

東日本大震災 橋梁被害調査報告



一般社団法人 日本橋梁建設協会

1

目 次

1. 地震の概要
2. 橋建協の対応
3. 橋梁の損傷事例
4. 調査結果の分析
5. 復旧工事の事例
6. 現場で何があったのか？
7. 次なる大震災に備える

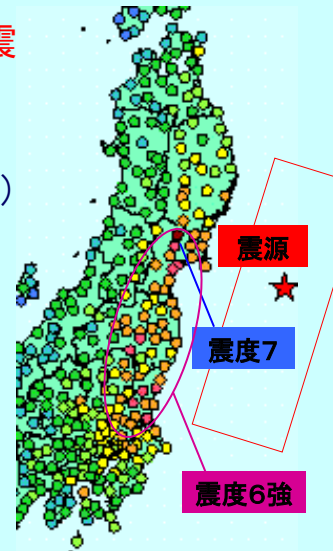
2

1. 地震の概要

- ・ 名 称 : 東北地方太平洋沖地震
- ・ 震災名称 : 東日本大震災
- ・ 発生日 : 平成23年3月11日
- ・ 震源地 : 三陸沖（約130km付近）
- ・ 深 さ : 約24km
- ・ 規 模 : M=9.0

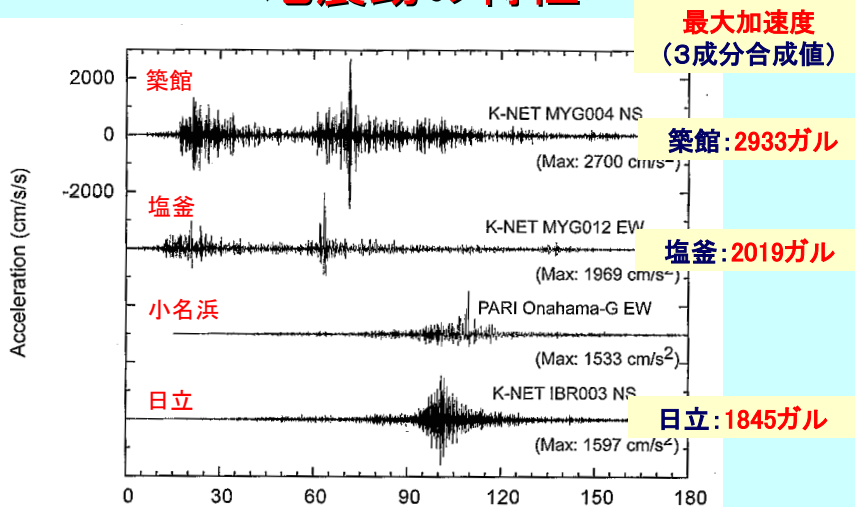
※国内最大, 世界4位

- ・ 最大震度 : 7（宮城県栗原市）
6強（宮城, 福島, 栃木, 茨城）
※強震範囲が広範囲



防災科学技術研究所 K-NETより 3

地震動の特性



強い揺れが長時間継続。(以下は震度4以上の揺れ)

いわき: 190秒 / 仙台: 170秒 / 東京都千代田区、水戸市: 130秒

2. 橋建協の対応

3月11日：東北地方太平洋沖地震が発生

「地震対策本部」を設置

※緊急点検対応

※緊急復旧対応

3月12日：緊急点検開始

4月 7日：最大余震が発生

4月 8日：再調査開始



5

調査点検概要

範囲：東北6県，関東1都6県

新潟県 長野県

期間：3月12日～5月31日（2.5ヶ月）

調査橋数：のべ 3,507橋（再調査を含む）

調査要員：のべ 2,310名

（のべ958パーティー）

「災害時支援体制ガイドライン」

（橋建協）に基づき点検を実施

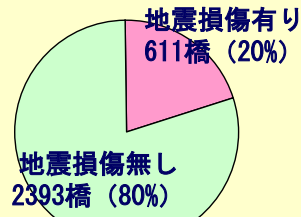
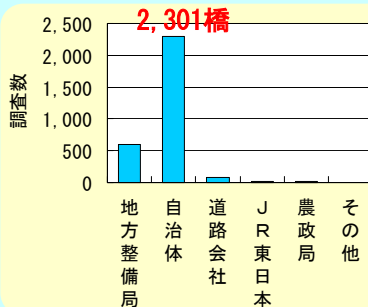
- ・管理者からの要請による点検
- ・会員各社による自主点検



6

橋梁調査数

発注者	調査数	地震損傷有り	地震損傷なし
地方整備局(東北, 北陸, 関東)	594	122	472
自治体(1都, 14県)	2,301	478	1,823
道路会社(東日本高速, 首都高速)	74	8	66
JR東日本	14	0	14
農政局	15	3	12
その他	6	0	6
合計	3,004	611	2,393

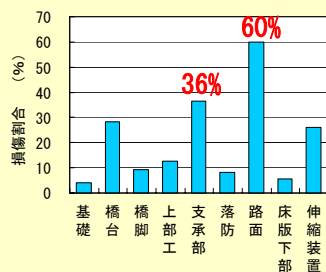
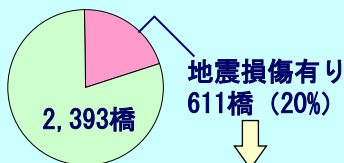


※津波により流失した橋梁は除く

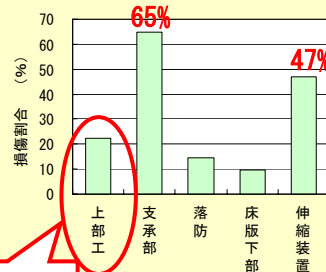
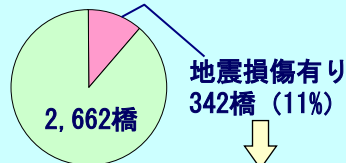
7

損傷部位

橋梁全体



上部工



77橋(2.6%)

8

3. 橋梁の損傷事例

橋台背面の道路部分の陥没（ガッタン）



9

支承の損傷（古いタイプの鋳物の沓）



10

津波による被害



11

関東地区の被害



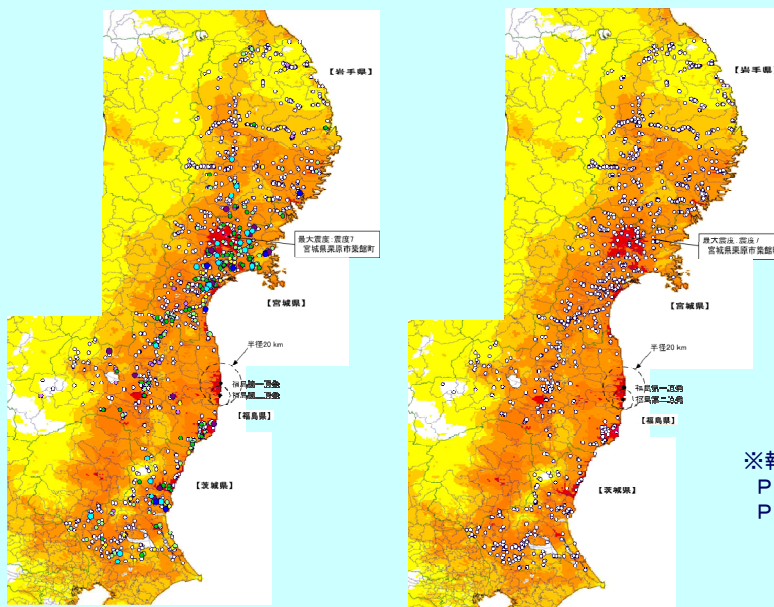
12

4. 調査結果の分析

- 1) 震度マップとの重ね合わせ
- 2) 上部工竣工年と損傷の関係
- 3) 上部工形式と損傷の関係
- 4) 橋梁所在地と損傷の関係

13

1) 震度マップとの重ね合わせ

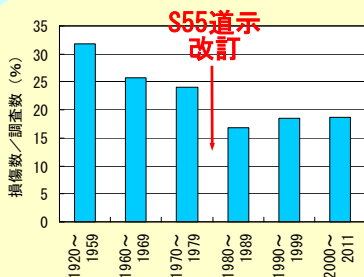
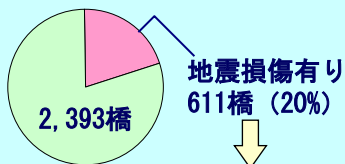


※報告書
P. 10
P. 11

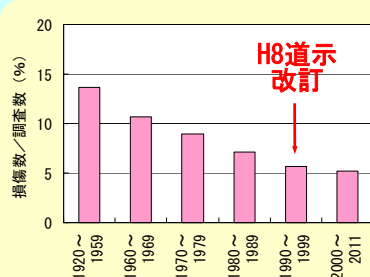
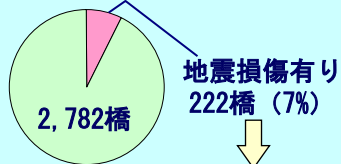
14

2) 上部工竣工年と損傷の関係

橋梁全体



支承部



15

過去の教訓

(耐震補強により健全性が維持された事例)

東北道(観測震度: 震度6強)



【耐震補強済み(RC巻立補強)】
地震動により損傷なし

国道45号(観測震度: 震度6弱)



【耐震補強済み(鋼板巻立補強)】
地震動により損傷なし

県道(観測震度: 震度5弱)



【耐震補強なし】
橋脚が地震動により損傷

参考資料: 東日本大震災を踏まえた緊急提言(高速道路のあり方検討有識者委員会)

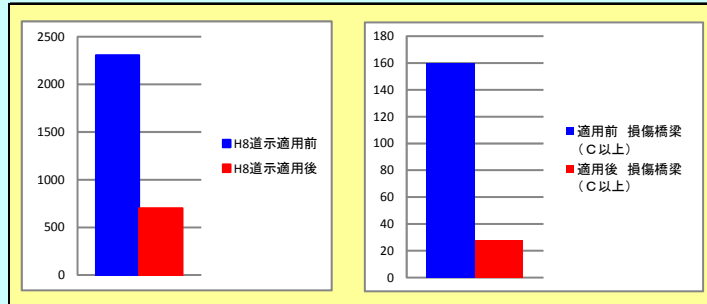
耐震補強により致命的な被害を防いだ

16

H8道示の適用（阪神大震災以降）

全調査橋梁数＝3004橋のうち、

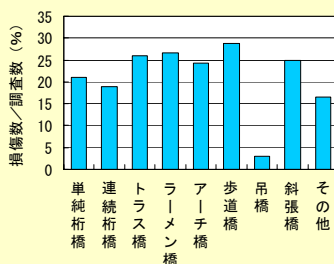
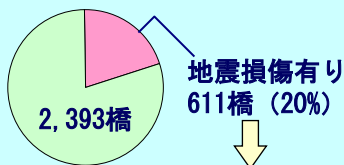
- ・ 非適用橋梁数 : 2304橋 (77%)
 - 損傷ランクC以上 : 160橋 (6.9%)
- ・ 適用橋梁数 : 700橋 (23%)
 - 損傷ランクC以上 : 28橋 (4.0%)



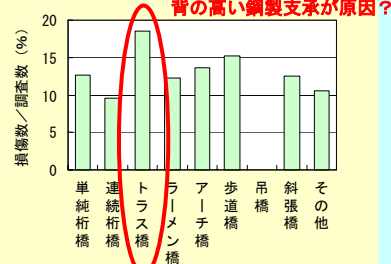
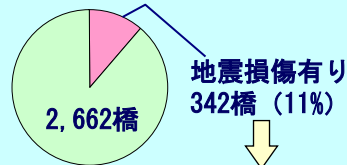
17

3) 上部工形式と損傷の関係

橋梁全体



上部工

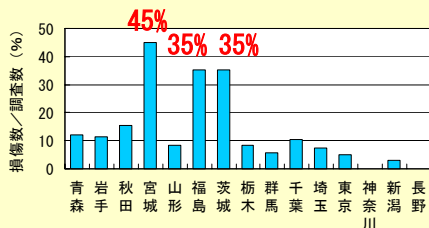
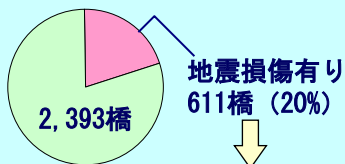


背の高い鋼製支承が原因？

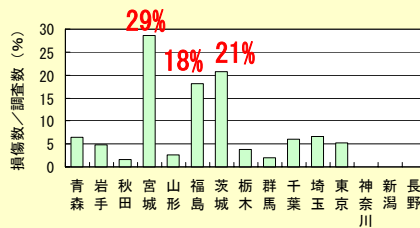
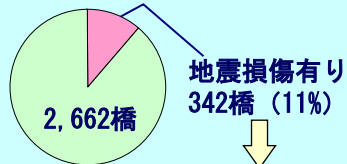
18

4) 橋梁所在地と損傷の関係

橋梁全体



上部工



※福島県は一部、点検・調査未了の橋梁あり

19

5. 復旧工事の事例



20

津波による流失と仮橋復旧

国道45号
二十一浜橋



3月22日：流失状況



3月30日：仮橋脚設置



4月1日：架設



4月4日：完成

21

津波漂流物による衝突損傷

<衝突損傷の補修事例>



今回の震災ではありません

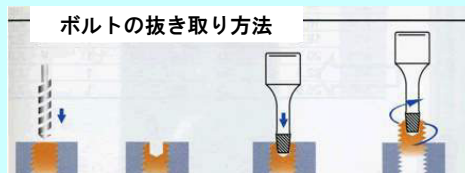
22

残存ボルト撤去(1)

＜ボルトエキストラクターによる残存ボルト撤去＞



1本ずつの手作業による抜取
狭隘すぎて電動機械工具使用不可



23

残存ボルト撤去(2)

＜ナット溶接による残存ボルト撤去＞



1本ずつの手作業による抜取
破断ボルト面にナットを
溶接して作業
ボルト径はある程度の
大きさが必要



24

6. 現場で何があったのか？

1. 橋建協の東北地区事務所(仙台)が機能せず。
2. 本部(東京)も被災。
3. 調査チーム派遣時の苦労
 - (1) 通行可能ルート、緊急車両通行許可証の入手
 - (2) ライトバン、燃料、宿舎、食料
4. 橋梁データの不備
 - (1) 竣工図書探し(位置図、一般図)
 - (2) 市町村合併、地図情報が古い、橋がない
5. 雪、津波、通行止め

25

要請を受けた点検調査の利点

従来方式 = 各社が自主的に自社施工橋梁を点検
→ 複数社が重複して地域に入るなど効率が悪い
調査漏れもある

要請を受けた場合

岩手県、宮城県、茨城県、千葉県、千葉県道路公社

- (1) 橋梁台帳などのデータが提供される
- (2) 協会本部で対応可能な会社を募り、事前に割り振り
- (3) 点検結果の整理も迅速にできる

26

我々が感じた限界（１）

軽微な損傷など、その場ですぐに復旧工事を行いたい

→材料も、機材も、職人も、重機も手配できない

求められたのはジャッジ

この橋はもう車を通して大丈夫ですか？

→メタルのことしかわかりませんでは力不足

橋梁のプロたる我々と地元業者による
協働の仕組みが必要ではないか？

27

我々が感じた限界（２）

トラス、アーチ、吊橋など多種多様な橋梁形式がある

→様々な橋梁形式の特徴を理解した技術者が必要

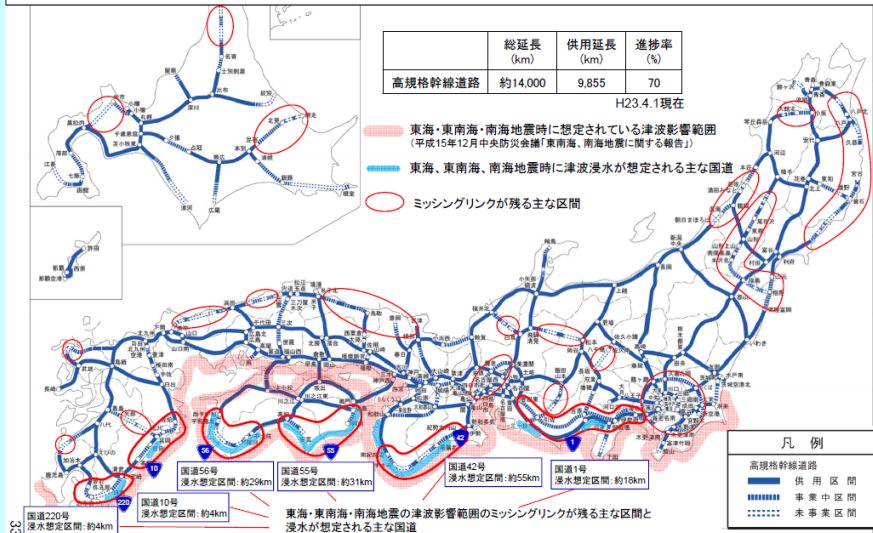
復旧・復興工事独特のノウハウが必要

→保全工事の経験を有する技術者の育成も必要

28

7. 次なる大震災に備える

■ 東海・東南海・南海地震時に想定される津波影響範囲には、浸水が想定される国道や高速道路のミッシングリンクが多数存在



29

(1) 協働の仕組み

橋建協＝橋梁の専門的な知識と経験

＋

地元業者＝実際の工事

下部工、土工、舗装、コンクリートなど

橋建協の弱点のカバーにもなる

30

(2) 橋梁台帳のような情報の整備

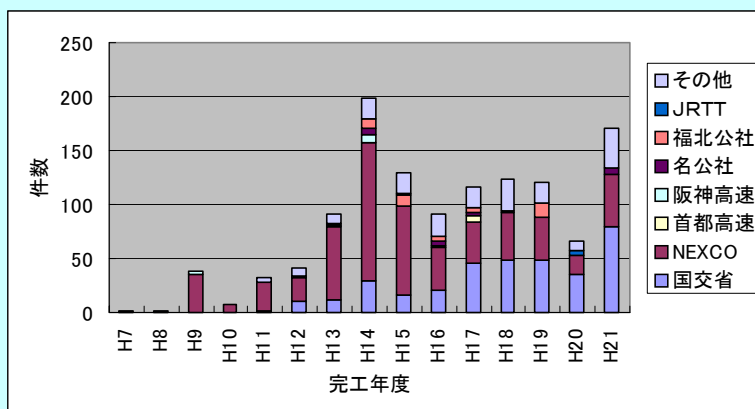
名称、管理者、施工者、竣工年
位置図、一般図、補修補強工事履歴

データベースとして電子化し、
保存し、更新していく

橋梁所在地を緯度経度で示し
カーナビやGPSと連動できると便利

31

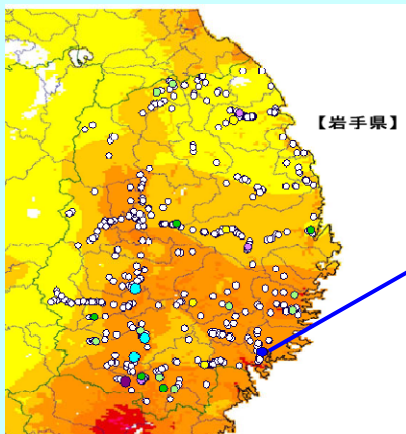
(3) 橋梁形式選定の配慮



鈑桁や箱桁などの画一的な橋梁形式採用の弊害

32

津波に勝った「川口橋」



2主鈑桁＋合成床版
しなやかな構造が津波を
受け流した可能性

33

END

ご清聴ありがとうございました

34