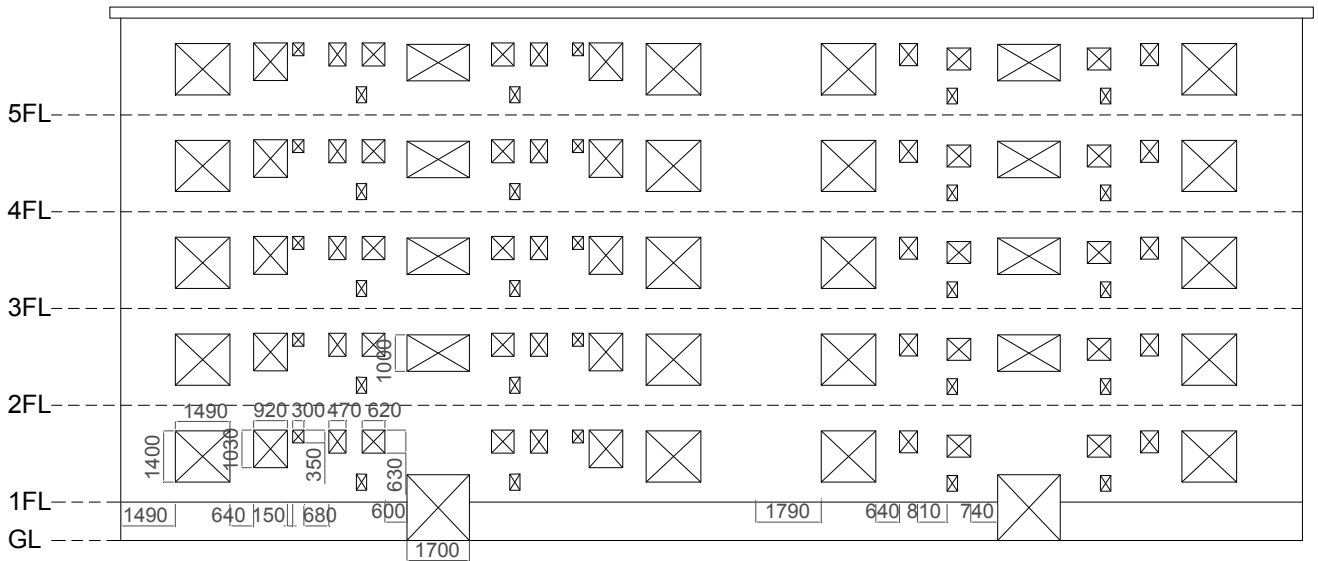
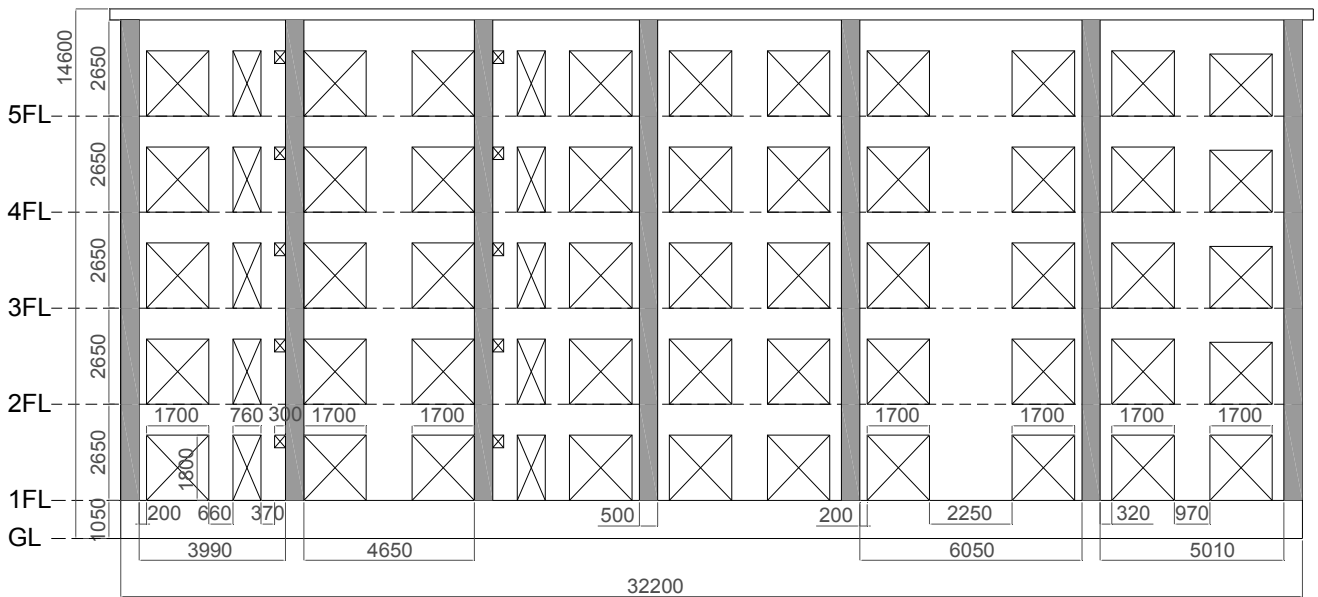


図 3-13-2-2 片岸市営住宅 平面図 (単位: mm)

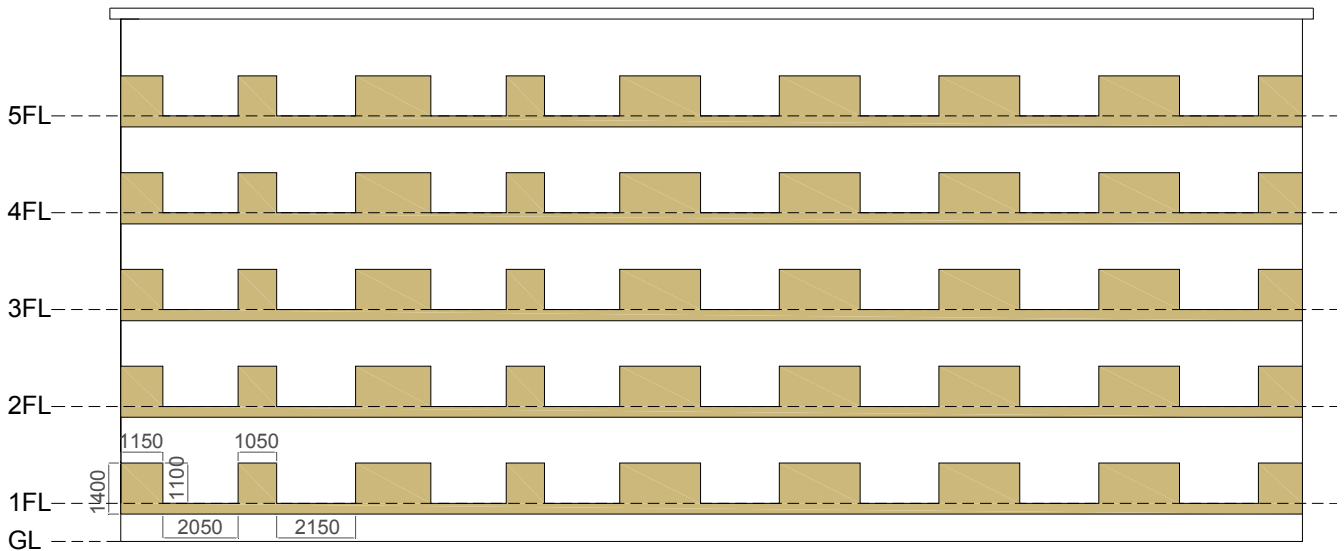


北立面

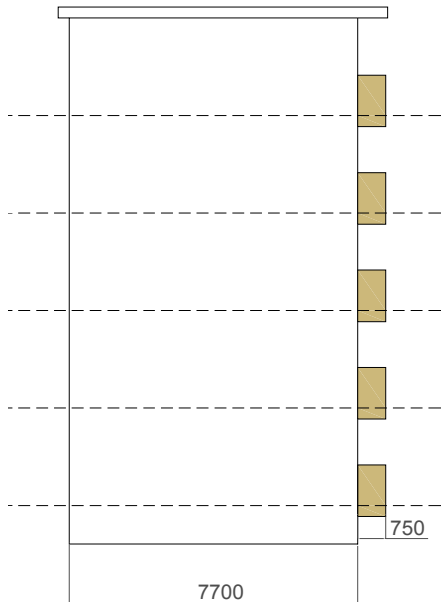


南立面(開口)

図 3-13-2-3 片岸市営住宅 立面図 (単位: mm)



南立面(ベランダ)



西立面

特記事項

- ・階段：蹴込250mm 蹴上180mm 幅900mm スラブ厚400mm
- ・柱はかぶり込みの寸法
- ・梁せいはスラブ下550mm

図 3-13-2-4 片岸市営住宅 立面図 (単位：mm)

3.13.03 片岸市営住宅 (UT_KAM-03 / 調査日時：5/4 09:25～11:50・5/23 15:50～16:40・6/25 18:30～19:10)

(1)被害概要

調査内容：津波力の算定のための建物の寸法計測

調査結果：釜石市所在の壁式3階建て集合住宅1棟。

・津波によりベランダの手すりおよび手すり壁の損傷は激しいが、構造部材の損傷は見られなかった。津波の方向は建物桁行方向と思われる。

・シュミットハンマーテスト実施：40MPa (基礎梁)

計測浸水深：6.5m (3階のガラス破損。陸側は2階まで破損)



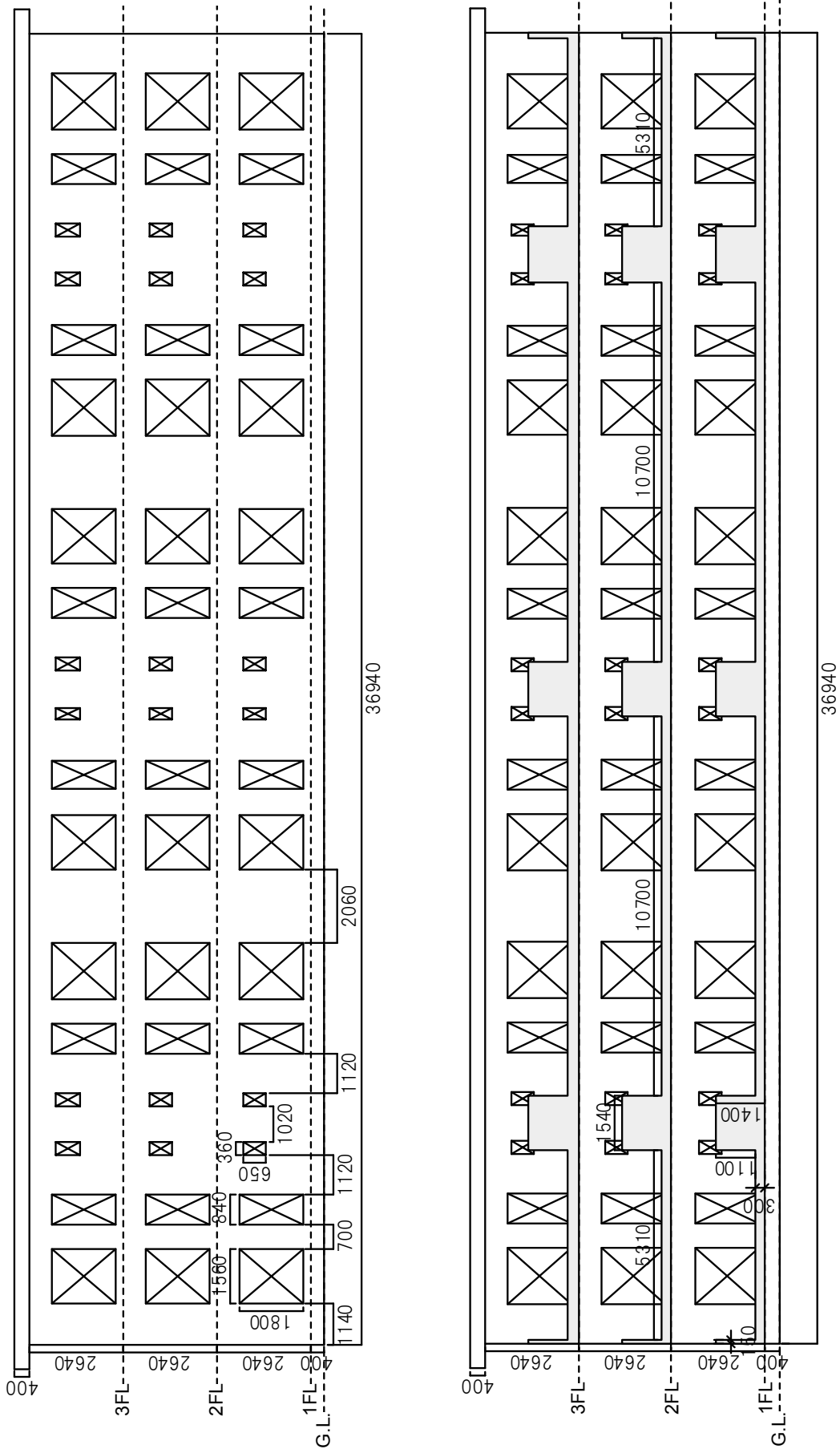
図 3-13-3-1 配置図（航空写真）



写真 3-13-3-1 片岸市営住宅の全景



写真 3-13-3-2 片岸市営住宅 3 階の内部の様子



開口寸法

ベランダ寸法

図 3-13-3-2 片岸市営住宅 南立面図 (単位: mm)

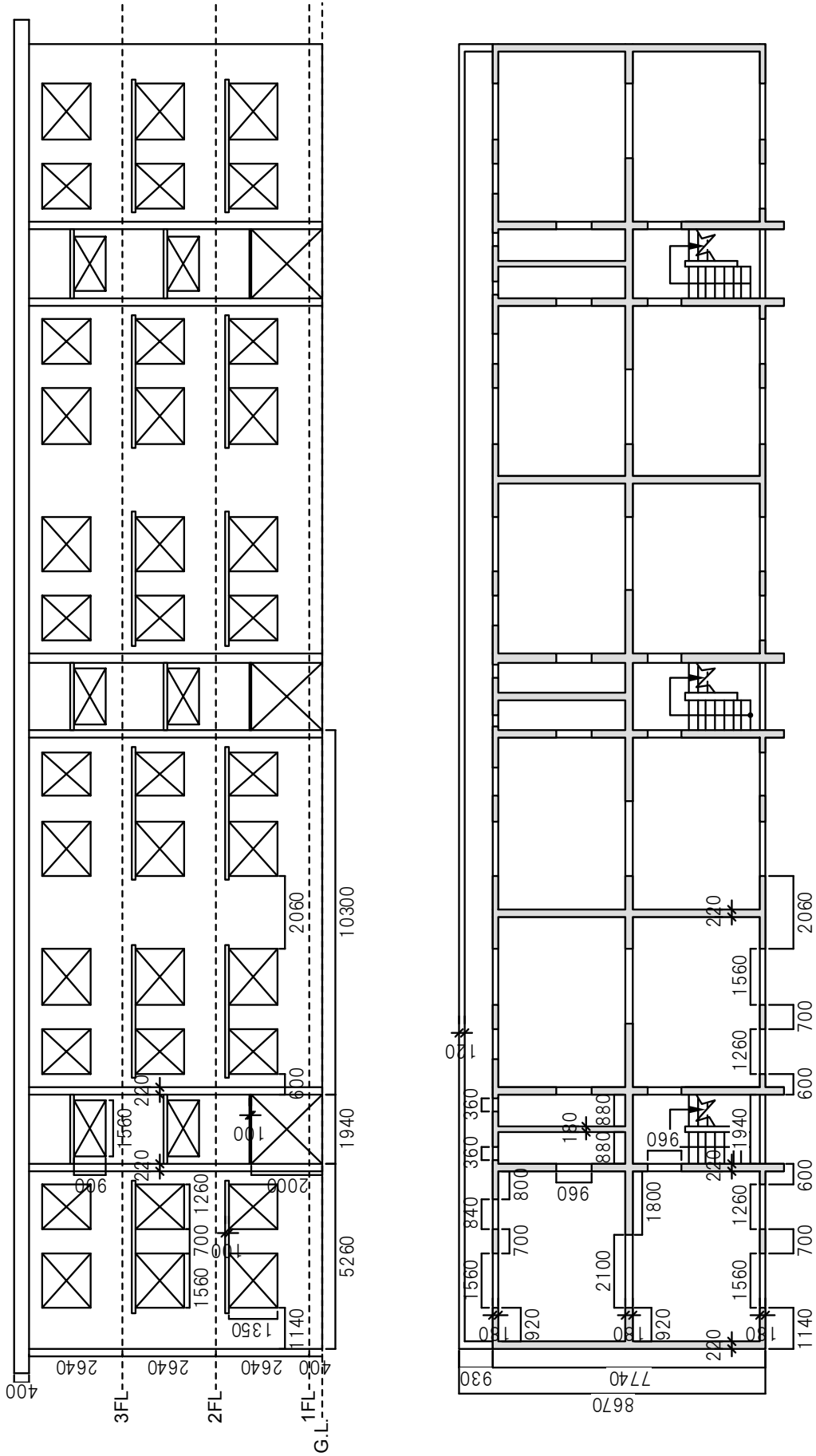


図 3-13-3-3 片岸市営住宅 北立面図・平面図 (単位 : mm)

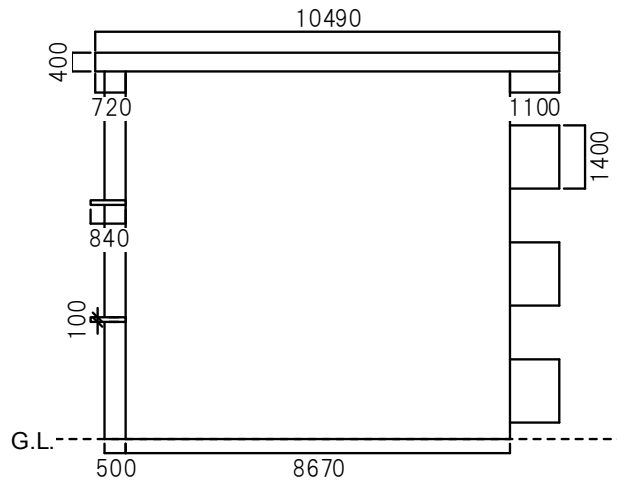


図 3-13-3-4 片岸市営住宅 西立面図 (単位: mm)

3.13.site1 集合住宅近くの堤防 (UT_KAM-site1 / 調査日時: 5/4 11:55~12:05)

(1)被害概要

調査内容: KG 集合住宅近くの堤防の被害の確認

調査結果: 津波により堤防の半分程度 (北端部と中央部) が破壊された。寸法等の計測は行っていない。



図 3-13- site1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-site1-1 KG 集合住宅近くの堤防の被害の様子

3.13.04 釜石市立唐丹小学校 (UT_KAM-04/調査日時：5/2 12:55～13:20)

(1)被害概要

調査内容：津波による建物の損傷状況の確認

調査結果：1981年竣工の3階建て学校建物（校舎棟）および1982年竣工の屋内体育館。

- ・津波により、屋内体育館は大破しており、3階建て校舎の屋内は土砂、ガレキの流入で甚大な被害。
- ・9m（堤防基礎天端からの実測値）の堤防を越流した津波により、建物の3階床レベル+1.9mのところまで浸水した。
- ・3階部分では、海側（北東側）よりも南西側の崖にぶつかって回り込んできた津波による窓ガラスの破損が目立つ。
- ・人命被害はなかった。



図 3-13-4-1 配置図（航空写真）



写真 3-13-4-1 被害前の建物の様子



写真 3-13-4-2 被災後の校舎と屋内体育館の様子



写真 3-13-4-3 校舎内の被害の様子



写真 3-13-4-4 屋内体育館の被害の様子

3.13.05 釜石市立鵜住居幼稚園 (UT_KAM-05 / 調査日時 : 5/3 08:55~09:50)

(1)被害概要

調査内容 : 津波による建物の損傷状況の確認

調査結果 : 鵜住居川と支流の合流点に位置する 1979 年竣工の 1 階建て (一部 2 階建て) 幼稚園建物.

- ・ 2 階梁に曲げひび割れが見られたが, 全体的に構造部材の被害は軽微であった. 2 階のベランダ手すりの被害は南>東>北であるが, 1 階の CB 腰壁は東側のものが破壊され, 南側のものは残存していた. これは南側の防災コミュニティセンターの存在が影響している可能性がある.
- ・ 玄関周囲のブロック造腰壁 (高さ 1m (5 段)) が転倒. このブロック造壁のブロックユニットのサイズは $390 \times 120 \times 190\text{mm}$ (幅×せい×高さ) で, 横筋 (D10@?), 縦筋 (D10@800 (ブロック 2 枚あたりに 1 箇所)) が確認できた. ブロック造壁は基礎梁や両側柱に定着はなかった.
- ・ 津波により, 園舎の屋内は土砂, ガレキの流入で甚大な被害. 2 階の天井まで浸水した痕跡がある. 津波警報で全先生 5 人が隣の防災コミュニティセンター (2 階建て) に逃げたが, そのうち 4 人が死亡. 幼稚園児は放課後であったため人命被害はなかった. 最大の津波到達時間は 15 時 27 分ごろ (本震から約 45 分後) と推察される.

計測浸水深 : 7.8m 程度 (隣の防災コミュニティセンターの津波痕跡 (2 階窓の上に設置されたひさし下端までの高さ))



図 3-13- 5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-5-1 建物全景



写真 3-13-5-2 建物内部の被害の様子



写真 3-13-5-3 ブロック造壁の被害

3.13.06 釜石市立釜石東中学校 (UT_KAM-06/調査日時：5/3 10:00～12:10・6/25 18:30～19:10)

(1)被害概要

調査内容：津波による建物の損傷状況の確認

調査結果：1973年竣工の普通教室棟，特別教室棟，管理棟，技術教室棟，および，1975年竣工の屋内体育館。

- ・津波により屋内体育館の山型ラーメン上屋が北東側（海側）から南西側（山側）方向に倒壊した。屋内体育館のステージ側の鉄骨造柱が座屈していた。
- ・津波により，校舎の屋内は土砂，ガレキの流入で甚大な被害。
- ・屋内体育館以外の建物には津波による構造部材の被害はほとんどなかったが（柱および梁に損傷度Ⅰ程度の損傷），RC造1階建の管理棟エントランス部分の梁に曲げひび割れ数本が確認された（ひび割れ幅1.4～1.6mm）。
- ・普通教室棟北側にある機械室倉庫の柱北側（海側）が30cmほど洗掘されていた。海側では3階までガラスが破損しており，陸側では2階まで破損していた。砂浜が広範囲に亘って流出していた。
- ・職員1人死亡。

計測浸水深：7.9m程度（3階の床上10cm程度，校舎の南側ではより浸水深が深い（教材室で3FL+2m）。実測値）



図 3-13-6-1 配置図 (航空写真)

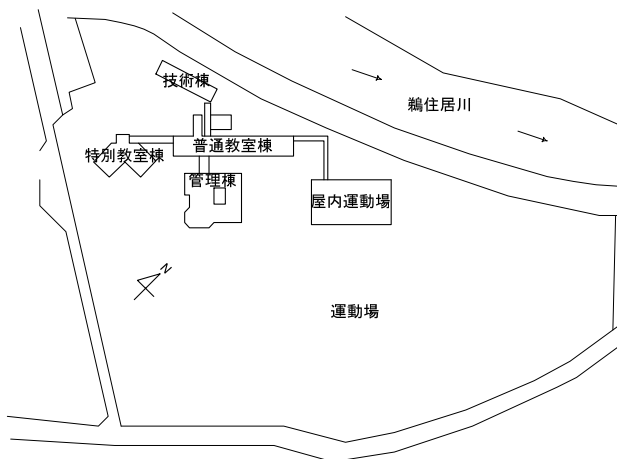


図 3-13-6-2 建物配置図

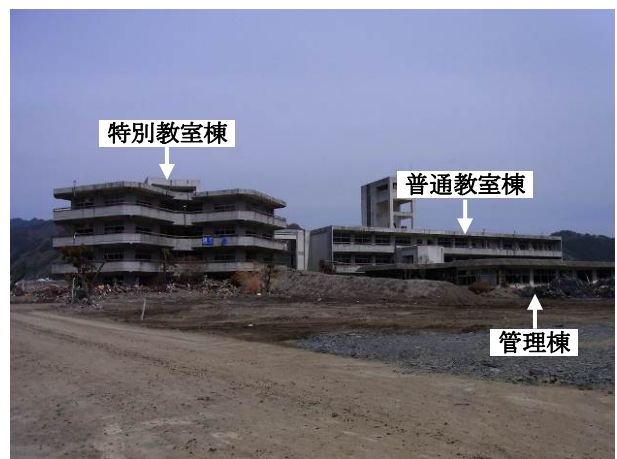


写真 3-13-6-1 南側から見た校舎外観



写真 3-13-6-2 屋内体育館の損傷状況



写真 3-13-6-3 普通教室棟 3階の被害状況



写真 3-13-6-4 特別教室棟 3階の被害状況



写真 3-13-6-5 管理棟の被害状況



写真 3-13-6-6 技術棟の全景および被害状況



写真 3-13-6-7 普通教室棟と特別教室棟の渡り廊下外壁の流失



写真 3-13-6-8 普通教室棟と屋内体育館の渡り廊下の流失

3.13.07 釜石市立鵜住居小学校 (UT_KAM-07/調査日時：5/3 10:00～12:10)

(1)被害概要

調査内容：津波による建物の損傷状況の確認

調査結果：1973年竣工（一部1979年竣工）の普通教室棟，管理教室棟，および1975年竣工の屋内体育館。

- ・津波により，校舎の屋内は土砂，ガレキの流入で甚大な被害。
- ・津波により屋内体育館が全壊。南側（山側）から北側（海側）に倒壊した鉄骨柱が見られるが，釜石東中学校体育館に比べ倒壊の方向は定まっていない。
- ・屋内体育館以外の建物には津波による構造部材の被害はほとんどない。
- ・校庭（中庭）の電燈が南側（山側）から北側（海側）に向かって傾斜していることから，南側の山の斜面に遮られた津波が進路を変えて浸入したと思われる。
- ・普通教室棟1階のスラブが一部地下ピットに崩落していた。普通教室棟の2階梁に曲げひび割れを確認した。



図 3-13-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-7-1 建物全景



写真 3-13-7-2 津波により3階に突っ込んだ車



写真 3-13-7-3 3階の損傷状況



写真 3-13-7-4 屋内体育館の損傷状況

3.13.site2 NHK 津波ビデオ撮影ポイント (UT_KAM-site2/調査日時: 6/11 10:30~10:40)

調査内容: NHK 総合「巨大津波 “いのち”をどう守るのか」(初回放送時間: 2011年5月7日 21:00~22:13)にて放送された, 津波来襲時における記録映像の撮影ポイント. 釜石市の高台に位置する. 浸水深の計測や, 津波速度の算定のための建物を確認.



図 3-13- site2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-site2-1 NHK 津波ビデオ撮影ポイントから見た海側の全景

3.13.08 (株)FS 倉庫 (UT_KAM-08/調査日時：6/11 10:45～11:25)

(1)被害概要

調査内容：浸水深の計測，津波速度算定のための受圧面の直交方向の建物の長さの計測

調査結果：受圧面と直交方向の建物の長さ：28.8m

計測浸水深：7.0m（軒下まで）



図 3-13-8-1 配置図（航空写真）



写真 3-13-8-1 建物全景

3.13.09 KD 邸 (UT_KAM-09 / 調査日時 : 6/11 10:45~11:25)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深の計測, 津波速度算定のための受圧面の直交方向の建物の長さの計測

調査結果 : NHK (3.13.site 2 参照) で放送された家.

計測浸水深 7.7m (建物高さと同様)



図 3-13-9-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-9-1 建物全景

3.13.10 釜石海員会館 (UT_KAM-10 / 調査日時 : 6/11 10:45~11:25)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深の計測, 津波速度算定のための受圧面の直交方向の建物の長さの計測

調査結果 : 受圧面と直交方向の建物の長さ : 14m

本建物では浸水深は計測不能 (建物東の平屋建物東面の窓の下まで 1.9m, 本建物東面の 2F 窓の下まで 4.5m, 3F 窓の下まで 7.8m)。

計測浸水深 : 6.0m (隣の建物 : 釜石市漁業協同組合連合会冷凍製氷工場)



図 3-13-10-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-10-1 建物全景

3.13.11 KD 邸そばの CB 塀 (UT_KAM-11 / 調査日時 : 6/11 10:45~11:25)

(1)被害概要

調査内容 : CB 塀に損傷を生じさせる津波力の算定のための実測実施

調査結果 :

- ・ KD 邸そばに位置する 3,760 (9 枚+壁厚) × 1,760 (地面から 560mm まで RC 基礎, その上に 6 段の CB) × 120mm の CB 造塀
- ・ CB 造ユニット : 390 × 190 × 120mm
- ・ 縦筋 : D10 (2 枚に 1 本ずつ配置)
- ・ 傾斜 : 3°

計測浸水深 : 7m 弱 (周囲建物からから予想)



図 3-13-11-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-11-1 CB 塀の全景



写真 3-13-11-2 CB 塀の傾斜の様子 (3°)

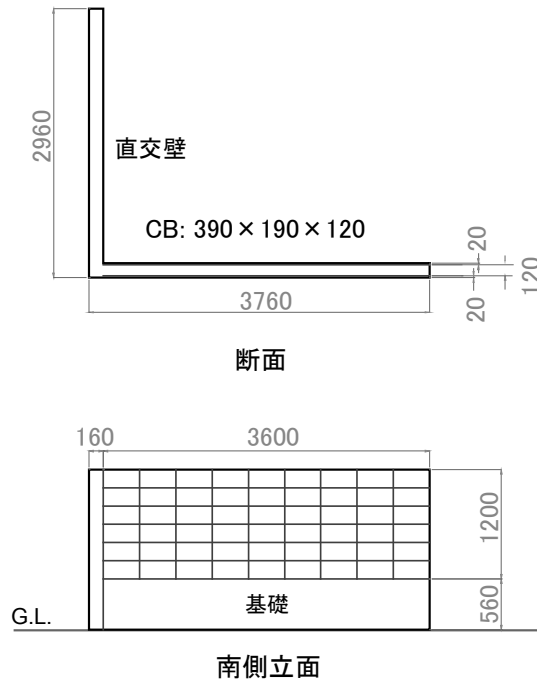


図 3-13-11-2 CB 塀の寸法

3.13.12 釜石鮮魚出荷協同組合倉庫 (UT_KAM-12 / 調査日時 : 6/11 10:45~11:25)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深の計測, 津波速度算定のための受圧面の直交方向の建物の長さの計測

調査結果 : 受圧面と直交方向の建物の長さ : 13m

計測浸水深 : 5.45m (梁の下まで)



図 3-13-12-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-12-1 建物全景 1



写真 3-13-12-2 建物全景 2

3.13.13 ○ 鉄工所 (UT_KAM-13 / 調査日時 : 6/11 11:35~11:50)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深の計測および津波速度算定のための受圧面の直交方向の建物の長さの計測

調査結果 : 受圧面と直交方向の建物の長さ : 14m

計測浸水深 : 3.7m (軒下までは 6.9m)



図 3-13-13-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-13-1 建物全景



写真 3-13-13-2 受圧面と直交方向の建物の様子

3.13.14 市営釜石ビル (UT_KAM-14/調査日時: 6/11 11:35~11:50)

(1)被害概要

調査内容: 浸水深の計測および津波速度算定のための受圧面の直交方向の建物の長さの計測
計測浸水深: 4.85m (2F 窓下まで)



図 3-13-14-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-14-1 建物全景

3.13.15 NS 邸 (UT_KAM-15 / 調査日時 : 6/11 11:35~11:50)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深の計測および津波速度算定のための受圧面の直交方向の建物の長さの計測

調査結果 : 受圧面と直交方向の建物の長さ : 11m

計測浸水深 : 7.2m



図 3-13-15-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-15-1 建物受圧面の様子



写真 3-13-15-2 受圧面と直交方向の建物の様子

3.13.16 KN 石油釜石支店前の CB 塀 (UT_KAM-16 / 調査日時 : 6/11 12:15~12:40)

(1)被害概要

調査内容 : 新浜町 2 丁目にある健全な CB 塀の寸法計測

調査結果 :

- ・ 4,760×1,800×150mm の CB 塀 (基礎上から, 柱は+100mm).
- ・ CB 塀の縦筋 : 12φ, 2 枚あたりに 1 本ずつ配筋. 鉄筋 1 本入手.
- ・ RC 柱のサイズ : 430×430mm, 330×400mm (海側から見て右端と中央部に位置).

- ・ 右端柱のシュミットハンマーテスト⇒南側：R=44.6, Fc=38.6, 北側：R=22.8, Fc=11
- ・ RC柱2本を含むが、北側（陸側）はコア部分の作りが不明であり、ガラが詰まっているだけでRCか疑問である。
- ・ 堤防から12.5mと海から直近に位置するが、被害はない。

計測浸水深：4.8m程度（座礁船「アジア・シンフォニー」そばの住宅より）



図 3-13-16-1 配置図（航空写真）



写真 3-13-16-1 建物とCB塀の位置関係



写真 3-13-16-2 CB塀の様子

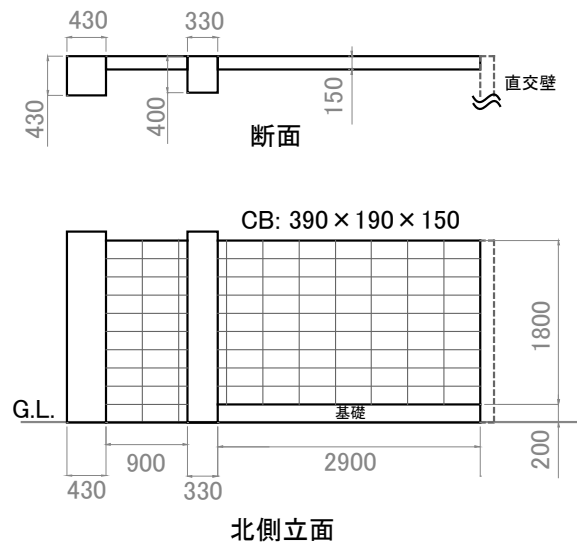


図 3-13-16-2 CB 塀の寸法

3.13.17 新浜町防潮堤 (UT_KAM-17/調査日時 : 6/11 13:25~13:45)

(1)被害概要

調査内容 : 新浜町 2 丁目にある健全な堤防の寸法計測

調査結果 :

- ・ 衝突により少し欠けているところを除けば被害はほとんどない。
- ・ G.L.から高さ+1490mm, 海面側基礎天端から+1635mm, 最上部厚さ 320mm.
- ・ 縦筋 : 16φ@450. 横筋 : 9φ (鉄筋 1 本入手).
- ・ シュミットハンマーテスト : R=47, Fc=41.7.

計測浸水深 : 4.8m 程度 (座礁船「アジア・シンフォニー」そばの住宅より, 陸地側からの高さ)



図 3-13-17-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-17-1 堤防の損傷の様子



写真 3-13-17-2 堤防の鉄筋入手

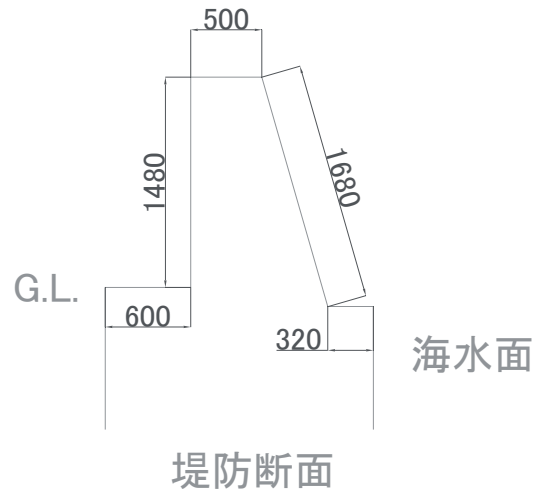


図 3-13-17-2 堤防の寸法

3.13.18 新浜町 RC 水槽前の転倒 CB 塀 (UT_KAM-18/調査日時 : 6/11 14:30~14:50)

(1)被害概要

調査内容 : 新浜町 2 丁目に位置する RC 水槽の設置された敷地前の転倒 CB 塀の寸法計測

調査結果 :

- ・ 21,200 (CB ユニット 53 枚) × 2,250 (基礎部を含む, CB だけは 2,000 (10 段)) × 150mm の CB 塀.
- ・ 全長にわたって基礎部から転倒しており, 基礎の内 150~200mm は地中に埋まっていた.
- ・ 海側から見て右端には CB ユニットに囲まれた RC 柱 (400×400mm, 9φ 2 本配筋) がある. 縦筋 : 9φ, 2 枚あたり 1 本ずつ配筋されていた. 鉄筋 1 本を入手したが, 基礎から転倒していたため耐力に直接関係はない. 横筋 : 9φ.

計測浸水深 : 4.8m 程度 (座礁船「アジア・シンフォニー」そばの住宅より)



図 3-13-18-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-18-1 CB 塀の転倒の様子



写真 3-13-18-2 地中に埋まっていた基礎部の様子

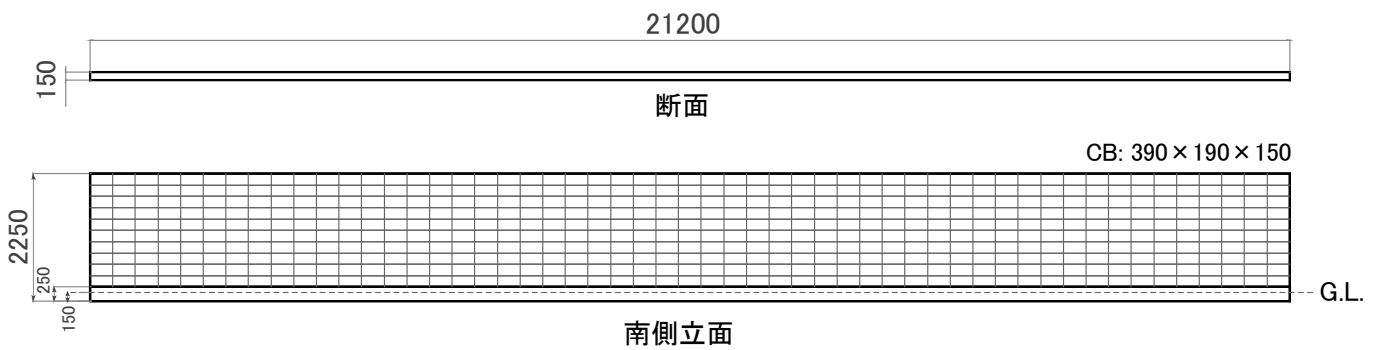


図 3-13-18-2 CB 塀の寸法

3.13.19 釜石市立小佐野小学校 (UT_KAM-19/調査日時：5/2 09:10～11:00)

(1)被害概要

調査内容：被災度区分判定実施

調査結果：

- ・ 1974年と1987年～1988年に竣工した3階建て学校建物（校舎棟），および1989年に竣工した屋内体育
- ・ 主な調査対象は1974年に竣工した学校建物（校舎棟）であり，被災度区分判定を実施した。
- ・ 2003年三陸南地震の際に建物被害を受けており，その後スリットを入れるなど補修を行った。補修の痕跡が確認できる。耐震補強はまだ行われていない。
- ・ 柱には大きな損傷はない（損傷度Ⅱの柱が数本で，その他は0およびⅠ）が，仕上げモルタルの損傷が多い。
- ・ 柱のサイズ：650×650mm（1F），550×550mm（2F），500×500mm（1F）（いずれも仕上げモルタルの厚さを除いたサイズ）
- ・ 雑壁にひび割れ発生多数。雑壁：600×120mm（長さ×厚さ），被災度区分判定の際の耐力は雑壁長さを考慮し，一枚を除き1/4とする。雑壁にスリット（30mm）が多いのが特徴の一つ，部分スリットの使用箇所が多い。
- ・ 梁間方向の耐震壁の損傷はほとんどない。耐震壁の厚さ：200mm（1F），180mm（2F），150mm（3F）。各部材の仕上げに浮きが多く見られるため，補修にあたっては仕上げをはつってから補修する必要がある。
- ・ 建物の被災度は「小破」と判断された（R=90.6）。



図 3-13-19-1 配置図（航空写真）

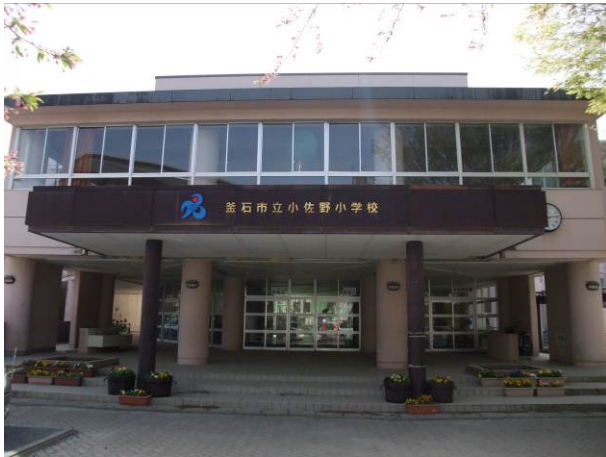


写真 3-13-19-1 正面玄関の様子



写真 3-13-19-2 運動場から見た建物の全景



写真 3-13-19-3 雑壁の損傷状況



写真 3-13-19-4 柱と壁の間にスリットの施工の様子

3.13.20 釜石市立唐丹中学校 (UT_KAM-20/調査日時: 5/2 11:20~12:50)

(1)被害概要

調査内容: 被災度区分判定実施

調査結果:

- ・ 1960年竣工の4階建て学校建物(校舎棟), および1988年竣工の屋内体育館.
- ・ 主な調査対象は, 1960年竣工の4階建て学校建物(校舎棟)であり, 被災度区分判定を実施した.
- ・ 柱型付き壁の損傷度の判断は, 柱にひび割れは無いが壁の仕上げモルタルにひび割れが生じ(損傷度I程度), 柱と壁の損傷が一般に異なったため, 柱の損傷度で柱型付き壁の損傷度を代表させた.
- ・ 構造部材の被害は1階のみ(ほとんどが損傷度I以下).
- ・ 擁壁に損傷あり.
- ・ コンクリートの圧縮強度(コア): 4F(9MPa), 3F(17.7MPa), 2F(23.3MPa), 1F(14MPa)
- ・ 建物の被災度は「軽微」と判断された(R=95.8).



図 3-13-20-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-20-1 建物全景



写真 3-13-20-2 柱の損傷状況



写真 3-13-20-3 雑壁の損傷状況



写真 3-13-20-4 擁壁の損傷状況

3.13.21 釜石市立大平中学校 (UT_KAM-21 / 調査日時 : 5/2 14:25~14:50)

(1)被害概要

調査内容 : 建造物の損傷状況の確認

調査結果 :

- ・ 1996年竣工の3階建て（一部4階建て）学校建物（校舎棟）および1970年竣工の屋内体育館。
- ・ 地震発生の際にかなり揺れたとのことであるが、構造部材の被害はない。
- ・ 高台にあるため津波被害はない。
- ・ 地震被害は、Exp.Jのずれ、非構造RC造壁（3階より上の部分に設けられた風除け壁）のかぶりコンクリートの剥落、建物周囲地盤の沈下（クラック）が見える程度である。
- ・ 屋内体育館は避難所として使用されている。屋内体育館ブレース設置による耐震補強済み（2010年10月補強終了、天井にブレース4箇所、1階外壁部にブレース6箇所）。



図 3-13-21-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-21-1 建物全景

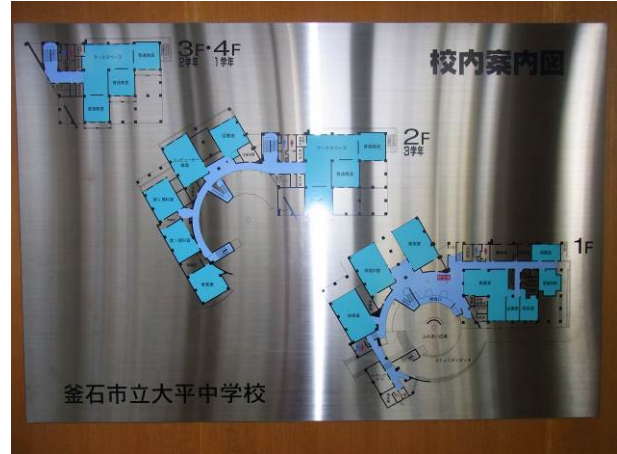


写真 3-13-21-2 校内案内図



写真 3-13-21-3 Exp.Jのずれ

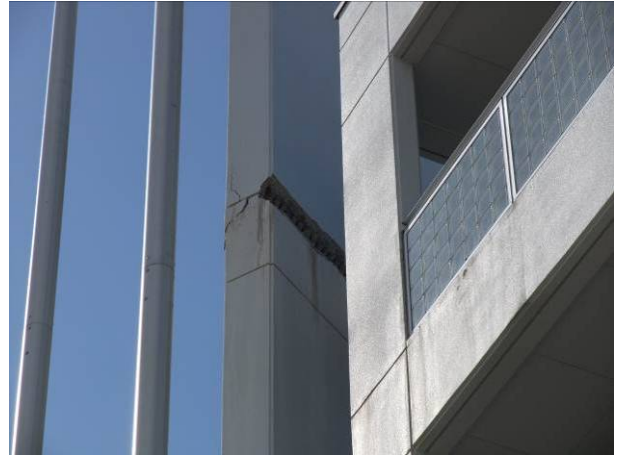


写真 3-13-21-4 風除け壁のかぶりコンクリートの剥落



写真 3-13-21-5 建物周囲地盤の沈下1



写真 3-13-21-6 建物周囲地盤の沈下2



写真 3-13-21-7 屋内体育館の内部の様子



写真 3-13-21-8 ブレース補強済みの屋内体育館

3.13.22 釜石市立釜石小学校 (UT_KAM-22/調査日時: 5/2 15:05~16:00)

(1)被害概要

調査内容: 構造物の損傷状況の確認

調査結果:

- ・1980年竣工の2階建ておよび4階建て (Exp.J設置) 学校建物.

- ・ 構造部材の被害はなく，校舎周辺地盤にも揺れた痕跡は見られなかった。
- ・ 高台にあるため津波被害もない。
- ・ 校舎棟は耐震補強済み（完全外付耐震補強架構増設，耐震スリット設置，RC 袖壁設置）。
- ・ RC 袖壁増設は上階（図書室）の鉛直荷重による梁のたわみ制御の対策か？



図 3-13-22-1 配置図（航空写真）



写真 3-13-22-1 建物全景と耐震補強の様子



写真 3-13-22-2 建物正面の外付耐震補強の様子



写真 3-13-22-3 建物背面の外付耐震補強の様子



写真 3-13-22-4 耐震スリット設置の様子



写真 3-13-22-5 RC 袖壁増設

3.13.23 釜石市立釜石中学校 (UT_KAM-23/調査日時：5/2 16:05～17:30)

(1)被害概要

調査内容：構造物の損傷状況の確認

調査結果：

- ・ 2005 年竣工の 4 階建て学校建物。
- ・ 腰壁，梁やスリットなどに損傷が多数発生している。
- ・ 高台にあるため津波被害はない。
- ・ 建物周囲に地盤沈下が発生している。
- ・ 近代的な設計ではあるが，柱芯とずれて配置された非構造壁端部にひび割れ・剥落が多数見られ，また座屈拘束ブレース端部ガセットプレートの梁コンクリートへの埋め込み部分でスラブにも到達するひび割れが生じた。4 階の水道管の破裂で，断水するまで水漏れが発生し，4 階床仕上げ材に浮が生じている。構造部材および非構造部材の損傷箇所が多いため，多額な補修費用が予想される。



図 3-13-23-1 配置図 (航空写真)



写真 3-13-23-1 建物の外観

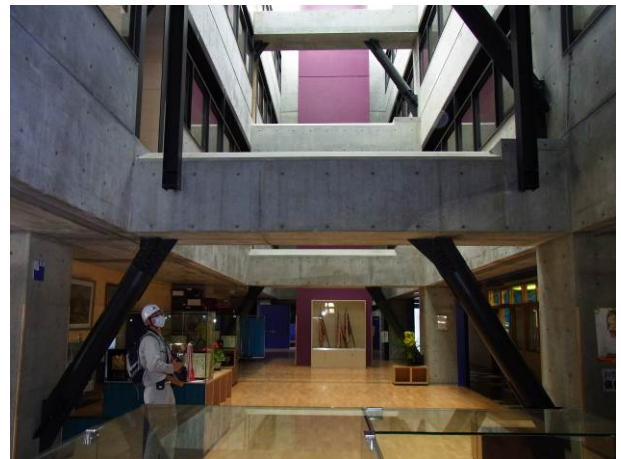


写真 3-13-23-2 建物の内部の様子



写真 3-13-23-3 非構造壁端部にひび割れ・剥落発生



写真 3-13-23-4 腰壁の損傷状況

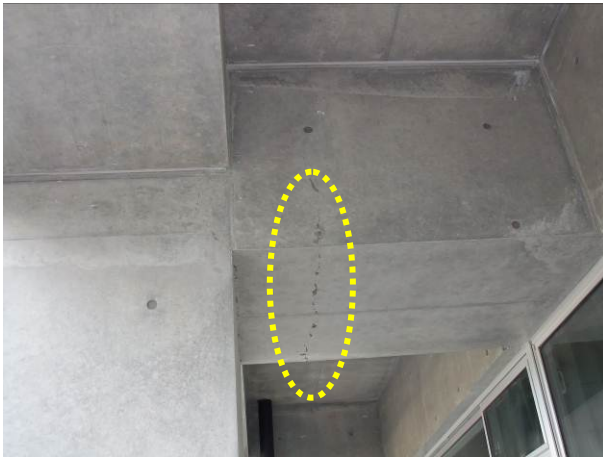


写真 3-13-23-5 梁の損傷状況



写真 3-13-23-6 建物周囲地盤の沈下

3.14 岩手県大船渡市



図 3-14-1 調査対象の分布図（航空写真）



図 3-14-2 調査対象の分布図（航空写真）



図 3-14-3 調査対象の分布図 (航空写真)

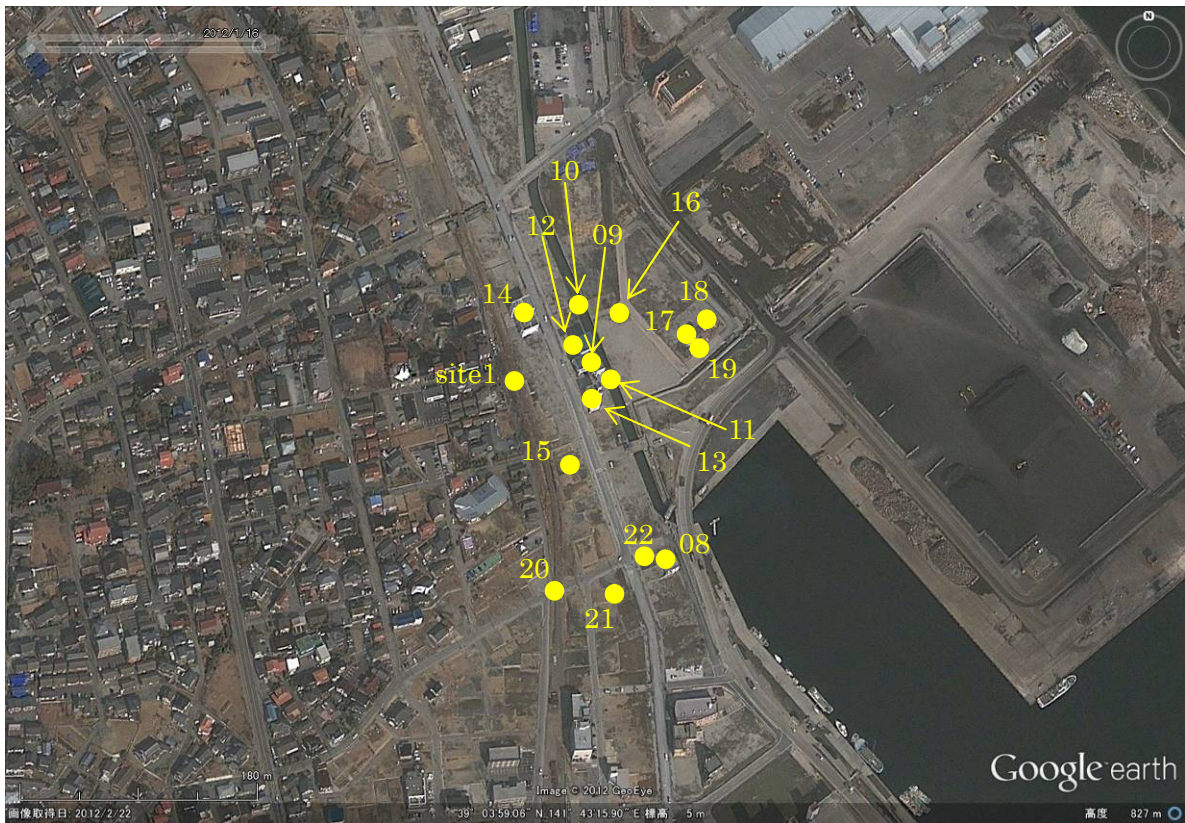


図 3-14-4 調査対象の分布図 (航空写真)



図 3-14-5 調査対象の分布図 (航空写真)

3.14.01 大船渡市立越喜来小学校 (UT_OFT-01 / 調査日時 : 5/5 09:05~09:45)

(1)被害概要

調査内容 : 建物の津波被害調査

調査結果 :

- ・ RC 造 3 階建ての教室棟と, RC 造体育館 (鉄骨トラス).
- ・ 海直近に位置し, 津波により, 校舎および体育館の屋内が土砂, ガレキの流入で被害甚大.
- ・ 教室棟の RC 造間仕切り壁にひび割れ発生箇所がある (0.4~0.5mm, 津波によるものかは不明).
- ・ 柱にも曲げひび割れが観測される.
- ・ 体育館の RC 造腰壁の面外方向への転倒を含む構造部材の損傷がある.

計測浸水深 : 9.65m (実測値, 3 階 FL+2m の部材の水痕)



図 3-14-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-1-1 建物全景（左：教室棟，右：体育館）



写真 3-14-1-2 運動場から見た海側の様子



写真 3-14-1-3 教室棟から見た陸地側の被害の様子



写真 3-14-1-4 教室棟 3階の被害の様子



写真 3-14-1-5 体育館の被害の様子

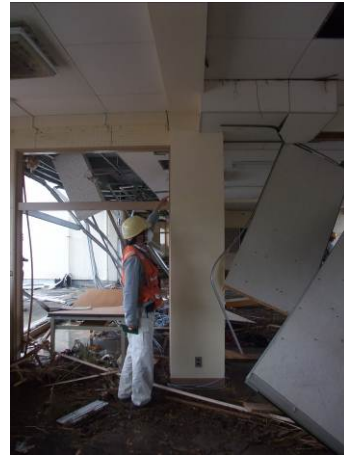


写真 3-14-1-6 教室棟 3階での津波痕

3.14.02 大船渡市立越喜来小学校近くの堤防 (UT_OFT-02 / 調査日時 : 5/5 09:50~11:30)

(1)被害概要

調査内容 : 破堤状態の調査および津波力の算定のため堤体の寸法計測 (2箇所)

調査結果 : 2重に設置された堤防のほとんどが転倒や流失していた。海側に転倒した堤防が多いことから、引き波で転倒したと考えられる。



図 3-14-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-2-1 堤防の損傷状況 1



写真 3-14-2-2 堤防の損傷状況 2

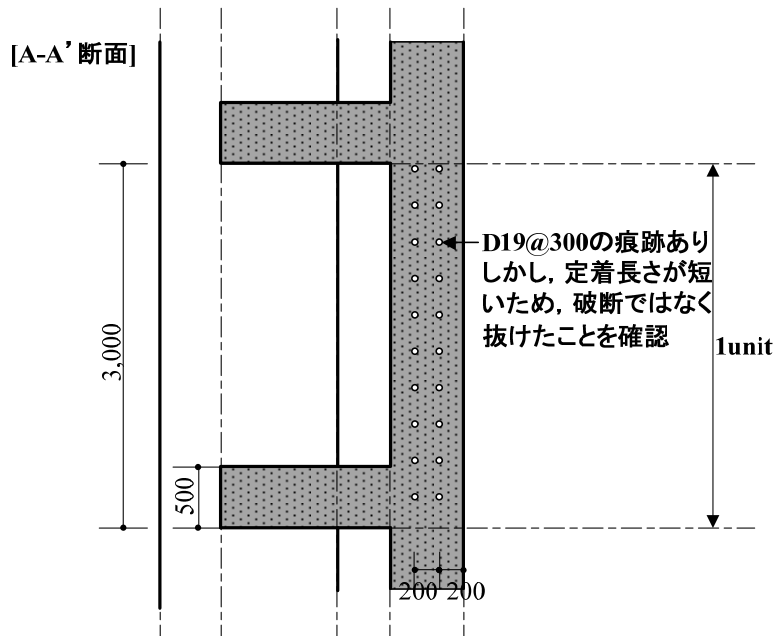
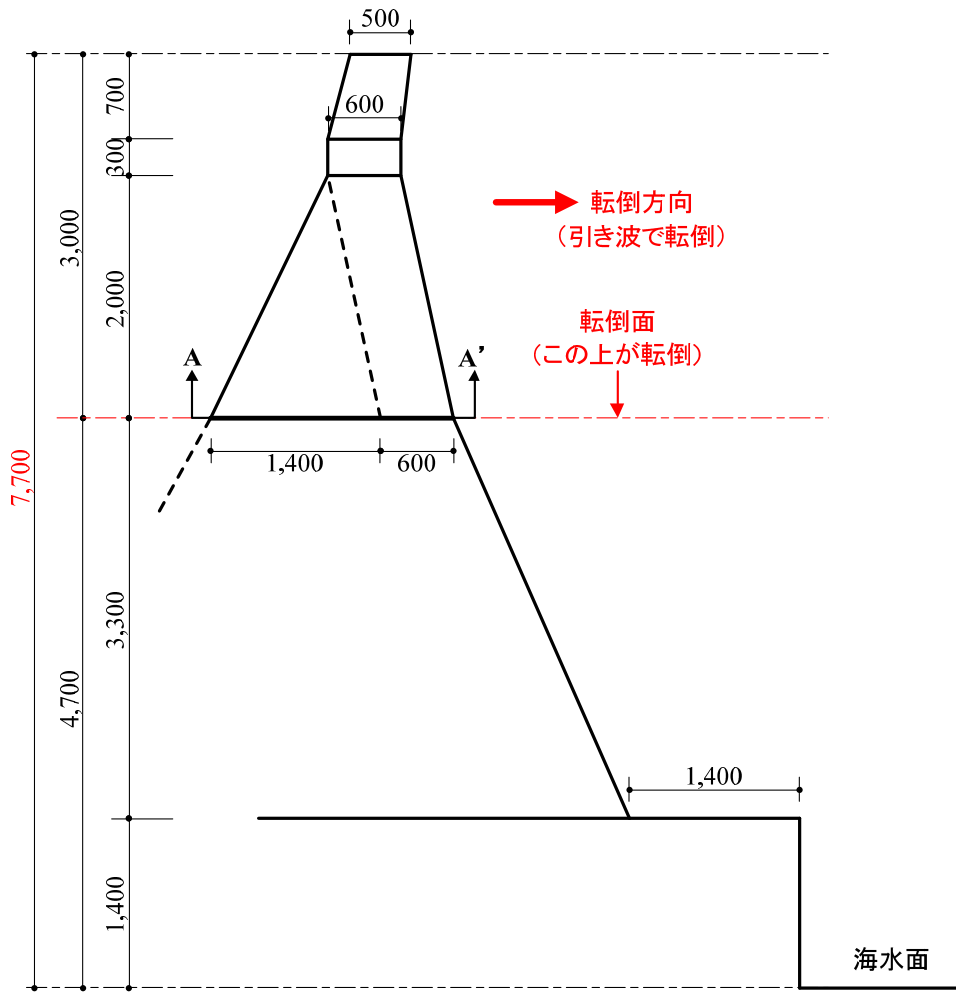


図 3-14-2-2 堤防の形状および寸法 1

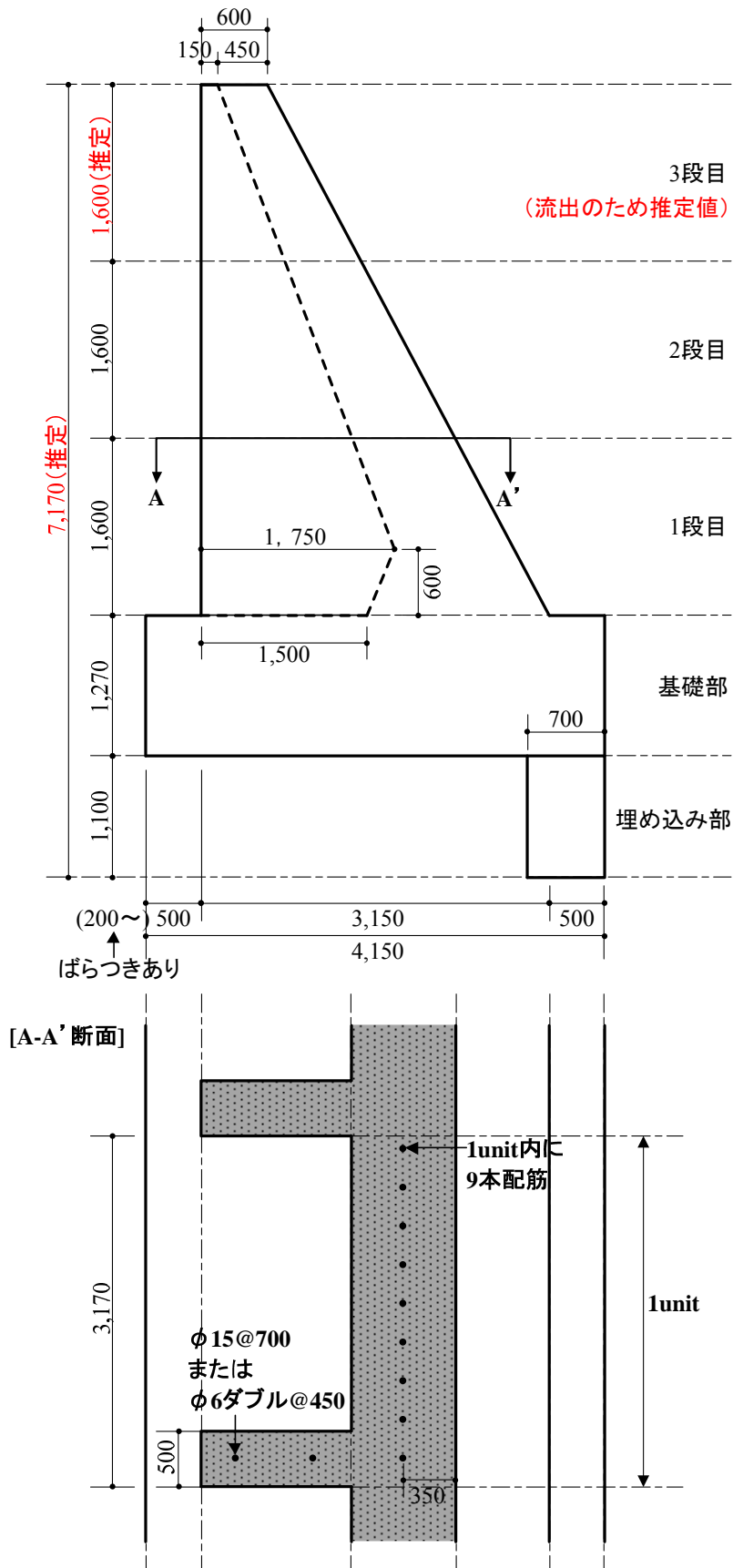


図 3-14-2-3 堤防の形状および寸法 2

3.14.03 大船渡市立越喜来小学校近くのCB塀 (UT_OFT-03/調査日時: 5/5 10:15~10:30)

(1)被害概要

調査内容: ブロック塀の寸法計測

調査結果: ブロック塀が2枚あり, 一方は倒壊, 他方は鉄扉の存在により倒壊を免れた.



図 3-14-3-1 配置図 (航空写真) (跡地)



写真 3-14-3-1 ブロック塀の被害の様子

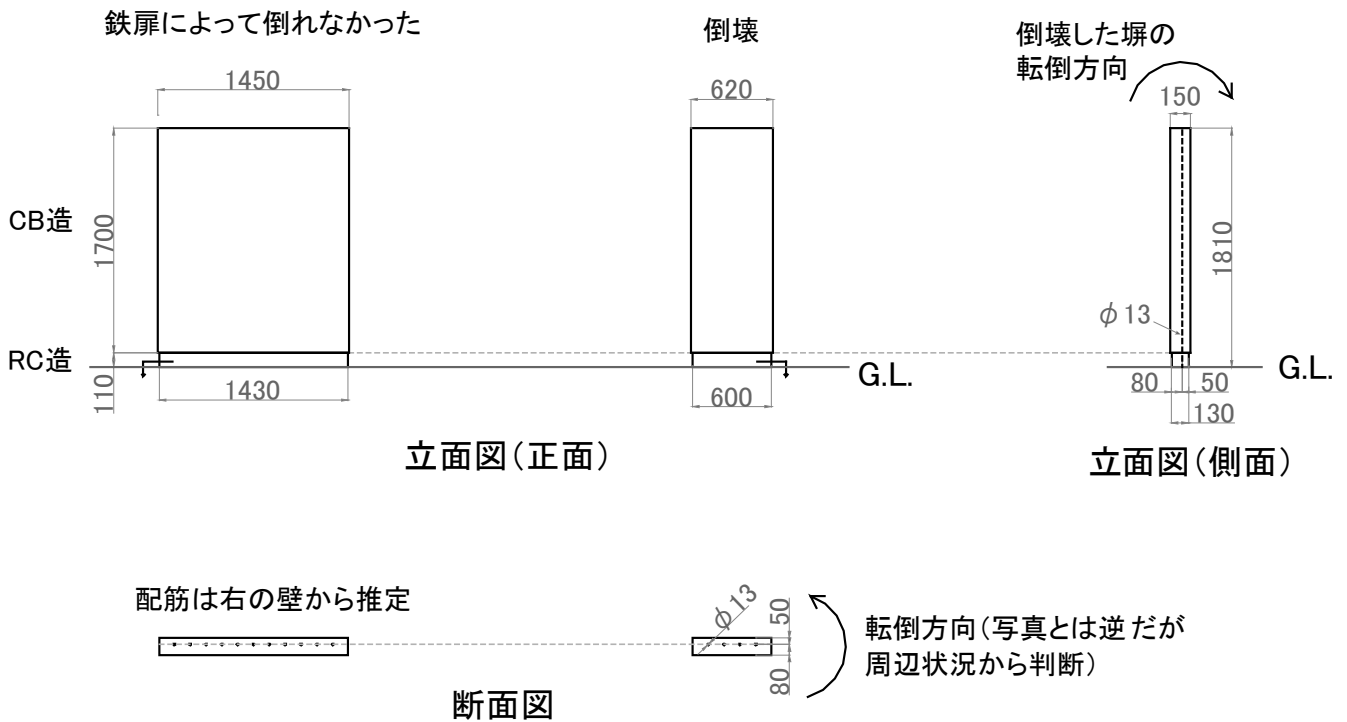


図 3-14-3-2 ブロック塀の寸法

3.14.04 大船渡市立大船渡小学校 (UT_OFT-04/調査日時：5/5 12:00～13:30)

(1)被害概要

調査内容：建物の被害調査

調査結果：

- ・海側の町よりは少し高台に位置する RC 造 3 階建ての教室棟と、鉄骨造体育館。
- ・水痕が 1 階の床上 1m (教室棟の背面にて計測) に見られた。運動場レベルからは約 2m にあたる。
- ・海側の町の建物はほとんど崩壊しており、敷地の標高による津波被害の相違が実感される。
- ・教室棟は耐震補強済み (耐震スリット施工のみと思われる)。
- ・柱に 0.3mm 程度の曲げひび割れが多数発生しており、梁や耐震壁にもひび割れが多数していた。
- ・外付け階段室では 2 階部の定着ボルト 4 本の内、3 本が抜けて下に落ちているなど震動被害が見られた。
- ・建物の損傷度はおよそ小破。



図 3-14-4-1 配置図（航空写真）



写真 3-14-4-1 建物全景



写真 3-14-4-2 建物から見た海側町の被害の様子



写真 3-14-4-3 1階の床上1mから水痕観測



写真 3-14-4-4 耐震スリット施工済み



写真 3-14-4-5 柱に曲げひび割れ多数発生



写真 3-14-4-6 梁にひび割れ多数発生



写真 3-14-4-7 壁に曲げひび割れ多数発生



写真 3-14-4-8 外付け階段室の定着ボルト脱落

3.14.05 大船渡市立大船渡小学校プールフェンス (UT_OFT-05/調査日時: 5/5 12:00~13:30・5/23 13:45~14:00)

(1)被害概要

調査内容: プールフェンスの寸法計測

調査結果:

- ・ 大半が押し波方向に傾斜.
 - ・ プールフェンス支柱基礎天端からの高さ：1530mm.
 - ・ 基礎天端から 815mm の高さにボルト穴があり，それより下部は支柱が 2 重になっている.
- 計測浸水深：5.14m（北側道路面から）



図 3-14-5-1 配置図（航空写真）



写真 3-14-5-1 プールとフェンスの様子



写真 3-14-5-2 プールフェンスの被害の様子

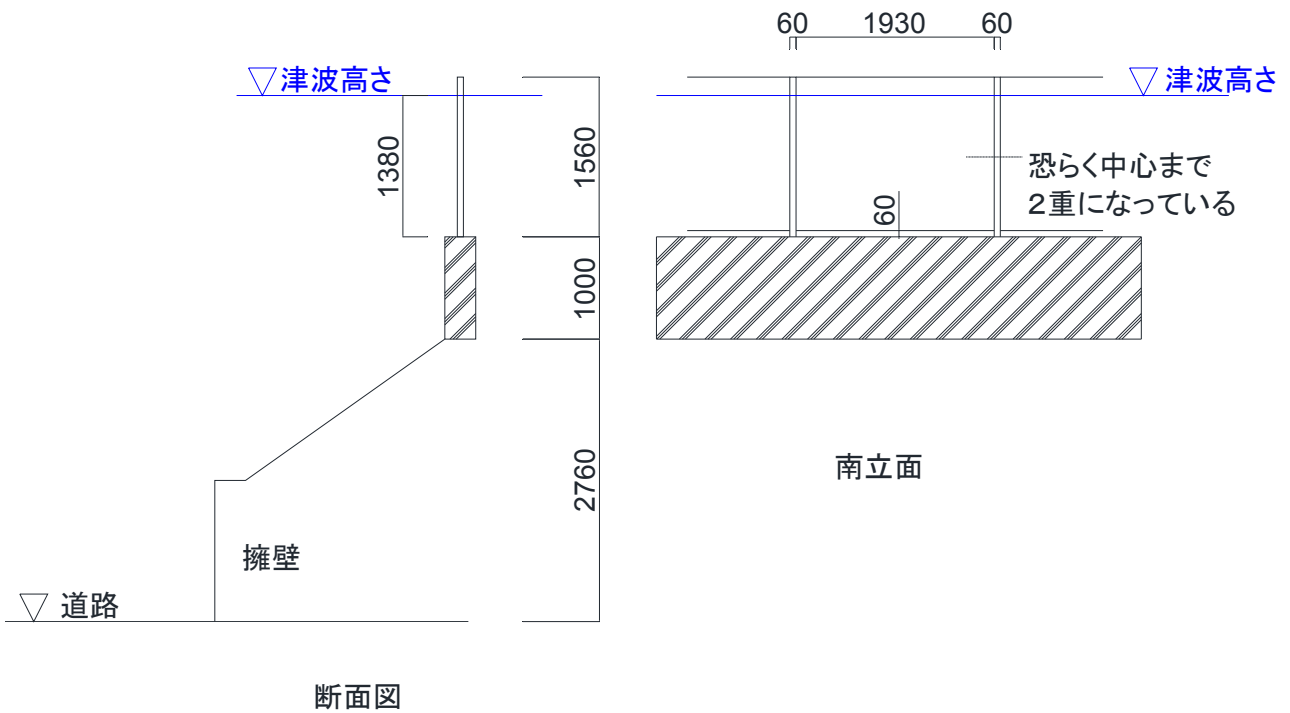


図 3-14-5-2 プールフェンスの立面・断面図

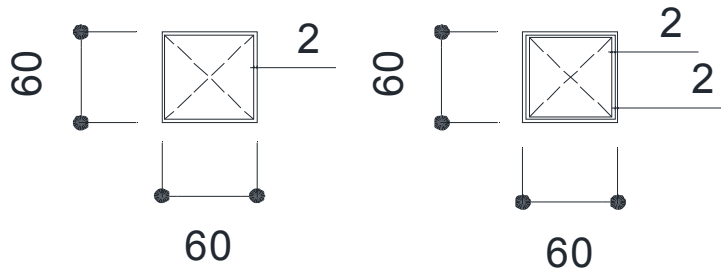


図 3-14-5-3 角型パイプ断面図

3.14.06 岩手県トラック協会研修会館前のCB塀 (UT_OFT-06/調査日時: 5/5 13:30~15:40)

(1)被害概要

調査内容: CB塀を転倒させる津波力の算定のための実測実施

調査結果: 鉄筋入手

計測浸水深: 8.5m (研修会館の南側に隣接する森下水産ビルの外壁で実測)



図 3-14-6-1 配置図（航空写真）



写真 3-14-6-1 CB 塀の被害の様子



写真 3-14-6-2 CB 塀縦筋の破断



詳細は不明

CB: 寸法 400*150*200, 縦筋 D10@400, 横筋 D6@600
 柱: 縦筋 6-D13, フープ筋 D10@100(90°)
 CBのハッチ部分と, RC柱の灰色部分は流失を示す

平面図

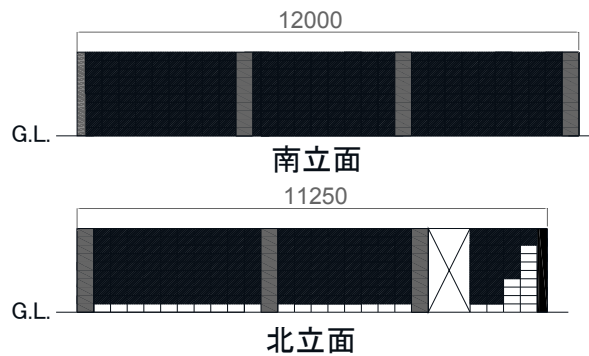


図 3-14-6-2 CB 塀の寸法

3.14.07 電柱 (UT_OFT-07 / 調査日時 : 5/5 13:30~15:40)

(1)被害概要

調査内容 : 電柱を転倒させる津波力の算定のための実測実施

調査結果 : 鉄筋 2 種類入手



図 3-14-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-7-1 電柱の被害の様子

3.14.08 CB 造店舗 (UT_OFT-08 / 調査日時 : 5/5 13:30~15:40)

(1)被害概要

調査内容 : CB 柱に損傷を生じさせる津波力の算定のための実測実施

調査結果 :

- ・ 柱高さ : 2.52m, 折損高さ : 1.78m, 柱断面 : 450×200, 主筋 : $\phi 9$, 3本 (dt : 75mm)



図 3-14-8-1 配置図（航空写真）



写真 3-14-8-1 CB柱の被害の様子

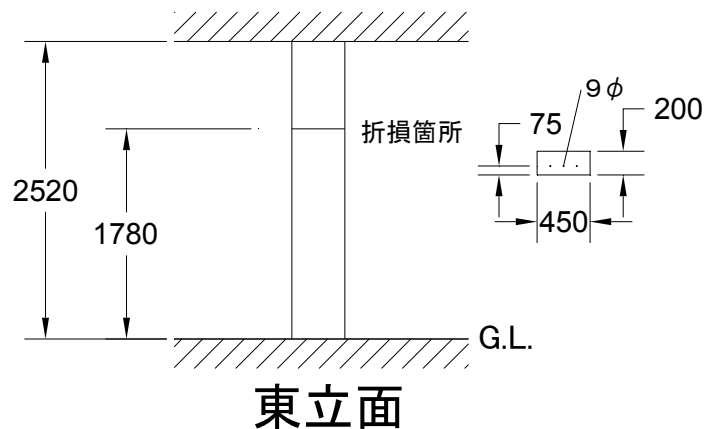


図 3-14-8-2 CB柱 断面・立面図

3.14.site1 津波ビデオ撮影ポイント① (UT_OFT-site1 / 調査日時 : 5/23 09:40~10:00)

調査内容 : 大船渡の高台に位置する津波ビデオ (You Tube) 撮影ポイントにて, 浸水深の計測や津波速度のために計測する建物を確認

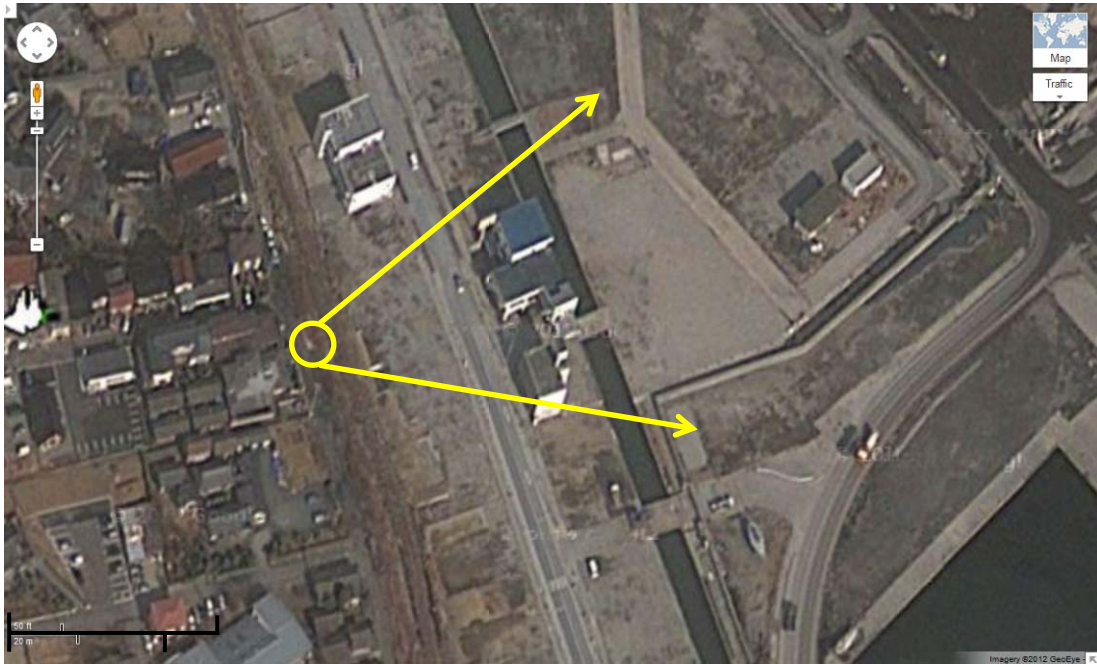


図 3-14-site1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-site1-1 大船渡の津波ビデオ撮影ポイント①から見た町の様子

3.14.09 S 製菓 (UT_OFT-09 / 調査日時 : 5/23 10:30~11:10)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深や津波速度の計算のため各建物の寸法計測

調査結果 :

- ・ S 造 2 階建て本社棟, 3 階建て配送センター.
- ・ B×H=10350×8400, 2 階開口下まで 4000mm. 2 階海側のガラス窓の板厚 t=6mm (近くに落ちていたガラス破片から推定).

計測浸水深 : 2F.L.+4.28=8.43m (階段室内壁の水痕を実測)



図 3-14-9-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-9-1 建物全景

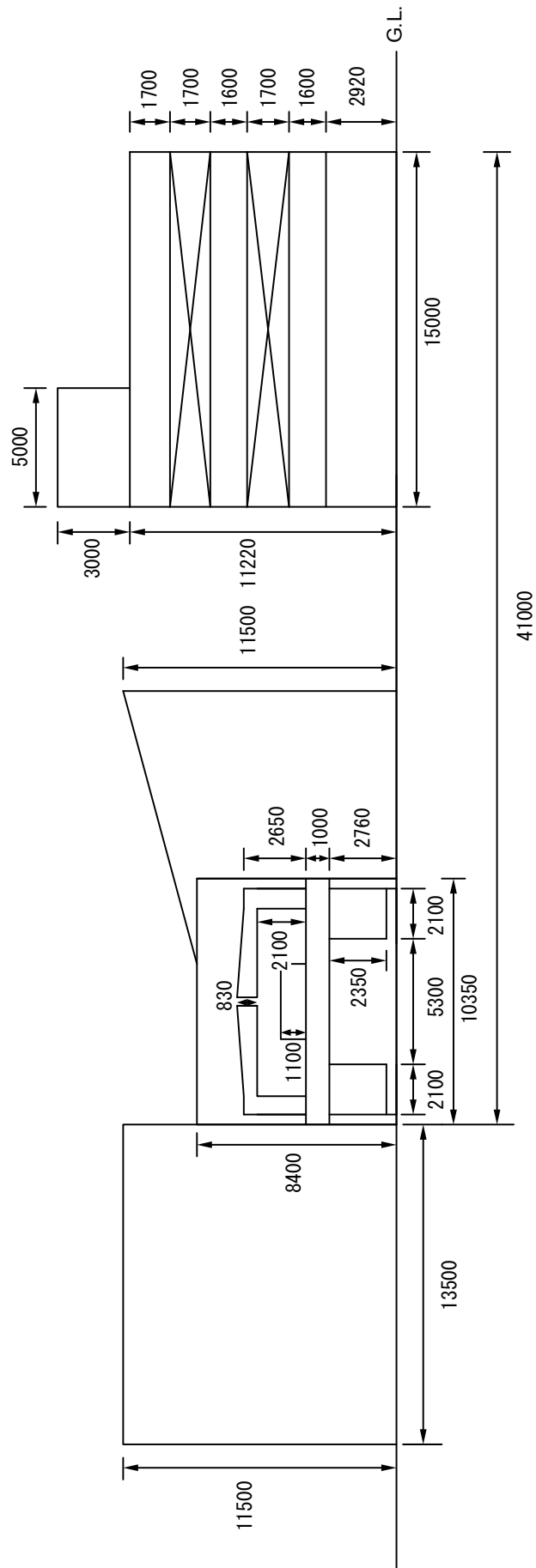


図 3-14-9-1 建物の寸法

3.14.10 S製菓裏の橋手すり1 (UT_OFT-10/調査日時: 5/23 10:30~11:00)

(1)被害概要

調査内容: 津波で押し波方向に転倒した鉄骨の手すり寸法を計測

調査結果:

- ・柱□-75×75×2.3mm@1250,H=1200, 胴縁□-60×30×t@300
- ・柱脚部で破断



図 3-14-10-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-10-1 橋手すり1の被害の様子

3.14.11 S製菓裏の橋手すり2 (UT_OFT-11/調査日時: 5/23 10:30~11:00)

(1)被害概要

調査内容: 津波で押し波方向に転倒した鉄骨の手すり寸法を計測

調査結果:

- ・柱□-50×50×3.2mm@1300,H=850, 胴縁□-50×50×t1(上端=柱脚+350)
- ・柱脚部で破断



図 3-14-11-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-11-1 橋手すり 2 の被害の様子

3.14.12 KM 看板 (UT_OFT-12 / 調査日時 : 5/23 11:00~11:30)

(1)被害概要

調査内容 : 津波力の算定のための実測実施

調査結果 :

- ・ 鉄骨支持部材で, 被害なし.
- ・ □-100×100×t mm, S=6mm, L=1300mm
- ・ 鉄骨上端 = GL + 2050mm.



図 3-14-12-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-12-1 看板鉄骨支持部材の様子

3.14.13 A 生命 (UT_OFT-13 / 調査日時 : 5/23 10:00~10:20)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深や津波速度の計算のため建物の寸法計測

調査結果 :

- ・ RC 造 3 階建て営業所
- ・ B×H=15000×8200, 基礎高さ 500mm, 2 階開口下まで 4520mm, 2, 3 階の開口高さ 1700mm

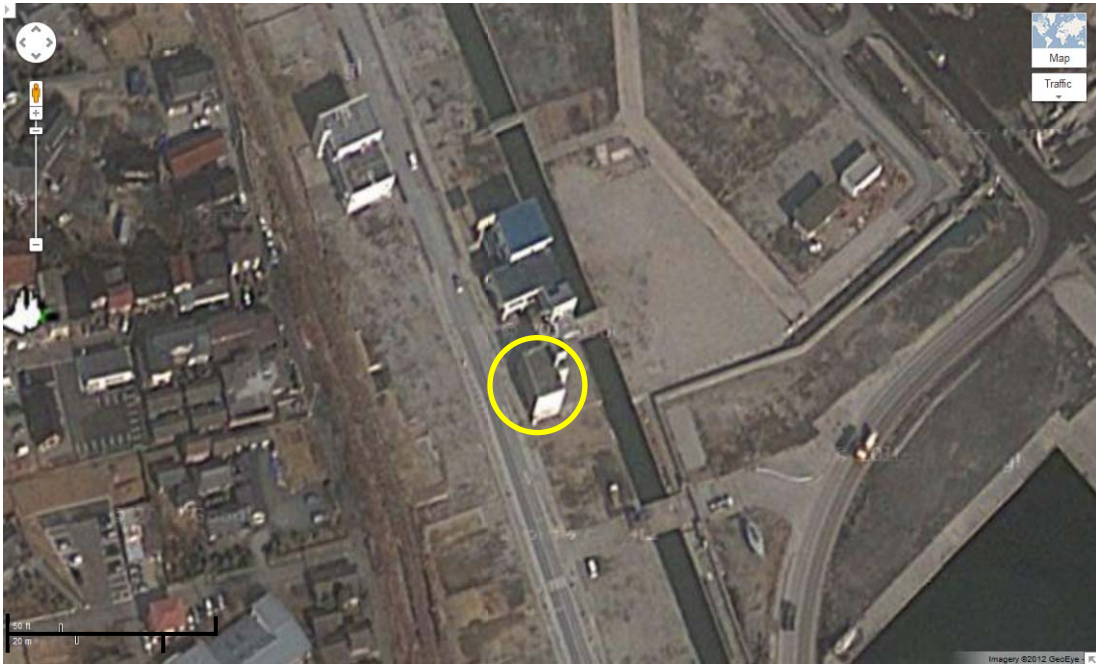


図 3-14-13-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-13-1 建物全景

3.14.14 MY 生命 (UT_OFT-14 / 調査日時 : 5/23 10:50~11:40)

(1)被害概要

調査内容 : 浸水深や津波速度の計算のため建物の寸法計測

調査結果 : RC 造 3 階建て営業所



図 3-14-14-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-14-1 建物正面の様子



写真 3-14-14-2 建物背面の様子



写真 3-14-14-3 建物左側面の様子



写真 3-14-14-4 建物右側面の様子

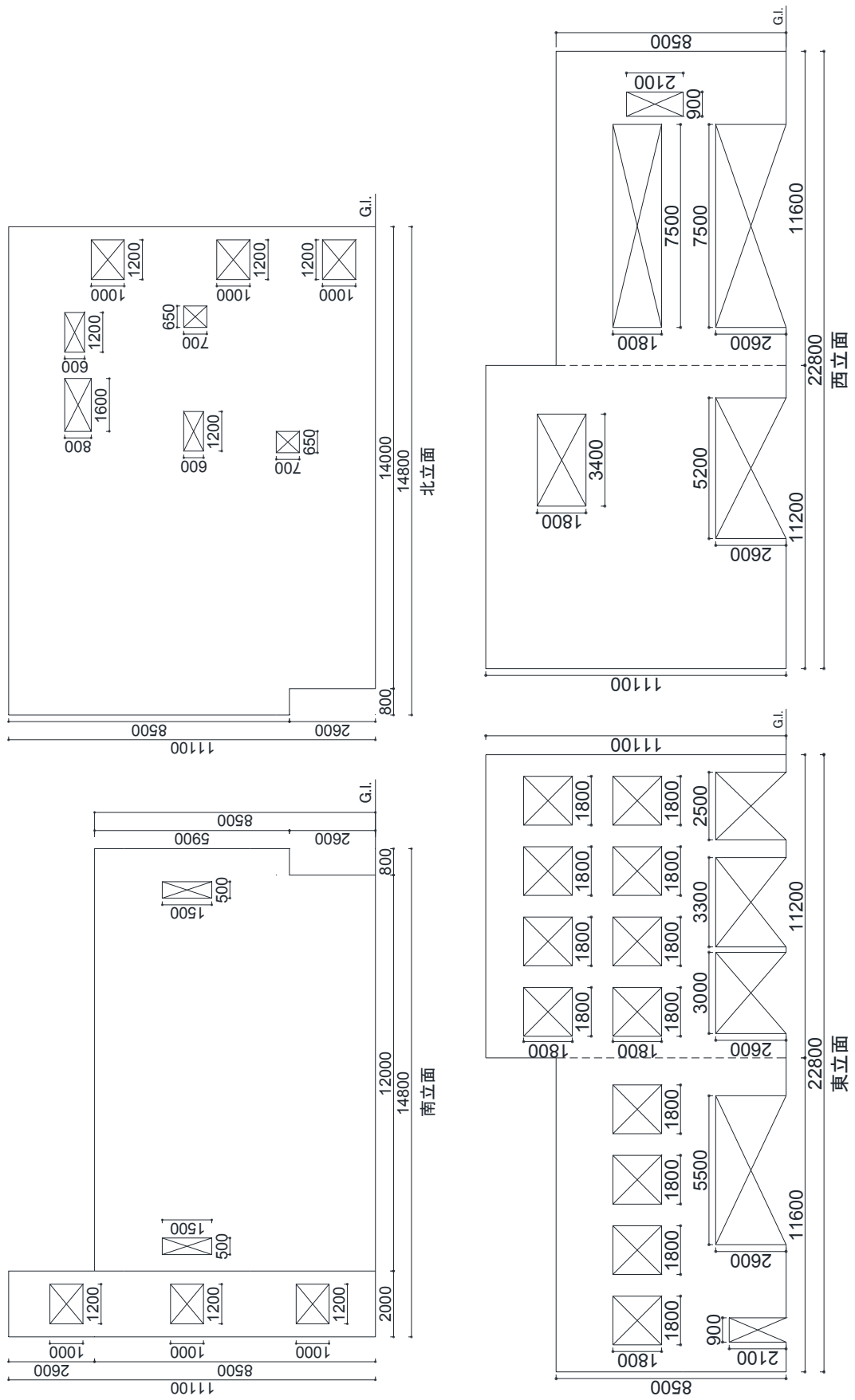


図 3-14-14-1 建物の立面図

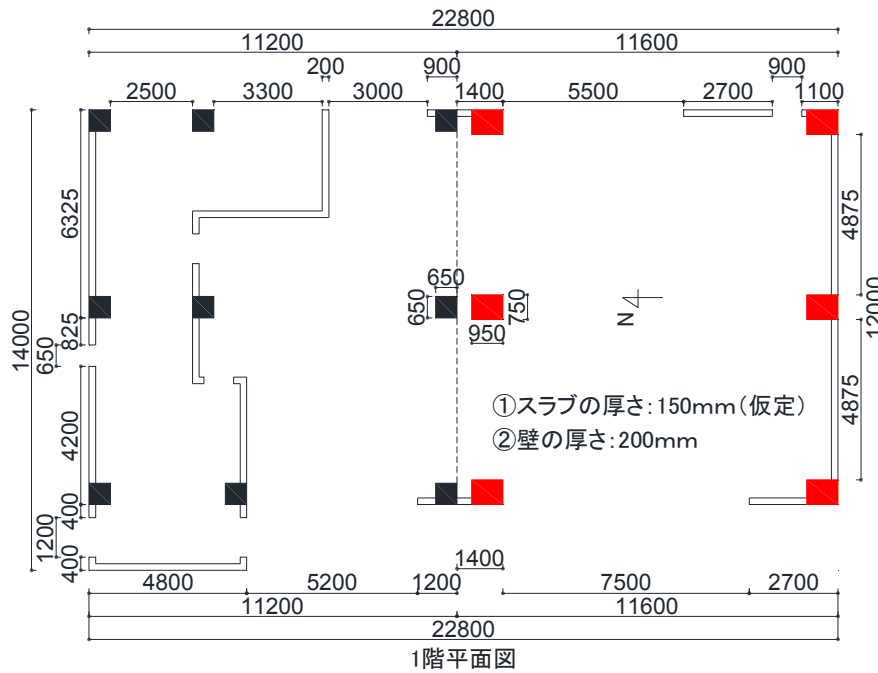


図 3-14-14-2 建物の平面図

3.14.15 木造2階建て住宅+CB造倉庫 (UT_OFT-15/調査日時: 5/23 11:20~11:40)

(1)被害概要

調査内容: 浸水深や津波速度の計算のため建物の寸法計測

調査結果:

- ・木造2階建て住宅+CB造倉庫
- ・ビデオで見られる浸水深は2階屋根の底部分で実測できないため、隣のCB造倉庫の高さ・手すりなどから写真で推定するしかないが、視野角の問題で難しいと思われる。



図 3-14-15-1 配置図 (航空写真) (跡地)



写真 3-14-15-1 建物正面の様子

3.14.16 大船渡市シルバー人材センター (UT_OFT-16/調査日時: 5/23 10:30~11:10)

(1)被害概要

調査内容: 被害の様子の調査および浸水深の計測

調査結果:

- RC造3階建て公共施設
- 屋上は浸水痕無し(きれい)。屋上階パラペット天端までGL+11.98m。この高さはA生命のRF手すり天端とほぼ同じ高さ。
- 内部調査(主に階段室周り)によると,
3F: わずかに浸水した形跡有り(じわじわ浸水か?)。窓は海側, 山側ともに破損していない。天井も汚濁水滴は見られない。
2F: 天井損傷大。天井および天井裏配管に汚濁水滴の痕跡有り。砂やガレキは少ないがすでに撤去・清掃された可能性有り。
- 水痕としては①3FL+1.93mと②3FL+1.12m(階段室壁の電球ソケットの直上)の2つが見られるが, ①は水痕が乱れているため局所的なスプラッシュの可能性有り(②のほうが信頼性高いと思われる)。
- 計測結果によると, 2FL: GL+4.21m/3FL: 7.74m/RFL: 11.50m(RFパラペット高0.48m)
→②の水痕はGL+8.86mに相当する



図 3-14-16-1 配置図（航空写真）（跡地）



写真 3-14-16-1 建物全景



写真 3-14-16-2 3階の被害の様子



写真 3-14-16-3 2階の被害の様子



写真 3-14-16-4 2階の天井裏配管に汚濁水滴の痕跡

3.14.17 土木事務所港務所 (UT_OFT-17/調査日時: 5/23 11:10~11:50)

(1)被害概要

調査内容: 浸水深の計測および実測実施

調査結果: RC造2階建て公共施設



図 3-14-17-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-17-1 建物全景

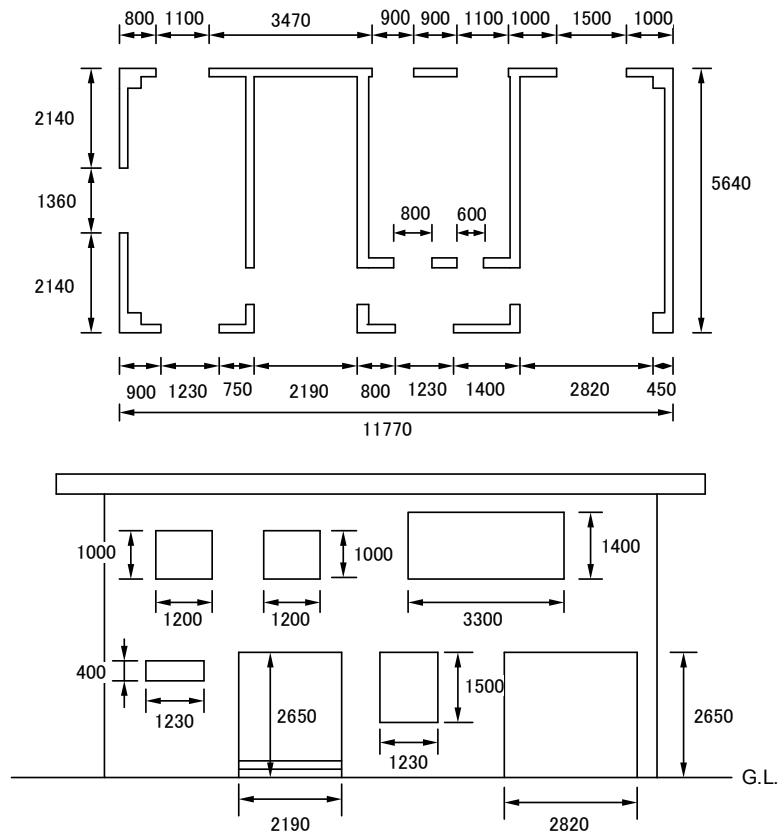


図 3-14-17-2 構造物の平面・南立面図

3.14.18 土木事務所港務所隣の RC 平屋 (UT_OFT-18/調査日時: 5/23 11:10~11:50)

(1)被害概要

調査内容: 津波力の算定のための実測実施

調査結果: RC 造平屋



図 3-14-18-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-18-1 建物全景

3.14.19 土木事務所港務所前の塀 (UT_OFT-19/調査日時: 5/23 11:10~11:50)

(1)被害概要

調査内容: 津波力の算定のための実測実施

調査結果: RC造2階建て公共施設前のRC塀



図 3-14-19-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-19-1 転倒していない塀



写真 3-14-19-2 転倒した方の塀

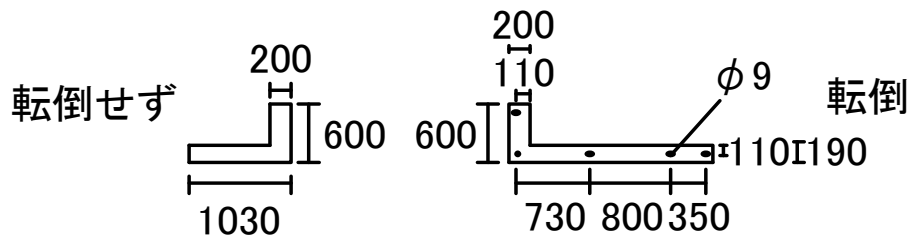


図 3-14-19-2 構造物の寸法 (断面図)

3.14.20 踏切近くの CB 造平屋 (用途不明) (UT_OFT-20/調査日時 : 5/23 11:00~11:30)

(1)被害概要

調査内容 : 津波力の算定のための実測実施

調査結果 :

- CB 造平屋
- 転倒もしくは浮き上がりが生じた.
- $B \times D \times H = 2200 \times 2350 \times 2800$. ベタ基礎 $t = 300\text{mm}$. 開口はほとんどなし.



図 3-14-20-1 配置図 (航空写真) (跡地)



写真 3-14-20-1 転倒した CB 造建物の様子

3.14.21 RC 造+木造風呂（用途不明，踏切近辺）（UT_OFT-21／調査日時：5/23 12:10～12:20）

(1)被害概要

調査内容：建物の重量算定ための寸法計測

調査結果：

- ・押し波方向に転倒
- ・ $B \times D \times H = 2000 \times 1800 \times 3500\text{mm}$ ，基礎：高さ 450mm，壁と基礎の厚さ 130mm，スラブ厚 120mm



図 3-14-21-1 配置図（航空写真）（跡地）



写真 3-14-21-1 転倒した構造物の様子

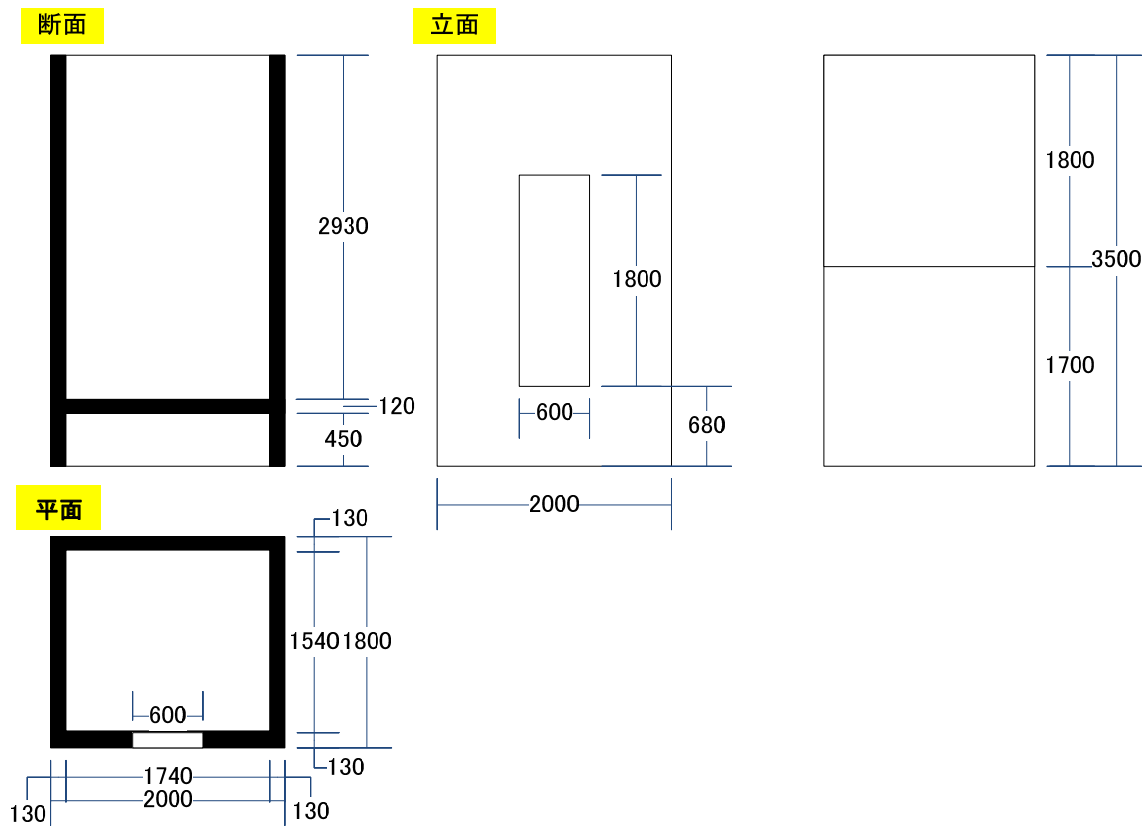


図 3-14-21-2 構造物の寸法（流失前の G.L.は不明）

3.14.22 海岸直近・居酒屋近接 CB 塀（UT_OFT-22／調査日時：5/23 12:20～13:10）

(1)被害概要

調査内容：CB 塀の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施

調査結果：

- ・海岸直近で居酒屋（養老の滝）に隣接する 390×190×120mm の CB 塀であり、鉄筋破断をして転倒している。
- ・堤防から 20m のところに位置する。
- ・CB 塀の基礎レベルと堤防の高さの計測を行ったところ、堤防基礎位置は CB 塀より 40～50cm 低く、1/50～1/40 の上り勾配となっている。養老の滝の 2 階天井は損傷大であり、この位置高さで 6.5m のため、浸

水深は確実にこれを超えると考えられる。

計測浸水深：8.4m 程度（近くの3階建て建物の水痕）



図 3-14-22-1 配置図（航空写真）（跡地）



写真 3-14-22-1 CB 塀の転倒の様子

3.14.site2 津波ビデオ撮影ポイント②（UT_OFT-site2／調査日時：5/23 14:05～14:25）

調査内容：大船渡の高台に位置する津波ビデオ（You Tube）撮影ポイントにて，浸水深の計測や津波速度の計算のために計測する建物を確認



図 3-14-site2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-site2-1 大船渡の津波ビデオ撮影ポイント②から見た町の様子



写真 3-14-site2-2 撮影ポイント②の周辺から見た大船渡の風景および被害の様子

3.14.23 サンアドレス公園モニュメント (UT_OFT-23/調査日時: 5/23 14:40~14:50)

(1)被害概要

調査内容: 浸水深や津波速度の計算のため各建物の寸法計測

調査結果: 物見塔



図 3-14-23-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-23-1 サンアンドレス公園モニュメントの全景

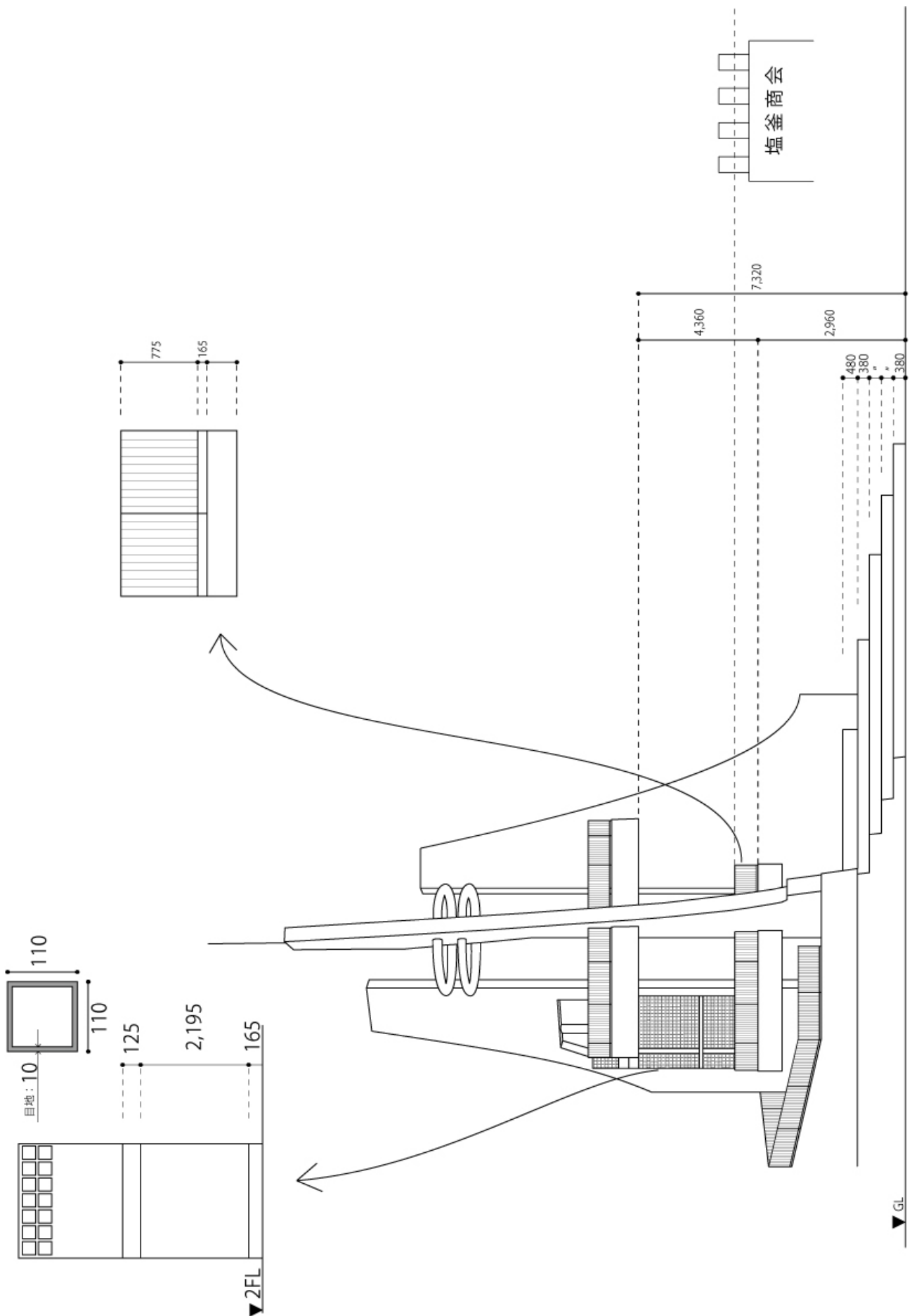


図 3-14-23-2 サンアンドレス公園モニュメントの寸法（計測値記録箇所以外は写真トレースによる）

3.14.24 港湾照明用の鉄塔 (UT_OFT-24/調査日時：5/23 14:30～14:40)

(1)被害概要

調査内容：浸水深や津波速度の計算のため各建物の寸法計測

調査結果：

- ・ S 造鉄塔
- ・ 基礎高さ：420mm，1 段目梁下端まで：455mm，1 段目梁せい：350mm，1～2 段目の梁内法：2150mm，2 段目梁せい：350mm，2～3 段目の梁内法：2150mm
- ・ 基礎天端から看板下端までの高さ：4000mm，看板下 1 枚分（ずれている部分）の高さ：750mm

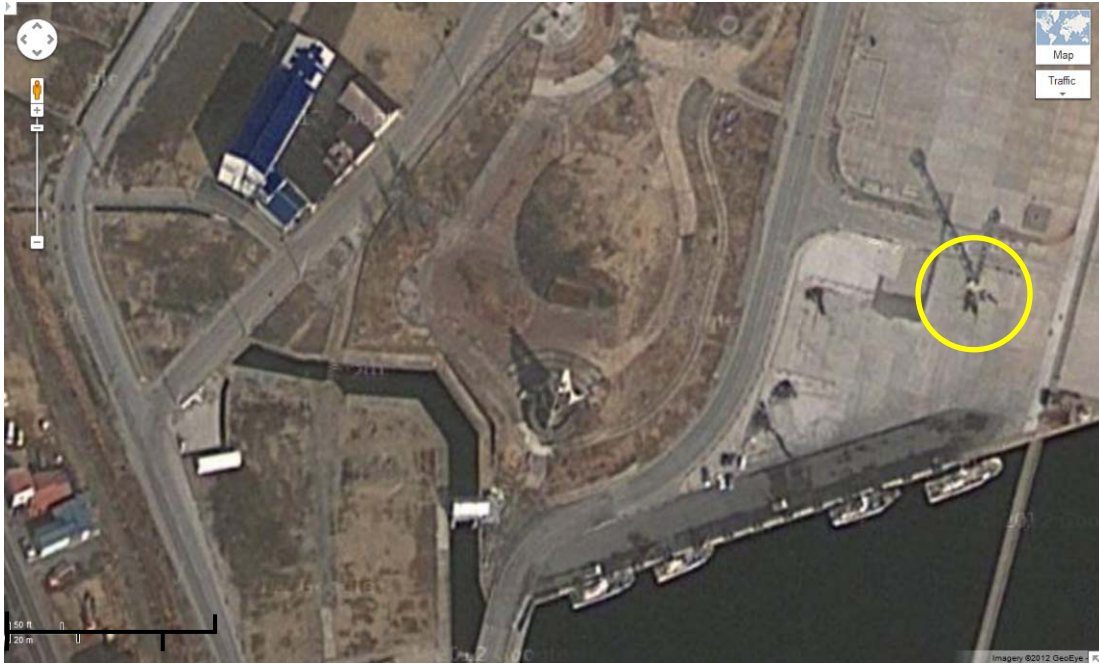


図 3-14-24-1 配置図（航空写真）



写真 3-14-24-1 港湾照明用鉄塔の全景

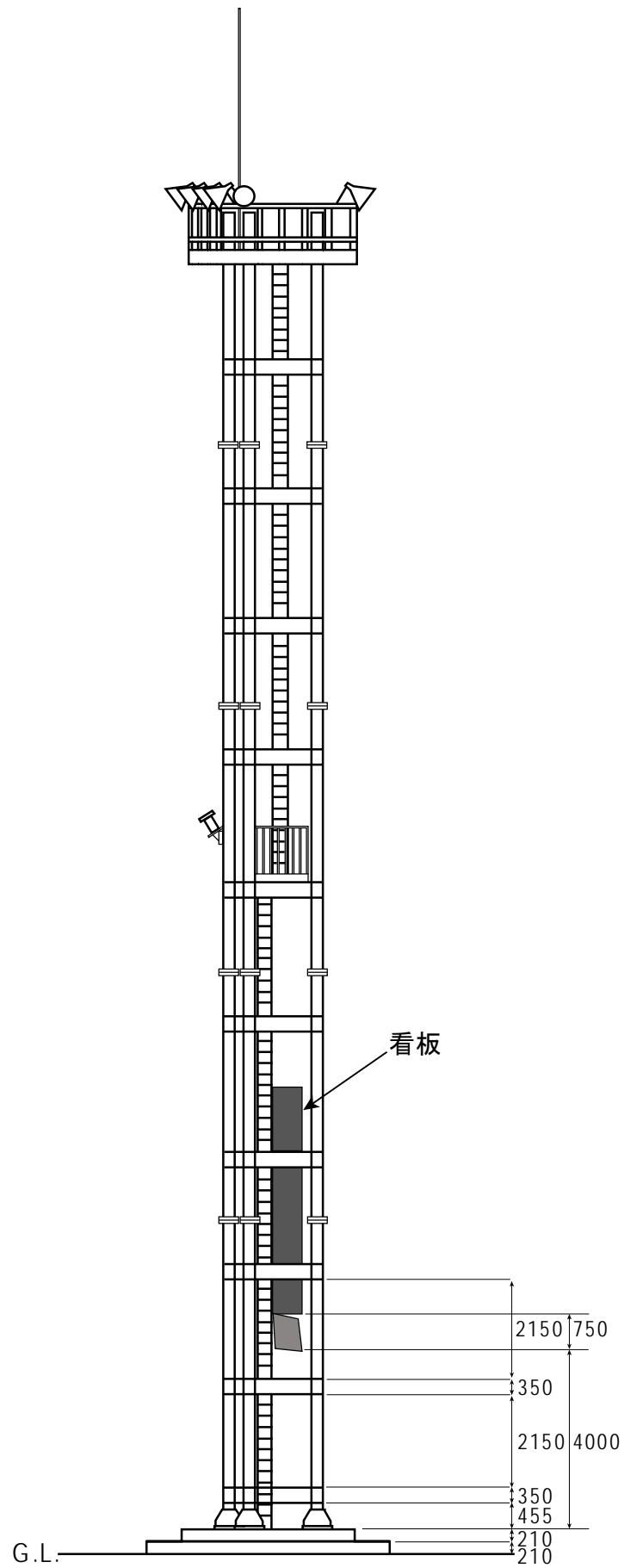


図 3-14-24-2 港湾照明用鉄塔の寸法（計測値記録箇所以外は写真トレースによる）

3.14.25 SG 商会 (UT_OFT-25/調査日時: 5/23 14:55~15:35)

(1)被害概要

調査内容: 浸水深や津波速度の計算のため各建物の寸法計測

調査結果:

- ・ RC 造 2 階建て社屋
- ・ 建物高さ: 屋上スラブ下端まで 7.05m, 屋上スラブ厚 25cm, 屋上手すり高さ 85cm
- ・ 屋上手すり高さと屋上柱突出部高さが同じ。

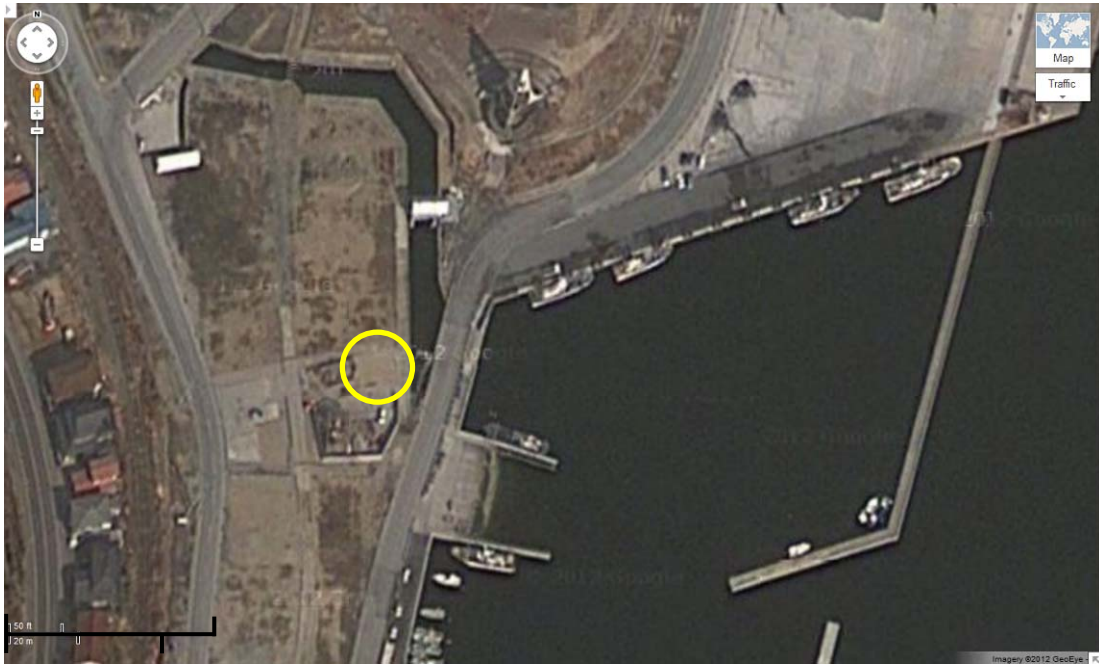


図 3-14-25-1 配置図 (航空写真) (跡地)



写真 3-14-25-1 建物全景

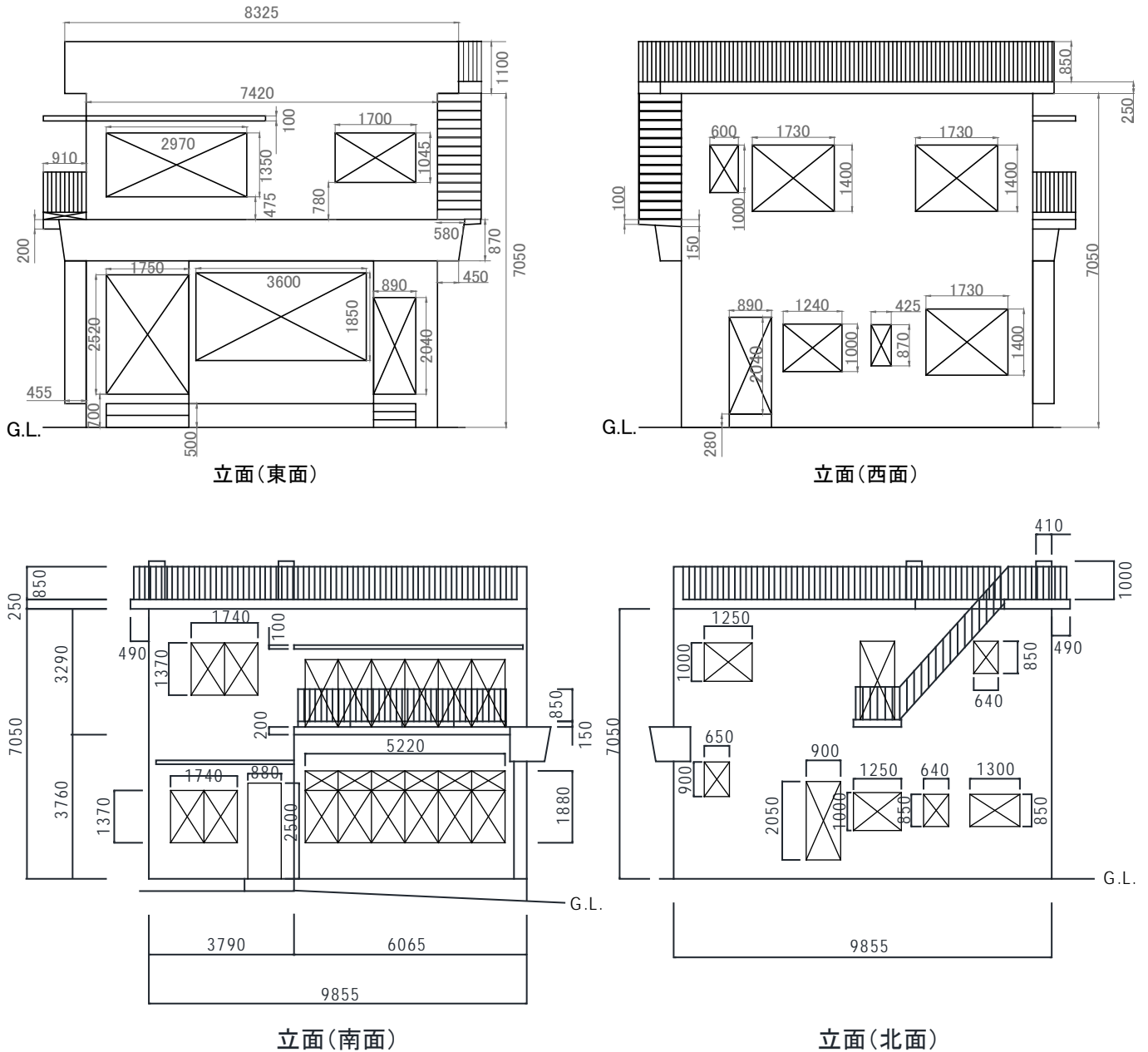


図 3-14-25-2 建物の立面図および寸法

3.14.26, 27 SG 商会周辺の CB 塀(北側・西側)(UT_OFT-26,-27/調査日時: 5/23 14:55~15:35・5/24 10:00~10:30)

(1)被害概要

調査内容: 浸水深や津波速度の計算のための寸法計測

調査結果:

- ・鉄筋破断を伴い転倒した CB 塀
- ・CB 寸法: 390×190×150mm, シェル厚さ 25mm, ウェブ幅 25mm
- ・CB 塀(転倒)の鉄筋入手(D10 2個, 9φおよび13φ各1個ずつ)
- ・ビデオ映像に残る屋上避難の男性からヒアリングから,
2回目の津波(こちらの方が1回目より高かった)で逃げ遅れ, 屋上に上がった. 津波は「(仙台平野の)流れ型」というよりは「上昇型」の印象であるとのこと. ただしその上昇速度は速く, あっという間にひ

ぎまで到達し、その後急速に水かさが引いていったとのことである。



図 3-14-26-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-26-1 CB 塀の損傷状況

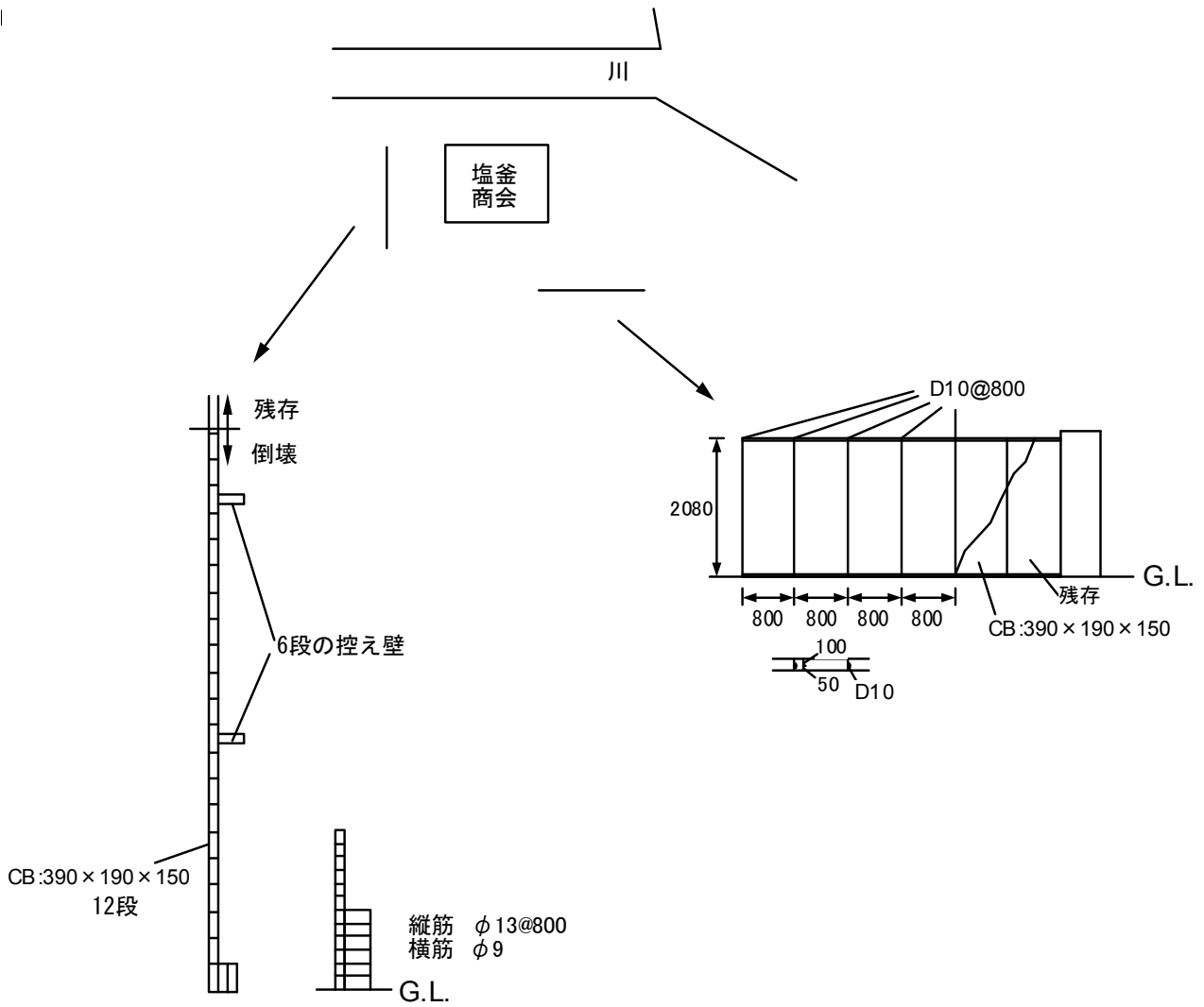


図 3-14-26-2 CB 塀の配置図・立面図および寸法

3.14.28 KT 水産工場 (UT_OFT-28 / 調査日時: 5/23 15:40~16:15)

(1) 被害概要

調査内容: 浸水深や津波速度の計算のため建物の寸法計測

調査結果: S 造工場



図 3-14-28-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-28-1 KT 水産工場の全景

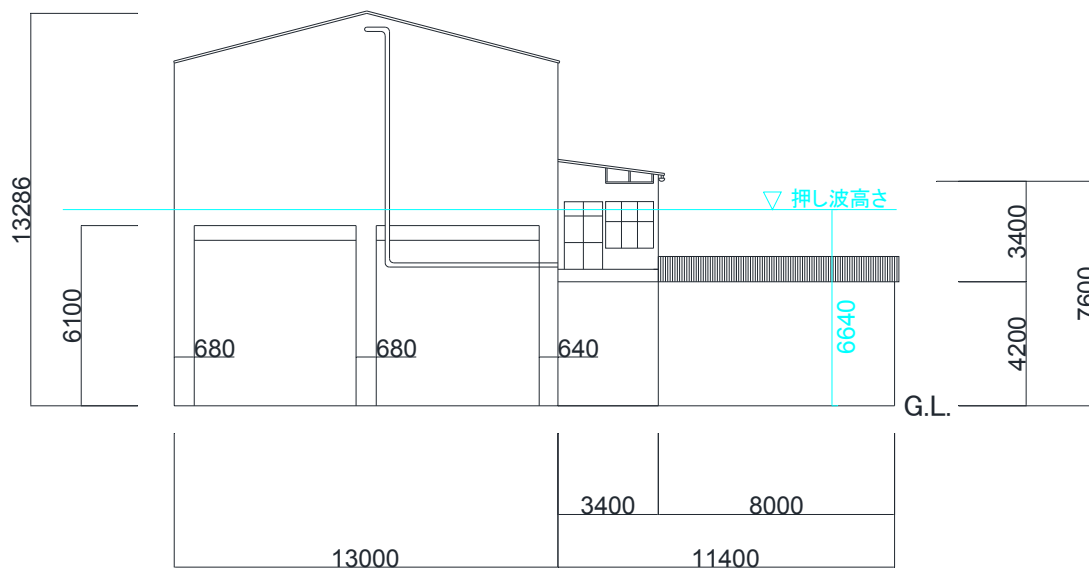


図 3-14-28-2 KT 水産工場の寸法 (西面)

3.14.29, 30 赤崎町長崎 RC+CB 造倉庫 (UT_OFT-29,-30/調査日時: 5/23 16:50~17:45)

(1)被害概要

調査内容: 浸水深の計測や建物の重量算定のための実測実施

調査結果:

- ・ RC+CB 造平屋倉庫
- ・ 妻面//海岸線の棟 UT_OFT-29/CB: 390×190×120.
- ・ 妻面⊥海岸線の棟 UT_OFT-30/張間(妻壁): 2400mm, 桁行: 3430mm, 屋根(棟)高さ: 3240mm, 屋根(軒)高さ: 2710mm, 柱: 400×380 および 400×250, RC壁高さ: 800mm (上部CB: 390×190×120)
- ・ ヒアリング内容: 堤防まではスピードがあったが、その後はぶつかってくる波ではなく、勢いよく上昇してくる波であった。

計測浸水深 8.55m (ヒアリング内容に基づき実測)



図 3-14-29-1 配置図 (航空写真)



写真 3-14-29-1 妻面//海岸線の棟の様子



写真 3-14-30-1 妻面⊥海岸線の棟の様子



写真 3-14-31-1 転倒した門柱



写真 3-14-31-2 門柱上のブロックか

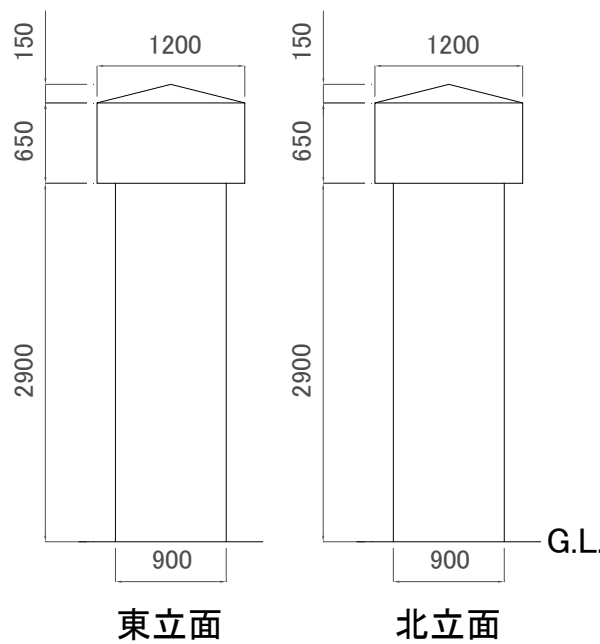


図 3-14-31-2 門柱の立面図および寸法

3.15 岩手県陸前高田市

岩手県陸前高田市の調査対象建物の分布を図 3-15-1 に示す。ここで、建物の番号は本節で調査対象建物の説明順番を表している。



図 3-15-1 調査対象建物の分布図（航空写真）

3.15.01 雇用促進住宅陸前高田第2 宿舎 (UT_RZT-01/調査日時：5/5 16:00～16:20・5/22 15:15～16:00・6/26 13:10～14:55)

(1)被害概要

調査内容：津波の浸水深，建物の実測実施。

調査結果：RC 造壁式 5 階建ての集合住宅。駐輪場の脇の RC 塀が転倒・流出しており，駐輪場底鉄骨に塀が転倒後に衝突した跡が見られた。他調査地域と比較し，本地域の津波による建物の被害率が最も大きいように見受けられる。杭径：350mm。

シュミットハンマーテスト：基礎梁 2 箇所 (①R=42, Fc=38MPa, ②R=42.3, Fc=38.1MPa), 壁 2 箇所 (①R=31.7, Fc=23MPa, ②R=35.2, Fc=27MPa)

計測浸水深 (1 号棟 (海側))：13.03m (建物前面), 13.16m (背面中央), 12.85m (側面)

計測浸水深 (2 号棟 (陸側))：13.28m (建物前面), 13.44m (背面中央), ? (側面)

以上の情報は秋田大学松富教授計測結果による。



図 3-15-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-15-1-1 南立面 (受圧面)



写真 3-15-1-2 北西面



写真 3-15-1-3 北立面



写真 3-15-1-4 隅角部の洗掘



写真 3-15-1-5 RC 塀の流出跡



写真 3-15-1-6 転倒した RC 塀

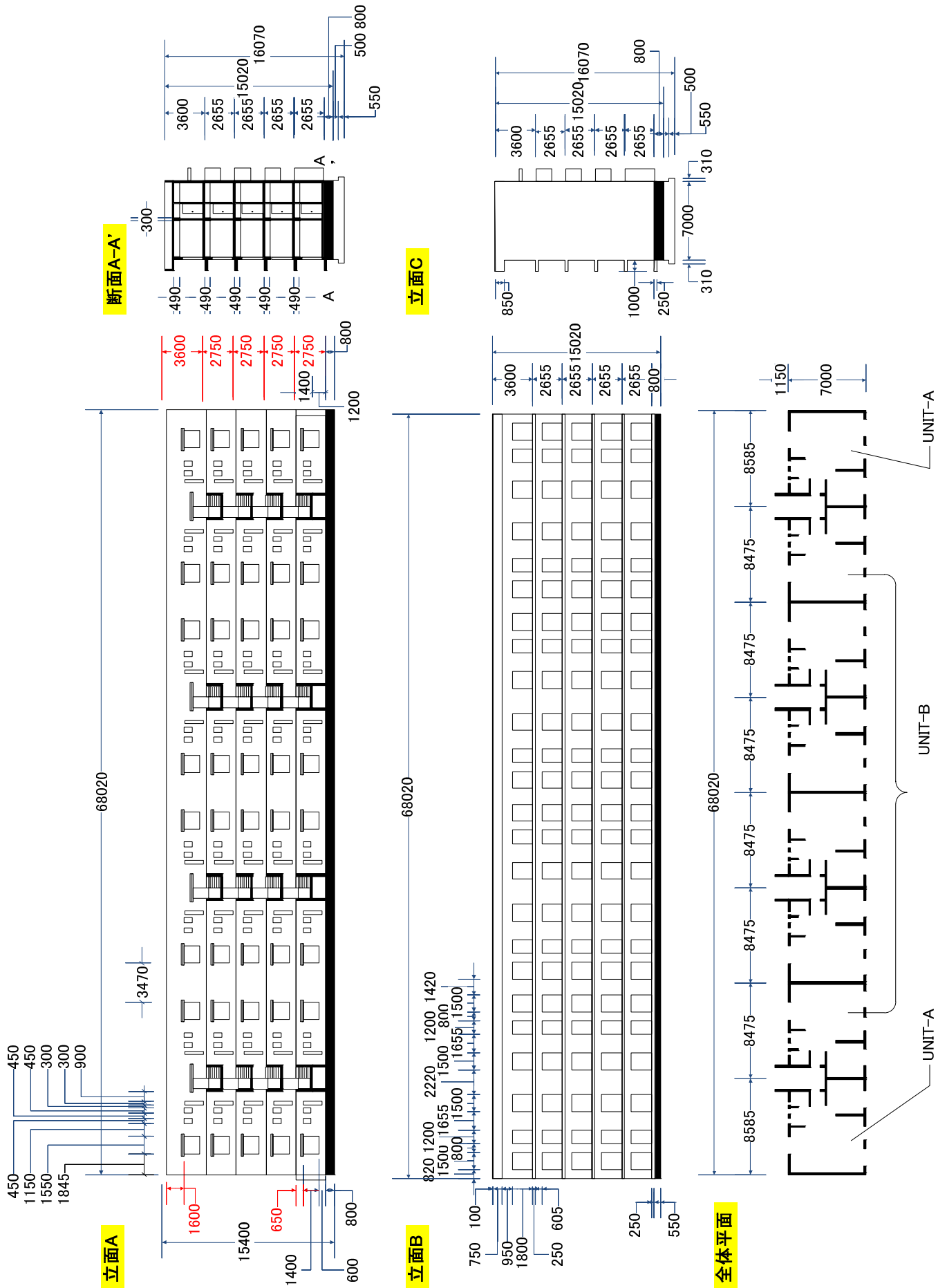


図 3-15-1-2 雇用促進住宅陸前高田第2 宿舍の立面図・平面図 (単位: mm)

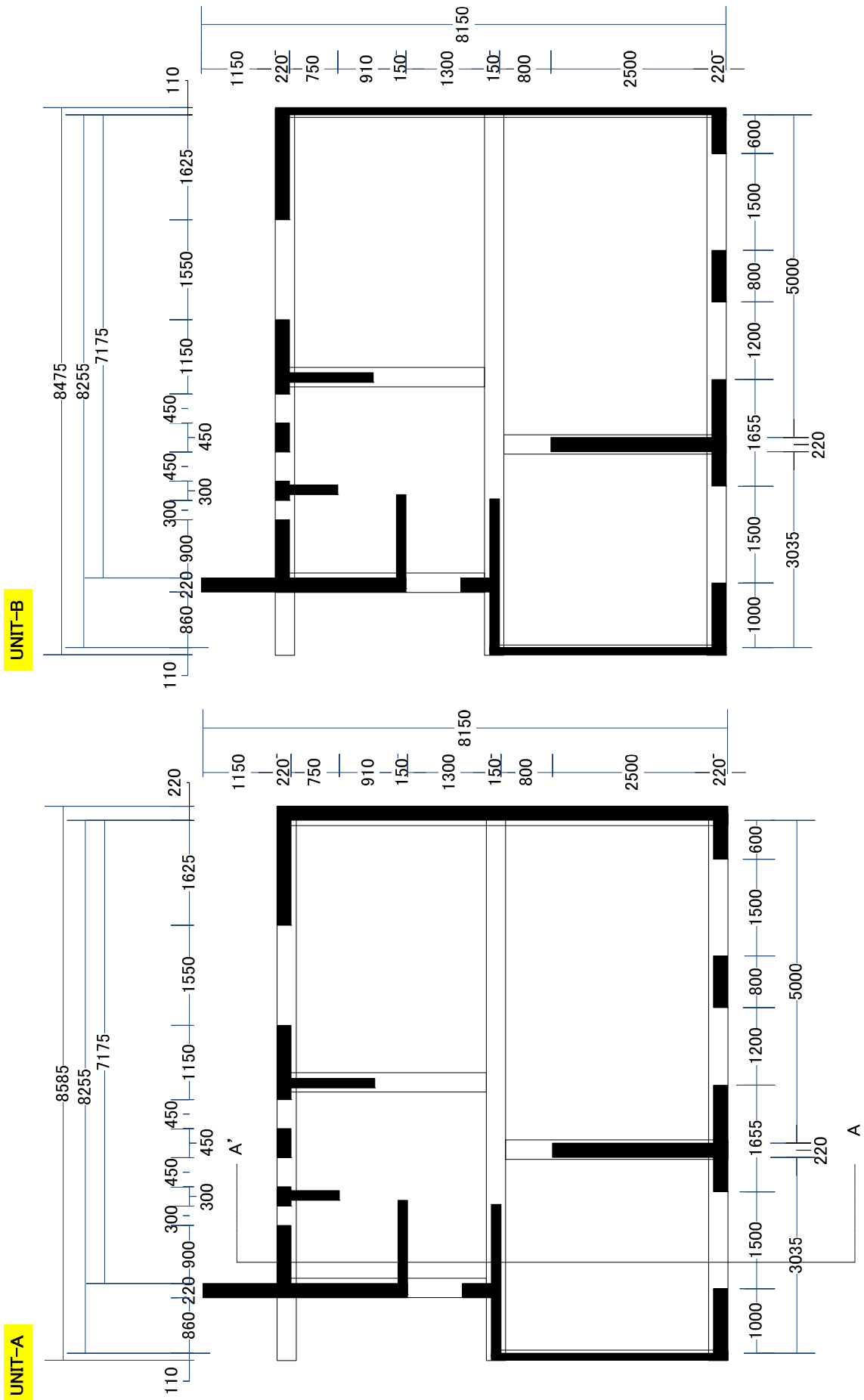


図 3-15-1-3 雇用促進住宅陸前高田第2 宿舎の平面図 (単位 : mm)

3.15.02 岩手県立高田高等学校 (UT_RZT-02/調査日時：5/5 16:25～16:45・6/26 13:10～14:55)

(1)被害概要

調査内容：高田高等学校の津波による被害の調査。

調査結果：RC造3階建ての教室棟と、S造体育館に分かれている。S造体育館に大きな津波被害（構造大破）が見られた。海から大きく離れているところであるが、津波の被害は大きい。また、3階の天井から30cm下のところ（3階の床レベルから3m程度）まで浸水していた。耐震補強のブレースが設置されていた。教室棟では補強材を含め構造部材の被害は見当たらなかった。本建物は残存していたが、海側にある町のほとんどの建物が崩壊していた。



図 3-15-2-1 配置図（航空写真）

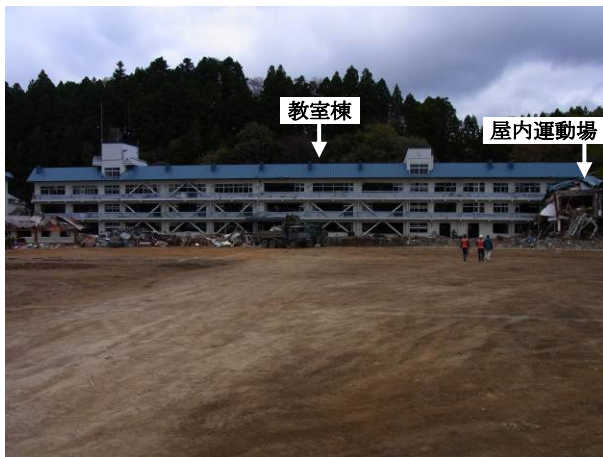


写真 3-15-2-1 教室棟南立面



写真 3-15-2-2 教室棟に設置されたブレース



写真 3-15-2-3 大破した体育館



写真 3-15-2-4 陸前高田市の様子

3.15.03 CB造2階建て住宅 (UT_RZT-03/調査日時：5/22 16:10～16:30)

(1)被害概要

調査内容：建物の実測実施。

調査結果：CB造2階建て建物。転倒はしていないが、かなり海側の面が洗掘されており、写真ではやや傾斜しているようにも見える。CB厚：150mm（仕上げ材を含めると165mm）。建物1階内部には、桁行方向を二分するように、張間方向に1枚のCB壁が設置されていた。周辺で浸水深を計測することができなかつたため、計測浸水深は雇用促進住宅・陸前高田第二宿舍のデータを参考にする。



図 3-15-3-1 配置図（航空写真）



写真 3-15-3-1 西立面



写真 3-15-3-2 南立面



写真 3-15-3-3 東立面



写真 3-15-3-4 北立面

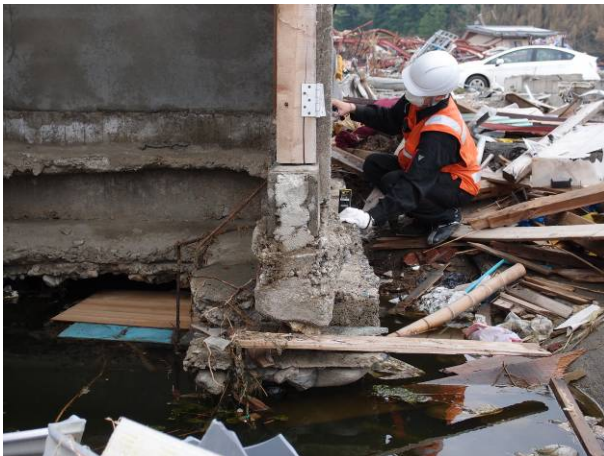


写真 3-15-3-5 南面隅角部の洗掘



写真 3-15-3-6 内部の様子

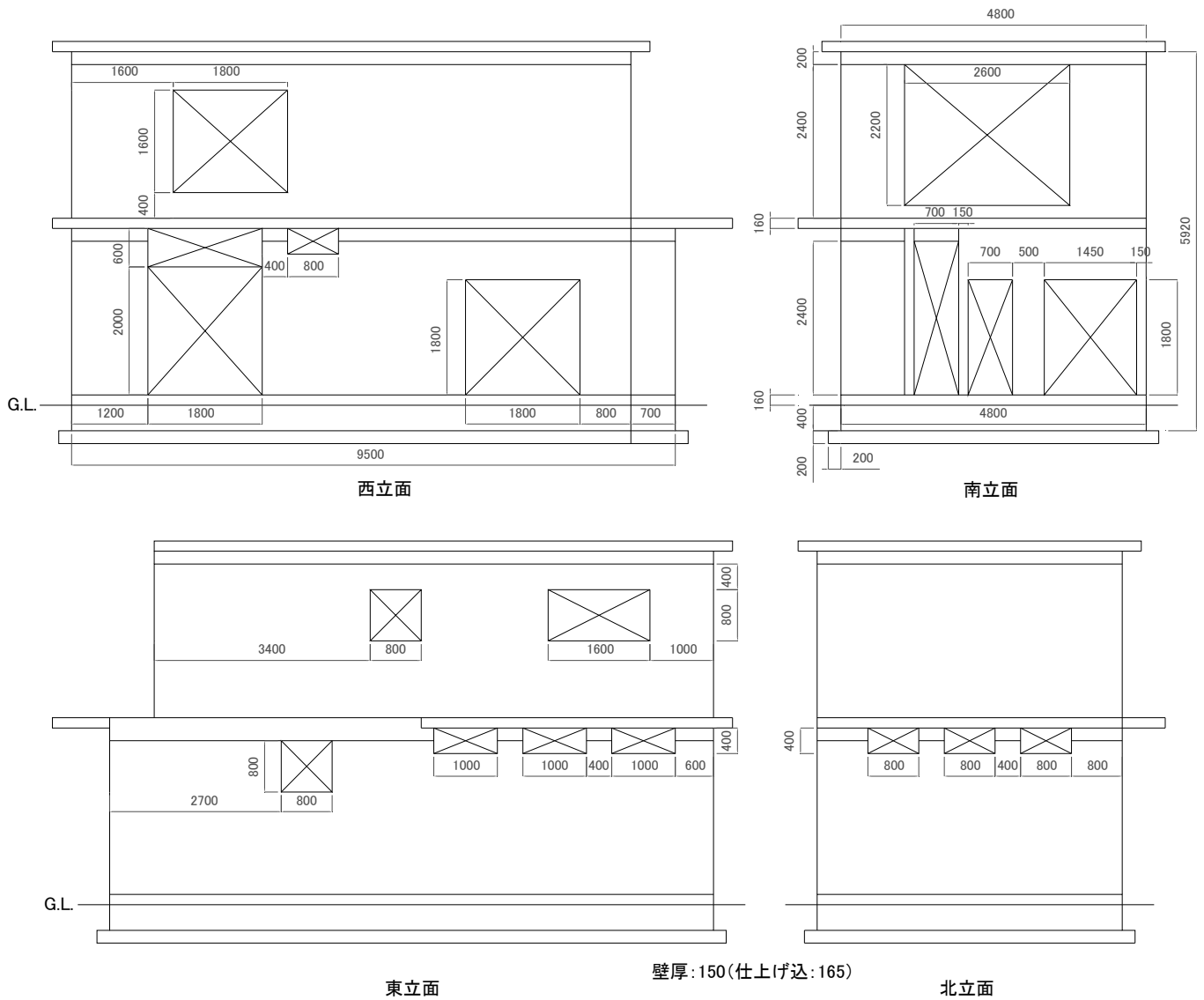


図 3-15-3-2 CB造2階建て住宅の立面図 (単位: mm)

3.15.04 RC造平屋住宅 (UT_RZT-04/調査日時: 5/22 16:30~17:00)

(1)被害概要

調査内容: 建物の曲げ終局耐力算定のために必要なデータを収集。

調査結果: RC造(+CB壁)平屋建物。陸地側に約 64° 傾斜しており、柱の柱頭・柱脚部にヒンジが発生しており、衝突痕は見当たらなかった。柱主筋(12 ϕ)2本を入手した。周辺で浸水深を計測することができなかつたため、計測浸水深は雇用促進住宅・陸前高田第二宿舍のデータを参考にする。



図 3-15-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-15-4-1 東立面



写真 3-15-4-2 南西立面



写真 3-15-4-3 北立面



写真 3-15-4-4 両端降伏した柱

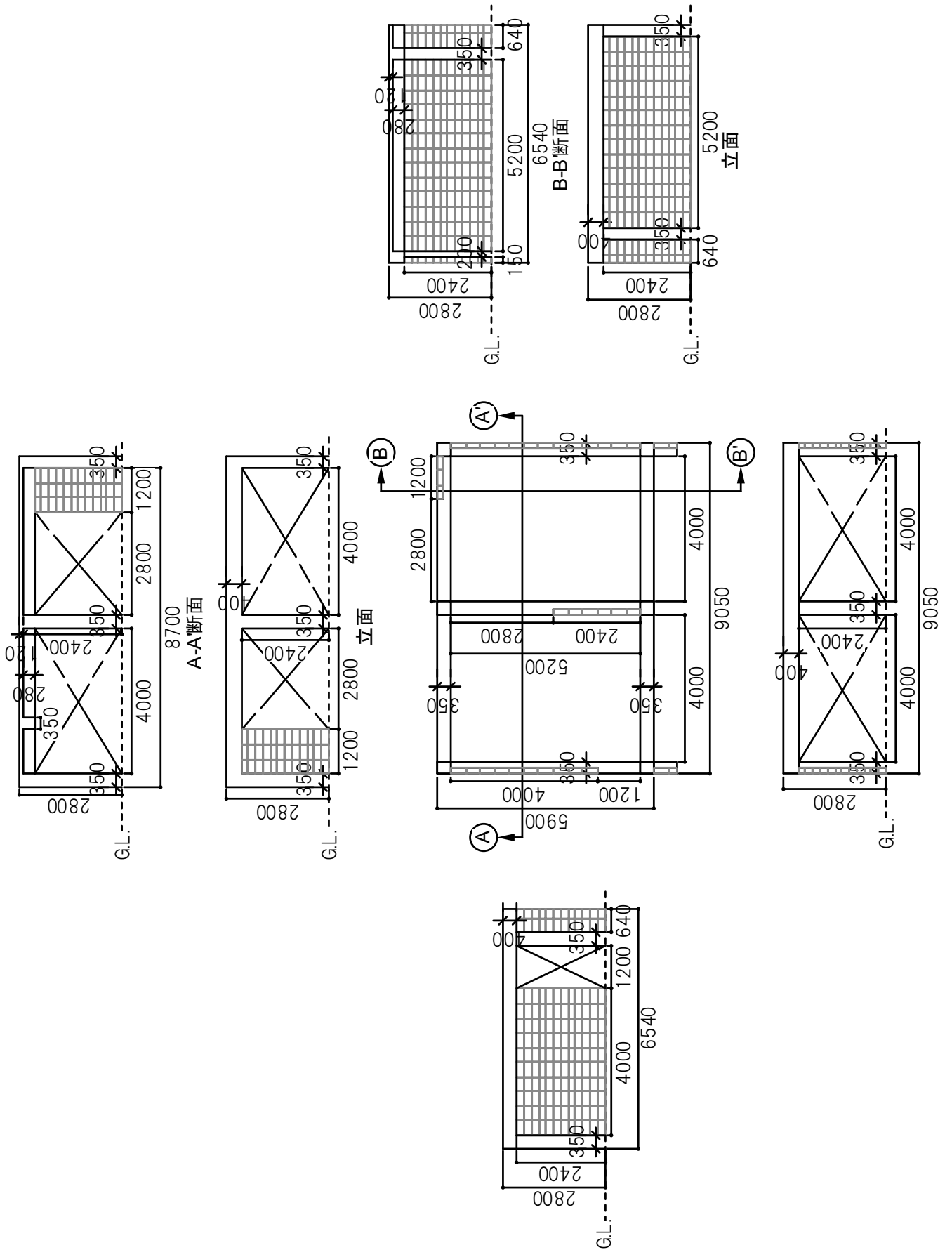


図 3-15-4-2 RC 造平屋住宅の立面図・平面図 (単位 : mm)

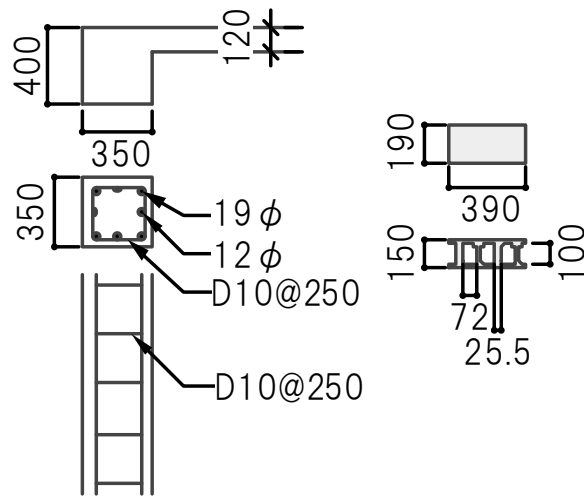


図 3-15-4-3 RC 造平屋住宅の柱, CB の寸法図 (単位: mm)

3.15.05 RC 造壁式 2 階建て住宅 (UT_RZT-05 / 調査日時: 5/22 17:05~17:30)

(1)被害概要

調査内容: 建物の実測実施.

調査結果: RC 造壁式 2 階建て建物. 津波の押し波方向とは逆方向に転倒していた. 基礎梁と 1 階床スラブの間に空気たまりが生じる空間 (2.9×3.1×2.9m) があつた. 受圧面は上向きとなつており計測が困難であつたが, 1 階の受圧面には全面積の 1/3 程度の開口を. 2 階の受圧面には開口部が無いことを確認した. 周辺で浸水深を計測することができなかつたため, 計測浸水深は雇用促進住宅・陸前高田第二宿舍のデータを参考にする.

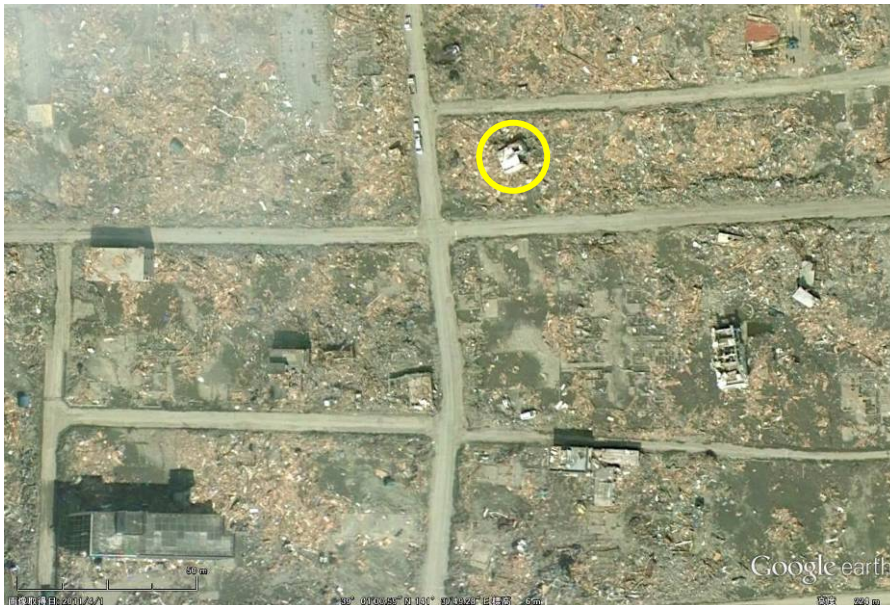


図 3-15-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-15-5-1 北西面



写真 3-15-5-2 建物底部



写真 3-15-5-3 東面



写真 3-15-5-4 屋上面

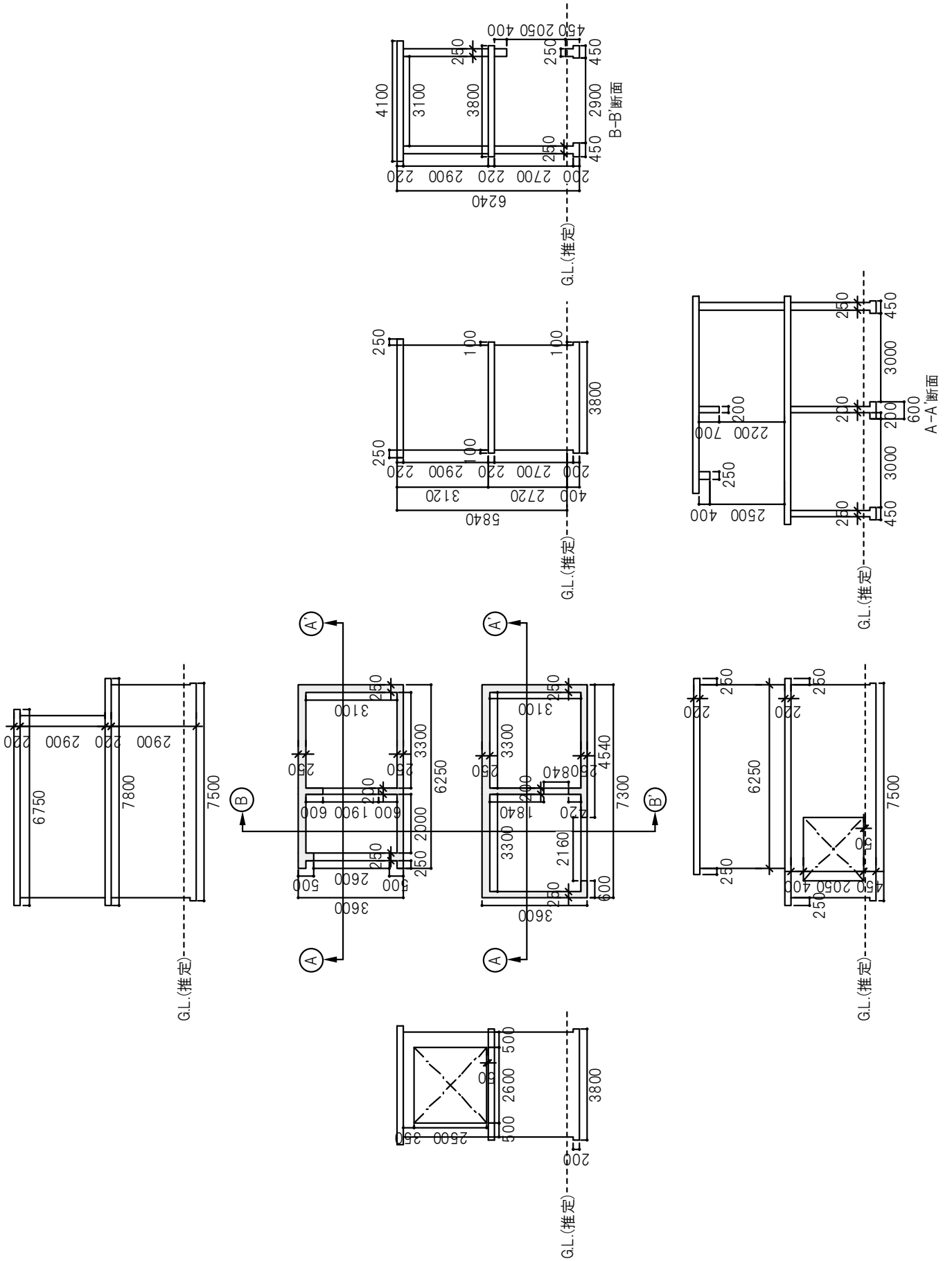


図 3-15-5-2 RC造壁式2階建て住宅の立面図・平面図 (単位: mm)

3.15.06 RC造壁式3階建て集合住宅・P.F (UT_RZT-06/調査日時：5/22 16:30～17:10)

(1)被害概要

調査内容：建物の実測実施。

調査結果：部材寸法，開口寸法・位置，室内壁位置の計測を行った。海岸から約100mと海岸直近に位置する。漂流物および窓ガラスの破損状況から屋上を津波あは屋上を超えたと考えられるが，構造体は無被害であった。基礎立ち上がり600mm，階高2650mm，南面幅20.15m，西面奥行8.3m，内壁厚210mm，外壁厚230mm（仕上げ込み），スラブ厚150mm，ベランダスラブ厚180mm。周辺で浸水深を計測することができなかつたため，計測浸水深は雇用促進住宅・陸前高田第二宿舍のデータを参考にする。



図 3-15-6-1 配置図（航空写真）



写真 3-15-6-1 南西面



写真 3-15-6-2 北立面

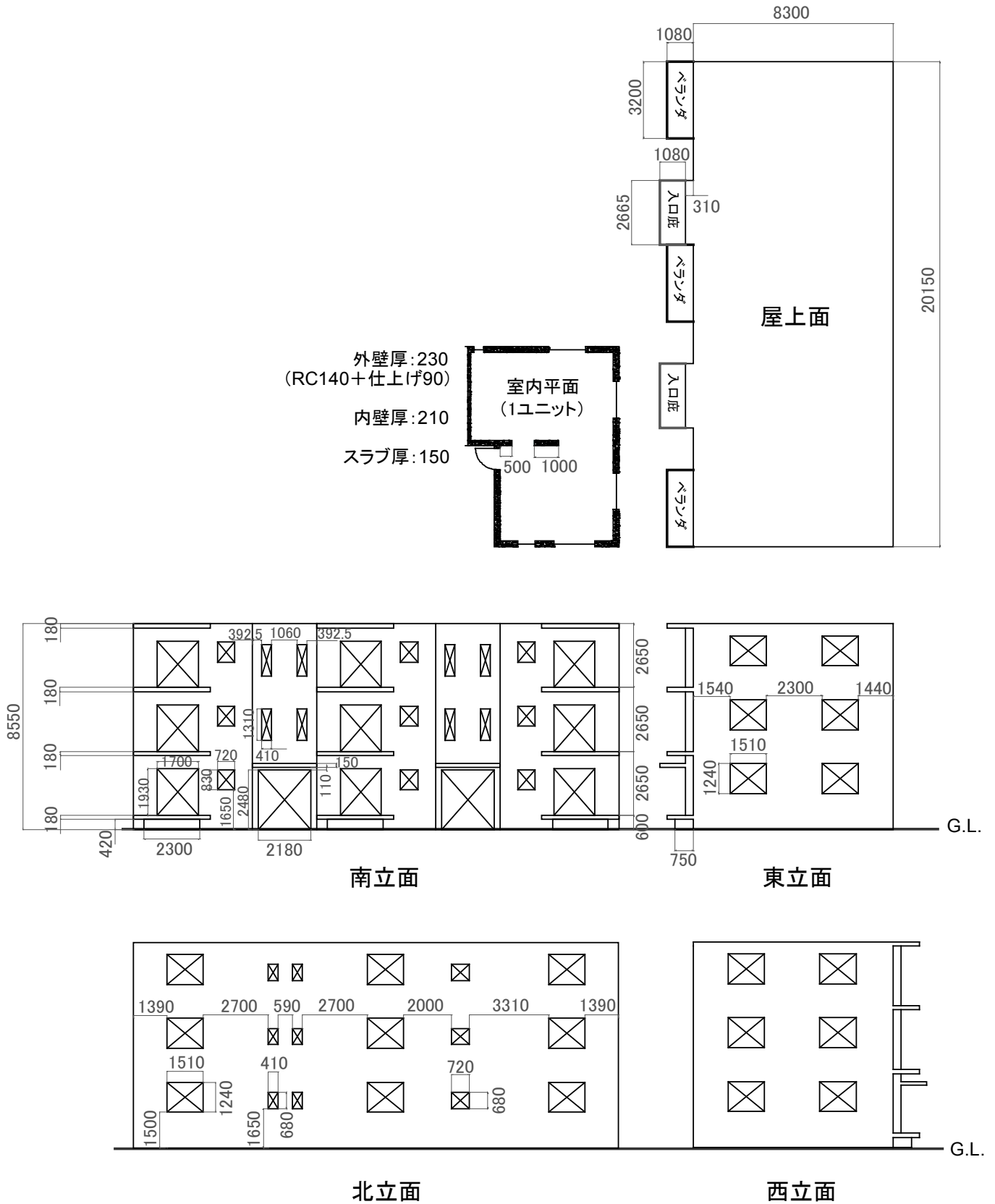


図 3-15-6-2 P.F の立面図・平面図 (単位 : mm)

3.15.07 RC造3階建て住宅 (UT_RZT-07/調査日時：5/22 17:25～17:50)

(1)被害概要

調査内容：建物の実測実施。

調査結果：RC造3階建て建物。津波で押し波方向（南→北）に転倒。周辺から地下水の湧き水があり，地盤はぬかるんで一部が泥沼のような状態となっていた。柱500mm角（主筋：16-φ21，帯筋：φ9@250 90°フック）。解体が試みられたようで（原因不明だが途中で放置された状態。足場の問題か？）1階の構造体が切り取られており開口率等は不明。切り取られた断面から柱配筋詳細を確認した。平面（屋根スラブ面で）：7.2m×6.77m（EW方向×NS方向）。立面：直接基礎高さ1000mm，基礎天端から屋根スラブ下端まで8680mm（1階のスラブ厚270mm），屋根スラブ厚170mm（パラペット170mm立ち上がり除く）。パラペット厚170mm。周辺で浸水深を計測することができなかつたため，計測浸水深は雇用促進住宅・陸前高田第二宿舍のデータを参考にする。

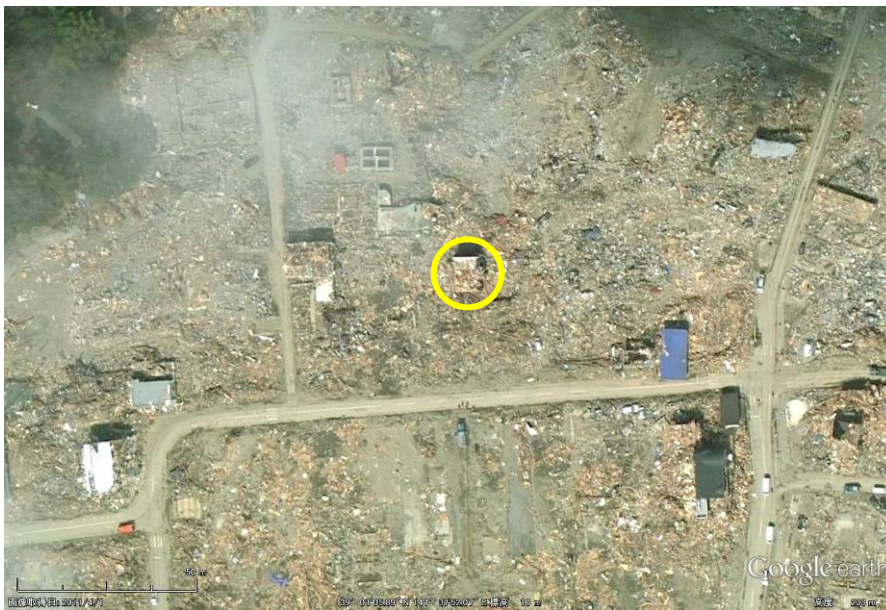


図 3-15-7-1 配置図（航空写真）



写真 3-15-7-1 西面



写真 3-15-7-2 東面



写真 3-15-7-3 屋根面（北面）



写真 3-15-7-4 周辺の湧き水

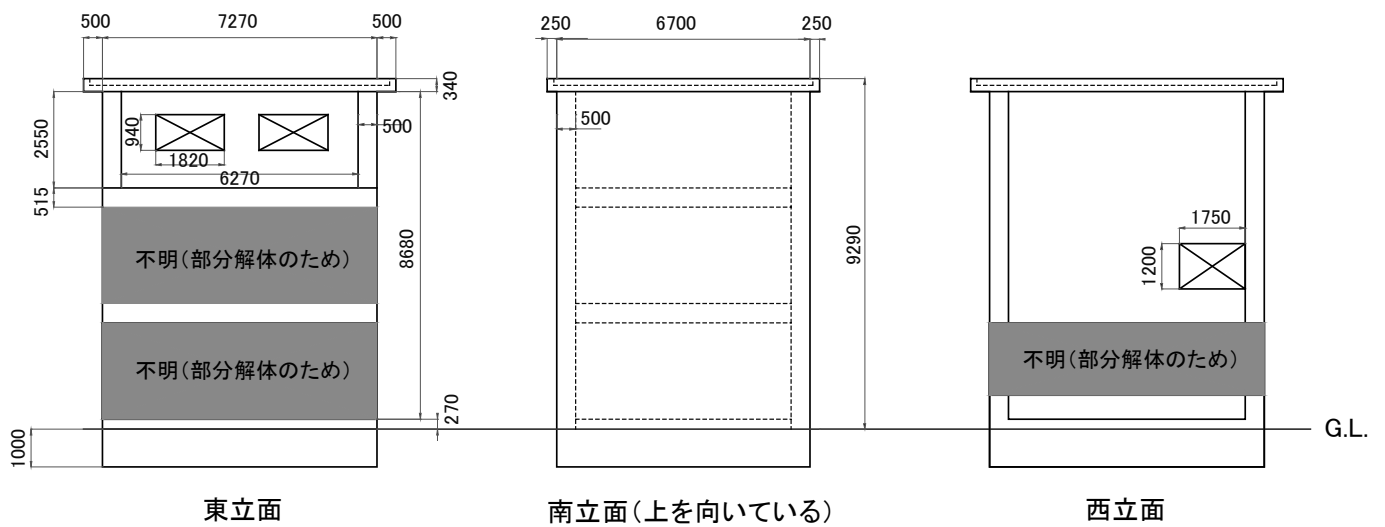


図 3-15-7-2 RC 造 3 階建て住宅の立面図（単位：mm）

3.15.08 C ホテル 1000（UT_RZT-08／調査日時：6/26 13:10～14:55）

(1)被害概要

調査内容：C ホテル 1000 の津波による被害の調査。

調査結果：海側両脇の RC 壁が外側に曲げ破壊を起こしており，建物内部に流入した津波によると考えられる。



図 3-15-8-1 配置図（航空写真）



写真 3-15-8-1 南西面



写真 3-15-8-2 曲げ破壊した RC 壁

3.15.09 高田松原野外活動センター（UT_RZT-09／調査日時：6/26 13:10～14:55）

(1)被害概要

調査内容：高田松原野外活動センターの津波による被害の調査。

調査結果：2階まで浸水していた高田松原野外活動センターの周囲は広範囲にわたり洗掘されており、そのため近くのRC2階のレストランは損傷し、バーベキュー広場は転倒していた。高田松原公園の7万本防潮林もほぼすべて流出しており、「奇跡の一本松」と枝だけになった松の2本のみ残存していた。



図 3-15-9-1 配置図（航空写真）



写真 3-15-9-1 周囲が洗掘された野外活動センター



写真 3-15-9-2 洗掘により損傷したレストラン



写真 3-15-9-3 転倒したバーベキュー広場



写真 3-15-9-4 「奇跡の一本松」と周囲の様子



2km

奇跡の一本松

図 3-15-9-2 高田松原公園 津波前後の航空写真

3.16 宮城県気仙沼市

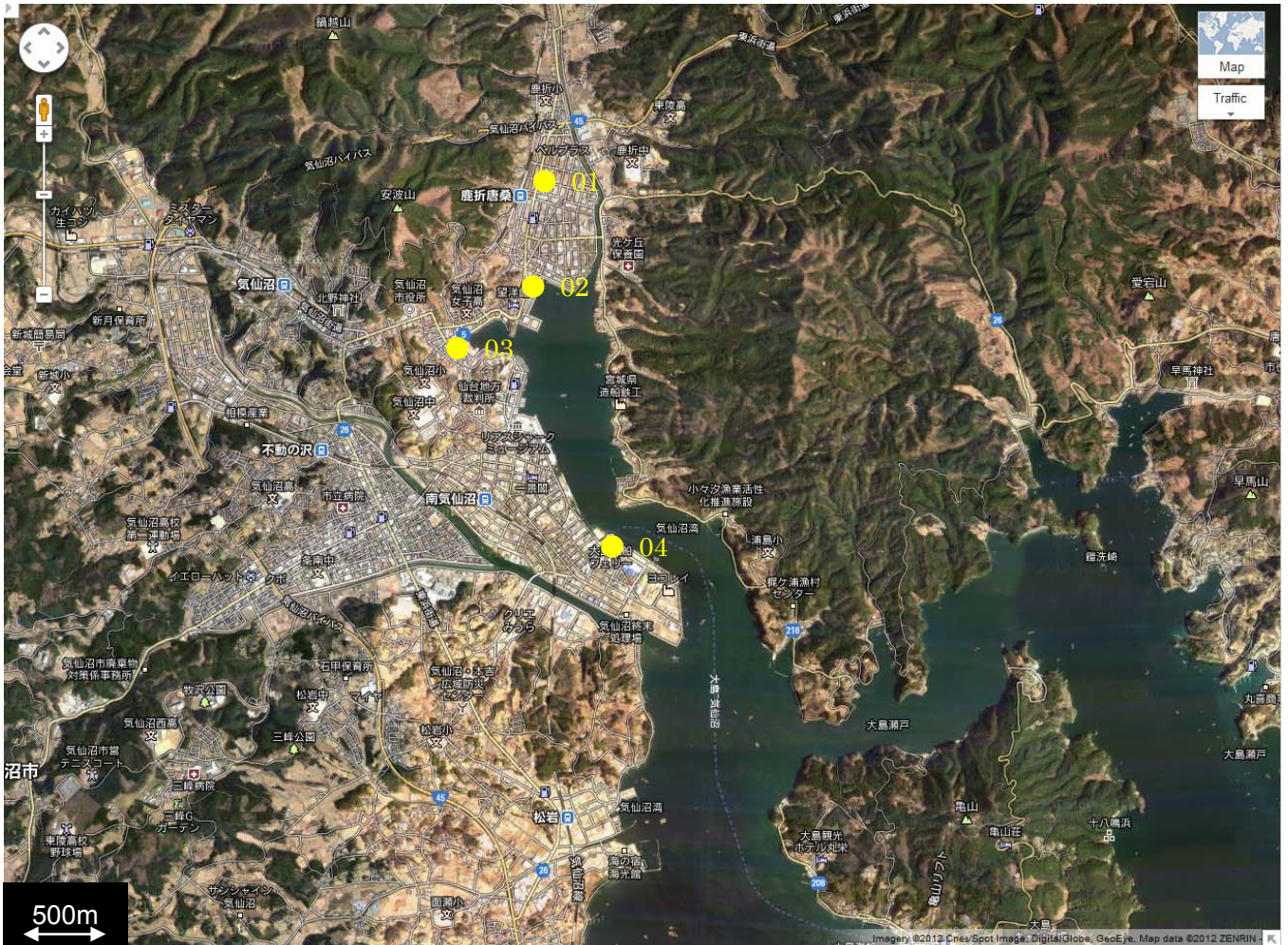


図 3-16-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.16.01 気仙沼漁港 RC 造汚水処理槽（UT_KSN-01／調査日時：5/22 13:55～14:20）

(1)被害概要

RC 造 1 階建て建物. RC 造汚水処理槽と思われる建物（建物内に汚水処理ポンプ施設確認）が流されており，浮力などを確認するため建物の実測を行った．開口はほとんどない（入口 2 箇所，換気口 3 箇所のみ）．

Google earth で建物の元の位置確認→（被災前の航空写真が不鮮明な地域であったため確認不可）．

計測浸水深：6.2m（周囲建物の外壁の水痕）

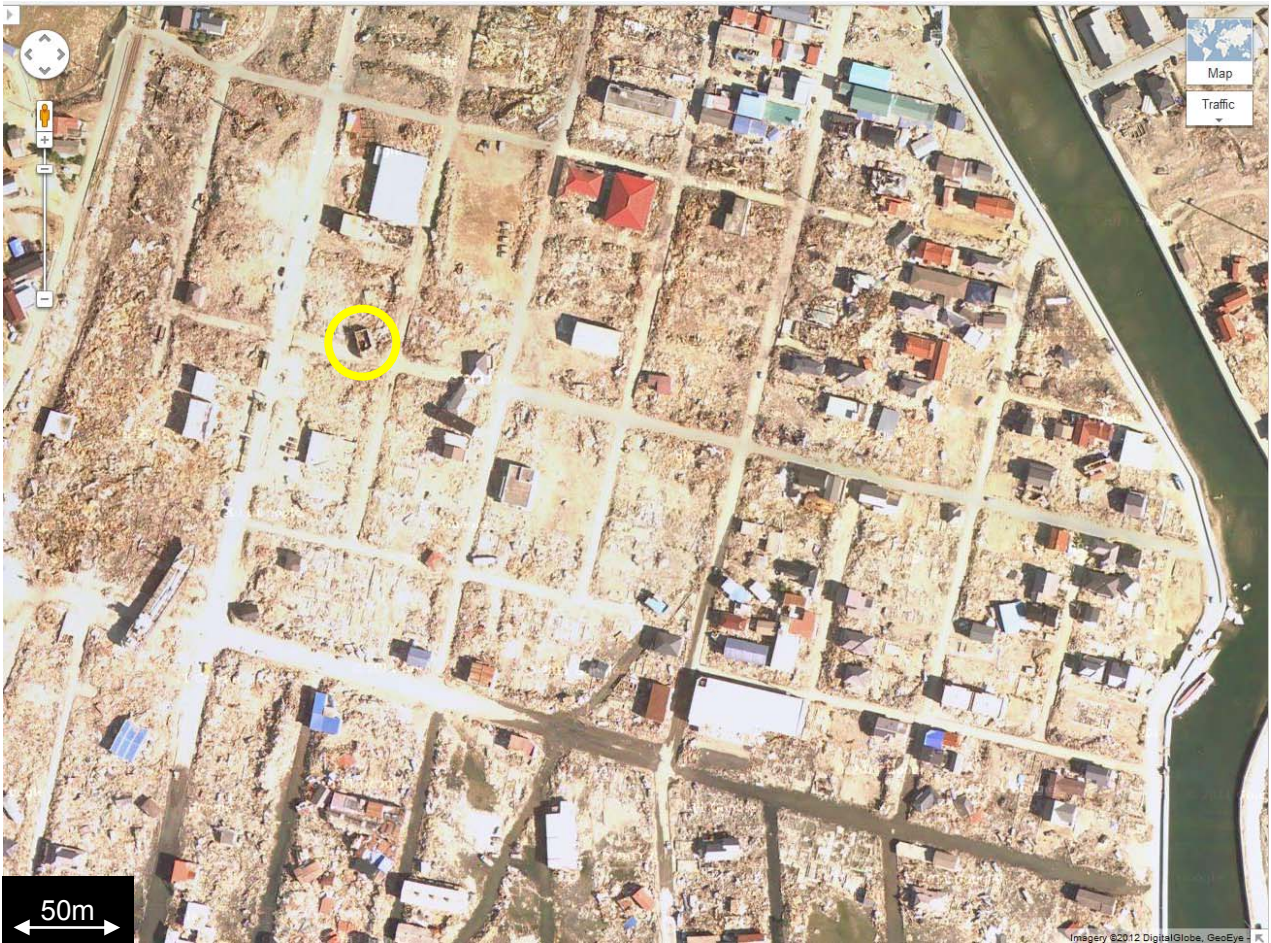


図 3-16-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-16-1-1 汚水処理槽 (北立面)



写真 3-16-1-2 汚水処理槽 (東立面)



写真 3-16-1-3 汚水処理槽（南立面）



写真 3-16-1-4 汚水処理槽（西立面）

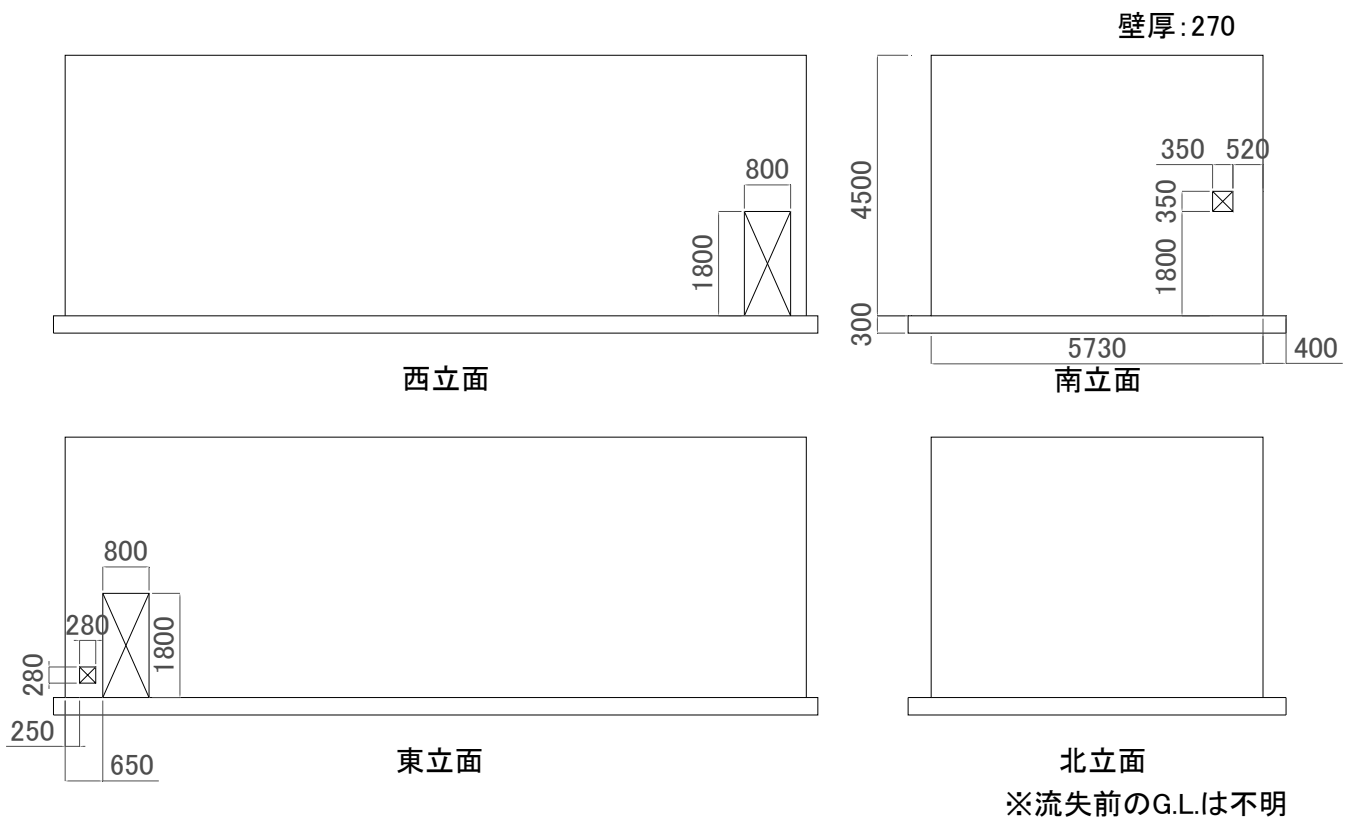


図 3-16-1-2 汚水処理層の立面図（単位：mm）

3.16.02 気仙沼漁港 H倉庫そばのRC塀（UT_KSN-02／調査日時：5/22 09:45～10:05）

(1)被害概要

1.4m×1.45mのRC造塀。1,400×1,450×140mmのRC塀2個の内、1個は引き波で転倒、1個は健全。転倒したRC塀は上部角に衝突の痕跡あり。海から約20mのところの位置。縦筋はD13が8本（200mm間隔が5箇所、100mm間隔が2箇所）。

計測浸水深：約5m（海側の面にある2階の割れている窓と割れてない窓の境界（割れていない窓下端）：7.3m、割れている窓の殆どが高さ5mほど。階段に衝突痕：高さ5m。海側の面の側面梁上部に薄い浸水痕：高さ5m。色の濃い水痕：1.8m）



図 3-16-2-1 配置図（航空写真）



写真 3-16-2-1 引き波で転倒した RC 塀



写真 3-16-2-2 転倒した RC 塀の断面



写真 3-16-2-3 転倒しなかった RC 塀



写真 3-16-2-4 隣接建物から浸水深を計測

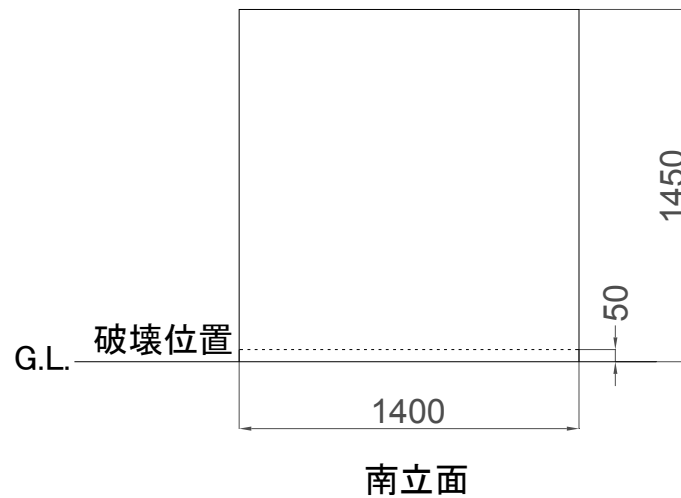
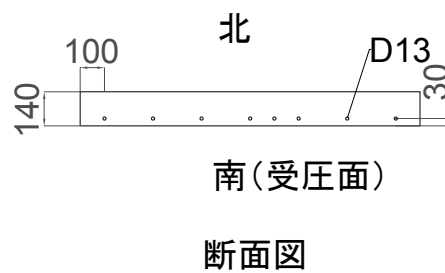


図 3-16-2-2 RC 塀の断面図立面図 (単位 : mm)

3.16.03 MG 商店横のレンガ・ブロック塀 (UT_KSN-03 / 調査日時 : 5/22 10:15~11:00)

(1)被害概要

12m×2m のレンガ・ブロック造塀. 約 12,000 (35 枚) × 2,000 (11 枚+2 段の瓦) × 150mm のレンガ・ブロック塀が引き波で転倒. ブロックのサイズ : 320×150×150 (詳細写真あり), ブロックの重量 : 約 7.5kg. 縦および横の空洞部にほとんどモルタルが充填されている. 縦筋はブロック 2 枚ごと, 横筋はブロック 3 枚ごとに 9φ が配置. 2 段に積んだ瓦 1 ユニット (長さ : 25cm) の重量 : 約 15kg (1 段目 : 8.3kg, 2 段目 : 6.7kg)

計測浸水深 : 5.82m (家の持ち主から確認により実測)

持ち主からのヒアリング内容.

家の持ち主から確認より、まわりの木造住宅はほとんどが引き波で流されており、このブロック塀も流された住宅に衝突し転倒。

地震が起きた時には木造2階の自宅にいた。周囲の建物に被害は見られなかった。津波警報を聞いて、近くの高台に逃げようとしたが、同居の91歳の母が拒んだため、隣の自社ビル（RC3階建）の3階に避難した。津波がくる直前の音の凄さに恐怖を覚えた。

津波の勢いは早く、深さは2階の窓下までであった。3階窓から近所の男山ビル（S造2階）が崩壊するのを目撃。巨大なフェリーが自社ビルに迫ってきたが、建物にぶつかる直前に引き波に転じたため間一髪で衝突を避けた。引き波時には自宅（木造2階）が完全に流出。ブロック塀はその際に転倒したと思われる。夜には港周辺で火災が発生。火は建物の影で直接見えなかったが、黒い煙が見え、臭いもひどかった。下の階には水がまだ残っていたため、逃げることもできず、火と水の挟み撃ちにあいどうすることもできなかった。水が引いてから高台に移動しようとしたが、くつが流されて無くなったため、足にタオルを巻いて避難した。

それでもまだ長年住み続けたこの地に住み続けたい。このビルが安全かどうかプロに見て判断してもらいたい。津波がきたら高台に逃げれば良いと思っている。

知り合いの船頭は大島の高台に避難していた。津波が黒い渦を巻きながらやってくるのを見て、普通の津波ではないと感じたらしい。



図 3-16-3-1 配置図（航空写真）



写真 3-16-3-1 転倒したレンガ・ブロック塀全景



写真 3-16-3-2 転倒したレンガ・ブロック塀



写真 3-16-3-3 レンガ・ブロック寸法計測

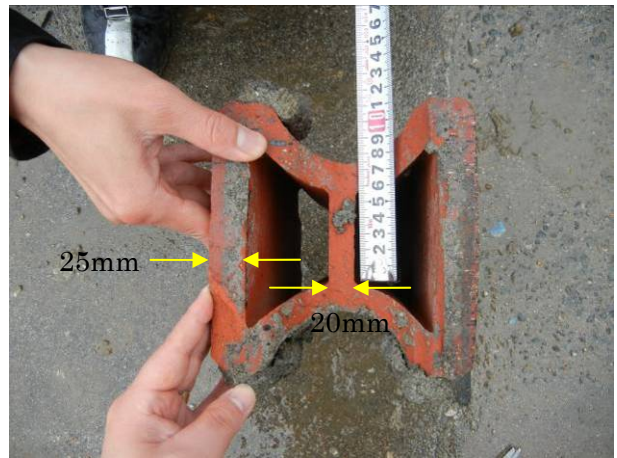


写真 3-16-3-4 レンガ・ブロック断面寸法計測

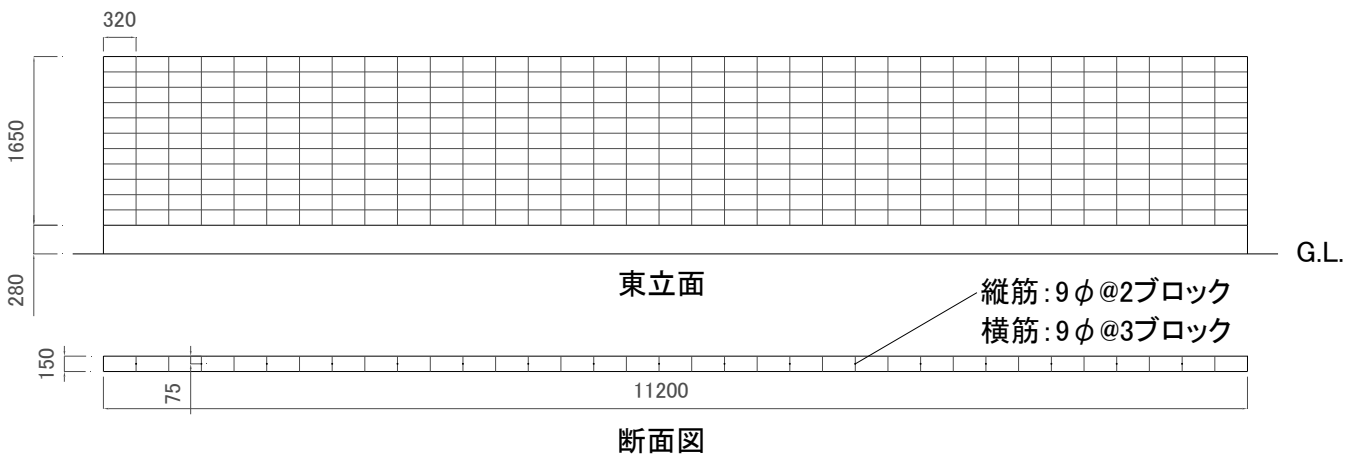


図 3-16-3-2 レンガブロック塀の立面図および断面図 (単位: mm)

3.16.04 宮城県気仙沼合同庁舎 (UT_KSN-04/調査日時: 5/22 11:35~12:00)

(1)被害概要

RC造5階建て建物。津波の映像あり。

計測浸水深: GL+6.7m (2階床レベルから2mのところに浸水痕あり)

押し波側の2階天井照明には水滴痕あり，引き波側の2階天井照明には水滴痕なし。



図 3-16-4-1 配置図（航空写真）



写真 3-16-4-1 気仙沼合同調査全景



写真 3-16-4-2 津波避難ビルに指定されている



写真 3-16-4-3 建物内部の被災状況



写真 3-16-4-4 2階床レベル+2mに浸水痕

3.17 宮城県南三陸町

宮城県南三陸町の調査対象建物の分布を図 3-17-1 に示す。ここで、建物の番号は本節で調査対象建物の説明順番を表している。

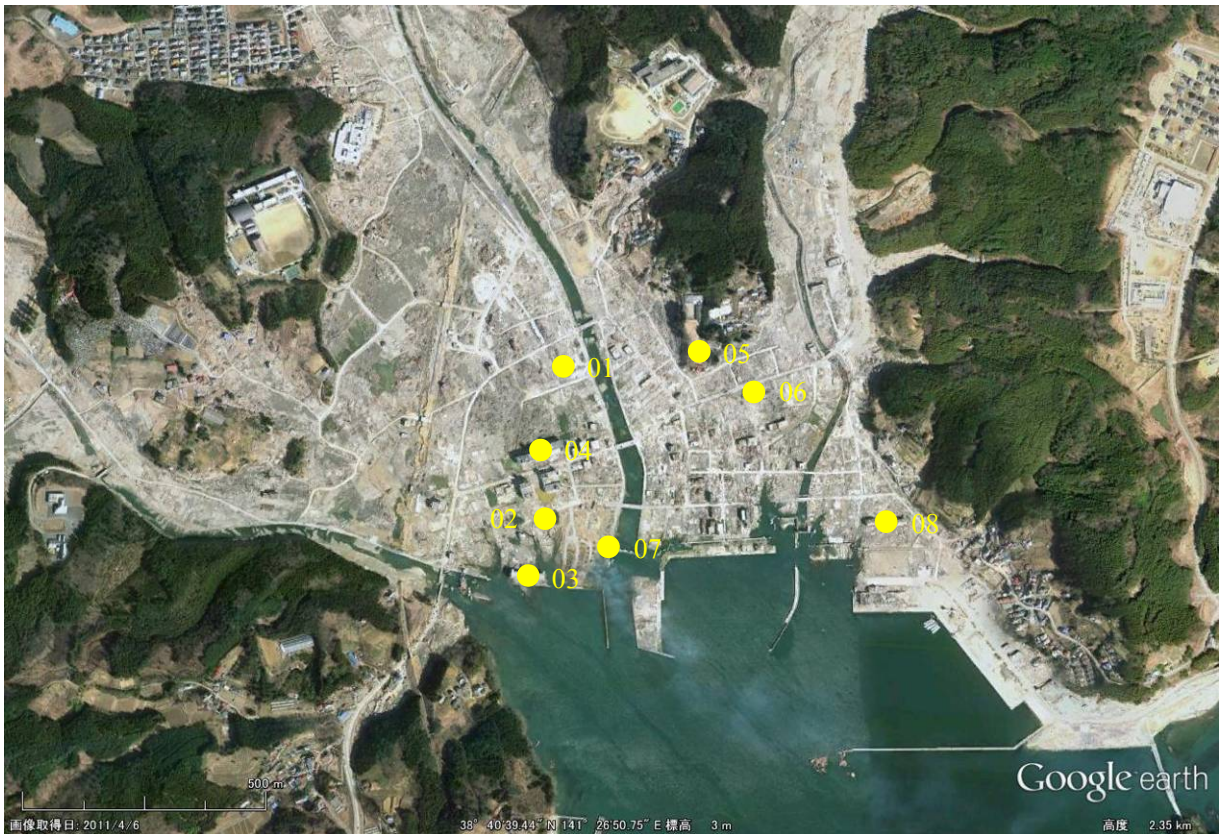


図 3-17-1 調査対象建物の分布図（航空写真）

3.17.01 南三陸町防災対策庁舎（UT_MSR-01／調査日時：5/24 09:45～10:30）

(1)被害概要

調査内容：津波力の算定のための建物の浸水深・寸法計測。

調査結果：S造3階建て庁舎。

- ・建物寸法：入口から見て B×D×H (12m×9.66m×11.2m)，桁行 1 スパン (内法) 5400mm，張間 1 スパン

(内法) 8460mm,

- ・ 柱：□-400×400×t mm (t は計測不可)
- ・ 梁間方向大梁：H-650×250×t₁×28 (t は計測不可)
- ・ 桁行方向大梁：H-650×200×t₁×19 (t は計測不可)
- ・ 胴縁：C-100×50×20×2.3@700
- ・ 計測浸水深：GL+12.2m (手すり上端まで (屋上の手すりまで浸水したテレビ映像, 新聞記事あり))



図 3-17-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-17-1-1 防災対策庁舎の全景



写真 3-17-1-2 防災対策庁舎の入口



写真 3-17-1-3 防炎対策庁舎の被害状況（北側）



写真 3-17-1-4 防炎対策庁舎内部の被害状況

3.17.02 志津川公民館（UT_MSR-02／調査日時：5/24 10:35～10:45）

(1)被害概要

調査内容：建物の寸法計測

調査結果：RC造3階建て（屋根S造）。建物寸法：階高3.3m，桁行17m，張間13m（BRI報告書に同様の記述あり）。耐震補強のブレースが設置されていた。南の堤防の破堤箇所からの波が直撃し，公民館の南側にあるRC建物が流出したか（柱，壁の一部のみ残留）。

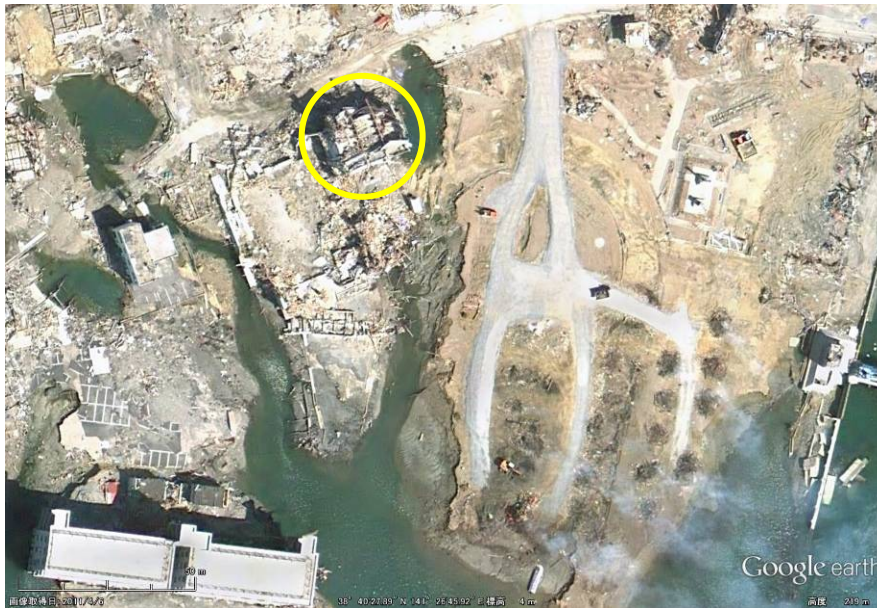


図 3-17-2-1 配置図（航空写真）



写真 3-17-2-1 志津川公民館の全景および被害状況



写真 3-17-1-2 ブレースの補強の様子

3.17.03 町営住宅（津波避難ビル）（UT_MSR-03／調査日時：5/24 10:45～10:55, 12:30～13:05）

(1)被害概要

調査内容：建物周辺の被害状況確認，浸水深調査。

調査結果：RC造4階建て集合住宅（松原団地）。

- ・計測浸水深：4階玄関天井（GL+12.2m）に水滴痕を確認した。建研報告書では「4階床上まで浸水」との記述があり，TV情報では海面から16mとの報告があった。建物は海面より高くに位置するため，浸水深はGL+12.6m程度と考えられる。
- ・RFのパラペットが一部内側にとれていたが，波によるものか衝突物によるものかは不明。屋上には漂流物等は少なく，避難者がいた形跡があった。



図 3-17-3-1 配置図（航空写真）



写真 3-17-3-1 町営住宅の全景および周辺の冠水の様子



写真 3-17-3-2 基礎部の洗掘の様子



写真 3-17-3-3 4階の玄関上部の津波の痕跡



写真 3-17-3-4 屋根の様子（漂流物無し）

3.17.04 志津川病院（UT_MSR-04／調査日時：5/24 11:40～12:20・6/26 17:20～18:30）

(1)被害概要

調査内容：建物の浸水深・寸法計測。

調査結果：RC造4階建て病院（隣りの新棟は5階建て）。

- ・計測浸水深：建物側面外壁の痕跡で 4F.L.+1400mm (=13.4m)，建物内壁・ガラスの痕跡で 4F.L.+1500mm (=13.5m)。屋上に漂流物等は見られなかった。
- ・建物内の一部にひび割れが生じていた。オリエンタル白石株式会社の PCa ブレース工法により補強されていた。可動接合部に滑った形跡はない。鉄骨鋼管ブレースによる補強あり。



図 3-17-4-1 配置図（航空写真）



写真 3-17-4-1 志津川病院の全景および被害状況



写真 3-17-4-2 建物側面からの浸水深



写真 3-17-4-3 建物内部の被害状況



写真 3-17-4-4 建物内壁・ガラスからの浸水深

3.17.05 上の山都市緑地（公園）（UT_MSR-05／調査日時：5/24 13:25～14:00）

(1)被害概要

調査内容：南三陸町の被害状況を高台から確認。

調査結果：津波避難所。

- ・公園周辺のフェンスが傾斜しており，所々に漂流物と思われるものが散乱していた。
- ・GPS では標高 25m（浅井）／28m（高橋）と表示されていたが，公園敷地内の緯度経度表示板（平成元年11月測量）では標高 16.16m となっていた。

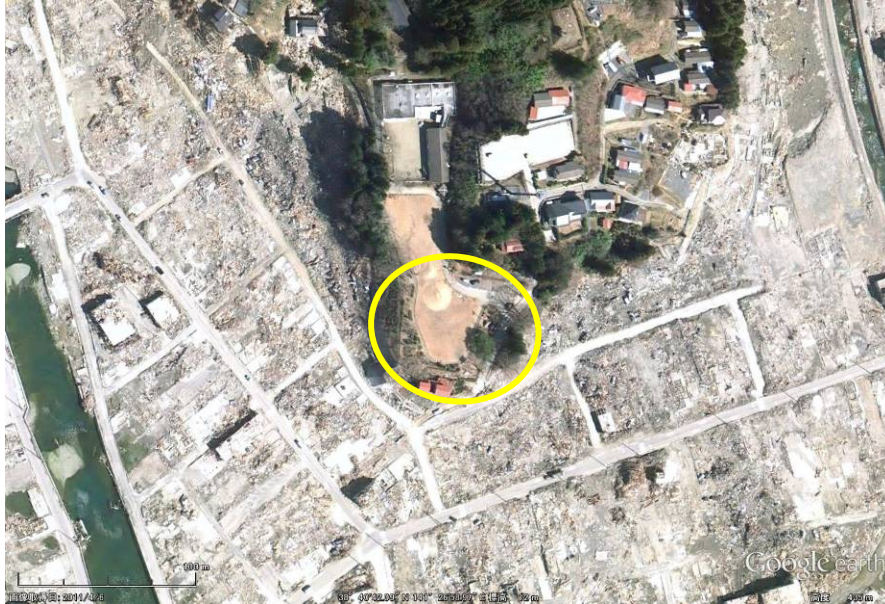


図 3-17-5-1 配置図（航空写真）



写真 3-17-5-1 上の山公園（津波避難場所）



写真 3-17-5-2 公園周辺フェンスの破損



写真 3-17-5-3 公園から眺める南三陸町市街地



写真 3-17-5-4 急傾斜指定地区に位置する公園

3.17.06 RC造平屋構造物（金庫）（UT_MSR-06／調査日時：5/24 14:05～14:15）

(1)被害概要

調査内容：建物の寸法計測.

調査結果：RC造平屋構造物.

- ・金庫として使われた建物のため壁厚が350mmと厚く、開口部は建物の全面（南側、こちが受圧面と思われる）のドアのみ。1階と屋根スラブの厚さは計測できなかったが、建物の用途上壁厚と同様であると思われる。



図 3-17-6-1 配置図（航空写真）

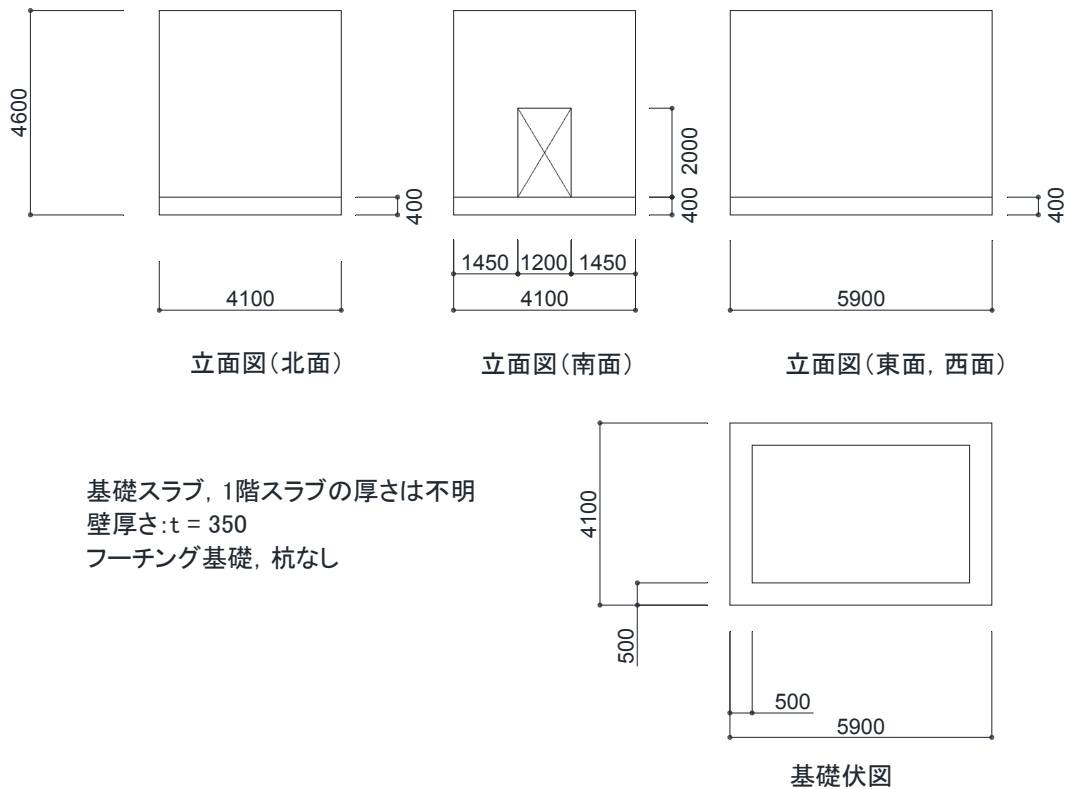


図 3-17-6-2 調査対象建物 立面図 (流失前の G.L.は不明) (単位: mm)



写真 3-17-6-1 RC 造平屋構造物の全景



写真 3-17-6-2 RC 造平屋構造物の被害状況

3.17.07 防潮堤水門脇の RC 造平屋観測小屋 (UT_MSR-07 / 調査日時: 5/24 14:15~14:25)

(1)被害概要

調査内容: 建物の寸法計測.

調査結果: RC 造平屋水門観測小屋.

・湾西端の河口に位置する建物の寸法を計測した. 湾東端の河口に位置する同様の建物は流出し, 転倒していた.

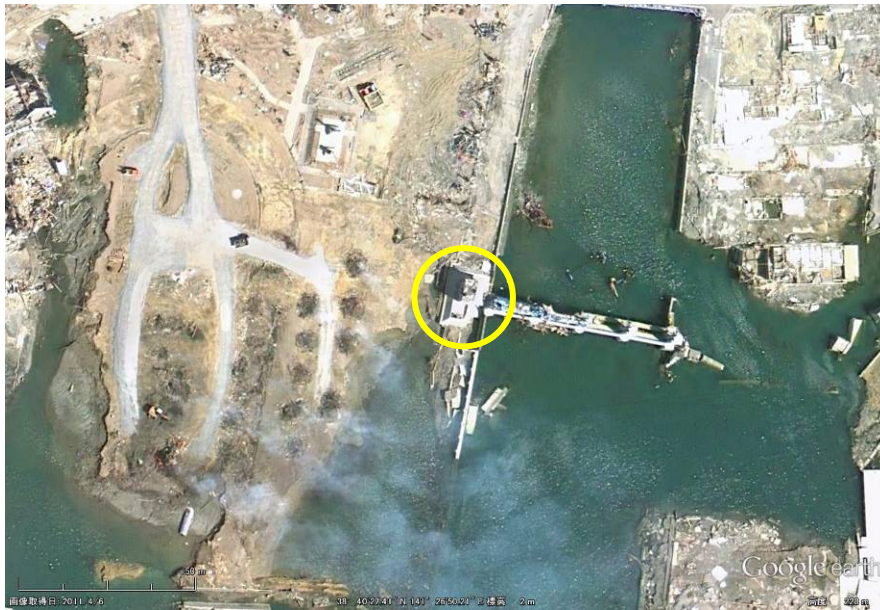


図 3-17-7-1 配置図 (航空写真)

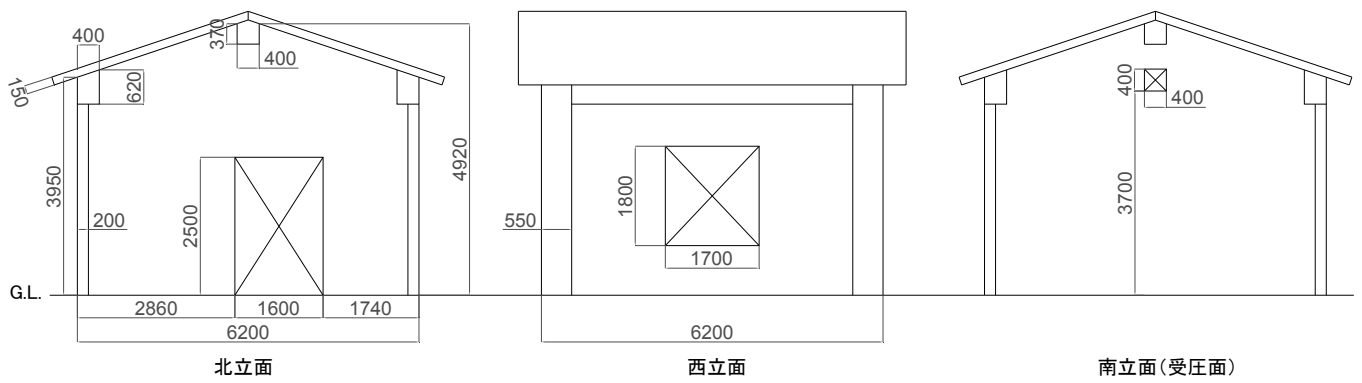


図 3-17-7-2 調査対象建物 立面図 (単位 : mm)



写真 3-17-7-1 建物の全景 (湾西端の河口位置) 写真 3-17-5-2 建物の転倒の様子 (湾東端の河口位置)



写真 3-17-7-3 軽微な建物の被害状況（湾西端の河口位置）

3.17.08 RC造3階建て集合住宅（南三陸町大森町）・3棟（UT_MSR-08／調査日時：5/24 14:05～14:10）

(1)被害概要

調査内容：建物の被害状況確認.

調査結果：RC造3階建て集合住宅.

- ・海岸線に近い建物だが、浮遊した形跡など被害は見られなかった。開口が多く津波波力の算定が困難と考えられるため、計測はしなかった。



図 3-17-8-1 配置図（航空写真）



写真 3-17-7-1 RC造3階建て集合住宅の全景



写真 3-17-5-2 建物の被害状況

3.18 宮城県女川町



図 3-18-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.18.01 RC造2階建て建物冷凍倉庫（UT_ONG-01／調査日時：5/7 09:45～10:35・5/21 11:40～12:30）

(1)被害概要

調査内容：津波による建物の被害調査。

建物概要：RC造2階建て冷凍倉庫。津波により建物が浮いて少し流れた後に転倒（1.8m程度の壁を越えた

ことは確認). 津波力の算定のため実測実施. 杭頭とフーチング底面の境界で破損. スラブ厚 : 140mm. 屋上 (低い方) スラブ厚 : 170mm. 2階スラブ厚 : 240mm. 1階スラブ厚 : 120mm. 計測浸水深 : 15.6m (近隣の商工会議所での実測, BRIは16mと報告) 屋上 (高い方)



図 3-18-1-1 配置図 (航空写真)

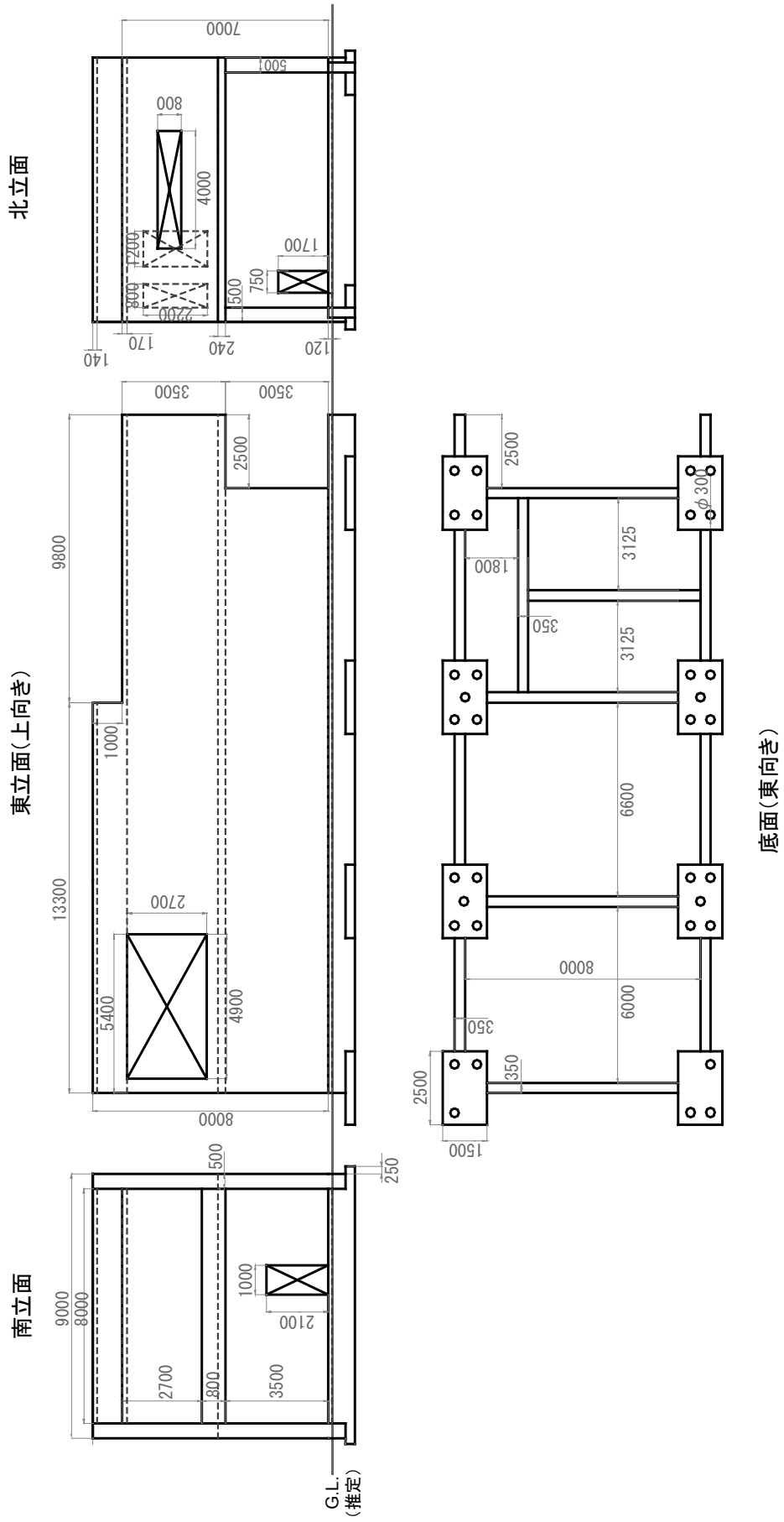


図 3-18-1-2 調査対象建物 立面図・見付図 (単位: mm)



写真 3-18-1-1 転倒した冷凍倉庫



写真 3-18-1-2 冷凍倉庫北面と底面



写真 3-18-1-3 冷凍倉庫底面（フーチングに杭頭跡有）



写真 3-18-1-4 冷凍倉庫南面



写真 3-18-1-5 冷凍倉庫寸法計測中



写真 3-18-1-6 冷凍倉庫基礎部材寸法計測中

3.18.02 S造3階建て建物（UT_ONG-02／調査日時：5/7 10:55～11:30・5/21 13:00～13:20・6/27 13:40～15:40）

(1)被害概要

調査内容：津波による建物の被害調査。

建物概要：S造3階建てアパート。津波により建物が転倒。津波力の算定のため実測実施。杭頭境界面での破損、杭体の折損・抜け（杭長さ：6m，直径：φ300）。外壁ALCパネル使用，3000×600×100。

柱：□300×300×（鋼材厚不明），梁：H400×200×8×13，小梁：H200×100×4.5×7，チャンネル：C100×50×20×2.0．杭の鉄筋2本入手．ALC外壁の損傷が大きいのは2階まで．床スラブは $t=100$ のALC．2階内部にCBの壁あり．基礎梁せい1000mm．建物海側の杭頭主筋の破断状況が直線的なのに対し，陸側の杭頭主筋は湾曲している．転倒による破断状況と思われる．陸側地面に引きずられた跡あり．（原因・タイミングは不明）



図 3-18-2-1 配置図（航空写真）

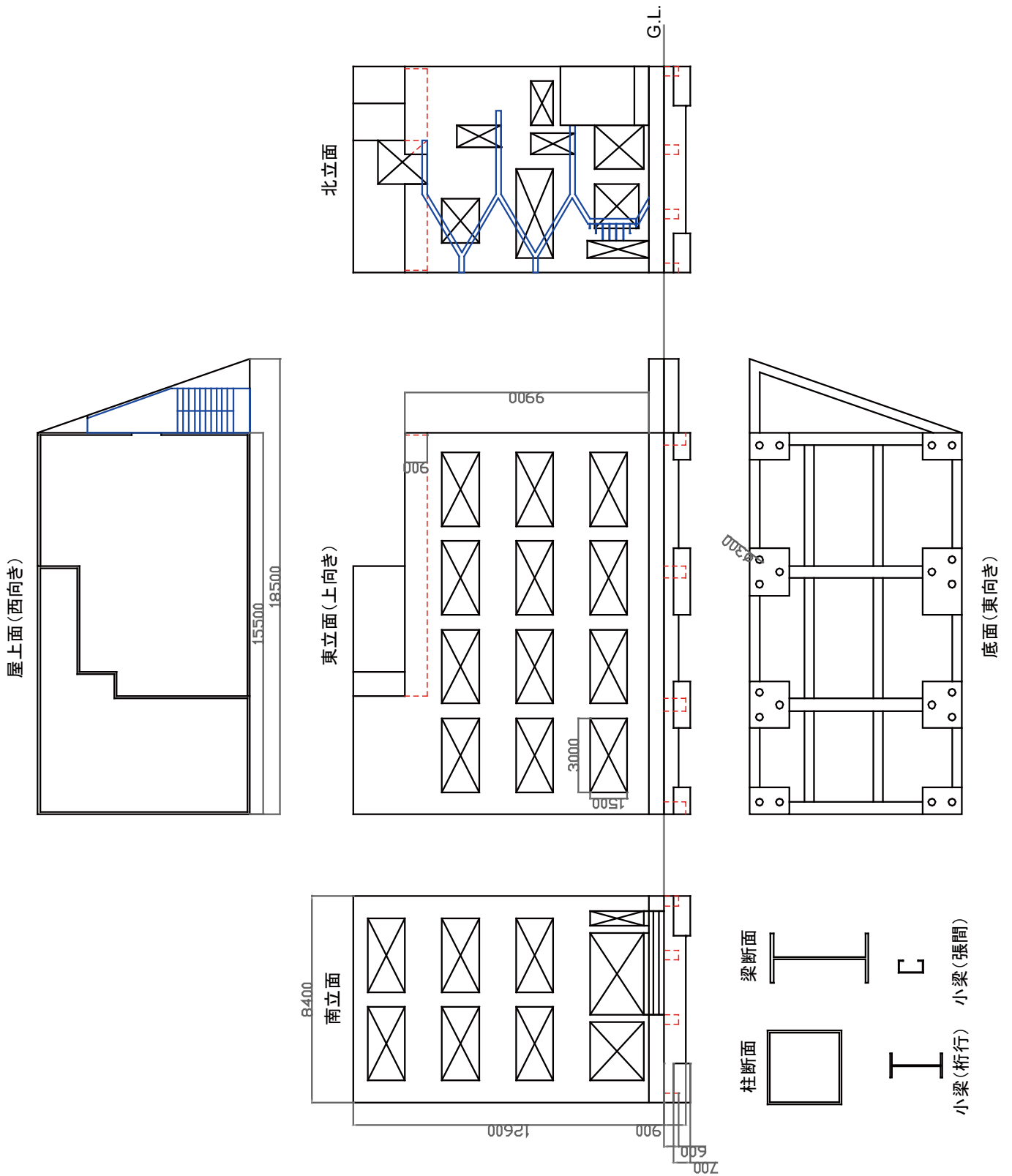


図 3-18-2-2 調査対象建物 立面図・見付図 (単位: mm)



写真 3-18-2-1 南立面



写真 3-18-2-2 底面（フーチングに杭頭跡有）



写真 3-18-2-3 北立面



写真 3-18-2-4 屋上面

3.18.03 RC造5階建てMS旅館（UT_ONG-03／調査日時：5/7 11:35～11:45・5/21 12:30～13:20・6/27 13:40～15:40）

(1)被害概要

建物概要：RC造5階建て建物（MS旅館）。転倒していない例。津波力の算定のため実測実施。

シュミットハンマーテスト実施：1階柱（北西） $R=49$ ， $F_c=49\text{MPa}$

1階柱（南東） $R=48.4$ ， $F_c=48\text{MPa}$

基礎梁（南東） $R=38.2$ ， $F_c=32\text{MPa}$

- ・柱寸法：560×500（EW×NS）
- ・梁寸法（EW方向梁）：300×440（幅×スラブ下端からの深さ）
- ・梁寸法（NS方向梁）：300×390（幅×スラブ下端からの深さ）
- ・スラブ厚：130
- ・外壁厚：外側仕上げ75，仕上げ貼付けモルタル60，RC躯体部65，計200
- ・建物外形の幅・奥行きをコンベックスにて再計測 $B\times D=6800\times 13800$



図 3-18-3-1 配置図 (航空写真)

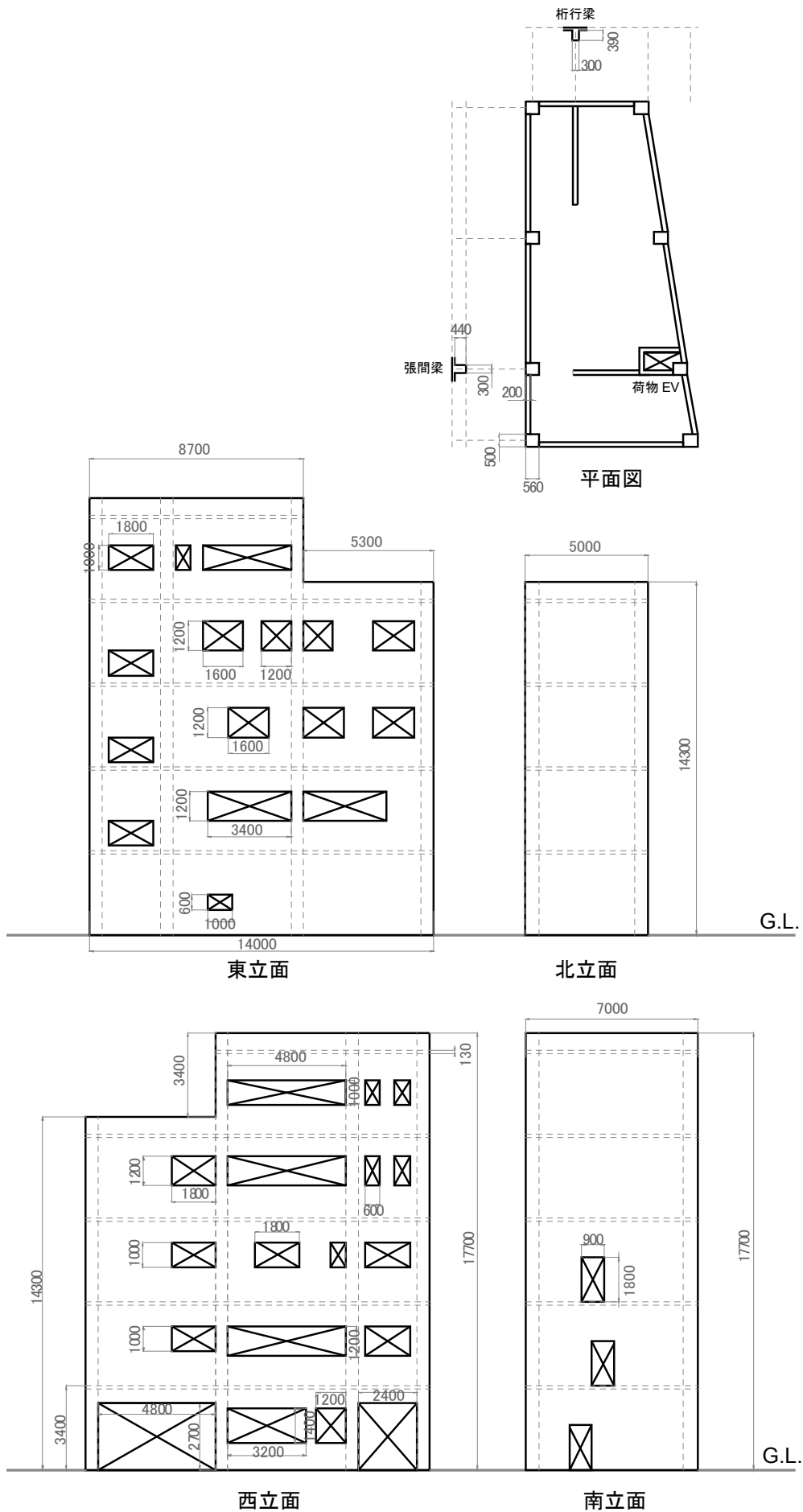


図 3-18-3-2 調査対象建物 立面図・平面図 (単位: mm)



写真 3-18-3-1 建物全景



写真 3-18-3-2 海岸からほど近くの立地



写真 3-18-3-3 柱部材のシュミット試験



写真 3-18-3-4 建物内部の被災状況

3.18.04 RC造4階建てMS旅館北棟(UT_ONG-04/調査日時:5/7 11:45~12:20・5/21 11:40~12:30・6/27 13:40~15:40)

(1)被害概要

RC造壁式4階建て建物(MS旅館北棟)。津波により建物が転倒し、70m程度離れたところまで流された。津波力の算定のため実測実施。窓が多い側が道路側(Google mapのストリートビューより確認済み)。杭が抜けて折れたと思われる。

- ・外壁の厚さ:150mm(仕上げモルタル含めると190mm)
- ・梁の寸法:550×300mm
- ・スラブ厚:110mm
- ・φ9鉄筋サンプル2本入手
- ・基礎内側に空洞があるが、転倒前は1Fスラブから基礎下端まで充填されていた模様。
- ・建物外形の幅・奥行きをコンベックスにて再計測 B×D=5300×7100

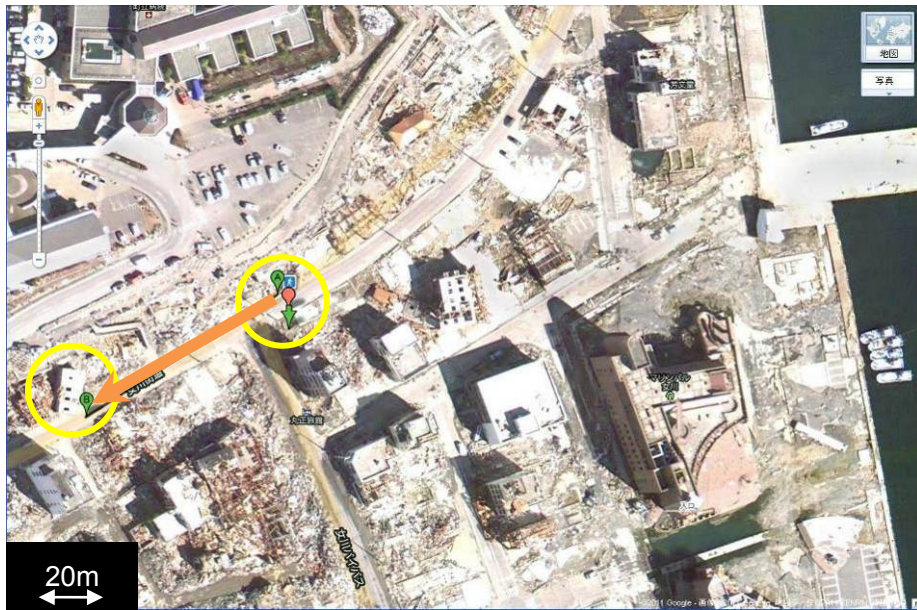
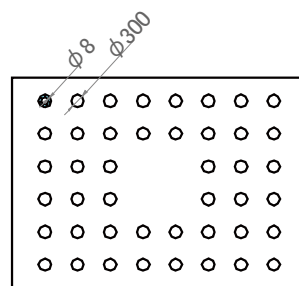
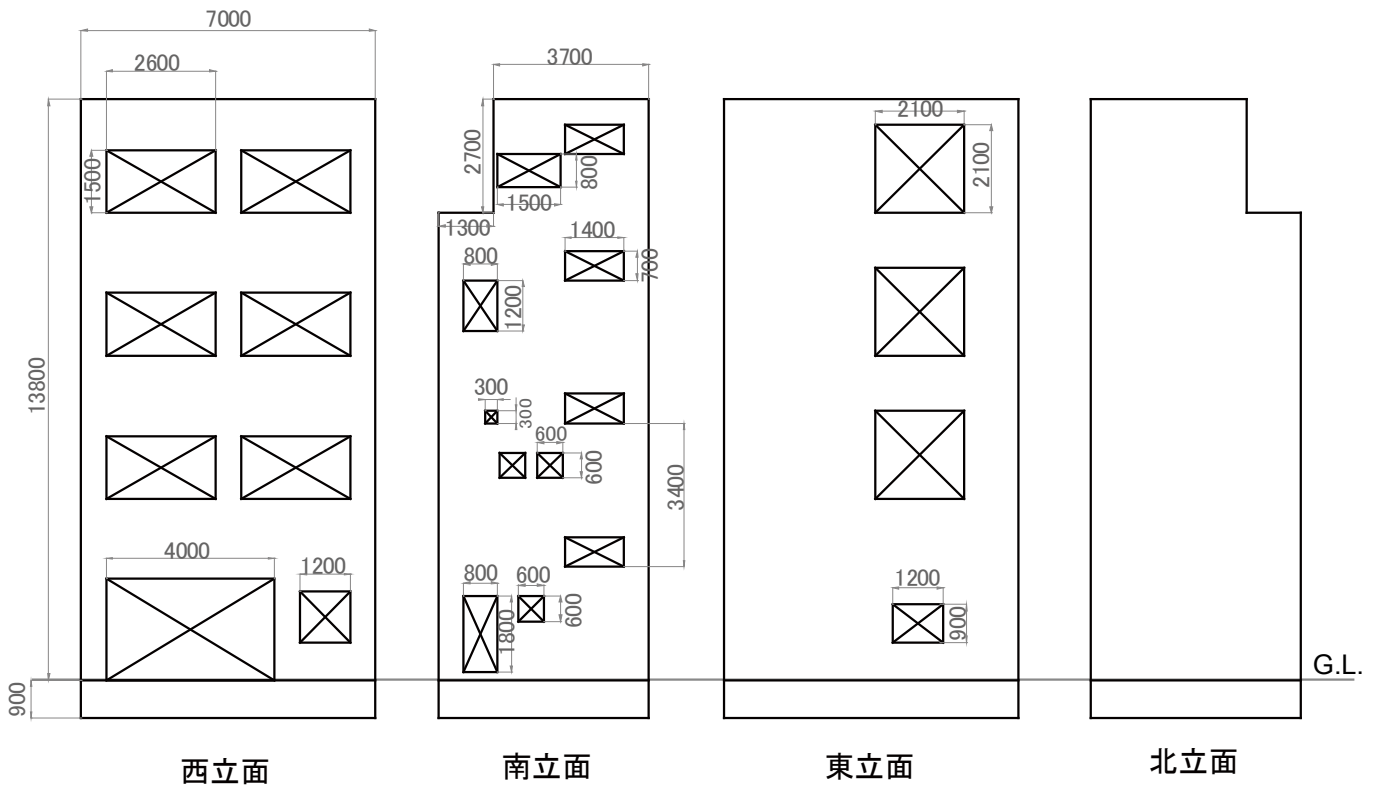


図 3-18-4-1 配置図 (航空写真)



底面

図 3-18-4-2 調査対象建物 立面図・見付図 (単位: mm)



写真 3-18-4-1 東立面（転倒のため上向き）



写真 3-18-4-2 底面（折損した杭が見える）



写真 3-18-4-3 南立面（通行のため4階部撤去済）



写真 3-18-4-4 北立面



写真 3-18-4-5 70mほど移動した



写真 3-18-4-6 引き抜けた杭の残骸

3.18.05 RC造3階建て女川S店舗（UT_ONG-05／調査日時：5/7 13:00～13:20・5/21 15:00～15:20）

(1)被害概要

RC造3階建て建物。津波により建物が転倒。津波力の算定のため実測実施。直接基礎（杭なし）

- ・柱：500mm×500mm
- ・梁：B：300mm×D（スラブ下端まで）：500mm
- ・屋上スラブ厚：170mm（1階，2階は計測不可）



図 3-18-5-1 配置図 (航空写真)

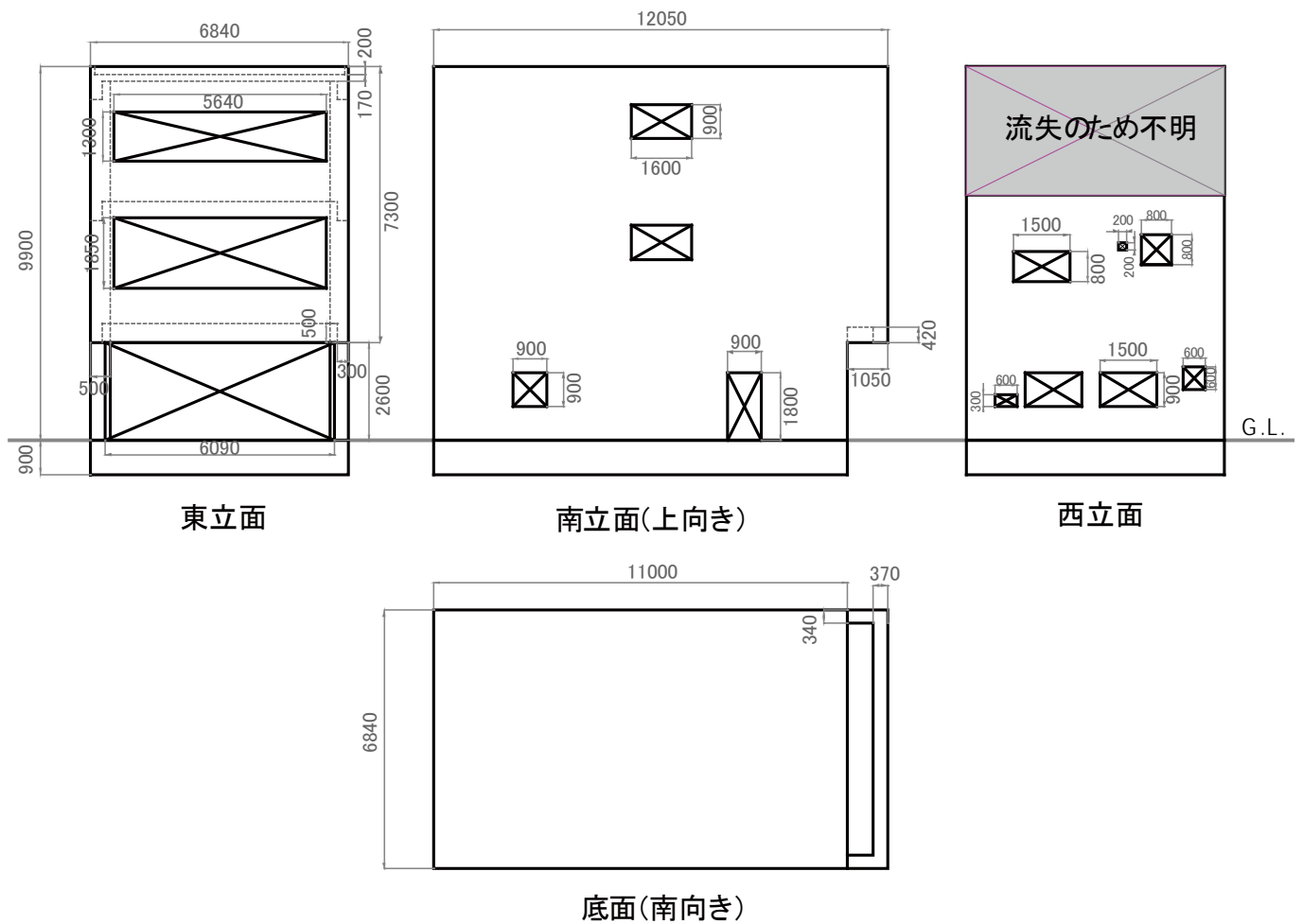


図 3-18-5-2 調査対象建物 立面図・見付図 (単位: mm)



写真 3-18-5-1 東立面



写真 3-18-5-2 底面 (直接基礎)



写真 3-18-5-3 西立面



写真 3-18-5-4 海側に転倒している

3.18.06 RC 壁公衆トイレ (UT_ONG-06 / 調査日時 : 5/7 13:20~13:30)

(1)被害概要

建物概要 : RC 壁公衆トイレ. 津波により海岸線と直交方向の RC 壁に曲げひび割れやかぶりコンクリートの剥落発生. 津波力の算定のため実測実施. 壁縦筋 : D10@200.



図 3-18-6-1 配置図 (航空写真)

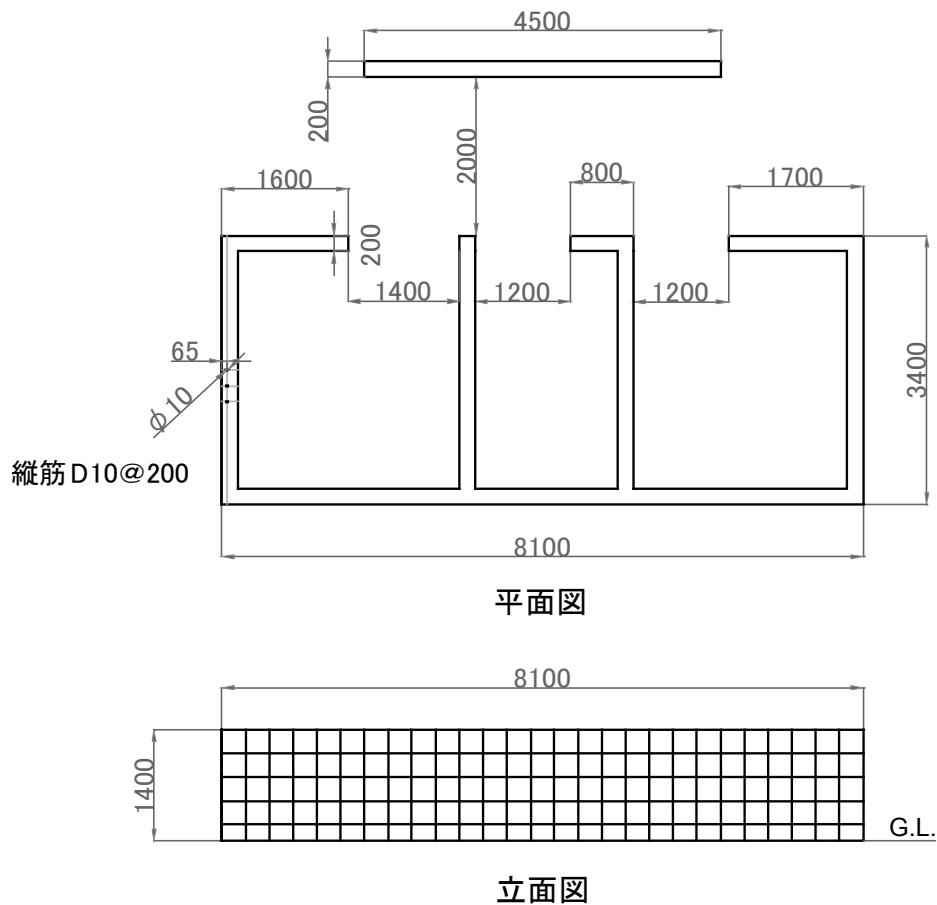


図 3-18-6-2 調査対象構造物 立面図・平面図 (単位: mm)



写真 3-18-6-1 全景



写真 3-18-6-2 縦筋位置の計測

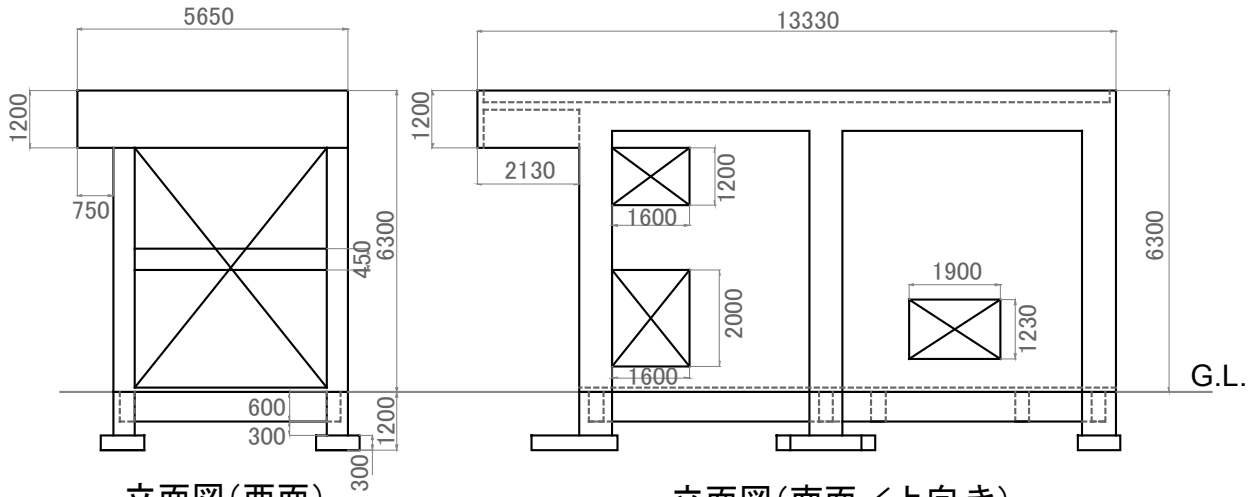
3.18.07 RC造2階建て交番 (UT_ONG-07/調査日時: 5/7 13:30~14:10)

(1)被害概要

RC造2階建て建物。津波により建物が転倒。津波力の算定のため実測実施。杭：建物側から2m程度の部分で破断。

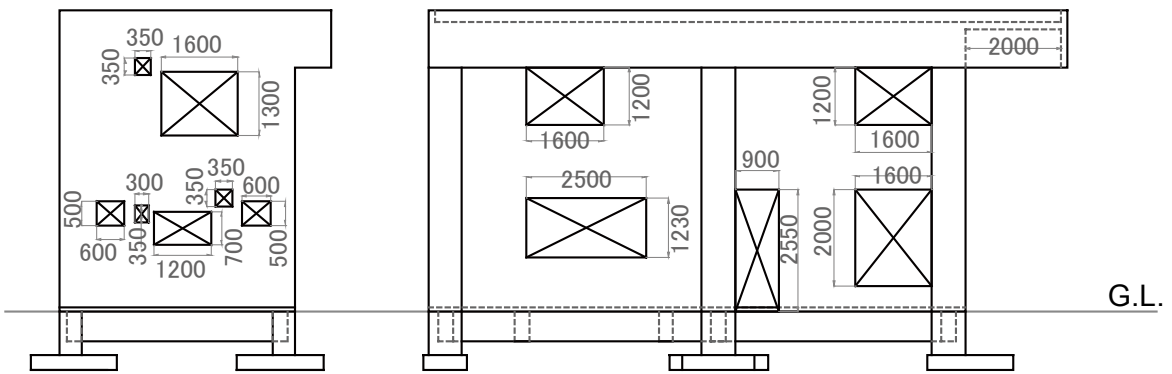


図 3-18-7-1 配置図 (航空写真)



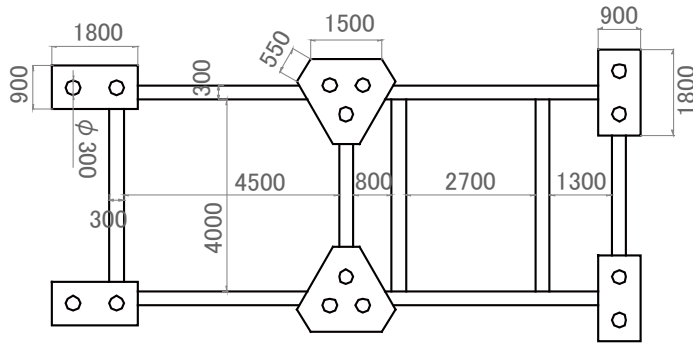
立面図(西面)

立面図(南面/上向き)

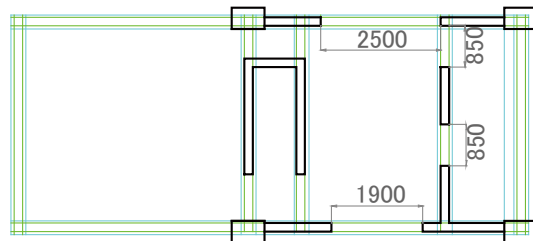


立面図(東面)

立面図(北面)



基礎底面(南向き)



平面図(室内一部)

図 3-18-7-2 調査対象建物 立面図・平面図・見付図 (単位: mm)



写真 3-18-7-1 西立面



写真 3-18-7-2 折損した杭が残る底面と東立面

3.18.08 RC造3階建て店舗 F.K (UT_ONG-08/調査日時：5/7 14:15~14:40・5/21 14:50~15:20)

(1)被害概要

調査内容：震動による建物の被害調査。

建物概要：RC造3階建て店舗。震動により1階のRC柱に大きいせん断ひび割れやコアコンクリート一部の剥落発生。建物性能の計算のため実測実施。コンクリートの品質が悪い。せん断補強筋の間隔が300mmで、およそ40年前に建てられた建物と推定。柱の内法高さは3m, 2.1mのところ鉄骨窓枠あり（これが変形を拘束し、せん断破壊を生じさせた可能性あり）。建物の傾斜は見られなかった（柱から2箇所計測）。隣接するS造建物（海側）との衝突は見られなかった。2階に上がれなかったが、外から2階以上もRC柱を確認。2箇所の柱からシュミットハンマーテスト実施：39MPa (R=43.3), 38MPa (R=41.8)。



図 3-18-8-1 配置図（航空写真）

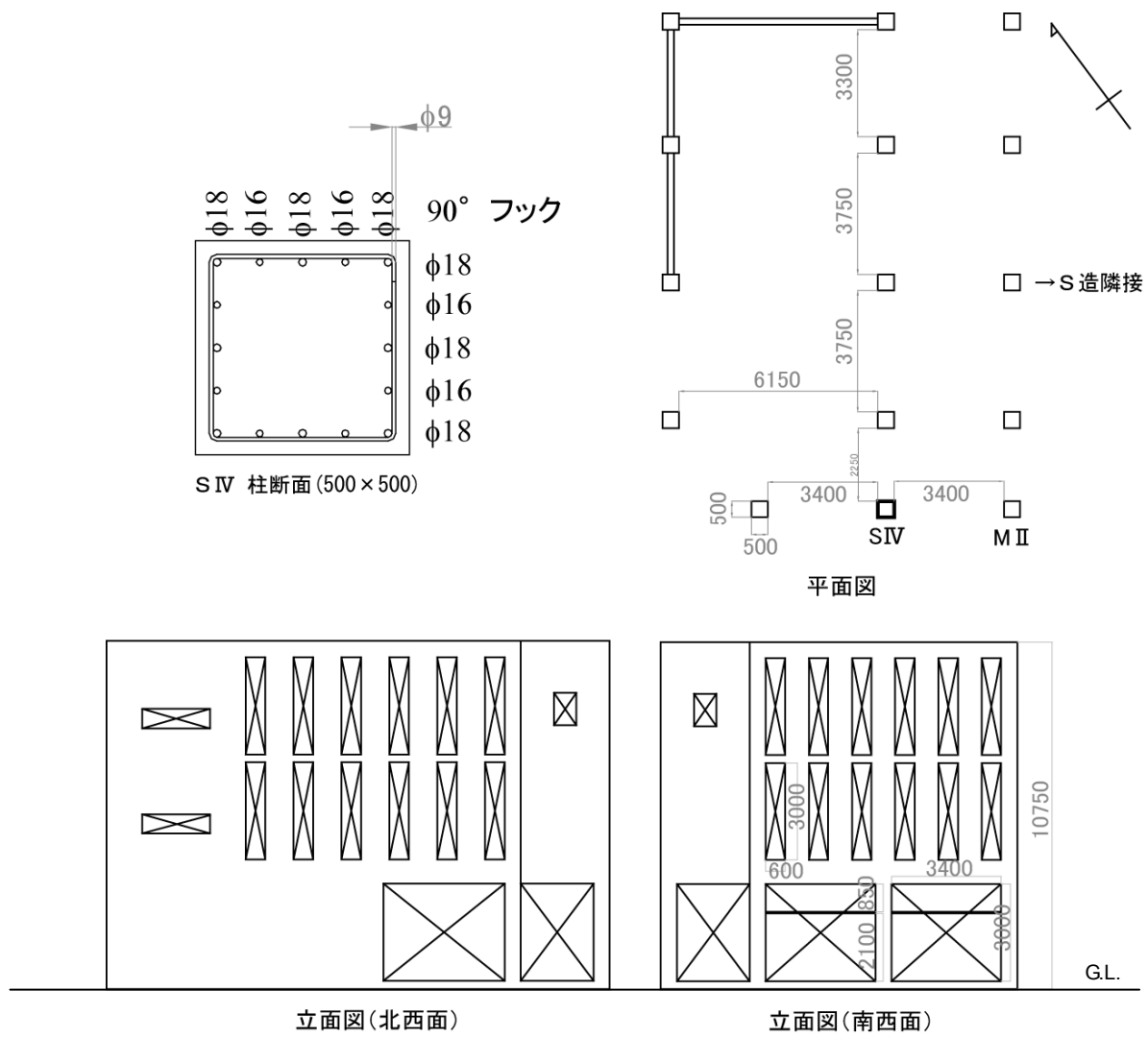


図 3-18-8-2 調査対象建物 立面図・伏図・部材断面 (単位: mm)



写真 3-18-8-1 南西立面



写真 3-18-8-2 せん断破壊した柱



写真 3-18-8-3 梁下端を見上げる



写真 3-18-8-4 ジャンカ

(2)周辺の津波被害

女川温泉ゆぼっぱ, 女川町公民館 (RC+S 屋根, 引き波により傾斜) を見たが, 津波外力の算定は困難と判断し計測せず (中埜・舘野・浅井).

3.18.09 女川消防署 (UT_ONG-09 / 調査日時: 5/21 14:00~15:00)

(1)被害概要

シュミットハンマーテスト実施: 1階柱 (南西) $R=57$, $F_c=60\text{MPa}$

- ・1階シャッターたれ壁までの開口高さ: 3230mm / 1階梁下端までの高さ: 4000mm
- ・1階階高: 5m, 2階階高: 3.4m
- ・柱寸法: 660×690 (仕上げなし)
- ・梁寸法: 1階 / 300×750, 2階 EW / 350×700, 2階 NS / 350×800 (幅×スラブ下端までの深さ)
- ・外壁厚 (仕上げなし): 215mm
- ・津波水痕: 3F.L.+400mm@塔内部階段壁
- ・津波漂流物: 塔最上部開口に椅子が突き刺さっている (女川病院駐車場+0m レベル)
- ・塔最上部ルーフと女川病院駐車場+1m のレベルが一緒

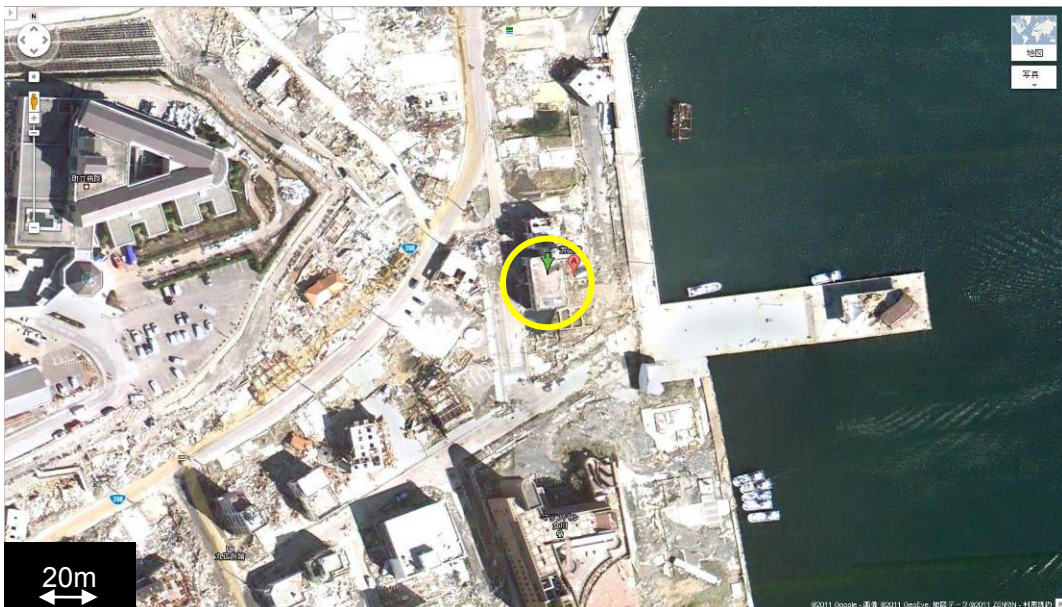


図 3-18-9-1 配置図 (航空写真)

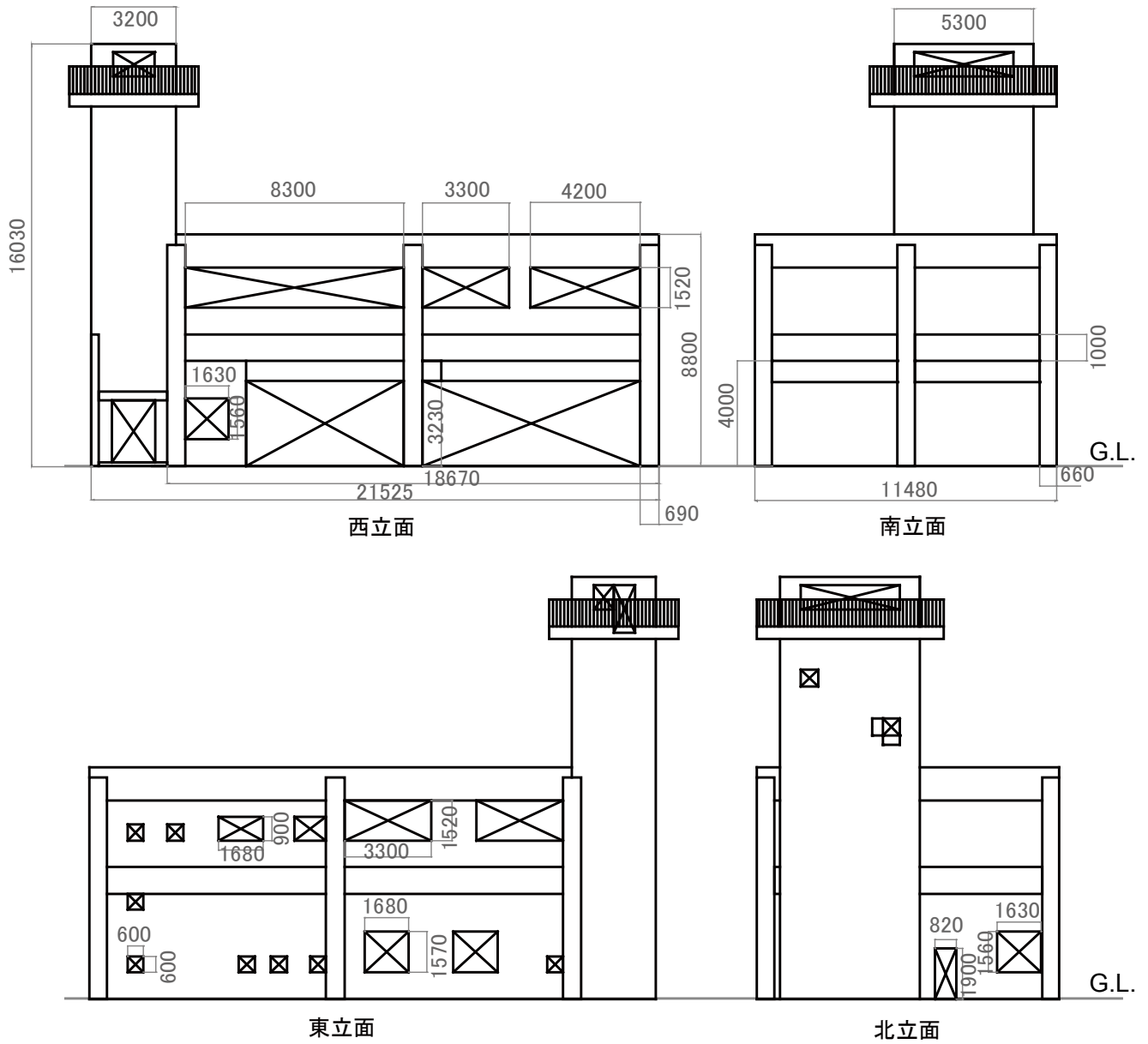


図 3-18-9-2 調査対象建物 立面図 (単位: mm)



写真 3-18-9-1 西立面



写真 3-18-9-2 南立面



写真 3-18-9-3 東立面



写真 3-18-9-4 北立面



写真 3-18-9-5 東立面シャッター上部が室内側に湾曲



写真 3-18-9-6 開口寸法計測中

3.18.10 RC造4階建て住宅 (UT_ONG-10/調査日時: 5/21 14:00~14:50)

(1)被害概要

建物概要: 宮城県牡鹿郡女川町黄金町 10 に位置する白い色の RC 造 4 階建て建物. 建物のかげで転倒は免れている.

- ・ 外観寸法: 16.2×10.7×13.6m (桁行×梁間×高さ)
 - ・ 柱: 550×550mm (仕上げモルタル含めると 600×600mm)
大梁の D: 630mm (スラブ 150mm と仮定, 梁間方向に施工)
小梁の D: 420mm (スラブ 150mm と仮定, 桁行方向に施工)
 - RC 造壁厚: すべて 200mm
 - ・ 浸水深: RF 床レベルに浸水痕跡有り. PH1F の天井には汚濁水滴の痕が見られる. 少なくとも RF+2390mm までは浸水による水痕が見られる.
 - ・ 階段室内部の観察による水痕と窓の破損状況 (○枚/○枚は階段室窓ガラスの破損割合)
- | | | |
|--------------|------------|--------------------------------------|
| RF | 1 枚/2 枚 破損 | ~4F にかけて漂流物多し/壁に水痕は見られないが天井に汚濁水滴痕有り |
| 4F (海側居室開口有) | 2 枚/2 枚 破損 | 階段部分に漂流物多し/壁に水痕は見られないが天井に汚濁水滴痕有り |
| 3F (海側居室開口有) | 1 枚/2 枚 破損 | 階段部分に漂流物少なし/3FL+1.65m の (汚濁の著しい) 水痕有 |

り（←窓下枠の少し上辺り） 海岸側居室には漂流物がたくさん残留しているが、背面（階段室側）は浸水しきる前に水が引いた可能性あり

2F（海岸居室開口無） 0枚／2枚 破損 漂流物少なし／天井まで汚濁水痕有り
 1F 2枚／2枚 破損



図 3-18-10-1 配置図（航空写真）

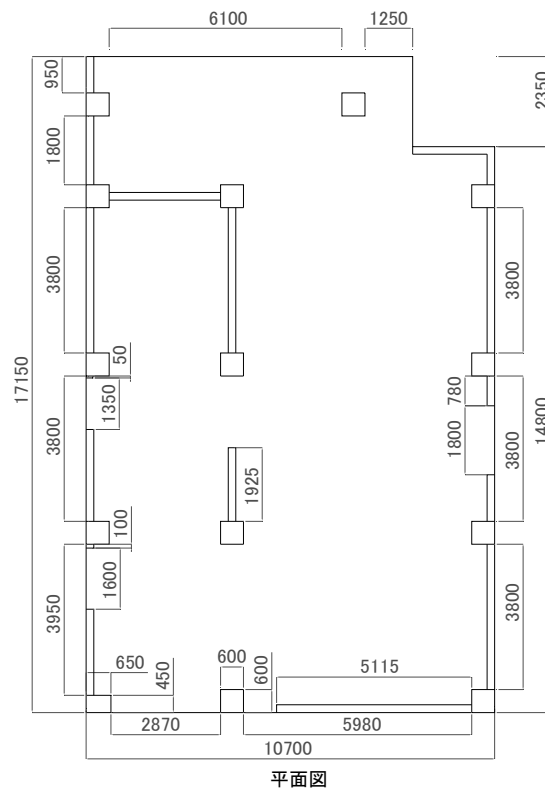
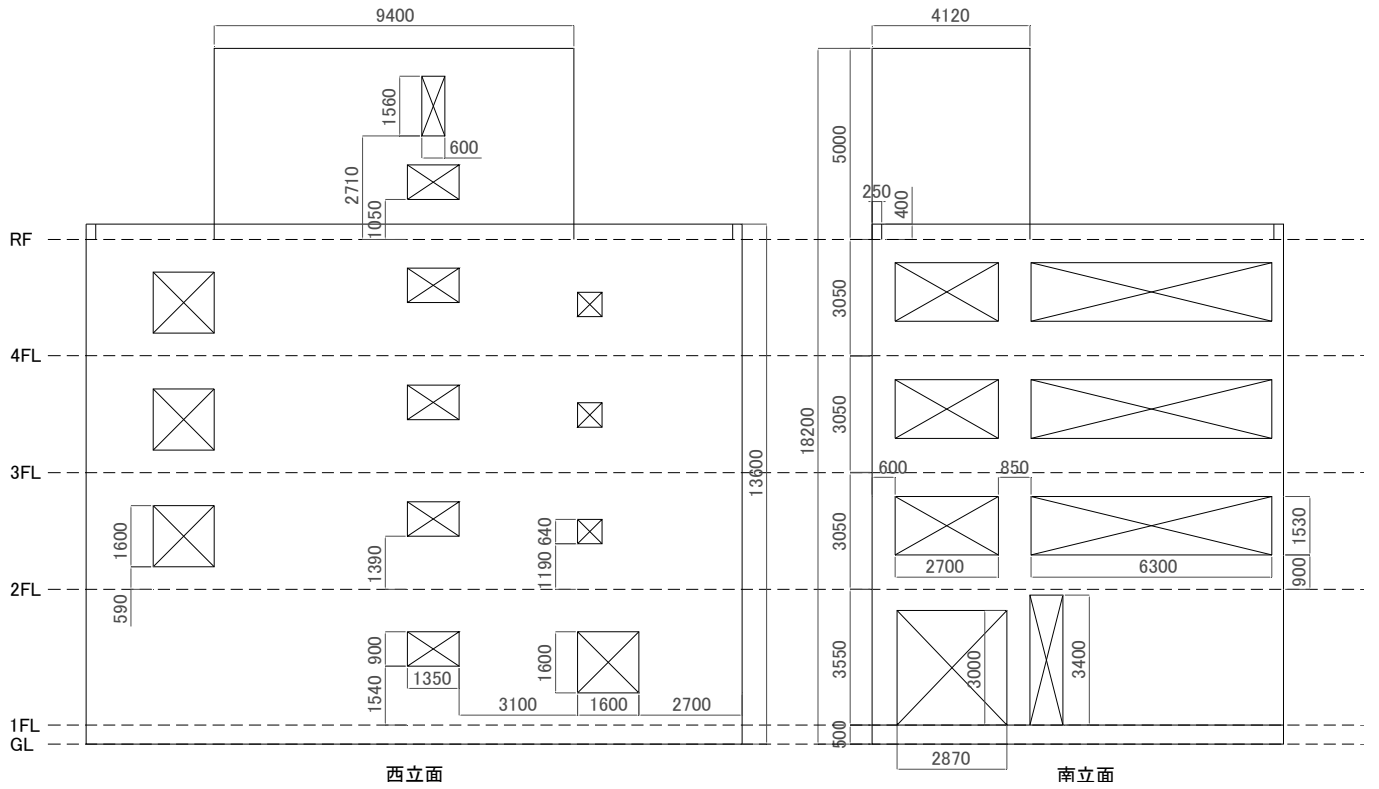


図 3-18-10-2 調査対象建物 平面図（単位：mm）



柱寸法: 南西の一つを除き600×600(仕上げ込: 550×550)
 壁厚: 200 スラブ厚: 150
 大梁せい: スラブ下から480 小梁せい: スラブ下から270
 大梁は東西方向の5つの通りに、小梁は南北方向の4つの通りにかかっている
 PH東面開口寸法は不明

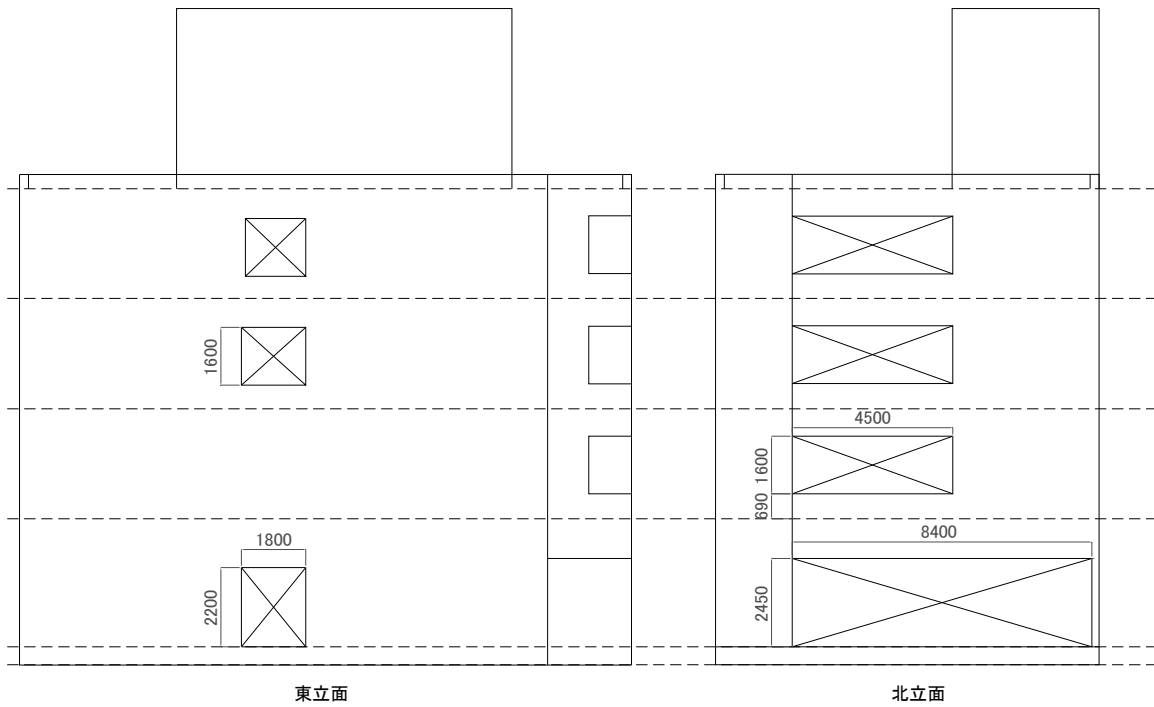


図 3-18-10-3 調査対象建物 立面図 (単位: mm)



写真 3-18-10-1 北東面



写真 3-18-10-2 西立面



写真 3-18-10-3 南立面



写真 3-18-10-4 東立面

3.18.11 女川魚市場敷地に隣接する CB 平屋倉庫 (UT_ONG-11 / 調査日時 : 5/21 15:40~16:20)

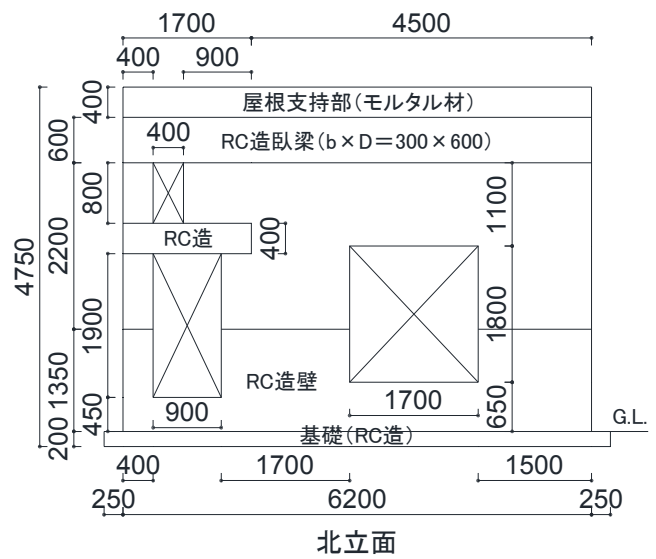
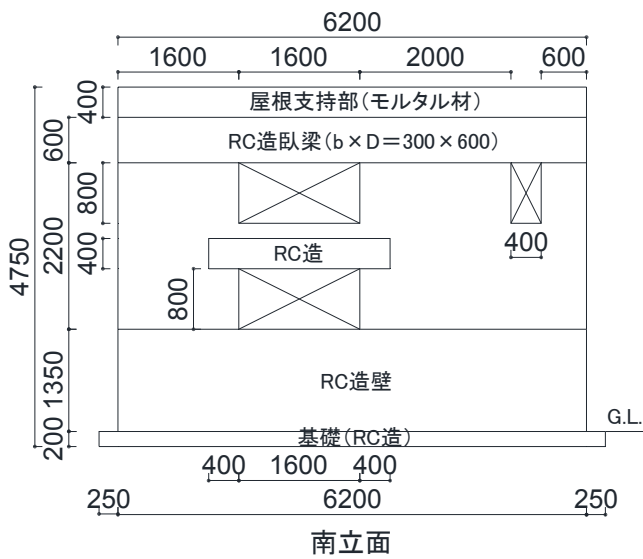
(1)被害概要

調査内容 : 建物の重量および耐力算定のための実測実施. CB 造平屋倉庫. 海岸から 20m と近く建物などの
かげがないが, CB 造にも関わらず転倒していない (CB 造上部の臥梁 (600×300mm) が効いた
と思われる). 津波進行方向の直交方向の CB 造 2 構面の耐力は約 100tf (せん断応力度: 10kgf/cm²
と仮定) ⇒ひび割れ発生時の耐力で a 算定?

計測浸水深 : 6.56m ←女川町地方卸売市場 (SC 屋根のせり場と背後の事務所からなる) の水痕による確認
値 : 事務所の 1 階および 2 階窓は破損し (2 階もほぼ全滅に近い), 内部は天井にも破損が見ら
れる. 2 階上窓枠までの高さは 7.47m. 事務所 1 階の背面で水痕 3.04m であった.



図 3-18-11-1 配置図 (航空写真)



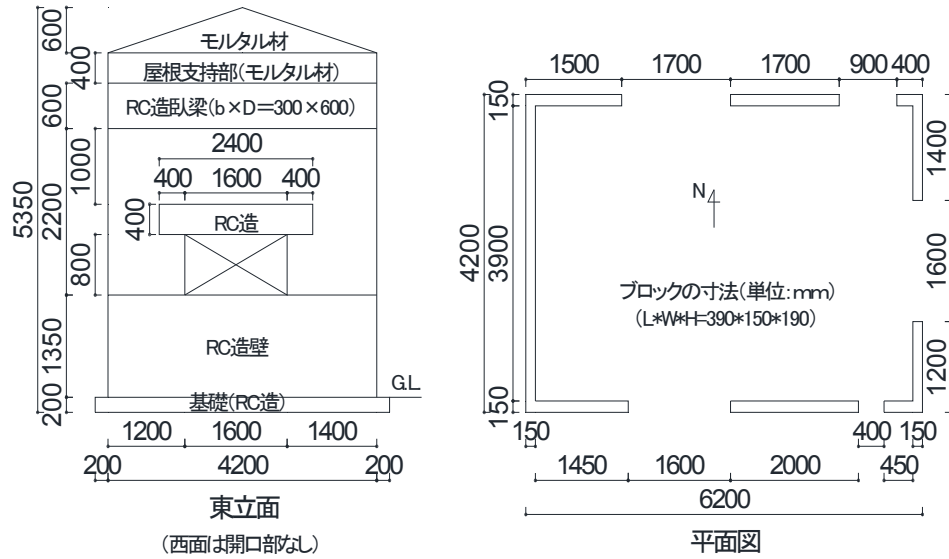


図 3-18-11-2 調査対象建物 立面図・平面図 (単位: mm)



写真 3-18-11-1 南立面



写真 3-18-11-2 東立面



写真 3-18-11-3 北立面



写真 3-18-11-4 西立面

3.18.12 女川町商工会館 (UT_ONG-12 / 調査日時: 5/21 12:30~13:00)

(1)被害概要

建物概要: RC造4階建て建物. 4階の床レベルから3,100mmのところに水痕あり(1階からは概ね14,300mm).

空気溜りの痕か、4階の受圧面にあるガラス9枚の内7枚が破損（5mm厚ガラス6枚すべて破損、8mm厚ガラス3枚の内1枚破損）。屋上床レベルが女川病院駐車場のレベルとほぼ同じ。



図 3-18-12-1 配置図（航空写真）



写真 3-18-12-1 建物全景



写真 3-18-12-2 屋上より海を臨む



写真 3-18-12-3 病院側からなぎ倒されるフェンス



写真 3-18-12-4 海側からなぎ倒されるフェンス

3.18.site1 女川上流 (UT_ONG-site1 / 調査日時: 6/27 13:40~15:40)

女川は小川のような小さい川。津波が遡上し、海岸から1300m以上浸水した様子。



図 3-18-site1-1 女川上流調査位置

3.19 宮城県石巻市

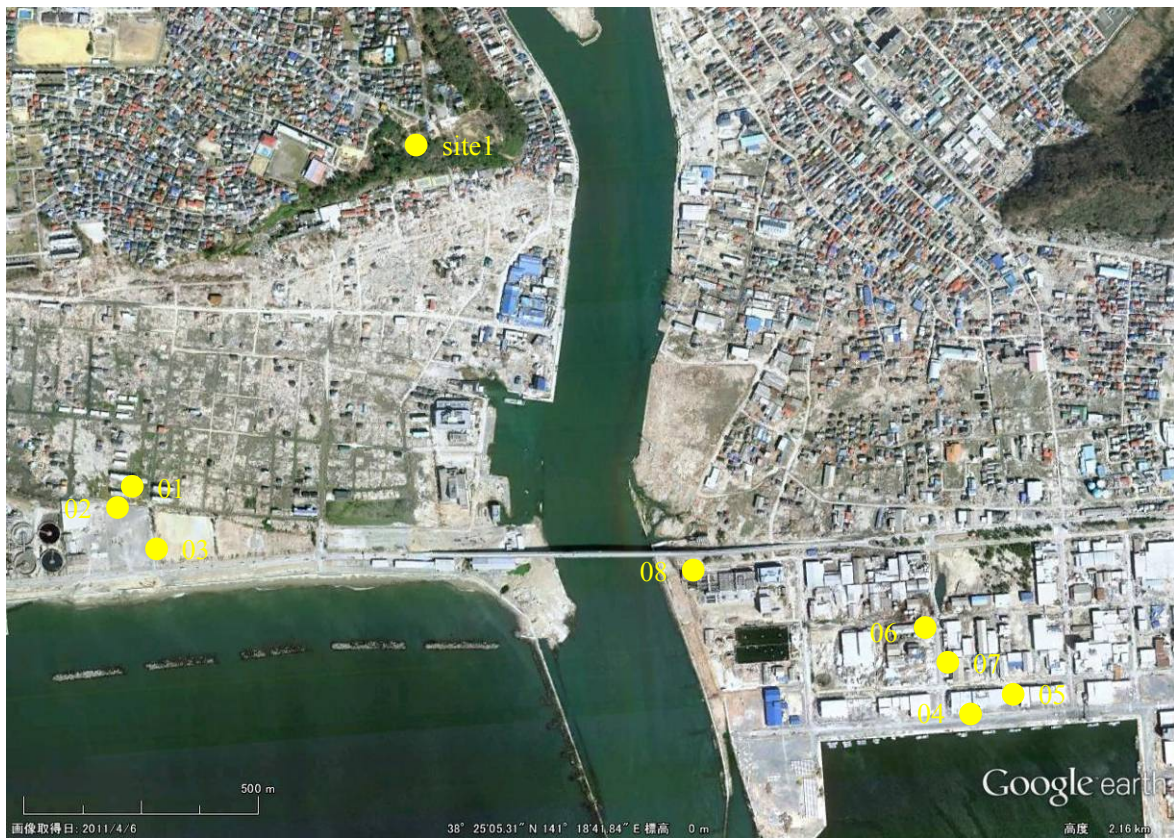


図 3-19-1 調査対象建物の分布図 (航空写真)

3.19.01 市営南浜町住宅 (UT_ISM-01/調査日時: 5/21 09:45~11:00)

(1)被害概要

市営住宅 UT_ISM-01 (RC4 階建て) 2 階窓は全損, 3 階窓は建物向って右側住戸で半数程度が破損. 海側駐車場 GL から 2 階窓サッシュ枠上端までの高さは 4.45m (浸水深の候補値). ベランダの手すり壁が転倒していたが, 建物周りが水に沈んでいたため近づけなかった.



図 3-19-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-1-1 建物全景



写真 3-19-1-2 2 階のベランダ手すりまで破壊

3.19.02 石巻市営南浜町住宅前の RC 造擁壁 (UT_ISM-02/調査日時: 5/21 09:45~11:00)

(1)被害概要

調査内容: 擁壁の転倒を起こす津波力の算定のための寸法計測.

建物概要: 2m×1.7m×125mm の RC 造擁壁. 津波の押し波により GL+400mm のところで転倒. 海岸から約 200m のところに位置. 壁の縦筋はφ9 と D13 が混合使用されている. 縦筋はほとんど破断. φ9 鉄筋サンプル 2 本入手.

計測浸水深: 3.8m (隣接建物の外壁側面の水痕)



図 3-19-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-2-1 転倒した擁壁



写真 3-19-2-2 擁壁縦筋径の計測

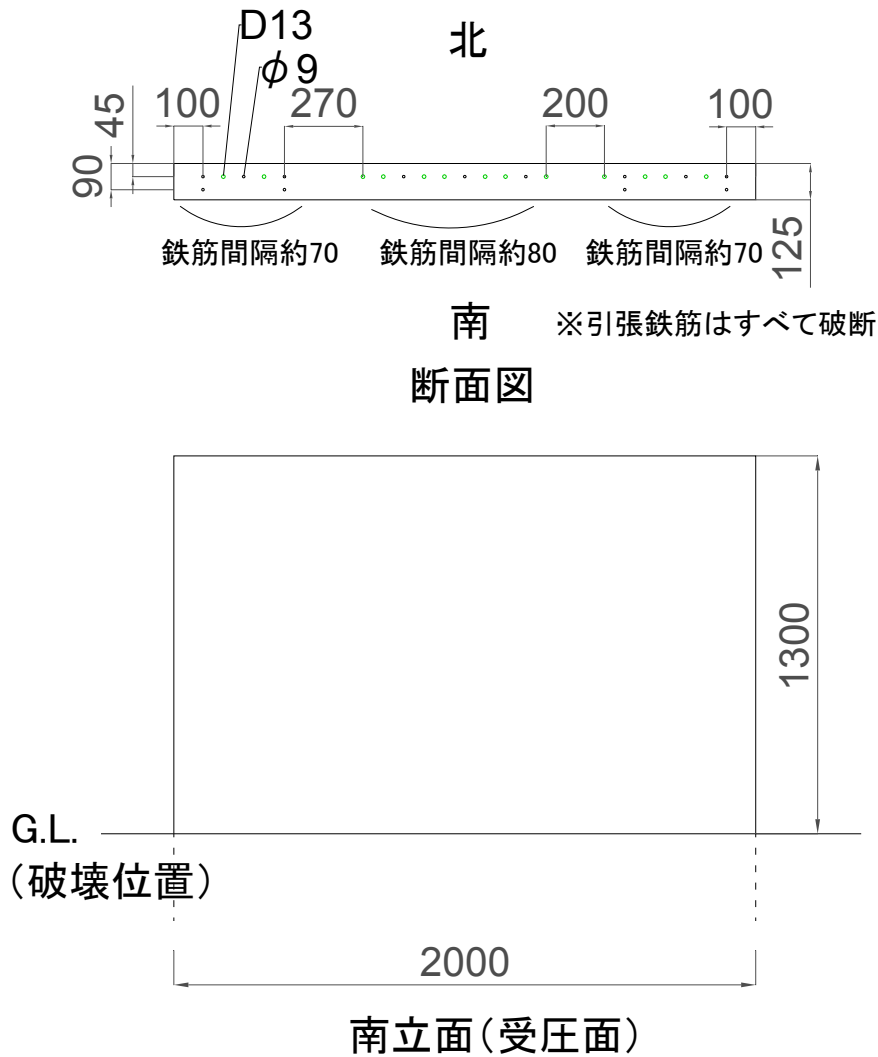


図 3-19-2-2 擁壁の立面図および断面図 (単位: mm)

3.19.03 雲雀野公園鋼製フェンス (UT_ISM-03/調査日時: 5/21 09:45~11:00)

(1)被害概要

調査内容: 外壁, スラブ厚, 梁寸法の確認.

建物概要: 公園のフェンス (支柱間スパン: 3000mm, 高さ: 5900, サポート部を含む奥行: 1300)

- ・押波によりフェンスがサポートのある側に倒壊
- ・支柱 H 鋼 (100×100×6×8) の脚部降伏
- ・サポートはφ80 パイプ (厚さ 3mm), 支柱とボルトで連結.
- ・支柱の RC 基礎 (高さ: 500mm, 幅 200mm) の一部にひび割れ



図 3-19-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-3-1 転倒したフェンス



写真 3-19-3-2 転倒したフェンス (右奥が海)

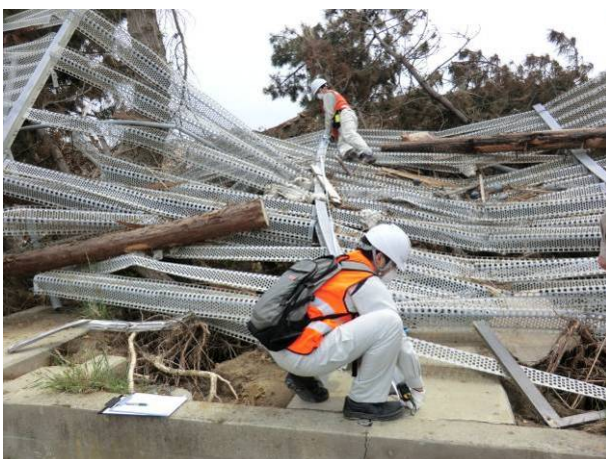


写真 3-19-3-3 フェンスの計測



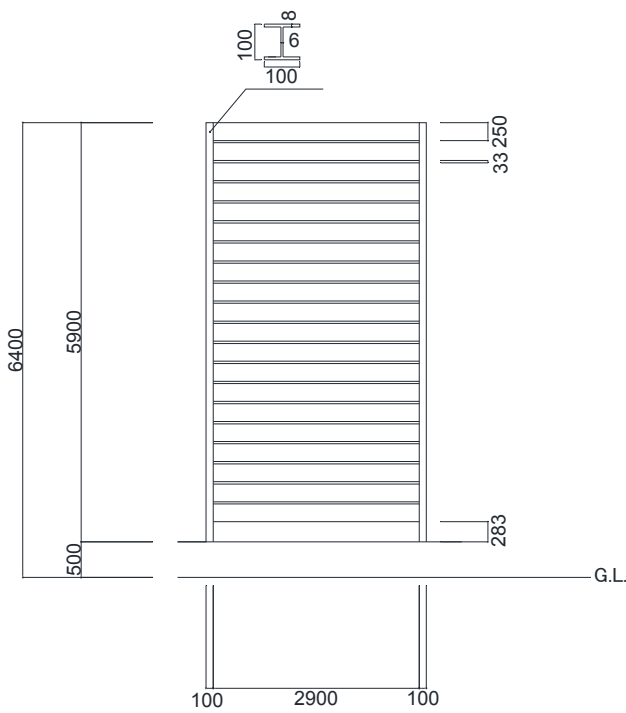
写真 3-19-3-4 フェンス支柱の座屈



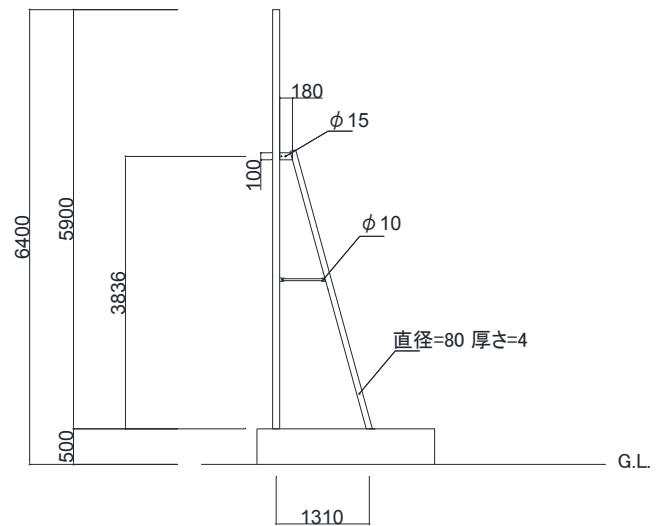
写真 3-19-3-5 直近の堤防破損（鋼矢板で応急復旧）



写真 3-19-3-6 直近の信号機（鉄柱）が折損



立面図(正面)



断面図

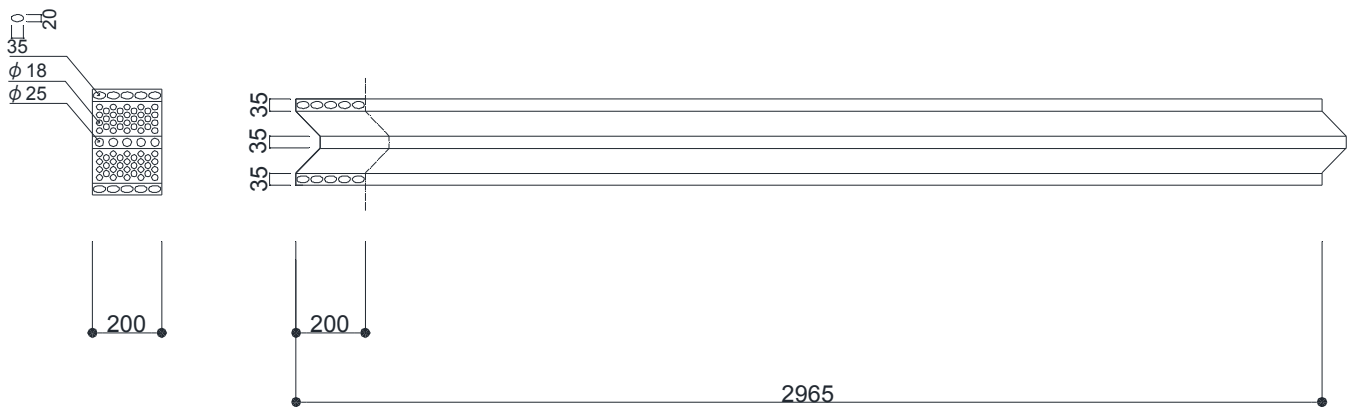


図 3-19-3-2 フェンスの立面図および断面図（単位：mm）

3.19.04 第二大慶丸・座礁跡 (UT_ISM-04/調査日時: 5/21 17:00~17:10)

(1)被害概要

調査内容: 道路に引き上げられた船の海面下部の深さから津波の高さ予測. 船の海面下部の深さ: 約 3.1m (3.1m以上の津波が発生したと予測). 総トン数: 196トン, 馬力数: 1800馬力.



図 3-19-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-4-1 座礁した第二大慶丸



写真 3-19-4-2 通常時海面下部分の深さ=約 3.1m

3.19.05 (株)KT 海産/(株)N.J.の間の FRP 水槽 (UT_ISM-05/調査日時: 5/21 17:10~17:25)

(1)被害概要

調査内容: 津波により面外方向へ座屈された S 造 C チャンネルより津波力を予測. S 造 FRP 水槽. 津波力の算定のため C チャンネルの実測実施. 定着用 C チャンネル H 鋼の柱の面外座屈に寄与した有効長さ: 500mm (H 鋼の変形の目視により柱芯から左右 250mm ずつと仮定). 基礎高さ 1000mm, 基礎天端からの FRP 高さ 2950mm.

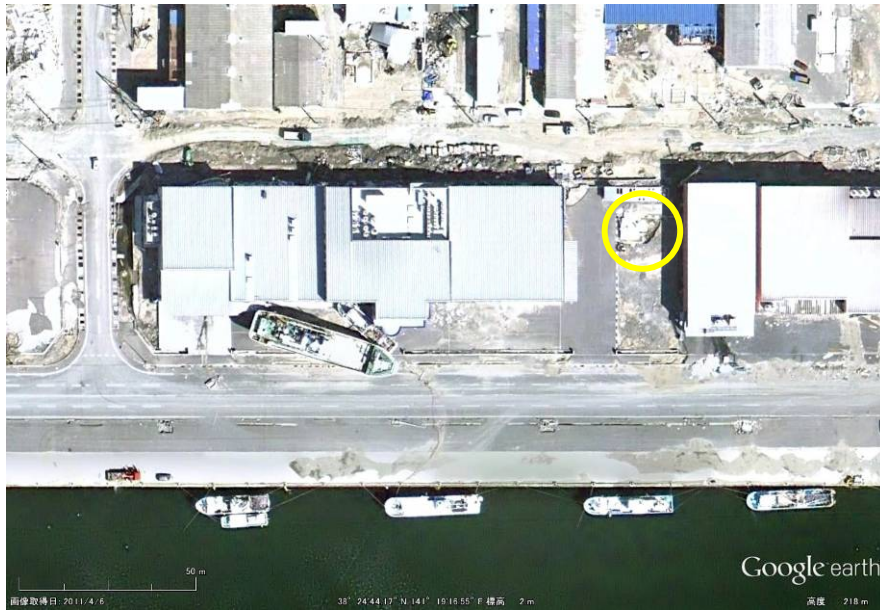


図 3-19-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-5-1 支柱が転倒した FRP 水槽

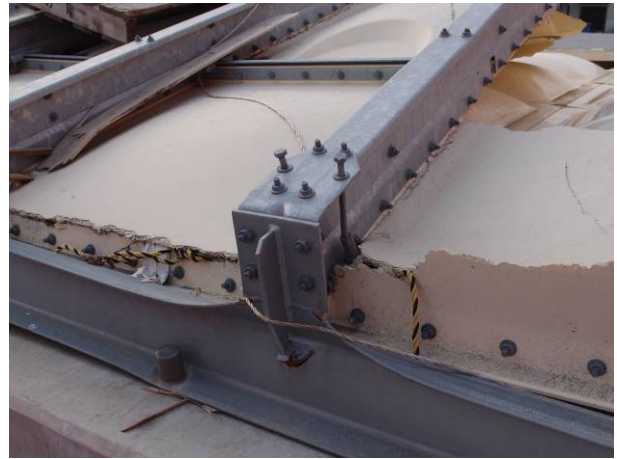


写真 3-19-5-2 支柱基部チャンネル鋼の局部座屈



写真 3-19-5-3 支柱基部のチャンネル鋼



写真 3-19-5-4 鋼材寸法の計測

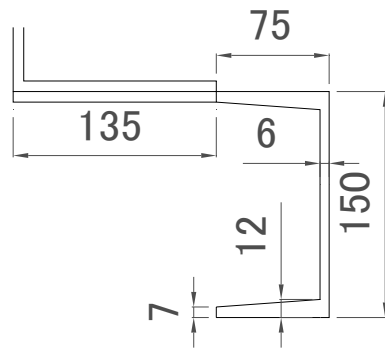


図 3-19-5-2 Cチャンネルの断面図 (単位: mm)

3.19.06 (社)石巻市水産加工排水処理会社の前のRC壁 (UT_ISM-06/調査日時: 5/21 17:25~17:50)

(1)被害概要

建物概要: RC造塀. 津波力の算定のため転倒したRC造塀の実測実施.



図 3-19-6-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-6-1 転倒したRC塀

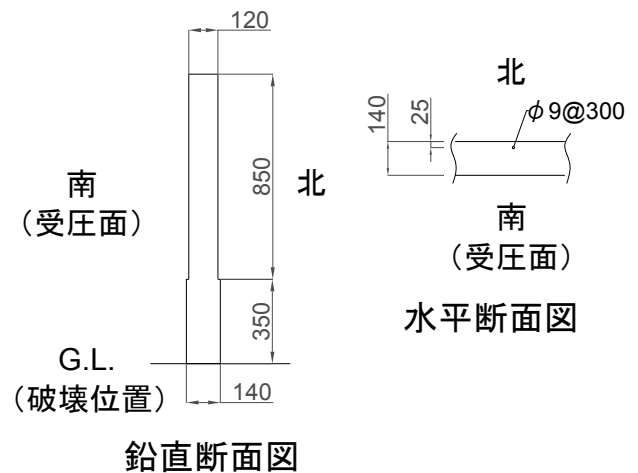


図 3-19-6-2 RC塀の断面図 (単位: mm)

3.19.07 T農材(株)石巻倉庫の前のRC造塀 (UT_ISM-07/調査日時: 5/21 17:25~17:50)

(1)被害概要

調査内容: RC造塀2箇所実測実施.

建物概要: RC造塀. 津波力の算定のため転倒したRC造塀の実測実施. 2箇所のRC造塀から鉄筋入手.



図 3-19-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-7-1 一部破損するも残存したRC塀



写真 3-19-7-2 塀の厚さ計測 (150mm)



写真 3-19-7-3 一部破損するも残存したRC塀



写真 3-19-7-4 RC塀断面に見える横筋の様子

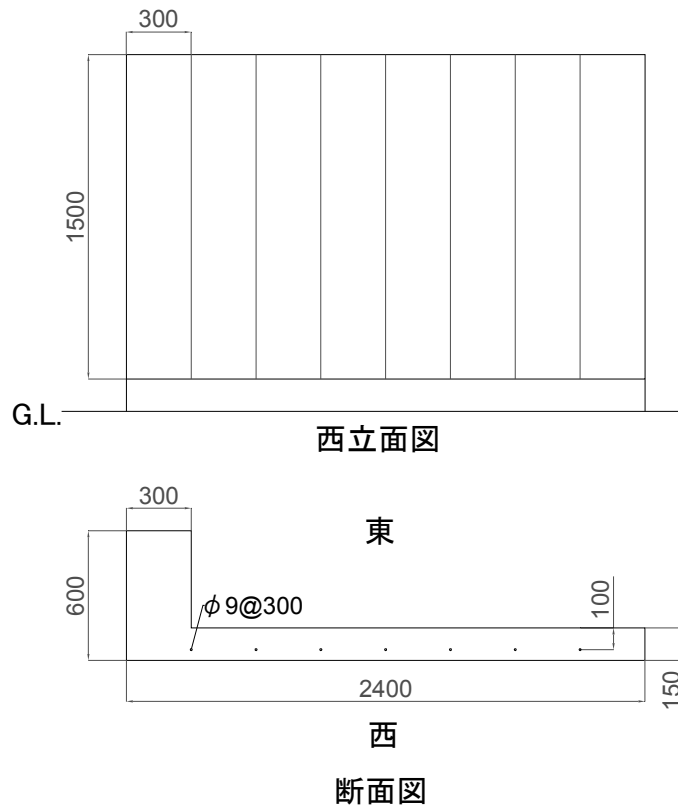


図 3-19-7-2 RC 塀の立面・断面図 (単位 : mm)

3.19.08 フェンス (UT_ISM-08 / 調査日時 4/29 15:30~15:40)

(1)被害概要

調査内容 : RC 造塀 2 箇所実測実施.

建物概要 : RC 造塀. 津波力の算定のため転倒した RC 造塀の実測実施. 浸水深は計測不可であった. 寸法 : 高さ 1500mm, 厚さ 120mm, 縦筋 D13@200mm, 受圧面から縦筋の中心まで 50mm.

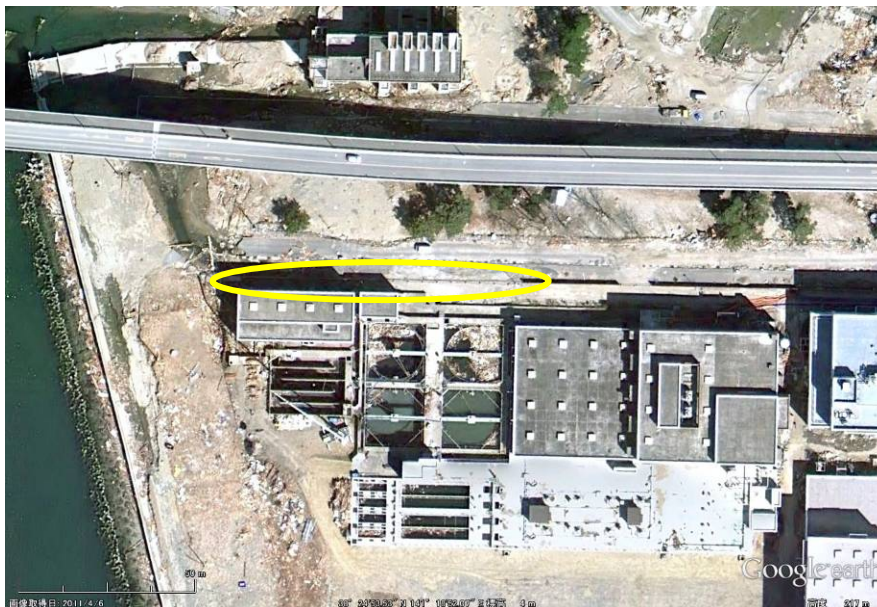


図 3-19-8-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-8-1 流出した RC 造塀跡



写真 3-19-8-2 破断した鉄筋

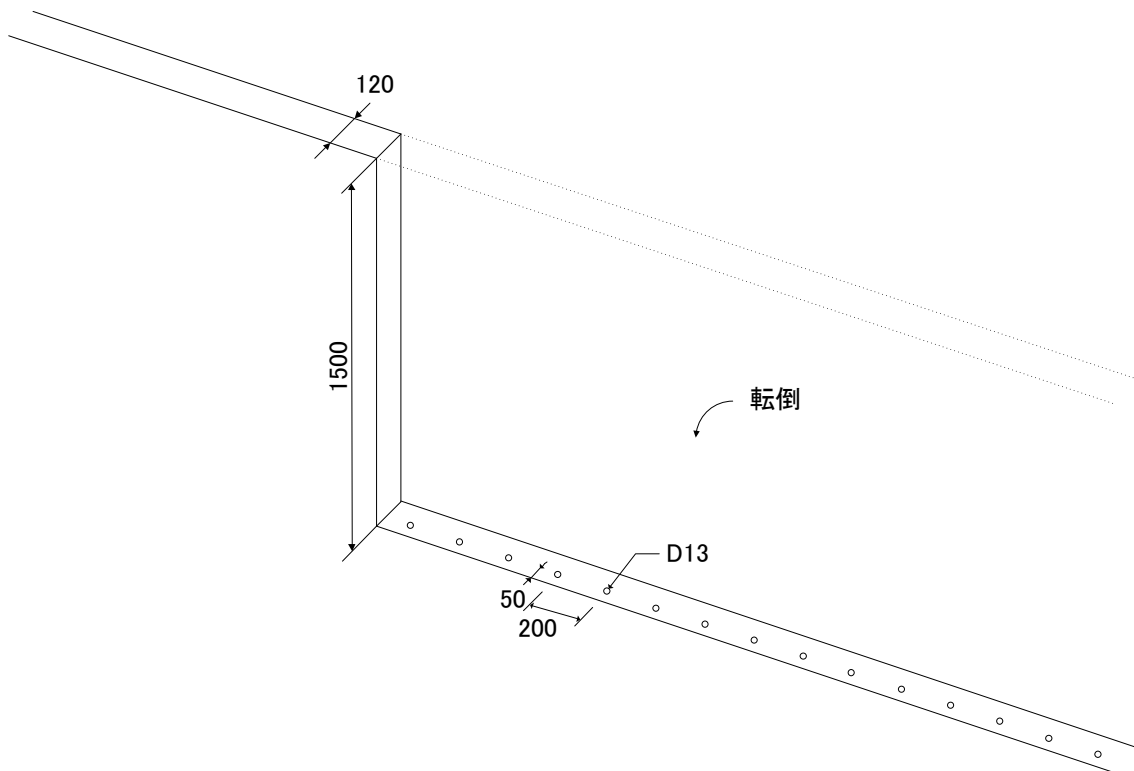


図 3-19-8-2 RC 造塀の寸法図 (単位 : mm)

3.19.site1 日和山公園, 日和山幼稚園前からの眺望 (UT_ISM-site1 / 調査日時 : 6/27 10:50~11:30)

(1)被害概要

調査内容:津波被害状況確認. 津波のタイプは仙台平野に近いのでは. 三陸と仙台平野の境界は牡鹿半島か.



図 3-19-site1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-19-site1-1 日和山公園からの眺望 (遠景)



写真 3-19-site1-2 日和山公園からの眺望 (遠景)



写真 3-19-site1-3 日和山公園からの眺望 (近景)



写真 3-19-site1-4 平野型の被害状況に見える

3.20 宮城県東松島市

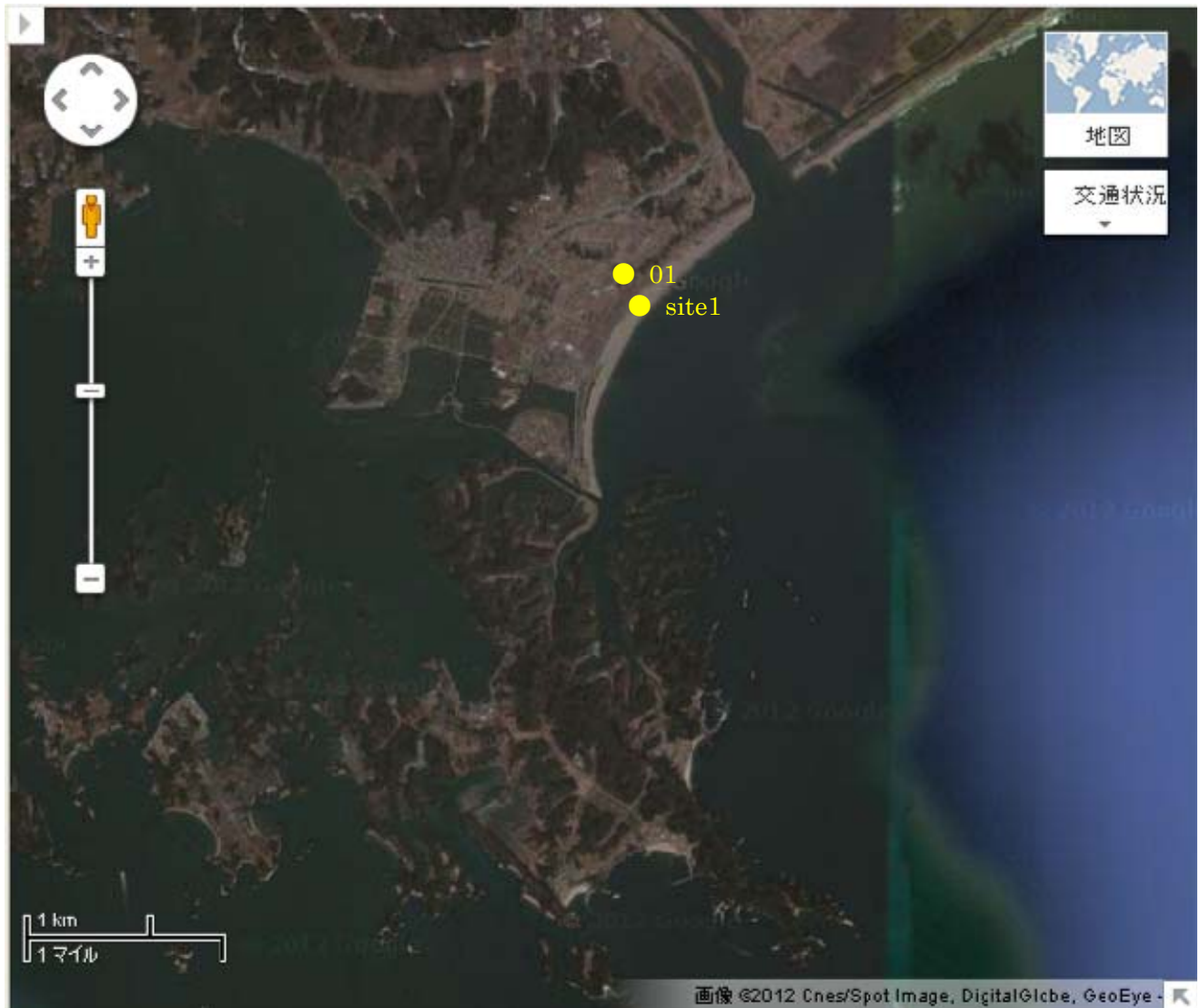


図 3-20-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.20.site1 野蒜海水浴場周辺（UT_HMS-site1／調査日時：6/27 09:30～10:10）

(1)被害概要

調査内容：野蒜海水浴場周辺の津波による被害の調査。

調査結果：沖合に松島郡を有する松島町と比較すると、石巻湾沿岸の被害は大きい。



写真 3-20-site1-1 木造住宅の被害



写真 3-20-site1-2 周辺の被災状況

3.20.01 かんぼの宿松島 (UT_HMS-01 / 調査日時 : 6/27 09:30~10:10)

(1)被害概要

調査内容 : かんぼの宿松島の津波による被害の調査.

調査結果 : 津波により, かんぼの宿松島の2階のガラス窓まで破損していた.

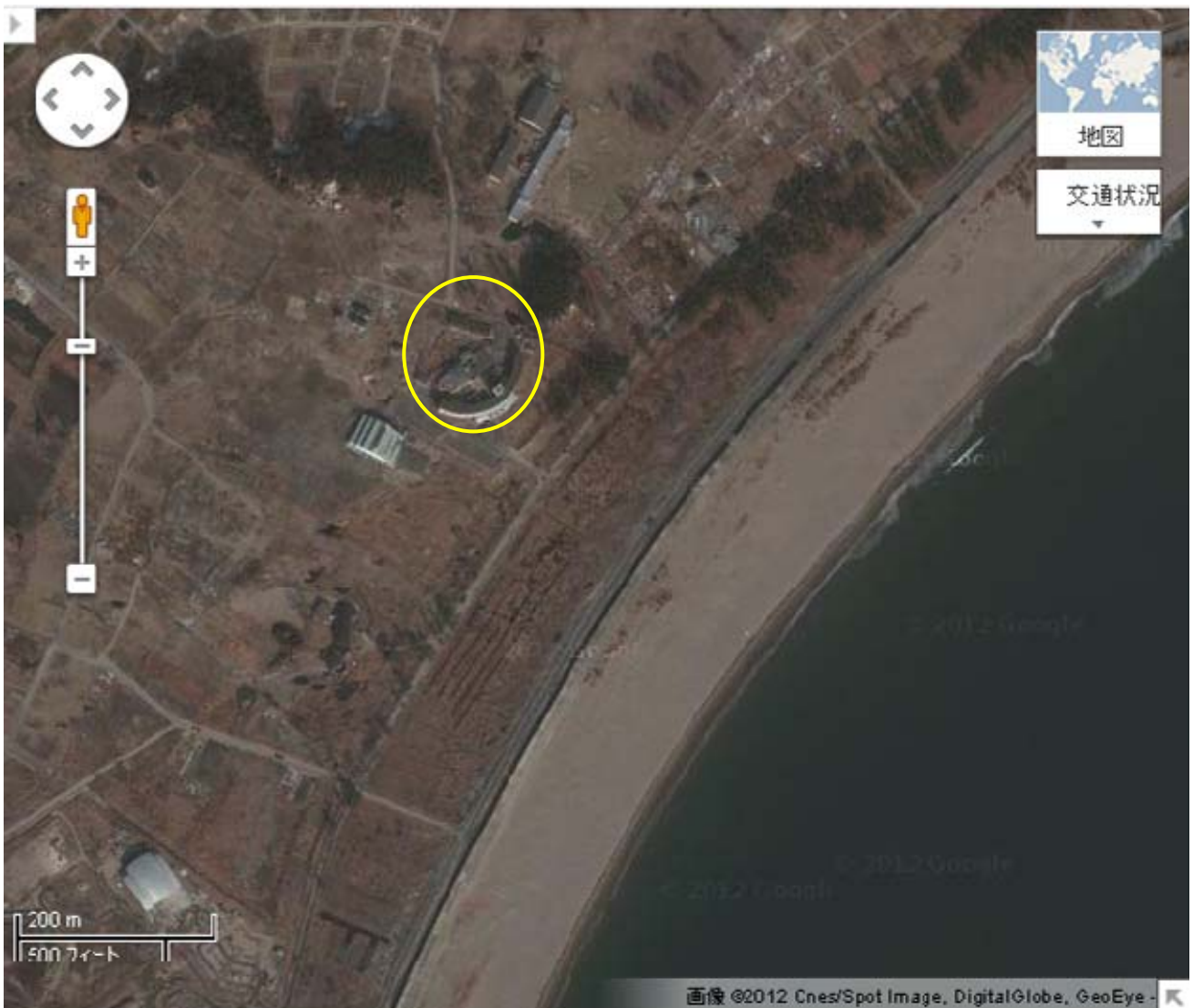


図 3-20-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-20-1-1 かんぼの宿の窓ガラス破損



写真 3-20-1-2 かんぼの宿の被災状況

3.20.site2 野蒜駅周辺建築物 (UT_HMS-site2/調査日時: 6/27 09:30~10:10)

(1)被害概要

調査内容: 野蒜駅周辺の津波による被害の調査。

調査結果: 野蒜駅周辺の木造建築物の損傷状況を観測した。野蒜海水浴場から野蒜駅北側の丘ふもとにかけて建築物の被害率を観測したところ、海岸近辺では木造は全壊しており、RC2階、S造は残存していた。野蒜駅北側では、木造は大破しているものの骨組は残存し、丘のふもとでは木造1階外壁に軽微な損傷がある程度であった。



写真 3-20-site2-1 骨組が残存した木造住宅



写真 3-20-site2-2 外壁に軽微な損傷があった木造住宅

3.21 宮城県松島町



図 3-21-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.21.site1 県立自然公園松島 遊覧船乗り場周辺（UT_MTS-site1／調査日時：6/27 09:00～09:10）

(1)被害概要

調査内容：松島町県立自然公園周辺の津波による被害の調査。

調査結果：松島群が津波の波力を低減したためか、松島湾沿岸の建物の被害は少なく、建物1階のガラス破損すら少ない程度であった。また、鋼管の手すりが傾斜していた。遊覧船乗り場近辺の防潮堤（高さ＝GL＋1200mm）には津波が乗り越えた形跡が見られた。GL＋300mm程度には衝突跡が見られた。

聞取調査：ドライバーによると、瑞巖寺の参道の奥まで浸水したとのことであった。



図 3-21-site1-1 配置図（航空写真）



写真 3-21-site1-1 国道45号線沿いの様子



写真 3-21-site1-2 越流した防潮堤



写真 3-21-site1-3 津波の痕跡が見られた売店



写真 3-21-site1-4 津波の痕跡

3.22 宮城県塩竈市



図 3-22-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.22.site1 新浜町周辺（UT_SIG-site1／調査日時：6/12 08:40～09:00）

調査内容：塩竈市・新浜町周辺の津波による建物被害調査。

調査結果：地盤変状発生。地盤沈下が多数見られる。防波堤は健全。

聞取調査：新浜町は床上に軽く浸水した程度。船が陸に上がることもなかった。チリ地震津波の後に設置した防波堤が機能したのかもしれないとのこと。湾の奥にあたる港町および北浜の方が被害大。



写真 3-22-site1-1 地盤変状



写真 3-22-site1-2 チリ地震後に設置された防波堤

3.22.01 塩釜港船舶給水株式会社の隣の堤防 (UT_SIG-01 / 調査日時 : 6/12 09:15~09:30)

(1)被害概要

調査内容 : 塩竈市・港町周辺の津波による建物被害調査. 堤防 (UT_SIG-01) から 30m にある塩釜港船舶給水株式会社の外壁北西面にて浸水深計測 (3m). 堤防断面寸法計測 (海側からの高さ : 1,480mm).

調査結果 : 塩竈市・港町周辺では地盤変状発生. 堤防は健全.

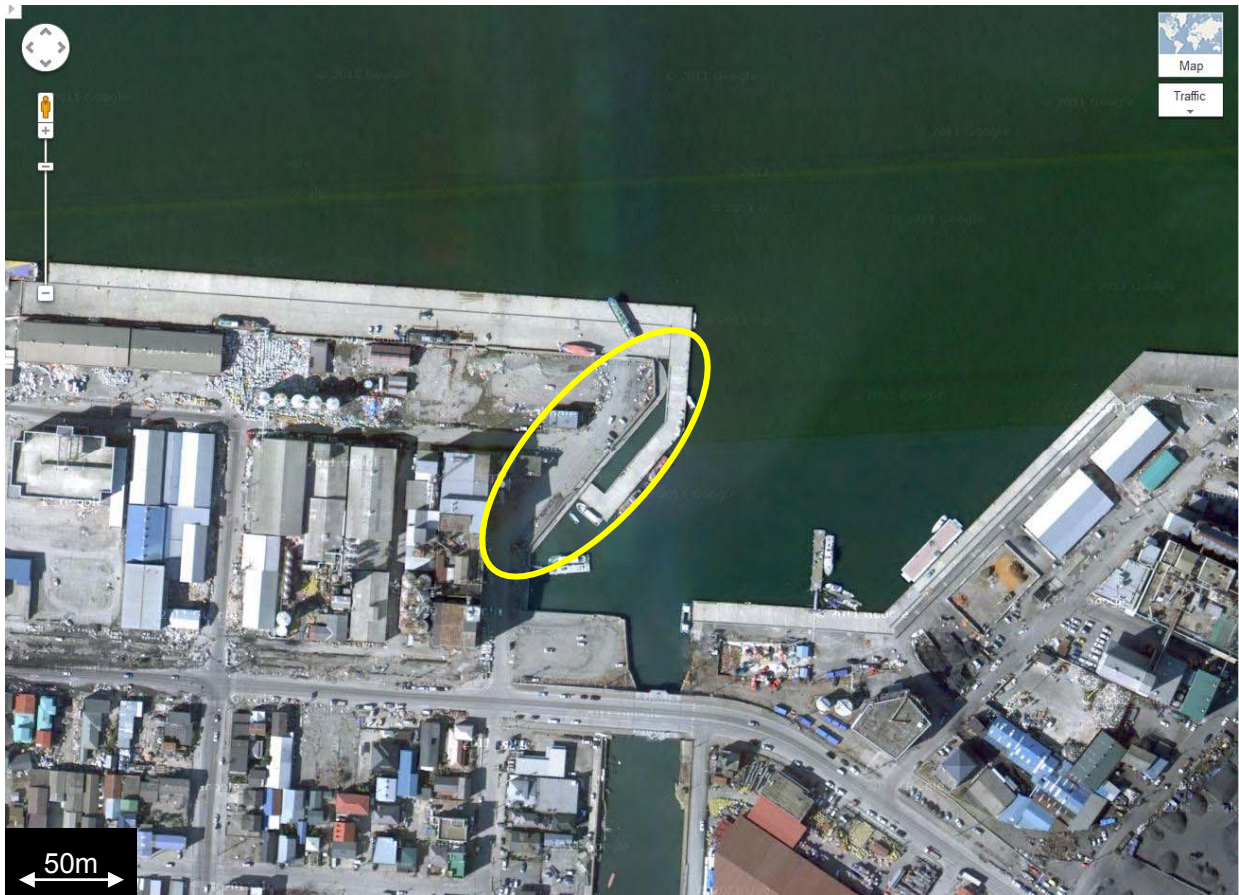


図 3-22-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-22-1-1 塩釜港船舶給水株式会社



写真 3-22-1-2 浸水深の計測



写真 3-22-1-3 堤防（陸側）



写真 3-22-1-4 堤防（海側）

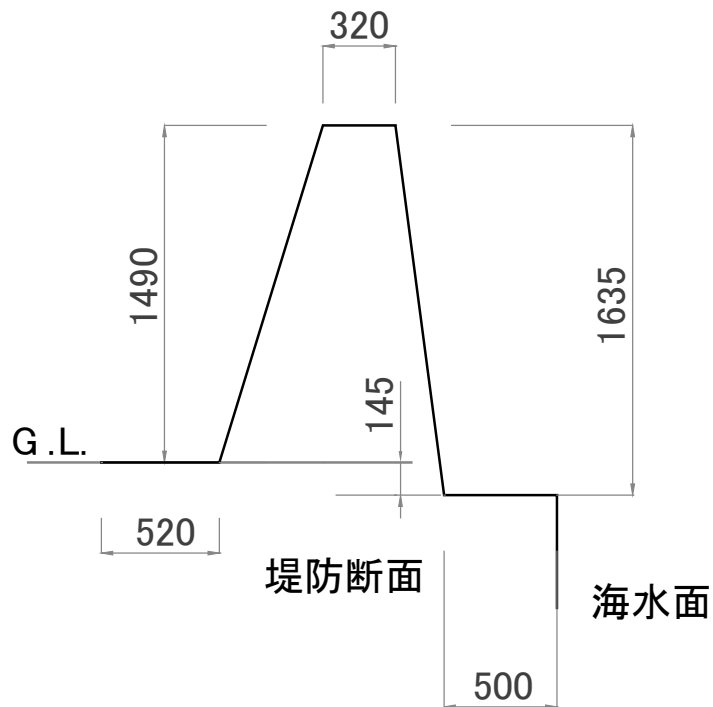


図 3-22-1-2 堤防断面図（単位：mm）

3.22.02 (株)SK 商店脇のCB塀 (UT_SIG-02/調査日時: 6/12 09:45~10:05)

(1)被害概要

調査内容: 塩竈市・北浜周辺の津波による建物被害調査.

調査結果: 周辺地域の地盤変状発生. 地盤沈下が多数見られる.

寸法計測

—8,000 (CBユニット20個) ×2,260 (RC基礎: 860mm, CB造塀: 1.4m (7段)) ×150mm

—基礎部とCB塀の境界面で転倒, ほとんどの鉄筋が破断

—縦筋: D10@400 (CBユニット1枚あたり1本ずつ), 鉄筋1本入手

—浸水深: 盛土上 G.L.+2.2m, 盛土下 G.L.+2.7m (隣のSun福祉工房より)



図 3-22-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-22-2-1 (株)SK 商店正門



写真 3-22-2-2 (株)SK 商店敷地の CB 塀



写真 3-22-2-3 浸水深の計測

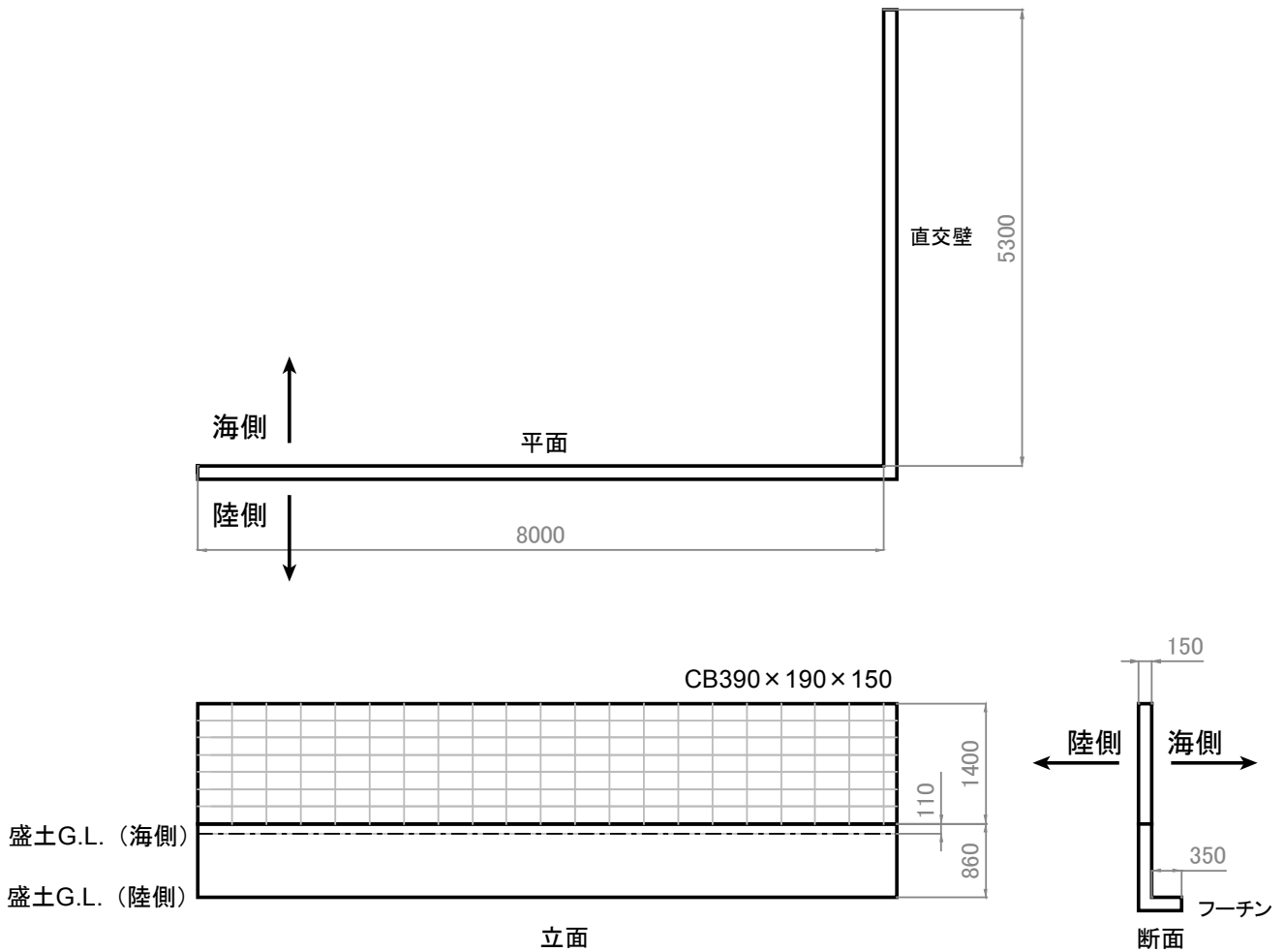


図 3-22-2-2 (株)SK 商店敷地の CB 塀 平面・立面・断面図 (単位: mm)

3.22.03 塩竈市北浜 K 真珠の CB 塀 (UT_SIG-03 / 調査日時: 6/12 10:10~10:40)

(1)被害概要

調査内容: CB 塀の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施.

調査結果: 26,000×2,400×150mm の CB 塀. CB 塀基礎水平方向のダボ穴にダボ鉄筋を差し込んだだけの定着. 半分程度が転倒. 26,000 (CB ユニット 65 個) × 2,400 (RC 基礎: 200mm, CB 造塀: 2.2m (11 段)) × 150mm. 縦筋: D10@400 (CB ユニット 1 枚あたり 1 本ずつ). 後ろの基礎への定着筋: D10@200.

店舗となっている建築物には, 震動被害が見られた. 外壁タイルをはつらずに重ね貼りした外壁改修工事を繰り返したと思われる (3 重貼り). 重ね貼り部分の多くで外壁タイルが落下.

計測浸水深: 盛土上 G.L.+1.6m, 盛土下 G.L.+2.1m



図 3-22-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-22-3-1 K 真珠 (店舗) 全景



写真 3-22-3-2 K 真珠 (店舗) 駐車場の CB 塀



写真 3-22-3-3 CB 塀基礎水平方向のダボ穴



写真 3-22-3-4 CB 塀基礎のダボ鉄筋

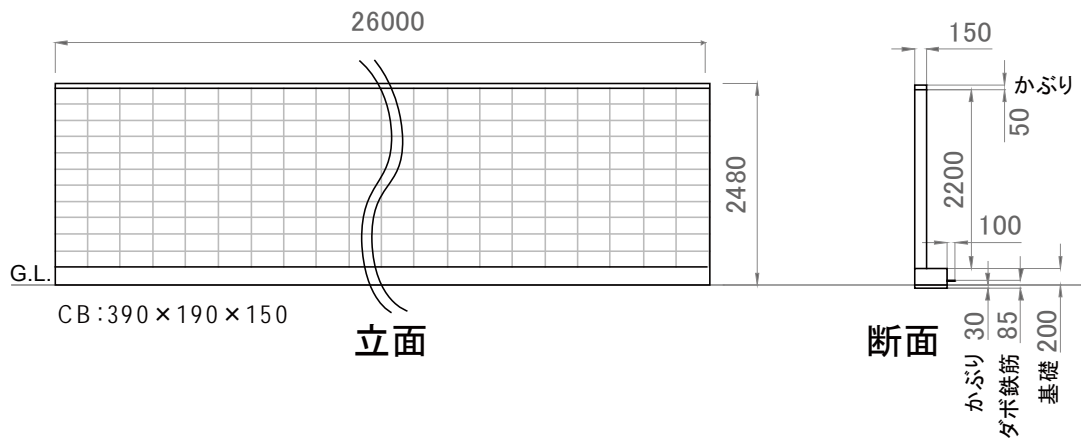


図 3-22-3-2 K 真珠前駐車場の CB 塀 立面・断面図 (単位: mm)

3.22.04 塩竈市役所 (UT_SIG-04/調査日時: 6/12 11:35~12:05)

(1)被害概要

調査内容: 塩竈市役所の震動による被害調査.

調査結果: RC 造地上 3 階 (一部 4 階)・地下 1 階建て建物. 11 スパン (60m) × 3 スパン (19.2m), 階高 3.6m. 建物の正面・背面・側面の 3 面に完全外付耐震補強済み. 完全外付耐震補強の上部階の柱がせん断破壊 (損傷度 IV). 他に多くの柱で腰壁-垂壁に接する位置で曲げひび割れが発生.



図 3-22-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-22-4-1 塩竈市役所全景



写真 3-22-4-2 市役所裏に崖がある傾斜地



写真 3-22-4-3 外付耐震補強法による補強



写真 3-22-4-4 非補強階の柱にせん断ひび割れ

3.23 宮城県七ヶ浜町



図 3-23-1 調査ルート

3.23.site1 七ヶ浜町周辺 (UT_SGH-site1 / 調査日時: 6/12 11:00~11:30)

調査内容: 七ヶ浜町の津波による建物被害調査。

現地調査: 主だった被害は見られなかった。

聞き取り調査: 1階床上 1.5m くらいまで津波が来た。瓦礫撤去や壁・塀の修理はほぼ済んだ状態。



写真 3-23-site1-1 石造蔵の震動被害

3.24 宮城県多賀城市

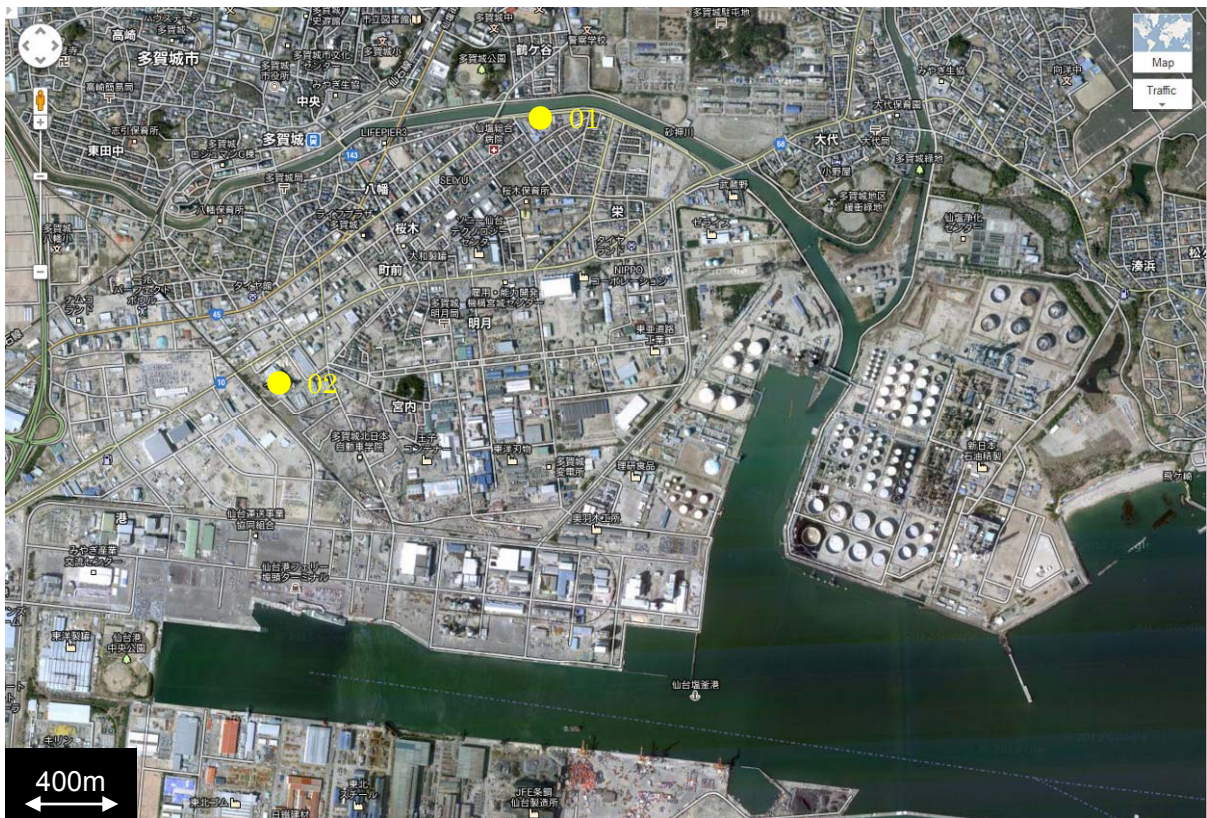


図 3-24-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.24.01 TK工業株式会社前のCB塀（UT_TGJ-01／調査日時：6/12 13:40～14:00）

(1)被害概要

調査内容：CB塀の傾斜を起こす津波力の算定のための実測実施。

建物概要：31,600（CBユニット79個）×1,530（RC基礎：130mm，CB塀：1.4m（7段））×150mm．傾斜：
4.45°（最も傾いているところ）。

計測浸水深：1.36m

聞取調査：直近の砂押川堤防（高さ1.3m）決壊による津波（北側）と海側（南側）からの津波が合流した。

砂押川堤防の決壊がなかったら被害が軽減されたかもしれない。



図 3-24-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-24-1-1 TK 工業株式会社前の CB 塀



写真 3-24-1-2 浸水深の計測



写真 3-24-1-3 CB 塀直前の河川堤防が決壊



写真 3-24-1-4 CB 塀直前の河川堤防が決壊

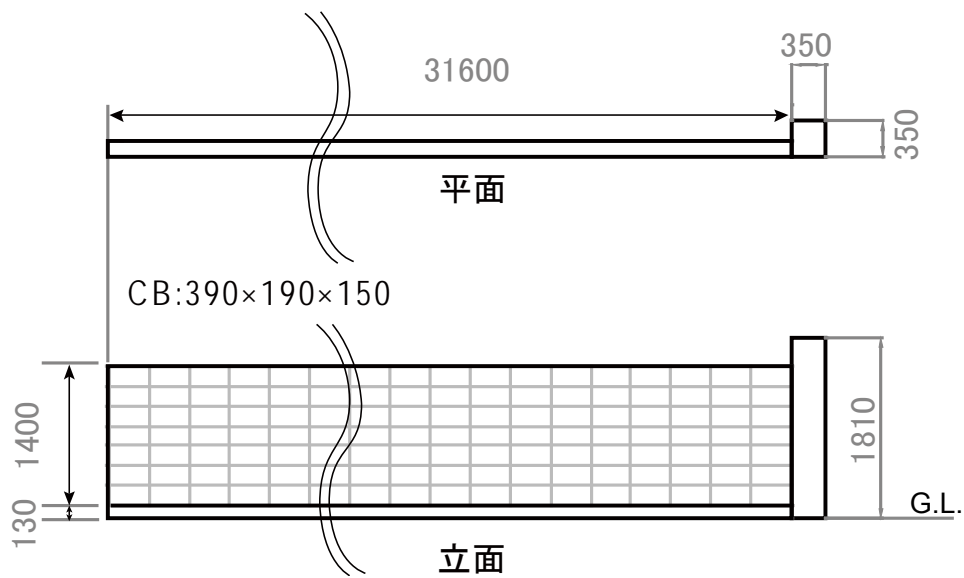


図 3-24-1-2 TK 工業株式会社前の CB 塀 立面・平面図 (単位: mm)

3.24.02 A 多賀城店 (UT_TGJ-02 / 調査日時: 6/12 15:00~15:10)

(1)被害概要

調査内容: 敷地全体をベニヤ板の壁で封鎖→立入出来ず.



写真 3-24-2-1 津波襲来時の A 多賀城店駐車場の様子 (http://www.youtube.com/watch?v=5gELOQf_pMc より)

3.25 宮城県仙台市宮城野区



図 3-25-1 調査対象の分布図 (航空写真)

3.25.01 南蒲生浄化センター (UT_MYG-01/調査日時: 4/29 13:00~13:10・6/12 15:40~16:05)

(1)被害概要

調査内容: 鉄骨材の曲げ変形を起こす津波力の算定のための実測実施。二度目の調査時(6/12)には工事箇所には立入出来ず、解体工事实施中。

調査結果: 中央部に13cmの残留曲げ変形が生じていた。



図 3-25-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-25-1-1 曲げ変形を生じた鉄骨材



写真 3-25-1-2 曲げ変形を生じた鉄骨材の受圧面



写真 3-25-1-3 解体工事中



写真 3-25-1-4 立入禁止区域の被害の様子

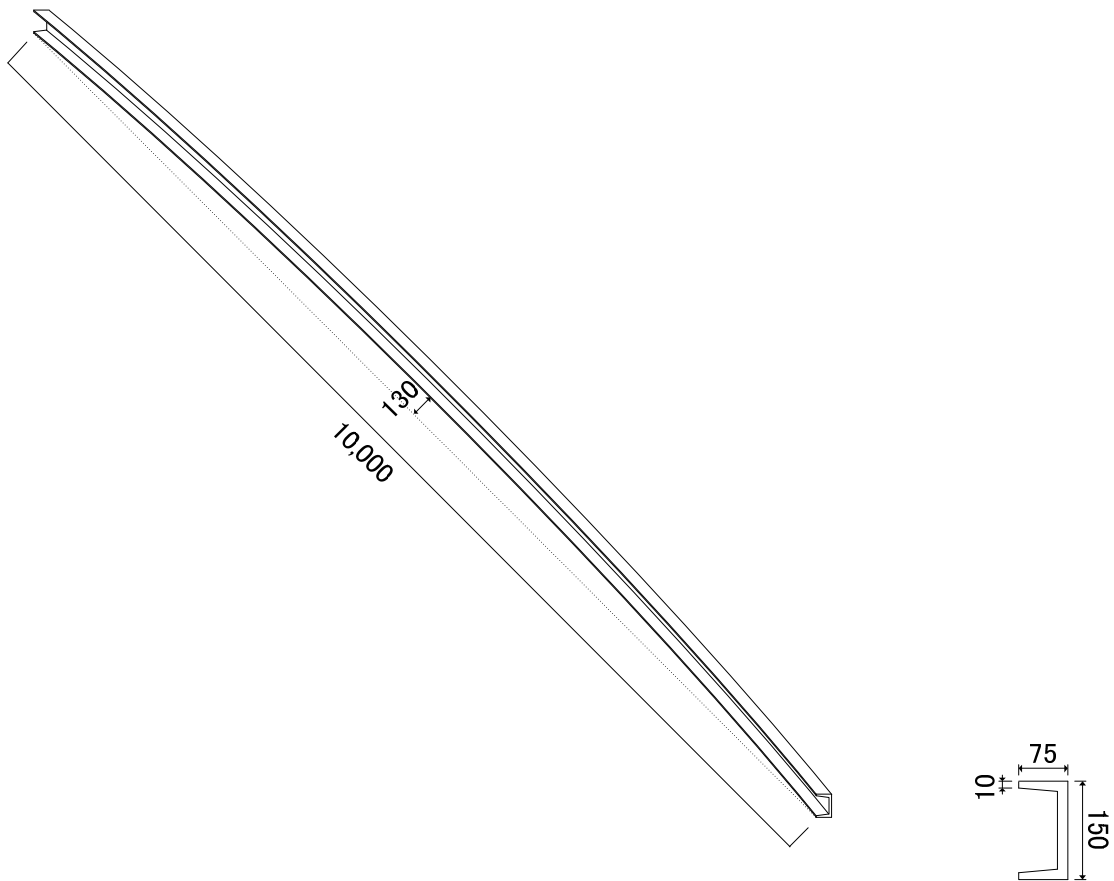


図 3-25-1-2 南蒲生浄水場の鉄骨材 寸法図 (単位: mm)

3.25.02 ST 冷蔵株式会社前の RC 塀 (UT_MYG-02/調査日時: 6/12 13:40~14:00)

(1)被害概要

調査内容: RC 塀の傾斜を起こす津波力の算定のための実測実施.

建物概要: 1,500×1,770×300mm. 海から約 250m

調査結果: 壁脚に曲げひび割れ (最大幅 5mm, 地面から 80~260mm の間) 発生 (傾斜: 1°)

シュミットハンマーテスト: R=35.4, Fc=27

計測浸水深：3.6m（隣接する T 配+ST 冷蔵・新港センター外壁より）



図 3-25-2-1 配置図（航空写真）



写真 3-25-2-1 ST 冷蔵前の RC 塀

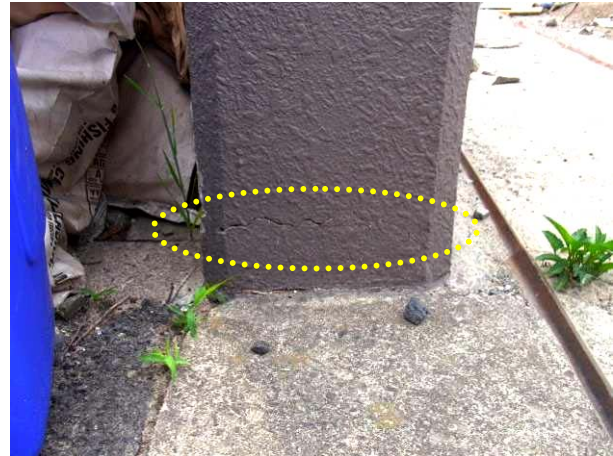


写真 3-25-2-2 RC 塀脚部に生じた曲げひび割れ

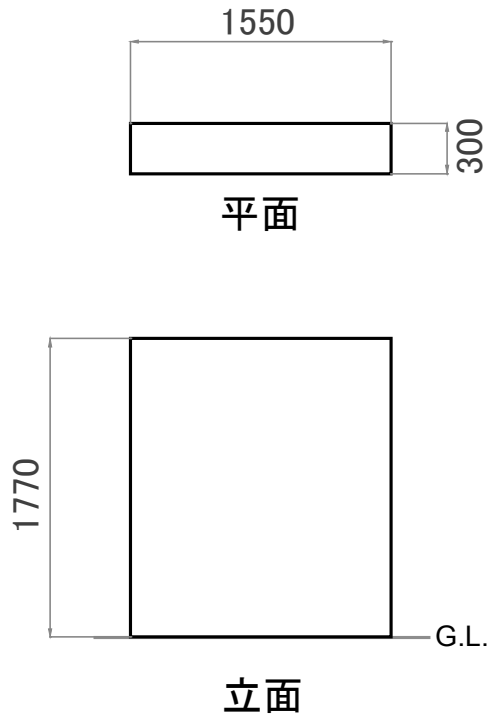


図 3-25-2-2 ST 冷蔵前の RC 塀 立面・平面図 (単位 : mm)

3.25.03 T 配+ST 冷蔵・新港センター前の RC 塀 1 (UT_MYG-03 / 調査日時 : 6/12 14:15~14:35)

(1)被害概要

調査内容 : RC 塀の実測実施.

建物概要 : 6,030×1,500×220mm / 傾斜 3.5° . 海から約 250m.

調査結果 : 海からは宇部セメントのプラントの影にあたり, 塀の傾斜方向等から津波ではなく地盤変状による傾斜の可能性が高い

シュミットハンマーテスト : R=30, Fc=20.1

計測浸水深 : 3.6m



図 3-25-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-25-3-1 ST 冷蔵前 RC 塀 (西)



写真 3-25-3-2 ST 冷蔵前 RC 塀の傾斜

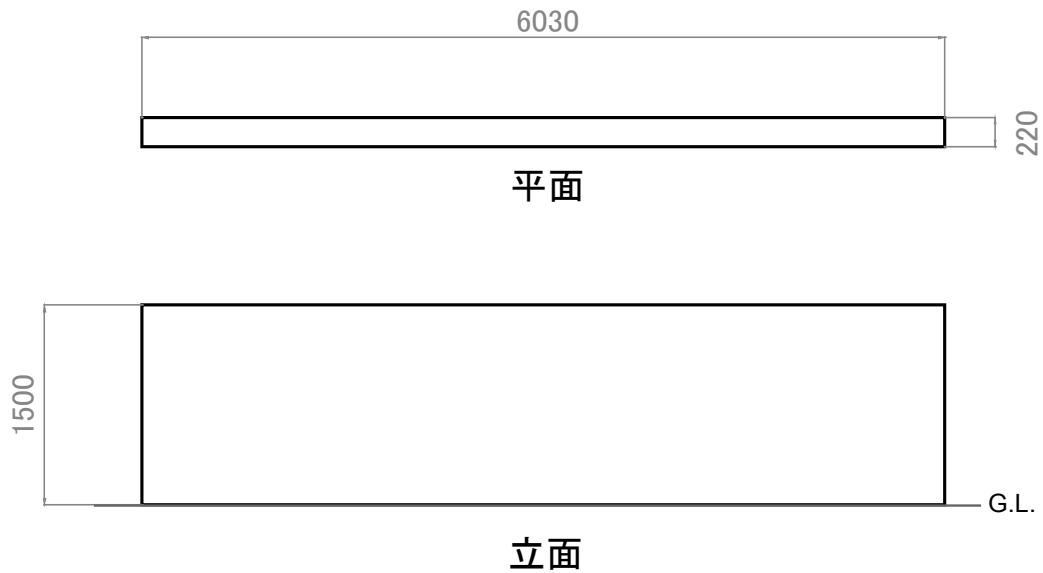


図 3-25-3-2 ST 冷蔵前の RC 塀 (西) 立面・平面図 (単位: mm)

3.25.04 T 配+ST 冷蔵・新港センター前の RC 塀 2 (UT_MYG-04/調査日時: 6/12 14:15~14:35)

(1)被害概要

調査内容: RC 塀の実測実施.

建物概要: $3,000 \times 1,500 \times 220\text{mm}$ / 傾斜 4° . 海から約 250m.

調査結果: 海からは宇部セメントのプラントの影にあたり, 塀の傾斜方向等から津波ではなく地盤変状による傾斜の可能性が高い

シュミットハンマーテスト: $R=31$, $F_c=21.4$

計測浸水深: 3.6m



図 3-25-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-25-4-1 ST 冷蔵前 RC 塀 (東)



写真 3-25-4-2 浸水深の計測

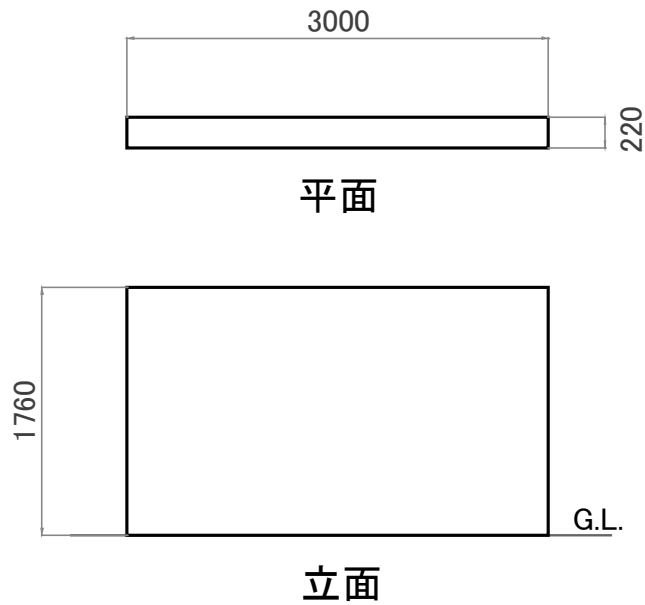


図 3-25-4-2 ST 冷蔵前の RC 塀 (東) 立面・平面図 (単位: mm)

3.25.05 MK 産業・東日本大豆センター脇の CB 塀 (UT_MYG-05 / 調査日時: 6/12 14:40~14:50)

(1)被害概要

調査内容: 津波力の算定のための実測実施.

建物概要: 3,400×3,000mm のコ型 CB 塀.

調査結果: 被害なし

計測浸水深: 3.23m



図 3-25-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-25-5-1 大豆センター脇のCB塀（北）



写真 3-25-5-2 大豆センター脇のCB塀（西）



写真 3-25-5-3 大豆センター脇のCB塀（南）



写真 3-25-5-4 大豆センター脇のCB塀（東）



写真 3-25-5-5 浸水深の計測



写真 3-25-5-5 東日本大豆センターのサイロ

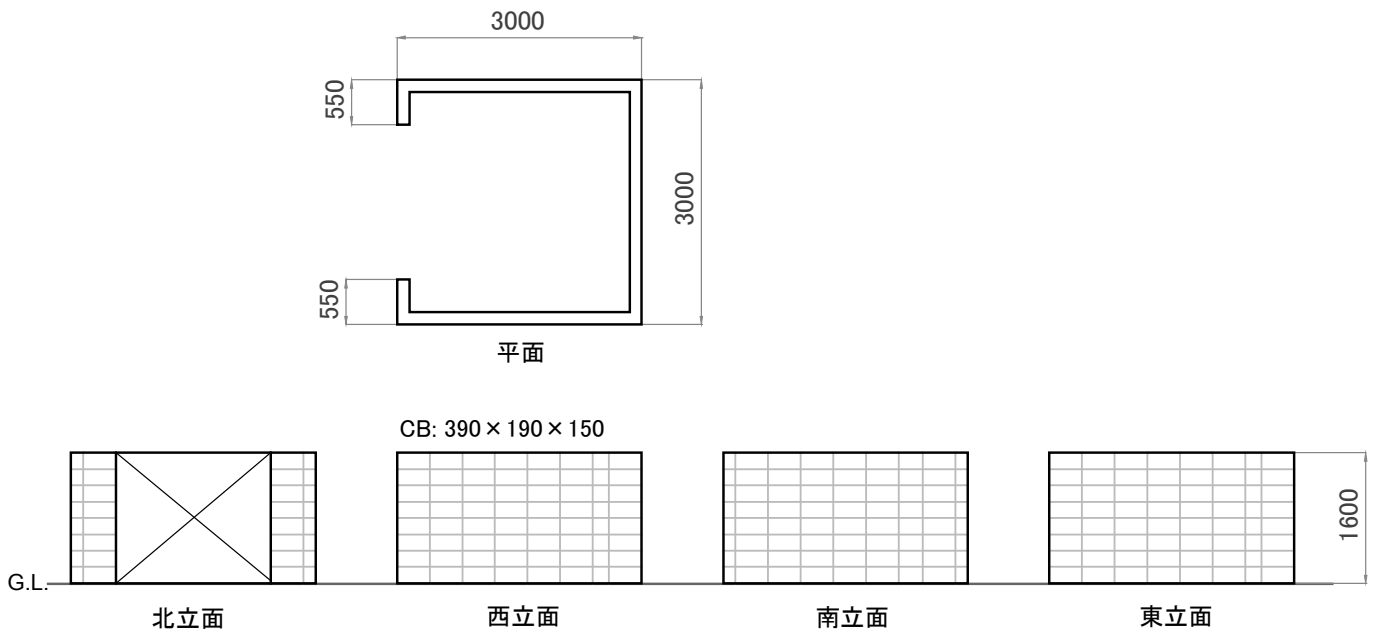


図 3-25-5-2 大豆センター脇の CB 塀 立面・平面図 (単位: mm)

3.25.06 M アウトレットパーク仙台港 (UT_MYG-06 / 調査日時: 6/12 15:00~15:10)

(1)被害概要

調査内容: 被害状況調査. 立入出来ず.

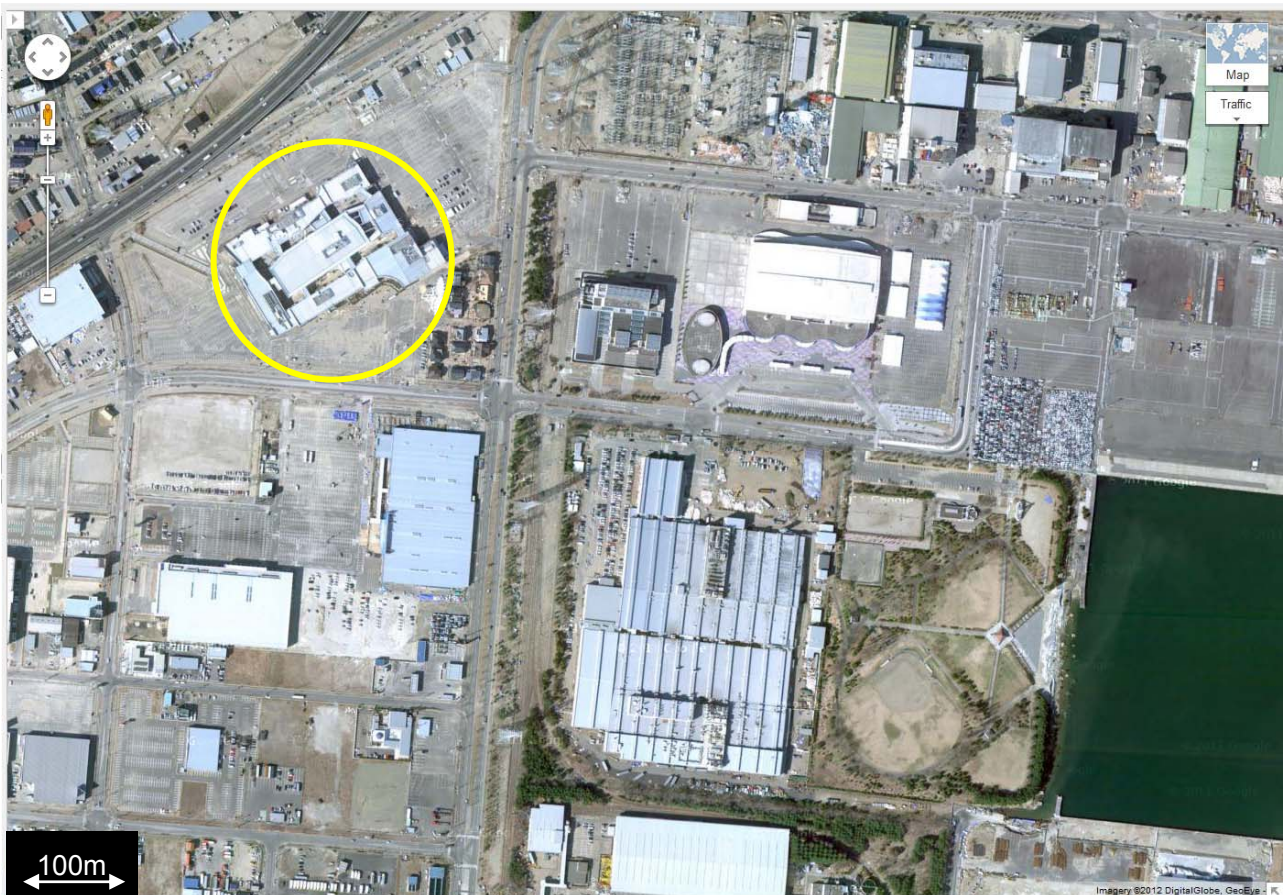


図 3-25-6-1 配置図 (航空写真)



写真 3-25-6-1 閉鎖中の M アウトレットパーク



写真 3-25-6-2 被災直後の様子

(<http://www.youtube.com/watch?v=8qpEyN-ITVU> より)

3.25.07 東北 M 乳業本社前の RC 塀 (UT_MYG-07/調査日時 : 6/12 15:20~15:30)

(1)被害概要

調査内容 : 津波力の算定のための実測実施.

建物概要 : 1,980×1,500×180mm の RC 塀.

調査結果 : 0.2mm 程度の曲げひび割れ 3 本発生 (傾斜 2.2°).

シュミットハンマーテスト : R=34.2, Fc=25.4



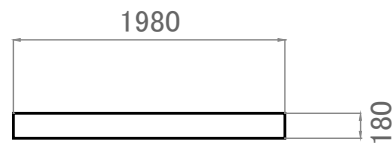
図 3-25-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-25-7-1 東北 M 乳業前の RC 塀



写真 3-25-7-2 塀の傾斜とひび割れ



平面



立面

図 3-25-7-2 東北 M 乳業前の RC 塀 立面・平面図 (単位: mm)

3.25.08 中国木材株式会社東北センター (UT_MYG-08 / 調査日時: 6/12 15:20~15:30)

(1)被害概要

計測浸水深: 2.3m (M 乳業本社の隣地)



図 3-25-8-1 配置図 (航空写真)



写真 3-25-8-1 浸水深の計測

3.25.09 岡田樋前地区木造2階建て住宅そばのCB塀 (UT_MYG-09/調査日時: 6/12 16:10~16:30)

(1)被害概要

調査内容: CB塀の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施。

建物概要: 23,600×1,600×100mmのCB塀. 23,600 (CBユニット59個) ×1,600 (RC基礎: 600mm, CB塀: 1m (5段)) ×100mm. 縦筋: D10@400 (CBユニット1枚あたり1本ずつ),

調査結果: 鉄筋1本入手. 全長にわたりほとんどが5°の傾斜, 一部は転倒 (転倒は基礎とCB塀の境界面で発生).

計測浸水深: 2.9m



図 3-25-9-1 配置図 (航空写真)



写真 3-25-9-1 岡田桶前地区のCB塀



写真 3-25-9-2 CB塀の転倒部詳細

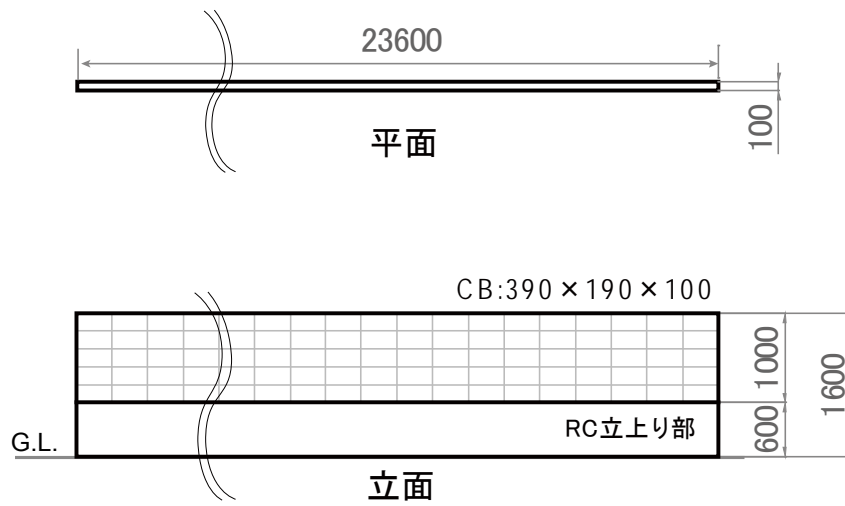


図 3-25-9-2 岡田桶前地区のCB塀 立面・平面図 (単位: mm)

3.26 宮城県仙台市若林区



図 3-26-1 調査対象の分布図 (航空写真)

3.26.01 荒浜地区・宮城県漁業協同組合仙台支所内のCB塀 (UT_WKB-01/調査日時：6/12 16:35~17:20)

(1)被害概要

調査内容：CB 塀の転倒を起こす津波力の算定のための実測実施。

建物概要：9,600×1,280×150mm のCB 塀. 9,600 (CB ユニット 24 個) ×1,280 (RC 基礎：80mm, CB 塀：1.2m (6 段)) ×150mm. CB 塀の直交方向に 1 枚の控え壁あり (2 箇所) ⇒図面参照. 縦筋：D10@400 (CB ユニット 1 枚あたり 1 本ずつ). 堤防から 12m. 直近の堤防高さ：2m.

調査結果：2 箇所の控え壁に挟まれた 8 枚分は転倒なし/控え壁のない側の塀が転倒⇒端部の控え壁を固定とし、転倒モーメント算定. 転倒は基礎と CB 塀の境界面で発生. 鉄筋 1 本入手.

計測浸水深：UT_WKB-02 における値を使用する.



図 3-26-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-26-1-1 漁協組合仙台支所のCB塀



写真 3-26-1-2 CB 塀の転倒



写真 3-26-1-3 堤防直下にある CB 塀



写真 3-26-1-4 CB 塀には控え壁がある

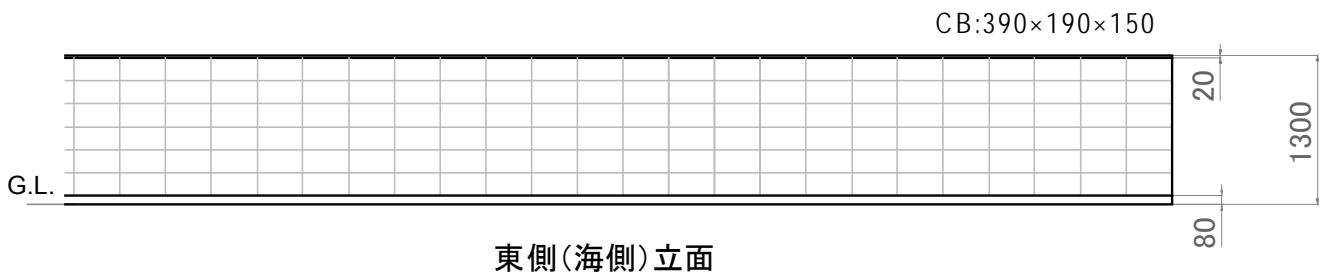


図 3-26-1-2 漁協組合仙台支所(荒浜)の CB 塀 立面・平面図(単位: mm)

3.26.02 若林区立荒浜小学校 (UT_WKB-02/調査日時: 6/12 16:35~17:20・6/27 18:40~19:00)

(1)被害概要

調査内容: UT_WKB-01 では多くの建物が流出および砂地盤で傾斜しており, 直近の建物で浸水深を計測することが出来なかったため, 500m 程度陸地側にある荒浜小学校 (UT_WKB-02) で浸水深計測 (4.5m).

計測浸水深: 北面外壁の水跡 GL+4250mm, 南面外壁の水跡 GL+3650mm. 2階床まで浸水跡あり. 水跡 2FL+300mm. 2FL=GL+3650mm.

ヒアリング: 震災前運動場は砂だった. アスファルト舗装は震災後のもの.



図 3-26-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-26-2-1 荒浜小学校全景



写真 3-26-2-2 校舎2階で浸水深の計測

3.27 宮城県名取市

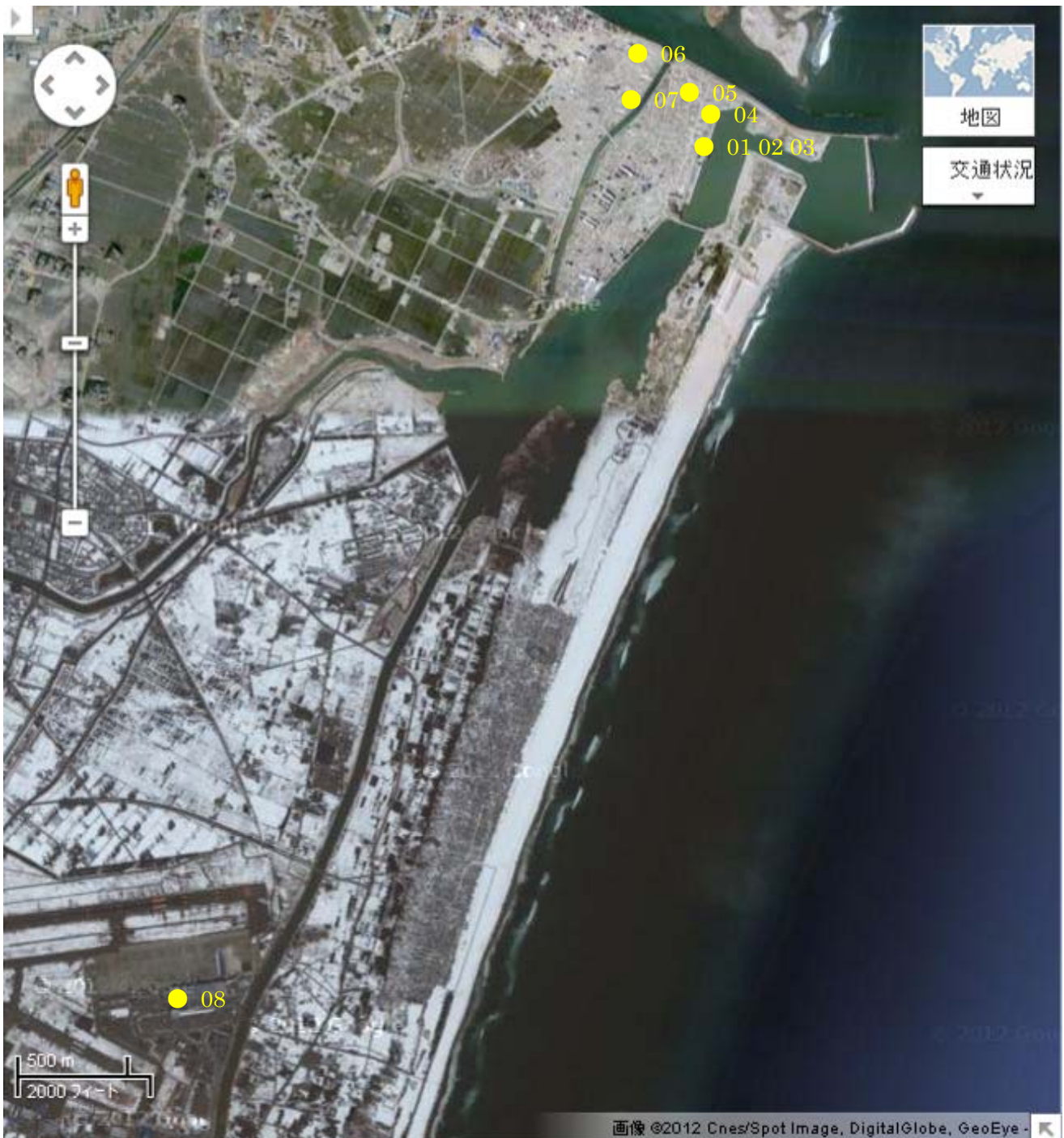


図 3-27-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.27.01 関上魚市場の RC 柱（UT_NAT-01／調査日時：6/12 17:15～18:30・6/27 17:30～18:20）

(1)被害概要

調査内容：RC 柱の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果：鉄筋破断を伴い、南西方向に転倒していた。頂部のコンクリートが一部欠けているが、転倒時によるものか衝突によるものかは不明。鉄筋の一部が腐食し、断面欠損しているようにみられる。



図 3-27-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-27-1-1 転倒した RC 柱



写真 3-27-1-2 崩壊した断面

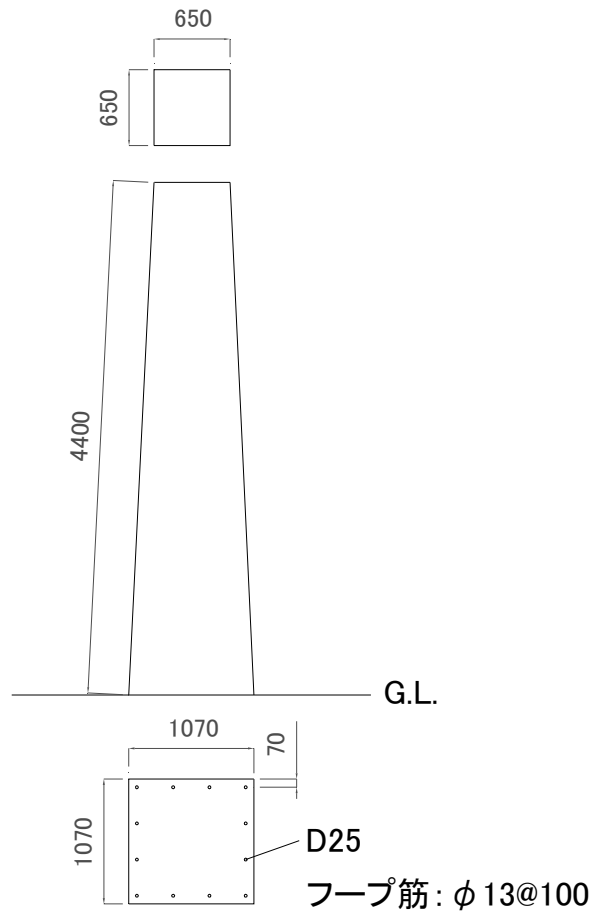


図 3-27-1-2 RC 柱の立面図・断面図 (単位: mm)

3.27.02 閑上魚市場の RC 外壁 (UT_NAT-02/調査日時: 6/12 17:15~18:30・6/27 17:30~18:20)

(1)被害概要

調査内容: RC 壁のひび割れ, 崩壊を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 1 枚は残存し, スラブと同様のひび割れが生じていた. 1 枚は流出していたが, 漂流物の衝突による影響を受けている可能性がある. 下端主筋は発錆により無効となっている様子であった. 縦筋 φ9, 横筋 φ9 とともに 1 本ずつ入手した.



図 3-27-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-27-2-1 東 (海側) から見た魚市場全景



写真 3-27-2-2 ひび割れが生じた RC 外壁



写真 3-27-2-3 崩壊した RC 外壁

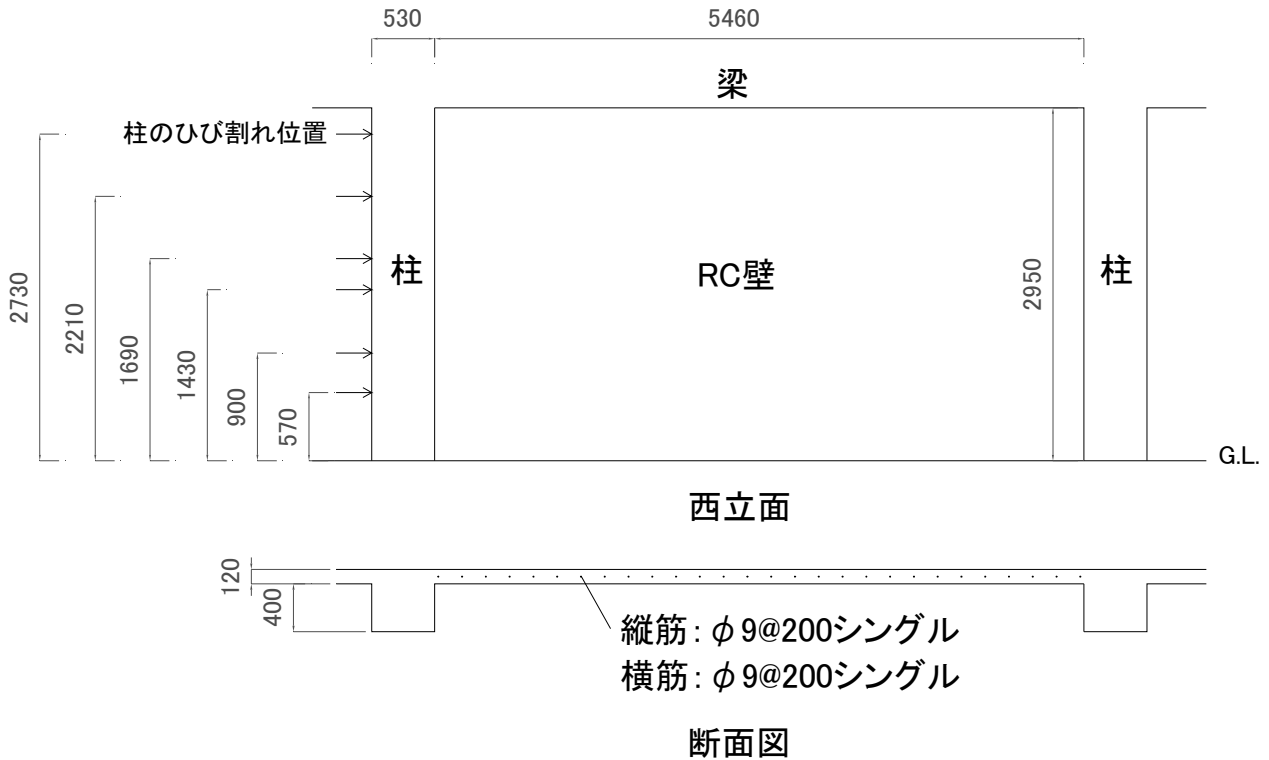


図 3-27-2-2 ひび割れが生じた RC 壁の立面図・断面図 (単位 : mm)

3.27.03 閑上魚市場の RC 内壁 (UT_NAT-03 / 調査日時 : 6/12 17:15~18:30・6/27 17:30~18:20)

(1)被害概要

調査内容 : RC 壁のひび割れを起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果 : 津波荷重の方向にせん断ひび割れが生じていており, ひび割れ幅は 0.5mm ~0.7mm 程度であった. シュミットハンマーを用いてコンクリート強度の測定を行った. 柱寸法 : 500mm×500mm, 壁厚 : 120mm.



図 3-27-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-27-3-1 ひび割れが生じた RC 内壁

3.27.04 T 学院関上 S ハウス (UT_NAT-04 / 調査日時 : 6/12 17:15~18:30 ・ 6/27 17:30~18:20)

(1)被害概要

調査内容 : S 造 3 層建物にて津波の浸水深を計測.

調査結果 : 計測浸水深は GL+6700mm (ガラス, 外壁の破損状況から建物側面の窓ガラス上端までを浸水深と判断). また, 6/27 時点では周囲のがれきの大半が撤去されており, 本建物も解体済であった.



図 3-27-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-27-4-1 浸水深を計測した S 造建物

3.27.05 (有)MK 水産西隣 CB 造倉庫 (UT_NAT-05 / 調査日時 : 6/12 17:15~18:30)

(1)被害概要

調査内容 : 残存した CB 造 2 層建物の実測実施.

調査結果 : 躯体に損傷は見られなかった.



図 3-27-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-27-5-1 残存した CB 造 2 層建物の南東面



写真 3-27-5-2 残存した CB 造 2 層建物の北東面

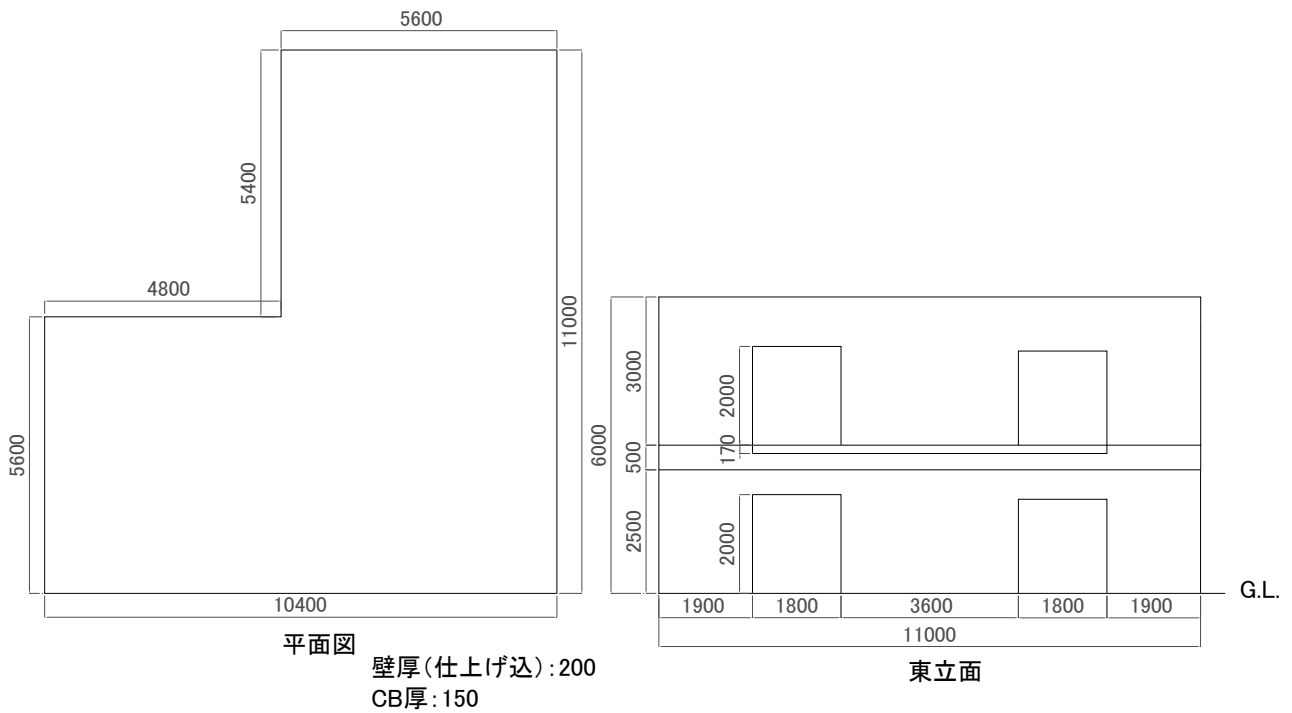


図 3-27-5-2 CB造2層建物の平面図・立面図 (単位: mm)

3.27.06 衝突被害を受けた3層建物 (UT_NAT-06/調査日時: 6/12 17:15~18:30)

(1)被害概要

調査内容: 衝突被害を受けた3層建物の視察調査.

調査結果: 名取川沿いのRC外壁が漂流物の衝突により損傷を受けていた.



図 3-27-6-1 配置図 (航空写真)



写真 3-27-6-1 衝突被害を受けた3層建物

3.27.07 RCピロティ+木造建物 (UT_NAT-07/調査日時: 6/12 17:15~18:30)

(1)被害概要

調査内容: 衝突被害を受けたRCピロティ+木造建物の視察調査.

調査結果: 漂流物の衝突により大きく損傷を受けていた.



図 3-27-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-27-7-1 衝突被害を受けた3層建物

3.27.08 仙台空港 (UT_NAT-08/調査日時：6/27 17:30～18:20)

(1)被害概要

調査内容：津波の浸水深，流速算定のため，仙台空港ロータリーの庇にて浸水深，構造物寸法を実測。

調査結果：計測浸水深：GL+3090mm(庇背面の痕跡深を浸水深と判断)．柱スパン：6000mm，庇の高さ：3370mm．

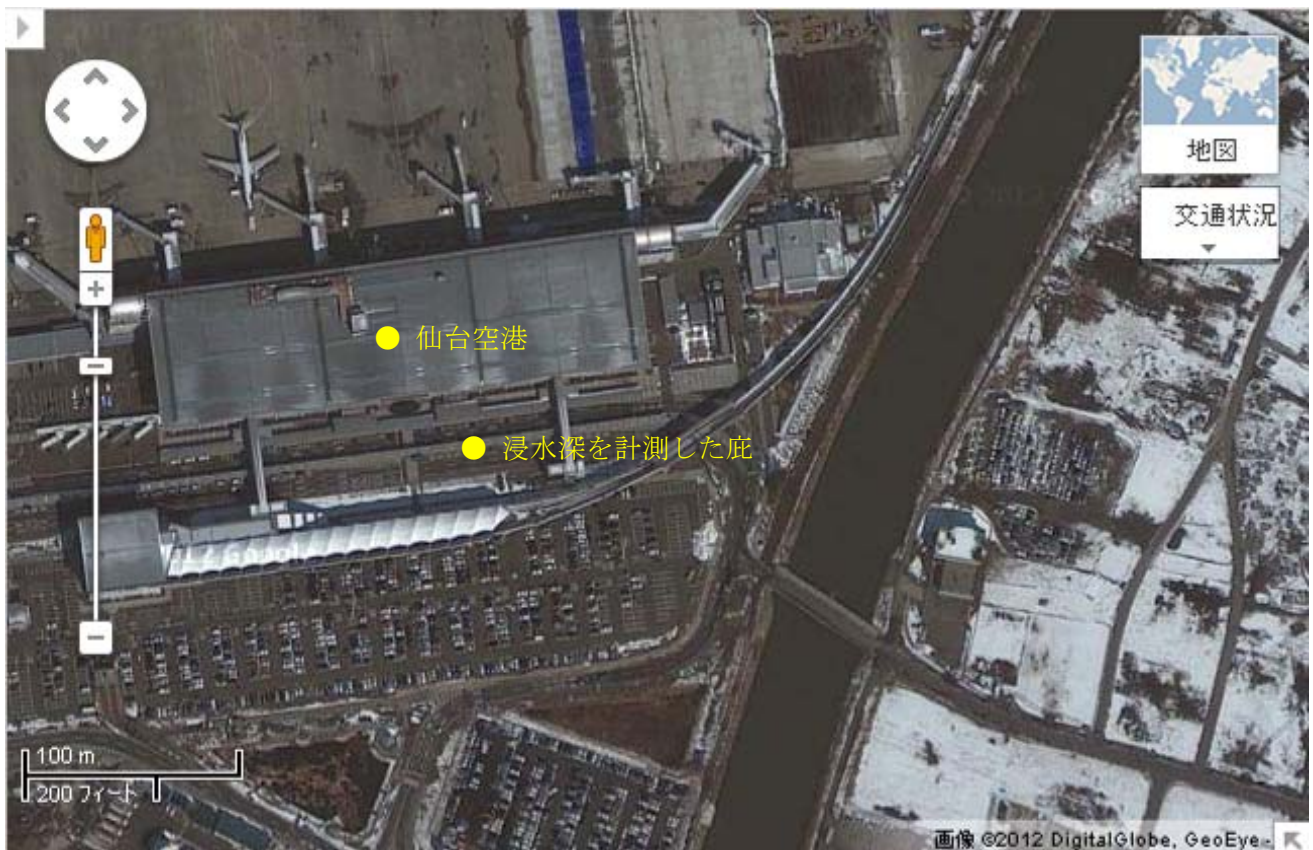


図 3-27-8-1 配置図 (航空写真)



写真 3-27-8-1 仙台空港ロータリーの庇の津波痕跡

3.28 宮城県岩沼市



図 3-28-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.28.01 下野郷赤江川の県南浄化センター（UT_IWA-01／調査日時：6/12 16:40～16:50）

(1)被害概要

調査内容：浄化センターの津波による被害の外観調査。

調査結果：構造被害は見られなかった。大きく洗掘された跡が複数個所存在したが、基礎がしっかりしていたため小規模な建物一件の傾斜を除き被害は少なかった。

3.29 宮城県亶理町



図 3-29-2 調査対象の分布図（航空写真）



図 3-29-2 調査対象の分布図（航空写真）

3.29.01 CB 造平屋冷凍庫（UT_WTR-01／調査日時：6/12 11:55～13:55）

(1)被害概要

調査内容：CB 壁の大破，ひび割れを起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果：受圧面の壁は大破．側面も降伏線が見られる．計測浸水深は南西の住宅（UT_WTR-04-1）の値を参照する．降伏線がCBのモジュールとはやや整合しない箇所があることを確認した．両壁共，直交する壁と鉄筋が定着されておらず，上下のみの鉄筋が定着されている．



図 3-29-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-1-1 大破した受圧面と降伏した側面



写真 3-29-1-2 CB造冷凍庫の南東面

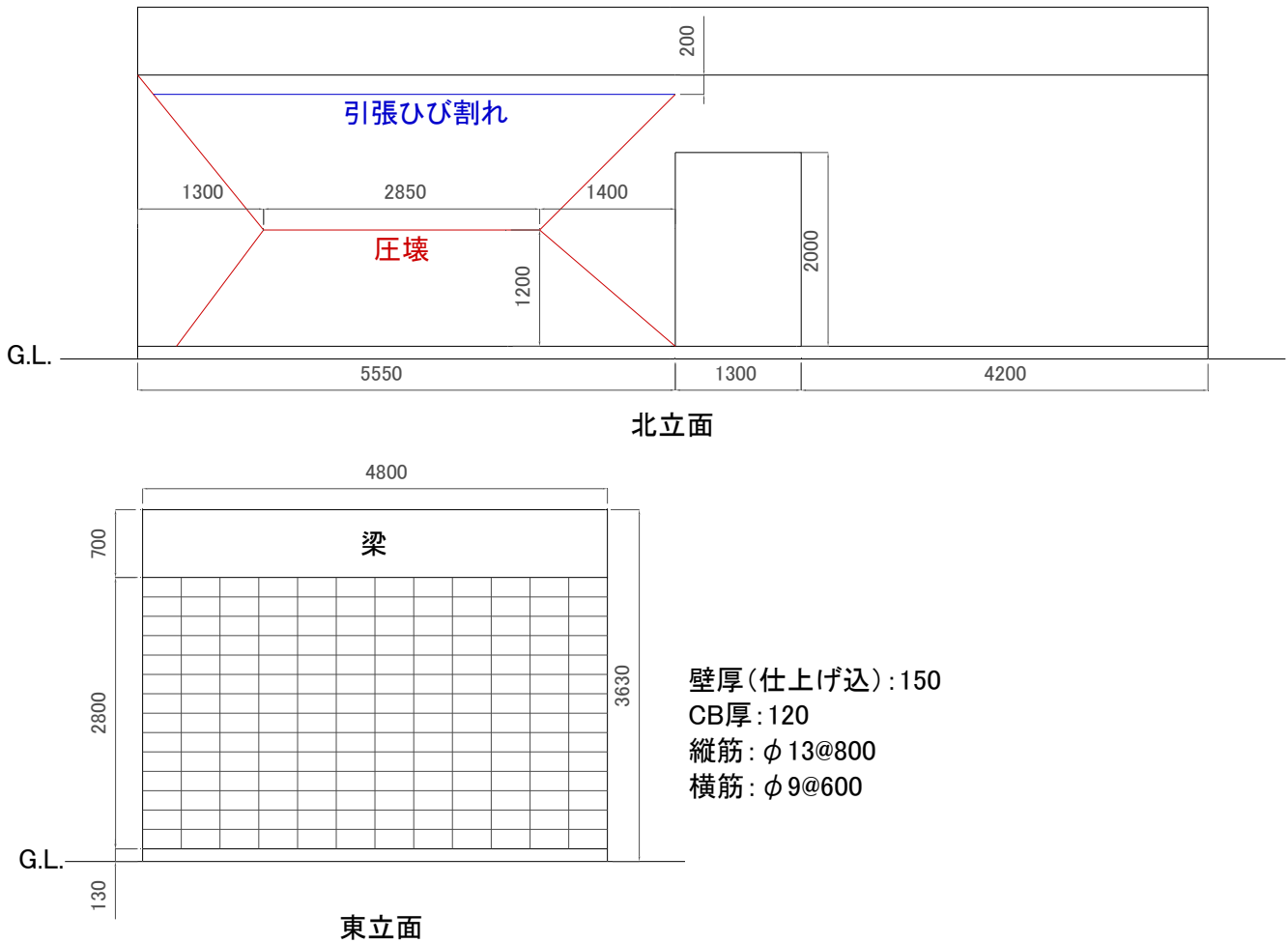


図 3-29-1-2 CB造平屋冷凍庫の立面図 (単位: mm)

3.29.02 RC造壁式平屋建物 (UT_WTR-02/調査日時: 6/12 11:55~13:55)

(1)被害概要

調査内容: RC造壁式平屋建物の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 背面の開口は不明. 恐らく公衆トイレ. 外形寸法: B×D×H=2900mm×2100mm×2500mm. 屋根スラブの横幅は3600mm.



図 3-29-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-2-1 転倒した平屋の底面



写真 3-29-2-2 転倒した平屋の上面

3.29.03 控え壁付の残留CB塀 (UT_WTR-03/調査日時: 6/12 11:55~13:55)

(1)被害概要

調査内容: 残存したCB塀の実測実施.

調査結果: 計測浸水深は向いの住宅 (UT_WTR-04-2) の値を参照する.

聞き取り調査: CB塀を擁する住宅の持ち主より聞き取り調査を行った. ビニルハウス内において, 防災無線に気づかず被災した人がいるとのこと. 現在建物に掲げられている赤い旗は撤去希望, 黄色い旗は存置希望を示す.



図 3-29-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-3-1 残存したCB塀



写真 3-29-3-2 CB塀の背面

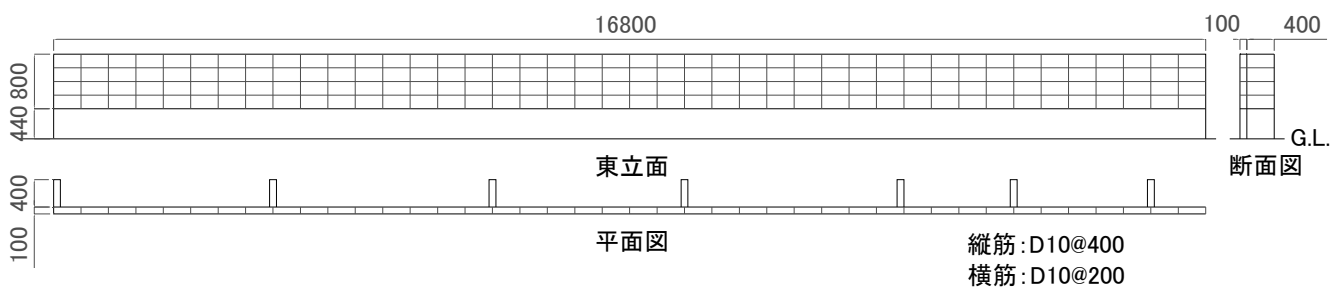


図 3-29-3-2 CB 塀の立面図・平面図 (単位: mm)

3.29.04 痕跡水位を計測した木造住宅 (UT_WTR-04/調査日時: 6/12 11:55~13:55)

(1)被害概要

調査内容: 亘理町の木造住宅3件 (UT_WTR-04-1,2,3) にて津波の浸水深を計測.

調査結果: 冷凍庫から南西の木造2階建て住宅 (UT_WTR-04-1).

背面: 建物前のたたき GL+4050mm~4150mm 程度と推定 (軒下の天井 (+3350mm) が破損しており, 屋根瓦が3,4枚目まで (+700mm~800mm) めくれていることから判断).

前面: 建物前のたたき GL+5520mm (全面窓に突っ込んだ梁先端程度と判断)



図 3-29-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-4-1 背面の津波痕跡



写真 3-29-4-2 受圧面の津波痕跡

CB 塀向かいの木造2階建て住宅 (UT_WTR-04-2): GL+2820mm (側面の痕跡より判断)



写真 3-29-4-3 建物側面の津波痕跡

CB 塀南西の住宅 (UT_WTR-04-3) : GL+2450mm (背面の痕跡より判断)



写真 3-29-4-4 背面の津波痕跡を計測した建物

3.29.05 亘理町立荒浜中学校 (UT_WTR-05 / 調査日時 : 6/12 15:00~16:20)

(1)被害概要

調査内容 : 亘理町立荒浜中学校の津波被害の外観調査.



図 3-29-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-5-1 亙理町立荒浜中学校

3.29.06 亙理温泉鳥の海 (UT_WTR-06/調査日時: 6/12 15:00~16:20)

(1)被害概要

調査内容: 亙理温泉鳥の海にて津波の浸水深を計測.

調査結果: 計測浸水深: GL+3570mm (建物軒下の外壁側面, 背面の水痕より判断)



図 3-29-6-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-6-1 浸水深を計測した亙理温泉鳥の海の側面, 背面

3.29.07 荒浜海岸のCB柱 (UT_WTR-07/調査日時: 6/12 15:00~16:20)

(1)被害概要

調査内容: CB柱の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 四基ともすべて鉄筋破断を伴い, 西からやや南寄りの方角に転倒.



図 3-29-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-7-1 転倒したCB柱



写真 3-29-7-2 崩壊した断面

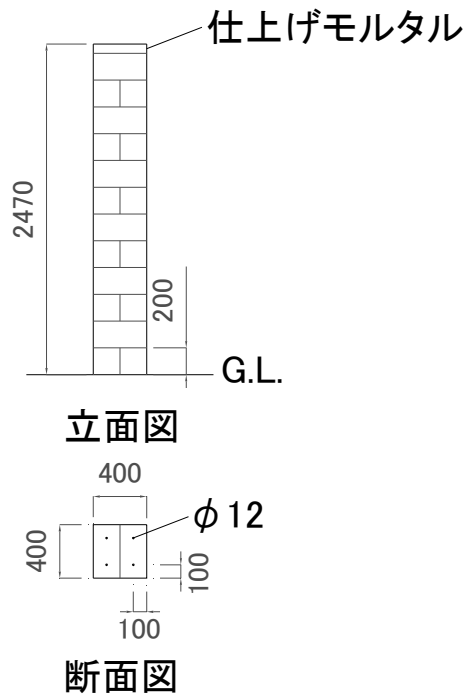


図 3-29-7-2 CB 柱の立面図・断面図 (単位 : mm)

3.29.08 荒浜海岸の石碑 (UT_WTR-08 / 調査日時 : 6/12 15:00~16:20)

(1)被害概要

調査内容 : 石碑の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果 : 鉄筋等はなく重力式の構造物であり, 転倒している. 基礎の石は花崗岩と思われるが, 本体は不明.



図 3-29-8-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-8-1 転倒した石碑



写真 3-29-8-2 石碑の基壇

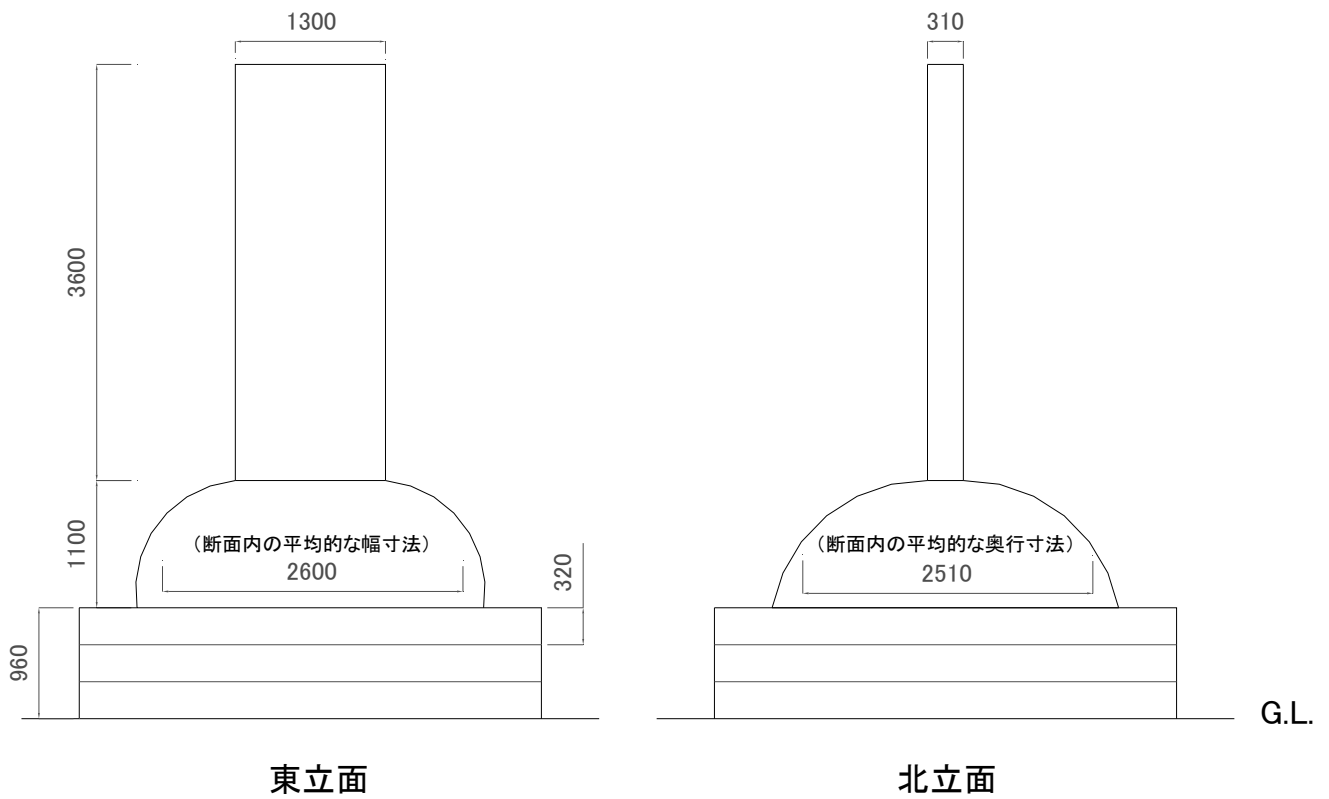


図 3-29-8-2 石碑の立面図 (単位 : mm)

3.29.09 荒浜海岸の控え壁付のCB塀 (UT_WTR-09 / 調査日時 : 6/12 15:00~16:20)

(1)被害概要

調査内容 : CB 塀の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果 : 鉄筋破断を伴い転倒していた. 控え壁との定着が良くない.



図 3-29-9-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-9-1 転倒した CB 塀

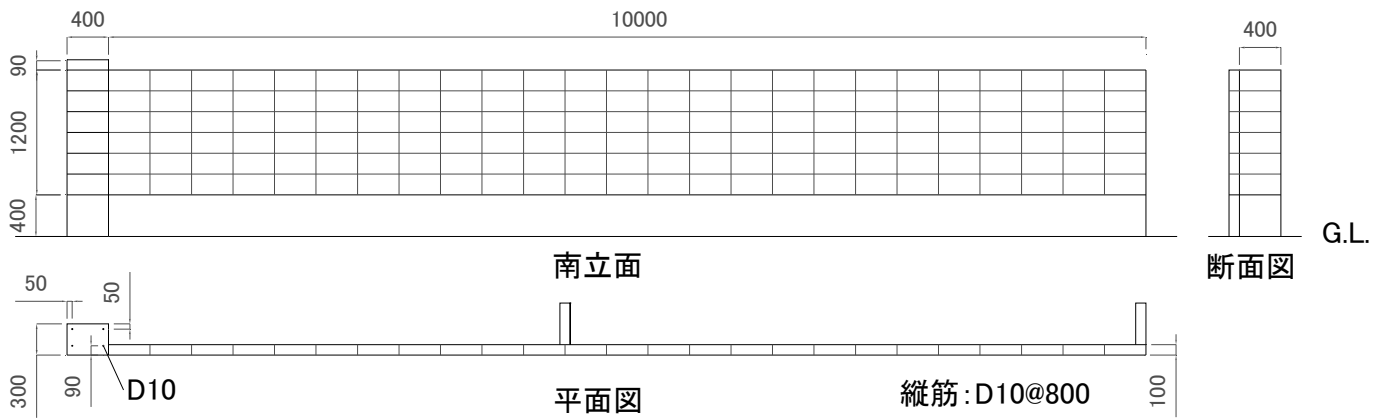


図 3-29-9-2 CB 塀の立面図・平面図 (単位: mm)

3.29.10 亘理町立荒浜小学校 (UT_WTR-10 / 調査日時: 6/12 15:00~16:20)

(1) 被害概要

調査内容: 亘理温泉島の海にて津波の浸水深を計測.

調査結果: 計測浸水深: GL+1350mm (阿武隈川から見て背面 (南面) の痕跡より判断). 阿武隈川の堤防が決壊しなかったため、痕跡水位は周辺と比べ低く被害も少なかった.

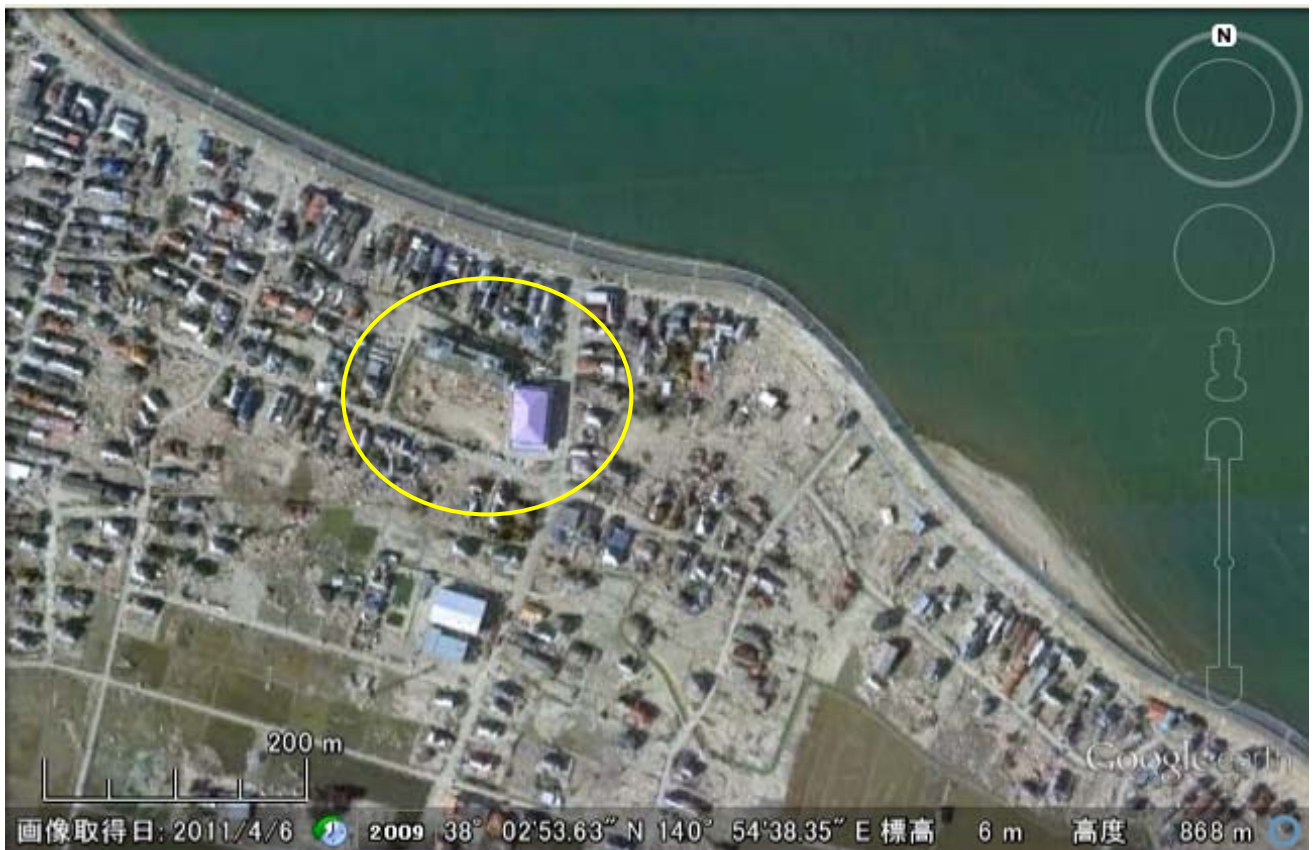


図 3-29-10-1 配置図 (航空写真)



写真 3-29-9-1 亙理町立荒浜小学校の校舎



写真 3-29-9-2 亙理町立荒浜小学校の津波痕跡

3.30 宮城県山元町

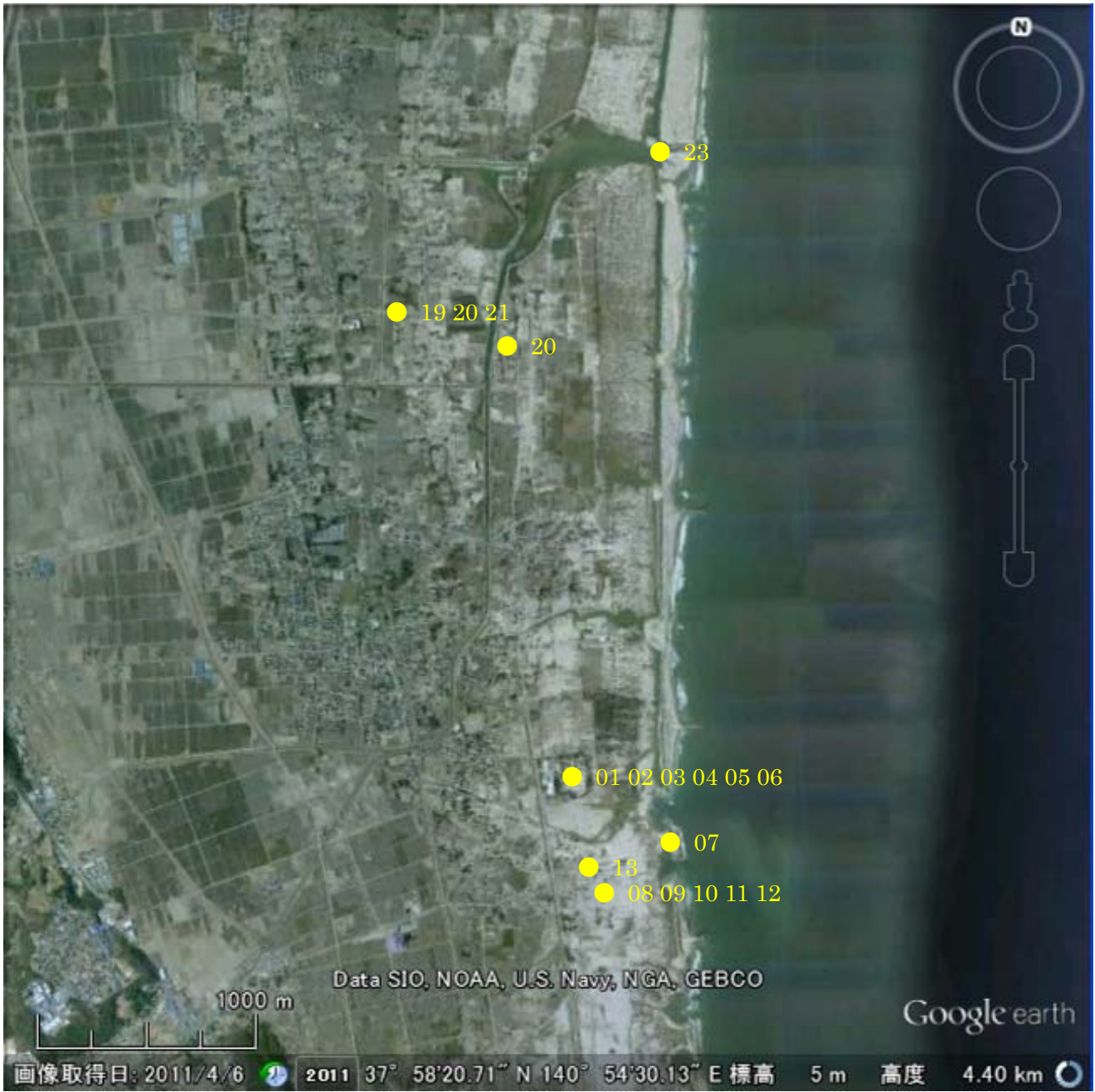


図 3-30-1 調査対象の分布図 (航空写真)



図 3-30-2 調査対象の分布図（航空写真）

3.30.01 山元町立山下第二小学校（UT_YAM-01／調査日時：6/11 09:00～10:35）

(1)被害概要

調査内容：山元町立山下第二小学校の津波による被害の調査，浸水深の計測。

調査結果：計測浸水深（側面）：校舎 1FL+2100mm（校舎 1F の海側に近い廊下壁面の痕跡にて判断）。

計測浸水深（受圧面）：校舎 1FL+3540mm（校舎内アトリウムのファン上端の痕跡にて判断）。

校舎 1FL は道路面 GL+2000mm。

校舎外壁に，津波の進行方向と整合する方向にひび割れが見られたが，古いようであったため津波によるものではない可能性が高い。

計測浸水深（背面）：体育館 1FL+1900mm（体育館内壁の痕跡にて判断）

体育館 1FL と校舎 1FL はほぼ同じ高さであった。周辺には防潮林があり，防潮堤は破堤していた。



図 3-30-1-1 配置図（航空写真）



写真 3-30-1-1 山元町立山下第二小学校



写真 3-30-1-2 東に出入口を有する廊下の津波痕跡

3.30.02 石造の門柱（UT_YAM-02／調査日時：6/11 09:00～10:35）

(1)被害概要

調査内容：門柱の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果：山下第二小学校の東側・北側それぞれに二つずつ存在し、それぞれにおいて1つは転倒，1つは残留していた。基礎の上に，東側の門柱には700mm，北側の門柱には125mmの土が積載。東側の転倒した門柱は洗掘により転倒した可能性がある。



図 3-30-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-2-1 東側の門柱



写真 3-30-2-2 北側の門柱

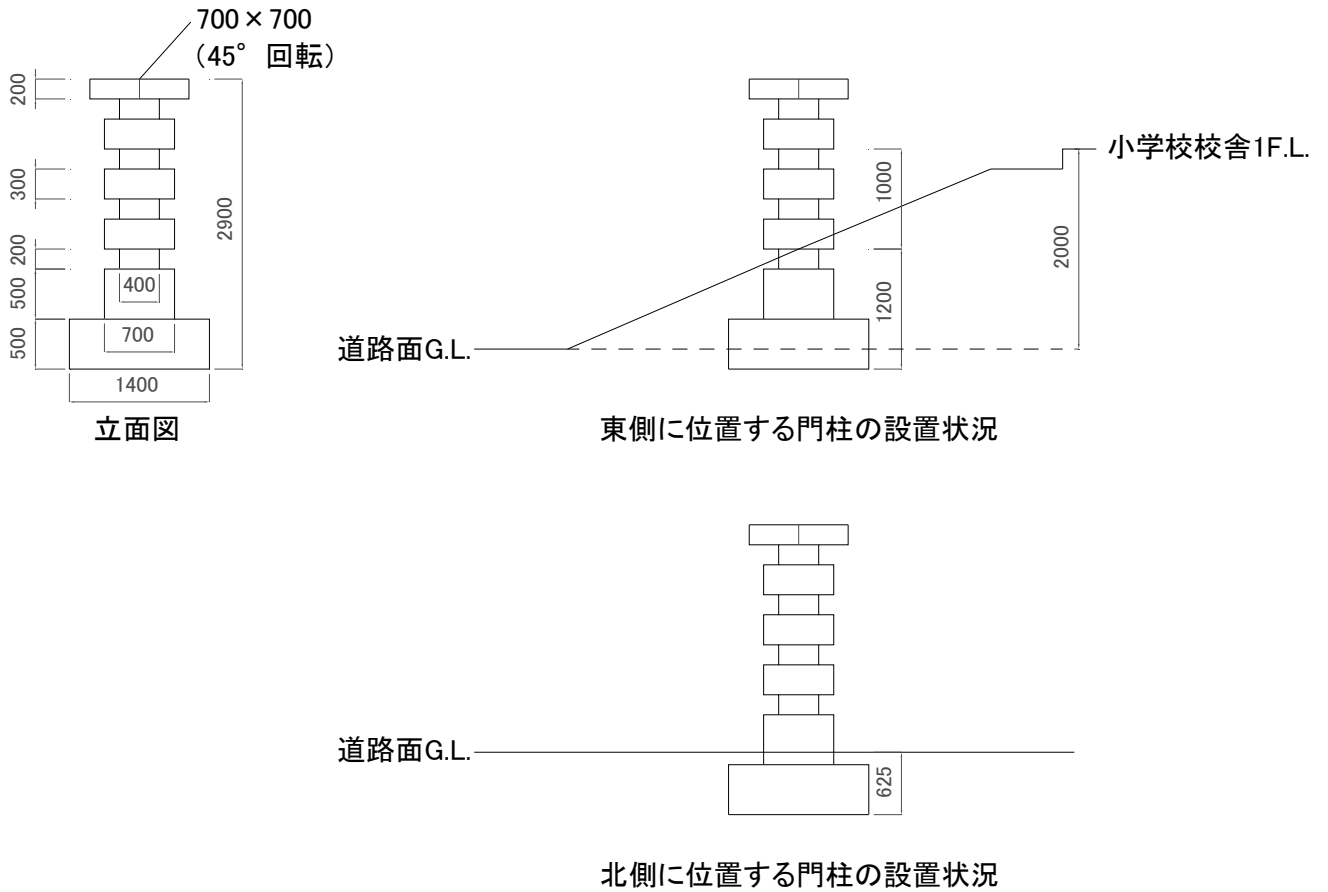


図 3-30-2-2 門柱の立面図 (単位 : mm)

3.30.03 中庭の石碑 1 (UT_YAM-03 / 調査日時 : 6/11 09:00~10:35)

(1)被害概要

調査内容 : 石碑の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果 : 石碑の設置面は中庭レベル+370mm の高さであり, 中庭レベルは校舎 1FL-440mm.



図 3-30-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-3-1 転倒した中庭の石碑



写真 3-30-2-2 中庭の二つの石碑 (UT_YAM-03,04)

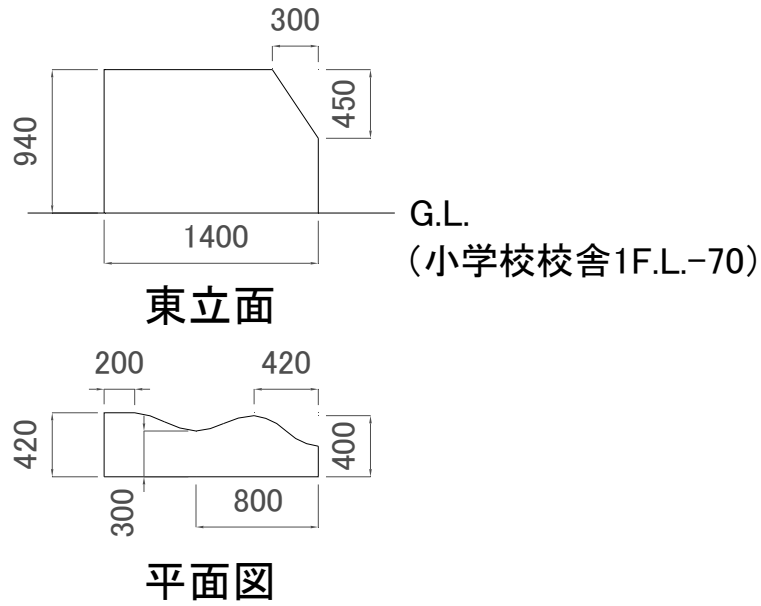


図 3-30-3-2 石碑の立面図・平面図 (単位: mm)

3.30.04 中庭の石碑 2 (UT_YAM-04/調査日時: 6/11 09:00~10:35)

(1)被害概要

調査内容: 津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 石碑の設置面は中庭レベル+370mm の高さであり, 中庭レベルは校舎 1FL-440mm.



図 3-30-4-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-4-1 残存した中庭の石碑

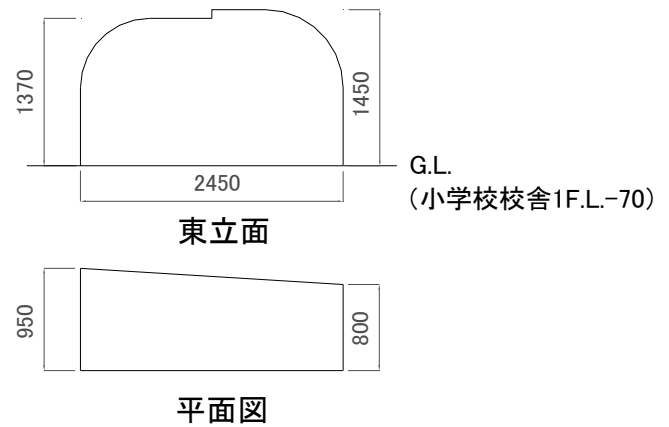


図 3-30-4-2 石碑の立面図・平面図 (単位: mm)

3.30.05 正門近くの石碑 (UT_YAM-05 / 調査日時: 6/11 09:00~10:35)

(1)被害概要

調査内容: 石碑の滑動を起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果: 基壇の上に設置してあった石碑が滑り落ちた。基壇上端に滑動跡が見られる。石碑の設置面は中庭レベル-1250mm+基壇の高さ 1280mm に位置し、中庭レベルは校舎 1FL-440mm である。



図 3-30-5-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-5-1 滑動した石碑

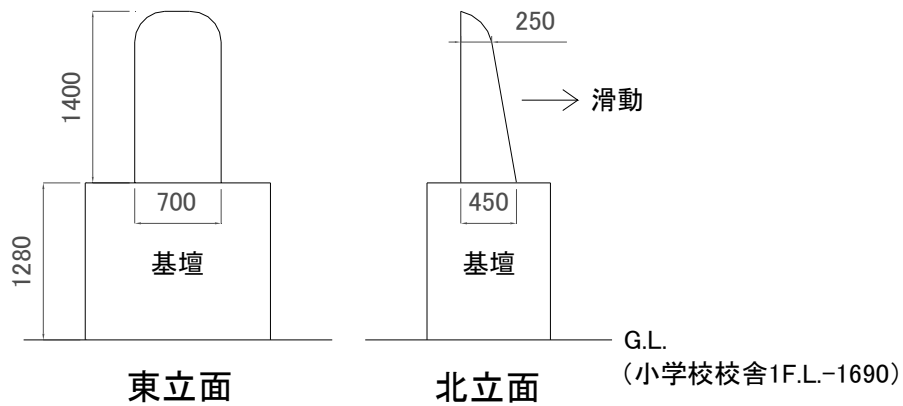


図 3-30-5-2 石碑の立面図 (単位: mm)

3.30.06 手摺り鋼管 (UT_YAM-06 / 調査日時: 6/11 09:00~10:35)

(1)被害概要

調査内容: 鋼管の曲げ変形を起こす津波波力算定のための実測実施.

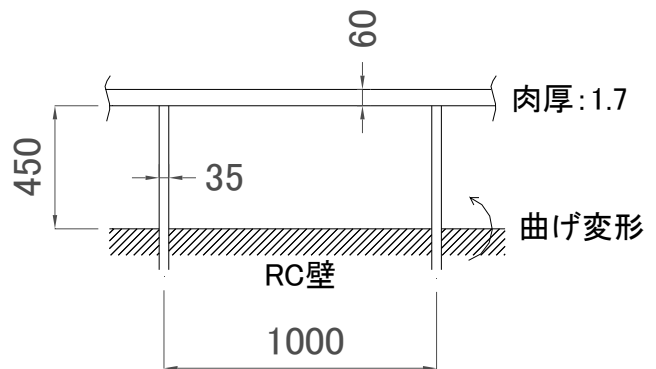
調査結果: 曲げ変形の方法から, 校舎内から流出した波により曲げ変形したと考えられる.



図 3-30-6-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-6-1 曲げ変形した手摺り綱管



南立面

図 3-30-6-2 手摺り綱管の立面図 (単位: mm)

3.30.07 高瀬浜砂の破堤堤防 (UT_YAM-07 / 調査日時: 6/11 10:40~11:10)

(1)被害概要

調査内容: 高瀬浜砂近辺の津波による被害の調査.

調査結果: 破堤は破堤した箇所が多く, 残存した箇所も堤防内の土砂が抜け出し, 背面の RC フレームが破損していた. また, 付近の電柱はほぼすべて転倒していた. 転倒した電柱からフープ筋を取得した.



図 3-30-7-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-7-1 転倒した電柱



写真 3-30-7-2 高瀬浜砂近傍の破堤した堤防

3.30.08 高瀬浜砂の石碑 (UT_YAM-08 / 調査日時 : 6/11 11:20~12:30)

(1)被害概要

調査内容 : 石碑の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果 : 計測浸水深としては RC2 階住宅 (UT_YAM-11) の値を使用する。



図 3-30-8-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-8-1 転倒した石碑

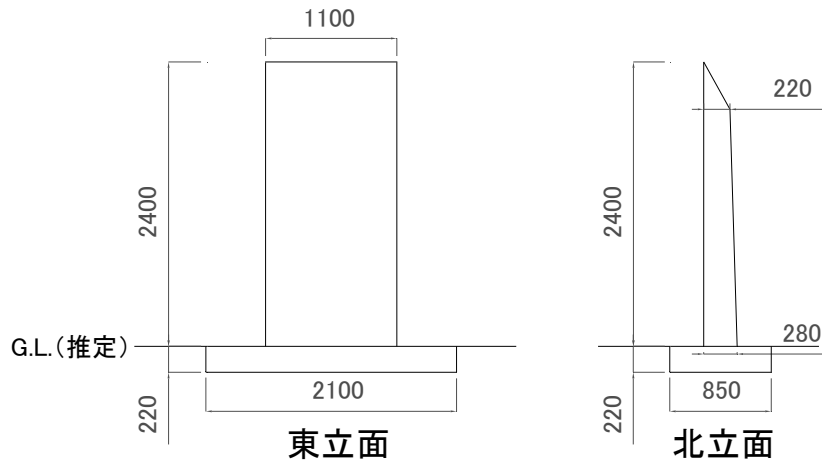


図 3-30-8-2 石碑の立面図 (単位: mm)

3.30.09 高瀬浜砂の RC2 階住宅南面の CB 塀 (UT_YAM-09 / 調査日時: 6/11 11:20~12:30)

(1)被害概要

調査内容: CB 塀の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 鉄筋破断を伴い南向きに転倒していた. 計測浸水深としては RC2 階住宅 (UT_YAM-11) の値を使用する.



図 3-30-9-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-9-1 転倒した CB 塀

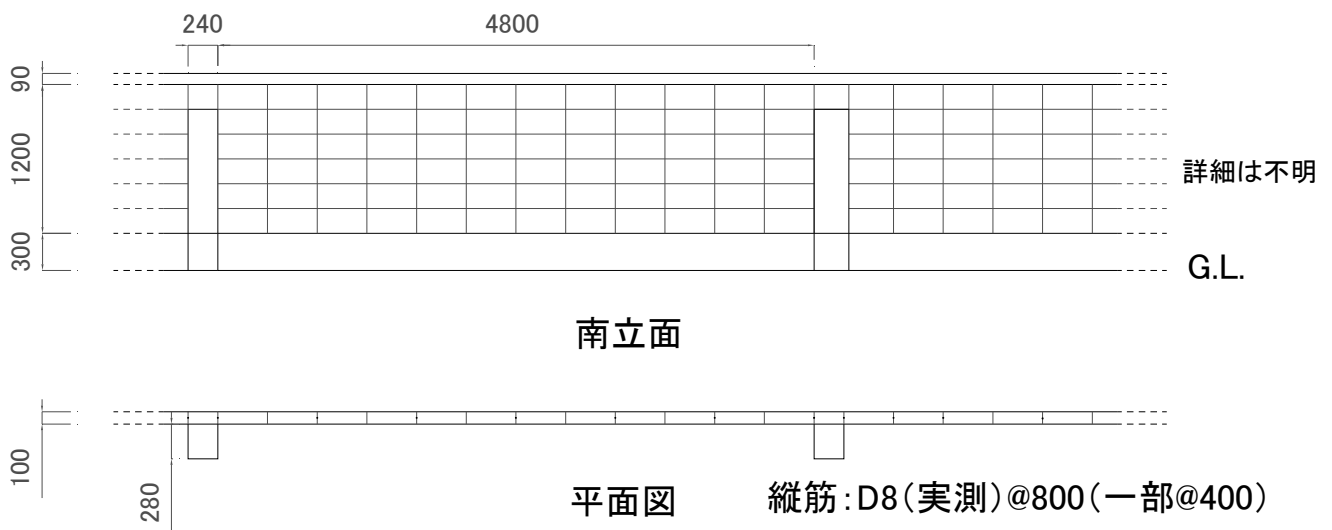


図 3-30-9-1 CB 塀の立面図 (単位: mm)

3.30.10 高瀬浜砂の RC2 階住宅北面の CB 塀 (UT_YAM-10/調査日時: 6/11 11:20~12:30)

(1)被害概要

調査内容: CB 塀の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 鉄筋破断を伴い南向きに転倒していた. 高さ: 10 段, 主筋: D7.5 (実測) @800mm, ブロック厚: 120mm. 計測浸水深としては RC2 階住宅 (UT_YAM-11) の値を使用する.



図 3-30-10-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-10-1 転倒した CB 塀の跡

3.30.11 高瀬浜砂の RC2 階住宅 (UT_YAM-11 / 調査日時 : 6/11 11:20~12:30)

(1)被害概要

調査内容 : RC2 階住宅の津波による被害の調査, 津波の浸水深の計測.

調査結果 : 住宅の煙突にひび割れが見られたが, CB の境界であった. また, 防潮堤の破堤部分からの波の方向の影響か, 近辺の塀の多くが北向きに転倒していた.

計測浸水深 (受圧面) : GL+6500mm (庇の下の痕跡から判断)

計測浸水深 (側面) : GL+4970mm (2F 窓枠下付近の痕跡から判断)



図 3-30-11-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-11-1 RC2 階住宅の北東面

3.30.12 高瀬浜砂の RC2 階住宅から北の CB 塀 (UT_YAM-12 / 調査日時 : 6/11 11:20~12:30)

(1)被害概要

調査内容 : CB 塀の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果 : 鉄筋破断を伴い北向きに転倒していた。高さ : 8 段 (1 段目上端で崩壊), 主筋 : $\phi 6@800\text{mm}$,
ブロック厚 : 100mm. 計測浸水深としては RC2 階住宅 (UT_YAM-11) の値を使用する。



図 3-30-12-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-12-1 転倒したCB塀

3.30.13 海側隅角部の損傷が激しい木造2階住宅 (UT_YAM-13/調査日時: 6/11 12:30~12:50)

(1)被害概要

調査内容: 木造2階住宅の津波による被害の調査, 津波の浸水深の計測.

調査結果: 津波受圧面となった東側の隅角部が激しく損傷していた. 津波進行方向を考えると, やや木の陰となっている.

計測浸水深 (受圧面): GL+4220mm (外壁の損傷から判断)

計測浸水深 (背面): GL+3150mm (外壁の痕跡から判断)



図 3-30-13-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-13-1 海側隅角部の損傷が激しい木造2階住宅

3.30.14 山元町立中浜小学校 (UT_YAM-14/調査日時: 6/11 14:00~15:40)

(1)被害概要

調査内容: 中浜小学校の津波による被害の調査, 津波の浸水深の計測.

調査結果: 校舎内部では自衛隊が清掃を行っていた. 運動場には津波により廃棄される車が集められていた. テトラポットが学校付近まで流出していた.

計測浸水深: 道路 GL+8140mm (教室の掃除道具入れ天井の水痕 (2FL+1850mm 以上))

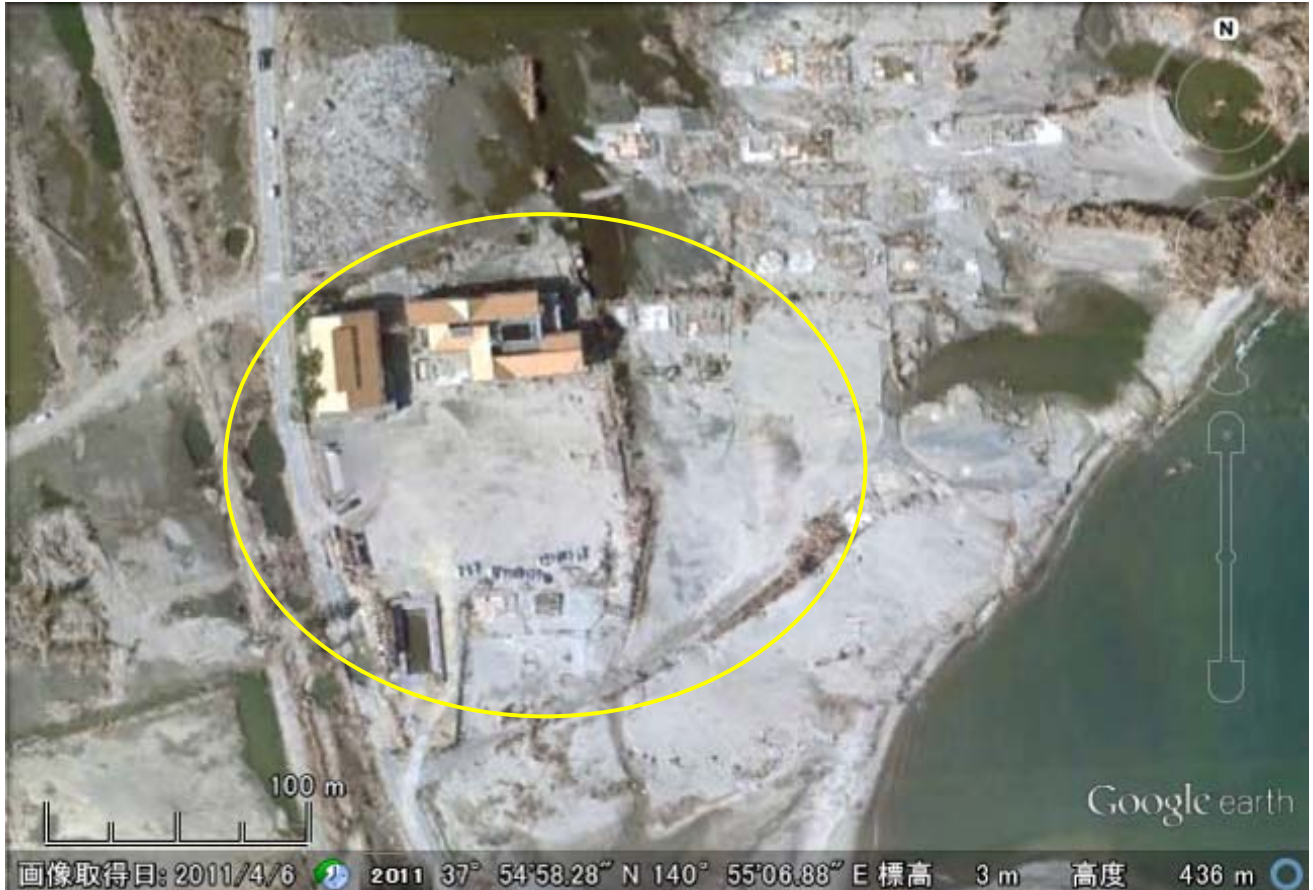


図 3-30-14-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-14-1 中浜小学校 (左: 体育館, 右: 校舎)



写真 3-30-14-2 体育館内部



写真 3-30-14-3 津波痕跡を確認した掃除道具入れ



写真 3-30-14-4 廃車が集積された運動場

3.30.15 小学校南側の緑色のCB塀 (UT_YAM-15/調査日時：6/11 14:00~15:40)

(1)被害概要

調査内容：CB塀の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果：鉄筋破断を伴い転倒していた。高さ：5段、主筋：D13@400mm、ブロック厚：140mm。



図 3-30-15-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-15-1 転倒した CB 塀



写真 3-30-15-2 崩壊した断面

3.30.16 時計台 (UT_YAM-16 / 調査日時 : 6/11 14:00~15:40)

(1)被害概要

調査内容 : RC 柱時計台の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果 : 鉄筋破断を伴い北向きに転倒していた. 柱間は 220mm 角 (主筋 4-D16) の RC により接続されている. 時計は 700mm 角.



図 3-30-16-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-16-1 転倒した RC 柱時計台



写真 3-30-16-2 崩壊した断面

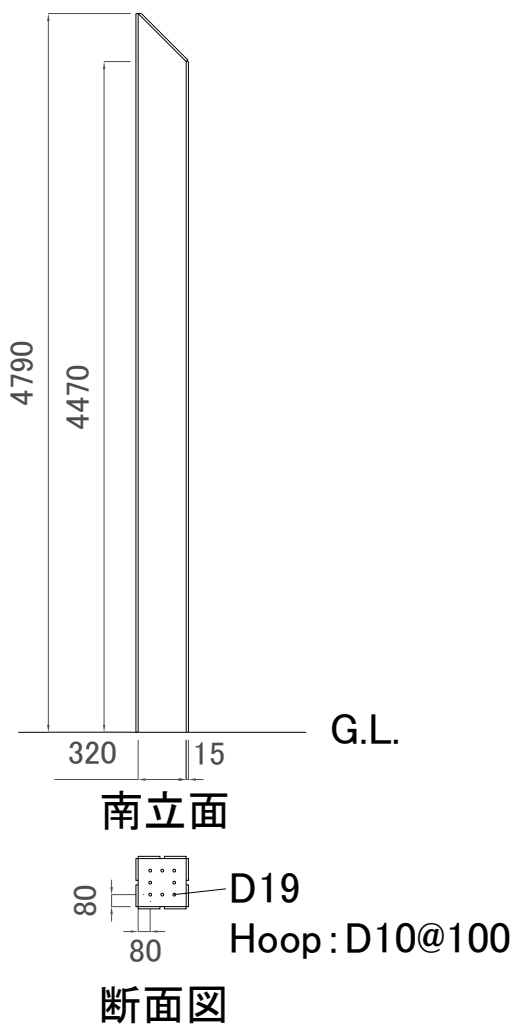


図 3-30-16-1 RC 柱時計台の立面図・断面図 (単位: mm)

3.30.17 プールサイドの RC 塀 (UT_YAM-17 / 調査日時: 6/11 14:00~15:40)

(1)被害概要

調査内容: RC 塀の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 東西方向の塀が 2 枚, 南北方向の塀が 2 枚, 東西方向と南北方向の塀をつなぐ直交壁を有する塀

が1枚、の計5枚が設置されていたが、直行壁を有する塀は直交壁に鉄筋降伏していると思われる程度の曲げひび割れが発生しており、その他4枚はすべて鉄筋破断を伴い転倒していた。各塀間は3本の網管によって接続されていた。プールサイドのレベルはGL+1090mmである。



図 3-30-17-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-17-1 プールサイドの RC 塀全景



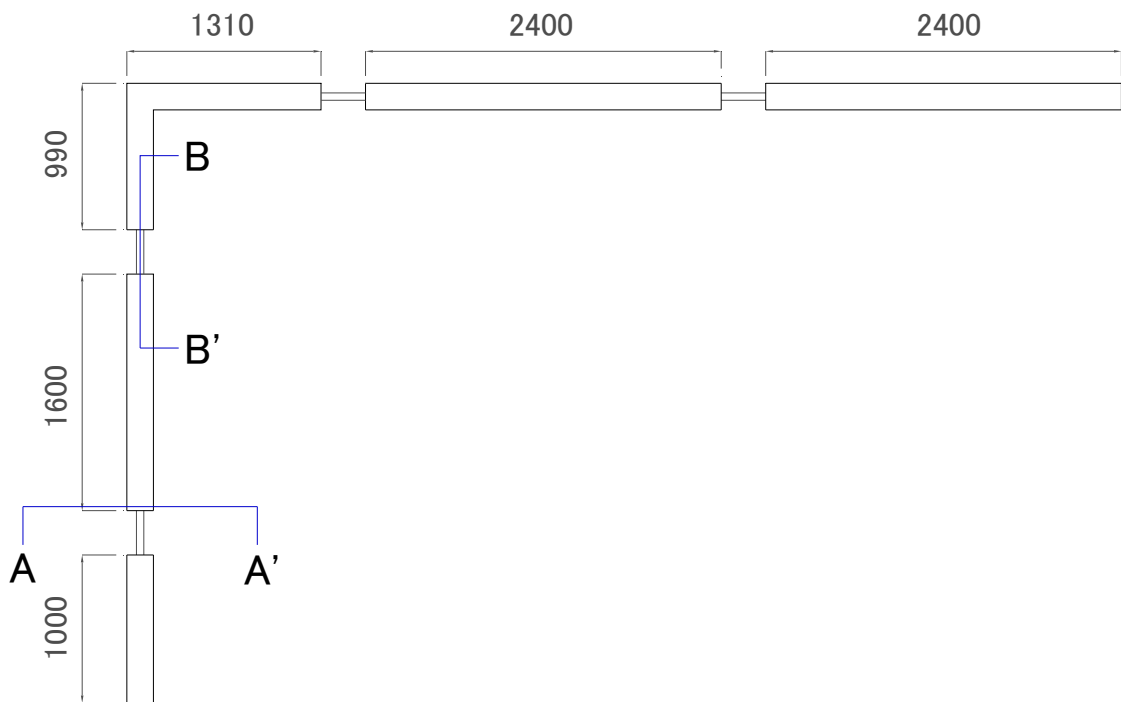
写真 3-30-17-2 転倒した東西方向の塀



写真 3-30-17-3 直交壁を有する塀のひび割れ



写真 3-30-17-4 転倒した南北方向の塀



平面図

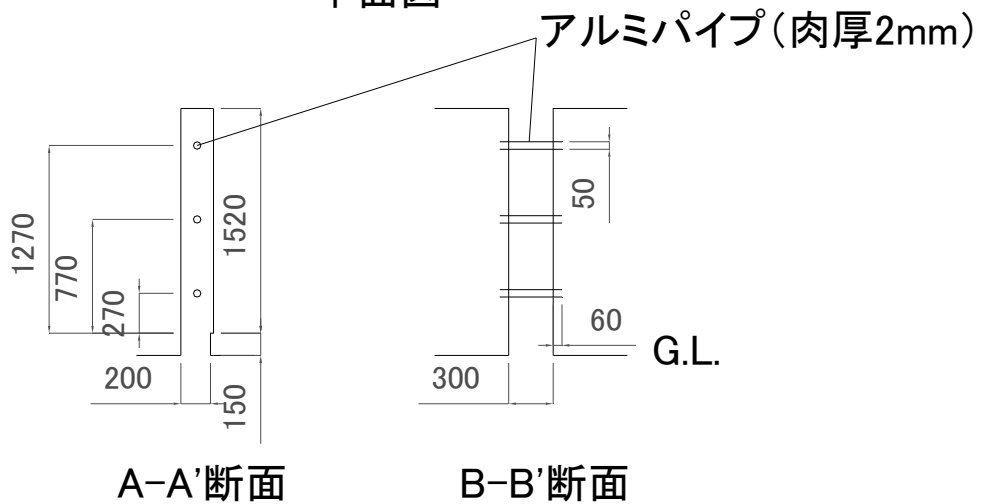
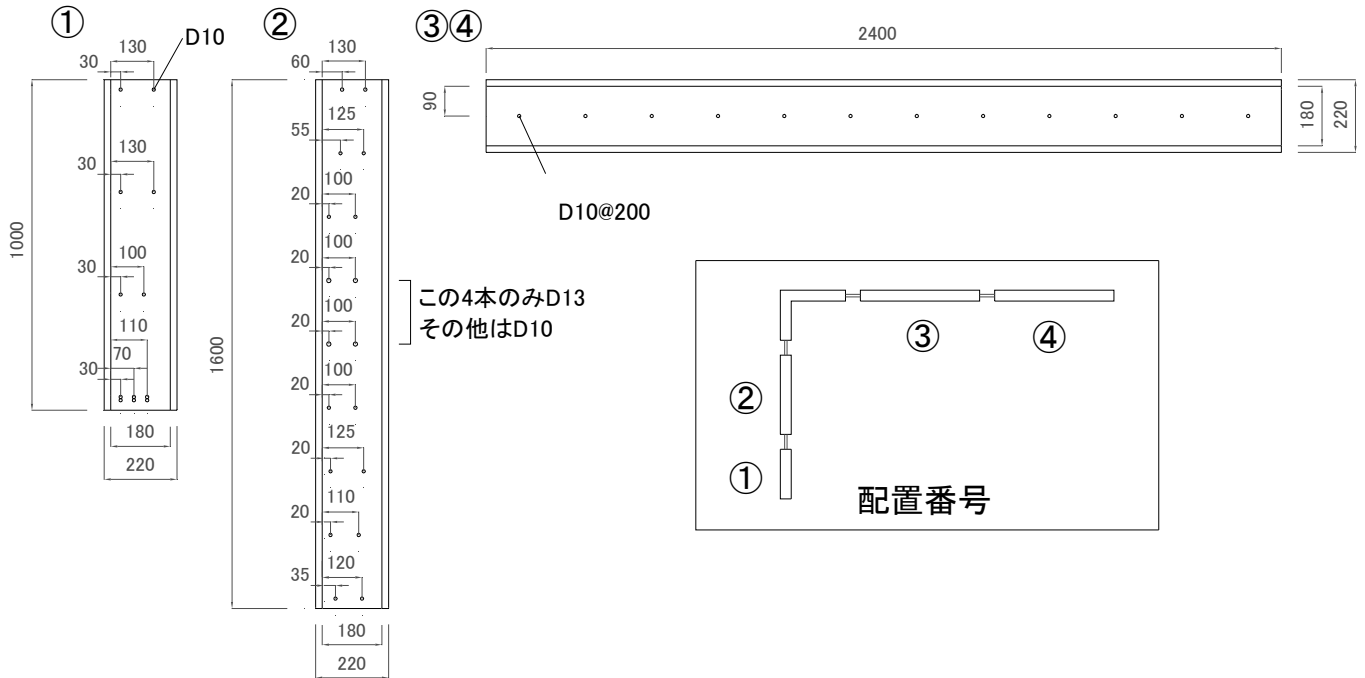


図 3-30-17-1 RC 塀の平面図・断面図 (単位: mm)



断面詳細

図 3-30-17-2 RC 塀の崩壊断面の平面詳細 (単位 : mm)

3.30.18 磯浜漁港の転倒堤防 (UT_YAM-18 / 調査日時 : 6/11 15:50~16:05)

(1)被害概要

調査内容 : 磯浜漁港近辺の津波による被害の調査.

調査結果 : 堤防は洗掘により傾斜している様子であった.



図 3-30-18-1 配置図（航空写真）



写真 3-30-18-1 傾斜した堤防

3.30.19 牛橋河のCB 堀（UT_YAM-19／調査日時：6/12 08:50～09:45）

(1)被害概要

調査内容：CB 堀の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施。

調査結果：鉄筋破断を伴い転倒した海側部位と、陸側の不転倒部位が混在していた。RC 基礎に大きなクラックが見られ、漂流物が衝突した可能性がある。海からは遠いが川から近い場所に位置する。



図 3-30-19-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-19-1 転倒した RC 塀



写真 3-30-19-2 RC 基礎のクラック

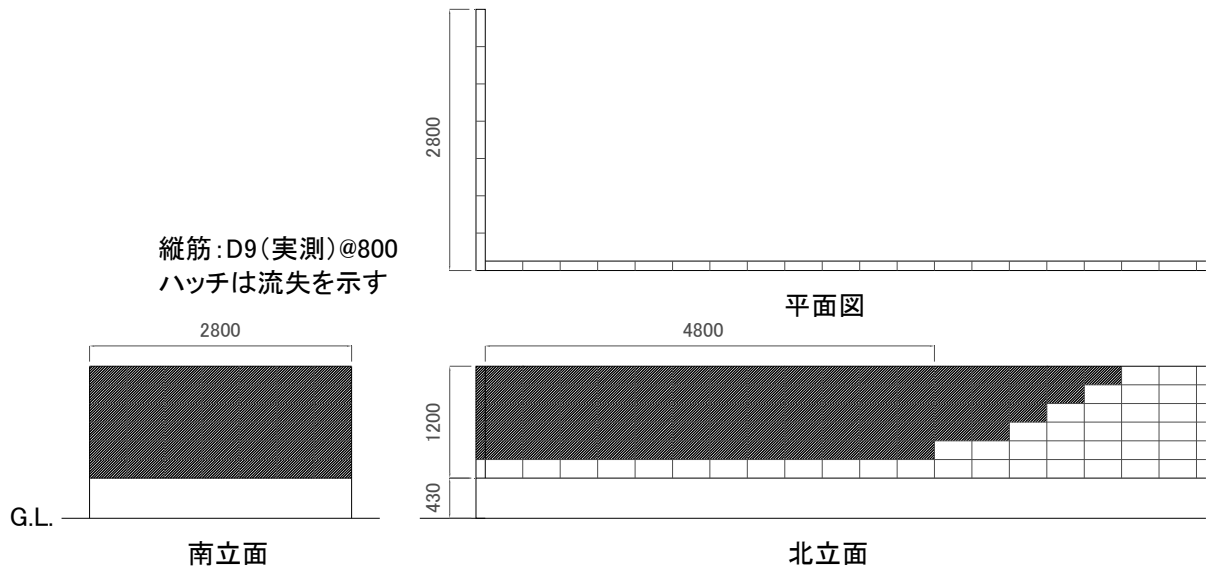


図 3-30-19-2 CB 塀の平面図・立面図 (単位: mm)

3.30.20 痕跡水位を計測した木造住宅 (UT_YAM-20 / 調査日時: 6/12 08:50~09:45)

(1)被害概要

調査内容: 山元町の木造住宅 3 件 (UT_YAM-20-1,2,3) にて津波の浸水深を計測.

調査結果: 塀から北側の木造住宅 (UT_YAM-20-1)

計測浸水深 (背面): GL+3240mm (建物背面の軒裏にて判断)

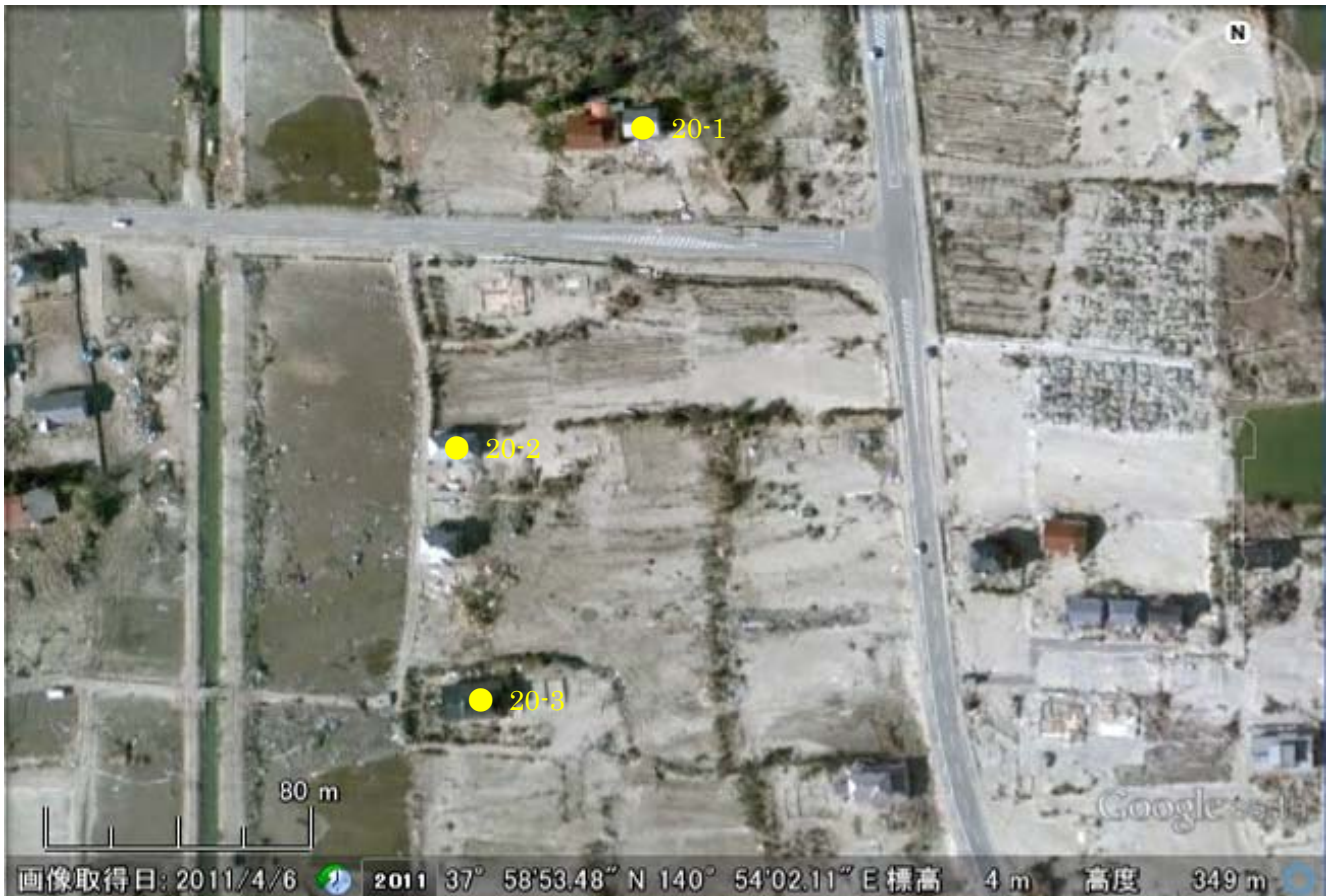


図 3-30-19-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-20-1 浸水深を計測した住宅



写真 3-30-20-2 背面の痕跡

塀から南側の木造住宅 (UT_YAM-20-2)

計測浸水深 (背面) : 敷地 GL+3150mm (外壁の痕跡より判断), 敷地 GL+3080mm (内壁痕跡より判断)

計測浸水深 (受圧面) : 敷地 GL+4000mm 程度 (瓦のめくれにより判断)



写真 3-30-20-3 受圧面の瓦破損



写真 3-30-20-4 背面の痕跡

さらに南側の木造住宅 (UT_YAM-20-3)

計測浸水深 (背面, 側面) : 敷地 GL+2550mm (背面外壁痕跡より判断), 敷地 GL+2960mm (側面瓦の破損より判断)

計測浸水深 (受圧面) : 明確な痕跡を見つけることはできなかった。受圧面の損傷は大きいですが、二階窓までは到達していないものと思われる。



写真 3-30-20-5 側面の瓦破損と背面の痕跡



写真 3-30-20-6 受圧面の損傷

3.30.21 お墓 (UT_YAM-21 / 調査日時 : 6/12 08:50~09:45)

(1)被害概要

調査内容 : 牛川橋近辺の津波による被害の調査.

調査結果 : お墓では、大きさ形状によらずすべての墓石が転倒していた.



図 3-30-20-1 配置図 (航空写真)



写真 3-30-21-1 すべて転倒したお墓

3.30.22 山本浄化センター (UT_YAM-22/調査日時：6/12 09:55～11:00)

(1)被害概要

調査内容：山元浄化センターの津波による被害の調査，津波の浸水深の計測。

調査結果：建物に構造被害は生じていなかった。複数個所において海側隅角部が大きく洗掘されていたが，地下に汚水層など構造物を有していたこともあり，傾斜などの問題は生じていなかった。防潮林はたくさんあったが，ほとんどが流出または這うように傾斜していた。西側のRC3F建物（ポンプ室か）にて浸水深を計測した。

計測浸水深（背面）：1FL+3100 mm⇒GL+3250mm（内壁の水痕により判断）

計測浸水深（受圧面）：GL+4120mm 以上（ガラリの上枠位置のごみの付着により判断）

聞取調査：山元町職員への聞き取り調査を行った。山元町は第3波が最も大きく，亘理町は第2波が最大であった。また，相馬での津波はかなり高かったとのこと。地震直後に敷地内で液状化が発生し，建物周辺の地盤が沈下した。全職員4名は役場に避難した。津波は速度をもって押し寄せた。開口の無い部屋には水はほとんど流入しなかった。津波直後は一様に北西方向にフェンスの手摺りが傾斜していた。一昨年のチリ地震の際に警報があったものの，大きな津波は来なかったため今回の警報においても避難しなかった人が多かったようである。また，ペットによっても避難のしやすさが違ったとのこと。



図 3-30-22-1 配置図（航空写真）



写真 3-30-22-1 山本浄化センターの海側の建物



写真 3-30-22-2 海側隅角部の洗掘



写真 3-30-22-3 山本浄化センターの西側の建物



写真 3-30-22-4 建物内壁の水痕

3.30.23 牛橋河口の水門 (UT_YAM-23 / 調査日時 : 6/12 11:10~11:45)

(1)被害概要

調査内容 : 牛橋河口の水門の津波による被害の調査, 津波の浸水深の計測.

調査結果 : 構造被害は見当たらなかったが, 受圧面の折板屋根がめくれあがっており, またゲートの上部まで浸水による ALC 板の破損が見られた (一段目はすべて破損, 二段目の受圧面はすべて破損, 背面は一部破損). 周辺では多数箇所において防潮堤が破堤しており, 防潮林はことごとく這うように傾斜していた. 水門上部構造物の床面レベルは, 調査日海面+7420mm であり, 床スラブから二段目の ALC 板下端までは約 3000mm であった. よって, ALC パネルの破損状況から, 津波高さは 10420mm 程度以上と考えられる.



図 3-30-23-1 配置図（航空写真）



写真 3-30-23-1 牛橋河口の水門



写真 3-30-23-2 受圧面，側面の ALC 板破損



写真 3-30-23-3 水門と海の間にある構造物



写真 3-30-23-4 水門南の防潮堤破堤と防潮林傾斜

3.31 福島県相馬市



図 3-31-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.31.01 相馬原釜地方卸売市場（UT_SOM-01／調査日時：6/11 16:40～17:30）

(1)被害概要

調査内容：相馬原釜地方近辺の津波による被害の調査。

調査結果：南側の市場ではSCが多数落下していた。津波痕跡の探索を行ったが、明確な痕跡は見当たらなかった。ただし、南側の市場に直行して接続されていた漁協の2Fのガラスはすべて破損していたため、その高さ程度以上の浸水深であったと推察される。

聞き取り調査：朝日新聞記者によると、松川浦大橋の道路最高部近くまで浸水した、7月から港を再開したい、とのことであった。



図 3-31-1-1 配置図 (航空写真)



写真 3-31-1-1 北側の市場



写真 3-31-1-2 南側の市場 (SC が落下)

3.31.02 相馬原釜のCB倉庫 (UT_SOM-02/調査日時: 6/11 17:35~18:20)

(1)被害概要

調査内容: CB 塀の崩壊を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 2 辺固定で耐力を算出する. D10 の横筋を入手した.

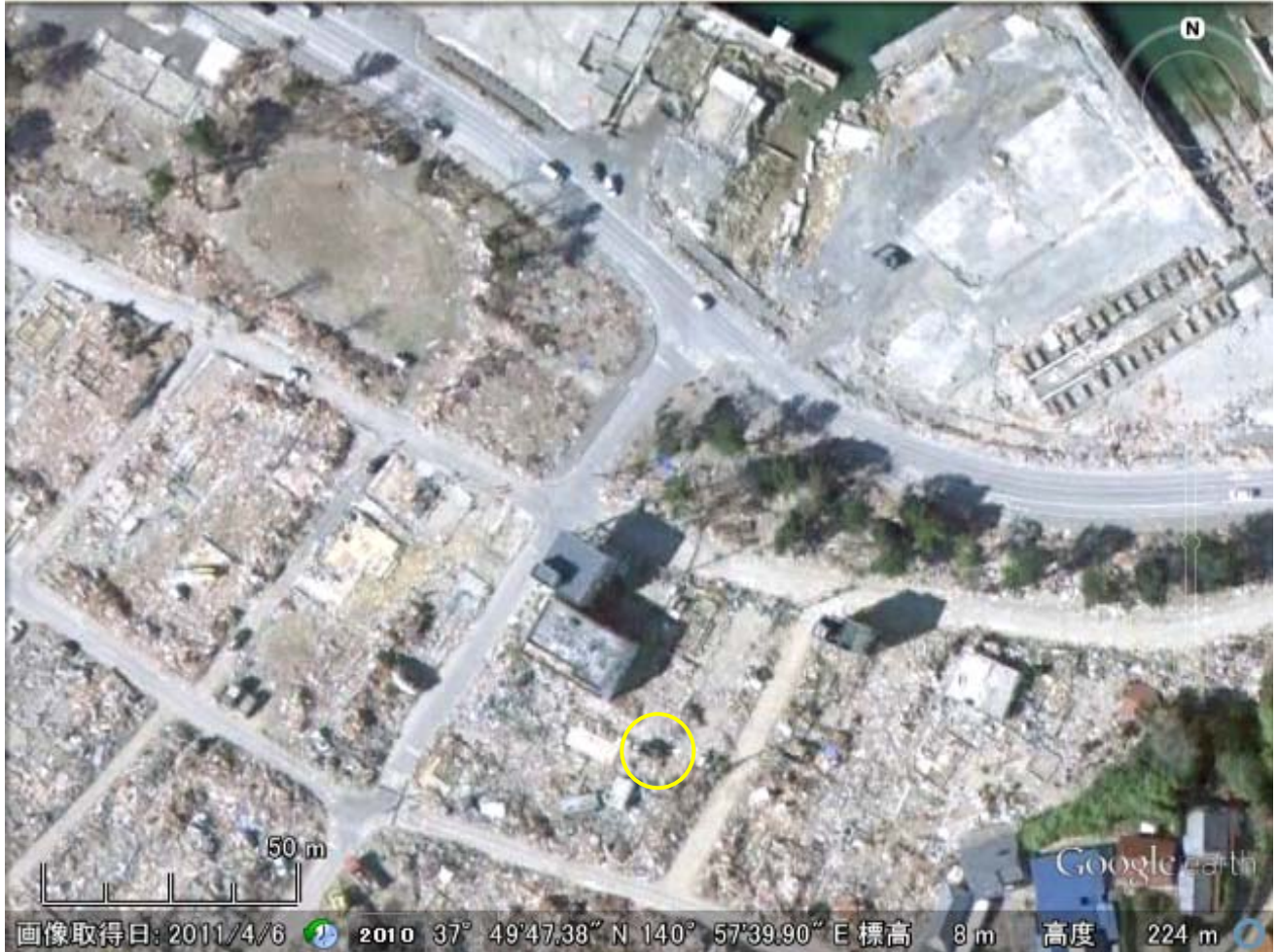


図 3-31-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-31-2-1 CB 倉庫の受圧面



写真 3-31-2-2 CB 倉庫の東面

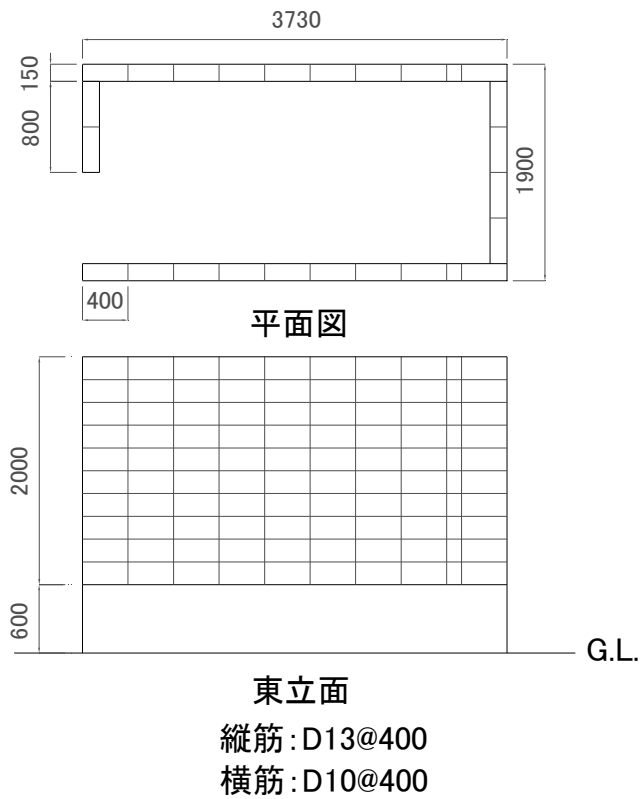


図 3-31-2-1 CB 倉庫の平面図・立面図 (単位: mm)

3.31.03 CB 造平屋転倒住宅 (UT_SOM-03/調査日時: 6/11 17:35~18:20)

(1)被害概要

調査内容: CB 造平屋住宅の転倒を起こす津波波力算定のための実測実施.

調査結果: 外形寸法: B×D×H=7200mm×3200mm×2720mm. 基礎高さ: 550mm, 梁せい: 400mm, 屋根スラブ厚: 130mm.

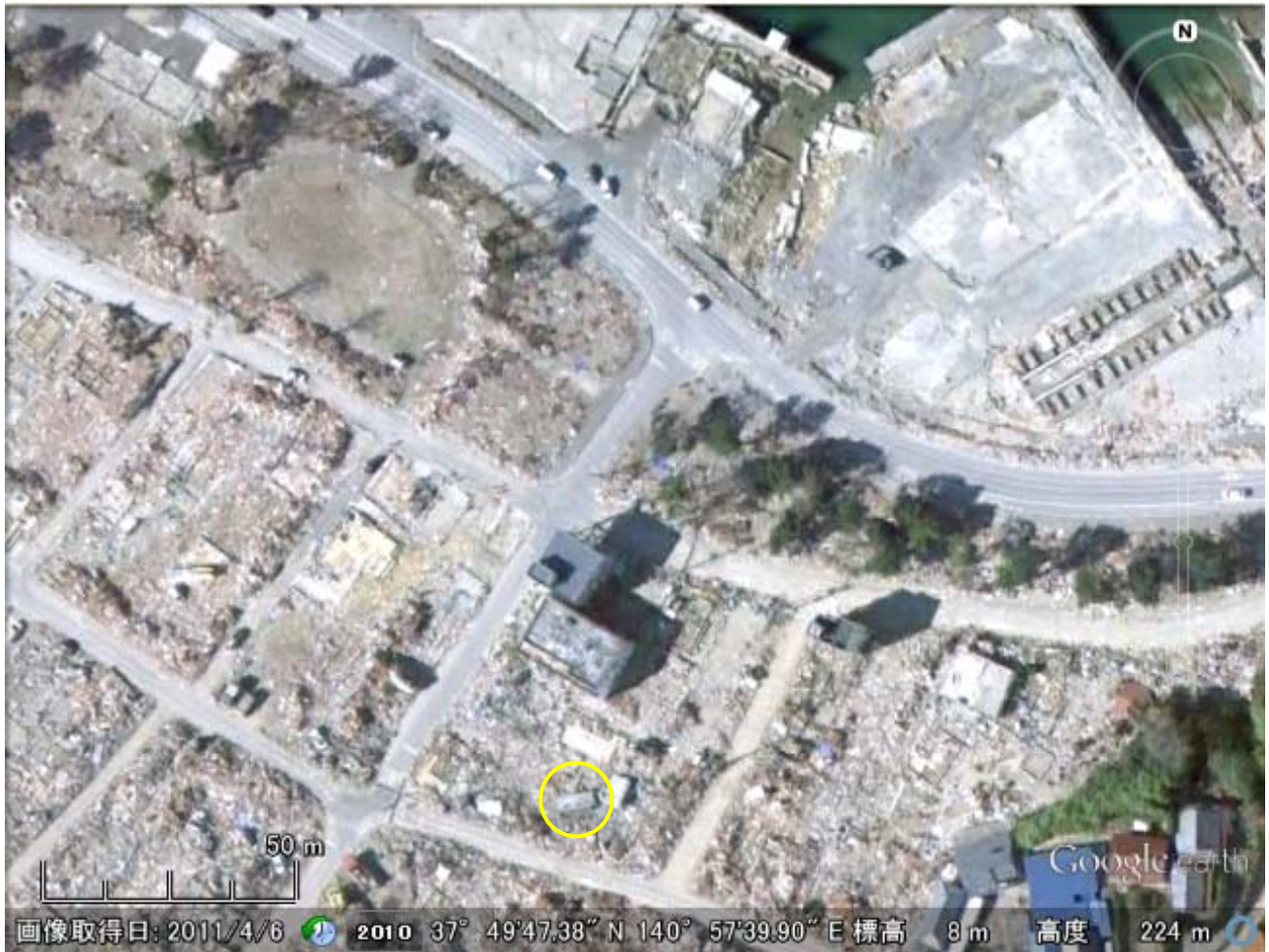


図 3-31-3-1 配置図 (航空写真)



写真 3-31-3-1 平屋住宅の受圧面



写真 3-31-3-2 平屋住宅の屋根面

3.31.04 原釜地区集会所 (UT_SOM-04/調査日時: 6/11 17:35~18:20)

(1)被害概要

調査内容: 津波の浸水深の計測.

調査結果: 2F 天井に痕跡は見当たらなかった.

計測浸水深: 2FL+1180mm (内壁の痕跡より判断), 2FL+1480mm (カーテンの水濡れ跡より判断), 2FL+1370mm (階段室内の痕跡より判断)

2FLはGL+4410mm.

聞き取り調査：水産試験所職員が撮影した津波来襲時の記録映像があるとのこと。

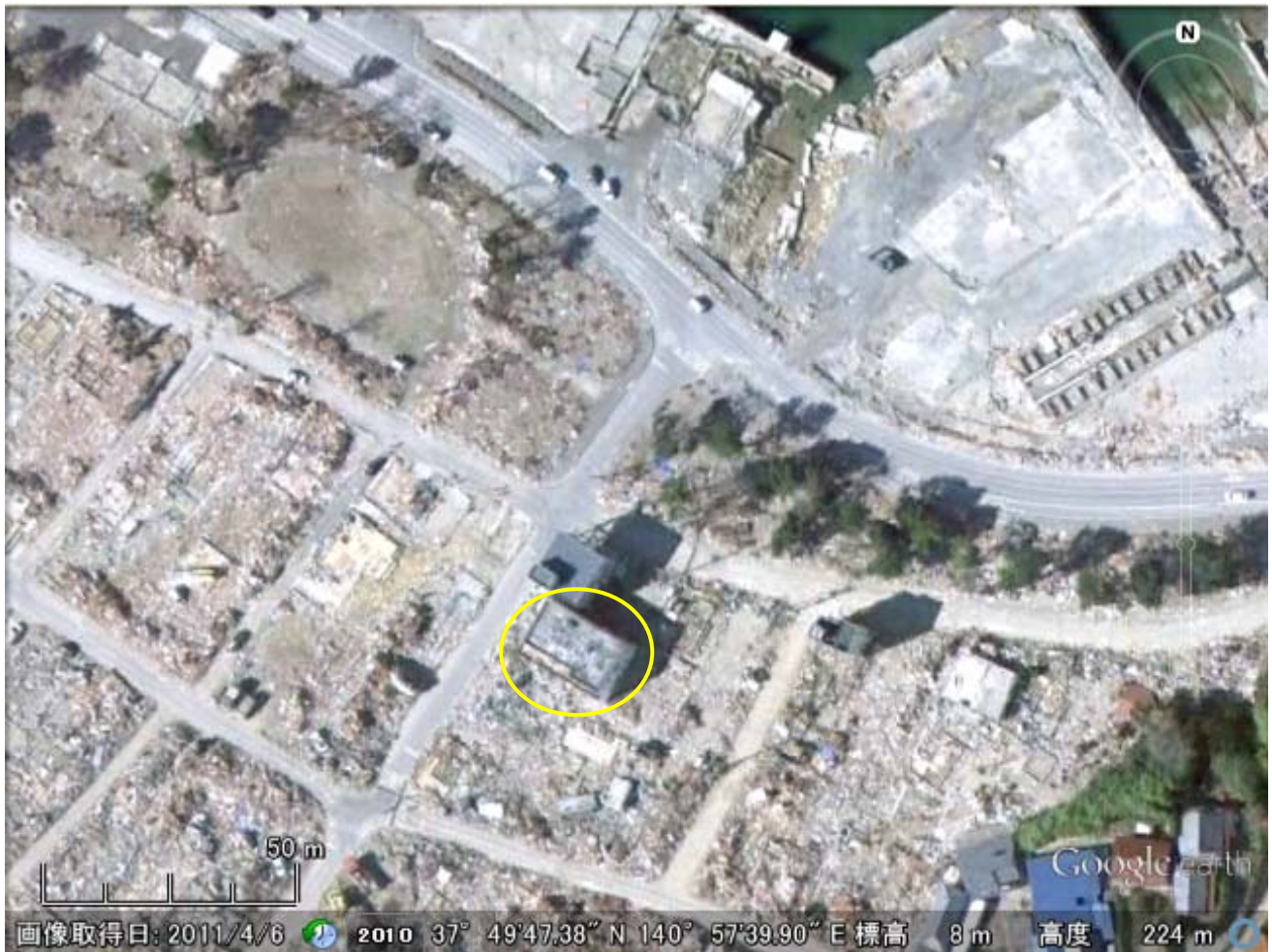


図 3-31-4-1 配置図（航空写真）



写真 3-31-4-1 原釜地区集会所（右の白い建物）



写真 3-31-4-2 内壁の痕跡

3.31.05 MH 旅館（1階はIW 食堂）（UT_SOM-05／調査日時：6/11 17:35～18:20）

(1)被害概要

調査内容：津波の浸水深の計測。

調査結果：計測浸水深（受圧面）：GL+7370mm（建物受圧面の蛍光灯の看板トップの破損より判断），
GL+6170mm（建物受圧面の残存した ALC パネルより判断）

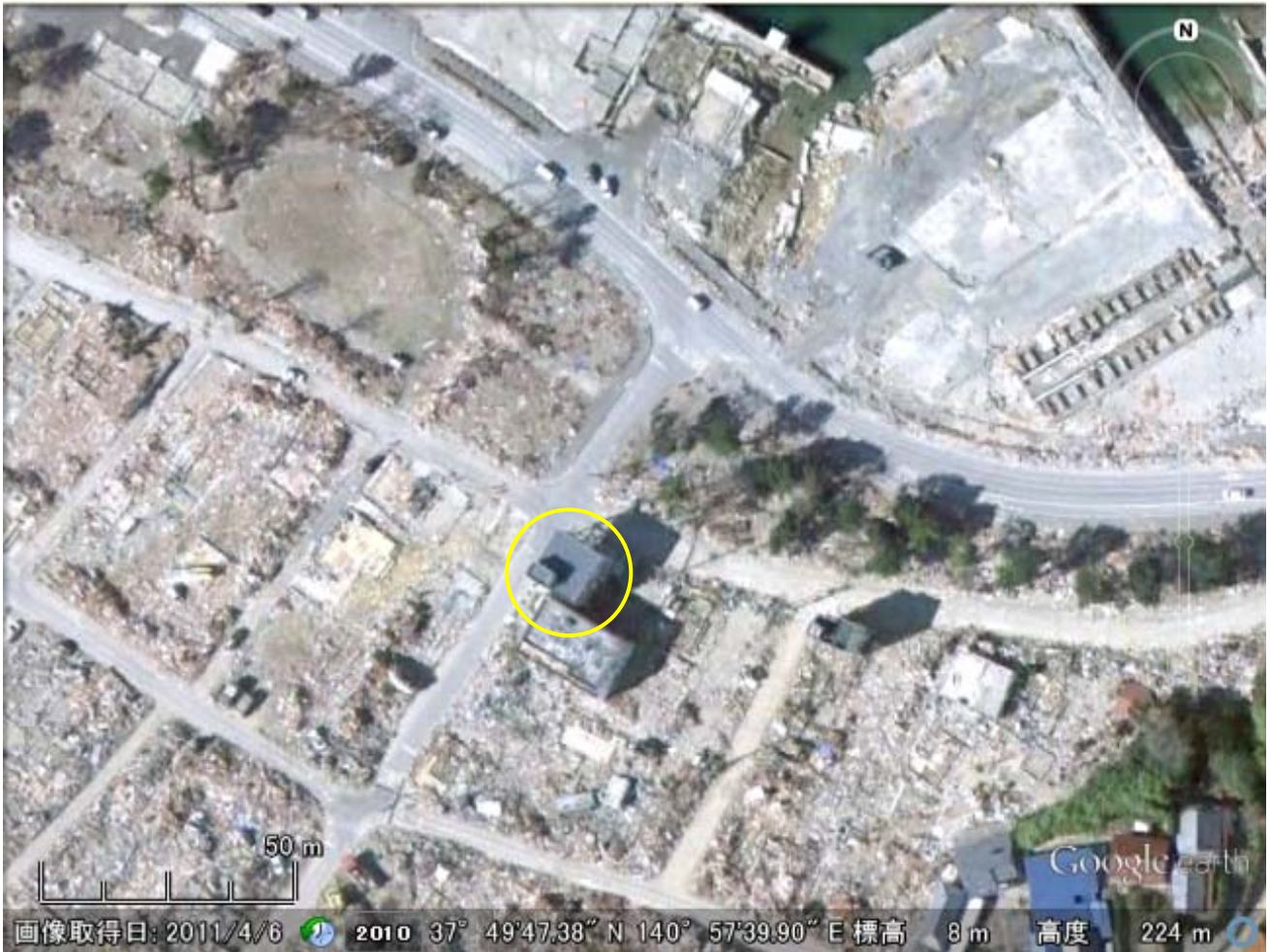


図 3-31-5-1 配置図（航空写真）



写真 3-31-5-1 MH 旅館の北東（受圧）面



写真 3-31-5-2 MH 旅館の東面

3.32 岩手県一関市

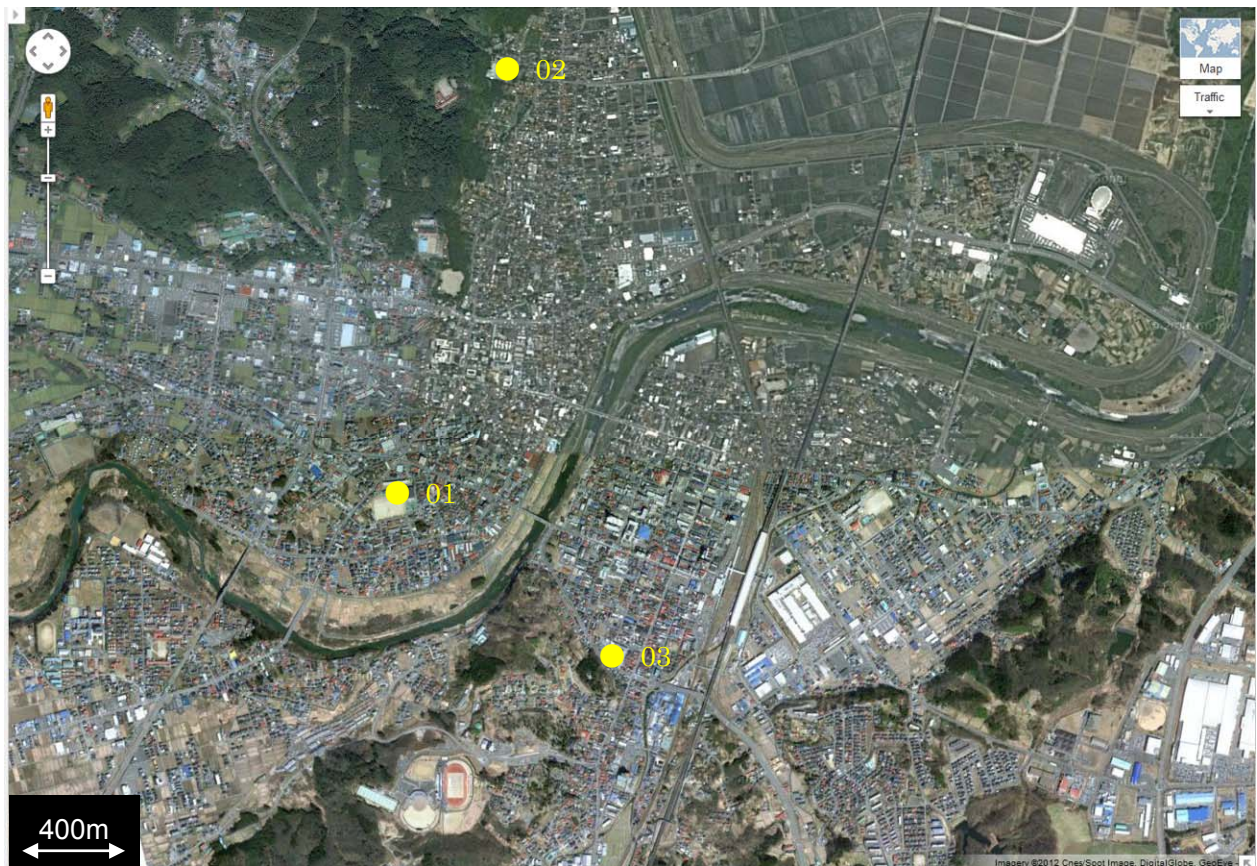


図 3-32-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.32.01 一関市立山ノ目小学校（UT_INS-01／調査日時：5/6 09:00～10:25）

(1)被害概要

- 調査内容：震動被害の確認や被災度区分判定の確認
- 建物概要：1972年，1973年，1974年と1975年に竣工したRC造3階建て学校建物（校舎棟）
 - ・震動被害による構造部材の被害程度の確認
 - ・柱および開口部の位置について被災度区分判定時の図面とおりであるか確認
 - ・損傷度Ⅲ以上の柱については補修済み
- ・被災度区分判定結果の再確認（教室棟および管理教室棟（南側）：中破（ $R=74.3$ ），教室棟（西側）：中破（ $R=64.8$ ），教室棟（東側）：小破（ $R=79.5$ ），特別教室棟（渡り廊下）：小破（ $R=81$ ）



図 3-32-1-1 配置図（航空写真）



写真 3-32-1-1 山ノ目小学校校舎入口（東側）



写真 3-32-1-2 山ノ目小学校校舎中庭（西側）



写真 3-32-1-3 山ノ目小学校校舎（西側）



写真 3-32-1-4 校庭から見た校舎（南側）



写真 3-32-1-5 校舎北側せん断破壊した柱（補修中）



写真 3-32-1-6 校舎北側せん断破壊した柱（補修中）



写真 3-32-1-7 校舎北側せん断破壊した柱（補修中）

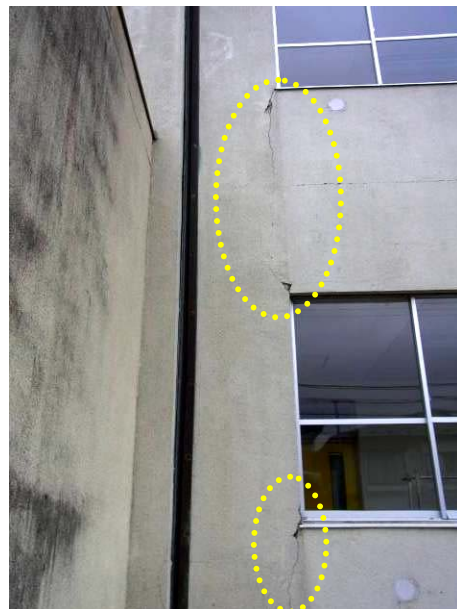
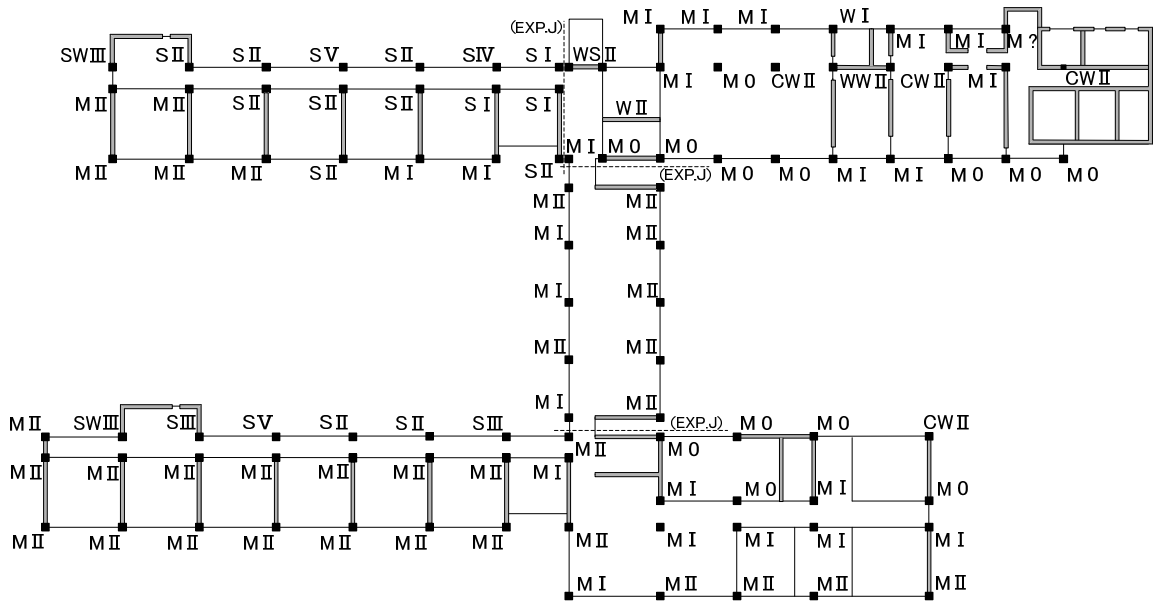
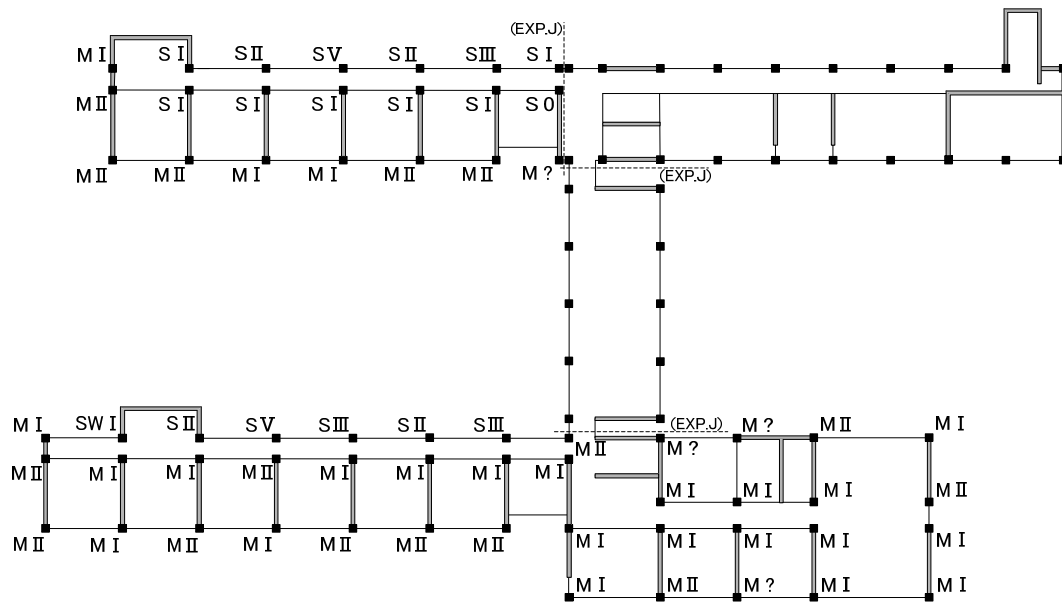


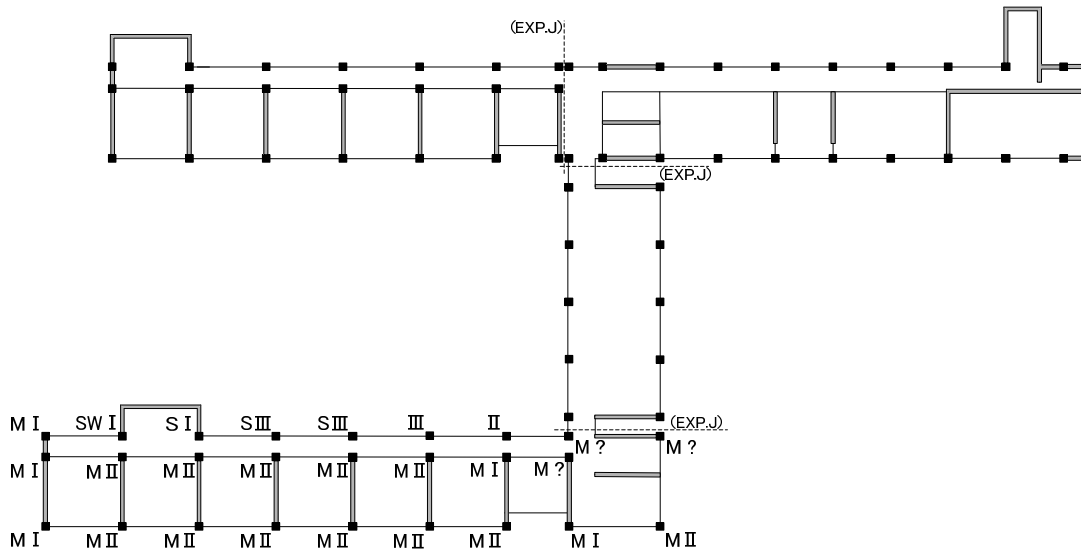
写真 3-32-1-8 校舎北側腰壁・垂壁のひび割れ



(a) 1階の損傷状況



(b) 2階の損傷状況



(c) 3階の損傷状況

図 3-32-1-2 損傷状況の調査結果

3.32.02 一関市立中里小学校 (UT_INS-02/調査日時: 5/6 10:30~11:10)

(1)被害概要

- 調査内容: 震動による鉄骨造体育館の被害調査
- 建物概要: RC造3階建て教室棟と, S造体育館
 - ・耐震補強済みの教室棟の被害はほとんどない
 - ・震動によりS造体育館に柱脚ベースプレート用アンカーボルト (M19) の破断により復旧不可能程度の被害発生
 - ・体育館の屋根ブレースに極めて大きな座屈・たわみ発生
 - ・体育館周囲の地盤沈下により, 体育館床が傾いている
 - ・体育館に付属する特別教室の天井材がほとんど下に落ちている

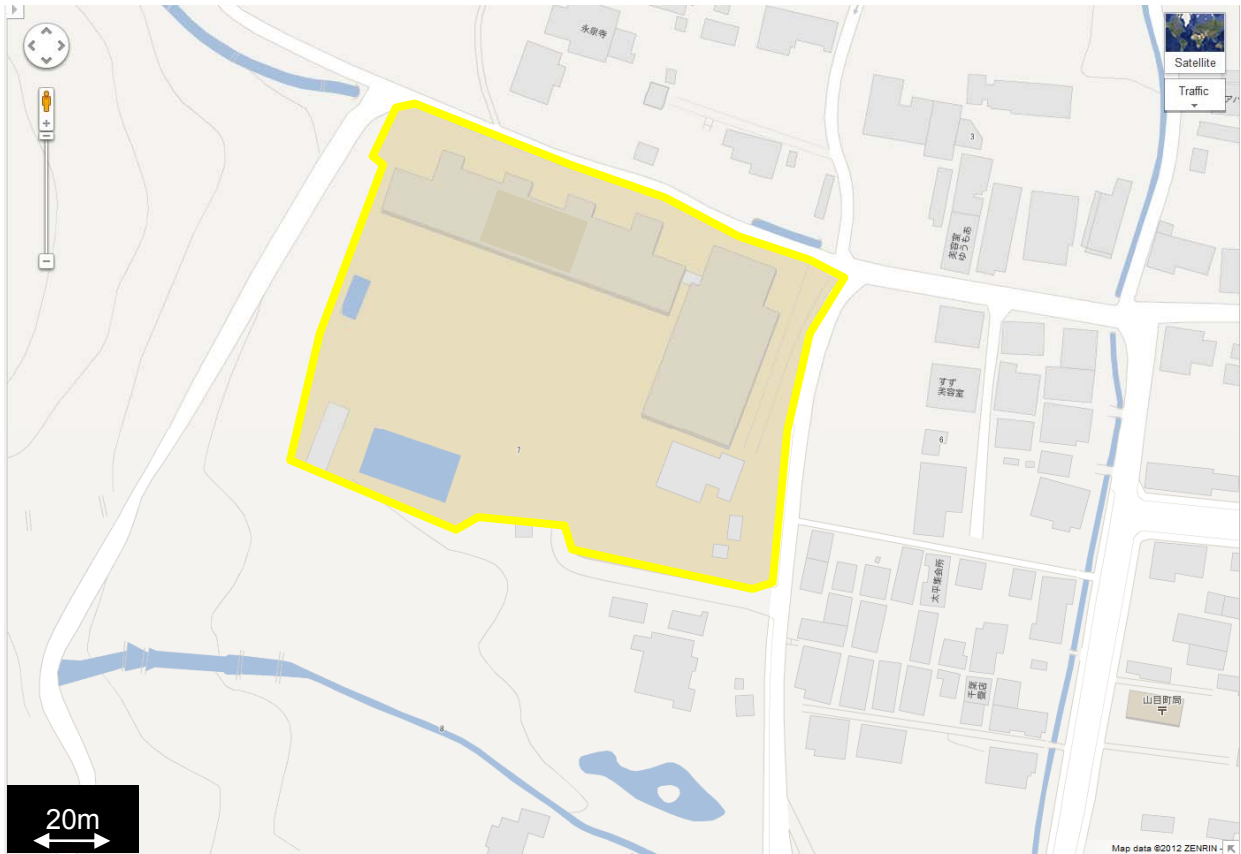


図 3-32-2-1 配置図



写真 3-32-2-1 中里小学校



写真 3-32-2-2 中里小学校入口（事務棟）



写真 3-32-2-3 中里小学校校舎棟



写真 3-32-2-4 校舎棟は耐震補強済み



写真 3-32-2-5 中里小学校体育館



写真 3-32-2-6 体育館柱脚部の震動被害



写真 3-32-2-7 柱脚部コンクリート剥落前



写真 3-32-2-8 柱脚部コンクリート剥落・鉄筋座屈



写真 3-32-2-9 柱脚部コンクリートをはつた跡



写真 3-32-2-10 破断したアンカーボルト M19



写真 3-32-2-11 体育館前通路の庇が傾斜



写真 3-32-2-12 照明器具が落下した体育館内部



写真 3-32-2-13 屋根ブレースが座屈



写真 3-32-2-14 妻壁側の屋根ブレース破断



写真 3-32-2-15 体育館に付属する特別教室棟

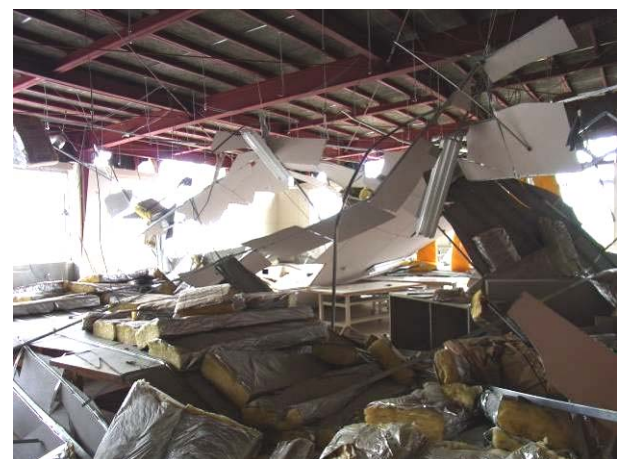


写真 3-32-2-16 特別教室内の仕上げが落下

3.32.03 IC 高校 (UT_INS-03 / 調査日時 : 5/6 11:20~11:40)

(1)被害概要

○ 調査内容 : 震動による建物の被害調査

- 建物概要：RC造3階建て（実習棟は2階建て）教室棟と、S造体育館および武道館
- ・ S造武道館の壁面ブレースの破断（錆によるものかは不明）や座屈箇所あり
- ・ RC造2階建て実習棟の柱に大きなせん断破壊（腰壁により短柱化した柱，損傷度V）と，かぶりコンクリートの剥落（コンクリートの質が悪いためと思われる）箇所あり
- ・ Exp.Jに損傷箇所あり
- ・ 建物周囲地盤に沈下被害あり



図 3-32-3-1 配置図（航空写真）



写真 3-32-3-1 IC 高校・管理棟



写真 3-32-3-2 雑壁にせん断ひび割れ



写真 3-32-3-3 武道館の壁面ブレース座屈



写真 3-32-3-4 壁面ブレースの座屈



写真 3-32-3-5 壁面ブレースの破断



写真 3-32-3-6 実習棟全景



写真 3-32-3-7 実習棟のせん断破壊した柱



写真 3-32-3-8 せん断破壊した柱

3.33 宮城県仙台市泉区



図 3-33-1 調査対象の分布図（航空写真）

3.33.01 仙台市泉パークタウンおよびその周辺（UT_IZM-01／調査日時：5/6 16:10～16:40）

(1)被害概要

- 調査内容：仙台市泉パークタウン周辺の地盤沈下被害調査，震動被害建物調査
- ・ 泉パークタウン周辺に液状化の被害ありとの情報があったが，確認できず（すでに補修したと思われる）
- ・ 泉パークタウン周辺のショッピングモールに非構造部材の被害確認
- ・ パークタウンの植栽部分が崩落・沈下していた可能性あり．新たに土が盛られ，植栽が追加されている



図 3-33-1-1 配置図（航空写真）



写真 3-33-1-1 泉パークタウン内の商業施設（閉鎖中）



写真 3-33-1-2 外装材の脱落



写真 3-33-1-3 周辺道路に亀裂

3.33.02 仙台市立南光台中学校 (UT_IZM-02/調査日時: 5/6 17:00~17:20)

(1)被害概要

- 調査内容: 震動による建物の被害調査
- 建物概要: RC造4階建て学校建物
 - ・ 教室棟の構造部材の被害が大きい(損傷度: 中破)との情報のもとで調査を行ったが、ほぼ補修済み
 - ・ 渡り廊下の1階柱脚に主筋が見えるくらいの損傷あり
 - ・ 腰壁と柱の間にひび割れ発生
 - ・ 犬走りの表面に損傷



図 3-33-2-1 配置図 (航空写真)



写真 3-33-2-1 南光台中学校教室棟



写真 3-33-2-2 柱・腰壁に多数の補修跡が見られる



写真 3-33-2-3 ピロティ形式の渡り廊下部分



写真 3-33-2-4 柱脚部コンクリートの圧壊



写真 3-33-2-5 壁に生じたせん断ひび割れ



写真 3-33-2-6 地盤変状に伴う犬走りの被害



写真 3-33-2-7 地盤変状に伴う建物周りの被害



写真 3-33-2-8 正門横の擁壁が一部崩落

3.33.03 仙台市立西山中学校 (UT_IZM-03 / 調査日時 : 5/6 17:45~17:55)

(1)被害概要

- 調査内容 : 震動による建物の被害調査
- 建物概要 : RC造4階建て学校建物
 - ・ 袖壁のせん断ひび割れが柱まで繋がっている箇所あり
 - ・ 腰壁と開口部の間に全体にわたりひび割れ発生

- ・擁壁の亀裂に対して、コーキングのみの不十分な補修をしていたため、亀裂が再び開いている
- ・建物周辺地盤の沈下箇所あり



図 3-33-3-1 配置図（航空写真）



写真 3-33-3-1 西山中学校・教室棟



写真 3-33-3-2 壁・柱を貫くせん断ひび割れ



写真 3-33-3-3 腰壁上部水平方向に生じたひび割れ

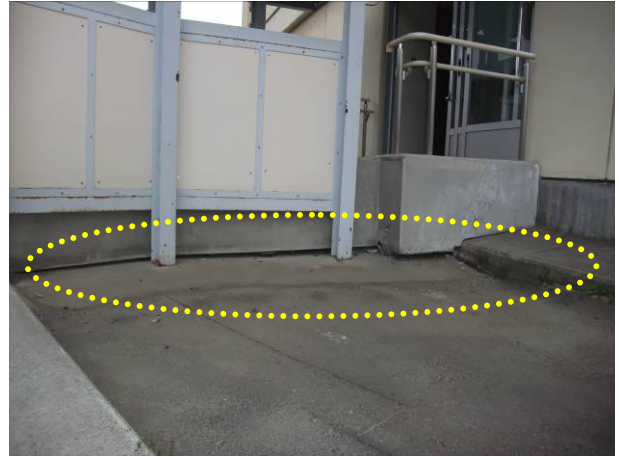


写真 3-33-3-4 地盤変状による外構被害



写真 3-33-3-5 擁壁の亀裂（コーキング材で補修）



写真 3-33-3-6 コーキング材では補修しきれない

4. 耐力算定

4.1 構造物耐力の算出

構造物耐力の計算式は、構造物の形状と破壊形式に応じて以下の式を用いた。

4.1.1 柱

今回検討を行った柱状の構造物は鉄筋が破断し崩壊していたため、鉄筋破断時の耐力として、以下の終局曲げ強度式により M_u を算出した。

$$M_u = 0.8a_t\sigma_u d + 0.5ND(1 - N/(bDF_c))$$

a_t : 引張鉄筋断面積 D : 柱断面せい
 σ_u : 鉄筋の破断強度 b : 柱断面幅
 d : 有効せい F_c : コンクリート圧縮強度
 N : 柱軸方向力

・算定例－閑上魚市場の RC 柱 (UT_NAT-01)

まず、鉄筋破断面から上部の体積に単位体積重量を乗じて軸力 N を求めた。

$$N = (0.65^2 + 1.07^2) / 2 \times 4.4 \times 24 = 828(kN)$$

引張鉄筋は D25 が 4 本配筋されているが、腐食による断面欠損が見られたため、写真より算出した断面欠損分を減じて耐力を求めた。写真 4.1.1.1 左より、欠損が見られない部分①と、欠損が見られる部分②の直径の比較を行うと、

$$(\text{①} + \text{①}') / 2 : \text{②} = 15.5\text{mm} : 11.4\text{mm}$$

$$11.4^2 / 15.5^2 = 0.54$$

となり、断面欠損率は約 54%と算出される。同様に、同写真 4.1.1.1 右より、

$$\text{①} : \text{②} = 13.8\text{mm} : 9.3\text{mm}$$

$$9.3^2 / 13.8^2 = 0.45$$

となり、断面欠損率は約 45%と算出される。よって、上記二つの平均値 50%を断面欠損率とし、その分を減じた耐力を求めた。

$$M_u = 0.8 \times 5.07 \times 4 / 2 \times 3.45 \times 1.7 \times 1.07 \times 9.8 + 0.5 \times 82.8 \times 1.07 \times (1 - 82.8 / (107^2 \times 2.1)) = 553(kNm)$$



写真 4.1.1.1 閑上魚市場の RC 柱 (UT_NAT-01) の鉄筋腐食の様子

4.1.2 壁

今回検討を行った壁状の構造物は無被害であったものや、鉄筋降伏は想定されないがコンクリートに微小なひび割れが生じたもの、鉄筋降伏が想定される程度の大きなひび割れが観察されたもの、鉄筋破断により転倒していたものが存在する。

無被害であったものと、微小なひび割れのみ生じていたものは、以下のひび割れ耐力を用いた。

$$M_c = Z \times \sigma_c$$

$$Z: \text{断面係数} \quad \sigma_c: \text{コンクリートのひび割れ強度}(0.56\sqrt{F_c})$$

大きなひび割れが観察され降伏が生じたと推定されるものに関しては、以下の曲げ降伏時の耐力 M_y を用いた。

$$M_y = 0.9a_t\sigma_y d$$

$$\sigma_y: \text{鉄筋の降伏強度}$$

鉄筋破断により転倒していたものに関しては、以下の鉄筋破断時耐力 M_u を用いた。

$$M_u = 0.9a_t\sigma_u d$$

ただし、鉄筋が一段配筋で、かつ圧縮縁近くに配筋されており鉄筋破断時耐力 M_u が小さく、ひび割れ耐力 M_c が鉄筋破断時耐力を上回る場合は、ひび割れ耐力 M_c の値を採用した。

・算定例一土木事務所港務所前の塀（残存）(UT_OFT-19-2)

無被害であったため、ひび割れ耐力を用いた。まず、弾性状態を仮定し断面の中立軸の位置を求めると、引張縁から 18.36(cm)と求まり、断面二次モーメントは $6.94 \times 10^5(\text{cm}^4)$ と求まる。よって、モーメントは以下のように求まる。

$$M_c = 6.94 \times 10^5 / 18.36 \times 0.56\sqrt{F_c} = 9.83 \times 10^5 (\text{kgcm}) = 97.0(\text{kNm})$$

・算定例一大船渡市越喜来小学校近くのCB塀 (UT_OFT-03)

φ13の鉄筋4本が引張破断していることから鉄筋破断時耐力を算定した。

$$M_u = 0.9 \times 1.33 \times 4 \times 2.35 \times 1.7 \times 0.05 \times 10 = 9.6(\text{kNm})$$

4.1.3 堤防（防潮堤）

堤防（防潮堤）には転倒したものが存在し、鉄筋が用いられているものと、鉄筋が用いられていない重力式のものがある。鉄筋が用いられているものに関しては鉄筋破断による耐力 M_u と、自重による転倒耐力 M_t の和を転倒耐力とした。

$$M_u + M_t = 0.9a_t\sigma_u d + WL$$

$$W: \text{構造物の重量} \quad L: \text{転倒中心から重心までの距離}$$

重力式の堤防（防潮堤）に関しては自重による転倒耐力 M_t を用いた。

$$M_t = WL$$

・算定例一魚市場陸間脇の防潮堤（中）(UT_YMD-01-1)

引張鉄筋としてはD13が単位長さ（1m）あたり4本入っている。転倒中心を圧縮縁、長方形構造物のため重心は図心にあると考え、単位長さあたりの転倒耐力を算定した。

$$M_u + M_t = 0.9 \times 1.27 \times 4 \times 2.95 \times 1.7 \times 0.9 \times 10 + 1 \times 1 \times 4.6 \times 24 \times 0.5 = 262(\text{kNm})$$

4.1.4 門柱、石碑など重力式の構造物

門柱、石碑など重力式の構造物は、重力式の堤防同様に自重による転倒耐力 M_t を用いた。

$$M_t = WL$$

- ・算定例一 大船渡市立越喜来小学校近くの門柱 (UT_OFT-31)

転倒中心を背面端部、長方形構造物のため重心は図心にあると考えて転倒耐力を算定した。

$$M_t = 0.9 \times 0.9 \times 2.9 \times 27 \times 0.45 = 28.5(kNm)$$

4.1.5 滑動した重力式の構造物

滑動した構造物に関しては、以下の自重による滑動耐力 P_s を用いた。

$$P_s = \mu W$$

μ : 静止摩擦係数

- ・算定例一 正門近くの石碑 (UT_YAM-05)

単位体積重量を $27kN/m^3$ として石碑の重量を算出し、静止摩擦係数を乗じて耐力を算定した。

$$P_s = 0.5 \times 0.35 \times 0.7 \times 1.4 \times 27 = 4.6(kN)$$

4.1.6 建築物

耐震一次診断に則り水平耐力を算出した。

4.2 仮定条件

4.2.1 材料強度

コンクリートの圧縮強度は $21N/mm^2$ とした。鉄筋強度は現地でサンプル鉄筋を入手できた場合は引張試験結果 (付録2 参照) を用いた。それ以外は丸鋼を SR235, 異形鉄筋を SD295A と仮定し、耐震診断基準の第二次診断法に従い降伏強度 σ_y を丸鋼鉄筋で $294N/mm^2$, 異形鉄筋で $343N/mm^2$ とし、鉄筋破断強度 σ_u は上記試験結果を参考に規格降伏点強度の 1.7 倍とした。

4.2.2 浮力の考慮

崩壊時に作用した浮力を正確に評価することが困難なこと、構造物が衝撃波力を受ける場合は浮力は耐力評価の主要因ではないことから、浮力による耐力低減効果は無視した。

4.2.3 単位体積重量

単位体積重量として鉄筋コンクリート造構造物には $24kN/m^3$, 石造構造物には $27kN/m^3$ を用いた。

4.2.4 静止摩擦係数 μ

滑動した構造物の水平耐力を検討する際に用いる静止摩擦係数 μ としては、構造材 (石材) を考慮して 0.5 を用いた。

4.3 耐力算定結果一覧

符号	所在地	調査対象名	転倒時 モーメント (kNm)	水平耐力 (kN)
UT_TAH-06	岩手県田野畑村	島越駅鉄道橋 (柱脚・柱頭曲げ破断時耐力)		3503
UT_TAH-07	岩手県田野畑村	重力式防潮堤	21	
UT_YMD-01-1	岩手県山田町	魚市場陸閣脇の防潮堤(中)	262	
UT_YMD-01-2	岩手県山田町	魚市場陸閣脇の防潮堤(小)	196	
UT_YMD-02	岩手県山田町	魚市場避難機能を有する防潮堤	426	
UT_OTC-04	岩手県大槌町	大槌港・転倒防潮堤	1546	
UT_KAM-03	岩手県釜石市	片岸市営住宅 (第1次診断)		15574
UT_KAM-16	岩手県釜石市	KN石油釜石支店前のCB塀	67	
UT_OFT-03	岩手県大船渡市	大船渡市立越喜来小学校近くのCB塀	9.6	
UT_OFT-06	岩手県大船渡市	岩手県トラック協会研修会館前のCB塀	103	
UT_OFT-14	岩手県大船渡市	MY生命 (第1次診断)		4114
UT_OFT-19-1	岩手県大船渡市	土木事務所港務所前の塀(転倒)	29	
UT_OFT-19-2	岩手県大船渡市	土木事務所港務所前の塀(残存)	96	
UT_OFT-22	岩手県大船渡市	海岸直近・居酒屋近接CB塀	5.2	
UT_OFT-31	岩手県大船渡市	大船渡市立越喜来小学校近くの門柱	28.5	
UT_RZT-01	岩手県陸前高田市	雇用促進住宅陸前高田第2宿舍 (第1次診断)		21065
UT_RZT-04	岩手県陸前高田市	RC造平屋住宅 (第1次診断)		735
UT_RZT-06	岩手県陸前高田市	RC造壁式3階建て集合住宅・P.F (第1次診断)		7351
UT_KSN-02-1	宮城県泉気仙沼市	気仙沼漁港 H倉庫そばのRC塀(転倒)	50	
UT_KSN-02-2	宮城県泉気仙沼市	気仙沼漁港 H倉庫そばのRC塀(残存)	14	
UT_ONG-03	宮城県女川町	RC造5階建てMS旅館 (第1次診断)		8920
UT_ONG-09	宮城県女川町	女川消防署 (第1次診断)		11233
UT_ONG-10	宮城県女川町	RC造4階建て住宅 (第1次診断)		10813
UT_ISM-02	宮城県石巻市	市営南浜町住宅前のRC造擁壁	13	
UT_ISM-06	宮城県石巻市	(社)石巻市水産加工排水処理会社の前のRC壁	10	
UT_SIG-02	宮城県塩竈市	(株)SK商店脇のCB塀	6.9	
UT_MYG-02	宮城県宮城野区	ST冷蔵株式会社前のRC塀	60	
UT_MYG-03	宮城県宮城野区	T配+ST冷蔵・新港センター前のRC塀1	125	
UT_MYG-04	宮城県宮城野区	T配+ST冷蔵・新港センター前のRC塀2	62	
UT_MYG-07	宮城県宮城野区	東北M乳業本社前のRC塀	27	
UT_NAT-01	宮城県名取市	関上魚市場のRC柱	553	
UT_WTR-07	宮城県亶理町	荒浜海岸のCB柱	23	
UT_WTR-08	宮城県亶理町	荒浜海岸の石碑	292	
UT_WTR-09	宮城県亶理町	荒浜海岸の控え壁付のCB塀	2.0	
UT_YAM-02-1	宮城県山元町	石造の門柱(東)	50	
UT_YAM-02-2	宮城県山元町	石造の門柱(北 転倒)	38	
UT_YAM-02-3	宮城県山元町	石造の門柱(北 残存)	38	
UT_YAM-03	宮城県山元町	中庭の石碑1	2.1	
UT_YAM-04	宮城県山元町	中庭の石碑2	36	
UT_YAM-05	宮城県山元町	正門近くの石碑 (滑動耐力)		4.6
UT_YAM-08	宮城県山元町	高瀬浜砂の石碑	12	
UT_YAM-09	宮城県山元町	高瀬浜砂のRC2階住宅南面のCB塀	2.0	
UT_YAM-10	宮城県山元町	高瀬浜砂のRC2階住宅北面のCB塀	2.4	
UT_YAM-12	宮城県山元町	高瀬浜砂のRC2階住宅から北のCB塀	0.64	
UT_YAM-15	宮城県山元町	小学校南側の緑色のCB塀	10	
UT_YAM-16	宮城県山元町	時計台	112	
UT_YAM-17-1	宮城県山元町	プールサイドのRC塀(直交壁なし, 主筋破断)	46	
UT_YAM-17-2	宮城県山元町	プールサイドのRC塀(直交壁あり, 主筋降伏)	47	
UT_YAM-17-3	宮城県山元町	プールサイドのRC塀(直交壁あり, 主筋破断)	69	
UT_YAM-19	宮城県山元町	牛橋河のCB塀	2.0	
UT_SOM-02	福島県相馬市	相馬原釜のCB倉庫	12	

5. 流速算定

津波来襲時に撮影された記録映像を利用して、本調査で実測した距離（一部 Google earth による値を含む）を漂流物が通過するのに要する時間を計測し、流速を算定した。また、流速と共に浸水深の変化についても算定を行った。

5.1 算定箇所

算定は三陸地方の釜石市（2か所）、大船渡市（2か所）、女川町（2か所）、仙台平野の名取市（1か所）、の計7か所において行った。女川町（女川浜女川）における映像では来襲している津波の浸水域以外の地域に既に大きな被害が見られ、撮影された波は第二波以降であると考えられる。それ以外の6か所における映像には津波来襲時初期の状況が収められており、第一波であることが確認されている。









以下に、流速・浸水深の算定を行った箇所と、記録映像が撮影された場所の航空写真を示す。また、併せて流速算定の開始・終了時のキャプチャ画像を示し、算定の開始から終了までの時間と、その時間に印で囲んだ漂流物が移動した距離を表内右に記した。





5.1.1 釜石市魚河岸



図 5-1-1-1 算定箇所（寸法は Google earth による値を用いた）

開始	終了	移動距離 所要時間
		14.1[m]
1487.177[s]	1488.512[s]	1.335[s]
		6.9 [m]
1500.157[s]	1501.926[s]	1.769[s]
		6.9[m]
1509.734[s]	1511.035[s]	1.301[s]









		<p>6.9[m]</p>
<p>1526.651[s]</p>	<p>1528.987[s]</p>	<p>2.336[s]</p>
		<p>6.9 [m]</p>
<p>1540.866[s]</p>	<p>1543.202[s]</p>	<p>2.336[s]</p>
		<p>6.9[m]</p>
<p>1556.316[s]</p>	<p>1558.117[s]</p>	<p>1.801[s]</p>
		<p>6.9[m]</p>
<p>1617.613[s]</p>	<p>1620.916[s]</p>	<p>3.303[s]</p>

		<p>3.5[m]</p>
<p>1656.086[s]</p>	<p>1657.788[s]</p>	<p>1.702[s]</p>
		<p>3.9[m]</p>
<p>1668.499[s]</p>	<p>1670.467[s]</p>	<p>1.968[s]</p>

5.1.2 釜石市浜町






図 5-1-2-1 算定箇所

開始	終了	移動距離 所要時間
		14.0[m]
9.794[s]	13.069[s]	3.276[s]
		14.0[m]
36.780[s]	39.722[s]	2.942[s]
		14.0[m]
46.881[s]	49.338[s]	2.457[s]
		13.0[m]
68.246[s]	71.087[s]	2.841[s]

5.1.3 大船渡市大船渡町台











図 5-1-3-1 算定箇所











開始	終了	移動距離 所要時間
		9.0[m]
191.357[s]	194.127[s]	2.770[s]
		9.0[m]
218.201 [s]	221.137[s]	2.936[s]

5.1.4 大船渡市大船渡町野々田



図 5-1-4-1 算定箇所（一部寸法は Google earth による値を用いた）





開始	終了	移動距離 所要時間
 <p data-bbox="331 645 464 678">265.740[s]</p>	 <p data-bbox="938 645 1070 678">268.674[s]</p>	<p data-bbox="1347 450 1442 483">10.4[m]</p> <p data-bbox="1347 645 1442 678">2.934[s]</p>
 <p data-bbox="331 1025 464 1059">281.149[s]</p>	 <p data-bbox="938 1025 1070 1059">283.482[s]</p>	<p data-bbox="1347 835 1442 869">9.9 [m]</p> <p data-bbox="1347 1025 1442 1059">2.333[s]</p>
 <p data-bbox="331 1417 464 1451">297.358[s]</p>	 <p data-bbox="938 1417 1070 1451">299.291[s]</p>	<p data-bbox="1347 1216 1442 1249">9.9[m]</p> <p data-bbox="1347 1417 1442 1451">1.933[s]</p>
 <p data-bbox="331 1809 464 1843">322.241[s]</p>	 <p data-bbox="938 1809 1070 1843">324.707[s]</p>	<p data-bbox="1347 1597 1442 1630">10.5[m]</p> <p data-bbox="1347 1809 1442 1843">2.466[s]</p>

		7.3[m]
362.232 [s]	363.866[s]	1.634[s]
		7.5[m]
389.740 [s]	391.149[s]	1.409[s]
		11.1[m]
419.991 [s]	422.832[s]	2.841[s]
		12.7[m]
453.048 [s]	455.948[s]	2.900[s]
		5.8[m]
472.790 [s]	474.057[s]	1.267[s]

5.1.5 女川町女川浜大原







図 5-1-5-1 流速算定箇所

開始	終了	移動距離 所要時間
		6.1[m]
83.308 [s]	85.341[s]	2.030[s]
		5.4[m]
105.424 [s]	106.958[s]	1.534[s]

5.1.6 女川町女川浜女川



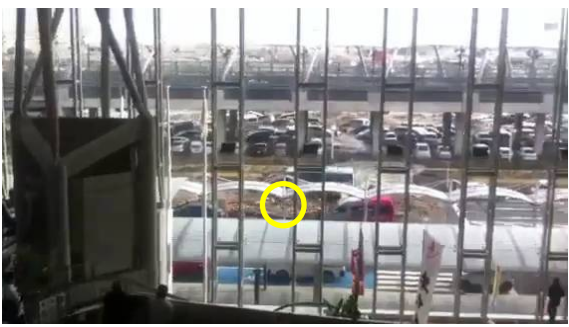

図 5-1-6-1 算定箇所


開始	終了	移動距離 所要時間
		30.3[m]
4.813[s]	15.041[s]	10.228[s]
		10.5[m]
181.295 [s]	184.704[s]	3.409[s]

5.1.7 名取市下増田小沼



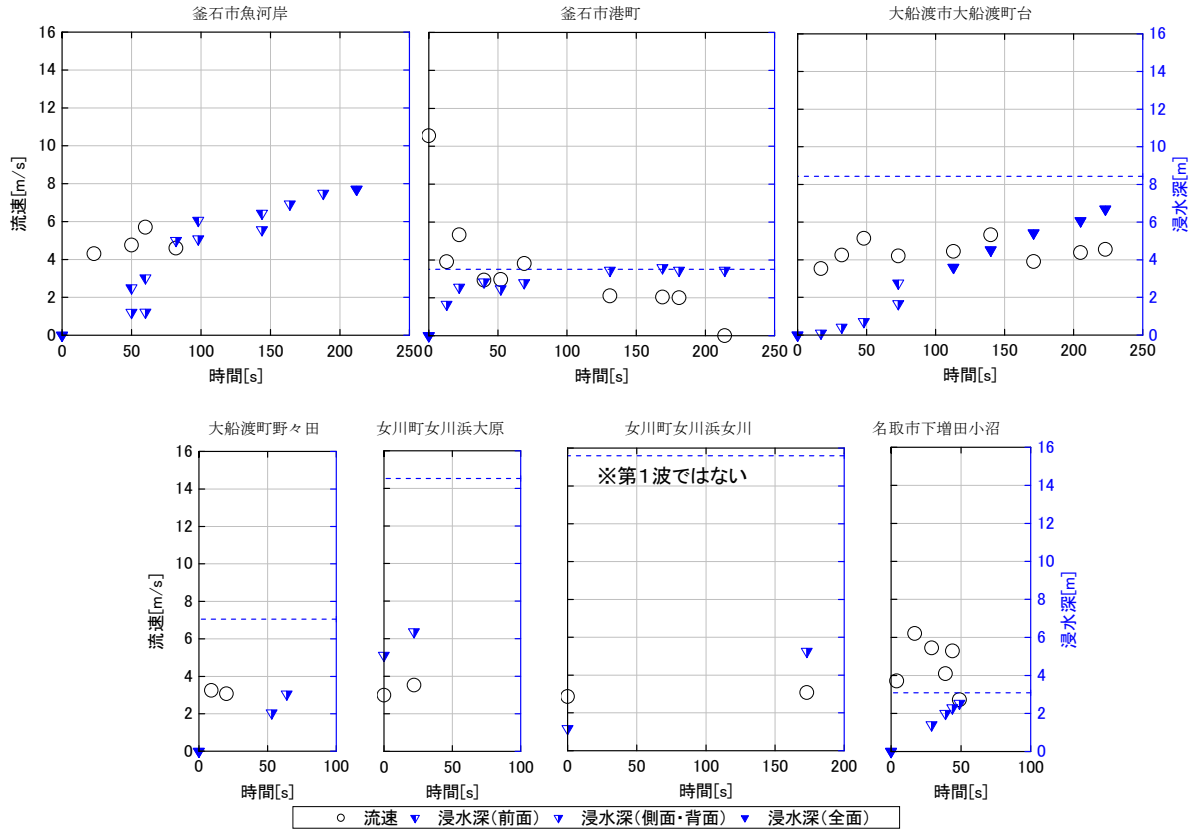
図 5-1-7-1 算定箇所

開始	終了	移動距離 所要時間
		6[m]
45.248 [s]	46.867[s]	1.619[s]

		6[m]
58.278 [s]	59.246[s]	0.968[s]
		6[m]
70.008 [s]	71.109[s]	1.101[s]
		6[m]
79.869 [s]	81.337[s]	1.468[s]
		3[m]
85.508 [s]	86.075[s]	0.567[s]
		3[m]
90.780 [s]	91.881[s]	1.101[s]

5.2 算定結果

図 5-2-1 に流速・浸水深を映像により算定した結果を示す。なお図 5-2-1 では、流速・浸水深が算定可能な記録時間帯のみを取り出し、その算定開始時刻を時間 0 秒としてグラフ化している。プロットがない時間は、漂流物が無いなど流速算定が不可能であった時間帯である。算定された流速は時間・場所共に限定的であること、撮影角度や映像の画質の関係上、精度の高い算定が困難であったことなどに留意が必要である。



※流速，浸水深の算定を開始した時刻を 0 秒とし，実測が可能であった時間までをグラフにした。なお，図中の破線は各地域の計測浸水深 η_m を表す。

図 5-2-1 記録映像から算定された流速と浸水深

付1. 調査対象一覧

符号	調査対象名	位置	GPS高度*1 (m)
三沢市			
UT_MSW-01	丸藤シートパイル(株)青森工場前の堤防	N40 36.824 E141 27.534	4*
UT_MSW-02	相坂川付近の堤防	N40 36.283 E141 27.749	1*
UT_MSW-03	市川船溜付近の堤防	N40 35.119 E141 28.490	2*
UT_MSW-site1	三沢漁港周辺		
八戸市			
UT_HAC-01	八戸港フェリーターミナル	N40 32.866 E141 30.427	6*
UT_HAC-02	ポートアイランドのガードレール	N40 32.248 E141 31.869	2*
UT_HAC-03	八戸警察署水上警備派出所	N40 32.200 E141 31.764	6
UT_HAC-04	八戸市水産会館	N40 31.862 E141 32.234	4
UT_HAC-05	道路と海の間を連結する構造体	N40 31.882 E141 32.247	
UT_HAC-06	ONセメント工場のCB門柱	N40 31.732 E141 32.760	4*
UT_HAC-07	骨材積載所前のRC塀	N40 31.768 E141 32.730	2
UT_HAC-08	MM運輸(株)八戸営業所のCB塀	N40 31.727 E141 33.166	4
UT_HAC-09	(有)OG鉄工所のCB塀	N40 32.041 E141 33.344	1
UT_HAC-10	根岸小学校	N40 32.539 E141 29.095	10
UT_HAC-11	国立八戸工業高等専門学校	N40 29.491 E141 26.903	60
UT_HAC-12	八戸市役所	N40 30.769 E141 29.328	25
UT_HAC-13	八戸商工会議所	N40 30.691 E141 29.402	
UT_HAC-14	旧八戸図書館	N40 30.583 E141 29.161	22*
UT_HAC-15	TH電力八戸営業所	N40 30.602 E141 29.204	
UT_HAC-16	パチンコD	N40 30.525 E141 29.574	22*
UT_HAC-17	C学園高等学校	N40 30.535 E141 29.847	14*
UT_HAC-18	青森県立八戸東高等学校	N40 30.416 E141 29.847	19*
UT_HAC-19	NTT八戸支店第3棟	N40 30.861 E141 29.908	
久慈市			
UT_KUJ-site1	久慈港, 久慈川右岸周辺	N40 11.592 E141 47.772	1*
UT_KUJ-01	湊団地1号棟	N40 12.036 E141 47.604	3*
UT_KUJ-02	堤防上のフェンス	N40 12.127 E141 47.724	5*
UT_KUJ-03	(株)S製作所の転倒していないCB塀	N40 12.468 E141 47.739	5*
UT_KUJ-04	久慈湾湊連絡船の堤防	N40 12.781 E141 48.338	13
UT_KUJ-05	K造船久慈工場	N40 12.808 E141 48.658	7
UT_KUJ-06	K造船久慈工場前の堤防	N40 12.877 E141 48.526	2
UT_KUJ-07	宇部町の手すりが流された建物	N40 30.861 E141 29.908	
野田村			
UT_NOD-01	転倒した石造門柱	N40 06.699 E141 49.123	5
洋野町			
UT_HRN-01	種市漁港の海岸と堤防の間にある建物	N40 24.484 E141 43.218	7
普代村			
UT_FUD-01	普代村漁協地方卸売市場近くのCB造倉庫	N40 00.452 E141 54.430	13
田野畑村			
UT_TAH-01	RG荘	N39 56.304 E141 56.391	15
UT_TAH-02	RG荘前の堤防		
UT_TAH-03	堤防手摺り		
UT_TAH-04	堤防横のスラブ		
UT_TAH-05	東屋のRC巻き鋼管柱		
UT_TAH-06	島越駅鉄道橋	N39 54.955 E141 56.392	10*
UT_TAH-07	重力式防潮堤	N39 54.956 E141 56.416	
UT_TAH-08	島越駅南の高台の民家	N39 54.899 E141 56.372	

*1 GPS 高度は参考値 (*により示す値は実際の値を反映していないと判断し, Google Earth の値を掲載した)

符号	調査対象名	位置	GPS高度*1 (m)
小本町			
UT_OMT-01	小本町立小本中学校	N39 51.033 E141 57.823	10
UT_OMT-02	小本町立小本中学校近くの防潮堤	N39 51.068 E141 58.081	7
田老町			
UT_TRO-01	田老湾防潮堤	N39 44.038 E141 58.269	5
UT_TRO-02	田老町立田老第一中学校	N39 44.343 E141 58.218	12
UT_TRO-03	T観光ホテル	N39 44.274 E141 58.555	
UT_TRO-04	魚市場北側の平屋RC		
宮古市			
UT_MYK-site1	宮古市市街地の津波被害調査	N39 38.434 E141 58.003	29
山田町			
UT_YMD-01-1	魚市場陸閘脇の防潮堤(中)	N39 27.599 E141 57.128	
UT_YMD-01-2	魚市場陸閘脇の防潮堤(小)	N39 27.599 E141 57.128	
UT_YMD-01-3	魚市場陸閘脇の防潮堤(大)	N39 27.599 E141 57.128	
UT_YMD-02	魚市場避難機能を有する防潮堤	N39 27.899 E141 57.247	
UT_YMD-03	大沢木造2階建住宅	N39 28.884 E141 58.186	
UT_YMD-04	SLドライブイン	N39 28.977 E141 58.166	
大槌町			
UT_OTC-01	大槌町立大槌中学校	N39 21.952 E141 53.831	5*
UT_OTC-02	RC造2階建転倒住宅	N39 21.377 E141 54.121	1*
UT_OTC-03	大槌町漁民住宅	N39 21.546 E141 54.722	1*
UT_OTC-04	大槌港・転倒防潮堤	N39 21.422 E141 54.789	
UT_OTC-05	転倒した山田線橋脚	N39 21.590 E141 54.785	
釜石市			
UT_KAM-01	雇用促進住宅片岸宿舎	N39 19.976 E141 53.239	11
UT_KAM-02	片岸住宅	N39 19.976 E141 53.239	11
UT_KAM-03	片岸市営住宅	N39 19.976 E141 53.239	11
UT_KAM-site1	集合住宅近くの堤防	N39 20.360 E141 53.764	21
UT_KAM-04	釜石市立唐丹小学校	N39 12.006 E141 51.794	20
UT_KAM-05	釜石市立鶴住居幼稚園	N39 19.675 E141 53.212	9
UT_KAM-06	釜石市立釜石東中学校	N39 19.648 E141 53.546	4*
UT_KAM-07	釜石市立鶴住居小学校	N39 19.648 E141 53.546	4*
UT_KAM-site2	NHK津波ビデオ撮影ポイント	N39 16.527 E141 53.337	20*
UT_KAM-08	(株)FS倉庫	N39 16.465 E141 53.351	3*
UT_KAM-09	KD邸	N39 16.473 E141 53.368	3*
UT_KAM-10	釜石海員会館	N39 16.449 E141 53.352	2*
UT_KAM-11	KD邸そばのCB塀	N39 16.484 E141 53.389	3*
UT_KAM-12	釜石鮮魚出荷協同組合倉庫	N39 16.473 E141 53.434	
UT_KAM-13	O鉄工所	N39 16.493 E141 53.289	10*
UT_KAM-14	市営釜石ビル	N39 16.469 E141 53.301	
UT_KAM-15	NS邸	N39 16.498 E141 53.245	15*
UT_KAM-16	KN石油釜石支店前のCB塀	N39 16.353 E141 53.678	14*
UT_KAM-17	新浜町防潮堤	N39 16.332 E141 53.947	8*
UT_KAM-18	新浜町RC水槽前の転倒CB塀	N39 16.356 E141 54.048	4*
UT_KAM-19	釜石市立小佐野小学校	N39 15.802 E141 50.369	20*
UT_KAM-20	釜石市立唐丹中学校	N39 12.544 E141 51.941	29*
UT_KAM-21	釜石市立大平中学校	N39 15.601 E141 53.834	41
UT_KAM-22	釜石市立釜石小学校	N39 16.457 E141 52.601	18
UT_KAM-23	釜石市立釜石中学校	N39 16.393 E141 51.780	8*

*1 GPS 高度は参考値 (*により示す値は実際の値を反映していないと判断し、Google Earth の値を掲載した)

符号	調査対象名	位置	GPS高度*1 (m)
大船渡市			
UT_OFT-01	大船渡市立越喜来小学校	N39 07.032 E141 48.728	7*
UT_OFT-02	大船渡市立越喜来小学校近くの堤防	N39 06.900 E141 49.033	3
UT_OFT-03	大船渡市立越喜来小学校近くのCB塀	N39 06.949 E141 48.843	
UT_OFT-04	大船渡市立大船渡小学校	N39 03.419 E141 43.116	18
UT_OFT-05	大船渡市立大船渡小学校プールフェンス	N39 03.447 E141 43.173	
UT_OFT-06	岩手県トラック協会研修会館前のCB塀	N39 04.625 E141 43.222	5*
UT_OFT-07	電柱	N39 03.695 E141 43.409	6*
UT_OFT-08	CB造店舗	N39 03.679 E141 43.410	6*
UT_OFT-site1	津波ビデオ撮影ポイント①	N39 03.979 E141 43.222	18
UT_OFT-9	S製菓	N39 04.007 E141 43.257	
UT_OFT-10	S製菓裏の橋手すり1	N39 04.000 E141 43.274	
UT_OFT-11	S製菓裏の橋手すり2	N39 04.000 E141 43.274	
UT_OFT-12	KM看板	N39 04.007 E141 43.257	
UT_OFT-13	A生命	N39 03.992 E141 43.263	
UT_OFT-14	MY生命	N39 04.027 E141 43.227	
UT_OFT-15	木造2階建て住宅+CB造倉庫	N39 03.977 E141 43.247	
UT_OFT-16	大船渡市シルバー人材センター	N39 04.011 E141 43.288	
UT_OFT-17	土木事務所港務所	N39 04.019 E141 43.320	
UT_OFT-18	土木事務所港務所隣のRC平屋	N39 04.026 E141 43.327	
UT_OFT-19-1	土木事務所港務所前の塀(転倒)	N39 04.019 E141 43.320	
UT_OFT-19-2	土木事務所港務所前の塀(残存)	N39 04.019 E141 43.320	
UT_OFT-20	踏切近くのCB造平屋(用途不明)	N39 03.909 E141 43.240	
UT_OFT-21	RC造+木造風呂	N39 03.905 E141 43.275	5*
UT_OFT-22	海岸直近・居酒屋近接CB塀	N39 03.924 E141 43.297	4*
UT_OFT-site2	津波ビデオ撮影ポイント②	N39 03.274 E141 43.257	18*
UT_OFT-23	サンアンドレス公園モニュメント	N39 03.365 E141 43.366	2*
UT_OFT-24	港湾照明用の鉄塔	N39 03.391 E141 43.451	1*
UT_OFT-25	SG商会	N39 03.330 E141 43.346	4*
UT_OFT-26	SG商会周辺のCB塀(北側)	N39 03.330 E141 43.346	
UT_OFT-27	SG商会周辺のCB塀(西側)	N39 03.330 E141 43.346	
UT_OFT-28	KT水産工場	N39 03.396 E141 43.315	5*
UT_OFT-29	赤崎町長崎RC+CB造倉庫(妻面//海岸線)	N39 01.250 E141 45.182	15
UT_OFT-30	赤崎町長崎RC+CB造倉庫(妻面⊥海岸線)	N39 01.243 E141 45.141	15
UT_OFT-31	大船渡市立越喜来小学校近くの門柱	N39 07.002 E141 48.755	
陸前高田市			
UT_RZT-01	雇用促進住宅陸前高田第2宿舍	N39 00.561 E141 38.671	4*
UT_RZT-02	岩手県立高田高等学校	N39 00.818 E141 38.340	6*
UT_RZT-03	CB造2階建て住宅	N39 00.683 E141 38.391	4*
UT_RZT-04	RC造平屋住宅	N39 00.992 E141 37.822	6*
UT_RZT-05	RC造壁式2階建て住宅	N39 01.025 E141 37.834	7*
UT_RZT-06	RC造壁式3階建て集合住宅・P.F	N39 00.620 E141 38.143	4*
UT_RZT-07	RC造3階建て住宅	N39 01.080 E141 37.867	9*
UT_RZT-08	Cホテル1000	N39 00.548 E141 37.878	
UT_RZT-09	高田松原野外活動センター	N39 00.377 E141 37.581	
気仙沼市			
UT_KSN-01	気仙沼漁港 RC造汚水処理槽	N38 55.007 E141 34.908	4*
UT_KSN-02-1	気仙沼漁港 H倉庫そばのRC塀(転倒)	N38 54.606 E141 34.885	4*
UT_KSN-02-2	気仙沼漁港 H倉庫そばのRC塀(残存)	N38 54.606 E141 34.885	4*
UT_KSN-03	MG商店横のレンガ・ブロック塀	N38 54.345 E141 34.454	8
UT_KSN-04	宮城県気仙沼合同庁舎	N38 53.514 E141 35.280	4*

*1 GPS 高度は参考値 (*により示す値は実際の値を反映していないと判断し, Google Earth の値を掲載した)

符号	調査対象名	位置	GPS高度*1 (m)
南三陸町			
UT_MSR-01	南三陸町防災対策庁舎	N38 40.669 E141 26.792	3*
UT_MSR-02	志津川公民館	N38 40.491 E141 26.763	4*
UT_MSR-03	町営住宅(津波避難ビル)	N38 40.429 E141 26.700	4*
UT_MSR-04	志津川病院	N38 40.561 E141 26.763	4*
UT_MSR-05	上の山都市緑地(公園)	N38 40.676 E141 26.971	16*
UT_MSR-06	RC造平屋構造物(金庫)	N38 40.642 E141 27.080	
UT_MSR-07	防潮堤水門脇のRC造平屋観測小屋	N38 40.457 E141 26.847	3*
UT_MSR-08	RC造3階建て集合住宅(南三陸町大森町)	N38 40.486 E141 27.244	3*
女川町			
UT_ONG-01	RC造2階建て建物冷凍倉庫	N38 26.447 E141 26.799	7*
UT_ONG-02	S造3階建て建物	N38 26.555 E141 26.790	6*
UT_ONG-03	RC造5階建てMS旅館	N38 26.544 E141 26.747	8*
UT_ONG-04	RC造4階建てMS旅館北棟	N38 26.544 E141 26.697	10
UT_ONG-05	RC造3階建て女川S店舗	N38 26.627 E141 26.828	4*
UT_ONG-06	RC壁公衆トイレ	N38 26.638 E141 26.822	4*
UT_ONG-07	RC造2階建て交番	N38 26.703 E141 26.809	5*
UT_ONG-08	RC造3階建て店舗F.K	N38 26.721 E141 26.817	5*
UT_ONG-09	女川消防署	N38 26.592 E141 26.815	5*
UT_ONG-10	RC造4階建て住宅	N38 26.525 E141 26.690	
UT_ONG-11	女川魚市場敷地に隣接するCB平屋倉庫	N38 26.748 E141 27.212	6*
UT_ONG-12	女川町商工会館	N38 26.482 E141 26.791	
UT_ONG-site1	女川上流		
石巻市			
UT_ISM-01	市営南浜町住宅	N38 24.960 E141 18.049	1*
UT_ISM-02	市営南浜町住宅前のRC造擁壁	N38 24.974 E141 17.987	
UT_ISM-03	雲雀野公園鋼製フェンス	N38 24.924 E141 18.056	1*
UT_ISM-04	第二大慶丸・座礁跡	N38 24.723 E141 19.251	1*
UT_ISM-05	(株)KT海産/(株)N.J.の間のFRP水槽	N38 24.749 E141 19.312	2*
UT_ISM-06	(社)石巻市水産加工排水処理会社の前のRC壁	N38 24.812 E141 19.194	2*
UT_ISM-07	T農材(株)石巻倉庫の前のRC造塀	N38 24.782 E141 19.212	3*
UT_ISM-08	フェンス	N38 24.893 E141 18.878	
UT_ISM-site1	日和山公園, 日和山幼稚園前からの眺望		
東松島市			
UT_HMS-site1	野蒜海水浴場周辺	N38 21.889 E141 09.568	
UT_HMS-01	かんぼの宿松島	N38 22.156 E141 09.553	
UT_HMS-site2	野蒜駅周辺建築物	N38 22.508 E141 09.586	
松島町			
UT_MTS-site1	県立自然公園松島 遊覧船乗り場周辺	N38 22.222 E141 03.881	
塩竈市			
UT_SIG-site1	新浜町周辺	N38 19.589 E141 02.774	1*
UT_SIG-01	塩釜港船舶給水株式会社の隣の防潮堤	N38 19.146 E141 02.062	1*
UT_SIG-02	(株)SK商店脇のCB塀	N38 19.336 E141 01.651	2*
UT_SIG-03	塩竈市北浜 K真珠のCB塀	N38 19.305 E141 01.430	5*
UT_SIG-04	塩竈市役所	N38 18.853 E141 01.320	6*

*1 GPS 高度は参考値 (*により示す値は実際の値を反映していないと判断し, Google Earth の値を掲載した)

符号	調査対象名	位置	GPS高度*1 (m)
七ヶ浜町			
UT_SGH-site1	七ヶ浜町周辺		
多賀城市			
UT_TGJ-01	TK工業株式会社前のCB塀	N38 17.559 E141 01.039	4*
UT_TGJ-02	A多賀城店	N38 16.948 E141 00.276	
仙台市宮城野区			
UT_MYG-01	南蒲生浄化センター	N38 14.966 E141 00.175	2*
UT_MYG-02	ST冷蔵株式会社前のRC塀	N38 16.460 E141 00.779	5*
UT_MYG-03	T配+ST冷蔵・新港センター前のRC塀1	N38 16.457 E141 00.851	
UT_MYG-04	T配+ST冷蔵・新港センター前のRC塀2	N38 16.457 E141 00.851	
UT_MYG-05	MK産業・東日本大豆センター脇のCB塀	N38 16.392 E141 01.141	3*
UT_MYG-06	Mアウトレットパーク仙台港	N38 16.510 E140 59.386	
UT_MYG-07	東北M乳業本社前のRC塀	N38 15.837 E141 00.016	4*
UT_MYG-08	中国木材株式会社東北センター	N38 15.887 E140 59.953	
UT_MYG-09	岡田樋前地区木造2階建て住宅そばのCB塀	N38 14.470 E140 59.235	2*
仙台若林区			
UT_WKB-01	荒浜地区・宮城県漁業協同組合仙台支所内のCB塀	N38 13.102 E140 59.142	5*
UT_WKB-02	若林区立荒浜小学校	N38 13.316 E140 58.830	4*
名取市			
UT_NAT-01	関上魚市場のRC柱	N38 10.395 E140 57.374	2*
UT_NAT-02	関上魚市場のRC外壁	N38 10.395 E140 57.374	2*
UT_NAT-03	関上魚市場のRC内壁	N38 10.395 E140 57.374	2*
UT_NAT-04	T学院関上Sハウス	N38 10.465 E140 57.392	
UT_NAT-05	(有)MK水産西隣CB造倉庫	N38 10.517 E140 57.330	2*
UT_NAT-06	衝突被害を受けた3層建物	N38 10.627 E140 57.178	
UT_NAT-07	RCピロティ+木造建物	N38 10.514 E140 57.144	
UT_NAT-08	仙台空港	N38 08.292 E140 55.819	
岩沼市			
UT_IWA-01	下野郷赤江川の県南浄化センター	N38 06.783 E140 55.727	
亶理町			
UT_WTR-01	CB造平屋冷凍庫	N38 00.072 E140 54.637	3*
UT_WTR-02	RC造壁式平屋建物	N38 00.038 E140 54.627	3*
UT_WTR-03	控え壁付の残留CB塀	N38 00.089 E140 54.507	6*
UT_WTR-04-1	痕跡水位を計測した木造住宅1	N38 00.029 E140 54.535	
UT_WTR-04-2	痕跡水位を計測した木造住宅2	N38 00.098 E140 54.510	
UT_WTR-04-2	痕跡水位を計測した木造住宅3	N38 00.072 E140 54.476	
UT_WTR-05	亶理町立荒浜中学校	N38 02.556 E140 54.542	
UT_WTR-06	亶理温泉鳥の海	N38 02.196 E140 55.207	4*
UT_WTR-07	荒浜海岸のCB柱	N38 02.108 E140 55.122	
UT_WTR-08	荒浜海岸の石碑	N38 02.096 E140 55.131	2*
UT_WTR-09	荒浜海岸の控え壁付のCB塀	N38 02.242 E140 55.078	2*
UT_WTR-10	亶理町立荒浜小学校	N38 02.886 E140 54.567	5*

*1 GPS 高度は参考値 (*により示す値は実際の値を反映していないと判断し、Google Earth の値を掲載した)

符号	調査対象名	位置	GPS高度*1 (m)
山元町			
UT_YAM-01	山元町立山下第二小学校	N37 57.824 E140 54.613	6*
UT_YAM-02-1	石造の門柱(東)	N37 57.779 E140 54.666	6*
UT_YAM-02-2	石造の門柱(北 転倒)	N37 57.837 E140 54.605	
UT_YAM-02-3	石造の門柱(北 残存)	N37 57.837 E140 54.605	
UT_YAM-03	中庭の石碑1	N37 57.816 E140 54.592	6*
UT_YAM-04	中庭の石碑2	N37 57.816 E140 54.592	6*
UT_YAM-05	正門近くの石碑	N37 57.816 E140 54.592	6*
UT_YAM-06	手摺り鋼管	N37 57.816 E140 54.592	6*
UT_YAM-07	高瀬浜砂の破堤堤防	N37 57.613 E140 54.929	4*
UT_YAM-08	高瀬浜砂の石碑	N37 57.432 E140 54.723	
UT_YAM-09	高瀬浜砂のRC2階住宅南面のCB塀	N37 57.467 E140 54.737	5*
UT_YAM-10	高瀬浜砂のRC2階住宅北面のCB塀	N37 57.467 E140 54.737	5*
UT_YAM-11	高瀬浜砂のRC2階住宅	N37 57.467 E140 54.737	5*
UT_YAM-12	高瀬浜砂のRC2階住宅から北のCB塀	N37 57.508 E140 54.723	5*
UT_YAM-13	海側隅角部の損傷が激しい木造2階住宅	N37 57.546 E140 54.643	5*
UT_YAM-14	山元町立中浜小学校	N37 54.959 E140 55.039	3*
UT_YAM-15	小学校南側の緑色のCB塀	N37 54.950 E140 55.097	
UT_YAM-16	時計台	N37 54.987 E140 55.056	
UT_YAM-17-1	プールサイドのRC塀(直交壁なし, 主筋破断)	N37 54.928 E140 55.046	
UT_YAM-17-2	プールサイドのRC塀(直交壁あり, 主筋降伏)	N37 54.928 E140 55.046	
UT_YAM-17-3	プールサイドのRC塀(直交壁あり, 主筋破断)	N37 54.928 E140 55.046	
UT_YAM-18	磯浜漁港の転倒堤防	N37 54.033 E140 55.707	3
UT_YAM-19	牛橋河のCB塀	N37 58.923 E140 54.034	
UT_YAM-20-1	痕跡水位を計測した木造住宅1	N37 58.942 E140 54.038	5*
UT_YAM-20-2	痕跡水位を計測した木造住宅2	N37 58.892 E140 53.995	
UT_YAM-20-3	痕跡水位を計測した木造住宅3	N37 58.857 E140 53.998	
UT_YAM-21	お墓	N37 58.908 E140 54.119	
UT_YAM-22	山元浄化センター	N37 58.819 E140 54.318	3*
UT_YAM-23	牛橋河口の水門	N37 59.379 E140 54.796	3*
相馬市			
UT_SOM-01	相馬原釜地方卸売市場	N37 49.801 E140 58.359	2*
UT_SOM-02	相馬原釜のCB倉庫	N37 49.762 E140 57.669	
UT_SOM-03	CB造平屋転倒住宅	N37 49.751 E140 57.655	10
UT_SOM-04	原釜地区集会所	N37 49.773 E140 57.656	
UT_SOM-05	MH旅館(1階はIW食堂)	N37 49.780 E140 57.654	
一関市			
UT_INS-01	一関市立山ノ目小学校	N38 55.774 E141 07.366	34*
UT_INS-02	一関市立中里小学校	N38 56.768 E141 07.643	39*
UT_INS-03	IC高校	N38 55.434 E141 07.945	30*
仙台市泉区			
UT_IZM-01	仙台市泉パークタウンおよびその周辺	N38 20.504 E140 50.106	82*
UT_IZM-02	仙台市立南光台中学校	N38 18.195 E140 54.065	44*
UT_IZM-03	仙台市立西山中学校	N38 17.029 E140 54.964	38*

*1 GPS 高度は参考値 (*により示す値は実際の値を反映していないと判断し, Google Earth の値を掲載した)

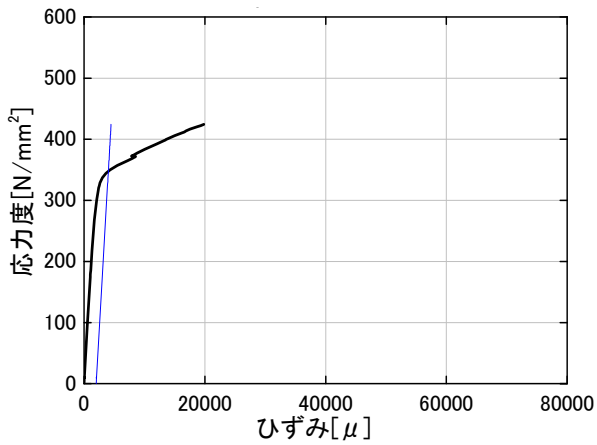
付2. 鉄筋引張試験結果一覧

符号	調査対象名	部材	規格	降伏時	降伏強度	破断時	破断強度
				荷重	N/mm ²	荷重	N/mm ²
				kN		kN	
UT_HAC-08	MM運輸(株)八戸営業所のCB塀	CB塀	D10	24.8	348	32.9	462
UT_HAC-09	(有)OG鉄工所のCB塀	CB塀	φ9	21.0	331	29.6	465
UT_FUD-01	普代村漁協地方卸売市場近くのCB造倉庫	CB壁	φ9	18.1	285	24.4	384
UT_TAH-06	島越駅鉄道橋	橋脚	D13	44.5	351	67.2	530
UT_OTC-03	大槌町漁民住宅	CB壁	φ9	30.8	484	34.5	542
UT_OTC-03	大槌町漁民住宅	CB壁	φ9	22.1	348	28.3	446
UT_OTC-03	大槌町漁民住宅	CB壁	φ13	29.7	224	58.0	437
UT_OTC-03	大槌町漁民住宅	CB壁	φ13	53.5	403	60.2	454
UT_KAM-16	KN石油釜石支店前のCB塀	CB塀	φ12	38.7	342	48.1	425
UT_OFT-06	岩手県トラック協会研修会館前のCB塀	CB塀	D10	26.7	374	37.8	530
UT_OFT-06	岩手県トラック協会研修会館前のCB塀	CB塀	D10	26.5	372	37.8	530
UT_OFT-07	電柱	電柱	φ7	52.8	1373	62.8	1631
UT_OFT-07	電柱	電柱	φ9	88.7	1395	97.5	1534
UT_OFT-26,27	SG商会周辺のCB塀	CB塀	D10	35.5	498	40.5	568
UT_OFT-26,27	SG商会周辺のCB塀	CB塀	D10	27.9	392	37.8	530
UT_OFT-26,27	SG商会周辺のCB塀	CB塀	φ13	31.6	238	50.2	378
UT_OFT-26,27	SG商会周辺のCB塀	CB塀	φ9	18.8	296	31.1	489
		再計測	φ9	-	-	32.2	506
UT_RZT-04	RC造平屋住宅	RC柱	φ13	44.6	336	63.1	476
UT_ONG-02	S造3階建て建物	RC杭内側	D13	48.3	382	68.8	543
UT_ONG-02	S造3階建て建物	RC杭内側	D13	47.9	378	68.7	542
UT_ONG-02	S造3階建て建物	RC杭外側	φ6	47.7	1687	62.1	2195
UT_ONG-04	RC造4階建てMS旅館北棟	RC杭	φ9	17.0	267	26.3	413
UT_ONG-04	RC造4階建てMS旅館北棟	RC杭	φ9	19.3	304	26.2	412
UT_ISM-02	市営南浜町住宅前のRC造擁壁	RC塀	D10	27.0	379	38.0	532
UT_ISM-02	市営南浜町住宅前のRC造擁壁	RC塀	φ9	21.8	343	29.0	456
UT_ISM-07	T農材(株)石巻倉庫の前のRC造塀(陸側)	RC塀	φ9	24.0	377	28.4	446
UT_ISM-07	T農材(株)石巻倉庫の前のRC造塀(陸側)	RC塀	φ9	17.9	281	25.1	395
UT_ISM-07	T農材(株)石巻倉庫の前のRC造塀(海側)	RC塀	φ9	25.2	396	27.7	435
UT_ISM-07	T農材(株)石巻倉庫の前のRC造塀(海側)	RC塀	φ9	18.7	294	28.4	446
UT_SIG-01	塩釜港船舶給水株式会社の隣の防潮堤	防潮堤	φ9	20.3	320	29.7	466
UT_SIG-02	(株)SK商店脇のCB塀	CB塀	D10	27.5	385	40.7	570
UT_MYG-09	岡田樋前地区木造2階建て住宅そばのCB塀	CB塀	D10	25.7	361	27.9	391
UT_WKB-01	荒浜地区・宮城県漁業協同組合仙台支所内のCB塀	CB塀	D10	28.2	396	40.0	560
UT_NAT-02	関上魚市場のRC外壁	RC壁	φ9	22.7	357	31.5	495
UT_NAT-02	関上魚市場のRC外壁	RC壁	φ9	19.9	313	26.1	411
UT_SOM-02	相馬原釜のCB倉庫	CB壁	D10	29.2	410	40.6	569

※赤字:降伏点が不明瞭であったため、0.2%耐力を用いた

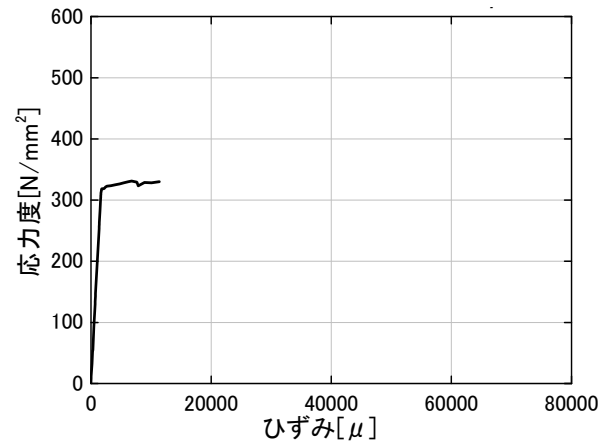
MM 運輸 (株) 八戸営業所の CB 塀 (UT_HAC-08)

CB 塀 (D10)



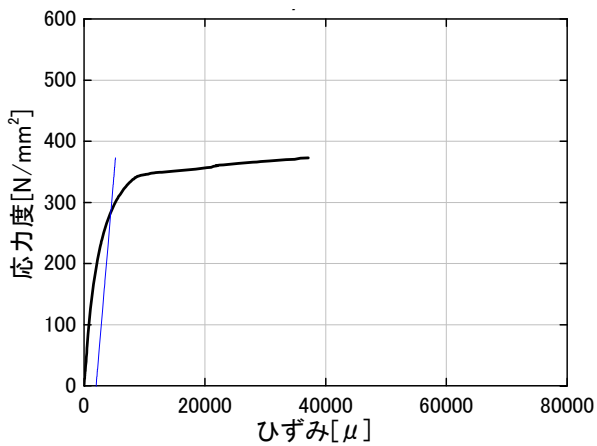
(有) OG 鉄工所の CB 塀 (UT_HAC-09)

CB 塀 (φ9)



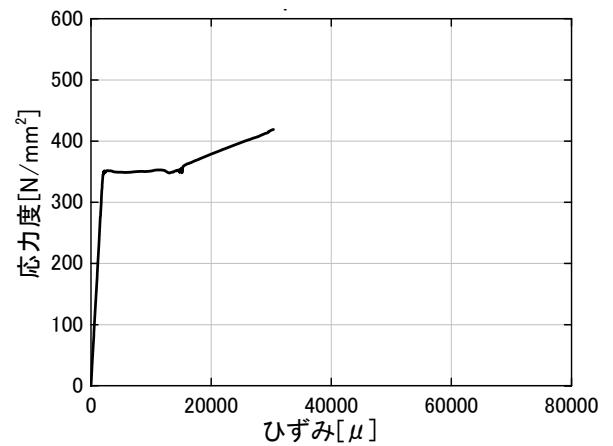
普代村漁協地方卸売市場近くの CB 造倉庫 (UT_FUD-01)

CB 塀 (φ9)



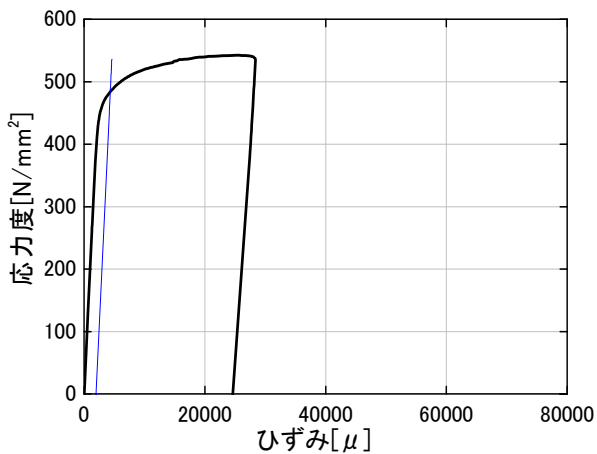
島越駅橋脚 (UT_TAH-06)

橋脚 (D13)



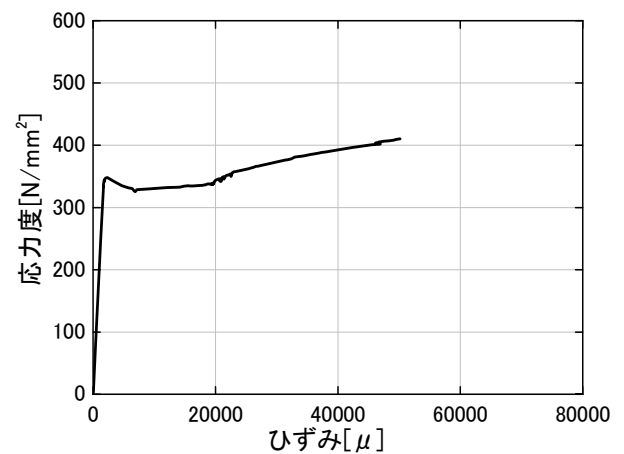
大槌町漁民住宅 (UT_OTC-03)

CB 雑壁 (φ9)



大槌町漁民住宅 (UT_OTC-03)

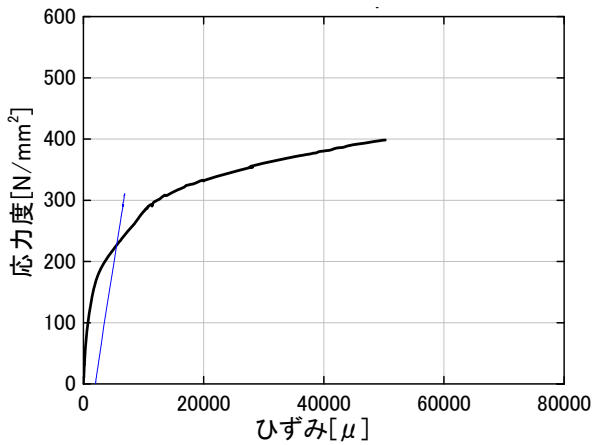
CB 雑壁 (φ9)



※ひずみゲージが計測可能であった範囲をグラフ化 (青線は 0.2%耐力を示し、黒線との交点を降伏点とした)

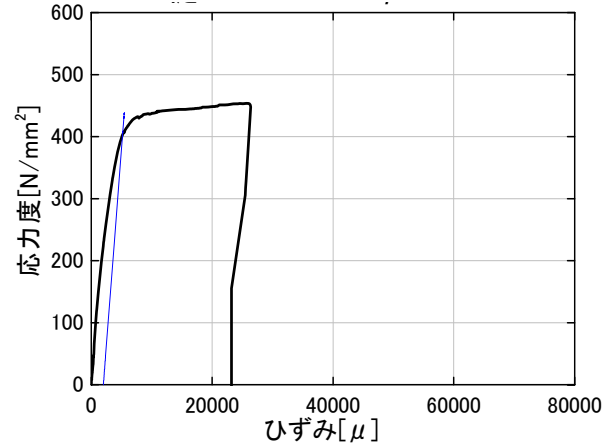
大槌町漁民住宅 (UT_OTC-03)

CB 外壁 (φ13)



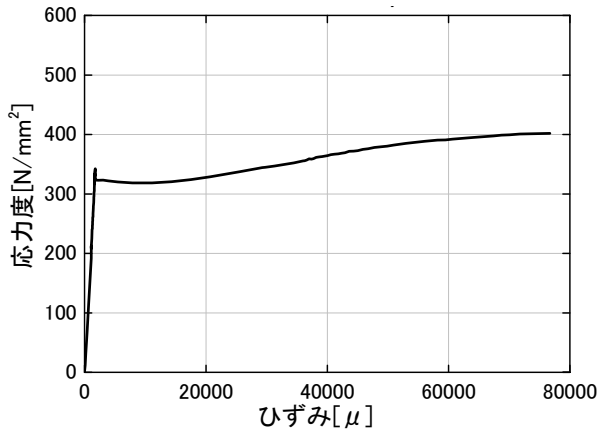
大槌町漁民住宅 (UT_OTC-03)

CB 外壁 (φ13)



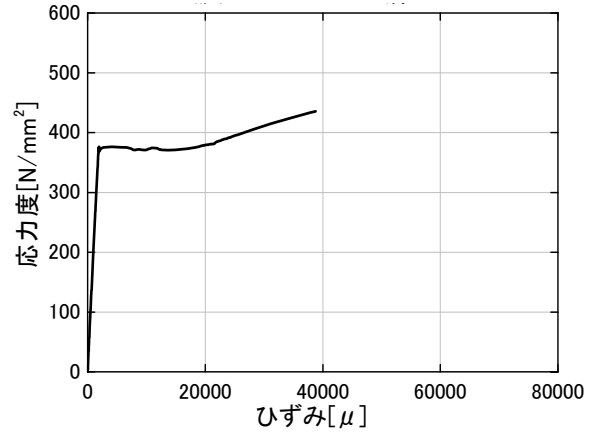
KN 石油釜石支店前の CB 塀 (UT_KAM-16)

CB 塀 (φ12)



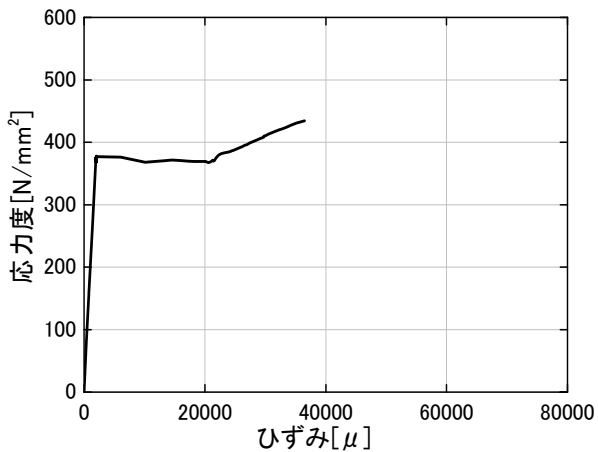
岩手県トラック協会研修会館前の CB 塀 (UT_OFT-06)

CB 塀 (D10)



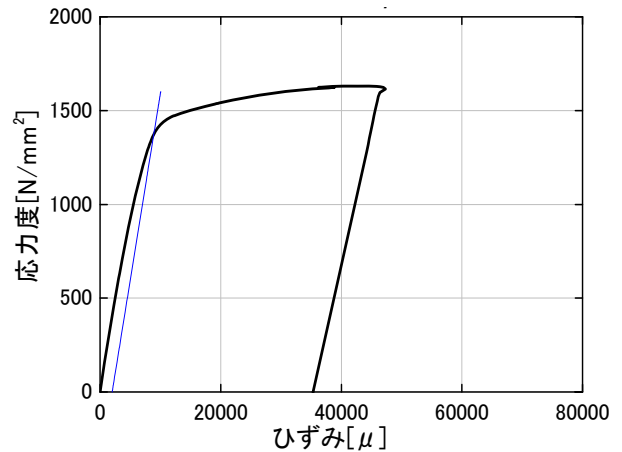
岩手県トラック協会研修会館前の CB 塀 (UT_OFT-06)

CB 塀 (D10)



電柱 (UT_OFT-07)

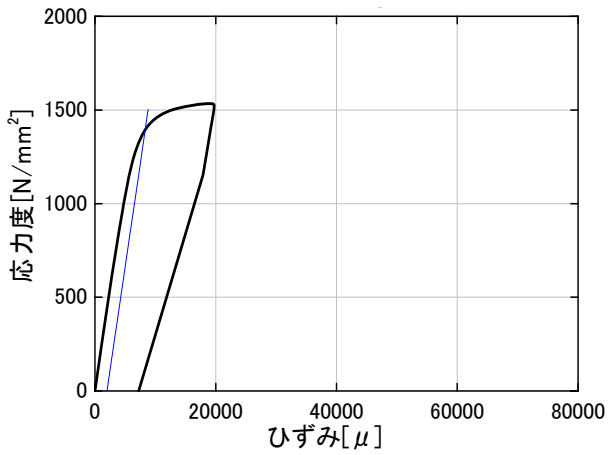
電柱 (φ7)



※ひずみゲージが計測可能であった範囲をグラフ化 (青線は 0.2%耐力を示し、黒線との交点を降伏点とした)

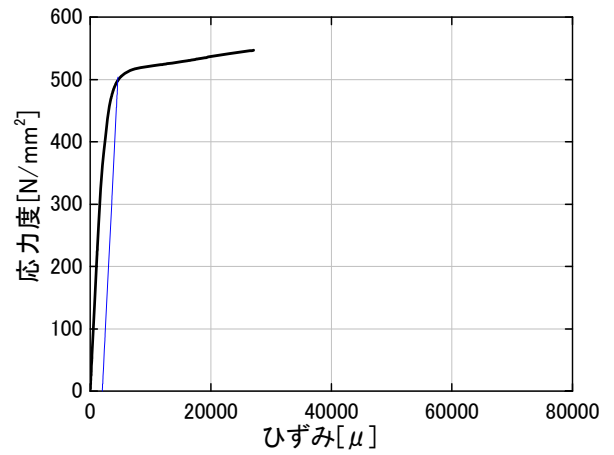
電柱 (UT_OFT-07)

電柱 (φ9)



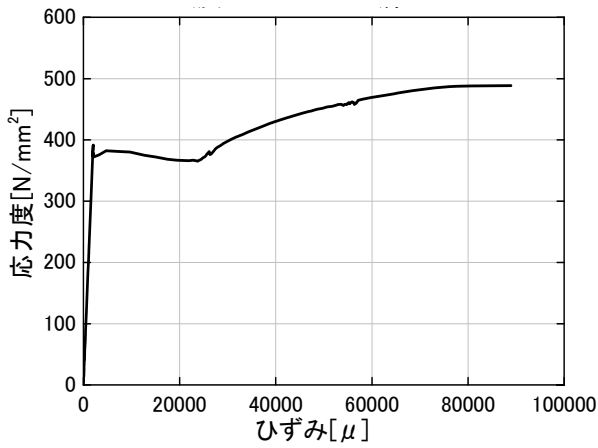
SG 商会周辺の CB 塀 (UT_OFT-26)

CB 塀 (D10)



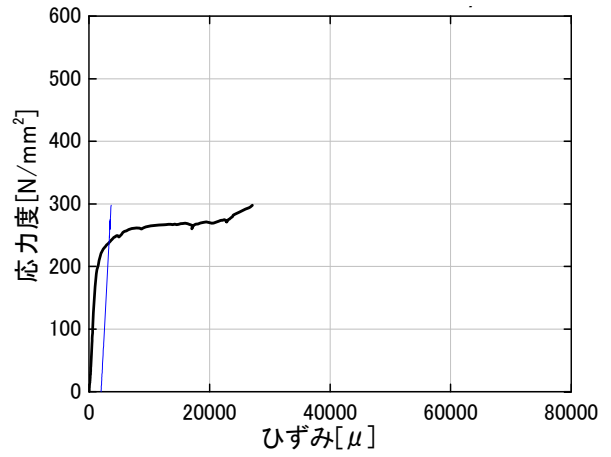
SG 商会周辺の CB 塀 (UT_OFT-26)

CB 塀 (D10)



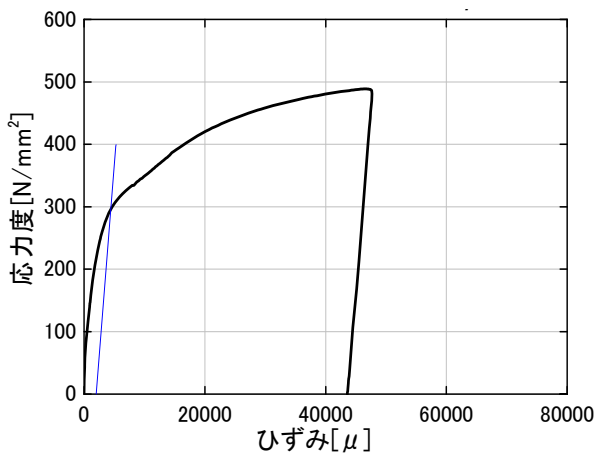
SG 商会周辺の CB 塀 (UT_OFT-26)

CB 塀 (φ13)



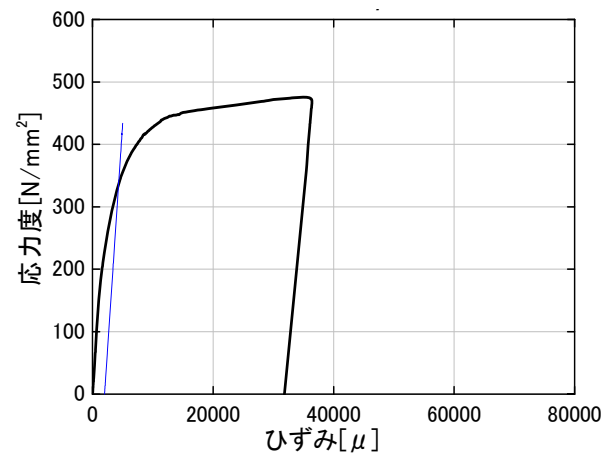
SG 商会周辺の CB 塀 (UT_OFT-26)

CB 塀 (φ9)



RC 造平屋住宅 (UT_RZT-04)

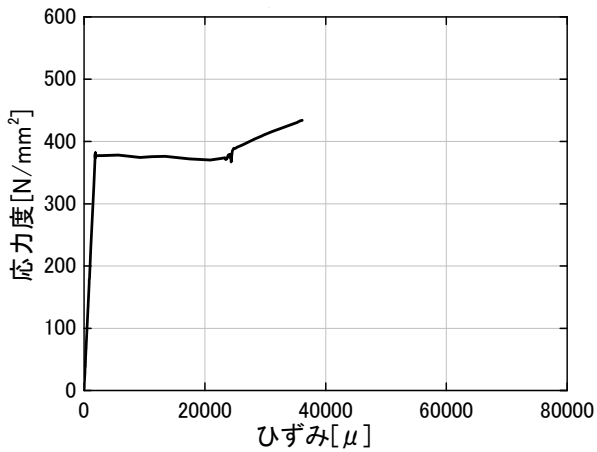
RC 柱主筋 (φ13)



※ひずみゲージが計測可能であった範囲をグラフ化 (青線は 0.2%耐力を示し、黒線との交点を降伏点とした)

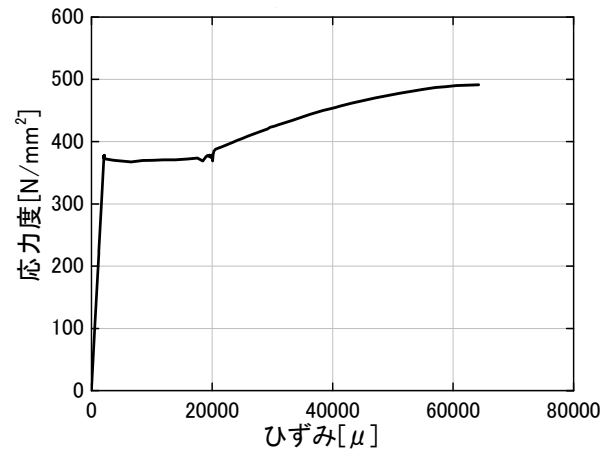
S造3階建て建物 (UT_ONG-02)

RC杭内側 (D13)



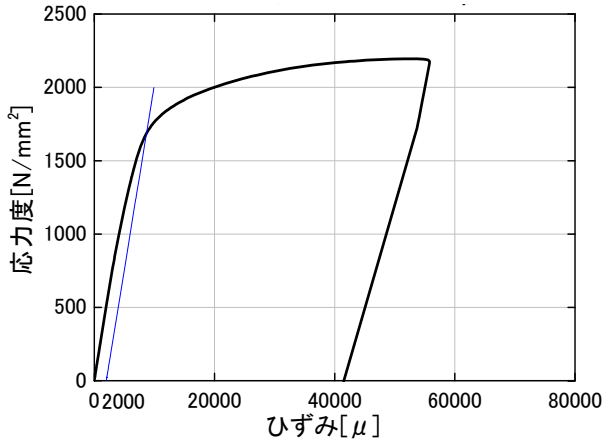
S造3階建て建物 (UT_ONG-02)

RC杭内側 (D13)



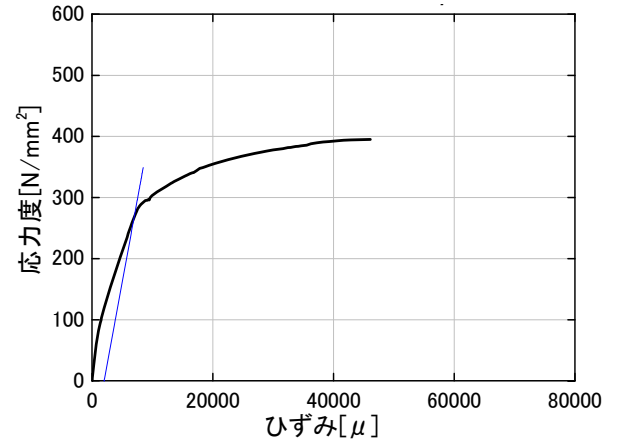
S造3階建て建物 (UT_ONG-02)

RC杭外側 (φ6)



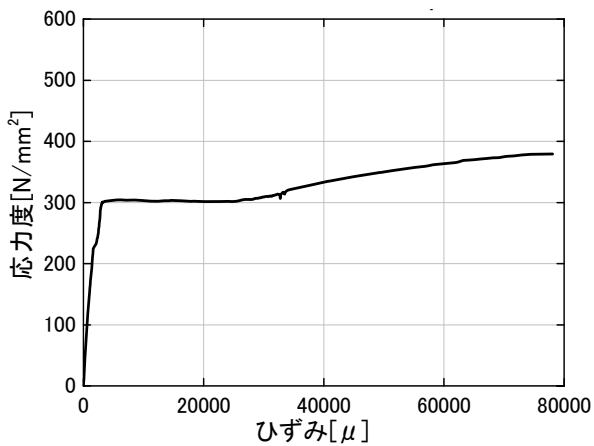
RC造4階建てMS旅館北棟 (UT_ONG-04)

RC杭 (φ9)



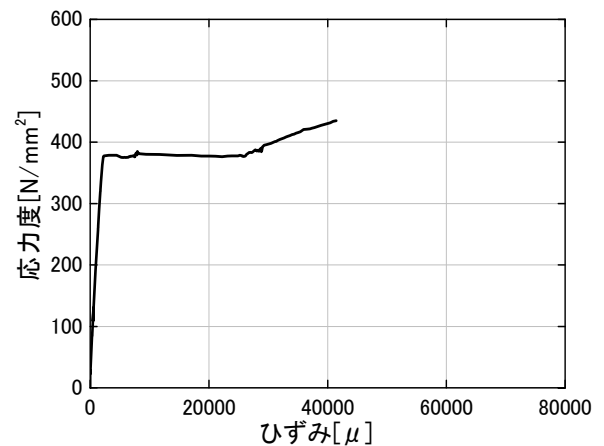
RC造4階建てMS旅館北棟 (UT_ONG-04)

RC杭 (φ9)



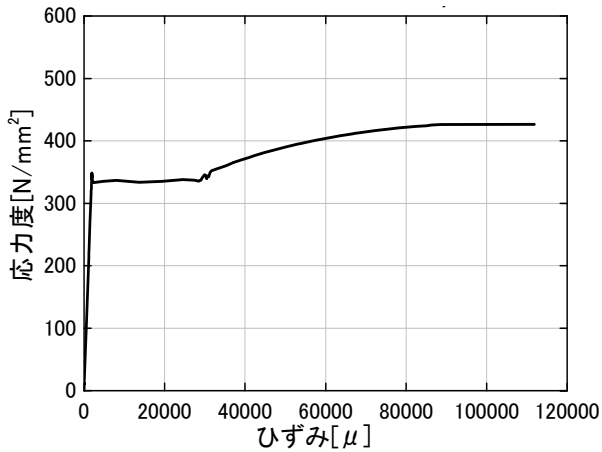
市営南浜町住宅前のRC造擁壁 (UT_ISM-02)

CB塀 (D10)

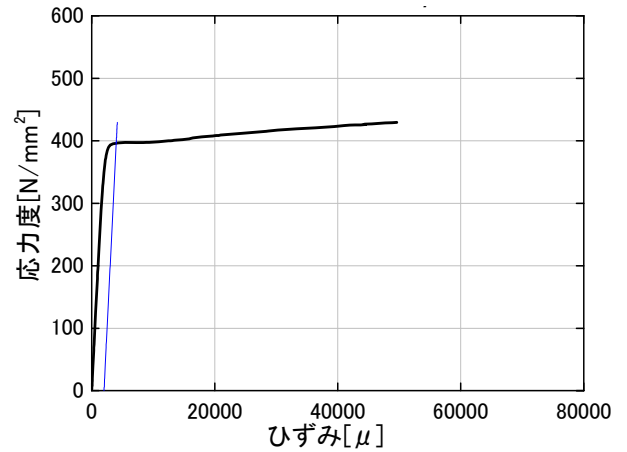


※ひずみゲージが計測可能であった範囲をグラフ化 (青線は0.2%耐力を示し、黒線との交点を降伏点とした)

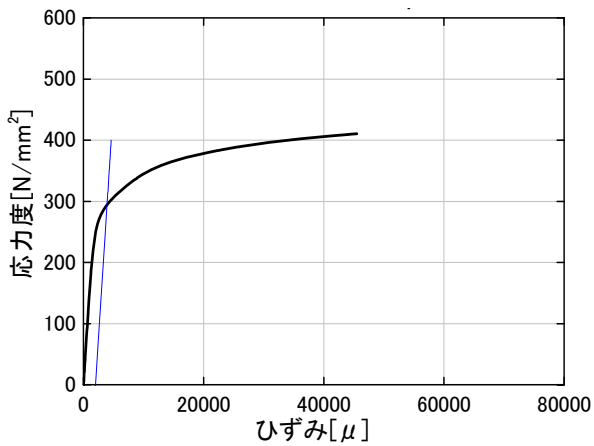
市営南浜町住宅前の RC 造擁壁 (UT_ISM-02)
CB 塀 (φ9)



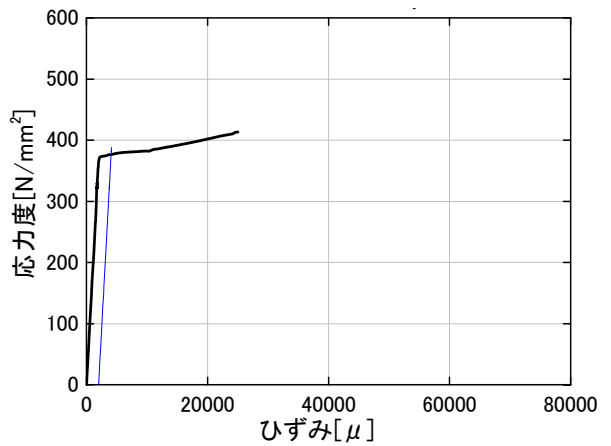
T 農材(株)石巻倉庫の前の RC 造塀 (陸側) (UT_ISM-07)
RC 塀 (φ9)



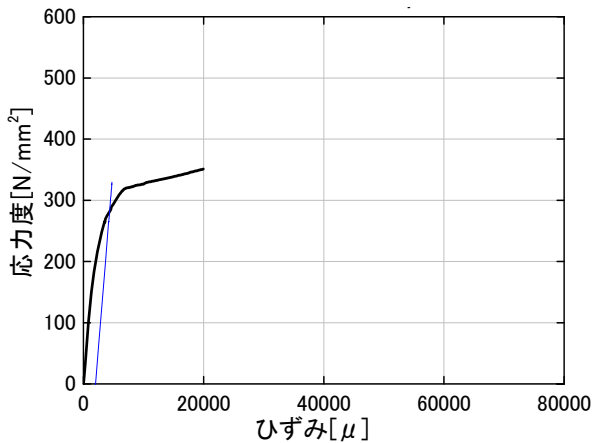
T 農材(株)石巻倉庫の前の RC 造塀 (陸側) (UT_ISM-07)
RC 塀 (φ9)



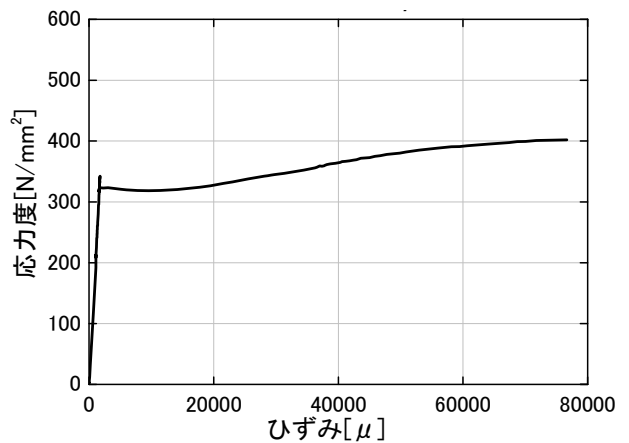
T 農材(株)石巻倉庫の前の RC 造塀 (陸側) (UT_ISM-07)
RC 塀 (φ9)



T 農材(株)石巻倉庫の前の RC 造塀 (陸側) (UT_ISM-07)
RC 塀 (φ9)



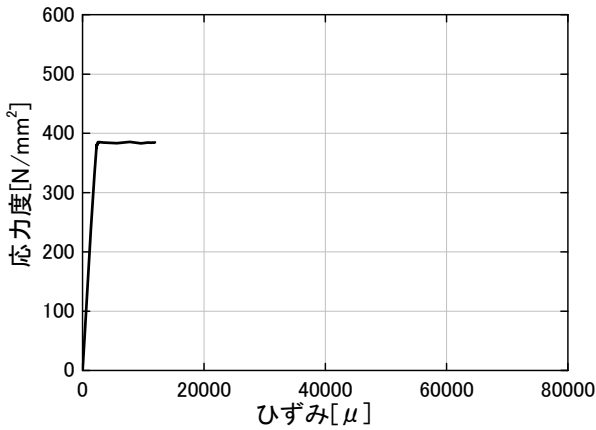
塩釜港船舶給水株式会社の隣の防潮堤 (UT_SIG-01)
堤防 (φ9)



※ひずみゲージが計測可能であった範囲をグラフ化 (青線は 0.2%耐力を示し、黒線との交点を降伏点とした)

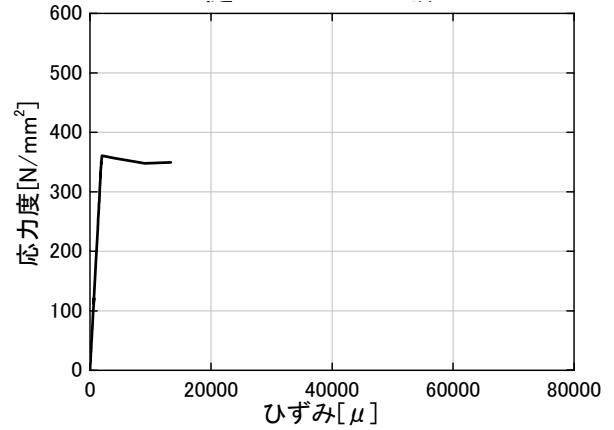
(株)SK 商店脇の CB 塀(UT_SIG-02)

CB 塀 (D10)



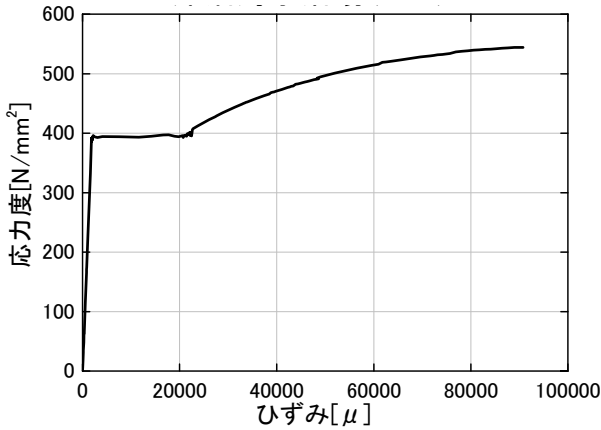
岡田樋前地区木造 2 階建て住宅そばの CB 塀(UT_MYG-09)

CB 塀 (D10)



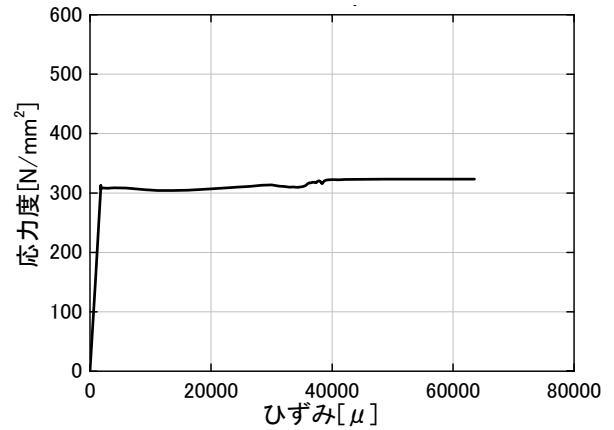
荒浜地区・宮城県漁業協同組合仙台支所内の CB 塀 (UT_WKB-01)

CB 塀 (D10)



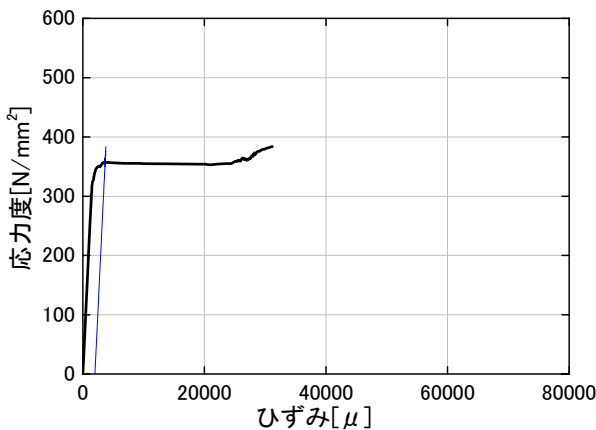
閑上魚市場の RC 外壁 (UT_NAT-02)

RC 壁 (φ9)



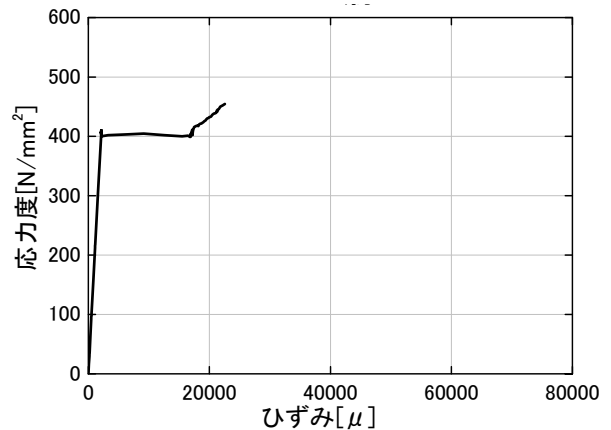
閑上魚市場の RC 外壁 (UT_NAT-02)

RC 壁 (φ9)



相馬原釜の CB 倉庫 (UT_SOM-02)

CB 壁 (D10)



※ひずみゲージが計測可能であった範囲をグラフ化 (青線は 0.2%耐力を示し、黒線との交点を降伏点とした)

付3. 震度分布図

以下に、岩手県各地の震度を示す。図中の地名に続く（）内の、左に本震（3月11日）、右に余震（4月7日）の震度を示す。

