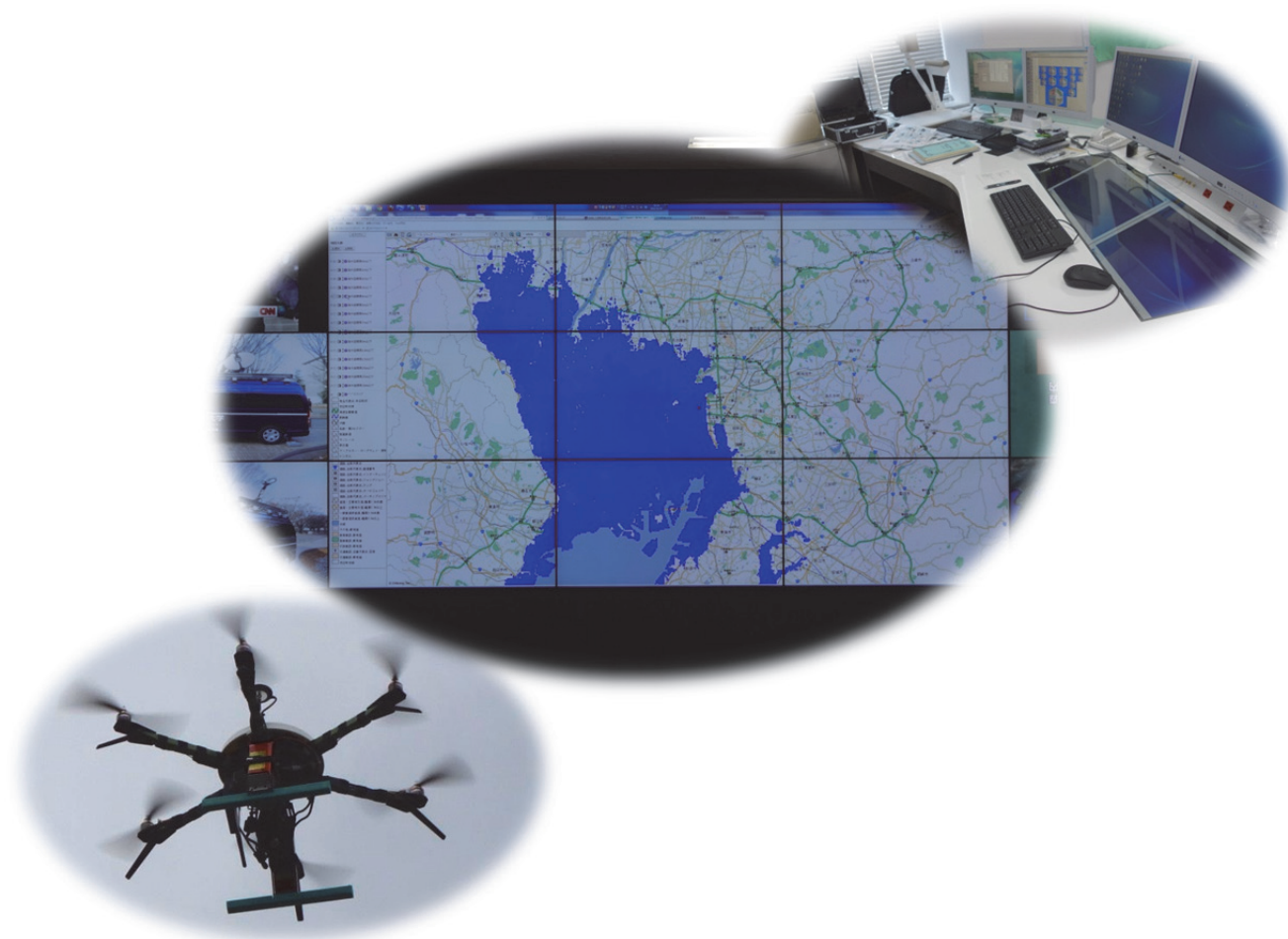


国際災害支援基地構想 報告書

311以降の社会潮流に対応し、
レジリエントで持続可能な社会の実現を目指して



2013年4月

公益財団法人 中部圏社会経済研究所

「国際災害支援基地構想」報告書作成にあたって

近年自然災害の報道が大変増えたように感じられる。日本では東日本大震災はもちろんのこと、大型台風やゲリラ豪雨などの災害があり、アジアにおいても地震、津波、洪水といった災害が発生している。

自然災害は特別な事象ではなく、恒常的に発生するものとして、適切に対処していかなければならないことを認識する必要がある。

これまで経済発展を促し、社会生活を向上させるために、情報通信、機械、運輸、建設、医療など様々な分野で技術や知恵を高めてきた。特に近年は技術の進歩が著しく、私たちの生活を大きく変えてきた。しかし、その技術や知恵を減災や防災に向けていく努力は、必ずしも十分でなかったのではないだろうか。

この国際災害支援基地構想は、中部大学の福井弘道教授が阪神淡路大震災以来長年にわたってあたためてこられたもので、日本やアジアでの大規模災害の発生時に、空間地理情報システムを活用して迅速に情報収集を行い、市民から発信された情報も加味して現地の状況を把握して、その分析に基づく最適な救援活動を可能にしようというものである。本構想について、当財団内に研究会を設置し、国際災害支援基地実現に特に重要と思われる5つのパートについて、ワーキング形式で検討をすすめ、その内容を取りまとめたものが本報告書である。

本報告書が、真に東日本大震災の教訓をふまえ、来るべき大規模広域災害に対し、災害に強いレジリエントなまちづくりへの議論に寄与することになれば幸いである。

中部大学の福井弘道教授を始め、研究会に参加いただいた方には、大変熱心に議論いただき、多くの有益な意見を出していただいた。ここに心から謝意を表したい。

2013年4月

公益財団法人 中部圏社会経済研究所

はじめに

東日本大震災・大津波・福島原発事故の複合広域災害は、科学技術がその予防や減災に有効に機能しなかったことを明らかにした。原発・防潮堤・都市地域計画・ハザードマップなどは想定外の被災状況を極小にするような設計・デザインではなかった。また発災後に対応するために準備されていた、防災情報の共有システムや津波、放射線の早期警報システムなどの ICT（情報通信技術）も、初動・救急期に有効に機能せず活用されなかった。災害に強い国土や持続可能なまちづくりを検討し、被災者の生活再建を図る復旧・復興期にある今もなお、専門家間の意見の不整合や不十分な議論によるビジョンの乱立、風評など、社会が集合知をうまく生かせていない現状がある。

日本列島では地殻が再び活動期に入ったと考えられ、また気候変動による激甚気象災害の増加が想定される今日、1000年に一度の規模の自然災害にも対応できる減災力の醸成は喫緊の課題である。少子高齢化、人口減少が急速に進み、経済活動の停滞から財政赤字を抱えた日本社会において、対応できる余力や時間はあまり残されていない。さらに、活路を経済発展の著しいアジアに求めるとしても、アジアは自然災害の多発地域であり、脆弱な災害対応能力という点でリスクを抱えている。従来の科学技術・経済援助に加えてこのリスクに対応するために、災害対応先進国としての日本の経験を生かした新しい国際貢献も求められている。

そこで、ICT を日常の経済活動や生活に効果的に実装し、従来の社会基盤整備に ICT を本格的に活用することで、災害時においては地域の被害を軽減し、企業の BCP（事業継続計画）などにその効果を最大限に発揮できるようにすることが必要である。特に初動・救急・救援期においては、民間と協働してリアルタイムに近い状況把握を可能にする情報プラットフォームとその利用システムが求められる。また同時に、平常時にはスマートシティの実現や高度な産業発展などにその恩恵を享受できるようにすることも必要である。これらの具体的な方法論を検討し、必要な機材開発などものづくりに展開し、地域整備事業として社会的な実装を行う実証事例をつくることは急務である。また同時にそれを海外に移転し、他地域においても整備できるようにシステムパッケージとすることも必要である。

中部地域は、今後巨大地震が想定されている地域であり、人口やものづくり産業が集積した地域で、事前の予防的な減災対策が強く求められている地域である。また日本の地理中心にあることから、他地域で災害が発生した場合に対応しやすく、さらに名古屋中心部

に近い名古屋空港地区は、自衛隊による国際支援の発進基地でもあることから、本構想の実証地としてふさわしい条件を備えている。

以上のような背景から、大規模広域災害に対応可能で平時においても利用される ICT を活用した情報基盤インフラ（ハード、利用ソフト、活用できる人材、社会制度）を地域開発と国際貢献事業として整備する「国際災害支援基地」構想を、名古屋空港地区に実現することを提案したい。

2013年4月

国際災害支援基地構想研究会 座長
中部大学 中部高等学術研究所 副所長
国際 GIS センター センター長
福井 弘道

目次

「国際災害支援基地構想」報告書作成にあたって.....	I
はじめに.....	III
目次.....	V
1. 構想の背景.....	1
2. 構想の骨子.....	3
3. 国際災害支援基地の活動の概要.....	9
4. 国際災害支援基地構想研究会の体制と検討経緯.....	13
4.1 国際災害支援基地構想研究会の体制.....	13
4.2 国際災害支援基地構想研究会の検討経緯.....	15
5. 基地に必要な課題についての検討.....	17
5.1 広域防災拠点・危機管理のための情報拠点の検討.....	17
5.1.1 発災時の迅速な情報把握にはどのような情報が必要か.....	17
5.1.2 マップ作成のために必要なベースとなる基盤データ.....	17
5.1.3 基盤データ取扱いにおける問題点.....	17
5.1.4 対応策.....	18
5.1.5 制度設計・法整備への提言.....	20
5.1.6 災害情報支援スキームの形成に向けて.....	21
5.1.7 情報共有プラットフォームの流れ.....	22
5.2 災害時に必要な航空機とその運用.....	25
5.2.1 概要.....	25
5.2.2 航空機による災害情報の収集・発信の重要性.....	25
5.2.3 過去の災害における航空機による情報収集の実績及び課題.....	27

5.2.4	航空機による災害情報収集のための官民連携の仕組みづくり	28
5.3	環境センサーの防災への活用	31
5.3.1	センサー都市と防災.....	31
5.3.2	対象災害	31
5.3.3	標準化と相互運用性（Interoperability）	31
5.3.4	SNS と人間センサー	32
5.3.5	防災センサーネットに求められる特性	32
5.3.6	センサーシステムの提案	33
5.3.7	まとめと検討課題	43
5.4	国際災害支援基地構想を支える防災産業クラスターの提案.....	45
5.4.1	想定する防災産業クラスターの位置と防災産業コンテンツ	45
5.4.2	当該エリアに防災産業クラスターを形成する理由.....	46
5.4.3	防災産業クラスターの空間機能整備の方向性.....	47
5.4.4	防災産業クラスターのコンテンツの詳細	47
5.4.5	防災産業に関連する企業の立地誘導方策	50
5.4.6	立地企業の技術開発促進に資する企業間連携方策	50
5.4.7	企業 BCP 作成及び、地域 BCP 作成への展開への貢献	51
5.4.8	被災時における立地企業の活動を担保する制度インフラ等の整備	51
5.5	まちづくりと国際災害支援基地構想.....	53
5.5.1	自助力強化モデル事業：防災意識向上モデル事業	53
5.5.2	共助力強化モデル事業：災害に備える都市モデル事業	54
5.5.3	公助力強化モデル事業：行政界を超えた情報共有モデル事業	55
5.6	国際災害支援基地の事業スキームの検討.....	57
5.6.1	事業化検討を行う上で明確化すべき前提条件	57
5.6.2	コストを負担してでも利用者が欲する情報とは何か.....	57
5.6.3	どの程度の事業規模感になるか（概算事業費の試算）	58
5.6.4	国際災害支援基地の運用時における収支イメージ	59
5.6.5	ビジネスモデルの前提となる事業借地の考え方について	60
5.6.6	ビジネスモデルの前提となるイニシャルコストの考え方について	61
5.6.7	国際災害支援基地の事業化手法（整備手法等）検討に向けた一考察.....	61

1. 構想の背景

1995年1月17日未明に起きた阪神淡路大震災では、高度成長を通じて形成された都市の脆弱さが明らかにされたとともに、本格的な高度情報通信社会を迎えようとしている我が国にとって多くの学ぶべき教訓点、特に初動期における公共部門の非稼働や個人・民間活動の重要性という教訓を残した。例えば、次のような教訓が挙げられる。

- ・ 震災は予知が困難
- ・ 常日頃から非常時を想定したまちづくりが必要
- ・ 防災・エネルギー・環境の一体的な整備が必要
- ・ 自助・コミュニティの役割の強化が重要
- ・ 相互支援・対口支援を前提にした防災都市づくりが必要
- ・ 救急期に公的機関が麻痺する可能性への対応
- ・ 被災時に利用可能な各種のデータベースの整備が必要
- ・ リアルタイム・ニーズに即応した情報収集が必要
- ・ 初動が重要

2003年7月の中央防災会議の「防災情報の共有化に関する専門調査会」では「防災情報の共有が不可欠」との議論もなされている。

2011年3月に発生した東日本大震災は、地震と津波と原発事故の複合大災害であり、多くの教訓をさらに我々に与えた。今回も、初動・救急時には、ICT（情報通信技術）が十分に活用されたとは言えなかった。2012年3月の中央防災会議「防災対策推進検討会会議」の中間報告では、下記の「東日本大震災から学ぶもの」を指摘している。

- ・ 災害を完璧に予想することはできなくても、災害への対応に想定外はあってはならない。楽観的な想定ではなく、悲観的な想定を行うべき。
- ・ 発災直後に十分な情報を得て対策を行うことはできない。不十分な情報をもとに対策を行うための備え、訓練が必要である。
- ・ 災害対策に当たっては、ハード・ソフトの様々な対策により被害を最小化する「減災」に向け、行政のみならず、地域、市民、企業レベルの取組を組み合わせなければ、万全の対策がとれない。
- ・ 甚大な被害が広範囲にわたったため、住民の避難や被災地方公共団体への支援等に関し、広域的な対応がより有効に行える制度の必要性が痛感された。
- ・ 阪神・淡路大震災で多くの教訓を学んだつもりであったが、地震動による教訓であり、津波による教訓はなかった。東日本大震災においても、津波による教訓だけに着目するのではなく、被害が広域にわたったことや地震動による教訓等にも着目しなければ

ならない。

- ・ 災害対策に当たっては、地域性と歴史性を踏まえることが必要である。
- ・ これらの教訓・課題については、今までのようにそのときだけの議論に終わらず、防災教育等を通じて後世にしっかりと受け継いでいく並々ならぬ努力が大切。

本報告では、特に、以下の事項を今後の災害に活かすべき東日本大震災からの教訓として取り上げる。

- ・ 平常時からの広域戦略
 - － 複数の県の統括指揮機能と専門家によるサポート体制、後方支援拠点機能
 - － 消防、警察の継続的活動を支える機能
 - － 医療等専門的人材、補給物資、燃料の確保と配分、民間事業者との連携
 - － 自衛隊、国際救助機関、外国支援、企業、NPO、NGO 活動との総合的訓練
 - － 避難場所、仮設住宅、医療施設等の確保
- ・ 災害時に機能する頑強な通信インフラ（携帯、インターネット、衛星）
 - － 広域ネットを可能にする共通基盤、SNS の活用
 - － 多言語化とリスクコミュニケーションのプラットフォーム
 - － 放送（ケーブルテレビ、地域 FM）の復旧と活用
- ・ ヘリコプター、航空機の大量集中運用
- ・ 想定外の大規模複合リスクへの対応
 - － 発生予測の不確実性に対する認識不足、異界（あらぶる自然）への対応
 - － 社会的共通資本（ローカル知）（空間、時間集積、暗黙知、非専門知）
 - － 不確実性を前提とする自然との付き合い（管理からマネジメント）
- ・ サプライチェーン・マネジメントと広域 BCP の再考
 - － 高度ネットワーク社会の脆弱さ
 - － 従業員ひとりひとりの現場力の重要性

以上から、度重なる大災害で得られた教訓を十分に活かし、今後の災害時の被害を最小限にとどめ、21 世紀における豊かさを前提とした安全で安心な地域づくり、そして国際貢献と結びついたネットワーク社会の構築のために、我々は国際災害支援基地構想研究会を発足させ、同構想の提案をここに取りまとめたものである。

2. 構想の骨子

基地の備える機能について

1. 阪神淡路大震災、東日本大震災、Fukushima の教訓から、今後想定される大規模・広域・複合的な自然災害や巨大技術システムの事故に対応可能な「減災のための社会インフラ」を整備することは急務である。とりわけ ICT を活用した防災情報の共有システムや早期状況把握システムや早期警報システムの構築とともに、防災教育を充実し、初動・救急時に効果的に機能させることは重要である。
[本報告書 5.1 節「広域防災拠点・危機管理のための情報拠点の検討」及び 5.2 節「災害時に必要な航空機とその運用」にて検討]
2. 持続可能な成長や社会発展を実現する都市や地域を構築するためには、まず災害時に強く、平時も地域社会の経済活動や豊かな生活を支えることが可能な情報インフラを整備し、総合的な管理・運用を実現する「広域災害情報共有プラットフォーム」が必要である。これは GIS を中核に、国、地方自治体の運用する防災情報システムとインフラ事業者や ITS 事業者など民間が運用する情報システムとを連携、国際標準に基づいて相互運用し、また一般市民が参加することで実現される。
[本報告書 5.1 節「広域防災拠点・危機管理のための情報拠点の検討」及び 5.3 節「環境センサーの防災への活用」にて検討]
3. 減災のための社会インフラとして、産官学の協働により構築する「国際災害支援基地」を提案する。これは大規模広域災害に対応可能で、平時においても利用される ICT を活用したインフラ（ハード、利用ソフト、活用できる人材、社会制度）を地域開発と国際貢献事業として実現するものである。防災情報の共有プラットフォーム構築とその早期の被災情報の把握への運用、レジリエントなセンサー都市の構築、防災産業クラスターの形成、国際緊急支援活動による国際貢献など多様な活動を行う地域開発特区として整備する。
[本報告書 5 章 「基地に必要な課題についての検討」にて検討（図 1 を参照）]
4. 災害情報をリアルタイムに収集し、多様なデータを整理、編集、分析し、分かり易い可視化を行う体制を構築することで、災害本部の早期被害状況の把握や警報発令などの活動を支援するとともに、初動・救急時に被災企業や、市民に災害情報を提供して、公助、共助、自助を支える（図 2 を参照）。

[本報告書 5.1 節「広域防災拠点・危機管理のための情報拠点の検討」及び 5.5 節「まちづくりと国際災害支援基地構想」にて検討]

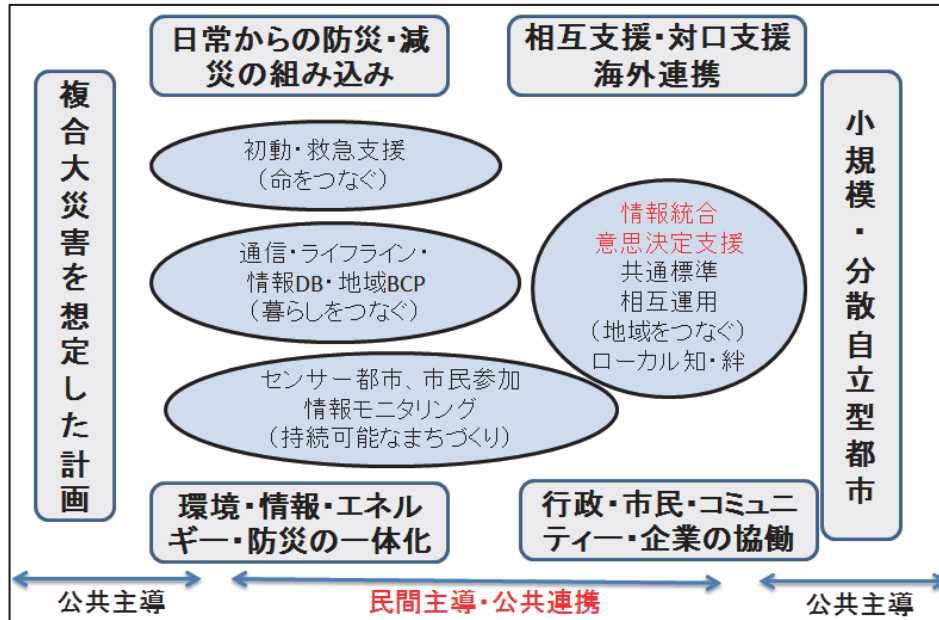


図 1 国際災害支援基地が備える機能

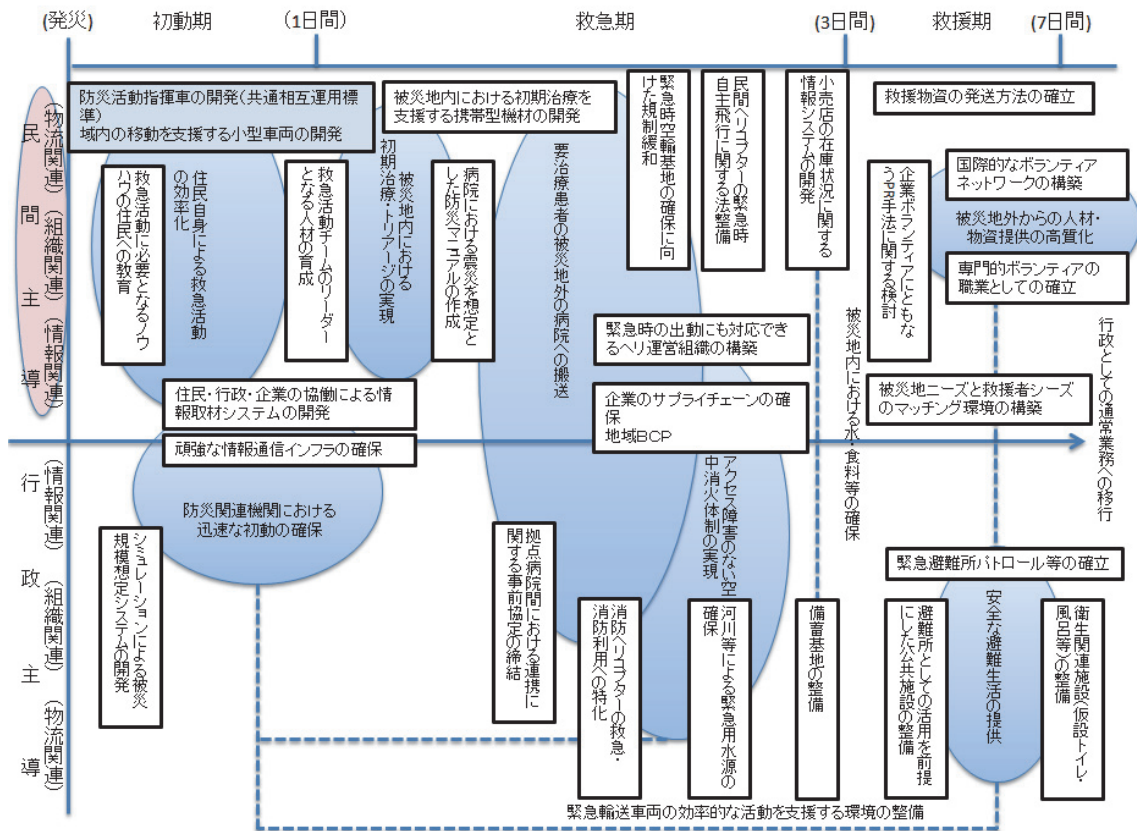


図 2 初動・救急活動のタイムライン

国際的な取組について

5. アジア地域は自然災害が多発している地域であり、急速な経済成長に社会的な対応の仕組みが追いつかないこととあいまって、災害に対して脆弱な地域となっている。わが国の災害経験にもとづき今般構築する総合的な減災システムである「国際災害支援基地」を技術移転することは、アジアに日本がリーダーシップを発揮して国際貢献を行う有力な機会を提供する。

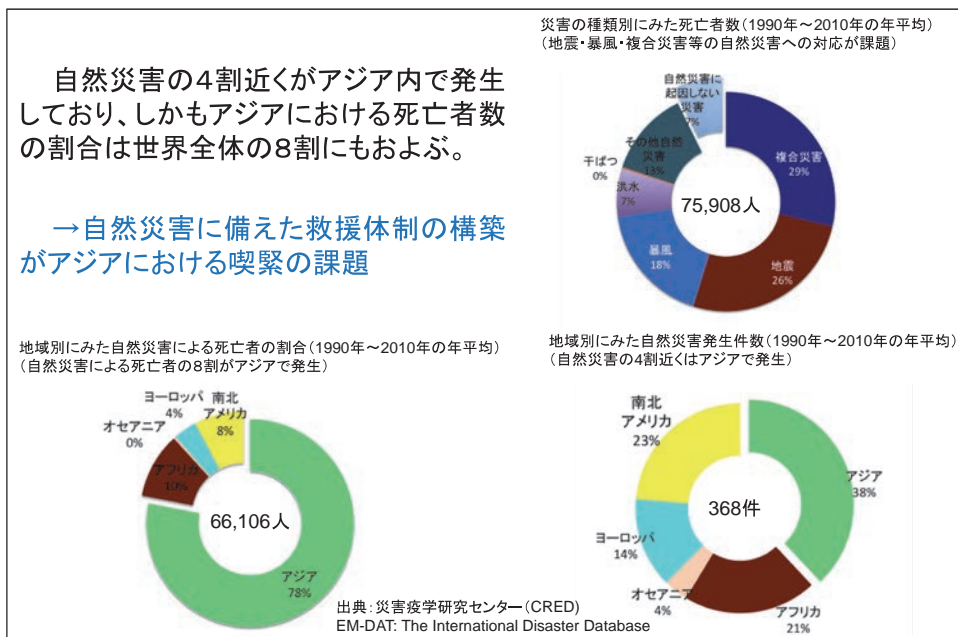


図 3 災害に脆弱なアジア地域

立地について

- 中部地域は、今後巨大地震が想定されている地域であり、人口やものづくり産業が集積した地域で、事前の予防的な減災対策は喫緊の課題である。また日本の地理中心にあることから、他地域で災害が発生した場合に対応し易く、さらに名古屋大都市圏の中心部に近い名古屋空港地区は、これまでも自衛隊による国際支援の発進基地でもあることから、本構想の実証地としてふさわしい条件を備えている。
- 首都直下地震や東海・東南海・南海地震の被災を想定し、その相互補完・バックアップ機能を効果的に果たすために、首都圏と中部圏など、複数拠点を並行整備することが望ましい。

展開の方策

- 本構想は、第一フェーズとして防災情報共有プラットフォームの構築、第二フェーズとして防災機器や必要な輸送航空機、車両等の開発と国内の多様な災害への対応展開、第三フェーズとして、アジア地域への災害支援への展開の三段階で進められる。

[本報告書 3章「国際災害支援基地構想の活動の概要」にて検討]

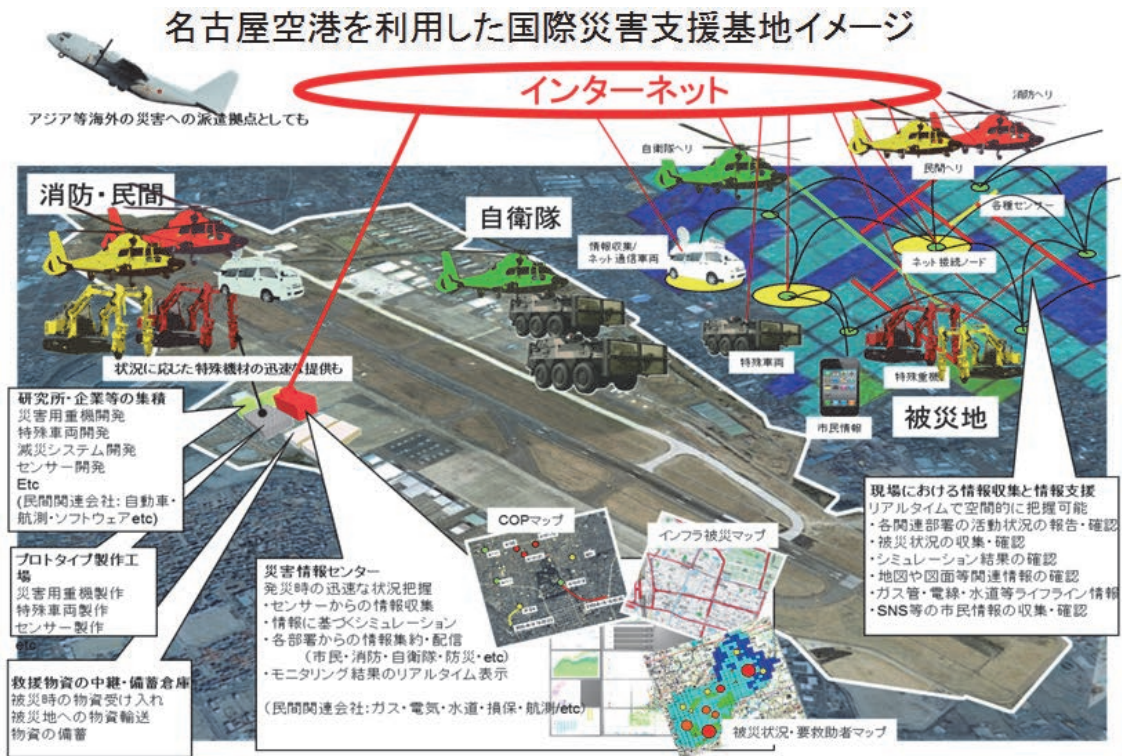


図 4 国際災害支援基地イメージ図

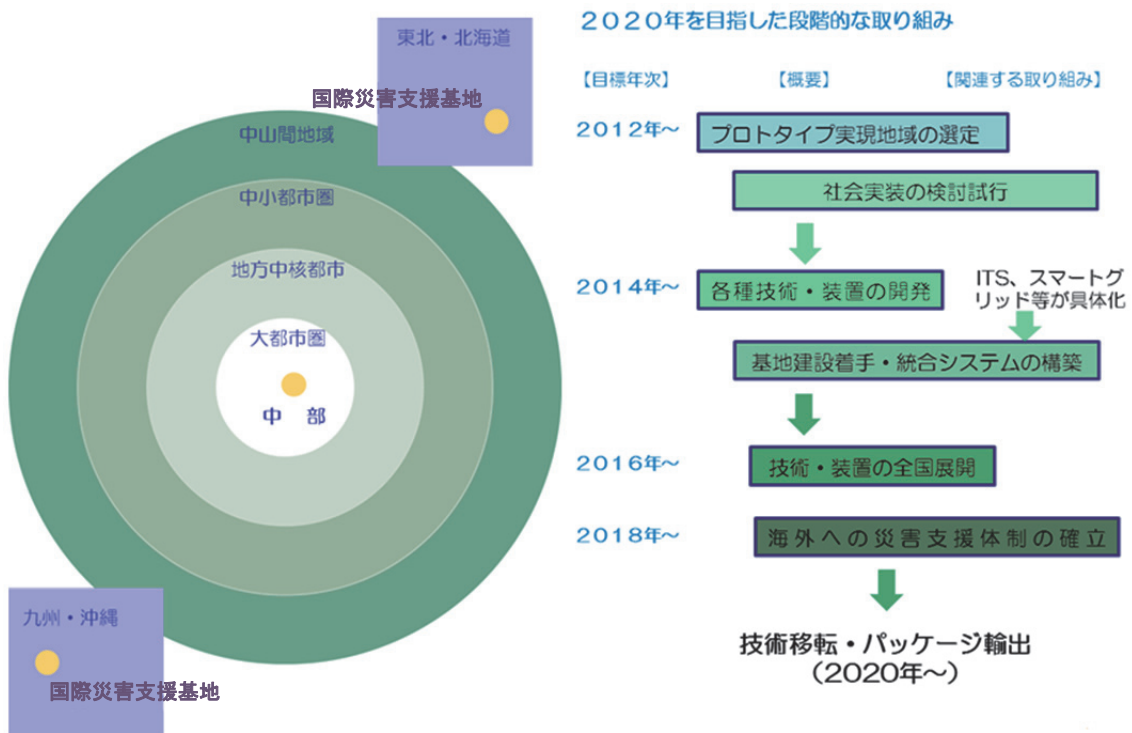


図 5 事業展開のスケジュール

3. 国際災害支援基地の活動の概要

国際災害支援基地構想は、以下の3つのフェーズで進められる。

第一フェーズ

1. 最新の ICT、頑強な通信インフラを用いて防災情報共有プラットフォームを構築、官民の各機関から収集した広域情報および独自に収集する情報を統合して、空間的な空白がなく高度で有用な情報を、国や自治体の対策本部、消防、警察、自衛隊、企業、報道機関、そして住民にタイムリーに提供する。特に人命救助のための初動期・救急期に有効に活用できる頑強な情報基盤と運用体制を構築する。

1.1 航空機、ヘリ、衛星による準リアルタイムな状況把握

1.2 地上センサーからの情報、SNS など人からの情報提供、ニュースを統合

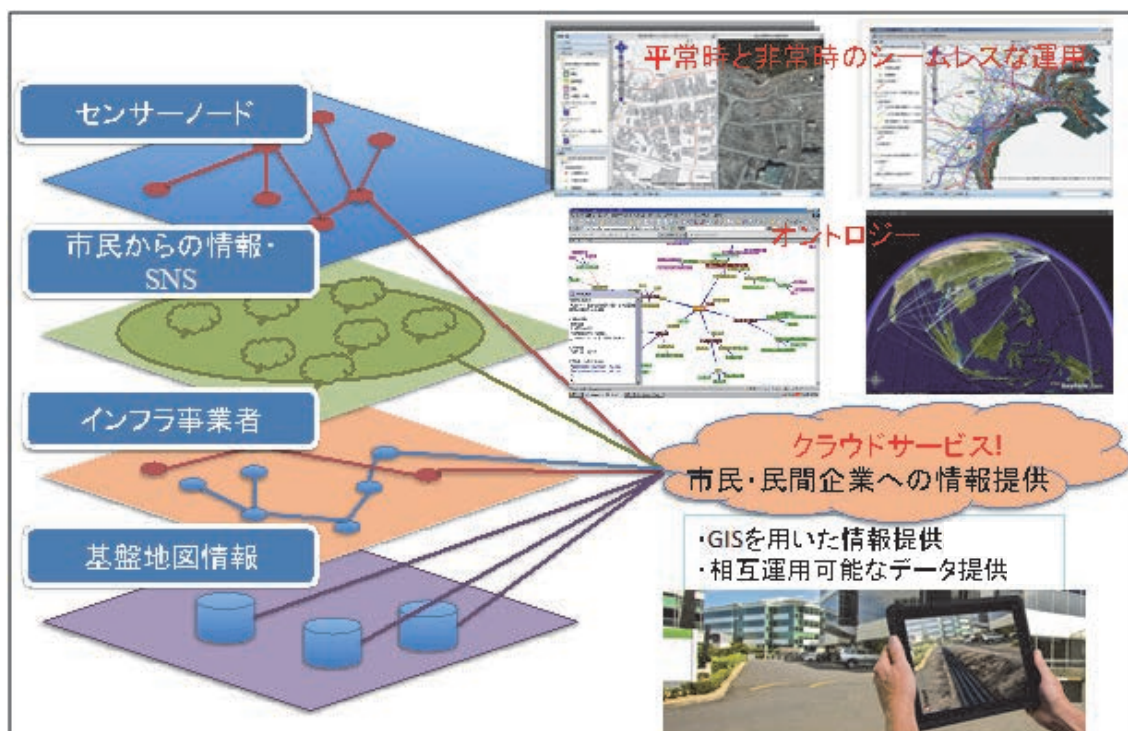


図 6 災害時における空間情報の統合

2. COP (Common Operational Picture : 状況認識の統一) を提供。関係機関がどのように対応中であるかをわかり易く可視化して関係機関に提供する。

	人命				生活支援				ライフライン							社会機能						被災者支援				産業・雇用			復旧・復興										
	遺体収容	安否確認	相殺・埋葬	弔慰金支給	食料	燃料	日用品	電気	水	ガス	固定電話	IT環境	携帯電話	アクセス道路	下水	行政機能	警察機能	常備消防機能	医療提供	一般外来	学校再開	商店再開	仮設候補地	仮設着工	被災調査	被災発行	生活再建支援金	義援金	農林被害調査	水産被害調査	中小企業相談窓口	雇用相談窓口	復興計画	ガレキ撤去(道路)	ガレキ撤去(民有地)	都市計画等			
A市	Y	Y	Y	R	YG	YG	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	G	Y	Y	Y	Y	Y	R	Y	R	Y	Y	Y	Y	R	R	Y	Y	Y	G	G	Y	Y	Y	B	R	
B町	Y	Y	Y	R	YG	YG	Y	Y	Y	Y	Y	Y	G	Y	YG	Y	YG	Y	Y	Y	Y	Y	G	Y	Y	Y	Y	R	R	Y	Y	Y	G	G	Y	G	YG	B	R
C町	G	G	G	R	YG	YG	Y	Y	G	Y	Y	Y	G	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	R	Y	Y	Y	Y	G	G	Y	Y	Y	B	R		
D村	G	G	G	R	Y	Y	Y	G	G	Y	Y	Y	G	Y	G	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	G	YG	YG	Y	Y	R	Y	Y	Y	Y	G	G	Y	Y	Y	B	R

京都大学防災研が東日本大震災において岩手県に提案した例

B: 情報なし
R: 取り組みなし・未完了
Y: 対応中
YG: 一部完了
G: 完了

現状はFAX情報収集やホワイトボード手書き
→ **DBと連動した機械判読可能な電子媒体での情報流通へ**

図 7 COP (状況認識の統一) の例

3. 平常時に計画する自治体 BCP (事業継続計画)、企業 BCP、そして地域全体の BCP を支援するために、BCP に組み入れ、教育などを通じてその強化を図る。

第二フェーズ

1. 日本全域を活動の場とする災害情報拠点となる。平常時は、スマートグリッドやスマートシティなど、防災・環境・エネルギー計画を統合する情報基盤として機能する。
2. 必要となるオペレーション (情報を活用する実行部隊) を支える機材開発と運用体制を検討する (例えば、重機による瓦礫撤去、ロボットを活用した救命、救急支援など具体的な実行システムの高度化のための技術開発、必要機材の備蓄と運搬体制など)。
3. 平時のオペレーション形態を検討する (社会インフラの維持管理や森林管理など)。

第三フェーズ

1. 海外に減災インフラとしてシステム輸出する。
2. 海外に日本から出ていく (現代版のサンダーバード基地構想)。

具体的な事業スキームは、国が FEMA (米連邦緊急事態管理庁) に相当する組織を作って運営する形式か、官民パートナーシップ (PPP) や PFI 方式で実現し、官民出資で民間

が主体で運営する形式の二通り想定される。本報告では、後者の PPP 方式を中心に考える。アジアへのインフラ事業の輸出などの方式を参考にしたい。総合開発特区制度も検討する。

民間側の関係機関は、電力・ガス・通信のライフライン企業・損害保険会社・情報システムベンダー、航測会社、マスコミ、重電・総合電機、交通、物流企業などが想定される。

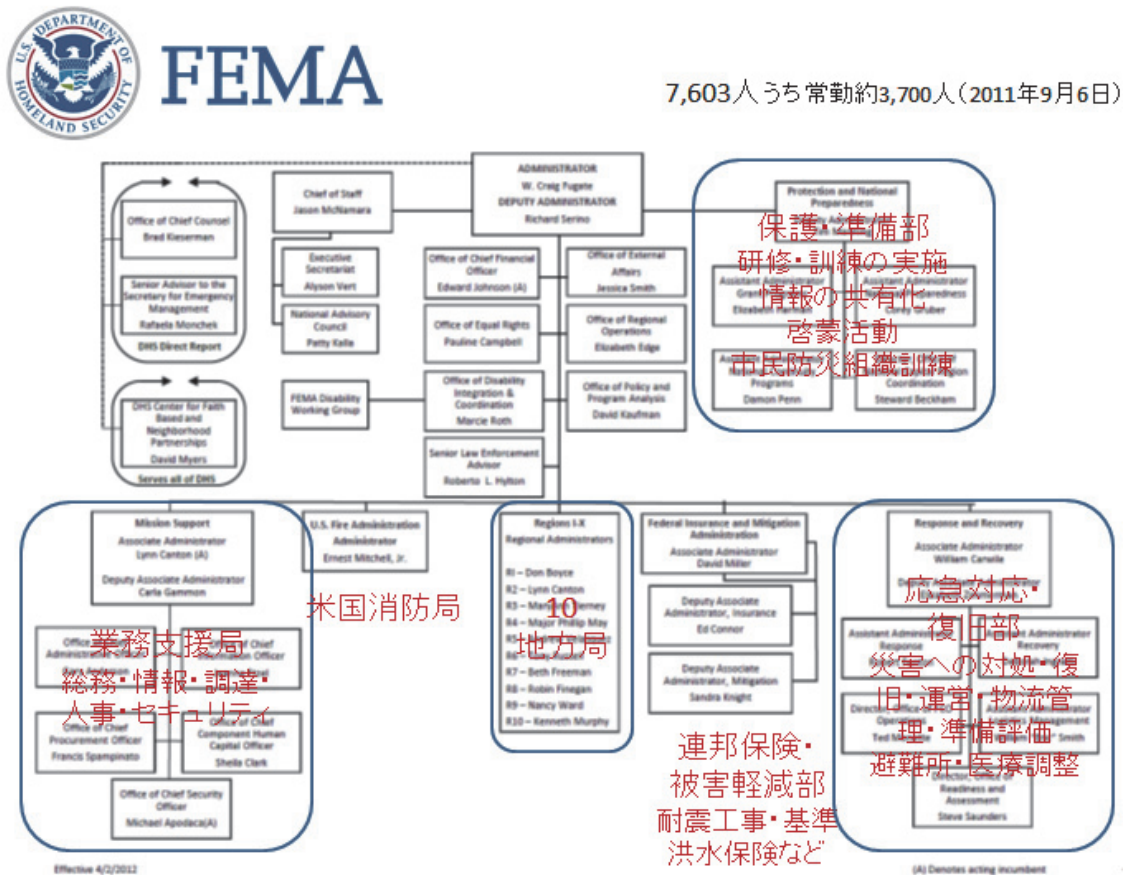


図 8 FEMA（米国連邦緊急事態管理庁）組織図

	輸送	通信連絡	公共事業工事	消防	緊急事態管理	被災者対応	物流物資支援	健康医療	捜索救助	危険物資対応	食糧	エネルギー	公共安全	地域長期復旧	対外関係	計画	予報・予知	研究・開発	教育・人材育成
緊急災害対策本部（官邸）	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○			
内閣官房	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○			
内閣府（防災担当）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
警察庁	○				○	○			○	○			○			○		○	○
復興庁					○	○								◎		○			
総務省		◎			○	○										○		○	○
消防庁		○		◎	○	○		○	○	◎			○		○	○		○	○
外務省															◎	○			
財務省						○									○	○			
文部科学省					○	○							○		○	○	○	○	○
厚生労働省	○				○	○		◎		○	○				○	○		○	○
農林水産省			○		○	○				○	○				○	○		○	
経済産業省	○	○			○	○	○			○	○				○	○		○	
国土交通省	◎	○	◎		○	○		○		○		○	○	○	○	○		○	○
気象庁					○										○	○	○	○	
海上保安庁	○				○	○	○			○			○			○		○	
国土地理院					○										○	○	○	○	
環境省					○					○				○		○		○	
防衛省	○	○	○	○	○	○	○		○	○			○		○	○		○	○

◎:特に重要な役割 ○:重要な役割

図 9 中央省庁の緊急支援業務分担表

2008 年 1 月策定の米国の国家対応枠組みにある 15 の緊急支援業務+3
(着色されている業務は米国では FEMA が主要機関である)

(参考：国際救助隊（現代版サンダーバード：非軍事常設災害派遣専門部隊）のイメージについて)

- ・ どのような災害救助組織を考えるか、何を強化、統合するか
消防（国際消防援助隊）・警察（広域緊急援助隊、国際警察緊急援助隊）・自衛隊（災
統合任務部隊）・海上保安庁・災害医療派遣チーム（DMAT）、JICA、国際緊急援助隊（JDR）、
国土交通省緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）
- ・ 求められる能力、リソース
機動力（不整地・路外走行能力・陸海空輸送能力・NBC 偵察車（中央特殊武器防護隊）
など戦闘用装備の転用ではなく人命救助・災害支援に特化した機材）、情報処理能力
（宇宙からのセンシング・情報空間 SNS 解析）、自己完結性、組織力、コマンドシス
テム、民間支援部隊、予備役
- ・ 先進各国の取り組み動向
 - 民間防衛組織や軍機能が改組改編されて、大規模災害対策に移行
 - 市民・自治体のボランティア精神を市民の視点にたった災害対策に結集
 - 国内災害だけでなく、地球のどこかで起こる大災害に備える（Global Disaster Force）

4. 国際災害支援基地構想研究会の体制と検討経緯

国際災害支援基地構想研究会の運営体制は、下記のとおりである。

4.1 国際災害支援基地構想研究会の体制

国際災害支援基地構想の研究会は、以下の会員により構成される。(2013年3月現在)

顧問

名古屋大学 減災連携研究センター長 教授 福和伸夫
京都大学 防災研究所 巨大災害研究センター 教授 林春男
名古屋大学 交通・都市国際研究センター長 教授 林良嗣
元富士常葉大学 環境防災学部長、BOSAI International 代表 小川雄二郎

委員

座長 中部大学 中部高等学術研究所 国際 GIS センター長 教授 福井弘道
名古屋工業大学 大学院工学研究科 創成シミュレーション工学専攻 教授 岩田彰
名古屋大学 大学院環境学研究科 社会環境学専攻 教授 岡本耕平
富士常葉大学 環境防災学部 准教授 小村隆史
名古屋大学 減災連携研究センター 研究連携部門 准教授 護雅史
中部大学 中部高等学術研究所 国際 GIS センター 教授 本多潔
(株) 三菱総合研究所 参与 中村秀至
(財) 地域開発研究所 研究部 主任研究員 花島誠人
(株) 創建 取締役副社長 川合史朗
(公財) 中部圏社会経済研究所 代表理事 小林宏之
(公財) 中部圏社会経済研究所 主席研究員 奥田隆明

事務局

中部大学 中部高等学術研究所 国際 GIS センター 准教授 竹島喜芳
中部大学 人文学部歴史地理学科 准教授 渡部展也
中部大学 中部高等学術研究所 国際 ESD センター 講師 古澤礼太
中部大学 中部高等学術研究所 国際 ESD センター 講師 岡本肇
中部大学 工学部創造理工学実験教育科 講師 井筒潤

オブザーバー

愛知県 防災局災害対策課 主幹 丹羽邦彦

春日井市 総務部 市民安全課 課長補佐 沖中浩

NTT 空間情報（株） アライアンス推進担当プロジェクトマネジャー 伊勢田良一

（株）日立製作所 ディフェンスシステム社 国家安全保障統括 主管 青木純一

中日本航空（株） 調査測量事業本部 技術部 空間解析統括 統括リーダー 宮坂聡

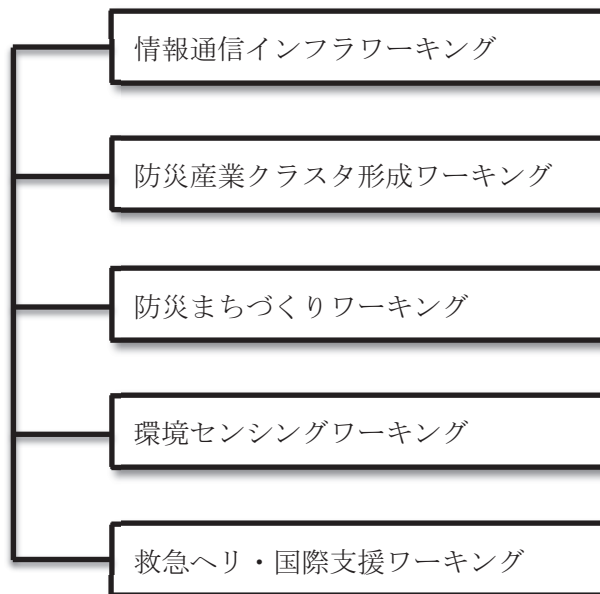
（株）帝国建設コンサルタント 環境・空間情報本部 伊藤将隆

（株）ジオプラン 執行役員 名古屋事務所長 原隆文

（株）ファルコン 取締役 國澤和義

（株）テクノ中部 環境技術本部 環境調査部 コンサルチーム 寅丸武司

ワーキンググループ



4.2 国際災害支援基地構想研究会の検討経緯

2012年4月

国際災害支援情報基地構想研究会 発足

2012年4月13日（金）

第1回国際災害支援情報基地構想研究会 開催

於 名古屋商工会議所 第8会議室

2012年5月23日（水）

第2回国際災害支援情報基地構想研究会 開催

於 県営名古屋空港 会議室 C

2012年6月29日（金）

第3回国際災害支援情報基地構想研究会 開催

於 日土地名古屋ビル 地下会議室

2013年4月

国際災害支援基地構想研究会に改名

現在に至る

5. 基地に必要な課題についての検討

基地に必要な課題について、それぞれ作業部会を設け、検討した。

5.1 広域防災拠点・危機管理のための情報拠点の検討

災害に強い頑強な情報通信インフラ、情報共有プラットフォームの内容を検討した。

5.1.1 発災時の迅速な情報把握にはどのような情報が必要か

発災後 72 時間において第一に把握すべき情報としては「安否情報（死活情報）」である。安否情報は、ヒトの安否情報、インフラの安否情報、サービスの安否情報の 3 つである。これらを俯瞰的に把握できるようにヒトの安否情報については「被災状況・要救護者マップ」、インフラの安否情報については「インフラ被災状況マップ」、サービスの安否情報については「COP（Common Operational Picture）マップ」を作成する必要があると考えられる。

5.1.2 マップ作成のために必要なベースとなる基盤データ

「被災状況・要救護者マップ」はヒトの安否情報でありヒトに関する様々なデータが必要である。たとえば住民基本台帳、固定資産税台帳、要介護者情報、医療機関患者情報、インフラ企業契約者情報、金融機関口座情報などである。またサービスに関するデータとして自治体サービスや医療サービスの状況も併せて必要になる。

「インフラ被災状況マップ」にはインフラに関するデータ、つまりインフラ企業における各種設備情報、パイプラインや送電網などに代表されるインフラ企業ネットワーク情報、鉄道やバス路線図などの交通インフラ情報、道路インフラ情報などの基盤データに加え、それぞれのインフラ系企業のサービス、交通系サービスの状況が必要となる。

「COP（Common Operational Picture）マップ」はサービスの安否情報であり、自治体サービス、医療サービス、インフラ系企業サービス、交通系サービス、金融サービス、流通・小売りサービスなどの状況情報が必要である。

5.1.3 基盤データ取扱いにおける問題点

以上のデータは平時に収集できる情報と災害時のリアルタイムな情報の二種類に大別される。しかしながら災害時にはもちろん平時においてもそのデータが入手、使用できない場合が多々考えられる。以下にデータ取扱いに関する問題点を挙げる。

A. 入手可能性

データの保有者は主に自治体と民間事業者であり、各々個人情報保護を反映したセキュリティポリシーが整備されており、災害時の各種情報・データの提供は想定していない。また東日本大震災では庁舎や社屋の被災などでバックアップデータも損失しデータの復旧が不可能な事態も発生している。

B. 相互運用性

データ保有形式も様々であるため、データ形式の変換などの手間や時間がかかり、災害時の即応性が失われる可能性がある。

C. 発災時の可用性

災害発生時の停電などによるネットワークの寸断により、被災地でのデータの収集および被災地への情報発信も不可能になる。

D. 被災地での運用性

被災地における PC やオフィスソフトウェアの入手が困難であり、提供された情報・データが被災地で運用できない可能性がある。ソフトウェアも現場に応じたカスタマイズができないと運用性に欠ける。

5.1.4 対応策

A. 公共情報コモンスの利用

公共情報コモンスは一般社団法人マルチメディア振興センターが主体となって構築、運用しているシステムである。住民への情報伝達の多様化を目的として、災害時に自治体が各メディアなどに発信していた情報（避難勧告や被害状況等）を「公共情報コモンス」という共通基盤に標準化・一元化しテレビやラジオなどのメディアを通じて地域住民に迅速かつ効率的に伝えるシステムである。このデータを本構想の基地で地理情報として見える化し、各種マップ作製のデータとして利用する。

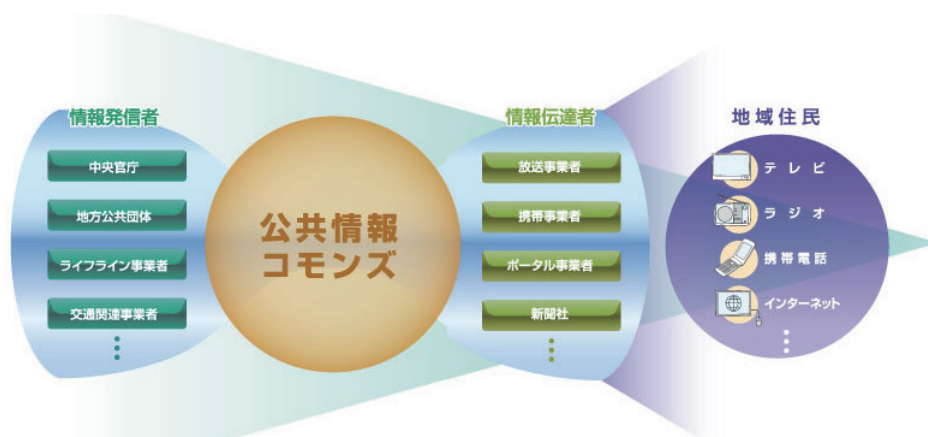


図 10 公共情報 commons ズイメーヅ図 (資料：一般社団法人マルチメディア振興センター)

B. 広い範囲での「臨機の措置」

総務省では災害時の「臨機の措置」として電波法に定められた無線局の設置や移動、臨時災害放送局の開設などの手続きを口頭や電話などで迅速に対応することができる。

個人情報保護などが絡む様々な情報は平時において非公開であったとしても、災害時における「臨機の措置」として公開可能とするデータを事前に設定しておく。各情報のアクセス権限として下の図 11 に示す権限マトリクスのように整理を行い、災害の程度や時間経過に対応して柔軟に情報が運用できるようにシステムを構築する。

		平時	災害時		
			レベル 1	レベル 2	レベル 3
公開	レベル 1	一般公開	一般公開	一般公開	一般公開
	レベル 2	要申請	要申請	限定公開	限定公開
	レベル 3	審査により認可	審査により認可	要申請	限定公開
非公開				特例公開	特例公開

図 11 平時と災害時における情報アクセスの権限マトリクス例

C. バックアップの取得

各種自治体・民間と事前協議し、上記基盤データを強固なデータセンターを有する仮想サーバ（もしくは本構想の基地をバックアップ拠点とする）へバックアップしてもらい、そのバックアップデータを発災時に取得・分析・判断などができる体制を構築する。また、個人情報などを含むデータに関しては上記「臨機の措置」に基づいて、平時は暗号化されて利用できないが災害時には鍵を発行してもらい利用可能な状態にするなどシステムを構築する。

D. 地域ネットワークの確保

東日本大震災時にも活用されたインターネット衛星回線の非常時における調達制度の整備やエリアワンセグ、アドホック通信ネットワークを利用した地域のネットワークの確保を行う。

E. 仮想的なセンサーグリッド・プラットフォーム

多様な災害に対してロバストなセンサーネットワークを単一の主体が整備することは難しいことを鑑み、既存のセンサーネットワークから災害に関する情報だけを受け取るクラウドサービスを構築し、仮想的なセンサーグリッドを構築する（センサーグリッド・プラットフォーム）。国際標準に沿った仕様でセンサー情報をグリッドに表示し、仮想グリッドは外部からは単一のグリッドと認識され、具体的にどこのセンサーネットワークであるかといった詳細を知ることはできなくなっている。

情報のアクセス権限は上記「臨機の措置」のような権限マトリクスで整理され柔軟に運用される。

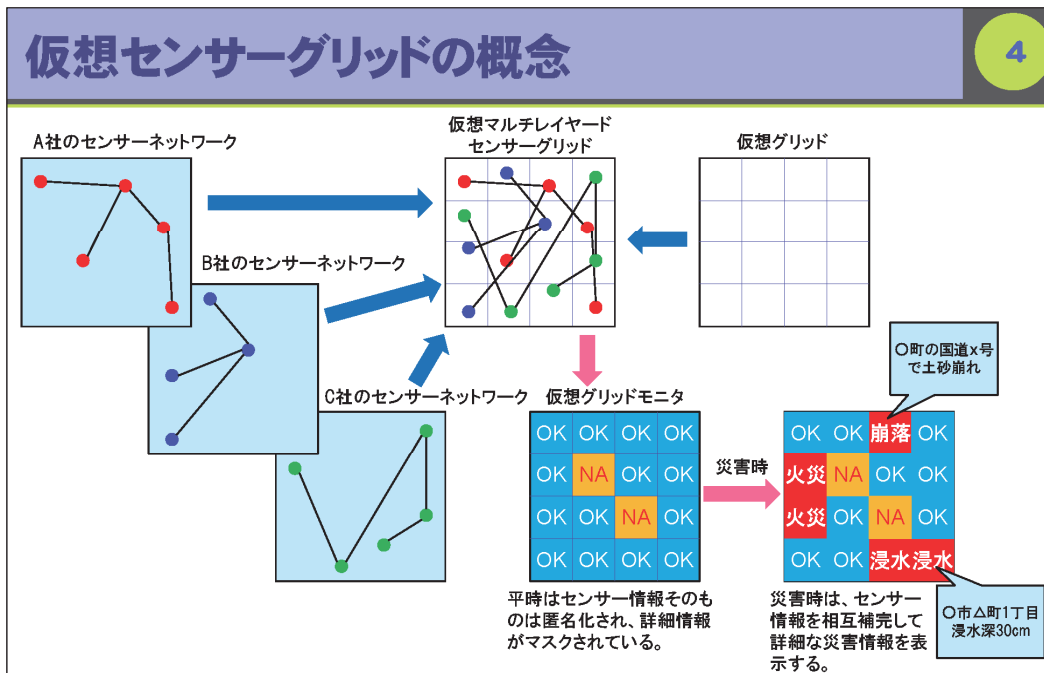


図 12 仮想センサーグリッドの概念図（資料：一般財団法人地域開発研究所）

5.1.5 制度設計・法整備への提言

A. 要請主義から先見主義へ

前項で記述した対応策の中には平時にあらかじめ取り決めを行うことが必要な物が

多く、実効的な災害情報支援を実現するためには、基本的なコンセプトを「要請主義」から、災害時の対応を先見的（proactive）に織り込むことを要件とする「先見主義」と呼ぶべきコンセプトに転換（transform）することがもっとも大きな課題であると考えられる。

情報通信インフラは、経済的利害が錯綜する分野であり、その制度設計においては経済・産業政策が大きく影響する。一方で、実際の災害情報支援において、経済性や産業振興とは相容れない運用が求められるのは決して希なことではない。こうした現実を認識した上で、平時の運用と災害時の運用が、平易な手順によりシームレスに移行できる制度を設計することが、テクニカルな課題であると言えよう。

B. 情報通信インフラの制度設計における課題

上記の基本的なコンセプトの転換を前提として、災害情報支援を「先見的に想定」した情報通信インフラの制度設計における具体的な課題は以下の三点に集約できると考えられる。

- ・ 可用性の確保
 - － 非常時における高速インターネット衛星回線の調達に関する制度の整備
 - － 基礎自治体の BCP を推進するためのガイドラインまたは制度の整備
 - － 行政基盤情報の標準化推進
- ・ 適応性の拡充
 - － 行政の情報セキュリティポリシーにおける非常時運用ガイドラインの整備
 - － 放送事業者と通信事業者の非常時における協働スキームの策定
 - － 災害時行政業務の標準化と産官学を含む支援・受援スキームの策定
- ・ 相互運用性の促進
 - － 行政ソフトウェアの相互運用ガイドラインの整備
 - － 国・自治体間における行政基盤情報の相互運用体制の整備

5.1.6 災害情報支援スキームの形成に向けて

以上の具体的な課題は、それぞれが独立した論点を持ちながらも、総体としては情報通信インフラにおける災害情報支援スキームの基盤を形成するものである。この上記各課題の上位に位置する災害情報支援スキームに関する議論も行われなければならない。そのためには、産官学民がこれらの課題を共有しつつ議論を進める場を設けることが必要であると考えられる。そこで以下に、このような議論を行うための協議会を設立するとした場合の要件をあげておきたい。

A. 産官学民の参加と視点の多次元化

産官学民が参加する協議会は無数に行われてきたが、基本的にはそれぞれの参加主体が代表する視点は一元的なものとして扱われてきた。しかしながら、個々の主体の平時における視点が絶対不変ではない（東日本大震災では、支援者であり同時に被災者であることがあった）という認識のもとに、多元的視点からの議論が求められる。

B. 制度設計に向けた課題に対する多面的な検討

「災害支援のための特例的な制度」を目標にするのではなく、「災害支援に対応できる適応力のある制度」を目標にするべきである。そのためには、平時の運用を前提として、災害時運用へのシームレスな移行を想定した多面的な検討が必要である。その検討過程においては、既存の常識的な制度運用を破棄することも辞さない姿勢が求められる。いわゆる「落としどころ」を見据えた議論に終始することは避けなければならない。

C. 現状の制約条件に拘泥しない提言の策定

協議会の最終的なアウトプットは、何らかの政策提言を含むべきであるが、既存の法整備・法理論・政策論に拘るあまり、実現すべき事項が制約されるような提言を行っても意味がない。災害情報支援スキームの基盤形成という目的を見据え、多様な主体による実現性の検証に裏付けられた、具体的かつ明確な提言を策定することが求められる。

5.1.7 情報共有プラットフォームの流れ

情報共有プラットフォームの情報の流れを図示する。データの可用性の確保、データの適応性の拡充、相互運用性の促進が課題である。

5.2 災害時に必要な航空機とその運用

災害情報収集のための航空機活用における官民連携の仕組みについて検討した。

5.2.1 概要

本提案は、災害情報収集のための航空機の活用に関するものである。特に、災害時の自衛隊を含む公共機関が所有する航空機の活用に対する、災害情報収集のための民間航空機の補完的な利用・運用方法の提案を行う。

大規模災害発生時における情報収集においては、広域を迅速に調査することが求められ、そのためには、ヘリや飛行機などの航空機が重要な役割を担うと考えられる。しかしながら、現状において、国及び公共機関のみでは、広域に被害地域全体の情報収集を短期間に行うことは困難であり、民間の航空機や調査機材・技術を含めた連携を図っていく必要がある。そのためには、大規模災害に備えた官民連携のための仕組みづくりが急務である。

本提案書の内容は、1. 航空機による災害情報の収集・発信の重要性、2. 過去の災害における航空機による情報収集の実績および課題、を踏まえた、3. 航空機による災害情報収集のため官民連携の仕組みづくりの提案、である。

5.2.2 航空機による災害情報の収集・発信の重要性

大規模災害の発災時、インフラ設備の崩壊の影響を最も受けることなく災害情報を収集する手段として、ヘリや固定翼を含む航空機による情報収集手段が挙げられる。

A. 航空機による収集可能な主たる情報

航空機によって収集可能となる主な情報としては、1) **ビデオ映像**がある。現状把握を上空から電波により災害対策本部等に伝送することが可能であり、最も早い情報収集手段のひとつである。また、2) **斜め空中写真**による情報収集は、広範囲の概況把握に役立ち、ホームページにアップするなどして、広い範囲に素早く情報を伝達することができる。さらに、最近では、斜め画像を加工して、地形図と重ね合わせるなどの技術も進んでいる。3) **垂直空中写真**は、正確な位置・範囲等の情報が得られるという特徴を持ち、それを、オルソ化（ひずみの修正）し地形図と重ね合わせることで、より高精度な位置情報を示すことも可能である。オルソ画像は、撮影後1日程度でホームページにアップすることも可能であると同時に、現在では、汎用度の高いグーグルマップ等へのデータ提供も可能である。4) **航空レーザ（地形計測）**もまた、正確な標高データ、地盤沈下、土砂災害等の状況把握を可能とし、復旧対策への基礎データとなる。

B. 航空機による災害情報収集のフェーズ

航空機における災害情報の収集は、発災直後から、数日の間、異なる目的で情報を収集することが可能である。下記は3つのフェーズで航空機を用いて収集できる情報である。

- 発災直後
 - － 目的
概況把握、被災箇所、範囲等の早急な確認
 - － 対応方法
ヘリによるビデオ映像、斜め空中写真等
上空から被災状況をパイロットなどが確認して撮影
 - － 情報伝達
災害対策本部へ上空から直接伝送
写真・動画を HP 等へアップ
- 初期段階（1、2時間後～1、2日後）
 - － 目的
被災箇所の位置・範囲等のもう少し詳細な情報等の把握
 - － 対応方法
固定翼機などによる垂直空中写真撮影
 - － 情報伝達
単写真・モザイク画像を対策本部等へ送付
一部を HP にアップ
- 調査段階
 - － 目的
被災状況の正確な情報収集
 - － 対応方法
垂直空中写真（広域範囲の撮影、オルソ画像）
 - － 情報伝達
オルソ画像・地図との重ねあわせ画像
各種情報との重ねあわせ
地形図、立体画像

5.2.3 過去の災害における航空機による情報収集の実績及び課題

A. 主たる災害時の航空機による情報収集

日本におけるこれまでの大規模災害の現場では、航空機を用いたさまざまな情報収集およびその利活用が行われてきた。それらの実績の主たるものは以下の通りである。また、その際に課題であった事項も併せて記載する。

- 阪神淡路大震災（1995）
 - － 主に空中写真撮影
 - － フィルム撮影のため、焼き増しして各所に配布
 - － 国土地理院が 1/10,000 地形図を緊急修正
 - ✓ まだ、本格的なデジタル時代に入る前であり、情報伝達もアナログで行われていた。
- 中越地震（2004）
 - － 多数の土砂崩れを確認。孤立集落の把握
 - － 航空レーザー計測により、土砂ダムの存在を把握
 - － 複数の民間会社が同一箇所を重複して撮影・計測
 - ✓ 一方で撮影・計測されていない被害地域もあり対応に問題
 - ✓ これを機に、国土地理院と測量技術協会との災害協定が締結
- 東日本大震災（2011）
 - － 津波被災状況の把握
 - － 浸水地域の把握
 - － 災害協定に基づき、航空測量各社が分担して撮影し、計測を実施した。
 - ✓ あまりにも大規模な災害のため、全体の撮影完了には時間がかかった。
 - ✓ 原発事故により撮影できない地域も残った。
- 2011 年台風 12 号紀伊半島豪雨被害
 - － 航空レーザー計測による崩落状況の詳細把握
 - － 復旧用地形図の作成

B. 東日本大震災における航空機による情報収集（自衛隊を除く）

- 国土交通省
 - － 初動対応：3 月 11 日～31 日の間で延べ 25 機が活動
 - － 3 月 14 日には 4 機が同時運行
- 国土地理院
 - － 緊急撮影（3 月 12 日～4 月 19 日）：くにかぜ + 民間機（測量技術協会との

協定に基づく)

- レーザー計測 (5~6月): 民間 (測量技術協会との協定)
- 海上保安庁
 - 仙台基地が被災 (ヘリ 2機、飛行機 2機を消失)
 - 最大 19機/日が稼働
 - 救難、輸送、調査等
 - 水深レーザーによる海底地形計測
- 民間
 - 各社が独自に空中写真、斜め写真、レーザー計測、衛星データなどを撮影・収集し HP 上にアップ
 - 測量技術協会や自治体等の災害協定にもとづき、撮影・計測等を実施

C. 過去の航空機による災害情報収集で明らかになった課題

以上の実績に対して一定の評価はできるものの、民間の航空機による情報収集能力が十分に活用されておらず、そのための仕組みづくりが大きな課題として明らかになった。現在でも国土地理院等と公益財団との連携等が締結されていたり、国土交通省や、地方公共団体との民間企業や団体との連携契約が一部にあるが、それは一部地域に限られ、また、それらの連携契約も単体での連携であることから、今後発生が危惧される、西日本全体に及ぶような広域災害において、有機的に機能するかは疑問である。

5.2.4 航空機による災害情報収集のための官民連携の仕組みづくり

以上を踏まえると、公共施設保有の航空機と民間の航空機の相互補完による総合的かつ効率的な情報収集がなされ、全体としての情報共有が図られる仕組みを作る必要があると考える。さらに、実際の発災時にはその仕組みを効率的に運用し情報発信を行う基地機能も必要である。

A. 災害時に対応可能な航空機の現状

災害時に対応可能な航空機は、おおよそ以下の通りであり、災害情報の収集のためには、民間機の効率的な活用が期待される。

- 自衛隊 多数
- 国家及び公共機関
 - 消防ヘリ 32機 (消防庁 2、消防機関 30)
 - 防災ヘリ 9機 (国土交通省 8、沖縄総合事務局 1)

- 道県保有ヘリ 39 機
- ドクターヘリ 27 機 (23 道府県)
- 警察ヘリ 94 機 (被災 1 機除く)
- 海上保安庁 65 機 (固定翼 25 機、回転翼 40 機 : 被災 7 機除く)
- 民間
 - 報道機 (主に TV 局中継機及び新聞社取材記)
 - 事業用ヘリ (物資輸送、撮影、調査等)
 - 事業用固定翼 (空中写真撮影 : デジタル約 25 台、フィルム約 30 台、レーザー計測 : 約 20 台等)

上記の通り、救急・救援用の航空機は、国や自治体などが多くの航空機を保有し、緊急時の体制が確立されている。しかし、一方で、情報収集の航空機は、地理院「くにかぜ」と国交省の防災ヘリ等に限られ、本格的な航空測量機材は、ほとんど皆無と言ってよいが、航空機及び調査機材の導入維持には多額の費用が掛かる。

その一方で、民間にはビデオ撮影等が可能な多数のヘリや、垂直カメラやレーザー装置など測量用機材を搭載した航空機が常時稼働している。このため、現状でも広域の撮影は民間に委託して実施していることから、大規模な災害時の情報収集は民間も含めての対応とならざるを得ないを考える。

B. 航空機による災害情報収集のための官民連携の仕組みづくり

上記の官民連携を実現するため、災害時における民間航空機を活用した災害情報収集の仕組みづくりを進めるとともに、航空機の運用においては、基地の確保や燃料の配分、集中する航空機の管制など、運用面においても、連携協力のための体制作りが必要である。本提案では、下記の仕組みづくりを行うことを提案する。

- 官民連携のため予算処置 : 民間による緊急時の活動のための予算措置担保の仕組み
- 災害協定等による実際の情報収集方法の仕組み
 - 国土交通省のみならず、国の各機関及び地方自治体等も総合的に連携した、有機的な災害協定の締結が必要。
 - 民間においても、広域災害時には企業間の競争論理とは別の、協力体制の検討も必要。
- 災害時に真に有効な情報の提供について検討し、実際に発信する仕組み
 - どの段階でどのレベルの情報が必要かの検討と検証
 - 情報の提供・配信方法の確立

- 飛行機とヘリ特性を活かした基地の確保等、航空機運用の仕組み
 - 飛行機
 - ✓ 飛行機は滑走路が必要
 - ✓ 航続距離があるため、多少離れていても O.K.
 - ヘリコプター
 - ✓ スペースと燃料の手配ができれば O.K.
 - ✓ 航続距離から被災地に比較的近い場所
 - スポット（駐機場）の配分
 - ✓ 自衛隊以外でも緊急用ヘリは 100 機以上ある。
 - ✓ 通常空港はせいぜい 10-20 機分しかない。
 - 燃料配分と配送手段の確保
 - 基地へのアクセスルートの確保
 - 管制機能の維持
 - 場外離着陸場の管制

5.3 環境センサーの防災への活用

センサー都市（強固なセンシングとインテリジェントシステムによる防災都市）の構築について検討した。

5.3.1 センサー都市と防災

災害の軽減には対象地域の状況、発災前、発災中、発災後それぞれのフェーズで、迅速に現地の状況を把握することがきわめて重要である。災害の把握は従来、人による目視や衛星、航空機などによって行われてきたのであるが、近年発達の著しいセンサーネットワークを活用することは従来のモニタリングの持つ問題点であるフィールドレベルでの即時性や広範囲性を補完するものとして期待されている。センサーネットワークは従来のように高価で数少ないセンサーを配置するのではなく、比較的低価格のセンサーを大量に配置し、さらにネットワークで接続、標準化されたデータ更新・アクセス手順により、面的な広がり、即時性、相互運用性を高めるものである。このように大量のデータをリアルタイムで集めることができるシステムは災害の状況把握に大きな効果を発揮することは当然であり、想定される巨大地震災害、毎年のように発生する水害の軽減に大きく貢献すると期待される。このようにして収集されるリアルタイムのデータは災害基地に集約され、クラウドコンピューティング、国際標準による相互運用性、SNS による情報発信と共有、事前被害シミュレーションのアップデート、各種情報マップの更新と公開、指揮命令システムによる救急部隊の運用などに活用される。

5.3.2 対象災害

本章で想定する災害は地震災害、および風水害とする。主な対象災害は東海4県での巨大地震災害であるので、地震による被害の把握が第一である。一方対象巨大地震の発生時期は不明であり、数年、数十年あるいはそれ以上かもしれず、その間のシステムの維持コストや人々がシステムの利用に習熟する必要があることを考慮し、地域で年に数回起きる風水害も対象とする。

5.3.3 標準化と相互運用性 (Interoperability)

インターネットを介してシステムとシステムが統合され、各人がそれぞれ情報端末を持つようになってきた現在、標準化による相互運用性の確保はシステムの価値の最大化に必須の要件となってきている。センサーデータ（それをフィルターして処理したデータを含めて）、GISデータ、地図データはさまざまなアプリケーションの基盤となるデータであり、

例えば可視化、キャリブレーションなど多様なシステムから、Web Service を通じて特別な処理を施すことなく利用可能である必要がある。今回の提案では国際標準 SWE (Sensor Web Enablement)による相互運用性の確保を提案する。

5.3.4 SNS と人間センサー

東日本大震災では SNS による情報の発信、取得が災害の軽減に大きな貢献をした。ま Facebook や Twitter など常時個人が情報を発信し、オープンあるいはクローズドのコミュニティで情報を共有することが日常となっている。同災害やタイの大水害においても Facebook や Twitter、個人からの直接の投稿を情報ソースとして、Ushahidi などの GIS ベースの情報システムがボランティアによって運営されたり、公的機関、報道機関もこれら情報をモニターして実際の行動に結びつけたりした。リージョナルから超ローカルのスケールまで情報要求量が爆発的に増加する一方で通常の情報網が遮断される大災害時に、このような仕組みが大きな役割を果たすことが実証されたといえる。指摘されている情報の信頼性や伝達範囲についても情報意味解析などの研究が行われている。今回の提案でも積極的に SNS を災害情報の共有に利用する提案を行う。そこでは、サイト運営者と協力し、災害情報時にはその人の位置に応じて適切な情報入力を促すリンクを表示したり、誘導先では情報の確度や処理性を高めるフォームの表示、あるいは情報の伝達範囲を広げたりするような仕組みの導入が考えられる。

通信カーナビで収集されている情報をもとに通行可能道路のマップを作成したりするなど、SNS 以外でも個別情報がきめ細かく収集されるシステムの利用も災害時には役立つことが実証され、いわゆるビッグデータの解析による有用情報の抽出は大きなポテンシャルを持っている。

SNS による情報発信は人間センサーとも言える。物理的なセンサー配置よりもより高密度かつ意味のある画像や情報を取得し共有することで、維持管理コストも大幅に軽減することが期待される。

5.3.5 防災センサーネットに求められる特性

防災センサーネットが持つ、また設計時に求められる特性は以下のようなものと考えられる。

A. 高密度広範囲

多数のセンサー配置による従来にない高密度情報の取得。

B. リアルタイム性

ネットワークを用い観測後直ちに取得、さらに公開する。

C. Interoperability と機動性

国際標準 SOS (Sensor Observation Service) で Interoperability を確保、センサーノードのダイナミックな追加、システムとシステムのデータ交換、標準的な問い合わせに寄るフレキシブルなアプリケーションの構築を実現。

D. 多様なセンサー

標準的なセンサー以外にも、UAV (Unmanned Air Vehicle : 無人飛行機)、人間センサー (携帯による画像撮影アップロードなど)、避難所の環境センサーなど柔軟に多様なセンサー情報を包含。また、既存センサーと一定の条件 (災害発生時に限定するなど) 下で接続。

E. 低コストノードと低メンテナンス

大量のセンサー配置を経済的に可能にするために各ノードの初期投資やメンテナンスはできるだけ低廉化、従来の高信頼性高精度から高密度リアルタイムへシフト。

F. 強固な電源・通信システム・アドホック通信

災害時に拠点となるべき重要観測ノードでは強固な電源・通信システムが必要である。また、アドホック通信により一定の地理範囲内での情報取得と配布、重点保護ノードを通じたリアルタイム・準リアルタイムの国際災害支援基地への転送。

G. 常時の活用

人々が利用に習熟し災害時にスムーズに利用でき、さらに維持管理コストを低減する。

5.3.6 センサーシステムの提案

A. 概要

提案するセンサーネットワークシステムでは、地震災害対応として地震計・加速度センサー、風水害対応として水位計・流速計・気象計、共通システムとして被災状況把握のためネットカメラ・UAV 等、その他 SNS を活用した人間センサー・他システムセンサーデータなどから情報を取得する。それらを主に強固に守られる公共施設・コンビニ、主要交差点、橋などに配置。リアルタイムで災害状況を把握し情報消費者へ提供する。相互運用性を重視し、他システムとのデータ互換、センサーの機動的配置、フレキシブルなアプリ開発を実現しなくてはならない。

センサー情報は国際災害支援基地に情報集約、解析のための機材と人員を配置する (図 14)。クラウドによるシステムの継続性確保、固定あるいは機動的な配置が可能なセンサー群、既存センサーの災害時接続、SNS によるローカル情報の発信・共有、UAV、一般人による情報取得 (人間センサー)、アドホックな通信などを組み合わせて災害時に多角的に情報を取得し相互運用性を確保して有効に情報活用ができるシステムを

構築する。さらに地理情報システム上で情報を解析、つまり可視化や事前シミュレーションのアップデートを通じ現状を把握、配信情報を地図あるいは文字データとして公開するとともに指揮命令機能（図 15）を通じて救急、応急対策、復旧、物資輸送の災害支援を行う。

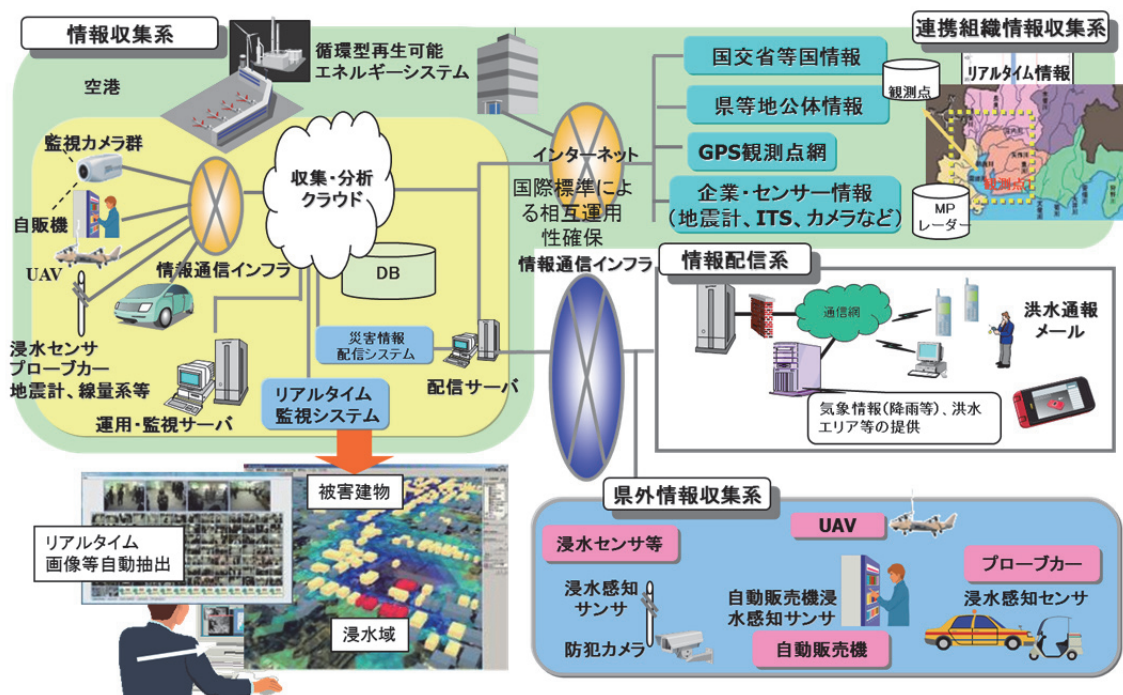


図 14 提案センサーシステムの概要

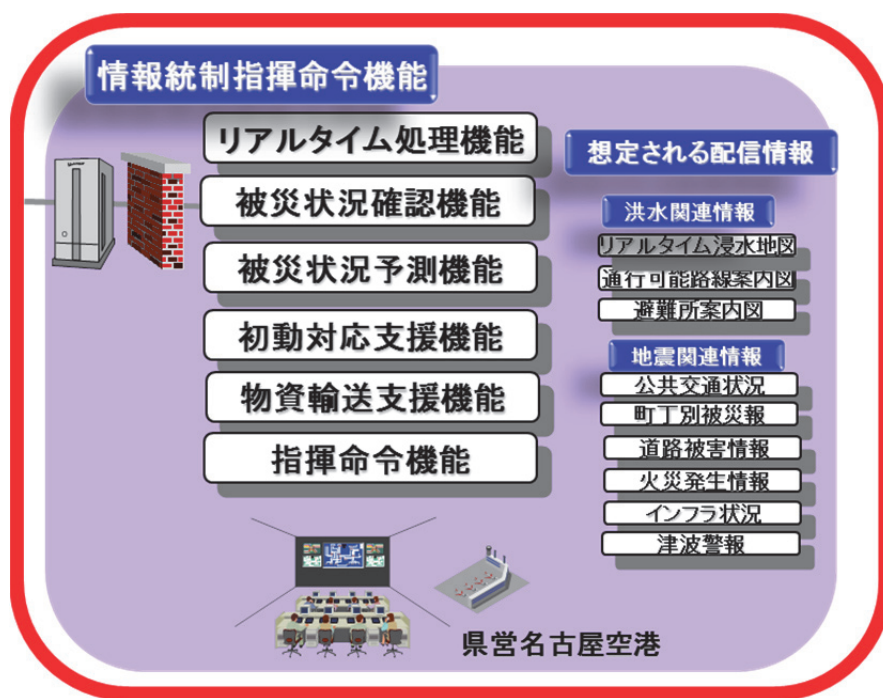


図 15 配信情報と情報統制式命令機能

これらプロダクトやサービスは実際に情報消費者によって活用されなければならない。一例としてユースケース例を図 16 に示す。実際の設計時には詳細なケーススタディが必要になる。

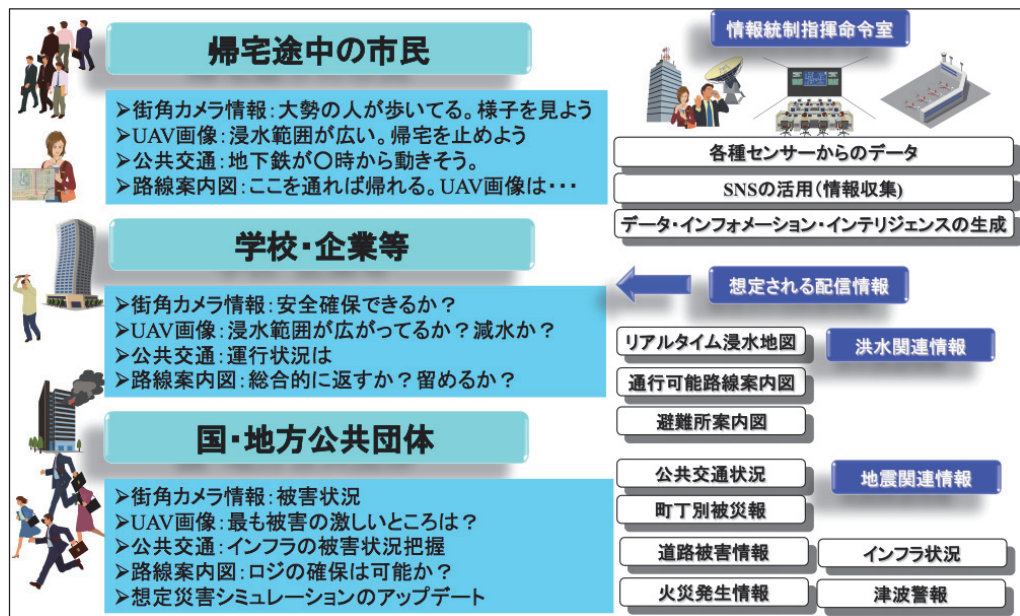


図 16 情報ユースケース例

B. センサークラウド

センサーデータの相互運用性は重要である。センサーデータはメタデータとデータが標準化されて Web Service によって更新、取得可能にすることによって確保するべきである。新しいセンサーを追加する場合もシステムの書き換えは必要なく、またアプリケーションからセンサーデータを取得する場合もセンサーのダイナミックな変化に対応可能である。

ここでは国際標準化団体 OGC (Open Geospatial Consortium) が提案する SWE (Sensor Web Enablement)を採用、特に SOS (Sensor Observation Service)によってアプリケーションはメタデータとデータを取得、利用する。このようなクラウドサービスの既存例を図 17 に示す。

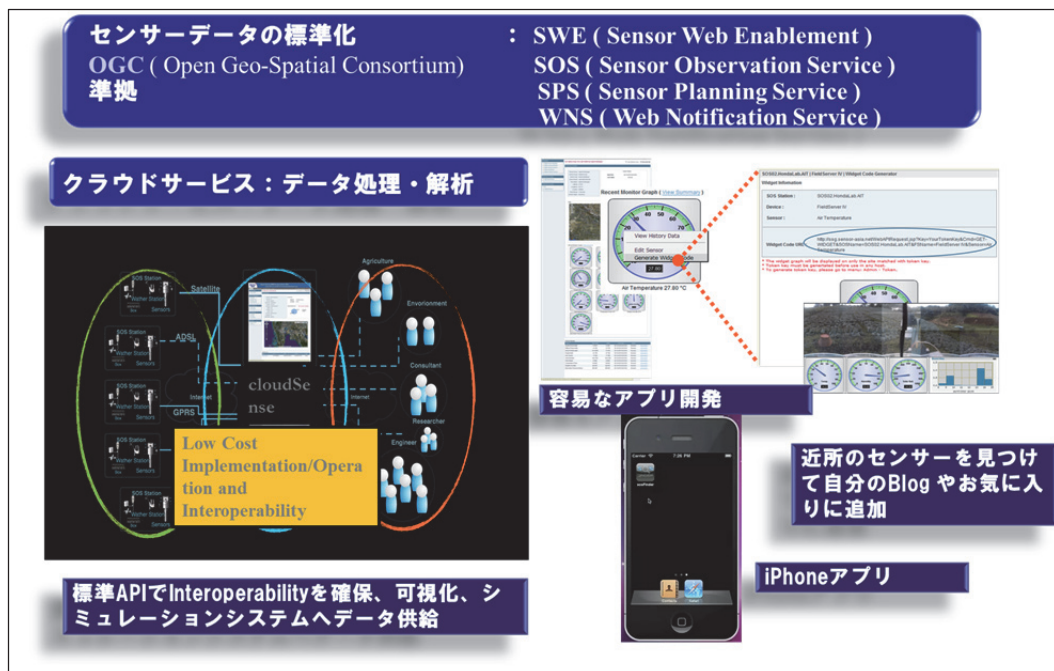


図 17 OGC サービスを提供するセンサーバックエンドクラウドサービス例

C. 水位計と浸水計（水害）

水位計や浸水計は河川や浸水が予想される地域に配置する。

D. 地震計（地震）

地震計の高密度の配置は震度に応じた被害状況を地震発生時に迅速に推定するのに有効である。近年ネットワークに接続できる比較的安価な地震計も開発されてきている。

E. 街角カメラ

震災や洪水時に河川や被害の状況を画像として把握するため有用である。今回は以下、新規設置として数量を見積もったが、既存カメラとの接続や、あらかじめ撮影範囲を人に割当て、災害発生時には SNS を通じて画像を収集するなどの手段で費用を節減することを考慮してはならない。

F. UAV

UAV (Unmanned Air Vehicle : 無人飛行機) は近年急速に普及してきた技術である。MEMS (メムス Micro Electro Mechanical Systems : 微小電気機械素子) による姿勢センサーの小型化低価格化、データ融合 (Data Fusion) によるフィードバック技術やコンピュータの小型化により、自動飛行が可能な小型 UAV が実用化された。比較的高

速で飛行し広域の情報取得に有利な固定翼機や、ホバリングが可能で詳細な画像取得が可能な回転翼機を組み合わせ、災害直後に機動的な情報把握をおこなうことを計画すべきである。飛行中の通信系が確保できれば、飛行中に撮影画像をマッピングすることさえ可能である（下図 18）。

呼称	固定翼UAV60cm級	固定翼1.5m級	回転翼電動タイプ	固定翼エンジンタイプ	係留タイプ
外観					 ※開発中
寸法	翼幅60cm	翼幅1.5m	全長約2m	翼幅約3m	1~1.5m四方
質量	約720g	約4kg	約25kg	約35kg	約20kg
駆動	電動(リチウム二次電池)	電動(リチウム二次電池)	電動(リチウム二次電池)	燃料(現在はガソリン)	電動(地上からの給電)
飛行方式	ウェイポイント指定による自律飛行/半自律飛行/手動飛行				高度/座標保持
航続時間	約20分	約1時間	約20~50分(目標)	約8時間(目標)	地上からの給電による
飛行速度	54~70km/h	60~70km/h	0~100km/h	70~190km/h	0
ホバリング	不可	不可	可	不可	可
離陸方式	手投げ	手投げ/バンジー	自動(垂直離陸)	自動(カタパルト発進)	自動(垂直離陸)
着陸方式	胴体着陸	胴体着陸	垂直着陸	パラシュート着陸	自動(垂直着陸)
搭載可能器材	EO	EO、IR(ジンバル付き) 放射線量計	EO、IR(ジンバル付き) 、SAR、放射線量計	EO、IR(ジンバル付き) 、SAR、放射線量計	EO、IR(ジンバル付き) 、SAR、放射線量計

図 18 実用化されている UAV

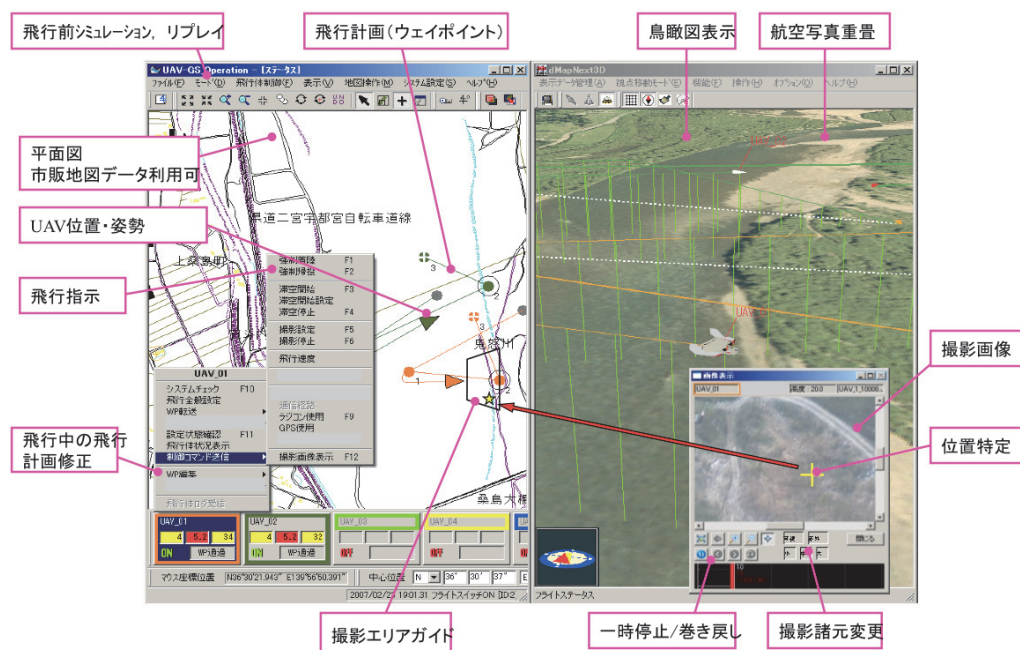


図 19 UAV の運用例

G. SNS

本章で当初述べたように既存の SNS をシステム提供者と協力して災害対応機能を備えるようにすることによってより効率的な情報発信・収集・解析ができるようになると思われる。



図 20 SNS の災害対応化の提案例

H. アドホック通信

激甚な地震災害時には基幹通信網が使用不能になる場合も十分考えられる。そのような事態に対応するため、一定範囲のセンサーが通信しあったり、通信サービスを近くに提供できる、アドホック通信システムを開発することを提案したい。図 21 にアドホック通信システムの案を示す。

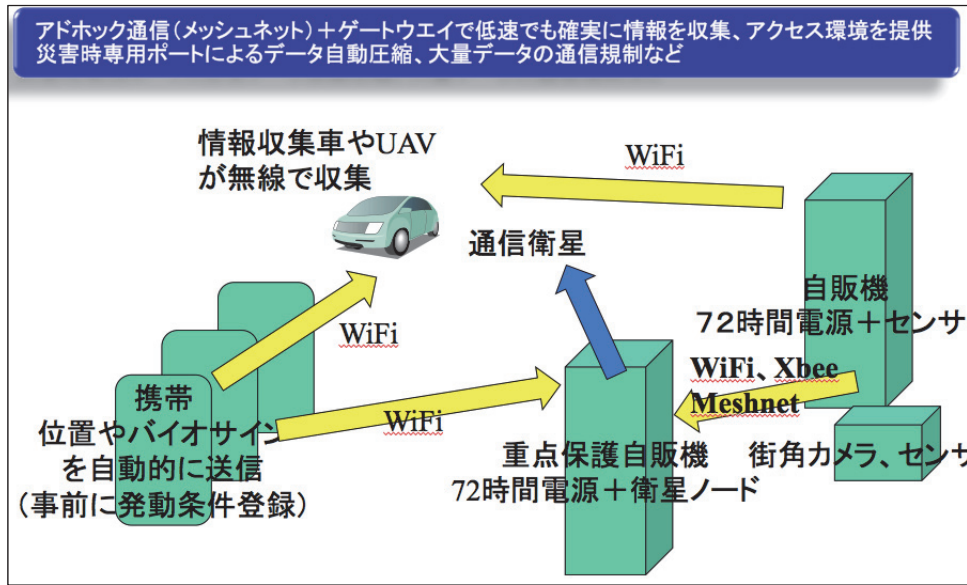


図 21 アドホックな通信系提案例

I. ノード数の推定

必要となるセンサーノードの密度は、使用するセンサーや想定される用途によっても異なるが、電源の確保、設置が比較的容易で、それなりに多く分布している必要がある。こうしたセンサーノードの候補として、学校等公共施設、コンビニエンスストア、自動販売機、主要交差点等の一般的な設置対象と、また災害に特に関連する地点をカバーする設置対象としてアンダーパスや 2 級河川沿いを想定した。特に対象地域ないしは日本・アジアの人口密集地域で共通する、地震・水害(台風・ゲリラ豪雨)を対象としてセンサーを設置すると仮定し、現時点で設置に適する対象の分布の概算を行った(センサーノード候補地の推定)。想定したセンサーと設置対象の対応は以下の表のとおりである。

表 1 センサーと設置対象の対応

ノード設置対象	設置センサー	衛星回線
学校等公共施設	気象計・地震計	○
コンビニエンスストア	カメラ・地震計	△
自動販売機	地震計・水位計・カメラ?	×
2級河川	水位計	×
アンダーパス	水位計	×
主要交差点	カメラ	×

なお、東海 4 県(静岡、愛知、三重、岐阜)の値を集計するにあたって、今回は概算であり、またデータも限られていたため、名古屋市の東北に位置する愛知県春日井市(面

積 93 平方 km、人口 30 万人)のデータをもちいて市内について集計し、得られた人口・面積に対する各ノードの比率をもとに、東海 4 県のノード数を推定する方法を採用した。また、自動販売機、アンダーパスについては適切な分布データが現時点では存在しないため、今回の集計では含めていない。従って、今回集計しているのは、現状のノード設置適地であり、ノード設置の最大値であるともいえる。運用・設計においてはセンサーの種類・目的に応じたノード数の調整と、集計方法の精緻化が必要である。

a. 設置可能対象のばらつき

以下の図 22 から、学校・コンビニは比較的均等に市内に分布しており、センサーノードとしても適した設置対象であることがうかがえる。なお、河川（橋）については地域により偏りが出ることは当然であるが、主要交差点もまたやや偏りがみられる。但し、主要交差点は道路交通の重要地点であり、この周辺の被災状況等は情報として重要度が高いものと思われる。

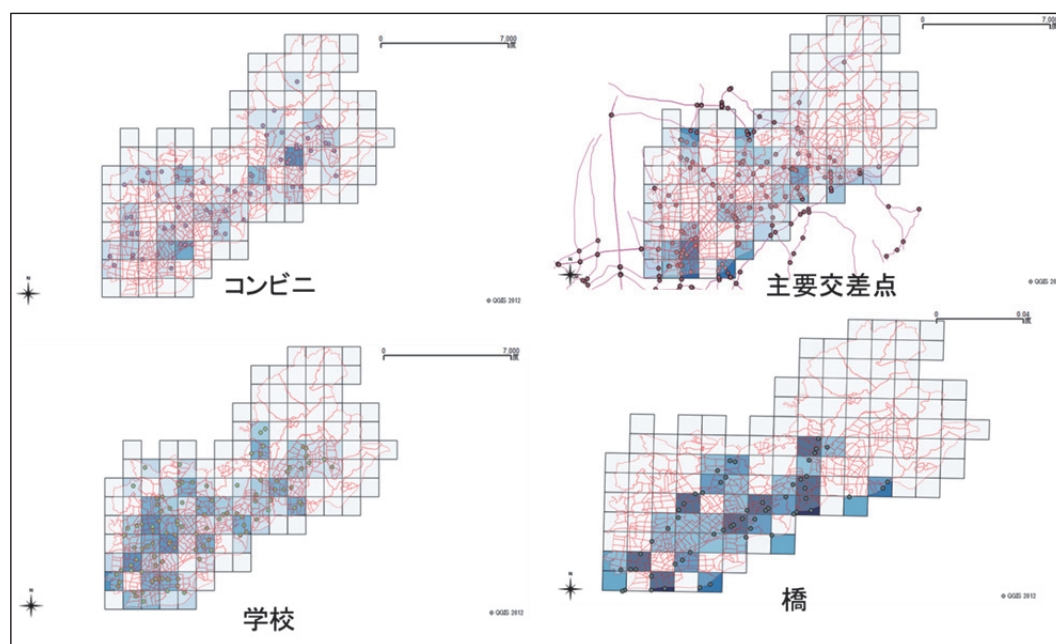


図 22 センサーノード設置対象の分布（春日井市）

b. センサー別ノードの設置適地の推定

表 1 で示したカメラノードと地震計ノードに対応する設置対象を集計したものが図 23 である。

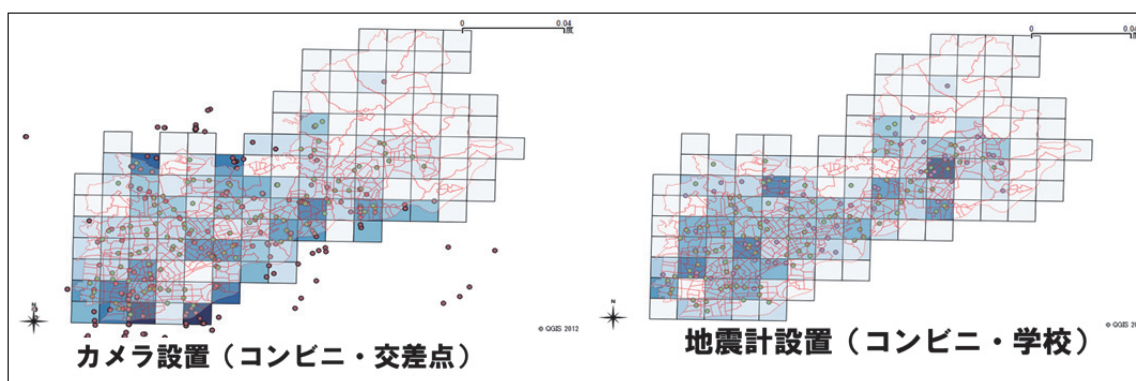


図 23 左：カメラノードの集計結果 右：地震計ノードの集計結果

これらの結果より、春日井市内のセンサー設置適地のノード数とその人口・面積比(河川・橋のみ距離との比)を推計したものが以下の表である。

表 2 春日井市のセンサーノード設置適地と人口・面積比

春日井市のセンサー設置可能性検討結果				
	個数	平方km当たり	人口当たり(万人)	kmあたり
カメラ	474	5.096774194	15.8	
河川橋	55	0.591397849	1.833333333	1.34146
地震計	171	1.838709677	5.7	

この推計で得られた比率を東海4県の人口・面積(表)に割り当て、ノードの推計を行った結果が以下の表である。

表 3 東海4県の人口・面積・河川流長

	人口(万人)	面積(平方km)	2級河川(km)
愛知県	740	5164	719
岐阜県	206	10621	0
三重県	184	5776	792
静岡県	374	7780	1222
合計	1504	29341	2733
春日井市	30	93	41

表 4 春日井市の比率をもとに求めた東海4県のセンサー別ノード設置数

東海におけるセンサー設置量概算 (個)			
カメラ	23763	水位計	3666
地震計	8573		

c. 費用推定

上記の推計を基に、費用を推定したものが以下の表である（表 5—表 7）。なお、本集計結果は、現時点のノード設置適地の集計値を利用したものであり、この意味では設置の最大値であることを改めて述べておく。効率的な運用のためにも、センサーの使用目的に応じ、設置数を調整する必要はあろう。表 7 の UAV（Unmanned Aerial Vehicle）は、被災時に上空より自動で情報収集を行い、地図化、被害状況把握を行うための飛行機器である。

表 5 センサーネットワーク構築の費用概算

センサー・ネットワーク	単価(M¥)	数量	単位	価格(M¥)
カメラ(ドーム)	0.3	23000	台	6900
カメラ(パン, チルト, ズーム)	1.0	763	台	763
地震計	0.3	8579	台	2547
水位計	0.3	3600	台	1080
設置工事(接続箱含む)	0.24	36590	箇所	8782
諸経費		1	式	10036
小計				30108

表 6 センサーネットワーク運用のための情報制御室構築費概算

情報制御指揮命令室	単価(M¥)	数量	単位	価格(M¥)
各種サーバ	5.0	15	台	75
DBディスク	2.0	10	台	20
PC	0.5	10	台	5
地理空間情報システム	5.0	10	ライセンス	50
RDB	6.0	10	ライセンス	60
AP構築		1	式	425
諸経費(SI費、据付等含む)		1	式	200
小計				835

表 7 費用集計結果

項目	価格(M円)
UAV@2	110
センサー・ネットワーク	30108
情報制御指揮命令室	835
合計	31053

5.3.7 まとめと検討課題

以上、防災センサーネットワークの構築に必要な諸項目の検討と導入にあたっての具体的な規模、予算等の概算を行った。被災時の情報センターのリアルタイムの基礎データ収集インフラとして、センサーネットワークの必要性、有効性は高いものと思われる。今回の検討では、構築にあたり必要となる具体的な検討項目なども挙げる事ができたが、より明確なユースケースに合わせたシステムのチューニングと、それに合わせた導入予算概算の精緻化などが必要である。また、大規模なセンサーネットワークであり、環境モニタリング（スマートシティとの連動）や防犯モニタリングなど平常時の活用にも十分利する側面を持っている。運用の効率を考えると、こうした方面への活用もより具体的に検討する必要がある。また、センサー設置設営や運営のメンテナンスの費用として、住民にその有用性を理解してもらいながら都市計画税に上乗せを行うことも検討に値すると考えられる。

5.4 国際災害支援基地構想を支える防災産業クラスターの提案

「防災産業クラスター」の形成を検討した。

5.4.1 想定する防災産業クラスターの位置と防災産業コンテンツ

A. 防災産業クラスターが形成される位置（想定）

- 現在の県営名古屋空港を包括するエリア
- Bに示すような様々な特色・技術を有する防災産業がクラスターの的に立地
- 被災時には、この場所に集積した防災関連企業が実際に後方支援機能の一翼を担うべく、必要な物資、資材、機材、設備等を提供していく。また、予めネットワーク化された全国の防災産業関連企業と連携することで、必要に応じて後方支援機能の増強を図る。

B. 防災産業のコンテンツ

本構想では、以下の様な防災産業のコンテンツを想定している。

- a. 救助活動指揮車両、及び関連情報通信機器等を取り扱う企業
- b. 応急復旧に必要な各種特殊車両、特殊重機等を取り扱う企業
- c. 情報センシング技術、ロボット技術を取り扱うベンチャー企業
- d. 移動可能な非常時用エネルギー供給システムを取り扱う企業
- e. 災害救助に必要な特殊用具・機器等を取り扱う企業
- f. 仮設住居、及び関連資材等を取り扱う企業
- g. 津波避難タワー、防災シェルター等を取り扱う企業
- h. 非常食、災害用トイレ、救急セット等を取り扱う企業、など

これらの企業群それぞれの経営企画・研究開発・製品備蓄（倉庫等）に関する機能が県営名古屋空港周辺に段階的に立地することで、防災産業クラスターが形成されるイメージである。

特に、先端技術（ハイテク）求められる a.~d.については、中部のものづくり産業等と連携しながら高度な技術開発を進め「国際災害支援基地」に集中的に配備することで、大災害時には、被災地からの要請に応じて（あるいは国際災害支援基地から申し出に応じて）全国に供給され、利用されていくことが想定される。また、更なる一定の技術開発は必要であるが既成品化されている e.~h.については、被災者一人ひとりが日常的に

使う「生活物資」的側面が色濃く、かつ被災時には迅速に供給される必要があることから、全国に広く分散して立地している状況が望ましい。ただ日本の中央にあるという地理的優位性に鑑みて、基地に一定量の備蓄と全体量の把握・管理機能を持たせることが想定される。

以上を踏まえ、国際災害支援基地の周辺エリアに形成されるクラスタにおいては、a.～d.に関連する企業・研究機関の集積（新分野の創業を含む）をメインテーマにし、e.～h.については、ある程度立地を促進する必要があるという認識に立ってサブテーマとして位置づけるものとする。

5.4.2 当該エリアに防災産業クラスタを形成する理由

当該エリアに防災産業クラスタを形成する理由として以下が挙げられる。

- 防災産業を「将来が期待される新産業」として位置付けていくことで、中部圏及び愛知県における新たな地域振興方策に資する。
- 自動車関連産業、航空宇宙産業、ファインセラミックス等の素材産業など、様々な先端技術を駆使したものづくり関連産業が近隣エリアに集積しているため、技術開発における連携や製品開発に必要な素材等の調達が容易である。
- 防災関連の企業・研究機関等が一定のエリア内に集積することによりシナジー効果が生まれ、相互に刺激し合う中で内発的な発展が期待される。
- 日本の中央にあるという地理的優位性が、現在の名古屋空港を使った航空輸送はもとより、東名・名神・中央自動車道、新東名・新名神等の高速道路網を有効活用することで十分に発揮できるため、全国の被災地に向けて緊急物資・機器等の輸送が効率的に実施できる。
- 最先端の防災・減災技術により開発された特殊機器や設備等をはじめ、日常的な防災グッズ等を展示するとともに、各種セミナー・国際会議等の開催、その他、各種デモンストレーションなどのイベントを複合的に展開し、合わせて積極的に情報発信することで、国の内外から人が集まる新しい形の「地域振興拠点」的な意味合いを持つことが期待される。

また、高知県知事が防災産業の交流連携促進により産業振興と地域活性化を進めるという政策を打ち出しているが、今のところそのような動きが全国的な広がりを見せているという状況にはない。また、“防災産業クラスタ”の必要性については、仙台市の「仙台市震災復興計画（平成23年11月）」に施策として位置付けられているのを唯一見つけることが

できた程度である。従って、防災産業クラスタの形成という着想は独自性という意味でも意義があると言えそうである。

5.4.3 防災産業クラスタの空間機能整備の方向性

防災産業クラスタの空間整備の方向性としては、メインテーマとして位置づけた a.~d. に関連する企業・研究機関の集積（新産業の創業を含む）するゾーン A と、サブテーマとして位置づけた e.~h.に関連する企業が立地するゾーン B、及び最先端の特殊防災機器・設備等の実演・展示や、地域防災力向上に資する各種防災グッズを展示（見本市）するための多目的スペースとなるゾーン C、更に、企業・行政・市民が、防災・減災に関する技術や知識を習得するための研修機能（クラスタ内外の企業間連携、及び地域 BCP 推進のための事務局機能も併設）が集積しているゾーン D、特殊車両・特殊機材の基地、及び各種防災グッズの備蓄機能を担うゾーン E の 5 つのゾーンで構成されるものを想定している。

5.4.4 防災産業クラスタのコンテンツの詳細

A. 技術開発すべき分野

被災直後における人命救助は何よりも優先されるべき事柄である。その際、地震・津波・台風・巨大竜巻等により、落橋や地割れ等により通行不能になる道路や、全半壊した建物が道路の障害物となる中で、如何に迅速かつ的確に被災現場に到着できるかが重要となる。その上で、救助を待つ人間の姿を簡単・明瞭に識別できるとは限らない瓦礫等が散乱する被災直後の現場において、どのような手立てにより安全かつ迅速に救助していくことができるかが問われている。また、先の震災では原発事故がもたらした放射能に対する備えも必要となった点は記憶に新しい。

ここでは、それを手がかりに得られた機材・設備等を列挙する。

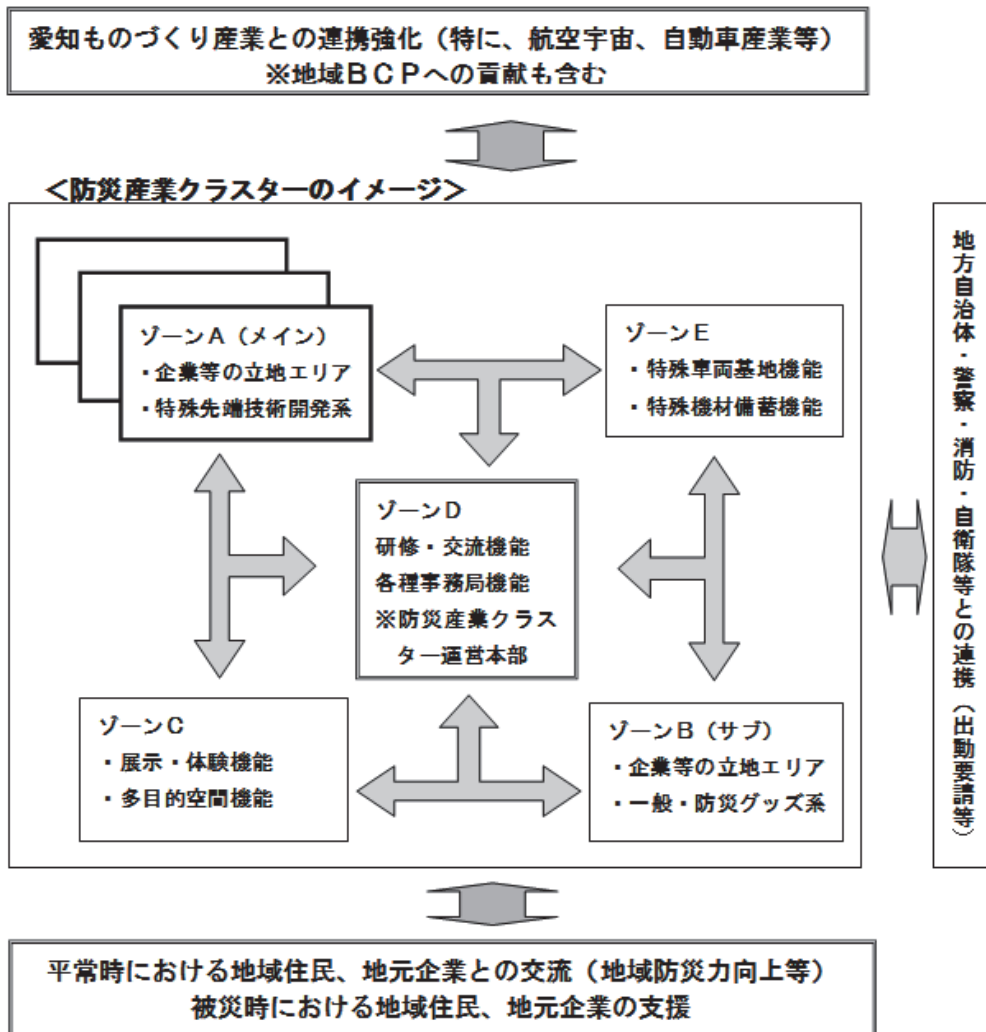


図 24 防災産業クラスターのイメージ図

a. 俯瞰的情報収集（→国際災害支援基地に一元化）

- 災地情報収集ヘリコプターの開発（既成のヘリコプターを改造）

通常の映像に加え、地形情報、倒壊家屋状況、道路の寸断状況、火災状況などを GIS 上に落とし込むことができる装置を搭載。地上部隊がどこから侵入し、応急的に道路を復旧していくことが人命救助上ベストなのかなどを判断する材料を収集する。
- 人命救助・物資輸送用大型ヘリコプターの導入

警察、消防（救急）、自衛隊等が所有するヘリコプターと連携することを前提にしつつ、人命救助及び大量の物資輸送を行うために、当該基地としても 1 台を導入する。人命救助用の装置・グッズを搭載する。

b. 即地的情報収集（→国際災害支援基地に一元化）

- 被災地情報収集用・通信車の開発
ベース車両としてメガクルーザ（トヨタ自動車）を用いて、各種通信・情報記録装置を架装した特別車両の開発。
ヘリコプターによる俯瞰的情報をもとに、現地に即したより詳細な、倒壊家屋状況、道路の寸断状況、火災状況などを GIS 上に落とし込むことができる装置を搭載する。また、人命救助に必要な装置・グッズ等を搭載。
- 人感センサー付き特殊ブルドーザの開発
ベース車両としてブルドーザ（コマツ等）を用いて、小型クレーンと人感センサーを架装した特殊ブルドーザの開発。
被災地情報収集用の特殊車両が現地に到達する際に通行の妨げとなる瓦礫等の撤去や、瓦礫の下敷きになっている人を救助するために重量物を簡単に除去する。また、高感度の赤外線サーモグラフィ分析による人感センサーの機能を搭載しており、瓦礫撤去の際に人の有無を確認しながら作業を進めることができる。
- その他、リモートコントロール型重機の開発（無人重機の開発）
現場の地形、瓦礫の堆積状況、火災状況等により人間が立ち入ると二次災害が発生する可能性がある場所で活用（既に福島原発事故で活躍中であるが小型化したものを開発する）。
ベース車両としてブルドーザ、クレーン車（三菱、コマツ等）を用いて、遠隔操作機能を付加した特殊重機を開発。

c. 個別的・面的情報収集（→国際災害支援基地に一元化）

- 自動販売機へのセンサーの設置（位置情報、小型カメラ、音声マイク、他）
- 街中の街路灯・防犯カメラ等にセンサーを設置（位置情報、小型カメラ、音声マイク、他）
- 携帯電話をセンサーにする技術の開発（誰もが、どこでも、センサー化→自らもサービスが享受できるような関連アプリケーションの開発など）
- 全国ネット TV、ラジオ、地元 CATV 局、コミュニティ FM 等が取材し、取り扱う何らかの時系列データ・音声・映像等の情報共有化する技術の開発（→国際災害支援基地に一元化）
- 消防（救急）、警察、地元自治体、自衛隊等が収集し、取り扱う何らかの時系列データ・音声・映像等の情報共有化する技術の開発（→国際災害支援基地に一元化）

B. 新しく創生すべき分野

ものづくり産業が集積する愛知において、特に、自動車産業（世界有数の巨大装置産業に固有のノウハウが集積）と、航空宇宙産業（超高温・超低温・超高压・宇宙線などの極限状況下での利用を想定した特殊材料・特殊部品の開発や設計のノウハウ等）と、ICT 関連産業が相互に連携し、シナジー効果を発揮して開発することができる分野、即ち、「高度なメカトロニクス」の視点を防災産業に持込むことで、新産業を創生していくことができるのではないかと考える。

- 被災者特定用ファイバースコープ付き小型ロボットの開発（クローラー型、蛇型、車輪型）
ラジコンぐらいの小さな移動物体に設置され、小さな隙間でも入っていくことができる。
- 被災地における人命救助用レスキューロボットの開発
様々なタイプの小型重機があるが、もっと精密で繊細な動きができるロボットで遠隔操作も可能。人間とともに人命救助を行うことができる。
- 他

5.4.5 防災産業に関連する企業の立地誘導方策

今回のように防災産業というテーマを展開軸に、民間企業や研究機関等を集積させるためには、現行の都市計画制度等では、立地企業側へのインセンティブ付与という点と、絞り込んだ業種・業態を集中的に立地誘導するという側面において限界がある。このため「内閣官房 地域活性化統合事務局」が所管する「総合特区制度」の活用した「防災特区（仮称）」の指定に向けて当面フィジビリティ調査を実施することが考えられる。

5.4.6 立地企業の技術開発促進に資する企業間連携方策

被災地における救命活動等の支援に資する機器や機材を供給する、あるいは後方支援基地において必要となる特殊な車両、機器、設備、器具等を供給するサービスについては、一定の官需が期待できるものの高い需要は期待できない。また、今後、どのようなスペックの機器等が求められていくのかを見極めることも難しい。スケールメリットが得られない以上、一企業だけでより先端技術を駆使した高性能な機器等の研究・開発を行うことはリスクが高く現実的ではないと言える。このため、当該エリアに立地する企業群が中心になりつつ、適宜、県下のいくつかのハイテク産業が加盟した形の「（仮称）防災産業・研究開発コンソーシアム」を結成して、その取組みを進めていくことが考えられる。

また、「(仮称) 防災産業・研究開発コンソーシアム」を運営する事務局が、「(仮称) 防災産業フォーラム」というウェブサイトを立てることが考えられる。このウェブサイトは、コンソーシアム加盟企業相互の情報交換や研究開発等の討議の場となるだけでなく、広く国の内外に情報発信することで、様々な異業種企業や研究機関等とも連携・交流の輪を広げ、かつ、官需だけでなく民需を含めた新たなビジネスチャンス獲得のツールとしても活用を図ることができるものと考えられる。

5.4.7 企業 BCP 作成及び、地域 BCP 作成への展開への貢献

中小企業は、ヒト・モノ・カネというリソースが不足しており、十分な事業継続計画(BCP)を単独で策定、実行することは困難である。特に、生産設備を持っている製造業ではその困難性が高い。そのため、企業間で連携し、代替生産や生産補完、相互応援体制を整えることにより、早期の事業再開、事業継続を行うことが重要であり、産業集積地域、あるいは一定の地理的領域における複数企業による協調的な BCP (地域 BCP) が求められる。国際災害支援基地ではクラスタ内に集積する(他地域も含む)企業の企業 BCP 及び地域 BCP の作成支援(加えて BCP 診断)等を行い、さらにはコミュニティも含んだ BCP の作成支援等も行うことを想定している。

5.4.8 被災時における立地企業の活動を担保する制度インフラ等の整備

仮に県営名古屋空港を包括するエリアにクラスタ的に防災産業に関連する企業群が立地し、あるとき、どこかで大規模な災害が発生したとする。その場合には、この地から特殊機器や機材等を被災地に届けるだけでなく、災害現場におけるオペレーションも期待される場所である。但し、その場合に、当該被災地の地方自治体と災害協定を締結している地元の建設関連事業者、並びに防災備品等を整備・備蓄している地元事業者との関係を踏まえて、現場において、彼らとどのような役割分担(具体的な作業としての)を行うべきかについて予め整理しておくことが求められる。

具体的には、全国各地で沢山の災害協定が締結されているが、それぞれの協定の中に「被災地側からの要請に基づいて、国際災害支援基地から特殊機材・特殊資材等を受けられる」という文面と、「地方自治体、地元企業・関連機関、国際災害支援基地の防災産業関連企業、との間における相互の役割のあり方」に関する文面を付加していくことを想定している。

あるいは、こうした機器や機材を取り扱う防災産業関連企業の専門家の部隊とは別に、現地における人命救助や応急復旧に向けたマンパワーを提供するための「緊急タスクフォースチーム」を国際災害支援基地に関わる全ての企業・研究機関等が横断的に連携するこ

とで結成し、現地に乗り込んでいくことも考えられる。その際には、全国に設置された各センサーや携帯情報端末等から寄せられた情報とともに、現地で活動している地域組織・公的機関が収集している最新の情報を統合し、それらを総合的に分析した結果に基づく現地における行動のベストプラクティス案を携えていくことが求められる。

5.5 まちづくりと国際災害支援基地構想

5.5.1 自助力強化モデル事業：防災意識向上モデル事業

目的：住民の平時の防災意識を高め、減災力の向上を目指すまちを創る。

手段：地域住民が生活圏のリスク（過去の災害情報・危険度・将来の被害想定）を把握し、日常生活の中で自らリスク軽減対策を行うよう誘う仕組みを造る。

事業内容：「まち歩き・安全点検ワークショップ」「避難訓練」が地域で自発的・継続的に行われ、自らの防災対策をPDCAする仕組みを構築する。

国際災害支援基地の役割：「まち歩き・安全点検ワークショップ」で活用する災害に関する地域の情報やインフラを可視化・地図化し住民に提供すると同時に、そのために必要なGIS等のプラットフォームを提供する。

A. 事業詳細

- まち歩き・安全点検ワークショップ
 - － まちの歴史や地理を知りまちの特徴を知る（地形・古地図・古空中写真・地名・写真・古老の話・研究成果・地質データ・古建築の立地）
 - － まちのハザード（地震・洪水・津波・防犯・1981年以前の建築物分布状況・木造密集市街地分布・土砂災害危険地等）の把握
 - － まちのリスク把握（建物・諸施設・通信・ライフライン等）
 - － 災害のシナリオの想定（時刻・気象条件・気候条件・地域のイベントカレンダー）
 - － 災害へのまちの対応力把握（ひと・もの・こと → 既に取りられている対策の理解と問題点）
 - － まちの防犯・防火・防災モニタリングシステムの把握
 - － 避難の際の公共インフラ等の把握（避難所・防災コンテナ・井戸等）

- ワークショップの成果が継続するための仕掛けの構築
 - － ゲームマインドで行う災害シミュレーション
 - － そのためのシステム提供
 - － 地域のリーダー育成・災害ボランティアとの連携
 - － マスコミとの協働による防災意識の向上
 - － 事業で収集される情報の閲覧

- 災害弱者を守る仕組みの構築

- 高齢者等の見守りシステムの構築
- 災害弱者情報をまち歩き・安全点検ワークショップの機会を通して共有
- 平時の避難訓練
 - ライフラインが全てダウンした想定で行う避難訓練（通常行われる避難訓練）
 - SNS 等を活用した情報収集技術の普及
 - SNS 等を活用した避難誘導・共助の普及
- 非居住地で被災したときの避難情報の共有
 - 電柱・バス停等の決められたところに、携帯等で読み取ることができる QR コード等を配置

5.5.2 共助力強化モデル事業：災害に備える都市モデル事業

目的：まちの減災力を高め、自助・共助力の強化を目指すまちを創る。

手段：既存防災組織への新しい IT 技術を使った現代版隣組の普及。共助を強化する人材育成や仕組みの提供。住民・企業の共助に対する対応を再構築する。

事業内容：被災時、被害の程度を抑え一人でも多くの人命が守られるための、地域と個人、地域と企業のあるべき姿を実践する。平時と非常時の個人や企業の活動が遅滞なく災害支援に向くような仕組みを造る。

国際災害支援基地の役割：共助を支えるツールの開発（情報収集車両・センサー情報）や企業や行政が持つ情報を一元管理し、災害時それら情報を提供する。また人・情報・機材等の最適配置計画を支援する仕組みを提供する。

A. 事業詳細

- 防災組織への IT 技術
 - ご近所付き合い（都会での）SNS 等を利用した情報発信・共有（現代版隣組）
 - IT 消防団（緊急情報車両を地域の消防団に配置）としての車両配備と人材育成（消火技術+IT 技術）
 - お年寄り見守りサービス情報の被災時共有システム構築
- 共助を支える仕組み作り
 - 現代版隣組（コンビニ等の役割を半公共的に：掲示板・備蓄倉庫・炊き出し…：第二の避難所）

- 人材育成（地域のリーダー育成）
 - 万一のときのライフラインマップ作りと公開
 - 非居住地で被災した者へ避難所等を知らせる仕組み（バス停・電柱などに避難情報のチップを装着）
- 企業の BCP 作成支援
 - 被害状況のシミュレーション結果の提供
 - 被災時利用可能な情報の把握・ライフラインへのアクセス
 - 住民らの災害対策、企業の BCP などとすりあわせた地域の BCP（DCP）作成のための情報支援
- 企業と防災活動との平時の関係再構築
 - 企業との防災協定（平時は企業活動・非常時は人命救出活動：重機・医療）
 - 企業のインフラを非常時に地域に開放する協定（上記現代版隣組などと連動）
 - 企業へのインセンティブ提供

5.5.3 公助力強化モデル事業：行政界を超えた情報共有モデル事業

目的：行政界を超えた情報共有のための情報収集と情報のコントロール。

手段：行政界を取り払った災害現況把握を実現するセンサーネットワークの構築。救命活動を行う団体への要援護者および、各救命・消火活動などの行う機関の履歴の見える化（地図化）。既存防災組織の再強化（人とセンサーのネットワーク構築・人材育成）。

事業内容：被災状況をいち早く独自のインフラで確認し（人・センサー・ヘリ・UAV・情報収集車両）、救援活動を行う主体の活動履歴を管理し、現場での救命・消火活動などへの情報支援を行う。

国際災害支援基地の役割：災害を空間的にとらえ、行政界を超えて情報を収集する。そして必要に応じて情報を分析・加工・解釈し、現場で行われる活動を行う主体へ提供する。上記を実現する情報収集の仕組みとツールの開発を行う。

A. 事業詳細

- センサーネットワーク
 - アナログ（個人→SNSによる情報収集インフラおよび人材育成、企業→企業が所有する設備を活用した救助活動のための協定）
 - デジタル（平時の街角モニタリングシステムをつかった非常時の情報流通システ

ム構築)

- 独自インフラ（センサー）を使った情報収集、システムの構築（平時の利用は有料で企業へ提供）
- センサー（アナログ・デジタル）を扱う人材の育成
- 情報の標準化

- 要援護者・救助者のモニタリング（履歴・現状）
 - 要援護者の空間把握とその位置情報提供
 - 救助者の所在の確認とその情報提供
 - 被災後から現在までの活動履歴の時系列表示とその情報提供

- 既存防災組織の再強化
 - 消防団への減災・救助設備の提供（情報収集車両＋救助機材）
 - 消防団の人材育成

- 行政界を超えるための取り組み
 - 法整備（民間からの情報に対して公的機関が動くには法整備が必要）
 - 情報の標準化（集まってくる情報を処理するために必要な標準化）

5.6 国際災害支援基地の事業スキームの検討

5.6.1 事業化検討を行う上で明確化すべき前提条件

1. 国際災害支援基地の運営を、それぞれ誰が行うか？
2. 誰がどのような方法で施設整備、及び設備導入に伴うイニシャルコストを負担するか？
3. 誰がどのような方法で、基地の維持管理（主に人件費）に係るランニングコストを捻出するか？
4. 基地の建設スキームに関しては「国の応分の負担」を求めていくべきか？（例、中部国際空港）
5. どのような情報サービスを提供することを想定しているか？（提供する情報の種類・質・量）例えば被災地のどのような種類の情報を、誰（どのような企業、行政）が求めているか？
6. 上記サービスは有料か無料か？有料の場合、提供する情報の種類・質・量に応じて料金に変化するのか？
7. 特殊機材、特殊重機等の開発費用は誰が負担するのか？また、貸出しに伴うオペレーションを誰が行い、利用料金体系をどのように設定するか？被災後に後清算等で得た収益は、防災産業クラスター本部と、国際災害支援基地の運営本部の間でどのように按分すべきか？（開発コストの持出し経緯からすれば、9：1 ぐらいか）
8. ユーザーとして誰を想定しているか？
9. そのユーザーはいつ、どのような形で利用することができるのか？
10. 民間ビジネスを想定した場合、以上を踏まえ、年間どの程度の市場規模になると考えるべきか？
11. 官民の役割分担はどうするか？（国、地元自治体、企業の役割分担など）
12. 全国各地の建設業協会では、都道府県や政令市等と個別に「災害支援（応援）協定」等を締結している。事後清算を前提に、被災時における迅速な対応が実現できるように、行政からの要請に応じて出動することを制度インフラ的に位置づけている。こうした取り組みと連携したビジネスモデルは考えられないか？
13. 他

5.6.2 コストを負担してでも利用者が欲する情報とは何か

- A. 被災時において民間企業（非インフラ系）が欲しい情報
 1. 被災地における自社関連のオフィス、工場等で就労する従業員スタッフの安否情

報

2. 被災地における自社関連のオフィス、工場、倉庫等の破損状況（映像等）
3. 被災地における自社関連のオフィス、工場、倉庫等に直結する、水道・ガス・電気・電話・通信環境等のライフラインの状況、アクセス道路の状況（映像、地図情報）
4. サプライチェーンにおける関連他社に関する状況（全て上述と同じ）
5. アクセス・利用可能な公共交通の運行状況
6. 詳細な天気予報（局地予報）
7. 他

B. 被災時において民間企業（インフラ系）が欲しい情報

1. 被災地における自社関連のオフィス、基幹設備等で就労している従業員スタッフの安否情報
2. 被災地における自社関連のオフィス、基幹設備等の破損状況（映像等）
3. 被災地における自社関連のオフィス、基幹設備等に直結する、水道・ガス・電気・電話・通信環境等のライフラインの状況、アクセス道路の状況（映像、地図情報）
4. 管轄エリア内における被災地における、水道・ガス・電気・電話・通信環境等のライフラインの状況、アクセス道路の状況（映像、地図情報）
5. アクセス・利用可能な公共交通の運行状況
6. 詳細な天気予報（局地予報）
7. 他

5.6.3 どの程度の事業規模感になるか（概算事業費の試算）

前提 1：立上げ当初、会員企業を 2000 社程度集めて、彼らが被災時に欲する情報を提供する代わりに一定の年会費を支払ってもらうというビジネスモデルを想定する。

前提 2：一定規模のイニシャルコストが必要なり、かつビジネスモデルとしては前例がないため事業リスクも多い。このため愛知県が事業借地権を設定して、進出意欲のある企業が低廉で広大な土地を調達できるようにする。

前提 3：愛知県が事業借地権付きの土地を提供し、一定の条件（例えば、地域 BCP への貢献、環境負荷軽減方策の提示、仮設住宅地用地の提供など）を課した上で、今回の「国際災害支援基地の運営本部」の事業主体となる事業者を公募により募集する。但し、応募する事業者は、特別目的会社（SPC）を設立することが前提であり、その SPC の姿・形を明確にした上で、愛知県が公示する事業者選定プロポーザル「国

「国際災害支援基地プロジェクト（仮称）」に応募する。通常、このプロポーザルにおける一連の事務作業については、アドバイザー業務という名称で、愛知県に代わって、第三者の審査機関とともに、募集の趣旨にふさわしい事業者を客観的に審査することができる専門のコンサルタントが審査事務を行い、審査経緯等を公表しながら最終的な契約候補者を選定するというのが一般的である。特定された事業者が愛知県と契約してプロジェクトが動くことになる。

前提 4：被災時に行政機関等から要請されて出動した特殊重機・設備等の利用料に伴う収益については、防災産業クラスター運営本部と国際災害支援基地の運営本部との事業スキーム上の役割分担などを含め仮定条件が複雑になるため、ここでは除外する。

5.6.4 国際災害支援基地の運用時における収支イメージ

ビジネスモデルのイメージ、事業者が共同で特別目的会社を設立しうるかを検討した。

A. 想定収入

- 会員費収入：年会費は提供される情報のレベルにより違いを設ける
 - － 現地詳細情報（20万円／年）×1000社 但し、企業規模により差あり
 - － 現地概観情報（10万円／年）×1000社 但し、企業規模により差あり
 - － 既存メディア情報（無料／年）
- 入会金：一律、一社あたり10万円、従って2億円
- 防災・減災シンクタンク機能 受託研究調査（BCP診断、計画策定支援）：2000万円／年
- 研修・セミナー収入：1000万円／年（防災産業クラスター運営本部と連携）（正味500万円）
- 各種施設利用料：1000万円／年（防災産業クラスター運営本部と連携）（正味500万円）

3.3億円程度の予算を想定

B. 想定支出

- 人件費（役員2名、総務系2名、広報・営業系2名、技術員7名、研究員2名）15名
1.8億円～2.0億円／年（法定福利厚生費を含む）
- コンピュータの更新・維持管理費 1500万円／年

- 各種センサーの維持・管理更新 3000 万円／年
(想定が難しい、自販機業者と連携)
- 他社からの情報取得費用 500 万円／年
- 各種ソフトウェアライセンス料 500 万円／年
- 光熱費 300 万円／年
- 雑費(会議・通信費・旅費) 1000 万円／年
- 元金+金利負担 1000 万円／年
- 積立修繕 500 万円／年
- 借地料(後述) 1000 万円／年
- 税金 800 万円／年

2.8~3.0 億円程度の支出を想定

5.6.5 ビジネスモデルの前提となる事業借地の考え方について

事業借地権の借地料の想定について検討した。

- 愛知県が県営名古屋空港の一部の土地に対して「事業借用地権」を設定することで、民間企業の参入がしやすい土壌づくりを行う。借地借家法の改正に伴い、当初の契約期間は最大の 50 年間とする。(正確には 50 年未満)
- 直近の豊山町の土地取引の実態から坪単価は 15 万円~35 万円であることから平均 25 万円と設定。実際には県営名古屋空港は、小牧市、春日井市、名古屋市等に跨っている。
- 事業借地権は、坪あたり年間あたり 2 万円と設定/あくまで仮定：公租公課(都市計画税+固定資産税：1.7%)，社会的割引率込み期待金利(約 5%)， $\alpha \rightarrow 7.0\%$ 以上の運用益を想定
- 今回のビジネスモデルにおいて、国際災害支援基地に固有の機能を発揮するために必要な土地は、主に、防災産業クラスタの運営本部 A(各々の企業活動に必要な土地は各々の企業で個々に対応してもらうことを想定)と、情報収集・分析・提供を行う機能を含んだ国際災害支援基地の運営本部 B であり、A は 1000 坪、B は 500 坪が必要であると仮定する。
- その場合、A は年間 2000 万円、B は年間 1000 万円の借地料が必要になる。

※ 防災産業クラスタの運営本部 A に係る費用(イニシャル+ランニング)については、

ここでは、集積立地する企業側の責任で賄うものとする。但し、集積立地企業及び愛知県下の航空宇宙関連の企業等とコンソーシアムを結成し、その合弁会社（コンソーシアム）が共同利用ために必要な空間施設の整備費に対して資金を拠出するイメージ。

- ※ 一方、国際災害支援基地の運営本部 B に係る費用（イニシャル＋ランニング）のうち、イニシャルの建設コストは、次に述べるように概ね 14 億円程度が必要になると試算される。このため、前述したように愛知県が公募プロポーザル「国際災害支援基地プロジェクト」を公示した段階において、自社の利益に合致させながら特別目的会社を設立し、かつ豊富な資金調達ができる体力のある企業（例：大手の損保会社、電力、ガス、NTT、TV・ラジオ等の放送会社、CATV 会社、自動車メーカー等）が合従連衡して、いくつかのチームが応募することがイメージされる。ランニングは、前述したように、“被災地情報サービス”を享受する会員企業からの年会費による収益をメインの柱とし、サブとして有料研修や有料会議室などの事業を展開することで更なる収益率向上を図る。

5.6.6 ビジネスモデルの前提となるイニシャルコストの考え方について

国際災害支援基地の運営本部 B を収容する施設、及び情報提供サービスを行うために必要な設備機器の導入に必要なイニシャルコストを想定する。

- 施設整備費用については、免震構造の平均的な坪単価 80～90 万円を用いる。施設規模の検討の前提となる用途地域については、「特別用途地域」などを指定することにより、結果としての建築制限が「建ぺい率 70%」「容積率 300%」になったと仮定する。
- この場合、5F の建築物を想定し、仮に建築面積 300 坪、延床面積 1500 坪となり、建築工事費としては、坪単価 80 万円の場合、12 億円となる。
- 高機能型の PC、サーバ、通信回線、その他、特殊な各種設備機器の導入費用については、約 2 億円とする。（根拠なし、例えば P30 の表 6 の試算では約 8.3 億と計算）
- 従って事業費（イニシャルコスト）としては約 14.0 億円程度を想定する。

- ※ 但し、公益性が高いという事由により施設整備の一部分に国等の補助金を充当することがどうか今後検討する。（あるいは、それとは別に国応分の負担を求めていくなどを含めて要検討）

5.6.7 国際災害支援基地の事業化手法（整備手法等）検討に向けた一考察

- 公有地に事業借地権を付与して民間企業に事業を展開してもらうというやり方は、今、

東京都内では盛んである。特に、都心にある都有地は、なかなか手に入らない一等地であることが多く、土地の仕入れコストを考えると、事業借地料を支払って低廉で事業スキームを構築できるという点が、いくつかの公益性担保のための付帯事項がつけられたとしても、民間大手デベロッパーやジェネコンにおいては極めて魅力的に映るという状況がある。

- 今回の手法は、まず、事業借地料が設定できるか、その金額がいくらか、ということと、行政機関が思い描いているプランや仕様に対して、民間企業の参入意向がどの程度あるのかを事前に探る「フィジビリティスタディ」を行うのが通例なので、将来、こうした手法を導入することになれば、こうした調査が必要になる。
- 今回の国際災害支援基地の事業化においては…
 - － 国際災害支援基地の運営本部については、愛知県が県営名古屋空港の一部に事業借地権を設定して、係る目的に合致した事業体（SPC 設立を前提）を公募プロポーザルにより募集して、特定された事業体（事業者）が、実際に事業を展開していくというイメージが想定される。
 - － 一方、防災産業クラスターの運営本部については、立地企業及び連携企業等が合弁会社（コンソーシアム）を設立して事業展開する。但し、公益性が高いことから、上記と同様に、愛知県が事業借地権を設定して、公募によるプロポーザルを展開していくことも考えられる。勿論、コンソーシアムが独自に土地の調達や建物を整備し、事業展開を図ることも考えられる。

国際災害支援基地構想

311以降の社会潮流に対応し、レジリエントで持続可能な社会の実現を目指して

2013年4月

制作発行 公益財団法人 中部圏社会経済研究所

(担当：産業振興部 青木 秀樹)

〒460-0008 名古屋市中区栄2-1-1 日土地名古屋ビル15階

TEL：(052) 221-6421 FAX：(052) 231-2370

URL：<http://www.criser.jp/>



公益財団法人

中部圏社会経済研究所

〒460-0008

名古屋市中区栄 2-1-1 日土地名古屋ビル 15階

TEL:052-221-6421 FAX:052-231-2370

URL:<http://www.criser.jp/>