

巨大広域災害の減災・早期復興のために ～レジリエントな人と国土を目指して～

2020年9月7日

国土計画協会



西川 智 博士(工学)

名古屋大学減災連携研究センター



地域安全学会理事

BCAO(事業継続推進機構)理事

JBP(日本防災プラットフォーム)顧問

日本学術会議特任連携会員

事業所が被災した！

- お得意さま・銀行がお見舞いに来ます。

翌日

そして

1週間後



何のため？

(2004年新潟県中越地震での実話)



- 被災企業の製品ユーザーからみて「待てる」期間内に製品供給が再開出来るか？
- 製品供給の見込みがなければ、代替製品探し
- 被災企業への復旧のための資金融資の是非？

新潟県中越地震2004年10月23日発生！



新潟県の米菓メーカーは、全力を挙げて
業務再開！
他社で解雇された社員を雇用し生産！
マーケットを守る！



新潟県中越地震2004年10月23日発生！企業の明暗



日経BP社より2014年5月刊行

新潟三洋電子

被害額は約500億円。本格稼動は5ヵ月後であり、地震前にあった5つのラインのうち復旧したのは3つのラインに限られた。社員1500人のうち退職100人、転籍100人し、500人いた請負・派遣社員は全員契約が打ち切られた。

(中小企業BCP策定運用指針より抜粋)

資料8 新潟中越地震における企業のBCP)

森永乳業

新潟県長岡市にある関連会社の工場や物流拠点が使用不能になったが、翌日の日曜日には、訓練どおり、予め確保していた代替拠点への切り替えを実施した（ただし、通信回線の問題は発生）。

(中小企業BCP策定運用指針より抜粋)

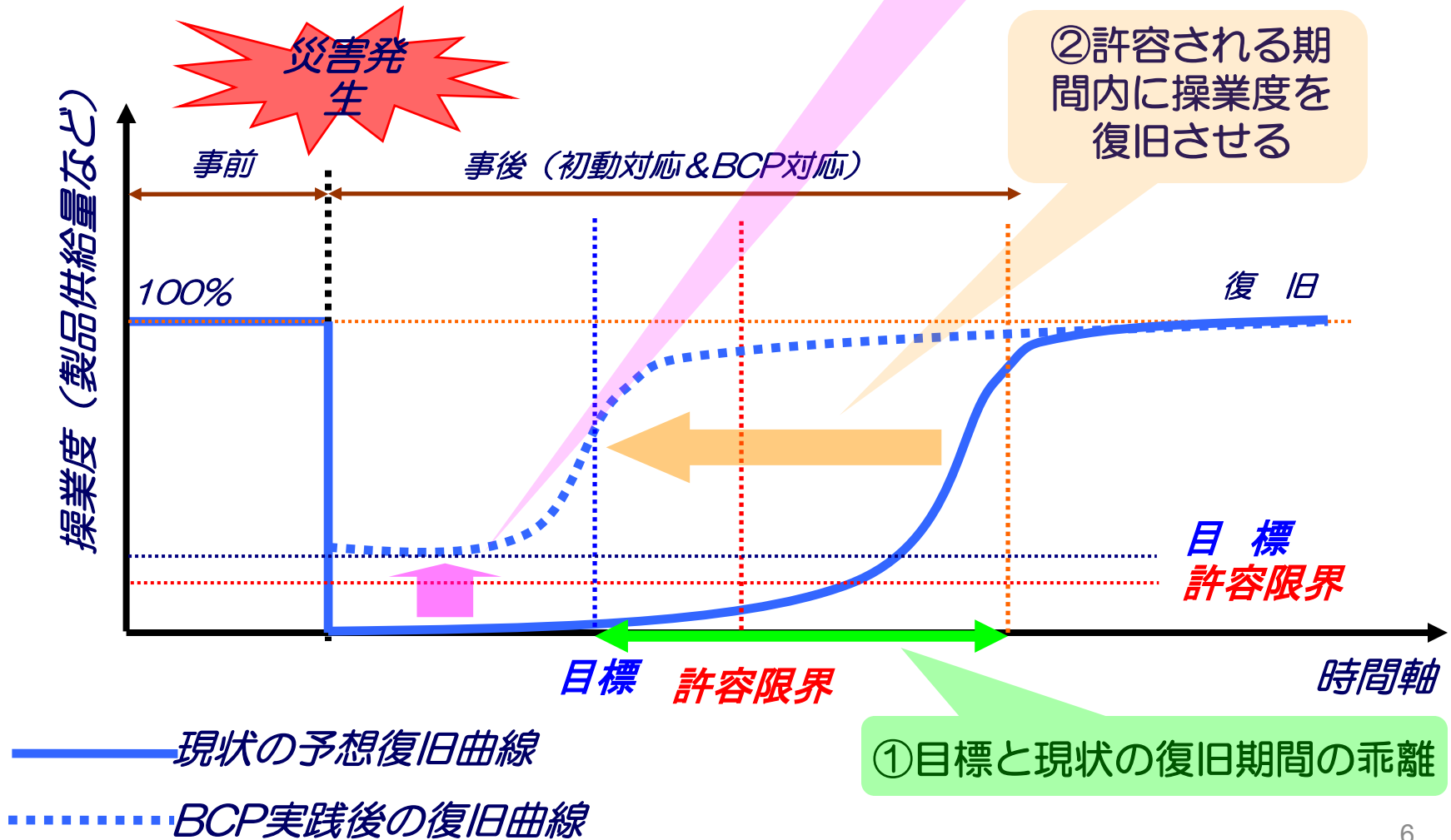
資料8 新潟中越地震における企業のBCP)



業務停止期間は企業存続の鍵！

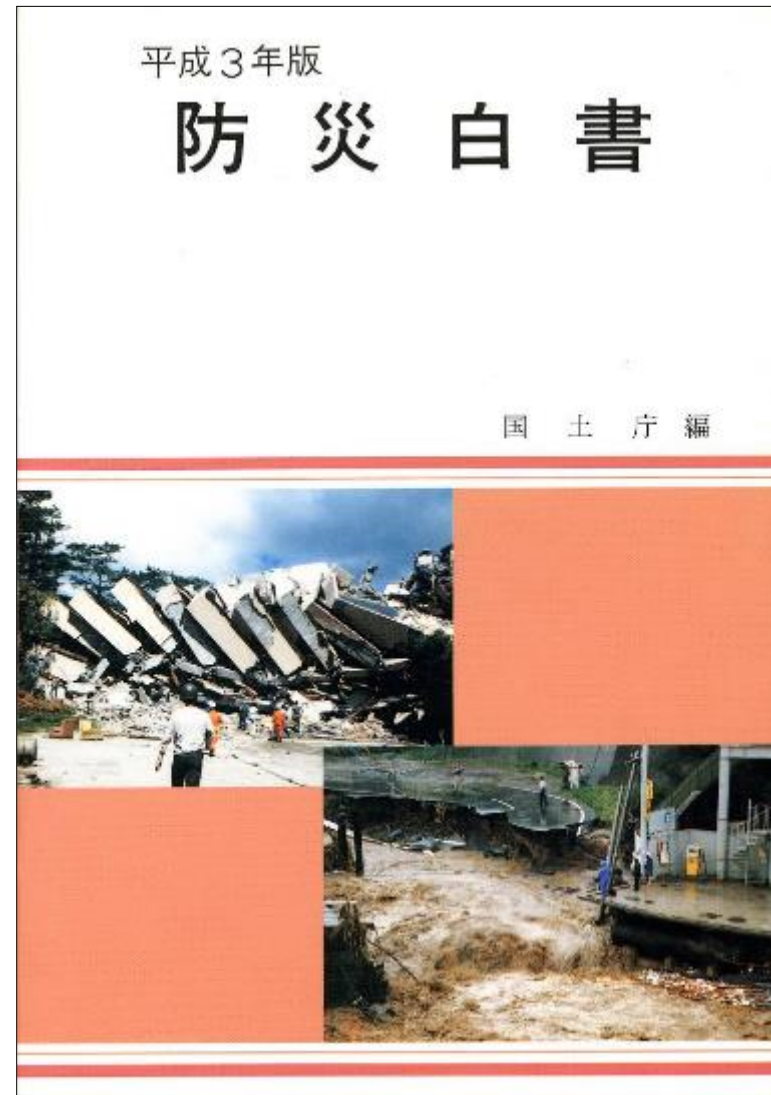
- 「**待てる**」期間内に操業再開しなければ、被災企業は、ユーザーを他の企業に奪われる
 - 業務停止期間が長期化すれば「**市場復帰のコスト**」は、加速度的に増大(**ユーザー再獲得、新規ユーザー開拓のための営業コスト**)
 - 早期に事業再開の見込みを示さなければ、市場から退出(**製品供給見通ししなければ、販売店での陳列スペースが消滅**)
- 企業の存続を考える上で、業務停止期間はCritical Factor
- 業務停止期間を左右するリスク要因の低減が必要!

事業継続計画(BCP)



企業防災とBCP：事始め

- 平成3年防災白書で初めて企業の防災活動の重要性を問題提起（西川が執筆）
- 「災害により企業の活動が停止することは、単にその企業の経営上、あるいはその従業員の生活に致命的な悪影響を及ぼすのみならず、**その企業から財やサービスの提供を受けている個人や他の企業に著しい不便をもたらし、経済活動の停滞を招くこととなる。**」
- 「現在の企業の防災対策は、自社内での対応は進んでいても、社外と関わりをもって行われているものが少ない。**各企業は、自己完結的に経済活動を行っているわけではなく、他者との関係において初めて成立するものであり、企業の防災対策を推進するにあたって、このような観点も必要。**」



企業の防災活動一何故必要？

平成3年防災白書

① 財・サービスの円滑な提供がなければ、それだけで経済被害、サプライチェーンなどを通じた被害の波及

「災害により企業の活動が停止することは、単にその企業の経営上、あるいはその従業員の生活に致命的な悪影響を及ぼすのみならず、その企業から財やサービスの提供を受けている個人や他の企業に著しい不便をもたらし、経済活動の停滞を招く。」平成3年防災白書pp.106

② 企業は地域の構成員、Corporate citizenship

③ 従業員や事業所を利用する顧客の安全の確保は企業の問題

しかし、阪神・淡路大震災前は一部の企業の理解にとどまっていた

ライフライン系企業

三菱地所、資生堂、本田技研 他

当時の経団連からは門前払い！

1995年 阪神・淡路大震災

2000年 東海豪雨

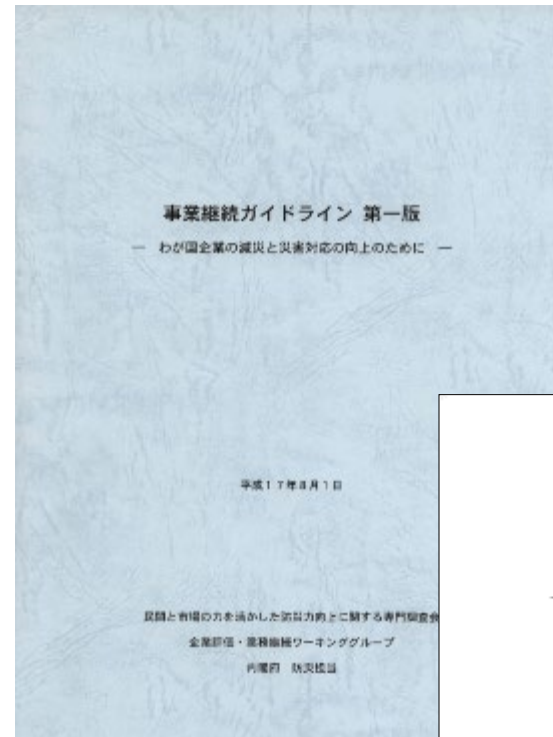
2001年 911同時多発テロ

を経て広く経済界に認知

内閣府 事業継続計画(BCP)のガイドライン(2005年8月)

西川が内閣府参事官として担当

- 近年の大災害・事件の経験
 - 1995年阪神・淡路大震災
 - 2000年東海豪雨
 - 2001年911テロ事件
 - 2004年新潟県中越地震
- 事業継続(Business Continuity)の重要性を認識
- 大規模地震の経済被害の低減に向けて
 - 東海地震の地震防災戦略
 - 首都直下の地震防災戦略
- 事業継続ガイドラインを内閣府が発表(2005年8月)
- 第二版は2009年11月
- 第三版は2013年8月



BCPガイドラインを作っただけでは・・・

BCPガイドラインを補完する一連の文書

- ① 事業継続ガイドラインチェックリスト
- ② 事業継続ガイドライン英語版
- ③ 事業継続ガイドライン解説書
- ④ 事業継続計画の文書構成モデル例
- ⑤ CSR報告書への記載例 等

新規の政策金融制度

日本政策投資銀行による防災格付融資



これに地方銀行が追随！
滋賀銀行、京都銀行

経済界自らの取組体制をお願い

- ・日本経団連防災に関する委員会が発足  **KEIDANREN**
2007年には自ら会員企業に調査を実施 (平成3年のリベンジに成功！)

業界団体毎にガイドライン作成を働きかけ

- ・ 日本建設業連合会「建設BCPガイドライン」
- ・ 電子情報技術産業協会JEITA&情報通信ネットワーク産業協会CIAJ
- ・ 東京ビルディング協会「中小ビルのための事業継続計画作成支援ツール」・・・

BCを普及するNPO法人事業継続推進機構BCAOを組織化

企業のBC担当者のための初級管理者・主任管理者講習、
BCAO標準テキスト、研究会・地域勉強会
BCAOアワード(2006年からこれまで13回 企業・団体を表彰)



Business Continuity
Advancement Organization



東京商工会議所に働きかけ

中小企業者向けBCP策定ガイド・啓発パンフレット

2005当時企業へのBCP普及に当たって直面した難問



西川さん、当社の取組は
特別にご説明しますが、
当社がBCPをやっている
という事は、決して公表し
ないで下さいね！

模範例として取り上げたいの
ですが・・・

優れた事業継続への取組を積極的に
公表する雰囲気を出せば日本の企業社会に
創り出さなければ！



BCAOアワード2018審査結果

BCAOは、事業継続計画（BCP）に関する表彰を毎年実施しています。今回は13回目となります。

特定非営利活動法人 事業継続推進機構(BCAO)は、日本の事業継続(BC)の普及に資するため、その普及、実践等に貢献した個人・団体を表彰する「BCAO アワード 2018」の受賞者を、この度、下記のとおり決定いたしました。本アワードは2006年度に創設され、今年が13回目の表彰となります。

6月3日(月)、東京渋谷の東京ウィメンズプラザにて表彰式を行い、多くの方に参考にしていただけるよう、受賞者の一部の方に内容についてご発表いただく予定です。

各賞受賞者一覧

【事業継続部門】

	各賞受賞者	タイトル
大賞	株式会社 セコマ	過去の教訓をばねに～北海道胆振東部地震の対応～
優秀実践賞、 人づくり・訓練賞	利盛堂薬品 株式会社	「BCP活用による研修」による人材育成への活用
優秀実践賞、 被災地支援賞	株式会社 ウェルシィ (現、三菱ケミカルアクア・ソリューションズ株式会社 ウェルシィ事業部)	災害時における地下水膜ろ過システムの有効性及び事業継続への工夫について
人づくり・訓練賞、 企業防災賞	東急ファシリティサービズ 株式会社	東急沿線のサステイナブルに向けたBCMの取り組み
	株式会社 寿精密	BCPの有効性と行動の違いを意識した訓練による実効性の向上
優秀実践賞	沢根スプリング 株式会社	平時の経営力強化と危機対応力強化を両立させたBCPへの取り組み
	島野精機 株式会社	製造業BCP策定における非常時対応訓練による課題抽出と対応能力向上(人材育成)
	東京石灰工業 株式会社	BCP策定と事業所間連携
	渡辺建設 株式会社	浅間山噴火及び地震対応川動訓練・地域と共に開催する防災フェアー

NPO法人BCAO:2006年に発足

2006年度からBCAOアワードで企業・団体を表彰、受賞企業・団体は自らの取組を公表することが条件

普及貢献賞	東京海上日動リスクコンサルティング 株式会社	「実践 事業継続マネジメント」の発刊(2006～2018年)
奨励賞	寅屋敷哲也 氏 東北大学災害科学国際研究所(現、人と防災未来センター)	東日本大震災における気仙沼市の水産業の事業継続に関する調査研究

(同一賞につきましては、組織名の五十音順にて記載しています)

【防災部門】

	各賞受賞者	タイトル
企業防災賞、被災地支援賞	広島トヨペット 株式会社	平成26年豪雨の経験を踏まえた西日本豪雨の対応
被災地支援賞	株式会社 エイチ・エス・ビー ヒラオカ石油 株式会社	西日本豪雨被災地への除菌消臭水提供による被災者・支援者の命と健康を守る支援活動 緊急時給油契約「きっと」

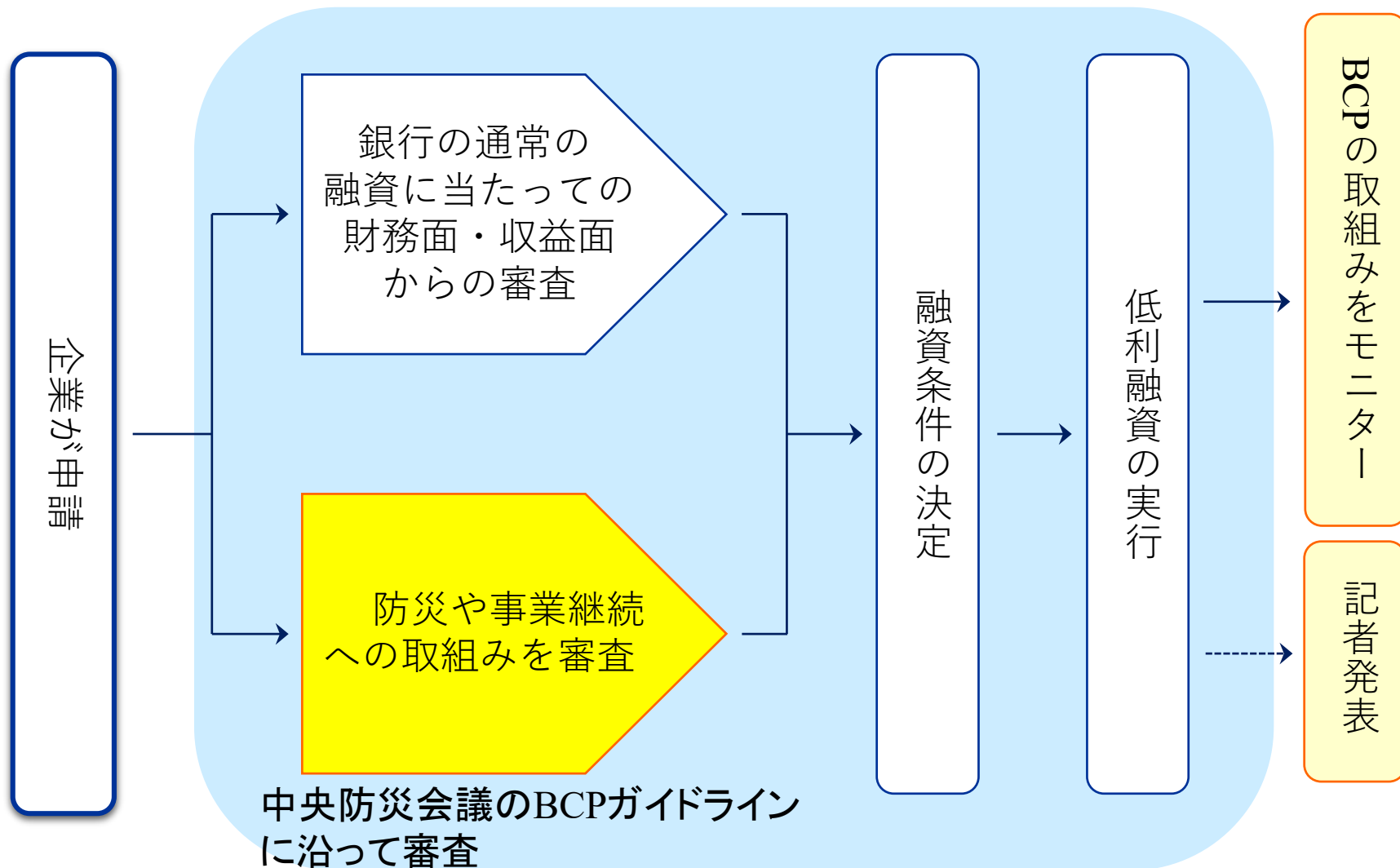
(同一賞につきましては、組織名の五十音順にて記載しています)

【推薦部門】

	各賞 受賞者
東日本大震災「災害対応特別賞」	株式会社 元気アップつちゆ 様
西日本豪雨「災害対応特別賞」	旭酒造 株式会社 様
西日本豪雨「災害対応特別賞」	医療法人和陽会 まび記念病院 様
北海道胆振東部地震「災害対応特別賞」	医療法人社団 H・N・メディック 様

(同一賞につきましては、組織名の五十音順にて記載しています)

BCM格付け融資



応募企業の防災への取組みの程度に応じて優遇金利を決定

BCP普及の為の様々な努力の甲斐あり

BCPは急速に日本の企業社会に普及
(BCPを作成済みあるいは作成中の企業の割合)

大企業では

2007	2013	2019	目標
35.3%	73.5%	83.4%	ほぼ全数

中堅企業では

2007	2013	2019	目標
15.8%	37.3%	52.9%	約半数

日本政策投資銀行による防災格付融資・BCM 格付融資(2006～2019F.Y.)

累計格付件数	格付融資累計金額
378	4,799億円

BCPを策定済みと回答する企業が相当増えた一方、東日本大震災の際にBCPが役に立たなかったという声も:それは何故?

中小企業への普及は進んでいる?

各社のBCP準備が効果を発揮

東日本大震災に直面した企業の例(BCAOアワード受賞企業)

鈴木工業株式会社 様
(2011 大賞)



取引先との協定や、県外の同業者との連携も含めた事前準備、**BCP**発動の訓練など様々な準備を行ってきた。東日本大震災発生後は、これらをもとに、速やかな復旧活動を行い、特に自社施設が使えるまでの間、県外の同業他社の協力を得て、病院からの廃棄物処理や上下水道施設の汚泥処理をはじめ被災地内のユーザーの猶予を許さない様々なニーズに速やかに対応。その経験を積極的に説明し、**APEC**会合などにおいて、日本の企業の**BCP**の取り組みを紹介。

各社のBCP準備が効果を発揮

東日本大震災に直面した企業の例(BCAOアワード受賞企業)

帝人在宅医療株式会社 様
(2015 BC推進事例賞)



2011年3月の東日本大震災発生直後から、在宅で酸素吸入をしている患者への酸素ボンベ供給を途絶させないように、それまでの阪神・淡路大震災や新潟県中越地震での経験に基づいた独自の災害対応支援システム「D-MAP」を活用し、患者の安否確認とともに酸素ボンベ供給を継続し、患者の生命を守った。

さらに、東日本大震災後の停電時に、在宅の酸素濃縮装置が動かないという事態に対しても、臨機応変の対応を取り、酸素ボンベ供給に万全を期した。

各社のBCP準備が効果を発揮

北海道全道停電に直面した企業の例(BCAOアワード受賞企業)

株式会社セコマ 様
(2018 大賞) セイコーマート



15000円の電源キット全店配備



自動車のシガーソケットを電源として、POSレジや会計機能がある無線発注端末、手元を照らすLEDライトを動かした。

阪神・淡路大震災を機に災害対応を強化し、その後の災害のたびに改善を重ねた。東日本大震災では、関東の店舗が被災する中、非常用発電等で継続し、ガス釜調理によるおにぎりの供給を継続するなど工夫も行った。さらに、調達先の複数化、訓練等を行い、**BCP**を強化してきた。北海道胆振東部地震では、全道停電の中、甚大な被害の店舗を除き、非常用電源の活用、関東からの商品の確保等により店舗の営業を継続して地域の暮らしを支え、行政への応援協定も履行した。

SNSで
“神対応”
と称賛

LPガス釜で米を炊き、温かいおにぎりを提供



各社のBCP準備が効果を発揮

東日本大震災・熊本地震に直面した企業の例(BCAOアワード受賞企業)

株式会社 ウェルシィ 様
(2018優秀実践賞・被災地支援賞)



地下水を浄化し飲料水として供給する地下水膜ろ過システムを提供、災害時に水道が被災した際、透析治療などの水を多く必要とする病院や介護福祉施設等の重要施設で水を安心して使うことを可能とするシステムを全国に納入し、メンテナンス。東日本大震災や熊本地震では、納入先をサポートして被災地での水の確保に貢献した災害時に納入先を支援するため、資材や燃料の確保を含めた体制の整備や、顧客対応のため為の資金手当についても準備している。

系列の老健や日頃お付き合いのある断水している3病院へ水を運び感謝される。

M病院
地下水ろ過システム



ウェルシィは、2019年から三菱ケミカル・アクアソリューションズ

2018年7月西日本豪雨！

旭酒造(獺祭の蔵元)が被災

旭酒造が採用した業務継続戦略は？

このお酒は2018年7月に西日本豪雨時に、酒蔵内で発酵中に、停電の被害を受けたお酒です。
そのお酒は、十分に美味しい、ただ、私達の思う獺祭としての品質基準には届かず、通常の獺祭としては世に出せません。

そのお酒を、できるだけポジティブな形で、西日本豪雨への被害を心配されている皆様の想いに応え、被害を受けた様々な地域のお役に立てるお酒にしたい。

旭酒造のそんな想いに、漫画家の弘兼憲史氏が共感し、弘兼氏の漫画の主人公であり、様々な困難に直面し、それを前向きに乗り越えてきた、島耕作氏を使用し、「獺祭 島耕作」として販売することとなりました。

このお酒については、販売価格である1200円のうち200円をこの度の西日本豪雨で被害を受けた地域への義援金として寄付させていただきます。



キャッシュフロー確保と
地域貢献を狙う経営戦略？

東日本大震災後、納豆が品薄に!?

震災後、商品を生産している工場の被災、道路の通行止め、燃料不足等による流通トラブル、買占めによる一時的な需要増などにより、多くの生活必需品が品薄になる中、**納豆も様々な要因が複合して品薄に...**

品薄となった理由

○生産工場の損壊等

- ・納豆の生産工場は、被災地の東北地方と関東地方に多くが立地
- ・工場等の被災に加え、計画停電や容器等の副資材の供給不足により、生産能力が平常時の3割程度まで低下

○ボイラー燃料・電力供給不安定化

- ・震災による燃料不足や計画停電による工場の継続操業が困難となり、商品生産に影響

○パッケージ資材の不足

- ・納豆製造に不可欠なパッケージ資材の不足、代替品の確保が困難



個社単独のBCPは成立するか？

- 多くの企業は、**サプライチェーン**の上に成立

(2011年東日本大震災での半導体工場被災が全国の自動車工場へ波及)

- 事業所は、**近隣とは無関係では成立しない**

(2000年東海豪雨でのアイシン精機の経験)

- すべての企業は、**ライフライン**の供給が前提

- 復旧過程での希少な**地域資源**をめぐる**競争・協調**？

(2007年新潟県中越沖地震での水道復旧優先順位を巡る対立)

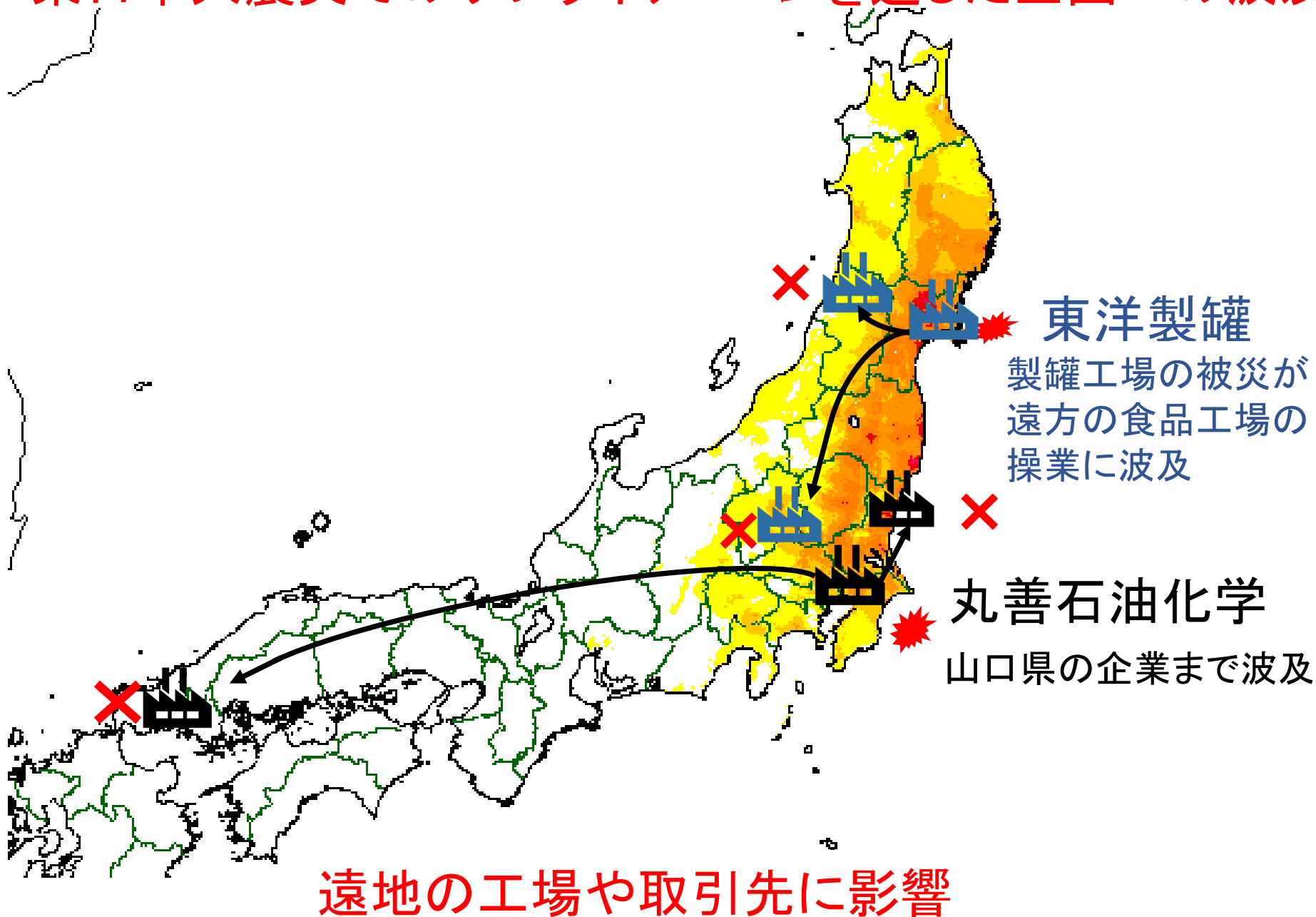


個社の事業継続BCを考える上で
サプライチェーンや地域との関係は不可欠
「点」のBCPでは足りない

- 自動車部品工場の操業停止が主要完成車メーカーの操業停止に直結
- カンバン方式でのサプライチェーンのリスク顕在化
- サプライチェーン復旧までの時間短縮が至上命題
- 柏崎市リケンピストンリングの被災が全国の自動車メーカーに波及



東日本大震災でのサプライチェーンを通じた全国への波及

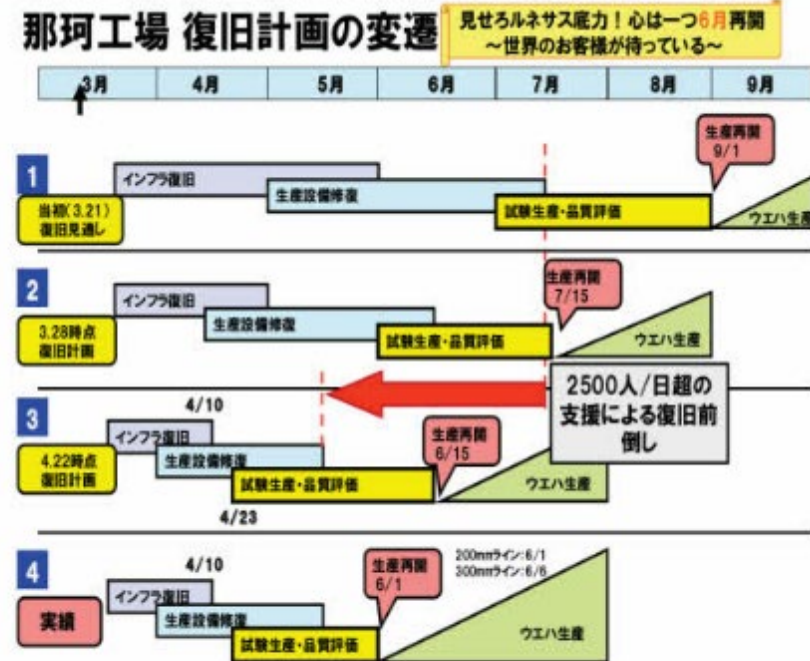


東日本大震災におけるルネサスエレクトロニクスの工場被害

東日本大震災の深刻な工場被害の一つがルネサスエレクトロニクスの那珂工場。自動車のマイクロコンピュータの生産が約3か月止まり、各社の自動車生産の中断や遅れにつながった。



写真：従業員・協力会社が協力して作業を進める様子

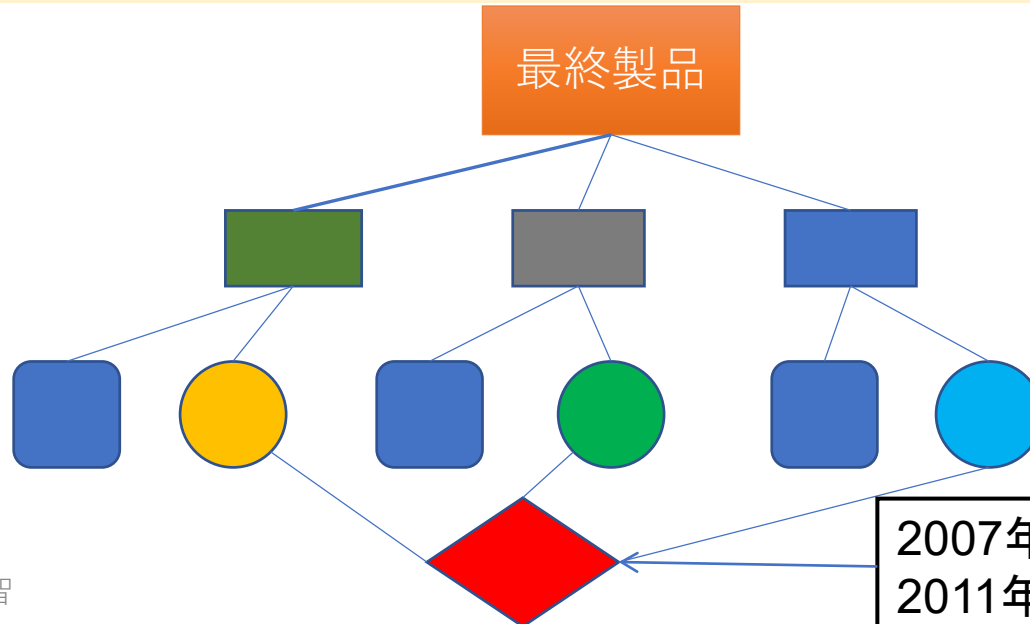


資料：ルネサスエレクトロニクス（株）資料

東日本大震災での企業活動への被害

これらは未知の初体験だったか？

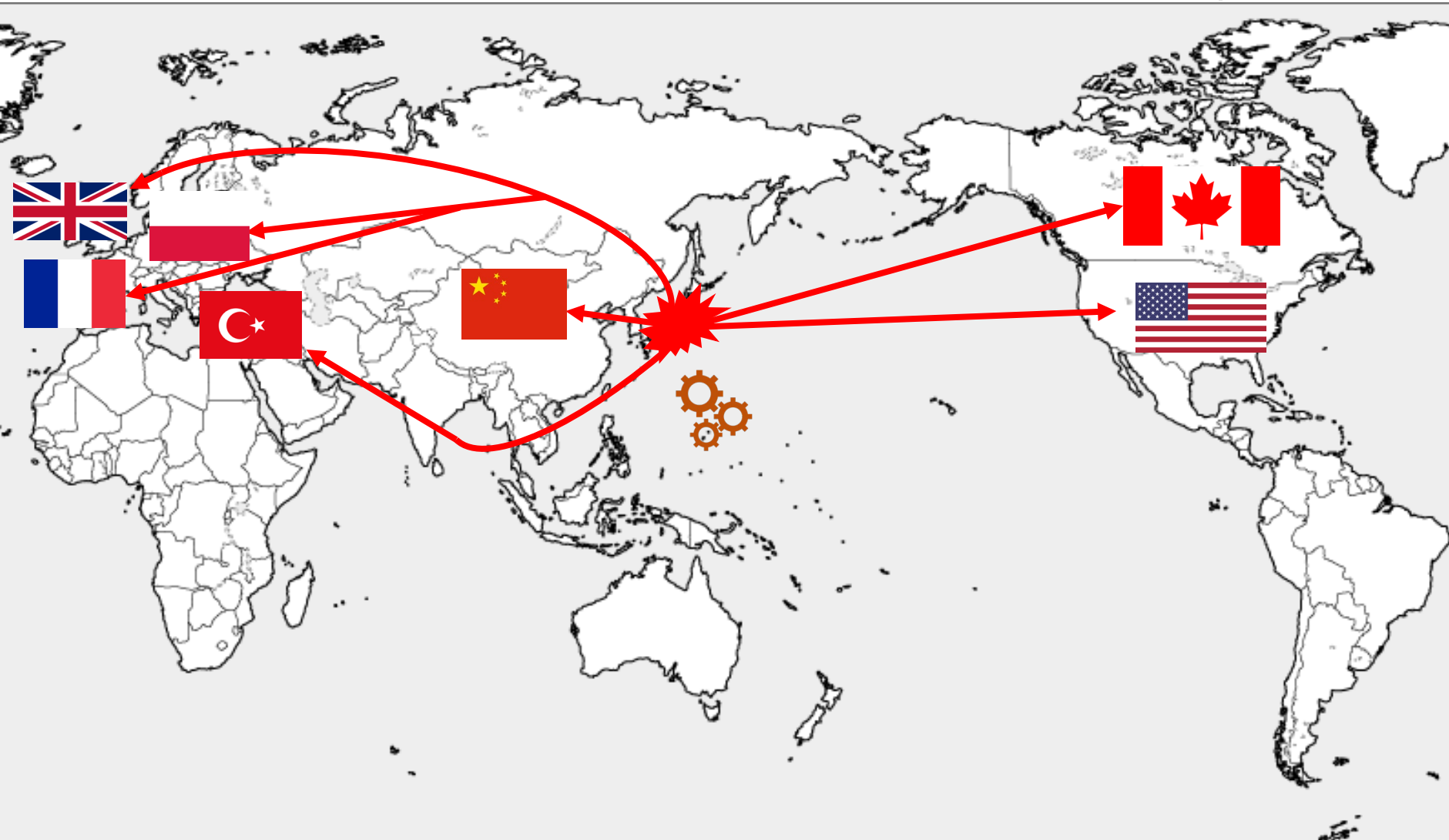
- 部品の供給停止によるサプライチェーンを通じた被災地外への被害の拡大
- サプライチェーンを通じた全世界への操業停止の拡大
- 長期の広域停電による被害
- 部品調達を分散していたつもりが、実は1社の操業停止で生産ストップ(ダイヤモンド型サプライチェーンの脆弱性)



本当に想定外の被害だったか？
実は20年前から個々の災害時に指摘された事象が一斉に発生

2007年7月はリケンピストンリング？
2011年3月はルネサスエレクトロニクス？

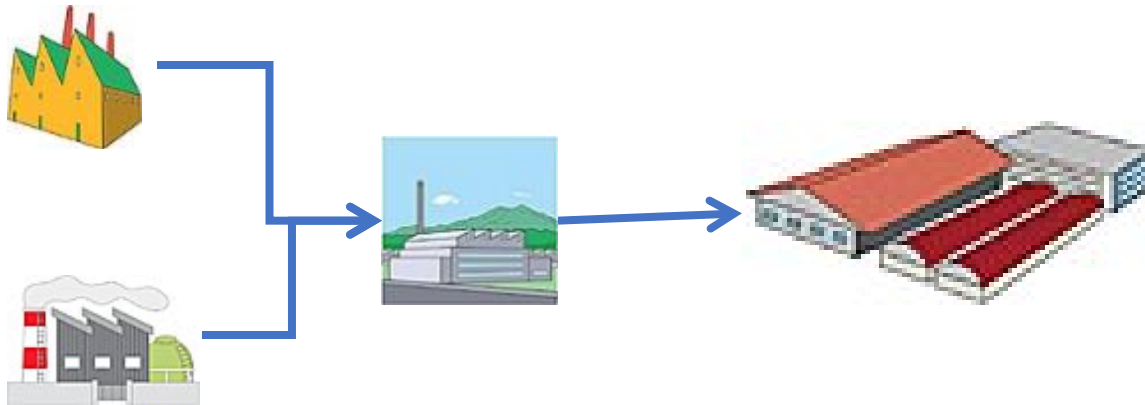
トヨタ自動車が操業停止⇒部品供給途絶、完成車輸出停止



国内工場が停止 ⇒ 海外にも影響が波及

サプライチェーンを考慮した事業継続BCの戦略が必要！

複数の拠点での生産物が最終的に組み立てられて製品となる業態の場合

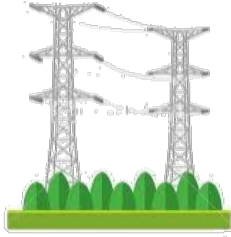


- 各拠点が被災する確率、各拠点の停止期間
+
- それらを組合わせたサプライチェーンの
事業再開までの所要時間を考慮する必要有り

「線」のBCPが必要！

道路や電気・ガス・水道もサプライチェーンの要素

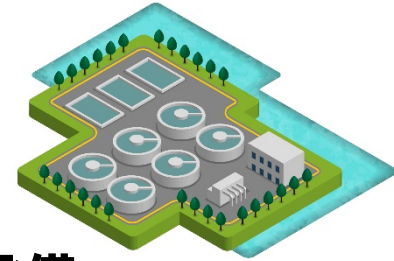
電気



ガス



水道



操業に必要不可欠な各種インフラ設備

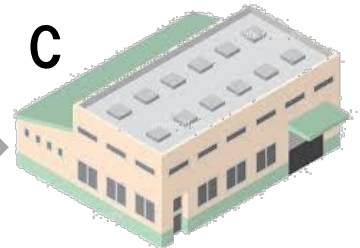
A



B



C



道路

道路

貨物輸送トン数の90%以上はトラックによる輸送

下水道



日本が直面する近未来の大災害

首都直下地震： ロシアンルーレット！

最悪 死者2万3,000人、経済被害95兆円

何処が震源かによって、姿は大きく変わる。

浦安は壊滅だが中野は無傷？

(参考)阪神・淡路の際、三宮は壊滅、有馬温泉は営業

南海トラフ地震： 国難！（1707宝永地震の再来？）

最悪 死者23万人、経済被害220兆円(単年)

(旧)東海地震、東南海地震、南海地震のうち

1つか2つか3つか？

2011東日本被災地よりも人口・産業密度が高い
地域が連担、帯状に被災

「面」のBCPが必要！

2001年911米国同時多発テロ

WTCにハイジャックされた旅客機が突入！
入居企業のBCP対応

C証券：本社がWTCに隣接のため使用不可。



対策本部を立ち上げ、迅速に重要業務を継続。
代替施設を活用し、先物取引所は夕方再開。

D証券取引所：ビルとコンピュータシステム破壊。

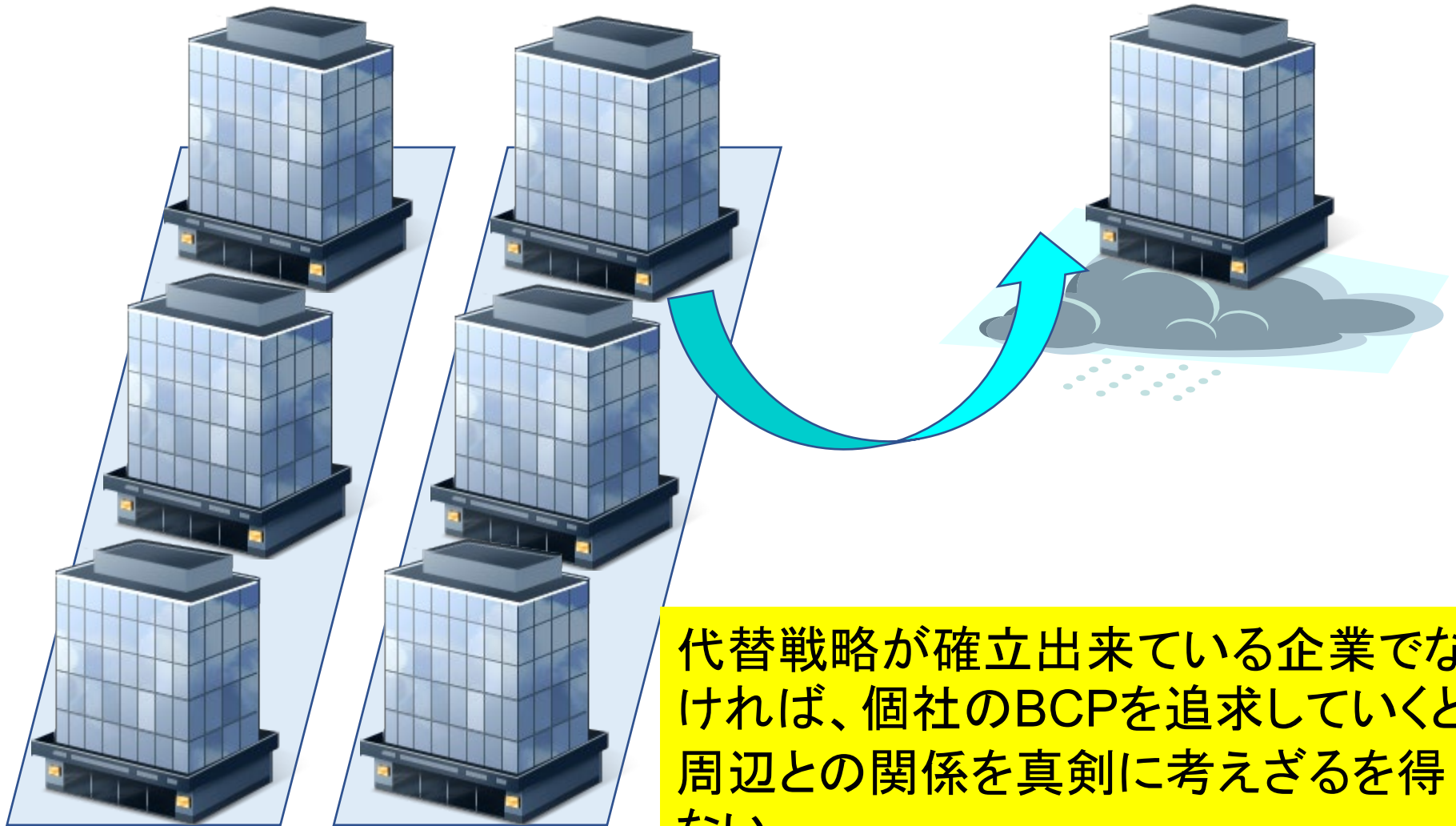


93年WTC爆破事件をきっかけにBCPを見直し。
予め契約していたサービスプロバイダの
代替施設で業務再開。(ハドソン川の対岸へ)

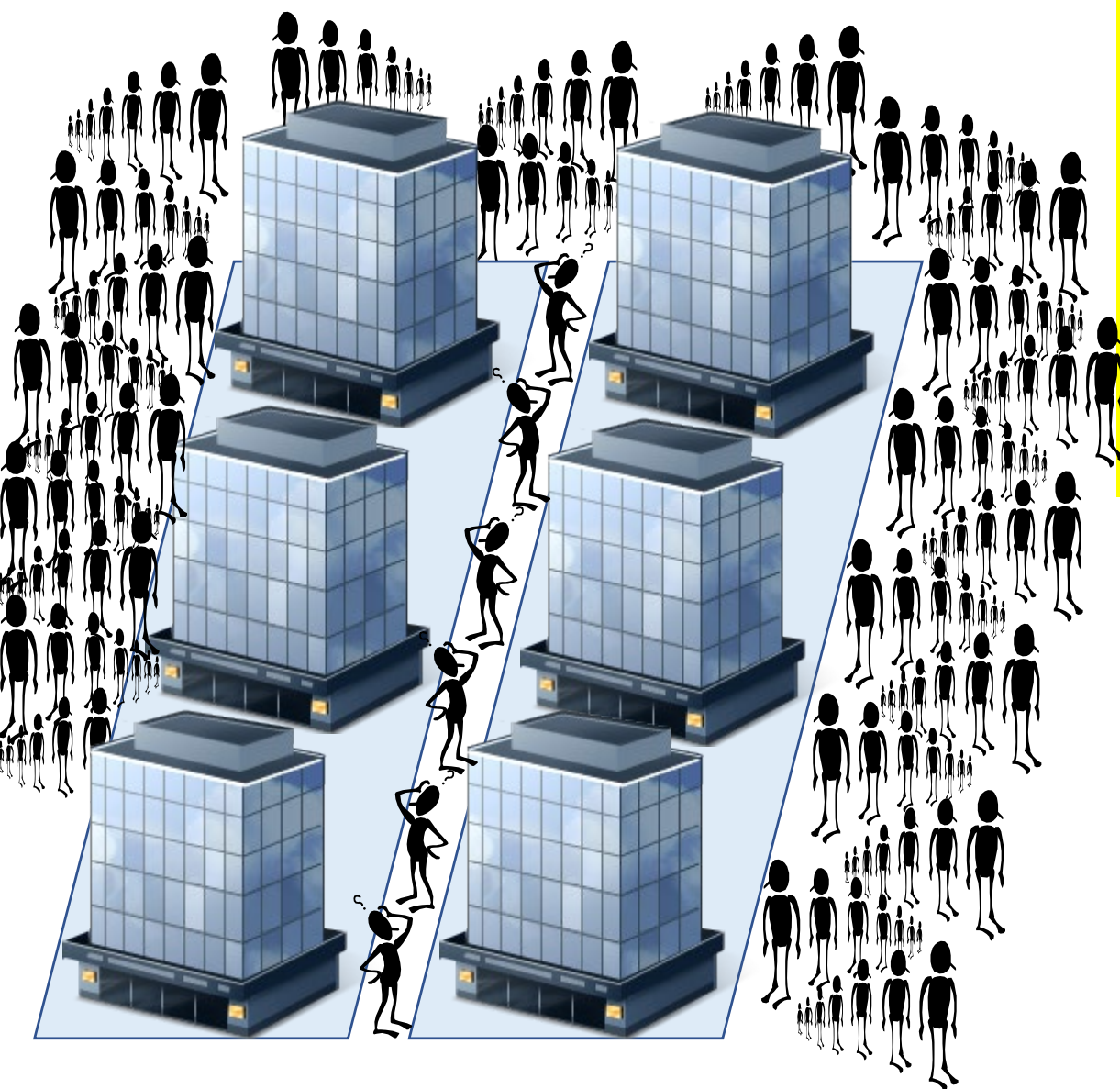


日本の大企業経営者にBCPを意識させた大事件

企業はfoot-looseに短時間に自由に動けるか？
代替officeを完全に準備できる企業はどれだけあるか？



代替戦略が確立出来ている企業でなければ、個社のBCPを追求していくと
周辺との関係を真剣に考えざるを得ない



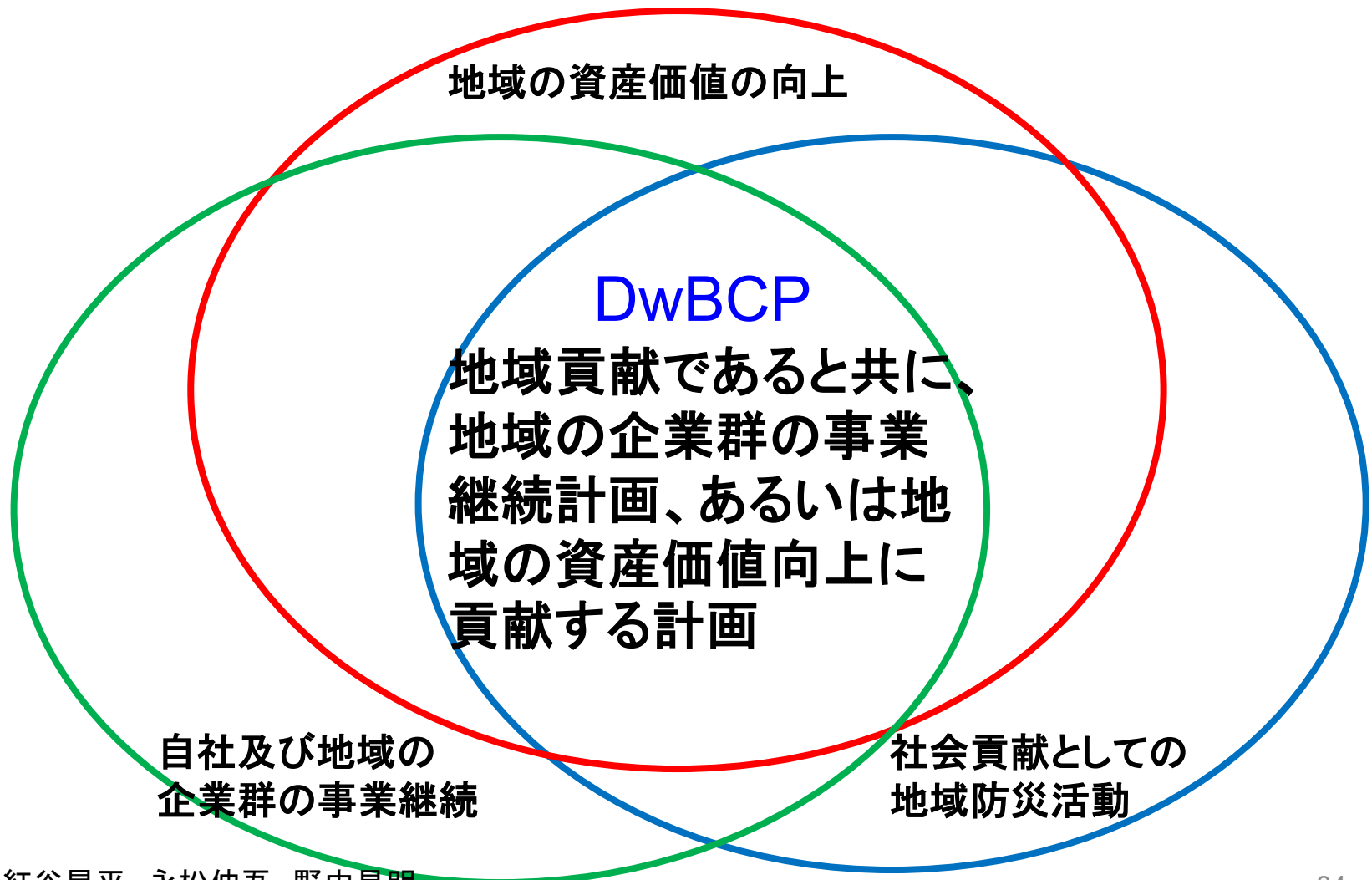
商業業務地の来
街者が路上に大
量に長期滞留し
たら、それを無視
して業務継続で
きるか？

阪神・淡路大震災は月曜早朝

東日本大震災時の東京自体は
大被害はなく、電車は翌朝に
は運転再開

東日本大震災時の仙台の業務
商業地の帰宅困難者の数は、
何とか収容可能範囲

District-wide Business Continuity Planning (地域ぐるみBCP)の提案



DwBCP(地域ぐるみのBCP)への取組事例

都心業務地区：帰宅困難者対策が契機、訓練から入る

大丸有
汐留
飯田橋
.....

帰宅困難者の一時収容、トイレ、来街者への
情報提供
医療救助訓練、備蓄、
→各社が持つ資源の共有の可能性

工業地区：常住人口がない産業団地での自衛のための
共助、各社BCP担当者の共同勉強会から入る

三河港明海地区
愛知県碧南市臨海部
岐阜県可児工業団地
.....

堤外地での従業員の津波避難方策、
早期操業再開のための機材の融通
ライフライン提供者への要求、
資源の確認

1992年10月12日カイロ地震の経験

西川が国連人道問題局で災害救済調整

M5.8, 震源はカイロ中心部から南西25km地点
カイロ中心部の14階建て違法ビルが大崩壊！

CNN生中継！

全世界が、カイロが壊滅したと信じた。

カイロ:世界の主要マスコミが支局を置く拠点

エジプト:中東和平の鍵を握る要の国



ジュネーブの国連から即座に先遣偵察隊を派遣
カイロ空港に到着した彼らの国連への報告の第一声
「一体どこで地震があったのだろうか？」

もし首都直下地震が起こったら！

東京が全滅するわけではない

日本全部が沈没するわけでもない

しかし、CNNやブルームバーグはどう伝える？

世界のマスコミは何をheadlineにする？

2011年3月14日以降、外国メディアによる報道はどうだったか？

都内の花粉症対策のマスク姿は「放射能におびえる姿？」

なぜ、ルフトハンザは成田便をすぐに休止したか？

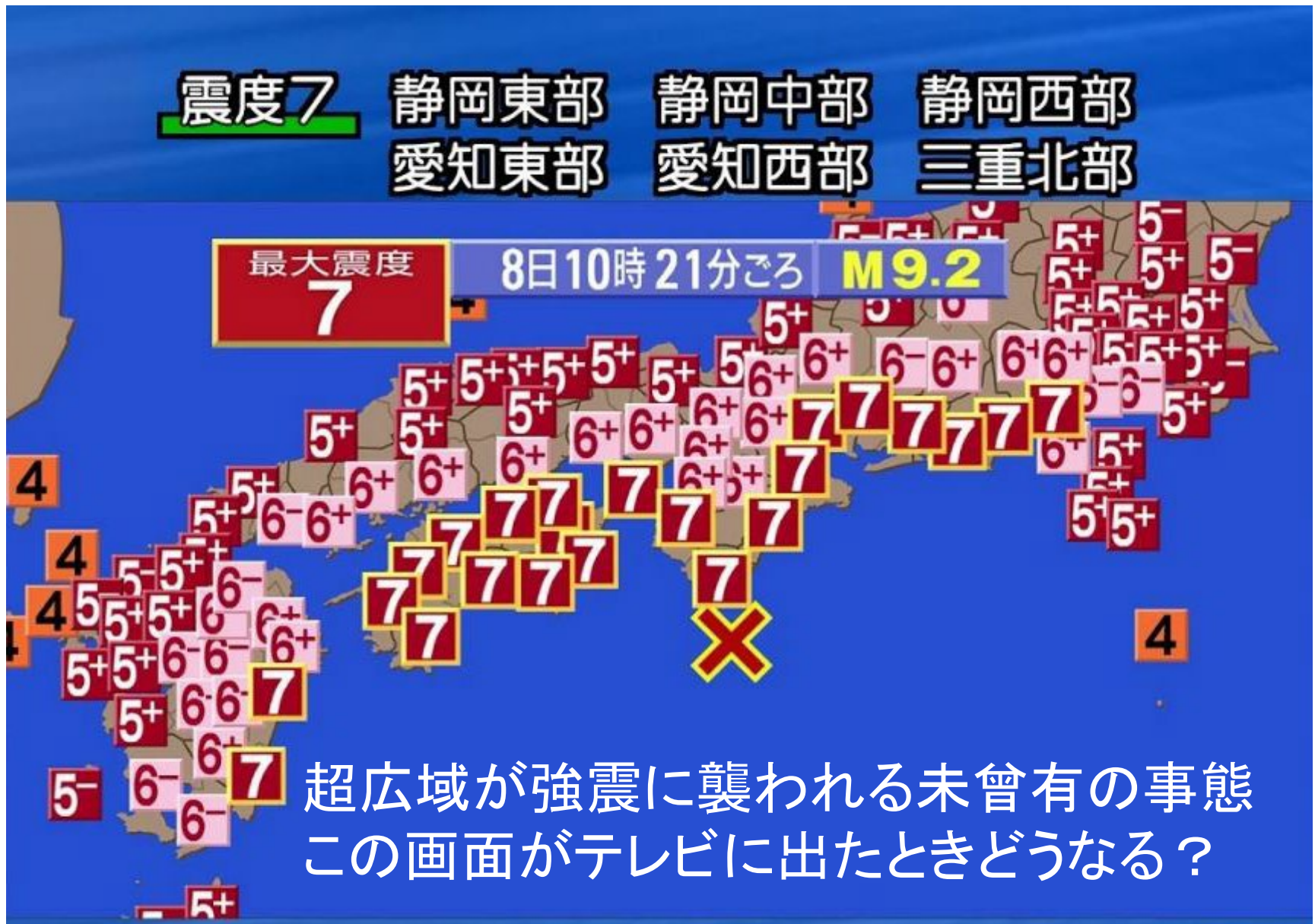
なぜ、フランス人教師は即座に帰国したか？

世界の投資家判断を左右する情報を早く発信出来るかが勝負
一瞬の情報が、日本の信用を左右、復興資金調達金利を上下

被害を受けなかった地区の企業集団にお願いしたいこと！
強気の営業再開見通しと” business as usual” の発信が
日本経済を救う！

南海トラフ巨大地震！

中京圏および関西圏を含む広域・大規模災害



超広域巨大災害の前例

1707年宝永地震と南海トラフ地震との被災地域のおおまかな比較

	宝永地震	南海トラフ地震
全国人口比	52.3%	62.3%
全国経済比	50.5%	57.9%

宝永地震については、現在の府県単位で死者や全壊家屋の記録があった国に相当する24府県の享保6年(1721年)人口と元禄郷帳石高を元に試算、データ出典

<https://ja.wikipedia.org/wiki/江戸時代の日本の人口統計>

<https://ja.wikipedia.org/wiki/旧国郡別石高の変遷> いずれも2020年3月11日確認

宝永地震の被害があった府県については、中央防災会議の災害教訓の継承に関する専門調査会報告書「1707 宝永地震」による。

http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1707_houeijishin/index.html

南海トラフ地震については、南海トラフ地震防災対策推進地域の指定がある28府県の2015年国勢調査人口と2015年県民経済計算(県内総生産)を元に試算

超広域巨大災害の前例

1707年宝永地震と南海トラフ地震との 被災地域のおおまかな比較

	宝永地震	南海トラフ地震
経済	農業が基幹産業 藩を超えた取引は 完成品の取引	2次3次産業 全国・国際的な サプライチェーン
社会の成り立ち	藩単位での運営 他藩の情報が入る のは後日	地域間の大流動 ニュースは瞬時に 伝達

将来の南海トラフ地震(最大ケース)

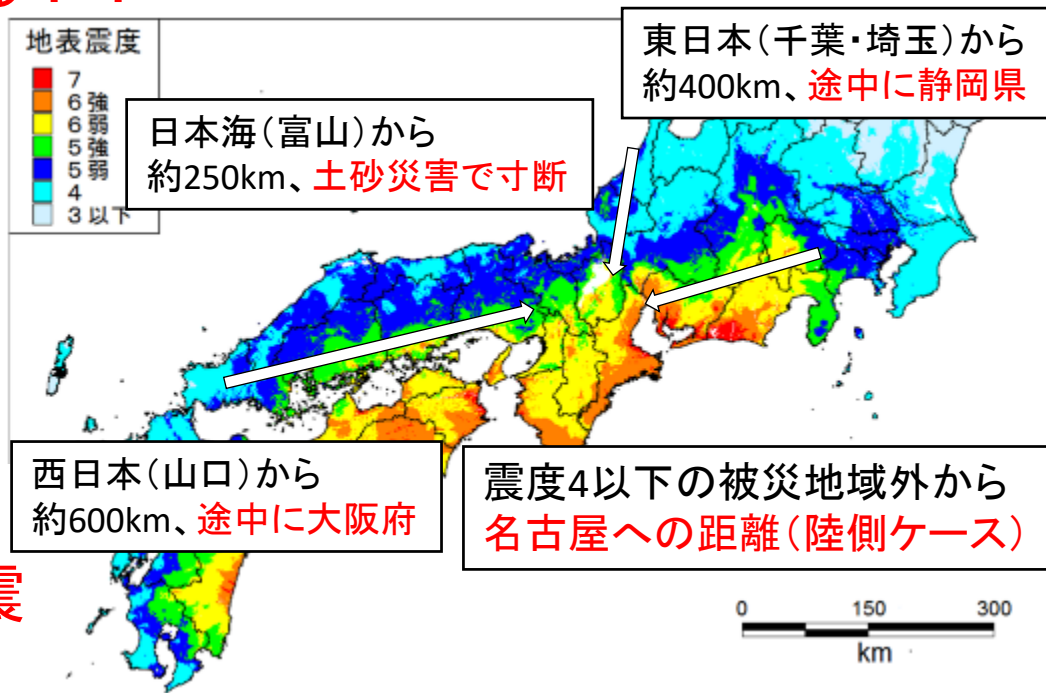
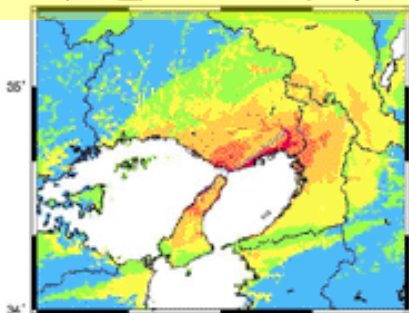
約300年ぶりに宝永地震と類似の自然現象が起きたとしても
被災する社会が全く異なる「未知との遭遇」

南海トラフ巨大広域災害：過去の災害とは格段に異なる「国難」

災害名	阪神・淡路	熊本地震	南海トラフ (最大クラス)
震度7市町村数	7 市町村	2 市町村	145 市町村
被災人口	約232万人 (震度6弱自治体)	約148万人 (震度6弱自治体)	約6,125万人 (南トラ推進地域の自治体)
被災人口/ 日本総人口	1.85% (1995年総人口と比較)	1.16% (2015年総人口と比較)	52.80% (2030年予想総人口と比較)

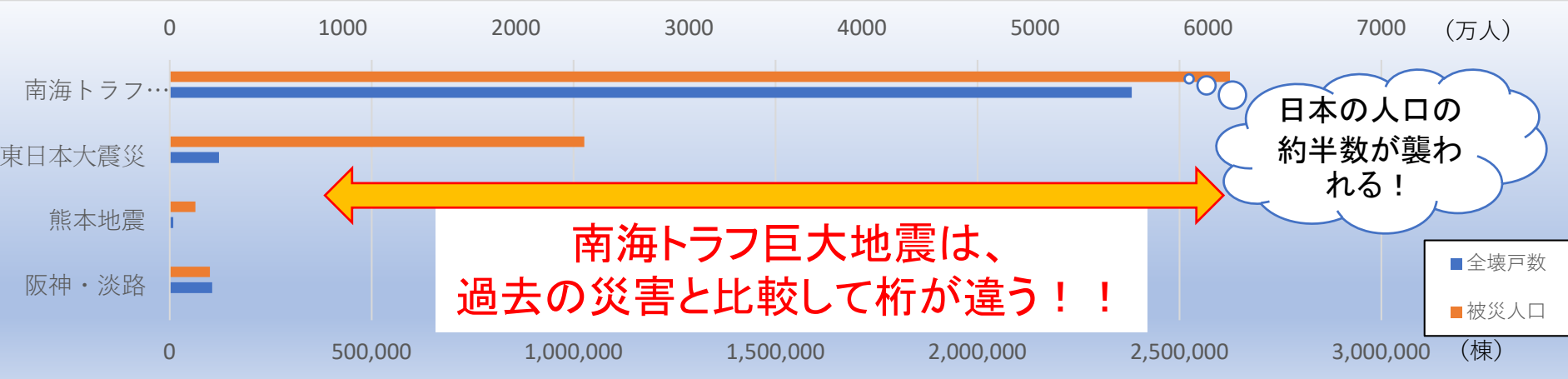
【南海トラフ巨大地震では被災人口が被災地外人口を上回る】
⇒支援バランスが大きく崩れる！！

阪神・淡路大震災(神戸)では
100km以遠が全て平常



★救援資源の絶対量が不足！
★被災地外から南海トラフ地震
被災地へ到達が極めて困難！

南海トラフ巨大広域災害：過去の災害とは格段に異なる「国難」



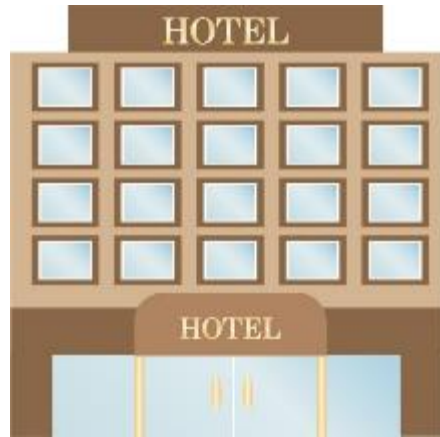
2019年3月 内閣府による試算：直接被害 170兆円、間接被害 36兆円
2018年6月 土木学会による試算：直接被害 170兆円、間接被害 1240兆円（20年累計）

災害名	年	被害額	被害額 /GDP	被災年GDP	国家予算額
関東大震災	1923	55億	約40%	133億円	15億円
伊勢湾台風	1959	5512億	約4.2%	13兆1406億	1兆4192億円
阪神・淡路大震災	1995	9兆6000億	約1.9%	513兆円	51兆円
東日本大震災	2011	16兆9000億	約3.4%	491兆円	92兆円
南海トラフ地震	20XX	220兆円	約37%	600兆円?	100兆円?

【南海トラフ巨大地震では被害想定金額が桁違い！！】
経済被害の早期回復無くしては、この国が成り立たない！！

限られた復旧資源の奪い合い

2004年10月西川の新潟での実体験



〇〇電力が1ヶ月1棟
丸ごと完全予約

〇△保険が営業所
丸ごと1ヶ月予約



△△ガスが1ヶ月1棟
丸ごと完全予約

初動対応が終わり、ふと我に返ると、今夜の宿がない！
やっとの思いで、屋根裏部屋に宿泊

新潟中越地震ですら、こんな困り込み、
南海トラフでは？



東日本大震災と南海トラフ巨大地震の**停電規模**比較

南海トラフ巨大地震の被害想定(第二次報告)

内閣府 平成25年3月

東日本大震災停電範囲

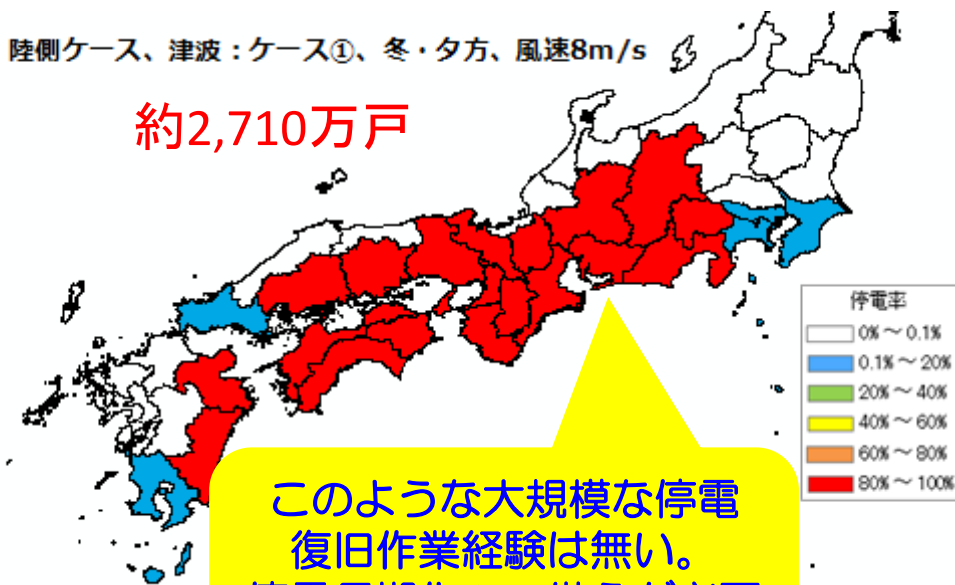
電気設備地震対策ワーキンググループ報告書

大規模かつ長期に渡り
復旧要員・資材を投入する必要がある!!!

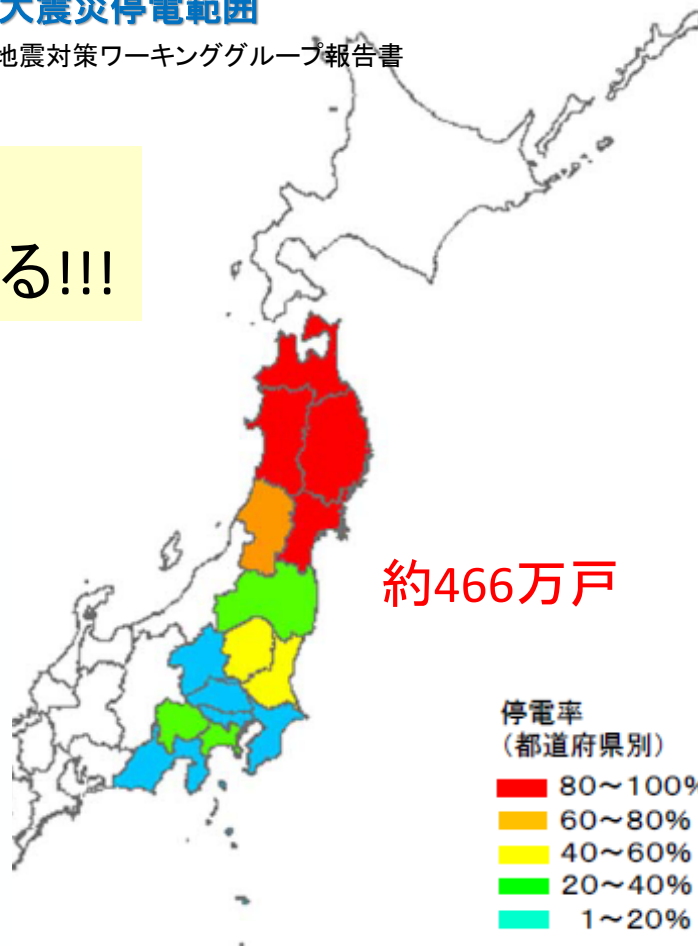
南海トラフ巨大地震停電範囲

地震動：陸側ケース、津波：ケース①、冬・夕方、風速8m/s

約2,710万戸



約466万戸



(最近の主な地震と水道の被害状況)

地震名等	発生日	最大震度	地震規模 (M)	断水個数	最大断水日数
阪神・淡路大震災	平成7年	7	7.3	約130万戸	約3ヶ月
新潟中越地震	平成16年	7	6.8	約13万戸	約1ヶ月
東日本大震災	平成23年	7	9.0	約257万戸	約5ヶ月
熊本地震	平成28年	7	7.3	約45万戸	約3ヶ月半

* 令和1年5月 厚生労働省HP 水道施設の耐震化の推進資料より

(応急給水の為の給水車数及び現状)

平成29年 **全国で1154台、東京都14台、愛知県51台**

大災害に全く足りない！ 病院等は水確保の自助が必要

(応急給水実施体制の検討)

断水人口50,000人 3L/人・日、重要施設への給水50m³/日を見込むと200m³/日
給水タンク車に応急給水量を8m³/台・日とすると200m³へ給水するためには25台必要
応急給水人員(最大)1班あたり人員を3人とすると、給水車25台×3人で、75人/日 必要

(令和1年5月 国土交通省HP 「地震対策マニュアル策定指針」 より)

生活復旧・産業復旧には道路インフラの早期復旧が重要

< 地域経済・地域産業 >

愛知県の例
45兆円製造業出荷額

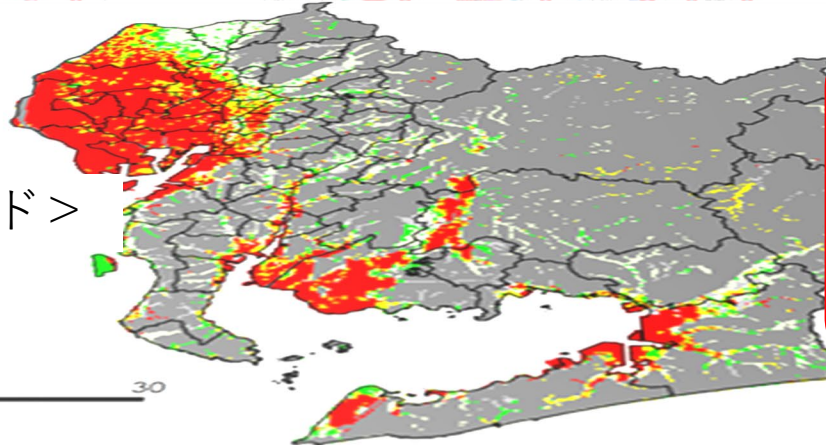
- 地域経済は多種多様な業界、仕組みで形成
- 県内・県外・中京圏・全国とも重層的な結び付き

< 道路ネットワーク >



- 社会基盤の復旧には、道路復旧が不可欠
- 現状：人命救助、避難者支援のための道路復旧計画(くしの歯作戦)しか存在しない。

< ハザード >



- 南海トラフ地震被災地への到達が極めて困難！
- 救援資源の絶対量が不足！
- 被災地内での最大限の事前準備無しのままでは破滅的混乱！

全ての道路を一気に復旧したいが：リソース不足

南海トラフ大地震 発生後の道路復旧手順

緊急措置

くしの歯道路
道路啓開

一週間

応急復旧

本復旧

全道路の
完全復旧

復旧最前線の問題点

足りない！



産官学協働による広域経済の減災・早期復旧戦略の立案手法開発

道路インフラ復旧優先順位決定システム

名古屋大学 地域的視点

地域の経済活動への影響評価システム 道路ネットワーク復旧の汎用評価システム

- ・地域の経済活動に関するデータベース構築
- ・復旧におけるボトルネックの抽出
- ・経済活動に係る多様な視点から道路復旧優先順位を評価

防災科学技術研究所 広域的視点

広域概観版経済被害予測システム

- ・地域間産業連関表等を利用した全国規模の経済被害波及の影響を評価
 - ・第一期SIPで開発したリアルタイム被害推定・状況把握システムと連携
- ⇒発災直後にリアルタイム推定が可能

京都大学 システム情報基盤の構築

自然時間軸と多重仮想時間軸を統合的に扱うデータベース

- ・時空間基盤におけるパラレルワールドを記述
- ・仮説の多重性と「多重仮想時間軸」を用いて、時空間情報を管理

京都大学 名古屋大学

コンフリクト解決手法

<平常時・訓練>

地域ぐるみでのBCPの作成・更新

早期復旧のための事前準備



政府現地災害対策本部 中部地方整備局

<災害発生時>

災害対策本部における
インフラ・ライフライン復旧の
判断を支援



2018～2022年度SIP国家レジリエンス研究

【実施体制】産業界及び各行政機関と連携して実施

研究開発チーム



減災連携研究センター

研究統括及び、
地域被災シナリオ作成、道路
ネットワーク復旧の汎用評価、
地域BCP作成

広域経済早期復旧
戦略立案手法の開発



防災科研

国家レジリエンス研究推進センター
広域概観版経済被害予測システムの開発



防災研究所

優先順位決定システムの基盤開発、
葛藤調整解決手法開発

研究協力機関

《産業界》

名古屋商工会議所
中部経済連合会
中部電力
東邦ガス
NTTドコモ
出光興産・愛知製油所
昭和四日市石油
日本製鉄・名古屋製鐵所
AGC
ブラザー工業
日本通運
名港海運
NEXCO中日本
JR東海
トヨタ自動車
豊田自動織機
アイシン精機
デンソー
愛知製鋼
イオン
東京海上日動火災
セコム
中部国際空港
愛知国際展示場
リアルタイム地震・防災情報
利用協議会

あいち・なごや
強靱化共創センター

〔愛知県/名古屋市/豊橋市/
岡崎市/豊田市〕

西三河防災減
災連携研究会

〔岡崎市/碧南市/刈谷市/豊田市/安城市/
西尾市/知立市/高浜市/みよし市/幸田町〕

三重県・北勢5市
5町防災連絡会

〔いなべ市/桑名市/亀山市/鈴鹿市/四日市市/
朝日町/菰野町/川越町/東員町/木曽岬町〕

中部圏社会経済研究所

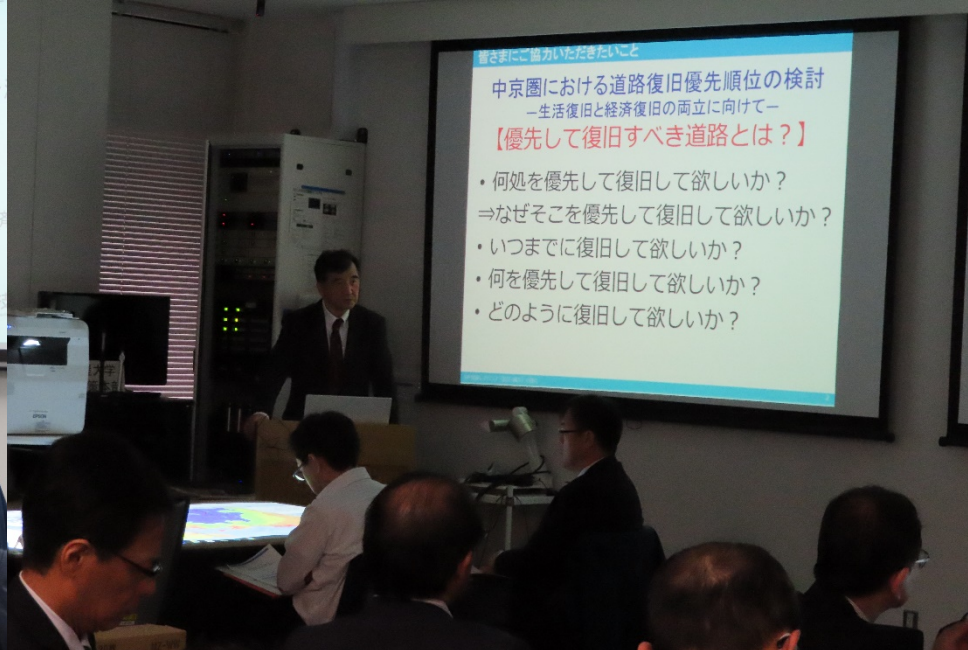
名古屋都市センター

中部地方整備局

中部運輸局

中部経済産業局

データ提供や
被害の影響連鎖や
復旧戦略に関する
意見交換

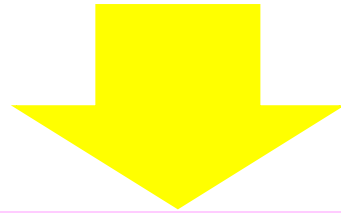


協力機関の企業・自治体を交えて地図を見ながら意見交換

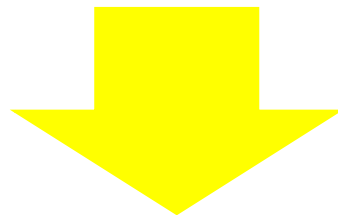


突発災害・事件に対するBCPの一般的な前提

- 突発的に事態は発生、リードタイムは非常に短い
- 被災地は、世界の中では限られた地域
- その企業が提供する財・サービスを代替する他者が存在
- 財・サービスのマーケットは、短期的にはほぼ同じ
- 需要は、一時的に低下しても短期的には大きく変わらないか、あるいは復興需要で増大

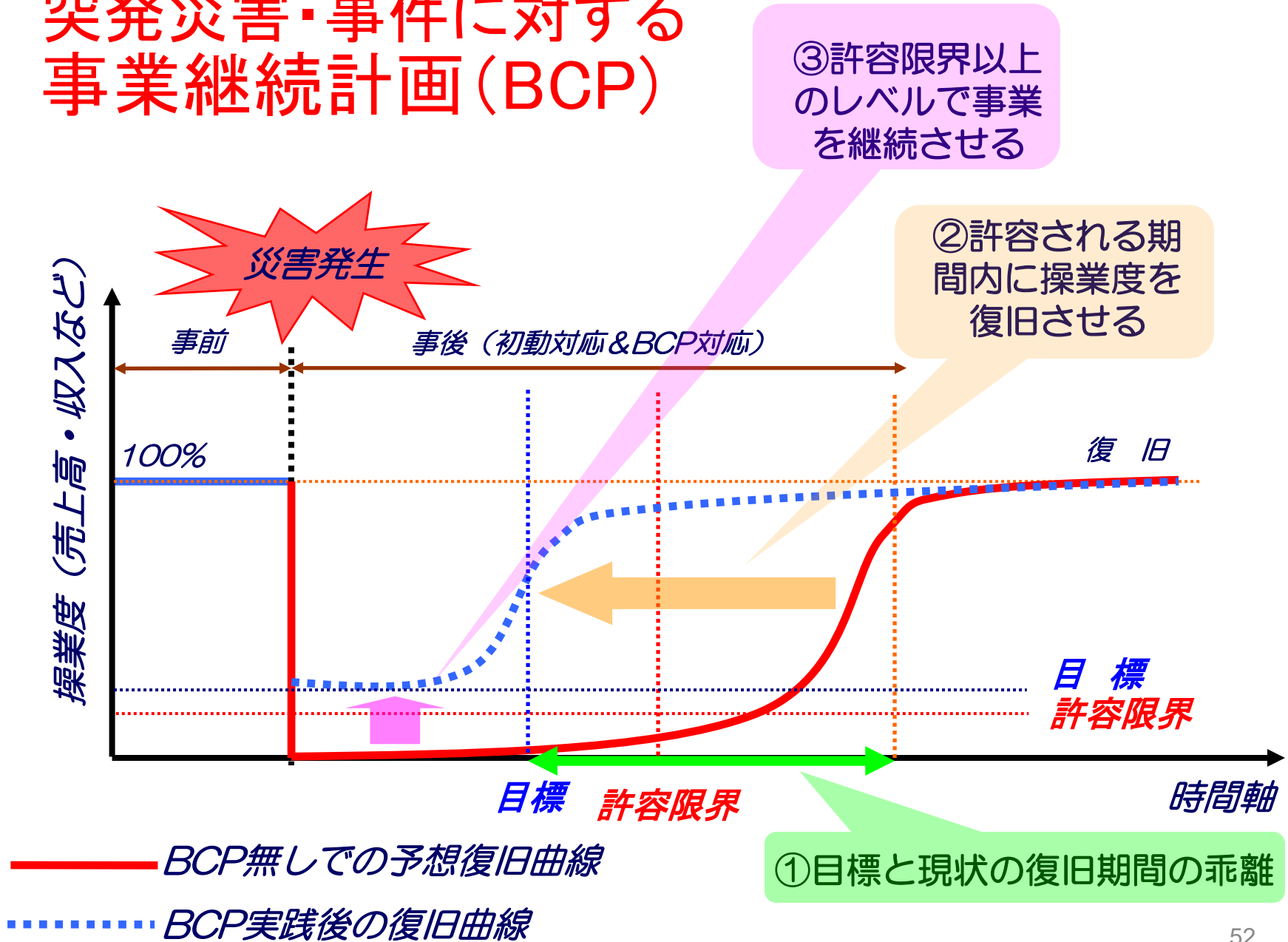


- 事態が発生してから考えていたのでは、間に合わない
- 顧客が待ってくれる間に操業再開しなければ、マーケットから退出
- 需要を取り逃したら、その企業だけが衰退、倒産へ



BCP実践後の復旧曲線を至急目指す必要あり

突発災害・事件に対する 事業継続計画 (BCP)



コロナウィルス禍：何が起こった？

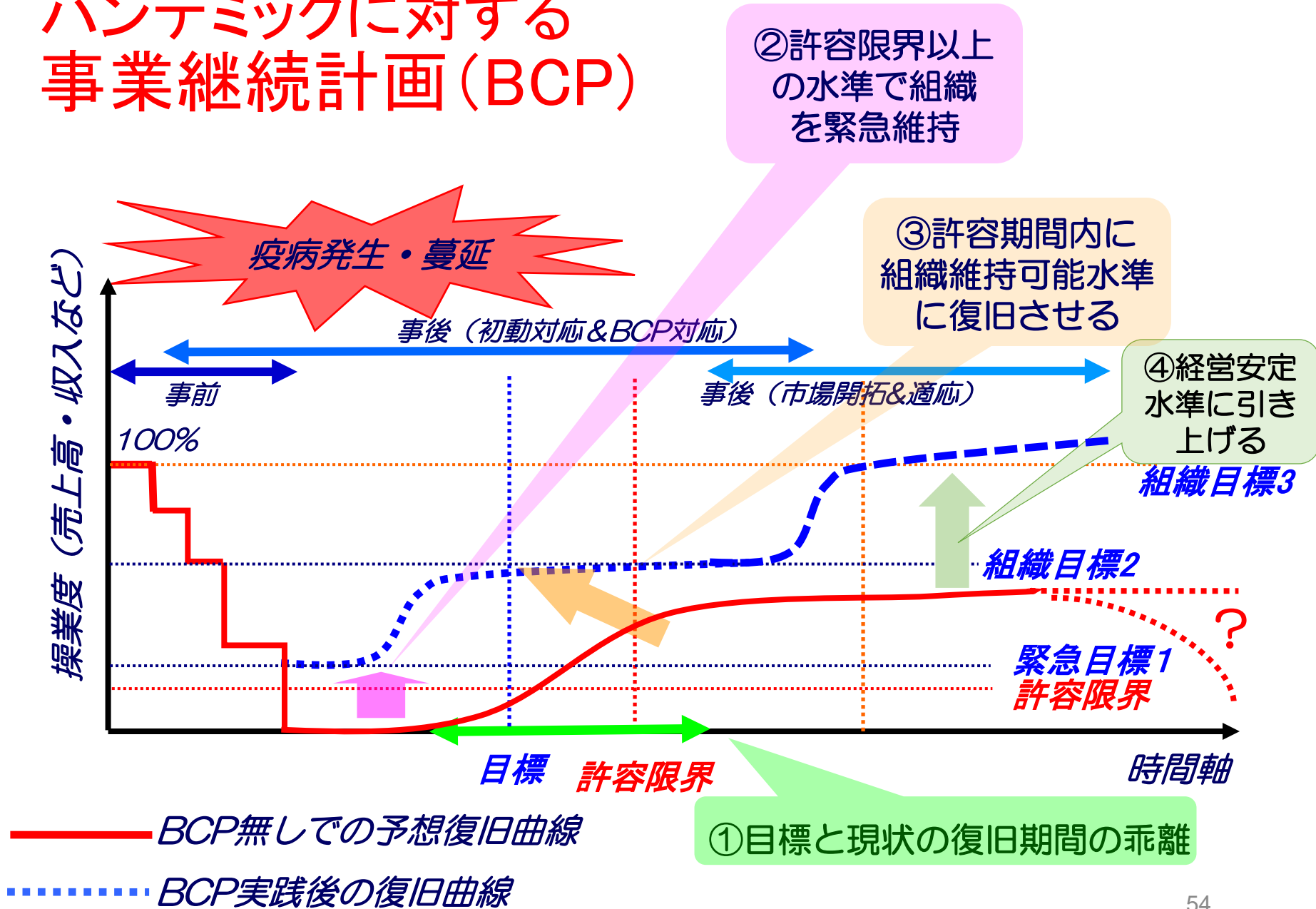
地震や水害とは違う、企業の事業継続の危機

- ダイヤモンド・プリンセス 漠然とした不安（但し他人事）
 - 中国から部品が来ない モノ不足
 - インバウンドが来ない 需要不足、技能実習生が来ない ヒト不足
 - 小学校が閉校！若い夫婦の片方が出勤困難 ヒト不足
 - 3密回避・テレワーク ヒト不足、作業不能も
 - 緊急事態宣言 顧客消滅 カネ不足
 - 緊急事態は解除になったが 先行き不透明 需要不足
 - 「新しい生活様式」 具体的にどうすれば？ アイディア不足
- このような事態が、おおむね2週間単位で順次発生



パンデミック対応BCP実践後の復旧曲線(組織の維持が最初の目標)
マーケット変容への対応(経営の選択)を立案する時間を稼ぐ
世界的な需要の後退、全世界の企業に影響⇒違うゲームへ！

パンデミックに対する 事業継続計画 (BCP)



新型インフルエンザに対するBCPを準備していた企業：損保、鉄道、建設など

特定非営利活動法人 事業継続推進機構
A Specified Non-Profit Japanese Corporation
Business Continuity Advancement Organization (BCAO)



新型インフルエンザに対する 事業継続計画 (BCP)

2009年5月

第1版

特定非営利活動法人 事業継続推進機構 (BCAO)

新型インフルエンザを想定した
事業継続計画策定に関する解説書

2008 年 1 月

BCAO 新型インフルエンザ分科会

新型インフルエンザに対するBCPの標準テキスト&解説書

出典：<https://www.bcao.org/member/data/pdf/04.pdf>
<https://www.bcao.org/member/data/pdf/02.pdf>

新型インフルエンザBCPを準備していた企業は

JR各社、乗客の間隔を空けた輸送力を測定済

(乗客相互 1m 間隔)



(乗客相互 2m 間隔)



通勤時の新型インフルエンザ対策 に関する調査研究
2011年9月国土交通政策研究所



実際の山手線の車内 2020年4月26日

コロナウィルスは新型インフルエンザよりも致死率は低いらしい。
潜伏期間が長くてやっかい。
無症状感染者が多くて不気味。
という違いはあったが。

感染しない、感染させない、事業を継続

- 既存の新型インフルエンザ対応マニュアルを使用
- 未知の世界。状況に応じ対策を立てることにした
- BCPに反映させるため、PDCAを実行
- 持続化給付金(予定)、地銀コロナ特別融資(決定)、雇用調整助成金(予定)を申請
- 二法人の内一法人(主として民間業務)では、体力温存体制の構築
- 金融機関との日頃のお付き合いが大事(2月下旬に状況・対応協議)

- 平成21年9月作成の対策を実行
- 新型コロナウイルス対策フェーズ1
- 新型コロナウイルス対策フェーズ2
- 新型コロナウイルス対策フェーズ2 改訂版

静岡県内の建設会社の実例

新型インフルエンザBCPはチェックリストとして有効！コロナウィルスに合わせて修正して対応を取っていった。ゼロから考えるのと大きな違い

リーンな経営手法のリスクが浮上

➤ 在庫は無駄か？

SARS当時よりも部品の
中国依存度が遙かに高いことは
「認識外」



ポンプが中国製

最新第8世代CPU ハイスペック2in1モバイル



本体は神戸生産なのに2月に
品切、部品は中国製

➤ 内部留保を流動資産で持つことは非効率か？ リーマンショック以上の経済のフリーズ

企業の災害発生後の事業存続耐久期間推定法の開発
Development of a Method for Estimating the Durable Timeframe of
Companies after Disaster Impacts for Business Continuity

○土屋泰広¹, 西川智¹, 新井伸夫¹, 福和伸夫¹

Yasuhiro TSUCHIYA¹, Satoru NISHIKAWA¹, Nobuo ARAI¹ and Nobuo FUKUWA¹

¹名古屋大学 減災連携研究センター

Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University

Business continuity is the key for saving livelihoods in the aftermath of disasters. We have developed an estimation method of durable timeframe of individual companies to withstand business interruption by disasters or epidemics based on published securities report. This method was applied to listed companies and their subsidiaries in Aichi prefecture. The estimation indicates that 37% of the workforce of these listed companies and their subsidiaries might lose their jobs within 6 months if economic freeze is to continue and there is no public support. Differences among industry type are identified. Furthermore, by plotting the companies classified by durable timeframe on maps, they will serve as guide for identifying priority routes to be restored for regional economic recovery.

地域安全学会梗概集、2020年5月

テレワークが出来るカッコよい職種は良いが...

クリーンルームでの作業(窓は開けられない！)
保守・点検・修理作業(現場で技術者が作業しなければ！)
歯科医(遠隔治療は不可能！)
介護・保育(人が人に接するからこそ成り立つ！)
ハウス農業(部分的に自動化は出来ても！)
パティシエ(工場で生産する菓子と違う！)
生演奏・演劇(生の躍動感は画面では？)
...

コロナウィルス禍でも人手が必要な職能が
AI時代でも価値のある人間の仕事？



コロナウィルス禍を生き残る鍵

- 助けて貰うこと！
- 組織を壊さないこと！
- つながりを維持すること！

地震や水害では、モノが壊れる
コロナウィルス禍では、
ヒトと組織が壊れかねない！
組織を作り直すのは建物より大変

自然災害だけでなく、伝染病でも役に立つ「お互い様」連携

遠方の同業者

神戸新聞は1995年1月17日夕刊を
京都新聞に印刷して貰い避難所に配付

感染者少ない岩手県、
三重県、和歌山県

近隣の異業種

タクシー会社と運送会社の相互融通
ホテルと農業法人の相互融通

異業種は、違う資源、
違う需要、ヒトのシェアも

自然災害では、被災地の企業は、他の地域や海外企業に較べて圧倒的に不利、
早く復旧しなければ、市場から退出

コロナウィルス禍は全国、全世界が感染、ただ、地域、国によって濃淡の差が大

コロナウィルス禍は価値観と行動の変容をもたらすか？

3密回避



満員電車長距離通勤？
大フロアー超高層ビル？
タワーマンション？

ステイホーム
&
在宅勤務



住宅の室内空間の充実？
+1部屋の間取り？
室内安全への関心？

テレワーク代替
不可の職能の
価値向上？

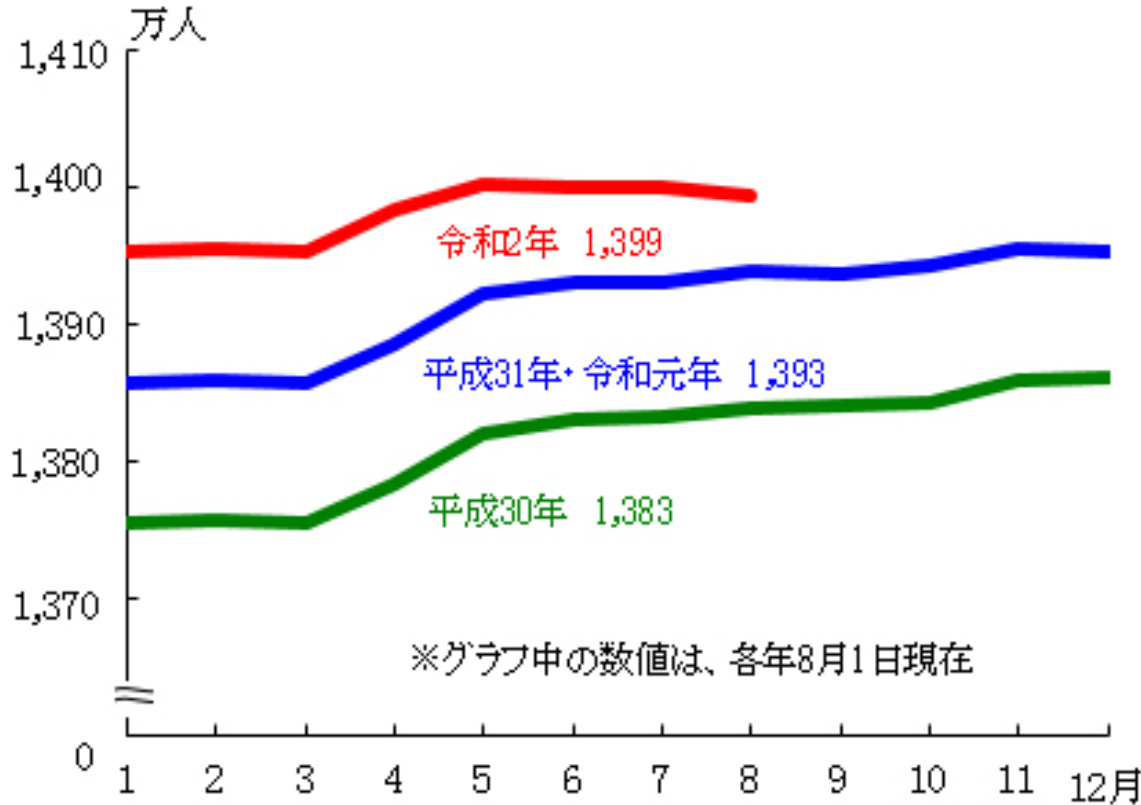


保育士や介護職の処遇の改善？

しかし

2020年5月1日の東京都の推計人口は1400万人を突破！

コロナウィルス禍の東京一極集中への影響は？



2020年	対前月
4月 13,982,622	+30,831
5月 14,002,973	+20,351
6月 13,999,568	△3,405
7月 13,999,624	+56
8月 13,993,721	△5,903

東京都推計人口の推移
東京都総務局発表

コロナウィルス禍を機に始まった各社の働き方改革の効果は？

- ・カルビー、メタウォーターなどの単身赴任解消
- ・パソナ 淡路島に本社移転
- ・麒麟 働く場所のファーストプレイスを自宅

コロナウィルス禍で打撃を受けている地方の雇用の展望は？

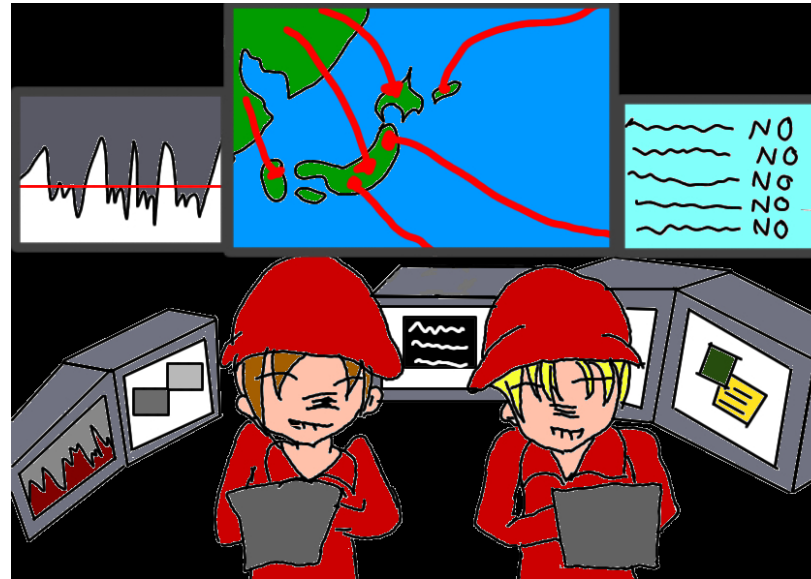
コロナウィルス禍を機に始まったテレワーク 首都直下対策として効果が期待できるか？



分散型テレワーク・在宅勤務



コロナウィルス禍のテレワークで 企業がもう一つ備えておくべき事



テレワークで社外との通信が激増している今、
サイバー攻撃が激増
攻撃側からすれば、防備が手薄になる絶好の機会

既に被害報告が！
「ホンダでシステム障害 一時出荷停止に サイバー攻撃か」

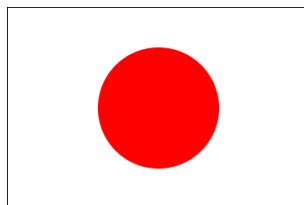
NHKニュースweb 2020年6月9日 18時38分配信

関東大震災の調査に当たった物理学者
寺田寅彦(1878-1935)が残した言葉



「天災は忘れた頃にやってくる」

広域巨大災害回避の事前準備のために
1社でも多くの企業の行動を期待！



ご清聴ありがとうございました。



名古屋大学
NAGOYA UNIVERSITY



減災連携研究センター

「BCAOアワード」検索してみてください



NPO法人 事業継続推進機構BCAO
webサイト:<http://www.bcao.org>