

# 建設の施工企画 5

2005 MAY No.663 JCMMA



ヘリコプターによる分解空輸

## 災害復旧・防災対策特集

- 大規模災害現場における機械の有効活用
- 災害に関する危機管理の課題と平常時からの備え
- インド洋大津波の被害状況と今後の防災対策
- スリランカにおける津波からの復旧状況の調査
- 新潟県中越地震災害復旧における建設機械活動
- 新潟県中越大震災における復旧活動
- レンタル会社の災害復旧支援活動
- 総合的な津波防災技術
  
- 平成16年度社団法人日本建設機械化協会事業報告



# スリランカに おける 津波からの 復旧状況



⇩G-1 被災した住宅(モラトゥワ)



⇩G-2 被災した住宅(南カルタラ)



⇩G-3 再建開始(南パイヤガラ)



⇩G-4 被災した列車(テルワッタ)



⇩G-5 仮設テント(ゴール)



⇩G-6 崩壊した塀(ゴール)



⇩G-7 建物の解体(ゴール)





↑G-8 応急組立橋(ゴール)



↑G-9 港湾施設の被害(タンガッラ)



↑G-10 住宅跡(ハンバントータ)



↑G-11 乗上た船(ハンバントータ)



↑G-12 崩壊した無線鉄塔(ハンバントータ)



↑G-13 漁船修理工場(ハンバントータ)



↑G-14 ポンプ浚渫船(キリンダ)

# スリランカに おける 津波からの 復旧状況



## 巻頭言

# 予知に頼らぬ減災対策に向けて

吉村 秀 實



平成16年の10月23日に起きた「新潟県中越地震」にしても、今年の3月20日に起きた「福岡県西方沖地震」にしても、地元の住民にとってはまさに「寝耳に水」の大地震であった。特に、地震列島の中で、古くから大地震に見舞われたことのない九州北部地方は、地震予知の研究者や防災の専門家らにとってもいわば「ノーマーク」の地域であり、全く予期せぬ大地震であった。このことは日本全国、大地震に関してはもはや安全な地域はないことを示すものであり、大地震は場所を選ばず、いきなりやって来ることを改めて肝に銘じておくべきである。

地震予知とは、これから発生する地震について、  
「とき」(発生日時)  
「ところ」(発生場所)  
「大きさ」(地震の規模)

の3つを前もって知ることであり、この3要素をある程度確実に知ることができれば、地震防災対策の上で最大の有効手段になるはずである。しかし、唯一予知が期待されている「東海地震」にしても「いつ」を確実に予知できると断言できる研究者は今や一人もいない。とすれば、予知に頼らない減災対策こそが「東海地震」「東南海地震」「南海地震」などのプレート境界型地震や「阪神淡路大震災」や「新潟県中越地震」などの直下地震に対する最も重要な課題である。

科学・技術万能の時代と言われた20世紀にあっては、災害の発生そのものを科学・技術によって制御しようとか、技術力によって災害を防ごうと言うハード対策が優先されてきたが、「阪神淡路大震災」はそうした人類の傲慢さや驕りに冷水を浴びせかけるものと

なった。

ハード対策には自ずと限界があり、災害の軽減を図る減災対策こそが理にかなったものであることを、震災が教えてくれたと言えよう。

20年ほど前からハード対策を補完するために情報によって人命を救おうという機運が研究者やマスコミの中で徐々に高まっている。いわばソフト対策のカギを握る災害情報は、平常時の防災啓蒙情報から災害発生直前の警報や注意報、災害直後の被災情報、復旧・復興過程における情報など様々なものがあるが、近年最も注目されているのが啓蒙情報である。

災害情報は「より早く、より正確に、より確実に」住民に伝達するよう努力が続けられて来たが、こうした情報が受け手側の住民に無視されてしまったり、誤って解釈されたりするケースも少なくない。肝心なのは情報によって住民が的確な行動を起こすことであり、それなくしては情報は殆んど意味も持たない。

気象庁が「津波警報」を出しているのに、地方自治体が勝手に判断して「避難勧告」や「避難指示」を出さなかったりするケースも後を絶たない。また、行政は地域ごとの災害の態様と発生危険を住民に知ってもらうための情報、つまりハザードマップの作成と公表を急ぐべきだ。

今や「災害時、情報が人の生死を分ける時代」である。行政側は「知らせる努力」を、また住民側は「知る努力」を怠ってはならない。



# 大規模災害現場における機械の有効活用

新田 恭士

平成16年度に北陸地方を襲った新潟・福島豪雨（7月13日）、新潟県中越地震（10月23日）は、この地に暮らす人々の生活や経済基盤に大きな打撃をもたらした。さらに数多くの犠牲者を出したことは、大変に残念である。

本報文は、被災後の公共土木施設復旧作業の経験を基に、建設機械の有効活用の視点から、今後どこでも起こりうる災害において参考となる事例について報告するものである。

キーワード：災害復旧、新潟県中越地震、新潟・福島豪雨、機械の有効活用、重機の分解輸送

## 1. はじめに

平成16年度は、全国で災害が多発した年である。7.13水害、新潟県中越地震に見舞われた国土交通省北陸地方整備局でも、かつて経験のない対応に追われた。これらを背景に、水防法が一部改正され、洪水情報、伝達方法の充実や水防協力団体制度の創設が盛込まれた。

北陸地方整備局では、これらの経験を通じ得た教訓や反省を踏まえ総合的に改善を進めている。現在も被災現場の対応は継続中であるが、関係者らの努力により着実に復興に向けた歩みを進めている。

一方、いつ起こるかわからない大地震や津波等への対応に、災害復旧の教訓やノウハウを今後の災害対応力強化に活かす必要がある。特に北陸地方整備局では、期を逸さないうちにこれら問題点やニーズを整理し、関係諸機関に情報提供する必要がある。

本報文は、「機械の有効活用」の観点から、実際に災害復旧に従事した関係者の経験をもとに、改善ニーズ等を紹介することを目的とし、少しでも多くの方との問題意識共有に役立てたいと思い筆を執った。

記載内容は、筆者が直接関わったものに加え、復旧に従事した施工業者の方や自治体職員、NPOの方々から聞かせていただいた内容をまとめたものであり、全ての災害対応を網羅的にまとめたものではない。また、教訓等については、専門的知見に基づくものでなく、あくまで筆者の私見である旨お断りしておく。

## 2. 新潟県中越地震

10月23日17時56分に最大震度7を記録した「平成16年新潟県中越地震」は、その発生から1時間以内にマグニチュード6以上の余震が3回も発生し、各地に甚大な被害をもたらした。犠牲者は、死者40名を数えるが、その多くは建物の倒壊や土砂崩壊に巻き込まれたことによる。

新潟県中越地区は、豪雪地域であり土砂災害多発地帯としても知られる。特に地すべり、河道閉塞が数多く発生したことに加え、道路を始めあらゆるインフラが打撃を受けた。また、幸いにも震災の発生が秋季であったことから、雪による被害の拡大はまぬかれたが、現場は本格的な降雪までの間、時間との闘いを迫られた。

### (1) 河道閉塞（芋川東竹沢地区）

山古志村の芋川流域では、5箇所河道閉塞が発生し、中でも寺野地区、東竹沢地区における河道閉塞は規模が大きく人家が水没するなどの被害が発生した。

これら2箇所については、11月2日の新潟県知事からの要請を受け、5日より国土交通省が直轄砂防事業として実施することとなった。堰き止め土砂量が最も多い東竹沢地区（約65万m<sup>3</sup>）においては、越流による決壊を防ぐため、緊急排水路でのポンプ排水を6日より24時間体制で実施した。排水作業に併せて春先の融雪出水時の越流による決壊を防ぐための仮排水路の施工を、担当JVら関係者決死の努力で12月28日に無事完了した。



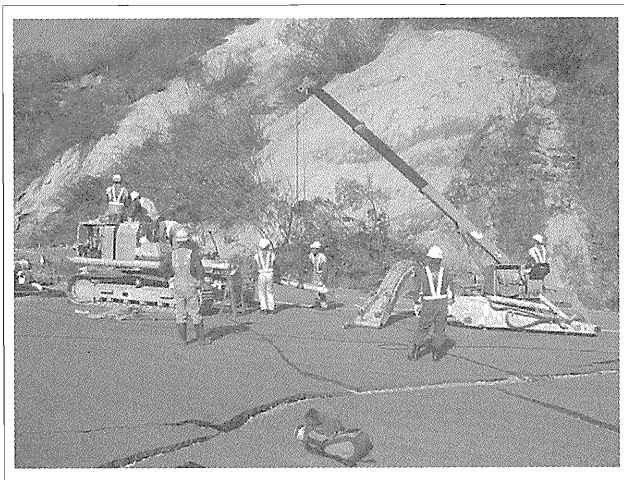
当初この現場では、全ての陸路が寸断されヘリコプターによる空輸のみに輸送手段が限定されたが、様々な課題が明らかになった。次に筆者の気づいた点をいくつかを紹介する。

#### (a) 大型重機の分解空輸について

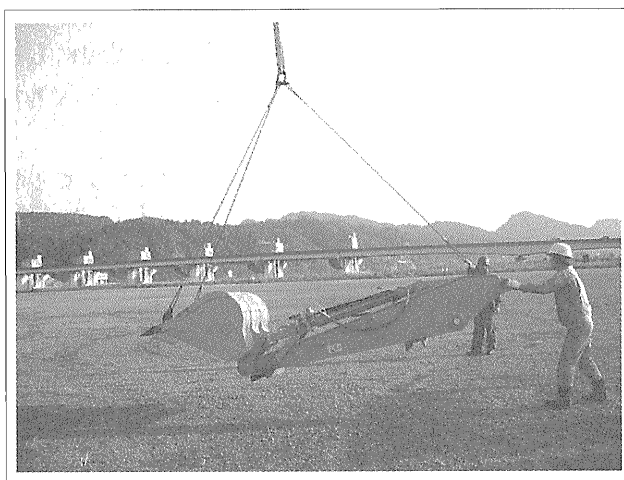
現場に至る陸路が断絶したため、掘削機や排水ポンプ、発電機、燃料等の輸送は、全てヘリコプターにより行われた。

主力となった自衛隊ヘリコプターの輸送は、11月6日～12月14日の間で520フライトにもなった。大型ヘリの輸送可能重量は6tに制限されていたため、全ての資機材は6t以下に分割輸送することが必要であった。特に油圧ショベル（重量約12t）の空輸では、現地に組立用のクレーンが必要のため、まず重量約3.2tのミニクローラクレーン（通称カニクレーン、2.9t×2m）を空輸し、これを用いて重量約7.3tのクローラクレーン（4.8t×2.6m）を現地で組立てた（写真一）。

今回空輸した油圧ショベル（0.4～0.5<sup>m</sup>級）は、4



写真一 油圧ショベルの現地組立て（旧山古志村東竹沢）



写真二 吊り試験の状況（妙見臨時ヘリポート）

台全てが遠隔操縦対応型である。分解作業は、長岡市内の整備工場で約10名の技術者が夜通し取組んだが約36時間を要し、1台あたり17個～20個のパーツに分解している。これらのパーツは、ヘリ輸送に先立ち空輸中のバランス確認のためクレーンによる吊り試験を行った後に空輸した（写真二）。

現場の組立ては、更に9人で2日を要した。

今回の重機空輸に関して得た教訓を3点述べる。

#### ① 分解組立てが容易な重機と要員（メカニック）の確保

重機の所在情報を共有する事と併せて、分解組立てできるメカニックを迅速に確保することが重要である。重量制限に応じた分解マニュアルを整備することが迅速な調達に寄与すると考える。

#### ② 現場組立てヤードの確保

ヘリコプターによる空輸は、風圧により荷が振られるため安全上、20m×20m程度開けている必要があり、面積を確保するため立木や電柱等の除去に1日を要した。

#### ③ 空輸手続き（吊り試験）の迅速化

3点目は、重量物を自衛隊機で空輸する場合、事前にクレーンで試験吊りを行い重心位置等の確認が必要である。この試験には自衛隊の方が立会い分解終了後一日を費やしている。これは飛行の安全上必要な確認であるが、飛行責任者に分解荷姿図等の情報を提供できなかったことにもよる。今後の緊急時を想定し、吊り試験の省略・短縮について検討する必要がある。

#### (b) 油圧ショベルの遠隔操作について

地滑り土塊付近での掘削作業は、当初余震による2次災害の懸念もあり、前述の油圧ショベル4台は全て遠隔操縦可能なタイプを分解空輸した。その他に別途調達された通常タイプの掘削機やブルドーザについても、九州地方整備局からの応援でロボットアーム式の遠隔操縦ユニットを準備した。

この遠隔操縦ユニットは、0.8～2.0<sup>m</sup>級油圧ショベルに装着可能であり、装着所要時間は約3時間である。結局、慎重な検討の結果、遠隔操縦による施工は行われなかったが遠隔操縦機械の調達に関しては、反省すべき教訓が二つある。

#### ① 引合いの殺到

今回の震災では所有者に対し複数の機関・企業から「仮りおさえ」の要求が殺到する場面があった。これは実際の需要を上回る見かけの需要を発生させ（例えば1台の実需に対し、実際には存在しない10台の見かけ需要が生じるなど）、必要箇所への迅速な調達を阻害した可能性がある。



大規模災害時には、公共機関が需要に関する情報を共有して公開し、適切に資源が現場投入される仕組みの構築が必要である。

## ② 有人/無人化の判断基準（ノウハウ共有）

広範囲に及ぶ地震災害では、限られた特殊機械（遠隔操縦型等）を有効に活用するために、なるべく早い段階で施工計画を立てる必要がある。今回の大規模な河道閉塞対応では、厳しい時間制約のもと施工効率を確保し確実に作業を進めなければならないが、崩壊等による二次災害を起ささないよう徹底した安全対策が重要である。そのためにも安全の視点から、有人施工の可否と無人化施工の実現性を判断するための着眼点を明確にすることが必要である。

この現場では、地滑り土塊が旧河床高約 E.L. 135 m のところ E.L. 160 m まで堆積していたため降雨等により含水比が高まり重機作業が困難になることも想定し、湿地タイプの重機も必要になった可能性がある。

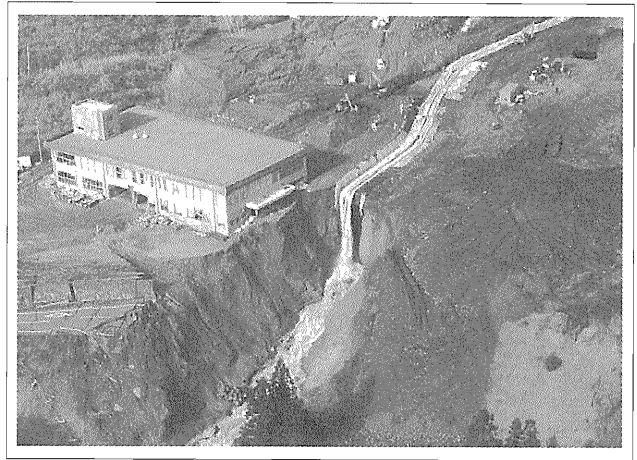
ボランティアで新潟に駆けつけていた建設無人化施工協会の技術者の方達からも沢山の情報を提供頂き助かったが、無人化施工を実施する際には、オペレータの確保（指導）に加え安全や施工管理等の面でのノウハウを適切、迅速に投入できる体制を構築する必要がある。

### （c）可搬式排水ポンプについて

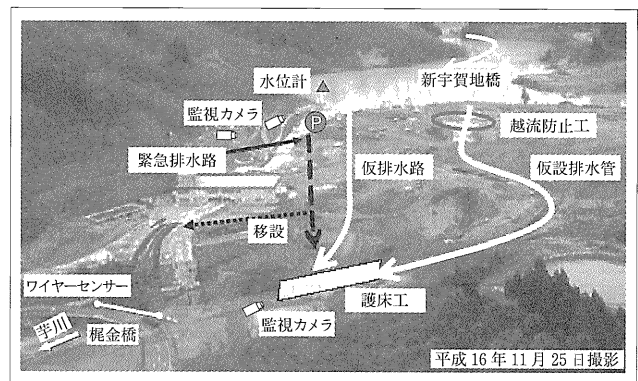
排水に用いたポンプは、国土交通省が全国に保有する排水ポンプ車を緊急的に分解し油圧ショベル同様にヘリコプター空輸したものである。通常は、トラックのエンジン動力を電源とし操作盤ユニットと一体で車載されているため、操作盤、エンジン発電機、ホース等についても併せて自衛隊ヘリコプターにて空輸した。

緊急排水路による排水は、当初長さ約 250 m の軽量ホース（ $\phi 400$  mm）により、吸込み側水位（約 E.L. 154 m）から緊急排水路の最高敷高（約 E.L. 160）を超えて行っていたが、11月15日から16日にかけて排水のエネルギーにより地盤浸食が大きく促進した（写真—3）。このため、排水ホースを移設（下流部をポリエチレン管）するとともに、浸食拡大を防ぐため浸食地盤の復元作業を実施した（写真—4）。

12月9日には、緊急排水路に加え、地滑り区域鞍部に施工を進めた呑口敷高（E.L. 159.0）の仮設排水管（ $\phi 1,000 \times 5$  条）からの排水が可能となり、緊急排水路で使用していた排水ポンプ（0.5 t/s）10台を仮設排水管に移設し、自走式ポンプ装置と併せて更なる水位低下に向けた排水を実施した。なお、緊急排水路には、施工会社が調達した高揚程ポンプとスパイラル鋼管等にて排水を継続した。その結果、12月20日には、上流側水位を（E.L. 145.0）まで低下することができた。



写真—3 排水による地盤浸蝕状況



写真—4 東竹沢における河道閉塞対応状況

振返ると重機進入路が完成するまでの排水活動は、ポンプの分解空輸に始まり、クレーンがない現場でのポンプ設置（500 kg/台）、長距離排水によるホース管路損失の影響、200 m を超える動力電源用ケーブルの敷設、800 時間を超えるポンプ連続運転といった種々の特殊条件下で実施され、平常から排水ポンプに係る限界性能を把握することの重要性が再認識された。

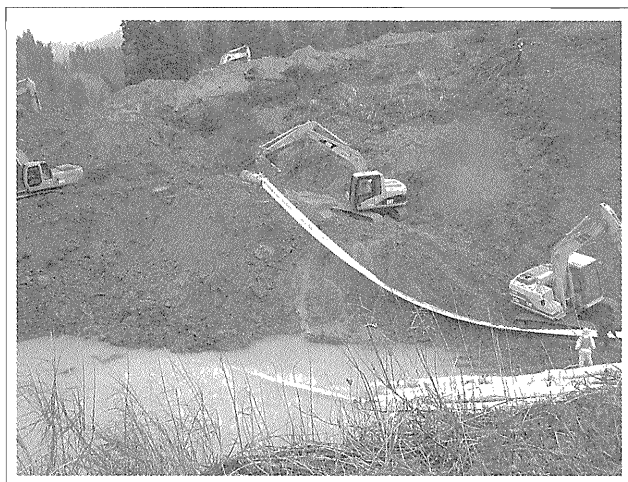
国土交通省が保有する排水ポンプは堤防での排水を想定したものであり、設計上の全揚程が約 8 m であるが、今回河道閉塞のように 15 m 程度の揚程にも対応できるように直列接続可能な構造の検討など、改善すべき点について鋭意検討を進めている。

先に述べた改善点以外に河道閉塞の現場に関する教訓をいくつか述べる。

### ① 排水ポンプ据付け、移設における安全確保

ポンプ 1 基あたりの重量が 400 kg を超えることに加え、水を含んだ状態にあるホースは 1 m あたり 100 kg を超える。排水ポンプの据付けは、足場の悪い斜面から油圧ショベルで行った（写真—5）。排水ポンプの設置に際しては、安全な場所からポンプのような重量物を設置切離しできるオートフックや、強度が十分

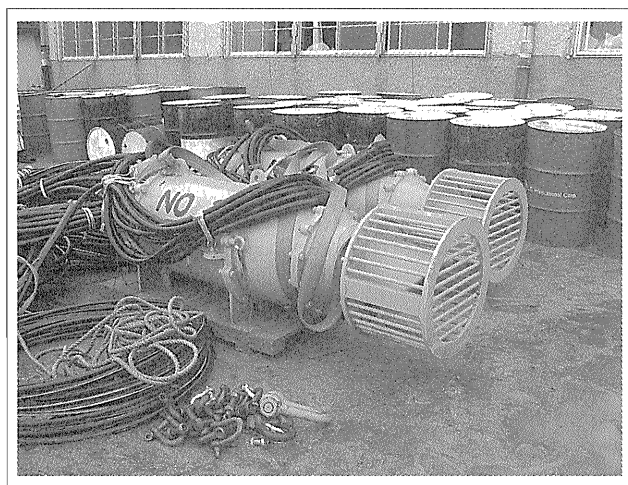




写真一5 油圧ショベルによる排水ポンプ設置作業



写真一6 緊急分解した排水ポンプ車の操作盤



写真一7 排水ポンプと大量の燃料缶

ある掴み装置（グラップル等）といったアタッチメントの使用も検討課題である。特に、重機のない初期は夜を徹し人力でホースやポンプを頻繁に動かす場面もあった。彼らの働きが現場を支えたが、疲労と困難の程度は相当であったと聞いている。複数の油圧ショベルが必要となる掴み作業や持上げ作業を1台でできる

機能を有する簡易ロボットの投入も効果があると考えられる。

### ② 電源確保の重要性

この現場では、排水ポンプ運転のために重量6tの発電機11台と（写真一6）、日あたりドラム缶40本分（8,000L）の燃料を輸送する必要があった（写真一7）。これ以外に重機用の燃料も必要であった。この現場では困難だったが、電力会社と連携し電力供給を実現することで、より効果的な排水・復旧作業が可能である。

### ③ 簡易な調査・測量技術

ポンプによる排水計画立案時、流量や送水距離、地形（揚程など）に関する正確な情報が不足した。

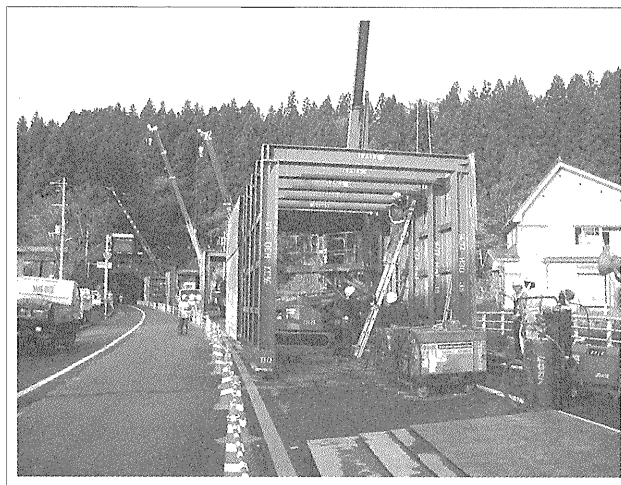
最近、操作が容易なノンプリズム型光波測距儀もあるので水位や流量計測技術等とあわせ必要な調査計測が素早く実践できる体制を整備する必要がある。

## （2）トンネル（国道17号和南津トンネル崩落）

国道17号の和南津トンネルでは、トンネル延長300mのうち、長岡側の120mに被害が発生し、覆



写真一8 覆工コンクリート崩落（和南津トンネル）



写真一9 鋼製プロテクター製作状況（和南津トンネル）



工コンクリート剥落の他、側壁コンクリートの押出で排水溝にも変状をきたした。

長岡側坑口付近では、坑門コンクリートと擁壁にも被害を受けた。当初、全面通行止めであった和南津トンネル（写真—8）も、応急復旧により11月2日には、片側交互通行を確保した。応急復旧は、24時間体制で、剥落コンクリートの撤去、鋼製支保工（H 200）の設置と吹付コンクリートを行った。本復旧工事は、通行車両を守る鋼製プロテクター（写真—9）設置後、防水シート工、覆工コンクリート打設を行った。

覆工コンクリート打設は、気温が低い事などから、養生温度の制御により養生時間短縮を図るバルーンシステムにより、連日の打設を行った。これにより震災発生から2カ月後の12月26日には、本復旧を終え2車線による開通を果たした。この現場が、このような短期間で施工できたことは、直後に調査に乗込んだ技術者以下150人の作業員の尽力は無論のこと、必要な資機材（例えば、クレーン（45t×3台、25t×5台）と1台2名のオペレータ、1m又は0.75m間隔で120本建込んだ支保工用H形鋼と鍛冶・とび工50名）を迅速に確保できた事によるところも大きい。数日経過すると特にクレーンの不足が著しくなり、他の現場を担当された施工業者の方は苦勞されたと聞いている。

この現場が示唆する教訓として次の点が挙げられる。

#### ① より安全なトンネル調査技術

ほかに有効な方法がなかったが、この現場でも人の目による被災状況調査が行われた。延長300m程度と言えども、余震が継続する中での被災状況調査には相当の覚悟が必要であった。今後には備え調査を安全に実施できる技術の開発が必要と感じた。これは、通常の点検とは異なり、偏土圧、地滑り、覆工背面の空隙等の原因の見極めに役立ち、縦断面変形状況、ひび割れ状況、段差、目違い等の必要な情報を的確に計測、撮影できるものでなければならない。

#### ② 「通れる道」の情報提供が必要

2点目は、資機材を運ぶための「通れる道」の情報提供が重要であった。この現場で使用した大量の鋼材は千葉や仙台からも運搬してきたが、迅速な復旧を支えるこの重要な情報が不足した。今後は、情報拠点を設けて各管理者がもつ情報を統合し提供する仕組みの構築が必要である。

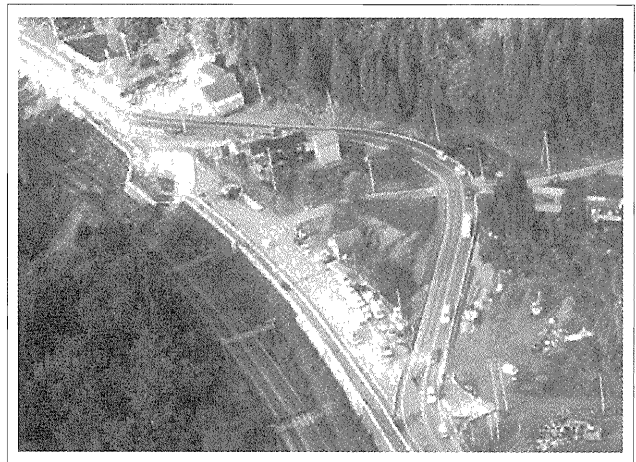
#### ③ 特殊機械の調達情報の管理提供

この現場は、幸い迅速に必要な機械を調達できたが、教訓として調達困難が予想される機械については、優先度の高い現場に確実に機械が配置できるように、所在情報の一元管理と提供が必要であると考えられる。

被害が広範囲に及ぶ地震災害では、あらかじめ相当台数必要と考えられる機械や、コンクリート解体機械等の特殊機械については、当該工業会・協会等との連携が必要である。

#### （3）道路（国道17号天納地先における斜面崩壊）

国道17号天納地先では、国道に隣接しJR上越線が並走している区間で幅56m、長さ85mにわたり高低差40mの範囲で斜面が崩壊した。このため、国道とJR共に全面通行止めとなった。24時間体制で施工した結果10月25日に緊急通路の確保、10月31日には2車線の迂回路開通にこぎつけた（写真—10）。



写真—10 崩壊斜面と設置された迂回路（天納地先）

迂回路の設置工事では、2,000m<sup>3</sup>の土砂掘削・運搬と路盤と舗装を同時併行で施工している。このため現場は沢山の重機が錯綜することとなった。わずか1週間の短期で開通できた背景には、協力者から提供された土砂仮置き場が近くに確保できたことで、ダンプ台数を抑え（15～20台）、少ない台数で効率的に運行できたことによる。国道本線の復旧工事は、JR上越線側の盛土作業完了を待ち補強土壁工法にて施工を行った。参考となる教訓として以下に整理する。

#### ① 仮置きヤードの確保

大都市部など輸送路の確保が難しいと想定される地域で大地震が発生した場合など、復旧に必要なダンプ台数を抑制し復旧の迅速化を図るため、このような仮置きヤードを含めた輸送路が必要と考えられる。このようなスペース確保が困難と予想される地域においては、日頃から国や自治体等が連携し、公園の活用など緊急時のヤード確保に向けた検討が必要である。

#### ② 舗装材料の確保

アスファルトについては、プラントも被災しており、近隣地域の稼働可能なプラントから材料を調達できた



が、日程調整等で御苦労があったと聞いた。例えば、被災した舗装から製造した再生骨材を利用し、可搬プラントで常温合材として再生する技術もあるので、今後に備え検討しておくべきである。

#### (4) 堤防崩壊（信濃川三俣野地先）

長岡市三俣野地先では、信濃川の右岸で約 150 m にわたり堤防法裏崩壊が発生した。崩壊した堤防の高さは約 3~4 m であり法勾配は 2 割程度である（写真-11）。堤防に埋設されていた光ケーブル（河川管理施設の遠隔操作や監視カメラ用）については、横方向に約 3 m、土砂と一緒に流されていたが幸いにも断線することはなかった。この区間では夜明けまでに重機（油圧ショベル 3 台、ブルドーザ 2 台）を手配し、崩壊範囲の土砂を一度剥ぎ取り、その後一層 30 cm で 5 回転圧し再盛土を行った。昼夜 24 時間体制で工事を進め 1 日半で作業を終えている。

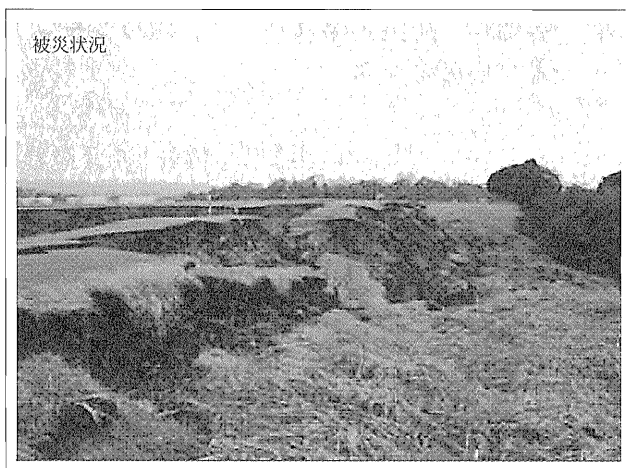


写真-11 崩壊した堤防（三俣野地先）

写真-12 のとおり、最後に雨水の浸入を防ぐためブルーシートを被せ土嚢袋で抑えているが、これらは



写真-12 応急復旧後の堤防（三俣野地先）

50 人の作業員が一斉に力を合わせ作業したものである。

トンパックについては、単管や鋼管ケーシングを利用して重機を使い製造するが、小さな土嚢袋へ土を詰める作業は、重労働であり改善が必要である。この現場でも人海戦術をとったが、大規模に堤防が崩壊した場合のシート掛けには、機械化等他の方法も検討する必要がある。

### 3. 新潟・福島豪雨水害について

平成 16 年 7 月 13 日の新潟・福島豪雨災害では、新潟県中越地域で激しい雨が降った。例えば、栃尾市で 421 mm/日を観測したが、この地域における 7 月の平均月降水量が 243 mm であることを考慮すると 1 日で 2 カ月分の降水量に匹敵する雨が降ったことになる。

この豪雨による被害は、死者 15 名、床上・床下浸水 26,557 棟にのぼった。河川では、刈谷田川など新潟県管理の 6 河川で 11 箇所が破堤、148 箇所で堤防が欠壊した。道路では、土砂崩れ、道路冠水等による通行規制が直轄国道で 6 箇所、同じく新潟県管理道路でも 252 箇所になった。

国土交通省では、全国の地方整備局で保有する排水ポンプ車照明車 53 台が出勤し、延べ 35 箇所、2,300 時間稼働し、約 510 万 m<sup>3</sup>（25 m プール約 17,000 杯分）の排水を実施した。

#### (1) 土砂・瓦礫処理

中之島町では、刈谷田川の破堤により約 40,000 m<sup>3</sup>の土砂が堆積した。その他倒壊家屋等から大量の廃棄物が発生した。床下にびっしりと堆積した土砂の除去作業は、延べ数千人のボランティア等が、主に人力でこれらの除去にあたり汗を流した。この水害で発生した廃棄物約 6 万トンについては、三条市競馬場に仮搬出されたのち分別処理されている。また、北陸地方整備局は、豪雨被害の大きい中之島町に対し、国道の維持作業に使われている排水管清掃車、側溝清掃車を特例の措置として派遣した。

これら作業に関する教訓を以下に示す。

##### ① 瓦礫搬出ルート確保

復旧作業が始まると直ぐ路上に瓦礫が積上げられた（写真-13）。混乱もあり交通誘導員が当初不在だったため、瓦礫搬出用のダンプトラック等がすれ違いできず瓦礫の撤去に時間を要した。

このような水害に関わらず、密集地の災害において





写真-13 路上に積上げられた瓦礫

は、一方通行の輸送路を設け迅速に復旧作業ができるように措置すべきである。

### ② 土砂除去における機械活用

破堤箇所付近では、1 m を超える土砂が一面に堆積した。これらは土嚢袋（写真-14）を使い人力で除去されたが、クローラキャリアとミニバックホウを組み合わせることで、作業者の負担を軽減することが可能になる。また、排水管清掃車（高圧水吹付け）と側溝清掃車（ノズル改造と吸込み圧力調整を要する）の組合せにより家屋床下に進入した土砂の効率的除去が可能になる。この場合、土砂ホッパーの容量が小さいため、泥土を改良できればダンプ積替えが可能となりより効果的である。

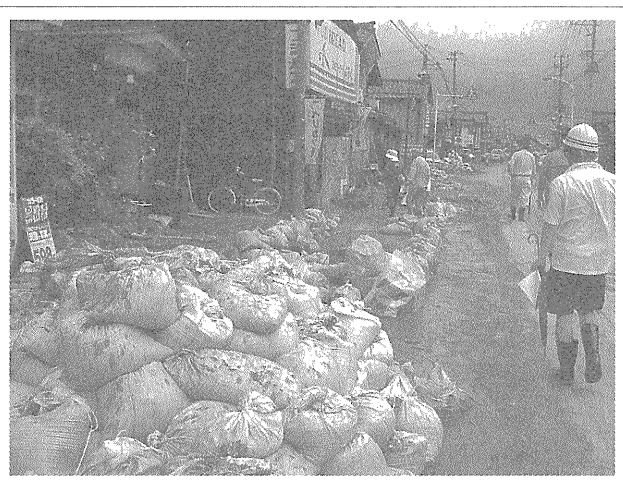


写真-14 床下の土砂を詰めた土嚢袋の山

### ③ 瓦礫の分別積込み

路上の瓦礫は、動員された廃棄物処理登録業者が掴み装置付き重機（グラップル等）を駆使し仮置き場所へ除去運搬した。大量の廃棄物からは悪臭が発生するため、なるべく迅速に分別処理されることが望ましいが、作業員の苦労を考えると、現場での積込み作業や

分別作業等に、例えば最近市場で紹介されている小型ロボット等（写真-15）の活用も検討の価値があるかも知れない。

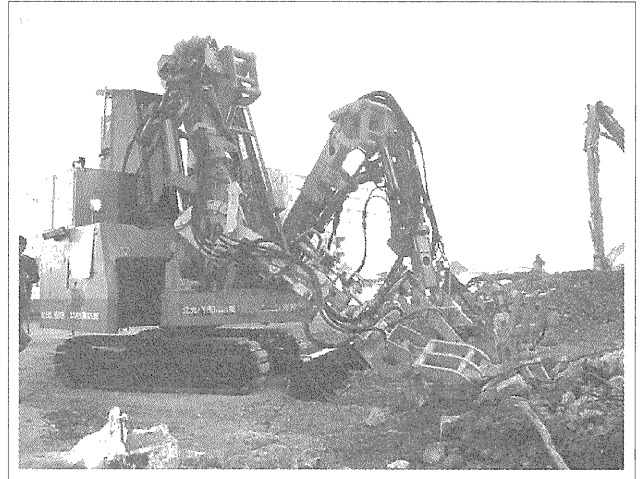


写真-15 レスキューロボット（株式会社テムザック提供）

## 4. 自治体、防災エキスパート、ボランティア等からのニーズ

新潟県の8出先機関、11市町村、協会・ボランティア5団体等に対し地震と水害に関する聞き取り調査を実施した。主な意見や提案をいくつか紹介する。

### （1）自治体やボランティアが必要と感じた機械

- ・夜間使用できる機械（特にヘリコプター、ボート）
- ・ユニック車（土嚢の荷下ろし用）
- ・散水車（水害後の路面清掃用）
- ・管路調査用 TV カメラ（下水等、長距離対応のもの）
- ・レーダー探査機（路面下の空洞探査用）
- ・汚水ポンプ（汚泥排水用）
- ・バキュームカー（仮設トイレのし尿汲取り用）
- ・電気に頼らない機械、燃費の少ない機械（照明車）
- ・全日空所有のボイラー搭載散水車（風呂用の給湯に重宝した）

### （2）水防活動の機械化

7.13 水害では、水防団の初動に時間を要した箇所があった。水防作業は、重労働であると同時に危険な作業であり、少人数では短時間で効果が出にくい。出水期に地震災害が発生することを想定し、短時間で効果的な水防が可能な水防工法の開発が期待される。

- ・バックホウ、クローラクレーンによる大型土嚢を利用した堤防高上げ



- ・軽量材料を使用した漏水対策（「月の輪工法」「釜段工法」「五徳縫い」）
- ・小型照明車による夜間、堤防の見にくい箇所点検
- ・「土のう造成機」による水防作業の疲労低減
- ・「水防マット」や「シート張り」に使用する資材の備蓄

### （3） 橋梁部の復旧効率化

地震発生後の翌日、通行できた橋梁が余震により通行不能となった箇所があった。

- ・地震後を想定した橋梁点検技術

現在の橋梁点検車は重量があるため、地震後は桁や支承に不安があり使用できない。軽量の橋梁点検技術が欲しい。

- ・ジョイント部等の段差解消技術

段差により多くの箇所で交通が断絶した。初期は、土嚢の設置等により段差部の通行を確保したが、迅速に次々すりつけ施工可能な復旧技術が欲しい。

### （4） 国が保有する災害対策機械について

北陸地方整備局が、新潟・富山・石川・長野県内の県市町村職員を対象に毎年実施している災害対策用機械説明会参加者へのアンケート結果（平成16年実施）から、整備局保有の災害対策用機械について一層の周

知に向けた努力が必要であることが判った（図-1）。

## 5. おわりに

本報文は、あくまで機械の有効活用の視点に絞ったこと、限られた誌面であることから、復旧作業に従事した方々から聞かせていただいた課題やニーズを一部紹介しただけである。

例えば、山古志の重機分解組立てや7.13水害における排水の現場でも、作業指示の混乱や過酷な条件での作業であり、今後改善すべき点があると聞いている。国土交通省では引続き危機的状況下におけるより効率的な対応にむけた取組みを継続しなければならない。

また、この災害では仮設住宅の建設等において阪神・淡路大震災の経験や知恵が至るところで役立っている。

北陸における未曾有の災害体験情報や復旧活動での課題についても問題意識を共有し、残された課題について具体的な改善を進めることは、重要な責務である。

取組むべき課題には、構造物の耐震化、被災者支援の法制度整備など多岐にわたり山積している。機械活用の面でも、危機的災害における迅速な情報収集、情報共有の重要性を痛感した。被災情報の把握に必要な調査技術（測量や計測など）、特殊機械の需要把握と調達の迅速化に関してもハード、ソフト全般に教訓を活かす必要がある。筆者等も「被災現場における機械の有効活用」の視点から微力ながら課題解決に全力で取組む所存である。

JCMA

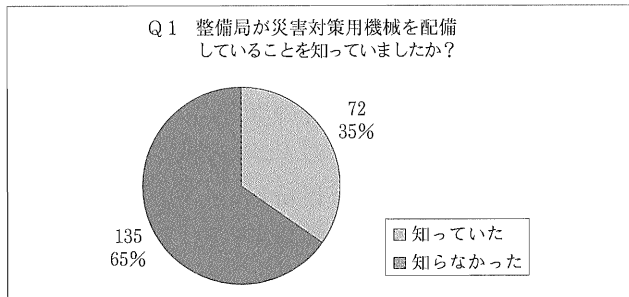


図-1 災害対策用機械の認知度アンケート



【筆者紹介】  
 新田 恭士（にった やすし）  
 国土交通省  
 北陸地方整備局  
 企画部  
 施工企画課長



## 災害に関する危機管理の課題と平常時からの備え

日下部 毅 明

巨大地震が切迫する我が国において、その地震が起きた際の被害はこれからどのような防災事業を進めるか、および地震が発生したときに、どれだけ適切な対応が可能であるかに懸かっている。この観点に立った調査研究の取組みとして、ここではまず、防災事業の計画において、地域の地震リスク、構造物の脆弱性評価、および防災事業の評価手法について成果および研究の状況を示す。更に危機管理の改善に関し、危機管理の課題を新潟県中越地震など地震の経験に基づき調査した結果を示し、調査結果との関連において震後対応の改善手法に関する研究成果、取組みを示す。

キーワード：被害想定、地震危険度、損失評価、震後対応、教訓

### 1. まえがき

平成16年は新潟県中越地震が起こり、兵庫県南部地震以来初めて最大震度7を記録した。本年に入っても早くも福岡県西方沖地震が発生するなど、震度6弱以上を記録する強い地震がここ数年多数発生している。一方、東海地震等、甚大な被害が想定される巨大地震発生の切迫性は年々高まっていると見るべきである。このような地震が発生したときに被害をどれだけ抑えられるかは、防災事業を如何に適切に実施するか、また地震が発生した際に如何に適切に対応するかに懸かっている。

防災事業については、耐震補強など構造物の被災を防ぎそれに起因する直接的な被害、および道路の不通による迂回損失など間接的な被害を避けるための事業および、避難路や避難所を整備するなどといった、防災時機能を高める事業がある。

震後の対応については、人命救助活動の展開、避難等必要な活動への誘導、応急の処置による2次災害の防止、円滑な復旧活動のために必要な人材・機材の投入による機能回復、などの対応を如何に迅速かつ適切に行うために平常時からの準備が必要となってくる。

本報文では、以上の観点より国土技術政策総合研究所危機管理技術研究センター地震防災研究室が実施する調査および研究の一部を紹介する。なお以上の問題を解決するためのキーとなる視点は、

- ・災害を具体的にイメージし科学的なアプローチをする、

- ・過去の教訓を活かす、
  - ・適切に情報を管理する、
- の3点である。

### 2. 防災事業

#### (1) 地震のリスク評価に基づく防災事業計画

防災事業といえども効果が無いところで実施すれば無駄になる。限られた予算で最大の減災を実現するためには、リスクマネジメントの観点から、地震が起こる可能性が高く、かつその地震によって被災する可能性が高い施設、更にその被災の影響がより深刻なところに、予算を投入して行くことが有効である。

このような観点は決して目新しいものではないが、公共土木施設に対して、地震防災事業の効果を定量的に評価する実用的な手法は確立していない。そこで国土技術政策総合研究所では、現場が事業効果に基づいてリスク回避できるよう、これを支援する一連の手法を研究してきた。

#### (2) 効果的防災事業のための基本的な考え方

効果的防災事業のための基本的な考え方は、「まえがき」に述べた、災害を具体的にイメージし科学的なアプローチをするということである。それは別の言い方をすれば図-1に示す3つの要素を科学的に評価するということになる。この3つの要素とは、

- ・そもそもの構造物が地震を受けるリスク（地震ハザード）、
- ・構造物被災が緊急の救援活動を含め社会に及ぼす



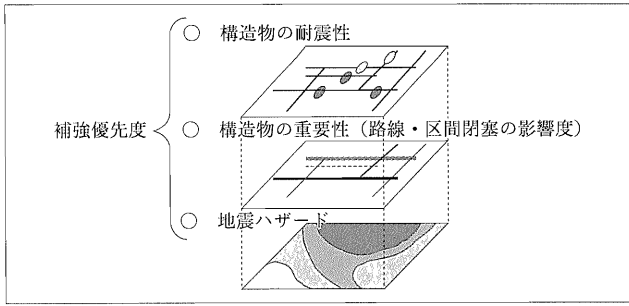


図-1 補強優先度を決定する要素

影響の大きさ (構造物、道路であれば区間の重要性)、

- ・ 構造物自体の耐震性,

である。これを定量的に評価できれば、どのようなリスクが存在するかを認識し、そのリスクを定量的に評価することで、損失を最小にする防災事業計画が策定できることになる。

一方、膨大なデータと詳細な解析によって適切な評価ができたとしても、検討に必要な情報の収集だけで膨大なコストを費やしてしまうなど、現実的ではない。そこで実用性を高めるための手法の簡便化も重要な研究事項である。以下、3つの要素をどのように評価するか、研究の成果を示す。

(a) 地震ハザードの考え方

地震ハザードの考え方には2通りある。1つは確定論的な考え方で、例えば東海地震など、切迫する地震や、危険性が指摘されている地震が起こった場合にどのような地震動が発生するかを評価する方法である。

地震防災研究室では、これを評価するための工学的

に実用的な手法として、統計的グリーン関数法によるレベル2地震動の設定手法を開発した<sup>1)</sup>。この方法は図-2のように一つの地震が発生した場合の地震動の分布を評価することができる設計地震動の決定のために有効な方法であり、既に長大橋等の設計地震動の設定に用いられている。

もう一つは、確率論的な考え方である。地震は既知の活断層に起因するもの、プレート境界で発生するもの、および伏在断層等それらに分類されない原因に起因するものがある。地震防災研究室ではそれぞれについて最新の調査結果に基づき、発生確率および地震の強さの確率を設定し、日本全国あらゆる箇所でも確率論的な地震ハザードを設定できるようにした。計算の一例を図-3に示す。

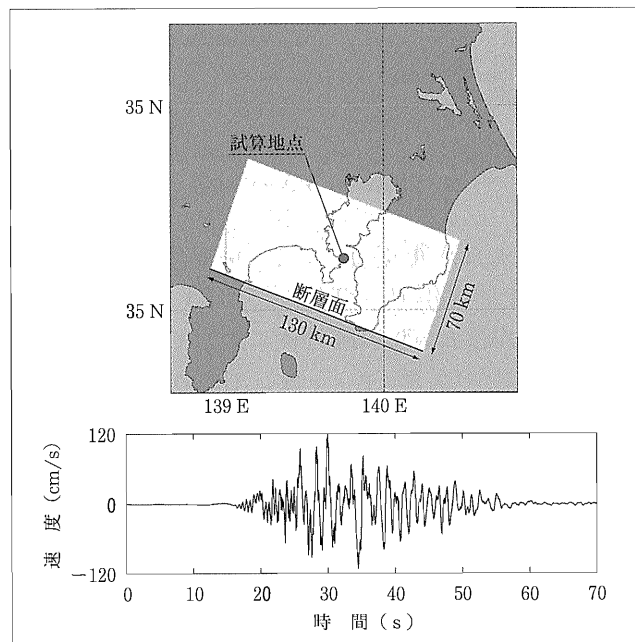


図-2 断層面を仮定し地震動を推定する方法

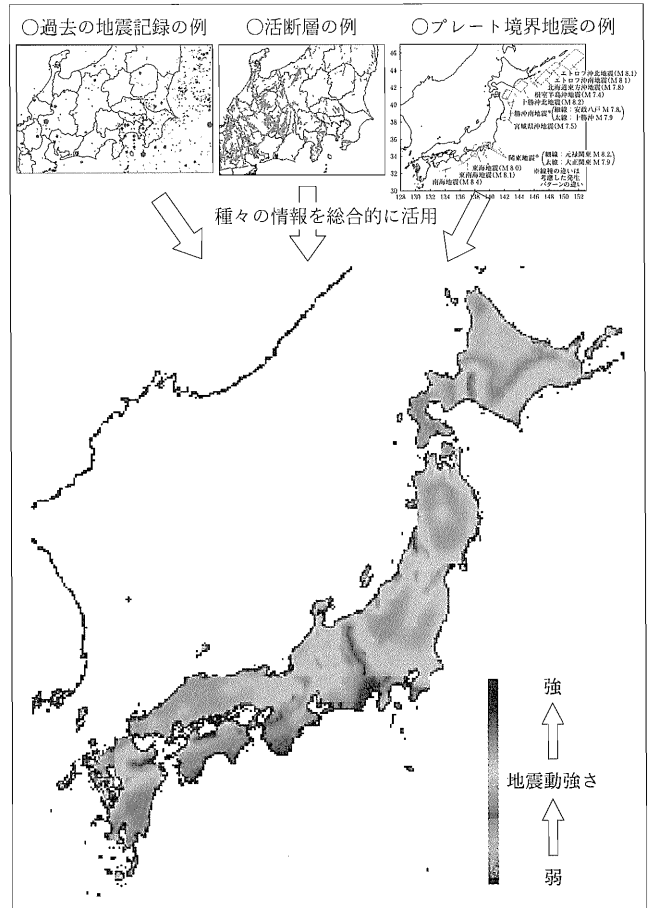


図-3 確率論的な地震危険度マップ

リスクとは本来確率を考慮するものであるから、リスクマネジメントに有効と考えている。なお最近地震調査研究推進本部から同種の地図が公表された。これとの相違点は、潜在的にどこでも発生する地震を大きめに評価している点である。

(b) 重要性の評価

重要性は多岐にわたる被災の影響を評価し、その大



小、深刻さに基づき評価される。このため被害損失を貨幣換算し定量的に算出する方法を研究中である。損失の評価項目の選定は合意形成が難しいところであるが、影響が小さいもの、評価が不可能または膨大な調査を要する等、著しく困難であるものは除くという方針に基づき、表一1のように選定した。

表一1 被害損失の評価項目の選定

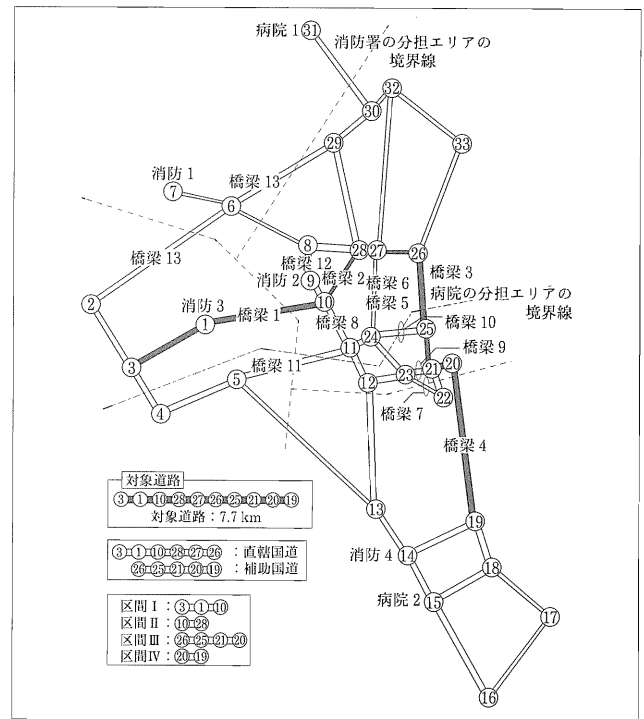
損 失 項 目		被害額評価の難易度	被害額の大きさ	防災投資効果としての考慮	
直接損失	道路施設本体の物的損失	普通	中	○	
	道路施設の損傷に起因する物的損失	跨線橋下部鉄道施設	普通	大	△
		添架ライフラインの損失	普通	小	△
	道路施設の損傷に起因する人的損失	普通	大	○	
間接損失	通常交通の通行障害	迂回	普通	大	○
		交通の取り止め	普通	大 但し地域による	×
		公共サービスの低下	困難	小	×
		交通事故の増加	困難	小	×
		住民生活の快適性減少	困難	小	×
	緊急車両の通行障害	消防活動車両	普通	大	○
		救護輸送車両	普通	大	○
		復旧工事車両	困難	大	×
		緊急物資輸送車両	困難	小	×
		避難支障	困難	小	×
		情報伝達(被災状況・安否)支障	困難	小	×
		その他	自然環境の悪化	困難	小
	空間機能低下による損失	跨線橋下部の鉄道機能停止	普通	大	△
添架ライフラインの供給停止		普通	大	△	

○：必ず考慮  
△：地域の防災上必要に応じて考慮  
×：考慮しない

場等でも活用してきたが、橋梁についてはこれまで以上に高精度な手法を、盛土、斜面については新しい手法が提案される予定である。

(d) 統合のイメージ

以上の方法を統合すれば、道路ネットワークに対し、確率論的な地震ハザード、構造物の重要性および構造物の脆弱性に基づいた、防災事業の投資効果が算定可能となる。ここでは具体的手法は省略するが、これまで開発してきた方法を統合化した評価のイメージを、ケーススタディー結果により例示する。評価すべき橋梁を含むネットワークは図一4である。この地域に影響を与える地震としては東海地震を含め15の地震が抽出された。確定的に東海地震が発生したと仮定した場合の東海地震に対する損害額は表一2(上段)のとおりである。



図一4 道路ネットワークモデル

考慮される損失は直接損失と間接損失に大別されるが直接被害は構造物本体の被害額および構造物被災に伴う人的損失である。間接損失は迂回損失および消防活動車両の通行障害を重視している。構造物の被害によって生じる異常の損失を貨幣換算することによって重要性を評価することができる。

(c) 構造物の脆弱性

構造物の脆弱性について土木研究所と分担して、橋梁、盛土、斜面の地震に対する評価が可能となるよう研究中である。橋梁についてはこれまでも、橋梁の適用方書等、耐震性を左右する主要な要因に着目し、ミクロに橋梁毎の被災度を判定する手法を開発し、現

想定した東海地震に関して発生確率等を考慮して算定した今後1年間の年間期待損失額は22.8億円となる(表一2中段)。他の14地震に対しても同様に計算し、総和したのが表一2(下段)であり、直接被害と間接被害を合わせて約24.1億円の期待損失が計算された。この地域においては東海地震の寄与が圧倒的に高い事になる。これに対策を施すと期待被害額は19億円低い5億円と計算された。対策後も被害額が0とならないのは、道路橋示方書におけるレベル2地震動に対する目標耐震性能が、「地震による損傷が限定的なものにとどまり、橋としての機能の回復が速やかに

表-2 対策効果 (単位:百万円)

	被害額						計	
	直接被害額		計	間接被害額		計		
	物的被害額	人的被害額		迂回による被害額	緊急車両の通行障害による被害額 消防活動 救護輸送			
東海地震(確定論)	2,570	1,223	3,793	28,726	2,549	71	31,346	35,139
東海地震(期待値)	167	80	247	1,870	166	5	2,041	2,288
全ての地震(期待値)	179	85	264	1,964	176	5	2,145	2,409

表-3 区間毎の費用便益

	区間I	区間II	区間III	区間IV
B/C	0.15	22.3	20.9	40.1

行いうる性能」となっており、無被害を保証するものではない事による。費用対効果の面からは、区間4の耐震対策の最も投資効果が高い区間を特定できる事がわかる(表-3)。

(e) 今後の課題等

以上のように、災害を具体的にイメージし科学的にこれを評価する手法を開発してきたわけであるが、現在、容易に入手できるデータで実用的に計算する手法への改良に取り組んでいる。

また地震防災研究室では平成16年度から地震、津波が複合した道路ネットワークの被災およびその影響を評価する手法を開発中であり、スマトラ沖地震の被害調査を行いつつ、写真-1に示すような実験を実施するなど、津波に対する構造物耐力を研究中である。

3. 危機管理上の課題への対応

(1) 災害対応の調査(教訓を活かす)

地震防災研究室では、目安として震度6弱以上の地震が発生する度に、地方整備局において災害対応の実態および課題を調査してきた(例えば文献2および3)。調査目的は主に以下の2点であり、調査項目は表-4のとおりである。

- ① 災害時対応の課題を調べ、教訓として蓄積するとともに今後の改善方策を明らかにする。
- ② 実際に実施している、あるいは実施予定の災害時の対応を改善するための研究に用いる具体的なデータを収集する。

以下、まずは①の目的に沿って調査結果をまとめた事例を紹介することで、本報文の目的でもある危機管理上の課題について述べる。

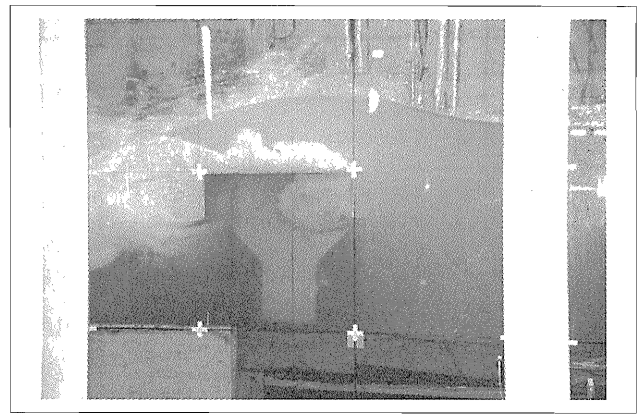


写真-1 橋桁に作用する津波の波力実験

表-4 調査項目

調査項目	調査事項の例
1 参集, 体制構築, 体制解除	① 参集, 体制構築段階での混乱 ② 防災エキスパート等外部支援の利用 ③ 体制下の職員交代等
2 初動, 施設点検, 被害報告, 状況把握	① 点検時の支障 ② 防災ヘリコプターの利用 ③ CCTVによる被害・状況把握
3 情報収集, 上位機関・自治体等との連絡	① 他部署, 他機関との情報連絡 ② 電話, ファクスによる情報連絡 ③ 情報集約, 共有 ④ 区市町村の情報への入手
4 締結していた応援協定の実施	① 協定の実施状況
5 マスコミ・問合わせ対応	① 公表情報, 問合わせに対する苦情 ② 住民対応, マスコミ対応の負荷度合い ③ 住民, マスコミからの問合わせ
6 事前の準備 (防災訓練, 点検・対応要領・情報システムの整備)	① 防災訓練の効果 ② 日頃からの準備, 事前の取決めでの不足事項 ③ マニュアルの利用
7 その他	① 上記の調査事項以外での反省, 教訓

(2) 危機管理上の課題

表-4の調査項目について、これまでの調査結果を総括したものが表-5である。このような課題を踏まえて、以下に今後の震後対応の改善に向け特に重要と考える検討のポイントを述べる。

(a) 円滑な体制構築

地震発生時の状況によっては参集が困難であったり、本務地以外に参集する職員がいたりする。また、他事務所職員、防災エキスパート、協定業者等外部からの応援者が多数参集する。これら組織化されていない多数の人間を組織する作業を円滑に行う平常時からの準備や、初動期に適用できる手法を検討する必要がある。

(b) 人員・資機材等の運用マネジメント

地震の規模が大きくなるほど、必要な人員・資機材の分量が増すが、現実には地震規模が大きくなるに従い、被災地に居住する担当人員、資機材プラント自体が被災し迅速な対応が困難となる。そこで、外部から



表-5 これまでの調査から得られた課題の整理

調査項目	課題
1 参集、体制構築、体制解除	※ 遠方からの参集は参集経路の被災により長時間を要する ※ 庁舎の被災により初動対応全般に遅延が生じる ☆ 安否確認に手間と時間を要する ☆ 多数の応援人員を効果的に活用できていない ☆ 余震が続く中での全員体制から交代制への移行、体制のシフトダウンのタイミングが難しい
2 初動対応、状況把握	☆ 職員や施設点検委託業者の被災等により点検要員が確保できない ☆ プラントの被災等により応急復旧資機材の確保に支障が生じる ☆ 夜間の施設点検は安全確認が難しく、また通常時より時間を要する ☆ 点検に際し、他管理者の施設の被災状況（通行可否、迂回路）が分からない ☆ 点検ルート上の被災により被災箇所遠の点検が遅延する ☆ 航続距離の不足、夜間設備なし、電波不感地帯での連絡支障等により、防災ヘリコプターでの十分な被災状況把握ができない ☆ 停電・光ケーブル断絶、設置箇所が少ない、細部（クラック等）の確認ができない、高感度機種でも夜間は詳細が見えない等、CCTVによる情報収集はメリットもあるが限界もある ☆ 自治体は少ない人員で多数の施設を管理しているため状況把握等に時間を要する ☆ 一般等からの情報提供を活用できる人的余裕がない ☆ 余震が頻発すると、本震と同様の対応（「30分ルール」や施設点検）を行うことが困難となる
3 通信手段	※ マイクロ回線中継施設の被災により通信手段が断絶する ☆ 電話回線の輻輳や、山間地の電波不感地帯の存在等により、現地からの連絡が困難な場合がある
4 上位機関・他機関との連絡	※ 不要・不急の指示、規定された指示系統によらない指示は現場を混乱させる ☆ お互いに対応に追われており、情報のやりとりが遅れる、忘れられる ☆ 電話回線がつながりにくく、ファクスの不達、着信確認もできない場合がある
5 災害情報の連絡・管理	☆ 被災箇所が多くなると地図やホワイトボードがごちゃごちゃになり判別しづらい ☆ ホワイトボード、現地画像、パソコン等の活用が重要であるがマンパワーが不足する ☆ 被害が多い部署では情報システム入力に余裕がない ☆ 使用できる人が限られている、アクセスが集中すると使用できない等の不都合がある ☆ ファクスは操作が簡単、時間管理が楽というメリットがある反面、大量に送られてきた場合の中身の確認、整理が大変、字が潰れる、白黒写真では被災状況を把握するのに限界がある等のデメリットがある
6 マスコミ・問い合わせ対応	☆ マスコミからの問い合わせ（電話、現地取材等）に対する作業負荷が大きい ☆ 伝達された情報がすぐに提供されずストックされる、伝達内容が途中で食違う等、情報がスムーズに流れない場合がある ☆ 道路の規制情報だけでなく通行可能箇所、迂回路の提供ニーズがあるが、短時間での情報収集・整理及び情報の正確性が課題となる
7 事前の準備	☆ 実際の災害対応に役立つ訓練ができていない ☆ マニュアルに作業上どちらを優先すべきかの明確な記述がなく判断に迷う ☆ マニュアルが被災規模によらず一律に規定されている ☆ 普段から他地整の災害対応の状況を知る機会もあったが他人事という意識があり、教訓が活かされていない

☆：新潟県中越地震の調査でのみ得られた課題

※：既往調査でのみ得られた課題

の適切な支援を行うため、人員や資機材の戦略的配置、運用をマネジメントすることが非常に重要であり、このための手法を検討する必要がある。

### (c) 情報伝達・管理手段の適切な使い分け

災害の状況把握、情報共有、情報提供等の各フェーズにおいて様々な既往、新たな手段がある。手段にはそれぞれ特徴があり、作業の特徴を踏まえて手段を使い分けることが必要だと思われる。また、災害規模によっても適切な手段は異なるという点も考慮する必要があり、手段の使い分け、適切な組み合わせについて整理が必要である。

### (d) 災害対応に役立つ訓練

十勝沖地震では、発災の約1週間前に被害想定に基づいたロールプレイングが実施されており、震後対応に大変役だったとの事例がある<sup>2)</sup>。一方、

#### ① 通信網が使えない、

#### ② 参集人員を半数にする

等、様々な悪条件を想定した訓練の必要性も指摘されている。<sup>3)</sup>

以上は、想定が可能な事態、災害の様相を十分にイメージし、訓練や制度の整備など平時時の具体的対応によって十分に備えるということによって相当の対応ができる。2章「防災事業」に述べた被害推定方法はこのために用いることも狙っている。地震防災研究室では、このような被害推定を用いて具体の検討をするための方法論についても研究中である。

またこの調査に合わせて3章(1)節②項に述べたとおり被災事例、復旧に要する時間などのデータを収集しているが、被害の推定、被害の影響を科学的に評価できるようにするための基盤的データとして重要と考える。

### (3) 災害対応の改善を支援する技術開発

以上のような訓練、体制の工夫、制度の改善などいわずソフト的な改善は、今持っている資産を最大限に活用する、失敗を防ぐアプローチとも言えるが、ソフト的な工夫にも限界はある。

一方では、現場を大きく変える技術を開発し、導入する必要がある。この観点からも地震防災研究室では、いくつかの研究を実施中である。冒頭に述べた「適切に情報を管理する」という観点から災害把握を迅速化し、意志決定に必要な情報を迅速かつ確実に伝達、共有する手段として防災情報共有システムを開発中である。また被害を早期に把握する観点から、リモートセンシングの活用、即時震害予測システムの開発も実施中であるが、ここでは誌面の都合で項目を挙げるにと

どめる。

#### 4. おわりに

以上、災害に関する危機管理の課題と平常時からの備えについて記述した。誌面の関係で防災情報共有システムについては十分に説明できなかったが、単なるコンピュータシステムとしてではなく、災害対応の業務と緊密に連携する広義のシステムとして、効果を発揮するよう研究中である。

現場に新しい手段を提供する研究において、道具の開発だけでは結局使われない。道具を用いた現実のアクションを、現場と十分に意思疎通の下考察し、現場との協働によって開発することが必須と考えている。

この見地から現場の関係各位には多大な協力を賜ってきたが、将来、大地震があった際に、現場の努力と

研究成果がかみ合い、減災を達成できるよう引き続きご指導を賜りたい。

J C M A

#### 《参考文献》

- 1) 片岡, 日下部他: 想定地震動に基づくレベル2地震動の設定手法に関する研究, 国土技術政策総合研究所研究報告, No. 15, 平成15年10月
- 2) 日下部: 平成15年十勝沖地震を踏まえた震後対応に関わる今後の課題, 土木技術資料, 46巻, 11号, pp.58-63, 2004.11
- 3) 鶴田, 真田, 日下部: 平成16年(2004年)新潟県中越地震における震後対応上の教訓, 土木技術資料, 46巻, 11号, pp.58-63, 2004.11

#### 【筆者紹介】

日下部毅明 (くさかべ たかあき)  
国土技術政策総合研究所  
危機管理技術研究センター  
地震防災研究室



## 建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」(環境庁告示)が平成8年度に改正され、平成11年6月からは環境影響評価法が施工されている。環境騒音については、その評価手法に等価騒音レベルが採用されることになった等、騒音振動に関する法制度・基準が大幅に変更されている。さらに、建設機械の低騒音化・低振動化技術の進展も著しく、建設工事に伴う騒音振動等に関する周辺環境が大きく変わってきている。建設工事における環境の保全と、円滑な工事の施工が図られることを念頭に各界の専門家委員の方々により編纂し出版した。本書は環境問題に携わる建設技術者にとっては必携の書です。

#### ■掲載内容:

- 総論 (建設工事と公害, 現行法令, 調査・予測と対策の基本, 現地調査)
- 各論 (土木, コンクリート工, シールド・推進工, 運搬工, 塗装工, 地盤処理工, 岩石掘削工, 鋼構造物工, 仮設工, 基礎工, 構造物とりこわし工, 定置機械(空気圧縮機, 動発電機), 土留工, トンネル工)
- 付録 低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程, 建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法, 建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法の解説, 環境騒音の表示・測定方法(JIS Z 8731), 振動レベル測定方法(JIS Z 8735)

■体 裁: B5判, 340頁, 表紙上製

■定 価: 会 員 5,880円(本体5,600円) 送料 600円

非会員 6,300円(本体6,000円) 送料 600円

・「会員」本協会の本部, 支部全員及び官公庁, 学校等公的機関

## 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館) Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289



# インド洋大津波の被害状況と今後の防災対策

牧野 武人

2004年12月26日インドネシア・スマトラ島西方沖で発生した地震と、海底変動によって起こされた大津波は、インド洋沿岸の広い範囲に多くの被害をもたらした。本報文では各種調査を基に各地の被害状況を報告するとともに、防災対策等の国際協力の取組みについて報告する。

キーワード：地震，津波，津波災害，国際協力，地震対策，防災計画

## 1. はじめに

2004年12月26日午前7時58分（日本時間午前9時58分）、インドネシア・スマトラ島沖西方約160km、深さ約10kmを震源とするマグニチュード9.3の地震が発生した（スマトラ沖大地震）。

地震そのものによる被害もさることながら、地震による海底変動によって起こされた大津波は、インド洋沿岸の広い範囲に伝播し、各地で多くの被害と犠牲者を出した。

現地の被害実態を把握するとともに将来我が国において発生が懸念される東海地震、東南海・南海地震による津波災害防止に関する貴重な情報を得るため、ここでは、さまざまな調査団による報告を基にインド洋大津波による各地の被害状況を報告するとともに、津波防災分野での国際協力など、これからのわが国の取組みについて紹介する。

## 2. 調査団の派遣

地震直後から、被災地に対し各国からの緊急援助が実施されるとともに、世界中から様々な分野の専門家や研究者たちが調査に向かった。

国土交通省港湾局は、地震直後、各国に駐在しているJICA専門家や現地で工事や調査にあたっている関係者からの情報収集に努める一方、独立行政法人港湾空港技術研究所（以下、港空研）に対して、現地の被害実態を把握するとともに将来我が国において発生が懸念される東海地震、東南海・南海地震による津波災

害防止に関する貴重な情報を得るため、特に被害が大きいとされるタイおよびスリランカをはじめ調査が必要な国において緊急調査を依頼した。

広範囲に及ぶ津波被害を調査するために、国際的な協力の下、各被災国において被害の現地調査を実施するために、港空研や大学等の研究者からなる調査チームが、2004年12月30日から2005年1月4日にかけてタイ・プーケット島周辺へ、2005年1月3日から2005年1月8日にかけてスリランカ南部・ゴール港周辺へ、それぞれ派遣された。

スリランカ政府及びモルディブ政府からの要請を受け、独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）による国際緊急援助隊・専門家チームが2005年1月16日から29日にかけて、被災状況の把握および復旧・復興支援にかかるニーズ調査のためにスリランカ、モルディブへ派遣され、港湾・沿岸防災の分野では国土技術政策総合研究所（以下、国総研）の研究者が参加した。

国総研ではその他、2005年3月5日から12日にかけて、津波による漂流物（船舶、車両、瓦礫等）の漂流・衝突状況及びそれらに伴う構造物の破壊状況調査、住民等の避難状況調査のためにスマトラ島沖大地震及びインド洋津波被害に関する緊急調査研究調査団をスリランカ南部・ゴール港他へ派遣している。

一方、わが国政府によるスマトラ沖大地震及びインド洋津波被害政府調査団は、復旧・復興支援にあたっての被災国の事情・状況の把握、わが国の地震・津波対策の一層の推進に資する情報収集のために、国総研所長を団長として2005年3月13日から21日にかけて、タイ、スリランカへ派遣され、港湾・沿岸防災の

分野の専門家として国総研および港空研の研究者が参加した。

また港空研では2005年3月下旬にかけて、今回の地震で被害の最も大きかったといわれるインドネシア・バンダアチェ周辺に、2005年4月18日から23日にかけて、スリランカに、それぞれ調査団を派遣している。

### 3. 各地の被害状況

スマトラ沖地震によって発生した津波は、震源地から北方へ1,000 km 延びる断層を波源とし、東側が沈下する逆断層のため、東側のタイ沿岸へは引き波、西側のスリランカ及びインド沿岸へは押し波を初動として始まったと推定されている(図-1)。

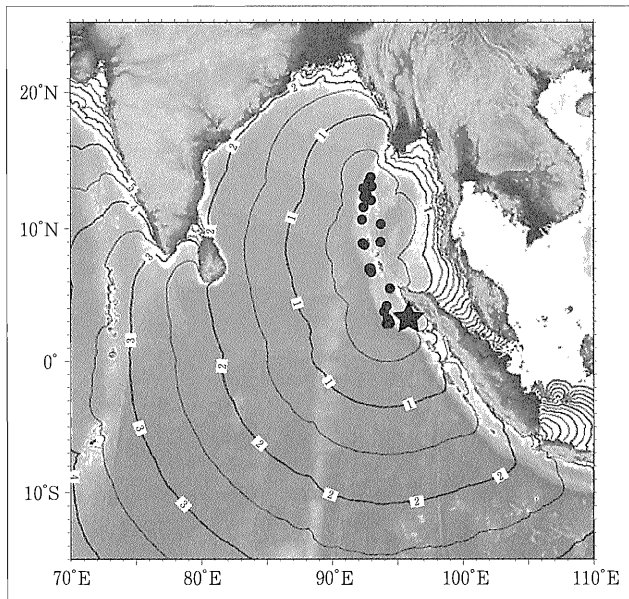


図-1 震源、津波の発生源と到達時間

今回の津波ではスマトラ島北部、タイ南部、インド南部、スリランカ東部で高さ数m~数十mの特に高い波が来たと推定されている。以下に各地の被害状況を報告する(国総研・広瀬, 細川, 港空研・高橋, 平石らによる報告, 写真, 資料等を基に作成)。

#### (1) タイ

タイ南部のリゾート地であるプーケット島周辺にはプーケット西海岸で5~6m, 北方のカオラック(写真-1, 写真-2)で10mを超える津波痕跡高があり、海岸の砂が多量に流出したことがわかった(図-2, 写真-3)。

津波はホテルなどの観光施設に大きな被害をもたらしたし、世界各国からの観光客など多くの犠牲者を出した。

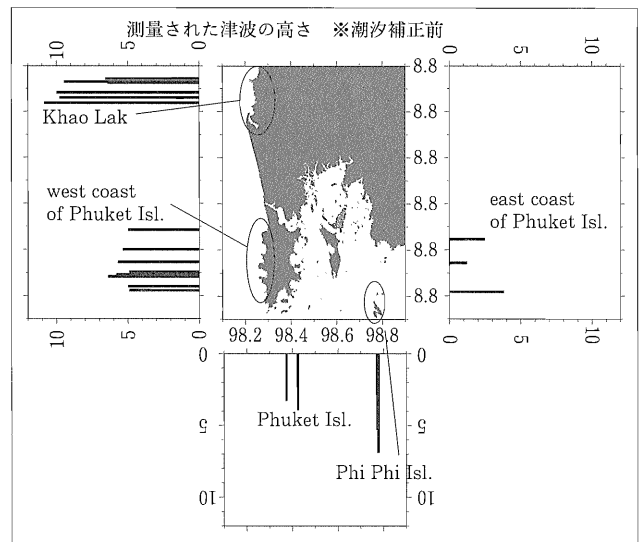


図-2 タイ南部・プーケット島付近で測量された津波の高さ(単位:m)

2階の屋根の高さまで津波が押し寄せ、建物の壁面は津波により破壊されたが、鉄筋コンクリート製の柱は残っている。津波によって道路地盤は流出し(写真-1, 写真-2), 津波によりパトンビーチの砂が流出していた(写真-3)。

港の構造物は多くが破壊されたが、さん橋構造の岸壁は残っていた(写真-4)。

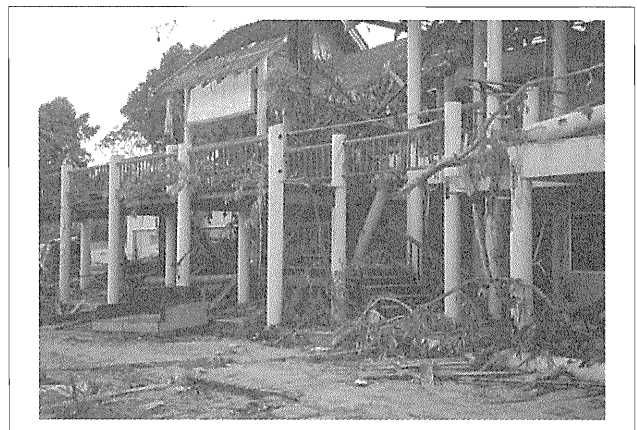


写真-1 カオラック

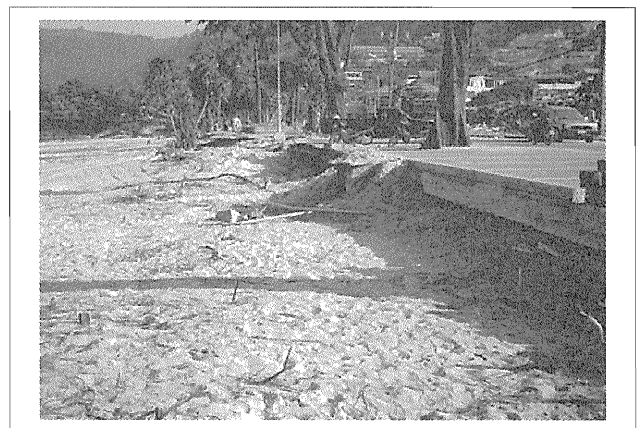


写真-2 カオラック





写真-3 バトンビーチ



写真-5 Moratuwaにおける沿岸住居の被害

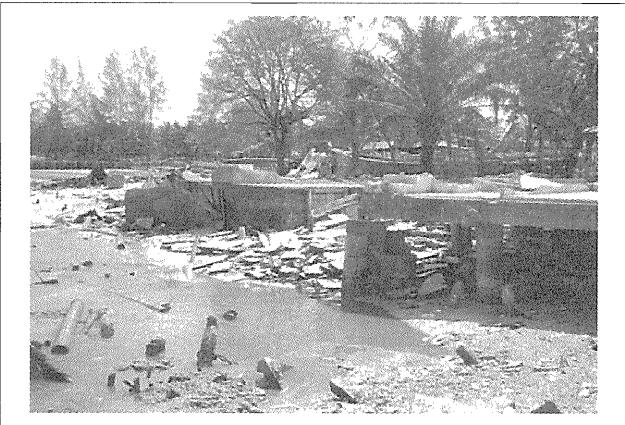


写真-4 パンナンケン港

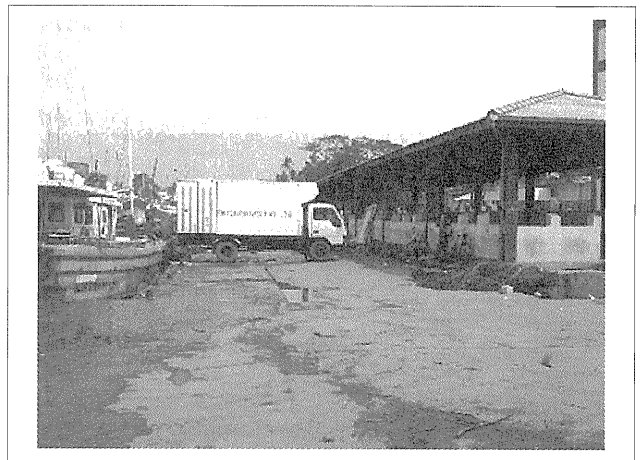


写真-6 Beruwala 漁港

(2) スリランカ

スリランカへは約2時間かけて津波が来襲し、スリランカ島の南部を回折し西部海岸にまで達した(図-3)。

南西部の海岸における津波の高さは、津波の痕跡調査から平均的に5m程度の高さであったと推定される。さらに、局所的には10mを超える位置に津波の痕跡が発見された。

による浸水はあったものの建物の破壊は漁港外の地域に比べると極めて軽微であった(Beruwala 漁港や Hikkaduwa 漁港)。これは、防波堤が津波を低減したことと、岸壁により津波の運動エネルギーが位置エネルギーに変換され、水流が弱められたことによると推定される。

一方、Galle 港では津波によって打上げられた浚渫

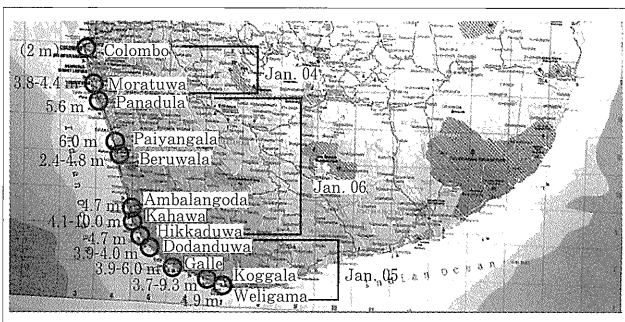


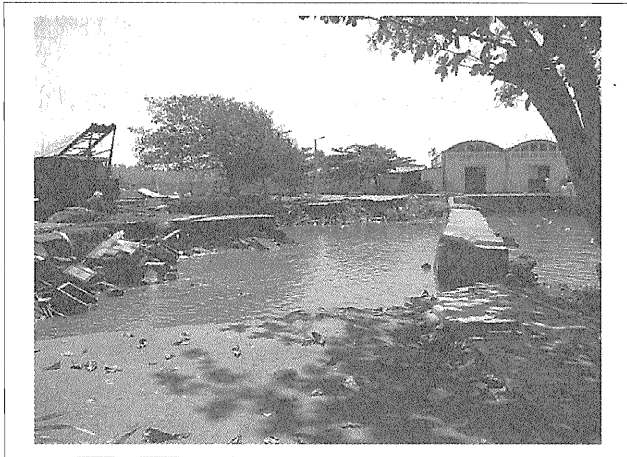
図-3 スリランカ南部で測量された津波の高さ (単位: m)

沿岸には木造や煉瓦造りの住居が多く、土台を残すのみで家屋の跡形はほとんど残していない。しかし、コンクリート造りの一部の建物は残っていた(写真-5)。

防波堤により守られた漁港(写真-6)では、津波



写真-7 Galle 港



写真—8 Galle 港



写真—9 Kahawa 近郊

船があり（写真—7）、最奥部にある岸壁が破壊されていた（写真—8）。津波の痕跡高さは5~6mであった。

Kahawa 近郊（写真—9）では、海岸から200m程度離れた位置を走る鉄道において、津波の第1波で停車した列車を津波の第2波が飲込んで、数百名以上の死者が出た。

線路が水流により流出し、線路下の地盤が洗掘され、



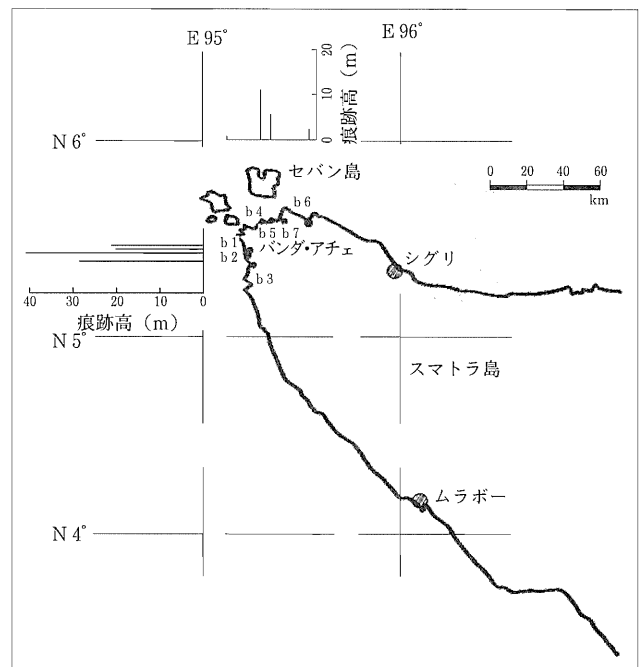
写真—10 Paiyagala における海岸侵食

沿岸の鉄道は大きな被害を受けた。

Paiyagala では津波による海岸侵食が認められ、侵食深さは0.7m程度であった（写真—10）。

### （3） インドネシア

スマトラ島北部のバンダ・アチェ付近（図—4）は、震源から近かったこともあり、地震発生後短時間で非常に高い津波が到達し、バンダ・アチェの街を飲み込み、破壊し、多くの犠牲者を出した。沿岸部では地形が大きく変形し、津波の痕跡は20mの高さにまで達しており（写真—11）、襲来状況を観察したところ内陸2~3kmにまで達していた（図—5、写真—12、写真—13）。



図—4 インドネシア・スマトラ島北部で測量された津波の高さ（単位：m）



写真—11 スマトラ島北部



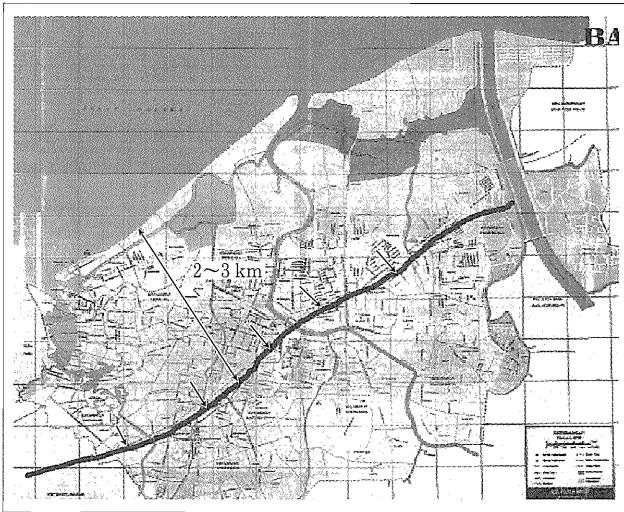


図-5 スマトラ島北部バンダ・アチェ市内への津波の襲来状況

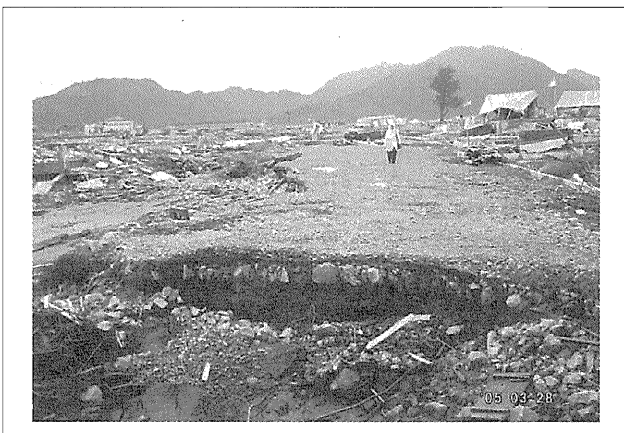


写真-12 バンダ・アチェ



写真-13 バンダ・アチェ

#### 4. 津波防災に関する国際協力の取組み

今回の地震は津波によって大きな被害がもたらされ、改めて津波防災の重要性を再認識させられたところである。

また、我が国においても、東海地震、東南海・南海地震等の大規模地震にともない発生する津波により甚

大な被害を受けることが想定されており、津波防災は決して遠い国の話ではない。

これまでわが国は幾度となく津波の被害を受けており、これまでの経験を活かしたハード・ソフト両面の対策について、今後はセミナーやワークショップ、研修等を通じて、各国に技術・ノウハウの移転を図っていくこととしたい。

##### (1) 国連防災世界会議・津波防災に関するワークショップ及びシンポジウムの開催

2005年1月18日～22日、神戸市で開催された国連防災世界会議において、「津波防災国際ワークショップ in 神戸 2005」及び「これからの津波防災に関する国際シンポジウム」が開催され、インド洋沿岸諸国の津波被害に関する現地調査結果の報告等とともに、これからの津波防災に関するパネルディスカッション等が行われた。

##### (a) 「津波防災国際ワークショップ in 神戸 2005」 (2005年1月17日)

内容：インド洋大津波に関する現地調査や報告、津波やそれによる被害を推定するための数値計算や模型実験、統合的な防災・減災対策に関する世界の最新の研究を紹介し、津波から人命及び財産の損失を軽減させるためのこれからの津波防災・減災技術を議論した。

##### (b) 「これからの津波防災に関する国際シンポジウム」

(2005年1月18日)

内容：インド洋大津波に関する現地調査、今後必要な取組みやワークショップにおける議論及び津波防災に関する国土交通省港湾局の取組みを紹介し、津波から人命及び財産の損失を軽減させるためのこれからの津波防災・減災技術をパネルディスカッション形式で議論した。これからの津波防災や今後の国際的な協力体制についても提言した。

##### (2) インド工科大学開催の津波セミナーへの参加 (2005年2月3・4日、チェンナイ、港空研)

インドにおける津波防災を議論するために、インド工科大学によるセミナーが2005年2月3～4日にインド南部のチェンナイにおいて開催された。

港空研からは「タイにおける津波被災の特性と防災」と題してタイ南部における津波被災調査の概要を示した。その中では、カオラック地区において津波高さが10～12mであったこと、海岸部で洗掘が顕著に見ら

れたこと、岬の突端が200mにわたって消失したことなどを示した。

また、今後の津波防災として、海岸部でのグリーンベルトの育成、避難ビルの設置、津波教育の実施などが必要であることを示した。

### (3) インド洋津波早期警戒体制構築に向けた JICA 地域別研修

(2005年3月6～19日、日本(東京, 和歌山他), 港空研)

インド洋沿岸各国の防災政策決定者に対し、日本がこれまでの災害で培ってきた地震・津波の予報・警報システムの経験や知見を共有し、インド洋津波早期警戒体制構築のための基本的な知識や情報を得てもらうことを目的として、インドネシア、タイ、インド、スリランカ、モルディブ等、インド洋沿岸の11カ国から津波予測および津波警報システム(津波情報の発表から住民への情報伝達)担当省庁の局長クラス21名を招聘して、2005年3月6日から19日までの14日間、JICAによって実施された。

国土交通省も講師の派遣や現地視察等について協力し、ハード対策に伴うハザードマップ等のソフト対策についての講義が港空研の協力を得て、また、和歌山県における津波防災対策の視察が地元の協力を得て、それぞれ行われた。

### (4) 日本・インドネシア津波防災セミナー

(2005年3月16日、インドネシア・ジャカルタ、国総研、港空研)

国土交通省港湾局は、インドネシア運輸省海運総局等と協力し、2005年3月16日にインドネシアのジャカルタにおいて「Indonesia-Japan Tsunami Disas-

ter Prevention Seminar; 日本・インドネシア津波防災セミナー」を開催した。本セミナーは、インド洋大津波の被害実態を報告するとともに、日本の津波防災技術や津波防災対策を伝えることを目的に開催したもので、インドネシア政府関係者をはじめ、大学関係者、一般企業等から約150名の参加があった(写真-14)。

セミナーでは、まず、各国で現地調査を行った港空研より、インドネシアで最も大きな被害を受けたアチェ州の被害を中心に調査結果の報告と津波発生メカニズムについての発表が行われた。次に、日本の津波対策の紹介として、国総研より津波防波堤や防潮堤など日本の港湾における津波対策事例について、日立造船から高知県室戸岬沖に設置しているGPS津波観測システムの概要と本システムを用いた広域的な津波観測システムの構築について、また、財団法人沿岸技術研究センターより官民が協力してハザードマップ作成に取り組んでいる事例の紹介を交えたソフト面の対策の重要性についての発表がそれぞれ行われた。

インドネシア側からは今後のインドネシアにおける港湾の地震・津波対策に向けた取組みが紹介されたほか、国連人間居住計画(UN-HABITAT)からは今回の被害を教訓とした地域コミュニティにおける津波対策が提案された。

## 5. おわりに

今回のスマトラ沖地震とインド洋大津波によって、多くの尊い命が犠牲となりました。改めてご冥福をお祈り申し上げます。

年末年始から年度末にかけての忙しい時期にもかかわらず、被災地への現地調査に行っていたいただいた独立行政法人港湾空港技術研究所および国土技術政策総合研究所の皆様、そして被災直後の情報収集にご協力いただいた関係企業の現地事務所の皆様には、改めて御礼申し上げます。

現地の復興および災害対策はまだ始まったばかりです。引き続きご支援方お願い申し上げます。JICMA

#### 【筆者紹介】

牧野 武人 (まきの たけと)  
国土交通省  
港湾局建設課  
国際業務室  
係長



写真-14 日本・インドネシア津波防災セミナー



## スリランカにおける津波からの復旧状況の調査

山名 良

2004年12月26日のスマトラ沖地震による津波で被災したスリランカ国の南西部地域における復旧の現状を現地調査し、併せて現地で復旧に当たった担当者にヒヤリングを行った。ここでは、被災地における復旧の現状について報告する。

キーワード：地震，津波，マグニチュード，スリランカ，スマトラ，応急組立橋

### 1. はじめに

今後の津波災害対策と2004年12月26日に発生したスマトラ沖地震による津波で被災したスリランカの復興に貢献する方策を検討するため、スリランカにて津波災害からの復旧状況を調査した。

- ・海岸線：1,340 km
- ・人口：19,905,165人
- ・震源からの距離：約1,700～1,900 km
- ・道路距離（国道）：舗装 91,860 km  
未舗装 4,835 km  
計 96,695 km（1999年）
- ・鉄道延長：1,449 km（2003年）

### 2. スマトラ沖地震とスリランカにおける津波

2004年12月26日（日）、7時58分53秒（インドネシア時間）にインドネシア・スマトラ島北部の西岸の沖合を震源として、マグニチュード（Mw 9.0）の巨大地震が発生した。横浜国立大学等が公表している資料によると、調査対象地域の津波の波高（最大値）は概ね次の通りである。

- ・コロンボ：約2.6 m
- ・ゴール：約4 m
- ・マータラ：約6 m
- ・タンガッラ：約4 m
- ・ハンバントータ（港）：約11 m
- ・ハンバントータ（住宅地）：約7.5 m
- ・キリンダ：約9.5 m

### 3. 調査対象国の概要と津波による被害

#### （1）スリランカ国の概要（2004 World Factbook（米国CIA等の資料）等による）

- ・位置：東経：79度42分～81度52分  
北緯：5度55分～9度50分
- ・面積：65,610 km<sup>2</sup>

#### （2）スリランカにおける被害について

資料によるとスリランカの被害は次の通りである（2005年1月31日現在、Rebuilding Sri Lanka Action Plan）。

- ・死者：約31,000名
- ・行方不明：約5,500名
- ・避難民：約55万人
- ・全壊住宅数：約65,000戸
- ・半壊：48,000戸

### 4. 現地調査の概要

現地調査は、次に示す日程、調査員で行った。

#### （1）現地調査日程

3月6日（日）	成田発
3月7日（月）	CETRAC, JICA 等訪問
3月8日（火）	コロンボ～ゴール間現地調査
3月9日（水）	ゴール～キリンダ間現地調査
3月10日（木）	ハンバントータ～コロンボ間現地調査
3月11日（金）	NEMO, 首相秘書官訪問
3月12日（土）	成田着

#### （2）現地調査者

- ・社団法人日本建設機械化協会技師長・山名良

- ・株式会社熊谷組土木事業本部土木部機材グループ 副部長・日暮徹
- ・株式会社コベルコ建機海外営業部海外営業部課長代理・明原忠弘

(3) 面会者

(a) スリランカ政府

- ・Basil Rajapaksa, Hon. Prime Minister's Political Secretary (首相秘書官)

(b) National Equipment and Machinery Organization (NEMO)

① 本部

- ・M.I. Mohomed Anver J.P., Chairman

② Central workshop

- ・Hettiarchchi, Workshop Engineer
- ・Jayasekara, Store Manager
- ・Liyanaarachchi, Chief Store Keeper

(c) Institute for Construction Training and Development, Ministry of Housing and Construction Industry, Eastern Province Education and Irrigation Development

- ・J.K. Lankatilake, Director General
- ・G. Neelaratna, Director
- ・D.A. Gunawardena, Deputy Director/Manager, CETRAC

(d) 道路開発公社, Road Development Authority

- ・上田功 JICA 専門家

(e) JICA スリランカ事務所

- ・植嶋卓巳所長, 石黒実弥担当

(f) 熊谷組アジア開発銀行 (ADB) 南部高速道路工事現場事務所

- ・藤川浩生, General Manager & Project Director
- ・Nishi Shuichi, Commercial Manager

(4) 現地調査箇所 (図-1)

現地調査は、幹線道路 (Main Supply Route

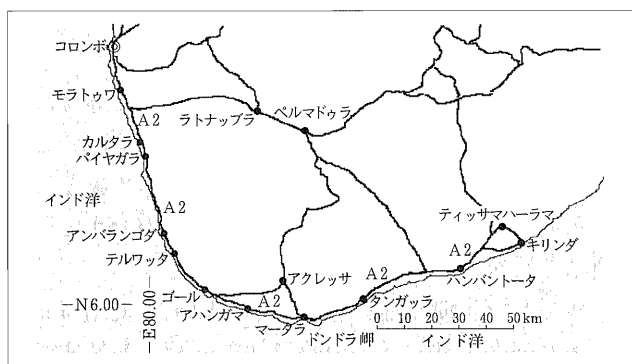


図-1 調査対象地域の地図 (調査対象道路地図)

(MSR)) A2号線をコロomboから海岸沿いに南下し、カルタラ、ヒッカドゥワ、ゴール、マータラ、タンガッラ、ハンバントータを経てキリンダまでの約270 kmの間の道路と沿道状況について行った。調査対象は、路面、橋梁及び沿道の学校、住宅、漁港、鉄道等である。

5. 現地調査結果

主な被災地の現況は次の通りである。

① コロンボ市内

コロombo市内のモラトゥアのコララウェラ地区は、コロomboの市内でも特に被害を受けた場所である。

道路 (A2号線) (写真-1) が海岸沿いに走っており、道路の海岸側の漁業従事者の住居は、壊滅的な被害を受けていた。調査時点でもほとんど復旧作業は進んでいなかった (グラビア G-1)。



写真-1 道路 (A2号線) の状況

② カルタラ

カルタラは、コロomboから南に約40 kmの距離に位置している。リゾートホテルが海岸沿いに多数あり、特に北カルタラ地区に集中している。津波発生直後の衛星写真が公開されたことでも知られている。

南カルタラ辺りでは幹線道路と海岸 (写真-2) までの距離は、数百 m あるが、幹線道路にまで津波は押寄せてきた。調査した時点では道路には津波の痕跡は、ほとんど見られなかった。

同じカルタラでも北は被害が少なく、海岸沿いのホテルは営業を開始していた。調査した南カルタラは、写真-3 に示すような高さまで津波が押し寄せてきた。

鉄道が海岸沿いの椰子林の中にあり、小さな橋が損傷するなどの被害を受けたがすでに復旧していた (写真-4)。

大破した住宅の瓦礫はほとんどそのまま放置されていたが (グラビア G-2)、仮設住宅 (写真-5) が建設されていた。

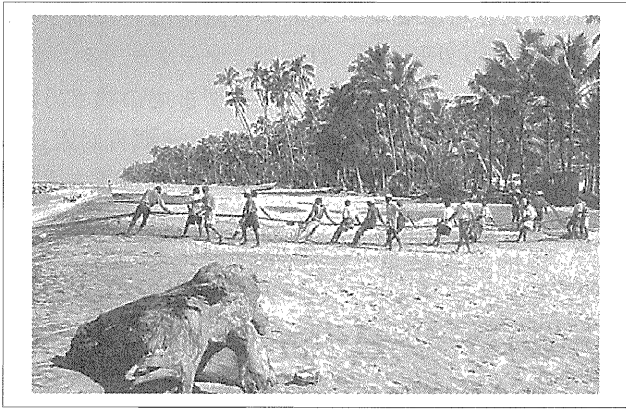


写真-2 被災した南カルタラの海岸

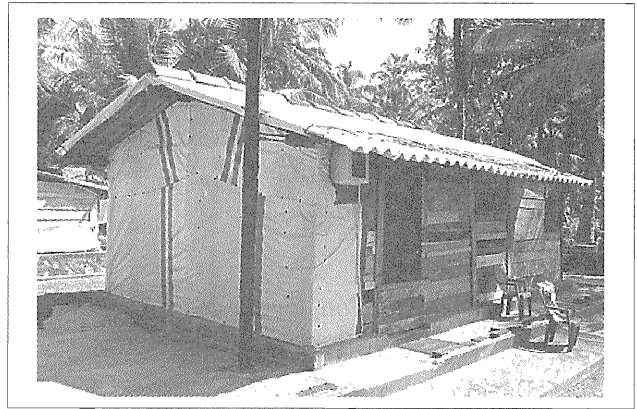


写真-5 仮設住宅

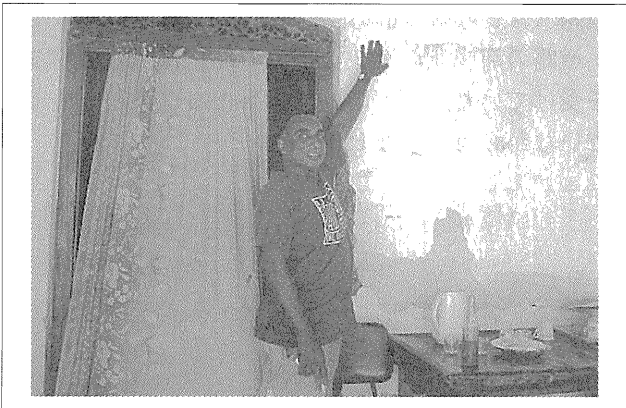


写真-3 水位を示す住民



写真-6 海岸沿いの幹線道路

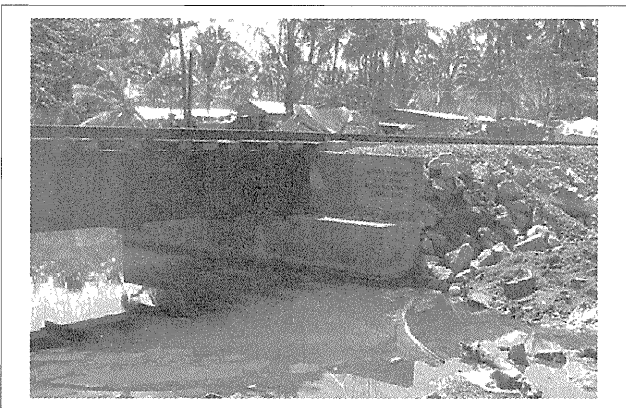


写真-4 復旧した橋

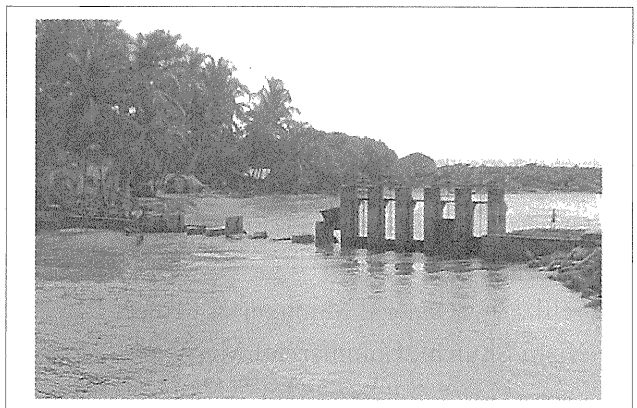


写真-7 被災したゲート

### ③ 南パイヤガラ

南パイヤガラは、カルタラのすぐ南に位置し幹線国道は、ここからしばらく海岸沿いを走る（写真-6）。グラビヤ G-3 のように大きく住宅は破壊されているが、教会は外観上はほとんど被災していなかった。道路の両側の景色は、被災前との違いはわからなかった。

### ④ アンバラゴダ

アンバラゴダは仮面で有名な町である。町の中心部は海岸から離れており、被災しなかったが、海岸沿いは、被害が大きかった。ここでは、ゲートの損傷が

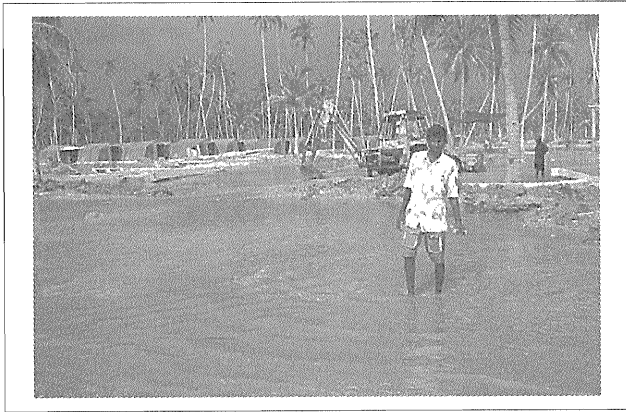
確認できた（写真-7）。

### ⑤ テルワッタ

テルワッタは大きく被災した箇所の一つであり、満員の列車が被災し、1,700人以上の犠牲者が出たことで、世界中に知られることとなったところである。被災した列車は現場に保存されており（グラビヤ G-4）、鉄道は2月末には開通していた。

このあたりは海岸沿いの低い砂丘の上に道路はあるが、海岸護岸が被災して道路交通に支障が発生するほど道路が冠水している箇所があった（写真-8）。





写真—8 冠水している道路

この辺には、住宅を失った住民のためのテントが多数設置されていた。

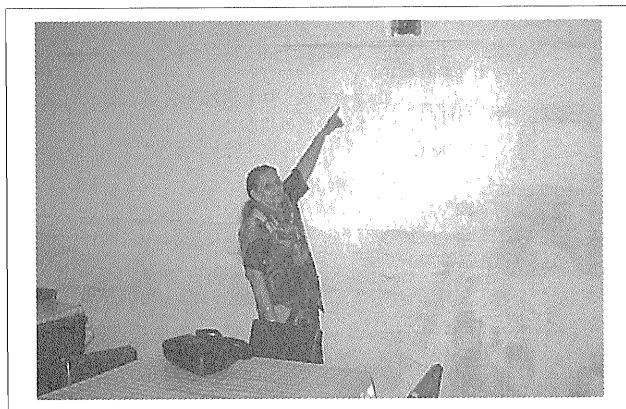
#### ⑥ ゴール

ゴールは、バスターミナル（写真—9、写真—10）に押寄せた津波の様子がTVで放映されたことで世界中に知られることとなった港町である。世界遺産となっている旧市街地は、数十cm浸水した程度で、大きな被害は無かったとのことである。

海岸沿いの住宅は全壊し、ここでも被災した住民はテント生活をしていた（グラビヤ G-5）。バスターミ



写真—9 バスターミナル



写真—10 津波の水位（バスターミナルの裏のホテル）

ナルの周辺の建物も破壊されたり、塀が倒壊する（グラビヤ G-6）などの被害が発生しており、解体作業も行われていた（グラビヤ G-7）。また、落橋した箇所には、応急組立橋が架設されていた（グラビヤ G-8）。

#### ⑦ アハンガマ

ここでは、橋梁が被災し1車線通行出来なくなったので、1車線分の応急組立橋が架設されていた（グラビヤ G-9）。

なお、この辺は、スティルトフィッシング（竹馬漁法）で有名である（写真—11）。シーズンオフで漁業をしている様子を見ることはできなかったが、津波前と変わらず竹馬が立っていた。



写真—11 竹馬漁法の竹馬

#### ⑧ マータラ

マータラのドンドラ岬は、スリランカで最も南に位置しており、灯台がある（写真—12）。この辺りでは被害らしい被害は発生しなかったとのことである。

#### ⑨ タンガッラ

タンガッラの漁港では船が陸上に打上げられ（写真—13）、港湾施設も被害を受けていた。本格的な復旧は開始されてなかった（グラビヤ G-9）。

#### ⑩ ハンバントータ

ハンバントータは、スリランカの南西部で最も大きな被害を受けた町である。調査した時点では、町の中心部と住宅地とも本格的復旧には着手をしていなかったが、住宅地の方は何も手をつけていない所から整地が終了し仮設住宅の建設が開始されているところまであり、復旧状態についてのレベルの差は大きい。

破壊された被災住居の多数は、無鉄筋の煉瓦積みの住宅である。被災地には、写真—14 のモスクのように壁は破壊されずに存置している建物もあるが、それらは津波に耐える強度があったということであろう。

破壊されている住宅の破壊の様子は様々であるが、全壊している建物でも床から下の部分は残っているという特徴がある（グラビヤ G-10）。

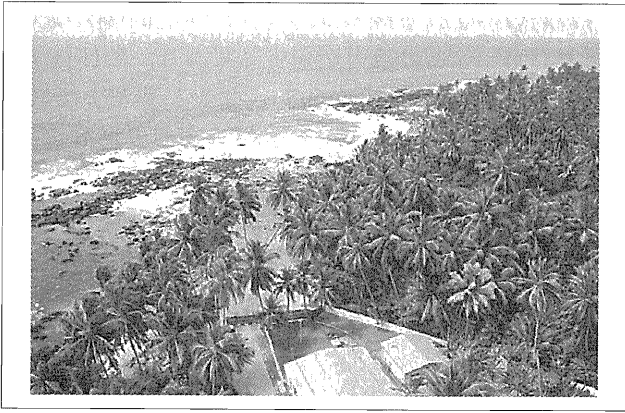


写真-12 灯台からの眺め（ドンドラ岬）

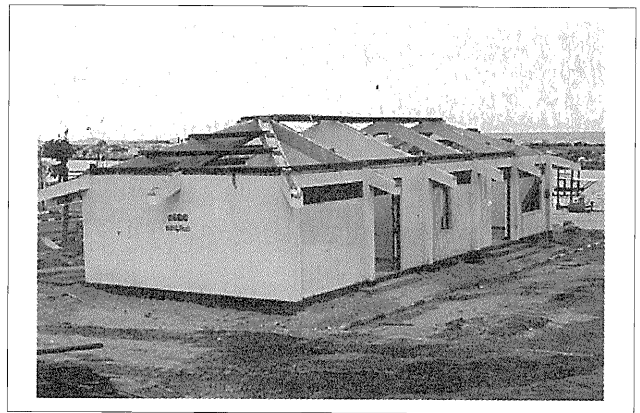


写真-15 港湾施設の被害

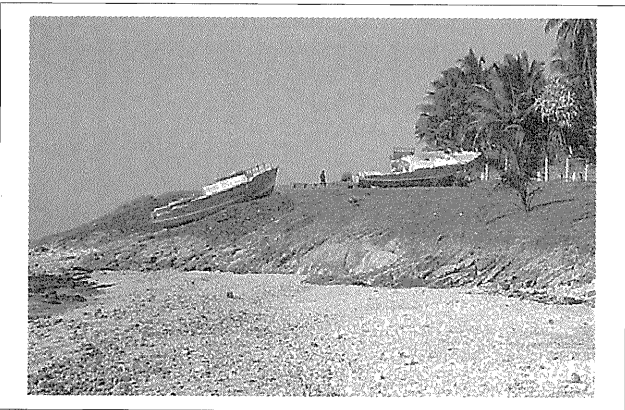


写真-13 打上げられた船

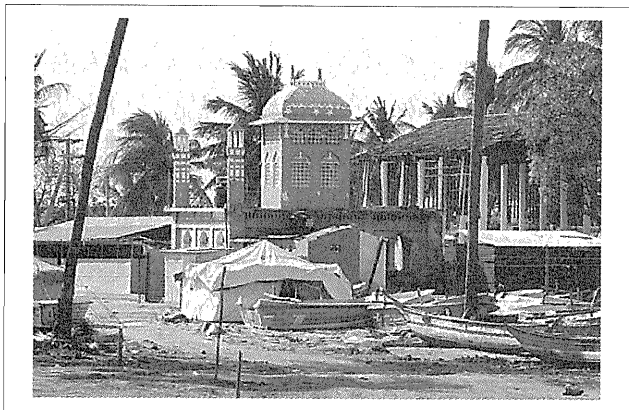


写真-14 住宅地のモスク

また、ここでは被災した漁民の生活再建のためにボートの修理工場が設置されていた（グラビヤ G-13）。

#### ① キリンダ

キリンダの漁港は我が国の無償資金協力により建設され、1984年に開港した。本港は標砂による被害が恒常的に発生するので、港が使えなくならないように

常時浚渫を実施しているが、その船が陸上に打上げられ（グラビヤ G-14）、港湾施設（写真-15）も被害を受けていた。

## 6. あとがき

スリランカでは津波の強さに対して住宅の強度が不足しており、海岸沿いの住宅が多数破壊された。その結果、多くの住民が住宅を失いテント生活を強いられている。

スリランカ政府は、海岸から 100 m 以内の建設を制限しようとしており、移転先の土地の確保が重要な問題となっている。住宅を失った人々は、スリランカでは貧困層の漁民が多いそうである。彼らは漁船や漁網など生活の手段も失った。政府は仮設住宅の建設を急いでおり、これらの被災住民が 1 日でも早く元の生活に戻れることを願う。

JCMA

#### 《参考資料》

- 1) Southern Road Network Assessment, 05 February 2005, United Nations Joint Logistic Centre (UNJLC)
- 2) Rebuilding Sri Lanka, February 2005, Department of National Planning, Ministry of Finance and Planning
- 3) 2004年スマトラ島沖地震津波 Sri Lanka 南部現地調査, 柴山知也 (横浜国立大学)

#### 〔筆者紹介〕

山名 良 (やまな りょう)  
社団法人日本建設機械化協会  
技師長



## 新潟県中越地震災害復旧における建設機械活動

小河 義文・山口 喜久一郎

中越地震災害復旧には、様々な建設機械活動が展開された。本報文はそのうち、交通途絶のため、建設機械を分解空輸に頼らざるを得なかった事例と、社団法人日本建設機械化協会北陸支部が行った除雪機械の支援について、当協会が実施した現地調査等を踏まえて、とりまとめたものである。

キーワード：新潟県中越地震，新潟県中越地震現地調査，建設機械分解空輸，ヘリコプター建設機械空輸，除雪機械支援，仮設住宅除雪支援，災害復旧，災害復旧建設機械活動

### 1. はじめに

2004年10月23日17時56分に、新潟県中越地方一帯を襲った地震（新潟県中越地震）は、多数の人的な被害、建物や構造物の被害、あるいは土砂崩落など、多大なつめ跡を残した。

社団法人日本建設機械化協会（以下、当協会）では、土木、機械あるいは構造物に関する専門家を現地に派遣し、被災地における現地調査を実施した<sup>1)</sup>。

災害復旧における建設機械の活動は、山古志村の芋川における河道閉塞への対応、あるいは長岡市妙見町の大規模崩落への無人化機械の活動など、さまざまな展開が見られた。

なかでも、山古志村へ向かう道路の交通途絶のため、今回建設機械を分解し、空輸して現地へ搬送するという事象が生じ、数々の工夫点や課題が認められており、今後の災害対策に生かすことも視野に入れて、ここに紹介する。

記述内容は、当協会が行った現地調査の結果及び作業に当たった関係者の方々からの情報を基にしたものである。

なおあわせて、被災地を対象に、当協会北陸支部が行った除雪機械の支援についても、その概要を紹介する。

### 2. 建設機械の分解空輸

#### (1) 河道閉塞対策の状況

芋川流域では、地震による大規模な地滑りが発生し、

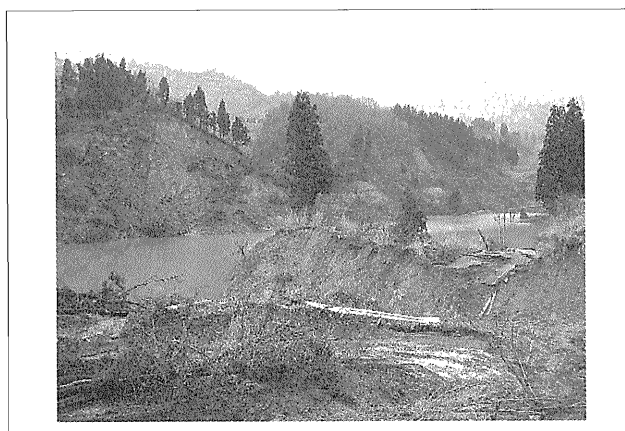


写真-1 河道閉塞の状況

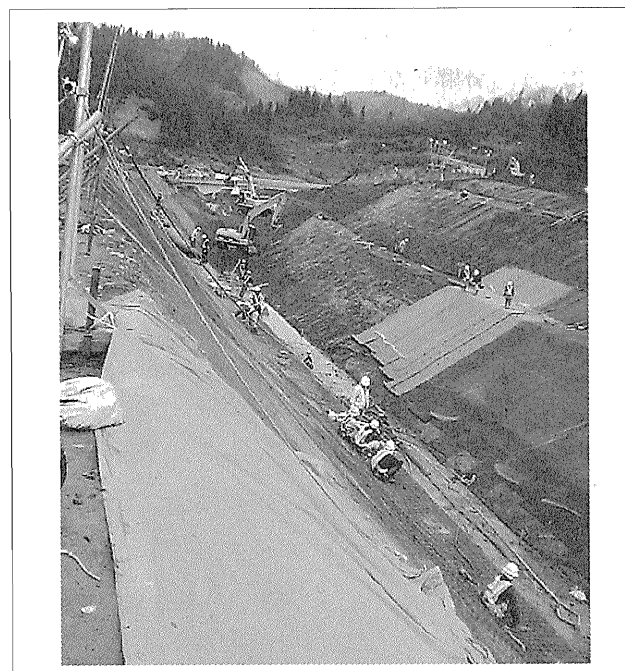


写真-2 仮排水路の工事



5箇所で河道がせき止められた(写真—1)。

特に東竹沢地区と寺野地区においては、その規模も大きく、東竹沢地区では、集落家屋が水没するなど、被害が発生した。

河道閉塞対策事業は、新潟県知事の要請を受けた国土交通省が、直轄砂防事業として実施した。

対策工事は、越流による決壊を防ぐためのポンプによる緊急排水や、それに続く仮排水路の工事が、緊急に実施された(写真—2)。

これらの工事に緊急的に必要となる建設機械が、分解・空輸された。

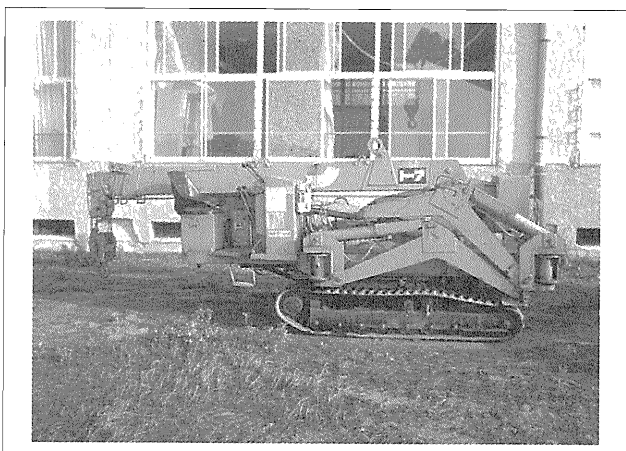
## (2) 投入した建設機械

山古志村東竹沢地区河道閉塞現場へ搬入した建設機械は、表—1の通りである。

表—1 被災現場へ搬入した建設機械

被災現場	機械名	型式	規格	メーカ	台数	用途	備考
山古志村 手川河道閉塞 東竹沢地区	カニクレーン	TC 304 HAL	2.9t	新トーア	1	組立て、 資材吊上げ	・分解なし空輸
	クローラクレーン	NTC 48 L	4.8t	日本車輛製造	1	組立て、 資材吊上げ	・分解 ・空輸
	バックホウ	313 CC R	0.45 m <sup>3</sup> 級	新キャタピラー三菱	2	掘削、整形	
	バックホウ	312 B	0.4 m <sup>3</sup> 級	新キャタピラー三菱	1	掘削、整形	
	バックホウ	312 C	0.45 m <sup>3</sup> 級	新キャタピラー三菱	1	掘削、整形	
	ブルドーザ	BD 2 J II	4t級	新キャタピラー三菱	1	掘削、押土	・分解なし空輸

表—1中の建設機械は、山古志村東竹沢河道閉塞現場に当初投入された建設機械で、カニクレーン(写真—3)は、分解しないでそのまま空輸しているが、クローラクレーン及びバックホウ(写真—4)は、空輸可能な重量まで分解のうえ、空輸している。ブルドー



写真—3 カニクレーン



写真—4 分解前のバックホウ

ザは、質量が約4.0tの小型ブルドーザであり、このまま空輸している。

カニクレーンは、建設機械組立て用のクローラクレーンを、現地で組付けるために、最初に空輸したものである。

空輸したバックホウは、無人化機械仕様となっているが、作業条件が比較的良好で、無人化施工に頼る必要もなかったため、通常の有人施工で対応している。

## (3) 現地での機械設定

現地での機械組立ての大きな手順は、次の通りである。

- ① まずカニクレーンを空輸した。カニクレーンは建設機械組立てに使用するクローラクレーンを現地で組立てる役目を持つ。
- ② クローラクレーンを分解(8分割)して空輸した。
- ③ カニクレーンを用いて、分解空輸されたクローラクレーンを現地で組立てた。
- ④ バックホウを分解して空輸した。
- ⑤ 最後にクローラクレーンを用いて、分解空輸されたバックホウを現地で組立てた。

## (4) 分解空輸の条件

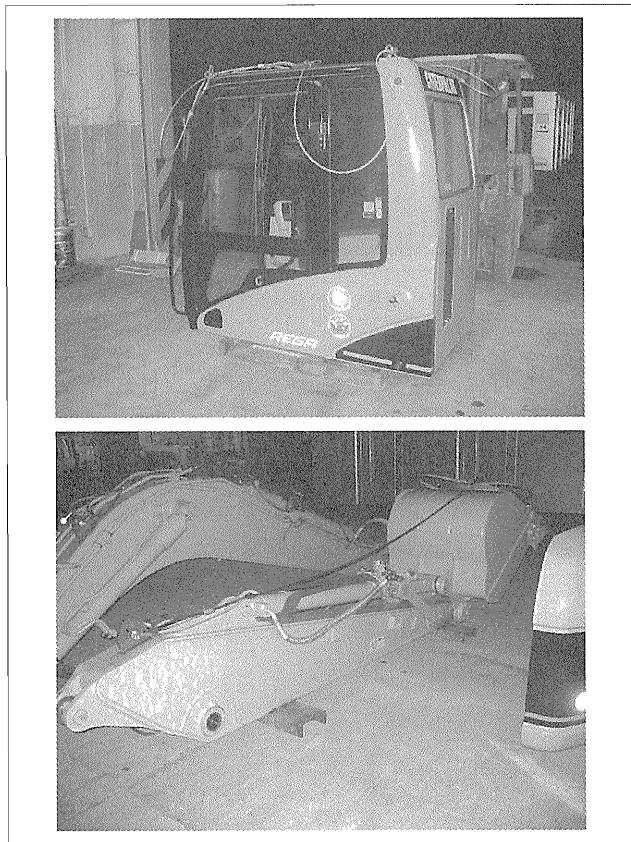
空輸に際しての条件は、次の通りであった。

- ① ヘリコプターでの空輸可能重量は、6tが最大である。
- ② ヘリコプター側フックに懸ける吊り具は、非導電性のものを用いる。このため布製の吊り具を準備した。
- ③ 事前に吊り試験を行い、吊り心を定めておく。
- ④ 現地荷下ろし場所の障害物がないこと。このため電柱及び障害となる樹木の撤去を実施した。

(5) 分解空輸の手順

主な分解空輸の手順は、次の通りである。

- ① まず事前の現地下見を実施した。
- ② 長岡市内にある建設機械整備工場で、建設機械の分解作業を実施した（写真—5）。



写真—5 工場での分解

このとき現地組立て作業を容易にするための合いマークを付けるとともに、現地組立ての資料とするため、写真記録をとった。

- ③ 各々の分解部品を、工場構内のクレーンにて吊り試験を行い、吊り心の調整と安定性の確認を行った。
- ④ 分解部品を妙見ヘリポート（河川敷）までトラッ



写真—6 載荷前のエンジン

クにて陸送した（写真—6）。

- ⑤ ヘリコプターへの載荷に先立ち、実際に使う吊り具を用いて、トラッククレーンによる吊り試験をヘリポートにおいて実施し、安定性や吊り心を確認した（写真—7）。



写真—7 現地での吊り試験

- ⑥ 自衛隊のヘリコプターで空輸した（写真—8）。



写真—8 空輸開始

- ⑦ 合いマークや資料に基づき、現地で機械組立て作業を実施した。組立て作業は機械メーカー技術者



写真—9 現地組立て作業



写真—10 組立て完了（試運転）

立会いのもと協力整備工場の技術者により実施した（表紙写真，写真—9，写真—10）。

### （6） 分解空輸での課題

今回の緊急的な建設機械の分解空輸から次のような課題と検討事項が考えられる。

- ① 災害時対応等を前提とした建設機械の分解や組立てのための資料が不足している。

災害時においては、できるだけ短時間に機械を分解し、組立てることが必要で、これを迅速に行うためのマニュアル等の整備が必要と考えられる。なおこれらのマニュアルは、空輸に限定することなく、例えば陸送であっても機械を小割にしなければ搬入できないようなケースでも活用できると考えられる。

- ② 今回現地での建設機械組立てに関しては、現場が広くとれなかったため、荷下ろしの際のヘリコプターの風圧を避けることから、組立て作業が制約を受け、組立てに多くの時間を費やしている。

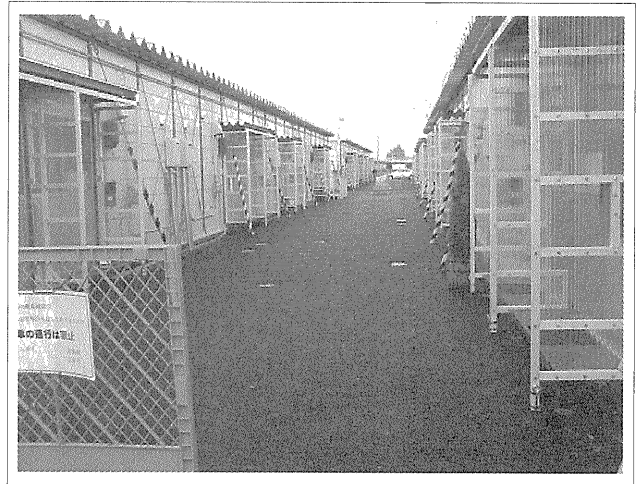
このため組立て手順や狭隘地での組立て作業に関する技術的検討が必要と考えられる。

- ③ 災害時に被災箇所の近くで機械を調達できることは、迅速な復旧のため重要なことであるが、こうした汎用機は、一部の機械を除き分解や組立てを想定して造られてはいない。

こうしたことから災害に使用されることが予想されるような機械については、分解や組立てを想定した機械の設計思想を取入れていくことが考えられる。

## 3. 除雪機械の支援

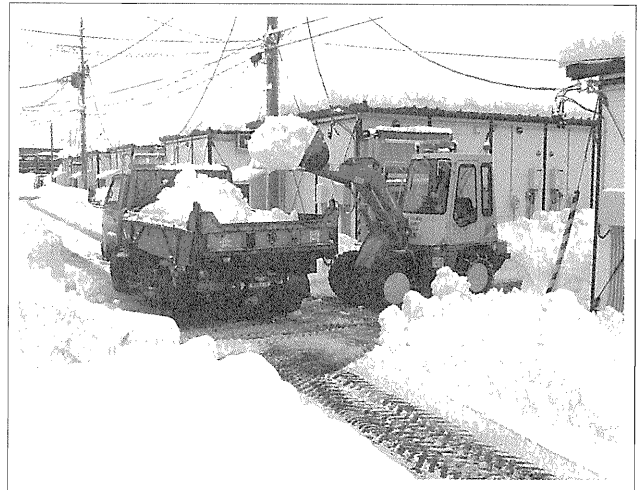
今回の地震では、被災住民のための仮設住宅が長岡市、小千谷市等で建設された。我々調査団が調査に行っ



写真—11 仮設住宅

た12月の時点では、長岡市内での仮設住宅の建設はほぼ終了し、一部入居が始まっているところもあった（写真—11）。

仮設住宅地域は有数の豪雪地帯であり、仮設住宅周りの除雪は、避難住民の生活確保のため緊急の課題であった。そこで日本建設機械化協会北陸支部では、今回支部メーカー会員が、除雪機械の調達支援に関する活動を行った（写真—12）。



写真—12 仮設住宅の除雪

日本建設機械化協会北陸支部が行った除雪機械の支援は無償で貸出したもので、支部メーカー会員9社から27台の支援の申出があり、このうち新キャタピラー三菱が5台、コマツが2台、TCMが2台、新潟トランスが2台、合計11台のホイールローダ、小型除雪車の支援を行っている。

支援は長岡市、川口町、小千谷市、山古志村での仮設住宅であり、支援活動に対し、国土交通省北陸地方整備局長から北陸支部に対して感謝状が、また新潟県



知事から北陸支部及び支援会員会社へ礼状が贈られた<sup>2)</sup>。

JCM A

《参考文献》

- 1) 速報 新潟県中越地震に関する現地調査の概要, 建設の施工企画, [2] 52-54 (2005)
- 2) トピックス 新潟県中越地震に伴う除雪機械の支援報告, 建設の施工企画, [3] 61-62 (2005)



【筆者紹介】

小河 義文 (おがわ よしふみ)  
社団法人日本建設機械化協会  
機械経費調査部長



山口喜久一郎 (やまぐち きくいちろう)  
社団法人日本建設機械化協会  
製造業部会委員

## 建設機械用語集

- 建設機械関係業務者一人一冊必携の辞典。
- 建設機械関係基本用語約 2000 語 (和・英) を収録。
- 建設機械の設計・製造・運転・整備・工事・営業等業務担当者用辞書として好適。

B5判 200頁 定価 2,100円 (消費税込) : 送料 600円  
会員 1,890円 (消費税込) : 送料 600円

### 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館) Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289

## 新潟県中越大震災における復旧活動

貝 沼 勝・高 橋 茂・近 藤 哲 英

平成 16 年 10 月 23 日午後 5 時 56 分頃、新潟県中越地方を震源とする震度 7 の直下型地震が発生し、各地に未曾有の被害をもたらされた。新潟県は、このように甚大な被害を及ぼした大規模災害として広く県内外に理解されることを目的に「新潟県中越大震災」と名付けた。

本報文では、「被災者支援」にはじまり、株式会社福田組がかかわった復旧活動を取上げて紹介する。

キーワード：盛土、法面、ボックスカルバート、土留、舗装、無人化機械、掘削、排水、地震、復旧活動

### 1. 序章 被災者支援—孤立集落へ食料を！

株式会社福田組（以下、当社）は、平成 16 年 10 月 23 日の地震発生直後から本社対策本部を立上げ、被災地の社員や家族の安否確認、当社施工物件や施工中物件の被災状況を確認するとともに、国や県、日本道路公団 JH などの行政機関と協議し、復旧作業の準備に着手するなど、まさに社内は蜂の巣をつついた状態となった。

そんな騒然とした状況の中で、情報が錯綜しながらも少しずつ被害の大きさが明らかになるにつれ、震源地となった川口町を中心として多くの集落が完全に孤立している事実が判明した。

マスコミの取材ヘリコプターから TV に映し出される「SOS、食べ物、ミルク、オムツ、くすり」と大きく書かれた道路の映像が、その深刻さを象徴していた。

建設会社として、一刻も早い復旧作業をと準備を進めていた矢先のことだった。当社トップは、「まず食料を！」という指示を下した。

事態は急を要す。ヘリコプターがこれから手配できるか、水は、お弁当は、パンは…、指示を受けた社員は困惑した。とにかく手分けをして電話をかけ始めたところ、何とかヘリコプターは小型ながら 2 機をチャーターすることができた。

かたや食料はというと、全くはかどらない。相当数を確保するために、最初は大手の弁当屋に問い合わせをしたが「とてもお昼までには無理…」、市内のスーパーからは「すでに被災地向けに 1 万 2 千食の準備をして

いる最中で、申し訳ないが福田組さんには 1 個もお出しできない」との返事。

時計の針はすでに午前 9 時に近い時間を示している。食料と一緒に運ぶ毛布の手配や積み込み時間を考慮すれば、ヘリコプターが離陸する 12 時までに残された時間は 2 時間余りという切羽詰まった状況。そんな時、「町のおにぎり屋さん頼んでみたらどうでしょう」と、ある女性社員が提案した。

しかし、本当に目標の 2 千人分を集められるだろうか。担当者は迷いつつも、「よし、まずやってみよう！」。

それからというもの、女性社員総出で市内のおにぎり屋、小さな弁当屋に電話をかけ始め、「〇〇屋さんで 50 個、□□店で 120 個お願いできました」といった会話がようやく飛び交い始めた。同時に、何人かはコンビニやスーパーへ直接パンを買いに走った。

午前 10 時を過ぎた頃からは、注文したおにぎりを受取りに市内に駆出し始め、パンを買って帰ってきた社員は箱詰めを始めた。何とか間に合う目途が立ってきたのは、午前 11 時を過ぎた頃だった。それでも全部を本社まで運ぶ時間の余裕のない者は、回収先から直接、新潟空港のヘリコプターに運びこむという際どいケースもあった。

予定時間を少し超過し、12 時過ぎにヘリコプターは新潟空港を離陸。被災地までは約 25 分のフライトとなる。時間とスペースの許す限り積みに積込んだ食料は、「おにぎり 2,914 個、パン 1,602 個、飲料水 1,200 本」という結果であった。

今となっては、社社のわずかな支援がどれほどのお役に立てたかは知り得ないが、家が全半壊し、道路も

崩壊して被災地から出るに出られず、2日間を野宿当然に過ごした被災者の方が、少しでも元気づけられたのだとすれば、それが何よりの喜びである。

## 2. 関越自動車道小出-小千谷間の復旧

今回の地震により、盛土法面の崩壊や路面の陥没、段差等が多数発生し、ボックスカルバートや橋梁を中心に甚大な被害を受けた（写真-1）。



写真-1 被災状況

主要幹線道路は高速道路としての機能を失い、一般車両および物資・人員輸送、運搬等に多大な影響が出た。被災地の復興支援のためには緊急車両の通行路確保が急務となり、早期の開通を目指し24時間体制の復旧作業が始まった。

### (1) 高速道路被災の特徴

- ① 本震および震度6以上の大規模な余震が、越後川口IC～堀之内IC周辺に集中して発生している。
- ② 被災の7割超が、盛土区間において発生しており、沢地など地下水が集中しやすい箇所では、路面全体が崩壊する大規模な損傷が発生している。
- ③ 横断ボックスカルバート等の道路付属物についても、施工目地部の開き、ウイング土留め部の破壊等の損傷が発生している。

### (2) 応急復旧作業の流れ

#### (a) 緊急交通路の確保（1）

現地調査を実施し、大型土のう積み、仮舗装等を実施し、緊急工事用車両の通行を確保し、その後の応急復旧作業のための重機械および労務調達などの計画、手配を実施した（図-1、写真-2）。

#### (b) 緊急交通路の確保（2）

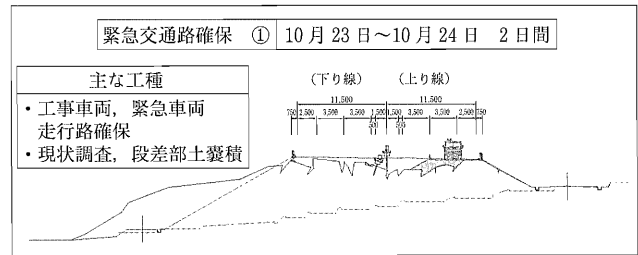


図-1 緊急交通路確保断面



写真-2 緊急工事車両通過

地震発生から約100時間で、緊急車両の通行車線を確保できた。すかさず大量の重機械と労務を投入し、路肩・法面の大規模復旧（路盤・盛土・大型土のうによる補強）（写真-3）をはじめ、舗装段差修正（舗装剥取り、舗装復旧）、交通安全施設（仮設ガードレール）の復旧等を、24時間体制で行った。



写真-3 夜間大型土のう製作

#### (c) 2車線の確保

一般車両が50 km/hで安全に通行できる路面にするため、追越車線、中央分離帯を中心に舗装と防護柵を修復した。また、路肩の補強、舗装を図-2のように順次行ったうえで、法面補修および交通安全施設、標識等の復旧を、24時間体制で実施し、11月5日に



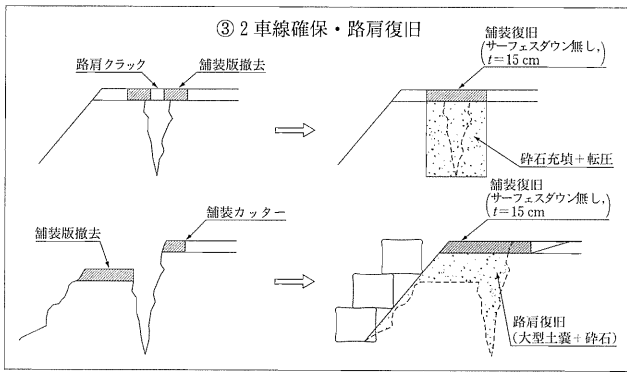


図-2 2車線確保, 路肩復旧

は上り線, 下り線とも2車線一般開放となった。

(d) 4車線確保 (図-3)

次に目指したのは, 80 km/h で安全に通行できることである。他の復旧作業と調整をとりながら, 片側1車線ずつの舗装(切削・オーバーレイ)を24時間体制で実施した。

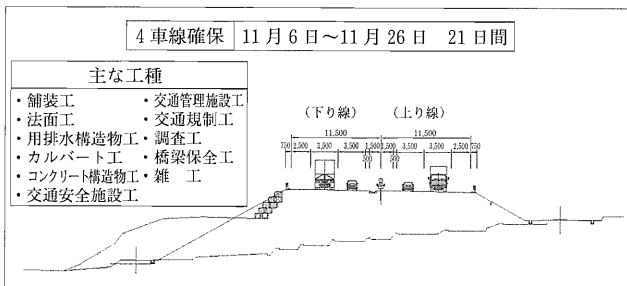


図-3 4車線確保断面

その他復旧作業として,

- ① 法面草刈,
- ② 用排水工(横断排水管復旧(図-4, 写真-4), 法面仮排水, 路面排水, 集水樹・排水溝補修),
- ③ カルバート工(施工継目開き補修・エアーマルタル注入),
- ④ 橋梁保全工(伸縮装置段差補修, 橋台ウイング部空隙CB注入),
- ⑤ 交通安全施設工,
- ⑥ 調査工(法面状況・側道等),

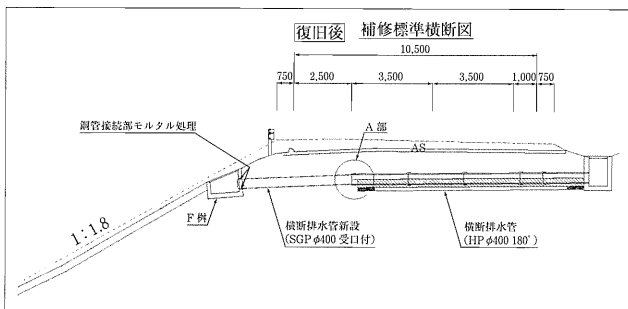


図-4 横断管復旧断面



写真-4 横断排水管復旧

などがあつた。これらは, 路面の切削, 舗装工を優先して実施し, 11月26日には4車線一般開放の運びとなった。

(e) 冬期対策

当地区は豪雪地帯であり, 融雪期までの交通確保と, 一部近接する家屋の防護等に向け, 安全施設の復旧が重要であつた。

そのため, 法面崩壊防止として土留工(路肩鋼矢板

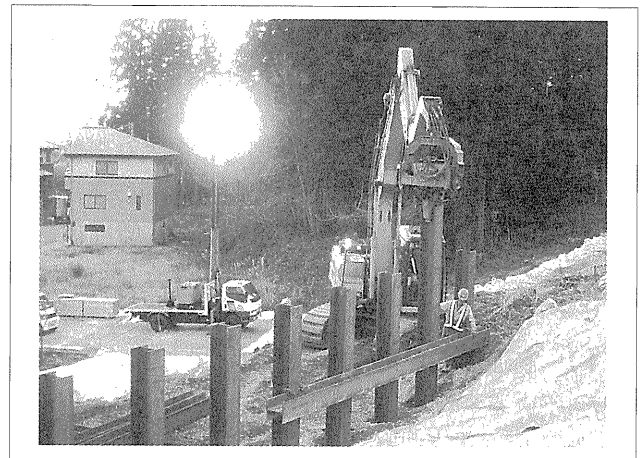


写真-5 H鋼土留めによる雪崩防止①

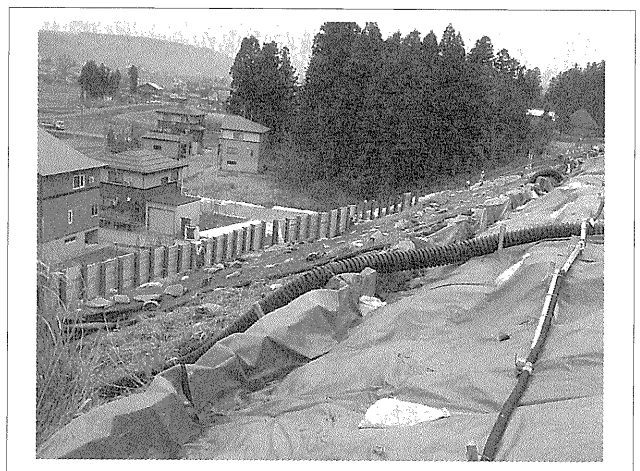


写真-6 H鋼土留めによる雪崩防止②

土留め、法尻およびボックスウイングH型鋼土留め(写真—5、写真—6)を優先して行い、並行して排水設備の復旧、仮排水路の整備を実施した。その他として、

- ① 法面の補強・補修、
- ② 用排水工(仮排水管、法面・側道の排水溝復旧、路面排水処理等)、
- ③ 橋梁保全、
- ④ 遮音壁工、
- ⑤ 舗装工、
- ⑥ 交通規制、安全施設工、
- ⑦ 調査工(地質ボーリング、横断管調査、家屋調査、路面空洞調査、動態観測)

等を実施した。

一刻も早い復旧作業が望まれる中であって留意したことは、

- ① 一般車両が安全に通行できる路面復旧、
- ② 近接家屋の防護、
- ③ 側道の確保(破損したブロック・擁壁の養生)、
- ④ 側道周辺の水路確保、

等であったが、多くの関係者の協力により、限られた時間の中で無事に工事は成し遂げられた。

### 3. 妙見崩落—真優ちゃん遺体収容作業

信濃川右岸の長岡市妙見町の土砂崩壊により、母子3名が車ごと生埋めとなった。奇跡的に、長男の皆川優太ちゃんがレスキュー隊により10月27日13時39分に救出された。母親の貴子さんは、夕方近く救出されたが、搬送先の病院で死亡が確認された。

長女の真優ちゃんの救出はさらに困難を極め、人力で車から出すことはできず、地震発生から5日後、現地にて法医学者により死亡が確認された。

#### (1) 工事の経過

「なるべく早く遺体を収容したいが、早期収容は難しく1カ月を目途にしている」

「二次災害を避けるため、無人化機械で行う」との副知事の記者発表を受け、新潟県知事より国土交通省へ、真優ちゃん遺体収容の正式な要請があった。発注先は新潟県、国土交通省が技術支援をする。

##### 11月1日(月)

- ・鹿島・成・前田・熊谷・福田JV結成。
- 11:00 献花、無人区域での作業開始。【進捗：全長120m。本日35m。残85m】

##### 11月2日(火)

【進捗：全長120m。本日10m。累計45m。残75m】

##### 11月3日(水)

- ・本日より6時集合。朝礼後、6時30分作業開始。
- 【進捗：全長120m。本日40m。累計85m。残35m】

##### 11月4日(木)

- ・昨夜からの雨で川横断部(φ1,500mmコルゲート2列)増水のため右岸部破堤。降雨が止まず工事中止。
- ・9時頃に震度5クラスの余震あり。地山異常なし。
- 【進捗：全長120m。本日0m。累計85m。残35m】

##### 11月5日(金)

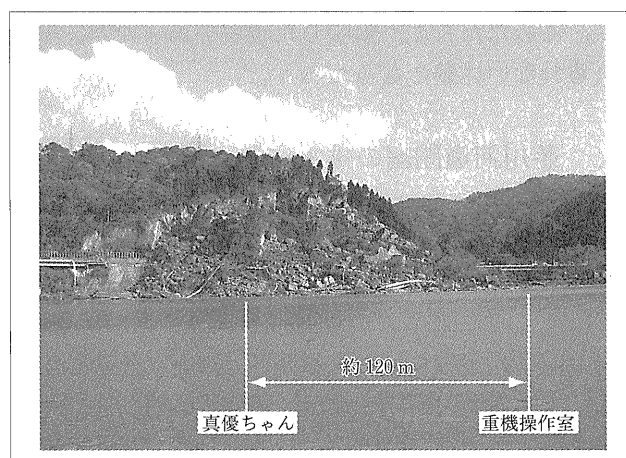
- ・遺体収容時の人員配置確認。機動隊現地作業時、重機無人運転では危険なため、有人施工の方向で県庁対策本部と折衝する方針を確認。
- ・学識経験者は新潟大学・丸井教授にお願いする。
- 【進捗：全長120m。本日10m。累計95m。残25m】

##### 11月6日(土)

- ・進入路の進捗確認(7日9時には完了予定)。10時より収容作業開始をお願い。【進捗：進入路、全120m完了】

##### 11月7日(日)

- 06:30 作業開始。重機の足場の整備。
- 08:00 丸井教授と機動隊が、操作室の映像により現場状況を確認(写真—7、写真—8)。
- 09:00 無人作業中断。丸井教授、JV職員、協力業者、計5名で現場切羽を確認。丸井教授は、「以降は有人作業とする」と判断。現地対策本部で判定会議。高橋副知事より「有人作業を行う」旨の指示を受け作業開始。



写真—7 妙見崩落全景

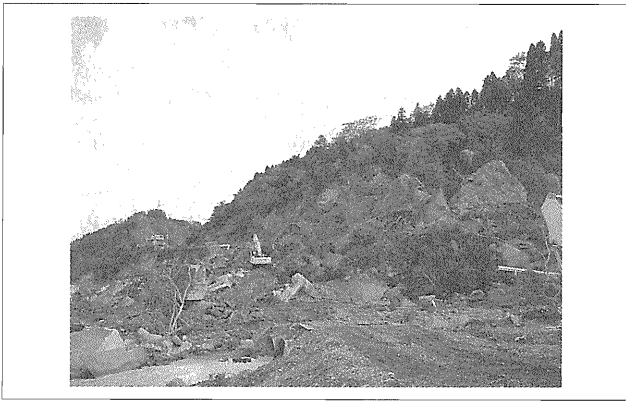


写真-8 作業状況（操作室より切羽を臨む）

10:15 丸井教授，JV（オペレータ含め5名），機動隊20名で現場へ。車体を覆っていたブルーシートを取るが，車体が見えない。

12:00 車体の後部天井部と，後部右側部の土石を10m<sup>3</sup>ほど移動。車体の一部が見えた。

13:00 土石の移動完了。全面的に機動隊に引渡す。車体の切取り作業。ところが落石防護柵の連結部φ100mmの鋼管が支障物となり，遺体を引出す隙間が足りない。重機で吊上げ隙間を作る。

15:00 遺体を担架に収容。

15:30 花束を添えて全員合掌。収容作業終了。

## （2）工事の特徴

11月1日に始まり，11月7日の遺体収容をもって終わった正味7日間の作業であった。翌日の8日，正午時頃に震度5の余震があり，前日に収容を終えていたことは，幸運であった。

現場をよく見てしっかり状況を判断し，作業を進めることが通常である現場マンにとって，無人化施工を含め今回の仕事は，異例づくめの貴重な経験といえる。無人化機械の有用性を身を持って感じた次第である。

マスコミと世間からたいへん注目された工事であり，短く，あわただしく，緊張した現場であったが，一生忘れられない体験となるだろう。

## 4. 芋川河道閉塞の排水作業

山古志地区の芋川流域も，やはり多くの被害が確認された。その数は，崩壊842箇所，地滑り124箇所，土砂による河道閉塞が52箇所であった。

河道閉塞の規模が特に大きかったのは，上流から寺野地区，南平地区，楢木地区，東竹沢地区，十二平地区の5箇所で，その閉塞によって，地震直後から湛水が始まり，日々水位が上昇していった。多くの人家が

徐々に水の中にその姿を消していく様子は毎日のようにTVで報道された。

### （1）東竹沢地区の緊急対策

地すべりの規模は，左岸側の山が長さ350m，幅295mの範囲で，想定深さ30mの円弧滑りを起こし，対岸の国道291号を押しつぶし，芋川の河道を完全に閉塞していた。

東竹沢地区の緊急対策は，当初，新潟県があたっていたが，その後，新潟県の要請により国土交通省の直轄となった。

11月5日，当企業体が東竹沢地区に乗込んだ時点では，すでに水位は元河床（EL130m）から約25mも上昇しており，土砂の最も低い部分まで，あと約4mと迫っていた。

もし，このまま水位が上昇し続け越流した場合，大規模な土石流が発生する。緊急に安全な水位まで下げなければならず，一時の猶予もない状態になっていた。

対策工事は，その内容から3段階に分けられた。

#### ① 緊急排水路

排水能力毎分30トンの大容量ポンプを12台設置して水位の上昇を抑え，徐々にその水位を下げる（写真-9）。

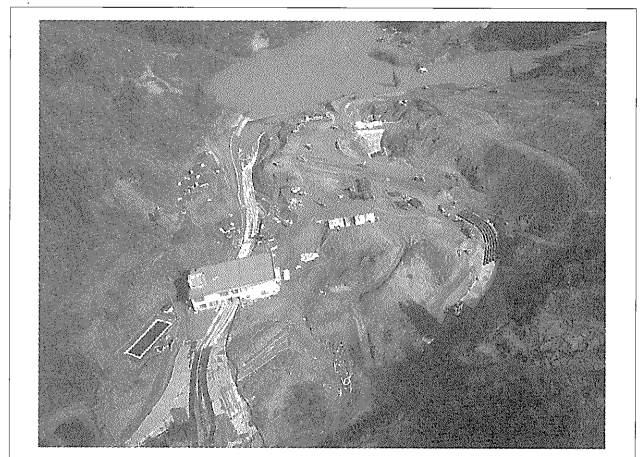


写真-9 緊急排水路・排水ポンプ12台設置完了

#### ② 仮設排水管

緊急排水路と並行してプレスト管（φ1,000mm×5条，L=250m，呑口標高EL155m）を設置し，ポンプを使わずに毎秒10トンを流下可能とする（写真-10）。

#### ③ 仮排水路

開水路方式の仮排水路（呑口標高EL149.5m）を掘削し，100年に1度の洪水も安全に流せる水路を造成する。





写真-10 仮設排水管敷設完了

水位の上昇に対し、昼夜を徹して緊急排水路の設置を急ぎ、そのポンプ台数が増えていくにつれ、上昇のスピードも抑えられ、11月17日のEL157.76mをピークに、その後は徐々に低下していった。そして、この頃が現場の緊張感のピークでもあった。

## (2) 過酷な条件下での工事

施工に際して苦労したのは、当初、重機の搬入路が確保できなかったことである。陸路がすべて寸断されていたため、当初は人員・物資・機械の搬入は、すべて自衛隊の大型ヘリコプターによらなければならなかった。しかし、気象条件、吊荷の荷重や荷姿等の多くの規制があり、そのため、重機も一旦分解して空輸し、現場でまた組立てるといった状況であった。

その後、国道291号線の崩壊箇所を補修し、重機等の進入路を確保したが、現場手前においては台船での搬入となった。さらに、資材は地すべりの危険性を監視しながらクローラダンプで運搬するという状況であった。

この極めて厳しい作業環境の中で、最盛期には企業

体職員も含め300人余りが毎日作業をし、無事故で竣工することができた。

仮排水路の完成により、安全に河川水を流下させることができるようになったが、山古志地区の復旧はこれからが本格的となる。

まだ多くの課題が残っている。1日も早い復旧を、心から願うものである。

## (3) さいごに

関越自動車道復旧、妙見崩落、芋川河道閉塞の排水作業の三つの事例をご紹介したが、いずれも当社だけでは到底成し得なかった復旧活動である。改めて、協力企業、JV各社、国、県、JH、県警、大学、消防局、その他多くの関係者の皆様に心より感謝申し上げたい。

JICMA

### 【筆者紹介】

貝沼 勝 (かいぬま まさる)  
株式会社福田組  
新潟本店  
土木部 (中越担当)



高橋 茂 (たかはし しげる)  
株式会社福田組  
北海道支店  
土木部



近藤 哲英 (こんどう てつえい)  
株式会社福田組  
新潟本店  
土木部 (中越担当)



災害復旧・防災対策 特集

# レンタル会社の災害復旧支援活動

西郷太郎

平成16年は日本列島に多数の台風が上陸したほか、北陸における豪雨、新潟県中越地震など、大規模な自然災害に見舞われた。平成17年に入って、福岡県西方沖地震が発生するなど、今後も各地で自然災害の発生が懸念されている。これらの大規模災害が発生した場合において、建設重機をレンタルしている株式会社レンタルのニッケンが、いかなる取組みを行っているのか、また、レンタル商品の調達をどのように行っているのかをここで紹介する。  
 キーワード：災害復旧、災害復旧機材、レンタル、機材調達

## 1. はじめに

平成16年7月以降、日本列島に次々と上陸した台風は列島全域にわたって深刻な被害をもたらした。また、昨年10月に発生した新潟県中越地震の他、記憶に新しいところでは今年に入ってから発生した福岡県西方沖地震などの大規模な地震が発生しており、今後も大規模な自然災害の発生が懸念されている。

これらの自然災害に対する復旧活動については、現在も進行中である。株式会社レンタルのニッケン（以下、当社）は過去に発生した北海道南西沖地震、阪神淡路大震災に対する復旧活動の経験もふまえ、このような復旧活動に対し、機材の優先貸出しを行っている。

本報文では、災害復旧機材の調達など、当社の取組みを紹介し、また、今後レンタル会社において、どのようなことが課題とされるのかを提案するものである。

## 2. 災害発生時の対応

### (1) 新潟県中越地震の対応

近年、異常気象に伴う洪水等の頻発や将来における大規模地震の発生確率の増大などが懸念されている。当社では災害発生時に対策本部を設置し、人道支援を最優先として取組み、また、より迅速な復旧のため

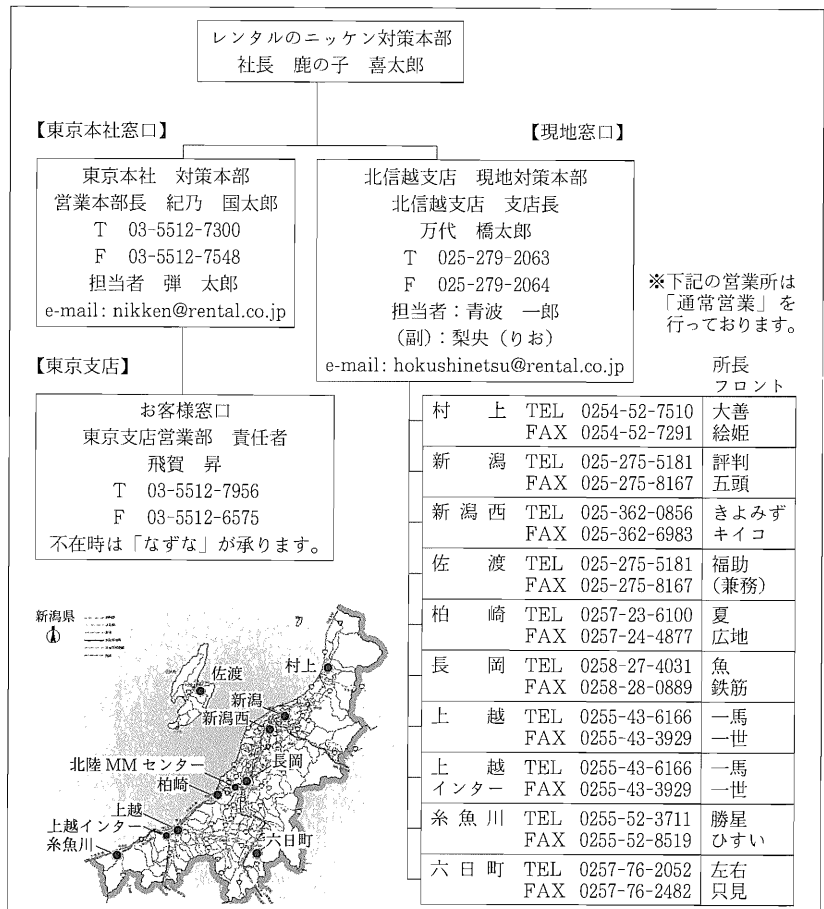
に機材の貸出しを行っている。

ここでは昨年発生した新潟県中越地震の取組みを紹介する。

### (a) 新潟県中越地震の概要

平成16年10月23日、午後5時56分に新潟県中越地方を震源として発生しマグニチュード(M)は6.8、

表-1 緊急災害対策本部組織図



最大震度は7であった。

(b) 当社の対応（無償貸与について）

当社は早急に社長を本部長とした災害対策本部を設置し、東京本社・北信越支店に窓口を開設した。また緊急の災害復旧に備えて東京支店営業部にも窓口を設置し対応することとした（表-1）。

当社災害対策本部が掲げた方針は、人道支援を最優先として取り組むことである。この方針に基づき新潟県災害対策本部と連携を取り、まず被災者の皆様のお役にたてるように、仮設トイレ 200 棟を各避難所向けに無償貸与することを決定した。

また、地震発生直後の被災地ではライフラインが寸断されており基本的な生活必需品の一時的な不足が発生していた。そうした中で当社では新潟県災害対策本部の要請を受け懐中電灯（7,500 本）、乾電池（15,000 本）、ヘルメットをいち早く無償で提供した。他商品についても北信越支店を窓口として新潟県災害対策本部に対し、無償貸与する旨を伝え、県の復旧事業に協力した。

今回無償で提供および貸与を行った機材リストの一部を下記のとおり記載した（表-2）。

表-2 役所より要請のあった商品リスト  
(市町村合併前の自治体名)

商 品 名	自 治 体
保安ヘルメット	山古志村
懐 中 電 灯	長岡市・川口町
乾 電 池	川 口 町
コードリール（防水型・漏電遮断機付き）	自衛隊・川西町
テント（2間3間～3間5間）	新 発 田
2t平ボディートラック	栃 尾 市
ライトバン	新 潟 県
仮 設 ト イ レ	長岡市・山古志村
テント倉庫 19m 型	越後丘陵公園
コンテナハウス	越後丘陵公園
フォークリフト 2.5t	妙 高 町

### 3. 災害復旧機材の調達

レンタル会社にとって機材の調達が災害復旧時における重要課題といえる。ここでは 1995 年の阪神淡路大震災を教訓に災害時にどのような供給をおこなってきたかを紹介する。

当社は全国 186 営業所、小型機材の商品センターを全国 5 箇所配置している。この全国ネットの強みを活かし、災害発生時には過去の取組みの経験から仮設

トイレ、油圧ショベル、発電機などの大型機材から、ダンプトラックなどのレンタカー、照明器具、水中ポンプなどの小型機材を、当社のオンラインシステムにより全国の在庫状況を把握し、優先的に被災地に配備して現地の要請に応じている。

総合窓口になるのが東京本社にある本社商品コントロールセンターである。災害発生時には被災地と東京本社にそれぞれ窓口を設け、被災地からの情報をもとに本社商品コントロールセンターが被災地に近い地域から機材の手配を行うこととしており、迅速に対応できるように対処している。

災害発生時に必要とされる機材は、災害の内容、規模等その地域によって大きく異なることがある。実際、阪神淡路大震災のような都市部直下型の地震と山間部で発生した新潟県中越地震とは災害復旧に必要とされる機材は異なる場合がある。

新潟県中越地震では、地滑り対策や河川の復旧が長期要する事が予想されており、発電機、水中ポンプ、油圧ショベルなどの土木機械が中心となっている。表-3 に両地震の際の貸出機械の比較表を示す。

表-3 新潟県中越地震と神戸南部地震の必要機材比較

新潟県中越地震	※土木機材中心 ・仮設トイレ ・発電機 ・油圧ショベル ・水中ポンプ
神戸南部地震 (阪神淡路大震災)	※ライフライン復旧・建築物解体機材中心 ・仮設トイレ ・仮設風呂 ・コワッシャー、グラブプルなど解体機材 ・バイク、自転車

当社では今後復旧事業に合わせた供給体制を整えるとともに、復旧から復興へのインフラ整備の一翼を担うため、4月1日より被害の大きい小千谷地区\*に機材供給基地を設置し、さらに地元の要請に応じていく所存である。（写真-1）。



写真-1 小千谷営業所

\* レンタルのニッケン長岡営業部門小千谷営業所  
 営業所長：魚 沼太郎  
 〒947-0003 新潟県小千谷市大字ひ生乙 1320-5  
 Tel : 0258(81)6668  
 Fax : 0258(82)7303



#### 4. 課 題

災害発生時における取組み内容および機材調達体制を紹介した。地球温暖化が原因と思われる異常気象の頻発、東海地震を含むM7クラスの大地震が発生する確率が関東地方で30%以上とされていることと併せて、将来大規模な災害の発生が懸念されている。このような状況を踏まえ、今後どのようなことが課題とされるのか検証していきたい。

上記に機材の調達の仕組みなどを説明したが、

- ・機材のスムーズな配送システムの構築、
  - ・災害発生時に必要な特殊商品の開発
- など、多くの課題が残されている。

当社をはじめレンタル会社では、このような災害発生時の人道支援、復旧作業にともなう機材の台数の確認は、各自治体からの直接の要請、或いは自治体から依頼を受けた各企業からの要請がほとんどである。

阪神淡路大震災、新潟県中越地震の際、被災地へ調達すべき同一の機材確保に関し、自治体より依頼を受けた複数の企業から、機材の台数確認および納入の要請が重複し、当社内で機材調達に大きな混乱を招いた経験があった。

災害発生時に各自治体、企業ともに混乱していることから、常日頃から危機管理について真剣に考えていくことが重要である。

このような混乱が再び起きないように日常的に各自

自治体との連携を図り、連絡網の確認など事前準備が今後必要になってくるであろう。

#### 5. おわりに

最近、CSR（企業の社会的責任；Corporate Social Responsibility）という言葉がさかんに叫ばれているが、CSRとは企業は他人に迷惑をかけず、社会的責任をはたせるような企業活動を行うべきである、という考え方である。このような時代にレンタル会社である当社としても今後の課題としては、

- ・大規模災害に対し、事前に社内体制構築手法を検討して、災害対策マニュアルの作成、
  - ・実際に災害が発生した場合の迅速な対応、
  - ・機材供給体制を整備すること、
- が急務であると考えている。

当社は今後も人道支援を第一義に、被災地の皆様にお役に立てるよう一丸となって鋭意努力していく所存である。

J C M A

#### 【筆者紹介】

西郷 太郎（さいごう たろう）  
株式会社レンタルのニッケン  
営業企画室



## 建設機械図鑑

本書は、日本建設機械要覧のダイジェスト版として、写真・図版を主体に最近の建設機械をわかりやすく解説したものです。建設事業に携わる方々、建設施工法を学ばれる方々、そして建設事業に関心のある一般の方々のための参考書です。

A4判 102頁 オールカラー 本体価格2,500円 送料600円

### 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8（機械振興会館） Tel.03(3433)1501 Fax.03(3432)0289

## 総合的な津波防災技術

田村 保

臨海部に人口と資産が集中したわが国では、津波を伴う大規模地震の発生の可能性も高いことから、津波防災対策は重要な課題となっている。効果的な津波防災対策の立案のためには、津波災害に対する知見を高め、津波防護の必要性を認識して適切な対策を立案することが重要であることを示した。そのために、GISを利用した資産被害シミュレーションおよび人的被害予測シミュレーション手法を開発し津波防災対策への適用を図っている。本報文ではこれらのシミュレーション手法の概要と適用事例を紹介する。また、これらのシミュレーション手法を活用した新しい津波防護施設について紹介する。

キーワード：津波防災、津波浸水シミュレーション、GIS、避難シミュレーション、津波水門

### 1. はじめに

臨海部に多くの人口と資産が集中しているわが国は津波、高潮による被害を受けやすい地形条件にあり、これまでも多くの人的被害を伴う災害が発生している。政府の中央防災会議でも東海地震や今世紀前半の発生が危惧されている東南海・南海地震による被害想定を行い、これらの地震に伴って発生する津波により多くの人的被害が発生することが指摘されている。このような、津波による人的被害軽減のためには、防波堤や防潮堤、水門等の津波防護施設の整備などのハード面の対策を進めることが必要であるが、対策が必要となる海岸線の延長は膨大であり、その整備には多大な時間とコストがかかる。

平成16年5月に実施された調査結果<sup>1)</sup>によれば、全国で約17%の海岸堤防・護岸が想定津波高よりも低く、また、約30%の海岸堤防・護岸については想定津波高よりも低いか高いかの調査が未実施の状況にある。また、これらの海岸堤防・護岸が地震時に機能発揮を期待するためには十分な耐震性を保有する必要があるが、先の調査によれば過半数を超える施設の耐震性調査自体が未実施となっている。

そのため、人的被害の軽減のためには、これらのハード面の整備を粛々と進めるとともに、津波による地域の危険度を表示したハザードマップを整備して、住民に津波危険地域を周知するとともにそれに基づいた避難計画を策定するなどのいわゆるソフト面の対策を進

めることが必要不可欠である。

津波防災を効率的かつ的確に進めていくためには、将来的なハード施設の整備水準をどこに設定するか、ハード施設の整備水準に合わせたソフト対策をどう進めるかなど、検討すべき課題は多い。そのため、過去の津波被災事例調査や陸上部への遡上を含めた津波浸水シミュレーションを実施し、地域の津波危険度を表示したハザードマップの整備が現在進められているところである。

このような津波ハザードマップから建物等の資産被害額の評価が可能であることから、この情報をもとにして、津波防護施設の整備水準の設定を進めることは可能である<sup>2)</sup>。しかしながら、人的被害の定量的評価については、津波来襲時の住民の避難行動のあり方により大きく変動する。現状では資産被害と同様の考え方で浸水面積から経験的に得られた換算式を用いて推定しているが、住民の避難対策などのソフト面の対策の効果を定量的に評価できる手法の開発が求められている。

この津波来襲時の人的被害の予測方法として、地下街の火災時の群集避難行動を予測する技術として開発・利用例がある避難シミュレーション技術の活用が注目されている<sup>3)</sup>。陸上部の津波浸水予測結果と同時刻における住民の避難状況の予測結果を重ね合わせることで、人的被害の量的予測が可能となるものである。この技術を活用することで、津波浸水による資産被害に加えて人的被害についての定量的な予測・評価が可能であり、ハード施設の整備による便益をより適切に評

価することが可能となる。また、従来は困難であった避難施設、避難計画および情報伝達網の整備などのソフト対策の整備水準の評価も人的被害の定量的な評価から可能となる。

本報文では、始めに津波防災の基本的な考え方を示し、それを実現するための核となる三つのシミュレーション技術の概要を紹介する。最後に、これらのシミュレーション技術を生かした総合的津波防災について示す。

## 2. 津波防災対策のあり方

津波に限らず、危機管理としての防災は、事前対策と事後対策の二つに大きくわけることができる。さらに、事前対策（リスクマネジメント）と事後対策（クライスマネジメント）のいずれについても、ハードの対策とソフトの対策に大きく分けることができる<sup>4)</sup>。

図-1はこの関係を分かりやすく示したものであるが、われわれの現在の取組みは主として事前対策に関するものであり、いわゆるリスクマネジメントに位置づけられるものである。

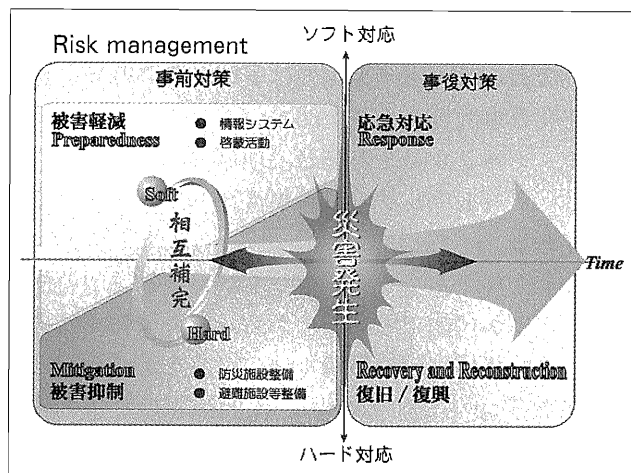


図-1 津波防災の考え方

事前対策のうちハード対策とは、構造物の整備による被害抑止を目標とするものである。一方ソフト対策とは、情報による被害軽減を目標とするものである。

従来の津波対策では、このうち構造物の整備による被害抑止を目標とするものが多かった。

代表的な施設としては、高潮対策も兼ねる防潮堤、防潮水門の整備、津波防波堤の整備などである。これらの津波防護施設は想定津波高さが適切に設定された場合には、確実な効果が期待される半面、その整備には、

- 多大な費用が掛かること、
- 完成までに長期間を要すること、
- 想定津波高さを超える津波に対する被害が防げな

いこと、  
など、問題点も少なくない。

そのため情報による被害軽減を目標としたソフト対策は津波防護施設の完成までの一時的な対策としてだけでなく、重要性が指摘されている。ソフト対策の具体例としては、

- 津波の予警報システムの整備、
- 避難計画の立案および避難訓練の実施、
- 啓蒙・教育活動の実施による津波防災の重要性の認識を高めること、

などが挙げられる。このようなハード面とソフト面の津波防災対策の関係は図-2のように表わされる。

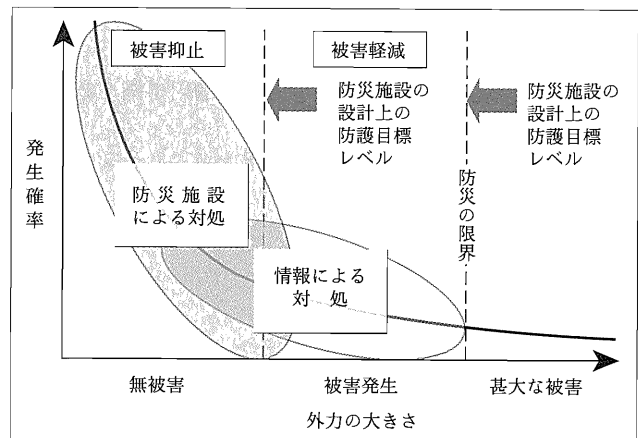


図-2 リスクマネジメントの構成<sup>5)</sup>

ソフト対策は人的被害の発生を軽減することを目標とするために、津波浸水の発生に伴う物的被害の発生は防ぐことができない。そのため、物的被害の軽減のためのハード施設による対策とソフト対策を効率的に組合せた津波防災対策として実施するのが肝要である。

ハード施設の施設設計上の防護目標をどこに置くかについては、後述するようなハード施設整備により期待できる被害軽減額を便益とみなした費用便益分析を実施して、より合理的な手法に基づいて決定することが、住民説明や住民合意を求めるうえでも必要である。

そのため、津波来襲時の陸上への遡上を含めた津波浸水シミュレーション結果に基づいた津波ハザードマップの整備が進められているところであるが、現状は津波防災施設の防護目標レベルが合理的に設定された状況にあるとは言えない。

一方、人的被害の低減に関するソフト対策の実効性の評価について、現時点で確立された手法は見当たらない。そこで、人的被害を定量的に評価できる手法として避難シミュレーションの活用を提案している。詳細については後述するが、津波浸水シミュレーションにより得られた陸上部での浸水情報と災害時の群集の



避難行動を時々刻々地図上に重ね合わせることで、避難可否を判定するものである。

ソフト対策の実効性は当然のことながらハード施設の整備状況にも大きく依存する。例えば、ハード施設による防護レベルが低い場合には、ソフト面の防災対策による人的被害低減にはおのずと限界が生じる。避難シミュレーションを活用することで、人的被害低減目標を実現するために必要なハード施設の整備レベルを設定することも可能となる。資産被害の低減目標と人的被害の低減目標を合理的に設定するための提案を行うものである。

### 3. GISによる資産被害シミュレーション

津波防災対策を進めていくための基本となるのが津波ハザードマップである。津波ハザードマップの作成にあたっては、既往の津波浸水高、浸水域などの情報に基づいて設定する方法や数値シミュレーションによる方法などがある。

平成16年4月に出版された「津波・高潮ハザードマップマニュアル」<sup>9)</sup>では、ハザードマップ作成に必要な浸水の時間的経過や地点ごとの浸水深等の情報が比較的精度良く求まることから、時系列を考慮した数値シミュレーションによる方法により得られる陸上部の遡上域を含めた計算結果を用いることを推奨している。詳細な手法については、同マニュアルの参考資料としてまとめられている。

図-3は津波の浸水域と浸水深のハザードマップ作成例を示したものである。

例えば、浸水域、浸水深のハザードマップ情報と各

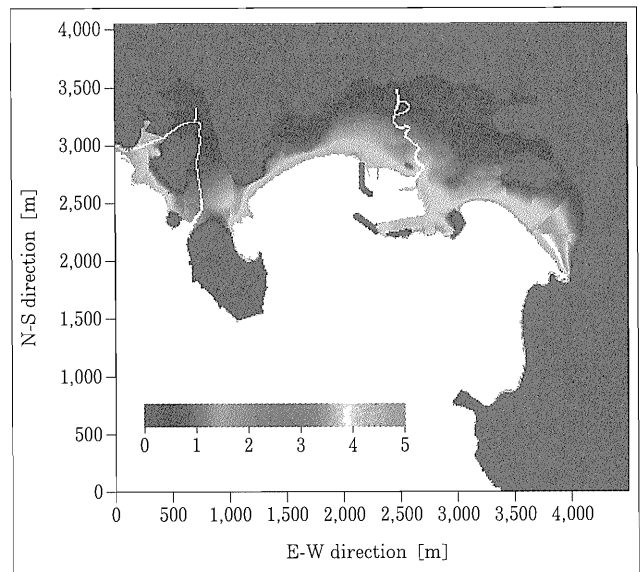


図-3 津波の浸水域と浸水深のハザードマップ

点における資産分布の情報を重ね合わせることから資産被害額を推定することが可能である。通常これらの計算では、対象地域の家財資産、家屋資産、事業所資産などの個別情報をGIS（地理情報システム）上のデータとして取込み、地図上のデータとして資産分布を表現させる。別途実施した津波浸水シミュレーション結果を同じくGIS上に取込み、各点での資産額との比較から被害額の算定を行う。GIS上で計算を行うことから種々の解析が容易になる。

図-4はその概要を示したものである。津波ハザードマップでは地震発生後の津波到達時間も情報として示される。この地震発生後の津波到達時間の情報からは住民の避難の可否判断の根拠を与えることができるが、人的被害の精度よい予測のためには、複雑な住民

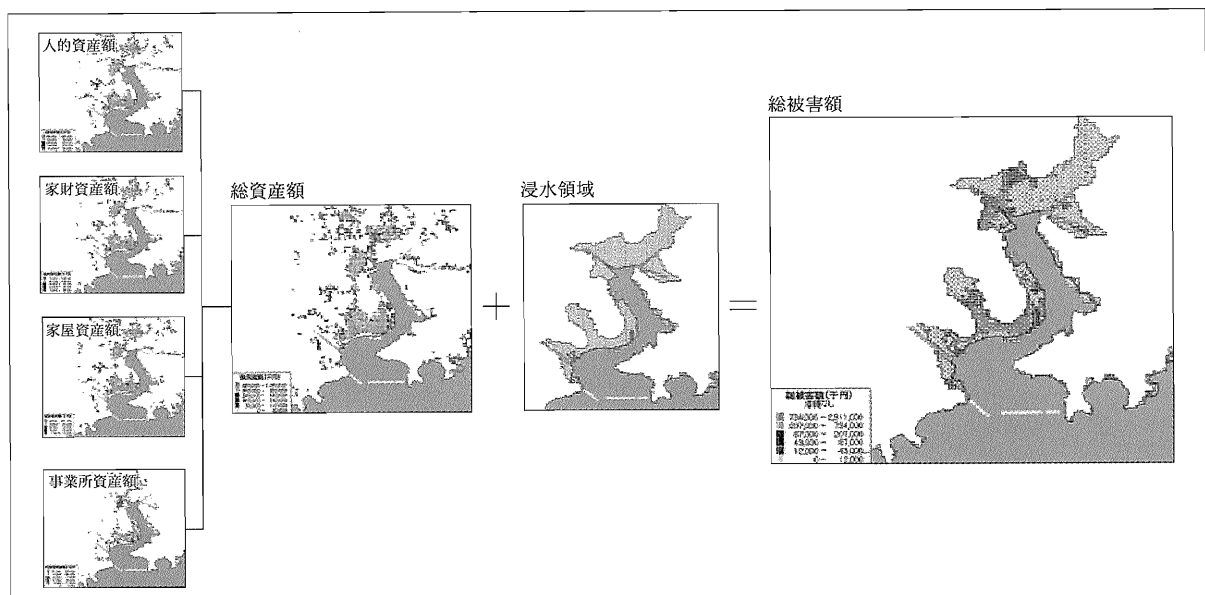


図-4 GISによる津波浸水による資産被害評価事例

の避難行動を考慮することのできる避難シミュレーション手法を用いるなどの工夫が必要である。

#### 4. 避難シミュレーション

避難シミュレーションとは、津波浸水シミュレーションによって得られる浸水などの災害情報をインプットデータとして受取り、住民が災害から逃れる状況を再現、予測するものである。

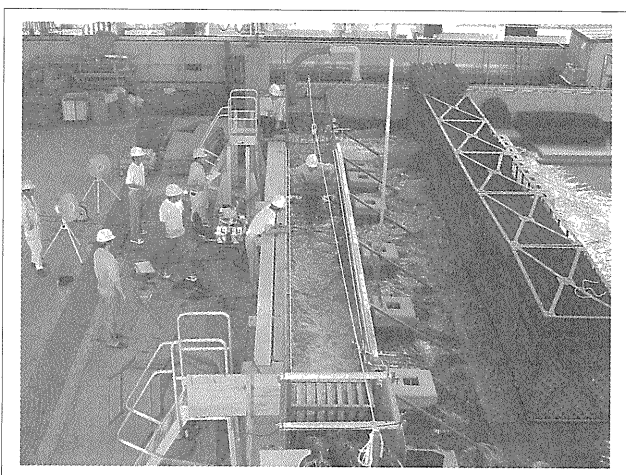
人のルート選択行動は、ノード・リンクモデルを用いたポテンシャル理論<sup>7)</sup>によりなされ、交差点（ノード）において次に向かう方向（リンク）を決定する。全ての道路（避難路）はネットワークデータとして構成されており、避難者はこのネットワーク上を条件に従って移動する。また、判断基準となる条件については、避難場所に対する事前情報の有無、災害に対して冷静な対応が可能か否か、環境変化に対して敏感か否かなどの特性を考慮することができる。

情報伝達のモデルとして、「情報遺伝子」を利用している。この情報遺伝子は、前述の行動特性や性格、現在持っている情報などが記憶されている。災害に関する情報が変化すれば、この情報遺伝子が書換えられ、その後は新しい情報遺伝子の指示に従った行動をとる<sup>8)</sup>。

避難行動のシミュレーションにあたっては対象とする地域の津波危機意識の高さや観光地などのように避難場所の情報を知らない人の考慮が必要である地域など、地域性に関してもモデル上で考慮する必要がある。

また、住民の避難時の歩行速度の設定は避難可否に大きく影響を及ぼす要素であるが、津波来襲時の浸水条件下での歩行速度については参考となる既往資料がないのが実情である。

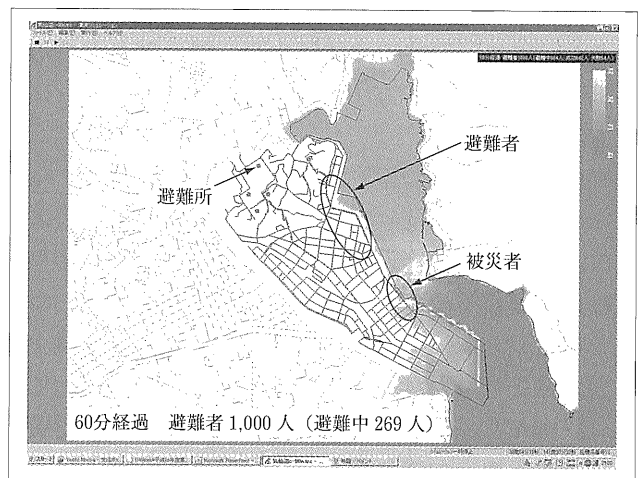
そのため、写真—1に示すような水路を用いた水中歩行実験を行い、浸水時の水深と流速が避難者の歩行



写真—1 水中歩行実験の状況写真

速度にどのような影響を与えるかを検討し、その結果を反映した形で水深と流速を考慮した歩行速度の設定および避難可否判断を行っている<sup>9)</sup>。

図—5は宮城県気仙沼市の大川北部地区を対象に避難シミュレーションを実施した事例を示したものである。図中の点が避難者を大きな点は避難所の位置を表している。シミュレーションは全員が避難を完了するか、もしくは被災により避難に失敗するかが判別できるまで実行される。なお、これらのシミュレーション結果はアニメーションにより出力され住民に分かりやすい形で提供することができる。また、避難所の設置位置の設定や住民の避難行動意識などの行動モデルはインタラクティブに設定が可能であり、住民のワークショップ会場などでの利用も可能であり、住民への津波防災の啓発・教育ツールとしても利用できる。



図—5 避難シミュレーションの実施事例

#### 5. 総合的な津波防災対策

津波防災対策が目標とするのは、人的被害および資産被害の低減にあることは当然だが、先の図—2に示される減災レベルの目標をどこに置くかについて国民的な合意が必要である。人的被害の低減レベルの長期目標はゼロを目指すことになるが、現状の津波防護施設の減災レベルでの達成は困難であり、この現状の下で目標設定をせざるを得ない。資産被害については津波防護施設の建設コストとそれによる減災効果を便益と捉えた費用便益分析結果から津波防護目標レベルを合理的に設定することが重要である。

資産被害の低減のためには個人の防災対策も求められる。そのため、住民合意のもと公的に整備すべき施設と個人の防災投資に依存すべき施設を具体的に示し、公的施設についてはその整備のおおよそのスケジュールを明示することが、個人の防災投資を促すためにも

必要である。もちろん、津波防護施設の整備目標レベルは資産被害の低減の視点だけでなく人的被害の低減の視点からも重要である。

これらを総合的に評価したうえでハードおよびソフト防災の組合せによる総合的津波減災対策の立案が求められる。これらの総合的津波減災対策は、これまで述べてきたような津波浸水シミュレーション、GISによる資産被害評価システム、人的被害の定量的な評価が可能となる避難シミュレーションの三つのシミュレーション技術の活用により対策効果の評価できる。特にハード施設の整備には時間がかかるため、それぞれの施設整備段階に応じた適切なソフト防災を立案し、住民への周知徹底、訓練の実施などが重要である。

## 6. 新しい技術を求めて

津波防護施設としては、防潮堤、防波堤、水門の整備などが想定されるが、ソフト防災との組合せで効果的に人的被害の発生が防止できる施設とすることが重要である。津波による被災はある特定の地点に限ってみると、極めてまれな現象といえる。そのため、費用便益の観点からだけでなく、津波防護施設には日常生活での支障構造物にならないこと、環境面での障害にならないことなども求められる傾向にある。

このような環境面の要望に応えるために、常時は水中や地中において、津波来襲時にのみその機能を発揮することができる施設の提案や、平常時においては住民の利便に資する多用途施設が防災施設として機能する工夫などが求められる。

図-7は津波来襲時に安全確実な操作が可能な津波水門の提案事例である。平時においてはゲート本体が水中部にあり、環境面の配慮がなされたものである。これらの施設は想定される地震、津波に対する目標安全性が確保されることが求められるのは当然であるが、想定地震の不確定性を考慮したうえで、想定以上の津波が来襲した場合の機能についても検証を行い、ソフト対策として考慮すべき点を明確にする必要がある。

要介護者や乳幼児などの災害弱者を防災上考慮することの重要性は高い。この場合には避難の容易性が求められるため、防災施設にはいわゆるユニバーサルデザインが求められる。一方、津波防災施設は一般的にはユニバーサルデザインにはなじみにくいものが多い。避難の容易性と効果的な防災機能の調和を図ることができる施設の提案が望まれる。

謝辞 本報文中で示した各種のシミュレーション手法の開

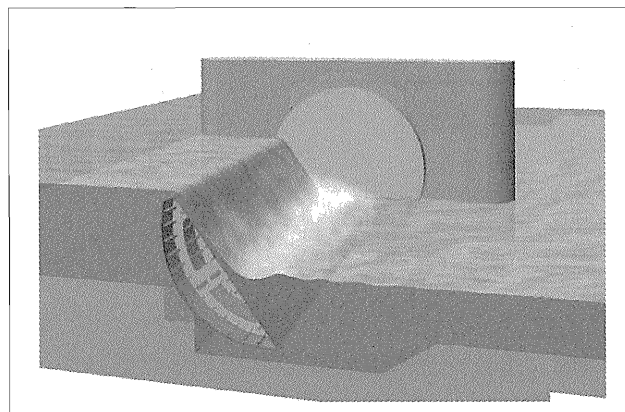


図-7 環境配慮型の津波水門

発は、主として気仙沼海岸防災研究会（東北大学、山口大学、気仙沼市、株式会社ウェザーニュース）の活動を通して開発・検証を進めてきたものです。研究会会員各位に謝意を表する次第です。

J C M A

### 《参考文献》

- 1) 中平善伸：海岸の津波防御レベルの実態と地震・津波対策，河川，pp. 28-31，2004.10
- 2) 豊田泰晴，今村文彦，佐藤健一，佐々木洋之：地震長期評価を組み入れた津波防災事業の定量的評価に関する研究，土木学会地震工学論文集，2003.12
- 3) 今村文彦，鈴木 介，谷口将彦：津波避難シミュレーション法の開発と北海道奥尻島青苗地区への適用，自然災害科学，Vol. 20，No. 2，pp. 7-20，2001
- 4) 河田恵昭：津波災害とその対策，土木学会誌，Vol. 88，No. 9，pp. 36-38，2004.9
- 5) 河田恵昭：危機管理としての海岸防災，水工学シリーズ02-B-1，土木学会海岸工学委員会・水理委員会，2002.9
- 6) 内閣府（防災担当），農林水産省農村振興局，農林水産省水産庁，国土交通省河川局，国土交通省港湾局監修：津波・高潮ハザードマップマニュアル，財団法人沿岸開発技術研究センター，2004.4
- 7) 横山秀史，日黒公朗，片山恒雄：人間行動シミュレーションによる地下街の安全性評価，地域安全学会論文報告集，No. 3，pp. 161-164，1993
- 8) Kouichi Takimoto, Junji Kiyono and Hiroaki Yagi : Simulation of Conduct of Evacuees Considering the Reaction of Evacuees' Conduct to Guide's Instruction in an Emergency, Proceedings of the 11th World Conference on Earthquake Engineering, 1996. 6
- 9) Takeshi Nishihata, Yoichi Moriya, Tamotsu Tamura, Koichi Takimoto and Fusanori Miura: Experimental Study on People's Walking Velocities during the Evacuation from Flood Situation like Tsunami Hazard, International Symposium on Monitoring, Prediction and Mitigation of Disasters-2004 (Kyoto), 2005. 1
- 10) 田村 保，日根野聰弥，西村敬一，館 憲司：津波水門の提案，第29回海洋開発シンポジウム，2004.8

### 【筆者紹介】

田村 保（たむら たもつ）  
五洋建設株式会社  
土木設計部  
部長





ずいそう

## アメリカ Conexpo 2005 視察記 — 気ままにラスベガスを訪れて —



池田 隆太

成田空港からロサンゼルス経由で飛び立つこと約12時間、辺り一面砂漠しか見えなかった風景が、内陸に進むにつれ、がらりと変わった。ピラミッドの形をした建物や王様が住むような豪華絢爛な建物等、一瞬「ここはどこ？」と思わずうなるほどの衝撃を受けた。

魅惑の街というか夢の街というべきか、「砂漠の中のオアシス」ラスベガスである。多くの人や活気であふれ、街自体スケールの大きさをを感じるが、およそ人間が住めないような砂漠の中に、突如としてメトロポリタンを作るという発想そのものが大変なスケールの大きさを物語っている。

そのラスベガスで今年もまた世界最大規模の建設機械展示会「Conexpo 2005」が開催され、幸運にも視察するチャンスに恵まれ、3月15日から2日間訪問してきた。

このConexpoでは出展社数は2,300社、入場者数は実に10万人以上を数え、その出展エリア面積も日本のそれと比べ物にならないくらい大きなものであり、ラスベガスの街と同様、Conexpoのスケールもまた桁外れにでかい。

小生は前回3年前のConexpoにも視察する機会に恵まれたが、今回の展示会では前回に比べて若干の変化が見受けられた。

それは油圧ショベル、中でも小旋回タイプの展示が大幅に増えたことである。元々米国はブルドーザの国であり、油圧ショベルの台数は少なく、ましてや广大

な土地を有するアメリカでは小旋回タイプの需要等殆どないに等しかったが、今回は世界最大の総合建設機械メーカーのキャタピラー社をはじめ、各社ともずらりと展示していた。こと油圧ショベルにおいては日本の技術力が世界の最先端を走っており、小旋回タイプは日本発の建設機械である。この世界最大規模の展示会で堂々と主役を飾り、日本の技術力が改めて世界に認められたことを思うと、日本人である小生としては誇らしげであると同時に心地よかった。

一方で前回は競い合うように積極的に展示していた日本・韓国メーカーが今回は非常に少なかった。小生が確認出来ただけ（兎に角出展エリアが大きく、どこに何があるか分からない程）で、日本の大手総合建設機械メーカーは3社、韓国は1社のみで、その他は撤退していた。出展エリアの多くを欧米メーカーで占め、幅を利かせている中で、あまりにも対照的であった。

その他、日本発という視点で見るとトヨタ、ホンダ、三菱等、3年前と比べ日本車が非常に多くなっていたのが印象的であった。街の至る所で日本車を見かけ、昔から「アメ車」に乗っていて最近日本車に乗り換えたという現地人は「日本車は壊れない、燃費がいい。エクセレント!!!」を連発。最近の日本車メーカー優位の現状を窺い知ることが出来た。

ともあれ簡単ではあるが、Conexpo視察での感想を述べてきたが、最後にラスベガスの街並についても少し触れてみたい。砂漠の中にビル群が立ち並び、緑あり、ゴルフ場あり、大型ダムありと色んなものが一色単になった人工的に作られた街である。

米国では現在住宅建設ラッシュといわれているが、ここラスベガスも同様で、高級コンドミニアムや別荘地、アクセス道路等の開発が盛んで、近年の人口増加率は10%強のようである。現在も十分に賑わいを見せているが、今後も更に拡大の方向にあり、まだまだ底を見せていない恐るべきビッグシティである。ゴミは分別するどころか捨て放題、賭け事のしすぎで浮浪者になっている者あり、はたまたドライブスルー形式の結婚式場ありと、良く言えば何も考えずに気ままに過ごす事の出来る幻想的な街である。皆さん、老後に住むのにこんな街はいかが???

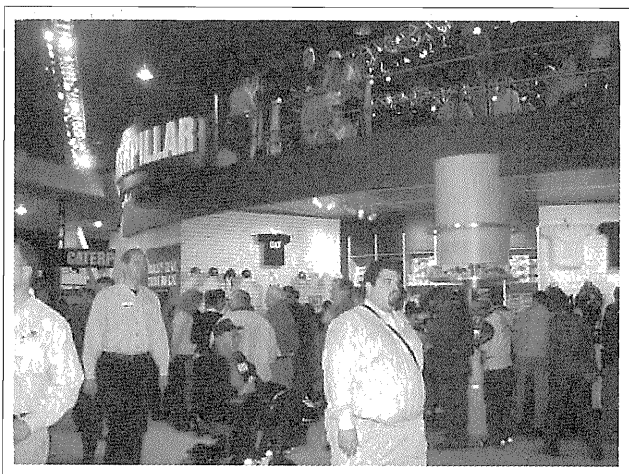


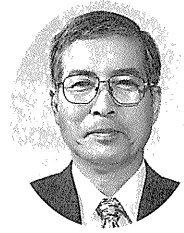
写真-1 来訪者で賑わう会場内グッズショップ

— いかだ りゅうた 新キャタピラー三菱株式会社直販部  
土木マーケット直販 GP —

ずいそう

## 冬道雑感

三浦弘志



何処の雪国でも同じと思うが、北海道の冬も、①雪が降り積もること、②凍結すること、③雪融けになること、の3つの事象との戦いである。現代をもってしても、いかんともしがたい現象である。

「むしろ、あまり気を張らずに冬を楽しめばよい」という事であろうか。従来からの(20~30年前)クロスカントリー、ジャンプ、スピード、フィギュア、アイスホッケーなどに加えて、カーリング、モーグル、ハープパイプ等、様々なスポーツが出て来ている。冬を恵みと受け取り、観光やスポーツなどの冬ならではの「楽しみ」に転換しつつある。

また、昭和新山の町、壮瞥町では、今、雪合戦の普及に一生懸命である。国際的なスポーツに、将来はオリンピック(冬季)種目にしたいとの大きな夢で取り組んでいる。世界に大きく広がるよう暖かい目で応援していきたいものである。

さらに、稚内ほか全道各地で、近年犬ゾリ大会も開かれている。本当に冬ならではのスポーツ・レジャーが生まれている。

さて、久しぶりに雪が多かったと言われる今年の北海道の冬は、降雪量がとび抜けて多かったわけではない。2月上旬は、全道的に最も冷え込む時期と言われる。それを過ぎると気温は次第に上昇傾向になるのが、今年はそれが低めに推移し、2~3月の積雪量の減少にブレーキをかけたため、雪が多いと感じたのではとの事である。

この厳冬期の2月3日~5日、旭川市で2005年の冬トピアフェアが開催され、併せて除雪機械の展示・実演会が開催された。この日程に合わせて、留萌、稚内、浜頓別、歌登などで用事を終えながら、2月1日札幌出発、稚内泊、旭川市へと約600kmの道北地方の冬道を走った。これだけの距離を走ると、吹きだまりや吹雪に遭遇するだろうとの期待(?)に反して、2日間の晴天の下、6カ所の作業区間を通過するも、一昔前とは格段に安全・安心が実感出来る快適な冬道を走ることが出来た。しだいに厳しくなる予算の中で、効率的、効果的な除雪作業に心がけているとのことであった。本当に良くやっていると感じた。

2月3日の展示・実演会の会場は、外気温(-10℃)

が上らずとにかく朝から寒い。主催者である小野協会長が、寒中オーバーをぬいで開会のご挨拶をされた姿には、心から感激したしだいである。会場には全道各地あるいは全国から延べ人数で4,600名を超える大勢の見学者の入場をいただき、大成功であったと思う。それにしても、機械の改良工夫の早さにはただただ驚くばかりである。この会場を運営し盛り上げてくれた多くの関係者に感謝するところである。無理な事ではあるが、除雪機械の実演に子供達でも試乗させられたら、若い後継者が出てくることは間違いないと思ったのは私だけではないだろう。

3月下旬になり気温が少し上り始めると一気に雪どけが始まる。北海道では、この時期ほど春らしい風情を示す時はないだろう。木々は若干のズレはあっても、これから、こぶし、梅、桜、レンギョウ、ツツジなどが次々と咲きはじめるのが見られるのは本当に楽しい。草々も然りである。何故かしら待ちかねたように皆一斉に緑になり花をつけはじめる。

また、大半の道路は、路側からの融雪水で、車道や歩道に水たまりが出来る。歩行者も車も共に迷惑しながら、しかしいつもの事だとしながら通行している。この状態があっという間に終わるのを判っているからである。

今年は、郊外部の団地などの生活道路では、スリパチ状の道路がよく話題となった。又所によっては、3本ミゾの輪だちに悩まされることも多かった。いずれも、非常に危険極まりない状況にあるが、すれちがう時は、慎重にそして高度なドライブ技術を必要とする。が、ドライバー諸君は、あわてる様子もみせず、しかも互いに気づかいながら見事なすれちがいをするのである。とにかく、お互いにガマンをして生活する中に、路側や路地裏の残雪が目に見えて小さくなり、路面が乾き、歩きやすく、走りやすくなっていくのが判っているのである。

冬道は、毎年走りやすくなって来ている。希望すれば、安心・安全に何処へでも走れる時代になった。本当にありがたい事と心から感謝している。

## モルディブ共和国マレ島の護岸(離岸堤)等高波対策施設の建設

平 田 和 之

### 1. 概 要

今回のスマトラ沖大地震に伴うインド洋周辺に波及した津波はインドネシア、スリランカ、インドなどの沿岸に大きな被害をもたらした。しかしながらスリランカとはほぼ同じ位置、距離にあるモルディブ共和国首都マレ島においては日本国政府開発援助（ODA）により島全周に新設された護岸及び防波堤に守られ人的被害が1件も起こらなかった。

本マレ島南岸護岸建設計画は八千代エンジニアリング並びにマレ島護岸建設計画（1次～4次）はパシフィック・コンサルタンツ・インターナショナルにより設計された。

本報告は津波による被災を最小限に抑える事ができた護岸・防波堤の建設について報告する。

### 2. マレ島の被災状況

2004年12月26日、スマトラ沖で起こった大地震に伴う津波はインド洋沿岸国に大きな被害をもたらした。しか

しながら、震源地から2,000 km離れたモルディブ共和国の首都マレ島では津波による浸水や引き潮による一部の古い護岸変動など限定的な被害に止まった。ただし、地方の島においては82人が死亡（行方不明26人）、家屋の損壊や浸水被害などにより多くの避難民が発生した（モルディブ共和国は1,190余島から成る）。

### 3. 護岸等高波対策施設の建設前の状況

護岸建設前のマレ島の状況は図-1（護岸等建設後のマレ島）に示す通り東南方向より進入する波を防ぐ構造物がなく自然の海岸線で形成されていた。そのため時折り進入する高波が住宅地を浸水する事があった。

特に1987年にはマレ島の3分の1が浸水する高波があり床上浸水等の被害に見舞われた。また、比較的波の小さい西側や北側の護岸はコーラルストーン（珊瑚）を積上げた粗末な構造で、通年破損した箇所を補修し続ける状態であった。

首都マレ島の国土保全のため、耐久性のある護岸・防波堤を建設する事が急務であった。

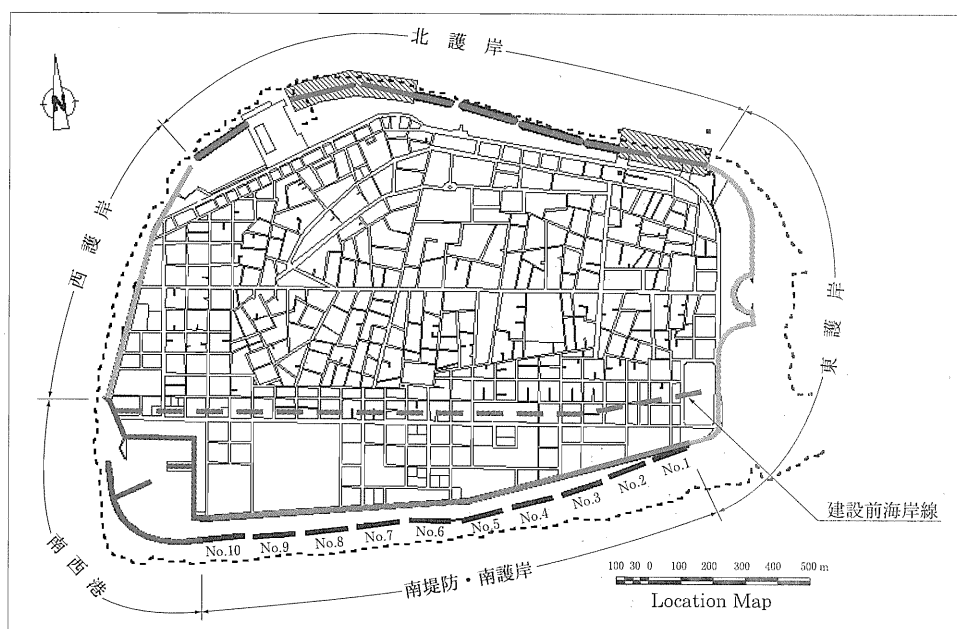


図-1 護岸等建設後のマレ島

#### 4. 適用した高波対策の概要

マレ島に来襲する波は平年を通じて南東方向から進入するものが卓越している。南東方向進入波の高さは最大で約3.6mである。この波を防ぐため、マレ島南側に3トン型の消波ブロックによる防波堤を建設した(写真-1)。また、南側防波堤内は小型船舶の航路を設け、港内の護岸はコン



写真-1 マレ島南防波堤と南護岸



写真-2 マレ島西護岸

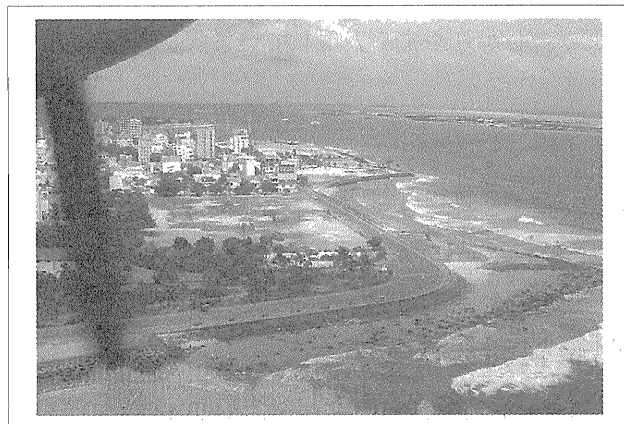


写真-3 マレ島東護岸



写真-4 マレ島北護岸(離岸堤)

クリートブロック式直立堤を築造した。

西岸(写真-2)及び東岸(写真-3)の構造は消波ブロック式混成堤を採用した。北マレ環礁の内側に面するマレ島北側護岸(写真-4)の構造はコンクリートブロック直立堤とした。

#### 5. 護岸・防波堤の施工計画

1988年よりマレ島南岸護岸計画により写真-5、写真-

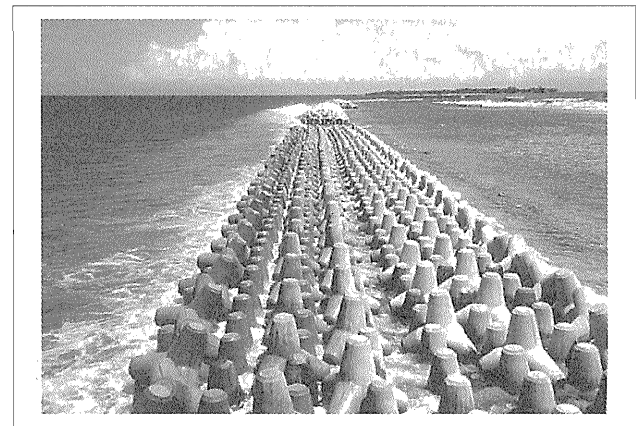


写真-5 消波ブロック施工状況



写真-6 消波ブロック式防波堤



6に示す消波ブロックによる防波堤の建設を開始した。インド洋に浮かぶ海拔1.5mのモルディブ諸島にはコンクリート製の消波ブロック製造に用いる建設材料（セメント、砂、砂利、水等）がなくすべての材料を東南アジアから大型外洋船で海上運搬した。当然の事ながら建設機械、船舶も近隣諸国より輸入した。なお、工業用水、生活用水は海水脱塩装置を使用して生産した。

護岸・防波堤の建設にあたっては、マレ島を形成するコーラルストーンの掘削を最小限に抑える事を基本に設計・施工を行った。現場作業は比較的波の小さい環礁の内側に作業船舶を配置して、環礁の外側より押し寄せる波を捨石・消波ブロックで抑えながら一定区間を順次完成させる方法で、波による被害を最小限に抑える工法とした。

## 6. ODA 事業の成果

モルディブ共和国首都マレ島全周岸の国土保全事業は、国際協力機構（JICA）を通し、1988年～2002年の約15

年間の歳月を掛けて日本国政府開発援助（ODA）により実施された。この結果、インド洋に押し寄せた津波から世界で一番人口密度の高い島の住民に一人の犠牲者も出さず、建物の被害もなく、さらに北側に設置された護岸（離岸堤）により津波の港内進入を阻んで船舶転覆等の事故を防ぐ事ができた。

以上のように、外洋に浮かんだ小国の首都機能を守ることができたことにより、1,190島からなる島々に住む住民や観光客の救出活動等、島国の防災活動の一助になった。これらの効果によりODA事業が世界各国に再評価され、今後益々更なる成果あげるものと確信している。 **JICMA**

### 【筆者紹介】

平田 和之（ひらた かずゆき）

大成建設株式会社

国際支店

土木部

積算室次長

（1988年から～2002年までモルディブ共和国の国土保全事業に係る）

# 絵で見る安全マニュアル

## 〈建築工事編〉

本書は実際に発生した事故例を専門のマンガ家により、わかりやすく表現しています。新入社員の安全教育テキストとしてご活用下さい。

### ■要因と正しい作業例

- |          |        |         |
|----------|--------|---------|
| ・物動式クレーン | ・電動工具  | ・油圧ショベル |
| ・基礎工用機械  | ・高所作業車 | ・貨物自動車  |

A5判 70頁 定価650円（消費税込） 送料270円

## 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8（機械振興会館） Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289


**社団法人 日本建設機械化協会の事業報告**



---

# 社団法人 日本建設機械化協会定款

---

昭 25-8-18 制定	昭 25-11-18 改正	昭 27-7- 2 改正
昭 28-8-10 改正	昭 30- 2-17 改正	昭 32-8- 2 改正
昭 38-5- 2 改正	昭 39- 7-17 改正	昭 41-8- 2 改正
昭 42-7-28 改正	昭 46- 7-15 改正	昭 50-6-30 改正
昭 53-7- 6 改正	昭 61- 7- 3 改正	平 12-9-18 改正
平 14-7- 5 改正		

## 第1章 総 則

### (名 称)

第1条 本会は、社団法人日本建設機械化協会（以下「本会」という。）と称する。

### (事務所)

第2条 本会は、主たる事務所を東京都港区に置き、従たる事務所として支部を札幌市、仙台市、新潟市、名古屋市、大阪市、広島市、高松市、福岡市に置き、研究所を富士市に置く。

2 支部及び研究所に関する規程は、理事会の議決を経て、会長が別に定める。

### (目 的)

第3条 本会は、建設事業の機械化を推進し、もって国土開発と経済発展に寄与することを目的とする。

### (事 業)

第4条 本会は、前条の目的を達成するため、次の事業を行う。

- (1) 建設機械化に関する試験研究
- (2) 建設機械化の推進及び普及
- (3) 機械化施工の調査研究
- (4) 建設機械の調査研究及び改良
- (5) 建設機械工業の振興
- (6) 建設機械の輸出の振興
- (7) 建設機械化に関する外国技術の調査研究
- (8) 建設業法に基づく技術検定のうち建設機械施工に係る試験等の実施
- (9) 建設機械化に関する関係方面への建議又は勧告
- (10) その他本会の目的を達成するために必要な事業

## 第2章 会 員

### (種 別)

第5条 本会の会員は、団体会員、支部団体会員及び個人会員とし、団体会員をもって民法上の社員とする。

2 団体会員及び支部団体会員は、本会の目的に賛同して入会する法人又は団体とする。

3 個人会員は、本会の目的に賛同して入会する個人とする。

### (入 会)

第6条 団体会員として入会しようとする者は、別に定める入会申込書を会長に提出し、理事会の承認を得なければならない。

2 支部団体会員として入会しようとする者は、別に定める入会申込書を支部の代表者（以下「支部長」という。）に提出しなければならない。

3 個人会員として入会しようとする者は、別に定める入会申込書を会長に提出しなければならない。

4 団体会員は、法人又は団体の代表者として本会に対してその権利を行使する者1名（以下「指定代表者」という。）を定め、会長に届け出なければならない。

5 指定代表者を変更した場合は、速やかに別に定める変更届を会長に提出しなければならない。

6 前2項の規定は、支部団体会員に準用する。この場合において、前2項中「団体会員」を「支部団体会員」と、「会長」を「支部長」と読み替える。

### (入会金及び会費)

第7条 会員は、総会において別に定める入会金及び会費を納入しなければならない。

### (会員の資格喪失)

第8条 会員が次の各号の一に該当する場合には、その資格を喪失する。

- (1) 退会したとき。
  - (2) 後見開始又は保佐開始の審判を受けたとき。
  - (3) 死亡し、又は失踪宣告を受けたとき。
  - (4) 法人又は団体が解散し、又は破産したとき。
  - (5) 1年以上会費を滞納したとき。
  - (6) 除名されたとき。
- 2 会員が前項の規定によりその資格を喪失したときは、本会对する権利を失い、義務を免れる。ただし、未履行の義務は、これを免れることはできない。

#### (退 会)

第9条 団体会員及び個人会員が本会を退会しようとするときは、別に定める退会届を会長に提出しなければならない。

- 2 支部団体会員が本会を退会しようとするときは、別に定める退会届を支部長に提出しなければならない。

#### (除 名)

第10条 会員が次の各号の一に該当する場合には、総会において団体会員総数の3分の2以上の議決に基づいて除名することができる。この場合においては、その会員に対しあらかじめ通知するとともに、議決の前に弁明の機会を与えなければならない。

- (1) 本会の定款、規則、又は総会の議決に違反したとき。
- (2) 本会の名誉を傷つけ、又は目的に反する行為をしたとき。

#### (抛出品の不返還)

第11条 既納の入会金、会費及びその他の抛出品は、返還しない。

### 第3章 役員、名誉会長、顧問、参与及び運営幹事

#### (種類及び定数)

第12条 本会に、次の役員を置く。

- (1) 理 事 65名以上70名以内
  - (2) 監 事 3名
- 2 理事のうち、1名を会長、2名以上4名以内を副会長、1名を専務理事、35名以上40名以内を常務理事とする。
- 3 支部には理事2名を置き、研究所には理事1名又は2名を置く。

#### (選任等)

第13条 理事及び監事は、総会において選任する。

- 2 理事は、団体会員の指定代表者の中から選任するものとする。ただし、理事のうち、30名以内は、団体会員の指定代表者以外の者から選任することができる。
- 3 会長、副会長、専務理事及び常務理事は、理事の互選による。
- 4 理事及び監事は、相互にこれを兼ねることができない。
- 5 理事に異動があったときは、2週間以内に登記し、登記簿の謄本を添え、遅滞なくその旨を経済産業大臣及び国土交通大臣（以下「主務大臣」という。）に届け出なければならない。
- 6 監事に異動があったときは、遅滞なくその旨を主務大臣に届け出なければならない。

#### (職 務)

第14条 会長は、本会を代表し、その業務を総理する。

- 2 副会長は、会長を補佐し、会長に事故があるとき又は会長が欠けたときは、理事会があらかじめ指定した順序に従い、その職務を代行する。
- 3 専務理事は、会長及び副会長を補佐し、本会の常務を統括する。
- 4 常務理事は、理事会の議決に基づき、本会の常務を分担処理する。
- 5 理事は、理事会を構成し、定款及び総会の議決に基づき、本会の業務を執行する。
- 6 監事は、次に掲げる職務を行う。
  - (1) 財産及び会計を監査すること。
  - (2) 理事の業務執行状況を監査すること。
  - (3) 財産、会計及び業務の執行について、不整の事実を発見したときは、これを総会又は主務大臣に報告すること。
  - (4) 前号の報告をするため必要があるときは、総会又は理事会の招集を請求し、若しくは総会を招集すること。

#### (任 期)

第15条 役員任期は、2年とする。ただし、再任を妨げない。

- 2 補欠又は増員により選任された役員任期は、前項の規定にかかわらず、前任者又は他の現任者の残任期間とする。
- 3 役員は、辞任又は任期満了の後においても、後任者が就任するまでは、その職務を行わなければならない。

#### (解 任)

第16条 役員が次の各号の一に該当する場合には、総会において団体会員総数の3分の2以上の議決に基づい

て解任することができる。この場合においては、その役員に対しあらかじめ通知するとともに、議決の前に弁明の機会を与えなければならない。

- (1) 心身の故障のため職務の執行に堪えないと認められるとき。
- (2) 職務上の義務違反その他役員としてふさわしくない行為があると認められるとき。

#### (報酬等)

- 第17条 役員は、無報酬とする。ただし、常勤の役員には、報酬を支給することができる。
- 2 役員には費用を弁償することができる。
  - 3 前2項に関する必要な事項は、理事会の議決を経て、会長が別に定める。

#### (名誉会長、顧問及び参与)

- 第18条 本会に、名誉会長1名、顧問及び参与を置くことができる。
- 2 名誉会長、顧問及び参与は、理事会の推薦により会長が委嘱する。
  - 3 名誉会長は、会長の諮問に答え、又は会長に対して意見を述べる。
  - 4 顧問は、本会の運営に関して会長の諮問に答え、又は会長に対して意見を述べる。
  - 5 参与は、本会の業務の処理に関して会長の諮問に答える。
  - 6 第15条第1項の規定は、名誉会長、顧問及び参与について準用する。

#### (運営幹事)

- 第19条 本会に、運営幹事45名以上50名以内を置く。
- 2 運営幹事は、会長が任免する。
  - 3 運営幹事は、会長の命により第4条各項の企画立案及び会員相互間の連絡にあたる。

## 第4章 総 会

#### (種 別)

- 第20条 本会の総会は、通常総会及び臨時総会の2種とする。

#### (構 成)

- 第21条 総会は、団体会員をもって構成する。
- 2 個人会員は、総会に出席して意見を述べるができる。

#### (権 能)

- 第22条 総会は、この定款で別に定めるもののほか、本会の運営に関する重要な事項を議決する。

#### (開 催)

- 第23条 通常総会は、毎年1回以上開催する。
- 2 臨時総会は、次の各号の一に該当する場合に開催する。
    - (1) 理事会が必要と認めたとき。
    - (2) 団体会員総数の5分の1以上から会議の目的である事項を示して招集の請求があったとき。
    - (3) 第14条第6項第4号の規定により監事から招集の請求があったとき、又は監事が招集したとき。

#### (招 集)

- 第24条 総会は、第14条第6項第4号の規定により監事が招集する場合を除き、会長が招集する。
- 2 会長は、前条第2項の規定による請求があったときは、その日から30日以内に臨時総会を招集しなければならない。
  - 3 総会を招集するときは、会議の日時、場所、目的及び審議事項を記載した書面をもって、少なくとも7日前までに通知しなければならない。

#### (議 長)

- 第25条 総会の議長は、会長がこれにあたる。ただし、第23条第2項第3号の規定により請求があった場合において、臨時総会を開催したときは、出席団体会員のうちから議長を選出する。

#### (定足数)

- 第26条 総会は、団体会員総数の過半数の出席がなければ開会することができない。

#### (議 決)

- 第27条 総会の議事は、この定款で別に定めるもののほか、出席団体会員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。
- 2 総会においては、第24条第3項の規定によりあらかじめ通知された事項についてのみ議決することができる。ただし、議事が緊急を要するもので、出席団体会員の3分の2以上の同意があった場合は、この限りでない。
  - 3 議決すべき事項につき特別な利害関係を有する団体会員は、当該事項について表決権を行使することができない。

#### (書面表決等)

- 第28条 やむを得ない理由のために総会に出席できない団体会員は、あらかじめ通知された事項について書面をもって表決し、又は出席した団体会員を代理人と



して表決を委任することができる。

- 2 前項の場合における第26条及び前条第1項の規定の適用については、その団体会員は出席したものとみなす。

#### (議事録)

第29条 総会の議事については、次に掲げる事項を記載した議事録を作成しなければならない。

- (1) 日時及び場所
  - (2) 団体会員の現在数及び出席した団体会員数(書面表決者及び表決委任者の場合においては、その旨を付記する。)
  - (3) 審議事項及び議決事項
  - (4) 議事の経過の概要及びその結果
  - (5) 議事録署名人の選任に関する事項
- 2 議事録には、議長及び出席した団体会員のうちからその会議において選任された議事録署名人2名が署名押印しなければならない。

## 第5章 理事会

#### (構成)

第30条 理事会は、理事をもって構成する。

- 2 監事は、理事会に出席して意見を述べることができる。

#### (権能)

第31条 理事会は、この定款で別に定めるもののほか、次の事項を議決する。

- (1) 総会に附議すべき事項
- (2) 総会の議決した事項の執行に関する事項
- (3) その他総会の議決を要しない業務の執行に関する事項

#### (開催)

第32条 理事会は、次の各号の一に該当する場合に開催する。

- (1) 会長が必要と認めるとき。
- (2) 理事現在数の3分の1以上から会議の目的である事項を示して招集の請求があったとき。
- (3) 第14条第6項第4号の規定により監事から招集の請求があったとき。

#### (招集)

第33条 理事会は、会長が招集する。

- 2 会長は、前条第2号又は第3号の規定による請求があったときは、その日から14日以内に理事会を招集しなければならない。

- 3 理事会を招集するときは、会議の日時、場所、目的及び審議事項を記載した書面をもって、少なくとも7日前までに通知しなければならない。ただし、緊急の必要があるときは、あらかじめ理事会で定めた方法により通知することができる。

#### (議長)

第34条 理事会の議長は、会長がこれにあたる。

#### (定足数等)

第35条 理事会には、第26条から第29条までの規定を準用する。この場合において、これらの規定中「総会」とあるのは「理事会」と、「団体会員」とあるのは「理事」と読み替えるものとする。ただし、第29条を準用する理事会の議事録には、出席理事氏名も記載する。

## 第6章 財産及び会計

#### (財産の構成)

第36条 本会の財産は、次に掲げるものをもって構成する。

- (1) 設立当初の財産目録に記載された財産
- (2) 入会金及び会費
- (3) 寄附金品
- (4) 財産から生ずる収入
- (5) 事業に伴う収入
- (6) その他の収入

#### (財産の管理)

第37条 本会の財産は、会長が管理し、その方法は、理事会の議決を経て、会長が別に定める。

#### (経費の支弁)

第38条 本会の経費は、財産をもって支弁する。

#### (事業年度)

第39条 本会の事業年度は、毎年4月1日に始まり、翌年3月31日に終わる。

#### (事業計画及び予算)

第40条 本会の事業計画及びこれに伴う予算に関する書類は、会長が作成し、毎事業年度開始前に、総会において出席団体会員の3分の2以上の議決を経て、主務大臣に届け出なければならない。これを変更しようとするときも同様とする。

#### (暫定予算)

第41条 前条の規定にかかわらず、やむを得ない理由により事業年度開始前に予算が成立しないときは、会長

は、理事会の議決を経て、予算成立の日まで前事業年度の予算に準じて収入及び支出をすることができ

- る。
- 2 前項の収入及び支出は、新たに成立した予算の収入及び支出とみなす。

#### (事業報告及び決算)

第42条 本会の事業報告及び決算は、毎事業年度終了後、会長が事業報告書、収支計算書、正味財産増減計算書、貸借対照表及び財産目録等として作成し、監事の監査を受け、総会において出席団体会員数の3分の2以上の議決を経て、その事業年度終了後3月以内に主務大臣に報告しなければならない。この場合において資産の総額に変更があった場合は、2週間以内に登記し、登記簿の謄本を添えるものとする。

#### (収支差額の処分)

第43条 本会の収支決算に差額が生じたときは、総会の議決を経て、その全部又は一部を積み立て、又は翌事業年度に繰り越すものとする。

#### (借入金)

第44条 本会は、資金の借入れをしようとするときは、その事業年度の収入額を上限とする借入金であって返済期間が1年以内のものを除き、理事会において理事現在数の3分の2以上の議決を経、かつ、主務大臣の承認を受けるものとする。

## 第7章 部 会 等

#### (設置等)

第45条 会長は、理事会の議決を経て、本会に部会を置き、適任者をその長に委嘱する。

2 会長は、必要に応じて本会に専門部会を置くことができる。

3 部会及び専門部会に関する必要な事項は、理事会の議決を経て、会長が別に定める。

## 第8章 事 務 局

#### (設置等)

第46条 本会の事務を処理するため、事務局を設置する。

2 事務局には、事務局長及び所要の職員を置く。

3 事務局長及び職員は、会長が任免する。

4 事務局の組織及び運営に関する必要な事項は、理事会の議決を経て、会長が別に定める。

#### (備付け帳簿及び書類)

第47条 事務所には、常に次に掲げる帳簿及び書類を備えておかなければならない。

- (1) 定款
- (2) 会員名簿及び会員の異動に関する書類
- (3) 理事及び監事の名簿
- (4) 事業計画及び予算に関する書類
- (5) 事業報告及び決算に関する書類
- (6) 財産目録、正味財産増減計算書及び貸借対照表
- (7) 許可、認可等及び登記に関する書類
- (8) 定款に定める機関の議事に関する書類
- (9) 理事及び監事の履歴書
- (10) 職員の名簿及び履歴書
- (11) その他必要な帳簿及び書類

- 2 前項第1号から第6号までに掲げる書類については、これを一般の閲覧に供しなければならない。

## 第9章 定款の変更及び解散

#### (定款の変更)

第48条 この定款は、総会において団体会員総数の4分の3以上の議決を経、かつ、主務大臣の認可を得なければ変更することができない。

#### (解 散)

第49条 本会は、民法第68条第1項第2号から第4号まで及び第2項第2号の規定によるもののほか、総会において団体会員総数の4分の3以上の議決を経、かつ、主務大臣の許可を得て解散する。

#### (残余財産の処分)

第50条 本会が解散するとき有する残余財産は、総会において団体会員総数の4分の3以上の議決を経、かつ、主務大臣の許可を得て、本会と類似の目的を有する他の公益法人に寄附するものとする。

## 第10章 補 則

#### (実施細則)

第51条 この定款の実施に関して必要な事項は、理事会の議決を経て、会長が別に定める。

#### 附 則 (平成14年7月5日)

この定款の改正規定は、主務大臣の認可のあった日から施行する。

平成16年度

# 社団法人日本建設機械化協会事業報告

## 総会、理事会、運営幹事会、その他

### 1. 第55回通常総会

5月21日、東京プリンスホテルにおいて開催し、次の議案について審議した。

- ① 平成15年度事業報告、決算報告承認の件
- ② 任期満了に伴う役員改選に関する件
- ③ 平成16年度事業計画、収支予算に関する件
- ④ 各支部の平成15年度事業報告・決算報告承認の件及び平成16年度事業計画・収支予算に関する件

①、③、④については、原案どおり承認可決された。②については、理事67名、監事3名が選任された。

### 2. 理事会

- ① 5月7日に開催し、第55回通常総会に提出する議案を審議、決定した。また、団体会員の入会申込みについて審議し、承認した。
- ② 5月21日開催の第55回通常総会の本会議の間に開催し、会長、副会長、専務理事、常務理事の互選を行った。会長には小野和日児氏が、副会長には広瀬正典氏、金山良治氏、中島英輔氏が選任された。次いで会長は、理事会の推薦に基づき名誉会長、顧問を委嘱し、理事会の議決を経て部会長等を委嘱した。さらに会長は運営幹事を任命した。
- ③ 10月29日に開催し、平成16年度上半期事業報告及び経理概況報告、顧問の交替、平成17年度の暫定予算について審議し、承認した。

### 3. 運営幹事会

- ① 理事会、総会に提出する案件の企画立案及び会員相互の連絡にあたるため4月22日及び10月18日に開催した。
- ② 10月18日の開催時には、平成17年度経済産業政策の重点施策（経済産業省）及び平成17年度予算概算要求概要（国土交通省）について、担当官から説明を受けた。
- ③ 3月25日に企画調整委員会を開催し、平成17年度事業計画案等について調整を図った。

### 4. 会計監査

5月6日、平成15年度決算書類について監事が会計監査を行った。

### 5. 本部支部事務局会議

- ① 7月12日、支部運営の現況と改善策、平成16年度技術検定学科試験の実施結果と実地試験の実施日程作成、監査法人による平成15年度計算書類の外部監査実施結果、ペイオフ解禁と今後の資金運用等について協議した。
- ② 2月18日に平成17年度技術検定試験の実施計画、平成16年度決算スケジュール、その他受託業務、支部の評議員、平成16年度の災害時支部対応（報告）等について協議した。

### 6. 関係機関への協力

- ① 日本道路協会が行う「国際道路会議」に協賛した。
- ② 水の週間実行委員会が行う「水の週間」に協賛した。
- ③ 建設広報協議会が行う「国土交通行政推進運動」に協賛した。
- ④ 防災週間推進協議会が行う「防災週間」に協賛した。

### 7. その他

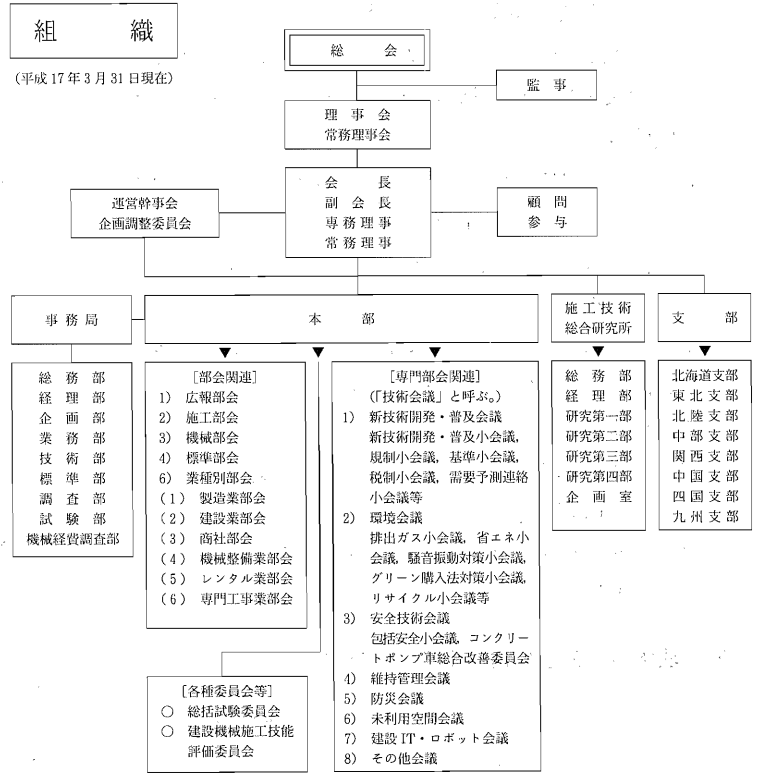
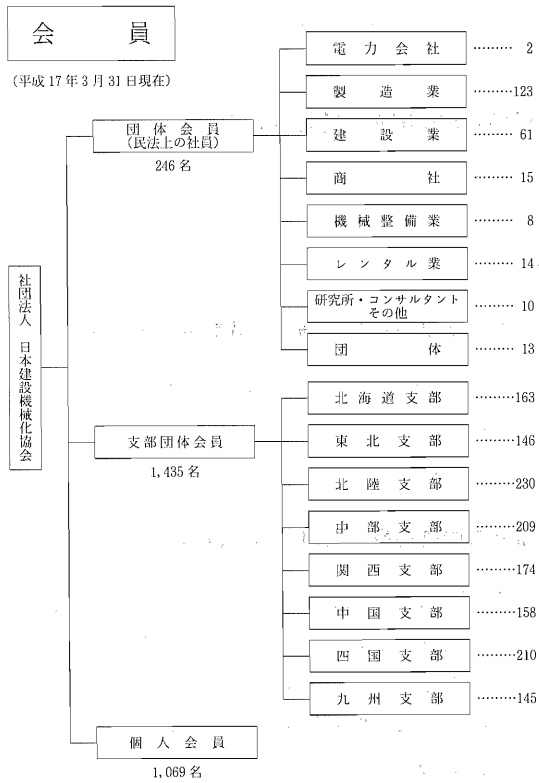
平成17年1月7日16時より機械振興会館において新年賀詞交歓会を開催した（参加者約380名）。

## 平成16年度の主な事業

### 1. 会長賞の選考

会長賞選考委員会（委員長：成田信之）は、平成16年度の会長賞として、総推薦件数7件のうちから会長賞1件、貢献賞2件、奨励賞1件を以下のとおり決定した。それぞれの業績の概要は「建設の施工企画」誌8月号（第654号）に掲載した。

- ・会長賞「大口径、大深度立坑・斜坑建設技術“斜坑推進工法”の開発と実用化」（横浜市下水道局建設部北部下水道建設事務所、清水建設㈱、㈱コシハラ）
- ・貢献賞「底泥置換覆砂工法の開発と実用化」



(大成建設㈱)

- ・貢献賞「プラズマによる破砕技術 (PAB)」  
(㈱熊谷組, 奥村組土木興業㈱)
- ・奨励賞「大規模工事における施工 CALS の開発」  
(㈱間組, 京都大学大学院工学研究科, ㈱ジオスケープ)

2. 2005 ふゆトピア・フェア in 旭川における「除雪機械展示・実演会」の開催

2月3日～2月5日、北海道旭川市において「2005 ふゆトピア・フェア in 旭川」が開催され、その一環として除雪機械展示・実演会を2月3日～4日の2日旭川大雪クリスタルホール駐車場で開催した。詳細は「建設の施工企画」誌4月号(第662号)に掲載予定である。

- ・出展者：17社と国土交通省北海道開発局が出展
- ・入場者：4,600名

3. 国際展示会への参加 (CONET 実行委員会)

- ① BAUMA 2004 (ドイツ・ミュンヘン)
  - ・開催期間：2004年3月29日～4月4日
  - ・目的：協会として、初めての単独出展を行い、協会の概要、欧州との協議活動について紹介を行った(排ガス、騒音 ISO 等)。
- ② CONEXPO ((U.S.A., Las Vegas))
  - ・開催期間：2005年3月15日～19日
  - ・目的：(株)日本建設機械工業会との共同出展を行い、

協会の概要、活動内容、及び CONET 2006 の開催予定の紹介を行った。

4. 第54回、第55回海外建設機械化視察団の派遣

① ドイツ、ミュンヘンで開催の建設機械・建設資材製造機械・建設用車両専門見本市「BAUMA 2004」の視察を主目的に4月2日～9日の日程で派遣した(参加者19名)。

視察団報告は「建設の施工企画」誌6月号(第652号)及び7月号(第653号)に掲載した。

② 米国ラスベガスで開催された国際的な建設機械等の展示会「CONEXPO—CON—/AGG 2005」の視察を主目的に3月13日～20日の日程で派遣した(参加者13名)。

5. 平成16年度「建設施工と建設機械シンポジウム」の開催

平成17年1月27日～28日、機械振興会館において(独)土木研究所及び(株)日本機械土工協会の後援のもとに標記シンポジウムを開催した。その概要は「建設の施工企画」誌3月号(第661号)の「協会活動のお知らせ」に掲載した。

- ・発表論文：44編、施工技術総合研究所研究発表：4編、部会活動報告：4編
- ・参加者：250名
- ・優秀論文賞：4編

① 「大規模埋設物の直下に地中連続壁を構築するラッ



ピング工法の開発」鹿島建設㈱

- ② 「SMW 新造成システムの開発（新駆動方式による大深度対応型高精度原位置攪拌工法の開発）」大成建設㈱

- ③ 「北海道電力純揚水式京極発電所上部調整池建設工事への情報化施工（IT 施工）システムの導入と実績について」鹿島建設㈱，北海道電力㈱，トプロコン販売㈱

- ④ 「工事の実施による大気環境に係わる環境影響評価に関する研究」㈱土木研究所

・特別講演

演題：「21 世紀の日本文明と社会資本整備とロボット—100 年後の未来に備えて—」

講師：㈱リバーフロント整備センター理事長・竹村公太郎

6. 映画会「最近の機械施工」の開催

- ・期 日：5 月 26 日（第 113 回），機械振興会館ホールにおいて開催した。

・上映数：13 編

・参加者：100 名

7. 「建設機械等損料」，「橋梁架設工事の積算」改定内容及び損料運用講習会の開催

平成 16 年度建設機械等損料の改定を受けて，この改定内容と損料の運用方法，併せて橋梁架設工事積算に関する講習会を開催した。

- ・期 日：5 月 18 日～7 月 1 日（全国 9 箇所），うち本部主催 6 月 16 日機械振興会館

・参加者：約 650 名（うち本部主催分 126 名）

8. 情報化施工（IT 施工）現場見学会の開催

情報化施工技術を取入れた道路舗装工事現場（群馬県前橋市）の見学会を開催した。見学会報告は「建設の施工企画」誌 9 月号（第 655 号）の協会活動欄に掲載した。

- ・期 日：8 月 3 日

・参加者：180 名

9. 「未来都市を築く大深度地下空間施工技術に関する講習会」の開催

- ・期 日：10 月 26 日（火），機械振興会館地下 2 階ホールにおいて開催した。

・参加者：約 150 名

10. 「機械設備電子納品講習会」の開催

- ・期 日：11 月 4 日（木），機械振興会館地下 2 階ホー

ルにおいて開催した。

- ・参加者：150 名

11. 「道路除雪に関する講習会」の開催

- ・期 日：11 月 24 日（水），さいたま新都心ホテルブリランテ武蔵野において開催した。

・参加者：150 名

12. 「ユニットプライス型積算方式説明会」開催

- ・期 日：12 月 14 日（火），機械振興会館において開催した。

・参加者：160 名

13. 「新潟県中越地震における現地調査」

12 月 15 日～12 月 17 日にかけて，新潟県中越地震で被害の大きかった地域を中心に，調査団を派遣し現地調査を行った。その結果を報告書として取りまとめるとともに，平成 17 年 2 月 10 日に，機械振興会館において報告会を開催した（参加者 77 名）。

専門部会（技術会議）

1. 新技術開発・普及会議

（1）新技術開発・普及小会議

新技術の普及促進の課題及び方策について検討するために会議を設立し，活動計画策定をするとともに，その一環として国土交通省担当官を講師に「新技術開発・活用」に関する勉強会を実施した。

2. 環境会議

（1）排出ガス小会議

当会議の設立趣旨，会議組織，取組みテーマについて検討した。また，米国環境保護庁の建設機械排出ガス関連の資料を収集した。

（2）グリーン購入法対応小会議

当会議の委員長，幹事の選出，委嘱を行い，その設立趣旨，会議組織，及びスケジュールを決定した。

（3）騒音振動対策小会議

① 「建設工事に伴う騒音振動対策技術指針」の改正案を検討した。

② 「低騒音型建設機械の指定制度」における騒音試験方法について，国際整合の観点から検討を行った。

3. 安全技術会議

（1）包括安全小会議

① 下部委員会で作成した 5 件の安全 C 規格 JIS 原案

について、成果を確認した。

- ② 広報活動の一環として12月24日に「建設施工の安全化」講演会を実施し、107名の参加を得た。
  - ③ 平成17年度以降の活動計画及び検討体制の方針を議論した。
- (2) コンクリートポンプ車総合改善委員会
- ① コンクリートポンプ車のより一層の安全確保に資するため、安全対策を検討する委員会を設置した。
  - ② 委員会と分科会を各1回開催し、検討方針を決定した。

**建設機械施工技術検定試験**

- (1) 建設機械施工技術検定学科試験を、6月20日(日)に北広島市など全国10会場で一斉に行った。その結果は次のとおりである。
- [1級] 受験者数 2,926名, 合格者数 1,038名, 合格率 35.5%

[2級]

表-1

区 分	受験者数	合格者数	合格率 (%)
第1種	1,337	860	64.3
第2種	3,884	2,690	69.3
第3種	209	150	71.8
第4種	464	318	68.5
第5種	137	112	81.8
第6種	98	68	69.4
合 計	6,129	4,198	68.5

- (2) 建設機械施工技術検定実地試験を、前述学科試験合格者と学科試験免除該当者(2級技術研修修了者、前年度実地試験不合格者(欠席者含む))を対象にして、北広島市ほか全国17会場で8月下旬~9月中旬に行った。その結果は次のとおりである。
- [1級] 受験者数 1,109名, 合格者数 948名, 合格率 85.5%
- 当初受験者(2,926名)に対する最終合格率 32.4%

[2級]

表-2

区 分	受験者数	合格者数	合格率 (%)
第1種	993	762	76.7
第2種	3,046	2,681	88.0
第3種	170	122	71.8
第4種	343	305	88.9
第5種	127	114	89.8
第6種	67	61	91.0
合 計	4,746	4,045	85.2

当初受験者に対する最終合格率(技術研修修了者を除く)を表-3に示す。

表-3

区 分	受験者数	合格者数	合格率 (%)
第1種	1,337	731	54.7
第2種	3,884	2,586	66.6
第3種	209	122	58.4
第4種	464	305	65.7
第5種	137	114	83.2
第6種	98	61	62.2
合 計	6,129	3,919	63.9

- (3) 総括試験委員会を3回開催し、平成16年度技術検定試験結果、平成17年度技術検定試験の実施計画について審議した。また、平成17年度試験問題の審査を行い、試験問題及び採点基準を決定した。
- (4) 試験委員会を開催し、平成17年度学科試験問題の原案作成及び監修、平成16年度学科試験問題解答の採点及び実地試験の採点を行った。

**受託業務**

1. 政策等対応

関係省庁、公団等よりの受託業務として「情報化施工検討業務」、「新技術活用検討業務」、「建設機械施工の安全対策等検討業務」、「多機能型ロータリ除雪車調査検討業務」ほか53件の調査、検討等を行った。

2. 国際協力

- (1) 開発途上国の建設機械訓練センター等の建設及び訓練計画に協力した。
  - ① ペルー国陸上輸送強化計画プロジェクトに対する道路機材整備工場運営管理技術指導を行うため、1年間(平成15年7月15日~平成16年7月17日)、1名の専門家を派遣した。
  - ② カンボジア国に対し、建設機械維持管理及び教育制度の導入を目的に、平成16年5月上旬から3カ月間短期専門家を派遣した。
  - ③ ベトナム国道路建設機械訓練センターに対し、建設機械整備の専門家4名を派遣しているが、内2名について1年間派遣延長を実施した。
  - ④ ベトナム国道路建設機械訓練センターに対し、道路材料試験の専門家1名を1カ月間、派遣した。
- (2) ㈱国際協力機構より平成16年度 集団「建設機械整備Ⅲ」コース研修の委託を受け、研修を実施した(国際協力委員会)。

- ・ 期 間 : 5月10日~7月30日(82日間)
- ・ 参加者 : 10カ国10名(ブータン, カンボジア, エチオピア, ラオス, パプア・ニューギニア, フィリピン, スリランカ, タ

ンザニア, タイ, ヴァヌアツ)

- ・研修場所: JICA 横浜国際センター, コマツ, 新キャタピラー三菱, 日立建機, マルマテクニカ, 酒井重工業, 神鋼溶接, コベルコ建機, 山崎建設, 西尾レントール, NIPPO コーポレーション, ほか

(3) (独)国際協力機構より平成16年度 集団「建設施工監理」コース研修の委託を受け研修を実施した(国際協力委員会)。

- ・期 間: 8月23日~11月5日(76日間)
- ・参加者: 9カ国11名(アフガニスタン, ブータン, カメルーン, パラグアイ, フィリピン, タンザニア, ツバル, ザンビア, ガーナ)
- ・研修場所: JICA 大阪国際センター, 施工技術総合研究所, コマツ, 新キャタピラー三菱, コベルコ建機, ほか

(4) (独)国際協力機構より平成16年度ベトナム国「建設機械試験制度(C/P)」コース研修及び「材料試験(C/P)」コース研修の委託を受け研修を実施した。

#### ① 建設機械試験制度C/P研修

- ・期 間: 8月23日~9月22日(31日間)
- ・参加者: 3名(ベトナム)
- ・研修場所: JICA 東京国際センター, JCMA, コベルコ建機教習所, コマツ教習所, 新キャタピラー三菱教習所, 日立建機教習所, 山崎建設

#### ② 材料試験C/P研修

- ・期 間: 8月23日~10月13日(52日間)
- ・参加者: 1名(ベトナム)
- ・研修場所: フリジアマクロス, NIPPO コーポレーション, 酒井重工, 鹿島道路, JCMA

(5) (独)国際協力機構より平成16年度個別建設機械整備(メカトロ研修)研修の委託を受け研修を実施した。

- ・期 間: 2月9日~3月18日(38日間)
- ・研修場所: コマツ, マルマテクニカ, 酒井重工, 新キャタピラー三菱, コベルコ建機, 山崎建設
- ・参加者: 2名(エチオピア)

(6) (独)国際協力機構より平成16年度「給水施設関連電気機器維持管理技術」研修の委託を受け研修を実施した。

- ・期 間: 2月1日~3月7日(35日間)
- ・研修場所: (株)クボタ, ヤンマー, 関連施設

・参加者: 1名(エチオピア)

(7) 新たな建設機械訓練センターの検討を行った(建設機械技術研究会)。

(8) (独)国際研修協力機構からの要請により, 外国人の「建設機械施工」の分野における研修成果を評価するための試験を15回実施した(建設機械施工技能評価委員会)。

合格者: 4カ国46名(中国30名, インドネシア10名, ベトナム4名, フィリピン2名)

## 部 会

### 1. 広報部会

#### ●部会組織

会長賞選考 会長賞選考委員会, 機関誌編集委員会, 日本建設機械要覧編集委員会, CONET 実行委員会, シンポジウム実行委員会, 国際協力委員会, ODA 研究会

(1) 広報部会のあり方と組織の見直しを行い, 日本建設機械要覧編集委員会およびシンポジウム実行委員会を下部組織とする方針をまとめた。

(2) 平成16年度会長賞の選考を行った(会長賞選考委員会)。

(3) 機関誌「建設の機械化」の名称を6月号(第652号)より「建設の施工企画」とし, 分科会活動の成果を, 新工法紹介(32件), 新機種紹介(79件)及び建設関連統計情報として掲載した(機関誌編集委員会)。

(4) 「日本建設機械要覧」の購読者サービスとして, 当協会ホームページに「要覧クラブ」を開設した(日本建設機械要覧編集委員会)。

(5) CONET 企画分科会で以下のテーマによる全体企画案の策定を行った。

① 環境を全体のキーワードに, 人間に優しい社会に貢献する建設業を紹介する。

② 安全・防災・福祉に活躍する建設業を紹介する。2004年4月~(24回実施)(CONET 実行委員会)。

(6) 「建設施工と建設機械シンポジウム」(1月27日~28日)を開催し, 250名の参加のもと優秀論文賞4編を表彰した(シンポジウム実行委員会)。

(7) 開発途上国の建設機械整備集団研修等に協力した(国際協力委員会)。

(8) 新たな建設機械訓練センター(モンゴル, 東チモール)の検討を行った(ODA 研究会)。

(9) 当協会ホームページのアクセス状況を調査し, 重要カテゴリーの充実を図った。

- (10) 最近の機械施工に関する映画会（5月26日，参加者100名），情報化施工（IT施工）現場見学会（8月3日，参加者180名）を開催した。
- (11) 以下の講習会等の開催に協力した。
- ・「建設機械等損料」，「橋梁架設工事の積算」改定内容及び損料の運用講習会（6月16日，参加者126名）
  - ・「未来都市を築く大深度地下空間施工技術」講習会（10月26日，参加者150名）
  - ・電子納品（機械設備工事編）講習会（11月4日，参加者150名）
  - ・道路除雪講習会（11月24日，参加者150名）
  - ・ユニットプライス型積算方式説明会（12月14日，参加者160名）
  - ・「建設施工の安全化」講演会（12月24日，参加者107名）
  - ・新潟県中越地震に関する調査報告会（2月10日，参加者77名）
  - ・「中国の市場動向と日本企業」講演会（3月4日，参加者80名）
- (12) 次の図書を刊行した。
- ・「建設機械等損料算定表」（平成16年度版）
  - ・「建設機械等損料算定表・参考資料」（平成16年度版）
  - ・「橋梁架設工事の積算」（平成16年度版）
  - ・「大口径岩盤削孔工法の積算」（平成16年度版）
  - ・「大深度化に対応する地下空間建設技術と建設機械」
  - ・「除雪・防雪ハンドブック」（除雪編），（防雪編）
  - ・「絵で見る安全マニュアル（道路工事編）」（改訂版）

## 2. 施工部会

### ●部会組織

運営委員会，施工技術検討委員会，情報化施工委員会，大深度地下空間施工技術委員会，建設工事情報化委員会，建設副産物リサイクル委員会，除雪技術委員会，機械損料・機械経費検討会，施工単価方式専門工種検討会，橋梁架設工事委員会，大口径岩盤削孔委員会

- (1) 施工技術の諸課題の動向を調査した。
- (2) 建設工事の情報化施工に関わる技術の現況について調査・整理を実施した。
- (3) 最近の大深度地下空間施工技術についての技術資料を発刊し，講習会を開催した。
- ・技術講習会（10月26日/機械振興会館/参加者約140名）

講習会名：「未来都市を築く大都市地下空間施工技術」

技術資料：「大深度に対応する地下空間建設技術と建設機械」

- (4) 建設ICカードの新技術による施工改善・管理向上等について検討した。また，建設ICカードの一層の普及促進活動の一環として「施工情報協議会」及び「建設業退職金共済事業（建退共）」活動に参加協力した。
- (5) 11月24日，関東地方整備局管内除雪関係者を対象として，安全施工及び効率的施工に関する講習会を開催した（場所：さいたま市，参加者150名）。
- (6) 「除雪・防雪ハンドブック」（除雪編）の改訂作業を実施し完成させた。
- (7) ユニットプライス型積算方式及びその導入に向けての機械経費のあり方について，課題と意見を提言として取りまとめた。又今後の機械損料の役割，その意義等について整理した。
- (8) ユニットプライス型積算方式導入を踏まえ，ユーザー等を対象に機械損料・機械経費に関するアンケート調査を行い，要望や意見を取りまとめた。
- (9) ユニットプライス型積算方式に対応した機械経費の意義と現状の把握を目的として，欧州各国の実態について調査した。
- (10) 「建設機械等損料」及び「橋梁架設工事の積算」の講習会を開催した。
- (11) ユニットプライス型積算方式に関する説明会を開催した。
- (12) 「橋梁架設工事の積算」の平成16年度版発刊，平成17年度改訂版の作成，及び「大口径岩盤削孔工法の積算」の平成16年度版発刊のため，委員会を開催し内容の検討を行った。

## 3. 機械部会

### ●部会組織

運営連絡会，幹事会，C規格原案作成委員会，原動機技術委員会，トラクタ技術委員会，ショベル技術委員会，ダンプトラック技術委員会，路盤・舗装機械技術委員会，コンクリート機械技術委員会，空気機械・ポンプ技術委員会，基礎工事用機械技術委員会，建築生産機械技術委員会，除雪機械技術委員会，トンネル機械技術委員会，油脂技術委員会，情報化機器技術委員会，機械整備技術委員会

- (1) C規格原案作成計画に基づき，作成を推進した。
- なお，C規格原案作成委員会は当初の予定どおり本年度で終了し，来年度以降は原案作成計画により各技



- 術委員会で作成し、機械部会幹事会でフォローを行うことにした（C規格原案作成委員会、各技術委員会）。
- (2) 各技術委員会の活動内容を協会のホームページに公開するための準備作業を行った（ホームページ開設済み4委員会、計画中3委員会）。
- (3) JCMAS, JIS原案作成, 見直し及びISO/TCの活動支援を行った（各技術委員会）。
- (4) 建設機械用ディーゼルエンジンの排出ガス規制に関する情報入手, 諸課題の検討並びに提言を行った（原動機技術委員会）。
- (5) 地球温暖化防止対策の一環として, JCMASの「作業燃費測定標準」の取扱いに関する具体的な検討を推進するため, 運営連絡会の下に「作業燃費検討ワーキンググループ」を設置した。また, ショベル, トラクタを対象に, 燃費効率の改善に関する検討を製造業部会と共同で行った（運営連絡会, トラクタ技術委員会, ショベル技術委員会）。
- (6) 不整地運搬車の仕様書様式の前案を作成した（ダンプトラック技術委員会）。
- (7) 排水性舗装廃材のリサイクル工法に関する技術的問題点について(株)日本アスファルト合材協会と意見交換を行った。  
また, 道路舗装における情報化施工現場の見学, 説明会を実施した（路盤・舗装機械技術委員会）。
- (8) コンクリートポンプ車の安全の向上に関する検討を行う「コンクリートポンプ車総合改善委員会」発足の協力をした（コンクリート機械技術委員会）。
- (9) 基礎工用機械の歴史と技術動向をまとめるため, 「基礎工用機械の技術変遷調査分科会」を設置し, 資料収集, 取りまとめ作業を行った。来年度に評価, 監修を行い完了する予定である（基礎工用機械技術委員会）。
- (10) 平成17年度中の出版に向け, 「クライミングクレールン Planning 百科」の改訂作業を行った（建築生産機械技術委員会）。
- (11) 高所作業車における排出ガス対策の現況調査を行った。また, 今後の検討に資するため, エンジン工場の見学及び技術情報の収集を行った（建築生産機械技術委員会）。
- (12) 道路構造に対応した除雪機械・装置の検討を行った。また, 除雪機械技術資料の改訂作業を継続して実施中である（除雪機械技術委員会）。
- (13) 未来の山岳トンネル機械の「あるべき姿」を研究, 模索するため, 新しい工法, 機器についての調査を行い, 報告書を作成した（トンネル機械技術委員会）。
- (14) 排出ガス規制対応エンジンの燃料について, 燃料成分の性能, 耐久性への影響と国内外オフロード燃料の実態を調査し, 適正燃料について提案した。これに基づき協会内に「適正燃料に関する検討会」を設置し, 検討を開始した（原動機技術委員会, 油脂技術委員会, レンタル業部会）。
- (15) 建設機械用油脂の普及を図るため, 「JCMAS油脂規格普及分科会」を設置し, オンファイルシステム（認証システム）への加入等の検討を開始した（油脂技術委員会）。
- (16) 遠隔稼働管理データ配信フォーマットの標準化案に対するユーザ評価を行い, JCMAS化提案を行った（情報化機器技術委員会）。
- (17) 以下の見学会, 講演会, 報告会を実施した。
- ① 第2名神甲南トンネル見学会（油脂技術委員会）
  - ② 飛驒トンネル工事見学会（トンネル機械技術委員会）
  - ③ 情報化施工現場見学会（建機協/路盤・舗装機械技術委員会）—関東地方整備局高崎河川国道事務所発注の富田改良舗装工事—
  - ④ 三菱重工業(株)エンジン工場見学（建築生産機械技術委員会）
  - ⑤ 深層混合処理船見学（油脂技術委員会）
  - ⑥ 代々木シールド工事現場見学（トンネル機械技術委員会）
  - ⑦ 講演会「岩盤シールド」について（トンネル機械技術委員会）
  - ⑧ BAUMA 国際建設機械展示会調査報告会（路盤・舗装機械技術委員会）
  - ⑨ 路盤舗装情報化施工の実例講習会（路盤・舗装機械技術委員会）
  - ⑩ 無人化施工システムの施工実例, ラジコン活用実例説明会（路盤・舗装機械技術委員会）
  - ⑪ 機械部会技術連絡会（2回実施）
    - ・最近の建設施工行政（国土交通省）
    - ・トンネル機械の未来技術（トンネル機械技術委員会）
    - ・特殊自動車の排出ガス規制, 第4次排出ガス規制動向（原動機技術委員会）
    - ・建設機械用潤滑油の現状と検討結果（油脂技術委員会）
    - ・建設機械化協会における技術会議の活動状況（企画部）
    - ・建設機械用適正燃料調査, 検討結果（油脂技術委員会）
    - ・情報化施工現場見学会報告（路盤・舗装機械技

術委員会)

- ・飛驒トンネル工事見学会報告 (トンネル機械技術委員会)
- ・BAUMA 国際建設機械展示会の調査報告 (路盤・舗装機械技術委員会)

#### 4. 標準部会

##### ●部会組織

標準化会議, ISO/TC 127 土工機械委員会 [性能試験方法 (SC 1) 分科会, 安全性及び居住性 (SC 2) 分科会, 運転及び整備 (SC 3) 分科会, 用語・分類及び格付け (SC 4) 分科会, 情報化機械土工 (WG 2) 分科会], ISO/TC 195 建設用機械及び装置委員会 [その下にコンクリート機械関係国際規格共同開発調査委員会及びコンクリート塊再生処理破砕機関係国際規格共同開発調査委員会], ISO/TC 214 昇降式作業台委員会, 国内標準委員会

##### (1) 国際標準化活動

(a) ISO/TC 127, TC 195, TC 214 に関連し, 日本工業標準調査会 (JISC) の委託を受け, 対応する各委員会において国際規格開発についての審議を行った。主なものは次のとおり。

[ISO/TC 127 土工機械関係]

- ① DIS (国際規格照会原案) 及び FDIS (最終国際規格案) 投票関係: DIS 15998.2 (電子式機械制御—試験及び要求事項) など新規及び改正 DIS 計 12 件について JISC に答申, FDIS 6683 (シートベルト及び取付け具) など, 計 5 件に関して直接投票した。
- ② 日本担当案件として, 新業務項目提案 WD 15143-1 及び WD 15143-3 (施工現場情報交換—システムアーキテクチャなど), WD 16714 (機械のリサイクル), WD 12117 並びに WD 12117.2 規格原案, FDIS 15817 (遠隔操縦) 最終国際規格案文を各々作成し提出した。
- ③ 運転員の身体寸法など国際規格委員会新規及び改正原案 WD 及び CD 計 6 件に関して意見提出, 投票などを行った。
- ④ 土工機械—安全 (ISO 20474 シリーズ), NP 15143 (施工現場情報交換) など新業務項目提案に積極参加の意を表明して賛成投票した。他 2 件を処理した。
- ⑤ 5 年目の見直しで, TC 127 関係について日本の意見をまとめ, 投票した。

[ISO/TC 195 建設用機械及び装置関係]

- ① 経済産業省より「コンクリート機械等分野の国

際規格共同開発調査研究」事業を受託し, コンクリート機械及びコンクリート塊再生処理用破砕機の国際規格化を検討することとし, 後者については担当レベルによる TC 195/WG 8 が設置され, 日本がコンビーナとして運営することになった。

- ② 道路工事機械の国際規格案として, WD 2 件, CD 1 件, DIS 1 件について, 機械部会路盤・舗装機械技術委員会の意見をもとに, 日本の意見として取りまとめ, 提出した。
- ③ その他, コンクリートカッタなどの DIS について, 投票した。

[ISO/TC 214 昇降式作業台関係]

- ① 高所作業車—安全原則, 点検, 保守及び運転に関する FDIS 18893 については, 日本の法規との関係で問題があるため, 反対投票した。この他 FDIS の 1 件に賛成, DIS の 1 件には棄権した。
  - ② 特殊仕様の高所作業車—設計計算委員会原案 CD などについて, 日本の意見を提出した。
- (b) ISO/TC 127/SC 3 (運転と整備) に関しては, 国際幹事国業務を務め, TC 195/WG 4 (コンクリート機械) 及び TC 127/WG 2 (情報化機械土工) 並びに TC 127/SC 2/WG 5 (ISO 12117 ミニショベル横転時保護構造の大形及び林業用への適用拡大のための改正) については, コンビーナを務めた。
- (c) 計 17 回の国際会議に出席し日本の意見を具申した。なお, 日本がコンビーナを務めたものは, 日本が会議を運営した。

##### (2) 国内標準化活動

- ① JIS 自主原案作成活動: 日本規格協会の「平成 16 年度 JIS 原案調査作成」支援を受け, 次の 3 件の JIS 改正原案審議を行い, 日本規格協会に提出した。
  - ・JIS A 8411-1 改正 土工機械—寸法及びコードの定義—第 1 部: 本体
  - ・JIS A 8411-2 改正 土工機械—寸法及びコードの定義—第 2 部: 作業装置
  - ・JIS A 8307 改正 土工機械—防護装置—定義及び要求事項
- ② JCMAS 制定活動: 各部会等から提出された JCMAS 案 5 件について審議し, WTO/TBT 協定の適正実施規準に基づき意見受付け公告を行い, JCMAS 制定, 又は制定を目指している。
  - ・建設機械用油圧作動油
  - ・建設機械用油圧作動油—フィルタラビリティ試験方法
  - ・建設機械用油圧作動油—高圧ピストンポンプ試

験による潤滑性評価方法

- ・建設機械用スタータ及びオルタネータの端子記号
- ・建設機械—バッテリーレール

③ 安全 C 規格 JIS 原案の作成：厚生労働省の「包括的安全基準指針」に対応するため、経済産業省の委託により次の安全基準 5 件に関して、JIS 新規原案を作成審議し、日本規格協会経由で経済産業省に提出した。なお、原案を審議するための分科会は、機械部会に置き、協会内の最終承認は国内標準委員会で行った。

- ・土工機械—安全—第 2 部：ブルドーザ要求事項
- ・土工機械—安全—第 3 部：ローダ要求事項
- ・基礎工事機械—安全—第 1 部：くい打ち機の要求事項
- ・トンネル掘削機械—安全—第 1 部：シールド及び推進機の要求事項
- ・トンネル掘削機械—安全—第 2 部：自由断面トンネル掘削機の要求事項

(3) その他

- ① 建設機械の関連団体（㈱日本機械工業連合会、人間工学会、㈱日本機械学会等）の標準化活動に協力するとともに、協会内の標準化に関連する各種活動との連携を図った。
- ② 安全に関する「建設施工の安全化」講演会において、安全 C 規格に関する講演に協力した。

## 5. 業種別部会

(a) 製造業部会

① 小幹事会において、国土交通省及び建設業、レンタル業部会等との会合を開催し、環境、安全などに関する意見交換、情報確認を行った。

主な事項は、排出ガス規制の法制化への対応、低燃費建設機械指定制度への対応、除雪機械の低騒音認定、低騒音認定における申請型式と指定判断基準などである。

- ② 国土交通省の出席を得て製造業部会幹事会を開催し、平成 16 年度の国土交通省の施策方針、製造業部会の事業計画の説明のほか、排出ガス新法の現状と対応、低騒音型建設機械の指定申請機種区分等の判断基準、燃費低減方策等について意見交換を行った。
- ③ 国土交通省から製造業部会に対し、オフロード特殊自動車の排出ガス規制に関する今後の進め方について説明があり、要望や意見の交換を行った。
- ④ 製造業、建設業、レンタル業、商社の 4 部会合同会議を開催し、①三次排出ガス規制の概要 ②燃費測定

方法 ③ CONET 2006 の企画及び建設機械シンポジウムについて情報交換を行った。

- ⑤ 新潟県中越地震調査団に参加し、調査・報告書を取りまとめた。
- ⑥ 第 4 回シンポジウム実行委員会に企画・論文審査等で参画した。
- ⑦ リフマク、グラップルの安全性に関し、マテリアルハンドリング機 WG では国内外規格の検討、整理及びリスクアセスメントを実施し、具備すべき安全機構について厚生労働省に提案した。提案結果の扱い方、使用者へのアナウンスのあり方等については、厚生労働省と協議を継続中である。

(b) 建設業部会

- ① 事業活動計画及び活動結果について審議、承認した（幹事会、小幹事会）。
- ② 「建設機械の安全提案分科会」では、事故情報を収集公開する組織の設置を検討した。
- ③ 「機電技術活性化分科会」では、第 8 回機電技術者意見交換会の実施計画の策定及び実施支援を行った。また、機電技術者のあり方について検討した。
- ④ 10 月 21 日～22 日、国立オリンピック記念青少年総合センターにおいて「今後の機電技術者の役割（機電技術者活性化の提言）」をテーマに第 8 回機電技術者意見交換会を開催した。
- ⑤ コンクリートポンプ車等に関する安全 C 規格 JIS 原案に対し、施工者側からの視点で意見書を提出した。
- ⑥ 7 月 23 日、清水建設 JV「八ツ場トンネル工事」現場を見学した（参加者 25 名）。
- ⑦ 9 月 29 日、30 日にハザマ JV「長井ダム本体建設工事現場」と「コマツ真岡工場」を見学した（参加者 19 名）。
- ⑧ 12 月 15 日、業種別 4 合同部会を、共同開催した。

(c) 商社部会

平成 16 年度事業報告及び平成 17 年度事業計画について審議した。

- ① 業種別合同部会（4 部会）に参加し、意見交換を行った。
- ② 講演会を開催した。
  - ・期 日：3 月 4 日
  - ・場 所：機械振興会館地下 3 階研修 2 号室
  - ・演 題：「中国の市場動向と日本企業」
  - ・講 師：古屋 明（伊藤忠中国総合研究所代表）
  - ・参加者：80 名

(d) 機械整備業部会

休会中

(e) レンタル業部会

- ① オフロード建設機械の排出ガス規制について、排出ガス対応小部会を設置し、関係官庁と意見交換を行った。
- ② オフロード建設機械の排出ガス規制の関連事項として、燃料項目について機械部会と意見交換会を行った。
- ③ 国土交通省とユニットプライス型積算方式の展開に関する意見交換を行った。
- ④ 製造業・建設業両部会と連携した横断的な活動テーマについて意見交換を行った。

- ⑤ 業種別合同部会（4部会）に参加し、意見交換を行った。
  - ⑥ 関西支部リースレンタル業部会の行事に参加し、情報交換を行った。
- (f) 専門工事業部会
- ① ユニットプライス型積算方式の展開に関する情報収集に協力した。
  - ② 排出ガス新法に関する情報を収集した。

## 施工技術総合研究所

### 調査、試験、研究、開発業務

#### 1. 建設機械に関する調査・研究・開発

建設機械の性能向上および新機種の開発などに関する試験研究並びに建設機械の安全性や居住性、信頼性や耐久性などの調査試験研究を下記のとおり実施した。

特に新機種の開発においては、現場ニーズに応える実用的な開発と基礎技術に関する実験研究を踏まえた開発を重点的に実施した。

##### (1) 新機種の開発

低騒音舗装の機能維持、除雪、埋設物地中探査及び各種維持作業に関連した15件の業務を実施した。

##### (2) 信頼性及び耐久性

除雪、トンネル換気および道路維持機械に関連した3件の業務を実施した。

##### (3) 安全性

建設機械施工の安全対策等3件の業務を実施した。

##### (4) 環境対策及び防災

建設機械の排ガス対策に関連した2件の業務を実施した。

##### (5) 積算

施工実態調査、基礎価格調査、歩掛り調査等3件の業務を実施した。

##### (6) その他1件

#### 2. 機械化施工に関する調査・試験・研究

道路、トンネル、橋梁、ダム、河川、海岸など建設工事全般にわたる機械化施工法の調査試験研究をはじめ、大規模工事、特殊工事における使用機械の選定や積算、これにともなう施工方式などの諸問題について、下記のとおり調査・試験・研究を実施した。

##### (1) 施工計画及び積算

情報化施工の現場実証試験等12件の業務を実施した。

##### (2) トンネル

現場における諸問題に対する技術支援を中心に20件の業務を実施した。

##### (3) 道路

軟弱地盤対策等20件の業務を実施した。

##### (4) 橋梁

鋼橋の損傷対策等2件の業務を実施した。

##### (5) 河川

底泥浚渫船に関する調査等3件の業務を実施した。

##### (6) ダム

CSG工法関連等7件の業務を実施した。

##### (7) 建設環境及びリサイクル

建設工事による振動・騒音および粉じんに関する調査を中心に10件の業務を実施した。

##### (8) 鋼構造及びコンクリート

既設橋の耐久性に関する2件の業務を実施した。

##### (9) その他2件

#### 3. 疲労試験及び構造物強度試験

当研究所所有の大型疲労試験機および日本道路公団所有の構造物疲労試験機、移動載荷疲労試験機を用いて、鋼構造物およびコンクリート構造物の疲労試験を実施し、構造物の疲労特性等の検討を行った。

##### ① コンクリート床版及び鋼床版等の疲労試験 5件

##### ② 風力発電タワーの実物大模型の強度試験 1件

#### 4. 建設機械の性能試験及び評定等

建設機械の性能向上を図り、ユーザーへの正確な情報を伝達するために、メーカーの依頼により性能試験を実施した。また、建設機械の環境対策および安全性等に関する評価に資するために、建設機械に関する評定・認定等を実施した。

##### (1) ROPS及びEOPSの性能試験

ROPS 3件, EOPS 1件

##### (2) 除雪機械の性能試験

- 除雪トラック 4 件, ロータリ除雪装置 1 件  
 (3) 排出ガス対策型エンジンの評定 23 件  
 (4) 低騒音型建設機械の計量証明 128 件  
 (5) 標準操作方式建設機械の認定 100 件

## 5. 建設機械化技術の技術審査証明

民間が自主的に開発した建設機械化技術について、学識経験者等により組織する審査委員会を設けて実施し、開発目的が達成されたと認められる下記技術 6 件について審査証明書を発行した。

- ① 硬岩トンネルの低公害掘削工法に用いるスロット削孔機 (SD 皿型機)
- ② 青木あすなろ無人機械土工システム
- ③ 拡縮コラム工法 (地盤改良工法)
- ④ SC ジェット工法 (排出泥土に固化材混入を無くした高圧噴射攪拌工法)
- ⑤ UD-HOMET (大深度対応型高精度原位置混合攪拌工法)
- ⑥ 小型低騒音型舗装路面用円形切断機 (TM 円形切断機)

## 6. 技術指導等

建設機械、機械化施工法等に関する技術的諸問題について、18 件の技術指導を行った。

## 7. 材料試験

土木建築工事に必要な各種材料等について、材料試験を行った。

- ① 床版防水工性能評価試験 6 件
- ② ショットクリート性能評価試験 1 件
- ③ コンクリート試験 61 件
- ④ 骨材及び岩石試験 5 件

## 8. 施設貸与

試験研究施設について、13 件の施設貸与を行った。

## 9. 共同研究

大学あるいは民間との共同研究として、以下の 3 件を実施した。

- ① 分岐合流部の非開削工法に関する研究
- ② 特殊車両の走行特性に関する研究
- ③ トンネル維持管理に関する研究

## 10. 自主研究

当研究所では、受託業務と連携して機械、トンネル、土工、舗装、橋梁等の各分野の重要課題について、自主研究として継続的な研究を実施し、データとノウハウの蓄積に努めている。平成 16 年度に実施 (継続) した課題は、以下の 11 件である。

- ① トンネル地山評価に関する研究
- ② 山岳トンネルの止水技術の研究と開発
- ③ トンネルの健全度調査と維持補修技術に関する研究
- ④ 深層混合処理 (DJM) 工法の研究
- ⑤ CSG 工法に関する研究
- ⑥ 低騒音舗装の機能維持管理に関する研究
- ⑦ 鋼床版の疲労損傷とその補修・補強方法に関する研究
- ⑧ コンクリート構造物の補修・補強技術に関する研究
- ⑨ 建設工事が環境に及ぼす影響に係わる調査研究
- ⑩ 建設機械施工の安全性向上に関する調査研究
- ⑪ 現場ニーズに応える機械設備に関する研究開発

### 機械化施工に関する新技術開発研究会 (CMI 研究会)

建設技術の向上と建設事業の効率化を目的に、大学・企業等関連機関と協力して、新機種・新工法・新材料等の技術開発を実施しており、本年度は以下の 3 部会を設けて実施した。

- ① トンネル地山補強部会
- ② 情報化施工部会
- ③ 次世代型歩道除雪機の開発部会

### 研究懇談会

10 月 8 日に開催し、研究所の運営、基本方針等について審議した。

### 創立 40 周年記念事業

10 月 8 日に 450 余名の来賓の列席を賜り、記念式典を挙行した。



## JCMA 報告

## 燃料分科会活動報告

## —排ガス規制と燃料規制—

## 油脂技術委員会燃料分科会

燃料分科会は、建設機械のディーゼルエンジン排ガス規制が今後益々強化される傾向にあり、第3次排ガス規制以降の対応では、排ガス成分及びエンジンの耐久性に対して、使用される燃料の品質が重要な問題となるため、これに対応するため建設機械用燃料のあり方と燃料品質について検討することとし、2003年12月に発足した。

メンバーは、油脂技術委員会の機械メーカ、エンジンメーカ、石油メーカと原動機技術委員会の委員で構成し、活動内容として、

- ① 建設機械で使用されている燃料の実態
- ② 燃料と排ガスと問題点
- ③ 法規制
- ④ 海外の状況

を調査し、方針を纏めた。活動内容の概要は下記のとおりである。

## (1) 建設機械で使用されている燃料の実態

建設機械においては、メーカは使用燃料として軽油を推奨しているが、他の機器との共用等の観点から軽油以外に灯油、A重油が使用されている例もある。

## (2) 燃料と排ガス性能と問題点

現状の排ガス規制レベルでは、ディーゼルエンジンの従来技術の改良と燃焼改善で対応できており、軽油以外の市販燃料を使っても耐久性の面でほとんど問題がなかった。

しかし、今後の規制強化ではエンジンの排ガス性能のみならず耐久性に問題が出てくる場合が次の通り想定される。

- ① A重油はその性状においてばらつきが大きく、性能のみならず耐久性に影響を与えるものもある。
- ② 高圧噴射化のコモンレールでは燃料の潤滑性が必要で、潤滑性の低い灯油は噴射系トラブルのリスクがあり使用できない。
- ③ 触媒式DPFでは触媒劣化防止の点から燃料の硫黄

分が0.1%以下でなくてはならない。

- ④ 将来技術のEGRでは、排気の再循環のためクリーンな排ガスが必要で燃料性状を厳しくする必要がある。

## (3) 法規制

現在の排ガス規制は、型式承認時、認証用燃料(JIS2号軽油)で合格すればよく、ユーザが使用する燃料については規制していない。

ただし、東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県においては、燃料の性状によっては排ガスが悪化するため、軽油と同等の性状を持つ燃料のみの使用規制を実施している。

(4) 海外の状況<sup>\*1)</sup>

米国においては、オフロード用には現在使用燃料に対する規制は無いが、将来的には燃料規制を考えている。それは、①既存の稼働中エンジンからの排出ガスの低減、②法律に定める範囲の燃料だけが使用されることを前提に商品開発が可能、を狙いとして、

- ・2007年6月に、硫黄分<500ppm(0.05%)
- ・2010年6月に、硫黄分<15ppm(0.0015%)

とすることを打出している。

硫黄分以外の性状についての規制は明確化されていない。また、潤滑性については、評価法を検討中である。オフロード用に関しては、現在課税が免除されており、識別のために赤色着色されているが、EPAでは上記の適正燃料の区別としても着色を検討している。

欧州においては、自動車用としては統一規格があり低硫黄化へのスケジュールが明確になっているが、オフロード用に関しては、統一規格は無く、自動車用の識別のために赤色着色されている。硫黄分については、現在0.2%以下で、2008年に0.1%以下とすることが予定されている。

硫黄分以外の性状及び潤滑性については、米国と同様である。

## (5) まとめ

排ガス規制を考慮した適正燃料として、

- ① 燃料性状の保証されている軽油のみを適正燃料とする。
- ② 軽油と同等性状を想定した燃料性状を決め(改良A重油)、その供給を燃料メーカに依頼する。

などが考えられるが、オフロードで使用される燃料の量は少なく、②の場合コスト高となり現実的でない。

以上から、建設機械の適正燃料として軽油の使用を推奨し、普及の為の啓蒙活動を行う。また、軽油の税金が道路財源であり、オフロード使用に対しての免税申請の容易化など税制見直しを要求していく。

<sup>\*1)</sup> PEC-2003 T-12「オフロードエンジン次期排出ガス規制対応技術及び使用燃料の課題に関する調査報告書」

## CMI 報告

## 新潟県中越地震調査報告

谷倉 泉・上石 修二

## 1. はじめに

日本建設機械化協会では、新潟県中越地震による被災および復旧の状況等を調査する目的で調査団を組織し、12月15日より3日間被災地を訪問した。我々もその一員として参加し、国土交通省北陸地方整備局などに現地をご案内して頂いた。調査結果の概要は本誌2005年2月号にて紹介されているので、ここでは調査対象を橋、道路、トンネル、建設機械に絞り、主な災害復旧の状況と今後の防災対策実施上の課題等について紹介する。

## 2. 橋、道路、トンネルの被災状況と課題

## (1) 橋、道路、トンネルの被災および復旧状況

橋の損傷は、主として橋脚と支承・伸縮装置部に集中していた。コンクリート橋脚の被災の特徴として、

- ① 鉄筋段落部という鉄筋量が大きく変化する断面での曲げ破壊、
- ② 高架橋の柱のせん断破壊、

がある。

これらの損傷には、多くの構造物の耐震補強を進めることによって、安全性がより一層向上するものと思われる。

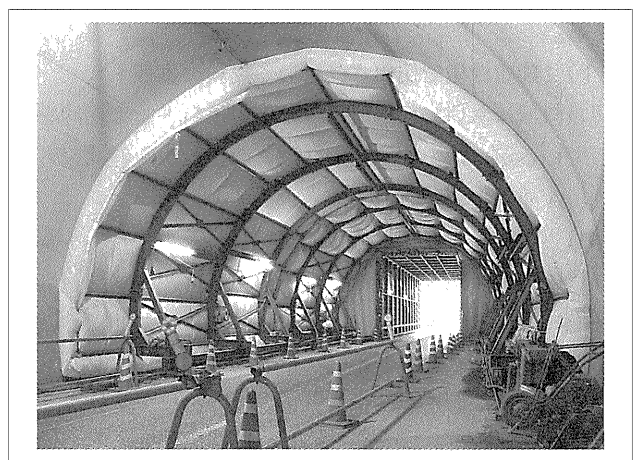
桁を支えるために橋台の上に設置されている鋼製支承や、道路と橋の境界に設置されている伸縮装置にも多くの被害が生じていた。現在、多くの橋で鋼製支承が耐震性能を備えたゴム製の免震支承に交換されつつある。伸縮装置は、一般に免震機能を備えてないので、被災時にこの部分で段差を生じた橋が多かった。また、山古志村などで流出した小規模橋梁は、簡便に運搬・組立てができる応急橋が有効に活用されていた。

道路は、主として盛土の崩壊に代表される被災が多かった。その結果、橋の橋台部やカルバート部で50cmを超える段差を生じたり、路面にひび割れを生じ、災害復旧に向けた交通確保のための大きな障害となったようである。段差部は盛土や再舗装によって段差の解消が図られていて、高速道路は幾分波打っていた（写真—1）。



写真—1 道路や橋の被災状況

トンネルは、覆工コンクリートのひび割れと剥落が主で、中には数十トンのコンクリート塊が落下したケースも見られた。余震の続く中での復旧作業には安全の確保が第一で、国道17号線では調査、作業のためのトンネル内のプロテクターの設置やバルーンの利用などにより（写真—2）、交通の早期解放に向けた合理的な施工管理が行われていた。その結果、10日足らずで1車線の片側交互通行、2カ月後には2車線での交通解放が可能になった。



写真—2 トンネルバルーンとプロテクター

## (2) 今後の課題

道路交通の確保は救命活動や避難、救援物資輸送、災害復旧活動に多大な影響を及ぼす。調査した被災の状況を踏まえ、今後の日常の維持管理ならびに震災時の復旧対策を

実施する上で留意すべきと感じた点を以下に述べる。

- ① 構造物を安全、迅速、確実に劣化診断できる技術の開発
- ② 被災状況の把握や、災害復旧、救命、支援活動のための確実な情報収集・伝達システムの構築
- ③ 構造物の種類や被災状況に応じた災害復旧工法、機械、設備システムの開発
- ④ 建設機械、人材（オペレータ、技能工）のデータベース化
- ⑤ 被災状況のデータベース化と将来の支援システムの構築
- ⑥ 被災を低減するための日常の適切な維持管理対策の実施

### 3. 無人化施工機械の活用状況と課題

自然災害の復旧作業、とりわけ初期の段階では作業の安全性確保の点から無人化施工機械が利用されるケースが多くなっており、新潟県中越地震の被災現場復旧工事においても、無人化施工機械が投入された。

#### (1) 山古志村東竹沢地区

その一つは、山古志村東竹沢地区の芋川河道閉塞現場である（写真-3）。



写真-3 山古志村東竹沢地区の無人化施工（平成16年11月）

地滑り崩落によって道路が寸断されたため、初期の機械搬入は空輸されることになった。このとき、現地での機械組立ては路上で実施するために、吊り降ろし作業への影響を考慮し、近傍の電柱撤去が行われた。

このようにして無人化機械を分解・空輸・組立てしたものの、作業条件が比較的良かったことや作業効率を考慮して、有人施工に切替えられて復旧作業が行われた。その後、進入路が開通した後は、大型の建設機械が投入され掘削・

整地に使用された。

#### (2) 妙見町災害対策工事

次に、無人化施工機械が使われたのは、長岡市妙見町の土砂崩落現場などである（写真-4）。



写真-4 妙見町崩落現場復旧工事における遠隔操作

この工事は、皆川優太君救出と母親貴子さん収容後、姉の真優さんの収容に向けたアクセス道路設置を主とする災害対策工事である。

表-1に上記の山古志村および妙見町に投入された無人化施工機械などを示す。

表-1 新潟県中越地震復旧工事で使用された無人化機械

被災現場	機械名	規格	用途	備考
山古志村 東竹沢地区 河道閉塞現場	カニクレーン	2.9t	組立、資材吊上	・分解無し 空輸
	ミニクローラ クレーン	4.8t	組立、資材吊上	・分解・空 輸・組立 てにより 搬入
	バックホウ	0.45m <sup>3</sup> 級	組立、資材吊上	・現場での 危険性が 小で無人 化不採用
	バックホウ	0.4m <sup>3</sup> 級	掘削・整形	
	バックホウ	0.5m <sup>3</sup> 級	掘削・整形	
	ブルドーザ	4t級	掘削・押土	
長岡市妙見町 災害対策工事	バックホウ1号	0.7m <sup>3</sup> 級	掘削・整形	・無人化施 工実施
	バックホウ2号	1.0m <sup>3</sup> 級	ブレーカ破碎	
	バックホウ3号	1.4m <sup>3</sup> 級	掘削・整形	・グラッ プル転石破 砕
	全旋回式 グラッブル	—	転石把持・破碎	
	クローラダンプ	11t	運搬	
	バックホウ	0.7m <sup>3</sup> 級	掘削・整形	

網掛け：ラジコン仕様車両

#### (3) 現地施工上の問題点

今回の新潟中越地震の復旧工事の無人化機械の利用状況に関する調査では、現地調査および関係者のヒアリングを行ったことで、下記に示すような事前の準備で行うべき事

項、システム立上げ時の問題、作業上の問題等が明らかとなった。今後はこれらの課題を教訓として生かすことが必要と思われる。

(a) 山古志東竹沢地区

- ① 自衛隊のヘリコプターは吊り可能重量は7tであるが山古志空輸の際の最大分解重量は重心位置の制約から6tに制限された。
- ② 分解・組立て作業に関する資料、機械の分解重量のデータが無く苦慮した。

(b) 長岡市妙見町

- ① 無人化システムの無線通信に混信が生じ、立上げに手間取った。
- ② 埋没車両周辺状況の把握が困難であった。
- ③ 転石の破碎・除去が非効率であった。
- ④ 画像の情報が不足している状況が見られた。

#### 4. おわりに

今回の新潟県中越地震現地調査に参加して、改めて地震災害状況の深刻さを認識すると同時に、災害復旧工事を速やかに実施することの重要性を感じた。

日本建設機械化協会並びに施工技術総合研究所は、今回の調査結果から得た教訓を生かし、災害復旧および震災対策の役立つ技術的研究に貢献すべく一層の努力を重ねていきたいと考えています。

〔筆者紹介〕

谷倉 泉 (たにくら いずみ)  
社団法人日本建設機械化協会  
施工技術総合研究所  
研究第二部  
次長

上石 修二 (あげいし しゅうじ)  
社団法人日本建設機械化協会  
施工技術総合研究所  
研究第四部  
研究課長

## 大深度地下空間を拓く 建設機械と施工技術

最近の大深度空間施工技術について取りまとめました。  
主な内容は鉛直掘削工、単円水平掘削工、複心円水平掘削工、曲線掘削工等の実施例を解説、分類、整理したものです。  
工事の調査、計画、施工管理にご利用ください。

定価 2,310円(本体2,200円) 送料500円

### 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289

# 新工法紹介 広報部会

04-275	シールド坑内分岐・接合法 (JUC工法)	三井住友建設
--------	-------------------------	--------

### 概要

JUC工法は、工事による周辺環境に配慮したシールド坑内分岐・接合法である。従来、シールドトンネルの分岐・接合は、長期間地上を占有する開削立坑から施工するか、トンネル内から施工する場合には、特殊なシールド機や大規模な地盤改良工事を必要としていた。

これに対し、本工法では先行施工するトンネルに特殊セグメントを使用するだけで、普通のシールド機で分岐・接合トンネルの施工ができる。このため、立坑が不要となり、特殊なシールド機や地盤改良工事も不要あるいは削減できるので、地表部の開削や地下埋設物の切回しなど、周辺環境への影響がなく、従来工法と比べ大幅な工期短縮と工費節減が図れる

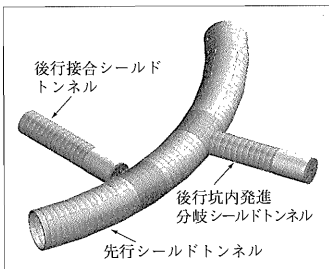


図-1 JUC工法のイメージ

(図-1)。本工法の開発は、平成13年から取組み、シールド機で切削する特殊セグメントの構造検討および性能試験を行ってきた。シールド機械に重点を置いた分岐・接合法が多いなかで、一次覆工用のセグメント(トンネル構築部材)に着目し、新材料を組合せ、合理的な構造としたものである。

先行トンネル内からシールドを発進させる分岐施工では、先行トンネル内径の75%程度の分岐トンネル径まで対応でき、シールドが到達する接合施工では、先行トンネル内径の85%程度の接合トンネル径まで対応できる。

### 特長

- ① 立坑が不要なため、開削や地下埋設物の切回しなど地上への影響がない。
- ② 地上の用地に関係なく、分岐・接合箇所を任意の位置に設置できる。
- ③ 急曲線部での分岐・接合が可能である。
- ④ セグメントを直接切削することで、地山開放が無く安全に施工できる(施工条件により補助工法を併用)。
- ⑤ 一次覆工と同時に開口補強工事が完了するため、施工期間を短縮できる。
- ⑥ 従来工法と比べ、防護・補強工やセグメント解体などを縮減、省略でき、工費を削減できる。特に大深度にな

るほど削減効果が大きくなる。

### ▶特殊セグメントの特徴

JUC工法に使用する特殊セグメントは、開口部周辺を補強する埋込み型構造

部材(開口補強部材)と開口部を直接切削できる材料(高靱性モルタル)と、着脱式の内面保護部材(内面補強鋼板)により構成されている。特殊セグメントの組立ては、一般の標準セグメントと同様、一次覆工施工時にシールドテール内でエレ

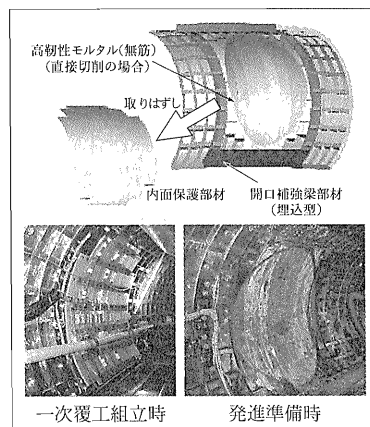


図-2 特殊セグメントの組立て

ーターにより行うことができ、組立て完了と同時に、一次覆工機能と開口補強機能が作用する。図-2に特殊セグメントの組立て状況を示す。

坑内分岐シールド機は、運搬据付空間を考慮して多分割で坑内組立を可能とした大きさとし、発進は、先行シールドトンネルの一次覆工坑内から仮掘進とシールド機組立を繰り返し施工した。

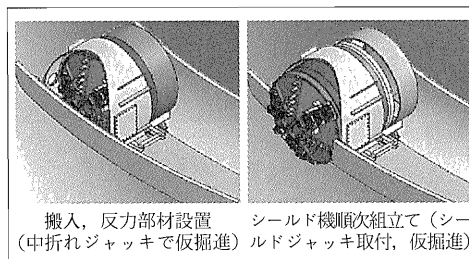


図-3 坑内発進イメージ図

### ▶用途

シールドトンネルの坑内開口構築物

下水道(分岐・接合箇所、人孔接合部)、鉄道、道路(連絡路、避難路、換気口 設備室 等)、共同溝、洞道(分岐箇所、躯体接合箇所 設備室 等)

### ▶実績

- ・東京都下水道局(東京都杉並区堀ノ内1~2丁目)

### ▶工業所有権

関連特許出願中

### ▶問合せ先

三井住友建設株式会社土木技術部

〒164-0011 東京都中野区中央1-38-1

Tel.03(5337)2132, Fax.03(3367)4762



## 新工法紹介

09-20	バイオ・セル・ショット工法	大本組
-------	---------------	-----

### 概要

これまで人力による植付けに頼っていた、グラウンドカバープランツ（以下、GCP）と呼ばれる、景観形成と雑草抑制に優れた栄養（苗）繁殖性植物（種子をつけない植物）の機械吹付けを可能にした緑化工法である（図-1）。

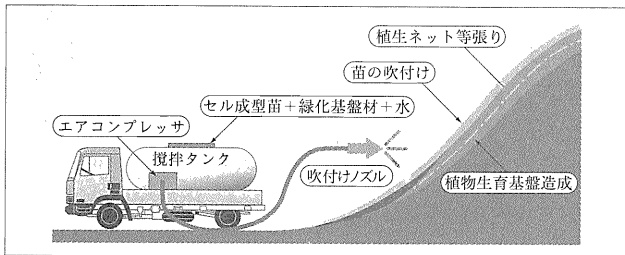


図-1 バイオ・セル・ショット工法施工概念図

専用のトレイに挿芽で育成し発根させたセル成型苗（写真-1）やマット苗を、法面や平面に対して事前に吹付け造成した植生基盤の上に吹付けて緑化する（写真-2）。吹付け機械には、エアブロー式の苗に優しい攪拌装置を装備することによって苗の吹付けを可能にしている。



写真-1 セル成型苗（吹付け苗）

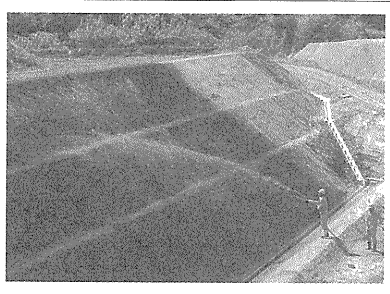


写真-2 苗吹付け状況

本工法によれば、手植えに比べて大幅なコストダウンと省力化、更には高い安全性が実現できる。

### 特長

- 本工法により実現する植生の特長は、次のとおりである。
- ① GCPが全面を被覆すれば、雑草の発生がかなり抑制される。
  - ② 上記①により、除草作業が軽減するため、維持管理に係るトータルコストの縮減が可能。
  - ③ 開花による様々な美しい景観が創造できる。

- ④ 宿根であるため、適切な管理により長期の植生維持が可能。
- ⑤ 種子繁殖性植物ではないため、強雑草化の危険性はほとんどない。

### 施工方法

施工手順を図-2に示す。

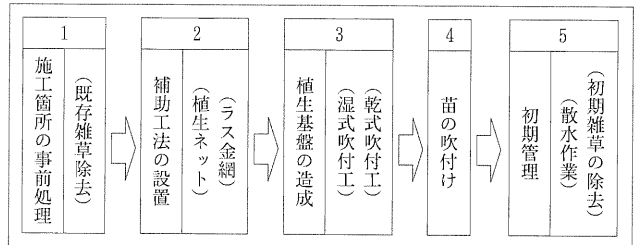


図-2 施工手順

### 適用箇所と期待される効果

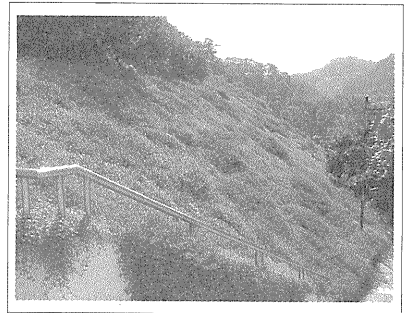
本工法の目的は、自然再生ではない。長期にわたっての雑草管理（除草）や景観形成が必要なところで、それに係る経費を節減したいところが適用箇所である。

具体的には、道路法面や高速道路のIC、河川堤防、公園法面や平面などが挙げられる。

今後、刈草の多くが産業廃棄物になってくることを考えると、地球環境にも優しい技術である。美しい景観が創造できるということは、地域の活性化にも寄与できるであろう。

### 施工実績

平成11年10月に兵庫県朝来町（当時）で施工してから現在までに、23都府県において、104件、約14万 $m^2$ の施工実績がある。



道路、河川堤防、公園（写真-3）で写真-3 公園での施工事例（全面被覆、雑草の発生は少ない）の実績が多いが、注

目事例として中部国際空港の着陸帯がある。

### 工業所有権

（株）大本組、兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター、吉田建設（株）

### 問合せ先

（株）大本組技術本部技術開発部

〒700-8550 岡山県岡山市内山下1-1-13

Tel. 086(227)5156 ; Fax. 086(227)5176

# 新機種紹介 広報部会

## ▶ <02> 掘削機械

05-<02>-01	コベルコ建機 ミニショベル SK 005 <sub>2</sub>	'05.01 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

狭所作業性を重視した車幅 580 mm ミニショベルである。エンジンは水冷 2 気筒を採用して大きな掘削力を得るとともに国土交通省の超低騒音型建設機械への適合も実現した。オフセット掘削を可能とする左右各 70 度のブームスイング機構とブレード機構を備え、制限されたスペースにおいても安定した作業ができるようにした。ラジエータやエンジンをユニット化して整備作業性を良くし、ボンネットはフルオープン式に、サイドカバーは着脱式としてメンテナンス性を向上した。輸送時においては 1 本ワイヤ吊りを可能にして現場移動を容易にした。ブレーカ配管をオプション整備としてブレーカ作業にも対応する。

表-1 SK 005<sub>2</sub>の主な仕様

標準バケット容量	(m <sup>3</sup> )	0.011
機械質量	(t)	0.55
定格出力	(kW(PS)/min <sup>-1</sup> )	5.3(7.2)/2,000
最大掘削深さ×同半径	(m)	1.2×2.3
最大掘削高さ	(m)	2.1
バケットオフセット量 左/右	(m)	0.36/0.36
最大掘削力 (バケット)	(kN)	6.8
作業機最小旋回半径/後端旋回半径	(m)	1.06/0.53
走行速度	(km/h)	1.9
登坂能力	(度)	30
接地圧	(kPa)	23.6
全長×全幅×全高	(m)	2.15×0.58×1.345
価格	(百万円)	1.7



写真-1 コベルコ建機 SK005<sub>2</sub> ミニショベル

05-<02>-02	コマツ ミニショベル (後方超小旋回形) PC 18 MR <sub>2</sub>	'05.02 発売 モデルチェンジ
------------	--	----------------------

狭所作業性に安全性、居住性、メンテナンス性、環境対応性などを充実してモデルチェンジしたものである。トラックゲージは可変幅を従来機よりも大きく、掘削力をさらに増強して作業性を向上した。エンジンは国土交通省の排出ガス対策 (2 次規制) 基準値をクリアしており、低騒音設計により同省の超低騒音型建設機械にも適

合する。走行自動変速機能を備えて不整地や坂道での走行・作業を効率的にし、変速ペダルを無くして足元スペースにゆとりを持たせた。2 本柱の ROPS & ヘッドガードキャノピ (自動巻取り式シートベルト付) を標準装備し、前方視界を向上するとともに機械左右からの乗降を可能とするウォークスルーを実現した。ロックレバーでは作業機、旋回、走行の全ての操作を同時にロックして誤作動を防止し、ロック状態でのみエンジンをスタートできるニュートラルスタート機構を採用した。運転席フロアにチルトアップ機構を採用し、リヤカバー、サイドカバーをフルオープンにして点検・整備を容易にした。ブームフット部、ブームとアームの連結部の配管を内蔵化し、給脂間隔を 500 h に延長してメンテナンス性を向上した。その他各種作業に備えて、バケット着脱機構を装備したブレーカアーム仕様、増量ウエイト装着の X 仕様、アタッチメント配管を装着した配管仕様などを用意している。

表-2 PC 18 MR<sub>2</sub>の主な仕様

標準バケット容量	(m <sup>3</sup> )	0.044
機械質量	(t)	1.64(1.75)
定格出力	(kW(PS)/min <sup>-1</sup> )	11.2(15.2)/2,600
最大掘削深さ×同半径	(m)	2.16×4.025
最大掘削高さ	(m)	3.615
バケットオフセット量 左/右	(m)	0.465/0.785
最大掘削力 (バケット)	(kN)	15.9
作業機最小旋回半径/後端旋回半径	(m)	1.67/0.625(0.705)
走行速度 高速/低速	(km/h)	4.3/2.3
登坂能力	(度)	30
接地圧	(kPa)	28.8(30.7)
全長×全幅 (縮小時/拡張時)×全高	(m)	3.65×(0.98/1.30)×2.41
価格	(百万円)	2.75

(注) [ ] 書きで増量ウエイト付き仕様値を示す。



写真-2 コマツ「GALEO」PC 18 MR<sub>2</sub> ミニショベル (後方超小旋回形)

05-<02>-03	コマツ 油圧ショベル (解体ロングフロント仕様) PC 350 LC	'05.02 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

高層のコンクリート建築物などの解体に使用される油圧ショベルベース・解体専用機のモデルチェンジである。3 分割式ブーム+中間リンク+アームの先端に破砕機を装着し、ロングローラ仕様として 20 m 高さの作業を可能にする。キャブは、前方および上方の

**新機種紹介**

ワイドな視界を確保できるよう設計されており、前面には大形ワイパを装備し、天窗のワイパとともに塵埃、水滴、汚れなどを確実に拭き取れるようにしている。また、キャブにはISO規格10262-2のOPGトップガードレベルII & フロントガードレベルIIを標準装備し、解体作業時におけるオペレータの安全に配慮した。その他、作業範囲警報システム、作業機の落下防止弁や自然降下防止弁など安全に係る装備を充実させている。オプションとして、ブーム背面プロテクタ、散水配管などが用意されている。分割ブームの1段目は他作業機との共通使用として設定しており、掘削ブーム仕様などの作業機への交換によって、各種作業に適應できるようにしている。

表-3 PC 350 LC (解体ロングフロント仕様) の主な仕様

破碎機質量 (t)	2.3
機械質量 (t)	41
定格出力 (kW(PS)/min <sup>-1</sup> )	180(245)/1,900
最大作業高さ×同半径 (m)	20.18×11.0
最小作業半径 (m)	3.955
ブーム長さ(3分割)/中間リンク長さ/アーム長さ (m)	4.079+2.5+4.016/2.3/5.85
シュー幅×クローラ全長 (m)	0.6×4.955
全長×全幅×全高(格納時) (m)	14.74×3.19×3.28
価格 (百万円)	40

(注) 最大作業高さはアームトップピンを示す。

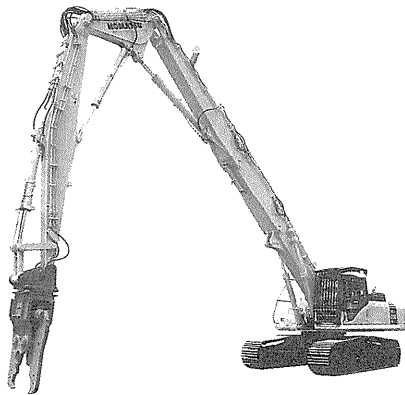


写真-3 コマツ「GALEO」PC 350 LC 油圧ショベル (解体ロングフロント仕様)

▶ <05> クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ

05-<05>-01	コベルコクレーン	'05.02 発売 ① 新機種 ② モデルチェンジ
	クローラクレーン (全油圧式) ① 7090 ② 7200 <sub>2</sub>	

基礎工事、建築工事に使用されるラチスブーム式の2機種である。幅広大容量ドラムの採用によって、1層目巻取り容量は7090で50.2m(ロープ速度120m/min)、7200<sub>2</sub>で53m(ロープ速度110m/min)としており、高揚程作業がスムーズに行える。フリーフォールレスウインチを標準装備しており、7090では湿式ディスクブレーキ内蔵ウインチをオプション設定している。どのタイプのウインチでもブレーキバンドの調整やライニング交換が不要であり、メンテ

ナンス性を向上している。

コンピュータ制御のメカトロエンジンスピードセンシング機能と、主巻、補巻の巻上操作系における1ポンプ1モータ方式およびブーム起伏独立ポンプ方式の油圧システムの採用によって、クレーン作業だけでなく、タワー作業における巻上げとジブ起伏の複合操作時における馬力干渉などによる速度変化を抑制して、ショックの少ないスムーズな動作を実現した。エンジンは日、米、欧の排出ガス対策(2次規制)基準値をクリアしており、騒音対策においては、国土交通省および欧州の低騒音型基準値をクリアしている。中間ブームの内部に中間タワージブを収納できるネ스팅ブームを採用して保管スペースを有効にし、輸送時におけるクローラの取外しに脱着容易な油圧ピン式を採用、とくに7200<sub>2</sub>では、本体前方に旋回・

表-4 7090ほかの主な仕様

	7090	
	クレーン	タワークレーン
吊上げ能力 (ロングブーム) (t×m)	90×4.3	15×14.0
運転質量 (t)	約92	約101
定格出力 (kW(PS)/min <sup>-1</sup> )	235(320)/2,000	235(320)/2,000
ブーム長さ (ロングブーム長さ) (m)	13.8~62.6	—
タワー長さ (m)	—	26.0~44.3
ジブ長さ (m)	9.1~21.3	—
タワージブ長さ (m)	—	18.8~37.1
最大ブーム+ジブ長さ (m)	53.4+21.3	—
タワー+タワージブ長さ (m)	—	44.3+37.1
後端旋回半径 (m)	4.27	4.27
走行速度 高速/低速 (km/h)	1.4/1.0	1.4/1.0
登坂能力 (度)	16.7	16.7
接地圧 (kPa)	約94	約103
全長×全幅×全高(本体) (m)	7.428×(4.85/3.50)×6.95	7.428×(4.85/3.50)×6.95
価格 (百万円)	120	141

	7200 <sub>2</sub>	
	クレーン	タワークレーン
吊上げ能力 (ロングブーム) (t×m)	200×5.0 (37.5×14.4)	25×18.0
運転質量 (t)	約208(166)	約219(177)
定格出力 (kW(PS)/min <sup>-1</sup> )	235(320)/2,000	235(320)/2,000
ブーム長さ (ロングブーム長さ) (m)	18.3~73.2 (73.2~91.4)	—
タワー長さ (m)	—	36.6~64.1
ジブ長さ (m)	—	—
タワージブ長さ (m)	—	27.4~51.8
最大ブーム+ジブ長さ (m)	—	—
タワー+タワージブ長さ (m)	—	64.1~51.8
後端旋回半径 (m)	5.85	5.85
走行速度 高速/低速 (km/h)	1.1/0.7	1.1/0.7
登坂能力 (度)	16.7	16.7
接地圧 (kPa)	約114(91)	約120(97)
全長×全幅×全高(本体) (m)	10.335×(7.47/6.40)×8.93	10.335×(7.47/6.40)×8.93
価格 (百万円)	240	270

脚注 (1) 7200<sub>2</sub>の質量と接地圧は117.1tウエイト付き(75.1tウエイト付き)の書式で示す。  
 (2) 全幅は(クローラ拡張時/縮小時)の書式で示す。  
 (3) 全高はAフレーム高さを示す。

新機種紹介

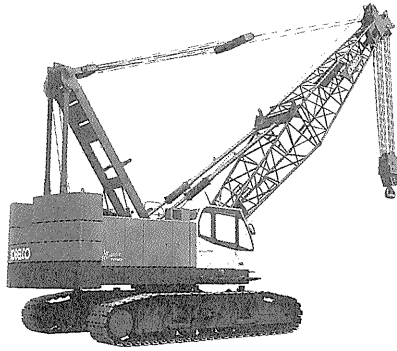


写真-4 コベルコクレーン「マスターテック」7090 クローラクレーン (全油圧式)

格納するスイングキャブ方式を採用して、輸送幅3.2mでトレーラからのはみ出しをなくした。

05-(05)-02	コベルコクレーン オールテレーンクレーン (独) グローブ社製) KMG 6300	'05.02 発売 輸入新機種
------------	---	--------------------

舗装路面から不整地まで地盤を選ばない機動性と安定作業性を有する6車軸12輪のクレーン車である。左右に分割されたアクスルがそれぞれ独立して揺動する全輪独立油圧サスペンション方式を採用しており、1, 4, 5 軸を駆動軸として、安定したけん引力とスムー

表-5 KMG 6300 の主な仕様

吊上げ能力 (t×m)	265×2.5(2.8×66)
最大地上揚程×同作業半径 (m)	61(110.5)×56(74)
運転質量 (乗車定員2名) (t)	約72
最大出力 (kW(PS)/min <sup>-1</sup> )	420(571)/1,800
ブーム長さ [ラフティングジブ長さ] (m)	15.5~60(21~61)
走行速度 (F <sub>5</sub> , R <sub>1</sub> ) (Hi-Lo 切換付) (km/h)	最高85
登坂能力 (度)	27
最小回転半径 (全輪操向) (m)	5.35
軸 距 (m)	10.6
アウトリガ張出幅 (m)	8.5/7.25/6.0/5.0/2.68
タイヤサイズ (全輪) (—)	16.00 R 25
全長×全幅×全高 (m)	約20×2.99×3.98
価 格 (百万円)	540

(注) 61m ラフティングジブ+48.6m ブーム時の仕様値を [ ] 書きで示す。

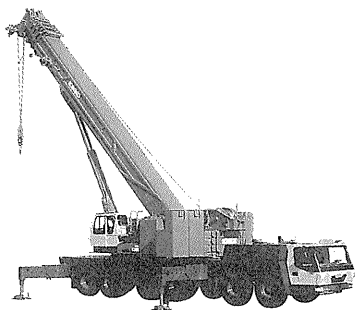


写真-5 コベルコクレーン KMG 6300 オールテレーンクレーン

ズな乗り心地を発揮する。また、油圧の車高調整機能により、不整地での作業にも機体の水平設置を容易にする。サスペンションストロークは300mmと大きく、障害物の乗越え性もよい。全輪ステアリング方式を採用しており、前3軸をステアリングホイールとし、4軸目のホイールは前輪と後輪の換向角度からコンピュータ演算により最適な角度を選定、後2軸はスイッチで任意な方向の換向を選定して、前輪換向、後輪換向、ハの字換向、クラブ換向走行を可能とする。ブームは内面補強材を不要とするU字形構造で軽量化と剛性アップの両立を図っており、5段ブームを1本の油圧シリンダで伸縮する。油圧シリンダの伸縮に従って自動的にon/offするピンでブームと油圧シリンダをロックしながら各段ブームを順次に伸縮させる。自動伸縮モードを選択して必要なブーム長さを設定すると、ブーム伸縮レバーを操作するだけで、ブーム伸縮速度、伸縮順序、各段伸縮長さが自動的に制御される。アウトリガは全油圧式H型で、5段階の張出し幅は過負荷防止装置と連動して安全対策を図っている。ブーム脱着装置が標準装備されており、輸送時のブーム取外し作業が容易にできる。防水コネクタや防水・防塵構造の電装品ボックス類の採用、ブーム角度計やブーム長さ計それぞれのCPUを装備するなど、ハードな作業環境での信頼性を高めている。

▶ <12> モータグレーダ、路盤機械および締固め機械

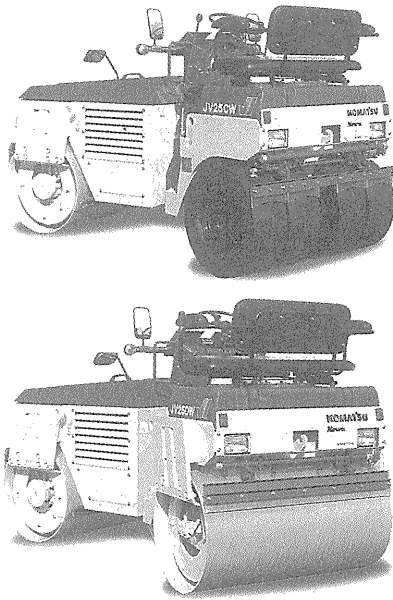
04-(12)-13	コマツ 振動ローラ (アーティキュレート式) JV 25 CW <sub>3</sub> /JV 25 DW <sub>3</sub>	'04.06 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

作業性、安全性、メンテナンス性、環境対応性などを向上してモデルチェンジしたコンバインド形 JV 25 CW<sub>3</sub> とタンデム形 JV 25 DW<sub>3</sub> の振動ローラである。エンジンは国土交通省および EPA (米国環境保護局) の排出ガス対策 (2次規制) 基準値をクリアし、密閉式ボンネットなどの騒音対策によって国土交通省の低騒音型建設機械にも適合する。HST 両輪駆動で、JV 25 CW<sub>3</sub> は前輪振動、JV

表-6 JV 25 CW<sub>3</sub>/JV 25 DW<sub>3</sub> の主な仕様

	JV 25 CW <sub>3</sub> (コンバインド形)	JV 25 DW <sub>3</sub> (タンデム形)
運転質量 (t)	2.44	2.555
締固め幅 (m)	1.2	1.2
前輪径/後輪径 (タイヤサイズ) (mm)	φ675/ (9.5/65-15×4本)	φ675/φ675
無振時線圧 前輪/後輪 (kN/cm)	0.11/—	0.10/0.11
加振時線圧 前輪/後輪 (kN/cm)	0.28/—	0.27/0.28
起振力/振動数 (kN/rpm)	20.6/3,300	20.6×2/3,300
定格出力 (kW(PS)/min <sup>-1</sup> )	18.9(25.7)/2,300	18.9(25.7)/2,300
走行速度 (km/h)	0~10	0~10
最小回転半径 (m)	3.8	3.8
登坂能力 (度)	24	24
軸 距 (m)	1.95	1.95
最低地上高 (m)	0.28	0.28
散水タンク容量 (L)	175	175
全長×全幅×全高 (m)	2.623×1.29×1.57	2.625×1.29×1.57
価 格 (百万円)	5.7	5.8

## 新機種紹介



写真—6 コマツ JV 25 CW<sub>3</sub> (上) と JV 25 DW<sub>3</sub> 振動ローラ (下)

25 DW<sub>3</sub> は両輪振動としている。とくに JV 25 CW<sub>3</sub> の後輪はタイヤの交換が容易な中央懸架方式を採用しており、2 油圧モータの直結駆動でスムーズな走行を実現している。小振幅、高振動数として均一な転圧を可能にし、大きなカーブクリアランスや小さなサイドオーバーハング、高・最低地上高によって掘きわや道幅一杯の締固めを容易にしている。振動一時停止スイッチを前後進レバーに装着して操作を容易にし、低入力型ステアリングバルブの採用でハンドル操作を軽くしている。前後進レバーがニュートラルでなければエンジンが始動しないインタロック方式を採用しており、ブレーキ装置は、通常使用の HST ブレーキと駐車ブレーキ用ディスクブレーキの併用で緊急時の急制動にも対応している。樹脂製散水タンク、ステンレス製の散水配管、ストレーナ付き散水ノズルを採用し、錆やごみによる目詰まりを防止してメンテナンスを容易にしている。

### ▶ <14> 維持修繕・災害対策用機械および除雪機械

04-(14)-04	コマツ 除雪グレーダ GD 755 <sub>3V</sub> /GH 320 <sub>3</sub>	'04.09 発売 モデルチェンジ
------------	--	----------------------

高い作業効率を追求して設計されたエンジン可変出力 164 kW-186 kW の GD 755<sub>3V</sub> と固定出力 235 kW の GH 320<sub>3</sub> についてのモデルチェンジである。エンジンは国土交通省の排出ガス対策 (2 次規制) 基準値をクリアするものを採用し、ロックアップ機能付きト

ルクコンバータ搭載のデュアルモードトランスミッションにより作業性を向上している。モード選択スイッチにより、ロックアップ機能を働かせたダイレクトドライブ・マニュアルシフト (モード 1) と前進 1~4 速および後進 1~3 速はトルコンドライブ・マニュアルシフト、前進 5~8 速はトルコンドライブ・オートマチックシフト (モード 2) を作業条件に応じて選択できる。とくに GD 755<sub>3V</sub> のエンジンでは出力を 164 kW (1 速) から 186 kW (2 速以上) へ自動的にアップするので、車輪スリップの少ない効率のよいけん引力が発揮できる。作業機には油圧ロスの少ない可変容量ポンプを装備し、圧力補償付きコントロールバルブによりレバーの同時操作性を良くしている。さらに、特別設計のコントロールバルブの採用により、シリンダの伸び/縮みどちらの側でも同じ作業速度が得られるようにしている。オプション仕様として、雪の状態に応じてブレードの最適な押付け力と切削角を保持できる複合自動制御装置を設定することができる。凍結や錆の心配のない全油圧式独立 2 系統ブレーキシステムを採用し、エンジンオイルおよびフィルタの交換時間を 500 h に延長してメンテナンス性を向上している。

表—7 GD 755<sub>3V</sub>/GH 320<sub>3</sub> の主な仕様

	GD 755 <sub>3V</sub>	GH 320 <sub>3</sub>
ブレード長さ×高さ (m)	4.01×0.62	4.318×0.92
運転質量 (t)	19.84	19.87
定格出力 1 速(2 速以上) (kW(PS)/min <sup>-1</sup> )	164(223)/2,000 [186(254)/2,000]	235(320)/2,000 [235(320)/2,000]
ブレード寸法 (長さ×高さ×厚さ) (m)	4.01×0.62×0.019	4.318×0.92×0.019
ブレード旋回角度 (度)	360	360
最高速度 $F_8/R_8$ (km/h)	45/45	45/45
最小回転半径 (m)	7.5	11.0
輪距 (前輪/後輪)×軸距 (m)	(2.06/1.665)×6.75	(2.06/1.665)×6.75
タイヤサイズ (前後輪とも) (—)	14.00-24-16 PR	14.00-24-16 PR
全長×全幅×全高 (m)	9.55×2.48×3.70	9.625×2.48×3.70
価格 (百万円)	21.0	25.3



写真—7 コマツ「GALEO」GD 755<sub>3V</sub> 除雪グレーダ



## 「公共工事の品質確保の促進に関する法律」施行 —価格と品質に優れた調達を目指す「理念法」—

### はじめに

「公共工事の品質確保の促進に関する法律」が平成17年4月1日に施行された。

この法律は国民生活の基盤となる公共工事は、価格と品質が総合的に優れた内容の契約が成されることにより、品質を確保すること、価格競争から価格と品質で総合的に優れた調達への転換、発注者は責務を遂行するためにサポート体制の整備を行う等を基本理念としたものである。

発注者には発注責任を全うすることを、受注者には技術と経営に優れていることを求めている。

実質的には強制力の無い「理念法」といえるが、実効性を持たせ

るのは発注者側の体制整備と技術的能力の審査、技術提案の評価等運用の如何にかかっている。

ここで望みたいのは法律の施行に伴って諸々の手続きが増えることを避け、

- ・事務手続きは簡素であること、
- ・分かりやすい審査、
- ・公平な評価方法の確立と結果の公表、
- ・施工段階での品質確保の方法と役割分担の明確化、
- ・適正な経費の担保、

など受注者にやる気を出させるような運用システムが構築されることである。

以下「公共工事の品質確保の促進に関する法律」の全文を紹介するので一読されることをお願いしたい。

### 公共工事の品質確保の促進に関する法律

#### (目的)

第一条 この法律は、公共工事の品質確保が、良質な社会資本の整備を通じて、豊かな国民生活の実現及びその安全の確保、環境の保全（良好な環境の創出を含む。）、自立的で個性豊かな地域社会の形成等に寄与するものであるとともに、現在及び将来の世代にわたる国民の利益であることにかんがみ、公共工事の品質確保に関し、基本理念を定め、国等の責務を明らかにするとともに、公共工事の品質確保の促進に関する基本的事項を定めることにより、公共工事の品質確保の促進を図り、もって国民の福祉の向上及び国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。

#### (定義)

第二条 この法律において「公共工事」とは、公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律（平成十二年法律第二百二十七号）第二条第二項に規定する公共工事をいう。

#### (基本理念)

第三条 公共工事の品質は、公共工事が現在及び将来における国民生活及び経済活動の基盤となる社会資本を整備するものとして社会経済上重要な意義を有することにかんがみ、国及び地方公共団体並びに公共工事の発注者及び受注者がそれぞれの役割を果たすことにより、現在及び将来の国民のために確保されなければならない。

2 公共工事の品質は、建設工事が、目的物が使用されて初めてその品質を確認できること、その品質が受注者の技術的能力に負うところが大きいこと、個別の工事により条件が異なること等

の特性を有することにかんがみ、経済性に配慮しつつ、価格及び品質が総合的に優れた内容の契約がなされることにより、確保されなければならない。

3 公共工事の品質は、これを確保する上で工事の効率性、安全性、環境への影響等が重要な意義を有することにかんがみ、より適切な技術又は工夫により、確保されなければならない。

4 公共工事の品質確保に当たっては、入札及び契約の過程並びに契約の内容の透明性並びに競争の公正性が確保されること、談合その他の不正行為の排除が徹底されること並びに適正な施工が確保されることにより、受注者としての適格性を有しない建設業者が排除されること等の入札及び契約の適正化が図られるように配慮されなければならない。

5 公共工事の品質確保に当たっては、民間事業者の能力が適切に評価され、並びに入札及び契約に適切に反映されること、民間事業者の積極的な技術提案（競争に付された公共工事に関する技術又は工夫についての提案をいう。以下同じ。）及び創意工夫が活用されること等により民間事業者の能力が活用されるように配慮されなければならない。

6 公共工事の品質確保に当たっては、公共工事の発注者及び受注者が各々の対等な立場における合意に基づいて公正な契約を締結し、信義に従って誠実にこれを履行するように配慮されなければならない。

#### (国の責務)

第四条 国は、前条の基本理念（以下「基本理念」という。）にのっとり、公共工事の品質確保の促進に関する施策を総合的に

## 統 計

策定し、及び実施する責務を有する。

### （地方公共団体の責務）

第五条 地方公共団体は、基本理念にのっとり、国との連携を図りつつ、その地域の実情を踏まえ、公共工事の品質確保の促進に関する施策を策定し、及び実施する責務を有する。

### （発注者の責務）

第六条 公共工事の発注者（以下「発注者」という。）は、基本理念にのっとり、その発注に係る公共工事の品質が確保されるよう、仕様書及び設計書の作成、予定価格の作成、入札及び契約の方法の選択、契約の相手方の決定、工事の監督及び検査並びに施工状況の評価その他の事務（以下「発注関係事務」という。）を適切に実施しなければならない。

2 発注者は、公共工事の施工状況の評価に関する資料その他の資料が将来における自らの発注及び他の発注者による発注に有効に活用されるよう、これらの資料の保存に関し、必要な措置を講じなければならない。

3 発注者は、発注関係事務を適切に実施するために必要な職員の配置その他の体制の整備に努めなければならない。

### （受注者の責務）

第七条 公共工事の受注者は、基本理念にのっとり、契約された公共工事を適正に実施するとともに、そのために必要な技術的能力の向上に努めなければならない。

### （基本方針）

第八条 政府は、公共工事の品質確保の促進に関する施策を総合的に推進するための基本的な方針（以下「基本方針」という。）を定めなければならない。

2 基本方針は、次に掲げる事項について定めるものとする。

- 一 公共工事の品質確保の促進の意義に関する事項
- 二 公共工事の品質確保の促進のための施策に関する基本的な方針

3 基本方針の策定に当たっては、特殊法人等（公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律第二条第一項に規定する特殊法人等をいう。以下同じ。）及び地方公共団体の自主性に配慮しなければならない。

4 政府は、基本方針を定めたときは、遅滞なく、これを公表しなければならない。

5 前二項の規定は、基本方針の変更について準用する。

### （基本方針に基づく責務）

第九条 各省各庁の長（財政法<昭和二十二年法律第三十四号>第二十条第二項に規定する各省各庁の長をいう。）、特殊法人等の代表者（当該特殊法人等が独立行政法人<独立行政法人通則法=平成十一年法律第百三号=第二条第一項に規定する独立行政

法人をいう。>である場合にあっては、その長）及び地方公共団体の長は、基本方針に定めるところに従い、公共工事の品質確保の促進を図るため必要な措置を講ずるよう努めなければならない。

### （関係行政機関の協力体制）

第十条 政府は、基本方針の策定及びこれに基づく施策の実施に関し、関係行政機関による協力体制の整備その他の必要な措置を講ずるものとする。

### （競争参加者の技術的能力の審査）

第十一条 発注者は、その発注に係る公共工事の契約につき競争に付するときは、競争に参加しようとする者について、工事の経験、施工状況の評価、当該公共工事に配置が予定される技術者の経験その他競争に参加しようとする者の技術的能力に関する事項を審査しなければならない。

### （競争参加者の技術提案）

第十二条 発注者は、競争に参加する者（競争に参加しようとする者を含む。）に対し、技術提案を求めよう努めなければならない。ただし、発注者が、当該公共工事の内容に照らし、その必要がないと認めるときは、この限りではない。

2 発注者は、技術提案がされたときは、これを適切に審査し、及び評価しなければならない。

3 発注者は、競争に付された公共工事を技術提案の内容に従って確実に実施することができないと認めるときは、当該技術提案を採用しないことができる。

4 発注者は、技術提案の審査及び評価における公正性及び透明性が確保されるよう努めなければならない。

### （技術提案の改善）

第十三条 発注者は、技術提案をした者に対し、その審査において、当該技術提案についての改善を求め、又は改善を提案する機会を与えることができる。この場合において、発注者は、技術提案の改善に係る過程について、その概要を公表しなければならない。ただし、公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律第四条から第八条までに定める公共工事の入札及び契約に関する情報の公表がなされない公共工事についての技術提案の改善に係る過程については、この限りではない。

### （高度な技術等を含む技術提案を求めた場合の予定価格）

第十四条 発注者は、高度な技術又は優れた工夫を含む技術提案を求めたときは、当該技術提案の審査の結果を踏まえて、予定価格を定めることができる。この場合において、発注者は、当該技術提案の審査に当たり、中立の立場で公正な判断をすることができる学識経験者の意見を聴くものとする。

### （発注関係事務を適切に実施することができる者の活用）

第十五条 発注者は、その発注に係る公共工事が専門的な知識又は技術を必要とすることその他の理由により自ら発注関係事務を適切に実施することが困難であると認めるときは、国、地方公共団体その他法令又は契約により発注関係事務の全部又は一部を行うことができる者の能力を活用するよう努めなければならない。この場合において、発注者は、発注関係事務を適正に行うことができる知識及び経験を有する職員が置かれていること、法令の遵守及び秘密の保持を確保できる体制が整備されていることその他発注関係事務を公正に行うことができる条件を備えた者を選定するものとする。

2 国及び都道府県は、発注者を支援するため、専門的な知識又は技術を必要とする発注関係事務を適切に実施することができる者の育成その他の必要な措置を講ずるよう努めなければならない。

(公共工事建設コンサルタント業務において提供される役務の品質確保)

第十六条 公共工事建設コンサルタント業務（請負又は受託により公共工事の設計若しくは監理又は公共工事に関する調査、企画、立案若しくは助言を行う業務をいう。以下同じ。）の発注に当たっては、公共工事建設コンサルタント業務において提供される役務の品質が、公共工事の品質と相まって良質な社会資本の整備を図る上で重要な役割を果たすことにかんがみ、基本理念の趣旨を踏まえ、公共工事建設コンサルタント業務において提供される役務の品質が確保されなければならない。

附則

この法律は、平成十七年四月一日から施行する。

現場技術者のための

## 建設機械整備用工具ハンドブック

- ・建設機械整備用工具約 180 点の用語解説と約 70 点の使い方を収録。
- ・建設機械の整備に携わる初心者から熟練者まで幅広い方々の参考書として好適。

■ A 5 判 120 頁

■ 定 価：会 員 1,050 円（消費税込）、送料 420 円  
非会員 1,260 円（消費税込）、送料 420 円

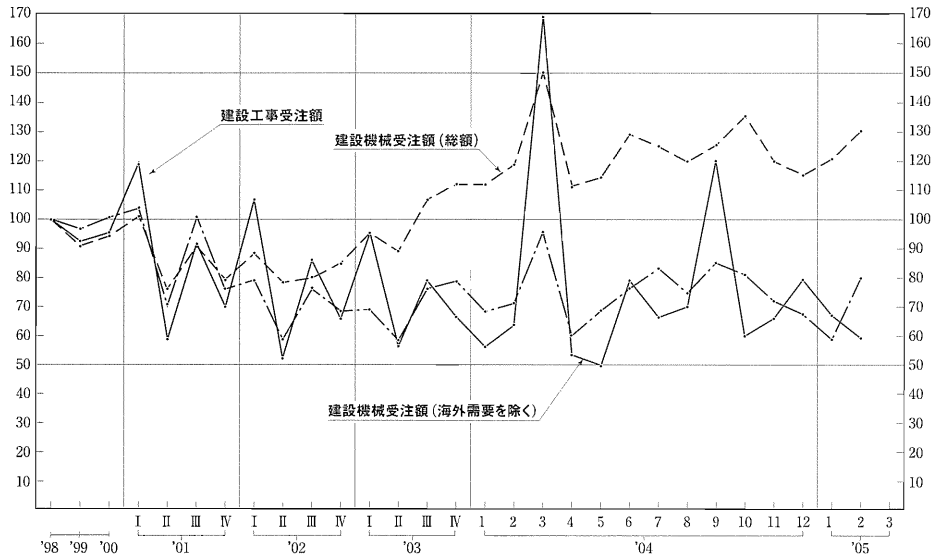
社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館） Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289

統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注動態統計調査（大手50社）（指数基準 1998年平均=100）  
 建設機械受注額：機械受注統計調査（建設機械企業数26前後）（指数基準 1998年平均=100）



建設工事受注動態統計調査（大手50社）

（単位：億円）

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非製造業							
1997年	188,683	116,190	21,956	94,234	55,485	5,175	11,833	122,737	65,946	204,028	201,180
1998年	167,747	103,361	16,700	86,662	51,132	4,719	8,535	106,206	61,541	193,823	183,759
1999年	155,242	96,192	12,637	83,555	50,169	4,631	4,250	97,073	58,169	186,191	164,564
2000年	159,439	101,397	17,588	83,808	45,494	6,188	6,360	104,913	54,526	160,536	160,536
2001年	143,383	90,656	15,363	75,293	39,133	6,441	7,153	93,605	49,778	162,832	160,904
2002年	129,862	80,979	11,010	69,970	36,773	5,468	6,641	86,797	43,064	146,863	145,881
2003年	125,436	83,651	12,212	71,441	30,637	5,123	5,935	86,480	38,865	134,414	133,522
2004年 1月	7,910	4,989	742	4,246	2,129	405	388	5,254	2,656	132,518	9,474
2月	8,884	5,717	1,034	4,683	2,285	449	434	6,112	2,772	130,925	10,702
3月	23,526	15,435	2,484	12,951	6,642	571	878	15,507	8,019	137,397	16,781
4月	7,383	5,867	1,225	4,642	720	259	438	5,571	1,813	136,486	8,919
5月	7,033	5,175	862	4,313	1,098	370	391	5,183	1,851	134,961	8,635
6月	11,032	7,882	1,494	6,388	1,896	465	790	7,791	3,241	136,290	9,561
7月	9,391	6,505	1,230	5,275	2,009	404	473	6,684	2,787	135,090	10,374
8月	9,873	6,872	1,179	5,693	2,039	389	573	7,143	2,730	134,739	9,928
9月	17,059	13,233	2,474	10,759	2,680	551	596	13,021	4,038	137,779	14,195
10月	8,335	5,618	1,194	4,424	2,036	351	330	5,802	2,534	136,400	9,719
11月	9,199	6,602	1,612	4,991	1,904	441	252	6,783	2,416	134,761	10,534
12月	10,984	8,113	1,619	6,494	2,032	469	370	8,456	2,528	133,279	12,491
2005年 1月	9,157	6,510	1,350	5,160	1,564	383	700	6,666	2,492	133,104	9,782
2月	7,565	4,826	997	3,829	1,965	434	340	5,005	2,559	—	—

建設機械受注実績

（単位：億円）

年 月	'97年	'98年	'99年	'00年	'01年	'02年	'03年	'04年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'05年 1月	2月
総 額	12,862	10,327	9,471	9,748	8,983	8,667	10,444	955	1,021	1,291	965	975	1,110	1,076	1,049	1,081	1,169	1,035	987	1,040	1,127
海 外 需 要	3,931	4,171	3,486	3,586	3,574	4,301	6,071	606	659	800	653	624	718	652	667	644	756	664	641	740	714
海外需要を除く	8,406	6,156	5,985	6,162	5,409	4,365	4,373	349	362	491	312	351	392	424	382	437	413	371	346	300	413

（注）1998年～2000年は年平均で、2001年～2003年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：国土交通省建設工事受注動態統計調査  
 内閣府経済社会総合研究所機械受注統計調査

## …行事一覧…

(2005年3月1日～31日)

### ■ 広報部会

#### ■シンポジウム実行委員会

月 日：3月8日(火)

出席者：近藤 悟委員長ほか7名

議題：①建設施工と建設機械シンポジウム開催結果について ②次回シンポジウムについて

#### ■機関誌編集委員会

月 日：3月10日(木)

出席者：関 克己委員長ほか16名

議題：①平成17年6月号(第664号)、7月号(第665号)の計画

#### ■広報部会

月 日：3月14日(月)

出席者：関 克己部会長ほか6名

議題：①広報部会の今後の進め方について ②会長賞選考について ③建設施工と建設機械シンポジウム開催結果報告 ④CONET 2006 実行委員会について ⑤当協会出版物等からの引用・転載に関する規定案について ⑥講習会等開催実績について ⑦平成16年度事業報告案および平成17年度事業計画案について

#### ■新機種調査委員会

月 日：3月15日(火)

出席者：渡部 務委員長ほか3名

議題：①新情報の持寄り検討 ②技術交流討議

#### ■建設経済調査委員会

月 日：3月16日(水)

出席者：渡辺勝男委員ほか5名

議題：最近の建設関係を取りまく課題について討議 ①解体工事の実態 ②維持管理、修繕の実態 ③建設投資の公表資料に基づく動向

#### ■新工法調査委員会

月 日：3月23日(水)

出席者：村本利行委員ほか3名

議題：①新工法調査 ②平成17年度事業計画案審議 ③キーワード

### ■ 機 械 部 会

#### ■トンネル機械技術委員会幹事会

月 日：3月1日(火)

出席者：大坂 衛委員長ほか9名

議題：①平成17年度活動テーマ ②各分科会の最終報告 ③平成17年

度活動テーマ別メンバー編成

#### ■トンネル機械技術委員会C規格TBM分科会

月 日：3月1日(火)

出席者：寺田純一分科会長ほか2名

議題：EN 815和訳の精査

#### ■情報化機器技術委員会

月 日：3月1日(火)

出席者：中野一郎委員長ほか4名

議題：①Eagle JCMA 化活動 ②情報化施工ケーススタディ

#### ■建築生産機械技術委員会幹事会

月 日：3月3日(木)

出席者：石倉武久委員長ほか2名

議題：①次年度各分科会活動計画審議 ②次年度各委員会活動計画審議

#### ■トンネル機械技術委員会C規格シールド分科会

月 日：3月8日(火)

出席者：波多腰 明分科会長ほか14名

議題：C規格シールド分科会整合審議

#### ■トンネル機械技術委員会幹事会

月 日：3月8日(火)

出席者：大坂 衛委員長ほか6名

議題：①平成17年度活動テーマ ②各分科会の最終報告 ③平成17年度活動テーマ別メンバー編成

#### ■ショベル技術委員会

月 日：3月9日(水)

出席者：此村 靖委員長ほか10名

議題：燃費測定法について

#### ■トンネル機械技術委員未来技術開発分科会

月 日：3月10日(木)

出席者：森 政嗣分科会長ほか5名

議題：①幹事会報告 ②研究成果報告のまとめ最終報告審議

#### ■除雪機械技術委員会幹事会

月 日：3月10日(木)

出席者：江本 平幹事長ほか4名

議題：除雪機械仕様書の改訂検討

#### ■機械部会運営連絡会

月 日：3月11日(金)

出席者：松本 毅副部会長ほか3名

議題：①平成16年度機械部会活動実績審議 ②平成17年度機械部会活動計画審議

#### ■基礎工用機械技術委員会幹事会

月 日：3月11日(金)

出席者：青柳隼夫委員長ほか5名

議題：①平成16年度活動結果報告 ②平成17年度活動計画について

#### ■基礎工用機械技術委員会C規格分科会

月 日：3月11日(金)

出席者：浜野 衛分科会長ほか9名

議題：C規格最終案検討

#### ■基礎工用機械技術委員会環境対策調査

分科会

月 日：3月11日(金)

出席者：川本伸司分科会長ほか4名

議題：調査結果報告書の審議

#### ■路盤・舗装機械技術委員会

月 日：3月15日(火)

出席者：福川光男委員長ほか30名

議題：①平成17年度活動計画について ②無人化施工の現況 ③業務用ラジコン機能と実用例について ④安全分科会の平成16年度活動実績及び平成17年度活動計画について

#### ■機械部会幹事会

月 日：3月16日(水)

出席者：山口 武部会長ほか20名

議題：①平成16年度活動報告について ②平成17年度活動計画について

#### ■建築生産機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：3月17日(木)

出席者：三浦 拓分科会長ほか7名

議題：プランニング百科の見直し

#### ■ダンプトラック技術委員会

月 日：3月22日(火)

出席者：大貫廣明委員長ほか7名

議題：①不整地運搬車仕様書様式案について ②ホームページ開設準備

#### ■ショベル技術委員会自走式リサイクル機械分科会

月 日：3月22日(火)

出席者：森谷幸雄分科会長ほか7名

議題：規格文章の作成分担について

#### ■トンネル機械技術委員会環境保全分科会

月 日：3月23日(水)

出席者：坂下 誠分科会長ほか3名

議題：①平成16年度活動報告について ②平成17年度活動計画について

#### ■トンネル機械技術委員会未来技術開発分科会

月 日：3月23日(水)

出席者：森 政嗣分科会長ほか5名

議題：山岳トンネル機械の未来技術報告書の最終審議

#### ■トンネル機械技術委員会C規格さく岩機分科会

月 日：3月25日(金)

出席者：阿部裕之分科会長ほか4名

議題：EN 791 5.12 防火の翻訳読合わせ

### ■ 業 種 別 部 会

#### ■レンタル業部会

月 日：3月2日(水)



出席者：稲留 弘部会長ほか 11 名  
議 題：①平成 16 年度事業報告書及び平成 17 年度事業計画書について  
②各種委員会報告 ③部会体制について

■製造業部会・小幹事会（機械部会，作業燃費 WG 合同）

月 日：3月3日（木）

出席者：雨宮信一幹事長ほか 6 名  
議 題：作業燃費検討

■製造業部会・小幹事会（機械部会，作業燃費 WG 合同）

月 日：3月31日（木）

出席者：田中利昌副幹事長ほか 12 名  
議 題：燃費測定法，作業燃費検討

■第 9 回機電技術意見交換会準備会

月 日：3月11日（金）

出席者：近藤敏夫幹事長ほか 4 名  
議 題：第 9 回機電技術意見交換会準備

■建設機械の安全提案分科会

月 日：3月17日（木）

出席者：西田光行分科会長ほか 6 名  
議 題：①活動報告書について ②次年度活動について

■機電技術者活性化分科会

月 日：3月17日（木）

出席者：荒井政男分科会長ほか 4 名  
議 題：機電技術者活性化報告書のまとめについて

■建設業部会三役会

月 日：3月18日（金）

出席者：西上雅朗部会長ほか 4 名  
議 題：第 9 回機電技術者意見交換会について

■建設業部会幹事会

月 日：3月18日（火）

出席者：西上雅朗部会長ほか 26 名  
議 題：①平成 16 年度事業報告案，平成 17 年度事業計画案について ②分科会活動報告 ③コンクリートポンプ車に関する C 規格原案について ④特殊車両通行許可制度の厳格な運用について

… 支部行事一覧 …

■ 北海道支部

■広報部会

月 日：3月7日（月）

出席者：杉岡博史部会長ほか 7 名  
議 題：①平成 16 年度事業報告と平成 17 年度事業計画の協議 ②支部だ

より 90 号の編集 ③平成 17 年度支部講演会の実施について協議

■調査部会

月 日：3月9日（水）

出席者：吉田紘一部会長ほか 10 名  
議 題：平成 16 年度事業報告と平成 17 年度事業計画の協議

■技術部会

月 日：3月10日（木）

出席者：堅田 豊部会長ほか 14 名  
議 題：①平成 16 年度事業報告と平成 17 年度事業計画の協議 ②平成 17 年度除雪機械技術講習会の実施について協議

■第 2 回調査部会調査委員会

月 日：3月11日（金）

出席者：松崎勝記委員長ほか 16 名  
議 題：平成 17 年度北海道補正版損料算定表に関する協議

■ 東北支部

■EE 東北作業部会

月 日：3月3日（木）

出席者：山崎 晃建設機械部長ほか 1 名  
議 題：EE 東北 2005 実施要領，出展申込み，発表会，プレゼンテーション

■建設機械部会除雪機械分委会

月 日：3月15日（月）

出席者：山崎 晃部会長ほか 13 名  
議 題：平成 16 年度講習会，平成 17 年度講習会計画

■ 北陸支部

■雪氷部会

月 日：3月4日（金）

出席者：池田重三郎部会長ほか 17 名  
議 題：平成 16 年度活動報告及び平成 17 年度事業計画

■ゆきみらい 2006 準備会

月 日：3月14日（月）

出席者：三日月晋一事務局長  
議 題：ゆきみらい 2006 計画について

■広報部会

月 日：3月18日（金）

出席者：古沢孝史委員長ほか 6 名  
議 題：支部だより「あかしや通信」No. 26 の取りまとめ

■総務委員会

月 日：3月23日（水）

出席者：倉島 冠委員長ほか 2 名  
議 題：平成 17 年度優良建設機械運

転員並びに整備員の推薦

■企画部会正副委員長会議

月 日：3月23日（水）

出席者：新田恭士企画部会長ほか 7 名  
議 題：平成 16 年度事業報告及び同決算報告について ②平成 7 年度事業計画及び同収支予算について

■ 中部支部

■災害対策部会

月 日：3月3日（木）

出席者：西郷芳晴部会長ほか 9 名  
議 題：広域災害応急対策支援活動について検討

■技術部会

月 日：3月4日（金）

出席者：本部・近藤治久部長ほか 6 名  
議 題：機械設備制御システム施工管理について検討

■災害対策部会

月 日：3月10日（木）

出席者：西郷芳晴部会長ほか 15 名  
議 題：広域災害応急対策支援活動について検討

■建設技術フェア in 中部実行委員会

月 日：3月18日（金）

出席者：梅田佳男事務局長  
議 題：建設技術フェア 2005 in 中部の実施について協議

■技術部会

月 日：3月22日（火）

出席者：本部・近藤治久部長ほか 6 名  
議 題：機械設備制御システム施工管理について検討

■災害対策部会

月 日：3月24日（木）

出席者：西郷芳晴部会長ほか 10 名  
議 題：広域災害応急対策支援活動・態勢づくりについて協議

■災害対策部会

月 日：3月25日（金）

出席者：梅田佳男事務局長ほか 4 名  
議 題：災害対策用機械の維持管理について検討

■広報部会

月 日：3月28日（月）

出席者：西脇恒夫部会長ほか 8 名  
議 題：①平成 17 年度部会活動について ②平成 17 年度広報誌発行について検討

■ 関西支部

■水中ポンプ分科会

月 日：3月18日（金）

出席者：朝比奈忠嘉分科会長ほか8名  
 議題：①水中ポンプ及びフロートスイッチの推奨交換周期について ②道路排水・共同溝排水ポンプ施設の設計基準として運転フローのまとめ ③「道路管理施設等設計指針平成15年7月」における補足資料の確認 ④平成17年度今後の活動計画について

#### ■水門技術委員会

月 日：3月24日(木)  
 出席者：林 俊克委員長ほか20名  
 議題：①「水門工学」勉強会について ②平成16年度検討テーマ別協議 ③水門扉の要素技術に関する新技術についての勉強会 ④現地見学会について

#### ■広報部会

月 日：3月24日(木)  
 出席者：名竹利行部会長ほか9名  
 議題：①JCMA 関西87号の取組みについて ②平成16年度部会活動について

### ■ 中 国 支 部

#### ■苦田ダム放流設備管理講習会

月 日：3月2日(水)～3日(木)

場 所：苦田ダム管理所・鏡野町役場  
 参加者：国土交通省職員23名、維持設備技術検討委員25名  
 内 容：①苦田ダム建設について ②苦田ダム放流設備について ③各放流設備研修

#### ■第6回部会長会議

月 日：3月22日(火)  
 出席者：清水芳郎企画部長ほか10名  
 内 容：①平成16年度事業報告について ②平成17年度事業計画について ③平成16年度収支概況について ④支部入会金、年会費について

### ■ 四 国 支 部

#### ■部会長・幹事長等会議

月 日：3月2日(水)  
 出席者：小松修夫企画部会長ほか7名  
 議題：平成17年度事業計画(案)について

#### ■四国建設技術懇談会に出席

月 日：3月8日(火)  
 参加者：(パネラー)勝沼 清(コマツ)  
 内 容：四国建設技術懇談会主催のパネルディスカッション「地域における技術開発のあり方」に参加

#### ■支部会員懇談会

月 日：3月9日(水)  
 出席者：下河良夫部会長ほか11名  
 議題：①業界における最近の課題 ②支部事業について ③支部活性化方策について

#### ■支部創立30周年記念事業準備委員会

月 日：3月16日(水)  
 出席者：小松修夫企画部会長ほか7名  
 議題：①現在までの進捗状況と問題点の確認 ②今後の予定

### ■ 九 州 支 部

#### ■整備部会

月 日：3月4日(金)  
 出席者：鶴田 博部会長ほか2名  
 議題：平成17年度行事計画及び予算案について

#### ■九州建設技術フォーラム実行委員会

月 日：3月2日(水)  
 出席者：九州地方整備局・田中慎一企画部長ほか28名  
 議題：①九州建設技術フォーラム2004 in 北九州について ②実行委員会規約の会計監査について ③実行委員会における自治体の取扱いについて

## 編集後記

今年も早いもので、梅雨と台風のシーズンが間近に迫っています。

昨年を思い起こすと、シーズン前の5月から台風が日本列島に接近し、その後、豪雨、台風接近上陸、地震などの激甚災害が多発しました。

昨年7月中旬には、梅雨前線の活動による新潟・福島豪雨と福井豪雨が発生し、7月中旬から10月中旬には、台風の来襲が相次ぎ、全国各地で風水害や土砂災害により甚大な被害が発生しました。

10月23日には、新潟県中越地方でマグニチュード6.8の地震が発生し、地すべり、斜面崩壊、家屋倒壊などにより、23名の死者や3,000名以上の負傷者を出し、住宅、道路、鉄道、河川施設などで大きな被害が発生しました。

また海外においても、12月26日にスマトラ島沖でマグニチュード9.0という巨大地震が発生し、この地震と大規模な津波により、犠牲者が22万人を越す大惨事になっています。

さらに今年になっても、3月20日に福岡県西方沖でマグニチュード7.0の地震が発生し、3月29日にはスマトラ島沖でマグニチュード8.5の地震が発生しています。

昔は、「災害は忘れた頃にやってくる」と言われていました。しかし、最近「災害は忘れる間も無く、やってくる」ように思います。

また、近年の自然災害の特長は、「空白地帯」で発生していることです。昨年豪雨が発生した新潟県中南部や福井県嶺北地方は、過去20年間豪雨が発生していない「豪雨空白域」でした。昨年の福岡県西方沖地震、一昨年9月の十勝沖地震や10年前の阪神・淡路大震災も、過去に目立った地震活動歴がなかった「地震空白地帯」で発生しています。

最近、日本列島全域で安全な所はなく、常日頃から不意に発生する災害に備える必要があると、強く感じています。自然災害による被害を最小限にとどめるには、過去の教訓を忘れず、生かすことが必要です。

5月号は、「災害復旧・防災対策」特集として、国土交通省、当協会、および協会会員の災害復旧や取組みを紹介しています。その中で、災害復旧技術や防災技術についての今後の課題を提言していただいています。

本号が当協会関係者の今後の防災・減災活動に少しでも役立つことがあればと思います。

最後になりましたが、ご多忙中にもかかわらずご執筆頂いた著者の皆様に深く御礼申し上げます。

(斉藤・西園)

## 機関誌編集委員会

### 編集顧問

浅井新一郎	石川 正夫
今岡 亮司	上東 公民
岡崎 治義	加納研之助
桑垣 悦夫	後藤 勇
佐野 正道	新開 節治
関 克己	高田 邦彦
田中 康之	田中 康順
塚原 重美	寺島 旭
中岡 智信	中島 英輔
橋元 和男	本田 直史
渡邊 和夫	

### 編集委員長

村松 敏光

### 編集委員

星隈 順一	国土交通省
小幡 宏	国土交通省
西園 勝秀	国土交通省
照井 敏弘	農林水産省
夏原 博隆	鉄道・運輸機構
軍記 伸一	日本道路公団
新野 孝紀	首都高速道路公団
坂本 光重	本州四国連絡橋公団
山崎 劭	水資源機構
吉村 豊	電源開発
西田 光行	鹿島
和田 一知	川崎重工業
岩本雄二郎	熊谷組
嶋津日出光	コベルコ建機
金津 守	コマツ
山崎 忍	清水建設
村上 誠	新キャタピラー三菱
芳賀由紀夫	大成建設
星野 春夫	竹中工務店
加藤 謙	東亜建設工業
内田 克巳	西松建設
森本 秀敏	日本国土開発
斉藤 徹	NIPPO
梅本 慶三	ハザマ
宮木 克己	日立建機
岡本 直樹	山崎建設
庄中 憲	施工技術総合研究所

### 6月号「建設施工の環境対策特集」予告

- ・環境影響評価手法の動向と国土交通省の取組み
- ・環境影響評価手法に基づく工事、大気質の予測評価
- ・建設業の環境保全の取組み
- ・湖水の生態系への影響に配慮した水中橋脚の耐震補強工事
- ・骨材枯渇化への対応
- ・環境配慮型建築の取組み状況
- ・建設機械用潤滑油の現状と規格
- ・ダイオキシン汚染土の無害化
- ・騒音、振動を軽減させるプラズマ破砕によるトンネル施工

## No.663 「建設の施工企画」 2005年5月号

(定価) 1部840円(本体800円)  
年間購読料9,000円

平成17年5月20日印刷

平成17年5月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 小野 和日児

印刷所 株式会社 技報堂

## 発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

電話 (03) 3433-1501; Fax. (03) 3432-0289; <http://www.jcmanet.or.jp/>

施工技術総合研究所	〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154	電話 (0545) 35-0212
北海道支部	〒060-0003 札幌市中央区北三条西 2-8	電話 (011) 231-4428
東北支部	〒980-0802 仙台市青葉区二日町 16-1	電話 (022) 222-3915
北陸支部	〒951-8131 新潟市白山浦 1-614-5	電話 (025) 232-0160
中部支部	〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-26	電話 (052) 241-2394
関西支部	〒540-0012 大阪市中央区谷町 2-7-4	電話 (06) 6941-8845
中国支部	〒730-0013 広島市中区八丁堀 12-22	電話 (082) 221-6841
四国支部	〒760-0066 高松市福岡町 3-11-22	電話 (087) 821-8074
九州支部	〒810-0041 福岡市中央区大名 1-8-20	電話 (092) 741-9380