

南海トラフ
巨大地震に備えて

事業継続計画作成 ハンドブック

平成 25 年 3 月

目次

まえがき.....	1
はじめに.....	3
検討手順.....	3
ハンドブックの構成.....	4
事業継続計画の構成.....	4
BCP、BCM とは何か.....	4
第1章 基本方針.....	8
1.1 事業継続計画の目的.....	9
1.2 対象事業.....	11
1.3 適応範囲.....	12
第2章 被害想定.....	14
2.1 対象地震と被害想定.....	15
2.1.1 対象とする地震.....	15
2.1.2 想定される震度、液状化.....	17
2.1.3 標高・浸水域予測.....	19
2.2 地震の被害・事例.....	21
2.2.1 企業活動を支えるインフラの地震被害.....	22
2.2.2 インフラ施設の地震被害.....	23
2.2.3 建物の地震被害.....	28
2.2.4 情報通信システムの地震被害（東日本大震災でのIT分野の被害）.....	32
第3章 特徴分析.....	42
3.1 自社の特徴.....	43
3.1.1 社会全体の被害と自社への影響.....	44
3.1.2 会社の被害.....	45
3.1.3 自社の特徴の検討事例.....	46
3.2 重要業務.....	50
3.2.1 リスク評価.....	51
3.2.2 重要業務の選定.....	52
3.3 目標復旧時間.....	53
3.3.1 目標復旧時間の決め方.....	54
3.3.2 情報通信システムにおける目標復旧時間の決め方.....	55
第4章 組織と役割.....	60
4.1 初動対応体制.....	61
4.2 緊急・復旧対応体制.....	63
第5章 対応.....	64
5.1 初動対応.....	65
5.2 緊急・復旧対応.....	66

第6章 事前の備え	69
6.1 平常時の活動体制	70
6.2 事業継続計画の課題と対策	71
6.2.1 事業継続計画の課題と対策の検討	71
6.2.2 対策の実施計画	71
6.3 事前に備えるためのポイント解説	73
6.3.1 社会インフラの被害・サービスの低下に備える	74
6.3.2 建物・設備の予防対策	77
6.3.3 建築二次部材および設備の耐震	86
6.3.4 情報通信システム/情報	90
6.3.5 財務資源	91
第7章 周知と訓練	94
7.1 周知・訓練	95
7.2 周知・訓練による事業継続計画の見直し	96
第8章 管理と検証	97
8.1 管理	98
用語集	102
参考文献	106
あとがき	109

まえがき

巨大災害に対しては、産業界の事前対策および早期復旧が地域経済に多大な影響をおよぼし、また産業の復興が地域住民の生活に大きくかかわってきます。住民にとって働く場所、職場の復旧なしには、生活の再建も困難となり、産業界の果たす役割は非常に大きなものとなります。

そこで、大学関係者、企業、自治体によって被害額の推定や事業継続計画作成技術の開発、情報提供システムの開発などを目的とし、“産業界の防災ニーズを反映した学際融合的な産業防災研究”が進められています。

産業防災を推進する上で、以下の事項を考慮しなければなりません。

- ①自然災害に対する「企業の社会的責任」について
- ②被災地の復旧と復興の担い手は企業である
- ③刈谷市・三河経済圏・名古屋経済圏の将来ビジョンを考える時期である

①と②は“企業継続力”が被災地の復興力となることが伺えます。また、③は企業とは直接関係ないようにもみえますが、被災地復興は産業構造の改革が行われることもあり、立地する地域の復興計画(ビジョン)などに注意を払う必要があるということがいえます。

企業の社会的責任

阪神・淡路大震災や東日本大震災の復旧や復興の様子を見てもわかるように、企業の生産活動は地域復興の重要な要因です。

下記の表は、生活復興に注目した阪神・淡路大震災からのまとめです。同表の経済復興の中で、中期・長期対策では「地域経済の復興」、長期対策では「新産業の創出」が掲げられています。

表 1 生活復興策の時系列(1995年阪神・淡路大震災からのまとめ)

区分	短期対策	中期対策	長期対策
経済支援	義援金・租税減免 (生活貸付金)	生活支援金 (住宅ローン軽減)	年金の安定・自治体支援金の拡充 (雇用回復・地域経済再生)
住宅再建	避難所 (損壊家屋診断)	仮設住宅 (民間住宅再建支援)	公営住宅・共同住宅・都市環境 (家賃補助・建築補助・利子補給)
生活ケア	人命救助・医療 (情報の提供・物資の配給)	訪問看護・ケア (仮設住宅コミュニティ)	コミュニティ・ケアネットワーク (介護保険・有償ボランティア)
生活環境	ライフライン復旧 (瓦礫処理)	住宅環境整備 (共同住宅・市街地再開発)	防災・福祉拠点の整備 (地域住民組織の再編成)
経済復興	港湾・道路の復旧 (地場産業の復旧)	地域経済の復興 (テーマパークの開業)	新産業の創出・産業構造の転換 (キメック構想、上海・長江との交流)

(立命館大学谷口教授より提供)

復旧と復興の担い手は企業！

2011年3月11日東日本大震災が発生し、すでに2年が経過しました。多くの企業が津波で被災し、未だに復興していない企業もたくさんあります。特に、中小企業では被災地外(円高など)の経済的な影響を受けたり、道路やライフラインなどの経済インフラの復旧・復興の遅れもあり、具体的な復興計画は遅れています。

ビジョンを支える企業の復興 PLAN=BCM をどのように構築するか？

ここでは、刈谷市・三河経済圏・中京経済圏繁栄のための“復興 Plan”を考えつつ、大震災直後の重大な局面において各企業の必要な事業継続計画(BCP)を考えます。

行政は、地震ハザードマップや被害想定などを作成し公開してきました。このようなハザードマップや被害想定を参考に、企業としても現在の事業状況を考え、グローバルな視点からの優先順位を考えておく必要があります。すなわち、行政と企業とが一体となって“地域経済”を守る取り組み、あるいは、その仕組み作りが必要です。この一体となった地域経済防災計画

が” 震災からの復旧や復興” となって具体化していきます。

はじめに

事業継続計画(以下本文では BCP と記載)を作成するための検討手順とハンドブックの構成を解説します。BCPの具体的な形として、このハンドブックの解説に沿った[BCP 作成シート]があります。[BCP 作成シート]を活用しつつ、使いやすいように作り変えてください。

検討手順

検討は、8つのステップから成り立ちます。BCP は、ステップ1からステップ6で作成し、ステップ7～8によって実効性を向上させるための計画を作成します。

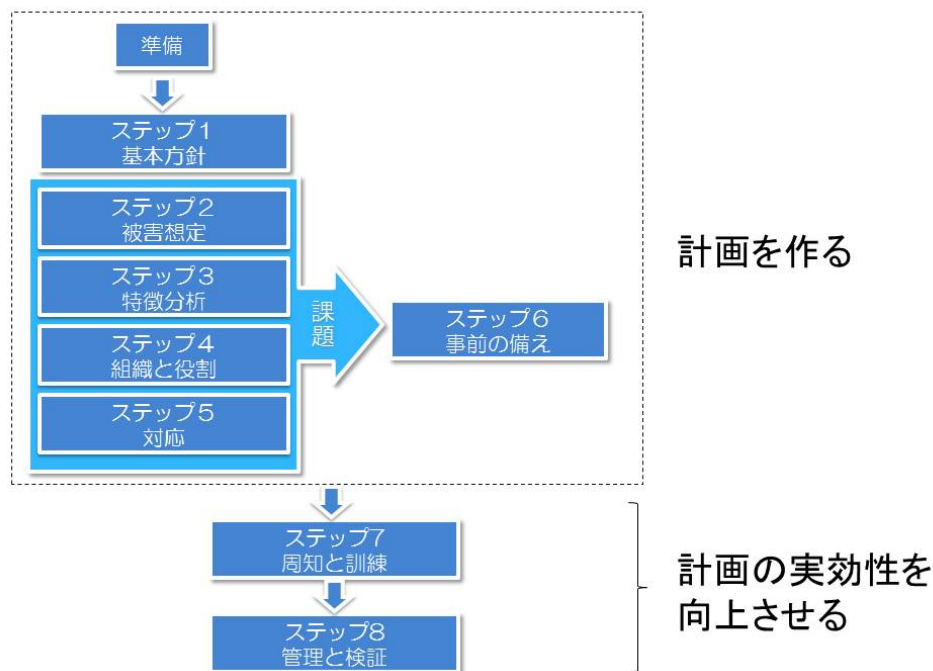


図1 BCPの検討手順

BCPの目指す方向・戦略を考える

- ステップ1：計画の目指す方向を検討します。
- ステップ2：地震によって起こる事象とその被害を整理します。
- ステップ3：事業をとりまく環境の変化（外部環境・内部環境）を整理し、自社の特徴、優先すべきこと、目標復旧時間とそれらの課題を抽出します。

災害時の対応を検討する

- ステップ4：災害時に必要な組織体制を検討します。
- ステップ5：災害時の対応、役割、リソースを検討します。

平常時の活動を検討する

- ステップ6：平常時に必要な組織体制を検討します。これまで作成したBCPの課題を解決するため、事前の備えを検討します。
- ステップ7：作成したBCPの実行力を上げるために活動を検討します。
- ステップ8：作成したBCPの更新および継続して改善するための活動を検討します。

ハンドブックの構成

ハンドブックは、作成するBCPと同じ章立てとなっています。
それぞれの章では、検討すべき内容と留意点を参考にBCPを作成していきます。
第2章では「地震の被害・事例」、第6章では「事前の備えのポイント」を詳しく解説します。

事業継続計画の構成

BCPには、「めざす方向・戦略」、「災害時の対応」、「平常時の活動」の3つの要素があります。災害や被害は、想定通りに起こるとは限りません。日頃から判断力、対応力を向上させる工夫が大切です。

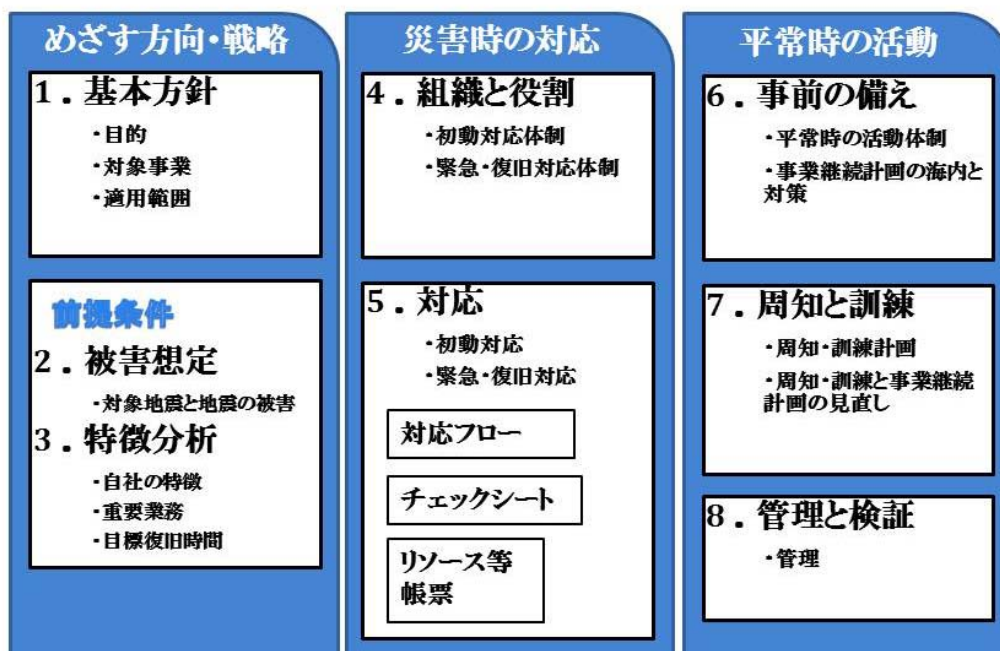


図2 作成するBCPの構成

BCP、BCMとは何か

BCMは、Business Continuity Management ビジネス コンティニュイティ マネジメントの略です。リスクの発生によって生じる事業の中断に対し、必要なサービスレベルを戦略的に決定し、事業の継続を確保する経営管理手法のことです。

BCMはBCPを作成するとともに、BCPの実行に必要な準備・資源の導入などについて、PDCA (Plan、Do、Check、Act) のサイクルで見直し、管理する仕組みを意味します。

初めて作るBCPは、課題も多く、内容も不十分かもしれません。BCMは、その課題を少なくするために日々の改善活動+現在作成したBCPの守備範囲を広げる活動といえます。

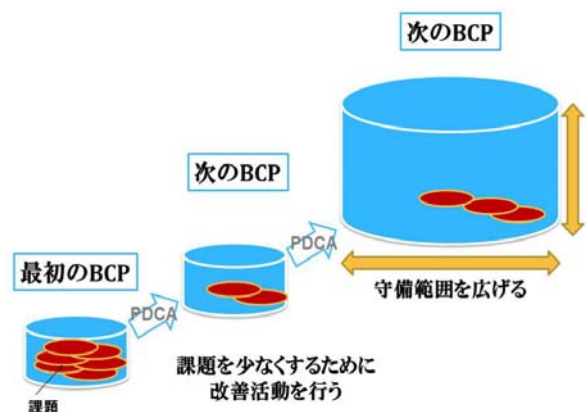


図3 BCMの概要

【コラム(1)】作成プロセス

下図は事業継続マネジメント(BCM)を念頭に、その作成プロセスの概念を示したものです。ここで重要なことは、作成時間を具体的に決めることで、作成プロセスを3つのフェーズ「目標設定」「計画策定」そして「実行および進捗のコントロール」に分割し、それぞれのフェーズに応じた方法でマネジメントします。

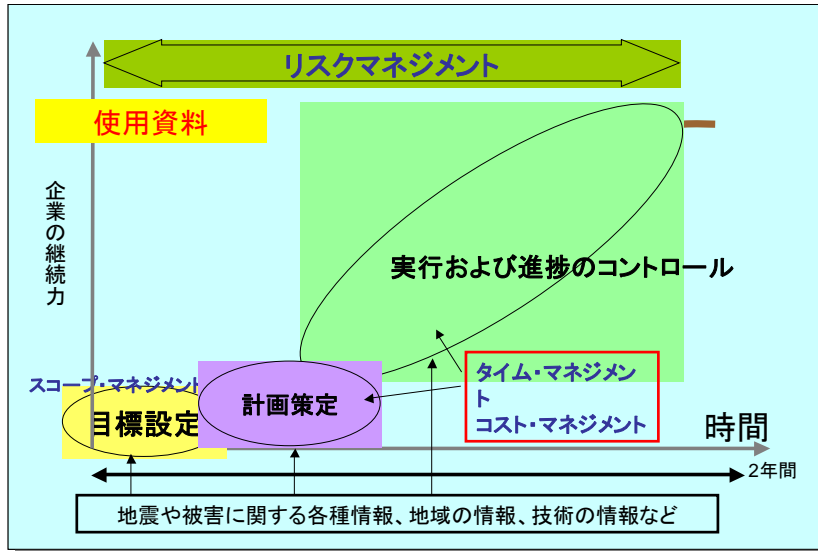


図 4 事業継続マネジメントの概要

まず、目標設定では、単なる思い付きや“ものまね”は最悪な展開となることを肝に銘じておく必要があります。目標設定では、下記の図5に示したような“スコープマネジメント”が重要になります。すなわち、プログラム・ミッション(目標)はプロファイリングを通じてなされる必要があります。このプロファイリングは、ミッション表現(重要)、各種情報の関連分析そしてシナリオ展開から構成されています。

次に、十分な情報収集と分析が行われ、計画設定へと進み、幾つかのプロジェクト群に分割され実施されていきます。プロジェクト群では“タイム・マネジメント”が重要となります。すなわち、「何時までに何をするのか」「いくつのプロジェクトに分割すれば効率的か」など、実施に向けた“設計図”の作成といえます。

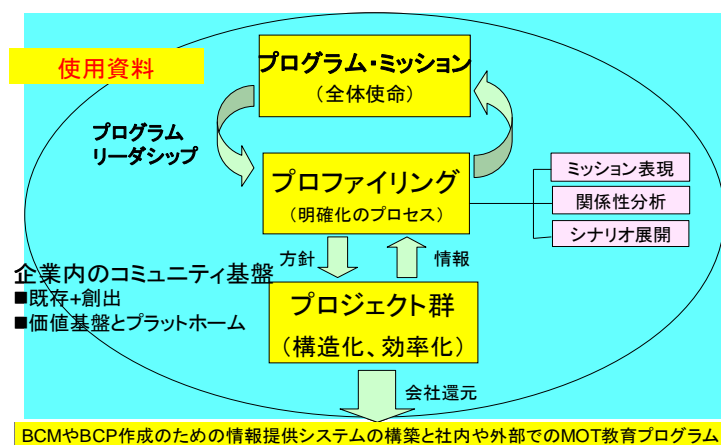


図 5 目標設定のためのプロファイリング

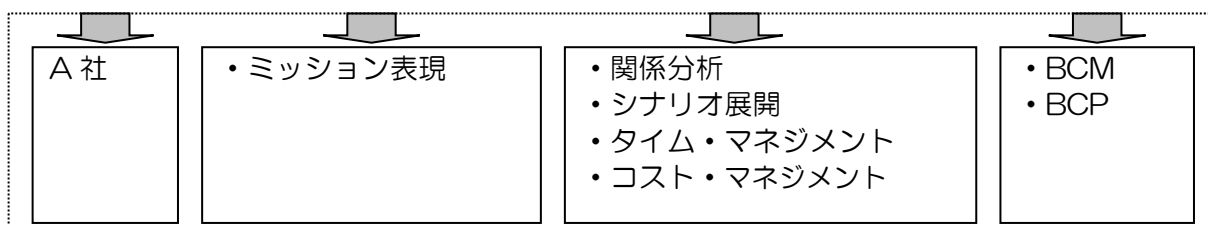
最後に、幾つかに分割されたプロジェクト群を実行に移す場合、タイム・マネジメントのほか、コスト・マネジメントも必要になってきます。

【コラム(2)】プロファイリングのための情報整理

下記の表は、プロファイリングのための項目をマトリックスで表現したものです。各マトリックスの中は該当する内容などの一例です。さらに、表の最下段にはこのマトリックスを参考に、自社を特定した内容を記述するようになっていきます。

表 2 BCM/BCP のための項目整理(概要)

分析概要	事項	目的	目的に即した情報の種類	関係分析	分析結果の理解と応用
外部環境	復興に影響をおよぼす社会経済環境	将来への事業展開戦略構想の立案	円高、政府の復興戦略など	・親会社の方針	・復興への影響
市の社会経済環境	刈谷市の復興ビジョン	社会経済環境、都市マス	人口動態、産業活動、GRP	特徴の洗い出し、将来の人口・産業	・三河復興構想 ・経営戦略とのリンク
企業活動分析	活動の特徴	活動から見られるボトルネック	売上高の経年変化、サプライチェーン	・直接被害額 ・間接被害額 ・復旧復興期間	・リスク分散 ・海外展開
既往の地震被害	経済的視点からの特徴分析	社会経済構造と被害の関係	・直接被害額 ・間接被害額 ・復興戦略	・被災地域の社会環境と被害の特徴 ・復興政策	地域の復興政策と企業の経営戦略
阪神・淡路大震災	都市災害と経済復興戦略	復興政策論	被害、復旧、復興、政策	NEW 都市ビジョンと政策・戦略	社会復興と企業復興の関係
東日本大震災	災害規模と被災の範囲	・複合災害 ・津波	復旧(サプライチェーン)復興政策	自社とこの地震の関係は？影響あり？なし？	影響を予想していたか？
西日本大震災	被害規模と範囲、被害の種類など	自社の生き残るすべはあるか？	広域を対象とした被害イメージ化	自社が受ける直接・間接的な影響の分析	自社の被害予想は？復興戦略は？



冒頭で述べた①～③を、わかりやすく、かつ、夢を感じさせる表現にすることが望めます。よく、「社内の安全を確保する」など、当然の内容を記したBCPを見かけますが、これは“ミッション表現”ではなく、実行すべき一課題にすぎません。ミッション表現は、各種情報を収集・整理、また、自社の経営戦略(中期・長期目標)などとも関係させた表現であることが望めます。

経営者の視点で、事業継続に対する姿勢と考え方を示します。BCPは、0/1ではありません。100点満点のBCPも必要ありません。起こるであろうリスクは、想定通りにはならないからです。また、リスクのレベルをどこに設定するかによっても、BCPは様々なバージョンに変化します。出来るところから時系列でまとめていけばよいのです。

まず、皆様の会社は、以下の質問に対してどのように答えますか？

- Q1. 災害発生時の最大予想損害額を把握していますか？
- Q2. サプライチェーン分析による会社倒産シナリオを描いたことがありますか？
- Q3. 限界固定費(操業停止でも会社が潰れない費用)を把握していますか？
- Q4. 優先的に復旧すべき業務を洗い出していますか？

この辺がポイントになるとお考えください。

第1章 基本方針

BCPの作成・推進には、経営トップの熱意と自らの関与が不可欠です。また、実効性を向上するためには、社内外の協力が必要です。そのため、経営者は、災害時の事業継続について計画づくりに取り組んでいくことを決定・周知し、その基本方針を作成する必要があります。

◇この章を読んでやるべきこと

経営者が考える会社のリスクコントロールや事業継続に対するポリシーを明確にし、BCPのめざす方向を示します。

BCPを作成するための検討チームや作成スケジュールなど、作成実施計画を作成します。

1 基本方針	1.1 事業継続計画書の目的
	1.2 対象事業
	1.3 事業継続計画書の適用範囲
BCP 作成実施計画	検討チーム
	作成スケジュール
準備物	

◇ポイント

経営者は、基本方針に沿った活動を行うために、必要な予算や要員などの経営資源を確保する必要があります。自社の計画作成に際して、自ら参画するスケジュールを確保することも必要です。

1.1 事業継続計画の目的

BCPを作成する際には、経営者～幹部～一般従業員からパートタイマーなど、会社全体を巻き込み検討を進めることになります。各々の目指す方向が、バラバラにならないよう方針を明確に示す必要があります。

☆使用する「BCP作成シート」とそのために考えること！

南海トラフによる巨大地震が起きた時、何を守りたいか、リスクをどのようにコントロールするかを明確にし、BCPに書いていきます。

作成する「BCP作成シート」のページ番号

1 基本方針	1.1 BCPの目的	[1-1]
	目的の検討	
	経営リスクの確認 リスクに対する経営的判断	
	方針と目標の検討	
①対応フェーズ ②方針と目標の検討		

☆留意事項

目的の検討には、まず、経営者が地震災害における被害想定からスタートして、[災害リスク][金融リスク][戦略リスク][営業操業リスク]を連関させた、シナリオを作成し、経営リスクを認識することが大切です。

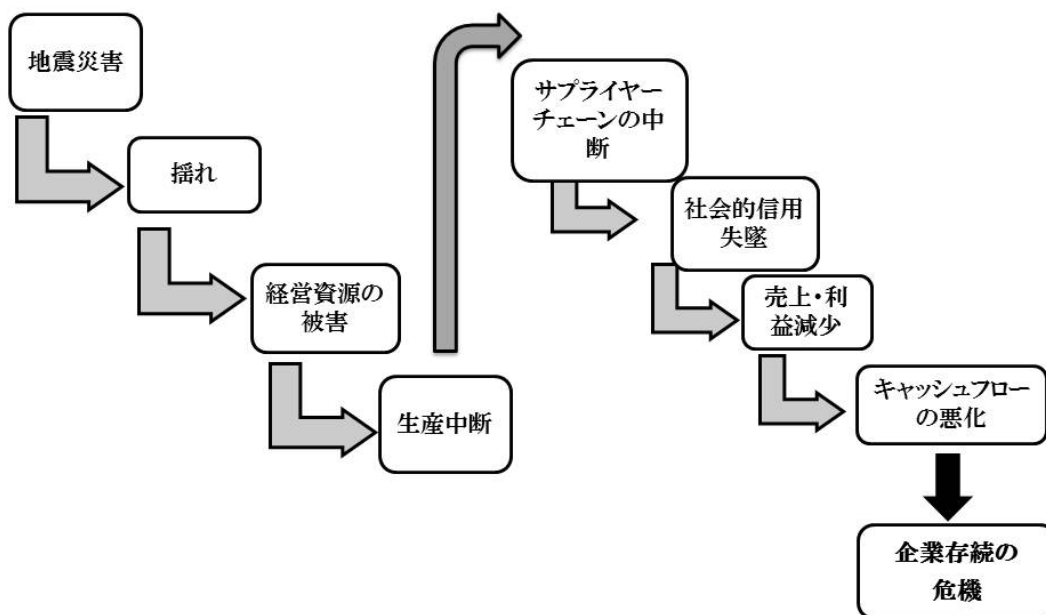


図1.1 経営リスクのシナリオ分析

経営者の視点で自社のリスク認識ができれば、そのリスクをどのようにコントロールしていくか（リスクの軽減）を検討します。その為に、経営戦略の再検討・人材教育・訓練や配置検討、業務プロセスやシステムの改善、事前の備え（耐震化や備蓄など）が必要となります。さらに、コントロールしきれない残余リスクを、意図的にファイナンス（保険・融資枠・オプション・自己保有）にて担保することも経営者の重要な責務です。決裁事項の重要度をあぶり出す作業を行う課程で、経営者のポリシーも現れてきます。

表1.1 リスクコントロールの着目点

人的資源	経営者自身と事業承継、従業員、家族、サプライヤー
物的資源	生産設備、材料、製品、建物、ユーティリティ設備
財務資源	BSとPL、売掛金回収、賃料、リース/レンタル、販売機会
情報（技術）資源	株主、従業員、地域社会、IT（データ・サーバ・ネットワーク） 知財、ノウハウ、ブランド

目的を達成するために何を重視するか、具体的な方針と達成目標を設定します。BCPは対応と経過時間の組み合わせですから、方針・達成目標も時間軸で考えます。

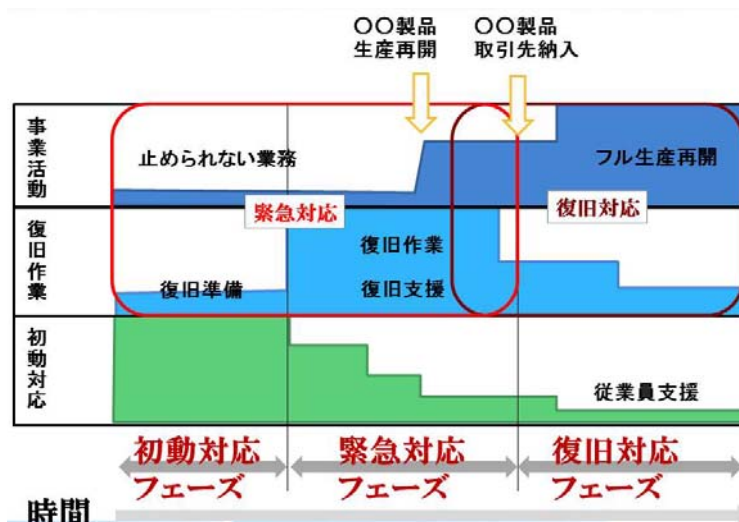


図1.2 対応と時間経過

○初動対応フェーズ

とくに発災直後には、人命尊重、被害の概略把握（災害規模・安否・設備被害など）などの方針があげられます。加えて、状況把握、社内外コミュニケーション、ロジスティックなどの方針が必要です。

○緊急・復旧対応フェーズ

復旧作業、迅速な意志決定、部門間調整、優先事業などプライオリティー、地域貢献、それぞれのフェーズで、活動の判断基準となるような方針を検討することが肝要です。

1.2 対象事業

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

このBCPで守るべき自社の主力事業、基幹事業など、大地震時にこの製品・サービスが提供できなければ、経営が成り立たない製品・サービスの提供などを検討します。

1 基本方針

1.2 対象事業

[1-1]

◇留意事項

複数ある場合は、売り上げ貢献度、利害関係者が重視するもの、社会的責任などにより優先順位をつけ、決定します。

番号	製品・工程名	会社名	売上	シェア
1	〇〇	A%
2	〇〇	B%
3		C%

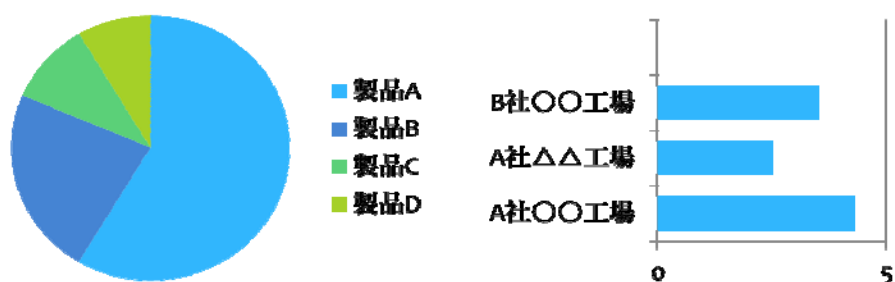


図1.3 対象事業の検討事例

1.3 適用範囲

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

自社の事業を整理し、事業活動に必要な製品・サービスを提供するために必要な機能範囲、活動拠点の分布といった面的な範囲など、適用範囲を記載します。

1 基本方針

1.3 適用範囲

[1-1]

◇留意事項

複数自社拠点がある場合には、どこまで適用させるか、取引先、仕入れ、保守などをどこまで含めるか明記します。

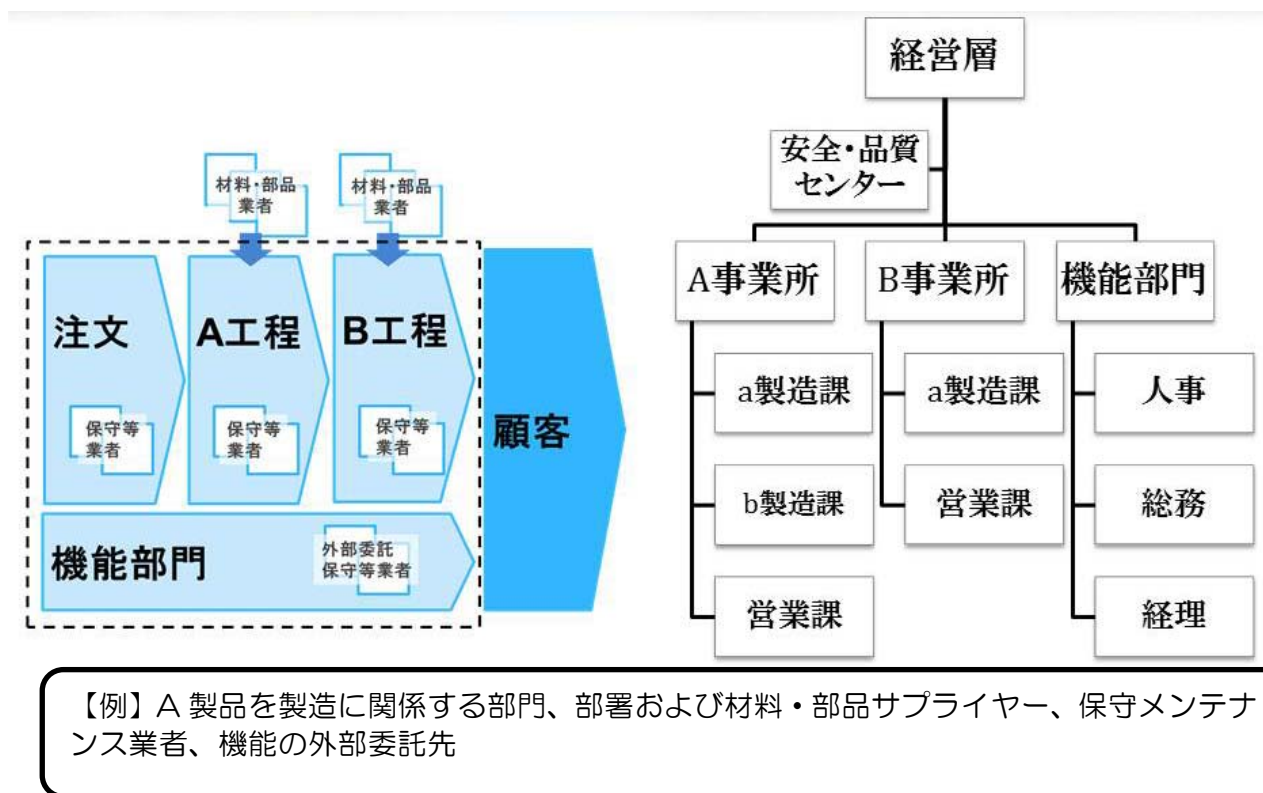


図1.4 検討範囲の検討事例

【コラム(3)】BCP 作成実施計画書

基本方針が決まったところで、作成実施計画を作成します

- BCP 作成の目的と背景
 - BCP の目的
 - 対象事業
 - 適用範囲
 - 作成手順
 - 検討チーム
 - 作成スケジュール
- BCP の位置づけ（基本方針）

(1) ポイント

BCP 作成担当者が単独で考えず、社内勉強会などを通じて社員の理解を得ながら進めます。本ハンドブックに示されている BCP 作成の考え方や様式を参考としますが、社内書類や ISO 資料など自社で作成したものが既にある場合は、なるべく活用していきます。

また、既存の防災対策を活かし、新たに BCP に取り組むのではなく、既存の対策に BCP の要素を付加するのも大切です。

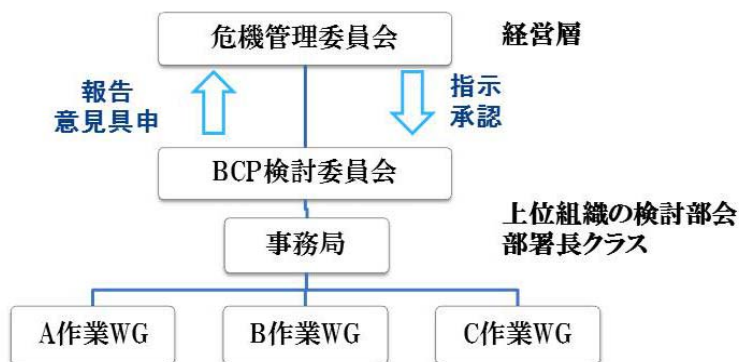
最初から 100%を求めず、できることを少しずつ進めていきましょう。

会社を倒産させず、なるべく社会に迷惑をかけない、そして地域の復興に自社の事業継続で貢献するという視点が重要です。

(2) 検討チーム

BCP を作成するためには、専門の検討委員会を設置します。BCP 作成には企画、部門間調整が多く必要となります。事務局などの調整部署が必要です。

BCP 作成・推進のための組織のほかに、作業ワーキンググループによって、基本方針で掲げた目的に合わせテーマを検討します。また、検討を進める中であがった新たな課題に対しても検討を行う必要があります。



(3) 作成スケジュール

BCP は、作成した後に見直し・更新によって実効性を向上させます。まずは短期集中して作成を行います。

(4) 準備・準備物

検討を進める前に、既存計画、検討に必要な資料の整理が必要です。最初から資料をすべて準備してから BCP 作成を始めることが理想ですが、とにかく資料をそろえることで力尽きます。

できることを少しずつ進め、検討を進める上で不足する資料が出てきたら、課題として残し、後で再検討するぐらいの気持ちでやるほうがいいでしょう。

第2章 被害想定

BCPの対象とリスクについて明記します。リスクには、地震・洪水・パンデミック・テロ・サイバー攻撃など様々なものがあります。このハンドブックでは、広域に被害が同時多発し、長期間に渡って事業への影響が問題となる、南海トラフによる巨大地震（東海・東南海・南海地震、M9.1）を対象としています。

第2章では、南海トラフによる大地震がどのようなものか、その被害について考えます。

◇この章を読んでやるべきこと

対象とする地震と被害想定について自治体などから公表されている情報を参考に整理します。

2 被害想定

2.1 対象地震と被害想定

◇ポイント

内閣府や自治体から公表される被害想定は、現在の知見を元に、ある条件を設定し検討しています。地震が発生した場合に、震源・規模・被害が想定結果と同じになるとは限りません。また、想定していない事態も起こりえます。このことを十分考慮し、検討を進めるべきです。

そこで、BCPを作成する上で押さえておきたいのが、社会インフラ、建物・設備、情報インフラの被害です。2.2節 地震の被害・事例 に示した、被害の事例・留意点を教訓、知見として活用してください。

2.1 対象地震と被害想定

2 被害想定

2.1 対象地震と被害想定

[2-1]

☆使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

1970年代に発表された“想定東海地震”では、東海4県を中心に、震度や液状化危険度などを予測した「東海地震ハザードマップ」や「被害想定結果」などが公表されてきました。その後、1944年に発生した“昭和東南海地震”をも想定地震に加えた「東海・東南海連動地震」が対象地震となりました。

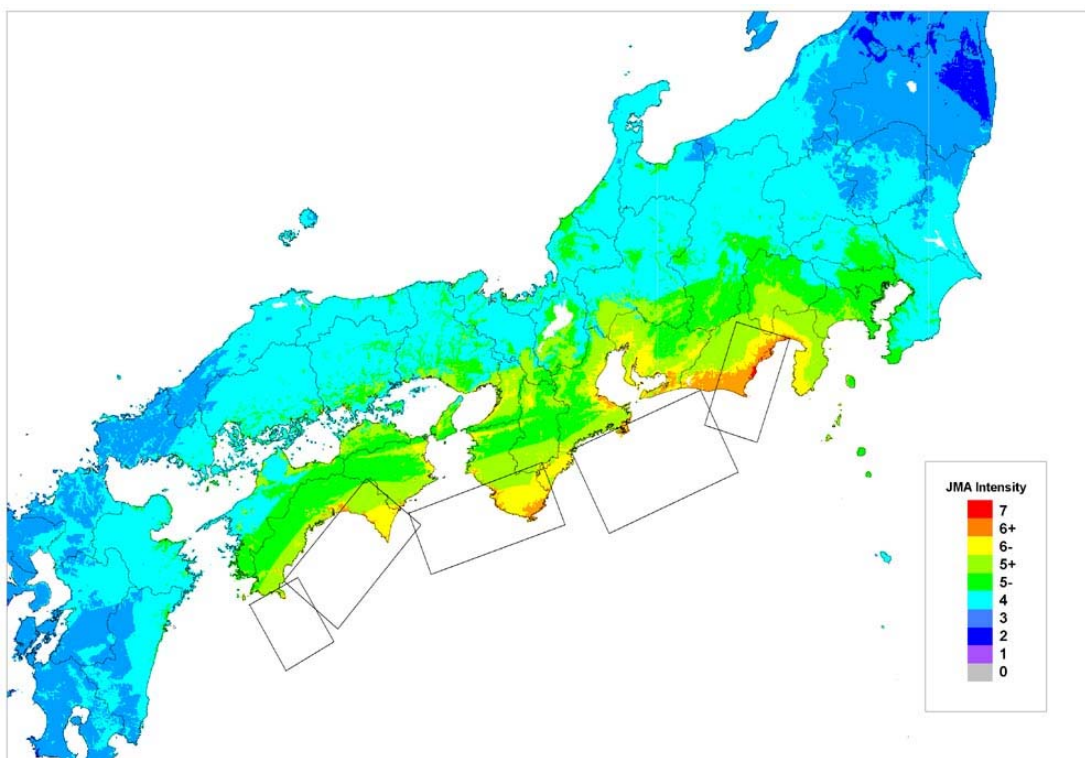
最近では、2011年3月11日に発生した東日本大震災を受けて、今世紀の前半までに発生する可能性が高いと言われている“南海トラフ巨大地震(M9.1)”への対応が求められています。

2.1.1 対象とする地震

図は1707年に発生した「宝永地震」の推定震度分布です。

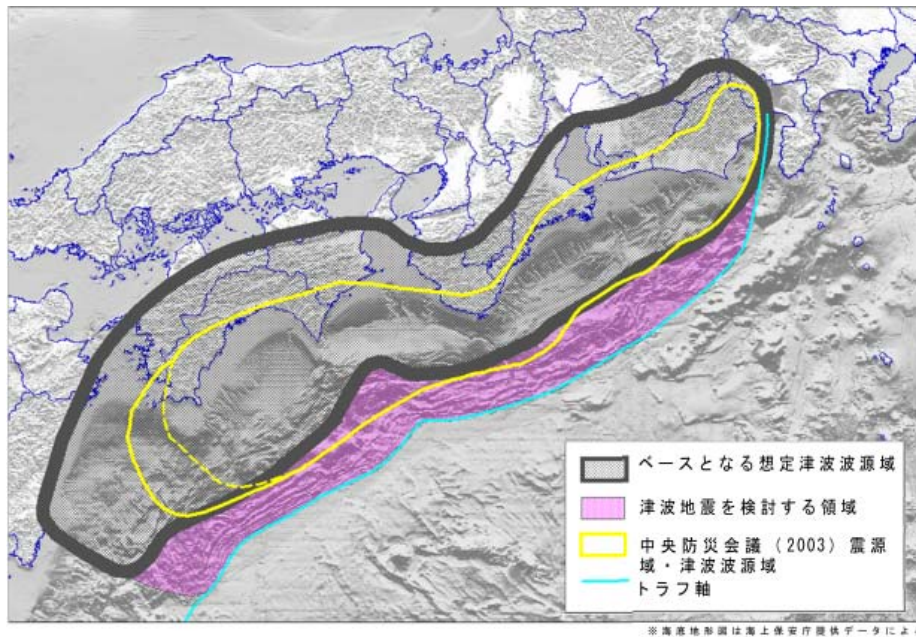
東海・東南海・南海地震が連動（続けざま）に発生した地震であり、想定される南海トラフ巨大地震と類似したものです。

図からもわかるように、東は神奈川県から東海地域を経て、関西・中国そして九州まで被害が発生したと思われます。とくに、紀伊半島や四国の太平洋沿岸付近では、大津波が押し寄せ、甚大な被害が発生したと考えられています。



(松岡昌志氏より提供)

図2.1 東海・東南海・南海地震連動タイプによる予想震度マップ



(内閣府 「南海トラフの巨大地震モデル検討会 中間とりまとめ」
平成 23 年 12 月 27 日公表)

図2.2 「南海トラフ巨大地震」の想定震源断層域

南海トラフでは、おおよそ 100 年間隔で M8 クラスの巨大地震が繰り返し発生してきました。このトラフとは、深さ 6,000m までの海底のくぼみを意味します。太平洋の水深約 4,000m のくぼみである南海トラフは、海側のフィリピン海プレートが陸側のユーラシアプレートの下に潜り込む場所であり、静岡県駿河湾から九州にかけて伸びています。この南海トラフ沿いでは、過去にマグニチュード 8 クラスの東海地震、東南海地震、南海地震が概ね 100 年～150 年おきに繰り返し起きています。

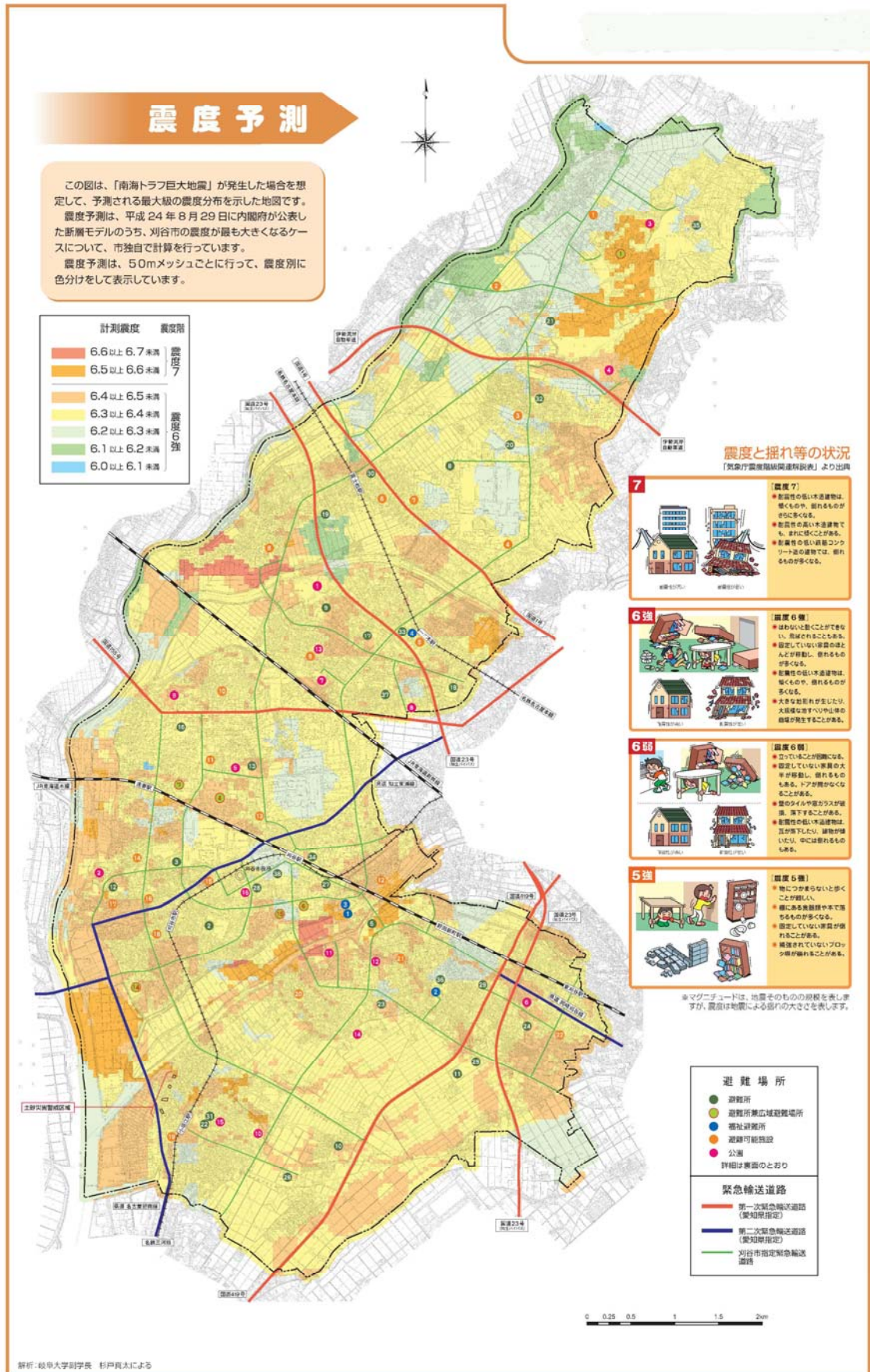
この 3 つの地震の震源域を中心に広大な範囲が連動して発生する地震を「南海トラフ巨大地震」といい、今世紀半ばまでに発生することが危惧されています。

刈谷市では「刈谷市地震ハザードマップ」を 2013 年 3 月に作成しました。この刈谷市地震ハザードマップは、「南海トラフ巨大地震」（マグニチュード 9 クラス）が発生した場合に予想される震度など、防災に役立つ各種情報を示すものです。

刈谷市地震ハザードマップを 2.1.2 ～2.1.3 に示しました。ただし、図に表示された震度および液状化などの予測情報は、内閣府が公表した断層モデルを刈谷市の地盤データ上に乗せ、計算したものであり、正確性・確実性を保証したものではありません。

地震の震度、深さ、規模および地震発生時の潮位などの自然条件によっては、危険度が下がる場合もあり、また、反対に図上では危険が少ないと考えられている地域でも危険な状況になることも考えられます。(刈谷ハザードマップ 2013 より引用)

2.1.2 想定される震度、液状化



(刈谷市より提供)

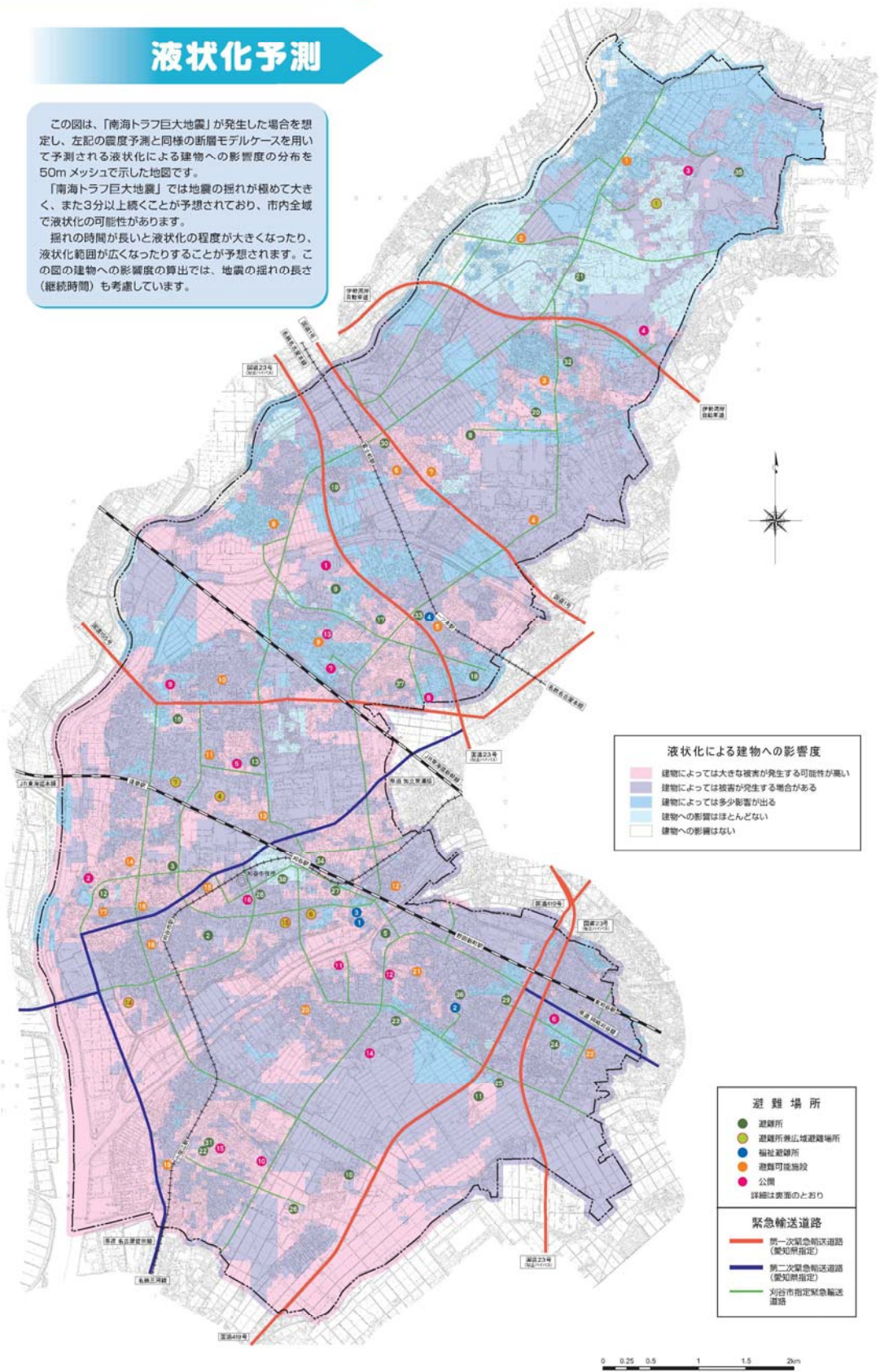
図2.3 刈谷市ハザードマップ(震度予測)

液状化予測

この図は、「南海トラフ巨大地震」が発生した場合を想定し、左記の震度予測と同様の断層モデルケースを用いて予測される液状化による建物への影響度の分布を50mメッシュで示した地図です。

「南海トラフ巨大地震」では地震の揺れが極めて大きく、また3分以上続くことが予想されており、市内全域で液状化の可能性があります。

揺れの時間が長いと液状化の程度が大きくなり、液状化範囲が広がったりすることが予想されます。この図の建物への影響度の算出では、地震の揺れの長さ(継続時間)も考慮しています。



解析：岐阜大学助教授 杉戸貞太による

(刈谷市より提供)

図2.4 刈谷市ハザードマップ(液状化予測)

2.1.3 標高・浸水域予測

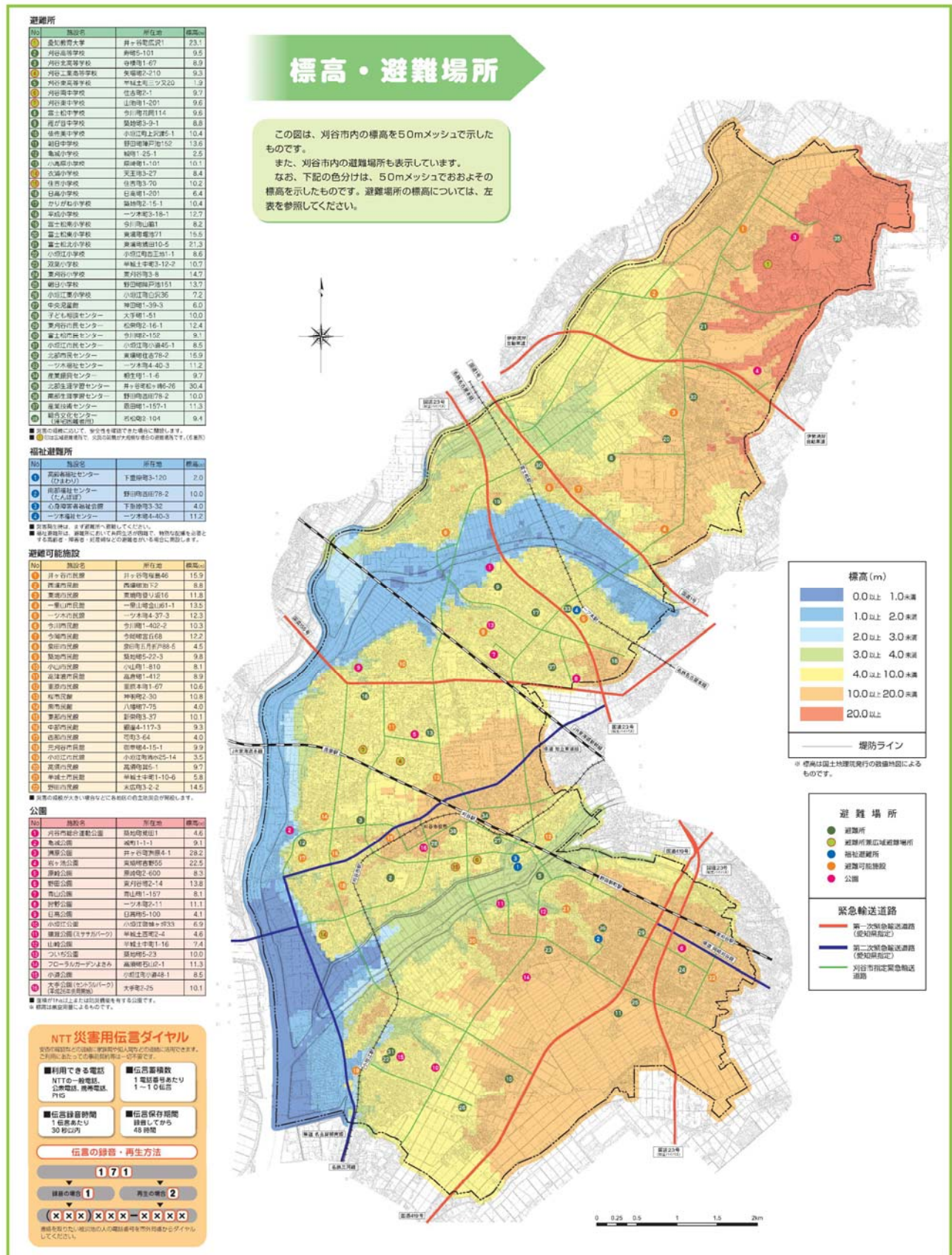


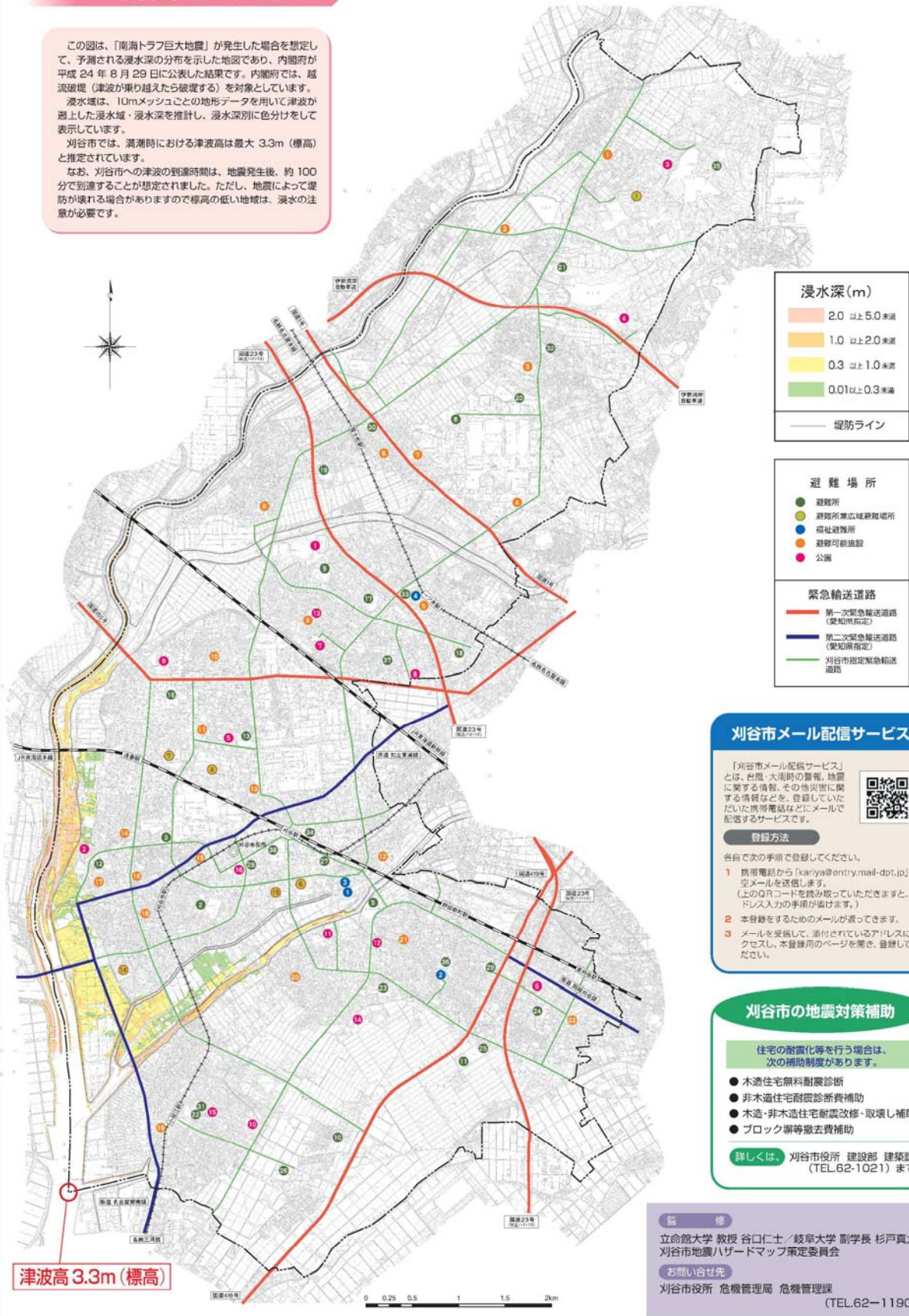
図2.5 刈谷市ハザードマップ(標高・避難場所)

浸水域予測 〈内閣府公表〉

この図は、「南海トラフ巨大地震」が発生した場合を想定して、予測される浸水深の分布を示した地図であり、内閣府が平成24年8月29日に公表した結果です。内閣府では、越流破壊（津波が乗り越えたら破壊する）を対象としています。浸水域は、10mメッシュごとの地形データを用いて津波が遡上した浸水域・浸水深を推計し、浸水深別に色分けをして表示しています。

刈谷市では、満潮時における津波高は最大3.3m（標高）と推定されています。

なお、刈谷市への津波の到達時間は、地震発生後、約100分で到達することが想定されました。ただし、地震によって堤防が壊れる場合がありますので標高の低い地域は、浸水の注意が必要です。



浸水深 (m)	
2.0 以上 5.0未満	赤
1.0 以上 2.0未満	オレンジ
0.3 以上 1.0未満	黄
0.01以上 0.3未満	緑
堤防ライン	黒

避難場所	
避難所	緑
避難所兼広域避難場所	黄
福祉避難所	青
避難可能施設	オレンジ
公園	ピンク

緊急輸送道路	
第一次緊急輸送道路 (告知無指定)	赤
第二次緊急輸送道路 (告知無指定)	青
刈谷市指定緊急輸送道路	緑

刈谷市メール配信サービス

「刈谷市メール配信サービス」とは、台風、大雨時の警報、地震に関する情報、その他災害に関する情報などを、登録していただいた携帯電話などにメールで配信するサービスです。



- 登録方法**
- 各自で次の手順で登録してください。
- 1 携帯電話から「kariya@entry.mail-dot.jp」へ空メールを送信します。
(上のQRコードを読み取っていただきますと、アドレス入力の手順が省けます。)
 - 2 本登録するためのメールが送ってきます。
 - 3 メールを受信して、添付されているアドレスにアクセスし、本登録用のページを開き、登録してください。

刈谷市の地震対策補助

- 住宅の耐震化等を行う場合は、次の補助制度があります。
- 木造住宅無料耐震診断
 - 非木造住宅耐震診断費補助
 - 木造・非木造住宅耐震改修・取壊し補助
 - ブロック塀等撤去費補助
- 詳しくは、刈谷市役所 建設部 建築課 (TEL.62-1021) まで

監修
立命館大学 教授 谷口仁士 / 岐阜大学 副学長 杉戸真太
刈谷市地震ハザードマップ策定委員会

お問い合わせ先
刈谷市役所 危機管理局 危機管理課
(TEL.62-1190)

平成25年4月作成

図2.6 刈谷市ハザードマップ(浸水予測<内閣府公表>)

(刈谷市より提供)

2.2 地震の被害・事例

地震、これに伴う津波、液状化による変位や振動によって構造物が損傷、崩壊します。ここでいう構造物とは、道路、橋梁、堤防などの社会基盤から家屋、ビル、工場などの建築物に至るまで様々です。また、電柱、供給管などの損壊によって、あるいは安全のために、さらには輻輳回避のために災害時の利用を制限すべく水道、電話、インターネット、鉄道、道路などの供給・運営が停止します。いわゆるライフラインの機能停止です。企業ならびに市民はこれらの形で被害を受けるということになります。

次に自然災害を時間軸に沿って捉えてみます。地震、台風などの災害事象が発生し、それによって会社は何らかの被害を受けます。すなわち内部環境の変化が生じます。また社会基盤、ライフラインが被害を受けることで会社は平常時に行っていた活動ができなくなります。これは外部環境の変化によるものです。さらに受発注などで繋がっている他社が被害を受けることで、経営に色々な支障が生じます。以下ではこれら様々なフェーズや主体などに分けて取り組むべき課題を捉えていきます。

台風は数日前から経路、規模などが予測できるのに対し、地震は予知・予測が困難であり、災害事象の発生と同時に様々な問題に対処していかなければなりません。事象発生からBCPの実行にいたるまでのリードタイムをいかに短くするかが組織として問われます。

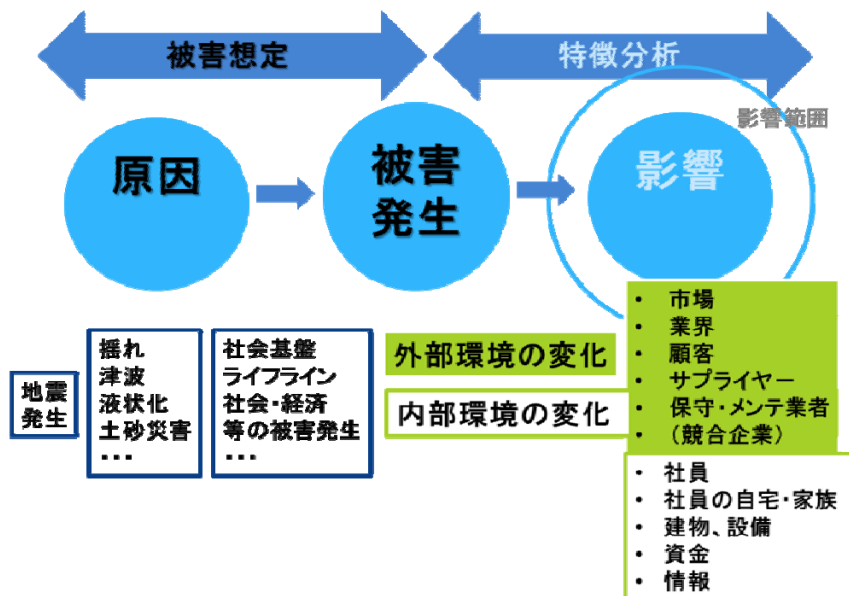


図2.7 被害想定と特徴分析の概要

2.2.1 企業活動を支えるインフラの地震被害

(1) 土木構造物と建築物

生産活動、商業活動などあらゆる業務において、道路、水道などのインフラ（社会基盤）を使わないわけにはいきません。多くのインフラは土木構造物として、地表面周辺に据え付けられています。構造物として捉えると、土木構造物と建築物に本質的な差異はありません。

一般的な建築物との大きな違いとしては、多くのインフラは社会の共有物であるため、個々の企業にとって、必ずしも最適な機能を持つとは限らないこと、輻輳や渋滞などにより使用不可となる場合が生じること、また複数の、あるいは複数種類の土木構造物が接続してはじめて一つの機能を発揮する場合があること（例：道路は繋がっているのに、ある地点から別の地点へ移動が達成できる）などが挙げられます。特に共有物という観点からは、BCPを立てる主体にとって、インフラは思い通りにならない“外的環境”ともなります。

(2) 耐震設計基準

構造物の物理的性質については2.2.3 建物の地震被害で言及されていますが、耐震設計基準について少し付言すると、「レベル1・レベル2」という言葉があります。

あらゆる構造物は（機械であれ）、設計する上で各種の想定をおこななければこれを設計することができません。地震については揺れの加速度とそれが持続する時間、水害であれば何年に一度の確率で発生する規模の降雨であるかなどになります。このとき、これらの想定に耐える設計基準がレベル1です。これらの想定を超えた場合に、構造物がどれだけ耐えるか、あるいはどのような変形を来すかを考慮することがレベル2の議論になります。

これらの詳細に触れることは本旨から逸れてしまいますが、肝心なことは、BCPを立案する際に、また災害に直面した際に、レベル1のみで考えることにするか、レベル2も考えるか、という判断を迫られることです。レベル1の想定内で構造物が変化を来さなかったとしても、力学的に疲労し、十分な機能を果たせなくなる可能性も忘れてはなりません。また、インフラそのものが構造的に健全であっても、倒壊家屋などが道路に張り出して被災直後は機能を果たさない、ということも大いにあります。

(3) 都市域、地域間、施設間のネットワーク性

先にも述べたように、複数のあるいは複数種類の土木構造物が接続して、はじめて一つの機能を発揮する場合があります。いわゆるネットワーク性です。

交通機能を果たすため、連続性が重要となる道路については全国的に「緊急輸送道路」が設定され、周辺の道路設備より高い耐震性能が確保されています。これについては後に詳述します。また、一つの経路が寸断されても、一定の機能を確保するために冗長化（リダンダンシー）の対応が施されている場合もあります。都市部であれば、物理的にも機能的にもかなり輻輳しています。ある土木構造物の破壊がほかに悪影響をもたらす場合もあり得ます。

以上を受けて、BCPにおいては、計画主体が確保しなければならないネットワーク性をどのように維持するか、一部のインフラが損失した時にどのような代替方策を持つかが肝要となります。代替方策としては、インターネットの利用が不可能になれば電話を、電話の利用が不可能になれば交通を、というようなことが考えられます。

2.2.2 インフラ施設の地震被害

本節では、BCPを立案する主体の立場、すなわちインフラを利用する視点から、各種のインフラ施設が地震被害を受けた場合に生じる現象の特質および対応策について触れます。

(1) エネルギー・資源関連

エネルギーや資源の移動・輸送は、生産活動を行う上で不可欠です。エネルギー・資源の移動・輸送のためのインフラが使用不可となった場合、企業はいわば「兵糧攻め」に遭うも同然となります。

1) 上水道

水は、生産はもちろん、生命維持に不可欠であるため、もし被害を受けた場合には多くの自治体は給水事業を行います。水は、復旧を急ぐ種類のインフラです。被災直後には、生産活動に足る量が供給されることは少なく、このような状況では、多くの生産活動は停止を余儀なくさせられると考えるべきでしょう。

上水は、物的には「管路」であり、一定の圧力をかけて送することで勾配にかかわらず各地へ届きます。地震被害によって「管路」が折れると、そこから漏水することとなります。事業所付近で破損した場合には、漏水によって浸水被害を受ける危険性もあります。

また、給水塔、配水池など拠点的设备が被害を受けた場合、不純物（瓦礫や砂塵）が混入すると、全てを入れ替えなければならなくなる可能性があります。

2) 下水道

（上）水を利用する時には、ほぼ同時に排水も行います。このため下水道使用料はしばしば、水道使用量に基づいています。排水ができなければ実行できない生産活動も多いでしょう。

物的には多くの場合、「閉水路」となっており、断面いっぱいには流れていません。地震被害を受けても、上水に比べるとあふれ出す可能性が低いこととなります。また、河川流域の上流から下流（海）に向けて、各支線では幹線合流部へと勾配が付けられ、一定の方向に流れるようにしてあります。万一地震被害を受けてあふれ出た場合には、川や地表面の雨水の流れと同じ方向に流れていきます。東日本大震災では、津波が逆流することで下水管が詰まり、下水処理機能がしばらく停止した事例が報道されました。

3) 電力施設

電力を不要とする企業活動は皆無でしょう。

送電は地理的にグループ分けされています。エリア内の送電については一般に冗長化が施されており、エリア内で部分的に停電となる可能性は低くなっています。近隣する事業所を異なる送電エリアに立地させることは、一つの戦略になります。

東日本大震災で経験した計画停電（輪番停電）への対応も、考慮に値すると思われる。

4) 都市ガス施設

都市ガスが供給されるエリアは、都市域であっても多くの人が想像するよりもかなり狭いものです。都市ガスは生活を豊かにする一方で、相対的に必要性が低いインフラといえます。

都市ガスの供給設備が一度被害を受けると、復旧に多くの時間を要します。漏出が一箇所でもあってはならないことだからです。

5) 情報通信施設

現代の企業活動は、電話、ファックス、インターネットなど多くのサービスを利用しています。ラジオ、テレビなどの放送も、これらに含まれます。これらを複合的に利用して成立するような企業活動を行っている場合に、いずれかのサービスが使えなくなることの不都合が問題となります。基本的に、サービスを利用する側で対処しなければなりません。他方、復旧の見通しを予測、把握することが事業再開に有効となります。

物的には、いわゆる電線、光ファイバーなどを地中に埋設する、あるいは電柱に懸架する形態をとっており、いずれにしても断線する可能性があります。もちろん携帯電話サービスなどに向けて無線伝送している場合もあり、この場合、断線の心配が無くなりますが、電力施設の被災により給電が途絶えれば使用できなくなります。

これまで述べてきた諸インフラと違うのは、物的な破損だけでなく、被災直後のサービスにおいて輻輳・混雑が生じることも想定に含めなければならないことです。このことを踏まえたBCPの立案のあり方に関しては、『2.2.4 情報通信システム』を参照してください。

6) 共同溝

近年、大都市では、多数の資源・エネルギー・情報インフラを一つの管渠にまとめている共同溝の建設が進められてきています。共同溝は耐震性能も高く、多くの場合、幹線道路下にまとめられています。これらインフラの耐震性を重要視するならば、幹線道路付近に立地することが優位となります。

(2) 交通インフラ

交通インフラの基本機能は、人々のモビリティを充足することです。モビリティは、人や物を移動させ、それらに伴って情報・知識も移動させます。

人類の歴史とともに、多様な交通手段が開発されてきました。運ぶ物、人、緊急性、経済性などに基づいて、いずれかの交通手段を選択しています。緊急性や物流の小口多様化が重視される現代では、舟運はめっきり減り、代わって自動車への依存が強まっていることは周知の通りです。

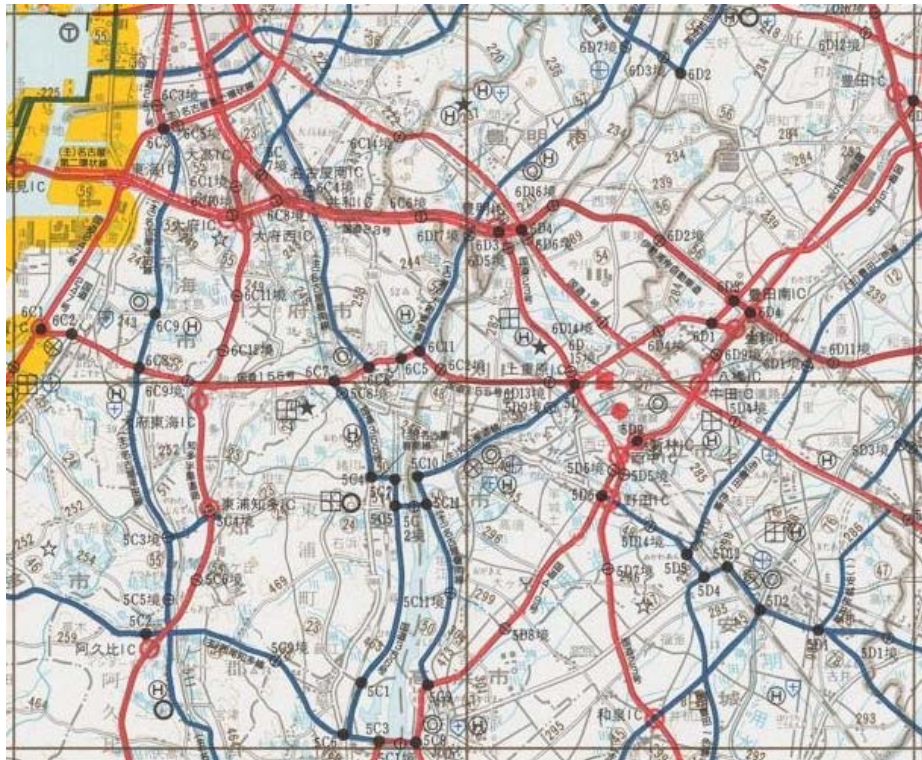
災害は、被災地内および被災地と他地域の間のモビリティを一時的に損なわせるものですが、企業行動として災害後には別の交通手段や経路を選択することで、永久的に既往の交通需要が失われる場合もあります。神戸港の取扱量は阪神・淡路大震災によって急減し、釜山港などに取って代わられた例があります。

1) 道路（橋梁含む）

世界の中でも、とりわけ我が国では自動車交通が過密利用されていますが、特に第二次世界大戦以降、この交通需要を満たすべく道路整備が強力に進められてきました。しかしながら、整備によってさらに需要は高まったともいえます。なお道路空間には、このほかにも市街地の骨格形成、防火緩衝域、景観形成などの機能もあります。

地震によって、道路には寸断、一部損壊が生じるほか、津波や水道管破裂などによる浸水、信号停電、沿道建築物や電柱の倒壊による封鎖などが生じます。應急的には警察が対応し、交通機能を維持します。また落橋や地滑りで寸断された箇所は、しばしば仮復旧がなされます。仮設構造物では、荷重に耐えられないなどの理由から交通規制がしかれることもあります。工事のため夜間通行止めになることもあります。BCPを立案する上では、直後には暫時的な制限、やがて完全復旧というシナリオを持つことも考えられます。

先述した緊急輸送道路とは、阪神・淡路大震災での教訓を踏まえ、地震直後から発生する緊急輸送を円滑に行うため、高速自動車国道や一般国道およびこれらを連絡する幹線道路と、知事が指定する防災拠点とを相互に連絡する道路をいいます。事業所がどこに立地しているかを把握しておくべきです。



(愛知県ホームページより)

図2.8 緊急輸送道路網図(平成 20 年 6 月)



(愛知県ホームページより)

図2.9 道路網のイメージ

2) 鉄道

鉄道は多くの事業者にとって、従業員の通勤の足として認識されるものでしょう。地震被害を受けた場合、道路に比べるとその構造上、復旧が困難になります。また、余震対応や節電などから、列車の運行本数にも制限がかかる可能性があります。従業員の安全確保の観点からも、震災直後は鉄道利用を前提とする交通行動は、抑制せざるを得ないでしょう。最近ではテレビで運行状況、復旧状況がより詳細に報道されるようになり、またインターネットでも容易にこれらの情報を得られるため、従業員への指示も出しやすくなったといえるでしょう。

また近年では、すでに出勤している従業員が帰宅困難者として駅などに殺到することの危険性について問題視されています。企業としては「引き返す」ことを促すことも重要です。もちろん、このためには事業所を寝泊まりの場所にするなどの対応が必要になります。また、タイミングとして歩いて帰宅することを選択した従業員の安否確認、翌日以降の出勤の見通しを把握する必要が生じます。

3) 港湾と空港

道路交通、鉄道に比べると利用頻度が低く、BCPにおいても相対的に配慮は少なくてもよいでしょう。しかし、物流を必須とする事業者は特に港湾について、高速な長距離移動が求められる事業者は特に空港についての情報収集が必要になります。

港湾は、埠頭が損傷しないことが最重要です。東日本大震災では、津波により港湾が著しく損傷しました。また港湾においては、コンテナや材木などの散逸による臨港道路の遮断や、ほかの構造物の損壊を招く危険性があります。港湾へのアクセスが可能かどうかの確認も必要です。さらに、停泊する大型船舶が一時避難場所になるケースもあります。

空港は、滑走路が損傷しないことが最重要です。滑走路などに高低差が生じていないかを慎重に検査するため、復旧に時間を要します。安全面と機材運用の都合から、欠航も生じやすくなります。



(名古屋港管理組合より)

写真2.1 港湾施設(名古屋港)

(3) 防災・都市施設

以下には、一般企業などが直接的に利用する可能性が低いインフラ施設を取りあげます。

1) ポンプ、水門、堤防、護岸など

津波被害を受けやすい低地などでは、これらの水防施設の損傷状況を把握することがリスク対応に繋がります。

2) 避難所、備蓄倉庫、消防施設など

これらの施設は、災害直後に利用されるものです。これらは市街地の発展過程において、しばしば残余地となっていたところに設置されており、必ずしも災害に強いとはいえません。これは地域の問題といえますが、BCPではこのことも踏まえておくべきです。

これらが損傷すると、従来の言い方でいえば二次的被害を招くということになります。BCPにおいては、これらの施設の利用を前提とした計画と、万一機能しない場合の計画を立てることが重要です。万一機能しない場合に、事業所でどのようにこれをカバーするかが検討課題になります。

避難所については小学校が選ばれていることが多く、耐震強化も進んでいます。万一機能しない場合には、オフィスで対応することが多くなるでしょう。避難所への経路を把握しておくことも必要です。その場合、路上では構造物の倒壊やガラスの飛散なども考えられるので、複数の経路を想定しておくことが望まれます。

備蓄については財政的効率性の観点から、自治体は多くの日数分の備蓄を行わない方向に向かっています。すなわち、これらの施設が機能するにしても、地域の各主体（事業者も従業員も）は独自に災害に対応した備蓄を行うべきということです。

消防施設については、地震に伴って発生する火災への対応が課題になります。近隣に延焼しやすい木造家屋、可燃設備などが多いかをまず把握しておくべきです。必要に応じて、事業者独自に消火機能を高めておきます。

3) 地下空間、駅前広場など

これらは、事業所がどこに立地しているかによって検討の重要性の大小が大きく異なります。地下空間は、相対的に揺れが少なく、また掘削してつくられていることが多く、構造的に耐震性が強くなっています。しかしながら、方角や行き先が把握しにくいことから、通行者が多い

場合にはパニックの危険性も指摘され、また地域によっては津波や破堤に伴う浸水に注意を要します。また、先述した帰宅困難などに伴い、一時的に人口が過密する場合があります。これは駅前広場にもあてはまります。駅前広場は、周辺の建築物の倒壊さえなければ、都心域などでは一つの安全地帯となる上、情報交換の場ともなるでしょう。特に都心域では車での移動が難しくなり、これらの施設には徒歩で移動する可能性が高まることとなります。

(4) 社会インフラの被害と影響

インフラの種類ごとにそれぞれが受ける地震被害とBCPを立案する際の留意事項を説明してきましたが、BCPを立案する上では、これら多様なインフラを複合的に利用する場合は多いことを念頭に置くべきです。換言すると、複数種類のインフラによって提供される各種の公共的なサービス、そして被災に伴うサービス水準の低下を事業者がどのように受け止め、どのように対応するかを考えるとということにほかなりません。

サービスとは何か。例えば(インフラが支える地域一帯の)人命維持、エネルギー供給など、インフラが提供しているサービスです。さらに人命維持サービスを取りあげてみると、例えば職員、その家族、取引先というように、主体に分けてその意味合い、BCPで考慮すべきポイントに違いが出ます。以下ではこのような視点に立って、いくつかのケースについてBCPの留意事項を考察していきます。

なおインフラが提供するサービスはあまりにも多く、本稿では全てを網羅しているとはいえません。個々の事業者にとっては、従業員や取引先など他者の立場にも立って実地踏査を行うなどして、そもそもどのような局面でどのようなサービスを受けているかを認識することが望まれます。

インフラの被災状況について情報収集することの重要性を以下随所で述べていますが、収集先が異なることにも気をつけていただきたいものです。道路であれば、道路管理者(国土交通省など)と交通管理者(警察)で異なります。道路管理者についても、国道でも県や市が管理している区間などもあるので注意が必要です。

2.2.3 建物の地震被害

構造形式により、地震被害の状況とその原因は異なります。以降、上部構造物の代表的な地震被害の事例とその原因について示します。

(1) 鉄骨造建築物の被害

鉄骨造の被害は接合部の破断、柱脚部の損傷、座屈に伴う被害が大半です。

(2) 鉄筋コンクリート造建築物の被害

鉄筋コンクリート造の被害の多くは、柱のせん断破壊によるものです。せん断破壊は幅に比べて高さが小さい柱に生じやすく、帯筋（せん断補強筋）の間隔が広いと拘束効果が小さいため、破壊したコンクリートが飛び出して大被害となりやすいのが特徴です。

1995年兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）では、バランスが悪い建物で被害が多くみられました。バランスが悪い建物とは、ピロティのように上部に比べて耐力と剛性が小さい場合、上部の中間層が弱い場合、壁などが偏って配置されていて建物にねじれが生じる場合などです。

(3) 非構造部材の被害事例

2011年東日本大震災では、建築二次部材（2次壁・天井・外壁・建具など）の被害が極めて多くみられました。写真は天井の落下被害、窓ガラスの破損やと壁の落下被害の事例です。



写真2.2 天井の落下被害事例



外壁の落下



工場の窓ガラスの破損（板で応急補修）



パテの硬化した嵌め殺し窓のガラスの破損

写真2.3 外壁や窓ガラスの破損事例

(4) 建築設備の被害事例

建物が健全であっても、建築設備に地震被害を生じた事例が多くみられます。建築設備の被害事例を下記に示します。

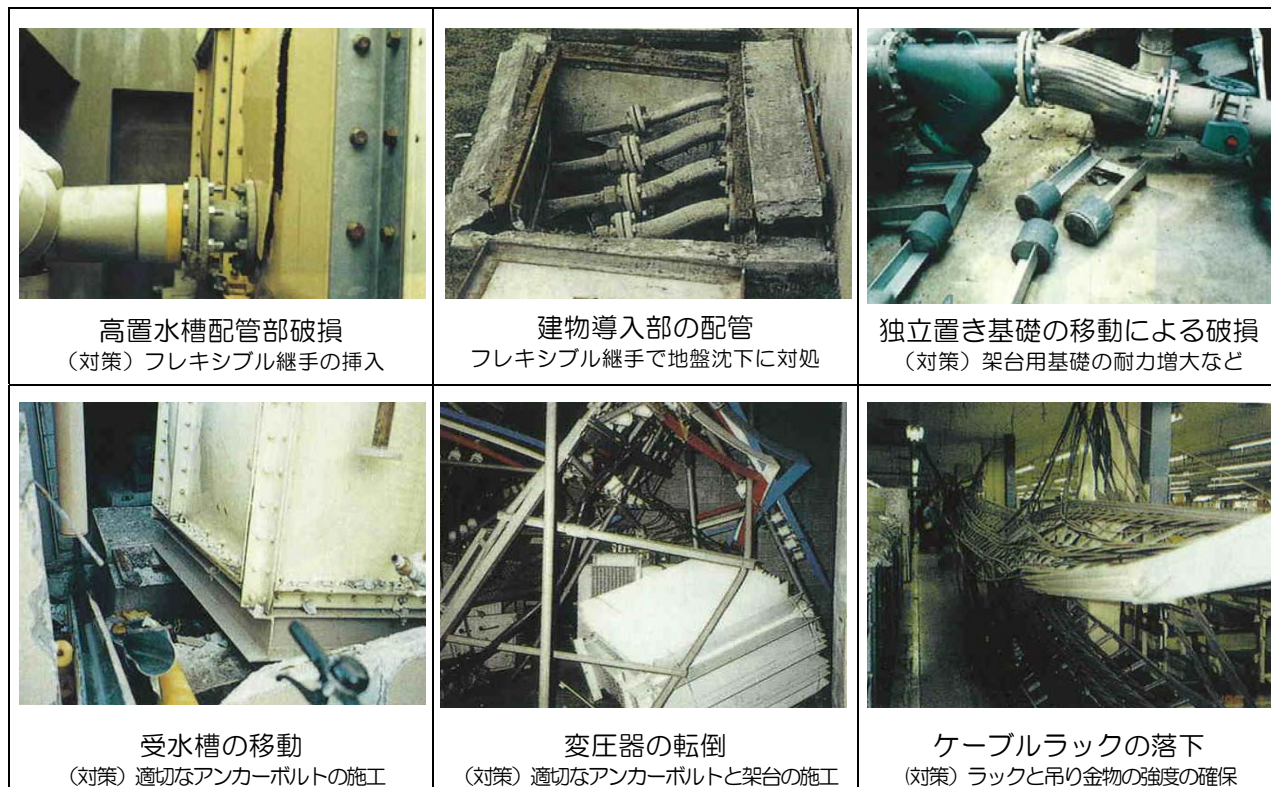


写真2.4 建築設備の被害事例

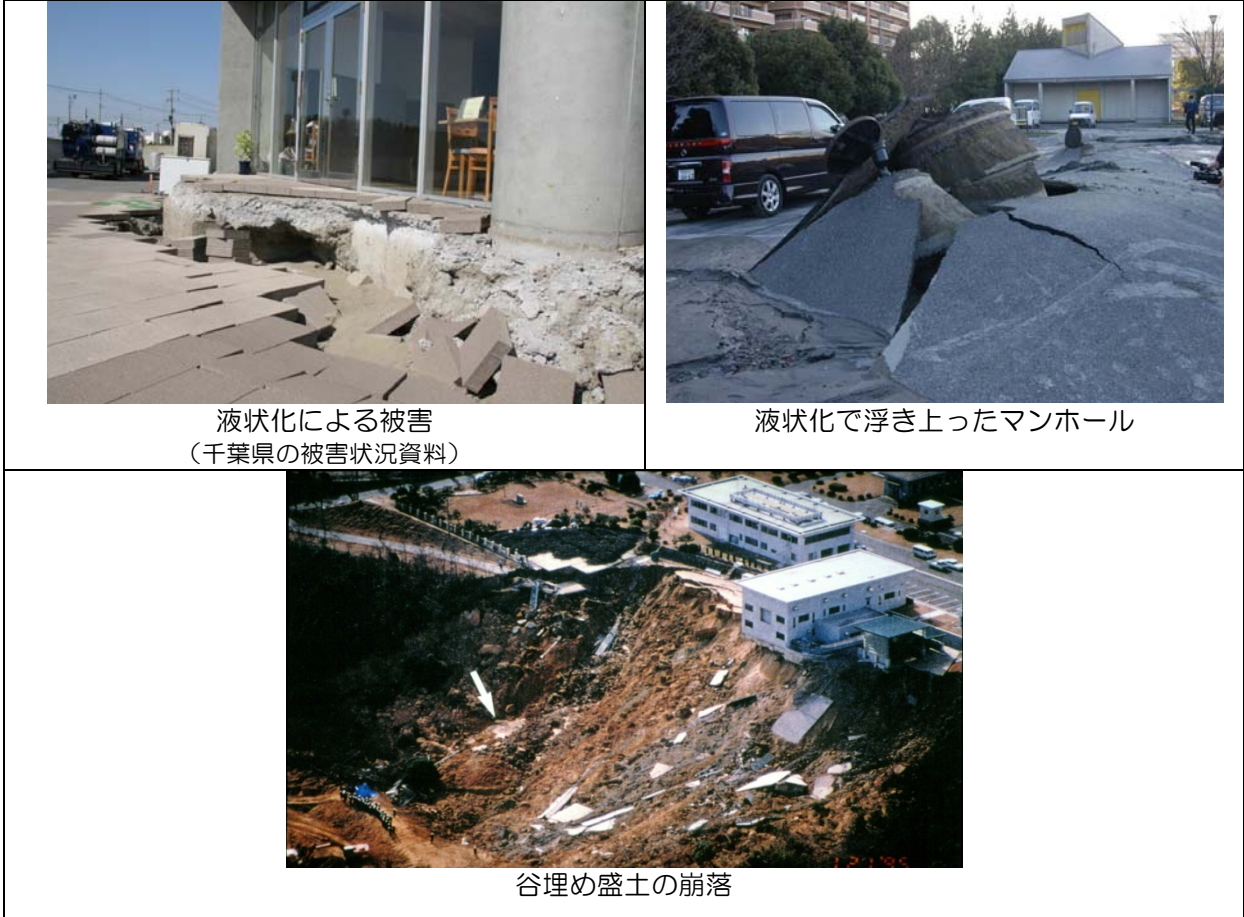
軽量の制御盤などは、簡単な固定をするだけでも転倒を防止できます。その事例を下記の写真に示します。



写真2.5 転倒防止事例

(5) 地盤・基礎の被害事例

1995年阪神淡路大震災や2011年東日本大震災においては、地盤の液状化や沈下に起因する杭の損傷や建物の不同沈下の被害が多数生じました。地盤の被害事例を下記に示します。



液状化による被害
(千葉県被害状況資料)

液状化で浮き上がったマンホール

谷埋め盛土の崩落

(日本構造技術者協会より)

写真2.6 地盤の被害事例

2.2.4 情報通信システムの地震被害（東日本大震災でのIT分野の被害）

(1) コンピュータとデータ（バックアップデータ含）の喪失

南三陸町では町役場建屋が津波で被災し、戸籍データが全て喪失しました。

幸運にも、その後約1年前のデータの副本が発見され、復旧作業を実施したとのこと（たまたまバックアップがありました）。

今回の被害は、特に、水没によるコンピュータ本体やデータを記録したメディアの故障、消失が多いのが特徴といえます。幸運にも発生から短時間のうちにハードディスクが見つかり、データ復旧の専門業者により復旧できたケースもあったようですが、本体そのものが破損・消失した場合は、データの復旧は二度と不可能です。

震災などの発生により、建屋の損壊や水没が予測される場合には、コンピュータとデータの喪失の被害を想定する必要があります。



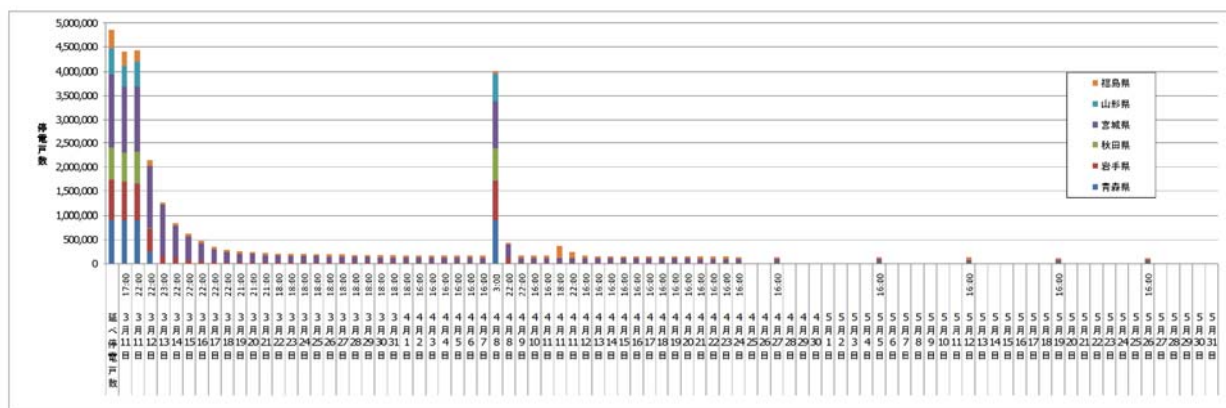
(http://www.town.minamisanriku.miyagi.jp/modules/gyousei/index.php?content_id=26)

写真2.7 ハードディスクの内部構造

(2) 復旧作業長期化による超長時間の停電と、復旧後の電力不足の継続

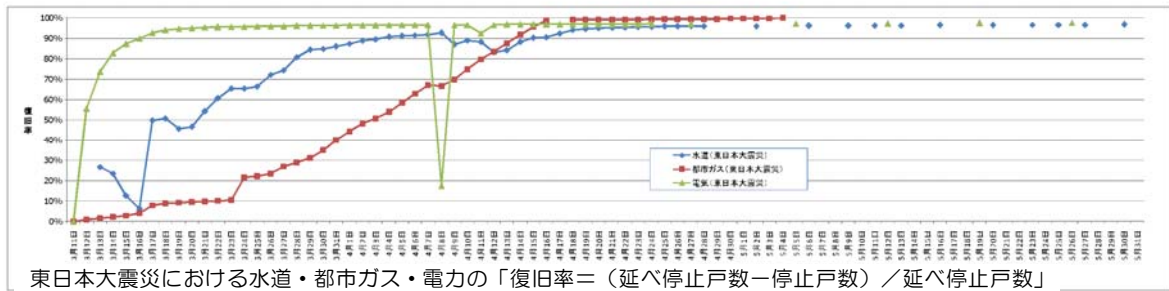
従来は、地震などの大規模災害時において、電力供給については3日程度で復旧すると予測されていましたが、今回の震災において、東北電力管内では約9割の復旧までに6日間程度を要しています。

南海トラフ地震においても、6日間程度の停電を想定する必要があるといえます。また、復旧後も、電力不足による臨時・計画での停電を想定する必要があります。

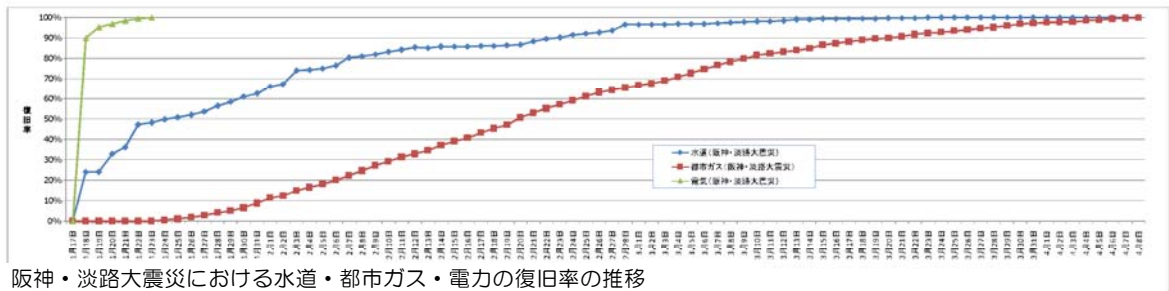


(東日本大震災特別委員会情報共有サイト 岐阜大学能島先生より提供)
(<http://committees.jsce.or.jp/2011quake/system/files/110603-ver3.pdf>)

図2.10 東日本大震災における停電戸数の解消過程（東北電力管内）



(電力については東北電力管内のみ)



2011年3月11日 → (82日目) → 5月31日
 1995年1月17日 → (82日目) → 4月8日

(東日本大震災特別委員会情報共有サイト 岐阜大学能島先生より提供)
<http://committees.jsce.or.jp/2011quake/system/files/110603-ver3.pdf>

図2.11 水道・都市ガス・電力復旧率の推移の比較

(3) 通信ネットワークの途絶

1) キャリア被害の概略

NTT 東西、KDDI といったキャリアの幹線ネットワーク（中継回線）の復旧は早かったようです。一方、キャリアの局舎自体が被災した場合は 1.5 ヶ月程度が復旧目標であり、被災状況によってはさらに長時間を要する場合もありました。また、局舎から利用者までのアクセス回線が被災（電柱の倒壊やケーブル切断）した場合は、さらに長い期間を要しています。

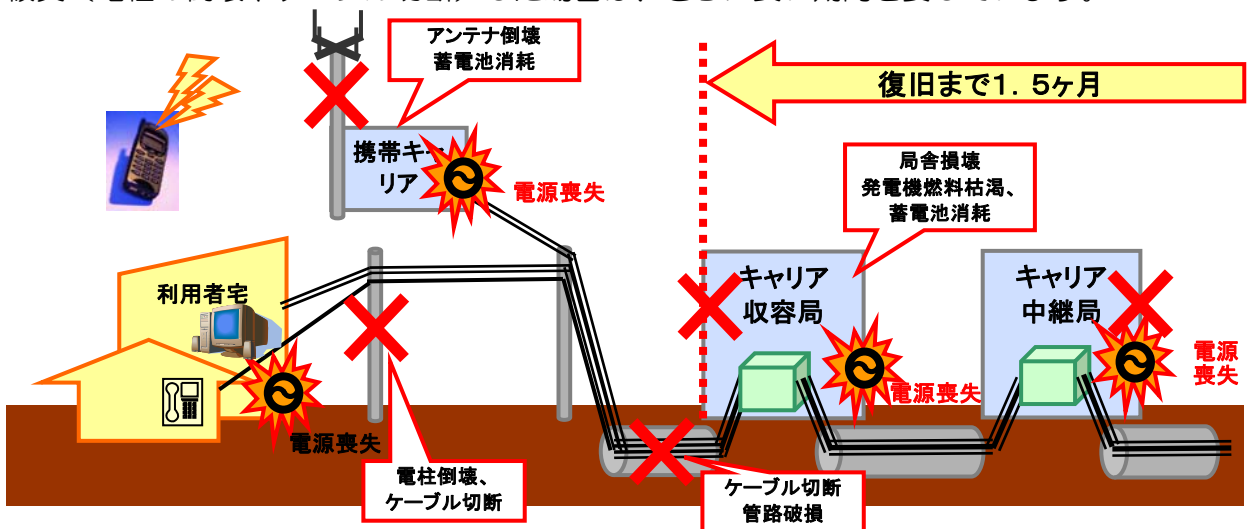


図2.12 通信サービスの被害・復旧状況概念図

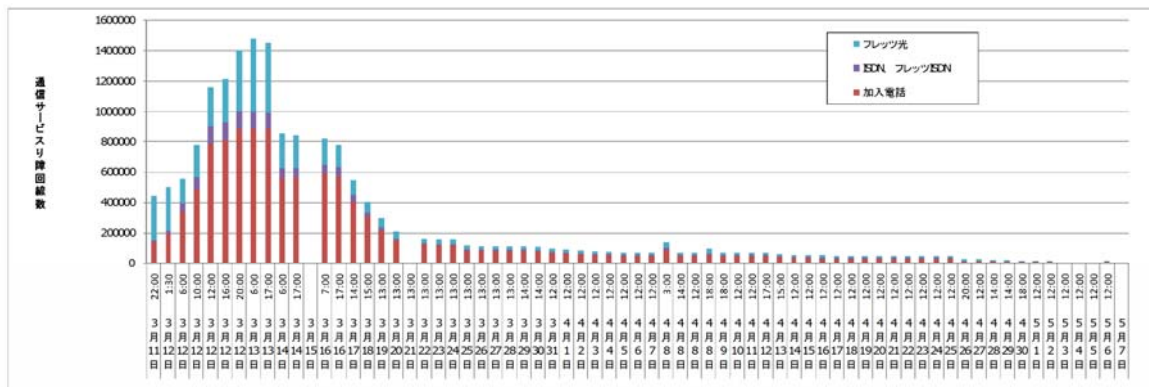
表2.1 地震によりサービスが停止した NTT 局舎の復旧見通し数

(NTT 東日本 HP より)
(局舎数)

		復旧見込時期			
		4月上旬	4月中旬	4月下旬	未定
岩手県	岩泉エリア	1		1	
	宮古エリア	2		1	
	釜石上中島エリア	2		1	
	大船渡エリア	11	2	2	
宮城県	気仙沼エリア			4	
	石巻・牡鹿半島エリア			16	
	仙台松島エリア			2	
福島県			2		9
合計		16	4	26	

2) 固定電話(FAX)、専用線など

NTT 東日本からは、震災後約2週間で90%の回線の復旧が公表されています。発生直後よりも、1、2日後に障害回線数が最大となっていますが、これは局舎の非常用電源の停止(発電機の燃料切れや電池の放電)によるものと推測されます。なお、この数字には、局舎と利用者までのアクセス回線は含んでいないため、実際の復旧にはさらに長い期間を要したと思われます。



(東日本大震災特別委員会情報共有サイト 岐阜大学能島先生より提供)
(<http://committees.jsce.or.jp/2011quake/system/files/110603-ver3.pdf>)

図2.13 通信サービスリ障回線数の推移 (NTT 東日本、加入者宅ー收容局舎までの回線断は含まず)

3) 携帯電話

NTT ドコモ、KDDI、ソフトバンクともに、震災後1週間で、約80%、2週間で約90%が復旧しています。3月12日には稼働率が0%となっていますが、これは基地局の非常用電源の停止(発電機の燃料切れや電池の放電)によるものと推測されます。

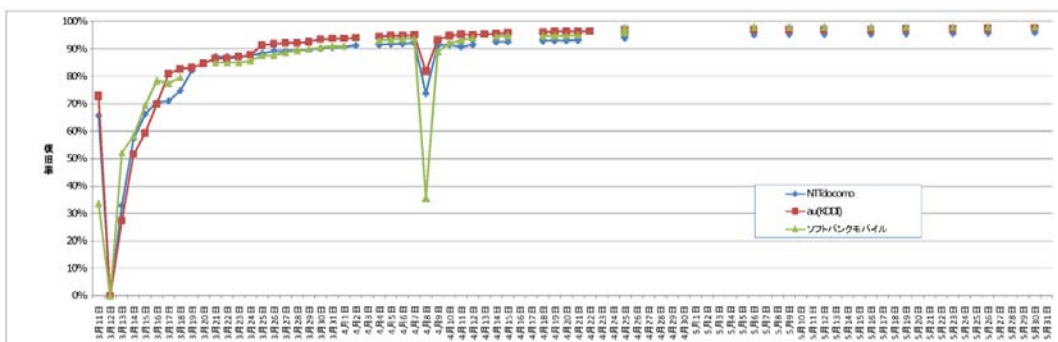


図18 「復旧率 = (最大停止局数 - 停止局数) / 最大停止局」の推移 (3月12日停止局数ベース)

(東日本大震災特別委員会情報共有サイト 岐阜大学能島先生より提供)

図2.14 「復旧率＝(最大停止局数－停止局数)／最大停止局」の推移(3月12日停止局数ベース)

4) 電話の輻輳

回線交換網を利用する固定電話、FAX、ISDN(INS64)、および携帯電話(SMS含)は、震災後の通話量の増加と、設備被害による回線容量減により、非常にかかりにくい状態となっていたようです。

局設備や回線に大規模な被害が生じ、回線容量の減少は長期間にわたったため、少なくとも上記にある90%程度の期間までは、輻輳状態が続いていたと推測されます。

5) 携帯とパソコンからの電子メールとインターネットアクセス

インターネットの中継網(プロバイダサービス)自体には、大きな影響があったとの情報はありません。インターネットで使用されているTCP/IPネットワークは、電話などの回線交換型ネットワークに比較すれば輻輳に強いため、つながらない状態はなかったと考えられます。また、携帯メールや携帯からのインターネットアクセスは、無線区間にパケット網を利用していますが、同様に輻輳しにくい通信方式です。

ただし、携帯については、基地局との通信が可能なのが前提条件であり、パソコンからのインターネットアクセスについては、アクセス回線と商用電源が復旧していることが前提条件となります。従って、携帯・パソコンとも、アクセス回線が復旧次第、利用可能となっていたと思われれます。

なお、電子メールはメール処理を行うサーバに負荷が集中し、震災発生直後～1日程度は、遅配が発生していたと考えられます(特に携帯メール)。

(4) 物流の停滞による修理や再構築の遅延

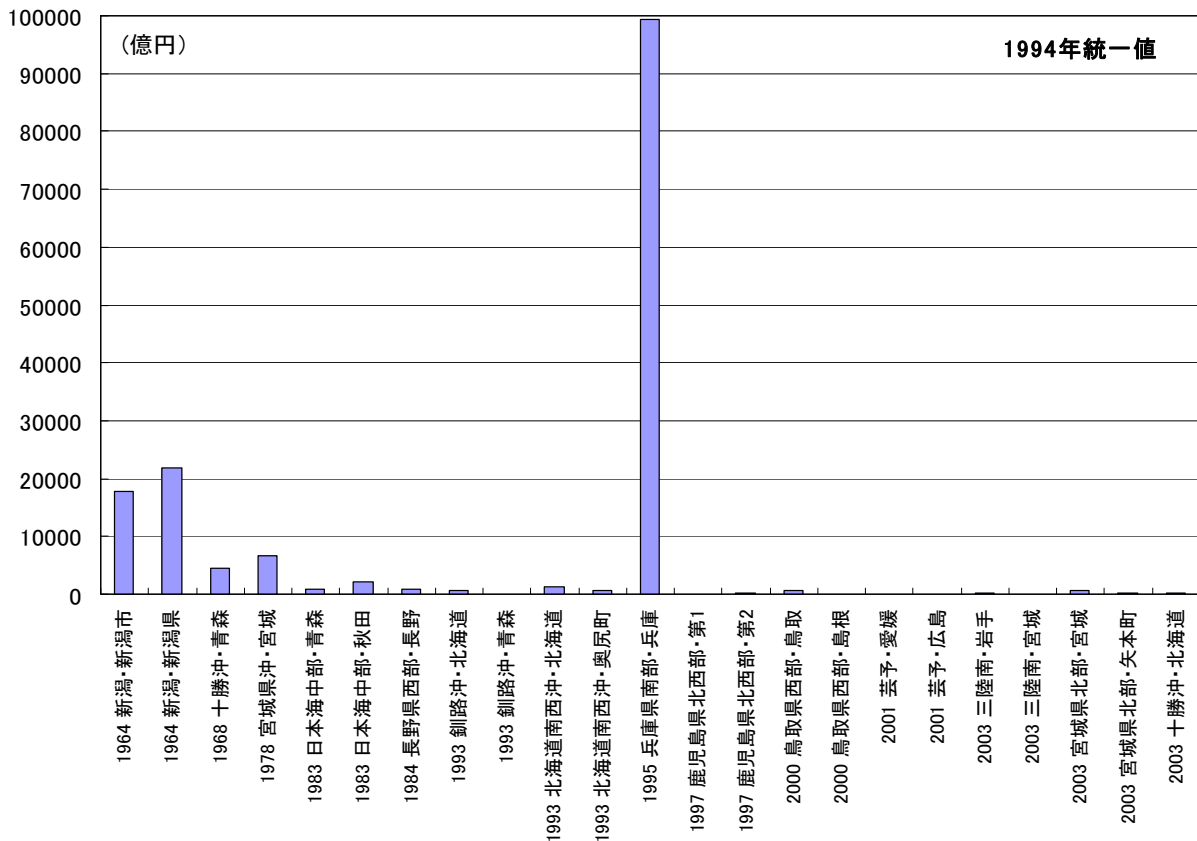
交通インフラの障害により、駆けつけ出来ない状況が、道路網復旧までの間、続いたと考えられます。駆けつけ可能となった後も、保守要員、部材の需要が急増し、人繰りの調整や、在庫確保ができないケースや、保守部材を製造している会社が被災し保守部材の納期が決まらないなどが発生したと考えられます。

コンピュータなどのIT機器が破損・消失した場合、調達(再調達)には、通常の納期の2倍～3倍程度を想定する必要があると推測されます。また、現在利用中のコンピュータの販売や保守が終了している場合は、修理自体が困難になることがあります。

【コラム(4)】阪神・淡路大震災などの被害経験と教訓

今後発生が予想される地震について、危険(被害額)を事前に推定するためには、過去の事例を参考にすることがもっとも有効な方法です。過去の被害地震では、都道府県や市町村レベルで直接被害額が発表されてきました。特に被害の大きかった地域においては、項目別内訳も公表されます。そこで、1964年以降に発生した14の被害地震における地震概要と被害額を一覧にした後(次頁表参照)、直接被害額の比較・分析を行いました。被害額については、1994年を基準としたデフレーターを用いて修正し、貨幣価値を統一しました。ここでいうデフレーターとは、内閣府国民経済計算の国内総生産(GDP)より算出したものです。

被害総額を比較した下記の図を見ると、兵庫県南部地震・兵庫県(1995)の被害額約10兆円が、際立っています。ついで、新潟地震・新潟県(1964)の約2.2兆円、同新潟市の約1.8兆円、宮城県沖地震・宮城県(1978)の約6,500億円と続きます。兵庫県の被害額は、これらの5倍以上に達し、改めて被害の甚大さが理解できます。また、これら3つの地震に関しては、ともに都市部で大きな経済的損失が生じました。都市部は多くの物や人が集まり、密度が高いことから、都市部が被災した場合、被害は甚大になり、被害額も大きくなるのが、過去の事例からも証明できました。被害額の内訳も公表されているが、その分類は細かく、地震ごとに多少異なります。たとえば、兵庫県南部地震で公表された被害額内訳を次頁の表に示します。これを用いて内訳を見ると、次頁の左図のようになりますが、分類項目が多く比較しにくくなっています。



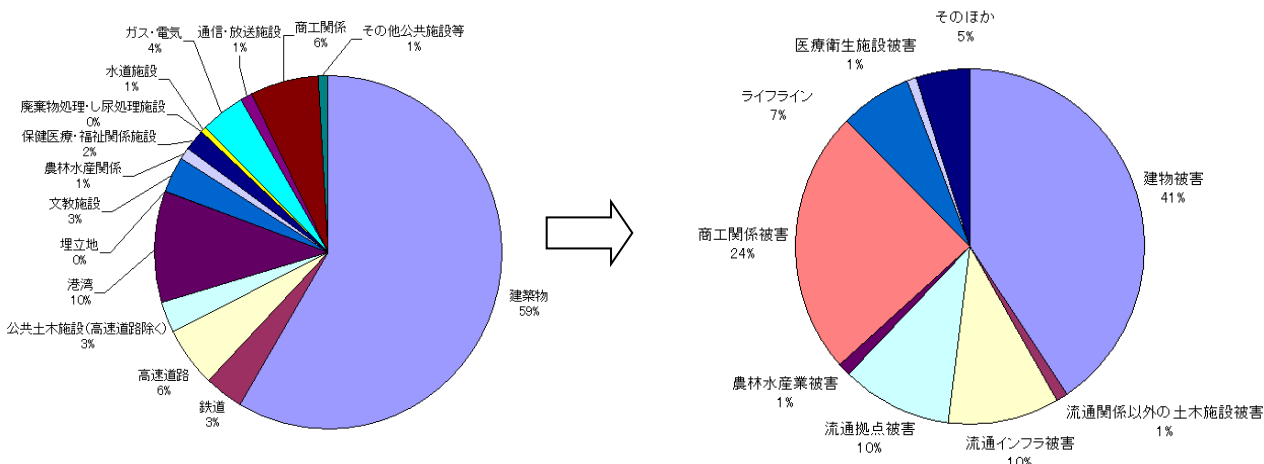
(立命館大学谷口教授より提供)

図2.15 既往14地震 直接被害額比較

表2.2 兵庫県南部地震 兵庫県における直接被害額内訳一覧

(立命館大学谷口教授より提供)

項目	金額	概要(単位:億円)
1.建築物	約 5兆8,000億円	倒壊・使用不能建物等 〔※注:建築着工統計の建築単位から推計〕
2.鉄道	約 3,439億円	JR西日本・阪急電鉄・阪神電鉄・神戸電鉄・山陽電鉄等
3.高速道路	約 5,500億円	阪神高速道路・中国縦貫自動車道路・名神高速道路等
4.公共土木施設 (高速道路を除く)	約 2,961億円	道路約1,181、河川約369、海岸約4、砂防約7、 下水道約698、街路約36、公園約140、国営直轄事業約526
5.港湾	約 1兆円	神戸港、尼崎西宮芦屋港公共施設約7,600 民間施設約2,400
6.埋立地	約 64億円	佐野、志筑地区約7、南芦屋浜、芦屋浜地区約40 西宮、甲子園地区約17
7.文教施設	約 3,352億円	県立学校約141、市町立学校約1,705、社会教育施設約362、 体育施設等約139、文化財約99、県立大学約3、 私立学校約340、国公立大学約91、私立大学約379、 文化施設(公立ホール等)約93
8.農林水産関係	約 1,181億円	農地・ため池等約244、治山施設約81、漁港約199、 農業生産施設等約105、水産業施設約48、林産施設約17、 卸売市場約245、食品関係施設等約241
9.保健医療・福祉関係施設	約 1,733億円	病院約666、診療所約274、試験研究機関約9、看護学校約19、 火葬場約11、保健センター等約28、福祉関係施設約404、 生活協同組合施設約322、(医療除く)
10.廃棄物処理・し尿処理施設	約 44億円	
11.水道施設	約 541億円	上水道約493、工業用水約48
12.ガス・電気	約 4,200億円	ガス約1,900、電気約2,300
13.通信・放送施設	約 1,202億円	電気通信施設約984(うちNTT約800)、放送施設約35、 ケーブルテレビ約175、兵庫衛星通信約8
14.商工関係	約 6,300億円	機械・装置等設備約6,300(建築物1兆7,700除く)
15.その他の公共施設など	約 751億円	県庁舎等約136、市町庁舎約515、警察庁舎等約100
計	約 9兆9,268億円	



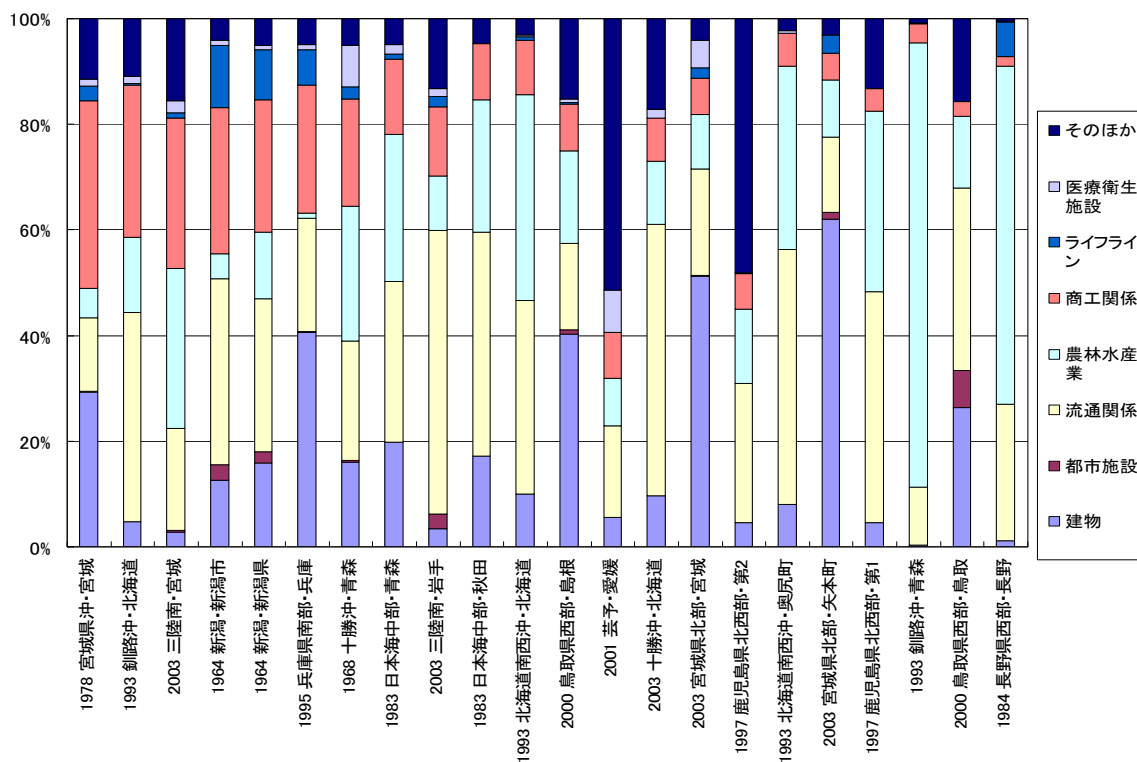
(立命館大学谷口教授より提供)

図2.16 兵庫県南部地震 兵庫県における直接被害額内訳

表2.3 直接被害額内訳分類

建物被害	都市施設被害	流通関係被害		農林水産業被害	商工関係被害	ライフライン被害	医療衛生施設被害	その他の被害
		流通インフラ	流通拠点					
住家	砂防	道路	港湾	農業関係	工業関係	電力関係	医療関係	文教施設
非住家	海岸	橋梁	漁港	林業関係	商業関係	上下水道関係	衛生関係	福祉施設
県営・公営住宅	公園	鉄道	空港	水産業関係	観光業	ガス関係		庁舎等
...	...		駅			通信関係		...
	流通関係以外の土木施設	9分類ではインフラと拠点を分類する		関連施設被害も含む	関連施設被害も含む			他に分類されない被害

(立命館大学谷口教授より提供)



(立命館大学谷口教授より提供)

図2.17 既往14地震 直接被害額内訳比較

そこで、上記表に示す8つ(流通関係被害が分類可能なものについては9つ)に再分類したところ、前頁の右図のようになり、項目が統一されたことで、他との比較が容易となりました。住宅被害額について発表されていないものは、全壊1,000万円、半壊500万円、一部損壊10万円として加算しました。これは、芸予地震(2001)の統計値から算出したものです。

上記図の既往14地震における被害額内訳より、それぞれの地震被害の特徴を知ることができます。1つは、農林水産関係と商工関係の被害額の関係です。農林水産関係被害とは、農業、林業、水産業といった第1次産業の被害を、商工関係被害とは、工業・商業に観光業を加えた主として第2、3次産業の被害と定義します。統計上においても就業者比率などを比較して、農林水産業が盛んな地域は「田舎型地域」、商工業が盛んな地域は「都市型地域」というように、相反する関係と位置付けられることがあります。地震被害においても同様の傾向になっています。たとえば、農林水産関係被害の割合が商工関係被害よりも大きい長野県西部地震(1984)や釧路沖地震(1993)、鳥取県西部地震(2000)は、山間部を中心に被災した「中山間部型災害」といえます。一方、商工関係被害の割合のほうが多い宮城県沖地震(1978)、兵庫県南部地震(1995)は、物や人が集中した地域を中心に被災した「都市型災害」といえます。前述したように、都市型災害では被害総額も大きくなることから、商工関係被害の割合が高いものは、被害総額が大きくなる可能性もあります。商工関係被害のみを比較してみると、被害総額に占める割合がもっとも高かったのは、宮城県沖地震で約37%となりました。そして、新潟地震(1964)の新潟市、三陸南地震(2003)の宮城県で約28%、新潟地震の新潟県、兵庫県南部地震の約24%と続きます。政令指定都市など大都市地域で割合が高くなっているが、兵庫県は比較的少なくなっています。これは、住宅など建物被害が深刻であったことが関係していると思われます。同じ都市型災害でも、被災地域の立地状況が影響すると考えられます。

建物被害については、地震ごとに大きな差が見られました。農村地帯を震源とする宮城県北部連続地震(2003)では50%以上を占めていた一方、山間部を震源とした長野県西部地震では1%程度にとどまっています。ライフライン被害については、大規模液状化が発生した新潟地震では比較的大きくなっているが、それ以後はそれほど大きな被害となっていません。また、鹿児島県北西部地震や芸予地震では、学校などの被害が深刻であったことがわかります。そして、ほぼすべての地震において高い割合を占めているのは流通関係被害です。流通関係被害とは、空港や港湾、駅といった「流通拠点」と道路や橋梁、鉄道といった「流通インフラ」の被害額の合計です。地割れや液状化による土庫施設被害を食い止めることの難しさが現れています。

以上のように、直接被害額の内訳は地域ごとに異なり、その特徴がよく現れます。これらの結果を踏まえ、直接被害総額と商工関係被害額について分析します。

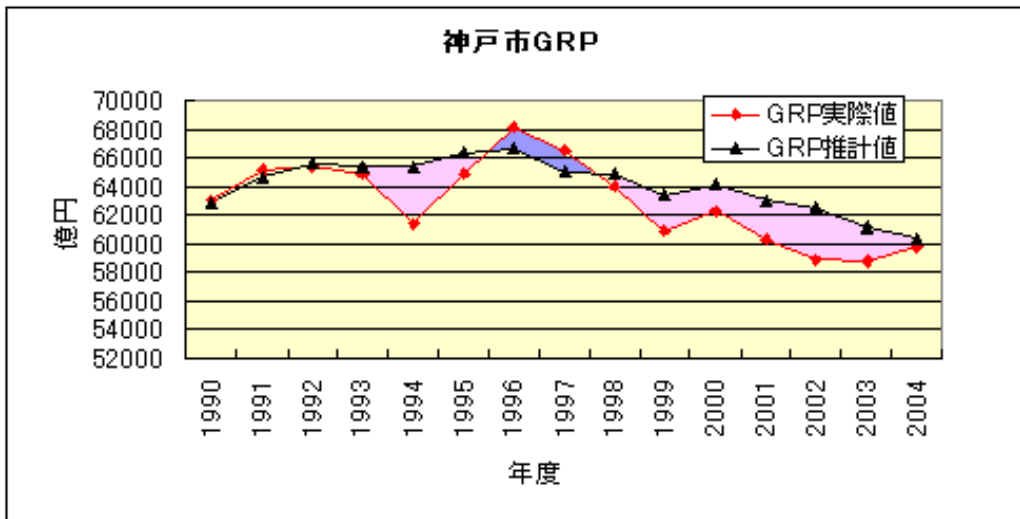
【コラム(5)】阪神・淡路大震災からの復興プロセス

災害の規模は「量と質」で決まります。この「量」と「質」は、地震規模(M)とともに“被災地の地域特性”によって決まります。100年に一度と言われる南海トラフで発生する地震の規模(M)はおよそM8クラス(M:7.9~8.5)とされています。もし、この予想に反しM9クラスの地震になったとしても最大震度は今までの連動タイプの予想と大きく異なることはないが、地震動継続時間が長くなります。この影響によって、構造部(特に高層ビル)や液化化危険度が増すでしょう。

また、『被災した地域は必ず復興します。』復興は、“政策”と“経済”です。その経済の鍵を握っているのが“企業”です。すなわち、復興 Plan は、刈谷経済圏域の経済継続マネジメントと同類であり、緊急対応計画がBCPに対応しています。

2011年3月に発生した東日本大震災における被害では、15都道府県284市町村が被災する大災害となりました。特に、津波で流されるという被害を受け、行政機能が喪失するという事態に陥りました。また、企業についても、電子部品製造工場が被災したため、部品調達が行えず企業の生産活動に大きな影響をおよぼす事態が発生しました。

このような状況に備えるための対策として、近年、事業継続計画(Business Continuity Plan: BCP)の策定が推進されています。しかし、日本におけるBCPの策定率は大企業で27.6%、中堅企業で12.6%と低い状況となっています。



(立命館大学谷口教授より提供)

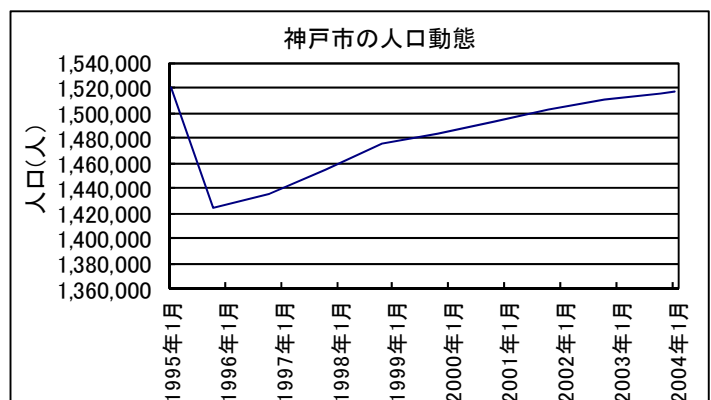
図2.18 神戸市の域内総生産額(GRP)の時系列変動と予想値

上記図は、神戸市の域内総生産額の時系列変動を示しています。また、同図には“地震が発生しなかった”と仮定した場合のGRP変動も併記しました。地震発生年(1995年度)には、GRPの急激な減少がみられるが、翌年から2年間、復興投資によるGRPの増加が発生しています。しかし、その後は急激な減少が続き、2004年に“地震が発生しなかった”場合のGRPと交差しています。両者の差額(1.6兆円)が震災の影響と判断されます。さらに、復興完了までには10年を要しています。

さて、地震が発生しなかったとした場合の予測方法については参考資料を参照いただくとして、

GRP 実際値との差額“1兆6000億円”の内、約60%が民間最終消費支出(2009年度GDPを参考)によるものとする、神戸市内だけで約9,520億円の消費支出が震災の影響で失われたこととなります。

一方、神戸市の一世帯の月平均家計消費支出(兵庫県、95年度)は約34万円となっています。下記の図は、震災後の人口動態です。この動態によれば、地震前の人口約152万人のうち約10万人が神戸市から転出しています。消費金額に換算すると、約170億円/月の機会損失と



なり、年間約 2,000 億円にも達します。

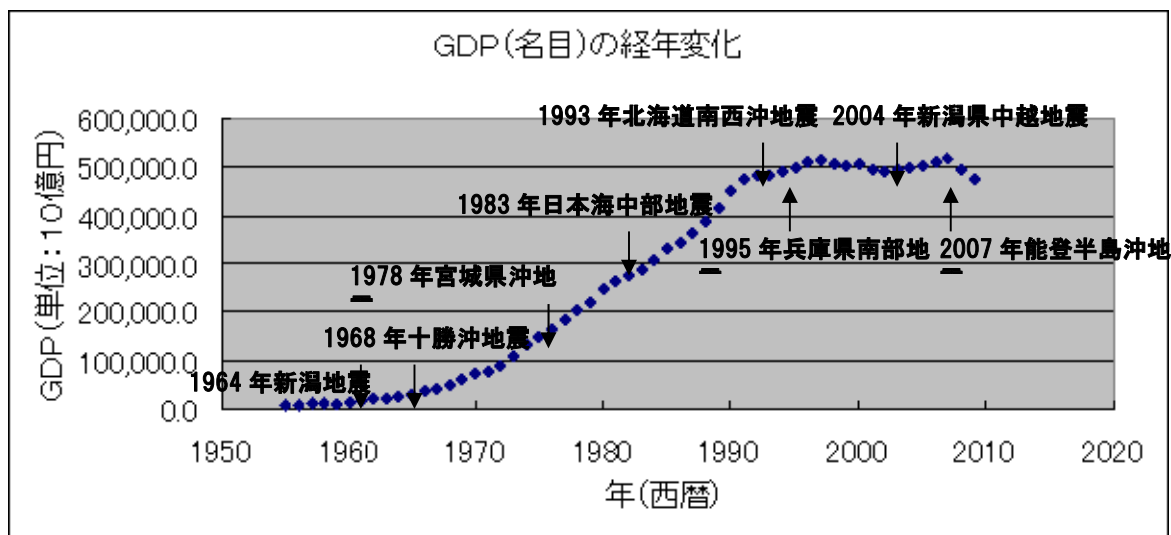
(立命館大学谷口教授より提供)

図2.19 神戸市の人口変動

このように、震災後から人口移動が始まり、被害と連動して域内消費が落ち込み、G R P に大きな影響を与えました。

東海地震、東南海・南海地震などの大型地震の切迫性が高まっている刈谷市では、効果的な防災施策は急務です。中央防災会議によれば、東海経済圏（東海4県）における被害総額は、37兆円にもおよび、被災後の経済活動に多大なる影響が想定されています。

被害は、産業の核となる企業や工場などの施設・設備のみならず、緊急対応、復旧活動の要となる道路や港湾施設などの社会インフラおよび産業構造の基盤が崩壊し、経済活動が完全に停止する恐れがあります。このような状況が想定されているにもかかわらず、また、東日本大震災からの教訓もありながら、何も手を打たないわけにはいきません。



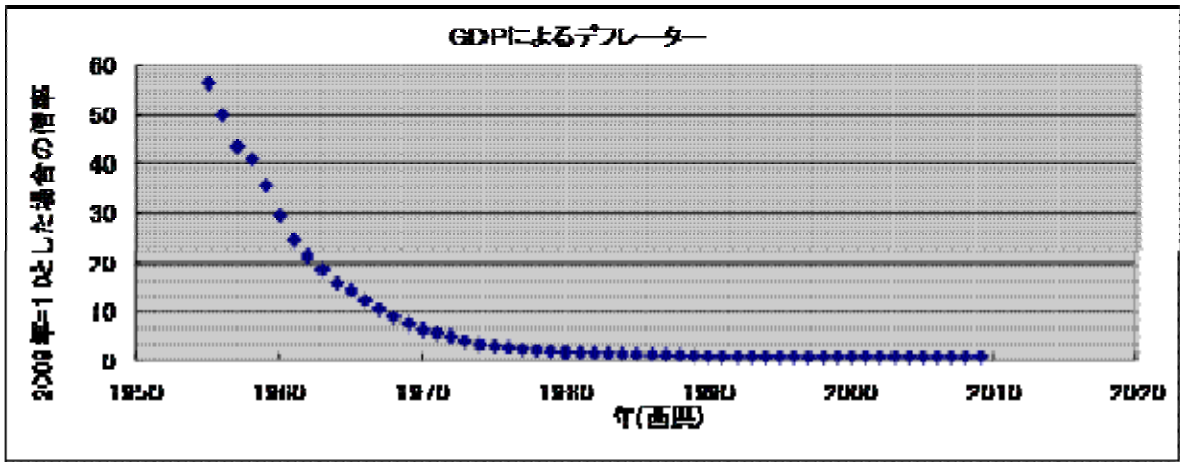
(立命館大学谷口教授より提供)

図2.20 GDPの経年変化

表2.4 地震発生年表

発生年	地震名	発生年	地震名
1964	新潟地震	2001	平成芸予地震
1968	十勝沖地震	2003	三陸南地震
1978	宮城県沖地震	2003	宮城県北部連続地震
1983	日本海中部地震	2003	平成十勝沖地震
1984	長野県西部地震	2004	新潟県中越地震
1993	釧路沖地震	2005	福岡県西方沖地震
1993	北海道南西沖地震	2007	能登半島沖地震
1995	兵庫県南部地震	2007	新潟県中越沖地震
1997	鹿児島県北西部地震	2008	岩手・宮城内陸地震
2000	鳥取県西部地震	2011	東北地方太平洋沖地震

(立命館大学谷口教授より提供)



(立命館大学谷口教授より提供)

図2.21 GDPによるデフレーター

第3章 特徴分析

南海トラフの巨大地震は、広域に大規模な災害が発生し、影響は長期にわたります。社会インフラ施設に大きな被害が発生し、自社の施設・設備が被災し使用できない、社員・家族が被災し出勤できないなど事業環境は、地震発生直後から一変し、その被害・状況は時間とともに変化します。事業環境の変化を知り、やるべきこと、課題を具体化させる必要があります。

◇この章を読んでやるべきこと

事業に対する被害・影響などの問題点に対して、着目すべき課題を抽出します。地震発生後、限られた経営資源で事業継続をするために、優先的にやるべきこと、目標復旧時間を検討します。

3 特徴分析	3.1 自社の特徴
	3.2 重要業務
	3.3 目標復旧時間

◇ポイント

地震の被害は、季節、天候、発生時刻によって、会社の被害は就業時間中か、休日か、日中か、夜間かなどで異なります。そのため、よりシビアなBCPを作成するためには、自社にとって最悪な状況を想定します。

まずは、就業時間中、日中に地震が発生したとして検討してみます。

被害・影響は、「従業員の安全確保」、「事業継続」の2つの切り口で問題点を抽出します。

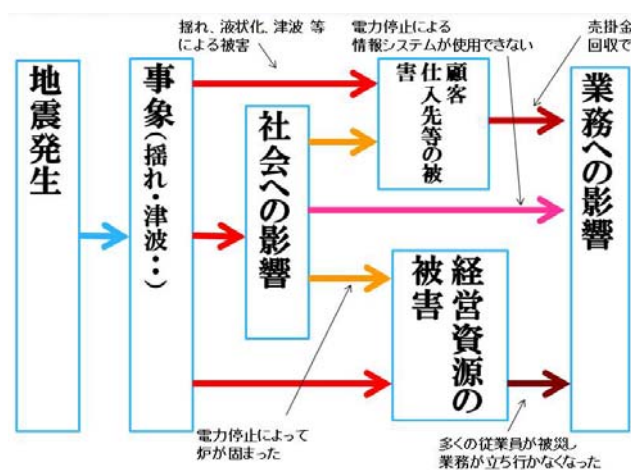


図3.1 地震による事業活動の被害・影響

地震による事業活動の被害は、揺れによる経営資源の直接的な被害のほかに、社会インフラ・市場の変化、仕入先の被害に起因する間接的な被害などさまざまです。その被害・状況は、時間の経過とともに変わります。

3.1 自社の特徴

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！！

「BCP作成シート」資料編 3-1～3-11 を活用し、自社の被害、事業環境の変化を検討し、事業活動、現状の防災力の弱点を抽出します。

3 特徴分析	3.1 自社の特徴	[3-1]
被害・影響を受ける業務を抽出する 基本方針に対する課題の整理する		

◇留意事項

基本方針で挙げられていない重大な被害・影響が抽出された場合、経営者に決済を求める必要があります。

3.1.1 社会全体の被害と自社への影響

南海トラフの巨大地震による被害は広域にわたり、取引先、仕入先など事業活動範囲に対する被害を考えます。

第2章 被害想定 2.2.1 企業活動を支える社会インフラの地震被害で説明したように、企業活動は、社会インフラに支えられています。社会インフラ施設の被害・サービスの低下による自社および取引先・仕入れ先などの影響を考える必要があります。

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

社会全体の被害とそれが自社に与える影響などの問題点を抽出します。

3 特徴分析	3.1.1 社会全体の被害と自社への影響	[資料編 3-1~6]
広域の被害		
①社会インフラの被害と自社への影響 ②自社拠点が受ける被害 従業員・自宅の被害 取引先・市場が受ける被害・影響 仕入れ先・保守業者などが受ける被害・影響		
近隣の被害		
③ 近隣の被害と自社への影響		

◇留意事項

社会全体の被害は、平日と休日、日中と夜間では被害状況が異なります。まずは、平日の日中など想定しやすい状況から検討を進めるとよいでしょう。

社会全体の被害と自社への影響、会社の被害の洗い出しは、「従業員の安全確保」「事業継続」の2つの切り口で行います。

3.1.2 会社の被害

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

経営資源ごとに会社の被害を整理します。

3 特徴分析	3.2 会社の被害	[資料編 3-7~11]
人的資源の被害		
①経営者 ②従業員 ③社外者、来客 ④災害対策本部要員		
物的資源の被害		
①建物の被害と影響 ②ユーティリティ設備の被害と影響 ③生産設備の被害と影響 ④情報通信インフラの被害と影響		
財務資源への影響		
①財務状況 ②売掛金の回収 ③販売機会の損失、休業損失 ④物的資源の損失		
情報資源の被害		
①技術・技能 ②IT・情報 ③ノウハウ ④書類・図面		

◇留意事項

会社の被害は、就業時間中と休日、日中と夜間では被害が異なります。まずは、平日の日中など想定しやすい状況から検討を進めるのもよいでしょう。

社会全体の被害と自社への影響、会社の被害を検討する際は、「従業員の安全確保」「事業継続」の2つ切り口で行います。「従業員の安全確保」にとっては重要ではない被害・業務も「事業継続」のためには、重要となる場合がありますので注意が必要です。

3.1.3 自社の特徴の検討事例

3つの視点で事業活動の被害とその影響を考えます。

広域の視点で自社への影響を考える

ここで見てくるのは、地震がもたらした市場・事業活動と私たちの生活への被害です。

✦手順

震度分布図、標高図、ハザードマップを準備します。

①揺れ、津波、液状化などによる直接的な被害を付箋などに書き出します。

- ・ライフライン、交通インフラなどの社会インフラの被害
- ・自社、取引先、仕入れ先・保守業者の拠点
- ・従業員の自宅
- ・地震の発生時刻に社外にいる従業員、(社外の出張者、営業など)



写真3.1 広域補害検討事例

②社会インフラの被害・サービスの低下が、事業活動に与える影響、従業員の生活に与える影響を付箋などに書き出します。

③洗い出された被害などを「BCP作成シート：資料編 社会全体の被害と自社への影響」、社外にいる従業員については「BCP作成シート：3.2 会社の被害」へ記入します。

✦留意事項

人的被害の想定では、地震の発生時間によって従業員の被害が変わってきます。

従業員が地震による自宅倒壊によって生活基盤を失う可能性があります。これは自宅の構造、建築年数によって被害が異なります。

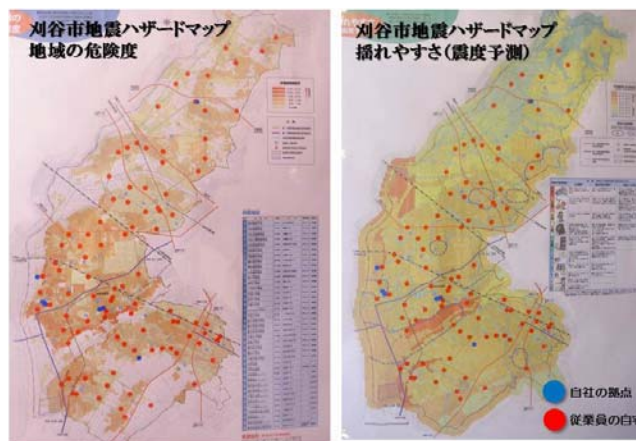


写真3.2 自社の拠点・従業員の自宅の被害検討事例

会社近隣の視点で自社への影響を考える

ここで見てくるのは、地域の一員としての生活・活動の場の被害です。

◇手順

- ①近隣の地図を用意します。
- ②地形・街の構造（道路、鉄道、地下空間、駅前広場）を書き出します。
- ③被害、危険箇所を付箋などに書き出します。
 - ・ライフライン、交通インフラなどの社会インフラ
 - ・地域の被害（住宅 家屋倒壊、火災発生、近隣の危険箇所など）
- ④地域の防災資源（避難所、備蓄倉庫、消防施設、医療機関）を付箋などに書き出します。
- ⑤地域の被害・状況から対処すべき課題、影響をうける事業を付箋などに書き出します。
- ⑥洗い出された被害などを「BCP 作成シート：資料編 社会全体の被害と自社への影響」へ記入します。

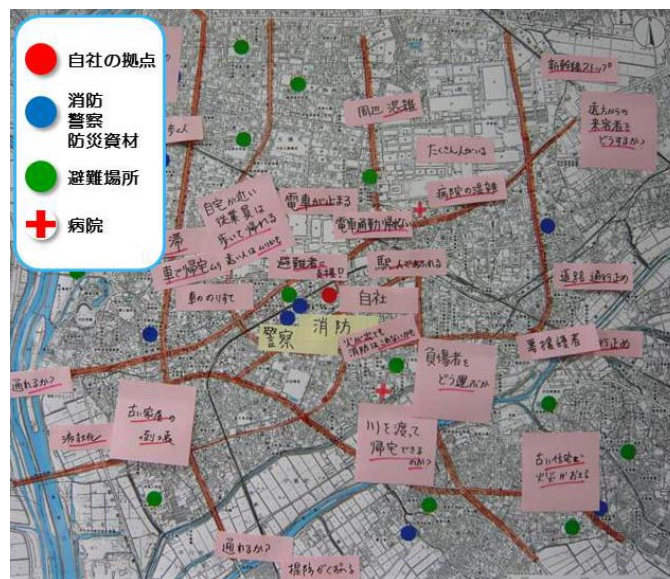


写真3.3 会社近隣の被害・自社への影響検討事例

会社の視点で被害を考える

会社の被害を敷地内、建物内の2つの視点で考えます。

◇手順

- ①敷地図・建物内図を用意します。
- ②生産基盤となるユーティリティ施設、生産設備、危険物、防災資材・備品をプロットします。
- ③経営資源に着目し、被害・危険箇所・重大な事態、対処すべき課題を付箋などに書き出します。

危険箇所を抽出するためのキーワード
漏れる・あふれる・燃える・爆発する、
倒れる・飛び出す・ぶつかる・動き回
る、外れる・落ちる・崩れる

- ④地震によって影響を受ける業務を洗い出します。
- ⑤洗い出された被害などを「BCP作成シート：資料編 会社の被害」へ記入します。



写真3.4 会社の被害検討事例

◇着目すべき経営資源

人的資源：経営者、幹部、従業員、社外者・来客者、災害対策本部要員の被害などと、帰宅困難者の算出

物的資源：建物の危険性、ユーティリティ設備、建物、生産設備、材料・製品の被害など

財務資源：財務状況、売掛金回収、販売機会、休業損失、財物損失など

情報（技術）資源：技術・技能（人的資源）、IT（データ・サーバ・ネットワーク）・情報、ノウハウ、書類・図面など

【コラム(6)】ワークショップ形式による検討方法

ワークショップ形式による検討は、参加者全員と共通認識が図れるため、BCP作成において有効な方法です。

同じ会社内とはいえ、人それぞれ考えている被害の様相が異なります。これでは、対応、対策の検討に支障が出てしまいます。

ワークショップ形式で、自社の被害の洗い出しを行うことは、同時に被害に対して共通認識の形成となります。

【例】

- 従業員の安全確保のための被害と課題の洗い出し
- 事業継続のための被害と課題の洗い出し

検討目的と内容を決めます

- ①ワークショップの参加者を決めます。参加者は、検討すべき目的、内容に合わせて構成します。
- ②ワークショップを開催します。
- ③ワークショップ結果を取りまとめます。
- ④詳細な検討・精査は担当者を決め、個別に検討を進めます。



3.2 重要業務

被災時には、各種業務に必要な経営資源が著しく不足するおそれがあります。そのような中で全ての業務を行うことは不可能であるため、自社にとって重大な被害への対応、必要な業務に限られた経営資源を投入する必要があります。

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

被災する経営資源、影響を受ける業務が洗い出されました。これらのリスク評価をし、優先順位をつけ、優先すべきことを選択します。

3 特徴分析	3.2 重要業務	[3-2~3]
リスクの評価 重要業務の選定		

◇留意事項

リスクの評価基準は、自社の経営への影響度合い、取引先への影響度合い、地域社会に対する責任などにより決定します。

自社にとって重大な被害・影響に対しては、事前の備えが不可欠です。

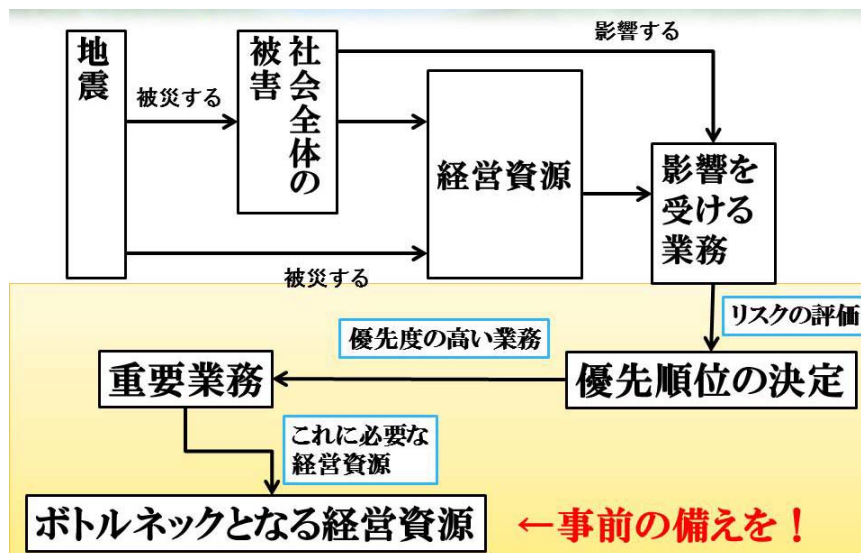


図3.2 重要業務の検討フロー

3.2.1 リスク評価

◇手順

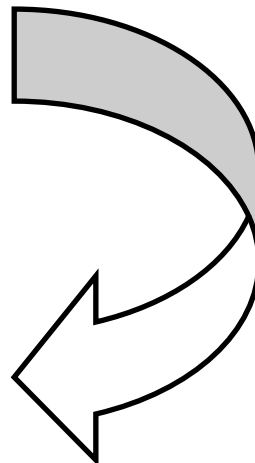
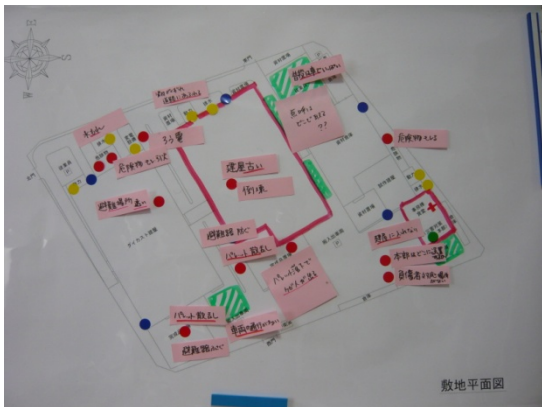
被害の発生確率を決めます。

- ①影響度を決めます。
- ②優先度を決めます。

◇留意事項

リスク評価を、「リスク = 発生確率 × 影響の大きさ」で求めます。発生確率とは、地震により震度〇のゆれによって被害が起こる確率です。

また、影響の大きさは、被害が起こった場合の影響の大きさとなります。影響の大きさは、「従業員の安全確保」と「事業継続」とでは判断基準が異なります。「従業員の安全確保」では、死傷者数の大小、「事業継続」では事業への影響を考える上で復旧時間の長さ（復旧時間が〇〇日など）となります。



リスク評価によって
重大な被害などが明
確になる！

図3.3 リスク評価事例

3.2.2 重要業務の選定

◇手順

- リスク評価一覧を作成します。
- 優先度の高いものを重要業務とします。
- 3. 特徴分析で洗い出された被害・影響を記載します。
- 事前に備えておくべき被害・影響を整理します。

◇留意事項

事業活動は、日ごろからムリ・ムダがないように改善活動が行われています。したがって、どの業務が停止しても生産再開ができません。しかし、想定している災害は100年に一度の大災害です。事業継続、操業再開のための優先順位が重要です。

生産活動など主活動のほかに、総務、人事、経理など機能部門についても考えます。



図3.4 地震による事業活動の被害・影響事例

3.3 目標復旧時間

3 特徴分析

3.3 目標復旧時間

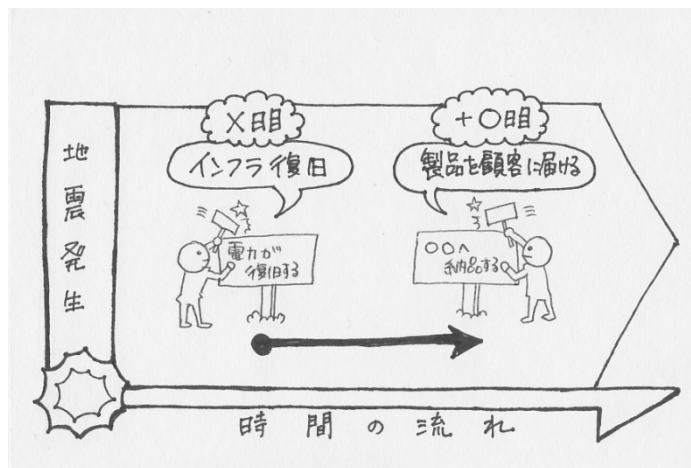
[3-4~5]

事業全体の目標復旧時間
情報通信システムにおける目標復旧時間

◇留意事項

生産再開には、社会インフラ設備の復旧が不可欠です。特に電力の復旧が生産再開のカギとなります。

大規模災害では近隣で大きな被害が発生し、災害発生後から3日間は「命のフェーズ」です。この時間は事業継続・生産再開より、地域での救助活動が重要です。



3.3.1 目標復旧時間の決め方

◇手順

生産再開には社会インフラ設備の復旧が不可欠ですので、この復旧日を仮にX日とします。

- ①フル操業のために、優先順位をつけ、数段階のステップで復旧、生産を再開します。最も優先すべき製品・サービスが取引先に納入される日をいつにするかを取引先の要請や社会的責任の要因などからの判断によって設定します。
- ②生産再開日、復旧準備などの目標復旧時間を設定します。

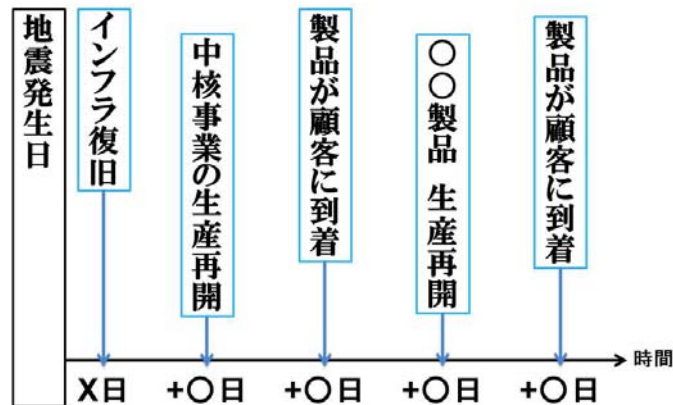


図3.5 目標復旧時間の決め方

◇留意事項

取引先の要請や社会的責任により生産再開が、社会インフラの復旧を待てない場合には、本社機能や生産拠点、調達など会社機能の多拠点化・代替化、在庫確保などの方法が必要です。

3.3.2 情報通信システムにおける目標復旧時間の決め方

(1) 通信回線の復旧に要する時間の想定

情報通信システム（通信回線（連絡手段）と、情報システム）は、通信キャリアや電力会社などの社会インフラの復旧と連動する面が多い特徴を持っています。そのため、自社の復旧目標設定に先立ち、過去の事例を基に通信キャリアや電力会社の復旧（目標）時間を想定します。


<通信回線（通信回線を利用したサービス）復旧の想定ケース>

ケース1

6日後に復電。

自社から収容局までのアクセス回線に被害なし（電柱倒壊などなし）。

建屋に被害なし、または軽微。



種別	〇日	1日後	1週間後	1ヶ月後	3ヶ月後
固定電話 （外部電源不要の 電話）	× （輻輳状況に よっては△）	× （局舎ダウン）	○	○	○
固定電話(PBX)、 FAX、 ISDN	×	×	△ （復電後利用 可能）	○	○
携帯電話	× （輻輳状況に よっては△）	× （局舎ダウン）	△ （携帯の電池 充電が前提）	○	○
携帯電子メール	△ （大幅な遅配）	× （局舎ダウン）	△ （携帯の電池 充電が前提）	○	○
パソコンメール	× （停電）	× （停電）	△ （復電後利用 可能）	○	○
インターネット*回 線	× （停電）	× （停電）	△ （復電後利用 可能）	○	○
専用線 （広域イーサほかなど）	× （停電）	× （停電）	△ （復電後利用 可能）	○	○

図3.6 通信回線の復旧に要する時間の想定<通信回線>ケース1

ケース2

6日後に復電。

自社から収容局までのアクセス回線に被害（電柱倒壊など）。
建屋に被害、社内のPBXが破損、事務所のパソコンも破損。

種別	better case ← → worse case				
	0日	1日後	1週間後	1ヶ月後	3ヶ月後
固定電話 (外部電源不要の電話)	× (輻輳状況によっては△)	× (局舎ダウン)	× (建屋被害)	△ (建屋仮復旧後)	○
固定電話(PBX)、 FAX、 ISDN	× (建屋被害)	× (建屋被害)	× (建屋被害)	× (建屋被害)	△ (PBX修理後)
携帯電話	× (輻輳状況によっては△)	× (局舎ダウン)	△ (携帯の電池充電が前提)	○	○
携帯電子メール	△ (大幅な遅配)	× (局舎ダウン)	△ (携帯の電池充電が前提)	○	○
パソコンメール	× (パソコン破損)	× (パソコン破損)	× (パソコン破損)	× (パソコン破損)	△ (パソコン代品購入後)
インターネット回線	× (アクセス回線断)	× (アクセス回線断)	× (アクセス回線断)	△ (建屋仮復旧後)	○
専用線 (広域イーサネットなど)					○

図3.7 通信回線の復旧に要する時間の想定<通信回線>ケース2

(2) 自社環境における、通信システムの復旧時間の想定

自社の通信設備・機器の概要、設置場所、管理方法について次のような調査を行い、自社の通信回線の被害が前述の、どのケースにあてはまるかを想定します。

表3.1 通信システムの復旧時間の想定

項目	整備状況 (問題ない/問題あり/未対策/重要業務での利用有無)	自社があてはまるケース (ケース1/ケース2)	復旧に要する時間の想定
建屋	対震性		
	水没危険性		
	無停電電源(UPS、発電機)の有無		
電話、電話交換機、FAX	保守契約		
	PBX 設定情報バックアップ		
	PBX 電池、停電対応電話有無		
	システム復旧手順書		
インターネット、専用線	利用キャリア、サービス品目、サービスレベル (SLA)		
	社屋への引込ルート上の危険物、局舎からの距離		
	携帯台数、利用キャリア		
	自社付近の公衆電話場所		
	そのほか(衛星携帯、無線機など)		

1) 従業員の安否確認

距離と人数により手段を選定します。
発生直後と、（暫定）復旧後に分けて選定します。

2) 取引先や関係機関との連絡

主な取引先の規模、および距離と数により手段を選定します。
発生直後と、（暫定）復旧後に分けて選定します。

3) 目標とする復旧時間の設定

必要な復旧時間から、復旧目標時間を設定します。
復旧に要する時間の想定とのギャップの有無を把握し、予防対策に反映できるようにします。

(3) 情報システム（コンピュータ）の復旧に要する時間の想定

1) 情報システム復旧の想定ケース

ケース1

6日後に復電、停電発生時はUPSにより正常シャットダウン。ハードディスクのデータに破損なし。

建屋に被害なし、または軽微。
運用要員は翌日から出社可能。

種別	0日	1日後	1週間後	1ヶ月後	3ヶ月後
コンピュータ ハードウェア (本体)	△ (UPSで給電 終了後、自動シ ャットダウン)	× (停電)	△ (復電後利用 可能)	○	○
システム (プログラム)	○ (被害なし)	○	○	○	○
データ	○ (被害なし)	○	○	○	○
運用要員	△ (定時内であ れば、機器の状 態をチェック)	○ (出社し機器 の状態をチェ ック)	○ (出社シス テムの状態を チェック)	○	○

図3.8 情報システムの復旧に要する時間の想定 ケース1

ケース2

6日後に復電、停電発生時は電源断絶。ハードディスクのデータに矛盾発生。
 建屋に被害なし、または軽微。
 運用要員は翌日から出社可能。

better case worse case					
種別	0日	1日後	1週間後	1ヶ月後	3ヶ月後
コンピュータ ハードウェア (本体)	× (停電により 電源断)	× (停電)	△ (復電後利用 可能)	○	○
システム (プログラム)	○ (被害なし)	○	○	○	○
データ	× (データに矛 盾発生)	×	×	○/× (バックアッ プテープがあ り復旧できれ ば○、そうで なければ×)	△ (専門家がデ ータを手動で 復旧)
運用要員	△ (定時内であ れば、機器の状 態をチェック)	○ (出社し機器 の状態をチェ ック)	○ (出社しシス テムの状態を チェックし、デ ータの矛盾を 検知)	○	○

図3.9 情報システムの復旧に要する時間の想定 ケース2

ケース3

6日後に復電、停電発生時は電源断絶。ハードディスクのデータに矛盾発生。
 建屋に被害発生し、コンピュータも倒壊、瓦礫の中に埋もれる。
 運用要員は3日後から一部出社可能。

better case worse case					
種別	0日	1日後	1週間後	1ヶ月後	3ヶ月後
コンピュータ ハードウェア (本体)	× (倒壊により 破損)	×	×	×	△ (ハードウェ ア代品が納入)
システム (プログラム)	× (ハードディ スク損傷)	×	×	×	△ (システムの 再構築)
データ	× (ハードディ スク損傷)	×	×	×	○/× (バックアッ プテープがあ り復旧できれ ば○、そうで なければ×)
運用要員	× (被災)	× (出社可能な 要員なし)	△ (出社するも 建屋に立ち入 れず)	△ (コンピュ ータの被害を確 認、代品の機器 とシステム再 構築をベンダ ーに手配)	○

図3.10 情報システムの復旧に要する時間の想定 ケース3

2) 自社環境における情報システム復旧時間の想定（情報システム（コンピュータ用の通信回線含む））

通信回線と同様に、重要業務で使用する情報システムごと（※）に自社の情報システムの被害が前述のどのケースにあてはまるかを想定します。

（※例：購買・外注、入庫・出庫、日程計画、製造指示、支払業務（社外、社内）、在庫照会、受注、引当などの業務（業務システム）ごと）

表3.2 情報システムの復旧時間の想定

項目		整備状況 (問題ない/問題あり/未対策/重要業務での利用有無)	自社があてはまるケース (ケース1/ケース2/ケース3)	復旧に要する時間の想定
建屋	対震性			
	水没危険性			
	無停電電源(UPS)の有無			
	空調			
コンピュータ	ハードウェア保守契約（代品有無）			
	システムバックアップテープ			
	データバックアップテープ			
	システム復旧手順書			
バックアップ	バックアップテープの保管場所（耐火金庫など）			
	バックアップテープの遠隔保管			
	バックアップシステムの有無			
	外部のサービスを利用(Aspasia's など)/コンピュータをデータセンターに設置			
非常時に出社可能な運用要員の確保、および、復旧訓練の実施				

3) 必要とされる復旧時間

重要業務について、業務を遂行する上での情報システム（通信回線含む）の必要性を基に、システムの復旧時間に求められる時間を見極めます。

表3.3 重要業務に対する復旧時間の検討

		被災時に情報システムが受ける影響レベル (大・中・小)		
		ほとんど影響なし	被害はあるが、業務継続(再開)に必要な時間内に復旧できる	被害があり、業務継続(再開)に必要な時間内に復旧できない
業務における情報システム の特性	人手などによる代替処理が不可能	小	中	大
	人手などによる代替処理が可能	小	小	中
	停止しても業務の継続(再開)に当面支障がない	小	小	小

4) 目標とする復旧時間の設定

業務（業務システム）ごと、影響レベル（大・中・小）ごとに、復旧目標時間を設定します。復旧に要する時間の想定とのギャップの有無を把握し、予防対策に反映できるようにします。

第4章 組織と役割

災害発生後迅速に事業を実施、継続するためには、災害時の組織体制と指揮命令系統を明確にしておき、即座に実行する必要があります。

災害時に万全な体制をとることは難しいと考えられます。

◇この章を読んでやるべきこと

初動対応と緊急・復旧対応ではやるべきことが異なります。災害時の組織体制は、初動対応体制と緊急・復旧対応体制の2つの機能を持つ体制を検討します。

4 組織と役割

4.1 初動対応体制

4.2 緊急・復旧対応体制

◇ポイント

BCPに必要な体制は、災害時の対応体制と平常時の活動体制があります。

ここでは、災害時の対応体制について記載しています。平常時の活動体制は、6章 事前の備えで解説します。

参集した社員の中で対応を行いますが、大規模な被害の中で、状況に応じて即座に各自の役割を判断するのは難しく、対応の遅れや誤った判断に繋がりがねません。

社内の誰がどのような役割を果たすのか、その「対応体制」や「役割」を予め決めておくことが重要です。さらに、災害対策本部長などの災害体制の指示者との連絡が取れず、対応が滞ることも考えられます。このような状況を回避するため、「災害対策指揮者の代理者および代理順位」を決めておく必要があります。

地震発生後にやるべきことから必要な役割を洗い出し、必要な役割に対して、対応体制を構築します。

対応体制は、災害時のみ活動する組織ではなく、通常の組織（部署）の機能に近い役割をあてはめるようにし、企業規模や組織体制の特徴に合わせ構築します。

初動対応体制と緊急・復旧体制の活動は、時間経過とともに活動内容と量が大きく変化します。地震発生直後は、初動対応体制に組み込まれた組織の対応が多く、時間が経つに連れて、緊急・復旧体制の組織対応が増加します。ロジスティック、従業員支援などの活動は、長期にわたり必要となります。

4.1 初動対応体制

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

初動対応に必要な役割を明確にし、組織を構成します。さらに、災害対策本部長などの災害体制の指示者との連絡が取れず、対応が滞ることも考えられます。このような状況を回避するため、「災害対策指揮者の代理者および代理順位」を決めます。

上司の指示を受けてから参集する計画になっている場合、指示が正確に伝わらない、全員に連絡できないなど、対応に滞りが生じることも想定されます。そのため、社員各自の判断で対応拠点や担当の現場に参集を始めるなどの行動に移れるよう、初動対応の「発動基準」が明確に決まっていることが重要です。

災害時には、社内および周辺の情報を集めて検討し、社員に迅速に指示を出すとともに、取引先と早急に連絡を取るために、災害対応を行う「対応拠点」の確保が不可欠です。

4 組織と役割

4.1 初動対応体制

[4-1]

組織
役割と責任者
災害対策本部の設置基準
災害対策本部の対応拠点

◇留意事項

初動対応では、指揮命令、情報収集、財務、従業員対応、ロジスティックなどの役割が必要になります。

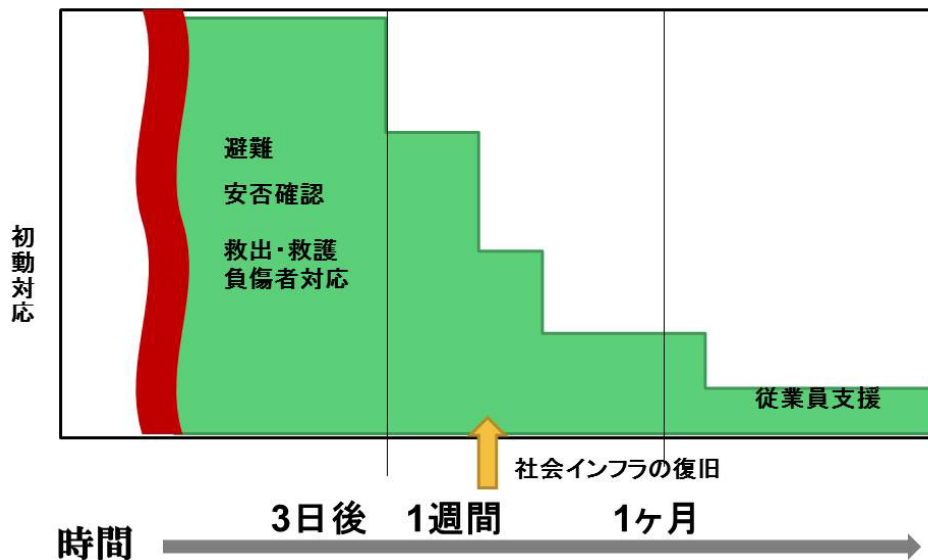


図4.1 初動対応の時間変化

対応拠点は、社屋や周辺の被害、地域のライフラインの途絶などにより、使用できなくなるおそれもあります。その場合、本来の対応拠点と同様の機能は確保できなくても、連絡を取り対応を決めるための「代替連絡拠点」を準備していることも重要です。また、中長期的に活動を継続でき、情報収集などの活動ができる情報通信機器が設置できることが必要です。代替連絡拠点としては、支店や幹部の自宅、資材倉庫、協力会社、懇意な取引先などの利用を検討します。

4.2 緊急・復旧対応体制

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

初動対応に必要な役割を明確にし、組織を構成します。さらに、災害対策本部長などの災害体制の指示者との連絡が取れず、対応が滞ることも考えられます。このような状況を回避するため、「災害対策指揮者の代理者および代理順位」を決めます。

上司の指示を受けてから参集する計画になっている場合、帰宅した従業員に連絡がつかない可能性があります。そのため、社員各自の判断で対応拠点や担当の現場に参集を始めるなどの行動に移れるよう、緊急・復旧対応の「発動基準」が明確に決まっていることが重要です。

4 組織と役割

4.2 緊急・復旧対応体制

[4-2]

組織
役割と責任者
災害対策本部の設置基準
災害対策本部の対応拠点

◇留意事項

緊急・復旧対応では、指揮命令、復旧活動（ユーティリティー、生産設備）、調達・物流、取引先対応、IT・情報、財務などの役割が必要になります。

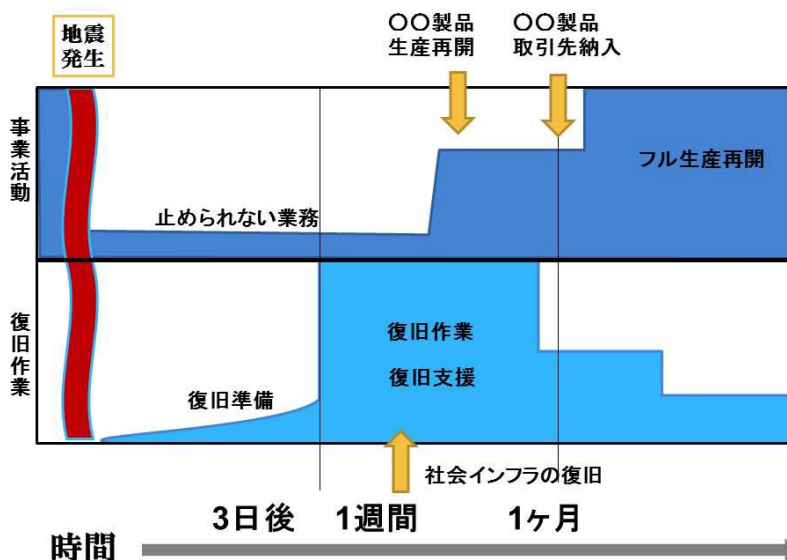


図4.2 緊急・復旧対応の時間変化

第5章 対応

災害時の対応計画をより活用可能なものにしていくためには、従業員それぞれの役割に応じた時系列的なマニュアル・手順書が必要となります。手順書・マニュアルは、決して詳細なものを作る必要はありません。「取扱説明書」が必要なもの（例：災害時にしか使わないような機器など）は別として、いざというときの個人の行動規範となるようなフローを検討しておくべきです。

◇この章を読んでやるべきこと

やるべきこと（対応事項）、だれがやるのか（担当）、どのようにやるか（チェックリスト、リソース）を明確にします。対応は、「従業員の安全確保」、「事業継続」の2つの切り口で初動対応、緊急・復旧対応を検討します。

5 対応

5.1 初動対応

5.2 緊急・復旧対応

◇ポイント

職場、災害対策本部それぞれの対応事項を時系列で洗い出します。また、対応事項の洗い出しで気がついた課題を整理します。

地震がいつ発生するかによって対応手順が異なります。まずは、操業日の日中を想定して検討します。

マニュアルは、作成することが目的ではなく、作成する過程で個人の意識改革が図られることも一つの効果であり、訓練などを通じて社員一人一人のスキルアップが図られるほうがよいでしょう。

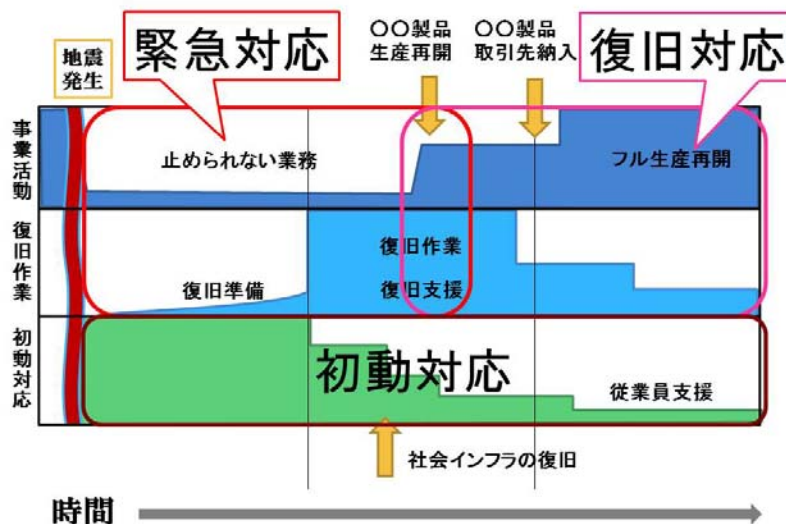


図5.1 地震発生後の対応の概要

5.1 初動対応

時間との勝負です。やるべきことを明確にし、確実にこなすために、入念な準備と実行力が必要となります。

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

被害想定、特徴分析で検討した被害を前提に、必要な対応項目と担当を明確にし、対応フローを作成します。それぞれの対応項目を実行するためのチェックシートを作成します。また、実行に必要なリソースを明確にします。

5 対応	5.1 初動対応	[5-1~2]
対応フロー 対応チェックシート 実行に必要なリソースの検討		

◇留意事項

地震発生が、就業時間内か、休日か、日中か、夜間かなどで対応が異なります。就業時間内ならば、次の対応が重要です。

- 身の安全確保
- 被害拡大防止（初期消火、二次災害防止など）
- 救出・救護
- 負傷者対応
- 避難
- 安否確認
- 従業員家族の安否確認
- 従業員の帰宅・帰宅困難者対応
- 来客者・社外者の対応
- 連絡手段の確保（連絡体制）

就業時間外ならば、

- 自宅での対応
- 出社



5.2 緊急・復旧対応

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

被害想定、特徴分析で検討した被害を前提に、必要な対応項目と担当を明確にし、対応フローを作成します。また、それぞれの対応項目を実行するためのチェックシートを作成します。実行に必要なリソースを明確にします。

5 対応

5.2 緊急・復旧対応

[5-3~4]

対応フロー
対応チェックシート
実行に必要なリソースの検討

◇留意事項

地震発生が、就業時間内か、休日か、日中か、夜間かなどで対応が異なります。就業時間内ならば、次の対応が重要です。

- 被害調査
- 復旧方針の決定
- 実際の復旧目標時間
- 個別の復旧計画
- 要員の確保
- 資機材の確保
- エネルギーの確保
- 運送・配送計画
- 資金調達
- ロジスティック、後方支援



【コラム(7)】 対応の検討事例

初動対応、緊急・復旧対応を具体的に決める方法を紹介します。

◇ワークショップの進め方と対応の検討のとりまとめ方法

結果は、「対応フロー」、「対応チェックシート」、「参照リスト」に整理します。

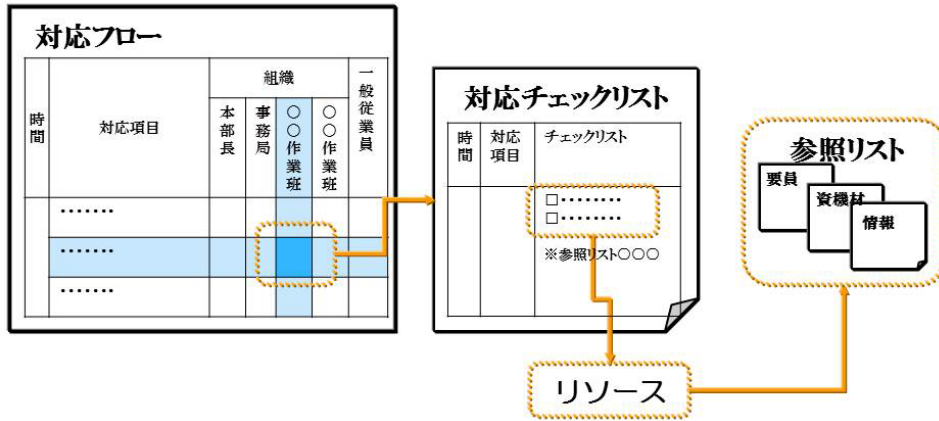


図5.2 マニュアルの検討事例

◇対応フローの作成

対応フローを検討するためのワークショップの参加者と進行役を決めます。

【例】初動対応：初動対応の対策本部メンバー、職場の防災担当など
緊急・復旧対応：緊急・復旧対応の対策本部メンバー

- ①必要な材料を準備し、ワークショップを開催します。
- ②前提となる条件を整理、共有します。
- ③時系列でやるべきことを付箋などに書き出します。
- ④気が付いた課題を書き出します。
- ⑤組織間の連携を検討します。
- ⑥対応項目を整理し、対応フローを作成します。
- ⑦それぞれの対応項目を担当する組織を検討します。
- ⑧初動対応は、「BCP作成シート：5. 対応 5.1 初動対応 対応フロー」、緊急・復旧対応は「5.2 緊急・復旧対応 対応フロー」を記入します。

既往の災害対策マニュアルなどとの整合を図り、必要に応じて見直しを検討します。

前提となる条件（被害想定と自社の特徴）が、参加者に、確実に共有されていることが重要です。

2月 15:00地震発生
震度6強程度の強い揺れ
<ul style="list-style-type: none"> ●本社は継続使用不可 ●3,4階の窓ガラスが割れて散乱 ●2階サーバーが停止、1階は棚が倒れて本や機材が散乱 ●敷地内はすべて停電 ●固定電話不通 ●ガス使用不可能 ●水道使用不可能
<ul style="list-style-type: none"> ●国道〇〇号線は、人と車両で大きく渋滞 ●近隣住宅街にて、木造住宅の倒壊や火災が発生

図5.3 検討の前提条件事例

初動対応の留意事項

初動対応は、地震発生から3日目までを目安に検討します。また、津波危険性がある場合は、津波避難、津波警報解除後の対応も検討します。対応項目は、職場→〇〇作業班→災害対策本部と現場の視点で抽出します。

緊急・復旧対応の留意事項

緊急・復旧対応では、目標設定時間を検討します。

緊急対応は、同時に多数の企業が被災し、社会インフラが復旧していない中での対応となり、復旧は困難を極めます。そのため、生産工程の効率化、施設の汎用化など、平常時から復旧しやすい取り組みが必要です。それでも復旧が困難な場合には、本社機能や生産拠点、調達など会社機能の多拠点化・代替、在庫などの方法が必要です。

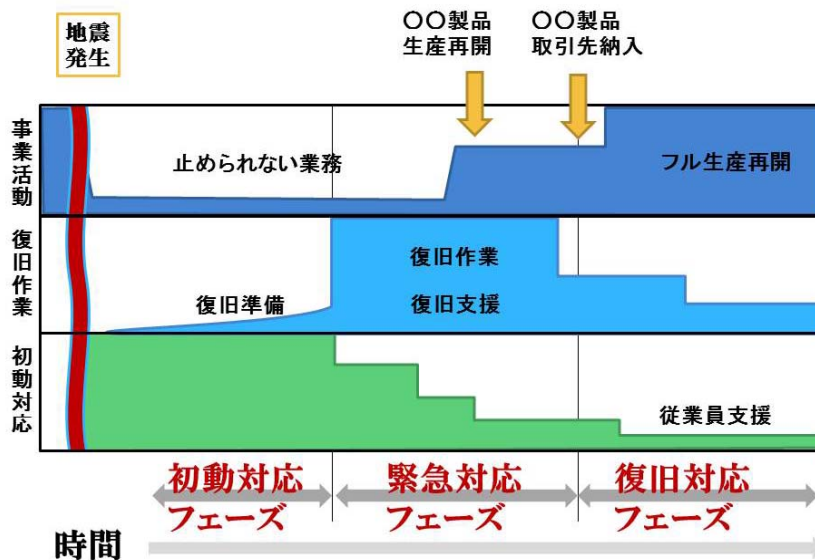


図5.4 時間変化と対応フェーズ

◇対応チェックシート、参照リストの作成

個々の担当組織において、対応項目ごとに手順を検討します。

初動対応は、「BCP 作成シート：5. 対応 5.1 初動対応 対応チェックシート」、緊急・復旧対応は、「5.2 緊急・復旧対応 対応チェックシート」へ記入します。

実行に必要なリソースを検討し、それを一覧表（参照リスト）に整理します

「BCP 作成シート：資料編 経営資源・重要業務の復旧リソース、要員、資機材、情報・技術、取引先の連絡先、仕入れ先の連絡先、保守・メンテナンス業者の連絡先」などを記入します。

緊急・復旧対応の留意事項

災害時において組織が迅速に事業の継続もしくは再開を行うために、まず、自社で確保可能な「人員や資機材」の種類や量を概ね把握していることが重要です。

また、自社だけで必要資源を確保できない場合に備えて、災害時に不足する資源の提供を依頼できるよう、日頃から懇意にしている協力会社などの「連絡先」を把握していることが重要です。

災害が発生した場合、自社が取引先に連絡を取らなければ、相手は最悪の状況を想定して他社に業務を依頼する可能性もあり、今後の受注に影響を与えかねません。このような状況を回避するため、取引先と確実に連絡が取れる体制の確保が必要です。

そのためには、まず、発災直後に連絡を取る必要がある取引先の「連絡先」を把握していることが重要です。また、これと合わせて相手側からの連絡も確実に受けられるよう、自社の緊急時の連絡を行う「担当者」を決めておき、担当者とその連絡先を相手側に「示しておくこと」が必要です。これにより、連絡があちこちに入ることによる情報の錯綜も防ぐことができます。

また、災害時には、固定電話や携帯電話は回線切断や輻輳により使用できない可能性があります。携帯メールなどの災害時にもつながり易い「連絡手段」を確保することが重要です。

第6章 事前の備え

平常時の活動は、3つあります。

- ①現在作成しているBCPの課題を解決するための活動
- ②作成したBCPの実行力を上げるための活動
- ③作成したBCPの更新、継続して改善する活動

第6章 事前の備えでは、①現在作成しているBCPの課題を解決するための活動について検討し、②は、第7章 周知と訓練、③は第8章 管理と検証で検討します。

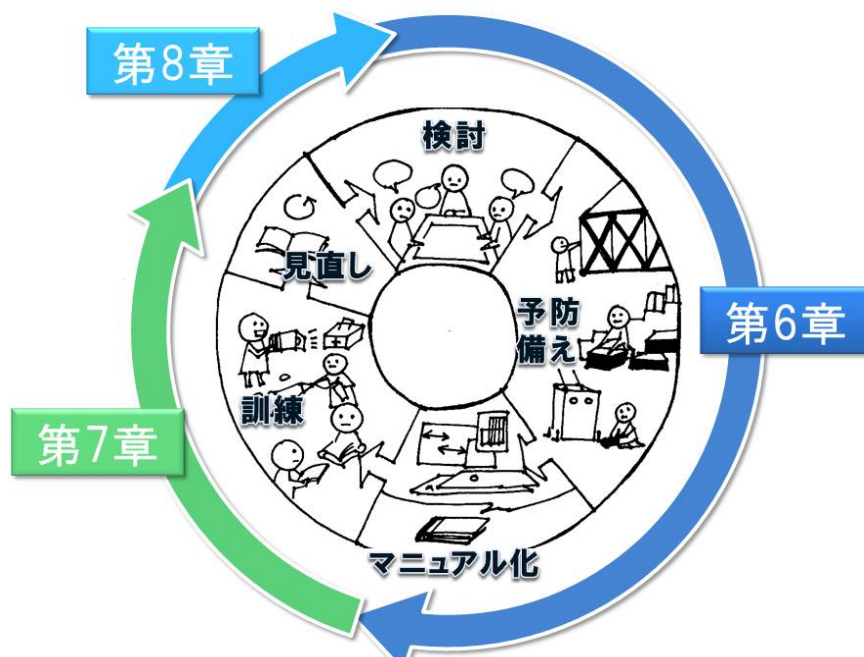


図6.1 平常時の活動

◇この章を読んでやるべきこと

平常時の活動を推進させる体制、現在作成しているBCPの課題と対策について検討します。

6 事前の備え

6.1 平常時の活動体制

6.2 事業継続計画の課題と対策

6.3 事前に備えるためのポイント解説

◇ポイント

6.3 事前に備えるためのポイント解説 では、被害による影響が大きい「社会インフラ」、「建物」、「設備」、「情報インフラ」に関して、対策の考え方、留意点を解説します。

6.1 平常時の活動体制

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

BCP の課題の解決、改善、更新などの取組を実行する組織体制を検討します。

6 特徴分析

6.1 平常時の活動体制

[6-1]

◇留意事項

BCP の検討チームを母体とした体制を基に活動体制を考えます。

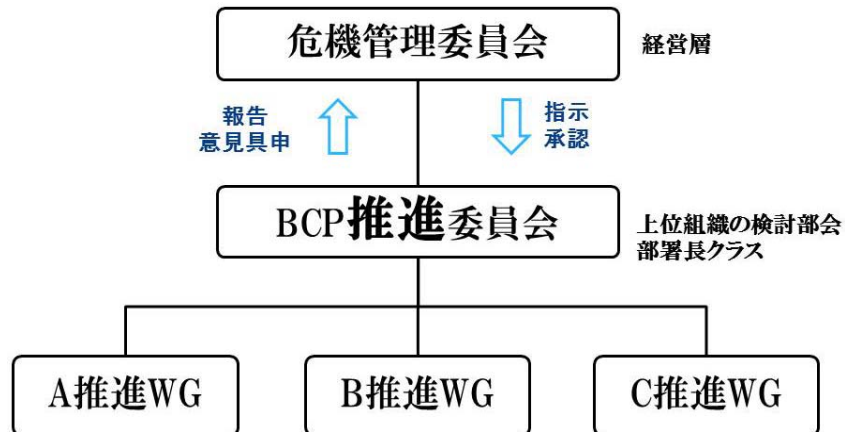


図6.2 平常時の活動体制事例

平常時の活動は、通常業務と兼任する形となるため、特定の担当者・部署への負担が大きくなるように、配慮する必要があります。

6.2 事業継続計画の課題と対策

今までの検討の中で、被害が発生すると困難な対応があることを実感したと思います。被害は発生しないに限ります。できるかぎり、予防対策を行い、それでも完全に被害を防止することは難しいため、対応も検討します。

6.2.1 事業継続計画の課題と対策の検討

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

優先度の高い被害・業務に対して対策を検討し、推進するための責任者を決めます。

6 特徴分析

6.2 事業継続計画の課題と対策

[6-2~3]

◇留意事項

リスクを低くする方法は、2つあります。

方法1：損失の発生確率を下げる：予防対策によって被害を出さない。

方法2：損失を低くする：早期復旧、被害拡大防止などの対応によって、発生した被害の損失を少なくする。事後対応のための事前の備え

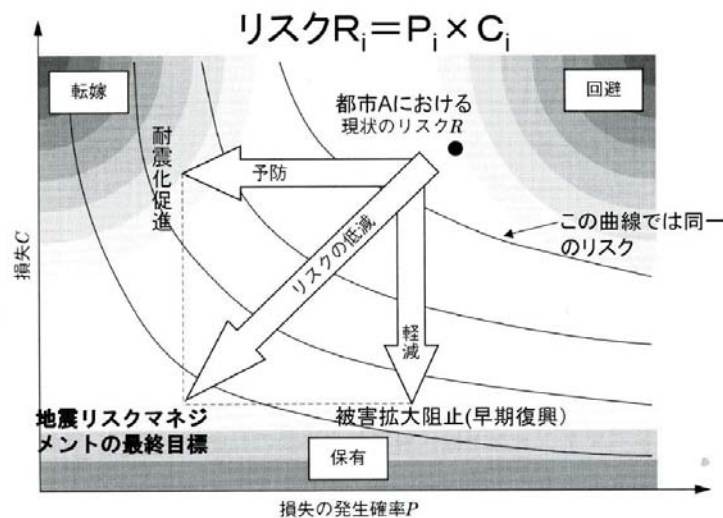


図6.3 リスクの概念

6.2.2 対策の実実施計画

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

対策を推進させるための実施計画を作成します。

6 特徴分析

6.2 事業継続計画の課題と対策

[6-4]

◇留意事項

BCPをより有効なものにしていくためには、実施すべき対策を着実にやっていくことが必要です。対策の中には、すぐできることと、費用や時間の関係ですぐにはできないことがあります。改善のための取組を着実に実施していくためには、取組状況を一覧で管理し、BCP作成担当者以外の第三者が進捗状況についてわかりやすい状態しておく必要があります。

6.3 事前に備えるためのポイント解説 として、社会インフラ、建物・設備、情報システム、財務資源に対する対策の考え方、事例を詳しく解説していますので、参照してください。

6.3 事前に備えるためのポイント解説

ここでは、社会インフラの被害・サービスの低下に対してどのように備えるべきか、会社の経営資源(人的資源、物的資源、財務資源、情報(技術)資源)の被害・影響にどのように備えるべきかを説明します。

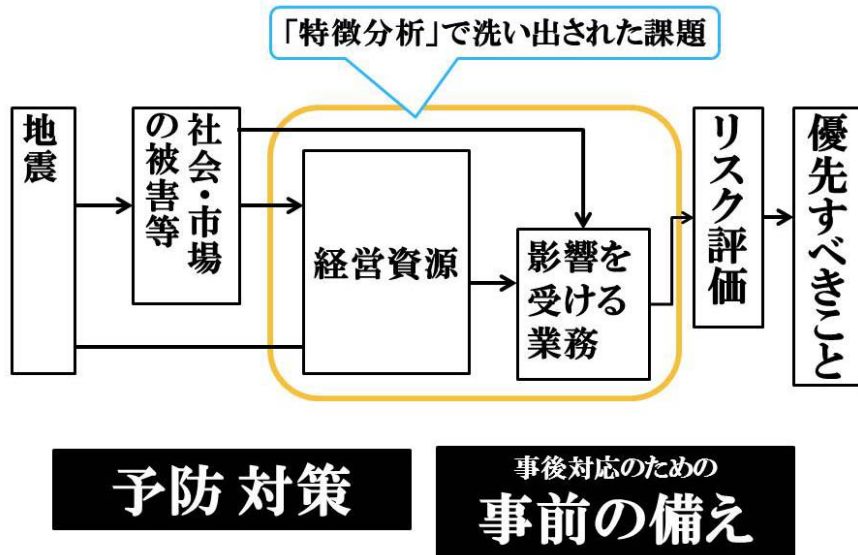


図6.4 事前の備えの考え方

6.3.1 社会インフラの被害・サービスの低下に備える

(1) 人命維持のために

1) 従業員と家族

耐震対策が施された職場あるいは自宅に居ればまだよいのですが、外出時には生命の危険が増大します。まずインフラの破壊、爆発などで直接的に影響を受けないような立地、行動が望まれます。また、避難場所への経路を周知すること、従業員の家庭においても決めておくよう促すべきです。企業内あるいは家族内で集合場所を決める場合には、そこに至るまでに危険箇所がないか、可能な限り辿り着きやすい避難場所、回復後に次の展開がしやすい避難場所を選定すべきです。

長期的には、生産だけでなく従業員などの生命維持のためにも、エネルギー・資源の確保が必要になります。大規模災害時には仮設住宅の場所、手続方法などに関する情報収集、情報提供、バスチャーターなど通勤方法の確保が事後の業務として発生します。

2) 取引先

取引先には、基本的に独力で災害に対応してもらうべきですが、事業所内に居る場合には適切な誘導を行わなければなりません。安全にお戻りいただくために、電車や道路の回復状況を伝えなければなりません。

3) 救命・救護

病院への搬送が急がれますが、例えば道路が寸断されると119を呼んでも救護してもらいにくくなります。また搬送時、搬送後の綿密な連絡が必要となりますが、電話などの通信インフラが被害を受けるとうまく行かないことを念頭に置き、事業所内でもできるだけ応急対応ができるようにしておくべきです。

(2) エネルギー・資源・通信の確保のために

1) 停止された供給に対応して

水道、電気、ガスなどの供給が停止した場合を考えておく必要があります。この場合に、代替可能な方策があります。飲料水程度であれば、ボトルを用意すれば解決します。ガスで燃焼できない場合に、電気で代替できる場合もあります。

2) 連絡を取り合うために

離散した関係者間の連絡を可能とするために「留守番電話サービス」が有効です。しかしながら、電話が不通になると使えないこと、携帯電話では受け付けられないことに留意する必要があります。インターネットも通信回線が寸断されれば全くサービスを楽しむことができません。

(3) 業務の回復のために

1) 動力源などの確保

災害直後は生産、営業を継続することが難しいとしても、数日後、数週間後に再開することを見据えた準備活動、情報収集を行わなければなりません。このとき諸インフラの復旧状況が活動実施の前提になります。節電などを強いられた時に、事業所内で優先順位付けが必要となります。

東日本大震災では、ガソリン不足が問題になりました。非常時の燃料確保を考える場合にも、諸インフラの状態が前提条件となります。

2) 搬出入

燃料、材料、部品、完成品、復旧用資機材の搬入に、交通インフラが必要になります。そのため、諸インフラの復旧状況について、情報収集を行わなければなりません。

鉄道が運行できない状態が続く場合、航路あるいは自動車輸送に代替することを検討する必要があります。この場合に、港湾や道路の被災状況も把握する必要があります。この結果として、震災前を100とした時にどれだけ輸送能力が低下し、どれだけ経費がかさむかが問題となります。経済面からいえば、生産や営業の回復に向けて、まず何が優先的に（お金をかけてでも）運ばれるべきか事業所内で把握しておくこと、あるいは検討の方法、場づくりを定めておくことも有益です。

(4) 物流、物的移動のために

「搬出入」で述べたように、様々な交通インフラの代替性を把握しておくことが不可欠です。物は自ら移動しないため、送り手、受け手、運び手の間の情報伝達も必要となります。よって、情報インフラの被災想定も計画立案の前提となります。

1) 製品(商品)の出入

これまで道路や鉄道を指してインフラと述べてきましたが、物流業者を介する移送については、物流サービスもまた事業者にとってはインフラといえます。物流企業が被災後に良好に経営を続けられるか否かもまた、事業継続の前提となります。そこで、これらの企業に対し、BCPを作成しておくよう要望することが考えられます。

2) 資産確保

営業所や事業所が被災したために仮営業所、仮作業所を設置することが想定されます。警備も手薄になりやすくなります。このとき、諸資産を一時的に移動する必要が生じます。この運搬を自社で行うのか、物流業者などに発注するかで大きく手順、手間が異なります。瓦礫に覆われた被災地では、これら現有資産を運搬することが容易でない可能性もあります。

3) 瓦礫処理

自社内および周辺道路などにおいて瓦礫を除去し、一時的に保管する必要が生じる可能性があります。瓦礫処理に要する資機材は、通常の事業者は持ち合わせていないはずですが、それでは非常時に、リース会社などから即座に調達できるのかできないのかを、予め把握しておく必要があります。瓦礫撤去は公費で処理されるものもありますが、私有地内、時間的に待てないなどの理由で、自前で処理する可能性もあります。事業所内の労力（人手）がこのために費やされると、ほかの活動が停滞します。そういう可能性も考慮にいれておかななくてはなりません。

(5) 人的移動のために

人的移動は物的移動に比べ、安全面への配慮がことさらに重要です。また、「搬出入」でも述べたように、様々な交通インフラの代替性を把握しておくことが不可欠です。

1) 避難

避難経路・場所の確保の重要性、その際に考慮すべき点は、既に述べた通りです。

2) 他事業所、他地域拠点

被災した事業所は、機能低下や人手不足のために独力で機能しない可能性があります。このような時に、他事業所からの応援があり得ます。リダンダンシーのために、予め他の地域にも拠点（バックアップサーバなど）を設けることも多く行われるようになってきています。しかしながら、二次災害を回避するためには人の移動は可能な限り減じるべきです。社会的にも渋滞・混雑を引き起こさないよう、不要な交通トリップを発生させないほうがよいでしょう。輸

送能力が低下している場合には、努めて時差出勤を励行することが社会的にも自社内においても効率的となります。

6.3.2 建物・設備の予防対策

建物や生産設備が崩壊すると、復旧には多大の時間が必要になります。そのため建物被害を想定される最大級の地震に対しても、短期間で機能を復旧できる程度の損壊にとどめることが必要です。

建築基準法で規定されているのは、小規模地震では機能維持、中規模地震では補修により継続使用可能、大地震では建物の崩壊を防止し、人命を保全することを目的とした最低限の要求性能です。したがって、どの規模の地震に対してどの程度の被害に収めるかを設定し、その要求性能を充たすように建物に耐震性を持たせておくことが必要になります。

建物には種々の構造形式があり、それに応じて被害の状況が異なります。また、建物が建設された年代により、建築基準法の耐震要求性能も異なります。

ここでは、建物の構造形式と地震被害の事例、建築基準法の耐震規定の変遷、建物の耐震性を評価する方法、耐震性を確保するための補強方法について概要を説明します。また、天井や外壁などの2次部材の被害と改修方法および設備の転倒防止方法の事例を示します。

(1) 耐震診断

【コラム(10)】耐震設計基準の変遷と新耐震設計基準に示されているように、新耐震設計法が施行された1981年以前に建設された建物は、耐震性に問題がある場合が多いことが明確になりました。そのため、既存建物の耐震性を評価する方法と、耐震性が低いと評価された建物の耐震改修(補強)を実施するための指針が必要になりました。そこで、新耐震の公布を間近に控えた1977年に、「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針」が日本建築防災協会から刊行されました。この基準はその後、1995年の阪神・淡路大震災などの経験や研究成果を踏まえて、1990年と2001年に改訂されています。

この基準では、建物の耐震性を構造耐震指標(I_s)として数値で評価しています。 I_s の値は、次のような考え方によって算定されます。

$$I_s = (\text{保有性能基本指標}) \times (\text{形状指標}) \times (\text{経年指標})$$

ここで (保有性能基本指標) = (強度指標) × (靱性指標) × (階数による補正係数)

(形状指標) : 建物の高さ方向および平面的なバランスによる低減係数

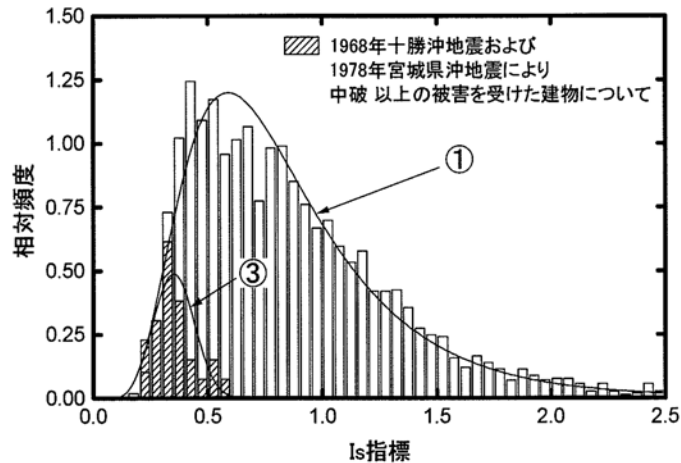
(経年指標) : ひび割れ、変形、老朽化などによる低減係数

(強度指標) : 構造の強さ(耐力)に係わる係数

(靱性指標) : 構造のねばり強さに係わる係数

I_s の値が構造耐震判定指標 I_{so} より大きい場合は、「安全(想定する地震動に対して所要の耐震性を確保している)」とし、そうでなければ耐震性に「疑問あり」とします。構造耐震判定指標 I_{so} は、基準値に地域・地盤・用途に応じた増減をして定めます。基準値としては、過去の被害状況から、0.6という数値が用いられています。

次の図は1968年十勝沖地震と1978年宮城県沖地震を対象として I_s 指標と地震被害の関係を示したもので、0.6という数値がほぼ妥当な値であることがわかります。なお、新耐震設計基準で新規に設計される建物においては、この基準値に相当する数値として1.0が要求されています。



注) 曲線①は被害地震を未経験の建物群についての I_s 値分布を対数正規曲線で近似したものを、曲線③は 1968 年・十勝沖地震および 1978 年・宮城県沖地震で中破以上の被害を受けた建物群の I_s 値分布を信頼性理論により推定したものを、それぞれ表わす。

(日本建築防災協会より)

図6.5 I_s 指標と地震被害の関係

鉄骨構造に対しても、同様な考え方に基づく「耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針」が 1996 年に日本建築防災協会から刊行され 2011 年に改訂されています。

(2) 耐震改修

耐震性が低いと診断された建物の耐震性を高めるための改修（補強）方法としては、次の 3 つの考え方があります。いずれの改修方法が適切かは、要求される耐震性、施工の可能性、改修に要するコストと採算性を十分に検討した上で選択する必要があります。

- ①地震力の低減（軽量化・免震・制震など）
- ②耐力の確保（ブレース・増設壁など）
- ③靱性の向上（鉄骨接合部の補強・構造スリット・せん断補強など）

これらの方法を組み合わせる場合もあり、一つの補強方法が耐力と靱性の両方を向上させる場合もあります。また、鉄骨と鉄筋コンクリートの改修方法は異なります。耐震改修の方法には多種多様なものがありますが、以降に代表的な改修事例を示します。

(3) 地震力の低減

耐震改修の方法としては、コンクリート屋根の鋼板への取替え、PCコンクリート外壁の軽量化パネルへの取替え、上階の撤去などにより建物重量を直接的に低減する方法のほかに、建物の下部への免震層の設置、制震部材の設置などにより建物に入力する地震力の低減を図る方法などがあります。

阪神・淡路大震災において 6 階が崩壊した神戸市役所庁舎は、6 階以上を取り壊して重量を低減し、5 階建てとして使用しています。

1) 耐力の確保

耐力の増大を図る最も効果的な方法は、ブレースや耐震壁を新設することです。柱の脇に袖壁を設けることや、断面を大きくするなどの方法も一般的に用いられます。

<p>ターンバックルブレースによる補強 (日本鋼構造協会より)</p>	<p>形鋼ブレースによる補強</p>	<p>耐震間柱による補強</p>
<p>枠付き鉄ブレースによる補強 (工事中)</p>	<p>枠付き鉄ブレースによる補強 (工事中)</p>	
<p>袖壁の増設による補強 (日本建築防災協会より)</p>	<p>耐震壁の増設による補強 (日本建築防災協会より)</p>	

図6.6 耐力の確保を図る方法

2) 靱性の向上

阪神・淡路大震災では、鉄骨造の柱と梁の接合部における溶接の破断被害が顕著にみられました。溶接部の破断防止には、溶接部を直接補強するほか、下図のように方杖を設けて接合部破断防止と耐力の増大を同時に図る方法が有効です。

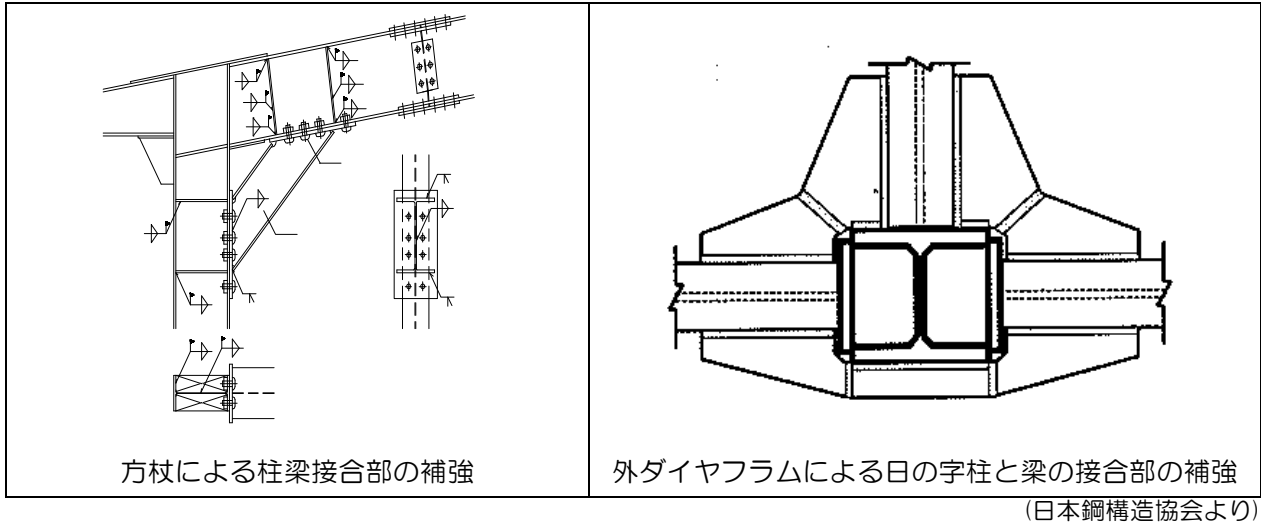


図6.7 接合部の破断防止と耐力の増大

鉄筋コンクリートでは、柱のせん断破壊による被害が顕著です。次の図は、柱に鋼板を巻いてせん断破壊を防止することにより、靱性の向上をはかった例です。また、下の図は、せん断破壊が生じる可能性の高い短柱を、靱性が大きく曲げ破壊をする長柱にするために、柱際の腰壁にスリットを設ける補強例です。

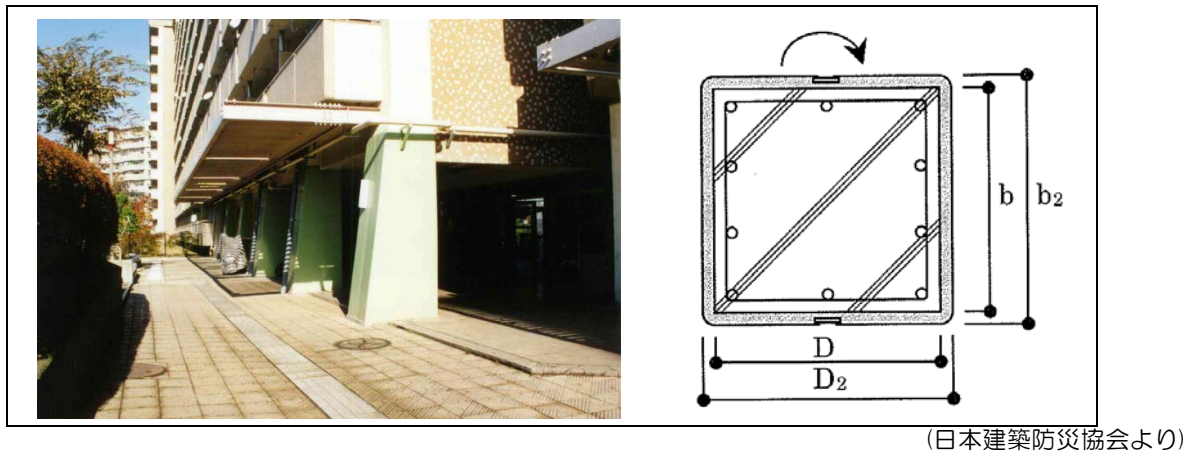


図6.8 鋼板巻きによる柱のせん断補強

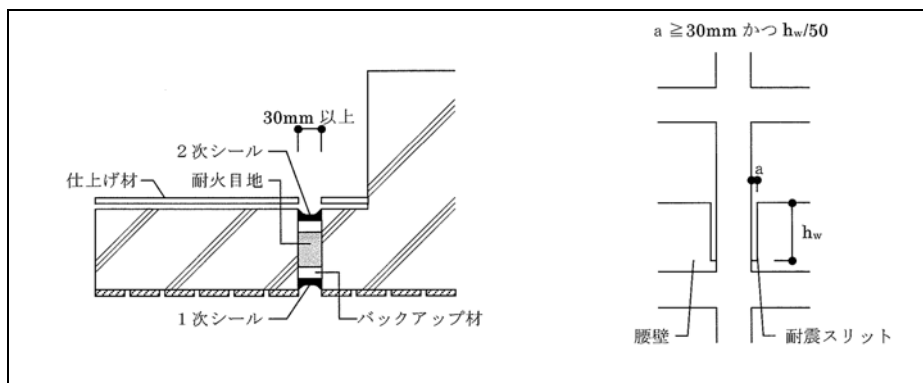
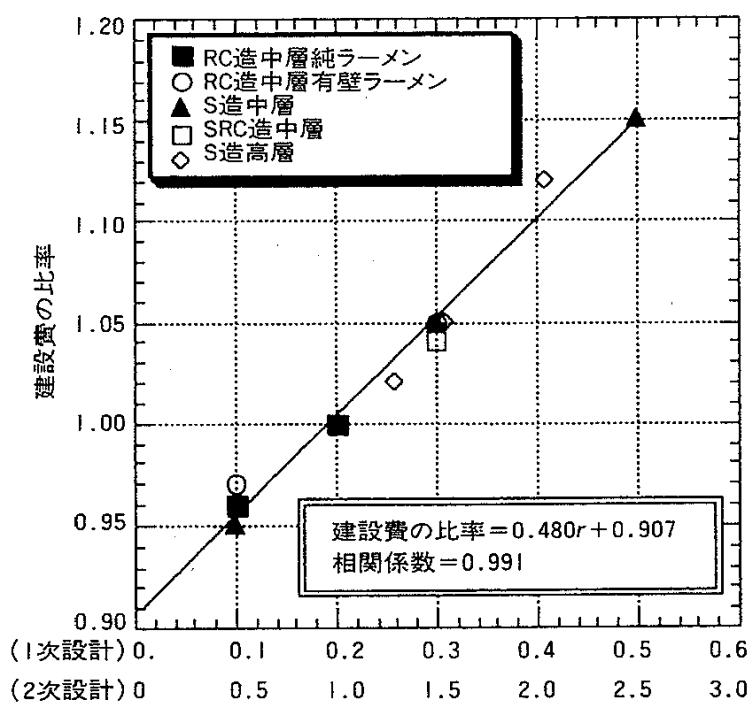


図6.9 耐震スリットによる短柱の改良

(4) BCP において要求される建物の耐震性能

建築基準法は、想定される最大級の地震動強さに対して人命保護を目的としているため、建築基準法に準拠していても構造体には損傷が生じる可能性があります。したがって、地震後もすぐに建物を使用するためには、被害程度を設定し、建物に要求される耐震性を確保する設計や耐震改修を行う必要があります。

次頁には、日本建築構造技術者協会が提唱している目標性能設定の例を示します。また、性能レベルの設定には、イニシャルコストが問題になります。下図にイニシャルコストの算定例を示します。横軸に示している数値は、建物全体に生じる地震加速度に相当する値で、建築基準法では1次設計においては0.2、2次設計においては1.0を最低値としています。この例では、耐震性を1.5倍にすると建設費は約5%、2倍にすると約10%増えています。実際には、工事会社の見積に基づき、採算性を考慮して目標を設定することになります。



(神田順ほか：設計用地震荷重と建設費との相関に関する一考察、Structure,Mo.58,1996)
(日本建築構造技術者協会より)

図6.10 イニシャルコストの算定例

表6.1 目標性能メニューの1例

(日本建築構造技術者協会より)

地震荷重に対する性能メニュー表

グレード	地震の大きさ			
	日常的に作用する荷重	まれに作用する荷重	きわめてまれに作用する荷重	適用されるべき建築物の用途例
特級	-	機能維持 無被害 修復不要	主要機能確保 軽微な被害 軽微な修復	防災拠点、 拠点病院など
上級	-	機能維持 無被害 修復不要	指定機能確保 小破 小規模修復	一般病院、避難施設、 コンピュータセンター、 本社機構、 不特定多数が利用する施設など
基準級	-	機能維持 無被害 修復不要	人命保護 限定機能確保 中破～大破 中～大規模修復	一般建築物

状況区分	損傷限界⇒	安全限界⇒			
	機能維持 無被害 修復不要	主要機能確保 軽微な被害 軽微な修復	指定機能確保 小破・小損 小規模修復	限定機能確保 中破・中損 中規模修復	人命保護 大破・大損 大規模修復
機能維持の程度	建築物としての機能が、ほぼ完全に維持される。	主要な業務遂行の為に機能が確保される。	基本的活動維持の為にあらかじめ指定された機能が確保され、避難所として利用できる。	業務活動の為に機能を失うが、限定された区画内で、最低限の救急活動など緊急対応が可能である。	地震時には人命が失われないが、地震後に建物に立入ることは危険で、緊急対応活動も不可能になる。
被害の程度	<ul style="list-style-type: none"> 構造骨組に変形は残らない。 仕上げ材などの一部は外観上の軽微な損傷を受けることがあるが、ほかはほぼ損傷を受けない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造骨組には殆ど変形が残らず、構造強度に影響はない。 仕上げ材などは若干の損傷を受けるが、使用性は損なわれない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造骨組に若干の残留変形が認められ、耐震性は多少低下するが、余震には耐える。 仕上げ材などには、ある程度の損傷を生じる。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造骨組は鉛直荷重支持能力を保持するが、構造強度に影響をおよぼす変形が残る。 仕上げ材などは相当の損傷を受けるが、脱落はしない。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造骨組が大損傷を被るが、落床・倒壊はしない。ただし、余震による倒壊の危険性がある。 仕上げ材などの広範に亘る損傷・脱落を生じる。
要する修復の程度	<ul style="list-style-type: none"> 構造体の修復は不要である。 仕上げ材などの外観上からの補修を要する場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造体の強度確保の為に補修は要しない。 仕上げ材などは軽微な補修を施せば、建物の機能はほぼ完全に回復することが可能。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造体には直ちには補強・補修を要しない。 小規模な修復により、ほぼ完全に当初の機能が回復される。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造強度の低下に対する応急補強・補修を要する。 中規模の修復によって、ほぼ完全に当初の機能が回復される。 	<ul style="list-style-type: none"> 構造体の完全な復旧は困難になる。 大規模な補強・補修により業務活動は再開できるが、当初機能の完全回復は困難である。

(5) 耐震診断および改修設計の概算費用

現状の建物の耐震性を把握しておくためには、建物の耐震診断を行う必要があります。耐震診断業務を建築設計事務所（構造事務所）に依頼するには費用が必要です。また、耐震性が低いと診断された場合には、耐震改修（補強）設計が必要となります。改修設計費用は改修工事量により相違するので一概には設定できませんが、その目安として、国土交通省などにより、診断耐震診断および耐震補強設計の標準的な業務報酬の算定指針が示されています。

＜木造の耐震診断および耐震補強設計＞

平成21年度国土交通省告示第15号および住指第3992号の国土交通省住宅局長通知による「建築士事務所の業務報酬算定指針（2011年版）」においては、次のような耐震診断および耐震補強業務の報酬算定式が示されています。

表6.2 木造耐震診断に関する業務報酬算定

(国土交通省住宅局長通知)

耐震診断業務報酬 = $\alpha \times$ 技術者費用 \times 人 \cdot 時間数 \times 面積割増係数 \times 難易度				
α = 経費・技術係数				
人・時間数（図面の有無別）				
診断レベル		一般診断		
設計図書がある場合		20.0		
設計図書がない場合		28.0		
面積割増係数 延床面積 = A				
A < 120 m ²	120 m ² ≤ A < 150	150 m ² ≤ A < 180	180 m ² ≤ A < 210	210 m ² 以上
1.0	1.1	1.2	1.3	1.4 以上
難易度（混構造・その他必要に応じて考慮）				
戸建て住宅以外・増改築を有する等				
1.1 以上				
算定例 ① $\alpha = 2.5$				
② 技術者費用 4,000 円/人・時間数（技術者費用は実状により決定する）				
③ 木造在来軸組工法 2 階建 120 m ² 未済 図面あり				
④ 耐震診断業務報酬 = $2.5 \times 4,000$ 円/人・時間数 $\times 20$ 人・時間数 $\times 1.0 \times 1.0 = 200,000$ 円				
注 ここでの現状調査は「目視・非破壊調査」を想定している。破壊調査など、より詳細な調査を行なう場合は別途人・時間数を加算する。				

表6.3 木造耐震補強設計に関する業務報酬算定

(国土交通省住宅局長通知)

耐震補強設計業務報酬 = $\alpha \times$ 技術者費用 \times 人 \cdot 時間数 \times 面積割増係数 \times 難易度				
α = 経費・技術係数				
一般的な木造耐震補強設計作業				
現場調査・打ち合わせ/耐震診断補強計算・検討/補強設計図作成/設計積算書作成/発注業務				
面積割増係数 延床面積 = A 難易度（混構造・その他必要に応じて考慮）				
A < 120 m ²	120 m ² ≤ A < 150	150 m ² ≤ A < 180	180 m ² ≤ A < 210	210 m ² 以上
1.0	1.1	1.2	1.3	1.4 以上
算定例 木造在来軸組工法 2 階建 120 m ² 未済 耐震補強設計のみ $\alpha = 2.5$ 難易度 1.0 の場合				
① $\alpha = 2.5$				
② 技術者費用 4,000 円/人・時間数（技術者費用は実情により決定する）				
③ 標準人・時間数				
現場調査・打ち合わせ		8.0 人・時間数		
耐震診断補強計算・検討		8.0		
補強設計図作成		16.0		
設計積算書作成		4.0		
発注業務		4.0		
40.0 人・時間数				
注 上記は耐震補強設計にかかる人・時間数でリフォームや他の工事にかかる人・時間数は別途加算する。				
注 追加調査・現場監理・評定業務は別途「人・時間数」を算定し契約を行う。				
耐震補強設計業務報酬 = $2.5 \times 4,000$ 円/人・時間数 $\times 40$ 人・時間数 $\times 1.0 \times 1.0 = 400,000$ 円				

＜鉄骨造・鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造の耐震診断および耐震補強設計＞
 非木造（鉄骨造・鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造）に対しては、下記のような業務内容に対して、その下の表1のような作業人・時間数の標準値が示されています。この算定式におけるSは、作業の難易度です。

表6.4 耐震診断業務内容概略

(国土交通省住宅局長通知)

耐震診断業務内容概略

予備調査：現地で診断レベルを判断し、耐震診断に必要な費用を見積もる。

鉄 骨 造

一次診断：構造図書等により、構造・規模等の調査及び構造強度の調査をする。

二次診断：現地調査等により、履歴・外観調査、部材断面・仕口及び継手の確認調査、鉄骨部分の発錆状態調査等と構造強度の調査をする。

構造図書等がない場合は必要に応じて壁・天井等の仕上げをはがして構造部材等の調査をし、その調査に基づいて必要な図面の復元をする。

鉄 筋 コ ン ク リ ー ト 造

一次診断：履歴・外観調査等と構造強度の調査をする。

構造図書等がない場合は、さらに柱・壁等の寸法の実測調査を行い、その調査に基づいて必要な図面の復元をする。

二次診断：現地調査等により、履歴・外観調査、コンクリート強度及び中性化深さ試験調査等と構造強度の調査をする。

構造図書等がない場合は、さらに柱・壁等の部材断面、寸法、配筋の状態調査等を行い、その調査に基づいて必要な図面の復元をする。

鉄 骨 鉄 筋 コ ン ク リ ー ト 造

一次診断：構造図書等により履歴・外観調査等と構造強度の調査をする。

二次診断：現地調査等により、履歴・外観調査、コンクリート強度及び中性化深さ試験調査等と構造強度の調査をする。

(注) 業務内容については、各都道府県の実情に応じて増加・低減することがあり、表-1の値はその結果により増加・低減する。

表6.5 耐震診断業務(非木造) 人・時間数

(国土交通省住宅局長通知)

診断レベル		構造種別	鉄骨造	鉄筋コンクリート造	鉄骨鉄筋コンクリート造
予備調査			日当・交通費等	日当・交通費等	日当・交通費等
一次診断	構造図書がある場合		$8 \times (4 + 0.2 \times S \times \sqrt{A \times N})$	$8 \times (4 + 0.16 \times S \times \sqrt{A \times N})$	$8 \times (4 + 0.16 \times S \times \sqrt{A \times N})$
	構造図書がない場合		診断不可能、二次診断へ	$8 \times (4 + 0.25 \times S \times \sqrt{A \times N})$	診断不可能、二次診断へ
二次診断	構造図書がある場合		$8 \times (10 + 0.3 \times S \times \sqrt{A \times N})$	$8 \times (10 + 0.3 \times S \times \sqrt{A \times N})$	$8 \times (10 + 0.3 \times S \times \sqrt{A \times N})$
	意匠図のみある場合		$8 \times (16 + 0.5 \times S \times \sqrt{A \times N})$	$8 \times (12 + 0.4 \times S \times \sqrt{A \times N})$	診断不可能、精密診断へ
	構造図書がない場合			$8 \times (16 + 0.4 \times S \times \sqrt{A \times N})$	

注1) 二次診断の人・時間数には、一次診断の人・時間数を含んでいる。

注2) 三次診断・補強設計及び補強後の診断については建物の規模・診断方法等により違いがあるため、耐震診断にかかる標準的な人・時間数を示すことができないので、実状に合った積み上げによる人・時間数によることになる。

注3) 壁・天井等の仕上げをはがすような調査が必要とき、その補修については費用を別途に積算する。

S：難易度（形態・調査難易度で1.0～1.5）（表-2による）

A：延べ床面積（㎡） N：階数

注4) 人・時間数にはコア抜きなどの調査試験費、復旧費は含まない。

表6.6 耐震診断業務(非木造) 診断経費の人・時間の計算式中の難易度(S)の目安

(国土交通省住宅局長通知)

要件 \ S	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
調査日を限定される(土、日、祭日)		○			
幼稚園、小学校等防護柵等が必要	○		○ 斫りが必要な時		
複合用途	○				
複合権利(マンション等)			○		
小規模延べ面積※1	1000㎡≥	500㎡≥	300㎡≥	200㎡≥	100㎡≥
体育館等の大スパン構造(足場等が必要)		○ 舞台等より屋根裏に入れる時			○ ローリングタワー等が必要な時
1棟が多工期に渡って工事されている時※2	2工期	3工期	4工期	5工期	6工期

※エキスパンションジョイントで区切られているときは別棟とする。

※標準的な人・時間数(区分Eの技術者)の算出方法は「建築物の耐震診断システムマニュアル」(編集:東京都都市計画局平成2年度版)を参考に当会が独自に作成した。

< 耐震判定(評定) >

耐震診断・耐震改修設計の結果が適正であるかを判定するために、学識者による耐震判定(評定)委員会を組織している法人などが全国にあります。官公庁や自治体が国の補助金を要請する場合には、公認された委員会の判定書(評定書)が必要となります。耐震診断結果および耐震改修設計を第三者のチェックを受けることは、診断担当者のミスや能力不足を補い、適切な改修工事を行う上からも重要な意味を持っています。

判定(評定)費用は建物の規模によって異なります。下記の例は、一般社団法人構造調査コンサルティング協会における耐震評定料金で、Sは延床面積、nは階数を示しています。

表6.7 構造調査コンサルティング協会における耐震評定料金

(構造調査コンサルティング協会より)

1) 一般建物(RC、SRC、S造)

2) 木造の評定料金は、建物に応じて、ご相談致します。

・一般

単位: 円

延面積S(m ²) 評定区分	耐震診断	耐震補強計画	耐震診断+耐震補強計画
S ≤ 2,000	189,000 +31,500×(n-2)	189,000 +31,500×(n-2)	378,000 +63,000×(n-2)
2,000 < S ≤ 5,000	252,000 +42,000×(n-2)	315,000 +52,500×(n-2)	504,000 +84,000×(n-2)
5,000 < S ≤ 15,000	378,000 +63,000×(n-2)	504,000 +84,000×(n-2)	756,000 +126,000×(n-2)
15,000 < S ≤ 40,000	441,000 +73,500×(n-2)	567,000 +94,500×(n-2)	882,000 +147,000×(n-2)
40,000 < S	504,000 +84,000×(n-2)	630,000 +105,000×(n-2)	1,008,000 +168,000×(n-2)

6.3.3 建築二次部材および設備の耐震

天井は下図にあるような耐震天井にするなど、しっかりとした耐震設計や補強を行うことにより、落下を防止することが可能になります。

外壁や窓ガラスの破損外壁や窓ガラスの破損は、建物の揺れや変形が原因です。建物の揺れや変形は防止できないため、このような変形が生じても落下や破損が生じないように、変形追従性を考慮した取り付けとすることが必要です。窓ガラスを固定するパテは経年劣化する可能性があるため、点検を行って硬化している場合などには補修しておくことが必要です。

建築設備の耐震設計に関しては、「建築設備耐震設計・施工指針」が2005年に日本建築センターから発刊されています。この指針に基づいてしっかりとした耐震設計が行われていれば、建築設備の地震被害の大半は防止することが可能です。

工場の生産設備に関しては、しっかりと床に固定すれば転倒を防止できますが、生産ラインの変更を容易にするために固定されていない場合が多くみられます。固定方法は機械の形状や工場床の仕様によって多様であるため、建築設計者、工事会社、機械メーカーと十分に検討して効果的な対策を行うことが必要です。軽量の制御盤などは、簡単な固定をするだけでも転倒を防止できます。その事例を写真に示します。



写真6.1 制御盤の転倒防止事例

【コラム(8)】建物の構造形式

建物の代表的な構造形式には、鉄骨造、鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造、木造があります。そのほかにプレキャストコンクリート造、補強ブロック造など、多様な構造形式があります。

鉄骨造は、強度と剛性が大きい鉄材を組立てることにより、部材の断面積が小さく軽量でねばり強い建物を構築できるため、高層ビル、大スパン建物にも利用されています。

鉄筋コンクリート造は、引張力には弱く圧縮力には強いコンクリートと、引張力の大きな鉄筋を組み合わせた部材（柱・梁・壁・床・基礎）を一体化して構成されています。鉄筋コンクリート造は剛性が高く、遮音性や断熱性の高い建物を比較的安価に構築できるため、共同住宅や中低層ビルに多く利用されています。

鉄骨鉄筋コンクリート造は、鉄筋コンクリート造の中に鉄骨を組み込んだもので、両者の長所を活かした構造形式となっています。鉄骨鉄筋コンクリート造は強度と剛性が高く、大型のビル構造物に多く使用されています。

木造は旧来から利用されており、安価ではありますが可燃性で腐食に対する対策も必要になります。

【コラム(9)】建物の耐震性

(1) 耐震設計の考え方

耐震設計とは「地震に耐えることを目的として建物を設計すること」といえますが、地震に耐えるという意味は、建物の使用目的によっていろいろに捉えることができます。現在の耐震設計においては、想定する地震動の強さと許容される被害程度により、耐震性をランク付けする性能設計が基本となっています。すなわち、建築基準法では、地震動の強さのレベル（弱・中・強）に対して、耐力・変形・振動を検討し、損傷レベルを次のように設定しています。

- ①無被害（機能継続）
- ②軽微な損傷（即時入居可能）
- ③小破・中破（補修により継続使用可能）
- ④大破（建物の崩壊防止・人命の保全）

しかし、建物の使用目的によっては、1000年に一度の強い地震に対しても機能を維持しなければならぬ建物や、使いながら補修できる程度の軽微もしくは小破に被害をとどめなくてはならない建物もあります。建築基準法は最低限を規定しているため、この法律を守れば全ての目的にあう耐震性が得られるわけではありません。

(2) 建物の耐震性とは

建物の耐震性を決定づけるのは、建築構造の最大強さ（保有水平耐力）と建物が破壊するまでの粘り強さ（靱性）です。保有水平耐力と靱性の積として建築構造が崩壊するまでに吸収できる地震エネルギーが算定され、この大きさが耐震性能が決まるということもできます。

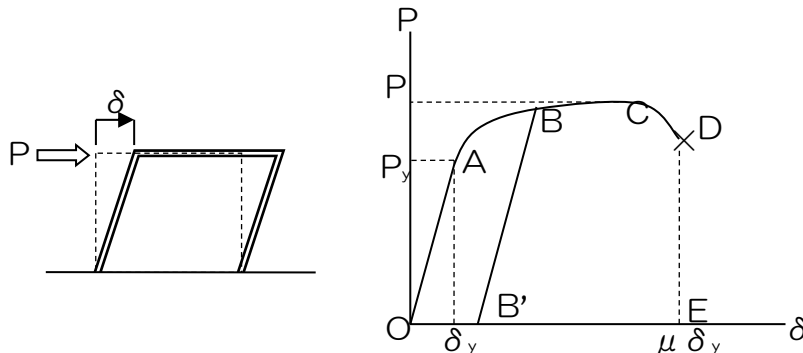


図6.11 地震力 P と変形 δ の関係

上左図のような骨組に水平方向の力（地震力 P ）が作用し、変形 δ が生じる時、 P と δ の関係は一般的に右図のように模式化できます。

P が降伏耐力 P_y より小さい時は、 P と δ の関係は比例（直線 OA 上を移動）し、 P を 0 にすると変形も 0 に戻ります。この関係を弾性といいます。

P が増大すると、 P と δ の関係は比例しなくなり（直線 OA 上からはずれて）変形の割合が大きく

なります。Bまで変形したところでPが減少すると、変形もPの減少分に比例して小さくなり（弾性勾配OAに平行なBB'上を移動し）、Pが0になっても変形は元に戻らずOB'の変形が残ります。この関係を塑性といいます。

さらにPが増大すると、C点で最大耐力 P_u に達したあと変形が急激に大きくなり、Dで破壊します。このときの変形が降伏変形 δ_y の μ 倍であるとする、塑性率 μ は骨組が破壊するまでのねばり強さ、すなわち靱性の大きさを表しています。また、骨組が塑性変形にともなって吸収するエネルギーは、OABCDEで囲まれる面積になります。

【コラム(10)】耐震設計基準の変遷と新耐震設計基準

耐震設計基準は次頁に示すように、地震被害を教訓に改訂されてきました。

1980年以前の耐震設計基準では、降伏耐力 P_y が建物重量の0.2倍より大きくなるように設計すること、すなわち0.2Gの水平加速度に対して、構造が弾性範囲にあることが要求されています（弾性設計：1次設計）。現行の耐震設計基準（1981年施行：新耐震設計基準）では、この弾性設計に加えて、さらに1.0Gの水平加速度に相当する入力地震エネルギーに対しても構造が崩壊しないような耐力と靱性を確保することが要求されています（保有耐力設計：2次設計）。この結果、建物の耐震性の大幅な向上につながっています。

下表は、阪神・淡路大震災における被害建物の建築年代と被害規模です。この表は、灘区・東灘区・中央区の震度7地域の全数調査（5,618棟）から年代などが不明の137棟を除いたものについて示しています。

表6.8 阪神・淡路大震災における建造物の建築年代と被害規模

単位：%(棟)				
	前期(1971年以前)	中期(72～81年)	後期(1982年以前)	合計
倒壊	6.8(74)	3.6(72)	0.6(14)	3.0(160)
大破	5.9(64)	3.4(69)	1.8(41)	3.3(174)
中破	6.9(75)	5.8(116)	3.5(78)	5.0(269)
小破	12.7(138)	11.7(234)	8.5(192)	10.5(564)
軽微	28.3(309)	29.4(589)	24.3(548)	27.0(1446)
無被害	39.4(430)	46.0(921)	61.3(1383)	51.1(2734)
合計	100.0(1090)	100.0(2001)	100.0(2256)	100.0(5347)

上表の結果から、鉄筋コンクリート造建物の被害は、3つに分類した建築年代により明らかに差異があります。1981年の新耐震設計基準による後期の建造物の倒壊・大破は2.4%（倒壊0.6%、大破1.8%）と、前期の12.7%（倒壊6.8%、大破5.9%）に比べて1/5に低減していることがわかります。この事実は、新耐震設計基準がほぼ妥当なものであることを裏付けていますが、逆にそれ以前に建設された建物の耐震性に問題がある場合が多いことを明確に示しています。

6.3.4 情報通信システム/情報

1) 通信回線をどのように確保するか（代替拠点での通信手段含）

- 電話、FAX

⇒停電対応の機器の導入。UPS（無停電装置）、非常用発電機の用意。

- 電子メール

⇒発生直後は携帯やスマートフォンのメールの活用。パソコンメールは、メールサーバが自社内設置であれば、データセンターやクラウドサービスにアウトソースして自社被災時のリスクを軽減。

- インターネット（Web サービス）

⇒発生直後は携帯やスマートフォンの活用。パソコンは、ノートパソコン+通信カードを用意（予備電池や商用電源以外からの充電方法も確保）。

- 無線（トランシーバ）

⇒可能であれば、アマチュア無線、MCA 無線などの活用。

電力をどのように確保するか（代替拠点での電力含む）

- コンピュータ、通信機器用

⇒UPSの導入。非常用発電機の導入と燃料の確保。

⇒災害時にも無停電が期待できる、データセンターやクラウドサービスを利用し、コンピュータ機器とデータの被災を防止。

2) 情報システム（コンピュータ）をどのように確保するか（代替拠点での事業遂行含）

- コンピュータ、通信機器

⇒災害時にも無停電が期待できる、データセンターやクラウドサービスを利用し、コンピュータ機器とデータの被災を防止。

⇒消失した場合、二度と復旧できない重要データは、遠隔地でバックアップを保管して消失を防止（保管業者やデータセンターサービスを利用）。

3) 修理要員・機材をどのように手配・確保するか

- ハードウェア（本体）

⇒予備品の確保と遠隔地での保管。

⇒保守契約の締結（古いOSが動作するH/Wの手当て）。

- ネットワークサービス（キャリアサービスと宅内配線や機器）

⇒サービスレベルの高い品目への変更し、より優先度の高い通信キャリアでの復旧措置を期待する（例：平日9-17時対応→24時間x365日対応）。

4) 運用要員をどのように確保するか

⇒駆けつけ可能者マップ作成（自社近隣に重要システム運用要員を住ませる）。

⇒障害対応訓練の定期的な実施。

⇒データセンターやクラウドサービスを利用し、運用業務を委託。

5) 被災しても被害を受けない（軽減する）ためにどうするか

- 情報システム

⇒バックアップ（システム、データ各々）の定期的な取得と、遠隔地での保管。復旧（リストア）訓練の実施。

⇒自社内にコンピュータを設置せず、データセンターに設置（移設）する。

または、外部のサービスを利用する（SaaS、ASP）

- コンピュータ用の通信回線（EDIなどの企業間通信、自社の拠点間の通信）

⇒サービスレベルの高い品目への変更。

⇒バックアップ用ネットワーク（別キャリア・別品目）の構築、データセンターを中心に回線構成を変更。

6.3.5 財務資源

企業の資金対策を検討するためには、自社の財務諸表を評価する必要があります。つまり、通常の経理業務で対応している貸借対照表・損益計算書・キャッシュフロー計算書をベースに、資金調達方法を検討します。そして、地震のような災害リスクに対して、この財務諸表の悪化を防ぐための対応をファイナンスによって補っていきます。

地震発生後の資金の調達については、時間軸によって異なってきます。ここでは、直後から3日間程度、1週間程度、1ヶ月程度、操業復旧期などのフェーズで検討してみます。

1. 地震発生直後から3日間は、生存レベルの戦いであり、資金需要の必要性はほとんどありません。また、企業の経理業務も停止せざるを得ない状況に陥っています。
2. 被災の規模にもよりますが、1週間程度の期間は、防災備蓄品の不足分や燃料などの調達、避難や疎開にかかる費用など、小口現金が必要となってきます。恐らく、銀行のキャッシュディスパンスが停止されても、店頭の窓口業務は早期に再開されるかと思えます。従業員数（およびその家族）によって、常にある程度の預金をしておくか、社内に現金を確保しておく必要があります。
3. 1ヶ月程度の期間となると、操業が停止していても、従業員の生活に直結する給与支払いなどの最低限の費用（限界固定費）が発生します。会社の規模や職種によって異なりますが、一般的な企業の損益計算書から、以下の項目の費用を抽出し、操業停止でも短期的に会社を潰さない為の限界固定費を算出します。

①給与・雑給

暫定的に前月分と同額、あるいは基本給部分のみ払うなどの対応を行うことが望ましい。（残業代などの計算処理は、通常的な経理業務が再開してからの対応となる。）

②法定福利費

預金口座から引き落とされる場合が多いが、少々の遅延は可能である。ただし、ある期間を過ぎると遅延利息が発生する。

③地代家賃・リース代

建物や工場、機械設備などの施設が賃貸借物件の場合は、一方的に引き落とされる可能性がある。

④水道光熱費・運搬通品費

法定福利費と同様に、水道・電気・ガス・電話などの社会インフラが復旧・機能している場合は、数ヶ月の遅延は許されるが、不払いによる供給停止が考えられる。

⑤旅費交通費

従業員の通勤費。

上記の項目の合計額が、1ヶ月程度が経過すると最低限かかる経費となります。この項目をベースに自社の損益計算書を見直して、適切な限界固定費を算出してください。

なお、この定量化された限界固定費と手持ち資金によって、操業停止でも、どの程度の期間持ちこたえることができるのか把握できます。手持ち資金には、社屋に保管している現金および銀行への預金総額、契約によって早期に支払われる損害保険金、株券などの売却可能な会社資産、売掛金などがあります。

以下に、ある中小企業の操業停止可能期間の算出例を示します。

【参考例】

年間売上15億円・従業員100名程度のサービス業で、限界固定費を2,000(千円)／日程度、手元資金50,000(千円)、操業は出来ないが、事業所を使えるレベルの仮復旧費を1,000(千円)とした時の、全面操業停止可能日数を算出する。

表6.9 資金需要の算出事例

種類	細別	金額 (千円)	備考
手元資金	現金・貯金	50,000	
	損害保険金	0	
	会社資金	0	
仮復旧費用		1,000	
限界固定費	給与	1,200	
	法定福利費	200	
	地代家賃	180	
	水道光熱費	100	
	リース料	20	
	その他	300	
	合計	2,000	

費用/日

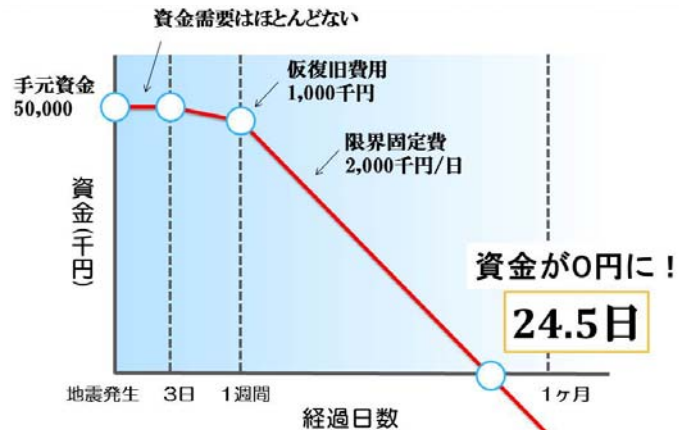


図6.12 資産需要の算出事例

グラフからわかるとおり、操業停止可能な期間は、24日しかありません。ただし、本プロセスには、通常操業中の事業所の売上金などは反映しておらず、安全側に計算しています。この操業停止可能期間内に、災害に関する法令による災害基金や損害保険金が調達できれば、さらに、操業復旧の目処が立てやすくなってきます。

4. 操業復旧期・復興期となると、事業所建物・機械・装置の復旧費用／工具・器具・備品や資機材の調達資金、通常の収益確保のための資金などが必要となってきます。そのためには、地震による予想最大損失額の分析・検証を行い、定量化する必要があります。損失額は、財物損害額と休業損失額にわかれます。休業損失額は、操業停止による直接的な損失額とサプライヤー罹災による原材料供給の中断などの間接的な休業損失額があります。参考までに、操業停止による損害額は、一般的に財物損害の約2～4倍と言われています。また、操業できても販売先罹災による収益（売上）減少も定量化する必要があります。

この地震などによる財務基盤の悪化を防ぐために、事前対策が必要となります。その例としては、耐震補強・免震構造化／バックアップ設備の整備／生産・在庫調整／防災設備・備品の整備などのハード対策、BCPおよびマニュアルの整備／防災教育・訓練／サプライヤーや販売先との協定締結などのソフト対策が挙げられます。こういった対策を講じた上で、さらに起こるであろう財務的な損失をファイナンスしておくことが重要となります。

ファイナンス（資金調達）の方法として、代表的な手法を以下に示します。

①自己保有

自己資本コストによる損失の内部留保。会計上引当金処理は困難なため、準備金としての株主の理解が必要。

②地震保険

地震による実際に被った損害額を保険会社が査定し、補填する保険商品。財物保険（有形固定資産）と利益保険（逸失利益や臨時費用）がある。東日本大震災以降、引き受け条件が不安定となり、保険会社も消極的となっている。

③火災対応融資枠

「特定融資枠契約に関する法律」による銀行からの震災復旧のための予約融資。会社法上の大企業や資本金3億円超の株式会社にしか適用されない。

④地震デリバティブ

気象庁発表の震度やマグニチュードなど、客観的指標をトリガーとする保険代替商品。支払い即時性が高い。

第7章 周知と訓練

災害時にも事業を継続し、迅速に再開するには、防災担当者だけでなく全社員が対応の内容を認識し、実行できるようにしておく必要があります。このためには、「訓練計画」を作成し、着実に実施していくことが重要です。

◇この章を読んでやるべきこと

作成したBCPの実行力を上げるため、人材育成やそのしくみを考えます。

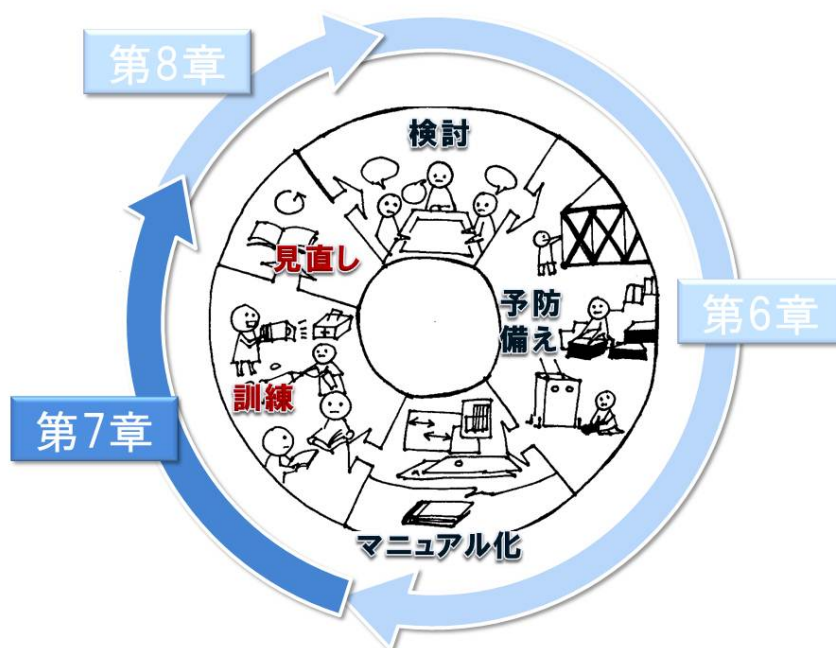
7 周知と訓練

7.1 周知・訓練計画

7.2 周知・訓練と事業継続計画の見直し

◇ポイント

普段から職場・自宅で、危険箇所・リスクをみつけ、改善するしくみをつくることが重要です。



107

図7.1 図上訓練の流れ

7.1 周知・訓練

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

作成した BCP を周知するとともに、適切な判断、対応をするための教育訓練など、実践のために必要な人材育成の計画を作成します。

地震発生後の対応は、日常性がなく、判断対応の考え方が通常と異なることもあるため、BCP を周知するとともに、訓練が必要です。

7 周知と訓練

7.1 周知・訓練計画

[7-1]

◇留意事項

訓練の目的とその内容には次のものがあります。

- ①BCP の周知
- ②組織・従業員の防災力の向上
研修会・専門家による講義など地震や被害に関する学習をします。
図上訓練を行います。
- ③作成した BCP の改善
シナリオ訓練、状況付与訓練などによって計画の不具合を改善します。
- ④役割を実行するスキルの向上
避難訓練、消火訓練、復旧作業など実動訓練によって役割を実行できるようにします。
- ⑤自宅の防災対策の推進

図上訓練

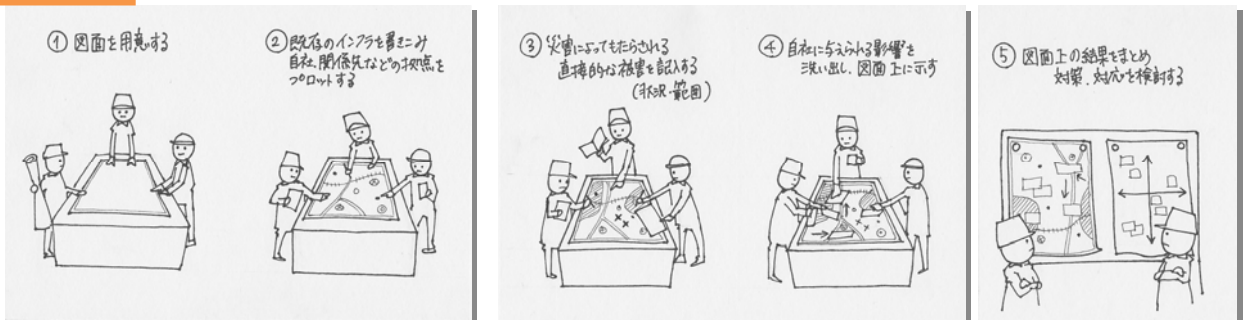


図7.2 図上訓練の流れ

7.2 周知・訓練による事業継続計画の見直し

「事業継続対策」および「訓練計画」については実施状況を定期的に点検し、改善がなされた事項については、BCP の各確認項目に反映します。

☆使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

訓練結果から反省点と課題を抽出し、今後の BCP の改善に繋がります。

7 周知と訓練	7.2 周知・訓練と事業継続計画の見直し	[7-2]
---------	----------------------	-------

第8章 管理と検証

災害発生後迅速に事業を実施・継続するためには、BCPが常に「最新版」であること、全従業員に周知されていることが重要です。

◇この章を読んでやるべきこと

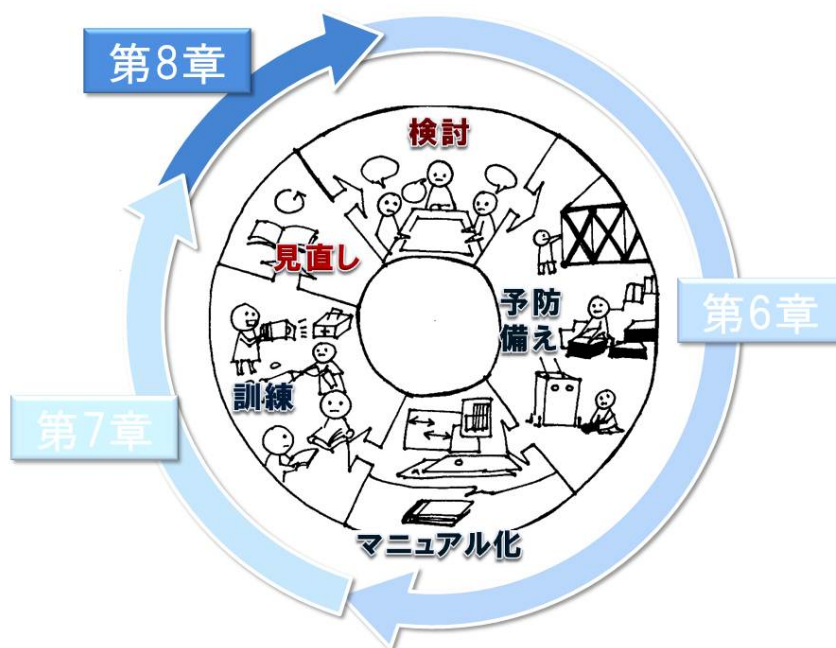
BCPを継続して改善するしくみやそのために必要なルールを検討します。

8 管理と検証

8.1 管理

◇ポイント

第6章で作成した「対策の実施計画」、第7章で作成した「周知・訓練と事業計画の見直し」を含め、更新・見直しの時期と内容を整理します。



108

図8.1 見直し・検討の流れ

8.1 管理

事業活動は日々変化しています。それに合わせ BCP の内容も変化します。日常的な更新が必要です。

◇使用する「BCP 作成シート」とそのために考えること！

周知・訓練による見直しのほかに、定期的、継続的に BCP を見直し・更新していくために、あらかじめ更新のタイミングと検討事項を明確にします。

また、閲覧制限、取扱注意事項を明確にします。

8 検証と見直し	8.1 管理	[8-1]
	更新・見直しの時期と内容 取扱い時の注意	

◇留意事項

見直しのタイミングと検討内容には次のものがあります。

表8.1 見直しのタイミングと検討内容

	見直しのタイミング	検討内容
①	国、自治体などの被害想定が見直された時	被害想定、特徴分析、対応手順
②	人事異動	対応組織、要員
③	資産購入、生産工程の組み替え	被害想定、特徴分析、復旧リソース
④	訓練の実施	該当箇所

個人情報や企業機密を含むBCPを社内に周知し、BCPの継続的改善活動を推進するためには、BCPの閲覧制限や取扱いのなどのルールが必要です。

留意事項としては下記が考えられます。

- 多くの人が知るべき内容：対応、役割、実施手順
- 機密性が高い内容：経営情報、個人情報
- 保管場所・保管方法：机上・社内に放置しない、コピーを社外に勝手に持ち出さないなどのルールが必要です。災害対策要員などは、自宅にも保持しておく必要があります。

【コラム(11)】 事業継続計画の検証

DSM (Design Structure Matrix) とは、製品開発プロセスなどにおいてタスク間にどのような情報の依存関係があるのかを明らかにするツールです。作業のフローではなく情報のフローを表現することに重きを置いている点で、従来の管理手法とは異なります。マトリックス構造を用いてタスク間の情報の依存関係を記述することによって、プロセス全体の情報の流れを把握・分析します。現状のプロセスを可視化することで、プロセスが抱える問題点が明らかになります。

下記の図は、AからJというタスクから構成されるプロセスを表しています。マトリックスの中に印された「×」は、縦軸に並べたタスクを実行する際に、横軸に並べたどのタスクから情報を受け取るかという情報の流れを表しています。タスクBを行方向で見ていくとA、G、Jの列と交差するセルに、列方向で見ていくとE、H、Jの行と交差するセルにそれぞれ「×」印があります。これは、タスクBがA、G、Jからの情報を必要としており、タスクBの情報をE、Hが必要としていることを表しています。なお、同一タスクが交差する対角要素は使用しないため斜線を引いておきます。タスクによっては、手戻り作業が存在するため、フィードバックがかかります。図の右上がフィードバックの情報になります。最後のタスクJからタスクBへとフィードバックがかかっていますが、このように情報が下流工程から上流工程に戻ると、プロセス全体の流れが悪くなってしまいます。これを減らすために、最適化をします。

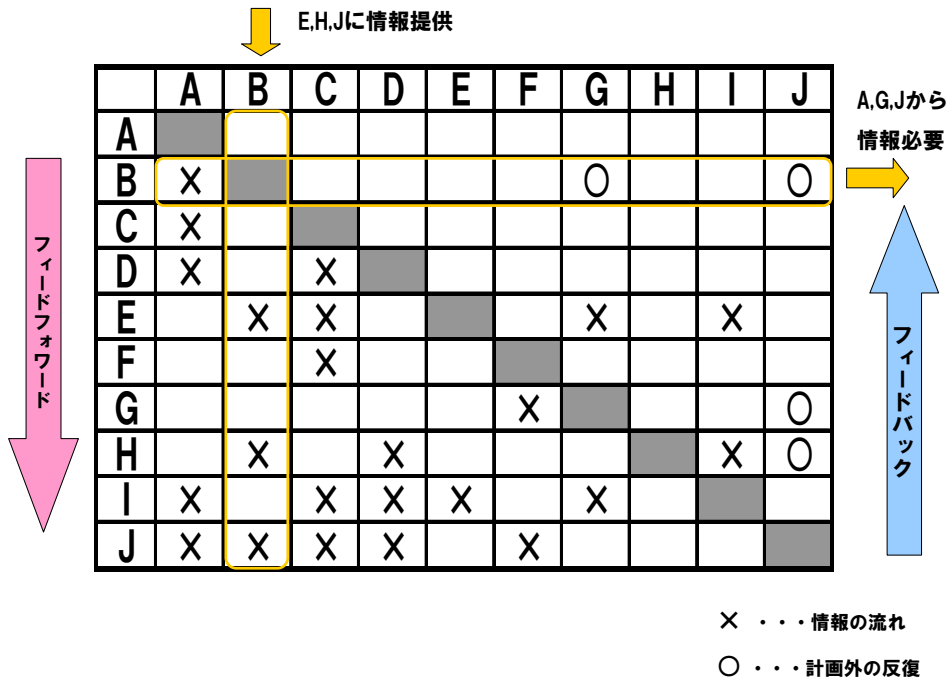


図8.2 DSM 基本図

最適化の手法として、パーティショニングを行います。パーティショニングとは、情報の流れを対角線上に集めることで、フィードバックを最小限にとどめる手法です。

最適化を行ったものです。タスクを並び替えることで、フィードバックの情報が減り、対角線上に「×」が集まります。そのことにより、連続作業、並行作業、連携作業が生まれ、プロセスが最適化されたことがわかります。連携作業が生まれたことで、手戻りが最小限で済み、プロセスの遅延や問題点が発生した時の損失を最小限に食い止めることができます。このように、DSM を最適化することで、作業間の依存関係を把握することができます。

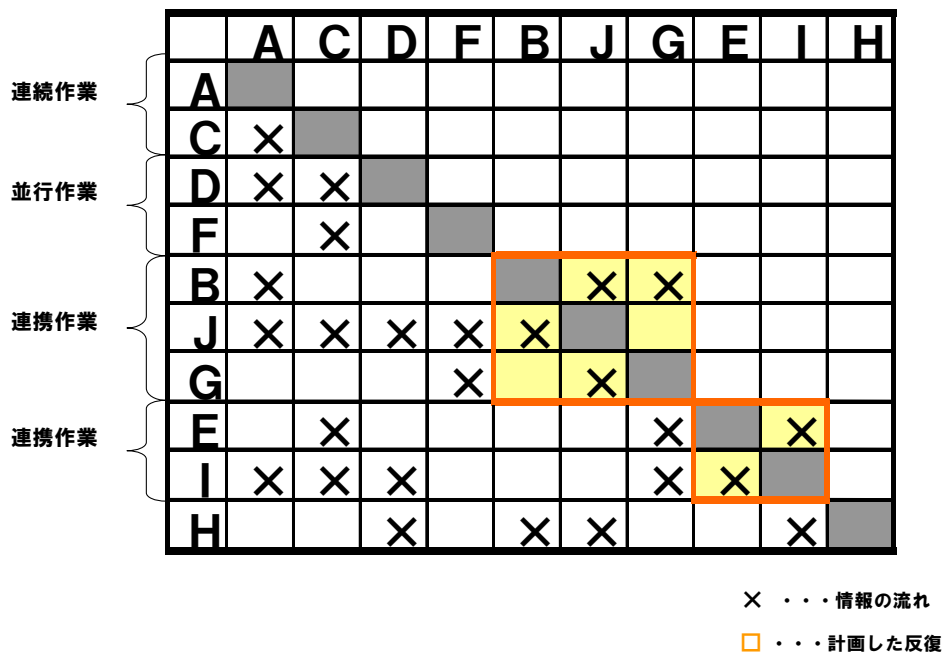


図8.3 DSM 基本図(最適化)

災害時の緊急対応計画やBCPなど“対応計画”は情報の流れです。情報の受け渡しがスムーズに実行されないと、緊急時に混乱を招く恐れがあります。しかし、実際には緊急事態に遭遇しないと、緊急対応計画(マニュアルを含む)やBCPが有効に働くか否かの判断は難しいものがあります。

そこで、計画段階でその有効性を判断するツールが上記のDSMによる情報管理ツールです。ここまでに作成したテンプレートに基づいて、緊急マニュアルを作成し、情報の流れを確認するとともに、BCPの実効性を検討および検証してください。

用語集

- ・イニシャルコスト・・・社有資源を導入する際の初めの費用を示す。
- ・幹線ネットワーク・・・基幹ネットワーク、コアネットワークとも呼ばれ、階層的ネットワークの最上位レベルであり、局と局あるいはISP間を接続するような、ネットワークが通信の中核として用いる大容量の通信回線を示す。
- ・企業継続力・・・自然災害発生時の企業が事業活動を存続し続けることのできる保有耐力。企業の保有資源は、人的・経済的・物的資源全てを示す。
- ・既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針・・・1981年に30年ぶりに大きく改正された新耐震設計法の施行に呼応して、1977年に国土交通省（当時、建設省）指導の下に、既存建築物の耐震強化を図るため、日本建築防災協会（当時、日本特殊建築安全センター）から既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針が出され、これに基づく耐震補強が奨励された。
- ・帰宅困難者・・・災害発生時に、帰宅経路内の交通機関が麻痺し、自宅に帰宅できない者を示す。
- ・基本方針・・・事業継続計画の目指す方向を示す。事業継続計画の基本方針としては、人命尊重、被害の拡大防止、重要業務の継続・早期復旧、地域貢献などが挙げられる。
- ・共同溝・・・複数の公益事業者が公益物件の収容のため、これらを地下にまとめる施設を示す。「公益物件」とは、電線、ガス管、水管または下水道管と定められている。
- ・緊急輸送道路・・・地震直後から発生する緊急輸送を円滑に行うため、高速自動車国道、一般国道およびこれらを連絡する幹線道路と知事が指定する防災拠点を相互に連絡する道路をいい、第1次～第3次まで設定されている。
- ・経営資源・・・事業経営に必要な資源を示す。資源とは、人財、資金、物的資源、情報などの総称としている。
- ・計画停電（輪番停電）・・・災害により、電力の供給量が需要量（予測）を下回った時に、一定の地域ごとに順序立てて供給を停止する。
- ・経済インフラ・・・エネルギーに関連する道路・鉄道・港湾および電力供給にかかわる国家の経営活動に必要なインフラを示す。
- ・限界固定費・・・概念的に変動することのない固定費であるが、実際は、少量の月変動が生じている。限界固定費とは、その月変動最小値を示す。
- ・建築設備耐震設計・施工指針・・・国土交通省国土技術政策研究所、独立行政法人建築研究所監修の元、2005年日本建築センターより発行された。建築設備の基本事項、各部の設計、配管といった耐震措置などについて記載されている。
- ・建築基準法・・・建築物の安全性の確保などを目的として、建築物の敷地、構造、設備および用途に関する最低の基準を定めている法律である。
- ・建築二次部材・・・2次壁・天井・外壁・建具などの地震力を受けない部材を示す。
- ・災害対策マニュアル・・・被害を受けると想定される対象物に対して起こりうる人的および物的被害を最小限度に止めようとする活動、災害時の対応について定めたマニュアルを示す。
- ・最大予想損害額・・・PML（Probable Maximum Loss：予想最大損失額（本書では最大予想損害額と称す。））は、米国の火災保険で保険情報の一つとして生まれた概念であり、昭和41年以降、保険制度運営上重要な指標となっている。また、最近では地震リスク評価にも用いられている。
- ・サプライチェーン分析・・・リサイクルを含む国内のサプライチェーン全体を対象として、リスクに対する頑健性・柔軟性・低炭素や循環型といった環境調和性を併せ持ったサプライチェーンの構築に向けた分析を示す。
- ・産業防災・・・産業界全てを対象とした防災への取り組み。

- ・ **重要業務**・・・災害後の限られた社有資源のもと、経営者が事業継続に最重要と位置付けた業務を示す。
- ・ **商工関係被害額**・・・工業・商業に観光業を加えた主として第2、3次産業の被害を示す。
- ・ **消防計画**・・・火災を起こさないようにする。もしくは、火災が起こった場合の事前の行動計画を示す。
- ・ **スコープマネジメント**・・・プロジェクトの目標を達成するために必要な成果物とタスクを定義し、その内容をやり遂げることを保証することを示す。
- ・ **ステークホルダー**・・・企業において、その意思決定に関与しているか、その活動の実施（あるいは不実施）に影響を受けるもしくは利害関係が発生する個人または法人・団体を示す。
- ・ **生産インフラ**・・・工場などの生産拠点、施設設備などの生産システムを示す。
- ・ **せん断破壊**・・・せん断力が卓越する箇所が発生するもので、一般にせん断力単独の作用によるものではなく、曲げモーメントとの組み合わせ応力下で発生するものである。その特徴は、一般に斜めひび割れと呼ばれるひび割れの発生を伴う。
- ・ **耐震改修促進法**・・・1981年以前の旧耐震設計法で設計された建築物は、1995年の阪神・淡路大震災で、甚大な被害を受けた。これを受けて、1981年以前に建築された既存建築物の耐震強化を推進するために、耐震改修促進法が施行された。
- ・ **(耐震改修促進法のための) 既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修設計指針**・・・「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・耐震改修設計指針」と考え方は同様で、対象構造物を鉄骨造建築物としている。
- ・ **耐震設計基準**・・・耐震設計基準は、1981年に改正された建築基準法（建築物の敷地・設備・構造・用途についてその最低基準を定めた法律）に定められる設計基準の一つであり、頻繁におこる大きさの地震に対しては建物の構造に損害がないようにすること、滅多に起こらないが大きな地震に対しては、致命的な損害を回避し人命を保護するようにすることを目的としている。この基準が施行された1981年よりも前の、いわゆる旧耐震基準では「震度5程度の地震に対して、即座に建物が崩壊しないこと」が前提となっていた。
- ・ **中央防災会議**・・・内閣総理大臣を会長とし、防災担当大臣をはじめとする全閣僚、指定公共機関の長、学識経験者からなる会議で、次のような役割がある。
 - ①防災基本計画の作成およびその実施の推進
 - ②非常災害の際の緊急措置に関する計画の作成およびその実施の推進
 - ③内閣総理大臣、防災担当大臣の諮問に依りての防災に関する重要事項の審議（防災の基本方針、防災に関する施策の総合調整、災害緊急事態の布告など）など
 - ④防災に関する重要事項に関し、内閣総理大臣および防災担当大臣への意見具申
- ・ **直接被害総額**・・・住宅や施設などの建物、道路、港湾などの社会資本ストックの災害による被害損失額の総計を示す。
- ・ **阪神・淡路大震災**・・・平成7年1月17日5時46分、淡路島北部を震源とするマグニチュード7.2の地震が発生した。この地震により、近畿圏広域で震度5以上が観測されたほか、東北から九州にかけて広い範囲で有感となった。
- ・ **不同沈下**・・・建物の重みで地盤が部分的に沈み込んだり滑り出す現象のことを示す。
- ・ **南海トラフによる巨大地震**・・・太平洋沖の駿河湾から九州沖に延びる「南海トラフ」の歪みエネルギーの蓄積から生じる地震を示す。最近では、国は一帯が同時に動く3連動、4連動を想定している。発生すれば、東日本大震災の数倍にもおよび甚大な被害が予測されている。
- ・ **東日本大震災**・・・平成23年3月11日14時46分、牡鹿半島の東南東130km付近の三陸沖を震源として発生したマグニチュード9.0の地震を示す。東日本を中心に北海道から九州にかけての広い範囲で地震動が確認されており、大規模な津波も発生している。

- ・ **複合災害**・・・もともと別個に起こると考えてきた災害が1つの災害を起因として連鎖的に発生することと、別個の災害が偶発的に同時期に発生することの2つの意味を持つ。本書では、前者を複合災害として捉えている。
- ・ **輻輳**・・・交換機の一定時間内に処理できる能力を越える電話が集中することにより発生するいわゆる「電気通信網の渋滞」のことを「ふくそう」という。輻輳は、電話がつながらないことにより相手につながるまで繰り返し電話をかけ直す行為により増大する。
- ・ **宝永地震**・・・1707年(宝永4)10月4日に発生した太平洋沖の巨大地震で、規模はマグニチュード8.4と推定されている。震度4以上の地域は静岡県から四国の西端にまでおよんでおり、東海沖および南海沖の2連動型と考えられている。
- ・ **防災計画**・・・国の防災計画とは、災害対策基本法に基づき、中央防災会議が作成する、政府の防災対策に関する基本的な計画（防災基本計画）と、各指定行政機関の長が、防災基本計画に基づき、その所掌事務に関し作成する防災対策に関する計画（防災業務計画）がある。
- ・ **目標復旧時間**・・・災害後の業務中断の許容時間を示す。
- ・ **リダンダンシー**・・・必要最低限のモノに含まれる余剰状態および量を示す。余剰量の有用性は問わない。
- ・ **流通関係被害**・・・空港や港湾、駅といった「流通拠点」と道路や橋梁、鉄道といった「流通インフラ」の被害額の合計を示す。
- ・ **レジリエンス**・・・上手く対処しながら致命傷を避け、素早く復旧・復興することを示す。
- ・ **BCM**・・・（Business Continuity Management）BCP（事業継続計画）を実際にPDCAサイクル（計画→実行→チェック→見直し）に取り込んで、企業経営のため、運用管理することを示す。
- ・ **BCP**・・・（Business Continuity Plan）事業継続計画のことで、地震災害に限らず、企業経営の存続を脅かす事態が発生した時に、重要業務を停止させない、もしくは停止したとしても最短時間（目標復旧時間）内に再開させることを目的とした計画を示す。
- ・ **DSM手法**・・・DSM（Design Structure Matrix）手法とは、業務プロセスの可視化手法の一つであり、設計製造工程の最適化、リードタイムの予測や短縮、手戻りの削減、製品構成のモジュール化や組織体制の最適化、パラメータ同士の依存関係分析などに用いられる。
- ・ **ISO**・・・ISO（International Organization for Standardization：国際標準化機構）は、国際的に通用させる規格や標準を制定するための国際機関である。規格や標準は、様々な組織体（企業、団体、国家）ごとに制定されるものの中で最高レベルに位置付けられるものである。
- ・ **PDCAサイクル**・・・計画（plan）、実行（do）、評価（check）、改善（act）の4つのプロセスを順に実施するマネジメントサイクルを示す。チェックプロセスで改善されたものの一部をプランプロセスから再度サイクルさせることで継続的に業務改善し、計画の実効性を向上させることを狙いとしている。
- ・ **TC**・・・ISOの組織の中で、実際の規格を検討するのが技術管理評議会(TMB)の下にある、専門委員会(Technical Committee：TC)である。ISOの専門業務はTCによって行われる。

参考文献

- ・愛知県：愛知県緊急輸送道路網図（平成 20 年 6 月）
<http://www.pref.aichi.jp/bousai/boukei/fuzoku/23z0602.pdf>
- ・池田悦博：本当に使える BCP はシンプルだった。経営者のため 3 つのポイント, 税務経理協会, 2012.
- ・石井正：東日本大震災 石巻災害医療の全記録「最大被災地」を医療崩壊から救った医師の 7 か月, 講談社, 2012.
- ・鍵屋一ほか：福祉施設の防災マニュアル作成ガイド, 東京都福祉保健財団, 2012.
- ・勝俣良介：ISO22301 徹底解説 BCP・BCMS の構築・運用から認証取得まで, ニュートンコンサルティング株式会社監修, オーム社, 2012.
- ・神田順ほか：設計用地震荷重と建設費との相関に関する一考察, 日本建築構造技術者協会 Structure, No.58, 1996.
- ・構造調査コンサルティング協会：法人構造調査コンサルティング協会における耐震評価料金
- ・国土交通省中部地方整備局：災害と連絡網
<http://www.cbr.mlit.go.jp/road/kanri-bunkakai/pdf/230830kansenkyo.pdf>
- ・事業継続計画策定促進方策に関する検討会：事業継続ガイドライン第二版 一わが国企業の減災と災害対応の向上のために一, 内閣府防災担当, 2009.
- ・東京海上日動リスクコンサルティング株式会社：図解入門ビジネス 最新リスクマネジメントがよ〜くわかる本, 秀和システム, 2004.
- ・名古屋港管理組合：港湾施設（名古屋港）
- ・日本建築学会：構造用教材, pp.19-56, 1995.
- ・日本建築学会：阪神・淡路大震災調査報告建築編, 1995.
- ・日本建築学会関東支部：耐震構造の設計, p.281, 1993.
- ・日本建築構造技術者協会：JSCA 性能メニュー, 2001.
- ・日本建築防災協会：2001 年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説, p181, 2001.
- ・日本建築防災協会：2001 年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の改修設計指針・同解説, pp.12-173, 2001.
- ・日本鋼構造協会：既存鉄骨造建築物の耐震改修施工マニュアル, pp.25-85, 2000.
- ・能島暢呂：東日本大震災におけるライフライン復旧概況（時系列編）, 土木学会地震工学委員会「相互連関を考慮したライフライン減災対策に関する研究小委員会」改め「ライフラインの地震時相互連関を考慮した都市機能防護戦略に関する研究小委員会」 pp5-26, 2011.
- ・松岡昌志：1707 年宝永地震タイプによる予想震度分布, 独立行政法人 産業技術総合研究所 HP
- ・NTT 東日本：地震によりサービスが停止した NTT 局舎のエリア別復旧見通し数（数値の引用のみ）

あしがき

先般、内閣府から南海トラフ巨大地震(M9.1)による全国の被災想定地域における被害総額が220兆円にも達するとの発表がありました。愛知県では37兆円の被害予想額になっています。また、2011年3月11日の東日本大震災では約23兆円の被害額となり、2年を経過した今でも、被災地の産業復興には多くの問題が山積しています。

このハンドブックは、刈谷市の中小企業支援事業の一環として平成24年度に実施した中小企業事業継続計画策定支援公開講座プログラムにおいて作成されたものです。刈谷市に限らず、「事業継続計画(BCP)」の未策定には多くの問題点が指摘されていました。“自然災害は、まだ、先のこと。資金的に余裕がない。専門家がない”などの理由がありましたが、特に、BCP策定時の「問題点や課題の整理方法」、「策定に必要なスキル・ノウハウがない」などの指摘もありました。

このように企業が抱えている問題や要望、さらに南海トラフ巨大地震への企業対応などを念頭に、平成23年度に本公開講座をスタートさせ、講座で用いた資料などをまとめ、「事業継続計画策定ハンドブック」として出版するものです。このハンドブックは、企業リスクを地震災害に限定し、従来の企業の地震防災活動の延長として取り組むことができるよう工夫し、BCPをはじめ作成しようとする企業が取り組みやすいように考えています。

このハンドブックを活用頂き、教育・訓練などの日常時の活動を推進し、実効性の高いものへと進化させて頂ければ幸いです。

講演会・講座

◇事業継続計画(BCP)講演会 平成25年1月10日(木)

午後1時30分から午後3時 「巨大地震と被害、そして復興へ」

立命館大学 歴史都市防災研究所 教授 谷口仁士 氏

午後3時15分から午後4時45分 「神戸市の震災復興からの経験則」

神戸都市問題研究所 震災復興アドバイザー 太田敏一氏

◇1日目 地震対策講座 2013年1月24日(木)

午後1時から午後2時20分 「構造物の被害と対策」

株式会社泉創建エンジニアリング 取締役会長 玉松健一郎氏

午後2時30分から午後3時50分 「情報通信システムの被害と対策」

三菱情報ネットワーク株式会社 次長 石原達哉氏

午後4時から午後5時 「企業防災対策事例」

株式会社豊田自動織機 総務部 防災室 室長 奥村昭俊氏

◇2日目 BCP作成講座 2013年1月31日(木)

午後1時から午後2時20分 「社会基盤の被害と影響」

名古屋工業大学 教授 秀島栄三氏

午後2時30分から午後4時30分 「BCP作成方法と手順」

日本ミクニヤ株式会社 主任研究員 野中温子氏

ハンドブック作成

立命館大学 歴史都市防災研究所 教授 谷口仁士

株式会社泉創建エンジニアリング 取締役会長 玉松健一郎

名古屋工業大学 教授 秀島栄三

三菱電機情報ネットワーク株式会社 次長 石原達哉

日本ミクニヤ株式会社 編集グループ