

地元建設産業による災害情報ネットワークの 実効性に関する検討

浅田純作¹・大屋誠¹・高田龍一¹・片田敏孝²

¹松江工業高等専門学校 土木工学科

²群馬大学 工学部

地元建設産業による災害情報ネットワークの実効性に関する検討

浅田純作¹・大屋誠¹・高田龍一¹・片田敏孝²

¹松江工業高等専門学校 土木工学科
(〒690-8518 島根県松江市西生馬町 14-4)

²群馬大学 工学部
(〒376-8515 群馬県桐生市天神町 1-5-1)

和文要約

筆者らは、地域の災害時即時対応能力を向上させるためには地元建設業による対応が必要と考え、その具体的な方策として、(社)島根県建設業協会と共同で防災ネットワーク構築の取り組みを行った。この防災ネットワーク構築の一環として、本研究では、電子入札に代表される建設 CALS/EC のために整備されたコンピュータネットワークの防災利用について検討することを目的に、防災実験を行った。実験にあたっては、島根県と島根県建設業協会の間で既に締結されている防災協定に基づいて実施した。このような災害時を対象とした協定では、締結はされたものの災害の起きていない現状において運用されていない場合が多いことから、実施段階で発生する問題点の把握が難しい。そこで本研究では、防災実験をその演習と位置づけ、運用にあたっての問題点の抽出を併せて試みた。

防災実験は、災害情報をこの防災協定に基づく連絡網で対象企業に伝達し、それを受けた各社が被害状況をインターネット上で報告する、といった流れで行われた。その結果、現状の防災協定に基づく体制や情報ネットワークが必ずしも適切に機能しないことが示されるなど、実際の災害時を想定した場合のいくつかの問題点を抽出するに至った。

キーワード：建設 CALS/EC、災害情報、ネットワーク、防災協定

1. はじめに

阪神淡路大震災や東海豪雨災害など近年各地で防災施設の計画規模を超える災害が発生していることから地域の防災力を向上させることの重要性は増している。地域防災力の検討は種々行われているものの、一般に市町村もしくは地域住民やコミュニティを対象に災害時の対応能力として捉えられており、建設産業の即時対応能力はその対象に加えられないことが多い。しかし、風水害の即時対応を例にとると、破堤や越流の危険がある場合、住民の自主防災組織や水防団による土嚢積みなどと並行して、建設業は重機を利用した大型土嚢積みや土砂運搬などの活動を行っている。これらの災害時における建設業の活動は一般にはあまり知られていない。しかし、近年の住民による消防団（水防団）の組織率の低下や高齢化の問題など、地域の防災力の向上がなかなか図られていない現実を考慮すると、防災力の担い手として建設業

の果たす役割は大きいものと考えられる。

以上のような認識のもと、本研究では、地域の建設産業に着目し、災害時即時対応の効率化を検討することにした。地域において建設業に携わる者は、一般的な地域住民と比較して、地形をはじめ河川や道路などの地域特性を熟知していると同時に、自然災害に関する知識も有している場合が多く、また、企業として、災害時において有用な重機などの機械類を多数保持している場合が多い。そして、特に地方における建設産業は、他の産業と比較すると、その構成員の数が多く、かつ広域に分布していることから、産業組織として災害に対峙した場合には、広域災害への対応が可能となる。したがって、このような産業特性を考慮すると、地元建設産業による災害時即時対応の効率化を検討することは、地域の防災力を向上させる上で、重要なものといえよう。

災害時即時対応の具体的な取り組みとして、筆者らは、

(社)島根県建設業協会と共同で防災ネットワークの構築に取り組んだ。ここにおいて、防災ネットワークとは、電子入札に代表される建設 CALS/EC のために整備されたコンピュータネットワークと建設産業による自主防災組織といった組織的ネットワークとの二つの機能を併せ持つ性質のものであり、情報ネットワークを駆使し、産業組織として地域で発生した災害に対応しようとするものである。なお、この組織は県単位の協会による組織であることから、市町村の枠を越えた連携が可能となる。

本研究では、建設産業による災害時即時対応の効率化を検討するためには、まず、建設産業における情報ネットワークの現状把握と防災ネットワーク構築のための問題点の把握が必要と考え、そのための防災実験および調査を行った。なお、実験にあたっては、島根県と島根県建設業協会の間で締結されている「風水害・地震災害・その他の災害応急対策業務に関する協定（以下、防災協定と呼ぶ）」に基づいて行った。この協定は、建設業協会の協力を得て、災害発生時に県が管理する道路・河川等の公共土木施設の機能を確保及び回復することを目的としており、同様の協定は全国各地に存在している。このような災害時を対象とした協定では、締結はされたものの災害が起きていない現状において運用されていない場合が多いことから、実施段階で発生する問題点の把握が難しい。そこで本研究では、災害時を想定した防災実験において防災協定に定められた対応行動を実際に行うなど、その演習を兼ねて行うことで、運用にあたっての問題点の抽出を試みることにした。

2. 防災実験の概要

(1) 防災実験の背景

a) 建設 CALS/EC に備えた情報ネットワーク

近年、公共工事を取り巻く環境は大きく変化してきており、入札契約制度の改革による透明性・公平性の確保、建設費の縮減・品質の確保・ISO 対応など、公共事業の効率化に向けたさまざまな取り組みが行われている。さらに、平成 13 年 4 月から「公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律」が施行され、行政機関に対して入札・契約に関する説明責任及び一層の透明性の確保が要求されるようになった。国土交通省をはじめとする各行政機関では、こうした要請に応えるために、公共事業実施の各段階で発生する各種情報の電子化とそれに伴う関係者間での効率的な情報交換・共有・連携の環境を作ることを目的として、これらの行動指針ならびに建設費縮減に関する行動計画、さらには建設産業政策大綱などを策定している。このような建設産業を取り巻く情報化への対応を総称して「建設 CALS/EC」と呼んでいる。

こうした流れの中、島根県においては、建設関連の各企業が個別の対応を行うことに加え、建設 CALS/EC に関する情報交換および普及啓発活動を目的とした産官学共同の建設 CALS/EC 研究会を発足し、併せて情報ネッ

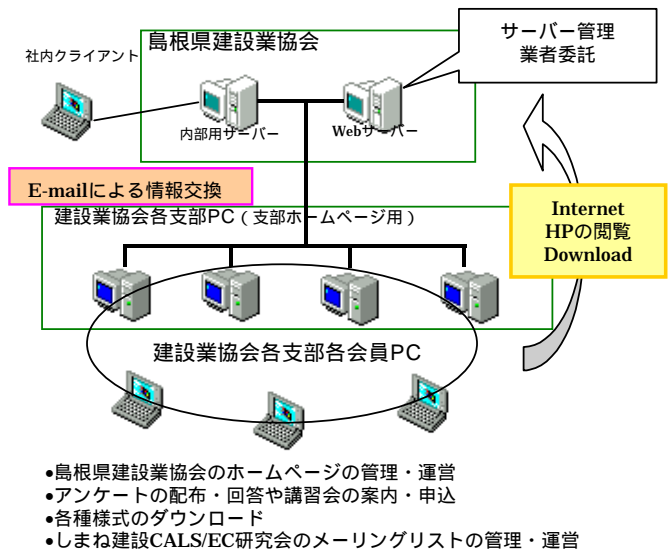


図-1 島根県建設業協会 IT システムの概要

トワーク（図-1 参照）の構築を試みた。この情報ネットワークは、各種情報交換を行う目的以外に地盤や緊急資料といった建設関連情報のデータベース化も目指している。本研究では、この情報ネットワークの防災利用の可能性について検証を行った。

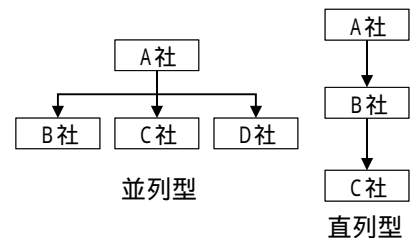


図-2 連絡網のタイプ（イメージ）

b) 防災協定

島根県と島根県建設業協会の間で「風水害・地震災害・その他の災害応急対策業務に関する協定」が締結されている。本協定の内容は、災害発生時に県が管理する道路・河川等の公共土木施設の機能を確保及び回復するため、依頼を受けた建設会社が自主的に公共土木施設のパトロール・交通規制措置・応急工事等を実施することである。このような協定は、全国各地で様々な形態で締結されており、(社)全国建設業協会の「災害対策に関する調査結果報告」によると、2001 年 10 月時点では、全国 47 都道府県中 35 (74.5%) の都道府県において存在している。

島根県における協定では、県の出先機関である土木建築事務所と所管の建設業協会支部において、さらに詳細な内容の協定が締結されており、出勤の要請基準をはじめ参加企業間の災害時における連絡網や各社の担当地域が明示されている。なお、これらの内容は各支部において異なっており、本研究で調査対象とした建設業協会松江支部と出雲支部では、連絡網を一例にとると並列型と直列型（図-2 参照）のような異なる形態であった。本研究では、後述する防災実験をこの協定に基づいて行い、協定の実施段階で発生する問題点の抽出を行った。

表-1 防災実験概要

実験日時	2002年8月23日15:00～18:00
対象企業	島根県建設業協会 松江支部・出雲支部の 防災協定加盟企業
対象企業数	松江55社, 出雲46社, 計101社
参加企業数 (参加率)	松江25社, 出雲35社, 計 60社 (45.5%) (76.1%) (59.4%)

表-2 アンケート調査概要

調査期間	2002年8月28日～9月13日			
調査方法	郵送配布・郵送回収			
調査対象	島根県建設業協会 松江支部・出雲支部の 防災協定加盟企業			
調査票		松江支部	出雲支部	合計
	配布数	49	46	95
	回収数 (回収率)	34 (69.4%)	33 (71.7%)	67 (70.5%)

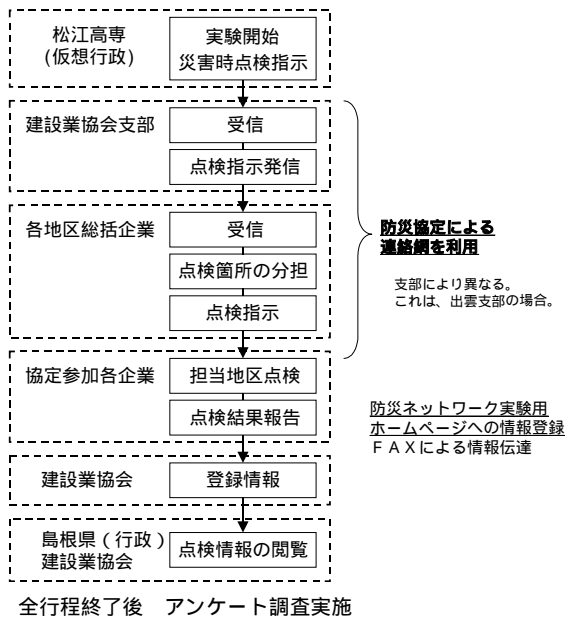


図-3 防災実験のワークフロー

(2) 実験及び調査概要

本研究では、建設 CALS/EC に備えた情報ネットワークを防災利用するための問題点を抽出することを目的に、前述した防災協定の参加企業を対象にした防災実験を行った。その概要を表-1 に示す。実験は、図-3 のように、仮想行政とした松江高専から災害発生の情報（実験開始の合図）が発信されると、それが防災協定に基づく連絡網により対象企業に伝達され、各社が被害状況を建設業協会に報告する、といった流れで行われた。被害状況の報告については、建設業協会内のサーバーに設けた防災ネットワークのホームページ(参照図-4)に登録する(参照図-5)ことを基本とし、やむを得ない場合には FAX による報告も認めている。また、本実験をなるべく実際の



図-4 防災ネットワーク実験用ホームページ



図-5 災害情報入力用WEBページ



図-6 防災実験当日のWEBページ

災害時の状況に近づけるための工夫として、事前に実験の依頼はしたものの実験日時は未定のまま任意の降雨時をもって実験を決行した。

次に、実験終了数日後にアンケート調査を実施し、実験に関する状況把握や問題点の抽出ならびに災害に対する意識等の把握を行った。その調査概要を表-2 に示す。

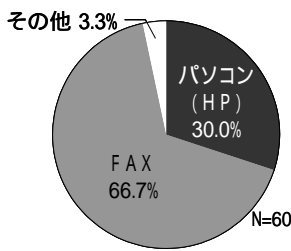


図-7 状況報告送信手段

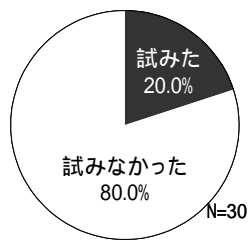


図-8 FAX 送信企業のパソコン利用の試み

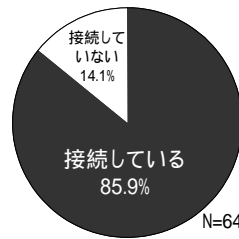


図-11 インターネット接続状況

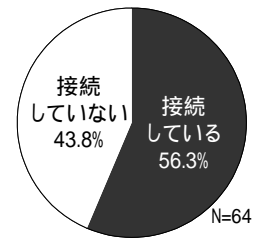


図-12 社内 LAN 接続状況

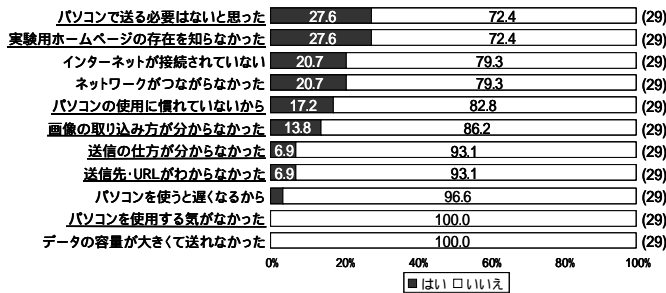


図-9 パソコンを利用しなかった理由

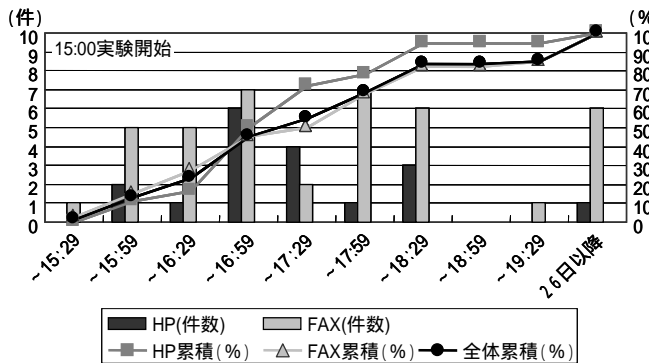


図-10 第 1 報状況報告送信時刻

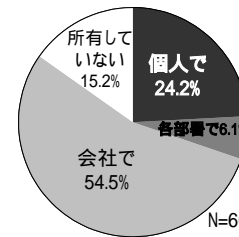


図-13 メールアドレス所有状況

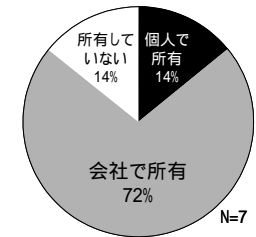


図-14 パソコンに不慣れと回答した企業のメールアドレス所有状況

に、いくつかの課題を残す結果となった。

次に、各企業からの情報の第 1 報が到着した時刻を、インターネット利用と FAX 利用の別に示したものが図-10 である。これを見ると、インターネットと FAX による送信時刻の特徴はみられない。しかし、情報の累計が 50% を超えるのに 2 時間以上を要していること、すなわち、過半数の企業が状況報告の第 1 報に 2 時間以上を要することなどから、実際の災害時を想定すると、若干の不安が残る結果となった。

(2) 状況報告でインターネット利用が少ない要因

防災実験では、多くの企業が状況報告でインターネットを利用しないなど、情報ネットワークが必ずしも適切に機能しないことが示された。この要因としてまず考えられるのは、各企業の社内体制や情報化の推進状況などの物理的な要因である。そこで、各社のネットワーク環境について、インターネット接続状況を図-11 に、社内 LAN 接続状況を図-12 にそれぞれ示す。これによると、インターネットは約 86% の企業が接続しており、また、社内 LAN も過半数が接続していることから、防災実験では 7 割の企業がパソコンを利用しない結果であったのに対し、ほとんどの企業において被害状況報告のパソコンによる送信が可能であったことがわかる。

次に、図-13 にメールアドレスの所有状況を示し、図-14 にパソコンを使用しなかった理由として「パソコンの使用に不慣れ」「送信の仕方がわからなかった」「画像の取り込み方がわからなかった」のどれかを回答した企業についてメールアドレスの所有状況を示す。図-13 をみると個人でのメールアドレス所有率が 24% と低く、図-14 では「パソコンの使用に不慣れ」などの人為的な問題を挙げた企業の 86% が個人では所有していないことがわかる。これらのことから、組織としてのネットワー

3. 防災実験結果

(1) 防災実験結果

ここでは、防災実験当日の結果について報告する。図-6 は、防災実験当日の WEB ページの状況である。実験参加企業からの被害状況に関する報告は、このようにインターネットを利用したホームページへの情報登録を基本とした。しかし、当日の情報送信手段を示した図-7 によると、67% の企業が FAX を利用して報告する結果となった。パソコン利用の試み状況を示す図-8 によると、FAX で状況報告を行った企業のうち 20% がパソコン利用を試みてはいるものの、過半数は当初からパソコンを利用しない結果となっている。この要因として、パソコンを使用しなかった理由を直接問うた結果の図-9 によると、「インターネットが接続されていない」「ネットワークが繋がらなかった」などの物理的な要因に加え、「パソコンで送る必要はないと思った」「パソコンの使用に慣れていないから」などの人為的な要因も確認できる。コンピュータネットワークによる同時に多数の閲覧を可能とした情報提供体制の確立のためには、送信手段

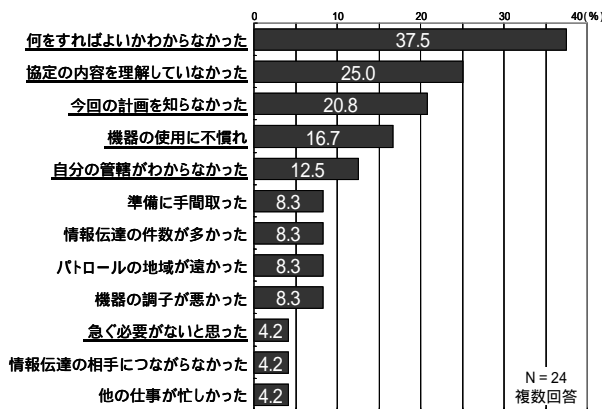


図-15 迅速に対応できなかつたと感じた人の理由

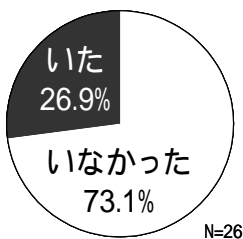


図-16 災害情報伝達時の相手側担当者の存在

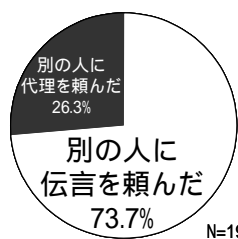


図-17 相手側担当者在不在時の対応

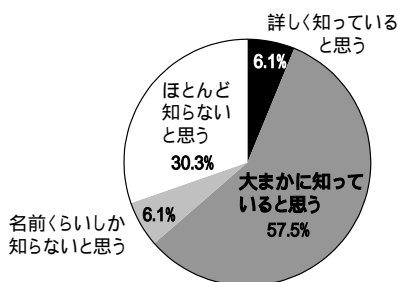


図-18 防災協定の担当者が考える他の従業員の協定に関する認知状況

ク環境は整備されているものの、個人としては、日常的にネットワークを利用する環境ではないことが推察でき、それが、防災実験においてインターネット利用が少なかった要因の一つとして考えられる。

また、図-11 や図-12 によると、インターネットや社内LANを接続していない企業も少なからず見受けられ、建設産業における情報化の益々の推進が望まれるが、企業としての情報化の整備と同時に、それを実際に運用する個人としての利用環境の整備も重要である。

(3) 状況報告遅延の要因

防災実験では、過半数の企業が状況報告の第1報に2時間以上を要するなど、対応の遅さが見受けられた。このことについて、今回の防災実験における対応が迅速にできなかったと感じた人の理由を図-15 に示す。これを見ると、「何をすればよいかわからなかった」「協定の内容を理解していなかった」などの人為的な理由が多いことがわかる。

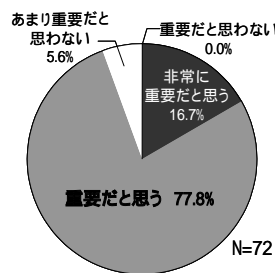


図-19 防災協定の重要性に対する意識

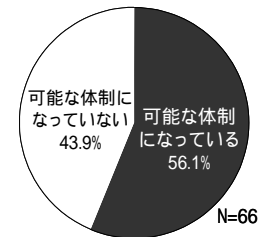


図-20 協定に基づく行動が可能な体制の有無

次に、図-16 に示す防災実験での災害情報伝達時に防災協定に示された相手側の担当者がいたかどうかの調査結果をみると、70%以上の企業で担当者が不在であったことが確認できる。そして、そのときの対応について図-17 から、担当者が不在であった場合の全てにおいて、担当者以外の人に代理または伝言を依頼していたことがわかる。また、防災協定の担当者以外の従業員の防災協定に関する認知度を示す図-18 をみると、担当者以外の従業員が防災協定について知らない場合が少なからずあることがわかった。したがって、防災実験における状況報告の遅れは、担当者が不在の場合が多かったことが直接の要因と考えられ、さらに、そのときの代理となる他の従業員の防災協定に関する認知度が低いことや担当者が不在の場合の対応について社内での取り決めが行われていなかったことに起因するものと考えられる。

実際の災害時においても、今回の防災実験のように担当者以外の者が代わりに対応しなければならない状況が多く発生することは容易に想定できる。したがって、実際の災害時に適切な対応を行うためには、全従業員への防災協定の周知徹底と担当者不在時の対応を事前に検討しておくことが重要となる。

4. 実験による防災協定の演習

島根県と島根県建設業協会の間では、災害時における公共土木施設の機能確保のために、防災協定が締結されている。このような災害時を対象とした協定は、締結はされたものの実際に運用されていない場合が多いことから、実施段階で発生するの問題点の把握は難しい。そこで、本研究における防災実験は、その協定の演習を兼ねて行った。ここでは、その効果について考察する。

(1) 防災協定の重要性に対する意識

まず、図-19 に示した防災協定の重要性に対する各企業の担当者の意識をみると、「非常に重要だと思う」「重要だと思う」を合わせて95%と、ほとんど全ての担当者が協定の重要性を認識していることがわかる。しかし、実際の災害時に協定に沿った行動がとれる体制になっているか否かを問うた図-20 をみると、44%の企業がその体制になっていないことがわかる。また、防災協定の重

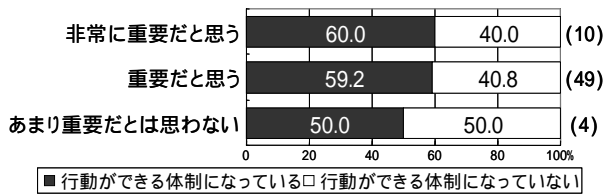


図-21 防災協定の重要性認識度別にみた協定に基づいた行動が可能な体制の有無

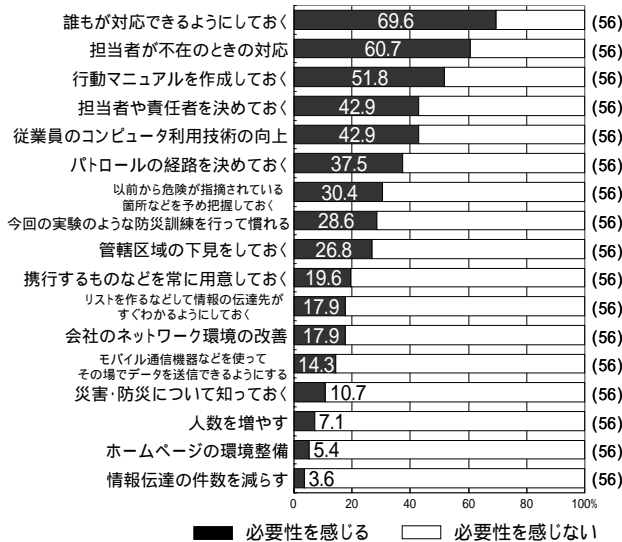


図-22 防災協定に基づく対応を遂行するために必要と考える具体的項目

重要性認識の別に防災協定に基づいた行動が可能な体制の有無を示した図-21によると、協定の重要性認識の如何に関わらず、協定に基づいた行動が可能な体制になっている企業は60%以下と低いことが読み取れる。その理由としては、協定は締結されたものの実際に災害が起きていないことや、現段階では実際に行動するところまで考えていないこと、などが挙げられていた。

以上のことは、防災協定が締結され、ほとんどの企業がその協定の重要性を認識していたとしても、実際の災害時への適応を考えると不安を残す結果である。したがって、防災協定を締結することは必要なことではあるが、文面による協定の存在だけでなく、実際に行動が可能な体制を如何にして整えるかということが、今後の重要な課題といえる。

そこで、防災協定に基づく対応を実際に遂行するために必要な項目について考える。図-22は、その項目について今回の実験参加企業が主観的に回答したものである。これによると、「誰もが対応できるようにしておく」や「担当者が不在のときの対応」、また「行動マニュアルを作成しておく」などのソフト的な項目が上位を占めており、コンピュータに関する環境整備や増員などのハード的な項目は下位であった。このことは、前章で述べた防災実験における状況報告が遅れた要因を改善するために必要な項目と合致している。

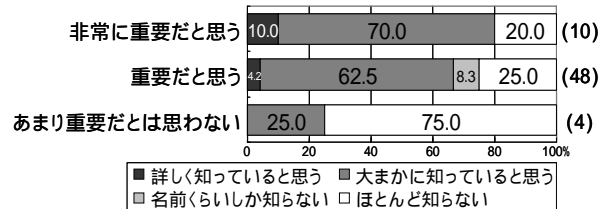


図-23 防災協定の重要性認識度別にみた担当者以外の従業員の防災協定に対する認知度

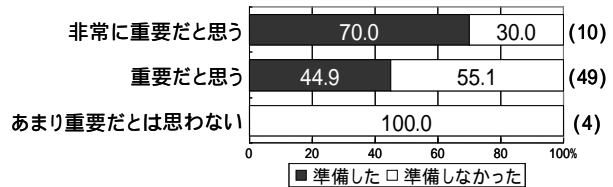


図-24 防災協定の重要性認識度別にみた防災協定のための準備の有無

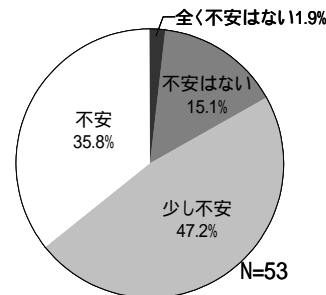


図-25 今回の実験を踏まえた建設 CALS/EC に対する意識

次に、防災協定の重要性に対する認識が防災協定に関する対応行動に与える影響について考察する。図-23は防災協定の重要性認識度別にみた防災協定の担当者以外の従業員による防災協定の認知度を示したものである。この図から、担当者が防災協定を重要であると考えている企業ほど、その担当者以外の従業員でも協定について知っているという傾向が読み取れる。また、図-24は防災協定の重要性認識度別に防災協定のための準備の有無を示したものである。この図によると、担当者が防災協定を重要であると考えている企業ほど、防災協定のための準備を行っているという傾向がわかる。以上の結果より、防災協定の重要性を認識することが事前の対応に影響を与えていたことから、災害に備えた事前の取り組みを適切に行うためには、このような防災協定の重要性について再確認することが必要といえる。

(2) 防災協定の演習を行ったことの効果

図-25は、今回の実験の結果を踏まえた建設 CALS/EC への会社の対応に対して、参加企業の担当者に生じた意識について示したものである。これをみると、83%の企業において建設 CALS/EC への対応に不安を持ったことがわかった。そして、今回の実験による効果について具体的に聞いた図-26によると、「自社の準備・対応不足の把握」を挙げる意見が63%と最も多かった。このことが

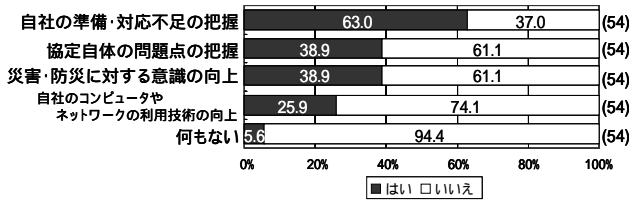


図-26 今回の実験による効果

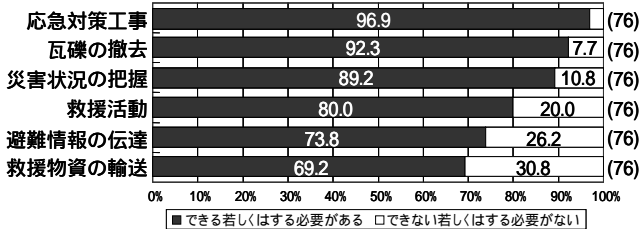


図-27 災害時における地域貢献として、「できる」若しくは「する必要がある」と考えている対応行動

ら、今回の防災実験の結果が、参加企業にとって必ずしも満足のいくものでなかったといえる。

災害時における適切な行動体制を目指すためには、まず現状に対する問題意識をもつことが必要となる。したがって、今回の防災実験が担当者の意識に上述のような影響を与えたことは、本実験の成果であり、このことが各企業においての今後の体制整備に反映されることが望まれる。

5. 建設産業の防災活動に対する意識

最後に、本研究で対象とした建設業の防災活動に対する意識について、その調査結果を紹介する。図-27は、対象企業が災害時における地域貢献として「できる」若しくは「する必要がある」と考えている対応行動についてまとめたものである。この図をみると、選択肢としてあげた項目の全てについて、ほとんどの企業が「できる」若しくは「する必要がある」と考えていることがわかる。詳細にみると、応急対策工事や瓦礫の撤去といった建設業が得意とする項目の割合が高く、災害状況の把握や避難情報の伝達といった情報広報活動や救援活動などの住民やコミュニティを対象に地域の防災力として計測される重要な対応項目についても70%以上の企業が「できる」若しくは「する必要がある」と考えていた。

以上のことは、災害時における建設業の役割を公共土木施設に関する対応に限定するのではなく、その範囲を従来なら住民や災害ボランティア組織に求められていた範囲まで拡大することの有効性を示唆するものである。したがって、本研究で紹介した島根県建設業協会の取り組みのように、ソフトによる災害対応に関しても、従来ではハードによる災害対応の核であった建設業の積極的な貢献が期待される。

6. おわりに

本研究では、建設産業による災害時即時対応の効率化の一環で防災ネットワーク構築の取り組みを行った。その具体的検討項目として建設 CALS/EC に備えた情報ネットワークを防災に利用することが可能か否か検討すると同時に、防災協定の演習を試みた。その結果、現段階で整備されている情報ネットワークや防災協定を実際に適用するにあたってのいくつかの問題点を抽出することができた。こうした問題は本研究で扱った情報ネットワークや防災協定に限ったものではなく、防災システムや防災計画など、他のシステムにおいても同様の問題が存在しているものと考えられる。

本研究の今後の課題として、一つには、本研究で抽出した問題点を踏まえ、実効性を備えた防災ネットワークの構築が挙げられる。産業組織による防災ネットワークを実際に稼働させるためには、組織内での体制やルールのあり方の検討などに加え、外部を含めた新たな体制整備の検討が必要になる。これには、国、県、市町村といった複数の行政間との連携のあり方、消防団などの他組織との連携方策の検討など、様々な課題が存在する。

もう一つは、防災ネットワークによって収集した情報の利用方法について検討することが挙げられる。これには、行政との連携による共有情報としての活用法や住民への公表方法といった直接的な利用方法の検討や、リアルタイムハザードマップなどの他システムに取り込むデータベースとしての間接的な利用方法の検討などが含まれる。また、このような情報の利用方法を検討する上では、情報の正誤を確認できるような双方向型の情報収集システムの検討など、情報収集のあり方についても併せて検討することが必要になる。

謝辞：本研究は、(財)日本建設情報センターより研究助成(第2001-4号)を受けている。また、本研究の遂行にあたり、島根県技術管理室、松江土木建築事務所、出雲土木建築事務所、ならびに(社)島根県建設業協会の方々から多大な協力を得た。ここに記して深謝する次第である。

参考文献

- 消防庁ホームページ(参照年月日:2002.12.20)地域防災力・防災対策現況等に関する既存手法・調査研究・資料
http://www.fdma.go.jp/html/new/kentou/141008_1b.htm
- 裏戸・大屋・渡部(2000),建設CALSECに関する調査研究,第2回建設情報研究所研究発表会資料集,pp.161-176
- (社)全国建設業協会ホームページ(参照年月日:2002.8.25)災害対策に関する調査結果報告 <http://www.zenken-net.or.jp/news/news.htm>

(2002.12.31 受付)

An examination on the efficiency of the disaster information network by the local general constructors

Junsaku ASADA¹ · Makoto OHYA¹ · Ryuichi TAKADA¹ · Toshitaka KATADA²

¹Department of Civil Engineering, Matsue National College of Technology
(〒690-8518 14-1 Nishiikuma-cho Matsue, Shimane, Japan)

²Department of Civil Engineering, Gunma University
(〒376-8515 1-2-1 Tenjin-cho Kiryu, Gunma, Japan)

ABSTRACT

The authors present an examination on the construction of the disaster information network by the general constructors in Shimane. To promote CALS/EC for construction, we established a joint study group representing industry, government and academics with respect to construction in 2000, and we have been working together since then.

In this study, two investigations are carried out in cooperation with the study group. First, the demonstration is carried out based on the disaster prevention agreement between the Shimane Prefecture and the Associated General Constructors in Shimane. Second, a questionnaire survey is carried out by the enterprise which participated in the demonstration. These purposes are to name many problems in constructing the disaster information network by constructors using CALS/EC network and to grasp actual conditions of information network for CALS/EC in the general constructors.

Through two investigations, we have confirmed the possibility of the disaster information network by the general constructors but there are some problems for the construction of the network.

Keywords : CALS/EC, Disaster Information, Network, Disaster Prevention Agreement