

# News Letter

No. 15



ボホール島、石灰石鉱山にて(2019年3月フィリピン訪問/技師団・WASEND)

1. 巻頭言「世界的に狂暴化する自然災害に対抗する知識の集積と共有」(会員) 塚田幸広 p. 2
2. 特別寄稿「令和元年台風19号による洪水被害報告」(東京理科大学教授) 二瓶泰雄 p. 5
3. 特別報告「近年の地震と洪水の複合災害—エンジニアに突き付けられた新たな課題—」(会員) 小長井一男 p. 8
4. 活動概況「被災地復興支援、防災活動支援、その他事業概況」(会員) 磯島茂男・榊豊和 p. 12
5. 技術会員報告「2019年山形県沖の地震(Mj6.7)と地震被害の特徴」(会員) 池田隆明 p. 16
6. 取材レポート「9年前の高校生と小学生が 3.11 当時を今語る」国境なき技師団・WASEND p. 20
7. 賛助会員報告「災害復旧工事において機械土工に活用した ICT (情報通信技術)」(山崎建設) 下中信幸 p. 26
8. 賛助会員報告「令和元年 京浜港における台風被害に対する応急復旧作業について」(東亜建設工業) 池田正人 p. 30
9. WASEND 報告「2019年度の活動報告」(WASEND) 森重樹 p. 34
10. KiDS 報告「KiDS のこれまでの活動とこれから」(会員) 清野純史 p. 36

# 世界的に狂暴化する自然災害に対抗する

## 知識の集積と共有

塚田幸広

理事（公益社団法人 土木学会専務理事）



### 1. はじめに

東日本大震災が発生してから、2021年で10年が経過しようとしている。また、その間、2016年熊本地震、2017年九州北部豪雨、2018年西日本豪雨、そして昨年（2020年）の台風19号豪雨等々に関連する大規模災害が、毎年のように全国各地で発生している。土木学会では、これまで様々な自然災害より国民の生命、財産を守るために、調査、研究そして基準化等の活動を通じて多くの成果を発信してきた。その結果、耐震設計をはじめとする多くの防災対策の効果もあって、世界でも有数の災害大国であるにも関わらず、我が国は先進国グループに達することが可能となったことは確かであろう。さらに、南海トラフ巨大地震や首都直下型地震などの地震災害、気候変動等に起因する豪雨による激甚な災害ポテンシャルが顕在化している中、発災以前から計画的かつ段階的に安全度を確保するとともに、モニタリングの高度化、広域的な災害への備え、土地の利用規制の在り方の改善等の課題は山積している。

一方、国外に目を転じると2013年のフィリピン台風 Haiyan、2015年のネパール地震、2017年のアメリカ領バージン諸島ハリケーン Irma・Maria 等々による大規模な災害が頻発に発生している。これらの災害に対応して土木学会としても専門家を派遣し、相手国政府あるいは学協会と連携し調査を実施してきた。

このように国内外を問わず、狂暴化する自然災害に対する減災・防災のハード・ソフト面からの対応に加えて、被災後の迅速な復旧・復興に関するノウハウの集積と共有が急務であり、土木学会では、国外のネットワークを生かして、例えば、アジア土木学協会連合協議会における減災・防災に関する技術委員会活動や米国土木学会とのレジリエンスに関する共同研究などに取り組んでいる。

### 2. ACECC TC21「分野・部門横断的アプローチによる災害に強い社会づくり」技術委員会

アジア土木学協会連合協議会（ACECC：The Asian Civil Engineering Coordinating Council）は1999年に設立されたアジア・太平洋地区の土木に関する学協会の連合協議会であり、14の国と地域（米国、台湾、豪州、インドネシア、インド、バングラデシュ、パキスタン、日本、韓国、モンゴル、ネパール、フィリピン、ベトナム、ミャンマー）の土木に関連する学協会が参加している。ACECC活動の中心は、技術委

員会（TC）活動と3年毎に開催するアジア土木技術国際会議（CECAR）であり、学術団体の連合協議会として、各国政府や国際機関に対して科学的見地から政策提言を行うことを目的に活動している。昨年、東京で開催した第8回アジア土木技術国際会議（CECAR8）では、「ACECC 東京宣言 2019」を採択・発信した。TCの活動では、ACECCにおける減災・防災に関連する活動の一層の活性化のために、日本の土木学会は21番目のTCとして2016年から「分野・部門横断的アプローチによる災害に強い社会づくり」技術委員会（TC21：Transdisciplinary Approach (TDA) for Building Societal Resilience to Disasters）（共同議長：竹内邦良教授、Romeo S.Momo氏）の活動を精力的に進めている。

このTC21は、防災に関する科学技術の進歩にもかかわらず、①防災対策と避難勧告などを行う行政機関や、災害に対する備えや避難を行う一般市民に、意思決定の根拠となる科学的知見が十分かつ正確に伝わっていないこと、また、②異なる分野や部門間の意思疎通や知識の共有が不十分であることから、災害被害をさらに大きくしているという2つの問題認識に立って、科学的知見に基づく意思決定がなされる仕組みを提言して、災害に強い社会づくりに貢献することを目的として活動している。

これまで、TC21では、現地調査や各国から委員を通じてTDAの参考となる事例を集積し、表-1に示すように、フィリピン、ベトナム、ネパール、台湾等でシンポジウム、セミナー、あるいは各種国際会議を通じて、TDAの意義と実践について解説してきた。これ

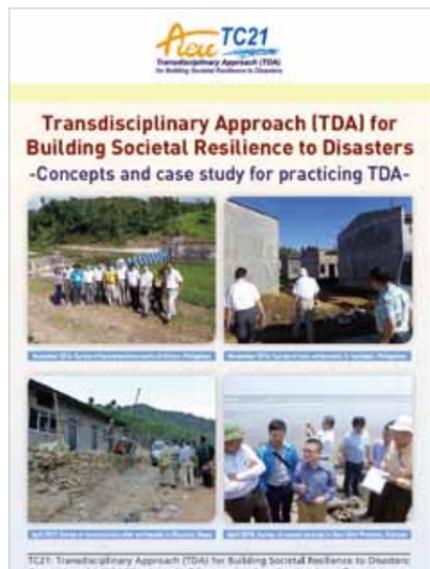


写真-1 TDAの概念と事例をまとめたレポート

らの成果を写真-1に示すようにレポートしてまとめWEB上で公表している。TDAについては、多くの関係者にその概念は理解して頂けるものの、実践において如何に展開するかが今後の大きな課題といえる。

表-1 TC21のこれまでの主な活動

開催年月	活動名称	開催場所	内容
2016/8	キックオフミーティング	ハワイ	ハワイにおけるCECAR7開催機会を利用して、TC21の活動を正式に開始、TC21の活動内容を確認。
2016/9	TC21テクニカルセッション	ハワイ	CECAR7のテクニカルセッションとして、TC21活動、フィリピン、韓国、台湾、日本などの事例を紹介するとともに、パネルディスカッションを開催。
2016/11	現地調査	レイテ島（フィリピン）	台風被害を受けたオルモック、高潮被害を受けたタクロバン、パロ市を調査するとともに、政策策定者らと意見交換。
2016/11	第1回TC21国際シンポジウム	ダバオ（フィリピン）	フィリピン土木学会年次大会の行事として実施。パキスタン、ネパール、インドネシア、日本、フィリピンの事例を紹介するとともにパネルディスカッションを実施。
2017/2	国際自然災害シンポジウム	ハノイ（ベトナム）	TC21、ハノイ交通大、ベトナム土木工学協会連盟などの共催。筆者がTC21活動を紹介。
2017/4	現地調査	チョウタラ、バクタブル他（ネパール）	カトマンズでのACECC理事会開催に合わせて実施。2015年地震被災地を調査、行政、NPO、大学関係者や、被災住民と意見交換。
2017/4	第2回TC21国際シンポジウム	カトマンズ（ネパール）	ACECC理事会開催に合わせて実施、ネパール、パキスタン、日本、ベトナム、インドネシア、フィリピン、台湾の事例を紹介するとともに、パネルディスカッションを実施。
2017/5	世界で活躍する土木技術者シリーズ第9回シンポジウム	東京	土木学会国際センタープロジェクトグループとACECC TC21国内支援委員会が主催『水害から市民を守る「オルモック市洪水対策プロジェクト』』と題して議論。
2017/7	国際減災トレーニングワークショップ	新北市（台湾）	台湾国立減災科学技術センターとTC21などが共催。塚原幹事長がTC21活動を紹介、ネトラ委員らがネパールの事例を紹介。
2017/9	第7回国際洪水マネジメント会議	リーズ（英国）	ポスターセッションにて、石渡委員がフィリピンオルモックの事例とともにTDAを紹介。
2017/9	土木学会全国大会研究討論会	福岡	ACECC TC21国内支援委員会が主催、TC21活動とともに、国内を中心とした事例をTDAの観点から紹介。
2017/11	世界防災フォーラム	仙台	TC21テクニカルセッションを開催、TDAの実践例を紹介し、災害の根本原因への取組みを議論。
2018/4	第3回TC21国際シンポジウム	ハノイ（ベトナム）	ACECC理事会開催に合わせて現地調査を実施するとともにシンポジウムを開催。
2019/4	CECAR8	東京	TC21のセッションを開催、これまでのTC21の取組について総括、成果報告書出版予定について説明。
2019/9	土木学会全国大会研究討論会	高松	TC21の取組みを紹介するとともに、近年発生した災害の事例を基に、TDAの重要性と今後の適用について議論。
2019/11	世界防災フォーラム	仙台	アジア各国のTDA実践例を紹介、意思決定の仕組みや背景となる災害の根本原因に対する取組みについて議論。

### 3. JSCE-ASCE インフラ・レジリエンス共同研究

自然災害のリスクや被害の軽減、さらに速やかな復旧・復興を目指し、レジリエンスの高いインフラ計画、構築、対策することは、喫緊の課題である。土木学会では、日本と米国がリーダーシップを発揮し、学術プラットフォームを形成し、特に自然災害が著しいアジア地域に対して研究結果を共有することの必要性に鑑み、2018年度JSCE-ASCEインフラ・レジリエンスに関する特別委員会（委員長：小林潔司、当時土木学会会長）を設置するとともに、ASCEとの共同研究グループを立ち上げた。この共同研究では、インフラ・レジリエンスの国際的定義及び評価基準の共通概念を促進していくため、様々なセクターや地域レベルで実施される防災施策に関してコーディネート可能な政策枠組み（Infrastructure Resilience Framework; IRF）を開発するとともに、このIRFに基づいた政策評価ツール（Key Performance Indicator など）を含む実務マニュアル（Manual of Practice）を開発することを目的とした。特に、この共同研究では、IRFを提示するとともに、インフラのレジリエンス向上に向けた多様な対策を考える一般的原则と具体的な実践例を収集し、土木学会全国大会での研究討論会、ASCE総会でのセッション、シンポジウム・ワークショップにおいて提示してきた（写真-2）。2020年度も、日米双方で、シンポジウム、セミナーを開催し、IRF及び実務マニュアルをとりまとめとともに、その定着に向けて活発な議論を予定している。

### 4. おわりに

ここでは、ACECC TC21及びJSCE-ASCEインフラ・レジリエンス共同研究を取り上げて、自然災害に対抗する知識の集

積と共有の必要性について述べてきた。これらの活動で得られた成果を、自然災害に対する体制やノウハウが不十分な国及び地域において減災・防災あるいは速やかな復旧の少しでも役立てられるよう、土木学会のネットワークあるいは機会を活用して発信していく所存である。

さて、土木学会では、東日本大震災発生から10年を迎えることから、この1年かけて、「3.11東日本大震災復興リレーシンポジウム」を福島、仙台、名古屋（全国大会）及び東京で開催する予定である。リレーシンポジウムでは、東日本大震災の復興状況を総括し、①その課題と解決策を南海トラフや首都直下地震等の激甚災害に対する事前復興に向けて接続させること、②今後の社会と土木技術者のあり方を問うとともに、新たな土木と社会とのかかわりを提示することを目的としている。すなわち、東日本大震災の教訓から得られたノウハウを土木技術者、行政、市民相互で総括し、全国民で共有・認識するとともに、南海トラフ等の超大規模災害に生かされ、少しでも減災・縮災につながることを期待したい。



写真-2 JSCE-ASCEインフラ・レジリエンスに関する共同研究ミーティング（デンバーでのASCE総会に合わせ開催）左前：Prof. Bilal M. Ayyub、右前：小林潔司教授、中央：筆者



## 近年の地震と洪水の複合災害 —エンジニアに突き付けられた新たな課題—

小長井一男  
理事（東京大学名誉教授）

### はじめに —地図は悪夢を知っていた—

「地図は悪夢を知っていた」は伊勢湾台風と同年の1926年10月11日の中日新聞の見出しです。この記事は、伊勢湾台風による浸水深をも含む水害地域が、濃尾平野の水害地形分類図によって事前に予測されていたにもかかわらず、役所の引き出しにしまい込まれたまま防災計画に役立てられなかったことを暴くものでした。およそ一世紀前のこの記事は、市井の人々ばかりではなく、私たち地震工学、防災工学の専門家の間ですら、記録を伝えていくことが容易でないことを象徴しているように思われるのです。

米国土木学会の“社会基盤施設のレジリエンス部門（Infrastructure resilience division）”が、それまでの災害部門やライフライン部門を統合する形で2014年に新設されました。ニューオーリンズを水没させた2005年のハリケーン・カトリーナや、ニューヨークを襲った2012年のハリケーン・サンディ、そして我が国においては2011年の東日本大震災の津波など、水が関わる複合災害とその復旧に分野横断的に対応することが部門設立の大きな動機の一つでした。そしてこの部門設立委員会の初代委員長クレグ・デビス（Craig Davis）氏から、米国土木学会モノグラフとして「地震と洪水の複合災害がライフラインに与えた衝撃（Earthquake-Flood Multi-hazard Impacts on Lifeline Systems）」を出版する計画が提案されました。筆者にも複数章の原稿の依頼があり、このことは改めて近年の災害史を見つめなおす好機になりました。今後私たちが立ち向かわなければならない新たな課題ばかりでなく、冒頭に述べたように、過去の記憶や教訓を傳承していくことが容易でないことを改めて考えさせられたのです。この場をお借りし、いくつか事例を紹介させていただきたいと思います。

### 1948年福井地震 —九頭竜と河川堤防—

“近年”と書きながら、のっけから70年以上も昔の地震の話で恐縮です。終戦後の1948年6月28日、福井平野をマグニチュード7.1の直下型地震が襲いました。その揺れは激甚で、震源近傍では住家の全壊率100%の集落が多数出現し、3年前の福井空襲から復興途上にあった福井市も、全壊率80%を超えるほどの打撃を受けました。当時、日本は占領下で、連合国極東軍総司令部工兵部による福井地震報告書が1949年2月に刊行されています<sup>1)</sup>。この報告書には、福井平野全域で撮影された航空写真が多数使われています。第二次世界大戦末期から1950年代にかけて、米軍は日本列島全域をくまなく撮影していて、米国公文書館に保管されている写真の総数は7,000枚に達するといわれています。この報告書の謝辞の冒頭には、空中写真の撮影に第71偵察航空隊、第5空軍、極東空軍、第25戦闘飛行隊が関わったことが記されていて、空中写真がこの報告書の作成に欠かせなかったことが伺えます。この調査で確認された地盤の亀裂や噴砂痕の位置が、この報告書に綴じ込まれた地図上に詳しく描かれています。これらをトレースし、現在の地形図に重ねてみたものを図1に示します。平野部の亀裂の大半は液状化した砂が噴き上がった砂脈です。砂脈の織り成す模様は、かつての九頭竜が氾濫原を縦横に暴れまわっていた頃の

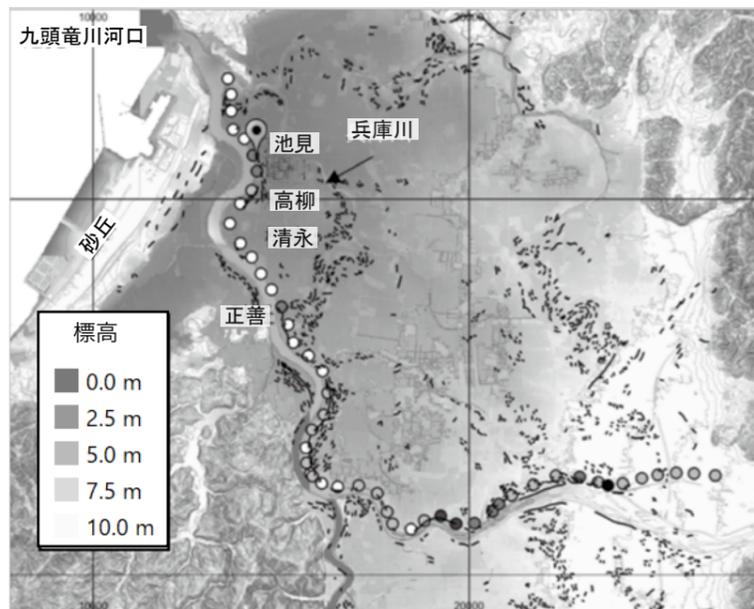


図1 九頭竜川中下流域の福井平野に現れた噴砂および亀裂

様子をあぶりだしているようです。この地図では、海拔0mから10mの範囲の標高を誇張してグレースケールで表示しています。そのため、平野部のわずかな高低の変化を明瞭に見ることができます。地表の砂脈があぶりだした昔の九頭竜は、黒っぽい氾濫原の中で淡く白く浮き上がった自然堤防らしき微高地に沿って伸びています。この砂脈群の一つは九頭竜河口からおおよそ10km上流の正善（しょうぜん）集落からいったん九頭竜川本流を離れ、坂井町清永（きよなが）付近から今の兵庫川筋を辿り、九頭竜川河口に向かっていきます。この帯に沿ういくつかの村落の名前は江戸時代の鬼辺（きべ）輪中絵図<sup>2)</sup>にも見ることができます。この輪中は寛政8年（1796年）に、正善から清永の集落を繋いでいた道を嵩上げて堤防とし、これを九頭竜川本流および兵庫川の堤防とつなぐことで、上流から流れてきた洪水を防ぐことを目的としたものでした。氾濫原上の集落は自然堤防上に発達するのが常ですから、これらの集落を結ぶ道も必然的に自然堤防に沿って出来上がっていたものと思われます。

九頭竜の伝承は日本各地に残されています。多頭多尾の水竜を屈服させ、あるいは説き伏せるためには、剛腕の英雄以上に、高い知識と深い知恵を持つ賢者の存在が必要であったのでしょうか。この輪中の輪に沿って並ぶ七つの集落の先祖は比叡山延暦寺からの七人の高僧であったとの言い伝えもあります<sup>3)</sup>。祈り伏せられ深い眠りに落ちた昔の九頭竜の姿は、福井地震の強い揺れの中で砂脈の織り成す筋として浮き上がりました。そしてその一か月後の7月25日、九頭竜は牙をむいたのです。しかしながら建設省近畿地方整備局が、洪水後に堤防に残る泥の痕跡から読み取った九頭竜川の水位<sup>3)</sup>は堤防の計画高水位には達していませんでした。それにもかかわらず数か所で破堤、越水に至ったのは、これらの箇所地震によって既に堤防天端高が下がっていたためでした。

改修された直線的な河道の河川堤防を旧河道が横切る箇所堤防の沈下が生じることは、その後の多くの地震で報告されています。また地震時だけでなく、洪水時に「越水なき破堤」を起こしやすい透水性の高い箇所であることも、河川管理に関わる方々は知っています。河川管理者ばかりでなく、私たち住民も「堤防は決壊することもある」ことを意識し、万が一に備え、様々なシナリオを想定しておくことが求められているように思います。その意味で、過去の事例の正確な記録は間違いなく役に立つことであり、連合国極東軍総司令部工兵部の福井地震報告書に見る噴砂列の徹底した記録ぶりには舌を巻くのです。

アメリカの調査といえば、1964年のアラスカ地震の調査報告書<sup>4)</sup>を思い出します。図2はこの報告書に綴じ込まれたアンカレッジ市ターナゲンハイツの地すべり地図です。展開すると、75cm×130cmの広さになります。ここに航空写真測量で得られた崩壊地の詳細な地形が等高線表示されていて、地震前の家々がどこまで流されたのかも丁寧に描き込まれています。半世紀以上も前に航空測量技術を駆使して作成された、あまりにも精緻で生々しい地図を目の当たりにすると、調査、研究への並々ならぬ執念や情熱もさることながら、それを支える資金力とそれを許すアメリカの“ゆとり”さえ思うのです。

この報告書が作られてから半世紀以上たった現在のアンカレッジの衛星写真に、図2の地震直後のターナゲンハイツの地図を重ねて



図2 アメリカ地質調査所による1964年アラスカ地震報告書に畳み込まれたアンカレッジ市ターナゲンハイツの地すべり地図の一部拡大

みると、大きな崩壊地の一角は震災公園として残されていますが、その他の地域は再開発が進み、かつて多数の亀裂が口を開けていた場所に瀟洒な住宅街が広がっています。2014年3月24日付のアンカレッジ・ディリーニュースの紙面<sup>5)</sup>には、再開発当時この計画に反対したアラスカ州地震危険度認定委員会（Alaska Seismic Hazards Safety Commission）の委員長、John Aho 博士の以下の回想が掲載されています。「当局は、1964年の地震は桁外れに大きく、4分以上も強い揺れが続いたことが液状化につながったもので、これほどの強い地震の再来は考えにくいと断じたのです。そのうえで新しい耐震基準による一世帯、二世帯住宅に限り、ターナゲンハイツでの建設を認めました。震災公園が残されたこと自体はよかったです…」

100%の安全がない以上、危険と生活の折り合いをつけながら都市の再開発を進めるをえない事情はあるのでしょうか。しかし、災禍の記憶をつないでいくことの難しさは、アメリカも日本も大差ないのかもしれない。ハザードの予測は容易ではありませんが、過去に起こったことの記録は辿ることができます。しかしその記録が逸散したり、人々の記憶が薄らいでいくことの方が、あるいはもっと深刻な問題なのかもしれません。

## 2016年熊本地震 —火山砕屑物に覆われた大地—

2016年の熊本地震で大きな被害を受けた益城の町の南に、秋津川、木山川の氾濫原平野が広がっています。日奈久断層帯、益城の街中で動いたとされる布田川断層帯の延長部を二辺として阿蘇山の外輪山に向かって突き刺さるような鋭角の楔状の低地です。この低地の航空レーザー測量による地震前後の地形を比較すると、この木山川沿いの平地で1mを超える沈下が現れたことがわかります。この低地は、地震からおよそ2か月経った6月20日から21日未明にかけての豪雨で冠水しました。増水した木山川の水が左岸堤防を越流したのです。この地盤の沈下は、断層沿いの地殻変動の影響を強く反映したものと考えられています。

しかし、地殻変動の影響というだけでは理解しがたい不思議な光景が、沈下域の南西端で見られました。熊本市の多くの上水井戸ポンプの建屋が傾いたのです(図3<sup>6)</sup>)。トータルステーションを用いて、井戸ポンプ建屋の傾斜角とその方位角を計測してみました。計測された傾斜角はおよそ1°～2°の範囲でしたが、方位角はまちまちで、一見規則性は見られません。しかしよく見ると、建屋は例外なく鋼製井戸ケーシングから、最も遠い建屋支柱側に向かって傾いていたのです。それぞれの井戸の鋼製ケーシングは深さ200m程に達していて、多孔質の溶岩層、あるいは軽石混じりの砂礫層から取水されています。この深く根入れされた鋼製井戸ケーシングの上端は、4本の柱に支えられた建屋床の中央でなく片隅に近いところで固定されていました。一方で、ポンプ建屋の4隅の柱の基礎は、地表近くの有機質粘土層を貫き、軽石混じりの砂層上部で止まっている長さ約20mのコンクリート杭でした。もし井戸の鉄製ケーシングが“突っ張り棒”として働く一方で、これらのコンクリート杭が有機質粘土層とともに沈下したのであれば、鋼製ケーシングから最も遠方の杭の方向に建屋が傾くことが説明できるのです。この現象は深さ20mのコンクリート杭の先端と、200mにも達する井戸の鋼製ケーシングの最下端の間のどこかが縮んだとしないと説明が付きません。地殻変動だけでは、鋼製ケーシングも含めて深いところから地盤全体が下がるので、井戸ポンプ建屋の傾きは起こらないからです。

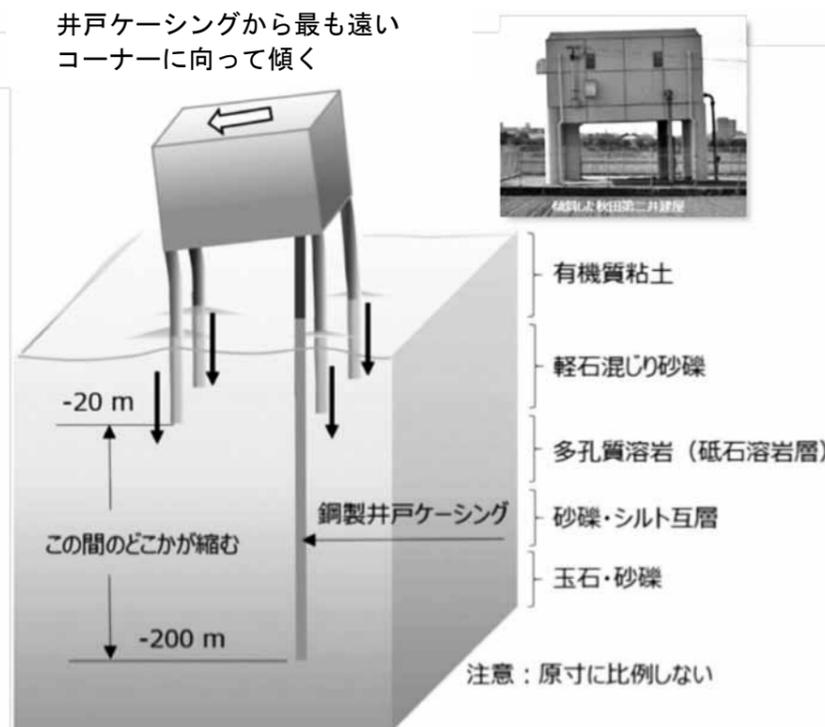


図3 井戸建屋の傾斜から推定される地盤変形

これらの傾いた井戸ポンプ建屋のすぐそばを、三径間連続鋼板桁を含む全32径間、全長867mの九州自動車道木山川橋が通っています。国総研/土木研究所の調査報告<sup>7)</sup>には、地震で傾いた数基の橋脚のうち最大の傾斜角3°の生じたP11橋脚とその基礎の一部を掘り起こしてみると、フーチング北側横断方向にフーチング上面から下面まで亀裂が貫通し、橋脚を載せる側のフーチングが北に向かって傾いていたとの記載があります。この橋脚については、橋脚頂部の橋軸方向に大きな慣性力がかかったと想定して、現在、検証研究が進められています。可動支承が前震で壊れていたために床版桁の慣性力をまともに受けた結果の破壊であるとするシナリオ自体は納得できます。しかし近くに点在する傾いた井戸ポンプ建屋を見ると、果たしてそれだけでいいのか、何か見落としていることがないかと疑問をぬぐい切れないうです。私たちに同行した米国土木学会のライフラインの専門家は、「井戸の周りを掘り起こしてみたらどうだろう？」と語っていましたが、こちらには当面先立つものもなく、関係者に語らって、ただいま調査・研究費の申請中です。申請が認められればと願うのです。しかし同時に、紙焼けし、黄ばんだ昔の報告書の中に類似の事例の記載がなかったのかと不安にもなります。見落としがあったのであれば、税金を使って“思い出し”の調査を行うことに申し訳なさも覚えるかもしれません。しかし、原因を解明し、教訓を後世に明確な形で伝えるため、できる限りの努力は傾けなければならないと思います。

## 後日譚 —おわりに代えて—

熊本の地震調査に同行した米国土木学会のライフラインの専門家とは、2018年北海道胆振東部地震の共同調査も行っています。この時はパシフィック・ガス・アンド・エレクトリシティ（以下PG&E）社やサザン・カリフォルニア・エジソン（SCE）社の専門家も加わりました。PG&E社は2000年のカリフォルニア電力危機の際に経営危機に陥り、2001年4月6日に連邦倒産法第11章の適用を申請したことがあるので、北海道の地震で発生した全島停電は決して他人ごとではなかったのです。全島停電の原因については当初、苫東厚真発電所の被害が語られていましたが、最近になってようやく送電線の地絡事故が関係していることが報道されるようになりました。しかし、このことは彼らは疾うに承知で、しかもそのような地絡事故が、過去に tension tower と呼ばれる送電線の方向がわずかに変化するところでたびたび起きていたことも彼らの報告書に記載されています。彼らの現地調査の受け入れを北海道電力にお願いしたのですが、それは叶いませんでした。当時、「平成30年北海道胆振東部地震に伴う大規模停電に関する検証委員会」の調査が入っていて、その対応に北海道電力が追われていたためでした。致し方ないと思う反面、国境を越えてこれまでの経験を共有する機会が活かされなかったのではと残念にも思うのです。この北海道の地震後の11月にカリフォルニアで大規模な山火事が起こりました。PG&E社は、同社の設備が火元となって発生した山火事についてその被害者らに135億ドルもの賠償を支払うことになりました。山火事でむき出しになった斜面では、その後も雨で土石流が頻発しています。私たちが教訓を学び取らなければならない、また活かさなければならない災害は待ったなしのようです。

### 参考文献

- 1) Office of the Engineer, General Headquarters, Far East Command: The Fukui Earthquake, Hokuriku Region, Japan - 28 June 194, 1949.
- 2) 坂井木部地区まちづくり協議会：木部の由来、<https://kibemaru.jimdofree.com/歴史を知ろう/>
- 3) 北陸震災調査特別委員会：昭和23年福井地震震害調査報告I、土木篇、1951.
- 4) Wallace R. Hansen: Effects of the Earthquake of March 27, 1964 at Anchorage, Alaska, Geological Survey Professional Paper 542-A, 1966.
- 5) Yereth Rosen: In aftermath of giant quake, Anchorage allowed rebuilding in slide-prone Turnagain area, Anchorage Daily News, March 24, 2014.
- 6) Kazuo Konagai, Masataka Shiga, Takashi Kiyota and Takaaki Ikeda: Ground deformation built up along seismic fault activated in the 2016 Kumamoto Earthquake, Journal of JSCE, Ser. A1, 73(4), I\_208-I\_215, 2017.
- 7) 国土交通省国土技術政策総合研究所・国立研究開発法人土木研究所：平成28年熊本地震土木施設被害調査報告、ISSN 1346-7328 国総研資料 967, ISSN 0386-5878 土研資料 4359, 2017.

# 東日本大震災復興支援、防災教育活動、その他事業について

磯島茂男 (副理事長)、榎 豊和 (理事)

## 1. はじめに

東日本大震災は2011年3月11日に発生し、地震、津波、原発事故の災害によって甚大な被害と、多大な犠牲者が出てしまいました。その後9年間の歳月が経過して震災当時の小学生は現在高校生、当時の高校生は社会人となっています。国境なき技師団は大船渡市のご協力を得て、震災での辛い体験と思いをふり返っていただき、大船渡市在住の皆さんからお話を伺い、またアンケートをとらせていただきました。この内容は当ニュースレター15号にも記事として掲載しましたのでご一読ください。

さて大震災からの復興について、地震/津波被害地域から原発事故地域に目を移しますと、本年2020年3月4日、東京電力福島第一原発事故による住民避難が続く福島県帰還困難区域ではJR常磐線双葉駅周辺など一部地域の避難指示が解除されました。(図01、図02参照)放射線量が高く、立ち入りが制限される帰還困難区域が限定区域ながらも解除されたのは初めてで、5日には同線の大野駅(大熊町)周辺、10日には夜ノ森駅(富岡町)周辺が解除され、そして3月14日には常磐線が全線で再開されました。しかし地域の全面解除にはまだ道のりは長いようです。未来においても忘れられない災害の痕跡といえます。

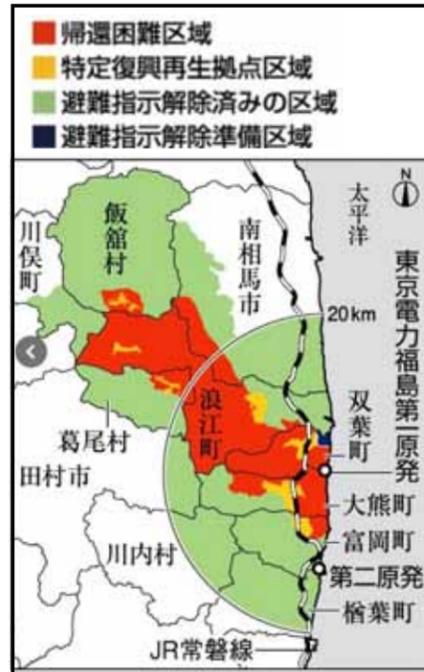
## 2. 活動の内容

NPO国境なき技師団は2005年の発足以来、インドネシアやパキスタンの津波・地震の被害調査、復旧・復興の提言、防災教育に関わり、現在では国内外の広きにわたって、活動を展開してきています。(→P.15 活動内容を参照)

### 2-1. 被災地支援

2019年度も政府が大船渡市への復興支援を継続しました。津波被害地の復興はほぼ計画に沿って進捗してきました。東日本大震災復興の総仕上げと位置づける「復興・創生期間」は再来年・2021年3月末で終了し、復興庁も設置期限を迎えます。従って国の被災地大船渡市への復興支援は残り1年を切ることになり、これまで8年間継続したシニア技術者派遣は2021年3月で終了の予定です。図03は大船渡市及び陸前高田市への派遣の実績表です。現在は派遣者の高橋博光さんが一人、大船渡市教育委員会に籍を置いて、市内小中学校全校の施設保全を担当し、地震・津波被害のハード面と施設管理のソフト面において支援を行っています。

図03にみられるように大船渡市の教育委員会にシニアの建築技術者が7年に渡って配属され、現在も継続しています。震災当時の市教育長(TOPICS記事参照)をはじめ委員会、学校関係者からシニア技術者に対し、教育復興事業に助成・貢献について高く評価されています。



出典：朝日新聞デジタル2020.3.3

図01 原発事故の避難指示区域



出典：東京新聞2020.3.14

図02 2020年3月14日常磐線前線開通

図03 シニア技術者の年度別派遣実績

派遣先	技術者	年度									計
		2011	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
大船渡市	土木		4人	1人							
	建築		2人	3人	2人	1人	1人	1人	1人	1人	
陸前高田市	土木			1人	1人	2人	1人	1人			
	建築										
技術者数		6人	5人	3人	3人	2人	2人	1人	1人	23人/8年	



写真01 技師団からの派遣先・教育委員会の皆さんと。高橋さん(後列右端)、榎(前列右)



写真02 高橋博光さんの現場写真 学校内防火設備点検中(元年8月)



写真03 教育委員会で執務中(大船渡市も緊急事態宣言下にあります。)

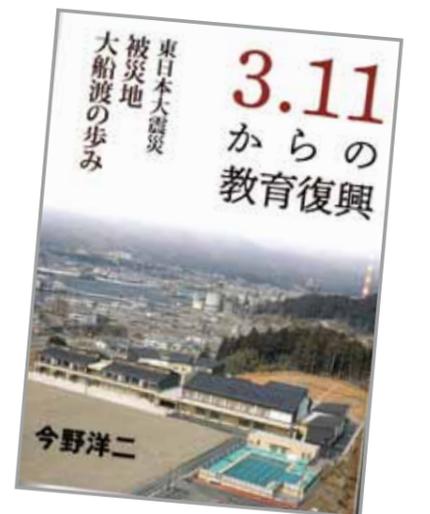
## TOPICS

### 『3.11からの教育復興』 自費出版されました!

▼今野洋二氏(元教育長)



2020年3月、大船渡市、震災時の教育長、今野洋二氏が、「3・11からの教育復興」というタイトルの本を(自費)出版されました。9年前、2011年3月11日の津波で市街地も破壊され、当時29校の市立小中学校を含む児童生徒の安全と動向、教育施設の破壊などを目の当たりにした教育長としてのお立場で臨場感あふれる内容の書です。



▼今野氏著「3.11からの教育復興」より抜粋



赤崎小学校 押しつぶされた車両が津波の威力を物語る。



吉浜中のグラウンドにヘリコプターで届いた物資を運ぶ生徒たち



被災者に温かい食べ物を届けようと、内陸部の地域公民館では連日おにぎりづくりが行われた

## 2-2. 地域防災活動

令和元年度（2019年）は2つの地域です。

### （1）富山市における防災講演会：担当一竹嶋正勝（正会員）

EWBJ 正会員で、東日本大震災復興支援エンジニアとして大船渡市で活躍して頂いた竹嶋正勝氏が2019年11月、富山市下新北町町内会で防災講演会の講師を務めました。「神通川・常願寺川の洪水に学ぶ浸水被害予測と対応」と題し、①台風19号による千曲川の洪水、②常願寺川・神通川の洪水、③町内で予想される大島川などによる内水氾濫、④家屋・車の浸水対策、について話をしました。

豪雨によって町内全体が冠水する恐れがある身近な問題として会場から色々な意見が出て盛会に終わりました。



写真04 講演会の案内と会場の様子

### （2）柏市・県立柏南高校生と地域住民への防災勉強会

7月20日（土）、9時30分～11時30分、柏市の県立柏南高校にて防災講演会が開催されました。

地域の避難所運営委員会主催で高校、市役所の支援もあり高校生と地域住民が約70名聴講しました。「国境なき技師団」から榊理事、WASENDから学生7名が講演を行いました。高校生への防災講演は初めてでしたが、関係者からは評価いただき、意義のある催しであったと思います。来年も継続して行う予定です。

講演内容は、技師団から主に地震災害について、3.11の状況、柏地域の災害と自然環境、等クイズを入れながらの話、そして津波被災をうけた当時の大船渡高校生14名（現在は社会人）からのアンケートメッセージを紹介して災害の生々しい避難状況を読み上げました。

WASENDからは子どもへの防災教育につき、日頃の活動内容を紹介し、海外の子どもたちへの教育の実際を英語で実演して、高校生には関心があった様です。クイズ正解者には防災絵本のセットを提供しました。図04の新聞記事は柏市民新聞に掲載されたものです。



図04 柏市民新聞の記事



写真05 高校生へ防災セミナー

## 2-3. 学生による子供達への防災教育（WASEND：早大防災教育支援会）

### （1）インドネシアにおける DRR（Disaster Risk Reduction）教育

8月27日～9月9日、WASEND インドネシア活動が今年も実施されました。今回の訪問地はバンダアチェ市、バリ島に絞り防災活動を行い、技師団からはバンダアチェに榊理事が、バリでは福島早大教授が学生に同行しました。今年は13名の学生で、健康の問題なども無く無事に帰国しています。本年度は9校の小学校を訪問して DRR 教育を行いました。学生の活動報告書もできていますので活動の詳細内容については WASEND レポートを参照ください。講座は年々質の向上も見られていますが、学生の意見も含め反省点・課題はいろいろ挙がっています。（写真06、07、08）

絵本「I am not alone」の主人公ワフュ君にも再会し、2004年の津波で壊滅したワフュ君の無残な家屋跡を全員で訪ね（図05、写真09）、学生にとっては被災者への辛い思いと、津波災害の残酷さを学んだ時間でした。今回はワフュ君と同じ境遇の津波災害で孤児となった人々が居住しているセンターを訪問して懇談しました。日本に対する関心の高さを感じました。（写真10）

2019年9月に札幌で行われる「世界・津波の日、高校生サミット」にインドネシア代表で参加する高校生5名にも会いました。その学校では WASEND の学生が高校生とバレーボールの試合を行って交流が深まりました。（写真11）

次にジャクアラ大学を訪問、ジャクアラ大学は1960年に設立され、10学部を有するアチェ州最大の国立大学です。2004年インド洋大津波において壊滅的な被害を受けた都市に位置す

る大学として、津波被災地の復興に取り組んでいます。これまでいろいろお世話いただいている Affan 教授にお会いしました。いつでも何人でも大学は日本人の留学を受け入れますとの申し出があり、インドネシアでの費用は大学が負担するとのことでした。15年継続してきた活動が現地で評価されていることが感じられます。（写真12）



写真06 バンダアチェ市の小学校にて防災教育



写真07 校庭で体操する子供たち



写真08 WASEND DRR 教育の様子

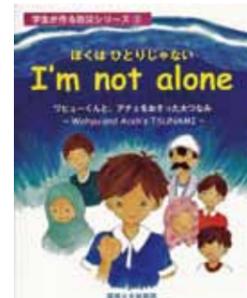


図05 絵本第2刊



写真09 津波で壊滅したワフュさんの家屋跡



写真10 津波で孤児となった人たちと



写真11 バンダアチェの高校でWASENDがバレーボールの試合



写真12 ジャクアラ大学Affan教授、ワフュ君とWASENDメンバー及びEWBJ 榊

## 2-4. 「世界津波の日、高校生サミット、北海道」への参加

9月10、11日、「世界津波の日、高校生サミット、北海道」が札幌で開催されました。(写真13)

海外参加43カ国、約260名、国内68校、約250名が参加しました。12のグループに分かれて、津波災害について高校生が活発に討論して、それぞれ発表する形式で日本の高校生も含め英語によりコミュニケーションをとっています。(写真14)

わが国では平成23年6月に「津波対策の推進に関する法律」が制定され、11月5日が「津波防災の日」と定められました。さらに、平成27年の国連総会において、同日が「世界津波の日」として制定されました。これに関連して「国境なき技師団」およびWASENDは「世界津波の日 高校生サミット」2017年の沖縄、2018年の和歌山にも参加しました。

国境なき技師団とWASENDは恒例になった展示ブースを出展しました。ブースでは活動紹介を行いながら世界から来訪した方々に、防災絵本を提供しました。カナダやEUから来られた方々も、絵本について興味を持ち、持ち帰って教材にすると云っていました。なお先にバンダアチェ市で会ったインドネシアの高校生一行にも会場で再会できました。(写真15、16、17)



写真13 高校生サミット・メイン会場



写真14 分科会の様子ひとつ

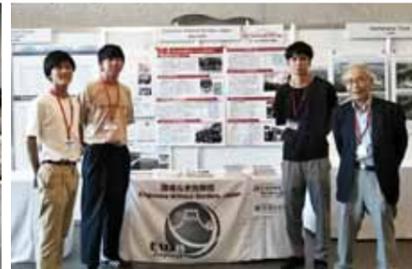


写真15 ブースの前で、WASEND3名参加



写真16 バンダアチェの高校生



写真17 早大本庄高校の生徒

## 2-5. 防災技術の普及

### (1) ニュースレター14号の冊子配布

NPO活動の技術報文・論文を冊子にまとめ会員・支援者を中心に配布しました。

### (2) 防災教育の教材となる絵本の発行

NPO国境なき技師団と学生WASENDとが協力して防災絵本の編集・発行を行っています。第1刊「よしはまおきらい物語」、第2刊「ぼくはひとりじゃない」が発刊済ですが、第3刊の企画のために大船渡の津波被災者(震災当時高校生)からアンケートを受け、さらに当時小学生だった方も別々に座談会を行い、意義のある情報が得られました。この内容は本誌p.20～25にて「9年前の高校生/小学生が3.11 当時を今語る」と題して掲載しています。

### (3) 技術セミナーを開催

毎年NPO「国境なき技師団」の総会に合わせて、技術セミナーを開催しています。2019年度は6月4日、常葉大学・重川希志依教授から防災についてご講演いただきました。(写真20)

①特別講演「平成の災害をふりかえり、これからの防災を考える」重川希志依様—常葉大学教授



写真20 セミナー 重川教授によるご講演

②基調講演「土木学会における減災・防災・メンテナンスに関する国際活動」塚田幸広—EWBJ理事(土木学会専務理事)

③派遣者報告「近年発生した地震が示した課題」池田隆明 EWBJ-会員、長岡技術科学大学教授

④活動報告「土木系学生サークルWASEND 防災教育活動」有西希海 WASEND代表(早大3年)

## お知らせ

— 海外DRR活動のキャンセル —

2020年3月に予定していたWASENDの活動計画「フィリピンにおける防災教育」は、新型コロナウイルスの感染防止のためキャンセルしました。

## 国境なき技師団 活動内容

### 1. 自然災害による被災地域の復旧と復興のための支援と提言

- ①被害を受けた社会基盤施設の診断と行政、地域住民への修復や復興の提案(実例:インドネシア、パキスタン)
- ②自然災害被災地域へのシニア技術者派遣(実例:大船渡市、陸前高田市)
- ③海外の建設現場に有能なシニア技術者の派遣
- ④自然災害・被災地の緊急的復旧支援・提言

### 2. 地域の防災活動支援(社会の防災性向上に貢献)

- ①地域の防災セミナーのシニア指導者育成と派遣(実例:富山市、柏市、他)
- ②地方自治体及び地域自主防災会の活動支援及び講習会
- ③内閣府主催「世界津波の日」への協賛

### 3. 防災教育の実践(大学生・防災サークルへの支援)

- ①子供たち(小中学校生)へのDRR(Disaster Risk Reduction)教育活動
- ②インドネシア・フィリピンの小学校訪問・DRR活動(早大WASEND、京大KIDS)
- ③(国立)フィリピン大学土木系学生サークルとの防災情報交流と助成
- ④防災フェスティバル他のイベントへの参加
- ⑤防災絵本の企画・発行・配布・販売(学生により調査、作図編集)
- ⑥既刊本普及;「よしはま・おきらい物語」「ぼくはひとりじゃない」(第3刊の発行計画中)

### 4. 活動報告冊子「ニュースレター」の定期(年度)発行

- ①災害・防災の専門的なレポート及び論説
- ②国境なき技師団活動の概況報告
- ③賛助会員(企業)による投稿記事
- ④学生サークルによる活動報告

### 5. 技術セミナーの開催(防災関連情報の国内外での共有・広報)

- ①土木学会・日本建築学会・アジア防災センター等の学協会との協賛
- ②防災系NPO法人と自然災害軽減の役割を模索し情報を共有する場
- ③インドネシア、フィリピンの大学や防災研究機関との交流を促進
- ④その他、特別災害報告、会員技術報告、学生活動報告等

# 2019年山形県沖の地震（Mj6.7）と地震被害の特徴 — 日本海東縁ひずみ集中帯で発生した地震 —

池田隆明  
会員（長岡技術科学大学教授）

## 1. はじめに

2019年6月18日22時22分頃に山形県と新潟県の県境付近の沖合約14kmでMj6.7の地震が発生した。震央は北海道沖から新潟県沖にかけての日本海東縁部に広がる「日本海東縁ひずみ集中帯」に位置する。この地域は、プレート運動によりひずみが蓄積され、東西に幅を持った南北方向に延びる帯状の活断層・活しゅう曲帯が何条か形成されており1964年新潟地震（Mj7.5）を含む大地震が複数発生している<sup>1)</sup>。本地震の発震機構は西北西—東南東方向に圧力軸を持つ逆断層型であり、これもこの地域で発生する地震のメカニズムと整合する。図-1に本地震と日本海東縁ひずみ集中帯で発生した既往地震の震央位置を示す。

最大震度は震度6強（村上市府屋）で、それ以外にも鶴岡市温海川で震度6弱、鶴岡市温海と鶴岡市道田町で震度5強が観測されている。村上市府屋の三成分最大加速度は1191cm/s<sup>2</sup>と1Gを超えている。それ以外にも鶴岡市温海川で750cm/s<sup>2</sup>、村上市寒川で653cm/s<sup>2</sup>と大きな加速度が観測されている。一方、この地震による被害は比較的軽微で、震源に近い山形県と新潟県を中心に半壊および一部損壊家屋がそれぞれ35棟、1,619棟発生したが全壊家屋はなかった<sup>2)</sup>。土木構造物の被害も国道への落石程度で軽微であった<sup>3)</sup>。

日本海東縁ひずみ集中帯は過去に規模の大きい地震が発生している地域であり、今後も秋田県沖や佐渡島北方沖を震源とするM7.5～7.8程度の地震の発生が想定されている。そこで、地震直後に被害調査を行い被害の特徴を把握したため、地震の特徴とあわせて報告する。

## 2. 地震被害調査

地震発生2日後の6月20日と9月1日に地震被害調査を行った。図-2に調査地点を示す。

### (1) 胎内市大出・村上市塩谷

この地域では1964年新潟地震において地盤の液状化、地面の亀裂や陥没等の大きな被害が発生した<sup>4)</sup>。そこで、文献<sup>4)</sup>に示された被害地点を特定し、類似の被害の発生状況等について調査した。その結果、調査した範囲では地震被害は見つからず、塩釜神社の石灯籠にもずれなどは確認されなかった。

### (2) 村上市寒川

寒川には防災科学技術研究所の強震観測網K-NETの地震計（NIG006）が葡萄川左岸河口付近の浄化センター内に設置されている。水平方向の合成最大加速度は251cm/s<sup>2</sup>であり、震度を計算すると5弱であった。当該地域では古い家屋の屋根瓦に部分的な損傷が確認されたが、ほとんどの家屋は無被害であった。

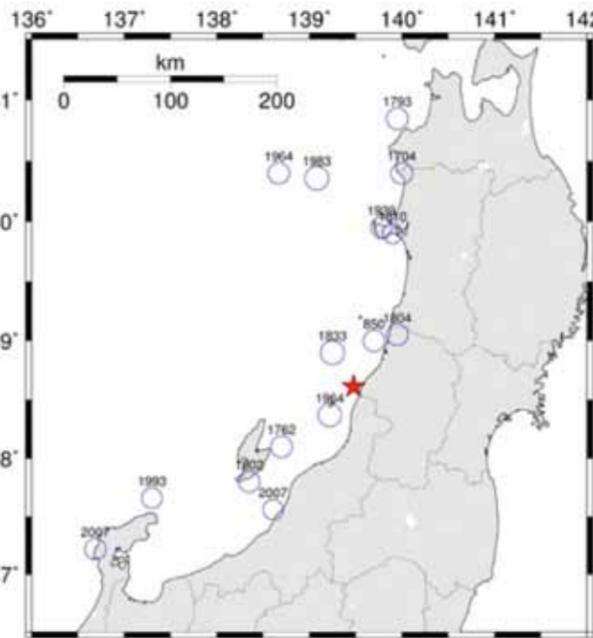


図-1 2019年山形県沖の地震および日本海東縁ひずみ集中帯で発生した既往地震の震央位置



図-2 2019年山形県沖の地震の被害調査地点

### (3) 村上市府屋

写真-1に6月21日にUAVで撮影された空中写真を示す。赤色の丸印の位置に震度6強を観測した震度計が設置されている。写真-2に震度計のアウトプットを示す。気象庁震度階級関連解説表<sup>5)</sup>によると震度6強の被害は「壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する建物が多くなる。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる」と説明されているが、地震計の南側の盛土斜面の崩壊、海岸沿いの家屋の屋根瓦の被害が数軒確認された程度であり（写真-3）、既往地震における震度6強の被害に比べると極めて軽微であった。



写真-1 村上市府屋の被害状況（2019年6月21日）

### (4) 鶴岡市小岩川

小岩川は府屋から北北東に約9km離れている。震央距離は約7.8kmであり府屋（11.4km）より短いため、府屋と同程度の揺れが生じた可能性があるが、主な被害は屋根瓦の被害であり、府屋と同様に被害は軽微である。ただし被害率は府屋よりも高い。写真-4に小岩川の被害状況を示す。写真-1に比べブルーシートで覆われた家屋が多いことがわかる。

### (5) 鶴岡市温海川

温海川は海岸から約11km離れた内陸部に位置する。気象庁の震度計が設置されており震度6弱が記録されたが他の地域と同様に被害は軽微で目視では顕著な被害は確認されなかった。国土地理院が6月20日と26日に撮影した被害地域の航空写真を公開しており<sup>6)</sup>、航空写真によると小規模な斜面災害が確認できる。



写真-2 村上市府屋の震度計のアウトプット



写真-3 村上市府屋の海岸付近の屋根瓦の被害（2019年6月20日、N38.5166, E139.5336）

### (6) 鶴岡市末広町

JR鶴岡駅南側の駐車場で液状化が確認された。写真-5に液状化状況を示す。複数の噴砂口が確認され6月20日の段階では一部の噴砂口からは地下水が湧き出していた。この地点は鉄道が敷設されるまでは水田であったこと、周辺に水路があることから、液状化しやすい条件が揃っていた可能性がある。しかし、液状化地点周辺の家屋や構造物には大きな被害は見られず、液状化もこの地点以外には確認できなかった。



写真-4 鶴岡市小岩川の被害状況（2019年6月20日、N38.5893, E139.5658）



写真-5 鶴岡市末広町の液状化発生地点の状況（2019年6月20日、N38.7385, E139.8362）

### 3. 震源周辺の地震動とその特徴

図-3に村上市府屋と鶴岡市温海川で観測された地震動の加速度波形および加速度応答スペクトル(h=0.05)を示す<sup>7)</sup>。両地点とも主要動の継続時間は10秒以下と短く、地殻内地震による地震動の特徴を示している。府屋の最大加速度は1G、温海川は600cm/s<sup>2</sup>を超え、いずれもEW方向の方が大きい。

加速度応答スペクトル振幅も大きく、両地点とも最大値は2,000cm/s<sup>2</sup>を超えている。図中には構造物に未曾有の被害を与えた1995年兵庫県南部地震の際に神戸海洋気象台で観測された水平方向地震動のスペクトルを併せて示す。両地点とも0.7秒付近までの短周期領域では神戸海洋気象台のスペクトルと同程度の強度を有する。府屋は0.5秒以下、温海川は0.3秒以下では神戸海洋気象台のスペクトルを上回っている。そのため0.7秒以下の固有周期を有する構造物にとっては1995年兵庫県南部地震と同程度の外力を受けたことになるが、前述の通り両地点での被害は軽微であった。

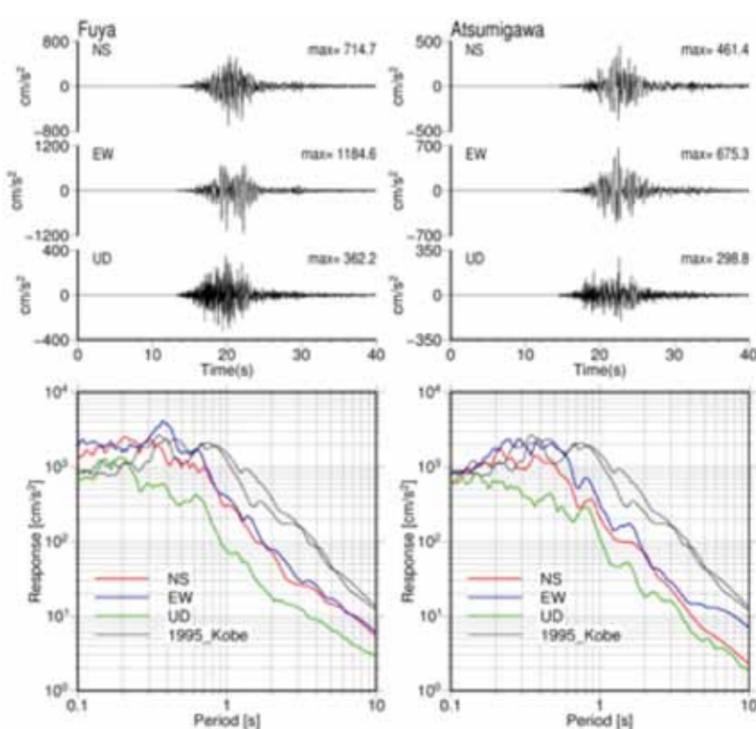


図-3 村上市府屋と鶴岡市温海川で観測された地震動の加速度時刻歴と加速度応答スペクトル (h=0.05)

### 4. 近接した地域における被害の比較

鶴岡市小岩川では屋根瓦の被害が多数見られた。6月26日に撮影された航空写真を用い、ブルーシートで覆われた家屋を屋根被害が生じた家屋と仮定し被害数と被害率を算出したところ58棟と29%であった。一方、小岩川に隣接する鶴岡市早田、鶴岡市大岩川も同様に調査したところ、5棟と3%および1棟と1%であり、被害数は明瞭に少なかった<sup>8)</sup>。写真-6～8に3地点の航空写真を、図-4に小岩川、早田、大岩川の位置関係を示す。震央距離はほぼ同じであり基盤への入力地震動レベルもほぼ同じと考えられた。そのため、被害率の違いは表層地盤特性が原因と考えられたため、3地点で微動測定を行いHVスペクトル比の比較を行った。HVスペクトルのピーク振動数はその地点の地盤の卓越振動数を示す。



写真-6 鶴岡市小岩川の被害状況 (2019年6月26日)



写真-7 鶴岡市早田の被害状況 (2019年6月26日)



写真-8 鶴岡市大岩川の被害状況 (2019年6月26日)

図-5に3地点でのHVスペクトルを示す。小岩川の卓越振動数は6Hz付近に見られるが、被害率が小さかった早田と大岩川の卓越振動数は10Hzを上回る。3地点の表層地盤特性が同じと仮定すると、小岩川の表層地盤は大岩川と早田に比べ厚いことになり、これが被害率の違いを引き起こしたと考えられる。

### 5. おわりに

2019年山形県沖の地震に対して震源周辺の被害調査を行うとともに、地震動データや航空写真などを用いて地震と被害の特徴を評価した。その結果、震源近傍では震度6強が観測され、観測地震動の加速度応答スペクトルの短周期成分は1995年兵庫県南部地震と同程度以上であったが被害は軽微であった。また、近接した地域であっても被害状況が異なり、表層地盤特性の影響を受けた可能性が高いことがわかった。

日本海東縁ひずみ集中帯は今後規模が大きい地震の発生が懸念されており、北日本の日本海側地域の地震危険度に大きく影響を及ぼすため、被害メカニズムなどの追加調査を行う予定である。

謝辞：気象庁、自治体の地震動記録、国土地理院の航空写真および地理院地図を使用させていただきました。

参考文献

- 1) 地震調査研究推進本部：山形県の地震活動の特徴，[https://www.jishin.go.jp/regional\\_seismicity/rs\\_tohoku/p06\\_yamagata/](https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_tohoku/p06_yamagata/)
- 2) 総務省消防庁：山形県沖を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況（第18報）、令和元年3月16日（月）12時00分，<https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/yamagataoki16.pdf>
- 3) 新潟県：山形県沖を震源とする地震に関する情報，[https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/murakami\\_kikaku/1356921287992.html](https://www.pref.niigata.lg.jp/sec/murakami_kikaku/1356921287992.html)
- 4) Hiroshi Kawasumi, editor-in-chief, editorial committee: General report on the Niigata earthquake of 1964, Electrical Engineering College Press, 1968.
- 5) 気象庁：気象庁震度階級関連解説表，<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/shindo/kaisetsu.html>
- 6) 国土地理院：令和元年山形県沖の地震に関する情報，[https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R1\\_yamagatakenoki\\_earthquake.html](https://www.gsi.go.jp/BOUSAI/R1_yamagatakenoki_earthquake.html)
- 7) 気象庁：強震観測データ，<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/kyoshin/jishin/index.html>
- 8) Kojima, Y., Ikeda, T., Matsumoto, T. and Minagawa, A.: Damage investigation of 2019 the Off the Yamagata Prefecture earthquake, Mj6.7, Journal of Disaster FactSheets, JSCE, FS2020-E-0001, 2020. <http://committees.jsce.or.jp/disaster/FS2020-E-0001>



図-4 震源近傍の鶴岡市小岩川、鶴岡市大岩川、鶴岡市早田および村上市府屋の位置関係

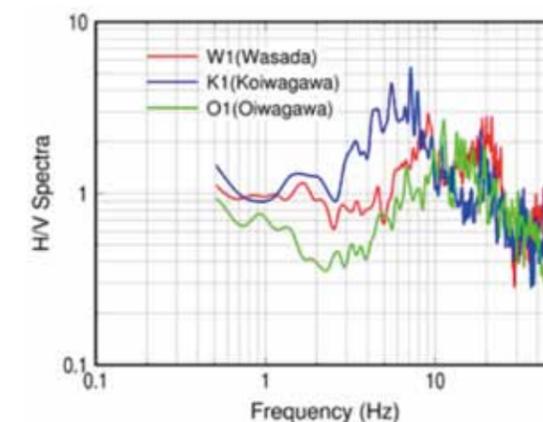


図-5 鶴岡市小岩川、鶴岡市大岩川、鶴岡市早田で計測された微動のHVスペクトル比の比較

# 「9年前の高校生と小学生が 3.11 当時を今語る」

## — 大船渡市・津波被災地での避難生活 —

取材・報告：国境なき技術団  
派遣技術者  
WASEND

神 豊和（理事）  
高橋博光（正会員）  
森 重樹（早大3年）  
海崎真穂（早大2年）  
島田俊作（早大2年）

### 1. はじめに

2011年3月11日、三陸の大船渡湾にも大きな津波が襲来して市街地は壊滅しました。大船渡湾は天然の良港として繁栄していた人口約3万人の都市を形成していましたが、湾に侵入した高さ10Mを超える津波は人々の生活を一変させ、犠牲者も450人を超えました。市民は周辺の高台にある学校等に避難して、避難所となった学校の体育館で苦難の日々を過ごしました。多くの子ども達も避難民の一員です。当時彼らは幼児・児童・生徒と言われる年代ですが、生まれて初めての大災害を体験しました。自治会や学校で災害避難訓練をしていたとはいえ、非常の事態を目の当たりにしたときの心情は筆舌に尽くしがたいものがあると思います。

震災後、9年が経ちました。当時の高校生は今25歳前後の社会人、小学生は高校生になっています。私たちは先ず、社会人になった方々にアンケートを事前にとらせていただきました。次に2020年2月に9名の社会人、そして12名の高校生と市役所の会議室で皆さんにお会い出来ました。グルーピングをして災害発生当時の状況と行動、その思いを各人の言葉で語っていただきました。私たちはその貴重な記録を元に自然災害がもたらす避難生活をテーマにした子供向けの防災絵本を作りたいと思っています。

**この取材レポートは、ご協力いただいた皆様の記述や、録音から得た生の言葉をできるだけ加筆や修正をせず忠実に掲載しました。その行間から被災者の置かれた状況や各人の心情を察して頂きたいと思っております。**

### 2. 社会人となった発災当時高校生だった皆さんへのアンケート（抜粋）

（回答数は82件ありましたが、質問ごとに回答例を限定し掲載します。）

#### Q 1 <発災後避難先はどこでしたか。眠れましたか。>

A.1: 最初の避難先は大船渡高校の体育館（初日～4日目）で、よく寝た方だと思う。家族が迎えに来たあとの避難先は近所の親戚の家（5～14日目くらい）で、この時の方が眠れなかった。

A.2: 自宅。海から離れたところだったので津波の被害はありませんでした。地震によって室内が散乱していたため、震災当日の夜は父親の車のなかで寝ました。余震の恐怖もありあまり眠れなかったことを覚えています。

#### Q 2 <被災した時、家族との連絡は取れましたか。友人とはどうでしたか。>

A.1: 3～4日家族とは連絡が取れなかった。初日は同級生が5～6人いたが、皆は次の日には家族と連絡がとれ、3日目には自分1人になった。親戚数人が私を探しに避難所に来たが会えず（名簿に私の名前が無かった）、4日目に母が避難所に迎えに来て家族の元へ帰ることができた。

A.2: 震災発生時偶然にも家族全員が家に居たため家族連絡に関しては問題ありませんでした。しかし携帯電話が繋がらなかったため、家族以外の親戚や友人とは連絡は取れませんでした。

#### Q 3 <被災後、1～2週間の生活で困ったことは何ですか。>

A.1: 水が使えないため、風呂とトイレが制限されたのが1番困った。あとは携帯が2週間以上繋がらなかったため誰とも連絡が取れず心細かった。（ある通信会社の復旧が遅かった＆充電ができなかった）。

A.2: 自宅が全壊し、住む場所がなかったため親戚の家に身を寄せていましたが、精神的に常に気が張っているような状態でしたし、周りの方がたくさん亡くなったので気分が重く、正直、1～2週間どのように過ごしていたのか覚えていません。

A.3: ほとんど全てで困りました（津波の被害にあった方の比ではありませんが・・・）が、情報が入ってこないことが一番困りました。どこのスーパーが空いている、ガソリンはどこで売っている、携帯電話はどこならつながる。こういっ

た情報が必要でした。また、震災翌日くらいに「また大きな津波が来る」といった噂もあり、とても不安になっていた気がします。余計な不安を取り除くためにも、正しい情報を早く手に入れることが大切だと思いました。

#### Q 4 <災害復旧が始まり、学校も閉鎖されて、高校生はどのように行動しましたか。>

A.1: 私自身は家や家族に被害は無いので特に何もしていないが、被害にあった友人たちは自宅付近の片づけや家族探しに遺体安置所を何件も訪ねたりして大変だったと思う。

A.2: 近所の友人宅に安否確認に向いて回り、卒業した高校の宿直の先生に安否確認ができた友人の名前を報告していました。また、私は三陸町にある被災した父の勤め先のガレキ撤去の手伝い等を行いました。

#### Q 5 <例えば水、食料などは不足しましたか。>

A.1: 震災直後は2日分のカップ麺と生チョコレートを買ったが、物資不足が想像より長期化し、買い物に行くと運よくカップ麺を1箱入手できたため不足することはなかった。

A.2: 水は水道が震災後1週間ほどは出たためあまり困りませんでした。その後断水しましたが、その期間も2日間くらいだったと思います。自宅周辺は水道が出ていなかったため、近所の方にも使ってもらっていました。ただし、いつ止まるかわからない状態だったので、川から水を汲み風呂に溜め、トイレで使用していました。食料も自宅で作っていた野菜や、保管していた米がいくらかあったため困りませんでした。掘り炬燵にダルマストーブを入れて暖をとったり、食事を作ったりしていたため、不自由さはあったが食事の点ではあまり困ったことはありませんでした。

#### Q 6 <避難生活で大切なことを教えてください。>

A.1: まわりと協力し合うこと。（何かやっている方が気が紛れる）ストレスを他人の迷惑にならない方法で発散すること。（まわりに当たるのが1番良くない）

A.2: あせらない。周りに気をつかう。希望を持つ、ただあまり多くは望まない。

A.3: 我慢だと思います。なんでも協力すること。親の言うことややることにはよく従った。

#### Q 7 <震災の教訓など、現在の高校生に伝えたいことを記入してください。>

A.1: 水も電気も自由に使える生活を当たり前だと思わずに、常日頃から震災に備えるつもりで生活すること。（非常時の連絡先は紙管理、衛生用品と充電器（乾電池）は常に持つ等）何があっても生きることに対して罪悪感を持たないこと。

A.2: 震災はいつでも起こりうるもの。常に家族と避難場所を確認し、飲料水や食料を蓄えるなど万が一の事態に備えておくこと。大切な人が生きていることに感謝すること。

A.3: いろんな理不尽に、何もできず、過程や思いも意味が無く、結果という事実だけが残り、「もし」は無いということだけはいやというほどわかった。震災後は後悔しないようにやれるだけやるしかないとは思っている。

A.4: 自分が「復旧するための一員である」ことを意識した行動をとることが大切だと考えています。もちろん被害にあった方は、日々の生活を送るだけで気持ちがいっぱいになってしまうと思いますが、当時の私のように被害も少なく、動ける余裕のある人は「まだ高校生だから・・・」と考えるのではなく積極的に復旧の手伝いをしてほしいです。少子化で若い世代が少ない中、高校生はとても心強い存在であると今になって思います。また、高校生に限らずですが、震災後スーパーやガソリンスタンドが開いているのは、当たり前ですがそこに勤めている人たちがいるからです。その人たちも被災者であるという気持ちを忘れないでほしいと思います。

A.5: 震災が起きたために生活が激変し、進学や将来の夢を諦めざるを得ない友人がいました。震災を機に自分の生活や目標を見直し、より一層勉強も部活も頑張る友人もいました。今の自分の生活をいつまでも続く当たり前と思わずに、あとから後悔することがないように出来る事、やらなければいけない事に全力で取り組んでもらいたいです。

A.6: 有事の際の行動方針を日頃から家族と共有しておくことが大事だと思います。



津波で校舎一階が浸水した大船渡小学校

### 3. 震災当時に高校生だった皆さんとのミーティング

アンケート頂いた方々9名が出席  
(現在は市役所等に勤務する社会人)



市役所の会議室でミーティング

#### Q 小学生に伝えたいことは？

有事の際にハイになってしまい浮き足立ってしまう、だからこそ避難訓練を遊び半分では無く真剣に取り組んで欲しい。

(港町に住んでいる人) 小さい頃から地震が来たら高台(石垣の近くはダメ)というのを刷り込まれていた。→それがあつたから注意報がある度に高台に逃げるなどしていた。そのことから言えるのは小学生に有効なのは理屈じゃなくて擦り込みじゃないか？

#### Q 高校生としてどんなボランティアをしていましたか？

(実家被災してない人) 友達と市役所や地域の公民館ボランティアの募集があったからそれをやった。瓦礫の撤去、掃除、泥かき、畳を上げる、などの作業で体育館の中や家など。体力に自信あっても疲れた。1日ばかりで1件も終わらなかつたくらいけどそのお家の人から感謝の言葉をかけられたりして嬉しかった。感謝されたことを忘れられない。

#### Q 震災後、家族や友人との関係はどうなった？

電波が悪く、充電もできない状況の中でニュースの惨状を見ると「あいつ大丈夫かな？」と心配になる。何日後かに友達が訪ねてくれて顔見るだけで安心した。

お父さんが消防団で家のことは自分でやらないと、と先走ってしまつて実際転んでしまった。その時にまず自分のこと、とお父さんに震災状況下でも怒られた。消防団もまず自分たちの命で行動していた。

普段全然連絡をとっていない中学までの同級生に思いを馳せる。

宮城におばあちゃん家があった。電話がやっと繋がつておばあちゃんは津波に流されたけど助かった、と知った時に母は泣いていたけど、自分は良かったという感情がすぐには出てこなかった。真っ白になつて涙が出てこなかった。

当時の状況としては体育館に今どこにいます、という生活で生と死が隣り合わせ。安心してても誰かが亡くなつても涙が出てこなかった。何年後かに思い出して死ななくて良かったと思う。

#### Q 時間の経過に伴う避難所の変化

家族ごとに場所が分けられて生活できるようになった。日中は家に帰ったりもしていた。

だんだんと箱とかで家族ごとの区切りができてプライベートが守られていく。→ご飯のシステムができていって、エリアごとにご飯を取りに行く。→最終的には普通に生活できるくらいに。

避難所ごとに荒れているところと荒れていないところがある。プライバシーが守られていない、1人あたりの面積などの要因によりストレスが溜まっていくスピードが違った。



写真 震災時に高校生の9名(今は社会人)

#### Q ボランティアにしてもらって嬉しかったこと。言われて嫌だったこととは？

ご飯をもらいに行った。甘いものとか作ってくれて、それを分けてもらったのが嬉しかった。(食べ物、外部から来た人からもらうか、避難所でもらうかだけだったから、助かった)

取材のメディア関係が一番邪魔だった。ひきじゃなくて近くから撮るから邪魔だった。

服とかはなかった、しばらく着替えてなかった。

言われて嫌だったこととかはあまりない。むしろすごく気を使ってくれたのが痛いほどわかつた。来てくれるだけでありがたい。

避難所で祖母が倒れた時に勝手にメディアが撮影していた事に対して配慮のなさにブチ切れた。

#### Q ガラッと変わった避難生活の中で楽しみにしていたことは？

家族みんなで寒い中ジャンパー羽織ってご飯取りに行くのが楽しかった。日中は一緒にいられないけどご飯の時間は一緒にいられる。

夜の時間が今日も大丈夫だったなっていうタイミング。電気が使えなくてとっておい

非日常感が楽しかった面があつた。震災の時にしかできなかった暖を取ったのが楽しかった。

#### Q 生活用水について。

飲む水が一番大事。お風呂入りたいかと思つても言つてはいけない雰囲気。当たり前に出ていたことが出来なくなる。

トイレの水が流れない。不衛生だと後で保健所に怒られたけど使つたティッシュを流さないでゴミ箱に入れていた。3日経つたら救援来るといふ設定でその分の水を家で確保するべき。



学生が避難所の子供に読み聞かせ。  
(2011年のWASEND活動)

#### Q 震災があつたことで苦勞もあり変化したこともある。けどそれを、前向きに捉えられないか？

震災がなかったら地元で就職しようと思わなかつた。震災を経験して地元で就職しようと思つた。

### 4. 震災当時に小学1～2年生だった皆さん12名とミーティング

メモと一部録音から 2020年2月7日  
(現在は市内の県立高校生)



3グループに分けて高校生とのミーティング

#### Q. 皆は何をしていたの？

遊んでいた！大人は逆に忙しい時に子供の相手できないから逆に助かるという感じだった。

秘密基地を作っていた。(いつもはゲームしかしていなかったけど、出来なくなったから外に行くようになった。)

弟に絵本を読み聞かせ (←当時弟は5歳で多分何が起こっているかわからなかった…)

避難所の中では高齢の人もいてそんなに騒げなかつたから外に行つて遊んでいた。室内ではトランプなど静かめに。

ダメと言われたが、学校にボールを探しに行つてサッカーをしていた。(瓦礫があるからダメだと言われていた。ただ子供だけで行くのは不安だから大人の人と一緒に来てもらった)

お菓子が沢山あつたから周りの友達に配りにいった。(自分も大変だったけど大変なのは自分だけが大変なわけじゃないという雰囲気を小学生でもわかつていた、助け合つていかななくちゃいけない)

1人1個までを守つてない人もいた。

#### Q. 大人は何していた？

市役所のお父さんは家に市役所の情報を伝えてすぐに戻つていった。

美容師さんは避難所中に無料で髪切ります！と貼つて髪を切つていた。

看護師のお母さんは体調悪くなった人のお世話をしていた。

#### Q. 生活の形が変わつた中で嬉しかったことは？

家族と一緒にいる時間が増えて、知恵のあるおばあちゃんから火の使い方など色々教わつたこと。

炊き出しとかに有名人が来てくれたこと。

ろうそく生活が日常と違つて楽しかった。

いとこの家にあつた充電式のポータブルDVDでお笑いを見ていたこと。



## Q. ボランティアについて

食糧とか持ってきてくれたのがありがたい。あと洗濯できない状況で服をあまり多く着れないから服を持ってきてくれたのがうれしかった。(鉛筆は余っていた。)

海外(台湾とか東南アジア)からも支援物資とか持ってきてくれた。

東北から来てくれた人が多かった。年齢層は広がった。

田舎の方だけどこまで来てくれるんだ!ということに感動した。



## Q. 震災を経て変わったことは?

自分の家が被災しているにもかかわらず、中学生だった人が小学生の自分たちの居場所を離れた場所にいる家族に知らせる手伝いをしてくれたのを見て、周りの人に気を配ろう、と思うようになった。

今までは何となくしていた避難訓練をちゃんとやるようになった。(実際に地震が起きてパニックになってしまった経験から)

みんなが避難してから避難するとかではなく自ら自主的に逃げる意識を持つようになった。

## Q. 子供は情報が更新されてない? (大人は聞かせない)

沿岸の惨状を知らなかったけど知っていた方が貢献しよう!って思うから知っていた方がいいかもしれない。←遊んでいればいいじゃなくて貢献したいという気持ちが小学生にもあった。

その時は何も思っていなかったけど、聞いていたらもっと怖がっていたかもしれないから知らなくて良かった。

## Q. 地震直後のことをおしえて!

震災当時はとても寒く、小学校3年生だった為、毛布や食料などの物資を優先して貰った。毛布をかけずに寝ている大人もいた。物資はあるけど少ない状態だった。

学校の帰り道、警報が鳴った。親が車で迎えにきて、高台に避難した。犬を家に置いてきたが、家に戻っていたら死んでいたと思う。津波が収まって家に戻ると、飼っていた犬が亡くなってた。

庭の近くまで浸水し家は被災しなかったが、地震が来るたびに何度も避難した。

自分の家が寺で、そこが避難場所となった。多くの人が避難していたから、みんなで支え合って生活をした。発電機を持っている人もいた。1~2週間は寺のロウソクで夜を暮らした。ご飯は女性が台所で料理し、男性は外で瓦礫撤去などの作業をしていた。人が多かったから安心だった。自衛隊の車に乗せてもらった。避難所に回ってくる、マジシャンやお笑い芸人に元気をもらった。

避難所で1ヶ月くらい生活した。友達が心配だった。

3日前、震度5くらいの地震が来て、その時も避難した。そのときは津波注意報がでたけど、津波が来なかったから「なんだこないじゃん」と思った。3日後の地震では電線が切れたりして、前日の地震とは違う、これはやばい」と思った、結果、本当に津波が来た。黒い波がきて、なにが起きているのか分からなかった。

大人の人が「津波が来たぞー」と叫び、なにが起きているのか分からずとりあえず逃げた。

## Q. 物資はどうだった?

毎日何が食べられるか分からなかった。自衛隊が来ると何か食べられるかと思いき、嬉しかった。

炊き出しを食べられるだけで嬉しかった。

ラーメンなどの簡易に食べられるものが来ると嬉しかった。

平凡が大事。いつも通りがすごいことだと感じた。

1ヶ月くらいで電気が戻り、その2週間後に水が戻ってきて、学校は5月くらいから始まった。夏秋くらいに生活はもどった。

自分の命が一番大事。避難訓練は絶対しないと行けない。本当に起きたときは体が動かなくなる。前日の地震で津波が来なくて、大丈夫だろうと思っていたお年寄りが避難せず、多く亡くなった。経験をこえる災害で大人もこれだけ大きいとは分からなかった。

自衛隊が風呂とかを用意してくれた。自衛隊がしてくれたことはとてもありがたかった。

沢山のことをゆずってもらったから、今度は自分が責任を持って行動しないと行けないと思った。

今思うと災害にあって悪いことだけではなかった。体験できないことを体験できた。

流された家から流されたものを盗む人がいたことが悲しかった。

本が送られてきてコロコロコミックがあり小学生にとってとても嬉しかった。

回りで遊んでいる子たちに元気をもらった。

## Q. 事前防災について

なにも準備をしてなかったけど、3日前の地震で車に毛布や水などを乗せていた。

「自分の大切なものはまとめてなさい」と言われていた。

寝るところに懐中電灯は置いて寝ていた。3日前に津波が来なかったから少し油断していた。

避難経路の確認は毎回していた。



高校生と。(後列の右端が、市役所職員の川内利誉さん：今回の企画に尽力いただきました)(前列左端が技師団の現地派遣中の高橋博光さん)

## 5. あとがき

社会人、高校生の皆様には快く取材のご協力を下さったことに大変感謝しております。防災教育活動をしている者として、この度の取材はとても貴重で有意義なものでした。青少年時代に震災を経験することは、大人以上に悩み、苦勞することが多かったと思います。そんな皆さまのお言葉は一つ一つがとても染み入るものでした。お聞きした皆さまの経験を参考にしながら、意義のある第3弾の防災絵本を作成してまいります。(森)

実際に被災された方の話を直接聞くという機会をいただけたことをありがたく思います。被災された方の話は普段の生活からは想像もつかないような惨状が伺えましたが、それ以上に印象に残っていることはお世話になった人に感謝し、人のためになりたいという前向きな気持ちを持っていることでした。中でも、市役所に勤務されている方が仰っていた「震災がなければ市役所で地域のために働こうと思わなかった」という一言がとても印象に残っています。私たちに語ってくれたことを他の誰かに伝えることが彼らの「人のためにできることをする」という思いに繋がるのではないかと考えたので、彼らの思いを忘れずに防災に携わっていきたくです。(海崎)

今回の東北取材活動を通して、震災はネガティブな事だけで進んでいないということを知り、被災した若い方々の前向きな気持ちがより一層強くなっていると感じました。命を奪う災害は憎いものです。しかし普通の生活をするという事の意味や、人々との絆が大切だということ学びました。このような自然災害の恐さを忘れないように子ども達に伝えていき、今後少しでも悲しむ人を減らす事が私達の使命であると強く思いました。(島田)

震災当時は7~8歳の小学生と16~17歳の高校生だった皆さんは9年の年月を経て、私たちと対談の機会を持つことが出来ました。お会いして先ず感じたことは皆さんの真摯な受け答えから、悲惨な体験を語り伝えたいとする皆さんの気持ちでした。時間が足りないほど話題は尽きませんでした。皆さんは9年前の出来事を鮮明に残像としてお持ちです。8歳の子どもは母親が台所の片隅で泣いていたこと、入学式が無くなった姉さんのことなど家族への思いを語り、16歳の子はガレキ撤去等、なんとか親の手伝いをしたいと思っていたこと。各人が家族のこと、親族や友人の安否などのお話を伺うと、ひとりの被災民は周囲の人があっての行動が大切な規範であることを感じます。予知できない災害への避難訓練をしっかりとやるようにと、後輩たちに、そして子ども達にアドバイスしていることが印象的です。(榊)



取材メンバー  
左から、WASEND 海崎、島田、森。 技師団 榊

## 災害復旧工事におけるICT活用

下中信幸（山崎建設株式会社 建設事業本部 技術部長）

### 1. はじめに

当社は昭和23年の創業以来、建設機械を使った土木工事（機械土工）の専門工事業者（通称：サブコン）として発展してきました。機械土工を主体に、トンネル工事、都市型土木工事、構造物工事、海外工事、また災害復旧工事にも参画してきました。

当社の特徴は、国内トップクラスの建設機械保有台数と、多くのオペレーターを抱えていることです。（表-1）しかし、昨今の日本全体を取り巻く人手不足は、当社も例外ではありません。さらに、予知できない災害の発生時には、当初予定の人員配置計画の変更を余儀なくされることもあります。特に災害復旧工事は最優先工事として扱われる事で、人員の調整確保がさらに厳しいものになります。人手不足解消に向け、平成27年、国土交通省は「i-Construction」の導入を公表しました。土木工事にICTを活用することで生産性の向上や安全性の確保など、業界全体が大きく動き始めましたが、当社は国交省発表以前よりICTの可能性に着目し、様々なツールを駆使して現場の要望に応じてきました。

災害復旧工事でのICT活用事例の中から代表的なものをいくつか紹介させていただきます。今回の事例は狭義ではCIMになりますが、一般的に周知されたICTという言葉を使って紹介しています。

### 2. 活用事例

#### 事例1 UAV写真測量と3次元解析

UAV写真測量は短時間で広域の地表面の高さ情報だけでなく、副産物として航空写真（オルソ画像）が得られることも利点です。

図-1-1と1-2は福島県での震災復興事業で実施したUAV写真測量から解析した着工前と完成形の3Dモデルです。

2つのデータを比較し、5mメッシュの柱状法による土量計算を行いました。図-1-3は切盛土量分布グラフをモデル上に表現したものです。

表-1 社員構成（令和元年6月末時点）

職種	人数(内、嘱託・契約)
工務	263(46)
事務	116(36)
オペ	278(131)
整備	46(15)
機械	14(5)
トンネル坑夫	94(94)
作業員	6(6)
合計	817(333)



図-1-1 着工前3Dモデル



図-1-2 完成形3Dモデル

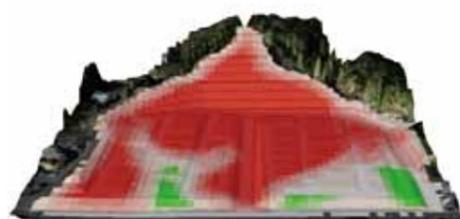


図-1-3 5mメッシュ切盛土量分布グラフ

#### 事例2 施工ステップモデル

当社では、着工前や完成形のモデルだけでなく、施工途中の状況（ステップモデル）も3D化してきました。施工方法をわかりやすく説明し、各段階の数量、時期を把握し、無理な形状、危険箇所を事前に発見できます。これは、当社の得意とする『施工段取り』を視える化したものです。

図2-1は熊本地震の阿蘇大橋復旧工事、橋台基礎掘削平面図の一部です。90m下に幅4mでスイッチバックを繰り返して降りる道の造成で、掘削土は上部から場外へ搬出する工事でした。

図面を基に作成した3Dモデルが図2-2になります。これだけでは、具体的な施工方法を検討するには難しい場合があります。

そこで、施工の初期段階の形状を3次元化しました。（図2-3）。10tダンプトラックで離合可能な施工をする為、完成形とは違う工事用道路で施工を進めています。

図2-4は施工場所が狭くなるので、工事用道路の勾配をきつくし、アーティキュレートダンプで広い場所に仮置き、そこから10tダンプに積み替えての搬出を想定しています。

このステップモデルを用い、具体的な施工計画を立て、関係者間でイメージ共有することで円滑な施工が可能になりました。



図2-1 基礎掘削平面図



図2-2 完成3Dモデル

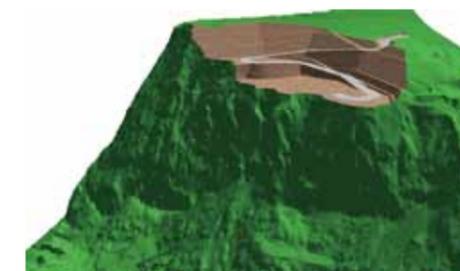


図2-3 ステップモデル\_1



図2-4 ステップモデル\_2



写真-1 完成写真

### 事例3 最適土量配分計画

最適土量配分計画は、切土と盛土をどう運搬すれば、最も効率よく施工できるかを求めるものです。

3Dモデルからメッシュ土量を算出し、あらゆる運搬ルートの中から、総仕事量（土量×距離）が最小になる土量の配分を最適化計算します。

陸前高田震災復興事業で検討した結果が図3-1です。

同図は20m×20mのメッシュで算出した土量から、メッシュ3×3（60m×60m）を1ブロックにまとめ、運搬に適さない（不可能な）部分には通行禁止エリアを設置し、実施工に近い形で土量の配分を最適化しました。

距離区分毎に土量を集計できるので、建設機械の配置計画を具体的に検討することが可能になりました。

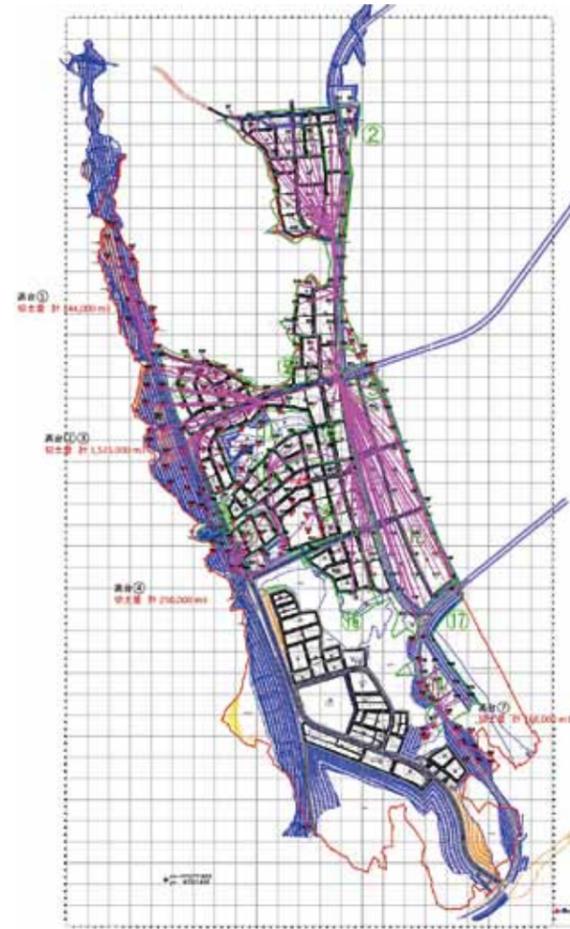


図3-1 最適運土矢線図

### 事例4 運行シミュレーション

運行シミュレーションは、単純サイクルとは異なるダンプの運行状況や結果をアニメーションにより表現する事ができる技術です。

離合待ちや信号待ち等、数式だけでは困難な計算も、運行シミュレーションモデルを作成し、離合条件や信号モデルを加える事で、瞬時に運搬の回数がかかるだけでなく、アニメーション表現によって運行におけるボトルネックを発見し、事前にその対策を取ることが可能です。

宮城県南三陸町の復興まちづくり事業において、土砂運搬の設計ルートは、約3.3kmの一般道を往復するものでした。（図4-1）

この設計を基に、様々な必要要素を加えて作成した運行シミュレーションモデルが図4-2です。これにVE案

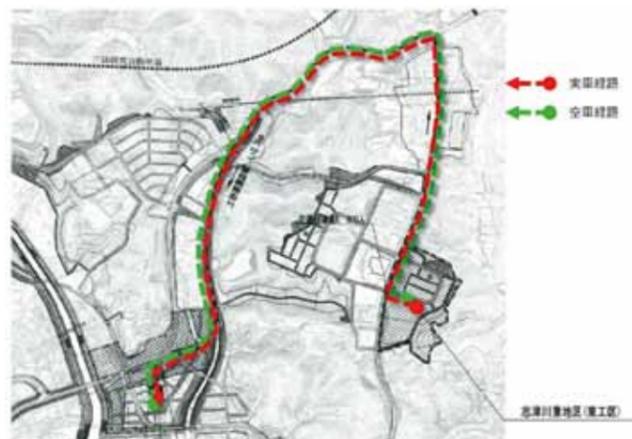


図4-1 運行ルート図（設計）

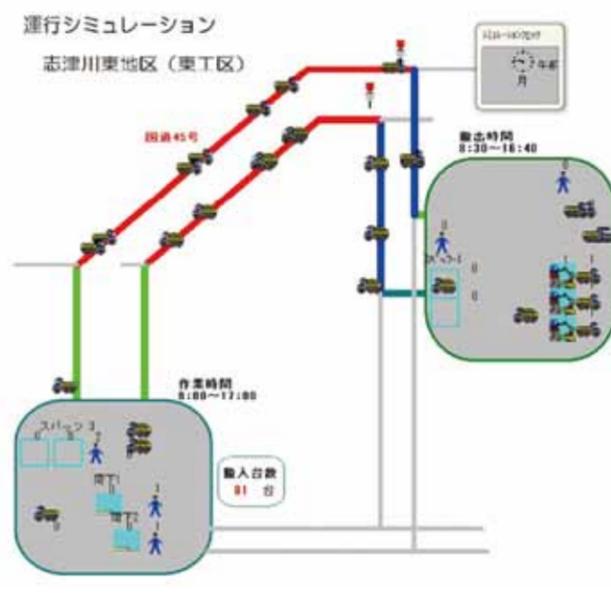


図4-2 運行シミュレーションモデル（設計）

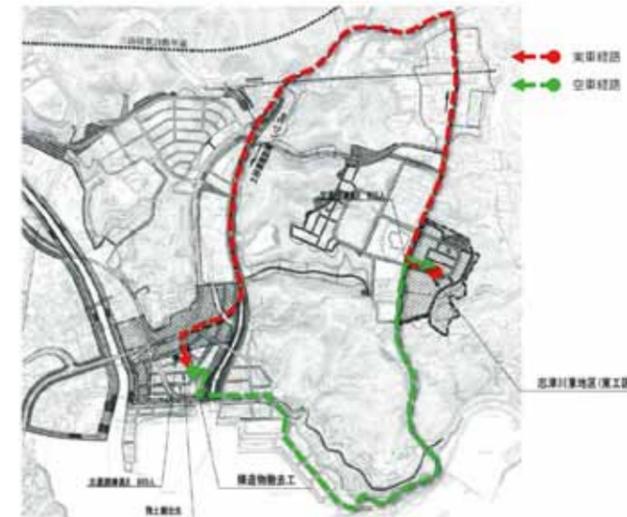


図4-3 運行ルート図（VE案）

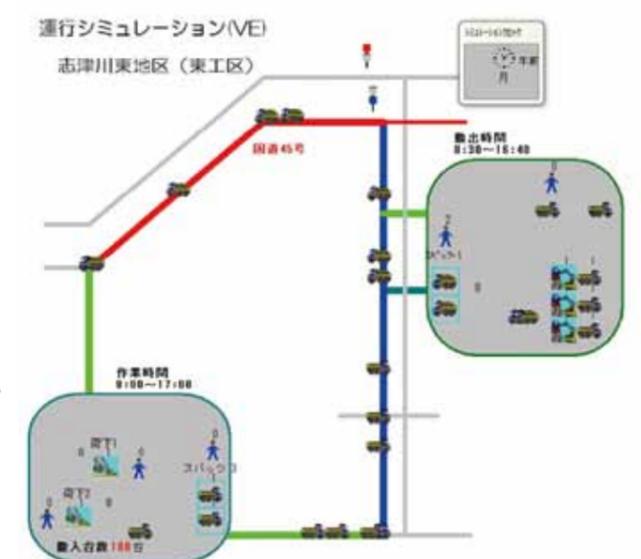


図4-4 運行シミュレーションモデル（VE案）

として提案した運行ルート図が図4-3、作成した運行シミュレーションモデルが図4-4となります。

運行ルートを循環型にしたことで、一般道を左回りに運行し、一般車両とダンプトラックの交差が低減され、それによる事故の可能性を軽減できます。また、右折時の対向車待ちが少なくなることで、渋滞も低減されます。さらに運搬距離が短くなり、少ないダンプ台数で設計と同等の運搬量を確保できることが分かりました。

運行シミュレーションの内訳、結果を具体的な数値と共にVE提案しました。

## 3. おわりに

今回紹介させていただいた事例はどれも、今までに蓄積した経験や技能を災害復旧工事に活かしたもので、災害復旧の為の技術でも、特化した技術でもありません。また、必ずしも全ての提案が採用に至ったわけでもありません。

ICTが日進月歩で進んでいく中、現在取り組んでいる技術も、新しい技術の台頭により、わずか数年で新しい技術に移行する可能性もあります。

しかしながら、新しい技術を貪欲に取り入れ、作業性、安全性の向上を図って行くなかで、蓄積した技能や失敗も含めた経験が、また今後の工事、災害復旧に活かされるでしょう。

この循環が、我々の社会貢献であると信じ邁進します。

# 令和元年 京浜港における台風被害に対する 応急復旧作業について

池田 正人（東亜建設工業株式会社 代表取締役副社長）

令和元年9月から10月にかけて、関東地方に大型の台風が相次いで上陸し、各地に甚大な被害をもたらした。被害の範囲は広範囲にわたり、東京湾の西側に位置する京浜港においては、護岸や棧橋など多くの港湾施設が損壊し、臨海部に位置する京浜工業地帯の各企業が大きな被害を受けた。本稿では京浜港で発生した被害について整理し、関係各署と締結している災害協定に基づき実施した応急復旧対応について紹介する。

## 1. 台風被害の状況

### 1) 横浜市金沢区福浦・幸浦地区（図-1）

台風による高波と高潮により、延長約2.8kmのうち800mにわたり護岸上部工が損壊し、背後地では数十か所の陥没が発生した。

横浜ヘリポートでは、L型擁壁の一部が倒壊、背面土砂が流出し、大規模な陥没が発生した（写真-1）。



図-1 福浦・幸浦地区 地図データ ©2020 画像 ©2020, CNES/Airbus, Digital Earth Technology, Maxar Technologies, Planet.com



写真-1 L型擁壁倒壊・陥没状況



写真-2 高波越波状況



写真-3 長浜水路南側被災状況



写真-4 護岸上部工倒壊状況

当地区においては、過去に経験のない高さ約10mに及ぶ高波が発生し、護岸上部が約600mに渡り損壊し、越波した（写真-2）。

バーベキュー広場に隣接する長浜水路の河口部では、兩岸の護岸が大きく傾いて、背面土砂が流出し、陥没が発生した。（写真-3）。

幸浦地区の護岸では、護岸上部工が延べ約200mに渡り損壊した（写真-4）。

また、高波と高潮により海水が護岸を越流し、周辺道路や各企業の建屋が浸水した（写真-5）。被災した周辺企業からは、大量の災害ごみが発生、道路上や敷地内に山積みになっている状況であった（写真-6）。



写真-5 周辺の被災状況



写真-6 災害ごみ集積状況



写真-7 はま道路被災状況



写真-8 はま道路被災状況



図-2 南本牧はま道路

地図データ ©2020 画像 ©2020, CNES/Airbus, Digital Earth Technology, Maxar Technologies, Planet.com  
利用規約 地図の誤りを報告する

### 2) 南本牧はま道路（図-2）

2017年3月に開通した南本牧はま道路は、南本牧ふ頭地区へのアクセスを強化するために整備された一般道路であり、南本牧ふ頭のコンテナターミナルと首都高速湾岸線を直結している。

今回の台風では、港内で停泊していた貨物船が走錨してはま道路に接触し、橋桁の側面が損傷した（写真-7,8）。

## 2. 災害対応について

横浜市と横浜港災害対策支援協議会が締結している「災害時応急復旧措置の協力に関する横浜市と横浜港災害対策支援協議会との協定」および、国土交通省関東地方整備局と日本埋立浚渫協会関東支部が締結している「災害時の応急対策業務等に関する協定書」に基づき、今回の台風被害に対して実施した応急復旧対応を紹介する。

### 1) 横浜市金沢区福浦・幸浦地区

横浜ヘリポートのL型擁壁倒壊箇所については、護岸背面の土砂が流出しないように吸出し防止対策を行い、大型土のうを設置して、背後地の埋め戻しとアスファルト舗装を行った。横浜市消防局航空消防隊のヘリコプターの出動に支障が出ないように、ヘリコプターの離発着時には一時退避するなど、関係各署と綿密に連絡を取り合いながら施工を行った（写真-9）。

長浜水路の河口部両岸の護岸についても、同様に大型土のうを設置し、背後地の埋め戻し等を行った（写真-10）

水際線護岸及び民有護岸においては、倒壊した護岸上部工から海水が越流しないように大型土のうを設置した（写真-11）。また、周辺の歩道部には、大型



写真-9 L型擁壁倒壊箇所復旧完了



写真-10 陥没箇所復旧完了



写真-11 大型土のう設置完了（水際線護岸）



写真-12 大型土のう設置完了（護岸背面道路）



写真-13 災害ごみ回収状況



写真-14 災害ごみ回収状況



写真-15 災害ごみ回収状況



写真-16 災害ごみ回収状況

土のうを並べて、二重の海水流入防止対策を実施した（写真-12）。今回設置した大型土のうは、横浜港支援協議会全体で合計8,500袋に上り、延べ約1,500人の作業員を動員した。

福浦・幸浦周辺企業の浸水被害は広範囲に及んでおり、災害ごみが各所に山積みになっている状況であった。当該地域は事業所が集積しており、道路幅が狭く、架空線による高さ制限もある狭隘な場所が多く、回収作業は難航した。重機と第三者の接触災害、建物や架空線との接触災害に十分配慮しながら、住民の方々と協力して回収作業を行った（写真-13～16）。回収したごみは近傍の広場に仮置きし、分別後、搬出を行った。

約2か月間にわたるごみ回収作業は、8tダンプトラック900台分となり、延べ600人の作業員を動員した。

### 2) 南本牧はま道路

南本牧はま道路上に飛散しているがれき等の撤去及び、直下を航行する船舶への注意喚起を行った（写真-17, 18）。

### 3) その他

被災した館山市・君津市・多古町からの要請を受け、国土交通省首都圏臨海防災センターに保管の発電機や関東地方整備局（横浜合同庁舎）に保管の食糧（アルファ米他）を川崎港東扇島（首都圏臨海防災センター）や横浜市中区（関東地方整備局）から各自治体へ運搬を行った（写真-19, 20）。

## 3. おわりに

今回の台風では、被害が広範囲に渡ったため、要員や機材の確保に苦慮したが、日本埋立浚渫協会関東支部および横浜港災害対策支援協議会の会員各社が協力し、優先順位を決めながら応急復旧作業を実施したことで、二次災害の発生を防止することができた。

我々、建設業は、災害時には地域住民の安心・安全を確保するとともに、国民の豊かな生活や我が国の経済活動の早期復旧に努めるといふ大きな役割を担っている。今回の経験を活かし、災害時には積極的に復旧、復興に携わることで、建設業の立場から我が国の社会経済を支え、継続的な発展に寄与していきたい。



写真-17 がれき撤去状況



写真-18 がれき撤去状況



写真-19 首都圏臨海防災センターでの発電機積込



写真-20 館山市への食糧運搬

# 早大防災教育支援会 (WASEND)

## ～ 2019 年度の活動報告および今後の展望～

10 期代表 森 重樹

### はじめに

早大防災教育支援会 (WASEND) は 2004 年にインドネシアで発生したスマトラ島沖地震をきっかけに発足し、今年で 16 年目となりました。現在は約 40 名のメンバーで活動しており、大きな学生防災教育団体となっております。

土木学生の視点からのアプローチとして、国内外での WASEND 独自の防災教育活動に加え、防災教育絵本の作成などの活動をしております。

本稿では、2019 年度の活動概要と今後の展望について紹介いたします。



写真1 集合写真

### インドネシアでの活動

2019 年 9 月 1 日から 9 月 9 日の日程でインドネシアのバンダアチェとバリ島の 2 都市を訪問しました。インドネシアの訪問は WASEND 発足以来、継続的に行っている活動の一つです。本年度は小学校 9 校を訪問し、およそ 700 名の現地の小学生を対象に防災教育を開催いたしました。日本と同様に災害の多いインドネシアでの防災教育活動は有意義な活動となりました。

防災教室では現地の小学生が防災に親しみをもって学んでもらえるよう、ゲームやクイズを取り入れる等の工夫を凝らしました。また、現地で防災用品を調達し防災教室で活用したことは、現地の人が実行できる有効な防災対策を掲示することが出来たと思います。今後も WASEND は現地の小学生の視点にたった分かりやすく、親しみやすい防災教育を提供できるよう努めてまいります。



写真2 防災教室の様子

### フィリピンでの活動

3 月上旬にはフィリピンのマニラとレイテ島タクロバンを訪問することを計画しておりました。しかしながら、コロナウイルス感染症の流行を受け、2020 年度の夏へ延期することいたしました。

フィリピンでは従来の小学校を訪問しての防災教育に加えて、フィリピン大学を訪問して現地の学生と交流することを計画しております。この交流は、WASEND の防災教育を現地の学生へ教えて、普及させることを目標としております。現地の学生が防災教育を行うようになれば、我々が訪問して防災教育を行うよりもより効果的な防災啓発になると考えられます。延期された分、実のあるものとなるよう着々と準備を進めてまいります。

### 国内での活動

国内においても年間を通して多くの活動を開催、参加させて頂きました ( 図 1 )。昨今、台風等の大規模自然災害が多発していることにより、人々の防災への意識は日に日に増しているように感じます。現に防災教室を開催してほし

いというご依頼を多くいただくようになりました。大学周辺の小学校から少し離れたつくば市や四国の小学校においても防災教室を開催いたしました。

WASEND はそれぞれの地域や対象の学年等を踏まえ、それぞれにあった講座を行うようにしています。例えば、つくば市は過去に発生した竜巻災害をテーマにしたり、戸塚地区は住宅密集地であることから火災をテーマにしたりなどです。また、低学年向けには絵本の読み聞かせ等の楽しんでもらえる講座を、高学年向けにはハザードマップを活用した高度な防災の講座を行っております。

今後の課題は、需要の高まっている防災教育をより多くの方々へ提供することです。本年度は他の活動との兼ね合いにより頂いたご依頼全てにお答えすることはできませんでした。次年度以降はこのようなことがないよう、新入生の募集の幅を広げることや他団体と連携することを計画しております。

一方で、防災について学ぶ機会も多く確保しました。特に台風 19 号の被災地である丸森町のボランティアへ参加したことはメンバーにとって良い刺激になりました。これら活動は、事前の防災教育の重要性を再認識する機会となりました。

### 防災絵本の作成

WASEND はこれまでに 2 冊の防災絵本の作成を行いました。1 冊目は東日本大震災を題材にした、避難訓練の重要性を伝える「よしはまおきらい物語」、2 冊目はスマトラ島沖地震を題材に津波災害の脅威を伝える「僕はひとりじゃない」です。この 2 冊はインドネシアやフィリピン、日本国内の活動で小学生に配布、読み聞かせし、防災教育に役立てております。

この度は第 3 弾の絵本を作成するにあたり大船渡市を訪問し、実際に災害を経験された方々へ取材させていただきました。取材させて頂いた方々は思い出したく事実がありながらも、防災教育のためにと様々なお話をして下さいました。WASEND 一同大変感謝しております。この取材でお聞きした事実を元に現実味のある第 3 弾の絵本作成に取り組み、完成を目指しています。

### おわりに

これらの WASEND の活動が成り立っているのも、日頃ご指導を賜っております理事長の秋山教授をはじめ、理事・会員の皆様のおかげでございます。誠に感謝申し上げます。防災教育は継続的に行うことが何より重要だと我々は認識しております。今後も WASEND は防災教育を継続的に提供できるよう、創意工夫を凝らして活動を続けていく所存でございます。何卒ご支援ご協力よろしくお願い申し上げます。

図 1 活動概要

2019 年度 主な国内活動	
6 月	東北被災地見学
7 月	復興まちづくりキャンプ 柏南高校出張
8 月	四国活動
9 月	新宿区戸塚第二小学校防災教室 世田谷区用賀小学校防災教室
10 月	横須賀市防災訓練 ( 台風により中止 ) 千代田区防災探検隊 ( 台風により中止 )
11 月	丸森町復興ボランティア
12 月	文京区駒本小学校防災教室
1 月	渋谷防災キャラバン
2 月	震災対策技術展 大船渡絵本取材 四国活動 つくば市松代小学校防災教室
3 月	代々木防災フェス ( コロナにより中止 ) 綾瀬市小学校防災教室 ( コロナにより中止 ) 防災系団体合同ツアー ( コロナにより中止 )



写真3 大船渡津波記念碑

■早稲田大学防災教育支援会



<http://wasend-blog.com>

WASEND 代表 森 重樹 : wasend2013@gmail.com

私たちの活動にご興味がある方は、上記の連絡先にご連絡ください。  
教育施設、自治体、防災機関などから講座依頼を受け付けています。



# 京都大学防災教育の会 (KiDS)

## ～ KiDS のこれまでの活動とこれから～

理事 清野純史(京都大学教授)



2016年発行のNo.11の巻頭言で、それまで私が参加した国境なき技師団(EWBJ)の技術支援や教育支援活動について紹介させていただきました。国境なき技師団がこれまで日本国内はもちろんのこと、被災したアジアの様々な地域で数々の技術支援や教育支援を行い、それを継続してきたことは素晴らしいことであり、微力ながらその活動に多少なりとも参加できたことは私のささやかな誇りでもあります。

KiDS (Kyoto University Disaster Prevention School: 京都大学防災教育の会) は2004年のスマトラ沖地震をきっかけに、2005年に早稲田大学の濱田先生と両大学でそれぞれ

立ち上げた防災教育を支援するグループです。2005年から毎年インドネシア各地の小学校を訪問し、将来を担う子供たちと一緒に、現地のコミュニティ(子供たちの家族、学校の先生、地元のボランティア)の協力を得ながら防災に関する知識を学び、子供たちを通してインドネシアのコミュニティの防災意識を高めてもらえるような活動を行ってきました。昨年は記念すべき15回目の訪問になるはずだったのですが、残念ながら活動に必要な最低限のメンバー数を確保できずに中止のやむなきに至りました。今年は昨年度からのムンタワイ島州政府からの強い要望もあり、昨年の分も補って余りあるほどの活動を行おうと思っておりますが、現在の新型コロナ禍がどのような影響を及ぼすかを見極めているところであります。

訪問期間	訪問場所	目的
2005.04.12～04.17	バンダアチエ	教育支援
2005.09.11～09.15	メダン, バンダアチエ	教育支援①
2006.09.12～09.19	ジョグジャ, バンダアチエ	教育支援②
2007.08.31～09.07	ジョグジャ, バンダアチエ	教育支援③
2008.08.19～08.30	バンドン, ジョグジャ	教育支援④
2009.09.17～09.30	バンドン,バリ, ジョグジャ	教育支援⑤
2010.09.17～09.29	ジョグジャ, バンドン	教育支援⑥
2011.09.20～09.30	バンドン	教育支援⑦
2012.09.09～09.19	パダン	教育支援⑧
2013.09.12～09.26	スラウェシ島, マナド	教育支援⑨
2014.09.16～09.28	ロンボク島	教育支援⑩
2015.09.15～09.26	ジョグジャ	教育支援⑪
2016.08.28～09.09	パダン	教育支援⑫
2017.09.10～09.17	スラウェシ島, マカッサル	教育支援⑬
2018.08.30～09.07	ベンクル	教育支援⑭
2019.09.08～09.16	必要最小限のメンバーが確保できずに中止	
2020.09(予定)	ムンタワイ島	教育支援⑮

表-1 2005年から続くインドネシアにおける京都大学防災教育の会(KiDS)の活動

KiDSの活動は、当初、様々な教材を見せながら日本語で解説し、それをインドネシア人の留学生OB、OGや学生がインドネシア語に通訳して生徒に伝えるという形式でした。教育内容も、大きく分けて「地震・津波のメカニズムの説明」、「地震・津波に対するレスポンス(対処法)」、「稲むらの火の紙芝居」の3つのセッションからの構成でした。ただ、まず改良すべき点は、インドネシアで防災教育を行うならば、やはりインドネシア語で直接伝えな



写真-1 アンケートに答える生徒たち

ければいけないのではないか、ということでした。その後、「地震時に場所ごとに起こる危険とその対処法」や「学校周辺の地図を用いて地震時の危険を話し合うグループワーク」など、活動を行う地域の特徴を捉えた授業ができるかを模索しながら経験を積んでいった。映像や写真を有効利用した教材も多くなっていくと同時に、理解度を反映したより良い活動を将来に向けて展開することを目的として、子供たちにアンケートに回答してもらうことも始めました(写真-1)。

始めの頃はできるだけ多くの学校を回り、できるだけたくさんの生徒と接することができるようにかなりタイトなスケジュールを組んできました。しかし、インドネシアでボランティア活動を続ける学生には、KiDS活動に没頭するだけではなく、インドネシアの文化や生活に触れ合う機会も必要であり、それ自体もKiDSの大切な目的であると私自身も考えるようになりました。そのため、現在はかなり余裕を持ったスケジュールを取るような形になってきています。また、機会があれば、在インドネシア日本大使館への表敬訪問も行いました(写真-2)。



写真-2 在インドネシア日本大使館への活動報告(2018)

京大はインドネシアからの留学生も多いため、日本人学生とインドネシア人留学生がほぼ半数ずつ毎年ほぼ10人程度のメンバーで活動を続けています(写真-3)。

学生には、インドネシアの子供たちのためにという今の純粋な気持ちを大切にすることと、それができる今の立場は、これまでの家族や友人や志しある方々の、表には現れない支援の上に成り立っていることを引き続き伝えていこうと思います。



写真-3 活動終了後のメンバー

最後になりますが、EWBJの関係者各位には今後とも変わらぬご支援をお願い申し上げます。

### ■京都大学防災教育の会



[http://www5.atwiki.jp/kids\\_kyoto](http://www5.atwiki.jp/kids_kyoto)

KiDS 代表 廣瀬 克也: tokids2005@gmail.com

私たちの活動にご興味がある方は、上記の連絡先にご連絡ください。教育施設、自治体、防災機関などから講座依頼を受け付けています。



## 2020 年度役員・会員（特定非営利活動法人 国境なき技師団）

### ①役員名簿

（敬称略、順不同）

会長（兼理事）	濱田 政則	早稲田大学名誉教授、アジア防災センター長 （元土木学会会長、元日本地震工学会会長）
理事長	秋山 充良	早稲田大学教授
副理事長	磯島 茂男	元 清水建設株式会社代表取締役副社長
副理事長	佐藤新一郎	飛鳥建設株式会社 取締役専務執行役員
理事	岩楯 徹広	東京都立大学名誉教授
理事	清野 純史	京都大学教授
理事	小長井一男	東京大学名誉教授（特非）国際斜面災害研究機構 学術代表
理事	榊 豊和	元 川崎製鉄株式会社（2003年 JFE スチール（株）に商号変更）
理事	平尾 壽雄	一般社団法人ウォーターフロント協会 専務理事
理事	西川 孝夫	東京都立大学名誉教授
理事	塚田 幸広	公益社団法人土木学会 専務理事
理事	中島 威夫	国際航業(株)専務執行役員（元国交省関東地方整備局 局長）
監事	鳴原 毅	一般社団法人産業施設防砂技術調査会 監事 （元公益社団法人日本地震工学会事務局長）
顧問	山田 正	中央大学教授
顧問	和田 章	東京工業大学名誉教授（元日本建築学会会長）
事務局長	露木 夕子	

②会員数 正会員（個人会員）：96名  
賛助会員：56社

### ▼賛助会員リスト

あおみ建設(株)、(株)麻花興業、足立建設(株)、石田土木(株)、(株)大林組、(株)大本組、(株)奥村組、  
オリエンタル白石(株)、鹿島建設(株)、株木建設(株)、(株)熊谷組、(株)ケイアイコーポレーション、  
(株)鴻池組、幸和建設興業(株)、国際航業(株)、五洋建設(株)、サンワコムシスエンジニアリング(株)、  
JFEシビル(株)、(株)J・クワイート、ジェコス(株)、清水建設(株)、白岩工業(株)、西武建設(株)、  
(株)ソラッド、大成建設(株)、太平洋セメント(株)、高倉工業(株)、(株)竹中土木、東亜グラウト工業(株)、  
東亜建設工業(株)、東急建設(株)、東京機材工業(株)、東洋建設(株)、戸田建設(株)、飛鳥建設(株)、  
西松建設(株)、(株)日建設シビル、日本道路(株)、日本基礎技術(株)、日本工営(株)、  
日本ファブテック(株)、(株)フジタ、(株)不動テトラ、(株)古川組、(株)本間組、前田建設工業(株)、前田工織(株)、  
(株)丸喜、三井住友建設(株)、みらい建設工業(株)、メトロ開発(株)、山一興産(株)、山崎建設(株)、  
ライト工業(株)、りんかい日産建設(株)、若築建設(株)

“災害に強い人づくり・町づくり”のために  
国境なき技師団の活動にぜひご協力ください

### 会費によるご支援

ご入会の会費が私たちの活動資金になります。

国境なき技師団では、会員形式によるご支援をお願いしております。  
みなさまからの会費が活動資金となり、被災地に「道」や「町」が生まれます。

正会員（個人・団体）	年会費 3,000円（1口以上）
賛助会員（個人・団体）	年会費 50,000円（1口以上）

#### —会員制度とは—

- ・当組織に対する義務や権利を伴うものではなく年間会費を通じたご支援方法です。
- ・会員のみなさまには、定期発行のニューズレターの他、活動報告会などの各種イベント情報をお届けいたします。

### ご入会いただくための方法

- お電話 **03-3209-5124**
- インターネット **www.ewb-japan.org** 入会お申込みフォームより送信ください。
- 申し込み用紙 付属の用紙を郵送または FAX にて下記事務局までお送りください。

## DONATION

### ～防災読本のご紹介と、子供たちへ配布するための寄付のお願い～

国境なき技師団では、子供たちに津波の恐ろしさや避難の大切さを知ってもらうことを願って、防災絵本第1刊に引き続き第2刊を発行します。我々が日本各地及び海外の小中学校で開催している子供たち向けの防災教育の機会に、なるべく多くの子供たちに読んでもらえるように、学校に寄贈します。この活動にご賛同いただける方からの寄付を募っております。ご支援いただける方は国境なき技師団事務局までお知らせください。皆様からの500円が防災書籍1冊となり、子供たちに防災の大切さを考えるタネをまくことができます。

### ▼ご入会や活動に関するお問い合わせはこちらまで



〒162-0045 東京都新宿区馬場下町3番地 第2飯村ビル3F



Tel **03-3209-5124** (FAX 兼用)  
Email [info@ewb-japan.org](mailto:info@ewb-japan.org)

国境なき技師団 で検索



事務所にて事務局長露木氏と吉田氏。  
「私たちがご対応いたします。」

## ★緊急依頼★

新型コロナウイルスの影響でアルバイトができない  
防災教育活動資金難の学生サークル WASEND(早大)、KIDS(京大)  
への支援(寄付)をお願いします。

早稲田大学と京都大学の学生サークルは、これまで15年間にわたり、国内外の子供たちへの防災教育活動を続けてきましたが、その活動資金は学生のアルバイトによる自己資金を主な原資とし、一部をNPO国境なき技師団等による外部助成金で賄ってきました。しかし、本年は新型コロナウイルスの影響で、学生たちのアルバイトの道が断たれ、活動資金の確保に目処が立ちません。新型コロナウイルスが終息し、各地の子供たちの学校生活が元に戻り次第、これまで通りの防災教育活動を再開する予定です。そこで皆様に学生にご支援をいただきたくご寄付をお願いします。寄付金は国境なき技師団から学生団体に届けさせていただきます。

目標額は200万円とし、国境なき技師団ホームページに、逐次寄付金総額を掲載いたします。

### 「寄付金振込方法」

#### ①銀行振込をご利用の場合

みずほ銀行 麹町支店(店番号021)  
口座番号 普通 1076526  
口座名 NPO国境なき技師団

#### ②郵便振替をご利用の場合

記号・番号 00170-5-472909  
加入者名 特定非営利活動法人 国境なき技師団  
\*郵便局(ゆうちょ銀行)以外の金融機関から振込の場合  
ゆうちょ銀行 〇一九店(読みゼロイチキュウ、店番019)  
当座 0472909  
口座名 特定非営利活動法人 国境なき技師団

# 人を、町を、国を、災害に強く。

# それが技師に託された使命です。

近年、国内外において、地震・暴風雨・河川の氾濫等による被害が多発し、多くの人命や財産が失われ、被災地域の人々を大きな困難に陥れています。NPO組織「国境なき技師団」は、土木技術者や建築技術者が中心となり、地震や風水害などの自然災害により被害を受けた人々と地域を、技術者の立場から支援することを目的として設立いたしました。他のNPO、NGO組織との密接な連携のもと、被災地と被災者の支援、自然災害軽減のための技術の普及や防災教育といった幅広い活動を展開し、「世界の自然災害軽減」に貢献することを基本理念としています。

[www.ewb-japan.org](http://www.ewb-japan.org)