

大震災発生！減災学から見た 電力・ガス・石油業界の盲点

いつ起きてもおかしくない首都直下などの大震災。想像を超える規模の震災では、被害状況がどんどん変わる中、先を見越した想像力が問われることになる。被害を最小に抑えるために、総合的、長期的、継続的な「減災戦略」が重要になっている。

わが国では、とくに阪神・淡路大震災以降、エネルギーに関係するライフラインの重要性が改めて認識されたといってもよい。それを契機に、災害時のライフラインの確保について種々の検討や対策が行われ、大きな成果を挙げた。その結果、例えば、わが国のどこにおいても、マグニチュード7未満の内陸直下型地震が起った場合には、ライフラインに関してそれほど大きな混乱は長

期化しないと言つてよくなった。では、エネルギーに関係したライフラインについても課題はないのかと言えは、そうではない。それは、これから発生が懸念されている大規模災害では、「複合化」「広域化」「長期化」に代表される災害の変貌が特徴付けられ、これに対してライフラインは決して万全ではないことが明らかになってきたからだ。首都直下地震や東海・東南海・南海地震はい

つ起きてもおかしくない。また、昨年のアメリカ合衆国のハリケーン「カトリナ」災害のように、ニューヨークリンズ市内に約10億トンの高潮氾濫水が流入するようなことが東京の荒川、大阪の淀川の下流で起こればどうなるのか。そこで緊急に、事前対策を講ずる必要が出てきている。ここでは、具体例を示しながら、これらの課題に対する「減災戦略」の内容を示すことにしよう。

電気は大丈夫か？

1999年7月、福岡市内で集中豪雨があり、博多駅前の地下街「デイトス」が浸水した。これによって



河田 恵昭

京都大学防災研究所所長・教授
阪神淡路大震災記念 人と防災未来センター長
(兼務)

JR博多駅をはじめ周辺の12のビルのブレーカーが落ち、この給電ネットワークにつながっていた福岡空港も停電した。このとき、空港ではなぜ停電したか分からず大混乱に陥った。その前には、大阪市の中之島にある朝日新聞大阪本社の地下の新聞配達所で、トラックの幌がスプリンクラーを引っ掛け、放水したためにブレーカーが落ちた。それと同時に大阪駅前の毎日新聞大阪本社のブレーカーが落ちて、大きな混乱が起った。

中部電力は総発電量の70%を12の火力発電所で受け持っているが、これらは東海・東南海地震が起れば、

すべて震度6弱以上の揺れに襲われる地域に立地していることが分かっている。しかも、浜岡の原子力発電所は約360万kWの発電能力を有しており、これだけで総発電量の12%を占めている。もし東海地震が起これば震度6強から7となつて、被害が無くとも強い揺れを感じて必ず自動的にシャットダウンする。つまり、東海地震や東南海地震が起これば、同時に給電量が激減し、中部電力のネットワーク全体がダウンすることが心配される。昨年の宮城沖地震時に東北電力の女川原子力発電所が強い揺れで発電をストップし、施設が被災していないことを確認するまで長時間を要することも分かった。何しろ地震の強い揺れで原子力発電所がシャットダウンした例は公式的にはこれが初めてであった。

首都直下地震に備えて、東京電力は東京中心部への給電施設のバックアップ機能を保ち、わが国で初めてフェールセーフ化したのが、これ以外には全国の電力会社の給電システムは、すべてネットワーク的な対応で災害を乗り切ろうとしている。しかし、ネットワークの課題はすでに通信の分野で顕在化してきているように単純ではない。それは、何かといえば情報のセキュリティや運用コストが大きく取り上げられる反面、ハードとしての施設機能はあまり考慮されていないことであらう。極端な話、光ファイバーさえつながつておれば何とかなるという暴論と同じく、電気は電線がつながつておれば何とかなるというような荒っぽい議論では、これから起こる災害は乗り切れないだろう。

ガスは大丈夫か？

阪神・淡路大震災以降、地中埋設

管は地震の揺れに強いものに改められている。しかし、既存の埋設管については、とくに家庭への引き込み管である低圧管はほとんどそのままである。もちろん精度の高いマイコンメーターが東京ガスや大阪ガスで普及し、ガスが原因で出火する危険性は大変小さくなったといえる。事実、首都直下地震による火災の最大

原因は電気に起因するあるいは通電火災であると設定されていることか

らも理解できる。ここで問題となるのは、広域停電が起こった場合のガスの生産・供給・管理システムが万全であるかどうかであらう。これに代表されるように、ライフラインは相互に依存しているという特徴がある。例えば、地震で家が全壊しなかった場合、停電し断水している家庭に都市ガスだけが供給再開されても生活できないということである。このことは、被災地が広域化した場合、どの地域から都市ガスの復旧作業を開始するかは、水道や電気など、ほかのライフラインの復旧戦略と大いに関係するのである。

しかも、東京ガスや大阪ガスという巨大な都市ガス会社がある一方、町営ガスに代表されるような小規模なガス会社が多数存在し、大規模災害では多くのガス供給会社が被災する危険性があるのだ。復旧人員や資材のやりくりは大丈夫なのであるか。これまでの協力体制が万全かどうかをもういちど見直す時期に来ているといえよう。

石油は大丈夫か？

石油に関して、つい最近までその防災上の問題は通産省、引き続き経済産業省の管轄として、自治体の地域防災計画の策定においても、防災とは別途取り扱われてきた。その弊害が、この分野の防災対策を著しく遅れさせる原因となつている。根底には、国の行政の業界寄りの甘い指導があつたことは否めない。例えば、南海地震が発生し大阪湾に津波が侵入するが、堺泉北コンビナートは水没し、下手をすると従業員2万人が孤立することが分かった。今ごろになつてどうしたらよいかの議論が起こつている。

2003年の十勝沖地震では震源から約200km離れた震度4の苫小牧で、出光興産の北海道製油所のタンク2基から火災が発生し、2基目から出火したとき、わが国のもうどこにも消火剤がなかった。タンクに水をかけて冷やしただけであつた。近年、災害時の業務継続計画（BCP）の重要性が認識され始めているが、欧米先進国に比べてわが国の大企業は、危機感覚が鈍つているとしか言いようのないほど動きが遅い。

例えば、99年に発生したトルコのマルマラ地震では、ヨーロッパ第6位のチュブラの製油所の12基のタンクから出火し、消火に難渋したことが分かっている。このとき、私は地震災害調査団の団長として火災現場にも入ったのであるが、スロッシングによってナフサやジェット燃料の大規模なタンクが無残に被災し、製油所が火災で機能を失った状況をつぶさに観察できた。しかし、わが国の石油関係者が調査に行ったとは聞いていない。「トルコで起こったことがわが国でもひょっとしたら起こらないのか」と考えることが防災・減災の原点である。

わが国には貯蔵量500t以上の石油などのタンクは全国に約1万3000基存在する。その約60%、8500基が耐震診断を受けていない、もしくは耐震補強をしていない不適格タンクである。約2000基が千葉の市原をはじめとする東京湾沿岸、それから四日市、堺泉北、水島、徳山の各コンビナートに500基前後存在する。これ以外にスポット的に三重県尾鷲や和歌山県有田、下津に

大規模な製油所などが存在し、震度6以上の強い揺れや大津波に襲われる危険があることが分かっている。

石油貯蔵施設や精製施設が地震や津波によってどのような被害を受けるかは、先行事例はたくさんある。

例えば、64年の新潟地震では、原油タンク5基が2週間にわたって燃え続け、周辺の民家286棟が全焼した。同年のアラスカ地震では10mの津波がアラスカのスワード市を襲い、海岸沿いのテキサコ石油のタンク群が破壊され、全市焼失という事例が起こった。東海・東南海・南海地震が起これば、間違いなく遠く離れた東京湾沿岸部をやや長周期の地震波が襲い、地盤の液化化はもとよりタンクのスロッシングが起こることが分かっている。これは富山湾周辺でも起こることが、04年の紀伊半島南東沖地震の解析でも判明した。

わが国では、オイルショック以後、国家戦略として石油備蓄が始まっている。現在、国家備蓄と民間備蓄を合わせて170日分、製品換算でおよそ9100万バレル備蓄されている。大規模災害時にこれをどう活用する

かという戦略を聞いたことがない。

防災戦術から 減災戦略への転換

わが国の防災対策は、23年の関東

大震災から始まったと言ってもよい。この時代から阪神・淡路大震災までは、災害の外力の大きさを特定して防災を実現するという方策が採られてきた。いずれの外力に対しても「設計外力」が設定されたのである。地震の場合は「想定地震動」であり、洪水の場合は「基本高水量」であった。しかし、この考え方は阪神・淡路大震災で破綻する。なぜなら、想定以上の外力が働いたときの被害や対応が抜けていたからである。しかも、昨今、地球の温暖化による台風や集中豪雨の特性が従来のものから激変してきている。地震についても、従来は内陸活断層地震の発生確率は無視してよいほど小さいから、被害については一顧だにしなかった。しかし、阪神・淡路大震災の被害の大きさをみると、従来のリスクの評価があまりにも工学的で、私たちの生活実感とはなじまないことがはっ

きりしてきた。リスクを考えるときは発生確率の小ささに目を奪われてはいけないことである。そこで、「最悪のシナリオ」の重要性がクローズアップされてきた。

最近、首都直下地震の地震大綱や防災戦略が相次いで発表されているが、あれで十分であると考えてはいけない。なぜなら、被害は地空間の関数であつて、「どんどん変わる」という性質を本質的にもっていることを忘れてはいけない。つまり、今ふうに言えば、先を見越した「イマジネーション力」が問われ続けているのである。過去に起こったことだけを対象とした防災戦術では破綻することが明らかだからだ。

それに代わって、「減災戦術」の重要性が指摘される。「減災」という言葉は、80年代の後半に私が、「ソフト防災」「ハード防災」などという専門用語と一緒に作った造語であるが、すっかり定着してしまった。なぜ戦略なのかといえは、それは総合的、長期的、継続的な視点が不可欠だからだ。企業トップが変わったぐらいで変更するようでは効果的な減災は

実現しない。

それは財源だけの問題ではない。関係する人々の考え方を变えるのに時間がかかることも忘れてはいけない。その好例が昨年のハリケーン「カトリナ」災害であった。米国は9・11テロ事件をきっかけに、災害対応の方針を全面的に変更した。すなわち、事後対応重視から事前対応重視である。それに伴って国土安全保障省の創設や国家対応計画の策定などのシステムは変わったけれど、肝心の関係者の思考がついていけなかったのである。事前情報も十分にあったにもかかわらず、関係者の思い込みやこれまでのやり方から抜け出ることができなかったのである。減災とは、ある程度の被害は許容するということである。例えば、04年に水害が発生した48市町村の解析から、床下浸水、床上浸水1世帯当たりそれぞれ0・6トンと4・6トンの水害ゴミが出ることが分かった。言い換えれば、床上浸水になると床下の場合に比べて約7倍強の被害になるということである。地球の温暖化の下で床下浸水が頻繁に起こ

る環境が出現したのであるから、エアコンの室外機はコンクリートブロックの上に無造作に置くのではなく、50cmくらいの鉄棒の上に置いておけば助かるのである。つまり、災害との付き合い方考えに入れて生じた方が被災しないということである。

目的、目標、施策、対策

まず、SWOT分析をやらなければならない。これはS (strength、強み)、W (weakness、弱み)、O (opportunity、プラス環境)、T (threat、マイナス環境) からなる。企業が往々にしてやるのは強気の攻め一点張り、マイナスの外部環境や弱みをついつい忘れがちである。例えば、静岡県に製造拠点がひとつしかない、東名高速道路を利用して全国に製品を配送して全国展開している東証一部上場企業がある。もし、東海地震が起これば、製造拠点が例え全壊しなくても倒産する危険がある。なぜなら、従業員が被災するかもしれないし、東名高速道路や国道などが長期間不通、中部電力の給電

ネットワークが長期破損など起こりかねないからである。

ハリケーン「カトリナ」や続いた「リタ」災害で被災したアメリカ合衆国の総合化学会社「デュポン」は、工場などが浸水被害を受けた結果、05年第4四半期の1株当たりの利益が16セント（前年同期は28セント）に激減した。その最大の理由は、生産および販売の中断、原料コストの増加、施設被害の復旧、在庫の償却、清掃にかかる費用、防潮堤のかさ上げ対策など、1億4600万ドルの出費となったからだ。

この戦略計画は、目的、目標、施策・対策とアクションプランの4つから構成される。例えば、企業の減災目的は、①従業員・家族の安全管理、②経営資産の保全、③業務の早期再開である。これらを視野に入れた対策が業務継続計画（BCP）である。そこでは、理想的な防災を考えることは現実ではなく、被害が発生することを前提とした減災が重要となる。では、一体どのような事前対策と事後対策の組み合わせでやらなければならないのかは、前述のS

WOT分析の結果に基づかなければならない。そして、経費をかければかけるほど災害時の業務の歩留まりは大きくなるが、必ず最適な投資額は見つかるはずである。なぜなら、対策の費用対効果の変化が直線的でないからである。このような危機管理と減災戦略の組み合わせは、世間を騒がせてきたパロマのガス中毒事件に際しても十分適用可能なのである。

エネルギー企業は減災戦略の策定を

電気やガス、石油企業の減災戦略の策定とアクションプランの実施は来るべき災害時に企業が生き残り、社会的責任を果たすために必要となっている。自らの企業が災害に巻き込まれる危険を考えることが第一歩である。

【参考文献】

河田恵昭…巨大災害に備える、土木学会誌2005年11月号
河田恵昭…スーパ都市災害から生き残る、新潮社、2006年6月
河田恵昭…「減災」と地域防災、雑誌「減災」、山海堂、2006年4月