



激甚化・頻発化する自然災害と官民連携による企業防災のあり方 ～地域型BCMで災害復旧・復興に不可欠な雇用・経済基盤を守る～

2026年1月22日

渡辺研司

名古屋工業大学大学院社会工学専攻教授・リスクマネジメントセンター防災安全部門長(兼務)

アジェンダ

1. 自然災害の激甚化・頻発化と被害様相の変化
2. BCPに危機対応能力を加えたレジリエンス強化へ
3. 日々の危機対応能力の積み上げの重要性
4. 地域内官民連携の重要性と区議会・議員の役割とは

さいごに

自己紹介

自然災害・テロ攻撃等事案対応実践(実務・支援)を通じた研究・教育・外部アドバイザー業務に従事



- 1992年: 米国・シカゴ(ダウンタウン内水氾濫・情報システム防護対応)
⇒都市の脆弱性と事業中断に伴う機会損失(インパクト)



- 1993年: 米国・NY(WTCセンター爆破事件・バックアップセンターリカバリー業務)
⇒情シス中心のDRP(災害復旧計画)の限界とBCP(事業継続計画)の重要性



- 2004年: 新潟県(中越地震・企業被害調査)
⇒半導体工場の甚大被害に伴う撤退回避への自治体の経済的支援の在り方



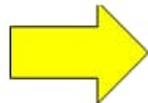
- 2007年: 新潟県(中越沖地震・県災対本部による救援企業特定)
⇒個別BCPの限界と地元雇用・経済を支える特定企業の自治体による個別支援



- 2011年: 岩手県(東日本大震災・県災対本部支援)
⇒官民による情報共有体制の欠如による必要以上の産業・取引の県外流出



- 2016年: 中部・九州経済産業局(熊本地震・RESASを用いた救援対象企業抽出)
⇒基幹産業(自動車・半導体)のサプライチェーン途絶の状況把握大幅遅延



官民連携によるArea-BCMを共通基盤とした地域の災害レジリエンス向上

名古屋工業大学社会工学専攻教授・リスクマネジメントセンター防災安全部門長

専門：リスクマネジメント・事業継続マネジメント(BCM)・重要インフラ防護

国立防災科学技術研究所・客員研究員、人と防災未来センター・上級研究員

内閣サイバーセキュリティ戦略本部・重要インフラ専門調査会・会長、国土交通省運輸審議会・専門委員、農水省食料安全保障アドバイザーボード・メンバー等を歴任

その他：日産自動車、東邦ガス・リスクマネジメント・防災分野アドバイザー業務、安田倉庫・買収防衛策に基づく独立委員会委員なども兼務

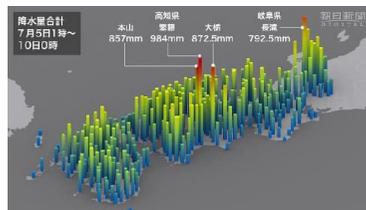
1. 自然災害の激甚化・頻発化と被害様相の変化

激甚化・頻発化する災害・被害の急変とその背景

気候変動・社会経済活動の複雑性・相互依存性の増加・土地利用の変化等に伴い災害・被害共に急変

【ハザードの加速的な変化】

- 気候変動に伴う風水雪害の頻発化・激甚化
- 災害の多様化(パターンの変化、複合化)
- ボラティリティ(「+」と「-」の差と変化率)の拡大と「想定」を超える「実際」
- 被災・復旧の長期化による次の災害との重なり(台風・豪雨・地震・JPCZ・パンデミック等)



【社会経済活動の複雑性の増加や土地利用の中長期的な変化による被害の変化】

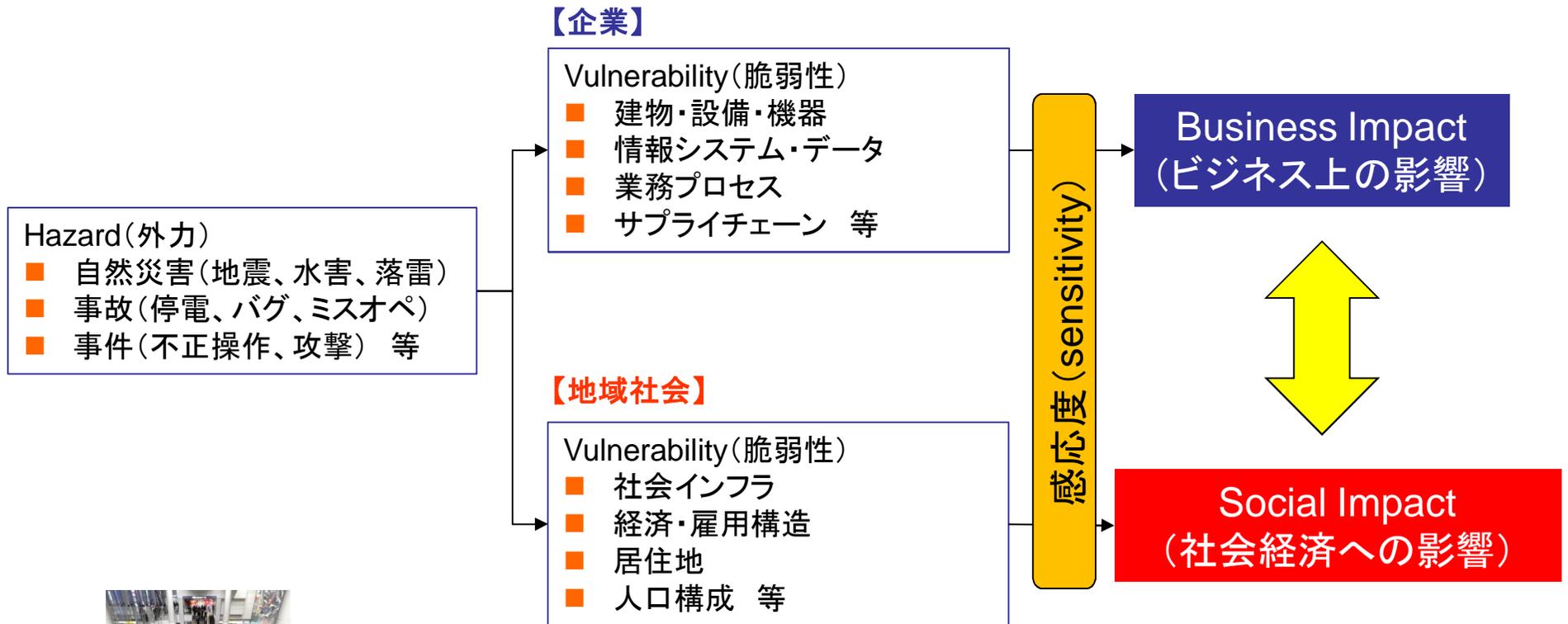
- 都市部への人口集中と昼夜間人口差の拡大
- 都市周辺地域における無理な宅地造成
- 過疎化に伴う災害弱者の取り残し+空き家増加による火災延焼リスク
- 林業の衰退に伴う森林保水能力の激減+局地的伐採を伴う太陽光発電用地の拡大+鳥獣被害



大都市圏におけるマルチハザード型災害連鎖リスクの増加

飽和状態にある人流・物流・金流・情報流の災害感応度を介した災害連鎖の急展開

$$\text{Hazard(外力)} \times \text{Vulnerability(脆弱性)} = \text{Risk(リスク)}$$



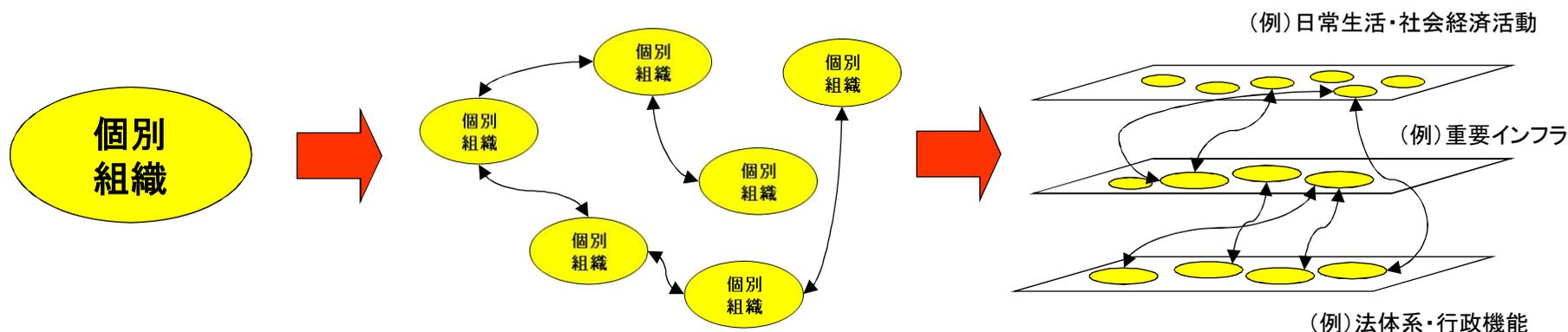
【静的(Static)要素】

+ 【動的(Dynamic)要素】

- 混線するサプライチェーン(人流・物流・金流・情報流)
- 主要ターミナル駅の乗降・通過客数・時間
- 貨物・荷物・コンテナの取り扱い量・時間
- 道路通過台数・付加価値・時間 等

ネットワーク型社会の相互依存性と脆弱性の急増

ネットワーク型社会におけるレジリエンスの要件:『点』から『線・面』へ、そして『層』へ



個別組織の レジリエンス

<視点の例示>

- 企業・企業グループ
- 中央省庁・地方自治体
- 公的機関
- NPO・NGO

など

組織間の関係性を考慮した レジリエンス

<視点の例示>

- 取引先・サプライチェーン
- コンピュータ・ネットワーク
- 行政
- 業界団体・経済団体

など

社会的な階層を考慮した レジリエンス

<視点の例示>

- 地域社会
- 官民協業
- 国家安全保障
- 国際間競争

など

*レジリエンス(resilience):しなやかな復元力/弾力性のある回復力

ネットワーク型社会における脆弱性の増加

相互依存性の範囲・レイヤーの拡大に起因する脆弱性の増加

- サプライチェーン、ネットワーク経由の障害伝播
(スピード、範囲、影響度の増大)
- 『広域』連鎖障害・災害の増加
- 『他者リスク』の増大
- 『想定外』事象の増大と事前・水際対策の限界

大規模地震による複合災害と連鎖障害(概観)

有形(タンジブル)被害から無形(インタンジブル)被害への拡大

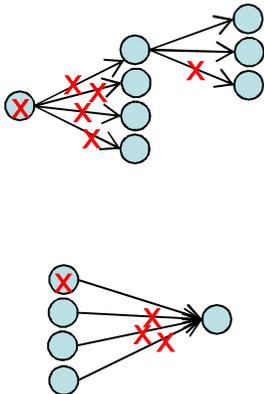


サプライチェーンを介した被害の拡大

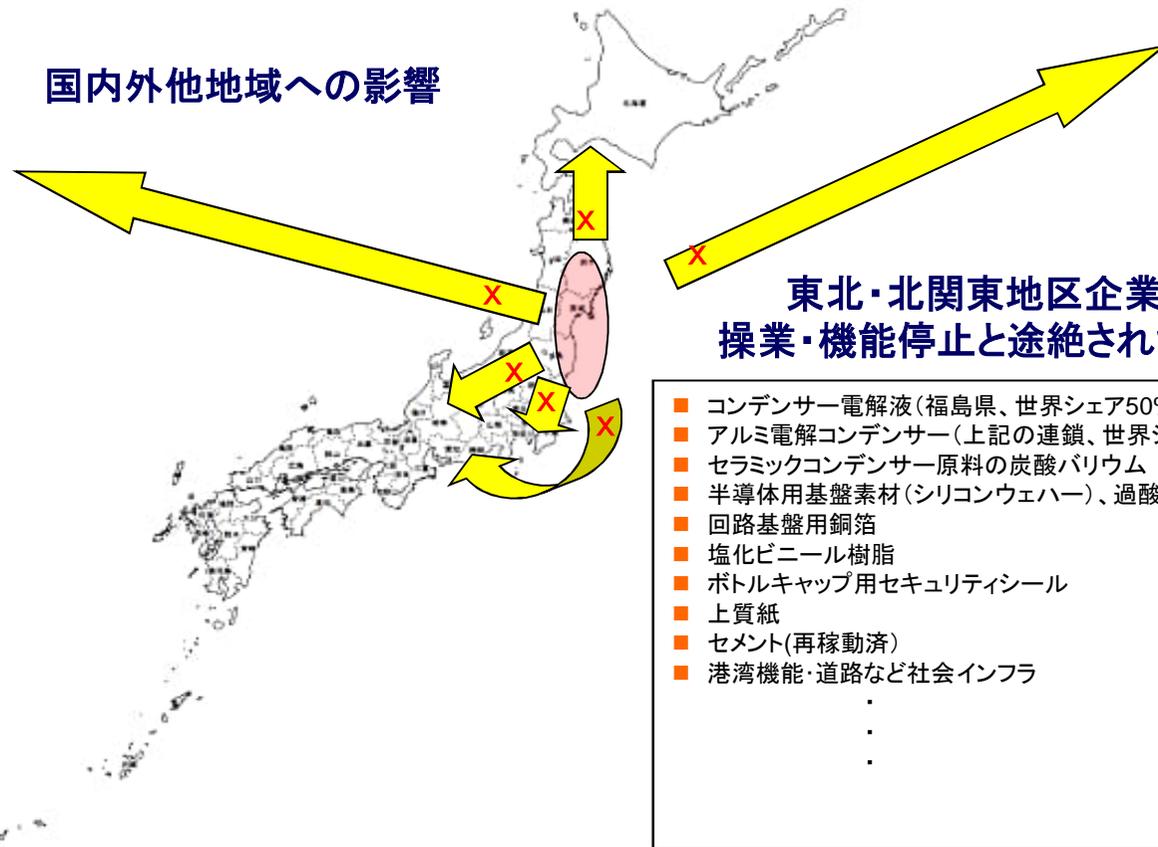
サプライチェーンの連鎖停止によって結果的に可視化された依存性

- 操業停止
- 流通在庫による生産継続
- 生産調整
- 代替生産手配(国内外)
- 代替品調達
- 製品設計変更
- ⋮
- ⋮

途絶のパターン



国内外他地域への影響



東北・北関東地区企業の 操業・機能停止と途絶された供給

- コンデンサー電解液(福島県、世界シェア50%)
- アルミ電解コンデンサー(上記の連鎖、世界シェア45%)
- セラミックコンデンサー原料の炭酸バリウム
- 半導体用基盤素材(シリコンウェハー)、過酸化水素水
- 回路基盤用銅箔
- 塩化ビニール樹脂
- ボトルキャップ用セキュリティシール
- 上質紙
- セメント(再稼動済)
- 港湾機能・道路など社会インフラ
- ⋮
- ⋮

確認されたメーカーの緊急対応

新興国や強い競争状況下にある市場向け製品は被災地企業の復旧・復興を待ちきれなかった

待機

- 操業停止による待機と当該企業の復旧応援
- 製品、拠点、製造ライン、シフトなどを限った縮小生産開始
- 調達部品管理の細分化（制御系システム内のICチップレベル）

- 他拠点・他社による代替生産（一時的・恒常的）打診・手配*

*2日間連絡不通のサプライヤーについては代替生産を判断されたケースもあり。“we are alive”のメッセージの早期発信と操業再開見込に関するきめ細かいコミュニケーションが不可欠

*「ある程度の淘汰もやむなし」、新興国の市場を確保・拡大することで日本に仕事を持ってくる

- 製品設計変更*（含む高機能ダウングレード、国内外標準化）

*操業再開を目指す被災企業にはまだ知らされていないケースもあり。直線的な復旧は無意味なケースも。専門家による企業統廃合の必要性。

淘汰

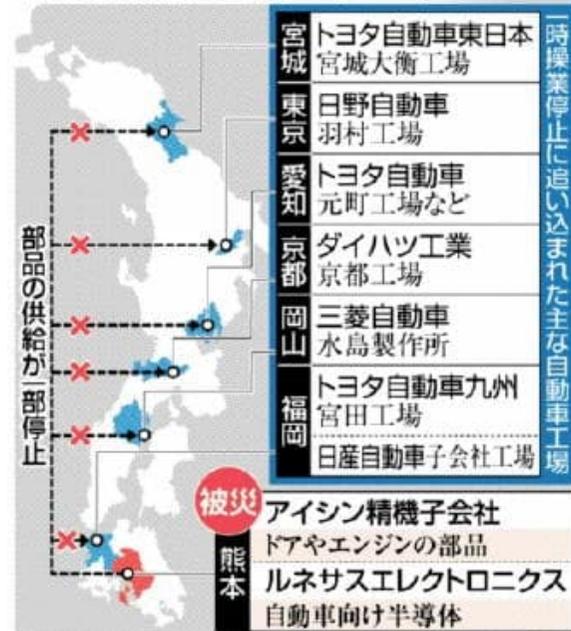
熊本地震に伴う企業・産業被害とその波及の概要

サプライチェーンを介した被災地企業操業停止・部品供給停止の波及



- 地震リスクへの希薄な意識
- SCを介した非被災地への波及
- 本震・余震による混乱
- 代替生産による他地域シフト
- 甚大な被害の企業は撤退
- 集中リスクの分散 など

部品供給網の寸断のイメージ



日経BP他より引用

SCRM (Supply Chain Risk Management) の概要

ここ10数年で発達したSCRM

■ サプライチェーン途絶/混乱要因となるパラメータ(増幅要素)

- ▶ サプライヤーの数(分業の度合い)
- ▶ 特定サプライヤーへの集中(ボトルネック)
 - ・適切な労働力の不足
 - ・保管に必要とされる特殊性のレベル
 - ・製品への重要レベル(量と変動率)
- ▶ コミュニケーション不足(情報共有の欠如)
- ▶ 地域・国家の政治的不安定性のレベル(カントリー・リスク、地政学リスクなど)
 - ・受け渡し個所の数(一時保管倉庫、流通センターなども含めたノード数)
 - ・船舶積載容量の不足
 - ・港湾インフラへの依存性
 - ・テロ攻撃の対象となる可能性
- ▶ 自然災害のレベル
- ▶ サプライチェーン可視性の欠如

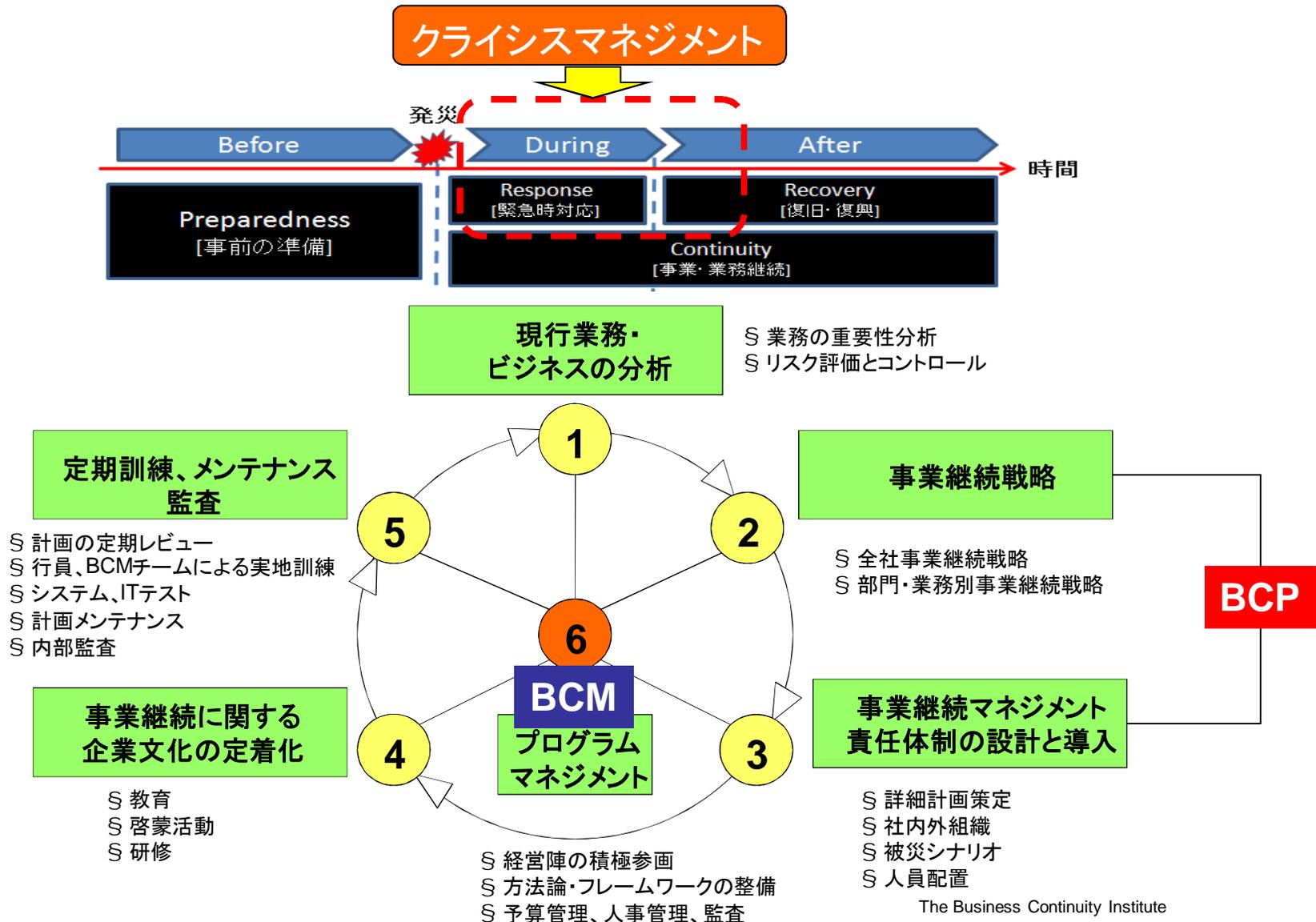
■ サプライチェーン途絶・混乱を誘引する制約要因(集中リスク発生の背景)

- ・独占的技術の使用
- ・供給源の数に関する制約
- ・品質に要求される厳格さのレベル
- ・供給部品の独自性のレベル

2. BCPに危機対応能力を加えたレジリエンス強化へ

クライシスマネジメントとBCP・BCM

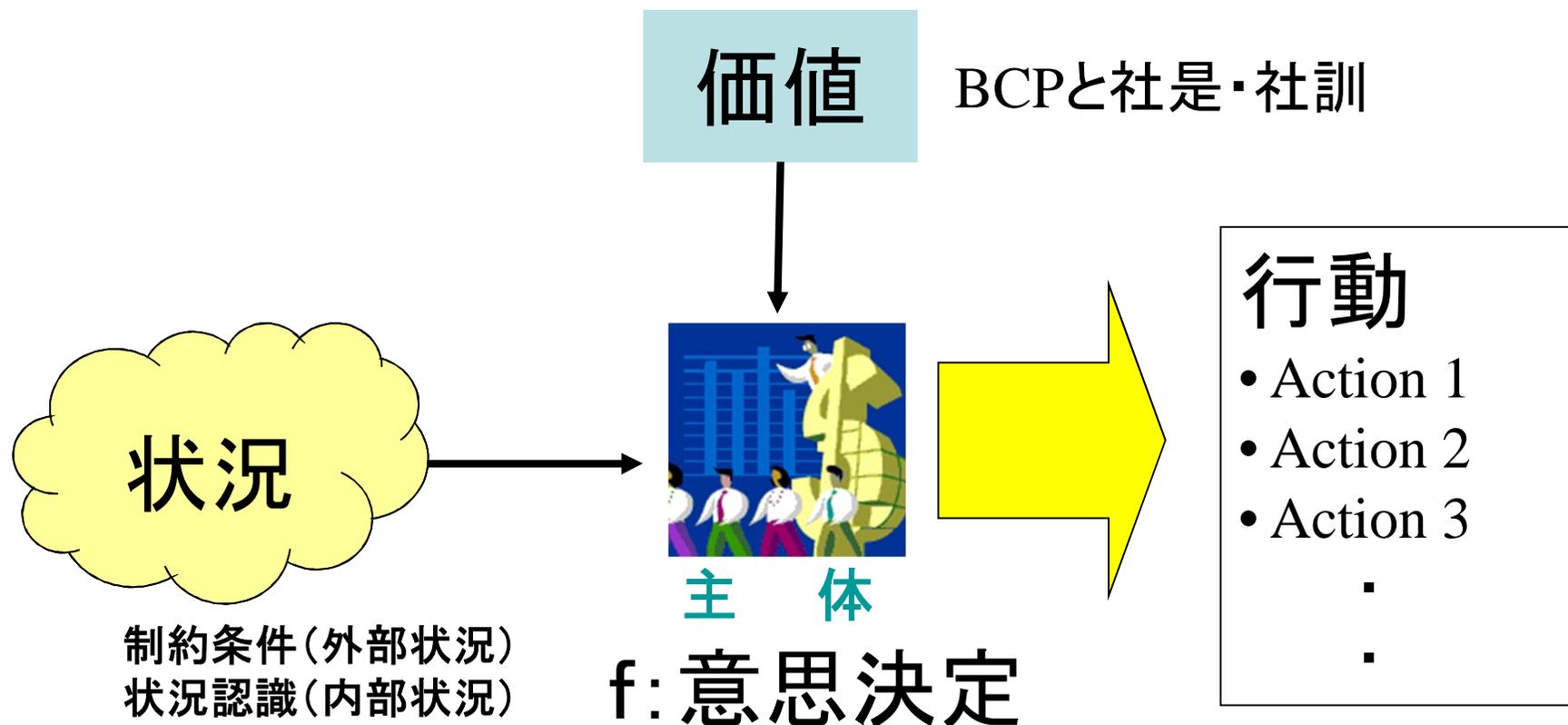
BCP・BCMの想定外・想定以上の「危機」状態への事案対応マネジメント



日常化する「想定外」の危機発生時の組織の意思決定

意思決定プロセス

意思決定： 行動 = f (状況、価値)



社会的被害・損失の分類

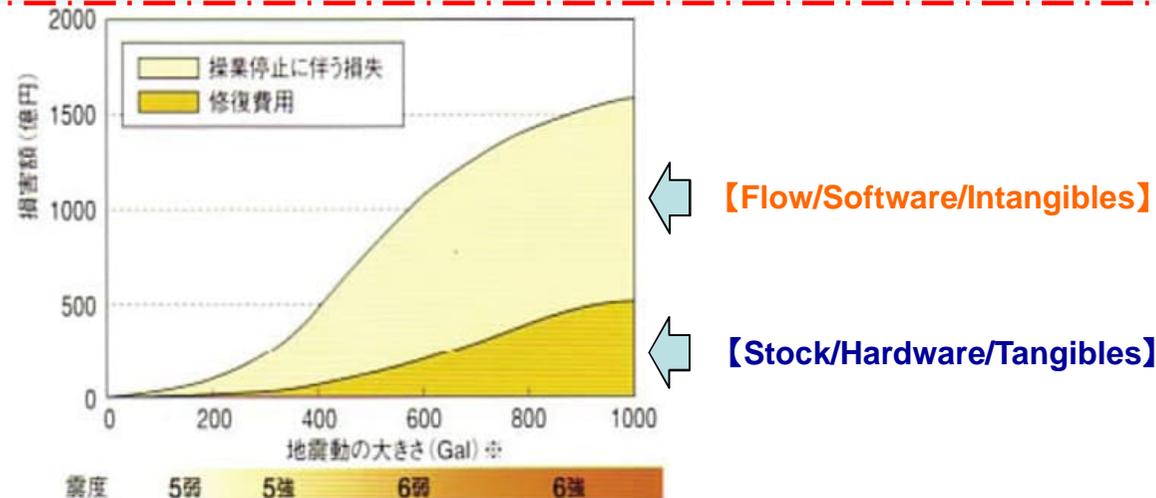
ストック:ハードウェア/フロー:ソフトウェアとタンジブルズ/インタンジブルズ

【ストック:ハードウェアとタンジブルズ】

住居、ビル・オフィス、道路、鉄道、港湾、電線、水道管、ガス管、情報・通信システム（ハードウェア）、書類、モニュメント・文化財・観光資源、（人間）など

【フロー:ソフトウェアとインタンジブルズ】

ビジネス(売上、契約履行、収益、顧客、信用)、旅客運輸、物流・商流、ライフライン上のコンテンツ(電気、ガス、水道、通信データなど)、医療、金流、付加価値電子データ、ネットワーク、生活(安心・安全・家族関係)、文化(娯楽・スポーツ)、活力・自信など



図表:地震リスクと免震建築物～地震リスクの低減に向けて～(日本免震構造協会普及委員会社会環境部会委員長 久野雅祥)より引用

事例三研究①: 1993年WTC(NY)爆破事件

米国基幹拠点機能の消滅と拠点長の混乱(渡辺: 復旧応援チーム@NJバックアップセンター)



- 突然の米国拠点機能停止
- 退避判断の遅延
- 担当者の機転と支店長(NY駐在常務)の混乱
- 被災前後の業務差分確認の限界
- 現場指揮命令系統の欠如
- 兵糧の不足と人員配置の混乱(vs. 米系証券会社)
- 9.11に活かされなかった教訓

事例ミニ研究②:2011年東日本大震災

岩手県災害対策本部の運営と国の関与による混乱(渡辺:DMAT・県商工部門支援)



- 毎日定時の災対本部会議
- 報告「ナシ」も報告
- 現場活動優先の30分以内
- 意思決定は別途招集
- マスコミにも公開&資料配布
- 多様な組織間連携の課題
- 現場からの要請処理の遅延
- 熊本地震対応に活かされなかった教訓

事例ミニ研究③： 2021年H病院(ランサムウェア攻撃)

地元唯一無二(特に産科)として「背に腹は代えられない」状況に対し南海トラフ地震対応体制を適用

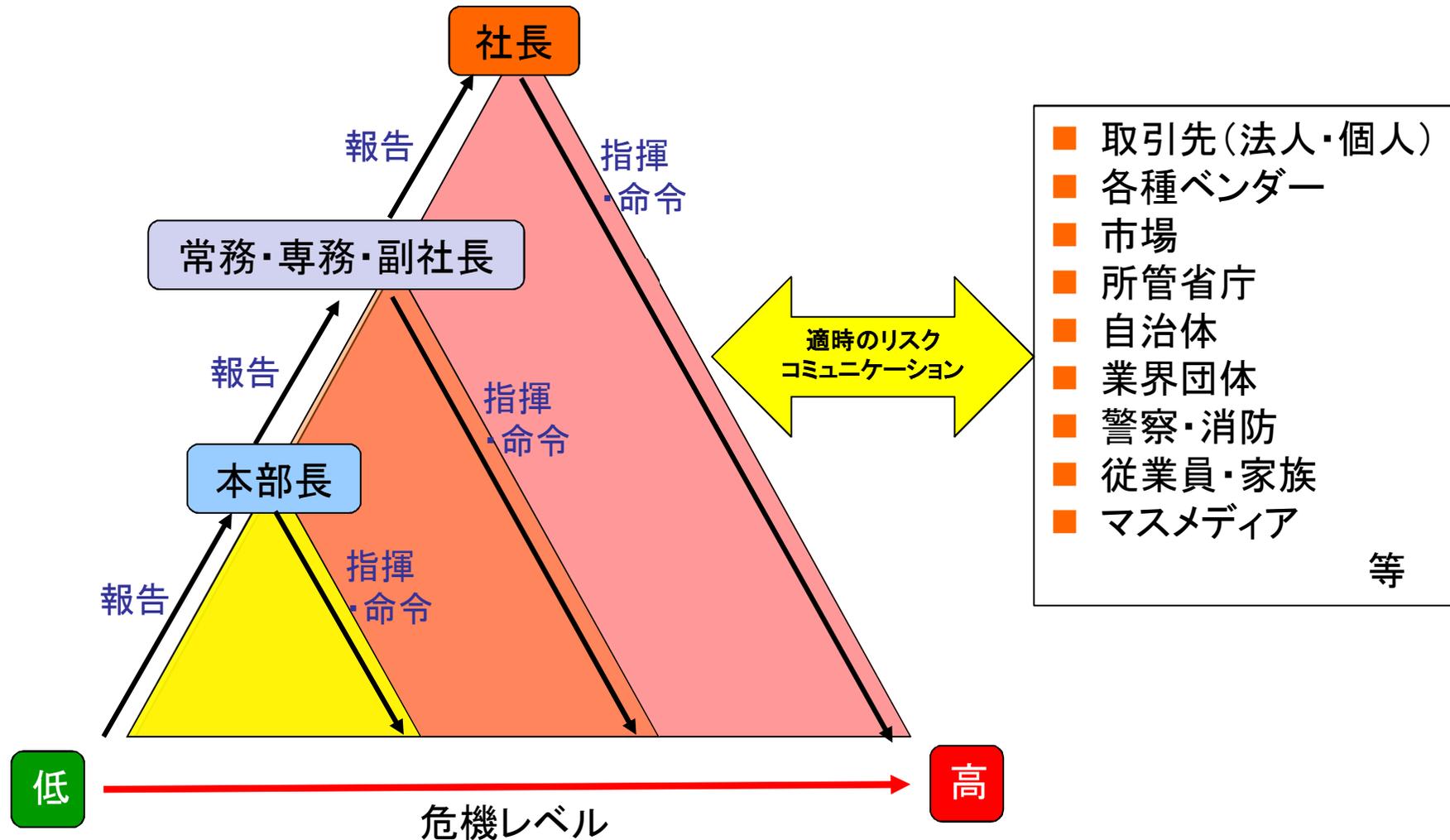
- サイバー攻撃事案発生時BCPに基づき復旧優先業務に経営資源を投下(復旧業務のトリアージ)
- 南海トラフ地震対応で訓練をしてきた災対本部体制を立ち上げ(結果事象は大規模災害と一緒)
- 日々のブリーフィングで状況・課題を共有し、意思決定を繰り返す(OODA*ループ)
- 紙カルテを標準様式で患者の協力も得ながら再作成し医療行為を順次復旧(代替手段の手配)
- ランサムウェア攻撃への対応(身代金の支払い等)は経営判断(警察・FBIの認識)



*OODA: Observe(観察)、Orient(状況判断・方向づけ)、Decide(意思決定)、ACT(行動)

危機レベルに応じた指揮命令・意思決定体制

危機レベルに応じて最適(効率的・合理的)な体制を柔軟に組み替えながら運営する体制の構築



事例ミニ研究④：大規模地震による複合災害と連鎖障害

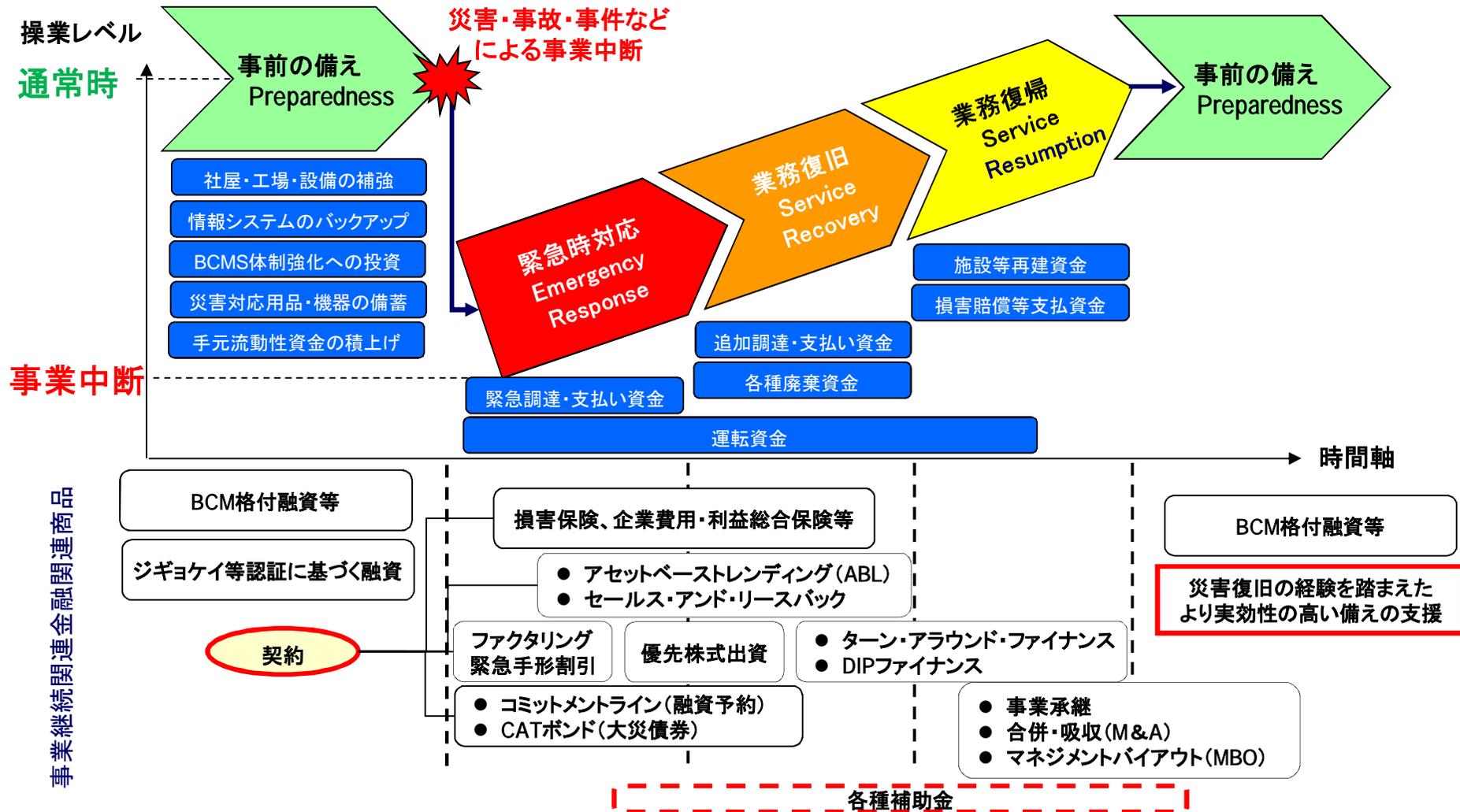
定量的・定性的な経営への影響と連鎖を如何に適時に推測し先手を打てるか



- 現状の把握(被害・資源の可用性)
- 経営資源の再配分と追加手配
- 取引先への一報
- 事業復旧戦略の決定
- 復旧再開ロードマップの情報発信

企業の事業継続に求められる新たな視点：緊急時の資金調達力

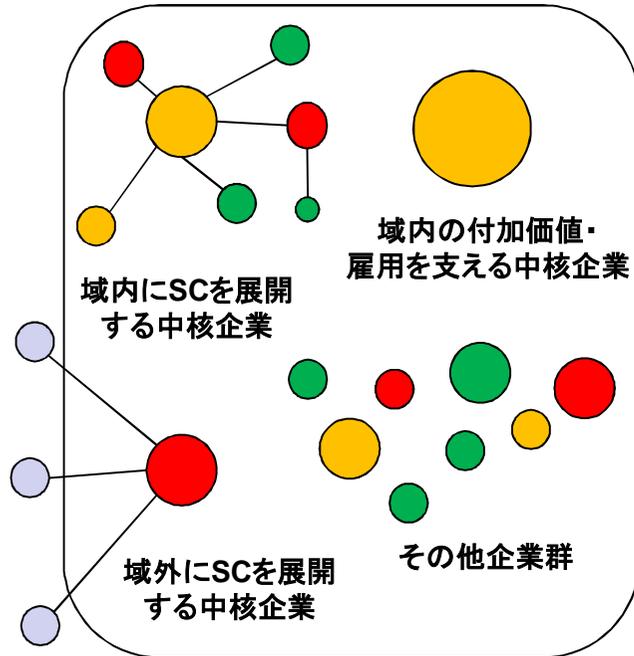
大規模災害時の資金調達手段のシームレスな可用性と能動的な資金調達力とのギャップ



大規模災害時の対個別企業のファイナンスを越えた枠組み

地域のレジリエンス向上のための能動的リストラクチャリング(整理・統廃合を通じた再編成)

発災後の地域内企業の被災状況



● 激甚被害 ● 相応被害 ● 軽微被害

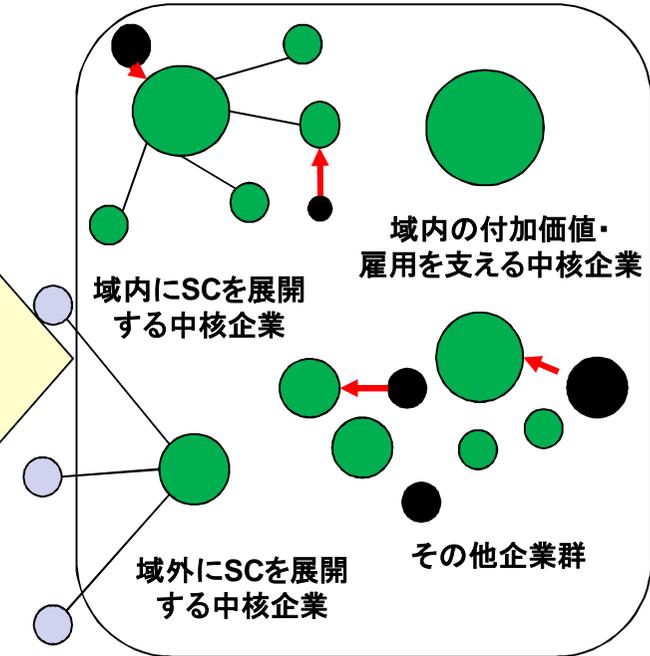
能動的リストラクチャリング

地域金融機関*十

- 保険会社・証券会社
- 弁護士・会計士・税理士等
- 中小企業診断士・コンサル
- リース会社・商社
- 商工会議所・経済団体
- 自治体商工部門 等

*地銀、第二地銀、
信金・信組、農協・漁協、
労金など

能動的リストラ後の地域内企業状況



● 整理・統廃合 ● 復旧+戦略変更

- 企業の被災状況による影響度分析、**経営者と戦略レベルの話ができる**地域金融機関を中心に展開
- 災害後の市場の変化を見極め、**戦略変更・ビジネスモデル転換・M&A**等による地域内統廃合を主導
- **事業承継**の可能性が低い企業はgoing-concernの観点から**整理・統廃合**による再編成の対象
- 自治体も含めた**地域内産業構造の戦略的リストラクチャリング**を志向し個別企業の取組みを支援
- 激甚被害となった中核企業は自治体による直接・間接支援の対象となり得る

3. 日々の危機対応能力の積み上げの重要性

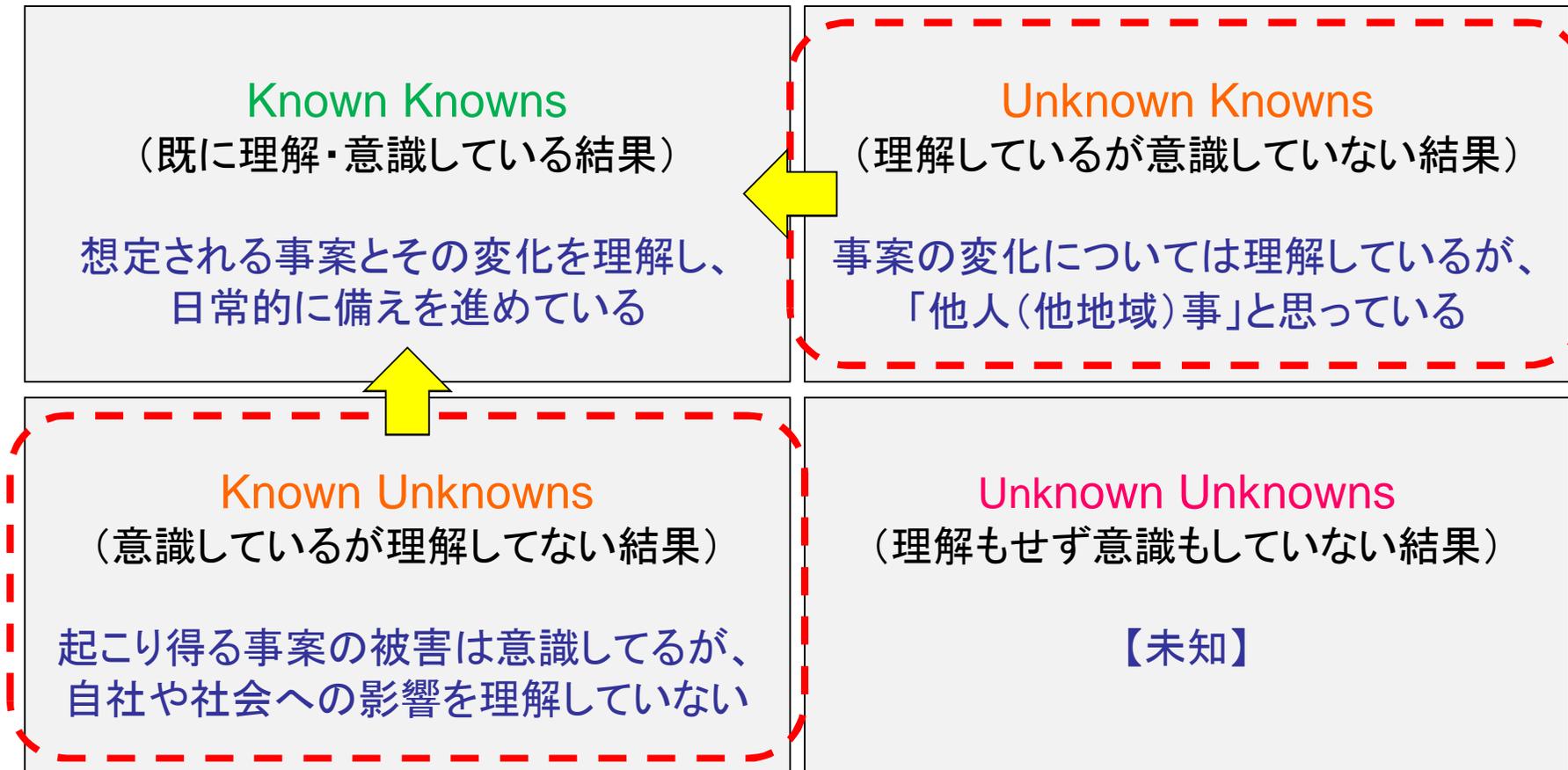
事業継続対応「失敗事例」の共通点

失敗事例の要因群と改善の考え方

失敗要因	失敗事例	改善の考え方
BCP策定の目的の勘違い	文章策定が目的となりそのまま棚ざらし	訓練・演習で継続的にアップデートし社内イントラで共有
	災害種類別（地震・水害・パンデミック当）に策定	オールハザード+個別対応のチェックリスト
	分厚く細かな手順が書き込まれ冒頭に「BCPとは」が	行動原理・判断基準のみでなるべく薄く、BCPなしでもOK
影響度分析（BIA）に基づいた経営目標の欠落	RTO（目標復旧時間）の設定根拠がない（やみくもな非効率性）	利害関係者と調整しながら優先順位をつけ復旧を先送りする業務を決める
	RPO（目標復旧時点）の設定や根拠がない	BCPとIT-BCPの有機的連携（どの程度のデータがあれば何とかなるか）
BCPの柔軟性の欠如	手順を細かく決め過ぎ、実際の状況に不適切な対応で二次被害	手順よりも原理・原則とチェックリスト
生業の価値を見極めず計画を策定	大規模災害時の復旧優先業務のはき違い	自らの"going concern"としての存在意義を見極める
業務プロセスの可視化不足と属人性	ボトルネック業務や特定社員の可用性欠落による復旧遅延	プロセスの可視化と社員間のクロストレーニングの実施
被災状況の連絡遅延	復旧目的がたつまでの躊躇による取引関係の危機	"we are alive"戦略と能動的・定期的なコミュニケーション
訓練と演習の目的の勘違い	BCPの手順を確認するための訓練による対応能力の硬直化	訓練（drill）と演習（exercise）の使い分け
災害発生時のみのプロセスや仕組みの練度不足	年1回程度の訓練・演習を通じたプロセスや仕組みが本番で使えない	できるだけフェーズフリーな普段使いや業務プロセス改善
訓練・演習シナリオの想像力不足	狭い「想定範囲」による想定外事象の増大と茶番な記者会見	妄想力も活用した災害・障害連鎖シナリオの創出と演習での活用
ハザードマップの固定的な認識	ハザードマップと異なる状況や短時間の展開に対応できず	ハザードマップの柔軟な解釈と様々な時空間的な広がりでの想定
経営者のコミットメント不足	総務に任せきりの対処療法的な対応の結果で企業価値低下	演習や圧迫訓練（ストレステスト型）による経営陣の意識改革
企業文化への浸透不足	上司と連絡つかず眼前の状況に対応できない	原理・原則の徹底と権限委譲
自社のみしか考えていないBCP	他社や地域との連携先もわからず自社の限界により復旧遅延	地域内外の同業他社、異業種他社との連携の模索や自治体との協議

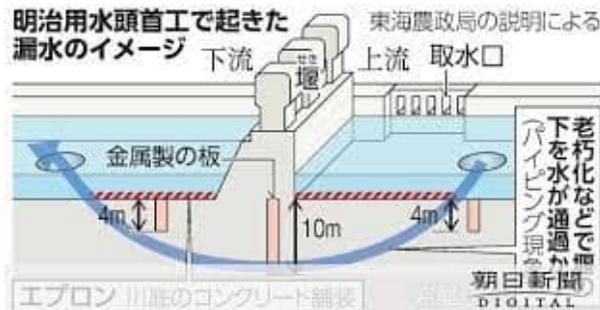
“Known x Unknown” (理解と意識のモード)

「起こるかもしれない結果」・「不確実性」の分類例: 想定外を想定する (情報からインテリジェンスへ)



他山の石「明治用水頭首工漏水事案(2022/5/15)」

地震以外の災害・事故で発生した事案を「結果事象」として地震による連鎖被害として想定する



新聞社・テレビ局各社のWEBサイトより引用

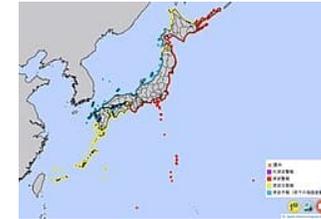
- 工業用水・農業用水関係の施設(土地改良施設も含む)はいずれも老朽化。(突然機能不全に)
- 重要インフラとしての歴史は古く、使い続けられているため取り換えや補修が難しい。
- 水の供給途絶による産業(1次・2次・3次)への影響は連鎖とコンテクストを考慮する必要がある。
- 基幹産業のみならず電力分野等の他の重要インフラ事業にも影響を及ぼす可能性。(データセンターなども)
- 今回の事案を「結果事象」として位置づけると、南海トラフ地震による想定被害にもなる。
- その際、厚労省・国交省・農水省・経産省他関連省庁地方局間の連携体制が不可欠。
- 「用水ひっ迫」状態における官民のBCP(事業継続計画)も考える必要あり。

2025年の注目すべき主な災害の理解と意識

想像力・妄想力を駆使して「自分事」として考えてみる: "what if"・「たられば」の重要性

【地震に伴う津波注意報・警報】

- カムチャツカ地震(7/30): 津波注意報から津波警報へ(太平洋沿岸)
⇒ 猛暑下長時間の警報継続への対応混乱(南海トラフ時の混乱)



【インフラ老朽化リスクの露呈】

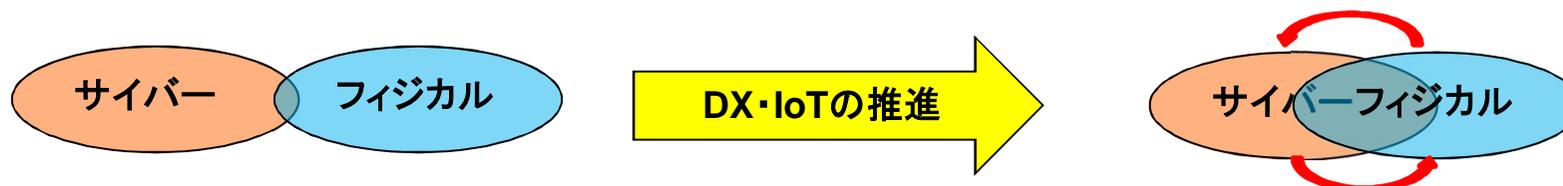
- 埼玉県八潮市道路陥没事故(1/28): 硫化水素による下水道管の一部破損と空洞の発生
⇒ 交通量の多い都市部道路の埋設管類の経年劣化と陥没リスク(今後の地震でも同時多発)
- 四日市地下駐車場冠水事故(9/12): 止水板の故障放置・排水能力の限界
⇒ 設計時の想定を超える豪雨(地下街・地下鉄・駐車場・非常用発電設備などの冠水)

【人為的要因・自然要因複合型の大規模火災・延焼】+相次ぐ工場火災(粉塵・水蒸気爆発も)

- 大船渡市山林火災(2/26)・大分市大規模火災(11/18): 強風にあおられた飛び火による延焼
⇒ 狭い道路と木造家屋の密集(首都圏直下地震に伴う大規模火災の可能性: 輪島でも発生)

【サイバー事案起因なるも結果事象としては自然災害同様のサプライチェーン途絶】

- ランサムウェア攻撃@アサヒGHD(9月末)・同@アスクル(10月中旬): サプライチェーンの途絶
⇒ サイバー・フィジカルセキュリティリスクの台頭(自然災害時の大規模システム障害も要想定)

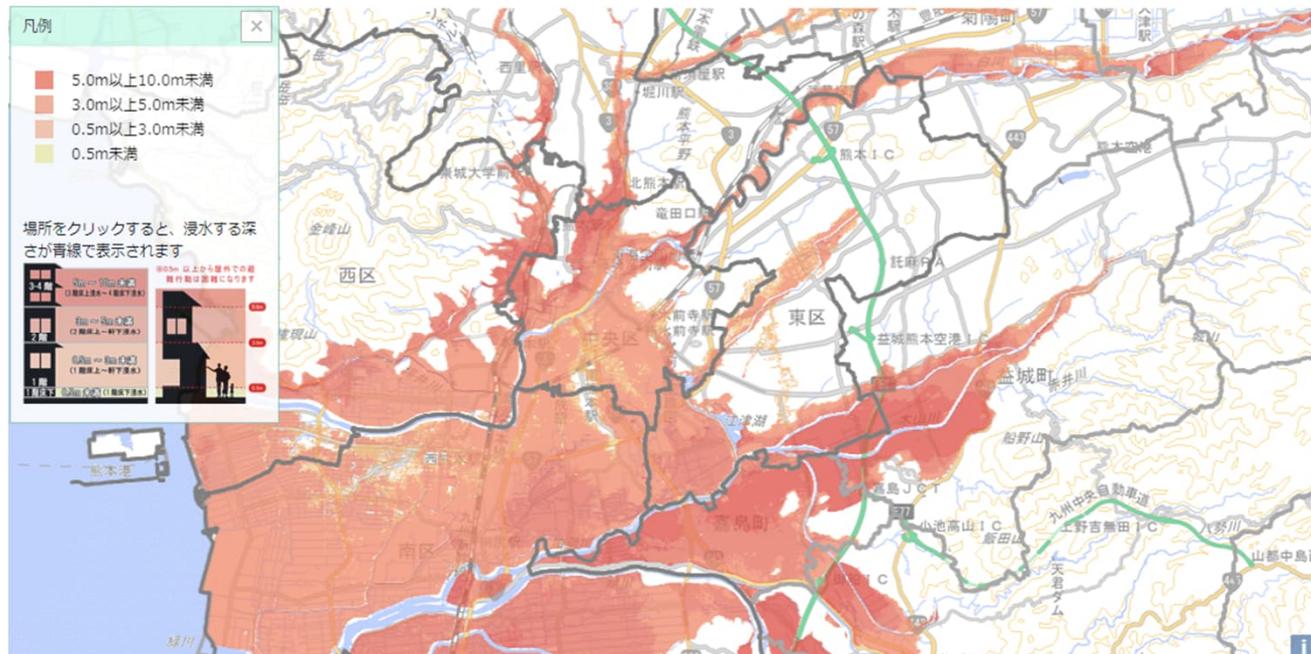


シナリオ①: 事業中断リスクとしての位置づけ: 「想定外」を想定する

これまで経験したことがないレベルと速さの浸水に対して今、どのような行動をとるべきか

【訓練シナリオの例示: 7月初旬・梅雨前線に伴う線状降水帯が接近中】

- きわめて激しい集中豪雨で甚大な被害をもたらした線状降水帯が熊本市に停滞中。
- JR九州沿線地区では計画運休直前に洪水ハザードマップの想定を超えた浸水が始まり一部列車が孤立。
- 既に他の緑川・白川一部河川では越水や堤防決壊が発生、道路・主要駅・線路等でも浸水が始まり、2工場近くの堤防も越水が始まる。本社屋で勤務中・社外移動中の従業員の緊急避難と家族も含めた安全確保の必要に迫られている。
- 主要幹線道路、JR車両基地及び市内退避場所の一部も浸水が始まり避難・移動が困難な状況。



シナリオ②: 物的資源(情報+インフラ)の同時多発的途絶

あることが当たり前の経営資源が消失したときに、どのような行動をとるべきか

【訓練シナリオの例示: 真冬の午前7時半、震度7の地震発生&九州電力の電力供給停止】

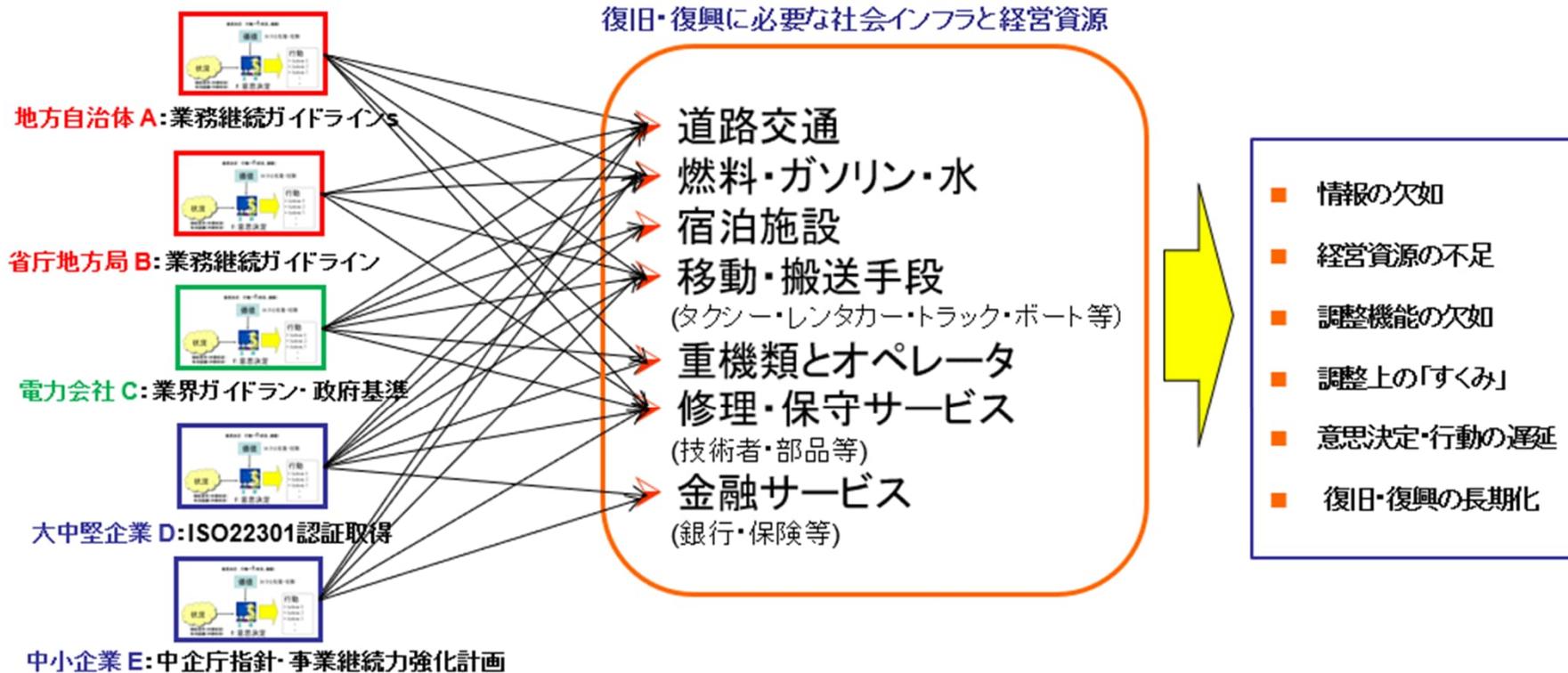
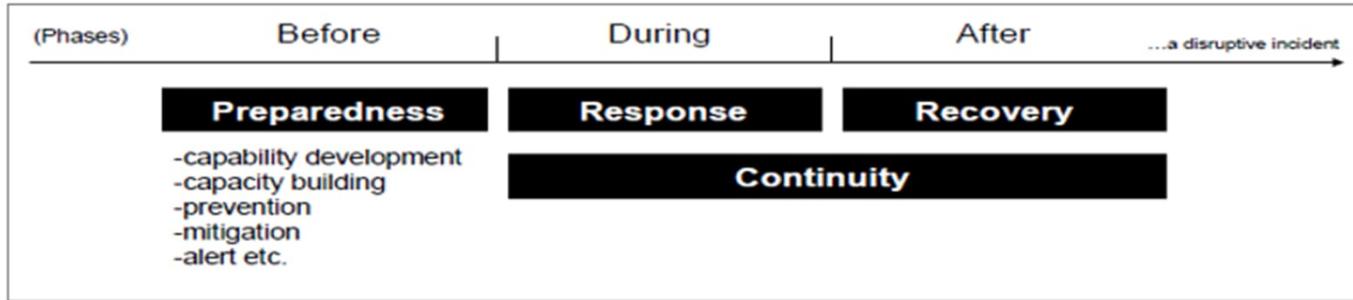
- 多くの通勤途上の社員・職員が列車や道路で閉じ込め・立往生の様相(含む災害対策本部要員)。
- 九州電力は電源脱落対応オペレーション失敗、また他地域からの電力融通も技術的トラブルで実施できずブラックアウト発生。復電の見込みは立たず。
- 情報システムは非常用電源に切り替わるも残された時間はあと2時間。
- クラウドサービス業者のデータセンターも地震被害により機能停止。
- 各社携帯電話サービスも輻輳により極めてつながりにくい状況。
- 気象庁は大雪警報を発令中。太陽光発電も不可。



4. 地域内官民連携の重要性と区議会・議員の役割とは

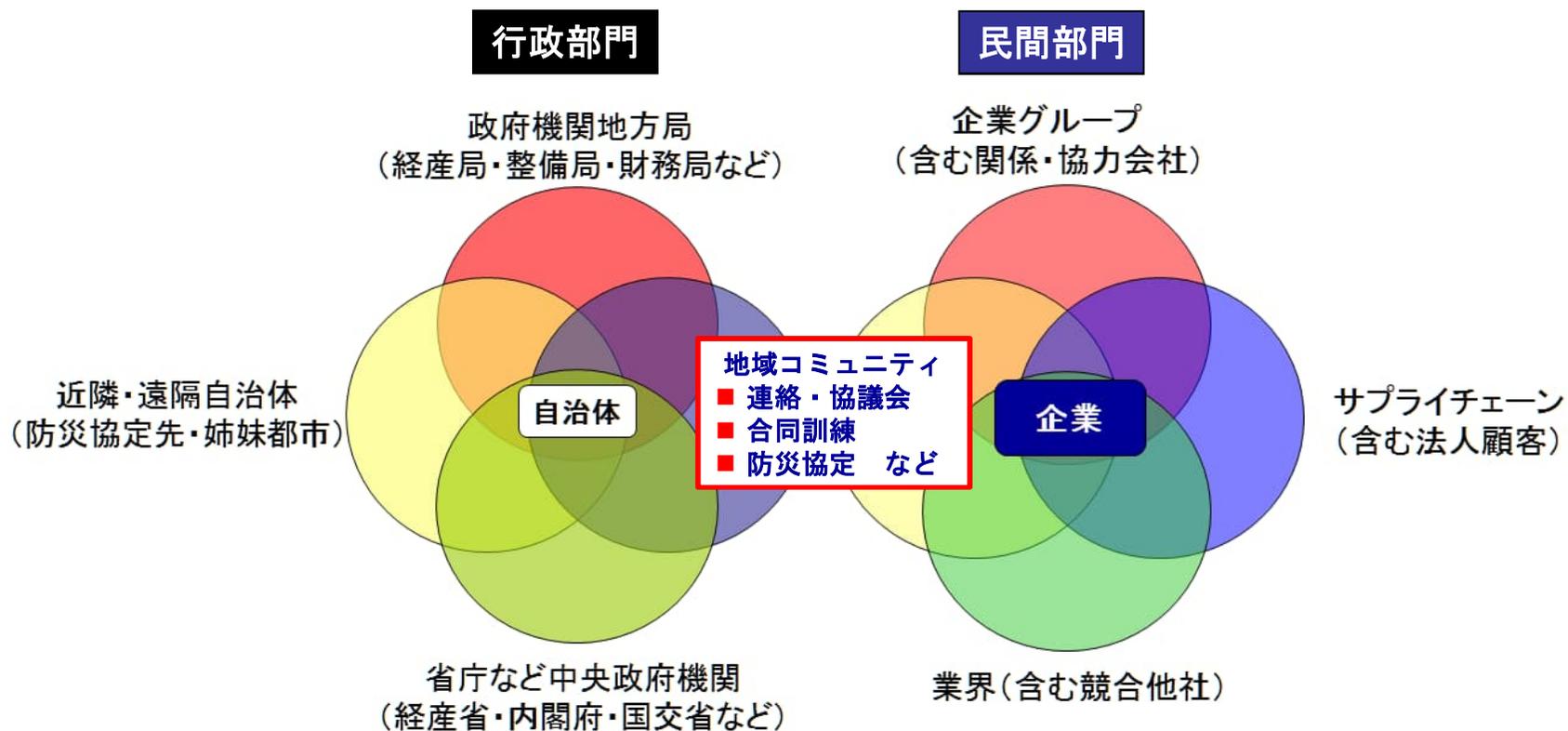
大規模災害時の地域内の災害対応の混乱

組織毎の個別最適化の取組み間の不整合: 災害対応・復旧・復興活動の非効率性



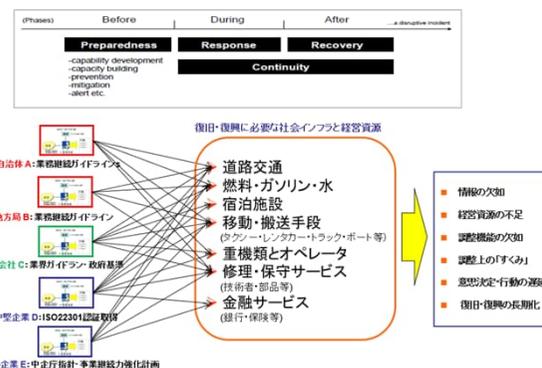
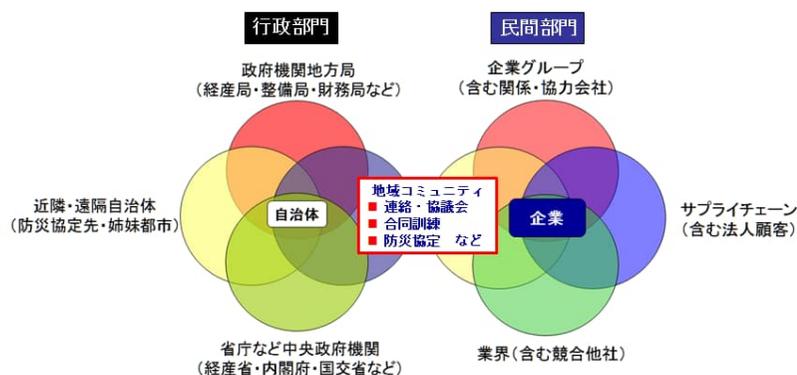
地域型BCMの実効性確保を目的とした官民連携の重要性

BCMの共通領域としての地域コミュニティ



官民連携による地域型BCPにおける区議会・議員の役割

区内利害関係者の調整と近隣区他との橋渡し役



【平常時】

- 企業の現場の声を吸い上げ、個別企業努力の限界を官民連携や官民連携で補完する仕組みを考案
- 域内企業活動のレジリエンス強化による雇用・経済基盤の確保 (法人・所得・住民等税収源の確保)
- 他区 (特に隣接区) 議会・議員との連携強化による「ゾーンディフェンス」体制の確立

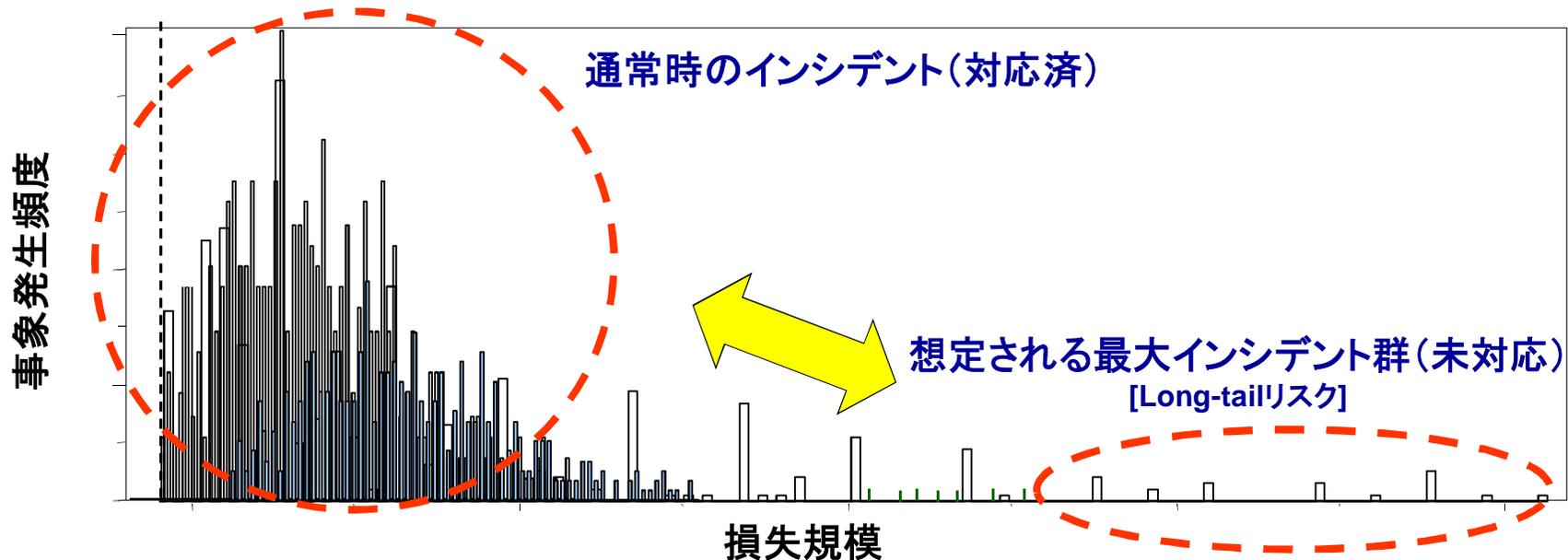
【広域災害発生時】

- 個別の請願・陳情は区災害対策本部に直接持ち込まず議会として集約、区災対本部に情報提供
- 区災害対策本部の決定についてその実効性を高める支援を行う (緊急議決、都・国への要請など)
- 区議会としてのOCPを発動し行政機能 (operation) 維持のためにスタンバイする (リモート採決など)
- 復興ビジョンを描き始める (行政は緊急対応で飽和状態、その後外部からオーバースペックの提案)

さいごに

通常時の「柔軟性」の構築と積み上げの重要性

マルチハザードに対するレジリエンスの構築はトップダウンの有事想定対応のみでは成し得ない



通常時におけるオペレーションの「柔軟性」構築とその積み上げ

Resilience (弾力性のある回復力・しなやかな復元力) の構築
⇒ 大規模地震以外のリスクや災害連鎖への能動的対応能力

通常時からの柔軟性の積上げによるレジリエンスの構築

動的リスクマネジメントに基づく適時の意思決定(回避・転換・コントロール・受容・移転)の連続

- 災害や事件・事故による被害を防ぎきることは不可能
⇒それを前提とした意識・体制が必須
- 心理学「打たれ強さ」、材料工学「形状記憶性」、経産省「弾力性のある回復力・しなやかな復元力」
⇒ISO国内委員会では「レジリエンス」(日本語としても新たな概念)、「強靱性」はrobustness
- 「雨にもマケテ、風にもマケテ」、しかし元の状態をやみくもに目指して直線的に戻るのではなく、その方向を変えてでもしぶとく立ち上がる(もしくはタスキを渡す)
- 迫りくる脅威に対して真っ向から立ち向かうのではなく、タイミングや場所を外すような「縮退」行動をとってやり過ごす(タイムライン等を活用した戦略的回避)
- 要は通常時からの「柔軟性(Flexibility)」の積み上げ
- 具体的には、周囲(利害関係者・市場・規制・海外状況・技術・環境等)の動向を感じとるアンテナを高く上げ、地平線に見えて来た動きを取り込み、適時に意思決定(回避/転換・コントロール・受容・移転等)を行う動的(Dynamic)リスクマネジメントを実践しBCMの諸活動に反映すること

日本政策投資銀行・コラム: <https://www.dbj-sustainability-rating.jp/library/column.html>

