

建設の施工企画 9

2008 SEPTEMBER No.703 JCMMA



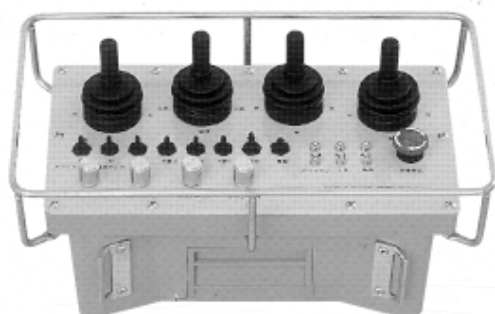
災害救助ロボットを用いた災害復旧活動（柏崎現場）

防災・災害復旧 特集

建設機械用
無線操作装置

ダイワテレコン

あらゆる仕様に対応
指令機操作面はレイアウトフリー



ダイワテレコン 572 ※製作例 比例制御4本レバー仕様



受令機



ダイワテレコン 522

《新電波法技術基準適合品》

- スイッチ・ジョイスティック・その他、混在装備で最大操作数驚異の**96CH**。
- コンパクトな指令機に業界最大**36**個の押しボタンスイッチ装着可能。
- 受令機の出力はオープンコレクタ（標準）リレー・電圧（比例制御）又は**油圧バルブ**出力仕様も可能。
- 充電は急速充電方式（ ΔV 検出+オーバータイム付き）
- その他、特注品もお受けいたします。お気軽にご相談ください。

DAIWA TELECON

大和機工株式会社

本社工場 〒474-0071 愛知県大府市梶田町 1-171
TEL 0562-47-2167（直通） FAX 0562-45-0005
ホームページ <http://www.daiwakiko.co.jp/>
e-mail mgclub@daiwakiko.co.jp
営業所 東京、大阪、他

ダム工事用コンクリート運搬テルハ（クライミング機能付）

重力式コンクリートダム等の新しいコンクリート運搬装置

コスト・安全・環境に配慮した最適な施工が行えます。

特長 ●コストパフォーマンスに優れる。

機械重量が比較的軽量で、構造がシンプルな為運搬能力に対して安価である。

●安全性に優れる

コンクリートバケットが堤体上空を横切らないので安全性に優れる。

●環境に優しい。

河床に設置されるので、ダム天端付近の掘削を少なくできる。

●大型機材の運搬も可能

専用吊り具で車両等の大型機材の運搬が可能。



吉永機械株式会社

〒130-0021 東京都墨田区緑4-4-3 TEL. 03-3634-5651
URL <http://www.yoshinaga.co.jp>

平成 20 年度 建設施工と建設機械シンポジウム 参加のご案内

会 期：平成20年10月16日(木)～17日(金) (2日間)

会 場：機械振興会館 地下3階研修－1, 2号室, B3－2会議室及び地下2階ホール
(東京都港区芝公園3－5－8)

特別講演：「情報化施工の現状と展望」 (仮題)

講師 国土交通省総合政策局建設施工企画課企画専門官 工学博士 森下博之 様

講 演：「建設産業における環境行動の現状と今後の方向性について」

講師 株式会社 日本能率協会総合研究所 社会環境研究本部長 高野 昇 様

発 表：論文5分野43編, ポスターセッション4分野12編

施工技術総合研究所研究発表4編, 機械部会活動報告2編, 標準部会活動報告1編,
建設業部会活動報告1編

レセプション：懇親会(1000円/人) 10月16日(木) 17:00～

於：機械振興会館地下3階 レストラン・ニュートーキョー

主 催：社団法人 日本建設機械化協会

後 援：国土交通省, 経済産業省, 独立行政法人土木研究所, 社団法人日本機械土工協会
社団法人土木学会, 社団法人日本機械学会, 社団法人地盤工学会 (順不同, 予定)

趣 旨： 本協会では事業活動の一環として, 毎年, 建設機械と施工法に関する技術の向上を図ることを目的に, 日頃の研究・開発の成果を発表する「建設施工と建設機械シンポジウム」を開催して参りました。

本年度は, 10月16日に国土交通省の森下博之専門官による「情報化施工の現状と展望」(仮題)を, 10月17日に(株)日本能率協会総合研究所の高野昇氏による「建設産業における環境行動の現状と今後の方向性について」と題した講演を予定しております。

また, 産学官の交流を深めるため, 各界から43編の論文と, 昨年に引き続きの試みとしてポスターセッション12編の発表が予定されており, さらに昨年同様, 本協会の施工技術総合研究所の研究発表並びに機械部会, 標準部会, 建設業部会の活動報告も予定しております。

協会といたしましては, 建設施工と建設機械分野の専門家相互の情報交換と技術力の研鑽の場を提供できればと願っておりますので, ご多忙中とは存じますが, 是非ご参加いただきますようご案内申し上げます。

内 容：「プログラム」は当協会ホームページをご参照下さい。

参 加 費：会員…4, 000円 非会員…5, 000円 (資料含む・税込)

申込方法：裏面「参加申込書」にご記入の上, FAXにてお申込み下さい。

* 当協会ホームページ(<http://www.jcmanet.or.jp/>)からもお申込みできます。

申込期限：平成20年10月3日(金)

※本シンポジウムは, 「土木学会継続教育(CDP)プログラム認定」の申請をしております。

問合せ先：(社)日本建設機械化協会 シンポジウム実行委員会事務局(阿部)

〒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 E-mail t-abe@jcmanet.or.jp

URL <http://www.jcmanet.or.jp/>

平成 20 年度 建設施工と建設機械シンポジウム 「 参 加 申 込 書 」

下記のとおり「平成 20 年度 建設施工と建設機械シンポジウム」への参加を申し込みます。

【注意事項】

- この申込書にて複数の参加者をお申込み頂けますので、社内・部署内等で取りまとめのうえお申込み下さい。
- 参加費の「請求書」及び「聴講券」等はお申込者様宛に一括送付致しますので、「聴講券」はそれぞれ参加者にお渡し下さい。
「聴講券」は参加者各自、当日受付にご提出下さい。
- 参加費は「請求書」に記載の銀行口座へ10月17日迄にお振込下さい(お支払いが会期終了後となる場合は下記の連絡事項欄に予めご記入下さい)。また、当日現金でのお支払いはご遠慮下さい。
- ご記入頂きました個人情報は、当協会のプライバシーポリシー(個人情報保護方針)に基づき適正に管理いたします。当協会のプライバシーポリシーは http://www.jcmanet.or.jp/privacy_policy.htm をご覧下さい。

◆シンポジウム参加費

区 分	参加費(1人)	参加人数	参加費合計
会 員	4,000円	人	円
非会員	5,000円	人	

◆お申込者

官公庁名 ／会社名			
所属部課名			
(フリガナ) 申込者氏名			
住 所	〒		
TEL		FAX	
E-mail			
その他 連絡事項			

◆シンポジウム参加者

No.	参加者氏名	所属部課名
1		
2		
3		
4		
5		
6		

第 2 回 日本建設機械化協会 研究開発助成について

趣 旨： 当協会は、建設の機械化に関する我が国唯一の学術団体として、建設機械や建設の機械化及びそれらを活用した施工法などについて、シンポジウムの開催、会長賞の授与、機関誌による論文発表、各種講演会や、常設技術委員会の開催などを通じて学術調査・研究、技術開発、標準化事業等の活動を実施してまいりました。昨年度、これらの活動に加えて、優れた研究開発・調査研究に対して助成を行う「日本建設機械化協会研究開発助成制度」を新たに創設し、今年度も引き続き実施いたします。

本助成は、建設機械及び建設施工技術に係る研究開発・調査研究を対象としており、研究の成果は当協会主催の「建設施工と建設機械シンポジウム」において発表して頂きます。

公募期間： 平成20年9月1日（月）～10月31日（金）

助成決定： 平成20年12月下旬頃に、採・否、助成額及び必要な条件についてJ CMA会長が決定します。

助成期間： 助成決定通知の翌日～平成22年3月31日（水）

助成対象： 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と考えられる建設機械及び建設施工技術に係る研究開発・調査研究であって、以下の要件のいずれかに該当する新規性、必要性又は発展性の高いものを助成の対象とします。

- ① 建設機械と建設施工の合理化
- ② 建設機械と建設施工の環境保全
- ③ 防災・安全対策・災害対応
- ④ 建設施工の品質確保

助成対象者： 助成対象とする研究者は下記の通りです。

- ① 大学、高等専門学校及びこれらの附属機関に属する研究者及び研究グループ
- ② 法人格を有する民間企業等の研究者及び研究グループ

助成内容： 助成の額及び助成の方法は下記の通りです。

- ① 助成の額は1件につき原則として200万円以内とします。
- ② 助成の額は原則として研究着手時に助成総額全額を交付します。
- ③ 研究は単年度で完結させるものとし、同一の研究テーマに対する研究開発助成は2回を限度とします。

応募方法： 助成を希望される研究者ご本人又は研究グループの代表者は、研究開発助成実施要綱等を当協会ホームページからダウンロードし内容を確認の上、所定の申請書に必要事項を記入し、書類とその電子データを期限（当日必着）までに当協会に郵送により提出するものとします。なお、電子メールによる受付は行いません。

* 当協会ホームページ(<http://www.jcmanet.or.jp/>)

問合せ先：（社）日本建設機械化協会 研究開発助成事務局（阿部・野村）

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館2F

T E L : 03-3433-1501 F A X : 03-3432-0289

中国建設機械化視察団 団員募集のお知らせ

bauma China 2008 国際建設機械・建材機械展示会他視察

アジアで最大級の建設機械・建材機械展示会 bauma China 2008 が、前回（2006 年）よりもさらに内容を充実させて、2008 年 11 月 25 日（火）から 28 日（金）の間、中国・上海新国際展覧会場で開催されます。日本建設機械化協会では、この機会に、本展示会と上海周辺の大規模な建築物・施設（上海森ビル及び洋山深水港（予定））を視察する中国建設機械化視察団を企画いたしました。

関係各位におかれましては、最新の国際的な建設機械の動向をキャッチするとともに、成長著しい中国の象徴である上海の基盤整備状況を視察することにより、今後の事業展開に役立ちうるものと思われまます。多数の方々にご参加賜りたく、ご案内申し上げます。

期 間 平成 20 年 11 月 24 日（月）～27 日（木）

訪 問 地 中国・上海

視察目的

- ・ bauma China 2008 国際建設機械・建材機械展示会
http://www.bauma-china.com/ja/Home_ja
（日本語版ホームページ）
- ・ 大規模な建築物・施設の視察（上海森ビル、洋山深水港視察）＜予定＞

定 員

30 名（最少催行人員 20 名、添乗員同行）
※成田空港発着としておりますが、ご希望の多い場合（10 名以上）は、成田空港の他、関西空港発着も可能です。

日 程						
	月日	発着地/ 滞在地名	現地 時間	交通機関	摘 要	食 事
①	11/24 (月)	成 田 発 上海(浦東) 着	11:10 13:45	JL619 専用バス	空路、上海へ 着後、上海市内視察後 ホテルへ(上海泊)	× 機 ○
②	11/25 (火)	上 海 滞在	終日	専用バス	bauma China 2008 建設 機械・建材機械展示会 視察 (上海泊)	○ × ○
③	11/26 (水)	上 海 滞在	終日	専用バス	現地視察(上海森ビル、 洋山深水港＜予定＞) ＜現地視察されない方 は、bauma China 2008 視察＞ (上海泊)	○ ○ ○
④	11/27 (木)	上海(浦東) 発 成 田 着	12:00 15:40	JL622	入国審査・通関	○ 機

参 加 費 約 195,000 円

JL:日本航空

（航空運賃（エコノミークラス、空港使用料・燃料サーチャージ料除く）、ホテル代（1 室 1 人使用）、食事代（一部除く）、ガイド・通訳（現地視察他）、専用バス等）※3 日目（11 月 26 日（水））の現地視察に参加されない場合は、料金の若干の割引があります。

申 込

申込書に必要事項をご記入の上、以下まで、ファックス又は郵送でお送りください。なお、申込書は同封されているものの他、当協会ホームページ <http://www.jcmanet.or.jp/new/baumachina.html> よりダウンロード可能です。

近畿日本ツーリスト(株)虎ノ門公務旅行支店 柳原、宮（キュウ）、森本

〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1-1-2 TEL 03-3502-2921 FAX 03-3502-2920

締切 平成 20 年 10 月 17 日（金）

※詳しくは、下記へ問い合わせ、または当協会ホームページ <http://www.jcmanet.or.jp/new/baumachina.html> をご覧ください。

●お問い合わせ先●

社団法人 日本建設機械化協会 海外視察団係
〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館 2 階
TEL 03-3433-1501 FAX 03-3432-0289

路面消・融雪施設等設計要領 改訂発刊のご案内

平成20年6月 (社)日本建設機械化協会

謹啓、時下益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

平素は当協会の事業について、格別のご支援ご協力を賜り厚くお礼申し上げます。

「路面消・融雪施設等設計要領」は昭和56年9月に「散水融雪施設等設計要領」として第1版が発刊され、全国の国、県、市町村等で広く利用されて参りました。

この度、前回の平成12年度版発刊以来8年が経過し、環境負荷の低減、省エネルギーの消融雪技術が開発されてきていることや、消融雪施設に対する考え方の変化に対応し、今回、全面的な見直しを行いました。

つきましては、消融雪施設の設計、施工、管理等の関係業務に携わる方々の技術資料として広くご活用いただきますようご案内申し上げます。

改訂内容

■ 体裁 A4判 240頁 送料 500円
■ 価格 官公庁、会員 5,000円 一般 7,000円

● 第1編 総則および調査

現行の融雪施設のエネルギー別の分類に、新たな熱源の考え方を加え、様々なエネルギーの活用方法を選定できるようにしました。

● 第2編 消雪施設

必要散水量の算定式を全面的に改訂し、路面管理レベルを明確化したほか実験結果を踏まえて排水性舗装への対応も可能としました。また、今後維持更新施設が増えてくることや、短周期で発生した大地震を教訓に、配管構成等に関して新たな考え方を導入して対応できるように工夫しました。

● 第3編 融雪施設

各種放熱方式や熱源などではできるだけ標準化して必要熱量や必要温度が過大にならないようにしたほか、融雪施設の施工実績を調査して新しい熱源を導入した施設もできるだけ多く紹介することとしました。

路面消・融雪施設等設計要領 申込書

申込書送付先 (社)日本建設機械化協会北陸支部 行
〒950-0965 新潟市中央区新光町6-1興和ビル9F
TEL : 025-280-0128 FAX : 025-280-0134 E-mail : jcmahoku@beige.ocn.ne.jp
振込先 郵便振替口座 00600-0-15651 (一般の方は前金でお願いいたします)
第四銀行白山支店 普通預金口座 1073866

官公庁、会社名

所 属

担当者名

〒

住 所

電話番号

FAX番号

お申込み部数

冊

機械経費積算に必携

平成20年度版 建設機械等損料表

〈発行〉社団法人 日本建設機械化協会

- 国土交通省制定「建設機械等損料算定表」に基づいて編集
- わかりやすい損料積算例や損料表の構成を解説
- 機械経費・機械損料に関係する通達類を掲載
- 各機種 of 燃料消費量を掲載
- 各種建設機械の構造・特徴を図・写真で掲載
- 日本建設機械化協会発行「日本建設機械要覧」参照頁を掲載



20年4月24日発刊

B5判 約600ページ

- 一般価格 7,700円(本体7,334円)
- 会員価格(官公庁・学校関係含) 6,600円(本体6,286円)
- 送料 沖縄県以外 600円
沖縄県 450円(但し県内に限る)
(複数お申し込みの場合の送料は別途考慮)

現場で役立つ建設機械一覧を掲載

平成18年度版 建設機械損料の解説と機械一覧

〈発行〉社団法人 日本建設機械化協会

- 機械損料算出や現場で役立つ建設機械機種一覧を掲載
- 機種一覧には、一目でその機械の概要がわかる解説を掲載
- 機械損料算出方法を解説
- 機械経費算出方法を解説
- 機械損料計算事例を掲載



18年4月既刊

B5判 約300ページ

- 一般価格 4,900円(本体4,667円)
- 会員価格(官公庁・学校関係含) 4,300円(本体4,096円)
- 送料 沖縄県以外 450円
沖縄県 340円(但し県内に限る)
(複数お申し込みの場合の送料は別途考慮。
また建設機械等損料表と同時注文の場合、
解説と機械一覧分の送料は無料とします。)

◆ 購 入 申 込 書 ◆

社団法人 日本建設機械化協会 行

平成20年度版 建設機械等損料表	部
平成18年度版 建設機械損料の解説と機械一覧	部

上記図書を申し込みます

平成 年 月 日

官 公 庁 名 会 社 名 等			
所 属			
担 当 者 名	印	TEL	
		FAX	
住 所	〒		
送 金 方 法	銀行振込 ・ 現金書留 ・ その他()		
必 要 書 類	見積書()通 ・ 請求書()通 ・ 納品書()通		
送 料 の 取 扱	()単価に送料を含む。()単価と送料を2段書きにする。(該当に○をして下さい。) 【指定用紙がある場合は、申込書と共にご送付下さい。】		

■お申込方法■

- ①官公庁 : FAX(本部、支部共)
 ②民 間 : (本部へ申込) FAX
 (支部へ申込) 現金書留のみ(但し会員はFAX申し込み可)
 ※北海道支部はFAXのみ

(注)本部への申込は関東・甲信地区のみとし、その他の地区は最寄りの下記各支部及び(社)沖縄建設弘済会宛お申し込み下さい。

本部	〒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
北海道支部	〒060-0003	札幌市中央区北3条2-8 さつけんビル	TEL(011)231-4428 FAX(011)231-6630
東北支部	〒980-0802	仙台市青葉区二日町16-1 二日町東急ビル	TEL(022)222-3915 FAX(022)222-3583
北陸支部	〒950-0965	新潟市中央区新光町6-1 興和ビル	TEL(025)280-0128 FAX(025)280-0134
中部支部	〒460-0008	名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル	TEL(052)241-2394 FAX(052)241-2478
関西支部	〒540-0012	大阪市中央区谷町2-7-4 谷町スリースリースビル	TEL(06)6941-8845 FAX(06)6941-1378
中国支部	〒730-0013	広島市中区八丁堀12-22 築地ビル	TEL(082)221-6841 FAX(082)221-6831
四国支部	〒760-0066	高松市福岡町3-11-22 建設クリエイトビル	TEL(087)821-8074 FAX(087)822-3798
九州支部	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東2-8-26 第3白水駅東ビル	TEL(092)436-3322 FAX(092)436-3323

沖縄の方は

(社)沖縄建設弘済会	〒901-2122	沖縄県浦添市勢理客4-18-1 トヨタマイカーセンター内	TEL(098)879-2097 FAX(098)878-0032
------------	-----------	------------------------------	--------------------------------------

橋梁架設工事の積算

平成20年度版

∞∞∞改訂・発刊のご案内∞∞∞

平成20年4月 社団法人 日本建設機械化協会

謹啓、時下益々ご清祥のこととお喜び申し上げます。

平素は当協会の事業推進について、格別のご支援・ご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、このたび国土交通省の土木工事積算基準、建設機械等損料算定表等が改正され、平成20年4月以降の工事費の積算に適用されることに伴い、また近年の橋梁架設工事の状況、実績等を勘案し、当協会では「橋梁架設工事の積算 平成20年度版」を発刊致しました。

なお前年度版同様、橋梁の補修・補強工事の積算に際し、その適用範囲や積算手順をわかりやすく解説した「橋梁補修補強工事積算の手引き 平成20年度版」を別冊(セット)となっています。

つきましては、橋梁架設工事の設計積算業務に携わる関係各位には是非ご利用いただきたくご案内申し上げます。

敬 具

◆内容

平成20年度版の構成項目は以下のとおりです。

- 〈本編〉第1章 積算の体系
- 第2章 鋼橋編
- 第3章 PC橋編
- 第4章 橋梁補修
- 第5章 橋梁架設用仮設備機械等損料算定表
- 〈別冊〉橋梁補修補強工事 積算の手引き
- (補修・補強工事積算の適用範囲・手順の解説)



◆改訂内容

平成19年度版からの主な改訂事項は以下のとおりです。

1. 共通(鋼橋、PC橋)
 - ・ 共通仮設費率の改訂
 - ・ 架設用仮設備機械等損料算定表の改訂
 - ・ 機械設備複合損料の改訂
2. 橋種別
 - 1) 鋼橋編
 - ・ 設備損料の諸雑費の改訂(ケーブルクレーン、送出し設備、門型クレーン、トラベラクレーン等)
 - ・ 架設桁組立・解体歩掛の改訂
 - 2) PC橋編
 - ・ プレグラウトPC鋼材縦締工歩掛の新規設定
 - ・ コンクリート床版の炭素繊維補強工法の吊足場改訂

- B5判/本編約1,120頁(カラー写真入り)
別冊約120頁 セット

●定価

非会員：8,400円(本体8,000円)
会 員：7,140円(本体6,800円)

- ※ 別冊のみの販売はいたしません。
- ※ 学校及び官公庁関係者は会員扱いとさせていただきます。
- ※ 送料は会員・非会員とも
沖縄県以外 600円
沖縄県 450円(但し県内に限る)
- ※ なお送料について、複数又は他の発刊本と同時に申込みの場合は別途とさせていただきます。

- 発刊 平成20年4月28日

◆ 購 入 申 込 書 ◆

社団法人 日本建設機械化協会 発行

橋梁架設工事の積算 平成20年度版	部
-------------------	---

上記図書を申込みます。平成 年 月 日

官 公 庁 名 会 社 名			
所 属			
担当者氏名	〒	TEL	
		FAX	
住 所	〒		
送 金 方 法	銀 行 振 込 ・ 現 金 書 留 ・ その他 ()		
必 要 書 類	見積書 () 通 ・ 請求書 () 通 ・ 納品書 () 通		
送料の取扱	() 単価に送料を含む、() 単価と送料を2段書きにする (該当に○) 【指定用紙がある場合は、申込書と共にご送付下さい】		

■ お 申 込 方 法 ■

①官公庁：FAX（本部、支部共）

②民 間：（本部へ申込）FAX

（支部へ申込）現金書留のみ（但し会員は FAX 申込み可）

※北海道支部は FAX のみ

（注）本部への申込は関東・甲信地区のみとし、その他の地区は最寄りの下記の各支部及び（社）沖縄建設弘済会
あてお申込み下さい。

〔お問合せ及びお申込先〕

本 部	〒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
北海道支部	〒060-0003 札幌市中央区北 3 条西 2-8 さつげんビル	TEL (011)231-4428 FAX (011)231-6630
東 北 支 部	〒980-0802 仙台市青葉区二日町 1 6-1 二日町東急ビル	TEL (022)222-3915 FAX (022)222-3583
北 陸 支 部	〒950-0965 新潟市中央区新光町 6-1 興和ビル	TEL (025)280-0128 FAX (025)280-0134
中 部 支 部	〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-2 6 昭和ビル	TEL (052)241-2394 FAX (052)241-2478
関 西 支 部	〒540-0012 大阪市中央区谷町 2-7-4 谷町スリースリースビル	TEL (06)6941-8845 FAX (06)6941-1378
中 国 支 部	〒730-0013 広島市中区八丁堀 1 2-2 2 築地ビル	TEL (082)221-6841 FAX (082)221-6831
四 国 支 部	〒760-0066 高松市福岡町 3-1 1-2 2 建設クワイートビル	TEL (087)821-8074 FAX (087)822-3798
九 州 支 部	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東 2-8-26 第 3 白水駅東ビル	TEL (092)436-3322 FAX (092)436-3323

沖縄の方は

(社)沖縄建設 弘済会	〒901-2122 浦添市勢理客 4-18-1 トヨタマイカーセンター	TEL (098)879-2097 FAX (098)878-0032
----------------	-------------------------------------	--

大口径岩盤削孔工法の積算

平成20年度版

∞∞改訂・発刊のご案内∞∞

平成20年6月 社団法人 日本建設機械化協会

謹啓、時下益々ご清祥のこととお喜び申し上げます。

平素は当協会の事業推進について、格別のご支援・ご協力を賜り厚く御礼申し上げます。

本協会では、平成18年5月に「大口径岩盤削孔工法の積算 平成18年度版」を発刊し、関係する技術者の方々に広くご利用いただいております。

さて、このたび国土交通省の土木工事積算基準、建設機械等損料算定表等が改正され、平成20年4月以降の工事費の積算に適用されることに伴い、当協会では内容をより充実し、わかりやすく解説した「大口径岩盤削孔工法の積算 平成20年度版」を発刊致しました。

つきましては、大口径岩盤削孔工事の設計積算業務に携わる関係各位には是非ご利用いただきたくご案内申し上げます。

敬 具

◆ 内 容

平成20年度版の構成項目は以下のとおりです。

- | | | |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| (1) 適用範囲 | (2) 工法の概要 | (3) アースオーガ掘削工法の標準積算 |
| (4) ロータリー掘削工法の標準積算 | (5) パーカッション掘削工法の標準積算 | |
| (6) ケーシング回転掘削工法の標準積算 | (7) 建設機械等損料表 | (8) 参考資料 |

◆ 改訂内容

平成18年度版からの主な改訂事項は以下のとおりです。

- ・ 国交省の建設機械等損料の改正等に伴う関連箇所の改訂
- ・ 歩掛改正に伴うケーシング回転掘削工法の変更
- ・ 標準積算例をよりわかりやすく解説
- ・ 施工条件等に対応した岩盤削孔技術事例の紹介
- ・ “よくある質問と回答”の記載

● A4判／約240頁（カラー写真入り）

● 定価

非会員：5,880円（本体5,600円）

会 員：5,000円（本体4,762円）

※ 学校及び官公庁関係者は会員扱いとさせていただきます。

※ 送料は会員・非会員とも

沖縄県以外 450円

沖縄県 340円（但し県内に限る）

※ なお送料について、複数又は他の発刊本と同時申込みの場合は別途とさせていただきます。

● 発刊 平成20年5月30日



◆ 購 入 申 込 書 ◆

社団法人 日本建設機械化協会 発行

大口徑岩盤削孔工法の積算 平成20年度版	部
----------------------	---

上記図書を申込みます。平成 年 月 日

官 公 庁 名 会 社 名			
所 属			
担当者氏名	〒	TEL	
		FAX	
住 所			
送 金 方 法	銀 行 振 込 ・ 現 金 書 留 ・ その他 ()		
必 要 書 類	見積書 () 通 ・ 請求書 () 通 ・ 納品書 () 通		
送料の取扱	() 単価に送料を含む、() 単価と送料を2段書きにする (該当に○) 【指定用紙がある場合は、申込書と共にご送付下さい】		

■ お 申 込 方 法 ■

①官公庁：FAX（本部、支部共）

②民 間：（本部へ申込）FAX

（支部へ申込）現金書留のみ（但し会員は FAX 申込み可）

※北海道支部は FAX のみ

（注）本部への申込は関東・甲信地区のみとし、その他の地区は最寄りの下記の各支部及び（社）沖縄建設弘済会あてお申込み下さい。

〔お問合せ及びお申込先〕

本 部	〒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
北海道支部	〒060-0003 札幌市中央区北3条西2-8 さつげんビル	TEL (011)231-4428 FAX (011)231-6630
東 北 支 部	〒980-0802 仙台市青葉区二日町1-6-1 二日町東急ビル	TEL (022)222-3915 FAX (022)222-3583
北 陸 支 部	〒950-0965 新潟市中央区新光町6-1 興和ビル	TEL (025)280-0128 FAX (025)280-0134
中 部 支 部	〒460-0008 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル	TEL (052)241-2394 FAX (052)241-2478
関 西 支 部	〒540-0012 大阪市中央区谷町2-7-4 谷町スリースリースビル	TEL (06)6941-8845 FAX (06)6941-1378
中 国 支 部	〒730-0013 広島市中区八丁堀1-2-22 築地ビル	TEL (082)221-6841 FAX (082)221-6831
四 国 支 部	〒760-0066 高松市福岡町3-1-1-22 建設クワイエットビル	TEL (087)821-8074 FAX (087)822-3798
九 州 支 部	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-8-26 第3白水駅東ビル	TEL (092)436-3322 FAX (092)436-3323

沖縄の方は

(社)沖縄建設 弘済会	〒901-2122 浦添市勢理客4-18-1 トヨタマイカーセンター	TEL (098)879-2097 FAX (098)878-0032
----------------	------------------------------------	--

写真でたどる 建設機械 200 年

発刊のご案内

油脂技術委員長などを務めたコマツの大川聡氏が、長年の博物館や文献調査に基づき世界の建設機械の歴史を取り纏めました。本書では建設機械が出現する以前の人力器械の時代から、1800年初頭の蒸気浚渫船や蒸気ショベルの発明に始まり、現在に至る200年間の建設機械の歴史を約350葉の写真と図でたどることができます。

建設機械に全く初めての方でも分かるように平易な解説になっており、また建設機械を熟知されている方にとっても本邦初の写真の掲載等もあり、皆様に役立ち愉しめる内容となっています。

写真でたどる 200 years of construction vehicles in photographs

建設機械

社団法人日本建設機械化協会

大川 聡 著

Satoshi Ohkawa

200年



2003 キャタピラー787Bダンプトラック (アメリカ)



1954 小松製作所 HD150-1タンクトラック (日本)



1922 ロコモティブ・ワークス4輪駆動トラクター (アメリカ)



1924 コムナークローラトラクター (ソビエト)

初めてまとめられた 建設機械の写真集

建設機械(建機)は、様々な建設現場や災害現場などで活躍し、人々の生活を豊かなものにしていく。ふだん目にする機会が少なく、一般的に余り知られていない。建機の世界をここに明らかにする。



●主な掲載内容 (全 15 章)

1. 18世紀以前の人力による建設器械
2. 蒸気式建設機械の誕生
3. 蒸気トラクタや蒸気ショベルの発達
4. クローラの発達史
5. ガソリンエンジン式建設機械の出現
6. ディーゼルエンジンへの移行
7. 第2次世界大戦前後の建設機械
メーカーの状況
8. 戦後の建設機械の技術革新
9. 最近の建設機械の流れ

● A4判, 128頁

● 平成20年6月発刊

● 定価 2,800円

(税込み 2,940円) 送料 450円

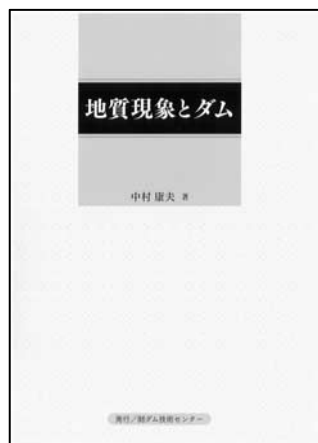
● 会員価格 2,372円

(税込み 2,490円) 送料 450円

図 書 案 内

地質現象とダム

新 刊



■本の内容

本書は各種の地質現象ごとに、ダム建設上の問題点・調査法・対策法等について事例を中心に解説したものである。

- 【第1章】不連続面
- 【第2章】火山活動
- 【第3章】風化・スレーキング
- 【第4章】浸食・堆積

平成20年6月 発行

A4判・454頁 価格 7,000円
(税込・送料別)

著者：中村 康夫

発行：財団法人 ダム技術センター

ダム工事積算の解説（平成20年度版）

新 刊



■本の内容

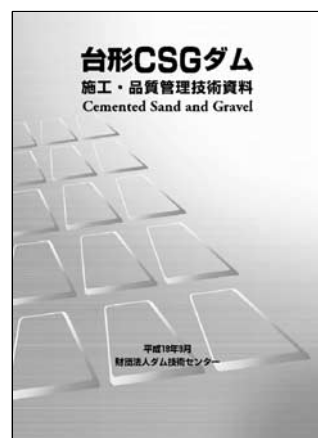
- 【第1章】総則
- 【第2章】ダム土工
- 【第3章】コンクリートダムの堤体工
- 【第4章】フィルダムの堤体工
- 【第5章】フィルダムの洪水吐工
- 【第6章】ボーリンググラウチング工
- 【第7章】仮設費及び共通仮設費
- 【第8章】現場管理費
- 【第9章】一般管理費等

平成20年6月 発行

A4判・405頁 定価 1,600円
(税込・送料別)

編集・発行：財団法人 ダム技術センター

台形CSGダム施工・品質管理技術資料



■本の内容

- ・台形CSGダムの概要
- ・品質管理
- ・施工

平成19年9月 発行

A4判・170頁 価格 2,000円
(税込・送料別)

編集：台形CSGダム施工・品質管理
技術資料作成検討会
発行：財団法人 ダム技術センター

多目的ダムの建設（平成17年度版）



■本の構成

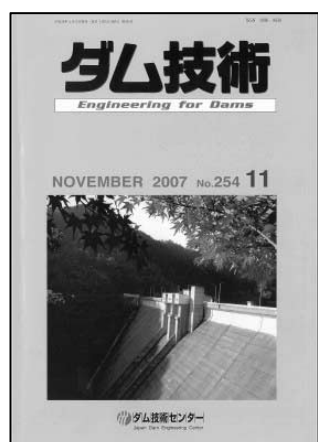
- 【第1巻】計画・行政編
- 【第2巻】環境・調査Ⅰ編
- 【第3巻】調査Ⅱ編
- 【第4巻】設計Ⅰ編
- 【第5巻】設計Ⅱ編
- 【第6巻】施工編
- 【第7巻】管理編

平成17年6月30日 発行

A4判・全7巻 定価88,200円
(税込・送料別)

編集・発行：財団法人 ダム技術センター

ダム技術



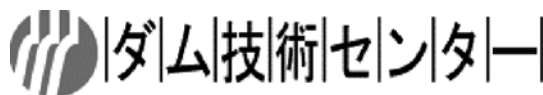
■記事の内容

- ・ダム技術に関する最新の研究開発成果
- ・全国のダム建設・管理現場からの技術検討報告など

A4判 月刊誌

定価(年間購読) 15,840円
(税込・送料込)

発行：財団法人 ダム技術センター



【問い合わせ先】

財団法人ダム技術センター 企画部図書販売係
〒106-0041
東京都港区麻布台 2-4-5 メソニック 39MTビル7F
TEL03(3433)7811 FAX03(3432)6204
<http://www.jdec.or.jp/> E-mail:books@jdec.or.jp

◆ 日本建設機械化協会『個人会員』のご案内 ◆

会 費：年間 9,000円

個人会員は、日本建設機械化協会の定款に明記されている正式な会員で、本協会の目的に賛同し、建設機械・施工技術にご関心のある方であればどなたでもご入会頂けます。

★個人会員の特典

- 「建設の施工企画」を機関誌として毎月お届け致します。(一般購入価格 1冊840円/送料別途)。
「建設の施工企画」では、建設機械や建設機械施工に関わる最新の技術情報や研究論文、本協会の行事案内・実施報告などのほか、新工法・新機種の紹介や統計情報等の豊富な情報を掲載しています。
- 協会発行の出版図書を会員優待価格(割引価格)で購入できます。
- シンポジウム、講習会、講演会、見学会等、最新の建設機械・建設機械施工の動向にふれることができる協会行事をご案内するとともに、会員優待価格(割引価格)で参加していただけます。

今後、続々と個人会員の特典を準備中です。この機会に是非ご入会下さい!!

◆ 社団法人 日本建設機械化協会について ◆

社団法人 日本建設機械化協会は、建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与することを目的として、昭和25年に設立された公益法人です。経済産業省および国土交通省の指導監督のもと、建設の機械化に係わる各分野において調査・研究、普及・啓蒙活動を行い、建設の機械化や施工の安全、環境問題、情報化施工、規格の標準化案の作成などの事業のほか、災害応急対策の支援等による社会貢献などを行っております。

今後の建設分野における技術革新の時代の中で、より先導的な役割を果たし、わが国の発展に寄与してまいります。

社団法人 日本建設機械化協会とは…

- 建設機械及び建設機械施工に関わる学術研究団体です。(特許法第30条に基づく指定及び日本学術会議協力学術研究団体)
- 建設機械に関する内外の規格の審議・制定を行っています。(国際標準専門委員会の国内審議団体(ISO/TC127、TC195、TC214)、日本工業規格(JIS)の建設機械部門原案作成団体、当協会団体規格「JCMAS」の審議・制定)
- 建設機械施工技術検定試験の実施機関に指定されています。(建設業法第27条)
- 災害発生時には会員企業とともに災害対応にあたります。(国土交通省各地方整備局との「災害応急対策協定」の締結)
- 附属機関として「施工技術総合研究所」を有しており、建設機械・施工技術に関する調査研究・技術開発にあたっています。また、高度な専門知識と豊富な技術開発経験に基づいて各種の性能試験・証明・評定等を実施しています。
- 北海道から九州まで全国に8つの支部を有し、地域に根ざした活動を展開しています。

■会員構成

会員は日本建設機械化協会の目的に賛同された、個人会員(個人:建設機械や建設施工の関係者等)、団体会員(法人・団体等)ならびに支部団体会員で構成されており、協会の事業活動は主に会員の会費によって運営されています。

■主な事業活動

- ・学術研究、技術開発、情報化施工、規格標準化等の各種委員会活動。
- ・建設機械施工技術検定試験の実施。
- ・機関誌「建設の施工企画」をはじめ各種技術図書・専門図書の発行。
- ・建設機械と施工技術展示会“CONET”の開催。除雪機械展示会の開催。
- ・シンポジウム、講習会、講演会、見学会等の開催。海外視察団の派遣。 etc.

■主な出版図書

- ・建設の施工企画(月刊誌)
- ・日本建設機械要覧
- ・建設機械等損料表
- ・建設機械図鑑
- ・建設機械用語集
- ・地球温暖化対策 省エネ運転マニュアル
- ・建設施工における地球温暖化対策の手引き
- ・建設機械施工安全技術指針本文とその解説 etc.

その他、日本建設機械化協会の活動内容はホームページでもご覧いただけます！

<http://www.jcmanet.or.jp/>

【お問い合わせ・申込書の送付先】

社団法人 日本建設機械化協会 個人会員係

〒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

建設の施工企画

2008 年 9 月号 No. 703

目次

防災・災害復旧 特集

- 3 グラビア ・大都市大震災軽減化特別プロジェクト（大大特）
レスキューロボット等次世代防災基盤技術の開発
- 5 巻頭言 気づくことの大切さ濃添 元宏
- 6 国土交通省緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）の発足と
岩手・宮城内陸地震への対応貫名 功二
- 11 竜巻注意情報の概要 ―激しい突風現象に対する気象情報の改善―瀧下 洋一
- 16 災害リスクとガバナンス長坂 俊成・白田裕一郎
- 25 企業の防災への取り組みに関する特別調査結果伊藤 陽
- 28 五学会による四川大地震の復旧技術支援活動城間 博通・濱田 政則
- 33 新潟県中越沖地震における産業施設被害と復旧後藤 洋三
- 38 平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震で被災を受けた
高速道路の早期復旧渋谷 優
- 44 大都市大震災軽減化特別プロジェクトで開発されたロボット技術田所 諭
- 50 T-53 援竜（中越沖地震災害復旧活動報告）馬場 勝之・久米 康歳
- 55 検知・探査災害対策用ロボット津久井慎吾
- 61 災害からの迅速な復旧 ―見逃されている災害汚染の対応策―岡部 紳一
- 67 国境なき技師団の活動紹介 ―災害への対応活動を振り返る―小長井一男
- 73 交流の広場 災害ボランティア組織の新たな特徴と組織事例の紹介澤野 次郎
- 78 ずいそう 被災地は『次の』復興へ丸山 結香
- 79 ずいそう ゆっくり・ゆったりズム林 勝義
- 80 JCMA 報告 ISO/TC 127（土工機械）/SC 2/WG 7（警報装置―ISO 9533 改正）
ストックホルム国際会議報告標準部会 ISO/TC 127 土工機械委員会
- 82 JCMA 報告 情報化施工研修会をスタート！施工部会 情報化施工委員会
- 83 CMI 報告 自動車交通用自動遮断機の開発
.....谷倉 泉・榎園 正義・松本 政徳・三浦 康治
- 87 部会報告 ISO/TC 127（土工機械専門委員会）エディンバラ総会報告標準部会
- 101 新機種紹介機関誌編集委員会
- 106 統 計 平成 20 年度主要建設資材需要見通しの概要機関誌編集委員会
- 108 統 計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移機関誌編集委員会
- 109 行事一覧（2008 年 7 月）
- 112 編集後記（松本・早川）

◇表紙写真説明◇

災害救助ロボットを用いた災害復旧活動（柏崎現場）

写真提供：（株）テムザック

活動は、被災からほぼ半月後で倒壊家屋は一応安定した状態だったが、余震や解体・撤去・搬出等の作業により更なる倒壊を招く虞

があった。T-53 援竜では、片方の腕で作業を行い、もう片方の腕で作業による倒壊を防ぐ為の措置を行うことが可能だ。また、取扱いに注意が必要な対象物を人が搬出する際には安全確保等のサポートにあたる等、人との共同作業も実施された。表紙の写真は、倒壊した家屋から依頼された搬出対象物を人手により搬出した直後のもので、壁と屋根の一部が解体された家屋の梁 2 箇所を T-53 援竜の双臂で把持固定している状態。

2008 年（平成 20 年）9 月号 PR 目次

【ア】朝日音響（株）.....表紙 3
荒山重機工業（株）.....後付 23

【カ】カヤバシステムマシナリー（株）.....後付 8
キャタピラー・ジャパン（株）.....後付 5
コベルコ建機（株）.....後付 4
コマツ.....表紙 4

【タ】大和機工（株）.....表紙 2
【マ】マルマテニカ（株）.....後付 7
三笠産業（株）.....後付 6

【ヤ】吉永機械（株）.....表紙 2
【ラ】藤流機エンジニアリング.....後付 1

平成 20 年度 建設施工と建設機械シンポジウム 参加のご案内

下記の通り、「建設施工と建設機械シンポジウム」の参加をご案内致します。

会期：平成 20 年 10 月 16 日（木）～17 日（金）

会場：機械振興会館 地下 3 階研修—1・2 号室、B3-2 会議室及び地下 2 ホール

特別講演：「情報化施工の現状と展望」（仮題）国土交通省総合政策局 建設施工企画課企画専門官

森下博之氏

講演：「建設産業における環境行動の現状と今後の方向性について」
（株）日本能率協会総合研究所 社会環境研究本部長 高野昇氏

発表：論文 5 分野 43 編ポスターセッション 4 分野 12 編、施工技術総合研究所研究発表 4 編、機会部会活動報告 2 編、標準部会活動報告 1 編、建設業部会活動報告 1 編

参加費：会員 4,000 円、非会員 5,000 円

申込期限：平成 20 年 10 月 3 日（金）

詳細問い合わせ先：（社）日本建設機械化協会 シンポジウム実行委員会事務局（阿部）

TEL：03-3433-1501

FAX：03-3432-0289

e-mail：t-abe@jcmnet.or.jp

http://www.jcmnet.or.jp/

第 2 回 日本建設機械化協会 研究開発助成

下記の通り、建設機械及び建設施工技術に係る研究開発・調査研究を募集致します。

公募期間：平成 20 年 9 月 1 日（月）～10 月 31 日（金）

助成期間：助成決定通知の翌日から平成 22 年 3 月 31 日（水）

助成対象：①建設機械と建設施工の合理化

②建設機械と建設施工の環境保全

③防災・安全対策・災害対応

④建設施工の品質確保

のいずれかに該当する研究開発及び調査研究

助成対象者：①大学、高等専門学校及びこれらの附属機関に属する研究者及び研究グループ

②法人格を有する民間企業の研究者及び研究グループ

助成内容：助成の額は 1 件につき 200 万円以内とし、研究着手時に全

額を交付します。

応募方法：当協会 HP から実施要綱等をダウンロードし、所定の申請書に必要事項を記入、書類とその電子データを当協会に郵送

詳細問い合わせ先：（社）日本建設機械化協会 研究開発助成事務局

TEL：03-3433-1501

FAX：03-3432-0289

http://www.jcmnet.or.jp/

中国建設機械化視察団 団員募集

中国国際建設機械・建材機械展示会「bauma China 2008」の視察団員を下記の通り募集致します。

期 間：平成 20 年 11 月 24 日（月）～27 日（木）

訪問地：中国・上海

定 員：30 名

参加費：約 195,000 円

申込締切：平成 20 年 10 月 17 日（金）

詳細問い合わせ先：（社）日本建設機械

化協会 海外視察団体

TEL：03-3433-1501

FAX：03-3432-0289

平成 20 年度版 建設機械等損料表 購入のおすすめ

— 機械経費積算に必携 —

■国土交通省制定「建設機械等損料算定表」に基づいて編集

■わかりやすい損料積算例や損料表の構成を解説

■機械経費・機械損料に関係する通達類を掲載

■各機種の燃料消費量を掲載

■各種建設機械の構造・特徴を図・写

真で掲載

■日本建設機械化協会発行「日本建設機械要覧」の参照頁を掲載

発刊：平成 20 年 4 月 24 日

体裁：B5 判 約 600 頁

価格：（送料別途）

一般 7,700 円（本体 7,334 円）

会員 6,600 円（本体 6,286 円）

詳細問い合わせ先：

（社）日本建設機械化協会 総務部

TEL：03-3433-1501

FAX：03-3432-0289

e-mail：info@jcmnet.or.jp

http://www.jcmnet.or.jp

大都市大震災軽減化特別プロジェクト
(大大特)

レスキューロボット等 次世代防災基盤技術の 開 発



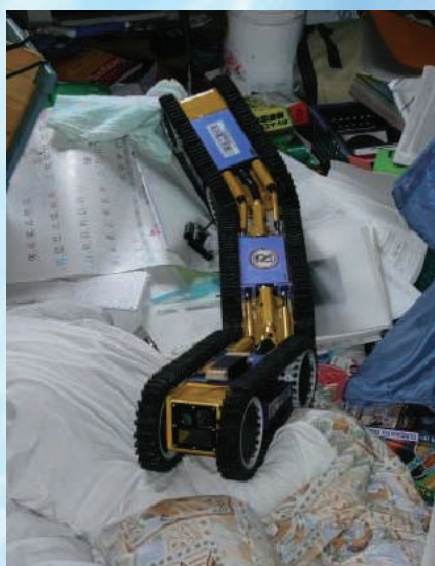
⇨能動スコープカメラ



⇨防災用インテリジェントエアロロボット



⇨情報収集気球（定点観測用）



⇨ヘビ型瓦礫内探査ロボット“IRS 蒼竜”



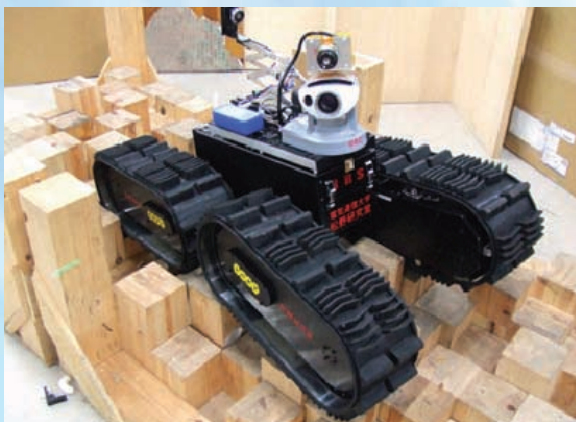
⇨瓦礫内探索ロボット“MOIRA2”



⇨アーム搭載移動ロボット“HELIOS VIII”



⇨瓦礫上情報収集用牽引ロボット
“HELIOS キャリア”



⇨ 瓦礫上探査用クローラ型レスキューロボット
“KOHGA2”



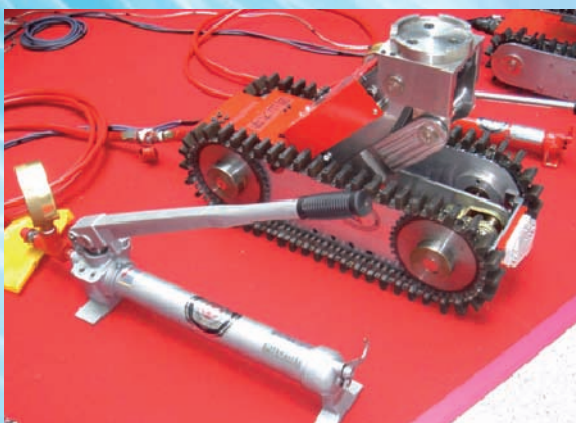
⇨ 地下街探査用レスキューロボット
“Hibiscus”



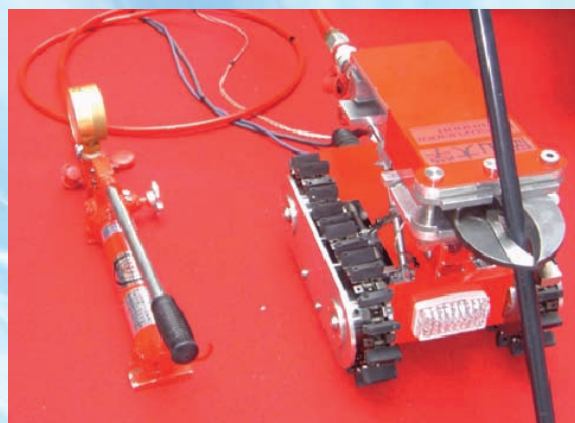
⇨ 跳躍・回転移動体



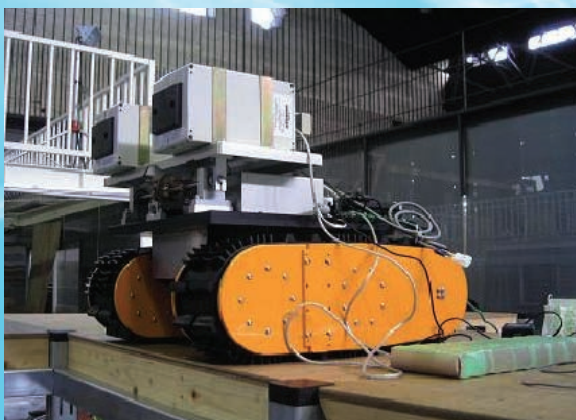
⇨ 車輪型情報収集レスキューロボット “FUMA”



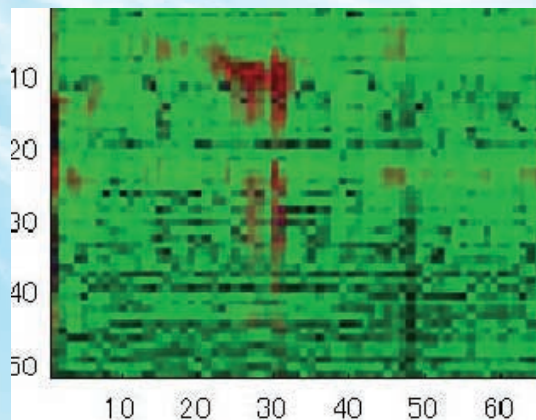
⇨ ハイパワーレスキューロボット
“ジャッキアップロボット”



⇨ ハイパワーレスキューロボット
“カッターロボット”



⇨ UWB レスキューレーダシステム（瓦礫内での呼吸運動の検出）⇨



巻頭言

気づくことの大切さ

濃 添 元 宏



私たちは昔から、多くの自然災害（地震・津波・風水害・大雪など）を経験し、幾多の甚大な被害を受けながら、その度に、自然災害の恐ろしさ、教訓を受けながら災害への対応（防災対策）を講じてきていると思う。特に、1923年に未曾有の被害をもたらした関東大震災以降、自然災害に対する防災への取り組みが実施され、1995年1月17に発生した阪神・淡路大震災（死者約6,500名、負傷者約44,000名、住家被害約64,000棟）により防災に対する意識向上、および耐震対策の本格的取り組みを実施されてきたのではないだろうか。

阪神・淡路大震災では、私たちが管理する高速道路においても甚大な被害を受け、復興に全力をあげ取り組んできたが、一方で自然災害に対する問題点等について数多くの教訓を得ることもできた。

教訓として、①職員・家族が被災を受けたときの対応、②迅速かつ適切な初期対応への取り組み、③通信手段断絶時の対応と通信回線網の強化、④コンピュータ等のバックアップシステム、⑤被災されたお客様への対応、⑥耐震性の強化などがあり、このような教訓から自然災害における防災への取り組みも大きく変化し、災害時の体制およびマニュアルを再度見直し、防災保有材料の確保や人材の確保、迅速かつ適切に初期対応できるような体制の構築を行い、耐震対策、情報通信網の強化などを実施してきた。

特に、被災直後に迅速かつ適切な初期対応を行うことにより、被災者の人命救助および災害の抑制が可能となる。これは、被災の主な要因として震災時においても被災直後の速やかな対応を行うことにより、多くの人命救助につながったとされ、一説には、この地震での要救助者のうち、約8割が自立または地域の人たちに救助され、そのほとんどが発生後約15分以内に救助されたとのことで、被災時の初期対応が非常に重要だということに気づかされたものである。

また、災害発生時において速やかに情報を収集し、提供することも非常に重要であり、迅速かつ安全に避難を誘導させることにより二次災害を防ぎ、復興に向けた早期対策も可能となる。

最近の災害に関する情報の収集および提供技術は著しく、予報技術の高度化により現在では「竜巻注意報」、「土砂災害警戒情報」、「洪水予報」、「早期地震警報システム」などの情報を提供することが可能となり、早期予防、早期避難活動の対応に大きな役割を担っている。このような技術は、過去の被災時の課題や問題点等の教訓から、社会ニーズが高まり、技術を促し、よりリアルタイムかつ詳細に情報を提供することが可能となった。このため、以前よりも高度な情報を提供できる反面、災害に対する危険性が希薄になり、「まだ大丈夫」、「ここは大丈夫」と、安易に災害の危険性を過少評価し、早期対応の遅れによる災害も生じていると思われる事象も見受けられる。これは、情報が高度化になればなるほど、情報にたより、安易な判断を行っているのではないだろうか。

情報が高度化されてきた時代においても、災害の危険性を十分認識し、早期対策・避難活動を行うことが安全への第一歩と考えられる。危機意識の一例として、大規模地震が発生すると答えた人は、約9割にも達しているにもかかわらず、大規模災害に備えた対策を実施しているか確認したところ、約7割の方が対策を実施していないそうで、災害に関する危機意識の希薄さが顕著にあらわれている結果と思われる。

このような情報を有効に活用するためにも、災害に対する意識を常日頃よりもち、家族との連絡手段、避難場所の把握、防災グッズ（防災備蓄品）を確保するなど、身近なところから防災への取り組みの重要性について気づくことが大切だと思う。

国土交通省緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）の 発足と岩手・宮城内陸地震への対応

貫 名 功 二

地震、風水害、火山噴火、大雪などの大規模な災害が発生した場合には、いち早く被災状況を把握し、以後の対策を考えることが被災地の早期復旧にとって重要である。特に道路などの地域の生活を支えるインフラの被害は、人命救助や被災した住民の安定した生活の妨げとなる。だが、このようなインフラを管理している地方公共団体は、発災直後には、住民の生活のためのさまざまな対応に追われ、インフラの被災状況の確認や復旧まで手が回らない。こういった被災した地方公共団体を支援するため、国土交通省は、今年度緊急災害対策派遣隊を発足させた。そして、2008年岩手・宮城内陸地震において初出動したので、TEC-FORCEの概要とその活動について報告する。

キーワード：国土交通省緊急災害対策派遣隊，TEC-FORCE，テックフォース，2008年岩手・宮城内陸地震，災害復旧

1. 災害時の緊急対応よりも、災害予防が基本

国土交通省緊急災害対策派遣隊に関する報告であるので、災害が発生した後の緊急対応がこの稿の主内容であるが、防災に携わるものとして、まずは、予防対策が重要であることを記述しておく必要がある。

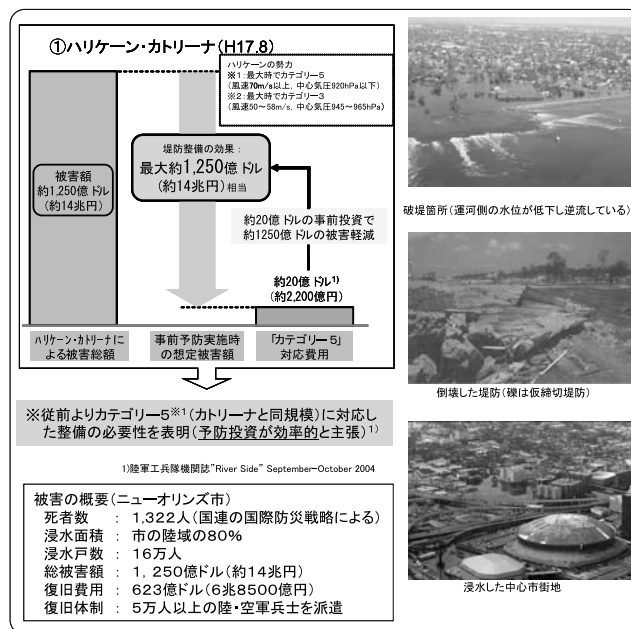
災害大国日本においては、地震、洪水、火山噴火、津波、大雪など大規模な自然災害が必ずいつかわが身にふりかかることを覚悟しておかなければならない。しかし、「災害は忘れたころにやってくる」と言われるように、それが起こるまで、誰もが「まさか、自分はそのような災難にあわないだろう」とたかをくくっている。それは、災害が発生する前の治水や防災にかける国家予算が年々減少しているにもかかわらず大きな問題とならないところにも現れている。

ひとたび、災害が発生すれば、マスコミ等の報道は大きく取り上げ、被災者の状況を伝えけるとともに、一刻も早い救済を訴えるが、予防の重要性は強調されない。

災害が起こる前の予防対策が十分でないことが、災害の被害を増長させることをもっと強調する必要がある。

例えば、アメリカのハリケーンカトリーナの災害では、財政難から河川整備が不十分であったために、総被害額約14兆円の大惨事となり、壊滅的な被害を受けたニューオーリンズでは、未だに災害前の人口の70%程度しか戻っていない。ハリケーンカトリーナが来る前に被害額のおよそ1/60にあたる約2200億円

の投資がなされていれば、被害は起きなかったという試算がある。いかに事前の予防対策が大切かを示すものである（図—1）。



図—1 予防対策の重要性（ハリケーンカトリーナの事例）

オーストラリアの大旱魃、ミャンマーのサイクロンや中国四川省の大地震など大規模災害が世界で頻発している。我が国は、これらの災害を他山の石とすべきであり、財政が悪化しているからといって、公共施設や災害対策への投資を削ってリスクに備えないこと

は、大きな後悔につながりかねないことを認識すべきである。

2. それでも災害が起きたときのために

災害に備えた社会資本を整備することは、被害を最小限に抑えるために大変重要なことであるが、もちろんそれだけで、十分ではない。常に自然災害は人智を超えて猛威を振るうものであり、万が一、被害が発生したときに、いち早くこれを回復するために危機管理の充実・強化を図ることも、被災地域の早期の復興にとって重要である。このため、国土交通省は、大規模自然災害が発生し、または発生するおそれがある場合において、被災地方公共団体等が行う、被災状況の迅速な把握、被害の発生および拡大の防止、被災地の早期復旧その他災害応急対策に対する技術的な支援を円滑かつ迅速に実施するため、国土交通本省、国土技術政策総合研究所及び地方支分部局に緊急災害対策派遣隊（TEC-FORCE）を設置することとした。

平常時に社会資本を管理し災害の経験を有している全国の地方整備局等の職員による大規模災害時の地方公共団体への支援は、平成 16 年の台風 23 号の円山川の破堤時や新潟県中越地震、平成 19 年新潟中越沖地震時など数多くの災害においてこれまでも実施され、被災地の早期復旧に貢献してきた。

例えば、新潟中越沖地震では、柏崎市の市道と市管理河川に係る被害額を把握するため、北陸、東北、関東、中部、近畿の 5 地方整備局の職員等からなる調査隊を派遣し、被害状況調査を実施することにより、発災後わずか 25 日で激甚災害に指定されている。

しかし、今まで国土交通省では災害が発生してからその都度、体制を取って対応してきたため、十分に事前の準備ができていなかった。そこで、地球温暖化などにより、今後激化すると考えられている大規模自然災害へ迅速に対応することを目指し、TEC-FORCE を創設した。これにより、職員をあらかじめ TEC-FORCE 隊員として指名しておき、平常時に被災地での活動の研修、図上演習、機材の取り扱い訓練、資機材の準備などを実施しておくことが可能となった。

3. TEC-FORCE（テックフォース）の活動内容

テックフォースの大規模災害時の現地活動は大きく 3 つに分かれる。

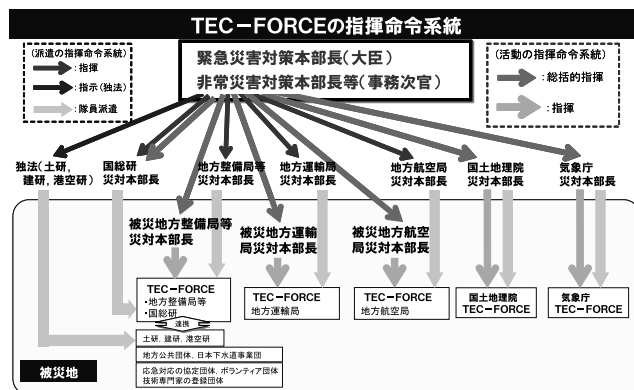
①被災状況の迅速な把握

②被害の発生及び拡大の防止

③被災地の早期復旧

河川、道路、港湾、空港、都市、住宅、砂防、海岸施設等に関する被害状況の把握を行い、各施設からの氾濫・浸水や土砂災害等を防止する応急対策の支援や早期復旧のための技術的助言や緊急物資輸送調整の支援などを行う。

派遣隊は、①先遣班、②現地支援班、③情報通信班、④高度技術指導班、⑤被災状況調査班、⑥応急対策班、⑦輸送支援班、⑧地理情報支援班、⑨気象・地象情報提供班などの班からなり、国土交通本省、国土技術政策総合研究所、全国 8 つの地方整備局、北海道開発局、全国 9 つの地方運輸局、神戸運輸管理部、全国 2 つの地方航空局、気象庁、国土地理院、沖縄総合事務所それぞれの特性に応じて、発災直後から支援にあたることとしている（図—2）。



図—2 TEC-FORCE の指揮命令系統

以下に、いくつかその具体的な活動内容を紹介する。

（1）先遣班及び被災状況調査班

先遣班は、発災直後に先行的に派遣され、被災状況、必要とされる応援・支援の規模を把握し、いち早く本部に伝える。被災状況調査班は、先遣班の情報をもとに、本格的に被災状況をより正確に把握するためのもので、ともに災害対策用ヘリコプターによる上空からの被災状況把握と現地踏査による被災状況把握を想定している（写真—1）。

（2）情報通信班

被災現場からの被災状況の映像配信や電話等の通信回線の構築を行い、被災現場と災害対策本部との通信を確保し、迅速な復旧を支援する。



写真一 先遣班（ヘリコプター）による情報収集

（3）高度技術指導班

特異な被災事例等に対する被災状況調査，高度な技術指導，被災施設等の応急措置及び復旧方針樹立の指導にあたる。

（4）応急対策班

ポンプ排水，応急仮締め切り，土砂の撤去，迂回路の設置等の応急対策を実施する（写真一2）。



写真二 ポンプ車による緊急排水

（5）輸送支援班

緊急・代替輸送に関する情報提供，ニーズの把握，調整などにより地方公共団体を支援する。

4. 2008年岩手・宮城内陸地震

2008年6月14日8時43分，岩手県内陸南部一関市の深さ約10kmにおいて，マグニチュード7.2の地震が発生。この地震により，岩手県奥州市と宮城県栗原市において震度6強を観測，各地で大きな被害が発生した。宮城県栗原市駒ノ湯温泉における建物倒壊や，岩手県奥州市においてマイクロバスが土砂崩れに巻き込まれるなどし，土砂災害等により死者・行方不明者が計23名になるなど多数の負傷者が発生した。また，電気，水道，ガス，下水道，電話などのライフラインも大打撃を受けており，山間部の被害であることから復旧作業も困難を極めている状況である。

5. 地震への主な対応

国土交通省では，8時43分の発災と同時に非常体制に入り，同10時20分非常災害対策本部を設置し，同13時に非常災害対策本部会議を開催，並行して，同11時30分には松島国土交通副大臣を政府調査団に派遣した。また，翌日には国土交通大臣が現地を視察し，被災状況を把握した。

（1）先遣班（ヘリコプター）による調査

発災当日10時00分，まず東北地方整備局のヘリコプター「みちのく号」が，10時26分には北陸地方整備局の「ほくりく号」が，続いて12時40分には関東地方整備局の「あおぞら号」が飛び立ち，直ちに岩手県及び宮城県の広範囲にわたる地域において被災箇所や被災状況の把握を開始，河道閉塞や土砂崩れ，道路の被害状況など数多くの被災映像を本部に配信した。この映像により，続く被災状況調査に大いに役立つこととなった（写真一3）。



写真三 災害対策用ヘリコプター（みちのく号）

（2）先遣班（緊急調査団）による調査

ヘリコプターと併せて，地上からも緊急調査団を派遣。河川，砂防，道路，住宅，鉄道，港湾，ダム，下水道の専門家総勢25名からなる調査団が，14時10分国土交通本省を出発した。15日，16日にかけて，地上から主な調査を実施し，以降の調査，復旧に向けた先鞭をつけると同時に現地の状況を生の声として，本部に届けた（写真一4）。



写真四 先遣班による調査状況

（3）被災状況調査班（ヘリコプター）による調査

先遣班（ヘリコプター）に引き続き，中部地方整備局の「まんなか号」，北海道開発局の「ほっかい号」も加え，主に地上からの踏査が難しい地域を対象とし

た、河道閉塞や大規模地すべりの調査、前兆現象の早期発見、資器材の輸送に活躍した。

(4) 被災状況調査班（現地踏査）による調査

(a) 土砂災害危険箇所調査

発災翌日の6月15日の朝10時には、本省、北海道開発局、東北、北陸、中部の各地方整備局、国土技術政策総合研究所の職員が国土交通省東北地方整備局岩手河川国道事務所一関出張所に集合、打ち合わせを実施し、現地視察中の国土交通大臣の激励を受け、調査に出発。震度5強以上の地域のうち、宮城県と秋田県が調査を実施する地域を除く11市町村において、人家等に著しい影響を及ぼす恐れのある土砂災害危険箇所2771箇所のうち、1713箇所を点検。危険度に応じてA～Cランクに分類した点検結果のほか指導・助言等を付して、岩手県・宮城県など地方公共団体に報告。6月15日～20日の6日間でのべ429名で、迅速な調査を実施した（写真—5）。



写真—5 被災状況調査班（土砂災害危険箇所）による調査状況

(b) 道路調査

発災3日目には道路調査班も朝7時に東北地方整備局に集合し、交通に支障をきたす損傷や障害物について、的確な復旧のための被害の調査に出発した。6月16日～19日の4日間で延べ191名が参加して、被災が激しい国道342号と398号（橋梁19橋含む）、市道1312路線（橋梁210橋含む）を点検。被害状況と概算被害額などを取りまとめ、岩手県、宮城県、一関市、栗原市に報告した（写真—6）。



写真—6 被災状況調査班（道路）による調査状況

(c) その他

土砂災害危険箇所や道路の調査以外にも、被災建築物危険度判定や下水道の調査も地方公共団体と連携しながら、実施した（写真—7）。



写真—7 被災状況調査班（建築）による調査状況

(5) 高度技術指導班

(a) 災害復旧工法指導等

6月16日、17日に秋田県、24日、25日に岩手県、26日、27日に宮城県に、それぞれ公共土木施設の早期の災害復旧に向けた復旧工法等に関する指導のため、災害査定官を中心とした高度技術指導班を派遣した。国道342号、397号、398号をはじめ県道や市道の災害復旧申請に向けた調査や工法検討に関する指導を行った（写真—8）。



写真—8 高度技術指導班による復旧工法指導

(b) 河道閉塞箇所対応指導

今回の地震においては、河道閉塞箇所が15箇所も発生し、その対応が非常に注目をあびた。発災後、河道閉塞箇所の危険度の判定や日々の変化に対するモニタリング、流量の急増などの突発事態に際しての緊急調査、避難警戒態勢に対する指導など、高度な技術指導を続けている（写真—9）。

(6) 応急対策班

(a) 橋梁点検車

発災当日6月14日から、国土交通省の所有する橋梁点検車を利用して、橋梁点検を実施。国道398号、397号、342号、主要地方道花巻衣川線、栗駒衣川線、県



写真—9 高度技術指導班による河道閉塞対応指導



写真—12 通信衛星車による通信確保状況



写真—10 橋梁点検車による緊急点検状況

道西根桜川線などの橋梁点検を実施した(写真—10)。

(b) その他

今回の地震では、このほかにも遠隔操縦式ショベルや照明車や排水ポンプ車、対策本部車、待機支援車、土のう製造機など多くの機械が派遣され、活躍している。その数は、のべ500台・日を超えている(写真—11)。



写真—11 照明車による夜間作業支援

(7) 情報通信班

被災の中心は山間部で、通信環境が整っていない場所であり、被災地の状況を把握したり、モニタリングに最も有効な映像情報を配信するためには、衛星を利用せざるを得なかった。そのため、衛星通信車やKusatsatを10数箇所を設置し、現地状況を刻一刻と本部に配信することとした。これにより、ワイヤーセンサーなどの機械的な信号だけに頼らず、安心感を持って災害対応が可能となった(写真—12)。

6. 最後に

災害から国民の生命と財産を守ることは、国の基本的責務であり、被災地が元の生活を取り戻すためには、道路などの社会資本を一刻も早く復旧することが必要である。

テックフォースは、被災直後でさまざまな住民ニーズへの対応に追われて、社会資本の復旧まで手が回らないであろう地方公共団体に対し、被災状況の把握、被害の拡大防止、社会資本の早期復旧に向けたアドバイスを行う支援の枠組みである。

また、早期の社会資本の復旧には、古くからその地域に根を張り、その地域を熟知し、いざ何かあったときにはその地域を守ってきた建設業関係者の役割が欠かせないことは言うまでもない。テックフォースもこれらの建設業関係者と連携してはじめて、適切な応急復旧や早期の社会資本の本復旧が可能となるものであると考えている。

昨今、公共事業予算は大幅に削減され、低価格入札が横行し、建設業界が危機に直面していると言われていいる。これはいざというときの防災の面からも大きな課題である。

テックフォースは、今年度創設したばかりで、研修・訓練を積み重ねて、ノウハウを蓄積する必要がある。

また、今回の地震への対応において、情報通信機器や被災状況調査機械、応急復旧機械などの装備の重要性が明らかになった。今後、より早急に安全な活動展開をするための最新装備のあり方についても検討を行う予定である。

JCMA

【筆者紹介】

貫名 功二 (ぬきな こうじ)
国土交通省 河川局
防災課
水防企画官



竜巻注意情報の概要

—激しい突風現象に対する気象情報の改善—

瀧 下 洋 一

近年、竜巻などの激しい突風による災害が相次いで発生しており、突風に対する防災気象情報の提供が喫緊の課題となっている。気象庁では、その一環として平成 20 年 3 月から既存の防災気象情報について改善を行うとともに、新たに「竜巻注意情報」の発表を開始した。本稿では、これらの概要を紹介する。

キーワード：気象情報、突風、竜巻

1. はじめに

平成 17 年には山形県の羽越本線において突風による列車脱線事故が発生した。さらに、平成 18 年には宮崎県延岡市や北海道佐呂間町で、竜巻による甚大な被害が発生した。突風による災害が相次いで発生したことから、竜巻などの激しい突風現象から人命の安全を図るための防災気象情報の提供が喫緊の課題となっている。

このため、気象庁では、竜巻をもたらす積乱雲の監視に有効な気象ドップラーレーダーの全国展開を進めるとともに、竜巻などの激しい突風を予測するための技術開発に取り組み、平成 20 年 3 月から突風に係る既存の気象情報の改善を行い、新たに「竜巻注意情報」の発表を開始した。

2. 日本における竜巻災害

竜巻やダウンバーストは、落雷やひょう、短時間強雨などと同じく積乱雲がもたらす激しい現象の一つである。竜巻とは、積乱雲の上昇気流により発生する激しい風の渦巻きで、漏斗状または柱状の雲を伴うことがある。竜巻の中心は周囲よりも気圧が低いため、地表では渦に向かって風がらせん状に吹き込み、周囲の空気を吸い上げながら移動する。被害の分布は細長い帯状になり、倒壊物の向きや破損物の飛散方向は竜巻の経路に集まる形で残る場合がある（図—1）。一方、ダウンバーストは、積乱雲から吹き降ろす下降気流が地表に衝突して水平に吹き出す激しい空気の流れである。竜巻と異なり被害は放射状に広がり、吹き出しの強さに対応して倒壊物の方向が一方向や扇状になるこ

とが多い（図—2）¹⁾。



図—1 竜巻の様子



図—2 ダウンバーストの様子

竜巻やダウンバーストは、天気図で表現される低気圧や台風とは異なり、寿命は数分から数十分と非常に短く、水平規模は数十から数百 m 程度の現象である。このため、気象衛星はもとより気象レーダーやアメダスなどの気象観測網でも現象を捉えることは困難である。時間的・空間的規模は小さな現象ではあるが、一度発生すれば建物などに甚大な被害をもたらすだけでなく、生命に関わる被害をもたらす。

竜巻について、気象庁が突風被害をより詳細な調査・整理を開始した平成 3 年から平成 19 年までの統計を見ると、我が国における発生数は年平均約 19 個となっている。一年を通じて発生しているが、台風シーズンの 9 月から 10 月に多く発生しており、12 月から 4 月は少ない。地理的には、一年を通じて沿岸部で多く発生するが、夏期は内陸部でも発生する。発生要因としては、台風、寒冷前線、低気圧に伴って発生することが多い²⁾。

表—1 竜巻などの激しい突風に係る3段階の情報

激しい突風が発生するまでの時間	気象台が発表する情報等	情報等の内容	想定される利用形態(建設分野) ³⁾
現象発生は予想されない	情報等の発表なし	—	—
現象が発生する半日～1日程度前	予告的気象情報 「雷と突風に関する○○県気象情報」など	「竜巻などの激しい突風のおそれがある」と明記し、注意を呼びかける。	○注意喚起 ・安全管理部門から建設現場への注意喚起。 ・建設現場では朝礼等で作業員への注意喚起。
現象が発生する数時間前	雷注意報	「竜巻」と明記し、落雷、ひょうなどとともに注意を呼びかける。	○物的損害防止への対応 ・クレーンをたたむ、資材等を固定するといった物損被害を軽減するための措置を講ずる。
今まさに、竜巻やダウンバーストなどの激しい突風が発生するような気象状況となった場合	竜巻注意情報	・「竜巻発生のおそれがある」と明記し、竜巻の発生しやすい気象状況になっていることを知らせる。 ・有効時間は、情報の発表から1時間。	○人的損害防止への対応 ・気象状況を監視するための人員配置。 ・即時避難が難しい高所作業等は作業を中止し、安全な場所で待機。有効時間を過ぎたら作業再開を判断する。 ・気象状況が急変した場合は、作業員自身が安全確保。

3. 竜巻注意情報の発表開始と気象情報の改善

気象庁では、突風現象については、気象情報や雷注意報で注意を呼びかけている。これまでは竜巻などの激しい突風に対して、特別な注意を呼びかけることはなかったが、平成20年3月からは、以下の改善を行った。

- ・竜巻などの激しい突風が予測される場合には、半日から1日程度前に気象情報(予告的気象情報)を発表し、「竜巻などの激しい突風のおそれがある」との表現を用いて注意を呼びかける。
- ・数時間前には、雷注意報を発表し、「竜巻」の表現を用いて注意を呼びかける。
- ・さらに、今まさに、竜巻やダウンバーストなどの激しい突風が発生するような気象状況となった場合には、新たに「竜巻注意情報」を発表する。

予告的気象情報、雷注意報、竜巻注意情報の3段階の情報提供により、竜巻発生の可能性の高まりを効果的に伝えることができると考えている(表—1)。

竜巻注意情報は、文章形式の気象情報(図—3)であり、各地の気象台などが担当している地域(概ね一つの県)を対象に発表する。竜巻注意情報は、情報の名称に「竜巻」という用語を使用しているが、竜巻だけでなくダウンバーストなどの積乱雲に伴う激しい突風を対象としている。「竜巻」の名称は、情報を受け取った利用者が、予備知識を持たなくても警戒すべき現象のイメージを持てる言葉として用いたものである。

また、対象としている現象の発現時間が短いことから、竜巻注意情報では、発表から概ね1時間の有効時

○○県竜巻注意情報 第1号
平成××年5月21日15時29分 △△地方気象台発表

○○県では、竜巻発生のおそれがあります。

竜巻は積乱雲の周辺で発生します。雷や風が急変するなど積乱雲が近づく兆しがある場合には、頑丈な建物内に移動するなど、安全確保に努めてください。

この情報は、21日16時30分まで有効です。

対象地域
中部、南部、東部

図—3 竜巻注意情報の文例

間を設けている。なお、有効時間を超えて危険な気象状況がさらに続く場合には、竜巻注意情報を再度発表する。

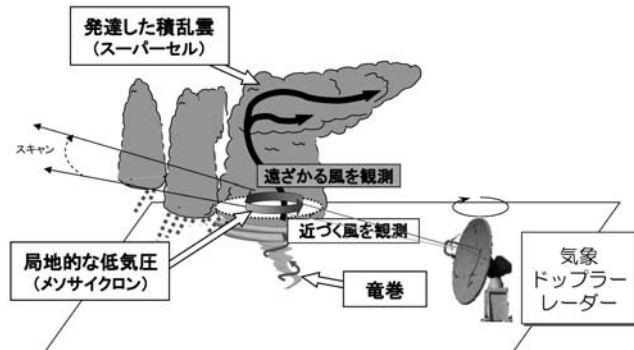
4. 竜巻注意情報を支える技術

(1) 気象ドップラーレーダーによるメソサイクロンの検出技術

気象ドップラーレーダーは、従来の気象レーダーが観測する雨の分布や強さに加え、電波のドップラー効果を利用して雨粒の動きから風の3次元分布を観測できるレーダーである。気象庁では、全国20箇所に設置している気象レーダーについて、平成20年3月までに11箇所をドップラーレーダーに更新している。

竜巻の直径は、数十mから数百m程度と規模が小さいため、気象ドップラーレーダーで竜巻を直接観測することはできない。しかし、気象ドップラーレーダーで積乱雲の内部における風の3次元分布を観測することにより、積乱雲の中に直径数kmから十数kmのメソサイクロンと呼ばれる低気圧性の渦があるかどうか

かを判別することが可能である。このメソサイクロンを持つ積乱雲はスーパーセルと呼ばれ、海外や国内の研究から強い竜巻を発生させる可能性が高いことがわかってきている（図—4）。

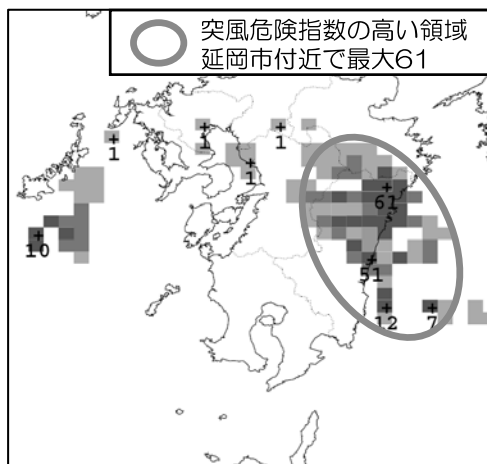


図—4 気象ドップラーレーダーによるメソサイクロンの検出概念図

我が国における竜巻とメソサイクロンの関係を調べるため、全国8箇所の空港に整備している航空気象ドップラーレーダーのデータを利用して、レーダーの探知範囲内で発生した竜巻と考えられる26事例を調査したところ、約7割の事例で竜巻発生地点の周辺にメソサイクロンが検出され、気象ドップラーレーダーの有効性が確認された。

(2) 突風危険指数との総合判定

積乱雲に伴う激しい突風が発生する可能性を表す指標として、「突風危険指数」を開発した⁴⁾。これは、数値予報資料から算出した大気の安定度や風の鉛直分布などの資料と、気象レーダーで観測した雨雲の強さの資料を統計的に処理し、突風が発生する可能性の大きさを数値化したものである（図—5）。この突風危



図—5 突風危険指数の事例

平成18年9月17日14時（宮崎県延岡市で竜巻が発生した頃）の突風危険指数値。

険指数と前述の気象ドップラーレーダーによるメソサイクロンの検出を組み合わせ、竜巻などの激しい突風が発生しやすい気象状況となっているかを10分毎に総合的に判定している。各地の気象台では、この判定結果に基づいて竜巻注意情報を発表する。

3月26日に竜巻注意情報の運用を開始し、翌日には、鹿児島県のいちき串木野市と垂水市において竜巻が発生した。いちき串木野市で発生した竜巻については、竜巻注意情報の発表が現象発生約40分後となり、事前発表はできなかった。しかし、その後、垂水市で発生した竜巻については、現象発生約1時間前に竜巻注意情報を発表している。

5. 竜巻注意情報を上手に利用するために

(1) 利用にあたっての留意点

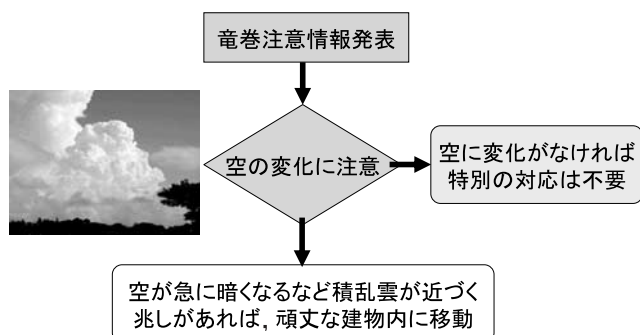
竜巻やダウンバーストは、非常に規模が小さく稀な現象であるため、最新の技術を用いても予測が難しい。このため、竜巻注意情報の精度は、現状では10回発表のうち実際に突風災害が発生するのは1回程度である。しかし、情報が発表された場合は、竜巻などの激しい突風が発生する可能性が普段より格段に高い状況になっているので、いつもより入念に空の状況に注意を払い、危険が迫っている場合には身の安全を確保してほしい。

また、竜巻注意情報によって竜巻などの激しい突風現象を捉えることができるのは3割程度であることから、事前に発表される気象情報や雷注意報にも十分留意してほしい。

(2) 竜巻注意情報の利用方法

激しい突風をもたらす竜巻などの現象は、持続時間が短く、発現する場所も極めて狭い範囲に限られる。一方、竜巻注意情報は比較的広い範囲（概ね一つの県）を対象に発表しているため、竜巻注意情報が発表された地域でも竜巻などの激しい突風に必ず遭遇するとは限らない。このため、竜巻注意情報が発表されたからといってすぐに避難するのではなく、まず空の状況に注意を払い、竜巻などの激しい突風を発生させる積乱雲が近くにないかどうか確認することが重要である。例えば、「真っ黒い雲が近づき、周囲が急に暗くなる」、「雷鳴が聞こえたり雷光が見えたりする」、「ヒヤッとした冷たい風が吹き出す」、「大粒の雨やひょうが降り出す」などの状況であれば、積乱雲が近づいている兆候であり、竜巻などの激しい突風に遭遇するおそれが

あるので、頑丈な建物に移動するなど身の安全を図る必要がある（図—6）。



図—6 竜巻注意情報の利用

また、人が大勢集まる屋外行事や高所作業のように、避難に時間がかかると予想される場合には、1日から半日前に発表される気象情報や数時間前に発表される雷注意報にも留意し、早めの危険回避行動を心がけることが必要である。

突風に関する気象情報を改善するにあたり、実際に利用が想定される分野の方々から利用可能性について聞き取り調査を行った。表—1 右欄に示したように、段階的に発表される気象情報ごとに、建設現場においては以下のような利用例が想定される。

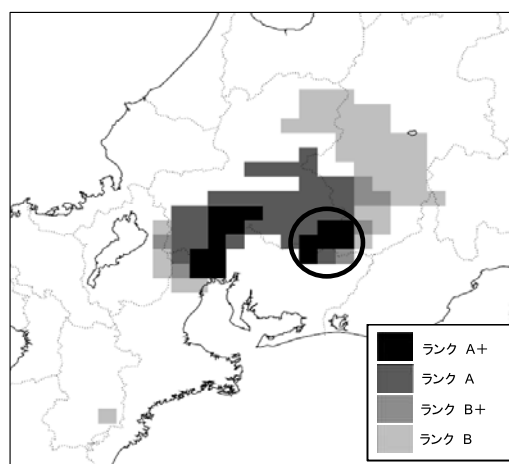
- ・前日に発表された予告的気象情報をもとに、朝礼などで作業員や監督者へ「竜巻などの激しい突風が発生する可能性のある気象状況である」ことを連絡し、注意を促す。
- ・雷注意報に「竜巻」のキーワードが付加されて発表された場合は、突風で飛びやすい資材などを固定するなど被害を防ぐ対策を行う。
- ・さらに、竜巻注意情報が発表された場合は、気象状況を監視する人員を配置するとともに、高所作業など即時避難が難しい場所では、一旦作業を中止して安全な場所で待機し、1時間の有効時間を過ぎたら作業の再開を判断する。

予告的気象情報、雷注意報、竜巻注意情報は、気象庁 HP で入手可能である。また、気象庁では、突風に関する気象情報の利用についてリーフレット「竜巻から身を守る」を作成しているので、以下の URL からご覧いただきたい。

(<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/tatumaki/index.html>)

6. 突風等短時間予測情報（仮称）の発表へ向けて

気象庁では、活発な積乱雲から発生する雷や激しい突風、強雨現象について、格子単位で10分毎に1時間先まで予測する「短時間予測情報（仮称）」の平成22年度からの提供を計画している。図—7は、現在開発中の突風に関する短時間予測情報の一例である。この情報を用いると、より詳細な分布がわかるようになり、注意すべき場所や時間帯を絞り込むことができる。



図—7 突風短時間予測情報の作成例（開発中）
平成19年7月12日11時50分頃、愛知県豊田市（丸印中央付近）で発生した突風に対する短時間予測情報の例。11時10分のデータを基に40分後（突風被害が発生した頃）の危険度を予測したもの。「ランク A+」が最も危険度が高いことを示す。

7. おわりに

気象庁は、竜巻などの激しい突風現象に対して、平成20年3月から予告的気象情報、雷注意報、竜巻注意情報といった段階的な防災気象情報の発表を開始した。

特に新たに発表を開始した「竜巻注意情報」は、今まさに竜巻などの激しい突風が発生しやすい特別に危険な状態であることを知らせるものである。竜巻注意情報は、現状では精度は低いものの、発表された場合にはいつもより空の状況に注意を払うといった負担の小さな対応をとることで、人命を救える可能性を持った情報である。

気象庁では、今後も精度向上に向けた技術開発を進めるとともに、利用者からの声を聞きながら情報の表現や発表方法などの必要な見直しを行い、情報の利用方法についての広報活動にも力を入れていくこととしている。

《参考文献》

- 1) 気象庁：気象業務はいま 2007, pp.16-31, 気象庁（平成 19 年）
- 2) 気象庁：気象庁ホームページ（竜巻等の突風データベース：
<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/bosai/tornado/index.html>）
- 3) 気象庁：平成 19 年度突風等短時間予測情報活用検討会第 2 回資料,
平成 19 年 11 月
(<http://www.jma.go.jp/jma/press/0711/29a/kentoukai2.html>)
- 4) 海老原智, 瀧下洋一：突風予測技術, 平成 19 年度量的予報研修テキスト, pp.1-16, 気象庁予報部（2007）



[筆者紹介]

瀧下 洋一（たきした よういち）
気象庁予報部予報課
調査官

「建設機械施工ハンドブック」改訂 3 版

近年、環境問題や構造物の品質確保をはじめとする様々な社会的問題、並びに IT 技術の進展等を受けて、建設機械と施工法も研究開発・改良改善が重ねられています。また、騒音振動・排出ガス規制、地球温暖化対策など、建設機械施工に関連する政策も大きく変化しています。

今回の改訂では、このような最新の技術情報や関連施策情報を加え、建設機械及び施工技術に係わる幅広い内容を取りまとめました。

「基礎知識編」

1. 概要
2. 土木工学一般
3. 建設機械一般
4. 安全対策・環境保全
5. 関係法令

「掘削・運搬・基礎工事機械編」

1. トラクタ系機械
2. ショベル系機械
3. 運搬機械
4. 基礎工事機械

「整地・締固め・舗装機械編」

1. モータグレーダ
2. 締固め機械
3. 舗装機械

●A4 版／約 900 ページ
●定 価
非 会 員：6,300 円（本体 6,000 円）
会 員：5,300 円（本体 5,048 円）
特別価格：4,800 円（本体 4,572 円）

【但し特別価格は下記◎の場合】

◎学校教材販売

〔学校等教育機関で 20 冊以上を一括購入申込みされる場合〕

※学校及び官公庁関係者は会員扱いとさせていただきます。
※送料は会員・非会員とも沖縄県以外 700 円、沖縄県 1,050 円

※なお送料について、複数又は他の発刊本と同時申込みの場合は別途とさせていただきます。

●発刊 平成 18 年 2 月

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 <http://www.jcmanet.or.jp>

災害リスクとガバナンス

長 坂 俊 成・白 田 裕一郎

災害リスクの不確実性や複雑性に社会が対応するためには、行政主導による防災対策にとどまらず、個人や地域コミュニティ、NPO、民間事業者などの多元的かつ多様な主体の重層的なネットワークによる協働という「災害リスクガバナンス」の確立が求められる。そのためには、災害リスクに関する知識（専門知、経験知、地域知）を統合・再構築するリスクコミュニケーション手法とそれを支える災害リスク情報プラットフォームに関する研究開発が不可欠となる。

キーワード：防災、リスクガバナンス、リスクコミュニケーション、地域防災力、潜在的防災力、包括的
地区自治、災害リスク情報プラットフォーム、eコミュニティプラットフォーム

1. 災害に強い社会とは

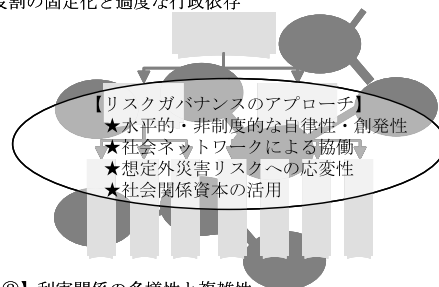
自然災害は、想定を超える事態が生じるリスクを孕む。では、どのような社会が災害に強い社会といえるのか。まず、地域ごとに、そして、各種災害類型ごとに工学的及び社会的な脆弱性は異なる。例えば、地震リスクの様相は、地震の規模や発生源からの距離、地盤や建物構造などのハード的な対策状況、市街地の空間特性などの工学的脆弱性によって異なる。また、障害者や高齢者など災害時要援護者の支援などのソフト対策の仕組みがあれば社会的脆弱性に対するリスクは軽減される可能性が高まる。さらに、同程度の建物被害であっても、土地利用や建物の所有関係、居住者のライフステージ、経済状況などによって、個人の中長期的な生活再建や地域コミュニティの復興には大きな差が生じることとなる。したがって、災害に強い社会とは、「ゼロリスク」を前提とせずに、不確実性を孕む災害リスクの特徴を個人や社会が理解し、受容すべきリスクレベルを決定し、それに基づき社会を構成する多様な主体がそれぞれ適切な対策を講じるとともに、相互に連携・協調して持続的に減災に取り組む社会であると考えられる。

現行の防災政策の枠組みを基礎付けている災害対策基本法は、防災行政機関による対策と、個人や家庭、企業等の自己責任に基づく対策、地域コミュニティやボランティアネットワークによる対策の役割と責務を規定している。このように基本法上は主体の多様性を前提としているものの、現状の防災政策は、防災行政

機関を中心としてトップダウンの垂直的な防災対策が展開されており、防災行政機関への過度の依存性が指摘されるなど、災害に強い社会の基礎的な条件が欠如している。さらに、急速に進みつつある少子・高齢化や地域コミュニティの脆弱化などの社会構造の変化は、近年の災害リスクの不確実性の高まりと相まって、既往の防災政策や防災戦略に大きな変革を迫っている。災害に強い社会の構築を目指すためには、これまでの行政主導による垂直的なリスクマネジメントに止まらず、多元的かつ多様な主体の水平的かつ非制度的なネットワークによる協働を誘発する「災害リスクガバナンス」の考え方が求められる。

そこで、当研究所では、防災政策にイノベーションを誘発する新たな枠組みとして「災害リスクガバナンス」

【背景①】防災機関中心の対策の限界
☆垂直的・制度的な対策の硬直性
☆公的資源の制約
☆想定外災害リスクに対する脆弱性
☆役割の固定化と過度な行政依存



【背景②】利害関係の多様性と複雑性
☆公（官）と民の役割の曖昧さ
☆地域社会の自治基盤の崩壊
☆調整・資源配分の正統性への懷疑
☆社会・経済的な相互依存性の増大

図一 災害リスクガバナンスの概念図

ス」という新たな概念を提唱している（図—1）。

本論では、災害リスクガバナンスの視点から地域防災力の捉え方を概説した上で、災害リスクガバナンスの再編を促し、かつ、ネットワークによる協働に基づく防災行動の連鎖を誘発するリスクコミュニケーション事例について紹介する。最後に、災害リスクガバナンスを支える災害リスク情報プラットフォームの研究開発の取り組みを紹介する。

2. ガバナンスの視点から見た地域防災力の捉え方

近年、少子高齢化や社会的関係の希薄化など、社会構造が変化する中で、地域防災力の見直しが求められている。しかし、地域防災力は、その捉え方によって、見直しの方法や向上させる対策のあり方が異なる。いうまでもなく、河川構造物等による水害対策や土地利用の規制・誘導、市街地整備など、ハザードをコントロールするハード対策の水準によって地域防災力を捉えることもできる。一方で、防災情報システムの整備に基づく避難体制づくりや災害時の救急救命や避難生活を支援するネットワークの有無などの社会的脆弱性を考慮したソフト対策の水準によっても地域防災力を評価することができる。したがって、地域防災力をハードおよびソフトの両面から統合的に捉えるとともに、平時の地域社会に形成される潜在的な地域力を評価することが求められる。現状の防災政策や防災対策はハードで対応できない場合にソフトの対策を、また、行政が対応できない場合に地域社会が補完するというガバメント中心のリスクマネジメントとして体系化されている。しかしながら、不確実性と社会の多様性に対するリスク管理の視点からは、目指すべき地域防災力は、従来の行政主導による上からの補完性ではなく、地域のさまざまな社会的な脆弱性や各種地域資源を知りうる立場にある住民を基点とする下からの補完性に基づくネットワーク型の協働として捉えるべきものと考えている。これがリスクガバナンスとしての考え方である。

既往の地域防災力研究においても、平時の防災とは直接関係のない小地域コミュニティ活動が応急期における救援・救助に有効であることや、従前の一般的なコミュニティ活動の成熟度が復旧・復興過程のまちづくりの合意形成にも効果的に作用することが指摘されている。また、町内会、自治会等の地縁的住民組織の形骸化（包括的な生活課題に対する協働的な解決力の欠如）が指摘される中で、福祉や子育て、まちづくり

（市街地整備など）の多様なテーマ型の住民コミュニティの重層的・水平的なネットワークの中で従来の地縁的住民組織が相対化され、新たな包括的な地区自治コミュニティ（ネットワーク）が再生されるとともに、それに伴い新たなネットワークコミュニティと民間事業者、ボランティア、地域外の専門家、自治体行政との協働関係が再編されていく事例が報告されている。一方、地域防災力の向上を目的とするゲームを用いた防災教育プログラムの中には、実践共同体の編成原理の変更という視点に着目し、防災教育・学習過程が、個人間の知識・技術移転にとどまらず、教える人と教えられる人という固定的な関係を再編し、実践的な知識や技術を継続的に共同生成することを促進させる手法としてデザインされたものと解されるものがある。そこでは、実践共同体の再編のトリガーとして、高齢者や障害者などの要援護者支援対策を挙げ、それによって既往の狭義の直接的な防災政策が福祉行政や地域行政と連携・統合され、自助、共助、公助からなる既応システムの再編が促進されるという。これらの先行研究は、災害リスクのガバナンス構造を再編させることで、地域防災力が高まることを示唆している。そこで、これらを踏まえ、災害リスクガバナンスの視点から、地域防災力の定義とその顕在化プロセスの仮説を提示する。地域防災力は、「直接的防災力」と「潜在的防災力」、「災害リスクに関する知識の統合力」から構成される。直接的防災力は、防災を主たる目的としたハード・ソフトの事前対策の量的・質的水準であり、一方、潜在的防災力は、平時の地域社会に形成される社会資源や重層的なネットワークによる協働力、つまり、生活圏域におけるネットワーク型の包括的地区自治力として定義する。災害リスクに関する知の統合力は、地域に参加型のリスクコミュニケーションの機会を有し、多様な主体間の社会的な相互作用を経て地域のリスク認知の共有が図られ、社会的なリスクの許容レベルを決定することができる地域コミュニティの能力と捉えている。ここで、直接的防災力は、平時から、潜在的防災力と関係付けられていることが求められる。潜在的防災力に裏打ちされた直接的防災力は、災害時に有効な災害対応力（地区の自律性と不確実性への対応力）として創発（顕在化）される蓋然性が高いためである（図—2）。さらに、災害リスクに関する知（専門知・経験知・地域知の3つの知）を再編・統合することで、地域の社会的なリスク認知・選択が促され、潜在的防災力に裏打ちされた直接的防災力を拡充することができる。

災害リスクのガバナンスを確立するためには、①災

害リスクに関する多元な知（専門知，経験知，地域知）の再構築と横断的共有，②多様な利害関係者（ステークホルダー）による熟慮ある対話と討議（リスクコミュニケーション）に基づく社会的意思決定（リスク選択），③社会関係や私的インセンティブを活用した社会の多様な組織や個人による水平的かつ非制度的な協働の仕組みの構築を同時に促進することを提案している（図—3）。

災害リスクに関する知は，災害リスクガバナンスを高度化するためのリスクコミュニケーションのための初期コンテンツであるとともに，リスクコミュニケーションの結果，新たな統合度の高い知識が創造されるダイナミックな知識体系である。災害リスクに関する知は，専門知，経験知，地域知から構成され，それぞれ以下のように定義している。

「専門知」：専門家，行政のもっている知識，ハザー

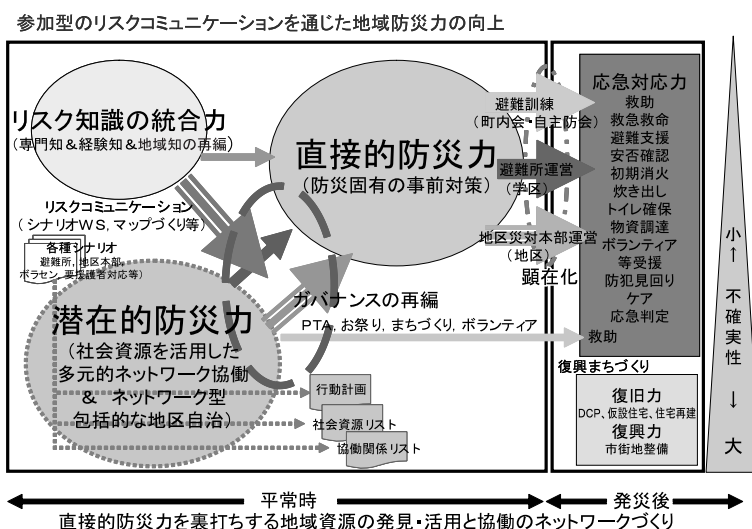
ドマップや被害想定図などや各種工学的な対策技術など

「経験知」：災害を受けた体験・教訓など：災害エスノグラフィーなど

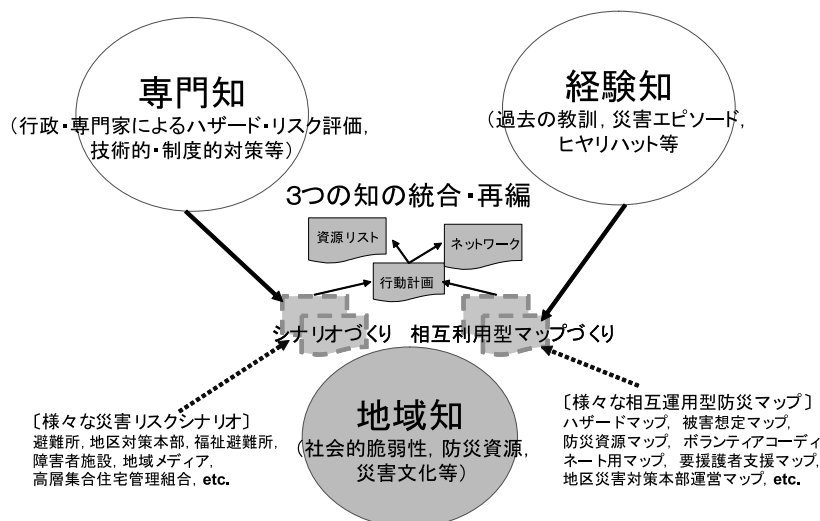
「地域知」：当該地域の災害特性や，地域固有の知恵，ヒヤリハット，伝承による災害の予兆，災害文化など

これら3つの知に基づきリスクコミュニケーションが展開される過程で，3つの知が統合され，統合された知が社会に共有され災害リスクの社会的な認知が高まるとともに，不確実性への対応・許容レベルが決定され（リスクの社会的選択），防災対策の高度化・統合化が図られ，さらに，地域の災害特性や社会構造に即して，災害リスクに対するガバナンス構造が再編されるものと考えられる（図—3）。

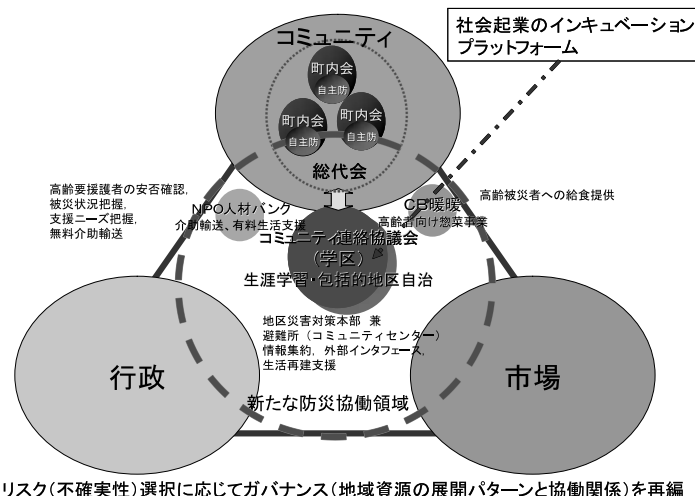
この地域防災力の仮説は，当研究所が実施した新潟



図—2 地域防災力の顕在化プロセス



図—3 リスクコミュニケーションを通じた災害リスクに関する知の統合・構築



図一 4 ネットワーク型の包括的地域自治に支えられた地域防災力（柏崎北条地区の例）

中越沖地震で被災した柏崎市の北条地区の災害リスクガバナンスに関する調査から一部検証された。同地区（人口 3,740 人、22 町内会）は中越地震の被災の教訓を受けて、すべての町内会が自主防災組織を整備し、さらに全町内会の連絡体制を構築するために地元職員が常駐しているコミュニティセンター内に北条地区災害対策本部を設置する防災態勢を構築した。本部要員は、北条地区コミュニティ連絡協議会の会長、副会長が各々本部長、副本部長となり、同センター長、同職員 2 名の計 5 名から構成される。同センターは同地区内（上記 22 町内会をカバーする）で活動する諸団体、サークルなどから構成される北条地区コミュニティ振興協議会が市から管理委託を受けて運営されている。同協議会は、文化、体育などのサークル活動などに加え、生涯学習を通じて包括的な地域課題の解決を目指す地域づくり活動（防災、防犯活動を含む）が展開されている。平成 14 年に生涯学習講座から高齢者の通院介助輸送や助け合いの人材バンクの事業化（NPO）を図り、平成 18 年には高齢者等の要援護者を対象とした惣菜店を開店するなど、地域課題を解決する社会起業のインキュベーション機能を担っている。このような取り組みが行われている中、平成 19 年 7 月に新潟中越沖地震が発生した。この災害対応においては、同本部を中心に、地域内のボランティアセクターやコミュニティビジネスをネットワークとし町内会の自主防災組織の活動を補完した要援護者対応が効果的に行われた。また、同本部は行政等の地区外組織との一元的な窓口として地区内の被災状況等の情報を集約し援助物資を機動的に調達するなどの各種取り組みが確認された（図一 4）。例えば、コミュニティが起業した NPO 法人「人材バンク」は、平時の介助輸送等の利用者である高齢者の安否確認を行い、町内会や民生委

員による要援護者の安否確認を補完するとともに、無償で要援護者の通院介助輸送を行っている。また、高齢者向け惣菜事業者「温暖」は、高齢者向けの弁当の炊き出しや自宅での自主避難の高齢者に弁当の配達を実施するなど、平時のネットワークを活用し、町内会を単位とする自主防災会の活動を学区単位で補完するという潜在的防災力に裏打ちされた直接的防災力が災害時に顕在化し機能した。

このように、地域社会に蓄積される多様な社会資源や重層的・水平的な社会関係のネットワークを活用し、地域の生活課題を包括的に解決する平時のコミュニティ活動が、災害リスクガバナンスをより望ましい姿に再編し、その結果、潜在的防災力に基づく実効性ある防災態勢が事前に構築され、さらに、災害時には協働に基づく災害対応が創発されたことが確認された。これは直接的な防災態勢が包括的な地区自治ネットワーク（潜在的防災力）に基礎付けられることでその有効性が高まることが実証された 1 つの事例である。

3. 災害リスク情報プラットフォームとは

この災害リスクガバナンスの再編・高度化には、3 つの知の流通・相互利用を可能とし、その統合・再編やリスクコミュニケーションを効果的に実行する環境が必要となる。

当研究所では、その環境を「災害リスク情報プラットフォーム」と呼び、現在研究開発に取り組んでいる。

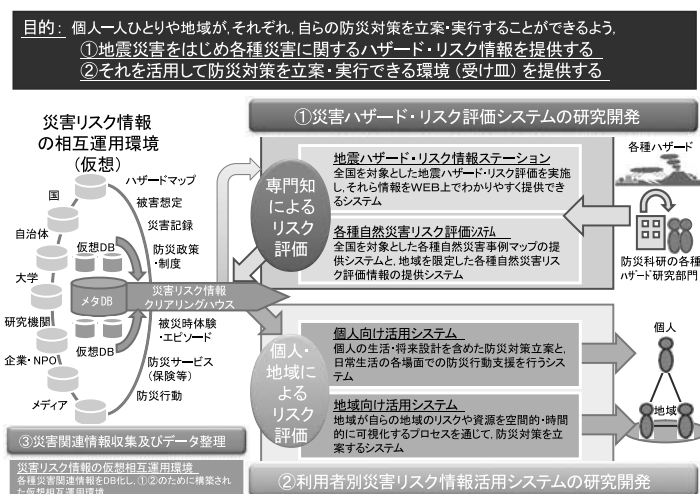
長期戦略指針「イノベーション 25」（平成 19 年 6 月 1 日閣議決定）では、技術革新戦略ロードマップの具体的施策である「社会還元加速プロジェクト」の一つとして、災害情報通信システムの構築が挙げられて

いる。長期戦略指針「イノベーション 25」は、2025年までを視野に入れ、豊かで希望に溢れる日本の未来をどのように実現していくか、そのための研究開発、社会制度の改革、人材の育成等、短期、中長期にわたって取り組むべき政策を示したものである。これを受けて、当研究所は2008年度より社会還元加速プロジェクトの一つとして災害リスクガバナンスを支える「災害リスク情報プラットフォーム」の研究開発に取り組んでいる。

災害リスク情報プラットフォームとは、国民一人ひとりが、さまざまな関係機関や地域に散在している災害リスクに関する3つの知を、インターネットを通じて高度に利用し、災害リスクに関する理解を深め、備えを高めるための災害リスク情報の分散相互利用環境の総称である。このプラットフォームでは3つの知を情報として扱うため、「災害リスク情報」と定義している。本プラットフォームが扱う「災害リスク情報」

は、リスク評価の結果のみならず、リスク評価に必要なハザード情報や人口や建物、産業、就業、都市計画、土地利用などの社会経済情報、防災対策に関する技術情報や制度情報、被害実績や被災体験、ヒヤリハットなどの地域固有の災害文化に関する情報をも含む包括的なものとして捉えている（図—5）。

本プラットフォームは、地理空間情報の相互運用のための標準インタフェースと災害リスク情報のメタデータを検索するためのクリアリングハウス機能を有し、利用者の要求に応じて、ハザードマップや被害想定マップ、関連する技術・制度情報などを動的に提供することが可能となる。また、本プラットフォームは、位置情報に基づく情報提供やサービス以外にも、災害リスク情報を活用し個人や世帯のライフプランに即した災害リスクの生活の質（QOL）への影響や防災対策を検討することを支援するサービスや、地域コミュニティの平常時の自主防災活動や災害時の応急・復旧



図—5 災害リスク情報プラットフォームの研究概要



図—6 利用者別災害リスク情報活用システムの研究開発

活動を支援するサービスが提供される基盤となる。

本プラットフォームが整備されることで、国や自治体、大学等研究機関をはじめ、NPO や民間事業者は、単独または協働して、個人や地域コミュニティの災害に対する備えを高めるための意思決定や、具体的な防災行動を支援するための情報提供や各種サービスを容易に提供することが可能となる。また、災害時には、個人や地域コミュニティ等が自律的に災害対応を展開することや、行政やNPO、事業者等とも協調・連携しながら効果的に復旧活動を実施することが可能となる。

現状の災害リスク情報の利用実態としては、住民等によるハザードマップの活用程度は低く、具体的な防災行動に結びつかないといった課題が指摘されている。これらはハザードマップの作成手法や表現方法の改善など行政や専門家側の課題であるとともに、個人のリスクリテラシーや災害心理、地域コミュニティの災害文化の伝承などの課題でもある。また、住宅の移転や立地選定等に際しては経済的、伝統・文化的な理由が関係している場合もある。そのため、国や地方公共団体等は、ハザードマップ等の一方的な提供にとどまらず、リスクコミュニケーションを重視し、社会・経済的な脆弱性や文化的な価値などを包括的に考慮した上で、施策の実効性を担保する包括的・統合的な対策の取り組みが必要となる。このように社会構造や社会関係、災害文化に即した実効性のある防災対策を創発するためにも、本プラットフォームはきわめて重要な社会基盤として整備すべきものと考えている（図—6）。

（1）災害リスク情報の分散相互運用環境の構築

本プラットフォームの設計に際しては、インターネット上での分散相互運用を前提としている。異なる関係機関が保有してネットワーク上に公開している各種ハザードマップや被害想定、被害実績などの災害リスク情報を、利用者の要求に応じて即時的に相互に流通させるためには、災害リスク情報の標準的な分散相互運用インタフェースとともに、災害リスク情報の所在やデータの内容、利用方法などを検索できるクリアリングハウスシステムの開発が不可欠となる。そこで、国内外で標準化が進みつつある空間情報の相互運用技術の評価しつつ、分散相互運用環境のプロトタイプシステムを構築する計画である。

また、災害リスク情報のクリアリングハウスシステムは、標準に準拠しながらも、災害リスクに関する専門的な知識を有しない一般利用者が必要とする有益な情報を的確に推奨することや、さらには、提供された情報が適正に利用されるためのリテラシー情報を提供

するサービスの開発を計画している。たとえば、一般の利用者が「地震」というキーワードを入力した場合に、地震動予測地図や地震被害想定図の検索結果が検索されることは当然であるが、加えて、液状化マップ、地盤データ、がけ崩れなどの危険区域等のデータを推奨することや、さらにそれらのデータがない場合には、市街地開発の前に撮影された過去の土地利用がわかる空中写真を推奨し、湖沼を埋め立てた後ではないか、または盛り土など地震被害に影響を及ぼす土地利用の改変が行われていないかなどを確認することを促すサービスの開発を目指している。

なお、災害リスク情報の推奨サービスの開発に際しては、専門家により体系化された分類体系やコンテンツの意味的な関係構造（オントロジー）を利用するアプローチのほか、利用履歴や利用者によって意味づけされたタグから利用者の意図を推測する手法を導入するなど、タクソノミーとフォークソノミーを統合した情報検索支援サービスの開発を目指している。

（2）個人や地域が行う新たな災害リスク評価

災害リスクガバナンスの視点からは、個人や地域コミュニティは専門家が評価したデータをそのまま使うのではなく、自らが自らの知識を加えて、自らのリスクを評価しなければならない。そのため、上記の分散相互運用環境を用いて、個々の災害リスク情報を提供することにとどまらず、専門的知識を有する行政や研究機関、NPO 等が、既存のハザードデータに地域固有の情報など新たな情報を加えることで、既存のハザードデータの空間解像度を高めることや、多様な評価手法やシナリオに応じたりリスク評価サービスを提供することができる WEB サービス連携基盤として開発する計画である。

たとえば、建物や都市構造の脆弱性を評価した上で、避難行動のシミュレーションに基づき人的被害を推計するなど、この一連のプロセスをネットワーク上で分業して行うことができることを目指している。

（3）個人や世帯の QOL に応じた災害リスク評価及び防災投資の意思決定支援

本研究開発は、ハザードマップやリスクマップなどの空間的な災害リスク情報の利活用にとどまらず、個人や世帯の本質的な防災対策が検討・立案され、実行するまでを自ら行えることを目指している。そこで、個人向けの利用システムとしては、個人や家族が、ハザード・リスク情報に加えて、災害リスクに備えるための公的支援や民間のサービス・製品、防災行動等の

情報を利用して、個人の社会的・経済的な状況やライフステージ、ライフイベントを考慮した将来の生活設計を立てることができるシステムを開発する。また、個人の日常の生活行動に即して、いつでもどこでも、必要とされるハザード・リスク情報とリスク回避行動に必要な情報を伝達するシステムを開発する。

たとえば、未就学児童を有する若年の家族世帯が都心の中古マンションの購入を検討する際に、住宅ローンのシミュレーションとあわせて、被災時のローン残高に応じて震災リスクを評価できるサービスなどが考えられる。貯蓄水準や地震保険の加入の有無や共用部の修繕積立金の充足度、公的な生活再建支援などを考慮し、住宅再建のための追加的な借入れなどをシミュレーションすることや、最終的に家族の生活水準(QOL)がどの程度低下し、中長期的にどの水準まで回復可能かを具体的にイメージできるサービスが有効であると考えている。QOLを計る尺度は、子供の進学機会への影響や、家族旅行の内容や頻度、老後の生活のゆとりなどが考えられるものの、QOLの評価は個人の人生観や価値観によって大きく異なるため、多様なライフスタイルを考慮した中長期的なライフプランのシミュレーション手法の開発が課題となる。さらに、被災後の時間の経過に伴って、震災リスクの影響が弱まりつつある一方で、健康被害やさまざまな事故リスク、リストラなどの経済的なリスクなどの蓋然性もあるため、ライフイベントやライフステージに応じて、災害リスクを含めた他の生活関連リスクの評価サービスと連携する仕組みづくりが課題となる。

(4) 地域コミュニティの自主防災活動支援

近年、町内会を基礎とする自主防災組織化が進展する一方で、それらの課題が明らかになってきた。これに対し、単位町内会ごとに組織される自主防災組織の活動を補完するため、平時の地域コミュニティ組織(小中学校区を単位とする生涯学習組織など)や包括的な地区自治ネットワーク(地縁的な住民組織やテーマ別の市民活動団体、事業者などから構成される多元的な地域ネットワーク)と連携した防災態勢づくりが模索されている。そこで、本プラットフォームは、既往の自主防災組織の支援にとどまらず、地域コミュニティにおける平時の情報共有基盤(eコミュニティプラットフォーム)と連携し、地域社会の水平的なネットワークづくりを支援することや、地域コミュニティのナレッジマネジメントを高度化することを支援するシステムとして開発に取り組んでいる(図-7)。

このeコミュニティプラットフォームは、インター

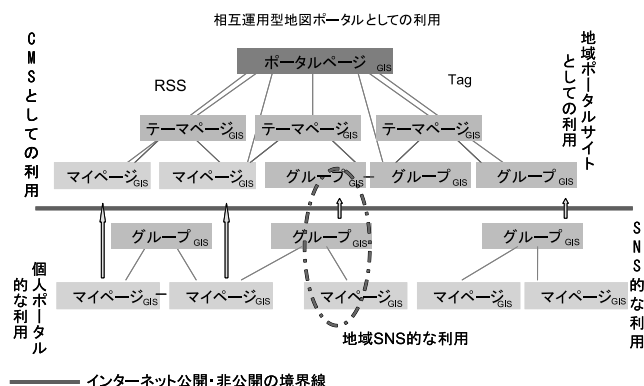
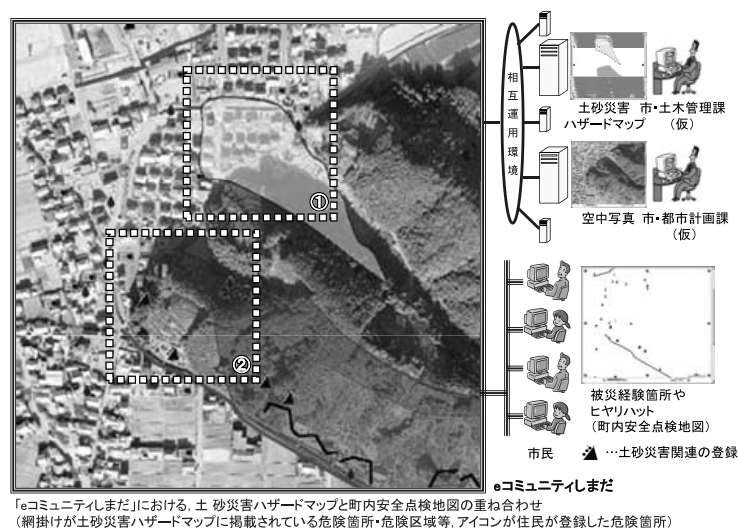


図-7 地域防災力を支えるeコミュニティプラットフォーム

ネット上にローカルコモンズ(共用空間)を再生するものであり、地域情報の編集から、課題の共有、資源の発見、資源を活用した課題の解決や地域価値の創出までのコミュニティのナレッジマネジメントと地域プロデュースを促進する地域メディアとして位置づけている。これにより地域コミュニティの自治力が高まるとともに、地域を超えた広域的なネットワークづくりを促進し、地域の知恵に加え、地域の内外の経験知や専門知をも取り込み、課題解決の質を高めることも期待される。eコミュニティプラットフォームは、災害リスク情報プラットフォームの研究開発に先行して、コミュニティポータルサイト構築ツール(ブログの機能を有するCMS)やソーシャルネットワーキングサービス(SNS)、相互運用型地理情報システム(WEB-GIS)、GPS対応のカメラ付携帯電話などを統合的に利用できる環境として設計しオープンソースとして実装している。これによって、個人や市民グループが容易に公開または一部非公開のホームページやマップを作成することができる。地理情報システムの機能については、他の個人や市民グループが作成しているさまざまな情報を重ねてみたり、他人が作成した情報にタグなどで意味づけしたり、他人の地図を活用して新たな地図を作成するなど、相互運用性ととも、個別性と協働性を両立する仕組みとして実装している。

当研究所は、2006年より、静岡県島田市との共同研究において、eコミュニティプラットフォーム(eコミュニティしまだ)のプロトタイプを用いて、住民が自発的に作成した地区の防災マップに、相互運用技術を用いて行政が作成した土砂災害関連のハザード情報を電子的に重ね合わせ、それらを印刷し、防災訓練時の地区の被災状況の集約地図として活用するなど、新たな自主防災活動の社会実験に取り組んでいる(図-8)。さらに、上記の防災マップをボランティアと被災地域をつなぐコーディネート用のマップとして活



図ー8 災害リスク情報の相互運用環境とeコミュニティ・プラットフォーム

用する訓練が実施されるなど、一つの災害リスク情報が多様な主体によって多目的に利用される新たな災害リスク情報の活用方策を提案している。

本プラットフォームの研究開発に際しては、このeコミュニティプラットフォームと相互運用しつつ、地域コミュニティの防災活動を支援する統合的な自主防災活動支援サービスを開発する予定である。地域向け利用システムとしては、自主防災組織や避難所運営協議会等が、行政や専門家が作成したハザードマップやリスクマップ上に、地域の防災資源（避難所、防災資機材、技術を持った民間人材等）や住民等が認知している危険箇所、被災経験、ヒヤリハット等の情報を追加し、地域固有の防災マップを作成するシステムを開発している。また、全国の災害事例や被災体験エピソード等の情報を参照し、地域で起こりうる被害を想定しながら、応急対策、復旧・復興等のシナリオを作成するシステムを開発している。この災害シナリオ作成支援サービスは、地区の災害対策本部や災害ボランティアセンターのシナリオを作成するサービスも計画している。さらに、個人またはグループが、災害時に実際に起きたエピソードデータベースや、現在の技術や制度の下で想定される被害や対策に関する事例データベースなどを参照しつつ、復旧過程や生活再建過程のシナリオを作成するサービスの開発にも着手している。

本プラットフォームを活用した地域防災対策支援の1つの具体例として、公民が連携して避難所運営を行う際に必要な支援サービスの開発を計画している。避難所は、被災者のシェルターであるとともに、避難所周辺の情報拠点であり、また、周辺で自主避難している住民や帰宅困難者等への救援物資の供給デポや安否

確認の拠点など、地区の災害対策本部としての役割を担うことが想定される。そこで、平時においては、災害リスク情報プラットフォームを介して、自治体等から配信されるハザードマップや被害想定マップの上に、地区の自主防災組織や避難所運営協議会などによって収集された避難所周辺地域の危険箇所や民間事業者の資機材や人材も含めた地区の防災資源、地区独自の被害想定を踏まえた避難経路及び物資の受け入れルートなどの情報を加えた、地区ごとに各種災害リスク情報を集約できる防災マップを作成する。また、PTAが通学路のルートマップや危険箇所をプロットした安全マップ等を作成し、それに自主防災組織が倒壊のおそれがあるブロック塀の情報を重ね合わせて、通学路の防災マップを作成することができる。さらに、災害シナリオ作成支援サービスにより、公民が協働して避難所運営を考えるワークショップを支援する。ワークショップの過程を通じて、地域住民が地域の災害特性や社会的脆弱性を考慮した上で、災害リスク情報を構成する専門知、経験知、地域知を統合的に活用し、避難所及び避難所周辺で起こりうる地域の災害の全体像を理解し、多様な関係者と協働しながら避難所を運営し、さらには、地区の災害対応を自律的に行うための体制づくりを促進することを目指している。

4. おわりに

本稿では、災害に強い社会の構築の視点から、既存の防災政策や防災戦略にイノベーションを誘発する新たな枠組みとして「災害リスクガバナンス」の概念を概説し、その観点から、地域防災力の新たな視座を紹介した。さらに、こうした新たな枠組みの中で、個人

や地域の防災力を高めることを目的として、災害リスクに関する知識を統合・再編し、災害リスクガバナンスの高度化を促進するリスクコミュニケーション手法やそれらを支える分散相互運用型の災害リスク情報プラットフォームに関する研究開発の概要を紹介した。

この社会的ミッションを強く帯びた新たな研究開発の推進に際しては、関連行政機関や研究機関、地方公共団体、企業、住民組織、NPO 等と協働して取り組むことが不可欠となる。

JCMMA

《参考文献》

- 1) 長坂俊成・池田三郎：災害リスクガバナンス研究の戦略と方法, 日本リスク研究学会誌, 17 [3], pp.13-23 (2008)
- 2) 白田裕一郎・長坂俊成・前川加奈子：リスクガバナンスにおける災害リスク情報の相互運用環境の役割, 日本リスク研究学会誌, 17 [3], pp.25-32 (2008)

- 3) 今野裕昭：インナーシティのコミュニティ形成, 東信堂 (2001)
- 4) 矢守克也：防災教育のフロンティア, 自然災害科学, 24-4, pp.343-350 (2005)

【筆者紹介】

長坂 俊成 (ながさか としなり)
(独)防災科学技術研究所
防災システム研究センター
センター長補佐 (イノベーション担当)



白田 裕一郎 (うすだ ゆういちろう)
(独)防災科学技術研究所
防災システム研究センター
研究員



橋梁架設工事の積算 ——平成 20 年度版——

■改定内容

1. 共通 (鋼橋, PC 橋)
 - ・ 共通仮設費率の改訂
 - ・ 架設用仮設備機械等損料算定表の改訂
 - ・ 機械設備複合損料の改訂
2. 橋種別
 - 1) 鋼橋編
 - ・ 設備損料の諸雑費の改訂 (ケーブルクレーン, 送出し設備, 門型クレーン, トラベラクレーン等)
 - ・ 架設桁組立・解体歩掛の改訂
 - 2) PC 橋編
 - ・ プレグラウト PC 鋼材縦締工歩掛の新規設定
 - ・ コンクリート床版の炭素繊維補強工法の吊

足場改訂

■ B5 判 / 本編約 1,120 頁 (カラー写真入り)
別冊約 120 頁 セット

■ 定 価
非会員：8,400 円 (本体 8,000 円)
会 員：7,140 円 (本体 6,800 円)

※別冊のみの販売はありません。
※学校及び官公庁関係者は会員扱いとさせていただきます。
※送料は会員・非会員とも
沖縄県以外 600 円
沖縄県 450 円 (但し県内に限る)

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 <http://www.jcmanet.or.jp>

企業の防災への取り組みに関する特別調査結果

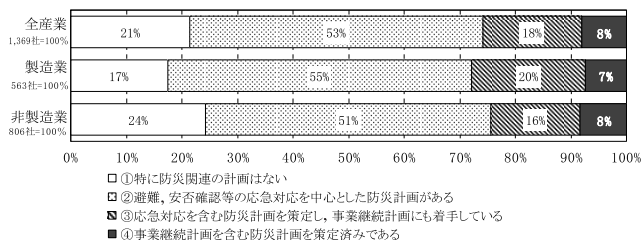
伊 藤 陽

日本政策投資銀行では、平成 19 年 9 月、企業の防災への取り組みに関する特別調査を実施した。近年、地震や大型台風等の災害が相次ぐ中、防災対策が注目を集めており、本調査は全国の資本金 10 億円以上の企業 1,530 社が回答している。

キーワード：事業継続計画（BCP）、情報開示・広報活動、財務手当、企業価値、CSR

1. 防災計画、事業継続計画（以下、BCP）の策定状況（図—1～3）

BCP とは、災害時に、特定された重要業務が中断しないこと、また万が一事業活動が中断した場合に目標復旧時間内に重要な機能を再開させ、業務中断に伴う顧客取引の競合他社への流出、マーケットシェアの低下、企業価値の低下等から企業を守るための経営戦略である。調査結果では、半数以上の企業が防災計画を有しているものの、BCP を策定している企業は 8.0%にとどまっており、さらなる進展が期待される。政府中央防災会議では、平成 17 年 8 月に「事業継続ガイドライン」、10 月に「防災に対する企業の取り組み自己評価項目表」を策定・公表し、企業の防災への取り組み高度化を促す方策を打ち出しており、近年、大規模災害が相次ぐ中で企業が防災への取り組みを強化する動きもみられ始めているものの、事業継続に向けた対応は改善の余地が依然大きいことを示す結果となった。本調査は、資本金 10 億円以上の大企業を対象としており、中小企業を含めた全体では、より取り組みが遅れている可能性がある。

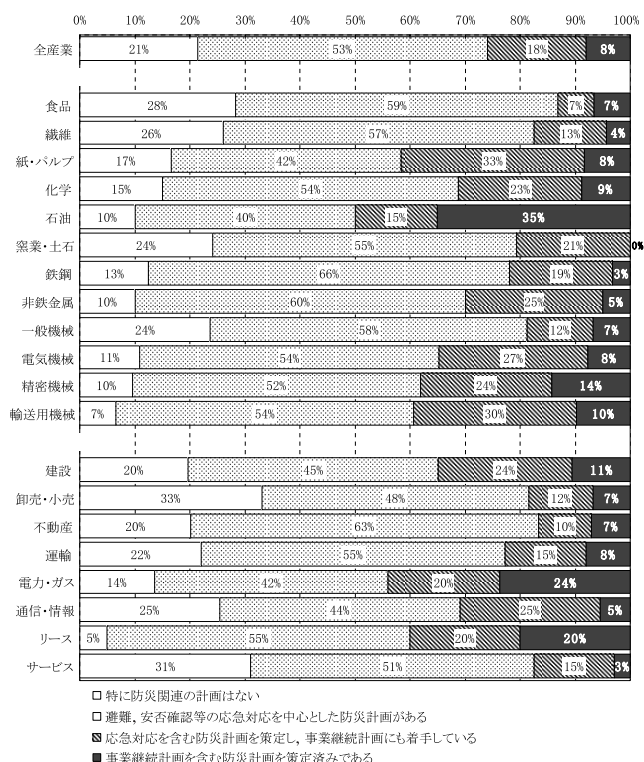


図—1 防災計画、事業継続計画（BCP）の策定状況

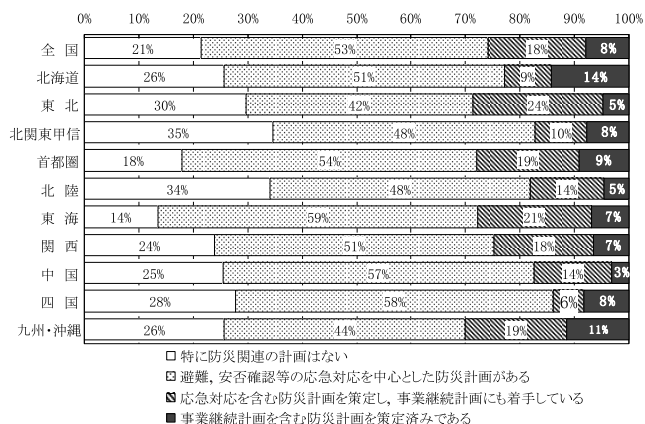
（注）事業継続計画（BCP）：重要業務の中断を防ぎ、あるいは目標時間内に復旧するため、情報システムのバックアップ、要員、生産設備、調達先の代替確保などを事前に整備する計画

業種別では、石油、電力・ガス業の BCP 策定割合が高くなっている。地域別では、BCP を含む何らかの防災計画がある企業の割合は、首都圏、東海地域で高くなっているが、過去に大地震の経験が少ない地域では BCP や防災計画がない企業の割合が高いところもみられる。

前回調査（平成 18 年 1 月）との比較では、BCP の策定率はほぼ横這いとなっているが、何らかの防災計画を策定した企業の割合が前回よりも 1 割程度増加している。今後は、こうした人や物への被害を抑えるこ



図—2 防災計画、事業継続計画（BCP）の策定状況【業種別】



図—3 防災計画、事業継続計画（BCP）の策定状況【地域別】

とを中心とした従来の防災対策はもとより、売上の減少やブランド失墜を防止するための事業継続の取り組みへの深化が、企業価値を高めるために重要性を増していくと思われる。

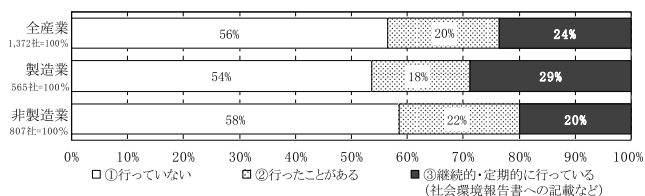
2. 防災に関する対外的な情報開示・広報の実施状況（図—4～6）

対外的な情報開示・広報活動については、継続的・定期的に行っている企業と行ったことのある企業が前回調査よりそれぞれ3%ずつ増加しており、若干取り組みの浸透がみられる。

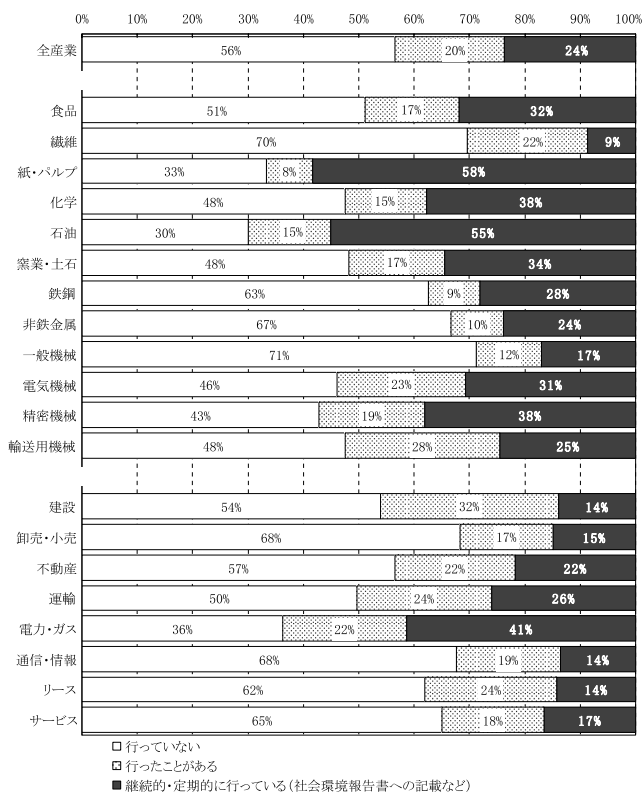
業種別では、電力・ガス、石油等のエネルギー産業、紙・パルプで進んでいるが、一方で、これ以外の産業では、情報開示を行わない企業の割合が4割を超える。

地域別では、近年大きな地震の経験がない地域で、継続的・定期的に情報開示・広報活動を行っている実績のない企業の割合が比較的高い傾向がみられる。当該地域での大災害の直後のみならず、事前対策としての継続的な対策が期待される。

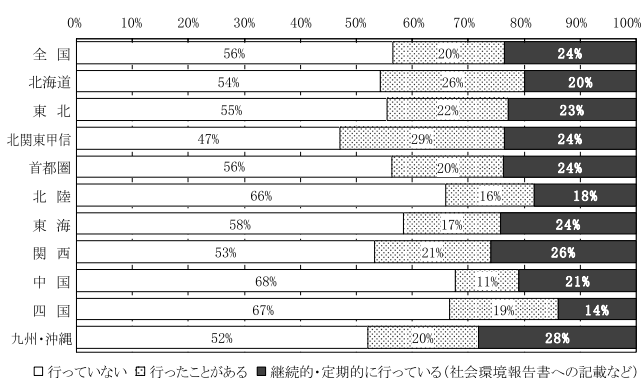
BCP策定済企業のうち、8割近い企業が情報開示・広報活動を行った経験があるのに対し、BCP未策定企業では4割程度にとどまっている。



図—4 防災あるいは安全・安心への取り組みに関する対外的な情報開示・広報活動



図—5 防災あるいは安全・安心への取り組みに関する対外的な情報開示・広報活動【業種別】



図—6 防災あるいは安全・安心への取り組みに関する対外的な情報開示・広報活動【地域別】

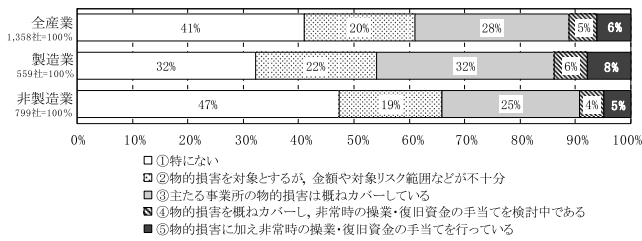
3. 大規模災害時に備えた財務手当の実施（図—7～9）

財務手当については、物的損害に限っても対応が不十分な企業が6割にのぼり、操業・復旧資金までの備えを行う企業は6.1%にとどまっている。

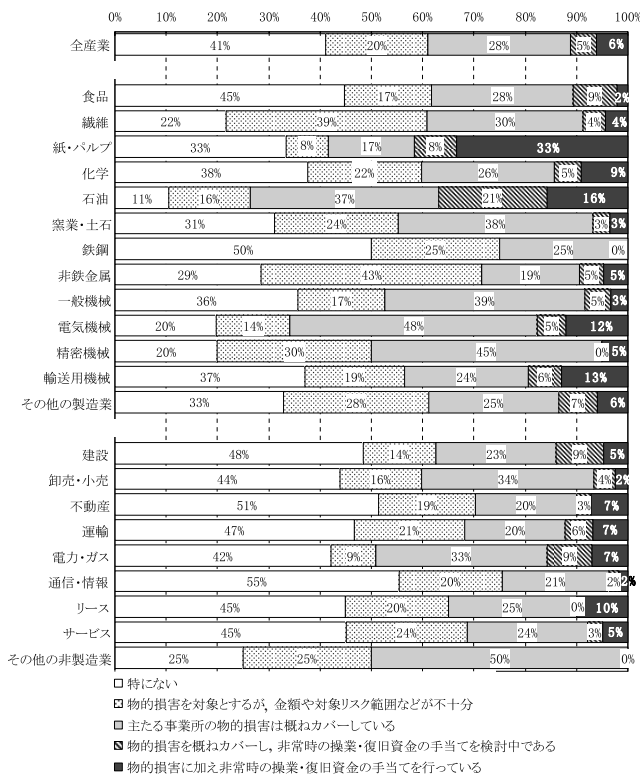
業種別では、石油では7割以上が物的損害のカバー以上の手当を行っており、電気機械、紙パルプがこれに続いている。

地域別では、物的損害への対応も不十分な企業の割合は各地で過半を超えている。

前回との比較では、特にないとした企業が前回より



図一七 地震等の大規模災害に備えた財務手当（地震保険、現預金積増し、リスクファイナンス等）

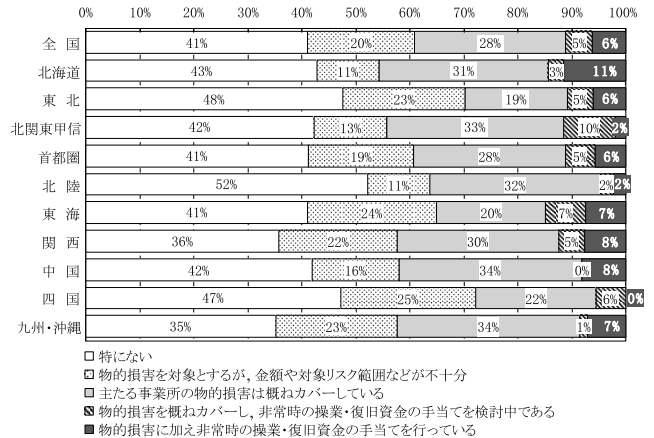


図一八 地震等の大規模災害に備えた財務手当【業種別】

も8%減少しており、主に物的損害まではカバーしている企業が増加している。

また、BCP策定企業では、24%の企業が操業・復旧資金までの備えを行っているのに対して、BCP未策定企業では5%にとどまっている。

現在、事業継続のニーズが高まっている理由や背景には、地震災害、台風、水害の多発、重要公共取引シ



図一九 地震等の大規模災害に備えた財務手当【地域別】

ステムの重大な障害発生等、企業経営に影響を与える災害や事故の多発がある。また、アウトソーシングによる自社単独復旧の困難化、技術の高度化、調達の合理化による調達の一元化等による企業間の相互連携の進行がみられていることも考慮しなければならない。国内で事業継続関連のガイドラインが発行されていること、ISO化の動き、企業間の取引において事業継続対策が求められること等、国内外の標準化の動きが進んでいることも企業の取り組みを加速させる要因となり得る。加えて、企業のコンプライアンス、CSRへの社会的要求の高まりとその対応、企業価値、ステークホルダーへの配慮、有価証券報告書でのリスク開示の必要性、新型インフルエンザ等の新たな防災マネジメントへの対応も今後の事業継続を考えていく上で、重要な要素となっていくであろう。

JICMA

《参考文献》

- 1) 特定非営利活動法人事業継続推進機構基本テキスト

【筆者紹介】

伊藤 陽（いとう あきら）
日本政策投資銀行
公共ソリューション部
CSR支援室 調査役



五学会による四川大地震の復旧技術支援活動

城 間 博 通・濱 田 政 則

2008年5月12日14時28分（現地時間）中国四川省汶川県付近を震源とするマグニチュード8.0（中国地震局）の地震が発生した。この地震は四川省を中心に死者行方不明者合わせて8万人を超える大災害となった。土木学会を中心とする日本建築学会、地盤工学会、日本地震工学会、日本地震学会の5学会は、「四川地震復旧技術支援連絡会議」を設立し、震災復旧の技術支援を行うため専門家で構成する先遣代表団を派遣した。先遣代表団は、現地の被災状況を把握するとともに地震復旧技術交流会に出席し、現地の研究者・技術者と意見交換を行うとともに、今後も復旧に関して協力していくことに同意した。

キーワード：地震、四川大地震、五学会、復旧支援

1. はじめに

2008年5月12日午14時28分（現地時間）中国四川省汶川県付近を震源とするマグニチュード8.0（中国地震局）の地震が発生した。四川省を中心に死者行方不明者合わせて8万人を超える未曾有の大災害となった。地震は、四川盆地の西北を北東から南西方向に走る龍門山断層帯（逆断層）の一部が約250kmにわたって動いたといわれている（5月31日復旧技術支援交流会での東京大学地震研究所瀬戸教授の説明 図

—1）。規模を1995年に日本で発生した兵庫県南部地震（阪神淡路大震災）と比較すると表—1のとおりである。

土木学会を中心とする5学会（土木学会、日本建築学会、地盤工学会、日本地震工学会、日本地震学会）では「四川地震復旧技術支援連絡会議」（議長：濱田政則 早稲田大学教授 土木学会前会長・日本地震工学会次期会長）を設置し、各学会が経験し積み重ねた地震災害復旧技術を中国に紹介し、震災復旧の技術協力を行うこととした。四川省の西南交通大学の要請に応じて、成都市で開催される復旧技術交流会に参加し、復旧・復興の具体的な取組みに関する情報交換を行うため、5月28日から6月1日まで先遣代表団を派遣することとなった。

本報告では、先遣代表団の現地調査、交流会等の活動と今後の技術支援活動計画について紹介する。

表—1 四川大地震と兵庫県南部地震の比較
（5/31 技術交流会 東京大学地震研究所瀬戸教授資料に一部加筆）

	2008年四川大地震	1995年兵庫県南部地震 （阪神・淡路大震災）
死者	69,196人	6,434人
行方不明者	18,381人	3人
負傷者	374,176人	43,792人
マグニチュード	7.9（解析による値）	6.9
最大すべり量	約10m	約3m
断層長さ	約250km	約50km
断面積	約10,000km ²	約750km ²
地震エネルギー	約30倍 （兵庫県南部地震を1として）	1



図—1 四川大地震発生位置図

2. 先遣隊日程

先遣代表団は5学会から地震の研究やこれまで震災復旧に携わった経験のある研究者・技術者10名でチームを構成した。先遣代表団の目的は、地震直後であることや現地の状況が不明であることから、まず現地の被災状況を調査できる範囲で把握し、またわが国の震災復旧技術の概要を紹介して、具体的にどのような技術支援要望があるのか、何ができるか中国側関係機関と検討することにあった。

先遣代表団の行程は表—2のとおりである。

四川省の省都である成都市までは北京経由で約7時間の行程である（初日は航空機機体トラブルで上海経由に変更になって10時間かかった）。現地での滞在は西南交通大学の宿舎を基地として活動した。

現地1日目（5月29日）は成都市から北西約50km離れた四川盆地と山地部との境界に位置する都江堰市の建物、ダム、歴史的建造物などを調査した。

表—2 先遣代表団行程

年月日	活動場所	活動内容
2008/05/28	成田→上海→成都	移動日
2008/05/29	都江堰	建築構造物、自然斜面、ダムなど調査
2008/05/30	綿竹市・漢旺鎮	建築構造物、道路橋、道路、自然斜面、断層など
2008/05/31	成都市西南交通大学	復旧技術交流会
2008/06/01	成都→北京→成田	移動日

表—3 先遣代表団メンバー

	氏 名	所 属
団長 (土木学会、日本地震工学会)	濱田 政則	早稲田大学 教授
団員 (日本地震学会)	額 額 一起	東京大学 教授
団員 (日本建築学会)	中 埜 良昭	東京大学 教授
団員 (土木学会)	呉 智深	茨城大学 教授
団員 (地盤工学会)	吉田 望	東北学院大学 教授
団員 (地盤工学会)	王 林	中央開発(株)
団員	城間 博通	(株)高速道路 総合技術研究所
団員	大窪 克己	(株)高速道路 総合技術研究所
団員	呉 旭	応用地質(株)
団員/事務局	伊東 淳	早稲田大学セーバース(株)



写真—1 倒壊した建物（都江堰）



写真—2 倒壊した建物（漢旺鎮）

都江堰は、震源地の汶川県映州鎮から約10kmの距離にある。2日目（5月30日）は、成都市から北に約70kmにある綿竹市および漢旺鎮の橋梁や道路、建物などを調査した（写真—1）。漢旺鎮は都江堰市同様に四川盆地と山地部との境界にある街である（写真—2）。3日目（5月31日）は西南交通大学で大学関係者を始めとする四川省の研究者・技術者と震災復旧技術等について技術交流会を実施した。技術交流会では先遣代表団が調査に入れなかった山間地の被害状況や課題について中国側より報告があり、日本側より日本の震災復旧技術の概要について紹介した。

3. 調査による被災状況

(1) 建物の被害

都江堰市、綿竹市ともに建築構造物の被害が甚大であった。被害の分布は地形などにより異なるようであった。特に盆地と山地部との境界（地形の変化する地域：都江堰市、漢旺鎮）での被害が大きいように見えた。今後、地形や地盤条件などの詳細な分析が必要であると考えられる。また、建物の構造は市街地では柱が鉄筋コンクリートで壁がレンガ造りの構造が一般的で

(写真—3)，郊外は壁がコンクリートブロックやレンガ造りで屋根が木造の複合造りのようであった(写真—4)。見た限りでは後者のほとんどの家屋が倒壊していた。



写真—3 建物壁のせん断破壊 (綿竹市)



写真—4 郊外の被害の様子 (綿竹市)

(2) インフラの被害

成都市から都江堰市や綿竹市への移動は盆地部を走る高速道路を利用したが，両区間ともにほとんど被害は見られなかった。

インフラの被害状況を調査するため綿竹市の交通局を訪問した。市の説明では，市が管理する道路約1,900 kmのうち約1,400 kmが被災し，橋梁297橋の内7橋が架け替えを必要とし，残りも何らかの補修が必要であるとのことであった。「どのような支援が必要か」の問いに綿竹市交通局長は「橋梁の震災診断と補修技術，耐震補強技術で是非支援してもらいたい」とのことであった。郊外(盆地部)の道路の被害状況を見せていただいたが，橋梁では上部工の水平移動など比較的軽い損傷であった(写真—5，6)。

盆地部に比較し山間地では自然斜面の崩壊が激しく，道路はいたる所で土砂崩れ・落石により寸断されていた(写真—7，8)。そのため，山間地への調査は危険であることと，未だ行方不明者の搜索活動が行われていることから立入ることはできなかった。



写真—5 橋梁(盆地部)の被害例 (綿竹市)
(上部工の手前が左方向，奥が右方向に回転)



写真—6 道路(地すべり地)の被害 (漢旺鎮)



写真—7 都江堰郊外の山間地での落石



写真—8 都江堰郊外の山間地での土砂崩れ落石

4. 技術交流会

5月31日に、西南交通大学を始めとする四川省の研究者や行政関係の技術者など中国側約100名と日本側先遣代表団による復旧技術交流会が開かれた（写真—9）。中国側からは、地震の基本情報、建築構造物の被害状況、先遣代表団が調査できなかった山間地の自然斜面や土木構造物の被災状況、斜面崩壊により河川に形成されたせき止湖の状況・その安全確保の方法などが報告された。日本側からは、被災した建築構造物の診断・復旧技術、道路構造物（盛土・斜面・トンネル）の復旧技術、地震動の推定方法に関する解析結果について報告した。

交流会では日本側からの報告を中国側研究者・技術者は静かに注目して聴いており、復旧に向けた技術に対する熱意がうかがわれた。また、中国側からの報告では被災後の診断評価技術や今後の耐震基準の設定に対して支援を求めているようであった。

双方の意見交換の後、今後の復旧技術協力に関し西南交通大学と5学会連絡協議会の間で「四川大地震復旧技術支援」に関する覚書が調印された（写真—10）。



写真—9 5月31日復旧支援技術交流会の様子



写真—10 復旧技術支援同意書調印の様子

5. 今後の技術支援

今後、5学会では以下の支援を実施していく予定である。

- ①「地震により損傷を受けた建物の診断と補修方法に関するセミナー」の開催
- ②「盛土・斜面・トンネル・橋梁の復旧技術に関するワークショップ」の開催
- ③「地震動の推定・評価に関するセミナー（仮称）」の開催
- ④四川省における「地震工学研究センター（仮称）」設置への支援
- ⑤西南交通大学における「地震工学特別講座」の開設

①～②の支援については復旧技術であることから、要望も強いため6月20日から25日まで、第二陣の専門家チームを派遣した。第二陣の支援団は、建築構造物の専門家チームと土木構造物の専門家チームの2班である。第二陣は、先遣代表団よりも詳細に現地の被災状況を現地技術者と調査するとともに、調査結果に基づきワークショップで詳細に震災診断技術やそれに基づく復旧技術について意見交換した（写真—11）。

③については7、8月中にでも専門家を派遣する予定である。④、⑤については日本政府の支援が得られるよう、外務省、JICA、JBICなどに働きかけを行っている。

今回派遣された5学会の先遣代表団の主な目的は復旧技術支援であるが、今後、被害調査と分析についても共同で実施する方向で中国側に働きかけていく予定である。



写真—11 復旧技術支援第二陣の討論会の様子

6. おわりに

近年、今回の地震をはじめスマトラ沖地震やミャン

マーサイクロンなどアジア地域での大災害が頻発している。日本は、これまで幾多の災害を経験し復旧・復興し克服してきた歴史があり、その技術を持っている。今後、アジアの先進国の一つとしてその技術をもってアジア諸国や世界に貢献していくことが必要である。この支援を通じて人的交流を図りながら情報の共有化が図られ、その研究や経験を通じて、今後アジアや世界の地震災害に貢献できるものと考えられる。わが国でも6月14日に岩手・宮城内陸部で直下型地震が発生した。将来、首都直下型地震、南海・東南海地震など日本でも地震の発生が想定されている。今回のような活動の積み重ねが、近隣のアジア諸国との協力体制を作ることにつながると思う次第である。

J C M A

[筆者紹介]

城間 博通（しろま ひろみち）
 ㈱高速道路総合技術研究所
 トンネル担当部長
 四川大地震復旧技術支援連絡会議
 団員



濱田 政則（はまだ まさのり）
 早稲田大学
 教授
 四川大地震復旧技術支援連絡会議
 議長



建設機械ポケットブック

<除雪機械編>

本書では、除雪機械について事故や故障を未然に防止するための主要な点検項目や点検時の留意点などを整理しました。日常点検や定期点検・整備における基礎資料として活用され、点検、整備および修理を的確かつ効率的に実施し、道路の維持除雪工事を安全で適正に施工するための一助となれば幸いです。

監修／国土交通省北海道開発局事業振興部機械課
 発行／社団法人 日本建設機械化協会

目次

1. 整備点検のあらまし
2. 除雪トラック

3. 除雪グレーダ
4. 除雪ドーザ
5. ロータリ除雪車
6. 小形除雪車
7. 凍結防止剤散布車
8. 資料編

●パスポートサイズ／87ページ

●平成17年9月発刊

●定価

1,000円（本体953円）送料250円

※送料は複数冊申込みの場合、又は他の図書と同時申込みの場合、割引となる場合があります。

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 <http://www.jcmanet.or.jp>

新潟県中越沖地震における産業施設被害と復旧

後 藤 洋 三

震度6強を記録した柏崎市内に日本中の自動車工場に主要部品を供給する工場があり、設置機械のほとんどが移動する被害を受けたが1週間で生産を再開した。同市で最大の酒造工場では6割の建物が倒壊したが、1月以内に瓶詰め出荷を再開し、2ヶ月後に例年通りの新酒仕込みを行っている。また同市の下水処理場では汚水浄化機能に被害はなかったが杭基礎に被害が発生した。ごみ焼却場では高煙突が折損し仮煙突ができるまでの4ヶ月間焼却機能が停止した。

キーワード：地震、被害、復旧、新潟県中越沖地震、機械工場、酒造工場、下水処理場、ごみ焼却場

1. はじめに

本論では、柏崎市を代表する自動車部品加工工場と酒造工場、同市の下水処理場とごみ焼却場の被害と復旧について述べる。調査と資料の提供でご協力いただいた各位に心より御礼申し上げる。原子力発電所は被害調査と復旧が完了していないので取り上げない。

2. 自動車部品工場¹⁾

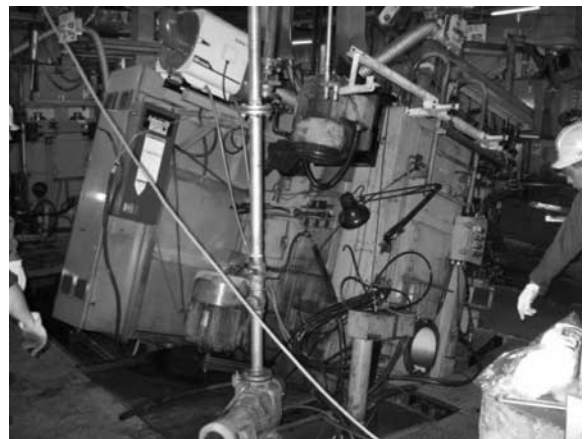
(1) 被害の概要

柏崎市には、我国で生産される各社の自動車にピストンリング、カムシャフト、自動変速機油圧シールリングなどを供給する会社（㈱リケン）の主力工場があり、震度6強と推定される地震動による被害の影響が懸念された。この会社は柏崎市北斗町の砂丘上に本工場（12.8万m²）、同市大字剣の砂丘後背地に新工場（5.6万m²）を持つ。主要な生産ラインには1台数トンの様々な機能の工作機械が連鎖状に配置されており、材料に順次微細な加工を加えて製品に仕上げる。中には仕掛かりから完成まで1ヶ月かかるものもある。

ピストンリングとカムシャフトの生産ラインには約1220台の工作機械がアンカーなしで床に据えられていた。地震で全てが位置ズレを起こし、その1/3が傾斜・転倒、1/2が1～3m移動した（写真—1）。

本工場には49棟の建物がある。2004年の中越地震以降に耐震点検が行われ16棟が補強の対象とされていた。危険度と重要度の高い建物から補強が進められ、

2007年の中越沖地震の時点でその内の3棟、全建物面積の13.5%が耐震補強済みであった（写真—2）。一方、耐震性を欠くため補強ではなく建て替えを予定していた1棟（倉庫）が倒壊した。火災は発生せず、休日で全休日であったため死傷者も出なかった。



写真—1 被災直後の状況（㈱リケン提供）



写真—2 耐震補強されていた工場（㈱リケン提供）

柏崎市内にある同社の関連会社には、液状化による側方流動で全設備を仮工場へ移設せざるを得なくなったところや、建物内の床が沈下し、機械の調整が必要になったところがあった。また、操業していた関連会社で12名が労災に認定されるケガを負った。

(2) 早期生産再開の要因

被災当初は操業再開まで1ヶ月を要すると危ぶまれたが、1週間ではほぼ全面的な生産再開を達成した。その主な要因として以下が挙げられている。

- ①自動車各社からの迅速で強力な支援があった。地震当日に応援決定、翌日に先遣隊到着、翌々日に本格復旧作業開始、最高835人/日、延べ7,900人/日の応援があった。1週間で全面生産再開という明確な目標管理のもと、1日単位のPDCAサイクルが実施された。自動車各社は復旧支援マニュアルを整備していて支援部隊は日頃から訓練している。この支援部隊は手待ち時間を活用して地域の一般工場の復旧も支援した。
- ②地震による死傷者が工場内でゼロ、火災もなく本格復旧に即着手できた。社員の士気が高く復旧期間中の出勤率は通常より高かった。
- ③重要建物が耐震補強されており、余震の続く中でも建物内の復旧作業に集中できた。製品落下防止も導入されていた。
- ④電気はその日の内に回復。通信は正常。ベンダーの参集により社内の情報システムも当日中に正常化された。ガス、水道は1週間で回復した。
- ⑤多品種生産のためITによる管理が不可欠であるが、サーバ室のある建物は最初に耐震補強され、データのバックアップも励行されていた。
- ⑥3年前の中越地震の経験と教訓をマニュアル化して活用していた。非常灯・放送設備、災対本部立上げ、2名一組の設備被害点検、安否確認、関係会社との携帯電話連絡網、避難場所と定期的な防災訓練など。

(3) 今後の課題

以下が挙げられている。

- ①建屋耐震化対策、防火対策のさらなる推進。
- ②鋳造事業の安全防災対策（鋳造工場の1000℃を超える溶解炉・溶湯操作の危険性をどう解決するか）。
- ③人的被害軽減を第一にした機械設備・棚等の移動・倒壊防止対策、同社が被災経験を基に策定した「機械装置等の耐震化指針」による対策の実施。
- ④最低限必要な水と電力の把握、断水時のトイレ対策、工場敷地の液状化・沈下対策。

- ⑤災害対応BCPの充実、すなわち、目標復旧時間の設定と復旧部隊の編成、早い被害把握・安否確認による縦（サプライチェーン）と横（同業・関係会社）の相互支援体制の充実、緊急時の生産補完体制の形成、ただし、生産の分散化はコスト・品質面で現実的でない場合もある。素材供給メーカーが1社しかないこともあり得る。

- ⑥主要製品の在庫によるバッファの確保、生産ラインの簡素化と仕掛かり時間の短縮。

3. 酒造工場²⁾

(1) 被害の概要

柏崎市では最大手で創業約200年の酒造工場（原酒造株）が同市新橋の砂丘後背地にあり、建物の60%以上が崩壊する被害を受けた（写真—3）。崩壊した建物の中には築70年の木造土壁瓦屋根で幅18m延長65mの蔵作りもあった。事務所棟も崩壊したが、休業日で人的被害はなく火災も発生しなかった。また、崩壊した古い蔵の中には金属製のタンクに入れた貯蔵酒が大量に置かれていたが、タンクは堅牢で破損せず、



写真—3 崩壊した蔵作り（原酒造&朝日新聞社提供）



写真—4 被害のなかった精米工場

9年近く寝かせてあった高級酒もタンクごと回収された。酒造工場に不可欠の麴室と濾過機の一部も古い蔵と共に被災したが、原料米を精米する機械が入っていた蔵は被害を受けなかった。精米機械が蔵の柱の各所に固定されていて耐震補強の役割を果たしたと推定されている。一方、それら以外の主要生産設備は昭和40年以降に建築された鉄筋コンクリート造や鉄骨造の建物内に設置されていて建物共々被害を免れた。

(2) 早期の生産再開

被災しなかった建物の中の設備は一部で移動や沈下があったものの影響は軽微で、1ヶ月以内に瓶詰め出荷が再開された。麴蓋は被災した蔵から回収され、2ヶ月後にはほぼ例年並みの仕込みが開始された。

建物の過半が崩壊した状況を考えれば早期復旧されたとと言えるが、その要因として次が挙げられる。

- ①この酒造会社は品質を高めつつ製造施設を近代化して新しい建物に移してきており、その努力が功を奏した。古い蔵の中で伝統的な酒造方法が続けていたら壊滅的な打撃を受けていた。
- ②休業日で人的被害はなかった。取引先からの支援もあり復旧に取り組む従業員の士気が高かった。
- ③酒類は高度な嗜好品であり、原料米を生産する契約農家や顧客取引先との連携が深い。それらの代換えは容易でなく、サプライチェーン全体を通した減災と早期復旧への備えが重要となる。

4. 下水処理場³⁾

(1) 被害の概要

柏崎市の下水処理場(柏崎市自然環境浄化センター)は鯖石川河口付近の左岸の安政町に位置している。一般に下水処理場は地盤条件の劣悪なところに建設されることが多く、地盤に起因する被害を受けやすい。この下水処理場でも震度6強と推定される地震動を受け

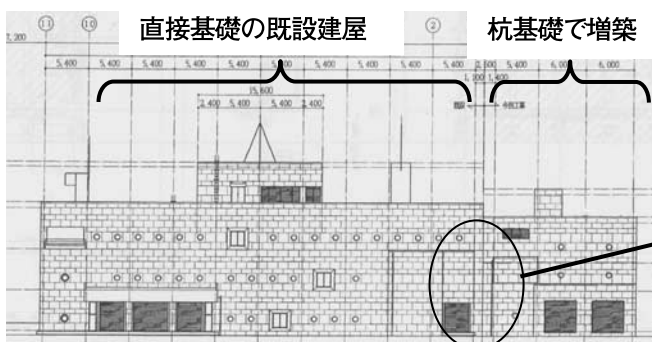
て敷地の各所で液状化や小規模な地盤滑りが発生した。処理施設にも、後述する杭基礎の被害の他、反応タンクと沈殿槽の蓋の一部破損や落下、汚泥かき寄せ板の破損とチェーンの脱輪、監視汚泥棟周りの汚泥移送管の断絶、消化槽とガスホルダーの破損などが発生した。しかし、下水の浄化機能に被害はなく、地震の当日から処理場に流入する下水は浄化処理されて河口へ排出されていた。したがって、この施設は要求される機能を維持したと言える。

一方、監視汚泥棟増築部、ガスホルダー、脱硫装置の基礎杭が折損し、阪神淡路大震災以降に改訂された耐震基準に従って設計されていた監視汚泥棟の増築部分が地下1Fを有する直接基礎の既設部分と比較して9cm沈下、水平方向に20cm移動(図—1、写真—5)する被害を受けた。地震後の水準測量の結果から監視汚泥棟の既設部分がより大規模で基礎の深い本館と比較して5cm程度沈下していると推定されるので、増築部分の沈下は9cmより大きい可能性がある。

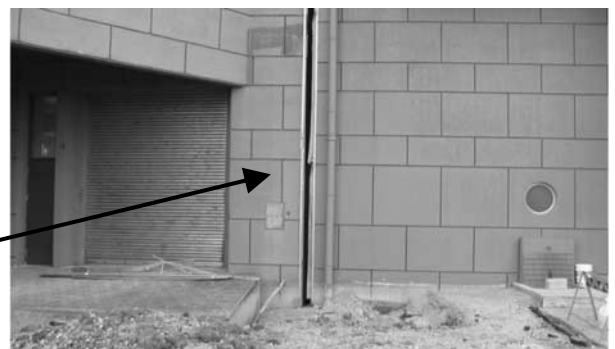
(2) 監視汚泥棟杭基礎被害の考察

この増築部分はRC3F造、 $\phi 700$ mmのPHC杭51本で支持されていた。杭一本当たりの常時荷重は900 kN前後である。地震後に建物側面と地盤の間に隙間が残し、建物は大きく揺れたと推定された。掘削調査から杭がフーチングから約1.8 m下のコンクリート充填部の直下でひび割れを起こしているのが確認され(写真—6、図—2)、解析から全ての杭が曲げひび割れを起こしていると推定された。推定の地震力から計算される杭のひび割れ部の塑性率は許容値の4を超えるが、写真からも明らかのように、杭体にせん断破壊は認められず、このひび割れで9 cmを超える沈下が発生したとは考えられない。

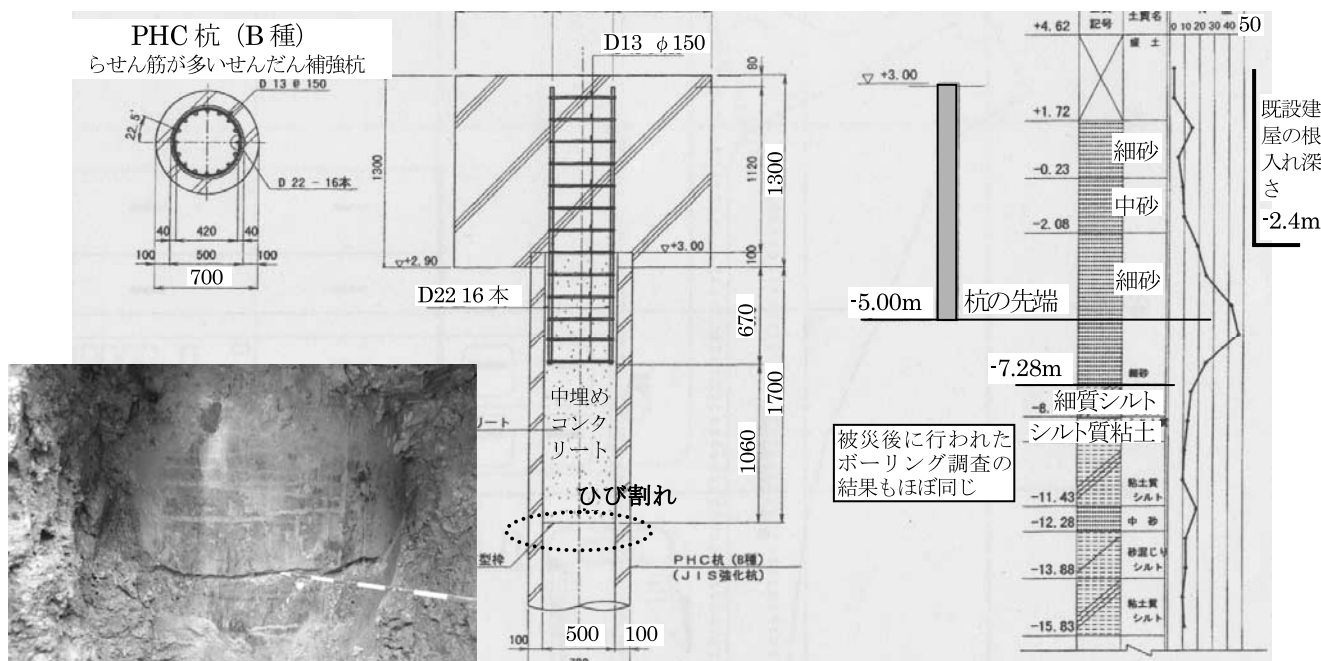
杭は中堀・先端拡大根固め工法(DANK version-N工法)で施工されていた。設計支持力は杭下端の4D上方から杭下端の1D下方までの地盤の平均N値を



図—1 監視汚泥棟立面図(柏崎市提供図面に加筆)



写真—5 既設と増築の接合部の相対変位



写真—6 杭のひび割れ (柏崎市提供)

図—2 杭の詳細と地盤柱状図 (柏崎市提供図面に加筆)

使って計算することとされており、平均 N 値 31 から長期設計支持力は 1040 kN と計算される。しかし、杭下端の 1D 下方からの N 値は急減しており、杭下端より 1 m 下方の根固め改良部分の下面レベルから 1D 下方では N 値 30 を切っている。地震時に杭周囲の摩擦が切れて荷重が下端に集中したため、杭は下端から沈下したと考えるのが自然である。建設時に試験杭が施工されオーガーの抵抗から支持層の確認が行われているが載荷試験は行われていない。

沈下が生じた建物には使用性を損なう損傷や傾斜がないことから杭基礎はレベル 2 に対する耐震性能（震度 6 弱以上の地震動に対し、ある程度の構造的損傷は許容するが機能の一時的な停止はあっても復旧に時間は要しない損傷にとどめる性能）を維持したと言えるが、杭基礎を採用したために既設建物との相対変位が大きくなって接続配管が破断し、地震後に地盤改良杭を打設する改修が必要になったとも言える。杭基礎が採用された理由の一つは、阪神淡路大震災以降に下水道施設の設計にもレベル 2 地震動が導入されその設計震度が 0.8 ～ 0.6 と設定されたため、地下室のない直接基礎では滑動や転倒などに対する安定が計算上は確保できなくなったためと推定される。

5. ごみ焼却場³⁾

(1) 被害の概要

柏崎市と刈羽村共用のごみ焼却場（クリーンセンターかしわぎき）が鯖石川右岸、橋場の砂丘の内縁にあ

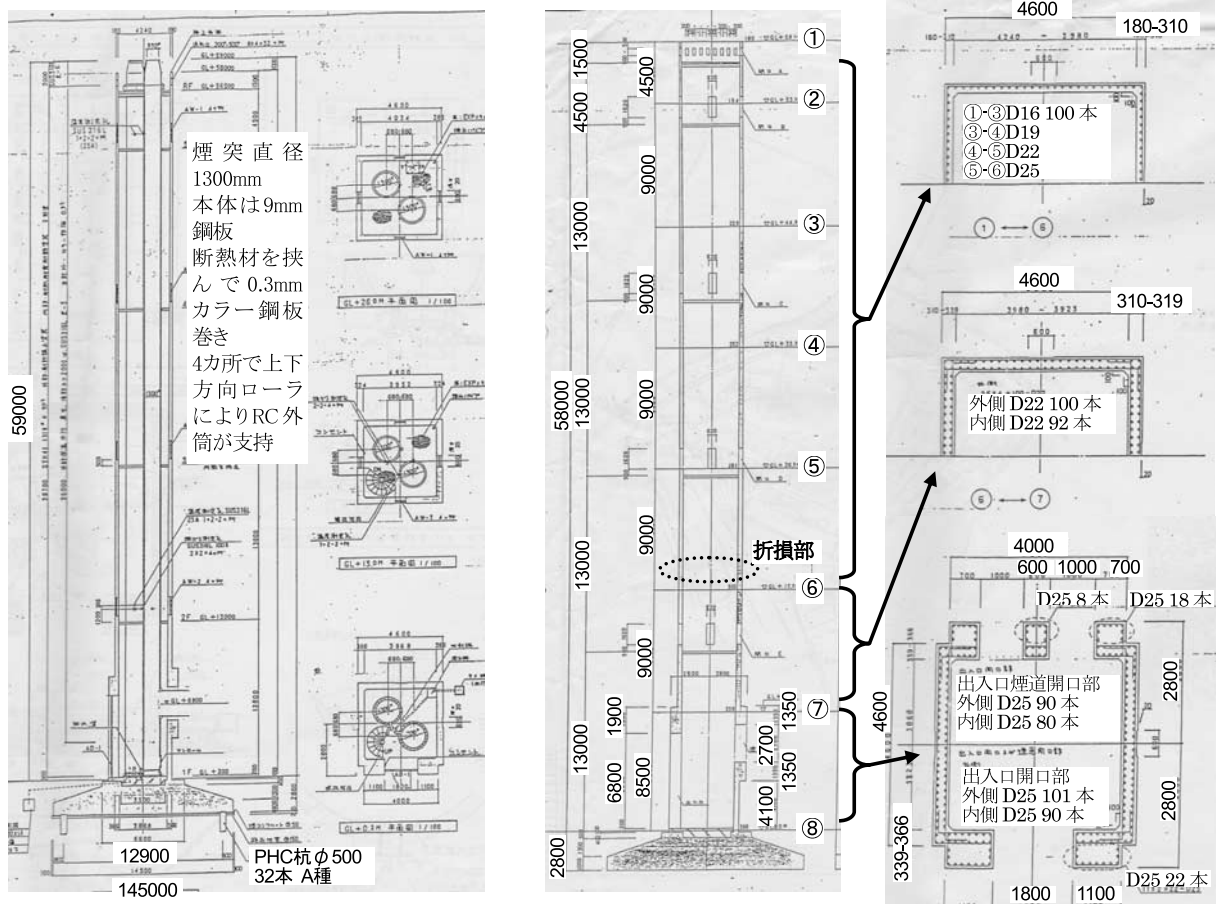
る。震度 6 強と推定される地震動を受けて場内の高煙突が折損し、解体、再構築を余儀なくされたほか、炉の支持架構も軽微な被害を受けた。

高煙突は 2 本の鋼製円筒煙突を鉄筋コンクリート（RC）製箱型断面の筒で囲った構造であり、破損は RC 筒の上から 2/3 で起きた（写真—7、図—3）。破損部から上の箱断面の壁は単鉄筋となっており、コンクリートが損壊した位置がこの単鉄筋に切り替えた位置とほぼ一致していた。RC 筒は 2.38 度傾き内部の鋼製煙突に支えられて止まったが、余震で倒壊する恐れがあったため、隣接する焼却施設内の炉の点検やピットに溜まった生ごみの処理ができなくなった。

煙突の解体はまず安定化のために折損部の内部にコンクリートを充填、汚染の可能性のあるために鋼製煙



写真—7 折損したごみ焼却場の煙突 (柏崎市提供)



図一3 クリーンセンターかしわざきの高煙突の構造図と折損力所（柏崎市提供図面に加筆）

突内を洗浄，上部よりニブラで解体，コンクリート充填部はワイヤーソーで輪切りしてクレーンで搬出，と慎重に行われた。3ヶ月後に煙突の解体が進み，ごみの取り出しが行われたが，猛烈な異臭が流れ，住宅密集地であれば困った事態になるところであった。

(2) 高煙突被害の考察

設計図書からRC筒のひび割れ前の固有周期は1.2秒と概算される。K-NET 柏崎市役所の記録の5%減衰線形加速度応答スペクトルは1秒から2秒くらいまで1Gを超えている。

折損部の配筋図から鉄筋降伏時の抵抗モーメントを計算し折損部から上のRC筒に水平加速度が一様に作用するとして抵抗モーメントに達する震度を概算すると0.35G，同じ断面がせん断耐力に達する震度を概算すると0.4Gとなる。曲げ降伏が先行し，単鉄筋の壁で構成された箱断面は降伏後の靱性が乏しいため断面欠損が起きてせん断型の崩壊に至ったと説明できる。

一方，現在建設中の新煙突の同じ高さにおける配筋図について，鉄筋降伏時のモーメントに達する震度とせん断耐力に達する震度を概算すると0.55Gと0.8Gである。断面内の配筋は頂部に至るまで複鉄筋で，内

外の帯筋を交差させて靱性を高める工夫もされている。したがって，同じ地震動が作用しても損傷は設計で想定される軽微な状態にとどまると予想される。

建築学会による煙突構造設計指針は2007年11月に改訂されており，厚さが180mm以上の壁は複鉄筋にして靱性を高めることとしている。しかし，1976年の旧指針にその記述はなかった。ごみ焼却場のRC高煙突は全国で約1600本あるとされ，長周期成分を含む大きな地震動が発生すると同じ被害が起こりうる。

JCMA

【参考文献】

- (株)リケン経営企画部；新潟県中越沖地震による被災からの生産復旧，同社出版物，2007年12月
- 原酒造ホームページ；<http://www.harashuzou.com>
- 後藤，柳川：機械工場，酒造工場，ごみ焼却施設，下水処理場の被害と復旧，土木学会第63回年次学術講演会研究討論会〔研12〕講演概要，2008年9月

【筆者紹介】

後藤 洋三（ごとう ようぞう）
富士常葉大学
附属環境防災研究所
特任研究員



平成 19 年（2007 年）新潟県中越沖地震 で被災を受けた高速道路の早期復旧

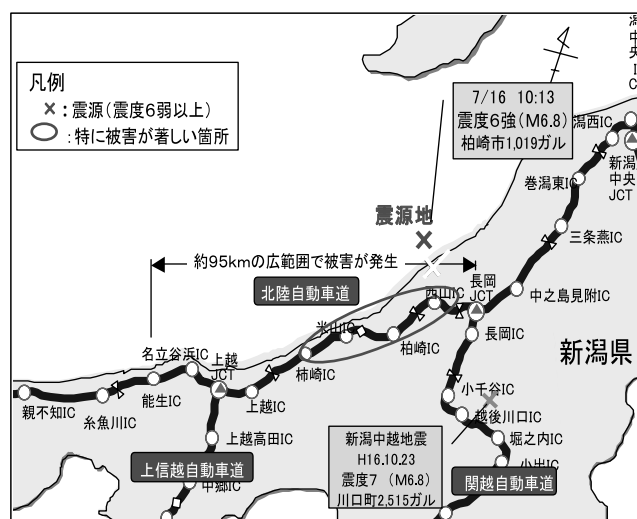
渋谷 優

平成 19 年 7 月 16 日 10 時 13 分頃に新潟県上中越沖を震源とした、最大震度 6 強の「新潟県中越沖地震」が発生した。東日本高速道路(株)新潟支社では地震発生後直ちに「新潟支社災害対策本部」を設置し、平成 16 年 10 月 23 日に発生した「新潟県中越地震」の教訓を踏まえた緊急点検や緊急応急復旧を迅速かつ的確に行った。その結果、甚大な被害にもかかわらず、約 4 時間後には被災した全線において緊急車両の通路を確保し、約 56 時間後には対面通行と 1 車線規制により通行止めを解除した。また、お盆の交通混雑期（8/10～8/20）には 50km/時の速度規制により応急的に 4 車線開放を行った。その後、冬期のお客様の走行安全性及び雪氷作業に配慮し、昨年 12 月 5 日に応急復旧（4 車線、80km/時規制で開放）を完了させ、今年の春先より高速道路本来の機能に回復させるための本復旧工事を実施している。本報文は、高速道路の被災状況、応急復旧及び本復旧の概要について報告するものである。

キーワード：地震、災害、高速道路の被災状況・復旧工事

1. はじめに

平成 19 年 7 月 16 日（月）『海の日』の 10 時 13 分頃に新潟県上中越沖を震源とした M6.8（新潟県柏崎市で震度 6 強）の大規模地震が発生した（図—1）。高速道路においても震源近くを通過している北陸自動車道能生 IC～長岡 JCT 間約 95km にわたって、路面の陥没、橋梁の損傷、トンネル覆工のクラック・剥落等約 330 箇所の被害を受けた。



図—1 震源地と高速道路の位置図

地震発生直後、東日本高速道路(株)新潟支社では非常体制を発令し、直ちに非常参集をして「災害対策本部」を設置するとともに、緊急点検や緊急復旧を迅速かつ的確に行った。その結果、約 4 時間後には被災した全線において『緊急通行路』を確保し、約 56 時間後の 7 月 18 日 18 時から対面通行規制と一車線規制により全線の通行止めを解除した。その後、お盆の交通混雑期には、大きな渋滞が予想されるため約 25 日後の 8 月 10 日 14 時 36 分から応急的に 4 車線を開放し、8 月 21 日より応急復旧工事を再開、本格的な降雪期前の 12 月 5 日に応急復旧を完了した。

本文は、新潟県中越沖地震における高速道路の被災状況や降雪期前までの応急復旧工事、さらには今春から着手している本復旧工事の概要について報告するものである。

2. 高速道路の被災状況

高速道路の被災として、舗装路面は、特に柿崎 IC～長岡 JCT 間の約 40km 間で路面の波打ち、著しい段差が発生した。また、橋梁やトンネルの構造物については、柿崎 IC～柏崎 IC 間の山岳部に被災が集中した（写真—1～4）。

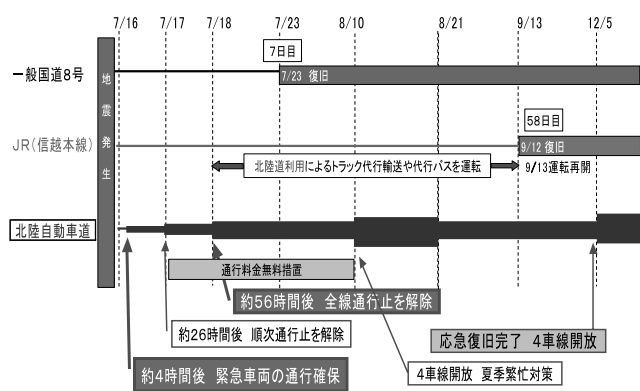


図-3 交通インフラ復旧までの動き

で行った。これにより、8月10日には50km/時の速度規制により応急的に4車線を開放し交通集中による渋滞を回避することとした。

(b) 冬季安全対策（走行安全性の確保）

お盆期間後、再度片側1車線規制を行い、本格的な冬季前までにお客様の走行安全性と除雪作業に配慮した応急復旧（4車線、80km/時規制で開放）を昨年12月5日に完了した（図-4）。

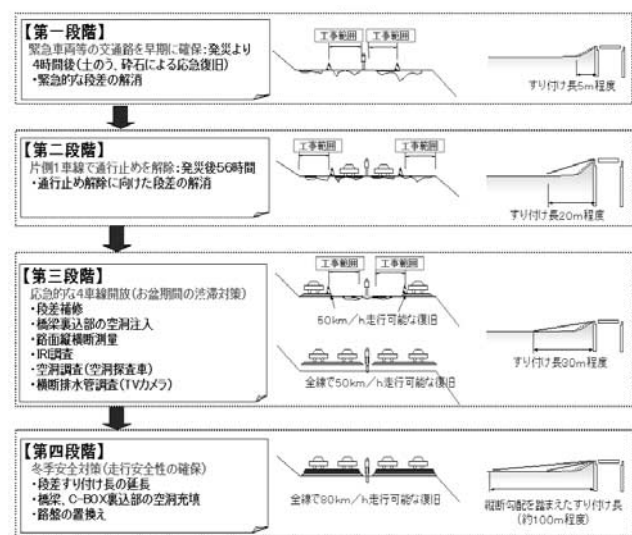


図-4 発災から応急復旧完了までのステップ図

(4) 土工・舗装

今回被災を受けた柏崎周辺は、上部に有機質土、その下部に粘土と砂の互層形態を成し、深部には砂礫、礫混り粘土と複雑な地層を形成する。いわゆる軟弱地盤地帯である。その影響もあり、橋梁前後の、カルバートボックス前後の段差や切盛境部の段差・亀裂が顕著に発生した。「新潟県中越地震」では応急復旧後の路面沈下等が発生した経験から、橋梁踏掛版の空洞、舗装路盤下の空洞・亀裂、横断排水管の調査を早期に

着手した。その結果、空洞・亀裂・横断配水管のわれ等の損傷が確認された（写真-7～9、図-5）。



写真-7 調査車による空洞調査

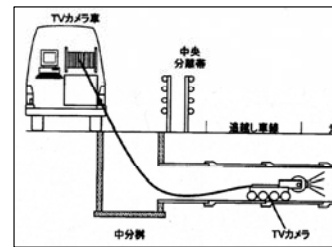


図-5 TVカメラによる横断管調査



写真-8 舗装路盤の空洞・亀裂

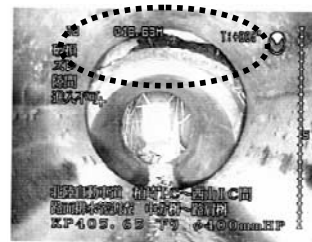


写真-9 横断排水管のわれ

これらの空洞、亀裂、陥没については、確実な充てんや路盤の置換を実施しなければ舗装面の復旧後に再びクラックや段差が発生することから、エアモルタルによる注入充てんや路盤の置換を実施した。

舗装路面復旧については、お客様の走行安全性の早期確保、冬季の降雪時までの時間が限られていることから、冬季までの応急復旧と今春からの本復旧の二段階による復旧を計画した（図-6）。

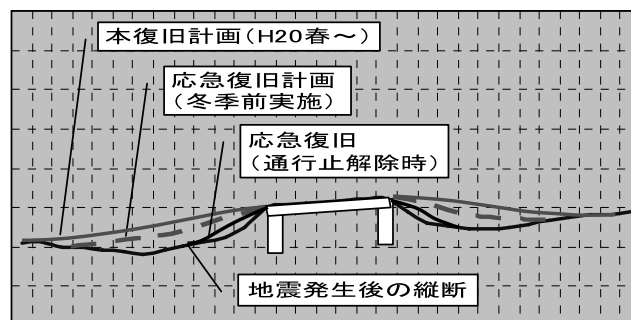


図-6 路面の復旧計画

(5) 橋梁復旧

橋梁については、12橋に被害を受けた。以下に代表的な3橋の被災状況及び復旧計画を示す。

(a) 鉢崎橋

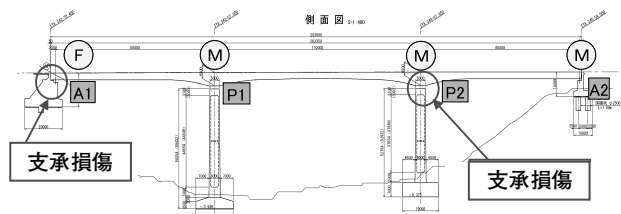
①被災状況

鉢崎橋はPC(3+2)径間連続合成桁（橋長188m）であり、主な被災は、主桁端部・支承の損傷であった

(c) 青海川橋

①被災状況

青海川橋はPC3径間連続箱桁橋（橋長284m）であり、主な被災は支承の損傷であった（図—9、写真—15）。



図—9 青海川橋

【形 式】PC3径間連続桁

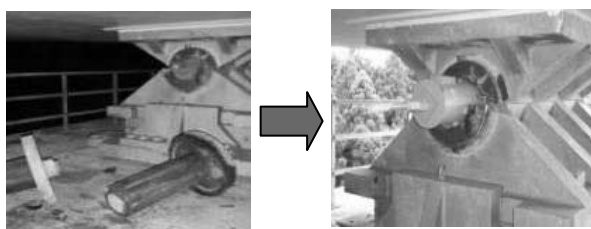
【橋 長】283.6m = 86.8 + 110 + 86.8

【橋脚高】P1 ≒ 58m, P2 ≒ 53m

P2 支承の損傷は橋脚と上部工の揺れ方の違いにより、橋軸直角方向に大きな力が作用し、支承部におけるピンが破断、その後の振幅によりピンが抜け落ちたものと考えられた。

②応急復旧

P2 支承の地震時挙動として、橋軸方向はローラにて移動吸収され、橋軸直角方向は上沓と下沓の掛長（600mm）が確保されていたが、支承ピン脱落に対し、振動等による脱落防止対策として仮固定（ゲビンデφ26mm）を実施した（写真—15）。



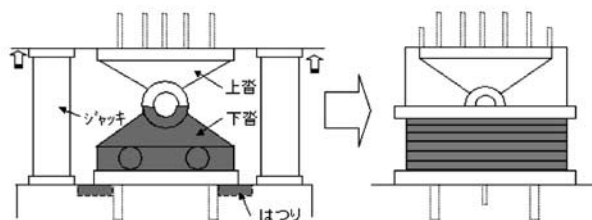
写真—15 支承の仮固定状況

③本復旧計画

本復旧として、端支点の支承は補修を行い、それ以外の支承は交換を計画している。交換する支承は最大で2,000t級（支承反力）となるが、既設の上沓を利用した構造で計画している（図—10）。

(6) トンネル復旧

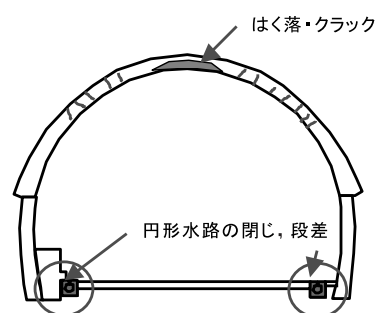
米山トンネルは、トンネル延長1.6kmで、地質は泥岩、砂岩の互層で一部に凝灰岩を含んでいる。被害は、覆工コンクリートの天端部・側壁部のクラック・はく落および円形水路の開口部の閉じ、舗装面との段



図—10 大型支承の交換

差が生じた箇所もあった（図—11、写真—16）。

損傷要因としては、地震動の横揺れにより、地山が塑性変形し天端部・側壁部に圧壊ないせん断破壊が生じたと考えられる。



図—11 米山トンネル



写真—16 覆工コンクリートはく落状況

応急復旧は、覆工コンクリートの浮き部分と脆弱部を除去し、クラック部の注入、断面欠損部は鋼繊維補強モルタル吹付けを行った後、はく落対策として炭素繊維シートでの補強を実施した（写真—17）。



写真—17 炭素繊維による補強状況

本復旧は、地震後の調査ボーリング、岩石試験、地質変位測定結果等から、覆工背面の空洞はあるものの緩み領域は少なくトンネル構造体としては問題ないことから覆工背面空洞充填、円形水路の取替等を計画している。

4. おわりに

地震発生が休日、さらには被災が広範囲であったにもかかわらず、発災から約4時間後という驚異的な速さで緊急交通路を確保し、その後の約56時間後には通行止めを解除した。地域の復興のため約8万台もの災害派遣等従事車両が利用し、国道8号の通行止めによる措置として通行料金無料措置も実施し約45万台の利用があり、被災地の復興支援に大きく貢献できた。これは、新潟県中越地震等の経験を踏まえ

- ①災害発生時の緊急体制の速やかな構築ができたこと。
- ②緊急点検の工夫があったこと。
- ③復旧方針の早期確定、応援体制の構築、資機材の供給などNEXCOの組織力があったこと。
- ④緊急車両や一般車両の通行を確保しながら復旧作業を行うなど保全技術の活用ができたこと。
- ⑤被災箇所は4車線であり、良好な品質性能維持により落橋等の被害もなく、上下線の路面を有効に活用

できたことなどが要因としてあげられる。

そして何よりもNEXCOグループ社員の一人ひとりが早期に高速道路を開通させ地域の復興支援に貢献すべきとの共通の使命感と高い防災意識が大きな原動力となったものである。

また、交通開放にあたっては、新潟県警のご指導・ご協力により早期の一般開放が可能となったものである。なお、震災復旧の様々な局面では学識経験者の方々に貴重なご教示を頂き御礼申し上げるとともに、24時間体制でご協力頂いた地元施工業者の皆様に深く感謝する次第である。

舗装路面、構造物（橋梁、トンネル）及び通信管路については、今年の春先より本復旧工事に着手し被災以前のようにお客様が快適で安心してご利用いただけるように高速道路本来の機能に回復させるよう鋭意工事を実施中である。工事期間中は大規模な交通規制が必要となるため、お客様にはご不便をお掛けしますが、ご理解・ご協力をお願いする次第である。

J|C|MA

[筆者紹介]

渋谷 優（しぶや まさる）
東日本高速道路(株)
新潟支社
道路事業部
保全課長



平成 20 年度版 建設機械等損料表

■内 容

- 国土交通省制定「建設機械等損料算定表」に基づいて編集
- 各機種の燃料消費量を掲載
- わかりやすい損料積算例や損料表の構成を解説
- 機械経費・機械損料に関係する通達類を掲載
- 各種建設機械の構造・特徴を図・写真で掲載
- 日本建設機械化協会発行「日本建設機械要覧」参照頁を掲載

■B5判 約600ページ

■一般価格

7,700円（本体7,334円）

■会員価格（官公庁・学校関係含）

6,600円（本体6,286円）

■送料 沖縄県以外 600円

沖縄県 450円（但し県内に限る）

（複数お申込みの場合の送料は別途考慮）

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 <http://www.jcmanet.or.jp>

大都市大震災軽減化特別プロジェクトで開発された ロボット技術

田 所 論

レスキューロボットは、発災後の緊急対応における情報収集と救助活動支援を目的として、研究開発が進められている。大都市大震災軽減化特別プロジェクトでは、全国の研究者の協力の下、概観情報を収集するための飛行ロボットや分散センサ、瓦礫内の情報を収集するヘビ型のロボットやレスキューツール、瓦礫上や地下街などの情報を収集するクローラ型のロボットや瓦礫内レーダーなどの技術が開発された。その研究成果は、消防訓練での使用や、建設事故の原因調査での活用などを経て、実用化に近づきつつある。

キーワード：レスキューロボット、災害救助、災害情報収集

1. はじめに

2002年度から2006年度にRR2002の一環として文部科学省により大都市大震災軽減化特別プロジェクト（略称：大大特）が実施され、その一つのテーマとして、レスキューロボット等次世代防災基盤技術の開発が行われた。そこでは、全国の大学・研究所の研究者を中心とし、参加する大学の教授・助教授の数として100名を超えるオールジャパンの体制で研究が実施された^{1) 2)}。災害は問題が多岐にわたり、その解決には総合的な技術が必要であるため、広い専門分野にわたる研究者の協力が不可欠であった。

本稿では、この大大特プロジェクトのうち、レスキューロボットの研究開発の概要について紹介する。以下ではレスキューロボットの研究開発を限定詞なしに「大大特」と呼ぶことにする。

消防・警察・自衛隊などのファーストレスポンドーのためのロボットは、消火・救助・捜査などのための高度資機材の一種である。その目的は、

- 1) 危険な仕事を代替すること、
- 2) 人間には不可能な仕事を遂行すること、
- 3) 迅速で確実な仕事を可能にすること、

にある。典型的な例を挙げると、爆発の危険性が高い場所での作業の代替や、狭くて人間が入れない場所の検索の代替などである。大大特では、阪神淡路大震災直後の救助と適用可能技術、消防等のニーズ調査^{3) 4)}に基づき、ロボット技術を活用した要救助者情報の収集に重点を定め、研究開発を進めた。

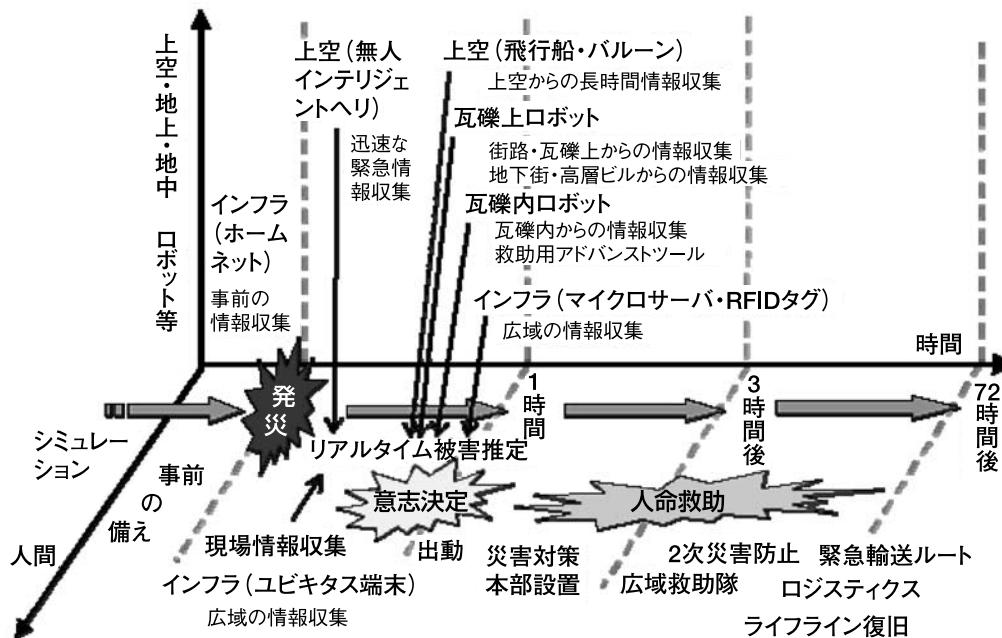
今後国民生活の中に広く普及すると期待されている民生用のロボットもレスキューの機能を果たすことができる。ファーストレスポンドー用が消防や警察などに少数配備される高機能のシステムであるのに対し、民生用ロボットはそれがもつ生活支援機能のうちの付加価値の一つとして、緊急時に防災機能を発揮するものである。すなわち、通常のセキュリティセンサでは不足する性能を補う機能、災害発生時に警告を出す機能、被害軽減活動を行う機能、災害情報の収集と伝達の機能などが考えられる。大大特では、この用途のための分散センサに関する研究開発を行った。

ロボット関連技術はRTという名前で総称され、2025年の市場規模は6.4兆円と予測されている。レスキューRTの多くは、災害復旧工事など危険箇所の工事に使われる建機の遠隔操縦化、無人化施工、さらには、プラント点検、老朽化施設メンテナンス等に関する技術との共通性が高い。したがって、研究開発成果の波及効果は大きく、災害予防や災害復旧への貢献も期待される。

レスキューロボットの研究開発は、1995年の阪神淡路大震災を契機として開始された。それ以前は、レスキューロボットという言葉はほとんどSFやアニメの存在でしかなかったが、現在はロボット工学の重要な応用分野の一つとして研究されるようになっている。

2. レスキューロボットの活用シナリオ

災害は時間とともにその様相を変化させる。大大特



図一 研究成果の活用シナリオ

では、そのそれぞれの段階について、下記のようなシナリオを想定して、技術開発を行った（図一1）。

①予防、前兆の発見

平時に、分散センサや家電品によって、家屋内の人間の動態を見守る。

②発生直後の初動

分散センサによる情報収集に加え、インテリジェントヘリが自立的に災害状況を収集し、GISを介して緊急対策本部に情報を提供する。

③緊急対応

ロボットや高度救助資機材を活用した、瓦礫内や地下街などでの要救助者の検索、気球・飛行船による上空からの定点観測と通信路の確保、ICタグによる救助活動の支援などを行う。

④復旧支援

ICタグを用いた避難者の動態把握を行う。

プロジェクトではさまざまな研究開発が行われたが、その成果を大まかに分類すると次のようになる。

①救助活動機器・システム

ファーストレスポnderが使う高度救助資機材。ヘビ型ロボット（瓦礫内ロボット）、クローラ型ロボット、ジャンプロボット（瓦礫上ロボット）、レスキューツール、能動スコープカメラ、瓦礫内レーダー、RFIDタグによる無線トリアージタグ、など。

②救助活動機器のための要素技術

高度救助資機材を実現し、性能を高めるための基盤技術。センサ情報処理、画像処理、半自律機能、ヒュー

マンインタフェース、など。

③防災対応機関のための機器

広域災害において上空から概観情報を迅速に収集するための防災機器。無人インテリジェントヘリ、飛行船、バルーン、データベース、など。

④一般建物設置機器

一般家屋に設置して安全安心を高めるための防災機器。レスキューコミュニケーター（ユビキタス端末、マイクロサーバ、ホームネット）など。

3. 概観情報の収集と統合

(1) インテリジェントヘリ「エアロロボット」

発災後迅速に飛び立ち、有人ヘリより低空から高速に情報収集できる自律小型無人ヘリ。強風下での飛行、容易な遠隔操縦を可能にした（図一2）。

(2) 定点観測用気球「InfoBalloon」

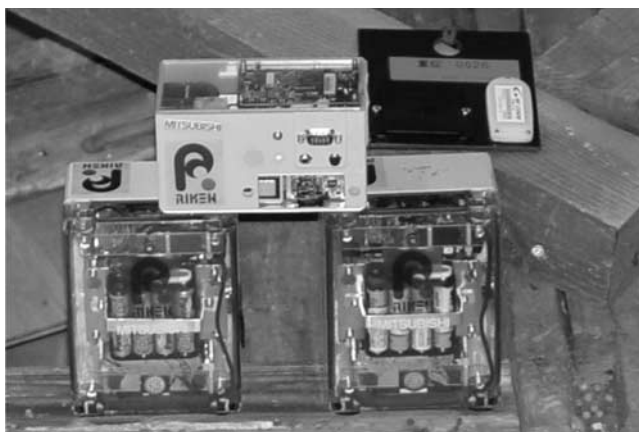
上空に長時間係留し、カメラ等による定点観測、通信路の確保を行うことを目的とした気球。風に対して安定した情報収集を可能にした（図一2）。

(3) 分散センサ「レスキューコミュニケーター」

家屋内に分散配置することによって要救助者の情報を収集し、呼びかけなどを行い、収集情報をアドホックネットワーク等で災害対応機関に伝送する機器を開発した（図一3）。



図ー2 エアロボット（左下）と InfoBalloon（右上）（山古志村実証試験）



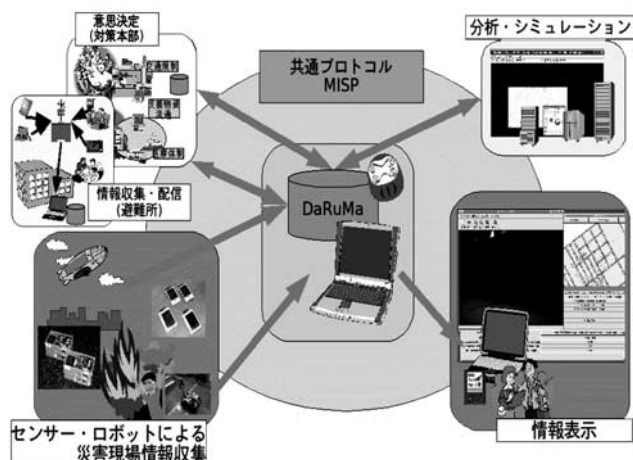
図ー3 無線トリアージタグ（右上）とレスキューコミュニケーター（それ以外）（倒壊家屋実験施設）

(4) 無線タグ（トリアージタグ、救出済タグ）

トリアージタグにICタグを付けることにより救出者のロジスティクスを効率化した無線トリアージタグ、救助検索情報を現場建物に残して活動の重複や無駄を防止する無線救助済タグを開発した（図ー3）。

(5) 収集情報プロトコルとデータベース

各システムが収集した情報はXML形式の共通プロトコルMISPにより分散データベースDaRuMaに統合され、SQLやビューア（Google Earthなど）によるデータを参照、検索できる。これによって、災害対応意思決定のために情報を有効に活用、収集した情報の後処理、付加データの追加が可能になった（図ー4）。山古志村、倒壊家屋実験施設での実証試験により、数々のロボットからの情報を統合できることを示した。

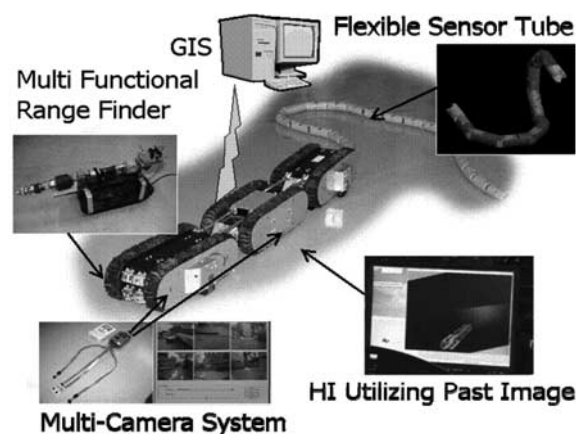


図ー4 収集情報の統合（共通プロトコルMISPと分散データベースDaRuMa）

4. 瓦礫内情報の収集

(1) ヘビ型ロボット「ハイパー蒼竜Ⅳ・IRS 蒼竜・MOIRA・KOHGA・能動スコープカメラ、他」

倒壊建物内のさまざまな狭窄空間を検索するため、種々の方式のヘビ型ロボットの研究開発を行い、運動機能の向上、遠隔操縦の容易化、位置同定、周囲状況把握能力の向上を図るとともに、瓦礫環境下での試験を行った（図ー5）。



図ー5 ハイパー蒼竜Ⅳ

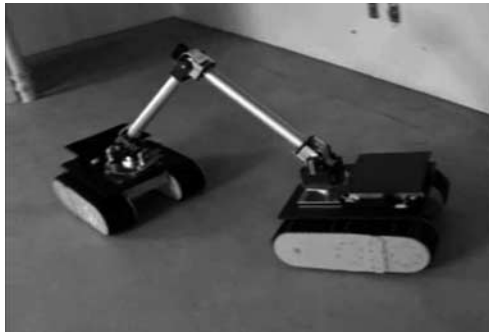
(2) レスキューツール

消防用資機材のロボット技術による高度化を目的とした、瓦礫内の形状計測用マルチセンサヘッド、瓦礫内用ジャッキアップロボット、カッターロボット、人力検索装置くるくるなどを開発した。

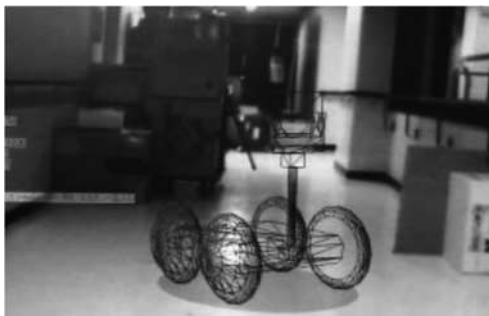
5. 瓦礫上・地下街等での情報収集

(1) 不整地移動プラットフォーム「HELIOS, ACROS, FUMA, Ali-Baba, Hibiscus」他

倒壊が限定的な地下街等における情報収集ロボットとして、防水防塵性に優れ、踏破能力の高いクローラ型移動プラットフォーム HELIOS を開発した。クローラボディを 2 台連結して踏破性向上を図り（図—6）、遠隔操縦を容易にするための過去の取得画像を使った動作環境の鳥瞰画像の提示法（図—7）、映像の揺れ低減による VR 酔いの軽減法、3 次元地図の自動生成とそれを使った遠隔操縦法（図—8）などをシステムインテグレーションした。



図—6 HELIOS Carrier



図—7 過去画像による遠隔操縦



図—8 3次元地図の自動生成

(2) ジャンプロボット

瓦礫上をジャンプしながら情報収集するロボット。ドライアイスの 3 重点を使った連続大量空気圧源により、長時間の運動を可能にした。

(3) 瓦礫内レーダー

超広帯域無線技術により、瓦礫を透過して人間の呼吸などの動きをとらえるレーダーとその信号処理技術を開発した。

6. 実証試験・訓練

研究成果の実用化のためには、実証試験と改良を繰り返すこと、ユーザからのフィードバックを得ることが必要である。そのために、実証試験フィールドとして国際レスキューシステム研究機構神戸ラボラトリーに倒壊家屋実験施設（図—9）を建設し、現役消防隊員によるボランティア部隊 IRS-U を結成しての訓練・評価・意見聴取を行った（図—10）。また、ハイパーレスキューや国際緊急援助隊に対するデモ、NIST, ASTM によるレスキューロボット評価標準化に協力し、FEMA 隊員によるロボットデモ体験・試験を行った。また、展示会やマスメディア等を通じ、成果を広く知ってもらうことができた。

以上の研究活動を通じ、ロボット分野にとって防災が重要な研究と位置づけられ、一つの研究分野が形成されたこと、災害対応専門家と研究者との対話が進むようになったことは、大きな成果だった。



図—9 倒壊家屋実験施設（IRS 神戸ラボラトリー）



図—10 IRS-U 訓練デモ（東京消防庁第八方面隊立川訓練所）

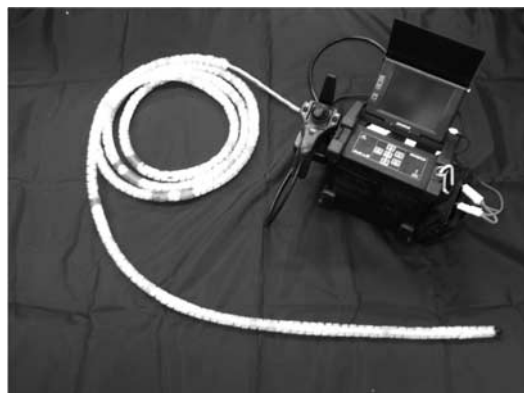
7. 建設現場への適用

瓦礫内情報収集ロボットである能動スコープカメラ（図—11）は、工業用ビデオスコープのケーブル表皮全体に繊維振動駆動の原理によるアクチュエータ機能を実現したものであり、ごく狭い瓦礫の空隙内（開口径3cm程度）の奥深くの検査を行うことができる。

従来より使われてきたファイバースコープは推進機構を有しないため、段差、勾配、障害物などがあるとそれ以上奥に進入させることが不可能だった。これに対して、能動スコープカメラは、表皮全面に分布的な推進力を有するため瓦礫のような環境でも比較的安定した推進が可能であり、条件が良い場合、20 deg の登坂、20 cm の段差乗り越えが可能であり、障害物に沿って方向転換するのみならず、オープンスペースでの左右旋回制御が可能である、という特徴を有している。そのため、きわめて狭い箇所において検査可能なエリアを飛躍的に拡大するだけでなく、その奥にある広い空間を検査することも可能である、という特徴を有している。

これは当初大大特で開発されたが、その後の改良によって実用的な性能に至ることができた。2007年6月に米国 NIST 主催で FEMA TX-TF1 訓練所 Disaster City で開催されたレスキューロボット評価会においては、試験を行った数十種類のロボットの中で、能動スコープカメラが最も実用性が高い2つのロボットのうちの一つに選ばれた。さらに、2008年6月に開催された自治体消防60周年記念事業「消防防災ロボット・高度な資機材等」では、消防庁長官表彰最優秀賞を受賞することができた。

2007年12月に米国 Jacksonville で発生した Berkman Plaza II 駐車場建設現場崩落事故においては、能動スコープカメラが事故原因調査に活用された（図—12）。コンクリート瓦礫内の最大深さ7mまで



図—11 能動スコープカメラ

ケーブルを挿入し、構造物の割れ目の形状や方向、破片の形状や断面、建設用支柱の立て方等の構造情報などを収集することに成功した。これらの多くは、従来のファイバースコープや他のロボット等では進入不可能な場所から得られた情報であり、能動スコープカメラの従来技術に対する優位性を明確に示したものである。

これは一つの例であるが、レスキューロボットおよびその技術は、建設施工に対して有効なものが数多く、研究成果の相互の波及が期待される。レスキューロボットは使われる頻度が低いいため、マーケット規模が開発コストを負担するには小さすぎるという問題点がある。技術の他分野への波及を図り、共通化を進めることが必要である。



図—12 米国 Jacksonville における事故原因調査

8. おわりに

本稿では、大大特を中心としたレスキューロボットの研究開発成果の概要を紹介した。

現段階では、下記のようないくつかの技術課題が残されており、今後継続した研究開発が重要である。

①移動能力、作業能力の問題

ロボットの機構や制御の問題に加え、オペレータの周囲状況認識能力の不足、不十分な遠隔操作性、位置計測の精度不足、など。

②遠隔操縦と情報伝達のためのヒューマンインタフェースの問題

オペレータの状況認識のための情報提示、操縦をサ

ポートする半自律機能など。

③通信の問題

複数台のロボットからの映像やレンジファインダなどの大容量データを、遠隔地にいるオペレータまで、とぎれや遅れなく、伝送する必要がある。

④測位と情報マッピングの問題

GPS が使えない場所ロボットの位置計測，情報マッピングの GIS 活用のためのオントロジーや通信プロトコルの標準化など。

⑤協調作業の問題

複数システムを協調的に使用するための枠組み。

⑥災害時の信頼性の問題

災害時にシステムが安定して動作し，信頼できる。

⑦評価基準の曖昧性

災害は発生するたび毎に状況が異なるといわれており，それに起因してシステムの要求仕様や評価試験の基準が曖昧なままになっており，システムの有効性を定量化することが困難である。

⑧基本性能の向上

アクチュエータの大出力化，メカニズムの高剛性化，小型軽量化の問題，エネルギーの問題（バッテリー，省電力など），センサの性能向上，耐久性，耐水性，耐熱性，耐塵性，防爆性など。

これらの問題点は，危険箇所の工事技術である無人化施工（図—13）の問題点と共通であり，これらの解決は建設施工の高度化にも貢献すると期待される。

J C M A



図—13 無人化施工の操縦席（雲仙普賢岳）

《参考文献》

- 1) 文部科学省大都市大震災軽減化特別プロジェクト，レスキューロボット等次世代防災基盤技術の開発，総括成果報告書（2007）
- 2) Rescue Robotics - DDT Project on Robots and Systems for Urban Search and Rescue, Springer（2009 出版予定）
- 3) 高森・田所・大須賀・鶴谷・他：救助ロボット機器の研究開発に資することを目的とした阪神淡路大震災における人命救助の実態調査研究会（略称レスキューロボット機器研究会）報告書，日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス部門（1996）
- 4) S. Tadokoro, T. Takamori, S. Tsurutani, K. Osuka : On robotic rescue facilities for disastrous earthquakes - from the Great Hanshin-Awaji (Kobe) Earthquake -, Journal of Robotics and Mechatronics, **9** [1], pp. 46-56 (1997)

【筆者紹介】

田所 論（たどころ さとし）
NPO 法人国際レスキューシステム研究機構
会長
東北大学大学院情報科学研究科
教授



T-53 援竜（中越沖地震災害復旧活動報告）

馬 場 勝 之・久 米 康 歳

平成 19 年 7 月 16 日 10 時 13 分，新潟県南西約 60 km を震源とする新潟県中越沖地震が発生した。地元大学関係者の協力を頂き，地震の発生から二週間程経過した 8 月 2 日から 9 日までの 8 日間，新潟県柏崎市の被災現場に震災発生の翌日発表したばかりの災害救助ロボット“T-53 援竜”を持ち込み災害復旧活動にボランティアで従事した。作業は，倒壊した木造家屋（倉庫）から物品を搬出するというもので，いつ余震が発生するか分からない状況下で行われた。現地での活動概要を報告する。

キーワード：ロボット，地震，災害復旧，迅速な活動，共同作業

1. T-53 援竜について

T-53 援竜（以下“53”）は，災害現場等人の近づけない危険な作業環境で人の代わりに作業することをコンセプトに製作されたクローラー走行式双腕レスキューロボットの 3 代目で，2004 年に開発した T-52 援竜（同“52”）をベースに大学，消防関係者等と共同で実施した性能テストや訓練から収集したデータ及び知見を基に開発された（写真—1，2）。



写真—1 T-53 援竜

災害が発生した際，まず被災状況の調査が行われるが，調査により出動することとなった場合には一刻も早く現場へ到着することが求められる。“52”と比較した場合，“53”は大幅なサイズダウンと減量が施されている。これは災害発生時の迅速な活動を最重要視した結果である（表—1）。



写真—2 国際消防救助隊訓練での T-52 援竜

表—1 比較表

	T-52 援竜	T-53 援竜
全長	3,500 mm	2,320 mm
全幅	2,400 mm	1,400 mm
全高	3,450 mm	2,800 mm
質量	5 t	2.95 t

“52”の運搬は，低床のトレーラーを使用しているが，道幅，重量規制，被災による交通規制等，問題が多く存在した。“53”の運搬には積載量 3 t のスライド式車両運搬車を使用しているが，この車両は普通自動車免許にて運転が可能である。

“53”は小型特殊車両として登録されており，道路の使用許可申請等の一般道を走行することが可能である。速度の関係から一般道の長距離自走移動は迷惑なことだが，運搬車両への積み込み，積み降ろし及び移動

のために一般道を横断する時等、いちいち許可を取ることなく走行することが可能となった（大型特殊免許必要）。“53”の長さとは現行規格の軽トラックよりも小さく、計算上“52”は道路幅が5m程度ないと旋回できないが、“53”は3mあればその場での旋回が可能である。小回りが利くため住宅地の路地等への進入を考えた場合、優位性は高い（写真—3）。



写真—3 運搬時の T-53 援竜

文頭にて「災害現場等人の近づけない危険な作業環境で人の代わりに作業することをコンセプトに製作されたクローラー走行式双腕レスキューロボット」と記したが、“52”及び“53”は搭乗だけでなく遠隔にて操縦することが可能である。二次災害等の危険性がある現場での作業では操縦者は安全な場所から遠隔で操縦することが可能である。“53”の遠隔操縦装置は、旅行カバンサイズのトランクに収納された、コントローラ×1、メインモニタ×1、サブモニタ×2、と無線アンテナで構成される。メインモニタには、腕の姿



写真—4 遠隔操縦装置（コントローラ）

勢の3次元画像、サブモニタにはロボットに配置された7台のカメラからの画像が表示される（写真—4）。

腕は、手部（エンドエフェクター）に木造家屋の解体等に用いられるフォーククローと呼ばれるアタッチメントを装着した全7自由度、全長3,770mmの腕を機体前方の両サイドに装備、単腕での可搬重量は約100kg。ジョイスティックを使い操縦するが、各軸の単独動作制御及び複数軸の協調動作制御を搭載しており操縦者の直感的操作を可能にしている（写真—5）。



写真—5 T-53の腕部

2. 現地の状況

8月2日13時、現地での受入をお願いした大学に到着。柏崎市はこの地震による最大震度6強に見舞われた所で、市街ではあちこちで家屋の修復を行っている姿が見られた。しかし被災後二週間程経っているにも係らず手付かずの倒壊家屋がまだ多数点在していた。後で聞いた所によると、解体作業に必要な人手や重機が足りず、順番待ちの状態とのことであり、今にも道路側に倒壊しそうな家屋も数軒見られた。

また、外観上は分からないが、倒壊の危険性があり立入りを禁止された家屋も相当数あるとのこと。

なお、今回関係家屋以外の写真撮影は差し控えた。

3. 作業

作業の内容は、倒壊した建物の中に残された物品の搬出である。すでに倒壊しており一応安定状態にあるが、いつ発生するか分からない余震や物品の搬出に伴う行為によりさらなる倒壊を招く危険が存在する。

作業に当たっては、ヘルメット、防塵メガネ、防塵マスク、厚手の皮手袋、安全靴を適時装着し作業に従

事する。

災害現場に不慣れでもあり、かつ、この装備での真夏の炎天下の環境においては、苦汁の作業となった。

(1) 倉庫 A

柏崎市東本町に位置する、築 100 年以上と言われる木造瓦葺総二階建ての倉庫兼車庫。所有者は文具店。保管していた書籍類の搬出を依頼された（写真—6）。



写真—6 倉庫 A

写真は道路上から写したもので、右側はコンクリート舗装された駐車場となっている。倒壊した時点で道路などに飛散した瓦礫類はすでに一ヶ所に集められブルーシートがかけられていた。周囲を確認すると、間口 8 m、奥行き 14 m 程度のこの倉庫は少し駐車場側に傾きながら正面の道路側に倒壊したようであった。依頼主、地元建設会社殿からのアドバイス等から、搬出作業は駐車場側、倉庫側面、写真右側のブルーシートの部分を進入口として進めることとした。

まず進入通路確保のため、駐車場奥の倒壊した隣家の石積み塀、及び倉庫周囲に集められたバリケード状の瓦礫の排除に取り掛かるが、木材を想定したフォーククローでは硬く平滑な石の表面に爪先が滑り把持は困難であった。結局、この石のほとんどは人手で排除することとなった。倉庫周囲に集められていた瓦礫はそのほとんどが木材で、釘の先端が露出した物や先端が尖った破片状態の木材等、人が直接接触すると危険と思われる物も多数あったが、これらはフォーククローを使った排除が可能であり安全に排除作業を進めることができた（写真—7）。

進入路である駐車場の路面状態は道路方向に若干の下り勾配があるものの、足場として十分な強度があったため、重量物の排除時においても安定した作業姿勢



写真—7 倒壊した石積みの塀

を保つことが可能であったが、瓦礫の除去作業を進めて行くうちに倉庫側敷地が駐車場側よりも 400 mm 程度低く、境界に幅 400 mm、深さ 800 mm 程度（駐車場側より）の側溝が横断していることが判明した。急遽、高さを合わせるため木材や瓦礫を投入したが、地盤が柔らかな土であったため、安定した足場を確保することはできなかった。そこでこれ以上の進入を断念し「駐車場から安全に双腕の届く所まで」を作業範囲とした。

これにより解体除去の範囲は著しく狭くなり、結果、物品の搬出量は大幅に減少することとなった。

次に、倉庫の屋根及び側壁などの解体除去を行う。対象物は、瓦、木材、土壁等であった。瓦はフォーククローを使うとそのほとんどを割り砕いてしまい、これも人手で除去することとなった。屋根下地や天井材、外装材などの板材、角材類は簡単に除去できたが、柱や梁等は他との接合が強固であり、また、さらなる倒壊の虞もあることから安全上必要と思われる主な骨組み等の部分は残すこととした。

ここまでの作業により物品の姿が見え始めてきたためフォーククローを使い数個の段ボール箱の搬出を試みたが、把持力が強すぎて握り潰してしまう結果となった。この結果を踏まえ、これ以上損害を増やすことができないため、“53”を使い倉庫の骨組みを少しだけ浮かした状態で把持固定し、余震や物品搬出時の振動衝撃等からの安全な空間を確保したうえで物品の搬出作業は人手で行う、ロボットと人の共同作業とすることとした（写真—8）。

ここでの作業は、3 日間行い最終的に物品 100 点以上を搬出した。当初目的とした書籍類は倉庫中央部分に保管されていたとのことだったが、解体した場所からは確認することさえもできなかった。



写真—8 “53” による安全確保

(2) 倉庫 B

柏崎市西本町，2車線道路から幅員2m程度の道路を20m程進んだ道路脇に位置する築約30年の木造瓦葺平屋建て倉庫。搬出対象は日用品（写真—9）。



写真—9 倉庫 B

写真は道路上からのもので，周辺の確認から写真の奥行き方向で6m，左右方向で5m程度のこの倉庫は道路上にほぼ真直ぐ（写真左側に）道路を塞ぐように倒壊していた。状況から，倉庫右側の側壁が露出した方を進入口とし解体除去を行うこととした。

まず，“53”を使い大雑把な解体を行い倉庫の骨組みを露出させるが，フォーククローで倒れている側壁の土壁を除去する際，掴んで引っ張り上げようとするとはろはろに崩れ落ち，竹製の骨組みだけを掴んでいる状態となっていた。土壁崩落の際には大量の粉塵が発生するため，水を掛けながらの作業となるが，搬出対象の日用品を汚したり，把持対象物や作業エリアが濡れて滑りやすくなるため，安全上最小限の水で粉塵

の発生を抑えることとした。こうやって少しずつ安全なエリアを拡大して行き，人とロボットによる除去や物品の搬出などの作業を進めた。

こちらは，2日間の作業で使用可能な日用品のほぼすべてを搬出し終了した（写真—10）。



写真—10 作業終了時の倉庫 B

4. その他の活動

滞在期間中の2日間は，地元大学構内での“53”一般公開と，避難所（小学校）への慰問を実施した。

一般公開は新潟工科大学構内駐車場において12時から16時まで，搭乗と遠隔操縦によるデモンストレーション及び操縦体験を実施した。操縦体験は，来場者の安全を考慮し搭乗にて腕のみを操縦して行う「風船割り」とした。当日は日曜日でもあったため，家族連れの方が多く未就学児から60代後半と見られるご夫婦の方まで幅広い年代の方々にご来場頂いた（写真—11）。



写真—11 一般公開の様子

慰問は、柏崎市立比角小学校を訪問して校庭の一角をお借りし、小学1年生から3年生くらいまでの児童約40名を対象に“53”の説明、デモンストレーション及び搭乗体験を実施した。同校は被災された方々の避難場所となっているとのことで、自衛隊支援部隊の隊員や車両が多数駐屯されていたが、子供たちは明るく元気であった（写真—12）。



写真—12 慰問時の様子

5. 今後について

中越沖地震災害復旧活動には作業ボランティアとして従事したため、統計的データの収集は行っていない。“53”と共に派遣された開発メンバーは、ボランティア活動の中で自身が感じた不具合や不整合を修正し、ほぼ1年後の現在“53”は様々な改良や調整が加えら

れ各機能の向上が図られている。たとえば倉庫Bでの作業時、軟弱な土壌やちょっとした段差にも苦勞した走行系の性能は、油圧ラインの見直し等により格段に向上している。この間消防関係の行事や訓練へも3度参加し「災害救助ロボット」として必要な資質データの収集活動も継続して行っている。

災害救助ロボットだけではなく家庭用の小型留守番ロボットから商業施設用サービスロボットなども開発しており、これらにおいてもそれぞれにデータの蓄積がなされている。今後はこれら膨大に蓄積されたデータを基に、将来の「ロボットが人の生活の場で働く社会」の実現に向けて、開発を進めて行きたい。

最後になりましたが、今回の派遣で大変お世話になりました、新潟工科大学の大金先生、並び、長岡技術科学大学の木村先生には、心からお礼申し上げたい。

JCMA

【筆者紹介】

馬場 勝之（ばば かつゆき）
（株）テムザック
技術本部
部長



久米 康歳（くめ やすとし）
（株）テムザック
技術本部
副本部長



検知・探査災害対策用ロボット

津久井 慎 吾

地下鉄やビル、工場等の閉鎖空間での災害やテロ発生時などに、救助隊員に先行して進入し、災害状況等をリアルタイムに伝達して検知・探査可能なクローラタイプのロボットを開発した。本報では、この「検知・探査災害対策用ロボット」の主な特徴、基本性能試験結果を紹介する。また、実際の消防隊員からの意見・要望に応じて改良したポイント、今後の機能向上（新機能開発）などについて概要を示す。

キーワード：クローラ、ロボット、遠隔操作、検知、探査、災害、テロ

1. 緒言

総務省消防庁では、地下鉄等の閉鎖空間において化学薬品等有害薬剤が散布された災害を想定し、救助隊員に先行し危険区域に進入、有害薬剤の種別・濃度等を計測、現場状況把握を行い迅速な救助活動に資することを目的として、検知・探査型災害対策用ロボットの実用化が検討されている。

本報では、上記実用化に向け開発したロボットの主な特徴と基本性能試験結果を紹介する。また、このロボットの履帯（クローラベルト）には、東京工業大学広瀬・福島研究室と共同開発したものを採用し、本体には同研究室を母体としたベンチャー企業である株式会社ハイボット製のマイコンを搭載している。

2. 特徴と性能

(1) 概要

総務省消防庁より提示された仕様に則り、開発した

「検知・探査災害対策用ロボット」の外観写真を（写真—1）、基本仕様を（表—1）に示す。

表—1 基本仕様
＜本体＞

重量	約 64kg
履帯	ゴムライニング型スチールベルトクローラ
寸法	長さ 1025 mm × 幅 480 mm × 高さ 420 mm
最低地上高	40 mm
防水・防塵性	IP54 相当
段差乗越え性	段差 16.5 cm, 踏み台 30 cm, 横幅 75 cm の階段昇降が可
カメラ	4 台（前後左右）全て LED 照明付き ※進行方向前カメラのみチルト機構付き
搭載検知器	神経ガス、びらん剤、燃焼性ガス、ガンマ線
その他	電子コンパス・温度計搭載 音声通信・赤色灯搭載
操縦方式	有線（300 m）、無線（約 50 m）の切替式
走行速度	最大 3 km/hr
連続稼動時間	約 2 時間

＜操縦装置＞

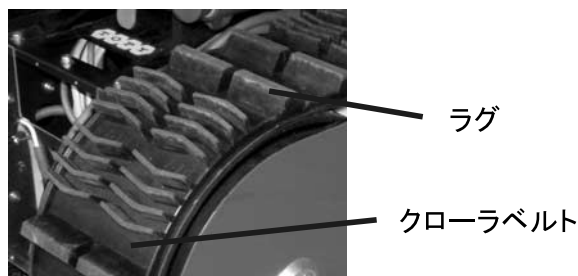
重量	約 6 kg
寸法	長さ 280 mm × 幅 500 mm × 高さ 64 mm
防水・防塵性	IP33 相当
表示画面	12.1 inch
走行操縦	ジョイスティック、速度切替（低、中、高）
主な表示内容	通信状況モニタ、本体バッテリー残量 カメラ画像（4 画面）、各計測器の検知データ、 ロボットの向き・姿勢
画面録画機能	最大 2 時間（5 フレーム/秒）
音声通信	プッシュトーク



写真—1 外観写真

(2) 走行性能

クローラ部においては、東京工業大学と共同開発の履帯を採用することでクローラベルトの軽量化を実現し、ラグの形状に特徴を持たせることでクローラ半径以上の段差を昇ることを可能とした（写真—2）。



写真—2 外観写真

ロボットの形状については、階段昇降時の姿勢を安定させるために全長を約 1000 mm としている。ただし、地下鉄駅の改札口を通過できるよう本体の高さを 420 mm、幅を 480 mm に収めている。

走行は操縦装置において、切替スイッチによる 3 段階の最高速度切替と、ジョイスティックでの微妙な速度調整が可能である。また、微旋回操作機能を付加し、クローラ回転量の検出を行って制御することで約 1° 分の旋回が可能であり、進行方向の微妙な調整が可能である。

なお、段差乗越えや階段昇降が可能なパワーを備えつつも、最高速度については水平面にて 3 km/h の走行が実現できている。また、階段昇降では、建築物で一般的に使用されている勾配 34 度の階段で昇降可能であった。さらに、ブレーキ付モータを搭載しているため、階段や傾斜路面にて停止した際の自重落下を防ぐことができている。

(3) 遠隔操作

遠隔操作は、有線もしくは無線 LAN による操作が可能である。有線操作においては 300 m の光ファイバケーブルを搭載することで、地下鉄駅の入口からホームまで辿り着ける程度の移動距離を有している。

また、カメラを前後左右に 4 個搭載していることで、周囲の状況を簡単に把握することが可能である。さらに、暗闇でも視認できるよう各カメラに照度が高い LED 照明を取り付けている。

(4) 動力

大容量のリチウムイオンバッテリーを採用し、約 2 時間の連続稼動を可能にしている。また、予備バッテ

リを簡単に交換できる構造とし、操縦装置にはバッテリー残量を表示している。

(5) 操縦装置

12.1 インチ画面の薄型タブレット PC と薄型リチウムポリマーバッテリーを採用しコンパクト化を図ることにより、総重量約 6 kg と軽量化を達成した。

操作を行いやすいよう頻度が高い操作は押しボタン式とし、画面の左右に配置している。アナログジョイスティックは、前後左右（斜め含む）だけでなく、回転操作も使用可能で、回転操作は直感的に操作がわかりやすいように旋回操作に割り当てている。

また、ロボット本体に搭載されているカメラのマイク・スピーカ機能と、操縦装置に装備したスピーカ、やヘッドフォン、マイクを使用することで、ロボット周辺の音声の聞き取りと、周囲の人への音声による呼び掛けが可能である。

さらに、操作者が歩きながら操作を行いたい場合のために、操縦装置へのベルトの着脱を可能とし、肩からベルトを掛けて操縦装置を携帯することが可能である（写真—3）。



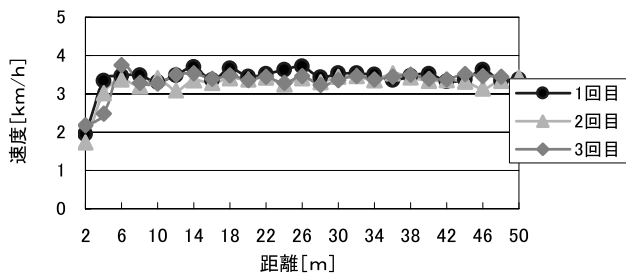
写真—3 操縦装置

3. 基本性能試験結果

(1) 走行速度測定

アスファルトの路面において高速設定の最大指令速度で 50 m の直線走行を行い、2 m 毎に走行速度を測

定した（図—1）。走行開始から約6 mにて最高速度の3 km/hに到達できていることがわかる。



図—1 最大指令速度での走行速度

(2) 転倒角度測定

クローラ型ロボットにおいては、転倒した場合に復帰が困難なため、できるだけ転倒角度が大きく、倒れにくいことが求められる。

転倒角を測定した結果を（表—2）に示す。重心が低位置にあるため、前後方向においては転倒角が86°～87°と非常に大きく、また左右方向においても56°～57°と比較的大きいことがわかる。

表—2 転倒角度の測定結果

持ち上げ方向	角度 (°)
前	88
左	56
右	57
後	86

(3) 制動距離測定結果

アスファルトの路面にて、制動距離を測定した結果を（表—3）に示す。速度が大きいほど制動するまでの距離は大きく、カメラ画面を見ながら操作している場合は、画像の伝送遅れから、停止するまでの判断が遅くなっていることがわかる。

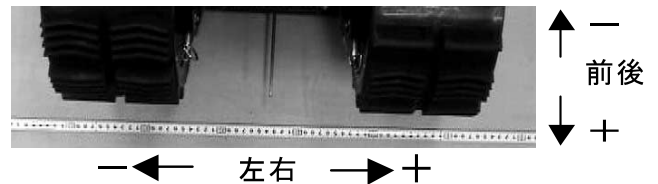
表—3 制動距離の測定結果

目視					単位：mm
	1回目	2回目	3回目	平均	
低速	30	50	55	45	
中速	155	170	175	167	
高速	380	350	385	372	

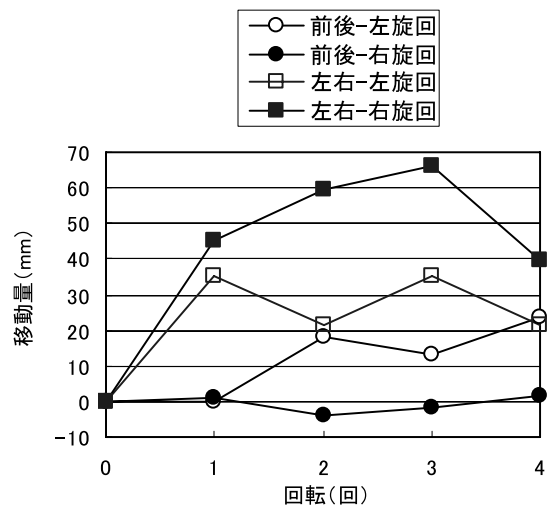
カメラ画面					単位：mm
	1回目	2回目	3回目	平均	
低速	85	75	70	77	
中速	210	175	255	213	
高速	530	525	530	528	

(4) 旋回時の移動量測定

ビデオカメラにて旋回（その場旋回）時の動作を撮影した画像から、移動量を測定した（写真—4、図—2）。左右方向の移動量が大きい、1回転にて最大約50 mm以内の移動量であることがわかる。そのため、旋回時において、ロボットの中心位置がほとんどずれないため、狭い場所での旋回もしやすいことがわかる。



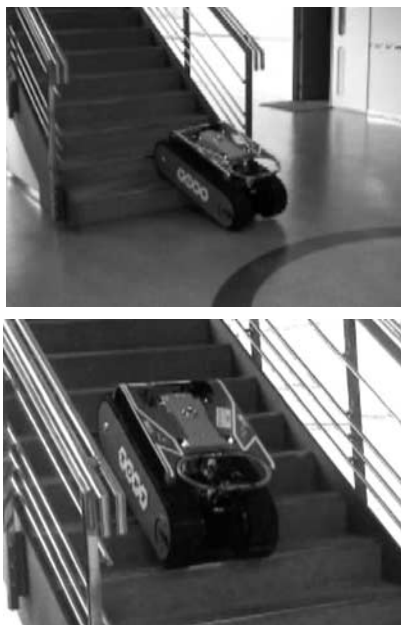
写真—4 移動量測定



図—2 旋回時の移動量

(5) 階段昇降結果

実際の地下鉄においては公共の施設であり多くの人々の往来が目的であるため、30度以内の比較的緩やかな勾配の階段が採用されている。また、今後の発展性を考慮し、建築物で一般的に使用されている勾配34度の階段で昇降試験を試みたところ昇降は可能であった。



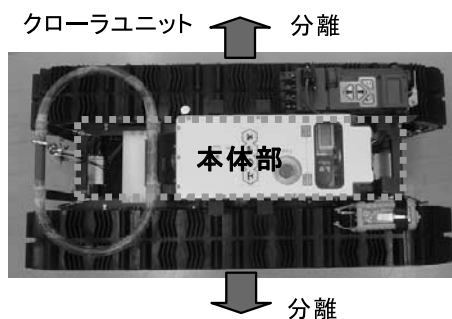
写真—5 階段昇降（30度）

4. 改良のポイント

操作性や信頼性及びメンテナンス性を向上させるため、各種試験や改善項目の抽出を行い、さらに、実際に消防隊員からの意見・要望を取り入れ、各種改良を行った。

（1）メンテナンス性の向上

クローラをユニットで交換できるようにしたいとの要望に応えるべく、従来タイプの本体とクローラが一体化された構成から、クローラユニットをモジュール化したタイプに変更した（写真—6）。本体部と左右のクローラ部を着脱可能とすることで、ベルト交換等のメンテナンス性が向上した。

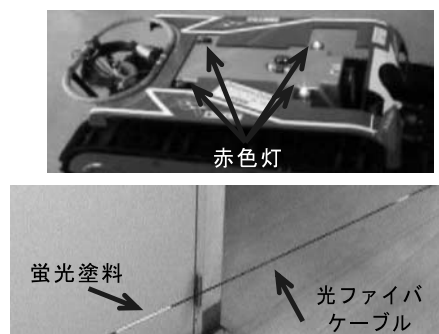


写真—6 クローラ部の分離

（2）視認性

ロボットが災害現場に到達した際、被災者にロボットが近づいたことを知らせるため、赤色灯を搭載し点滅させた。また、黒一色の光ファイバケーブルは、暗

闇環境下では見えにくく、現場で活動している隊員や歩行者の死角となり、躓く恐れがあるとの意見から、2m毎に蛍光塗料を塗布（写真—7）することで、暗闇でもケーブルの確認が可能である。



写真—7 光ファイバケーブルへの蛍光塗料塗布

（3）操縦装置の音声出力機能の追加

各種センサが異常値を示した際には、操作者に迅速かつ確実に異常の発生を伝達したいとの要望があり、操縦画面には数値表示だけでなく、センサ表示部の画面色の変更、及び音声にて異常内容を案内するようにした。また、バッテリー残量や有線ケーブルの残長がなくなった場合や、ロボットの傾斜角度が大きくなった場合にも、音声を加えて注意を促し、警告状態を強調している。

（4）操縦画面の屋外での視認性向上

屋外にて直射日光が操縦装置の画面に入り、液晶画面が見にくくなる場合に対応するため、操縦装置に着脱可能な遮蔽カバーを取り付けた（写真—8）。これにより、屋外での直射日光の入射を軽減している。



写真—8 遮蔽カバー

（5）「戻りモード」の機能追加

ロボットを目的地まで移動後、旋回して戻って来る際には、本体にケーブルを巻き込む恐れがあった。

そのため、カメラ画面の前後・左右、及びジョイス

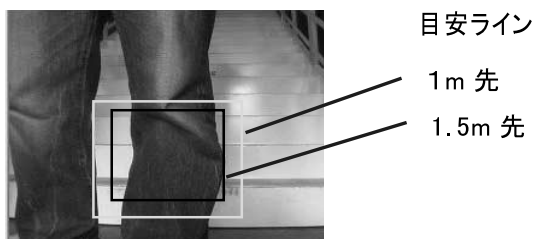
ティックの前進・後退操作，すなわちロボットの前後左右方向を入れ替える「戻りモード」の機能を追加した（図—3）。これにより，目的地から戻ってくる際の光ファイバケーブルの巻込み防止を図り，また巻き出されたケーブルを指標とすることで，元の位置に戻りやすくなる等の操作性向上となった。



図—3 戻りモード時の画面と動作

(6) カメラ画像への目安ライン追加

進行方向にある壁や障害物等との距離感を把握するにはカメラ画像だけでは困難である。そのため，操縦装置のカメラ画面上に，目安ラインとして1m及び1.5m先にロボットが存在した場合の想定範囲を矩形ラインとして表示した（図—4）。



図—4 カメラ画像への目安ラインの表示

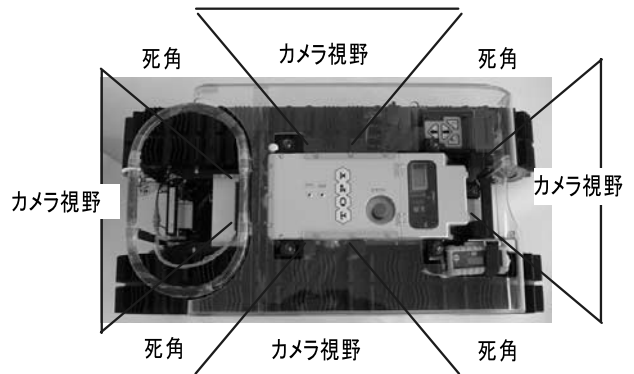
5. 今後の機能向上（新機能開発）

遠隔操縦方式においては，操作性の良さは重要な要素である。そのため，現在，ロボットの操作性向上の

ため，様々な新機能の開発を行っている。

(1) 全方位カメラ

現在，前後左右に搭載しているカメラ視野のみでは，死角ができ，周囲の状況を把握しにくいと一部の消防隊員から意見があった（図—5）。

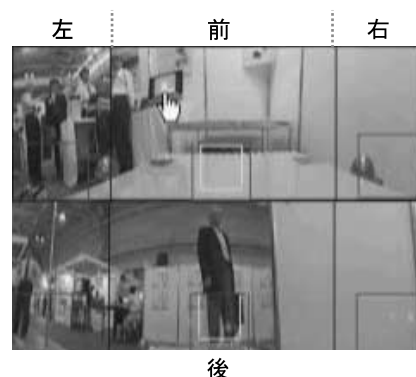


図—5 既存カメラ配置でのカメラ視野

そのため，1台のカメラで周囲360°の映像取得が可能な全方位カメラを開発用試験機の本体上部に搭載し，評価を行った。（写真—9，図—6）生画像はドーナツ形状に撮影されるが，画像処理により平面展開される。平面展開した画像では映像に多少歪みが発生し，画像処理上のタイムロスも多少発生している。走行用カメラとしては，多少の問題があるが，静止時の周囲確認用として十分使用できるものと判断している。



写真—9 全方位カメラ搭載

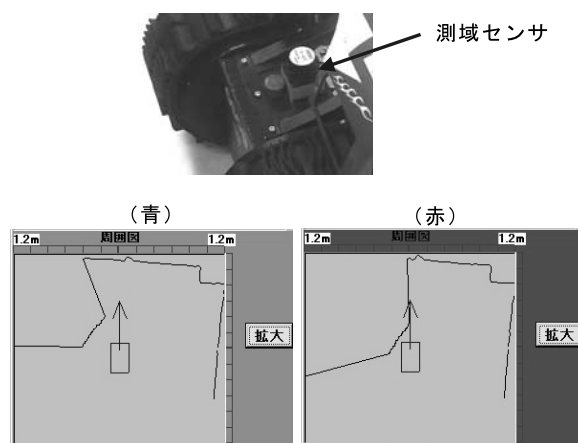


図—6 全方位カメラ画面

また、この全方位画像においても、上述の目安ラインに加え、前後左右の区別線をカメラ画像上に表示することで、距離感や方向感が向上することがわかった。

(2) 障害物検知図

カメラ画像のみでは周辺の障害物との距離感が把握しにくいので、レーザスキャン型の測域センサにより、



図—7 測域センサ搭載と障害物検知図

240°の範囲にて5mまでの障害物を図に表示する機能を開発試験機に搭載して評価している（図—7）。

また、障害物が近い距離に近づいた場合には、画面色を変更する、音声で注意を呼びかけるなどの機能も付加することが可能である。

6. 今後の普及に向けて

今後の普及に向け、隊員からの要望等々のヒアリングを継続的に行い、より良いものへの改良や新機能開発を行うとともに、各消防本部への普及活動を行っていく。

J C M A

〔筆者紹介〕

津久井 慎吾（つくい しんご）
トビー工業㈱
サイエンス事業部 クローラーロボット部



大口径岩盤削孔工法の積算

——平成 20 年度版——

■内 容

平成 20 年度版の構成項目は以下のとおりです。

- (1) 適用範囲
- (2) 工法の概要
- (3) アースオーガ掘削工法の標準積算
- (4) ロータリー掘削工法の標準積算
- (5) パーカッション掘削工法の標準積算
- (6) ケーシング回転掘削工法の標準積算
- (7) 建設機械等損料表
- (8) 参考資料

● A4 判／約 240 頁（カラー写真入り）

● 定 価

非会員：5,880 円（本体 5,600 円）

会 員：5,000 円（本体 4,762 円）

※学校及び官公庁関係者は会員扱いとさせていただきます。

※送料は会員・非会員とも

沖縄県以外 450 円

沖縄県 340 円（但し県内に限る）

●発刊 平成 20 年 5 月

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 <http://www.jcmanet.or.jp>

災害からの迅速な復旧 —見逃されている災害汚染の対応策—

岡 部 紳 一

内閣府の事業継続ガイドラインが発表されて3年となり、各種アンケート調査でも、事業継続計画の策定の取り組みが進んでいると報告されている。いつ起こるかもしれない災害が、突然企業を襲った場合に、直後の災害緊急対応時に、どれだけ迅速かつ適切な対応がとれるように現場に徹底されているであろうか。事業の早急な再開には、被災した設備機械を保全・保護し、修復可能な設備は直ちに修復に向けた処置を開始することが求められる。しかしながら、災害で汚染した設備機械に対する修復方法について、見逃されていることが多い。本稿では、事業の早期再開に有効である汚染除去の手法を活用した迅速な対応策を紹介する。

キーワード：事業継続計画、BCP、BCM、災害汚染、汚染除去、精密洗浄

1. 防災対策から BCP 策定へ

2005年に内閣府の事業継続ガイドラインが発表されてから3年が経過する。今年1月には、内閣府が企業の事業継続及び防災の取り組みに関する実態調査を実施し、その結果（1518社回答）が6月に公表された。その結果によると、防災計画を策定している企業は、全体で47.7%、大企業が68.2%、中堅企業が45.9%である。一方、事業継続計画（BCP）の策定状況は、全体で見ると、①策定済み＝11.5%、②策定中＝5%、③策定予定＝12.4%となっている。

また、KPMG ビジネスアシュアランス社が、上場会社、または売上500億円以上の未上場企業を対象に実施し、8月に公表されたアンケート調査（293社回答）では、2006年から2008年への推移がわかる。①策定済みが15%から39%へ倍増し、②策定中も34%から39%へと増加、①②を合計すると49%から78%と大幅にBCP策定が進んでいる。大企業ほど、BCPの取り組みが進んでいることがわかる。反面、防災取り組みをしている企業の約半数しかBCP策定に取り組んでいないこともわかる。

防災対策とBCPには大きな違いがある。従来の防災対策は、火災対策ならばスプリンクラーを設置、地震対策ならば建物の耐震性を向上させるなど個別の災害種類や損害形態に注目して対策が実施される。BCPの観点では、どのような災害や事件であろうと操業が阻害され中断してしまった場合に、早急に復旧する体制

を構築することにある。つまり、自社の操業継続に不可欠のリソース（建物、設備機械、社員、IT、電力・ガス・水道などユーティリティ）が、災害によって使用できない（または手に入らない）事態にどう対応するかにある。火災で施設や設備機械が被災し、工場が稼働できない、鳥インフルエンザなど必要数の社員が出社できない、コンピュータがダウンしてしまう、大停電により電力供給がストップしてしまうなどの事態が想定できる。

防災対策は、リスクを低減させるために不可欠であるが、防災対策をすれば災害がなくなるわけではない。災害の発生に備えた災害時の対応、被災した場合の復旧の計画を予め策定しておくことが不可欠である。

2. 身近な火災事故からの復旧

災害の中でも頻度が高く、事業中断をきたすことの多い日常的な災害は火災である。本稿では火災事故を中心に、災害復旧について述べてみたい。筆者は各企業を訪問し、災害復旧について話すことが多いので、機会があれば、次の質問をすることになっている。

質問1：「仮に、主要工場で火災が発生し、消火活動により鎮火した場合を想定して、『鎮火後に、具体的に何をすべきか、社内で詳細に決まっていますか?』よくある答え：「鎮火した後は、それぞれの現場に任せている」

この答えは間違いではない。小火程度であれば、現場に任せることで十分に対応可能であろう。しかし、一定規模以上の火災になると、まったく現場任せでは混乱を招いてしまう。早急な業務再開に向けて、現場の混乱を防止するため、何から手をつけるべきか、予め決めて、現場に徹底しておかなければならない。

質問2：「どの生産ライン、またはどの設備機械が、最優先で復旧しなければなりませんか？」

よくある答え：「すべての生産ラインが重要です」

すべての生産ラインが、同じように操業再開できる場合は、この答えでも問題ない。しかし、一定規模以上の火災となると、すべてのラインを同時に再開することはできないことが十分想定される。その際にどの生産ラインから最優先で立ち上げるのかは、企業の経営マターであり、現場判断に任せるべき事項ではない。

この二つの質問に対するよくある回答から判断すると、災害直後に何をすべきか具体的に決まっていな企業が多いのが実情のようである。

災害復旧のステップは以下のように段階別に整理するとわかりやすい。

①災害前の防災・減災対策
(災害発生)

②災害直後の緊急対応

③代替手段による早急な再開

④恒久的な復旧と本格的な再開

火災が発生すれば、消火活動を行う。自衛消防隊の手に負えない火災は消防署に通報し、消防署の出動を要請する。何よりも、災害時の人命救助が最優先である。従業員や社外の訪問者の避難、負傷者の応急手当を実施する。ここまでは、ほとんどの企業で決められており、社内の防災訓練も実施されている。問題はその次の段階でやるべきことである。最優先の人命救助の次には、操業の再開に向けた対応策を実施しなければならない。

その対策とは何か。以下の項目が挙げられる。

①被災状況の調査確認

焼損し全損となり再調達が必要な設備はどれか、どの機械は修復可能か。

②被災した設備機械保全・保護

二次災害の防止や、被災した設備機械の損害(主に腐食損害)の拡大の防止策を講じなければならない。

③バイタルレコードの確認・確保

操業再開に不可欠な図面、文書、データは無事か。

以上は、業務再開に向けての主な項目であるが、そ

れぞれの現場に即して、具体的に実施すべきことが明確にされ、徹底されているだろうか。

3. 火災による焼損と煙汚染

火災事故により何が起こるか、もう少し詳しくとりあげてみたい。

火元近く及び火勢の強い区域では熱損害(焼損)が発生する。数百度以上になることもあり、鉄骨なども飴のように曲がり、コンクリートも剥離するような被害が発生することもある。熱損害を被ると修復はできないので、取り替えるしかない。

しかし、火災現場では、このような焼損を被った区域は比較的限定されていることが多い。その周りに煙、煤、放水、粉末消火剤などで汚染しているだけの区域が、その何倍もの広さで発生する。熱損害が発生しているかどうかを見極めるには、天井の照明器具のフレームや、制御盤などのプラスチックに着目すればわかりやすい。プラスチックは、通常80～100℃で熱変形を起こすので、熱で溶けていないか、変形していないかを見ると、大まかにその80～100℃以上の熱にさらされたかがわかる。

塩ビなどプラスチックで被覆された配線類も、100℃以上の温度にさらされると燃焼し、塩素イオンを含んだ腐食性の強い煙となって構内に拡散し、建物、設備機械を広範囲に汚染してしまう。

被災直後には、できるだけ早く損害状況を確認し、被災した機械設備が修復できるのか、できるだけ早く見極めることが非常に重要である。しかし、火災直後の現場の状況には、よほど災害現場に慣れた人でなければ、容易にだまされてしまう。

①焼損と汚染損害を見間違えてしまう。

設備機械が真っ黒の煤まみれになっていると焼損していると勘違いしてしまう。あたりのプラスチックの熱損傷の有無をチェックして、熱損害がなければ、機械の表面に積もった煤を雑巾で拭き取ると、きれいな金属表面が現れてくる。

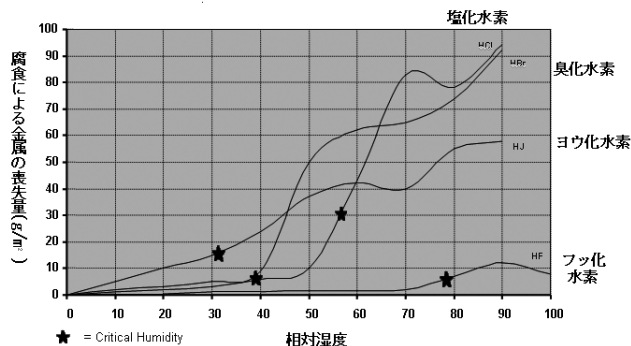
②汚染損害に気づかない。

煤は炭素の黒い粉末であるので、目視で確認できる。機械の表面を指で拭いてみると黒く汚れるので簡単にわかる。しかし、プラスチックが燃えて発生する塩化水素などハロゲン系イオン汚染は、目に見えないので厄介である。何が燃えるかによって、煤が余り発生せず、腐食性の強いイオンが多量に発生する火災もある。イオン汚染は目に見えないので、科学的な調査をしないと汚染範囲と汚染レベルは確認できない。

或る工場の小規模な火災事例で、復旧を急ぐため、煙で汚染した機械表面を雑巾などで清掃しただけで、操業を開始したところ、1ヶ月後に後半の製造ライン設備機械のいたるところに腐食が発生してしまった。酸性である塩素イオンで汚染すると、中和させない限り、雑巾がけの清掃では取りきれないので、このようなことが起こる。

4. 火災による汚染度の調査

図—1は、火災汚染で一般的な塩化水素など4種のハロゲン系のイオン汚染による腐食と相対湿度の関係を示したグラフである。



図—1 各種イオン汚染に対する腐食率

このグラフは二つのことを教えてくれる。塩化水素イオンで見ても、相対湿度が50%あたりからグラフ曲線が急に立ち上がり、急速に腐食が進行することを示している。消火放水された火災現場は高湿度な環境にあるので、そのまま放置すれば、汚染した設備機械が急速に腐食することを意味している。

しかし、同じ汚染の程度でも、相対湿度が40%以下の環境では、グラフ曲線が平坦であり、腐食の進行は非常に遅い。つまり、湿度を40%以下にコントロールすれば、腐食の進行を抑制できることを示している。これは、災害直後に何をすべきかを教えてくれる。

では、このような腐食性の強いイオン汚染をどのように調査すればいいのか。残念ながら、日本国内においては、災害によるイオン汚染の科学的な汚染調査手法はほとんど知られていないので、ほとんど普及していない。

欧米では、幅広く専門家によって活用されている方法がある。塩素（クロライド）のクイックテストといわれる。1センチ四方の試験紙に脱イオン水をたらして特殊な薬品が塗られた試験紙の検査面をぬらし、汚染したと思われる金属表面などに数十秒間押さえつ

表—1 イオン汚染度と機器への影響

イオン汚染度	汚染程度	機器への汚染の影響
1-5 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	正常域の汚染	影響はない
5-10 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	軽度の汚染	長期間の内に、汚染機器の状態が悪化、(腐食)
10-20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$	中度の汚染	短期間の内に、機器の状態が悪化 (腐食)
20 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ 以上	重度の汚染	数日以内に、機器の状態がかなり悪化 (腐食)

け、汚染物質の量に反応して変色する割合を調べる簡便な方法である。この方法では、変色の割合によって表—1のように4分類している。

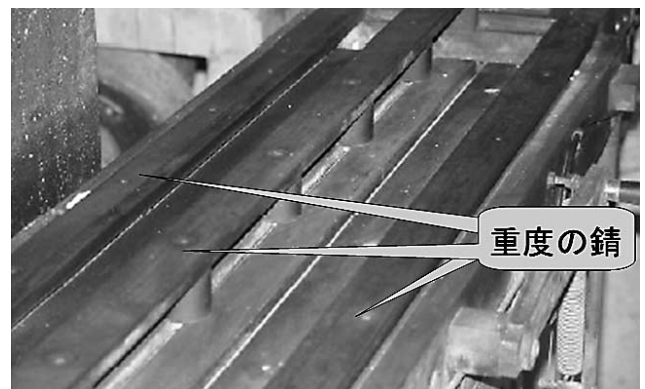
災害汚染したと思われる現場の何ヶ所ものスポットで調査し、この調査結果とその測定場所を現場の平面図（機械設備の配置図）に書き入れて、汚染マップを作成する。汚染マップで、どの範囲がどの程度汚染しているかが一目明瞭となる。同時に、汚染されていない範囲も判明する。われわれが出勤する火災現場においても、できるだけ早く汚染範囲を調査確認してほしいとの強い要請はいつも受ける。

PHの検査も、類似の方法であるが、これは酸性、アルカリ性を調査する手法であり、腐食を引き起こす汚染程度を直接示す指標ではない。

5. 汚染から腐食へ

(1) 火災汚染による腐食損害は恐い

写真—1は、火災3日後の写真である。この現場では鎮火後に何もされず、火災3日後の調査時点で、室内の湿度は70%を超えており、重度に汚染したNCフライス盤のガイドレールは、ひどく錆びてしまっていた。災害直後に必要な腐食防止処置を施しておけば、この機械は全損を免れたであろう残念な事例であった。



写真—1 NCフライス盤のガイドレール

(2) ステンレス鋼でも例外ではない

専門家には、知られた現象であるが、ステンレスも錆びる。しかし、火災現場で経験する限り、一般人の常識にはなっていないようである。

写真－2は、クリーンルーム内の火災後の写真であるが、ステンレスの表面が腐食して茶色に変色し、輝きを失っている。この写真は火災のわずか数日後に撮られたものである。



写真－2 クリーンルーム内のステンレス腐食

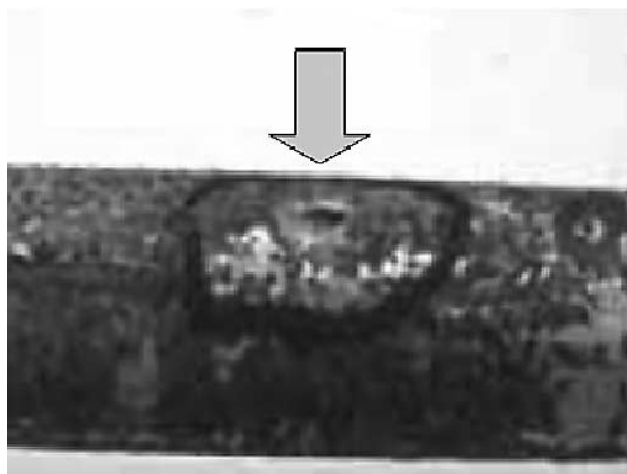
この写真は、クリーンルーム内でプラスチックが大量に燃焼し、腐食性の強いガスが構内に充満し、設備機械が重度に汚染したため、わずか数日でこのように腐食が進行してしまった例である。

ステンレス鋼は、その耐腐食性を高めるためにクロムなどを含んだ合金である。その表面には、非常に薄い化学的にも安定した酸化物膜が形成されている。ステンレス鋼の耐腐食性は、この不動態の膜が永続することで確保され、多くの化学薬品に対して強い抵抗力を有している。しかし、塩酸（HCL）やシュウ酸（HBr）のようなハロゲン化水素酸は侵食性が強く、湿気が加わるとステンレス鋼の表面に重度な変化をもたらす。

不動態層が破壊されてしまうと、腐食の進行を防ぐことができない。初期の腐食は、横方向には急速には進行せず、局部的に限られるので「孔食」と呼ばれる。孔食は、金属の表面に対して90°の方向に非常に速く突き進む。孔食は、ほとんどが液滴で形成されるようなものに似ており、通常直径がごく微細な開口部のみ表面で観察できるものであるが、深さは急速に増す。

写真－3は、火災後にステンレスパイプに発生した孔食である。

火災直後には、熱損害（焼損）もなく、機械表面に煙が降りかかっただけ、（または、消火放水で濡れただけ）の汚染した状態であったものが、徐々



写真－3 ステンレスパイプの孔食

に（高湿度では急速に）腐食が進行し、金属表面を侵食していく。部分的な腐食から全体へ広がり、手で拭い取れるほど薄い表面だけの腐食から、内部へと深く侵食が進行していく。最後には、当初は汚染されただけの機械が腐食損害で修理不能、全損となってしまう。

6. 腐食を止める緊急安定化処置

意外に気づかれていない火災汚染に起因する腐食損害がいかに深刻であるか、おわかりいただけたと思う。腐食を止めるにはどうすればよいか。災害現場で実施される処置を挙げると、以下のとおりである。災害直後の緊急処置として、腐食の進行を止める（＝安定化させる）意味で、緊急安定化処置と呼んでいる。

(1) 予備洗浄

災害汚染した金属表面の汚染をできるだけ早く拭い取る。本格的な汚染除去作業を実施する前に、汚染レベルを下げておく。酸性の汚染物質は中和させない限り、完全にとりきれないが、そのレベルを下げておくことは腐食を抑制するには有効である。

(2) 防錆剤の塗布

金属表面に防錆剤を塗布し、空気を遮断するのは、一般的に実施されている有効な方法である。しかし、個々の機械設備に塗布するので、被災が広範囲に及ぶ場合には、相当な時間とスタッフが必要となる。また、市販されている一般の防錆剤では長持ちしないので、繰り返し塗布しなければならない。または、効果が長期間持続する特別な防錆剤を塗布しなければならない。電気、エレクトロニクス機器には、防錆剤は塗布できないので、別の処置が必要である。

(3) 除湿

前出のグラフ曲線が示すとおり、高湿度によって腐食は加速され、逆に低湿度ではコントロールされる。その境界線は、相対湿度 40 % である。写真—4 は実施例である。被災（汚染）した機械をプラスチックシートで包み、その中に除湿機を設置し、40 % 以下の湿度に維持する。



写真—4 汚染した機械の除湿

被災が広範囲に及び多数の機械に防錆剤の塗布をする時間的余裕がない場合などは、被災したフロア全体を密閉し、外に強力な除湿機を設置して、フロア全体を除湿することも実施する。残念ながら、わが国ではほとんど実施されていないが、除湿はきわめて有効である。

(4) 移設

汚染した設備機械で、移設することが可能なものは、乾燥した一時保管場所へ移動させることも有効な措置である。

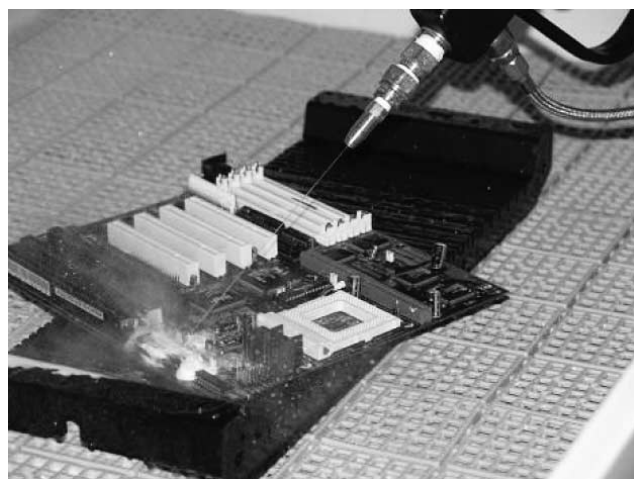
7. 汚染除去による修復—精密洗浄

煙、消火水、粉末消火剤で汚染した機器設備は、どのように恒久的な修復を行うのか。

腐食性の強い化学物質で汚染した機器設備の汚染は、通常の故障などの修理と異なり、一部の部品やアセンブリーの交換では解決しない。災害汚染では、機器設備全体が汚染してしまうため、一部の部品を交換しても、汚染の残った他の部分から、また汚染してしまうからである。したがって、汚染した機器全体を汚染除去しなければならない。そのために、この分野の専門業者が実施するのが精密洗浄である。

精密洗浄のポイントは、①各種の汚染に対応できる適切な汚染除去剤の選択、②精密洗浄の技術、③真空チャンバーによる乾燥である。写真—5 は、汚染し

たエレクトロニクス機器から取り外した基板を高圧スプレーを使って、精密洗浄しているところである。純水に汚染除去剤を加えた洗浄水を高圧スプレーで噴射して、洗浄している。汚染だけであれば、このような洗浄で災害前の状態に修復が可能である。



写真—5 高圧スプレーで基板を精密洗浄

さらに、腐食が発生している機械設備であっても、腐食によって金属が致命的なほど侵食されていなければ、腐食を精密洗浄で化学的に除去し、汚染物質を完全に取り除くことで修復可能である。しかし、精密な加工を行う工作機械では、ガイドレールなど重要部品が腐食で損害を受けてしまえば、腐食が除去できても、侵食された金属表面によって被災前の精度が出せなくなってしまう。

既述のとおり、災害直後に如何に手早く腐食を抑える処置を実施するかで、腐食損害が最小限に抑えられ、修復作業自体も少なくすみ、修復期間が短くなる相乗効果が発生する。

この精密洗浄による修復の最大のメリットは、修復スピードが非常に早いことである。たとえば、受配電盤 10 面が火災の煙及び消火放水で汚染した場合であれば、5～6 日で修復可能である。コンピュータ室の小火で、煙及び消火粉末で汚染したサーバー約 100 台を、平日の日中のオペレーションをまったく止めず、夜間と金曜の夜から月曜の早朝までの週末の一日 24 時間作業で、約 20 日間で修復した事例もある。このようなスピードで修復が可能となる。洗浄で修復した約 100 台のサーバーを新たに置き替えるとなると、数ヶ月以上要し、その間のオペレーションは停止せざるを得なかったであろう。

この精密洗浄は、汚染損害（及び軽微な腐食損害）を対象とする修復方法であり、万能ではない。しかし、

わが国ではほとんど知られていない方法であるので、従来の修復方法に加えて、修復期間を大幅に短縮できる新たな選択肢としての重要な意味がある。

8. 最後に

災害汚染による被害の復旧について、あまり注目されていないのが現状と思われるが、被災（汚染）したまま放置されることで、腐食損害が進行してしまい修復の機会を喪失してしまっているケースが非常に多いのではないかと推測される。災害汚染の腐食損害を止めるには、汚染物質の種類、汚染レベルと現場の相対湿度によって大きく変わってくるが、通常災害後24～48時間以内に緊急安定化処置することが求められる。予めそのような損害に備えた準備をしていないと災害直後に躊躇なく迅速な対応をとることはむずかしい。BCPの策定においても、災害直後の緊急対応段階で、汚染損害をも念頭に置いた損害状況調査、それ

に基づく腐食損害を止めるために緊急処置の実施策を具体的に定め、現場にも徹底して、災害が明日に起こったとしても、直ちに迅速かつ適切な対応ができるような体制を構築しておくことは重要な課題である。

JCMA

《参考文献》

- 1) 内閣府（防災担当）：企業の事業継続及び防災の取り組みに関する実態調査の結果とりまとめについて（2008年6月）
- 2) KPMG ビジネスアシュアランス：事業継続マネジメント（BCM）アンケート2008
(http://www.kpmg.or.jp/resources/research/r_ba200808/01.html)
- 3) ベルフォアジャパン：精密洗浄のガイドブック

【筆者紹介】

岡部 紳一（おかべ しんいち）
ベルフォアジャパン(株)
取締役



■「建設の施工企画」投稿のご案内■

— 社団法人日本建設機械化協会「建設の施工企画」編集委員会事務局 —

会員の皆様のご支援を得て当協会機関誌「建設の施工企画」の編集委員会では新しい編集企画の検討を重ねております。その一環として本誌会員の皆様からの自由投稿を頂く事となり「投稿要領」を策定しましたので、ご案内をいたします。

当機関誌は2004年6月号から誌名を変更後、毎月特集号を編成しています。建設ロボット、建設IT、各工種（シールド・トンネル・ダム・橋等）の機械施工、安全対策、災害・復旧、環境対策、レンタル業、リニューアル・リユース、海外建設機械施工、などを計画しております。こうした企画を通じて建設産業と建設施工・建設機械を取り巻く時代の要請を誌面に反映させよ

うと考えています。

誌面構成は編集委員会で企画いたしますが、更に会員の皆様からの特集テーマをはじめ様々なテーマについて積極的な投稿により機関誌が施工技術・建設機械に関わる産学官の活気あるフォーラムとなることを期待しております。

（1）投稿の資格と原稿の種類：

本協会の会員であることが原則ですが、本協会の活動に適した内容であれば委員会で検討いたします。投稿論文は「報文」と「読者の声」（ご自由な意見、感想など）の2種類があります。

投稿される場合はタイトルとアブストラ

クトを提出頂きます。編集委員会で査読し採択の結果をお知らせします。

（2）詳細：

投稿要領を作成してありますので必要の方は電子メール、電話でご連絡願います。また、JCMA ホームページにも掲載してあります。テーマ、原稿の書き方等、投稿に関わる不明な点をご遠慮なく下記迄お問い合わせ下さい。

社団法人日本建設機械化協会「建設の施工企画」編集委員会事務局

Tel：03（3433）1501, Fax：03（3432）0289,
e-mail：suzuki@jcmanet.or.jp

国境なき技師団の活動紹介 —災害への対応活動を振り返る—

小長井 一 男

近年、国内外で地震・暴風雨・河川の氾濫等による被害が多発し、多くの人命や財産が失われ、被災地域の人々を大きな困難に陥れている。NPO 組織「国境なき技師団」は、土木技術者や建築技術者が中心となり、地震や風水害などの自然災害により被害を受けた人々と地域を、技術者の立場から支援することを目的として設立した。いまだ小規模ではあるがこれまでに多彩な活動を展開し、わが国の優れた防災技術の普及を図る中で、またいくつかの課題も浮き上がってきた。これらを概観し、今後進むべき方向を議論する。

キーワード：地震、自然災害、復旧、地盤情報、地形変動、防災教育

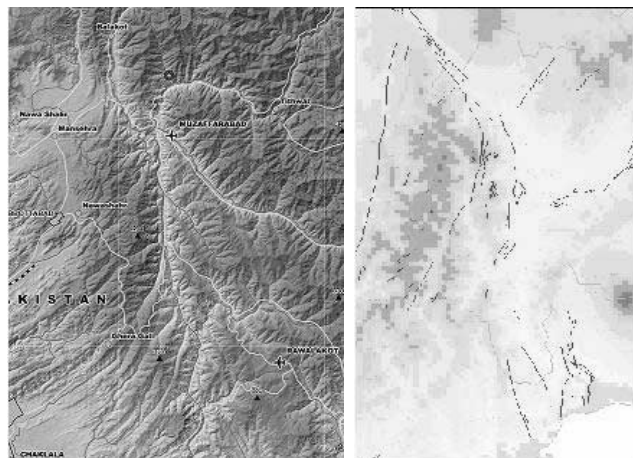
1. はじめに

NPO「国境なき技師団」(Engineers without Borders, Japan, EWBJ)は、土木学会、日本建築学会、公的機関や産業界の支援を得て、また実践的な貢献に関わりたいという技術者のご協力を得て、2006年7月にその設立に漕ぎ着けた。その設立の準備が進んでいた2004年から2005年だけでも多くの巨大災害が発生した。2004年10月8日に中越地震、同年12月26日のスマトラ沖地震では環インド洋諸国を襲った津波で28万人以上が犠牲になり、2005年にいたると8月から9月にかけてハリケーン カトリナ、リタが米国ルイジアナ、テキサスに相次いで上陸。そして10月8日にはパキスタン・インドの国境近くの山岳地でM7.6の地震が発生した。昨年は3月に能登半島地震、7月に中越沖地震、そしてバングラデシュではハリケーン・シドルが深い爪あとを残している。

立ち上がったばかりの国境なき技師団が相次ぐ災害に対して選択した路は順風満帆ではなく、お世辞にも手際よく対処してきたわけではない。しかしメンバーが苦勞して得た教訓は大きく、今後善意の技術者が日本の存在感を示す活動を展開するうえで、私たちの経験と課題をまとめておくことは意味があると考ええる。本報告は、その前半でこれまでの活動の概要をプロジェクトごとに整理し、後半で全体に共通する課題を述べる。

2. 復興の長期課題

2005年10月8日、パキスタン・インド国境近くのカシミール山岳地でM7.6の地震が発生した。公式に発表された死者数は73,246人(パキスタン実効支配地側のみ)、実数は9万人を超えると推測され、この数はパキスタンの過去1世紀にわたる地震の犠牲者総数の7割にも達する。土木学会の先遣調査団として現地に入った筆者の脳裏には、惨憺たる被害と、その背後に屹立する山々のコントラストが強い印象として残っている。被災地の土煙を通して見える山稜は、それが筆者の生まれ育った静岡にあっても違和感がないほどである。実際パキスタン地震の起こったムザファラバード(Muzaffarabad)近くの地形図を、同じ縮



図一 2005年パキスタン地震の震源域(左)と赤石山脈(右)：右図破線が確認されている活断層

尺の赤石山脈の地形図と比べると（図—1），山稜や谷筋が大きく屈曲しているなど地形の特徴が酷似していることに気づかれるであろう。ともにプレート境界に形成された山岳地帯で，千枚岩や粘板岩に富んでいること，断層沿いに無数の斜面崩壊地が並んでいる状況もそっくりである。かくして海外の自然災害は決して対岸の火事ではない。9万人を超えると推定される死者を出したパキスタンの地震から，類似の地形・地質条件をもつわが国が得る教訓も大きいはずである。さらに問題は今も継続している。この地震でカシミール山中のタンダ断層，ムザファラバード断層が動き，断層の東背面の山岳地が6m程度押し上げられ，ドロマイトを含む白灰色の脆い斜面が剥き出しになった。地震翌年のモンスーン期の大雨でこれらの斜面から大量の土石が流され，ガリハビブラ（Ghari Habibullah）村では6mほどの土砂が堆積（図—2），この地方の中心であるムザファラバード市内でも，上

昇し続ける河床に家屋が埋没し，人々は住みなれた地域を追い出されようとしている（図—3）。悲惨な自然災害の報道は時とともに急速に冷めていくが，いったん傷ついた地形が数十年，場合によっては世紀を越えて変化し続け，様々な課題をもたらしていることは新聞の表紙を飾ることも，またテレビのヘッドラインに現れることもない。

地震直後，この問題が顕在化する以前に，被災地復興のドナー会議がイスラマバードで開催された。この決定を受け，国際協力機構（JICA）は橋梁復旧や病院の建設，ムザファラバード市の復興計画を示し，一連の日本の貢献は現地で高く評価されている。JICAが提出したムザファラバードの復興計画のオプションの一つは，川沿いの段丘地に衛星都市を建設し，これらを道路網で結ぶというものである。このアイデアは最も実現性が高く，ムザファラバード市内の土石流被害が顕在化しつつある今，現地で最も真剣に検討され



(a) Ghari Habibullah 村付近 (Google earth)

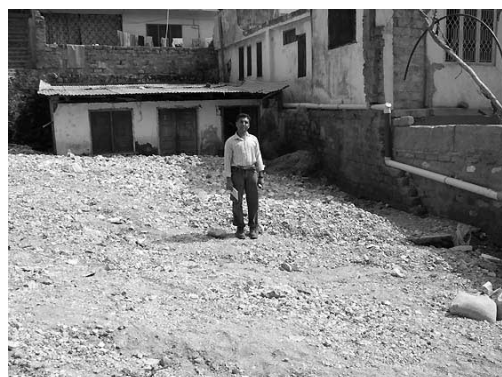


(b) Ghari Habibullah 村に堆積した土砂

図—2 Ghari Habibullah 村付近で発生した土石流の堆積物：図中の白破線は2005年10月8日カシミール地震（パキスタン）で活動した断層沿いの崩壊地である。白い斜面は苦灰岩（ドロマイト）を含み大量の土石流の源になっている。Kunhar 川沿いではこのあたりからさらに北、今回の地震で最大の被災地の一つ Balakot に至るまで、地震後のモンスーンで河床レベルが著しく変動している。

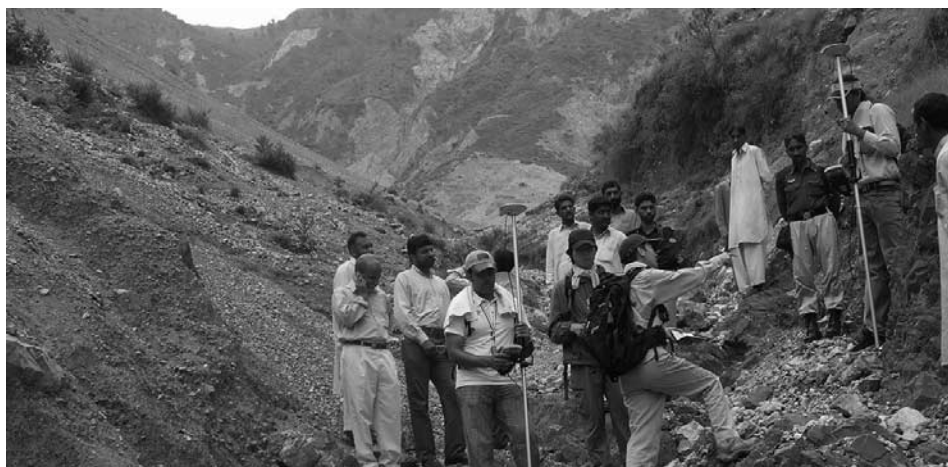


(a) Muzaffarabad 市内で1階部分が埋まった家屋
(2007年10月撮影)



(b) 左と同じ箇所。土砂は2階部分まで達している（2008年6月撮影）

図—3 ムザファラバード市内の土石流



図—4 ムザファラバード市東背面の土石流源での EWBJ メンバーによる標高調査：前列左端は AJK 州政府ムザファラバード復興局長 Zahid Ameen 氏（前ムザファラバード市長），GPS レシーバーを持って地形変動を確認している 2 名はパキスタン地震災害復興庁 ERRA（Earthquake Reconstruction & Rehabilitation Agency）から著者の研究室に留学した学生である。

ている。しかし顕在化する土石流被害の事例は、衛星都市候補地でも、段丘を下刻する河川を横切って整備される道路の維持管理が、きわめて困難になる可能性を示唆している。

国境なき技師団では 2005 年の地震直後からムザファラバードを中心とする被災地に 10 回程の調査・復興支援活動を展開している。この中で土石流が今後長期に継続する可能性を早期から指摘し、ムザファラバード復興局の要請と全面的な支援を得て、衛星都市候補地の視察と工学的課題の評価を行い、さらに市内の土石流の状況調査（図—4）とモンスーンの大雨に備えてとるべき対応についてのアドバイスを行っている。私たちが提供できたことは Differential GPS 等を用いた精密な観測に基づく地形変化の客観的な事実と可能な対応についての考えのみであり、実際には現地の技術者数十名が、私たちが提示した問題の深刻さと正面から向き合ってタスクフォースを編成し土石流対応に奔走している。こうした自主的な取り組みがスタートしたことそのものが嬉しく、努力が報われる思いがする。

地震でいったん傷ついた国土がその後長年にわたり変化し続け、様々な課題をもたらしていること、そしてその保全に多くの優れた技術者が地道な努力を積み上げていることはもっと世の中に知られるべきだと考える。災害国であるわが国のこの分野の技術者の活躍は目立たないけれども、世界に誇るべきものだと信じている。この高い技術を世界に発信するとともに、世界の災害の復興や防災にも、培われたノウハウや教訓がぜひ活かされてほしいと考えるのである。

3. 技術普及の課題

インドネシアは 2004 年のスマトラ沖地震，2005 年 3 月ニアス（Nias）島近海地震，同年 5 月のジャワ島中部地震，同年 7 月のジャワ島南西沖地震，そして 2007 年 9 月のベンクル（Bengkulu）地震と巨大地震が相次ぎ，またスマトラ島パダン（Padang）沖合やジャワ島西端沖合い付近に地震の空白域の存在が指摘され，人々の津波と地震への恐怖は潜在的に大きなものがある。土木学会，日本建築学会，そして国境なき技師団はこれら一連の地震被害調査を行う中で，合理的な復興と防災対策への戦略を模索する試みを始めている。2005 年のジャワ島中部地震，ジャワ島南西沖地震の後の議論を経て，公共事業省研究総局，インドネシア工学会は国境なき技師団，土木学会，日本建



図—5 インドネシア公共事業省で行われたセミナー（Indonesia-Japan Joint Seminar on Mapping out Strategies for Better Seismic Disaster Mitigation）冒頭での覚書調印。左よりインドネシア工学会 Dardak 教授，著者，公共事業省研究総局長 Baski 氏。インドネシア防災協会の立ち上げと日本側の支援が約束された。

築学会と共催で2007年2月12日、13日にワークショップ、シンポジウムを開催。この中でインドネシア側が防災協会を設立し、防災技術の展開に取り組むこととなり、日本が協力することが約束された(図—5)。この協会は、その後インドネシアの防災体制に関する政府組織(National Disaster Management Coordinating Board of Indonesia, 現地語で略称BAKORNAS)の法律改正があったため、関係者が新たな活動の展開を躊躇し、具体的な成果を挙げるに至っていないのが残念である。しかしながらこれまでのインドネシア側との議論の中で強調された課題は(1)技術普及(dissemination)であり、また(2)わかりやすい目標設定である。

外務省の「政府開発援助(ODA)白書2005年度版」に引用される技術普及の成功例にインドネシアに普及した母子健康手帳が挙げられている。もともとこの手帳は新生児、乳幼児のためにドイツで発展・普及したものであるが、日本では“妊産婦”をも対象に独自の発達を遂げたもので、特定の著者はいないが、しかし多くの人々の智慧を集約した日本独特の優れたシステムである。インドネシアでは妊産婦死亡、乳児死亡がそれぞれ425/10万出生(1993年)、47/1,000出生(1995年)という高い割合であったことから、このわかりやすいシステムが受け入れられ普及し効果を挙げたものである。

土木・建築・防災の分野でも母子手帳に相当するような“特定の著者はいないが、多くの人に関わって育て上げたシステム”が潜在的に国際貢献の切り札になる魅力を秘めている可能性があると考え。国土交通省は「地盤情報の集積および利活用に関する委員会」(委員長:著者)の報告を受けて、国土地盤情報検索システム(Kunijiban, <http://www.kunijiban.pwri.go.jp/index.html>)を立ち上げている。現段階では関東地方と九州地方のデータに限定されているものの、この

システムは国(旧建設省+旧運輸省)が管理するボーリングデータ13万本ほどのデジタルデータをコアにして地盤情報を段階的に公開していくものである。欧米諸国にも地盤情報を集約したデータベースはあるが、その多くが資源探査に関わるものであり、防災への活用も見据えた公開データベースとしては質・量とも世界の先鞭を切るシステムに発展すると期待できる。こうした情報の開示は防災面での活用のみならず、新たな産業をも刺激、創成するきっかけになるであろう。

翻ってこれらをインドネシアなど自然災害に悩む国々に普及させようとしたとき、地盤データの集約、保存の現状がそれを可能にする状況にあるかどうかは、残念ながら疑わしい。原油価格の高騰など不安な要因はあるものの近年のインドネシアはGDP成長率5~6%(外務省各国情報・インドネシア)で様々な大規模開発が進む今は、ジャカルタの地盤データ集約の好機かもしれない。しかしそれらの管理の状態も事業主体ごとばらばらであろうし、また地方ではボーリングデータすらない場所も圧倒的に多い。2005年のニマス島沖地震で被害を受けたニマス島も例外ではなく、その被害復興に必要な地盤情報がほとんどない状態であった(図—6)。スマトラ島の北スマトラ州、西スマトラ州政府でも、今後発生する可能性のある地震に備えるために、既存施設や新設構造物の耐震性向上や危険度マップの作成などで地盤データの蓄積が重要であると認識するに至り、簡易な地盤調査技術の導入について国境なき技師団と土木学会に支援要請が行われた。これを受け国境なき技師団では、インドネシアニマス島などを中心にスウェーデン式貫入試験などによる簡易な表層地盤強度調査の技術普及支援のため、これまで数回にわたり研究者・技術者の派遣を行ってきた(図—7)。地震や降雨災害を考えると浅層の地盤の影響が極めて大きく、こうした簡易技術が正



図—6 ニマス島沖地震で沈下したトラス橋梁：この橋梁の脇に建設中の橋の基礎がまた滑っている(右)。この問題への技術指導に対しニマス県知事から礼状(写真提供：飛鳥建設技術研究所 三輪滋氏)

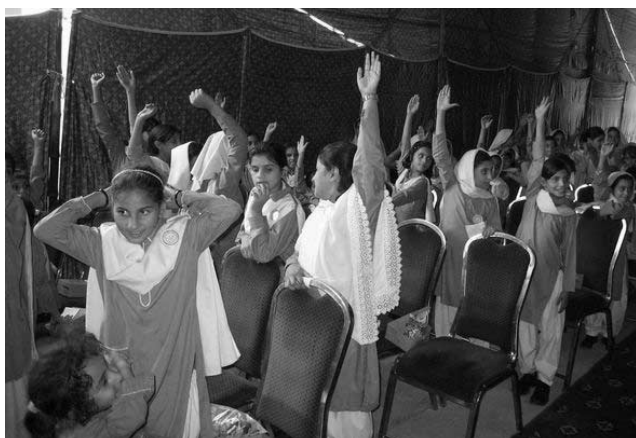


図—7 バダンでの地盤調査講習会の様子

しくそれなりの品質を保って普及するのであれば、国土保全に対する効果はきわめて大きいであろう。またその情報開示のわかりやすいシステムが普及し、その利用が加速的に進むことを期待したい。

4. 防災教育

防災教育の実践、支援もまた大きな使命である。国境なき技師団ではこれまで早稲田大学や京都大学の学生の自発的な団体である WASEND や KIDS の国内外での活動や、JICA が作成した教材を用いてのパキスタンでの防災教育活動を支援してきた（図—8）。これらの活動に参加したメンバーはインドネシア・スマトラやパキスタン・カシミールなどの被災地に赴き、自分たちで工夫した教材をもとに寸劇も交え、覚えてたの現地語で子供たちに津波や地震から生き延びるための工夫を話す活動を進めている。その若い人たちの熱意と努力に心から敬意を表したい。一方で地震や津波の経験者や調査・復興に携わった経験豊富な方々のサポートがないと、今後このような善意の活動



図—8 ムザファラバードで行われた防災教育の様子

を体系化し、継続可能な形に進化させていくことは難しい。また海外の諸機関が莫大な予算を投じて用意してきた教材があることも忘れてはならない。PAHO（Pan American Health Organization）ではラテンアメリカ及びカリブ諸国の要請を受けて、災害対策教育のための学習教材、出版物を集約、公開している。またアメリカ地質調査所のサイトにもわかりやすい地震や火山、斜面災害などの教材がある。しかし世界の被害地震の1割強が発生し、年間降雨量 1,800 mm と世界平均の 730 mm を超えるわが国が独自に世界に発信し得る教材は、本来もっと充実していて良いと考える。活動を開始したばかりの「国境なき技師団」がこのような WASEND や KIDS などの善意の活動のプラットフォームを提供できるよう可能な限りの努力を進めていきたいと考えている。

5. 団員の安全の課題

海外の NPO 活動において最も気を遣う問題の一つが団員（ボランティアメンバー）の安全である。自然災害の被災地に大学や研究機関のメンバーが調査に入る場合は、それが業務であれば労災の対象になり、また学生なども正規の授業の一環とみなしえる状況があれば、学生教育研究災害傷害保険（通称、学研災）が適用される。しかし教官の同伴がない状況でのボランティア活動は正規の授業とみなし難いし、また退職した技術者が善意で行うボランティア活動は当然労災の対象になりえない。国内でのボランティア活動であれば様々なボランティア保険があるが、これらは国内に限定され国外の活動に適用できるものではない。リスクの状況はボランティアの活動内容や状況によって異なるので、それらに応じた保険に加入するなどの個別の対応にならざるを得ないが、危険地域での保障のない旅行保険をかける程度が関の山である。NPO にとってリスクマネジメントの手法が確立されているとは到底言い難く、NPO を取り巻くリスクの認識・対処策といった面では取り組むべき課題が多いのである。

日本損害保険協会は海外での NPO 活動のリスクと対応について様々な形で NPO 間の対応措置の情報を交換するための講習会や資料の提供を行っている。上記の個人のリスクのみならず、情報リスク、損害賠償リスク、財産リスクへの対応の様々な自助努力事例が参考になる。活動の性格が状況によって大きく異なる以上、それらを見極めたうえで可能な入念な対応を怠らないことが、質の高い国際貢献を行ううえで必須であろうと考える。

6. まとめ

立ち上がって2年、国境なき技師団はまだ様々な局面で戸惑いを感じつつ、できる限りの貢献をしようと努力を重ねてきた。まだ規模の小さな組織でありながら、パキスタンやインドネシアでの地震防災と復興に関わる活動にとどまらず、バングラデシュのハリケーン・シドルの復旧支援としてのシェルター構築や道路復旧のマニュアル作成など、ここに紹介しきれなかった活動もあって、これらを精力的に進めてきた関係者の熱意と努力には深い敬意を表したい。一方で、これらの活動を持続的に推進し、ある程度の成果に結実させるためには単に人的、経費面での支援を得て事業規模を広げればよいというのではなく、先方の事情を見据え、基本的には先方の自主的な活動を加速させるような“触媒”としての役割が果たせればと考えている。そのためには、まず本文でも述べたように(1)“特定の著者はいないが、多くの人に関わって育て上げたシステム”が潜在的に大きな魅力になりえることを認識し、そのようなシーズが海外でも根付いて、その地域に応じ柔軟に発展していくことを可能にするための(2)人的なつながりの輪を広げていくこと、が必要であろう。多くの技術者の方々からのアイデアとアドバイスを期待するものである。

J C M A

《参考文献》

- 1) NPO「国境なき技師団」(Engineers without Borders, Japan, EWBJ) : <http://www.ewb-japan.org/>
- 2) パキスタン地震被害調査報告「Quick Report of the JSCE Mission for Geotechnical Survey along Jehlum and Kunhar Valleys (Ver. 1.1)」, 土木学会, <http://shake.iis.u-tokyo.ac.jp/home-new/index.html>, (2006.3)
- 3) National Disaster Management Coordinating Board of Indonesia, BAKORNAS, <http://en.wikipedia.org/wiki/Bakornas>
- 4) 外務省: ODA 白書, 年次報告
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/shiryo/hakusyo.html>
- 5) 国土交通省: 地盤情報の高度な利活用に向けて 提言 ～集積と提供のあり方～
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/13/130302_.html
- 6) 国土交通省: 国土地盤情報検索サイト “KuniJiban”
<http://www.kunijiban.pwri.go.jp/index.html>
- 7) 早稲田大学防災支援教育会 (WASEND) :
<http://www.waseda.jp/1g-wasend/>
- 8) 京都大学防災教育の会 KIDS :
<http://kuoedp.run.butobi.net/index.html>
- 9) Pan American Health Organization (2007): Disasters-Preparedness and Mitigation in the Americas, <http://www.disaster-info.net/newsletter/108/>
- 10) 例えば, NPO のためのリスクマネジメント, 社団法人日本損害保険協会安全防災部 NPO グループ,
http://www.sonpo.or.jp/archive/publish/npo/pdf/0003/book_nporisk.pdf

【筆者紹介】

小長井 一男 (こなが い かずお)
東京大学
生産技術研究所
教授



建設の機械化／建設の施工企画 2004 年バックナンバー

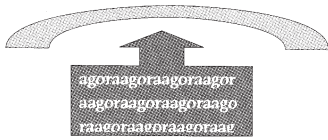
平成 16 年 1 月号 (第 647 号) ～平成 16 年 12 月号 (第 658 号)

1 月号 (第 647 号) ロボット技術特集	5 月号 (第 651 号) リサイクル特集	9 月号 (第 655 号) 維持管理特集	■体裁 A4 判 ■定価 各 1 部 840 円 (本体 800 円) ■送料 100 円
2 月号 (第 648 号) 地震防災特集	6 月号 (第 652 号) 海外の建設施工特集	10 月号 (第 656 号) 環境対策特集	
3 月号 (第 649 号) 地下空間特集	7 月号 (第 653 号) 安全対策特集	11 月号 (第 657 号) 除雪技術特集	
4 月号 (第 650 号) 行政特集	8 月号 (第 654 号) 情報化施工特集	12 月号 (第 658 号) 新技術・新工法特集	

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 <http://www.jcmanet.or.jp>



災害ボランティア組織の 新たな特徴と組織事例の紹介

災害救援ボランティア推進委員会 事務局長
澤 野 次 郎

阪神・淡路大震災から13年が経過し、21世紀に入ってから地震災害や水害が頻発するなかで、災害ボランティア組織にどのような発展と変化が起きているのか、このテーマを首都圏における災害救援ボランティア推進委員会の活動事例も含めて紹介し、災害に対する備えを強化することに資するのが本稿の目的である

キーワード：総合型の災害ボランティア組織

1. はじめに

皆さんは「災害ボランティア」と聞くと、どのようなイメージを持たれるだろうか。多くの人が「被災地で活動するボランティア」を思い浮かべるのではない。事実、フリー百科事典『ウィキペディア』によれば、災害ボランティアとは「主として地震や水害、火山噴火などの災害発生時および発生後に、被災地において復旧活動や復興活動を行うボランティアを指す」と説明されている。

以上の説明にもとづくと、皆さんが災害ボランティア活動に加わるためには被災地まで行き、一定期間の汗を流さなくてはならない。仕事を持つ人にとってはなかなかできない活動ではないだろうか。

しかし、「災害ボランティア＝被災地に支援に行く人」の説明は、今日の災害ボランティア活動のあり方を正確に反映していない。私がこの説明を書き換えるとするならば次のようになる。

災害ボランティアとは「主として地震や災害、火山噴火などの自然災害の発生に備えて、第一に災害の被害を軽減するために予防活動を行い、第二に災害発生時にはわが身わが命は自分で守り、近隣と協力して人命救助、消火活動等を行って被害の拡大を防ぎ、第三に災害発生後に、被災地において復旧活動や復興活動を行うボランティアを指す」

今まで災害ボランティアといえば主に災害発生後の活動を意味していたが、阪神・淡路大震災以後の災害ボランティア活動の発展のなかで平常時の予防活動、災害発生時の応急活動も災害ボランティアにとっての大切な活動となってきている。

本稿においては、災害ボランティア活動の今日の特徴と問題点について分析した後に、個別事例として首都圏を中心に活動する災害救援ボランティア推進委員会の活動を紹介することにしたい。

2. 災害ボランティア活動の今日的な特徴と問題点

(1) 災害ボランティア活動の新たな特徴

阪神・淡路大震災（1995年）から5年後くらいまでは、災害ボランティアといえば被災地を支援する活動、とくに阪神・淡路大震災の被災地を支援する活動の比重が高かった。しかし、被災地が復旧・復興するなかで、被災地を支援する活動は解散、縮小して行くことになった。

こうしたなかで災害ボランティア活動の新たな発展が始まった。すなわち次の大地震、大災害に備える各地域での活動である。

今日の日本においては人的被害が出た地震が頻繁に発生している。2004年の新潟県中越地震、2005年の福岡県西方沖地震、東京で震度5強を記録した千葉県北西部地震、2007年の能登半島地震、新潟県中越沖地震、2008年の岩手・宮城内陸型地震等が起きている。近隣アジア諸国においても主な地震被害でも2004年のスマトラ島沖地震とインド洋大津波、2008年の中国四川省における地震が起きている。

政府機関の調査においても近いうちに大地震が発生する可能性が高いことが発表されているし、その大地震によってかなりの被害が出ることも想定されている。まさに今日の日本では地震災害はいつどこで発生

してもおかしくない状況にある。

こうした状況を反映して国民の大地震災害への不安は高まっている。東京都の「防災に関する世論調査」(平成18年3月公表)によれば、東京で大地震が起こるかもしれないとの不安を感じたことがあるかの問いに、実に93%の人が不安を感じると答えているが、この中で注目すべきことは強く不安を感じると答えた人が実に48%、過半数近くになっていることである。

こうした大地震災害の可能性と国民の不安を背景に、次の大地震、大災害に備える各地域での災害ボランティア活動が盛んになってきていることが、阪神・淡路大震災以後の災害ボランティア活動の新たな特徴である。

(2) 今日の災害ボランティア組織の特徴

今日の災害ボランティア組織は、大まかに分類すると次のようになる。第一が被災地における活動を主に行う被災地支援型組織、第二が地域における災害への備えと災害発生時の対応、災害発生後の復旧、復興活動を行う地域支援型組織、そして第三が第一、第二の両方に取り組む総合支援型組織である。

ご承知のように阪神・淡路大震災において活躍したのは第一の被災地支援型組織である。この組織の主な特徴は被災地外の地域から被災地に直ちに支援活動に入ることを主な目的としているところにある。いわば外部からの臨時の支援活動である。

阪神・淡路大震災以後に各地域において作られたのが第二の地域支援型組織である。この組織の主な特徴は自分の地域が被災地になることを想定して活動していることにある。地域毎に個人が集まって作られている組織もあれば、社会福祉協議会、地域団体等が集まって作る連絡調整的な組織もある。

具体的な活動としては大規模災害が発生した場合には災害ボランティアセンターを立ち上げ、外部からのボランティアを受け入れて被災地の復旧、復興を支援することを主な目的としている。これらの組織は自分の地域外の被災地に支援に行くことを主な目的としていないので地域支援型組織に分類することができる。

最近の傾向としては、被災地支援と地域支援の両方の活動を行う組織が出てきていることである。すなわち平常時には地域で活動し、災害発生時には被災地においても活動する組織である。私はこの組織を総合型組織と名付けているが、これからの災害ボランティア組織は総合型が増えてくると考えられる。

(3) 今日の災害ボランティア活動の問題点

私は今日の災害ボランティア活動には3つの大きな問題があると考えている。

第一は専門性と統制力の問題である。災害ボランティア活動には、個人の自発的意思にもとづくボランティア活動という面と、組織的統制にもとづく専門的な災害救援活動という二つの側面がある。

災害ボランティア組織は、災害救援活動を効果的に実行しようとするれば、組織は専門性と統制力を強めていくことが求められる。そのためには一定の教育訓練による人材育成と資機材等の確保が課題となっている。今日の日本における災害ボランティア組織においてそこまでの力量を持った組織はほとんど存在しないのが実情である。

そうなると被災地での実際の活動は、その都度、個人の自発性と一般のボランティアによる人海戦術に頼らざるを得なくなり、活動スタイルは場当たりのものにならざるをえない。場当たりのものが災害ボランティア活動の良い面であるとの考えも災害ボランティア組織の中には根強く存在するが、はたしてそれが被災者のニーズとあうかどうかは検討すべき点である。

やはり災害ボランティア組織は、その組織固有の専門性と統制力を向上させることなしに発展することは困難なのではないだろうか。

第二は、第一の問題とも関連する財政基盤の問題である。災害ボランティア組織の多くは個人が出発点の小規模な組織であり、財政基盤が弱い。それでいて多額の費用を必要とする被災地支援活動に無計画に取り組む傾向にある。したがって財政はいつも火の車である。災害ボランティア組織を救援する組織がないと災害ボランティア組織が存続できないという皮肉な現実がある。

ボランティアといえ、ともすると自己犠牲や献身が美化されるところがあるが、そのようなことをくり返しては自己責任の下にオーバーワークによる離脱者を多数生み出すことになるのではないか。災害ボランティア組織の財政基盤確立は急務な課題であるといえる。

第三は、安全衛生の問題である。災害ボランティア活動は、そもそも被災地という危険な場所で活動を行う。しかもその危険な活動を行うボランティアの多くは、何の訓練も受けていない人の臨時の寄せ集めであり、その土地のことは何も知らない人たちである。その一方では精神的には高揚していて意欲が先行し、無理なことをしがちである。

被災地という非日常のなかで、不特定多数の訓練さ

れていない人間が集まり、意欲的に活動するということは、平常時の活動よりも病気やケガが起きやすくなる。実際に過去のボランティア活動において死者や重傷者が出ているし、釘の踏み抜き、ガラス等による切り傷、感染症も起きている。またあまり論じられることがないがボランティア活動による心の傷の問題も若者を中心に実際に存在する。

災害ボランティア活動においては、災害ボランティアに対する活動面での危険を知らせ、活動時の安全を確保する活動が重要なのだが、この活動もまだ緒についたところである。

災害ボランティア活動をしてきた者にとって、災害ボランティア活動の問題点を指摘することは簡単ではない。なぜならば被災地での活動は、わかっているにもかかわらずどうしようもないところがあるからであり、その都度反省を迫られるからである。災害ボランティア組織の発展のためには、以上のような問題を解決する必要がある。

3. 災害ボランティア活動の具体的な事例

先にも述べたように一昔前までは災害ボランティアといえばイコール被災地に支援に行く人を意味していたが、地震災害の現実的な危険が迫るなかで地震災害に備え、地震災害に対応するための災害ボランティア活動が注目されてきている。

この章では、具体的な事例として首都圏大地震に備えて活動している災害救援ボランティア推進委員会の活動について紹介することにした。

(1) 災害救援ボランティア推進委員会とは

①会の目的

災害救援ボランティア推進委員会（以下、SL 委員会と略す）は阪神・淡路大震災の教訓をもとに、1995年7月17日に東京において結成された民間の災害ボランティア組織である。会の代表は石原信雄会長であり、阪神・淡路大震災発生時の内閣官房副長官の要職にあった方である。但し、SL 委員会は民間が主導で作った組織であり、政府や自治体からの助成金等はもらっていない。

会則4条において会の目的は次のように定められている。「大地震等の大規模災害に備えて、災害救援を希望する人たちのために講座を行い、災害救援の専門的ボランティアを日常的に教育訓練し、地域防災に貢献していくこと」。

この組織は、結成当初より自分たちの地域で発生す

る大地震、すなわち首都圏大地震に備えることを目的としているという点では、先の分類でいえば地域支援型組織といえるが、被災地支援活動も目的の一つとしているので被災地支援型組織でもあるので、両方の活動に取り組む総合型組織といえる。

②会の主な活動

会の具体的な活動は主に4つの柱で構成されている。

第1は災害ボランティアリーダーの育成である。総務省消防庁が示した基準をもとに作成した独自のカリキュラムによる災害救援ボランティア講座を開催し、講座修了生を「セーフティリーダー」（略称：SL、以下SLと略す）として認定する活動である。SL活動に参加するためには、まずこの基礎講座を受けてSLの認定を受ける必要がある。

第2は災害ボランティアリーダーの登録と教育訓練である。SL認定者の内、教育訓練を希望する人を推進委員会に登録し、学習や訓練によって知識と技能を維持し、向上させる活動である。

第3はSLの地域活動である。登録者が地域・大学・職場毎にあるSLネットワークに所属し、地域防災活動を支援する活動である。

第4が、SLの自発的な被災地への支援活動である。SLの中で被災地を支援することを希望する人を中心に、SL委員会事務局が協力して行う活動である。

③災害ボランティアリーダーの育成

それでは4つの柱に沿って活動の実績（2008年7月8日現在）をみていくことにする。

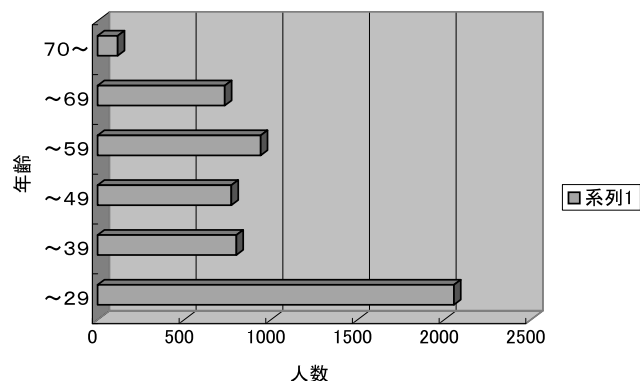
第1のリーダー育成活動では東京都、神奈川県、千葉県を中心に災害救援ボランティア基礎講座を今までに通算で135回開催し、5,420名のリーダーを育成している。

リーダー育成数を居住地別にみると神奈川県1,794名、東京都1,509名、千葉県981名、埼玉県529名となっていて、主に講座を開催している首都圏を中心に29都道府県に広がっている。男女比では、男性が3,450名で63.7%、女性が1,970名で36.3%とほぼ2対1の割合になっている。

リーダーの現在時点（過去の講座受講時ではない）の年齢構成をみると～20代が2,056名で37.9%と4割近くを占め、最大数となっている。30代が801名で14.8%と併せると40歳以下の若い層が52.7%と過半数を超えている（表—1）。今日において防災活動に参加させることが難しいとされる若い層に参加させているところに大きな特徴がある。

40代が772名で14.2%、50代が941名で17.4%と、

表一 1 SL 認定者の年齢構成



40 歳以上～60 歳以下の中堅層が 31.6 %でサラリーマン層の参加も目立つが、これは SL 委員会に参加する企業協力会員の協力によるものである。

SL 委員会では、首都圏地震に対応することができる災害ボランティアリーダーを首都圏のなかで育成することに成果をあげている組織である。

なお、2007 年よりは日本有数の民間労働組合である基幹労連の要請を受けて、同組織における災害ボランティアリーダー育成にも協力している。

④災害ボランティアリーダーの教育訓練

第 2 のリーダーの登録と教育訓練では、登録者数は 4,254 名で認定者の約 8 割が SL 委員会に登録している。登録者数が 8 割になっているのは短期的な異動がある大学生が多数参加していることによる。

教育訓練では、今までにライフラインである電力、ガス、水道、電話、放送局における防災のしくみ、消防、自衛隊、警察、河川等の防災のしくみを、関連施設を見学しながら学習する活動や、時々の話題での講演会等を実施している。実技訓練では、応急手当の反復練習、ロープワーク、資器材の使い方講習等が行われている。

大規模訓練では首都圏で毎年 9 月 1 日の防災の日に開催される八都県市総合防災訓練には事前訓練を行い、組織としてまとまって参加しているし、地域の防災訓練でも指導的な役割を果たしている。訓練内容では災害ボランティアセンターの立ち上げと運営、避難所運営、応急手当と担架搬送、救援物資配布等の活動で重要な役割を担っている。

SL 委員会では、講座で育成されたリーダーのモチベーションを維持しながら、専門性と統制力を強める活動を行っている。

⑤災害ボランティアリーダーの日常活動

第 3 は SL の地域に根ざした活動である。SL 登録者のなかで地域での防災活動を希望する者を対象に、SL ネットワークが居住地の行政区を基本に結成され

ている。現在、首都圏の主要な地域には SL が居住している。SL の多くは各地域において自主防災会等の地域防災組織に参加し、地域防災力の向上のために協力している。

また大学生には SL 学生ネットワークがある。SL ネットワークは、SL の日常的な活動単位であり、SL 自身の創意工夫によって様々な地域防災活動が組み込まれている。

なお、SL 委員会は首都圏地震の支援拠点として、群馬県にある「災害ボランティアぐんま」との協力関係を構築している。



写真一 1 目白大

⑥自発的な被災地支援活動

第 4 は SL の被災地支援活動である。推進委員会は今までに、SL による自発的な災害ボランティア活動を物心両面で支えてきたが、その主な活動は次のとおりである（表一 2）。

表一 2 SL の被災地支援活動

1997 年 1 月	日本海重油流出事故
1998 年 8 月	栃木・福島豪雨災害
2000 年 4 月	北海道有珠山噴火
2000 年 6 月	東京・三宅島噴火
2000 年 9 月	東海豪雨
2000 年 10 月	鳥取県西部地震
2001 年 3 月	芸予地震
2003 年 7 月	宮城県北部地震
	水俣豪雨
2004 年 7 月	新潟・福島豪雨
	福井豪雨
2004 年 10 月	京都・兵庫豪雨
	新潟県中越地震
2006 年 7 月	長野・諏訪地方豪雨
2007 年 3 月	能登半島地震
2007 年 7 月	新潟県中越沖地震
2008 年 6 月	岩手・宮城内陸地震

SL 委員会は、以上のような社会貢献活動が評価されて、2004 年 1 月に総務省消防庁他が主催する防災まちづくり大賞において総務大臣賞を受賞、2004 年 9 月に政府より防災功労団体として内閣総理大臣表彰を受賞している。

4. まとめ

本稿では、今日の災害ボランティア活動の特徴と、その組織事例として災害救援ボランティア推進委員会の活動をみてきた。改めて言うまでもないことだが、地域防災力を向上させ、災害に備える活動の中心は地域における自主防災会であり、消防団等の防災活動である。災害救援ボランティア推進委員会は、その活動に協力している組織である。

今日、地域において防災活動の担い手の高齢化、後

継者難、専門性の向上の課題が地域だけでは解決できないなかで、SL 委員会が災害ボランティアリーダーを育成し、それを地域に根付かせようと試みていることには特別な意味がある。それは災害ボランティア組織が、地域防災のリーダーの新たな供給源となろうとしている点である。この試みはまだ緒についたばかりであるが、これからの地域防災力向上のための一つのヒントを与えていると考えられる。

J C M A

[筆者紹介]

澤野 次郎（さわの じろう）
災害救援ボランティア推進委員会
事務局長



建設の施工企画 2005 年バックナンバー

平成 17 年 1 月号（第 659 号）～平成 17 年 12 月号（第 670 号）

1 月号（第 659 号） 建設未来特集	6 月号（第 664 号） 建設施工の環境対策特集	10 月号（第 668 号） 海外の建設施工特集
2 月号（第 660 号） 建設ロボットと IT 技術特集	7 月号（第 665 号） 建設施工の環境対策—大気環境特集	11 月号（第 669 号） トンネル・シールド特集
3 月号（第 661 号） 建設機械施工の安全対策特集	8 月号（第 666 号） 解体・再生工法特集	12 月号（第 670 号） 特殊条件下での建設施工機械特集
4 月号（第 662 号） 建設機械施工の安全対策特集	9 月号（第 667 号） 専門工事業・リースレンタル特集	■体裁 A4 判 ■定価 各 1 部 840 円 （本体 800 円） ■送料 100 円
5 月号（第 663 号） 災害復旧・防災対策特集		

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 <http://www.jcmanet.or.jp>

ずいそう

被災地は『次の』復興へ

丸山結香



2004年10月23日に発生した中越地震から、間もなく4年になろうとしている。

地震発生翌年に、被災地の生業再生を支援する(有)やまこし道楽村を立ち上げ、被災地が復旧を遂げる様子を見続けてきた。

私たちが、活動の拠点としている旧山古志村では、未だ、地震の爪あとは残ってはいるものの、道路をはじめライフラインの全てが復旧し、いたるところで土砂崩れを起こしていた斜面やのり面も工事が完了し、今では新しい里山の風景を取り戻しつつある。そして、帰りたいと願った住民全員が何らかの形で帰村を果たすことができたことは、発生当時の山古志の悲惨な状況を知る者としては、何よりも嬉しい。彼らは、家を再建し、地震で失くした、田畑や養鯉池など暮らしに欠かせないものを少しずつ取り戻している。山古志の暮らしは着実に復興へと向かっているようだ。

「やまこし道楽村」の活動のきっかけは、アメリカでの二度の大地震の体験だった。地震は、その地でしか暮らしてゆけない者たちの生活を容赦なく奪う。私は、ボランティア活動を通して、地震のために、人生を不幸な形に変えられてしまった人たちを多く支援してきた。中越地震で全村避難をする山古志住民の姿を見た時に、山を離れた彼らはどうやって暮らしを再建するのだろうか。また、再び彼らが山に戻った時に、彼らは幸せな元の生活に戻れるのだろうか。と、アメリカでの体験が蘇った。そして、大地震を経験し知っている者が、黙ったままではいけないと、ある種、使命感のような感覚に突き動かされたのだろう。それが、この活動を始めるきっかけとなった。

中越地震の被災地の大部分が中山間地域である。そこに暮らす人たちは、圧倒的に、そこでしか暮らせない、そこに帰りさえすれば暮らせる人たちである。どこも例外なく、高齢化の過疎地域であり、暮らしは、少しの年金と小さな棚田からとれる米と自家製の野菜、そして春や秋には山からの恵みである山菜をとる。つまり、総合力で成り立っているといえよう。高齢者たちは、大病さえしなければ、何とか楽しくやって行けると言う。

これらの地域は、震災がなくても、いずれは確実に、だが、もう少し緩やかに細ってゆくはずであった。それが、いきなり地震という楔が打たれ、一気に前倒しで未来の現実がやってきたのである。その象徴が山古志である。

中越地震からの山古志の復興は、自然災害からと、人為的災害である過疎化、高齢化からの復興と、二つの復興を意味している。この両方が実現しなければ、山古志へのあらゆる支援は無になる。

住民が戻り、平穏な暮らしを取り戻した今は、やっと折り返し点に到達したところだ。しかも、今までは、世間からの注目と支援という追い風が吹いていたが、これからは自らの力で厳しい向かい風の中を進んで行かなければならない。山古志の高齢者は驚くほど壮健だが、これからは、歯の抜けたように減るのは目に見える。現在、積極的に地域を元気にしようと活動している中年層たちも、10年もしないうちに高齢者となる。そして過疎化、高齢化はますます深刻になり、このまま何もしなければ、山古志の存続は難しくなるだろう。

山古志をはじめとする被災地は、『次の』復興に向かわなければならない時期に来ているのではないかと思う。感謝の気持ちを表すイベントを開催するのも、別の被災地へ支援に駆けつけるのも、恩返しのひとつだろう。しかし、これから向かうもう一つの復興が、社会問題となっている中山間地や限界集落の再生と日本の国土保全のあり方を示すモデルとなれば、地震以来、全国から寄せられた支援への大きな恩返しとなるだろう。そして、地震以来議論され続けてきた、僅か1700人足らずの帰村の為に投入された、数百億の公的資金への一番の意味づけになるのではないだろうか。

そして、被災地とかがわってきた私たちも、活動の拠点を旧山古志村の中でも一番小さな集落、小松倉へと移した。わずか12軒の限界集落と化したこの地で、『次の』復興への小さな取り組みを始めたところだ。

ずいそう

ゆっくり・ゆったりリズム

林 勝 義



燃料と食糧の価格が、かつてない勢いで高騰している。

その原因の一端が投機マネー（金融）だとも言われているこの時期に、世界の首脳を迎え北海道洞爺湖サミットが開催されました。まずは開催地の一員として、世界の指導者達を歓迎し、何事もなく無事にお見送りすることが出来まして一安心しているところです。

期間中は必ずしも天候に恵まれませんでしたでしたが、北海道らしい澄み切ったブルーの空と湖、そして豊富な緑を観て頂けたものと思っております。

またマスコミやメディアを通じ「北海道洞爺湖」の地名が全世界の人々に発信されましたが、北海道をどのように思い、感じ取っていただけたのか？その答えはこれから返ってくるものと期待しているところです。

それにしてもここ数ヶ月にわたっての警備体制は、北海道では経験したことのない嚴重なものでした。

首脳が移動するたびに行われた交通規制の手際の良さとその徹底ぶりは、ただただ“すばらしい”の一言と感嘆するばかりでした。全国から駆けつけて、警備に携わりました警察官の皆さん、本当にお疲れ様でした。

今回のサミットが北海道で行われたこともあり、私自信、環境問題をはじめとする様々な事柄が、身近な問題として捉える機会を与えて頂きました。

その中でも一定の方向が示された「温室効果ガスの削減」については、地球という星に同居しているみんなが、守り行動して行かなければ効果が発揮されない事柄ではないかと、強く感じた次第です。

18世紀の産業革命以降、人類は「便利さ・豊かさ」を追求し、自然環境（エネルギー）を資本として利用しながら、文明を発展させてきました。その結果、現在では高い生産力と文化的な生活を得ることが出来ましたが、その代償として地球の温暖化による自然環境破壊、原油や食糧の高騰といった、人類の生活を脅かす社会環境問題となって自らに降り注いでいたのです。

これらの主原因となっているエネルギーは、食糧や機械等の生産、管理・流通・販売、移動や娯楽さらには物を使ったあとの廃棄物処理等、ありとあらゆる場

所で使用されております。今となっては人類が生活していく上で、自然環境資源はなくてはならない頼みの綱となってしまいました。しかしながら、世界では20億人にも及ぶ人々が、前記のようなエネルギー消費に関係のない生活をしていると聞きますと、便利で豊かな生活を謳歌している我々は、何か身につまされる思いが致しますし、真剣にエネルギー消費（二酸化炭素の排出）の削減に取り組まなければならないと思いました。

具体的に何をどうすれば？

※大量生産・大量消費の生活様式を改める。

※石油などの化石燃料から、バイオ燃料や風力、太陽光発電など自然エネルギーへの転換

※エネルギー効率の良い、技術の開発

※公共交通の利用促進・家庭のエネルギー消費の削減といった事柄が紙面上で飛び交っていますが、勿論これらの事柄も大変重要なことではありますが、何か人ごとのような気が致します。

個々人が、もっと責任を持って実行出来ることはないものか思考していると、ある新聞社の時事論壇に「炭素会計」（橋爪大三郎著書）を取り入れてはどうだろうと述べられておりました。全ての財に関して、それを生産するのに必要な排出量を計算し、その値を商品に指標として付け、それらの製品を消費する個人に対して、排出に責任を持たせようとするものです。

日常生活や事業活動（ボランティア活動等での植林等）の中で、炭素相殺（削減しきれない分の二酸化炭素）という形の考え方も、出来るというものです。

何事にも個人が責任を負うことが希薄となっている現在、少なくとも自然環境に関わる事柄には責任を持ちたいものです。人間の都合だけを優先してきた活動は、自然環境に負荷を与え過ぎ、大自然が持つ循環システムを破壊していることを考え、もう一度人類が誕生し、狩猟生活をしていた頃の原点に戻って考えてみては？

私は、利便性を犠牲にした「ゆっくり・ゆったり」リズムの生活様式に改め、早速おなかの脂肪をエネルギー源とした自転車通勤で、メタボ体型解消に向けて努力しているところです。

JCMA 報告

ISO/TC 127(土工機械)/SC 2/WG 7 (警報装置－ISO 9533 改正) ストックホルム国際会議報告

標準部会 ISO/TC 127 土工機械委員会

1. 概要

2005 年の ISO/TC 127 北京総会で、ISO 9533 に新しい方式の警笛を追加する・スウェーデン提案のストロボライトを視覚による警報装置として追加する・改正規格は警報装置そのものの構造や性能ではなく、あくまで車載した場合の機械（建設機械）としての性能要求とする・すべての警報装置は当面は法規制による「強制装着」ではないので、その前提で案文を作成する旨決定され、これに基づき、SC 2/WG 7 が組織され、すでに四回の会合を経て、警笛に関しては最新の技術に基づく各種製品〔周囲騒音レベルに基づき音量が適正となるシステム、広帯域警笛により警報音に指向性を与えるなど〕を適正に評価できるようにする方向で改正案 CD 9533 を作成、投票の結果、今後 DIS に進められる方向となったので、今回会議では DIS 案文作成のために CD 投票時各国意見の検討を行い、また、視覚的警報装置に関して、今回は WD 原案として検討することとなった。

2. 会議場所など

- 日 時：平成 20 年 4 月 16 日，17 日
- 場 所：スウェーデン国ストックホルム市 Dalarnas Hus
- 出席者：スウェーデン 3：Mr. Hakan Wetstrom, Mr. Jorgen Bergsten (Volvo), Lennart Persson (Swedish standards Institute), 英国 2：Mr. Chistopher Hanson Abbot (Brigade), Geoff Leventhall (Consultant), 米国 7：Mr. Steve Neva (Bobcat), Mr.

Kerry M. Cone (John Deere), Mr. J. M. Hadank (CAT), Mr. Michael A. Lindstrom (ECCO), Mr. Tom Haley (Vermeer), Mr. Mark T. Coward (Triton), Mr. Henry Morgan (Brigade), 日本 2：砂村和弘 (日立建機), 出浦淑枝 (コマツ) 計 14

- TC 127/SC 2/WG 7 コンビナー（主査）：Mr. Wetstrom（スウェーデン，Volvo）

3. 主要議事

(1) 日程確認

CD 9533-1 に関して英国の ISO 会員団体（各国につき各単一の標準化機関）である BIS を通さずに、ある（英国の）WG 専門家から直接案文改訂提案が行われたことが、手続き的に会議の進行をさまたげるものであるとのスウェーデンの標準化機関 SIS の Persson 氏から指摘があり、この件に関してコンビナーの Wetstrom 氏から「この会議は ISO 9533-1（警笛）については CD（委員会原案）段階での会議，ISO 9533-2（視覚的警報装置）については WD（作業原案）段階での WG 会議である。CD に関しては各国（会員団体）代表として議論すること，WD に関しては各個人が WG の専門家 expert として意見を言ってよい」と説明され、次のように ISO 中央事務局が管理する日程（期限）が確認された。

- ・ISO 9533-1（警笛）：DIS 2009 年 2 月 3 日，FDIS 2010 年 2 月 3 日，ISO 発行 2010 年 8 月 3 日
- ・ISO 9533-2（視覚的警報装置）：未登録につき日程未定。

（付記：ISO のルール（専門業務指針）では、「WG は、WG に割り当てられた特定の役目に当たるために招集され、親委員会の P メンバーなどから個別に任命された、限定された人数の専門家 expert で構成される。専門家は、彼らを任命した P メンバーなどの公式代表としてではなく、個人の立場で活動する。」とされている。）

また、Wetstrom 氏から EN 474 の改定案にて ISO 9533 のモーションアラームが引用され、欧州でもモーションアラームがマンドトリーになるむねの話があった。本件、未確認情報である。

(2) ISO/CD 9533-1（警笛）投票時コメントについての審議：

- 日本のコメント「We think test conditions (measurement locations and engine revolution, etc.)

and criteria for both forward and reverse warning alarms would better be presented in tabular matrix.」について、「AnnexA データシートの欄外に既 に 書 いてあるし、このアネックスは Informative で各社が使い易いように編集して使えばよいではないか？」と指摘があり、日本が納得できないならば代案を提案することとした。ただし測定位置は Informative ではないので、本文 7.1 へ移動する。

- 7.4.2 オペ耳元の音量を制限する（3dB 小さくする）基準は、トラベルアラームには適用しないこととし、7.3 のタイトルを Audible reversing alarm とした。トラベルアラームは 8.3 により、3 秒後にスイッチオフしてもよいことになっているため、多少音が大きくてもよいが、リバースアラームは後進中鳴り続けるので、Max 音量制限が必要との考えによる。
- 6.3 エアコンファンは 50 % 相当に調整する旨、追加された。
- 6.1.3 運転員の寸法が追加された。身長、座高、頭幅は ISO 3411 で定める 5 パーセントイルから 95 パーセントイルに入る運転員を想定すること。
- 6.2 アタッチメントで、Carry position は原則 ISO 5006 参照とするが、「製造者が定めた姿勢と違う場合は製造者が定めた姿勢で行うこと」が追加された。EN 474 にならって ISO 6395 とすべきだという意見が出たが、検討事項のまま宿題となった。
- 7.2.1 “Normal” は和訳では“垂線”となる。JIS に翻訳する時には要注意。
- 7.2.4 トラベルアラームの測定点は 5, 8, 10, 11 の 4 点に減らされた。エクスカベータは左にキャブがあり、視界は充分あるから 11 は不要と主張したが、説得しきれず。再度左側のみ不要であるとして反対投票をしましょう。
- 7.3 アラームの計測は最低 2 分間行い、Sound pressure level の最高値を記録する。
- 7.3 ホーンは 2 分間鳴り続けられないので、合計 2 分間になるまで繰り返し鳴らして計測する。2 回目以降に鳴らすときは、充分静かになってから次を鳴らす。測定は他のアラームと同じ速度でマイクをまわして行う。1 回鳴っている間にはマイクが 1 回転しないことがあるが、2 回目以降は前回の続きの点から回す。
- 8.1, 8.2 後進走行が左右独立に始動する機械では

(例えば油圧ショベルの走行レバー)、2 本とも始動して、真後ろに進むまでは後方警報機は鳴らなくてよいこととした。

(3) 広帯域警笛に関する追加審議

ブリゲード社は「広帯域警笛計測中はマイクを回転しなくてもよいことを追加したい」と提案したが、「CD 投票時に英国会員団体としてコメントすべきだった。次回 DIS 投票時にコメントしてほしい」という意見が大勢を占めた。

(4) ISO 9533-2 (視覚的警報装置) :

- ISO 9533-2 でなく、別番号 ISO 24818 とすべきとされた。
- 3.6 Flash は冗長なので全面的に見直す。
- 5.1 環境試験（耐振動性、耐温湿度など）は単体で実施すればよいので、削除した。
- 欧州では既にストロボを使用している例が多く、規格で縛らなくても現実的には問題ない。一方、日米ではそれほど普及していない。まずは TS (Technical Specification) として発行してはどうか？という意見が出た。
- 「SAE 引用が大変多いので JIS 化するときに困る。要求事項を記載してほしい」と砂村氏より提案した。本件 Wetstrom 氏検討あずかり。

(5) 今後の予定

- CD 9533-1 については、今回の審議をもとに DIS を作成後、投票の手続きをとる。
- ISO 24818 (従来の ISO 9533-2) は、再度 WG 会議を行う。(時期未定)

(6) まとめ

- 今回ようやく視覚的警報装置の議論を行えたが、実際に審議してみると単体試験をそのまま車載試験にしているようだった。エンジン音の影響を考慮して車載試験規格が必要な警笛に比べて、視覚式警報に車載試験規格が必要なのか疑問が残る。
- 警笛については、現行規格より計測方法詳細が規定されるので、各社にて確認が必要。

以上

(文責：日立建機 砂村 和弘，コマツ 出浦 淑枝)

JCMA

JCMA 報告

情報化施工研修会をスタート！

施工部会 情報化施工委員会

国土交通省が開催する『情報化施工推進会議』から「情報化施工推進戦略」が発表（7月末）されました。その中では、情報化施工の普及のための重点課題のひとつに「人材育成」が挙げられています。（社）日本建設機械化協会は、情報化施工に関わる人材を育成するため、「情報化施工研修会」を7月に第1回、8月に第2回を開催致し、今後も、1～2ヶ月に1回の頻度で開催予定であり、逐次ご案内致します。

JCMA



研修会の詳細、お問い合わせは、下記ホームページにアクセス
社団法人 日本建設機械化協会 <http://www.jcmanet.or.jp/>
〃 施工技術総合研究所 <http://www.cmi.or.jp/>

CMI 報告

自動車交通用自動遮断機の開発

谷倉 泉, 榎園 正義, 松本 政徳, 三浦 康治

1. はじめに

供用中の道路において、事故や大雨・雪・台風・地震等の災害時に、車やドライバーを危険から守るための交通規制は、現地に設置された遮断機を手動操作で開閉して行うのが一般的であり、複数箇所のICを同時に閉鎖・開放する場合には多くの人手と時間を要するため、迅速な対応に課題がある。さらに緊急対応の面で、道路管理車両、警察・消防の緊急車両等が、遮断機の閉鎖に関わらず安全に通過できるような構造・システムとすることができれば、保安要員や作業者が不要となり遮断機の機能は一段と向上する。

このようなことから、緊急時に迅速に交通の遮断を行って安全を確保するとともに、無人でも緊急車両等の通過を可能とする次のような自動遮断機の開発を行ったものである。

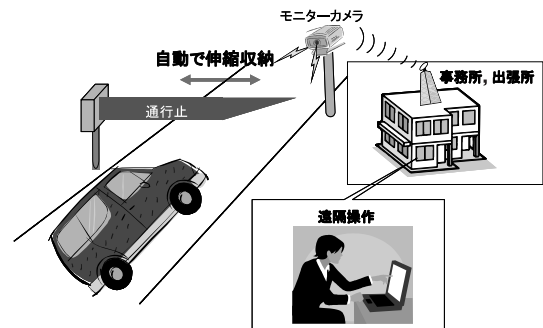
- (1) 道路を管理する事務所等からの遠隔操作によって自動で開閉・収納し、交通規制の迅速化が図れる。車両からのリモコン操作によっても同様の制御を可能とする。
- (2) 遮断機を閉じたまま、約 40 km/h 程度の走行速度でも車両を傷付けずに通過ができる。
- (3) 任意の箇所での迅速な交通規制を可能とするため、パトロール車のトランクに積載できるコンパクトで軽量な可搬型も合わせて開発する。

なお、この新遮断機は道路を管理する者が現地まで出向き、既設遮断機を機能させるまでの緊急対策として作動させることを前提としたものである。

2. 開発のコンセプト

従来の既設遮断機に対して、次のような機能を有することを新遮断機の開発コンセプトとした（図—1）。

- ①新遮断機は、手動操作ではなく、事務所等のカメラでモニターしながら、遠隔操作で自動に伸縮（開閉）、収納できる制御システムとする。
- 同様に、車両からのリモコン操作も可能とする。
- ②新遮断機は、従来の鋼製タイプに対して、エアで膨張させるバルーン方式とする。
- ③遮断機作動状態（閉鎖状態）においても、維持車両や緊急車両が 40 km/h 程度で安全に通行できる構造・材質とする。
- ④万一、車両が衝突した場合でも、車両への損傷・破損が生じにくい柔軟な構造とする。
- ⑤本体が劣化、破損した場合でも、交換を容易とする。
- ⑥昼間・夜間の視認性は、従来と同等以上とする。
- ⑦豪雨、強風等に対する耐候性を有している。
- ⑧新遮断機は常設型の他に、車両のトランク等に収納可能な軽量、コンパクトな可搬型も開発する。



図—1 自動遮断機の開発イメージ

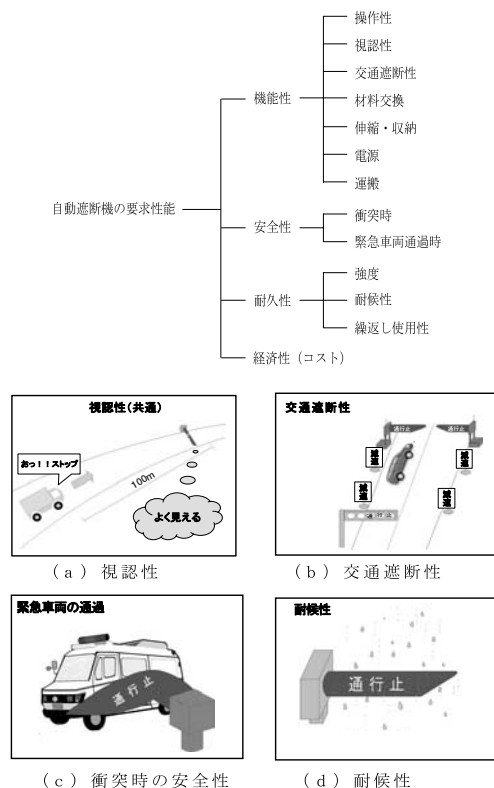
3. 作動システムおよび使用材料

自動遮断機の基本システムの実現に向けては、遮断機に求められる性能を明確にし、これを満足する本体の材料選定や作動システムの確立が最も重要となる。このため、要求性能を図—2のように分類して既往の要素技術や素材についての調査を行うとともに、予備実験等を通じて改良を重ね、バルーン式の試作機を製作した。

自動遮断機を構成する本体の作動方法および使用材料は次のとおりとした。

(1) バルーン本体

- ・素材は軽量、柔軟でテント地等に用いられている布材を選定し、視認性の良い蛍光色とした。



図－2 自動遮断機に要求される性能の例

- ・表面には撥水性を高めるための防水加工を施した。
- ・本体はプロア（送風機）2台によって常時空気を送り続けることにより膨張し、長さ約4m、直径60cmでも形状を保持できる構造とした。
- ・夜間の視認性を確保するため、内部にはLED（発光ダイオード）を取付けて点滅するようにした。

(2) 巻き取り装置

- ・リモコン操作や手動操作による伸縮・収納時に、バルーン本体のスムーズな送り出しと巻き取りができるように、紐の強度やバルーン内部へのガイドの取付け方法を工夫し、自動制御でコンパクトに収納できる巻き取り装置を開発した。

(3) 収納箱

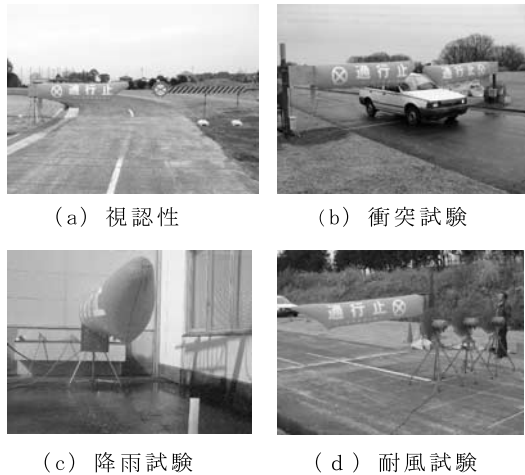
- ・収納箱は丈夫で耐候性に優れたアルミ製とし、前面にはバルーンの延伸時に開閉するマグネット付きの蓋を取り付けた。
- ・可搬式は道路パトロールカーの荷台に積載し、1人で運搬、設置できる程度の軽量でコンパクトなものとした。

表－1 自動遮断機に要求される性能と実験結果

要求性能	確認項目	装置の型式	試作機の目標性能	実験結果
機能性	操作性	常設型	リモコン操作での制御	リモコン操作で自動制御可能
		可搬型	運搬、組立て、設置、撤去の簡便さ	運搬、組立て、設置、撤去が簡便
	視認性	共通	様々な供用条件下での視認性（昼夜）	昼夜共に視認性が良好で、車両衝突後も視認性保持
	交通遮断性	共通	一般車両の進入防止機能および緊急車両の進入機能	車両接触時の破損がなく、復元性を有し、形状保持が可能
	材料交換	共通	劣化、破損時の交換の容易さ	バルーンの交換が容易（5分以内）
	伸縮・収納	常設型	迅速な伸縮・収納性 自動での伸縮・収納	風速10m/s以下では、自動で伸縮・収納が可能。膨張に15秒、収納に25秒要した
		可搬型	迅速な伸縮・収納性 三脚等を利用した設置	手動スイッチによるスムーズな作動性を有し、簡便に収納が可能
	電源	常設型	停電時のバッテリー電源によるバックアップ	停電時に1時間程度のバックアップが可能
		可搬型	小型かつ長時間の使用性 車のシガーライターの利用	バッテリー、車のシガーライターが利用可能
安全性	運搬	可搬型	コンパクトで運搬が容易 管理車両への積載と運搬	手で運び、車両での運搬可能 1人で持ち運べる軽量でコンパクト
	衝突時	共通	衝突時の衝撃が少なく、バルーンや車に損傷が生じない	時速40km/h以下であれば、バルーンや車に損傷は生じない
耐久性	緊急車両の通過	共通	救急車やパトロールカーの通過が可能	時速40km/h以下では、接触しても損傷なく通過が可能
	強度	共通	衝突、接触時に破損しない素材強度	時速60km/hで衝突してもバルーンは破損しない
	耐候性	共通	風雨・降雪下での使用性	風速10m/sでも使用可能、降雨240mm/hでも直立降雪は未確認
	繰返し使用性	共通	想定する使用期間における耐久性	伸縮・収納100回の繰返し使用で支障なし

4. 試作機での実験結果

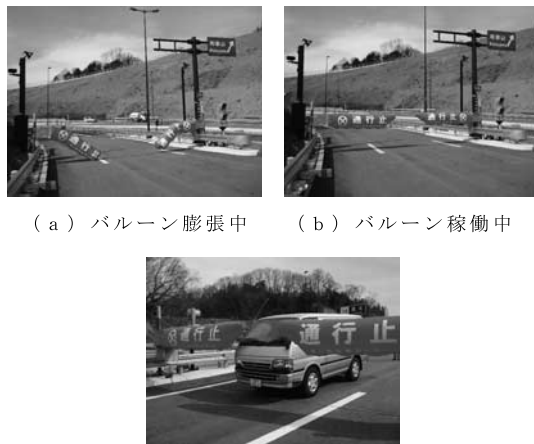
自動遮断機に求められる性能は、前述したように機能性、安全性、耐久性に分類されるが、さらにこれを操作性や視認性などの具体的な性能に区分し、それぞれについての性能を各種実験で確認した。一連の構内実験の結果、要求性能を概ね満足する成果を得ることができた。これらの実験結果を表―1に、実験状況を写真―1に示す。



(a) 視認性 (b) 衝突試験 (c) 降雨試験 (d) 耐風試験

写真―1 構内での試作機を用いた性能確認実験

また、構内実験に引続き、実用化に向けた性能確認を行うため、自動車専用道路のIC入口（未供用部分）に試作機を設置し、リモコンによる遠隔操作で作動状況を確認した。その結果、可搬型、常設型いずれもスムーズな膨張・収縮の繰返しが可能であった。現地での実験中は隣接する道路を一般車が走行していたが、ノイズ障害等による誤動作は生じなかった。その実験状況を写真―2に示す。



(a) バルーン膨張中 (b) バルーン稼働中 (c) 車両先端部通過中
写真―2 自動車専用道路のIC入口（未供用部分）における作動状況の確認実験

5. まとめ

試作機による各種の実験により、以下のとおり目的を概ね満足する自動遮断機を開発することができた。

- (1) 既設の鋼製遮断機に代わり、遠隔操作により自動で伸縮・収納するバルーン式遮断機が開発できた。その結果、交通規制（通行止め）の迅速化を図る可能性を見出すことができた。
- (2) 遮断機が閉鎖状態であっても、緊急車両等は通常速度（40 km/h）での通過が可能である。
- (3) 車両のトランク等に格納して現地へ携行し、迅速に設置できるコンパクトで軽量な可搬型の遮断機も開発でき、任意の箇所への交通規制が可能となった。

この自動遮断機の制御については、リモコン操作でのみ確認しているが、既設の光ファイバー等の配線を利用すれば、事務所からの遠隔操作でも支障は生じないと考えられる。

また、これらを監視カメラでモニターしながら、道路情報板での表示と合わせて作動させることができれば、複数のICでの同時通行止めが必要な非常事態にも一時的な緊急対応が可能と考えられ、事前に交通の危険を防止し、一般交通への支障を減少させることにも貢献できると思われる。さらに、災害発生時の警戒体制、非常体制下での要員配置等に対する省人化、省力化にも寄与できるのではないかと考えている。

6. おわりに

今後、自動遮断機を実用化する上では、実際の現場に配置した際の課題について検討するとともに、必要に応じて改良を行って、実用性を高めていく必要があると考えている。また、近年は地震をはじめとして、豪雨や洪水、土砂崩れ等の自然災害の発生頻度が増してきており、そのような災害発生時に二次災害を生じさせないためにも、本遮断機のような自動遮断機の活用が望まれるところである。

なお、本遮断機は、国土交通省近畿地方整備局和歌山河川国道事務所からの受託研究により開発したものであり、平成19年度の近畿地方整備局研究発表会にて奨励賞を受賞（発表者：河合機械課長）したことを付記しておきたい。

[筆者紹介]



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



榎園 正義（えのきぞの まさよし）
 (社)日本建設機械化協会
 施工技術総合研究所
 研究第四部 技術課長



松本 政徳（まつもと まさのり）
 (社)日本建設機械化協会
 施工技術総合研究所
 研究第二部 技術課長



三浦 康治（みうら こうじ）
 (社)日本建設機械化協会
 施工技術総合研究所
 研究第二部 主任研究員

建設の施工企画 2006 年バックナンバー

平成 18 年 1 月号（第 671 号）～平成 18 年 12 月号（第 682 号）

1 月号（第 671 号）

夢特集

5 月号（第 675 号）

施工現場の安全特集

10 月号（第 680 号）

情報化施工と IT 特集

2 月号（第 672 号）

環境特集 温暖化防止に向けて
（大気汚染防止・軽減）特集

6 月号（第 676 号）

リサイクル特集

11 月号（第 681 号）

ロボット・無人化施工特集

3 月号（第 673 号）

環境特集 環境改善（水質浄
化・土壌浄化）

7 月号（第 677 号）

防災特集

12 月号（第 682 号）

基礎工事特集

4 月号（第 674 号）

特集 品確法 公共工事の品質
確保

8 月号（第 678 号）

標準化特集

■体裁 A4 判

■定価 各 1 部 840 円
（本体 800 円）

9 月号（第 679 号）

維持管理・延命化・長寿命化特集

■送料 100 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 <http://www.jcmanet.or.jp>

部 会 報 告

ISO/TC 127（土工機械専門委員会）エディンバラ総会報告

標 準 部 会

1. 全般

2008年5月12日から15日までの4日間、英国のエディンバラで開催されたISO/TC 127（土工機械）の国際会議に日本代表として出席したので、その内容を下記報告する。

ISO/TC 127（土工機械）国際会議は一年半に一度の頻度で開催され、日常の活動として行われているISO規格の制定・改正の作業のなかで、進展が滞っているものの促進や、新規の規格として追加が必要な項目の検討、活動全般のレビューがその目的で、日本からはワーキンググループのメンバーを含む下記9名が参加した。

<日本からの出席者>

小竹延和 団長、TC 127 日本主席代表、SC 3（運転と整備）国際議長（コマツ）

藤本秀樹 SC 1（性能試験方法）日本首席代表（コベルコ建機）

政次知己 SC 2（安全性及び居住性）日本首席代表（キャタピラージャパン）

宮崎育夫 SC 3（運転と整備）日本首席代表（コマツ）

砂村和弘 SC 4（用語、分類及び格付け）日本首席代表（日立建機）

田中健三 SC 2/WG 5（ショベル ROPS）コンビーナ（コマツ）

足立識之 WG 日本代表委員（キャタピラージャパン）

山元 弘 WG 日本代表委員（土木研究所）

西脇徹郎 日本事務局、SC3 国際幹事（協会）

会議への参加国と参加人数は下記のとおりであり、総勢13カ国から64名が参加した大規模な会議であったが、英国の会議開催に対する準備は大変良く整えられており、会議の進行、内容も含め満足のいくものであった。

まず、今回会議が開催された欧州、英国の建設機械事情につ

いて簡単に紹介する。

欧州全体の建設機械（油圧ショベル、ホイールローダ、ブルドーザ、ダンプトラック、グレーダ等）の需要は2007年度で約63,500台あり、その中で英国は約9,400台、15%を占めるドイツに次ぐ二番目に大きなマーケットである。特に、クローラ式油圧ショベル・アーティキュレートダンプの需要は欧州で第一位、ブルドーザは第二位、リジッドダンプは第三位の需要がある。

また、ユーティリティ建機（スキッドステアローダ、ミニショベル、バックホウローダ、ミニホイールローダ等）についても、欧州全体の需要が約107,500台ある中で、英国は約15,700台、15%を占める欧州第四位のマーケットであり、建設機械にとって非常に重要な国である。

欧州の建設機械の需要は2002年から上昇傾向にあったが、2008年からは対前年比でマイナスに転じており、今後の推移は注視していく必要がある。

今回の開催地エディンバラは、ロンドンから北に約500km離れたスコットランドの首都で、人口約45万人のグラスゴーに次ぐスコットランド第二の都市である。旧市街・新市街の町並みはユネスコの世界遺産に登録されており、重厚で趣のある町並みは歴史の重さを感じさせてくれた。会議が開催されたカールトンホテルは、その旧市街のロイヤルマイル近くに位置しており、非常に良い環境の中での会議であった。

さて、ISO/TC 127（土工機械）はSC 1～SC 4の4つの分科会（Sub-Committee）から構成され、下記スケジュールで5日間の日程で行われた。日本はSC 3（運転と整備、Operation and maintenance）の幹事国として国際議長を担当している。

現在審議項目となっているアイテムの詳細は後述の各SCからの報告に委ねるものの、主な項目についてのコメントを下記する。

表—1 参加国と参加人員

参 加 国	人数	参 加 国	人数
アメリカ合衆国	10名	オーストラリア	3名
日 本	9名	ブラジル	3名
英 国	9名	アイルランド	2名
スウェーデン	4名	中 国	8名
フランス	4名	韓 国	5名
イタリア	3名	インド	1名
ドイツ	2名	中央事務局	1名

表—2 会議日程

	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15
午前		TC 127 会議 SC 1 会議	SC 2 会議	SC 3 会議	TC 127 会議 TC 127 決議
午後	議長・各国 代表打ち合 わせ	TC 127 会議 SC 1 決議	SC 2 会議 SC 2 決議	SC 3 会議 SC 3 決議 SC 4 会議 SC 4 決議	

今回、開催国の英国から提案のあった「各 SC 間でばらつきのあった取り扱い件数の平準化」と、「その内容に見合ったタイトル名への変更」は非常に良い提案であり、各 SC で前向きに進めることになった。

日本が 2000 年のリオデジャネイロの国際会議でプレゼンテーションを行い提案し、WG の主査をしている「6 トンを超えるショベル転倒時保護構造 ROPS」(SC 2)と「施工現場情報交換」(SC 3)は FDIS の投票まで進んでおり、もうすぐ規格化される。広範囲でかなり内容の重い案件であったため、WG のミーティングを何度も行いかなり時間がかかったが、日本主導で推進でき、担当された皆さんの努力の成果である。

「電子機器を用いた機械制御装置 (MCS)」(SC 3)については、幾度かの WG の検討に加え、本会議での議論を経て、内容を指針ではなく規定事項に修正して規格化されることになった。本規格を適用するにあたってはガイドラインが必要ということで引き続き WG で検討を進めている。

「公道走行要求事項」(SC 1)は各国の公道を走行する際の要求事項を土工機械の範囲で整合し ISO 化するワークであるが、現在、欧州各国の規格を整合中である欧州 CEN 規格ができるのを待って NWIP を再提案して進める旨の説明があった。

この他にも EN 規格との整合化の項目が数多くあり、各国、各地域の規格をできるだけハーモナイズしようという方向に動いてきており、ISO の重要性はますます大きくなってきている。

安全性、環境に関する項目は非常に増えてきており、現在審議中の規格に加え新規の項目も重要なものが多いので、ISO/TC 127 委員会のメンバーと共に日本の立場を踏まえて言うべき事はきちんと主張し、今後しっかりとフォローしていく。

(コマツ 小竹 延和)

2. ISO/TC 127/SC 1 (Test methods relating to machine performance 性能試験方法) 分科委員会国際会議

2008 年 5 月 12 日から 15 日の 4 日間、英国エディンバラ市カールトンホテル会議室において ISO/TC 127 の総会 (分科委員会も同時開催で 1 年半ごとに各国が持ちまわり) が開催された。会議は総会 (前半) に引き続いて SC 1, SC 2, SC 3, SC 4 の各分科委員会の順に討議を行った。本報告は SC 1 について審議内容を述べるが、まず総会で次の提案がされた。

現在、ISO/T C127 には分科委員会として SC 1～SC 4 があり発行している規格として全部で 134 件を扱っているが、各 SC で分担している件数がアンバランスになってきているため平準化を行う (発表者 Mr. Mark Ireland 英国)。

具体的には、SC 1～SC 4 それぞれのタイトル名を変更し、SC 1 は、Test methods relating to machine performance (機械性能に関する試験方法) から Test methods relating to safe-

ty and machine performance (安全及び機械性能に関する試験方法) に拡大された。SC 1 で扱う規格件数は 6 件増えて 34 件になった。

(1) SC 1 会議

SC 1 会議への参加国は、オーストラリア、ブラジル、中国、デンマーク、フランス、インド、イタリア、韓国、スウェーデン、英国、米国、日本の 12 カ国 56 名であった。日本からの出席者は、山元 弘 (土木研究所)、小竹 延和、田中 健三、宮崎 育夫 (コマツ)、砂村 和弘 (日立建機)、政次 知己、足立 識之 (キャタピラー・ジャパン)、藤本 秀樹 (コベルコ建機)、西脇 徹郎 (日本建設機械化協会) の各氏であった。同会議は 5 月 12 日 (月) の親委員会 TC 127 総会 (前半) に引き続いて行われ英国 JCB 社の Mr. Mark Ireland が議長となり、英国の国家標準化機関 BSI の Mr. David L Hyde が幹事を務めた。

会議は議長により議事内容の確認が行われ、最初に P (積極参加) メンバー 16 カ国 (オーストラリア、ベルギー、ブラジル、中国、フランス、ドイツ、インド、イタリア、韓国、ニュージーランド、ポーランド、ロシア、スウェーデン、米国、英国、日本) 及び O (オブザーバ) メンバー 9 カ国 (アルゼンチン、チェコ、フィンランド、オランダ、ルーマニア、スロバキア、南アフリカ、スペイン、スイス) の紹介、続いて各国の今回の会議への出席者紹介、決議起草委員 (日本からは宮崎氏) の選出を行った後、幹事国報告を承認の上、議題に沿って討議が進められた。

審議では、各 SC の分担範囲の変更に伴って SC 1 扱いとなった規格についても審議を行った。以下に主な項目について概要を紹介する。

(2) ISO 新規規格及び規格改正進捗状況

前回 (2006 年 11 月 : オーストラリア) の国際会議以降に正式発行されたものは

- ① ISO 7451 : 2007 Earth-moving machinery - Volumetric ratings for hydraulic excavator buckets and backhoe loader buckets (土工機械 - 油圧ショベル及びバックホウローダのバケット定格容量) (改正)
- ② ISO 9249 : 2007 Earth-moving machinery - Engine test code - Net power (土工機械 - エンジン性能試験方法 - ネット軸出力) (改正)
- ③ ISO 10265 : 2008 Earth-moving machinery - Crawler machines - Performance requirements and test procedures for braking systems (土工機械 - 履带式機械のブレーキ系の性能要求及び試験方法) (改正)
- ④ ISO 10567 : 2007 Earth-moving machinery - Hydraulic excavators - Lift capacity (土工機械 - 油圧ショベルの吊

上げ能力) (改正)

- ⑤ISO 14397-1 : 2007 Earth-moving machinery – Loaders and backhoe loaders – Part 1 : Calculation of rated operating capacity and test method for verifying calculated tipping load (土工機械－ローダ及びバックホウローダ－第1部：持上げ力計算と試験による転倒負荷の検証) (改正)
- ⑥ISO 14397-2 : 2007 Earth-moving machinery – Loaders and backhoe loaders – Part 2 : Test method for measuring breakout forces and lift capacity to maximum lift height (土工機械－ローダ及びバックホウローダ－第2部：持上げ力の試験方法) (改正)

(3) ISO 規格の定期見直し

- ①ISO 8813 : 1992 Earth-moving machinery – Lift capacity of pipelayers and wheeled tractors or loaders equipped with side boom (土工機械－パイプレイヤ及びサイドブーム仕様のホイールトラクタまたはローダの吊上げ能力) : 2007年12月に定期見直し確認されたが、米国より回転ブームパイプレイヤについての用語追加等の改正要望があり、米国よりNWIP (新業務項目提案) が2008年7月1日までに提出される予定。

(4) SC 1 で現在進行中の規格

- ①ISO 5006 Earth-moving machinery – Operator's field of view – Test method and performance criteria (土工機械－運転員の視野－試験方法) : TC 127 及び SC 2 議長で WG コンビーナ (主査) の Dr. Daniel Roley (米国) がシドニー会議の決議 (2006年版をエディンバラ会議でフォローすること) に従ってプレゼンを実施し、日本から後写鏡の曲面 R (最終国際規格案 FDIS では R 300 以上としていたが正式発行された際に、“以上” が削除されて R 300 になっている。) の訂正の示唆があったこと、サイドバイサイドの機械での問題について体を動かしてもよい方向とすることなどが述べられた。
各国から種々の意見が出され、米国、英国、ドイツ、イタリア、スウェーデン、日本 (田中氏) による特設グループを Dr. Roley をコンビーナとして組織し、修正を図る範囲及び改正か追補かなどの適切な修正手順を検討、2008年12月1日までに特設グループの結論を SC 1 幹事国に答申するとされた。
- ②ISO/DIS 6016 Earth-moving machinery – Methods of measuring masses of whole machine, their equipment and components (土工機械－機械全体、作業装置および構成部品の質量測定方法：改正) : FDIS (最終国際規格案) 案文が ISO 中央事務局に受理されており、今後正式に FDIS として回付の見込み。日本意見で受け入れられていない部分の

問題を国内的にどう扱うかの問題がある (特にローラの運転質量の問題、また法令に関係した表示の問題など)。

- ③ISO 10906 Earth-moving machinery – Component level tests for external auditory warning devices (土工機械－警笛の単体試験) : 今回の対象見直しにより SC 3 の活動案件になった。
- ④ISO/NP 11152 Earth-moving machinery – Test methods for energy use (土工機械－エネルギー消費試験方法) : SC1 の活動テーマとして活動する。プロジェクトリーダーは Mr. Chuck Crowell (米国)。SC 1 の WG として、ISO/TC 127/WG 9 メンバーが移行することを幹事国から要望された。CD (委員会原案) 投票のための案文を 2009 年 2 月 1 日までに SC 1 幹事国に提出する。
- ⑤ISO/NP 11708 Earth-moving machinery – Non-metallic material qualification for use in earth-moving machinery operator protective structures (土工機械－運転室保護構造材としての非金属材料の適性) : SC 1 に WG を起こし、プロジェクトリーダーを Mr. Antonino Bonanno (イタリア) として活動する。
エキスパートとして米国、スウェーデン、英国、イタリア、オーストラリア、日本が参加表明をした。
CD 投票のための案文は 2009 年 5 月 1 日までに SC 1 幹事国に提出する。
- ⑥ISO/DIS 14401 - 1 Earth-moving machinery – Field of mirror surveillance and rear-view mirrors, Part 1 - Test method (土工機械－後写鏡及び補助ミラーの視野－第1部：試験方法：改正) : プロジェクトリーダーである Mr. Mark Ireland からの FDIS 案文提出待ちの旨、報告された。適用除外の機械に、スキッドステアローダ、コンパクトローラ、コンパクトダンパが追加され FDIS 投票に進む。以下の背景があるため正式発行が急がれる。
－ EN 474-1 : 2006 5.8.1 Operator's field of view (運転員の視野) で適用することが述べられている ISO 14401 : 2004 は、公道走行機の規格であるが、operating mass (運転質量) 50 トン未満の油圧ショベルも適用範囲になっている。現在、油圧ショベル等公道を走行しない建設機械は ISO 5006 : 2006 に従って視野が確保されているが、ISO 14401 : 2004 による後車鏡視野は確保されていない。従って、ISO 14401 は油圧ショベルに対しては適用外であることを明確に記した ISO/DIS 14401-1, -2 の正式発行が急がれる。
- ⑦ISO/DIS 14401-2 Earth-moving machinery – Field of mirror surveillance and rear-view mirrors, Part 2 - Performance Criteria (土工機械－後写鏡及び補助ミラーの視野－第2部：性能基準：改正) : 同上
- ⑧ISO/FDIS 16754 Earth-moving machinery – Determination of average ground pressure – Crawler machines (土工機

械－接地圧土工機械－平均接地圧の決定方法－履帯式機械）（新規）：エディンバラ会議での当日（5月12日）期限で FDIS 投票中なので、特段の論議はなかった。

- ⑨ISO/NP 21507 Earth-moving machinery – Performance requirements for non-metallic fuel tanks（土工機械－非金属燃料タンクの性能要求事項：改正）：機械転倒時の非金属製燃料タンクの漏れの制限に関する要求事項追加及び燃料の浸透性に関する試験に関する改正案について PL（プロジェクトリーダ）かつ WG コンビーナの Ireland 議長から説明があった。米国カリフォルニア州の要求事項（燃料の浸透性に関する材質要求）を含めると複雑すぎるのでこれは含めないこととし、サンプル材による浸透性試験の明確化を行い、機械転倒時の燃料漏れに関する倒置試験を追加し、CD（委員会原案）段階を省略して DIS（国際規格案）に進めることをその場で決定し（資料が会議でのプレゼン資料のみだったので日本などは棄権した）、Mr. David Gamble（米国）が会議資料を先行情報として回付を要請した。

DIS 投票のためのドラフト規格は、2008年7月1日までに SC 1 事務局に送付される予定。

- ⑩ISO 28459 Earth-moving machinery – Global roading requirements（土工機械－公道走行要求事項）（新規）：SC 1/WG 2 コンビーナの Ireland 議長より欧州各国規格をベースとして現在進行中の（欧州 CEN 規格）EN 15573 ができ上がるのを待って NWIP（新業務項目提案）を再提出する旨説明があった。ワーキンググループのエキスパートを再任し、コンビーナより CD（委員会原案）に先駆けて WD（作業原案）を発行する。CD 案文は、2009年2月1日までに提出予定。

日本からは CD 3450（車輪式機械のブレーキ）の作業との連携要との意見を提出した。また、各国法令の相違部分の扱いに関しても論議があり、ISO/TS 20474-14（TS は ISO の発行する技術仕様書で、ISO 規格に比べて合意のレベルの低いもの）の如く各国法令関係による相違部分を附属書（参考）として記述との意見もあったが米国の州毎の要求などあまりにも詳細部分は無理との論議となった。

欧州基準に基づき ISO 規格化の方向で、今後国内法令との関連を国内的に要論議である（保安基準そのものは、国際連合欧州経済委員会の作業部会 UN/ECE/WP 29 での活動により、欧州基準との整合化が進められている。）。

- (5) 次回の ISO/TC 127 国際会議は 2009 年 10 月 12 日から 15 日にソウル（韓国）で開催予定

（コベルコ建機 藤本 秀樹）

3. ISO/TC 127/SC 2（Safety requirements and human factors 安全性及び居住性）分科委員会国際会議

開催日：2008 年 5 月 13 日～14 日

開催場所：イギリス エディンバラ市 カールトンホテル 1F 会議室

議長：Dr. Daniel G. Roley（Caterpillar Inc.）

事務局：Mrs. Sara Desautels（ANSI）

TC 127 総会の翌日 5 月 13 日（火）に SC 2 分科委員会が開催され、TC 127 総会にて 3 年間の任期延長が承認された（TC 127 決議 233）米国 Caterpillar 社の Dr. Daniel Roley が SC 2 議長として会議を司会、米国の国家標準化機関 ANSI の Mrs. Sara Desautels が幹事を務めた。会議では Roley 議長挨拶、出席者点呼、議事案承認、決議起草委員指名（Neva 氏（米国）、Rossignolo 氏（イタリア）、砂村氏（日本）、Vecchia 氏（フランス）、Amy Wang 氏（中国）及び国際幹事 Desautels 氏）、幹事国報告などの後、議事案に沿って討議が進められた。主要な項目について以下に概要を紹介する。

①ISO/DIS 2867 アクセスシステム 改正

- ・フィールドでの事故防止のため規格の厳格化の要求が各国からあり、WG を設置し規格の改正に着手している。垂直落下高さ 2 m 以上（現行は 3 m 以上）でガードレールの設置、地面からの第 1 段目のステップの最大高さを 600 mm（現行は 700 mm）とするなどの改正がある。担当国のアメリカは審議状況、及び DIS を 6 月 1 日までに作成完了予定であることを説明した。また、要望のあった滑り止め材料の例の追記については附属書に記載すると回答した。

②ISO/CD 3450 ゴムタイヤ式機械のブレーキ系 改正

- ・担当国のアメリカが 3 次 CD 案文を準備中であり、今秋に WG 会議を開催予定であることを説明した。
- ・日本からの質問により、セカンダリブレーキは「サービスブレーキのどの一箇所（タイヤは除く）が不具合となってもセカンダリブレーキ機能で規定されるブレーキ性能を有すること」という“機能”として定義されており、必ずしも“装置”として定義されている訳ではないことを確認した。従来からこの定義は変わっていないが、この観点からリスクアセスメントを実施し、セカンダリブレーキ機能を有しているかどうか確認する必要がある。

③ISO 6393 ～ 6396 周囲騒音、キャブ内騒音の測定

- ・担当国のドイツはすでに正式発行済みであるが、附属書 Annex N のばらつきの扱いについて、最終案文 FDIS で “Informative（参考）”であったのが、中央事務局により正式発行版では “Normative（規定）”に変更され、修正が必要であると指摘した。これに対し、中央事務局は ISO のルール（Informative では shall, should は使わない）に基づき

変更したと回答した。

- ・また、フランスが ISO 6394, 6396「キャブ内騒音計測」については、騒音計測場所及び計測機器の精度について ISO 11201「放射音圧レベルの計測」の規定が準拠されているが、ISO 11201 が改訂されており、精度要求が厳しくなってしまうことを指摘した。
- ・議論の結果、対策として、ISO 6394 と ISO 6396 の技術的な正誤票に ISO 11201 を発行年付き（1995 年）で参照して至急発行することが満場一致で合意された。フランスは WG 4 の担当国（ドイツ）と WG 4 のメンバーに技術的正誤票を発行する根拠を提出すると共に、TC 127/SC 2 事務局に中央事務局提出用の文書を 2008 年 9 月 1 日までに作成することが決議された。（SC 2 決議 404）

④ISO/FDIS 9244 安全標識 改正

- ・担当国のアメリカが以下のとおり DIS 9244 の審議状況を説明した。2007 年 7 月に TC 145/SC 2（安全シンボル）から技術的コメントがあり一部を修正して FDIS を作成したが、さらに中央事務局は担当国の意向を無視して TC 145 のコメントにより FDIS を修正し、DANGER, WARNING, CAUTION の色が ANSI の色から変更された状態で 2008 年 2 月に FDIS 投票が開始された。シンボルについては基本となる TC 145（図記号）の ISO 3864「図記号－安全色及び安全標識」によるべきとの ISO ルールがあるが、最終案文 FDIS での変更となったことは TC 145 とのコミュニケーションの問題である。本規格はすでに発行段階に入っている。
- ・なお、TC 127/SC 2 は間近の ISO 9244 改訂版の発行をもって、WG 8 を解散することが決議された。（SC 2 決議 408）

⑤ISO/DIS 9533 機械装着警報装置 改正

- (1) 上部旋回体が回転する油圧ショベルなどを対象として、走行アラームの記述が追加されており、従来の機体の後方に加え、機体前方と左右での音量計測と規定が追加されている。
- (2) 担当国のスウェーデンが以下のとおり審議状況を説明した。
- (3) ISO 9533 は音響警報のみとする。日程が遅れているが、2008 年 6 月 18 日までに DIS の案文を作成する。
- (4) 視覚警報は別規格（当初 ISO 9533-2 としていたが）とし、SAE 規格を参考とするが、規格とすべきかについては議論が必要である。
- (5) イギリスから広帯域警報音が規格案文に盛り込まれなかったことに対して不満の意が表明された。議長からは現規格案文は広帯域警報音を排除するものではないこと、しかし、その特徴である指向性を評価する方法についてはさらに研究が必要であると回答があった。結局、WG の提案どおり DIS に進めることとし、合わせて新技術研究（広帯域警報音指向性性能評価）も継続することとした。
- (6) 決議は以下のとおり。
 - 従来 ISO 9533-1（第 1 部）としていたものを ISO 9533

「車載式走行警報システム-可聴式アラームの性能要求及び試験」として改訂を推進する。

- ISO 24818「車載式走行警報システム-視覚アラームの性能要求及び試験」は技術報告書（TR）として制定する。
- WG 7 は将来の ISO 9533 の改訂または追補（Amendment）の作成を考慮して新技術の評価を継続する。
（SC 2 決議 407）

⑥ISO/DIS 10263 シリーズ 運転員の環境 改正

- ・担当国のアメリカは FDIS を中央事務局に送付済みと説明した。
- ・第 2 部「エアフィルタの試験方法」について、日本が以前から主張していた効率計算代替式が DIS ではようやく附属書 Annex に Informative（参考）ながら記載された。しかし、代替式についての記述（誤差が生じやすい）が不当であると思われるのでその旨担当国に伝えた。

⑦ISO 12117-1 ミニショベル横転時保護構造（TOPS） 改正

- ・ドイツは EU の新機械指令の要求に関連して、6 トン以上についても TOPS 規定が必要と主張した。
- ・結局、ドイツが ISO 12117-1（6 トン未満の HE の TOPS）の改訂の新業務項目提案を TC 127 に 2008 年 9 月 1 日までに提出することが決議された。（SC 2 決議 412）

⑧ISO/DIS 12117-2 油圧ショベル転倒時保護構造（6 トン以上の ROPS） 改正

- ・担当国の日本が以下のとおり審議状況を説明した。
- ・油圧ショベルベースの森林仕様は本規格に含め、それ以外の森林仕様機については TC 23/SC 15（林業用装置）に移管し、新業務項目 NWI とする。また、油圧ショベルをベースとした森林仕様機ではキャブライザーの高さに応じて荷重条件を規定しており、これを裏付けるコンピュータシミュレーション結果を示した。
- ・イタリアから同じ森林工事のアプリケーションにおいて機械の種類によって ROPS 規格が違うのは問題であるとの指摘があり、アメリカもこれに同調した。しかし、最終的には以下を今後の課題として本規格を FDIS に進めることが合意された。
- ・第 1 部と第 2 部の整合。
- ・ISO 3471「ROPS」との整合。
- ・今後、FDIS 投票開始 7 月、規格発行 11 月として推進する予定。
- ・決議としては ISO 8082-2（林業機械の転倒防止構造物）の新業務項目提案（TC 23/SC 15/N 398）の対象から、ISO 6165（土工機械）で規定されている油圧ショベルを明確に除外することを TC 127/SC 2 が TC 23/SC 15 に要求することとされた。（SC 2 決議 405）

⑨ISO 13459「ダンパの補助席とその空間」

- ・本規格はダンパの規格であるが、その対象を他の建機に広げる提案があった。

- ・結局、全ての土工機械の補助席のスペースについての要求を含めて ISO 13459, または ISO 3164 「DLV たわみ限界領域」を改訂するための新業務項目提案を 2008 年 9 月 1 日までにアメリカが作成することが決議された。(TC 127 決議 244)
- ・日本も専門家を登録し、プロジェクトに参加する予定。

⑩ISO/NP 15817 遠隔操縦の安全要求 改正

- ・担当国のアメリカが WD に対し、各国エキスパートからコメントを入手したこと（日本もコメントを提出済み）、及びこれを考慮して CD を作成すると説明した。
- ・結局、担当国のアメリカは CD 案文を SC 2 事務局に 2008 年 6 月 1 日までに提出することが決議された（SC 2 決議 411）。

⑪ISO 16001 危険探知及び視界補助, 危険警報システム

- ・ISO 16001 は正式発行されたので、これをもって WG 3 を解散することが決議された（SC 2 決議 403）。

⑫ISO/FDIS 20474 シリーズ 安全要求 新規

- ・担当国のスウェーデンが以下のとおり審議状況を説明した。
- ・本文（第 1 部～13 部）には日米欧に共通に適用できる安全要求をまとめ、これらに相違する地域要求を第 14 部にまとめた。現在は FDIS 間近の段階。最終的には第 14 部を縮小し、世界共通の規格にしたい。
- ・日本は第 14 部に以下の日本の地域要求追加を要望したが、議長は FDIS 段階では遅すぎると回答した。
- ・第 5 部：マテリアルハンドリング作業の定義
- ・第 1 部及び 3 部：グレーダ及びローダ除雪仕様の安全要求
- ・しかし、中央事務局は FDIS 第 14 部の投票でコメントすれば追加の可能性はあることを説明した。また、第 14 部の地域要求は ISO 規格としては Informative（参考）であるが、その国にとっては Normative（規定）として扱うべきであると指摘した。
- ・アメリカは決議に最終的には世界統一規格にすることを記載すべきと指摘。スウェーデンは EU 新機械指令要求を第 1 部から 12 部に盛り込むべきと要望した。議長はこれらは WG で議論すべきと示唆した。

- ・結局、以下の 2 項が決議された。
- ・全てのプロジェクトリーダーは、担当するそれぞれのプロジェクトにおいて ISO 20474 の共通及び地域要求との整合を考慮するため、ISO 20474 の全てのパート（1～14 部）内容を確認すること。
- ・WG 9 は EN 474 の現在提案されている改訂案を考慮し、かつ（第 14 部の）地域要求を最小にするために ISO 20474 を継続検討すること（SC 2 決議 409）。

⑬ISO/TR 25398 全身振動

- ・TC 127/WG 5 はドイツを担当国とする SC 2 のプロジェクトに移行することが決議された（TC 127 決議 236）。

⑭運転員保護構造に関する規格の統合 改正

- ・担当国のアメリカが以下のとおり状況を説明した。

- ・関連規格の ISO 3449 「FOPS」、ISO 3471 「ROPS」、ISO 12117-2 「油圧ショベルの ROPS」の進捗を見守っており、本 WG としては現在まで進捗はない。ISO 10262 「油圧ショベルの OPS」の適用範囲を広げて他の運転員保護の規格を統合することを提案した。

- ・この後、各国より種々のコメントが有り、今後検討を継続、推進にあたってまず関連規格統合の戦略立案、あるいは規格よりもガイダンス的なものが必要か等の方向付けが必要との結論に達した。また、全く進捗がなく、議長から WG に対し早急に WG 会議を開催し方針を立てるよう発言があり、これが決議となった。日本もプロジェクトに参加する予定。

- ・結局、以下の 3 項目が決議された。

- ・TC 127/SC 2 は WG 6 に運転員保護構造物に関する ISO 出版物の現状を調査するために、可能なら TC 127/SC 1/WG 6 との合同会合を開催することを推奨する。

- ・その結果として SC 2/WG 6 は TC 127/SC 2 に可能なアクション（適用対象の改訂、ガイダンスの必要性など）について 2008 年 12 月末までに報告することを要求する。

- ・SC 2 の事務局は WG 6 に参加する専門家を 2008 年 6 月 30 日までを回答期限として募るメールを発信する（SC 2 決議 406）。

⑮SC 2 のタイトルの変更

- ・TC 127 総会にてイギリスから安全関係の SC 2 関連の案件が多すぎるので、各 SC の名称を変更し、振り分けを平均化する提案があった。

- ・それを受け、SC 2 の名称については「安全性及び居住性」から「安全性・人間工学・通則」に変更することが承認された（TC 127 決議 246）。

- ・試験が関係する安全事項である ROPS, FOPS などは SC 1 に移管、電気・電子関係の規格は SC 3 に移管予定。移管のタイミングは新業務項目提案 NWIP の前、あるいは審議時間切れの段階とされた。

⑯SC 2 のタイトル変更に伴う規格の移管

以下の規格は試験関係であるため、SC 1 に移管されることとなった。

- ・ISO/NP 5006 「運転員の視界」（TC 127 決議 235）
- ・ISO 8643 「ブーム降下制御装置の要求事項と試験方法」（SC 2 決議 410）
- ・ISO 10570 「車体屈曲ロック装置」（SC 2 決議 410）
- ・ISO/NP 11708 「非金属材料の運転員保護構造（OPS）」（TC 127 決議 242）

以下の規格は電気・電子関係などのため、SC 3 に移管されることとなった。

- ・ISO 12509 「照明、信号、車幅などの灯火及び反射器」（SC 2 決議 410）
- ・ISO 24410 「スキッドステアローダのカップリングアタッチ

メント」(SC 3 決議 244)

- ・ISO 5010 「ホイール式機械－かじ取り装置」
- ・ISO 13766 「電磁両立性 (EMC)」

⑰次回の国際会議

- ・次回の SC 2 の国際会議は TC 127 総会と同時開催とし、2009 年 10 月 12 日～15 日に韓国のソウルで開催することとなった。

(キャタピラージャパン 政次 知巳／足立 識之)
(政次氏、足立氏の所属は会議後 8 月 1 日以降の名称)

4. ISO/TC 127/SC 3 (Operation and maintenance 運転及び整備) 分科委員会国際会議

(1) SC 3 会議：

SC 3 会議は 5 月 14 日 (水) に開催、日本が幹事国及び国際議長となって分科委員会を運営するもので、コマツの常務執行役員 小竹 延和 氏が議長となり、当協会の西脇が幹事を務めた。会議では総会での小竹国際議長再任を紹介、同議長挨拶、出席者呼称、議事案に総会で SC 3 に割り当てられた新業務審議並びに新業務の候補検討及び SC 3 タイトル変更を含めることとして承認、決議起草委員会指名 (Ireland 氏 (英国)、Vecchia 氏 (フランス)、Gast 氏 (米国)、藤本氏 (日本)、Leufstadius 氏 (スウェーデン))、SC 3 国際幹事より前回国際会議以後の活動に関する幹事国報告の後、次のように論議されたので以下に主な項目について概要を紹介する。



写真—1 SC 3 国際会議

(2) SC 3 議長再任とタイトルの見直しについて

- ①議長再任：国際幹事より、SC 3 分科委員会の国際議長 小竹 延和 氏の再任 (任期 3 年) を紹介、了承された。
- ②各分科委員会 (SC) の分担の見直し案及び名称変更：各 SC の規格数及び作業項目数の平準化を狙い SC 1 会議にて提案された。
- ③ISO/TC 127/SC 3 タイトル見直し：上記により SC 3 タイトルを次のように変更した。

表—3 分科委員会 (SC) の分担見直し

	現状分担		変更案
	規格数	作業項目数	変更案による規格数
SC 1	28	7	34
SC 2	59	29 (新規案件 15)	40
SC 3	29	8 (新規案件 6)	31
SC 4	18	3	29

“Operation and maintenance” (運転及び整備) - > “Machine characteristics, electrical and electronic systems, operation and maintenance” (仮訳：機械特性、電気及び電子系、運用及び保全)

(3) 定期見直し項目について

前回シドニー会議以降の見直し対象<下記>の SC 3 規格は全て [確認]。

- ①ISO 12510 (2004) 土工機械－運転及び整備－整備性の指針
- ②ISO 6012 (1997) 土工機械－サービス診断用計測器具
- ③ISO 7129 (1997) 土工機械－トラクタドーザ、グレーダ及びスクレーパのカッティングエッジ－主要形状及び寸法
- ④ISO 7130 (1981) 土工機械－運転員教育手順の指針：安全関係の記述追加要として、親委員会で新業務項目候補検討の対象。
- ⑤ISO 10261 (2002) 土工機械－製品識別番号 (PIN)
- ⑥ISO 12511 (1997) 土工機械－アワメータ：日本は改正意見のため、改正提案準備中。
- ⑦ISO 6405-1 (2004) 土工機械－操縦装置及び表示用識別記号－第 1 部：共通識別記号：エンジン排ガス処理系の状態を示すシンボル追加要として、親委員会での新業務項目候補検討の対象。

(4) SC 3 作業グループ報告について

- ①ISO/FDIS 15143-1 ～2 < SC 3/WG 5 > 施工現場情報交換－第 1 部：システム構成、第 2 部：データ辞書：DIS 投票承認済み、FDIS (最終国際規格案) 案文 ISO 中央事務局へ提出済みで、TC 195 (建設用機械及び装置) からのタイトルと適用範囲に道路工事機械を含めるべきとの要請を紹介。<山元委員がこの件を含め各国意見への対応について説明。> TC 195/WG 5 (道路工事機械) からの要請に関して適用範囲にはすでに含めており、あとは規格タイトルだけなのでこの点について SC 3 として了承することとなり、規格名称を「土工機械及び走行式道路工事機械－」で始めることとした。また、データの定義以外のデータフォーマット、プロトコルなどに関する標準化に関するコメントが出されているが、新業務項目提案の前にまず専門家で論議すべきとされた。
- ②ISO/FDIS 15818 < SC 3/WG 4 > 土工機械－吊上げ及び固

縛箇所－性能要求事項：報告内容：FDIS 化の目標期日超過で案件キャンセルの懸念があるため WG 開催の余裕無く各国コメント、EU での規格及び法令などを考慮して FDIS 案文提出、タイトルや用語で Lifting and tying “devices” を “attachment points” に変更、適用範囲の一部を中央事務局権限で序文に移動などを担当の日本から説明、ISO 中央事務局より、注記には要求事項及び推奨事項を含めることができない旨指摘を受け、また、米国などから WG 開催して検討の要請あり、ISO 中央事務局 Kennedy 氏より、すでに FDIS 投票段階＜期限：2008 年 7 月＞ではあるが、有力な反対投票ないし技術的意見が多数出た場合は、WG で検討して FDIS 二次投票にはかるべきとされた。

③ISO 15998 < TC 127/SC 3/WG 2 > 土工機械－電子機器を用いた機械制御装置 (MCS)－機能安全に関する性能基準及び試験：・SC 3 国際幹事より、SC 3 作業グループについて報告、SC 3/WG 2 (2007 年 7 月) はドイツ・ボンの近郊サントアウグスティンで会合、FDIS 15998.2 (第 2 次 FDIS 案文) 作成に関して検討、規格を指針ではなく規定事項主体の文書とすることとして文書中の shall (要求事項) 及び should (推奨事項) を全て検討、投票済み (出版) と紹介された。

④ISO/FDIS 16714 土工機械－リサイクル性－用語及び計算方法：建設機械そのもののリサイクル性の計算方法で、＜日本建設機械工業会での検討結果に基づく規格案＞であり、DIS 投票承認済み、FDIS 案文を ISO 中央事務局に提出済み、会議では、各国意見、特にメーカ各社の事業となっている remanufacturing を取り入れるべきと言う点に関して、reuse に含める旨処理したことを、砂村氏より説明。

⑤ISO/CD 22448 土工機械－盗難妨害システム－分類及び性能：SC 1 からの移管に伴い、PL の Jan osch 氏 (フランス) は WG 会議開催予定 (9 月 10 日～11 日、フランス・パリ) を示唆、国際幹事は専門家を追加招集 (各国の回答期限 2008 年 6 月 30 日)、WG 会議で CD 案文整備、PL は WG 会議の結果を踏まえて、CD 22448 案文作成提出 (期限：2008 年 12 月 1 日) とされた。

⑥ISO/FDIS 23727, Wheeled loader coupler for attachments 中形ホイールローダのアタッチメントカブラ：DIS 投票承認済み、FDIS 案文を ISO 中央事務局に提出済みと紹介、英国 Ireland 氏は、この規格案は問題が多いとして FDIS 化に反対、オーストラリア、インド、日本なども反対、承認済みである以上 FDIS 化を止めるべきではなく、投票時に詳細に検討すべきとされた。

★日本は、案件の進展をはかるべき SC 3 国際議長国・SC 3 幹事国の立場であり、あくまで反対を通すなら、海外の関連会社などを通じての多数派工作も必要である。

(5) 新業務項目の SC 3 への割り当てについて：新業務項目として、SC 3 への割り当ては下記 3 件＜新規改訂前述含む＞(TC 127 決議 242/2008 (Edinburgh) にて了承)

①NWI 10906 「外部への警報装置の性能及び推奨使用法に関する単体での試験」：PL：Cone 氏 (米国) SC 3 での検討のため 2008-12-01 までに案文提出

②TC 127/WG 11 ⇒ NPTS 11585 「ISO 15998 (MCS) 使用及び適用指針」：PL：Gamble 氏 (米国)

③ISO 24410 (改正)：スキッドステアローダアタッチメントカブラのローダ側 (親委員会にて SC 3 に割り当て)。現状規定のメス側 (アタッチメント側) に適合するオス側 (ローダアーム側) を規定に含める意向。Neva 氏 (米国) を PL 候補として 2008-12-01 までに案文を付して、新業務項目提案実施との米国意向に留意することとして本件了承。

(6) 今後の業務となる可能性のある項目

①ISO 7130 (1981) 運転員教育手順の指針 (改正)：安全関連の記述追加要とされ、優先度の高い案件。結局、Llewellyn 氏を PL 候補として、2008-12-01 までに案文を付して新業務項目提案実施との米国意向に留意することとして本件了承。

②ISO 6405-1 (2004) 土工機械－操縦装置及び表示用識別記号－第 1 部：共通識別記号：Tier4 エンジン排ガス処理系の動作状態を示すシンボル追加要として、親委員会での新業務項目候補検討の対象。緊急度が高いので迅速法で処理できないかと論議したが、ISO 中央事務局 Kennedy 氏より、ISO でのルール上の「迅速法 fast track」とは外部の既存規格を ISO 化する場合のものであることを指摘。(備考：それ以外の場合は新業務項目提案から開始、但し WD 及び CD 段階は省略可) 米国 Gast 氏は、この目的のためには既存のシンボルを利用可能とし (新規シンボルの場合 TC 145/SC 3 での登録が必要となる)、米国に新業務項目提案できないかとの方向で論議。但し、色などの点で合意が必ずしも容易でないようで決議には含めていない。

③ISO 10264 - キーロック始動装置 (改正)：電子的始動についての規定追加との意向であったが、スウェーデンの Wettstrom 氏は、この規格そのものの単独での必要性に疑問を呈して廃止または ISO 2248 (盗難妨害装置) に含めるべきとし、米国は WG で論議してはとの意見。

④ISO 12509 - 照明、信号、車幅などの灯火及び反射器 (改正)：Merfeld 氏を PL 候補として、2008-12-01 までに案文を付して新業務項目提案実施との米国意向に留意することとして本件了承。

⑤ISO 13766 - 電磁両立性 (EN 13309 と ISO との整合化)：PL はドイツからとされた。(本件 EN を ISO に合致するよう修正であれば、ISO の作業とはならないが、欧州勢は必ずしもそうではない意向。)

⑥防火及び消火

⑦後方への警笛及び機械の動作遅延

(コマツ 宮崎 育夫)

5. ISO/TC 127/SC 4 (商用名称・分類・格付け) 分科委員会国際会議

(1) SC 4 会議：

SC 4 会議は、当初 5 月 15 日（木）開催予定であったが、SC 3 会議が 5 月 14 日午後早めに終了したので、それに引き続き開催された。（前回シドニー会議ではイタリアの事情により SC 4 開催が見送りとなっていたが）イタリアの建設機械・農業機械研究機関 IMAMOTER の Dr. Paoluzzi が国際議長となり、同じくイタリアの Rossignolo 氏が国際幹事を務めた。会議では再任の Paoluzzi 議長が開会、簡略に出席者点呼、議事案（SC 4 N 535 参照）承認、決議起草委員会指名（日本からは政次氏）、幹事国報告（SC 4 N 536 参照）、続いて SC 4 のタイトルに関して“Terminology, commercial nomenclature, classification and rating”（仮訳 用語・商用名称・分類・格付け）とすることとした後、次のように論議されたので以下に主な項目について概要を紹介する。

(2) 機械の説明写真集の作成：

数年前（モスクワ総会）からの懸案であるが、SC 1 や SC 2 で作成するいろいろな規格に引用したりするため、あるいは、よりひろく一般の建設機械関係者が利用するために、代表的な機種の写真を集めて公開してほしいという要求があり、SC 4 に依頼されている。今回の総会でも同じ話がでて、またまた SC 4 のまとめ役であるイタリアのパウロッチ博士が SC 4/WG 2 の案件として推進することとなり、各国も解像度の高い写真を 2008-09-30 までにコンビナーの同博士に提出するよう要請された。但し、その際にブランド名などは編集して消すこととされ、本件、同博士が規格に準じる文書である ISO/PAS（公開仕様）として CD 案文を作成することとなった。

(3) 定期的見直し結果：ISO 15219 と ISO 21467 は、定期的見直しが会議にて直接「確認」された

- ①ISO 15219：2004 土工機械－機械式ショベル－用語及び仕様項目
- ②ISO 21467：2004 土工機械－水平方向ドリル－用語及び仕様項目
- ③ISO/TS 9250-1：2004 及び ISO/TS 9250-2：2004 土工機械－同等用語の多言語リスト－第 1 部：一般及び第 2 部：性能及び寸法：中国から提案されたことであるが、技術用語の辞典である ISO/TS 9250-1 と ISO/TS 9250-2 に中国語を追加する。他の各国も自国語訳があれば、SC 4 幹事国（＝イ

タリア）に提出すべしとされた。

(4) SC 4 の作業項目：

- ①ISO/DIS 7131（土工機械－ローダー－用語及び仕様項目）：（本件満票で承認されており、FDIS 投票を省略して直接出版のため）さしたる論議なし。
- ②ISO/DIS 7135（土工機械－油圧ショベル－用語及び仕様項目）：前記同様さしたる論議なし。なお、各種機種などの用語及び定義追加に関して、ISO 6165 改正で（後述）、場合によってはアタッチメントに関する新業務で扱うべきとされた。
- ③アタッチメントの用語及び定義：機種共通に使用されるアタッチメントの用語及び定義を決める新しい規格の作成を、英国 JCB 社の Laura Atkins 氏がプロジェクトリーダーで、とりあえず予備業務項目として始めることに合意した。
- ④ISO 6747（土工機械－ブルドーザ－用語及び使用項目）改正：ブルドーザに関する用語の定義である ISO 6747 の改定作業を始めることとした。本件は日本がプロジェクトリーダー。2009 年 1 月末までに原案提出が必要。とりあえず現行規格文のまま出して各国からの意見をもとめればよい。
- ⑤ISO 7133（土工機械－スクレーパー－用語及び使用項目）改正：スクレーパーに関する用語の定義である ISO 7133 の改定作業を始めることとした。本件は米国がプロジェクトリーダー。
- ⑥ISO 7134（土工機械－グレーダー－用語及び使用項目）改正：前記同様。
- ⑦ISO 6165 の改正：土工機械の定義と用語を決めている ISO 6165 を改定したいと米国から動議がだされ、改定提案を 9 月までに米国から提出すべしとされた。(a) ショベルだけが 6 トン以下＝ミニで、他の機種が 4.5 トン以下＝ミニという「ミニ区分の亀裂断層問題」。

(日立建機 砂村 和弘)

6. ISO/TC 127 土工機械国際会議（親委員会総会） 及び CAG（議長諮問グループ）国際会議

(1) CAG（議長諮問グループ）国際会議

5 月 11 日（日）午後遅めに、今回の TC 127 総会及びに各分科委員会国際会議に先立って、親 TC 及び各 SC の国際議長並びに国際幹事、及び各国主席代表各 1 名のみの出席（日本からは小竹氏、田中氏、西脇の 3 名出席）で、CAG（議長諮問グループ）会議を行い、今回会議及び TC 127 の効率的な運営のための事前調整を行った。

- ①時間割調整：SC 4 会議を予定の 5 月 15 日から 14 日に繰り上げ、最終日 15 日（総会後半）の終了時刻を繰り上げるこ

ととした。

- ②ISO 表彰候補：TC 127 が ISO ローレンス・アイカー賞候補となっていることが紹介された。
- ③TC 145 及び ISO/IEC 専門業務用指針の ISO 補足指針附属書 SQ (図記号の標準化手順) の説明の件：TC 145 の専門家でもあるガスト氏 (John Deere 社, 米国) が出席していることもあり, TC 127 の安全標識に関する規格 ISO 9244 の改訂の際に問題が生じたこともあり, また, 操作及び表示に関する識別記号の規格 ISO 6405 シリーズの今後の改正に際して必要となる点もあることから, 同氏に所要の説明を依頼することとした。
- ④WG 会議日程事前調整：TC 直属及び各 SC 傘下の WG の会議日程に関して, 関係する専門家の都合の良いよう予め日程調整のためのヒヤリングを行った (その後, 総会で論議)。
- ⑤問題案件事前調整：ISO 9553-1 (警笛) における広帯域警笛の扱いの問題, ISO 15219 (機械式ショベル) のクレーンとの関係, 地下鉱山用機械を適用範囲に含める件などについて, 調整要と示唆された。
- ⑥新業務項目候補の紹介：新業務項目の候補として, すでに登録済みのものへの追加項目が紹介された (本格論議は TC 総会及び各分科委員会で実施)。
- ⑦各分科委員会の名称及び分担の変更提案：SC 1 議長 (英国) より各分科委員会の名称及び分担の変更の提案があり, 現在 SC 2 が分担する作業項目が断然多く不均衡であるのを各分科委員会の作業分担を平準化し効率化を図るべき旨説明された。
- ⑧FDIS 用提出案文から出版までの規格文面変更の問題：(承認済みの ISO 規格案が, 出版される過程で, ISO 中央事務局の権限により規格文面の編集上の手直し (多くは ISO/IEC 専門業務指針に基づく) が実施され, 内容に影響が出ている場合があるとの指摘により) 中央事務局は規格出版の際に版下 (Proof) をプロジェクトリーダーに配付すべきとされた。
- ⑨次回総会の日程及び場所：(他に候補もあるが) まず韓国と日程調整とされた。
- ⑩引退者への謝意：スウェーデンの Persson 氏が退任, 今回は後任が出席と紹介され, 引退者に謝意を表することとされた。
- ⑪次回 CAG 日程：欧州の建設機械工業会 CECE の総会の時期 (本年 10 月) などが候補とされた。

一次に総会に関して記すー

(2) TC 127 土工機械国際会議 (親委員会総会) (前半)

親委員会 TC 127 総会は各分科委員会の会議を挟む形で前半と後半に分かれ, 総会前半は 5 月 12 日 (月) 朝 8 時に開会, 出席者点呼, 時間割の説明, SC 1 の Ireland 国際議長がホスト国 (英国) として歓迎の挨拶を行い, 続いて, 各分科委員会議長再任 (下記) ののち, 議事案認, 決議起草委員会委員指名

(米国 Heley 氏, 英国 Wooton 氏, イタリア Rossignolo 氏, 日本 田中氏, フランス Vecchia 氏, ドイツ Kampmier 氏) を行い, 次に Desautels 国際幹事より幹事国報告を説明し, 続いて次の論議を行い, 各分科委員会への導入となった。

- ①各分科委員会議長再任：国際幹事より各分科委員会の国際議長 (SC 2 - Dr. Dan Roley (米国), SC 3 - 小竹 延和氏 (日本), SC 4 - Dr. Roberto Paoluzzi (イタリア)) の再任を求め, 了承された。なお, (規定により) いずれも任期 3 年である。(付記：SC 1 の Ireland 議長は, 前任の Stockton 議長の任期途中での退任による交代のため, 規定による最初の任期 6 年に到達していないので今回任期延長の対象外) (TC 127 決議 233/2008 (Edinburgh) にて了承)
- ②TC 127 CAG (議長諮問グループ) 報告：Roley 議長より CAG 会議結果が口頭報告され, 特記事項として各分科委員会の名称変更及び分担の見直し案にふれ, 続いて SC 1 の Ireland 国際議長が分担見直しによる各分科委員会の規格数及び作業項目数の平準化の意図を説明し, SC 4 国際議長の Paoluzzi 博士, 米国主席代表の Gamble 氏などが支持を表明, 各 SC で審議とされた。
- ③TC 127 直属の作業グループ及び特設グループに関する報告：各 WG の活動に関して次のように報告・審議された。
 - 1) TC 127 AH 1 「クイックカブラ」特設グループ：特設グループとしては活動終了, 解散とされ (TC 127 決議 234/2008 (Edinburgh) にて了承), 以後の作業に関しては別途新業務項目提案を実施とされた (会議後半に論議)。
 - 2) TC 127/WG 3 「視界性」：分担見直しに関連して SC 1 に移管とされ, コンビーナは Crowell 氏 (米国) とされた (TC 127 決議 235/2008 (Edinburgh) にて了承)。
 - 3) TC 127/WG 4 「TC 127 及び TC 195 (建設用機械及び装置) 合同 WG：EN 500 シリーズの ISO 化, ISO 15143 シリーズでの両 TC の連携などについて示唆された。
 - 4) TC 127/WG 5 「全身振動」：SC 2 に移管, コンビーナは Hartdegen 氏 (ドイツ) とされた。
 - 5) TC 127/WG 7 「作業装置交換式ミニツールキャリア」：コンビーナの Neva 氏 (米国) は, 非搭乗式及び立席操作式のミニダンパを含めた上で新作業項目提案を 2008-09-01 までに TC 127 国際幹事に提出するよう決定し, その際に SAE で検討中の SAE J 2752 案文を貼付するよう要請した (TC 127 決議 237/2008 (Edinburgh) にて了承)。なお, WG は SC 2 に移管の方向。
 - 6) TC 127/WG 8 「持続性」：コンビーナの Roley 博士 (米国) は, WG 活動状況を報告, 当面親 TC に留めることとされた。
 - 7) TC 127/WG 9 「エネルギー消費試験方法」：コンビーナは Crowell 氏 (米国) のまま SC 1 に移管とされた (TC 127 決議 238/2008 (Edinburgh) にて了承)。

- 8) TC 127/WG 10「外部への警報装置の性能及び推奨使用法に関する単体での試験」：コンビーナは Cone 氏（米国）、SC 3 に移管とされた（TC 127 決議 239/2008 (Edinburgh) にて了承）。
 - 9) TC 127/WG 11「ISO 15998（MCS）使用及び適用指針」：コンビーナは Gamble 氏（米国）のまま、SC 3 に移管とされた（TC 127 決議 240/2008 (Edinburgh) にて了承）。
 - 10) TC 127, TC 23, TC 110「テレスコピックハンドラ」：TC 110/SC 4（産業車両/可変リーチ不整地車両）及び TC 23（農業用機械及びトラクタ）に JWG（合同作業グループ）の設立を要請とされ、その際に Neva 氏（米国）をコンビーナとする旨提案とされた（TC 127 決議 241/2008 (Edinburgh) にて了承）。
- ④新業務項目提案の報告及び各 SC への割当：投票結果は各文書参照とされ、各業務に関して次の如く割り当てられた（TC 127 決議 242/2008 (Edinburgh) にて了承）。
- 1) NP 10906「外部への警報装置の性能及び推奨使用法に関する単体での試験」：PL は Cone 氏，SC 3 に割当とされた（前述の TC 127/WG 10 を移管）。
 - 2) PWi 10987「持続可能性」：PL は Roley 博士（米国），当面親 TC に留める（前述の TC 127/WG 8）。
 - 3) PWi 11152「エネルギー消費試験方法」：PL は Crowell 氏（米国）のまま SC 1 に移管とされた（前述の TC 127/WG 9 を移管）。
 - 4) NP 22448「盗難妨害装置」：PL は Janosch 氏（フランス），SC 3 に割当とされた。
 - 5) NPTS 11585「ISO 15998（MCS）使用及び適用指針」：PL は Gamble 氏（米国），SC 3 に割当とされた（前述の TC 127/WG 11 を移管）。
 - 6) NP 11708「土工機械に使用する非金属製材料の認証—運転員保護構造」：PL は Bonnano 氏，SC 1 に割当とされた。
 - 7) 新業務項目候補案件の評価：別途審議とされ，次項参照。
- ⑤新業務項目候補案件の評価：
- 1) 「EMC（電磁両立性）ISO 13766 と EN 13309 との整合化」（優先度 高，ドイツ担当）：ドイツ及びスウェーデンは ISO 13766 のイミュニティの要求が高すぎると主張，これに対して米国 Gamble 氏は EN が ISO に合わせるべきと主張，ドイツの Ruf 氏は整合化とは必ずしも EN が ISO に合わせることはない主張，結局本件ドイツをプロジェクトリーダー（Klimmer 氏）とし，ISO リードの案件として SC 3 に割当とされた。
 - 2) 「防火及び消火」（新規）：オーストラリアの Turner 氏からリスクアセスメントベースの規格となると説明され，基礎となる同国規格 AS.5062 と紹介された。これに対してスウェーデンは保険会社の意見をまとめて提出の意向。
 - 3) 「ISO 10567 見直し」（改正）：ドイツの Ruf 氏が EN との関係から ISO 10567 などの見直しを主張した。「油圧ショベルの掘削力及び吊上げ能力 ISO 6015 と ISO 10567 の統合」も検討され優先度高とされた。
 - 4) 「ISO 12509 灯火類」（改正）：米国 Neva 氏が定期的見直し結果を反映すべきと主張。
 - 5) 「ISO 5010 ホイール式機械—かじ取り装置要求事項と EN 規格との整合化」：対立していた関係者が退職し進めやすい？と Roley 議長が示唆，整合化に取り組むとされた。
 - 6) 「EN と ISO の整合化の問題」：ISO 20474 シリーズを巡って EN-ISO を機械指令の整合化指針とするための問題，ISO 及び CEN での全体方針の問題の論議が必要とされた。また，地域的規定を第 14 部として分離したが，その整合化が宿題として残っており，必要に応じて適宜検討とされた。
 - 7) 「ISO 6405 改正」：スウェーデンの Wettstrom 氏が，原動機の排ガス規制 Tier 4 での対応に関連して排ガス処理系の動作状態を示すシンボルが緊急に必要とされ ISO 6405 改定を待っていただけないと説明，米国 Gamble 氏はオフロード車両全般に関係と述べ，適用すべきシンボルを示唆，すでに ISO の登録済みシンボル（ISO 7000 に収録）に入っているか？との質問が出され，専門家のガスト氏の出席の会議で論議とされた。
 - 8) 「スキッドステアローダアタッチメントカプラのローダ側」：現状 ISO 24410 ではアタッチメント側を規定しているが，ローダアーム側（オス側）についても規定追加すべきとの論議で，ISO/TC 127 と ISO/TC 23/SC 3（農業トラクタ）との合同 WG を結成すべきとされ，米国 Neva 氏がコンビーナ，決議に含むとされた。（TC 127 決議 243/2008 (Edinburgh) にて了承，但し，ISO 24410 の改正として実施，また，TC 23/SC 3 との連携は決議には至らず）
 - 9) 「ISO 6750 改正」：機械安全指令の要求事項に関連した新規案件と説明された。
 - 10) 「ISO 8813 パイプレイヤ吊上げ能力」（改正）：前述の SC 1 の論議での候補案件。
 - 11) 「ISO 13459 ダンパ補助席」（改正）：米国の Merfeld 氏がプレゼン実施，補助席を ROPS 対象とする場合に，スペース面での制約があるが，上半身のかかなりの傾斜を認めれば良いのではないかと主張が行われ，ISO 13459（ダンパ（重ダンブトラック）補助席）または ISO 3164（DLV たわみ限界領域）の改正として，また現状ダンパを対象とする適用範囲を土工機械全機種として，優先度高，新業務項目提案を 2008-09-01 までに提出，投票に付すこととし，承認されれば Merfeld 氏を PL として SC 2 に割当とされた（TC 127 決議 244/2008 (Edinburgh) にて了承）。
 - 12) 「ISO 12117-1 ショベル横転時保護構造 TOPS の大型機へ

の適用範囲拡大」(改正):ドイツからの TOPS を大型にも適用すべきとの主張であるが、転倒時保護構造 ROPS との関係がどうなるかの問題がある。ドイツは優先度高と主張、イタリアの Paoluzzi 博士は第2部(ショベル転倒時保護構造 ROPS)の扱いなどもう少し様子を見てはどうかと主張、英国 Ireland 氏はミニショベルは実際には ROPS をつけているのではと指摘し、ドイツは機械指令及びマテハン機械の問題を指摘、SC 2 で論議と指摘。

- 13) 「後方への警笛及び機械の動作遅延」:スウェーデンの Mimer 氏より、機械指令の改正に伴い機械発進時の警笛の要求があると説明され、優先度が高いと主張、Roley 議長は類似規格化を SAE で試みたが結局実用化されずと説明、Ireland 氏は機械指令の要求はもう少し複雑と述べ、米国 Neva 氏はどんな機械に適用かと問い、Mimer 氏は ISO 5006 で評価して視界不十分の機械の場合と示唆。
- 14) 「ISO 7130 運転員の教育指針」(改正):CECE での論議もあり安全面を追加すべきとの議論あり、SC 3 にて優先度の高い案件として扱うこととし、PL は米国からとされた。
- 15) 「ISO 20474-6 に関連してミニ現場運搬車をどうするか」:米国 Mullins 氏がプレゼン実施し、ミニ現場運搬車に関して共通的な安全要求事項を規定する必要があるとし、現状 ISO 20474-6 は大型の重ダンプトラック主体に作成されており、現状の第6部とは別にミニ現場運搬車を対象に新規規格作成するかまたは第6部を改訂すべきと提案、英国 Ireland 氏は Compact tool carrier に含まれる面があると指摘、英国 HSE の Moutrie 氏は Compact tool carrier はアタッチメント交換式に限定と指摘、これに対して Ireland 氏はダンプボディが交換式になっているのではないかと指摘、Moutrie 氏はバケットを持ち上げた時の安定性の問題を指摘、Paoluzzi 博士はまず機械の定義から始めるべきで TC 127 の機械かどうかを論議すべきと指摘、起立運転員の機械はミニツール運搬車に含められると指摘して、ミニ現場運搬車の定義が必要とされ、優先度の高い案件でイタリア担当とされた。
- 16) 「Compact (ミニ) 機械の定義見直し」:米国 Neva 氏がプレゼン実施し、ショベルは 6 ton をミニの上限としているのに、他機種は 4.5 ton を上限としているのは筋が通らないのではと指摘、全部をかえると大変なので compact track loaders だけをかえようと提案、Paoluzzi 博士はミニ機械の定義には長い歴史があると指摘、結局長期的な課題としての検討要として SC 4 会議で論議とされ、優先度高とされた(担当 SC 4)。
- 17) 「ショベルクイックカブラ」:ショベルのアタッチメントのクイックカブラに関する標準化提案で、英国、EU、オーストラリア(新しい標準がある)と ISO 20474 の附属書との整合をはかるとされ、安全面の要求事項を扱う見込みで優先度高、英国担当とされ、Moutrie 氏をコンビナーとする特設グループを招集して検討とされた(TC 127 決議 245/2008 (Edinburgh) にて了承)。
- 18) 「手押し式コンパクト」:手押し式ローラであれば、すでに ISO 8811 で扱われており、また、ランマや平板タイプのコンパクトなどは TC 195 (建設用機械及び装置)の適用範囲ですでに ISO 規格制定されているとされ、それ以上の論議無し。
- 19) 「用語及び仕様項目 - ISO 6747 (ドーザ), ISO 7133 (グレーダ), ISO 7134 (スクレーパ) 各改正」:現在 ISO 7131 (ローダ), ISO 7135 (油圧ショベル), ISO 8811 ((ローラなど)締固め機械)の用語及び仕様項目の規格をアップデート中であるが、ISO 6747 など未着手分についても改正要とされた。なおその際に非公式ではあるが SC 4 幹事国のイタリア Paoluzzi 議長より日本に ISO 6747 (ドーザー-用語及び仕様項目)改正担当の依頼があった。
- 20) 「ISO 15143 シリーズへの追加」:日本より、現状 ISO 15143-1 及び-2 はデータの定義を扱っているが、各国意見にあった、実装のための標準化に関してご意見あれば(標準化は困難としても)TR などとして検討対応する旨を述べた。
- 21) 「地下鉱山機械の ROPS」:EN 474 シリーズの附属書に規定されているとされた。

(3) TC 127 土工機械国際会議(親委員会総会)(後半)

TC 127 総会後半は、5月15日(木)朝8:50から再開、各分科委員会の結論を踏まえて次のように論議し、全体のまとめを行った。

- ①ISO/TC 127 各幹事報告:各 SC (分科委員会)の会議結果に関して、各 SC に報告を求め、SC 1 (性能試験方法)に関しては Ireland 国際議長より SC 1 状況報告として会議結果概要及びその結果としての今後の作業について報告され、SC 2 に関しても同様、SC 3 に関しては国際幹事の西脇より会議概要を口頭報告、SC 4 に関しては Paoluzzi 議長より報告され、各 SC 報告了承、同時に各 SC のタイトルの下記変更を了承した(TC 127 決議 246/2008(Edinburgh)にて了承)。
 - ・SC 1 Test methods relating to safety and machine performance (安全・性能試験方法)
 - ・SC 2 Safety, ergonomics and general requirements (安全性・人間工学・通則)
 - ・SC 3 Machine characteristics, electrical and electronic systems, operation and maintenance (機械特性・電気及び電子系・運用及び保全)
 - ・SC 4 Terminology, commercial nomenclature, classification and rating (用語・商用名称・分類・格付け)
 これに対して田中氏は環境はどこで扱うか質問し、Ireland

氏はもう少し動向を見て2～3年後に決定してはと述べ、議長は将来SC 5となる可能性もあると発言の上で次回会合で検討と示唆。

②欧州標準化機関CENのTC 151建設機械及び建設資材機械の活動報告：連携関係から特にCEN/TC 151の活動に関して下記報告された。

- 1) WG 1（土工機械－安全性）：スウェーデンのMimer氏が機械指令の改正について述べ、かなりの新規要求があるが、すでにENに含んでいるものがかなりあるので改正の影響は部分的と示唆、EN改正案は来年発行、再来年適用？（未確認）と述べた（本件、ISO 20474への影響の問題がありうる）。また、クイックヒッチについてもふれられた。また、EN 15573（土工機械－公道走行に関する設計要求事項）に関してもふれられた（ISO 28459作成に関連）。
- 2) WG 3（ドリルなどの装置）：EN 791（ドリルリグー安全要求事項）とEN 996（杭打機及び杭抜き機－安全要求事項）をいったん統合の上、機種毎に分ける（パート制とする？）方針と説明された（本件、TC 195での安全規格作成及び国内のJIS機種別安全C規格への影響の問題がありうる）。
- 3) WG 5（道路工事機械）：EN 500-4の改正案はフランスの反対で未発行、機械指令及び公道走行、意図しない発進に関する要求に適合していない問題があると報告された（本件、ISO 20474-13及び国内のJIS機種別安全C規格への影響の問題がありうる）。
- 4) WG 14（解体機械）：解体機械に関するEN検討中と報告された。

③連携報告：国際幹事のDesautels氏より、連携関係にある各TCからの連携報告説明。

④今後の作業：今後の作業について、候補案件及びその優先度に関して次のように見直すこととした（親委員会文書TC 127 N 620を差し替え発行）（TC 127決議247/2008（Edinburgh）にて了承）。

- 1) 優先度高の案件：次の案件を優先度の高い案件とした。
 - ・ISO 8813（パイプレイヤ吊上げ能力）改正
 - ・ISO 13459（重ダンプトラック補助席及びそのスペース）のROPS対応及び適用機種拡大のための改正
 - ・ISO 7130（運転員教育手順の指針）に安全面を含める改正
 - ・ISO 20474-6（重ダンプトラック及び不整地運搬車の安全要求事項）にミニ現場運搬車を含める？件
 - ・ミニ機械の（範囲の）定義に関するISO 6165（基本機種－識別、用語及び定義）改正
 - ・ショベルクイックカブラ
 - ・ISO 20474シリーズのENとの整合化
 - ・警笛及び機械の動作遅延

・ISO 12117-1（ミニショベル横転時保護構造TOPS）の大型機への適用範囲拡大（改正）

・防火及び消火

・ISO 5010（ホイール式機械－かじ取り装置要求事項）とEN規格との整合化

2) 優先度中の案件：下記案件を優先度中程度の案件とした。

・用語及び仕様項目－ISO 6747（ドーザ）、ISO 7133（グレーダ）、ISO 7134（スクレーパ）各改正

・ISO 8643（ブーム降下制御装置）に関して、荷扱い（Object handling）に用いる機械に対してアーム降下制御装置を法令で要求するかどうかも含めて論議された。

3)（新業務に対応する）各作業グループ（WG）会合日程調整：各WG会合日程に関して、参画する専門家の便利のため、下記の如く調整とされた。

・TC 127/WG 8（ISO 10987持続可能性）及びTC 127/SC 1/WG 6（TC 127/WG 9をSC 1に移管、ISO 11152エネルギー消費試験方法）：10月28日～30日 中国北京市にて

・TC 127/SC 3/WG 6（ISO 22448盗難妨害装置）：9月にフランス国パリ市にて

・TC 127/WG 11（今後SC 3に移管、TS 11585－ISO 15998適用指針）：上記の前にドイツ国ボン近郊Sankt Augustinにて

・ISO 25398（全身振動）：ドイツからの連絡待ち

・TC 127/SC 1/WG 2（ISO 28459公道走行）：10月2日、3日に米国シカゴ市にて

・JWG ISO/TC 110/4：TC 110/SC 4との合意が前提も、10月1日に米国ミルウォーキー市またはシカゴ市にて

・TC 127/SC 2/WG 10（ISO 3450車輪式機械のブレイキ系）：CD三次投票結果次第で（PLのGamble氏は会合せずにすませたい意向）

・ISO 13459（補助席）改正：特に意見はなかった

・NP 11708非金属製保護構造：11月3日からの週にイタリア国ボローニャ市で

・同時にFOPS関係3規格整合化会合

・ISO 15818（吊上げ及び固縛）：FDIS否決の場合会合実施要となろう

⑤次回総会：2009年10月12日～15日韓国ソウル市にてと決定、韓国に謝意を表した（TC 127決議248/2008（Edinburgh）にて了承）。

⑥その他の案件：

1) SC 4新業務項目提案の承認：SC 4議長のPaoluzzi博士が、ISO 6747、ISO 7133、ISO 7134改正に関して新業務項目提案の承認を求め、賛成多数で可決された（TC 127決議248/2008（Edinburgh）にて了承）。

2) その他：退任したスウェーデンSISのPersson氏（今回

不参加)に長年の貢献に対する謝意を表した。また、韓国が次回会合について発言した。

3) ISO 中央事務局の最新の活動に関して：ISO 中央事務局 TPM の Kennedy 氏より下記に関してプレゼン実施：

- ・最近の TMB (技術管理評議会) の決定事項について
- ・ISO/IEC Directives (専門業務指針) について：第 1 部, 第 6 版 発行済み, 補足指針 近日中に発行, 第 2 部 改訂中, 改正版は今後は毎年発行
- ・期限の厳格化：4 カ月投票の選択的導入
- ・ISO Guide 78 発行：ISO の機械安全に関する規格のモデル
- ・IA (ISO Agreement)：IS 以外の各種 ISO 出版物の名称統合 (案)
- ・電子投票化の進展
- ・持続可能性に関する標準化：経済面, 社会面, 環境面で持続的な開発の可能性を評価, 例としては ISO 15392 建築における持続可能性, また, エネルギーマネジメントに関する PC (プロジェクトコミッティ, 1 件のみの特設委員会) 設立
- ・ISO：参加国 157 カ国

⑦決議採択の後, 5 月 15 日 (木) 予定より早く 12 : 00 に閉会, 昼食後解散

(協会標準部会事務局記)



写真一 2 日本代表团



写真一 3 エディンバラ城

新機種紹介 機関誌編集委員会

▶ <01> ブルドーザおよびスクレーパ

08-<01>-02	コマツ ブルドーザ D20A-8E0 ほか	'08.06 発売 モデルチェンジ
------------	-----------------------------	----------------------

硬土地盤から超軟弱地盤までの一般土木工事に幅広く使用されるブルドーザ D20 型と D21 型の計 7 機種について、環境対応性、操作性、安全性、信頼性、メンテナンス性などの向上と稼働情報管理機能を標準装備してモデルチェンジしたものである。

搭載エンジンは、日米欧の排出ガス対策（第 3 次規制）基準値をクリアするもので、国内の特定特殊自動車排出ガス規制に適合する。また、D21 型においては、低騒音エンジンと防音対策によって国土交通省の低騒音型建設機械基準値をクリアしている。シングルシュエー装着の乾地車（D20A-8E0、D21A-8E0）と円弧シュエー装着の湿地車（D20P-8E0、D20PL-8E0、D20PLL-8E0、D21P-8E0、D21PL-8E0）に ROPS・FOPS 一体構造のキャノピを装備して標準仕様とし、D20A-8E0、D21A-8E0、D20P-8E0、D21P-8E0 においては、足回り部品の共通化を図って鉄クローラ（標準）⇔ゴムクローラ（オプション）の履き換えを容易にしている。また、全機種についてオプションの ROPS・FOPS キャブには外気導入のエアコンを装備している。D20 型にはメインクラッチペダル付のダイレクトドライブ（F3/R2）を、D21 型にはインチャングペダル付のハイドロシフト（F2/R2（標準）、F3/R3（オプション））を採用し、D21 型では操向・前後進・変速を含めた操作レバー 1 本化を実現している。D20A-8E0、D21A-8E0、D20P-8E0、D21P-8E0 にはパワーアングル&チルトドーザを、D20PL-8E0、D20PLL-8E0、D21PL-8E0 にはストレートチルトドーザを装着して、埋戻し、溝掘削など多様な作業に対応しており、操作レバーはアップダウン・左右チルト・アングリングのモノレバーとして操作をスムーズにしている。電装系の DT コネクタ、油圧ラインのフェイスシール継ぎ手、D20PL-8E0、D20PLL-8E0、D21PL-8E0 のオイル封入履帯（D20A-8E0、D21A-8E0、D20P-8E0、D21P-8E0 はオプション）などの採用で信頼性を向上している。



写真—1 コマツ D21P-8 ブルドーザ

表—1 D20A-8E0 ほかの主な仕様

	D20A-8E0 (乾地車)	D20P-8E0 (湿地車)
機械質量 (t)	3.89 [3.93]	4.27 [4.31]
定格出力 (kW (PS)/min ⁻¹)	32.4 (44)/2,450	32.4 (44)/2,450
最大けん引力 (kN)	43.4 [40]	43.1 [40]
排土板 幅×高さ (m)	2.17 × 0.59	2.56 × 0.59
排土板 最大チルト量/アングル角 (m)/(度)	0.25/25	0.28/25
最高走行速度 F3/R2 (km/h)	7.5/6.5 [8.1/7.0]	7.5/6.5 [8.1/7.0]
最小旋回半径 (m)	2.0	2.3
最低地上高 (m)	0.295 [0.280]	0.355 [0.330]
接地圧 (kPa)	37.7 [37.8]	24.4 [24.4]
全長×全幅×全高 (m)	3.365 × 2.17 × 2.45 [2.44]	3.35 × 2.56 × 2.475 [2.45]
価格 (百万円)	5.88	6.405

	D20PL-8E0 (湿地車)	D20PLL-8E0 (湿地車)
機械質量 (t)	4.32	4.97
定格出力 (kW (PS)/min ⁻¹)	32.4 (44)/2,450	32.4 (44)/2,450
最大けん引力 (kN)	43	42.4
排土板 幅×高さ (m)	2.49 × 0.59	3.20 × 0.50
排土板 最大チルト量/アングル角 (m)/(度)	0.32/-	0.32/-
最高走行速度 F3/R2 (km/h)	7.5/6.5	7.5/6.5
最小旋回半径 (m)	2.4	3.1
最低地上高 (m)	0.34	0.355
接地圧 (kPa)	16.6	11.1
全長×全幅×全高 (m)	3.415 × 2.49 × 2.46	3.61 × 3.20 × 2.475
価格 (百万円)	7.035	8.505

	D21A-8E0 (乾地車)	D21P-8E0 (湿地車)	D21PL-8E0 (湿地車)
機械質量 (t)	3.94 [3.98]	4.32 [4.36]	4.37
定格出力 (kW (PS)/min ⁻¹)	32.4 (44)/2,450	32.4 (44)/2,450	32.4 (44)/2,450
最大けん引力 (kN)	44.3 [41]	43.9 [41]	43.8
排土板 幅×高さ (m)	2.17 × 0.59	2.56 × 0.59	2.49 × 0.59
排土板 最大チルト量/アングル角 (m)/(度)	0.25/25	0.28/25	0.32/-
最高走行速度 F2/R2 (km/h)	4.4/5.6 [4.8/6.1]	4.4/5.6 [4.8/6.1]	4.4/5.6
最小旋回半径 (m)	2.0	2.3	2.4
最低地上高 (m)	0.295 [0.280]	0.355 [0.330]	0.34
接地圧 (kPa)	38.2 [38.3]	24.6 [24.7]	16.8
全長×全幅×全高 (m)	3.365 × 2.17 × 2.45 [2.44]	3.35 × 2.56 × 2.475 [2.45]	3.415 × 2.49 × 2.46
価格 (百万円)	6.195	6.7725	7.35

(注) (1) ROPS・FOPS キャノピ、鉄クローラを標準仕様とする。
(D20A、D21A はシングルシュエー 300 mm、D20P、D21P は円弧シュエー 510 mm、D20PL、D21PL は円弧シュエー 700 mm、D20PLL は円弧シュエー 1050mm を装備)
(2) ゴムクローラ装備のオプション仕様は、鉄クローラ仕様 [ゴムクローラ仕様] の書式で示す。(D20A、D21A はゴムクローラ 300 mm、D20P、D21P はゴムクローラ 510 mm を装備)

▶ <02> 掘削機械

08-<02>-15	新キャタピラー三菱 油圧ショベル ① CAT 308D CR/ ② CAT 308D SR	① '08.06 発売 ② '08.07 発売 モデルチェンジ
------------	---	---------------------------------------

都市部土木工事、トンネル工事、解体工事などで使用される後方超小旋回形と超小旋回形の油圧ショベルについて、環境対応性、低燃費生産性、居住性、安全性、メンテナンス性などの向上を図って

新機種紹介

モデルチェンジしたもので、CAT308D CR（後方超小旋回形）とCAT308D SR（超小旋回形）である。

搭載のエンジンは、排出ガス対策（3次規制）基準値をクリアするもので、国内の特定特殊自動車排出ガス基準適合車としており、また、各部の防音対策により、国土交通省の低騒音型建設機械基準値もクリアしている。負荷および操作レバーのストロークによってポンプ流量をコントロールするロードセンシング油圧システム、アームの戻り油制御によるエネルギー再生、リリーフ圧付近での出力ロスを低減したリリーフバルブ、高効率な大型コントロールバルブと大口径配管などの採用、さらに、自動デセル、ワンタッチローアイドルなどの搭載で、高効率化と低燃費化を実現している。また、モニタ上で簡単に標準モードからの切替えができるエコノミモードを搭載しており、標準モードに比してCAT308D CRで12%、CAT308D SRで7%の燃費低減を可能としている。CAT308D SRのオフセットブーム機構では、ブーム、アーム、オフセット各部に設置されたセンサとモニタのコントローラによって作業機の動きを管理しており、(1) ブーム上げ操作時に、キャブおよび本体付近にバケットが近づくと警報の後、アームを自動制御して回避するキャブ干渉防止機能、(2) モニタ上で高さ、深さ、オフセット量を設定して、作業機の動く範囲を制限する位置制限機能、(3) 作業機の高さ、深さ、オフセット量をリアルタイムでグラフィックモニタに表示する距離表示機能を装備している。FOGS直付けを可能とするキャブにはフルオートエアコンを装備し、キャブドアはスライド式を採用してドア閉鎖時はみ出し幅85mmと小さくしている。安全装備として、全作業機油圧ロック&エンジンニュートラルスタート機構、エンジン非常停止スイッチ、エンジンとポンプのファイヤウォール、ブーム自然降下防止弁、緊急時ブーム降下装置、旋回反転防止弁、オートマチックスイングブレーキ、後方脱出窓、2ブリードトラックアジャスタなどがあり、安全性を向上している。遠隔稼働管理システム（Product Link Japan）を標準装備しており、車両の位置、メンテナンス、警告などの情報管理により、迅速で確実なユーザーサポートを実現している。日常点検や交換を要する機器、フィ



写真—2 新キャタピラー三菱「REGA」CAT 308D CR（後方超小旋回形）（上）とCAT 308D SR（超小旋回形）（下）油圧ショベル

ルタ類については地上から作業のできる位置に配置しており、また、エンジンオイルとエンジンオイルフィルタの交換間隔500h、作動油の交換間隔2000h、作動油フィルタの交換間隔1000h、作業機回り（バケット回りを除く）の給脂間隔1000h、ブレードリンケージの給脂間隔100hなどに延長してメンテナンス性を向上している。

CAT308D CRでは、解体仕様、ショベルクレーン仕様（1.7t×3.35m）を、CAT308D SRでは、ショベルクレーン仕様（1.7t×3.35m）を確立して各種作業に対応している。

08<02>-16	クボタ ミニショベル（後方超小旋回形） U-17	'08.06 発売 モデルチェンジ
-----------	--------------------------------	----------------------

表—2 CAT 308D CR/CAT308D SRの主な仕様

	CAT 308D CR （後方超小旋回形）	CAT 308D SR （超小旋回形）
標準バケット容量 (m³)	0.28	0.28
運転質量 (t)	7.4	8.38
定格出力 (kW (ps)/min⁻¹)	41.5 (56)/2,000	41.5 (56)/2,000
最大掘削深さ×同半径 (m)	4.14 × 6.39	4.37 × 6.37
最大掘削高さ (m)	7.39	7.21
バケットオフセット量 左/右 (m)	-	0.98/1.12
最大掘削力 (バケット) (kN)	57.2	55.4
作業機最小旋回半径/後端旋回半径 (m)	1.67/1.29	1.27/1.29
走行速度 高速/低速 (自動) (km/h)	5.0/3.1	5.0/3.1
登坂能力 (度)	35	35
接地圧 (kPa)	32	37
最低地上高 (m)	0.35	0.35
全長×全幅×全高 (輸送時) (m)	5.81 × 2.32 × 2.63	6.06 × 2.32 × 2.59
価格 (百万円)	9.51	10.55

(注) 高さ関係数値にはシューラグ高さを含まず。

都市土木工事や農林業土木工事などで使用されるゴムクローラ装着の可変脚型ミニショベルについて、環境対応性、居住性、安全性、メンテナンス性などの向上と盗難防止装置（ICチップ利用）の付加などでモデルチェンジしたものである。

搭載エンジンは、国土交通省の排出ガス対策（3次規制）やEPA（米国環境保護局）の排出ガス規制（Tier4）の基準値をクリアするものを採用しており、市街地作業や夜間作業に備えた防音対策により、国土交通省の超低騒音型建設機械基準値もクリアしている。作業機の全ての油圧シリンダをブームやアームの背面に配した構造を採用し、油圧ホースについては内装化を図って、積み込み時などにおける土砂による損傷を防止している。足回り装置においては、外つば式下部転輪とショートピッチゴムクローラを採用して、乗り心地の向上と安全な走行を確保している。また、ゴムクローラには

新機種紹介

緊張スプリングを装備して耐久性を向上している。レバー操作でクローラ全幅を変更する可変脚機構(ブレード幅変更はピン差替え式)を備えており、狭い現場への進入性や2tダンプトラックによる運搬性を良好にしている。ドーザホースは分割式連結として整備・交換作業を容易にしている。作業機の操作レバーは運転席両サイドに備えたリスト式レバーとして足元を広くしており、視界性の良い2本柱キャノピ(標準装備)や安全性に配慮した4本柱ROPS・FOPSキャノピ(オプション)を用意して、居住性を良くしている。ロックレバーで全ての操作をロックした状態でのみエンジン始動ができるエンジンニュートラルスタート機構、万一エンジンが急停止した場合に安全に作業機を降下接地できるためのアキュムレータ、自己診断機能付液晶ディスプレイ、けん引フックなどの装備を充実して安全性を高めている。

表－3 U－17の主な仕様

標準バケット容量	(m³)	0.04
機械質量	(t)	1.62 [1.65]
定格出力	(kW (ps)/min⁻¹)	11.8 (16)/2,300
最大掘削深さ×同半径	(m)	2.31 × 3.90
最大掘削高さ	(m)	3.54
バケットオフセット量 左/右	(m)	0.385/0.510
最大掘削力(バケット)	(kN)	15.2
作業機最小旋回半径/後端旋回半径	(m)	1.44/0.62
走行速度 高速/低速	(km/h)	4.1/2.1
登坂能力	(度)	30
最低地上高	(m)	0.15
シュール幅×クローラ全長	(m)	0.23 × 1.585
全長×全幅×全高(輸送時)	(m)	3.545 × (0.99 ~ 1.24) × 2.25 [2.34]
価格	(百万円)	3.213

(注) 2ポスト [4ポスト] キャノピ仕様の書式で示す。



写真－3 クボタ「ZEPH」U-17 ミニショベル(後方超小旋回形)

▶ <03> 積込機械

08-<03>-06	コマツ ホイールローダ WA30-6 ほか	'08.06 発売 モデルチェンジ
------------	-----------------------------	----------------------

一般土木工事、除雪作業、産廃業、農業、畜産業などに幅広く使

用される小形のホイールローダ3機種について、環境適合性、操作性、居住性、安全性、メンテナンス性などの向上と、車両の位置や稼働状況がいつでも把握できる遠隔管理システム(KOMTRAX)の付加によって、モデルチェンジしたものである。

搭載エンジンは日米欧の排出ガス対策(3次規制)に対応するもので、国内の「特定特殊自動車排出ガスの規制等に関する法律」の適合車としている。さらに、低騒音エンジン、各部の防音対策などによって、国土交通省の超低騒音型建設機械基準値もクリアしている(畜産仕様機は低騒音型建設機械)。フロントオーバハングのショート化とアーティキュレート角度42.5度によって狭い現場での旋回を容易にし、ロングホイールベースとワイドトレッドによって作業時・走行時の安定性を向上している。アクセルワークだけで発進・加減速・停止ができる電子制御HST(STARE-HST)を搭載しており、スピードコントロールスイッチによって、作業に合わせた最大車速を無段階(3~15 km/hの間)に調整できる。また、トラクションコントロールスイッチによって、作業に合わせた最大駆動力を選択することが可能で、Pモード(整地、床掘り、かき上げ作業など最大けん引力を必要とする時)、Nモード(骨材V形積み込み、ロード&キャリ作業など中位のけん引力でよい時)、Sモード(除雪、畜産作業現場などで、滑りやすく軟弱な路面でのけん引力を抑えたい時)、ATTモード(アタッチメント・オプション装着の時)の4段階から設定できる。作業機操作レバーはモノレバーとし、ステアリングホイールを小径として、コンパクトながら余裕のある運転席スペースを確保しており、運転席フロアマット面は、入り口高さでフラットにして、泥などの排出を容易にしている。リヤ2本支柱式ROPS&ヘッドガードキャノピを標準装備し、ピラーレスガラス採用のROPS&ヘッドガードキャブをオプション装備としている。フレームセンタヒンジ部にはテーパーローラベアリングを採用して耐久性を向上し(給脂間隔1000h)、フェイスシールドタイプ油圧コネクタやDTコネクタなどの使用で信頼性を向上している。メンテナンスについては、エンジンフードのワンタッチ開閉機構、ラジエータとオイルクーラの並列配置、フィルタ類をリモート化して集中配置、自動エア抜き機構などで、スピーディで効率の良い作業ができるようにしている。



写真－4 コマツ WA30-6 ホイールローダ

新機種紹介

表—4 WA 30-6 ほかの主な仕様

	WA30-6	WA40-6	WA50-6
標準バケット容量 (BOC 付) (m³)	0.4	0.5	0.6
運転質量 (t)	2,775[2,945]	3,315[3,475]	3,675[3,825]
定格出力 (kW (PS)/min⁻¹)	22.6(30.7)/2,500	28.5(38.8)/2,400	28.5(38.8)/2,400
ダンピングリアランス× 同リーチ (バケット45度前傾) (m)	2.14×0.785	2.435×0.805	2.475×0.900
最高走行速度 (km/h)	0～15	0～15	0～15
最小回転半径 (最外輪中心) (m)	2.98	3.125	3.125
登坂能力 (度)	30	30	30
軸距×輪距 (前後輪共) (kPa)	1.80×1.18	1.90×1.25	1.90×1.25
最低地上高 (m)	0.27	0.31	0.31
タイヤサイズ (—)	12.5/70-16-6PR	15.5/60-18-8PR	15.5/60-18-8PR
全長×全幅×全高 (m)	4.08×1.575× 2.46 [2.50]	4.315×1.69× 2.50 [2.54]	4.435×1.69× 2.495 [2.560]
価格 (百万円)	4.7775	5.7225	7.035

(注) (1) キャノピ仕様 [キャブ仕様] の書式で示す。

(2) BOC : ボルトオンカッティングエッジ

▶ <05> クレーン, エレベータ, 高所作業車およびウインチ

08-<05>-03	コベルコクレーン ラフテレーンクレーン(伸縮ブーム形) RK250-7	'08.06 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

不整地現場や都市部などの狭隘現場で使用されている 25 t 吊り能力のラフテレーンクレーンについて、コンパクト化・軽量化、スラントブームの採用などによって狭所進入性や走行視界性を向上し、環境適応性、安全性、信頼性などの充実、遠隔稼働管理システム (KCROSS) の付加を行ってモデルチェンジしたものである。

エンジンは排出ガス対策 (3 次規制) 基準値をクリアするものを採用し、上部旋回体に搭載して吊り荷状態における車両のバランスを良好にしておき、ブームは箱形 6 段式 (2～4 段単独伸縮, 5・6 段同時等長伸縮) ワイヤロープ併用油圧伸縮式を採用し、ブーム側面には横抱下張出式ツイストジブ (圧縮トラス式, 2・3 段箱形引出式) を装着してコンパクト化・軽量化を実現している。ブーム格納時においては、ブーム先端が前方に下がったスラントノーズ形として車両全長の短縮を実現しており、フックには、ワイヤロープを巻上げるだけで自動的に張出・格納ができる自動フックイン機構を備えている。各部の防音対策などによって、国土交通省の低騒音型建設機械にも適合する。走行装置は 4 輪・HST 駆動方式で車軸 2 段減速としており、懸架方式はハイドロニューマチックサスペンション (サスペンションロック装置付) を採用している。全油圧パワーステアリング装置 (非常用ステアリング装置, 逆ステアリング補正装置付) には、ノーマル (前 2 輪)/クランプ (4 輪)/クラブ (4 輪)/リヤ (後 2 輪) の 4 モードを設定しており、ノーマルステアリング選択時には、ステアリングをセンタに戻すと、リヤステアリングピンが自動的に差し込まれるリヤステアリングオートロック機構を備えている。また、付属の非常用ステアリング装置では、走行異常時に自動的に非常用ポンプに切替えてステアリング機能を保

持し、逆ステアリング補正装置では、上部旋回体を 180 度旋回させて走行する場合、ハンドル、シフトレバー、方向指示器などが補正される。主ブレーキは空気式 4 輪制動内部拡張ドラム式を、補助ブレーキに油圧ブレーキ機能を、駐車ブレーキは空気式車輪制動形スプリングブレーキを採用している。巻上操作レバーは油圧パイロット式で、主巻上ロープ速度は 122 m/min (4 層目) を実現している。旋回は油圧サーボ式操作としており、サーボバルブの油圧力で旋回バルブの作動をアシストして、直引きの微操作性や応答性の感覚での運転が可能である。天窓・ワイパ付のキャブには計器盤左右にマルチディスプレイが装備されており、左側に過負荷防止装置および作業情報を、右側に監視カメラ (後方確認, ドラム監視) の映像が表示される。安全装置として、過負荷防止装置 (自動停止), 過巻防止装置 (自動停止), 旋回自動停止装置, 旋回領域制限機能, 作業領域制御装置, アウトリガ張出幅自動検出装置, 旋回警告灯, 乗降遮断式レバーロック, 油圧安全弁, ブーム伸張保安装置, ブーム伸縮順序誤動作自動停止装置, ブーム起伏保安装置, 巻上保安装置, アウトリガ保安装置, 過負荷外部表示灯, エンジンオーバラン警報装置などを装備して安全性を高めている。旋回ベアリング, 起伏シリンドラ, キャリヤなどには集中給脂口を設けてメンテナンス性に配慮している。

表—5 RK250-7 の主な仕様

吊上げ能力 主ブーム/ジブ (t) × (m)	25 × 3.5/4.0 × 73.5
最大地上揚程 ブーム/ジブ (m)	31.5/43.2
最大作業半径 ブーム/ジブ (m)	28.2/33.6
ブーム長さ (6 段)/ジブ長さ (3 段) (m)	7.35 ~ 30.62/5.8-8.9-12.0
ブーム起伏角度/ジブ傾斜角度 (度)	-8 ~ 82/3 ~ 45
旋回角度 (度)	360
車両総質量 (乗車定員 1 名) (t)	25.995
定格出力 (kW/min⁻¹)	209 (284) /2,100
最高走行速度 (Hi/Lo 切換) (km/h)	49
登坂能力 Hi/Lo (度)	11/27
最小回転半径 2 輪操向/4 輪操向 (m)	8.5/4.8
後端旋回半径 (m)	2.995
フロントオーバーハング/リヤオーバーハング (m)	3.295/1.665
軸距×輪距 (前後輪共) (m)	4.00 × 2.07
タイヤサイズ (—)	385/95 R25 170E ROAD
アウトリガ張出幅 最大/中間/中間/最小 (m)	6.3/5.9/5.1/3.8/2.12
全長×全幅×全高 (走行姿勢) (m)	8.960 × 2.490 × 3.475
価格 (百万円)	45

(注) アウトリガは H 型仕様を示す。



写真—5 コベルコクレーン「PANTHER-X 250」RK250-7 ラフテレーンクレーン

新機種紹介

▶ <14> 維持修繕・災害対策用機械および除雪機械

08- <14>-01	加藤製作所 側溝清掃車（水封式ブロワ形） MV-500S	'08.07 発売 新機種
--------------------------	------------------------------------	------------------

道路側溝、排水路などで生じた汚泥、粉体、瓦礫などを吸引清掃・運搬する車両で、5tトラックシャシーに水封式ブロワ装置、ホッパを架装して、中型自動車運転免許で運転できるようにしたものである。

構造は、トラックシャシーにブロワ、ダストホッパ、吸泥装置、サイクロン、セパレータ、サイレンサ、油圧装置、コントロールボックスなどを搭載したもので、動力は走行用エンジンのトランスミッションP.T.O.からとしている。吸込み作業と圧送排出作業は四方弁により、簡単に切替えることができる。ブロワは、インターリングシステムを採用して高負荷連続運転を可能としており、ブロワ軸受用オイルリザーバを装備して、作業終了毎の給脂メンテナンスを不要にしている。また、低回転でのブロワ駆動により、低騒音作業を実現している。

表—6 MV-500S の主な仕様

ホッパ容量/標準積載量	(m³)/(t)	4.5/4.3
吸引ホース径	(mm)	φ 100
ブロワ理論風量	(m³/min)	50
静圧	(kPa)	-90
圧送	(kPa)	70
車両総質量（乗員3名）	(t)	10.315
水タンク容量	(L)	100
軸距	(m)	3.75
全長×全幅×全高	(m)	6.69 × 2.32 × 2.75
適用シャシー	(-)	5 ton
価格	(百万円)	18.5



写真—6 加藤製作所「Multi Vac.」MV-500S 側溝清掃車（水封式ブロワ形）

建設の施工企画 2007 年バックナンバー

平成 19 年 1 月号（第 683 号）～平成 19 年 12 月号（第 694 号）

1 月号（第 683 号）

建設機械特集

6 月号（第 688 号）

建設施工の安全対策特集

10 月号（第 692 号）

維持管理・延命特集

2 月号（第 684 号）

道路工事・舗装工事特集

7 月号（第 689 号）

建設施工における新技術特集

11 月号（第 693 号）

情報化技術特集

3 月号（第 685 号）

除雪特集

8 月号（第 690 号）

防災・災害復旧特集

12 月号（第 694 号）

ロボット・無人化施工特集

4 月号（第 686 号）

環境特集

9 月号（第 691 号）

河川・港湾・湖沼・海洋工事
特集

■体裁 A4 判

■定価 各 1 部 840 円
(本体 800 円)

5 月号（第 687 号）

ダムの施工技術特集

■送料 100 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 <http://www.jcmanet.or.jp>

平成 20 年度主要建設資材需要見通しの概要

1. まえがき

建設投資動向と密接な関連のある建設資材の需要動向は、建設投資の厳しいなか全般に漸減傾向である。先に報告した建設投資見通しに引き続き、国土交通省から発表された「平成 20 年度主要建設資材需要見通し」についてその概要を報告する。

2. 主要建設資材需要見通し

表—1 に主要建設資材の需要実績と見通しを示す。

平成 20 年度の主要建設資材の需要は、建設投資が前年度比 0.5 % 減（実質値）（平成 12 年度基準値）、うち建築投資では 3.6 % 増、土木投資では 6.1 % 減になる見通しから、木材、普通鋼鋼材を除いたセメント、生コンクリート、骨材及びアスファルトは減少する見通しである。

平成 19 年度の主要建設資材の需要量は、建設投資が前年度比 8.0 % 減（実質値）（建築投資 10.5 % 減、土木投資 4.3 % 減）になった

ことから、平成 18 年度からはすべての資材において減少となった。

3. 主要建設資材需要量の年度推移

図—1 に主要建設資材需要量の年度別推移を示す。

ほとんどの主要建設資材は、バブル最盛期の平成 2 年度にピークに達し、以降鋼材の急激な落ち込み、品目の差はあるもののすべてが下降に転じた。補正予算による公共工事関連予算が増額された平成 5 年度から徐々に回復して平成 8 年度に安定したかに見えたが、再び下がり平成 12 年度以降はすべてにわたり漸減している。

4. 主要建設資材の価格動向

図—2 に全国各都市平均の主要建設資材の価格推移を平成 12 年平均を 100 とした物価指数で示す。

建設需要が下降線をたどっている状況下であるが、価格について見ると、平成 16 年度を境に上昇の兆しが表れている。平成 19 年度

表—1 平成 20 年度主要建設資材需要見通し

名 称・単 位	需 要 量			伸び率（%▲マイナス）	
	平成 18 年度 実績値	平成 19 年度 実績値	平成 20 年度 見通し	19 / 18	20 / 19
セメント（内需量） 万 t	5,899	5,551	5,500	▲ 5.9	▲ 0.9
生コンクリート（出荷量） 万 m ³	12,190	11,188	11,000	▲ 8.2	▲ 1.7
骨材（供給量） 万 m ³	34,000	29,200 （推計値）	28,400	▲ 14.1	▲ 2.7
砕石（出荷量） 万 m ³	16,103	13,900 （推計値）	13,600	▲ 13.7	▲ 2.2
木材（製材品出荷量） 万 m ³	1,279	1,191	1,200	▲ 6.9	0.7
普通鋼鋼材（建設向け受注量） 万 t	2,578	2,498	2,510	▲ 3.1	0.5
形鋼（建設向け受注量） 万 t	593	561	580	▲ 5.3	3.3
小型棒鋼（建設向け出荷量） 万 t	1,099	1,051	1,050	▲ 4.4	▲ 0.1
アスファルト（建設向け等内需量） 万 t	240	232	220	▲ 3.2	▲ 5.3

（表の注釈）

需要見通し推計方法

「平成 20 年度建設投資見通し」の建築（住宅、非住宅）、土木（政府、民間）等の項目ごとの平成 20 年度建設投資見通し額に、建設資材ごとの原単位（工事費 100 万円当たりの建設資材需要量）を乗じ、各建設資材の需要実績等を考慮して、平成 20 年度の主要な建設資材の国内需要の推計を行った。

用語の定義

セメント内需量：国内メーカーの国内販売量＋海外メーカーからの輸入量

生コンクリート出荷量：全国生コンクリート工業組合連合会組合員の工場出荷量＋その他工場の推定出荷量

骨材供給量：国内供給量＋輸入量

砕石出荷量：メーカーの国内向け出荷量

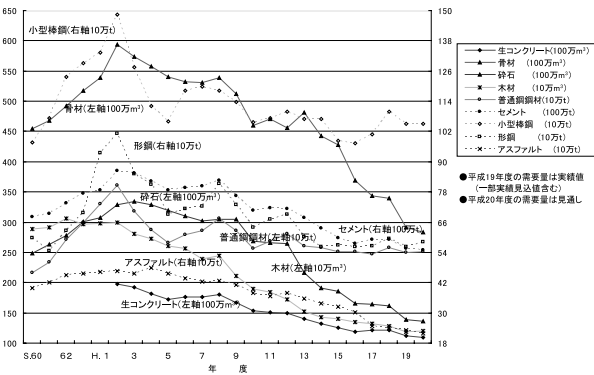
木材製材品出荷量：国内メーカーの製材品出荷量

建設向け以外の量、製材用素材として外材を含む。

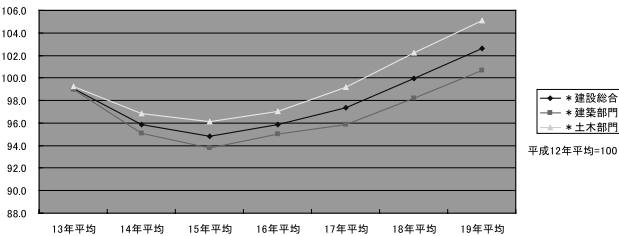
普通鋼鋼材・形鋼建設向け受注量：国内メーカーの国内建設向け受注量

小型棒鋼建設向け出荷量：国内メーカー及び国内販売業者からの国内建設向け出荷量。ただし、海外メーカーからの輸入量は含まない。

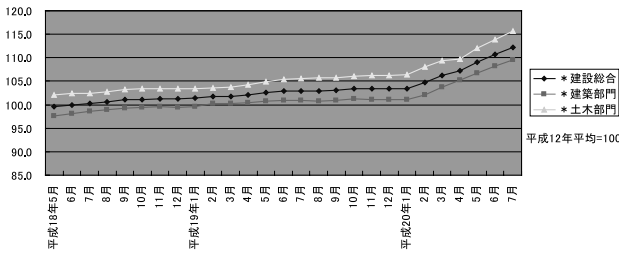
アスファルト建設向け等内需量：国内メーカーの建設向け内需量（燃焼用及び工業用を除く）＋建設向け輸入量



図一 主要建設資材需要量の年度推移（昭和60～平成20年度）



図二 建設資材物価指数の推移（全国平均）



図三 最近の建設資材物価指数の動向（全国平均）

平均では、建設総合で前年比2.6ポイント増の102.6、建築部門前年比2.5ポイント増の100.7、土木部門前年比2.9ポイント増の105.1と増加した。図三は最近の傾向を示したものであるが、5月の前年同月比では建設総合6.5ポイント増、建築部門5.9ポイント増、土木部門7.2ポイント増の急激な増加である。特に、平成20年に入ってからの上昇を続けている。

最近、一部の資材価格の高騰が問題になっている。

変動の激しい建設資材の価格推移を、東京都区部において平成

表一 変動が激しい建設資材の物価指数の推移（東京都区部）

	平成12年平均＝100					
	建設総合	鉄鋼	熱間圧延鋼材	鋼管	冷間・メッキ鋼材	鋳鍛造品・その他鉄製品
ウエイト(1万分比)	10,000	600	333	117	74	76
平成13年度	99.0	99.1	101.4	97.7	94.0	95.8
平成14年度	95.9	99.7	106.0	95.0	90.6	88.6
平成15年度	95.0	109.2	122.2	93.6	97.8	87.3
平成16年度	96.2	140.5	173.7	101.7	106.4	87.7
平成17年度	97.9	151.2	184.0	113.0	123.8	93.2
平成18年度	100.5	150.5	182.1	117.4	118.9	93.3
平成19年度	102.9	166.1	203.7	134.7	121.3	93.3
平成20年7月	112.6	237.2	319.1	146.5	148.6	103.6

	非鉄金属	電線・ケーブル	その他の非鉄金属	石油製品・石炭製品	石油製品	舗装材料
ウエイト(1万分比)	249	222	27	378	157	221
平成13年度	98.9	98.6	102.0	101.5	103.2	100.3
平成14年度	92.8	92.0	99.4	99.9	100.4	99.5
平成15年度	89.6	88.5	98.1	101.6	104.7	99.3
平成16年度	94.8	93.5	106.0	104.6	111.0	100.0
平成17年度	100.8	99.5	110.9	116.6	128.6	108.1
平成18年度	128.6	128.5	129.6	132.5	150.9	119.6
平成19年度	144.2	143.2	152.4	136.1	154.4	123.0
平成20年7月	151.5	149.1	171.6	172.8	227.2	134.0

参考 その他

	農産物	鉱産物	繊維製品	紙・木製品	合板	化学製品
ウエイト(1万分比)	94	408	79	1,750	244	144
平成18年度	89.1	90.2	84.8	94.8	130.2	92.6
平成19年度	88.9	90.7	84.8	97.6	139.1	92.7
平成20年7月	90.1	90.8	87.5	95.4	118	96.8

	窯業・土石製品	金属製品	一般機械	電気機械	他の製造工業製品
ウエイト(1万分比)	2,442	2,778	193	293	592
平成18年度	96.3	96.5	92.6	90.1	91.4
平成19年度	96.9	96.9	96.7	91.6	92.6
平成20年7月	100.6	108.2	98.9	91.6	93.7

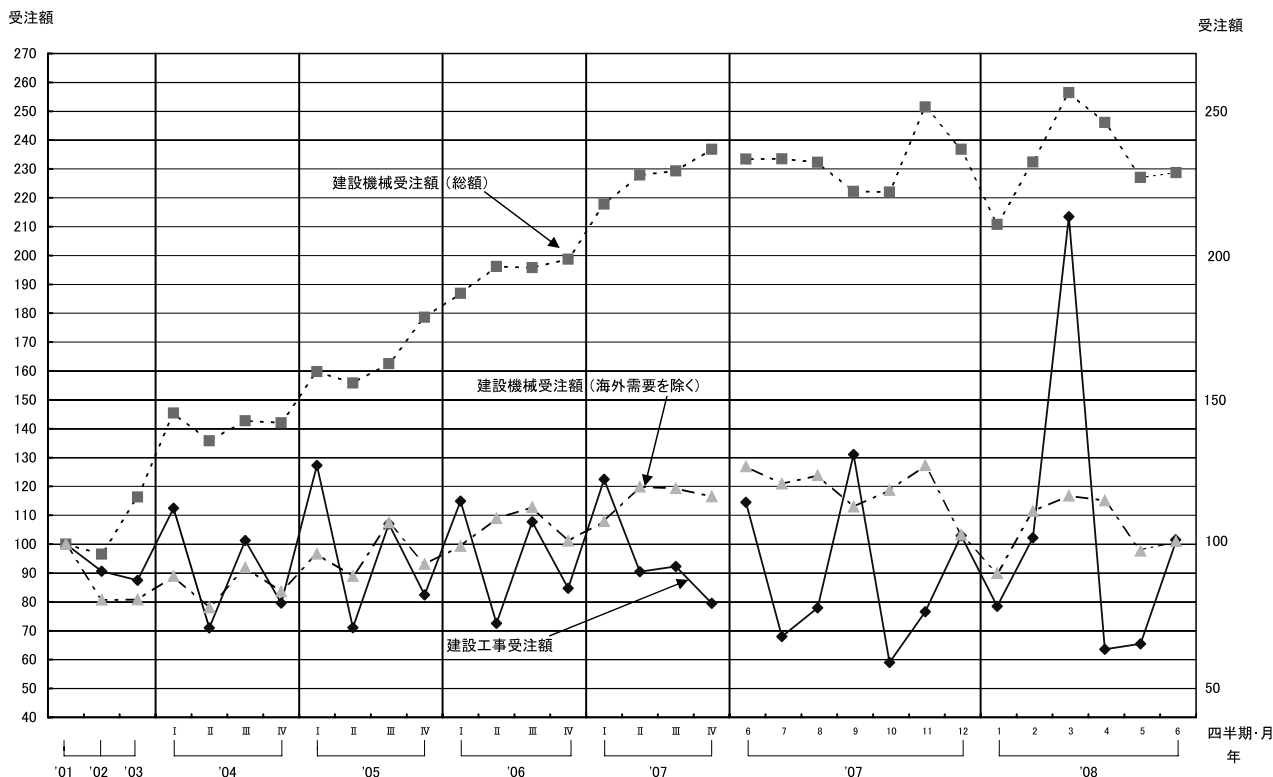
資料出所：(財)建設物価調査会

12年を100とした物価指数として表一に示す。その他の建設資材は変動が少ない。

最近の7月現在では、鉄鋼の237.2（前年平均の71.1ポイント増）、中でも普通鋼材は319.1（前年平均の115.4ポイント増）と平成15年から上昇を続けている。重油価格の急騰は石油製品227.2（前年平均の72.8ポイント増）に直接影響を及ぼしている。非鉄金属は151.5（前年平均の7.3ポイント増）と高い。

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 2001年平均=100)
建設機械受注額：建設機械受注統計調査(建設機械企業数24前後) (指数基準 2001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							
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	130,611	92,008	17,150	74,858	27,469	5,223	5,911	93,306	37,305	133,279	131,313
2005 年	138,966	94,850	19,156	75,694	30,657	5,310	8,149	95,370	43,596	136,152	136,567
2006 年	136,214	98,886	22,041	76,845	20,711	5,852	10,765	98,795	37,419	134,845	142,913
2007 年	137,946	103,701	21,705	81,996	19,539	5,997	8,708	101,417	36,529	129,919	143,391
2007 年 6 月	13,680	10,649	2,193	8,457	1,700	520	811	10,667	3,013	138,439	12,818
7 月	8,121	6,111	1,548	4,563	1,060	503	445	5,870	2,250	136,746	10,007
8 月	9,305	6,781	1,204	5,578	1,342	456	726	6,959	2,346	135,311	10,300
9 月	15,669	12,284	2,297	9,987	1,594	618	1,173	11,553	4,116	135,728	14,672
10 月	7,044	5,368	1,311	4,056	882	437	358	5,019	2,025	132,936	9,864
11 月	9,155	7,046	2,000	5,046	1,211	458	440	6,870	2,285	130,427	11,794
12 月	12,293	8,722	1,712	7,011	2,068	518	984	8,821	3,472	129,919	12,450
2008 年 1 月	9,385	6,789	1,358	5,432	1,686	352	557	6,737	2,648	130,042	9,709
2 月	12,212	7,768	1,823	5,946	3,371	481	591	8,242	3,969	130,681	11,615
3 月	25,513	18,247	4,046	14,201	4,369	602	2,295	18,308	7,206	134,911	20,115
4 月	7,598	5,844	1,639	4,205	759	450	545	5,456	2,141	132,528	10,963
5 月	7,829	6,064	1,515	4,550	839	440	485	5,816	2,012	132,608	9,642
6 月	12,078	8,114	1,840	6,275	2,447	560	957	8,516	3,562	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	01年	02年	03年	04年	05年	06年	07年	07年 6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	08年 1月	2月	3月	4月	5月	6月
総 額	8,983	8,667	10,444	12,712	14,749	17,465	20,478	1,747	1,748	1,739	1,663	1,662	1,883	1,773	1,578	1,740	1,919	1,842	1,699	1,713
海 外 需 要	3,574	4,301	6,071	8,084	9,530	11,756	14,209	1,175	1,203	1,181	1,154	1,127	1,309	1,308	1,173	1,238	1,393	1,323	1,259	1,261
海外需要を除く	5,409	4,366	4,373	4,628	5,219	5,709	6,268	572	545	558	509	535	574	465	405	502	526	519	440	452

(注) 2001～2003年は年平均で、2004年～2007年は四半期ごとの平均値で図示した。

2007年6月以降は月ごとの値を図示した。

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…

(2008年7月1日～31日)

■ 機 械 部 会

■油脂技術委員会・JCMAS 油脂規格普及分科会

月 日：7月2日(水)
出席者：長尾正人分科会長ほか5名
議 題：① JFPA への回答について ②今後の普及活動について ③その他

■油脂技術委員会

月 日：7月2日(水)
出席者：杉山玄六委員長ほか12名
議 題：①油脂規格普及分科会報告について ②グリース規格分科会報告について ③その他

■JCMAS 油脂規格普及促進協議会運営委員会

月 日：7月2日(水)
出席者：三本真一運営委員長ほか11名
議 題：① 2007 年度オンファイル状況について ②今後の普及活動について ③その他

■トンネル機械技術委員会・事故災害防止(山岳トンネル)分科会

月 日：7月8日(火)
出席者：奥村利博分科会長ほか7名
議 題：①報告書作成にあたっての問題点及び成果物に対する討議 ②その他

■ショベル技術委員会

月 日：7月10日(木)
出席者：此村靖委員長ほか10名
議 題：①建設施工の地球温暖化対策検討分科会概要 ②燃費測定の進め方 ③ JCMAS 見直し ④ダム現場のアクセスガイドライン ⑤ CONEXPO 概要 ⑥その他

■路盤・舗装機械技術委員会・安全環境分科会

月 日：7月10日(木)
出席者：小葉賢一分科会長ほか9名
議 題：①アンケートの取り纏めについて ②その他

■機械整備技術委員会

月 日：7月14日(月)
出席者：高橋賢次委員長ほか3名
議 題：①整備の基本の完成について ②建設機械整備の知識の作成について ③エパークリーンの見学会について ④その他

■トンネル機械技術委員会・事故災害防止(シールドトンネル)分科会

月 日：7月16日(水)
出席者：川本伸司分科会長ほか4名
議 題：①報告書とりまとめに向けて ②その他

■トンネル機械技術委員会・幹事会

月 日：7月18日(金)
出席者：篠原慶二委員長ほか8名
議 題：①平成 20 年度上期の分科会実績報告 ②平成 20 年度下期の見学会開催候補・講演会開催候補について ③技術連絡会地芳トンネル見学会報告について ④その他

■除雪機械技術委員会・幹事会

月 日：7月23日(水)
出席者：江本 平幹事長ほか11名
議 題：①除雪機械の C 規格作成について ② HP の作成について ③その他

■トンネル機械技術委員会・未来型機械分科会

月 日：7月24日(木)
出席者：河上清和分科会長ほか7名
議 題：①トンネル補修・補強に関する調票の検討について ②補修・補強技術の体系化の検討について ③その他

■ダンプトラック技術委員会

月 日：7月24日(木)
出席者：伊戸川博委員長ほか6名
議 題：①ホームページの拡充について ②安全標識のビクトリアル化について ③各社トビックス紹介 ④その他

■原動機技術委員会

月 日：7月25日(金)
出席者：有福孝智委員長ほか20名
議 題：①次期排出ガス規制への対応について ②海外の動向について ③その他

■機械部会・技術連絡会

月 日：7月28日(月)
出席者：青柳幸雄部会長ほか20名
議 題：①平成 20 年度の活動計画について ②各技術委員会他による活動成果の発表 ③その他

■路盤・舗装機械技術委員会・舗装機械変遷分科会

月 日：7月29日(火)
出席者：小葉賢一分科会長ほか9名
議 題：①アスファルトフィニッシャの変遷について ②その他

■トンネル機械技術委員会・環境保全分科会

月 日：7月29日(火)
出席者：坂下 誠分科会長ほか4名
議 題：①トンネル工事用機械の省エネ対策について ②報告書とりまとめ方

について ③その他

■基礎工事用機械技術委員会・技術変遷調査分科会 A チーム

月 日：7月30日(水)
出席者：鈴木勇吉分科会長ほか7名
議 題：①技術変遷資料の作成について ②その他

■基礎工事用機械技術委員会・技術変遷調査分科会 B チーム

月 日：7月30日(水)
出席者：村手徳夫副分科会長ほか4名
議 題：①技術変遷資料の作成について ②その他

■ 建 設 業 部 会

■建設業部会・建設機械事故防止推進分科会

月 日：7月23日(水)
出席者：村本利行分科会長ほか12名
議 題：①新メンバー紹介 ②これまでの活動報告 ③ 20 年度事業計画について ④意見交換 ⑤データベース構築について ⑥その他

■コンクリートポンプ車総合改善委員会

■コンクリートポンプ車総合改善委員会第一分科会

月 日：7月15日(火)
出席者：宇治公隆分科会長ほか7名
議 題：①コンクリートポンプ車の取扱について(製造側より) 前回の課題 ②コンクリートポンプ車の取扱について(ユーザー側より) ③沖縄県で発生したコンクリートポンプ車の事故について ④その他

■ CONET 2009 関係

■合同分科会

月 日：7月31日(木)
出席者：松隈宣明 CONET 実行企画委員長ほか17名
議 題：① CONET 開催について ②分科会の役割について ③分科会の進め方について ④その他

■ 製 造 業 部 会

■製造業部会・作業燃費に関する検討会

月 日：7月7日(月)
出席者：田中利昌リーダーほか10名
議 題：①地球温暖化対策検討分科会に関する検討議題について ②低燃費型建機の指定制度について ③その他

■製造業部会・作業燃費に関する検討会

月 日：7月23日(水)

出席者：田中利昌リーダーほか10名

議 題：①地球温暖化対策検討分科会に関する検討議題について ②低燃費型建機の指定制度について ③その他

■製造業部会・幹事会

月 日：7月28日(月)

出席者：溝口孝遠幹事長ほか10名

議 題：①平成20年度の活動計画について ②建設機械の燃費低減対応と今後の動向 ③その他

■各種委員会等

■機関誌編集委員会

月 日：7月2日(水)

出席者：廣松 新委員ほか27名

議 題：①平成20年10月号(第704号)の計画の審議・検討 ②平成20年11月号(第705号)の素案の審議・検討 ③平成20年12月号(第706号)の編集方針の審議・検討 ④平成20年7～9月号(第701～703号)の進捗状況の報告・確認 ⑤平成21年月別特集テーマの提案(再)

■新機種調査分科会

月 日：7月29日(火)

出席者：渡部 務分科会長ほか7名

議 題：①新機種情報の検討・選定 ②技術交流・討議

■建設経済調査分科会

月 日：7月16日(水)

出席者：山名至孝分科会長ほか6名

議 題：8月号原稿テーマの検討(平成20年度建設投資見通しの概要)

■新工法調査分科会

月 日：7月24日(木)

出席者：村本利行分科会員ほか5名

議 題：新工法調査情報検討

…支部行事一覧…

■北海道支部

■建設機械整備技能検定実技講習会

月 日：7月6日(日)

場 所：石狩市、日立建機(株)北海道支店

受講者：104名

■建設機械整備技能検定学科講習会

月 日：7月7日(月)～8日(火)

場 所：札幌市、北海道建設会館

受講者：87名

■第3回施工技術・整備検定委員会

月 日：7月18日(金)

出席者：福田委員長ほか13名

議 題：建設機械整備技能検定実技試験の会場設営

■建設機械整備技能検定実技試験協力

月 日：7月19日(土)～20日(日)

場 所：札幌市、北海道職業能力開発協会

受検者：1級53名、2級148名

■東北支部

■施工部会

月 日：7月2日(水)

場 所：仙台市 ハーネル仙台

出席者：山崎 晃施工部会長ほか11名

議 題：①平成19年度事業報告について ②平成20年度事業計画について

■除雪分科会

月 日：7月2日(水)

場 所：仙台市 ハーネル仙台

出席者：渡辺三郎除雪分科会長ほか11名

議 題：平成20年度除雪講習会について

■除雪分科会

月 日：7月18日(金)

場 所：協会会議室

出席者：渡辺三郎除雪分科会長ほか10名

議 題：平成20年度除雪講習会について

■建設施工技術研修会(映画会)

月 日：7月22日(火)

場 所：仙台市 ハーネル仙台

参加者：30名

■岩手大学特別講座(講師派遣)

月 日：7月25日(金)

場 所：盛岡市 岩手大学工学部機械工学科

講 師：齋恒夫参与、山崎晃施工部会長
参加者：学生90名

■建設部会

月 日：7月29日(火)

場 所：協会会議室

出席者：箱崎武部会長ほか7名

議 題：①特殊現場研修会について ②新技術情報交換会について ③支部たより安全コーナーについて

■北陸支部

■建設機械損料、橋梁架設及び大口径岩盤削孔の施工技術と積算講習会

月 日：7月2日(水)

場 所：新潟県建設会館

講 師：機械経費調査部 小河義文部長
ほか3名

参加者：18名

■ほくりく橋の日幹事会

月 日：7月18日(金)

場 所：北陸地方整備局会議室

出席者：三日月事務局長

議 題：「ほくりく橋の日」の平成20年度の開催について

■ゆきみらい2009事務局会議

月 日：7月18日(金)

場 所：北陸地方整備局会議室

出席者：三日月事務局長

議 題：ゆきみらい2009の体制について

■中部支部

■「橋梁架設・大口径岩盤削孔の施工技術と積算及び建設機械等損料」講習会開催

月 日：7月1日(火)

会 場：愛知県産業貿易館 西館9F第3会議室

参加者：30名

内 容：①大口径岩盤削孔の施工技術と積算について (社)日本建設機械化協会 大口径岩盤削孔委員会委員・霞田誠作氏 ②建設機械等損料の積算について (社)日本建設機械化協会 機械経費調査部次長・内田正明氏 ③鋼橋架設の施工技術と積算について (社)日本建設機械化協会 橋梁架設工事委員会委員・田端司氏 ④PC橋架設の施工技術と積算について (社)日本建設機械化協会 橋梁架設工事委員会委員・齊藤実氏

■広報部会

月 日：7月2日(水)

出席者：西脇恒夫広報部会長ほか8名

議 題：①平成20年度部会活動について ②「中部支部ニュース」第25号について ③支部創立50周年記念誌について

■企画部会

月 日：7月7日(月)

出席者：安江規尉企画部会長ほか7名

議 題：①平成20年度部会活動について ②今後の支部の在り方について

■建設機械整備技能検定実技試験実施

月 日：7月10日(木)、11日(金)、12日(土)

場 所：愛知県高浜高等技術専門学校

受験者：1級26名、2級72名

■広報部会

月 日：7月22日(火)

出席者：西脇恒夫広報部会長ほか8名

議 題：「支部ニュース25号」編集会議

■災害対策部会（愛知県ブロック災害対策用機械等操作訓練）

月 日：7月24日（木）

場 所：国土交通省中部技術事務所

平成20年度第1回愛知県ブロック災害対策用機械等操作訓練が行われ、会員会社7社が参加

■ 関 西 支 部

■第230回 摩耗対策委員会

月 日：7月2日（水）

場 所：協会会議室

出席者：深川良一委員長ほか6名

議 題：①摩擦・摩耗と振動の関係および現在取り組んでいる摩耗対策と摩耗予想について（兵庫県立大学 大学院工学研究科 機械系工学専攻 機械工学専門 准教授 阿保政義氏）②摩耗に関する文献調査 ③その他

■「橋梁架設・大口径岩盤削孔の施工技術と積算、及び建設機械等損料」講習会

月 日：7月8日（火）

会 場：建設交流館

受講者：53名

題 目：①大口径岩盤削孔の施工技術と積算 ②建設機械等損料の積算 ③鋼橋架設の施工技術と積算 ④PC橋架設の施工技術と積算

■建設業・リース・レンタル業部会合同見学会

月 日：7月9日（水）

場 所：第二京阪国守JV工事

出席者：中山金光建設業部会長ほか28名

議 題：①工事概要説明 ②現場見学 ③質疑応答

■レンタルフェア大阪（新機種・新工法発表会）協賛

月 日：7月24日（木）、25日（金）

場 所：インテックス大阪

参加者：1,954名（内CPD認定者242名）

内 容：実際の現場を想定した工事ごとブースに機械を展示し、各ブースに配置した技術者が実演および説明をした

①環境・安全・エコブース ②地下鉄ブース ③道路メンテナンスブース ④建築機材ブース ⑤通信計測ブース ⑥プラントブース ⑦基礎ブース ⑧軌陸ブース ⑨エンジニアリングブース ⑩土木・トンネルブース ⑪パワーシステムブース ⑫メーカーブース ⑬体感コーナー

■第33回施工技術報告会第3回幹事会

月 日：7月25日（金）

場 所：協会会議室

参加者：堀内 憲ほか10名

議 題：①講演概要の検討と選定 ②予算書の決定

■ 中 国 支 部

■捨てない土木～現場循環型工法セミナー＆実演会 in 中国

月 日：7月24日（木）

場 所：セミナー会場 広島サンプラザ

実演会場：扇多目的広場

参加者：250名

内 容：①現場リサイクルへの取組みと稼働事例の紹介（現場循環型工法について）（コマツ営業本部 島岡裕敏氏）②リテラによる土質改良事業の展開と展望～住宅基礎改良から汚泥改良まで～（株吉村産業 吉村俊之氏）③循環型社会を目指した建設リサイクルへの取組み（環境コンサルタント 進藤勇治氏）④各分野におけるリサイクル機械の実演

■ 四 国 支 部

■排水ポンプ車操作訓練に参加

月 日：7月2日（水）

場 所：高松市公測森林公園内（公測池）

内 容：四国地方整備局香川河川国道事務所及び四国技術事務所主催による排水ポンプ車設置・操作・撤去の実地訓練

使用機械：排水ポンプ車（150 m³/min）1台、同（30 m³/min）1台

当支部参加者：当支部排水ポンプ車班3社5名

■四国支部活性化検討委員会の開催

月 日：7月14日（月）

場 所：サン・イレブン高松

議 題：支部経営改善計画について

①四国支部の現状について ②今後の基本的方針について ③具体的な実施（案）について

出席者：尾崎宏一企画部会長ほか6名

■四国建設広報協議会意見交換会に参加

月 日：7月16日（水）

場 所：高松サポート合同庁舎会議室

内 容：四国建設広報協議会（四国地方整備局等25団体で組織）主催が開催予定の「平成20年度建設フェア」に関する意見交換

当支部出席者：尾崎宏一企画部会長

■「最新入札契約制度と平成20年度四国地方整備局主要事業」説明会の開催

月 日：7月22日（火）

場 所：香川県土木建設会館

内 容：①平成20年度四国地方整備局主要事業概要（講師：四国地方整備局企画課 課長補佐 高橋淳二）②工事の入札契約制度（講師：四国地方整備局 技術管理課 課長補佐 泉川暢宏）③業務の入札契約制度（講師：四国地方整備局 技術管理課 技術情報管理官 福田浩）

参加者：114名

■ 九 州 支 部

■企画委員会

月 日：7月30日（水）

出席者：相川 亮企画委員長ほか9名

議 題：①支部創立50周年記念誌について ②支部規程の変更みなおしについて ③建設機械施工技術検定実地試験について ④大規模津波総合防災訓練について ⑤セミナー等開催の名義貸しについて ⑥その他

編集後記

まずはじめに平成20年6月14日に発生した岩手・宮城内陸地震により亡くなられた方のご冥福をお祈りするとともに、負傷された大勢の方々や家屋等被害にあわれた方々に對しまして、謹んでお見舞い申し上げます。

わが国は毎年、地震や台風・大雨による風水害及び豪雪等の自然災害が多く発生し、日々の生活に多大な影響を与えています。

このような自然災害は世界各国でも同様であり、今年に入ってからミャンマーのサイクロン被害や中国四川省大地震など甚大な被害をもたらしています。

自然災害に対する防災として世界168カ国による「国連防災世界会議」が開催され、わが国においても自然災害に対する被害の軽減、早期復旧・復興を目指した、災害対策基本法に基づく防災対策を行ってきたところです。

自然災害の発生を「ゼロ」にすることは不可能であることから、自然災害における犠牲者「ゼロ」を目指し、かつ被害の軽減を図ることは、防災対策の実効性を高めることにより可能となります。

このためにも、①防災対策に関する意識の向上、②地域防災力の強化、③災害情報提供力の強化が必要不可欠となります。防災に関する意識の

向上には、私たち一人ひとりが意識を高めかつ即時行動を行うことが必要であり、また、地域防災力の強化では地域の共助（近隣住民・ボランティア）の体制を強化することが必要となります。災害情報提供力の強化では、災害前後における情報提供力を強化することにより被害状況を把握（予想）し、迅速な避難行動を促すことが可能となります。

最近では気象庁が地震災害における情報提供として、平成19年10月1日から広く一般に向けて発表を始めた新しい防災情報である『緊急地震速報』の提供が開始されました。

緊急地震速報では、震源近くで最初の小さな揺れをキャッチし、地震の規模や震源を予測し、大きな揺れの始まる数秒から数十秒前に発表するもので、最大震度5弱以上と予測される場合に発表されます。ただし、震源に近い地域では緊急地震速報が強い揺れに間に合わないことがあります。また、予測震度でプラスマイナス1程度の誤差があるといった技術的限界もあります。

このような情報提供を有効かつ迅速に活用するためにも日頃から防災に対する意識を持ち、防災対策・準備を行うことが重要であり、まずは身近な家族や地域で話し合い、準備をしておくことが大切だと思います。

（松本・早川）

10月号「維持管理、延命、リニューアル、リサイクル特集」予告

- ・「建設リサイクル推進計画2008」の策定
- ・FRP船リサイクルシステムの構築
- ・舗装分野におけるリサイクルの現状
- ・レール損傷管理技術に関する研究開発の現状
- ・地下空洞の陥没対策に有効な限定充填工法の開発と適用
- ・中部国際空港の舗装管理における取組み
- ・老朽化した有ヒンジラーメン橋補強工事の計画と施工（国道9号矢井原橋）
- ・キャビテーション噴流技術を用いた高速清掃装置の開発と応用
- ・地下鉄営業線内における飛散性石綿の除去工事 石綿除去専用車両の開発
- ・あと施工アンカーが不要な接着式耐震補強工法
- ・トラベリング工法による国宝唐招提寺金堂 素屋根工事の計画と実施
- ・港湾施設のリニューアル—棧橋上部コンクリートの補修
- ・鉄道鋼製桁上フランジライニングシステムの開発とその適用
- ・砕・転圧盛土工法によるフィルダム堤体の耐震補強

機関誌編集委員会

編集顧問

浅井新一郎	今岡 亮司
上東 公民	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 宜史
渡邊 和夫	

編集委員長

岡崎 治義（社）日本建設機械化協会

編集委員

廣松 新	国土交通省
浜口 信彦	国土交通省
米田 隆一	農林水産省
小沼 健一	（独）鉄道・運輸機構
早川 正昭	（株）高速道路総合技術研究所
石戸谷 淳	首都高速道路（株）
高津 知司	本州四国連絡高速道路（株）
平子 啓二	（独）水資源機構
松本 敏雄	鹿島建設（株）
和田 一知	川崎重工業（株）
安川 良博	（株）熊谷組
嶋津日出光	コベルコ建機（株）
富樫 良一	コマツ
藤永友三郎	清水建設（株）
村上 誠	キャタピラー・ジャパン（株）
宮崎 貴志	（株）竹中工務店
泉 信也	東亜建設工業（株）
中山 努	西松建設（株）
斉藤 徹	（株）NIPPO コーポレーション
三柳 直毅	日立建機（株）
岡本 直樹	山崎建設（株）
中村 優一	（株）奥村組
石倉 武久	住友建機製造（株）
京免 継彦	佐藤工業（株）
久留島匡繕	五洋建設（株）
吉越 一郎	（株）間組
藤田 一宏	施工技術総合研究所

No.703「建設の施工企画」 2008年9月号

〔定価〕1部840円（本体800円）

年間購読料9,000円

平成20年9月20日印刷

平成20年9月25日発行（毎月1回25日発行）

編集兼発行人 辻 靖三

印刷所 日本印刷株式会社

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

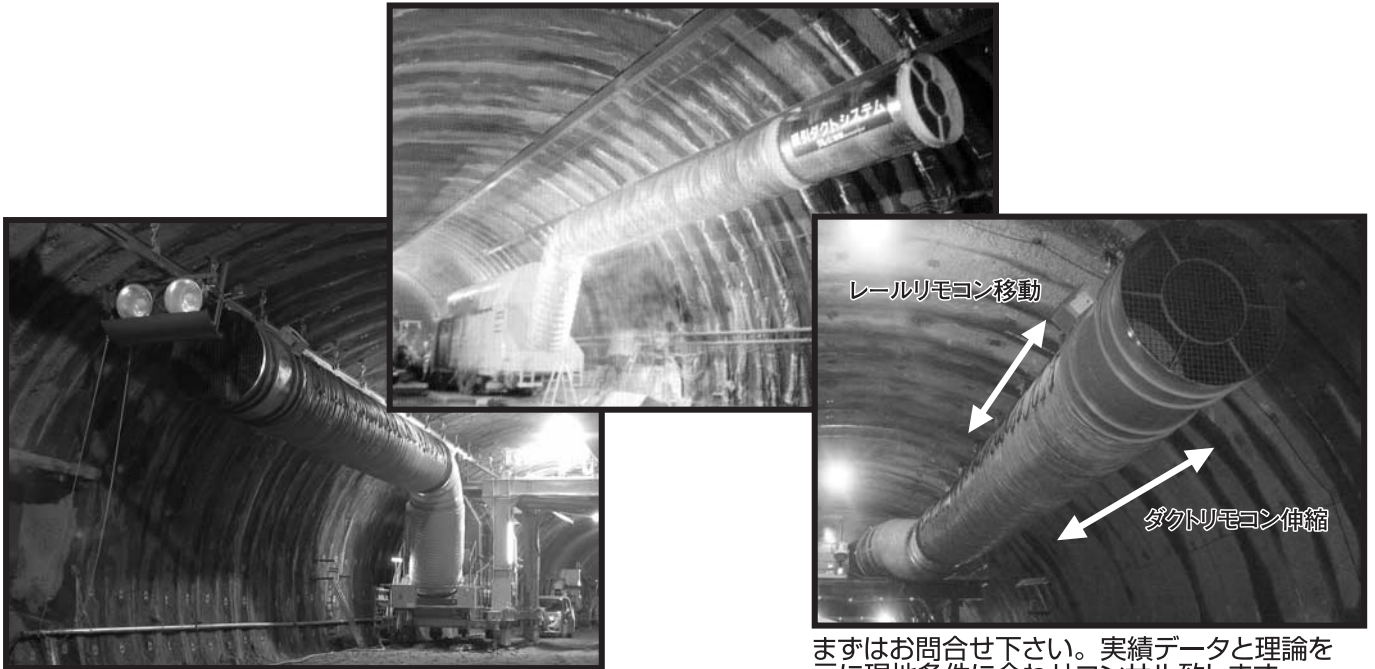
〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

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 仙台市青葉区二丁目16-1	電話 (022) 222-3915
北陸支	部 〒950-0965 新潟市中央区新光町6-1	電話 (025) 280-0128
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 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-8-26	電話 (092) 436-3322

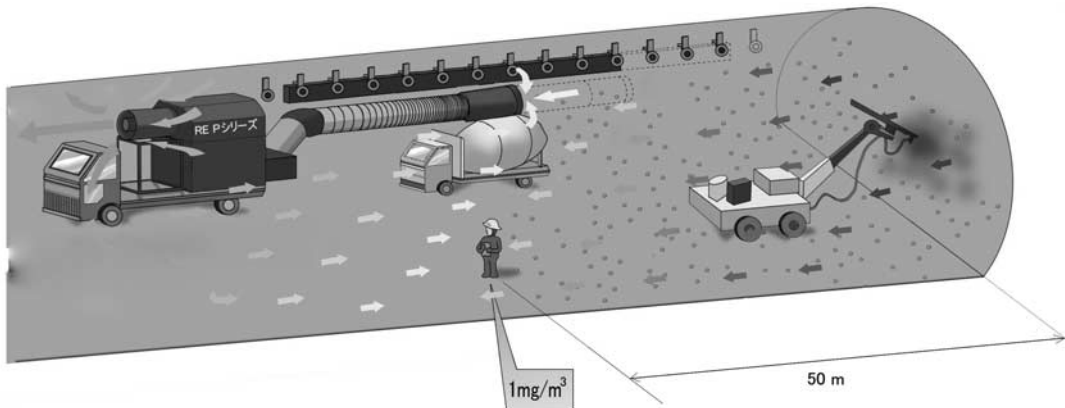
吸引ダクトシステム

吸引ダクトシステム特許取得【第3883483号】
ガイドラインを大幅にクリア $1\text{mg}/\text{m}^3$ を達成!!



まずはお問合せ下さい。実績データと理論を元に現地条件に合わせコンサル致します。

- ・発生源粉塵対策の決定版。
- ・ダクトはもちろん吊下げレールも無線リモコンで楽々前進。
- ・掘削工法や作業サイクルに適応。**操作のお手間をとらせません。**
- ・**最低限の切羽送気量**と後方の**高い清浄空間**の確保で換気コスト・ランニングコストの大幅なコストダウンに。
- ・適応径は $\phi 600 \sim \phi 1500$ 、負圧-2kpa、収縮率1/5、100m以上もレンタルで対応可。移動照明を使用することで切羽作業効率、安全性が大幅にアップ。その他の口径・延長はご相談下さい。



株式会社流機エンジニアリング

URL: <http://www.ryuki.com> E-mail: eigyobu@ryuki.com

本社 / 〒108-0073 東京都港区三田3-4-2 COI聖坂ビル
TEL: 03 (3452) 7400 (代) FAX: 03 (3452) 5370

つくば / 〒308-0114 茨城県筑西市花田90-1
テク/センター TEL: 0296 (37) 7680 (代) FAX: 0296 (37) 7681



MORE CARE. BUILT IN.

ボルボ ABG アスファルトフィニッシャー

環境・安全・品質— 設立以来揺るがぬボルボのコアバリュー。
舗装性能、環境性、メンテナンス性、信頼性の向上を実現した
最新アスファルトフィニッシャーをお届けします。



Volvo Construction Equipment www.volvoce.com

荒山重機工業株式会社

〒361-0056 埼玉県行田市持田 1-6-23
TEL:048-555-2881 FAX:048-555-2884
URL: <http://www.arayama.co.jp>

GOMACO

Gomaco社の舗装機器は、どんなスリップフォーム工法にも対応します。



Commander III

最も汎用性の高い機種です。一般道路舗装のほか、路盤工事、河川工事、分離帯・縁石などの構造物構築に最適です。



RTP-500

長ブームの砕石・コンクリート搬入機です。このほかにも、ロック・ホッパーなどへの舗装支援機器として、どんなスリップフォーム機械にも対応可能です。



荒山重機工業株式会社

〒361-0056 埼玉県行田市持田 1-6-23

TEL:048-555-2881 FAX:048-555-2884

URL: <http://www.arayama.co.jp>

KOBELCO

さすがコベルコ!

選択される「商品」「社員」「会社」へ

“さすが”を 証明



後方超小旋回の小・中型機には

極低騒音

超低騒音基準より -5dB (SK70SRは -0dB)

SK70SR SK125SR
SK135SR [LC] SK225SR
SK235SR [LC]

通常形の中・大型機には

低燃費

当社従来機より $-18\sim 20\%$

SK200 SK210LC SK250
SK260LC SK330 SK350LC
SK460 SK480LC

※燃費は同等作業土量で比較

ACERA アセラ・ジオスペック
GEOSPEC

フルラインナップ完成!



全機種
オフロード法適合

コベルコ建機株式会社 <http://www.kobelco-kenki.co.jp>

東京本社/〒141-8626 東京都品川区東五反田2-17-1 ☎03-5789-2111



サイズが違って、
積み重ねてきたものは変わらない。

油圧ショベルの歴史は
この小さなCATミニの中に詰まっている。
どの国の現場に居ようとも…。

キャタピラージャパン株式会社

本社（営業部門） 神奈川県相模原市田名3700 〒229-1192
Tel 042-764-8730 <http://japan.cat.com/>
CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。

CATERPILLAR®
TODAY'S WORK. TOMORROW'S WORLD.™

パイプレーションローラー
MRH-600DSA



コンクリートカッター
MCD-216VDXS



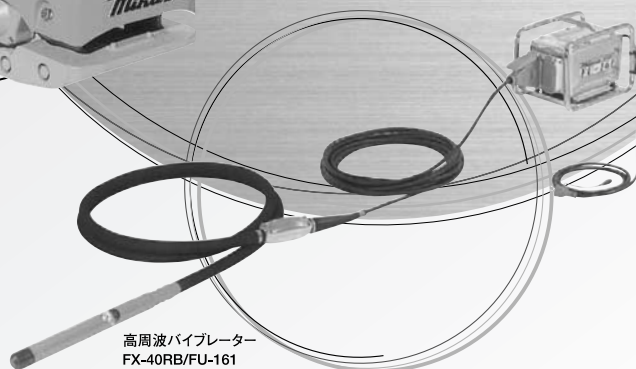
パイプロコンパクター
MVH-306DS



タンピングランマー
MT-55L



高周波パイプレーター
FX-40RB/FU-161



多様な作業環境に、柔軟に対応する品質・技術・パワー。
 「三笠」は現場に支持されています。

三笠産業株式会社

MIKASA SANGYO CO., LTD. TOKYO, JAPAN

本社/〒101-0064 東京都千代田区猿樂町1-4-3 TEL:03-3292-1411 (代)

●営業所:札幌/仙台/北関東/新潟/長野/静岡 ●出張所:山梨

三笠建設機械株式会社

〒550-0012 大阪市西区立売堀3-3-10 TEL:06-6541-9631 (代)

●営業所:名古屋/金沢/広島/高松/福岡 ●出張所:鹿児島/沖縄

確かな技術で世界を結ぶ

Attachment Specialists

任意の高さに停止可能

パラレルリンクキャブ



パラレルリンクキャブ仕様車

車の解体・分別処理を大幅にスピードアップ

自動車解体機



自動車解体機

ワイドな作業範囲で効率の良い荷役作業

スクラップハンドラ



スクラップハンドラ仕様車

スクラップ処理で高い作業効率を発揮

リフティングマグネット



リフティングマグネット仕様車

船舶・プラント・鉄骨物解体に威力を発揮する

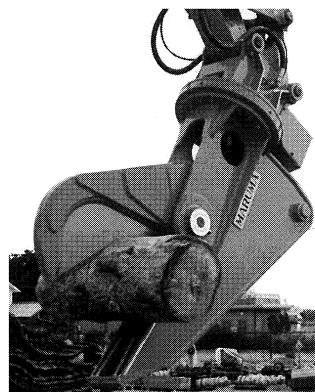
サーベルシア



MSD4500R

丸太や抜根を楽々切断する

ウッドシア



MWS700R (油圧全旋回式)



マルマテクニカ株式会社

■名古屋事業所（製作工場）

愛知県小牧市小針2-18 〒485-0037
電話 056(877)3311 (ダイヤルイン)
FAX 056(872)5209

■本社・相模原事業所

神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229-0011
電話 042(751)3800 (代表)
FAX 042(756)4389

■東京事業所

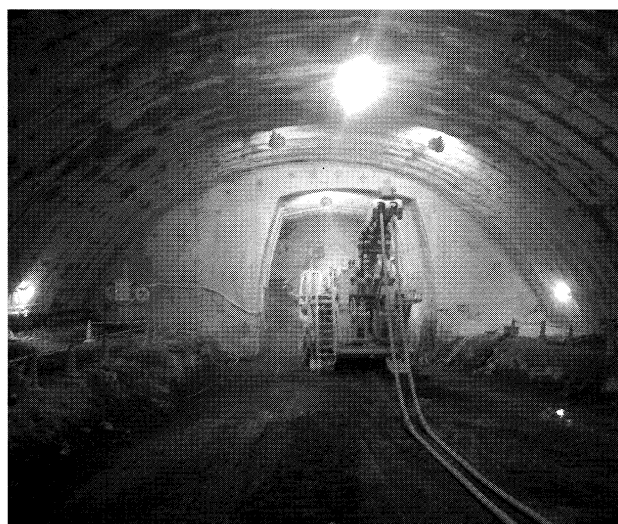
東京都世田谷区桜丘1丁目2番22号 〒156-0054
電話 03(3429)2141 (代表)
FAX 03(3420)3336

ミニベンチ工法 両用型 ショートベンチ工法

RH-10J-SS 強力型ブームヘッダー



カッター出力 330kW
総出量 120ton



主な特長

- カッター出力は330kWで、強力な切削力を発揮し、軟岩から硬岩まで幅広い地質に対応。
- 機体寸法は、高さ3.9m×幅4.2m×長さ16.5m（ケーブルハンガーを除く）
- 定位置最大切削範囲は、高さ8.75m×幅9.5m
- 高圧水ジェット噴射で粉塵抑制とピック消費量低減。
- 接地圧が低く、軟弱地盤にも対応。

KYB カヤバ システム マシナリー株式会社

KAYABA SYSTEM MACHINERY CO., LTD

<http://www.kyb-ksm.co.jp>

（旧社名：日本鉾機株式会社）

本社・営業/カスタマーサービス
中部支店
西部支店
三重工場

〒105-0012 東京都港区芝大門2丁目5番5号 住友不動産芝大門ビル
〒514-0396 三重県津市雲出鋼管町62番地2
〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東2丁目6番26号 安川産業ビル
〒514-0396 三重県津市雲出鋼管町62番地2

TEL. 03-5733-9443
TEL. 059-234-4139
TEL. 092-411-4998
TEL. 059-234-4111

クレーン、搬送台車、建設機械、特殊車輛他 産業機械用無線操縦装置

今や、業界唯一。日本国内自社自力生産・直接修理を实践中！

ポケットサイズ ハンディ～ショルダー機 フルラインアップ!! ケーブルレス サテラ 離操作

Nシリーズ：微弱電波
Rシリーズ：産業用ラジコンバンド
Uシリーズ：429MHz帯 特定小電力
Gシリーズ：1.2GHz帯 特定小電力
ボーバ：防爆形無線機

- ◆ 業界唯一のフルラインの品揃えとオーダー対応制度で多様なニーズに対応！
- ◆ 常に！業界一のコストパフォーマンス！
- ◆ 迅速なメンテナンス体制！
- ◆ 未来を見据えた過去の実績を見て下さい！
代々互換性を継承、補修の永続

スリムケーブルレス

より安価なオーダー対応を実現！

微弱電波・特定小電力
両モデル対応 Nシリーズ
Uシリーズ

2段階押し・特殊
スイッチ装着可能

フルオーダー対応で
最大32点まで対応可！

- スリムなボディ…従来品(TX-5600)との体積比約88%
- 自由度の高い操作スイッチ配置など、多様なオーダー対応性
- 優れた耐塵防雨性能…送信機はIP65相当
- 衝撃に強い新ブラケースを採用
- 自社開発！新生2段階押しスイッチで高い耐久性
- パネルゴムに突起部を追加、操作感を向上(標準釦位置のみ)
- 見易くなった「電池残量告知ランプ付」

標準型
RC-5708N

- 8操作8リレー
- 軽量・コンパクト受信機

セットで
15.75万円



標準型
RC-5712N

- 12操作12リレー
- 照明出力リレーの保持を標準採用

セットで
17.85万円



マイコンケーブルレス

N/U/Gシリーズ
標準型

RC-6016N

- 16操作16リレー
- 最大24操作まで対応可能

セットで
21万円



防爆形無線機 対応可能
《ボーバ》(微弱電波・特定小電力)

マイティサテラ N/U/Gシリーズ

全押しボタン

RC-7126N

セットで
47.25万円

- 最大操作数64(オープンコレクタ出力時)
- 見易くなった「電池残量告知ランプ付」



3ノッチジョイスティック型
RC-7132N

セットで
94.5万円

- ジョイスティック2本装着オーダー例
- 無段変速対応可

防爆形無線機 対応可能
《ボーバ》(微弱電波のみ)

ハイパーケーブルレス N/U/Gシリーズ

標準型

RC-8416N

セットで
23.1万円

- 16操作16リレー
- 最大32リレーまで対応可能
- ハンディーなのにロータリー・トグルスイッチ装着可能
- 見易くなった「電池残量告知ランプ付」



裏側
スイッチ
装着例

新チップケーブルレス

コンパクトという選択肢!!
～機能を絞ると、こんなに小さくなりました～

微弱電波モデル
対応 Nシリーズ

標準型

RC-3208N

- 6操作
- 8リレー

セットで
12.6万円



スリムなので
片手で握り替えずに、
正逆操作が行えます!

チップケーブル
(親指が遠くまで
届きます)



● スリム・小型・軽量

- 送信機ケース強度が増大!
- 防水性アップ(送信機はIP65)
- 価格がさらに安価に!
- 従来機と信号互換あり!

ケーブルレスミニ

ポケットサイズの本格派!

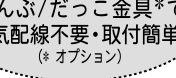
微弱電波・ラジコンバンド
両モデル対応 N/Rシリーズ

- 3操作3リレー
- 最大5リレーまで対応可能

標準型

RC-4303N/R

セットで
10.5万円

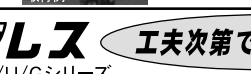


● 微弱Nシリーズは、240MHz化でより安定した電波の飛び!

- 2段階押しスイッチ追加可能!(オプション)



テラハには
ゼロ線電源*と
おんぶ/だっこ金具*で
電気配線不要・取付簡単!
(*オプション)



リソーサー 離操作

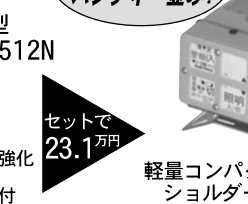
微弱電波・特定小電力
両モデル対応 Nシリーズ
Uシリーズ

標準型

RC-2512N

セットで
23.1万円

- 12操作12リレー
- 最大32リレーまで対応可能
- 送信機防塵防滴構造強化
- 見易くなった「電池残量告知ランプ付」



軽量コンパクト
ショルダータイプ

データケーブルレス

工夫次第で用途は無限!

微弱電波・特定小電力
ラジコンバンド
全モデル対応 N/R/U/Gシリーズ

- 機器間の信号伝送に!
- 多芯の有線配線の代わりに!

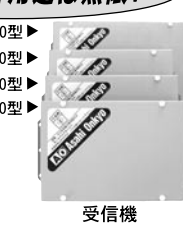
標準型 セットで

TC-1305R 21.525万円

TC-1308N(微弱電波) 23.1万円



送信機
(外部接点入力型)
写真はUシリーズ



MAXサテラ Uシリーズ Gシリーズ

特定小電力
専用モデル

ジョイスティック
特殊スイッチ装着可能

RC-9300U

セットで
99.75万円

- 多機能多操作(比例制御対応可)



無線式火薬庫警報装置

発破番 ES-2000R

アンテナ等の標準付属品付
セットで
42万円

音声 一般電話へ自動転送

音声 メッセージ

2km (6km)

ER-2000R(受信機) ET-2000R(送信機)

- 長距離伝送
到達距離約2km～(6km)
- 受信機から
電話回線接続機能、
携帯電話へもOK!
- 高信頼性
異常判定アルゴリズム
- 音声メッセージで
異常箇所を連絡(受信側)
- 大音量警鳴音発生
110dB/m

無線化工事のこともフルライン、フルオーダー体制の弊社に今すぐご相談下さい。また、ホームページでも詳しく紹介していますのでご覧下さい。 朝日音響 検索



常々半歩、先を走る
ベンチャー企業創出支援投資 対象企業
朝日音響株式会社
〒771-1350 徳島県板野郡上板町瀬部
FAX: 088-694-5544(代) TEL: 088-694-2411(代)
<http://www.asahionkyo.co.jp/>

東日本地区販売代理店/技術拠点
FAX 042-492-0411
東海地区販売代理店/技術拠点
FAX 0562-46-1908
大阪地区販売代理店
FAX 06-6393-5632

株式会社 広進
TEL 042-492-0410
(有)キノシタ・Eシステムズ
TEL 0562-46-1905
中川システム
TEL 06-6393-5635

KOMATSU

8スタイル。 待望の登場



ALL NEW PC120/130-8

特定特殊自動車排出ガス基準適合車

コマツ 営業本部 TEL.03-5561-2714
〒107-8414 東京都港区赤坂2-3-6 <http://www.komatsu.co.jp/ce/>

雑誌 03435-9



4910034350988
00800

「建設の施工企画」

定価 一部 八四〇円

本体価格八〇〇円