

平成23年東北地方太平洋沖地震による 道路橋被害の事例



平成23年7月

財団法人 海洋架橋・橋梁調査会

平成 23 年東北地方太平洋沖地震による道路橋被害の事例

目 次

1. 調査の概要	1
(1) 調査日程	1
(2) 調査方法	1
(3) 調査対象橋梁の位置	2
2. 主な被害の事例	3
2. 1 地震動による被害	3
(1) 上部構造の被害	3
① 主桁端部（支点部）のひびわれ	3
② 上横構の座屈・破断	4
③ ラーメン橋中央ヒンジ部の変位	4
(2) 下部構造の被害	5
① RC橋脚のひびわれ・コンクリート剥離・鉄筋はらみ出し	5
② 橋台のひびわれ	6
(3) 支承部の被害	7
① 上沓ストッパーの変形・破断、遊間異常	7
② 鋼製支承の下沓の破断	8
③ アンカーボルトの変形	8
④ セットボルトの破断	9
⑤ 沓座モルタルのひびわれ・欠損	9
⑥ ジョイントプロテクターの脱落・取付ボルト破断	10
(4) 伸縮装置部の被害	11
① 伸縮装置の段差	11
② 伸縮装置の遊間異常	12
③ 埋設ジョイントのひびわれ	13
(5) 橋梁取付部の被害	14
① 橋梁取付部の段差（橋台背面盛土の沈下）	14
② 袖擁壁の移動・傾斜	15
(6) その他の被害	16
① 排水管取付部の外れ	16
2. 2 津波による被害	17
(1) 上部構造の被害	17
① 主桁・主構トラスの流出	17
② 橋側歩道橋主桁の流出	19
③ 主桁の変形	20
(2) 下部構造の被害	21
① 橋脚の流出	21
② 橋脚の破損	22

③ 橋台の破損	24
④ 基礎の洗掘	25
⑤ 橋側歩道カルバートの沈下・傾斜	27
(3) 支承部の被害	28
① 支承のサイドブロックの変形・破断	28
② アンカーボルトの変形・抜け出し	28
③ 落橋防止構造・ダンパーの破断	29
(4) 橋梁取付部の被害	30
① 橋台背面土工部の流出・洗掘	30
(5) その他の被害	31
① 橋面工の損傷・流出	31
② 排水管の損傷・流出	32
謝辞	33

1. 調査の概要

平成23年3月11日に発生した「東北地方太平洋沖地震」による道路橋の被害について、主として宮城県から岩手県にかけての沿岸を通る国道45号における橋梁の損傷状況を調査した。

調査は限られた路線、区間で実施したものであり、また、調査を行った橋梁(38橋)においても徒歩による目視可能な範囲の損傷状況を把握したものである。道路橋の被害の全体像を把握したものではないが、本調査で確認された主な被害事例について、地震動による被害と津波による被害に分類した上で、被害の発生位置(構造部分)別、種類別に整理しており、「東北地方太平洋沖地震」による道路橋被害の実態把握のための参考資料となるようにとりまとめたものである。

調査日程、調査方法および調査対象橋梁の位置は、以下のとおりである。

(1) 調査日程

調査日、調査場所および対象橋梁数を表1-1に示す。

表1-1 調査日程表

調査日	調査場所	対象橋梁数
平成23年3月28日(月)	岩手県釜石市～岩手県下閉伊郡山田町	8橋 (国道45号)
平成23年3月29日(火)	岩手県釜石市～岩手県大船渡市	8橋 (国道45号)
平成23年4月13日(水)	宮城県気仙沼市	8橋 (国道45号)
平成23年4月14日(木)	宮城県気仙沼市～宮城県本吉郡南三陸町	7橋 (国道45号)
平成23年4月25日(月)	宮城県仙台市	2橋 (国道4号：1橋) (主要地方道：1橋)
平成23年4月26日(火)	宮城県登米市～宮城県石巻市	5橋 (国道45号：4橋) (国道398号：1橋)

(2) 調査方法

橋梁の主構造部・床版下面・支承部・下部構造・橋面工等について、徒歩による目視調査および写真撮影を実施した。

(3) 調査対象橋梁の位置

調査を行った橋梁の位置を図1-1に示す。

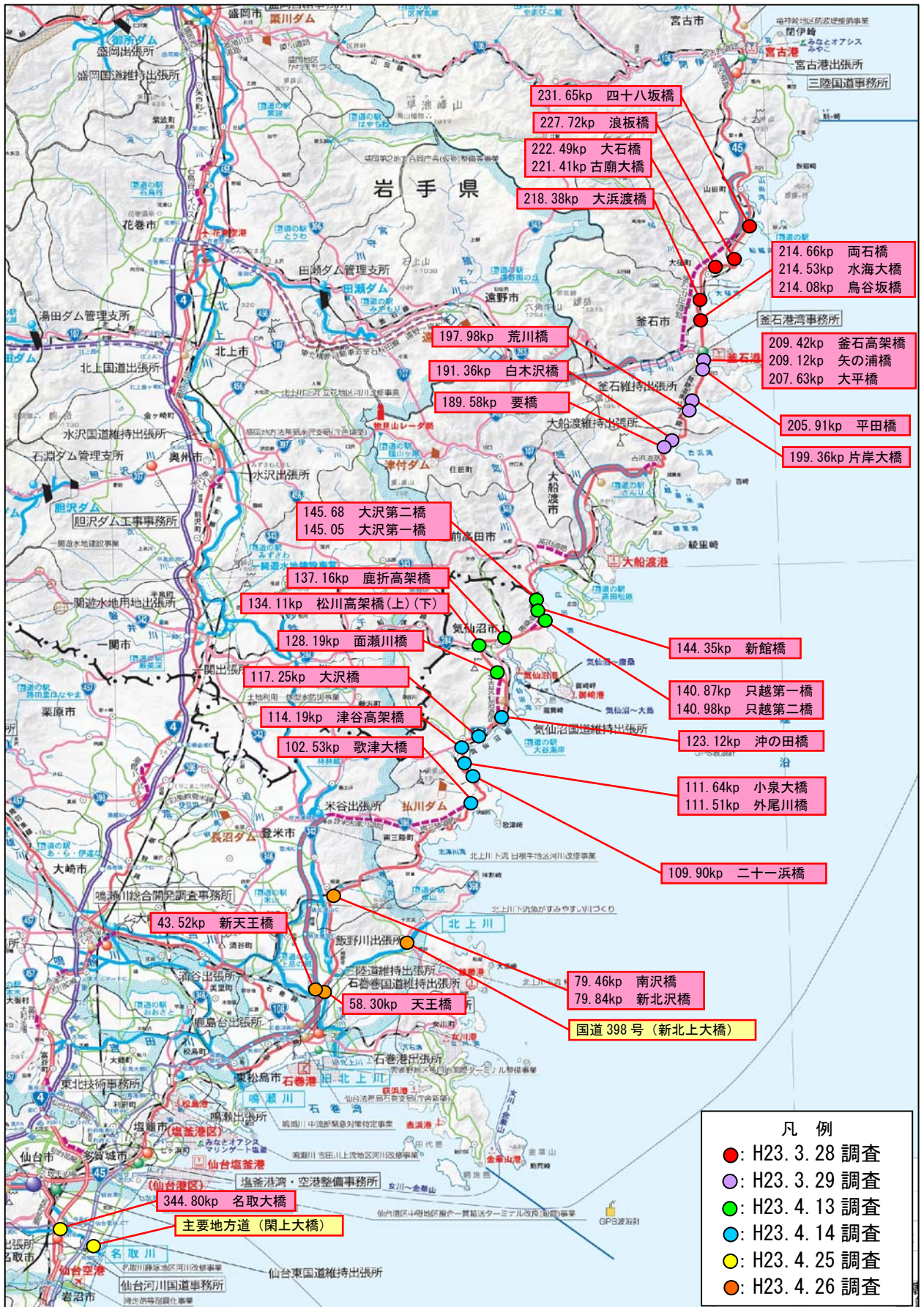


図1-1 調査対象橋梁位置図

2. 主な被害の事例

本調査で確認された道路橋の地震による主な被害は以下のとおりである。

2. 1 地震動による被害

(1) 上部構造の被害

① 主桁端部（支点部）のひびわれ

閑上大橋（主要地方道塩釜巨理線）

単純PCホーステン桁橋・2連

+3径間有ヒンジラーメン箱桁橋

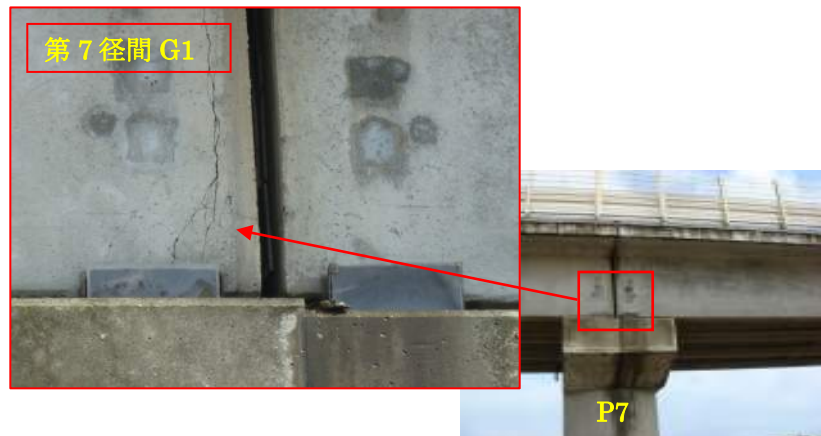
+単純PCホーステン桁橋・5連

橋長：541m

完成年度：1972年度



P7橋脚上の第7径間G1
主桁の支点部にひびわれが
生じている。



A1橋台上のG4主桁の支点部
にひびわれ・欠損が生じ、ひび
われ注入、断面修復が行われて
いる。
損傷の進行や路面段差が生じる
ことを防止するため、油圧ジャ
ッキで仮受けされている。



・上部構造の慣性力に対する支点反力が作用する主桁端部にひびわれが生じたと推定される。

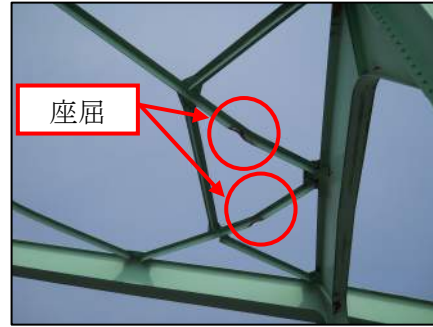
② 上横構の座屈・破断

天王橋（国道45号）

ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼ラング-アチ橋
 +ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
 +ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
 +ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+2径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
 橋長：367.7m
 完成年度：1959年度



ランガー部の上横構に破断と座屈が生じている。



・ランガー部に作用した地震荷重によって上横構が破断および座屈したと推定される。

③ ラーメン橋中央ヒンジ部の変位

閑上大橋（主要地方道塩釜亙理線）

単純PCホーステン桁橋・2連
 +3径間有ヒンジラーメン箱桁橋
 +単純PCホーステン桁橋・5連
 橋長：541m
 完成年度：1972年度



有ヒンジラーメン箱桁橋中央ヒンジ部の伸縮部で、橋軸直角方向に相対変位（4cm）が生じている。P3、P4橋脚の橋軸直角方向の相対的な移動に伴って変位が生じた可能性がある。

・中央ヒンジ部の橋軸直角方向の相対変位は、橋脚の移動に伴って生じた可能性がある。

(2) 下部構造の被害

① RC橋脚のひびわれ・コンクリート剥離・鉄筋はらみ出し

名取大橋（国道4号）

単純鋼合成鉄桁橋・17連

橋長：541m

完成年度：1963年度



柱と梁の接合部にひびわれが生じている。



橋脚の柱部はRC巻立て補強が実施されている。柱部は地中に埋まっている。

橋脚の柱と梁の接合部でコンクリート剥離・鉄筋のはらみ出しが一部生じている。



・橋脚の柱部は補強されていたため損傷を免れ、柱と梁の接合部において損傷が生じたと推定される。

② 橋台のひびわれ

天王橋歩道橋（国道 45 号）

ゲルバ-鋼鈹桁橋+ゲルバ-鋼ランガ-ア-チ橋
+6 径間ゲルバ-鋼鈹桁橋

橋長：367.7m

完成年度：1976 年度



A1 橋台豎壁に、支承部から斜め下方向のひびわれが生じている。

損傷が進行して主桁が落下することを防止するための応急処置が施されている。



・ 上部構造の慣性力が支承を介して橋台に作用し、ひびわれが生じたと推定される。

(3) 支承部の被害

① 上沓ストッパーの変形・破断、遊間異常

新北沢橋 (国道 45 号)

単純鋼合成鉄桁橋

橋長 : 31.2m

完成年度 : 1970 年度



A1 橋台側可動支承の上沓ストッパーが変形し、遊間異常が生じている。



G1 沓



G2 沓



G3 沓



G4 沓

面瀬川橋 (国道 45 号)

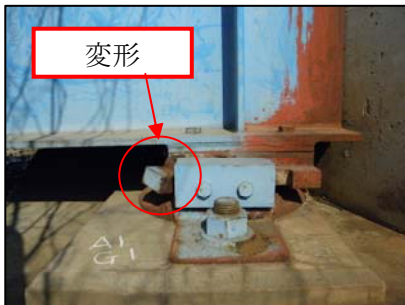
単純鋼鉄桁橋

橋長 : 38.1m

完成年度 : 1986 年度



上沓ストッパーに変形・破断、遊間異常が生じている。



固定支承
上沓ストッパーの変形



固定支承
上沓ストッパーの破断



可動支承
可動支承の遊間異常

・ 橋軸方向の地震荷重によって上沓ストッパーに損傷が生じたと推定される。

② 鋼製支承の下沓の破断

水海大橋（国道 45 号）

3 径間連続鋼鈹桁橋

橋長：72.2m

完成年度：1967 年度



鋼製支承の下沓が破断している。直上の伸縮装置に段差が生じている。



- ・地震荷重によって下沓が破断したと推定される。

③ アンカーボルトの変形

天王橋歩道橋（国道 45 号）

ゲルバ-鋼鈹桁橋+ゲルバ-鋼ラガー-アーチ橋
+6 径間ゲルバ-鋼鈹桁橋

橋長：367.7m

完成年度：1976 年度



A2 橋台側の支承部に沓座モルタルの欠損、アンカーボルトの変形が生じている。



- ・地震荷重によって支承アンカーボルトの変形が生じたと推定される

④ セットボルトの破断

天王橋（国道45号）

ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼ラング-ア-子橋
+ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
+ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
+ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+2径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
橋長：367.7m
完成年度：1959年度



支承のセットボルトが破断している。



- ・地震荷重によってセットボルトが破断したと推定される。

⑤ 沓座モルタルのひびわれ・欠損

天王橋（国道45号）

ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼ラング-ア-子橋
+ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
+ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+3径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
+ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋+2径間ゲルバ-鋼非合成鈹桁橋
橋長：367.7m
完成年度：1959年度



沓座モルタルにひびわれ、欠損が生じている。

橋側歩道橋の沓座モルタルに欠損が生じている。



- ・地震荷重によって沓座モルタルのひびわれ・欠損が生じたと推定される。

⑥ ジョイントプロテクターの脱落・取付ボルト破断

新天王橋（国道45号（三陸道））

5径間連続鋼床版箱桁橋

橋長：426.6m

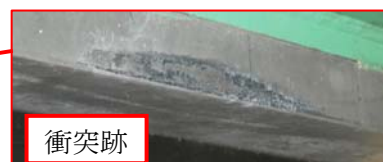
完成年度：2002年度



橋軸直角方向のジョイントプロテクター（鋼製ブラケット）が脱落している。



取付ボルトが破断し、ジョイントプロテクターが脱落している。



- ・ 橋軸直角方向の地震荷重によって取付ボルトが破断し、ジョイントプロテクターが脱落したと推定される。

(4) 伸縮装置部の被害

① 伸縮装置の段差

面瀬川橋 (国道 45 号)

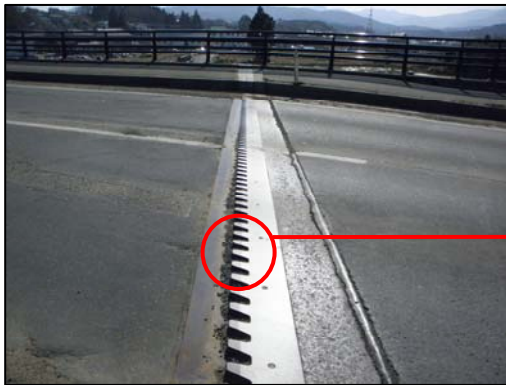
単純鋼鈹桁橋

橋長 : 38.1m

完成年度 : 1986 年度



A2 橋台上の伸縮装置に 30mm 程度の段差が生じている。橋台が前方に移動している。



水海大橋 (国道 45 号)

3 径間連続鋼鈹桁橋

橋長 : 72.2m

完成年度 : 1967 年度



A1 橋台上の伸縮装置に 10mm 程度の段差が生じている。直下の支承の下沓が破断している。



段差発生部の直下における支承の破断

・橋台の移動、支承の損傷により伸縮装置の段差が生じたと推定される。

② 伸縮装置の遊間異常

天王橋（国道 45 号）

ゲルバー鋼非合成鈹桁橋+3 径間ゲルバー鋼ラングアーチ橋
 +ゲルバー鋼非合成鈹桁橋+3 径間ゲルバー鋼非合成鈹桁橋
 +ゲルバー鋼非合成鈹桁橋+3 径間ゲルバー鋼非合成鈹桁橋
 +ゲルバー鋼非合成鈹桁橋+2 径間ゲルバー鋼非合成鈹桁橋
 橋長：367.7m
 完成年度：1959 年度



ゲルバー部の伸縮装置に過大な開きが生じている。



第 7 径間 P7 側ゲルバー部（本線橋）



第 7 径間 P7 側ゲルバー部（側道橋）

閑上大橋（主要地方道塩釜巨理線）

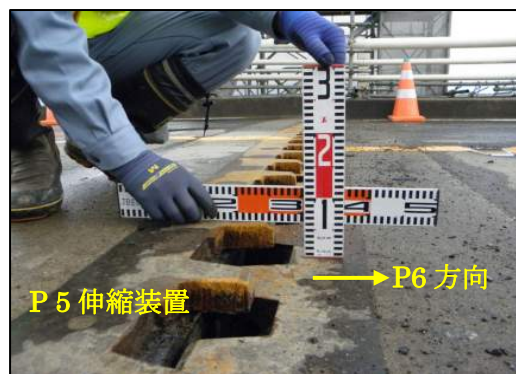
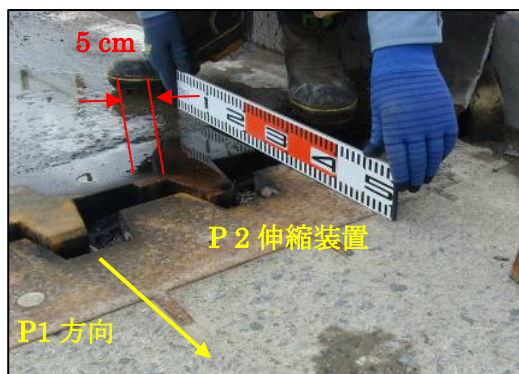
単純 PC 橋脚・2 連
 + 3 径間有ヒンジラーメン箱桁橋
 + 単純 PC 橋脚・5 連

橋長：541m

完成年度：1972 年度



P2 橋脚上の伸縮装置が橋軸直角方向に相対変位し、櫛歯が幅 5cm 程度ガス切断されている。
 (P5 橋脚上の伸縮装置は、6cm の段差が生じている。)



・ 上部構造または下部構造の変位により伸縮装置の遊間異常が生じたと推定される。

③ 埋設ジョイントのひびわれ

松川高架橋（上り）（国道 45 号）

単純PCホーステンT桁橋・3連

橋長：69.6m

完成年度：1989 年度



埋設ジョイントにひびわれが生じている（約 30mm の開き）。



平田橋（国道 45 号）

単純鋼H桁橋

橋長：16.0m

完成年度：1973 年度



埋設ジョイントにひびわれが生じている。



・ 上部構造または下部構造の変位により遊間部が開いてひびわれが生じたと推定される。

(5) 橋梁取付部の被害

① 橋梁取付部の段差 (橋台背面盛土の沈下)

津谷高架橋 (国道 45 号)

3 径間連続鋼箱桁橋

橋長 : 131m

完成年度 : 1996 年度



車道部は踏掛版が設置されていて段差は見られないが、歩道部は A1、A2 橋台とも 5~15cm の段差が生じている。



白木沢橋 (国道 45 号)

2 径間連続鋼板桁橋

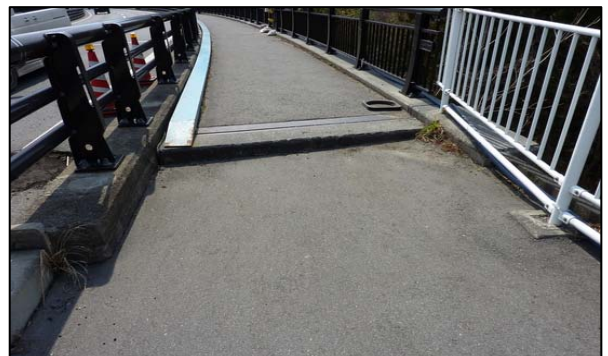
橋長 : 69.1m

完成年度 : 1970 年度



橋梁取付部の車道路面段差は、すりつけによる応急処置が施されている。

歩道部は 20mm 以上の段差が生じている。



・ 橋梁取付部で橋台背面盛土の沈下により段差が生じたと推定される。

② 袖擁壁の移動・傾斜

松川高架橋（上り・下り）（国道 45 号）

（上り）

単純 PC 橋 ステン T 桁橋・3 連

橋長：69.6m

完成年度：1989 年度



（下り）

単純 PC 橋 ステン T 桁橋・3 連

橋長：69.6m

完成年度：1981 年度



袖擁壁が傾斜し、隙間が生じている。

（下り線側 天端における隙間：約 15cm）



袖擁壁が傾斜し、前面の歩道の舗装にひびわれが生じている。（上り線側）



・ 袖擁壁に作用する慣性力と背面土からの地震時土圧により、傾斜が生じたと推定される。

(6) その他の被害

① 排水管取付部の外れ

鹿折高架橋 (国道 45 号)

3 径間連結 PC 橋
+ 単純 PC 橋
+ 3 径間連結 PC 橋
+ 単純 PC 橋 + 単純 PC 橋

橋長 : 209m

完成年度 : 1984 年度



排水管の取付部が外れている。



新館橋 (国道 45 号)

単純鋼橋

橋長 : 25.7m

完成年度 : 1970 年度



排水管の取付部が外れている。



・ 地震時の振動により、排水管の取付部が外れたと推定される。

2. 2 津波による被害

(1) 上部構造の被害

① 主桁・主構トラスの流出

歌津大橋（国道 45 号）

単純 PC 橋脚・2 連
+ 単純 PC プレート桁橋・5 連
+ 単純 PC 橋脚・5 連

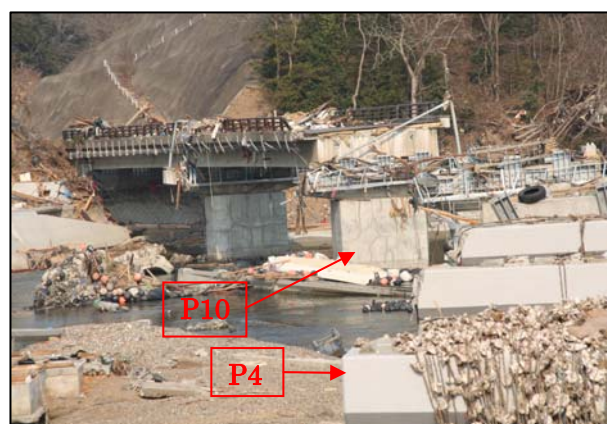
橋長：303.6m

完成年度：1972 年度



撮影年月日：2010 年 11 月 16 日（橋梁管理カルテ）

第 3～第 10 の 8 径間の主桁が流出している。



終点側の 2 径間の上部構造には、遠望した限りでは顕著な損傷は見られない。

流出した主桁は、床版と横桁で一体となっている。

上下が反転している主桁もある。



・津波の力が大きく作用した中央部分の第 3～第 10 径間が流されたと推定される。

① 主桁・主構トラスの流出（つづき）

小泉大橋（国道 45 号）

3 径間連続鋼板桁橋・2 連

橋長：182.1m

完成年度：1975 年度



撮影年月日：2005 年 3 月 4 日（橋梁管理カルテ）

上部構造は全径間流出している。
下流側の G3、G4 桁の支承は一部残っているが、
上流側の G1、G2 桁の支承は全て残っていない。
（起点側より撮影）

上部構造は 300m 以上上流に流されている。



新北上大橋（国道 398 号）

連続トラス橋

橋長：566m

完成年度 1975 年度



被災前の状況（出典：宮城県東部土木事務所ホームページ）

2 径間が流出している（遠方に河口が見える）。

上流側に流されたトラスの残骸が見える。



・鋼製の上部構造（鋼板桁、トラス）が津波によって長距離流されたと推定される。

② 橋側歩道橋主桁の流出

外尾川橋側道橋（下）（国道45号）

単純PCプレテンT桁橋・4連

橋長：62.6m

完成年度：1979年度



撮影年月日：2010年10月1日（橋梁管理カルテ）

上側の橋梁はJR気仙沼線

下り（上流側）側道橋は第1径間が残り、第2～第4径間が流出している（跨道橋はJR気仙沼線）。

上流側に流された主桁



浪板橋側道橋（上り）（国道45号）

単純鋼H桁橋・2連

橋長：44m

完成年度：1989年度



撮影年月日：2006年9月22日（橋梁管理カルテ）

海側にある歩道橋の上部構造が流出している。

本線橋は残ったが、流された歩道橋の桁や折れた橋脚躯体が山側の台地に散乱している。



・本線橋に比べて歩道橋は津波によって流されやすいものと推定される。

② 橋側歩道橋主桁の流出（つづき）

二十一浜橋歩道橋（上）（国道 45 号）

単純 PC フレーム T 桁橋

橋長：20.7m

完成年度：1970 年度



撮影年月日：2003 年 1 月 14 日（橋梁管理カルテ）

本線橋および下り側道橋は残っているが、上り（下流側）側道橋が流出している。
前後の土工部が流出しており、仮設橋が設置されている。



・本線橋に比べて歩道橋は津波によって流されやすいものと推定される。

③ 主桁の変形

片岸大橋（国道 45 号）

単純鋼合成鉄桁橋・3 連

橋長：68m

完成年度：1971 年度



第 3 径間 G3（海側）主桁が変形している。
漂流物の衝突が原因と推定される。



・津波による漂流物が主桁に衝突して変形が生じたと推定される。

(2) 下部構造の被害

① 橋脚の流出

小泉大橋 (国道 45 号)

3 径間連続鋼鈹桁橋・2 連

橋長 : 182.1m

完成年度 : 1975 年度



撮影年月日 : 2005 年 3 月 4 日 (橋梁管理カルテ)

河川中央部の P3 橋脚が流出している。(左側が起点側)



A2 橋台側土工部は孤島状になっており、近接できない状態である。



・河川中央部 (低水路) に位置する橋脚が津波で流されている。

② 橋脚の破損

歌津大橋（国道 45 号）

単純 PC ホーステン T 桁橋・2 連
+ 単純 PC プレテン T 桁橋・5 連
+ 単純 PC ホーステン T 桁橋・5 連
橋長：303.6m
完成年度：1972 年度



撮影年月日：2010 年 11 月 16 日（橋梁管理カルテ）



P2 橋脚梁部は下り線側（山側）に傾き、柱部が圧壊している。



・津波の作用力によって橋脚の梁部が山側に傾き、柱部の山側が圧壊したと推定される。

浪板橋側道橋（上り）（国道 45 号）

単純鋼 H 桁橋・2 連
橋長：44m
完成年度：1989 年度



撮影年月日：2006 年 9 月 22 日（橋梁管理カルテ）

橋側歩道橋の橋脚が中間部で折れている。

折れた橋脚柱の一部が散乱している。



・津波による上部構造の流出時に橋脚が破壊されたと推定される。

② 橋脚の破損（つづき）

釜石高架橋（国道 45 号）

5 径間連続 RC 中空床版橋
+ 3 径間連続鉄桁橋 + 2 径間連続鉄桁橋
+ 2 径間連続鋼箱桁橋・3 連
+ 単純鋼合成箱桁
+ 3 径間連続 PC ポステン合成箱桁橋・2 連

橋長：681m

完成年度：1987 年度



橋脚コンクリートが、部分的に欠けている。
漂流物の衝突が原因と推定される。



橋脚は巻立て補強されており、地震動による損傷は見られない。
津波による漂流物が衝突した痕跡が残っている。

鉛直はしごの背もたれリングの変形および残存物から、津波の高さが 10m 近くあったものと推定される。



・津波による漂流物が橋脚に衝突して欠損が生じたと推定される。

③ 橋台の破損

小泉大橋（国道 45 号）

3 径間連続鋼桁橋・2 連

橋長：182.1m

完成年度：1975 年度



撮影年月日：2005 年 3 月 4 日（橋梁管理カルテ）

A1 橋台

上部構造の流出時に G1 主桁が胸壁に衝突し、コンクリートの剥離、鉄筋の変形が生じたと推定される。



・津波による上部構造の流出時に、主桁が橋台胸壁に衝突して胸壁が破損したと推定される。

沖の田橋側道橋（国道 45 号）

単純鋼 H 桁橋

橋長：23.5m

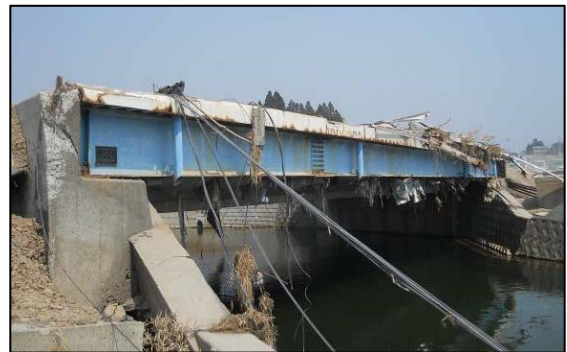
完成年度：1973 年度



撮影年月日：2010 年 10 月 1 日（橋梁管理カルテ）

本線橋の下流側に側道橋（歩道橋）が架設されている。右側の構造物は JR 気仙沼線の橋台である。両橋台とも背面土工部が洗掘されている。

高欄支柱の損傷に伴って A1 橋台胸壁部に大きなひびわれ、欠損が生じている。



・津波による橋面工の損傷・流出に伴って、橋台が破損したと推定される。

④ 基礎の洗掘

二十一浜橋（国道45号）

単純PCプレテン桁橋

橋長：16.6m

完成年度：1970年度



撮影年月日：2003年1月14日（橋梁管理カルテ）

橋台基礎の洗掘および橋台背面土工部の流出が生じている。

A1、A2橋台とも、フーチング周囲の洗掘部にコンクリート打設が行われている。



外尾川橋（国道45号）

4径間連続RC中空床版橋

橋長：60m

完成年度：1972年度



撮影年月日：2010年10月1日（橋梁管理カルテ）

上側の橋梁はJR気仙沼線

A2橋台周囲が洗掘され、下り側道橋のA2橋台は基礎杭が露出している。



・津波によって基礎の洗掘が生じたものと推定される。

④ 基礎の洗掘（つづき）

大沢橋（国道45号）

単純PCホーステンT桁橋

橋長：20m

完成年度：1967年度



A2 橋台



A2 橋台基礎が洗掘されている。



片岸大橋（国道45号）

単純鋼合成鉄桁橋・3連

橋長：68m

完成年度：1971年度



橋側歩道橋の取付桟橋の小橋台基礎が洗掘されている。



・津波によって基礎の洗掘が生じたものと推定される。

⑤ 橋側歩道カルバートの沈下・傾斜

外尾川橋側道橋（上）（国道45号）

単純PCプレテン中空床版橋
+3連BOX+2連BOX

橋長：61.4m

完成年度：2009年度



終点（右）側が沈下して傾斜し、本線橋と段差が生じている。



・津波によって基礎が洗掘され、カルバートの沈下・傾斜が生じたと推定される。

(3) 支承部の被害

① 支承のサイドブロックの変形・破断

歌津大橋 (国道 45 号)

単純PCホーステンT桁橋・2連
+単純PCプレT桁橋・5連
+単純PCホーステンT桁橋・5連
橋長：303.6m
完成年度：1972年度



撮影年月日：2010年11月16日 (橋梁管理カルテ)

支承の海側サイドブロックが変形・破断している。



A2 橋台



・津波による上部構造の動きに伴って、支承に損傷が生じたと推定される。

② アンカーボルトの変形・抜け出し

大沢第二側道橋 (上) (国道 45 号)

単純鋼H桁橋

橋長：27.3m
完成年度：2001年度



橋側歩道橋の支承アンカーボルトの変形・抜け出しが生じている。



A2 橋台 G1 主桁



A2 橋台 G2 主桁

・上部構造への津波の作用力によってアンカーボルトの変形・抜け出しが生じたと推定される。

③ 落橋防止構造・ダンパーの破断

小泉大橋（国道 45 号）

3 径間連続鋼鈹桁橋・2 連

橋長：182.1m

完成年度：1975 年度



撮影年月日：2005 年 3 月 4 日（橋梁管理カルテ）

A1 橋台



G1～G3 主桁に設置されたダンパーは、下フランジ取付部のボルトが破断している。海側（左側）の G4 主桁に設置されたダンパーは主桁と一緒に流出している。



落橋防止構造は橋台への取付部が破壊されて、上部構造と一緒に流出したと推定される。

新北上大橋（国道 398 号）

連続トラス橋

橋長：566m

完成年度 1975 年



被災前の状況（出典：宮城県東部土木事務所ホームページ）

落橋防止構造の PC ケーブルが破断している。

PC ケーブルの破断状況



・津波による上部構造の流出時に落橋防止構造、ダンパー部材が破断したと推定される。

(4) 橋梁取付部の被害

① 橋台背面土工部の流出・洗掘

二十一浜橋 (国道 45 号)

単純 PC フレーム T 桁橋

橋長 : 16.6m

完成年度 : 1970 年度



撮影年月日 : 2003 年 1 月 14 日 (橋梁管理カルテ)

橋台背面の土工部が流出しており、
仮設橋が設置されている。



起点側橋梁取付部の応急復旧状況



鳥谷坂橋 (国道 45 号)

単純鋼合成鉄桁橋

橋長 : 30m

完成年度 : 1968 年度



A1 橋台背面土工部の洗掘状況



A2 橋台背面土工部の洗掘状況



・津波によって橋台背面土工部が流出または洗掘されたと推定される。

(5) その他の被害

① 橋面工の損傷・流出

外尾川橋 (国道 45 号)

防護柵の変形



外尾川橋側道橋 (下) (国道 45 号)

地覆の破損、高欄の変形



沖の田橋側道橋 (国道 45 号)

高欄・地覆・舗装の流出



片岸大橋 (国道 45 号)

防護柵の流出



矢の浦橋 (国道 45 号)

防護柵の変形、舗装の流出

上流側に隣接する水管橋は流出している。



・津波の作用力または漂流物の衝突によって橋面工の損傷・流出が生じたと推定される。

② 排水管の損傷・流出

大沢第二橋（国道 45 号）

排水管の変形



大石橋（国道 45 号）

排水管支持金具の破損



荒川橋（国道 45 号）

排水管の流出



釜石高架橋（国道 45 号）

排水管の流出



・津波の作用力または漂流物の衝突によって排水管の損傷・流出が生じたと推定される。

謝辞

本調査において、平成 23 年 3 月 28 日、29 日の現地調査で樋渡 滋 東北学院大学名誉教授に同行していただき、ご指導をいただいた。また、調査の実施・とりまとめにあたって、国土交通省東北地方整備局ならびに宮城県の関係者の方々にご支援・ご協力をいただいた。これらの方々に深く感謝の意を表します。



財団法人 海洋架橋・橋梁調査会
Japan Bridge Engineering Center

本部

〒112-0013 東京都文京区音羽 2-10-2 (音羽NSビル8階)

TEL:03-5940-7788 FAX:03-5940-7789

URL:<http://www.jbec.or.jp> E-Mail:info@jbec.or.jp

東北支部

〒980-0014 仙台市青葉区本町 2-1-29

(仙台北町ホンマビルディング3階)

TEL:022-221-5301 FAX:022-221-5302

関東支部

〒112-0013 東京都文京区音羽 2-10-2

(音羽NSビル8階)

TEL:03-5940-7744 FAX:03-5940-7754

北陸支部

〒950-0965 新潟市中央区新光町 10-2

(技術士センタービル3階)

TEL:025-281-3813 FAX:025-281-3818

中部支部

〒460-0002 名古屋市中区丸の内 1-16-15

(名古屋フコク生命ビル6階)

TEL:052-218-3151 FAX:052-218-3153

近畿支部

〒540-6591 大阪市中央区大手前 1-7-31

(OMMビル13階)

TEL:06-6944-8551 FAX:06-6944-8556

中国支部

〒730-0012 広島市中区上八丁堀 7-1

(ハイオス広島7階)

TEL:082-511-2203 FAX:082-225-4745

四国支部

〒760-0023 高松市寿町 2-2-10

(高松寿町プライムビル4階)

TEL:087-811-6866 FAX:087-811-6867

九州支部

〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 2-9-1

(東福第二ビル5階)

TEL:092-473-0628 FAX:092-473-0629