

東北大学による東日本大震災1ヶ月後緊急報告会

# 交通ネットワークの 被害と復旧の状況

2011. 4. 13

東北大学防災研究拠点  
東北アジア研究センター  
工学研究科土木工学専攻  
奥村 誠

# 交通ネットワークへの被害の特徴

- **長大構造物の損壊**(←長時間の震動)
  - 鉄道高架橋の橋脚上部のせん断破壊
  - 鉄道・道路盛土の崩壊、液状化
- **津波による海岸部の壊滅的な被害**
  - 河口部橋梁の損壊、流失
  - 鉄道盛土部の流失
  - 鉄道線路、駅施設、車両の流失
  - 港湾機能の壊滅←浮遊がれき等による障害
- **復旧過程の特徴**
  - 比較的早い道路の啓開
  - **石油の輸送障害、不足**→被災地の活動の制約
  - 鉄道電化柱、架線の被害→修繕資源の不足
  - 最大余震による復旧の後戻り(足踏み)

# 充実するネット上の情報提供

- 国土交通省(本省)  
[http://www.mlit.go.jp/saigai/saigai\\_110311.html](http://www.mlit.go.jp/saigai/saigai_110311.html)
- 東北地方整備局 <http://www.thr.mlit.go.jp/>
- 宮城県土木部 <http://www.pref.miyagi.jp/doboku/>
  - 道路規制情報 <http://www.pref.miyagi.jp/road/kiseinow.htm>
- 県警道路規制情報  
<http://www.police.pref.miyagi.jp/hp/jishin/sidou/>
- 仙台市 [http://www.city.sendai.jp/sai\\_kotsu/index.html](http://www.city.sendai.jp/sai_kotsu/index.html)
  - 仙台市交通局 <http://www.kotsu.city.sendai.jp/>
- JR東日本 <http://www.jreast.co.jp/top.html>
  - 仙台支社 <http://www.jr-tabi.com/eq.html>
- Nexco東日本 <http://www.e-nexco.co.jp/pressroom/>
- Google 実績に基づく交通情報、避難所情報など  
<http://www.google.co.jp/intl/ja/crisisresponse/japanquake2011.html>
- 日経BP社 建築・住宅サイト「ケンプラッツ」<http://kenplatz.nikkeibp.co.jp/>

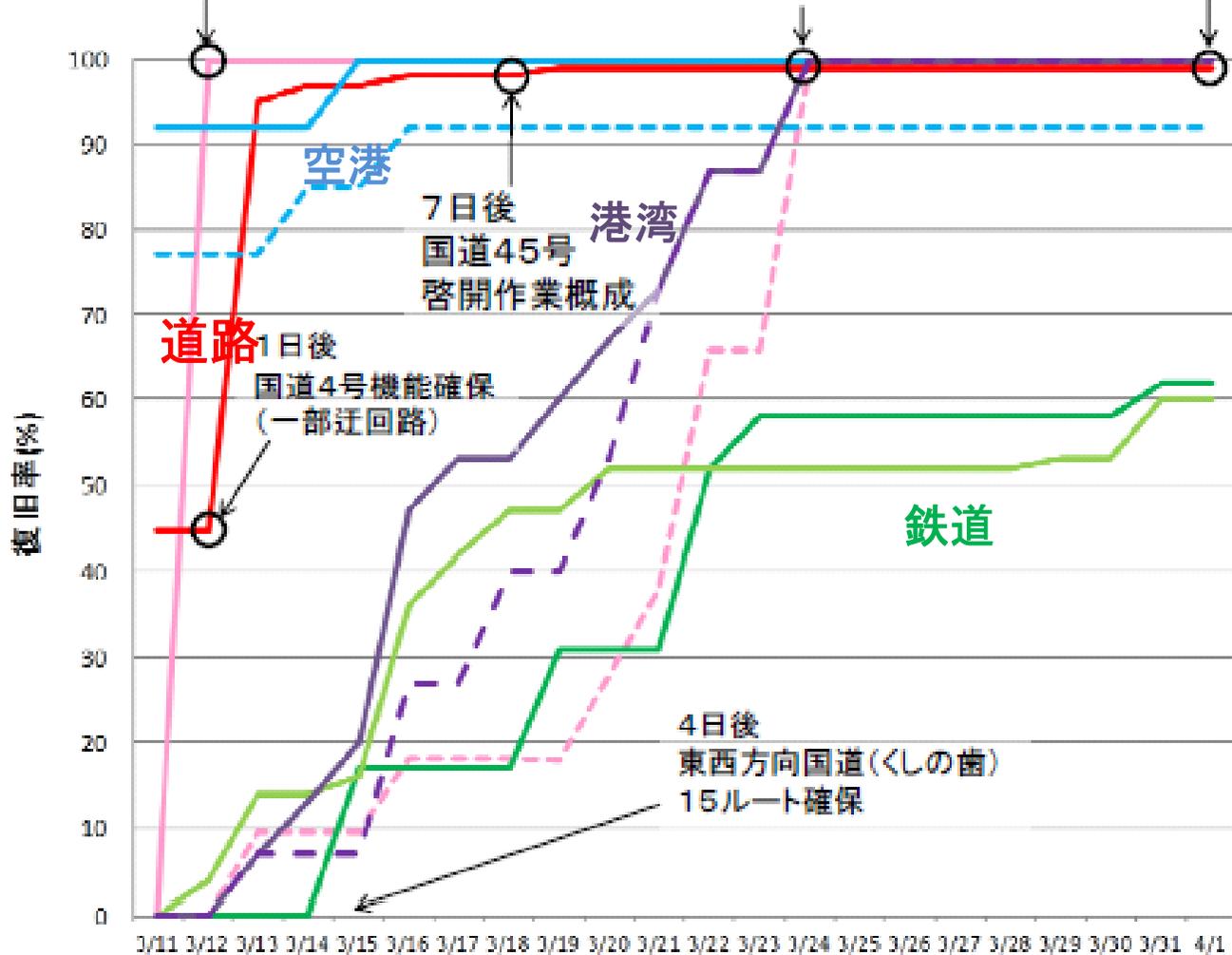
平成23年4月1日  
10時00分現在

# 交通関係の復旧状況の推移

1日後: 東北道・常磐道  
緊急車両通行可能

21日後: 常磐道全線一般開放

13日後: 東北道全線一般開放



- 高速道路(965km) 炎対用
- - - 一般用
- 直轄国道(1099km)
- 新幹線(990km)
- 在来幹線(1004km)
- 空港(13) 炎対用
- - - 一般用
- 港湾(15) 炎対用
- - - 一般用

<対象となる延長・箇所数について>

高速道路:  
東北自動車道・常磐自動車道

直轄国道:  
国道4号・国道45号・国道6号  
(岩手・宮城・福島県内)

新幹線:  
東北新幹線・秋田新幹線・山形新幹線

在来幹線:  
常磐線・東北線等(上野駅～青森駅)

空港:  
東北地方及び茨城に加え羽田・成田・新潟空港

港湾:  
青森港～鹿島港

※ 道路と鉄道については原発規制区間を除く

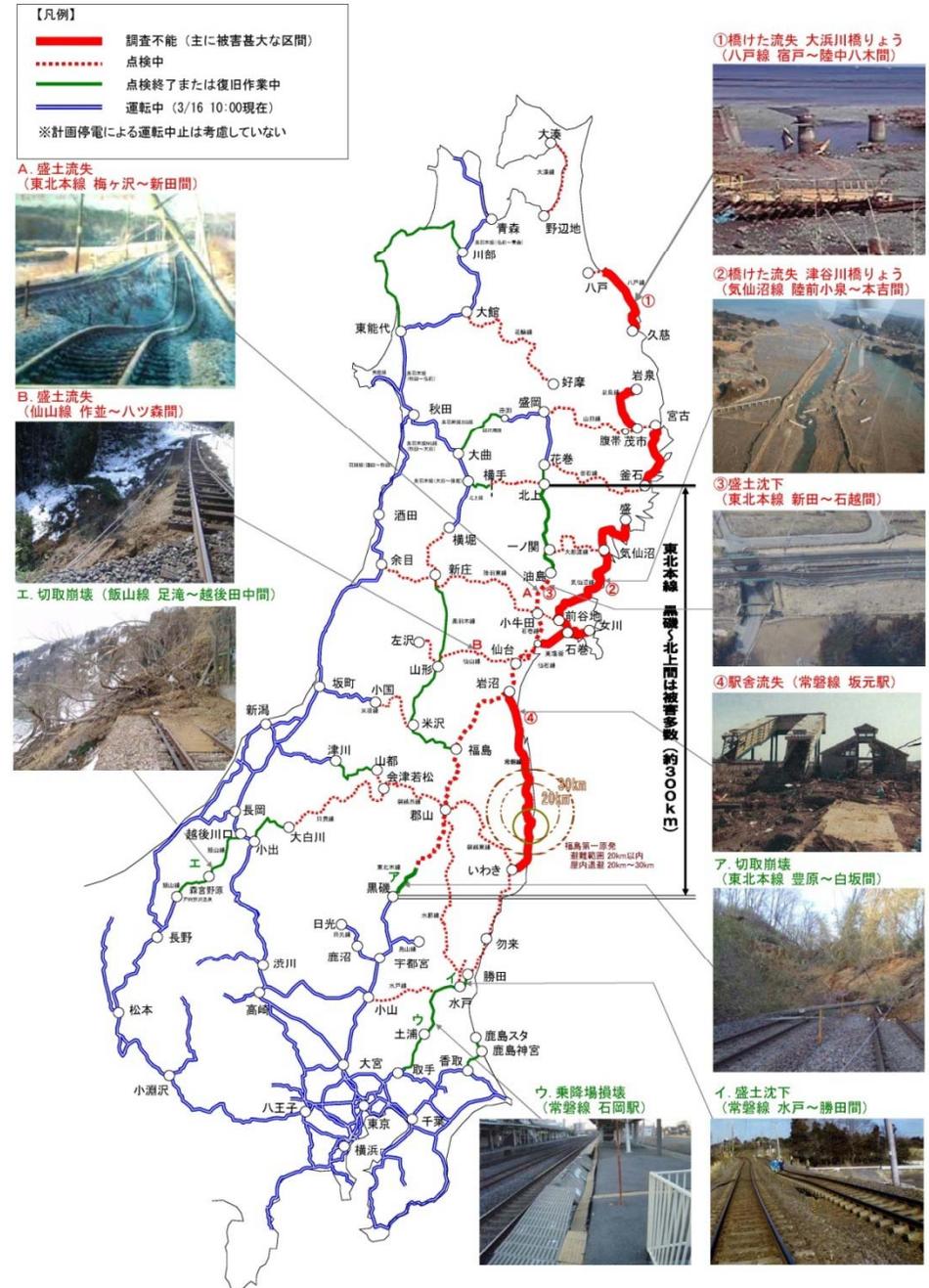
在来線の地上設備の主な被害状況について(これまでに確認できた被害)

# 1) 鉄道の被害 (JR東日本在来線)

■ 主な被害と復旧状況 計36線区 約2900km

主な被害	箇所数	進捗率(注)
軌道変位	約2200箇所	約80%
電化柱の折損・傾斜・ひび割れ	約1150箇所	約90%
道床碎石流出	約220箇所	約70%
乗降場変状	約220箇所	約90%
盛土・切取等土工設備の変状	約170箇所	約80%
信号・通信設備の故障	約130区間	約75%
橋りょう・高架橋の損傷	約120箇所	約85%
駅舎の損傷	約80駅	約95%
トンネルの損傷	約30箇所	約80%
変電設備の故障	約30箇所	約80%
落石	約20箇所	100%
乗換こ線橋等停車場設備の損傷	約20箇所	100%
架線の断線	約10箇所	約60%
合計	約4400箇所	約80%

※津波を受けた7線区の被害は含んでおりません。



# 在来線の地上設備の主な被害と復旧状況(4月4日現在)

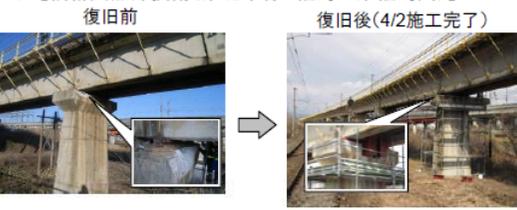
別紙

## 東北本線

ア.【盛土沈下(東北本線 新田～石越間)】



イ.【橋桁支点部損傷(東北本線 福島～東福島間)】



ウ.【盛土流失(東北本線 梅ヶ沢～新田間)】



エ.【盛土沈下(東北本線 泉崎～矢吹間)】



オ.【土留壁倒壊・盛土流失(東北貨物線 長町～宮城野間)】



カ.【切取崩壊(東北本線 豊原～白坂間)】



## 奥羽本線

キ.【土留壁傾斜・道床流失(奥羽本線 庭坂～赤岩間)】



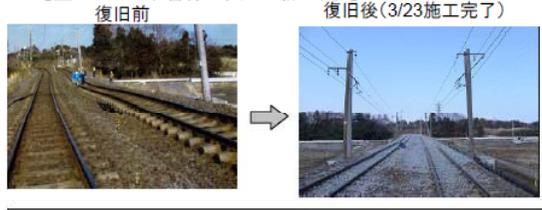
## 仙山線

ク.【盛土流失(仙山線 作並～八ツ森間)】



## 常磐線

ケ.【盛土沈下(常磐線 水戸～勝田間)】



コ.【ホーム擁壁倒壊(常磐線 常陸多賀駅)】



## 鹿島線

サ.【橋桁のずれ(鹿島線 延方～鹿島神宮間)】

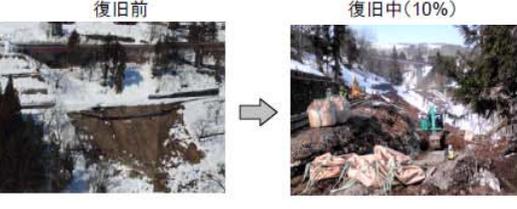


## 飯山線

シ.【切取崩壊(飯山線 足滝～越後田中間)】



ス.【盛土流失(飯山線 横倉～森宮野原間)】



# 津波を受けた7線区の主な被害と点検状況(4月4日現在)

2011年4月5日  
東日本旅客鉄道株式会社



## ■ 点検状況 (今後点検の進捗等により箇所数は増加します。)

線名	区間	延長	駅舎				線路		合計
			点検率	点検駅数	流失駅数	その他被害駅数	点検率	被害箇所数	
八戸線	陸上～久慈	約37km	100%	12駅	0駅	2駅	100%	約20箇所	約20箇所
山田線	青古～釜石	約58km	100%	13駅	4駅	4駅	約95%	約70箇所	約80箇所
大船渡線	気仙沼～盛	約44km	100%	12駅	6駅	1駅	約95%	約60箇所	約70箇所
気仙沼線	新巻地～気仙沼	約73km	100%	21駅	9駅	3駅	約85%	約240箇所	約250箇所
石巻線	新巻地～文川	約32km	100%	11駅	1駅	3駅	約95%	約70箇所	約70箇所
仙石線	東塩釜～石巻	約24km	100%	16駅	0駅	8駅	約95%	約380箇所	約390箇所
常磐線	いわき～互賀	約80km	100%	13駅	3駅	4駅	約85%	約790箇所	約800箇所
合計		約325km	100%	98駅	23駅	25駅	約90%	約1630箇所	約1680箇所

※駅構内を含んでおりません。  
 ※※福島第一原発の半径30km以内(四ツ倉～鹿島間・駅舎13駅(喜田駅を除く)、線路約75km)は点検を見合わせています。  
 ※※※90駅のほかに、点検を見合わせている駅は13駅です。  
 13駅:久ノ浜、米穂、山形、木戸、竜田、夜ノ森、大野、双葉、浪江、楢内、小美、磐城太田、原/町

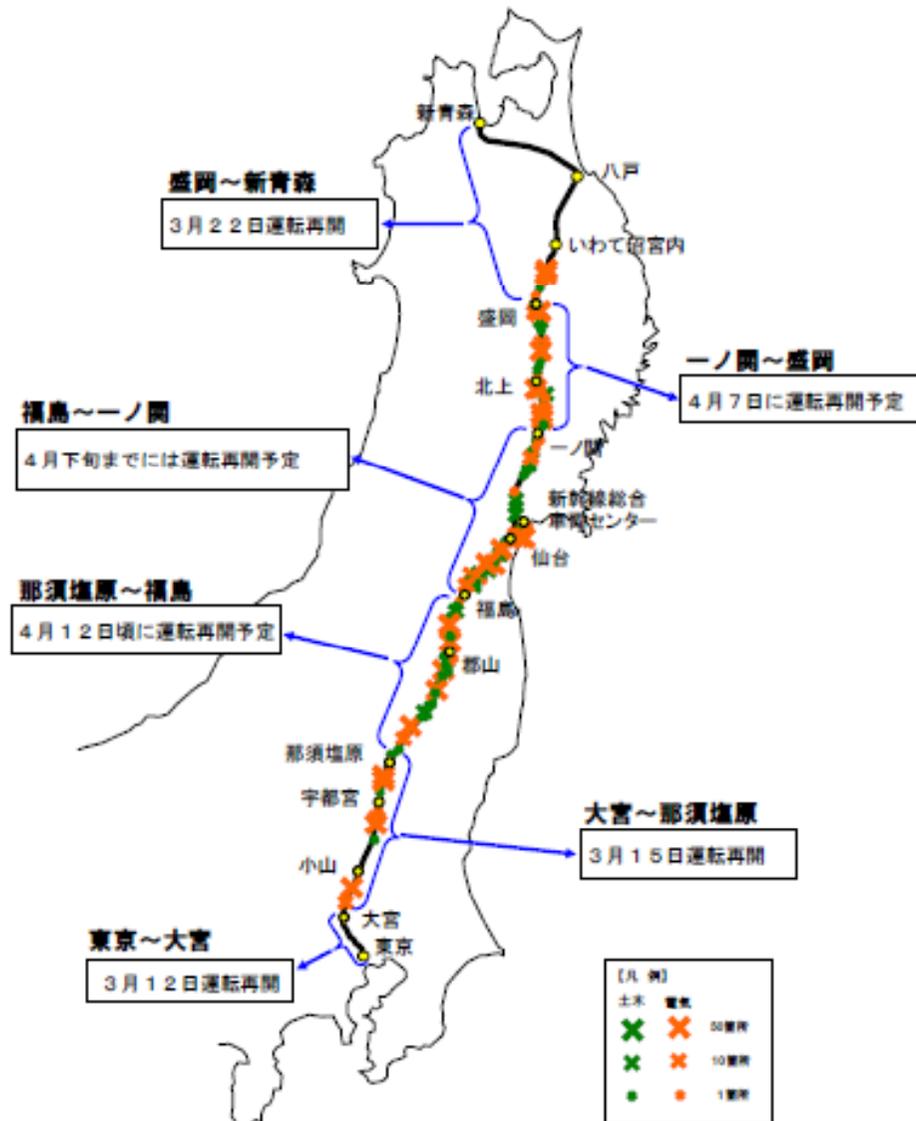
## ■ これまで確認した主な被害 (今後点検の進捗等により箇所数は増加します。)

主な被害	被害箇所数
津波による駅舎流失	23駅
津波による線路流失・埋没	65箇所(延長約80km)
津波による横けた流失・埋没	101箇所
軌道変位	約210箇所
電化柱の折壊・傾斜・ひび割れ	約950箇所
道床砕石流出	約80箇所
乗降場変状	約40箇所
盛土・切取等土工設備の変状	約50箇所
信号・通信設備の故障	約80区間
横りよう・高架橋の損傷	約30箇所
駅舎の損傷	25駅
変電設備の故障	4箇所
米袋ニ線橋等停車場設備の損傷	約15箇所
落石	1箇所
架線の断線	約10箇所
合計	約1680箇所

# 1. 鉄道の被害 (JR新幹線)

東北新幹線の地上設備の主な被害と復旧状況 (4月4日現在)

2011年4月5日  
東日本旅客鉄道株式会社



## ■ 主な被害と復旧状況

主な被害	箇所数	進捗率 <sup>(注)</sup>
電化柱の折損・傾斜・ひび割れ	約540箇所	約70%
架線の断線	約470箇所	約70%
高架橋柱等の損傷	約100箇所	100%
軌道の変位・損傷	約20箇所	100%
変電設備の故障	約10箇所	約85%
防音壁の落下・傾斜・剥離	約10箇所	100%
天井材等の破損・落下	5駅	約80%
橋桁のずれ	2箇所	100%
橋桁の支点部損傷	約30箇所	100%
トンネル内の軌道損傷	2箇所	100%
合 計	約1200箇所	約75%

※高架橋、橋りょう、駅舎、トンネルの崩落はありません。

## ■ 区間毎の復旧状況

区 間	箇所数	進捗率 <sup>(注)</sup>
大宮～那須塩原	約120箇所	3/15運転再開
那須塩原～福島	約270箇所	約95%
福島～新幹線総合車両センター(仙台付近)	約390箇所	約55%
新幹線総合車両センター(仙台付近)～一ノ関	約150箇所	約25%
一ノ関～盛岡	約230箇所	約98%
盛岡～新青森	約40箇所	3/22運転再開
合 計	約1200箇所	約75%

(注) 運転再開をするための復旧工事の進捗率であります。運転再開後に更に補強工事等を行うことがあります。

新幹線総合車両センター～盛岡

1. 【電化柱の折損(水沢江刺～北上間)】



2. 【電化柱の折損(北上付近)】



3. 【高架橋柱の損傷(水沢江刺～北上間)】



4. 【高架橋柱の損傷(新花巻～盛岡間)】



5. 【橋りょう機脚の損傷(一ノ関～水沢江刺間)】

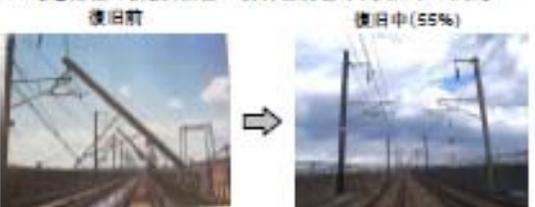


6. 【軌道の変位(北上～新花巻間)】



福島～新幹線総合車両センター

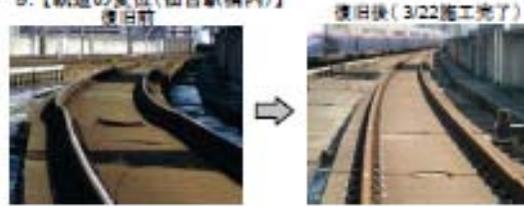
7. 【電化柱の折損(仙台～新幹線総合車両センター間)】



8. 【高架橋柱の損傷(白石蔵王～仙台間)】



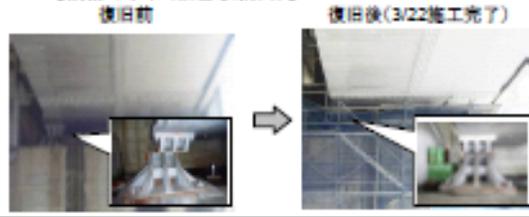
9. 【軌道の変位(仙台駅構内)】



10. 【天井材の落下(仙台駅ホーム)】



11. 【橋桁のずれ(仙台駅構内)】



12. 【トンネル内の軌道損傷(白石蔵王～仙台間 志賀トンネル)】



郡山～福島

13. 【高架橋柱の損傷(郡山駅事務所内)】



14. 【高架橋中層梁の損傷(郡山～福島間)】



15. 【変電設備の故障(福島～白石蔵王間)新福島変電所】



# 1. 鉄道の被害(仙台市地下鉄)

- 地下部被害は少ない
- 高架橋、高橋梁の被害
- 高架駅の被害

南北線の主な被害状況について(これまでに確認できた被害)



平成 23 年 3 月 24 日  
仙台市交通局高速電車新設路線

①七北田公園高架橋



橋脚損傷



②七北田川橋りょう



橋りょう損傷



③八乙女駅上屋



上屋基礎損傷



④仙台川橋りょう



桁突損傷



# 1. 鉄道ネットワークの状況

- 南北軸、海岸線の復旧に遅れ
  - 東北新幹線
  - 東北本線
  - 三陸縦貫線
  - 常磐線
- 東西方向は復旧
  - 仙山線
- 4.7の余震により後戻り

国土交通省東北運輸局 HP



# 2. 道路の被害(Nexco)

東北道 福島飯坂IC～国見ICの応急復旧状況



損傷状況 : 盛土区間における道路本体の崩落と、その進行に伴う路面の亀裂



応急復旧状況 : 道路本体の損傷した盛土部分を取り除き



応急復旧完了 : 道路本体の崩落部を大型土のう（直径1.2m）で押さえ安定させる



# 2. 道路の被害(Nexco)

仙台東部道路 仙台東IC～仙台港北IC 東部高架橋の応急復旧状況



損傷状況 : 橋脚上に設置した、橋桁を支えている支承が損傷し、鉛直方向、水平方向にずれている。



応急復旧状況 : 鋼材の仮支柱を設置し、ジャッキアップ・水平移動し本来の位置に戻すとともに、損傷部位を補強。



応急復旧状況 : 破断した支承の代わりに鋼材を設置し、橋脚と橋桁を固定。



応急復旧状況 : 損傷した伸縮装置を撤去し舗装施工。

Nexco東日本  
東北支社 HP



国道45号 被災状況写真 ※主な被災箇所



▲11仙台市宮城野区栗原地区内



▲12仙台市宮城野区中野地区内

国道45号 被災状況写真 ※主な被災箇所



▲13石巻市河北町大字成田地区内



▲14南三陸町戸倉地区内



▲15仙台市青葉区北上地区内



▲15仙台市青葉区馬場地区内



▲15南三陸町志津川字塩入地区内（水尻橋）



▲15仙台市青葉区北地区内



▲15仙台市青葉区北地区内



▲16南三陸町志津川字塩入地区内（左：仙台方面へ、右：気仙沼方面へ）



▲16南三陸町志津川字塩入地区内（左：仙台方面へ、右：気仙沼方面へ）

国道45号 被災状況写真

※主な被災箇所



▲17南三陸町志津川字蛇王地内



▲18南三陸町歌津字町向地内

国道45号 被災状況写真

※主な被災箇所



▲22気仙沼市本吉町下宿地内(外尾川橋・小泉大橋)



▲19南三陸町歌津字伊里前地内(歌津大橋)



▲23気仙沼市本吉町大沢地内



▲24気仙沼市本吉町赤牛地内



▲20気仙沼市本吉町蔵内地内



▲21気仙沼市本吉町二十一浜地内



▲25気仙沼市最知字北最知地内



▲26気仙沼市唐桑町竹の穂地内



# 瓦礫撤去

## 2 【瓦礫撤去】津波により災害を受けた家屋等の国道啓開作業を実施

国道45号 岩手県釜石市 かまいし 平田地区 へいた

津波により家屋等の瓦礫が国道45号を塞いだため、啓開作業により12日に2車線の交通路を確保。

写真1(被災状況)



▲大船渡市方面を撮影

写真2(復旧状況)



▲大船渡市方面を撮影

(3月12日撮影)

2車線交通路確保(3月12日)

# 津波被災車両撤去

3 【車両撤去】 津波により災害を受けた車両等の国道啓開作業を実施

国道45号 宮城県仙台市宮城野区せんだいし みやぎののく～多賀城市たがひし

津波により流出した車両(仙台市宮城野区、多賀城市内で約400台)が国道45号を塞いだため、啓開作業により15日に2車線の交通路を確保。

写真1(被災状況)



▲多賀城市方面を撮影

(3月12日撮影)

写真2(復旧状況)



▲多賀城市方面を撮影

2車線交通路確保(3月15日)

# 緊急盛土

2 【道路④】 高潮の影響により道路流出した箇所を、緊急的に盛土し、交通路を確保

国道45号 岩手県陸前高田市<sup>りくぜんたかた</sup> 高田地区<sup>たかた</sup>

高潮の影響により道路流出した箇所(L=200m V=800m<sup>3</sup>)を緊急的に盛土し、25日に交通路(2車線)を確保。

写真1(被災状況)



写真2(復旧状況)



国土交通省東北地方整備局 (3月24日撮影) HP

2車線交通路確保(3月25日)

# 路面段差の復旧

## 3 【道路②】 路面に段差等が発生したため応急的に復旧

国道45号(三陸道) 宮城県東松島市川下地区ひがしまつしまし かわくさ～宮城県登米市東和町米谷地区とねし とうわまち まいや

三陸自動車道(鳴瀬奥松島IC～登米東和IC)で段差、路面陥没、横断クラック等が発生。  
12日までに応急復旧が完了し、緊急車両等の通行可。さらに30日6時から全面開放。

写真1(被災状況:石巻市小船越地内)



▲仙台市方面を撮影

写真2(復旧状況:石巻市小船越地内)



▲仙台市方面を撮影

# 応急組立橋の設置

3 【橋梁③】 橋台背面盛土が全て流出した箇所に、緊急的に応急組立橋を架橋

国道45号 岩手県陸前高田市 川原川橋(橋長L=29m)

起点側橋台背面の盛土が全て流出した箇所(流出道路延長L=11m)をまたぐ  
応急組立橋を架橋し、25日に国道340号と連結する交通路を確保。

写真1(被災状況)



(3月17日撮影)

写真2(復旧状況)



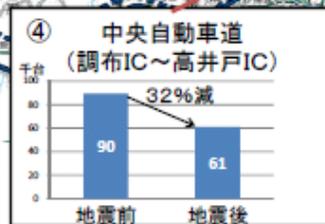
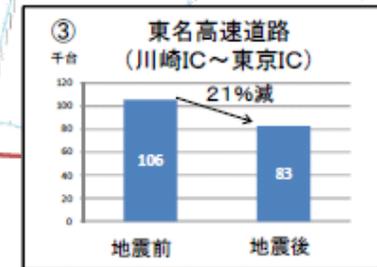
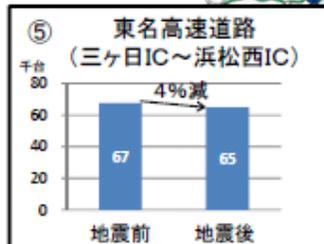
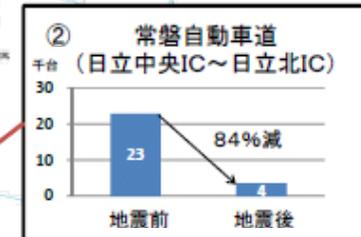
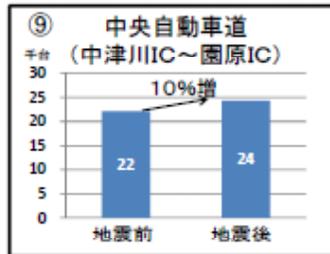
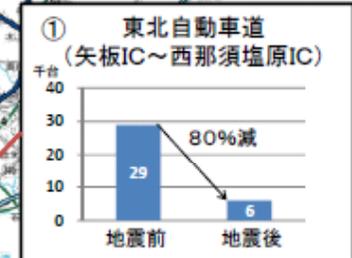
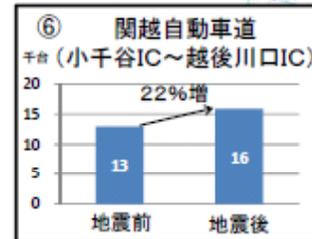
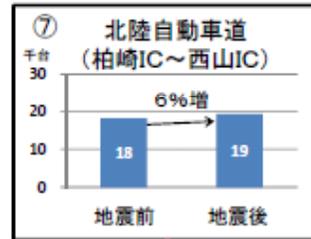
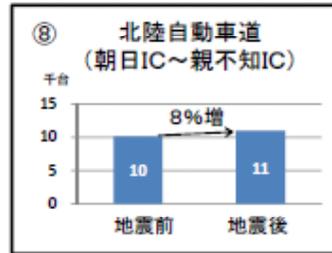
交通路確保(片側交互通行)(3月25日)



# 東日本の主要高速道路の地震前後の交通量の変化

——— 高速道路  
(未供用)

● 交通量計測箇所

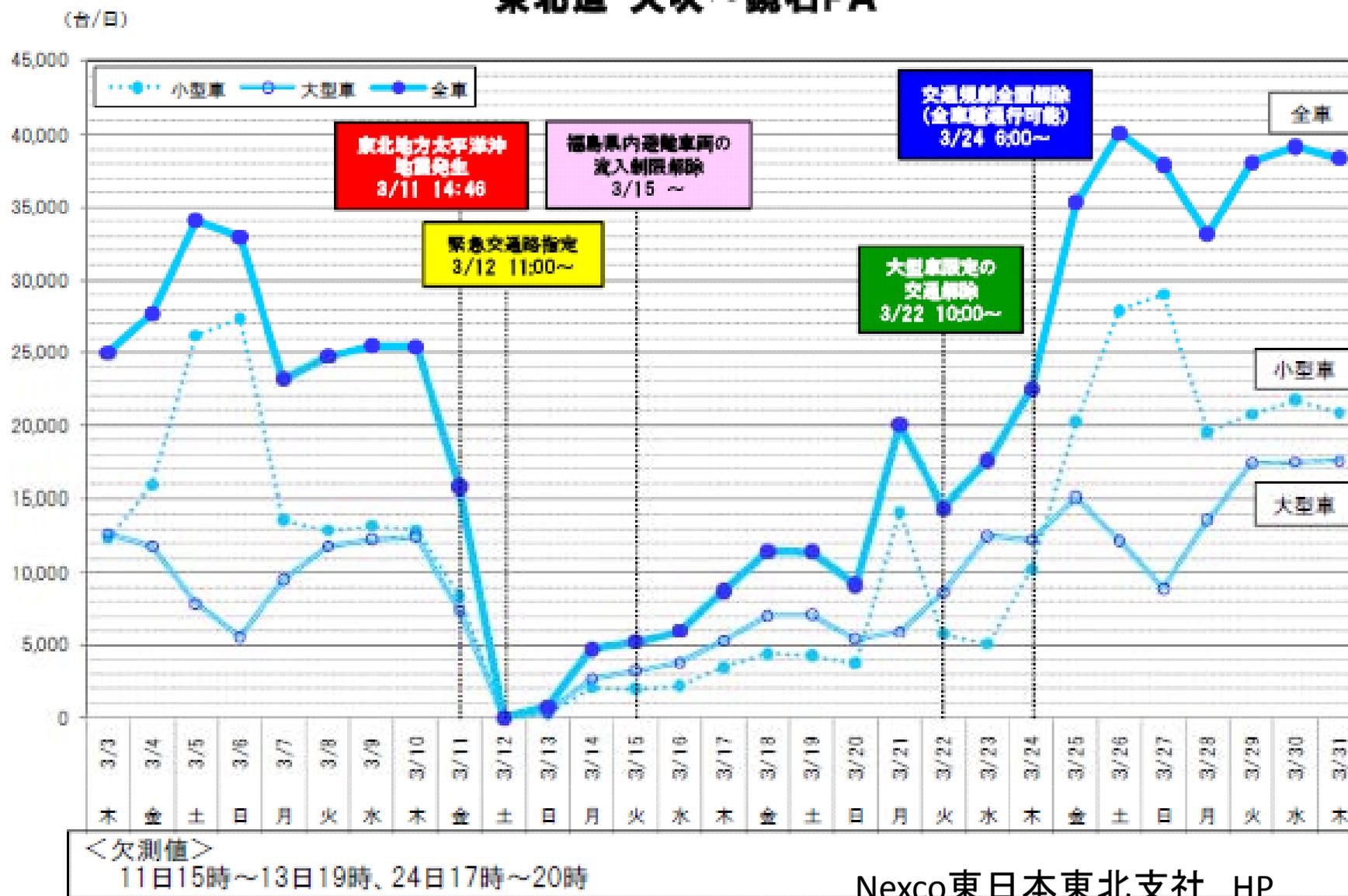


地震前: 3/7～3/10の日平均交通量  
地震後: 3/14～3/17の日平均交通量  
※NEXCOトラカンデータにより作成

## 2.地震発生後の1週間前から3月31日までの断面交通量（速報値）

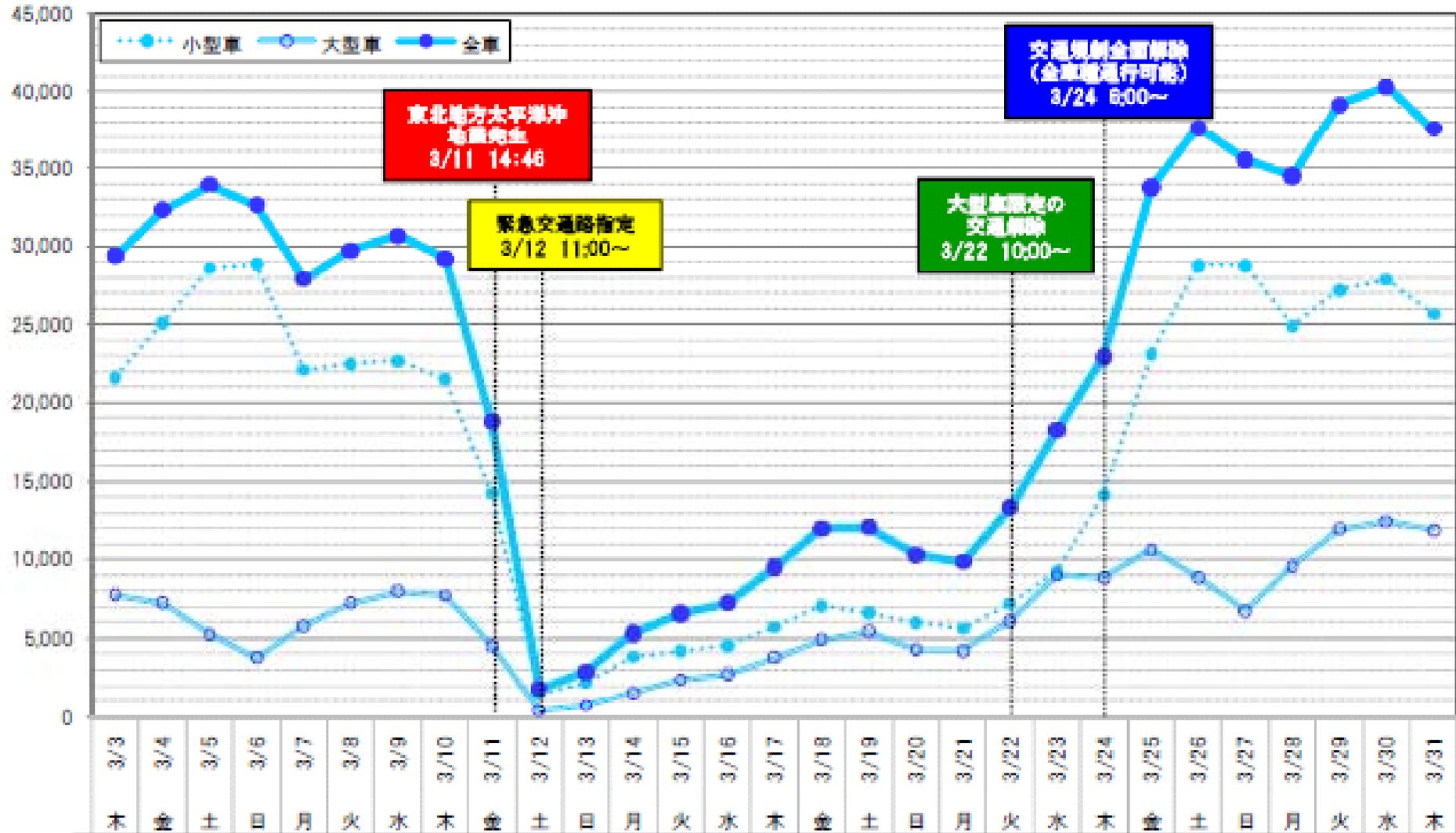
地震発生後、緊急交通路の指定、大型車等への開放、全車種の一般開放と制限の解除により、順次交通量が増加。全ての区間で、地震前と比較し、物資を運ぶ大型車の交通量が増加。

### 東北道 矢吹～鏡石PA



# 東北道 仙台南～仙台宮城

(台/日)



＜欠測値＞  
11日15時～13日16時、24日17時～20時

### 3. 空港(仙台空港)の被災状況



仙台空港被災状況



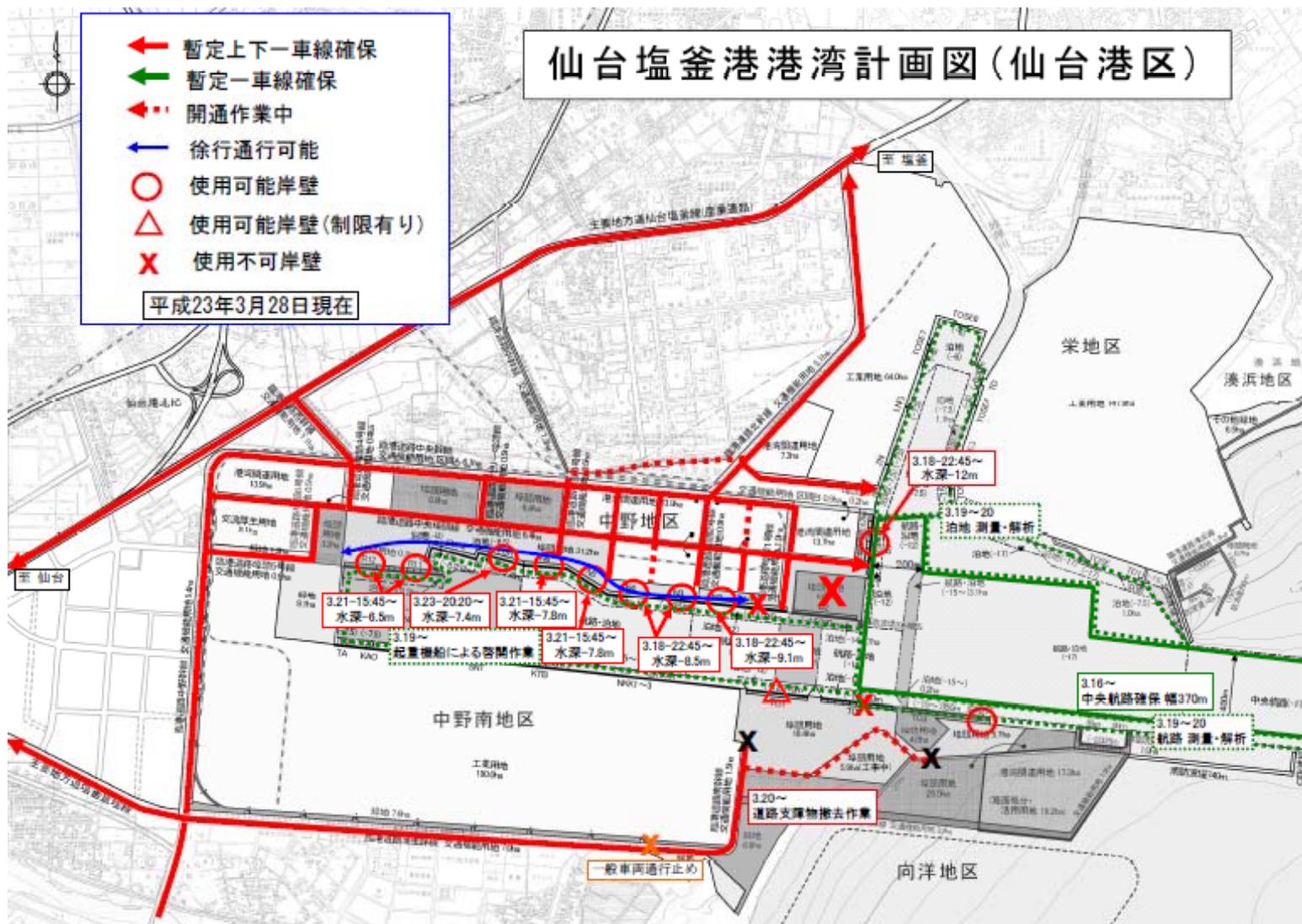
仙台空港被災状況

宮城県土木部HP



写真: アジア航測(株) HP

# 4. 港湾の被害状況



## 4. 港湾の被害状況(仙台港)



日経BP社：日経ケンプラッツより

# 5. 緊急対応物資輸送

国土交通省HP



# 5. 緊急対応 国内航空路線臨時運航

空港	相手先	路線数	便数	備考
青森空港	羽田・伊丹・新千歳	3路線	22便	
三沢空港	羽田	1路線	6便	
秋田空港	羽田・伊丹・新千歳・中部	4路線	30便	
大館能代空港	羽田	1路線	4便	
花巻空港	羽田・新千歳・伊丹	3路線	16便	うち臨時便6便
山形空港	羽田・伊丹・新千歳	3路線	32便	うち臨時便24便
庄内空港	羽田	1路線	10便	
福島空港	羽田・伊丹・新千歳・中部	4路線	14便	うち臨時便2便
茨城空港	中部・新千歳・神戸	3路線	6便	

4月8日の実績、4月13日以降仙台空港臨時便(羽田6便、伊丹4便)の設定予定

国土交通省HPの情報より作成

# 5. 緊急対応 高速バス 臨時運行



国土交通省HP

## 6. まとめ

- 地震による構造物被害は比較的小さい
  - 構造物より「電化線」の復旧が難しい
- 津波による被害は莫大
  - 多様な破壊形態が見られ、原形復旧は困難
  - 海岸沿いは全滅、孤立状態に
- 機能復旧のための取り組みも進行中
  - 道路啓開、代替交通の提供
  - 高速道路の規制が厳しすぎたかも
- ネットによる情報提供は良くできている
  - 今後定量的データの解析が必要