

東日本大震災に関する FORIN ケーススタディ ～シナリオ分析～

株式会社建設技術研究所	フェロー会員	藤原 直樹
株式会社建設技術研究所	正会員	○森田 敏徳
株式会社建設技術研究所	正会員	相良 純子
株式会社建設技術研究所	正会員	荒木 孝之
独立行政法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター	正会員	竹内 邦良
独立行政法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター	正会員	田中 茂信
独立行政法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター	正会員	岡積 敏雄
独立行政法人土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター	正会員	中須 正

1. はじめに

2011年3月11日に発生したM9.0の地震による津波は、東北から関東にかけて想定を遥かに超える規模で襲い、沿岸に立地するほとんどの町が甚大な被害を被った。筆者らは、IRDR（災害リスク総合研究）のForensic investigation（FORIN、科学捜査的研究）の一環として、FORIN作業部会を作り、津波からの避難が適切に行われなかった原因や被害が連鎖的に社会全体に広がった実態について、FORINの考え方をあてはめた整理、同規模の津波が東南海地方を襲った場合の影響などを調べており、2011年10月末に北京で行われたIRDR Conference2011で成果の一部を発表した。

本稿では、FORINを構成する1)メタ分析、2)時系列分析、3)主要因分析、4)シナリオ分析のうち、4)シナリオ分析の検討の概要を述べる。

2. 東日本大震災級の地震・津波発生による被害想定

国土の約7割が山地の日本では、沿岸部の平地に人口・資産が集中している。特に東京－名古屋－大阪の主要経済圏を結ぶ交通網は沿岸部をとおり、津波により被災する可能性が高い。そのため、本研究では東海地方を対象に、東日本大震災と同規模の地震が発生した場合を想定し、地震・津波による被害を想定した。

1) 標高データを用いた津波被災人口の想定

東日本大震災では広い範囲で津波高が10mを超え、また浸水想定区域内人口に対する死者・行方不明者の割合は約3.6%<sup>1)2)</sup>であった。沿岸部での津波高を10mと仮定し（湾外は標高10m以下、湾内は標高5m以下の区域が浸水すると仮定）、東日本大震災と同様の死者率を適用すると、東海地方での浸水想定区域内人口は約506万人、想定死者数は約18万人となることがわかった。なお太平洋沿岸部全体では、浸水想定区域内人口は1300万人（日本の全人口の約10%）、想定死者数は約45万人（東日本大震災の約20倍）となることが分かった。

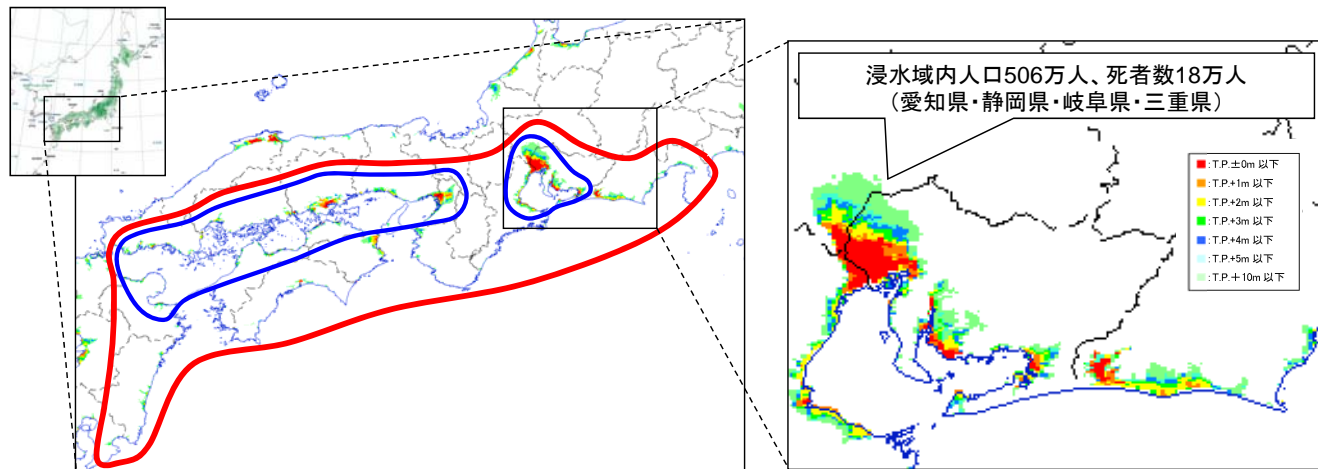


図1 標高データを用いた津波浸水区域の想定

キーワード FORIN、東日本大震災、津波シミュレーション

連絡先 〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町 3-1-5 株式会社建設技術研究所 TEL03-3668-0451

2) 津波シミュレーションによる浸水区域の想定

東日本大震災と同規模の津波(計画堤防高の約2倍(約10m))を想定し、東海地方沿岸部で津波浸水シミュレーションを実施した。

図2に駿河湾沿岸部の津波の最大浸水深を示す。東西幹線道路である東名高速道路は約4m冠水する。また人口約23万人の清水市の中心市街地は浸水深が約5mとなり、かつ地震発生から約10分後に津波の第一波が到達する結果となった。図3に浜名湖周辺の最大浸水深を示す。東海道新幹線の軌道が最大で約5m浸水、浜松駅が約4m浸水する結果となった。

表1 津波シミュレーションの解析条件

項目	設定条件
計算領域	波源域から沿岸部までを対象。沿岸部に近づくに従って、メッシュサイズを段階的に細分化
津波伝搬計算	線形長波理論(1350m、450m、150mのメッシュ領域) 非線形長波理論(50mのメッシュ領域)
陸域の氾濫解析	平面2次元不定流解析
初期水位 〔=地殻変動量〕	東海・東南海・南海地震での地殻変動領域 沿岸部の津波高が、計画堤防高の約2倍になるよう地殻変動量を設定
潮位	朔望平均満潮位

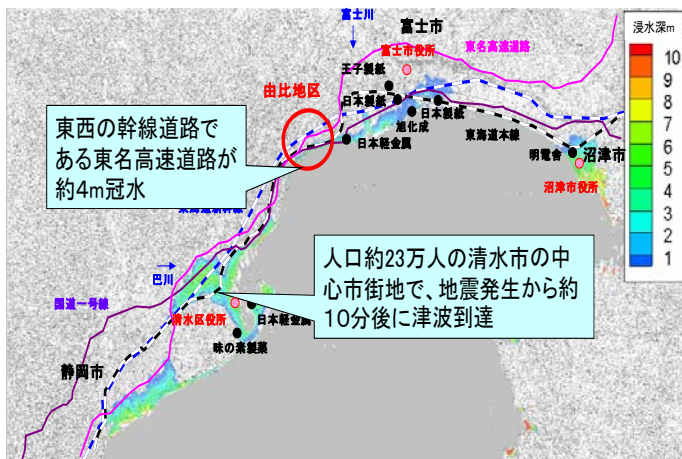


図2 駿河湾沿岸部の最大浸水深

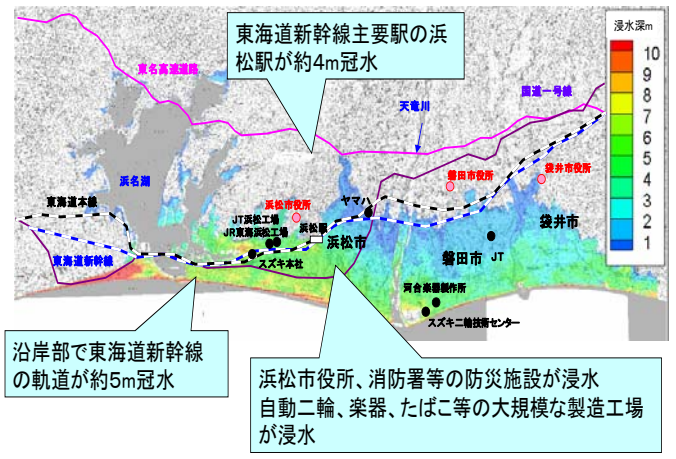


図3 浜名湖周辺の最大浸水深

3) 津波浸水による被害規模の想定

由比地区で東名高速道路が寸断された場合の経済損失は約12.57億円/日<sup>3)</sup>であり、東日本大震災では幹線道路の復旧に4か月要したことを踏まえ、復旧期間を4か月と想定すると、経済損失は約1500億円となった。

また、東海道新幹線が運行停止による経済損失は約50億円/日<sup>4)</sup>であり、東日本大震災では沿岸部で被災した鉄道は、震災後約1年経過した現在でも復旧していないことを踏まえ、復旧期間を1年と想定すると、経済損失は約2兆円となった。

その他、定性的には、大規模な工場・事業所浸水により、工場・事業所の建物・設備・機械・事務用品等の直接被害、営業停止・停滞による被害、非被災地も含めたサプライチェーン全体への影響が想定される。

3. 防災対策への提案

以上より、東日本大震災と同規模の地震・津波が東海地方を襲った場合、想定を大きく上回る被害と連鎖的に拡大する被害が生じることが明らかとなった。想定を上回る大規模な被害に対しては、被害の発生を抑制する基本として堅牢な構造物の整備を進めるとともに、災害に対する正しい理解と適切な行動による人的被害の防止が重要である。また、連鎖的に拡大する被害に対しては、被害の連鎖を断ち切ることが重要であり、被害波及を抑制する冗長性の確保、早期復旧・復興施策のための非被災地からの支援を受ける計画(受援計画、活動拠点の整備)が重要である。

参考文献

- 1) 東日本大震災での浸水区域内人口 総務省統計局 2011年4月25日発表資料
- 2) 東日本大震災での死者行方不明者数 警察庁緊急災害警備本部 2011年9月28日発表資料
- 3) 嶋本宏征、野村貢: 道路交通遮断による影響評価に関する基礎的考察、土木学会年次学術講演会講演概要集、pp141-142、2007
- 4) 北陸経済連合会、関西経済連合会: 北陸新幹線による東海道新幹線の代替補完機能評価、2011年8月