

状況進展シミュレーションを用いた 企業における損害額推定システム

川村 誠吾^{*1} 仲谷 善雄^{*2} 田中 聡^{*3} 矢津田 智子^{*4}

The Loss of Company Assets Estimate Systems with the Condition Progress Simulation

Seigo Kawamura^{*1}, Yoshio Nakatani^{*2}, Satoshi Tanaka^{*3}, Tomoko Yatsuda^{*4}

Abstract – Japan is known as an “earthquake country” and the great earthquakes occur frequently. Now, most companies do not have organized disaster manual and hence the users do not understand very well how and which the operations take measures in the disaster. In this research a system is proposed that estimates and presents the result to the users how severely the company resources are may be damage based on the disaster situation progress simulator. Finally, the system supports to decide which operations should be primarily taken.

Keywords: BCM, Disaster Prevention, Disaster Condition Progress Simulation, Damage of Company, Loss, Disaster Manual,

1. はじめに

我が国では、「地震大国」と呼ばれるほどに、大規模な地震が数多く発生している。直近のものでは、阪神淡路大震災・中越地震・中越沖地震が発生しており、近い将来では、東海・東南海地震や首都直下地震の発生が懸念されている[1]。

ひとたび震災にあうと社会インフラが停止してしまい、民間企業や官公庁などの事業が停止する状況となり、機会損失・資産損失・信用失墜など、企業にとってマイナスの要素を負う状況となり得る。中越・中越沖地震における企業被災を踏まえて防災の重要性は認識はしているはずであるが、数多くの企業が、防災対策を計画する際に、どの資産について、どのような被害を想定して、どのような対策をとればよいのかについての明確な判断基準を持っていない。さらに整理された防災マニュアルを持っていないために、実際に災害が発生した際に、「誰」が「何」を「どの」ようにしたらよいのか、「どこ」に「どれだけの時間」をかけたらよいのかなどの「5W1H」が不明瞭で、社員にとっての行動指針となりえていないという問題がある。

本研究では、別途開発中の災害状況進展シミュレーションに基づいて、災害時に企業のどの資産がどれほどの損害を受けるのかを推定して、ユーザーに提示し、災害前

の対策時にどの作業から対策すればよいのかの判断を支援する。また、損害額の提示により、被災の影響度をユーザーに具体的に意識づけ、対策・教育に対する意識を向上させることも支援する。

2. BCM に関して

提案するシステムは、BCM (Business Continuity Management: 事業継続管理) [2]という欧米諸国で生まれた経営マネジメント手法に基づいて設計されている。BCM は、震災やテロなどの突発的な事象を対象として、事象発生時に迅速かつ的確な対応を事前に計画しておくことで事業の継続を図ることや、被害を可能な限り最小限に抑えるための管理手法である。また BCM は BCP (Business Continuity Plan: 事業継続計画) と呼ばれる計画書によって具体的な実践として記述される[3]。

図1は、実際に BCM を導入した時としていない時との事業復旧までの時間の比較を表したグラフである[4]。図1からは、BCM を導入することによって事業復旧までの時間が大幅に改善されることが見てとれる。

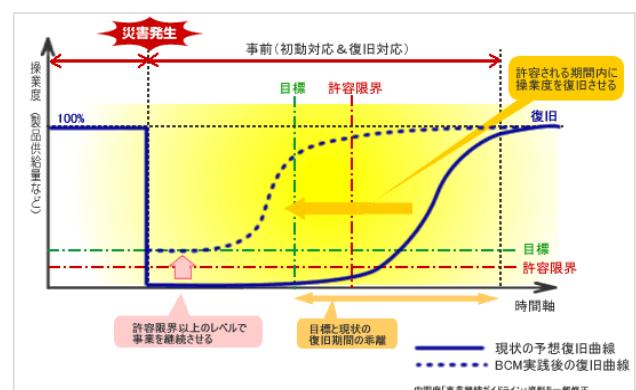


図1. BCM 導入により期待される復旧曲線[4]

*1: 立命館大学大学院 理工学研究科
 *2: 立命館大学 情報理工学部
 *3: エヴァステージ株式会社
 *4: 株式会社 AIVICK
 *1: Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University
 *2: College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University
 *3: Evastage Limited Liability Company
 *4: AIVICK Corporation

しかし、我が国では、BCM を実施するために必要な BCP を導入、あるいは策定済みだという企業・官公庁は多くない。図 2 は現状での我が国の BCP の策定状況を表したグラフである[5]。このグラフでも示すように、策定率は低い状況が続いている。

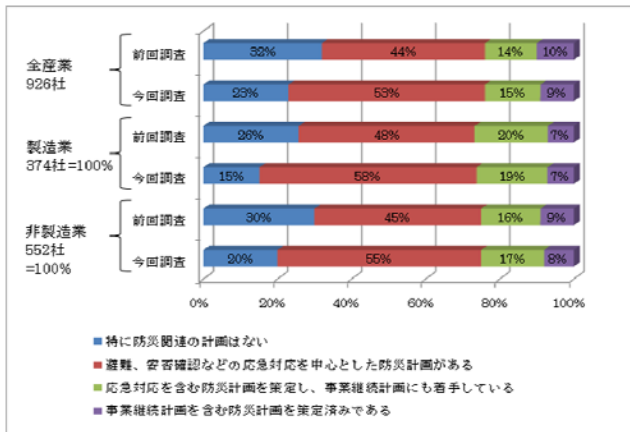


図 2. 我が国の BCP 策定状況[5]

これを受けて国は、10 年以内にほぼ全ての企業に BCP を策定させる計画を立てている。

3. システム概要

3.1 企業における防災意識に関する問題点

前章で述べたように日本企業における防災意識は非常に低いと言える。その理由として、長引く不況の中で、発生頻度の低い災害への対策のために多額の経費を準備できないといった経済的理由や、既存のマニュアルの煩雑さから引き起こされる対策の複雑化といった理由が挙げられる。特に、中小零細企業に関しては、意外にも自らの重要業務、すなわち有事の際に最も被害が大きくなると想定される業務が一体何なのかを把握しきれていないケースが非常に多い。災害が発生しても重要業務がわからないまま優先的な対策が出来ず、結果重大な被害を負ってしまい、一番重要な人財を失うだけでなく、サプライチェーンを組む会社に損害を与えたり、資産やステークホルダーの信頼も失ってしまう恐れがある。

このように災害対策が進まない原因としては、災害時にどのような状況が発生するのかに関する知識が不足していることが挙げられる。自社にどのような災害でどのような状況が発生するのが把握できなければ、対策は立てようがない。被災した企業の経験が十分に社会的に共有されていないのだと言える。

3.2 既存防災マニュアル・システムの現状

防災マニュアルはほとんどの企業が策定しているが、どのマニュアルも膨大な量であり、必要な情報を調べるには検索の手間が大きい。また記述量が多いにも関わらず、記述の視点が総務担当者のものであることが多く、

各社員がどのような作業分担をするのかという視点が欠落している。したがって、マニュアルは策定されるだけで、社員に利用されないという状況が生まれる。社員との関係づけがなされていないために、実行可能性や効果の観点から評価ができず、改定することが難しい。さらに、作業遂行に関する時間的な概念が抜けており、どの作業をいつまでに終了させるのかという目標時間、いつまでに終了させなければならないかという限界時間などの概念がない。これでは復旧時に作業管理はできず、復旧作業の評価もできない。

このような問題点があるため、実際に対策を行おうとしても、以下のような障害が発生すると考えられる。

- ① どの施設を優先的に対策すればよいか不明確
- ② どのような対策をすればよいか不明確
- ③ そもそも何をすればよいかわからない

我々は以上のような問題点を解決するために、災害進捗管理システムを構築してきた[6]。ガントチャートを用いて作業計画を記述することでユーザに時間を強く意識させ、それぞれの作業をいつまでにしないといけないかを明示する。各作業の実行に必要な条件（権限、資格、能力など）は何か、誰がどの作業を担当するか、突発的な作業が発生したときに必要な人員を確保できるか、などの課題について、社員データベースと連携して支援する環境を提供する。

どのような対策をすればよいかの支援に関しては、想定外事象自動生成機能を用いることで、過去に実際に発生したインシデント事例や一般的なインシデントモデルに基づいてマニュアルをチェックし、想定すべき状況についての対策の記載の有無をユーザがチェックできるようにした。また過去に発生したインシデントに対して有効だった対策に関する情報を提示することで、対策策定支援を行える。

3.3 本研究のアプローチ

前節のようなシステムを構築したが、いくつかの改善点が見つかっている。それらを以下に整理する。

- ① 作業を階層的に分析し、かなり詳細なレベルの作業までガントチャートで表現していたが、実際にこのようなガントチャート化を行うことは容易ではなく、手間の大きさに比べて、そこまでの時間管理を求めても実現することは難しい。上位のレベルでのみガントチャートによる時間管理を記述し、下位レベルの作業は項目を列挙するに留める方がよい。
- ② 考慮しているインシデントの数が少なく、抽象的なレベルで記述されており、具体的な作業との間に乖離がある。具体的なインシデントに関する実

データの収集を継続するとともに、どのような被害がどのような状況に発展しうるのかに関する理論的な分析を行い、各企業においてどのような状況が災害時に発生しうるのかを模擬できるとよい。

これらの検討を受けて、改良型のシステムを設計中である。機能としては、損害額推定システム、災害状況進展シミュレータからのデータ引き継ぎ機能、ユーザへの対策提示機能を構想している。これら機能により、災害対策時にユーザがとらなければならない対策が明確化される。さらに、訓練時に「何を優先的にすればよいのか」「どのように動けばよいのか」といった意識をユーザに持たせることができ、災害時にスムーズに行動できるように仮想的に訓練することができると期待される。

本システムの構成案を図3に示す。

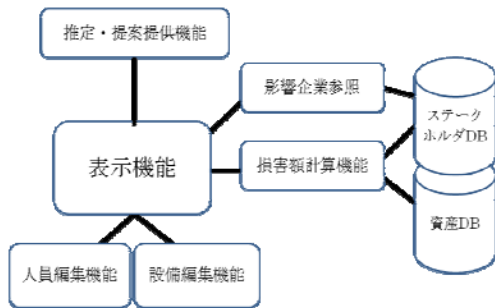


図3. システムの全体構成イメージ

3.4 必要情報入力フォーム（トップ画面）

損害額を算出するために、「災害の種類」「業種」「部門」などの必要情報をユーザが指定する。現在は未だ試作段階ではあるが、以下に入力フォームの画面例を提示する。

データを入力すると、システムは一般的な資産データベースから関連データを参照して、当該部門に存在するであろう機材や PC などの資産候補を抽出し、画面中央部のブランクにチェックボックス付きで一覧表示する。ユーザはそれらの中から、実際に当該部門に存在するもの、あるいは災害対策で考慮すべき機器・機材を、チェックボックスにチェックを入れることにより指定する。例えば、総務部門で一般的に使われている機器類は、「資材データベース用 PC」「不動産管理データベース PC」「車両管理データベース用 PC」「防災・防火関連データベース用 PC」などが挙げられるので、これらを一覧表示する。



図4: 必要情報入力フォーム

3.5 データ引き継ぎ機能

各企業においてどのような状況が災害時に発生しうるのかを模擬するため、我々は現在、一般的な災害知識や過去の災害事例に基づいて、具体的な企業の資産に発生しうる被害を時系列的に模擬する災害状況進展シミュレーションシステムを別途開発中である[7]。本シミュレータは、地震発生後に、一般的にどのような状況が発生し、それが企業のどの資産にどのような変化を生じさせ、さらにそれが他の資産にどのように影響するかという因果推論を行うシミュレータである(図5)。因果推論のために、時間的要素は含んでおらず、資産間の影響関係に基づく状況の推移を推論する。例えば、「地震の揺れ」→「PCの落下」という状況推移と、「地震の揺れ」→「水道の破損」という状況推移から、「水に浸かったことによるPC破損」という状況を推論し、さらに「メールの送信不可」→「社員の安否確認に手間取る」などの推移を推論する。ただし災害時には時間的な要素は重要であるため、どのインシデントが地震発生後何時間で発生するか、その状況は何時間継続するかなどをユーザが指定できるようにした。

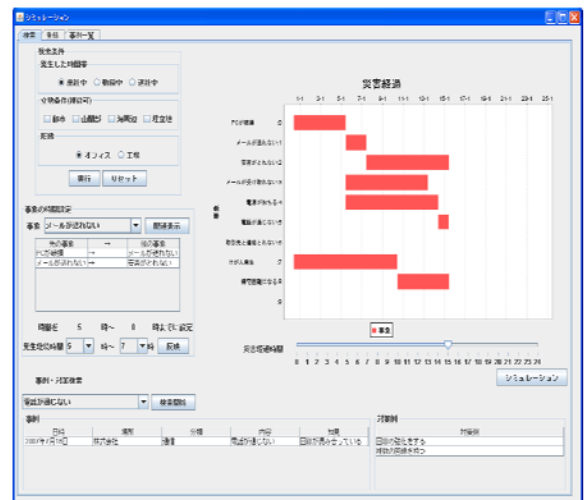


図5: 災害状況進展シミュレータ

本シミュレータと前節の機能を組み合わせることにより、次節で説明する損害額推定機能および対策提示機能

を実現する。例えば、総務部門の例だと、資産データが入った PC が自社に存在したとして、損害を受けたとする。その際にこの災害状況進展シミュレータから「PC」に起こり得る「インシデント」を引き出してくる。ここでは、「水に浸かったことによる PC 破損」というインシデントが引き出されたとする。この時に次の損害額推定システムに繋げるために、その PC にどれだけの「価値」があるのか視覚化する。「価値」とは、ただ単にその PC の購入時の値段だけでなく、その PC 内に入っているデータ（今回の例だと資産データ）が及ぼす影響度による損害など、総合的に見て当該 PC がないことによる影響度を資産自身の損害額、生産停止による機会損失額、関係する他企業リストと受注量・額、などとして列挙する。

3.6 損害額推定機能

前節で述べた機能によって引き継がれた災害状況のデータ・影響度のデータに基づいて、本機能で推定損害額を試算する。

前節の機能でも説明したが、実際の計算は自社の資産に関する損害だけを計算するのではなく、機会損失によって生じる損害、その土地の資産価値、重要機器などの場合に代替機が発注できるか、発注出来たとした場合に納入までの期間や価格、その間の想定生産高など様々な要因を考慮して推定する。さらにステークホルダーなど影響のある企業や官公庁のリスト、それらとの取引品と額、それらの企業に与える損失額なども試算する。これは、実際に災害が発生した場合、企業間の利害関係を明確化していた方が、対策立案を具体的に検討できると期待されるためである。

被害	影響度
▶ 製造設備Cの全損により下記の製品の生産が不可能になる	大
製造設備Cが製造している製品の生産停止による納品先の...	大
製造設備Cの半壊により下記の製品の生産が遅延する	中
製造設備Cの倒壊により下敷きになる等の被害が出る	中
製造設備Cの性能の低下	小
*	

製造設備Cの生産している製品

製品名	影響度
▶ 製品K	大
製品L	中
製品M	中
製品N	小
製品O	小
*	

図6：損害推定の画面例

3.7 対策提示機能

本機能は、ユーザに提示された損害額に基づいて、自動的にマニュアルの内容を調査して、損害額の高さの観点から見て、どの資産を優先的に対策しなければいけないかを判断し、ユーザに提供するものである。ユーザは

自動的に提示されたこの対策と自身の経験などを考慮して、事前に災害前対策を打つことが可能となる。

資産データベース用 PC の例では、実際に災害が発生した際に水に浸かって破損してしまうインシデントが抽出されたために、本システムは過去のデータから対策を検索して、「水に浸からない高さに置く」「部屋を浸水から防ぐ構造にする」「どこか全く別の場所にバックアップをとっておく」などの対策をユーザに提示する。過去のデータだけを用いるのではなく、訓練や実際の災害時にユーザ独自の対策で資産を守りに成功した場合は、新しくそのデータを追加して今後の災害対策に活用できるようにする。

4. あとがき

本研究では、災害時状況進展シミュレーションによって当該企業が被るであろう被害とその範囲を推定し、その企業の資産や機会損失など様々なファクターを考慮して損害額をユーザに提示するシステムを提案した。さらに、可能な対策の候補を提案する機能も提案した。本システムを使用することで、企業などの経営者（ユーザ）はあらかじめ自社のどの部分が脆弱なのかを把握でき、どの部分から災害事前対策をとることが効果的かを明確化することが出来る。

今後は本システムの全機能を実装し、企業による試用を通じて評価を得るとともに、改善点を明確化したい。

5. 参考文献

- [1] 中央防災会議・東南海、南海地震等に関する専門調査会：東南海、南海地震に関する報告、2003
http://www.bousai.go.jp/chubou/9/haifu_2-2.pdf
- [2] 山村武彦：企業防災・危機管理マニュアルのつくり方～被災現場からみつめたBCP、きんざい、pp.64-66、2008.01.15
- [3] BCI Japan Alliance: <http://www.bcijapan.jp/article.htm> (2008/02/12 参照)
損保ジャパン・リスクマネジメント：事業継続マネジメントとは、http://www.sjm.co.jp/bcm/about_bcm.html (2008/02/12 参照)
- [4] 損保ジャパン・リスクマネジメント：SAFETY EYE、No34、pp.4-5 (2008)
- [5] 川村誠吾、仲谷善雄：想定外事象自動生成機能を持つ災害時事業継続支援システム、第71回情報処理学会論文集、pp.4-533～4-534 (2009)
- [6] 金子龍平、仲谷善雄：災害時状況シミュレーションに基づくBCM評価手法の提案、第72回情報処理学会全国大会、pp.4-725～4-726 (2010)