

# サプライチェーンを考慮した災害対策立案のための 設備優先順位づけ支援システム

金子 龍平<sup>†</sup> 仲谷 善雄<sup>‡</sup> 田中 聡<sup>‡†</sup> 矢津田 智子<sup>‡‡</sup>  
立命館大学大学院 理工学研究科<sup>†</sup> 立命館大学 情報理工学部<sup>‡</sup>  
エヴァステージ有限公司<sup>‡†</sup> 株式会社 AIVICK<sup>‡‡</sup>

## 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いる[1]。地震の影響で、事業を継続できなくなった企業、さらには断念した企業も少なくない現状にある。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。しかし、近年の不景気により、BCM に関する費用をかけることができない点や、費用を確保できても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点があるため、十分に普及しているとは言えない。

現在、製造業の生産現場において、多くは自社だけで閉じず、他の企業か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った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。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危険性がある。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視野に入れ、どのサプライヤーがボトルネックであるのか考慮し、かつ限られた費用の中で効率的に企業の計画の改善を支援する。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。

Support system for planning of priority level of equipment for disaster control measure

<sup>†</sup> Ryuhei Kaneko · Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

<sup>‡</sup> Yoshio Nakatani · College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

<sup>‡†</sup> Satoshi Tanaka · Evastage Limited Liability Company

<sup>‡‡</sup> Tomoko Yatsuda · AIVICK Corporation

## 2.BCM と問題

### 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や事象発生時に迅速かつ的確な対応を実現することで事業の継続を図るための経営管理手法である。また、BCM は BCP (Business Continuity Plan: 事業継続計画) と呼ばれる具体的計画に基づいて推進される。BCM に取り組むことによって、被災後も事業レベルを許容範囲内で保つことができ、すばやく復旧することが期待される [3]。

### 2.2 現状の問題

東日本大震災では東北地方以外の企業は直接的な被害は少なかったにも拘わらず、材料や部品の仕入れ先が東北地方にあったために、製品を生産することができなかった企業が多く見受けられた[4]。ここで問題となるのは、多くの企業では BCP を策定する際、検討する項目は自社の 1 次受注企業、もしくは直下の下請けの企業までは考慮しても、それらの企業が発注している 2 次受け、3 次受けなどのサプライチェーン全体としての対策を考えることが少ないことである。もちろん、一次受注企業だけでなく、製品に関わるすべての企業や人を把握している企業もある。しかし、そのような企業においても複雑に依存しあうサプライチェーン全体で、どの場所で地震が発生したらどの製品の供給が止まってしまうのかなどのボトルネックを多面的に把握することは容易ではない。そこでシステムによる支援が必要となる。

## 3.システム

### 3.1 システム概要

前章まで述べた通り、自社だけを考慮した計画だけでは BCM の効果は少ない。サプライチェーン全体を視野に入れた上で効率的に計画を考え、実行していかなければ、実効性のある BCP を策定することはできない。どこ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

が提示し、限られた費用の中で対策を考えることによって、計画的に設備の災害対策を推進できる。図1にシステムイメージ図を示す。

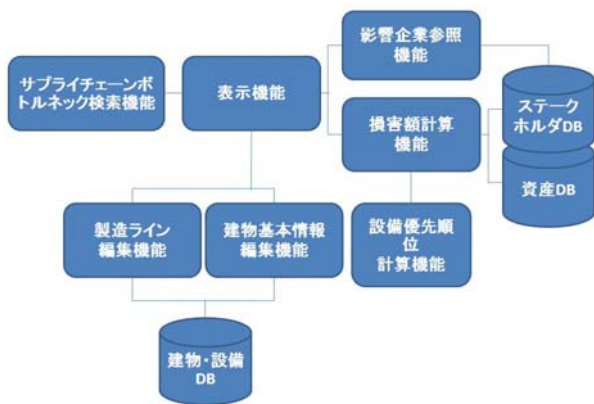


図1 本システムの全体構成イメージ

以下にシステムの機能の詳細について述べる。

### 3.2 損害額推定機能

損害額推定機能は、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]。さらにこの影響度の推定に基づいて損害額を推定する。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替機を用意できるかどうか、代替できるのなら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、損害補償の観点から推定する。利害関係が明確化されることにより、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。上述の損害額推定機能の推定結果に加えて、設備対策を進める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といった要素を 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。これによって、ユーザー（経営者）の意向を反映した設備対策を進めることができる。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ことが期待される。

### 3.4 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データを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、任意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事前を知ることができ、下請けの企業に対しての災害対策の強化などを提案、また新しいサプライチェーンの構築の検討などを行うことができる。そのことにより、災害に強いサプライチェーンを構築できることが期待される。

## 4.あとかき

災害対策を検討する際に、設備に対してどのように優先順位をたて、効率的に対策を進めていけばよいのか、またどのようにすれば、サプライチェーンを加味した対策をすることができるのかといった問題に対するシステムを提案した。

今後は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、システムの有効性をはかっていきたい。

## 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] 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
- [4] 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）
- [5] 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)