

香川大学審査学位論文

地域組織の災害レジリエンス強化対策の提案と
事業継続計画(BCP)の実行性担保に関する研究

2015年3月

畠山 慎二

目次

第1章 序論	1
1.1 研究の背景と目的	4
1.2 既往の研究と本研究の位置づけ	8
1.2.1 災害時 BCP とレジリエンスの既往研究	8
1.2.2 既往の研究に対する本研究の位置づけ	11
1.3 本論文の構成	12
参考文献	15
第2章 レジリエンスの考え方	16
2.1 BCP の現状と課題	16
2.1.1 BCP の歴史	16
2.1.2 BCP 策定の現状課題	17
2.1.3 BCP の実効性担保の必要性	22
2.2 レジリエンスの定義	23
2.2.1 レジリエンス概念の形成	23
2.2.2 ISO によるレジリエンス	24
2.2.3 国家の取組みとしての安全・安心の形成とレジリエンス	25
2.2.4 組織におけるレジリエンス	28
2.3 災害レジリエンス	29
2.3.1 災害時のビジネスレジリエンス (BR)	29
2.3.2 災害レジリエンスの評価指標	30
2.4 レジリエンスエンジニアリングへの展開	31
2.4.1 レジリエンスエンジニアリング	31
2.4.2 レジリエンスエンジニアリングによるレジリエンス評価	33
2.5 レジリエントなシステム	39
2.6 まとめ	42
参考文献	43
第3章 BCP 策定へのレジリエンスの適用の考え方	44
3.1 概要	44
3.2 地域コミュニティにおけるレジリエンス	45
3.2.1 地域コミュニティ・レジリエンス	46
3.3 企業におけるレジリエンス	52
3.3.1 企業におけるレジリエンス概念	52
3.3.2 災害発生時の企業 BCP の現状と課題	54
3.4 行政機関におけるレジリエンス	56
3.4.1 行政機関に求められるレジリエンスの視点	56
3.4.2 行政 BCP 策定へのレジリエンス適用の考え方	56

3.5	まとめ	60
	参考文献	60
第4章	企業及び地域コミュニティにおける災害レジリエンス強化対策の提案	62
4.1	概要	62
4.2	レジリエンスエンジニアリングによる企業BCPの策定	62
4.3	コミュニティ・レジリエンスの評価	66
4.3.1	事前対応に関わるコミュニティの防災意識	66
4.3.2	発災直後のコミュニティ・レジリエンス	70
4.3.3	復旧・復興期のレジリエンス	72
4.3.4	実行性を持つCCP策定に向けて	73
4.4	まとめ	74
	参考文献	75
第5章	企業及び行政BCPの実効性を担保する手法の提案	76
5.1	概要	76
5.2	企業におけるBCP実効性の評価と担保手法	77
5.3	行政の災害初動時のレジリエンス評価とBCP策定手法の提案	81
5.3.1	行政機関の初動時の整理	83
5.3.2	レジリエンスエンジニアリングの対応能力に着目したBCP策定の提案	87
5.4	まとめ	91
	参考文献	92
第6章	結論	93
6.1	まとめ	93
6.2	今後の展望	95
	参考文献	98
	謝辞	99
	付録A 用語集	
	付録B 発表論文	

第1章

序論

日本は世界有数の地震国であり，過去の歴史において様々な形の被害を経験してきた．1923年9月1日に発生した関東大震災においては火災旋風による甚大な被害，1995年1月17日に発生した阪神・淡路大震災では直下型地震動による建物や構造物の圧壊や倒壊等の被害，そして2011年3月11日に発生した東日本大震災では，想定をはるかに超える高さの津波被害等である．地震被害の様相は，地形や都市構造，さらには季節や気象条件の違いにより変化する．今後30年以内に70%程度の高い確率で近い将来発生が予想されている首都圏直下型地震や南海トラフ巨大地震でも，予期せぬ被害が発生すると思われる．

このような状況から考えると，たとえ揺れや津波の規模は小さくてもこれまで経験していない，または気づいていない事態が発生すれば，想定外の状況に陥り被害が拡大することも十分予想される．しかし，どのような事態が生じるかを予めすべての可能性を想定して対策を立てることは困難であり，現実的な対策とは言えない．このような場合には，まず最大限の被害を想定して自組織や地域社会がどのような事態に陥るのか把握しておくこと，次にその事態に陥った場合に，現時点で保有している能力や資源(人材，資機材，資金，情報)の確認，さらにそれらを最大限発揮できるように対応体制の整備や対応策の検討，教育・訓練を実施しておくことである．常に能力や資源のレベルアップを図ることができれば，訓練で得られる成果もレベルアップすることになる．

このように予期しない事態に対して，各組織が担っている重要な業務や機能を最低限の被害にとどめて素早く回復させ，限定された条件下で組織の継続を図る対策を具体化したものが事業継続計画(BCP: Business Continuity Plan 以下，BCPと称する)である．企業においては，1990年代からの高度情報化によるビジネスモデルの変化により，事業中断の影響が多岐にわたる上，経営への影響も大きいことから，徐々にBCPへの関心が高まっていった．さらに2004年の新潟中越地震では，企業のサプライチェーンの脆弱性が表面化した．我が国におけるBCP策定の普及は，2005年8月に内閣府から『事業継続ガイドライン 第

一版』¹⁾が発表されて以降、企業はもとより各地方公共団体へと広がっていった。さらに、2011年3月に発生した東日本大震災がきっかけとなり、それまでのBCPは大幅に見直され2013年8月に内閣府から3回目の改訂版²⁾が発表された。その後、BCP策定済み企業は確実に増加していった。内閣府の調査³⁾によると大企業では、2007年に18.9%だった策定率が2011年には45.8%、2013年には53.6%まで増加している。

しかし、東日本大震災においては、すでにBCPが策定されていた組織であってもそれが有効に機能しなかったという実態がある。その理由の一つとして、BCP策定において組織の重要施設や中枢機能が壊滅的な被害を受けて使用不能になる事態を考慮していなかったことが挙げられる。東日本大震災による教訓としてBCP策定に際して注意すべき点は、大規模広域災害では被害想定を固定化せず原因はどうか自組織が被災して機能不全なることを想定すべきであること、その上で被害を最小化し、かつ素早い回復を目指すという考え方が重要であることが再認識された。このように、我が国のBCPの考え方は、東日本大震災を経験したことにより、防災対策型から被害軽減対策型へ大きな方向転換がなされた。

さらに、大規模広域災害では一自治体、一コミュニティ、一企業では対応できないことも明らかになった。東日本大震災から約3年半経過した現状を見ると、地域企業の再建の遅れや再建計画の縮小が、地域経済の復興の遅れに繋がって深刻な問題となっている。このように大規模広域災害においては、地域を構成する行政機関、地域企業、地域コミュニティ等の地域組織が被災後も各組織の被害を最小限に止め早期の復旧を果たすためのBCPの策定が求められている。

しかし、大規模広域災害に対応できるBCPの策定が可能か、仮に計画は策定できても災害時に実効性が担保できるか、についての検討はこれからの課題として残されたままである。

我々の社会はこれまでも地震、暴風雨、土砂災害、雪害等の自然災害の脅威にさらされており、その都度リスクマネジメントのアプローチで対応し被害の最小化に努め多大な効果を上げてきた。しかし、従来のリスクマネジメントでは対応できない自然災害の脅威も存在することも事実であり、東日本大震災の発生により改めてその脅威の存在を知らされた。今後は、こうした想定を超える事態を可能な限り想定しておき、仮に被害に陥ったとしてもできる限り被害を最小限に止め、さらに安定を迅速に回復できるように社会を構成する行政、企業、地域コミュニティ等の組織が連携して対応することが求められている。

自然災害並びに人為災害が巨大化、多様化、複雑化し被害が広域化・甚大化する事態を受けて、最近レジリエンスエンジニアリング (resilience engineering)

という考え方^{4),5)}が世界的に注目されるようになってきた。レジリエンスエンジニアリングは、人や組織の臨機応変な行動や対応によるレジリエンス（強くなやかな対応）を期待するもので、想定を超える事態に陥った場合にもその事態に「対処する能力 (responding)」, 時々変化・進展しつつある事態を「注意 (監視) する能力 (monitoring)」, 未来の脅威と好機を「予見する能力 (anticipating)」, そして過去の失敗・成功の双方から「学習する能力 (learning)」を実現し、マネジメントすることを目指す手法である。

本研究では、東日本大震災の現場で起きた様々な事象や、組織や個人がとった対応によって **BCP** がどのように機能したのか、あるいは機能しなかったのかを検証し、新たな概念である「レジリエンスエンジニアリング」の考え方を導入することによって、想定を超える事態に陥った場合においても地域組織（行政、企業、地域コミュニティ）が重要業務を継続でき早期復旧・復興を果たすために、**BCP** 策定並びにその実効性を担保する対策やその手法を提案する。

本章では、以下本研究の背景と目的、既往の研究と本研究の位置づけについて述べるとともに、本論文の構成を示す。

1.1 研究の背景と目的

自然災害大国である我が国では、常に地震、津波、河川洪水、高潮、土砂災害等様々な自然災害リスクにさらされている。平成16年版防災白書⁶⁾に、内閣府が都市の自然災害危険性、脆弱性、危険に曝される経済価値を乗じて算出した世界大都市の自然災害リスク指数が発表されているが(図1.1参照)、それによると東京・横浜の指数は710で2位のサンフランシスコ167を大きく上回っている。また大阪・神戸・京都圏も指数92で第4位と災害リスクの高い地域となっている。また、1972年から2001年までの災害被害額で日本は世界の約16%を占めている。特に1995年の阪神淡路大震災での施設損失額は約6兆円におよび、GNPの1%を超える規模となっている。(図1.2, 1.3参照)

政治情勢要因、経済情勢要因、社会的要因、自然災害等、カントリーリスクの評価項目は多岐にわたるが、我が国のカントリーリスクを評価する時、自然災害が占める割合は非常に大きく、危機管理もこの特殊性を考慮した対策が必要となる。特に、地震や津波は被害が広域的なものとなる可能性があり、1000年に一度といわれる東日本大震災の経験から学ぶ点は多い。さらに今後、発生が予想される南海トラフ巨大地震、首都直下型地震に対して、どのような対策をとるべきかその具体的方策を多面的に検討することは喫緊の課題でもある。

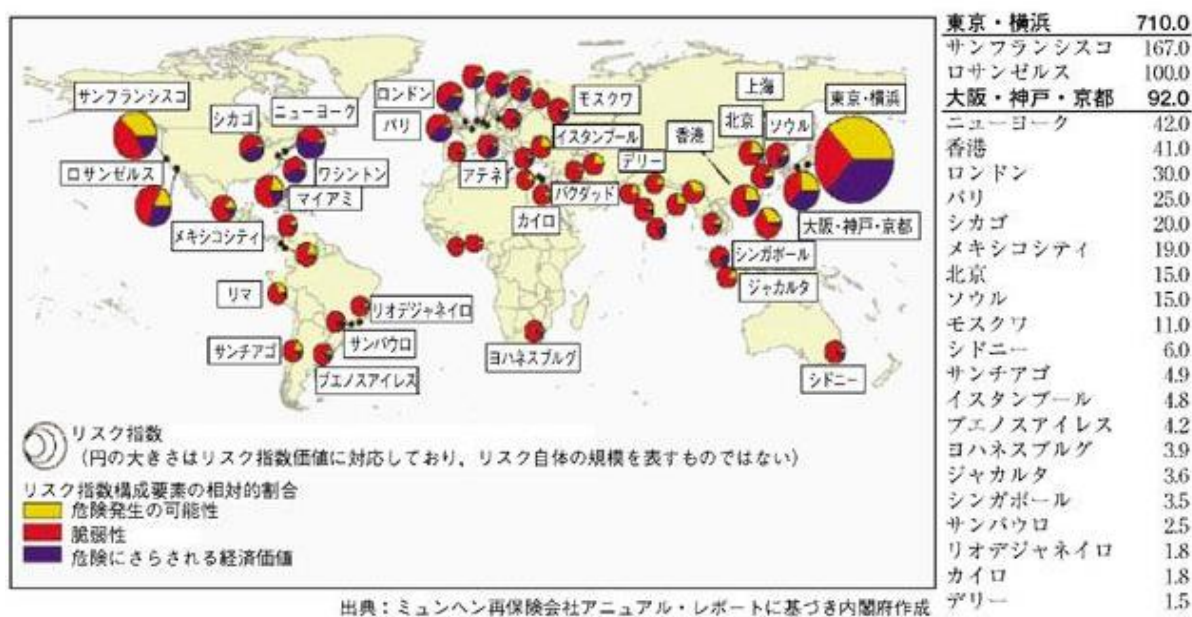


図 1.1 世界大都市の自然災害リスク指標⁶⁾

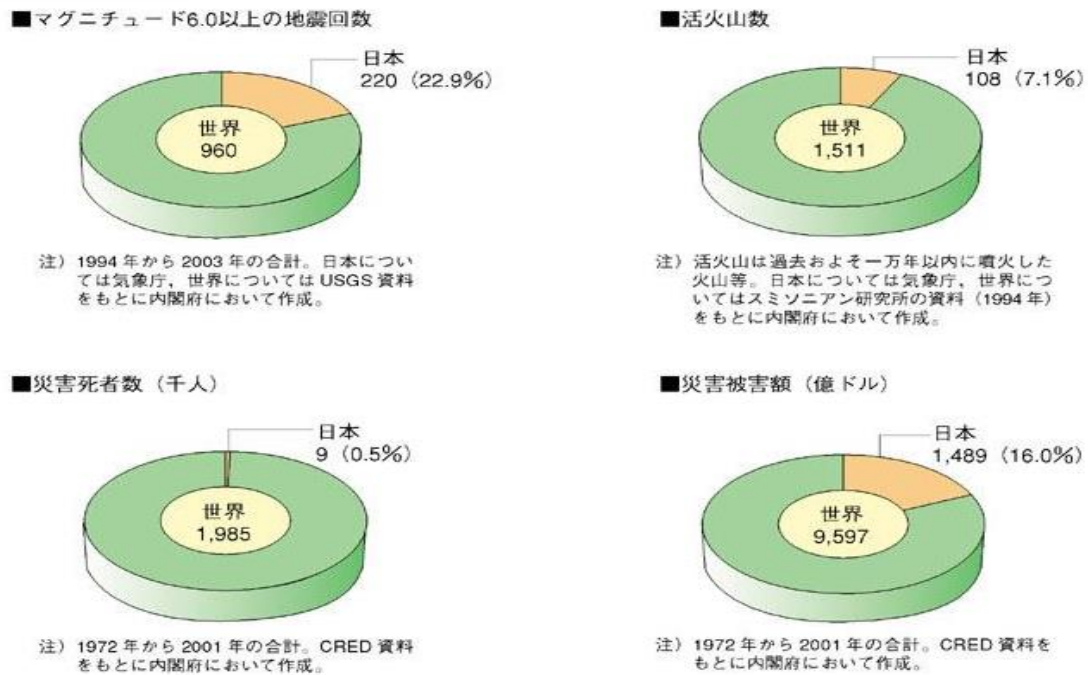


図 1.2 世界の災害に比較する日本の災害⁶⁾

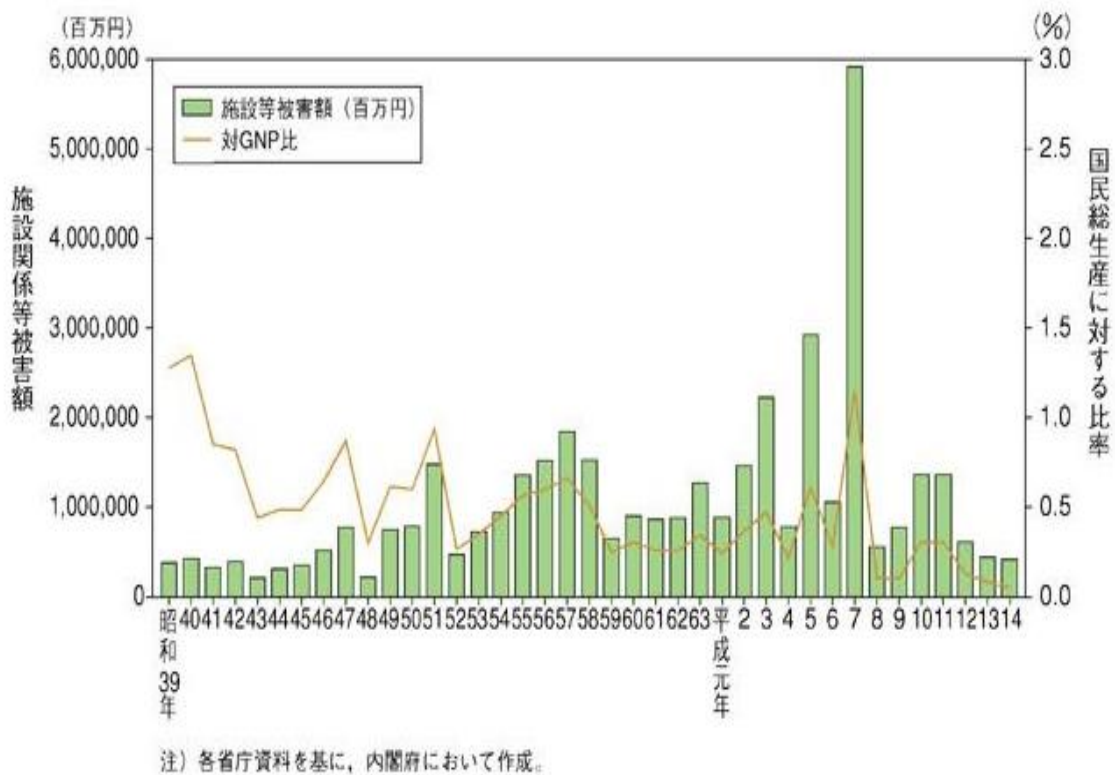


図 1.3 国内災害における施設関係等被害額推移⁶⁾

世界的な産業構造は、1950年代に情報技術革命(IT革命)が起こり、情報の質・量・速度は飛躍的な進歩を遂げ、大きな変化をもたらされた。そして、より効率性が求められるようになり、大量生産、大量消費の時代へと変化してきた。これは、ビジネスのスピードがより増したことを意味しており、現代では企業活動の一時的な停止は、企業経営に直接的かつ甚大な影響を与えることになる。

2001年9月11日に起こった米国同時多発テロは、多数の企業の中核が壊滅的な打撃を負い、重要情報やキーパーソンの喪失によって長期的な業務停止に陥った企業や市場からの撤退を余儀なくされた企業が発生し、特に企業の社会的責任(CSR: Corporate Social Responsibility)の観点から事業継続の重要性が再認識された。(写真 1.1 参照)

2011年タイの大洪水は、日系企業に大きなダメージを与えた。チャオプラヤ川沿いの工業団地が上流のダム満水放流に伴い、上流側から次々と浸水し、低地のデルタ地帯にある工業団地は長期的な浸水に見舞われた。操業再開まで半年以上を要した企業も少なくなく、事業停止の長期化は企業経営に甚大な影響を及ぼした。(写真 1.2 参照)



写真 1.1 米国同時多発テロ



写真 1.2 ユタヤ・ロジアナ工業団地の状況



写真 1.3 中越地震被災状況

一方国内では、2004年新潟県中越地震（写真 1.3 参照）において、1500人規模の電機メーカーの工場が被災し、本格稼働まで約半年を要した。設備損失は900億に膨らみ、結果的に数百人規模の解雇を余儀なくされた。また、クルマのエンジン部品のトップメーカーの被災例では、特殊な部品であったため、各自動車メーカーの調達先がこの1社に集中していた。そのため、代替品を他メーカーからも調達することができず工場操業停止に追いやられた。その間、製造中止もしくは生産遅延となった車は12万4000台に上った。このような背景から国内では、企業を中心にBCP策定の気運が高まった。BCPにより企業の存続を維持させることは、重要課題でありより多くの企業がBCPを策定することが望まれる。しかし、2011年3月11日に発生した東日本大震災では、BCPを策定していた多くの企業の多くが被災したこともありその実行性の担保が重要な課題である。

近い将来発生が予想され、発生すれば東日本大震災の被害を凌ぐとされている南海トラフ巨大地震や首都直下型地震のような大規模広域災害に対応できるBCPの策定が可能か、策定された計画は実効性が担保できるか、等解決すべき課題として残されたままである。

本研究ではこれらの課題に対して、想定内、想定外を問わず対応可能なレジリエンスの考え方を導入して、被害を最小化するとともに、レジリエント(しなやか)な回復を目指すための方策を提案する。本研究では、レジリエンスの高さを示す指標として、「Robustness(頑健性)」、「Redundancy(冗長性)」、「Resourcefulness(資源)」、「Rapidity(即応性)」(以下4Rという)を用いている⁷⁾。

4Rの指標を示すことによって、効率的にBCPの実効性を高めることができると考えている。具体的には、建物やインフラといったハード面、組織力やシステム等のソフト面に頑健性を有すること、一つの対策が実行不能でも別の方策が用意できる冗長性があること、対策を実施するために有効な資源（ヒト、モノ、カネ、情報）を有していること、さらにそれを迅速に実現できる即応性を有していることがレジリエンスの高い状態であり、BCP策定においてこれら4Rを確保する有効な対策について述べる。

また、最近のレジリエンスの研究^{4),5)}では、レジリエンスは、ダイナミックであり、システム(人や組織を含む)が有しているものを指すのではなく、システムがなすことを意味するとしている。すなわち、レジリエンスは単に外乱に対して反応して回復する能力ではなく、想定されていない範囲の事象まで含む多様な条件下で何としても機能を継続する能力を表しており、それを実現するために必要な能力として、「予見能力」、「注意能力」、「対処能力」、「学習能力」の4つを挙げている。本研究では、想定を超える事態に対してBCPの実効性を担保するために、地域社会を構成している行政、企業、コミュニティの各組織や組織に所属する人がこれらの能力を備えレジリエンスな行動をとるようにマネジメントする方策を提案する。

具体的には、東日本大震災における企業の実際の対応事例を分析し、企業BCPの課題について検証し、想定を超える大規模広域災害に対する具体的な企業、行政BCPの実効性の担保の手法を示す。次に、実効性を担保できるBCPを策定するために、レジリエンスを発揮する組織的、個人的能力を整理し、災害時において刻々変化していく状況に対し、組織として個人としてどのように対応をすべきかを検討し、そのために準備すべき上記の4つの能力を具体化し、それらの能力を備えるための対策を示す。

1.2 既往の研究と本研究の位置づけ

1.2.1 災害時BCPとレジリエンスの既往研究

アメリカにおいては、2001年同時多発テロがきっかけとなり、公的機関及び民間企業の間で事業継続の重要性が認識され、米国国土安全保障省が中心となり、社会インフラを含めたBCPの総合的な研究・策定がなされた。

日本国内においては、2004年に発生した新潟県中越地震がきっかけとなり、BCP策定の動きが本格化した。この中越地震では、1.1節で示した車のエンジン部品トップメーカーの被災事例が示すように、サプライチェーンの脆弱性が表面化し、企業の事業継続の観点からBCPの必要性が問われた。様々な組織に

における BCP の策定を支援するために、2005 年 8 月には内閣府から事業継続ガイドライン第一版¹⁾が発表された他、経済産業省、中小企業庁からもガイドラインが発表されている。

一方、レジリエンスの概念は様々な分野で用いられているが、一般的には「回復能力」に主眼を置いた概念である。災害時には、一旦失った機能やサービスをいち早く立て直すことや事前に強靱化を図り被害を最小化することに主眼が置かれている。

ITC 分野では、1970 年代の汎用機による集中処理から分散型のコンピューティングへシフトしていき、ネットワーク環境が拡大した。さらに 1990 年代に入りインターネットによるネットワークが中心となりその間、目標復旧時間は数週間、数時間から数分へと縮まった。ビジネスと ICT は事業継続上重要な結びつきとなり、情報システムに対する回復力の要求が高まりビジネスレジリエンスの概念へと変遷してきている⁸⁾。

近年は、ヒューマンファクターの観点からレジリエンスの認識が高まっている。James Reason は組織におけるレジリエンスの重要性を示した⁹⁾。人間は過ちを犯す危険因子と見なすのではなく、順応行動の高さと対処行動の素晴らしさによって危機を救うヒーローと見なす考え方を示し、個人や組織のプロフェッショナルリズムや臨機応変な対応によって、定常状態が保たれていることに着目している。

組織レジリエンスの高さを示す様相として社会心理学者である Westrum, R. は、「トラブルからの組織の防衛は、トラブルが起きる前、起きている最中、あるいは起きた後に行われる」として、具体的事例を基に以下の能力を備えていることの重要性を説いている⁹⁾。

- ① 悪いことが起きないようにする能力
- ② 悪いことが悪化しないようにする能力
- ③ 起こってしまった悪いことからリカバリーする能力

このようにレジリエンスは安全工学と対をなす概念として、組織や個人の能力に注意が向けられている。

以上のレジリエンス概念は、Erik Hollnagel の提唱するレジリエンスエンジニアリングへと発展している^{4),5)}。この考え方は、過去の失敗から原因を特定して、その原因を取り除くという従来の後追い型安全管理ではなく、システムが正常に働くために何を改善していくかを能動的にマネジメントしていくという観点に立ったものである。安全とビジネス、つまり効率性は常にトレードオフの関係にあり、そのバランスを図った上に安全が成り立っているということを理解すべきことを提唱している。事故はある特定原因に起因するのではなく、

予期しえない事象からも起こり得るという考え方である。また、この安全マネジメントを実現するには以下の能力が備わっていることが重要である。

- ① 対処能力
- ② 注意（監視）能力
- ③ 予見能力
- ④ 学習能力

大矢根は、東日本大震災以前に、社会資本の脆弱性に着目し、災害・防災研究における社会資本とレジリエンスの関係を示唆し、さらに BCP との関連性にも言及している¹⁰⁾。その中で、個々の災害対応を網羅的にマニュアル化したものは災害時に機能しないことが多いと考え、現行の BCP が有事の際に有効に機能するかどうかという点で疑問を投げかけている。そして BCP へのレジリエンスの概念を導入することの可能性を示唆している。しかしながら具体的な施策については触れられておらず、レジリエンスをどう生かしていくのか課題として残されている。

増田は、東日本大震災後の BCP へ、レジリエンス概念の取り込みを試みている¹¹⁾。BCP そのものにはレジリエンスが直接的に評価されていないことを念頭に置き、建物や地域の社会インフラ整備状況から、レジリエンスの高さを定量的に、主としてハードの観点から評価することを提案している。しかし、この考え方はレジリエンスを頑健性の観点のみから評価したものであり、ソフト面の評価については触れられていない。

石井は、東日本大震災を踏まえ、新たな視点でカタストロフ災害に対する防災の形を提唱している¹²⁾。地域全体のレジリエンス向上が必要と考え、企業や行政、さらには地域の大学を巻き込んだ仕組みづくりの重要性を示している。

藤井・久米・松永・中野は、防災分野におけるレジリエンス概念として Norris et al(2008)が示したストレス抵抗とレジリエンスの関係を示している⁷⁾。つまり Robustness(頑健性)、Redundancy(冗長性)、Rapidity(迅速性)、Resourcefulness(資源)がストレス要因に対して反作用するときレジリエンスが起きるとしている。また災害時のレジリエンスは、個人(点)ではなく、都市・地域・コミュニティといったネットワークで構成されることを強調している。

黄野・増田・永橋・田中・田代は、企業における災害時の防災力や脆弱性に関し、自己評価シート作成の提案を行っている¹³⁾。この方法により地域評価・インフラ評価・サプライチェーン評価・当該施設評価等を様々な角度から行うことによって、BCP 策定時のビジネスインパクト分析や、組織レジリエンスの評価に応用することができる。また組織を取り巻く現状を可視化することができ、継続的な更新を行うことで組織レジリエンスをより強固にする方策とする

ことができ有用である。

北村は、ヒューマンファクター研究分野における、レジリエンスエンジニアリングの考え方を自然災害に適用することを考えている¹⁴⁾。東日本大震災で起きた被害と臨機応変性の対応によって、成功をもたらした事例を紹介しつつ、レジリエンスエンジニアリングで提唱する4つの能力について検証している。課題として取り上げているのは自然災害での「想定外」にたいする対処能力である。また、破局状態回避のための予見能力やリソースの配備管理能力、あるいは成功事例についての幅広い学習能力の必要性を示している。これらの考え方は、異常時または非常時の環境までを視野に入れた、人間・人工物・環境の複雑な関係をうまく利用することによってレジリエンスエンジニアリング応用の実効性を示唆している。

磯打・白木・井面は、地域企業のBCPの策定状況および課題を整理し、地域継続計画への発展についての方策を示している¹⁵⁾。一つの解決策として、地域大学が中心となり、地域継続検討協議会を立ち上げ、様々な分野の企業間、さらには行政、地域コミュニティの連携を調整するプラットフォームとして機能する仕組みを提案し、協議会・勉強会を通して地域継続計画（DCP: District Continuity Plan）の策定を実践している。このような取り組みは同時に地域のレジリエンス向上施策として重要であり、地域継続計画の実効性を担保する方策として注目されている。

1.2.2 既往の研究に対する本研究の位置づけ

東日本大震災によって、各組織のBCPの実効性の担保に関する不備が表面化した。その教訓を生かすために不具合事例や成功事例を検証したうえで、企業や行政においてBCPの見直しが実施されている。新たなBCPの考え方として、被害を出さない防災対策重視のBCPから、自組織の被災を前提にした被害軽減対策重視のBCPへ方向転換である。東日本大震災のように被害が大規模広域に及ぶ自然災害時のBCPでは、想定を超える事態に対して個別組織のBCPが機能するように見直すだけでなく、関連するステークホルダーやサプライチェーンを取込んだより多くの関係者との協力関係や個別組織や組織に所属する人の危機対応能力の向上が必要である。また、見直しがなされたBCPの実効性が担保されているかの確認を如何に行うかは今後の課題である。

これらの課題を解決するために、1.2.1に示した通りレジリエンスの考え方を導入して対策を検討した研究が行われているが、まだ想定外の事象に対する対処の仕方についてその方向性が示されている段階であり、具体的な方策については示されていない。本研究では、レジリエンスエンジニアリングの手法を用

いて BCP 策定の段階で組織並びに担当者が備えるべき能力やとるべき行動を具体的に示し、BCP の実行性を担保する方策・指針を提案するとともにその有効性を検証する。

具体的には、地域を構成する行政、企業、コミュニティを対象として、レジリエンス評価の指標である 4R、すなわち Robustness(頑健性)、Redundancy(冗長性)、Rapidity(迅速性)、Resourcefulness(資源)、並びに組織と組織を構成する人が備えるべき「対処能力」、「注意能力」、「予見能力」、「学習能力」の 4 つの能力を取り上げ、それらの指標や能力が時々変化する災害環境の中で発揮されるように BCP 策定時に組み込むことを提案する。組み込み方としては、具体的な計画や事前の訓練をシステムに取り込むことの他に、時々変化する要求事項に対し明確な目的を持った対処行動がとれるか、あるいはどのような施策を実行すればレジリエンスが発揮されるか、その対処方法や考え方をレジリエンスエンジニアリングの考え方をもとに提案し、その有効性を検証する。

1.3 本論文の構成

本論文は、第 1 章序論から第 6 章結論まで 6 つの章で構成されている。

第 1 章では、まず研究の背景と本論文の目的を示し、次に既往研究について触れ、本研究の位置づけと構成並びに主論点について述べる。

第 2 章では、一般的なレジリエンスの概念・定義に触れた上で、本研究で扱う災害時のレジリエンスの定義、さらにレジリエンスエンジニアリングの考え方を導入することの意義について述べる。

第 3 章では、地域社会を構成する企業、行政、コミュニティの各視点からみて、レジリエンスの考え方に基づいた BCP の策定について述べる。具体的にはレジリエンスの物理的な評価指標である 4R(頑健性、冗長性、資源、即応性)を用いたレジリエンス向上施策やレジリエンスエンジニアリングで必要とされる組織や個人が具備すべき能力(「対処能力」、「注意能力」、「予見能力」、「学習能力」)に焦点をあてた BCP の策定について述べる。

第 4 章では、策定された BCP の実効性を担保するためには、災害時に時々刻々と変化する要求事項についてどのような対応をすべきか、企業と地域コミュニティを対象にそれぞれが担うべき異なった役割という観点から述べる。具体的には企業においては、東日本大震災で企業のとった行動を分析し、どのような能力が発揮され、どのような能力が発揮できなかったのかを分析・評価する。これらの結果をもとに地域コミュニティにおいては、コミュニティ継続計画(CCP: Community Continuity Plan)の概念の下、レジリエンス評価項目の抽出

を行い、アンケート方式によりレジリエンス指標を定量的に評価した。このようなレジリエンス評価をすることにより、BCPに組み込むべき具体的施策を提案する。

第5章では、BCPの実効性を担保する方策として、レジリエンスエンジニアリングの観点から具体的手法を提案した。ここでは、一企業の既存BCPと行政機関の初動時の職員参集に関わる施策に対し、より高い実効性を担保する施策提案を行う。

第6章では、第2章から第5章で得られた成果を取り纏めるとともに、BCPの実効性を担保するには、上述したレジリエンスに着目した各施策を実行するだけでなく、地域継続計画(DCP)の視点にたった考え方へと発展していく必要性について述べる。上述した第2章から第5章までの関係及び論文構成を図1.4に示す。通常各組織でのBCP作成段階では、フォルトツリー分析やビジネスインパクト分析(BIA)あるいはワークショップ等の手法により現状分析が行われる。そしてその段階で浮かび上がった問題点やリスクを分類し、有効な対策がBCPに取り込まれる。この時、いつまでに(RTO)、どのレベルまで(RPO)復旧するのか目標値を明確化し、組織の事業継続のシナリオが描かれることとなる。一方で、出来上がったBCPをどのように運営していくか、実効性をどう担保していくかについては、レジリエンスの考え方によって高められていくことになる。

本研究では、災害によって生じる様々な事象に対して、レジリエンスを高める考え方や施策・指針を提案する。

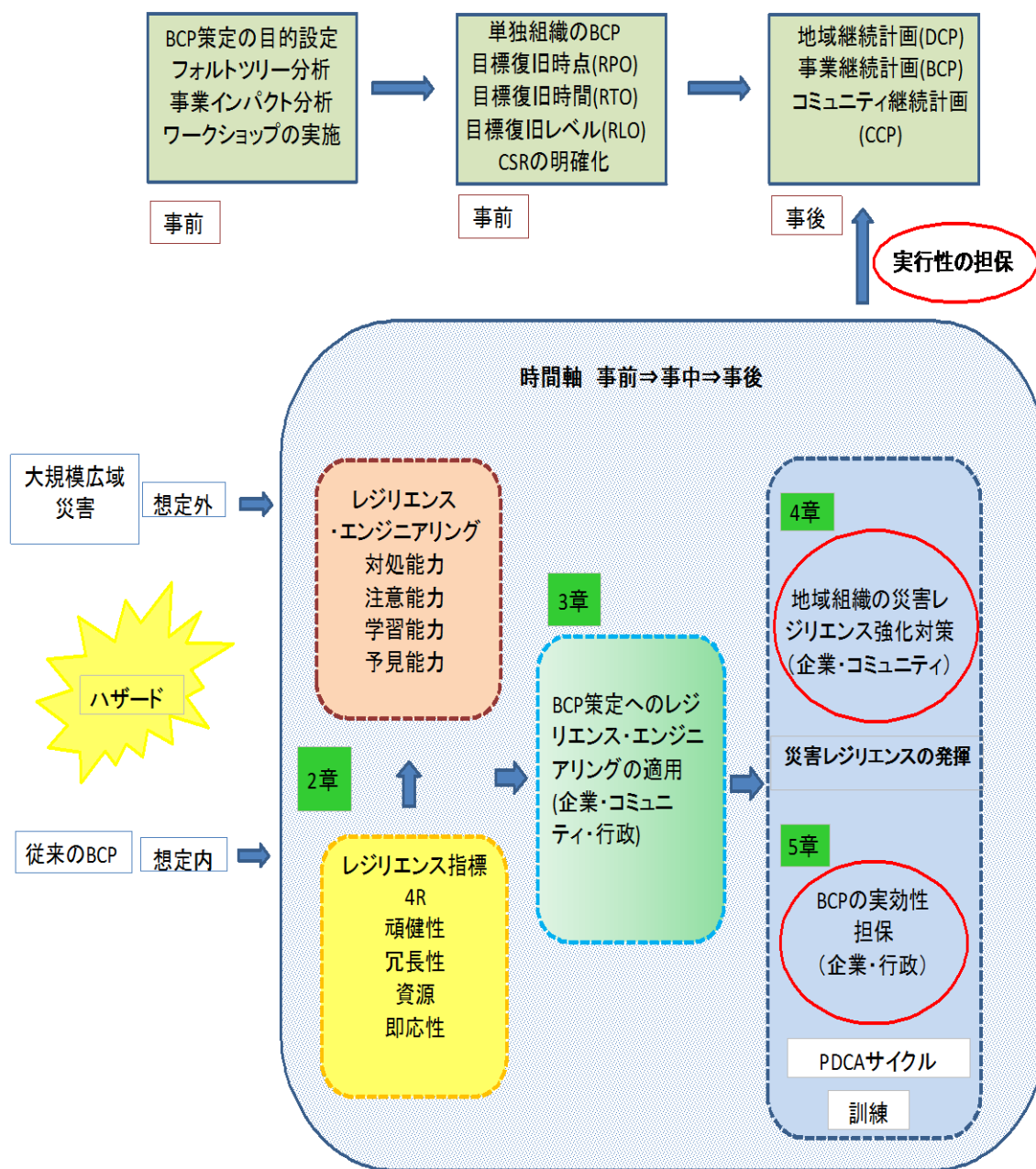


図 1.4 論文構成図

参考文献

- 1) 内閣府(防災担当)：事業継続ガイドライン 第一版，2005.8.
- 2) 内閣府(防災担当)：事業継続ガイドライン 第三版 -あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応- (平成 25 年 8 月改訂)，2013.8.
- 3) 内閣府(防災担当)：平成 25 年度企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査，2014.7.
- 4) Erik Hollnagel, David D.Woods, Nancy Leveson 著，北村正晴監訳：レジリエンスエンジニアリング 概念と指針，日科技連，2012.11.
- 5) Erik Hollnagel, Jean Paries, David D.Woods, John Wreathall 著，北村正晴，小松原明哲監訳：実践レジリエンスエンジニアリング 社会・技術システムおよび重安全システムへの実装の手引き，日科技連，2014.5.
- 6) 内閣府(防災担当)：防災白書 平成 16 年度版，2004.5.
- 7) 藤井聡，久米功一，松永明，中野剛志：経済の強靱性(Economic Resilience)に関する研究の展望，RIETI Policy Discussion Paper Series 12-p-008, 2012.4.
- 8) 大塚純一，事業継続の新たな潮流 - BC (ビジネス・コンティニューイティアー) から BR(ビジネス・レジリエンス)へ - ，PROVISION No.70/Summer, 2011.
- 9) ジェームズ・リーズン(James Reason)著，佐相邦英監訳：組織事故とレジリエンス，2010.6.
- 10) 大矢根淳：災害・防災研究における社会関係資本概念，社会関係資本研究論集第 1 号，2010.3.
- 11) 増田幸宏：災害に対する建物・地域のレジリエンス (事業中断からの復旧能力) を評価する手法の開発，日本建築学会大会学術講演梗概集，2010.9.
- 12) 石井和：地域のレジリエンス追求 「震災後の新しい防災のかたち」，三菱総合研究所，2011.12.
- 13) 黄野吉博，増田幸宏，永橋洋典，田中和明，田代邦幸：企業の防災力と災害への脆弱性に関する自己評価シートのプロトタイプ開発，JDR 論文の日本語版，2012.5.11
- 14) 北村正晴：レジリエンスエンジニアリングに基づく自然震災への対応方策，人間工学，Vol.48,No.3, pp.111-114, 2012.9.30.
- 15) 磯打千雅子，白木渡，井面仁志：東日本大震災をふまえた香川県内企業の事業継続計画取り組み状況と今後の課題，安全問題討論会 '12 資料集，土木学会，pp.53-58, 2012.11.

第2章

レジリエンスの考え方

2.1 BCP の現状と課題

2.1.1 BCP の歴史

BCP の始まりは、銀行、通信、電力といった各公共インフラにおけるコンピュータの不具合を予測された 2000 年問題に端を発する。その先駆けとなったのは、英国規格協会が発行した BS7799:情報セキュリティー・マネジメント・システム(Information Security Management System :ISMS)である。各業界では、考えられる問題に対し、対応策を文書化し運用計画を整備することによって事業の継続性を確保した。

2001 年 9 月 11 日アメリカ同時多発テロによって、事業継続性の重要性はより強く認識された。主要企業が集中するビルが攻撃・破壊されることで、事業継続が困難となり多くの企業が生き残れない事態となった。社会的・地域的な脆弱性の露呈により、BCP 作成の機運は一気に高まっていった。

このように欧米では、情報セキュリティーやテロを脅威として捉え BCP が発展していった。一方、地震大国である日本では、主として自然災害を脅威の対象として発展している。

2005 年 8 月には内閣府から『事業継続ガイドライン・第一版』が発表され、企業はもとより各地方公共団体へと広がっていった。2009 年 11 月にはガイドラインのさらなる実効性を求め第二版が発表された。さらに、2011 年 3 月 11 日東日本大震災の発生が発端となり、それまでの BCP が大幅に見直され、2013 年 8 月、第三版『事業継続ガイドライン～あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応～』が発表され、以下の観点に重点がおかれた。

- ① 平常時からの事業継続マネジメント BCM(Business Continuity Management:事業継続マネジメント)の必要性の明示及び関連内容の充実
- ② 幅広いリスクへの対応やサプライチェーン等の観点を踏まえる重要性及び

それらに対応し得る柔軟な事業継続戦略の必要性の明示

③ 経営層が関与することの重要性の明示

このように日本版 BCP は、組織の活動の継続を社会的な使命と位置付け、どのようなリスクに対しても対応できるよう、国際的な規格とも整合性をとりながら発展している。

2.1.2 BCP 策定の現状課題

内閣府では、東日本大震災の企業の事業継続に関する実態調査をおこなっている。平成 19 年度から 25 年度まで 4 回にわたり実施している^{1),2)}。この調査の結果を年度ごとに比較し整理すると以下のとおりである。

(1) BCP 策定の問題点

図 2.1 に示すとおり、策定済みあるいは策定中と回答した企業は、大企業で 72%、中堅企業では 36%となっている。初回調査に比較すると、大企業、中堅企業ともに倍程度の伸びとなっていることがわかる。

一方で、図 2.2 に示すとおり BCP 策定時の問題点として挙げられているのは、大企業、中堅企業とも約半数が「策定に必要なスキル・ノウハウがない」という回答している。

次いで、大企業では「部署間の連携が難しい」「策定する人手を確保できない」「サプライチェーン内での調整が難しい」の順である。大企業の場合、組織の巨大化や細分化により、組織間のコミュニケーションや問題意識の共有化ができていく状況を表した結果と考えることができる。また、今後 BCP 策定の予定がないと回答した企業は、大企業で 5.7%、中堅企業で 19.7%となっており大手企業と中堅企業の意識の差が大きくなっているといえる。またその理由としては大手企業、中堅企業ともに「策定に必要なスキル・ノウハウがない」「法令、規制等の要請がない」「策定する人手を確保できない」という順となっている。BCP 作成による費用対効果を疑問視する回答も全体の 2 割程度という結果となっている。

これらの結果から、BCP 策定の動きをさらに推し進めるためには BCP 策定の意義の周知、指導者の育成、あるいは BCP 策定のためのノウハウの提供などの施策が必要と思われる。

企業の規模や業種によってばらつきがあるが、大企業については約 94%の企業が策定の必要性を認識しており、これらの企業が全体のレベルを押し上げる形で波及していくことが望まれる。

(2) 事業継続における自治体や地域との連携

東日本大震災では、大規模かつ広域的な被害を生じたため、ライフラインの

途絶による地域の孤立が長期化するといった問題が生じた。これらの問題を解決するためには行政と企業の協力関係は欠かせないものであった。

また、行政の支援が行き届かない部分に関しては地域住民同士の助け合い、ボランティアの活動など民が集結した力も大きな働きを示している。

内閣府の調査によると企業と地方自治体の連携状況、企業の地域貢献活動の実施状況に関しては図 2.3、および図 2.4 の通りであった。

地方自治体との連携では大企業で 66.8%、中堅企業で 77.4%が協力関係を構築していないと回答している。また、貢献の内容を見ると金銭的支援が大企業で 74.4%、中堅企業で 69.1%と最も多く、その他には資機材提供は大企業 11.8%、中堅企業 7.6%、企業の組織力を活かした周辺住民の救助支援活動では大企業 7.5%、中堅企業 5.5%と全体的に低い。これらのことから、企業の意識の中で災害からの復旧・復興についてあまり関心を持っていない現状がうかがえる。

しかし、現実的には災害が企業の業績に与える影響は決して小さいものではなく、また、被災地域の復興・存続のためには企業活動の継続、雇用確保といった企業の働きに依存する問題も存在する。従って、企業においても災害に当たって自社に何ができるのかということをもっと積極的に議論しておくことが望まれる。

災害時では、行政の中核が機能しなくなることも予想される。よって、行政からの要請がなくても、有事に速やかに起動し機能する協定の締結が望まれる。企業側からは、こうした取り組みによって、行政活動を補完すると同時に、企業自らの継続計画と整合性をとることにより、より実効性のある BCP 策定が可能になる。

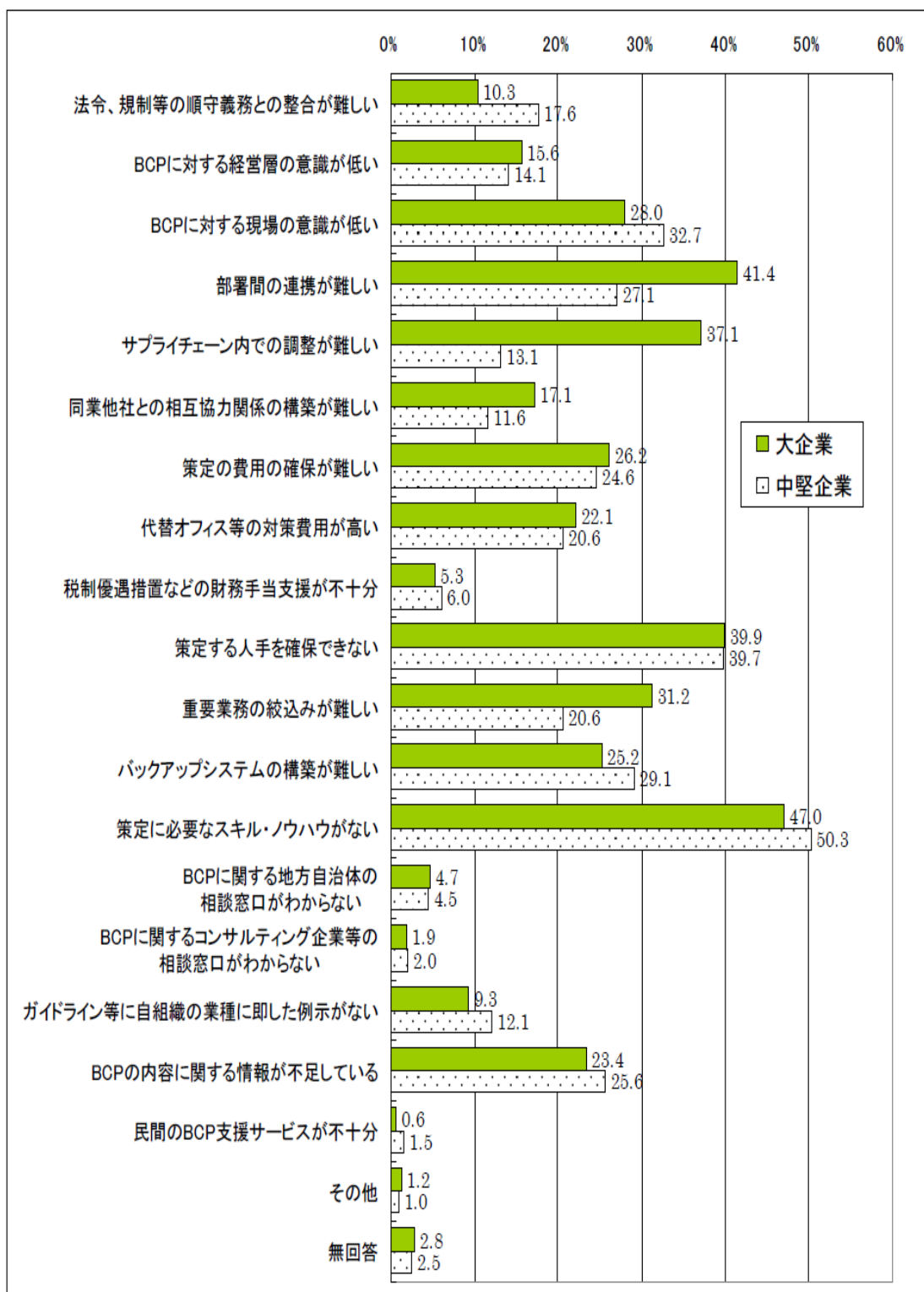


図 2.2 事業継続計画(BCP)策定時の問題点・課題²⁾

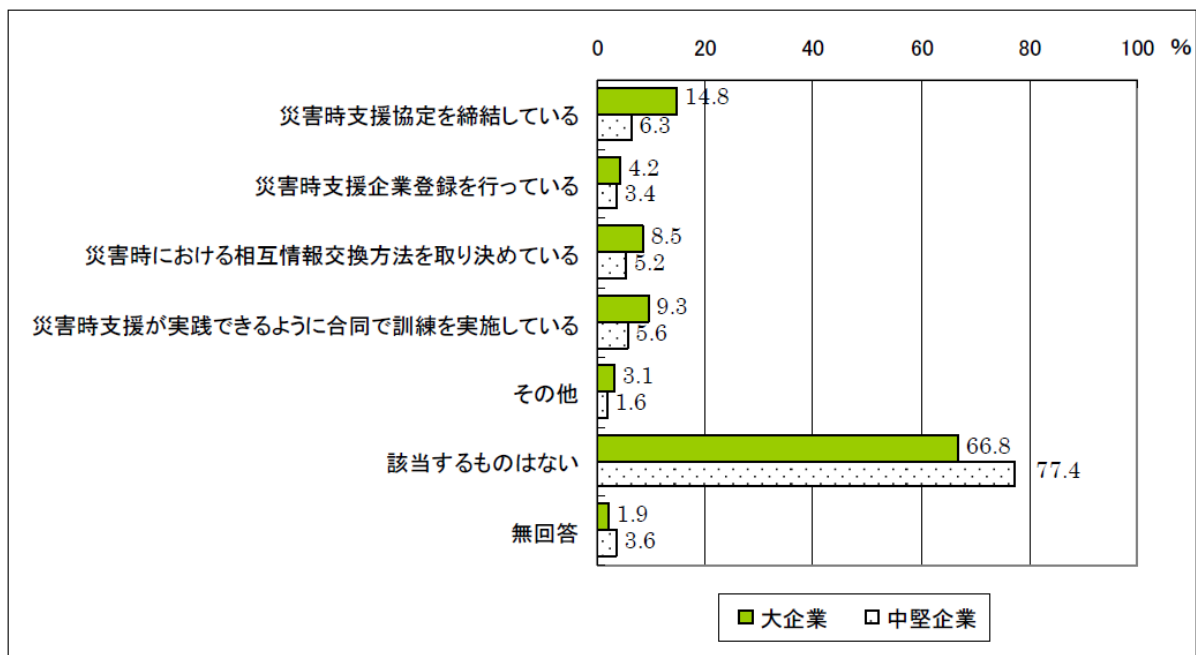


図 2.3 被災時における企業と地方自治体との協力関係の構築状況²⁾

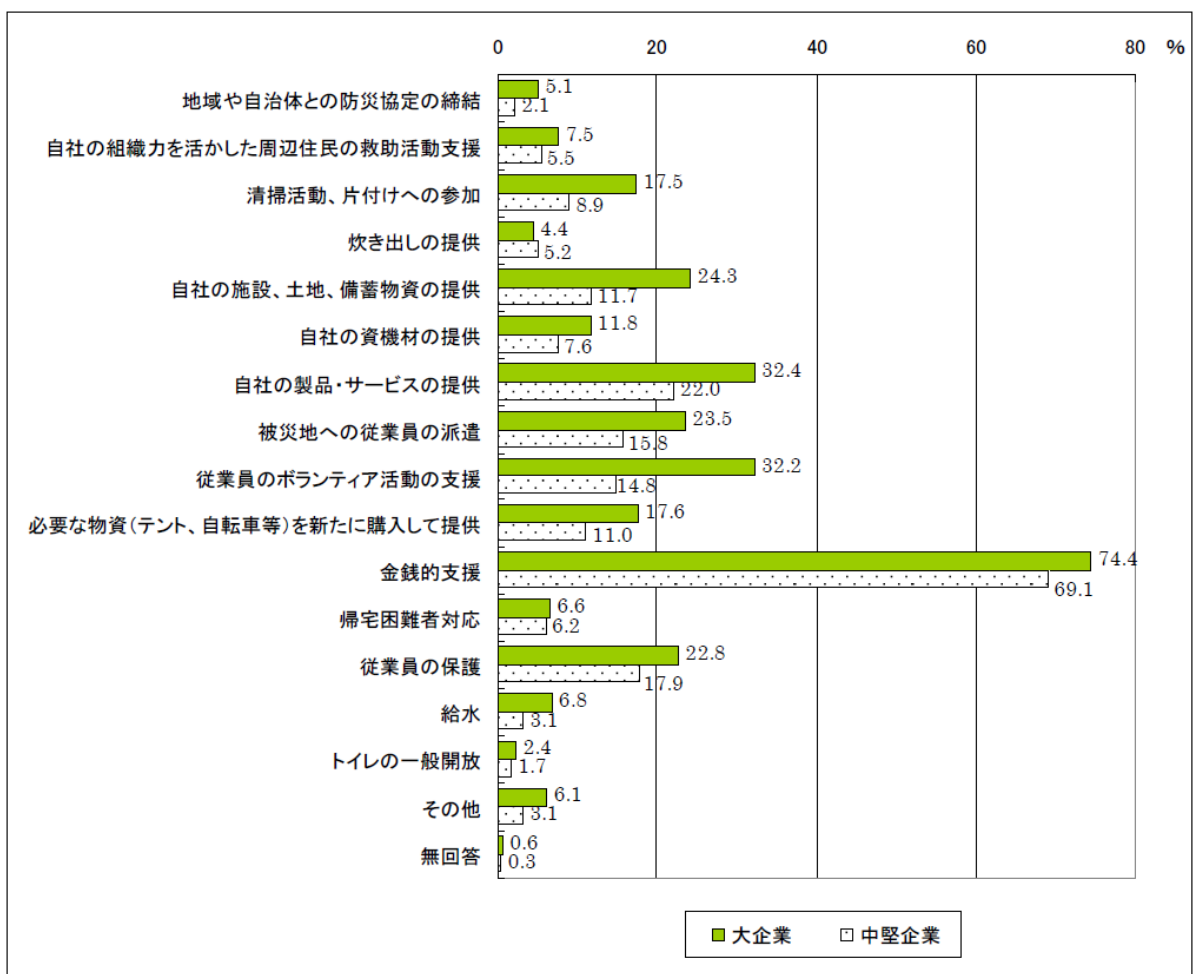


図 2.4 被災時の企業の地域貢献活動の実施項目²⁾

2.1.3 BCPの実効性担保の必要性

前節に示した通り、日本におけるBCPは東日本大震災を経験し、大きく舵を切った。それまでのBCPは、事前にリスク分析をおこない、各リスクに対応していくといった事前防災的色彩が強かった。想定外の事態に対し、有効な対策や行動がとれなかったことが反省点として挙げられる。例えば、BCPの作成・文書化が目的となってしまう、その後の訓練や見直しが行われなかったこと、自社のみの事業継続にとらわれ、サプライチェーンの途絶といった広域的な災害についての想定が甘かったことや風評リスク等が挙げられる。BCPを策定したから大丈夫といった風潮が生まれるとBCPは形骸化し意味をなさなくなる。

また、1企業単独でのBCPには限界があり、協定等で地域全体を取込んだ災害時対応の考え方も必要であるがこの点に目を向けている企業も少ないことがわかった。このような状態ではBCPの実効性が担保されているとは言い難い。

2013年8月に内閣府より発表された事業継続ガイドライン第3版では、事業継続計画BCPから事業継続マネジメントBCMへの転換を図ることを主眼とし、平時からの積極的な取り組みを強調している。その手法はPDCAサイクルを基本とし、継続的に発展できるシステムを目指している。また、単一事象を対象とした従来型BCPとは一線を画し、起こり得るすべての事象に対し適応可能であることを前提としている。

平時からの取り組みと、対象事象を限定しないとといった前提を取込んでいくためには思考を柔軟に保ち、個人・組織が主体的に行動することが重要となる。企業においては、事業継続の観点から、目標復時間(RTO)と目標復旧レベル(RPO)を示し、それを達成することが最大の目的となる。しかし、社会的責任(CSR)の視点から見ると、必ずしも自社の事業継続のみを優先することがあってはならない。例えば、人命救助や地域への物資供給等は、まず先行して対応されるべきである。この点においてはCSRの観点からも、企業の経営層のコミットメントや企業文化の醸成が重要な要素となる。

東日本大震災後のアンケート調査からも明らかになったように、BCP作成に際しスキル・ノウハウがない、あるいは人手が足りないといった理由で着手が遅れている企業が多いのも事実である。経営層の積極的な関与があれば、BCPの策定は経営上必要な投資であることが明確となり、終わりのないPDCAサイクルにのっとり事業継続が可能となり、BCP実効性を担保する十分条件が揃うことになる。

2.2 レジリエンスの定義

2.2.1 レジリエンス概念の形成

レジリエンスとは、外乱によってダメージを受けても、柳の木のようにしなやかに素早くもとの状態に回復するといった過程をいう。レジリエンスの語源は、ラテン語の *resultare* 「跳ね返る」を意味している。

現代ではレジリエンスの考え方は様々な分野で使われている。心理学用語としてのレジリエンスは、ストレスや壊滅的な災難に対処する能力、および将来の悲観的事象に対して耐性を有していることをいい、機械工学用語としては、弾性領域で変形作用後に正常な形に跳ね返す素材の物理的特性をあらわす。また ICT 用語として、障害に対して、要求された機能を維持する能力として使用される。近年では、システムの頑強性や冗長性の確保、あるいはソフト、ハード両面の充実といった側面から被害を最小化し、かつ立ち直りの速度を高めるという形で用い語られている。レジリエンスの概念は、航空管制、医療安全等の分野でヒューマンファクターの見地から取り扱われ、安全なシステムや状態への補完的な考え方として発展・形成されてきている。

レジリエンスをより広義的かつ本質的に捉えた考え方は、Erik Hollnagel によって定義づけられている³⁾。レジリエンスを、変化や外乱の前・途中・後でシステムが自らの能力で自己調整し、想定内・想定外どちらの状況に対しても必要な動作を維持できる能力と捉え、ダイナミックでありプロアクティブな性質を有していることを強調している。つまり事象の結果に対する後知恵で測定・評価されるのではなく、プロセスの対処によって評価されるべき概念である。レジリエンスを考える上で前提としておかなければならない状況認識として以下の4点が挙げられる。

- ① 要求事項やリソースとマッチするよう調整することが必要であるがリソースには限界があるため、不十分さが存在することを認識すること。
- ② 好ましくない事象は一つの要素が原因ではなく、変動し得る要素の組み合わせによって生じるものであると認識すること。
- ③ 安全マネジメントは後知恵に基づくものではなく、失敗確率を計算するようなものでもない。よりプロアクティブであることを認識すること。
- ④ トレードオフの関係が存在する生産性と安全性は、絶妙なバランスの上に成り立つことを認識すること。

以上のような基本認識のもと、レジリエンスを高めるためには人間、組織、システムが以下のような能力を持つことが重要である。

- ① 外乱に対して、何が起こったかを知り、その対処方法を知る能力を持つこと。
- ② 何が脅威であるのかを監視する能力を持つこと。
- ③ 成功や失敗を含む過去の事例から教訓を学び取る能力を持つこと。
- ④ 将来にわたり、何が起こり得るのか予見する能力を持つこと。

このような能力を臨機応変に発揮できるようなシステムを構築することがレジリエンスを組み込むための具体的な方策を示す出発点となり得る。

2.2.2 ISO によるレジリエンス

洪水や台風・地震といった自然災害、サイバー攻撃やテロといった人為的被害、あるいはインフルエンザ等のパンデミックな脅威等、あらゆる脅威に対し耐性を向上させることは、世界的な要求となっている。単に、システムの継続性や事業の継続性を求めるのではなく、脅威に対し強靱であり、素早い回復を目指すことを目標に刻々と変化する要求に対しどのように対処するかが問われている。この課題に取り組み、成果を出していく過程は、企業の CSR や競争力の向上に寄与する。レジリエンスは防災（事前対応）、緊急時対応（発災直後）、業務継続（業務機能維持）、復旧（業務機能の向上・復活）各段階において求められている。

このように社会的要求である、レジリエンスを向上させていくという考えからレジリエンス・マネジメントという概念が形成された。この概念は事業継続マネジメント BCM やシステム運用マネジメント等の個々のマネジメントを統合し繋がりを持たせることを重要視している。このため、レジリエンス・マネジメントは事業継続マネジメント BCM の上位概念であるといえる。

こうした背景からひとつの取組みとして、『ISO22323：組織のレジリエンス・マネジメント・システム－要求事項及び指針（Management system for resilience in organizations-Requirements and guidance for use）』の策定が試みられた。また第3者認証機関である英国規格協会（British Standard Institute）から2006年発行された『BS25999：事業継続マネジメント（Business Continuity Management :BCM）』の中でレジリエンスを取り上げ、「インシデントに影響されることに抵抗する組織の能力」と定義している。つまり、確実な事業継続を担保するためのレジリエンスを組織力と表現している。この BS25999 は、いかなる不測の事態が起きても、災害規模に関わらず事業を存続し、製品・サービスの供給を継続するマネジメントシステムである。計画（Plan）、実行（Do）、確認（Check）、改善（Action）の PDCA サイクルのプロセスを実行することにより組織力の向上をめざし、評判やブランド力を維持し、企業の生き残りや競争

力を高めようとするものである。

一方、2012年5月15日『ISO22301：社会セキュリティー事業継続マネジメントシステム (Societal security Business Continuity Management systems)』が発行された。これは前記 BS25999 をもとにしているが、このマネジメントにレジリエンス・マネジメントの項目が示されたことによって、これに包含されるという解釈から ISO22323 の取り組みは削除されることとなった。

2.2.3 国家の取組みとしての安全・安心の形成とレジリエンス

安全と安心は、文部科学省の報告書によれば以下のように定義されている⁴⁾。

- ・安全とは人とその共同体への損傷ならびに人・組織・公共の所有物に損害がないと客観的に判断されることである。ここでいう所有物には無形のものを含む。
- ・安心は個人の主観的な判断に大きく依存する。

すなわち、安全な状態とは設計段階で考慮され、人間が利用する時に社会システムに損傷が生じない状態をいうものである。一方で、安心とは社会システムを利用する個人の感じ方の問題である。社会システムを提供する側が安全性を主張しても利用者がそれに対して不安を感じているなら安心といえない。すなわち、安全確保に携わる組織と安全を享受する個人との間で信頼関係が醸成されていなければ安心な状態を達成することはできない。

科学技術水準の向上と持続的な発展を目的に1995年に科学技術基本法が制定され、前述した安全・安心に資する基本理念の元、第3期の基本計画が実行された。そして、2011年3月11日東日本大震災を経験し、同年8月、第4期科学技術基本計画が閣議決定された。その中で、科学技術政策として東日本大震災からの復興に力点を置き、安全かつ豊かで質の高い国民生活を実現する国を創造していくこととしている。人の生命、財産の保全はもとよりこころの豊かさの実現が求められている。

また2013年12月4日、災害対策法である「強くしなやかな国民生活の実現を図るための防災・減災等に資する国土強靱化基本法」が成立した。この基本法では、大規模自然災害等に対する脆弱性評価を実施し、その結果に基づき優先順位を定めて国土強靱化を実施することを打ち出している。さらに国土強靱化担当大臣の下に開催されるナショナル・レジリエンス懇談会から国土強靱化政策大綱も示され、政策の大きな柱として動き出した⁵⁾。

その中でレジリエンスは強靱（強固）でしなやかな（復元力）であることと表現され、その実現にため政策基本方針として以下の7項目が示されている。

- ① 人命の保護が最大限に図られる

- ② 国家及び社会の重要な機能が致命的な障害を受けず，持続可能なものとする
- ③ 国民の財産等の被害を最小化する
- ④ 迅速な復旧復興に資する
- ⑤ ソフト面の施策とハード面の施策を組み合わせた国土強靱化を推進する体制を整備する
- ⑥ 自助・共助・公助が適切に組み合わせられることを基本としつつ，重大性または緊急性が高い場合には，国が中核的な役割を果たす
- ⑦ 人口減少，社会資本老朽化等を踏まえ，財政資金の効率的な使用に配慮し，重点化を図る

この基本方針の中で，レジリエンスを実現するための施策として単に『箱もの』の強化をおこなうのではなく事前・事後のソフト対策がセットになっていること，地域内での連携体制がとれていることが重要であるとしている。

また、『国土強靱化コミュニケーション戦略』が打ち出され，国民一人ひとりの防災意識向上と，危機が起きた際に適切に対処し乗り切れる人材を育成することを課題として挙げている。

さらに，国土強靱化を実効あるものとするためには，国における取組のみならず，地方公共団体や民間事業者を含め，関係者が総力をあげて取り組むことが不可欠であり，国における基本計画の策定に引き続き、すみやかに地方公共団体において地域強靱化計画が策定され，国と地方が一体となって強靱化の取組を推進していくことが重要である。地方公共団体における地域強靱化計画の策定が円滑に図られるよう，ガイドラインが策定されている。⁶⁾この中で，従来のリスク毎の対応型防災からリスクマネジメントへの転換を明確に打ち出しており，あらゆるリスクを見据えつつ，どんな事が起ころうとも最悪な事態に陥る事が避けられるような「強靱」な行政機能や地域社会、地域経済を事前につくりあげていくことを目標として挙げている。PDCA を基本とする取組みを図2.5に示す。

以上のように，東日本大震災をきっかけに安全・安心を享受するため，自然災害に対する耐性の向上は国策上重要な課題となっている。対処方法としてレジリエンスの考え方が示されていることの意義は大きい。つまり，科学技術と国策が一体となって危機管理がより能動的な対処へと誘導されることを意味するからである。レジリエンスを単に強靱でしなやかな回復を目指すことだけにとらわれず，日常からの組織内や個人での取組みを推進する政策が特に求められる。

本研究では，国家施策の取組みの実効性を担保するために地域社会を構成す

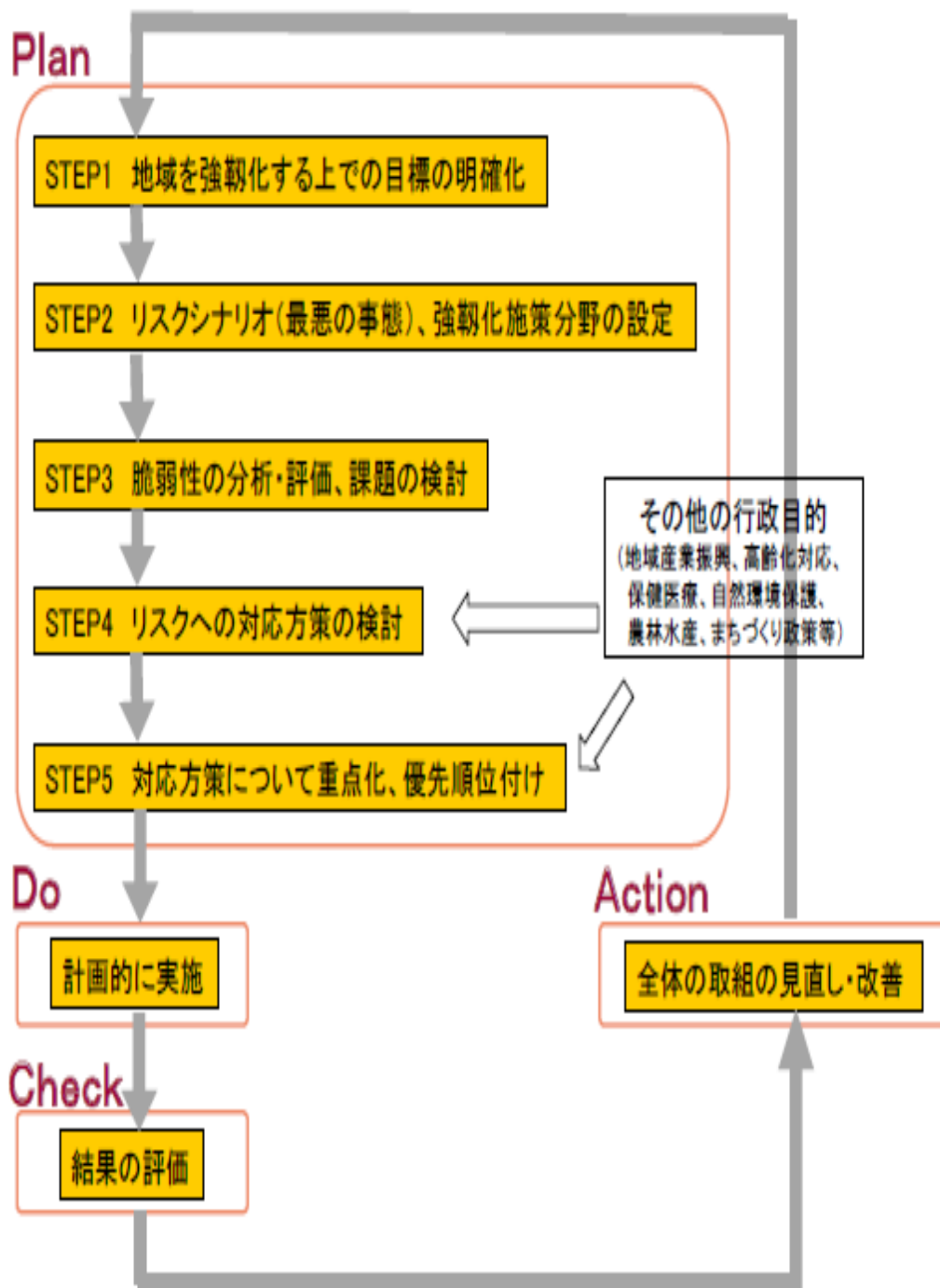


図 2.5 地域強靱化の取組み⁶⁾

る組織にどのようにしてブレイクダウンしていくべきか、レジリエンスの考え方に基づいて提案している。

2.2.4 組織におけるレジリエンス

組織において事故を引き起こす要因としてはヒューマンエラーとシステムエラーに分類することができる⁷⁾。ヒューマンエラーは人間個人のうっかりミスや思い込み、規則違反等により誘発される。この場合、マニュアルの整備や機械の自動化、現場教育といった対策をとることにより改善されてきた。また、システムエラーについては、運営していく中で不都合を見出してはその都度改善していくといった対応がなされる。1つのエラーや事故が発生したとき、その原因を解明し対策を講じるといった手順を踏むが、ほとんどの場合直接的な原因はヒューマンエラー、あるいはシステムの不都合として片づけられることが多い。そして、個人や組織への責任追及によって罪が確定し賠償が科せられる。このような画一的な事後対応は根本的な解決に至っていないことが多い。

一方で、認識が必要なのは事故が発生する以前に目に見えない形で回避されていることもあり得る。この場合の対応は人間力に依存する。つまり、マニュアルや手順書には記載されていないが人間の臨機応変な対応によって結果的に平穩に物事が進んで行っている状態が存在するということである。しかし、この状態を評価するのは困難である。何もなかったことに対する事後の評価は注目に値せず、事故が発生した場合にのみ、評価が下されるからである。

このような観点からレジリエンスを評価しようとする時、重大な事故や災害が発生した場合の事後のしなやかな回復力とは別に、事前の考え方や対応に注力することも重要である。

つまり組織レジリエンスは、発災前、発災直後、発災後の大まかな各段階において、以下の能力が要求される。

- ① 事前に対応する能力
- ② 悪化しないよう止める能力
- ③ 早急に回復する能力

3段階での能力は個人と組織レベル全体にわたりバランスのとれた状態で具備されるべき能力である。

これらの能力を備えた組織をより具体的に表現すると、以下の特性を有していなければならない。まず個人が自らの仕事の内容を良く理解し、業務を遂行するためのスキルがあること。さらには日常の業務の中で、想像力を働かせ何か危険な事象が起きないか目を光らせ注意深く観察すること。不都合な事象でさえ、報告され情報がスムーズに伝わり共有化され、規則・システムが常に更

新されていること。事故が起こった場合は、必要なリソースが素早く投入されること。そのためには、自社の有するリソースの把握と投入の手段・タイミングを素早く判断できる体制を構築すること、である。

組織運営上で重要な観点の一つは何がどのような危機をもたらすかという点で十分な想像力を働かせることである。組織の現業を正しく評価し、起こり得る被害を想定することで、有事の際にこれは想定外だったという事態を減らすことができる。

また別の観点として組織の各部門が自律分散型で機能できることが重要である。つまり、トップが判断・命令を下し各部門が動くのではなく、有事の際には大目標に沿って各部門、各人が何をすべきか自律的に行動できる組織運営ができていなければならない。

2.3 災害レジリエンス

2.3.1 災害時のビジネスレジリエンス(BR)

序論でも述べたとおり日本は世界有数の地震国であり、過去の歴史において様々な形で被害を経験してきた。そして、これまで経験していない、または気づいていなかった事態の発生により思いがけない状況に陥り想像以上に被害が拡大することをしばしば経験してきている。しかし、そのような事態を予め想定して対策を立てることは困難であり、現実的な対策とは言えない。考えられる対策としては、まずは現時点で保有している能力や資源を正しく評価すること、そして、可能な限り被災状況を想定して事前対策や訓練を実施しておくことである。常時保有する能力や資源のレベルアップを図り、それに合わせて適切な訓練を実施しておけば、得られる成果もレベルアップすることになる。

上記の対策を具体化したものが事業継続計画（BCP）であり、その計画を災害時に実効性あるものにする管理手法が PDCA サイクルである。BCP は東日本大震災発生前から大企業や都道府県規模の行政機関で策定されていたが、多くの場合機能せずに効果的な初期対応、復旧対応ができなかったという実態がある。その理由の一つとして、BCP 策定において組織の重要施設や中枢機能が壊滅的な被害を受けて使用不能になる事態を考慮していなかったことが挙げられる。東日本大震災を踏まえて BCP 策定に際して注意すべき点は、大規模広域災害では被害想定を固定化せず理由はどうあれ自組織が被災して機能不全なることを想定すること、その上で被害を最小化し、かつ素早い回復を目指すという考え方が必要である。この考え方として、2.2 で示したレジリエンスの考え方がある。今後は、レジリエンスの考え方の基づいて被災後の組織の回復力（ビジ

ネスレジリエンス：Business Resilience（以下 BR と記す）が担保できる BCP の策定が求められる⁸⁾。

東日本大震災から既に 3 年半経過している現状を見ると、地域の企業の再建の遅れが地域経済の復興の遅れに繋がり、さらに人口流出によるコミュニティの衰退に繋がるという悪循環が起こり深刻な社会問題化している。地域社会に大きな影響を及ぼすため、それらの BR の強化対策は重要な課題である。

2.3.2 災害レジリエンスの評価指標

レジリエンスの高さを定量的に表現することは困難であるが、本研究では指標として、頑健強性 (Robustness)、冗長性 (Redundancy)、資源 (Resourcefulness)、即応性 (Rapidly) の 4R を用いている。企業においては BCP 策定時において 4R をどう織り込んでいくか、さらに企業や行政、コミュニティの繋がりをもたせ、各組織間がどう地域全体と関わりを持つべきかを検討する指標となる。例えば、企業の事業継続性の視点から見た場合、4R は以下のように表現できる。

(1) 頑健性 (Robustness)

自社の建物や設備のハード面の耐震化のみならず、自社内部に留まらず取引先も含めた信頼関係による組織力強化などが考えられる。

(2) 冗長性 (Redundancy)

サテライトオフィスの準備、自宅での勤務体制の確立や指揮系統の多重化および順位の明確化が必要である。BCP では代替拠点の確保という項目になるが、大規模広域災害では自社だけで対応できない場合が考えられる。その場合は、同業社間や異業社間連携による「お互い様協定」の締結が必要で、合同訓練を実施して実効性を確認しておくことが重要である。

(3) 資源 (Resourcefulness)

発災直後は人的資源や資金の確保、資機材の調達が困難になるため、多種多様な業種が存在する企業に求められる役割は特に大きい。発災直後の行政や地域コミュニティへの資源に関する支援は重要な業務となる。

(4) 即応性 (Rapidly)

企業の事業継続は、インフラやライフラインといった施設の復旧状況に影響されるため、各業界企業との連携が必要となる。特に物流、電力や通信の早期復旧は各企業の事業継続に大きく影響するため、戦略的な復旧体制の構築が求められる。また、サプライヤーの機能不全がボトルネックとなると迅速な対応がとれないため、「冗長性」の項目で指摘した企業間連携が重要である。

以上の 4R 指標は、レジリエンスを発揮するために必要となるいわば道具である。本研究で示すレジリエンスとは、要求事項に対しこれらの道具をどう使い

こなすかという事に重点をおいている。次節で示すレジリエンスエンジニアリングの考え方によってレジリエンスの具体的な姿を実現することができると考えている。

2.4 レジリエンスエンジニアリングへの展開

2.4.1 レジリエンスエンジニアリング

新たなレジリエンスの考え方として、「レジリエンスエンジニアリング」³⁾という考え方がある。

この考え方では、自然災害等の外乱が生じたとき、システムが自動的に働き、業務を定常に戻すといったダイナミックな状態変化をレジリエントであると定義している。この考え方をBCPに应用する場合、災害に対応するのは人であり組織である。従って、職員の個々の能力並びに組織の臨機応変の対応能力を高めていくことが重要な要素となる。

レジリエンスエンジニアリングでは、以下の4つの要因を基幹的能力として定義されている⁹⁾ (図2.6参照)。

- ・ 現実的要因 (actual) (対処能力)

平常時または異常時の混乱や外乱に対して、事前に準備した対策を実施するか、平常時の機能を調整することで対処する方策を知っていること。

- ・ 決定的要因 (critical) (注意能力)

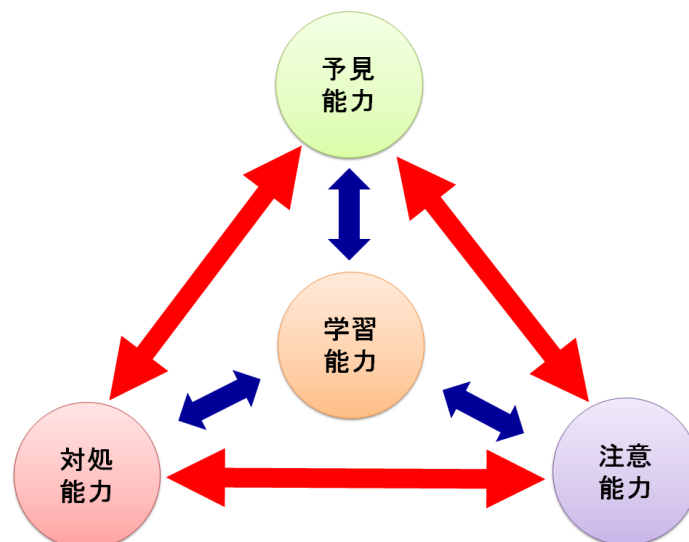


図 2.6 レジリエンスエンジニアリングの 4 つの能力の関係

近いうちに何が脅威である（または脅威になる）のかをモニターできること。このモニター能力は、当該環境で起こること、システムの動作能力に生じること、これら両方をモニターできること。

- ・ 事実要因（factual）（学習能力）

経験から何を学ぶべきか知っていること。特に、適切な事例（成功も失敗も含む）からどのように適切な教訓を学ぶか知っていること。

- ・ 可能性要因（potential）（予見能力）

事象の進展・兆し・見込みや、より未来についての変化・混乱・困難などの可能性とそれらの結果を予見できること。

東日本大震災以降、想定を超える大規模広域災害への対応策を考える上でこのレジリエンスの概念が用いられるようになってきている。しかし、レジリエンスの定義としては、主として上記の「対処能力」に関するものが多く、従来のレジリエンスの4Rの特性として指標化し、インフラの強靱化対策を検討するために用いられている^{10),11)}。しかし、レジリエンスは上述したように、外乱があった際に単に素早く反応して回復する能力ではなく、時間経過に伴い様々な形でダイナミックに発揮される能力であり、また機能を継続する能力でもある、さらに想定されていない範囲の事象まで含む多様な条件下で機能を継続する能力である。内閣府の事業継続ガイドラインなどでレジリエンスについて直接的に記述されていないが、災害にあたって生じる事態を予測し対応を検討するなど、BCPの実効性を担保するためにはこの考え方は欠かせないものである。

大規模広域災害発生時に企業が事業継続を果たすために必要な組織や個人、システムの能力として、4つのレジリエンス能力（「予見能力」、「注意能力」、「対処能力」、「学習能力」）をより適正かつ効率的に生かすための方策を検討することは重要である。具体的には、レジリエンスを高める上での必要条件として4Rを備えた上で、時々刻々変化する災害環境下で組織、個人、システムが緊急・復旧・復興の各フェーズで自動的に働き、業務を定常に戻すことである。

2.4.2 レジリエンスエンジニアリングによるレジリエンス評価

レジリエンスは、量的よりも質的な概念であり、システムが有するモノではなくシステムがなすコトに関係することを考えると、単一尺度や単純な測定尺度で評価することはできない。一つの評価手法としてレジリエンスを定義している4つの能力に着目した、レジリエンス分析評価グリッド（Resilience Analysis Grid:RAG）の活用がある。⁹⁾

前節で示した予見能力、注意能力、対処能力、学習能力を分析評価するため

にそれぞれの質問群を示す。(表 2.1, 2.2, 2.3, 2.4)

これら 4 つの質問群に対する回答は、システムのレジリエンスを特徴づけており、レジリエンスのプロファイルを構成することができる。ある組織のレジリエンスを評価する場合、考察対象となる組織構造や 2.3.2 で示したレジリエンス特性である 4R を事前にできる限り明確にしておく必要がある。

次のステップでは、組織の活動範囲やプロセスの性質に対応した質問群を選択する。このとき、異なる組織に応じて各能力の相対的な重み、重要度は変化することを念頭に置かなければならない。これらの作業を経て、回答を得ること、その回答を評価することが可能となる。回答は、その分野について経験豊富な人々から得たものでなければならない。

表 2.1 対処能力を探るための質問群⁹⁾

		対処能力についての分析評価項目
①	事象リスト整備	<ul style="list-style-type: none"> ・対処策を練るための事象リストはあるか？ ・リストは合理的で網羅されているか？
②	選定根拠・理由	<ul style="list-style-type: none"> ・①の事象選択の根拠はあるか？ ・経験, 規制, 設計基準, リスク評価, 業界標準, 等何に基づいているか？
③	改訂の適切さ	<ul style="list-style-type: none"> ・リストは常に更新されているか？ ・改訂に際して規則, 指針はあるか？ ・どのような条件に基づき改訂されるのか？
④	対処開始の基準	<ul style="list-style-type: none"> ・対処開始の基準はあるか？ ・それは, 閾値的基準か？変化率的基準か？絶対的基準か？内部的要因によるものかあるいは外部的要因によるものか？
⑤	対処行動の選択	<ul style="list-style-type: none"> ・リストの想定事象に対し対処策が十分と判断する理由は？経験によるものか, モデル化したものか, 対処策がどのように選ばれたか明らかか？
⑥	対処の速やかさ	<ul style="list-style-type: none"> ・対処が開始されるまでの時間は？ ・対処が全力状態になるまでの時間は？
⑦	持続時間	<ul style="list-style-type: none"> ・対処策の持続時間は？ ・リソース補給は速やかに行われるか？ ・事象に抵抗できる時間は？
⑧	リソース準備	<ul style="list-style-type: none"> ・対処のための資源(人, 物, 資金, 能力, 時間, 情報等)は十分か？ ・対処行動専用に準備されるリソースはどのくらいあるか？
⑨	終了基準	<ul style="list-style-type: none"> ・事象収束を判断し通常状態へ戻る基準はあるか？
⑩	動作待機状態確認	<ul style="list-style-type: none"> ・対処のための待機状態は維持されているか？ ・その状態はいつどのようにして確認されているか？

表 2.2 注意能力を探るための質問群⁹⁾

		注意能力についての分析評価項目
①	指標のリスト	・指標はどのようにして定められているか？ (分析, 伝統, 業界基準, 規制, 国際標準など)
②	関連性	・①リストはいつ策定されたか？ ・改訂頻度, 改訂条件は？ ・リストの妥当性維持の責任者は定められているか？
③	指標のタイプ	・指標の「遅れ」「現在」「先行」型の組み合わせは？ ・指標は単一測定によるものか？複数測定の統合結果によるものか？
④	「先行」評価妥当性	・「先行」型指標の妥当性はどうか確認されているか？ ・明示されたプロセスモデルが用いられているか？
⑤	時間遅れ	・「遅れ」型指標については遅れ時間はどの程度か？
⑥	測定のタイプ	・測定の適切さは？定量的か, 定性的か？
⑦	測定頻度	・連続測定か, 定期的測定か？適当な時間での測定か？
⑧	分析・解釈	・測定と分析・解釈の遅れ時間は？ ・測定の内, 重要な意味を持つものと解釈が必要なものはいくつあるか？ ・結果はどのように伝達され利用されるか？
⑨	安定性	・測定された目的量の影響は過渡的か？持続的か？それはどのように決められているか？
⑩	組織の支援	・指標評価方式は規則的にされているか？スケジュール化されているか？ ・リソースは適正に与えられているか？

表 2.3 予見能力を探るための質問群⁹⁾

		予見能力についての分析評価項目
①	活用知識	・未来予見知識はどこから得られているか？社内か、外部か？
②	予見実施の頻度	・将来の脅威や好機の評価はどの程度の頻度で行っているか？
③	情報共有	・予見された事象はどのように伝達され組織内で共有できているか？評価は定期的か不定期か？
④	未来についての仮定	・組織の将来モデルははっきりしているか？定式化されているか？ あるいは暗黙なものか？文書化されているか？伝承的なものか？
⑤	予見の時間スパン	・組織は未来のどの時点を見通して意思決定しているか？ ・組織内の異なる部門間でも共通の時間スパンが存在するか？そのスパンはコアとなるビジネスプロセスの性質と整合しているか？
⑥	リスクの受容性	・受容できるリスクとできないリスクの明確な判断基準を有しているか？ ・受容するか回避するか判断根拠は明確にされているか？
⑦	起源追求	・未来の脅威または好機の性質はどのようなものか？
⑧	組織文化	・組織にかかわるリスクについてどこまで組織文化の中で認識されるか？

表 2.4 学習能力を探るための質問群⁹⁾

		学習能力についての分析評価項目
①	選択基準	<ul style="list-style-type: none"> ・どのような事象を対象にするか明確な原則があるか？選択は体系的か、任意か？ ・選択は条件(時間, リソースなど)に依存するか？
②	学習の基準	<ul style="list-style-type: none"> ・組織は失敗事例と同様に成功事例からも学習しようとしているか？
③	データ収集	<ul style="list-style-type: none"> ・データの収集, 分析, 学習について組織の訓練や支援はあるか？
④	カテゴリー分類	<ul style="list-style-type: none"> ・事象はどのように記述されているか？データはどのように収集され分類されているか？ ・カテゴリー化は調査の結果に依存するのか？
⑤	頻度に関して	<ul style="list-style-type: none"> ・学習は連続的, 事象駆動型になされているか？
⑥	リソース	<ul style="list-style-type: none"> ・調査および分析や学習結果の普及活動に対する十分なリソースが与えられているか？ ・リソースの確保は安定的か限定的か？
⑦	遅れ時間	<ul style="list-style-type: none"> ・事象の報告, 分析, 学習の間にどの程度時間がかかっているか？ ・分析結果は組織内部, 外部に速やかになされているか？
⑧	学習の目標	<ul style="list-style-type: none"> ・学習はどのレベル(個人, 集団, 組織全体)への効果を目指しているのか？ ・経験を集約して学習できるための責任者はいるか？
⑨	現場への実装	<ul style="list-style-type: none"> ・学習された教訓はどのように実装されているか？規制, 手順, 規範, 訓練, 指示, 設計変更, 組織変更のいずれか？
⑩	検証とメンテナンス	<ul style="list-style-type: none"> ・学習を検証する方策はあるか？ ・学習された事項を維持し続けるための方策は現場に用意されているか？

回答を得るためには、実務現場でのインタビュー、エキスパートとの討論形式等様々な方法を用いることができる。得られた回答を以下の5つのカテゴリーに分け評価する。

- ・ 優秀 (excellent)
- ・ 満足 (satisfactory)
- ・ 受容可 (acceptable)
- ・ 受容不可 (unacceptable)
- ・ 欠陥状態 (deficient)
- ・ 欠落 (missing)

最終的にこれらの評価を統合し、スターダイヤグラムによって表した例を図2.7に示す。

RAG はレジリエンス測定のためというよりレジリエンスマネジメントの支援ツールとして位置づけられる。そのため、規則的な繰り返し実施が重要となる。

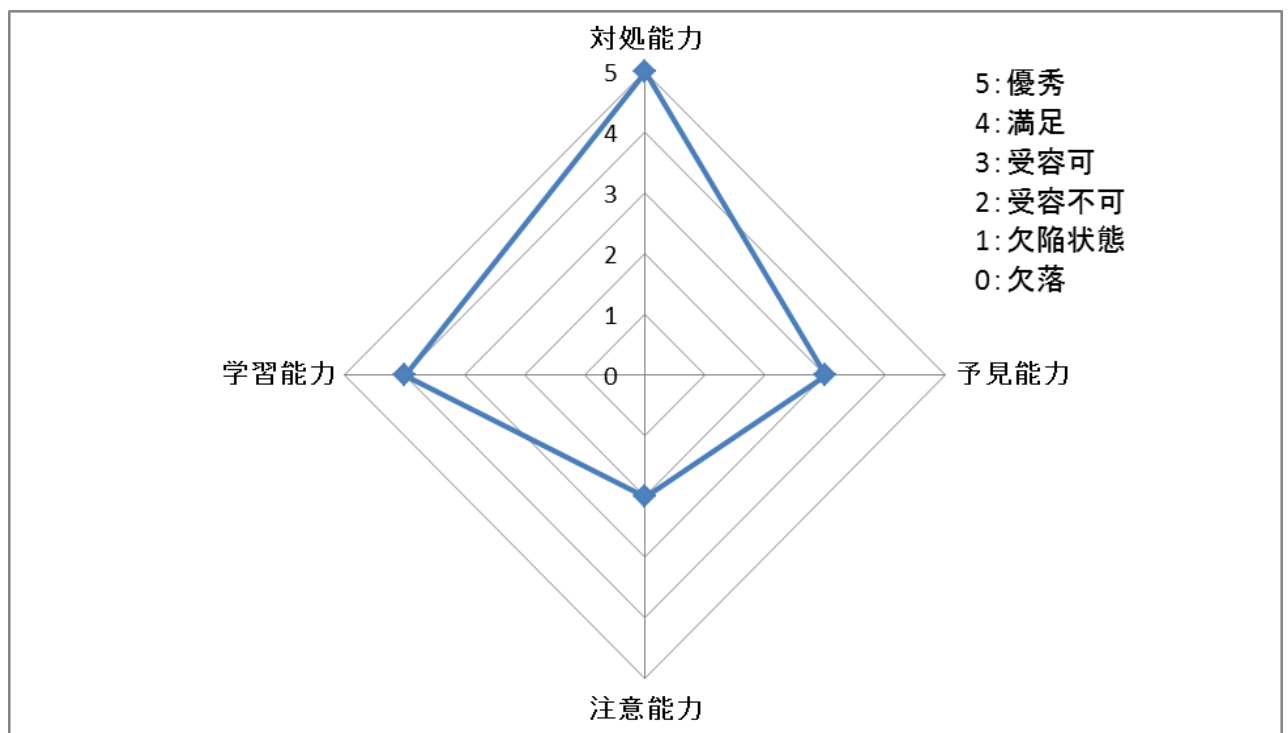


図 2.7 レジリエンス評価スターダイヤグラム (例)

2.5 レジリエントなシステム

レジリエントなシステムが発揮された具体的事例として、東日本大震災における石巻赤十字病院の対応が挙げられる³⁾。この事例をレジリエンスエンジニアリングの観点で整理すると以下のとおりとなる。(写真 2.1, 2.2 参照)

当院では2011年3月11日の発災後、停電、断水、ガスが停止した状態であったが、自家発電機により停電状態を復旧し、ただちに、事前に訓練していた内容に即して外来業務は中止し、トリアージ体制を確立させた。この対応は過去の災害から得られた知識に基づく想定内の対応に相当し、「予見能力」・「対処能力」が十分に発揮されている。

そして、当初は、地震被災による外傷、骨折などの症候群を想定した準備をしたが、被害患者の状態から判断して1日後には津波被災による低体温症の患者対応に切り替える対応を行った。その後、次々に到着する災害派遣医療チームとの役割分担も弾力的に実施した。時間経過に伴い患者数の増加、医薬品の不足、水不足、食糧不足も深刻化し、自主規制や外部との連携を通じて医療活動を継続した。これらの行動は、刻々と変化する状況に対して「注意能力」を発揮し、その時々最も適切な行動をとる「対処能力」を示したものである。

次に、この病院では、想定外の状態における対応を3月17日から実施している。それは、病院に搬送される患者が周辺地域の被害状況から想定される人数より



写真 2.1 被災後の石巻赤十字病院



写真 2.2 発災 3 日後の院内の様子

少なく思えたことから始まった。そこで、想定外の状況が発生している可能性を考え、周辺に点在する約300箇所の避難所にスタッフを送り出して、各避難所の状態を確認し、避難所トリアージを実施した。ここでも「注意能力」、「予見能力」、そして「対処能力」がいかに発揮されている。

石巻赤十字病院のこれらの行動により、能動的な医療・支援活動を実践することができた。また、積極的に避難所情報を収集することで、医療以前に食糧や衛生環境の整備が必要とされている実態を確認し、石巻市役所や宮城県庁などと交渉して対応策を要請するなど、医療機関としての枠組みを大きく超えたレジリエントな活動を展開した。この事例は、環境の変化に適応した行動の継続、破局状態の回避、状況に即した活動目的の能動的修正、そして定常状態への復帰に至るレジリエントなプロセスを完結した具体事例といえる^{3),12)}。時系列に沿って、とられた行動と発揮されたレジリエンス能力を表 2.5に示す。

表 2.5 石巻赤十字病院の対応とレジリエンス能力

時系列	対応・行動	発揮されたレジリエンスエンジニアリング能力
発災直後	停電, 断水, ガス停止等に対し, 日常訓練どおり対応 (想定内) 外来業務中止とトリアージ体制の確立	学習・予見・対応能力の発揮
24時間後	1日後に被災患者の様相が想定と違うことから, 低体温症対応に切り替えた	注意・対応能力の発揮
数日後	時間経過に伴い患者数の増加や医療・生活物資の不足等に対し災害派遣チームとの弾力的 役割分担により機敏に対応	注意・対応能力の発揮
1週間後	地震発生後1週間後に 避難所トリアージ を自ら 主体的に実施	注意・予見・対応能力の発揮
数週間後	医療機関の枠組みを超え , 石巻市・宮城県との個別交渉により, 衛生環境改善や物資不足に対応	注意・対応能力の発揮

『釜石の奇跡』として知られている釜石市の小中学校の例では、大きな地震があった後は津波が来ること想像し、一刻も早く高台へ逃げるよう教育されていた。児童生徒らの即座の行動によって生存率が 99.8%であったこの事例は、継続的な教育によって予見能力や対応能力が発揮された例といえる。

一方、レジリエント性を発揮できなかった事例としては、福島第一原子力発電所事故が挙げられる³⁾。地震発生以前から全電源喪失時のリスクや津波がもたらす複数系統の同時故障の懸念が国会や規制委員会で指摘されていたにもかかわらず、当該事象のリスクアセスメントを実施し、必要な安全方策を施すような行動は行われておらず、警告に対する感度が事業者や行政に欠けていた。レジリエントなシステム実現とはかけ離れた対応であった。

2.6 まとめ

本章では、東日本大震災の教訓を踏まえて、災害時に BCP の実効性を担保するための対応について検討した。その結果、インフラや自組織の施設・設備といったハード面の強化のみならず、災害時の組織の構成員や管理体制が最悪の事態に至らないために時々変化する災害環境に臨機応変に行動する能力（レジリエンス）を発揮することの重要性を示した。

災害レジリエンスの考え方では、リスクの存在を早期に予測するとともに、急激な変化に対して素早く反応する能力を身につけ、能動的にアクションに移すことのできるレジリエントな組織の構築や人材育成が求められる。それを実現するためには、レジリエンスを 4R 指標（「頑健性（Robustness）」、「冗長性（Redundancy）」、「資源（Resourcefulness）」、「迅速性（Rapidity）」）で定量的に評価することによって、BCP の実効性の担保が可能になることを示した。さらに、レジリエンスエンジニアリングの考え方に基づいて被災した際に反応し回復する能力だけでなく、機能を持続する能力、想定されていない範囲の事象まで含む多様な条件下で機能を継続する能力を具現化し BCP の実効性を担保するためにより具体的に実践化する手法について述べた。

参考文献

- 1) 内閣府：平成 25 年度 企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査，2014.7
- 2) 内閣府：企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査，2012.3
- 3) Erik Hollnagel, David D.Woods, Nancy Leveson 著，北村正晴監訳：レジリエンスエンジニアリング 概念と指針，日科技連，2012.11
- 4) 文部科学省ホームページ：<http://www.mext.go.jp/>「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会報告書」，2004.4
- 5) 内閣官房ホームページ：<http://www.cas.go.jp/>
- 6) 内閣官房国土強靱化推進室：国土強靱化地域計画策定ガイドライン，2014.6.3
- 7) ジェームズ・リーズン(James Reason)著，佐相邦英監訳：組織事故とレジリエンス，2010.6
- 8) 大塚純一，事業継続の新たな潮流 - BC (ビジネス・コンティニューイティアー) から BR(ビジネス・レジリエンス)へ - ，PROVISION No.70/Summer，2011
- 9) Erik Hollnagel, Jean Paries, David D.Woods, John Wreathall 著，北村正晴，小松原明哲監訳：実践レジリエンスエンジニアリング 社会・技術システムおよび重安全システムへの実装の手引き，2014.5
- 10) 畠山 慎二，坂田 朗夫，川本 篤志，伊藤 則夫，白木 渡：地域継続の視点を考慮した企業BCP策定と災害レジリエンスの強化対策の提案，土木学会論文集 F6 (安全問題)，土木学会，Vol.69. No.2, pp.25-30, 2014.1.
- 11) 畠山慎二，坂田 朗夫，川本 篤志，伊藤 則夫，白木 渡：コミュニティ・レジリエンスの考え方に基づくコミュニティ継続計画 (CCP) 策定手法の提案，土木学会論文集 F6 (安全問題)，土木学会，Vol.69. No.2, pp.37-42, 2014.1.
- 12) 北村 正晴：レジリエンス・エンジニアリングに基づく自然震災への対応方策，人間工学，Vol.48, No.3, 2012.

第3章

BCP 策定へのレジリエンスの適用 の考え方

3.1 概要

東日本大震災後、4年が経過した今、被災した地域は復興に向けて懸命な努力がなされているが、住まいの問題、被災者心身のケア、復興まちづくり、雇用問題等解決に至っていない重要課題が山積したままである。さらに、時間経過とともに被災地以外での関心低下や震災の記憶風化も懸念されている。宮城県を例にあげると、住まいに関しては、2014年2月末時点で仮設住宅への入居を余儀なくされている住民が約8万7千人に上っている。一方で、災害公営住宅の計画戸数は1万5千戸程度と決定的に不足している上、完成度は未だ2%程度でしかなく、仮設住宅への入居期間の長期化が問題となっている。また、宮城県内の被災事業者の事業再開率は、中小企業等グループ補助金の交付を受けた被災企業を対象に行われた調査では65%程度となっている¹⁾(2014年1月末時点)。

地域全体の復興を進めるには、住居の確保と企業の事業継続による雇用確保がセットで即応性をもって解決されなければならない。地域の復興を実現するためにはインフラの復興、企業に対する公的支援など行政が担うべき役割が大きいのは事実であるが、企業や住民の理解や協力は欠かせない。

このように、災害時のBCPは、単に一組織、一企業が生き延びることに主眼を置くのではなく、地域社会で連携をとり、かつ有効に機能するような仕組みになっていることが重要である。

この章では、BCPの実効性を担保するためにコミュニティ、企業、行政のBCPに求められる視点や能力とは何かを示し、レジリエンスの観点から地域全体の継続へと発展していくための基本的な考え方を示す。

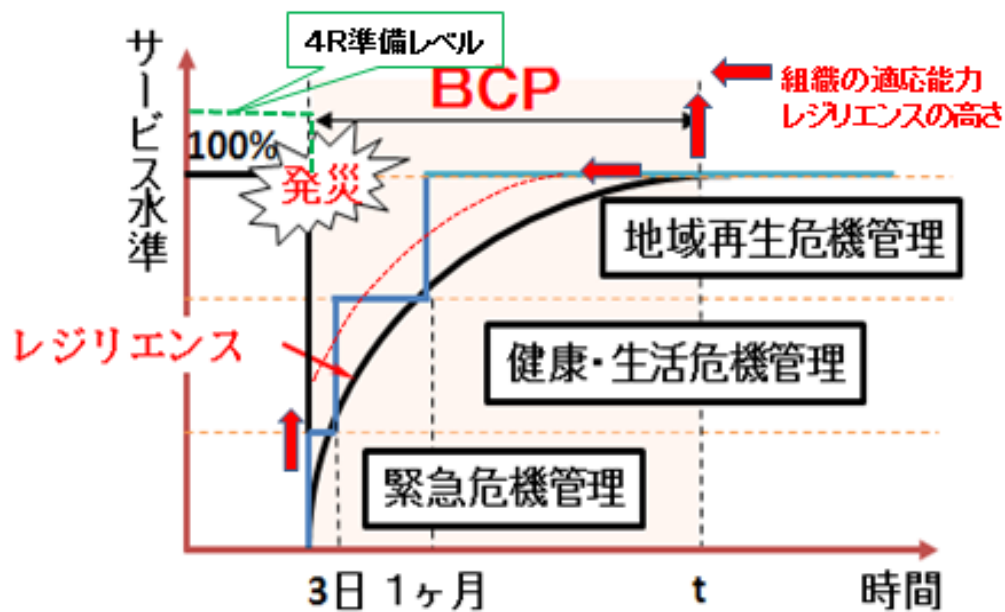


図 3.1 レジリエンスの作用力

災害時において、地域コミュニティ、企業、行政はそれぞれ違った使命を持ち合わせており、発揮されるレジリエンスの質や能力も異にする。図 3.1 に示すとおりレジリエンス特性である 4R の事前準備レベルが高く保たれ、発災後のレジリエンス能力によって、サービス水準レベルの回復と時間回復を早めることができる。つまり、レジリエンスは図 3.1 の赤い矢印の方向への作用力と考えることができる。以上の観点に立ち、地域コミュニティ、企業、行政の視点から見てレジリエンスの考え方に基づいた BCP を策定について述べる。ここでは 2 章で示したレジリエンスの評価指標である 4R とレジリエンスエンジニアリングで扱う 4 つの能力に焦点をあてた考え方により BCP の実効性について述べる。

3.2 地域コミュニティにおけるレジリエンス

東日本大震災では、想定を大きく上回る津波により沿岸地域の市町村に壊滅的な被害を被った。救済活動の中心となるべき市町村庁舎を始め、消防署、病院及び学校等公的施設が流出し、被災者の救出活動に支障をきたした。行政機

関の機能停止は、発災直後の緊急対策の遅れに止まらず、復旧・復興の遅れを招き、長期間にわたり地域の生活、経済、社会活動を停止に追い込んだ。

その結果、行政支援がない状態で多くの被災住民は余震の恐怖と戦いながら、劣悪な環境の中で被災者同士が助け合いつつ、他地域からの救援を待ち続けた。この厳しい状況下で避難生活を耐え抜いた力として、地域コミュニティの結束力が高く評価された。

行政機関では想定を超える大規模広域災害に対しても行政が果たすべき重要な機能の継続を担保するために、東日本大震災の教訓を踏まえて BCP の見直しを行うなど、地域防災・減災力向上を目指して努力を続けている。しかし、いくら努力しても、大規模広域災害では、行政機能を完全に継続・確保することは困難で、行政からの支援が遅れる事態は避けられない。このため、内閣府の中央防災会議の報告では、行政からの支援が届かない状況においても、住民の生活基盤である地域コミュニティで少なくとも7日間は自活できる手段の確保を求めている²⁾。すなわち、地域コミュニティにおいては、発災直後の自活を目的とした住民同士の助け合い等、自助・共助の部分での関わりが大きくなる。

以上のような背景から、2013年6月に災害対策基本法が改正された。この改正に伴い、ある一定地区内の地域コミュニティを構成する居住者や事業者が主体的となり、防災活動の枠組みを創る地区防災計画制度が創設された。災害時の自助・共助・公助の重要性が注目される中で本制度は、地域コミュニティが共助を推進する目的から創られたものであり、行政による公助が開始される前段階での防災・減災活動として大きな意義をもつものといえる。内閣府からは「地区防災計画ガイドライン」が発表され、既に具体的な取組みが始まっている³⁾。

このように地区防災計画の策定は、上位計画である市町村や県レベルの地域防災計画へ組み込まれることによって自助・共助・公助がバランスよく発揮され、より実効性を高めることができる有効な手段といえる。

3.2.1 地域コミュニティ・レジリエンス

コミュニティ継続計画(Community Continuity Plan : 以下 CCP と記す)は、大規模広域災害発生時に公助が期待できない状況下においても、住民の安全確保、生活・健康危機管理を実施するためにコミュニティ組織の機能継続を目的として作成されるものである。CCP は災害時に一人でも多くの住民の生命や財産、生活・健康を守れる計画になっていることが重要であり、その実効性が問われることになる。

先に述べたように、CCP の第1の目標は行政からの支援が届かない発災直後の

7日間を生き延び自活することであり、そのためには住民同士の協力関係が重要になる。しかし、被災後の生活環境に大きくかわる避難所の運営、および復旧・復興に向かうプロセスの中で行政や企業との関係は切り離すことができない。

CCP の実効性を担保するにはコミュニティ・レジリエンス (Community Resilience: 以下 CR と記す) の強化が重要となる。これら CCP と CR については、本研究で提案するレジリエンスエンジニアリングに基づく BCP の実効性を担保する手法の理解を容易にするために、企業及び行政の BCP、ビジネス・レジリエンス (Business Resilience: 以下 BR と記す) と対比して整理する。

(1) コミュニティ・レジリエンスの概念

企業 BR の考え方は図 3.2 で説明できる。すなわち、平常時においては資産、促進因子及びリスク因子などが完全に制御可能な順境状態にあり、この状態では企業は一般業務を滞りなく展開できている。しかし、一旦災害が発生すると制御不能な様々なリスクが生じ一般業務は勿論重要業務にまで支障をきたす逆境状態にまで至る。これらのリスクに対して企業が十分な防御因子を保有しているならば、企業は自組織が有する防御因子を駆使し、順境状態に近い状態まで回復させるために様々な活動・対応を展開することができる。この防御因子を駆使した行動・対応がレジリエンスであり、図 3.2 の青破線枠で示す部分となる。しかし、このリスクへの対応が企業の持つ防御因子を遥かに超え、企業の持つ脆弱性に作用することになれば企業は壊滅的な被害をこうむり、企業活動が停止することになる。この状態は行政にも同様に言えることであり、図 3.2 の資産を社会資本に読み替えることで同様に整理することができる。

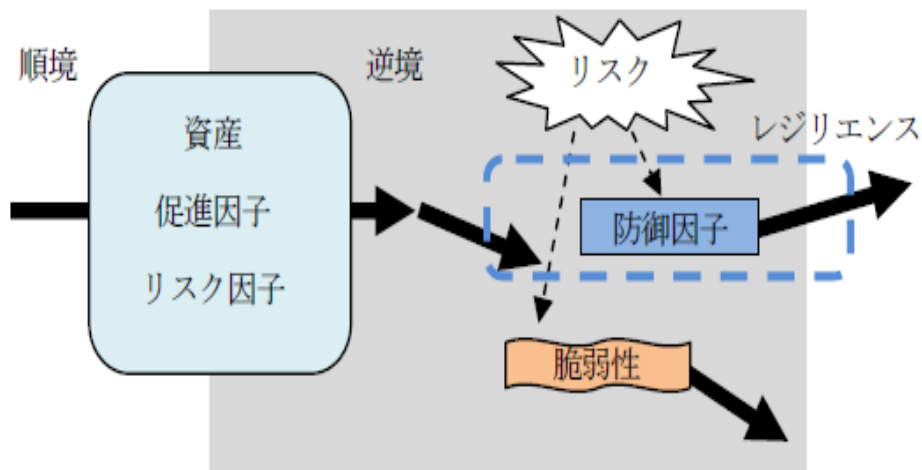


図 3.2 企業のレジリエンス³⁾

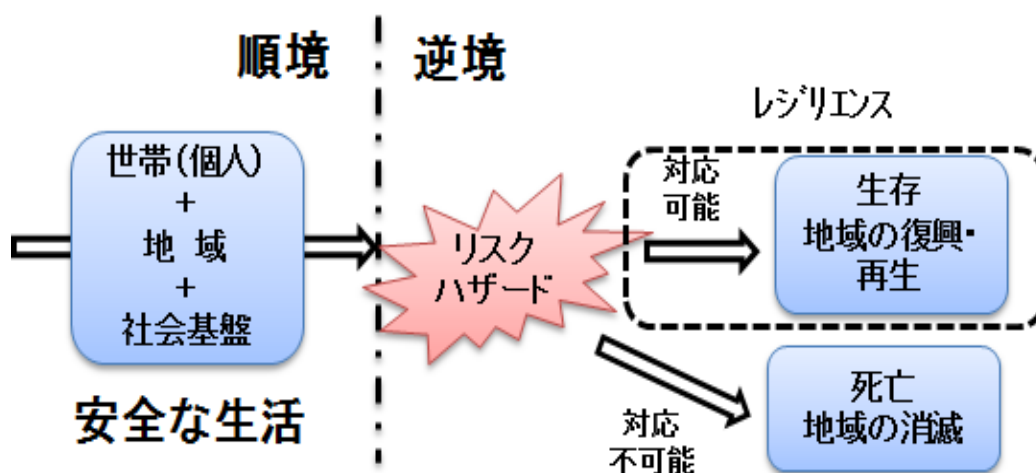


図 3.3 コミュニティ・レジリエンス

つまり、レジリエンスとは、異常事態に適応する企業または行政等の能力と
 いった特性だけでなく、異常事態からの回復までの一連の行動・対応を含むも
 のである。

以上示した BR の事例を基にコミュニティ・レジリエンス CR について考える。
 図 3.3 に示すように、平常時にはコミュニティでは、健全に機能している社会
 基盤の恩恵を被りつつ、地域及び世帯がなに不自由なく機能し、安全な生活が
 営まれているが、ひとたび、地震などの災害が発生した場合、地域及び世帯の
 正常な活動に支障をきたす状況に陥る。そして、コミュニティの持つ対応能力
 が受けた被害より大きければ地域住民の生命の維持に成功し、早期に地域の復

旧・復興が達成されることになる。一方で、被害が地域の対応能力を上回れば地域の復旧・復興は遅れ、長期化すれば再生自体が不可能となる。この対応能力が地域のレジリエンスである。

本研究では、CR を以下のように定義する。CR とは、それぞれ異なる考え、生活スタイルをもつ人々がお互いに関係を持ちながら、ある特定の生活空間を共有して形成されるコミュニティが様々なリスクに対して個々の持つ対応能力（Resilience）を総合的に連動させ、リスクに打ち勝つ総合力（地域力）をいう。この総合力が災害時に発揮できるように CCP 策定に組み込むことが重要となる。

(2) コミュニティ継続計画 CCP の考え方

本研究では、コミュニティを地理的な一定の範囲にある地区を表すものとする。小学校区などはもつともわかりやすい地区の例である。地区は複数の町内からなる。そして、町内は距離的な近さでいくつか分割された班に分けられ、その最小の単位は世帯すなわち個々の家庭である。

CCP におけるコミュニティの役割は図 3.4 に示す通りであり、発災後の時間経過とともに変化する。発災直後では各世帯単位の生き残り対策が重要であり、次の段階では避難の補助・支援など班での協力体制に遷移し、次第により大きな単位での協力のもとで生き残りを図ることになる。そして、外部支援を受け、避難生活を維持し、さらには復旧・復興を果たしていく過程においては住民の要求・要望を集約し、行政の支援施策、復旧・復興施策との協調を図ることを目的とした役割が重要となってくる。コミュニティの構成単位ごと、発災後の経過時間ごとにコミュニティがなすべき事項を表 3.1 にまとめて示す。

世帯で行う事前対策として、住居の耐震・耐火対策、食料備蓄（7 日間）、緊急時の家族間の連絡方法、集合場所の設定及び緊急時の避難方法の周知等がある。

班で行う事前対策として、各世帯の構成把握、昼間・夜間の連絡手段、緊急時の避難方法の周知及び各世帯への支援・救援等がある。

町内で行う事前対策として、各班の構成把握、各班への支援・救助、各班への避難指示、地区への状況報告及び町内住民への情報発信等がある。

地区としては、各町内の状況把握、各町内への支援・救助、避難所の運営及び行政との交渉等が挙げられる。

これらの準備を通じて地域の繋がり、連携が強化され、地域の活性化、防災力の向上が図られる。地域コミュニティの災害レジリエンスの評価方法や具体的な強化対策の提案並びにコミュニティ継続計画（CCP）の実効性の担保については第4章で述べる。

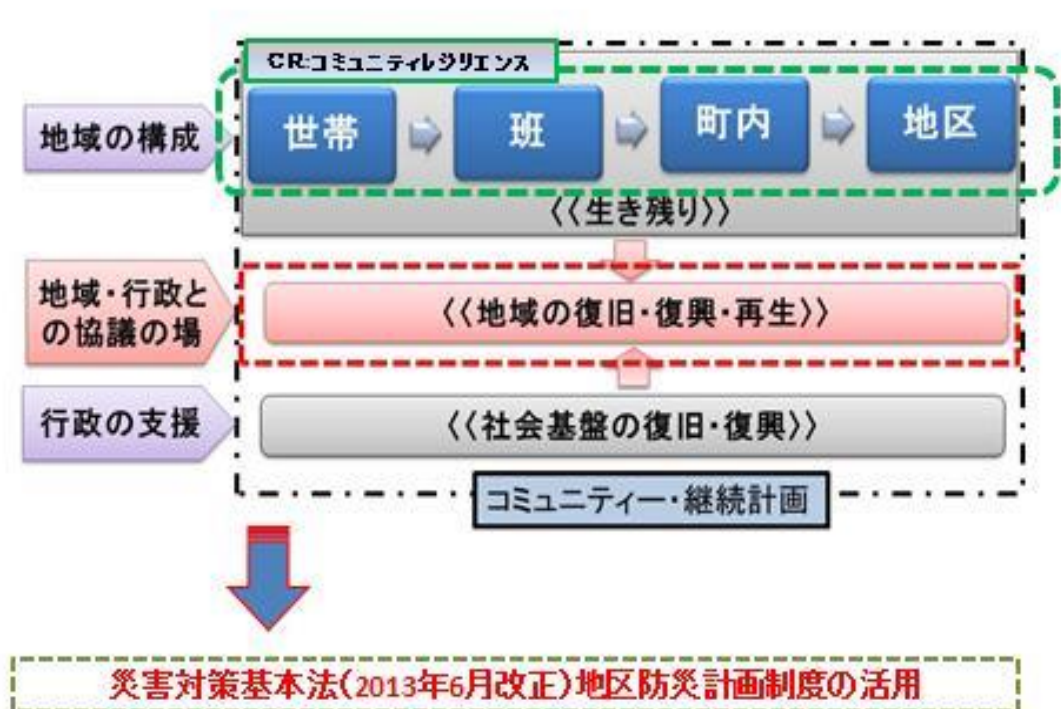


図 3.4 地域継続計画（CCP）

表 3.1 コミュニティへの要求事項と対処事項

評価・視点	フェーズ	時間	到達点(どのような状態)	何をすべきか
個人	フェーズ0 自助<生き残る>	その日のうち	家族の安否確認が完了	所在確認(確認方法・手段), 食料・避難(生活)場所確保
	フェーズ1 共助<生き残る>	3日間	地域(自宅), 会社等の被害状況の把握, 自宅の被害程度の把握	被害状況の把握(情報収集)
	フェーズ2 公助との連携<地域の再建>	10日間	避難生活の定着(安定), 会社復帰 地域の復興工程の検討	仮住まいの確保 食料・物資の安定供給
	フェーズ3 公助との連携<地域の再建>	1カ月	今後の生活プランの確定	生活場所の再建(計画)
地域	フェーズ0 自助<生き残る>	その日のうち	班内の住民の安否確認が完了, 避難場所への移動完了	所在確認(個別確認), 食料・避難(生活)場所確保
	フェーズ1 共助<生き残る>	3日間	地域の被害状況の把握, 避難場所での役割分担, リーダーの選出	被害状況の把握(情報収集), 情報発信(避難者の現状等), 話し合い・相談
	フェーズ2 公助との連携<地域の再建>	10日間	行政との協議の上, 避難生活の定着(安定), 避難者の健康維持, 将来への希望を与える.	住民の要望の集約と行政との調整, 情報発信(食料・物資の安定供給, 仮住まいの確保)
	フェーズ3 公助との連携<地域の再建>	1カ月	行政との協議の上, 地域の復興計画の確定	地域住民の要望の集約と行政との調整, 情報発信(地域の生活場所の再建等)

3.3 企業におけるレジリエンス

3.3.1 企業におけるレジリエンス概念

企業の視点から見たレジリエンスの構造は図 3.5のように示され、自社活動の多様性とレジリエンスの高さで表現することができる⁴⁾。この構造によれば、企業のレジリエンスは、企業活動の内容や範囲によって異なるが、企業活動に欠かせない地域、インフラ、サプライチェーン（SC）により、自社のレジリエンスの高さが左右されていることを示しており、これらの要素を踏まえたレジリエンスの強化が企業活動に欠かせないことを意味している。これは、通常の企業活動を分析することで容易に理解することができる。

例えば、企業が資材・部品をサプライヤーから調達する場合を考えれば、サプライチェーンへの依存範囲が大きくなり、製品を出荷する場合を考えると道路、港湾、といった輸送インフラへの依存範囲が大きくなる。また、総合防災力の高い都市計画がなされている地域に出店する場合とそうでない場合とでは、自ずとレジリエンスの高さに違いが生じる。

本研究では、レジリエンスを4Rで評価することを考えているため、表 3.2に示すように企業のレジリエンスに関連する項目として、「企業」、「インフラ」、「サプライチェーン」及び「地域」を取り上げ、4つのレジリエンス指標ごとに実施すべき必要な施策を整理した。なお、ここでいう地域とは、国および都道府県、市町村などの行政全体の施策を表している。

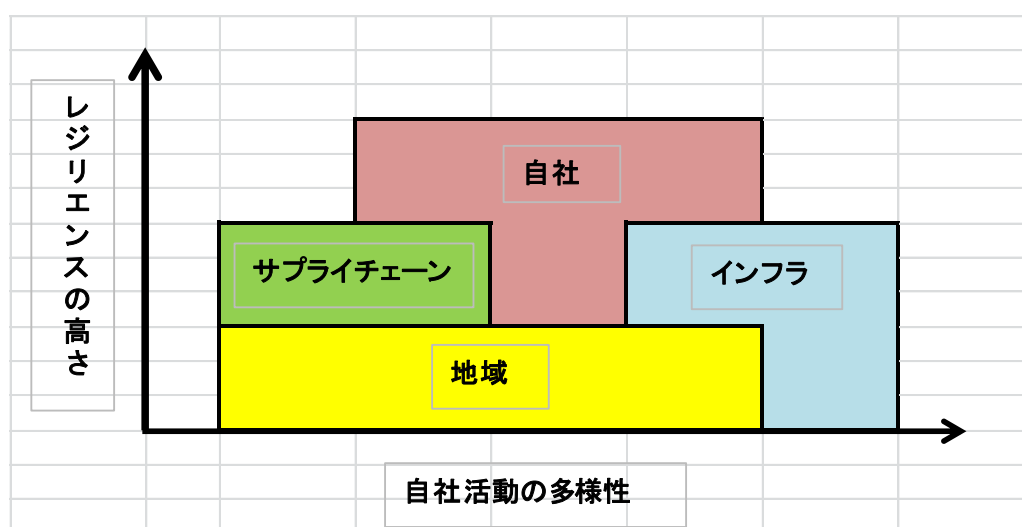


図 3.5 企業から見たレジリエンスの構造⁴⁾

表 3.2 4R 指標に基づくレジリエンス向上施策

指標	対称要素	必要な施策
頑強性 (Robustness)	企業	建物の強度・耐震化（天井，配管設備等の非構造部を含む）． 備品の固定．地盤状態の把握（沈下・液状化の可能性等）．
	インフラ	救命活動や物資輸送等に係る重要施設．橋梁部の耐震化． 上下水道配管・マンホールの破断や液状化対策．電気・ガス設備 の耐震化
	サプライ チェーン	自社施設および取引先まで包含したファシリティー全般の頑強 性評価．
	地域	木造密集地域，幅員狭小道路等弱点箇所の把握および改良．
冗長性 (Redundancy)	企業	サテライトオフィスの準備．自宅での勤務体制の確立． 指揮系統の多重化および順位の明確化．
	インフラ	災害時ヘリポートの整備．燃料補給基地の整備．迂回道路の確保． 電源確保．通信設備の多重化．
	サプライ チェーン	流通拠点の多重化．部品調達先の多重化．
	地域	安否確認方法，情報伝達・収集方法の多重化．避難経路の多重化．
資源 (Resourcefulness)	企業	人的資源の確保．備蓄品の確保．資機材の保有．
	インフラ	人的資源の確保．資機材の確保．非常用電力設備・給水設備の保 有．
	サプライ チェーン	輸送にかかわる人材・機材の確保
	地域	備蓄品の確保．避難施設の整備． 住民流出の防止．観光・商業吸引力の維持．
即応性 (Rapidly)	企業	迅速な人命救助．目標復旧時間と目標復旧レベルの明確化．
	インフラ	重点復旧ポイントの優先順位・復旧体制の明確化．
	サプライ チェーン	人材・機材の調達．流通拠点の迅速な復旧．
	地域	初期消火．迅速な避難．災害弱者の誘導・救助．食糧・飲料水の 調達． 地域防災リーダーの育成．ボランティア受入れ体制の整備．

3.3.2 災害発生時の企業BCPの現状と課題

災害時に期待される企業の役割としては、社員の安全確保や事業継続に関わる重要業務等の自社組織に関連した対応に加えて、地域に対する援助等、主に共助に関連した役割が期待されている。現在、企業におけるBCPでは、各企業が単独で事業継続ができる手段や方法を示し、自社の事業継続により社会的責務を果たすことに注力している。しかし、大規模・広域的な災害において一企業だけの努力では、社会的責務を果たすことができない。

(株)日本政策投資銀行が東日本大震災発災後2~3ヶ月の期間で、企業28社に行ったアンケート結果⁵⁾を図 3.6 に示す。対象企業は製造業、運輸業、卸小売業の中で事業活動が広域的に行われている大企業や阪神・淡路大震災を経験した企業である。首都圏に本社が所在する企業が約7割、東北地域と阪神地域が各約2割であるが、それぞれ事業所やグループ企業等が東北に有する企業が多いという特徴がある。

この調査結果では、約7割の企業が震災2~3ヶ月後には十分ではないもののすでにBCPは作成済と回答しており、生産・販売能力については約8割の企業が震災前水準に回復していると回答している。

一方、企業の事業継続に関わる重要事項のうち、「電力不足の影響」(71.4%)、「景気回復の遅れ」(42.9%)、「原料、商品等の仕入れ」(39.3%)が今後の重要な課題として挙げている。また、震災直後と比較して大幅に改善した点として「交通事情の悪化」(69.2%)が挙げられた。この結果より、災害発生時の企業BCPの課題は以下のように整理される。

大災害の影響として交通インフラあるいは送電設備が破壊され、これにより広域的かつ長期的なエネルギー不足が発生することが考えられる。代替エネルギーの確保や電力会社間の相互供給の体制などが不十分であり「冗長性」を確保することが求められる。また、本復旧までの節電体制を強化し「即応性」を確保する必要がある。

景気回復については、被災地域だけを考えるなら、地域全体の被災や住民の避難により売上げが回復しないといった問題がある。この問題は単一企業のBCPでは解決が困難でありさらに広域的な対応が必要となる。具体的には、企業の組織および施設を強化し被害の最小化を図る「頑健性」の強化、取引先の多様化を図る「冗長性」の確保などがある。一方で被災地域住民が企業に寄せる期待に対する課題として被災地域での企業再建・雇用の確保といった問題がある。

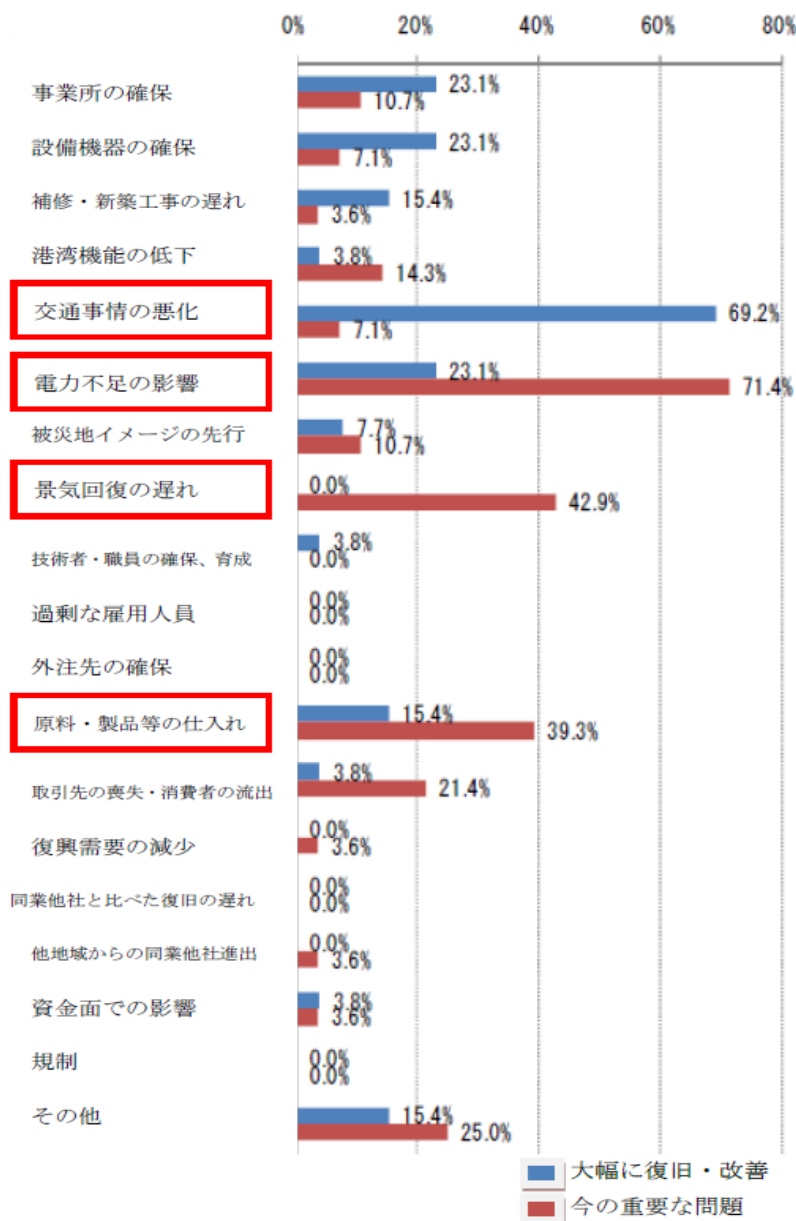


図 3.6 東日本大震災における発災後 2～3 か月後の事業継続の課題について 5)

原料，商品等の仕入れについては，サプライチェーンの脆弱性克服が課題となる．仕入先リストをもとに2次3次あるいは末端までのサプライヤーの状況を把握し，「ボトルネック」が生じない冗長性のある安定供給体制構築が求められる．

交通インフラの復旧については，一企業の問題というより行政の行動力，統率力によるところが大きい．しかし，建設会社の所有する資機材や対応能力がどれほどのものか，資材メーカーや運送会社ではどれほどの供給量が確保できるかなど「資源」確保について行政と日常的に協議しておくことは重要である．

大規模広域災害において企業が抱える課題は、通常の想定を超え、一企業のBCPで対応するレベルをはるかに超えるものが多く存在する。このような問題は企業・業界、その他の機関及び地域との連携なくしては解決することは困難である。企業の場合、活動範囲が広域にわたることからBCP策定時にはこの特殊性を考慮した上でレジリエンスの考え方を導入することが重要となる。

企業の災害レジリエンスの評価方法や具体的な強化対策の提案については第4章で示し、事業継続計画（BCP）の実効性の担保の提案については第5章で述べる。

3.4 行政機関におけるレジリエンス

3.4.1 行政機関に求められるレジリエンスの視点

行政については、速やかな対策本部立ち上げによる、住民サービスの維持や情報発信等、公助が主な使命となる。また、都道府県あるいは国などより上位の行政組織との折衝なども行政機関の重要な役割である。

従って、行政機関のBCPでは、図 3.7に示すように災害応急対策業務や早期実施の優先度が高い復旧・復興業務の他、業務継続の優先度の高い通常業務が対象となる。また図 3.8に示すように発災後しばらくの期間（「緊急危機管理」の期間）は、各種の必要資源を非常時優先業務に割り当てるために、それ以外の通常業務は休止するか、または優先業務の支障とならない範囲に縮小して実施することになる。その後、時間の経過とともに「健康・生活危機管理」、「地域再生危機管理」の対応が継続的に実施されることになる。

3.4.2 行政BCP策定へのレジリエンスの適用の考え方

2章で示した通り、レジリエンスエンジニアリングの考え方では、4つのレジリエンス能力（予見能力、注意能力、対処能力、学習能力）を発揮することで、組織やシステムのレジリエントな対応が可能としている。

図 3.9は、行政機関が目指すべきレジリエントなシステムの概念である。ここに示すBCPは、一般的に想定される地震、津波から不審者に至る様々なハザードに対してリスクを評価し、重大なリスクにおいては防災力の向上対策を考え、その他（想定以上）のリスクにおいては減災力の向上対策を考えたBCPである。しかし、これだけでは実際想定を超える地震等のハザードが発生した際にBCPが確実に実行されるかどうかは担保されていない。実効性を担保するためには、BCPの運用において組織がレジリエンスエンジニアリングでいう4つの能力を如何に発揮させるか重要になる。図 3.10に示す通り、災害時の行政の業務レベ

ルは、レジリエンス特性である4Rの事前準備と、レジリエンスエンジニアリング4能力によって、定常状態に近づくことになる。

行政機関の重要な役割としては、道路、空港、港湾等の物流関連のインフラ施設、電力やガス等のエネルギー関連のインフラ施設、上下水道等のライフラインインフラ、電話やインターネット等の情報・通信関連インフラ施設等の早期復旧業務が挙げられる。本研究では、そのために行政機関がとるべきレジリエンスな対応については、発災直後の初動対応に着目して第5章で検討する。

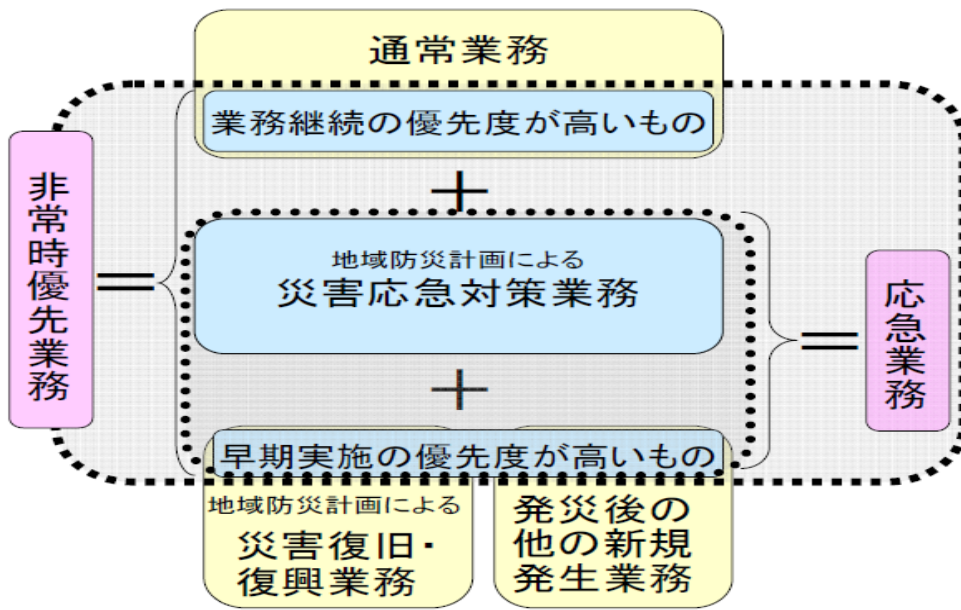


図 3.7 行政の BCP⁶⁾

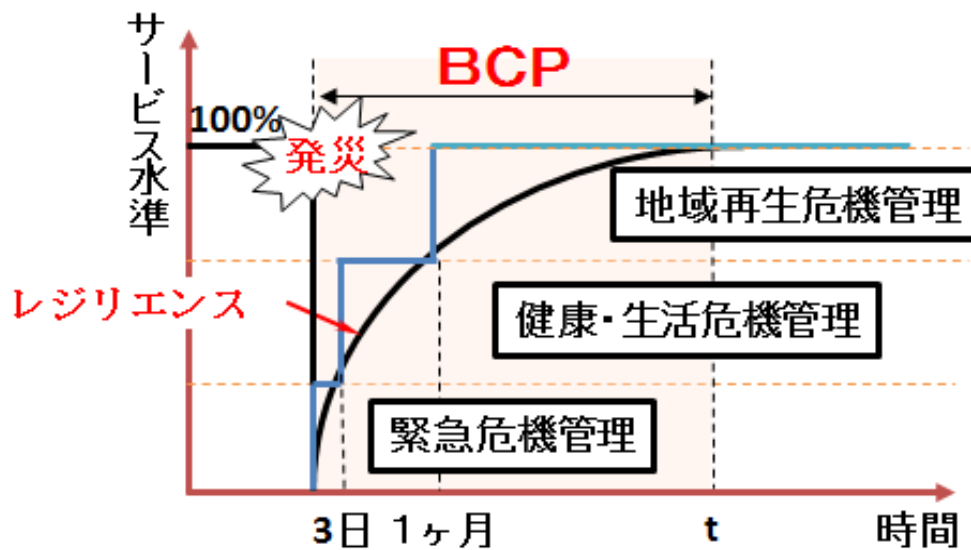


図 3.8 時系列的に変化する危機管理対応

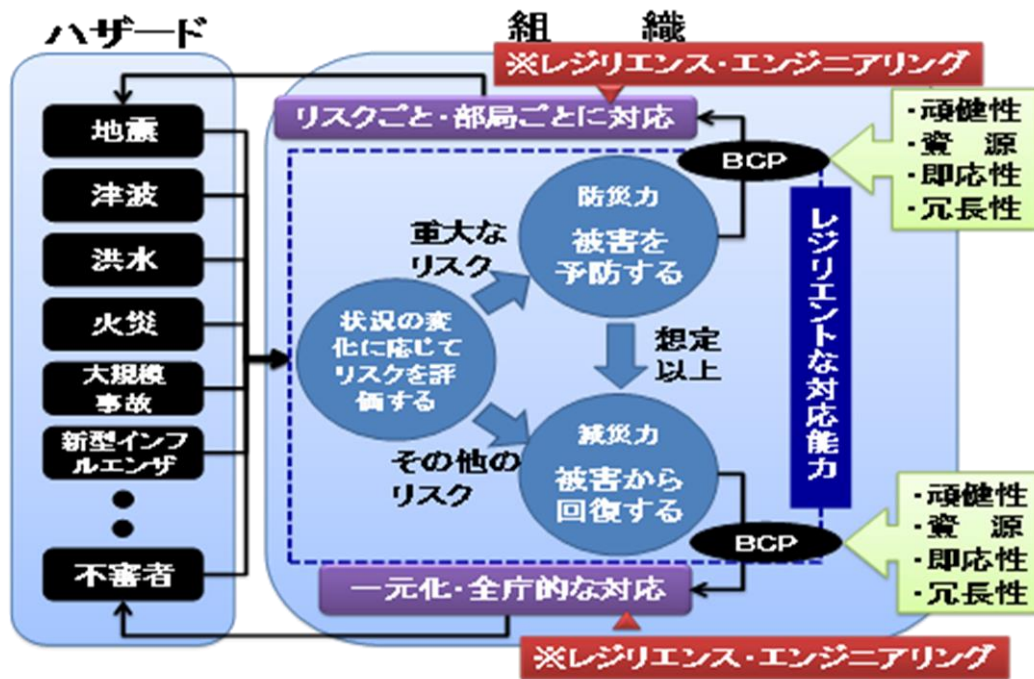


図 3.9 組織におけるレジリエントなシステムの概念図

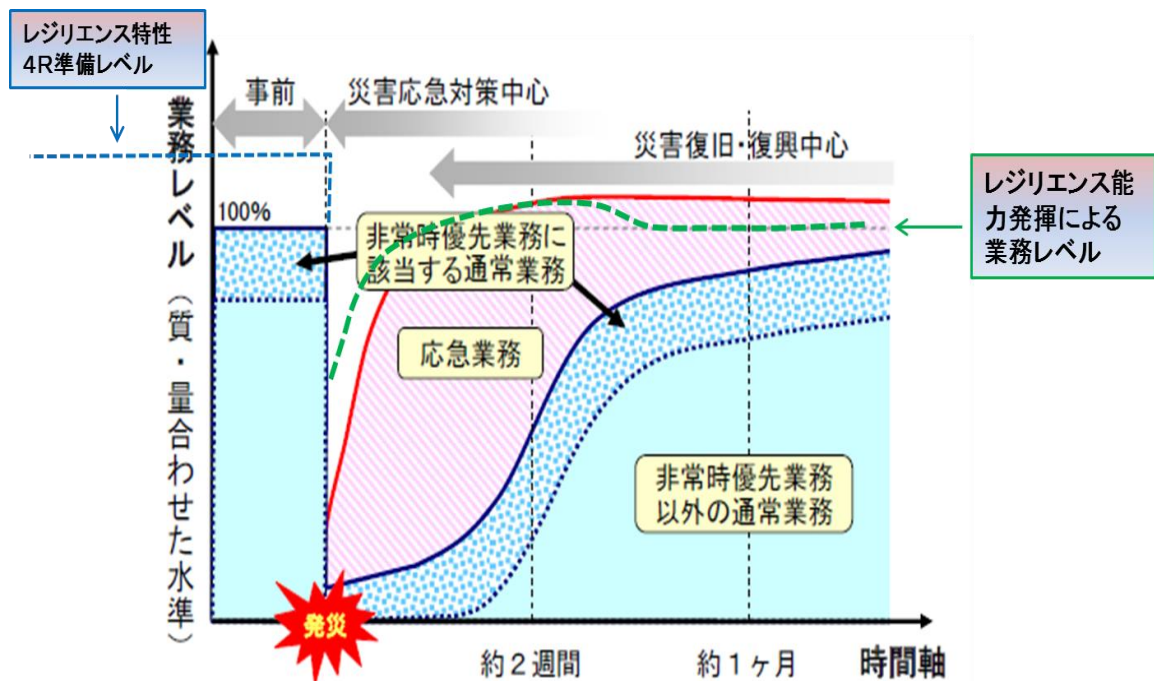


図 3.10 行政 BCP 導入後の業務レベル⁶⁾

3.5 まとめ

本章では、地域社会を構成する地域コミュニティ、企業、行政の各視点からレジリエンスの考え方に基づいたBCPの策定について述べた。レジリエンスはBCPの実効性を担保するために重要な考え方であり、4Rで示す評価指標とレジリエンスエンジニアリングで必要な4つの基本能力で表すことができる。しかし、地域コミュニティ、企業、行政の各視点からみると、レジリエンスの発揮のされ方は多岐にわたり、臨機応変性を伴っている。組織や個人のレジリエンス能力が如何なく発揮された時、致命的な状況からの脱出や被害の最小化が図れるがそれぞれの役割分担を明確にし、目指すべき目標値を明らかにしたうえで互いに協力・補完し合う体制作りが重要なカギとなる。

地域コミュニティでは、発災直後の生き残りをかけた対処において重要な役割があり、地域力を高めるためのコミュニティ・レジリエンスの考え方を示した。

企業は地域社会の中で、人的規模、経済規模において、最も広範囲を占める存在であり、その活動如何によっては、地域全体の防災・減災力に多大な影響を及ぼすこととなる。企業にとって、レジリエンス向上対策とそれにかかるコスト面は短期的に見てトレードオフの関係にあり、特に中小企業では、対策が後回しにされる傾向があることも否定できないが、対策をコストとみるのではなく、必要な投資であることを認識するためにも投資効果が「災害レジリエンス」の4Rの指標や能力の評価によって正当に判断されなければならない。

行政においては、市民目線にたった即応性のある対応が特に求められる。緊急危機管理・健康生活危機管理・地域再生危機管理と時間軸に沿って生じる様々な要求に対し能力の発揮と明確な方針の提示が必要となる。

次章では、企業と地域コミュニティを取り上げそれぞれ違った観点からレジリエンス評価を行い、BCPに組込むべき具体的な施策へと展開する。

参考文献

- 1) 全国知事会ホームページ：

http://www.nga.gr.jp/data/report/report26/20140401_miyagi.html

平成 26 年 04 月 東日本大震災の発生から 3 年～宮城県の現状・課題，取組について（宮城県）

- 2) 中央防災会議，防災対策推進検討会議，南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震対策について，2013.5.

- 3) 内閣府防災担当：地区防災計画ガイドライン，～地域防災力の向上と地域コミュニティの活性化に向けて～，2014.3
- 4) 黄野吉博：レジリエンスの測定方法（案）その1，2011.5.
- 5) ㈱日本政策投資銀行：東日本大震災における企業の防災および事業継続に関する調査～サステナブルな BCP を積み重ね，競争力ある復興へ，2011.9.
- 6) 内閣府防災担当：地震発生時における地方公共団体の業務継続の手引きとその解説，2010.4.

第4章

企業及び地域コミュニティにおける災害レジリエンス強化対策の提案

4.1 概要

東日本大震災では、震災前の想定を大きく上回る津波被害により、災害対応拠点であるべき市町村の庁舎が流出し、地域の復旧・復興に遅れが生じた。公助が全く望めない状況の中、企業や地域コミュニティは自力で生き残る努力をせざるを得なくなり、地域、組織によってその対応力に差が生じる結果となった。被災者が広範囲に分布し、また、時間の経過とともに被災者の要求事項は刻々と変化し、内容も多岐にわたったことから、行政の事前の準備だけでは到底対応しきれない状況であった。

本章では、公助が全く期待できない大規模広域災害が発生した状況において、企業や地域コミュニティが被害軽減を果たしながら継続していくために必要な災害レジリエンスについて、レジリエンスエンジニアリングの考え方に基づいて検討し具体的な対策案を提案する。まず、災害発生後の時間経過をフェーズ毎に分け、東日本大震災において企業と地域コミュニティでそれぞれどのようなレジリエンス能力が発揮されたのか、またされるべきなのかを評価し、BCPで考慮しておくべき重要項目について整理し考察する。

4.2 レジリエンスエンジニアリングによる企業BCPの策定

表4.1は、東日本大震災時にメーカー企業がとった行動や対応¹⁾を時間系列に大まかに分類し、さらに筆者らの判断によりレジリエンスの評価指標である4R及びレジリエンスエンジニアリングで必要な4つの能力(図4.1参照)の観点から整理したものである。ここで、フェーズ0は発災前、フェーズ1は発災直

表 4.1 東日本大震災における企業対応の課題とレジリエンス能力

	4R				レジリエンス能力
	頑健性口	冗長性口	即応性口	資源口	主な必要能力
フェーズ0 事前対応	<ul style="list-style-type: none"> ・主要工場の機能確保 ・ファンシティー全般の耐震性確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・サプライヤーの複数化 ・製品規格の標準化 	<ul style="list-style-type: none"> ・迅速な状況把握 ・迅速な初動対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・拠点間の連絡手段の確保 ・資材・機材の配置 	予見能力
フェーズ1 発災直後の緊急対応 (3日間程度)	<ul style="list-style-type: none"> ・取引先との信頼関係 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産拠点の変更 	<ul style="list-style-type: none"> ・サプライヤーの状況把握 ・社内調整力 ・情報収集・発信 	<ul style="list-style-type: none"> ・組織の連携 ・他企業との連携 ・復旧要員の参集 ・資機材の投入 	注意・対処能力
フェーズ2 回復への対応 (発災後1か月程度)		<ul style="list-style-type: none"> ・企業間での融通 ・企業内での生産切替 	<ul style="list-style-type: none"> ・復興体制への宣言・生産優先順位の設定 ・外部情報の整理 	<ul style="list-style-type: none"> ・他企業との資機材・ノウハウの共有 ・購買資金の手当 	注意・対処能力
フェーズ3 回復への対応 (発災後1か月以降)		<ul style="list-style-type: none"> ・同業他社間の協力体制 	<ul style="list-style-type: none"> ・在庫管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・契約変更等に対する対応 	学習能力

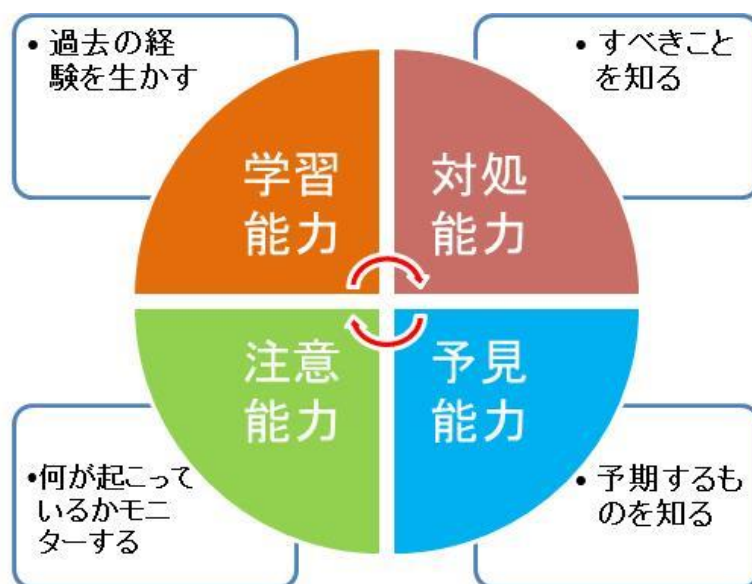


図 4.1 企業におけるフェーズ毎のレジリエンス能力

後の3日間、フェーズ2は発災後1か月、そしてフェーズ3は発災後1か月以降とした。各フェーズで4Rの評価と刻々と変化する状況下でレジリエンス能力を如何に発揮すべきか、企業対応について評価するとともにBCP策定時の新たな視点を検討する。

<フェーズ0>

企業において主要工場の被災、機能停止は経営に直結する。また、工場の建物は被災しなかったが設備や非構造部の破損のため長期にわたる操業停止に追い込まれた企業もある。このような事態に対応するためには、以下のレジリエンスエンジニアリングに基づいた対応が考えられる。

- ・「予見能力」を発揮して事前に建物の耐震化を図り施設・設備の「頑健性」を高める。
- ・「注意能力」を発揮して被害想定情報の入手や防災・減災に関する新技術の導入を図り、さらに効率的に設備資源をコントロールできるファシリティマネジメントの手法の導入等により、「対処能力」を発揮して「頑健性」を高めるための対策を実施してレジリエンス向上を図る。
- ・「予見能力」を発揮して代替拠点の事前準備など「冗長性」の強化のための準備も企業の「頑健性」に直結する。
- ・「冗長性」を高める上でサプライヤーを複数持つておくことも有効であり、「対処能力」を発揮して日常からサプライヤーとの関係強化、取引先企業等との信頼関係の構築、お互い様協定の締結など他企業と協力し合える体制作りを図っておくことも重要である。なお、最上流サプライヤーが1社に集中している場合もあり、「注意能力」を発揮して事前調査を実施しておく必要がある。
- ・企業によっては特別な原材料を必要とする場合も多い。この場合、「予見能力」を発揮して事前に「資源」確保について同業者間でノウハウを共有するなどしておき、発災時に代替品への切り替えをどこでどの程度の時間で対応できるのか検討しておくことも必要である。「予見能力」を発揮して必要な資材を必要な場所に配置しておくことも、「資源」確保の観点から災害時の初動体制に有利に働く。
- ・「注意能力」を発揮して拠点間の連絡手段を確保しておくことも非常時の迅速な対応を可能とし、「資源」確保並びに「即応性」の観点から重要である。
- ・「学習能力」を発揮して過去の災害教訓から学び、日頃から企業内で情報の共有並びにコミュニケーションとり、報告し合う文化を育てておくことも人的な「資源」育成の面で重要である。

<フェーズ1>

フェーズ1では、安否確認や人命救助が優先される。しかし、想定を超える大規模広域災害が発生した直後には、情報が途絶えることから不安感を助長しパニック状態に陥ることで、危機的な状況を招くことも考えられる。このような危機的状況の中でも事業継続を果たすためには、以下のレジリエンスエンジニアリングに基づいた対応が考えられる。

- ・発災直後は、素早い「対処能力」を実現する必要がある、そのためにはまず、「注意能力」を発揮して自社およびサプライヤーの被災状況など正確な情報を収集し、発信することが重要である。そして「対処能力」を発揮して迅速に社内外との調整を行い、行動を起こす「即応性」が要求される。
- ・発災直後の初動対応は事業継続に大きな影響を及ぼす。そこで、「対処能力」を発揮して社員の参集や組織間連携、重要業務への資源の集中等様々な「資源確保」の対応を「即応性」をもって実行することが重要である。また、自社が被災した場合には代替拠点へのスムーズな移行などの早期の対応が重要である。

上述したようにフェーズ1においては、今起こっていることに注意を払う「注意能力」、これから起こることを予見する「予見能力」、素早く対処する「対処能力」を発揮できるようにしておくことが、災害時のレジリエンス能力として重要である。

<フェーズ2>

フェーズ2では、安否確認、人命救助対応から、本格的な業務再開へ向かって体制がダイナミックにシフトされる。この時期、経営者には様々な重要局面で少ない情報をもとに効果的な経営判断並びに意志決定することが求められるため、以下のレジリエンスエンジニアリングに基づいた対応が考えられる。

- ・状況を正しく把握するための「注意能力」、少ない情報で意志決定を実施するための「学習能力」を発揮することが求められる。さらに、「学習能力」を発揮して過去の被災事例から学び、これから起こる状況を予見する「予見能力」も必要になる。このように経営者が適切な「対処能力」を発揮できれば、BCPの実効性が担保できる。
- ・仕入れ、出荷などモノの動きを多面的に評価・モニターする「注意能力」、今後どのように変化するかを予見できる「予見能力」、所有している「資源」を活用する「対処能力」が問われる。

<フェーズ3>

1か月を過ぎると、インフラ、ライフラインの復旧は大幅に進んだ状態となっている。業務も徐々に平時と同じ状況へと移行していく。この段階では復旧・復興への具体的なプランが提示され、あるいは逆に市場からの撤退や規模の縮小といった決断もなされる。発災直後から行ってきた、緊急・一時的な対応から将来を見越した戦略的な復旧へとパラダイムシフトが始まる。このフェーズでは、以下のレジリエンスエンジニアリングに基づいた対応が考えられる。

- ・経験に裏付けされた様々な知識を活用できる「学習能力」、これから起こることを予見できる「予見能力」を発揮して本格的な復旧に向けて対応する「対処能力」が問われることになる。

4.3 コミュニティ・レジリエンスの評価

4.3.1 事前対応にかかわるコミュニティの防災意識

災害に備えてコミュニティが日常から考えておくべき事項を前出のレジリエンスの4Rの観点から列挙すると以下のようなになる。

- ・「頑健性」(Robustness)

私有地内における住宅および避難路の強化または防護。具体的には建物の耐震化、家具の固定、落下物の点検(屋内・家の周り)、塀などの点検・補強(家の周り)等のハード対策と普段の近所付き合い及び助け合える家族・親戚の存在等のソフト対策がある。

- ・「冗長性」(Redundancy)

家族内での情報収集、情報伝達方法の多重化を図る。そのためには、日常のコミュニケーションの充実により、被害状況・程度の把握方法、家族の安否・所在確認方法及び家族内での避難場所の確認方法等を家庭内で話し合っておく必要がある。

- ・「資源」(Resourcefulness)

災害発生時に生き抜くためには各家庭でも一定量の非常用物資を備蓄しておく必要がある。準備すべき具体的な物品としては非常用食料、医療品、衣料品、テント等、生活用品等がある。

- ・「即応性」(Rapidity)

混乱事象に対して迅速かつ効果的な対応を可能にするためには対応計画の準備、訓練などが必要である。これについて家庭でできる準備としては、避難場所の設定・確認、災害発生時の行動計画、地震・洪水等のハザードマップの確認及び危険個所の事前確認等がある。

上記のCRの4つの指標について各家庭での備えの現状を定量的に評価するためアンケート調査を行った。被験者は、鳥取市内において無作為に選んだ30～50歳代の20人（男性17人，女性3人）である。被験者には各評価項目に対して「出来ている」（2点）、「少ししたことがある」（1点）、「全くしていない」（0点）の3つの選択肢の中から回答していただいた。この分析結果は表4.2に示す通りである。

アンケート回答の平均点が1.0（「少ししたことがある」）を超えるものを「実施できている」、1.0を下回るものを「実施できていない」と判定することにした。

非常用物資の備蓄など「資源」に関する項目は全て0.5以下の値で意識の低さが明らかになった。

「即応性」についてみれば、避難場所の設定・確認の項目のみでは他の項目に比べて高い値を示しているが、ハザードマップによる危険箇所の事前確認等を行われていない。従って、避難場所までの移動経路の確認その避難場所がどのような位置にあり、どのような災害時に利用できるものなのかを確認することはなされていないことになる。避難は地域住民が自己の生命を守るためのもっとも重要な行動であり、住民自身で日常的にもっとも関心を持つべきである。また、行政主導で一方的に作成され、提供された情報に関しては住民の関心が低いことも知られており、避難場所の設定・確認は、住民が主体となって関与していくことの必要性も物語っている。

表 4.2 4R の評価項目に対するアンケート結果

指標	評価項目	平均点	評価
頑健性	1 建物の耐震化	1.3	実施できている。
	2 家具の固定	0.9	実施できていない
	3 落下物の点検(屋内・家の周り)	0.8	実施できていない
	4 塀などの点検・補強(家の周り)	0.7	実施できていない
	5 普段の近所付き合い	1.8	実施できている。
	6 助け合える家族・親戚	1.8	実施できている。
冗長性	7 被害状況・程度の把握方法	0.5	実施できていない
	8 家族の安否・所在確認方法	0.8	実施できていない
	9 家族内での避難場所の確認	0.5	実施できていない
資源の豊かさ	10 非常時の食料準備	0.5	実施できていない
	11 医薬品	0.4	実施できていない
	12 衣料品	0.2	実施できていない
	13 テントなど	0.1	実施できていない
	14 生活用品	0.2	実施できていない
即応性	15 避難場所の設定・確認	0.7	実施できていない
	16 災害発生時の行動計画	0.1	実施できていない
	17 防災訓練	0.2	実施できていない
	18 地震・洪水ハザードマップの確認	0.2	実施できていない
	19 危険個所の事前確認	0.1	実施できていない

「頑健性」の項目を見ると、普段の近所付き合いの項目は 1.8 と高い平均点を示しており、今後の仕組みづくりによっては CR の強化が可能な状況にはあると考えられる。

東日本大震災以降、個人レベルでの防災意識は年々向上しているが、それでもまだまだ十分とは言えず、地域全体としての防災意識のさらなる向上が求められる。

CR 向上のためには、まず自助としての家族内での意識・準備が個々の対応能力として重要であり、さらには共助として隣近所との日常的な協力関係は避難場所での助け合い等、災害現場での良好な対応・適応を可能とする総合力、すなわち地域力の向上へとつながる。今後、そういった協力関係を家庭レベルから地域レベルへ発展させることが CR 向上のためにも重要であり課題であるといえる。

表 4.3 消防・防災活動の現状評価（鳥取県）例²⁾

潜在要因	外的要因		想定被災規模: o obstruction
ヒト: h human	モノ: r resource	組織: a activity	
1. 年齢 2. 性別	1. 資機材 2. 消防水利	1. 組織 2. 訓練	1. 発生確率と災害規模の関係
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 指標化 現状評価 $E_p = f(\text{ヒト}h \cdot \text{モノ}r \cdot \text{組織}a \cdot \text{想定被災規模}o)$ </div>			

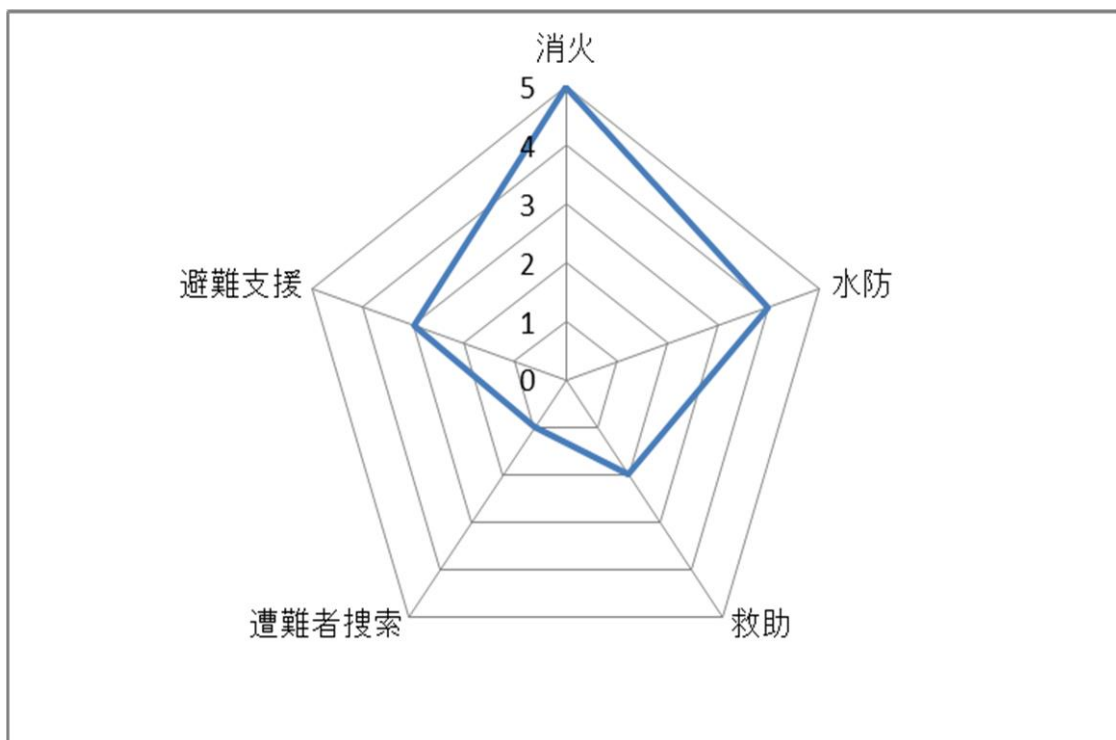


図 4.2 防災組織の能力評価例²⁾

アンケートを実施した鳥取県では、地域特性に応じた消防防災体制をどのように構築していくべきかその方向性について検討している²⁾。具体的には、消防団と地域自主防災組織を対象として町丁目単位に現状評価をし、地域特性を考慮したうえで将来予測をし、課題の整理、施策の展開について示している。表 4.3 に示すとおり、消防活動に対する現状評価として、主として本研究で扱うレジリエンス特性である資源を評価要素として取り込んでいる。さらに組織の訓練による頑健性や、救助活動の迅速性等を定量評価して、図 4.2 に示すとおり消防活動の総合的な能力評価をおこなっている。

このような地域特性を考慮した取組みと本研究でのレジリエンス評価の整合をとることによって、より実効性のあるシステムの構築が可能となる。

4.3.2 発災直後のコミュニティ・レジリエンス

阪神淡路大震災時では、生き埋めや建築物などに閉じ込められた人のうち生存して救出された多くの方が家族、近隣住民によって助けられたといわれている。人命救助においては、地域コミュニティの発災直後の対応が特に重要である。前述のアンケート結果では、普段からの近所付き合い、助け合える家族や親戚の存在があるという回答が多く建物の耐震化も比較的進んでいることを勘案すると、対処能力を発揮することによってレジリエントな状態にあることが伺える。

しかしながら、救助活動の段階では、有効な資材配置や協力体制ができていないため、その場しのぎの対応になってしまう可能性が高い。現在の地域社会には、様々な組織・団体が存在するが、なかでも自治会、町内会、自主防災組織、婦人会、老人会及び消防団は、コミュニティを構成する地区住民組織であり、災害発生時の初動対応においては、地区住民の人命救助から安全な避難場所への誘導、避難所の運営・開設などの共助活動を担う重要な組織である。そして、これらの組織・団体では、災害発生直後から応急、復旧・復興に至る各段階で活動すべき事項が決められている³⁾。しかし、いずれの組織においても災害時に果たすべき役割として同じようなものが挙げられており、逆に主体となる組織が定まっていなともいえる（表 4.3 参照）。

これらの様々な組織が災害対応に当たるべき地域組織として一本化され、地域が持つ「資源」の適切な配分ができれば、安否確認、人命救助、安全な避難場所への誘導等の初動対応を最短時間で達成することができる。その結果、CRの指標である「即応性」が強化される。

表 4.2 に示すアンケート調査結果を用いて人命救助の観点から、そのコミュニティがレジリエンスエンジニアリングに求められる 4 つの能力が発揮される

状況にあるのか、あるいはどのような対応をすれば能力が養われるのか考察した。その結果を以下に示す。

(1) 対処能力

発災直後の家族の安否確認は、日頃の近隣付き合いにより、声かけや助け合いにより発揮されやすい状況にある。救助に必要な資材を調達する手段、応急

表 4.3 地域コミュニティ組織の主たる役割³⁾

組織名	災害前	災害直後(直後の応急活動)	復旧復興
自治会、町内会	<ul style="list-style-type: none"> ・防災コミュニティ活動全般 ・普段のコミュニティづくり ・防災計画・体制づくり ・防災知識普及・啓蒙、対策支援 ・防災訓練の実施 ・資機材準備・備蓄 ・地域安全点検・改善 ・災害時要援護者対策の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・隣近所の安否確認 ・人命救助・救護活動 ・初期消火活動 ・避難者誘導 ・避難所開設・運営 	<ul style="list-style-type: none"> ・避難所運営、避難生活管理 ・生活必需品の配給 ・行政との連絡調整 ・ボランティアとの連携 ・防犯 ・地域再建
自主防災組織	<ul style="list-style-type: none"> ・防災計画・体制づくり ・防災知識普及・啓蒙、対策支援 ・防災訓練の実施 ・資機材準備・備蓄 ・地域安全点検・改善 ・災害時要援護者対策の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・人命救助・救護活動 ・初期消火活動 ・避難者誘導 ・避難所開設・運営 	<ul style="list-style-type: none"> ・避難所運営、避難生活管理 ・生活必需品の配給 ・行政との連絡調整 ・ボランティアとの連携 ・防犯
婦人会、老人会	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の高齢者等の見守り活動 	<ul style="list-style-type: none"> ・要援護者の支援活動 ・炊き出し活動 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の高齢者等の見守り活
消防団	<ul style="list-style-type: none"> ・消防に関する訓練・地域住民に対する消防・防災に関する啓発活動 ・地域の防災訓練への協力 	<ul style="list-style-type: none"> ・人命救助・救護活動 ・初期消火活動 ・避難者誘導 	

手当に対処できる医薬品や器具を所有し、その使用方法を知っていることが対処能力を高める重要なポイントとなるため、事前の資材準備、行政との協議が課題といえる。

(2) 注意能力

災害後の状況を観察し崩れ落ちそうな箇所はないか等災害直後の危険度を正しく判断できることは、2次災害防止の観点から非常に重要である。そのためには事前に自宅や周辺の危険個所を知っていること、ハザードマップ等で居住地域の危険度を知っていることが重要である。アンケート結果からみるとこれらの項目に対する関心は非常に低く、改善されなければならない問題である。

(3) 予見能力

災害直後には被災者の応急手当、医療施設への搬送が急がれる。そのためには医薬品の準備や救急救命法の習熟などが必要であるが、現状では救急救命講習を受講した人も少なく、医薬品の準備も十分とは言えない。

また、被災者の移送を迅速に行うには搬路の確保が必要であり、道路の閉塞の原因となる落下物や塀など危険物の事前の除去も必要である。しかし、アンケート結果からはこの点についても関心が低い現実がうかがえ、改善が必要である。

(4) 学習能力

アンケートを実施した地域では過去の被災事例が少なく、南海トラフ巨大地震の危険にさらされている地域に比べると防災意識は全体的に低い。しかし、災害は大地震のみではなく、その地域でも地震をこれまで全く経験していないわけではない。他地域に起こった災害と他人視するのではなく、学習能力を發揮して、いつか自分が当事者となる可能性を考えた準備をしなければならない。

4.3.3 復旧・復興期のレジリエンス

東日本大震災の被災地では、原子力発電所被害を受けた地域を除いてほとんどの市町村で復興計画が策定されているが、多くの場合住民とのコンセンサスが図られておらず、復興後の地域の姿を示す復興ビジョンが策定されていないという現状がある。そのため、行政としては復興に向けた迅速な対応を目指しているものの、地域住民の思いと必ずしもかみ合わず混乱をきたし、結果として復興を遅らせる原因のひとつにもなっている。

このような問題に対処するためには、災害が発生する前に被災後の地域の復興の考え方を検討しておく必要がある。どのような姿であることを望むのか、どのような発展を目指すのか、住民同士で、また、住民・行政間で日ごろから話し合う場を持っておくことが必要である。

4.3.4 実効性を持つ CCP 策定に向けて

これまでの検討結果を踏まえて、コミュニティ継続計画（CCP）の実効性を担保するため、住民・地域レベルでの CR の向上に向けて実施すべき事項を以下に提案する。

(1) 住民・地域レベルでの CR 向上策

- ・ 避難場所となっている「学校」と「地域」との事前協議
避難訓練に合わせて備蓄品の管理の仕方や、避難行動計画を確認するといった協議を定例化する。
- ・ 「地域」と「行政」との事前協議
行政支援の限界を互いに理解する。地区内の安否情報のまとめ等、地域レベルでできることは行政任せにせず自らで行えるよう事前に役割分担を明確化しておく。

(2) CCP 策定に向けて実施すべき事項

- ・ 住民目線でのまちづくりビジョンの策定
ワークショップ等の形式を取り入れ住民や専門家の参加を促す。
- ・ ビジョン実現のための行政との協議
重点整備内容の整合を図り、行政の投資を要請する。
- ・ CCP の重要性・必要性の周知
地域コミュニティが継続することの意義、そのために必要な個人レベル、家庭レベル、自治会レベルでの災害対応の必要性・重要性について考える機会を設ける。
- ・ 地域住民の参加による CCP 策定
実際に何が起こるか、自分ならどう対応するかといった問題に対し、DIG等の臨場感のある事前訓練を併用するなどして、CCP を身近なものと感じさせる経験が必要である。
- ・ 専門家による CCP 技術的支援
専門的な教育を行うことで、より想像力が豊かになる。
- ・ CCP コーディネーターの育成
行政や教育機関と連携して防災士の資格取得者を増やすとともに、活躍す

る場を設けることにより地域のリーダーを育てることで、その人たちが中心になって地域全体の意識の向上が図れる。

- ・ CCP 実現のためのマニュアルの構築

継続的な更新を行い、過去の経験を生かすシステムを構築することができる。

CCP 策定は避難場所ごとに必要となることから、小学校区単位での策定が望ましい。しかし、東日本大震災時に学校単独で作成していた災害マニュアルがまったく機能しなかったことを受け、被災地では自主防災会や保護者と連携し、各校が自立して子供たちの安全と避難所運営について協議を始めている。岩手県陸前高田市気仙町今泉地区では、震災を経験した多くの地区住民が自発的に協議会を立ち上げ復興に向け住民の意向を提言し始めている。

このように CCP 策定では行政主導ではなく地域住民主導での計画策定が望ましいが、誰が発案し、誰が主導的立場で実施していけば良いかなどまだ解決すべき課題は多い。しかし、この CCP の有無が復興に向けてのスピード感、被災者へのメンタル的な安心度及びその地域で生活し続けることへの希望等、地域住民に強く影響するため早期の整備が望まれる。

4.4 まとめ

本章では、災害時に時々刻々と変化する要求事項に対し、レジリエンス能力をどう発揮し対応すべきか企業と地域コミュニティを対象にそれぞれ違った観点から述べた。

まず企業においては、東日本大震災で実際に被災した企業がとった行動から、発揮されたレジリエンス能力を、フェーズ 0（発災前）、フェーズ 1（発災直後の 3 日間）、フェーズ 2（発災後 1 か月）、フェーズ 3（発災後 1 か月以降）ごとにレジリエンス特性 4R（頑健性、冗長性、資源、即効性）の評価と刻々と変化する状況下でレジリエンス能力（対処能力、注意能力、予見能力、学習能力）を如何に発揮すべきか、企業対応について評価するとともに BCP 策定時の新たな視点を検討各フェーズと BCP に組込むべき事項について示した。

次に、地域コミュニティにおいては、実行可能なコミュニティ継続計画(CCP)を策定するという考え方の下、レジリエンス評価項目の抽出を行い、アンケート方式によりレジリエンスの定量化評価を行った。また、地域コミュニティに求められる発災後数日間の自助の部分において、レジリエンスエンジニアリングの考え方から能力を高めるための課題と施策を整理した。BCP 策定の際や、発動時にどのような観点から BCP を実行していくべきかを示すことにより、既

存 BCP を見直す際の手掛かりとなる。BCP の実効性を担保する施策は本章で示した通り、画一的なものではなく大目標に沿った組織の意識レベルや、個人に備わった能力に依存する。BCP をより広義に、臨機応変性をもって捉えることが必要となる。

参考文献

- 1) 中央防災会議，防災対策推進検討会議，南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震対策について，2013.5.
- 2) 鳥取方式の地域消防防災体制検討事業検討委員会：鳥取方式の地域消防防災体制モデルについて，2012.3.30
- 3) 中村八郎，森勢郁夫，岡西靖：防災コミュニティ現場から考える安全・安心な地域づくり，pp137-139，(株)自治体研究者，2010.

第5章

企業及び行政 BCP の実効性を担保する 手法の提案

5.1 概要

レジリエンス評価指標である 4R が備わっているという事は、具体的には建物やインフラといったハード面、組織力やシステム等のソフト面に頑健性 (Robustness) を有すること、一つの対策が実行不能でも別の方策が用意できる冗長性 (Redundancy) があること、対策を実施するために有効な資源 (ヒト, モノ, カネ, 情報) (Resourcefulness) を有していること、さらにそれを迅速に実現できる即応性 (Rapidit) がある状態をさす。災害時においては、この状態を維持するとともに時々刻々と変化する状況や要求事項に対し、柔軟に対応できる能力を身につけることで、被害を最小化ししなやかな回復に繋げることが重要である。3章では、その考え方の必要性を示し、4章においては、地域社会の基本単位であるコミュニティとコミュニティとの共生が求められる企業について、レジリエンスのエンジニアリングを実践する試みについて論じた。

本章では、災害時において BCP の実効性が担保できるように BCP 策定の際、レジリエンスを発揮する組織的、個人的能力をレジリエンスエンジニアリングの考え方に基づき整理し、災害時において刻々と変化していく状況に対し、具体的にどのような対策を実施すべきか検討した。企業と行政の実際の BCP 策定例を分析し、備えるべきレジリエンスに関する4つの能力(対処能力, 注意能力, 予見能力, 学習能力)に着目し、BCP の実効性を担保する方策を提案する。ここで注意しなければならないのは、企業と行政とではそれぞれ担う役割と要求事項に根本的な違いが生じるという事である。つまり企業においては、自社の効

率性（生産性）と安全性，地域貢献が要求され，行政においては，住民への公共サービスの業務が第一として考えられる．従って，優先順位や対処項目の重要度についても従来の一律な基準で対応することは困難であり，レジリエンスエンジニアリングの考え方に基づいて評価する必要がある．

5.2 企業における BCP 実効性の評価と担保手法

事例として東京に本社があり全国に数か所の事業所を有する建設資材メーカー（以後，A社と呼ぶ）のBCPを考える．ここでは，主として災害直後の初動体制に着目し，その実効性を評価する．

A社は内閣府の調査¹⁾による分類ではいわゆる大企業に分類される規模の企業で，BCPは既に作成しており，東日本大震災以降には見直しも行われている．

(1) BCPの目的と想定被害

A社のBCPの目的は社員およびその家族の安全を優先したうえで，顧客への製品・サービスの供給を果たすことである．その目的を果たすためにBCPでは重要業務として次の項目が明示されている．（図5.1参照）

- ・本社機能（指揮命令系統）の維持
- ・データ処理機能の維持
- ・生産設備に対する事業継続

このBCPは，同社の地方事業所にも準用されるが，基本的には東京本社を対象としたものである．なお，本社には支社，営業所とは異なり2つの役割がある．すなわち，東京周辺の業務拠点としての役割，及び全国の支店等を統括する役割である．

BCPの対象とする災害としては，休日・夜間など勤務時間外に首都圏直下型

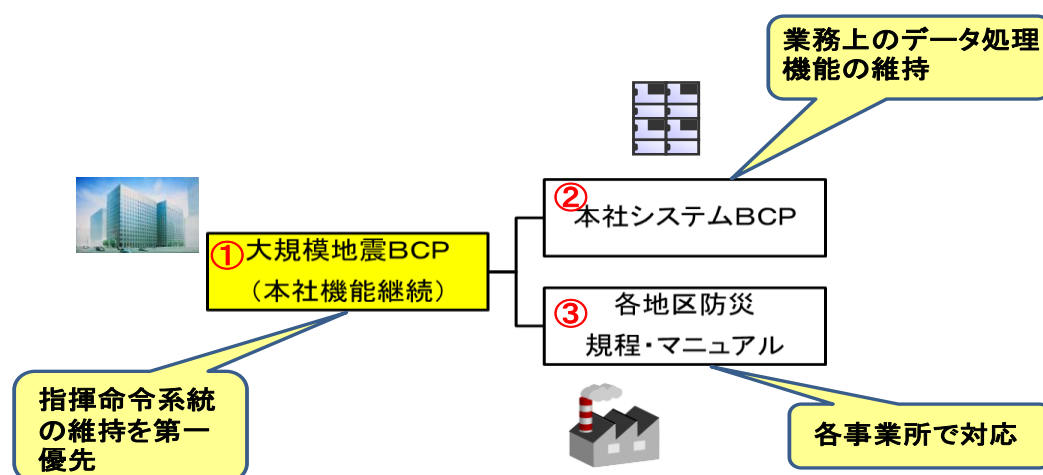


図 5.1 A社のBCP構成

表 5.1 災害後のインフラの想定被災状況および復旧状況

		STEP 1	STEP 2	STEP 3
想定期間		発生より3日間	発生より3日後～1ヶ月	発生より1ヶ月～6ヶ月
インフラ	電源	停電	一部地域を除き復電 (津波被災地は停電)	完全に復電
	交通	完全麻痺	公共機関は停止 但し、車による移動可能	公共機関が復旧
	通信	衛星携帯・優先 携帯のみ使用 可能	一般携帯通話可能 インターネット利用可能 (津波被災地は不可)	完全に復旧
食料		非常食で対応	東西間での支援物資活用 可能	支障の無い状況と なる

地震が発生することを考えている。表 5.1 はこの BCP で想定しているインフラの被災状況およびその復旧見通しを被災後の経過時間ごとにまとめたものである。

東日本大震災では、首都圏の鉄道施設にはほとんど被害がなかったにも関わらず、発災直後から鉄道の各路線が停止し、道路は乗用車、タクシー、バスで溢れ交通の混乱が発生した。このとき、交通の混乱は 24 時間以上も継続した。被災地の東北地方では、三陸鉄道北リアス線は復旧に丸 3 年、東北新幹線の復旧には約 50 日要している。また、阪神・淡路大震災時における東海道・山陽新幹線の復旧には約 80 日を要した。このように、過去の被災状況を考え、首都圏における JR および私鉄への依存度を考えたとき、実際に交通インフラに被害が生じたことを想像するならば、表 5.1 の A 社の交通インフラの被害想定は、首都圏直下型地震に対するものとしては過小評価となっている。主要な交通機関の復旧の目途が立たない最悪の場合も想定すべきである。

(2) 本社機能（指揮命令系統）の維持

A 社の BCP によると交通機能が回復し、移動が可能となった段階で対策本部が設置されることになっている。対策本部の班分けおよび各班が果たすべき役

割は大まかには決められているものの優先すべき業務などの具体的な検討はまだ行われていない。

社員の参集場所としては本社または東京周辺のいくつかの関連施設が予定され、そのいずれかに対策本部が設置されることになっており、組織対応の「冗長性」は確保されている。また、本社ビルの耐震化は完了し、「頑健性」の強化も図られている。

対策本部長には社長が就任することが決められており、もし社長不在の場合にも他の役員が代理で就任することになっている。その代理順序も既に決められている。この点では「対処能力」が発揮できる環境が整備され、組織対応の「冗長性」が確保されている。

しかし、先に述べたように交通機関の混乱はかなり長期に及ぶものと想定されるが、BCPでは徒歩移動のみが可能な時期においても出勤可能な社員は最寄りの鉄道駅周辺の参集施設に出勤することと決められている。交通インフラが正常に機能する状態であっても、平成20年総務省の調査によれば首都圏の通勤時間1時間以上の割合は31.6%で全国平均の16.2%を大きく上回っている。公共交通が麻痺した状況下での徒歩での出勤には相当の時間がかかることが想定され、社員が電気・水道などの生活インフラすら混乱している状況で長時間、徒歩で参集することは現実的でない。また、行政における危機管理部門の長などにみられるように幹部社員が本社周辺に居住するという考え方もあるが、本論文で対象とする建設資材メーカーの数人の幹部社員が交通・通信手段が途絶した被災地の中に止まることには意味がないと思われる。

また、各参集施設に実際に参集可能な社員の人数把握は行われておらず、食糧、水などの備蓄が十分であるか、居住スペースが足りているか等の検討がなされていない。従って、参集した社員の健康・衛生状態を維持できない可能性がある。さらに、電気・通信などのインフラが混乱し、優先業務が明確でない状況で参集しても何もできないことも考えられる。過去の地震災害から学ぶ「学習能力」及び首都直下地震発生時の被害の「予見能力」の不足が明白であり、BCPの実効性を担保するために改善が必要である。

以上のように考えると、首都圏が大きな災害に見舞われたとき、東京で本社機能を果たすことは現実的ではなく、「予見能力」を発揮して首都圏外の事業所に本社機能を一時的に移転し、移転先で対策本部の設置を考えた方が現実的である。すなわち、全国に展開する企業規模を利用した組織の「冗長性」、被災後の対応の「即応性」を考えた効果的な対策になる。この計画を実行する場合は、一時的にせよ企業としての意思決定権を他者に移譲することになるため、「予見能力」を発揮して平常時から権限移譲の範囲を決定しておくとともに、その責

任に耐えうる人材の配置等の人事措置も必要である。これらの対応は「人的資源」の確保とともに組織としての「頑健性」を高めることになる。

BCPでも他事業所に対策本部を設置する可能性について言及しているが、これはあくまでも本社側からの指示を受けてからのことである。ところが、東日本大震災の教訓として、発災直後は被災地からは一切情報は発信されないことが明確になっており、被災地から連絡を受けた後に本社機能に移転するのでは手遅れになる。従って、東日本大震災の教訓から学ぶ「学習能力」、今後発生が想定されている首都直下地震の被災状況をイメージできる「予見能力」、イメージした被害に効果的に対応できる「対処能力」を発揮して、一定震度（例えば震度6弱）以上の地震が発生したと報道され、一定時間（例えば3時間）内に連絡がなければ自動的に本社機能に移転するルール作りも必要である。

大企業であればあるほど被災地の内外に多くの協力会社が存在する。もし震災が原因で支払いに延滞が生じるようなことにあれば、最悪の場合、協力会社の倒産といった事態も考えられる。地域社会の経済や雇用等に強い影響力を持つ大企業の責務として、レジリエンスの4能力を発揮し、業務停止という最悪の事態に陥ることがないようにする必要がある。

しかし、東京でなければ果たせない業務については事前に洗い出し、業務遂行に最低限必要な人材、人数を見積もり配置計画の作成並びに対応訓練を実施しておくことも「予見能力」、「対処能力」として重要である。そうすることで、多くの社員を無意味に参集させて危険にさらすことが避けられる。また、参集しなくてもよい社員は居住地付近のコミュニティの機能維持に力を傾注させる、あるいは首都圏外で企業の業務に参加させるなどの選択も可能となる。

(3) データ処理機能の維持

ここで言うデータとは人事データ、労働状況管理データ、製品および原料の受発注データおよび財務データなど企業経営に係るすべてのデータを指している。データ処理には3つの要素が存在する。すなわち、データが集積されているデータセンター（東京本社、以後Dセンターと呼ぶ。）、データを利用する各事業所、およびその間を結ぶデータ回線である。

首都直下型地震によってデータ処理機能に生じる障害に対してA社のBCPでは次のような対策を用意している。

- a) 同時に被災する可能性の極めて低い遠隔地の事業所をバックアップセンター（以後Bセンターと呼ぶ。）として定期的にデータの同期を図る。
- b) Dセンターに異常が認められた場合DセンターからBセンターに連絡する。
- c) 双方のオペレーターが協力し、Dセンター側のデータ復旧を行う。

上記の手順のうち a)は大地震を想定するまでもなく、当然実施すべきものである。なぜなら、データの消失は大地震を待つまでもなく、記憶媒体の破損、火災、ハッキングなどによって容易に起こりうるためである。ところが手順 b),c)については、大地震を前提とする限り下記の理由により実効性は担保されない可能性が高い。

- 1) 交通機能の麻痺により Dセンター側オペレーターが不在の可能性が高い。
- 2) 本社側機器が破損しているかもしれない。
- 3) 通信インフラの不全により Dセンターから Bセンターへ連絡できない。または、回線不通により Bセンターからのデータ転送ができない。

これを、解決するための最も確かな方法は先に述べた本社機能移転に関するものと全く同じである。すなわち、「冗長性」を保つために Bセンターに Dセンターの完全な代替施設を整備する。オペレーターにも Dセンターと同等な知識・能力を持つ人材を配置しておく。機能移転ルールを作成しておく。といった事前の対処能力が必要である。また、一時的な移転かもしれないことを考えれば「予見能力」を発揮してアクセス許可を与えるデータの範囲などについても決めておく必要がある。

(4) 生産設備に対する事業継続

A社では、生産現場のBCPは生産にあたる各事業所が独自のBCPとして決めており、災害時には各事業所独自の判断で行動することになり、他の事業所と協働することは容易ではない。結局、ある地域で災害が発生した場合には、社長の指示により本社に対策本部が設置され、同社の他の生産拠点に生産を分散することになる。それでもまだ生産力が不足する状態になるのであれば、同業他社または顧客に協力を仰ぐことで危機をしのぐことになる。そのためには、「予見能力」を発揮して日ごろから同業他社との関係を密接にし、顧客の信頼を勝ち取る努力が必要である。

たとえば、自社に被害がなくともサプライヤーが被災し、供給能力が低下するならば、それは結局自社の生産能力に影響することになる。それ故、被災したサプライヤーへの支援等の配慮も必要となるため、「予見能力」、「注意能力」及び「対応能力」を発揮して平常時からサプライヤーの多重化、サプライヤーとの関係の密接化などを意識し、対策しておく必要がある。

5.3 行政の災害初動時のレジリエンス評価とBCP策定手法の提案

大阪府北摂地域の大阪府豊能郡豊能町（以下、豊能町と記す）において策定



図 5.2 豊能町位置図

された職員参加型ワークショップ形式のBCP²⁾をもとに、レジリエンスエンジニアリングの観点から、有効なBCP策定について提案する。

ここでは、BCP発動の際、最も重要となる職員の確保について検討する。

豊能町は図 5.2 に示すとおり大阪府の北部中山間地に位置し、人口約 23,000 人、面積は 34.37 km²である。地形的には、峠を挟んで豊能町役場本庁のある東地区と支庁のある西地区に分かれており、東西の交通は隣接する市町村を經由してのアクセスとなる。職員の参集に関しては、この特殊条件がボトルネックとなることが予想されるため、BCPの実効性を担保するために職員参集施策に着目した。

東日本大震災では、多くの地方自治体が津波による壊滅的な被害を受け、BCPの策定が急がれているものの、現実的に未だ策定に至っていない自治体が多く存在している。そのような状況下にあって豊能町では、職員参加型のBCPを策定し、すでに実行に移している数少ない自治体である。さらなる実効性の向上施策として、レジリエンスエンジニアリングの考え方を導入して、以下に具体的施策を提案する。

5.3.1 行政機関の初動時の整理

(1) 発災直後の職員の確保の実態

発災後 3 日程度までの緊急危機管理では、限られた資源（人、物、お金、情報）の中で、住民の生命と安全を確保することが重要な初動対応となる²⁾。地域防災計画や内閣府（防災担当）作成のBCPマニュアルにおいても初動体制や応急対策等に関する事項は盛り込まれているが、東日本大震災で被災した自治体関係者のヒアリング結果からは、BCP発動直後に最も留意すべき事項として職員の確保、代替拠点の確保及び情報収集や発信手段の確保が挙げられていた。このうち、職員の確保は、すべての対応を左右する重要な項目と位置付けられている。そこで、豊能町BCP策定委員会では、職員参集率の把握を目的として全職員を対象としてアンケート用紙配布による調査を実施した。（図 5.3 参照）実施期間は平成 26 年 1 月 27 日から 3 月 28 日で、調査の内容は下記の a～d の項目である。

a：平日・勤務時間内の通常の勤務場所

b：自宅から勤務場所までの距離や交通手段

c：大規模な地震が発生した場合、優先的に帰宅しなければならないかどうか

d：休日・勤務時間外に大地震が発生した場合、役所に出勤するか(できるかどうか)

このうち、上記調査 b の勤務場所までの距離について調査結果を整理したと

アンケート調査シート																																																													
: 直接記入願います。																																																													
: ドロップダウンですので、該当するものを選んでください。																																																													
基本情報	性別																																																												
	年齢																																																												
<p>(1) 平日・勤務時間内に災害や緊急事態が発生した際の復旧活動に参加可能な人員を把握する必要があります。 以下の表に必要事項を記入して下さい。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">項目</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">回答内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">通常の勤務場所1</td> <td style="text-align: center;">施設場所名</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;">その他</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">その他を選んだ場合(施設名を記載願います)</td> <td colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">内線番号(または電話番号)</td> <td colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">頻度</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">通常の勤務場所2</td> <td style="text-align: center;">施設場所名</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">その他を選んだ場合(施設名を記載願います)</td> <td colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">内線番号(または電話番号)</td> <td colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">頻度</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">通常の勤務場所3</td> <td style="text-align: center;">現場(室外)</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">その他を選んだ場合の場所を記載願います</td> <td colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">頻度</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">その他</td> <td style="text-align: center;">その他</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">その他を選んだ場合の場所を記載願います</td> <td colspan="2" style="background-color: #e0e0e0;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">頻度</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">優先帰宅</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">選択欄</td> <td style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">地震等の大規模な地震が発生した場合、あなたは、優先的に帰宅しなければならぬですか？</td> <td colspan="2">優先的に帰宅しなければならない場合は○を記入してください</td> </tr> </tbody> </table>				項目		回答内容		通常の勤務場所1	施設場所名	その他		その他を選んだ場合(施設名を記載願います)			内線番号(または電話番号)			頻度			通常の勤務場所2	施設場所名			その他を選んだ場合(施設名を記載願います)			内線番号(または電話番号)			頻度			通常の勤務場所3	現場(室外)			その他を選んだ場合の場所を記載願います			頻度			その他	その他			その他を選んだ場合の場所を記載願います			頻度			優先帰宅	選択欄			地震等の大規模な地震が発生した場合、あなたは、優先的に帰宅しなければならぬですか？		優先的に帰宅しなければならない場合は○を記入してください	
項目		回答内容																																																											
通常の勤務場所1	施設場所名	その他																																																											
	その他を選んだ場合(施設名を記載願います)																																																												
	内線番号(または電話番号)																																																												
	頻度																																																												
通常の勤務場所2	施設場所名																																																												
	その他を選んだ場合(施設名を記載願います)																																																												
	内線番号(または電話番号)																																																												
	頻度																																																												
通常の勤務場所3	現場(室外)																																																												
	その他を選んだ場合の場所を記載願います																																																												
	頻度																																																												
その他	その他																																																												
	その他を選んだ場合の場所を記載願います																																																												
	頻度																																																												
優先帰宅	選択欄																																																												
地震等の大規模な地震が発生した場合、あなたは、優先的に帰宅しなければならぬですか？		優先的に帰宅しなければならない場合は○を記入してください																																																											
<p>(2) 休日・勤務時間外に復旧活動に参加可能な人員を把握する必要があります。 差し支えない範囲で、以下の表に必要事項を記入して下さい。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th style="background-color: #e0e0e0;">20km未満の方は下記に記入して下さい</th> <th style="background-color: #00aaff;">20km以上の方は下記に記入して下さい</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center;">出勤の可能性</td> <td style="text-align: center;">自宅から勤務場所までの距離(km)</td> <td style="background-color: #e0e0e0;"></td> <td style="background-color: #00aaff;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">自宅から本庁または支所までの距離(km): 近い方の距離</td> <td style="background-color: #e0e0e0;"></td> <td style="background-color: #00aaff;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">平時の交通手段</td> <td style="background-color: #ffff00;"></td> <td style="background-color: #00aaff;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">通勤時間</td> <td style="background-color: #ffff00;"></td> <td style="background-color: #00aaff;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">非常時の交通手段</td> <td style="background-color: #ffff00;"></td> <td style="background-color: #00aaff;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">20km未満の方の職場までの通勤時間(自動計算)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.0時間</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">もし、自宅で大地震が発生した場合、あなたは役所に出勤しますか。(あなたは、ケガ等が無いものとします)</td> <td style="text-align: center;">出勤の可否</td> <td colspan="2" style="background-color: #ffff00;"></td> </tr> </tbody> </table>						20km未満の方は下記に記入して下さい	20km以上の方は下記に記入して下さい	出勤の可能性	自宅から勤務場所までの距離(km)			自宅から本庁または支所までの距離(km): 近い方の距離			平時の交通手段			通勤時間			非常時の交通手段			20km未満の方の職場までの通勤時間(自動計算)	0.0時間		もし、自宅で大地震が発生した場合、あなたは役所に出勤しますか。(あなたは、ケガ等が無いものとします)	出勤の可否																																	
		20km未満の方は下記に記入して下さい	20km以上の方は下記に記入して下さい																																																										
出勤の可能性	自宅から勤務場所までの距離(km)																																																												
	自宅から本庁または支所までの距離(km): 近い方の距離																																																												
	平時の交通手段																																																												
	通勤時間																																																												
	非常時の交通手段																																																												
	20km未満の方の職場までの通勤時間(自動計算)	0.0時間																																																											
もし、自宅で大地震が発生した場合、あなたは役所に出勤しますか。(あなたは、ケガ等が無いものとします)	出勤の可否																																																												

図 5.3 職員参集に関するアンケート

ころ、図 5.4 に示すよう本庁の場合は 10 km未満の職員が 25%おり、そのうち、5.0 km未満の職員は 13%であった。一方、支所の場合は 10 km未満の職員は 56%であり、うち、5.0 km未満の職員が 18%である。地震発生直後、車の使用が困難な状態で職員が参集する場合、10 km圏内の職員なら徒歩では約 3 時間、自転車では約 1.0 時間程度の時間を要することとなる。つまり、この程度の時間内に参集できる職員は少なく、とりわけ本庁では初動対応の遅れが懸念される。

(2) レジリエンスエンジニアリングの観点からの整理

レジリエンスエンジニアリングでは、策定された計画を実施に移すにあたり「注意能力」、「予見能力」、「対処能力」及び「学習能力」の 4 つの能力を発揮して、効率的に目標を達成することを考えるため、BCP 発動時の初動体制が大変重要となる。とりわけ、職員の確保、代替拠点の確保、情報の確保がその後の対応を左右することとなる。

図 5.5 は本庁を中心として 5.0km 圏内及び 10 km 圏内の地理状況を整理したものである。本庁と支所間の直線距離は 5.0km 程であるがその間を直接連絡する道路がなく、先述したとおり支所と本庁のアクセスには、隣接する他の市を経由するしかない。従って、本庁支所間の連携が道路アクセス上問題となる。また、職員アンケートにもあるように自宅から本庁までの距離が 10km 以下にある職員が 25%となっているが、東地区と隣接市の間は峠道となっており初動体制時の人員確保が難しいことは明白である。

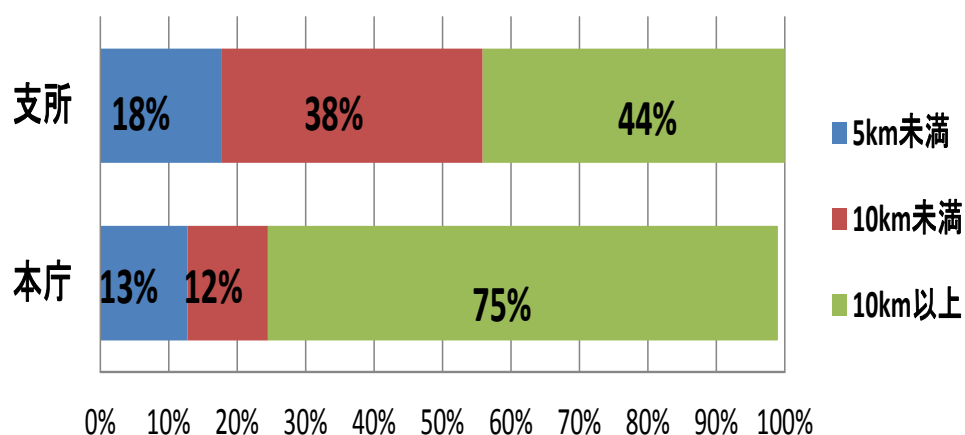


図 5.4 職員の自宅から勤務先までの距離

このため、豊能町においてレジリエントな対応能力を発揮するには、対象とするハザードにより、様々な対処方法を考えていく必要がある。その対応方法として以下に示すような施策が考えられる。

- 豊能町の本庁と支所を直接結ぶ東西連絡道路などのインフラ整備（「予見能力」の発揮）
- 対応拠点を分散化し、職員の参集箇所の分散化と少人数部隊による初動時対応の実践（「学習能力」の発揮）
- 少人数部隊での初動時対応の補助としての地域住民との協力体制の確立（「対処能力」の発揮）
- 対策本部と対応拠点との連絡体制（自家発電装置、衛星を利用した防災無線及びテレビ会議システム等による連絡ネットワーク）の確立等（「注意能力」の発揮）
- 豊能町の中心市街地を再整備し、地域の高齢化対策と災害時に孤立する可能性の高い集落の住民の安全確保のため、中心市街地への住民の移住を促進させるコンパクトシティの実践等（「予見能力」の発揮）

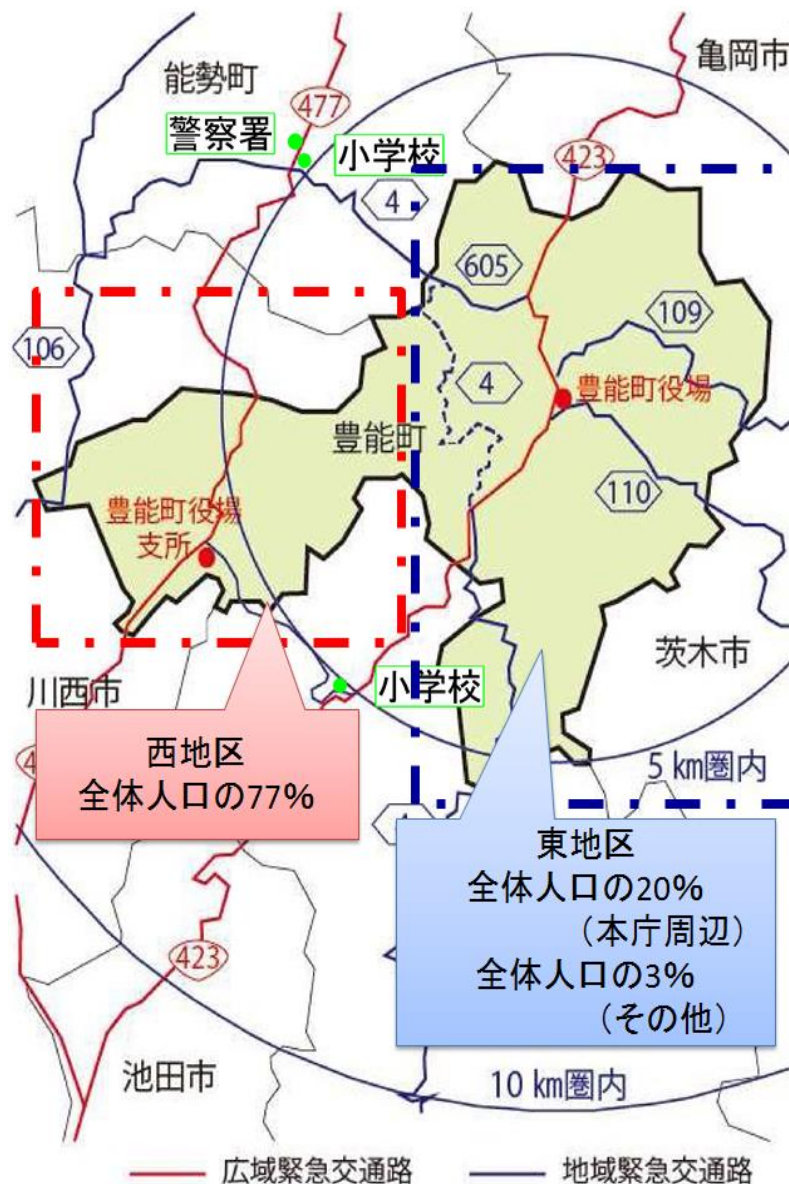


図 5.5 豊能町の人口分布と職員参集の実態

5.3.2 レジリエンスエンジニアリングの対応能力に着目した BCP 策定の提案

ここでは、レジリエンスエンジニアリングの4能力に着目し、行政機関がレジリエントな初動対応を実施するためにどのような能力を発揮すべきか、BCPの策定のうち発災直後の職員参集について提案する。ここで対象とするハザードは地震を考える。

(1) 現 BCP における職員参集の考え方

豊能町業務継続計画 地震災害編 (Ver.1.0)^{3),4)}によれば、勤務時間外に発災した場合、表 5.2 に示す災害対策本部の B 号配備において職員動員数は 100 人程

度必要とされている。これは、全職員の約 50%程度にあたり、本庁及び支所の職員のそれぞれ約 50%程度必要であることを意味している。

一方、表 5.3 に示す阪神淡路大震災時の職員参集の実績を見ると、全職員の 60～80%の職員参集が完了するまでに発災から 3 日間程度の時間を要していることがわかる⁵⁾。図 5.4 でわかるように、本庁勤務の職員で自宅から職場まで 10km 以上離れている職員の割合は 75%であり、阪神淡路大震災時の実績同様に発災直後の初動対応に必要な職員数を確保することが困難な状態にある。

(2) BCP 初動時の職員参集方法の提案

豊能町住民の人口分布を整理すると図 5.5 に示すように西地区に全人口の 77%が集中し、次いで東地区の本庁周辺地域に 20%の人口が集中している。一方、豊能町職員の居住地の状況は表 5.4 に示すとおりである。このため、初動時に効率的に参集及び対応を実施するために通常勤務を行っている職場に参集するのではなく、居住地から最も近い災害拠点、すなわち、西地区に居住する職員（全体職員の 21%）は支所に参集し、東地区に居住する職員（全体職員の 23%）は本庁に参集することを義務付ける（「予見能力」の発揮）。また、亀岡市等の町外北方面から参集する職員（全体職員の 12%）は本町北側に位置する能勢町（図 5.5 上部の緑丸で示す警察署又は小学校）に災害拠点を設け、箕面市等の町外南方面から参集する職員（全体職員の 44%）は豊能町南側に位置する箕面市（図 5.5 中央部の緑丸で示す小学校）に災害拠点を設けることを考える（「予見能力」の発揮）。

表 5.2 地域防災計画に基づく動員体制³⁾

配備区分		配備時期	配備内容	配備人員
情報収集体制		震度3の地震が発生した場合	災害情報の収集・伝達を実施する体制	6人程度
災害警戒本部	警戒配備	1 震度4の地震が発生した場合（自動配備）	通信活動、物資、資機材の点検整備及び災害に対する警戒を実施する体制	25人程度
		2 その他必要により町長が当該配備を指令する場合		
	A号配備	1 小～中規模の災害が発生した場合又は発生のおそれがある場合	小規模又は中規模の災害応急対策を実施する体制	43人程度
		2 その他必要により町長が当該配備を指令する場合		
災害対策本部	B号配備	1 相当規模の災害が発生し、又は発生のおそれがある場合	相当規模の災害応急対策を実施する体制	100人程度
		2 その他必要により町長が当該配備を指令する場合		
	C号配備	1 震度5弱以上の地震が発生した場合（自動配備）	町の総力をあげて防災活動を実施する体制	全職員
2 大規模の災害が発生し、又は発生するおそれがある場合				
3 その他必要により町長が当該配備を指令する場合				

表 5.3 阪神淡路大震災時の職員参集状況⁵⁾

	18時間後	42時間後	66時間後	90時間後	210時間後
神戸市	41%	約6割	約7割	約8割	約9割
芦屋市	42%	52%	60%	69%	-
西宮市	51%	66%	69%	78%	-

表 5.4 職員居住地の状況

自宅住所	勤務地			合計
	出先	支所	本庁	
豊能町西地区	12%	3%	6%	21%
豊能町東地区	13%	6%	4%	23%
町外北方面	6%	1%	5%	12%
町外南方面	17%	10%	16%	44%
合計	48%	20%	31%	100%

これにより、現在想定している参集人員より多くの人員を確保可能で、参集時間の短縮を図るとともに、臨機応変に人的資源を東西に割り振ることができる。その結果、豊能町の主要な人口集中箇所での「対処能力」が発揮できることになる。また、北方及び南方の町外からの支援拠点を構築することにもなり、

「対処能力」の向上に繋がる。また、豊能町には道路アクセスも悪く、急峻な地域に位置することから、災害発生時に孤立する可能性の高い集落がいくつかある。しかし、発災直後にこれらの集落に職員が出向き、安否確認並びに支援物資の要否等の情報収集を行うことが困難となることが予想される。そこで、物資保管庫の増設、連絡手段の整備等、平常時から災害発生に備えた「資源」確保の準備を入念に行い、BCP初動時には安否確認並びに当該地域の情報収集及び発信を地域コミュニティに委託することを積極的に考えていく。これによ

り、初動時のモニタリング機能（「注意能力」）が向上し、BCP 初動時の「対処能力」を発揮することが可能になる。

5.4 まとめ

ある大企業および地方の小規模の行政組織を対象として、それぞれのBCPの問題点を指摘しその改善すべき点を示すことでその実効性を考察した。

企業のBCPでは本来事業が中断しないことが第1の目的である。大企業ではもともと、全国に展開する拠点や人材等十分な「資源」や「冗長性」を有しており、企業全体としての事業の継続は工夫次第で比較的容易に行える。それにも拘わらず、上意下達が徹底されている現状から中小企業の場合と異なり個人の率先した行動がとりにくく、結果として個人や組織のレジリエンスが発揮しにくい状況にある。豊富にある「資源」を無駄なく生かすためには、常識にとらわれず、拠点の移転や代表権の譲渡をいつでも自動的に行えるような思い切ったルールを用意しておくことが必要である。そうすることによって、想定を超える事態に対してレジリエントな対応が可能になる。

一方、行政のBCPでは住民の生活や財産を守ることが重要な役割であり、被災地が所属する市町村がその役割を果たすべき第1の責任者となる。そのためには、まず市町村の機能を確保することが優先すべき事項である。本章では、職員の参集に関する問題点を明らかにし、町に内在する課題の予見を試みた。そして、この課題を解決するための様々な対応を検討しておくことで災害時における対処能力の増強に取り組んだ。

この章では大企業と行政の行動について主として発災後の参集について考えてきた。その中で、行政ではどうすれば参集が可能であるか、参集できない場合はどうするのかといった議論を進めてきたのに対して、企業ではむしろあえて参集しないという根本的に異なる方向で考えてきた。この方向性の相違は企業と行政の果たすべき責任の違いに起因する。

すなわち、行政では救急・救命から復旧・復興に至るすべてのフェーズで行政にしかできない代替ができない業務があり先頭に立って働かなければならないのに対して、企業ではその業態により災害に対してできることは異なっており、また代替えが可能な業務も多い。電気、電話などインフラにかかわる企業は別として、本論文で扱った資材メーカーという立場では被災地に参集するというより、むしろ被災地から退去することで支援に当たる組織の負担を減らし、復旧に必要な大量な資材を供給する体制を構築することを考えることも重要な視点である。つまり、企業のBCPは本来、その規模・業種・業態によって異な

るべきもので、決してテンプレートの穴を埋めれば完成というものではないことを理解しなければならない。

2014年12月に決定された税制改革大綱では本社を地方都市に移転した企業に税制上の優遇措置を与えることが決定された。これは、地方創生の観点から企業の地方への分散を狙ったものであるが、超巨大化した都市東京の実態と近く発生を予測されている首都直下型地震の影響を考えたとき首都機能分散という観点で学習能力・予知能力を生かしたレジリエントなひとつの行動といえる。

参考文献

- 1) 内閣府（防災担当）：企業BCPの取組に関する実態調査，2012.3
- 2) 坂田朗夫：地方公共団体のBCP策定手法の開発と実践に関する研究，香川大学審査学位論文，2014.3.
- 3) 豊能町：豊能町地域防災計画，平成17年修正，2005.
- 4) 豊能町：豊能町業務継続計画 地震災害編（Ver.1.0），2014.3.
- 5) 内閣府（防災担当）：地震発災時における地方公共団体の業務継続の手引きとその解説，2012.4

第6章

結 論

6.1 まとめ

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、ハード・ソフトを問わず従来の防災対策の想定を遙かに超える被害をもたらした。特に、東北地方の太平洋沿岸部の多くの市町村が巨大津波により壊滅的な被害を受け、長期間機能不全に陥ることになった。基礎自治体である市町村の機能停止は、住民の生活、企業や地域コミュニティの活動の基盤を奪うことになり、被災後も悲惨な生活を強いられただけではなく、住民生活の再建、地域コミュニティの再生、企業の再興の遅れに繋がっている。

内閣府では、東日本大震災の貴重な教訓を踏まえ、従来の防災対策を見直し大規模広域災害では地域を構成する行政、企業、コミュニティの各組織の被災は避けられないという前提で、被災後にも各組織がその重要な業務や事業を継続し、早期の復旧・復興を果たす事業継続計画（BCP）の策定の重要性が認識され、従来の BCP が見直されることになった¹⁾。しかし、BCP の見直しの必要性は指摘されその指針が示されたものの、その実効性を担保する具体的な方策については示されていない。

本論文では、地域社会を構成する行政や企業の事業継続計画（BCP）や地域コミュニティの継続計画（CCP）が、想定を超える災害に見舞われた際においてもその実効性を担保するための対策をレジリエンスエンジニアリングの考え方に基づいて検討した。具体的には、時々刻々と変化する災害環境の中で、行政、企業、コミュニティの組織が備えておくべきハード並びにソフトの4つの特性（「頑健性」、「冗長性」、「資源」、「即効性」）と各組織の管理システム（個人や管理体制を含む）が保有しておくべき能力（「対処能力」、「注意能力」、「予見能力」、「学習能力」）をどのように活用してレジリエンス（強くかつしなやか対応力）を高めるのか、東日本大震災の教訓から BCP にレジリエンスを組み込むべ

き項目を考察し、実効性を担保する具体策を提案した。

本研究の成果を章ごとにまとめると以下のとおりである。

第1章では、本論文の背景である東日本大震災の現場で起きた様々な事象や、組織や個人がとった対応によって BCP がどのように機能したのか、機能しなかったのかを検証する重要性について述べるとともに、想定を超える事態に陥った場合においても地域組織（行政、企業、地域コミュニティ）が重要業務を継続でき早期復旧・復興を果たすために、新たな概念である「レジリエンスエンジニアリング」の考え方を導入することの必要性について述べ、本論文の目的である BCP 策定並びにその実効性を担保する対策やその手法を提案することを示した。その後、既往の研究と本研究の位置づけについて述べるとともに、本論文の構成を示した。

第2章では、東日本大震災の教訓を踏まえて、災害時に BCP の実効性を担保するための対応について検討した。その結果、インフラや自組織の施設・設備といったハード面の強化のみならず、災害時の組織の構成員や管理体制が最悪の事態に至らないために時々変化する災害環境に臨機応変に行動する能力（レジリエンス）を発揮することの重要性を示した。災害レジリエンスの考え方では、リスクの存在を早期に予測するとともに、急激な変化に対して素早く反応する能力を身につけ、能動的にアクションに移すことのできるレジリエントな組織の構築や人材育成が求められる。それを実現するためには、レジリエンスを 4R 指標（「頑健性（Robustness）」、「冗長性（Redundancy）」、「資源（Resourcefulness）」、「迅速性（Rapidity）」）で定量的に評価することによって、BCP の実効性の担保が可能になることを示した。さらに、レジリエンスエンジニアリングの考え方に基づいて被災した際に反応し回復する能力だけでなく、機能を持続する能力、想定されていない範囲の事象まで含む多様な条件下で機能を継続する能力を具現化し BCP の実効性を担保するためにより具体的に実践化する手法について述べた。

第3章では、地域社会を構成するコミュニティ、企業、行政機関に目を向けそれぞれの組織で必要なレジリエンス概念を示した。これらの3組織は、自助・共助・公助の各場面で視点・役割が異なるため、発揮されるレジリエンス能力も変わってくる。要求項目が異なる組織においては、それぞれ独立した BCP を考えるのではなく、連携して互いに補完し合う考え方に基づくことの重要性を示した。

第4章では、企業と地域コミュニティにおけるレジリエンスを違った角度から評価した。企業においては、東日本大震災で実際にメーカー企業がとった行動を分析しレジリエンス評価を行った。4R とレジリエンス能力がどう発揮され

たか時間軸に沿って分析することで、BCP に組込むべきレジリエンス能力とは何かを示した。地域コミュニティの機能として発災後 7 日間程度は、自助・共助の見地から特に重要であり、地域コミュニティ継続計画(CCP)の策定概念を示した。災害時のコミュニティへの要求事項と対処方法を時系列ごとに整理した。また、あるコミュニティを抽出し、アンケートを実施し、4R の指標を用いてレジリエンスの定量的評価を試みた。このような評価法は、災害対応の現状認識を得る上で有効であり、そのコミュニティが持つ災害時の特殊性を把握することができた。さらに CCP 策定時のレジリエンス向上施策と実施事項を示した。

第 5 章では、具体的に首都圏に所在する企業と大阪府下の地方行政の BCP を例にとり、実効性評価と担保手法の提案をおこなった。まず、企業における BCP では、策定条件である BCP の目的と想定被災について、過去の震災事例をもとにその妥当性を評価した。その結果、地震想定が首都圏直下型地震を想定しているものであり、首都圏本社で対策本部を設置し、事業継続にこだわるよりも、重要業務地区外移転や権限譲渡を自動化させ冗長性を持たせることの優位性を示した。行政における BCP では、策定された職員参加型ワークショップ形式の BCP をもとに、発災直後の職員参集方法について、レジリエンスエンジニアリングの能力に着目して実効性を担保する手法を提案した。ここでは、職員に対する事前のアンケートから、職員の居住地区の把握を行い、必要参集人員との整合をとり参集場所の効率的な分散化を提案している。BCP の実効性を担保する手法は、対象とする組織によって BCP 策定の目的が異なるため、多様性があり、臨機応変でなければならない。そのため一つの手法に拘るのではなく、大目標に沿った自由度のある BCP であることが重要であると考えられる。

6.2 今後の展望

地域社会は、地域コミュニティ、教育・研究機関、医療・福祉機関、企業・業界及び行政機関など様々な組織により構成されている。通常時は、各組織が担っている役割を果たすために個々に活動しており、その活動の成果が有機的に機能して地域社会の発展に繋がっている。しかし、大規模災害が発生した場合、行政や企業を含む各組織の機能が麻痺し、結果的に地域が担うべき生活拠点としての役割を果たせなくなる。このような状態を回避するため、新潟中越地震の発生以降、地域を構成する各組織が BCP を策定し、災害発生時においても重要業務を継続するための努力がなされてきた。しかし、個々の組織が事業継続を果たせたとしても地域住民の生活拠点としての役割を担う市町村が機能継続を果たせなければ、住民は生活基盤を失い深刻な社会不安を招くこととなる。

実際、東日本大震災では、想定を遙かに超える大規模かつ広域的な被害が発生したため、地域継続が果たせない市町村が数多くあった。また企業の存続は、地域社会での雇用確保に大きな役割を果たしており、事業の撤退が地域からの人口流出へ繋がっていることも事実である。この教訓から、組織間連携による地域継続計画(DCP; District Continuity Plan)策定の重要性を認識する必要がある。

地域コミュニティ、教育・研究機関、医療・福祉機関、企業・業界及び行政機関が各々策定した BCP を相互連携の立場からブラッシュアップし、それらが連動可能な DCP に拡張していく仕組みが必要である。この仕組みの実践事例として香川地域継続検討協議会^{2),3)}の取り組みがある。しかし、そこでは参加組織として行政（国，県，市），企業（ライフライン関連企業），教育研究機関（大学）に限定しており，医療・福祉機関や地域コミュニティの参加がない状況であり，現状においては市民目線で捉えた BCP から DCP への展開が困難な状態となっている。

香川地域継続検討協議会では、今後の方向性として医療・福祉機関や地域コミュニティの参加を考慮して各組織の BCP の融合を図るとともに、被災規模を見積もり、適切な避難や救命体制を検討するための個別技術の提供や人材育成等への取り組みを提案している。さらに、この枠組みでの企業の役割として、各企業の事業形態により雇用の確保や市民の日常生活の維持、地域経済の早期復興への貢献等について検討することを提案している。このような仕組みづくりは地域レジリエンスを高める有効な手段であり、個人、組織に対しレジリエンスエンジニアリングで求めている能力を醸成する機会を与える。さらに今後内閣府が策定の推進を予定している新たな防災計画として、地区防災計画、地域強靱化計画があるが、これらの計画とも整合性をとることによって、国、都道府県、市町村、企業、地域コミュニティの各組織が一丸となった強靱な地域社会が形成されることになる。DCP とレジリエンスエンジニアリングの概念図を図 6.1 に示す。レジリエンス概念を組み込むことで、システムが如何にレジリエントに機能するようになったのかを評価するためには、2章で示した RAG による評価等が挙げられるが、組織に適した評価指標（質問群）の設定方法や繰り返し測定によるマネジメントをどのように実施するか具体的手法は今後の課題である。

一方、各種企業に対しては、自治体から災害時の応急復旧活動において人的・物的な様々な支援提供が要請され、災害時応援協定の締結をおこなっている。現在締結されている協定の主なものを見ると食料・生活物資の供給、仮設トイレの設置、電気・ガス・水道の応急復旧など応急復旧作業及び避難生活への支援が主となっている。企業が DCP のためにすべきことは、一時的な復旧に貢献

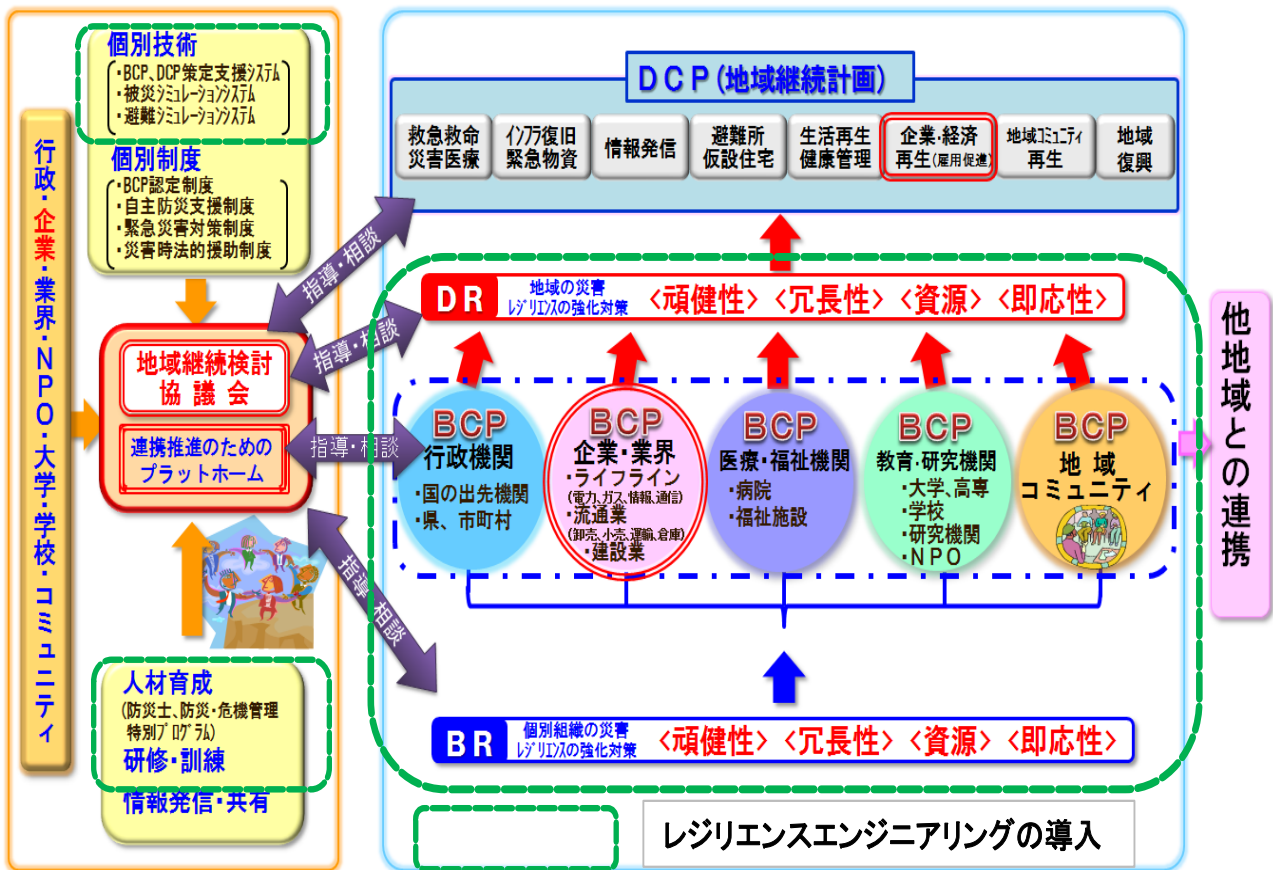


図 6.1 地域継続計画(DCP)とレジリエンスエンジニアリング

することだけでなく、地域全体が生き残れるために雇用を創出していくといった使命も負わねばならない。企業には自企業が存続するばかりでなく、企業活動の目的と矛盾することなく、これらの要求を果たす体制の構築もまた求められている。レジリエントな地域社会の構築に向けた今後の展開として、DCP 実現は重要課題であり、この枠組みの中でレジリエンス能力を発揮する考え方が必要となるであろう。また、その展開の中で地域を構成する各組織がレジリエンス能力をどのように確保し活用できるかについては、香川地域継続検討協議会で開発し参加組織の事前合意形成に活用している地域影響分析 (DIA) 支援システムを活用した地域レジリエンスの評価手法や DCP の実効性の担保手法の確立が求められる。本論文で得られた成果は、そのための有用な提案となると考えている。

参考文献

- 1) 内閣府(防災担当):事業継続ガイドライ 第三版 –あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応– (平成 25 年 8 月改訂), 2013.8.
- 2) 白木渡: 地域継続計画 (DCP) 策定の重要性と課題, 土木学会平成 25 年度全国大会研究討論会 研-22 資料「BCP/DCP を巡る課題と動向-市民目線で捉えた減災と地域継続計画の在り方」, 土木学会安全問題研究委員会, pp.1-3, 2013. 9.
- 3) 磯打千雅子・白木渡: 目標と限界を共有する計画“地域継続計画 (DCP)” 策定指針と四国における活動例, 土木学会平成 25 年度全国大会研究討論会 研-22 資料「BCP/DCP を巡る課題と動向-市民目線で捉えた減災と地域継続計画の在り方」, 土木学会安全問題研究委員会, pp.14-17, 2013. 9.

謝 辞

本論文は、著者が香川大学大学院工学研究科信頼性情報システム工学専攻（社会人コース）に在学中（平成 24 年度から 26 年度）に、香川大学工学研究科信頼性情報システム工学専攻 白木渡教授の指導のもとに行ってきた研究成果をとりまとめたものです。終始御丁寧な御指導・御鞭撻を賜りました白木渡教授には心より感謝申し上げます。また、香川大学工学研究科信頼性情報システム工学専攻 井面仁志教授，香川大学工学研究科安全システム建設工学専攻 長谷川修一教授には、本論文をまとめるにあたって有益なご助言を賜りましたことに、厚くお礼申し上げます。また、(有)シー・エー・イー 代表取締役 伊藤則夫博士，(株)荒谷建設コンサルタント 川本篤志博士，大阪府豊能町 坂田朗夫博士，鳥取市役所 長谷川幸彦氏には、ゼミでの御指導や貴重なご助言を賜り厚くお礼申し上げます。さらに、(株)荒谷建設コンサルタント 渡邊修司氏，(株)荒谷建設コンサルタント 水口宣浩氏には、多大なご協力を頂きました。ここに、感謝の意を表します。

私が本学にて研究するきっかけとなったのは、母校である鳥取大学の OB を中心に構成されている湖山構造研究会という研究グループ活動への参加でした。社会人であるメンバーが休日に集い、テーマを絞って勉強会を開くといったスタイルでした。私は平成 21 年頃からの参加でしたが、講義の中で大学時代の恩師である白木渡教授から、地域継続計画 DCP の重要性についてご教示いただきました。当時私は、東京から広島への勤務を命ぜられて間もなく、なぜ地震被害の比較的少ない中四国地区でそのような考え方が必要なのか不思議に思ったほどです。そして、平成 23 年 3 月 11 日、東日本大震災が発生しました。テレビには仙台空港が津波に襲われるまさにその瞬間が映し出され、呆然としたことを今でも鮮明に思い出されます。

その後、平成 24 年に東京勤務となり、被害を受けた東北地方を再三訪れることになりました。一向に進まない復旧・復興を目の当たりにし、白木渡教授から

教わりました広域地域の危機管理について改めて考えを巡らしました。そもそも BCP は何のため、誰のためのものなのか、災害の歴史の中で多くの教訓が得られ、その対策もできていたはずなのになぜ機能しなかったのか、その解決の一助となるのがレジリエンスという概念でした。東日本大震災前から湖山構造研究会ではしばしば議論していましたが、私はこの意味深い概念をさらに研究したいと思っていましたところ、伊藤則夫博士からの薦めもあり香川大学大学院後期博士課程に入学しました。その後、ゼミで議論を重ねましたが、概念で示すことはできても、レジリエンスそのものを定量的に評価することは困難であるという問題に直面しました。一つの結論は、レジリエンス評価項目は、ハードウェア、ソフトウェア、ヒューマンウェアそれぞれに存在し、それらが融合し合って成果を発揮するということでした。このような認識の下、BCP の実効性を担保するための方策として定量的評価指標を用い、さらにレジリエンスエンジニアリングの考え方を導入することによって、具体的な手法を示すことができました。最終的には個々の BCP が面的な繋がりを持ち、実効性のある DCP 実現に向けて継続的な研究が必要であると考えます。

私の香川大学大学院での研究は本論文で一区切りとなりますが、本研究は発展途上であり、多くの解決すべき課題が残されております。レジリエントな社会システム構築に向けてさらに研究を進めて参りたいと考えております。さらに今までの社会人としての経験を生かし、社会貢献をしていく所存ですので、今後とも御指導・御鞭撻を賜りますよう宜しくお願い申し上げます。

私の香川大学大学院への入学に際し、深い御理解と御支援を賜りありがとうございました、JFE 商事テールワン株式会社 大蔵康弘社長に厚く御礼申し上げます。そして、同 営業本部 中尾伸晃本部長、技術本部 太田均本部長には、御理解と御協力を戴きましたことを深く感謝致します。

最後に、香川大学大学院在学中、陰ながら支えてくれた家族、妻 由紀美に心から感謝します。

付録 A 用語集

BCM(Business Continuity Management)	企業がリスク発生時にいかに事業の継続を図り、取引先に対するサービスの提供の欠落を最小限にするかを目的とする経営手段である。できあがった成果物を事業継続計画（BCP）という。
BCP(Business Continuity Plan)	災害などリスクが発生したときに重要業務が中断しないこと。また、万一事業活動が中断した場合でも、目標復旧時間内に重要な機能を再開させ、業務中断に伴うリスクを最低限にするために、平時から事業継続について戦略的に準備しておく計画のこと。
BR(Business Resilience)	災害リスクやビジネス機会の急激な変化に、素早く反応し、対応する能力のこと。
CCP(Community Continuity Plan)	コミュニティを中心とした地域継続計画のこと。BCP 概念に付加される形で主に自治体で認識されている。
CR(Community Resilience)	コミュニティが様々なリスクに対して、個々の持つ対応能力を発揮すること。
CSR(Corporate Social Responsibility)	企業の社会的責任のことをいう。企業が利益を追求するだけでなく、組織活動が社会へ与える影響に責任をもち、あらゆるステークホルダー（利害関係者）からの要求に対して適切な意思決定をすることを指す。
DCP(District Continuity Plan)	地域継続計画という意味で、大規模災害等が発生し救助がこないときやインフラ機能（電力、上下水道、通信、ガス、交通など）が失われたときに、地域全体で連携して助け合うための方法を策定するもの

PDCA サイクル		事業活動における生産管理や品質管理などの管理業務を円滑に進める手法の一つ。Plan（計画）→ Do（実行）→ Check（評価）→ Act（改善）の4段階を繰り返すことによって、業務を継続的に改善する。
RPO(Recovery Objective)	Point	システム障害などでデータが損壊した際に、復旧するバックアップデータの古さの目標。バックアップデータが最低でもどの程度新しくなければならないかを定めた指標で、これに基づいてバックアップの方法や頻度が決定される。
RTO(Recovery Objective)	Time	業務が停止してから一定のレベルに復旧するまでの目標時間。影響度評価の結果や、取引先や行政との関係、社会的使命等を踏まえ、企業にとってその重要業務の停止が許されると考える目標時間。
カタストロフ災害		低い発生確率であるが被害の規模が非常に大きく面的な広がりを持つ災害をいう。
カントリーリスク		海外投融資や貿易を行う際、対象国の政治・経済・社会環境の変化のために、個別事業相手が持つ商業リスクとは無関係に収益を損なう危険の度合いをいう。
帰宅困難者		勤務先や外出先等に於いて地震などの自然災害に遭遇し、自宅への帰還が困難になった者をいう。
コンパクトシティー		都市的土地利用の郊外への拡大を抑制すると同時に中心市街地の活性化が図られた、生活に必要な諸機能が近接した効率的で持続可能な都市、もしくはそれを目指した都市政策をいう。
災害弱者		災害時以下の条件に一つでも当てはまる人をいう。 <ul style="list-style-type: none"> • 自分の身に危険が差し迫った時、それを察知する能力がない、または困難な者。 • 自分の身に危険が差し迫った時、それを察知しても適切な行動をとることができない、または困難な者。 • 危険を知らせる情報を受け取ることができない、または困難な者。

	<ul style="list-style-type: none"> 危険をしらせる情報を受け取ることができても、それに対して適切な行動をとることができない、または困難な者。
災害対策基本法	災害対策に関する、日本の法律。1959年（昭和34年）に愛知県、岐阜県、三重県及び紀伊半島一帯を中心として全国に大きな被害をもたらした伊勢湾台風を契機に制定された。
サテライトオフィス	通勤による混雑が激しい都市部を避ける目的や災害時の遠隔勤務を目的に、自社の本拠で行う業務と同等の仕事ができるように情報通信設備を整えたオフィスのこと。
サプライチェーン	企業の経営・管理で使用する用語で、原材料・部品の調達から、製造、在庫管理、販売、配送までの製品の全体的な流れのこと。
初期消火活動	出火してから2分間くらいの消火活動のこと。これを過ぎると煙が急に増えてくる為、手に負えない火災になると言われている。
自立分散型システム	全体を統合する中枢機能を持たず、自律的に行動する各要素の相互作用によって全体として機能するシステムのこと。
ステークホルダー	企業・行政・NPO等の利害と行動に直接・間接的な利害関係を有する者を指す。日本語では利害関係者という。
地区防災計画	災害対策基本法（第40条）に基づき、各地方自治体（都道府県や市町村）の長が、それぞれの防災会議に諮り、防災のために処理すべき業務などを具体的に定めた計画である。
低体温症	恒温動物の深部体温（中核体温）が、正常な生体活動の維持に必要な水準を下回ったときに生じる様々な症状の総称。ヒトでは、直腸温が35°C以下に低下した場合に低体温症と診断される。
トリアージ体制	対応人員や物資などの資源が通常時の規模では対応しきれないような非常事態に陥った状況で、最善の結果を得るために、対象者の優先度を決定して選

	別を行うこと。
ハザードマップ	自然災害による被害を予測し、その被害範囲を地図化したものである。予測される災害の発生地点、被害の拡大範囲および被害程度、さらには避難経路、避難場所などの情報が既存の地図上に図示されている。
パラダイムシフト	その時代や分野において当然のことと考えられていた認識や思想、社会全体の価値観などが革命的にもしくは劇的に変化することを言う。
ビジネスインパクト分析	BCP（事業継続計画）において、企業の主力事業を構成する重要な業務群が停止したときの影響を推定する作業のこと。
ファシリティーマネジメント	企業が保有・管理するすべての施設を対象として、竣工後（土地は取得、建物は施工、設備は設置の後）これらをうまく使っていくために必要なあらゆるマネジメント。経営的視点に立って建築物等のファシリティーを有効・適切に計画・運営・管理し、ダイナミックな企業活動の展開に貢献する全体的な取り組みを言う。
フォルトツリー分析	発生頻度の分析のために、原因の潜在的な危険（フォールト）を論理的にたどり（ここで言う「フォールト」とは、機器の故障やヒューマンエラー等のイベントを指す）、それぞれの発生確率を加算し、基本的な事象が起こりうる確率を算出する分析手法。
ボトルネック	物事がスムーズに進行しない場合、遅延の原因は全体から見れば小さな部分が要因となり、他所をいくら向上させても状況改善が認められない場合が多い。このような部分を、ボトルネックという。
ワークショップ	参加者が自発的に作業や発言をおこなえる環境が整った場において、ファシリテーターと呼ばれる司会進行役を中心に、参加者全員が体験するものとして運営される形態をいう。

付録 B

研究成果一覧

論文 No	論文名称
1	畠山慎二，坂田朗夫，川本篤志，伊藤則夫，白木渡：地域継続の視点を考慮した企業 BCP 策定と災害レジリエンスの強化対策の提案，土木学会論文集 F6（安全問題），VOL.69(2013)No.2,p.1_25-1_30
2	畠山慎二，坂田朗夫，川本篤志，伊藤則夫，白木渡：コミュニティ・レジリエンスの考え方に基づくコミュニティ継続計画 (CCP)策定手法の提案，土木学会論文集 F6（安全問題）VOL.69(2013)No.2, p.1_37-1_42
3	畠山慎二，坂田朗夫，川本篤志，伊藤則夫，白木渡：レジリエンスの考え方に基づいた行政機関 BCP の策定の提案，土木学会論文集 F6（安全問題），VOL.70(2014)No.2(2015 年 1 月発刊予定)
4	畠山慎二，坂田朗夫，川本篤志，伊藤則夫，白木渡：レジリエンスの考え方に基づく企業 BCP の実効性担保に関する提案，土木学会論文集 F6（安全問題），VOL.70(2014)No.2(2015 年 1 月発刊予定)

地域継続の視点を考慮した企業BCP策定と 災害レジリエンスの強化対策の提案

畠山 慎二¹・坂田 朗夫²・川本 篤志³・伊藤 則夫⁴・白木 渡⁵

¹正会員 JFE商事テールワン(株) 東部営業本部 (〒100-0004東京都千代田区大手町2-7-1)

E-mail:shinji.hatakeyama@terre-1.co.jp

²正会員 豊能町役場 建設環境部建設課 (〒563-0219大阪府豊能郡豊能町余野414-1)

E-mail:doboku@town.toyono.osaka.jp

³正会員 (株)荒谷建設コンサルタント 技術部設計課 (〒680-0874鳥取市叶148-3)

E-mail:atsushi.kawamoto@aratani.co.jp

⁴正会員 (有)シー・エー・イー 代表取締役 (〒680-8064鳥取市国府町分上2-210)

E-mail:itou@cae.jp

⁵フェロー会員 香川大学教授 危機管理研究センター (〒761-0396高松市林町2217-20)

E-mail:shiraki@eng.kagawa-u.ac.jp

東日本大震災の被害は、地域の拠点であるべき市町村庁舎が壊滅的被害を受けて機能不全に陥り、その後の復旧・復興の遅れに繋がった。このような大規模広域災害においては、一自治体、一コミュニティ、一企業だけでは対応が困難である。行政や地域コミュニティ、企業が地域継続の視点から連携して、防災・減災対策を検討しておく必要がある。

本研究では、企業の立場から地域継続の視点を考慮した企業BCPの策定と災害レジリエンスの強化対策について検討する。具体的には、想定を超える規模の大災害に対し、いかにして被害軽減・回避するかについて、レジリエンスの4つの評価指標である「冗長性(Redundancy)」、「頑強性(Robustness)」、「資源(Resourcefulness)」、「即応性(Rapidity)」を強化する対策を提案する。まず、東日本大震災の被害調査結果を基に地域の脆弱性を整理し、地域継続という視点から見て企業の事業継続の在り方、災害レジリエンスの強化対策を検討するとともに、地域社会と共に存続するための方策を提案する。

Key Words : *business continuity plan(BCP), district continuity plan(DCP), catastrophic disaster, resilience*

1. まえがき

日本は世界有数の地震国であり、過去の歴史において様々な被害の様相を経験した。関東大震災においては火災旋風による甚大な被害、阪神・淡路大震災では直下型地震動による建物や構造物の圧壊等の被害、そして2011年3月11日の東日本大震災では、想定をはるかに超える高さの津波被害である。被災地の地形や発災時の季節や気象条件、さらには都市構造の違いにより被害様相も変化する。近い将来発生が予想されている首都圏直下型地震や南海トラフ巨大地震についても、予期せぬ被害の様相が発生すると思われる。

このような状況を踏まえると、想定を超える事態は地震の揺れの大きさや津波の高さだけではなく、揺れや津波の規模は小さくてもこれまで経験していない、

また気づいていない事態が発生すれば、想定外の状況に陥り被害が拡大することになる。しかし、そのような事態を予め想定して対策を立てることは困難であり、現実的な対策とは言えない。考えられる対策としては、まずは可能な限り被災状況を想定して事前対策や訓練は実施しておくこと、次に重要なことは想定外の状況に陥った場合のために現時点で保有している能力や資源を最大限発揮できるように訓練しておくことである。常時能力や資源のレベルアップが図られれば、それに合わせて訓練も実施されるので、訓練で得られる成果もレベルアップすることになる。

上記の対策を具体化したものが事業継続計画(BCP)であり、それを実効性のあるものにするためのPDCAサイクルである。BCPは東日本大震災事前から大企業や都道府県規模の行政機関で策定されていたが、

多くの場合機能しなかったという実態がある。その理由の一つとして、BCP策定において組織の重要施設や中枢機能が壊滅的な被害を受けて使用不能になる事態を考慮していなかったことが挙げられる。東日本大震災を踏まえてBCP策定に際して注意すべき点は、大規模広域災害では被害想定を固定化せず理由はどうかあれ自組織が被災して機能不全なることを想定すること、その上で被害を最小化し、かつ素早い回復を目指すという考え方が必要である。そのためには、被災後の組織の回復力（ビジネスレジリエンス：Business Resilience 以下BRと記す）¹⁾が担保できるBCPの策定が求められる。このBRを担保するためには、上述したように組織が現時点で保有している能力や資源を最大限発揮できるように訓練しておくことが重要である。

一方、大規模広域災害では一自治体、一コミュニティ、一企業では対応できない。複数の自治体間、企業間、自治体と企業間が連携して、地域継続を果たすための地域継続計画（DCP）を策定する必要がある。BCPの策定と同様にDCPの策定に際しても、地域の回復力（地域レジリエンス：District Resilience 以下DRと記す）の担保が重要である。特に注意すべきことは地域社会の相互補完である。つまり、地域コミュニティ・企業・行政・その他関係組織間の連携が地域社会全体のDRを高めることとなる。

東日本大震災から約2年半経過した現状を見ると、地域企業の再建の遅れが地域経済の復興の遅れに繋がりが深刻な問題となっている。このように地域企業の事業継続は市民生活に大きな影響を及ぼすため、企業のBRの強化対策は重要な課題である。本研究では、レジリエンスの指標¹⁾として、「頑強性 (Robustness)」、 「冗長性 (Redundancy)」、 「資源 (Resourcefulness)」、 「即応性 (Rapidly)」の4項目（以下4Rと記述す）を用いて、企業におけるBCP策定時において4Rをどう織り込んでいくか、さらに地域継続計画（DCP）の概念のもとに企業としてどう地域と関わりを持つべきかを検討し、企業における災害レジリエンスの強化対策を検討する。

2. 企業のレジリエンス

一般に、レジリエンスとは、リスクに対して何らかの緩衝要因（protect）によって、深刻な不適応に陥ることなく良好な適応状態（competence）を維持・向上できること意味する¹⁾。そして、企業のBCPでは、実効性のあるBCPを構築するためレジリエンスを高めることは重要な要素となる。

企業の視点から見たレジリエンスの構造²⁾は図-1のよ

うに示され、自社活動の多様性とレジリエンスの高さで表現することができる。この構造によれば、企業のレジリエンスは、企業活動の内容や幅によって異なるが、企業活動に欠かせない地域、インフラ、サプライチェーン（SC）より、自社のレジリエンスの高さが左右されていることを示しており、これらの要素を踏まえたレジリエンス強化が企業活動に欠かせないことを意味している。これは、通常の企業活動において体験する以下のことで容易に理解することができる。

例えば、企業が資材・部品をサプライヤから調達する場合、サプライチェーンへの依存範囲が大きくなり、製品を出荷する場合は道路、港湾、といった輸送インフラへの依存範囲が大きくなる。また、総合防災力の高い都市計画がなされている地域に出店する場合とそうでない場合とでは自ずとレジリエンスの高さに違いが生じる。

また、本研究では、レジリエンスを4Rで評価することを考えているため、表-1に示すように企業のレジリエンスに関連する企業、インフラ、サプライチェーン及び地域において4つのレジリエンス指標で実施すべき必要な施策を以下のように整理した。なお、ここでいう地域には、国および都道府県、市町村などの行政全体の施策を表している。

・頑強性 (Robustness)

橋梁施設の耐震化や公共道路に設置される上下水道、液状化対策等が関係するが、これらインフラ整備に係わる施策については行政との連携が不可欠となる。行政の施設整備計画と整合をとり柔軟に対応しなければならない。

・冗長性 (Redundancy)

サテライトオフィスの準備、自宅での勤務体制の確立や指揮系統の多重化および順位の明確化が必要である。BCPでは代替拠点の確保という項目になるが、大規模広域災害では自社だけで対応できない場合が考えられる。その場合は、同業社間や異業社間連携による「お互い様協定」の締結が必要で、合同訓練を実施して実効性を確認しておくことが重要である。

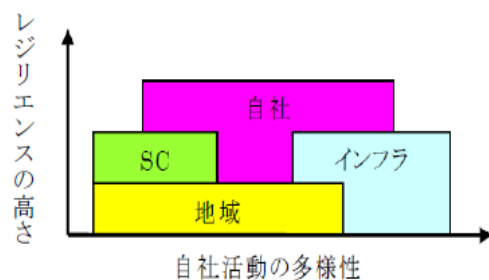


図-1 企業から見たレジリエンスの構造²⁾

表-1 4R指標に基づくレジリエンス向上施策

指標	対称要素	必要な施策
頑強性 (Robustness)	企業	建物の強度・耐震化（天井、配管設備等の非構造部を含む）． 備品の固定．地盤状態の把握（沈下・液状化の可能性等）．
	インフラ	救命活動や物資輸送等に係る重要施設．橋梁部の耐震化． 上下水道配管・マンホールの破断や液状化対策．電気・ガス設備の耐震化
	サプライチェーン	自社施設および取引先まで包含したファシリティー全般の頑強性評価．
	地域	木造密集地域，幅員狭小道路等弱点箇所の把握および改良．
冗長性 (Redundancy)	企業	サテライトオフィスの準備．自宅での勤務体制の確立． 指揮系統の多重化および順位の明確化．
	インフラ	災害時ヘリポートの整備．燃料補給基地の整備．迂回道路の確保． 電源確保．通信設備の多重化．
	サプライチェーン	流通拠点の多重化．部品調達先の多重化．
	地域	安否確認方法，情報伝達・収集方法の多重化．避難経路の多重化．
資源 (Resourcefulness)	企業	人的資源の確保．備蓄品の確保．資機材の保有．
	インフラ	人的資源の確保．資機材の確保．非常用電力設備・給水設備の保有．
	サプライチェーン	輸送にかかわる人材・機材の確保
	地域	備蓄品の確保．避難施設の整備． 住民流出の防止．観光・商業吸引力の維持．
即応性 (Rapidity)	企業	迅速な人命救助．目標復旧時間と目標復旧レベルの明確化．
	インフラ	重点復旧ポイントの優先順位・復旧体制体制の明確化．
	サプライチェーン	人材・機材の調達．流通拠点の迅速な復旧．
	地域	初期消火．迅速な避難．災害弱者の誘導・救助．食糧・飲料水の調達． 地域防災リーダーの育成．ボランティア受入れ体制の整備．

・資源 (Resourcefulness)

発災直後は人的資源や資金の確保，資機材の調達が困難になるため，多種多様な業種が存在する企業に求められる役割は特に大きい．発災直後の行政や地域コミュニティへの資源に関する支援は重要な業務となる．

・即応性 (Rapidity)

インフラやライフラインといった施設の復旧状況に影響されるため，各業界企業とのタイアップによる連携が必要となる．特に電力や通信においては，BCP策定の重要項目である目標復旧時間や目標復旧レベルを決定する際に必要で各企業の事業継続に大きく影響するため，情報共有は特に正確に行われるべきである．また，サプライヤーの機能不全がボトルネックとなると迅速な対応がとれないため，「冗長性」の項目で指摘した企業間連携が重要となる．

3. 災害発生時の企業BCPの現状と課題

企業におけるBCPは，一企業として生き延びる手段や方法を示し，事業継続により社会的責務を果たすことに注力している．しかし，大規模・広域的な災害において一企業だけの努力では，社会的責務を果たすこと

ができない．(株)日本政策投資銀行が東日本大震災2～3ヶ月後に，企業28社に行ったアンケート結果⁴⁾を図2に示す．対象企業は製造業，運輸業，卸小売業の中で事業活動が広域的に行われている大企業や阪神・淡路大震災を経験した企業である．首都圏に本社が所在する企業が約7割，東北地域と阪神地域が各約2割であるが，それぞれ事業所やグループ企業等が東北に有する企業が多いという特徴がある．

この調査結果では，約7割の企業が震災後2～3ヶ月後には十分ではないもののすでにBCPへの対応を済ましていると回答しており，生産・販売能力については約8割の企業が震災前水準に回復していると回答している．

一方，企業の事業継続に関わる重要事項のうち，「電力不足の影響」(71.4%)，「景気回復の遅れ」(42.9%)，「原料，商品等の仕入れ」(39.3%)が今後の重要な課題として挙げている．また，震災直後と比較して大幅に改善した点として「交通事情の悪化」(69.2%)が挙げられた．この結果より，災害発生時の企業BCPの課題は以下のように整理される．

電力不足の影響については，地震や津波による送電設備の破壊により広域的かつ長期的な被害が発生することが挙げられる．代替エネルギーの確保や電力会社間の相互供給が不十分であり「冗長性」を確保することが求められる．また，本復旧までの節電体制を強化

し「即応性」を確保する必要がある。

景気回復の遅れについては、地域全体の被災や住民の避難により売上げが回復しないといった問題である。企業BCPでは、単独で解決が困難でありさらに広域的な対応が必要となる。具体的には、被災地域での企業再建や雇用の確保といった施策が大きな課題となる。

原料、商品等の仕入れについては、サプライチェーンの脆弱性克服が課題となる。仕入先リストをもとに2次3次あるいは末端までのサプライヤーの状況を把握し、ボトルネックが生じない冗長性のある安定供給体制構築が求められる。

一方、大幅に改善された項目として交通事情改善と事業所や設備機器の確保や補修・新築工事の改善がある。これらの改善内容を以下にまとめて示す。まず、交通事情の悪化の改善については、道路の啓開において地元や大手建設の手により交通拠点や緊急輸送路の確保が迅速に行われた。建設会社の所有する資機材を有効に活用するトップ判断や日常の訓練によるところが大きいといえる。次に、事業所や設備機器の確保、補修・新築工事の遅れの改善については、調査対象が比較的大企業に偏っていたため、本社機能を東京に有する企業も多く代替拠点の設置や設備補修・新築がし易かった等の理由が考えられる。

以上のように、企業が抱える課題は、通常の想定を超えたものが多く含まれている。これは、東日本大震災が想定を超えた広域災害であり、地域、企業並びにサプライチェーンに大きな被害が発生し、企業の事業回復が想定以上に遅れていることを表わしている。さらに、消費を支える地域の崩壊が景気回復の遅れを助長している。このような状況は、一企業のBCPで対応するレベルをはるかに超えており、企業・業界、その他の機関及び地域との連携なくしは問題を解決することは困難である。一つの解決策としては、地域継続という視点から地域行政とコミュニティ等と連携したDCP³⁾の策定が考えられる。

4. 地域継続の視点から見た企業BCPと災害レジリエンスの強化対策

(1) 地域レジリエンス強化のための地域継続計画策定の意義

地域社会は、地域コミュニティ、教育・研究機関、医療・福祉機関、企業・業界及び行政機関など様々な組織により構成されている。通常時は、各組織が担っている役割を果たすために個々に活動しており、その活動の成果が有機的に機能して地域社会の発展に繋がっている。しかし、大規模災害が発生した場合、行政や企業を含む各組織の機能が麻痺し、結果的に地域が

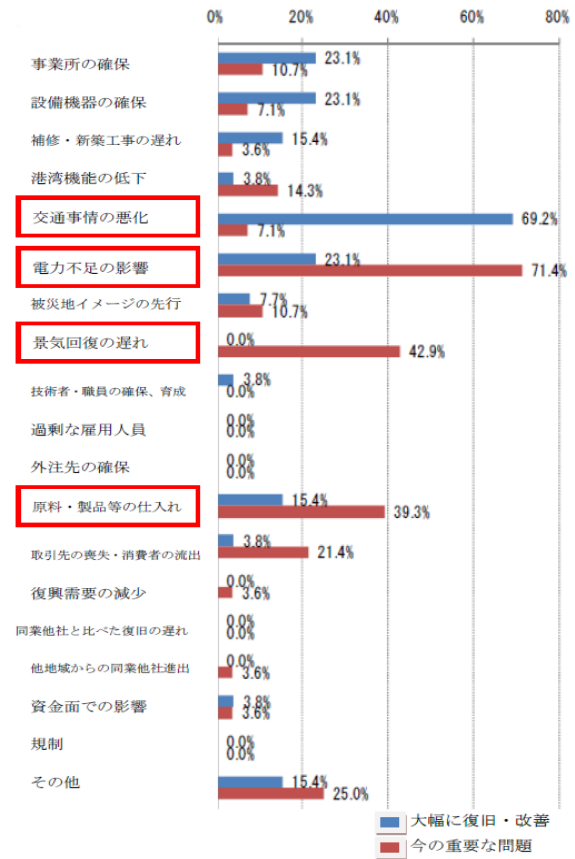


図-2 東日本大震災における発災後2～3か月後の事業継続の課題について⁴⁾

担うべき生活拠点としての役割が果たせなくなる。このような状態を回避するため、新潟中越地震の発生以降、地域を構成する各組織がBCPを策定し、災害発生時においても重要業務を継続するためにBRの向上に努めてきた。しかし、個々の組織が事業継続を果たせたとしても地域住民の生活拠点としての役割を担う市町村が機能継続が果たせなければ、住民は生活基盤を失い深刻な社会不安を招くこととなる。実際、東日本大震災では、想定を遙かに超える大規模かつ広域的な被害が発生したため、地域継続が果たせない市町村が数多くあった。東日本大震災発生後既に2年半が過ぎたが依然としてDCP策定の機運は高まっておらず、やっと各組織がBCPの策定を行うようになったのが現状である。

本研究では、東日本大震災の市町村の機能喪失を貴重な教訓として捉え、組織間連携によるDCP策定の重要性を認識し、災害発生時にDCPが確実に機能するために必要な地域レジリエンスの強化対策を企業の事業継続並びにそれを支えるレジリエンスの観点から検討する。このような対策の検討は近い将来発生が危惧されている首都直下地震や南海トラフ巨大地震災害の備えとして、非常に大きな意義を持つものと考えている。

図-3は本研究で考えるDCP策定の枠組みを示したもの

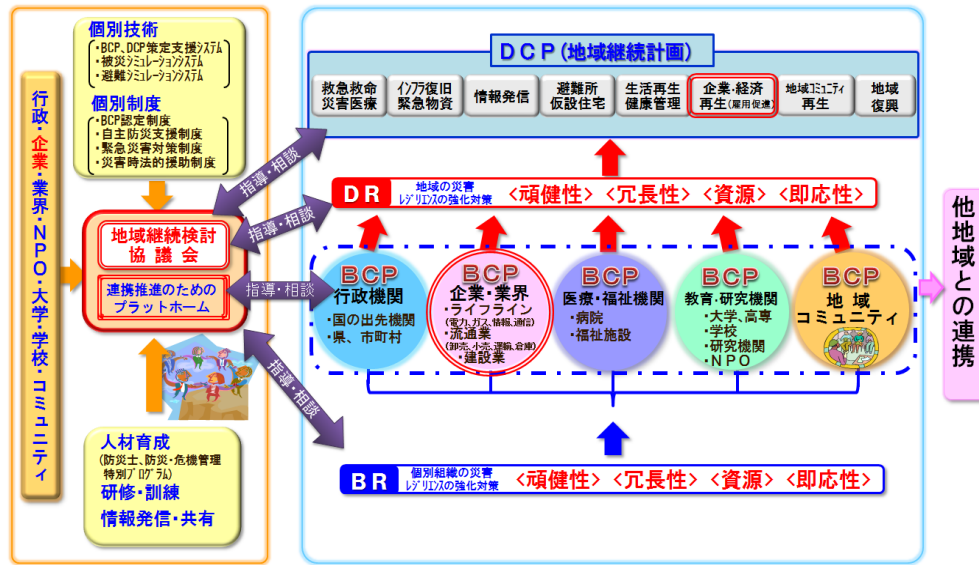


図-3 DCP（地域継続計画）策定の枠組み

である。図には、地域コミュニティ、教育・研究機関、医療・福祉機関、企業・業界及び行政機関が各々策定したBCPを相互連携の立場からブラッシュアップし、それらが連動可能なDCPに拡張していく仕組みを示している。この仕組みの実践事例として香川地域継続検討協議会^{7),8)}の取り組みがある。しかし、そこでは参加組織として行政（国、県、市）、企業（ライフライン関連企業）、教育研究機関（大学）に限定しており、医療・福祉機関や地域コミュニティの参加がない状況であり、現状においては市民目線で捉えたBCPからDCPへの展開が困難な状態である。そこで、ここでは、医療・福祉機関や地域コミュニティの参加を考慮して各組織のBCPの融合を図るとともに、被災規模を見積もり、適切な避難や救命体制を検討するための個別技術の提供や人材育成等への取り組みを提案している。

さらに、この枠組みでの企業の役割として、各企業の事業形態により雇用の確保や市民の日常生活の維持、地域経済の早期復興への貢献等について検討することを提案している。そのためには、DCPを上位の概念として各企業がBCPを再検討する必要がある。さらに、DCPに貢献するためのBRの向上を戦略的に検討する必要がある。図-3には示す4Rについての具体的な内容については、表-1に示す各項目の対策をアクションプランとして明示し実行していく必要がある。

(2) 地域継続における企業の役割

現在、多くの自治体では災害時の応急復旧活動において人的・物的な様々な支援を提供してくれる企業・組織を募集し、災害時応援協定の締結をいっている。現在締結されている協定の主なものを見ると食料・生活物資の供給、仮設トイレの設置、電気・ガス・水道の応急復旧など応急復旧作業及び避難生活への支援が主となっている。

東日本大震災の影響として人口の流失が問題となっている。その原因を考えると大きく住居の問題および職場の問題の2つに分けられるように思われる。

住居に関しては復興住宅建設の遅れ、合意形成の遅れによる復興の将来展望が見えないことがなどが原因と考えられる。

一方、災害により職場を失った住民にとっては何より職場の再建が望まれる。そのためには企業のBCP策定時に雇用の確保が重要業務の上位に位置づけられることが必要である。しかし、東日本大震災のような大規模災害を対象とした場合地元で活動する中小企業単独では対応が困難な問題である。このような企業活動のレジリエンスについては、図-3に示す地域継続検討協議会で議論して、行政や業界の連携のもとに実施すべき事項である。その前提として、行政による迅速な支援も必要であるが、復興後の顧客の確保など他の企業の支援に頼るところは大きい。

また、応急復旧に始まり復興を果たすまでには多くの人材、資材、資金等が必要となるが、これらの資源を中長期的に安定的に提供することもまた個々の企業やその集合体である業界に要求される役割である。

企業には自企業が存続するばかりでなく、企業活動の目的と矛盾することなく、これらの要求を果たす体制の構築もまた求められている。

5. あとがき

本研究では、頑強性、冗長性、資源、即応性のレジリエンス4指標を用いて、企業BCP策定時にそれをどう織り込んでいくかを示した。また既存のBCPだけでは広域的観点において補いきれない現状の課題を指摘し、DCPの概念のもとに地域との関りをどう持つべきかを示した。そのための具体的方策として、地域連携のた

めのプラットフォームを提案をした。災害時のレジリエンス力は、地域社会の持つ脆弱性の克服という形で発揮される。日本が災害大国である以上、企業組織が地域社会の一員として、コミュニティや行政、あるいは各関係機関と連携を保つことは重要であり、またその取り組みこそが、企業のアイデンティティを高め、地域貢献することに繋がる。BRを高めることは同時にDRも高めるといった社会システムの構築が重要である。

企業は地域社会の中で、人的規模、経済規模において、最も広範囲を占める存在であり、その活動如何によっては、地域全体の防災・減災力に多大な影響を及ぼすこととなる。企業にとって、レジリエンス向上対策とそれにかかるコスト面は短期的に見てトレードオフの関係にあり、特に中小企業では、対策が後回しにされる傾向があることも否定できないが、対策をコストとみるのではなく、必要な投資であることを認識するためにも投資効果が「災害レジリエンス」の4Rの指標で正当に評価されなければならない。本研究では、企業のBCP策定時のBR強化対策の重要性とその方向性を示した。しかし、今後は地域を特定してより具体的な4Rの定量化を図っていく必要があると考えている。

- 2) 黄野吉博：レジリエンスの測定方法（案）その1，2011.5.
- 3) 白木渡：「地域防災の新展開－地域継続計画（DCP）の考え方－」，かがわ自主ぼう連絡協議会会報“防災の輪”，第30号，2009. 9.
- 4) ㈱日本政策投資銀行：東日本大震災における企業の防災および事業継続に関する調査～サステナブルなBCPを積み重ね、競争力ある復興へ，2011.9..
- 5) 中央防災会議，防災対策推進検討会議，南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震の被害想定について（第二次報告），2013. 3.18
- 6) ErikHollnagel,DavidD.Woods,NancyLeveson, 北村正晴：レジリエンスエンジニアリング，2012.11.21
- 7) 白木渡：地域継続計画（DCP）策定の重要性と課題，土木学会平成25年度全国大会研究討論会 研-22 資料「BCP/DCPを巡る課題と動向－市民目線で捉えた減災と地域継続計画の在り方」，土木学会安全問題研究委員会，pp.1-3，2013. 9.
- 8) 磯打千雅子・白木渡：目標と限界を共有する計画“地域継続計画（DCP）”策定指針と四国における活動例，土木学会平成25年度全国大会研究討論会 研-22 資料「BCP/DCPを巡る課題と動向－市民目線で捉えた減災と地域継続計画の在り方」，土木学会安全問題研究委員会，pp.14-17，2013. 9.

参考文献

(2013.7.12 受付)

- 1) 大矢根淳：災害・防災研究における社会関係資本（Social Capital）概念，社会関係資本研究論集 第1号，p.45-60，2010.3

DRAWING CONCEPT OF COMPANY BCP WITH CONSIDERING DISTRICT CONTINUITY AND PROPOSE OF MEASURES FOR REINFORCING DISASTER RESILIENCE

Shinji.HATAKEYAMA,Akio SAKATA,
Atsushi KAWAMOTO,Norio ITOH,Wataru SHIRAKI

The huge tsunami subjected to the Great East Japan Earthquake attacked cities, towns and villages around coastal area, and then the government buildings were suffered to be destructive damage. It led to the delay in subsequent recovery. In such a large-scale disaster, it is difficult to overcome by one local government, one local community, and one company. It is need to cooperate from the viewpoint of local government continuation, and is need to work on disaster measures.

In this study, we consider the company BCP as well as the disaster resilience from the view point of local government continuation. Concretely, the four index such as robustness, redundancy, resourcefulness, rapidity are used. First, the vulnerability of the area is evaluated based on the damage investigation for the Great East Japan Earthquake, and then the way company BCP and the reinforcement measures for disaster resilience are proposed from the viewpoint of local government continuation.

コミュニティ・レジリエンスの考え方に基づく コミュニティ継続計画（CCP）策定手法の提案

畠山 慎二¹・坂田 朗夫²・川本 篤志³・伊藤 則夫⁴・白木 渡⁵

¹正会員 JFE商事テールワン(株) 東部営業本部 (〒100-0004東京都千代田区大手町2-7-1)

E-mail:shinji.hatakeyama@terre-1.co.jp

²正会員 豊能町役場 建設環境部建設課 (〒563-0219大阪府豊能郡豊能町余野414-1)

E-mail:doboku@town.toyono.osaka.jp

³正会員 (株)荒谷建設コンサルタント 技術部設計課 (〒680-0874鳥取市叶148-3)

E-mail:atsushi.kawamoto@aratani.co.jp

⁴正会員 (有)シー・エー・イー 代表取締役 (〒680-8064 鳥取市国府町分上2-210)

E-mail:itou@cae.jp

⁵フェロー会員 香川大学教授 危機管理研究センター (〒761-0396高松市林町2217-20)

E-mail:shiraki@eng.kagawa-u.ac.jp

東日本大震災では、震災前の想定を大きく上回る津波被害により、災害対応拠点であるべき市町村の庁舎が流出し地域の復旧・復興に遅れが生じた。その結果、住民の他地域への移住に歯止めがきかずコミュニティの復興が困難な状況になっている。この教訓をもとに、今後発生する大規模広域災害への備えとして、地域が喪失する最悪の事態を想定して、事前に行政機関が企業や地域コミュニティと連携して防災力の向上に努めることは勿論、最悪の事態に対して地域全体で早期の復旧・復興を可能にする仕組み作りが求められる。

本研究では、住民の生活拠点である地域コミュニティに注目して、その防災・減災力の向上並びに大規模広域災害時のコミュニティ継続の在り方について検討する。コミュニティの防災・減災力を「頑健性」、「冗長性」、「資源」及び「即応性」の4つの指標を用いて定量化し、コミュニティ・レジリエンス(CR: Community Resilience)として評価する。その指標を用いてある特定地域のレジリエンス評価を行い、大規模広域災害時を想定したコミュニティ継続計画(CCP:Community Continuity Plan)の策定手法を提案する。

Key Words: *resilience, community, community continuity plan(CCP), disaster prevention force, self-help*

1. まえがき

東日本大震災では、想定を大きく上回る津波により、沿岸地域の市町村に壊滅的な被害を被った。救済活動の中心となるべき市町村庁舎、消防署、病院及び学校等が流出し、被災者の救出活動に支障を来した。行政機関の機能停止は、発災直後の緊急対策の遅れに止まらず、復旧・復興の遅れを招き、長期間にわたり地域の生活、経済、社会活動を停止に追い込んだ。

このように行政支援がない状態で、多くの被災住民は余震の恐怖と戦いながら、劣悪な環境の避難所で他地域からの救援を待ち続けていた。この厳しい状況下で避難生活を耐え抜いた力として、地域コミュニティの結束力が高く評価された。

この教訓を踏まえて、行政機関では想定を超える大規模広域災害に対しても行政が果たすべき重要な機能の継

続を担保するために、業務継続計画(Business Continuity Plan:以下BCPと記す)の見直しを行い、地域防災・減災力向上を目指して努力を続けている。しかし、大規模広域災害では、行政機能を完全に継続・確保することは困難で、行政からの支援が遅れる事態は避けられない。このため、内閣府の中央防災会議の報告¹⁾では、行政からの支援が届かない状況においても、住民の生活基盤である地域コミュニティで少なくとも7日間は自活できる手段の確保を求めている。

本研究では、災害時に住民間や住民と行政の連携推進の役割が期待されている地域コミュニティに着目し、その防災・減災力の向上を図るとともに大規模災害が発生した場合の地域コミュニティの継続の在り方について考える。まず、地域コミュニティの防災・減災力をレジリエンスという考え方をを用いて定量的に評価する。レジリエンスの考え方は、アメリカ、イギリス、EU等の国々

でそれぞれ定義²⁾されており、また、わが国でも医療、心理学、工学及び災害社会学の分野の定義³⁾⁴⁾がある。そこで、本研究では、災害社会学の分野の考え方を適用し、レジリエンスを複雑かつ変化していく環境に対する組織の適応能力（復元-回復力）と考え、「頑健性」、「冗長性」、「資源」及び「即応性」の4つの指標を用いて定量化し、コミュニティ・レジリエンス

（Community Resilience：以下CRと記す）として評価する。さらに、この指標を用いて特定地域を対象としてレジリエンス評価を行い、大規模広域災害時に地域コミュニティが果たすべき役割の明確化、公助が期待できない場合においても重要機能を継続するためのコミュニティ継続計画（Community Continuity Plan：以下CCPと記す）の策定手法を提案する。

2. コミュニティ・レジリエンスの概念

CCPは、大規模広域災害発生時に公助が期待できない状況においても、住民の安全確保、生活・健康管理を実施するための機能継続を目的として作成されるものである。CCPは単なる計画ではなく、災害時に一人でも多くの住民の生命や財産、生活・健康を守るかが重要であり、その実効性が問われる。CCPの実効性を担保するにはCRの強化が重要となる。これらCCPとCRについては、研究で提案する概念で理解を容易にするために、以下に同様な概念で既に一般化されている企業及び行政のBCPとビジネス・レジリエンス（Business Resilience：以下BRと記す）と対比して整理する。

(1) コミュニティ継続計画の考え方

BCPは、中越地震を教訓に企業レベルでいち早く計画の策定が進み、災害発生時の企業活動の維持を目的に

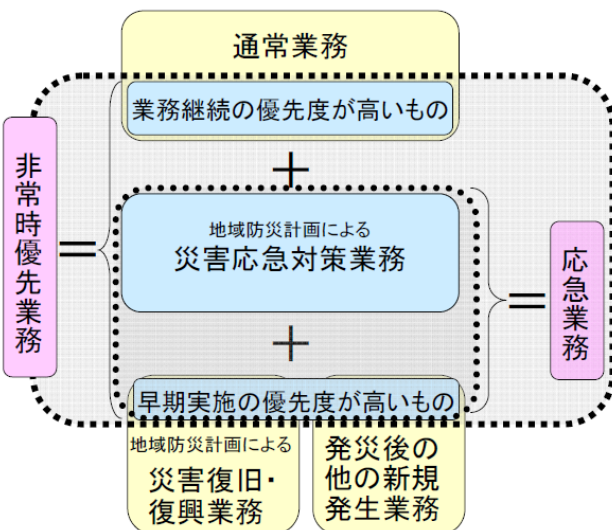


図-1 行政のBCP⁵⁾

作成された。その後、行政においてもBCPの必要性が認知され、図-1に示すような枠組みで行政BCPの構築が進められている。CR向上に向けてコミュニティの果たすべき役割を考えると、行政のアクションとの関係は切り離すことができない。そこで、本研究では行政のBCPに着目することにする。

一方、CCPでは、大規模広域災害時に公的支援が期待できない場合においても、住民同士並びに住民と行政が連携して住民の生命や財産を守り、生活や健康を維持することを目的として策定される。つまり生活の基盤である地域コミュニティにおいて安全で安心して生活し続けることが重要な目的となる。それゆえ、CCPでは、図-2に示すように住民同士並びに住民と行政が十分に協議を行い、事前に復旧・復興に向けたアクションプランを作成しておく必要がある。

従ってCCP作成に際しては、地域の構成要素の最小の単位である世帯と一定範囲の世帯の集合である町内、町内を距離的な近さでいくつか分割した班の各単位で検討しアクションプランを作成する必要がある。

世帯で行う事前対策として、住居の耐震・耐火対策、食料備蓄（7日間）、緊急時の家族間の連絡方法、集合場所の設定及び緊急時の避難方法の周知等がある。

班で行う事前対策として、各世帯の構成把握、昼間・夜間の連絡手段、緊急時の避難方法の周知及び各世帯への支援・救援等がある。

町内で行う事前対策として、各班の構成把握、各班への支援・救助、各班への避難指示、地区への状況報告及び町内住民への情報発信等がある。

地区としては、各町内の状況把握、各町内への支援・救助、避難所の運営及び行政との交渉等が挙げられる。

これらの準備を通じて地域の繋がり、連携が強化され、地域の活性化、防災力の向上が図られる。

(2) コミュニティ・レジリエンスの概念

東日本大震災では、東北地方の沿岸部で津波による災害対応拠点や避難所等の流失、長期浸水による重要施設の使用不能、膨大な瓦礫処理による復旧の遅れ等が発生した。これらの被害は、従来のBCPでは想定されていなかったため、せっかく策定されていたBCPは実効性



図-2 地域継続計画（CCP）

がなかった。

また、首都圏では、震災発生の初動において携帯網へのアクセスの集中による安否確認困難、鉄道を中心とした交通手段の全面停止による帰宅困難者問題が発生した。このような被害も従来のBCPでは想定されていなかったため、正常な状態に復旧するのに多くの時間を要した。

BCPを実効可能な計画とするには、まず重要な業務が継続できない事態を前提とすること、次にその事態に至らないように事前対策を検討しておくこと、仮に継続できない事態に陥った場合は素早く抜け出して業務復旧できる対策を準備しておく必要がある。そのためには、図3に示すようにリスク発生直後の企業の抵抗力（防御因子）を示す組織のBR（ビジネス・レジリエンス）を強化しておく必要がある。

企業のBRの考え方としては、資産、促進因子及びリスク因子などが制御可能な範囲で企業の一般業務を滞りなく展開できる順境状態から、災害時には様々なリスクの発生により一般業務は勿論重要業務にまで支障が出る逆境状態にまで至る。これに対して企業は、自組織が有する防御因子を駆使し、順境状態に近い状態まで回復させるために様々な活動・対応を展開する。この防御因子を駆使した行動・対応がレジリエンスであり、図3の青破線枠で示す部分となる。しかし、このリスクへの対応が企業の持つ防御因子を遥かに超えたものであった場合、企業は、脆弱性を露呈し、企業活動が停止する。この状態は行政にも同様に言えることであり、図3の資本を社会資本に読み替えることで同様に整理することができる。

つまり、レジリエンスとは、異常事態に適応する企業または行政等の能力といった特性だけでなく、異常事態からの回復までの一連の行動・対応を含むものである。

以上示したBRの事例を基にコミュニティ・レジリエンスCRについて考える。図4に示すように、平常時に

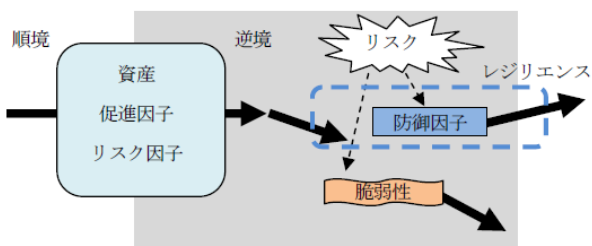


図3 企業のレジリエンス⁴⁾

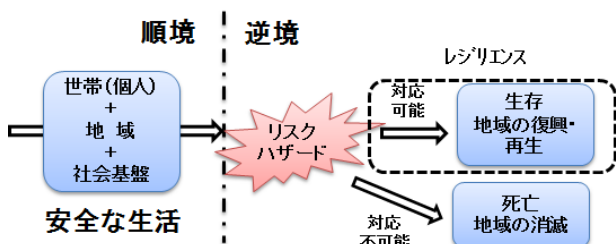


図4 コミュニティ・レジリエンス

はコミュニティでは、社会基盤、地域及び世帯がなにより自由なく機能し、安全な生活が営まれている。しかし、ひとたび、地震などの災害が発生した場合、社会基盤、地域及び世帯の機能が失われ、受けた被害への対応能力により、地域住民の生命の維持、および地域の復旧・復興あるいは再生の可否が左右される。この対応能力が地域のレジリエンスとなる。

本研究では、CRを以下のように定義する。CRとは、それぞれ異なる考え、生活スタイルをもつ人々がお互いに関係を持ちながら、ある特定の生活空間を共有して形成されるコミュニティが様々なリスクに対して個々の持つ対応能力（Resilience）を総合的に連動させ、良好な対応・適用を可能とする総合力（地域力）と定義する。そして、この総合力を4つのレジリエンス指標、「頑健性」、「冗長性」、「資源」及び「即応性」を用いて定量化し、様々なリスクに対して良好な対応・適用可能にするアクションプランを提案する。なお、本指標については4章にて詳述する。

3. 災害時に要求されるコミュニティの役割

現在の地域社会には、自治会、町内会、自主防災組織、婦人会、老人会、消防団（自警団）、PTA、子供会、学校、社会福祉施設・協議会、地元事業所、商店会、農協等のように様々な組織・団体が存在する。そして、これらの組織・団体では、災害発生直後から応急、復旧・復興に至る各段階で活動すべき事項が決められている⁹⁾。このうち、自治会、町内会、自主防災組織、婦人会、老人会及び消防団は、コミュニティを構成する地区住民組織であり、災害発生時の初動対応においては、地区住民の人命救助から安全な避難場所への誘導、避難所の運営・開設などの共助活動を担う重要な組織である。しかし、いずれの組織においても近隣住民の安否確認、人命救助活動、初期消火活動、避難者誘導など同様の活動内容を実施することとなっており、役割の重複が多く見られる。

災害発生直後の混乱状態では、機能別に地区住民の役割分担を行うことでCRの指標である「資源」の適切な配分ができれば、安否確認、人命救助、安全な避難場所への誘導等の初動対応が最短時間で達成できる。その結果、CRの指標である「即応性」が強化される。

本研究では、コミュニティを構成する地区と地区で生活している住民個人の双方の視点から災害発生直後から約1ヶ月間程度の期間において地区住民がなすべき事項を整理し、CR向上のためにコミュニティがなすべき事項を検討する。

4. コミュニティ・レジリエンスの評価に基づく CCP策定手法の提案

レジリエンスは、災害発生から時間の経過とともに変化するものである。ここでは、被災者の要求事項と対応すべき事項を時間的経過に沿ってリストアップする。そして、「頑健性」, 「冗長性」, 「資源」及び「即応性」の4つの指標に関連して評価項目を設定し、各項目を評価することで改善すべき課題を明確化し、CRを向上させるための改善方法を提案する。その結果を基にしてCCPの策定手法を提案する。

(1) コミュニティ・レジリエンスの評価

地震災害等のリスク発生により突如日常生活が破綻するが、その後時間の経過に対して一定の安心・安全を得るための要求・行動が取られる。その変化を示したものが図-5である。住民の日常生活の生活水準(安心度)を100とすると、リスク発生時には一気に0まで落ちる。そして1日、3日、10日、30日と、時間の経過とともに生活水準は回復へと向かうことになるが、住民が生き残るためには、この経過時間ごとに何が必要で、何をしなければならぬかが重要となってくる。

また、同様にレジリエンスにも様々な段階があり、リスクの規模と時間的変化により様々な要求が発生する。発災直後~3日間(フェーズ0~フェーズ1)の段階で地域に求められるのは総合力である。

そこで、災害発生後の混乱した状態における地域コミュニティへの要求事項と対処方法を、地域に属する個人と地域の両方の視点で列挙したものを表-1に示す。このように被災者の欲求は当初は当座の食糧および休息場所に関するものが主となるが、時間が経過するにつれて災害前の生活に復帰するためのものに変化して行き、それとともにコミュニティが果たすべき役割も変わって行く。

これらの項目を前出のレジリエンスの4つの指標に分類し、それぞれの指標に対して何が必要で、リスク発生前にどの程度準備できているかを評価し、不足事項(課題)を明確化することで、事前に実施しておくべき対応策・改善策を提案する。

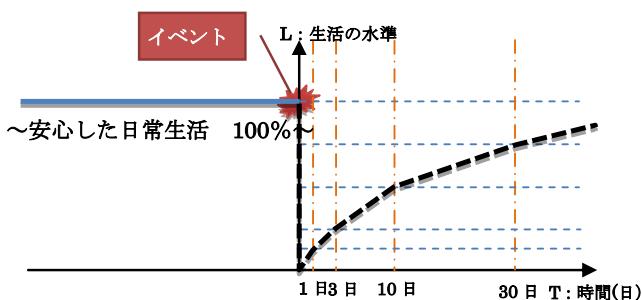


図-5 経過時間に伴う生活水準の移り変わり

・「頑健性(強靱性)」(Robustness)

住宅および避難路の強化または防護により損害または混乱を防止・最小化できると考える。ここでは、評価項目として建物の耐震化、家具の固定、落下物の点検(屋内・家の周り)、塀などの点検・補強(家の周り)のハード対策と普段の近所付き合い及び助け合える家族・親戚の存在等のソフト対策を考える。

・「冗長性」(Redundancy)

情報伝達、情報ネットワーク、コミュニケーションなど情報収集の多重化を充実させることを目的とし、災害によりもたらされる混乱期に対して冷静に対応するための手段を複数有すると考える。ここでは、評価項目として被害状況・程度の把握方法、家族の安否・所在確認方法及び家族内での避難場所の確認方法を考える。

・「資源」(Resourcefulness)

リスク発生時に生き抜くための個人、家庭、地域が準備できる資源および混乱からの回復を可能とするための資源がある。ここでは、評価項目として非常時の食料準備、医療品、衣料品、テント等、生活用品を考える。

・「即応性」(Rapidity)

混乱事象に対する迅速かつ効果的な対応と回復を可能にする対応計画、演習、訓練など教育的な準備・備

表-1 コミュニティへの要求事項と対処方法

評価視点	フェーズ	時間	“到達点(どのような状態)”	何をすべきか
個人	フェーズ0 自助(生き残る)	その日のうち	家族の安否確認が完了	所在確認(確認方法・手段)、食料・避難(生活)場所確保
	フェーズ1 協助(生き残る)	3日間	地域(自宅)、会社等の被害状況の把握、自宅の被害程度の把握	被害状況の把握(情報収集)
	フェーズ2 公助との連携<地域の再建>	10日間	避難生活の定着(安定)、会社復帰、地域の復興工程の検討	仮住まいの確保、食料・物資の安定供給
	フェーズ3 公助との連携<地域の再建>	1か月	今後の生活プランの確定	生活場所の再建(計画)
地域	フェーズ0 自助(生き残る)	その日のうち	班内の住民の安否確認が完了、避難場所への移動完了	所在確認(個別確認)、食料・避難(生活)場所確保
	フェーズ1 協助(生き残る)	3日間	地域の被害状況の把握、避難場所での役割分担、リーダーの選出	被害状況の把握(情報収集)、情報発信(避難者の現状等)、話し合い・相談
	フェーズ2 公助との連携<地域の再建>	10日間	行政との協議の上、避難生活の定着(安定)、避難者の健康維持、将来への希望を与える。	住民の要望の集約と行政との調整、情報発信(食料・物資の安定供給、仮住まいの確保)
	フェーズ3 公助との連携<地域の再建>	1か月	行政との協議の上、地域の復興計画の確定	地域住民の要望の集約と行政との調整、情報発信(地域の生活場所の再建等)

表-2 4Rの評価項目に対するアンケート結果

指標	評価項目	平均点	評価
頑健性	1 建物の耐震化	1.3	実施できている。
	2 家具の固定	0.9	実施できていない
	3 落下物の点検(屋内・家の周り)	0.8	実施できていない
	4 塀などの点検・補強(家の周り)	0.7	実施できていない
	5 普段の近所付き合い	1.8	実施できている。
	6 助け合える家族・親戚	1.8	実施できている。
冗長性	7 被害状況・程度の把握方法	0.5	実施できていない
	8 家族の安否・所在確認方法	0.8	実施できていない
	9 家族内での避難場所の確認	0.5	実施できていない
資源の豊かさ	10 非常時の食料準備	0.5	実施できていない
	11 医薬品	0.4	実施できていない
	12 衣料品	0.2	実施できていない
	13 テントなど	0.1	実施できていない
	14 生活用品	0.2	実施できていない
即応性	15 避難場所の設定・確認	0.7	実施できていない
	16 災害発生時の行動計画	0.1	実施できていない
	17 防災訓練	0.2	実施できていない
	18 地震・洪水ハザードマップの確認	0.2	実施できていない
	19 危険箇所の事前確認	0.1	実施できていない

えを考える。ここでは、避難場所の設定・確認、災害発生時の行動計画、防災訓練、地震・洪水ハザードマップの確認及び危険箇所の事前確認を考える。

本研究では、CRの4つの指標の定量的な評価を検討するため、無作為に20人の被験者(30～50歳の男性17人、女性3人の計20人)を抽出し、各指標の評価項目について試験的にアンケート調査を実施した。回答方法は、各評価項目に対して「出来ている」、「少ししたことがある」、「全くしていない」の3つの選択肢の中から回答してもらい、それぞれの回答に2点、1点、0点の評価点を設定して評価を行った。この分析結果を表-2に示す。

本アンケート調査は20人という少数の人を対象に実施したものであるが、アンケート回答の平均点が1.0(「少ししたことがある」)を超えるものを「実施できている」、1.0を下回るものを「実施できていない」と判定することにした。これにより、対象地域の災害対応の現状をレジリエンス指標で定量的に評価でき、今後の対応を考える上で有益な情報を得ることができた。

生活用品など「資源」に関する項目は全て0.5以下の値で意識の低さが明らかになった。また、「即応性」の評価項目のうち、避難場所の設定・確認の項目については他の項目に比べて高い値を示しているが、その避難場所がどのような災害時に利用するものなのかを示すハザードマップ、危険箇所の事前確認等の項目の平均点が0.2以下で極端に低い結果となっている。これは、行政主導で一方向的に作成され、情報提供されたものに関して住民の認知度が低いことを示している。しかし、避難場所の設定・確認は、災害発生時に地域住民の安全を確保し、対応能力を向上させる重要な項目であるため、

CCPの策定にあたっては住民が主体となって関与していくことの必要性を物語っている。一方、「頑健性」のうち、普段の近所付き合いの項目が1.8と高い平均点を示していることから、今後の仕組みづくりにより、CRの強化が可能な状況にはあると考えられる。

東日本大震災以降、個人レベルでの防災意識は年々向上しているが、地域全体としての防災意識のさらなる向上が求められる。CR向上のためには、まず家族内での意識・準備(自助)が個々の対応能力として重要であり、さらには隣近所・避難場所での準備・行動(共助)が災害現場での良好な対応・適応を可能とする総合力、すなわち地域力の向上へとつながる。今後、家庭レベルから地域レベルへ発展させることがCR向上のためにも重要であり課題であるといえる。

(2) コミュニティ継続計画(CCP)策定における留意点

CCPは、住民が様々な災害から生き残り復旧・復興に向けて活動していくための道しるべとなるべき重要な計画である。東日本大震災の被災地では、震災後、ほとんどの市町村で復興計画が策定されているが、その多くでは、復興後の地域の姿を示す復興ビジョンが策定されていないという現状がある。行政としては、復興に向けた迅速な対応が求められているが、地域の復興では住民の思いや知恵などを反映した地域復興のビジョンの提示が望まれる。

今後は、災害が発生する前に地域復興ビジョンを含むCCPを策定しておくことが重要となってくる。そこで、CCPの実効性を担保するため、住民・地域レベルでのCRの向上とCCP策定に向けて実施すべき事項を以下に提案する。

・住民・地域レベルでのCR向上策

- ・避難場所となっている「学校」と「地域」との事前協議(備蓄品・行動計画等)
- ・「地域」と「行政」との事前協議
行政支援の限界を互いに知り、役割分担・準備事項を明確化する

・CCP策定に向けて実施すべき事項

- ・住民目線でのまちづくりビジョンの策定
- ・ビジョン実現のための行政との協議
- ・CCPの重要性・必要性の周知
- ・地域住民の参加によるCCP策定
- ・専門家によるCCP技術的支援
- ・CCPコーディネーターの育成
- ・CCP実現のためのマニュアルの構築

CCP策定は避難場所ごとに必要となることから、小学校区単位での策定が望ましい。しかし、東日本大震災時に学校単独で作成していた災害マニュアルがまったく機能しなかったことを受け、自主防災会や保護者と連携

し、各校が自立して子供たちの安全と避難所運営について協議を始めている。

また、岩手県陸前高田市気仙町今泉地区を始め、震災を経験した多くの地区住民が自発的に協議会を立ち上げ復興に向け住民の意向を提言し始めている。

このように CCP 策定では行政主導ではなく地域住民主導での計画策定が望ましいが、誰が発案し、誰が主導的立場で行なっていくのかなど課題は多い。しかし、この CCP の有無が復興に向けてのスピード感、被災者へのメンタル的な安心度及びその地域で生活し続けることへの希望等、地域住民に強く影響するため早期の整備が望まれる。

5. あとがき

本研究では、地域の基礎をなす地域コミュニティに着目し、その防災力の向上とともに大規模災害が発生した場合の地域継続について考えた。具体的には、地域コミュニティの防災・減災力をレジリエンスの考え方をを用いて評価することとし、「頑健性」、「冗長性」、「資源」及び「即応性」の4つの指標を用いてレジリエンスの定量化を図った。そして、この指標を用いて、研究グループの拠点がある鳥取市においてアンケート調査を実施し、コミュニティ・レジリエンス (CR) の4つの評価指標で現状評価を行った。この結果、「頑健性」に関する内容は比較的高いレベルにあるが、「冗長性」、「資源」及び「即応性」に関する評価値は低く、まったく対応できていない状態にある。この結果から考えると今回対象とした地域コミュニティの防災力・減災力は低い

状況にあり、災害発生時に機能的に地域が活動することができないと考えられる。

今後地域の現状評価をさらに進め、この地域コミュニティのCRの向上を図るとともに、実効性が担保されるCCPの策定を行っていく予定である。

謝辞：本研究を行うに当たっては、湖山構造研究会の長谷川幸彦氏（鳥取市役所）、渡邊修司氏（榊荒谷建設コンサルタント）及び水口宣浩氏（榊荒谷建設コンサルタント）より、アンケート調査の実施及び分析等に協力いただいた。ここに、深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 中央防災会議，防災対策推進検討会議，南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ：南海トラフ巨大地震対策について，2013. 5.
- 2) 菊池浩：重要インフラ防護におけるレジリエンス・マネジメントについて（平成24年度），公益財団法人防衛基盤整備協会，2013. 2.
- 3) 大矢根淳：災害・防災研究における社会関係資本（Social Capital）概念，社会関係資本研究論集，pp45-60，2010. 3.
- 4) 藤井聡他：経済の強韌性に関する研究展望，2012. 4.
- 5) 内閣府防災担当：地震発災時における地方公共団体の業務継続の手引きとその解説，2010. 4.
- 6) 中村八郎，森勢郁夫，岡西靖：防災コミュニティ現場から考える安全・安心な地域づくり，pp137-139，榊自治体研究者，2010.

(2013. 7. 12 受付)

AN APPROACH FOR COMMUNITY CONTINUITY PLAN BASED ON COMMUNITY RESILIENCE CONCEPT

Shinji HATAKEYAMA, Akio SAKATA,
Atsushi KAWAMOTO, Norio ITO, Wataru SHIRAKI

In the Great East Japan Earthquake, according to the tsunami damage which far exceeds the assumption before an earthquake disaster, the government building which should be a base corresponding to a disaster flowed out, and it was late for restoration and revival of the area. As a result, residents emigrate to other areas and revival of the community has become a difficult situation. Based on these teachings, in order for an overall community to enable early restoration and revival at the worst situation, an organization, a community, and a governmental agency are required for improvement in disaster prevention power in advance supposing the worst situation that the area loses.

In this research, paying attention to a local community, improvement in the disaster prevention power of a local community is considered, and also the local continuation at the time of a large-scale wide area disaster is considered. Disaster prevention and disaster reduction power of a community are quantified using four indices, robustness, redundancy, resourcefulness, and rapidity, and it evaluates as community resilience. Resilience evaluation of the area which has used the index is performed. And the decision technique of the community continuous plan supposing the time of a large-scale wide area disaster is proposed.

レジリエンスの考え方 に基づいた行政機関BCP策定の提案

畠山 慎二¹・坂田 朗夫²・川本 篤志³・伊藤 則夫⁴・白木 渡⁵

- ¹正会員 JFE商事テールワン(株) 技術本部 (〒100-0004東京都千代田区大手町2-7-1)
E-mail:shinji.hatakeyama@terre-1.co.jp
- ²正会員 豊能町役場 建設環境部建設課 (〒563-0219 大阪府豊能郡豊能町余野 414-1)
E-mail:doboku@town.toyono.osaka.jp
- ³正会員 (株)荒谷建設コンサルタント 技術部設計課 (〒680-0874鳥取市叶148-3)
E-mail:atsushi.kawamoto@aratani.co.jp
- ⁴正会員 (有)シー・エー・イー 代表取締役 (〒680-8064 鳥取市国府町分上2-210)
E-mail:itou@cae.jp
- ⁵フェロー会員 香川大学教授 危機管理研究センター (〒761-0396高松市林町2217-20)
E-mail:shiraki@eng.kagawa-u.ac.jp

これまで行政では、災害時において庁舎は使用可能で主要な施設・設備並びに行政機能は、支障なく発揮できることを前提として業務継続計画(BCP)が策定されてきた。しかし、東日本大震災のような大規模広域災害の場合、庁舎の機能不全、社会基盤施設の壊滅的被害、ライフラインの寸断、情報の途絶、物資不足、輸送ルートの途絶、避難所の不足等、想定を超える事態が発生した。このような事態に対しても、策定したBCPの実効性が担保できる対応策が求められている。本研究では、レジリエンス・エンジニアリングの考えに基づいてBCPの実効性を担保する方法を提案する。具体的には、発災時に特に重要となるリソースの確保の問題について、レジリエンス・エンジニアリングで組織が機能継続を果たすために必要とされているの4つの能力「対処能力」、「注意能力」、「予見能力」及び「学習能力」に着目し、実効性の高い行政機関BCPの策定手法を提案する。

Key Words : *resilience, local government, business continuity plan(BCP), nankai trough giant earthquake, resilience engineering*

1. まえがき

2011年3月11日に東日本を襲った大震災により、自然災害の脅威とともに、人々とのつながりと防災・減災対策の重要性を再認識することになった。その一方で、地域住民の生命・財産を守るべき地方公共団体の脆弱性が浮き彫りとなった。とりわけ、基礎自治体である市町村の機能喪失がもたらした影響は大きく、震災後約3年半が過ぎたいまも復興が進まず、未だ数十万人の方々が避難生活を強いられている状態にある。

東日本大震災の教訓を踏まえて、内閣府では市町村の業務継続計画(BCP)策定に力を入れており、新たなガイドラインの策定を行っている¹⁾。このガイドラインの中では庁舎などの重要拠点施設や道路を含めたライフラインなどの社会基盤施設の機能喪失を前提とした検討が行われるようになってきている。しかし、策定したBCP

が想定を超える大規模広域災害時に果たしてその実効性が担保されるのかといった課題は残されたままである。

この課題に対して、耐性にすぐれ被災後急回復できる能力、すなわち「災害レジリエンス」の考え方^{2,3)}が注目されている。この考え方では、リスクの存在を早い時期に予測しながら、自然災害、事故などの急激な変化に対して素早く対応する能力を身につけ、能動的にアクションに移すことできるレジリエントな組織の構築が求められている。

このような背景を踏まえて、筆者らは、防災・減災力の向上を図るとともに大規模災害が発生した場合の地域(行政、企業、コミュニティ)の継続にはレジリエンスの考え方が重要であり、そのレジリエンスを「頑健性」、「冗長性」、「資源」及び「即応性」の4つの指標で定量化する研究^{4,5)}を行ってきた。しかし、新たなレジリエンスの考え方では、レジリエンスは被災した際に反応して回復する能力ではなく、機能を継続する能力、さらに

想定されていない範囲の事象まで含む多様な条件下で機能を継続する能力としている。具体的には、「予見能力」, 「注意能力」, 「対処能力」, 「学習能力」4つを挙げている⁹⁾。本研究では、行政機関がレジリエントな対応を実現させるために必要なこれら4つの能力に着目し、大規模広域災害発災時のリソース確保において行政機関BCPの実効性を担保するための対策を提案する。

2. レジリエンスを備えた行政機関のBCP

東日本大震災を教訓に、行政、企業問わずBCPの再検討が実施されている。しかし、再構築されたBCPが発災発生時に確実に実行される保障はない。ここでは、行政組織のBCPの実効性をいかに担保するかについて考える。

(1) 行政機関のBCPに求められるレジリエンスの視点

BCPとは、突発的な災害等の発生に際しても中核的な重要業務を極力継続可能、中断を余儀なくされた場合においても、目標とする時間内に目標とするレベルに回復・継続するために策定される危機管理計画である。従って、行政機関のBCPでは、図-1に示すように災害応急対策業務や早期実施の優先度が高い復旧・復興業務の他、業務継続の優先度の高い通常業務が対象となる¹⁾。発災後しばらくの期間は、各種の必要資源を非常時優先業務に割り当てるために、それ以外の通常業務は休止するか、または優先業務の支障とならない範囲に縮小して実施することになる。

この段階で重要となるのがレジリエンスの視点である。レジリエンスとは複雑かつ多様に変化していく災害発生時の環境等に対する組織の適用能力を示すものである。この能力は、図-2に示すように災害発生時に突発的に低下するサービス水準の回復曲線で表現される。このサービス水準の回復力は組織の適用能力に左右される。とりわけ、行政に求められるサービス水準の回復力は地域住

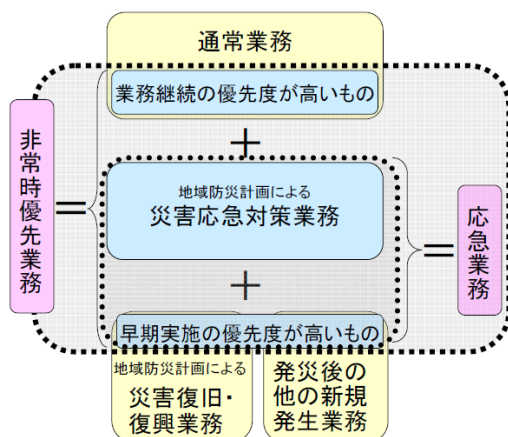


図-1 BCPの範囲⁵⁾

民の生活に直結する重要な役割を担っており、回復のスピード感が要求される。その大きな役割としては、発災してから3日程度までは緊急危機管理的な取組みが中心となり、3日程度から1ヶ月程度までは健康・生活危機管理的な取組みに移行され、そして、1ヶ月以降は地域再生危機管理的な取組みが求められる。

従って、行政機関では地域住民の安全と安心を確保できるような計画の策定とその実効性を担保するレジリエントな適用能力の向上を図る必要がある。

(2) レジリエントな適用能力

まえがきで述べたように、レジリエンスの新しい考え方として、レジリエンス・エンジニアリングの考え方が注目されている⁹⁾。この考え方では、4つのレジリエンス能力（「予見能力」, 「注意能力」, 「対処能力」, 「学習能力」）を発揮することで、組織やシステムのレジリエンスな対応が可能としている。本研究では、大規模広域災害発生時に行政機関が事業継続を果たすために必要な組織や個人、システムの能力として、これら4つの能力をより適正かつ効率的に生かすための方策を検討する。

レジリエンス・エンジニアリングでいう4つの能力の関係は図-3に示すとおりであり、以下に示す4つの要因を取り扱う基幹的能力として定義されている⁹⁾。

- ・**現実的要因 (actual)**（「対処能力」）

平常時または異常時の混乱や外乱に対して、事前に準備した対策を実施するか、平常時の機能を調整することで対処する方策を知っていること。

- ・**決定的要因 (critical)**（「注意能力」）

近いうちに何が脅威である（または脅威になる）のかをモニターできること。このモニター能力は、当該環境で起こること、システムの動作能力に生じること、これら両方をモニターできること。

- ・**事実要因 (factual)**（「学習能力」）

経験から何を学ぶべきか知っていること。特に、適切な事例（成功も失敗も含む）からどのように適切な教

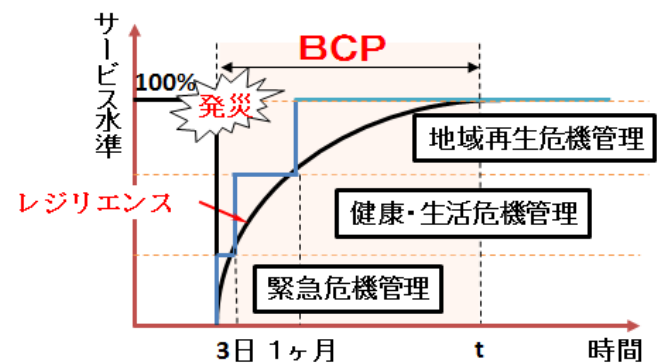


図-2 時系列的に変化する危機管理対応

訓を学ぶか知っていること。

- ・可能性要因 (potential) (「予見能力」)
事象の進展・兆し・見込みや、将来にわたる変化・混乱・困難などの可能性とそれらの結果を予見できること。

東日本大震災以降、想定を超える大規模広域災害への対応策を考える上でこのレジリエンスの概念が用いられるようになってきている。しかし、レジリエンスの定義としては、主として上記の「対処能力」に関するものが多く、「Robustness(頑健性)」、「Redundancy(冗長性)」、「Resourcefulness(資源)」、「Rapidly(即応性)」の4Rの特性として指標化し、インフラの強靱化対策を検討するために用いられている²³⁾。しかし、レジリエンスは上述したように、想定内及び想定外の状況が発生した際に単に素早く反応して回復する能力ではなく、時間経過に伴い様々な形で発揮される能力であり、また機能を継続する能力でもある、さらに想定されていない範囲の事象まで含む多様な条件下で機能を継続する能力である。

図4は、行政機関が目指すべきレジリエントなシステムの概念である。ここに示すBCPは、一般的に想定される地震、津波から不審者に至る様々なハザードに対してリスクを評価し、重大なリスクにおいては防災力の向上対策を考え、その他(想定以上)のリスクにおいては減災力の向上対策を考えたBCPである。しかし、これだけでは実際、地震等のハザードが発生した際にBCPが確実に実行されるかどうかは担保されていない。実効性を担保するためには、BCPの運用において組織がレジリエンス・エンジニアリングという4つの能力を如何に発揮させるか重要になる。

先の東日本大震災時にレジリエントな対応能力を発揮した組織の事例として、以下に石巻市の石巻赤十字病院での対応を紹介する⁹⁾。

当院では2011年3月11日の発災後、停電、断水、ガスが停止した状態であったが、自家発電機により停電状

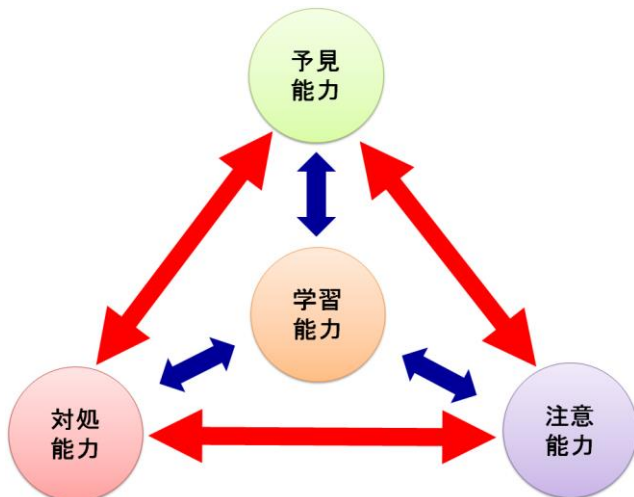


図3 レジリエンス・エンジニアリングの4つの能力の関係

態を復旧し、ただちに、事前に訓練していた内容に即して外来業務は中止し、トリアージ体制を確立させた。この対応は過去の災害から得られた知識に基づく想定内の対応に相当し、「予見能力」・「対処能力」が十分に発揮されている。

そして、当初は、地震被災による症候群を想定した準備をしたが、被害患者の状態から1日後には津波被災による低体温症の患者対応に切り替える対応を行った。その後、次々に到着する災害派遣医療チームとの役割分担も弾力的に実施した。時間経過に伴い患者数の増加、医薬品の不足、水不足、食糧不足も深刻化し、自主規制や外部との連携を通じて医療活動を継続した。これらの行動は、刻々と変化する状況に対して「注意能力」を発揮し、その時々にも最も適切な行動をとる「対処能力」を示したものである。

次に、この病院では、想定外の状態における対応を3月17日から実施している。それは、病院に搬送される患者が周辺地域の被害状況から想定される人数より少なく思えたことから始まった。そこで、想定外の状況が発生している可能性を考え、周辺に点在する約300箇所の避難所にスタッフを送り出して、各避難所の状態を確認し、避難所トリアージを実施した。ここでも「注意能力」、「予見能力」、そして「対処能力」がいかに発揮されている。

石巻赤十字病院のこれらの行動により、能動的な医療・支援活動を実践することができた。また、積極的に避難所情報を収集することで、医療以前に食糧や衛生環境の整備が必要とされている実態を確認し、石巻市役所や宮城県庁などと交渉して対応策を要請するなど、医療機関としての枠組みを大きく超えたレジリエントな活動を展開した。この事例は、環境の変化に適応した行動の継続、破局状態の回避、状況に即した活動目的の能動的修正、そして定常状態への復帰に至るレジリエントなプロセスを完結した具体事例である^{10),7)}。

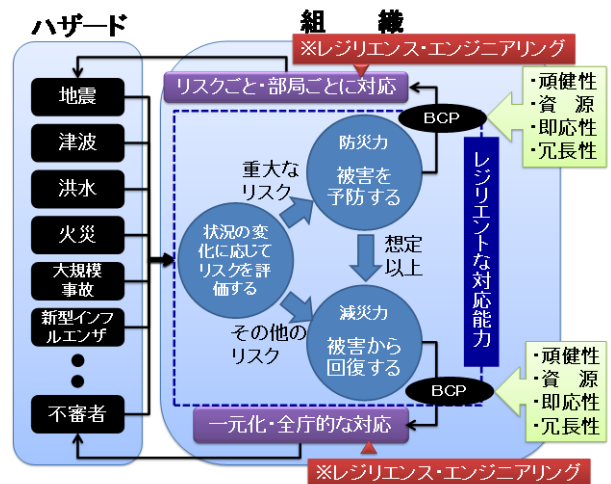


図4 組織におけるレジリエントなシステムの概念図

3. レジリエンス・エンジニアリングの視点から見た行政機関の初動時の整理

大阪府北摂地域の中山間地に位置する大阪府豊能郡豊能町（以下、本町と記す）では、平成24年11月より、BCP策定委員会を立ち上げ、職員参加型ワークショップ形式でBCPを策定した⁸⁾。

BCP発動の際、最も重要となる職員の確保について、レジリエンス・エンジニアリングの観点から検討する。

(1) 発災直後の職員の確保の実態

発災後3日程度までの緊急危機管理⁹⁾では、限られた資源（人、物、お金、情報）の中で、住民の生命と安全を確保することが重要な初動対応となる⁸⁾。地域防災計画や内閣府（防災担当）作成のBCPマニュアルにおいても初動体制や応急対策等に関する事項は盛り込まれているが、東日本大震災で被災した自治体関係者のヒアリング結果からは、BCP発動直後に最も留意すべき事項として職員の確保、代替拠点の確保及び情報収集や発信手段の確保が挙げられていた。このうち、職員の確保は、すべての対応を左右する重要な項目と位置付けられている。

そこで、本町BCP策定委員会では、職員参集率を把握するため全職員にアンケート用紙配布による調査を実施した。実施期間は平成26年1月27日から3月28日で、調査の内容は下記のaからdの項目である。

- a: 平日・勤務時間内の通常の勤務場所
- b: 自宅から勤務場所までの距離や交通手段
- c: 大規模な地震が発生した場合、優先的に帰宅しなければならないかどうか
- d: 休日・勤務時間外に大地震が発生した場合、役所に出勤する(できる)かどうか

このうち、上記調査bの勤務場所までの距離について調査結果を整理したところ、図5に示すよう本庁の場合は10km未満の職員が25%おり、そのうち、5.0km未満の職員は13%であった。一方、支所の場合は10km未満の職員は56%であり、うち、5.0km未満の職員が18%である。地震発生直後、車の使用が困難な状態で職員が参集する場合、10km圏内の職員なら徒歩では約3時間、自転車では約1.0時間程度の時間を要することとなる。つまり、この程度の時間内に参集できる職員は少なく、と

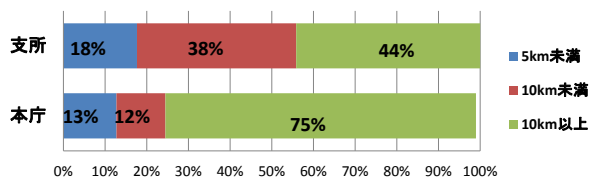


図5 職員の自宅から勤務先までの距離

りわけ本庁では初動対応の遅れが懸念される。

(2) レジリエンス・エンジニアリングの観点からの整理

レジリエンス・エンジニアリングでは、策定された計画を実施に移すにあたり注意、予見、対処及び学習の4つの能力を発揮して、効率的に目標を達成することを考えるため、BCP発動時の初動体制が大変重要となる。とりわけ、職員の確保、代替拠点の確保、情報の確保がその後の対応を左右することとなる。

図6は本庁を中心として5.0km圏内及び10 km圏内の地理状況を整理したものである。本庁と支所間の距離は5.0km程度であるがその間を直接連絡する道路がなく、支所と本庁のアクセスには、隣接する他の市を経由するしかない。従って、本庁支所間の連携が道路アクセス上問題となる。また、職員アンケートにもあるように自宅から本庁までの距離が10km以下にある職員が25%となっているが、東地区と隣接市の間は峠道となっており初動体制時の人員確保が難しいことは明白である。

このため、本町においてレジリエントな対応能力を発揮するには、対象とするハザードにより、様々な対処方法を考えていく必要がある。その対応方法として以下に

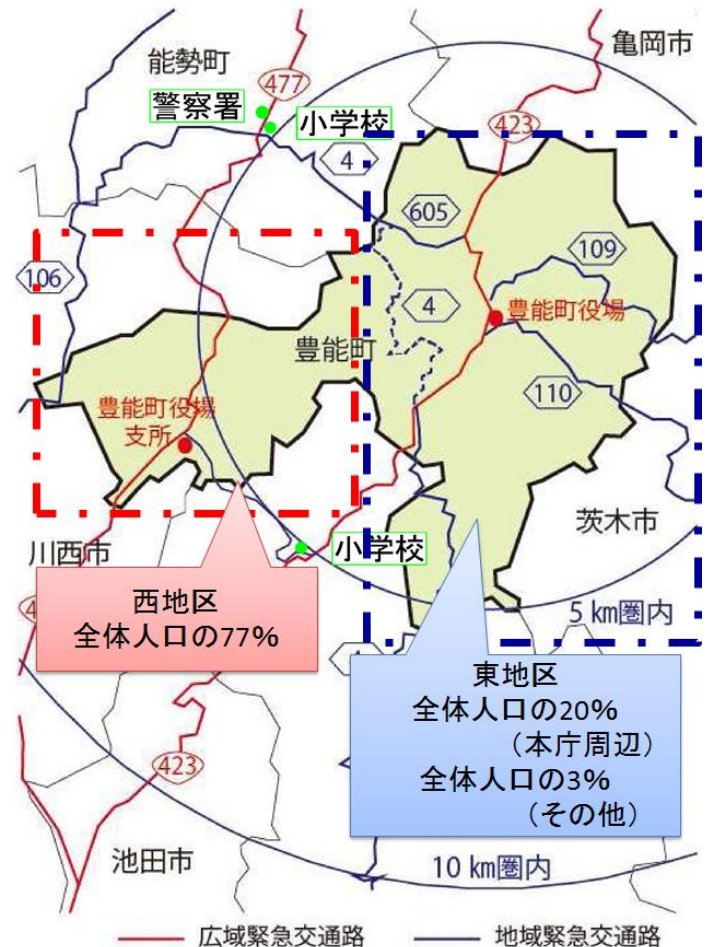


図6 豊能町の人口分布と職員参集の実態

表-1 地域防災計画に基づく動員体制⁹⁾

配備区分	配備時期	配備内容	配備人員	
情報収集体制	震度3の地震が発生した場合	災害情報の収集・伝達を実施する体制	6人程度	
災害警戒本部	警戒配備	1 震度4の地震が発生した場合（自動配備）	通信活動、物資、資機材の点検整備及び災害に対する警戒を実施する体制	25人程度
		2 その他必要により町長が当該配備を指令する場合		
	A号配備	1 小～中規模の災害が発生した場合又は発生のおそれがある場合	小規模又は中規模の災害応急対策を実施する体制	43人程度
		2 その他必要により町長が当該配備を指令する場合		
災害対策本部	B号配備	1 相当規模の災害が発生し、又は発生のおそれがある場合	相当規模の災害応急対策を実施する体制	100人程度
		2 その他必要により町長が当該配備を指令する場合		
	C号配備	1 震度5弱以上の地震が発生した場合（自動配備）	町の総力をあげて防災活動を実施する体制	全職員
		2 大規模の災害が発生し、又は発生のおそれがある場合		
3 その他必要により町長が当該配備を指令する場合				

示すような施策が考えられる。

- (a) 本町の本庁と支所を直接結ぶ東西連絡道路などのインフラ整備（「予見能力」の発揮）
- (b) 対応拠点を分散化し、職員の参集箇所の分散化と少人数部隊による初動時対応の実践（「学習能力」の発揮）
- (c) 少人数部隊での初動時対応の補助としての地域住民との協力体制の確立（「対処能力」の発揮）
- (d) 対策本部と対応拠点との連絡体制（自家発電装置、衛星を利用した防災無線及びテレビ会議システム等による連絡ネットワーク）の確立等（「注意能力」の発揮）
- (e) 本町の中心市街地を再整備し、地域の高齢化対策と災害時に孤立する可能性の高い集落の住民の安全確保のため、中心市街地への住民の移住を促進させるコンパクトシティの実践等（「予見能力」の発揮）

4. レジリエンス・エンジニアリングの対応能力に着目したBCP策定の提案

ここでは、3. で示した行政機関がレジリエントな初動対応を実施するために必要な4つの対応能力に着目し、BCPの策定のうち発災直後の職員参集の考え方について提案する。ここで対象とするハザードは地震を考える。

表-2 阪神淡路大震災時の職員参集状況⁹⁾

	18時間後	42時間後	66時間後	90時間後	210時間後
神戸市	41%	約6割	約7割	約8割	約9割
芦屋市	42%	52%	60%	69%	-
西宮市	51%	66%	69%	78%	-

表-3 職員居住地の状況

自宅住所	勤務地			合計
	出先	支所	本庁	
豊能町西地区	12%	3%	6%	21%
豊能町東地区	13%	6%	4%	23%
町外北方面	6%	1%	5%	12%
町外南方面	17%	10%	16%	44%
合計	48%	20%	31%	100%

(1) 現BCPにおける職員参集の考え方

豊能町業務継続計画 地震災害編 (Ver.1.0)^{9),10)}によれば、勤務時間外に発災した場合、表-1に示す災害対策本部のB号配備において職員動員数は100人程度必要とされている。これは、全職員の約50%程度にあたり、本庁及び支所の職員のそれぞれ約50%程度必要であることを意味している。

一方、表-2に示す阪神淡路大震災時の職員参集の実績を見ると、全職員の60～80%の職員参集が完了するまでに発災から3日間程度の時間を要していることがわかる。図-5でわかるように、本庁勤務の職員で自宅から職場まで10km以上離れている職員の割合は75%であり、阪神淡路大震災時の実績同様に発災直後の初動対応に必要な職員数を確保することが困難な状態にある。

(2) レジリエンス・エンジニアリングの対応能力に着目したBCP初動時の職員参集方法の提案

本町住民の人口分布を整理すると図-6に示すように西地区に全人口の77%が集中し、次いで東地区の本庁周辺地域に20%の人口が集中している。一方、本町職員の居住地の状況は表-3に示すとおりである。このため、初動時に効率的に参集及び対応を実施するために通常勤務を行っている職場に参集するのではなく、居住地から最も近い災害拠点、すなわち、西地区に居住する職員（全体職員の21%）は支所に参集し、東地区に居住する職員（全体職員の23%）は本庁に参集することを義務付ける（「予見能力」の発揮）。また、亀岡市等の町外北方面から参集する職員（全体職員の12%）は本町北側に位置する能勢町（図-6上部の緑丸で示す警察署又は小学校）に災害拠点を設け、箕面市等の町外南方面から参集する職員（全体職員の44%）は本町南側に位置する箕面市（図-6中央部の緑丸で示す小学校）に災害拠点を設けることを考える（「予見能力」の発揮）。これにより、現在想定している参集人員より多くの人員を確保可能で、参集時間の短縮を図るとともに、臨機応変に人的資源を東西に割り振ることができる。その結果、本町の主要な

人口集中箇所での「対処能力」が発揮できることになる。また、北方及び南方の町外からの支援拠点を構築することにもなり、「対処能力」の向上に繋がる。

また、本町には道路アクセスも悪く、急峻な地域に位置することから、災害発生時に孤立する可能性の高い集落がいくつかある。しかし、発災直後にこれらの集落に職員が出向き、安否確認並びに支援物資の要否等の情報収集を行うことが困難となることが予想される。そこで、物資保管庫の増設、連絡手段の整備等、平常時から災害発生に備えた準備を入念に行い、BCP初動時には安否確認並びに当該地域の情報収集及び発信を地域コミュニティに委託することを積極的に考えていく。これにより、初動時のモニタリング機能（「注意能力」）が向上し、BCP初動時の「対処能力」を発揮することが可能になる。

5. あとがき

東日本大震災の教訓を踏まえて、住民の生活や財産を守るためには、市町村の機能の確保が優先すべき事項であることが確認された。その機能を確保するために様々なハザードに対してBCPの策定が求められているが、これらのBCPの実効性が担保されているわけではない。

本研究では、具体的事例から本町に内在する課題を予見し、この課題を解決するための様々な対応を検討しておくことで災害時における対処能力の増強に取り組んだ。

今後発生が想定されている首都直下地震や南海トラフ巨大地震では、地域住民の生活や財産を守り、早期に地域住民の生活場を復旧・復興させるため、基礎自治体の市町村組織がレジリエントに機能することが求められている。しかし、組織規模の小さい基礎自治体がすべての課題を解決していくには限界がある。そこで、地域全体に目を向け、地域コミュニティ、企業並びに行政組織が個別にレジリエンスを強化するとともにそれぞれの組織が効果的に連携することで地域全体のレジリエント能

力を向上させ、近い将来来襲するであろう大規模災害時に地域全体が機能的に対応していく仕組みを考えていく上で本研究成果が役立つものと考えている。

参考文献

- 1) 内閣府防災担当:地震発災時における地方公共団体の業務継続の手引きとその解説,2012.4
- 2) 菊池 浩:重要インフラ防護におけるレジリエンス・マネジメントについて(平成24年度),公益財団法人 防衛基盤整備協会,2013.2.
- 3) 藤井 聡,久米 功一,松永 昭,中野 剛志:経済の強靱性(Economic Resilience)に関する研究展望,独立行政法人 経済産業研究所,2012.4.
- 4) 畠山 慎二,坂田 朗夫,川本 篤志,伊藤 則夫,白木 渡:地域継続の視点を考慮した企業BCP策定と災害レジリエンスの強化対策の提案,土木学会論文集F6(安全問題),土木学会, Vol.69. No.2, pp.25-30, 2014.1.
- 5) 畠山 慎二,坂田 朗夫,川本 篤志,伊藤 則夫,白木 渡:コミュニティ・レジリエンスの考え方に基づくコミュニティ継続計画(CCP)策定手法の提案,土木学会論文集F6(安全問題),土木学会, Vol.69. No.2, pp.37-42, 2014.1.
- 6) E. Hollnagel, D. D. Woods and N. Leveson(編著),北村正晴(監訳):レジリエンスエンジニアリング—概念と指針—,日科技連, 2012. 11.
- 7) 北村正晴:レジリエンス・エンジニアリングに基づく自然震災への対応方策,人間工学, Vol.48, No.3, 2012.
- 8) 坂田朗夫:地方公共団体のBCP策定手法の開発と実践に関する研究,香川大学審査学位論文,2014.3.
- 9) 豊能町:豊能町地域防災計画,平成17年修正,2005.
- 10) 豊能町:豊能町業務継続計画 地震災害編 (Ver.1.0) , 2014.3.

(2014.7.18 受付)

A PROPOSAL OF CONCEPT OF BCP AND DISASTER MITIGATION AS WELL AS DISASTER PREVENTION FOR LOCAL GOVERNMENT BASED ON RESILIENCE

Shinji HATAKEYAMA, Akio SAKATA,
Atsushi KAWAMOTO, Norio ITO, Wataru SHIRAKI

On the basis of some instructions of the East Japan Great Earthquake Damage, it is required for the local government that the BCP is should be made to keep main important functions in out of supposition. Even if the functions fall into be faired, it is required to recovery as soon as possible. In this paper, the concept of BCP and disaster mitigation as well as disaster prevention for local government based on 4 disaster resilience indices such as “robustness”, “redundancy”, “resourcefulness”, “rapidness”. Furthermore, it considers loading a resilience engineering function (four capability, respond, pay attention to, anticipate, and study) on the problem of reservation of the resource which becomes important for disaster developmental time. And the governmental agency BCP decision technique in which the effectiveness by construction of resilient organization control is high is proposed.

レジリエンスの考え方に基づく企業BCPの実効性担保に関する提案

畠山 慎二¹・坂田 朗夫²・川本 篤志³・伊藤 則夫⁴・白木 渡⁵

- ¹ 正会員 JFE 商事テールワン(株) 技術本部 (〒100-0004 東京都千代田区大手町 2-7-1)
E-mail:shinji.hatakeyama@terre-1.co.jp
- ² 正会員 豊能町役場 建設環境部建設課 (〒563-0219 大阪府豊能郡豊能町余野 414-1)
E-mail:doboku@town.toyono.osaka.jp
- ³ 正会員 (株)荒谷建設コンサルタント 技術部設計課 (〒680-0874 鳥取市叶 148-3)
E-mail:atsushi.kawamoto@aratani.co.jp
- ⁴ 正会員 (有)シー・エー・イー 代表取締役 (〒680-8064 鳥取市国府町分上 2-210)
E-mail:itou@cae.jp
- ⁵ フェロー会員 香川大学教授 危機管理研究センター (〒761-0396 高松市林町 2217-20)
E-mail:shiraki@eng.kagawa-u.ac.jp

東日本大震災による被害が大規模かつ広域的であったことから、企業自体の被災はもちろん市町村の行政機能が不全状態に陥り、企業BCPの発動が遅れ初動対応に支障を来した。この経験を教訓に、想定を超える事態に対して適切に対応可能で実効性が担保できる企業BCPの策定が求められている。本研究では、レジリエンスの考え方に基づいて企業BCPの実効性を担保する方法を提案する。

災害時において組織のレジリエンスを高めるためには、時間経過に伴い逐次変化していく様々な事象について事前に防御対策を検討し、同時進行的な行動によって悪化を防ぎ、被災が発生した場合にはいち早く回復するための行動規範や能力を備えていることが重要である。本研究では、東日本大震災を教訓にレジリエンスが発揮できる組織の特性や有効な手段・方法を洗いだし、BCPの実効性を担保する考え方を提案する。

Key Words : east japan great earthquake disaster , catastrophic disaster,business continuityplan(BCP),resilience,

1. まえがき

我が国におけるBCPは、内閣府から、『事業継続ガイドライン 第1版』¹⁾が2005年8月に発表され、企業はもとより各地方公共団体へと広がっていった。2011年3月に発生した東日本大震災がきっかけとなり、それまでのBCPは大幅に見直され2013年8月に3回目の改訂版が発表された。その間、BCP策定済み企業は確実に増加していった。内閣府の調査²⁾によると大企業では、2007年に18.9%だった策定率が2011年には45.8%まで増加している。

東日本大震災発生以降、我が国のBCPの考え方が大きく変更された。被害を出さない防災対策重視のBCPから、自組織の被災を前提にした被害軽減対策重視のBCP策定へ方向転換された。しかし、東日本大震災のような大規模広域災害に対応できるBCPの策定が可能か、仮に計画は策定できても災害時に実効性が担保できるか、についての検討はこれからの課題として残されたままである。

筆者らは、この課題に対してレジリエンスの考え方を導入して、想定を超える事態においても、被害を最小化し、レジリエント(しなやか)な回復を目指すための方策を提案している^{3,4)}。これらの研究では、レジリエンスの高さを示す指標として、「Robustness(頑健性)」、「Redundancy(冗長性)」、「Resourcefulness(資源)」、「Rapidly(即応性)」を用いている(以下4Rという)。具体的には、建物やインフラといったハード面、組織力やシステム等のソフト面に頑健性を有すること、一つの対策が実行不能でも別の方策が用意できる冗長性があること、対策を実施するために有効な資源(ヒト、モノ、カネ、情報)を有していること、さらにそれを迅速に実現できる即応性を有していることがレジリエンスが高い状態であり、BCP策定においてこれら4Rを具現化し、それらを確保する対策について提案している。

しかし、最近のレジリエンスの研究⁵⁾では、レジリエンスは、ダイナミックであり、システム(人や組織を含む)が有しているものを指すのではなく、システムがな

すことを意味するとしている。また、レジリエンスは脅威や外乱など悪い状況を扱うことだけに限定されず、変化や外乱の事前、事中、事後において、システムが自らの機能を調整して想定内、想定外いずれの状況に対しても必要な動作を維持できる能力として定義している。さらに、レジリエンスは外乱があった際に反応して回復する能力ではなく、機能を継続する能力、さらに想定されていない範囲の事象まで含む多様な条件下で機能を継続する能力で、「予見能力」、「注意能力」、「対処能力」、「学習能力」の4つの能力を挙げている。

想定を遥かに超える大規模広域災害に対応可能なBCPを策定するためには、上記のレジリエンスの新たな考え方を導入する必要がある。本研究ではレジリエンスを発揮する組織的、個人的能力を整理し、災害時において刻々と変化していく状況に対し、どのような対応をすべきか検討し、そのために準備すべき上記4つの能力を具体化し、それらの能力を備えるための対策を提案する。また、これら4つの能力の観点から東日本大震災における企業の実際の対応事例を分析し、企業BCPの課題について検証し、想定を超える大規模広域災害に対する企業BCPの実効性の担保の方策を提案する。

2. レジリエンス・エンジニアリングの考え方に 基づく企業BCPの策定方法

上述した新たなレジリエンスの考え方として、「レジリエンスエンジニアリング」⁹⁾という考え方がある。産業分野や学術分野において従来の考え方では解決が困難な課題への対応を目指しており、航空管制や医療安全等の分野への応用を通してより高度化されつつある。

この考え方では、自然災害等の外乱が生じたとき、システムが自動的に働き、業務を定常に戻すといったダイナミックな状態変化をレジリエントであると定義している。この考え方を企業BCPに応用する場合、災害に対応するのは人であり組織である。従って、職員の個々の能力並びに企業組織の対応能力を高めていくことが重要な

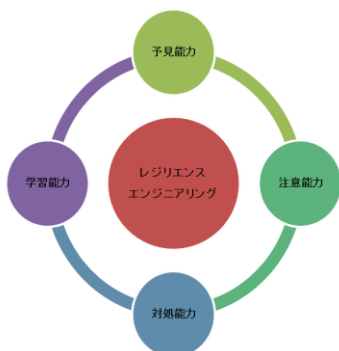


図-1 4つのレジリエンス能力

要素となる。

レジリエンスエンジニアリングでは、これら4つの能力（図-1参照）は、以下の4つの要因を取り扱う基幹的能力として定義されている⁹⁾。

- **現実的要因 (actual)** （「対処能力」）
平常時または異常時の混乱や外乱に対して、事前に準備した対策を実施するか、平常時の機能を調整することで対処する方策を知っていること。
- **決定的要因 (critical)** （「注意能力」）
近いうちに何が脅威である（または脅威になる）のかをモニターできること。このモニター能力は、当該環境で起こること、システムの動作能力に生じること、これら両方をモニターできること。
- **事実要因 (factual)** （「学習能力」）
経験から何を学ぶべきか知っていること。特に、適切な事例（成功も失敗も含む）からどのように適切な教訓を学ぶか知っていること。
- **可能性要因 (potential)** （「予見能力」）
事象の進展・兆し・見込みや、より未来についての変化・混乱・困難などの可能性とそれらの結果を予見できること。

東日本大震災以降、想定を超える大規模広域災害への対応策を考える上でこのレジリエンスの概念が用いられるようになってきている。しかし、レジリエンスの定義としては、主として上記の「対処能力」に関するものが多く、従来のレジリエンスの4Rの特性として指標化し、インフラの強靱化対策を検討するために用いられている⁶⁾⁷⁾。しかし、レジリエンスは上述したように、外乱があった際に単に素早く反応して回復する能力ではなく、時間経過に伴い様々な形でダイナミックに発揮される能力であり、また機能を継続する能力でもある、さらに想定されていない範囲の事象まで含む多様な条件下で機能を継続する能力である。内閣府の事業継続ガイドラインなどでレジリエンスについて直接的に記述されていないが、災害にあたって生じる事態を予測し対応を検討するなど、BCPを具体的なものとしていく際にはこの考え方は欠かせないものである。

本研究では、大規模広域災害発生時に企業が事業継続を果たすために必要な組織や個人、システムの能力として、4つのレジリエンス能力（「予見能力」、「注意能力」、「対処能力」、「学習能力」）をより適正かつ効率的に生かすための方策を検討する。具体的には、レジリエンスを高める上での必要条件として4Rを備えた上で、時々刻々変化する災害環境下で組織、個人、システムが緊急・復旧・復興の各フェーズで自動的に働き、業務を定常に戻すための対応策を検討する。

3. 東日本大震災での企業対応の課題とレジリエンス能力

表-1は、東日本大震災時にメーカー企業がとった行動や対応⁸⁾を時間系列に大まかに分類し、さらに筆者らの判断によりレジリエンスの基本条件である4R及び4つの能力の観点から整理したものである。ここで、フェーズ0は発災前、フェーズ1は発災直後の3日間、フェーズ2は発災後1か月、そしてフェーズ3は発災後1か月以降とした。各フェーズで4Rの評価と刻々と変化する状況下でレジリエンス能力を如何に発揮すべきか、企業対応について評価するとともに課題について検討する。

・フェーズ0

企業において主要工場の被災、機能停止は経営に直結する。また、設備や非構造部の破損のため長期にわたる操業停止に追い込まれた企業もある。従って、「予見能力」を發揮して事前に建物の耐震化を図り、「注意能力」を發揮して効率的に設備資源をコントロールできるファシリティマネジメントの手法を取り入れる等、「対処能力」を發揮して「頑健性」を高めるための対策を実施しておくことによりレジリエンス向上に繋がる。

また、「冗長性」を高める上でサプライヤーを複数持っておくことが有効であり、「対処能力」を發揮して日常からサプライヤーとの関係強化を図っておくことも重要である。なお、最上流サプライヤーが1社に集中している場合もあり、「注意能力」を發揮して事前調査を実施しておく必要がある。

また、「予見能力」を發揮して必要な資材を必要な場所に配置しておくことも、「資源」確保の観点から災害時の初動体制に有利に働く。また、「注意能力」を發揮して拠点間の連絡手段を確保しておくことも非常時の迅速な対応を可能とし、「資源」確保並びに「即応性」の観点から重要である。さらに、「学習能力」を發揮して過去の災害教訓から学び、日頃から企業内で情報の共有並びにコミュニケーションとり、報告し合う文化を育てておくことも人的な「資源」育成の面で重要である。

・フェーズ1

フェーズ1では、安否確認や人命救助が優先される。しかし、想定を超える大規模広域災害が発生した直後は、情報が途絶え、不安感が募り、場合によってはパニック状態に陥り、危機的な状況を招くことも考えられる。このような危機的な状況の中でも事業継続を果すためには、素早い「対処能力」を実現す必要がある。そのためには

表-1 東日本大震災における企業対応の課題とレジリエンス能力

	4R				レジリエンス能力
	頑健性口	冗長性口	即応性口	資源口	主な必要能力
フェーズ0 事前対応	・主要工場の機能確保 ・ファシリティ全般の耐震性確保	・サプライヤーの複数化 ・製品規格の標準化	・迅速な状況把握 ・迅速な初動対応	・拠点間の連絡手段の確保 ・資材・機材の配置	予見能力
フェーズ1 発災直後の緊急対応 (3日間程度)	・取引先との信頼関係	・生産拠点の変更	・サプライヤーの状況把握 ・社内調整力 ・情報収集・発信	・組織の連携 ・他企業との連携 ・復旧委員の参集 ・資機材の投入	注意・対処能力
フェーズ2 回復への対応 (発災後1か月程度)		・企業間での融通 ・企業内での生産切替	・復興体制への宣言・生産優先順位の設定 ・外部情報の整理	・他企業との資機材・ノウハウの共有 ・購買資金の手当	注意・対処能力
フェーズ3 回復への対応 (発災後1か月以降)		・同業他社間の協力体制	・在庫管理	・契約変更等に対する対応	学習能力

まず、「注意能力」を發揮して自社およびサプライヤーの状況など正確な情報を収集し、正確な情報を発信することが重要である。正確な情報をもとに「対処能力」を發揮して迅速に社内外との調整を行い、行動を起こす「即応性」が要求される。

また、自社が被災した場合は現地での早期復旧戦略を諦めて、別の地域で事業継続を図る代替戦略対応への変更が重要である。そのためには、「予見能力」を發揮して事前に取引先企業等との信頼関係の構築、お互い様協定の締結、代替拠点の事前準備、生産拠点の変更等を含む「冗長性」の強化が重要であり企業の「頑健性」に直結する。さらに、発災直後の初動対応が事業継続に大きな影響を及ぼすことから、「対処能力」を發揮して社員の参集や組織間連携、重要業務への資源の集中等様々な「資源確保」の対応を「即応性」をもって実行することが重要である。

上述したようにフェーズ1においては、今起こっていることに注意を払う「注意能力」、これから起こることを予見する「予見能力」、素早く対処する「対処能力」を發揮できるようにしておくことが、大規模広域災害時のレジリエンス能力として重要である。

・フェーズ2

フェーズ2は安否確認、人命救助対応から、本格的な業務再開へ向かって体制がダイナミックにシフトされる。この時期には、経営者が様々な重要局面で少ない情報をもとに効果的な経営判断並びに意志決定が求められる。その際には、状況を正しく把握するための「注意能力」、少ない情報で意志決定を実施するための「学習能力」を發揮することが求められる。さらに、「学習能力」を發揮して過去の被災事例から学び、これから起こる状況を予見する「予見能力」も必要になる。このように経営者が適切な「対処能力」を發揮できれば、BCPの実効性が担保できる。

また、メーカーによってはカスタム品に頼る場合も多く製品の代替性の確保が重要となる。この場合、「予見能力」を發揮して事前に同業者間でノウハウを共有するなどしておき、発災時は「対処能力」を發揮して代替品

への切替をどこでどの程度の時間で対応できるのか検討しておくことで「相応性」が確保できる。

さらに、フェーズ2においては、仕入れ、出荷における状況を多面的に評価・モニターする「注意能力」、どのような結果になるかを予見できる「予見能力」、所有している「資源」を活用する「対処能力」が問われる。

・フェーズ3

1か月を過ぎると、インフラ、ライフラインの復旧は大幅に進んだ状態となっている。業務も徐々に平時と同じ状況へと移行していく。この段階では復旧・復興への具体的なプランが提示されたり、それとは逆に市場からの撤退や規模の縮小といった決断もなされる。発災直後から行ってきた、緊急・一時的な対応から将来を見越した戦略的な復旧へとパラダイムシフトが始まる。

フェーズ3においては、経験に裏付けされた様々な事象を活用できる「学習能力」、これから起こることを予見できる「予見能力」を発揮して本格的な復旧に向けて対応する「対処能力」が問われることになる。

4. 企業におけるBCP作成例と実効性の評価

ここでは、事例として東京に本社があり全国に数か所の事業所を有する建設資材メーカー（以後、A社と呼ぶ）のBCPを考える。主として災害直後の初動体制に着目し、その実効性を評価する。

A社は内閣府の調査²⁾による分類ではいわゆる大企業に分類される規模の企業で、BCPについては既に作成しており、東日本大震災以降見直しが行われている。

(1) BCPの目的と想定被害

A社のBCP策定の目的は社員およびその家族の安全を優先したうえで、顧客への製品・サービスの供給を果たすことである。その目的を果たすためにBCPでは重要業務として次の項目が明示されている。

- ・ 本社機能（指揮命令系統）の維持
- ・ データ処理機能の維持
- ・ 生産設備に対する事業継続

このBCPは、同社の地方事業所にも準用されるが、基本的には東京本社を対象としたものである。なお、本社に

は支社、営業所とは異なり2つの役割がある。すなわち、東京周辺の業務拠点としての役割、及び全国の支店等を統括する役割である。

対象災害としては休日・夜間など勤務時間外に首都圏直下型地震が発生することを考えている。表-2はこのBCPで想定しているインフラの被災状況およびその復旧見通しを被災後の経過時間ごとにまとめたものである。

東日本大震災では、首都圏の鉄道施設にはほとんど被害がなかったにも関わらず、発災直後から鉄道の各路線が停止し、道路は乗用車、タクシー、バスで溢れ交通の混乱が発生した。このとき、混乱は24時間以上継続した。復旧に丸3年を要した三陸鉄道北リアス線は別としても、東北新幹線の復旧には約50日、また、阪神・淡路大震災時における東海道・山陽新幹線の復旧には約80日を要している。このように、過去の被災状況を考え、首都圏におけるJRおよび私鉄への依存度を考えたとき、表-2のA社の交通インフラの被害想定は、首都圏直下型地震に対するものとしては過小評価となっている。主要な交通機関の復旧の目途が立たないことも想定すべきである。

(2) 本社機能（指揮命令系統）の維持

A社のBCPによると交通機能が回復し、移動が可能となった段階で対策本部が設置されることになっている。対策本部の班分けおよび各班が果たすべき役割は大まかには決められているものの優先すべき業務などの具体的な検討はまだ行われていない。

社員の参集場所としては本社または東京周辺のいくつかの関連施設が予定され、そのいずれかに対策本部が設置されることになっており、組織対応の「冗長性」は確保されている。また、本社ビルの耐震化は完了し、「頑健性」の強化は図られている。

対策本部長には社長が就任することになっている。もし、社長不在の場合には他の役員が代理で就任することになっており、その順序も既に決められている。この点では「対処能力」が発揮され、組織対応の「冗長性」が確保されている。

しかし、先に述べたように交通機関の混乱はかなり長期におよぶものと想定されるが、BCPでは徒歩移動のみが可能な時期においても出勤可能な社員は最寄りの鉄道駅周辺の参集施設に出勤することと決められている。交

表-2 災害後のインフラの想定被災状況および復旧状況

		STEP 1	STEP 2	STEP 3
想定期間		発生より3日間	発生より3日後～1ヶ月	発生より1ヶ月～6ヶ月
インフラ	電源	停電	一部地域を除き復電 (津波被災地は停電)	完全に復電
	交通	完全麻痺	公共機関は停止 但し、車による移動可能	公共機関が復旧
	通信	衛星携帯・優先携帯のみ使用可能	一般携帯通話可能 インターネット利用可能 (津波被災地は不可)	完全に復旧
食料		非常食で対応	東西間での支援物資活用可能	支障の無い状況となる

通インフラが正常に機能する状態であっても、平成20年総務省の調査には首都圏の通勤時間1時間以上の割合は31.6%で全国平均の16.2%を大きく上回っている。公共交通が麻痺した状況下での徒歩での出勤には相当の時間がかかることが想定され、「出勤可能」の定義もあいまいであるが、社員が電気・水道などの生活インフラすら混乱している状況で長時間、徒歩で参集することは現実的でない。また、行政における危機管理部門の長などにみられるように幹部社員が本社周辺に居住するという考え方もあるが、本論文で対象とするメーカーの数人の幹部社員が交通・通信手段が途絶した被災地の中に止まることには意味がない。

また、各参集施設ごとに実際に参集可能な社員の人数把握は行われておらず、食糧、水などの備蓄が十分であるか、居住スペースが足りているか等の検討がなされていない。従って、参集した社員の健康・衛生状態を維持できない可能性がある。さらに、電気・通信などのインフラが混乱し、優先業務が明確でない状況で参集しても何もできないことも考えられる。過去の地震災害から学ぶ「学習能力」及び首都直下地震発生時の被害の「予見能力」の不足が明白であり、BCPの実効性を担保するために改善が必要である。

以上のように考えると、首都圏が大きな災害に見舞われたとき、東京で本社機能を果たすことは現実的ではなく、「予見能力」を発揮して首都圏外の事業所に本社機能を一時的に移転し、移転先で対策本部の設置を考えた方が現実的である。すなわち、全国に展開する企業規模を利用した組織の「冗長性」、被災後の対応の「即応性」を考えた効果的な対策になる。この計画を実行する場合は、一時的にせよ企業としての意思決定権を他者に移譲することになるため、「予見能力」を発揮して平常時から権限移譲の範囲を決定しておくとともに、その責任に耐えうる人材の配置等の人事措置も必要である。これらの対応は「人的資源」の確保とともに組織としての「頑健性」を高めることになる。

BCPでも他事業所に対策本部を設置する可能性について言及しているが、これはあくまでも本社側からの指示を受けてからのことである。ところが、東日本大震災の教訓として、発災直後は被災地からは一切情報は発信されないことが明確になっており、被災地から連絡を受けた後に本社機能を移転するのでは手遅れになる。従って、「学習能力」、「予見能力」、「対処能力」を発揮して、一定震度（例えば震度6弱）以上の地震が発生したと報道され、一定時間（例えば3時間）内に連絡がなければ自動的に本社機能を移転するルール作りも必要である。

また、東京でなければ果たせない業務を洗い出し、その業務の遂行に最低限必要な人材、人数を見積もることも「予見能力」、「対処能力」として重要である。そ

うすることで、多くの社員を無意味に参集させて危険にさらすことが避けられる。また、参集しなくてもよい社員は居住地付近のコミュニティーの維持に力を傾注させたり、あるいは首都圏外で企業の業務に参加させるなどの選択も可能となる。

(3) データ処理機能の維持

ここで言うデータとは人事データ、労働状況管理データ、製品および原料の受発注データおよび財務データなど企業経営に係るすべてのデータを指している。データ処理には3つの要素が存在する。すなわち、データが集積されているデータセンター（東京本社、以後Dセンターと呼ぶ。）、データを利用する各事業所、およびその間を結ぶデータ回線である。

首都直下型地震によってデータ処理機能に生じる障害に対してA社のBCPでは次のような対策を用意している。

- a) 同時に被災する可能性の極めて低い遠隔地の事業所をバックアップセンター（以後Bセンターと呼ぶ。）として定期的にデータの同期を図る。
- b) Dセンターに異常が認められた場合DセンターからBセンターに連絡する。
- c) 双方のオペレーターが協力し、Dセンター側のデータ復旧を行う。

上記の手順のうちa)は大地震を想定するまでもなく、当然実施すべきものである。なぜなら、データの消失は大地震を待つまでもなく、記憶媒体の破損、火災、ハッキングなどによって容易に起こりうるためである。ところが手順b),c)については、大地震を前提とする限り下記の理由により実効性は担保されない可能性が高い。

- 1) 交通機能の麻痺によりDセンター側オペレーターが不在の可能性が高い。
- 2) 本社側機器が破損しているかもしれない。
- 3) 通信インフラの不具合によりDセンターからBセンターへ連絡できない。または、回線不通でBセンターからのデータ転送ができない。

これを、解決するための最も確かな方法は先に述べた本社機能移転に関するものと全く同じである。すなわち、冗長性を保つためにBセンターにDセンターの完全な代替施設を整備する。オペレーターにもDセンターと同等な知識・能力を持つ人材を配置しておく。機能移転ルールを作成しておく。といった事前の対処能力が必要である。また、一時的な移転かもしれないことを考えれば予見能力を発揮してアクセス許可を与えるデータの範囲などについても決めておく必要がある。

(4) 生産設備に対する事業継続

A社では、生産現場のBCPは生産にあたる各事業所が独自のBCPとして決めており、災害時には各事業所独自の判断で行動することになり、他の事業所と協働するこ

とは容易ではない。結局、ある地域で災害が発生した場合には、社長の指示により本社に対策本部が設置され、同社の他の生産拠点に生産を分散することになる。それでもまだ生産力が不足する状態になるのであれば、同業他社または顧客に協力を仰ぐことで危機をしのぐことになる。そのためには、「予見能力」を発揮して日ごろから同業他社との関係を密接にし、顧客の信頼を勝ち取る努力が必要である。

3章にも述べたように、たとえ、自社に被害がなくともサプライヤーが被災し、供給能力が低下するならば、それは結局自社の生産能力に影響することになる。それ故、被災したサプライヤーへの支援等の配慮も必要となるため、「予見能力」、「注意能力」及び「対応能力」を発揮して平常時からサプライヤーの多重化、サプライヤーとの関係の密接化などを意識し、対策しておく必要がある。

5. あとがき

本研究では、レジリエンスの新たな考え方であるレジリエンスエンジニアリングに基づいて企業BCPの実効性を担保するための対策を検討した。得られた結果をまとめると以下の通りである。

(1) 4つのレジリエンス能力(「予見能力」、「注意能力」、「対処能力」、「学習能力」)の観点から、企業BCPで計画されている対応策について検討した。その際、従来のレジリエンスの考え方で用いられてきた4Rの指標(「頑健性」、「冗長性」、「資源」、「即応性」)との関連性についても考察した。

(2) これらの4つのレジリエンス能力がいつ、どのように発揮されるのか、東日本大震災での企業の対応事例をもとに確認・整理した。また、ある大企業を例として、BCPの問題点を指摘しその改善すべき点を示すことでその実効性を考察した。

(3) その結果、大企業では本来、全国に展開する拠点や人材等十分な「資源」や「冗長性」を有しているにも拘わらず、上意下達徹底されている現状から中小企

業の場合と異なり個人の率先した行動がとりにくく、結果として個人や組織のレジリエンスが発揮しにくい状況にある点を指摘した。

企業には多種多様性があり、規模や重要業務の内容によって求められるレジリエンス能力や具備されるべき4Rに違いが生じることから、より臨機応変な対応が求められる。以上の点を踏まえ、大規模広域災害発生時には想定していない状況が起こりやすいことを認識したうえで、様々な視点から既存のBCPを見直すことが重要である点を指摘した。具体的には、1事業所のみで対応できることには限界があり、日常から同一企業の他事業所、あるいは他企業、サプライヤー、さらには顧客までが協働できる体制づくり、また1企業の内部でも事業所毎の偏りが無いよう全社的な水平展開が重要である。

参考文献

- 1) 内閣府(防災担当)：事業継続ガイドライン 第1版, 2005.8.
- 2) 内閣府(防災担当)：企業BCPの取組に関する実態調査, 2012.3
- 3) 畠山, 坂田, 川本, 伊藤, 白木：地域継続の視点を考慮した企業BCP策定と災害レジリエンスの強化対策の提案, 土木学会論文集F6(安全問題), 2013, vol. 69, No. 2, p. I_25-I_30
- 4) 畠山, 坂田, 川本, 伊藤, 白木：コミュニティレジリエンスの考え方に基づくコミュニティ継続計画(CCP)策定手法の提案, 土木学会論文集F6(安全問題), 2013, vol. 69, No. 2, p. I_37-I_42
- 5) E. Hollnagel, D. D. Woods and N. Leveson(編著), 北村正晴(監訳)：レジリエンスエンジニアリング—概念と指針—, 日科技連, 2012. 11.
- 6) 菊池 浩: 重要インフラ防護におけるレジリエンス・マネジメントについて(平成24年度), 公益財団法人防衛基盤整備協会, 2013.2.
- 7) 藤井聡, 久米功一, 松永昭, 中野剛志: 経済の強靱性(Economic Resilience)に関する研究展望, 独立行政法人経済産業研究所, 2012.4.
- 8) 内閣府(防災担当)：「企業の事業継続訓練」の考え方, 2012.3.

(2014.7.18 受付)

PROPOSAL CONCERNING EFFECTIVENESS MORTGATE OF ENTERPRISE BCP BASED ON RESILIENCE'S IDEA

Shinji HATAKEYAMA, Akio SAKATA,
Atsushi KAWAMOTO, Norio ITO, Wataru SHIRAKI

The movement of enterprise BCP was delayed because the administrative function of the municipality to say nothing of struck of the enterprise fell from the damage due to East Japan great earthquake large scale and large area into no all states and the obstacle caused to the initial motion correspondence. However, the situation that exceeds assumption is to be able to happen, and enterprise BCP that can appropriately correspond to the situation is requested to settle on. In the present study, it proposes the method of mortgating the effectiveness of enterprise BCP based on resilience's idea.