

BCM を支援する情報システム

仲谷 善雄 (立命館大学)

Information Systems that Support Business Continuity Management (BCM)

* Y. Nakatani (Ritsumeikan University)

Abstract— This document describes new approach to support companies and local governments cope with severe disasters, especially make business continuity plans (BCPs) and use them for employee training. The information systems have been constructed to implement the BCP planning support function, the damage scenario simulation, the damage calculation function and the survey function of employees' disaster response.

Index terms— Business continuity management, information system, planning, training

1 まえがき

東日本大震災において事業継続計画 (Business Continuity Plan : BCP) を策定していた企業の被害が小さい、あるいは復旧が迅速であったことを受けて、事業継続管理 (Business Continuity Management : BCM) の重要性が再認識されている。これまでも米国での9.11テロなどにおいて注目され、日本でも大企業においてはBCPの策定が進んできてはいたが、中小企業での認識率は低く、なかなか広がって来なかった。現在でも、自社の独自性にこだわる余り、他社に被災時支援を求める形でのBCMにためらいを感じる中小企業は少なくない。しかしサプライチェーンを構成する企業への影響を考えたとき、中小企業こそBCMおよびBCPが重要であると言える。伝統工芸関係の企業の中には、当該企業あるいはその従業員の被災が当該分野の喪失につながりかねない企業も少なくない。この観点からは、国策としての中小企業向けBCM/BCP策定支援が求められる。

我々は2005年以降、災害時対応の進捗管理にも利用可能な電子防災マニュアルの研究¹⁾としてBCM支援の研究を実施してきた。そこでは、BCP作成支援システムを中心に、ガントチャート形式での災害時対応プランニング支援と、災害時対応の進捗管理をともに行えるシステムの開発を中心に研究を進めていた。しかし企業の実態調査の中から、多くの企業が、自社が被災について明確なイメージを持っていないために計画の策定を困難と考えている状況や、一般社員を巻き込んだBCM活動を実現できていない状況が明らかになってきた。そこで、被災シナリオのシミュレーションとそれに基づく被害の推定および優先的対策の決定支援、日常業務中での減災意識の醸成に重心を移してきており、PDCA (Plan, Do, Check, Action) サイクルを強く意識した支援枠組みの提供を試みている。また多くの自治体が大きな被害を受けてきたことを受けて、企業だけでなく、自治体のBCMも強く意識している。本稿では、我々のこのような取り組みを紹介する。本稿が持続的でレジリエントresilientな企業および自治体の構築支援に資することがあれば幸いである。

2 電子化マニュアル

2.1 防災マニュアルの課題

防災マニュアルは多くの企業で策定されているが、以下のような課題がある。

- ① マニュアルは膨大な量になりがちで、必要な情報を調べるには検索の手間が大きい。対策相互の関係は企業が大きくなるほど複雑であり、特定部門の対応が他部門に与える影響を調べるのが難しい。
- ② 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、いつまでに完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。そのため災害時に作業管理ができず、復旧作業の評価ができない。
- ③ 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現場の視点が欠落しがちである。
- ④ 社員との関係づけがなされていないために、現場の実情を踏まえた実行可能性や効果の評価が困難となっている。また、一度策定されると、現場の環境変化に併せた継続的な改定が行われにくい。そのため、社員に利用されず、社員の意識改革にもつながらない。

以上のような問題点を解決するために実施してきた研究成果について以下で紹介する。

2.2 防災マニュアルのシステム化

我々は最初に、マニュアルを電子化して、各社員の視点から利用できる災害対策策定支援システムを構築した²⁾。ガントチャートを用いて作業計画を階層的に記述することで、ユーザに時間を強く意識させるために、各作業の開始タイミングと目標完了時刻を明示する (Fig. 1, Fig. 2)。担当者を決定するには、担当者の権限、資格、能力などの担当者条件や作業に必要な設備などの環境条件を考慮し、社員データベースや設備データベースと連携して、担当部門→担当者の順に決定を支援する。

作業階層の最上位は週単位で、週、日、時間、分の階層で、実施すべき作業を記述・閲覧できる。また、特定の作業に注目して、その作業の先行作業や後続作業だけを表示できる。それぞれの担当部門や担当者の作業を見ることで、関連部門・関連担当者との連携の把握を容易にした。

また想定外事象自動生成機能を有しており、任意の作業について、当該作業が実行できない状況をシステムが想定し、その対応策をユーザに検討してもらいガントチャートに反映させる。これを実現するため、機器や作業に関して、発生し得るトラブルに関するモデ

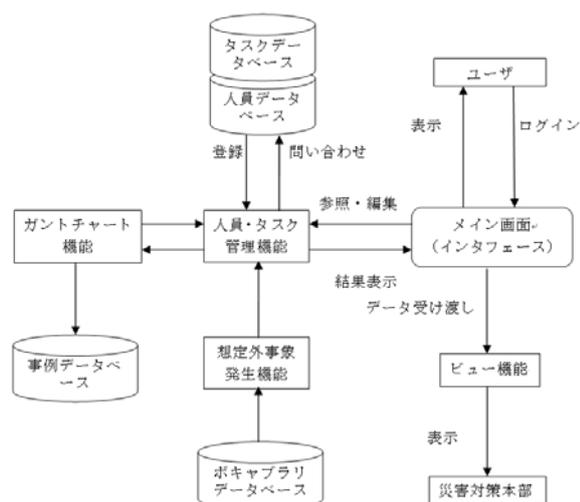


Fig. 1: System architecture of action planning

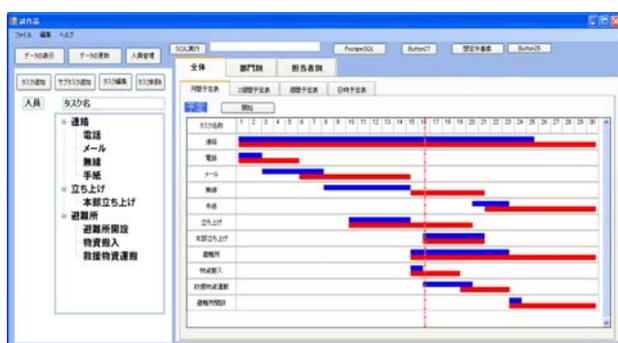


Fig. 2: A screen image of an action planning system

ルとポキャブラリデータベースを持たせた。例えば「電話で本部に連絡する」作業の場合には、ポキャブラリデータベースから電話の上位概念である通信に関する「通信路が繋がらない」「相手が出ない」「雑音が多い」などの一般的なトラブルモデルを参照し、「本部の担当者が電話に出ない」などのトラブルを生成する。「本部」についてもポキャブラリデータベースから「建物」としての本部という視点を得て、「建物が立ち入り禁止になる」トラブルから「本部が立ち入り禁止になる」などのトラブルを生成する。

このシステムは、Web上で利用できるため、災害時にモバイル端末などで各社員が、自部門がすべきこと、自分がすべきことを参照できる。

また災害対策本部にて各部門からの作業進捗報告を集約することで、災害時の対応進捗管理にも利用できる。計画と進捗との差が明らかになるため、どの部門のどの作業がボトルネックとなっているかの把握が容易で、必要な対応を迅速にとることができる。そのような急な人員増強の場合や、突発的な作業が発生したときには、条件を満足する人員の確保が重要となる。本システムでは、各作業に必要な資格、性別、作業フロアを指定できるようにしている。人員配置時には、出勤中だが作業に割り当てられていない社員の中から、資格、性別、フロアの条件を満足する、配置可能な人員を選出できる。このとき、連続勤務時間が一定時間を超えない制約も設けた。

さらに災害復旧が完了した時点で、作業全体を見直し、問題点などを洗い出すことで、次に災害が発生し

た時の対策につなげる。これを支援するために、各作業の問題点をガントチャート上にメモ書きとして登録できるような機能を持たせた。

3 アプローチの修正

前章のようなシステムを構築したが、いくつかの課題が明らかになった。それらは主に以下の3点である。

- 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を作成することは容易ではなく、手間が大きい。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ればよい。
- ② そもそも各企業が、自社にどのような被害が発生するのか、それによりどの程度の損害が出るのかを把握しなければ、対策の立てようがない。
- ③ 災害時にマニュアルを見ているようでは、迅速な対応を取れない。日常的に社員の防災・減災意識を高め、自分はどのように行動すべきかを内在化させることが重要である。

これらの課題を受けて、アプローチを修正することにした。すなわち、災害状況進展シミュレータ、損害額推定システム、外出中社員行動調査システムを新たに検討した。以下でこれらについて紹介する。

3.1 災害状況進展シミュレータ

各企業でどのような災害時に状況が発生しうるのであるのか、それは時系列的にどのように進展するのかを模擬することは、発生しうる被害を推定し、損害を把握する上で必要不可欠である。しかし企業を対象とした災害状況進展シミュレータはほとんど開発されていない。

そのため、一般的な災害知識や過去の災害事例に基づいて、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開発した³⁾⁴⁾。本シミュレータは、地震発生後に、企業にどのような状況が発生し、それが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 (Fig. 3)。時間的要素は状況によって大きく影響されるために、資産の間の影響関係に基づく因果推論(状況の推移)だけを推論する。例えば詳細なレベルの推論の例として、「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

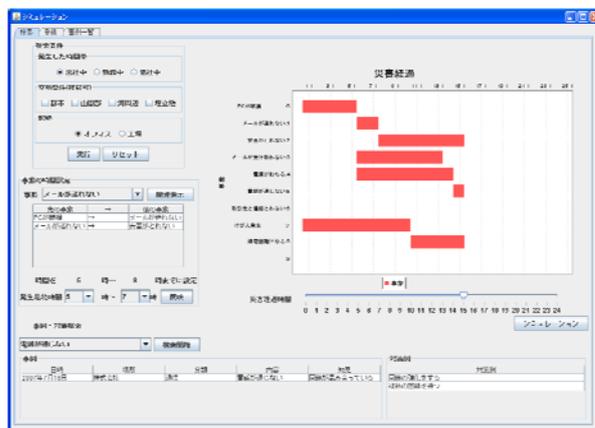


Fig. 3: A disaster scenario simulator.

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。

本シミュレータと設備データベースを用いることにより、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した。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「事象」を抽出する。ここでは、「水に浸かったことによる PC 破損」という事象が抽出されたとする。この時に次節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」があるのかを判断する。「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 がなくなる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、などとして判断し、提示する。

3.2 損害額推定システム

災害が発生した場合に、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システムを構築した³⁾⁴⁾。

損害額の計算は、自社の資産が損壊することによる直接的な損害だけを計算するのではなく、取引の機会損失によって生じる潜在的な損害、その土地の資産価値、重要機器などの場合に代替機の発注可能性、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。

企業にとって被災時で重要なことは損害補償である。そこで本システムでは、損害補償という観点から、上記のような、潜在的な損害の額も考慮した試算を行っ

ている。

この試算結果と、過去の対策事例や一般的な対策方法に関するデータに基づいて、システムは各資産に対する対策を提案する。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事象が抽出された。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案する。一般的知識や過去のデータだけでなく、訓練や実際の災害時にユーザ独自の対策で資産を守ること成功した場合は、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した。

しかしすべての設備に対して対策を実施するには時間や資金を要する。また企業活動の上でどうしても守らなければならない設備と、必ずしもそうではない設備がある。したがって優先的に対策を施すべき設備を判断する必要がある。本システムは、計算された損害額に基づいて、どの設備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。具体的には、損害額推定機能の推定結果に加えて、何を優先するのかに関する考え方を AHP (Analytic Hierarchy Process) 法に基づいてユーザ（経営者）から調査し、設備対策の優先度を定量的に判断する。優先度に関する考え方としては、例えば、設備対策を行う際に、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などがある。

さらに、システムには、ガントチャート形式で各設備の対策スケジュールを立案する機能がある。この機能では、どの設備に対して、いつからいつまでに、どのような対策を、どの程度の費用をかけて実施するかを記述できる。このスケジュールに対して、上記で提案される優先順位と、企業が年間で利用できる費用を入力すると、どの設備をどこまで対策できるのかを計算する。ユーザはこれらの提示された設備対策の提案を基に、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。

3.3 外出中社員行動調査システム

社員をまきこんで全社員で BCP を策定している企業は少ない。災害時には全社員が被災する。東日本震災においては、東京を中心とする関東での帰宅困難者の問題が数多く報道された。これは企業ごとに事前にマニュアルを用意しておらず、用意していても徹底されていなかったために、個人が判断をせざるをえなかったことによる。全社員が否応なしに災害時対応を意識するためには、日常業務の中で「今、災害が起ったら何をするか、何をすべきか、何をしてはいけないか」を具体的に考えることが重要である。特に社外にいる社員の場合には、置かれている状況が多岐にわたるため、様々な対応行動をとることが考えられる。それらを BCP 策定担当者が抽出することは、あらゆる現場に精通している訳ではないため、容易ではない。

そこで、外出中社員に対し、日常業務の中で、システムから災害時行動を問いかけることで、常に自社の BCM を意識させるシステムを構築中である⁵⁾。このアンケート結果を BCP 策定委員会の作業に反映させることで、外出中社員の行動指針の策定や必要な施策を

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
*	

Fig.4: A screen image of damage calculation

BCPの中に反映させる。

本システムでは外出中社員に対し、日常業務の中で、システムからアンケート形式によって災害時行動を問いかける (Fig. 5)。

アンケートは外出目的に応じた内容にする必要がある。外出目的を分類し、外出状況を整理すると以下のようなになる。

- ・外出中 … 勤務中、帰宅中、通勤中
- ・移動手段 … 私鉄, JR, 自家用車, タクシー, 一般道路, 高速道路
- ・滞在中 … ホテル, 営業先, 空港, 駅

これを樹形図で記述すると Fig. 6 のようになる。鉄道利用中か自動車移動中かなどの状況については、GPS データを取得できる場合には、位置に基づいて自動判別する。樹形図と移動状況に基づいて、例えば「外出勤務中の社員はタクシーで一般道を移動している。車道は渋滞しているが、地下鉄は利用可能」というシナリオが自動生成され、そのシナリオに応じた質問内容を生成する。

このような調査を、抜き打ち的に年に数回実施することで、外出中社員は、被災時にどのような状況だと自分で考えて行動しなければいけないのか、もしくは上司の指示を仰がなければならないのかの目安を得ることができる。これは On-the-Job の防災訓練と言ってよい。実際の震災時には、それぞれの社員が自社の BCP についてどこまで習得しているかによって初期行動が変わり、その後の行動に大きく影響する。このような具体的な内容の防災訓練を継続的に実施するこ



Fig. 5: A survey system of employees' disaster response

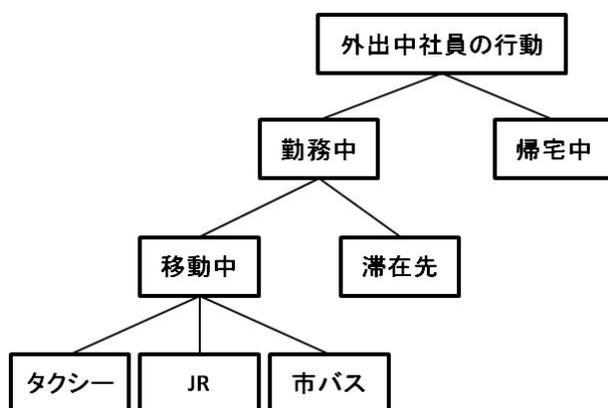


Fig. 6: Classification of occasions to go out

とにより、実際の被災時にも社員が適切な初期行動をとることが期待できる。このような現実的な防災訓練を実施していないと、東日本大震災のときの多くの企業に見られたように、会社から適切な指示が出されなかったり、社員が自主判断で安全とは言えない行動をとる状況が出てくる。

特に外出中社員の場合には、電話回線の輻輳や断線により、携帯電話の音声通話はつながらず、メールも数時間の遅延となる可能性があり、即時の連絡や相談には使えない。衛星電話の音声通話なら震災時でも対応できるが、このような端末を持ち歩いている社員はまだ少ない。本システムを通して防災意識を高めておくことにより、本社から指示がなくても適切な初期行動できる社員を育成することができ、発災直後の大きな混乱の回避が期待できる。

4 あとがき

BCM を支援する情報システムを紹介した。当初はマニュアルを実質化し使える電子マニュアルとすることを中心に考えていた。しかし企業の現状を考えたとき、全社員をまきこんで、PDCA サイクルを通じて防災意識を高めることの重要性に気付き、計画策定を簡易化するとともに、災害状況進展の模擬、損害額の推定、外出中社員の意識調査に基づく対策の改定などに関するシステムを構築するようになった。

現在はさらに、サプライチェーンにおいてどの企業がボトルネックになりうるかを提示するシステムを開発中である。これは、製品を構成する部品や材料は何か、どの企業からどの部品や材料を仕入れているのか、その企業はサプライチェーンのどの位置にあり、どの地域にあるのか、などのデータを基にして、特定地域に地震などの災害が発生したときの部品や材料の代替品入手可能性を調べるものである。新潟県中越／中越沖地震や東日本大震災では、サプライチェーンを構成する企業の被災が国内外の多くの企業に大きな影響を与えた。サプライチェーン全体の BCM は今後、さらに重要性を増すものと考えられる。

東日本大震災を教訓として、現在のアプローチをさらに見直し、重要と思われるシステムの開発を推進したい。

参考文献

- 1) 仲谷善雄, 防災マニュアルの業務フロー分析と新たな利用方法, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005, 487/490 (2005)
- 2) 川村誠吾, 仲谷善雄, 災害時の事業継続を支援する作業計画・進捗管理システム, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2009, pp.493-496 (2009)
- 3) 川村誠吾, 仲谷善雄, 田中聡, 矢津田智子, 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, pp.953-956 (2010)
- 4) 金子龍平, 仲谷善雄, 田中聡, 矢津田智子, 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, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2011, pp.813-816 (2011)
- 5) 辻康祐, 仲谷善雄, 外出中社員を対象とした BCP 策定支援システム, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2011, pp.793-796 (2011)