

解説 1

企業の地震防災のあり方と役割

千葉大学大学院 工学研究科 教授

山崎 文雄 YAMAZAKI Fumio

●プロフィール

工学博士、一級建築士。都市防災、地震工学の専門家。中央防災会議専門委員のほか、東京都、神奈川県、千葉県などの防災関連委員を歴任。損害保険業界、都市ガス事業者、道路事業者などの企業防災ともかかわりが深い。



はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災では、防災先進国を自負していたわが国にとっても、このような大災害が起こりうることを誰もが思い知らされた。マグニチュード(M) 9.0という未曾有の巨大地震の発生により、今後の地震防災対策において対象とする地震像をどのように描くべきか、国や学会のレベルでも現在議論が行われている。

この100年間にわが国を襲った大震災は、いずれも異なる特徴を持っている。1923年の関東大震災は火災による被害が何よりも大きかった。1995年の阪神・淡路大震災は木造住宅の倒壊が死因の大半を占めた。そして東日本大震災は、想定をはるかに超えた地震規模(マグニチュード)とそれによる巨大津波だった。3つの大震災の異なる特徴を見るにつけ、いかに防災対策の対象とする地震像を特定することが難しいかを再認識させられる。

わが国を次に襲う被害地震は、再び想定していなかったような様相を呈し、これまでに経験したことのない被害を引き起こす可能性もある。想定を超える事態が起きることもあると考え、適切かつ柔軟に対応することが、企業や個人のレベルでも必要といえよう。

企業の防災対策はリスクマネジメントの一環であると同時に、企業の社会的責任(CSR)を果たす機会でもある。本文では、わが国の企業の地震防災対策について、とくに東日本

大震災の経験を踏まえて、あるべき姿と今後の課題について論じる。

備えるべき地震は何か

東日本大震災を引き起こした2011年東北地方太平洋沖地震は、100年以内の世界の巨大地震の中でも4番目の規模であり、このような巨大地震が日本近海で起こると予測した人は、日本はもちろん、世界の地震学者でもおそらくいなかったであろう。

では、南北に約500km、東西に約200kmのこの地震の震源域付近において、わが国ではどのような海溝型地震の発生が予測されていたのであろうか。地震調査推進本部の長期評価結果では、北から順に三陸沖北部、宮城県沖、福島県沖、茨城県沖の震源域が想定されていたが、せいぜいM8程度だった。また、その東側の日本海溝近くには、「三陸沖から房総沖の海溝寄り」の範囲での震源も想定されていたがM8.2であり、何よりもこれらの地震は個別に起こると考えられていた。

地震の後、「貞観地震」が有名になった。この地震は869年に東北地方の太平洋岸で起きたもので、仙台平野や石巻平野で海岸から数キロまで津波が遡上した証拠の堆積物が見つかった。しかし、貞観地震よりも今回の地震のほうが震源域ははるかに大きく、過去に記録のある地震の再来を想定しただけでは、より大きな連動地震を見逃がす恐れがあることが指摘されている。

東日本大震災の発生前は、日本が特に備えるべき地震として「首都直下地震」「東海・東南海・南海地震」「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震」、それに「中部圏・近畿圏直下地震」が考えられており、中央防災会議による被害想定が行われていた。東北地方太平洋沖地震は、「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震」において想定していなかったような巨大な連動地震となったため、そのほかの想定地震に対しても、震災後に見直しが必要となった。

特に「東海・東南海・南海地震」に関しては、より大きな震源域での連動も考慮した「南海トラフの巨大地震」として2011年12月末に中間報告が取りまとめられた¹⁾。図に示すように、これまでの三連動地震の震源域に加えて、西の日向灘、北の内陸方面、それに南海トラフ軸付近の津波震源域を含むM9.0の巨大想定地震となった。今後数十年以内にほぼ確実に起こると考えられるこの付近の海溝型地震に対し、どのような防災対策を整備するかが、現在国家的課題となっている。このほか首都直下地震に関しても、さまざまな地震像を含めて高い発生確率が予想され、経済的影響も考えると国や企業が優先して対策を進める地震といえよう。

東日本大震災の最大の教訓は、津波想定の方甘さである。原子力発電所のみならず、空

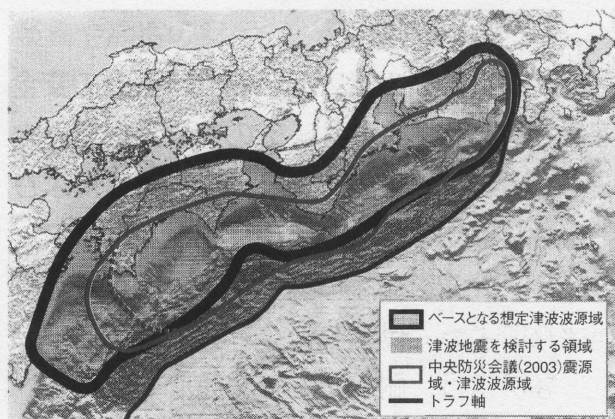


図 南海トラフの巨大地震の新たな想定震源域と想定津波波源域¹⁾

港・港湾、道路・鉄道から工場・住宅に至るまで、未曾有の津波被害を被った(写真1)。また、津波によって火災が引き起こされる危険性が高いことも明らかになった。沿岸部の工場地帯などでは、今、全国的に津波防災対策の再構築が必要となっている。

地震動に関しては、震源域が広大であるため継続時間が非常に長かった。しかし震源域が沖合であったため、揺れで倒壊した建物の数は、地震の規模の割には少なかった。継続時間が長いことによって、予想以上の被害が出たのが地盤の液状化である。浦安市の住宅地に代表される東京湾岸の埋立地や、利根川流域の軟弱地盤において、広範囲で液状化が発生し、住宅や埋設管に大きな被害を与えた(写真2)。これらの被災状況は、今後が発生する地震でも再び起こることが予想され、その対策が急がれている。

地震防災における企業の役割

東日本大震災の教訓を受けて、日本政府の防災対策に関する基本計画である「防災基本計画」は2011年12月に大幅な修正が加えら



写真1 甚大な津波被害を被った仙台港の臨海工業地区



写真2 広範囲に液状化が発生した浦安市街地

れた²⁾。その主たる修正は、津波災害対策編が地震災害対策編から独立し大幅に記述が加えられたこと、および東日本大震災を踏まえた地震・津波対策の抜本的強化と最近の災害等を踏まえた防災対策の見直しを反映したものととなったことである。

防災基本計画では「国民の防災活動の環境整備」の一つとして「企業防災の促進」を掲げており、災害時の企業の果たす役割として、①生命の安全確保、②二次災害の防止、③事業の継続、④地域貢献・地域との共生、の4つを挙げている。企業ではこれらの役割を十分に認識した上で、「各企業において災害時に重要業務を継続するための事業継続計画（BCP）を策定・運用するよう努めるとともに、防災体制の整備、防災訓練の実施、事業所の耐震化・耐浪化、予想被害からの復旧計画策定、各計画の点検・見直し、燃料・電力等重要なライフラインの供給不足への対応、取引先とのサプライチェーンの確保等の事業継続上の取組みを継続的に実施するなどの防災活動の推進に努めるものとする」と同計画では記されている。

すなわち、まず第一に企業が自らの災害対策を推進し、従業員と顧客の安全を確保することが求められている。事業所内や店舗で従業員や顧客に人的被害が発生すれば、企業にとってのダメージは計り知れない。オフィスでの家具類の転倒・落下や、ビルの窓ガラスや看板が道路通行人に被害を及ぼすことがないよう、十分な安全対策が必要である。また、火災や危険物の漏えいなどの二次災害の防止にも十分な備えが必要である。

災害発生時における経済活動の維持または早期の機能回復は、近年、企業にとっての重要な役割と規定されるようになってきた。BCPは企業のリスクマネジメントの中核をなすものと位置づけられ、災害発生後の企業の存亡にかかわる経営戦略であるとともに、業

務中断に伴う地域や全国の経済活動への影響を最小限に抑えることが、CSRの一つとも見なされるようになってきた。

さらに企業は地域社会の構成員として、より積極的な地域貢献を求められるようになってきた。災害対策基本法第7条2項の「地方公共団体の住民は、自ら災害に備えるための手段を講ずるとともに、自発的な防災活動に参加する等防災に寄与するように努めなければならない」という条文において、「住民」には企業等の法人も含まれると解釈されている。ここで、災害時の企業の地域貢献活動としては、平素からの企業活動の延長上で事業特性を生かしたものが、地域のニーズへのタイムリーな支援になると考えられている³⁾。

東日本大震災では実に多くの企業が、被災地の支援を行った。CSRに積極的な企業ランキング（東洋経済新報社）の上位企業では、トヨタ自動車、パナソニック、ソニー、ホンダ、リコー、日立製作所、キヤノンなどが、各企業グループで3億円の義援金提供を発表した（各社ホームページより）。そのほか、電機メーカーは携帯ラジオや懐中電灯、食品・飲料メーカーは飲料水やカップ麺など、自社製品を中心に緊急必需品を大量に提供した。このような企業の姿勢は復旧・復興への大きな力になるとともに、人々の企業への信頼感を増進するものになると考えられる。

耐震対策の必要性

地震防災対策の最大の目的は、生命の安全確保である。企業では、その対象が従業員と顧客、それに事業所内からの二次災害により影響を及ぼす恐れのある周辺住民ということになる。生命を守るには、企業の施設や建物が揺れによって倒壊したり、火災を起こしたりしないよう、耐震化を進める必要がある。

東日本大震災の被害は多数の企業にも及んでいる。震災の影響を開示した上場企業

1,908社のうち、約7割の1,324社が何らかの影響を受けたことが分かった（株東京商工リサーチの調査より）。被害内容としては「建物損壊（38.0%）」が一番多く、「生産ライン・設備被害（21.7%）」、「ライフライン停止（15.0%）」、「在庫品等損傷（10.7%）」と続いている。

また大学などの教育機関の被害も大きく、東北大学や筑波大学をはじめとして国立大学だけでも、60大学が物的被害を被っている（文部科学省資料）。

写真3は千葉大学西千葉キャンパスの状況であるが、建物外壁の剥離や損傷、室内天井の落下、エレベーター故障、什器類の転倒などが多数生じた。幸い春休み中だったため授業はなく、学内にいた学生数は少なく、人的被害は生じていない。

この地震後、建物や施設に異常がないか、不安視する企業の従業員や学校関係者も多いようである。施設管理者は地震後には迅速に施設の点検を行い、異常が見られる場合は直ちに専門家に詳細な点検や補修を依頼すべきであることは言うまでもない。

政府は、大規模地震による死者数を半減させるため、住宅の耐震化率を平成20年の79%から平成27年に90%に、さらに平成32年に95%に引き上げる目標を立てている。しかし、地震が平日の勤務時間帯に発生した場合には、企業の建物や施設の耐震性が、従業員や顧客の安全上、最大の問題となる。

現在、防災拠点となる公共建物において

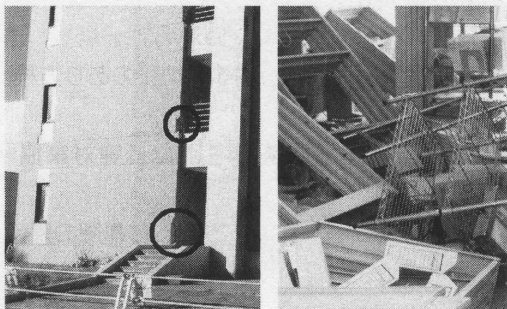


写真3 外壁の一部が損傷した大学建物と散乱した室内の様子

も、耐震性があると確認されたものは、総務省消防庁によると全国で約76%（平成22年度末）となっている。企業建物の耐震診断と耐震補強は、企業自身の責任に任されているが、次の大地震に見舞われる前に、優先順位をつけて対応をとる必要が強く指摘される。建物や施設が大規模な損傷によって長期に使用できないとなれば、業務継続も困難となる。BCPの一環としても、施設の耐震化が叫ばれていることを企業は十分認識せねばならない。

長周期地震動も、現在、地震防災上の大きな課題となっている。2003年の十勝沖地震では、長周期地震動が苫小牧市の石油タンク火災の原因となった。東日本大震災では、震源から遠く離れた大阪市や東京都心の超高層ビルで長く継続する揺れが発生した。大阪府咲洲庁舎は地上55階建ての超高層ビルであるが、大阪市内の最大震度が3であるにもかかわらず、長周期地震動によると考えられる最大変位振幅1mを超える、10分間にも及ぶ揺れに見舞われた⁴⁾。このため、内装材、防火戸、消火用スプリンクラーの一部で破損が見られ、エレベーターの閉じ込め事故も発生した。このほか東京都内の高層ビルでも、天井の落下やコピー機の移動など、長周期地震動の影響が報告されている。このような事態を受けて気象庁が検討会を発足させるなど、超高層ビル、石油タンク、長大橋など固有周期の長い構造物にとって、長周期地震動の対策は大きな課題となっている。

帰宅困難者対策

東日本大震災で大きな課題となったのが、帰宅困難者の対策である。内閣府はこの地震の後、首都圏の関係機関を集めた対策協議会を設置し⁵⁾、東日本大震災の時の実態調査を進めるとともに、発生が危惧される首都直下地震が発生した場合の対策を検討している。

東日本大震災の発生当日の帰宅実態に関しては、地震発生時に自宅以外の場所に居た10代から60代の男女にWebアンケートを実施し、約5,000人から回答を得た⁵⁾。その結果、自宅以外に居た人の28.4%が当日深夜0時までには帰宅できなかったことが分かった。普段は鉄道・地下鉄を利用していた人の過半数が、当日は徒歩帰宅に変えたことも分かった。また廣井ら⁶⁾による別の調査では、自宅までの距離が20kmあっても、通勤の場合は約35%の人が、私用外出の場合は約50%の人が徒歩による帰宅を選択したことが分かった。

地震の発生した午後2時46分には、大半の勤め人は職場にいたと考えられる。また、都内でも大きな揺れは経験したが被害は少なく、電話は通じないものの停電はなく、テレビ・ラジオから情報を入手できた。このような状況下でも、長距離を無理して徒歩帰宅した人は予想より多かった。

しかし、もし首都直下地震が起きた場合は、これとは条件が異なる可能性が高い。まず、首都圏も被災地となるから、揺れによるけが人やエレベーターの閉じ込めが多数発生するであろう。停電も起こるであろうし、テレビからの情報は得られなくなる可能性が高い。しかし、ワンセグ、携帯メール、携帯ラジオは役立ちそうなので、これらは必携といえる。最悪の条件は、地震が通勤時間帯に起こることで、電車で長時間閉じ込められるかもしれない。このように考えると、自分の居場所に依じてどう行動するのが最適なのかを考え、できる範囲の準備をするしかなかなかろう。

内閣府は、今後発生する地震時の帰宅困難者の対策としては、企業等における従業員等の一時収容、大規模集客施設や駅等での利用者の保護、行政と民間事業者の協力による一時滞在施設の確保、帰宅困難者等に対する正確な情報提供に必要な体制の整備、家族等

との安否確認手段の確保、駅周辺等での混乱防止体制の整備、徒歩帰宅者への支援方策、帰宅困難者が早期に帰宅できる搬送体制の整備などを検討している⁵⁾。企業は地震発生直後、従業員を一時留め置き、交通機関や道路状況の情報が入ってから、可能な人から順次帰宅させることが肝要である。

おわりに

本文では、東日本大震災の教訓を踏まえて、わが国の企業の地震防災対策がどうあるべきかについて考えてみた。この地震では、巨大津波が原発事故などの大災害を引き起こした。しかし3大都市圏についていえば、この地震が最悪シナリオとは言えない。今世紀に必ず起きるといわれる南海トラフの巨大地震や、発生が危惧される首都直下地震に対して、今後国を挙げて防災対策を進める必要がある。

このような状況のもとで、災害時に企業の果たす役割は一層重要になっている。企業は従業員や顧客の安全を守ると同時に、企業活動の中断や機能低下を最小限に抑えることが求められている。さらに、地域社会の一員としての社会貢献も求められている。防災に対する取り組みによって、企業の真価が問われる時代となった。

参考文献

- 1) 南海トラフの巨大地震モデル検討会：中間とりまとめ、2011。
- 2) 中央防災会議：防災基本計画、2011。
- 3) 静岡県防災局防災情報室：事業所の地震防災対策、地震対策資料 No.227-2007、2007。
- 4) 気象庁：長周期地震動に関する情報のあり方検討会、2011。
- 5) 内閣府：首都直下地震帰宅困難者等対策協議会、2011。
- 6) 廣井悠他：東日本大震災における首都圏の帰宅困難者に関する社会調査、地域安全学会論文集、No.15、pp.343-353、2011。