

# 東日本大震災の地盤災害に関する 地盤工学会の活動とリスクマネジメント

地盤工学会 2011年東日本大震災・学会提言の検証と評価に関する委員会

幹事長 末岡 徹（大成建設技術センター）

# 1. 地盤工学会の地盤災害に関する最近の活動(一部)

## (1) 地盤工学会・地盤災害に関する広報・出版

- 2005年12月 首都圏を直下地震から守るために  
—地盤工学からの提言—
- 2009年8月 地震と豪雨・洪水による地盤災害を防ぐために  
—地盤工学からの提言—
- 2011年7月 地震時における地盤災害の課題と対策  
2011年 東日本大震災の教訓と提言(第一次)
- 2011年9月 Geo-Hazards during Earthquakes and Mitigation Measures  
—Lessons and Recommendations from the 2011 Great  
East Japan Earthquake—



地盤工学会出版の「地震時における地盤災害の課題と対策」及び  
「Geo-Hazards during Earthquakes and Mitigation Measures」

## (2) 東日本大震災の地盤災害に関する5つの視点

- 1) それぞれの地盤災害のメカニズムと原因は解明されたか？
- 2) 地盤工学は、地盤災害の軽減を通じて、今回、震災の軽減に貢献できたのか？
- 3) 被害の想定と対策が無いか不十分であったため、どのような地盤災害が生じたのか？
- 4) 現在の段階で、復旧・復興、防災・減災のため、どのような地盤工学の手法・技術を提案できるのか？
- 5) 今後地盤災害を軽減するために、進展させる必要のある地盤工学の調査・設計・施工・維持管理の課題は何か？

### (3) 地盤工学の技術や指針が有効だった例

- 最近の耐震設計基準で設計・施工された構造物  
(社会インフラ, 中・高層建築, 産業施設とその基礎構造物)
- 適切に耐震設計していた土構造物(新幹線等の補強土擁壁等)
- 近代的なロックフィルダム
- 液状化対策を行なった構造物(社会インフラ, タンク等の産業施設, 中高層建築)

→ 最近の耐震規準や液状化予測に基づいた設計・施工・対策が実際に行われた構造物は被害が少なかった(災害リスクは軽減できる)

#### (4) 地盤工学の適用が不十分(指針・規準・法令が不十分あるいは不徹底等)で大きな災害となった例

- ① 宅地を中心として地盤の液状化被害
- ② 丘陵地の造成宅地の被害
  - ①②→ 過去において指針・規準・法令・予測法に基づいた設計・対策工が不徹底(諸規準や対策工の順守徹底で災害リスクは軽減できる)
- ③ 付帯設備の地盤災害によるシステムの機能障害(BCP)
  - 産業施設・社会インフラはシステムで機能している(BCP・システム考慮で災害リスクは軽減できる)
- ④ 巨大津波による災害
- ⑤ 広域多所災害(現状復旧だけでは十分でない)
- ⑥ 災害廃棄物, 津波堆積物, 塩害, 放射性廃棄物,
  - ④⑤⑥→ あまりにも広域・巨大な災害に対しては重要土構造物の耐震診断・耐震補強とハードのみでなくソフト対策も必要

## 2. 道路のネットワークの重要性

### (1) 「くしの歯作戦」



## (2) NEXCO東日本による極めて迅速な道路復旧





外国メディアは次のように伝えた

The Japanese road repaired SIX days after it was destroyed by quake



# (3) 山形自動車道 仙台管内のり面災害応急復旧工事



下り線 8.9KP

発生：2011年3月11日  
場所：村田JCT～宮城川崎IC

- ・ 上り線 6.6KP
- ・ 下り線 8.9KP

東日本高速道路株式会社



下り線 8.9KP

## 応急対策 1 - 1車線化 (上下線)

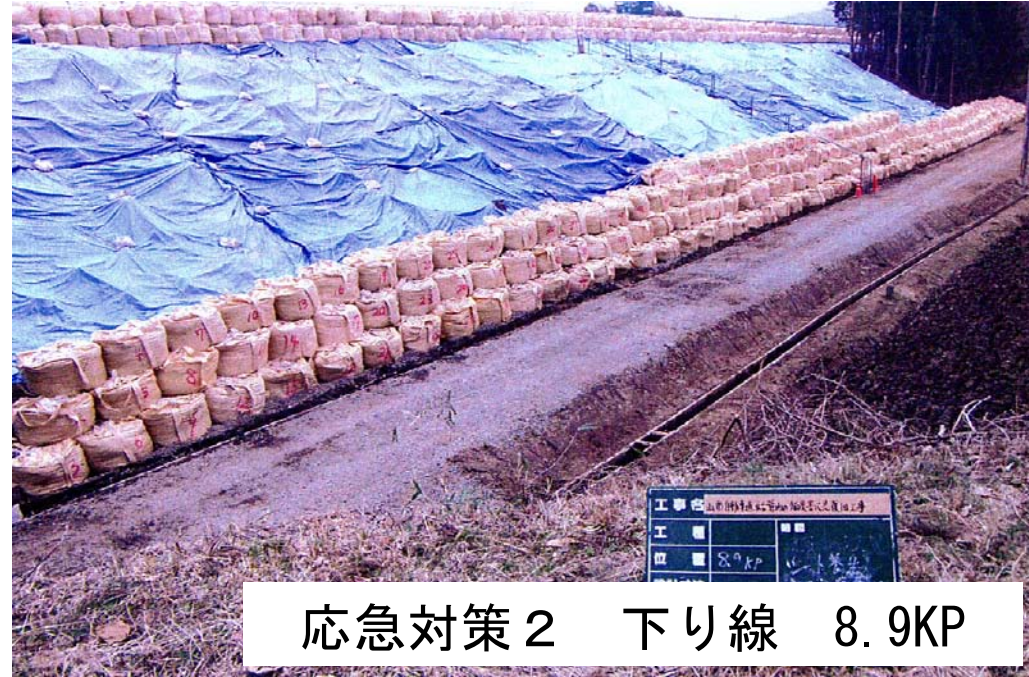
3月14日～21日 (開通) : 8日間

- ・ 鋼矢板抑止工 ー 上り線6.6KP
- ・ 頭部排土工 ー 下り線8.9KP
- ・ ボーリング調査、動態観測

## 応急対策 2 - 2車線化 (上下線)

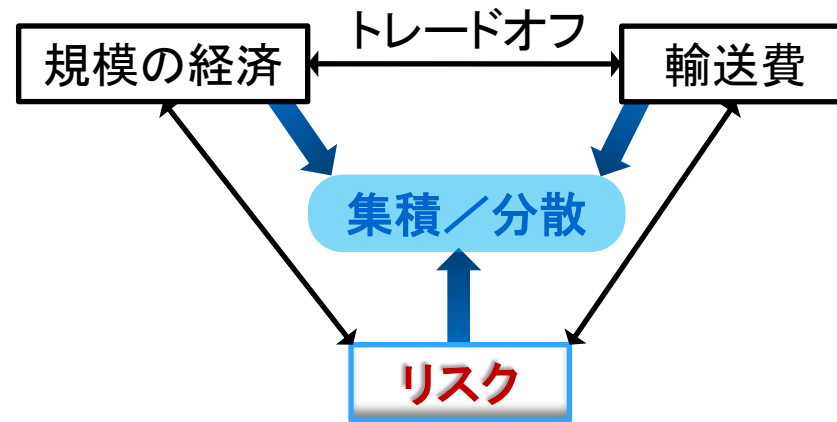
3月26日～30日 (開通) : 5日間

- ・ ゼネコン職員50名・作業員380名、  
昼夜作業、碎石盛土
- ・ 動態観測継続
- ・ 10月より、本復旧工事



#### (4) 空間経済学の立場から見ると(藤田昌久教授らによる)

空間経済学とは、多様な人間活動が近接立地して互いに補い合うことで生まれる集積入力(生産性と創造性の向上)に注目し、都市や地域、国際間の空間経済システムのダイナミックな変遷を分析する経済学の新分野



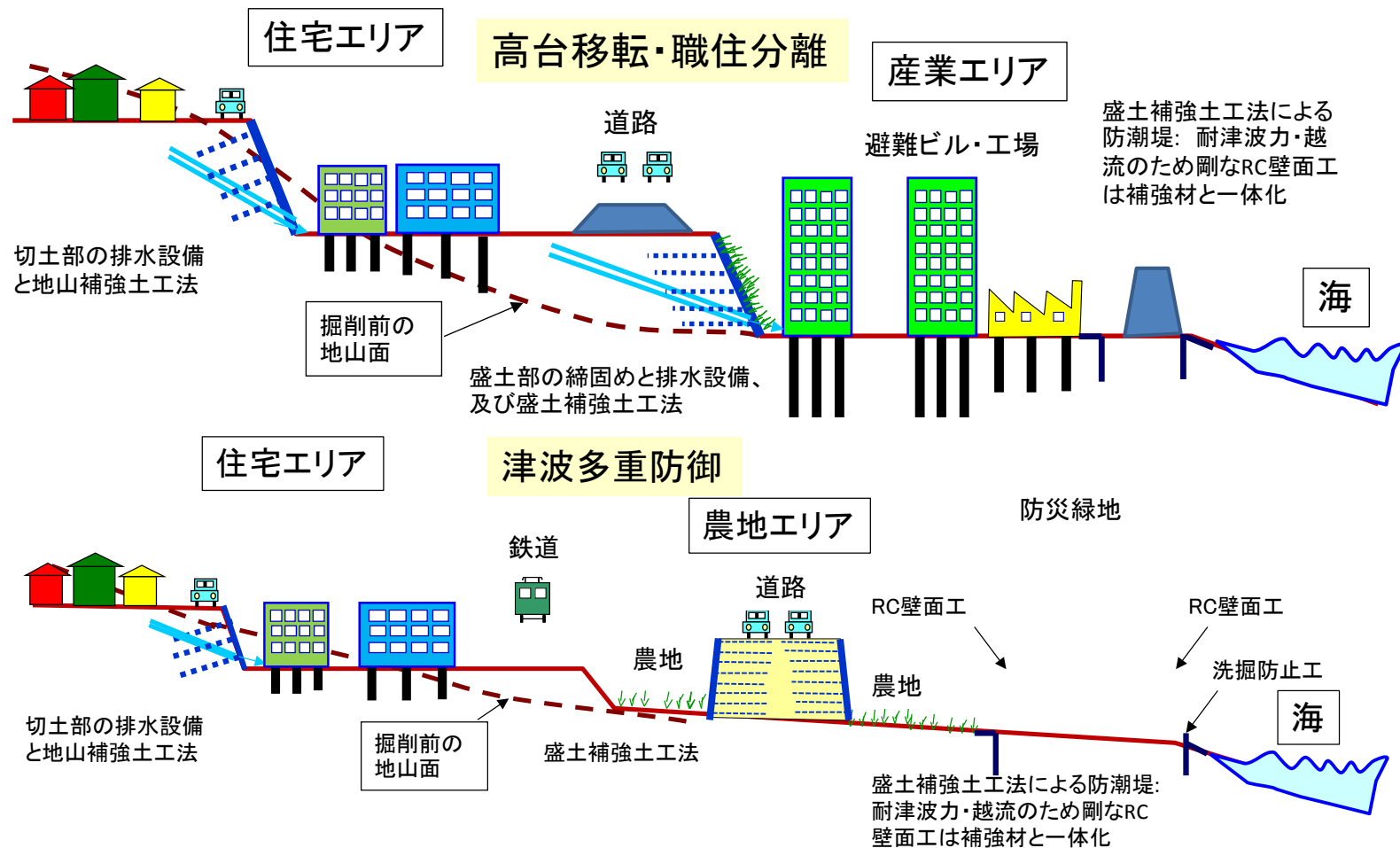
東日本大震災は、地震、津波、原子力事故、電力供給障害および大規模なサプライチェーン(素材の部品調査から製品納入までのモノの流れ)の寸断を伴った、歴史上初めての巨大な複合災害であった

## (5) BCPに必要な道路ネットワーク

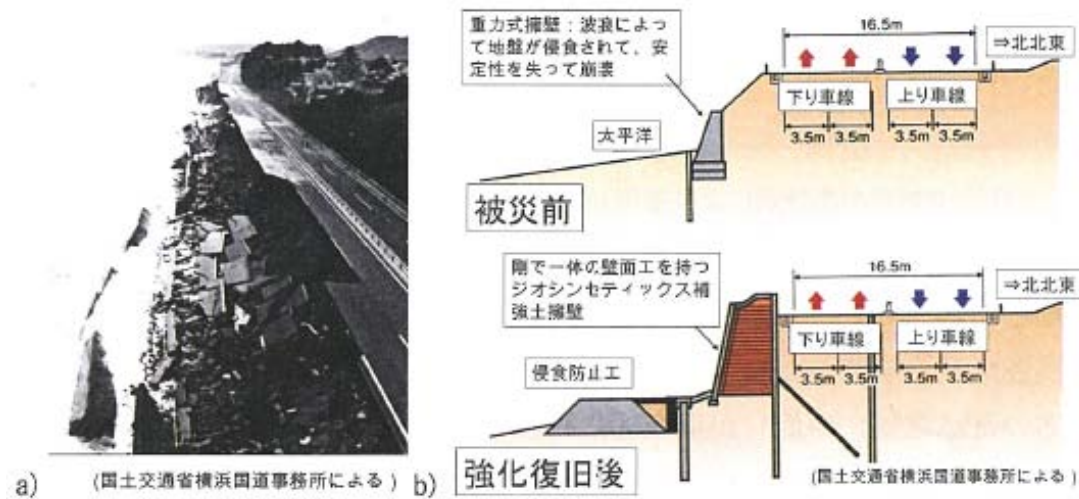
- 「道路ネットワーク」は、人の命・生活・安全を守り、維持し、社会・経済・文化を繋ぐ血管(ライフのライン)である。
- 「道路ネットワーク」は、常時のB/C評価のみでなく非常時のネットワーク効果(耐災害性,多重性)まで含んだ評価もすべきでは(国土交通省社会資本整備審議会事業評価会資料及び大石久和氏講演)
  - 東海・南海・東南海地震や首都圏直下地震では？
  - タイ国大洪水による企業活動ストップ(サプライチェーンの寸断)
  - 施設・地域・国・国際ネットワーク全体の防災・減災・BCPへ

# 4. 地盤工学の防災・減災への貢献

## (1) 多重津波防御施設と居住地高台移転構想での地盤工学的対応の例



## (2) 神奈川県西湘バイパスの台風の波浪で崩壊した重力式防波堤のジオシンセティック補強土擁壁による強化復旧(龍岡教授提供)



## 4. 結論

- (1) 最近の地盤工学の成果(指針・規準・法令・調査・予測法・設計・施工・対策工法)の徹底した実施により地盤災害リスクは低減できる。
- (2) 埋立て地や造成宅地では、過去、地盤工学の成果適用の実施不足・不徹底があり、今回の地震で被害を増大させた。
- (3) 災害に対しては、システムとして考えることが基本であり、いろいろなレベル・範囲のBCPとネットワークが重要である。
- (4) 道路ネットワークは、常時の経済的評価(B/C)に加え、BCPにおいてその多重性が災害時のサプライチェーン維持の強力な武器になることができ、一方、空間経済学の考え方も参考になる。



# おわり

御清聴ありがとうございました

〔なお、2012年3月末に地盤工学会で最終提言報告書  
が出版される予定です。〕