

3.4.3 広域連携のための情報コンテンツの構築

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

広域連携体制を実現するための情報共有プラットフォームを構成する情報コンテンツの枠組みを構築する。首都直下地震に関するこれまでの検討で欠落あるいは不足している事象について、資料収集、調査ならびに分析を行い、情報コンテンツとして整理する。個別研究テーマ（1）では広域連携に必要な共有情報、個別研究テーマ（3）ではライフライン事業者の共有情報、個別研究テーマ（4）では地域・生活再建の情報が整理されるので、これらの情報コンテンツについて、情報の構造を情報テーブルの形でまとめる。平成19年度は本研究を「①広域連携体制の構築とその効果の検証」の一部として実施したが、本研究では情報コンテンツの構築、①では情報システムの仕様提示と3年目の神奈川県を中心とした広域的情報共有と応援体制に関する評価実験、ならびに最終年度の八都県市を対象とした実証実験を主として実施するとして、①より分離したものである。

(b) 平成20年度業務目的

平成21年度に神奈川県を対象とした広域連携の評価実験を実施するに当たり、①の研究と連携して、評価実験に必要とされる情報コンテンツを抽出、整理する。前年度の研究成果で拡充された情報テーブルをもとに、道路交通情報や航空機運航支援情報については、評価実験のシナリオの構築に合わせて具体的な情報項目を抽出する他、首都直下地震で検討が不可欠である鉄道運輸機関との情報共有についても、JR 東日本等に対して調査を行い、情報テーブルの補充を行う。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
山梨大学医学工学総合研究部	教授	鈴木猛康	
同上	助教	秦 康範	
人と防災未来センター	主任研究員	近藤伸也	
(独) 宇宙航空研究開発機構	研究員	小林啓二	
東京経済大学コミュニケーション学部	教授	吉井 博明	
アドバンストアルゴリズム&システムズ	主任研究員	篠原 修二	

(2) 平成20年度の成果

(a) 業務の要約

平成21年度に神奈川県を対象とした広域連携の評価実験を実施するに当たり、評価実験に必要とされる情報コンテンツを抽出、整理するとともに、評価実験に用いる情報システムのユーザビリティ向上に関する分析を行った。道路交通情報や航空機運航支援情報については、評価実験のシナリオの構築に合わせて具体的な情報項目を抽出した。また、首都直下地震で検討が不可欠である鉄道運輸機関との情報共有についても、JR 東日本等に対して調査を行い、情報テーブルの補充を行った。

(b) 業務の成果

1) 地方自治体（神奈川県、横浜市、川崎市）

a) はじめに

本項目では、首都直下地震などの大災害時における広域的な医療搬送を対象にして、地方自治体で共有すべき情報コンテンツについて検討する。具体的には、本研究プロジェクトのモデル地域である神奈川県・横浜市・川崎市（以下三州市）の地域防災計画を整理し、広域医療搬送における組織間の情報と患者の流れ図を作成する。流れ図から必要な情報を抽出して、地方自治体に必要となる情報項目として整理する。

b) 現行の地域防災計画の整理

広域医療搬送における組織間の情報と患者の流れ図を作成するにあたり、三州市の地域防災計画震災編の該当箇所を整理した。我が国では、計画的な防災行政を推進するにあたり、各主体別に防災基本計画、防災業務計画、地域防災計画を定めることが災害対策基本法で規定されている。特に地域防災計画は、都道府県および市区町村が地域の実情に即して作成するものである。この計画には、災害対策本部の組織構造や各部署の災害対応分掌業務等が明記されている。

消防組織法によると、消防は火災の防御・予防だけでなく救急・救助・防災や減災の実施機関であるが、消防責任を負うのは市町村と規定している。また、大規模・特殊災害に備えて、市町村消防同士で相互応援協定を締結することと定められている。さらに、消防の有事の業務は平時の延長にあることを考慮して、今回のシナリオでは現場において救出救助や救急車による搬送活動を行うこととした。現在の病院の防災対策について、例えば大友(2008)¹⁾によると、医療機関は災害拠点病院を除いて、一般的に有事用の事前プログラムの整備状況および活用には温度差があり、全体として課題が多いことが指摘されている。以上より、消防や医療機関の有事の具体的な活動状況に関する資料は、災害拠点病院の防災計画や自治体の地域防災計画の中の病院に関する事項を参考にした。

c) 組織間の情報と患者の流れ

三州市の地域防災計画をもとに作成した広域医療搬送における組織間の情報と患者の流れ図が図1である。これは重篤患者が救助され地域救護所に搬送されてからトリアージされ災害拠点病院に搬送されたものの対応不可であることから県の保健福祉部に広域医療搬送を要請し、受入病院と輸送手段を調整してから実際にヘリで受入機関まで広域医療搬送されるというシナリオに基づいたものである。

このシナリオにおける組織間連携により情報をやりとりする業務は、重篤患者の受け入れ先の調整と搬送手段の調整の2つとした。重篤患者の広域医療搬送の受入機関は、県保健福祉部が広域災害・救急医療情報システムを用いて他の災害医療拠点病院と調整するとした。その前提として災害により多数の重篤患者が発生し、かつ地域の災害拠点病院に搬送されると仮定している。また、搬送手段の調整については現場の最前線では消防が行うが、被災地外への広域搬送の場合は、県の災害対策本部において消防・自衛隊をはじめとした搬送手段を持つ機関が調整する。

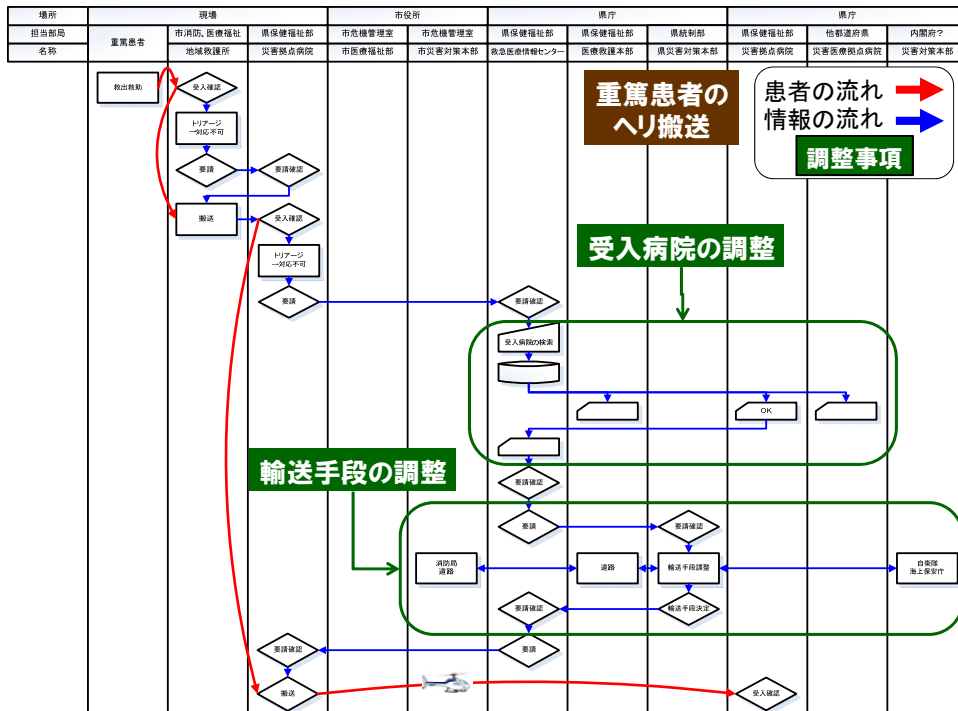


図1 広域医療搬送における組織間の情報と患者の流れ図（現行計画）

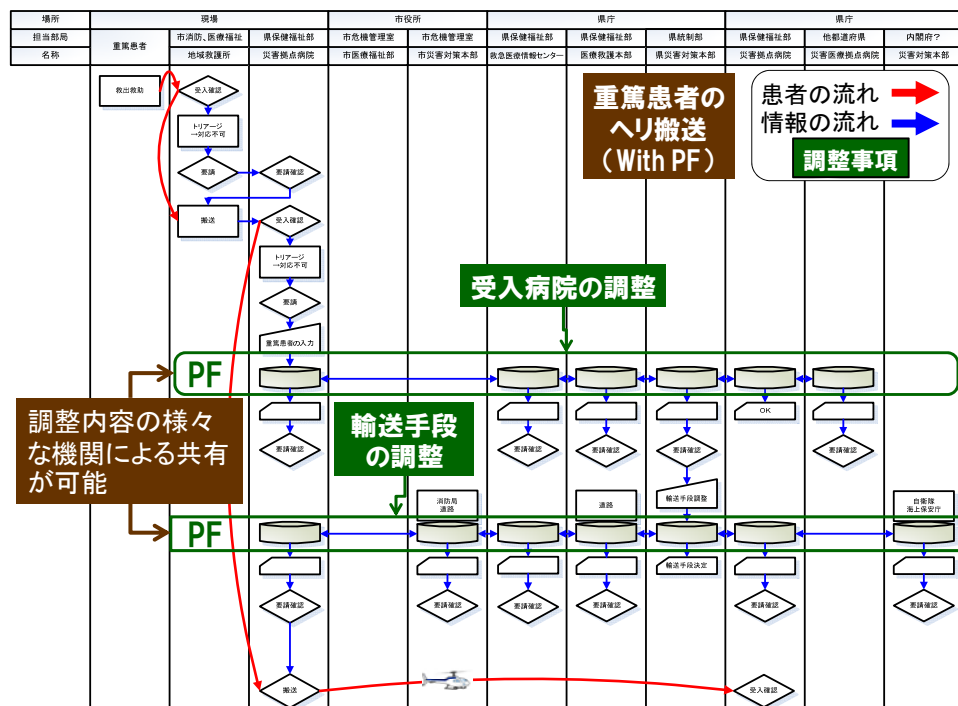


図2 広域医療搬送における組織間の情報と患者の流れ図（情報共有PF）

このシナリオをもとに本プロジェクトで開発する情報共有プラットフォーム(以下情報共有PF)を導入する場合の流れ図が図2である。先に挙げた組織間での調整業務において、計画では業務に関連する組織のみが情報を共有できるが、情報共有PFの導入によって現場で重篤患者の受け入れ先及び搬送手段の調整状況が把握できるなど、様々な機関による情報の共有が可能であることがわかる。

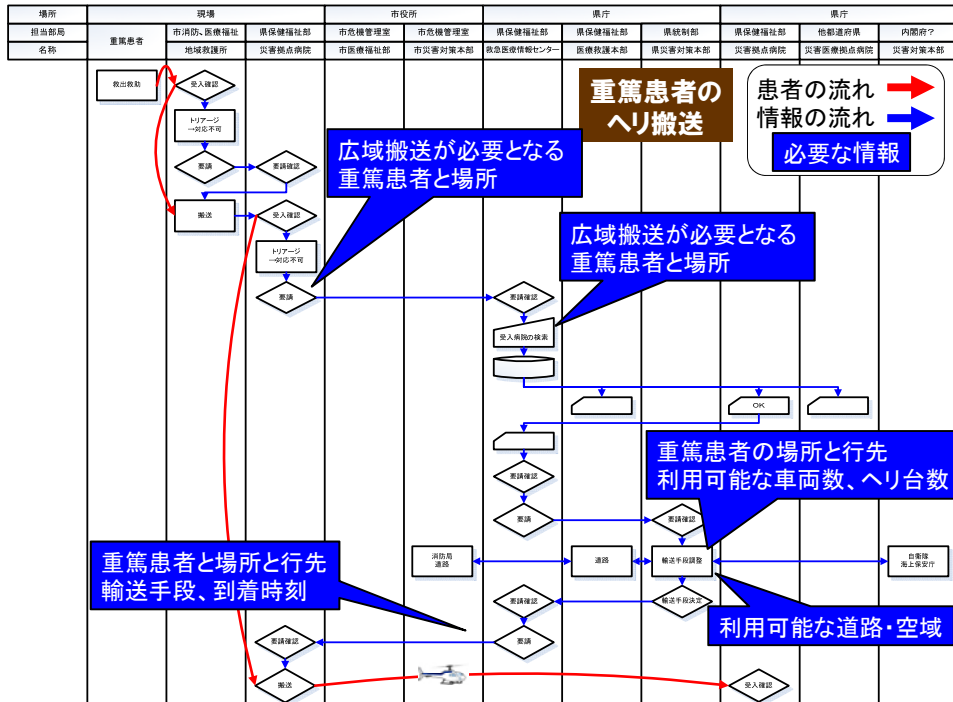


図3 広域医療搬送において必要な情報（現行計画）

d) 地方自治体に必要となる情報項目

広域医療搬送における組織間の情報と患者の流れ図をもとに、地方自治体に必要となる情報項目について検討した。図3は図1の現行の地域防災計画をもとにした流れ図に、組織間でやりとりする情報を抽出したものである。現場から広域搬送が必要となる重篤患者と場所が報告され、それをもとに受入病院が調整される。輸送手段の調整には重篤患者の場所と行先、輸送に利用可能な車両とヘリの数と利用可能な道路と空域が必要となる。輸送手段が決まった後には、重篤患者の場所と行先、輸送手段と現場への到着時刻が現場に報告される。図4は、情報共有PFを導入した場合における組織間でやりとりする情報を抽出したものである。これらの情報は図3のものと比較しても、内容は変わっていない。すなわち、情報共有PFに必要な情報であると言える。

抽出された情報から、情報項目を分類（カテゴリー）とその目的で整理したものが表1である。重篤患者の状況と医療機関、搬送機関と搬送手段、道路と空域に関する情報である。「H18版と比較」とは、本プロジェクトで開発する情報共有PFのベースとなる減災情報共有プラットフォーム²⁾の情報スキームにある情報項目と比較した結果である。道路に関する情報以外は、新規に追加される項目であることがわかる。今後は、この情報項目をもとに過去の災害事例の整理と、応援協定等の整理によるモデル地域の関係機関の洗い出しと情報項目の精査が必要である。

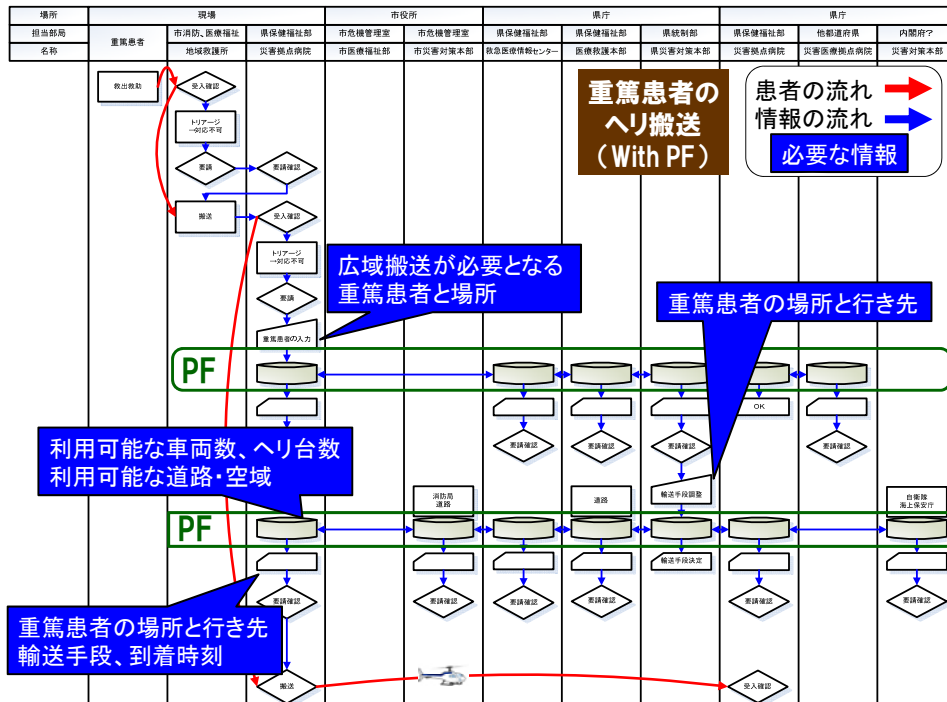


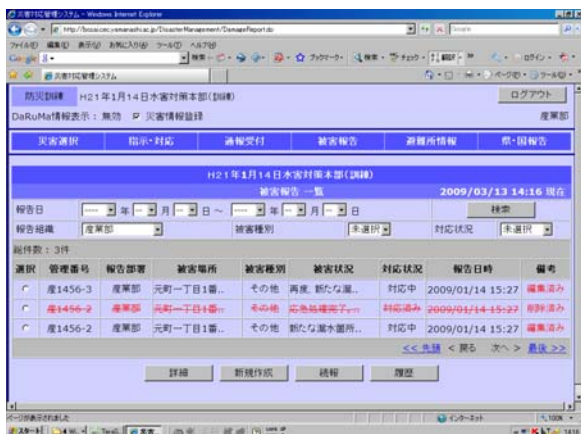
図4 広域医療搬送において必要な情報（情報共有PF）

表1 広域医療搬送において地方自治体に必要となる情報項目

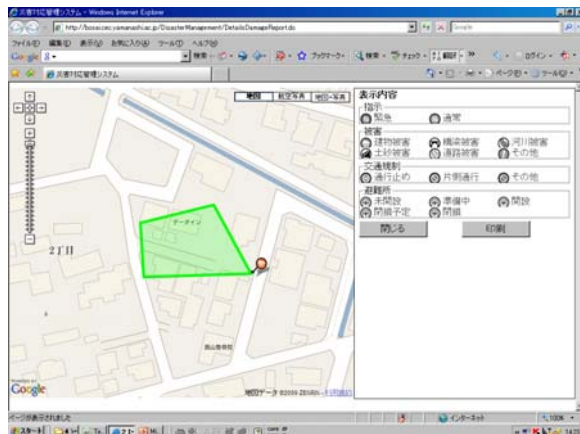
分類	目的	情報項目	H18版と比較
重篤患者情報	患者の個人情報を扱う	患者氏名、患者住所、患者電話番号	新規
	トリアージに関する情報を扱う	トリアージ実施時刻、トリアージ実施者氏名、トリアージ実施場所、トリアージ実施機関	新規
	患者の搬送機関情報を扱う	搬送機関名	新規
	患者の収容機関情報を扱う	収容機関名	新規
	患者の容体に関する情報を扱う	トリアージ実施区分、傷病名	新規
	患者の救出場所情報を扱う	救出場所住所	新規
	患者の広域医療搬送受入機関情報を扱う	受入機関名	新規
	患者が広域医療搬送される時刻情報を扱う	広域搬送機関名 収容機関到着時刻、受入機関到着時刻	新規
災害医療拠点病院情報	災害医療拠点病院に関する情報を扱う	名称、住所、空きベット数、診療科、医師数、医療搬送受入状況	新規
地域救護所情報	災害時に開設される地域救護所情報を扱う	名称、住所、医師数、看護師数、医薬品	新規
災害拠点病院情報	災害拠点病院に関する情報を扱う	名称、住所、空きベット数、診療科、医師数、医療搬送受入状況	新規
搬送機関情報	患者を搬送する機関情報を扱う	名称、住所、搬送手段、搬送可能車両（ヘリ）数	新規
広域医療搬送機関情報	患者を広域医療搬送する機関情報を扱う	名称、住所、搬送手段、搬送可能車両（ヘリ）数	新規
道路情報	道路の一般情報を扱う	道路区間、道路区分	既存
道路混雑情報	道路の混雑情報を扱う	道路区間、混雑の有無	既存
道路規制情報	道路規制情報を扱う	道路区間、規制理由、規制区分	既存
道路被害情報	道路の被害情報を扱う	道路区間、被害レベル、確認・未確認	既存
道路区間	道路の規制区間・被害区間を扱う	規制・被害区間開始地点、規制・被害区間終了地点	既存
空域情報	空域の一般情報を扱う	空域名称、境界線	新規
搬送車両情報	患者の搬送に用いる車両情報を扱う	搬送機関名、利用可能車両数	新規
搬送ヘリ情報	患者の搬送に用いるヘリ情報を扱う	搬送機関名、利用可能ヘリ数	新規

2) 地方自治体の災害対応管理

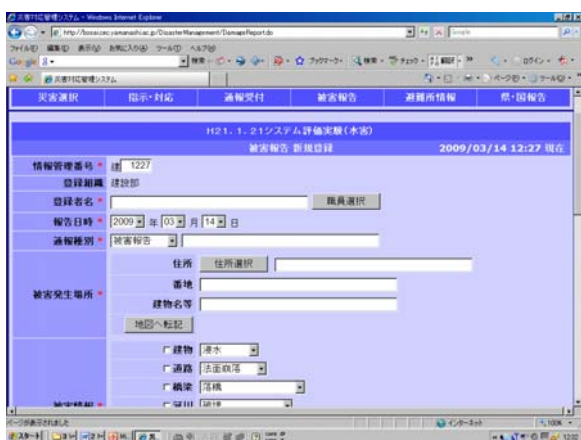
平成21年度に広域連携の評価実験を実施するに当たっては、災害対応の最前線となる地方自治体の情報共有を支援する情報システムが不可欠である。しかし、このような情報システムは災害時にしか使われないものであるため、機能性はもちろんのこと使用性の検証が十分行われていない。とくに使用性、すなわちユーザビリティの確保は、緊急対応時のツールとして必須の条件と



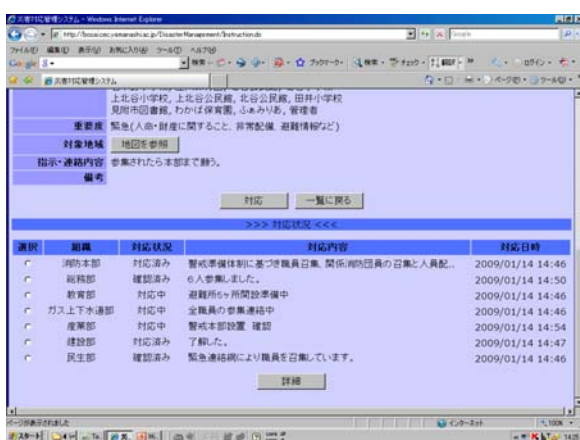
(a) 被害情報の閲覧画面



(b) 地図入力 (Google Map)



(c) 被害報告作成画面



(d) 指示に対する各部の対応状況

図5 災害対応管理システム更新版の画面例

言える。広域連携体制の確立には、情報コンテンツとともにコンテンツを正確かつ迅速に共有させる情報システムのユーザビリティが必要である。上記評価実験には、災害対応管理システム³⁾を適用する予定である。本システムについては、これまで機能性の改善を行ってきたが、この度、ユーザビリティに焦点を当てた改善を行うとともに改善効果を定量化し、さらなる改善項目を決定して、評価実験の準備を行った。

災害対応管理システムのユーザビリティ向上に関わる改善項目については、同システムのユーザーである新潟県見附市の職員から直接要望された項目に加え、入力作業を通して効率性や満足度の観点からユーザーインターフェースの見直しを行うことにより、大小交えて多くの改善項目を抽出した。この中で、大きな改善項目としては、ブラウザの使い易さ、画面の色構成、文字の見易さ、画面間の移動削減、閲覧画面の見易さ、登録必須項目削減、Google Mapの採用、編集機能追加の7項目であった。

上記の改善内容を実装させて、災害対応管理システムの更新を行った。図5に災害対応管理システム更新版の画面例を示す。この災害対応管理システム更新版を用いて、新潟県見附市にて、災害対策本部、消防本部、建設部、産業部、民生教育部、ガス上下水道部の6部署、合計17名の職員参加のもと、システム入力評価実験を実施した。写真1に実験状況を示す。実験は、豪雨水害

のシナリオの進展に伴って、気象情報や被害報告等の状況付与を指定した時刻に指定された各部へ行うことにより、状況付与型図上訓練として実施した。

情報システムのユーザビリティを構成する3つの指標として有効性、効率性、満足度を設定し、各指標に関する改善項目の相対的な比較を行うことを試みる。そのため、本研究ではAHP(Analytic Hierachry Process)⁴⁾手法を適用する。図6に階層図を示す。システム入力評価実験を経験し、改善項目の内容を把握している見附市職員の主観に基づいて、実験の2週間後に以下のようなアンケートを実施した。

まず、有効性、効率性、満足度という評価基準間で一対比較を行うアンケートを行った。表2に示すように、アンケートでは一対の評価基準間の重要度の比較を、①同程度に重要、②若干重要、③ほぼ同等、④やや重要、⑤絶対重要の5種類のレベルで行うものであり、各欄のうちどれかを選択させる方法を使った。各欄を選択した場合の得点は、欄中に示す数値とした。各一対比較の結果(得点)に対しては、アンケート回答者全体の幾何平均を計算し、AHP手法に従って各評価基準の重要度である重みを算出した。

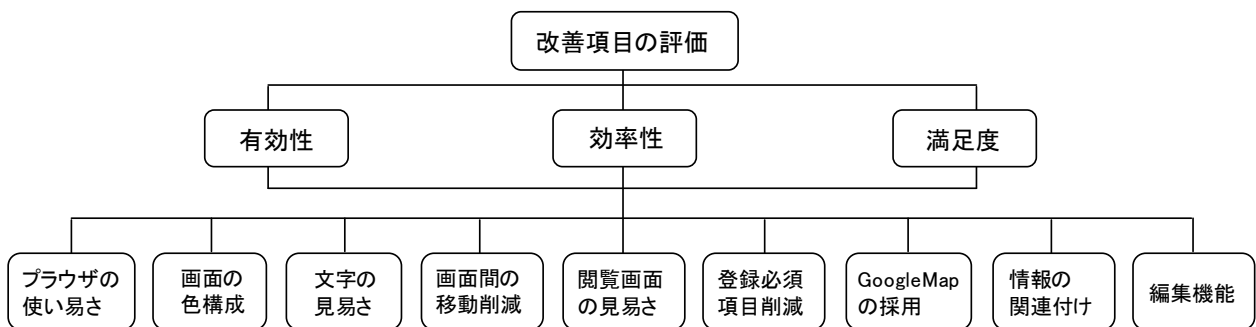


図6 AHP手法を適用した改善項目の評価のための階層図

一方、代替案である各改善項目間についても同様に、一対比較を行った。表2と同様であるが、①～⑤については、①明らかに劣っている、②劣っている、③ほぼ同等、④優れている、⑤明らかに優れている、のいずれかを選択させた。代替案である改善項目が9つあるので、 $9 \times 8 / 2 \times 1 = 36$ の一対比較を行うことになる。これを各評価基準に関して行うので、合計 $36 \times 3 = 108$ の設問に回答してもらうこととした。

システム入力評価実験に参加した17名の見附市職員を対象として上記のアンケートを実施し、AHP手法にしたがって整理した結果を表3に示す。まず評価基準の重み、すなわち災害対応管理システムのユーザビリティに対する有効性、効率性、満足度の重要度が、表の最上部にまとめられている。表に示すとおり、有効性、効率性、満足度の重みは5:

表2 評価基準の一対比較のためのアンケート

	①	②	③	④	⑤
有効性が効率性よりも	1	3	5	7	9
効率性が有効性よりも		1/3	1/5	1/7	1/9
有効性が満足度よりも	1	3	5	7	9
満足度が有効性よりも		1/3	1/5	1/7	1/9
効率性が満足度よりも	1	3	5	7	9
満足度が効率性よりも		1/3	1/5	1/7	1/9

3:2との結果となり、まず第一に災害対応を支援するという基本機能の実現性で、機能性と同意と定義した有効性が重要視されるという予想通りの結果が得られた。

表3の有効性、効率性、満足度の列に、各評価基準に関する改善項目間の重要度の相対比較結果を示している。表中の黄色で塗ったセルは各評価基準でもっとも高いレベル、オレンジ色はその次のレベルであることを示している。ブラウザの使い易さとGoogle Mapの採用については、すべての評価基準に対してもっとも

高いレベルの数値が得られたことがわかる。どの改善項目をとっても、3つの評価基準のどれか一つに貢献しているわけではなく、比率は異なるがすべての評価基準に関連していると言える。例えば、画面の色構成や文字の見易さ、ならびに閲覧画面の見易さは、満足度との関連性ももっとも強く、登録必須項目の削減は効率性との関連性が最も高いという予想通りの結果が得られた。ただ、画面間の移動については、効率性との関連性が最も高いと推定されたが、関連性が最も高いのは有効性という結果であった。

以上のように、ユーザビリティに着目した災害情報システムの改善を行い、その改善効果を定量評価した。今後、この結果に基づいてさらなる改善を行い、平成21年度の評価実験に備える所存である。

3) 鉄道

表4 地震発生後の安全確認

分類 対応	地震計による観測値	
	新幹線	在来線
・ 徐行により運転再開	9(cm/s)以上	6(cm/s)以上
・ 異常がなければ所定速度で運転再開	18(cm/s)未満	12(cm/s)未満
・ 徐行により運転再開	18(cm/s)以上	12(cm/s)以上
・ 社員の徒歩等による点検		
・ 異常がなければ所定速度で運転再開		

JR東日本では、地震計が検知した地震動の速度値に基づいて、表4に示すような地震発生後の安全確認を行っている。したがって、震度5強の地震が発生した場合、社員の徒歩による点検を必要とするため、施設被害がなくとも運転再開には多大な時間を要することになる。震度6強

表3 AHP手法を用いた各評価項目の重要度評価

評価基準	有効性	効率性	満足度	総合 評価
重み	0.487	0.319	0.194	
ブラウザの使い易さ	0.145	0.159	0.139	0.148
画面の色構成	0.058	0.071	0.095	0.069
文字の見易さ	0.094	0.081	0.122	0.095
画面間の移動	0.118	0.091	0.086	0.103
閲覧画面の見易さ	0.101	0.102	0.125	0.106
登録必須項目削減	0.124	0.144	0.116	0.129
Google Mapの採用	0.148	0.147	0.130	0.144
情報の関連付け	0.107	0.107	0.109	0.107
編集機能	0.107	0.107	0.109	0.107

では、点検の所要時間だけでなく、何らかの施設被害が発生する可能性が高い。鉄道車両は1両30ton以上の重量があり、信号設備も複雑である。施設の復旧には多大な時間を要し、1995年兵庫県南部地震では約3ヶ月、2004年新潟県中越地震で約2ヶ月を費やした。

平成19年度には、JR東日本の職員に対してアンケート調査を実施し、JR東日本が災害あるいは事故の際、社内で把握している情報と災害時に必要とする情報について、以前実施した国土交通省、東京ガス、NTT東日本のデータと比較してまとめることを試みた。本年度は、さらにこれらの情報の詳細について調査した結果を整理したので報告する。

a) 地震災害時に把握している社内情報

地震災害時に鉄道事業者が把握している社内情報としては、以下の9項目に集約された。

- ・ 列車運行情報：列車の運行情報は、輸送管理システムを用いて輸送司令室で把握することができる。災害で列車が停止している場合、同システムより列車の位置を確認することができる。
- ・ 観測情報：防災情報システムを用いて地震の諸元などの観測情報が得られる。地震動や降雨量などが予め定められた規制値を超過すると、自動的または指令員の指示により列車の運行を停止されることができる。
- ・ 災害、事故発生情報：乗務員から災害や事故の報告が行われた場合、社内の一斉放送や電話連絡により関係箇所へ情報が伝達される。近年では土砂災害や河川増水などの災害を検知し、信号により列車の進入を防止するシステムも用いられており、これらの情報も輸送指令室で集約している。
- ・ 迂回ルート：複数の線区にまたがる大規模災害の際には、乗客への情報提供を目的として、迂回ルートの情報収集も行う。
- ・ 駅構内の情報：職員による巡回やモニター画面により、駅構内の状況は駅長事務室等に集約される。その後、輸送指令室および地区指導駅（地区の総括駅）に鉄道電話等により連絡される。
- ・ 車内の被害：列車内の被害については、車掌または運転士により集約された後、輸送指令室に連絡される。輸送指令室からは本社・支社の関係箇所へ連絡が行われる。輸送指令室の情報で、社内で共有が必要な情報については、一斉指令放送や東京圏においては東京圏輸送管理システム（ATOS）端末を介して周知される。
- ・ 家族の安否確認：社員が勤務中であった場合は、災害伝言ダイヤル等を活用してまず家族の安否を確認し、職場へ報告する。社員が緊急を要する作業、乗客の救助や消火活、に従事するため、社員が自ら家族の安否確認が出来ない場合は、職場が代わりに安否確認を行う。勤務時間外であった場合は、家族の安否の確認や緊急を要する作業を行った後、自職場へ安否の報告を行う。その後、指定箇所に自立的に非常参集する。以上の方法については、「大地震発生時の対応マニュアル」として社員全員に配布されており、定期的に訓練を行っている。
- ・ 設備被害情報：設備被害は、地上点検作業員または乗務員からの情報に基づいて、輸送指令室で集約される。地震動や降雨量などが運転規制値を超過して列車の運行が停止した場合、地上点検作業員は指令室からの指示で、予め定められた点検計画により地上設備の点検を実

施する。通常は線路上からの点検となるが、大規模地震時には構造物全体の点検を行う。設備被害の状況は随時輸送司令室に携帯電話等で連絡され、集約される。復旧作業等が必要な場合は、別途復旧に携わる建設会社にその旨が連絡される。

- ・ 復旧情報：災害が発生して列車の運行を停止した場合、各支社では災害対策本部を設置し、復旧に要する時間や費用などの情報を、設備管理を担当する現業機関より入手して集約する。集約された情報は随時本社に報告される。各現業機関では、復旧に携わる建設会社に指示し、交通状況や資材の調達方法など現場の状況を勘案した上で、復旧までに要する時間と費用を見積もる。復旧作業の進捗に伴い計画が変更された場合は、随時災害対策本部に報告する。

b) 災害時に必要とする外部情報

一方、災害時に鉄道事業者が必要とする情報と、その情報の入手に関する現状は、以下の通りであった。

- ・ 電力被害情報：電力供給に関する情報に基づき、事業継続が可能であるかどうか判断するため必要な情報である。現状では、テレビニュースやホームページの提供情報を利用している。また、電力供給に関しては、社内の電力部門の指令と電力会社の指令とが直接情報をやりとりし、災害やその他事故に対応している。
- ・ 通信途絶情報：社内情報の伝達に電話を用いているため、通信インフラの被害に関する情報が必要である。現状では、テレビニュースやホームページの提供情報を利用している。
- ・ 道路被害情報：災害発生後に鉄道設備の点検、また復旧作業には、道路被害情報が必要である。ただし、実際は指示を受けた建設会社が道路情報を収集する。
- ・ 電気や水道の被害の復旧情報：などの緊急性を要するライフライン復旧と鉄道復旧作業において、場所が競合した場合の調整
- ・ 病院情報：駅等で負傷した乗客の搬送・治療のため、病院の受入体制等の情報が必要である。
- ・ 社会資本の情報：道路被害が甚大なため貨物列車の運行を優先する等、公共企業としての役割を判断したり、帰宅困難者への提供情報のために、病院や道路、物流など社会資本全般の状況に関する情報が必要である。

c) まとめ

以上より、鉄道事業者が災害時に把握する災害情報で、ICT を活用して他の防災関係機関との共有が有効と思われる情報項目をまとめ、表5にまとめた。

社会資本の俯瞰的な状況については、鉄道事業者が災害対応や復興における鉄道輸送の役割を確認したり、帰宅困難者や移動を必要とする多くの人々に対して、鉄道駅が情報提供の場となることを考えると、マスコミ同様の情報共有の役割があるように思われる。また、鉄道もライフラインの一部であり、復旧工事で競合することになる他のライフライン事業との間では、復旧情報の共有化が大きなメリットとなる。復旧工事の予定情報については、これまで十分検討していなかったため、関連する事業者が集まり、コンテンツの詳細を検討の上、情報テーブルの拡充を図る必要がある。

表5 鉄道情報のテーブル

項目1	項目2	項目3	項目4	項目5
鉄道情報	列車運行	平常運転		
		列車遅延	路線、区間	発生時刻、遅延時間
		運行停止	路線、区間	発生時刻、復旧見込み
			迂回ルート	
	被害	人的被害	車内	人的情報
			駅構内	人的情報
			その他	人的情報
		車両	路線、列車名	
		鉄道施設・設備	線路	場所、発生時刻、復旧見込み
			駅	場所、発生時刻、復旧見込み
			電力供給施設	場所、発生時刻、復旧見込み
			その他	場所、発生時刻、復旧見込み

4) 道路交通

昨年度抽出した首都直下地震時の緊急輸送に必要な道路情報項目に基づき、各情報の具体的な属性を整理した。さらに、来年度実施予定の評価実験において利用するための道路基盤情報を作成した。

以下、平常時に整備すべき情報である道路情報、道路区間情報および緊急交通路指定想定路線情報（東京都では緊急交通路、自治体により呼称が異なる）の属性を表6～表8に整理する。また、発災後に共有されるべき情報である道路被害情報、道路規制情報、道路混雑情報、緊急交通路情報、緊急輸送路情報およびのプローブカー交通流情報の属性を表9～表14に整理する。

来年度実施予定の評価実験の準備として、これら道路関連情報のうち表6～表8に相当する平常時に整備可能な道路基盤情報を、市販の道路地図（ナビゲーション道路地図2007（アルプス社））を変換して作成した。作成範囲は東京都および神奈川県的高速道路、有料道路、国道、県道およびその他の幹線道路である（図7）。さらにこれらの道路から緊急交通路指定想定路線（および緊急交通路）を抽出した（図8）。

表6 道路情報 (RoadType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
道路ID	roadId	xsd:string	1	1
路線名	roadName	xsd:string	1	1
路線番号	roadNumber	xsd:integer	1	1
橋梁名	bridgeName	xsd:string	0	1
道路区分	roadClassification	xsd:string(国道 首都高速 道路 都道・県道 その他 一般道)	1	1
道路区間	roadPath	RoadPathType	1	1
道路被害ID	roadDamageId	xsd:string	0	1
道路規制ID	roadRegulationId	xsd:string	0	1
道路混雑ID	roadTrafficId	xsd:string	0	1
緊急交通路指定想定路線ID	candidateEmergencyRoadId	xsd:string	0	1
緊急交通路ID	emergencyRoadId	xsd:string	0	1
緊急輸送路ID	emergencyTransportRouteId	xsd:string	0	1

表7 道路区間情報 (RoadPathType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
リンクID	linkId	xsd:string	1	1
始点ノード	startNode	xsd:string	1	1
終点ノード	endNode	xsd:string	1	1
道路形状	roadGeometry	gml:GeometryPropertyType (LineString)	1	1
距離	roadLength	xsd:float	1	1
幅員区分	roadWidthClassification	xsd:string (Over13.0meter 5.5-13.0meter 3.0- 5.5meter Under3.0meter)	0	1
総車線数	roadNumLanes	xsd:integer	0	1

表8 緊急交通路指定想定路線 (CandidateEmergencyRoadType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
路線名	roadName	xsd:string	1	1
路線番号	roadNumber	xsd:integer	1	1
道路区間	roadPath	RoadPathType	1	1
道路ID	roadId	xsd:string	1	1
緊急交通路指定想定路線ID	candidateEmergencyRoadId	xsd:string	1	1

表9 道路被害情報 (RoadDamageType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
路線名	roadName	xsd:string	1	1
路線番号	roadNumber	xsd:integer	1	1
橋梁名	bridgeName	xsd:string	0	1
被害箇所住所	damagePointAddress	xsd:string	1	1
道路区間	roadPath	RoadPathType	1	1
道路ID	roadId	xsd:string	1	1
道路被害ID	roadDamageId	xsd:string	1	1
被害確認時間	damageConfirmedTime	gml:TimePositionType	1	1
被害区分	damageClassification	xsd:string(陥没 隆起 土 砂災害 崩落 冠水 建物 崩壊 ブロック塀倒壊 電 柱倒壊 自動車による閉鎖 等 落橋 橋脚橋台破損 橋桁破損 越水 その他)	1	1

表 10 道路規制情報 (RoadRegulationType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
路線名	roadName	xsd:string	1	1
路線番号	roadNumber	xsd:integer	1	1
橋梁名	bridgeName	xsd:string	0	1
規制箇所住所	regulationPointAddress	xsd:string	1	1
道路区間	roadPath	RoadPathType	1	1
道路ID	roadId	xsd:string	1	1
道路規制ID	roadRegulationId	xsd:string	1	1
規制開始時刻	startRegulationTime	gml:TimePositionType	1	1
規制終了時刻	endRegulationTime	gml:TimePositionType	1	1
規制終了予定時刻	endRegulationEstimatedTime	gml:TimePositionType	1	1
規制区分	regulationClassification	xsd:string (全面通行止め 片側通行 止め 歩行者のみ通行可 規制なし 不明)	1	1
規制理由	regulationReason	noteType	1	1

表 11 道路混雑情報 (RoadTrafficType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
路線名	roadName	xsd:string	1	1
路線番号	roadNumber	xsd:integer	1	1
橋梁名	bridgeName	xsd:string	0	1
混雑状態	trafficJam	xsd:string(渋滞 混雑 混 雑なし)	1	1
道路区間	roadPath	RoadPathType	1	1
道路ID	roadId	xsd:string	1	1
道路混雑ID	roadTrafficId	xsd:string	1	1

表 12 緊急交通路情報 (EmergencyRoadType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
路線名	roadName	xsd:string	1	1
路線番号	roadNumber	xsd:integer	1	1
道路区間	roadPath	RoadPathType	1	1
道路ID	roadId	xsd:string	1	1
緊急交通路ID	emergencyRoadId	xsd:string	1	1
指定日時	specifyTime	gml:TimePositionType	1	1
解除日時	unspecifyTime	gml:TimePositionType	1	1
解除予定日時	estimatedUnspecifyTime	gml:TimePositionType	1	1

表 13 緊急輸送路情報 (EmergencyTransportRouteType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
路線名	roadName	xsd:string	1	1
路線番号	roadNumber	xsd:integer	1	1
道路区間	roadPath	RoadPathType	1	1
道路ID	roadId	xsd:string	1	1
緊急輸送路ID	emergencyTransportRouteId	xsd:string	1	1
指定日時	specifyTime	gml:TimePositionType	1	1
解除日時	unspecifyTime	gml:TimePositionType	1	1
解除予定日時	estimatedUnspecifyTime	gml:TimePositionType	1	1

表 14 プローブカー交通流情報 (ProbedTrafficFlowType) の属性

項目名(日)	項目名(英)	データ型	最小頻度	最大頻度
路線名	roadName	xsd:string	1	1
路線番号	roadNumber	xsd:integer	1	1
道路区間	roadPath	RoadPathType	1	1
道路ID	roadId	xsd:string	1	1
交通流情報ID	probedTrafficFlowId	xsd:string	1	1
車線ID	laneId	xsd:integer	1	1
単位計測時間	unitTime	xsd:float	1	1
プローブカーの交通量	numProbeVehicles	xsd:integer	1	1
平均走行速度	averageSpeed	xsd:float	1	1

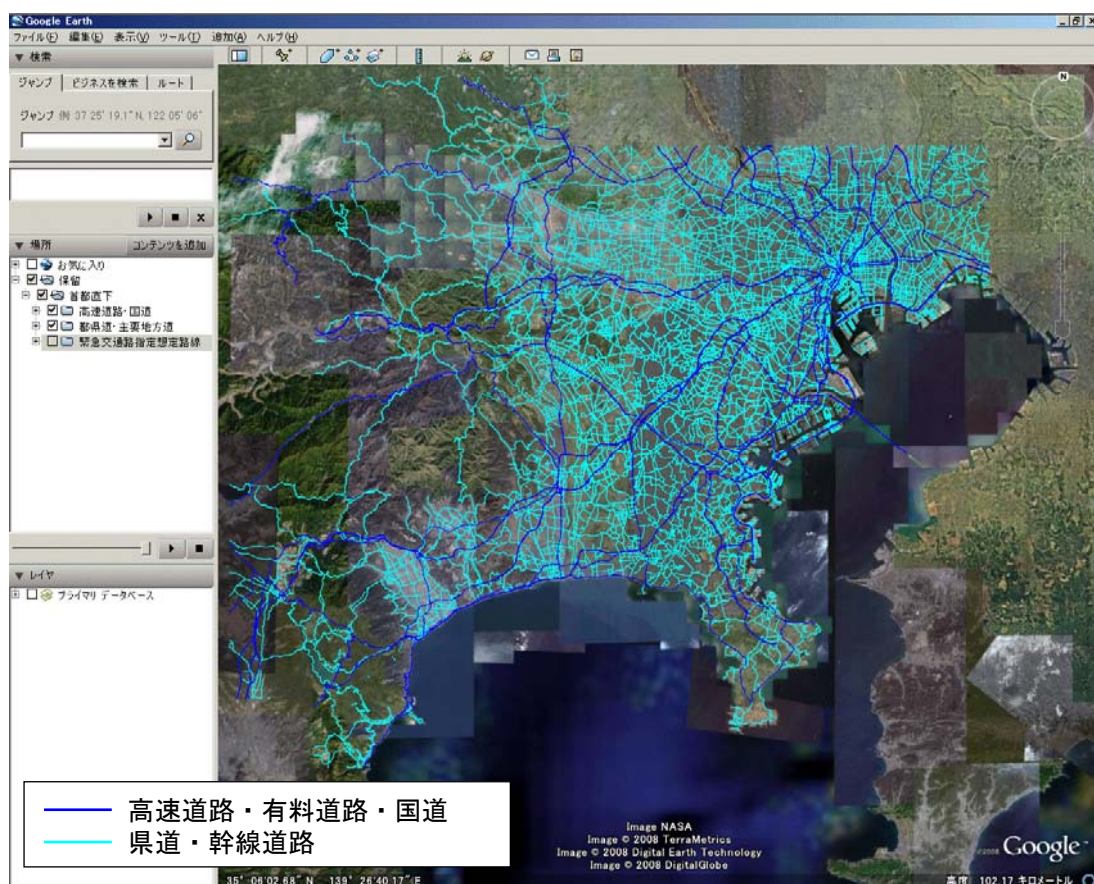


図 7 整備した道路基盤情報 (道路情報・道路区間情報)

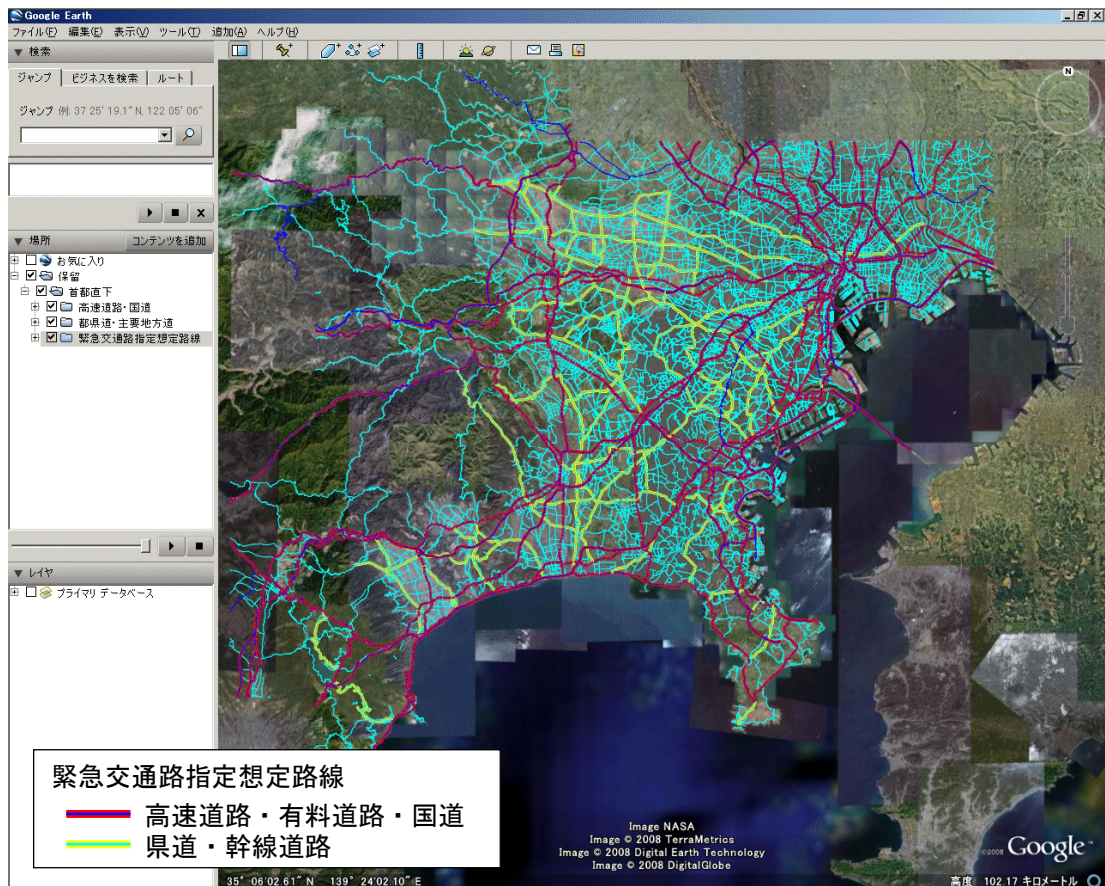


図8 整備した道路基盤情報（緊急交通路指定想定路線）

5) 航空機運航支援

地震等の大規模災害発生時には、多機関・多数の災害救援航空機が現場空域内を飛行することが予想されている。しかしその一方で、夜間や悪天候時の運航を阻害する技術的課題や、特にヘリの特性を活かした運航を実施するために解決すべき法制度上の問題も残されているのが現状である。

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構（以下、JAXA）では、航空機の安全性・利便性を向上する次世代運航システム「DREAMS (Distributed and Revolutionary Efficient Air-traffic Management System (分散型高効率航空交通管理システム))」の研究開発を進めている。DREAMS では、航空機同士、および航空機－地上局間の情報通信インフラであるデータリンクシステムの整備を前提とし、アビオニクス（航空機に搭載される電子機器）の機能・性能を向上することによって、悪気象条件（低視程）時にも航空機間の安全な間隔を自動的に確保し、安全で高密度（狭い空域で多数の航空機が飛行する状態）な運航を実現するシステムの開発等を目指している。

このような次世代運航技術の国内における最初の適用先の一つとして、JAXA は京都大学防災研究所と共同で次世代運航技術を適用した災害救援航空機情報共有ネットワーク（D-NET）を提案している（図9）。D-NET システムを実現することにより、特に首都直下地震のような大規模災害発生時において、下記のような効果が期待される。

- 多数機の運航状況のリアルタイム管理による救援活動の効率向上
- 航空機が収集する被災地情報の共有化による即応性向上

表 15 情報共有項目

	減災→D-NET	D-NET→減災
	任務要請情報	機体情報
1	任務 ID	機番
2	任務要請日時	日付
3	任務要請元名称	緯度・経度
4	任務要請元連絡先	方位
5	目的地 ID	高度
6	災害種別	対地速度
7	任務種別	機体ステータス
8	活動開始予定日時	機体任務ステータス
9	活動終了予定日時	任務 ID
10	活動内容	任務種別
11	任務ステータス	

(c) 結論ならびに今後の課題

平成21年度に神奈川県を対象とした広域連携の評価実験を実施するに当たり、評価実験に必要とされる情報コンテンツを抽出、整理するとともに、評価実験に用いる情報システムのユーザビリティ向上に関する分析を行った。道路交通情報や航空機運航支援情報については、評価実験のシナリオの構築に合わせて具体的な情報項目を抽出する他、首都直下地震で検討が不可欠である鉄道運輸機関との情報共有についても、JR東日本等に対して調査を行い、情報テーブルの補充を行った。以上の通り、情報コンテンツの抽出、情報テーブルの拡充という当初の目標を達成した他、評価実験に用いる各種情報システムの改善も行った。

(d) 引用文献

- 1) 大友康裕：我が国の災害医療の新しい展開，医学のあゆみ，Vol.226，No.9，2008.
- 2) 防災科学技術研究所他：危機管理対応情報共有技術による減災対策、平成18年度委託業務成果報告書，pp.68-83，2007.
- 3) 鈴木猛康，天見正和：地方自治体の災害対応管理システムの開発と災害対応訓練への適用，土木学会地震工学論文集CD-ROM，No.29，12-6，pp.781-790，2007.8.
- 4) 鈴木猛康，天見正和：災害対応管理システムを用いた地方自治体の災害対応に関する実証的研究，安全問題研究論文集，Vol.2，pp.23-28，2007.11.
- 5) 高萩栄一郎，中島信之：Excelで学ぶAHP入門，オーム社，2009.

(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
プローブカー情報の活用におけるユビキタス減災情報の提供に関する研究（口頭）	鈴木 猛康 秦 康範 小玉乃理子	第37回土木計画学春大会	2008年6月	国内

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
災害対応に欠かすことのできない情報の共有とは	鈴木 猛康	電子情報通信学会誌，Vol.2，No.3	2009年3月	国内
地方自治体の災害対応活動における情報共有に関する実態調査	鈴木 猛康 天見 正和	日本地震工学論文集，第9巻，第2号	2009年2月	国内
新潟県中越地震における通れた道路マップの提供	秦 康範 鈴木 猛康	日本地震工学論文集，第9巻，第2号	2009年2月	国内

とプローブカー情報の減災利用実現に向けた課題と展望	下羅 弘樹 目黒 公郎 小玉乃理子			
---------------------------	-------------------------	--	--	--

(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21年度業務計画案

平成21年度には、情報共有実現による広域連携の有効性を示すためのシステム連携デモンストレーションが実施される。このシステム連携デモンストレーションに、対象となる地方自治体の情報共有の有効性を示す役割として、災害対応管理システムを対象自治体用の組織体制に変更した上で参画させる。デモンストレーションにおいて、首都圏の自治体や指定行政機関、指定公共機関等の参加者の評価を受けることにより、課題を抽出して整理する。

昨年度、ユーザビリティについて改善を行った災害対応管理システムに、減災情報共有プラットフォームとのシステム連携機能を付加し、情報共有データベースを介した情報共有を実現させる。デモンストレーションでは、設定されたシナリオ進展に伴って共有が必要とされる限られた情報の登録、取得を行うことになるが、その情報共有を容易に実現させる情報システムのユーザビリティについても、参加者の評価を得ることを狙っている。