

### 3.1.1.4 被災者ニーズを踏まえたライフライン被害・復旧情報の体系化

#### (1) 業務の内容

##### (a) 業務の目的

ライフライン情報を、地震発災後の市民生活や社会経済活動を下支えする重要な情報を捉え、受け手の情報ニーズを明確化した上で、マイクロメディアを利用した災害情報サービスシステムのコンテンツ提供技術を確立することを目的とする。このため、阪神・淡路大震災や東日本大震災等におけるライフライン被害・復旧データを収集・整理・分析し、来たるべき将来の地震の発災後あるいは想定シナリオに対するライフライン被害・復旧状況に関して、ニーズに見合った情報の提供を可能とする予測モデルの構築を目指す。また、マイクロメディアサービスの実証実験を踏まえ、有効性・有用性を検証して改善を図る。

##### (b) 平成25年度業務目的

ライフライン被害・復旧状況に関して、マイクロメディアサービスを通じてニーズに見合った情報提供を行うことを目指して、昨年度に引き続き、被災時の情報ニーズの整理を行うとともに、ライフライン被害・復旧情報として望ましい内容および空間解像度を明らかにする。また既往災害を対象として、供給処理系・交通系ライフラインの被害・復旧状況に関するデータの収集・分析を行う。その成果に基づいて、被害・復旧予測手法の高度化を図り、予測モデルのプロトタイプを構築する。これと並行して、ライフライン施設のインベントリや需要家人口等に関するデータ収集を行って基盤データを整備し、ライフライン被害復旧分析装置、上下水道・道路網等ネットワークデータ解析装置、ネットワーク記録装置を用いて分析を行い、Geo-Portal 上に展開される南海トラフ地震や「あなたの街の直下地震」の想定シナリオ（予測震度・津波高分布等）とのマッシュアップによって市町村単位での概算の被害予測を行う。また、国内外の関係学会において、既往地震におけるライフラインの被害・復旧プロセスに関する研究発表・資料収集・意見交換を行う。

##### (c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
国立大学法人岐阜大学 工学部	教授	能島暢呂	
国立大学法人筑波大学 システム情報系	准教授	庄司 学	
国立大学法人千葉大学 大学院工学研究科	准教授	丸山喜久	
鹿島建設株式会社 技術研究所	上席研究員	永田 茂	

#### (2) 平成25年度の成果

##### (a) 業務の要約

ライフライン被害・復旧状況に関して、マイクロメディアサービスを通じてニーズに見合った情報提供を行うことを目指して、平成24年度に引き続き、被災時の情報ニーズの整理を行うとともに、ライフライン被害・復旧情報として望ましい内容および空間解像度を明らかにした。また既往災害を対象として、供給処理系・交通系ライフラインの被害・復旧状況に関するデータの収集・分析を行った。その成果に基づいて、被害・復旧予測手法の

高度化を図り、予測モデルのプロトタイプを構築した。これと並行して、ライフライン施設のインベントリや需要家人口等に関するデータ収集を行って基盤データを整備し、ライフライン被害復旧分析装置、上下水道・道路網等ネットワークデータ解析装置、ネットワーク記録装置を用いて分析を行い、Geo-Portal 上に展開される南海トラフ地震や「あなたの街の直下地震」の想定シナリオ（予測震度・津波高分布等）とのマッシュアップによって市町村単位での概算の被害予測を行った。

### (b) 業務の成果

#### 1) 既往地震におけるライフライン施設・機能の被害・復旧データの分析

##### a) 供給系ライフラインの機能的被害・復旧のマクロ評価モデル

マイクロメディアサービスを通じたライフライン被害・復旧情報提供を目指して、ライフライン施設のインベントリや需要家人口等に関する基盤データを整備してその精緻化を図るとともに、供給系ライフラインの地震時機能評価モデルを改良して予測モデルのプロトタイプを構築した。上水道システムについては、配水管<sup>1)</sup>の脆弱性指数および給水区域に関する詳細データ<sup>2)</sup>を整備して水道事業者のシステム特性を反映した。図 1 にモデル適用のための等価震度を求めるための震度増分値を示す。都市ガスシステムについては、供給対象市区町村内における人口集中地区<sup>2)</sup>内外の普及率に基づいて、供給人口のメッシュデータを作成した。さらに低圧ガス導管の非耐震化率に基づいて、SI 値 65kine を供給停止判断基準とした機能的フラジリティ関数を作成し、平均復旧所要復旧期間を 55% に短縮した改良モデルとした。予測モデルとしては、メッシュ震度分布に基づくモデル A と、市区町村内の代表震度に基づくモデル B を構築した。

次に、東日本大震災の被災事例を収集し、モデル A を用いて被災地全体および都道府県レベルの空間解像度で妥当性を再検証した。停電予測については、被災地全体での推定精度は良いものの都道府県単位ではばらつきが認められた。断水予測（図 2）については、被災地全体および都道府県単位とともに良好な結果が得られた。ただし実測値に見られる復旧の長期停滞や急速な進捗などの細部に関しては表現できておらず、個別の復旧支障要因に関する検討が必要である。都市ガス停止予測については、ガス製造設備の津波被災による被害拡大のため初期被害の推定値が大幅に過小評価となった。またガス導管被害が比較的軽微であったことから、復旧過程は全般的に早期化されたこともわかった。以上より、現モデルで考慮されていない要因に関してさらなる検討が必要である。

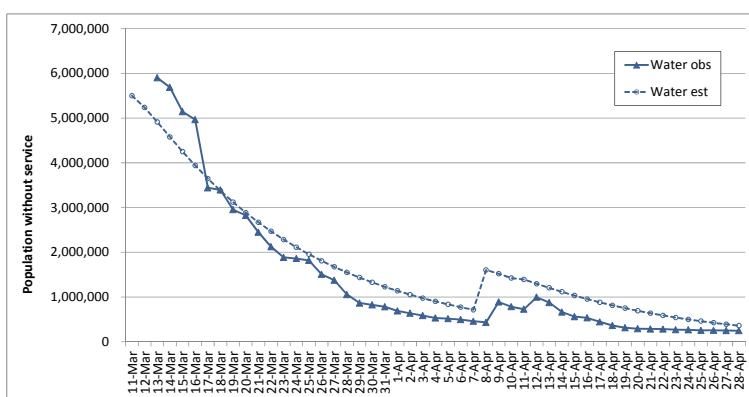
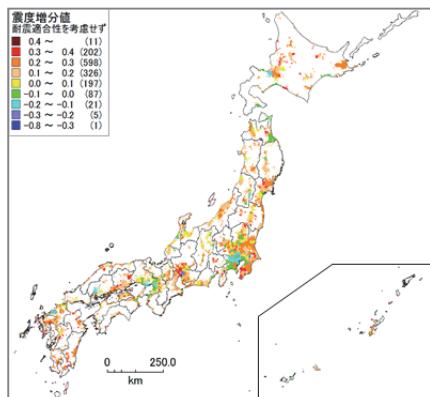
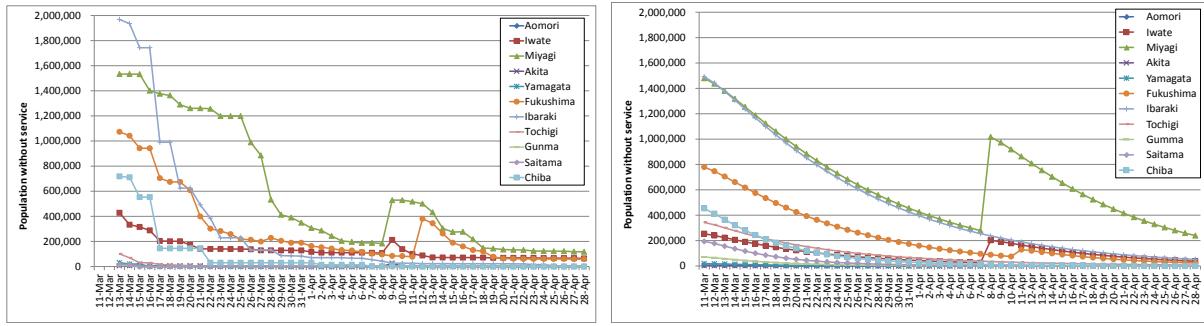


図 1 等価震度算出用の震度増分値 図 2 (a)被災地全域（実測値：実線、推定値：破線）



(b) 都道府県別（実測値）

(c) 都道府県別（推定値）

図2 供給支障人口（断水）の解消過程の推定値と実測値との比較

### b) 上水道システムの地震動被害

東北地方太平洋沖地震の際の宮城県仙台市での上水道管（導水、送水、配水管）の被害分析を行った。市内全域の微地形区分<sup>3)</sup>ごとの被害率[件/km]を評価すると、山地、山麓地、丘陵に関しては、市内全域では低地（谷底低地、扇状地、後背湿地、三角州・海岸低地）の被害率と比べて約2.3倍の被害が生じた。これは、従前の想定よりも約6倍大きな値を示していることになる。そこで、国土数値情報の土地利用細分メッシュと微地形区分を組み合わせて丘陵の造成地を推定する手法を提案し、地震動強さの影響も加味した上で被害率を比較したところ、丘陵の造成地の補正係数を2.5とすることによって被害予測式の精度が向上することが分かった（図3）。

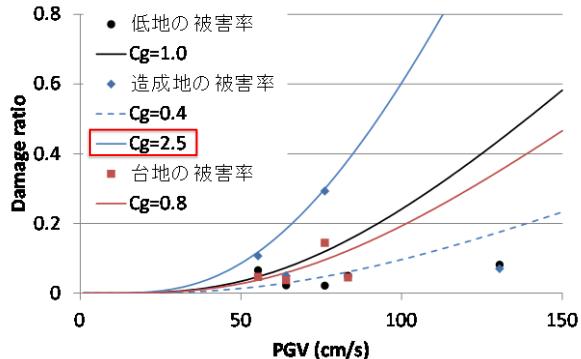
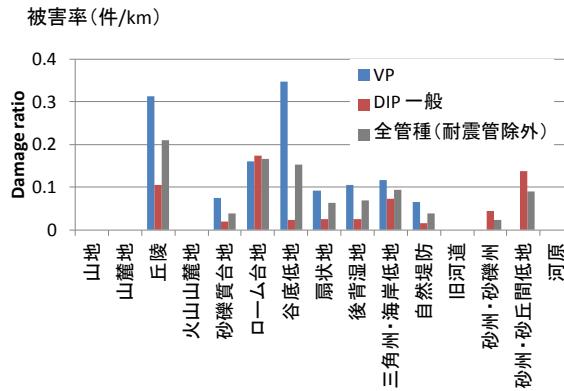


図3 東北地方太平洋沖地震の際の仙台市における上水道管被害率

### c) 上水道システムの液状化被害

東北地方太平洋沖地震の際に強震動および液状化による上水道配水管網の被害が顕著であった、北関東圏の茨城県潮来市日の出地区および茨城県神栖市を分析対象地域として、管種、管径、地形区分および液状化の有無の観点から、被害率間の関係を定量的に示す補正係数を、数量化理論I類に基づく多変量解析によって明らかにした（図4）。

被害箇所数  $N_p$  を敷設延長  $L[\text{km}]$  で除することで被害率  $R_N[\text{/km}]$  を定義した上で、配水管の被害推計に係る既往研究の知見<sup>4)-6)</sup>に基づき、配水管の被害推定式  $R_N^* = C_p C_d C_g R_N$  を適用した。 $R_N^*$  は推定される被害率、 $R_N$  は標準被害率、 $C_p$ 、 $C_d$ 、 $C_g$  は管種、管径、地形区分および液状化の有無に関する補正係数を表す。基準とする被害率（1.00）は管種がダクタイ

ル铸鉄管 DIP、管径が  $100\text{mm} \leq \phi \leq 150\text{mm}$ 、地形区分および液状化の有無の観点からは沖積平野（液状化なし）とした。管種においては塩化ビニル管 VP が 0.59、ゴム輪型塩化ビニル管 VPRR が 0.25 となり、管径においては  $\phi \leq 75\text{mm}$  が 2.52、 $200\text{mm} \leq \phi \leq 450\text{mm}$  が 0.74 となった。管種の観点からは、VPRR が高い耐性を示している。地形区分および液状化の有無の観点からは沖積平野（液状化あり）が 5.95、埋立・干拓地（液状化なし）が 5.94、埋立・干拓地（液状化あり）が 7.69 となった。沖積平野（液状化あり）の 5.95 という数値は既往研究の 1.5 倍<sup>5)</sup>から 2.5 倍<sup>4)</sup>を示した。このように、液状化領域、非液状化領域とともに既往の地震被害データに基づく被害率より高い被害率を示した。これは、1) 長周期でかつ長い継続時間と有する今回の強震動によって励起された地盤震動に起因するとともに、2) 当該地域の土地造成の履歴が大きな 2 つの素因として推察されるため、平成 26 年度においてはこのような 2 つの観点から被害メカニズムを明らかにする予定である。

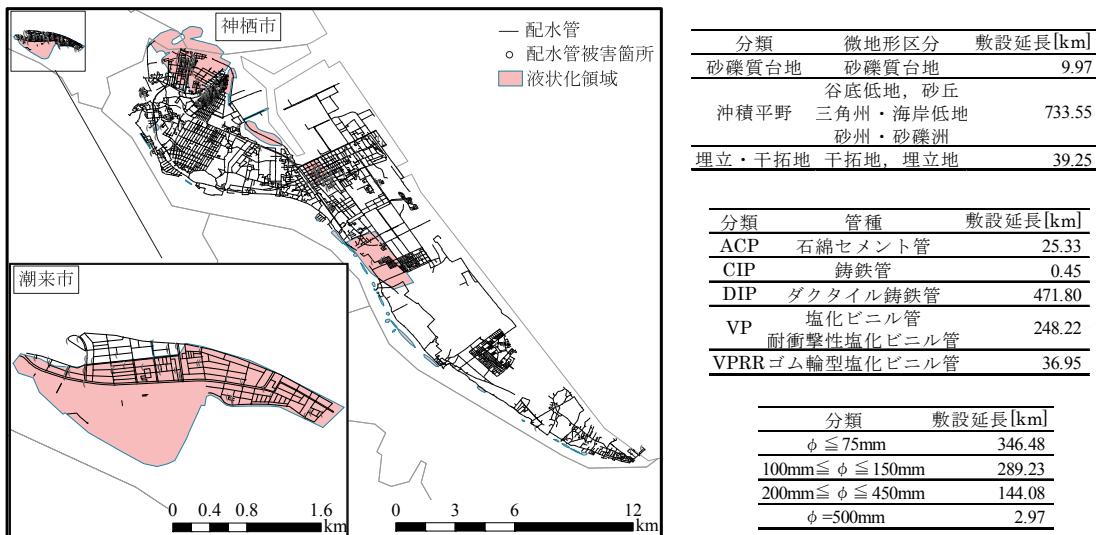


図 4 配水管被害箇所と液状化領域および管種、管径、地形区分の分類

#### d) 一般道路における交通機能

地震発災後におけるライフライン事業者の緊急対応時には、参考可能な人員や時刻を把握したいニーズがある<sup>7)</sup>。そのためには、発災後に鉄道が不通となることを想定して道路交通状況を予測する必要がある。そこで、約 2,600 台分のタクシープローブデータと Vehicle Information and Communication System (VICS) のデータを融合し、鉄道不通時の車両走行速度を予測する手法を検討した。プローブカーデータは、充分なデータの収集を行えば VICS よりもきめの細かい道路情報を取得することができるが、VICS は一般に広く普及しすでに活用されている利点を有している。両者を融合することによって高解像度に推定ができるようになり、本研究では路線別に時空間的な車両走行速度を予測した（図 5）。

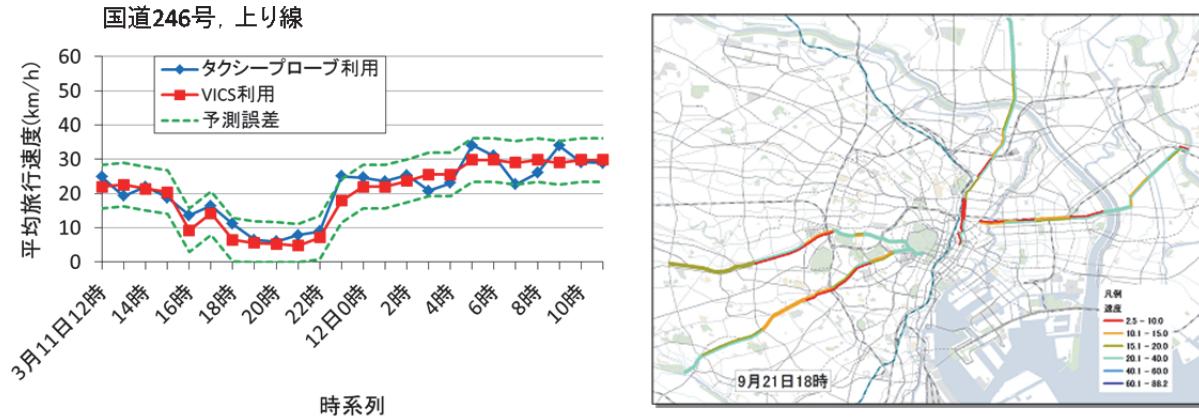
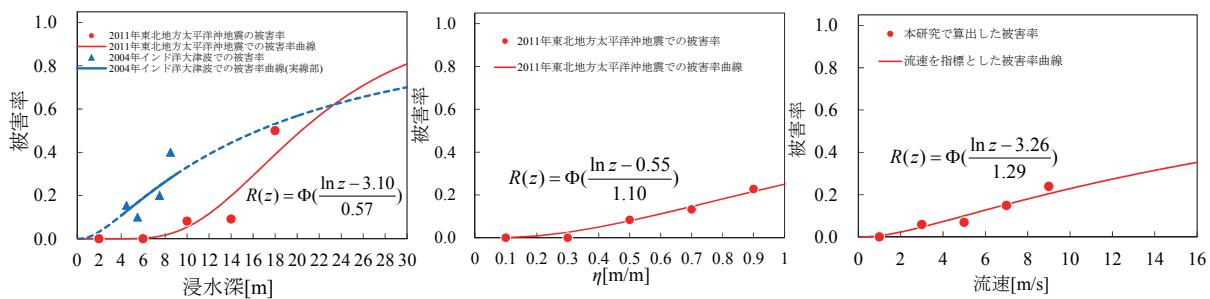


図 5 車両速度の推定精度と台風上陸時（2011 年 9 月 21 日 18 時台）の予測結果

### e) 橋梁の津波被害

東北地方太平洋沖地震津波に曝露された国道および県道を構成する計 144 橋梁のデータセットから、漂流物の衝突による落橋モードを除外し、当該橋梁位置における津波の水面上昇率を 2m/min 以下の緩やかな波面勾配の津波作用に絞ることで、計 108 橋梁のデータセットに修正し直し、浸水深 ID を指標とした被害率曲線を再構築した（図 6(a)）。ID=5.2m から被害率が  $10^{-3}$  を超えて立ち上がり始め、ID=18.0m で被害率が 0.5 まで上昇した。さらに、橋桁周辺の地形を震災後の 5mDEM データに基づき目視により分析することで、橋桁直下の河川水面標高を周辺の川べりの標高で近似した上で、橋桁標高を併せて推定した。これより、河川水面標高から橋桁標高までの高さ  $h_d$  を求め、浸水深 ID に対して橋桁標高を考慮した津波作用の指標を  $\eta = (ID - h_d)/ID$  と定義した（図 6(b)）。また、津波波力と落橋の関係を推計するために必要となる、流速を指標とした被害率曲線も構築した（図 6(c)）。これによれば、流速 0.5m/s において被害率が  $10^{-3}$  を超えて立ち上がり始め、流速 9.0m/s で被害率 0.24 を示した。このように、浸水深 ID、 $\eta$  および流速を指標とした被害率曲線のプロトタイプを整備することで、橋桁の落橋に対して津波作用のメカニズムをより反映した高精度な被害率関数を構築することができた。今後の課題としては、得られた被害率曲線を南海トラフ地震津波に曝露される地域に敷設された橋梁群の津波被害推計に適用する予定である。



(a) 浸水深 ID を指標とした場合 (b)  $\eta$  を指標とした場合 (c) 流速を指標とした場合

図 6 橋桁の落橋に関する津波被害率曲線

## 2) 南海トラフ地震を想定したライフライン被害・復旧予測

Geo-Portal 上に展開される想定シナリオとのマッシュアップを実現するため、1)a)で述べたマクロ評価モデル B を用いて、供給系ライフライン機能的被害・復旧の市町村単位での概算予測を行った。内閣府による南海トラフ地震の予測震度分布（基本ケース）を対象としたライフライン供給率の市区町村別評価例（地震直後および 7 日後）を図 7 に示す。

さらに、2012 年に内閣府が公表した南海トラフ巨大地震における上下水道管路施設の必要復旧人員の概算値の把握を目的として、平成 22 年度水道統計<sup>1)</sup>（上水道を対象）および下水道統計<sup>8)</sup>（公共下水道を対象）を用いた上下水道管路施設の被害予測解析を実施した。被害予測では、内閣府から公開されている計測震度（最大ケース）から既往の経験式を用いて地表最大速度を推定し、地表最大速度を指標とする上下水道の被害予測式<sup>6), 9)</sup>により、上水道に関しては被害箇所数、下水道に関しては被害延長を事業者ごとに推定した。事業者ごとの上水道被害箇所数と下水道被害延長の分布を図 8 に示した。上水道に関しては、37 都府県で約 1 万 7 千箇所（被害率 0.04 箇所/km）、下水道に関しては、40 都府県で約 3,000km（被害率 0.9%）の被害が想定された。また、表 1 には都道府県ごとの被害集計結果とともに、必要となる応急復旧人員数の推定結果を示した。これによれば、上下水道ともに延べ復旧人員数は約 80,000 人と推定された。

ここに示したような予測は、任意の想定シナリオに対して実施可能となっており、マッシュアップへの準備が整った。

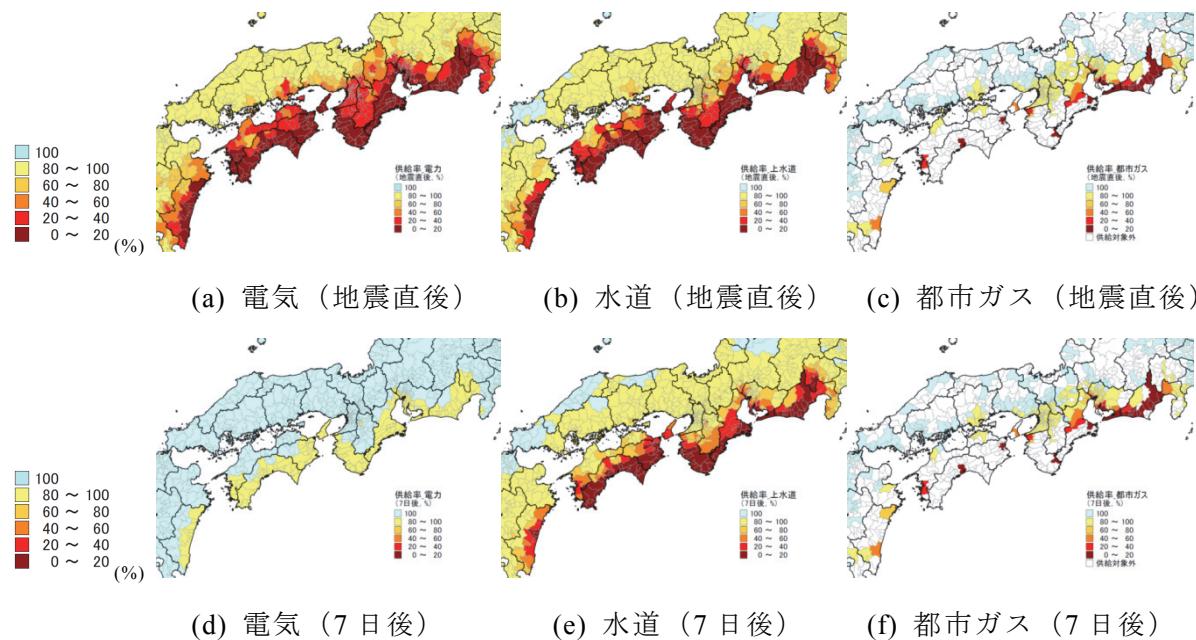
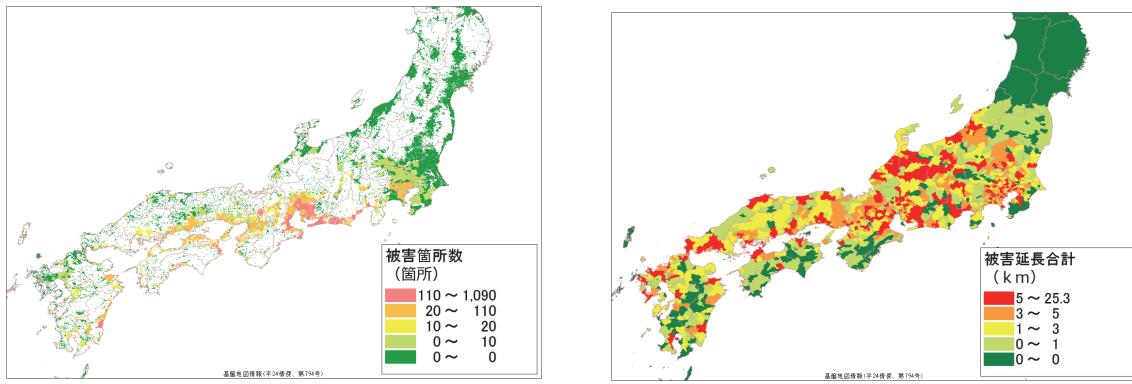


図 7 南海トラフ地震（基本ケース）被災時のライフライン供給率の予測結果



(a) 上水道管路施設（上水道を対象） (b) 下水道管路施設（公共下水道を対象）  
図 8 上下水道管路施設の被害予測結果

表 1 上下水道管路施設の被害および復旧人員の都道府県別集計結果

(a) 上水道

(b) 下水道

都道府県	導・送・配水管延長(km)	管路被害(-75mm)(箇所)	管路被害(-500mm)(箇所)	管路被害(500mm)(箇所)	管路被害合計(箇所)	被害率(/km)	延べ復旧人員(人)
高知県	3,637	592	220	1	813	0.22	4,161
静岡県	20,043	2,386	884	8	3,278	0.16	16,883
徳島県	5,140	613	188	1	802	0.16	3,989
愛知県	36,130	3,584	696	5	4,285	0.12	20,071
三重県	13,517	1,134	275	2	14,111	0.10	6,803
和歌山県	5,437	402	134	1	537	0.10	2,713
宮崎県	8,064	676	74	0	750	0.09	3,296
愛媛県	8,131	568	140	0	708	0.09	3,392
香川県	7,436	513	65	0	578	0.08	2,572
奈良県	7,698	448	51	0	499	0.06	2,200
山梨県	5,026	277	31	0	308	0.06	1,356
滋賀県	8,268	327	32	0	359	0.04	1,564
岐阜県	13,483	539	46	0	585	0.04	2,524
京都府	9,372	258	24	1	283	0.03	1,257
大阪府	22,912	459	152	1	612	0.03	3,085
岡山県	16,288	411	24	0	435	0.03	1,836
大分県	5,977	144	8	0	152	0.03	640
兵庫県	24,851	357	75	0	432	0.02	2,028
広島県	11,751	135	10	0	145	0.01	620
長野県	16,306	162	10	0	172	0.01	728
鹿児島県	10,338	104	0	0	104	0.01	416
山口県	7,639	49	2	0	51	0.01	212
神奈川県	16,520	99	9	0	108	0.01	468
熊本県	8,304	53	1	0	54	0.01	220
埼玉県	28,860	71	1	0	72	0.00	292
福井県	6,048	16	0	0	16	0.00	64
群馬県	13,853	20	0	0	20	0.00	80
東京都	28,065	32	8	0	40	0.00	192
千葉県	26,925	25	0	0	25	0.00	100
島根県	4,867	4	0	0	4	0.00	16
鳥取県	3,751	3	0	0	3	0.00	12
佐賀県	5,886	4	0	0	4	0.00	16
福岡県	22,095	11	0	0	11	0.00	44
茨城県	22,007	7	0	0	7	0.00	28
石川県	8,782	2	0	0	2	0.00	8
富山県	7,840	1	0	0	1	0.00	4
栃木県	14,850	1	0	0	1	0.00	4
計	484,097	14,487	3,160	20	17,667	0.04	83,895

都道府県	汚水管延長(km)	合流管延長(km)	被害延長(600mm未満)(km)	被害延長(600mm以上)(km)	被害延長合計(km)	被害率(%)	延べ応急復旧人員(人)
島根県	2,156	0	21.9	0.0	21.9	1.02%	584
石川県	5,618	179	58.6	0.0	58.6	1.01%	1,564
長野県	12,585	72	127.9	0.1	127.9	1.01%	3,412
佐賀県	2,633	0	26.5	0.0	26.5	1.01%	707
富山県	6,108	227	63.7	0.0	63.7	1.01%	1,699
滋賀県	6,858	35	69.1	0.1	69.2	1.00%	1,845
長崎県	3,924	0	39.1	0.0	39.1	1.00%	1,044
福井県	4,042	416	44	0	44	0.99%	1,179
岐阜県	10,215	41	101.6	0.1	101.7	0.99%	2,711
岡山県	7,396	495	78.1	0.1	78.2	0.99%	2,085
三重県	5,188	201	52.7	0.1	52.8	0.98%	1,407
栃木県	8,181	351	83.3	0.1	83.4	0.98%	2,223
静岡県	9,805	820	103.5	0.1	103.7	0.98%	2,764
山梨県	3,667	89	36.6	0.0	36.6	0.98%	977
群馬県	5,299	604	57.4	0.1	57.5	0.97%	1,533
愛媛県	3,313	313	35.3	0.0	35.3	0.97%	941
鳥取県	2,466	139	25.3	0.0	25.3	0.97%	675
和歌山県	1,067	211	13	0	13	0.97%	335
熊本県	5,504	286	56.0	0.1	56.0	0.97%	1,494
宮崎県	3,264	228	33.6	0.0	33.7	0.96%	898
香川県	2,142	402	24.5	0.0	24.5	0.96%	654
奈良県	4,227	223	42.8	0.1	42.9	0.96%	1,143
京都府	6,442	1,839	79.0	0.1	79.1	0.96%	2,109
山口県	4,306	353	44.4	0.1	44.5	0.95%	1,186
広島県	7,837	972	82.3	0.1	82.4	0.94%	2,198
福岡県	13,195	1,671	137	0	138	0.93%	3,673
千葉県	12,042	1,025	120.7	0.2	120.9	0.93%	3,224
埼玉県	14,442	1,896	150.6	0.3	150.9	0.92%	4,023
愛知県	17,040	6,009	212.0	0.4	212.4	0.92%	5,665
高知県	1,134	219	12.4	0.0	12.4	0.92%	331
大分県	2,904	0	26.6	0.1	26.6	0.92%	710
兵庫県	17,678	2,345	183	0	183	0.92%	4,889
茨城県	9,654	302	90.1	0.1	90.2	0.91%	2,405
鹿児島県	457	203	5.8	0.0	5.8	0.88%	154
福奈川県	16,011	5,336	186.2	0.5	186.7	0.87%	4,979
注) 上水道の応急復旧はほぼ本復旧に相当し、下水道管路の応急復旧は管路被害によって淡水下箇所の排水作業などの応急措置を想定している。							
計	276,285	53,603	2,998.1	5.2	3,003.3	0.91%	80,088

### (c) 結論ならびに今後の課題

平成 25 年度においては、研究計画に従って、供給系ライフラインの地震時機能評価モデルを改良し、メッシュ震度分布に基づくモデル A と、市区町村内の代表震度に基づくモデル B を構築した。東日本大震災を対象としてモデル A の検証を行った結果、実被害と概略的に整合する結果が得られた。ただし予測モデルでは明示的に考慮されていない要因（具体的には、液状化、津波、停電などによるシステム相互連関、拠点・基幹施設被害など）

による推定誤差が認められた。マイクロメディアサービスやジオポータルでの情報提供のために精度向上を図るには、初期被害の軽減・拡大要因と、復旧過程の早期化・遅延化要因について検討を進める必要がある。

上水道システムに関しては、仙台市における被害率を分析し、被害予測の際に丘陵の造成地に関する補正係数を導入する必要性を指摘した。今回得られた補正係数は 2.5 であるが、今後は他地域で同様の検討を行い、普遍性を検証する必要がある。

東北地方太平洋沖地震の際に上水道配水管網の被害が顕著であった、北関東圏の茨城県潮来市日の出地区および茨城県神栖市を対象地域として、管種、管径、地形区分および液状化の有無の観点から、被害率間の関係を定量的に示す補正係数を明らかにした。今後の課題としては、長周期および長継続時間の強震動によって励起された地盤震動の観点と当該地域の土地造成の履歴の 2 つの観点から、被害メカニズムを明らかにする予定である。

一般道路に関しては、プローブカーデータと VICS データを融合し、鉄道不通時の車両走行速度を推定する手法を提案した。両者を融合することによって高解像度に車両速度を推定することが可能となった。今後は、車両ビッグデータを用いて、津波被災地での道路交通状況の把握を行い、発災直後の道路機能を推定する。

橋桁の落橋に関わる津波作用の指標として浸水深  $ID$ 、それに対する橋桁標高を考慮した指標  $\eta$  および流速をそれぞれ定義し、これら 3 つの指標に基づく被害率曲線のプロトタイプをモデル化することで、橋桁の落橋に対して津波作用のメカニズムをより反映した高精度な被害率曲線を構築した。今後の課題としては、得られた被害率曲線を南海トラフ地震津波に曝露される地域に敷設された橋梁群の津波被害推計に適用する予定である。

供給系ライフルインの機能的被害・復旧のマクロ評価モデル B を用いて、内閣府による南海トラフ地震の予測震度分布を対象とした市区町村別評価を行った。また、2012 年に内閣府が公表した南海トラフ巨大地震における上下水道管路施設の必要復旧人員の概算値の把握を目的として、平成 22 年度水道統計および平成 22 年度下水道統計を用いた上下水道の管路施設の被害予測解析を実施した。今後の課題としては、被害予測単位を詳細化するとともに、浄水場、下水処理場などの拠点施設の被害予測と必要復旧人員数を想定する予定である。これにより、Geo-Portal 上に展開される想定シナリオとのマッシュアップの準備を整えることができた。

以上、本年度の所期の目的は達成され、次年度以降に重点的に取り組むべき課題を具体的に明らかにすることができた。

#### (d) 引用文献

- 1) (社)日本水道協会：平成 22 年度水道統計（施設・業務編），第 93-1 号，2012.
- 2) 国土交通省国土政策局国土情報課：国土数値情報ダウンロードサービス，「上水道関連施設（データ時点：平成 22 年度）」，「人口集中地区（平成 22 年度）」，「地価公示（平成 25 年度）」，<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>
- 3) 若松加寿江，松岡昌志：全国統一基準による地形・地盤分類 250m メッシュマップの構築とその利用，日本地震工学会誌 No.18, pp.35-38, 2013.
- 4) 磯山龍二，石田栄介，湯根清二，白水暢：水道管路の地震被害予測に関する研究，水道

協会雑誌, 第 67 卷, No.2, pp.25-40, 1998.

- 5) 高田至郎, 藤原昌弘, 宮島昌克, 鈴木泰博, 依田幹雄, 戸島敏雄: 直下型地震災害特性に基づく管路被害予測手法の研究, 水道協会雑誌, 第 70 卷, No.3, pp.21-37, 2001.
- 6) 丸山喜久, 山崎文雄: 近年の地震被害データを加味したマクロな配水管被害予測式の改良, 土木学会地震工学論文集, 第 30 卷, pp.565-574, 2009.
- 7) 津田圭介, 胡内健一, 許斐信亮, 丸山喜久, 猪股渉, 乗藤雄基: 首都圏における地震後の緊急対応車両の走行状況に関する一考察, 地域安全学会論文集, No.18, pp.169-176, 2012.
- 8) (公社)日本下水道協会: 平成 22 年度版下水道統計, 第 67 号, 2012.
- 9) 永田茂, 石田寛, 日下彰宏, 濱田政則, 庄司学, 山本欣弥: 近年の被害地震の被災データに基づく下水道管路網の地震被害率曲線の構築, 第 13 回日本地震工学シンポジウム論文集, pp.1765-1772, 2010.

#### (e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会等名）	発表時期	国際・国内の別
供給系ライフル線の地震時機能評価モデルの改良と再検証－東日本大震災を対象とした都道府県別評価－（口頭）	能島暢呂, 加藤宏紀	第5回相互連関を考慮したライフル減災対策に関するシンポジウム（土木学会）（東京）	2013年12月	国内
仙台市における地震動強さと配水管被害率に関する分析（口頭）	丸山喜久, 伊藤智大, 若松加寿江, 永田茂	平成25年度全国会議（水道研究発表会）講演集（郡山市）	2013年10月	国内
東北地方太平洋沖地震で被災した茨城県潮来市日の出地区及び神栖市の配水管網の被害分析（口頭）	庄司学, 築地拓哉, 寺嶋黎, 永田茂, 丸山喜久	平成25年度全国会議（水道研究発表会）講演集（郡山市）	2013年10月	国内
津波作用を受ける道路橋の被害率曲線の構築とその利活用（口頭）	中村友治, 庄司学, 高橋和慎, 石川尚樹	地域安全学会 東日本大震災特別論文集（大船渡市）	2013年9月	国内
東日本大震災における丘陵地の造成宅地の配水管被害分析（口頭）	永田茂, 若松加寿江, 丸山喜久	平成25年度全国会議（水道研究発表会）講演集（郡山市）	2013年10月	国内
東日本大震災における	則政康三, 熊	平成25年度全国会	2013年10月	国内

いわき市の復旧過程の分析（口頭）	谷涼，永田茂，庄司学	議（水道研究発表会）講演集（郡山市）		
------------------	------------	--------------------	--	--

学会誌・雑誌等における論文掲載

掲載論文（論文題目）	発表者氏名	発表場所（雑誌等名）	発表時期	国際・国内の別
Modification and Validation of an Assessment Model of Post-Earthquake Lifeline Serviceability Based on the Great East Japan Earthquake Disaster	Nojima, N. and Kato, H.	Journal of Disaster Research, Vol.9, No.2	2014年3月	国際
Development of Damage Functions on Road Infrastructures Subjected to Extreme Ground Excitations by Analyzing Damage in the 2011 off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake	Shoji, G and Nakamura, T.	Journal of Disaster Research, Vol.9, No.2	2014年3月	国際
Damage Assessment on Water Supply Systems Subjected to an Extreme Ground Motion and Induced Liquefaction	Tsukiji, T. and Shoji, G.	Proc. of the Second International Symposium on Earthquake Engineering, JAEE	2013年11月	国際
タクシープローブとVICSの相関性に基づく自然災害時の道路交通状況の予測	羽深裕希，丸山喜久，胡内健一	地域安全学会論文集，No.21, pp. 37-44	2013年11月	国内

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

## 2) ソフトウェア開発

なし

## 3) 仕様・標準等の策定

なし

### (3) 平成26年度業務計画案

平成25年度に収集した車両ビッグデータを用いて、津波被災地での道路交通状況の把握を行い、発災直後の道路機能を推定するとともに、ライフライン被害との相関分析により、マイクロメディアサービスの情報としてのライフライン情報の有用性を検討する。さらに、平成25年度に構築したライフライン被害・復旧予測モデルにおいて、考慮されていない被害拡大要因および復旧支障要因をとりあげ、予測モデルを高度化する。そのため、東日本大震災など既往災害におけるライフライン被害・復旧状況に関するデータの収集・分析を行い、被害メカニズムを明らかにするとともに、地震後の道路復旧状況の実態を交通需要の観点から評価する。

平成25年度に作成した首都圏・中京・阪神地域のライフライン施設データを精緻化し、メッシュデータを整備する。その上で、内閣府が公表した南海トラフ巨大地震、首都直下地震を想定地震としてライフライン被害規模を定量的に評価するとともに、応急対応および復旧作業に必要な復旧人員等を明らかにする。また、平成25年度に開発した道路の被害関数を適用して南海トラフ地震・津波に対する道路網被害を推計する。以上により、ライフライン事業者の対策策定の参考資料とする。