

防災・減災への建設業の 取り組み事例

BCM基盤の充実とDCPへの展望

鹿島建設株式会社土木管理本部土木工務部
す どう ひであき
専任部長 須藤 英明

1. はじめに

2011年3月11日（金）に発生した東日本大震災とそれに伴う津波は、広範囲の地域にわたり極めて甚大な被害を及ぼした。建設事業の歴史は、こうした自然災害との対峙の中に刻まれているといっても過言ではない。その経験や教訓を活かし、新たな防災・減災・復旧ノウハウとして将来に備えることが建設事業に携わるわれわれの大きな使命である。

同時に、建設事業は、現地単品生産的な色彩が濃く、生業なりわいとしての建設業も資機材供給・雇用確保そしてインフラ整備等、地域経済や住民生活との関係が極めて深い。そこで本報文では、災害時における建設関連の企業組織維持のための取り組みに関し、次の観点から当社の事例を紹介する。

- (1) 東日本大震災当時の対応
- (2) 大規模地震等に備えた組織の維持システム
- (3) 臨海現場に導入した緊急地震速報・津波予報システム
- (4) 今後の課題と展望

BCM (Business Continuity Management): 事業継続マネジメント

DCP (District Continuity Plan): 地域継続計画

2. 東日本大震災当時に直面した 問題点と対応

3月11日（金）の震災において当社が直面した問題点と対応をあらためて振り返ると次のとおりである。東日本地域の広範囲に及ぶ大規模地震そして大津波という予想外の事象との遭遇であった¹⁾²⁾。

(1) 震災初期に直面した問題点

① 停電による情報通信システムの断絶

仙台の東北支店では、地震発生と同時にパソコンやITシステム等の通信機能がほぼ全て断絶した。日頃、災害に備えて構築していた情報収集等の統合情報基盤であるBCMプラットフォーム（後述）や社員安否登録等の基幹システムも、地震直後に、まったく使用できなくなった。一般電話はもとより、携帯電話の回線も大幅に制限され、点在する各現場の状況確認に非常に時間を要する事態となった。

② 沿岸地域への道路断絶

地震に加え、大津波による被害を受けた沿岸地域には、道路の寸断等のため現地に赴くことができず、ひたすら通信の回復を待つしかなかった。

③ 広域的被害

被災地域が青森県から千葉県までの沿岸そして内陸の広範囲にまで及んだことも被災情報の収集

に時間を要する一因となった。

④ 燃料不足

さまざまな物資の不足は予想していたものの、極端な燃料不足が生じることまでは予想しきれず機械類を送っても動かさない、被災調査に向かうにも車を出せない等の事態に陥った。ただ、一部の経験者はこうした事態を発災直後に察知し、後述のように支援への貴重なアドバイスとなった。

⑤ 帰宅・出勤困難者の発生

対策本部そして支援部署となるべき首都圏においても、帰宅あるいは出勤困難者が発生した。

(2) 初動対応

① MCA無線の活用

停電により通信が断絶状態となった東北支店であったが、約10分後、MCA (Multi Channel Access) 無線により東京の本社と交信連絡ができ、速報が伝えられた。以後も、翌日3月12日(土) 18:30(地震発生から約28時間後)に電気が復旧して内線電話が使用可能となるまで、MCA無線が東北支店と東京本社・他支店を結ぶ貴重な通信手段であった³⁾(写真 1)。



写真 1 MCA無線機

② 携帯メールの併用

一般電話や携帯電話の回線が大幅に制限される中、携帯電話のメール機能を併用して被災地管下社員の安否確認に努め、3月14日(月)の朝(発災から約67時間後)には、全員の無事を確認し終えた。

③ 「くしの歯作戦」「自動車通行マップ」活用

国土交通省東北地方整備局が、3月11日(金)の発災当日に直ちに決定した道路啓開・復旧の「くしの歯作戦」インターネット情報へこまめに

アクセスし⁴⁾、道路状況を把握した。また、3月14日(月)にGoogle社が提供を開始した「自動車・通行実績情報マップ」にも着目し⁵⁾、得意先や現場の被災度調査、ならびに支援物資輸送等のルート選定に活用した。

④ 当座物資の調達

東北方面の被災地では、発災直後から多くの商業施設が営業を停止した。このため、まず食糧等の生活物資を、支援側各支店が連携して調達した。

⑤ 帰宅困難者の安全確保

震災直後、首都圏を中心に発生した帰宅困難者に関しては、従来より、訓練等を通じて社員にある程度の対応イメージがあった。このため、各自があらかじめ想定していた帰宅ルート・所要時間・交通機関の運行状況等を勘案し、無理な帰宅をすることなく会社残留を決めたケースが少なかった。結果的には社員の安全確保に結びついたと考えられる。なお備蓄食糧も役立てた。

⑥ 健康相談

震災発生から約2週間後、復旧作業に携わる社員の疲労がピークに達すると推定された時期に、本社の健康管理センターから医師を派遣し、社員の健康相談や診断、投薬等に当たった(写真 2)。



写真 2 医師による社員の健康相談

(3) 支援継続に際しての留意事項

発災当日は、被災エリアの停電・通信断絶等のまま夜を迎えた。そのため、現地情報の収集は困難と判断し、後々に予想される事象の先取りに努めるとともに、支援物資の調達準備や応援社員の人選等に着手した。このとき参考としたのは、阪

神・淡路大震災（1995年）や中越地震（2004年）の際の対応事項である。以下、主な内容を記す。

① 発災翌日以降の復旧・支援体制の確認

暦日（発災は金曜日の午後）を考慮し、本社や各支店で立ち上げた対策本部で被災地の復旧・支援体制の構築に着手した。通信回線がある程度安定した後、仙台（東北支店）～東京（本社）間のテレビ会議でも密な情報交換に努めた（写真 3）。



写真 3 復旧・支援対策テレビ会議

② 必要物資の先行想定

東北支店での災害備蓄品が少ないことを踏まえ、前述のとおり生活物資の供給を最優先とした。本社備蓄品の送付も、即、決定し、さらに、応援社員が使うと想定される物資は、極力、携行するよう心掛けた。

③ 燃料の調達

過去の経験者のアドバイスに基づき、支援側の各支店からタンクローリーやトラックによる燃料輸送を行った。同時に、軽油で駆動するディーゼル車両にも着目し、各支店や協力会社で組織する「鹿島事業共同組合」のサポートにより被災地へ送り込んだ。

④ 人事面での対応

- 1) 家が被災した社員に対して、融資の検討に着手することとした。
- 2) 被災地に応援に赴く社員に関しては、極力、東北の地理に明るい者、以前に東北での工事に従事した者等、現地事情に精通したメンバーを優先的に選定するよう考慮した。
- 3) 社員のボランティアについては、阪神・淡路

大震災等の経験から、当初の段階では、かえって現地の足手まといになる懸念があると判断されたため、基本的には遠慮願うこととした。

⑤ 財務面での手当

支援物資費用に関して、全社的な処理方針の検討に着手した。併せて、被災地での当座の資金需要を見込み、応援社員を通じて一定額の現金を東北支店に届け、法人組織としての円滑な復旧業務の一端をフォローした。

⑥ 集積基地の設営

被災範囲が極めて広域であること、支援物資も大量なこと等の理由から、受入れ側の集積基地の確保が必要であり、関係各部署の連携により設営した。当初、やや混乱した時期もあったが、ほどなく落ち着いた。

⑦ 輸送手段の確立

発災の翌日から警察の緊急通行車両登録を受け、支援物資の輸送を開始した。数日後からは、業界団体（日本土木工業協会、現「日本建設業連合会」）の働きかけで、よりスムーズに当該車両の登録が行えるようになった。また、応援社員を送り届ける手段として、会社独自の定期バスを東京～仙台間に運行した（写真 4～6）。



写真 4 緊急通行車両登録標章



写真 5 避難所への救援物資（自衛隊が荷卸し）



写真 6 独自運行の定期バス

なお、発災直後の支援物資輸送車両には、前述のMCA無線を搭載し、経路の途中での走行状態や道路情報を適時に送受信するよう配慮した。

3. 企業組織維持システムとツール

前節で述べた東日本大震災における問題点と対応の実績は、今後の大規模広域災害への備えとして、極めて多面にわたる教訓を包括していると考えられる。これらの貴重な教訓を踏まえて種々の組織維持システムの強化を図っているところであり、本節では、その概要を記す。

(1) 統合情報基盤 (BCMプラットフォーム)

当社は、BCM (事業継続マネジメント) をCSRの一環に位置付け⁶⁾、「防災・減災」の実効性を高めるべく、人命を最優先に、災害が起こっても生活と事業を継続できるという安全・安心・安定の確保を大きな使命と考えている。そして、施工中物件の状況把握はもとより、得意先支援や地域のインフラ復旧への協力も視野に入れ、関係会社・資機材会社とのネットワークの構築を図り、緊急事態への対応に備えている。

その具体的ツールの主軸として、震災等の発生時、社員による迅速な情報収集と復旧活動を支援するため、ホームページ上を窓口とする統合情報基盤を開設している (図 1)。主な内容は、本社や支店対策本部からの指示、社員からの情報揭示、安否確認、施工中の現場状況の速報、連絡拠点リスト、官庁・マスコミ (報道) リンク集、等である。併せて「震災時の個人行動基準」小冊子を全社員に配布している⁷⁾ (写真 7)。

(2) 現場速報システム

上記の内容構成のうち、稼働中の現場速報に関するBCMプラットフォーム入力画面の例を図

2に示す。大地震や津波、台風や爆弾低気圧の通過等の異常気象の際、被害の有無そして支援要請の要否といった情報を、逐次、現場サイドで電子入力する。その結果を本支店の対策本部関係者が閲覧し、必要な対応策の検討に反映させる。入力データは随時上書きでき、かつ、履歴は自動保存されるので、過去情報の検索も可能である。

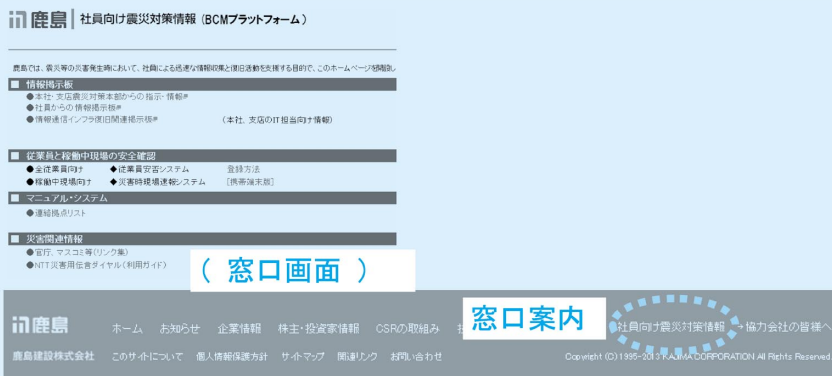


図 1 ホームページ上を窓口とする統合情報基盤

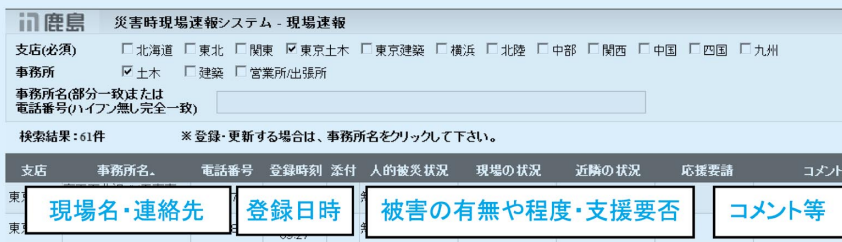


図 2 BCMプラットフォーム上の現場速報入力画面の例



写真 7 「震災時の個人行動基準」小冊子

また、このシステムは、年末年始や夏季等の長期休暇時の現場点検結果の報告にも役立っている。

(3) 連絡手段の整備

各情報の入力には、休日や夜間の発災に備え、職場のIP電話やパソコンのみでなく、自宅のパソコンからもアクセスできるように考慮しており、写真画像も添付送付が可能である。なお、セキュリティ面での対策にも万全を期している。

さらに、この現場速報システムには、携帯電話の2次元バーコードからアクセスできるバージョンもあり、個々の社員が、安否確認も含めスムーズにアクセスできるよう整備している。リダンダンシー（代替え手段・冗長性）の確保である。

(4) 通信機器類

東日本大震災の際、通信事情の厳しい発災直後にMCA無線が非常に役立った（写真 1）。そこで、その充実に加え、衛星携帯電話・PHS等の増備も、非常用電源の強化と併せて進めている。

(5) 備蓄品の確保

各連絡拠点には、飲料水や非常食をはじめ、さまざまな備蓄品をストックしている。大都市圏では特に、社員が帰宅困難となった場合に備え、飲料水や食糧の数量を確保している。

(6) 震災訓練

震災発生時における実際の対応行動を組織的に体得するため、春と秋に震災訓練を実施している。首都圏（本社圏）での最近の概要を以下に記す。

① 想定する震災

1) 首都直下型の巨大地震（東京湾北部震源，M

7.3，最大震度6強）

2) 南海トラフ巨大地震（最大震度：首都圏5強，横浜・中部・関西・四国・九州7，中国6強）

② 発災日時

1) 平日勤務中

2) 休日・夜間

③ 実施項目（写真 8～10）

1) 発災直後（交通・通信断絶）の初期活動

安否確認（社員全員），徒歩参集，対策本部設置，BCMプラットフォーム上での被災状況把握，被災度調査班・復旧班等の立上げ

2) 発災翌日以降の復旧支援活動 社会インフラ復旧支援（道路啓開の重機調達等），得意先



写真 8 道路復旧工事の重機調達訓練



写真 9 支援物資の受入れ訓練



写真 10 現場での初期被災報告訓練

の被災・対応情報共有，支援物資の流通基地設
営・搬入出管理

④ フィードバック事項の抽出

例えば，下記が浮上している。

- 1) 参集できた要員での臨機応変な役割分担
- 2) 情報通信インフラのいっそうの整備
- 3) 復旧・支援業務の優先度の判定
- 4) 他部署からの来訪者の安否把握，等

4. 緊急地震速報・津波予報システムの導入

突発的な大地震や津波の際，沿岸工事に従事する現場関係者の安全確保は極めて重要な管理項目の一つである。そこで先般，高度利用者向けの緊急地震速報システム「なまずきんS」を臨海地区の土木現場に初めて導入した⁸⁾。

(1) システムの特徴

「なまずきんS」は，一般財団法人日本気象協会（以下「JWA」という）が提供する高度利用者向け緊急地震速報システムである（実際の配信事業者はJWA関連会社の株式会社ハレックス）。システムの概要を図 3 に示す。主な特徴は以下のとおりである。

① 早い配信タイミング

高度利用者向けシステムのため，状況にもよるが，テレビ放送や携帯電話配信の一般向けシステムよりも数秒早く，「推定震度」や「到達までの

推定時間のカウントダウン」および音声が表示端末に出力される。

② 津波予報の配信

当社の要望を踏まえ，気象庁が発表する津波予報も配信する機能が追加され，津波の警報・注意報，対象地区，発表時刻等も配信できる。

③ 気象庁ガイドライン準拠

回線のリダンダンシー・セキュリティ・配信速度・サーバ環境・保守体制等に関し，2011年4月のガイドラインに準拠した信頼性の高いシステムである。

④ システム専用IP VPN回線の利用

通信回線を当システム専用IP VPN回線とすることで，災害時の通信遅延や規制を極力回避でき，回線の品質を確保している。さらにソフトのバージョンアップや簡易保守もJWAが当回線利用により遠隔操作で行える。

⑤ 種々の機器への連動

無電圧接点4接点と音声出力ラインを有しているので，場内放送や警告灯への連動が可能である。

⑥ 24時間365日の保守体制

株式会社ハレックス監視センターにおいて，現場に設置された表示端末・回線を常時監視し，停電や断線といった異常が発生した場合，即座に通知される等，充実した保守体制となっている。

(2) 導入事例

東日本大震災による被害を受け，その復旧工事を

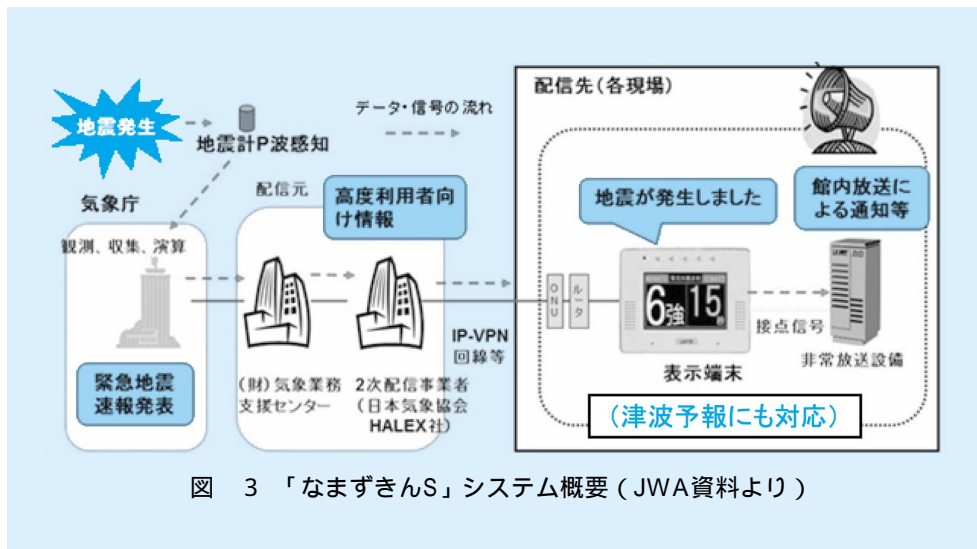


図 3 「なまずきんS」システム概要（JWA資料より）

を進めている宮城県内の沿岸現場において，実際に当システムを導入した。当該エリアは，海沿いでの災害復旧に，社員ならびに協力会社が，日々，合計数百名も従事しており，今な



写真 11 「なまずきんS」現場設置状況

お、時折、余震が発生することがある。

「なまずきんS」は工事事務所棟の2階に表示端末が設置され（写真 11）、現場外の高台にある指定避難所への避難が必要と判断された場合は、広大な埠頭の各所に配置された非常放送設備（18基のスピーカーや警告灯）を通じて警報情報が作業関係者に伝達される。これらの機器には、UPS（無停電電源装置）も装備され、停電時も稼働が可能なように配慮されている。

(3) 導入後の効果

2013年2月初旬、南太平洋を震源とする津波注意報が発表された際は、この「なまずきんS」でもいち早く警報音が鳴り響き、テレビ等で情報収集を行う先駆けとなった。現場では一時全員撤収、女性社員は早退、一部作業メンバーは高台に避難する等の措置に役立った。

5. 今後の検討課題と展望

(1) 今後の検討課題

以上に述べた防災・減災のシステム運用では、今後に向け、あらためて次のような課題への継続検討が大切と考えている。

① 統合情報基盤の維持管理

建設工事では、施工現場の数や組織が経時的に変化することが少なくない。そのため、新規に着工した現場がシステムに登録されていなかったり、竣工を迎えて事務所を閉鎖した現場がリスト上に残っていたりすると、情報収集や対応に混乱を招く要因になりかねない。

この点、稼働現場のタイムリーな把握・維持管理がシステム運用面での必須項目の一つである。

② 訓練の連携

被災に遭遇した場合の訓練のみならず、支援側の立場となったケースでの訓練を充実させることが重要と思われる。複数の支援部署間でのスムーズな連携が、いざという場面でのキーポイントになる。

③ ライフライン停止状態での復旧活動

東日本大震災直後の最も大きな困窮因子は「停電」であった。その状況下での応急避難や復旧支援の進め方を整理・充実することが不可欠である。

④ 通信網の強化

上記の停電状況下で優れた機能を発揮したMCA無線を、引き続き、重要拠点等に増備する必要がある。併せて、衛星携帯電話や、機動性・省エネルギーに富み、バッテリー駆動が可能なノート型パソコン（通信カード付き）も、情報受発信に必須の機器として充実が好ましい。

⑤ 被災地ニーズと支援体制との整合性向上

災害支援の際には、現地の情報が得られない中でも「いち早く」救援物資や人員を確保・供給しなければならないという事態に迫られる。しかし、それが結果的には被災地のニーズと合致せず、供給の欠落あるいは過剰というアンバランスにつながることもあり得る。これに関しては、まずは早急に「第一陣」の応援人員を送り込み、被災地での支援必要品目や数量、応援人員派遣先等をできるだけ確かかつ迅速に把握し、その上で、支援側での調達・発送から被災地側での受入れまでを「一気通貫」で行う体制の構築が望ましい。

⑥ 発災事象の見直しと対応体制の強化

1) 東日本大震災では、地震に加えて大津波や地盤の液状化等が発生し、被害の拡大・復旧阻害の一因となった。今後は、こうした発災事象を、よりの確に予見し、復旧計画と体制づくり・支援ルート・備蓄品保管場所・支援基地選定等に反映することが大切である。

2) 災害が夜間や休日に発生した場合、復旧作業

や支援の体制固めは、平日の勤務中と大幅に異なることを想定しておく必要がある。夜間の暗闇は、次に述べる二次災害の要因にもなりかねない。また、施工中の現場であれば、その現場に精通した人員が点検等に出向かないと、やはり思わぬ被災に遭遇する懸念がある。

3) 復旧や支援業務においては、その陣頭指揮に当たるリーダーの役割が極めて大きい。その指揮命令系統において、状況把握や対応に明るい「代務者」そして「代替拠点」をあらかじめ選んでおくことが必要である（組織のリダンダンシー確保）。

⑦ 二次災害の防止（余震への備え）

大規模地震の後には、しばしば余震が発生する。これに対しても万全の備えが重要である。具体的には復旧作業中の安全確保が大きな管理項目となる。主な内容は以下のとおりである。

- 1) 自社施設・拠点の確保（まずは足場固め）
- 2) 被災・復旧場所内外の危険因子の確認（構築物や仮設物・機材の倒壊・崩壊・落盤、有害物流出、ガス漏れや燃料油脂類からの引火・火災、地盤の沈下または隆起・亀裂、架空電線等の垂れ、重要機密品の盗難、等）
- 3) 二次的環境要因に対する備え（余震、突風、高潮、せき止め湖、土石流、等）
- 4) 被災度調査中の「被災」防止（慎重な調査計画の策定、ムリや不安全行動の絶対排除）
- 5) 安定度が不明な構造物や仮設物への注視（補修補強あるいは解体撤去等の場面における用意周到な作業計画と実務管理）

これらおのおのの対応について、被災場所の事情に精通したメンバーを主軸としての綿密な準備が非常に大切である。状況を十分把握しないまま現地へ赴くような行動は、厳に慎まなければならない。

⑧ 被災地への「精通者」派遣の配慮

前節で触れた事柄を、別角度から捉えると、次のような精通者のメリットを活かすことが有効ということになり、応援・支援メンバー人選の際、配慮が望ましい。

- 1) 地理・気候・風土に明るい
 - 2) 地場の企業や地域住民とのつながり
 - 3) 過去の同種または類似工事の経験、等
- ⑨ 高度緊急速報システムの用途拡大

巨大地震が発生した場合、沿岸地域の工事での津波被害はもとより、一般の内陸地域でも、例えば、高所からの転落、のり面の崩壊、停電、火災、水没等の重大リスクに直面する現場が想定される。

こうしたリスク想定下にある現場をあらかじめ選定し、今回紹介した「なまずきんS」等の高度な緊急速報システムを普及活用する方策をさらに展開していくことが、工事の安全の一端にもつながると思われる。

(2) 将来展望（BCPからDCPへ⁹⁾）

① 地域社会と建設業との「絆」^{きずな}

冒頭に述べたとおり、建設業は地域経済や住民生活との関係が深く、それらの安定なしには成り立たない産業分野の一つといえる。そして災害との関連において、次のような流れが浮き彫りとなってくる。

- 1) 建設業は、災害復旧の大きな一翼
- 2) 万一の発災では、迅速な対応が必達使命
- 3) 対応の不備は、会社の信頼性低下の恐れ
- 4) 現場を担うのは、第一線の「作業メンバー」
- 5) 「作業メンバー」「ヒト」「人材」「人財」(人的財産)
- 6) 「人財」「仕事仲間」「家族」「家庭」
- 7) 「仲間」「家庭」「生活」「地域」
- 8) 「地域」「経済」「文化」「環境」「教育」「医療」「行政」「金融」「自助・共助・公助」等
- 9) 目指すは「地域の安全・安心・安定」「強靱な社会構造」 DCP(地域継続計画)の策定が重要

加えて、建設の仕事では、「発注者 元請 協力会社・商社・メーカー、ならびに各種関連業種」といった、極めて裾野の広い「サプライチェーン」が構築されている。その維持の面からも、相互の「絆」すなわち連携が常日頃から大切である。

② DCP策定の重要性和建設業としての貢献

昨今の激甚災害に鑑み、学協会を中心に、従来の「防災」(災害を未然に防ぐ)という思想は、徐々に「減災」(自らもある程度の被害を受けることを受忍しつつ、組織を維持する)という思想に移行している。さらに最近では「耐災」(防災+減災の二段構えの思想)そして「社会安全」(設計者のみならず、事業者および住民の目線から社会の安全を考える思想と実践)という研究も行われている。

これらの研究思想を踏まえると、地域とのつながりの深い建設業は、従前のBCM/BCPをDCPへと発展させ、住民生活と密着した社会資本の整備に積極的に参画していくことが今後の重要な役割と考えられる。換言するならば、個々の組織の機能維持を目的とするBCM/BCPを、地域住民の生命や財産、経済・文化や環境を守る危機管理手法であるDCPへと拡充進化させ、そこに寄与していくことが今後の好ましいあり方である。

一部が繰り返しになるが、次のような観点からの取り組みが、その根幹をなすものと推察され、この中で、建設業の社会貢献度を探り、高めていくことが望まれる。

- 1) 地域全体が自らも被災することを想定
- 2) 地域を構成する各組織が連携して災害の芽を摘む(あるいは被災後の「地域再生」)
- 3) 復旧計画策定には実施業務の優先度を付加(緊急性・重要性・安全性、等)
- 4) 目標復旧時間を併せて設定(進捗確認や計画変更時等における「マイルストーン」)
- 5) 地域の機能停止に伴い発生する「支障の程度」の認識(社会的・精神的・時間的・経済的等の受忍限度の把握)
- 6) 代替手段の抽出(リダンダンシー確保)
- 7) 合意形成(地域の総意、評価基準、サプライチェーン強化、等)
- 8) 地域のレジリエンス(強靱化・復元力)強化

6. おわりに

以上、建設業における防災・減災への当社の取り組み事例、ならびに今後の検討課題や展望について紹介した。

最近の災害事例に着目すると、大規模地震はもとより、爆弾低気圧の襲来に伴う局地的豪雨や竜巻、土石流等、地域社会の存亡にも影響しかねない事象が散発している。今後もこれらの事象が危惧される中、建設を生業とする企業にとって、①社会インフラの復旧までを視野に入れた対応、②地域や他産業との連携、③DCPへの理解と参画、そして④「なまずきんS」のような高度の緊急地震速報・津波予報システムの導入検討等は、職場そして地域の防災・減災に備えての重要な取り組み事項と考えられる。これらは同時に、最先端の現場を担う工事関係者の安全確保の一翼を担う大きな命題でもあり、たゆまざる努力と日頃からの訓練修得の必要性をも示唆している。

建設業関連の各組織の防御・継続のあり方の参考になれば幸いである。

【参考資料】

- 1) 鹿島建設株式会社：月報KAJIMA，2011.05
- 2) 須藤，金綱：発災後の組織復旧支援の立ち上げと今後の課題，2011.09.09土木学会全国大会 研究討論会 研 27資料
- 3) 一般財団法人移動無線センターホームページ：MCA無線に関する資料
- 4) 国土交通省東北地方整備局道路部ホームページ：「くしの歯」作戦，2011.03.12
- 5) Google情報サイト：「自動車・通行実績情報マップ」，2011.03.14提供開始
- 6) 鹿島建設株式会社：CSR報告書，2013.07版
- 7) 鹿島建設株式会社：震災時の個人行動基準，2013.12.01改訂版
- 8) 白木，磯打：地域継続計画(DCP)策定の重要性和課題，2013.09.06土木学会全国大会 研究討論会 研 22資料
- 9) 須藤，櫻井，海老，河野：減災への工夫活動事例，2013.09.06土木学会全国大会 研究討論会 研 22資料