

6/3被害調査報告会より「巨大津波と広域液状化からの復興に向けて」

6月3日に被害調査報告会を行いました。そこでは、「巨大津波と広域液状化からの復興に向けて」と題し、専門分野ごとに復旧・復興に向けた包括的な提案を行なうセッションを設けました。当初予定していた討議は残念ながら時間の都合上行なうことはできませんでしたが、当社の各分野の専門家から復旧・復興に向けての解決策の提案が行われました。

ここでは、当日司会を務めた礒山災害対策本部副本部長(当時)の趣旨説明とまとめ、当社特別顧問の樫山和男先生の特別講演、そして佐伯災害対策本部長(当時)の全社員への呼びかけをご紹介します。



○ 趣旨説明

災害対策本部副本部長 礒山龍二

ここまで様々な方面にわたって被害を報告していただきましたが、実は我々が調べてきたことの一部しか報告できないことや、業務対応で行っているので言えない部分もありました。その辺をカバーする意味で、少し専門分野ごとに包括的な話をさせていただきます。

特に、今回突きつけられた課題に対してどうすれば良いか、復旧・復興にむけてどうしていったら良いのか、という提案を含めて提示していただきたいと思います。時間があれば討議もしたいのですが、時間が無いので提示というところで終わってしまうと思いますが、ご了承ください。

私からの発表は省略しますが、一つだけ。お手元の資料を見ていただきたいと思います。明治三陸津波の遡上高さや被害、復興の事例などですが、これは土木学会の海岸工学委員会のHPに掲載してあるものです。津波防災の大家である首藤伸夫先生が、今回の震災の状況も踏まえて過去の事例を豊富に比較検討されて、シリーズでたくさんの論文を発表されています。これは今回の震災復興において非常に貴重な資料となりますので、特に復旧・復興に関わる方々には是非熟読していただきたいと思います。

では、次の専門分野の方から、総括的なお話から今後の対応についてお話させていただきます。

- ・河川・港湾事業部 今後の地震・津波対策の進め方
- ・都市・地域活性化事業部 津波被災市街地の状況と都市復興のあり方
- ・保全・耐震・防災事業部 広域液状化被害を防ぐ
- ・保全・耐震・防災事業部 下水道施設の復旧を早める

注) これらの発表は、論文として、収録しました。



○特別講演:防災(津波・高潮災害)と計算工学 ～高品質計算(HQC)を目指して～

中央大学理工学部 都市環境学科計算力学研究室 教授
 樫山和男 (当社特別顧問)

1. はじめに

「防災と計算工学」というタイトルでお話しさせていただきますが、私が言いたいことは一点です。「高品質計算:ハイクオリティーコンピューティング」を目指しましょうということです。

私は 30 年前に卒業研究で津波のシミュレーションをしました。それから 30 年たった今も大きくは進んでいないのです。むしろ「もう津波のシミュレーション研究は終わったのではないか」という感があり、シミュレーション研究をやっている人が少なくなっているのが現状です。しかし、30 年前と今とではコンピュータのスピードは 100 万倍も早くなっているのです。それなのに、どうしてももっと進んでいかないのか・・・と常々思っております。

私はよく機械や航空の分野の人とつきあっていますが、土木は他分野に比べてコンピュータの進歩が設計や計画にあまり活かされていないのではないかと思います。

すぐく高精度化すれば良いのかと言うと、ちょっと違います。フルで 3 次元解析をすれば、本当に現象を再現できるのかもしれませんが、広域に適用するとなるとまだコンピュータのハードとソフトの両面で実用的ではありません。ですから、そこは現状を見据えながら、できるだけ高品質に計算をしようということで、お話ししたいと思います。

つまり、実用を意識して「より正確にモデル化しましょう、より正確かつ高速に計算しましょう、より正確に現象を把握しましょう」ということです。



2. 高品質計算を用いた津波シミュレーション

1) 今求められる津波シミュレーション

シミュレーションは計画・設計において活かされなくてはならないので、まずは複雑な地形や構造物の形状を正確に考慮する必要があると思います。

今まで広域の津波シミュレーションでは、一般に構造物の形状というものは「粗度」という形で間接的に考慮していました。粗度というのは構造物が壊れないという前提での抵抗として扱っています。今回の震災で、我々は構造物が津波により破壊されていく過程を目の当たりにしたわけです。そうすると、やはり構造物の形状は少なくとも考慮して、それが壊れたら、瓦礫となって流れて行き、瓦礫が構造物に当たって、さらに構造物に被害を与える・・・ということまでシミュレーションしないと、今回の津波の被害も説明できないのではないのでしょうか。ですから、「構造物の倒壊はせめて考慮しましょうよ」ということです。

そうするとこれまでに比べて計算時間がかかりますので、高速に計算する必要がありますが、これにはいろいろなテクニックがあります。また、計算結果をわかり易く見せることも大事だと思います。特に防災の教育という意味では非常に大事です。

2) GISデータの活用

様々な GIS のデータを使えば正確な地形や構造物の形状データを作ることができます。図 2 は、安政一南海地震で壊滅的な被害を受けた地域のシミュレーションに用いた地形と構造物のモデルですが、こういった構造物の



図 1 GIS データの活用例

形状を粗度という形で表現していたのが、先ほどの鈴木副事業部長の説明にあった従来のシミュレーション手法です。

3) 建物の形状・倒壊による影響の考慮

我々は更に構造物の倒壊を考慮するため、図3のように構造物の形状と配置を考慮しました。ただし、この地区は電子データが無いので、紙地図から電子化しました。このように一軒一軒建物を見て、木造かコンクリートかを判断してデータ化しました。

構造物が壊れるとそれが瓦礫となって流れますので、壊れた後にはちゃんとメッシュもできなければなりません。ですから、こういうメッシュを構造物の中にも組み込んで解析しました。アニメーションがお見せできないので残念ですが、結果、構造物が倒壊して移流していく様が見えるわけです。あとでご関心のある方には、上映したいと思います。

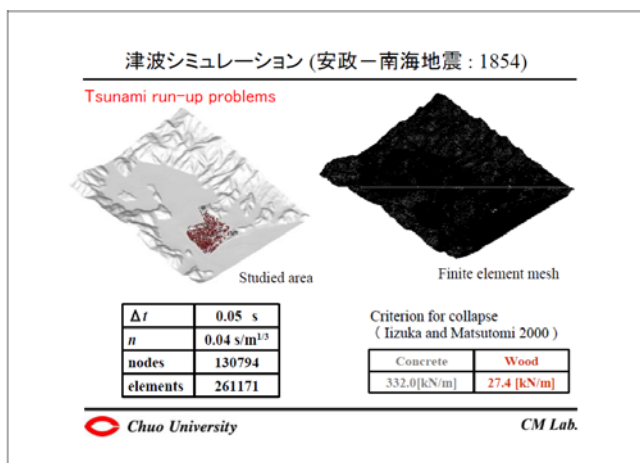


図2 建物の形状を考慮した場合のシミュレーション例 (安政-南海地震)

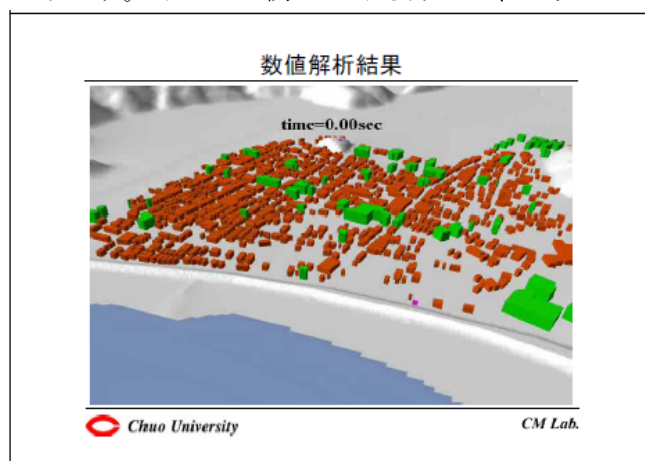


図3 建物の形状の電子データ化

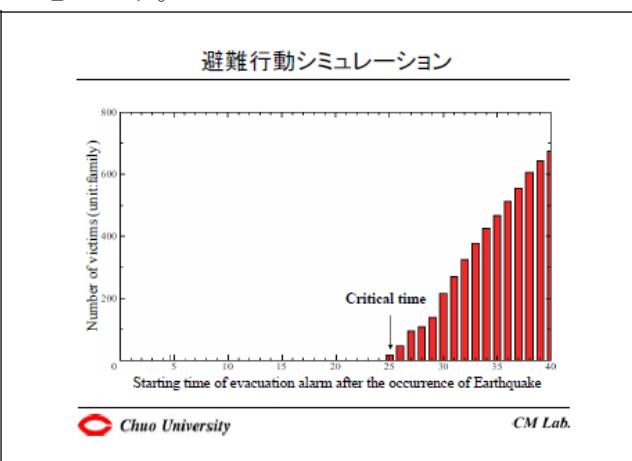


図4 有限要素分割によるメッシュ化

4) 避難行動シミュレーション

人的被害を予測するためには、避難行動シミュレーションということも併せてやります。この例では図6のように、地震が発生してから25分くらいまでに、避難を開始すれば全員助かります、ということがわかるわけです。

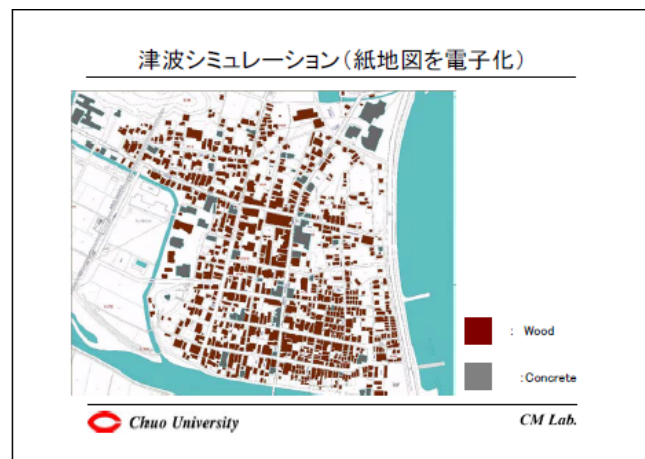


図5 シミュレーション結果

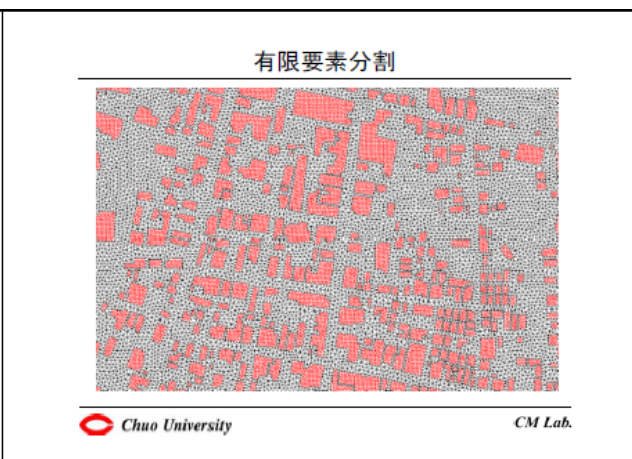


図6 避難行動シミュレーション結果

5) 建物の倒壊・流出による流体力増幅効果

震災のテレビ映像を見て驚きましたが、津波で構造物が瓦礫となって流れる・・・海水が押し寄せてくるのではないのです。この効果をやはり考慮しなければなりません。簡単な例ですが、構造物を2つ直列に並べて、構造物が壊れるか壊れないか、瓦礫となって流れるか流れないか、この違いを計算しました。

図7は構造物が壊れないと仮定した場合です。この場合、後方の構造物に作用する流体力は、前方の構造物に作用する流体力に比べてかなり小さくなります。

これに対して前方の建物が壊れると、水位もあまり減衰しませんので、図8のように後方の構造物は前方の構造物とほぼ同じ流体力を受けることになります。

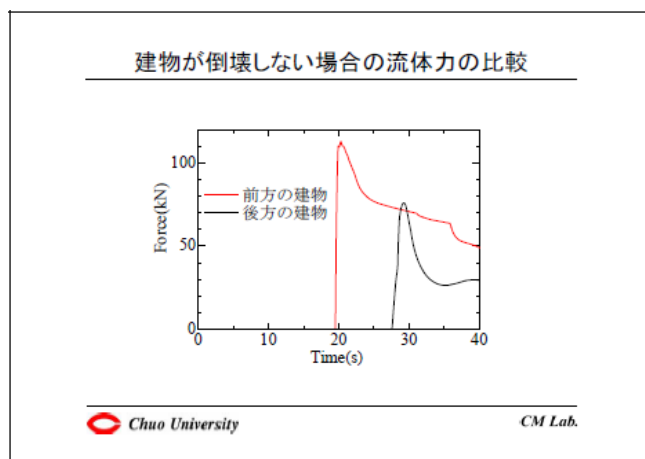


図7 建物が倒壊しない場合の流体力

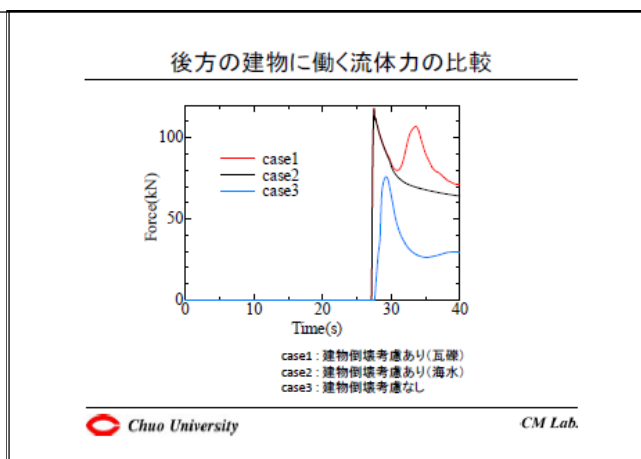


図8 建物が倒壊・流出した場合の流体力

さらに、建物が瓦礫となって、重い混相流体となって流れて、当たっていくという効果を考慮すると、2回目のピークをむかえるのです。そして、例えば構造物の倒壊の基準がこれくらいだとすると、どんどん壊れていきます。この結果から、ドミノ倒しのような現象が今回見られたのは、瓦礫や漂流物の効果が大きかったのではないかということが言えます。

6) 高度なシミュレーションを可能とする技術

計算負荷を軽減するためには、並列計算が有効です。今は並列計算も簡単にできるようになり、かつ並列コンピュータもずいぶん安くなってきたので、並列計算をどんどんやりましょう、ということです。

それから高品質な可視化という点では、POV-Rayなどのソフトがあります。こういったフリーのソフトでも写真と見分けがつかないような品質で結果を表示できます。

また、バーチャルリアリティ技術に基づく立体視も、今は安価で実現できます。この映像は、被験者がスクリーン画面の前に立つと向こうから洪水が来て、洪水現象を疑似体感できるというものです。

高品質な可視化(POV-Rayの利用)

- POV-Rayとは
 - レイトレーシング法(視点からの光線の反射、屈折を追跡計算)を用いた三次元CGソフトウェア
- POV-Rayの特徴
 - ① 高性能、高品質
 - ② 多くのコンピュータシステムに対応している
 - ③ ネットワーク上に多くの情報がある
 - ④ フリーウェアである



<http://www.povray.org/>

Chuo University CM Lab.

図9 可視化手法例:POV-Ray

おわりに

防災(津波・高潮)と計算力学について、

- より正確にモデル化する(プリ・プロセス)
 - GIS/CADを用いたモデリング
- より正確かつ高速に計算する(メイン・プロセス)
 - 構造物の考慮、並列計算
- より正確に現象を把握する(ポスト・プロセス)
 - VRに基づく可視化

の観点から述べた。

これらの計算技術の有効活用は、高品質計算(High Quality Computing)の実現において重要である。

Chuo University CM Lab.

図10 おわりに

3. おわりに

駆け足でお話ししてきましたが、この津波を契機に、ハイクオリティコンピューティングをもうすこし真剣にやっていったらいかがでしょうか？ やって行きませんか？ と最後に申し上げたいと思います。

○ まとめ

災害対策本部副本部長 磯山龍二

本来はここからディスカッションで議論を深めたかったのですが、時間が無いので、ここで終了したいと思います。

現地調査は一応終わりました。災害査定およびそれに関する調査等、関係者の方々には相当頑張っただきまして、現在でも動いております。最新の話では山田町・宮古市の調査と復興計画が本格的に動き出します。これから本日聞いておられる社員もかなりの確率で関係することになると思いますので、本日のようなアカデミックな議論もしながら、実際の現場で復興に当たって行きたいと思いますので、よろしくお願いします。

○ 今後の復旧・復興への取り組み方

災害対策本部長 佐伯光昭

災害対策本部長としてみなさんにいろいろとご協力いただいたことについて、厚く御礼申し上げます。

本日の報告を聞いていて感じたことが、2 つありますので、時間が無い中で、最後に指摘させていただくわがままをお許してください。

1 つは、都市全体、インフラ全体のシステムの相互連関ということを考えたときに、田口さんの発表された話のように、巨大地震の際に施設の機能維持をはかるために、それぞれ担当の専門分野の方々が何を考え、何をなすべきかということです。システム全体の機能保持のために構成する各システム側でどのような配慮が必要なのかについて、よく考え、機能発揮に係わるリスクを評価して、適切な対策をとっていくことが重要だということです。

2 つ目は、今日の発表の中には、大変有益なシーズが含まれていたと思います。これから我々が優れた技術で安全で快適な社会の創出に貢献するための有効なアイデアがいくつもありました。6 月 1 日の会社新年度から、新たに震災対策・復興企画部という組織を立ち上げますが、その中で、各事業部においてどう具体的に R&D を進めて行くか、それらの優先順位をきちんとつけて行うことが大切です。

これらの推進は、わが国の地理的環境や自然環境を考えれば国防と並ぶ重要な国家目標である自然災害の軽減にとって極めて有意義なことであり、我々の社会的な役割を果たすことになるのだという認識を、社員一人一人が持っていただきたいのです。そして、コンサルタント技術者として、今回の地震による未曾有の大震災の復旧・復興とこれからの関東、東海沖から紀伊半島、四国沖そして日向灘、南西諸島沿いの日本海溝沿いの M8 超級の巨大地震への防災・減災対策の推進に向けて、参画しうる環境下に身を置くことの意義を重く受け止め、どのように係わって社会に貢献して行くのか、一人ひとりが真剣に考えていただきたいと思います

わが国も 21 世紀の人口減少社会を迎えて、財源が厳しい状況の中で、どのように安全・安心できる社会の構築を進めて行くか、難しい課題が山積しています。このため、われわれの知恵と知的価値を如何に発揮していくかが問われています。まさにインフラソリューションコンサルタントとしての使命を自覚し、みなさん一人ひとりがその実践に努めていただきますようお願いいたします。

以上



資料

平成 23 年 3 月 16 日

E・J グループ傘下会社
役員・社員各位

E・J ホールディングス(株) 代表取締役会長
(株)エイト日本技術開発 代表取締役副社長
E・J グループ東北・関東大震災対策本部長
佐伯 光昭

東北・関東大震災の復旧・復興の協力・支援に関する対処方針について

去る 3 月 11 日に発生したマグニチュード 9.0 の東北地方太平洋沖地震による東北・関東大震災は、わが国、有史以来、最大規模のいたましいものとなっています。おそらく犠牲者は 2 万人を超えるものと想定されます。心ならずも命を落とされた方々、そして 50 万人にも達する多数の被災者に対し、心からのお悔やみとお見舞いを申し上げます。

また、EJ グループの EJEC、KSC の仙台在住の役員、社員におかれましては、本人、ご家族の安全は確認されたものの住居の被災やライフラインの機能の被害による生活への支障を受けられていることに対しても、ここにお見舞いを申し上げます。

一昨日、E・J ホールディングス(株)および(株)エイト日本技術開発の小谷代表取締役社長より、「東北・関東大震災の復旧・復興に関する協力・支援へのお願い」が文書にて各位に表明されました。わたくしは、E・J グループ全体の震災対策本部の長として、このマグニチュード 9.0 の巨大地震による未曾有の大震災の復旧そして復興協力および支援の対応責任者の重責を担うことになりました。

ここに、上記の小谷社長発の要請に応え、所期の目的の達成に向けて、各位のご理解とご協力を得るために、去る 12 日（土）午後に開催しました第 1 回震災対策本部会議の結果を踏まえて、基本的な対処の考え方を以下に明らかにすることとします。

なお、これら復旧・復興に関する支援・協力などの展開に当たっては、従事していただく社員の安全に万全を期すため、当本部が

- ① 予断を許さない危機的な状況が拡大しつつある東京電力福島第一原子力発電所の被害の状況
- ② 今後、発生の可能性が残されている M7～8 級の余震

等の情報を時系列的に確実に把握しながら、現場作業に従事する社員の安全の確保に最大限努めて、危機管理の徹底を図っていきます。このため携帯メールの活用、緊急地震速報の伝達を可能ならしめる措置など必要な対応を講じて行きます。

この他、今回の地震の震源域を外れた北陸や中部山岳、東海地域、関東南部でのマグニチュード 6 超の内陸直下型地震も 3 月 11 日午後 2 時 46 分に発生した本震以降、断続的に生じていることにも EJEC、KSC の中部支社、東京本社、同支社管内の各位には注意していただく必要があります。

このような事態で、特に注意していただきたいのは、通常の豪雨災害や土砂災害、そして被害が局地的であった阪神・淡路大震災とは異なる深刻な様相とリスクを抱えているということです。各職場におかれてもテレビやラジオ、インターネット等での情報把握に努めていただくようお願いいたします。

(1) グループ企業への支援活動の展開

まず、被災地域における EJEC および KSC の東北支社における就労環境に対する手当てを行います。すでに EJEC では、13 日の日曜日に第一陣として斎藤保全・耐震・防災事業部長を団長とする支援隊 5 名を 2 台の自動車で救援物資を積み込み、関越道から新潟、天童経由にて 12 時間をかけて仙台市の東北支社に派遣しました。そして 17 日午後には、澤 取締役を団長とする 3 名が第二陣として岡山本店を出発し、東北支社から要請のあった物資を送り込むこととしました。KSC では、今日 16 日、名古屋で調達した必要な救援物資を東京本社より仙台の支社まで送ることと承っております。今後は、EJEC、KSC とともに協力・連携して、両社東北支社の後方支援を行うことと考えています。

(2) 国交省等と業界団体との間で締結されている災害対応協定への協力

(社) 建設コンサルタンツ協会東北支部並びに関東支部等の業界団体が発注機関と締結している協定に基づいて、復旧支援活動に積極的に参加協力して行きます。国交省直轄や県管理の河川や道路、港湾、漁港施設などの被害状況調査への協力や災害査定、そして復旧設計とそれに関連した測量、地盤調査などへの参画を積極的に働きかけて行きたいと考えております。すでに、14 日には EJEC 東北支社岩本副支社長が (社) 建設コンサルタンツ協会東北支部長 (復建技術コンサルタント(株) 遠藤社長) に積極的な協力の申し入れを行うとともに、昨 15 日には同社の斎藤 保全・耐震・防災事業部長も旧日技最後の東北支社長として旧知の同支部長に面談し同様な意向を表明していただきました。

今後、被害の全体的な状況が明らかにされていく段階で、当グループ経営トップの国交省東北並びに関東地方整備局幹部への積極的なアプローチも行う所存であります。

(3) 被災地域への復旧・復興支援への働きかけ

津波の襲来により壊滅的な被害を受けた地方公共団体への積極的な復旧・復興支援の働きかけです。特に、瓦礫などの災害ゴミの処理計画から始めて、地域づくり、まちづくりそしてそれらの基盤となる上・下水道やガスなどライフライン施設の整備を原点に立ち戻って行う必要があります。これらの計画や調査、設計、施工監理までの復興事業に、当グループの幅広い技術分野と阪神・淡路大震災の復興で発揮した特色ある実績を EJEC のグローバル・ビジネス本部と保全・耐震・防災事業部などを主体に PR することにより、ワン・ストップ・ソリューション型のコンサルティング・サービスを展開して行くことです。このプロセスでは PPP を活用した事業形態も視野に入れたプロモーションも積極的に行っていくことが必要と考えています。

(4) 今後の巨大地震災害への取組

グループ内部の課題として、今回のマグニチュード M9.0 の巨大地震の発生による被害状況や当社のその直後の対応で明らかになった問題点や課題、対処方策などを学習することです。そして、それらの結果を、今後、近い将来、発生が確実視されている「東海・東南海・南海地震」や「首都圏直下型地震」の震前対策への事業展開に反映させるという観点から、当グループのこれからの主要な技術～業容開発や人材育成戦略、そして発災後の業務継続計画 (BCP : Business Continuity Plan) に反映させていくことです。

それにより、同業他社との差別化を実現し、これからの健全で持続可能な成長の“きっかけ”にしなければなりません。

(5) 関連学会活動への積極的な参画

今回の大震災の様相、特徴、インフラ施設の津波以外の原因による被災の特徴や原因の究明や、

復旧・復興に係わる事業の展開などに関する検討などの土木学会や地盤工学会など関連諸学会への活動に、積極的に取り組むこともわれわれの専門職業人としての重要な使命であると認識して、できるだけ参画していただきたいと思います。

以上の取組には、当グループのすべての役員、社員が自らの使命として認識していただくことが前提であることは言うまでもありません。上記、(2)、(3)の取組に対しては、グループ会社総体としての協力、連携が不可欠であり、EJECにおいても、必要に応じて営業職ならびに技術者の配置転換も積極的に行なわなければならないものと思っております。

なお、現時点では、上記の通り、東京電力福島第一原子力発電所の被害の拡大が最も懸念されるところです。これが最悪の事態となれば、広範な被災地域の復旧・復興事業の展開に大きな支障となり、わが国ばかりでなく国際的にも経済活動に深刻な影響を及ぼす世界で初めての巨大複合災害となります。特に、この先、(2)(3)の各種の現地調査が精力的に進められることとなりますが、その対応に当たっては、同発電所の事態の推移を注意深く見守り、関係当局の指示に従い、社員の健康を損ねるリスクを最大限排除する必要があることは上記の通りです。

さて、今回の大震災は高度に発達した文明の成果を享受してきた先進的な資本主義国において、初めての大規模な津波襲来による人的、物的損害と高いエネルギー効率を誇ってきた原子力発電所の被災という深刻な巨大災害の様相を示したものです。

各位のこれからの対処の参考に、故 寺田寅彦博士がその随筆「天災と国防」の中で記述されている文章の一部を添付資料に示しておきますので、お目通しいただければと思います。

私たちは、未曾有の東北・関東大震災の復旧・復興に関わるに当たり、この先哲の指摘をかけがえない遺訓としてかみしめ、インフラ整備や国土保全など広く防災事業に従事するコンサルティング・サービスを生業とする技術者として、一人ひとりが専門職業人としての高い志と矜持を擁して自らの取り組むべき使命と考えて行動して行こうではありませんか！

このことを通して、E・Jグループの新たなブランドや企業文化の創出のきっかけになることを大いに期待してやみません。

以上

【添付資料】 出典：寺田寅彦：天災と国防（初出：昭和9年11月 経済往来），
ワイド版岩波文庫 102，寺田寅彦随筆集、第5巻小宮豊隆編、1993.6

「(前略) 日本はその地理的位置がきわめて特殊であるために国際的にも特殊な関係が生じいろいろな仮想敵国に対する特殊な防備の必要を生じると同様に、気象学的、地球物理学的にもまた、きわめて特殊な環境の支配を受けているために、その結果として特殊な天変地異に絶えず脅かされなければならない運命のもとに置かれていることを一日も忘れてはならないはずである。

地震、津波、台風のごとき西欧文明諸国の多くの国々にも全然無いとは言われなくても、頻繁にわが国のように劇甚な災禍を及ぼすことははなはだまれであると言ってもよい。わが国のようにこういう災禍の頻繁であるということは一面から見ればわが国の国民性の上に良い影響を及ぼしていることも否定し難いことであって、数千年来の災禍の試練によって日本国民特有のいろいろな国民性のすぐれた諸相が作り上げられたことも事実である。

しかしここで一つ考えなければならないことで、しかもいつも忘れられがちな重大な要項がある。それは、文明が進めば進むほど天然の暴威による災害がその劇烈の度を増すという事実である。(中略) 文明が進むに従って人間は次第に自然を征服しようとする野心を生じた。そうして、重力に逆らい、風圧、水力に抗するようないろいろの造営物を作った。そうしてあつぱれ自然の暴威を封じ込めたつもりになっていると、どうかした拍子に檻を破った猛獣の大群のように、自然があばれ出して高樓を倒壊せしめ、堤防を崩壊させて人命を危うくし財産を滅ぼす。その災禍を起こさせたものの起こりは天然に反抗する人間の細工であると言っても不当ではないはずである、災害の運動エネルギーとなるべき位置エネルギーを蓄積させ、いやが上にも災害を大きくするように努力しているものはたれあろう文明人そのものなのである。

もう一つ文明の進歩のために生じた対自然関係の著しい変化がある。それは人間の団体、なかんずくいわゆる国家あるいは国民と称するものの有機的結合が進化し、その内部機構の分化が著しく進展して来たために、その有機系のある一部の損害が系全体に対してはなはだしく有害な影響を及ぼす可能性が多くなり、時には一小部分の傷害が全系統に致命的となりうる恐れがあるようになったということである。

(中略) それで、文明が進むほど天災による損害の程度も累進する傾向があるという事実を十分に自覚して、そして平生からそれに対する防御策を講じなければならないはずであるのに、それがいつこうにできていないのはどういうわけであるか。そのおもなる原因は、畢竟そういう天災がきわめてまれにしか起こらないで、ちょうど人間が前車の顛覆を忘れたところにそろそろ後車を引き出すようになるからであろう。(後略)」

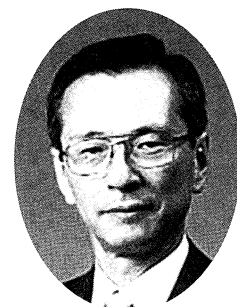
年頭所感

改めて社会資本整備とその「無駄」を考える

—防災・減災の立場から—

E・Jホールディングス(株) 代表取締役 会長
(株)エイト日本技術開発 代表取締役 副社長執行役員

Saeki Mitsuki
佐伯光昭



新年おめでとうございます。

一昨年9月の新政権誕生後、マニフェストに掲げた政策実現のため、“事業仕分け”が行われ、社会資本整備の諸事業も「無駄」や「効率性」等の観点から、予算の縮減やスーパー堤防事業のように廃止の方針が明らかにされました。

年初早々、重たい話題で恐縮ですが、厳しい財政状況の下で高齢化、人口減少などの深刻な問題を抱えている一方で、地震や火山、豪雨等による世界でも有数の災害の脅威に晒されているわが国の社会資本整備のあり方と「無駄」との関係を論じてみることにします。

辞書によれば、「無駄」とは「それをしただけの甲斐が無いこと」、「不用なもの」、また、このほかに「余剰」、「冗長さ」等と表現されています。

本来、国家の最も重要な使命は自国民の生命と財産を守ることにあります。よって、国が担うべき第一義的な施策は「国防」と「防災」の二つとなります。

寺田寅彦博士は1934年に刊行された著書「天災と国防」の中で、わが国の地理的条件の特殊性から国際的にも複数の仮想敵国に対する特殊な防備が必要なことに加え、気象学的、地球物理学的にも極めて希有な環境の支配を受けて天変地異に絶えず脅かされるという運命の下に置かれていることを一日も忘れてはならないこと、加えて、1923年の関東地震、1934年の室戸台風の災禍の状況から、“文明が進めば進むほど天然の暴威による災害がその劇烈の度を増すという事実である。”との重要な指摘をされました。博士は、また自然災害の猛威を一般の人々は時とともに忘れて行くが“少なくとも一国の為政の枢機に参与する人々だけは、この健忘症に対する診療を常々怠らないようにしてもらいたい”との現在にも通用する重要な警鐘を鳴らしています。

わが国では、第二次大戦後の復興から高度経済成長期を経て、現在では、道路・鉄道、河川・港湾、電力やガス、上・下水道などの各種インフラが都市、地域の防災や社会経済活動など、人々の生活を支える不可欠な機能を果たしています。そして大都市のほとんどが沿岸の軟弱地盤が厚く堆積した沖積平野に位置しており、河川の水位が周囲の地盤の標高よりも高いところも多く、万一、破堤すれば内水氾濫により重大な人的、物的被害を生じることになります。また、大地震が起これば、緩い砂質地盤が液状化して建物やライフラインの諸施設に被害を生じさせるおそれが高いのです。中央防災会議の調査によれば、東海、東南海、南海の各地震が今後30年間に生じる確率は60～90%弱、そしてこれらM8級の三つの地震はそれぞれ単独に発生するばかりでなく、ほぼ同時に起こる可能性も高く、その場合には経済損失が約80兆円、死者は約25,000名、全

壊、全壊の建物はおよそ94万棟と試算されています。また、東京とその周辺では今後30年間にM7級の「首都圏直下地震」が生じる確率が70%、死者は約11,000人、約85万棟の建物の全壊、焼失、そして経済損失は112兆円と推定されています。これらの数値は現在の国家予算が90兆円規模、阪神・淡路大震災での死者が6,400名余、建物の全壊、焼失が約11万棟、経済損失として20兆円強と算出されていることを比べても深刻です。

このように大地震を取り上げても、それは国民の生命、財産そして生活を脅かす近未来の確定的な事象と考える必要があります。予防としての補強対策事業ばかりでなく、各種インフラの整備自体も、例えば道路のネットワーク化のように、災害時に冗長性を発揮させ、救命や復旧活動などの減災性を向上させる有効な手段となることを認識すべきです。単に、費用便益分析の考えで地点間の移動時間や燃料消費面での便益効果等の平常時機能のみに着目して「無駄」であると画一的に仕分けすることは適切ではないのです。平常時で「無駄」と評価されても、その路線が発災後に道路網としての機能を発揮して人命救助や周辺地域からの復旧支援活動、復旧から復興までの経済活動への貢献など計量化が困難な効果をもたらすことを評価すべきです。まさかの時に「適度な冗長性」を発揮して災害を軽減しうる平常時での「無駄」の効用も考えることが必要です。

今、大切なのは、寺田博士の遺訓を糧に、わが国の置かれた自然条件から大地震や大型台風などによる災害の発生を確定事象と捉え、国家戦略として「国防」と並ぶ位置づけで「防災」の基本方針を確立し、道路や河川、港湾、資源・エネルギー関連の供給・処理施設など各種の社会基盤を防災・減災対策にも役立つ「適度な冗長性」を有した拠点施設を含むシステムとして整備することです。確かに人口減少、高齢社会を迎えて、急増する社会保障費への対応も喫緊の課題ですが、社会保障制度自体、国民が安心して勤労するための仕組みであって目的ではありません。今こそ国力の充実を期して、平常時の維持・更新に自然の猛威への防災、減災の効果も加味したインフラ整備を着実に進めなければなりません。これには、社会資本整備に豊かな経験と優れた能力を有する土木技術者の参画により、想定災害の被害予測を踏まえた効果的な予防や減災対策の内容と費用を、各種のインフラ施設が発災後に確保すべき機能の水準をパラメータにして明らかにすることが可能となります。そして、その妥当な水準と財源確保の方策について国民的な議論を通して合意を形成し、それに必要な対策事業を計画的に実践していくことが、次に襲来する自然の猛威に対する備え～防災、減災に不可欠となるのです。

本資料または東日本大震災に関するお問合せは、下記の事業所までお願い致します。

株式会社エイト日本技術開発 事業所一覧

<http://www.ejec.ej-hds.co.jp/index.html>

本 店 〒700-8617 岡山県岡山市北区津島京町三丁目 1 番 21 号 TEL. 086-252-8917

本 社 〒164-8601 東京都中野区本町五丁目 33 番 11 号 TEL. 03-5341-5111

東北支社 〒984-0074 宮城県仙台市若林区東七番丁 161 番 TEL. 022-712-3555

青森営業所・盛岡営業所・秋田営業所・山形営業所・福島営業所

東京支社 〒164-8601 東京都中野区本町五丁目 33 番 11 号 TEL. 03-5341-5151

札幌支店 〒060-0807 北海道札幌市北区北七条西 7 丁目 1 番地 30 TEL. 011-757-9510

北関東支店 〒330-0062 埼玉県さいたま市浦和区仲町 1 丁目 4 番 10 号 TEL. 048-823-3640

横浜支店 〒231-0005 神奈川県横浜市中区本町 2 丁目 10 番地 TEL. 045-651-4175

千葉事務所・長野営業所・新潟営業所・水戸事務所・山梨事務所・高崎営業所

中部支社 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄三丁目 10 番 22 号 TEL. 052-262-9901

三重事務所・金沢事務所・南信営業所・岐阜事務所・静岡事務所

関西支社 〒532-0034 大阪府大阪市淀川区野中北一丁目 12 番 39 号 TEL. 06-6397-3888

神戸支店 〒652-0047 兵庫県神戸市兵庫区下沢通三丁目 1 番 25 号 TEL. 078-521-2601

京都支店 〒604-8106 京都府京都市中京区堺町通御池下る丸木材木町 670 番地 1 TEL. 075-255-6662

和歌山支店 〒640-8203 和歌山県和歌山市東蔵前丁 4 番地 TEL. 073-431-9889

福井事務所・紀南営業所・大津事務所・福知山事務所・奈良事務所

中国支社 〒700-8617 岡山県岡山市北区津島京町三丁目 1 番 21 号 TEL. 086-252-8917

鳥取支店 〒680-0921 鳥取県鳥取市古海字下池ノ内 502 番 2 TEL. 0857-26-2710

松江支店 〒690-0001 島根県松江市東朝日町 151 番地 34 TEL. 0852-21-3375

山口支店 〒753-0051 山口県山口市旭通り一丁目 10 番 10 号 TEL. 083-924-3277

浜田支店 〒697-0062 島根県浜田市熱田町 20 番地 1 TEL. 0855-27-0041

広島支店 〒732-0055 広島県広島市東区東蟹屋町 15 番 3 号 TEL. 082-263-7771

益田営業所・岩国営業所・津山営業所・倉吉営業所・長門営業所

四国支社 〒790-0054 愛媛県松山市空港通二丁目 9 番 29 号 TEL. 089-971-6511

徳島支店 〒770-0856 徳島県徳島市中洲町二丁目 8 番地 TEL. 088-623-1283

高知支店 〒781-8135 高知県高知市一宮南町一丁目 8 番 36 号 TEL. 088-845-6226

高松支店 〒760-0047 香川県高松市塩屋町 8 番地 1 TEL. 087-823-5585

宇和島営業所

九州支社 〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東一丁目 16 番 14 号 TEL. 092-441-4344

熊本支店 〒862-0913 熊本県熊本市尾ノ上一丁目 12 番 1 号 TEL. 096-360-4435

大分営業所・佐賀営業所・長崎事務所・鹿児島営業所・沖縄事務所

東日本大震災被害調査報告

発 行 2011 年 6 月 20 日
編 者 災害対策本部 復興企画チーム
発行者 災害対策本部長 佐伯光昭
発行所 株式会社エイト日本技術開発
〒164-8601 東京都中野区本町 5-33-11
<http://www.ejec.ej-hds.co.jp/>
印刷所 吉備サプライ有限公司

本書の著作権は、株式会社エイト日本技術開発に
帰属します。著作権者の事前の承諾なく、本書の
全部もしくは一部を複写・複製・転載することは
できません。

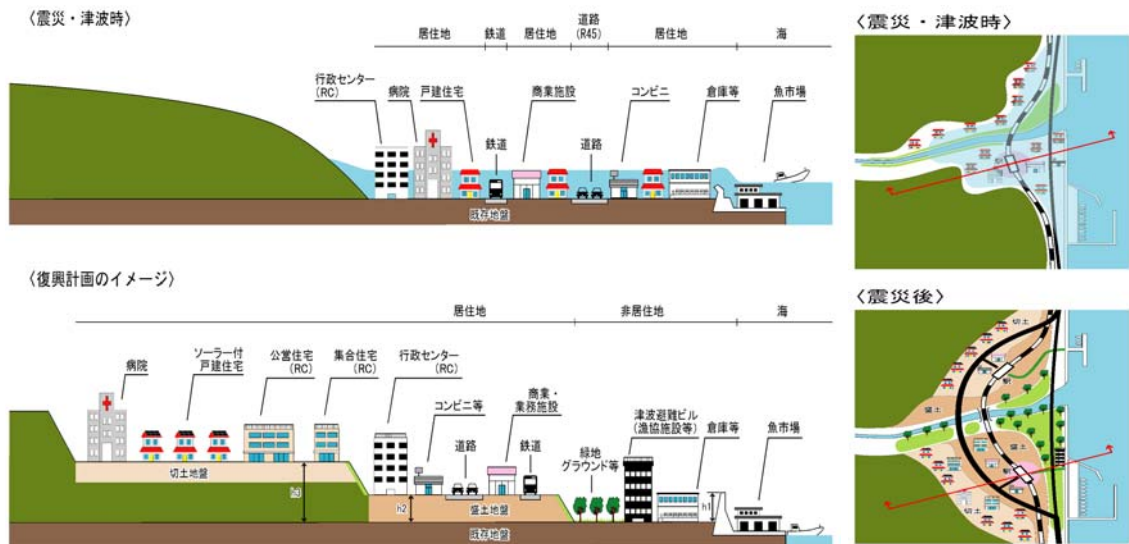
がんばろう 日本！



岩手県宮古市現地事務所



岩手県山田町現地事務所



復興計画のイメージ



株式会社 エイト日本技術開発
Eight Japan Engineering Consultants CO.,LTD.