

関東および信越地域の被害概要 (速報)

土木学会関東支部

中央大学 平野廣和
防衛大学校 香月 智

2011年4月8日

関東・信越地域の被害概要

長野県栄村
3/22 M6.7

栃木ー茨城：交通・斜面崩壊・・・

個々の地域でさえも既往の重大な地震被害規模
被害が完全に把握されていないのではないか？

千葉：浦安・千葉
液状化・石油コンビ他

茨城海岸地区：津波災害

(Google mapより引用)

関東支部震災調査体制

ー各県のブランチを中心に実施ー

支部責任者	高橋 秀和	清水建設(株)(関東支部支部長)
連絡責任者	関根 正人	早稲田大学(関東支部幹事長)
	平野 廣和	中央大学
	香月 智	防衛大学校
	岩田 敏	清水建設(株)(関東支部副幹事長)

千葉地域震災調査チーム			
主な調査項目	道路被害, 地盤液状化状況, 海岸線および海岸構造物被害		
主な調査地点	千葉市幕張地区他, 浦安地区, 旭地区, 九十九里地区, 銚子地区 ほか		
調査期間	2011年3月30日～2011年4月30日		
代表者	落合 実	日本大学生産工学部	海岸・水理学
団員	小田 晃	日本大学生産工学部	河川・水理学
	鷺見浩一	日本大学生産工学部	海岸・水理学
	加納陽輔	日本大学生産工学部	道路・地盤
	朝香智仁	日本大学生産工学部	リモートセンシング
	鬼塚信弘	木更津工業高等専門学校	地盤・地震
	嶋崎彦人	木更津工業高等専門学校	GIS・リモートセンシング

栃木地域震災調査チーム			
主な調査項目	道路構造, 地盤構造, 橋梁構造の被害状況		
主な調査地点	栃木県内		
調査期間	2011年4月4日～2011年4月30日		
代表者	中島章典	宇都宮大学大学院工学研究部	橋梁構造
団員	清木隆文	宇都宮大学大学院工学研究部	土, 岩盤構造
	丸岡正知	宇都宮大学大学院工学研究部	コンクリート構造

新潟・長野県境震災調査チーム			
主な調査項目	道路被害, 地すべり, 雪崩		
主な調査地点	長野県栄村, 新潟県十日町		
調査期間	2011年3月30日～2011年4月30日		
代表者	阿部和久	新潟大学工学部建設学科	応用力学
団員	大川秀雄	新潟大学工学部建設学科	地盤工学・道路工学
	紅露一寛	新潟大学自然科学研究科	応用力学
	保坂吉則	新潟大学工学部建設学科	地盤工学
	大塚 悟	長岡技術科学大学工学部環境・建設系	地盤工学・防災工学
	豊田浩史	長岡技術科学大学工学部環境・建設系	地盤工学
	磯部公一	長岡技術科学大学工学部環境・建設系	地盤工学・基礎工学

茨城地域震災調査チーム			
主な調査項目	1.沿岸域調査(津波、液状化、地盤沈下、土地被覆、上下水道、水質など)		
	2.道路・橋梁調査(桁落下、路面段差、支承部の破損、落橋防止装置の破損など)		
	3.住宅地調査(液状化、段差、地盤沈下、倒壊など)		
	4.河川堤防(液状化、変状など)		
主な調査地点	1.沿岸域調査		
	・大洗町、日立市、北茨城市		
	2.路・橋梁調査		
	・水戸市、那珂市、常陸太田市、高萩市、つくば市、筑西市、行方市、ほか		
	3.住宅地調査		
	・日立市、龍ヶ崎市、我孫子市布佐		
	4.河川堤防		
	・利根川(取手周辺)、小貝川(藤代周辺)		
調査期間	2011年4月1日～2011年5月31日		
代表者	安原一哉	茨城大学地球変動適応科学研究機関	地盤工学
団員	呉智深	茨城大学工学部都市システム工学科	構造工学
	小峯秀雄	茨城大学工学部都市システム工学科	地盤工学
	横木裕宗	茨城大学工学部都市システム工学科	海岸環境工学
	桑原祐史	茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター	空間情報工学 (RS/GIS/GPS)
	原田隆郎	茨城大学工学部都市システム工学科	維持管理工学
	村上哲	茨城大学工学部都市システム工学科	地盤工学
	藤田昌史	茨城大学工学部都市システム工学科	環境衛生工学
	佐藤大作	茨城大学工学部都市システム工学科	海岸工学
	齋藤修	茨城大学工学部都市システム工学科	センサーネットワーク・並列 コンピューティング

茨城地震動被害

- 茨城県は、大きな被災地である
- 茨城大学の調査団員も被災者である
- 長期に渡り調査を実施する

茨城県（茨城大学日立キャンパス）



茨城県(大洗町)



茨城県 北浦付近 被害状況

調査日(2011年3月24日)

中 央 大 学

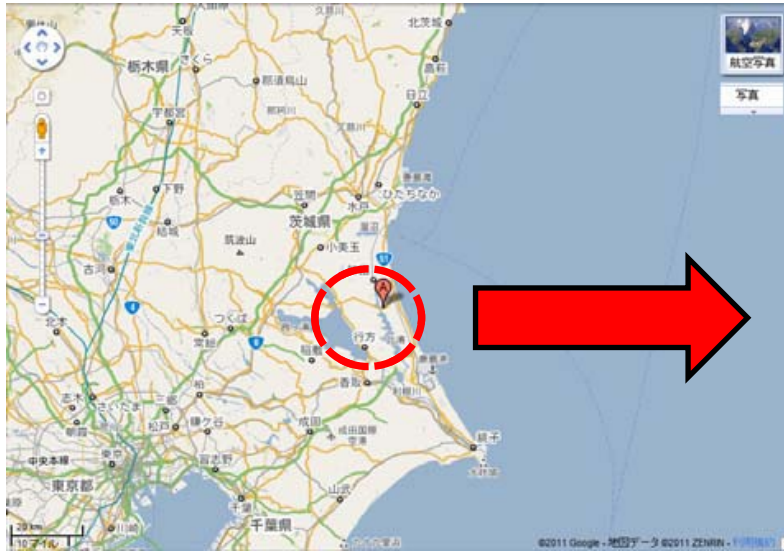
平野廣和

遠田 豊

金子勇介

栗林怜二

鹿行大橋の落橋～橋の概要～

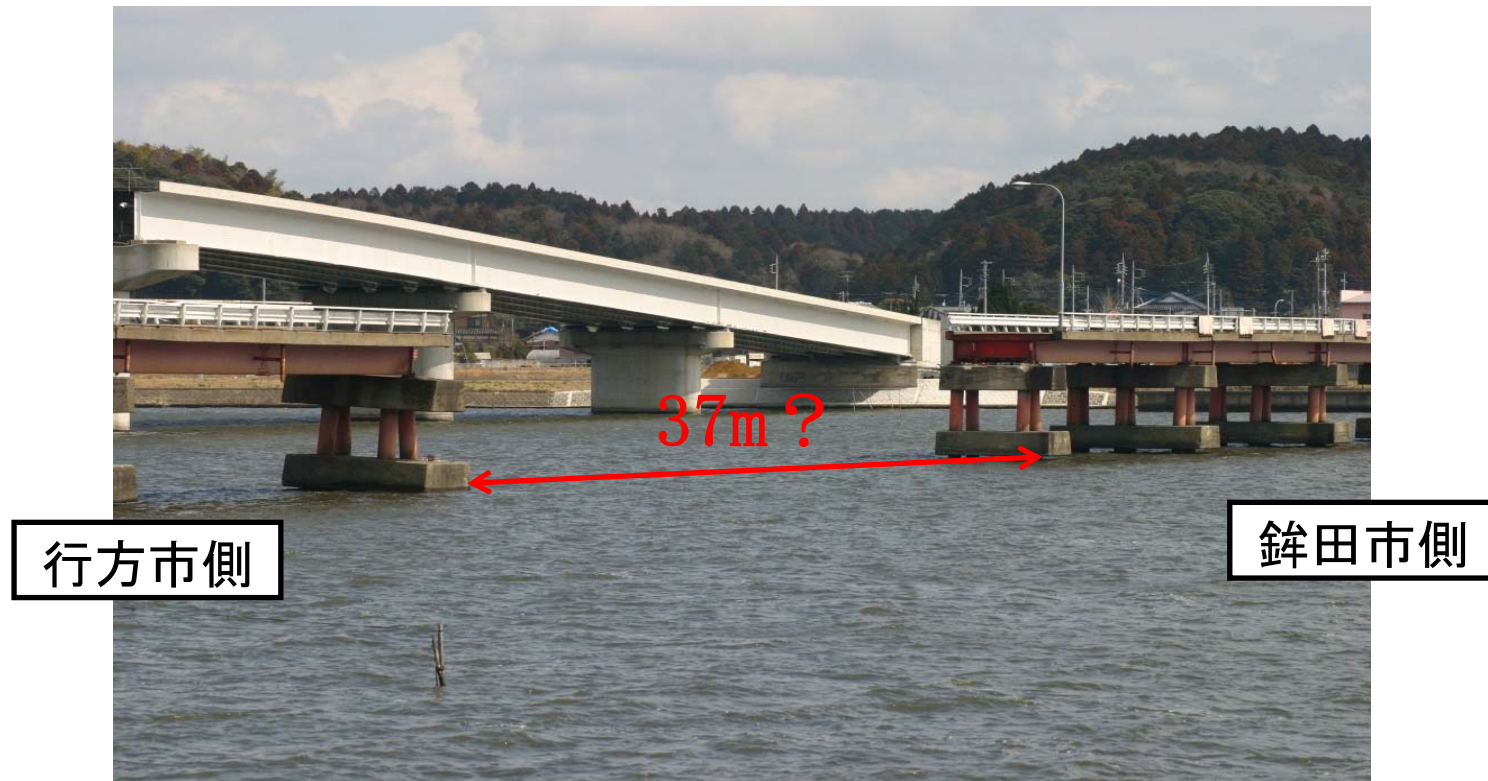


〈Google mapより〉



- ・北浦に架かる橋梁の内、最も北に位置する橋梁
- ・茨城県行方市と茨城県鉾田市を結ぶ国道354号にある橋梁
- ・「最大幅2.4m、重量14t」という大型車両通行制限
- ・1968年(昭和43年)開通の橋梁

鹿行大橋の落橋～被害状況～



- ・鹿行大橋の中央部分が37m(60m?)にわたり崩落
- ・走行していた複数の車が約5 m下の湖に転落し、男性1名が死亡(報道発表)
- ・3径間分が橋脚とともに落橋した可能性がある

鹿行大橋の落橋～被害状況～

行方市側の落橋部分



鉾田市側の落橋部分



崩落していない部分



- ・行方市側の落橋部分が若干変形している
- ・鉾田市側の橋脚のコンクリート部分に損傷がある

鹿行大橋の落橋～被害状況～

崩落していない部分



行方市側の落橋部分



接続部の様子



鉾田市側の落橋部分



鹿行大橋の落橋～付近の被害状況～



〈Google mapより〉



液状化によって
噴出したと思われる砂



- ・最大で20cmを超えるような割れ目
- ・側方流動のためか右側へ変形

長野・新潟県境地震被害調査

- 地震情報： 2011.3.12 03:59発生
- マグニチュード6.7
- 栄村(震度6強), 野沢温泉(震度5弱)
- 栄村 けが人 11人
- 当日に 804世帯2042に避難指示を出す
- 20日に798世帯、2024人の避難指示を解除
→6世帯18名避難指示継続

聞き取り調査(2011年4月1日)

栄村秋山支所長:石澤清人氏

- 現在も200余名が避難生活中(日中帰宅・避難所で宿泊)
- 50世帯分くらいの仮設住宅が必要だが、用地の確保やその他未定
- 電気は48時間で回復、水道(簡易水道)は、70%程度復旧
- 住宅の危険度判定は終わっているが、被災認定は未定
- 高齢者率45%の村(人口約2,500名)
- 復旧費用の見込みが立たなくて困っている。できれば、新潟県の中越地震のように、国が厚く支援体制を作って、県の財団を設立するなどの対処が望ましい。



JR飯山線森宮原駅前通りの亀裂と陥没



JR飯山線森宮野原駅ホームの破損
と線路のゆがみ(補修工事中)



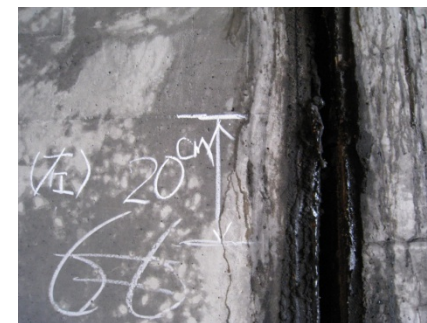
家屋の倒壊は、青倉トンネル～栄大橋地区お
よび横倉地区に大規模な破壊がある。

仲条橋



右岸側の橋台基盤がすべって(円弧すべり?)下がったため、スパンが縮まり、桁が橋台を突き崩し、また、中間橋脚上の支承から外れている。

青倉トンネル



青倉トンネル津南側坑口の段差

栄大橋



伸縮継ぎ手が空いたり、圧縮変形したりしている。さらに、橋台部の支承(右岸)が破損しているが、桁本体には大きな損傷は見られない。但し、全体測量が必要である。

伸縮の早期の補修が必須

伸縮継ぎ手の破損状況の注意点

1. 桁の温度伸縮

→ 桁の温度伸縮が出来ないために主桁・支承・下部工に応力が残留する

2. 車両通行による主桁たわみの阻害

栄大橋津南側橋詰のジョイント部ずれ

「簡易鋼製ジョイント+乾式止水材」方式を提案

(半恒久的な対策にも対応可)

飯山線線路の損傷



栄橋の下流に位置するところが損傷(橋台が少し下流にずれている)

スノーシェットの破壊



一連のシェット(建設年次や形式が異なる)に崩落土砂(雪混じり)が衝突し、破壊。破壊状況から推定するに、荷重が少し谷側に押し出すように作用したと見られ、崩壊したシェットに接続するシェットにも柱部に大きなひび割れが観察された。

長野・新潟県境地震被害調査 (新潟県側より)

調査日:平成23年4月4日(月)

調査者:大川秀雄(新潟大学), 阿部和久(新潟大学)

主な調査地域:津南町(国道117号, 353号沿い),
十日町市(松之山, 松代)

- 道路の陥没・亀裂や橋梁の損傷なども発生しているが、栄村に比べると家屋や構造物の被害は比較的軽微である.
- 信濃川の河岸段丘斜面の崩落や山地での土砂くずれなどにおいて比較的規模の大きな被害が出ている.



〈Google mapより〉



①津南・信濃川左岸
河岸段丘斜面崩落により，雪崩予防柵や法
枠工などが破壊されている。



②JR飯山線越後田中駅付近
河岸段丘斜面崩落により，雪崩予防柵や線路などが
破壊されている。鉄道については既に復旧工事が進め
られている。



③信濃川の中津川との合流点上流側左岸
河岸段丘斜面の崩落。左下のトンネルはJR飯
山線。



④R353辰ノ口 (豊原トンネル津南側)
中央奥の斜面崩落による土石流。新潟県によると崩落
した土砂は3000m³。土砂は国道を超えて停止。4月4日
時点で，道路から土砂は既に撤去済み。

千葉津波被害調査

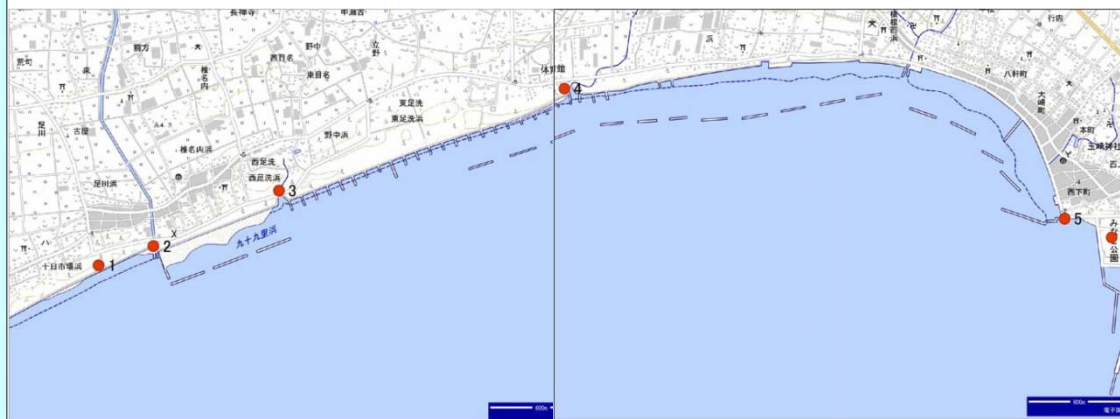
日本大学生産工学部

落合 実

鷺見浩一

朝香智仁

調査実施日: 2011年3月30日



国土地理院 www.gsi.go.jp より引用

No. 1 地点



No. 1 地点



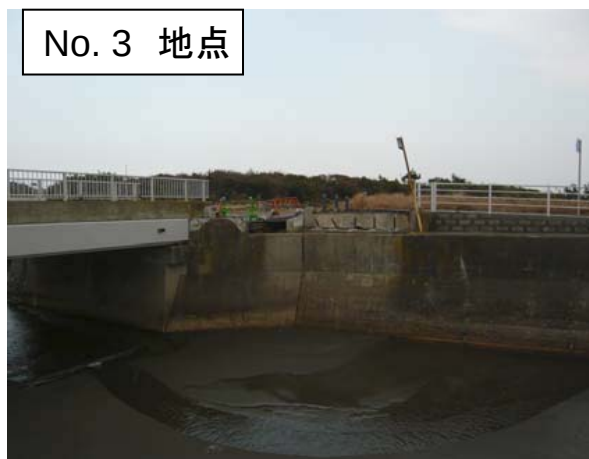
No. 2 地点



No. 2 地点



No. 3 地点



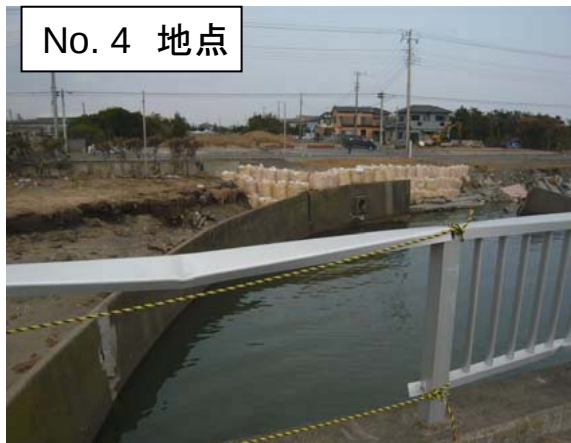
No. 3 地点



No. 4 地点



No. 4 地点



No. 5 地点



No. 5 地点



No.6 地点



No.6 地点





図1 調査地点

国土地理院 www.gsi.go.jp より引用

銚子市では、地震被害は第1魚市場で確認された。他の地点では津波による被害が踏査と聞き取り調査で確認した。

①銚子第1魚市場



①銚子第1魚市場



②銚子第3魚市場と③黒生地区、④君ヶ浜地区では、津波の遡上が確認された。写真省略



⑤外川漁港



⑥犬若漁港付近



⑥犬若漁港付近



⑦銚子マリーナ



⑦銚子マリーナ



⑧銚子マリーナ海水浴場



⑧銚子マリーナ海水浴場



⑨茨城県波崎新漁港



⑨茨城県波崎新漁港



⑨茨城県波崎新漁港

東京湾エリア被害調査速報

調査日：平成23年3月14日～15日

調査者：鬼塚信弘，金井太一，刀根航平，在原淳

（木更津工業高等専門学校）

主な調査地域

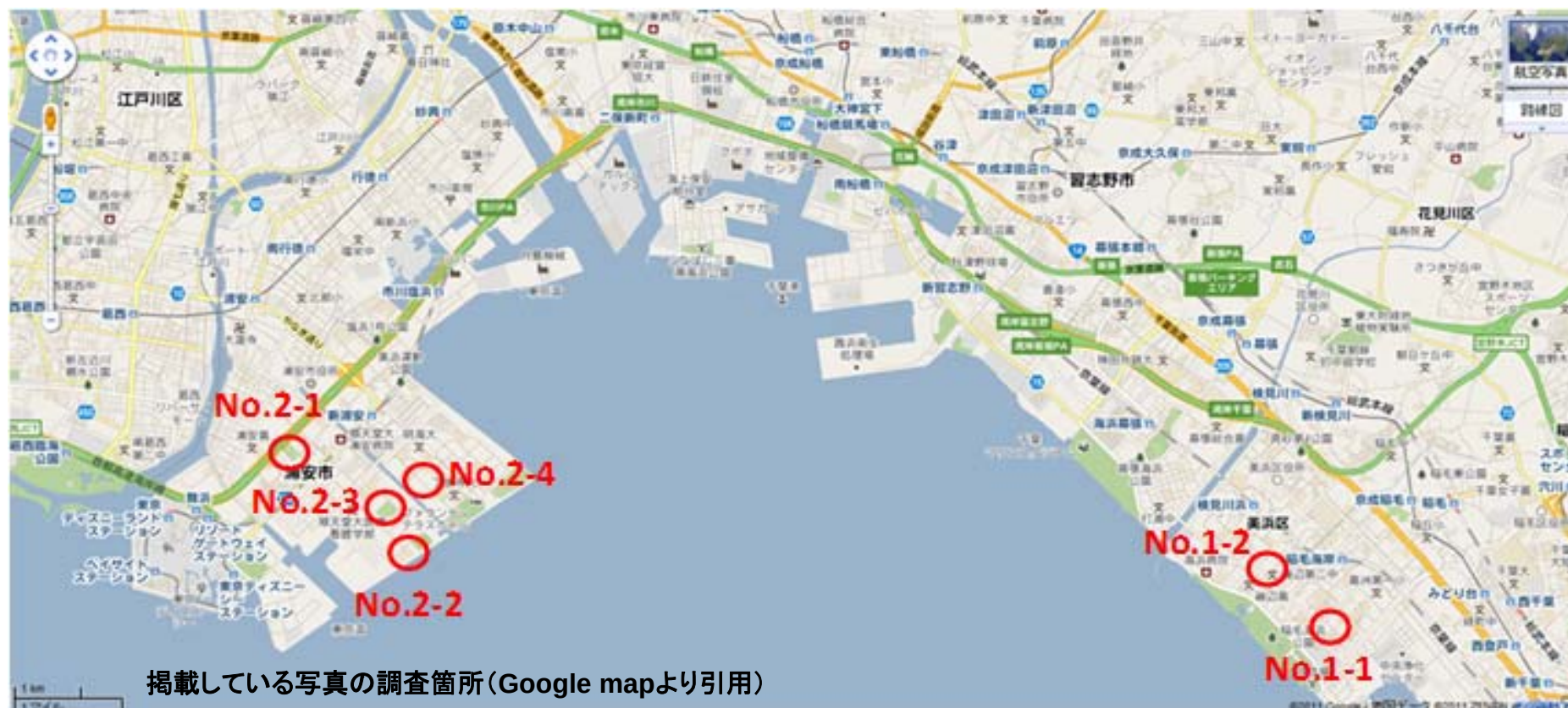
千葉市美浜区高洲, 高浜, 磯辺(平成23年3月14日)
浦安市(平成23年3月15日)

調査方法

外観評価

被害の特徴

千葉市や浦安市などの東京湾エリアは, 道路や住宅団地, 公共施設, 学校の至るところで噴砂や噴水が見られ, 液状化が発生した痕跡があった. 歩道の陥没・亀裂, マンホールの浮上り, グラウンド・広場の地盤沈下, 住宅・ブロック塀の傾斜などが起こり, 当時は上下水道, ガスのライフラインが機能していなく, 比較的大きな被害が出ていた.



1. 千葉市

No.1－1 千葉市児童相談所



噴砂が見られ，路面が陥没するなど，液状化した痕跡があった



No.1－2 千葉市美浜区磯辺の住宅団地



噴砂が見られ，住宅やブロック塀が傾斜するなど，液状化した痕跡があった。



2. 浦安市

No.2-1 浦安市中央公園 と同公園南側道路を挟んだ 向かい側歩道



浦安市中央公園では、噴砂が見られ、路面が盛り上がり、グラウンドの照明灯が傾斜し、歩道が最大2m陥没していた。同公園南側道路の向かい側歩道では、電柱が傾斜し、噴砂が見られ、共に液状化した痕跡があった。



No.2-2 浦安市明海3丁目 の歩道

浦安市明海3丁目の歩道とその付近では、噴砂が見られ、複数のマンホールが浮き上り、マンホールが最大210cm浮上るなどの液状化の痕跡があった。



No.2-3 浦安南高校

浦安南高校の正門付近から液状化が見られた。校内に入ると、校舎の周囲とグラウンド全面に液状化が起こっており、地盤が約60cm沈下していた。なかには校舎の基礎下まで、噴砂が見られ、液状化の痕跡が多数あった。



No.2-4 浦安市高洲中央公園

浦安市高洲中央公園では、噴砂が見られ、災害用貯水槽のマンホールが最大170cm浮上るなどの液状化の痕跡があった。



首都高速の損傷事例について

写真他資料は、全て首都高速道路(株)より提供

首都高速の損傷事例について

- 橋梁等構造物の被害の原因は、**やや長周期地震動(2～20秒周期)と長い時間の揺れか？**
- 被害のあった荒川湾岸橋以外は、やや長周期地震動への対応済みであった
- 荒川湾岸橋は補強工事施工中であった



- 橋梁には阪神大震災の教訓が生かされていた
- 伸縮継ぎ手部での破損はあったが、ここがヒューズの役割を果たした？
- 伸縮継ぎ手部の仮復旧は短時間で可能

湾岸線(東西)新木場出入口⇄葛西JCT【荒川湾岸橋(トラス橋)の損傷状況】



供用時期: 昭和53年1月

構造型式: 7径間ゲルバートラス

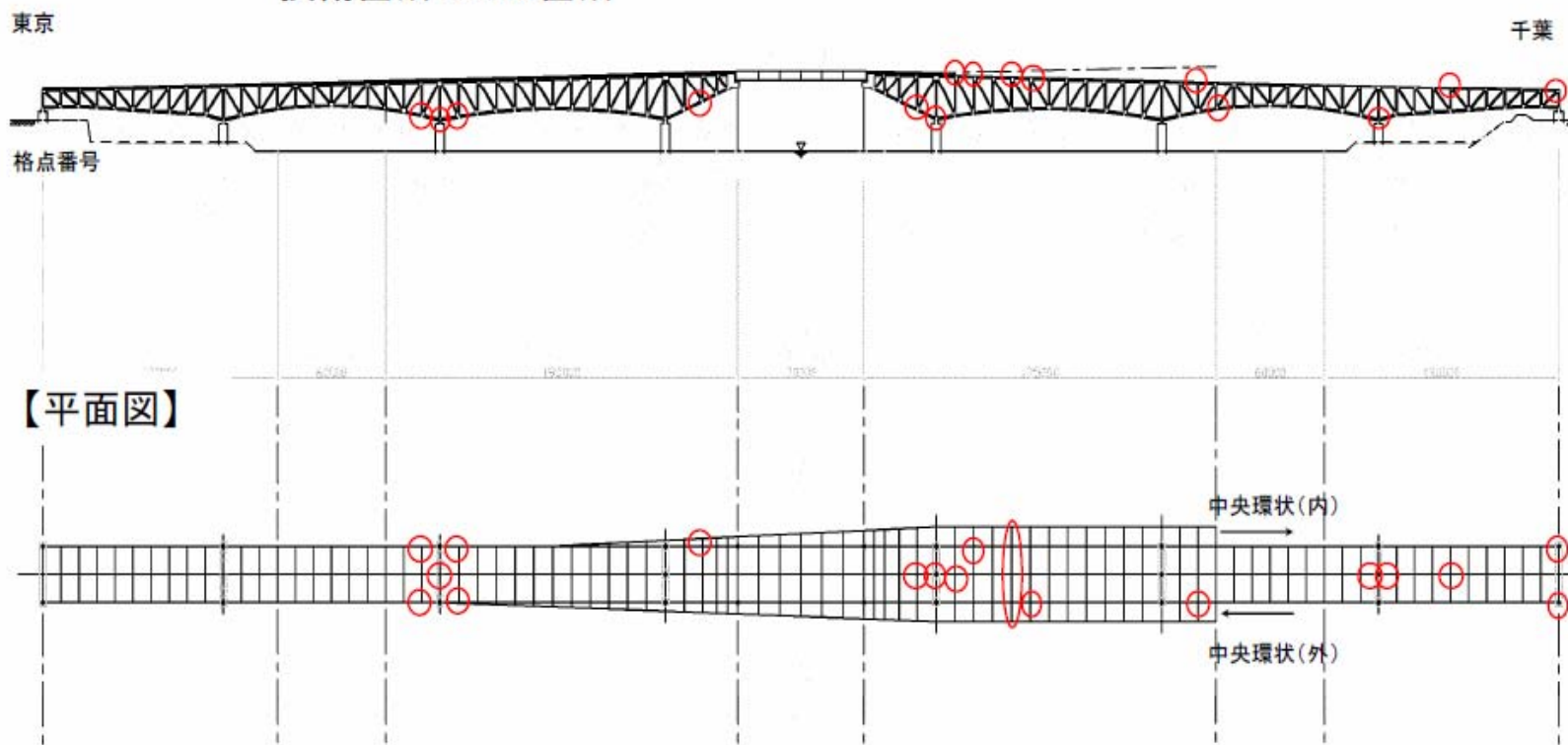
橋 長: 840m

幅 員: 8車線

(一般部; 30.5m 接続部; 48.5m)

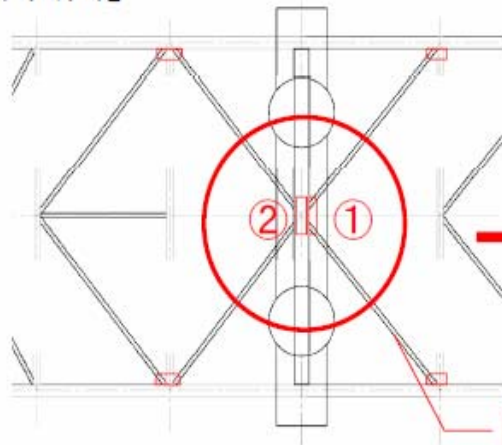
【側面図】

損傷箇所: 全19箇所

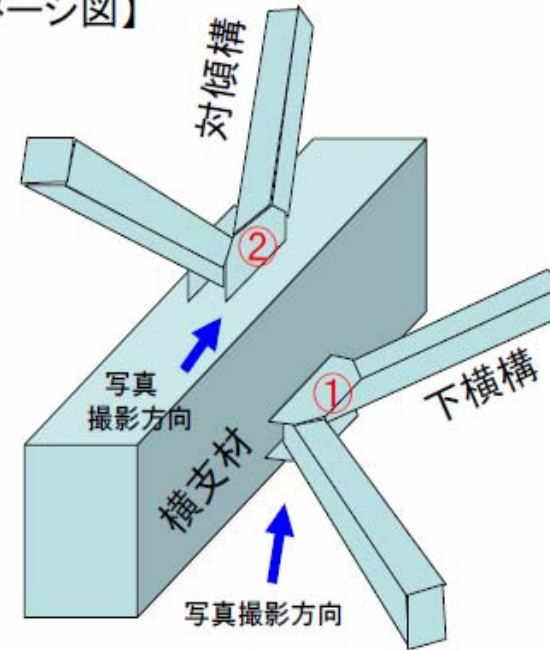


湾岸線(東西)新木場出入口⇄葛西JCT【荒川湾岸橋(トラス橋)の復旧状況】

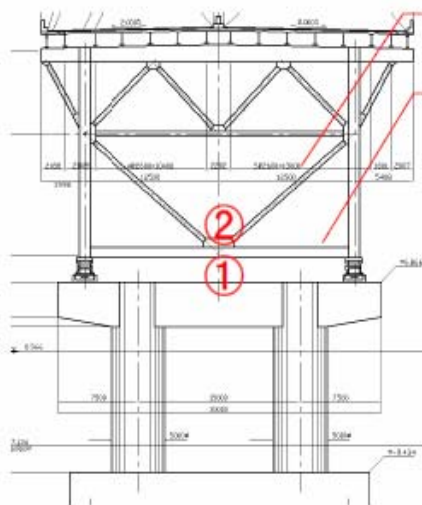
【平面図】



【イメージ図】



【横断図】



下横構

対傾構

横支材



①: 横支材—下横構



②: (横支材—対傾構)

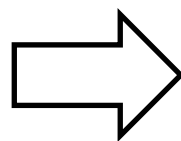
湾岸線(東西)新木場出入口⇄葛西JCT

【荒川湾岸橋(トラス橋)の復旧状況】(応急復旧完了)

・構造部材を接続する部材が破断している箇所について取替えを実施



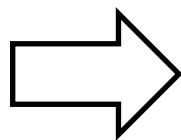
取付部材(横支材一下横構)の損傷



取付部材取替



取付部材(横支材一対傾構)の損傷



取付部材取替

大黒JCT連結路(湾岸線(西)⇒大黒線(上)、大黒PA、大黒ふ頭出口【支承部の損傷状況】



供用時期: 平成6年12月

構造型式: 3径間連続鋼箱桁

橋 長: 170m

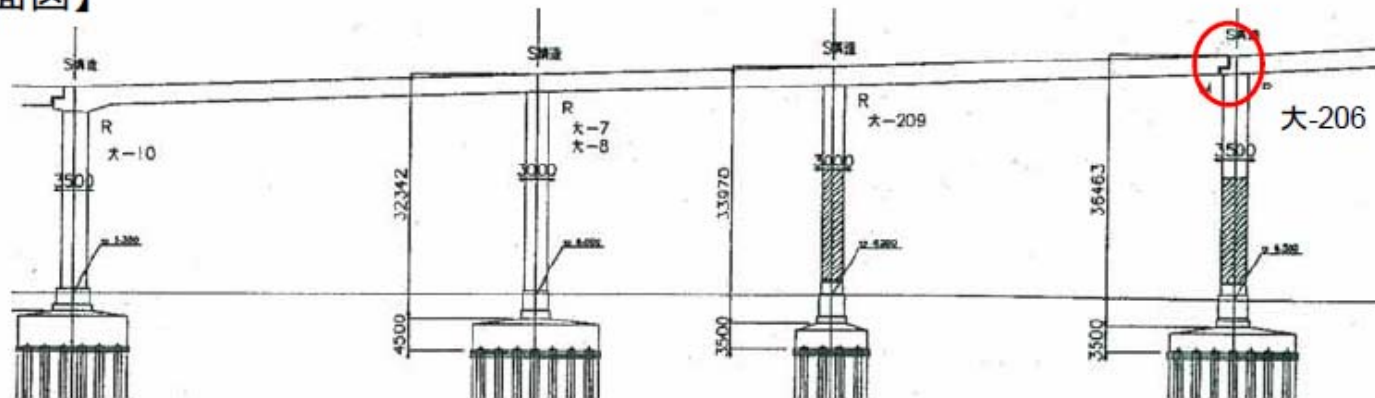
幅 員: 1車線(連結路)

支承の脱落により路面が20cm段差
(大-206)

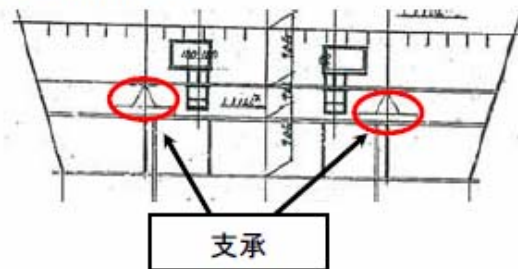


大黒JCT連結路(湾岸線(西)⇒大黒線(上)、大黒PA、大黒ふ頭出口【支承部の損傷状況】

【側面図】



【断面図】



脱落した支承の一部



桁の変形

大黒JCT連結路(湾岸線(西行き)⇒大黒線(上り)、大黒ふ頭出口、大黒PA)



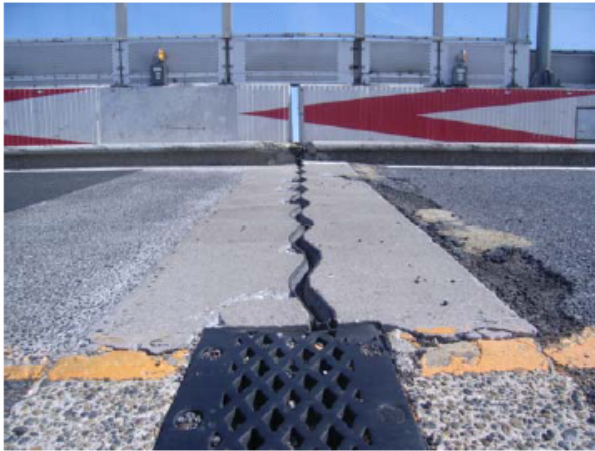
桁橋を支持する支承が脱落



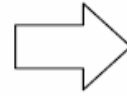
桁橋をベントで支持し、支承を補修

路面の復旧状況(応急復旧完了)

9号線 木場付近 (伸縮継手の損傷)

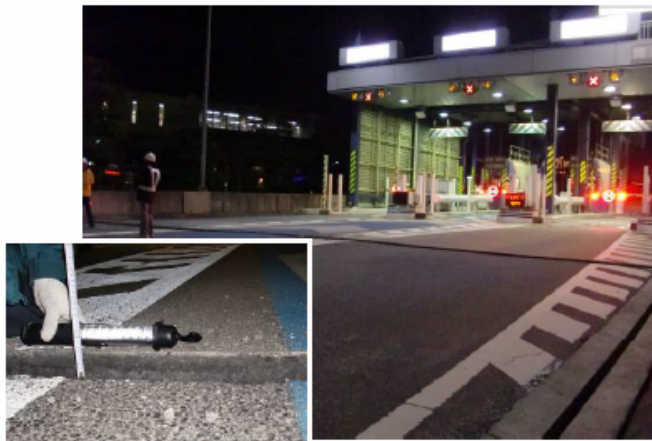


路面の段差・コンクリートの損傷

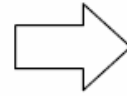


伸縮装置取替

湾岸線 舞浜入口(料金所付近の損傷)



舗装の段差



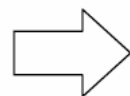
段差修正

伸縮継手(ジョイント)及び料金所付近の復旧状況(応急復旧完了)

湾岸線 東扇島付近



路面変状(液状化)

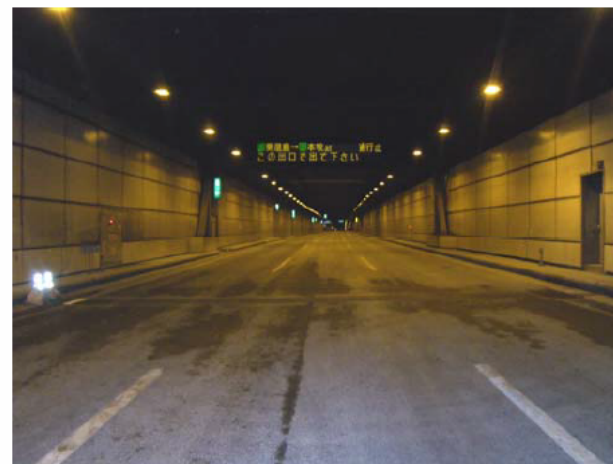
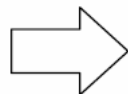


舗装補修

湾岸線 川崎航路トンネル (陸上部)



トンネル継目からの漏水



トンネル継目の漏水補修

その他の地域での被害

駐車場スロープの落下

町田市小山のスーパーマーケット



- 同様の構造形式は、全国で多数あり
- 震度5弱～5強で落下した原因を早急に特定する必要あり
(4/7発生のような大きな余震も今後発生する可能性があるので)

まとめ

- 関東の各地域の被害は、個々の地域ですえも既往の重大な地震被害規模
- 仮設住宅を含む、数年間のレンジで復興事業が必要
- 災害規模の相対性において議論されるべきではない
- 震源が**首都近傍**であった場合に対する想像力を問われている
- 関東の**橋梁には阪神大震災の教訓は生かされている**
- 関東の被害は**やや長周期地震動と比較的長い時間の揺れ**が一つの原因か
- 長野・新潟県境地震は、中越地震と同様な被害状況
- 応急復旧から仮復旧、本復旧への方策検討が必要
- **見落とされている被害**はないかの調査が必要