

3.5.7 まとめ

「相互に関連したライフラインの復旧最適化に関する研究」では、平成 21 年度において、5 つのテーマについて研究事業を実施した。以下に、各テーマについて主な研究成果をまとめる。

(1) ライフライン施設被害の相関性と復旧過程の実態解明

(千葉大学 山崎文雄、丸山喜久)

2007 年 7 月 16 日に発生した新潟県中越沖地震を対象に新潟県柏崎市におけるライフライン施設の被害構造の分析を行った。その結果、人工改変地形（盛土、切土）を貫く地中埋設管には地震被害個所が比較的多いように思われた。常時微動の H/V スペクトル比から推定された地盤の卓越周期は切盛高さと正の相関があることが確認され、盛土と切土の震動特性が異なり、埋設管路の継ぎ手に大きな負荷がかかったと考えられる。なお、地震計が高密度に配備されている千葉市でも人工改変地形の震動特性の推定を行い、柏崎市での検討と同様のことが示唆された。今後は、本地震の被害分析で得られた埋設管の同時被災に関する知見を復旧シミュレーションにモデル化して取り入れることが課題である。

(2) ライフライン被害波及モデルと解析法の開発（岐阜大学 能島暢呂、久世益充）

物理的相互関連および復旧時相互関連の原因となる異種ライフラインの近距離圏内での同時被害発生について、ネットワークの面的広がり効果を考慮した二次元モデルを構築した。千葉県の上下水道システムを対象として、同時被害発生を定量的に評価した。実際のライフラインネットワークは、広がり一次元な場合と二次元的な場合があるため、昨年度の一次元モデルとの併用によって、状況に合わせたモデル選択ができるようになり、モデルの適用性の向上を図ることができた。また、兵庫県南部地震の被災事例に基づくライフライン地震時機能予測モデルをもとにして、東京湾北部地震のライフライン復旧予測と整合するようにモデルを改良して、首都圏を対象としてライフラインの機能的被害と復旧過程の時空間的予測を実現行った。地震後の初期被害分布については、本年度の改良モデルでは、内閣府の被害想定との整合は取れていないため、さらなる検討が必要である。

(3) 交通インフラ網等の復旧を基点とした広域連携による復旧効率化に関する検討

(筑波大学 庄司 学)

本年度は、平成 20 年度に開発した広域連携・復旧効率化モデルのプロトタイプの修正・再検討を行い、広域連携・復旧効率化案を具体化した。適切な広域連携と復旧効率化をはかるためには、復旧活動のプロセスに関わる俯瞰的な相互関連モデル（広域連携・復旧効率化モデル）が必要となるため、そのプロトタイプモデルを定量的な感度解析が実施可能なレベルにまでアップデートした。

その上で、広域連携・復旧効率化モデルをベースとして、広域連携・復旧効率化案の具体化に際しては、交通インフラの中でも広域連携に直結する緊急交通路・緊急輸送路クラスの道路網を対象を絞り、これらの発災時の交通状況（渋滞状況など）や発災直後の物理的被害の状況（計測震度による暴露量など）が電力、ガス、上水、下水、通信等の各種ラ

ライフラインの応急復旧活動に与える影響を明らかにした。特に、下水道については、それらの応急復旧活動時において、協定都市の拠点から東京都の災害拠点までの緊急交通路の経路選択の具体案を示した。

(4) 自立分散型拠点構築による地域防災力向上

(横浜国立大学 佐土原 聡、吉田 聡、稲垣景子、古屋貴司、岡西 靖)

自律分散型拠点となりうる公共的施設の立地と、業務担当範囲（施設圏域）を整理するとともに、エネルギー需要量を指標に地域を分類し、施設および都市活動の集積地区の抽出方法を検討した。対象地区を構成する施設を整理した結果、高い防災性能が要求される官庁、大規模文教施設、病院、区役所、大学等の公共的施設が立地する特徴が見られた。さらに、その施設規模や周辺施設の特徴等を整理し、連携型自立性向上方策を検討した。建物間・施設間で設備能力を相互に融通すること（エネルギー面的利用）により、オフピーク時に地区の中で最も効率のよい設備から優先的に運転して、地区全体の省エネルギーに貢献することが可能である。このような平常時と非常時ともに機能を発揮する自律分散型拠点を計画するため、防災面とともに環境面での有用性を示すため、シミュレーションによる評価手法を検討し、今後の具体的検討に向けた基礎データの整理を実施した。

(5) ライフラインの復旧最適化による企業の事業継続性向上に関する検討

(鹿島建設技術研究所 永田 茂)

平成 21 年度業務では、昨年度業務で収集されたデータに、新たに調査した 17 事業所のデータを加えた 253 事業所を対象として、業種別及び企業別にライフラインの供給停止期間と事業所の事業中断期間の関係について相関分析を行った。また、事業中断期間のモデル化では、計測震度を説明変数として、電力、都市ガス、上水道など供給系ライフラインの供給停止期間の予測式と供給系ライフラインの影響が比較的少ない状況での業種別、企業規模別の事業中断期間の予測式を提案した。最終的に両者の予測式の最大値からなる、業種別、企業規模別の事業中断予測式の提案を行った。