

3.5.8 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 20 年度において、6 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)

新潟県中越沖地震におけるライフライン被害の発生条件を整理した結果、配水管は、地形・地盤条件下では砂丘、標高条件下では 0m-5m 区分、地盤切盛高さ条件下では 4m-5m の盛土で被害率が高いことがわかった。同様に、ガス低圧管は、砂丘、0m-5m 区分、3m-4m の切土で、ガス中圧管は、自然堤防、0m-5m 区分で、下水道は、自然堤防、10m-15m 区分、2m-3m の盛土で被害率が高いことがわかった。各種被害間の空間的相互関係では、下水道、ガス低圧管、配水管は被害発生箇所の自己相関性が高いことがわかった。また、ガス低圧管と配水管、配水管と下水道、ガス低圧管と下水道間で被害発生箇所の相関性が高いことがわかった。今後は一部の被害データの精査を行い、再度、各種条件下でのライフラインの被害率の算出、被害箇所の空間的位置関係の把握をする予定である。さらに、これらの検討結果の精度を高めることで、ライフライン施設の復旧シミュレーションの基礎資料として活用することを考えている。

(2) 災害時におけるライフライン事業者・利用者の対応に関する実態調査

(富士常葉大学 高島正典)

ライフライン事業者および利用者の現場レベルにおける災害対応の実態のエスノグラフィ調査を行った。首都直下地震のような大規模災害においては、災害救助法において工事完了期限が原則 1 ヶ月と定められている応急修理制度の完了報告書提出の締切設定が、行政の応急修理制度への対応業務の集中、限られた建築業者への応急修理工事の集中、域外業者の流入、工事価格の高騰を左右し、ひいては、市中の工事車両の集中を招きうることが確認された。この結果を踏まえ、災害救助法における応急修理制度、災害廃棄物処理等の被災地の復旧支援制度の申請締め切り時期の設定が、その後の申請受付業務、業者による工事量の時間変化、被災地内に流入する車両数等に与える影響を分析するための簡易モデルを構築した。このモデルを用いることで、応急修理の期限の設定によって、業務量、工事量、車両数の集中をどの程度軽減できるかを検討できる。

(3) 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)

本年度は、ライフラインの相互連関を考慮して被害波及と復旧過程を記述するモデルの検討を行った。まず「物理的被害波及」について、近接ライフラインの同時被害発生の確率論的モデルを構築した。同時被害発生率には各システムの被害発生率の相乗効果が現れ、同時被害の面的分布はコントラストが強くなることを明らかにした。上下水道を対象としたケーススタディにより、復旧調整等が必要となる箇所数やその分布、下水道の排水不能による上水道の復旧・通水制限といった事態についておおよその把握が可能であることを

示した。また管路の脆弱性の低減により同時被害をかなり回避できるという結果を得た。「機能的被害波及」については、被害波及とその防御機構を反映したプロトタイプを用いて、単独事故および地震災害による同時被害のケースを想定したケーススタディを行った。その結果に基づいて、供給停止地域の時空間的分布を、バックアップの効果とその限界等の影響要因と関連付けて検討できることを示した。

(4)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)

電力供給網、都市ガス供給網、電気通信（電話）網、上下水道網、及び道路網を取り上げ、これらの事業主体の防災業務計画書、及び東京都並びに区の地域防災計画書に対する分析、更には関連事業者に対するヒアリング調査を通じて、初動期から応急復旧活動の開始までの復旧活動項目とその相互連携の再整理・再吟味を行った。その結果、広域連携の観点からは、特に道路網の被災とそれに伴う応急復旧作業、及びそれらに付随する情報が「関連情報の集約」、「応急復旧活動の後方支援」、及び「応急復旧活動の準備・実施」に対してクリティカルに影響することが明らかとなった。次年度以降の課題としては、各事業者に対して本モデルを携えて詳細なヒアリング調査を実施し、復旧活動項目そのものやそれらの間のやりとりの修正を図るとともに、復旧活動項目に空間情報を付与し、これらをモデルに組み込み、反映させる必要がある。

(5)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)

本研究テーマでは、ライフライン被害対策のうち、自律分散型拠点構築による地域防災力向上を担当した。自律分散型拠点施設となりうる公共的施設を抽出し、特に、首都直下地震時にライフライン機能が停止した場合にも現場で区災害対策本部を設置し災害応急対策を推進する必要がある5都市（東京都、さいたま市、千葉市、横浜市、川崎市）の区役所庁舎建物および周辺施設を取り上げ、昨年度の調査に引き続き、これらの施設に対し、エネルギー供給系（電気、ガス、自家発電設備など）、水供給処理系（上下水道）の設備の状況、BCPおよび非常時のニーズについて実態調査、ヒアリングを実施した。併せて、太陽光・風力発電設備の導入状況や雨水、井水等の利用状況、空調用蓄熱槽水量を調査し、災害時の活用可能性を検討した。その結果に基づき、非常時に各施設において必要なライフライン機能・需要量を試算し、非常時の課題と自律分散型拠点の計画要件を整理した。

(6)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、イー・アール・エス 山本欣弥)

近年発生した5被害地震（2004年新潟県中越地震、2007年能登半島地震、2007年新潟県中越沖地震、2008年岩手・宮城内陸地震、2008年岩手県沿岸北部地震）における218企業・事業所の被害および事業継続状況に関する公開情報を収集し、ライフラインや交通インフラの機能障害が事業活動に与えた影響を整理した。この結果、製造業の全体的な傾向としては、停電による事業中断の発生件数が多く、その他のライフラインの影響は限定的であること、また非製造業は製造業に比べて柔軟な対応が可能であり停電中でも営業や

サービスを継続した事例を多数確認した。さらに、今回の調査結果では、多くの企業を対象とした既往のアンケート調査結果と同様な傾向が見られたことを確認するとともに、この5被害地震に関して地震動強さ、供給系ライフラインの供給停止期間と製造業・非製造業の事業中断期間の関係を定量的に整理した。企業・事業所の事業中断期間を評価するために必要となるライフラインや交通インフラの機能障害期間の評価モデルに求められる要件の検討を進めるため、一例として首都圏の1都3県の上水道と下水道を対象として、両者の影響を考慮した応急復旧日数の評価モデル（メッシュモデル）に関する検討事例を示した。