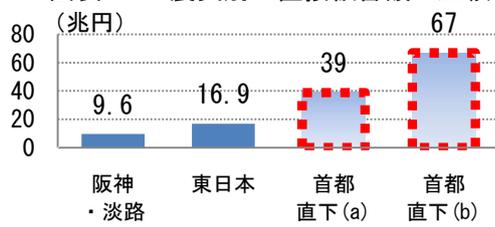


東日本大震災後にみる災害クラウド ～産学官連携による自治体災害クラウドの構築に向けて～

1. 東日本大震災後の災害対策の動向と重要性

- 東日本大震災（以下「震災」）では、阪神・淡路大震災を大幅に上回る被害額が見込まれるなど、甚大な被害が発生した。南関東においては、M7クラスの地震が今後30年以内に発生する確率は70%とされており、首都直下地震発生時は震災の2.3～4.0倍の被害額が想定されていることから、災害対策は喫緊の課題である（図表1-1～1-2）。
- 震災を契機として、企業などの防災対策に対する意識は高まっており、当行が2006年に導入した「防災格付（現 新・防災格付）」融資（防災対策の優れた企業に低利融資する制度）の利用件数も、導入後約5年間の累計が29件であったのに対して、2011年8月以降は11月時点で60件を超える申込みがあり、災害時の防災対策を強化する企業が相次いでいる。
- また、今回の震災では、事業継続を目的としたクラウド型ITシステムへの需要などを背景に、データセンターに対する需要が増加している点が特徴的である。実際、通信・情報サービスを提供する企業は、震災後データセンターへの投資を活発化させており（図表1-3）、当行の設備投資計画調査においても、通信・情報サービス業の2011年度の投資額は、データセンターの整備などにより、2005年度以来6年ぶりに前年比5%を超える大きな伸びを示している（図表1-4）。こうした動きは、クラウド技術の発達と普及を背景に、クラウド型ITシステムの災害時における有効性がこれまで以上に明確に意識されるようになったことが要因と思われる。
- 海外では、米国を中心にクラウドの普及が進みつつあるものの、災害対策を目的としたクラウドの活用事例はあまり見られていない。日本は、2000年から2009年の間に世界で起きたマグニチュード6以上の地震のうち約2割を占めるなど（平成22年版防災白書）、地震、火山の噴火、台風など自然災害が多発している国であり、震災の経験を糧に、世界に先駆けて、クラウドを活用した先進的な災害対策システム（以下「災害クラウド」）を構築すべきである。災害時の防災対策としては、建物の耐震化をはじめ様々な側面があるが、本稿では、世界でもまだあまり例をみない災害クラウドに焦点を当て、今後日本が構築すべき災害クラウドの望ましいあり方について考察していく。

図表1-1 震災別の直接被害額の比較



	阪神・淡路	東日本	首都直下(a)	首都直下(b)
直接被害額 (兆円)	9.6	16.9	39	67
死者数 (人)	6,434	15,829	約5,300	約11,000
行方不明者 (人)	3	3,724	-	-
建物全壊棟数 (棟)	104,906	118,809	約195,000	約195,000

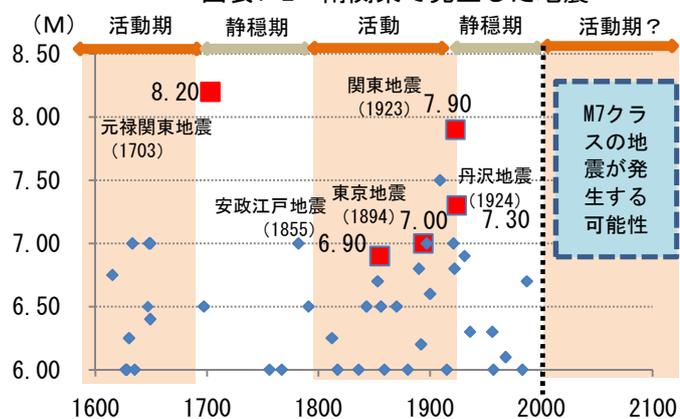
(備考) 1. 阪神・淡路、東日本：内閣府「東日本大震災における被害額の推計について」、首都直下：内閣府「首都直下地震対策について」
 2. 東日本大震災は試算、首都直下地震は想定
 3. (a)は5時・風速3m/s、(b)は18時・風速15m/s

図表1-3 最近のデータセンター投資の事例

企業名	完成時期 (年)	投資額 (億円)	場所
野村総合研究所	2013.3	200	東京
新日鉄ソリューションズ	2012.初頭	120	東京
IDCフロンティア	2011～2012	60	北九州
さくらインターネット	2011.11	30	北海道
NEC	2012.4	N.A.	北海道
日立製作所	2012(年度)	N.A.	岡山

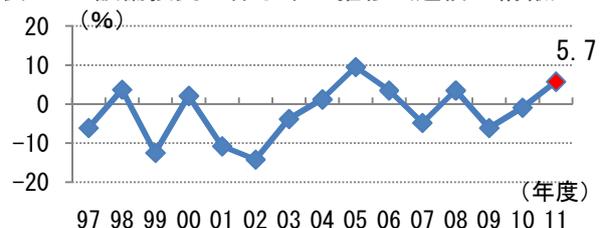
(備考) 各種報道・公表資料より作成

図表1-2 南関東で発生した地震



(備考) 1. 内閣府「首都直下地震対策について」、日本地震学会HPより作成
 2. マグニチュード6以上の地震のみ記載

図表1-4 設備投資の伸び率の推移 (通信・情報)

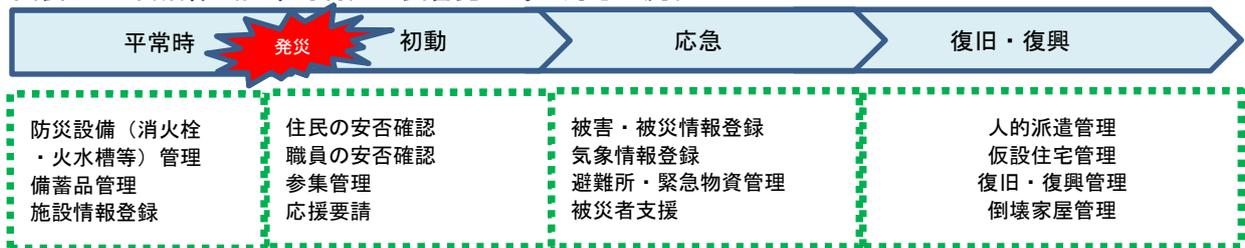


(備考) 1. 日本政策投資銀行設備投資計画調査
 2. 10年度までは実績、11年度は計画

2. 自治体の災害対応と災害クラウド

- ・震災発生時には、自治体業務も大きな支障をきたした。庁舎の被災による戸籍の喪失、HPへのアクセス集中によるシステムダウン、広域的な道路通行止に伴う救援物資の輸送遅延、罹災証明や生活再建支援金の遅れなど、自治体の想定を超える事態が発生し、結果として多くの住民に影響が出たが、災害クラウドを導入すれば、こうした事態に対してより迅速かつ的確な対応ができる可能性が高い。
- ・自治体は災害発生時には、初動→応急→復旧→復興といった段階に応じた様々な業務を迅速に行う必要がある(図表2-1)。災害クラウドを導入すれば、防災機能が整ったデータセンターの活用により、情報の庁舎外での保存が可能となる。また、インターネットがつながればどこからでも情報の入力・アクセスが可能となることから、自宅や遠隔地での業務ができるだけでなく、スマートフォンとの連携により、現地情報も写真などにより即座に共有することができ、きめ細やかな対応が可能となる。加えて、災害時のアクセスの急増や予想し得なかった業務の追加にも迅速な対応が可能となる。更には、サーバー等の導入・維持管理等のコストが安価になり、サービス利用に応じた料金となることから、小規模自治体にとっても導入しやすくなる(図表2-2)。
- ・自治体における災害クラウドは、震災発生時に岩手県と山形県において、IBMが無償提供したシステムが活用されたほか、静岡県や東京都町田市などでも導入されており、震災後は複数の自治体で導入に向けた検討が進められている(図表2-3~2-4)。今後、災害に強い国づくりを一段と進めていくためにも、まずは、災害発生時に住民の生命や財産を守る大きな責任を担う「自治体」において災害クラウドを構築することが重要となろう。

図表2-1 自治体(区市町村)の災害発生時の対応の流れ



(備考) 日本ユニシス資料を参考に日本政策投資銀行作成

図表2-2 災害対応時のクラウドの利点

利点	具体的な効果
安全性	耐震設計や自家発電設備が整ったデータセンターによる情報の庁舎外の保存が可能
利便性	自宅・遠隔地・避難所での業務が可能 スマートフォンとの連携による現地情報の共有が可能
即時性	想定外の臨時業務の追加が可能
拡張性	災害時のアクセス急増への対応が可能
経済性	サーバー等の導入・維持管理等コストが安価 利用に応じた料金支払が可能

(備考) 日本政策投資銀行作成

図表2-3 自治体における災害クラウドの導入事例

自治体名	サービス開始時期	サービス提供企業	導入サービス	主な内容
岩手県 山形県	11年5月	日本IBM	救援情報共有システム「SAHANA」(無償)	避難所管理 災害弱者管理 物資要望受付
静岡県	11年7月	セールスフォース・ドットコム	ふじのくに防災情報共有システム	被害情報管理 災害復旧・被災者救助の情報発信 避難所管理
広島県安芸太田町	10年6月			
岐阜県瑞浪市	11年5月	日本ユニシス	危機管理情報共有システム「SAVEaid」	被害情報管理 安否・参集情報管理 避難所管理
愛媛県西予市	11年7月			
東京都町田市	12年3月(予定)			

(備考) 各種報道・公表資料より作成

図表2-4 静岡県における災害クラウドのイメージ図

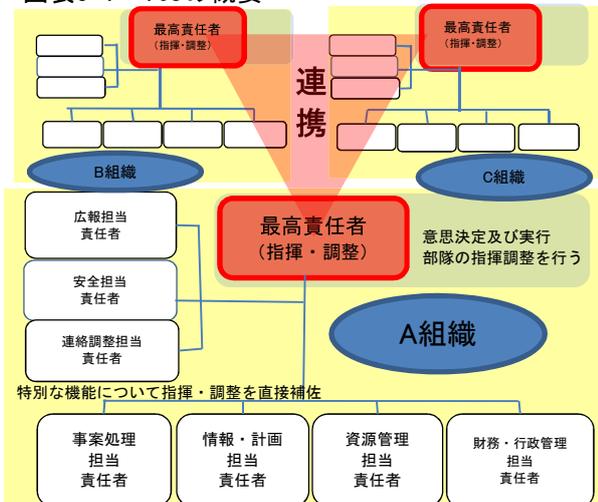


(備考) セールスフォース・ドットコム資料を参考に日本政策投資銀行作成

3. 米国等における災害対策とクラウドの動向

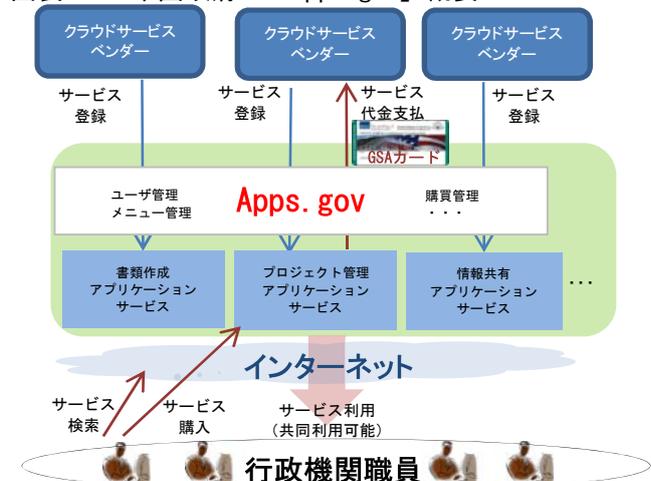
- ・今後、自治体で構築すべき望ましい災害クラウドのあり方を検討する上で、米国などにおける災害対策やクラウドの事例が参考となることから、その動向について見ていくこととする。
- ・米国では、2001年の同時多発テロと2005年のハリケーン「カトリーナ」襲来が大きな教訓をもたらした。その後の危機管理政策に活かされている。同時多発テロでは、警察と消防の「横」の連携不足などにより、行政当局である救助隊員の犠牲者が約400人に上った。また、「カトリーナ」では、連邦政府、州、市の間で「縦」の組織間の意思の疎通や危険性の状況認識が異なっていたことなどから、連邦危機管理庁長官とその上部組織である国家安全保障省長官で異なる命令が出されたり、大統領と市長での強制避難の発令時期に差が生じたと言われている。
- ・米国政府は、同時多発テロの教訓を受け、2004年に全米の全て（地方政府含む）の公的機関を対象とする国家危機管理システム（NIMS：National Incident Management System）を導入し、その中で、「縦」と「横」の行政機関との調整を効率良く行うために、業務を機能別に分類した各部門に責任者を配置し、指揮命令系統を明確化した組織体制であるICS（Incident Command System）という危機管理の原理を示しており、「カトリーナ」の教訓を受けて普及が進んでいる（図表3-1）。
- ・同2004年にはまた、全米防火協会（NFPA）によるBCM（事業継続マネジメントシステム）規格であり、ICSも各機関が導入すべき危機管理システムの一つの構成要素として参照されている「NFPA1600」（災害／緊急事態マネジメントおよび事業継続プログラムの規格）が米国政府の国家標準として採用されているほか、英国では、2007年に英国規格協会がBCMの第三者認証規格である「BS25999-2」を公開している。現在、これらのBCM規格をベースに、BCMの国際標準規格化に向けた検討が進んでおり、2012年には「ISO22301」として発行される見込である。
- ・また、米国政府は2009年から「Apps.gov」（市販のクラウドサービスを簡単に導入できるようにしたポータルサイト）を導入しており、複数の金融機関と提携した独自の決済カード（GSA SmartPay）を用いて、各省庁・部局の担当者がいつでも必要な時にポータルサイト上から即時にシステムを購入してダウンロードすることが可能となっている。この仕組みは災害発生時の緊急的な対応を考えるとときに有用であろう（図表3-2）。
- ・さらに最近では、センサーを活用した災害対策の事例が出てきている。リオデジャネイロ市（ブラジル）では、IBMの技術を活用し、大雨の予測時に、マンホールの蓋に取り付けたセンサーにより下水の水位と流量を5分間隔で測定し、冠水の発生箇所を予測している。加えて、予測結果と交通渋滞状況などを組み合わせて冠水時の影響を見ることで、工事などの予防措置の優先順位の判断も可能となる。また、富士通は、減災に寄与する土壌水分量計測センサーを開発している。河川堤防付近の土中にセンサーを埋め、土中の湿度の変化を読み取ることで、実際に水が押し寄せてくる前に異変を検知することにより、集中豪雨などの河川災害で堤防が決壊する予兆を捉えることを可能にしている。

図表3-1 ICSの概要



機能毎に指揮・調整を補佐（備考）日本政策投資銀行作成

図表3-2 米国政府の「Apps.gov」概要



（備考）総務省「米国政府におけるクラウドの取り組みについて」

4. 産学官連携による自治体災害クラウドの構築に向けて

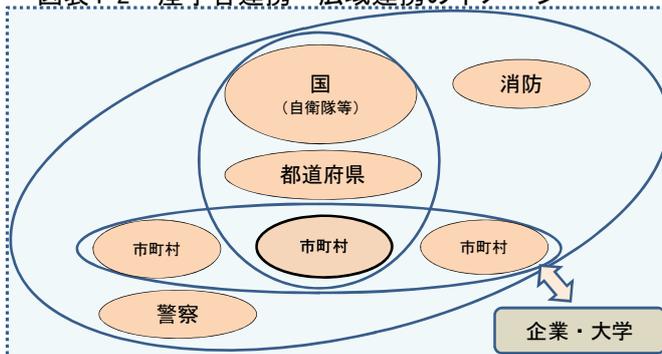
- ・クラウドを活用した今後の自治体の災害対策は、自治体の現状（規模、財政状況）などを踏まえ、重要性や優先度の高いものから、早急を実施していくことが望まれる（図表4-1）。まず、最優先で実施すべきは、災害対策に必要な不可欠な住民基本台帳などの重要情報をデータセンターにバックアップすることである。続いて、区市町村が、必要な情報を集約し、各部署で状況認識を共有するシステムを導入することが求められよう。
- ・その上で重要なのは、米国における教訓を活かし、産学官一体となった「縦」と「横」の連携を図ることである。近隣区市町村・都道府県・国・消防・警察との広域的な連携が実現できれば、避難所への物資の迅速な配給や区市町村間での河川・道路の被害状況の把握、避難所の融通などを円滑に進めることができる。さらに、企業との連携も望まれる。トヨタ自動車、日産自動車、ホンダ、パイオニアがカーナビを活用して提供する道路情報を活用すれば、大規模災害時の被災地への迅速な物資の輸送が可能となる。また、セコムの持つ監視カメラなどを活用すれば、きめ細かな現地映像の収集も可能となろう。将来的には、前頁の例にもあるように、企業や大学との連携により、センサーなどの新しい技術を活用することも検討に値する。NECや清水建設（慶應義塾大学と連携）が開発しているビルの劣化状況などを遠隔監視するセンサーも、橋梁・水道管などのライフラインにも活用すれば、倒壊や破損しやすい建築物から優先的に補修をすることができ、未然の災害の防止に有用である。
- ・近年、区市町村が個別に災害対策システムを導入するケースが出てきているが、システム連携を容易にするAPI(Application Programming Interface)対応ができていないため、都道府県などとのシステムの接続がなされていない。産学官一体となったシステム連携を容易に実現するためにも、国と都道府県が協力し、区市町村の災害対応業務を標準化するとともに、API対応のシステムを早急に構築するべきである（図表4-2）。
- ・今後、自治体災害クラウドの普及を促進していくためには、図表4-3に示すとおり、個人情報に関する情報セキュリティの取扱いについて、国がガイドラインを整備することや、自治体が導入しやすいように災害時だけでなく平常時にも活用できるシステムとすることも重要である。また、システムを導入するだけでなく、災害時に混乱なく対応できるよう、訓練などを通じて平常時からシステムに触れる機会を設けるとともに、2012年の発行が見込まれているBCMの国際標準規格（ISO22301）の内容も検討しつつ、災害に強い体制づくりを進めておくことも求められる。
- ・日本は、阪神・淡路大震災や東日本大震災で得た教訓を活かし、クラウドを活用した災害対策を産学官が一体となって連携して進めるべきである。災害に強い自治体災害クラウドモデルを構築することで、大災害から自国の住民の生命や財産を守るとともに、このモデルを活用して国際貢献を果たしていくことも重要と言えよう。

図表4-1 クラウドを活用した今後の自治体の災害対策

	行政			企業・大学	
事項	データセンターによるバックアップ	自治体（区市町村）内災害情報共有システムの導入	近隣区市町村・都道府県・国・消防・警察との連携	企業との連携	企業・大学の技術・知見の活用
効果	重要情報の保護 自宅・遠隔地勤務	迅速な意思決定 業務の効率化	広域連携 (災害別対応、県境間連携、帰宅困難者対応等)	道路状況把握による迅速な物資の輸送 現地映像の収集	災害予測による迅速な避難 建物補修等の優先順位付けによる未然の災害防止

(備考) 日本政策投資銀行作成

図表4-2 産学官連携・広域連携のイメージ



(備考) 日本政策投資銀行作成

図表4-3 災害クラウド普及に向けた課題と解決策

課題	解決策
自治体の予算不足	国による財政支援
情報セキュリティ	電力供給エリアや地震発生プレート異なるデータセンターへのバックアップ 個人情報条例等のルールに国によるガイドラインの整備
広域的な情報共有・連携	国や都道府県の協力により、区市町村の災害対応業務を標準化し、API対応にしたクラウド型情報共有システムの構築
平常時の活用	災害記録や将来予測の住民への情報発信 地図上に地域別情報（高齢化率等）を追加し、防災まちづくりの企画立案に活用
通信回線の断絶	移動基地局の配備 重要拠点の衛星回線の構築

(備考) 日本政策投資銀行作成

- ・本資料は、著作物であり、著作権法に基づき保護されています。著作権法の定めに従い、引用する際は、必ず出所：日本政策投資銀行と明記して下さい。
- ・本資料の全文または一部を転載・複製する際は著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。

お問い合わせ先 株式会社日本政策投資銀行 産業調査部

Tel: 03-3244-1840

E-mail: report@dbj.jp