

世界に貢献する港湾空港技術

PARI

VOL.17

OCTOBER 2014

Airport

Technology

Port

FRONT LINE - 特集 -

巨大地震・津波に強い 港づくりに向けて

FOCUS ON 研究活動の最前線へ

津波被害を予測する技術研究
4つの数値シミュレーション技術で
災害の“見える化”に挑戦

CLOSE UP 現場からの報告

名古屋港高潮防波堤改良事業

FRONT PEOPLE 研究者の広場 挑戦する研究者たち

さまざまな角度から防災・減災を目指す
南海トラフ巨大地震・津波への備え

2 FRONT LINE — 特集 —

巨大地震・津波に強い港づくりに向けて

6 FOCUS ON 研究活動の最前線へ

津波被害を予測する技術研究 4つの数値シミュレーション技術で災害の「見える化」に挑戦

8 CLOSE UP 現場からの報告

名古屋港高潮防波堤改良事業

10 FRONT PEOPLE 研究者の広場 挑戦する研究者たち

さまざまな角度から防災・減災を目指す 南海トラフ巨大地震・津波への備え



名古屋大学 減災連携研究センター 特任教授 金田義行さん
名古屋大学 大学院 工学研究科 教授 水谷法美さん
名古屋工業大学 都市社会工学科 高度防災工学センター 教授 前田健一さん
中部電力株式会社 発電本部 土木建築部 専門部長 河村精一さん
国土交通省 中部地方整備局 港湾空港部長 小谷野喜二さん
港湾空港技術研究所 海洋情報・津波研究領域 富田孝史領域長

13 CROSS LINE 国際交流レポート

チリ・イキケ沖地震津波の現地調査に SATREPS プロジェクトとして港空研が参加しました

14 VISITOR'S FILE 来訪者の素顔

港空研主催の「維持管理特別講演会」にて 福手勤教授と横田弘教授をお招きしました

15 TOPICS

港空研がチリ共和国の4機関と 研究協力協定を締結！

巨大地震・津波に強い港づくりに向けて

東日本大震災では、緊急物資の輸送などで港湾が活躍し、被災地の救援や早期復旧に役立ちました。

今後起こり得る南海トラフ巨大地震とそれにもなう津波によって

大都市を含む広範囲の被災が懸念されるなか、

港湾の果たす役割は、より一層重要になると考えられます。

今号では、特集として座談会を企画。

民間企業、一般利用者、行政という、立場を異にする3名にお集まりいただき、

港湾空港技術研究所の高橋重雄理事長と

強靱な港づくりの方向性について論じていただきました。



港湾空港技術研究所 高橋重雄 理事長

(司会) 港湾空港技術研究所 高橋浩二 特別研究官

国土交通省 港湾局 海岸・防災課長 眞田 仁さん

NPO 法人 日本ビーチ文化振興協会 理事長 朝日健太郎さん

株式会社ローソン コンプライアンス・リスク統括室 室長 兼 情報セキュリティ統括室 室長 吉田浩一さん

高橋特別研究官(以下司会) 本日は、強靱な港づくりをテーマに座談会を開催させていただきました。防災から減災へと流れのなかで、より強靱な港づくりをどう進めていくべきか、それぞれのお立場からご意見をいただければ幸いです。

東日本大震災を受けて 港湾が目指すべき方向とは

眞田 まず行政の立場からお話しします。東日本大震災でも、港湾は実是有効に機能しました。まず沖合にあるGPS波浪計。最終的には通信回線が途絶えてしまったわけですが、初期のころはそれによって津波が来るというデータが把握できました。それから防波堤。いまでこそ防波堤を粘り強い構造にするという話がありますが、当時そういう概念、つまり減災という概念はなかったと思います。それでも釜石や大船渡の湾口防波堤だけでなく、各港の防波堤が津波の市街地への侵入をある程度防いで浸水開始の時間を遅らせ、避難時間を稼いでくれました。最終的には壊れてしまったわけですが、一定の効果はみられたわけです。それから、大地震が起きても港湾における物流機能を途絶えさせないようにという目的で造っている耐震強化岸壁。これは発災当初より、避難生活を送っている方々への緊急救援物資の海からの搬入に役立ちました。もう一つ、東日本大震災のとき日本海側の港湾は無傷でしたから、物流の代替機能が果たされたのも大きい。さらに、発災時に港の機能を復活させるための浮遊物・障害物の除去活動が挙げられます。東北地方整備局では建設関係の団体と有事の際の除去作業をお願いする協定を結んでいたため、比較的スムーズでした。とくに塩竈の石油基地で真っ先に航路が開かれました。寒い冬のことでした。灯油など石油製品の輸送では、港湾は大いに活躍したと思います。

正確な情報を 効果的に伝えるために

吉田 私はローソンにおける企業リスク全般のマネジメントを手掛ける部署の責任者です。東日本大震災は未曾有の規模でしたが、当社では混乱はありませんでした。港湾との間には、通常は物流会社が入り、流経路も違つて直接の取引はありませんが、東日本大

司会 例えば、港空研ではGPS波浪計のリアルタイムデータをさらに活用し、シミュレーションによる津波被害の予測とその可視化つまり見える化に取り組んでいます。一般にはあまり知られていません。そういったものを、より正確に知っていただくことが必要ではないかと考えます。どのような情報、どのようなデータが、どう伝わるべきだとお考えですか？

吉田 各都道府県の防災ページが機能し始めましたし、最近ではよくなってきたと思います。そういったところにならば、うまく噛み合っていくと思います。例えば首都直下型地震だと、東京はまずシステムが使えなくなる。周りの自治体のホームページでバックアップ機能が働くようにすると、システムが止まった前提で、何をみに行くか決めておく必要があるでしょう。気象庁のホームページからリンクで飛ぶとか、うまく日頃から使えるようにしないと。見に行かないシステムは使わないシステムです。あと、見える化については、一般企業向けにこの使えますという情報と、ここには絶対に入っちゃダメだということをきちんと表現して情報を出してほしいです。首都直下型地震の検討では、国は発災から3日間物流を止めるという。本当にそれで大丈夫なのか危惧されるところで、そういうところを企業や自治体でフォローするためにも、この見える化は重要だと思っています。

朝日 一般利用の観点からいうと、コミュニティが、海辺地域ごとに形成されやすい印象があります。ビーチパレー、いやスポーツ全体では、情報共有のスピード化や、ICTに興味があるので、そういう意味では通信状態がカギになると思います。それがつながる状態か、断絶した状態になるかで事態は変わってくるでしょうね。私たちの世代でいうと、やはりアプリを利用して世界規模で情報を共有しようとするから、通信状況が大前提になるのかもしれない。

吉田 さらに、SNSは、正しい情報を発信しているかというのが最大のキーポイントになります。どこかがしつかり作らないと、一般の方が発信すると、尾ひれはひれがついて、全然違う情報に容容する危険は否めません。

司会 リンクを張っているところが研究所であればいいわけですね。研究所がいちばん正確で精度の高い港湾のシミュレーションができますから。行政のほうはどうお考えでしょうか。

眞田 見える化とか情報発信といったことを考えると、平時時と震災時を分けて考える必要があると思っんです。平時であれば、子どもにわかるような情報をとらんと発信して、学校教材に使うてもらえるよう努力していくとか。一方で震災時には、津波はどれくらいの高さで何分後に来るといった、詳細な、ある意味大人の情報が必要になりますよね。一方で、そういう情報を一般市民の隅々にまでアプリを使って確実に届けるとなると、莫大なコストがかかります。それよりも、例えば気象庁にだけは正確な情報を伝えるというようにことが大事ではないでしょうか。その情報を、気象庁がこれまで培ってきたシステムで発信するとか、そういう連携が重要になるでしょう。ただ単純に見える化して、情報を出せばいいというのではたぶんないと思います。そこは分けて考えたほうが、システムとしては有効活用されるのではないのでしょうか。いわゆるBCPにおいても避難に関するところに重点が置かれています。とくに港湾の場合は、堤外地で働いている方や来訪されている方、一般市民も多くいらっしゃるわけで、しかも平坦で高台などありませんから、どういったリスクがあるのか、どう逃げたいのかを、わかりやすく発信していただくことが重要だと考えます。

シミュレーションで見える化しシナリオを示すことが重要

理事長 2004年のインド洋大津波の後かなり普及していたハザードマップですが、3・11以降は、ほとんどの地方自治体で作成しました。ハザードマップだけではなく、もう少しリアルに、実際にこうなるんではないかと思える必要があると思っています。自分の家の周りでどうなるかということ、具体的に示すことが大事なのではないか。それがシミュレーションの力だと思えます。ツールの開発は既に10年ほど続いている、地方自治体などにも使ってもらえる段階にきています。本来は、海岸の居住者の目線からどう見えるか、それが時間の経過

でどうなるかということまで噛み砕かないといけないと思います。少なくとも最悪のシナリオを知ること、全体像がだいたいわかることになると思います。シナリオを平時の時にリアルに見せることが、市民の理解にとって非常に重要だと考えています。

吉田 自治体などの大きな計画には、そのシミュレーションはきちっと盛り込まなければいけないでしょうし、そういう内容はオープンにすべき。あと、学校教育のなかでうまく説明していく必要もあると思います。ただ、一般市民に見せるのはタイミングが難しいのでは？自分の家が水に浸かると言われるわけですから、そこは慎重にいかないと。

理事長 昔はその考え方で、ハザードマップなんか作るなという声もありました。いまはきちんと作って、リスクはリスクとして考えるという方向に変化しています。1000年に1回、起こらないかもしれない確率的には小さいけれど、最悪のシナリオは「どうだ」と言えない限り、命を守る避難も検討できないでしょう。

吉田 シナリオを示すこと自体は賛成なんです。問題はタイミング。きちんと周知しながらやっていかないと、大きな混乱を招くのではないのでしょうか。

理事長 もちろん、避難場所の確保といった対策が先にあることが前提ですよ。おっしゃるとおり、何もなしでいきなりというのはいけません。

吉田 防災教育から入っていく必要もあるでしょうね。私どもでは防災訓練を年3回やっています。日だけ固定で、それが何曜日にあたってもしっかりやっています。「忘れなさい」というのが、災害では何より大事なことです。私がいまの部署に来て10年になりますが、実は着任当時は年1回だったんですよ。しかもやっぱりやらなかったり。2年目に2回にして、3・11を受けて3回に増やしたんです。10年かけて教育して、やっと社員に浸透しました。防災教育には時間がかかるんです。

理事長 国民の意識としては、3・11を機にやっとな変わったところですかね。まだまだです。ただ、われわれが恐れているのは後戻りしてしまうこと。いまは盛り上がりつつあるけれど、10年くらい経ったら元の木阿弥かもしれない……。

吉田 確かに。阪神・淡路大震災に、新潟県中越地震。そのたびに、企業も実は忘れていっています。当初、ちゃんと配置を変えたのに、喉元過ぎて、収益を考えると見

はありませぬ。その技術を提供することが、最終的には強靱化を進めることにつながっていくと思います。

理事長 評価と対策は、非常に重要な課題です。液状化対策など既にいろんな対策ができていますが、いまだに難しいのが古いものを補強する技術ですね。いまだあまり研究してこなかった分野なので、なかなか難しいというのが現状です。既に一部、徳島などではそういう護岸の工事も行っていますが、さらに技術の改良が必要だと考えています。

壊れた後の復旧を前提に構造物を再検討

朝日 ビーチに関しては、早い復旧にはある意味インパクトなところがある。心の復旧につながる部分があると思っています。早い段階での復旧があつて、そこで初めてマンパワーとして私たちが活用していくことになる。箱だけでも誰もいなくなったら寂しい。そのソフト面を担うのが、私たちの役割だと思っています。

理事長 そうですね。海の防災をやっていると海の危険性にはかなり目が行きがちですが、一方で当然、海の利用も大切です。海はすばらしい。ぜひ利用していただきたいし、そのメリットはたくさんあると思います。

司会 そういう意味では、壊れた後、またすぐ復旧しやすいことを前提に構造物を造っていくというのも一つの考え方ですね。

理事長 これまでは、設計を超える災害に対しては壊れて当然で、その後は関知しないという技術でした。それはBCPは語れない。BCPは、災害があつた後に、いかに早く、どう立ち直るかという話ですから。今後は、どの程度壊れるか、どうやって復旧できるのかということまで考えようという構造物を造り、背後の利用計画を立てる。そこまでやらないといけないというふうには、世の中の要求レベルも上がってきています。

眞田 それを、われわれは「粘り強い」という言葉に置き換えているわけです。例えば並んだ防波堤のゲートが、何個かやられても全滅せずがらばって残っている、災害後もある程度使えますし、全面復旧も早くなります。そういうストーリーを作らないといけない。それが被災の前提になってくるのではないのでしょうか。

直しが入ってしまつた。

理事長 結局、みなさんは日常の生活がありますから。それと「万が一」というところのバランスは、常に難しいですね。いま、いろいろなところで避難のシミュレーションというのも研究されているのですが、それも含めて数値計算、シミュレーションの技術を使うことで、ある程度効果的な対策が検討できると思います。それを、防災教育の意味でも、市町村レベルとかコミュニティレベルまで落としたいですね。

吉田 企業がうまく活用できるようにしてもらえると非常にありがたいですね。店舗のアルバイトさんにはお子さんがいたりするから、浸透しやすいと思います。

朝日 ビーチを使ったイベントでアンケートをとってみると、地域住民に比べ、レジャーで来ている方の防災意識は決して高くありません。せっかくビーチを利用してはいるのだから、有事を想定した避難訓練なども考えてはいるのですが……。防災教育というのは、私たちにとても今後の課題です。

ハードとソフトの両面から港湾の構造物を粘り強いものに

司会 もう一つ、見える化と並んで重要なのが「粘り強い」というキーワードです。予算が限られるなかで、今



さまざまな声を採り入れ協力しながら防災減災に取り組む

司会 最後にまとめととも、今後の港湾、あるいは航空研に対してご意見をお願いします。

眞田 ハードの話ではないのですが、東日本大震災のとき、サプライチェーンが寸断されてしまいました。それは、末端の消費者のサプライバルに影響するものですが、やっぱり企業のがんばりというよりも国家的な問題ですよ。消費者に物資が届くところの最後のインフラは道路路かもしれません。おおもとのインフラは港湾です。サプライチェーンの中で、港湾の物流はいかにあるべきか。それはすくなく大きなテーマですが、減災に取り組むのであれば避けて通れません。トータルな物流として製品が消費者の手に渡るには、いろいろな産業が絡みあっている。その仕組みをあらかじめ知ることが、BCPの優先順位の検討にも役立つでしょう。ぜひ、港湾内に限らず、背後に係るサプライチェーンについても研究のウイングを広げていただければありがたいですね。

吉田 東日本大震災のとき津波に呑まれました。高速道路、一本を跨いで右と左では正反対ともいえる状況で

後どう実現していくかが大きな課題になってきます。これについてはいかがでしょうか。

眞田 構造物における「粘り強い化」は、基本的に社会資本整備をしている人たちの中の言葉で止まっている感じがしています。復旧復興費がこれだけ抑えられ、粘り強い構造物があることで何分くらい避難の時間が稼げるのか、例えば高齢者を背負って逃げられるのかというように、どこまで表わしてもらったほうが助かるでしょう。女性的にはコスト計算でもいいのですが、市民は助かるか助からないかが重要で、生活にどう反映していくか、両面を説明する必要があると思っんです。

理事長 設計外力を大きく超えた津波が来ても全壊しないようにして、残ったものだけでも最低限の効果を発揮させようというのが、すなわち「粘り強い」ということ。東日本大震災でも、防護施設によって浸水開始の時間を遅らせただけでなく、津波の高さも下がっている。それによって浸水域も減るわけで、相当の効果がある。つまり減災に役立つわけです。減災の効果は計算では出せません。人命がどれだけ助かって、どれくらいの資産が守られるかも計算できるはず。ハード面からのアプローチになりがちですが、ハードとソフトの両面から取り組まなければいけないのは間違いないですね。

司会 どの程度のところを目指して強靱化していくのか、目標設定も当然必要になります。本首のほうではどういう計画を？

眞田 国の姿勢としてははっきりしています。まず、今後30年間の発生率が70%と予測されている南海トラフ巨大地震。この地震や津波が来襲するであろう地域を重点的に強靱化していく。あとは、首都直下型地震と日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震ですね。そのなかでも、例えば内閣府が出した津波推計値の高いところから、優先順位をつけて取り組んでいくことになるでしょう。

理事長 従来の防災レベルの津波まででは食い止めて、それより上の、現状の防災施設を超える津波についても、ある程度施設が生き残り、減災の効果があるようにすべきです。首都圏など重要な地域については、防災レベルそのものについても見直して、最悪のレベルに近づける必要があると思っんです。

眞田 いちばん悩ましいのはそこです。いわゆる防災レベルについては既に対応が済んでいく、減災レベルの対応

したよね。港湾を中心とした、海からのいつとところもありますが、そういう街づくりまで提案していただければありがたいと思います。港が有効に使え、人命を守れるという前提とともに、浸水域を減らすということも検討していただきたい。あと、われわれは人の命をさ守れば、店なんか流れちゃっても復旧すればいいと思っ

ていて、一時のぎの店なんていくらでも作れますからね。港湾についても、そういう臨機応変なものがあつてもいいのでは？ 仮設で港湾を造るようなイメージがあつてもいいのかな、と思っんです。普段まったく使っていないところを、一時的に港湾にするとか。代替施設みたいなできたらさらにプラスになるのではないのでしょうか。

朝日 私たちの役割は、みなさんの取り組みの先の、豊かに日常生活を送るということにあると思っっています。でも、お話を伺って、大前提だけでも把握しておくことが大事なのだとわかりました。港湾、物流、サプライチェーンというふうなものが見えてくると、有事のときも対応ができるのかなと強く感じました。ぜひとも今後の活動にも落とし込んでいきたいと思っんです。

理事長 港湾BCPは、研究所だけでできることではありません。国や大学、民間とも協力しながら取り組んでいかなければ、とくに力を入れていきたいのが予測する技術、被害を予測し、災害のシナリオを作つて、それをベースに議論ができるようにしたいと考えています。それをシミュレーション技術をベースに開発していきたい。

眞田 もちろん研究所ですから、精緻なところを追い求め、論文を発表して世の中に貢献していくことは大事だと思っんです。ですがもう一つ、ぜひお願いしたいのが、産業も含め地域との協働です。今日のテーマにあつた見える化で市民生活に活用していくときは、まだラフな段階で研究内容を紹介したり、開発したツールの試用をお願いしたりといったことも一つのやり方になるのではないかと考えます。そういう形で研究所と地域が近くなれば、そこからのフィードバックも研究に生かせるのではないのでしょうか。

理事長 やっぱ防災、減災は、人の問題ですよ。ハードと人ととの関係を考えることによってできることだと思っので、今後そういった面にも力を入れていきたいと思っんです。

司会 本日はみなさんのご意見を頂戴できて、たいへん有意義な時間になりました。どうもありがとうございました。