



今夏の一連の災害を見て

18.9.22 NN会

名古屋大学減災連携研究センター 福和伸夫



平成30年度の災害

- 1月23日 草津白根山噴火 死者1名
- 2月上旬 福井を中心とする豪雪 死者12人
- 3月6日 霧島連山新燃岳噴火
- 4月9日 島根県西部地震M6.1
- 6月8日 土木学会・経済被害1410兆円発表
- 6月18日 大阪府北部の地震M6.1 死者5名
- 7月6-9日 西日本豪雨 死者221名・行方不明9名
- 7月-8月 記録的猛暑 2か月で死者153名
- 7月29日 台風12号(逆走台風)
- 9月4日 台風21号 死者12名
- 9月6日 北海道胆振東部地震M6.7 死者41人+1人



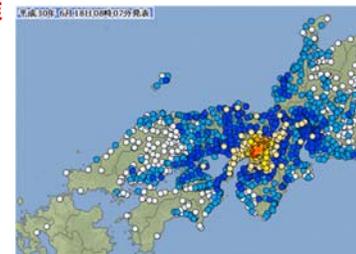
効率+コストの危さを点検

- 集中による**効率**が招いた被害の深刻化
- **隘路**の弱さが**孤立**を招く
- ライフライン・インフラの**社会基盤**の強靱化
- 社会の血管である**移動手段**と**物流確保**
- 集積する**華奢な大都市**
- 危険な場所に拡大した**土地利用**
- 同時**広域**災害と**複合**災害
- 的確な**情報**に基づく最適な**資源**配分
- 頼り切れない**保険**
- 忘れがちな**付属物**の被害



大阪府北部の地震

1. **M6.1、最大震度6弱どこでいつ起きてもおかしくない地震で多大な被害**
5人の死者、435人の負傷者 住家:全壊12、半壊273、一部損壊41,459、非住家686(消防庁7月29日)
阪神・淡路大震災の後、最大震度が6弱の被害地震は19、死者が出た地震は8、M6.1の地震は9、死者が出た地震は1。
2. **震度のインフレ**
阪神・淡路大震災での大阪府の震度は4、死者31人、全壊家屋数895棟。大手前は今回も震度4(現在は88地震計)
3. **短周期の揺れが幸いし軽微な建物被害**
短周期の揺れが卓越、長周期地震動階級2。阪神・淡路大震災の大手前の揺れは1秒前後が2~3倍。
4. **ブロック塀と家具転倒による犠牲者**
犠牲者のうち2人は塀の倒壊、2人は本棚の転倒などが原因。耐震化、天井落下防止が優先される学校
5. **一人暮らしが多い大都市の怖さ**
独居の若者、高齢者、安否確認、介護士や保育士の訪問困難。
6. **通勤・通学時間に起きたことによる出勤・帰宅困難**
鉄道各社の相互乗り入れ、高速道路閉鎖。一般道路渋滞。
7. **エレベータの緊急停止**
6万6千基のエレベータが緊急停止し、339基で閉じ込めが発生
8. **早期に復旧したライフライン**
ガス11万2千戸の供給停止。164ブロック化で1週間で復旧。
9. **地震規模、震度の割に大きい経済損失**
1800億円(SMBC日興証券)。出勤困難や部品供給停滞。
10. **まぬがれた延焼火災**
7件の火災、工場の炉からこぼれた熔融亜鉛で小規模火災。





1898年～1995年の被害地震

死者100人以上の被害地震	M	震度	死・不明(人)
1923年関東地震	7.9	6	10万5千余
1925年北但馬地震	6.8	6	428
1927年北丹後地震	7.3	6	2,912
1930年北伊豆地震	7.3	6	272
1933年昭和三陸地震	8.1	5	3,064
1943年鳥取地震	7.2	6	1,083
1944年東南海地震	7.9	6	1,183
1945年三河地震	6.8	5	1,961
1946年南海地震	8.0	5	1,443
1948年福井地震	7.1	6	3,769
1983年日本海中部地震	7.7	5	104
1993年北海道南西沖地震	7.8	5	230
1952年十勝沖地震	8.2	5	33
1964年新潟地震	7.5	5	26
1968年十勝沖地震	7.9	5	52
1978年宮城県沖地震	7.4	5	28



平成30年7月豪雨(西日本豪雨)

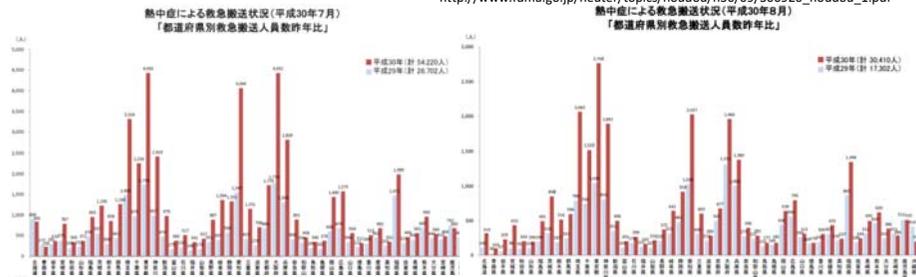
平成30年6月28日～7月8日、台風7号&梅雨前線

- 11県で特別警報、同時広域災害
7月6日長崎、福岡、佐賀、広島、岡山、鳥取、京都、兵庫、7日岐阜、8日高知、愛媛
- 12県で死者221、行方不明者9、負傷者390
広島108、岡山61、愛媛27、京都、福岡、高知、山口、佐賀、鹿児島、宮崎、岐阜、滋賀
- 甚大な被害
全壊 6,296 (岡山県 4,469 棟、広島県 1,074 棟、愛媛県 599 棟)、半壊 10,505
床上浸水 8,937、床下浸水 20,506 (9月5日現在)
- 10府県で災害対策本部
岐阜、愛知、三重、京都、鳥取、岡山、広島、愛媛、高知、福岡
- 緊急消防援助隊 岡山、広島、愛媛、高知の4県
- 多様な被害
斜面崩壊、土石流、ため池、土砂ダム、砂防ダム、
内水氾濫、外水氾濫、流木閉塞、ダム放流
- 道路・鉄道の途絶→東西物流
鉄道貨物郵送の途絶、宅配便・通信販売
- 大量の災害廃棄物
- 企業活動
旭酒造・瀬祭、朝日アルミ産業(総社)、マツダ、ダイハツ、三菱電機、パナなど
- ハザードマップ、危険の回避
- 土砂災害警戒地域：土砂災害防止法
(土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律)



熱中症

http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h30/09/300920_houdou_1.pdf



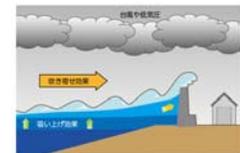
平成24年～30年の熱中症による救急搬送人員数及び死者数一覧

月	平成30年(2018)		平成29年(2017)		平成28年(2016)		平成27年(2015)		平成26年(2014)		平成25年(2013)		平成24年(2012)	
	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡	搬送人員	死亡
5月	2,427	1	3,401	2	2,788	1	2,904	3	調査データなし					
6月	5,269	5	3,481	1	3,558	3	3,032	2	4,634	6	4,265	4	1,837	3
7月	54,220	133	26,702	31	18,671	29	24,567	39	18,407	31	23,699	27	21,082	37
8月	30,410	20	17,302	14	21,383	24	23,925	80	15,183	15	27,632	57	18,573	35
9月			2,098	0	4,012	2	1,424	1	1,824	3	3,133	0	4,209	1
搬送人員数合計	92,326	159	52,984	48	50,412	59	55,852	105	40,048	55	58,729	88	45,701	76

2008年 23071人
 2009年 12971人
 2010年 56119人
 2011年 39489人
 2012年 43864人
 2013年 58729人
 2014年 40048人
 2015年 55852人
 2016年 50412人
 2017年 59984人
 2018年： 87944人 (8月31日まで)



平成30年台風21号



- 高潮最高潮位：大阪で329cm、神戸233センチ
- 上陸時935HPa? 歴代4位、25年ぶり「非常に強い勢力」
- 瞬間風速(アメダス観測値)
大阪府泉南郡田尻町開空島 58.1m/s (南南西) 9月4日 13時 38分
和歌山県和歌山市和歌山 57.4m/s (南南西) 9月4日 13時 19分
高知県室戸市室戸岬 55.3m/s (西) 9月4日 11時 53分
- 死者12(大阪8、愛知2、三重・滋賀1)、負傷者741
全壊4、半壊6、一部損壊4830 (消防庁9月10日)
- 関西国際空港：A滑走路が最大50cm浸水、第1ターミナルビルが停電。
漂流タンカーの衝突で連絡橋が破損、空港孤立、約8千人が閉じ込め。
- JR京都駅の中央改札口付近で、駅ビルの天井ガラスの破損、3名負傷。
- 神戸市東灘区・六甲アイランドのフェラーリ正規販売店で51台が浸水で全損。
- 世界遺産の宇治神社で大鳥居が土台部分から折れて倒壊。
- 関西電力では4日、大阪府、和歌山県、兵庫県など8府県で約160万8000戸停電。
中部電力では、愛知県、岐阜県など5県で約69万5320戸停電。北陸電力では、
富山県など4県で約1万3930戸停電。



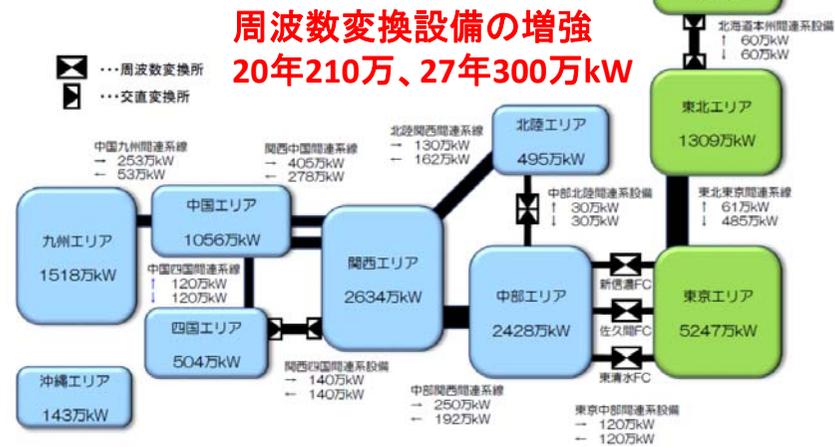
北海道胆振東部地震の教訓

- 震度7の情報遅れ
- ブラックアウト(全系崩壊)、全道停電、需要と供給
708万=泊原発200万+火力400万+水力165万
380万ピーク、苫東厚真火力165万、水力→火力稼働
北本連系線60万(交流→直流→交流)
- 搾乳・乳製品、農作物・選別・出荷・仕分
- データセンター、ATM、人工透析、泊原発外部電源、信号
- 携帯基地局・充電、災害拠点病院、工場の操業停止
- 交通機関:鉄道・空港、信号、貨物・宅配、フェリー活用
- 自家発の燃料枯渇、一酸化炭素中毒
- 孤立、ボトルネック、地産地消・自律性、迂回ルート
- 大規模土砂崩れ、火山堆積物、台風21号
- 札幌市清田区の液状化(1968&2003)、火山灰で埋め土
- 観光客50万人減、100億円の影響
- 札幌市:エレベータ9000停止、閉じ込め23



電力間の融通

平成28年度(8月平日昼間帯)における運用容量算定結果
※各エリア内数値は、平成28年度送電端最大3日平均電力予想(H3)を表す。



平成29年 工業統計速報

豊田市	14.2	豊田市	130,847
名古屋市	3.4	市原市	53,372
安城市	2.1	倉敷市	46,593
岡崎市	2.1	川崎市	45,484
田原市	1.8	横浜市	43,330
刈谷市	1.6	堺市	38,248
西尾市	1.5	名古屋市	35,494
小牧市	1.4	四日市市	31,799
東海市	1.3	大分市	31,165
豊橋市	1.2	神戸市	28,318
稲沢市	1.1	広島市	27,146
幸田町	1.1	太田市	26,178
北九州市	21,282	姫路市	24,087
大府市	21,092	北九州市	21,282
田原市	20,536	京都市	21,092
福山市	20,520	田原市	20,536
浜松市	20,058	福山市	20,520
宇都宮市	19,811	浜松市	20,058

愛知県平成29年工業統計調査結果(確報)

第24表 製造品出荷額等の産業別順位及び主要産業の概況(従業員4人以上の事業所)

都道府県	金額(億円)	27年	28年	増減率(%)	構成比	順位	27年	28年	増減率(%)	順位
全国	2,999,173	-	-	100.0						
01 北海道	60,042	17	17	2.0	食品	35.5	石油石炭	13.1	鉄鋼	7.5
02 青森	18,041	39	37	0.6	食品	20.9	非鉄金属	20.0	電子部品	14.3
03 岩手	23,154	34	33	0.8	輸送用機械	23.4	食品	15.0	電子部品	9.2
04 宮城	40,802	26	24	1.4	電子部品	13.4	食品	13.5	輸送用機械	12.7
05 秋田	11,998	43	43	0.4	電子部品	28.6	食品	8.4	生産用機械	6.6
06 山形	38,604	31	30	0.9	電子部品	17.5	食品	12.0	化学	10.3
07 福島	48,067	22	22	1.6	情報通信	12.2	化学	10.3	電子部品	9.0
08 茨城	111,092	8	8	3.7	食品	12.9	化学	12.0	生産用機械	9.4
09 栃木	89,061	13	12	3.0	輸送用機械	18.1	飲料	10.9	電気機械	9.7
10 群馬	85,856	13	13	2.2	輸送用機械	41.4	食品	9.3	化学	5.8
11 埼玉	125,964	6	4	4.2	輸送用機械	18.0	食品	14.0	化学	12.0
12 千葉	113,871	7	7	3.8	石油石炭	20.1	化学	19.2	食品	13.1
13 東京	77,486	14	14	2.6	輸送用機械	23.1	電気機械	10.3	印刷	9.9
14 神奈川	162,318	2	2	5.4	輸送用機械	24.0	化学	11.5	石油石炭	11.0
15 新潟	46,709	23	23	1.6	食品	16.4	化学	12.3	金属製品	10.6
16 富山	38,457	27	27	1.2	化学	19.9	生産用機械	11.9	金属製品	11.0
17 石川	28,305	28	28	0.8	輸送用機械	22.9	電子部品	13.2	織造	6.9
18 福井	30,363	36	35	0.7	電子部品	14.9	化学	12.5	織造	12.0
19 山梨	22,438	33	34	0.7	生産用機械	27.7	電子部品	9.1	食品	8.9
20 長野	22,223	19	19	1.7	輸送用機械	19.1	食品	12.0	織造	11.1
21 岐阜	53,434	20	21	1.8	輸送用機械	18.5	生産用機械	9.2	プラスチック	8.8
22 静岡	178,609	4	3	5.0	輸送用機械	25.0	化学	12.9	化学	10.9
23 愛知	446,416	1	1	14.8	輸送用機械	26.4	印刷	4.4	電気機械	4.7
24 三重	98,738	9	9	3.0	輸送用機械	25.6	電子部品	16.3	化学	11.1
25 滋賀	72,002	16	15	2.0	化学	13.5	輸送用機械	12.0	電気機械	10.2
26 京都	54,050	21	20	1.8	飲料	19.8	食品	10.2	輸送用機械	8.9
27 大阪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28 和歌山	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29 奈良	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30 徳島	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31 香川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32 高松	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33 愛媛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34 高知	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35 福岡	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36 佐賀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37 長門	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38 山口	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39 徳島	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40 香川	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41 高松	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42 愛媛	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43 高知	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44 福岡	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45 佐賀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46 長門	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47 山口	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



民間のレジリエンス強化へ

ダイアモンド構造

SC 部品工場

エネルギー

愛知県、愛知県

春日井

緑区

刈谷

豊田

西三河

愛知

神奈川

静岡

大塚

兵庫

岡山

千葉

茨城

三重

広島

愛知

西三河 25.1兆円

【本報告書の基本的な考え方と取り組みの方向】

- 本報告書は、企業の防災・減災対策に対する政府等の支援策のあり方について提言を行うもの。
- 東日本大震災や熊本地震では、サプライチェーンの寸断により、人々の生命・生活の維持に必要不可欠である生産活動の場が長期にわたり停止し、市民生活に大変大きな影響を与えた。
- また、南海トラフ地震の発生が危惧されており、特にわが国のものづくりの中核を担う地域においては、発生した際の産業への被害は甚大なものになると予想される。
- しかし、企業は事業継続計画(BCP)の策定はもとより、顧客化対策やサプライチェーン対策を十分に講じているとは言い難い。
- また、政府は国土強靱化の施策を推進しているが、「人命を守る」ための施策に加え、「生産活動を守る」ための施策の整備は進んでいない。
- そこで、「震災からの事前対策」を中心に、企業の地震対策を促進する政府等の支援策のあり方について、調査検討を行い取りまとめた。
- 調査検討は、当委員会からなる研究会で行い、基礎情報を大規模なアンケート調査・ヒアリング調査により収集した。
- 調査により把握した課題を解決するため、各企業の防災に対する意識の醸成を図ること、情報提供・啓発に関すること、税制・補助金等の金融面での支援策実施、防災・減災対策の促進に資する支援策について幅広く提言している。



地震災害から生産活動を守るための方策の提言(中部経済連合会)

- 中小企業の殆どが対応をしていない
- 対応の基本の自社設備対策が未実施
- SC対策は個社の自助努力では限界
- 集団的な地震対策は殆ど未実施
- 機能不全波及の全体像が俯瞰できない

問題 1	問題 2	問題 3	問題 4	問題 5
<p>● 中小企業の殆どが対応をしていない</p> <p>● 対応の基本の自社設備対策が未実施</p> <p>● SC対策は個社の自助努力では限界</p>	<p>● 集団的な地震対策は殆ど未実施</p> <p>● 機能不全波及の全体像が俯瞰できない</p>	<p>● 自助努力では限界</p> <p>● 自助努力では限界</p>	<p>● 自助努力では限界</p> <p>● 自助努力では限界</p>	<p>● 自助努力では限界</p> <p>● 自助努力では限界</p>

民間におけるレジリエンス向上のため環境整備に関する研究会(内閣官房) 中部研究会



ポストSIP レジリエンス(防災・減災)の強化

- I. 避難・緊急活動支援統合システム開発
- II. 被災状況解析・共有システム開発
- III. 広域経済早期復旧支援システム開発
- IV. 災害時地下水利用システム開発
- V. 線状降水帯観測・予測システム開発
- VI. スーパー台風被害予測システム開発
- VII. 市町村災害対応統合システム開発

ナショナル・レジリエンス(防災・減災)懇談会10/17

議題	議案
1-1	住宅・建物・交通設備等の確率的・大規模被害や平時多量発生が目的の明確化による多額の死傷者の発生
1-2	広域にわたる大規模被害による多額の死傷者の発生
1-3	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-4	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-5	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-6	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-7	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-8	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-9	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-10	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-11	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-12	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-13	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-14	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-15	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-16	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-17	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-18	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-19	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生
1-20	大規模な大規模な大規模被害による多額の死傷者の発生

1. 研究開発の目的
南海トラフ巨大地震が発生すると、死者は33万人、経済被害が220兆円と想定されている。津波到達まで1か月に多くの避難対象者に避難を促し安全を確保する。いかにイメージを受けた広域経済を早期復旧することができかねる。また、被災者がいち早く通常の生活に戻ることができるようになるためには、広域経済を一日も早く復旧できるよう、企業BCPのみならず、地域BCPの作成が求められている。これらの課題を解決し、大規模災害が発生した際の広域的な経済への影響を最小限に抑える必要がある。

2. 研究開発の最終目標(アウトカム)
地域経済協会等が広域経済早期復旧支援システムを運用することにより、作成した災害対応オペレーション計画を実行し、災害の状況に応じた広域経済の早期復旧を実現する。

3. 技術的課題と目標(アウトプット)
大規模災害に対する広域経済の早期復旧を促す最大の要因は、適切な資源配分(復旧すべきライフラインと生産施設の優先順位付け)の判断が鍵となることである。このため、被災状況と経済活動の関係性を明らかにし、災害時における経済復旧の臨場に関する情報を解析し、資源配分の判断に必要な情報を抽出する情報解析技術を開発する。

4. 研究開発の内容
上記1.~3.を踏まえ、関係機関の協力の下、地域BCPの作成や、主要インフラ被災状況の迅速なモニタリングに基づいた最適な応急処置の支援を行う広域経済早期復旧支援システムを開発する。本システムは1で開発する「避難・緊急活動支援統合システム」と有機的・統合的にシステム化することを前提として開発する。本システム開発にあたり必要となる重要技術は以下に記す。

● モデル構築を促進し、地域BCPの作成支援や災害時に災害対応オペレーション計画を実行する際に必要な情報を抽出し共有する重要技術
特に、製造業を主としてサブプライムを含めた経済活動の連鎖状況データを構築し、経済活動(直接業、間接業)の規模を推定するなど、経済活動への影響を評価するシステムを構築すること
● その他、本開発の目的達成のために必要な重要技術

5. 実施上の要件
● 開発中のシステムを用いて大規模災害を想定した実証実験を行い、この結果をシステムの機能向上、地域BCP作成手法に反映させ、確実な社会実装を実現すること。



「国土強靱化税制」の整備・創設の提言

- 経済界も国民生活を守るため防災・減災の自助力を推進
- 自助努力を一層喚起するためには減税が重要



1. 民間施設等の防災・減災に資する以下の設備投資を促進する税制の整備・創設
 - 工場、オフィス、店舗、倉庫など事業用施設の耐震化に係る設備投資
 - 防潮堤、防波堤、岸壁、護岸、避難棟、建物高層化など津波被害軽減、航路保全に係る設備投資
 - 事業用施設のより安全性の高い場所への移転に係る設備投資
 - 非常用電源等の非常用機器の設置に係る設備投資
 - 建設事業者の災害復旧活動に資する建設機械等の取得に係る設備投資
 - 地盤改良等の液状化対策に係る工事
 - その他、防災・減災に資する取組に係る設備投資
2. 民間施設の防災・減災対策を促進する既存の税制の活用増進および一層の拡充、延長



南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応検討ワーキンググループ

- 本WGでは、避難や企業がケースごとにとるべき防災対応の基本的な方向性と、必要な社会的な仕組み等について議論
- WGのとりまとめを踏まえ、制度や各個別分野の防災対応の方向性の検討等を実施

