

サプライチェーンを考慮した設備優先度に基づく 災害対策立案支援システム

金子 龍平^{*1} 仲谷 善雄^{*2} 川村 誠吾^{*3} 田中 聡^{*4} 矢津田 智子^{*5}

Disaster measures plan support system based on equipment priority in which supply-chain is considered

Ryuhei Kaneko^{*1}, Yoshio Nakatani^{*2}, Seigo Kawamura^{*3},
Satoshi Tanaka^{*4} and Tomoko Yatsuda^{*5}

Abstract - Many earthquakes have occurred in Japan. However, many companies are not enough measures against disasters. Once their supply chain stopped, companies are suffering huge losses. Even companies don't take the measures in term of the supply-chain. As these causes, companies wonder what measures prioritize their equipment. In addition to this, many companies cannot use much money for disaster measure due to recent year recessions. In this research proposed the system that prioritizes equipments for disaster measure planning and supports that improve the disaster measure plan in term of supply-chain. This aims to disaster planning in consideration of a more efficient supply chain.

Keywords: Business Continuity Management, disaster measure and supply-chain

1. はじめに

東日本大震災が発生したように日本では毎年数多くの地震が発生しており、地震大国と呼ばれている[1]。地震が発生することによって、民間企業や社会インフラは事業を継続できなくなったり、事業を縮小したりと、その被害は甚大なものになる。東日本大震災においても、事業を継続できない企業、さらには断念した企業も少なくない。この状況に対応するために、災害時の事業継続のための経営管理手法として BCM (Business Continuity Management : 事業継続マネジメント) という手法が注目を集めている。現在、日本では企業の BCM に対する関心は高まっているものの、十分に普及しているとは言えない。その原因として、対策の検討時に、自社にどのような状況が起こるのか、保持している設備に対してどのような優先順位で対策を施せばよいのかが不明確なことが挙げられる。また、企業の中には近年の不景気で策定の費用を確保しづらいといった問題もある。

また、多くの企業では自社だけで閉じず、他の企業が

ら製品や原料を仕入れ、それを加工し、また発注元の企業に送るという企業連携による製造販売プロセス (= サプライチェーン) を構成している。特に近年では、ひとつの製品を構成する部品や材料の種類が増加傾向にあり、それにもなって製品の製造販売に関わる企業も増加傾向にある。もしこのような状況の中でひとつの材料の供給がストップしてしまうと、サプライチェーン全体がストップしてしまう。東日本大震災では、東北地域での部品の製造が止まってしまうことによって、製造に関わる我が国の多くの企業の生産が止まってしまい、サプライチェーン全体で製造ができなくなってしまった[2]。そのような事態に陥ってしまうと、企業全体の機会損失や信頼の失墜は計り知れない[3]。そのため、自社だけでなくサプライチェーン全体をとらえた防災計画を立てることが急務である。

そこで、本研究ではサプライチェーン全体を考慮して、どのサプライヤーがボトルネックであるのかをシステムが提示することによって、企業の計画の改善を支援する。また限られた費用の中で、自社で保持している設備に対して、発生しうる状況を考慮しつつ、経営者の評価基準に沿った対策の順位付けの意思決定支援を提案する。そのことによって災害でも被害を最小限にし、事業を継続できることを目指す。

2. BCM に関して

2.1 BCM とは

本システムは BCM の考え方に則っている。BCM は、震災やテロなどの突発的な事象を対象としており、被害を可能な限り最小限に抑えるための事前準備をすること

*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: 立命館大学大学院 理工学研究科

現在の所属はコニカミノルタホールディングス株式会社

*4: 有限会社エヴァステージ

*5: 株式会社 AIVICK

*1: Graduate School of Engineering, Ritsumeikan University

*2: Information Science, Ritsumeikan University

*3: Graduate School of Engineering, Ritsumeikan University

KONICA MINOLTA HOLDINGS, INC.

*4: Evastage Limited Liability Company

*5: AIVICK Corporation

定量的に評価する優先順位計算機能、またその災害対策の方針に変化があった際など製造ライン情報を編集する機能、またサプライチェーン全体をとらえた上で、どこかのサプライヤーがボトルネックになっているのかをシステムが検索し提示する機能を有している。本システムによって、災害対策をする際に、対策優先順位に基づいて計画的に設備の災害対策を推進できる。

本システムの全体イメージを図2に示す。また、各機能の説明については次節に記述する。

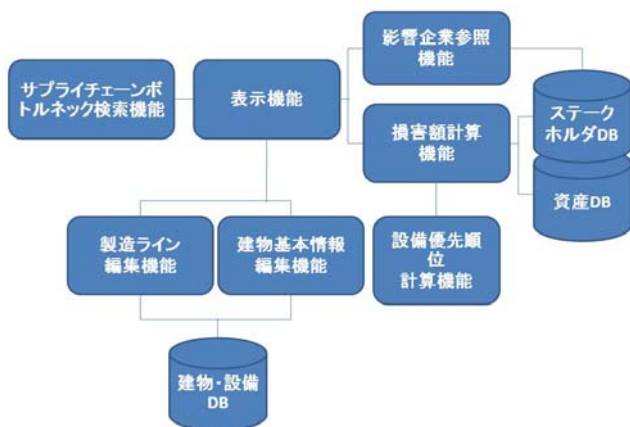


図2 本システムの全体構成イメージ

Fig.2 Image of system configuration

3.2 損害額推定機能

本機能は、災害が発生した際に、企業に対してどのような被害がおこるのか、また被害はどれほどの規模になるのかを推定する機能である[5]。損害額推定機能はこの影響度の推定に基づいて損害額を推定するものである。具体的には企業が保持している設備が破損したことによる直接損失、生産できなくなった製品により得られなくなった利益による間接損失、また重要な設備に対して代

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2：損害推定の画面例

Fig.2 example of estimated losses

替機を用意できるかどうか、代替できるのならばどれほどの時間や費用がかかるのか、などの要因を考慮して推定する。図2に損害額推定機能の画面例を示す。

また、ステークホルダーなどの影響のある企業や官公庁などに与える損失額なども推定する。これにより、利害関係が明確化されていることにより、対策立案を容易に検討できることが期待される。

3.3 設備優先順位計算機能

本機能は、どの設備を優先的に災害対策するのかを提示する機能である。具体的な計算方法としては、上述の損害額推定機能の推定結果に加えて、設備対策をしていく際に現時点での売り上げを重要視して対策をするのか、製品の将来性を重要視するのか、それとも代替機の準備容易性を重視するのかといった要素をユーザー（経営者）の意向に基づいて、AHP（Analytic Hierarchy Process）法に基づいて総合的にかつ定量的に判断し、設備対策の優先度を提示する。

ユーザーはこれらの提示された設備の優先順位を元に災害に対しての対策案を考えることができる。これらによって、効率的に設備に対して対策を講じることができ、長期的な対策立案を容易にできるようになる。画面例を図3にシステム画面例を示す。

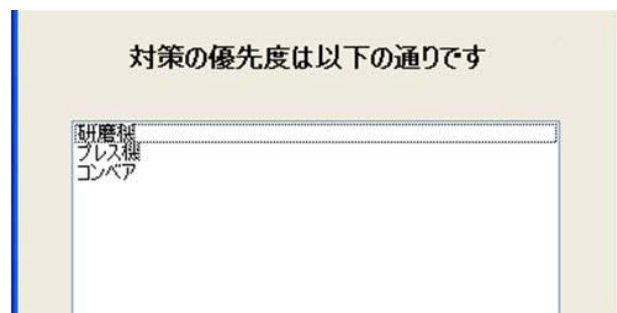


図3：設備優先順位計算機能画面例

Fig.3 Image of facilities priority calculation function

3.4 災害計画策定支援機能

本機能は設備の優先順位を提示したのち、対策に関するスケジュールを提案していく機能である。具体的には設備優先順位計算機能で優先順位を決定したのち、ユーザーが年間で利用できる費用を入力する。これらのデータを基にしてどの設備をどこまで対策ができるのかをユーザーに提示する。本機能によって、経営者は設備に対しての災害対策スケジュールを立案しやすくなることが期待される。

3.5 サプライチェーンボトルネック検索機能

本機能はある製品を生産するためのサプライチェーンにおいてどの部分がボトルネックになっているのかを提示するものである。具体的にはある製品を製造する際に

それを構成する部品や材料、どこの会社からその材料を仕入れているのか、その製品はどこの場所で作られているのか、また一次下請けであるのか、2次下請けであるのかといったサプライチェーンの階層別に入力する。これらのデータをもとに本機能では、ある特定の場所で地震が発生した場合にどの材料が調達できなくなる可能性があるのか、といったことをユーザに提示する。このことによって、ユーザは事前にサプライチェーンのボトルネックを知ることができ、部品や材料の調達方法や下請けの企業に対しての災害対策の強化などを提案することができ、災害に強いサプライチェーンの構築ができることが期待される。

3.6 製造ライン編集機能

本機能は、企業が保持している製造ラインやその構成機器、生み出される利益、機器が損害を受けたときの代替品の可能性、再購入価格、納入に要する時間などの基礎的データを編集する機能である。また本機能のデータを用いて間接損害や直接損害などの値を求める。本機能により、災害対策を再考する際、即座に対応することができる。以下の図4に画面例を示す。

計算したい設備を選択して下さい。

新価	経過年数	推定耐用年数
700000	0	10

計算する

在庫の計算へ行く

276000	460000	644000
--------	--------	--------

図4 製造ライン編集機能画面例
Fig.4 Image of Editorial production line

4. 評価

本システムを、保険代理店、ソフトウェアハウスの社長2名に、以下の観点より評価をしてもらった。

- ① システムをユーザに導入した際に、ユーザが求めている情報が提示されているか。
- ② ユーザにとって利用しやすいか。
- ③ 災害対策の立案支援に効果があるか。

4.1 損害額推定機能の評価

評価結果は以下の通りである。

- ① 企業の財産を守る点、社員やその家族の生活を守っていくことに繋がる点で、本システムは重要で有用なシステムである。
- ② 機器に焦点を当てているが、機器の設置されてい

る建物を明示することによって、建物という大きなレベルの災害対策の下での機器への対策という、災害対策における優先順位がわかりやすくなるのではないかと。

なお、設備優先順位計算機能、サプライチェーンボトルネック検索機能に関しては現在構築中であり、構築した後に評価を得たい。

5. あとがき

本システムでは、災害情報を元に損害額を計算し、その情報や設備の代替可能性、経営方針など様々な要因を元にどの設備から優先的に対策をすればよいのかを提示するシステムを提案した。また、災害損害額推定機能に関してはおおむね良好な結果を得ることができたが、改善点も指摘された。今後は今回得た評価をもとにシステムの改善をはかっていき、また構築中の機能に関しては完成後、評価・改善をはかっていきたい。そして本システム内の機能をより充実させ、企業において利用して頂き、そこから評価や改善点なども指摘して頂き、災害対策立案に有効なシステムとしていきたい。

6. 参考文献

- [1] 気象庁：日本付近で発生した主な被害地震（平成8年～平成22年10月）
<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/higai/higai1996-new.html>（2010/12/7 参照）
- [2] 経済産業省：「東日本大震災後の産業実態緊張調査」、「サプライチェーンへの影響調査」の結果の公表
<http://www.meti.go.jp/press/2011/04/20110426005/20110426005-1.pdf>（2011/5/7 参照）
- [3] 経済産業省：東日本大震災後の産業実態緊急調査
<http://www.meti.go.jp/press/2011/04/20110426005/20110426005-2.pdf>（2011/5/7 参照）
- [4] 民間と市場の力を活かした防災力向上に関する専門調査会 企業評価・業務継続ワーキンググループ内閣府 防災担当：事業継続ガイドライン第一版-わが国企業の減災と災害対応の向上のために-,p1, 2007/8/1
- [5] KPMG Japan 事業継続マネジメント (BCM) サーベイ 2010
http://www.kpmg.or.jp/resources/research/r_ba201008/02.html (2010/12/7 参照)
- [6] 川村誠吾、仲谷善雄：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、ヒューマンインタフェースシンポジウム 2010 論文集 pp953-956(2010)