

安全・便利で経済的な次世代インフラの構築 ～ レジリエンスの観点から ～

平成 25 年 4 月 17 日

榊原 議員

次世代のインフラの在り様に関して、3. 1. 1 を経験した今、社会インフラ（交通、物流）、エネルギー、情報通信などの重要なインフラを念頭にレジリエンスの観点から提言する。

現下のわが国の状況を鑑みるに、高度成長時代に建設された社会インフラのへの対応及びエネルギー供給、情報通信のレジリエンス向上は喫緊の課題であり、国の競争力が「Growth」と「Resilience」で評価される時代になってきていることを十分に考慮して、政策対応することが重要である。

1. 基本的認識

（１）3. 1. 1 の経験と反省

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災とそれに伴う巨大な津波では、多くの尊い人命が奪われ、現在も多数の行方不明者を残している。生き残った方々も、家屋の損壊や消失、職場の壊滅的な被災など、生活の基盤を奪われた。これに加えて、原子力発電所の事故においては、広域にわたって多くの方々が避難を強いられ、帰還の見通しも明らかでなく、長期にわたる放射能汚染への不安も抱えている。

社会的にも、道路、港湾、鉄道など交通・物流の社会資本や行政機能に甚大な被害が生じ、電力や通信などのインフラ・ユーティリティシステムが痛み、サプライチェーンが寸断され、電力不足への対応を求められるなど、我が国の経済社会システムの脆弱さが明らかになった。

またその後も、タイにおける洪水の影響がグローバルに事業を展開している多くの企業のサプライチェーンに甚大な影響を与えている。政府機関や民間企業を対象にしたサイバーテロはますます高度化し、周辺国による我が国の経済水域の侵犯も増加傾向にある。また、強毒性インフルエンザウイルスによるパンデミックについても高い蓋然性が警告されている。更に、首都圏直下型や南海・東南海・東海が連動した地震の可能性も高まっていると考えられている。

これまで我が国では「水と安全はタダ」とも言われ、安全な国であるとの認識が広がっていた。また、安全保障やセキュリティ対策は、国家や企業の存続にとってそれなりに重要ではあるが、経営上はコスト要素、すなわち、保険をかけるように、費用対効果の中でできるだけ費用を抑制しつつ取り組むべき対象と認識されてきた。

（２）レジリエンスーコンセプトの進化―

これに対して「リスクが顕在化し社会システムや事業の全部あるいは一部の機能が停止しても、全体としての機能を速やかに回復できるしなやかな強靭さ（Resilience、以下、レジリエンス）」を維持する仕組みを、積極的に社会システムや企業経営の中に組み込むことが、国家や事業の競争力の強化にも繋がるという考え方が提起されてきている。

すなわち、レジリエンスは、単なる防災や事業継続計画（BCP）に留まらず、より広範な国家戦略、事業戦略の一環であり、企業においては競争力の基礎となるものと認識すべきである。

世界経済フォーラム（WEF）は「Global Risk 2013」で、レジリエンスの定義を試みている。従来エンジニアリングで使用されているレジリエンスの定義は、橋梁や高層ビルといった人工物を対象としているが、グローバルなリスクは、システムであるが故に、その前の状態に正確に戻すことによってではなく、不可欠な機能を遂行するための様々な方法を見つけること、すなわち「適応」によることである。従って、システムについては、定義に「維持すること（Maintaining）」を追加する必要があるとして、レジリエンスの作業上の定義（Working Definition）について下記の提案を行っている。

「レジリエントな国についての作業上の定義（Working Definition）は、傍ら運営を継続しつつ、（1）変化する事態の推移に適応する、（2）突然の衝撃に耐え、（3）以前の状態か、新しい状態かを問わず所望の平衡状態に回復する能力を持っている国である。この定義の中で、3つの要素は回復力（危機後の迅速な復旧のための能力）と適応性（環境変化に応じてタイムリーに適応）の両方のことを包含する。」

さらに、世界経済フォーラムでは、「ナショナル・レジリエンス（National Resilience）」について、同じく「Global Risk 2013」でそのコンセプトを明らかにしている。すなわち、国を「経済（マクロ経済環境、製品サービス市場、金融市場、労働市場、持続性、生産性）」、「環境（自然、都市化、エコロジーシステム）」、「ガバナンス（組織、政府、リーダーシップ、政策、法による統治）」、「インフラ（重要インフラ：通信、エネルギー、交通、水、健康）」、「社会（人材、健康、コミュニティ、個人）」の5つのサブシステムに分け、それぞれについて、「Robustness（強靱性）」、「Redundancy（冗長性）」、「Resourcefulness（創意工夫性）」のレジリエンスの3つの特性、「Response（初動対応）」、「Recovery（自己回復力）」の2つパフォーマンスの構成要素に分解して評価を試みようとしている。

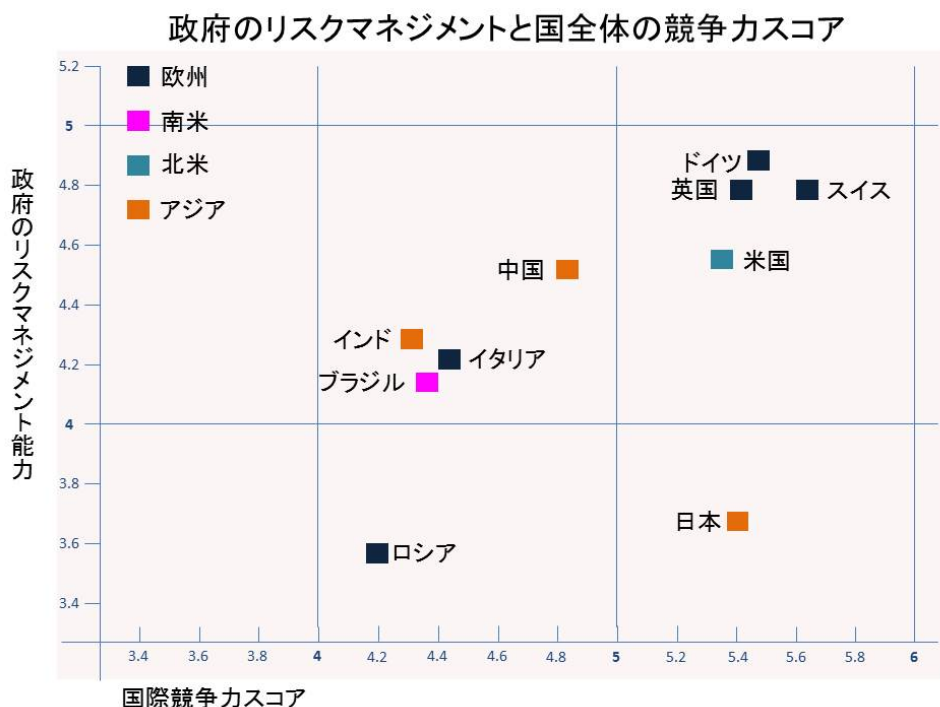
（3）リスクマネジメント力と競争力

世界経済フォーラムによる Executive Opinion Survey は、14,000 を超える回答者に、政府のリスクマネジメント力を評価するように依頼した。

（質問）世界の主要なリスク（例えば金融危機、自然災害、気候変動、パンデミック等）に対するあなたの国の政府の総合的なリスク管理（モニタリング、準備、緩和）の有効性をどのように評価しますか？

シンガポール、カナダ、スウェーデンはじめ多くのイノベーション主導型経済（innovation-driven economies・ステージ3）は、要素主導型経済（factor-driven economies・ステージ1）よりも高くランク付けされている中、我が国は、139 国中 67 位とステージ3の中では評価が厳しい結果になっている。

国の総合的な競争力は、政府のレジリエンス・マネジメント力とリンクしていることを示唆した。ただし、日本については環境リスクへの対応についての評価は高いが、政府の管理能力は相対的に低く見られていると解説している。（次ページ参照）



(4) 米国競争力評議会（COC）の取り組み

2007 年米国競争力評議会は、9. 11 の世界貿易センタービルテロ事件等を受けて、「TRANSFORM (変革) : The Resilient Economy : Integrating Competitiveness and Security (競争とセキュリティの統合)」というタイトルのレポートを公開した。このレポート作成にあたっては米国経営者や大学を交えたワークショップを開催し、企業経営におけるセキュリティーの問題に取り組んだ画期的な報告である。

- 社会と組織が直面するリスクのレベルは上がっている。リスク同士の相互関連性も強くなっている。一つの領域での機能不全が複数の方向に波及する可能性がある。
- 新たなリスクに対応し、リスク間の相互作用を予測し、機能不全から立ち直る能力は、21世紀の企業と国家にとって競争上の差別化要素になる。
- 国家が目標とすべきは、国土の保全だけではなく、経済のレジリエンス、すなわち、機能不全を和らげ、すばやく回復する能力である。
- 政府の規制は複数のリスクをばらばらに区分する傾向がある。企業が統合的にリスクに対応する能力を損ねる。リスク管理能力を強化する施策は、セキュリティーと競争力の最終目標の双方に寄与するだろう。

(5) レジリエンス向上とイノベーション

レジリエンスの向上にも、科学技術やイノベーションが重要な役割を果たす。

本分野の特徴は、

- 我々は自然に対して、まだまだ無知であり、知識の蓄積を図ること
- 社会システムへの実装を目的とする研究においてはハードとソフトの両面から行う必要
- 人文科学・社会科学との融合研究、いわゆる文理融合によるシステムズ・アプローチが有効

<レジリエンス研究のテーマ・分野>

① 政策設計関係

- リスクマネジメント／レジリエンスと公共政策／金融政策等の政策設計の研究
 - ・レジリエントな社会形成のための法整備に関する研究
 - ・レジリエント経済構築のための、ホリスティックデザイン・システム科学的アプローチによる政策設計の研究
 - ・広範なサプライチェーンのレジリエンスを強化するための SCP (Supply Chain Partnership) と、それを促進する Partnership 税制の研究
 - ・PPP (Public-Private Partnership) の枠組み標準に関する研究

② 事業継続 (SCM／リスクマネジメント等) 関係

- 組織、社会、経済のレジリエンスに関する評価、可視化の研究
 - ・レジリエント経済の価値の可視化・定量化手法の研究
 - ・企業のフレキシブルな危機対応プロセスのモデル化研究
- サプライチェーン等の事業リスクをシミュレートできるモデルの構築の研究
 - ・グローバルサプライチェーン、地域間・産業間サプライチェーンの分析・モデル化の研究
- BCP/Mに必要な人材・能力の教育訓練・試験評価システムの開発の研究
 - ・業界別、中小企業向けシステムの研究
 - ・国際標準化の研究
- コンビナート全体の BCP の研究

③ 災害対策、復旧関係

- 災害対応ロボットの開発 (参考資料参照)
 - ・防災ロボット、無人化施工システム、インフラ点検・メンテナンスロボットの技術開発
 - ・テスト・運用フィールドを有し、実証試験、要員訓練を行う「防災ロボットセンター」の設置、標準化、適正な規制など実際に導入実現への環境整備、
- 災害時の大量物資輸送手段の開発 (大型飛行船等)
- 災害状況のリアルタイム把握の研究
- 自然災害のリスク予想を可能にするコンピュータシミュレーション技術の研究
 - ・発災後の被害状況を把握するためシミュレーション
 - ・低頻度大規模災害のリスク評価の新たな手法開発
- 放射能汚染の危険レベルおよび測定方法の研究
- 被災地への医療提供の研究 (技術、仕組み)
- 被災地の上下水処理の研究 (仮設処理装置、除菌/殺菌装置等)
- パンデミック災害防止の研究
- インフラに対するテロ対策の研究 (防止策、復旧策)
- 食品に関する懸念を払拭する「安全度見える化システム」

④ インフラ関係

- 構造物の強靱化に関する研究
 - ・構造ヘルスモニタリング等による社会インフラの健全性診断技術の開発（リモート診断、常時モニタリング等）
 - ・安価で効果的な地震対策技術、既存構造物を簡便に強靱化する手段の開発（繊維補強コンクリート等）
- インフラの緊急復旧を可能とする新規軽量構造体の研究（CFRP製移動式橋梁等）
- 液状化対策の研究
 - ・液状化時の地盤・構造物挙動の解析技術の高度化等
- インフラ施設における維持管理業務の効率性、材料の耐久性向上に寄与する技術開発
- 地質情報等の自然条件に関するデータの整備と活用に関する研究

⑤ エネルギー・資源関係

- スマートグリッド・スマートコミュニティに関する研究
 - ・電力・熱・水素・情報の四要素×家庭・業務・運輸の三部門によるスマートエネルギーネットワークの研究（エネルギーのベストミックスの研究を含む）
 - ・フレキシブル電力供給システムの研究（機器構成変更型電力システム、優先度つき DSM システム、
 - ・独立運転型マイクログリッドシステム等）
- 自立分散型エネルギーに関する研究
 - ・自立分散技術による、災害時・災害後の広域エネルギーマネジメントシステムの研究
- 再生可能エネルギーに関する研究
 - ・太陽光発電効率向上
- 蓄電池の性能向上の研究
- 化石燃料の高効率利用に関する研究
 - ・IGFC（石炭ガス化燃料電池複合発電）、A-USC（先進超々臨界圧火力発電技術）、1,700℃級ガスタービン等
- 原子力発電の安全性に関する研究
- 省エネルギー技術の開発
- 基本ライフラインの強靱化と非常時代替の研究（エネルギー、水）
- 資源リサイクル・代替技術の開発（瓦礫・汚染物質、希少資源）

⑥ 情報通信関係

- サイバー社会の安全・安心を提供する情報ネットワーク基盤の研究
 - ・サイバー攻撃、標的型攻撃に対するクラウドシステムの防御技術強化
 - ・情報セキュリティ事故におけるヒューマンファクタ（知的特性）の科学的な研究
 - ・災害に強い通信インフラの研究（衛星通信ネットワーク、処理能力緊急増強等）
 - ・災害に強い無線ネットワークの研究（大ゾーン基地局、基地局の無停電化等）
- 非常時の情報利活用のための基盤整備
 - ・住民への迅速かつ正確な情報提供に向けた統合情報管理環境の整備
 - ・防災・減災強化のためのオープンデータ環境整備
 - ・突発的な大量のトラフィック発生に対応するネットワーク仮想化技術の開発
- 多様なネットワークの連携技術の研究開発

2. 提言内容

(1) 横断的政策

- リスク対応能力の強化
3.11の反省、低い日本のリスク対応能力(WEFでは67位)、危機管理の総合司令塔の設置
- リスクマネジメント対象重要インフラの設定
食糧、医療、エネルギー、情報通信、金融、交通・物流
- 事業継続対策の推進
事業継続対策の深化、BCPからBCMS(国際規格)、国のインセンティブ、中小企業への対応
- 体系的な学術研究・技術開発と人材育成の推進
レジリエンス向上に向けて

提案1 国の危機管理体制(総合司令塔の設置)(参考資料参照)

- ① National Resilienceの持続的向上に資する国の危機管理の総合司令塔の設置
(国の産業競争力が「Growth」と「Resilience」で評価される時代の制度イノベーション)
- ② リスクマネジメント強化のため、国の危機管理政策体系の整備を主導
(国家目標の提示、重要インフラのレジリエンス計画推進と進捗評価、危機管理関連制度の統括、民間への支援、リスク人材育成など)

提案2 地域における危機管理

- ① 地域レジリエンス強化のため連携フレームの構築
(自治体BCMの強化、港湾等特定地域の官民連携、自治体の広域連携(首都圏内、関西一東北等)、バックアップ体制の構築(「首都機能維持」、「日本海側と太平洋側の連携」等)
- ② 個々の都市の社会・自然条件にふさわしい市民への安全安心の情報ハブ機能の構築
(現場からのシステム構想・モデル都市での先行実施、平時と発災時のデュアルシステム、国や公共機関のデータの開放等の環境整備)

提案3 BCP/BCMの推進

- ① BCPの高度化に向けた国の支援の強化
(BCMモデルの創造・深化に資する評価・認証型金融の普及、人材育成の拠点整備、民間の先導的危機管理投資を促進のための政策的枠組みの整備)
- ② リスクファイナンスの強化
(保険の多面的な活用、新たな資金調達手法の開発、大規模災害時の公的部門の資金確保及び金融安定化策の検討)

提案4 規制の非常時特例の事前準備

- ① 非常時の救援・復旧活動の円滑化の観点から、その障害となる(平時には合理的でも非常時には不道理となる)規制の総点検
- ② 災害等の非常時のみに発動される非常時特例(プランB)の運用をあらかじめ準備

提案5 レジリエンス税制等の創設

- ① 民間企業のレジリエンス投資促進のためのインセンティブ(税制、補助金)
- ② 特に、エネルギー、情報通信、社会インフラなど重要インフラを担う民間事業者のレジリエンス強化投資に対する思い切った「税額控除」、「補助金基金」、「低利融資」、「債務保証」の創設

提案6 レジリエンスの国際展開

- ① BCP/BCMの国際標準化と新興国に対するわが国BCP/BCMの知見等の移転
(国際標準化への参画、新興国の関心の高まりに呼応した公的協力の枠組み作り)
- ② APECなどを活用した地域全体のレジリエンス向上を目指す国際的枠組み構築
(システミック・リスクの強靱性を測る指標の策定、このための政策レビューを行う枠組づくり)

(2) 社会インフラ

- 人命を守る社会インフラ整備
人命を守る機能を加味したインフラ評価、ネットワークへのループ・代替の活用、構造強化技術開発の促進等
- 災害に強い都市・街づくり
ビルの耐震化の促進、防災性能・環境性能を両立した街づくり、街区形成・都市構造のハード・ソフト両面からの防災型へのシフト等
- 復旧期の対応システムの構築（官民/産業間連携）
日常時からの官民が連携した活動の推進、防災機能に優れた防災拠点・物流拠点の整備促進等
- 非常時における民間力の有効活用
公的機関の情報と民間情報の連携、物流管理、配送で民間のシステム・スキルの活用等
- 高齢化する社会インフラへの対応強化
計画的な更新・補修の高度化、ライフサイクルコストの縮減（共同溝の活用等）、維持管理技術の高度化等

提案7 首都東京のレジリエントなライフラインと都市施設

- ① 東京湾岸に沿う首都高速を地下化により大規模更新。この事業化調査を早急に実施（横浜、千葉方面との断絶を回避。老朽化した首都高を更新し既存湾岸線とともに多重化）
- ② 都心と臨海部を結ぶインフラ防災ライフライン（電力、ガス、水道、排熱エネルギー）を整備（霞が関、大手町、新宿など首都中枢の事業継続性を飛躍的に向上）
- ③ 環状道路と東京港を結ぶコンテナ専用の大深度地下物流システムを整備（震災時にも道路機能の喪失を回避し緊急物資輸送ルートとして活用）
- ④ （災害時には防災司令室や緊急避難先として機能。併せて複数の処理施設相互を連結しバックアップ）

提案8 自立するレジリエントな再開発拠点の実現

- ① 都心の大規模再開発が災害時には防災拠点となるよう、ハード面のレジリエンス向上（建築物の構造強化、「水」の確保、自立分散型エネルギー、帰宅困難者受け入れ施設等の整備）
- ② 都心再開発のエリアマネジメントが防災面でも機能するよう、ソフト面のレジリエンス向上（エリアマネジメントの財源の在り方、体制、成果の評価方法の検討）

提案9 災害時に地域を支える官民情報の集約及び提供の共有基盤構築

- ① 公共機関保有の情報や民間のプロープ情報等の災害時における公開、連携、基盤整備
- ② 救援活動、避難誘導等で住民にきめ細かな情報提供を実現する情報拠点づくり（地域 ITS 情報センター）
- ③ 被災住民の情報過疎化、孤立化を防ぐために、移動型災害拠点の形成（EV バス及びバスステーション等、公共交通機関網の情報高度化）

提案10 ヘルスモニタリング技術の実装（参考資料参照）

- ① 社会インフラ・産業インフラの劣化/損傷度を評価し、安全性を判断するヘルスモニタリング技術の開発と実装（政府全体のプログラムディレクターを設置。評価・解析技術の高度化に資するデータ集約基盤を構築。長期にわたる基盤研究、要素技術開発、パイロット事業を実施）
- ② 大地震などの自然災害に備え、ヘルスモニタリング技術を活用した危機管理体制の検討

提案11 PFI/PPPの制度改善と一層の活用推進

- ① 官民の適切なリスク分担を踏まえた事業創成（インフラファンド等を活用して事業を組成、需要の変動リスクなど官民がリスクを適切に分担）
- ② 資金調達等の円滑化、多様化（社会投資ファンドによる防災の事業投資に掛かる税額控除、レベニューボンドの制度化、防災対応力の高い企業への防災格付けと優遇金利）
- ③ インフラデータの公開と情報提供及び活用のガイドライン整備

(3) 産業・エネルギー

- 産業・エネルギー施設の立地特性 工場等の強靱化、工場・機能の分散、ネットワーク強化
- サプライチェーン・マネジメントの強化
- 3.11 を踏まえたエネルギーシステムのレジリエンス
ベストミックス実現、災害時の供給確保、環境との調和の要請、立地競争力に足る経済性
- エネルギー流通のレジリエンス 、石油製品供給、ガスパイプライン・電力流通のネットワーク強化
- 自立分散型エネルギーと再生可能エネルギーの導入促進
街づくりと協調、規制緩和、事業スキーム構築、次世代制御指令システム、水素エネルギー、
- 次世代のエネルギーマネジメントシステムの構築
スマートグリッド、スマートコミュニティ、広域エネルギー・ネットワーク

提案 12 産業・エネルギーインフラのレジリエンス向上（参考資料参照）

- ① 臨海部の工場・事業場の地震リスクに対する総合的な制度的枠組みの構築
(地震リスクへの評価作業の促進、国のガイドライン(どの程度のリスクに、何を守るべきか)の策定、対策を講じる事業者への税制、補助などインセンティブ供与など)
- ② 工場・事業場の分散に伴う税制、補助などのインセンティブ供与
- ③ 自家用発電設備への投資促進助成、発電設備の効率向上の技術開発、制度制約の緩和

提案 13 サプライチェーンのレジリエンス向上

- ① 中堅・中小企業のグループ単位の BCP 策定につながるガイドや支援策の検討
- ② 「サプライチェーン回復支援システム」の開発と導入(災害支援・中小企業施策への先端ウエブ工学の導入)を促進
- ③ 公共インフラ等の企業の外側の環境条件に関し、企業等によるリスクの予測を可能とするための情報データベースの構築

提案 14 電力供給における化石燃料の高効率利用

- ① 石炭火力環境アセスメント手続き審査の適正化、クリーンコールテクノロジーの開発支援
- ② 低廉な価格の LNG 調達に向けた環境整備、メタンハイドレートの生産の商業化、LNG 火力リプレイスに向けた税制や技術開発支援

提案 15 エネルギーネットワークのレジリエンス向上（参考資料参照）

- ① F C (50Hz/60Hz 周波数変換システム)等の電力ネットワーク強化に対する国の支援
- ② 異なる国土軸間(太平洋側と日本海側)、異なる地域間(東日本と西日本)の天然ガスネットワーク連系推進に対する国の支援
- ③ 産業・エネルギーインフラ設備の被災時復旧迅速化に向けた関係機関との連携強化

提案 16 エネルギー需給調整能力の拡大（参考資料参照）

- ① 非常時における「スマートな需要抑制」のための電力需給制御技術の開発と実証
- ② 平常時における「スマートな節電」のためのスマートグリッド技術の開発推進
- ③ 「スマートな需要抑制」、「スマートな節電」に必要なスマートメーター等のハード・ソフトのツール導入への支援拡充

(4) 情報通信

- 通信インフラの強靱化
公衆網の免震化、停電耐力、インターネット網の強靱化の在り方検討
- 情報の安全性の確保と非常時の情報利活用
データセンタの強靱化、データのバックアップ、自治体の情報拠点(自治体クラウド)作りと広域連携の体制整備、サイバー危機対策等
- 非常時の医療活動支援を考慮した医療情報システムの構築
医療情報クラウド化システムの開発、個人情報取扱いの考え方・ルールの事前整備等

提案 17 情報通信インフラ・機器のレジリエンス向上

- ① 通信ネットワーク強靱化の設備増強に呼応した省エネ通信機器導入促進税制の創設
- ② インターネットの相互接続ポイント(IX)やデータセンターの都心部への集中による脆弱な構造を変え、地方分散化を促進するための補助金支給や税制優遇等の支援措置の創設

提案 18 サイバーレジリエンスの向上(参考資料参照)

- ① サイバー攻撃等に対するクラウドシステム等の防御技術強化及び継続的な研究開発
- ② 情報セキュリティ脆弱性の重大な要因となるヒューマンファクタの科学的な研究及び人的判断から機器による自動判断への移行を支援する研究開発

提案 19 非常時の情報利活用のための基盤整備(参考資料参照)

- ① 災害対応情報等の住民への迅速かつ正確な情報提供に向けた統合情報管理環境の整備(各種インフラへのセンサーの広域配備及びそれらセンサー及び通信プロトコル等の標準化)
- ② 防災・減災強化のためのオープンデータ環境整備の推進と非常時における個人情報保護法の解釈・運用に関する政府等での検討
- ③ 非常時に大量のトラフィックが突発的に発生した場合にも円滑に通信できるネットワーク仮想化の技術開発

提案 20 非常時にも有効な医療等分野における幅広い情報連携の実現

- ① 医療等分野(医療・介護・福祉)における共通的に個人を特定し、情報連携ができる仕組みの導入

(5) エネルギー・情報通信・街づくりが融合するインフラ

提案 21 ITS(高度道路交通システム)の加速的推進(参考資料参照)

- ① クルマ、インフラ双方の安全運転支援システムの開発・実証及び安全性・経済性等の検証
- ② オールジャパンでのビジョンやロードマップ策定する強力な司令塔機能
- ③ 規制緩和や特区など導入の環境整備・インフラ輸出促進

提案 22 スマート社会の実現(参考資料参照)

- ① 多くのヒトやモノをネットワーク化し、そこから得られる情報を基礎として、最適化、効率化、利便性、安全性を向上させ、新しいサービスの創造
- ② エネルギーマネジメントシステムの導入を急ぎ、順次システムを拡大させる中、実証と標準化、制度作りを並行して実行

- 防災ロボット、無人化施工システム、インフラ点検・メンテナンスロボットの技術開発
- テスト・運用フィールドを有し、実証試験、要員訓練を行う「防災ロボットセンター」の設置、標準化、適正な規制など実際の導入実現への環境整備

防災ロボット技術開発

- ① 遠隔現場へのアクセシビリティ向上
(特に、超小型軽量飛行体、登壁ロボ、狭所探査ロボ)
- ② ロボットによる現場悪影響の防止(特に、防爆技術・規格)
- ③ 無線通信・有線通信の問題点解決
- ④ 遠隔状況認識・知能化・自動化

無人化施工システム技術開発

- ① ショベル系建設機械(災害発生後、最初に現場に入り走行路の確保障害物撤去を行える高機能車、復旧作業を安全かつ効率的に行える高度情報化、高度な安全性の確保と作業効率の向上)
- ② 水陸両用運搬車両(津波等の災害復旧に際し、陸上から浅水深域に侵入可能な運搬車両、土砂災害等に際し、一般の運搬車両が走行できない場所に侵入可能な運搬車両)

インフラ点検／メンテナンスロボット技術開発

- ① 難アクセスエリア(高所、狹隘、悪性ガス等)へのアクセスを含む、複合型アクセス・シーズの開発
- ② 移動体防爆基準の策定と移動ロボット防爆技術の開発
- ③ 壁面移動技術の開発
- ④ システム化と規格化・標準化、汎用化とコスト削減
- ⑤ 悪環境に適用可能にする機能拡張
- ⑥ 防爆機能の認定なども必要

- ① 基盤技術研究、高度 実用化研究などのプロジェクトの実施と研究開発拠点の設置
- ② コンテスト形式によるソリューション導出・システム化技術開発

① 防災ロボットセンターの設置

- (ア) テスト・運用フィールド・モックアップの設置とそこでの実証試験・オペレータ訓練
- (イ) 防爆性・耐放性・耐久性・安全性などの機能評価・認証
- (ウ) ロボット技術情報の集積化・一元化管理・提供
- (エ) 災害時の緊急時対応

② 事業化推進

- ③ 開発と使用の継続的循環を考慮した戦略設計
- ④ ロボットの機能評価・インタフェースの標準化活動
- ⑤ 規制緩和・規制強化・税制などの環境整備

提案1 危機管理体制

- ◆ National Resilienceの持続的向上に資する国の危機管理の総合司令塔の設置
(国の産業競争力が「Growth」と「Resilience」で評価される時代の制度イノベーション)
 - ◆ リスクマネジメント強化のため、国の危機管理政策体系の整備を主導
(国家目標の提示、重要インフラのレジリエンス計画推進と進捗評価、危機管理関連制度の統括、民間への支援、リスク人材育成など)
- 重要インフラとして各国共通は、「食糧」「エネルギー」「医療」「金融」「情報通信」「交通・物流」

米国、英国、フィンランドの重要インフラ

米 国		英 国		フィンランド
分野	主管省庁	分野	主管省庁	クラスター
農業と食糧	農務省	食糧	環境・食糧・地方業務省	食糧
	保健福祉省		食品安全管理局	
防衛拠点	国防総省			
エネルギー	エネルギー省	エネルギー	エネルギー気候変動省	エネルギー
医療と公衆衛生	保健福祉省	医療	保健省	医療
国家モニュメントと像	内務省			
金融機関	財務省	財務	財務省	金融
水道	環境保護庁	水道	環境・食糧・地方業務省	
化学産業拠点	国土安全保障省			産業
商業施設	同上			
重要な製造業	同上			
ダム	同上			
緊急対応	同上	緊急対応	保健省	
			コミュニティー地方自治省	
			交通省	
			内務省	
原子力施設・廃棄物	同上			
情報技術	同上			情報
通信	同上	通信	ビジネス・イノベーション技能省	
郵便	同上			
交通と物流	同上	交通	交通省	交通・物流
政府機能	同上	政府	内閣府	

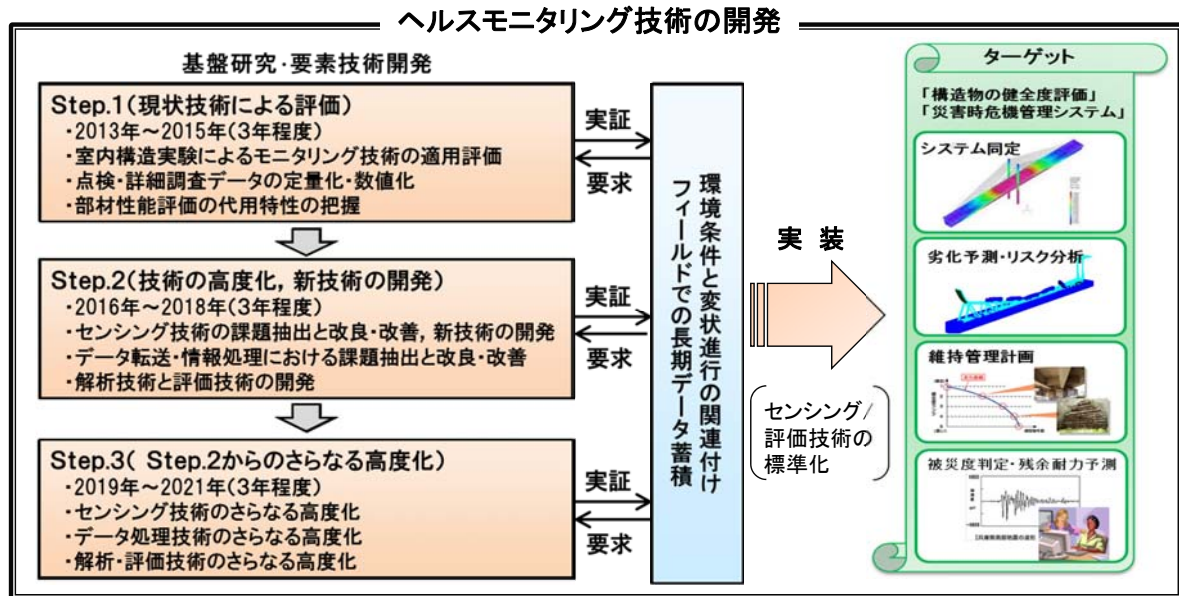
提案10 ヘルスモニタリング技術と実装 ①

COCN

- ◆ 社会インフラ・産業インフラの劣化/損傷度を評価し、安全性を判断するヘルスマニタリング技術の開発、実装

政府全体のプログラムディレクターを設置。評価・解析技術の高度化に資するデータ集約基盤を構築。長期にわたる基盤研究、要素技術開発、パイロット事業を実施

- ◆ 大地震などの自然災害に備え、ヘルスマニタリング技術を活用した危機管理体制の検討

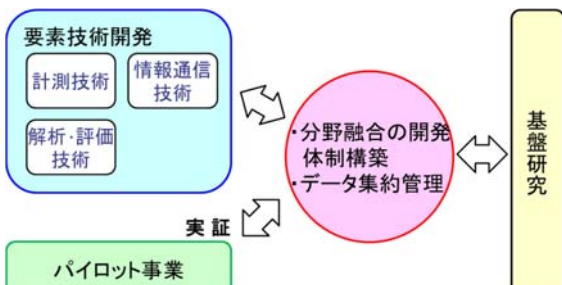


提案10 ヘルスモニタリング技術と実装 ②

COCN

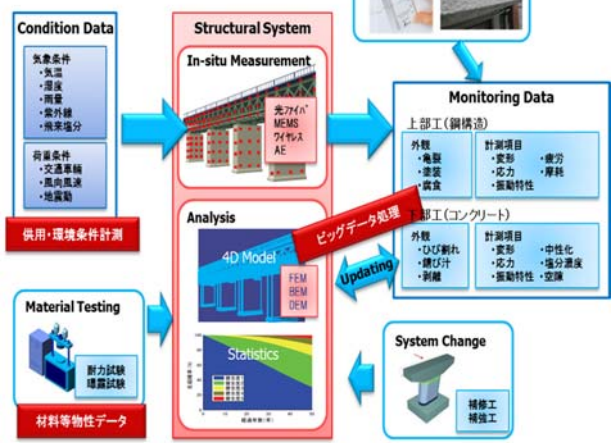
研究開発体制(案)

- ・関係府省共同プロジェクトでの実施
 (内閣府、総務省、文部科学省、経済産業省、国土交通省)
- ・政府全体の研究を統合するプログラムディレクターを設置
- ・基盤研究、要素技術開発、パイロット事業を並行して実施
- ・分野融合による開発体制の構築が重要



パイロット事業のイメージ

- ・モニタリングと非破壊検査の組み合わせ
- ・長期間にわたるデータ蓄積



危機管理体制の検討

- ・専門技術者に頼っている目視点検・確認主流の体制から、データ解析による損傷の認識等を含むヘルスマニタリング主体の地震時等危機管理体制へ移行
- ・災害発生直後、迅速かつ科学的、定量的に構造物の異常の有無、程度を検出し「供用中止」等の初期対応を迅速に実施
- ・データの蓄積、集約により二次災害の防止、迅速な供用再開及びその後の恒久的な供用に向けた補修・補強対策のための情報を提供

提案12 産業・エネルギーインフラのレジリエンス向上

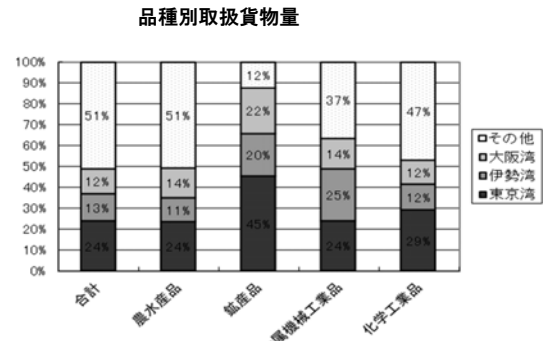
COCN

- ◆ 臨海部の工場・事業場の地震リスクに対する総合的な制度的枠組みの構築
- ◆ 工場・事業場の分散化投資に伴う税制、補助などのインセンティブ供与
- ◆ 石油製品の生産・配送・販売拠点の災害対応能力強化投資への支援
- ◆ 自家用発電設備への投資促進助成、発電設備の効率向上の技術開発、制度制約の緩和

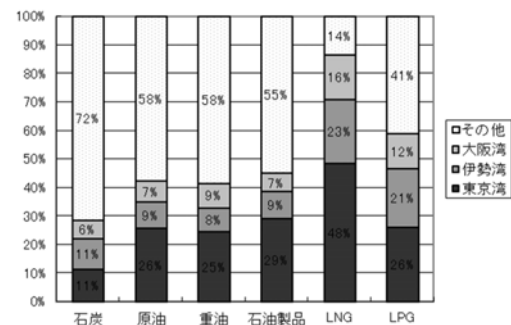
臨海コンビナート等の工場・事業場に対する総合的な政策的枠組み

- 1.地震リスクの評価作業の促進
-地震動(長周期地震動を含む)リスク、津波リスク、液状化リスク、側方流動リスク-
- 2.国のガイドライン(どの程度のリスクに対して何を守るべきか)の策定
- 3.対策を講じる事業者への税制、補助などのインセンティブ供与、港湾全体のレジリエンス向上の社会的意義も配慮
- 4.国・地方公共団体の公的インフラ整備との協調、近隣事業者との共同事業

三大港における取扱貨物量の割合



エネルギー関連取扱貨物量



提案15 エネルギーネットワークのレジリエンス向上

COCN

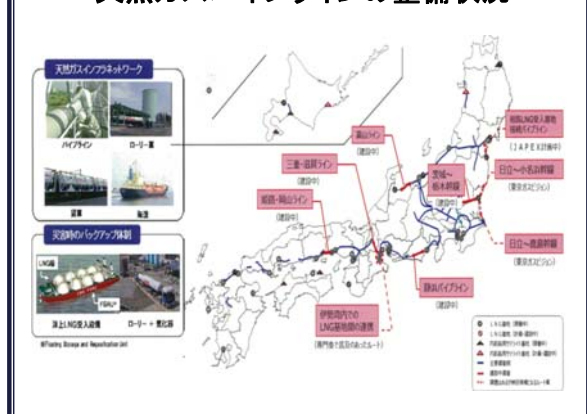
災害時のエネルギー供給支障を回避するため電力・天然ガスのネットワークを強靱化

- ◆ FC増強、系統増強に対する国の支援
FC(周波数変換システム)の増強に向けた規制緩和や財政支援に係る官民協力の在り方検討、風力連系系統(北日本地域)の増強に向けた支援
- ◆ 天然ガスネットワーク連携の推進に対する国の支援
異なる国土軸間や異なる地域間のパイプライン連携に向けた規制緩和や財政支援に係る官民協力の在り方検討
- ◆ 大規模災害時の産業・エネルギーインフラ設備の迅速復旧に向けた関係機関との連携強化、被災地域における迅速復旧活動に対する国・自治体から特例的な支援

連系強化マスタープランの概要



天然ガスパイプラインの整備状況

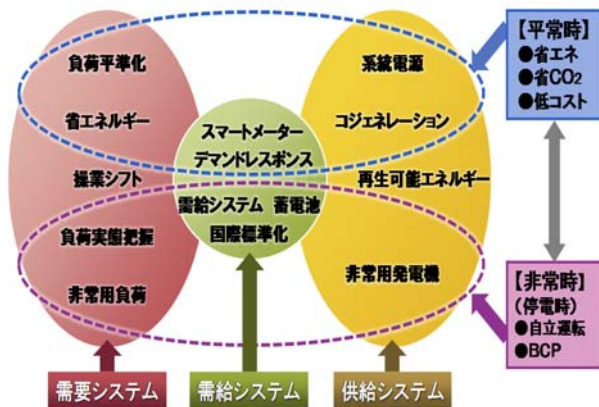


提案16 エネルギー需給調整能力の拡大

COCN

再生可能エネルギーや分散電源の導入と電力系統全体及び地域の安定性を、平常時はもとより非常時にも有効かつ効率的に機能する需給調整システムの実現

- ◆ 非常時における「スマートな需要抑制」のための電力需給制御技術の開発と実証
- ◆ 平常時における「スマートな節電」のためのスマートグリッド技術の開発推進
- ◆ スマートメーター導入支援(補助金)の新設、HEMS/BEMS導入支援(補助金)の拡充



需給調整システムの構築

	電力系統	地域
	電力需給制御技術	スマートグリッド技術
平常時	再生可能エネルギーや分散電源を 負荷平準化や周波数変動抑制に有効 に活用	地域内の需要管理 の徹底により「ス martな節電」を実 現
非常時	供給力不足に直面 した際、需要家情報 に基づき、高度な制 御により、「スma rtな需要抑制」を実現	系統電力の供給に 制約があった場合 にも、地域内の再生 エネルギー等により、 自立

提案18 サイバーレジリエンスの向上

COCN

- ◆ サイバー攻撃、標的型攻撃に対するクラウドシステム等の防御技術強化及び継続的な研究開発の実施
- ◆ 情報セキュリティ脆弱性の重大な要因となるヒューマンファクタ(知的特性)の科学的な研究及び人的判断から機器(ソフトウェア)による自動判断への移行を支援する研究開発

サイバー攻撃対象の広がりへの対処

- ・ サイバー攻撃対象の拡大に対して幅広い検討が行われている
- ・ 特定の技術だけに頼るのではなく、基礎研究レベルから技術と人材の蓄積が必要



- ・ 従来指定されてきた重要インフラに加えて、データセンターを含むクラウドシステムの防護策を講じるべき
- ・ 大学や国の研究開発法人等を主体とした長期的かつ抜本的なセキュリティ技術の開発と民間との協力

ヒューマンエラーへの対処

- ・ 情報の安全に関わる事故の大半は人間の過失(ヒューマンエラー)や人間の特性(ヒューマンファクタ)によるもの
- ・ 人間の知的特性を科学し、エラーを低減するための技術開発が必要



- ・ ヒューマンファクタ研究に基づき、間違えにくいヒューマンインターフェースの開発や組織判断を下す仕組み及び制度に関するガイドラインを整備し、情報システムの開発や運用に活かす
- ・ 安全性に関する標準規格の制定や自動判断の導入に伴う責任に関する議論の開始

提案19 非常時の情報利活用のための基盤整備

COCN

- ◆ 災害対応情報等の住民への迅速かつ正確な情報提供に向けた統合情報管理環境の整備
- ◆ 防災・減災強化のためのオープンデータ環境整備の推進と非常時における個人情報保護法の解釈・運用に関する検討
- ◆ 非常時に大量のトラフィックが発生した場合にも、円滑に通信できるネットワーク仮想化の技術開発及び災害対応情報を統合管理する仕組みの構築

災害時対応情報の統合管理

- ・ 災害時・非常時に必要な情報が、個々のインフラ事業者、地方自治体、府省等に分散されている
- ・ 各種センサーの標準化と広域配備
- ・ センサー情報、ソーシャルメディア情報の自治体クラウドでの収集・分析・配信
- ・ 自治体クラウド間のバックアップや連携運用に必要な技術開発、標準化、フィールド実証及び運用支援

*ネットワークの仮想化：
ネットワーク機器の物理的な構成にとらわれず、通信トラフィック等に応じて最適な処理を実現する技術

防災・減災のためのオープンデータ環境等

- ・ 公的機関の情報を広域連携で活用する仕組みと、非常時の個人情報活用に関する制度整備が必要
- ・ 省庁横断でのオープンデータ環境の実現
- ・ 非常時の個人情報保護法の解釈・運用に関する政府・自治体での検討

ネットワーク仮想化を実現する技術開発

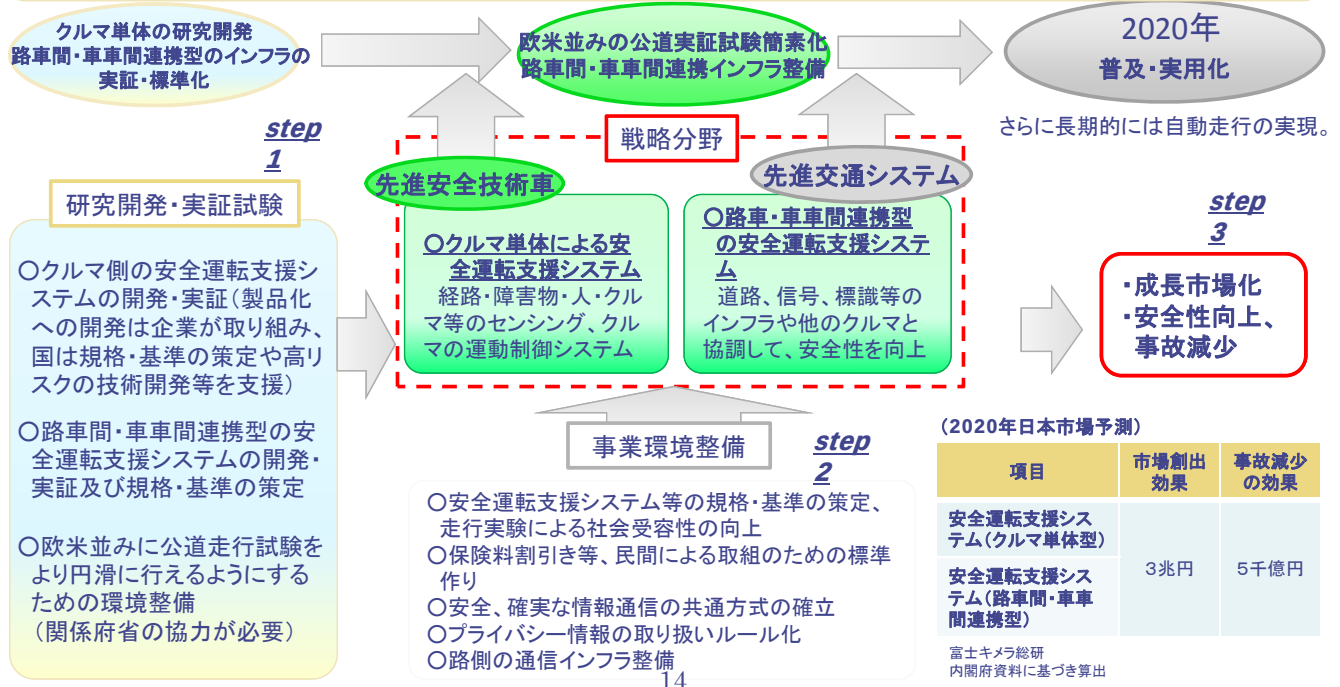
- ・ 大規模災害時に大量のトラフィックが発生した場合に対応可能なネットワークが必要
- ・ ビッグデータ活用における技術課題の存在
- ・ ネットワークを仮想化し、柔軟な設定・運用を可能とする基盤技術の研究開発

提案21 ITS(先進安全運転システム)

COCN

【社会像の達成に係る問題点と必要な施策の方向】

- 安全運転支援システム(クルマ単体による方法、路車間・車車間連携による方法)の普及に関して省庁横断的な取組が不十分。
- ➡ ○クルマ、インフラ双方の安全運転支援システムの開発・実証、安全性・経済性等の検証を行い、本格的な普及・導入を後押し。事故のない社会、高齢化社会に対応した交通を実現。
- 長期的には自動運転を活用した安全で効率的なモビリティ社会の実現につながる」とともに、インフラパッケージ輸出にもつなげる



提案21 ITS(自動車の環境・安全等に対しての負の経済効果の克服や人間の能力の補完が可能)

COCN



提案22 スマートコミュニティのイメージ

COCN

