



インタビュー
元会長 INTERVIEW

土木学会 社会安全哲学の構築に向けて

東日本大震災特別委員会 社会安全研究会

企画趣旨

土木学会では、2011年3月11日の東日本大震災以降、「東日本大震災特別委員会」を設置し、その下に「社会安全研究会」を立ち上げ、土木という専門領域はもちろん科学技術の枠を超えて、社会全体の安全確保を図る「社会安全」を視野に、総合性・市民工学への原点回帰を見つめ直し、社会の安全を総体としてとらえる哲学、計画論を構築し、社会的な運動論へと発展させるべく、活動を行っている。

しかしながら、「土木界が社会の安全にどのように貢献していけばよいか」は非常

に大きな課題であり、具体的な議論に入る前に、「土木技術者の社会安全憲章(仮称)」の礎となる概念を構築するために各界を代表する方々に忌憚のないご意見をお伺いした。

まずは、土木学会元会長5名にインタビューをしたので、その内容を5月号、6月号に連載する。また、すでに4月号でも報告したが、昨年12月から開始した土木学会有識者会議での討議内容も随時報告する予定である。

(公益社団法人土木学会 専務理事 大西博文)



社会安全研究会インタビュー

中村英夫

東京都市大学総長 有識者会議委員



現地の建設会社の人たちの献身的な努力に敬意を表する

最初に、東日本大震災でのいろいろな技術者の行動等を見て、どのような感想をお持ちかお聞かせ願いますでしょうか。

中村——私たちは関東大震災をはじめ、いろいろな災害、そして最近の阪神・淡路大

震災に際して、土木学会として数多くの調査をし、少しでも復興やその後の防災の役に立つようにと活動してきました。特に、阪神・淡路大震災では、われわれの技術や従来の考え方だけではこのような激震な地震にはとても抵抗できないということを確認し、レベル1地震動、レベル2地震動という考えを、土木と建築の学会が一緒になつて導入するということ

しました。この設計思想の変更は大きな意味があったと思つています。しかし、そのときは、今回の東日本大震災のような大きな津波までは予想していませんでした。

今回の震災でのいろいろな話を聞いていて一つ感銘を受けたのは、現地の中小の建設会社の人たちが一番に立ち上がり復旧に当たつたということでした。それぞれ自分の家族の心配などもあつたにもかかわらず、献身的な努力をして初期の段階から被災した地域の復旧に総力を注いだということでした。その後、福島原発事故後の処理においても土木の技術者、作業員が大勢入つて、そこで大変なご苦労をされていることも知り、これらの方々に心から感謝と敬意を表したいと思つています。また、土木学会でもすぐさま多くの調査団を現地に派遣し、その結果を時間を置くことなく報告されてきたことを高く評価し、また、学会の少し先輩としても頼もしく思つています。

土木の仕事に対する社会のニーズには五つの段階がある

——国土づくりへの土木技術者のこれまでの対応、またこれからの対応については、どのように考えておられますか。

中村——僕は、土木の仕事に対する社会のニーズには五つの段階があると思つています。一つ目は、「食べるため、あるいは衣食住確保のための土木」です。灌漑や水道など、生きていくために土木事業は絶対的に必要なわけで、明治からずっとわれわれの先達はこれに非常に力を入れてやってきました。そして、二つ目が「安心・安全のための土木」で災害を防ぎ、事故を減らすために行う事業です。三つ目が「効率化のための土木」です。たとえば、生きるための道路はできた、しかし、もっと早く走れて、効率を高めたいと高速道路をつくる。新幹線や原子力発電

[聞き手] 三室 碧人 MIMURO Aoto

大幢 勝利 OHDO Katsutoshi

[日 時] 2011年11月15日(火) 土木学会役員会議室にて

所などもその例です。四つ目は「快適さや良い環境のための土木事業」です。もっと快適な住宅地にする、公園や下水道も整備する。川の水はきれいにしたい。そういう段階です。最後の段階というのは「地域の品格、誇りづくりのため」社会が要望する事業だと思っています。われわれは、第一段階はかなりの水準を実現しました。第二段階もずいぶん力を入れてきたように思います。それから、ここ何年かずっと力を注いできたのが、第三段階の効率化のための事業です。プロジェクトを評価するのに費用効果分析とかB/Cとか言っていますが、それは効率化の尺度を示している指標です。安全の尺度でもなければ、美しさの尺度でもないにもかかわらず、安全や時によつては品格や文化を高めるための事業までこれに準じたような評価をしようとしていたように思われます。そうなるとう然、安全や美しさのための事業の評価は低く

なる。災害はいつ来るかわからないし、美しさなどは人びとの価値観によつても評価が分かれるということもあるでしょう。こうして結果的に今述べた第二段階の安全、さらには第五段階の品格づくりの土木事業が遅れをとったように思われるのです。

安全対策と同時に 災害を伝える

——これまで日本は海外から「防災先進国」だという評価を受けてきました。そうした評価と今回の現状をどうとらえていますか。

中村——衣食住でも、効率でも、環境でもこれらには人びとは四六時中対峙しています。しかし、安全にかかわる事件、事故というのはきわめてまれにしか起こりません。特に今度の津波などは、何百年に一回というようなものです。そのため人びとは過去の災害を忘れ、対策を疎かにしていきます。ですか

ら、そういう災害を忘れさせないようにするというのが、土木事業、防災事業にかかわる私たちの大変大きな仕事だと思っています。

寺田寅彦の言葉を借りるまでもなく、災害はきわめてまれに起こるから災害なのです。関東大震災のことですら多くの人がとは忘れていきます。僕らはその大災害を忘れず、この事業はいずれは来る災害対策のために必要なのだということを叫ばなければなりません。「土木の連中は自分たちの仕事を増やしたいがためにそのように言っているのだ」という人もいます。必要を常に示していくのが、僕らの大事な仕事と

思っています。防災対策をやるのと同時に、まれにしか起こらない事象である災害の可能性を社会にちゃんと伝えていくことが必要です。今回の津波は、あれだけの映像が残り、災害の専門家たちもそれへの対策を広く述べていますから、後へ伝えるとい

日本に住む 以上は防災に 負担が必要

う意味では、残念ですが、大きい歴史的な意味を持った惨事だったと思います。

——忘れさせないというアクションと同時に、計画プランナーの立場としては、具体的にどう落とし込んでいくのかというところで悩んでいます。特に、ハードとソフトのバランスをどうするのか。「想定外」をどこまで考えていけばいいのか。そのあたりはどのようにお考えでしょうか。

中村——阪神のときもそうでしたが、今回の災害でもハードだけで対抗するのはまったく無理だということがはつきりしました。私たちの現在持つ技術的能力と社会的な負担力を考えるとやはり災害の強さとその発生する頻度でもって考えるのが妥当でしょう。数十年に一度という災害に対しては工



学的に対処する。しかしこれよりまれにしか起こらないが強烈な災害に対しては避難など、いわゆるソフトな対策で備えるということ。これは計画においても構造設計と同じようにレベル1、レベル2として考えるべきということでしょう。災害対策の対象となる圧倒的に多くの施設は既存の建築物やインフラストラクチャーなどですが、レベル1に対しては新たな防災施設を建設するほかこれら既存の施設を強化するとか移設することが必要でしょうが、これには多くの年月が必要。したがってこのレベルの災害に耐えられない施設は既存不適格として時間をかけても更新されることを促すべきでしょう。レベル2に対しては危険な施設や地区に対してはそれを確実に安全なものにすることは現実的に不可能であるので、避難施設を確保し、避難行動を教育訓練するほかないでしょう。ともかく、命はなくしたら戻りませんから、生命だけ

は絶対に救えるようにしなければなりません。

日本は防災事業のニーズが極端に大きい国です。そこは他の国との大きな違いです。それは私たちの宿命です。日本は美しく豊かな自然を持つ素晴らしい国土です。しかし自然災害は多く、常に私たちはこれを意識し、多くの防災対策を施さなければならぬのです。したがって、この国に住み、サステナブル（持続可能な）社会を維持しようとするれば、このような災害の恐れのない欧米諸国の人々より何割かは余分に投資し、その分働くことが必要でしょう。それでなければ彼らに負けない生活を謳歌することはできないのです。

十分な知識と良心、そして度胸が必要

世界でも日本の原発事故が大変ニュースになっていて、世界的にも日本の安全は大丈夫なのかという懸念が

あります。それに対して、どのように海外に伝えていくべきでしょうか。または、技術者はどのようにして行動していくべきなのでしょうか。

中村—— 大変難しい質問ですが、やはりさすが日本と思われるように科学的に状況を分析、評価し、理性的に議論し、それをわかりやすくしかもしつこく示すしかないのではないのでしょうか。今後の方向については被災直後は感情的なものも非常に大きいというのはよくわかりますが、時間が経てばそこをもう少し冷静に考え、今後の長きにわたって最も良いと判断される対策を取っていくか、といけません。技術者としてはメディアや社会に対しても、合理的に科学的に考えて言うべきことをはっきり述べるべきと考えます。そのときには、十分な知識も必要だし、何にもおもねらない良心も必要だし、それからそれをちゃんと言う度胸も必要です。その三つを持っていないといけないと思ってます。

ともかく命だけは助ける

—— 今後、土木学会の社会安全研究会としても、土木技術者がそういった理念をどのように身に付けていくのかということは、重要な課題の一つになっています。今後、土木技術者として、具体的にどのように活動をしていくべきなのでしょうか。

中村—— 大事なことは、一つはもちろん防災対策です。どのようにして地震に強い建造物をつくるか、津波に強い計画をつくるか。そして、それを実現していくのが仕事です。同時に忘れっぽい社会を相手に土木技術者がやらなければいけないことは、そのような防災事業の必要性を常に認識させることです。建設工事が欲しいからと言われようが何と言われようが、この国はそれが必要な国なので。阪神・淡路大震災から10数年経ち、神戸のまちはすっかり復興されました。しかし、あのととき亡くなった

PROFILE

なかむら・ひでお 1935年京都市生まれ。東京大学工学部卒、工学博士。1985年帝都高速度交通営団(現・東京地下鉄)、独シュツットガルト大、東工大などを経て、1977年東大工学部教授、1996年同名誉教授。運輸政策研究所所長、1977年武蔵工業大学(現・東京都市大学)教授、2004年同大学学長、2010年5月より東京都市大学総長となり、現在に至る。土木学会会長、世界交通学会会長、などの要職を歴任。



6000余の人の命は帰って来ません。経済的な損失ということでは復興は可能ですが、それができるのがこの国だと思っています。東北も十数年か経てば復興するでしょう。しかし、亡くなった2万人余の人の命は帰りません。だからこそ、ともかく命を助けるための対策だけはしっかりとっておかないといけないというのが、阪神・淡路大震災以来の僕の考えです。

土木技術者に見えないものがある

——名古屋に住んでいると、

東北とか東京で大きな震災が起こり、東海地震の危機にさらされているのにあまり危機感がないという感じもするのですが。

中村——若い技術者には、新幹線に乗ったら外をいつも見ている感じがよく言っています。たとえば、浜名湖の上を通ったら、大津波が襲ってきたら、ここはどうなるのだろうか、日本がどうなるのだろうか、と考えて欲しいと思っ

か、日本がどうなるのだろうか、と考えて欲しいと思っ

土木技術者は、自分たちに見えないものがあるということ

は想像できません。それが防災や都市計画、土木などをやっている人間には見えてしかるべきなのです。そして、そのような可能性を人びとに伝え、さらに事業化へ進めないと

一般の人は新幹線に乗って、浜名湖の上を走っていると、そんなことを考えないでしょう。しかし、あの区間が万一被災すれば、日本全国に

もこんなもつたいない空間はないと思っ

このような防災事業には多くの費用も時間も必要です。目先のことをだけ見れば不要という意見も多く出ます。しかし、この国土に住む以上は

経済的影響は深刻です。このような交通の大幹線や東京のような社会的・経済的・文化的な集積の大きいところも同じで日本沈没になりかねないでしょう。

す。そして、堀の水を50cmくらい

消費を減らす、すなわち生活水準を下げてこの費用を生み出さなければならぬと思っ

それを防ぐためには無駄といわれてもリダンダント(余裕)な代替路や地方への機能分散も必要でしょう。いつ来るかわからないが災害の発生を十分に認識し、必要な災害対策の投資をしておくことが

この親水空間は地域一帯の大きな安全な避難空間になるのです。そういうことをすれば、

真つ先にこのような主張を行い、また、実践すべきではないでしょうか。

この国土に住む人びとの宿命であり、それができて初めてレジリエント(強靱)な国土が作られるでしょう。

ジェクトや情景は一般の人に

「執筆」 駒崎文男
「撮影」 永田まさお

社会安全研究会インタビュー

森地 茂

政策研究大学院大学 特別教授



震災から 何を学び、何を 変えていくか

——東日本大震災における
これまでの土木技術者の対
応について、どのような感想
をお持ちでしょうか。

森地——災害や危険に対し
ては、自然災害に関する問
題と、建設現場での安全とい
う両方があります。以前、
台湾、シンガポール、ベトナム

など海外各地の建設現場で
大きな事故が続いて起って
いました。しかし、国内では
大きな建設現場の事故は起
こっていません。インターナ
ショナルを見ると、建設現場
の安全管理に関して、日本
はものすごく気を使っていま
す。

こうしたことがあるにもか
かわらず、今回被害が起
こってしまいました。もちろ
ん、震災は天災ですから、完

壁に防ぐことはできません。
しかし、土木技術者として
は、こういう機会にこそ、何
を学び、何を变えていくかと
いうことが、大変重要になり
ます。橋梁の歴史、あるいは
鉄道、ダムを歴史を見ていま
すと、事故を機会にさまざま
まな技術が進展してきました。
悲しい震災ではありま
したが、ここから何が学べる
か、われわれがどう対応でき
るかということが求められて
いると思っています。

震災を 受けての 四つの提言

——震災を受けて、今後、私
たちはどのような対応をす
べきなのでしょう。

森地——四つのことを申し
上げたいと思います。1点
目は、産官学のそれぞれの
技術者がいかに情報を公開
し、それを文書化していくか
ということ。原発事故の
後、電力会社とともに土木
学会への批判もなされまし

た。これに対して土木学会
は即座にそのときの基準を
決めた論文や研究成果につ
いての文書をホームページに
載せました。そのおかげで、
以降そういった類の報道は
なくなりました。それは論
拠として明確な文書があっ
たことと、それを公開したこ
との成果です。

2点目は、先人のやったこ
とをそのまま鵜呑みにしな
いでほしいということ。す
先入観を一度捨てて、常に原
点から発想し、皆が思ってい
ることは本当に大丈夫かと
考え直して、違うものは違
うと言えるようにしてほし
いということです。

3点目は、災害にしろ、事
故にしろ、学ぶチャンスはい
くらでもあります。リスク
管理の基本ですが、大きな
事故の前には小さな問題が
あります。このことは誰も
が知っていますが、対応して
いるかというところがあ
りません。個々のエンジニアが
いろいろな目で見て、危険性
を警告できるようにしてお

〔聞き手〕 篠崎 真澄 SHINOZAKI Masumi

王尾 英明 OBI Hideaki

〔日 時〕 2011年11月29日(火) 土木学会応接室にて

くということが大切です。

4 点目は、制度的な改革を進めるということです。個別の対応だけではなく、制度的に何とかしないといけないということは必ずあります。技術者はともすれば、制度や法律は規定の事実だと考えがちです。制度への目配りは大変重要です。特に、民間の方々はそのようなものを規定のルールとして受け入れられることが多いのですが、気をつけてほしいと思います。

ただし、こうした四つのことは、批判ではなく、建設的でないといけません。技術屋は答えを出しての技術屋なのですから、批判的な目を持ちながらも、それをどう変えていけばいいのか答えを出していくことが大切です。また、日本では、議論することと、不仲になることを混同する傾向があります。非常に厳しい議論でもそれは論理の世界の話であって、決して人間性の問題ではないということをお忘れな

しいと思います。

国際的な視点からの自己評価と、被災後の対応、国際貢献を考える

——これまで日本は、世界の国々から『防災先進国』と思われていました。しかし、震災を契機に世界各国から日本の安全システムに対する疑念が強くなっています。このような状況をどのようにとらえていますか。

森地——基本的に日本は防災先進国というよりも、さまざまな災害が多い大変な国で、それに対して営々といろいろな努力をしてきた国です。そこにわれわれの生活が成り立っているのです。

ここについては、三つの視点があります。1 点目は、国際的な視点から自己評価をするということです。それによつて自分たちのシステムの弱点がわかりますし、日本の特殊性も理解できるようになります。

2 点目は被災後の対応です。今回の震災でも道路や鉄道など早期に復旧したのもあれば、やや遅れているものもあります。そういったことについて考えることです。

3 点目は国際対応と、その貢献です。土木技術を必

要としているのは、日本だけではありません。大学2、3年生で土木をやっている学生は、自分のまち、自分の故郷を良くしたいと言います。大学を卒業する頃には、自分のまちだけでなく、どこでも必要とされているところで何とかしたいという使命感に



わつてきます。それと同じで、われわれの知恵はどこかで役立つ。自分たちのフィールドは、日本に限られたものではないと思つていただくと、災害に遭つた経験が、他の国でも生きてくることになるのだからと思ひます。

言い訳としての 想定外という 言葉は意味がない

——現在、『想定外』に関する議論が頻繁になされています。この想定外という言葉をどのようにとらえていますか。

森地——われわれの仕事で言うところ、こういうことが起こるだろうと思われる予測値と、実際に対応するときの計画値があります。計画をしても実際の社会にはいろいろな局面がありますから、その通りにはなるとは限りません。予測値が違つていたのか、計画値が違つていたのか、あるいは計画値と実態のズレのところに、努力の余地

があつたのか。それぞれ想定されるものというのがあります。ですから、想定外と言つてもそれぞれあるわけです。

予測値と計画値は違ひますから、議論はしたけれども対策は取らなかつたということが往々にしてあります。それは論理的に考えてそういう意志決定をしたのか、何となく難しいからそうしてしまつたのかということ、まったく違う話です。そこは区別して議論しないとけません。言い訳としての想定外という言葉は意味がありません。自分たちがいろいろな局面で考えたことが違つていたとすると、次にどうするか。想定していただくと違つていたなら、今度はどうするのか。そこに意味があるので。

また、リスクについては、戦争のことを考えていただければわかりやすいと思いますが、戦争ではマニュアルがあつたとしても、指揮官たるものは常に最悪のケースと



楽観的なケースを考えて行動しています。災害やリスクについても同じで、最悪のケースと楽観的なケースをいつも頭に置いていけば、ゼロにはなりません。想定外というものは起きないはずで、リスクマネジメントでは、そういうことを意識することが重要です。

災害は確率的に 起こるといふことを 国民に受け 止めてもらう

——今回の災害を受け止め

て、これからのあるべき社会の安全と安心については、どのようにお考えになつていますか。

森地——日本では安全・安心は絶対的で、人の命は地球より重い、100%だという話しが非常に強くあります。インターナショナルに見ると、日本は島国なのでそういう意識が強いのもかもしれません。しかし、災害は確率現象ですから、確率的に起こつてくるのだということ、国民に受け止めていただくことが必要です。そのためにも土木技術者が発信して

PROFILE

もりち・しげる 1943年京都市生まれ。1966年東京大学土木工学部卒。東京工業大学、東京大学教授(現在両大学名誉教授)を経て政策研究大学院大学教授、政策研究センター所長。フィリピン大学客員教授、運輸政策研究所所長、交通工学研究会・アジア交通学会・土木学会の会長、国土審議会・社会資本整備審議会の会長代理等を歴任。

いくことが大切です。

世の中に対する説明というのは、政治家にとっても最大の悩みです。あれもあるしこれもあるし、と言っていると、国民の心には入っていきません。一番中心的なことはこうです。だけど、こんなことがあります。その濃淡の付け方や、インプットの仕方は、社会に働きかけるときの課題です。災害直後は関心が高まっていますから、重要なチャンスでもあります。

専門だけでなく複眼的になることが重要

——土木は全体を俯瞰して見られるということ、非常に総合性のあるものだと思いますが、同様に防災にも土木の総合性が生かせるとお考えでしょうか。

森地——生かせると思います。

土木では水理学や橋梁などの異なる分野ごとに教えていますが、みんなが共通して、トータルとしてマネジメントし、社会のために、人びとのために貢献しないといけないということが染み込んでいます。それは大変重要なことで他の分野と比較して土木学分野の教育成果として誇るべきことです。

——これからの土木技術者は、どのような心構えが必要だと思えますか。

森地——大学の研究は非常に狭い分野ごとに集中して

やっていないといけないということがあります。実際の現場で働く技術者はそれでは困ります。たとえば、建設会社の研究所も、コンクリート研究室やスチール研究室といったようになっていきましたが、私には理解できません。実務に近いところで働く人たちが、大学と同じことをやっていたのでは全体をカバーできなくなってしまう。

土木技術者は非常にまじめです。鉄道員も小学校の先生もまじめな方が多い。鉄道員は鉄道に入ったらずっと鉄道のことを考えていますし、小学校の先生も子どもの教育のことをずっと考えています。熱心な集団ほど、既成概念にとらわれやすく、隣のことには目がいきません。むしろ専門性がないほうが、いろいろな可能性が考えられます。われわれは技術屋の中でも一番広いエリアを対象にしているのですから、真面目さを残したうえで、どうやって複眼的になれるかということは大きな課題です。最近では、大学生もみんな大学院へ行くようになり、研究室にいと、ともすれば単一思考になる傾向があります。それは常に気をつけてほしいと思います。

土木学会では、資格制度をスタートさせるにあたって、当時の学会長の岡村甫先生が、資格制度は、技術士みたいに1科目ではダメだということを言われました。道路や港湾、鉄道といった役所の単位ではなく、必ず2科目やる。試験を実施してみると、役所の人は複眼的なことで両方できるのですが、相対的にみると民間の人は2科目ができない。当時私は相当深刻な問題だという気がしました。岡村先生が2科目と言われた意味合いは大きかったと思います。

「執筆」 駒崎文男
「撮影」 永田まさお

社会安全研究会インタビュー

近藤 徹

公益社団法人 日本河川協会 参与



専門分野が細分化し、安全意識が希薄である

——東日本大震災を受けて、これまでの土木技術者の対応についてどのように考えられるか、ご意見をお聞かせください。

近藤——僕は建設省で河川行政に従事して、防災分野を主な専門分野とする土木技術者人生を歩んできました

た。その間の体験から、土木の専門分野が細分化され過ぎていっていると思います。中央官庁が縦割りになっていますから、そうした行政の縦割り組織に追従した専門分野になつていきます。そのため、自分の専門以外は、よそが見えなくなっているのです。

僕が東京近郊の鶴見川の事務所長をしていた1975（昭和50）年当時は、急激に都市化が進行し、日常茶飯事で

水害が起きていました。流域の都市化率は、昭和30年代では10%程度だったのが、僕の在任当時は60%くらいで、間もなく都市計画法で定めた市街化区域の80%になるというときでした。そこで、治水対策と都市開発をマッチさせようと思ひ、総合治水対策を打ち出しました。広報のため『都市化が水害を招く』という映画もつくりました。

当時は大都市圏に転入した1000万人の人たちの住居を確保することが最優先とされ、防災分野以外では決定的に安全意識が希薄で、都市も交通網も防災意識が不十分なまま進みました。それが、水害を考慮しない都市計画や、治水条件の悪い地域への開発道路や都市交通網の進出、ゼロメートル地帯の地下鉄などにも表れています。また、専門分野が細分化したため、他分野には口を出さない、出させない不文律にもなっています。それは、土木が克服すべき課題だと思ひます。

自分達の分野にある安全神話をいかに払拭できるかが重要

——先生が会長に就任されたときから総合土木の重要性を唱え、もう少し広い視野を持つて対応していこうということを言われました。これからの対応についても、そのような総合性が重要だとお考えでしょうか。

近藤——土木は、社会を安全にして、社会の活動を維持し、発展させることが大使命です。

たとえば、2005年8月末にアメリカ合衆国南部を直撃したハリケーン・カトリーナによりニューオーリンズの輪中堤が破堤し、多数の死者を出し、人口が激減する壊滅的な被害をもたらしました。同じようなことがわが国のゼロメートル地帯の人口密集地区で起こらないとは限りません。ニューオーリンズ災害の教訓から、土木は何をなすべきなのか。専門バカ

【聞き手】澤村 康生 SAWAMURA Yasuo

三輪 渡 MIWA Wataru

【日 時】12月6日(火) 土木学会役員会議室

技術屋は破堤メカニズムの究明に執着し、堤防を補強すれば破堤するはずがないと考えがちですが、それではいつになっても安全対策は進みません。そうした安全神話から脱却し、望まない事象でいざ起るといふことを出発点にする。破堤がもたらす破局に備えて、破堤を前提でものを考えておく。堤防増強だけでなく、避難・救援機能を兼ねて、一定高以上に高架の道路、鉄道、広場、集会場も整備する等、総合的な対策が必要です。いわば、自分たちの分野にある安全神話をいかに払拭できるかが重要なのです。

そのためには、それぞれの専門分野に通暁していると同時に、専門分野の垣根を超えて社会全般、土木全般を総合的に展望する総合土木が必要だと思います。そのためには土木の原点に立ち戻ることです。僕が大学の時は、講座は10程で、ほとんどが必須でした。しかし、現在は40〜50もあると聞きます。社会に出てから実践の場で習得していくことが可能な講座もあれば、社会に出れば待たないで必要な講座もあるはず。土木の原点である基礎科目だけは履修していただきたい。ゼネコンに就職した人で、計画や環境は勉強しても、構造力学も水理学も知らない人がいると聞くと、真に残念に思います。

僕はライフワークを安全工学としています。これまで自分なりに体系化し、実践してきましたし、学位も安全工学で取りました。水害に対して、昔の人は金も労力もない中で、知恵を絞って防災対策をやってきました。今は予算があるし、技術も進歩したかもしれません。これからは予算も限られてきますから、もう少し知恵を働かさないといけないのではないかと思っています。人命、財産、中枢機能、都市、農地等、防御対象に応じて守るといふことも必要になってきます。マニュアルからスタートするのではなく、マニュアルをつ

くった原点に戻るといふことも必要なのではないか。特に、今回のような大災害が起こったときこそ、そこが大切だと思います。

安全工学などの理論を勉強しておく

——専門分野が細分化して

きた中でも、総合的な視点や社会全体の安全とのかかわりを意識した技術者になつていないといけないと思えますが、どうお考えでしょうか。

近藤——安全工学は工学全般に共通の基礎理論です。その一つは信頼性理論です。確率論ですが、従前は外力の確率だけを検討してきました。それを処理する施設の信頼性には注目せず、設計マニュアルくらいしかありません。それが課題です。

2つ目は、システム安全工学として、防災システムが致命的事象を惹き起こすおそれのあるメカニズムを解析し

て、致命的事象を回避できるようにシステムを構築するアプローチです。この結論としては、システムが直列型でどこか一つでもダウンすると致命的になる形を極力避け、並列型での肝心な個所がダウンしても、次のバックアップシステムが働く形にしていくことが求められます。

3つ目は、リスク理論で考えるということです。従前は計画外力の災害さえ回避できれば、超過外力による災害は不可抗力だから、社会が受忍するはずと期待していました。いずれできなくなるでしょう。超過外力がもたらすおそれのある過酷災害のリスクレベルを、どこまで引き下げたら社会が受忍できるリスクレベルとなるのかを究明しておくことです。そのためにバックアップシステムは何が必要かを絶えず研究することです。

大事なことは、危機に対する察知能力をどれだけ持っているかということで、それが技術者の使命観になりま

す。それは地位やポストとは関係ありません。

社会が容認できる 受忍リスクを どうとらえるか

——今回、想定外ということがかかなり議論されました。今話されたリスク理論などを絡めて考えると、今までの対応や想定外ということに対しては、どのようにお考えですか。

近藤——想定外が問題視されたのは、想定はできるが確率的に小さいから除外したというのではないのでしょうか。

リスク理論の定義に、発生確率×被害規模というものがあります。この定義では過酷災害のリスクは見落とされがちです。今回の津波災害では、2万人ほどの人が亡くなりました。平安時代からの災害記録によれば、年平均では40人程度です。宮城・岩手県では年間それぞれ80〜90人程が交通事故で亡くなっています。今次災害がわ

が国全般に及ぼした影響を考えると、社会の存立に重大な支障がある過酷災害リスクは、このような古典的な定義では不十分です。

鉄道や航空機でも、事故に遭遇しても死者を出さないために、走行・飛行を止めてしまいます。鉄道・航空機の使命である予定時間に目的地に運ぶという使命は放棄しても止める。それは社会が受け入れてくれるという前提があるからです。土木も過酷災害のリスクを的確に想定する作業と、その過酷災害を回避するためのソフトハードを含めた対策と、対策に応じて社会が容認する受忍リスクを、社会とともに模索する必要があります。この作業は社会とのリスクコミュニケーションを通じて進めるしかありません。

昔の知恵も 取り入れ、バック アップを備える

——今回の大災害では、「防



災先進国」日本に対して疑

念や不安を向けられている面もあります。そういったことに対して、日本の今までの経験工学に基づく土木をどのようにとらえられている

すか。

近藤——今までのものが必ずしもいいとは思いません。たとえば、利根川の堤防を今までの5〜10倍厚くするスーパー堤防を整備しよう

PROFILE

こんどう・とおる 1959年3月東大土木卒業。1959年4月建設省入省。1975年京浜工事事務所長、1989年河川局長、1992年建設省技監、1993年建設省退職。1996～2004年水資源開発公団総裁(独立行政法人水資源機構理事長)。2009～2010年土木学会会長。2009～現在応用生態工学学会長。1996年「治水計画・施設設計の安全工学」で東大博士(工学)取得。



と、局長のときに制度もつくりました。工期が長過ぎて非現実的と言われましたが、それは利根川が破堤したらどうなるかという、僕なりの危機感があり、今の治水計画で十分とは全然思っていなかったからです。また、堤防の背後に新しい堤防をつくる二線堤も道路等兼用で実施しました。そうした二の手、三の手を考えることが大事です。今までのマニュアルだけではダメなのです。昔の人は金も労力も限られた中で輪中堤をつくりました。そういう昔の知恵ももう一度見直して取り入れ、今の連続堤のほかにもまた道路兼用の堤防

もつくることで、二重三重にしようというのがバックアップシステムの発想です。防災についてより根源的に問題意識を持つということは、大切なことだと思っています。

技術が災害を増幅させてはならないというのが大原則

——技術者の視点とともに、国民の側から見た視点とというのもあると思います。土木技術のサービスを受ける立場の国民という視点で、どう安心を感じてもらおうかということに関してどのよ

うに考えていますか。

近藤——安全というのは、安全工学に基づいて計画し管理された安全度です。そして、安心の方は、リスクとはなんぞやというリスクの本質論を含めたリスクコミュニケーションです。100%の安全はなしえないわけですから、リスクの受忍レベルは社会との対話が原点になります。最後は、国民がどこまで容認してくれるのかということですね。リスクコミュニケーションは、土木技術の責務であり、技術者の義務です。

自然の外力は際限がありません。しかも、技術も金も無限にあるわけではありませんが。結局は、防潮堤がなかったときと比べて、いかなる規模の津波であれ、技術の努力によって若干でも改善されていることを社会全般が認識できるように努めることが安心につながるのです。まずいかなる規模の災害でも技術が災害を増幅させてはならないというのは最低限の大原則になります。氾濫危

険区域に団地を造成することによって、水害に遭うようなことになった。あるいは河川でも上流で氾濫している水をかき集めて下流で破堤させた。そういうことにならないようにするというのが基本です。われわれとしては、たとえ超レベル2であったとしても、技術が関与した結果により災害レベルを低減させる、少なくとも増幅させない、自信を持って言えるような努力をするべきではないかと思っています。

土木学会は土木技術者倫理規定において、安全の追及を第一に掲げています。他方で近年公共事業批判の世相に迎合して、安全をもてあそぶ風潮があります。土木技術者はこのような軽薄な風潮に惑わされることなく、また付和雷同することなく、たとえどのような立場であっても、安全に対する追求を怠ってはならないと思います。

「執筆」 駒崎文男

「撮影」 永田まさお

社会安全研究会インタビュー

丹保憲仁

北海道立総合研究機構理事長



本来土木は、 中央集権型の 技術であり、 学問であった

——今回の震災における土木技術者の対応について、どのような感想を持たれているかお聞かせください。

丹保——土木というのは、もともとはメソポタミアやエジプトなどで文明が誕生して人が集まり、灌漑や洪水な

ど水をコントロールしなくてはならなくなり始まった学問です。洪水というのは人間にとっては災害です。そこに向き合ってきたのが土木だと僕は思っています。しかも、それを行ったのは政治の根源である神官ですから、本来的に土木は中央集権型の技術であり、学問です。極端に言えば、普通の人間には理解できないものであったのです。土木は、基本的には

大型の仕事を上からやる技術者集団で、下から立ち上がってくるシビルエンジニアというのは、近代になってからのヨーロッパの発想です。ですから、黙っていれば上から見えてしまいます。それに対する反省は常に現代の土木屋には必要です。

震災を契機に、 考え方を皆が 切り替えていかな ければいけない

——今回の大震災で、技術者への信頼性の評価が落ちているというデータもありますが、どのように考えますか。

丹保——現代の土木はシビルエンジニアリング、市民工学ということですから、個人個人へのサービスを提供するエンジニアリングです。サービスは受けるもので、受けていることに対する意識がない方が上です。サービスされていると思うのは、まだサービスのレベルが低いのです。

たとえば、お母さんが子どもの面倒を見るのに、サービスという意識はありません。それがサービスの根源です。ですから、サービスの対応は無意識系です。水道は蛇口をひねれば常に飲める水が出てくる。電気もスイッチを入れれば、ものすごい硬度の鉄も溶かせるし、厳密に周波数をコントロールしなくてはいけない無線も飛ばせます。最高の質のものをいつでも供給できることが要求されるのが、シビルエンジニアリングです。サービスは行き着くところは無意識系ですから、道路を走って、1回1回つくった人にお礼は言いません。建築屋だったら家をつくった人にお礼を言います。土木と建築は同じようにいて全然違うのです。

逆に、無意識系のサービスでは、それを破られると皆が怒ります。土木技術者の対応ということでは、大型のことをを全国一律でやってきたから、必ずしも場所、場所に対応できなかったとい

〔聞き手〕 山崎 廉予 YAMASAKI Yukiyo

石島 朝男 ISHIJIMA Tomoo

〔日 時〕 1月16日(月) 土木学会役員会議室

う恨みはあります。しかし、そのようなことが厳密にできるまでに学問も経済も、技術も発達していません。いわば、ないものねだりです。中央と地方は全然違いますし、東京だって都心と郊外は違います。それを全部クリアすることはできません。今回の震災を契機に、考え方を皆が切り替えていかなければいけない。そういう時代に入っていくのだと思っています。

日本は世界でも稀有なインフラを持っている

——これまで日本は海外から「防災先進国」だという評価を受けてきました。そうした評価と今回の現状をどうとらえていますか。

丹保——僕は北海道の河川財団の会長もしているのですが、そこに中国から日本に帰化した女性がいます。彼女は天津の唐山大地震に遭ったのですが、彼女に言わ

せると日本みたいに「きちつ」とものが動いている国はないということです。

今回の震災でもJRでは死者は出ませんでした。暴動も起こらず、秩序も保った。1981年に新耐震基準ができ、阪神・淡路大震災後の2000年にも建設基準が見直されたことにより、地震で倒れた高層建築はありませんでした。水道も大きな水道は壊れませんでした。30cm引つ張られても抜けない耐震継手を全面的に使っている水道など、世界にほとんどありません。しかも、東京都は給水管をステンレスの蛇腹にしています。日本はサービスをとことんまで過剰に行っていました。世界第2位の経済大国だったのですから、お金もあり、それを惜しげもなく、インフラにつき込んだのです。そういう意味で日本は先進国で、世界でも稀有なインフラを持っている国です。それは評価してもいいのではないのでしょうか。



阪神・淡路大震災以降、地震に関しては皆かなり勉強をしました。しかし、津波に関しては、東北大の首藤さんのグループなどで研究しているに過ぎませんでした。毎日起こっていることなら研究対象になりますが、いつ起こるか、わからないようなものには研究費がもらえませんが、東北大だからやったのだと思います。それは立派なことです。

ただ、原発をやった人がど

こまで津波のことを知っていたかはわかりません。残念なのは、土木屋が持っている常識が、他の分野と共有しきれなかったことです。それは悔しいことで、われわれ土木屋の持っている情報伝達の限界でした。昔なら土木はすべての技術の上に立っているスーパーバイズの技術で、その下にいっぱい技術者を養っていました。われわれが神官だったら良かったのですが、今は多くの分野があるデパートメントの中の一つに過ぎなくなっていました。

われわれは神様にお尻をつねられた

——現在、「想定外」に関する議論が頻繁になされています。この想定外という言葉をどのようにとらえていますか。

丹保——東北電力の女川原子力発電所は、立地レベルを15mに想定してつくられています。そこまで上げたのは

土木部長です。最初はもっと低い位置を考えていました。冷却用のポンプでは、毎秒何百tという海水を汲み上げています。そのため1m違つてもとんでもない金額差になります。それを15mまで上げたのです。そのため、女川は被害を免れました。まさにその人の陰徳です。でも、彼は東北電力でそんなに大事にされなかったと思います。少なくとも社長になったという話しは聞いていません。

ところが東電では、投資のお金と効果を勘案し、上層部が高さを決めてしまいました。現代社会は「のれん社会」です。上層ののれんの横棒は法学や経済の人間で全体を見る管理型の仕事をしています。技術屋は何本も下がっているのれんの縦紐です。自分のところはよくわかっていますが、隣の人間が何をやっているか全然わからない。上の横棒は下のことを全部知っているつもりですが、本当は何も知らない。そ



れが集まってできているのが近代社会なのです。どんなにいいアイデアがあつても、幹部が採用しなければ会社の方針にはなりません。会社の方針を決めるのは、一般の会社では技術屋ではなく、マネジメントです。そこに問題があるのです。

意見があつたのにそれを取り入れずに、想定外と言うのは卑怯です。今回の大震災は、想定外と言つていたようなことが、想定外でなかったということに皆に知らせたという意味では、われわれは神様にお尻をつねられたのだと思います。

人間はすぐに忘れてしまいます。今回の震災でも、大津波を忘れて海岸に家建てた人が流されました。津波が来たら、逃げるしかない。それを伝えるのは学問であり、技術です。しかし、お祖父さんの話しは、それを聞ける孫までです。その次には伝わりません。伝えるためにはシステムが必要なのです。

人間はすぐに忘れてしまいます。今回の震災でも、大津波を忘れて海岸に家建てた人が流されました。津波が来たら、逃げるしかない。それを伝えるのは学問であり、技術です。しかし、お祖父さんの話しは、それを聞ける孫までです。その次には伝わりません。伝えるためにはシステムが必要なのです。

安心と安全は まったく違う

——今回の災害を受け止めて、これからのあるべき社会の安全と安心については、ど

のようにお考えになつてますか。

丹保——安心・安全と、並べて使うのは正しくないと僕は思っています。安全は、リスクの逆数です。何かをやつたら何かが起こる。因果応報で、それがどれくらいの確率で起きるかということです。

大阪のある市で昭和50年代の終わりに、厚生省が水をきれいにするために、普通の浄水処理のもう一段上の高度処理をするための予算をつけたことがありました。当時、淀川は世界でも一番汚れた川だったので。それまでの水道の水質基準は、腸チフスやコレラ、ヒ素中毒にならないといった慢性中毒や急性伝染病の基準でした。それをクリアしているから水道の水は安全だと、水道局長や厚生省の課長が国会でも答弁していたのです。

ところがアメリカでは、レイチェル・カーソンが1962年に、農薬などによる微量汚染で鳥が鳴かなくなったという『沈黙の春』を発表

PROFILE

たんぼ・のりひと 1933年北海道生まれ。工学博士。1957年北海道大学大学院工学研究科土木工学専攻修士課程修了。北海道立総合研究機構理事長。第89代土木学会会長。北海道大学総長、放送大学長などの要職を歴任。専門は環境工学、著書に『人口減少下の社会資本整備—拡大から縮小への処方箋』（2002年、土木学会）など。



し、新たな基準ができました。それはリスクの基準で、飲んだらすぐに腸チフスやヒ素中毒になる安全基準とは思想が違っていました。それは、毎日2Lの水を70年間飲み続けて、100万人に1人が、がんになることが否定されることがないというような確率なのです。これは、「安心というは何ですか」という話しです。飲んですぐ

に腸チフスになるわけではなく、70年間飲んだら、がんになるかもしれないということでは、リスクはきわめて少ない。でも「安心ですか」と言われたら、わかりません。それが今の放射能の何Bq何Svという話しなのです。

たとえば、東京に住んでいると子どもが放射能を浴びるかもしれないので、亭主と別れて関西に行きたいという話しが新聞に出て

いました。震災後の東京都の年間平均放射線量は換算値ではありますが年間0・49mSvになります。一方、自然放射線の世界平均は年間2・4mSv、高自然放射線地域のひとつであるブラジルのガラパリでは年間5・5mSvであり、東京よりもはるかに高い数値になります。放射線量が高いということでブラジルの人間がみん

ながんになって死んでいるわけではありません。それは誰にもわかりませんし、証明もできません。わからないし、証明できないところの話を要求するのが安心というものなのです。日本では安心・安全とワンフレーズで言いますが、全然違うのです。

志賀直哉の小説に『剃刀』という短編があります。剃刀の腕が良い床屋がお客を殺してしまうという話しです。僕らが床屋へ行つて首を出しているのは、床屋が僕らの首を切らないと信じて安心しているからでしょう。安全とは関係ないのです。僕は床屋のリスクを計算することはありません。安心は科学の問題ではないのです。

エンジニアとしての覚悟を持つてほしい

——土木技術者に対するこれからの期待はありますか。

丹保 —— 震災では、学校の先生が校庭に生徒を集め、

どこへ行ったらいいかと考えている間に津波にやられたということも起きました。それは、マニュアル社会の最大の悲劇です。いざというときはマニュアルでは動けません。普段からのトレーニングが大切で、瞬間に反応するしかありません。瞬間に反応できないようなことは、瞬間に対応できるような仕掛けをつくる。そこが大事なのです。

エンジニアは自分が死ぬ思いでやらないといけないと思います。札幌農学校の卒業生で東大教授になり、土木学会の会長も務めた廣井勇は、自分が設計した鉄道の橋を列車が渡るときに、ちゃんと渡ってくれるだろうか、初めてから終わりまで橋のたもとで震えていたといいます。そのくらいの緊迫感と恐れを今のエンジニアは持っているのでしょうか。そういった覚悟を持つてほしいと思います。

「執筆」 駒崎文男

「撮影」 永田まさお

社会安全研究会インタビュー

濱田政則

早稲田大学教授



想定外という言葉は言うべきではない

——現在、「想定外」に関する議論が頻繁になされています。この想定外という言葉をごどのようにとらえていますか。

濱田——土木技術者として、想定外なんていうことを言うてはいけません、言うべきことではないと思っています。わ

れわれは土木構造物をつくるときに、自然現象にある一定の線を引き、設計外力もある一定値を決めます。今回改めて思い知らされたのは、設計値を大幅に上回るような外力、あるいは設計で想定した自然現象を大幅に上回るようなことが常にあるのだという意識が薄かったということです。原子力発電所事故がその典型だったのでないでしょうか。

——線を超える自然外力に対して、われわれはどのように準備しておく必要があるのでしょうか。

濱田——阪神・淡路大震災では、震災を受けて土木学会ではいち早く基本問題検討会議を立ち上げました。そこで、これから土木構造物を建設するにあたっての大原則として、人の命が失われるような構造物

国の基本方針に大きな役割を果たした

土木構造物の設計に際し、外的負荷条件に一定のレベルを設定し、線を引かなければものがつくれませんが、そのレベルを超えてしまったときに災害をいかに軽減していくか、いわゆる減災ということに関して、特に、人的損失をいかに減少させるかという視点はきわめて重要だと思っています。

の被害は避けるということ、今まで関東大震災以来考えてきた地震動のほかに、兵庫県南部地震で起こったような地震動を想定し、このような大きな地震動に対しても構造物を崩壊させないということ、耐震設計の大原則としました。橋梁であれば、落橋に至らせず、仮に変形が生じても途中で止まる。そういう設計法を取り入れるということを決めました。

そのための具体的な方策として、2段階の地震動を考え、性能規定型設計を取り入れました。それが地震発生から6ヶ月後の防災基本計画に取り入れられ、その後の土木構造物やライフライン施設の耐震設計基準



【聞き手】 相沢 圭俊 AIZAWA Takatoshi

田島 芳満 TAJIMA Yoshimitsu

【日 時】 1月24日(火) 土木学会役員会議室

の基本的な考え方になりま
した。そういう意味では、土
木学会は、阪神・淡路大震
災後の構造物の耐震性のあ
り方について国の基本方針
を定める非常に大きな役割
を果たしたのです。

今回の東日本大震災で
も、土木学会にはそういった
役割を期待しています。

求められているのは、現地の復興にどう役立つかという点

——東日本大震災を受け
て、土木技術者の対応につ
いては、どのような感想をお持
ちでしょうか。

濱田——学術や技術に対す
る信頼感は失われていま
す。特に、地震予知に関し
ては、一般の人は誰も信用し
なくなっているのではないで
しょうか。地震防災技術全
体に対して失われた信頼を
われわれはいかに回復する
か。これは重要な問題です。
そのためには、土木学会とし

ても、社会や報道機関に対
して謙虚な反省も含めて、
さらに積極的にかつわかり
やすく発信していかなくて
はいけないと思っています。

土木学会に、東日本大震
災を受けて特別委員会が組
織され、各分野の被害実態
の調査と分析、さらには今後

の自然災害軽減のあり方等
についてまとめると聞いてお
ります。被害調査も土木学
会の重要な役割です。さら
に今土木学会が一番求めら
れているのは、これからの被
災地の復興と再生に土木学
会がどう具体的に貢献でき
るかということだと考えま
す。将来の災害に対する減
災のために、調査、研究はも
ちろん必要です。しかし、現
実問題として復興と再生に
われわれがどういう役割を
果たすのかということが問
われています。被災地の調
査を行い、報告書を社会に
発信するだけが土木学会の
役割ではないと思います。被
災地が抱えている課題解決
のために土木学会も積極的

に役割を果たすべきと
考えます。たとえ
ば、土木学会のホーム
ページで、各被災地の
自治体からの質問を
受け、専門家が答え
ていくということ
を積極的にやられたら
いいと思います。ま
た、被災地では、これからの
まちづくり、都市計画等に
関し、合意形成をいかに図っ
ていくかが大きな課題にな
ります。これまでも「合意形
成」は社会基盤建設を担っ
てきた土木分野では重要な
課題で、研究も進められて
きました。これらの研究成
果を具体的に被災地のため
に役立ていかなければなら
ないと思います。

災害を総括し、世界に発信する

——これまで日本は海外から
「防災先進国」と思われてき
ました。しかし、震災を契機
に世界各国から日本の安全
システムに対する疑念が強

くなっています。このような
状況をどのようにとらえて
いますか。

濱田——私もこれまで防災
分野の国際協力を行ってき
ました。たとえば、インドネ
シア、パキスタン、中国、トルコ
などの地震災害が起こるた
びに行きましたし、土木学
会としても調査団を派遣し
てきました。

今、われわれがなくては
いけないのは、この東日本大
震災の被害の総括です。わ
れわれ日本の土木技術者が
この震災の経験を踏まえ自
然災害軽減のあり方につい
て世界の土木技術者、関係
者に明確に発信しなければ
なりません。世界はそのこと
を待っていると思います。



これまで、われわれの中には、わが国は防災先進国であるという意識が強くありましたが、このため、国際協力に對しても、一方的に知識を伝達するとか技術移転をするというスタンスが強すぎたと考えています。土木学会もインドネシアの津波被災地の復興などに関する助言や提案をしてきました。たとえば、まち全体を何kmかセットバックする、避難用の小丘陵を海岸線に建設する、あるいは鉛直避難ビルの建設などのアドバイスをしてきております。

被災地の復旧・復興支援にかぎらず、わが国は防災分野の人材育成のため学生や研修生も多くの国々から受け入れてきました。そういうことでは、わが国の防災分野の国際協力というのは、それなりに評価をされてきました。

今回の震災についても積極的に国際社会へ発信していく必要があると考えます。災害の実体の報告に加

え、この震災を経験してわが国の土木技術者がこの震災をどのように総括し、将来の国内外の自然災害の軽減にどのように貢献していくのか、ということ土木学会が中心になって世界に発信する必要があります。

少し時間がかかるかもしれませんが、原子力発電所事故についても事故の総括が十分にされた後で、今後のわが国の原子力エネルギー開発のあり方も含めて発信することが要求されていると思います。

土木構造物の耐津波対策については、土木構造物の耐津波設計法に關し、阪神・淡路大震災の時に出した提言のようなものが土木学会から出ることを期待しています。

耐震工学に加え、耐津波学を推進すべき

—— 今回の災害を受け止めて、これからの社会の安心と安全について、どのようにお

考えられていますか。

濱田—— 私は今後の防災の在り方として、「耐津波学」の構築というのを提唱したいと思っています。耐震工学という言葉はあります。地震の揺れにどう對抗するかということ、私も45年あまり耐震工学を研究してきました。今後はそれに加えて、「耐津波学」を構築して推進すべきだと思っています。従来から津波を研究されてきた研究者に加え、津波に對する構造設計、まちづくり、防災教育、防災情報など広い分野の研究者と関係者が参画をして、耐津波学を構築すべきです。

耐津波学で取り扱う課題はいくつかあります。その一つは津波に耐えられる構造物の建設です。今回の震災でも、しっかりとした杭基礎で、堅固につくつてあるRC造の建物は残りましたし、多くの橋も津波に耐えました。津波で被害を受けた構造物の分析および従来からの模型実験などによる津波外力の

研究成果も併せて、適切な津波外力の想定のもとに建物や社会基盤施設を建設していくことが重要です。

また、陸上に遡上した津波の挙動に關する研究も必要です。最近では、コンピュータ・シミュレーションが発達しています。これらのシミュレーション技術では、遡上した津波が、どの街路をどれくらいのスPEEDでどの程度の高さで走るかというようなことまで計算できるようになっていますと聞きます。また、津波が構造物に及ぼす外力も計算できるようです。

遡上した津波の挙動が明



PROFILE

はまだ・まさのり 1994年より現職の早稲田大学教授。45年以上にわたって土木構造物の耐震設計や地盤の液化化に関する研究と研究成果の実務への活用に従事。1995年兵庫県南部地震後、土木学会の提言の取りまとめや2段階設計法の提唱など国の防災基本計画の改定に関わった。日本学術会議会員として防災分野の学協会の連携を推進してきている。

らかになれば津波に強いまちづくりにも大いに貢献することになります。市街地の配置をどうするか、どこへ鉛直避難用ビルをつくるか、応急避難のための小丘陵をどこにつくるのかといったことも科学的な根拠にもとづいて示されることになるでしょう。

耐津波学では、広域災害の場合の情報の収集の問題や、ライフラインの防護の問題も重要な研究課題になるかと考えます。今回の震災では、下水道は惨憺たる被害を受けました。最終処理場は海沿いに多くつくられていますから、施設の大半は浸水したり流出しました。現在国が組織した下水道問題の検討委員会で、従来の平面的に広がっている下水道処理場をどのように再建するかと議論しているところです。次世代に向けて新しいタイプの下水処理場をどう建設していくかということも重要で、耐津波学を推進することによって、下水道シ

ステムも含めたライフラインの津波対策も進むだろうと期待しています。

学会の横断的な連携をつくる、扇の要の役割を担う

——今回の震災を受けて、土木学会に対する期待や要望はありますか。

濱田——東日本大震災が提起した課題は、多岐にわたっています。従来の理学、工学だけでなく、原子力、農林・水産学、社会学、

経済学、法学、情報科学、医療分野、さらには福祉分野に広がっています。今回の震災を総括し、次の自然災害に備えるために、学術・技術分野での学会横断的な連携が不可欠です。そのときに扇の要の役割を果たせるのは土木学

会しかありません。広い横断的かつ総合的視野を持っているのは土木技術者であると信じています。多数の会員がおり、影響力のある学会ですから、ぜひ中心になつて進めていっていただければと思います。

土木学会は日本建築学会等いくつかの学会と共同で報告書を出版する計画と聞いております。大変結構だと思えますが、前述したように今回の震災にはさまざまな分野が関係しています。土木・建築分野や機械

分野にとどまらず広く連携の輪を広げていくことが必要です。

また、土木学会としては一般論を展開するだけでなく、具体的な対象地域を選び、その地域に対して集中的なアドバイスや取組みを行っていくことも有効なのではないでしょうか。復興計画もいろいろ絵を描くだけでは意味がありません。行政、住民との間に立ち、意思疎通を図り、合意形成を行い、復興と再生のために具体的な行動を起こすことが求められています。

将来の自然災害の軽減に関し、土木学会は支部を持っているということも強みになると考えます。特別委員会での検討の中で、特に将来の自然災害の軽減の方策については地域の状況も踏まえて、各支部から地域への人たちに発信していくということができます。



「執筆」 駒崎文男
「撮影」 永田まさお

厳しい社会環境のなかで 土木技術者の果たすべき役割

土木学会 有識者会議とは

土木学会は、2011(平成23)年4月1日に公益社団法人に移行し

た。従来からの活動に加えて、さらに社会に開かれた公益性の高い事業や社会貢献活動を進めることが求められている。その実現のためには、外部の有識者の目と声を取り入れることが重要と考え、理事会の承認を得て、昨年(2011年)9月に、土木分野以外の有識者と土木分野の専門家から構成される有識者会議を設置した。議長は前会長とし、初年度(2011(平成23)年度)の委員は12名である。(委員構成参照)

第1回有識者会議 (2011年12月1日開催) の総括

冒頭、山本会長から、東日本大

震災への対応、百周年戦略会議の設置、国際化対応等について近況報告があり、その後、議長の司会で標記テーマについてフリーディスカッション(FD)を行った。

FDにあたり、委員の方々から今回のテーマに関するコメントを提出していただいた。それらを基に、①インフラ整備をめぐる議論、②東日本大震災に直面して、③総合的な見地から土木を考える、これら三つのテーマについて各委員からご発言いただき、議論を行った。

発言の内容は多岐にわたったが、土木技術者の果たすべき役割に関しては、①では、インフラ整備の必要性を伝えそれを立派に造ることの重要性、輸出産業としてチャレンジしていくために強化すべきことは何か、われわれ技術者がより説明力を身につけることの必要性、価値観のガラパゴス化への警鐘などが提示された。②では、社会全体の安全性

平成23年度の委員構成(敬称略)

- 議長：阪田 憲次 (前会長)
委員：石川 幹子 (東京大学)
梅田 貞夫 (鹿島建設)
落合 英俊 (九州大学)
金本 良嗣 (政策研究大学院大学)
栢原 英郎 (日本港湾協会)
小出 五郎 (科学ジャーナリスト)
只腰 憲久 (東京都新都市建設公社)
柘植 綾夫 (芝浦工業大学)
土岐 憲三 (立命館大学)
中村 英夫 (東京都市大学)
村上 周三 (建築研究所)
吉野 源太郎 (日本経済研究センター)

にかかわるところへの土木技術者の関与、リスク評価に基づく想定地震被害の正当な啓発、請負的体質からの脱却、グローバル時代に必要とされる国土構造の組み替えにおける土木技術者の関与への期待などについて言及があった。また、③では、社会システムの構築への積極的関与や、土木分野の社会、国民との価値

観の共有の必要性、若い人たちへの土木の魅力の提示、シビルエンジニアリングの社会的使命への原点回帰の必要性などについて発言があった。

インフラ整備を めぐる議論

● 中村委員

災害多発というわが国の国土条

件から、この国のインフラというのは先進諸国の中では特別な意味をもつ。わが国の社会が持続可能であるためには、他の欧米先進諸国との比較を超えたインフラ整備が必要である。

災害は何十年に一回、何百年に一回と稀にしか起こらない事象であるから、防災事業への投資の必要性はなかなか認識してもらえない。防災事業をはじめとするインフラ整備の重要性を社会が十分に理解できるよう、土木技術に係る者がそれらの施設建設、およびその高度化のための技術開発がいかに必要であるかを常に明解に説明することが必要である。そのためにも、関係者は無駄な事業を排し、

社会から指弾を浴びるような行為は絶対にしてはならない。

●梅田委員

土木界は、現在大変厳しい状況に置かれている。恒常的には、談合問題や無駄な公共投資が話題になる悪いイメージの中、国内では低価格競争が続く一方、海外へも容易に進出できない状況にある。また、未曾有の大震災を受けて、インフラの安全神話も崩壊し、今や土木技術者の社会的評価の低下はもちろん、誇りさえ失いつつあるが、常に人びとの役に立ち、長時間耐え得る品質の高いものを残していることが、土木技術者に課せられた基本の命題である。

その意味では、今日の土木技術者が果たすべき役割の第一は、この大震災の被害の復旧・復興に官学民の総力を挙げて立ち向かうことである。第二は、「災害に強い国土づくり」と「国際競争力向上のための国土整備」をしっかりと担うことである。第三は、将来に向けて過去20年余り生産性の低下している土木の生産性向上を図り、海外で利益を上げる新たな輸出産業とすべくチャレンジすることである。少子高齢化による内需縮小が運命づけられている日本は、再び「貿易立国」を目指すしかない。土木技術者と

しても新たな輸出産業の一翼を担うべくチャレンジしたいものである。

●栢原委員

「厳しい社会環境」を「厳しい経済社会環境」と「科学者・技術者への信頼の低下」ととらえてコメントしたい。前者に関して、社会資本不要論に対するわれわれの反論が、景気浮揚のために社会資本投資を促進すべきであるといった社会資本整備の本来のあり方を無視した我田引水的なもの、あるいは投資を必要とする原因をつくってきたのもわれわれ自身であったことへの反省がないものが多く、説得力に欠けるように感じる。

後者については、われわれ自身設計外力のところで思考が停止し、これを超えた場合に何が起こるかを想定して関係者に周知してこなかったことへの反省がある。信頼の回復のためには、災害を防ぎきれなかったことへの痛みと反省が前提であるが、技術者が、説明を聞く人たちの世界の言葉で、わかりやすく説明する能力を身につけることが必要である。大学教育においても「説明能力の養成」を重視すべきと考える。

●小出委員

福島原発事故は、従来の価値観が根底から覆った「第二の敗戦」と考えるべきで、私たちは価値観再

生の必要に迫られている。今回の事故で有名になった「原子力村」と似たペンタゴン（五角形）構造は、日本では当たり前の風景だ。「村」の掟は推進、議論はせず、批判者は排除する。「村人」は、政・官・業に一部の学者とマスコミ。「村」構造は、程度の差こそあれ、土木の世界も例外ではないだろう。

ペンタゴン構造は経済成長に都合がよい。しかし、その間に世界の価値観や共通知とは遊離したガラパゴスの進化を遂げた。

1970年代の「成長の限界」、「環境規制」、「予防原則」、1980年代の「持続可能な経済」、「多様性の保全」、「自然との共生」、1990年代の「地球温暖化防止」などは、市場経済優先社会からの変革を求めた価値観である。土木工学にも、価値観の「脱ガラパゴス化」を期待したい。

東日本大震災に直面して

●土岐委員

福島原発の事故を考えると、原子力発電の分野における土木技術者の役割は小さかった。

今、原子力発電を存続するか止めるかということが日本だけでなく世界中の大きな問題となつてい

るが、いきなり止めるというわけにはいかないだろう。土木分野がかわる施設や部分というのは、原子力発電において大きな部分を占めているがゆえに、今度は若い人たちにも頑張ってもらって全体の安全性にかかわるところだと主張してもらいたい。

工学の広い分野において、専門分野の垣根が取り払われつつあるが、土木と建築だけは他の分野との融合が少なく、土木と建築の間では技術や学問においてはきわめて近い関係にあるにもかかわらず融合への努力が少ない。土木は他の工学と比較して、社会との直接的なかわりが多い分野であるにもかかわらず、自ら新しい分野を切り拓く努力が少ないのではないかと。これは「待ち」の姿勢が根本にあるのではないかと考えている。

●只腰委員

大震災のリスク評価の一つの考え方として、死者不明者数に発生頻度を掛けて、それを対象人口で除したもので定義（単位は1億分の1）して計算してみると、1923年の関東大震災（M7・9）や東京直下地震（M7・3）の被害想定では、東日本大震災（M9・0）を1桁超える。今回の震災では甚大な被害があつたが、東京直下とか都市の地

震というのは被害の程度や危険性という意味では、今回の震災と桁違いの大変な怖さがある。南海・東南海地震への関西、中京の対応も同様と思われるが、東京圏を念頭に都市にとつての教訓を考えてみる。都市を支えるインフラ（鉄道・道路・港湾・空港・海岸施設）の徹底した耐震化は言うまでもなく、都市生活への影響の大きい供給、静脈関連施設の耐震対策、液化化対策、丘陵部の造成地対策、オープンスペース（防災公園）の確保などが重要である。さまざまなか角度から見たリスク評価に基づく想定地震被害の正当な評価とその啓発耐震対策の到達点の評価と望ましいレベルへの道筋の提示、実行が土木技術者に求められている。

「今度来たら日本がつぶれる」と言われているが、大規模地震に備え、国の未来をつなぎ、国民の命を守るという面で、土木技術者は大きな役割を果たしていかなければならない。

●吉野委員

大震災から9ヶ月で明らかになったことの一つが、福島問題の特殊性で、津波問題と放射能問題を混同してはならないということである。誤解を恐れずに言えば、地震、津波被害の処理、その後の復興はものすごく大変ではあるが、5年から10年と

いう時間の中でいつかは解決していくものだ。しかし、放射能問題は絶対に片づかない。技術者あるいは地域にとどまらず、国民に対して残した打撃の大きさというものは比較にならない。原子力技術はアメリカで第二次大戦中に官主導で実施したマンハッタン計画にさかのぼることができるが、この官主導という性格が土木業界にも馴染み、土木は原発に深くかかわってきたにもかかわらず、表に全然出ないでこまごまとこられた。日本経済は転換点にさしかかり土木業界も再出発を迫られている今日、たまたま起きた原発事故を反省のきっかけとし、業界の今後のあり方を議論をするとしたら、今までの公共事業における請負的体質をどうするのかということとを抜きにして、語るわけにはいかないのではないか。低成長、グローバル時代の大きな課題である国土構造の見直しに、土木業界が請負的体質と決別し、その中心に躍り出るべきだ。社会資本をベースに都市・地域社会の建設全部を生活の中身を含めてインテグレートしていく役割を自ら担うという気概を持って進まなければならない。この復興を機会にぜひ、軌道修正してほしい。

●石川委員

東日本大震災の復興は、土木学

会、土木技術者の国土に対する見識と実行力が、問われることとなる。近代化、高度経済成長期を通して、土木技術は、国家の基盤となる社会資本を形成してきたが、人口減少社会、地球環境時代、そして放射能問題という大きな潮流の変化に対し、「社会資本整備論」の基本的枠組みの再検討が必要である。

2012年2月段階で、東日本大震災被災地の復興計画は、ほぼ出そろった。「多重防御」「減災」を目標とするが、各市町村計画の内容を精査すれば、防潮堤、二線堤、高台移転、地盤の嵩上げなど、従来の土木技術の考え方と寸分違うことなく、しかもより、強化されているのが現状である。

真の土木技術は、社会が必要とする理念との相克の中から絞り出すように生まれてきたものであると考える。人口減少時代の村落の持続的維持は、すべての村落が高台移転することにより解決することはできない。沿岸域の豊饒の海は、汽水域の回復のための代替案の提示が必要である。被災地を支えてきた「森まちは海」の流域圏を踏まえたレジリエンスの高い復興を支える土木技術の提案も必要である。

Civil Engineeringが「土木」と

訳された、原点に回帰し、国土の番人としての役割の再考が必要であると考える。

■総合的な見地から土木を考える

●落合委員

土木技術は、社会と自然を主な対象として「ものづくり」のための技術と「しくみづくり」のための技術が車の両輪として有機的に機能することによって成り立つ技術分野である。技術は放つておけばどんどん細分化していく。言い換えると、ものづくりのための技術だけが深化・進展していく。今、問われているのは、専門分化が進む技術を俯瞰し、それをどのように統合化して、安全・安心や環境問題のような社会の課題に込めるかである。これは土木に限った話ではなく、科学技術そのものの課題でもある。その先鞭をつけることができる技術分野が、ものづくりとしくみづくりの技術から成る土木であり、社会の課題に込める実績を積み重ねることによって土木の必要性をもっと社会に理解してもらえようになると考えている。

土木技術者が果たすべき役割において、防災システムや交通システムなど、社会システムの構築にかかわる分野はまさに土木であり、そこに



積極的に関与すべきである。また、大学においては、社会を担う指導的人材を育成する立場から、土木技術者の必要性をきちんと強調するとともに、育成する土木技術者を明確にして社会に発信し、共感を得る努力をするべきである。

●村上委員

土木の活動分野の将来動向について、社会一般ではもう国土インフラ整備は済んだ、公

共投資は不要だと言われているが、メンテナンスなどは大変大きな仕事であり、社会にそれを認識していただくことが必要だ。建設産業は建築を含めて2050年には半分以下になると予想される。シュリンクする産業だということを認識し、それを前提としてどういう新しいビジネスモデルをつくるかを考えなければならぬ。最近メディアだけでなく世界的に都市機能のインフラ輸出というものが言われているが、ニューフロンティア

の開拓と国際化についても建設分野は決して主導権をとっていない、やや遅れ気味である。

社会、国民との価値観の共有について土木分野はどうだろうか。土木技術者の活躍に対する社会の認識を得るためにも土木技術者や土木事業の見える化にもう少し努力してもよいのではないか。価値観の共有という意味では、先ほど原子力村という話があったが、官需をベースとする均一の価値観を持つコミュニティができており、社会・国民とのずれが出てくる可能性がある。人材の育成では、高校生が土木をどう見ているか、大組織の中の歯車というよりは、自己実現できる職場を望んでいる若い人にとって今一つ魅力が持てないのではないかと。

●柘植委員

「Civil Engineeringの社会的使命の原点回帰を」ということを申し上げたい。これには、教育単独ではなく、教育と研究と社会貢献を一体的に実践しなければならぬ。これに関連して三つのことを提言したい。一つは、科学技術に対する市民からの信頼喪失の復元である。このためには、東日本大震災と原発事故の真の原因と教訓を見える化し、それらを共有する必要がある。二つ目は、工学の社会的使命の原点

回帰への必要性である。従来の工学研究や教育のドメインは、自然現象の探求・解明研究の「認識科学」と課題解決型研究である「設計科学」の二つの軸で構成されてきたが、これからはこれらに加えて、社会の受容・信頼の面も含めた「技術の社会技術化科学」を第三の軸と考える必要があるということである。三つ目は、21世紀のイノベーションは巨大複雑系社会経済システムの創成にあるということであり、この創成力の強化に貢献することが工学そのものの原点である。その意味では、教育と研究とイノベーションの三位一体推進が必要であり、教育単独だけ、あるいは研究単独だけという話ではこの問題は解決できない。

●金本委員

土木の方々は自意識過剰なのではないかと感じることもある。これまで日本の社会資本を作り上げてきたことに関して自信を持っていたが、責任を全うしていただければよいのではないかと。

その上で、三つの点を申し上げたい。一つは、自前主義である。工学分野の方々が多いが、関連する分野（特に社会科学系分野）に自分たちだけで乗り出していこうとする傾向が強い。餅は餅屋であるので、他分野の人たちとの共同作業にもつ

最後に

と積極的であってほしい。二つ目は、世界レベルでの切磋琢磨である。特に計画系は各国の特殊事情があつて、世界レベルでの競争が難しい面があるが、海外で尊敬される研究を大事にする必要があると思う。三つ目は、震災復興に関する問題である。縦割り行政の弊害で、コストが高く効果が小さい事業が提案されているようである。こういったときこそ、コストパフォーマンスをしっかり考えた提案や批判を土木技術者の方々に行っていただきたい。

山本会長から今回の震災を踏まえ、社会安全哲学について言及があり、次回は社会安全をテーマに議論することの提案があつた。また、委員の方々からは、日本の脆弱性を解消するためには、平常時から非常時を想定した対応が必要である等の意見があつた。

次回は、2012年5月に開催することとし、本日の内容については理事会および会員向けに土木学会誌で適宜公表することを確認して、第1回の有識者会議を終えた。

（石川委員、金本委員のコメントは、後日お寄せいただいたものである）