

【産業競争力懇談会2013年 研究会 中間報告】

## 【レジリエント・ガバナンス研究会中間報告】

2013年11月1日

**産業競争力懇談会 COCN**  
**東京大学政策ビジョン研究センター**

# 2013年度レジリエント・ガバナンス研究会中間報告書 エグゼクティブサマリー

## I. 基本的考え方

### 1. レジリエント・ガバナンスの重要性

- ・危機が起こりうることを想定し、一度そうした事態が発生した場合に被害の最小化と迅速な復興を図る力 ―レジリエンス― を日ごろから蓄えておくことが必要である。
- ・従来の災害類型による研究や対策よりも、損なわれる可能性のある社会の諸機能に着目し、それらの機能が損なわれた時に被害を最小化し迅速な復旧を実現するレジリエント・ガバナンスのあり方を研究しておくことが望ましい。

### 2. 必要とされる検討プロセス

- (1) 社会の諸セクターの構造・機能の解明
- (2) セクター間の依存関係・連鎖の解明
- (3) 社会の脆弱性を生み出す連鎖構造の弱点の解明
- (4) 脆弱性軽減策の開発
- (5) レジリエント・ガバナンスの設計

### 3. リスクマネジメントプラン

- ・上記プロセスを踏まえ、災害発生後の①救済ステージ、②機能維持ステージ、③復興ステージにおける行動計画を含む、具体的で汎用性のあるリスクマネジメント計画を提示する。

## II. 重要インフラとインフラ相互間の依存性

1. 国家や社会を支える主な重要インフラであるエネルギー(電力、ガス、石油)、情報通信(通信、放送)、交通・物流(道路、鉄道、航空、海路、港湾)、水道、金融、医療、食糧、政府・行政サービスは、相互に機能的依存性をもつ。
2. 多様な脅威に対する、相互依存している重要インフラのシステムの挙動と脆弱性への理解が、レジリエンス向上策や包括的な危機対応戦略の基盤となる。
3. 大都市圏及び地方圏での重要インフラの分析と地域間の機能的な相互依存関係、重要インフラに関する各種規制や制度の相互関連性も重視しなければならない。

## III. 重要インフラのケーススタディー(レジリエント・ガバナンスのコア)

### 1. エネルギー(石油製品)

- (1) 官民共同により、①被災状況、復旧状況(ライフライン、道路・港湾などの社会インフラ)についての官民の情報を一元的にリアルタイムで共有できる仕組みの構築②石油製品の在庫、出荷可能量の一元管理と供給先を決定するための仕組みの構築、ボトルネック解消を円滑に遂行するスキームなどを平時より検討、準備する官民の協議体を創設する。
- (2) 石油サプライチェーンに係わる事業者の機能面を重視したBCPの策定、需要家側での備蓄の増強
- (3) 緊急時の規制の緩和、とりわけ、タンクローリーの長大・水底トンネル通行許可(東京湾アクアライン、関越、恵那山、袴越・飛騨)や公的供給先との精算スキームの事前準備確保

### 2. エネルギー(天然ガス)

- (1) 天然ガスの安定調達(量・価格)の強化に向け、産消国対話の深化等を通じた仕向け地条項や原油価格リンク等の緩和、シェールガス輸出に関するエネルギー外交のさらなる強化、メタンハイドレート等の国内資源の開発促進等の取組みに関し、官民を挙げて取り組むべきである。
- (2) 天然ガスシステムについては、LNG基地の地域偏在性緩和、枯渇ガス田を活用した大規模貯蔵設備構築、パイプラインの広域化・大陸連携、移動式ガス発生設備等の臨時供給システムの大容量化等に関する検討を強化すべきである。
- (3) 天然ガスの有効利用と電源セキュリティ強化の観点から、コージェネ等の分散型電源の普及拡大に資する政策・制度を強化すべきである。有事における分散型電源の作動等の確実性を担保するため、各種政策検討に際しては、その日常的な運用に配慮した内容とすべきである。

### 3. 首都圏

- (1) 首都直下地震による首都圏の大規模な災害と首都中枢機能の不全は国家にとって重大なリスクを発生させる恐れがあり、大規模災害対策と首都中枢機能の維持は必須である。
- (2) 首都中枢部が隣接する、東京臨海部の災害拠点機能を向上させるため、耐震岸壁、道路耐震化、公園等の地下利用、民間エネルギーネットワークの道路占用の推進など、潜在的なインフラの活用・開発や規制緩和を含む官民連携の都市施策が必要である。
- (3) 3.11後、今までのインフラ供給側、管理者側の論理でなく、需要者としての都市側の自立的ガバナンスが重要になってきている。自立的ガバナンスの考え方により、一定のまとまりある街区での自立分散発電など、リスクに対するエリアマネジメントを備えたまちづくりを推進する必要がある。

## IV. ガバナンスのあり方についての考察

### 1. 政府のリーダーシップ

- (1) 国の強い意志として、危機にさらされた場合においても、国民に物資やサービスを供給し、可能な限り早期の復旧を目指すためには、あらかじめ国全体として統一的に進められるよう制度インフラ、即ち、事前に①各種の権限・責任問題(省庁間、政府-地方、政府-企業、政府-国民)②費用負担等を整理し、③十分な危機投資と訓練を進め、国難に立ち向かえる体制を整備することにある。
- (2) レジリエント・ガバナンスの実現には、部分最適を避け、全体最適をめざす観点から、中核として政府中枢のリーダーシップを発揮させる何らかのメカニズムが必要。
- (3) 司令塔機能を設置するか、設置するとしたらどのような形態が望ましいかについては、果たすべきミッションの範囲、総合調整の実ある成果の見通し、主管省や危機管理組織との関係、優秀な専門人材の確保などを考慮し、最終報告に向けて検討を深める。

### 2. 地域の役割

- (1) 基礎的自治体は、現行防災法令によって災害の第一線に立つこととされている。リスクが顕在化する地域が自治体の区域を大きく広がるケースを想定した自治体事業継続計画の策定を急ぐ。
- (2) 自治体版事業継続計画では、自治体間の広域的な連携、一時的な行政執行権の上位の自治体への委譲などを可能ならしめる制度を整備する。
- (3) 重要インフラに関するプラットフォームを構築、地域社会の視点からインフラ間の相互依存性を検証しつつ重要インフラのレジリエンス向上を主導する。

### 3. 企業活動の深化

- (1) 近年、企業経営は財務情報および非財務情報の関連性を踏まえた企業活動の重要性が指摘されている。非財務情報としての企業危機管理、事業継続については東日本大震災を契機に注目されている。
- (2) 世界経済に大きな影響力のある日本企業及び政府・自治体は、自身の事業継続に不可欠なサプライチェーンを停止させないため、これまで以上に事業継続対策を強化する動きがある。
- (3) 企業経営者のリーダーシップのもと、BCPからBCM、個社からサプライチェーン、産業のレジリエンス向上へと企業は自助努力を推進させる必要がある。また、これを支援、促進するべく共助、公助の環境整備として、評価・認証・モニタリングの仕組みづくり、事業継続上のボトルネックとなる規制等の緩和・撤廃、レジリエンス投資に係る税制、財政政策が必要である。

### 4. 情報共有

- (1) 東日本大震災では、情報の多寡が災害対応にいかにか格差を生むかが明らかになったが、多くの組織、機関、業界の壁を越えて情報を共有・流通させることは現実には難しい。
- (2) 政府は、情報共有を進める観点から、以下の5点早急に取り組む。
  - ① 非常時モードを含め「社会のあり方」を議論する場をつくる、
  - ② 国土の情報を再調査し、デジタルデータにして共有可能とする、
  - ③ 地理空間情報をはじめとする重要情報の整理・統合、
  - ④ あまねくオープンではない、官民情報共有の推進、
  - ⑤ 情報管理に資する、技術開発・人材育成などの基盤整備

### 5. 国際競争力・国際協力

- (1) 国家の競争力や企業価値としてレジリエンスが評価されるようになりつつある。レジリエンスは世界共通の課題(グローバルアジェンダ)であり、これに先行し、適切に対応できた国や企業が次代の成長や信頼を得るという認識を持つべきである。
- (2) 日本の諸政策課題解決、国際競争力向上及び信頼獲得のために、レジリエンスの戦略が有用である。成熟社会国家であるが故の課題群をむしろアドバンテージの種として捉え、その上で意思決定のあらゆるレベルにレジリエンスの考え方や価値観が普及浸透し、経済成長の質的側面を意識した政策立案が必要である。
- (3) 国際社会における日本の立場の理解促進を踏まえ、様々な危機への備えとして、国際機関との戦略的な協調関係を構築するとともに、質の高いレジリエンス向上のための社会技術で国際協力を果たすべきである。

## V. 最終報告に向けて

最終報告書に向けて、ケーススタディーの範囲を拡大し、レジリエント・ガバナンスとの間のフィードバックに注力する。加えて、リスクの類型と重要インフラとの相互関係を示すマトリックスの作成をめざす。

## 【はじめに】

COCN では、2011 年度及び 2012 年度の 2 か年にわたり、3.11 大震災後を踏まえた経済社会のあり方を「レジリエント・エコノミー研究会」を通じて発信して参りました。この間、国の内外にあって、レジリエンスは国ないし企業の競争力につながるという理解が浸透しつつあるように見受けられます。例で申し上げれば、2013 年 1 月の国際経済フォーラムでの取り上げ、2013 年 3 月の APEC 貿易大臣会合での域内のレジリエンス指標の研究推進、また、国内では 2013 年 2 月以降国土強靱化担当大臣の下でのナショナルレジリエンス懇談会、2013 年 6 月東北復興推進委員会での復興ビジョンへの位置づけ、アベノミクス成長戦略における次世代インフラなど従来にない取り組みが進められつつあり、歓迎すべきことであります。

しかしながら、これらの取り組みは、なお一断面を捉えたにとどまっており、本質的にわが国経済社会にレジリエンスの概念を導入し、政策体系を整合的に整備していくに足る仕組みにまでは、産学官の議論はもとより政治のレベルにおいても議論の余地が大いに残されております。

すなわち、危機にあって、市民にあるいは企業に、本来提供している日常製品やサービスを供給できるか、その事前準備は十分かと考えたとき、ベンチマークとすべき米国や英国などの重要インフラに対する危機への対応準備、産学官のレジリエンスに対する研究への取り組みの現実を直視したとき、さらに何よりも財・サービスの供給主体の多くに、企業が直接、間接関わっていることを想起したとき、国の行政、地方の行政、企業行動、市民を巻き込んだ国全体のガバナンスのありかたをリセットとして望むべきと考えます。

今年度におきましては、かかる問題意識の下に東京大学関係者のご理解を得て、東京大学政策ビジョン研究センターをパートナーとし、同大学工学研究科レジリエンス工学センターを連携センターとする共同の「レジリエント・ガバナンス研究会」を立ち上げることができました。中間報告は、活動目標の全体像の追及よりも、問題意識とメッセージを鮮明に提案するように心がけたと聞いております。最終報告に向けて、寄せられるご意見を忖度しつつ、内容の充実に努力して参ります。

2013 年 11 月  
産業競争力懇談会代表幹事  
株式会社東芝会長  
西田厚聡

## 【はじめに】

現代社会では様々なリスクへの対応が求められます。しかし、特定のリスクへの対応が、結果として別のリスクを増大させることもあり、個々の状況に応じたトレードオフに関する迅速な判断とそれを実施していく体制が求められています。日本社会の東日本大震災後の対応においても、自然災害、原子力災害、食品リスク等の様々なリスクが複合的に展開するとともに、様々なレベルでこのようなトレードオフ、ディレンマが見られました。このような課題、すなわち複合リスクガバナンスの課題にバランスよく対応する際には、様々なトレードオフを俯瞰的に把握する体制整備が前提になります。

複合的リスクガバナンスの問題は、公共政策における意思決定とマネジメントの問題であるといえます。民間の様々な主体と連携しつつ、いかにして俯瞰的問題把握と、それを基礎とした透明性のある意思決定、資源配分ができるかが基本的課題となります。部分最適ではなく、全体最適を可能とする包括的対応が必要になります。様々な専門分野や多様な実践に基づく知見をいかに俯瞰的に構造化するのか、その上で、どこに社会として判断しなければならない価値判断が潜んでいるのかを明らかにし、そのような社会的意思決定に関する議論を喚起するのか、そのような意思決定の実施メカニズムをどのように構築するのか、等が課題となります。

このような問題意識から東京大学政策ビジョン研究センターにおいては、2012年度から複合リスクガバナンス研究ユニットを設置し、科学技術や金融に関する専門家を中心として、研究を進めてきました。また、東京大学大学院工学系研究科においては、レジリエンス工学研究センターを設置し、このような課題に対応する工学的研究も進めてきました。

今年度におきましては、このような活動の展開として、産業力競争懇談会と共同で「レジリエント・ガバナンス研究会」を設置し、検討を進めてきました。複合的リスクガバナンスを構築し、その経済基盤を構築していくためには、産業界との多面的協力は不可欠です。今回公表させていただく中間報告を契機として、さらに幅広いステークホルダーの方々から意見をいただき、議論を深めていきたいと考えております。

2013年11月  
東京大学政策ビジョン研究センター長  
城山英明

## 【目次】

### I. 基本的考え方

1. レジリエント・ガバナンスの必要性
2. 必要とされる検討プロセス
3. リスクマネジメントプラン
4. 中間報告の対象

### II. 重要インフラとインフラ相互間の依存性

### III. 重要インフラのケーススタディー

1. エネルギー（石油製品）
2. エネルギー（天然ガス）
3. 首都圏

### IV. ガバナンスのあり方についての考察

1. 政府のリーダーシップ
2. 地域の役割
3. 企業活動の深化
4. 情報共有
5. 国際競争力・国際協力

### V. 最終報告に向けて

## 【研究会メンバー】

	森田 朗	東京大学政策ビジョン研究センター・客員教授 東京大学・名誉教授 学習院大学法学部・教授
東京大学政策ビジョン研究センター	城山 英明	東京大学政策ビジョン研究センター長
	谷口 武俊	東京大学政策ビジョン研究センター教授
	三國谷 勝範	東京大学政策ビジョン研究センター教授
	坂田 一郎	東京大学政策ビジョン研究センター教授
	浅野 大介	東京大学政策ビジョン研究センター客員研究員
COON	渡部 直喜	トヨタ自動車 渉外部 第1 渉外室担当課長
	比留間 孝寿	一般財団法人石油エネルギー技術センター顧問(元出光興産常務)
	清水 精太	東京ガス エネルギー企画部担当副部長
	古橋 智保	日立製作所 電力システム社 経営戦略統括本部戦略企画本部部長
	青木 純一	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
	梶浦 敏範	日立製作所 情報・通信システム社 スマート情報システム統括本部担当本部長
	森岡 道雄	日立製作所 情報・通信システム社 スマート情報システム統括本部担当部長
	國嶋 匡	清水建設 建築事業本部 プロポーザル本部 地域開発計画室開発1グループ長
	町井 章	清水建設 建築事業本部 プロポーザル本部 地域開発計画室主査
	金内 保	第一三共 管理本部 経営管理部主幹
	福手 準一	第一三共 管理本部 経営管理部長
	末広 直樹	JX日鉱日石エネルギー 技術部設計グループ 担当マネージャー
	渡部 禎治	JX日鉱日石エネルギー 技術部設計グループ 担当マネージャー
	日下 太一	住友電気工業 人事総務部 リスク管理室主席
	橋本 哲実	日本政策投資銀行 常務執行役員
	蛭間 芳樹	日本政策投資銀行 環境・CSR 部 BCM 格付主幹 世界経済フォーラム(ダボス会議)リスク・レスポンス・ネットワーク パートナー
浦嶋 将年	鹿島建設 常務執行役員	
神田 克久	小堀鐸二研究所 次長	

### 連携研究センター

東京大学レジリエンス工学研究センター	古田 一雄	東京大学大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター長
	元橋 一之	東京大学大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター教授
	藤井 康正	東京大学大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター教授
	和泉 潔	東京大学大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター准教授
	酒井 幹夫	東京大学大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター准教授
	小宮山 涼一	東京大学大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター准教授

(以上のメンバーのほか、内閣府防災担当、防衛省、国土交通省北陸地方整備局、経済産業省通商政策局・資源エネルギー庁の担当者の方にオブザーバー参加いただきました。)

# I. 基本的考え方

1. レジリエント・ガバナンスの重要性
  - ・危機が起こりうることを想定し、一度そうした事態が発生した場合に被害の最小化と迅速な復興を図る力——レジリエンス——を日ごろから蓄えておくことが必要である。
  - ・従来の災害類型による研究や対策よりも、損なわれる可能性のある社会の諸機能に着目し、それらの機能が損なわれた時に被害を最小化し迅速な復旧を実現するレジリエント・ガバナンスのあり方を研究しておくことが望ましい。
2. 必要とされる検討プロセス
  - (1) 社会の諸セクターの構造・機能の解明
  - (2) セクター間の依存関係・連鎖の解明
  - (3) 社会の脆弱性を生み出す連鎖構造の弱点の解明
  - (4) 脆弱性軽減策の開発
  - (5) レジリエント・ガバナンスの設計
3. リスクマネジメントプラン

上記プロセスを踏まえ、災害発生後の ①救済ステージ、②機能維持ステージ、③復興ステージ における行動計画を含む、具体的で汎用性のあるリスクマネジメント計画を提示する。

## 1. レジリエント・ガバナンスの重要性

現在、わが国は、地震や台風、竜巻等の自然災害だけではなく、サイバーテロや感染症、事故等による物資供給の途絶、さらには国際紛争に至る多様な危機に晒されている。それらに対して、十分な予防措置を講じておくことが重要であることはいうまでもないが、多様な危機すべてに対して万全の備えをすることは不可能である。むしろそうした事態が起こりうることを想定し、一度そうした事態が発生した場合に、被害の最小化と迅速な復興を図る力——レジリエンス——を日ごろから蓄えておくことが必要である。

これまでそうした研究が行われてきたが、従来の研究や対策は、主として地震、台風による豪雨等の災害類型に応じて作られてきたといえよう。しかし、これから起こる危機や災害は、過去に起こったものや想定しうるものにかぎられない。それゆえ、より有効な策を考へておくためには、災害類型よりも、エネルギーの供給や物流、情報ネットワーク等、様々な危機や災害によって損なわれる可能性のある社会の重要な機能（以降「重要インフラ」と概念整理する。）に着目し、それらの機能が損なわれたときに、被害を最小化し、迅速な復旧を実現する方法を研究しておくことが望ましい。それがまさにレジリエンスであり、そのレジリエンスを最大化するためのガバナンスのあり方が追究されるべきである。

## 2. 必要とされる検討プロセス

### (1) 社会の諸セクターの構造・機能の解明

現代社会を構成している諸セクターがどのような構造をもち、いかなる機能を果たしているか。例えば、電力やガス、石油製品の供給網はどのようなも

のであり、どこからどのような方法で、どこへ供給されているか。また、情報ネットワークはどのように展開されているか。

(2) セクター間の依存関係・連鎖の解明

エネルギーや情報等のネットワークや供給システムが、相互にどのように依存しているか。現代社会を支えるものや情報の大半が、民間企業によって供給されている。企業は、他の産業から原材料等を調達し、製品を他の企業や流通業者を介して消費者に供給している。そうした企業活動に、エネルギーや情報、物流は不可欠であり、それらの欠乏は、広く産業の供給連鎖（サプライチェーン）を途絶させる。そうした連鎖の解明が必要である。

(3) 社会の脆弱性を生み出す連鎖構造の弱点の解明

危機や災害の発生によって、そうした連鎖の構造にどのような被害が生じるか。とくに多様な災害によって途絶しやすい連鎖の地点は、社会の脆弱性を生み出す弱点（ウィークポイント）である。それを探り出すことが、被害の最小化をめざす上で重要である。

(4) 脆弱性軽減策の開発

そうした社会システムの脆弱な地点を明らかにした後、それを強化し復旧するための策を検討する。脆弱性それ自体を減らし、弱点を強化する策はもとより、代替手段の整備やバックアップ、備蓄等の方法の検討が必要である。

(5) レジリエント・ガバナンスの設計

こうした復元力（レジリエンス）の強化において考慮すべきは、被害の軽減化と復旧のために用いるリソースを効率的に利用するための管理手法、すなわちレジリエント・ガバナンスのあり方であって、それには①状況についての情報の共有方法、②資源投入の優先順位付、③情報に基づいて各セクターに指示を行う司令塔たる機関について、明確にすることが必要である。

### 3. リスクマネジメントプラン

以上のような課題に順次取り組んで行く必要があるが、それによって形成すべき目標は、リスクが顕在化し危機や災害が発生したときの対処のための具体的な汎用性のあるリスクマネジメント計画の提示である。それには、事前に上記の課題について明らかにするとともに、災害発生後の①救済ステージ、②機能維持ステージ、③復興ステージのそれぞれにおける行動計画が含まれる。

### 4. 中間報告の対象

本研究では、以上のような検討プロセスを代表的な重要インフラについて試行的に進め、浮かび上がる課題を整理するとともに、これらの課題を克服していくためのガバナンスのあり方についても中間的な考察を取りまとめた。



## II. 重要インフラとインフラ相互間の依存性

### 1. 国や社会を支える重要インフラ

国家や社会を支える主な重要インフラであるエネルギー（電力、ガス、石油）、情報通信（通信、放送）、交通・物流（道路、鉄道、航空、海路、港湾）、水道、金融、医療、食糧、政府・行政サービスは、相互に機能的依存性をもつ。

### 2. 重要インフラの相互依存

多様な脅威に対する、相互依存している重要インフラのシステムの挙動と脆弱性への理解が、レジリエンス向上策や包括的な危機対応戦略の基盤となる。

### 3. 重要インフラの地域視点・規制や制度の重要性

大都市圏及び地方圏での重要インフラの分析と地域間の機能的な相互依存関係、重要インフラに関する各種規制や制度の相互関連性も重視しなければならない。

広域そしてグローバルかつ重層的に相互連結し、様々な技術システムに支えられている社会政治経済活動は今、自然災害や人為的脅威や事故など多様な脅威に晒されている。これら諸活動のリスクは、巨大複雑化した社会を通じて相互依存的でステミックな性質をもち、国家の成長や国民生活へ深刻な障害となるという経験や問題認識から、OECD や各国で国家リスクの評価及び国家のレジリエンス強化の議論が活発化している。

重要インフラストラクチャとは、我々の日常生活に必要な不可欠、または国家として社会的、経済的に継続するために必要な施設、システム、拠点、ネットワーク、サービスである。具体的には、表に示すように国によりやや異なるが、概ね、エネルギー（電力、ガス、石油）、情報通信（通信、放送）、交通・物流（道路、鉄道、航空、海路、港湾）、水道（上下水道、工業用水道）、金融、医療、食糧、政府・行政サービス（官庁、警察、消防、避難所など）が共通して挙げられる。（表1参照）

インフラ間の依存性には、物理的な管路の接続に代表される「物理的依存性」、インフラが提供する機能への依存に代表される「機能的依存性」、障害発生時の被害額連関に代表される「社会・経済的依存性」などがあるが、重要インフラ間では機能的な依存関係性の視点が極めて重要となる。たとえば、電力インフラの中核サービスは、他の重要インフラを含む社会全般に電気を供給することである。これを他の重要インフラから見ると、電力インフラに電気の供給機能を依存していることになる。同様に、電力インフラは、電気の供給機能サービスのため、労働者や物資の輸送機能を物流や道路インフラに依存している。特に現代社会は電力インフラ及び情報通信インフラへの機能依存が高く、今後情報技術の一層の進展に伴う分散型電源の活用やコミュニティーのスマート化を考えると、インフラ間の相互依存性はより高まり複雑化する。

重要インフラに障害が発生すると、機能依存性に伴い障害は波及する。その形態には、機能停止（他インフラの影響により自インフラのサービスが機能停止する）、機能制限（他インフラの影響により自インフラのサービスが機能制限を受ける）、復旧支障（他インフラの影響により既に受けている被害の復旧作業の妨げになる）、復旧阻害（他インフラの影響により既に受けている被害の復旧作業が困難になる）

がある。また、単一の重要インフラに障害が発生する場合、災害により同時に複数の重要インフラに障害が発生する場合、それが広域で発生する場合、複数の地域で時間差をもって発生する場合など、機能的障害の発生する状況によって機能的障害の波及の仕方には多様なシナリオが考えられる。そして、この多様なシナリオの下、波及した障害はその発生個所で、その利害関係者に社会的、経済的、政治的、心理的なリスクをもたらす可能性があり、リスクもまた複雑な相互依存性をもつことになる。（図1参照）

重要インフラを保有・管理する組織は国、地方自治体そして民間事業者であるが、その規模や資金力には差異があり、また当該インフラ分野の技術進展の度合いの差異もあることから、適用技術のバージョンやリプレイス頻度の混在度やレジリエンスなどハードウェア及びソフトウェアの観点からみても複雑性は一層増し、障害波及は複雑な連鎖構造をもつことが推測される。加えて、重要インフラ事業はそれぞれ規制の下にあるが、障害波及や重大な副次的効果は当該規制の範囲を超えて発生する可能性がある。

重要インフラの相互依存性分析については、わが国でも(独)防災科学技術研究所や国土技術政策総合研究所などで実施されてきたが、自然災害（地震）に限定されており、オール・ハザード（自然災害、人為的脅威、重大事故）を対象とした包括的なスコープとはなっていない。市民生活・社会経済活動の安全保障という視点にたてば、欧米諸国同様、包括的な重要インフラの相互依存性分析の実施が必要であるが、わが国には府省庁横断的な取り組みを主導する組織が不在のため、不断の政策立案・見直しのための研究・分析活動を実施する仕組み（たとえば、米国FEMAのStrategic Foresight Initiative）がないのが現状である。

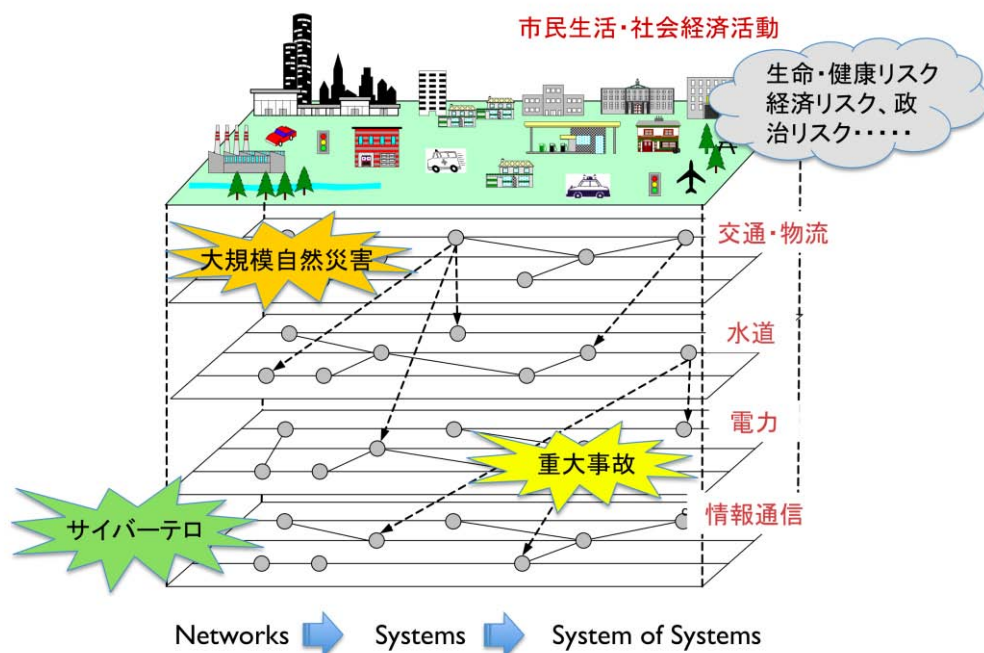
以上のような問題認識に立つと、次の点に留意すべきである。

1. 重要インフラは相互に機能的依存性をもつ大規模複雑系システムとして捉える必要があり、そのレジリエンス・ガバナンスを検討するにあたっては、システムズ・アプローチに基づき、多様な脅威に対してシステムが如何なる挙動を示すか、どこに脆弱性があるのか、への理解を深めることがまず重要である。これがホリスティック、クロス・ガバメント・アプローチの基礎となる。
2. 国家レベル、首都圏や関西圏や中部圏といった大都市圏のレベル、地方ブロックのレベルでみた重要インフラの相互依存性、それぞれのレベル間の依存性を明らかにする必要がある。
3. 重要インフラのレジリエンスを実効あるものとするには、これらインフラに係る各種規制や制度面も再吟味が必要である。制度間にも相互関連性があり、これらも一層複雑化してきているが、当該規制当局はこの状況について関連規制当局と認識を共有し、監視・対処し、意図せぬ影響あるいは予期せぬ影響の顕在化を防ぐ必要がある。
4. 重要インフラ防護に係る研究開発・評価の推進・支援の方策を早急に検討すべきである。特に、重要インフラの相互依存性及び脆弱性評価に要するデータの収集・集約・管理・利用について、その取扱いを含め、関係者の認識共有と合意が必要である。

表1 各国における重要インフラの指定

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 保健福祉省	食糧	環境・食糧・地方業務省 食品安全管理局	食糧
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	

図1 重要インフラの脆弱性



### Ⅲ. 重要インフラのケーススタディー

基本的考え方で述べたとおり、社会の諸セクター、言い換えれば重要インフラについて、1. 重要インフラの構造の把握、2. 重要インフラ間の依存関係、3. 脆弱地点の解明、4. 脆弱性軽減策の開発、5. レジリエント・ガバナンスの設計を踏まえて、リスクマネジメントプランの策定が必要である、本研究会では、この一連の検討プロセスをエネルギーのうち、「石油製品」と「天然ガス」の二つのセクターについてあてはめ、さらに地域での検証の一環として「首都圏」をモデルとしてトライアルを試みた。

#### 1. エネルギー（石油製品）

##### レジリエント・ガバナンスのコア

##### 1. 官民共同による情報共有スキーム

官民共同により、①被災状況、復旧状況（ライフライン、道路・港湾などの社会インフラ）についての官民の情報を一元的にリアルタイムで共有できる仕組みの構築、②石油製品の在庫、出荷可能量の一元管理と供給先を決定するための仕組みの構築、ボトルネック解消を円滑に遂行するスキーム③公的供給先との清算スキームの事前準備などを平時より検討、準備する官民の協議体を創設する。

##### 2. 石油関係事業者のBCP、需要家サイドの備蓄

石油サプライチェーンに係わる事業者の機能面を重視したBCPの策定、需要家側での備蓄の増強。

##### 3. 緊急時の規制緩和

緊急時の規制の緩和、とりわけ、タンクローリーの長大・水底トンネル通行許可（東京湾アクアライン、関越、恵那山、袴越・飛驒）

#### （1）石油製品サプライチェーンの特徴

##### ① 産油国から国内製油所（原油）

- ・ 今後とも我が国一次エネルギーに占める石油の割合は最も高く、運輸部門、産業部門、民生部門すべてを支える重要物資であるが、ほぼ全量を輸入に依存するという基本的な課題を抱えており、平時より産油国との関係強化や備蓄の増強、シーレーンの確保など、国際的な有事に備えた対策が講じられている。併せて、大規模災害やパンデミックなどの国内有事に備える対策が重要である。
- ・ サプライチェーンの特徴としては、供給安定性、効率性、需要構成変化への柔軟対応の観点から原油を輸入して国内で精製し、全国に製品として供給する「消費地精製」が基本となっており、製品輸入は補完的役割を担っている。
- ・ 原油の輸入における中東依存度は80%を越えているため、アフリカ、ロシア、カナダ、将来的には米国等への分散化が課題である。
- ・ 有事に備え、原油の国家備蓄・民間備蓄は約200日を保有している。

##### ② 製油所から油槽所、ガソリンスタンド、需要家（製品）

- ・ 製油所で精製された製品は、一部直送分を除き、全国100余りの油槽所に海上輸送され、全国約3万ヶ所のガソリンスタンド、需要家へ陸上・海

上輸送される。

- ・ 上記のように石油製品のサプライチェーンにおいては海上輸送、陸上輸送及びそれを支える情報ネットワークが重要である。
- (2) 石油製品サプライチェーンの他セクターへの依存関係
- ・ 石油製品の輸送は海上輸送、陸上輸送とも危険物という製品特殊性から石油タンカー、タンクローリーなど特殊船舶、特殊車両で行われており、貨物船やトラックなどの一般船舶・車両での代替は困難である。
  - ・ 石油タンカー、タンクローリーの運行は石油各社と密接な関係にある船会社、陸上運送会社が実施しており、石油会社の関与度、掌握度は高いと言える。
  - ・ ガソリンスタンド、需要家からのオーダーを受ける受注センター、配船・配車を行うセンターは石油会社の掌握下で委託運営されているケースが多いが、これらの機能は「ICT」と「人」に依存すること大である。
  - ・ また、東日本大震災においても明らかになったように、港湾・道路の復旧による輸送ルートの確保が重要である。
  - ・ さらに、緊急時における海上輸送、陸上輸送において民間ではカバーし切れない事態も想定されるため、自衛隊による支援の形態を平時より計画、準備することが重要である。

(3) 緊急時における石油安定供給の重要性

- ① 緊急時における最重要物資はエネルギー、なかんずく石油の役割は大きく世界各国においても石油は最重要物資との位置づけである。
- ② 石油は国民生活、産業活動を支えるばかりでなく、緊急時における人・物資の輸送、インフラ復旧作業（重機）の燃料、ボイラー・自家発電燃料等に欠かせない物資である。

(4) リスク想定とレジリエンスの考え方

① リスク想定

首都圏直下、南海トラフ巨大地震を想定した場合、首都圏と中部圏の製油所・油槽所及びガソリンスタンドの被災の影響は大きい。

- ・ 東京湾岸に7つの製油所、全国製油所能力の約40%
- ・ 1都3県のガソリンスタンド数5,549ヶ所（全国の約20%）
- ・ 知多、四日市に3つの製油所、全国製油所能力の約12%
- ・ 愛知、三重、岐阜のガソリンスタンド数3,722ヶ所（全国の約12%）

② レジリエンスの考え方

- ・ 首都直下型地震、南海トラフ巨大地震による石油供給拠点の被災を最小限に止める対策がまず重要である。特に製油所・油槽所の海上・陸上の入出荷機能の確保は、装置停止期間でも他地区製油所、海外製油所からの製品受入れによる出荷が可能となるばかりでなく、製品在庫の出荷による初動対応に大きな役割を果たせるため、優先的に対応すべきである。
- ・ さらに、緊急時の石油供給における重要課題は「物流の確保」であり、タンクローリー、ISOタンク・ドラム缶などの可搬貯油設備、港湾・道路の通行などハード、ソフト両面からの準備が必要である。

(5) レジリエンスを考える上での重要項目

- ① 国家製品備蓄の増強・・・物流面の重視と品質劣化対策が必要であるが。
- ② 製油所・油槽所の強化・・・ハード、ソフト両面での対策が必要である。
  - ・設備の耐震強化、液状化対策
  - ・事業所間バックアップ供給能力の増強
  - ・非常用3点セット（発電機、通信機器、ドラム缶充填設備）
- ③ 物流予備力の確保・・・タンクローリー、ISOタンク、ドラム缶
- ④ 道路、港湾の復旧状況の迅速な「情報把握」のための仕組み作り。
- ④ 緊急時規制緩和・・・道路法、消防法
- ⑤ ガソリンスタンドの維持強化
- ⑥ 緊急時の優先供給先についてのコンセンサス形成
- ⑦ 自衛隊との協働が円滑にできる仕組み
- ⑧ 被災地以外の地域を含めた需要抑制策

(6) 石油連盟からの規制緩和要望と関係省庁からの回答

- ① 経団連を通じて34項目の緊急時規制緩和要望を提出した。
- ② この内、「緩和は困難」との回答は7項目。うち、下記は引き続き要請していく必要がある。
  - タンクローリーの長大・水底トンネルの通行許可
    - ・例えば、東京湾アクアラインが通行できる場合、供給量は3割アップする。（現在は消防法により石油積載時は通行できない。）
  - タンクローリーの緊急車両指定の手続き簡素化
    - ・例えば、緊急車両として事前登録ができれば迅速に対応できる。
  - タンクローリー運転手の勤務時間改善基準の緩和
    - ・緊急時に勤務時間の延長を認められれば安定供給に資する。

(7) レジリエント・ガバナンス設計の中核事項

- ① 被災状況、復旧状況（ライフライン、道路・港湾などの社会インフラ）についての官民の情報を一元的にリアルタイムで共有できる仕組み（情報ネットワーク）を構築すること。
- ② 石油製品の在庫、出荷可能量の一元管理と、供給先を決定するための仕組みの構築とボトルネック解消を円滑に遂行するスキームなどを平時より検討、準備する官民の協議体の創設。
  - ・消防庁、国交省等関係省庁との災害時規制緩和計画
  - ・自衛隊との連携計画
  - ・優先供給先のコンセンサスと事前登録
  - ・現地災害本部～石油会社間の情報多段階を解決  
（参考）フィンランドの「緊急時物資供給庁」
  - ・被災地以外の地域での需要制限
  - ・公的供給先との清算スキームの事前準備
- ③ 重要需要家サイドでの備蓄の増強促進・・・品質劣化対策と共に
- ④ 石油サプライチェーンに係わる機能BCP（首都圏直下型）
- ⑤ タンクローリーの長大・水底トンネル通行許可  
東京湾アクアライン、関越、恵那山、袴越・飛驒の4つは、首都圏直下型地震、南海トラフ巨大地震時には最重要。

## 2. エネルギー【天然ガス】

### レジリエント・ガバナンスのコア

#### 1. 天然ガス国内外からの安定調達

天然ガスの安定調達（量・価格）の強化に向け、産消国対話の深化等を通じた仕向け地条項や原油価格リンク等の緩和、シェールガス輸出に関するエネルギー外交のさらなる強化、メタンハイドレート等の国内資源の開発促進等の取組みに関し、官民を挙げて取り組むべきである。

#### 2. 天然ガス供給システムのレジリエンス向上

天然ガスシステムについては、LNG 基地の地域偏在性緩和、枯渇ガス田を活用した大規模貯蔵設備構築、パイプラインの広域化・大陸連携、移動式ガス発生設備等の臨時供給システムの大容量化等に関する検討を強化すべきである。

#### 3. コージェネの普及拡大

天然ガスの有効利用と電源セキュリティ強化の観点から、コージェネ等の分散型電源の普及拡大に資する政策・制度を強化すべきである。有事における分散型電源の作動等の確実性を担保するため、各種政策検討に際しては、その日常的な運用に配慮した内容とすべきである。

### (1) 天然ガスサプライチェーンの構造

#### ① 天然ガスサプライチェーンの概要

- ・ 天然ガスのサプライチェーンは、図2に示すとおり、LNG タンカーにより海外から調達したLNGを、①湾岸部に立地しているLNG基地において受入、②需要に応じてLNGを気化し、供給ガスとしての成分調整を実施、③ガスパイプラインネットワークを介して各種需要家に供給、④需要場所において電気・燃焼・蒸気・温水等に利用という構造である。
- ・ 一部のパイプラインが普及していないエリアでは、LNGをローリー車にて運搬し、サテライトと呼ばれる小規模基地に受入れ、周辺需要家に供給するシステムも運用されている。

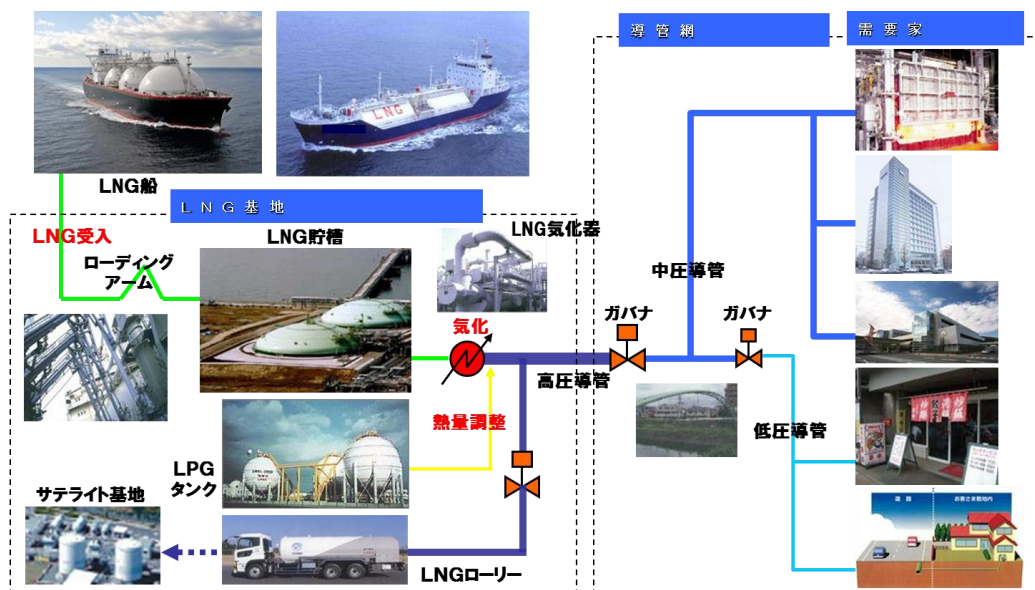


図2 天然ガスバリューチェーンの概要

## ② 日本の天然ガスサプライチェーンの特徴

- ・ 日本の天然ガスサプライチェーンは、上述のシステム全体、あるいは各レイヤー（調達・流通・消費）の一部について、都市ガス事業者や電気事業者により、個別に形成されている。
- ・ パイプラインの国土カバー率は 5.5%程度と限定的であり、欧米に見られるパイプラインを介しての気体状態での天然ガス調達や、枯渇ガス田等を利用した大規模貯蔵設備は存在しない。
- ・ 天然ガスの消費構造に関する特徴として、東日本大震災以降、天然ガス火力発電所向けの需要が拡大する一方、コージェネ等の分散型電源の比率は 3%程度に留まっており、欧米等との比較において、電源の自律分散化が限定的である。
- ・ 過去に多くの震災を経験し、耐震性に関する知見を継続的に設備仕様に反映してきたことから、都市ガス製造・供給設備の多くは、震度 7 クラスの耐震性を備えている。

## (2) 天然ガスシステムの社会的役割

### ① エネルギー間の相互依存関係

- ・ 日本の特定のエリアにおいて、自然災害等による天然ガスインフラの大規模な被災が発生した場合、都市ガス事業者及び協力企業等による復旧応援体制が組織される。震災復旧においては、このような企業間協力が前提となっており、円滑な業務遂行に向けた継続的な人的ネットワークの構築が不可欠。
- ・ 電源ミックスの構成変化に直面した際、電気事業者と都市ガス事業者間において、天然ガスを融通した実績があり、今後も不測の事態に備え、異なる事業主体間の相互連携の仕組みを担保する必要がある。また一部の LNG 基地は電気事業者と都市ガス事業者の共同基地となっており、常時の設備運営における依存関係も存在している。
- ・ LNG 基地の運用においては、気化設備の稼働等に電力が必要である一方、生産されたガスは電気事業者の発電所にも供給されている。このような両者の相互依存性を踏まえ、都市ガス製造設備等のレジリエンス強化に向けた改修（非常用発電設備等）が行われている。

### ② 経済・産業活動との密接関連性

- ・ 都市ガス事業者は、食品や医薬品工場、天然ガス火力発電所、医療施設等、経済活動の根幹を成す施設へのガス供給を行っており、有事における重要施設への供給継続は、社会機能維持の観点から極めて重要である。
- ・ 重要施設へのガス供給は、耐震性の高い高圧・中圧導管が使用されており、病院等の一部の施設において、天然ガスコージェネが常用・非常用兼用発電設備として利用されている。

## (3) 天然ガスサプライチェーンのリスク想定とレジリエンスの考え方

### ① リスク想定

- ・ 地政学リスク・チョークポイントリスクの顕在化等による LNG 調達の遅延
- ・ 都市ガス供給エリアにおける震度 7 レベルの大地震発生し、最大製造能力を有する LNG 基地が被災・機能停止



- ・ パイプラインは低圧導管を中心に被災・一部機能停止、中圧以上の圧カレベルの導管は被害軽微のため供給継続
  - ・ 大規模災害による大規模発電所の被災等により、電力需給逼迫が発生
- ② レジリエンス強化（脆弱性軽減策の開発）の考え方
- ア 地政学リスク・チョークポイントリスクへの対応
- ・ 長期契約における調達ポートフォリオの多様化により、地政学リスクの低減を図る。さらに中長期的にはロシア等の大陸とのパイプライン連結を実現し、チョークポイントリスクについても低減を図る。
  - ・ 事業者間の天然ガス融通を容易とするため、LNG 売買契約における仕向け地条項について、官民が密接に連携し、その緩和に取り組む。
  - ・ 天然ガスソースの冗長性向上に関するオプションの一つとして、国内の枯渇ガス田の活用により、欧米等で多くの実績がある気体状態での天然ガス貯蔵の可能性を検討する。
  - ・ 天然ガスソースの量的な冗長性向上を目的とした LNG 備蓄については、ボイルオフガス（自然気化ガス）の問題等が存在することから、当該ガスの処理方法を含め、慎重な費用対効果の検証が必要である。
- イ 震災等の自然災害に対する安定供給リスクへの対応
- ・ 最大製造能力を有する LNG 基地の被災・機能停止時においても、自社供給エリアに立地する他の LNG 基地等からのバックアップにより 80～100%程度の供給能力の維持が可能となるよう、パイプラインによる LNG 基地間連携や基地増設等により冗長性を確保する。
  - ・ 低圧パイプラインについては、耐震性に優れた配管比率の向上を図り、パイプラインインフラの損傷率を低減する。
  - ・ 低圧供給の需要家を中心とした残余のリスクへの対応については、防災ブロックの細分化による供給停止区域の極小化を行うとともに、東日本大震災においても活用された「移動式ガス発生設備」により対応する。
- ウ 大規模災害等による電力需給逼迫
- ・ 大規模発電所の被災等による電力需給逼迫に対し、都市機能の維持の観点から重要な施設については、天然ガスパイプラインの整備・コージェネレーション等の自家用発電設備の普及拡大を図る。
  - ・ エリアのレジリエンス向上（Business Continuity District）の観点から、電力需給逼迫時、需要側においても需給調整が可能となる地域のスマート化（スマートエネルギーネットワーク）を推進する。
  - ・ 2003 年の米国北東部大停電の経験等から、非常用発電設備については有事における確実な稼動を担保すべく、メンテナンスルールの厳格化や常用・非常用の兼用化を図る。

#### （4）レジリエント・ガバナンス設計の中核事項

##### ① これまでの取組み

- ・ LNG 産消国会議を設置し、天然ガス市場の健全な発展に向けた売主・買主間の対話を強化。
- ・ 2030 年商業化に向けた日本近海におけるメタンハイドレートの開発実証。
- ・ 天然ガスシフト基盤整備専門委員会を組織し、天然ガス供給セキュリティの向上に関する検討を実施（平成 25 年度 6 月、報告書取り纏め済）。

- ・天然ガスインフラの強靱化に関する調査事業への予算措置（ガス市場整備課）
  - ・規制改革会議エネルギー・環境 WG に対し、パイプライン整備・コージェネ普及の促進に資する規制緩和要望を提出。移動式ガス発生設備の大容量化に関する検討開始。
  - ・エネ庁電力ガス事業部にコージェネ推進室を設置。分散型・グリーン売電市場や自家発に由来する電力の流通性向上に資する規制緩和・制度改正を実施・検討。
  - ・電力の安定等を目的とした次世代エネルギー・社会システム実証を国内 4 地域で実施。
  - ・省エネ法の改正を通じ、民生部門における省エネ対策、電力ピーク対策を強化。
- ② レジリエント・ガバナンスに向けた政策提言
- ・パイプラインの大陸連携に関する官民連携による FS 事業の実施
  - ・大規模貯蔵設備としての枯渇ガス田活用に向けた、法的ルール等に関する具体的な検討体制の構築
  - ・低廉なパイプラインの新設・更新に資する規制緩和の実施
  - ・重要施設への天然ガス供給に際し、パイプラインの新設が必要なケースにおける、当該施設所有者の投資負担軽減に資する税財政措置の導入
  - ・重要施設におけるコージェネ等の分散型電源の導入及び運用に関する税財政措置の導入
  - ・スマートエネルギーネットワークの普及促進に向けた規制緩和の実施と税財政措置の導入

### 3. 首都圏

#### レジリエント・ガバナンスのコア

##### 1. 大規模災害対策と首都中枢機能の維持

発生確率が高まる首都直下地震は首都圏に大規模な災害をもたらすと同時に、首都中枢機能を不全に陥れ、国家にとって重大なリスクを発生させるおそれがある。

##### 2. 潜在的なインフラの活用、開発

首都中枢部が隣接する、東京臨海部の災害拠点機能を向上させるため、耐震岸壁の一層の整備とこれにつながる道路の耐震化や、公園などの地下インフラ利用、民間エネルギーネットワークの道路占用の推進など、規制緩和を含む官民連携の都市施策が必要である。

##### 3. 自立的ガバナンス：エリアマネジメントを備えたまちづくりの必要性

3.11 後、今までのインフラ供給側、管理者側の論理でなく、需要者としての都市側の自立的ガバナンスが重要になってきている。一定のまとまりある街区での自立分散発電など自前でインフラを確保し、災害時の訓練などリスクに対するエリアマネジメントを備えたまちづくりを推進する必要がある。

首都直下地震は首都圏に大規模な災害をもたらすだけでなく、外交・防衛や決済機能など国家の中枢機能や、民間企業のヘッドクォーター機能が集中する、首都中枢部に重大な機能不全を起こすことが予測される。これは国家機能維持に重大な危機をもたらすことも想定しなければならない。首都中枢機能の維持に対しては、まさにレジリエント・ガバナンスが求められるところである。

また一方、ガバナンスの視点として、エネルギーや物流のインフラは今まで、供給者、管理者側からの災害対策は語られてきたが、さらに、これを需要する都市側からのガバナンスが不可欠になってきている。

##### 1. 社会の諸セクターの構造 —エネルギー、水、交通など各インフラ側からの災害対策—

都市へのエネルギー供給や物流、交通インフラは、供給側であるエネルギー供給会社や管理者である行政が、連携するとはいえ、個別に防災対策を計画し、危機管理をおこなってきた。大規模な災害に対してはまさに基本となる取組であるが、首都中枢の機能維持にとっては十分ではなく、維持すべき機能の選択と順位づけ、その手段、つまりガバナンスが重要となる。

##### 2. セクター間の依存関係 —需要側の自立的レジリエント・ガバナンス—

3.11 以降、民間企業には、BCP のために。コージェネ等で自ら電力を確保するビルや街に入居が増えるなど、インフラを人任せにしない自立的な動きがある。首都中枢機能においては、まさに、自ら災害時のインフラを確保する、自立的なレジリエント・ガバナンスの発想が必要である。

##### 3. 脆弱地点の解明 —首都中枢部の孤立—

首都圏では、首都中枢部の周辺に大規模災害（大規模火災、建物倒壊、道路閉塞）が予測され、さらに帰宅困難者自身が交通を阻害する。したがって、首都中枢部には上記大規模災害は起きないが、孤立し、帰宅困難者などによる混乱が発生すると考えられる。首都中枢部では帰宅困難者の移送や救援要員の送りこみが機能維持上、重要な課題となる。

また、電力供給においては、福島や新潟の原子力発電所が停止した現在、主力となる火力発電所のほとんどが東京湾周辺に集中していることを忘れてはならない。首都直下地震をはじめ、首都圏を直撃する災害により、水害による浸水や地震による液状化等によって周辺設備が被災して、電力供給が絶たれることがないか、そのリスクも勘案する必要がある。

上水確保では、要員の生活水だけでなく、首都中枢機能に不可欠なコンピュータ施設等を冷却するクーリングタワーの補給水確保も重要である。水の確保は中枢機能維持の脆弱地点となるおそれがある。

#### 4. 脆弱性軽減策の開発 —潜在的なインフラの開発—

孤立した首都中枢部の混乱を收拾するための一つのインフラが、その南側に隣接する東京湾である。海という「壊れないインフラ」があり、海上輸送や航空輸送が可能である。耐震岸壁をさらに整備し、病院船、海自大型護衛艦の接岸により、救援活動や、帰宅困難者の他地域への移送や、必要な要員の送りこみのための重要な拠点となる可能性がある。阪神淡路大震災時に神戸港で自衛隊が果たしたひとつの役割を再検討する必要がある。

さらに、中枢部からそこに通ずる道路を耐震化、液状化防止対策することで東京港と都市部の交通、物流を確保することも併せて重要である。

需要する都市側から、上記のインフラ整備を管理者である行政に働きかけるだけでなく、例えば港湾機能を残しながら、その上空に安全な都市を構築するような考え方も含めて、官民連携の都市づくりのなかで必要なインフラを整備する視点も重要である。

電力については系統電力についても多重化する、また、一団の街区で電気と熱を有効に利用できるコージェネ発電を導入し自立して電力確保する等により、レジリエンスを獲得することが必要。

水の確保については、足元にある地下水の利用をさらに積極的に進めることも必要である。現在地下水のくみ上げ規制があるが、災害時にはこれを緩和している。しかし、既成市街地において井戸を確保するためにはスペースが必要であり、公園地下利用などを取り込んだまちづくりを可能にするような都市施策も必要である。

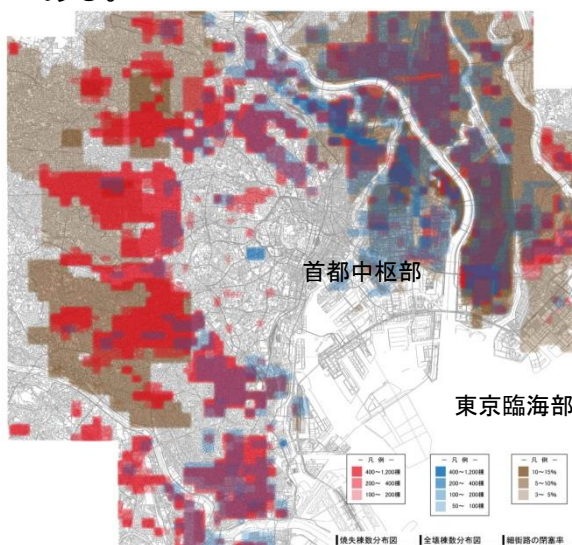


図3 首都直下地震による建物倒壊、火災、道路閉塞の予測 (首都直下地震対策専門調査会資料より作成)



図4 阪神大震災時、神戸港での海上自衛隊の救援活動 海自の艦艇が補給や陸自の基地の役割を果たした

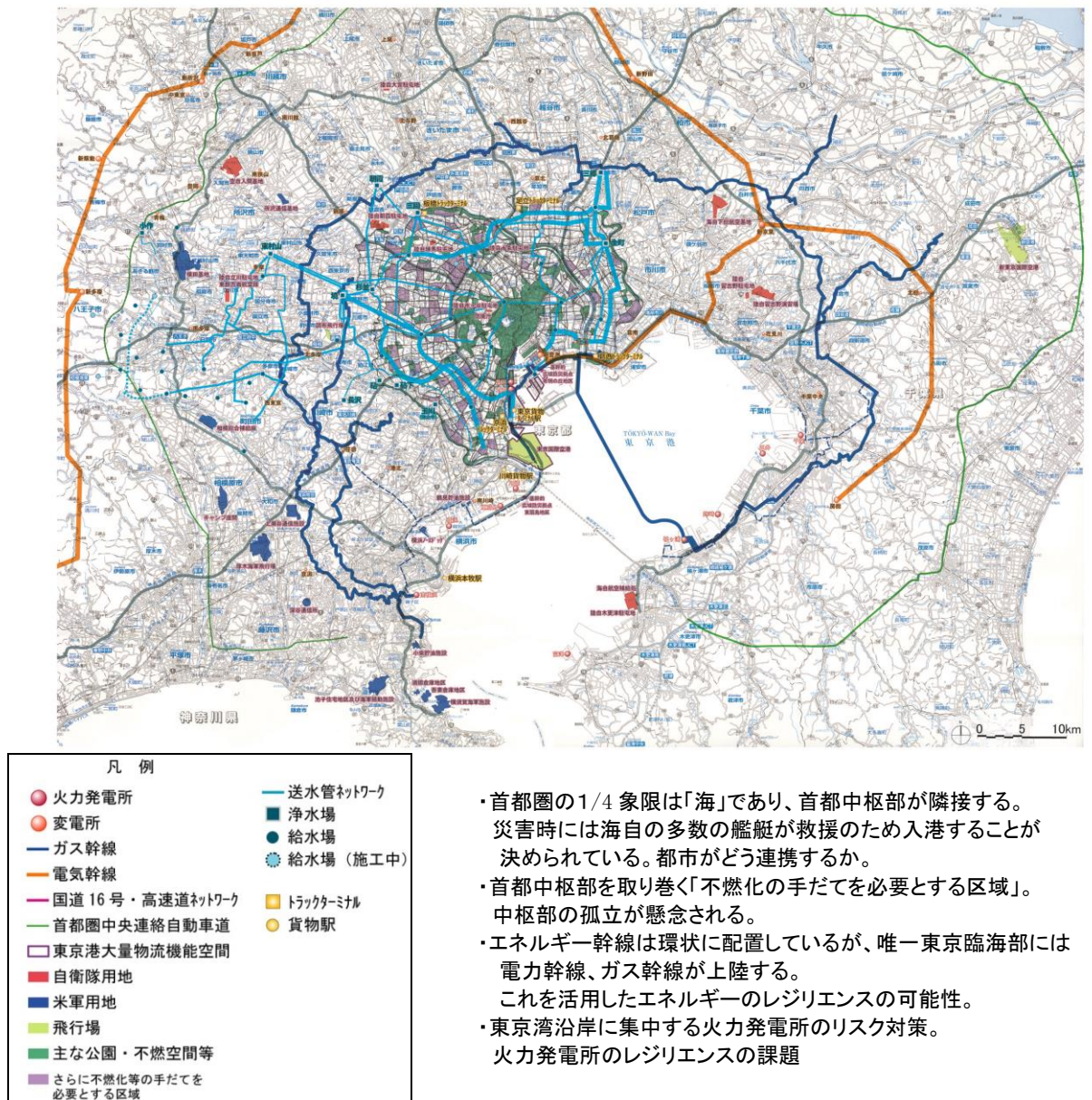
## 5. レジリエント・ガバナンスの設計 — エリアマネジメントとまちづくり —

首都中枢部で自立的なレジリエント・ガバナンスを構築する場合、建物単位や一機関、一企業では経済性の問題や広がりやの欠如から、これを成立させることは困難である。いくつかの、一定のエリアで、その主体者が自ら連携して、災害に強いまちづくりを目指し、インフラの確保を行う。施設整備を共同で行い、経済性を確保するとともに、災害時の訓練もそのエリアで行い、行政、自衛隊との連携、情報の共有化も可能となる。リスクに対抗する主体的なエリアマネジメントを備えたまちづくりこそ、都市のレジリエント・ガバナンスの根本である。

そのための都市施策として、民間のエネルギーネットワークの道路占用や、防災施設整備に対するインセンティブ、公園地下のインフラ利用などの更なる規制緩和が望まれる。

図5は首都圏の災害時に活躍するインフラを重ねて表したものである。全体を俯瞰して、その関連を確認することも、都市のレジリエンス・ガバナンスを考察する上で、ヒントを与えてくれる。

図5 首都圏のインフラ総合図



- ・首都圏の1/4象限は「海」であり、首都中枢部が隣接する。災害時には海自の多数の艦艇が救援のため入港することが決められている。都市がどう連携するか。
- ・首都中枢部を取り巻く「不燃化の手だてを必要とする区域」。中枢部の孤立が懸念される。
- ・エネルギー幹線は環状に配置しているが、唯一東京臨海部には電力幹線、ガス幹線が上陸する。これを活用したエネルギーのレジリエンスの可能性。
- ・東京湾沿岸に集中する火力発電所のリスク対策。火力発電所のレジリエンスの課題

## IV. ガバナンスのあり方について考察

### 1. 政府のリーダーシップ

#### 1. 制度インフラの設計と整備

国の強い意志として、危機にさらされた場合においても、国民に物資やサービスを供給し、可能な限り早期の復旧を目指すためには、あらかじめ国全体として統合的に進められるよう制度インフラ、即ち、事前に、①各種の権限・責任問題（省庁間、政府-地方、政府-企業、政府-国民）②費用負担等を整理し、③十分な危機投資と訓練を進め、国難に立ち向かえる体制を整備することにある。

#### 2. 政府中枢のリーダーシップ

レジリエント・ガバナンスの実現には、部分最適を避け、全体最適をめざす観点から、中核として政府中枢のリーダーシップを発揮させる何らかのメカニズムが必要。

#### 3. 司令塔機能のあり方の検討

司令塔機能を設置するか、設置するとしたらどのような形態が望ましいかについては、果たすべきミッションの範囲、総合調整の実ある成果の見通し、主管省や危機管理組織との関係、優秀な専門人材の確保などを考慮し、最終報告に向かって検討を深める。

レジリエント・ガバナンスの中心は政府のリーダーシップである。このことは、米国や英国で、重要インフラを取り上げ、危機における事前の評価を行いつつ、対策を講じる政策体系とコアとなる行政組織を有している。一方、わが国は自然災害に代表されるリスクは高いにもかかわらず、防災の域を超えられず、幅広いリスクに対する政策や制度の前進はあるものの、政策的なイノベーションの域には達していない。

本研究会での議論のとおり、政府のリーダーシップを確保するために、基本的考え方で述べた必要とされるプロセスを平常時からのミッションとして機能させるメカニズムが政府に必要である。

- ① 社会の諸セクターの構造の把握
- ② セクター間の依存関係
- ③ 脆弱地点の解明
- ④ 脆弱性軽減策の開発
- ⑤ レジリエント・ガバナンスの設計
- ⑥ リスクマネジメントプラン
- ⑦ 制度インフラの設計と構築

また、これらの一連の検討作業には、下記の事項は欠かせない検討事項である。

- (1) 「重要物資（燃料・医薬品・食糧・水等）」「重要サービス（電力・通信・放送・医療・物流等）」を統合化した「重要インフラ」の指定と官民一体のリスクマネジメントプランの策定・訓練指揮

- (2) 「重要物資」「重要サービス」の供給優先度づけ  
 ※災害対策基本法の「指定公共機関」を超えた民間企業の巻き込みが必要
- (3) 確実に復旧・供給する
- ・「危機時の権限関係」の事前整理
  - ・「発生する費用負担」は誰が担うのか（→事前の基金設定とルール化）
  - ・「オペレーション」は誰が担うか
- (4) 規制の非常時特例の事前準備
- ・非常時の円滑な救援・復旧活動の障害となりうる（平常時に合理的な規制も、非常時では不合理になる）規制を総点検し、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することが必要。
  - ・災害対策基本法の緊急災害対策本部の設置や激甚災害法の指定等をトリガーとして、非常時特例を発動できるよう、プログラム化する。  
 （参考：米国 FEMA を中心とした、ハリケーン・サンディ時のプログラム）
- (5) レジリエンス基金等の創設
- ・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「税額控除」「補助金基金」等を創設。
  - ・レジリエンス強化の投資は、中長期では確実に競争力を強化するが短期的にみると生産性や利益に直接繋がる要素が少ないことから、強力な優遇制度を設けて広く企業経営者に投資意欲を喚起する必要がある。

これらのミッションの遂行には、府省を超えた高い立場からの指導力が必須であり、同時にスタッフには高度な行政能力も必要とする。併せて、業務や訓練を通じて官民間問わず人的ネットワークの形成と情報の共有化が重要である。

一方、有事の際にはあらかじめ定められたリスクマネジメントプランにより実行することが求められるが、その際の司令塔のあり方は指示系統が明確かつ簡潔であることが必要である。

従って、実をあげる司令塔のあり方については、次に例示するような論点があり、これら踏まえつつ、さらに議論を深めることとする。

- ① ミッションの範囲
- ② 重要インフラの軸となる省庁と依存性のある他のインフラの関係省庁との関係
- ③ リスク管理組織（自衛隊、警察、消防等）、安全保障組織との関係、
- ④ 国土強靱化基本法制定時における本部組織の在り方
- ⑤ 優秀な行政能力や専門人材の確保と育成
- ⑥ 現在の横断的政策事項についての総合調整組織のレビュー

## 2. 地域の役割

### 1. 自治体のBCP

基礎的自治体は、現行防災法令によって災害の第一線に立つこととされている。リスクが顕在化する地域が自治体の区域を大きく広がるケースを想定した自治体事業継続計画の策定を急ぐ。

### 2. 広域リスクへの対応

自治体版事業継続計画では、自治体間の広域的な連携、一時的な行政執行権の上位の自治体への委譲などを可能ならしめる制度整備

### 3. 地域における重要インフラに関するプラットフォーム

重要インフラに関するプラットフォームを構築、地域社会の視点からインフラ間の相互依存性を検証しつつ重要インフラのレジリエンス向上を主導する。

危機が顕在化した場合、住民の安全確保を第一義として、自治体は即応体制の構築・対応と情報の発信源として重要な役割を有している。3.11の経験を踏まえると庁舎、職員ともに大きな打撃を受け、機能の正常化に時間を要した。まさに、自治体の運営にも事業継続計画が必要な所以である。この場合、近隣自治体を含めた広域的な対応によることのほか、上位の自治体が代わって行政執行を行うことも考えられる。さらには、距離の離れた自治体との相互支援の取り決めを行っておくことも考えられる。また、支援物資の受払いは、専門宅配業者に委託するなどの事前取り決めも有効である。

重要インフラについては、平時においては広域行政の観点から国が行政を担当する分野が多いが、危機にあつては、重要インフラが交差する地域社会全体に大きな影響を与えることになる。このため、政府が担当するリスクマネジメントプランのみでは不十分であり、地域の特殊性を背景に検証される必要がある。このため自治体が中核となって、重要インフラの事前予防策を協議するプラットフォームを構築しておく必要がある。当該プラットフォームは地域大でインフラ相互間の依存性を確認し、総合的な実践の主体となるべきである。もとより、国の行政機関、関係事業者が参画する。例示していえば、港湾管理者（国の場合、自治体の場合双方）、港湾区域内の沿岸立地企業とのプラットフォームを設け、危機に際して、港湾機能の維持、物流の確保、代替輸送などについて事前予防策を検討するなどである。



### 3. 企業活動の深化

#### 1. 企業経営における危機管理の重視

近年、企業経営は財務情報及び非財務情報の関連性を踏まえた企業活動の重要性が指摘されている。非財務情報としての企業危機管理、事業継続については東日本大震災を契機に注目されている。

#### 2. 供給責任を果たすサプライチェーンの維持

世界経済に大きな影響力のある日本企業及び政府・自治体は、自身の事業継続に不可欠なサプライチェーンを停止させないため、これまで以上に事業継続対策を強化する動きがある。

#### 3. 企業の事業継続性向上のための環境整備

企業経営者のリーダーシップのもと、BCP から BCM、個社からサプライチェーン、産業のレジリエンス向上へと企業は自助努力を推進させる必要がある。また、これを支援、促進するべく共助、公助の環境整備として、評価・認証・モニタリングの仕組みづくり、事業継続上のボトルネックとなる規制等の緩和・撤廃、レジリエンス投資に係る税制、財政政策が必要である。

近年、企業経営にパラダイムシフトが起きている。その代表が、投資家などのステークホルダーに対して、財務情報及び非財務情報（例えば ESG 情報）の関連性を分かりやすく、比較可能な形で取りまとめ提供することを目指した「統合報告」の動きである。また、CSR や GSV の世界の潮流を踏まえ、社会の課題を企業リスクマネジメント上の重要なテーマとして位置づけ、そこにオポチュニティを見出す意義は、既に広く認識されるようになってきている。

国内では、東日本大震災を契機に、企業の事業継続対策が活発化している。インフルエンザなど特定の災害事象に対応したシナリオベース/原因事象ベースの BCP から、オールハザードを対象にリソースベース/結果事象ベースの BCP へと対象の範囲と、危機管理のパラダイムシフトが行われている。内閣府の事業継続ガイドライン（第 3 版、2013 年 8 月）でも謳われている通り、事業継続対策 BCP の PDCA である BCM の推進が、東日本大震災後そして世界の企業危機管理のスタンダードとなっている。そして、これら企業危機管理や事業継続に関する活動は、まさに非財務情報に該当するものである。

企業のサプライチェーンはグローバルに広がる一方、日本が世界有数の地震国かつ風水害も多い災害大国であり、多様なリスクを管理し、適切な事業活動をしなければ日本企業も生き残ることが難しくなっている。世界経済に大きな影響力のある日本企業及び日本政府と自治体は総合的な国力維持、向上に不可欠でレジリエントな経済社会に不可欠なサプライチェーンを停止させないため、これまで以上に対策を強化すべきである。その際には、危機管理やレジリエンスを向上するために要するコストが、単なる埋没費用ではなく、中長期的には成長要因や企業価値に貢献するという考え方を社会に普及させるとともに、予防的な観点から企業 BCM 深化のための、制度の再設計が必要である。

(具体的な検討テーマ)

(1) 企業 BCM の深化として 【企業自助、共助】

① 経営者のリーダーシップ

経営者がリーダーシップを発揮し、BCM への理解、BCM の深化を牽引するべきである

② BCP から BCM への展開、個社 BCM からサプライチェーン・産業 BCM への展開

- ・事業継続の計画 (BCP) 策定に留まらず、経営マネジメントとして BCM へと展開するべきである
- ・取引先 (二次以下を含む)・外注先・協力会社、顧客などが停止すれば当然サプライチェーンが停止するため、顧客・取引先を含むサプライチェーン全体、業界内での協調関係を構築した産業での BCP/BCM の推進と事業継続能力の強化が不可欠である。

③ 代替戦略、強調

人・物・情報など事業資源が不足した場合の代替戦略としては代替拠点や人員の確保、原材料・部品調達先の複社化 (マルチサプライヤー化) が重要であり、在庫積み増しを含む冗長化対策も検討課題である。

④ 事業継続力の把握

取引先など相手企業の事業継続能力 (耐震性・供給力・危機管理体制など) の確認も必要となるが、これを支えるのが評価、認証の仕組みや、関係者間のリスクコミュニケーションである。平常時から、事業継続力に関する情報流通を促し、緊密な意思疎通を図り、緊急連絡手段も確認しておくべきである。  
など

(2) 企業 BCM の深化を推進する環境整備として 【共助、公助】

① 評価、認証の制度設計

- ・企業 BCM を評価・認証、誘導、モニタリングする仕組みを国として創設するべきである (先行事例: 日本政策投資銀行「BCM 格付」)
- ・サプライチェーン BCM、産業 BCM、地域 BCM の評価・認証、誘導、モニタリングする仕組みを国として創設するべきである
- ・ガイドラインが要求するボトムアップ型の BCM 深化と、災害先進国としてレジリエントな企業経営を推進するトンプランナー企業を創出し好事例を共有できる環境を整備するべきである
- ・経済政策とレジリエンスの関係、企業価値と危機管理能力の関係について国として調査研究を行うべきである

② 金融、保険機能の拡充

- ・規制のみならず、予防的観点から、金融機関によるリスクファイナンスに関する金融商品を開発するべきである (先行事例: 日本政策投資銀行「BCM 格付融資」)
- ・地震保険の見直しを含め、残余リスクに対する保険機能を積極的に活用するべきである

③ 規制的措置、規制緩和・撤廃

- ・企業に対して、緊急時対応 (初動) 訓練の義務づけ、事業継続訓練の推奨を含む事業継続能力強化に資する施策を推進するべきである。訓練内容として、災害模擬演習、状況想定訓練、役割演技法訓練のほか、机上・実働

を含む総合演習や業界・市場・地域一斉の連携訓練も含まれる。訓練実施に向けた各省庁間の適切な連携・調整が必要である。

- ・ 事業継続を阻害する規制等の緩和ないしは撤廃。例えば、緊急時の物資供給や相互応援派遣、現地復旧・代替戦略発動に必要な物流対策などを可能とする各種の規制緩和（緊急車両通行・エネルギー輸送など）が想定される。

#### ④税制、財政政策

- ・ 事業者がレジリエンス向上投資を行うに際しての経済的インセンティブを用意すべきである（例：レジリエンス投資促進税制、レジリエンス利子補給制度）

## 4. 情報共有

### 1. リスク顕在時の情報共有の重要性

東日本大震災で明確になったのは、情報の多寡が災害対応にいかにか差を生むかということだった。しかるに多くの組織、機関、業界の壁を越えて情報を共有・流通させることは現実には難しい。

### 2. 情報共有の隘路の打開

政府は情報共有を進める観点から、以下の5点に早急に取り組む

- ① 非常時モードを含め「社会のあり方」を議論する場をつくる
- ② 国土の情報を再調査し、デジタルデータにして共有可能とする
- ③ 地理空間情報ははじめとする重要情報の整理・統合
- ④ あまねくオープンではない、官民情報共有の推進
- ⑤ 情報管理に資する、技術開発・人材育成などの基盤整備

東日本大震災は現代日本社会の問題点を多く浮彫りにしたが、いくつかの光明も見せてくれた。

(例1) 震災情報サイト「sinsai.info」はその日のうちに立ち上がり、被災地の状況を刻々更新し続けた。

(例2) Googleの「Person Finder」やITS-Japanの「道路の通行履歴」など従来には無かったサイトが見られた。後者は、業界での情報共有と官民連携ができた先導的な例となった。

(例3) 液状化に見舞われた浦安市では、住民基本台帳情報を三次元地図に貼り付けた情報管理をしていたため、被災者支援が迅速であった。

災害時、情報弱者こそが災害弱者だという。それを実証した震災であった。

行政などの公的機関が個人情報を持している、非常時においてもプライバシーの観点からこれを部門間で共有したり、第三者に提供することを躊躇する傾向がある。これは国の基本法制に「非常時モード」がないためである。このため非常時の規定が行政等になく、硬直的対応になり人命に関わることも考えられる。非常時についての社会的コンセンサスがまず必要で、広く議論をするべきである。

地理空間情報は非常に有効であることはわかったが、個々の部門や機関が保有する地図はベースとなっているものが異なっているため一般に整合性がない。デジタル時代でもあり、地理空間情報のデジタル版を整備し、多くの機関・部門で共有すべきである。

重要な建物の構造や地下埋設物の状況など、デジタルとして整備されていない情報がまだ多くあり、これらが整備されれば被害予測や状況の把握、対処方法の検討、復旧の最善策などが従来より迅速に行える。基本的に上記のデジタル地理空間情報（基盤）に、重要な情報をマッピングして共有すべきである。

重要な情報は行政が持っているものだけではない。民間にも重要な情報は多い。地下埋設物を例に取れば、水道事業者・電気事業者・通信事業者なども個別に情報を持ち、日々更新している。単純に「官から民へ」の一方的なオープンデータだけではなく、官民共同で作り上げるデータベースが求められる。しかし、これはあまねく（テロリストにまで）オープンにすることは難しく、あまねくオープンではない「業界＋監督官庁」のような限定利用者のデータベース整備が必要である。

上記のようなデータベースの構築・運営・改善にあたっては、高度な情報管理技術の開発とそれを身に付けた人材の継続的な育成は不可欠である。例えば、地理空間データベースシステムの運営ができる人材は、先進的な自治体でも継続的に充足しているとは言えず、人材面での整備も求められる。

## 5. 国際競争力・国際協力

### 1. レジリエンスのグローバルアジェンダ化

国家の競争力や企業価値としてレジリエンスが評価されるようになりつつある。レジリエンスは世界共通の課題（グローバルアジェンダ）であり、これに先行し、適切に対応できた国や企業が次代の成長や信頼を得るという認識を持つべきである。

### 2. 日本の国際競争力上の課題認識

日本の諸政策課題解決、国際競争力向上及び信頼獲得のために、レジリエンスの戦略が有用である。成熟社会国家であるが故の課題群をむしろアドバンテージの種として捉え、その上で意思決定のあらゆるレベルにレジリエンスの考え方や価値観が普及浸透し、経済成長の質的側面を意識した政策立案が必要である。

### 3. 日本の国際協力上のテーマ

国際社会における日本の立場の理解促進を踏まえ、様々な危機への備えとして、国際機関との戦略的な協調関係を構築するとともに、質の高いレジリエンス向上のための社会技術で国際協力を果たすべきである。

世界経済フォーラム（World Economic Forum: WEF）に属するリスクに関する専門部会リスク・レスポンス・ネットワーク（Risk Response Network: RNN）は、「グローバル・リスク 2013 年版」の中で、国家の国際競争力と危機管理能力の関連性の評価結果を発表した。その中で、危機管理能力の高い国は競争力の点でも優れており、逆の相関も確認された。しかし、日本は国際競争力に比して例外的に危機管理能力が低い、他の経済先進国（G7、G20）らと相対比較して、139 カ国中 67 位と位置づけられた。本研究は試行的に実施されたものであり、用語の定義、研究手法など改善の余地があるが、レジリエンスの重要性、概念提示、社会的価値の普及を目的に公表に踏み切っている。

また、自然災害等のインシデントが企業経営に及ぼす影響についての調査・研究が開始されている。インシデント（死亡者の発生した航空機事故、火災、爆発、テロ攻撃、自然災害等）に被災した民間企業の株価を追跡調査し、その関連性を分析した結果、インシデントが発端の株価変動は、1 年以上たっても継続すること、対応が評価された企業（Recoverer）とそうでない企業（Non-Recoverer）では、被災 1 年間以上継続して平均株価の差が拡大するという研究成果がある。

防災、減災対策に代表される国土強靱化政策は、日本の地理的条件に起因するローカルアジェンダである。他方、事業継続（BCP、BCM）やレジリエンスは、世界共通の課題、グローバルアジェンダであり、これに先行し、適切に対応できた国や企業が次代の成長や信頼を得るものと認識するべきである。

危機管理やレジリエンスは国家経営、企業経営そのものを問われるテーマである。レジリエント向上に要するコストが、単なる埋没費用ではなく、中長期的には成長を支える要因や価値創造の基盤に貢献するという考え方に改める必要がある。日本は筆頭成熟国家であり、災害多発国である。これをアドバンテージとし

て捉え、その上で、意思決定のあらゆるレベルにレジリエンスの考え方や価値観が普及、浸透していかなければならない。具体的には、レジリエンスの考え方を戦略上・運営上の意思決定に織り込むこと、さらにはレジリエンスに関する様々な乗数効果を把握することなどが必要になる。とくに、国家機能維持、自治体運営、企業経営、家計活動の基盤を担う、都市計画、重要インフラ、投資政策、人口政策の立案について、このような考えが不可分となる。そして、その実施主体である行政、企業、家計が予防的なレジリエンス投資を起こすとともに、それぞれの行動が合理的かつ社会目的や厚生に寄与することをステークホルダーから理解される必要がある。

国際競争力の観点から、国内のレジリエンス向上 国際社会における日本の立場の理解促進を踏まえ、様々な危機への備えとして、国際機関との戦略的な協調関係を構築するとともに、質の高いレジリエンス向上のための社会技術で国際協力を果たすべきである。

(具体的な検討テーマ)

- ・レジリエンスの考え方やグローバルアジェンダを正確に踏まえた国内での議論を行うべきである
- ・世界経済フォーラム、国際連合などのレジリエンスを牽引する国際機関と戦略的な協調関係を構築すべきである
- ・BCP／BCMの国際標準化への対応をしつつ、特にアジア圏では日本がイニチアティブを取るべく、政産学官などそれぞれのチャンネルでリーダーシップを発揮し、域内のレジリエンス向上のための制度・枠組み作りを先導すべきである

## V. 最終報告に向けて

最終報告書に向けて、ケーススタディーの範囲を拡大し、レジリエント・ガバナンスとの間のフィードバックに注力する。加えて、リスクの種類と重要インフラとの相互関係を示すマトリックスの作成をめざす。

今年度後半の研究会活動において、ケーススタディーの範囲を拡大し、そこから抽出される論点とレジリエント・ガバナンスとの間のフィードバックの議論を深める。ケーススタディーの候補としては、次に掲げるセクターが考えられるが、研究会参加メンバーとの見合いで対象範囲を検討する。

- (1) 電力を含む「エネルギー」のケーススタディー
- (2) 「情報通信」のケーススタディー
- (3) 薬品・食糧等の生活に必要な財・サービス

加えて、リスクの種類と重要インフラとの相互関係を示すマトリックスの作成をめざすことにしたい。