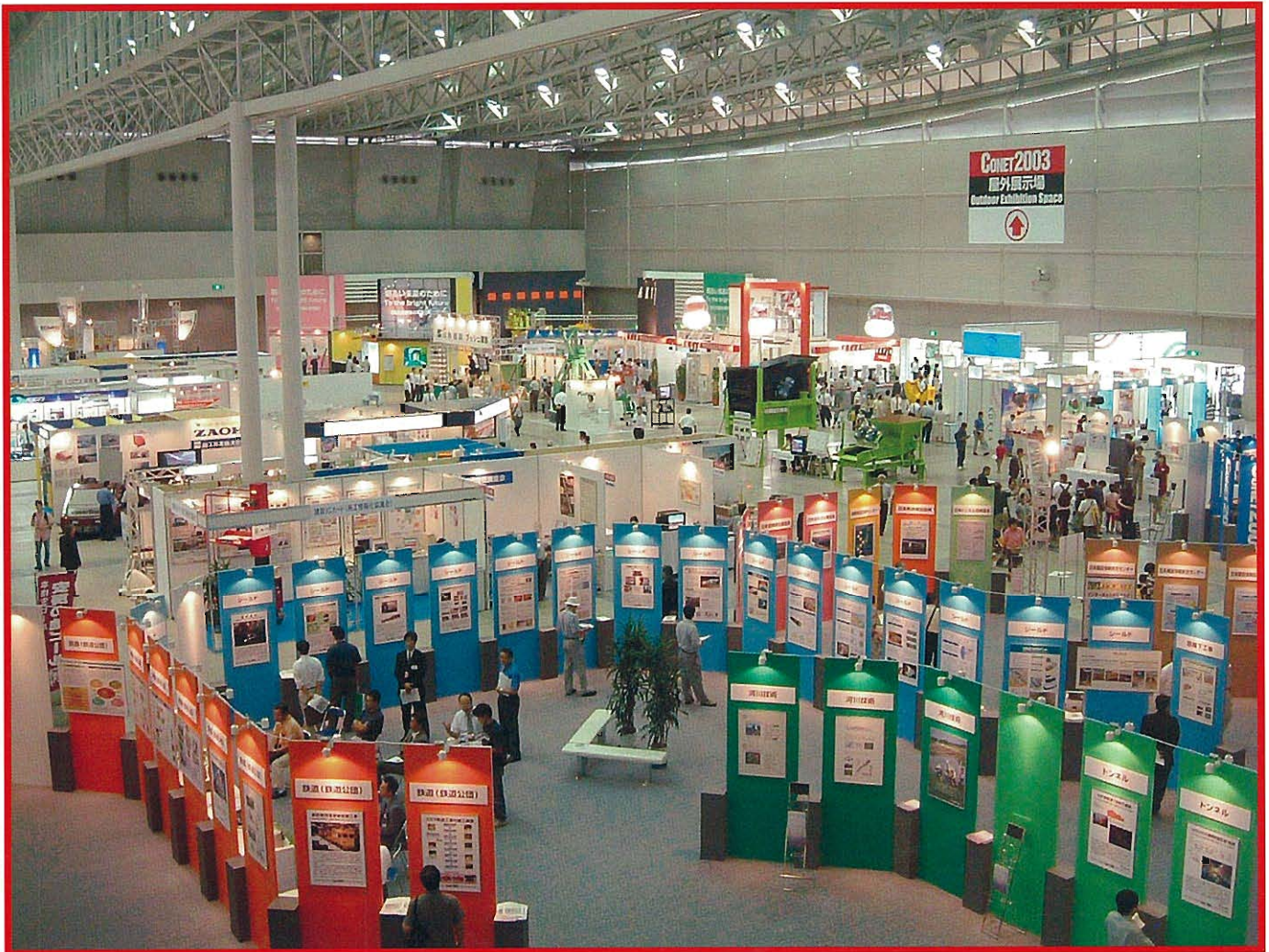


建設の機械化

2003 NOVEMBR No.645 JCOMA

11

● 環境小特集 ●



CONET 2003 特設コーナー



建設機械と新施工技術展示会



⇨ 経済産業省製造産業局
中島次長祝辞



⇨ (社)日本建設機械化協会
玉光会長挨拶



⇨ 国土交通省
大石技監祝辞



⇨ テープカット



⇨ くす玉開披



↑ 場内風景①



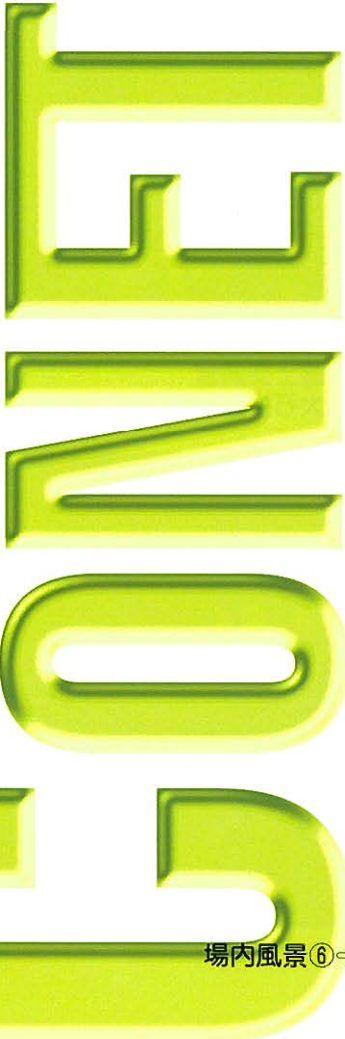
↑ 場内風景②



↑ 場内風景③



↑ 場内風景④



↑ 場内風景⑤



↑ 場内風景⑥ →



◀ 会場内風景⑦



◀ 会場内風景⑧



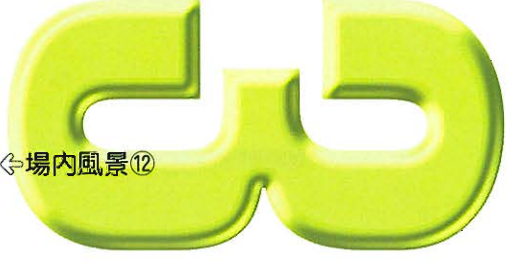
◀ 会場内風景⑨



◀ 会場内風景⑩



◀ 会場内風景⑪



◀ 会場内風景⑫





⇩外に展示されていたオールテレンクレーン



⇩遠隔制御で運転するバックホウ



⇩特設コーナー入口
NEDOのロボット展示



⇩特設コーナー①



⇩特設コーナー②



⇩特設コーナー③





⇩ロボットコーナー



⇩エンジンコーナー



⇩先端施工技術コーナー



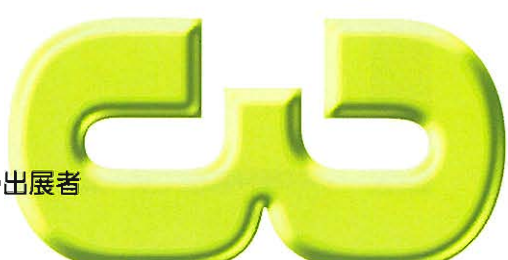
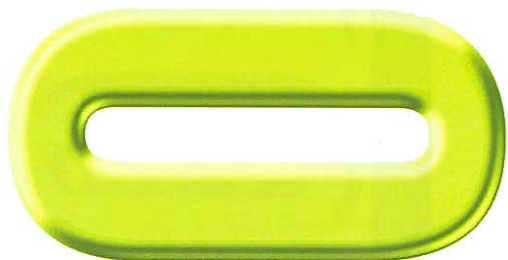
⇩会場風景



⇩アタッチメント



⇩海外からの出展者



国土交通省関東地方建設局のブース



道路付属物点検車⇒



歩道調査車⇒



熱心に事業紹介パネルを見る二人⇒



家族でゲームを楽しむコーナー⇒

巻頭言

「建設の機械化」から顔の見える 機関誌を目指して



佐野正道

本年4月から社団法人日本建設機械化協会（以下JCMAという）の広報部会機関誌編集委員会の委員長を拝命いたしました佐野でございます。微力ながら精一杯努めて参る所存でございますので、宜しくお願ひ申し上げます。

委員長就任以降、まず着手しましたのは、沈滞ムードの漂う編集委員会の活性化です。編集委員会に出席して驚いたのは、編集委員からの発言がほとんどなく、見識ある一部の編集顧問の方々から、掲載論文のタイトルが好ましくないとか、「てにをは」の修正等の些細な意見が散発的に出されるだけで、編集委員相互間で議論を戦わせる雰囲気はありませんでした。各号の編集担当幹事が資料を棒読みするだけで済ませることもありました。そこには、JCMAの機関誌として、JCMAの有する様々の最新情報を世間へ発信し、JCMAの活動やアイデアを社会貢献に役立てようという意図は全く感じられませんでした。各担当編集幹事が、個人的に知りうるあるいは依頼できる方々に、限定的且つ機械的に専門的な技術論文の執筆を依頼しており、そこには、JCMAの顔としての明解な掲載意図は殆ど読みとることが困難でした。技術論文を本誌に掲載してスペースを埋めることが恒常化しており、従って、執筆者は真剣に執筆しているものの、読者の大部分はJCMAらしさの感じられる記事を見出すことができず、掲載の技術論文には興味を示しえなかったものと史料されます。JCMAとして何を主張し訴えたいのかを分かりやすく、具体的に示すのが機関誌として期待される役割ではなかったでしょうか。

この閉塞状況を打ち破るには、各々の職域から選ばれた編集委員が全員汗をかき、率直に議論を戦わせて毎号の機関誌を作っていくプロセスの再構築が緊要と考えました。そのためには、担当幹事の編集幹事会を廃し、顧問には、自発的に委員会へのご出席をご遠慮していただいて、編集委員会の場で委員全員が誰にも遠慮なく自由闊達に意見を述べられる雰囲気づくりから始めることにしました。

次に、編集方針を大幅に改め、編集は、担当幹事のみならず編集委員全員の責務となるように工夫しました。具体的には、従来の専門的かつ難解な技術論文の掲載に偏っていたのを改め、毎号を全て特集号化して、時宜を得た特集テーマを取り上げ、それに関連する行政情報、技術情報等の紹介、JCMAの各部会やJCMAの施工技術総合研究所で行われているアップデートな活動報告を新たに加えて、堅苦しさを一掃し、寝ころがっても読めるような紹介記事を増やすこととしました。従来は、テーマを絞らずに専ら技術研究論文を中核に据えて、担当編集委員の声の掛けやすい範

囲で選定依頼する編集方針でしたが、今後は、世間に対してコンセプトを明確にして主張できる機関誌へと転換を図り、そのためには、編集委員全員がそれぞれの持ち場でフル稼働できる体制を整えることとしました。

3つ目には、機関誌の体裁を改めることにしました。表紙を飾っていた建機メーカーの広告写真を廃し、特集号にふさわしい写真を編集委員や執筆者の協力を得て入手し、できる限り大判で掲載することにしました。更に、グラビアも表紙の直近の頁へ移動して見やすくし、かつ特集号のエキスをビジュアルに示すものとなりました。今後は更に表紙のレイアウトの見直しや毎年度で表紙の色を変えることも検討しています。また、編集誌名については、長年慣れ親しんできた「建設の機械化」から、「施工」というキーワードを含んだ、例えば「施工企画」等へ変更し、機関誌の中味の大転換が一目瞭然となるよう想を練っているところであります。もっとも、これには守旧派からの根強い抵抗も予想され、慎重に事を運ぶ必要があります。

「建設の機械化」は、施工の合理化を推進し、建設事業の効率化に貢献してきましたが、今や、機械化は当然のこと、施工に関する新技術の活用等に着目しつつ、コスト構造改革の積極的な推進に資する観点から施工の一層の合理化を推し進める必要があります。平成13年1月の国土交通省発足と同時に、旧建設省建設機械課は、建設施工企画課へと名称変更して施工技術行政に軸足を置いた体制を整え、また、JCMAの研究も、昨年10月に建設機械化研究所から施工技術総合研究所へと名称変更し、時代の要請に適切に 대응する技術研究開発の体制を整えたところであります。このことを鑑みても、いつまでも「建設の機械化」に頑なに固執している時代ではないと思います。更なる飛躍、衣替えが望まれると思料されます。

機関誌の改革は、まだ緒についたばかりですが、スローガンばかりの構造改革にならないよう、できることから地道にかつ率先して行き、実効ある形を作っていきたいと思っています。そのためには、本機関誌を愛読されているJCMA会員の皆様他、多分野にわたる読者の皆様の新たな編集方針等に対する忌憚のない意見を十分に拝聴し、斟酌することが肝要かと存じます。皆さまの声を踏まえ、JCMAの顔のみえる機関誌としてその時々最新の情報をお届けできますよう、編集委員一同、一層の研鑽に努めて参ります。宜しくご指導、ご鞭撻の程お願ひ申し上げ、おそくなりましたが、就任のご挨拶と致します。

特殊自動車の排出ガス規制の動向

上田 健 二

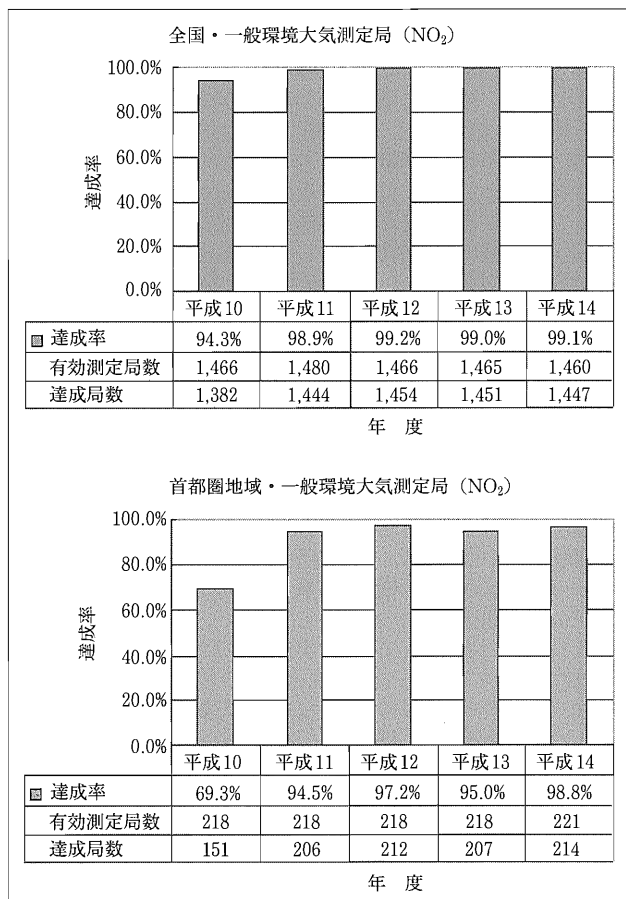
我が国の大気環境基準の達成率状況は近年なお厳しい状況にあり、また、自動車全体の排出ガスに占める特殊自動車の割合は高まりつつあるため、平成15年10月より大気汚染防止法に基づく特殊自動車への排出ガス規制が導入された。また、中央環境審議会答申において、平成18年以降の排出ガス規制強化が決定されている。さらにその後の対応についても、今後、同審議会において継続して検討されていく予定である。

キーワード：環境、特殊自動車、大気汚染、排出ガス、NO_x（窒素酸化物）、粒子状物質（PM）

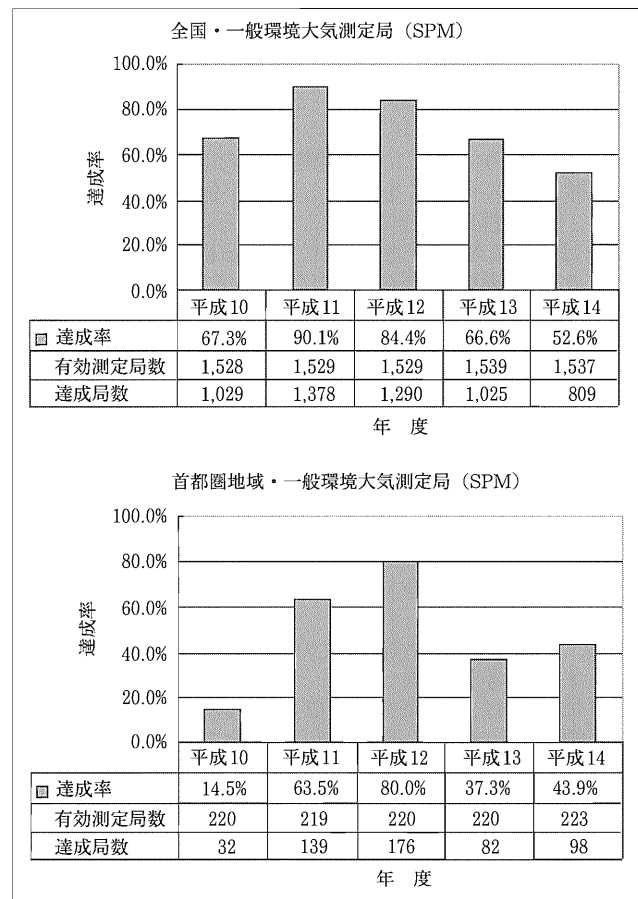
1. 我が国の自動車排出ガス規制の経緯

我が国における自動車排出ガス規制は、昭和41年にガソリンを燃料とする普通自動車及び小型自動車への一酸化炭素（CO）規制が開始されて以来、対象車

種や対象物質を拡大しつつ、逐次強化されてきている。しかしながら、近年において我が国の大気汚染の状況は、高度経済成長期のような激甚な公害は脱したものの、大都市地域を中心に浮遊粒子状物質（SPM：Suspended Particulate Matter）、二酸化窒素（NO₂）等による環境基準達成率は依然として厳しい状況にある



(a) 二酸化窒素（NO₂）の状況



(b) 浮遊粒子状物質（SPM）の状況

図-1 大気環境基準達成状況

(図一)。

一方、普通自動車の排出ガス規制強化に伴い、自動車全体に占める特殊自動車（建設機械、産業用機械、農業用機械等）の排出寄与率が高まったため（図一2）、平成15年10月から、特殊自動車についても、普通自動車と同様、大気汚染防止法に排出規制が導入されたところである。

以下、その内容を概説するとともに、今後の規制動向等について報告する。

2. 自動車排出ガス規制の制度

我が国における自動車排出ガス規制は、

① 環境大臣の諮問機関である中央環境審議会（以下、中環審）の答申において新たな排出ガス規制低減目標（対象車種、排出ガス許容限度、排出ガス測定試験法及び規制開始時期等）、
が提言されている。これを踏まえて、

② 環境省が大気汚染防止法に基づく自動車排出ガスの量の許容限度を定める、
さらにこれを踏まえて、

③ 国土交通省が、道路運送車両法に基づく自動車の保安基準を定める、
ことにより、自動車の型式指定等の際にその排出ガス性能を確認する制度となっている。

この枠組みによる最近の自動車排出ガス規制の経緯は、図一3に示すとおりである。

3. 特殊自動車排出ガス規制の現状と今後の動向

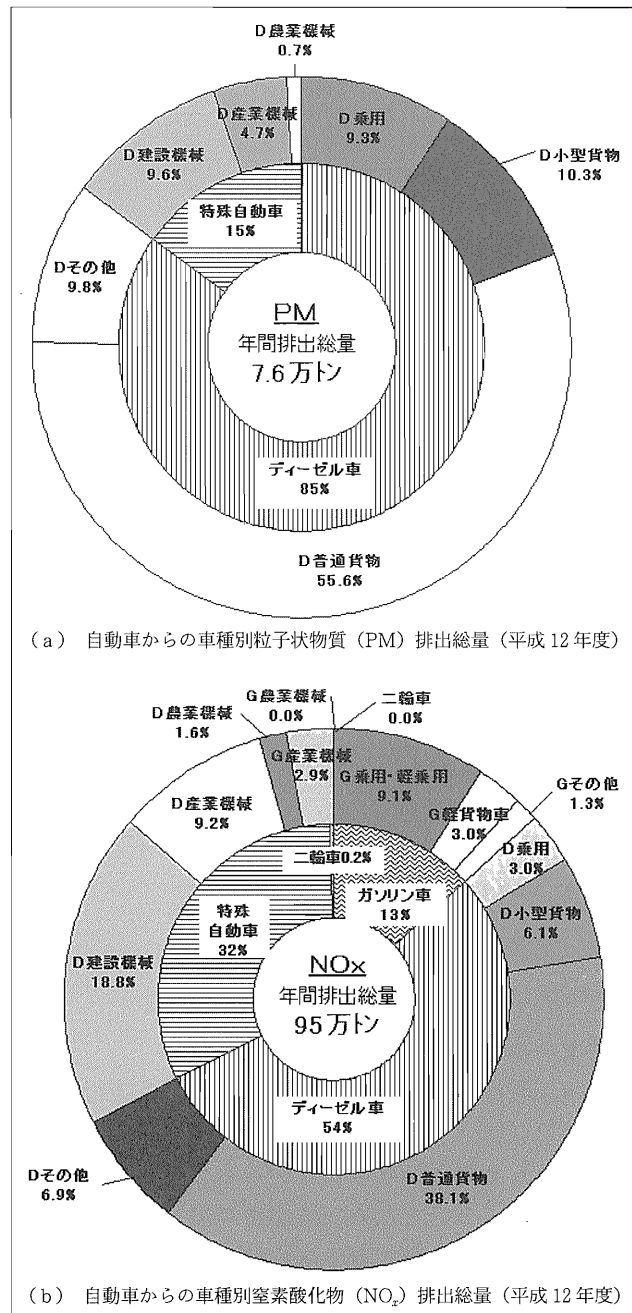
(1) 第一次の規制及び導入時期

特殊自動車の排出ガス規制については、平成9年11月の中環審答申「今後の自動車排出ガス低減対策のあり方について（第二次答申）」（答申の名称は共通のため、以下、単に第二次答申と略記）において、平成16年からディーゼル特殊自動車について排出ガス規制を導入することとされた。さらに、平成12年11月の中環審第四次答申において、第二次答申の低減目標について、技術の実用化が早期に期待できることから、平成16年から1年前倒して、平成15年までに、達成すべきであると提言された。

これに基づき、平成15年10月より、大気汚染防止法に基づくディーゼル特殊自動車排出ガス規制が開始されている（表一）*。

(2) 第二次の規制及び導入時期

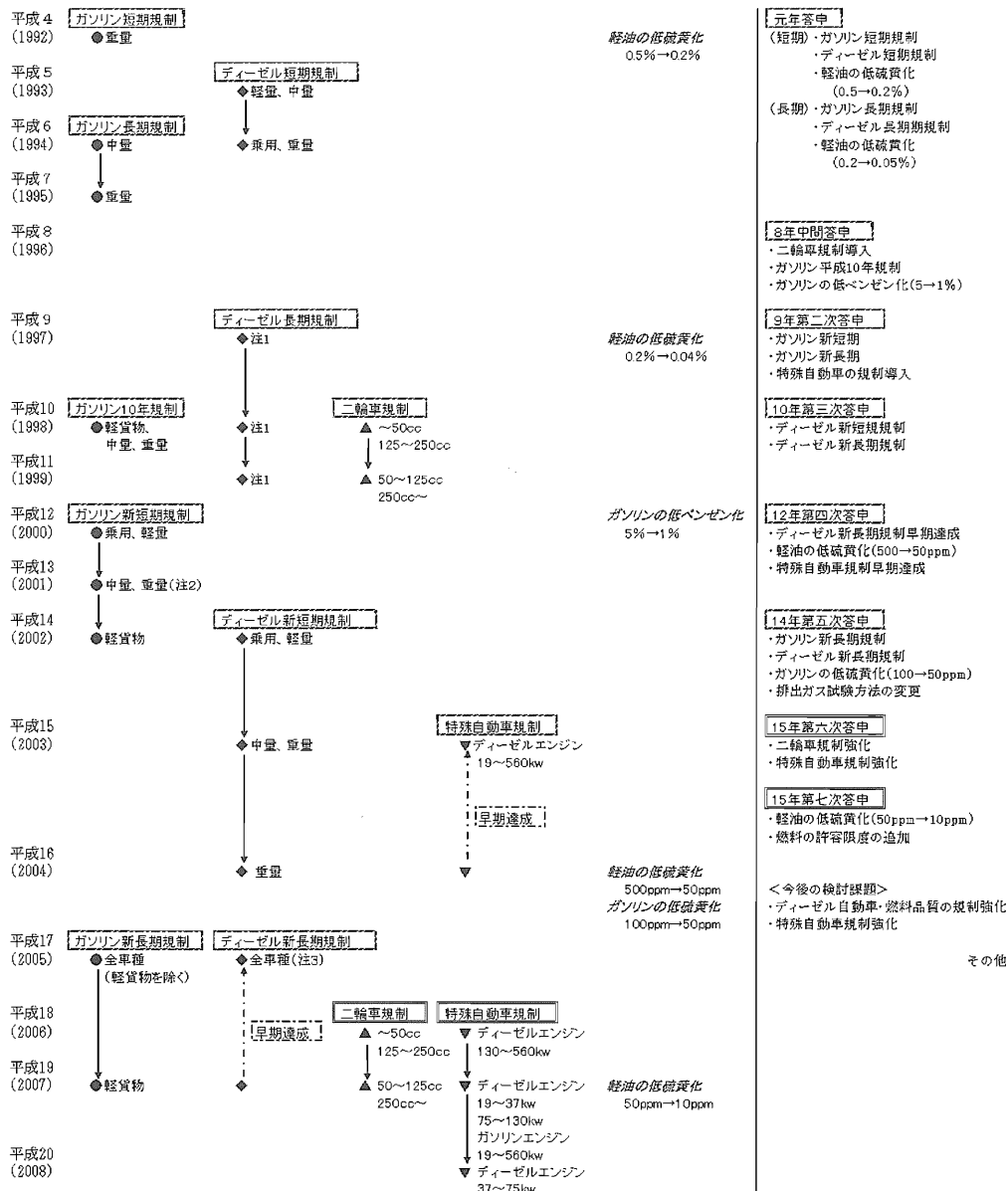
平成15年6月の中環審第六次答申において、平成18年から20年にかけてディーゼル特殊自動車の規制強化、及び平成19年から新たにガソリン・LPG特殊



図一2 自動車からの車種別排出ガス総量推計 (平成12年度)

* なお、建設機械については、旧建設省（国土交通省）において平成3年から直轄工事で使用する建設機械の排出ガス対策（第一次基準値）に取組んでおり、平成13年4月には、それまでの基準値を強化した「第二次基準値」を導入している。この第二次基準値は、表一に示す基準値とはほぼ同じである（国土交通省基準では、対象となる定格出力幅が広い（8kW以上19kW未満も含む））。

(凡例) 乗用：乗用車、小型乗用：小型乗用車(～1.25ト)、中型乗用：中型乗用車(1.25ト～)、
軽貨物：トラック・バスのうち軽貨物車(～1.7ト)、中貨物：中貨物車(～2.5ト)、重貨物：重貨物車(2.5ト～)
軽貨物・軽トラック



注1. ディーゼル長期規制 平成9年 小型乗用車、軽貨物車、中量車(マニュアル車)、重貨物車(2.5～3.5ト)
平成10年 中型乗用車、中量車(オートマ車)、重貨物車(3.5～12ト)
平成11年 重貨物車(12ト～)
注2. ガソリン自動車は、新短期規制より中量車(1.7～3.5ト)、重貨物車(3.5ト～)に区分変更
注3. ディーゼル自動車は、新長期規制より中量車(1.7～3.5ト)、重貨物車(3.5ト～)に区分変更

図-3 中央環境審議会答申及び排出ガス規制強化のスケジュール

表-1 特殊自動車排出ガス規制値 (第2次答申)

| 自動車の種別 | 定格出力 | 許容限度設定目標値 | | | |
|------------|-------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | | NO _x | HC | CO | PM |
| ディーゼル特殊自動車 | 19 kW ≤ < 37 kW | 8.0 g/kWh | 1.5 g/kWh | 5.0 g/kWh | 0.8 g/kWh |
| | 37 kW ≤ < 75 kW | 7.0 g/kWh | 1.3 g/kWh | 5.0 g/kWh | 0.4 g/kWh |
| | 75 kW ≤ < 130 kW | 6.0 g/kWh | 1.0 g/kWh | 5.0 g/kWh | 0.3 g/kWh |
| | 130 kW ≤ < 560 kW | 6.0 g/kWh | 1.0 g/kWh | 3.5 g/kWh | 0.2 g/kWh |

※1 NO_x: 窒素酸化物, HC: 炭化水素, CO: 一酸化炭素, PM: 粒子状物質
※2 排出ガス測定のための試験法 (C1モード (8モード)) の詳細については省略

自動車への規制導入が提言された。

なお、現行の規制の枠組みでは、公道を走行する特殊自動車 (以下、オンロード車という。いわゆるナンバープレート登録がなされているもの等) のみが規制の対象となっているため、排出ガス規制強化に伴い対策技術に係る費用が大きくなるにつれ公道を走行しない特殊自動車 (以下、オフロード車) ではオンロード車と同じ排出ガス性能が担保されなくなる恐れがある。このため、同答申においては、平成18年からの規制強化に際し、オフロード車に対する規制導入を検討する必要があるとされている。

表-2 特殊自動車排出ガス規制値（第六次答申）

| 自動車の種別 | 定格出力 | 開始年 | 許容限度設定目標値 | | | | |
|-----------------------|----------------------|-------|--------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|
| | | | NO _x g/kWh | HC g/kWh | CO g/kWh | PM g/kWh | ディーゼル 黒煙 % |
| ディーゼル 特殊自動車 | 19 kW ≤ < 37 kW | 平成 19 | 6.0 | 1.0 | 5.0 | 0.4 | 40 |
| | 37 kW ≤ < 56 kW | 平成 20 | 4.0 | 0.7 | 5.0 | 0.8 | 35 |
| | 56 kW ≤ < 75 kW | 平成 20 | 4.0 | 0.7 | 5.0 | 0.25 | 30 |
| | 75 kW ≤ < 130 kW | 平成 19 | 3.6 | 0.4 | 5.0 | 0.2 | 25 |
| | 130 kW ≤ < 560 kW | 平成 18 | 3.6 | 0.4 | 3.5 | 0.17 | 25 |
| ガソリン ・LPG 特殊自動車 | 19 kW ≤ < 560 kW | 平成 19 | 0.6 | 0.6 | 20.0 | — | — |

※1 NO_x:窒素酸化物, HC:炭化水素, CO:一酸化炭素, PM:粒子状物質

※2 排出ガス測定のための試験法 (C1モード (8モード)) の詳細については省略

また、可搬式の発電機等、特殊自動車以外の汎用エンジンについても、特殊自動車に搭載されるエンジンと同一のものが多く、その排出寄与率は無視できないため、これらを排出ガス規制対象に加えることについても併せて検討する必要があるとされている。

3. 今後の規制動向

特殊自動車の排出ガス規制は平成 15 年に始まったばかりであり、今後多くの課題を残している。中環審第六次答申における主な課題は以下のとおりである。

- ① ディーゼル特殊自動車（定格出力 19 kW 以上 560 kW 未満）については、一般のディーゼル自動車の最新規制に適用される後処理装置の適用可能性を見極め、平成 22 年（2010 年）頃を目途とした新たな低減目標について検討する。その際には、「新たな排出ガス試験法の導入」についても検討する。
- ② ガソリン・LPG 特殊自動車（定格出力 19 kW 以上 560 kW 未満）については、平成 19 年からの規制の対応状況、技術開発の進展の可能性及び各種対策の効果を見極め、必要に応じて新たな低減目標について検討する。
- ③ 特殊自動車のうち、現在排出ガス低減目標が設定されていないもの（定格出力 19 kW 未満又は

560 kW 以上の特殊自動車、並びに、特殊自動車以外の汎用エンジン）については、大気汚染状況、排出寄与率の推移、排出ガス低減技術の開発状況等を見極めつつ、必要に応じて排出ガス規制の導入について検討する。

- ④ ディーゼル特殊自動車の高度な排出ガス低減対策技術には、軽油の使用が前提となるが、オフロード車にはそれ以外の燃料（重油等）が広く使用されているといわれている。これら燃料の使用状況の実態調査や適切な燃料の使用に関する普及啓発等の対策を実施することが重要である。また、これらの取組みで十分な排出ガス低減効果が得られない場合には、必要な規制の導入についても検討する。

こうした課題に対応するため、今後も中環審において継続して検討が行われる予定である。

なお現在、特殊自動車等の排出ガス試験法等の国際調和については、国連欧州経済委員会（UN-ECE）のもと、「自動車排出ガス及びエネルギーに関する委員会（GRPE）ノンロード移動機器試験法統一ワーキンググループ（NRMM-WG）」において検討が進められており、我が国もこの検討に参画しているところである。したがって、上記①の「新たな排出ガス試験法の導入」の検討に当たっては、試験法等の国際調和も重要なポイントとなることが予想される。

また、同ワーキンググループの検討対象は、特殊自動車に限らない汎用エンジン（ノンロード移動機器、Non-road Mobile Machine）である。欧米では既に、自動車であるかどうか等に関係なく、非固定式のノンロードエンジンそのものを対象とした排出ガス規制が導入されていることから、試験法等の国際調和を検討する際にもやはり、これら汎用エンジンの取扱いが大きな論点となるものと予想される。

JICMA

【筆者紹介】

上田 健二（かみた けんじ）
環境省
環境管理局
環境管理技術室
排出ガス係長



建設施工における地球温暖化対策の手引き

星 隈 順 一・岩 崎 辰 志

地球温暖化問題は、自然の生態系及び人類に悪影響を及ぼすもので、もっとも重要な環境問題の一つとされており、1997年には、日本の温室効果ガス排出量を「2008年から2012年の第1約束期間に1990年レベルから6%削減する」京都議定書が採択されたところである。

国土交通省では、建設施工に伴う二酸化炭素排出量の削減に資することを目的として、「建設施工における地球温暖化対策の手引き」を作成した。本報文では、本手引きの概要について紹介する。

キーワード：建設施工，建設機械，地球温暖化対策，CO₂排出量削減

1. はじめに

地球温暖化問題は、人の活動に伴って発生する温室効果ガスが大気中の温室効果ガスの濃度を増加させることにより、地球規模で地表ならびに大気の温度が上昇し、自然の生態系及び人類に悪影響を及ぼすものであり、もっとも重要な環境問題の一つとされている。

1997年には、気候変動枠組み条約の第三回締約国会議（京都会議）が開催され、日本の温室効果ガス排出量を「2008年から2012年の第1約束期間に1990年レベルから6%削減する」ことを内容とする京都議定書が採択されたところである。

我が国における温室効果ガスの種類別排出量は図-1に示すとおりであり、全体の93%を二酸化炭素が占めている。また、全産業に対して土木分野から排出される二酸化炭素の割合は、図-2に示すように10%であり、その中で建設機械が排出する二酸化炭素

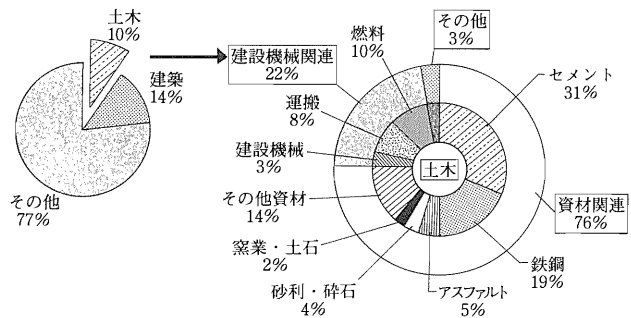


図-2 建設分野のCO₂排出量と土木分野での構成²⁾

の割合は22%に及んでいる。

そこで、国土交通省では、技術審議官の私的懇談会として設置された「建設施工の環境・安全対策委員会」（委員長：井口雅一東京大学名誉教授）の下に「建設施工の地球温暖化対策検討分科会」（分科会長：永田勝也早稲田大学教授）を設置し、建設機械及び建設施工に伴って排出される二酸化炭素の低減対策に関する検討を行ってきた。そして、建設施工に伴う二酸化炭素排出量の削減に資することを目的として、建設施工に伴う二酸化炭素排出量の削減に対する一般的な対策方法、留意事項を示した「建設施工における地球温暖化対策の手引き」（以下、本「手引き」という）を作成した。

本手引きは、設計計画を行う技術者から施工時に施工計画を作成する現場技術者を対象としており、工法、資材、建設機械等の選定について、二酸化炭素排出量の推定や一般的な対策手法、留意事項等を記述しているほか、建設施工の指導的立場にある施工業者の現場監督、世話役等の現場技術者やオペレータを対象とし

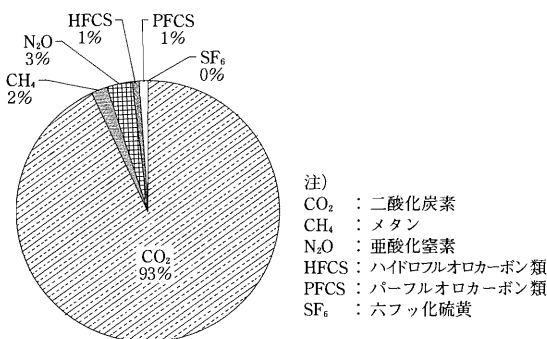


図-1 日本における温室効果ガス排出量（2000年度）¹⁾

注)
 CO₂：二酸化炭素
 CH₄：メタン
 N₂O：亜酸化窒素
 HFCS：ハイドロフルオロカーボン類
 PFCS：パーフルオロカーボン類
 SF₆：六フッ化硫黄

て、建設機械の省エネルギー運転法についても記述しているものである。本報文では、本手引きの概要を紹介する。

2. 工法の選定

施工方法の選定は、現場の施工条件や周辺環境の条件等により行われるものであるが、二酸化炭素排出量削減のため、次の観点で工法の選定を行う。

- ① エネルギー、資材の使用量の削減
- ② 排出原単位の小さいエネルギー、資材への変更

(1) 工法における二酸化炭素排出量の推定方法

二酸化炭素排出量の推定に用いる入力情報は、通常以下の項目のいずれかによる。

- ① 土木工事積算基準、建設機械等損料算定表
- ② 施工計画
- ③ 施工実績

計画段階では①、②が基本となるが、どの入力情報を用いる場合も前提とする施工条件等に留意し、算定根拠を明示することが重要である。

(a) 燃料消費による排出量の推定

建設機械や運搬車両の燃料消費による二酸化炭素排出量は、燃料消費量と燃料原単位から(1)式により算出する。

$$\begin{aligned} \text{排出量(kg-CO}_2\text{)} \\ &= \text{燃料消費量(L)} \times \text{燃料原単位(kg-CO}_2\text{/L)} \end{aligned} \quad (1)$$

(b) 電力量による排出量の推定

電力量消費による二酸化炭素排出量は、電力消費量と電力原単位から(2)式により算出する。

$$\begin{aligned} \text{排出量(kg-CO}_2\text{)} \\ &= \text{電力消費量(kWh)} \\ &\quad \times \text{電力原単位(kg-CO}_2\text{/kWh)} \end{aligned} \quad (2)$$

(c) 資材使用に係る排出量の推定

資材使用に伴う二酸化炭素排出量は、資材の使用量と資材の排出原単位から(3)式により算出する。

$$\begin{aligned} \text{排出量(kg-CO}_2\text{)} \\ &= \text{資材の使用量(kg)} \\ &\quad \times \text{資材の排出原単位(kg-CO}_2\text{/kg)} \end{aligned} \quad (3)$$

(d) 燃料と電力の原単位

軽油やガソリンなどの燃料の二酸化炭素排出原単位は、単位燃料当たりの燃料の組成中の炭素割合とそれが完全燃焼する割合から推定する。電力は消費過程で二酸化炭素を排出しないので、発電する過程で投入さ

れる燃料から二酸化炭素排出原単位が求められる。燃料の原単位は年により変化することもあり、電力の原単位は原子力発電など発電方法の構成割合によっても変化するので、環境省が適宜公表する新しい数値を用いる。平成12年9月に公表されている燃料等の原単位を表一に示す。

表一 燃料及び電力の二酸化炭素排出量原単位

| 燃料原単位 ³⁾ | | 電力原単位 ³⁾ |
|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 軽油：2.64 kg-CO ₂ /L | ガソリン：2.31 kg-CO ₂ /L | 0.357 kg-CO ₂ /kWh |

(2) 工法の検討

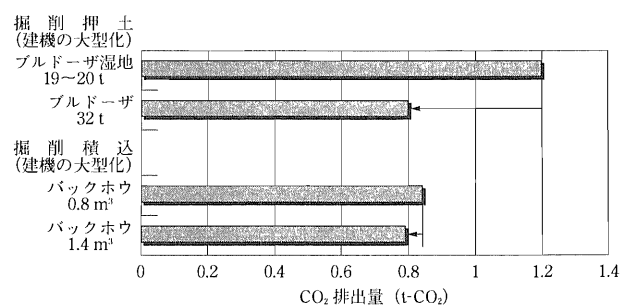
工法は、各現場の施工条件及び周辺環境の条件等により選定されるが、複数の工法が選定可能な現場の場合には地球温暖化対策の観点も含めて総合的な検討を行う。

以下に各工種の代表的な工法について、ある仮定条件下における二酸化炭素排出量を推定し、その結果等から各工種別に考えられる対策例を示す。

(a) 土工

土工における二酸化炭素排出は、ブルドーザ、バックホウ等の土工機械の稼働に伴う燃料消費によるものであり、作業効率や機械の燃料消費率を向上させることにより二酸化炭素排出量の削減を進めると効果的である。

現場条件や全体作業量から適用性があれば、図一3に示すように二酸化炭素排出量削減対策として掘削機械の大型化が考えられる。



図一3 土工機械の大型化による対策効果例

(b) 法面工

図一4は、法面工における植生工の厚層基材吹付け工法により排出される二酸化炭素の構成比を示したものである。これによると、二酸化炭素は空気圧縮機、モルタルまたはコンクリート吹付けならびにその必要となる電力を供給するための発動発電機から排出されており、その中で空気圧縮機からの排出量が最も多いことがわかる。

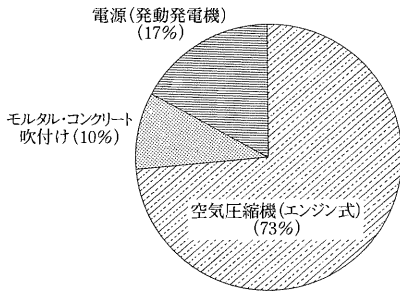


図-4 厚層基材吹付け工でのCO₂排出量構成

これらのうち、空気圧縮機を電動化し商用電源を用いること、電力の供給を発動発電機から商用電源に切替えること、などで工事全体として大幅な二酸化炭素排出量の低減ができる。電動化した場合に電力についても二酸化炭素排出を考える必要があるが、電力の排出原単位が小さいので図-5に示すように二酸化炭素排出量は削減される。

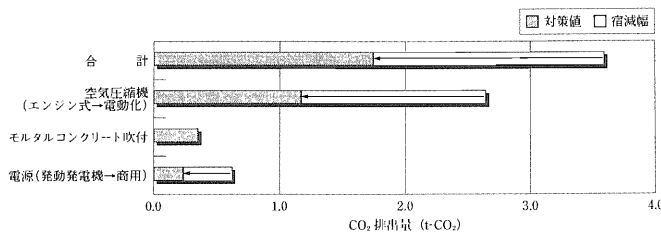


図-5 厚層基材吹付け工の対策効果例

(c) 擁壁工

擁壁工においては、資材による排出量が全体の99%を占めており、資材の二酸化炭素排出量を考慮する必要がある。

一体式工法プレキャスト擁壁と重力式擁壁工の資材の排出を考慮した二酸化炭素排出量を比較すると、図-6のようにプレキャスト擁壁の方が二酸化炭素排出量は少ない。したがって、現場条件が可能であればプレキャスト擁壁を採用することで、二酸化炭素排出量を削減することが可能である。

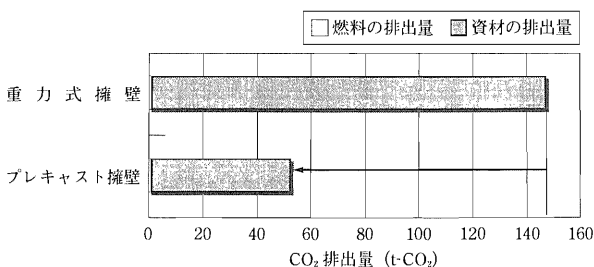


図-6 擁壁工の対策効果例

3. 資材の選定

建設資材の選定に当たっては、設計条件、現場条件等を考慮のうえ、二酸化炭素排出量削減のため、次の観点で検討を行うものとする。

- ① 製造・運搬等に係る二酸化炭素排出量の少ない資材を選定するよう努める。
- ② 再使用が可能な資材にあっては、第1項を考慮のうえ、使用可能回数の多いものを選定する。

(1) 資材の排出量原単位

資材に係る二酸化炭素の排出量原単位は下記の(4)式により算出する。

$$\text{資材の排出原単位 (kg-CO}_2\text{/kg)} = \left(\frac{\text{資材の単位量あたりの製造、運搬、廃棄時の二酸化炭素排出量 (kg-CO}_2\text{/kg)}}{\text{資材の使用回数}} \right) \quad (4)$$

(2) 二酸化炭素排出の少ない資材

土木の資材として最もよく使用されるのはセメントと鉄である。このうち高炉セメントは表-2のように明らかにポルトランドセメントよりも排出量原単位は小さいので、工期など現場条件等から可能ならば高炉セメントを使用する。

表-2 土木学会の排出量原単位公表値(1995年)⁹⁾

| 分類項目 | 原単位 | 分類項目 | 原単位 |
|------------|-------|--------------|--------|
| ・セメント | | ・アスファルト | |
| ポルトランドセメント | 0.836 | アスファルト | 0.103 |
| 高炉スラグ45%混入 | 0.495 | 舗装用アスファルト混合物 | 0.0414 |
| 高炉セメント | | | |
| 生コンクリート | 311.3 | | |
| ・鉄鋼 | | | |
| 高炉製熱間圧延鋼材 | 1.507 | | |
| 電炉製熱間圧鋼材 | 0.469 | | |

単位: kg-CO₂/kg (ただし、生コンクリートは kg-CO₂/m³)

4. 建設機械の選定

(1) 建設機械の大型化

一般に建設機械を大型化することにより作業効率が向上し燃料消費量が減るため、建設機械の選定に当たっては設計条件、現場条件を考慮のうえ機械の大型化に努める。

図-7は、建設機械等損料算定表に示されているバックホウの定格出力(○印)とバケットの山積み容量の関係を示している。この値から山積み容量1m³当たりの定格出力を算出したのが●印である。ここで、●

印は近似的に単位作業量当たりの燃料消費量と考えることができる。これにより、山積み容量の大型化により単位作業量当たりの燃料消費量が低減していることがわかる。ただし、これは現場条件等に制約のない場合であり、掘削作業現場の広さなどの作業条件によっては必ずしもこの傾向が当てはまらない場合もあることに留意されたい。

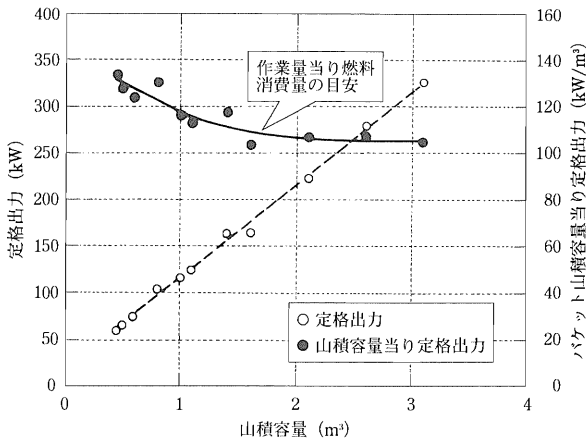


図-7 バックホウの大きさと概略作業効率 (出力、容量は損料算定表³⁾による)

(2) 建設機械の機種種の適正化

建設機械の機種種の選定に当たっては、作業効率を向上させ燃料消費量を減ずるために、設計条件や現場条件を考慮のうえ作業内容に見合った適正な機種を用いる。例えば、バックホウは汎用性の高さから積み込みにも用いられているが、足場の平坦性が確保できる現場における積み込みの場合には、図-8に示すように単位作業量当たりの燃料消費率の観点からは基本的にホイールローダの方が適している。

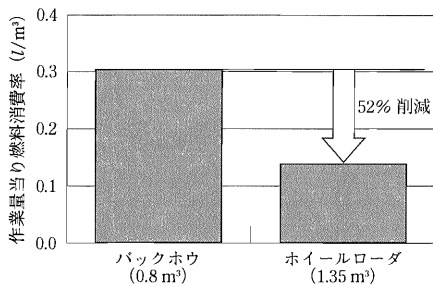


図-8 積み込み機械を適正化した場合の比較

(3) 燃料消費率の良好な建設機械

建設機械の選定に当たっては、選択が可能な範囲でより良好な燃料消費率(作業量当たりの燃料消費量)の機械を選定することが重要である。建設機械の時間

当たり燃料消費量は、同じ機械でも作業内容により異なるので、選定に際しては作業内容を踏まえて実作業に近い条件の燃料消費率によって比較する必要がある。

(4) 省エネルギー機構付き建設機械

近年新しい型式のバックホウは、アイドリング制御などの省エネルギー機構が標準装備されてきている。建設機械の選定に当たって、可能な場合は省エネルギーモード等の機構を有する機械を選定することで二酸化炭素の発生量を削減できる。

建設機械に装備された省エネルギー機構としては、以下の機構がある。

① アイドリング制御機構

レバー等の操作を一定時間行わない場合に自動的にエンジン回転速度を下げ、操作時には元のエンジン回転に復帰する機構、あるいは手元ボタンでエンジン回転を瞬時に低回転と通常回転に切換える機構のことである。

② 省エネルギーモード機構

選択スイッチで選択することにより、エンジンの設定回転速度を下げるなどの操作を行って省エネルギー運転をする機構である。

5. 建設機械の省エネルギー運転

建設機械等の運用において、燃料消費率を改善するために、運転時は基本的にエンジン回転をできるだけ抑制し、アイドリングをできるだけ短縮する。省エネルギー運転法は、地球温暖化対策の運転方法としてだけでなく、騒音の低減、機械維持費の低減につながる運転方法である。

(1) エンジン回転の抑制

ディーゼルエンジンは、一般に定格回転の燃費より低めの回転の燃費が良いので、建設機械等の運転に当たって、作業に支障がない範囲でエンジン回転を定格回転より低めにして運転するように心がける。

(2) アイドリングストップ

アイドリングには、ローアイドル(無負荷最低回転)とハイアイドル(無負荷最高回転)があり、機械が全く作業を行っていても燃料を消費する。図-9はバックホウにおけるアイドリング燃料消費量の違いを示したものである。建設機械等の運転に当たっては、不要なハイアイドル状態をなくし、可能な範囲でローアイドルもなくしてアイドリングストップを心がける。

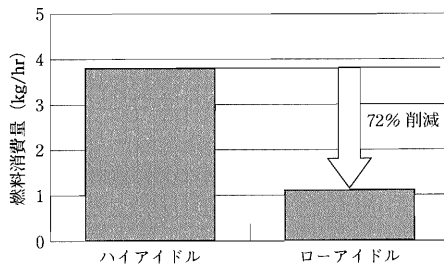


図-9 バックホウのアイドリング燃料消費量の例 (12tクラスバックホウ、6社各1台の平均値、作業時燃料消費量: 11 kg/hr)

6. おわりに

本報文では、国土交通省が作成した「建設施工における地球温暖化対策の手引き」の概要について紹介した。今後、土木工事の設計計画から施工段階に至るまでの全般における地球温暖化対策の実施のために、本手引きの活用を促進していくとともに、引続き建設施工における環境対策について取組んでいくこととしている。

JCM/A

《文 献》

- 1) 環境省, 2000年度温室効果ガス排出量について, 環境省ホームページ, 2003年1月
- 2) 建設省, 総合技術開発プロジェクト, 省資源・省エネルギー型国土建設技術の開発, 平成8年10月
- 3) 環境庁, 温室効果ガス排出量算定に関する検討結果(参考資料10, 排出係数一覧)平成12年9月
- 4) (社)土木学会, 土木建設業における環境負荷評価(LCA)研究小委員会, 平成7年度調査研究報告書
- 5) (社)日本建設機械化協会, 建設機械等損料算定表, 各年度毎に出版

【筆者紹介】



星隈 順一 (ほしくま じゅんいち)
国土交通省
総合政策局
建設施工企画課
課長補佐



岩崎 辰志 (いわさき たつし)
国土交通省
総合政策局
建設施工企画課
機械設備係長

建設機械技術者必携 建設機械施工ハンドブック (改訂版)

建設機械による土木施工現場における監理技術者、専任の主任技術者、オペレータ、世話役、監督等の現場技術者、建設機械メーカ、輸入商社、リース・レンタル業、サービス業などの建設機械の技術者や、大学、高等専門学校、工業高等学校において建設機械と建設施工を勉強する学生などを対象として本書は書かれています。

今回、最近の技術動向、排気ガス対策、安全衛生管理体制、建設副産物、適正な施工体制等について最新の技術と内容をより充実させ、機械化施工における環境の保全、効率的な工事の施工が図られることを念頭に改訂編纂し出版しました。

建設機械技術者にとって必携の書でありますのでご案内申し上げます。

■掲載内容 (三分冊)

- ・基礎知識編 (土木工学一般, 建設機械一般, 安全対策・環境保全, 関係法規)
- ・掘削・運搬・基礎工事機械編 (トラクタ系機械, ショベル系機械, 運搬機械, 基礎工事機械)
- ・整地・締固め・舗装機械編 (モータグレーダ, 締固め機械, 舗装機械)

■体 裁: A4判 全約910頁

■価 格: 会 員 10,000円 (消費税込) 送料 600円
非会員 11,550円 (消費税込) 送料 600円

社団法人 日本建設機械化協会

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

CO₂ 発生を抑制する長大トンネルずり搬出システム

—東北新幹線八甲田トンネルの施工—

蓼沼慶正・赤澤正彦

東北新幹線の八戸～新青森間のトンネル掘削工事にあたっては、幾つかのトンネルでダンプトラックのずり搬出に代わり、長大連続ベルトコンベヤによるずり搬出が行われている。長大連続ベルトコンベヤの導入により、ずり搬出の省エネルギー化及び換気設備の簡素化が可能となり、温室効果ガスである CO₂ の排出量が大きく抑制される。本報文では、これによる CO₂ 排出量の抑制効果について試算・評価した。その結果、トンネルの工事全体で 10% 程度の CO₂ 排出量抑制効果があり、ベルトコンベヤによるずり搬出は、環境負荷を軽減する工法であることが明らかになった。

キーワード：環境、トンネル、温室効果ガス、CO₂、ずり搬出、ベルトコンベヤ、換気

1. はじめに

東北新幹線は 2002 年 12 月 1 日、盛岡～八戸間が着工以来 11 年の歳月を経て開業し、現在八戸～新青森間で延伸工事を行っている。この区間 (81.2 km) では、トンネルが全体の 6 割 (49.7 km) を占め、18 本のトンネルを計画しており、現在そのうち 12 本のトンネルですでに掘削工事を行っている。

これらのトンネルの掘削工事にあたっては、幾つかのトンネルで、長大連続ベルコンによるずり搬出が行われている。本報文では、トンネル建設工事における CO₂ 排出削減に向けた取組みのうち、ずり搬出に長大連続ベルトコンベヤシステム (写真—1) (以下、ベルコンと略す) を採用することによる CO₂ 排出量の抑

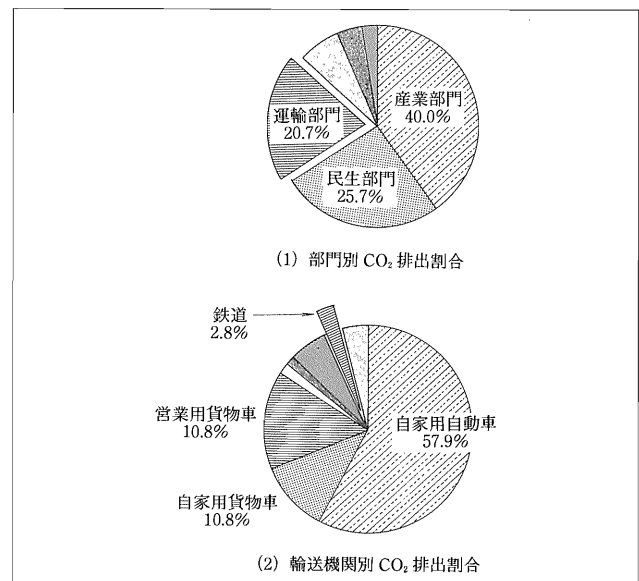


写真—1 ベルコンによるずり出し

制効果について試算・評価した。

2. 背景

1992 年 5 月にブラジルのリオデジャネイロの地球環境サミットで採択された気候変動枠組条約により、社会全体で温室効果ガス、特に CO₂ 排出量の削減が要請されている。この条約に従って 1997 年 12 月に協定された京都議定書で、2008 年～2012 年の期間における日本の CO₂ 排出割当量が 1990 年比 6% 減と定められた。これに従って、産業、運輸、民生などあらゆる部門について CO₂ 排出削減に向けた取組みが行わ



図—1 CO₂ 排出割合グラフ (国土交通省資料による)

れている。

2000年度において、運輸部門から排出されるCO₂は国内で発生する総量の約20.7%を占めている。そのうち、鉄道の占める割合は2.8%である(図-1)。

また鉄道交通における輸送人キロ当たりのCO₂排出量は自家用自動車の約10分の1にすぎない(図-2)。このことから、運輸部門におけるCO₂排出抑制には、自動車交通から鉄道交通へのシフトが効果的であり、都市鉄道および新幹線の整備はモダリティシフトの推進に大きく寄与できると言える。その一方で、鉄道の新規路線建設にも多大なエネルギー消費を必要とする。CO₂削減には建設を含めたシステム全体を見据えた観点で取組む必要があることから、建設工事期間中に発生するCO₂の排出抑制も重要な課題である。

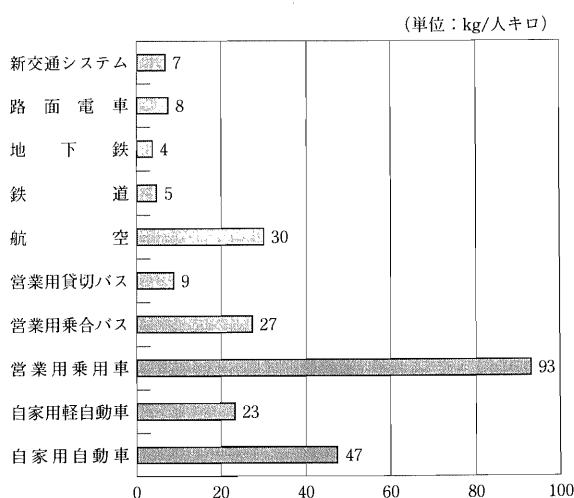


図-2 1人を1km運ぶ際に発生するCO₂量の比較(国土交通省資料による)

建設部門においては、京都議定書の内容を受けて1998年、建設業3団体(社団法人日本建設業団体連合会、社団法人日本土木工業協会、社団法人建築業協会)が建設工事(施工)段階におけるCO₂排出量について1990年度を基準として、2010年度までに12%削減することを目標に掲げた。この目標を達成するための施策として、

- ① 高効率仮設電気機器の使用促進、
- ② 断熱型仮設事務所の使用促進、
- ③ 燃料消費の少ない建設機械・車両の採用促進、
- ④ 重機・車両のアイドルストップ運動推進、
- ⑤ 発生土の相互利用の促進、

の5点を掲げている¹⁾。

このうち、ベルトコンベアを使ったずり搬出は上掲③に相当する。ベルトコンベアは鉱山や採石場等での鉱石・土砂の運搬用に使われてきたが、これをトンネル工事のずり搬出に応用するものである。

3. 長大連続ベルトコンベアの概要

トンネル坑内において掘削ずりをベルトコンベアで搬出する場合、工事の進捗に合わせてベルトの長さを自在に延伸できることが望ましい。延伸ベルトコンベアではそのための工夫として、余分なベルトはベルトストレージに格納し、切羽の進行に追従してベルトの先端部が移動するたびにベルトストレージの幅を狭め、ベルトを外に送り出すシステムになっている。ベルトストレージに格納されているベルトがなくなったら、新たなベルトを接続し、ベルトストレージに格納する(図-3)²⁾。

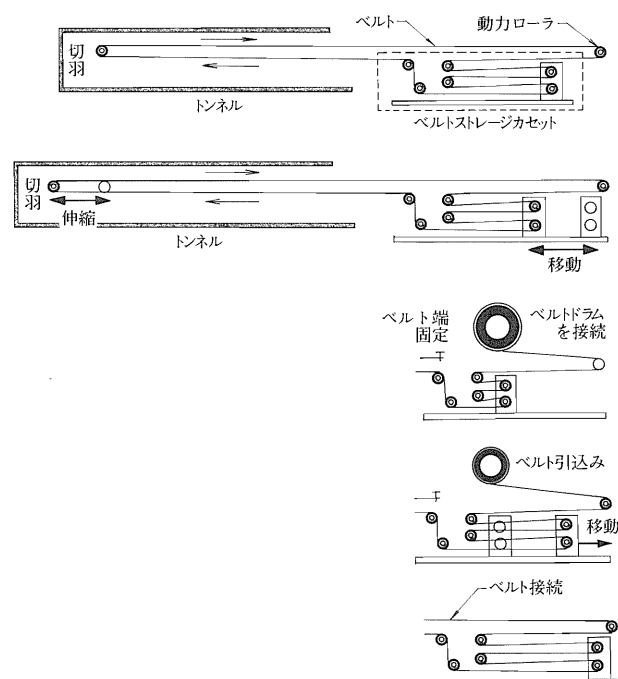


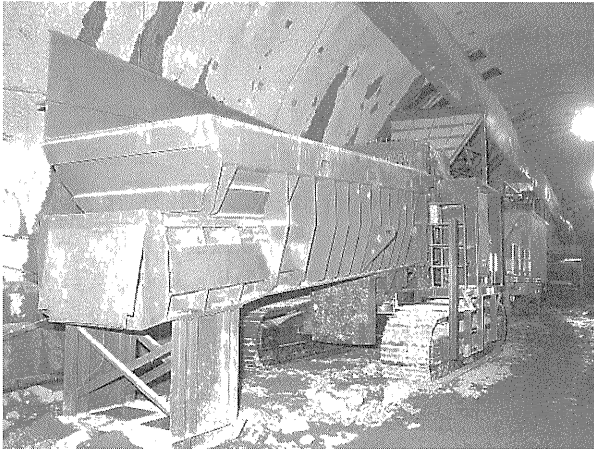
図-3 連続ベルトコンベア延伸イメージ図³⁾

延伸型の長大連続ベルトコンベアを利用したずり出し方式は、日本では平成7年に北海道電力日高発電所導水路建設(TBM工法)で採用されたのが始まりである。従来、TBM掘削ではずりトロックによるずり搬出が主な方式であったが、1台あたりの搬出量が限られているため、サイクルタイムに影響が出るなど急速施工に不向きな点があった。それに対してベルトコンベア方式は、ずりの連続搬出が可能のため、TBM掘削の急速施工に適したずり搬出システムである。

これをNATMトンネルで初めて採用した国内最初の例は2004年開業予定の九州新幹線田上トンネルである。現在、NATMトンネルにおけるずり搬出は経済性や施工法の変化に対応しやすいタイヤ(ダンプトラック)方式を採用することが主流になっている。しかし、タイヤ方式は坑内の安全対策および換気対策な

どの環境維持対策に多くの労力が必要となる。

これにかかる負担を抜本的に軽減するために、NATM トンネルのずり搬出でもベルコン方式が採用された。田上トンネルは発破掘削であることから、発生する巨大な岩ずりを破碎する必要があるため、切羽の進行に合わせて移動できる自走式クラッシャ（写真—2）を開発した³⁾。



写真—2 自走式クラッシャ

ここでベルコン方式の主な長所・短所をまとめると、表—1 のとおりとなる。このうち、コストとシステム

表—1 ベルコン方式の主な特徴

| | |
|-----|---|
| 長 所 | <ul style="list-style-type: none"> ・サイクルタイムに影響しない高速施工の実現 (TBM 掘削時) ・坑内通行車両を減少させることによる安全性の向上と路盤維持費低減 ・排ガスの減少による換気対策の低減 ・ある程度勾配のある斜坑 (25% 程度) でもずり運搬が可能 |
| 短 所 | <ul style="list-style-type: none"> ・高額な初期投資費用 ・システムの一部が故障しただけでも全体が停止 ・急曲線への対応が難しい (緩曲線では実績あり) ・運搬可能な岩塊・土塊 (大きさ, 物性) が限られている |

の安定性については改善が図られてきており、近年のトンネル工事ではベルコンシステムを導入する事例が多くなってきている。

現在、東北新幹線・八戸～新青森間工事におけるベルコンによるずり搬出の採用率は延長 2,000 m 以上の工区で 4 割程度となっており、長大トンネルのずり搬出にベルコン方式が普及しつつあることを示している。

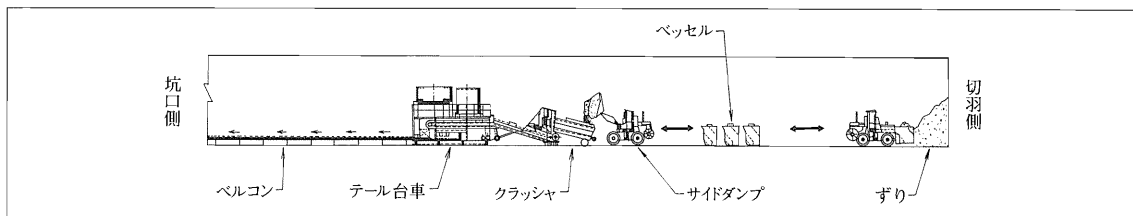
なお、延伸ベルコン方式ではないが、坑口から土捨場までの坑外にずり運搬用ベルコンを設置した例として八甲田トンネル築木工区 (ベルコン延長 1,730 m) があり、これも狭い工専用道路の交通量削減に大きく役立っている。

4. 評価の前提条件

今回、CO₂ 排出量試算のモデル工区として、坑口から約 3,000 m にわたってベルコンによるずり搬出実績のある八甲田トンネル市ノ渡工区を対象として、トンネル本体工事完成まで (掘削～インバートコンクリート・覆工コンクリート) をベルコン方式およびタイヤ方式でそれぞれ施工した場合の CO₂ 排出量を求めた。

本工区におけるベルコンシステムの概要は図—4 に示すとおりである。本工区では、切羽から発生したずりは、ベッセル (ずり運搬容器) に入れ、切羽後方まで運搬し、クラッシャ付近でベッセルごと仮置きしている。これにより、吹付け、ロックボルト打設等の切羽作業とベルコンによるずり出し作業を並行して行うことが可能となっている。

ここで、CO₂ 発生量を試算する際、支保パターン毎



図—4 ベルコンシステム概要図

表—2 試算条件

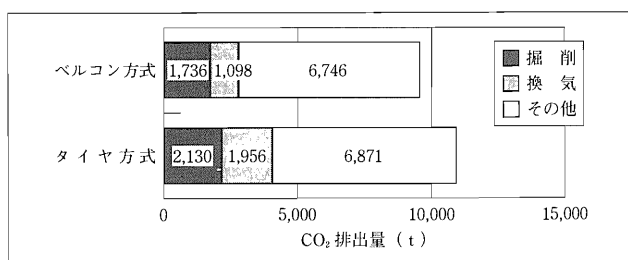
| | |
|-------------|---|
| 内燃機関 (機械設備) | $CO_2 \text{ 排出量 (kg-CO}_2) = \text{燃料使用量 (L)} \times CO_2 \text{ 排出原単位 (kg-CO}_2/L)$ <ul style="list-style-type: none"> ・燃料使用量 (L) = 総稼働時間 (h) × 燃料消費量 (時間当り) (L/h) ・総稼働時間 (h) = 総稼働日数 (日) × 日当り稼働時間 (h/日) ・総稼働日数 (日) = 機械台数 (台) × 1 台当り稼働月数 (月/台) × 月当り稼働日数 (日/月) ・燃料消費量 (時間当り) (L/h) = 定格出力 (kW) × 燃料消費量 (出力時間当り) (L/kWh) |
| 電動機 (電気設備) | $CO_2 \text{ 排出量 (kg-CO}_2) = \text{使用電力量 (kWh)} \times CO_2 \text{ 排出原単位 (kg-CO}_2/kWh)$ <ul style="list-style-type: none"> ・使用電力量 (kWh) = 総稼働時間 (h) × 実負荷出力 (kW) ・実負荷出力 (kW) = 定格出力 (kW) × 負荷率 |
| その他 (火薬) | $CO_2 \text{ 排出量 (kg-CO}_2) = \text{火薬使用量 (kg)} \times CO_2 \text{ 排出原単位 (kg-CO}_2/kg)$ |

のサイクルタイムの違いによる機械稼働時間の変動、建設機械、資材の製造過程における発生量、などをどうみるかといった問題がある。

今回は、工事で直接発生するCO₂を求めることとし、機械資材製造時は除外した。また、掘削パターンはこれまでの施工区間で代表的なものを選び、月進は一定であると仮定した。建設機械・資材の製造時に発生するCO₂に関しては除外して計算した。また、CO₂排出量の算定方法については文献(4)を参照した(表—2)。

5. 試算結果

図—5に本工区におけるタイヤ方式とベルコン方式のCO₂発生量をそれぞれ算出したものをグラフで示す。図中、その他の項目についてはコンクリート(吹付け、覆工、インバート)、ロックボルト、給排水、土捨、照明などが含まれている。



図—5 試算結果

(1) 坑内通行車両の減少に伴う削減効果

最も直接的な削減効果としては、ダンプをベルコンに置換えることにより化石燃料の消費が削減されることである。なお、トラックミキサ等資材運搬車はベルコンの有無で変化はないとした。

試算の結果、394 t (18.5%)のCO₂削減効果となった。

(2) 換気設備の簡素化による削減効果

ベルコン導入がもたらすもう一つのCO₂排出削減効果は、坑内の通行車両を減らすことによる換気設備の簡素化が挙げられる。発破の後ガス、ロードヘッダ等の機械掘削やコンクリート吹付けによる粉塵は発生源が限定されていて、効率よく集塵機で捕捉できるが、坑内の通行車両は、発生場所が特定できないため、換気設備は、通行車両による粉塵や排ガス中の有害物質への対策が大きい。

市ノ渡工区では換気に送気方式を採用しており、換気ファンを総出力514 kW (37 kW×4台+110 kW×

4台)から総出力330 kW (集塵機55 kW×2台+110 kW×2台)程度に減らし、さらにずり出し時の稼働が無いため、稼働時間も減らせることができると考えられる。その結果、CO₂換算で85.8万kg (43.8%)の削減効果となった。

(3) 工事全体のCO₂排出量とエネルギーコストの試算

上記以外にも、ずりの大きさが均等化されることで、土捨場におけるずり盛土時のバックホウ運転が省力化される。これにより、12万kg、他の工事種類部門で約2%弱の削減効果があると試算した。

以上の削減効果を総合すると、138万kg (12.6%)のCO₂排出削減が可能であるという結果になった。

この結果をもとに軽油と電力のエネルギーコストについても試算した。エネルギーコストは以下の計算式によった。

機械エネルギーコスト(円)

$$= \text{燃料使用量 (L)} \times \text{燃料価格 (円/L)} \quad (1)$$

電気エネルギーコスト(円)

$$= \text{使用電力量 (kWh)} \times \text{電力価格 (円/kWh)} \quad (2)$$

計算の結果、ベルコンを採用した場合はタイヤ方式に比べ、エネルギーコストは約3,900万円 (12.6%)削減されるという結果になった。

6. 考察

今回の試算におけるCO₂削減割合は京都議定書の6%および建設業3団体の12%という削減目標に対し、建設業3団体の削減目標をもクリアした。このように、ベルコン方式はCO₂の排出抑制に貢献できるずり搬出システムであることが明らかになった。

さらに、今回の試算には数値としては上がってきていないが、ベルコンを採用することによるCO₂削減要素がもう一つある。

それは、ずりをベルコンで運べる状態にすることが、自動的に盛土材に適した状態にするという点である⁹⁾。これは発生土のリサイクルをするうえで非常に好都合であり、2章で述べた建設業3団体のCO₂排出削減に向けた施策(⑤発生土の相互利用の促進)につながっている。例えば、本工区の掘削ずりは、盛土材等に流用しているが、その際、あらかじめクラッシャでずりの大きさを均等化して扱いやすい状態にしてあることから、作業の省力化が図られている。

さて、今回の試算はともに発破工法によるトンネルであるため、CO₂の排出量は火薬の使用量も影響する。そのため、地山状況が変化した場合、ベルトコンベアにかかるCO₂削減量が同じでも、工事全体の削減率については異なる結果となる。また、機械掘削によるトンネルと比較する場合、火薬から発生するCO₂はゼロとなるが、掘削機の稼働によって発生するCO₂を新たに考慮する必要があるため、発破掘削とは異なる結果が出るのが予想される。よって一律の割合でCO₂を削減できるとは限らないが、いずれにしても発生量の抑制に貢献できると考える。

7. 今後の課題

ベルトコンベア方式はタイヤ方式に比べて環境に優しいずり搬出システムであることを示したが、本格的に普及させるには二つの課題がある。

第1の課題は初期費用である。

ベルトコンベア方式は路盤維持や換気設備においてランニングコストが安く、長大トンネルでは経済的に施工できる可能性があるが、短いトンネルの場合はシステム導入時の初期投資がかさみタイヤ方式より高額となる。施工業者側の立場からみれば、システムをできるだけ他の工事に転用することを考えるため、今後も安定的に長大トンネル工事を受注できる見込みがなければ導入に対して慎重にならざるを得ない。

第2の課題は、導入事例がまだ少数であるため、地質及び工法との相互関係に未知の部分があることである。

トラブルに対しての原因や対処方法がまだ十分であるとはいえず、原因によっては対応に時間を要する場合もある。しかし、採用例が増加している現状から、ノウハウが蓄積されることにより、システムの信頼性がより高まることが期待される。

9. まとめ

ずり搬出にベルトコンベアを導入した事例をもとに、タイヤ方式でずりを搬出した場合のCO₂排出量を比較・評価した。その結果、今回のケースでは京都議定書の削減目標(6%)とともに、建設業3団体の削減目標(12%)も達成できることがわかった。

今後は、ベルトコンベアずり搬出システムについて環境負荷を軽減する工法として、本格的な導入に向けて検討する必要があると考えられる。

JCM A

《参考文献》

- 1) 地球温暖化防止対策ワーキンググループ：CO₂削減量実態調査報告書一平成12年度調査結果一、(社)日本建設業団体連合会・(社)日本土木工業協会・(社)建築業協会、2001.9
- 2) 藤原敬和、佐藤謙治：トンネル用延伸ベルトコンベア、日本トンネル技術協会第44回施工体験発表会、1999.12
- 3) 丹後勝弘、安東亮一郎、吉富幸雄、栗原勝美：発破掘削に連続ベルトコンベア出しシステム、トンネルと地下、1999.3
- 4) 阿部愛和：建設工事におけるCO₂排出量の算定一現場データによるケーススタディとその分析例一、建設機械、2003.6
- 5) 木村裕俊、三浦剛、山崎幹彦、桑田充：連続ベルトコンベアシステムを土砂地山に採用、トンネルと地下、2002.11

【筆者紹介】



藤沼 慶正 (たでぬま よしまさ)
独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構
鉄道建設本部
盛岡支社
七戸鉄道建設所
所長



赤澤 正彦 (あかさわ まさひこ)
独立行政法人鉄道建設・運輸施設整備支援機構
鉄道建設本部
盛岡支社
七戸鉄道建設所
所員

大型クレーン不要な煙突解体工法の開発

—富士吉田市環境美化センター第一工場解体の施工事例—

吉田 正・土橋 邦雄・万代 智也

焼却施設の煙突解体工事では、一般的に煙突高さに応じた大型クレーンを常駐させた施工が行われてきた。西松建設株式会社では、大型クレーン常駐を必要としない煙突解体工法を確立した。

本工法は、足場材、および資機材の搬入を大型クレーンに代わり、今回開発した自昇降できる小型クレーンを用いることによって、機械費の削減が行えるとともに、狭隘な場所にある煙突の解体をスムーズに行うことが可能である。

本報文では、工法概要、および実際の現場への適用事例について述べる。

キーワード：環境、焼却施設、煙突、解体、クレーン

1. はじめに

平成 11 年に「ダイオキシン類対策特別措置法」が制定され、環境基準や焼却施設からの排出規制値が決められた。平成 14 年 12 月からは基準に適合しない全国の一般焼却施設のうち多くが使用できなくなり、解体の必要に迫られている。

一方、焼却施設の解体作業における作業員などのダイオキシン被爆問題に対し、平成 13 年に制定された「廃棄物焼却施設内作業におけるダイオキシン類ばく露防止対策要綱」により解体の作業基準が決められ、いくつもの規制のなかで施工する必要が生じた。それに伴い、従来より作業コストが上昇し、使用中止となった施設の解体工事は進展していないのが現状である。

市場の要求として、焼却施設解体は安全で安い解体工事が望まれており、今回、西松建設株式会社は焼却施設のなかでも極端な高所作業が発生する煙突の解体に着目し、安全で安価な工法を開発した。

2. 現状調査分析

ダイオキシン規制法以前の RC 煙突の解体の方法は、
・大型クレーンで圧砕機を吊り、解体していく方法
・上部よりワイヤーなどでカットして、クレーンで吊り、降ろす方法
などで行われてきた。

しかし、これらの方法は、粉塵の飛散や広い作業スペースを必要とすることから、煙突周囲を足場で囲い、

煙突頂部に足場を設け人力で煙突を解体する（解体ガラを煙突内部に落としていく）方法が多く採用されている。

煙突の外周足場の構築には、その資材の荷揚げのためクレーンが必要であるが、焼却施設の煙突は高さ 60 m 程度のもが多く、このクラスの高さの足場構築に必要なクレーンは、高さと作業範囲の関係で 100~150 t クローラクレーン級の大型クレーンとなる。大型クレーンでの作業の場合、使用料と現地輸送、組立て解体費で機械費が高額になってしまう。

以下に煙突解体時の大型クレーン使用の短所を述べる。

① 安全面

クレーンオペレータは頂部（作業場所）が見えず、上部にいる作業員からの無線による合図だけが頼りとなる。また、瞬間的な合図の遅れでもブームが足場と接近し、非常に危険である。

② 作業面

広い作業エリアと進入路が確保できない（大型クレーンが入れない）施設も多い。

③ 環境面

大型エンジンが必要となるため、排気ガス、騒音、振動などの発生源となる。

そこで、主にビルなど建築工事で使用される自昇降のタワークレーンをイメージし、煙突解体に用いる足場構築作業に専用の小型クレーンを使用することで、大型クレーン不要な煙突解体工法を開発した。

3. 工法の概要

図一1に本工法のフロー図を示す。

① 装置の組立て、据付け

煙突解体に用いる専用の小型クレーン（以後、小型クレーンと称する）の組立て設置は、小型（16～25 t）移動式クレーンで行う。煙突横に足場を組み、小型クレーンを設置する。

② 足場の組立て、装置のクライミング

小型クレーンを使用して足場材の荷揚げを行い、足場を組立てる。足場2層分の組立てと小型クレーンのクライミングを交互に行い、上部へ構築していく。

③ 作業用ゴンドラの設置、耐火煉瓦の洗浄、解体

足場が煙突頂部に到達後、作業用ゴンドラを設置し、ダイオキシン付着の可能性が高い煙突内部の耐火煉瓦を洗浄し撤去する。煉瓦の洗浄、解体作業終了後、小

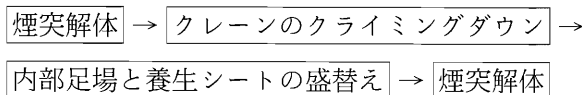
型クレーンを横移動し煙突の上部に設置する。

④ 煙突および足場の解体、荷降ろし

煙突の解体作業は、小型クレーンの下で作業員がブレーカを使用して行い、はつりガラは煙突の内部に落とし込んでいく。この作業のために、外周足場の内側には足場を設置し、外側には煙突解体作業部分をシートで囲い粉塵飛散の防護を行う。

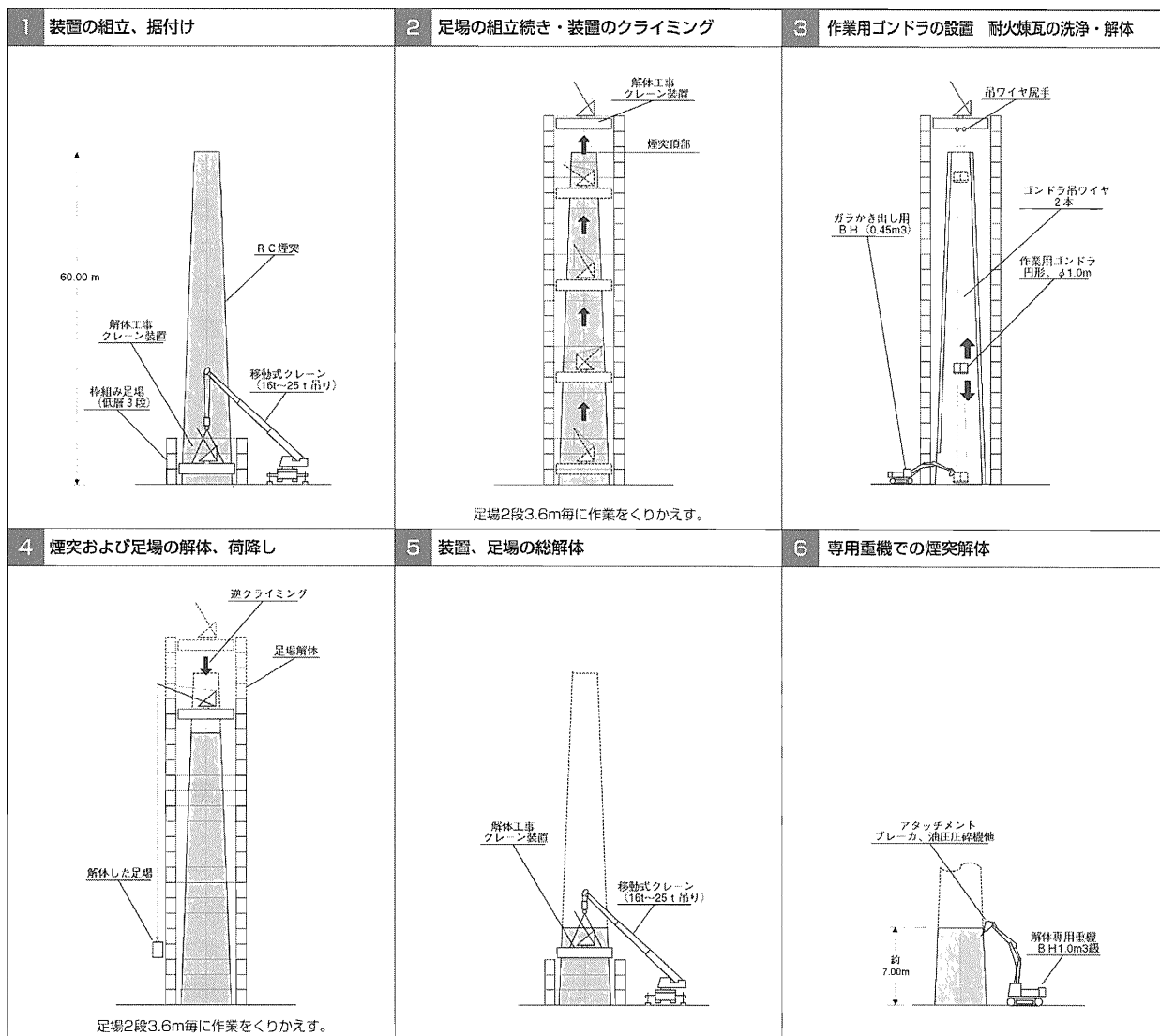
煙突の解体を足場2層分行い、クレーンをクライミングダウンさせる（逆クライミング）。

作業サイクルは次の通りである。

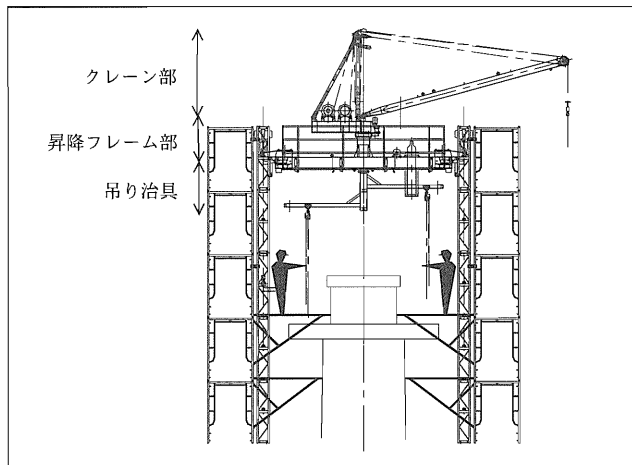
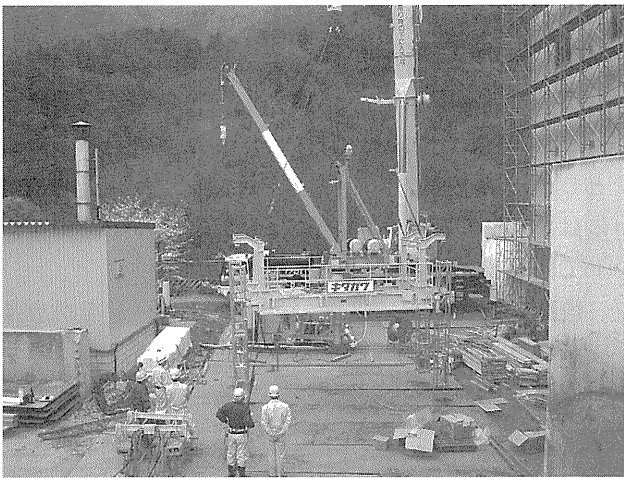


⑤ 装置、足場の解体

地上から重機による煙突解体が可能な部分を残し、小型クレーンを撤去する。設置時と同様に、小型（16～25 t）移動式クレーンで装置、足場の解体を行



図一1 解体工法フロー図



図—2 小型クレーン（地上での組立て写真（左）；煙突解体状況図（右））

う。

⑥ 専用重機での煙突解体
解体用アタッチメントをつけた重機により、煙突の残りの部分を解体する。

4. 機械の仕様、構造、動作について

(1) 本体

小型クレーンの本体は、クレーン部、昇降フレーム部、吊り治具から構成されている（図—2）。

(a) クレーン

クレーンの仕様の決定には、作業上必要な能力を持ち、かつ軽量化が最大のポイントとなった。

クレーンの仕様を表—1に示す。

表—1 クレーン仕様

| | |
|------|--------------------------------------|
| 定格荷重 | 0.3 t |
| 作業半径 | 1~5.5 m |
| 揚程 | 75 m |
| 電動機 | 巻上2.2 kW, 起伏2.2 kW, 旋回0.2 kW |
| 巻上速度 | 17 m/min (60 Hz) |
| 操作方式 | 無線操作, ペンダントスイッチ操作 |
| 安全装置 | 過負荷防止装置, 過巻停止装置 ジブ上下限停止装置, 旋回制限装置 |

① 吊り能力

主な吊り荷は、足場材、解体用工具であるので、作業上の必要最小限の吊り能力として300 kgと設定した。吊り能力は巻上げ用ウインチの大きさにも関係するので、軽量化のためには吊り能力を小さくする必要がある。

② ブーム長さ

外周足場の外側に荷を吊る作業のためブームの長さは、5.5 mと設定した。

③ 揚程

高さ60 mの煙突の解体を対象とするため、75 mと設定した。

(b) 昇降フレーム部

① フレームサイズの設定

高さ60 m程度の煙突の地上部の外径は、直径4 m程度が多く、この外周足場内側に収まるクレーンのフレームの大きさを設定した。

② 搭載機器

フレームにのせる解体用の工具（ブレーカ、ガスボンベなど）についても解体作業内容を検討し台数を設定した。ガスボンベは一組搭載可能とし、ブレーカ用のコンプレッサは、重量的に配慮して地上設置とした。

(c) 吊り治具

煙突の解体は作業員がクレーン下で行うが、回転可能な長さ1.7 mのアーム（H鋼）に125 kg吊りのチェーンブロックをクレーン下に取り付け、解体に使うブレーカの荷重（1台35 kg）を支える。これにより作業員の負担を低減し、作業の効率化を図った。

(d) 本体重量

本体重量は、定格荷重を含めて4.0 t程度となり本体重量の垂直荷重の保持については、4本の専用のマストで行うこととした。

(2) クライミング装置、水平移動

(a) クライミング

クライミングには、電動チェーンブロック2 t吊り4台を使用し、クレーン操作のペンダントスイッチで4台を同時に動作させることができる。上昇（下降）は、図—3のように2段分が1回のサイクルとなる。下降（逆クライミング）は、上昇とは逆の手順により行う。

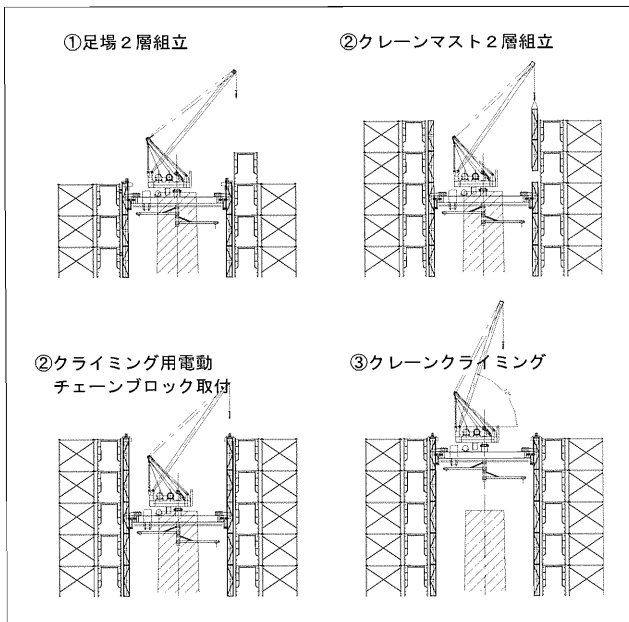


図-3 クライミング

(b) 水平移動

水平移動は、8本のマスト頂部間に水平レールを設置する。本体に水平移動用アームを取付け、片側からレバーブロックを用い手動で移動する (図-4)。

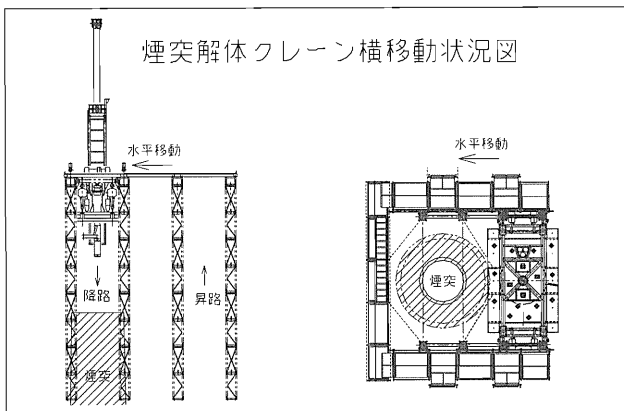


図-4 水平移動

(3) 作業用足場

(a) 荷重

煙突外周足場は、汎用の枠組み足場を使用するが、高さが60mの足場となるので、法的な規制を十分調査したうえで、足場材の自重と作業荷重(人と材料)の合計が足場材の許容荷重以内に収まることを確認した。

また、小型クレーンの垂直荷重に関しては、4本の専用マストで保持するため足場には影響を及ぼさないが、クレーン動作時や台風、大地震時に想定される水平荷重(横揺れ)に対しては、外周足場と専用マストを固定し保持する。

5. 適用実績

本工法を採用し煙突解体を行った最初の現場である、山梨県富士吉田市での実績を報告する。

(1) 工事概要

当該工事は、山梨県富士吉田市の一般廃棄物焼却施設の解体工事である。表-2に工事概要、表-3に解体するプラント要目を示す。

表-2 工事概要

| | |
|------|-----------------------|
| 工事名称 | 富士吉田市環境美化センター第1工場解体工事 |
| 発注者 | 川崎重工業株式会社 |
| 工期 | 平成15年1月8日～平成15年7月25日 |

表-3 解体プラント要目

| | |
|----------|--|
| 稼働開始 | 1986年(昭和61年)12月 |
| 炉数及び焼却能力 | 45t/16h焼却炉×2基 |
| 給塵方式 | ピット・アンド・クレーン方式 |
| 灰出方式 | フライトコンベヤー→灰出しパンカ |
| 通風方式 | 平衡通風、煙突高さ59m、頂上口径φ1.2m |
| 除塵方式 | マルチサイクロン及び電気集塵装置 |
| 建屋 | 鉄筋コンクリート、鉄骨造 地下1階、地上3階 延べ面積1,885m ² |

(2) 施工状況

当該工事では、移動式クレーンにて外周足場組立てを先行して行い、その後、煙突北東側の作業スペースに設置した大型クレーンにて上部の足場組立てと小型クレーンの設置を行った。

今回、大型クレーンで上部足場の組立てと小型クレーンの設置を行った理由として、小型クレーンの製作日程と工期の兼ね合いにより、小型クレーンの納入後すぐに煙突の解体に着手する必要があるためである。

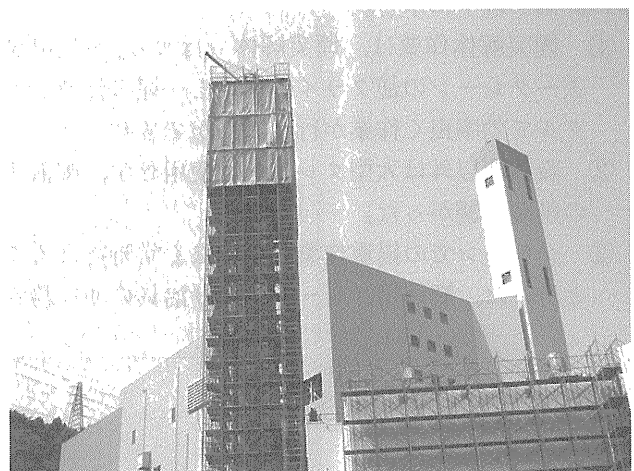


図-5 施工状況

(a) 足場組立て

煙突の外周足場 37 段（1 段高さ約 1.7 m）と小型クレーンの専用マストの組立てを行い、材料の荷揚げには、始めは 25 t ラフタクレーンを使用し、足場が高くなるに従いクレーンを順次入替え、最終的には 100 t トラッククレーンを使用した。

(b) 煙突クレーン搬入、組立て、設置

小型クレーンは、10 t 車 2 台で搬入し組立て、160 t トラッククレーンを使用し煙突頂部に据付けた。

(c) 煙突解体作業、逆クライミング状況

煙突解体のうちコンクリートはつり作業はブレーカで行い、鉄筋はガス切断により溶断した。ブレーカは、35 kg/台あるので、吊り治具から吊下げ、作業者の負担を低減した。

ブレーカには、地上に設置したエンジンコンプレッサからホースで給気を行った。足場 2 段分の解体終了後、解体作業床となる内部足場の盛替えを行い、小型クレーンの逆クライミングを行った。

(d) 撤 去

小型クレーンは逆クライミングを計 12 回行い、GL 18 m までクレーンが到達したところで 25 t ラフタクレーンにより撤去、搬出した。また、同時に足場も撤去した。

以降の煙突解体は、解体用アタッチメントをつけたロングアームのバックホウにより、地上から解体した。

(e) 工 程

解体作業は GL. 59 m の頂上から GL. 18 m まで約 5 週で解体した。

所定の工程通りで完了することができた。

6. 総 括

今回の小型クレーンを用いた煙突解体と足場解体工事の評価を以下に示す。

- ① 煙突解体作業は、煙突解体（はつり）～足場撤去～クレーンの逆クライミングと一連の作業サイクルで効率良く作業が行うことができた。
- ② 設置時以外は大型クレーンは使用せず、機械費の削減に繋がった。
- ③ クレーンでの揚重作業が制約なく常時行えること、また、解体用ブレーカの吊り治具の使い勝手

が良く作業の効率化が図れた。

- ④ 小型クレーンは足場上で操作でき、大型クレーン使用に比べて安全性が非常に高かった。

今回の施工では、5. (2)「施工状況」で述べたように、工法前半の小型クレーンを用いた足場構築作業と煙突頂部での水平移動は行わず、代わりに上部足場組立てと小型クレーン設置時に大型クレーンを短期間使用した。しかし、これによって前半の工程を短縮できたので、今回のような施工方法も工程を短縮する一つの方法とすることができる。

7. おわりに

焼却施設の解体が工事案件として全国で発生しているが、施設ごとに煙突の立地や形状等の条件に様々な違いがある。今回開発した工法は、大型クレーンの不必要な煙突解体工法で、それぞれの施設で条件を検討のうえで、本工法採用の利点を提案していきたいと考える。

また、小型クレーンを煙突解体だけでなく、他の用途にも適用することも検討している。例えば、マンションやビルの壁面リニューアル工事などである。

なお、本工法の開発は、北川鉄工所株式会社とシンニタン株式会社との共同開発である。

最後に、本工法の現場採用にあたりご協力をいただいた関係者各位に感謝の意を表する。 JCM A

《参考文献》

- 1) 焼却炉解体実務ハンドブック、炉解体環境対策研究会編著、2003 年
- 2) 廃棄物焼却施設解体作業マニュアル、厚生労働省労働基準局化学物質調査課編、2001 年

【筆者紹介】

吉田 正（よしだ ただし）
西松建設株式会社横浜支店
富士吉田出張所
所長

土橋 邦雄（どはし くにお）
西松建設株式会社横浜支店
富士吉田出張所
主任

万代 智也（まんたい ともや）
西松建設株式会社技術研究所
機電技術研究課
主任

ダイオキシン類汚染底質浚渫技術の開発

守屋典昭・車田佳範

ダイオキシン類による環境汚染問題は社会的に関心を呼んでおり、特に底質においては、魚介類を經由して人体への蓄積の恐れがあることから対策が急務となっている。この中で汚染底質の浚渫除去は、最もリスク低減効果の高い対策手法といわれているが、施工にあたっては、浚渫精度、浚渫時の汚濁の拡散防止、モニタリング手法などの点で、従来技術よりもさらに高度な浚渫技術が要求されている。

このような状況のもと、五洋建設株式会社では汚染底質の環境浚渫を目的とした、「環境浚渫工法」、「リアルタイム汚濁監視システム」、「薄層安定化処理工法」の一連の新技術を開発したので、その概要を紹介する。

キーワード：環境、浚渫、汚染底質、ダイオキシン類、汚濁、モニタリング

1. はじめに

平成14年、ダイオキシン類による底質の汚染に係る環境基準150 pg-TEQ/gが定められた。ダイオキシン類は、微量でも毒性が高く、生物蓄積性、生物濃縮性を有することから人々の関心も非常に高く、今後の対策方針について社会的な注目を集めている。

これを受けて国土交通省港湾局は、平成15年3月「港湾における底質ダイオキシン類対策技術指針¹⁾」をとりまとめている。この中で、底質ダイオキシン類対策の基本的な考え方は、魚介類を經由して人が間接的にダイオキシン類を摂取する経路を遮断することとしたうえで、リスク低減効果が大きい対策工法として汚染底質の「浚渫・掘削除去」を挙げている。またそれとともに、濁りの発生を防止し高含泥率で薄層浚渫する技術が必要であることも示している。

このような背景の中、当社ではダイオキシン類をはじめとする汚染底質の環境対策を主目的とした新しい浚渫技術「環境浚渫工法」および「リアルタイム汚濁監視システム」、「薄層安定化処理工法」を開発したので、その概要を紹介する。

2. ダイオキシン類汚染底質浚渫時の課題

ダイオキシン類汚染底質の特徴とそれともなう浚渫時の課題をまとめると、以下のようなものである。本報文で紹介する新技術は、これら浚渫時の課題を解決する

ために開発したものである。

(1) 濁りの発生防止

ダイオキシン類汚染底質浚渫時の一番の課題は、浚渫時の汚濁発生にともなう二次的な水質汚染を防止することである。ダイオキシン類は不溶性で底質中の微粒子に吸着して移動することから、浚渫時の濁りの発生はそのまま水質の汚染につながることになる。

そこで浚渫工事にあたっては、濁りの発生が少ない浚渫工法を利用することはもちろんであるが、作業上全くの皆無にすることは困難であるため、汚染の程度に応じて前処理や拡散防止策を併用する必要がある。また二次汚染防止のためにも、濁りの発生量、流向・流速などを常に監視しながら、施工にフィードバックするためのシステムが必要である。

(2) 薄層高濃度浚渫

ダイオキシン類は底質の表層数m以内の比較的浅い部分に堆積していることから、汚染された部分だけを余掘り少なく確実に浚渫除去できる技術が望まれる。また処分場の確保、無害化処理費の観点から、できるだけ水を含まない高濃度（高含泥率）浚渫がよい。

(3) 浮泥対策

ダイオキシン類は底質中の粒子の細かい部分、特に浮泥と呼ばれる有機分の高い微粒子に強く吸着している。これら浮泥は高含水比で浚渫除去が困難であるばかりか、濁りの発生の一歩の要因になっている。浮泥

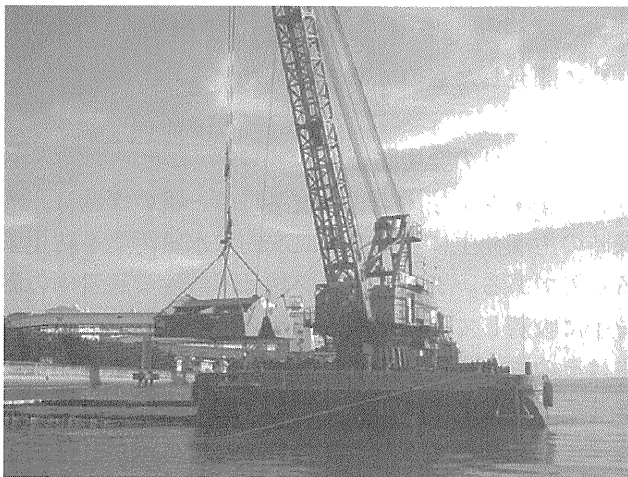
による濁りの発生を防止しながら、確実に汚染部分を除去できる新しい技術が必要である。

3. 環境浚渫工法 (END 工法)

(1) 開発の目的

従来、浚渫工事の多くはグラブ浚渫船で行われているが、従来型のグラブでは、余掘り量が多く、また濁りの発生が大きいなどの課題があった。

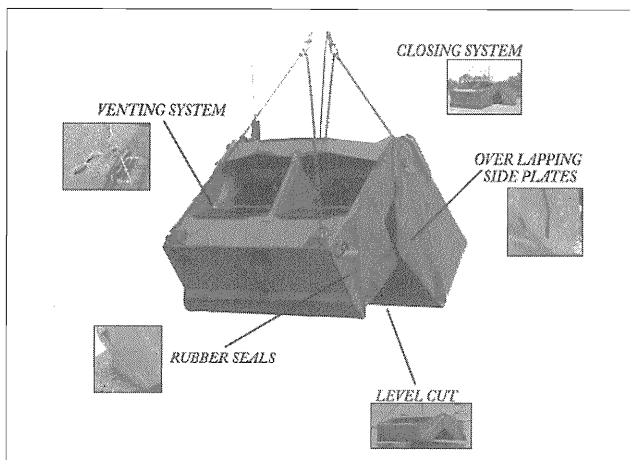
そこで、汚染底質の効率的な除去、濁り発生の低減および高濃度浚渫を目的とした「環境浚渫工法；END (ENvironmental Dredging) 工法」を開発した。本工法は、米国の Cable Arm 社から技術導入した「環境浚渫グラブ」と、新規に開発した「浚渫および操船管理システム」から構成される新しい浚渫技術である。写真—1 に施工状況を示す。



写真—1 END 工法施工状況

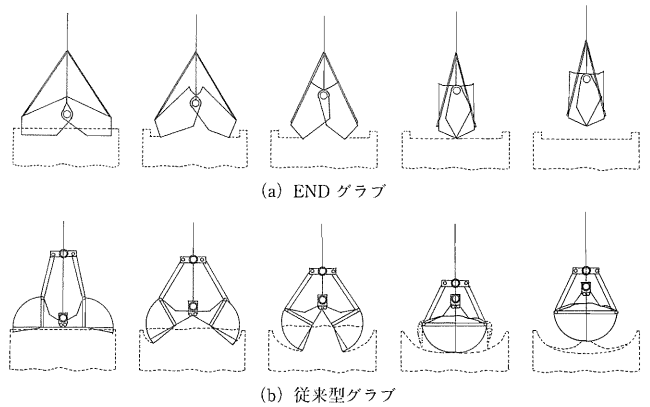
(2) 薄層浚渫

END 工法の最大の特長は、ユニークな形状のグラブによる薄層水平掘削機構である。写真—2 に環境浚渫



写真—2 環境浚渫グラブ (END グラブ) の特長

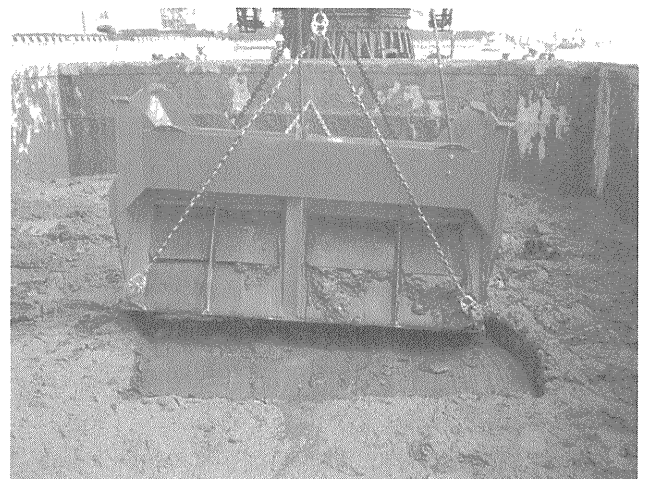
渫グラブ (END グラブ) を示す。図—1 に END グラブと従来型グラブとの掘削機構の相違を示す。



図—1 浚渫機構の相違

END グラブは、特別な操作を行うことなくグラブを吊りあげるだけで刃先が水平に閉じる機構になっている。一方、従来型グラブでは、掘削断面は円弧上となり、均一な地盤に仕上げるには、ラップ部分の掘削ロスも大きい。

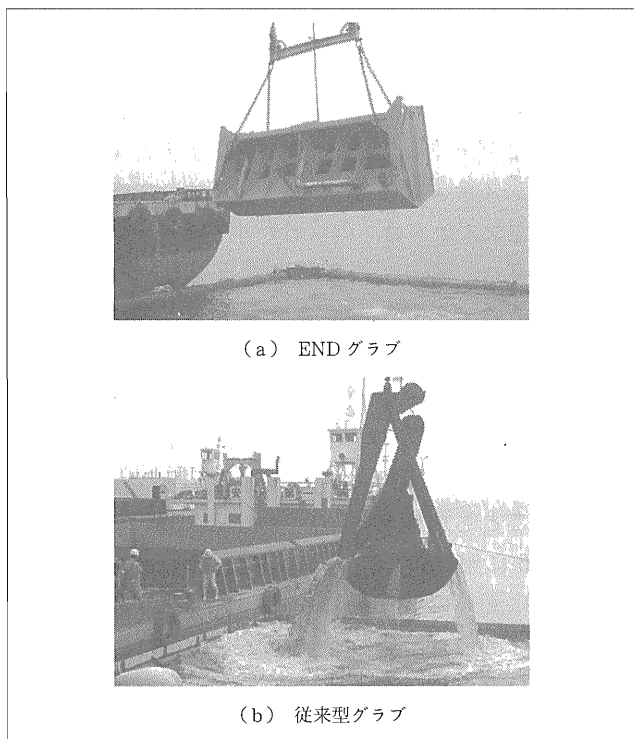
従来型グラブでは底面余掘厚を約 50 cm 確保する必要があったが、薄層浚渫グラブでは 10~20 cm まで低減できるため、汚染底質の処理土量を大幅に低減することができる。写真—3 に薄層水平掘削状況を示す。



写真—3 薄層水平掘削状況

(3) 濁りの発生防止

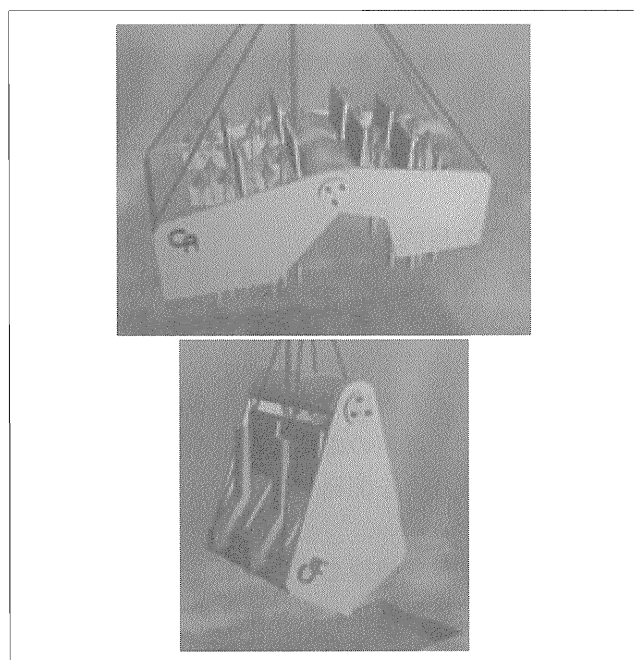
END グラブは、浚渫時の濁りの発生防止にも有効である。写真—2 に示すように、グラブは左右がオーバーラップして閉じる構造になっており、密閉性が非常に高い。またグラブ先端には刃先が完全に閉じたことを確認するための装置が取付けられており、異物の噛込みによる浚渫土砂の漏れを未然に防げる。写真—4 に従来型グラブとの密閉性の違いを示す。



写真—4 END グラブの密閉性

次に水平掘削機構により、グラブの刃先しか掘削面に接しないため、接触面積が広い従来型グラブより、グラブ吊上げ時の吸上げや付着した泥による濁りの発生も低減できる（図—1 参照）。

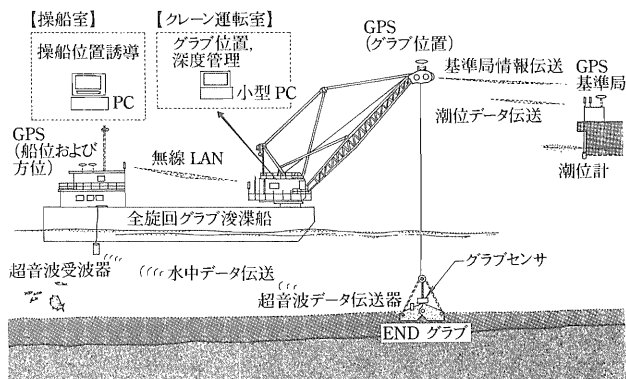
さらにグラブ側面には、通水口が設けられており、グラブ降下時の水圧による濁りの拡散を防止するとともに、吊上げ時にも水圧の影響の少ない形状になっている。図—2 にグラブからの通水機構を示す。



図—2 通水口による濁りの拡散防止

(4) 高濃度浚渫

環境浚渫工法では、1 掘削あたりの浚渫土量とグラブ容積とを完全に一致させ、余剰水を図—2 に示した通水口から排出することにより高濃度な浚渫を可能としている。したがって、浚渫毎のグラブの位置と深度を高精度で管理することが非常に重要であり、新たに「浚渫および操船管理システム」を開発した。図—3 にシステム構成を示す。



図—3 浚渫および操船管理システム

「浚渫管理システム」は、グラブの正確な位置と深度を計測し、1 掘削あたりの浚渫土量を正確に管理するものである。

グラブの平面的な位置はブーム先端に取付けられた GPS で計測し、無線 LAN で操作室に通信する。またグラブの深度は水圧計で計測し、水中超音波通信により伝送する。掘削土量は、掘削位置の原地盤高とグラブ刃先の目標貫入深度を事前に登録しておき、その後作業船潮位を加減してコンピュータで演算処理する。オペレータは、グラブの刃先深度と目標深度をモニターでリアルタイムに確認しながら浚渫作業を行うことができるようになっている。

「操船管理システム」は、船をシフトせずに浚渫できる最大エリアを浚渫順に登録しておき、モニター上で作業船の位置誘導を行うものである。船体に取り付けた GPS により方位、位置を計測し、所定の施工位置に正確に操船することができる。

4. リアルタイム汚濁監視システム

(1) 開発の目的

従来、浚渫施工時の濁りの監視は、1 日に数回、人が基準監視点で濁度計を吊り下げて濁度計測するのが一般的であった。ただしダイオキシン類で高濃度に汚染された底質においては、わずかな濁りの発生が水質汚染に結びつくため、このような管理手法は適切では

ないと考えられる。そこで、施工時の水質環境を高精度かつリアルタイムに一元管理できる「リアルタイム汚濁監視システム」を開発した。

(2) システムの概要

図-4 にシステムの概要を示す。本システムの特長は、浚渫箇所と基準監視点の間に補助監視点を設置し、濁度および流向・流速をリアルタイムで計測することにより、施工へのフィードバックを可能にした点である。

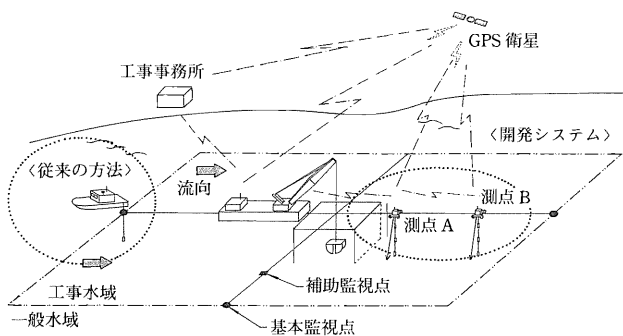


図-4 リアルタイム汚濁監視システム概念図

(3) システム構成

本システムは、工事水域内の監視点に配置される洋上観測システムと、作業船および事務所での集中管理システムから構成されている。

写真-5 に洋上観測システムを示す。

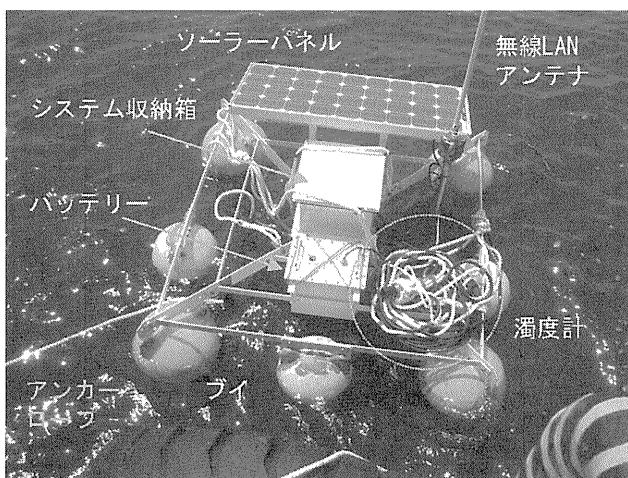


写真-5 洋上観測システム

洋上観測システムは、

- ・フロート上の観測装置
- ・電源装置
- ・水中に吊下げたセンサ類
- ・係留用備品

から構成されている。

計測項目は、主に濁度、流向・流速であるが、必要であれば他の環境影響項目も可能である。また連続して観測したデータは無線LANによりリアルタイムで集中管理システムに伝送する。

集中管理システムは、得られた水質データ、位置データなどを基に、濁りの拡散範囲などをリアルタイムに管理するものである。濁度と水質ダイオキシン類濃度に高い相関があることから、事前にこれらを登録しておくことにより、濁度の計測データを水質ダイオキシン類濃度として管理できる。さらに高精度な管理を行いたい場合には、流速による汚濁の拡散などを解析・予測することも可能である。

写真-6 に集中管理システム画面を示す。オペレータは、常に濁りの発生量を確認しながら作業を行うことができ、例えば、濁りの発生が多い場合は施工速度を落とすなど、施工への迅速なフィードバックが可能である。

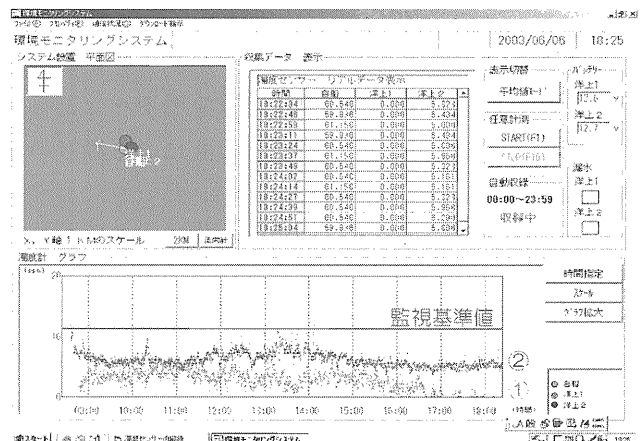


写真-6 集中管理システム画面

5. 薄層安定化処理工法

(1) 開発の目的

汚染底質対策を目的とした浚渫工事では、水底表層の浮泥対策が重要である。浮泥とは、水底表層部に堆積した高含水比底質であり、浚渫除去が困難であるばかりか、除去しても再度流入してくるため対策が困難である。そこで、浮泥の確実な除去を目的とした「薄層安定化処理工法」を開発した。

(2) 薄層安定化処理工法の概要

薄層安定化処理工法は、水底表層の浮泥部分を回転翼が備わった枠で抑えこみ、濁りの発生を抑制しながら安定化材を注入、攪拌して、わずかな時間でゲル状

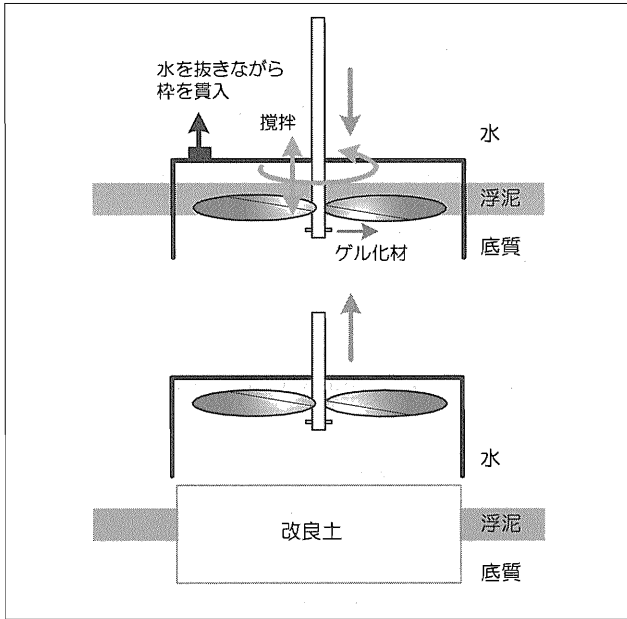


図-5 薄層安定化処理工法概念図

に固結化，安定化させるものである。図-5 に工法の概念図を示す。本工法の特長は，以下のようである。

- ① 杵で囲んだ内部を攪拌するため，濁りの発生が全くない。
- ② 浮泥を上部の水とともに安定化処理するため，浮泥の再流入を防止できる。
- ③ 安定化処理土は低強度であり，後の浚渫作業が容易である。また処理の効果により，浚渫時にも濁りの発生が少ない状態に改質される。

写真-7 に含水比 600% の底質を安定化処理した状況を示す（写真は，安定化処理後崩したもの）。安定化処理に要する時間は，1分程度である。このように，従来のセメント系固化材では不可能であった高含水比底質の早期安定化処理を可能としたことが本工法の大きな特長である。また本工法は，浮泥の除去目的だけでなく，汚染物質を封じ込める原位置固化処理対策としても十分に利用可能である。

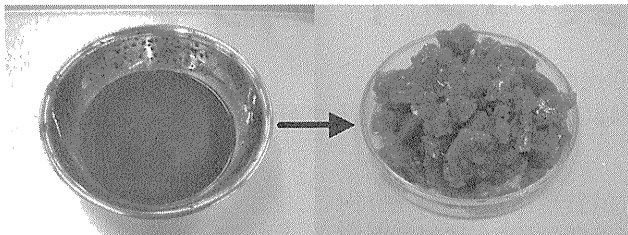


写真-7 安定化材によるゲル状処理

(3) 実証実験

薄層安定化処理工法の基本性能（施工時の濁り抑制，処理土の出来形）を検証するために大型土槽実験を行っ

た。

実験で使用した攪拌装置は，昇降，軸の回転ができ，軸先端部には直径 50 cm の攪拌翼が設けられている。翼の内側からは，攪拌軸を通じて安定化材を注入する構造になっており，通常の固化処理装置と同様である。杵は鋼製（60 cm 角×長さ 50 cm）で，攪拌翼と別に昇降できるようになっている。写真-8 に実験装置の概要を示す。

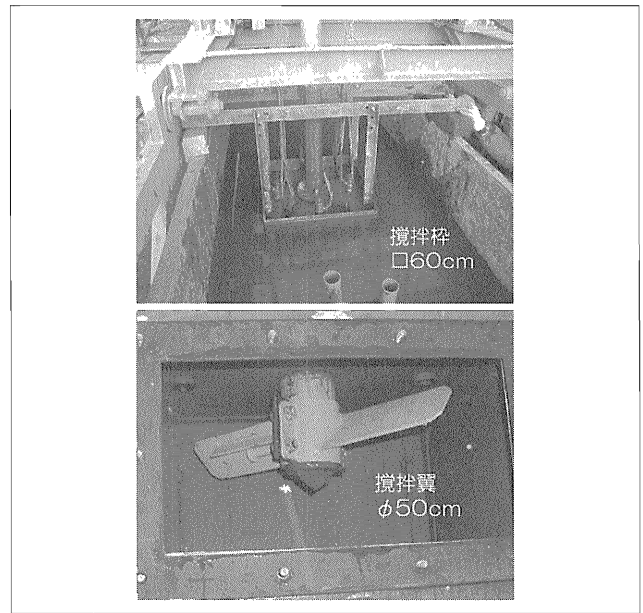


写真-8 杵付き攪拌装置

実験では，攪拌杵の有無による攪拌時および攪拌装置昇降時の濁りの発生状況と，ゲル化材による安定化処理土の出来形を確認した。

写真-9 に安定化処理後の出来形状況を示す。表層 40 cm の底質と直上の水 10 cm を杵で囲んで安定化処理を行った結果，底質面より盛上がった状態で処理できていることが確認できた。また施工時の濁りの発生は全く認められなかった。

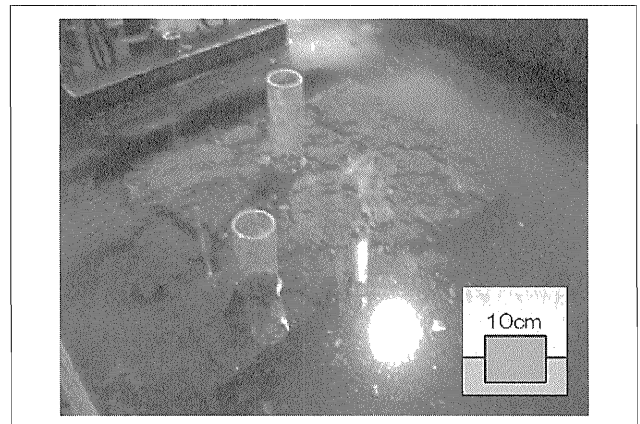


写真-9 安定化処理土

(4) 施 工

図-6 に薄層安定化処理工法のバッチ処理での施工イメージを示す。

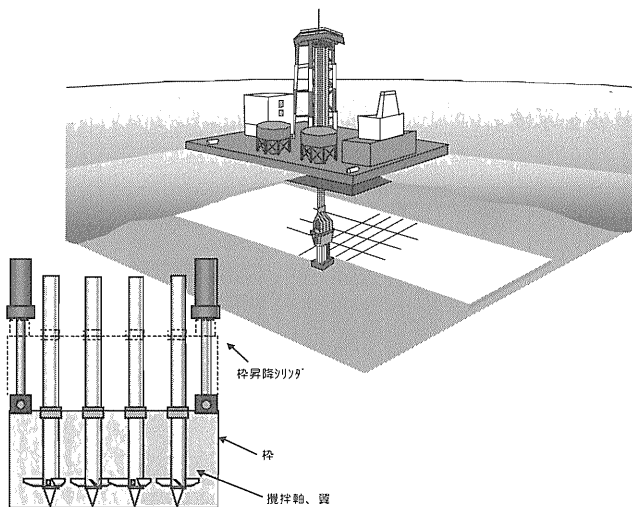


図-6 薄層安定化処理工法施工イメージ

今回の実験により、従来の深層混合処理工法と同様な施工機械に少し改良を加えることで、本工法が施工可能であることが明らかとなった。今後はさらに、連続処理が可能な施工機械を開発することで、処理土の品質および経済性を高め、実施工への早期利用を目指していく予定である。

6. あとがき

本報文では、ダイオキシン類汚染底質対策技術のう

ち、新たに開発した浚渫関連技術を紹介した。五洋建設株式会社ではこの他にも、

- ・覆砂による原位置処理技術「スラリー式ブラインド覆砂工法」
- ・汚染底質の減容化を目的とした脱水処理技術「スクリーンプレス脱水システム」
- ・汚染底質のオンサイト分解・無害化技術「可搬式ダイオキシン類無害化プラント」

を有している。

今後は、こうした各種対策技術の中から「五洋式汚染底質対策システム」として、現地の条件に応じた最適な処理システムの提案を行っていく所存である。

JCMA

《参考文献》

- 1) 国土交通省港湾局：「港湾における底質ダイオキシン類対策技術指針」、平成15年3月

【筆者紹介】

守屋 典昭（もりや のりあき）
五洋建設株式会社
技術研究所
主任



車田 佳範（くるまだ よしのり）
五洋建設株式会社
環境研究所
課長



現場技術者のための

建設機械整備用工具ハンドブック

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

■ A5判 120頁

■ 定価：会 員 1,050円（消費税込）、送料420円

非会 員 1,260円（消費税込）、送料420円

社団法人 日本建設機械化協会

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

粒状固化工法による建設汚泥の再資源化システム

—捨てるものと捨てるものから有用物を—

野口 真一・鶴田 稔

高圧噴射系の地盤改良工に伴って大量の建設汚泥が発生する工事において、当初は全て産業廃棄物として処分する計画であったが、環境負荷軽減や限りある資源の有効利用の観点から、飛鳥建設株式会社は、建設汚泥を再生利用することで関係当局と協議を進めるとともに、再生利用技術の開発に取り組んだ。

本再資源化システムは、移動式粒状固化装置を用いて、建設汚泥に高分子凝集剤と、火力発電所の産業副産物であるフライアッシュを添加、混合することにより、建設汚泥を土質材料として再生利用できるように改質する技術であり、捨てるものと捨てるものから有用物を造り出すゼロエミッション型の技術である。

キーワード：環境、建設汚泥、産業廃棄物、リサイクル、安定処理工法、粒状固化工法、フライアッシュ

1. はじめに

平成12年度の建設副産物実態調査によれば、建設汚泥（以下、汚泥と記す）の発生量は約800万tといわれている。従来は管理型最終処分地に埋めたり、海洋投棄されていたが、環境問題や処分場の逼迫している現状を踏まえ、減量化や再生利用するための技術開発が行われている。

勿論、廃棄物処理の最優先は発生量抑制であるが、発生量をゼロにすることは現実には難しく、一方、減量化は最終処分場の延命対策にはなるが、根本的な解決策とはならない。

したがって、廃棄物処理の目指すところは、リサイクル体制の確立と言えよう。

汚泥のリサイクルに際しては、再生利用に係わる許認可と、再生利用できるように処理する技術の二つの大きな問題があるが、いずれも確立されたとは言い難い。

本報文は、地盤改良工から発生した汚泥の再生利用技術について述べるものであり、実験ベースではあるが、本システムの有用性を実証することができた。

2. 開発経緯

(1) 工事概要

日光川4号放水路工事（排水機場躯体工）は、洪水対策としての排水機場を構築するもので、工事場所は

軟弱な沖積土が堆積している河川の後背湿地である。

構築する構造物は地下2階建てで、掘削規模は平面積6,000m²、掘削深さ15mである。

工事区域周辺には民家が林立し、掘削に伴う周辺への影響を軽減するために、高圧噴射攪拌方式の地盤改良工（底盤改良工）が計画されていた。

当該工法は信頼性が高く、施工に伴う振動や騒音が少ない工法であるが、その機構上、大量の汚泥が発生し、原設計におけるその数量は60,000m³に及んでいる。

これを全て処分することは、環境的にも工事費的にも大きな問題があるため、汚泥をリサイクルすることを目的として、その処理方法を検討した。

(2) 汚泥のリサイクル技術

汚泥をリサイクルするための処理技術は表1のように分類される。また、それぞれの処理工法の特徴は表2のとおりである。

比較検討の結果、安定処理工法により汚泥を改質することとした。

表1 汚泥の処理技術と利用用途例

| 処理方法 | 処理後の形状 | 主な用途 |
|------|--------|------|
| 焼成処理 | 粒状～粉状 | 二次製品 |
| 脱水処理 | 脱水ケーキ | 土質材料 |
| 乾燥処理 | 団塊～粉体 | 土質材料 |
| 安定処理 | 粉体～粒状 | 土質材料 |

表—2 汚泥処理工法比較

| 処理方法 | 利 点 | 欠 点 |
|----------------|--|---|
| 焼成処理 | ・製品として扱える | ・施設の設置許可を要する ・施設が大掛かりとなる ・処理費用が高価 |
| 脱水処理 | ・減量化ができる | ・施設の設置許可を要する ・濾材の目詰まりの恐れがある ・解砕を必要とする |
| 乾燥処理 (天日乾燥) | ・処理費用が安い ・原理はいたってシンプル | ・施設の設置許可を要する ・広大な用地を必要とする ・処理に時間を要する ・天候の影響を大きく受ける |
| 安定処理 | ・施設の設置許可を必要としない ・処理に伴う副産物が発生しない ・添加量によって品質を制御できる | ・品質のばらつきが生じやすい ・処理コストが比較的高い ・汚泥の性状に大きく左右される |

(3) 安定処理工法

安定処理工法とは、軟弱な土にセメントや石灰等の固化材を添加混合して、土の工学的性質や施工性を改善する化学的な処理技術である。固化材の添加量によって強度の制御が可能であり、地盤改良工で多用されている。

当該技術は汚泥処理にも適用されており、粒状固化工法、或いは造粒固化工法と呼ばれ、設備は比較コンパクトで処理時間も短い、以下のような課題があった。

- ① バッチミキサを用いているため処理能力が低い
- ② 混練がパドル方式であるため均質性が劣る
- ③ 固化材はバーজন材料を用いているため処理コストが高い
- ④ 汚泥の性状変化にフレキシブルに対応できない

(4) 課題の解決

平成3年にリサイクル法が施行された時に、リサイクル原則化のルールが定められ、リサイクル重視の観点から経済性は二の次とし、環境を保護して限りある資源を有効に使おう、ということで進められてきた。

しかし、経済性を無視してリサイクルは浸透しないため、粒状固化工法による汚泥処理の目標を表—3のように設定した。

表—3 汚泥処理技術の開発目標

| 項 目 | 目 標 |
|---------|-----------------------------------|
| 処 理 費 | 産業廃棄物処分費と同程度 |
| 品 質 | 建設汚泥再生利用技術基準(案) ¹⁾ に適合 |
| 環 境 基 準 | 土壌環境基準 ²⁾ に適合 |

目標の中で最も難しい課題は処理費であるが、これをクリアするためには処理効率を向上させ、処理費に占める割合が大きい固化材の材料費を縮減することが

必須であった。

まず、処理装置であるが、効率だけを考えればピットを設けてバックホウで混合する方法が考えられるが、粉塵の問題や混合の均質性に疑問があった。また、バッチミキサの出力やパドルを増加する方法も考えたが、汚泥の投入、改質土の排出時には混練は停止せざるを得ないため、断続処理の能力には限界があった。

検討の結果、連続ミキサ方式の処理機(型式:TKR-1)³⁾を採用することとした。

これは汚泥を連続的に供給し、そこに2種類の添加材を定量供給しながら混練、搬送するもので、一連の作業を連続的に行うものである。特にミキサ部は、移動翼と攪拌翼からなり、汚泥と固化材を混練しながら搬送するもので、処理効率と混練の均質性が向上することが期待された。

一方、固化材については添加量と効果の関係があるため、必ずしも安価な固化材を選定することが有利になる訳ではない。

そのような折に筆者らは、産業副産物であるフライアッシュを主成分とする固化材(商品名:アッシュスター)⁴⁾に着目した。これは普通ポルトランドセメントよりは高いものの、軟弱地盤用の土質改良材よりは安価であり、循環型社会構築の観点からも意義の高いものと思われた。

3. 予備実験

(1) テーブルテスト

汚泥の性状をある指標をもって定量的に表わすことは、管理上極めて重要なことである。

汚泥は基本的には土と水の混合物であるから、土の物理的性質を示す含水比によって汚泥の性状を表わすことができる。しかし、含水比測定は時間を要するうえに、本件のような自硬性汚泥(汚泥中にセメント等が混入しており、放置すると固結する汚泥)の場合、汚泥の性状は含水比だけではなく、水和反応の影響も受けると予測された。

そこで、これら両者の影響を含め、汚泥の性状を比較的如実に表現できる指標としてフロー値を採用した。

粒状固化工法の場合、汚泥に含まれる成分によっては固化が阻害されることがあり、また、汚泥性状に対する所要添加量を把握するためにテーブルテスト(配合試験)を行った。

図—1はフロー値、固化材添加量をパラメータとして、養生時間とコーン指数との関係を示したものであり、図—1から以下のことが分かる。

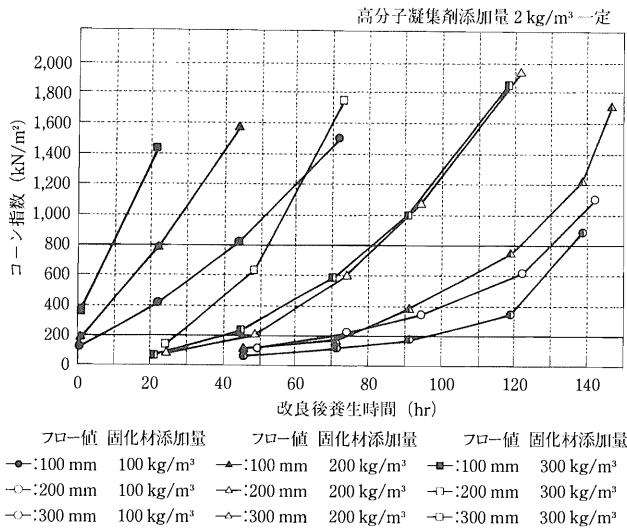


図-1 改質土のコーン指数

- ① 汚泥のフロー値が大きくなるにつれて必要な固化材添加量が増える
- ② 固化材添加量が増えるにつれて強度は高くなる
- ③ 混練後の時間経過とともに強度は増加する
- ④ フロー値が大きくなるにつれて強度発現までに時間を要する

テーブルテストの結果、本工から発生する汚泥と固化材の相性は問題なく、また、改質目標と汚泥性状に応じた添加量を把握することができた。

(2) 実機による模擬実験

テーブルテストに引き続き、施工に先立って実機によるテストを行ったが、固化材の供給制御が効かない、というトラブルが生じた。

固化材の供給は、固化材ホップ底の中寄せスクリーによってホップ中心に集められ(写真-1)、スクリーフィーダによって混練装置に供給される(写真-2)。



写真-1 標準固化材供給装置(固化材ホップ)

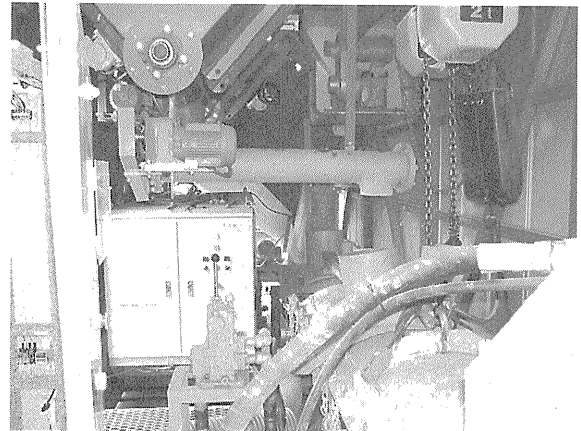


写真-2 標準固化材供給装置(スクリーフィーダ)

しかしアッシュスターの主成分であるフライアッシュは球形微粒子であるため、ホップ内に貯蔵されている固化材の圧力により、スクリーフィーダのブレード部を流体のように逸走してしまうため、供給制御が効かないと考えられた。

そこでホップ内の圧力がフィーダ部に伝わらないように、中寄せフィーダ部にルーバを設けた。ところが、間隔が広いと効果はなく、狭いと固化材が落下しないため、スリット間隔を可変できる構造とし、固化材性状に応じて変える必要が生じた。しかし、固化材の落下状況を検知し、自動的にスリット間隔を変える装置は多額の費用と膨大な時間を要するものであった。

そこで、本体外部に固化材のレシーバタンク(写真-3)と登り勾配のスクリーフィーダ(写真-4)を設置し、固化材を上を押上げる形で混練装置に供給することとした。

この改善により、ホップ内の固化材の圧力によってスクリーフィーダ内の固化材が押出されることはなくなり、固化材供給制御が可能となった。



写真-3 改善固化材供給装置(レシーバタンク)

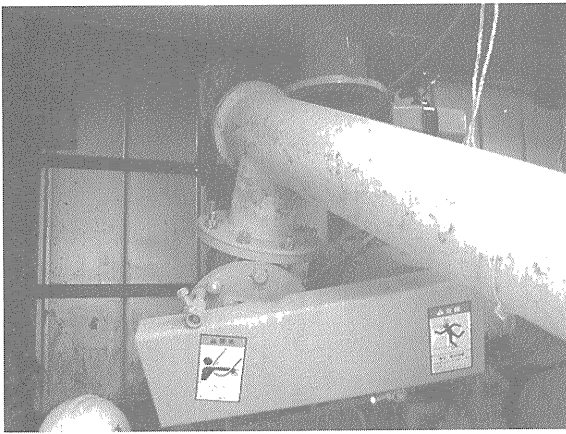


写真-4 改善固化材供給装置（スクルーフィーダ）

4. 施工手順

施工手順を図-2に、汚泥改質の現場全景を写真-5に示す。

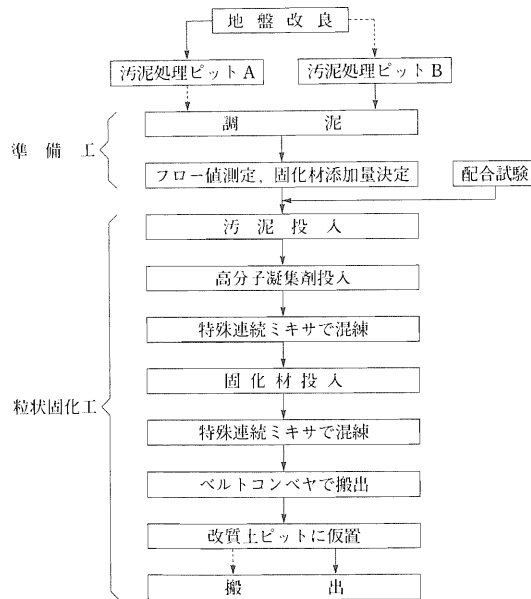


図-2 施工フロー



写真-5 汚泥改質全景

(1) 貯 泥

予備実験から、所定の品質の改質土を得るのに対して、汚泥のフロー値が小さくなるに従って添加する固化材量を低減できることが分かった。固化材費が処理費に占める比率が大きいため、固化材添加量を低減することは、コスト軽減策として極めて有効な策である。

発生直後の汚泥（原泥）は、フロー値が300mm以上（写真-6）であり、ブリージング試験の結果（写真-7）固液分離が起こることが確認されたため、写真-8に示すように、発生した汚泥をピットに貯泥して上澄みを取除き、含水比を低下させることでフロー値を小さくした。なお、この上澄みは削孔水として再利用した。



写真-6 原泥フロー試験



写真-7 ブリージング試験



写真-8 貯泥状況

(2) 調 泥

高圧噴射攪拌方式の地盤改良工から発生する汚泥は、作業工程、対象地盤等によって変化し、一定性状のものではないが、泥土の性状に応じて固化材添加量を逐次変えることは煩雑である。また、自硬性汚泥の場合、放置すると写真-9に示すように凝結、団塊化するが、この状態で固化材を添加、混練しても、均質な改質土を得ることはできない。



写真-9 汚泥凝結状況

汚泥のフロー値は図-3に示すように、静置すると時間の経過とともに減少して次第に固化するが、これを再攪拌すると再び流動性を帯びてフロー値が増加する。

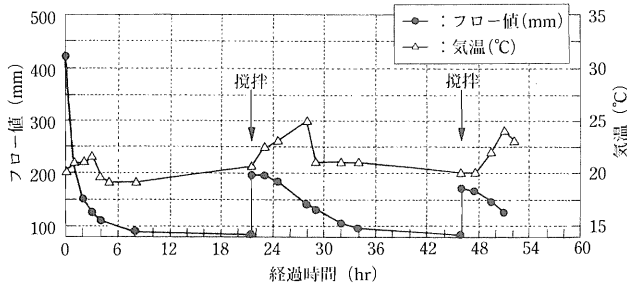


図-3 汚泥フロー値経時変化

そこで、次工程の混練が効率的かつ均質化されることを目的として、貯泥した汚泥の性状をほぼ一様にするために攪拌（調泥）した（写真-10）。これにより



写真-10 調泥状況

汚泥は再び流動性を帯びるが、原泥のフロー値よりは小さくなり、1日貯泥（水切り、凝結）することによりフロー値は150 mm前後（写真-11）となった。

調泥は写真-12に示すロータを装着したスケルトンバケットを使用した。

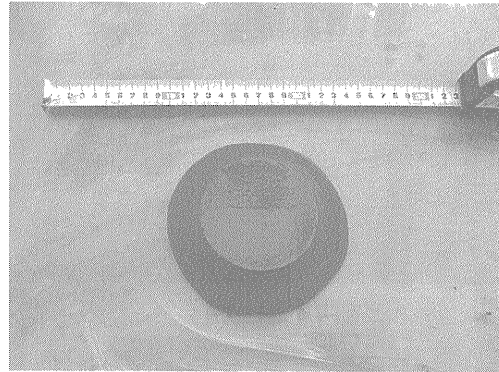


写真-11 調泥後フロー試験

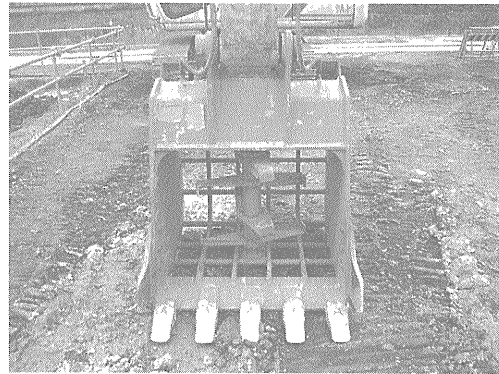


写真-12 ロータ付きスケルトンバケット

(3) 添加・混練

調泥した汚泥は写真-13に示すように、バックホウによって移動式粒状固化装置の泥土ホッパに投入し、ホッパ内の汚泥は泥土供給装置により連続ミキサへ搬送される。

連続ミキサ内に入った汚泥には、高分子凝集剤、固化材の順に添加され、ミキサ内で攪拌されながら吐出

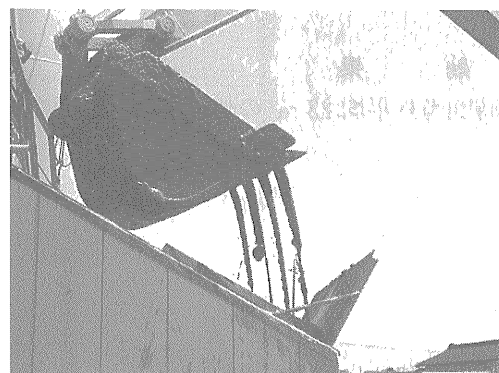


写真-13 汚泥投入状況

口へ搬送され、ベルトコンベヤによって機外に排出される（写真-14）。

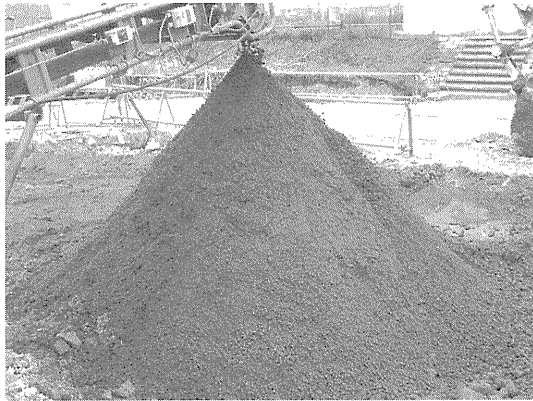


写真-14 改質土

汚泥投入から改質土排出までの所要時間は約1分である。

5. 本再資源化システムの特徴と効果

以下に本再資源化システムの特徴と効果を述べる。

(1) 特徴

- ① 汚泥性状の評価指標として簡単、迅速なフロー値を採用
- ② 貯泥、調泥作業を組込むことによるコストダウンと品質向上
- ③ リサイクル型固化材を使用することによるコストダウンと環境負荷軽減
- ④ 特殊連続ミキサ使用による処理能力と品質向上
- ⑤ 固化材性状に影響されることなく、添加量を定量化供給
- ⑥ 要求品質に応じて添加量を変えるシンプルな方法
- ⑦ スラリー状の汚泥を粒状に改質するのに要する時間は約1分

(2) 効果

- ① 時間当たり平均 23 m³ の処理能力（最大 30 m³/h）

- ② 第2種処理土に改質するのに、従前工法に比べて30～40%のコストダウン
- ③ 固化材ロス率2%（供給制御、過剰添加不要）

6. おわりに

当初は全ての汚泥を再生利用することを考えたが、現行の法律では調整がつかず、実際に再生利用できたのは3,000 m³であった。

このため、今回の実証実験で改質した汚泥は5,000 m³に留まったが、装置のトラブルもなく、改質土の品質も全て基準をクリアした。

本再資源化システムにおける粒状固化機も固化材も既存技術であり、それぞれ既往技術の課題を改善するために開発されたものであったが、両者の組合せによる汚泥処理は初めてのことであった。予備実験では相性が合わずに上手くいかなかったが、装置の改善等により、技術を確立するとともに、経済的な問題もクリアすることができた。

なお、本再資源化システムは特許出願中（特願2002-353357）である。

JCMA

《参考文献》

- 1) 建設省技調査第71号、第71号の2、平成11年3月29日
- 2) 「土壌汚染に係る環境基準について」平成3年環境庁告示第46号別表
- 3) 特許公報(A)特開2002-102892
- 4) 特許公報(A)特開2000-176493

【筆者紹介】

野口 真一（のぐち しんいち）
飛鳥建設株式会社
名古屋支店
日光川排水機場作業所
現場代理人



鶴田 稔（ときた むのり）
飛鳥建設株式会社
名古屋支店
日光川排水機場作業所
工事課長



木材チップ膨軟化処理機「プレスショット BN 037 PE」

牧野 澄夫・有本 康宏

土地造成・道路工事などで発生した伐採木、伐根の多くは木材破砕機でチップ化されマルチング材、堆肥原料、燃料などに有効利用されているが、その用途については更なる拡大が必要となっている。本報文では木材チップを加圧圧縮と、それにより発生した蒸気で組織内部から破壊し、家畜敷料、水分調整材などに高付加価値化する木材膨軟化処理機「プレスショット BN 037 PE」の構造、特長、処理チップの性状、チップの使用例などを紹介する。

キーワード：環境、木材チップ、木材破砕、リサイクル、膨軟化処理

1. はじめに

土地造成・道路工事時の伐採材、林地残材、公園・街路樹の剪定枝などの不要木材発生量は毎年膨大な量になっている。

従来、これらの木材は焼却処理、埋立て処理されるものが大半であったが、環境問題に対する意識の高まりによりそれらを有効利用していく流れにある。

このような状況の中、株式会社小松製作所では不要木材をチップ化する自走式木材破砕機「リフォレ」を市場導入し、多くの現場で木材をチップ化し有効利用してきた。しかし、その用途は限られたものであり、よりリサイクルに適したチップにすることが要求されている。

本報文では、木材チップを膨軟化処理し家畜敷料、堆肥原料などに有効利用できる木材膨軟化処理機「プレスショット BN 037 PE」について紹介する。

2. 木材膨軟化処理機プレスショットの概要

木材膨軟化処理機プレスショットとは、木材チップを加圧・圧縮とそれによって発生した蒸気で木材チップの内部から組織を破壊し、樹木の繊維をほぐすことができ、木材チップの二次処理に適した装置である。

木材膨軟化処理機プレスショットとの外観を写真1、仕様を表1に示す。

(1) 構造 (図1)

① 木材チップは材料ホッパから供給スクリューに



写真1 木材膨軟化処理機の外観

表1 木材膨軟化処理機の仕様

| 仕様 | | 機種 | BN 037 PE |
|------|--------|---------------------|-----------|
| 主要諸元 | 定格出力 | (kW) | 37 |
| | 最大処理能力 | (m ³ /h) | 3.5 |
| | 運転質量 | (kg) | 1,600 |
| | 全長 | (mm) | 2,740 |
| | 全高 | (mm) | 2,140 |
| | 全幅 | (mm) | 1,150 |

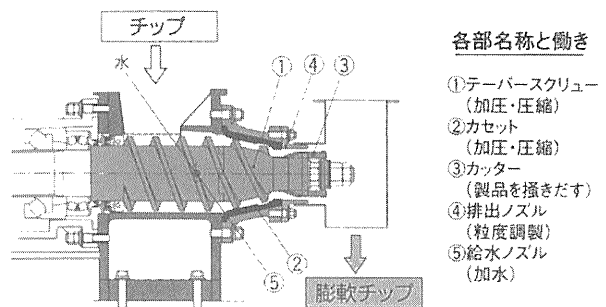
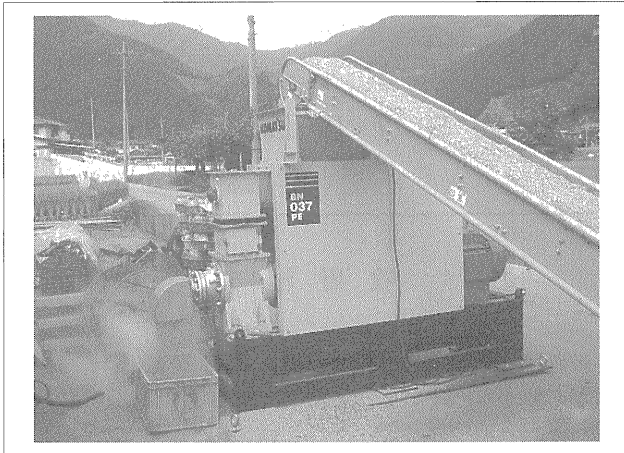


図1 構造

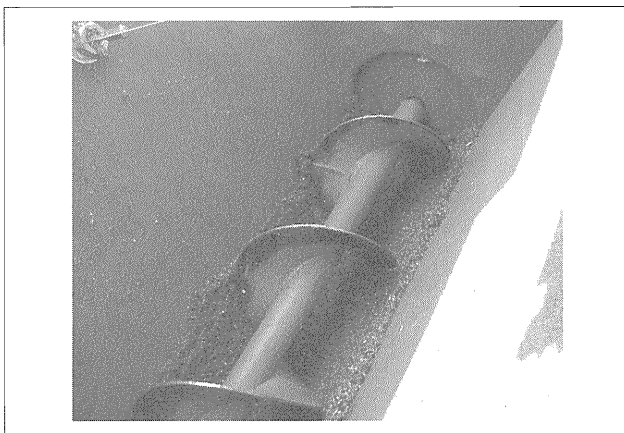
各部名称と働き

- ①テーパースクリュー (加圧・圧縮)
- ②カセット (加圧・圧縮)
- ③カッター (製品を掻きだす)
- ④排出ノズル (粒度調整)
- ⑤給水ノズル (加水)

より一定量がテーパスクリュウ部へ切出される（写真—2、写真—3）。

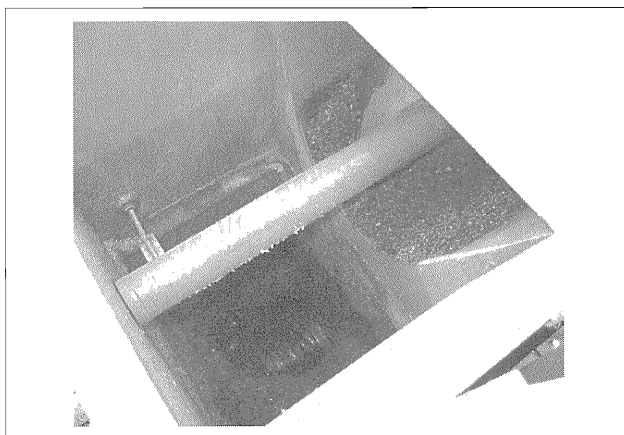


写真—2 処理状況



写真—3 供給スクリュウ部

- ② 回転するテーパスクリュウと固定されたカセットの間に木材チップが流れることにより加圧・圧縮される。
- ③ 木材チップの含水率によりテーパスクリュウの給水ノズルより水を添加し最適処理条件に調整する（写真—4）。



写真—4 テーパスクリュウ部

- ④ 加圧・圧縮された木材チップは排出ノズルを通り、カッタで外部に排出される（写真—5）。



写真—5 処理木材チップ排出部

（2）主な特長

（a）膨軟化処理

木材チップの二次処理としては従来木材チップサイズを粉砕により細かくする方式が多くあったが、本処理機では加圧・圧縮とそれにより発生した蒸気を利用し、チップの組織を内部から破壊するものである（蒸気爆砕・膨軟化処理）。

（b）処理木材チップの性状

① ソフトな感触

木材チップ特有の刺々しさがなく、触っても痛くないので、家畜敷料に適している。

② 高い吸水性

自重の4倍の水を吸い、簡単に水に沈み、家畜の糞尿、し尿汚泥、生ごみなどを堆肥化する際に必要な水分調整材として利用できる。

③ 早い堆肥化

木材チップの内部組織が破壊されているため、堆肥化にかかる時間が大幅に短縮できる。

3. 処理木材チップの物性データ

（1）吸水性

（a）測定方法

- ① 深さ 10 mm、容積 25 mL 円筒の底に濾紙を張り、その中に試料を所定の方法で充填し、秤量 A とする。
- ② その試料筒を 2 mm の深さに水を張ったバットに静置し、下から十分に吸水させ重量 B を測定、また乾燥させ乾物重量 C も測定する。
- ③ 濾紙吸水量 D 、風袋重量 E とすると、最大容

水量 (%), 吸水量 (%) はそれぞれ,

$$\text{最大容水量} = \left(\frac{B-C-D}{C-E} \right) \times 100 \quad (1)$$

$$\text{吸水量} = \left(\frac{B-C-D}{A-E} \right) \times 100 \quad (2)$$

となる。

(b) 測定結果

表-2 に吸水性の測定結果を示す。

表-2 吸水性測定結果

| 項目 | 水分 (%) | 最大容水量 (%) | 吸水量 (%) |
|-----|--------|-----------|---------|
| 未処理 | 37.7 | 176 | 72 |
| 処理1 | 34.1 | 320 | 177 |
| 処理2 | 34.9 | 346 | 190 |
| 処理3 | 34.7 | 395 | 223 |

測定結果より自重の3~4倍の吸水をすることが分かる。未処理木材チップに比べ膨軟化処理したものは吸水性の高さから糞尿を効率良く吸収できるため家畜敷料に適した材料と考えられる。また、食物残渣などを堆肥化する際に水分調整材として膨軟化処理木材チップを混合する用途も考えられる。

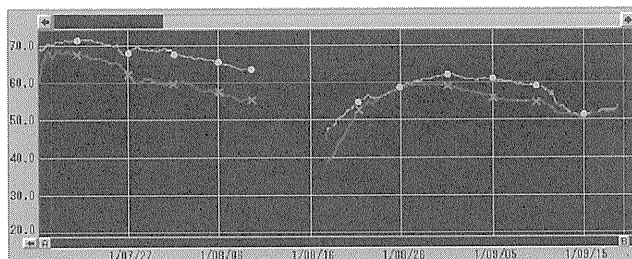
(2) 堆積試験

(a) 測定方法

膨軟化処理した木材チップと未処理木材チップをそれぞれ水分60%に調整後、2.5m×2.5m、高さ1.5mの堆積枠に積上げ、温度を測定する。

(b) 測定結果

膨軟化処理した木材チップは未処理木材チップに比べ5~10℃温度が高い結果となっている。一般的に堆肥化するまでの期間が2~3ヵ月短縮されると推定される。堆肥化期間短縮により堆肥ストックヤード面積を縮減することができる。



●—膨軟チップ；—×—原料
図-2 堆積温度の経時変化

(3) 腐植度

(a) 測定方法

① 乾燥試料 3g を 2% アンモニア水 300 mL と共

に 30 分間煮沸, 滷過洗浄する。

② 乾燥後重量を測定する。

③ 乾燥物を燃焼し灰分を計量しその差をアンモニア水不溶有機物とする。

④ また乾燥試料と灰分の差を全有機物量として次式より腐植度を求める。

腐植度

$$= \frac{\text{全有機物} - \text{アンモニア水不溶有機物}}{\text{全有機物}} \times 100 \quad (3)$$

表-3 腐植度測定結果

| 堆積期間 | 未処理木材チップ | 膨軟化処理木材チップ |
|------|----------|------------|
| 1ヵ月 | 9.5 | 10.6 |
| 2ヵ月 | 11.0 | 13.2 |

膨軟化処理木材チップの腐植度は2ヵ月で13.2と腐植過程は進んでおり、中熟堆肥として施用できるレベルである。一般に腐植度13以上ないと堆肥として使用できない。膨軟化処理したものは、未処理木材チップに比べ短期間で堆肥化することができる。

(4) 発芽試験

(a) 試験方法

膨軟化木材チップ、未処理木材チップのそれぞれ2ヵ月堆積物をノイバイエルポットに詰め、小松菜種子を25粒撒き(2反復)、発芽阻害性を見た。

(b) 試験結果

表-4 発芽試験結果

| | 未処理木材チップ | 膨軟化処理木材チップ |
|-----|----------|------------|
| 発芽率 | 76% | 94% |



写真-6 未処理木材チップ



写真-7 膨軟化処理木材チップ

試験結果より、膨軟化処理木材チップは2ヵ月の堆積で、腐植過程が進み発芽阻害性を示さないことがわかる(写真-6, 写真-7)。

4. 膨軟化処理チップ使用例

(1) 剪定枝の堆肥原料化

食品残渣のみや汚泥などの堆肥化では堆肥化が進まないが、剪定枝を一次破碎後、膨軟化処理した木材チップを容量比1:1で混合することにより、水分や通気量を適量にでき、堆肥化を早め、臭気の低減も図れる。

(2) 伐採木の家畜敷料化

伐採木を自走式木材破碎機「リフォレ」などで一次破碎・異物除去後、膨軟化処理することにより、感触が柔らかく、糞尿などの吸水性の高い家畜敷料にできる。

(3) 鶏糞混合による堆肥化

鶏糞は含水率が高いため、吸水性の良い膨軟化処理木材チップで糞尿の水分を調整することによって、堆肥化を促進できる。

5. おわりに

木材膨軟化処理機「プレスショット」で膨軟化処理

された木材チップは、各試験結果から一次破碎した木材チップよりも吸水性が高く、堆肥化期間も短く、感触も良いなどから家畜敷料、堆肥原料に適していることが明確になった。

今後は、これらデータを元に実稼働現場での実績を増やすとともに、膨軟化処理チップの特性を活かした新たな用途を広げていきたいと考える。 JCMA

【筆者紹介】

牧野 澄夫 (まきの すみお)
鶴見曹達株式会社
エコロジー事業部
課長



有本 康宏 (ありもと やすひろ)
株式会社小松製作所
環境リサイクル事業部



建設機械用語集

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

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

社団法人 日本建設機械化協会

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

PC エキストラードズド下路桁橋の張出し施工

—西名古屋港線荒子川橋りょうの専用架設機械による施工—

越 智 聰・駒 井 克 朗・岩 城 孝 之

エキストラードズド橋は、「大偏心外ケーブル橋」とも言われ、構造特性、経済性ならびに景観性の観点から、近年、100～200 m スパンの橋梁を対象に、適用事例が増えている新しいタイプの橋梁形式である。

荒子川橋りょうは、最大スパンを 90 m とするエキストラードズド形式の鉄道橋である。主桁には下路桁が採用されており、本形式での橋梁の実績は数橋を数えるのみである。さらに、施工に関しては、経済性、施工性の面から陸上部は固定式支保工を用いた張出し架設を条件とするなど、特殊性の高い橋梁となっている。そのため、本橋の施工にあたっては、架設用機械設備等について種々の検討を要した。

本報文では、本工事で用いた張出し架設用機械設備の概要とその適用効果について報告する。

キーワード：エキストラードズド橋、下路桁、張出し施工、ワーゲン、固定支保工、移動型枠設備、ワーゲン解体

1. はじめに

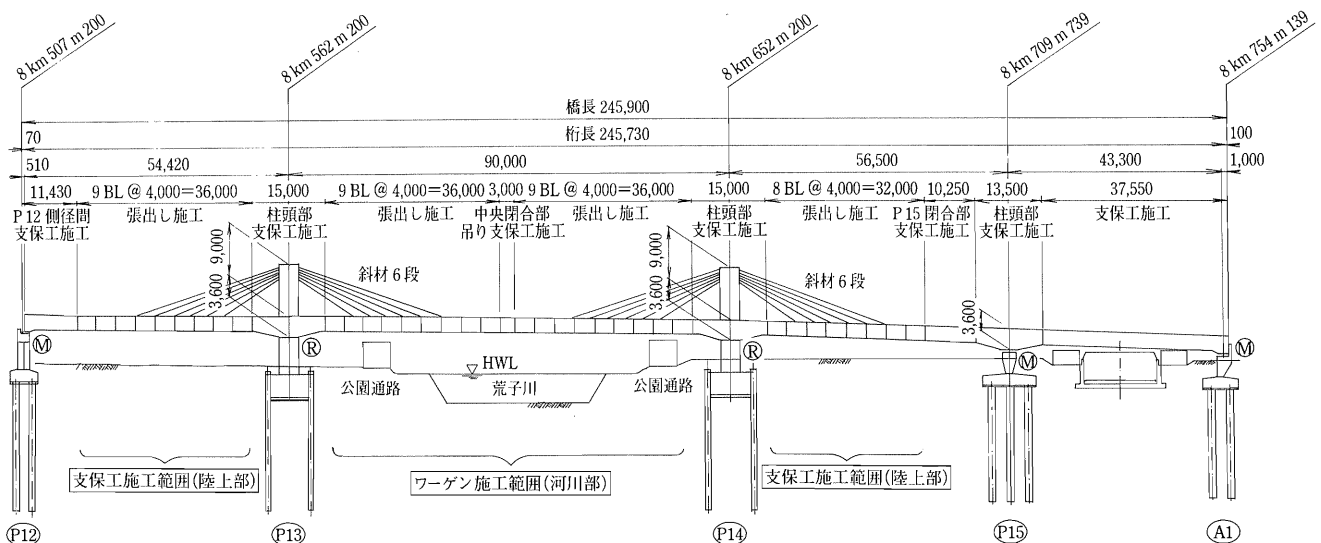
荒子川橋りょう工事の全体計画としては、JR 名古屋駅から名古屋港・金城ふ頭を結ぶ鉄道整備を目的とし（施工延長：15.4 km）、旧名古屋西臨港線旅客化に伴い、複線及び電化を図るとともに高架化工事を行うものである。

荒子川橋りょうは、本線が荒子川を跨ぐ地点に架橋される橋長 245.9 m の 4 径間連続 PC エキストラードズド下路桁橋である。

施工上の特徴として、斜ケーブルを有する下路桁橋

の張出し施工であること、また中央スパン部の移動作業車（ワーゲン）架設に対し、陸上部は固定支保工を用いた張出し架設としたことが挙げられる。このため、下路桁に対応したワーゲンの構造ならびにワーゲン施工部との同時張出しを可能にする支保工施工方法が施工上の最も大きな課題となった。

本報文では、荒子川橋りょう工事で適用した特殊改造ワーゲンの特徴と支保工施工部の工程短縮を目的に開発した架設用機械の構造と特徴について報告する。



図一 荒子川橋りょう施工区分図

2. 工事概要

荒子川橋りょう工事の全体計画は以下のとおりである。

- ・工事名称：西名古屋港線荒子川橋りょう新設ほか(2)工事
- ・事業主体：名古屋臨海高速鉄道株式会社
- ・発注者：東海旅客鉄道株式会社
- ・施工場所：愛知県名古屋市港区品川町地内
- ・工期：平成14年5月29日～平成15年6月28日(約定工期)
- ・工事内容：橋りょう形式 4径間連続エクストラードPC下路桁橋

| | |
|------|------------------------------------|
| 橋長 | 245.9 m |
| 支間長 | 54.42 m + 90.0 m + 56.5 m + 43.3 m |
| 幅員 | 12.7 m |
| 平面線形 | $R = \infty$ |
| 縦断勾配 | $i = 0.0\% \sim 3.0\%$ |
| 横断勾配 | $i = 0.0\%$ |

・主要工法：

- ・片持ち張出し架設工法(支保工施工併用)：張出しブロック数(9ブロック×3箇所, 8ブロック×1箇所)
- ・固定支保工：P12, P15～A1側径間部, P14～P15閉合部
- ・吊り支保工：P13～P14中央閉合部

3. 施工上の問題点

施工上の問題点を以下にまとめる。



写真1 張出し施工状況

- ① 張出しブロック長を4mとする大重量ブロックとなるため、本橋で使用するワーゲンは、通常の大型ワーゲンの最大容量(350 tf・m)を超える超大型となる。また、広幅員の下路桁であるため、2本のメイントラスの間隔も9,650mmと非常に大きくなる。そのため、部材の補強等の改造が必要となる。
- ② ワーゲンのメイントラスの据付け位置を通常通りウェブセンター直上とした場合、ワーゲン本体と斜ケーブルが干渉してしまう。
- ③ 斜ケーブルの定着突起の形状が各ブロックで異なるため、型枠の組立てに手間がかかる。
- ④ 固定支保工による張出し施工ではブロック毎に全ての型枠の組立て、解体が必要となり、ワーゲン側との同時張出しを条件とした場合、施工サイクルにタイムラグが生じてしまい、工程確保が困難となる。
- ⑤ 河川内占用ができない事から、河川上でのワーゲン下作業床の解体が困難である。

4. ワーゲン施工部の張出し施工

(1) 特殊改造ワーゲンの特徴

(a) メイントラスの補強

使用ワーゲンの断面図、側面図を図-2～図-3に示す。当工事での最大容量372 tf・mに対応できるように既存の大型ワーゲン用メインフレームを補強した。また、広間隔のトラス間を連結する部材として上面材と背面材を配置して、横荷重に対する耐荷力を増強した。

(b) 上部横梁の補強

通常、上部横梁にはH形鋼を使用する。これに対

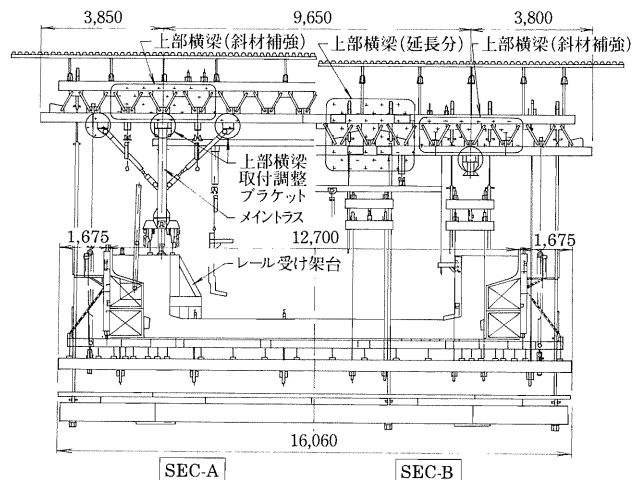


図-2 ワーゲン断面図

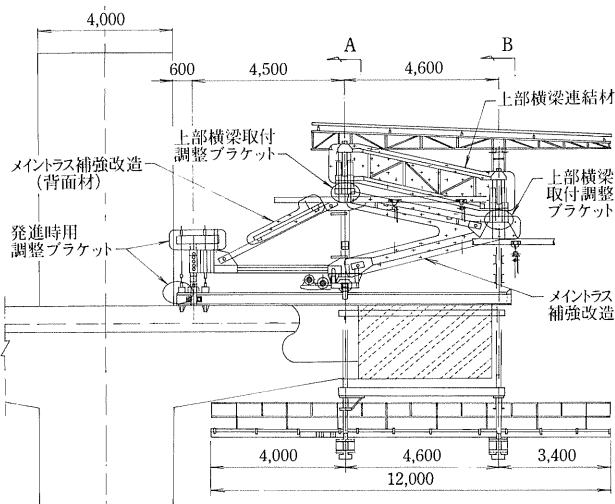


図-3 ワーゲン側面図

し、本橋は下路桁であることから、スラブ荷重が大きく、かつ幅員も広いため、上部横梁に作用する曲げモーメントが大きくなる。そのため上部横梁には、トラス型ガーダを使用した。

なお本ガーダは、通常下部横梁に使用している部材を転用して改造した。また、前後の横梁同士を連結するブレースを配置して転倒防止を図った。

(c) ワーゲン受架台の採用

メインラスの据付け位置は、安全性確保の点からウェブセンターの直上が基本となるが、本橋の場合、メインラスと斜ケーブルが干渉することになる。このため、メインラスをウェブ端に据付け、ウェブ上から外れるワーゲンレールは架台により支持する構造とした。

受架台には、H形鋼(H-300)を用い、ワーゲンレール受架台を新規製作した。また、配置間隔はワーゲン移動時にレールに生じる応力度から、2.0mとした(図-2、写真-2)。また、転倒防止のためブラケット

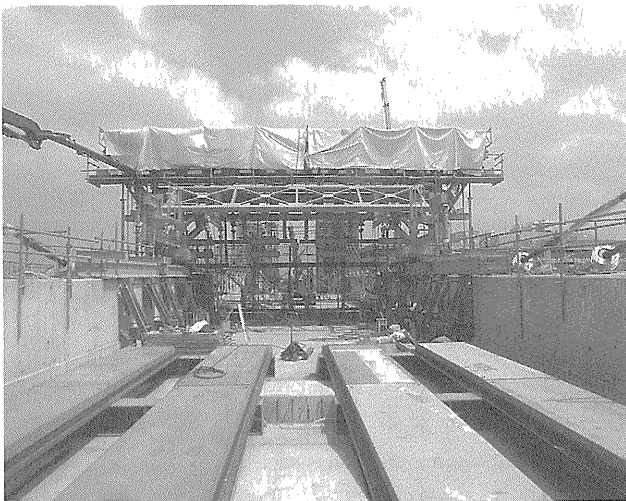


写真-2 ワーゲン全景

式とし、かつPC鋼棒(φ32)を用いて桁に緊結した。なお、メインフレームのジャッキ反力に対するウェブの安全性は、FEM解析にて確認した。

(2) 型枠の特徴

斜材定着突起の形状が各ブロック毎に変化するため、側枠には各突起形状に合せた木製櫛枠を使用した。櫛枠は、組立て、解体が容易となるように6分割とした。これにより組立て、解体のスピードアップと高精度の出来形が確保できた。また、桁側面の出来栄えが橋りょうの外観を左右することから、精度にも配慮し、櫛枠は工場製作とした。この櫛枠は、後述する支保工施工部においても適用し、P14側とP13側で転用できるように工程調整を図って、コストダウンに努めた。

5. 支保工施工部の張出し施工

(1) ワーゲン施工との工程比較

施工計画当初に行ったワーゲン施工と支保工施工のサイクル工程の比較を、表-1に示す。

1サイクルの日数がワーゲン側で11日、支保工側で15日となり、4日のタイムラグが生じる結果となった。この場合、張出し施工全体で4日×9BL=36日(暦日で約1カ月半)の工程遅延が生じる事になる。また、施工サイクルにタイムラグが生じると、各作業の流れに無駄が生じ、効率的な施工が不可能になることも予想された。

支保工施工の遅延は、型枠の組立て、解体に主要因がある。このため支保工施工部においても、ワーゲンと同等の機能を併せ持つ型枠設備の開発が必要となった。

(2) 移動型枠設備の開発

ワーゲン側と同サイクルで施工するためには、型枠の組立て、解体工程の短縮がポイントとなる。そこで、写真-3及び図-4～図-5に示す移動型枠設備を開発、適用した。

構造上の特徴を以下に示す。

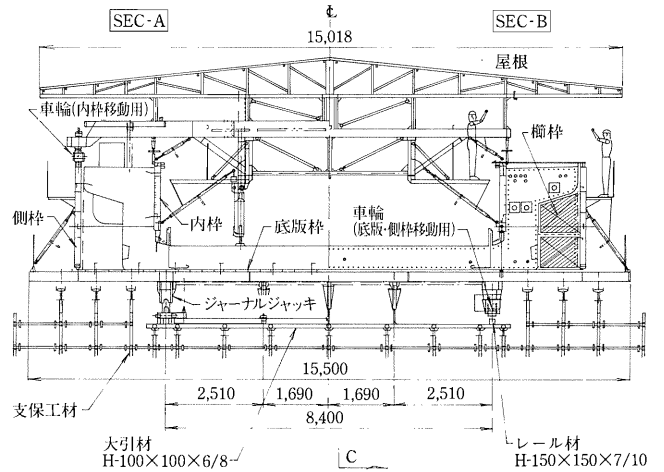
- ① 底版と側枠からなる外枠設備は一体とし、支保工によって支持される構造とした。
- ② 外枠設備には駆動装置を装着し、移動においては支保工上に敷設したレール材の上を自走できるようにした。
- ③ 外枠の上越しに対応できるように、底版下には4本のジャーナルジャッキを配置した。
- ④ 鉄筋、PCの組立て等の作業性を考慮した場合、

表一 サイクル工程比較表 (実働)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
|---------|----------|-----------------------------|---|---|---|-------|------|--------------|------|--------------|----|-------------|------|-------------|----|--|
| ワーゲン側工程 | ワーゲン移動 | [Bar from Day 1 to Day 2] | | | | | | | | | | | | | | |
| | 型枠組立・解体 | 妻・外枠組立 | | | | | 内枠組立 | | | | | 解体 | | | | |
| | 鉄筋・PC組立 | [Bar from Day 3 to Day 10] | | | | | | | | | | | | | | |
| | コンクリート打設 | [Bar from Day 8 to Day 9] | | | | | | | | | | | | | | |
| | 緊張準備～緊張 | | | | | | | | | | | PCケーブル挿入 緊張 | | | | |
| | 斜材工 | | | | | 定着体設置 | | 保護管架設～ケーブル挿入 | | | | | | | | |
| 支保工側工程 | 支保工組立・解体 | [Bar from Day 12 to Day 15] | | | | | | | | | | | | | | |
| | 型枠組立・解体 | 底版枠解体～底版・妻・側枠組立 | | | | | | | 内枠組立 | | | | 側枠解体 | | | |
| | 鉄筋・PC組立 | [Bar from Day 5 to Day 10] | | | | | | | | | | | | | | |
| | コンクリート打設 | [Bar from Day 11 to Day 12] | | | | | | | | | | | | | | |
| | 緊張準備～緊張 | | | | | | | | | | | | | PCケーブル挿入 緊張 | | |
| | 斜材工 | | | | | | | 定着体設置 | | 保護管架設～ケーブル挿入 | | | | | | |



写真一 移動型枠設備全景



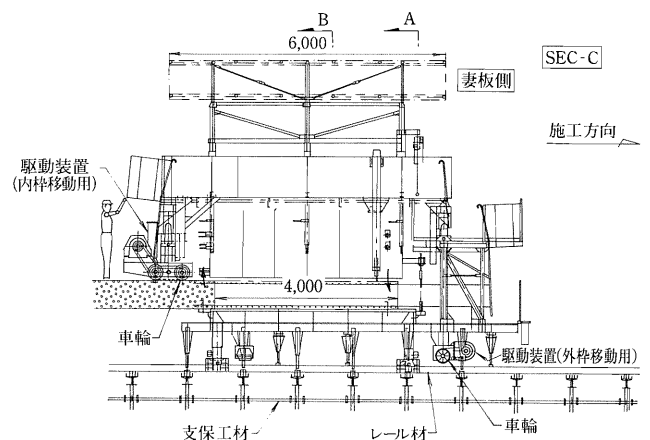
図一 移動型枠断面図

桁上はオープンスペースとする必要があった。そのため、内枠設備は、外枠設備と分離した構造とした。

⑤ 内枠設備についても駆動装置を装着し、スラブ上を自走できる構造とした。

⑥ 内枠の固定と脱枠は、上部梁材から配置した伸縮用ジャッキにて容易に行えるように工夫した。

以上により、型枠の組立て、解体作業のスピードアップと省力化が図れ、ワーゲン部と同じ施工サイクルが可能になった。



図一 移動型枠側面図

6. ワーゲン下作業床の解体

ワーゲン上部の解体は、斜ケーブルと干渉して、柱頭部まで後退できないため、後退可能な位置まで移動して、陸上側から120t吊り級トラッククレーンにて解体した。

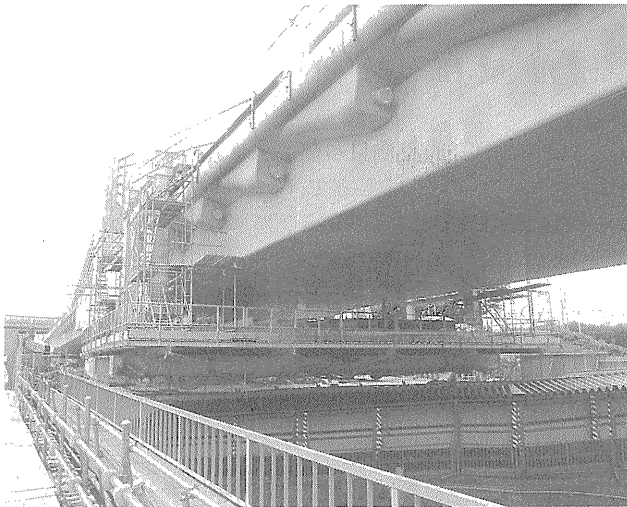


写真-4 下作業床後退装置移動全景

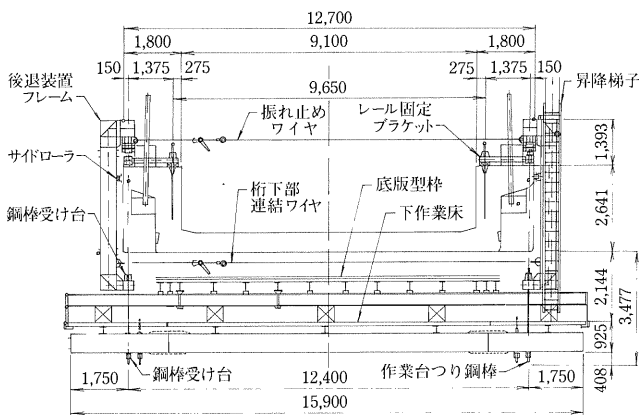


図-6 後退装置断面図

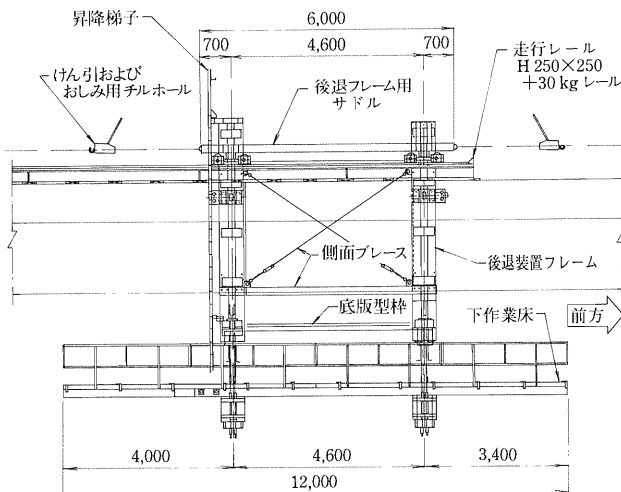


図-7 後退装置側面図

これに対し、下作業床については、写真-4及び図-6～図-7に示す後退装置を開発し、これを利用して解体を行った。解体方法を以下に示す。

- ① 後退装置を走行させるためのレールをウェブ外側端部に敷設する。レール本体には30 kgレール、枕木には山留め材(H-250)を使用した。レールの固定は、ワーゲンのアンカー鋼棒を利用した。
- ② 次に、後退装置の本体フレームを地組みして柱頭部上にセットし、チルホールにより人力にて移動する。
- ③ 所定の位置まで移動後、作業床と後退装置本体フレームを吊り鋼棒(φ26)にて連結する。
- ④ 後退装置を柱頭部まで後退させて、作業床、後退装置、レールを撤去する。

本装置により、安全な解体作業が可能になった。また、後退時には吊り足場としても利用できるため、最終の仕上げ作業ならびに桁の点検にも有効であった。

7. まとめ

特殊改造ワーゲンと移動型枠設備の適用ならびに型枠の工夫により、特異な条件下での橋りょう施工が可能になった。特に移動型枠設備は、今後、当工事と同様な条件下での施工にあたっては、大いに有効であると考えられる。また、ワーゲン下作業床の解体で利用した装置は、斜ケーブル橋や河川上での橋りょう等の工事において、汎用性が高いといえる。本工事の施工事例が、今後の橋りょう工事の参考になれば幸いである。

JCMA

【筆者紹介】



越智 聰 (おち さとし)
大林・三井住友・ヒメノ建設工事共同企業体
所長



駒井 克朗 (こまい かつあき)
大林・三井住友・ヒメノ建設工事共同企業体
工事長



岩城 孝之 (いわき たかゆき)
大林・三井住友・ヒメノ建設工事共同企業体
主任

広域測量バギーシステム

—中部新国際空港の造成工事—

上用 敏弘・増田 稔・沼尻 義春

広域測量バギーシステムは、造成や埋立て現場など広大なエリアにおいて迅速な測量が要求される環境において、RTK-GPSを始めとした各種測量機器を走破性、機動力に優れたバギーに搭載することで、広範囲のエリアを迅速かつ高密度に測量可能なシステムである。本報文ではその機能の概要と、性能検証結果ならびに導入実績について報告する。

キーワード：GPS、広域測量、バギー、情報化施工、造成工事、埋立て工事

1. はじめに

近年のGPSの普及はめざましく、カーナビゲーションや携帯電話などにも取入れられ、我々にとって非常に身近に感じられる存在となっている。このことは建設業界においても同様で、GPSは陸上・海上を問わず急速に浸透している。

そのような状況下、工事現場におけるGPSによる測量は、測量員がGPSシステム一式とともに徒歩で移動することが一般的であるが、近年のGPSシステムは、小型・軽量化が進んでいるものの、その重量は10～20kg程度とまだまだ重く、広範囲な測量業務においては肉体的負担を伴うのが実情である。

一方、大規模な造成工事や埋立て工事においては、情報化、合理化、効率化施工が急務となっており、施工管理には、より高密度、高精度な測量成果が求められている。

今回紹介する「広域測量バギーシステム」は、GPSと走破性、機動性に優れたバギーを組合せ、大規模な造成工事や埋立て工事での測量作業を効率的に行うことを目的として考案、実用化したシステムであり、本システムの採用により、従来、労力や時間のかかった広域測量～解析業務を効率的かつ正確に行うことができ、土工全体の施工管理時間の大幅な短縮が可能となる。

本報文では、広域測量バギーシステムの概要と性能検証結果ならびに運用状況について報告する。

2. システムの概要

(1) 概要

「広域測量バギーシステム」は、造成や埋立て現場など、測量機器を携えて移動することに労力がかかる環境下において、走破性、機動力ならびに搬送能力を有するバギー（ATV：All Terrain Vehicle）に、RTK-GPSなどの各種センサならびに、パソコンを搭載することで、広範囲なエリアを迅速かつ高密度に測量可能なシステムである。

GPSにより得られた情報は、バギー車の姿勢変化に応じて適時補正され、バギー車に搭載した専用パソコンにリアルタイムで表示（距離、面積、高さ）される。



写真1 広域測量バギーシステム

広域測量バギーシステムの外観を写真-1に示す。

(2) システムの構成

本システムは、RTK-GPS、超音波距離計、傾斜計からなる測量装置、測量情報を表示するためのパソコンおよび、バギー車で構成されている。

本システムの構成を図-1、システムの仕様を表-1、バギー車の仕様を表-2に示す。

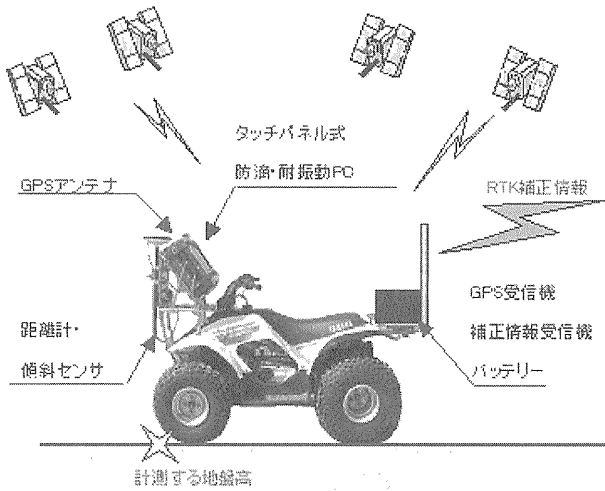


図-1 バギーシステム構成図

表-1 システムの主な機器仕様

| 機器名 | 型式・仕様 |
|-------------|--------------------------|
| RTK-GPS | 20 Hz 出力, RTCM 入力 |
| 補正情報受信機 | GS-1401 A (GPS 協議会対応) |
| X-Y 傾斜計 | 測定範囲±30°, 分離能 0.5° |
| 超音波距離系 | 検出範囲 20~70 cm, 分離能 1 mm |
| 専用 PC ユニット | タッチパネル, 防振・防塵・防滴仕様 |
| DC-DC コンバータ | DC 12 V/DC 12 V, ノイズフィルタ |

表-2 バギー車の主な仕様

| | |
|------|-----------------------------|
| メーカー | YAMAHA BREEZE |
| サイズ | 1640×965×980 mm |
| 重量 | 135 kg |
| エンジン | 空冷, 4 ストローク SOHC 単気筒 124 mL |
| その他 | セル始動 |
| | V ベルト式無段変速 |
| | 燃料タンク容量 7.0 L |

(3) GPS 情報の補正方法

本システムは、広範囲かつ路面状態の良くない埋立て・造成現場での測量を迅速に行うことを目的としている。このため、バギーが走行する路面は平坦部に限らず、斜路部、凹凸部など様々な路面状況が想定され、バギーの姿勢変化にともない GPS アンテナの角度、

地面からの距離に変化が生じ、測量値の誤差要因となる。

そこで本システムでは、GPS に加えて、路面の不陸に伴う車両の姿勢変化を検知するための超音波距離計、傾斜計を装備し、車両の姿勢変化に伴う計測誤差を補正する構造となっている (図-2)。

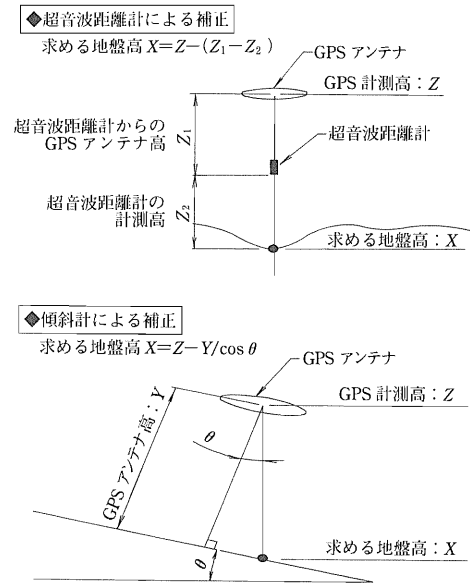


図-2 車両姿勢変化に伴う補正概念図

(4) データ処理方法

本システムでは測量エリアをメッシュで分割 (分割サイズは任意に設定可能) し、メッシュ単位で計測値を記録する手法を採用している。GPS の計測周波数が 20 Hz の場合には、1 秒間に 20 回の計測が行われることとなるが、どの計測データをメッシュのどの位置に記録するかが重要となる。

本システムによるデータ処理方法には、測量状況に応じて以下の 4 方式から選択することが可能である。

(a) Latest data 方式

メッシュ内で最後に計測された計測値を、メッシュ内の中心座標 (X, Y) の地盤高として記録する。

(b) Median data 方式

メッシュ内の中心近傍の座標 (X, Y) に最も近いデータを地盤高として記録する。

(c) Average data 方式

メッシュ内で計測された全計測値を平均し、メッシュ内の中心座標 (X, Y) の地盤高として記録する。

(d) Max・Min data 方式

メッシュ内で計測された計測値のうち、最大値または最小値をメッシュ内の中心座標 (X, Y) の地盤高として記録する。

記録方法によって生じる誤差の例を下記に示す。図-3は、Latest data方式で斜面を登降坂した場合の計測値の記録方法を示したものである。図より、登坂時であれば、マトリクスの中の地盤高には計測点(5)の地盤高 Z_5 が記録され、逆に降坂時であれば、地盤高 Z_2 が記録されることとなる。

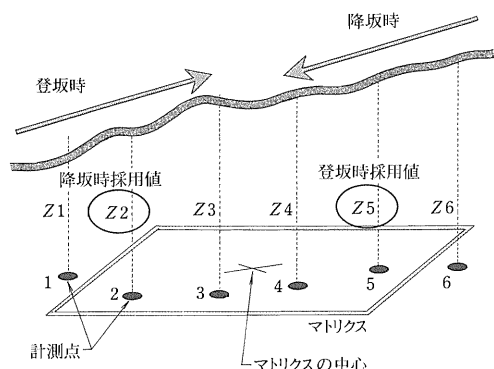


図-3 採用される計測値の概念図

このため、測量方向の違いによって同一メッシュ内の地盤高さには、 $(Z_5 - Z_2)$ 分のずれが生じることとなる。したがって、斜路部での測量では、測量方向を一方に定めないと毎回大きく異なった計測値を記録することになる。

このように、測量地盤の状況、測量方向などにより、データの記録方式を選択することが重要となっている。また、計測エリアが比較的狭い場合には、メッシュサイズを可能な限り細かくすることも有効と考えられる。

(5) 特徴

(a) 高い計測精度

RTK-GPSの採用、車両姿勢計測装置、専用ソフトウェアにより、高さ方向の精度の向上を図っている。

(b) バギー採用による汎用性の拡大

整地のされていない施工中の現場であっても運用が可能である。また、測量以外にも荷物の運搬や移動手段として活用することができる。

(c) 測量結果をリアルタイムに表示

リアルタイムで走行履歴ならびに測量結果を確認できるので、オペレータがその場で不足箇所を認識し、直ちに再測することが可能である。

(d) 全天候型・悪環境対応

搭載機器は防滴、防塵、耐振を考慮した設計となっており、現場の天候ならびに環境に影響されず、様々な現場での活躍が期待できる(写真-2)。

(e) オペレータにやさしいインターフェース

タッチパネル式のパソコンを採用し、キーボードな

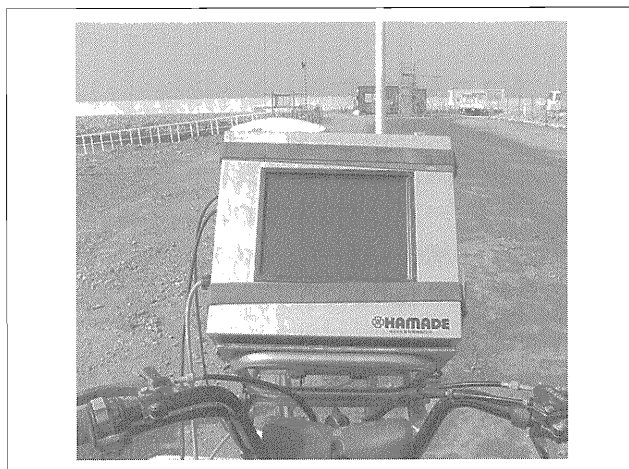


写真-2 悪環境対応パソコン

どの入力装置なしにダイレクトに操作可能となっている。

3. システムの検証

(1) 試験概要

本システムの基礎的な測量精度を把握することを目的に、フィールドテストを実施した。フィールドテストにおける主な検証項目を下記に示す。

- ① 測量データの再現性と測量精度
- ② 斜路部における再現性
- ③ 測量速度の影響

試験は、図-4に示す延長約200mの舗装路を使用して行った。レベル測量によって確認した平坦部の不陸は±5cmである。また、斜路部の法勾配は、約1:27である。本試験の試験条件を下記に示す。

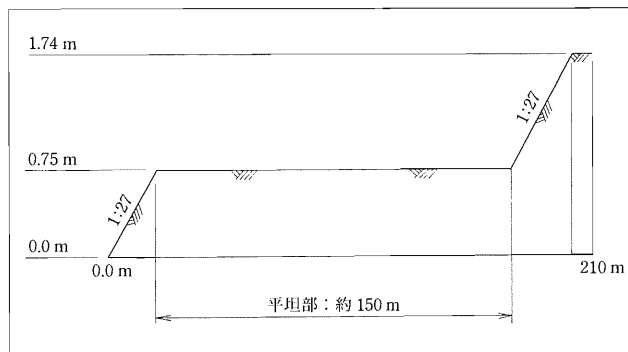


図-4 走行場所の断面図

- ・実験場所：大阪府貝塚市地先
- ・GPS計測周波数：20 Hz
- ・RTK補正情報局：海上DGPS協議会補正局（関空局）
- ・天候：晴れ

(2) 再現性と測量精度

時速 10 km/h で、同一軌跡を 2 回走行しレベル測量との比較を行った。

図-5 に計測結果を示す。図-5 は、
(レベル測量値)-(バギー車の測量値)
で求めた差分を示したものである。

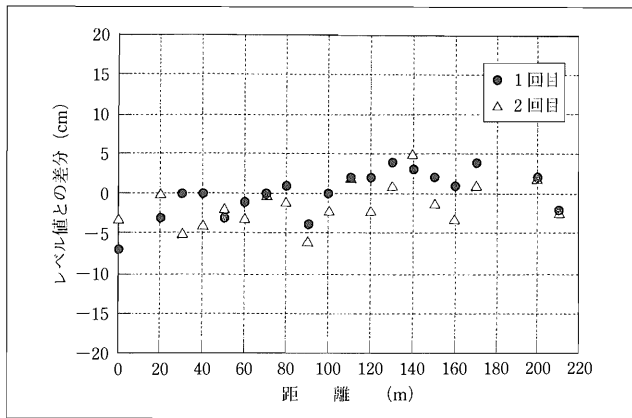


図-5 レベル値と測量値との比較

図-5 より、1 回目と 2 回目の測量値は、斜路部、平坦部ともほぼ ±5 cm の範囲に入っていることがわかる。これらの結果より、本システムによる測量精度は、概ね ±5 cm と考えられる。

(4) 登降坂時の再現性

斜路部を使用して、登坂時と降坂時に計測される地盤高について検証を行った。計測は、時速 10 km/h、データ処理には、Median data 方式を採用して行った。

図-6 は登坂時、降坂時の測量結果を示したものである。登坂時の測量値と降坂時の測量値を比較すると、両者の値は良く一致しており、測量方向に関わらず高い再現性を有することが確認できた。

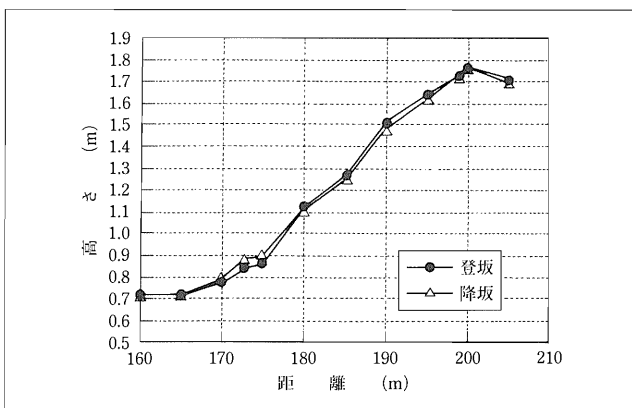


図-6 登坂時、降坂時の測量結果

(5) 測量速度

測量時の速度の変化が測量精度に与える影響について検証を行った。測量速度は、時速 10、20、30 km/h の 3 ケースとした。結果を図-7 に示す。

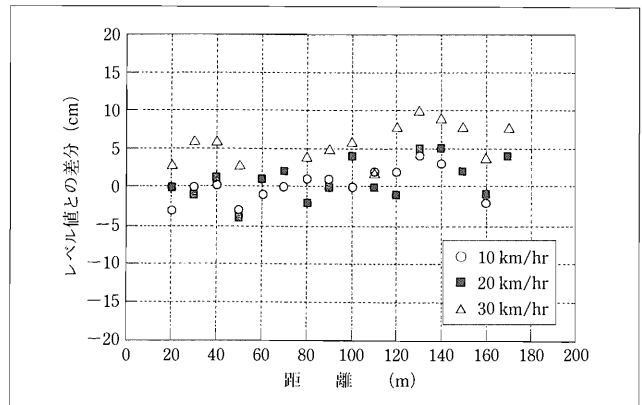


図-7 測量速度と計測誤差

図-7 は、

(レベル測量値)-(バギー測量値)

で求めた差分を示したものである。図より、時速 10 km/h、20 km/h までは、計測結果にほとんど差がないものの、時速 30 km/h (図中△) の測量値は、若干低めに計測される傾向にある。これは、速度の上昇に伴って、車両が沈込む影響と考えられ、超音波距離計による高さ補正に問題があるものと考えられる。

ただし、時速 30 km/h は、測量速度としては体感的に相当速く感じられ、作業速度として採用することは安全上困難であると判断されるため、実用的な問題にはならないものとする。

4. プロジェクトへの適用

(1) 導入現場の概要

中部国際空港の埋立て造成工事に本システムを導入し、改良浚渫土の天端管理に適用した。導入現場の概要を下記に示す。

- ・工事名：中部国際空港造成（その1）工事
- ・工期：平成 12 年 10 月～平成 15 年 4 月
- ・発注者：中部国際空港株式会社
- ・施工者：東亜・熊谷・西松・三井・徳倉共同企業体
- ・工事内容：埋立て面積：約 1,000 m × 約 1,400 m (134 ha)
改良浚渫土埋立て土量：860 万 m³
山土埋立て土量：470 万 m³ 他



写真-3 導入現場の全景



写真-4 うねりの状況

(2) 導入経緯

本工事では埋立て用材として、名古屋港内で発生する浚渫土に固化材を加えて強度増加を図る改良浚渫土が採用されている。本システムは、この改良浚渫土の天端管理の測量に適用した。適用にあたっての現場条件を以下に示す。

(a) 測量精度

改良浚渫土の埋立てに伴う天端不陸基準は、 ± 50 cm と設定されていることから、本システムの実用精度と比較して十分に適用可能である。

(b) 測量作業の迅速性

天端不陸が許容値を外れた部分に対しては、早期に不陸修正（バックホウ）を行う必要があり、迅速に出来形を把握する必要がある。

(c) 大規模急速施工への対応

埋立て区域が広大であることから、測量に伴う移動距離が大きいいため、広範なエリアを効率的に測量できる方法が求められた。

(d) 機動性、軽量性

改良浚渫土の表面にはうねりが絶えず、表面は滑りやすくなっている（写真-4）。また、若材齢においては発現強度（設計強度： $\sigma_{28}=120$ kN/m²）が小さいことから、軽量で機動性の高いシステムが求められた（オペレータを含めたバギー車接地圧=約 65 kN/m²）。

(3) 測量成果

本システムを用いた測量は、バギーを約 2 m 間隔で走行させ、測量結果を事務所のパソコンで解析する方法で施工管理を行った（写真-5）。

図-8 は、広域測量バギーシステムでの測量結果の一例を示したものである。この図は 300 m×500 m の範囲を測量した結果であるが、このような面積を例え



写真-5 現場での測量状況

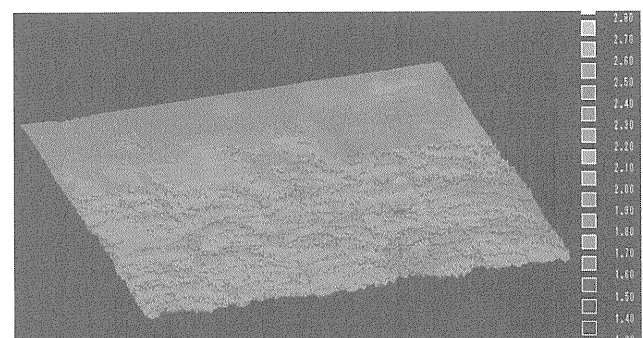


図-8 測量結果の出力例

ば 2 m メッシュで従来方法（レベル、背負子式 GPS ほか）で測量すると、約 40,000 点もの測量が必要となり、その労力は多大なものである。このような測量においても本システムでは、約 1 日で測量～解析を行うことが可能であり、測量に掛かる時間、労力を大幅に低減することが可能であった。

また、現場ではほぼリアルタイム、かつ、立体的に出来形を把握することができるため、手戻りの少ない

効率的な施工が可能であった。

本システムは、本工事で約14ヵ月間の測量業務を行い、目立ったトラブルも無く工事を終了した。

5. 結論および今後の課題

広域測量バギーシステムの測量精度は±5 cm 程度を確保している。また、本システムの導入効果として、広範囲な測量業務の飛躍的な効率化に成果が得られた。

本システムの今後の課題としては、下記の諸点が挙げられる。

- ① より高精度な車両姿勢計測装置の導入などによる測量精度の向上
- ② その他の管理システムとの連携
- ③ 認知度の向上と適用現場の拡大

6. あとがき

近年の建設業界を取巻く状況は、刻々と変化しており、特に情報化、合理化、省力化に関する技術革新のスピードは目覚ましいものがある。これらの技術革新によってもたらされる技術は、コストの低減とともに次

第に標準化され、建設業界に浸透していくものと思われる。今後も、この技術革新のスピードに乗遅れぬよう研究開発に取り組む所存である。

最後に今回の現場導入にあたり、ご指導、ご協力いただいた関係各位に厚く御礼申し上げます。 **JCM A**

【筆者紹介】



上用 敏弘 (じょうよう としひろ)
中部国際空港株式会社
建設事務所
所長



増田 稔 (ますだ みのもる)
東亜建設工業株式会社
土木本部
機電部
電気課長



沼尻 義春 (ぬまじり よしはる)
東亜・熊谷・西松・三井・徳倉協同企業体
所長

絵で見る安全マニュアル 〈建築工事編〉

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

■要因と正しい作業例

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

A5判 70頁 定価650円(消費税込) 送料270円

社団法人 日本建設機械化協会

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

ざいそう

150年前のプロジェクトXのお話

白 崎 勇 一



海底ケーブルの建設技術の開発に携わって30年余になるが、この間の通信技術、海底調査技術、水中・海底作業技術の進歩には感慨深いものがある。

現在は、事前の音響測深機により把握した詳細な海底地形や底質調査データにもとづいて、最適なケーブルルートが決められ、また敷設工事では、相当な荒天時でもGPSによる測位技術で予定ルートを自動操船されたケーブル敷設船が、海底の起伏に応じて過不足無く海底ケーブルを所定の位置に精確に繰り出し、敷設する時代となっている。

しかし150年程前には、音響測深機やGPS、計測制御技術などは影も形も無いし、大洋の深海域の海底地形、底質、流れ、生物に関する研究もまだ行われていなかった。ちなみに音響測深機やソナー等の研究は、タイタニック号の沈没や第一次大戦時の潜水艦登場がきっかけとなった1910年代に入ってからである。

1851年に、英国の商人ブレット兄弟が、英国のドーバーと仏国のカレーを結ぶ海底電信ケーブルの敷設に成功し、世界に先駆けて商用国際通信を開始させた。当時、政治・経済、科学・技術の最先進国であった英国は、大陸や全世界に散らばる植民地・属国との運輸・通信を重視していたが、この英仏ケーブルの成功に刺激され、「世界制覇の第一歩は海底ケーブルの制覇にあり」という国家方針のもと、約50年かけて、7つの海を支配する世界通信網の構築に着手することになる。その初めが、大西洋横断電信ケーブルであった。

海底ケーブルといっても、たかだか50km程度の建設経験しかない時期に、3,000kmの大西洋横断電信ケーブルの建設という極めてリスクの大きい事業を具体化したのは、面白いことに英国人ではなく、34歳の米国ニューヨークの実業家サイラス・フィールドである。

このプロジェクトは、1854年に計画され、4回の敷設工事の失敗を乗り越え、5回目(1866年)に成功したもので、この間の苦闘は、NHKの「プロジェクトX」も顔色なしといったところで、技術史としても経営史としても大変興味深いものである。フィールドは米英両政府や資本家からの事業資金の調達だけでなく、全工事に乗船・参加し、工事が失敗しても、すぐに次の事業プランを作成し、出資者や共同経営陣を説得し、事業を進めるといった優れた手腕を発揮したが、度重なる苦境に直面した時の行動には、感銘を受ける。

この波瀾万丈のプロジェクトは、両国の大きな期待に反して、最初から2回(1857年8月、1858年6月)

続けて敷設工事に失敗してしまう。フィールドは、事業放棄を主張する資本家を説得し、3回目(1858年8月)の工事を実施、なんとか全区間(アイルランドのバレンシアと米国のニューファンドランド間)の敷設を成功させた。両国は、この世紀の偉業に沸きかえり、ビクトリア女王からブキャナン大統領宛の祝電を含め多くのメッセージが英米間で交換された。しかし、苦難は続き、27日後に不通となった。この原因は、ケーブルの絶縁特性がもともと不十分であったところに、2,000Vもの高電圧をかけた不用意な試験により、海中部で絶縁破壊を起こしたためと言われている。

3回目の失敗後の1859年、英国政府は、当時の著名な科学者・技術者を召集し、海底ケーブルの技術的な問題点を2年余をかけて徹底的に検討させ、1863年に事業の実現性を示唆する報告書をまとめた。これによりフィールドは、再び事業再建に動きだした。

4回目の工事(1865年8月)は、新たに製造したケーブルを、当時世界最大の蒸気船グレート・イースタン号(12,000トン)により敷設するという万全の体制で臨んだが、全区間の2/3の敷設を終えた時点で、ケーブルが機械に絡まり切断し、海底に落下する事故が発生した。水深4,000mの深海底から、落下した海底ケーブルを途中まで引き揚げることに成功したが、引き揚げロープの強度不足から揚収には失敗し工事を中断した。しかし、この4回目の工事で、大洋でのケーブル工事に必要なすべての技術を確立したという大きな確信が得られ、その工事報告書は、失敗による失意とは全く逆に、次はこの戦いに勝利するという気概と自信にあふれたもので、感動的ですからある。

最後となる第5回目の工事(1866年7月)は、障害修理のためにも万全の準備を行い、新たに製造したケーブルを搭載したグレート・イースタン号は、極めて順調に全区間の敷設に成功した。その後、グレート・イースタン号は、前年に海底に落下したままになっていたケーブルを引き揚げ、新たなケーブルと接続し、ニューファンドランドまで敷設した。これにより、大西洋に同時に2本のケーブルが構築され、その後の事業展開に大きく貢献することとなった。また、英国は、海底ケーブルの製造技術や通信技術、海洋工事技術で、その後世界を席巻することにもなる。

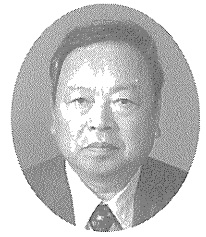
大きなリスクのあるプロジェクトのマネジメントについて、この歴史に学ぶことは多いと思い、紹介した次第である。

——しらすき ゆういち 有限会社マリン・エコ・テック代表取締役——

ずいそう

ホールインワンの確率

深堀哲男



7月末になっても肌寒く梅雨が明けない天候が続いている中で、7月29日に仙台近郊の名取ゴルフ倶楽部の月例会に参加、初のホールインワンを達成した。

当日はインスタート。4ホールボギーで他はパー、40は近頃のない好スコアで終了。午後のアウトホールは難しいホールが続く。昼の飲み方が影響したのか、案の上ボギーが続く。6番ホールは左の林へ打ち込み、第2打がグリーン奥のバンカーへ、ホームランで又バンカーへ4打目はバンカーから出ず、5オン3パットの8の大叩きだ。7番ショートホールは平坦で140ヤード、グリーン手前に深いバンカーがあり、なだらかな受けグリーン、当日のピンは右側でバンカーからははずれている。6番の大叩きでチョコレートも減っており、このホールでニアピンでも狙おうかと、7番アイアンで力まずに打った。ボールは真っ直ぐにピンに向かって飛んで行く。ショットは満足なもので手には心地よい感触が残った。ワンピン手前にバウンド、そのままピンに向かって転がって行ったが、ピンのあたりで消えた。「そんな馬鹿な～」同伴者は「入った、入った」とはしゃぎ立てる。ほんとうに入ったのかとキャディさんに聞いたらすずが年功者「グリーンに行ってカップを見ましょう」と実に冷静な受け答えだ。カップを覗くとたしかに私のボールが鎮座している。感動のホールインワン達成だった。カップからボールを取り出しながら、変な疑問が頭の中を駆け巡った。このホールインワンは偶然の産物か、それとも技術か、またはその両方か、悩む所である。残りホールはボギーとし44、トータル84でホールアウトした。

保険会社のパンフによれば男子プロはホールインワンを出す確率3,700回に1回、女子プロは4,660回に1回、一般ゴルファーではなんと、43,000回に1回だそう。1ラウンドにショートホールが4ホールあるので10,750ラウンドに1回の幸運である。この天文学的数字から見た限りでも、まさしく偶然の産物であり、私の悩みは霧散した。

私のゴルフ歴は、45歳の正月から始まった。正月酒を飲み過ぎたのか、胃が痛み隣の内科医の診立ては、

単なる胃炎でタバコを止めれば治ると言う。タバコを止めたら1ヶ月に4kgも体重が増えた。なんか運動でもしようとゴルフを始めた。ところがこれが大失敗である。ゴルフは痩せるほど運動量が多くない。悪い事に昼食は飲み喰うでは痩せる訳はなく、今では腹が出てしまい、スイングは体が回らず、カップからボールを取るのに苦労している。それでも減量のための運動とこじつけコースへ出かけている。

ゴルフを始めた頃、近くのパブリックコースで第1打をOBし、打ち直しのショットがカップインしたのである。あわてて保険に入った。保険に入ると当然のようにその兆しすらなくなる。年間30ラウンドはコースに出るから、ショートホールで120回打つ。18年間ゴルフをやっているので、2,160回のチャンスがある。ホールインワンの確率は2,160分の1である。前述の43,000分の1と比べると20分の1となり、確率だけで言えば凄いホールインワンと言える。

問題はプレー終了後であった。ホールインワンの保険には入っているが、期限は切れていないか、契約金額は、証券はあるか、どうゆう方法でお祝いをするかなど、心配なことがいろいろある。

たまたま7番ホールには7万円の商品券が懸かっていた。これはゴルフ場からのプレゼントで申請書に署名だけで貰えるそう。女房に話したら「これは私が貰います」と商品券の帰属が一瞬にして決まった。返す言葉が見つからない。

保険会社から届いた書類を受け取ってびっくりした。やたらとサインとハンコがいる。まず同伴競技者のサインとハンコ。キャディのサインとハンコ。倶楽部責任者のサインとハンコ。さすがハンコ大国日本である。しかし、達成者のサインはあるが、ハンコを押す欄がない。保険会社は早い話が本人をまったく信用していないと言う事である。

そもそもゴルフは紳士のスポーツであるはずである。その紳士を信頼出来ないとは、何をか言わんやである。

CONET 2003 見聞記

平成 15 年度建設機械と新施工技術展示会

— 夢ある未来を拓く先進の建設技術 —

International Exhibition for Construction Equipment & Technology

両角和嘉

会 期：2003 年 9 月 4 日（木）～6 日（土）

会 場：幕張メッセ 9～11 ホール

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，農林水産省，緑資源公団，日本道路公団，首都高速道路公団，阪神高速道路公団，水資源開発公団，日本鉄道建設公団，本州四国連絡橋公団，都市基盤整備公団，日本下水道事業団，千葉県，千葉県

1. はじめに

国内を始め，海外からの建設機械も展示，紹介する，いわば建設機械の祭典とも言える「CONET 2003」が今年も開催された。今回の CONET 2003 は，海外から 13 団体，国内でも建設機械関連のメーカーをはじめとして，建設関連業界，官公庁・団体や大学まで 145 の出展者の参加により開催され，9 月 4 日から 6 日までの三日間の来場者は 4 万 1 千人を記録した。

この展示会は，主に建設機械関連メーカー，ユーザ，業団体や大学の協力を得て，最新の建設機械からアタッチメント，部品・関連機器，建設ロボット，さらに最先端の施工技術や建設工事の自動化に関する技術などが展示されるアジア最大規模の建設機械と施工技術の展示会である。

展示会初日，今年の夏の涼しさに反して，ここにきて急に蒸し暑くなったのに加え，CONET の会場は，照明やこれから始まる大イベントに期待して熱気でむんむんしている。筆者も今年は出展する関係者なので，早めに会場に到着し展示するパネルなどを細かくチェックした。

オープニングセレモニーが，会場入口のエスプラナードで始まった。まず主催者代表で社団法人日本建設機械化協会の玉光会長からご挨拶があり，「建設業界の多方面から参加をしてもらったが，特に今回は，大学の研究機関などに多く参加してもらっているということ。また，メーカーとユーザの交流の場であり，世界に誇れる我が国の先端技術を展示したり，広く国民に関心を持ってもらえるよう，ロボットや先端技術を取揃えたので是非見て欲しい」というお話がありました。次に国土交通省の大石技監，経済産業省製造産業局・中嶋次長から祝辞をいただいた後，テープカット，くす玉が割られ CONET 2003 が開幕した。

今回は，「夢ある未来を拓く先進の建設技術」をテーマとして，

- ・建設技術が果たしてきた役割や施工技術と建設機械の係わりを明確に打出し，一般の方々（特に主婦層）に建設技術，建設機械の役割，重要性を PR する，
- ・アジアの中心的な建設機械展示会としてわが国の優れた建設機械および施工技術に関する情報を発信，
- ・各メーカーが戦略として掲げている環境，居住性，操作性に優れた建設機械（油圧ショベル）の展示に重点を置く，

といったコンセプトの基に，幕張近郊の女性 NPO と連携



図—1 案内のパフレット

したシンポジウムの開催を始め、各メーカーが国際的に展開していく建設機械の展示を重点的に、可能な限り英語と日本語の2カ国語表示するなどが特徴である。

この展示会は、1949年（昭和24年）に第1回を開催以来、わが国のそれぞれの時代の先端技術を展示し、今回で39回目を数える歴史あるもので、近年では東京・晴海埠頭、千葉・幕張メッセ・日本コンベンションセンター、東京ビッグサイトと会場を移し、今回再び幕張メッセでの開催となった。筆者は、かつて晴海埠頭で行われていた頃からこの建設機械展示会には参加しているが、あの時は大型建設機械がズラッ（！）と並び、遠くからでもクレーンの林立しているのがよく見えた記憶がある。幕張では、規模はだいぶ縮小されたものの、各社の工夫を凝らした展示や目を引くアトラクションが来場者を楽しませてくれている。

CONET 2003 の見聞記を書くのは、筆者にとって些か荷が重いですが、以下は会場を回って見て感じたことを書いている。見聞記としては、物足りないかもしれないがご容赦願いたい。

2. 特設コーナー

正面入口から会場に足を踏入れると、特設コーナーのパネルが目に入ってきた。何だか今年はいつもとチョット感じが違う。特設コーナーの入口には、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）のロボットが迎え、ズラリと並んだパネルはジャンル別に色分けされ（写真一）、動線につられて奥の方へと進んでしまう。建設に関するあらゆる分野から集めたということであったが、これだけ沢山あるとは正直驚いた。見学者も、自分の興味があるところで立止まっては、パネルを読んでいる。

特設コーナー1では、基礎工、道路、橋梁などの技術が展示され、特設コーナー2では、標準化、建設災害・安全、環境保全、リサイクルなどがズラリと並んでいる。その奥

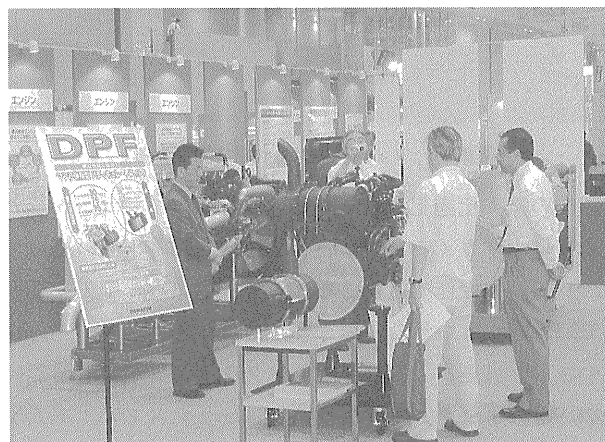


写真一 パネルが並んだ特設コーナー（ジャンル別に色分けされている）

のパープルカラーは、各大学のブースである。20校もの大学が参加して、研究室でのテーマがズラリと出揃った。ほとんどの大学の研究室では、ロボットの研究が多く、近い将来には、建設現場での苦渋作業が人間に取って代わる日が来るかもしれない。

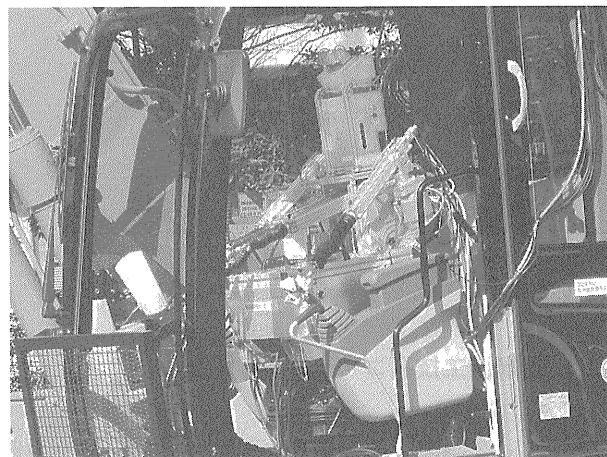
中でも私が興味を持ったのは、東北大学の中野教授が作られた、1本レバーによるバックホウの操作方式であった。作業装置にかかる反力を操作者へフィードバックするシステムで、上部旋回体の旋回角度表示機構と併せ、初心者でも容易に運転ができるようになっているということであった。

エンジンコーナーでは、10月1日から施行されるディーゼル規制に対応するNO_xとPMの除去を両立させた最新のエンジンや環境対策制度も展示されており、熱心に聞き入る見学者も見られた（写真二）。



写真二 ディーゼルエンジンコーナー

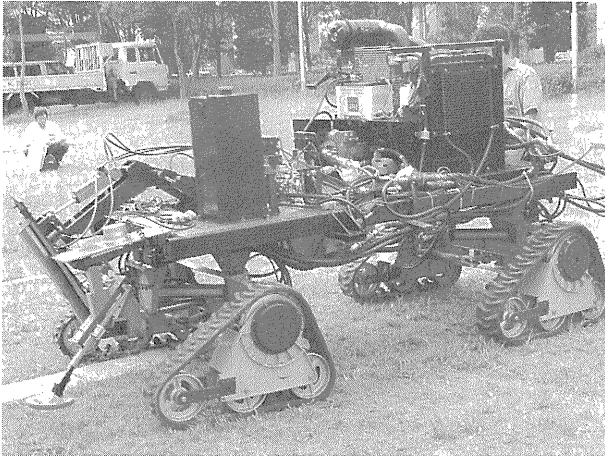
外に出ると何やらガーガーッと建設機械が動いている。無人化施工のコーナーである。国土交通省北陸地方整備局から持ち込んだ遠隔操作方式のバックホウが小気味よくオペレータの操作に反応して模擬運転を行っている。また、国土交通省九州地方整備局からはロボQが出展された。



写真三 バックホウを運転中のロボQ

ロボQは、4本の空気式のアームにより、あたかも一生懸命に人間が運転しているかのように動いている（写真—3）。

外では、他に変わった機械が見学者の目を引いた。これは、東京工科大学・一柳研究室の地雷処理等のベースマシンとして開発された物で（写真—4）、不思議な足回りと変わった動きが印象的であった。



写真—4 フィールドロボ・Mr.あるまじろ

室内の無人化施工コーナーでは、玩具のラジコンクルマに小型カメラを組合わせて、無人化施工機械を再現し、ラジコン操作で遊ぶことによって、無人化施工を理解していただくということのようである。

小さな子供達が、このラジコンクルマで遊んでいたが、この子供達が大人になる頃には、ラジコンで土木工事は当たり前、なんていうことになってしまうのではないだろうか？（写真—5）。



写真—5 ラジコンで遊ぶ子供たち

3. 先端施工技術コーナー

夢ふくらむ未来！ 人が働き、暮らし、憩う空間への優しいまなざしを大切にする出展企業13社が、環境保全、

品質向上、安全化等を図るうえで、効率的な先端施工技術を展示するコーナーで、シールド等の先端技術を模型やパネルにて展示していた（写真—6）。

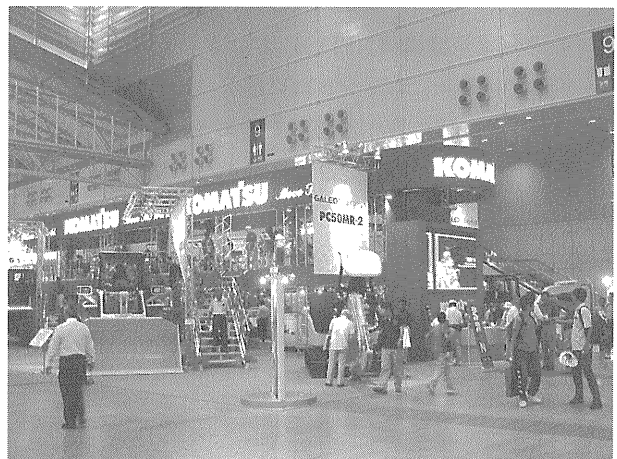


写真—6 先端施工技術コーナー

4. 建設機械

各出展者による展示では、大型から小型までの各種建設機械や構成の部品、関連機器・機材、さらに新しい施工技術の紹介など、建設工事の機械化に関連するあらゆる製品・技術が展示されていた。

K社は、大型の破砕機や非常に大きなバックホウなどの建設機械を並べている（写真—7）。



写真—7 建設機械メーカーのブース

I社は一風変わったミニワークレーン。

S社は大きなアスファルトフィニッシャー。

C社は、得意分野とする大型のホイールローダやフィニッシャーなどが展示され、ここから出てきた見学者は、前回と同様の黄色に黒のシンボル色にCATのロゴ入りの袋を下げている。

T社は、小さなローダと非常に大きなリーチスタッカというコンテナ運搬機械を並べて展示し、その違いによる効果を狙っている（写真—8）。



写真—8 建設機械メーカーのブース

H社は解体・リサイクルをメインテーマにし、ブース全体が一つのコンセプトで統一して展示されており、見学者も思わず覗いてみたくなる上手い展示方法であった(写真—9)。



写真—9 建設機械メーカーのブース

W社は、大きな路面切削機やローラ等ドイツの建設機械を展示しており、大型の機械で日本とは建設機械の考え方が根本的に違うのかな、などと思った(写真—10)。



写真—10 建設機械メーカーのブース

全体的に言えることは、環境・リサイクルが一つのキーワードになっているのか、破碎機やリサイクルクラッシャが多く展示されていた反面、小型の機械も多く小型バックホウベースに取付ける小さなアタッチメントも色々な種類が展示され、細かなニーズにも対応しているのが良く分かった。

国土交通省関東地方整備局ブースでは、「明るい未来のために(国土交通省の事業と新技術)」をコンセプトに、関東地方整備局の主要事業について「安全・安心」「環境」「新技術と情報」「融合・連携施策の推進」の4つの分野に分類し、紹介展示を行った(写真—11)。また、新たに開発された建設機械や災害対策機械なども併せて展示したが、この間、多くの来場者があり、国土交通省の事業を題材としたクイズゲームでは、近くの小学生に大変な人気で(写真—12)、多くの来場者を得ることが出来ました。この場をお借りしてお礼申し上げます。



写真—11 国土交通省関東地方整備局のブース



写真—12 クイズゲームで盛り上がる小学生

5. 特別シンポジウム

特別シンポジウムは、司会に財団法人都市緑化技術研究

所の半田真理子所長、パネラに澁谷禎子日本看護連盟千葉支部長、千葉市地域婦人団体連絡協議会長・市民代表の奥山福子氏、水谷建設株式会社東日本支社の高久田くに総務部総務課長など各方面で活躍していらっしゃる女性を迎え、国土交通省の佐野建設施工企画課長も参加され、社会資本整備において利用者でしかもその半分を占めている女性の立場から「暮らしやすいまちづくり」というテーマでシンポジウムが展開された。さすがに皆さん各界でご活躍している方だけあって自分なりの思想を持っておられ、女性という立場からハードではなくソフト面でのご意見を述べられ、司会の半田所長が

- ・計画の段階から利用者の声を聞く、
- ・インフラストラクチャ整備も量だけでなく質が非常に重要、
- ・街造りがみんなの参加で造られていくべきである、



写真—13 特別シンポジウムの司会者とパネリスト

などの意見として取りまとめられた。

6. おわりに

盛況のうちに CONET 2003 は幕を閉じました。

今回の展示会は、各社の最先端の建設機械や施工技術の展示のみならず、この不況下においての各社の前向きな取り組みを肌で感じ取ることが出来ました。

また、特設コーナーではパネル展示により、建設機械化施工技術と建設機械の歴史、環境・リサイクルコーナーでは、排出ガス・騒音などの環境対策、大学で研究されている建設ロボットなどを紹介するロボットコーナー、ラジコン建設機械、ゲーム機械、シミュレータなどで楽しみながら学ぶキッズコーナー等、建設事業に関連するあらゆるジャンルからの展示があり、事務局の努力も報われたのかなと思います。

また、昨年より一日少ない三日間で行われたにもかかわらず、来場者数も4万1千人を超えたということから、大成功だったのではないのでしょうか。

長引く不況。建設業界とて同じです。しかし、そんな中にも、2008年開催予定の北京オリンピックに向けての中国需要の増大など明るいニュースも見られ、もう一頑張りかなといったところではないだろうか。

次回、2005年には、どんな建設ロボットや新たな建設機械が出てくるのであろうか？ 次回も楽しみに期待して報告を終わります。

(もろづみ かずよし 国土交通省関東地方整備局)

CONET 特別シンポジウム

暮らしやすいまちづくり

(1)

日時 2003年9月6日(土)

場所 千葉市・幕張メッセ

出演者(敬称略)

■司会

半田真理子 財団法人都市緑化技術開発機構都市
緑化技術研究所長

■パネリスト

澁谷 禎子 日本看護連盟千葉支部長、前千葉県
看護協会会長

奥山 福子 千葉市地域婦人団体連絡協議会会長

高久田くに 水谷建設株式会社東日本支社総務部
総務課長佐野 正道 国土交通省総合政策局建設施工企画
課長

9月4日から3日間、幕張メッセで開かれた CONET 2003 (本号 56 ページ参照) で、「暮らしやすいまちづくり」をテーマに特別シンポジウムが開催されました。本号と次号でその概要をご紹介します。



半田 機械に囲まれたこの特設コーナーで「暮らしやすいまちづくり」をテーマに、「CONET 2003」特別シンポジウムを始めます。それでは最初に本日のシンポジウムの趣旨につきまして、佐野課長、よろしくお願いいたします。

佐野 今日は「CONET 2003」のこのような会場でシンポジウム、それも女性の方に囲まれて私1人だけ男性ですが、簡単に趣旨をご紹介します。皆さんご案内のとおり、この「CONET 2003」というのは「夢ある未来を拓く先進の建設技術」というテーマで今年開催されていますが、この会場を御覧いただいたらわかるように、国内はもちろん海外も含めて最新の建設機械あるいは施工技術が展示されています。

今日は土曜日ということもあり、建設業に携わっておられる方のお互いの情報交換ということだけではなく、広く一般の方にもたくさんおいでいた



ております。建設機械あるいは施工の技術というのは今、大変風当たりの強い、社会資本をつくるにあたっての基礎になるものですが、こういった最新の施工技術や建設機械を身近な形で御覧いただき、あるいは場合によっては建設機械の運転席にまで上っていただいて眺めていただき、道路、ダム等もろもろの社会資本を身近な形で感じていただければ、非常にありがたいと思っております。

そういう中でこのシンポジウムを開催させていただく主旨は、どちらかといえばこの世界は男性の世界と見られがちですけれども、やはり女性の目からも社会資本整備、特にこういった社会資本については、つくるだけではなくて有効に使っていただかなければいけないわけでございます。利用者の立場といったところから見ますと半分以上は女性の方でございますから、そういう視点からいろいろ貴重なご意見を賜りたいということで、このシンポジウムが企画されたものです。

テーマ1 暮らしやすいまちづくり

半田 ありがとうございます。それでは早速「テーマ1」に入ります。「暮らしやすいまちづくり」について、澁谷様いかがでしょうか。

澁谷 私は職業柄インフラを利用する観点で最も関心が高いことは、バリアフリーに関するところでございます。バリアフリー化されたインフラが整っていない我が国の中では、高齢者や体が不自由な方々の自立を抑制しているということを、まず指摘させていただきます。

といいますのも、以前私が看護の仕事に携わっておりましたころの患者さんが、九死に一生を得たという大病からようやく回復され、真剣にリハビリに励まれまして車いすで生活できるようになりました。ところが一歩外へ出ますと、歩道が狭く歩道と車道の区別がない、段差も多くあるなど、インフラがバリアフリーになっていないことから、周りも自立できると期待していた方が、ちょっと出かけるにしても介助が必要になることから、最近ではめっきり出不精になってしまいました。

これはほんの一例ですが、私たち医療にかかわる者として、苦しい治療をようやく終わってとても厳しいリハビリを経て、せっかく自立できる日常生活に戻られたのに、インフラが整っていないために自立した生活が送れないということは非常に残念なことです。

さて、今日は「暮らしやすいまちづくり」をテーマに私たち利用者の立場で率直な意見を聞いていただき、より使いやすい生活の場をつくっていただけるよう、国土交通省の政策に反映していただけるということです。体の不



自由な方々の障害の有無や程度は個人の属性であって、尊重されなければならないと切に思うところがあります。ぜひ道路をはじめ鉄道、空港、港湾などのインフラの整備を推進されている国土交通省には、すべての利用者が本当に使いやすいインフラ整備に真剣に取り組んでいただけるようお願いいたします。

半田 ありがとうございます。「暮らしやすいまちづくり」に向けて、奥山様いかがでしょうか。

奥山 今日はこんなにぎやかな建設機械に囲まれて、たくさんの方がお見えでいらっしゃいますが、私の場合はハードな機械に比べて、まちづくりという一つのソフトな面を特に取り上げてお話をさせていただきたいと思います。

私はまちづくりの活動をしている一市民というような立場で、お話をしたいと思っております。一般的にまちづくりといえますと、境界線を見つけることができずにあれもこれも幅広い事柄について課題に挑戦することを大きく括って、「まちづくりの活動」としてとらえるとも考えることも可能だと思います。私の場合は地域で草の根の活動を通して学習をしながら、生活をする住人の目線（そこに住んでいる人の目）で身近な住環境の問題に取り組む活動が、まちづくりの活動になったのだと思います。



私たちは教育文化、福祉、環境問題、それから消費者問題に取り組んでいます。いま一番大事なものは、その勉強を通して安心して暮らしやすい社会の実現を図ることを第一に考えたい、これはみんなの課題でもあります。「結局はだれが使うのか」ということを、

もう一度見直していただけたらいいなというように思っております。

さて、私たちが今回テーマとして考える「暮らしやすいまちづくり」という最初のテーマですが、かつて時代の社会のニーズに合わせてつくられたさまざまなインフラは、時を経るにしたがってそこに住む市民のニーズやその時代の社会や経済情勢、また結果として生まれた環境問題などの要因によって、必要性という点で変化が生じてまいります。以前は十分その機能を果たしたインフラの整備が、現在の人たちにとって必ずしも使いやすいものとは言えなくなっているのです。

公共の利便性という役割のあるインフラとは、当然その時代の社会的な要請を受けてつくられ、時代のニーズを敏感にとらえていくものだと思います。高齢社会を迎えて機能的に不便となるインフラなど、社会の構造の変化にしたがって刷新していくことが大切だと思います。

このようなことから考えていきますと、ポイントの一つとして「暮らしやすいインフラ、暮らしにくいインフラ」



と言いかえることができます。したがってソフトな面でのまちづくりが、これからの重要な要素になると考えられます。それにはやはりそこで生活する人がまちづくりに積極的に携われる環境、人と人とのソフトな面でのかかわりの場が不可欠であると思います。そして二つ目として、まちづくりは行政と市民の共同の作業であるということを申し上げたいと思います。

それから三つ目として、住環境は必然的に人がつくるということを再認識して、市民が個としてのエンパワメントを図ることが何よりも大事なことだと思います。そこに暮らす人も含めて、町の雰囲気を楽しめることができ、この感性を育てる歴史的な背景が存在する町、言いかえますと成熟した大人の町が次の世代に伝わっていくことは、インフラの整備にも基本的な選択肢として影響を与えていくものと考えています。

本日来場の方たちは建設に携わっている方が多いと存じますが、ご専門の視点から助言をしていただくことで、もっとすばらしいまちづくりができるのではないのでしょうか。このように人材の豊かな真の市民参加が問われている現在、市民参加型のまちづくり、地域づくりを支えていく核となる人材がなくてはなりません。繰り返しになりますが、この人材を得た上で「私たちの住む町をどのような町にしたいのか」ということから、まず踏み出さなくてはなりません。

そして21世紀の構想をみんなが生きたものにしていく、そして必要なものと不用なものを選択する目を持つ大人がふえて、私たち市民が本当に必要な施設をしゅん別するということが、私たちの思いをする前に自分たちが成長して成熟した大人にならなければならない、そういうことを私は申し上げたいと思います。

昨今、教育の問題とか家庭でのしつけの問題が常に言われているのですけれども、よい大人になるための教育、それが日本の将来を担う子供たちにも必ず伝わるものと思

ます。一人一人の思いを語り合う中で社会に向かって再生していくこと、人の心や意識を呼び覚ましていくこと、そして社会の中で一つの転換点となるという面で共通項を見出せるのではないのでしょうか。「この点をよくしたい」という人間の気持ちはいつも変わらず存在するものだと思いますが、今のこの時代は、私としてはルネッサンスと呼ぶことができるのではないかと思います。

半田 ありがとうございます。それでは高久田様、よろしく申し上げます。

高久田 私は現在、水谷建設という建設会社の総務課を担当しておりますが、以前は重ダンプトラックといえます50トンクラス及び70トンクラス、90トンクラスというような大きな建設機械に乗務する仕事をしておりました。

ですから今日こうやって会場にいろいろな大きな建設機械がありますけれども、私が乗車したクラスよりももっと小さかったりするのですけれども、私は大型の建設機械に乗車しておりまして、なつかしいなど。10年ほど前はこういう機械を自分で操作して、ダム建設や空港の建設などに携わっておりました。

公共事業という言葉を目にしますと、昨今は公共事業自体が非常に悪者扱いをされているようでございます。何か間違った考え方といいますか、公共事業という言葉が間違ったイメージで皆さんに根づいてしまうのは、非常に悲しいというふうに思っております。私はやはりダムをつくってきた人間といたしまして、私たちが生きる上でもう絶対に不可欠なもの、大切なものが水であったり電力であったりするわけですけれども、そういうものをやはり基盤、基礎としてしっかりと確保ができたことの上によって、暮らしやすさというのを追求できるのではないかと考えております。



今年は世界的にも異常気象が原因でいろいろな災害が発生しております。日本でも大雨の影響で川のはらん、土砂災害、加えて宮城沖の大型の地震などもありまして、非常に災害が多く発生しております。その災害時に復旧作業を行うための設備というのは、ま

だまだ日本では後れているのではないかと考えております。日常生活の基盤に利便性というのを追求するのも確かに必要なことだと思いますけれども、もしものときの備えとでもいいますか、やはり縁の下の力持ち的な存在、それこそがまさに公共事業ではないかと考えております。

ですから今後は、例えば作業内容に適した重機（建設機械）といったものの開発ですとか、それから展示場などを見ていただくと技術の進歩や機械自体の進歩というのはすごく進んでいると思うんですけれども、やっぱりそれは今

後の暮らしやすい社会、それからまちづくりには、なくてはならないものだというふうに実感します。

例えば先ほどバリアフリーの話もございましたけれども、町から段差が一つもなくなってしまったとしたら、やはり小さいお子さんの足の感覚や歩行の技術にも影響を及ぼしてしまったりもする、というふうなこともあるのではないかと。ですから、あらゆる立場の利用者が本当に使いやすく、多くの人々の役に立つものづくりというものを、計画する側と、実際に建設に携わる我々こういった建設機械を使ってくる側、それから使う側の相互理解を深めながら、今後は計画を進めていく必要があるのではないかと。その中において、暮らしやすいまちづくりというのが実現するのではないかと考えます。

半田 ありがとうございます。それではここで国土交通省の佐野課長から、行政としての取り組みなどをコメントしていただけますでしょうか。

佐野 今、3人の皆さんから大変重要なご指摘をいただいております。「暮らしやすいまちづくり」というのが今日のテーマですけれども、暮らしということを考えるにあたっては、暮らしを支えているのはやはり道路だとか、あるいは先ほどバリアフリーの話がありましたけれども駅だとか、もろもろの社会資本といったものが私どもの暮らしの基盤になっているんだということでございます。

それで基盤になっているからこそ、先ほど来、皆さん方からお話がありましたように、使う側に立ってそういったものを整備していかなければいけないと思います。利用者の立場に立って使いやすい社会資本整備をしていく、これはもう私どもは肝に銘じてやっていかなければいけないと思います。ただ単に「予算があるからつくればいいんだ」と、そんな考えでやっていったらとんでもない非難を浴びますし、昨今いろいろマスコミ等からも言われているむだ遣いの象徴になってしまうと思います。そういう意味で利用者の立場に立って、使いやすいことをいろいろ工夫していこうと思います。

ちなみに一つだけご紹介しておきますと、従来、例えば駅ですと鉄道の事業者と駅前広場、あるいは道路を管理しております地元の市町村とか県とか私どもがバラバラに整備していたのを、一緒になって整備をするというような工夫もやるようになりました。こういう厳しい中でも予算的には来年度も相当伸ばして、重点的に取り組もうと思っております。やはり利用者の方に整備ができていよう、千葉近辺でもまだまだ未整備な社会資本はたくさんあります。そういった必要などには整備をどんどん進める、こういう姿勢が非常に大事だろうと思う次第でございます。

(次号に続く)

(文責：国土交通省総合政策局建設施工企画課課長補佐・宮石晶史)

海外便り

エチオピア通信 (7)

中山 実

1. はじめに

本格的な乾季が始まりました。雨が降らず、日差しは非常に厳しい毎日です。しかし、乾燥しているのです、木陰に入れば、涼しい感じです。

さて、エチオピアでは、テフ（粟科の穀物）の粉で作られたインジェラという名前の食べ物が主食です。これは、柔らかい酸味のあるパンケーキのようなものでワットと呼ばれるスパイスの利いた煮込み料理と共に食べます。インジェラは、日本で言えば、米に値する主食ですが、栄養価は米よりも非常に高いです（写真-1）。しかしながら、私は、あまりの酸味のために食べる事を好みません。センターの職員は、私に、「なぜ、インジェラを食べないのだ。こんなおいしいものはない」と、いつも言います。ワットも、かなりの脂っこさなので私は、食べる事を好みません。脂っこい理由は、エチオピア人は、油を多く使えば、料理が上手くなると思っているため、かなりの油が使用されているためです。ここで、牛肉のカイワット（カイワット：色々な種類の肉や野菜をバルバレ（赤唐辛子）で煮たもの）の作り方を記しますので、チャレンジしてみてください。



写真-1 晩御飯

“牛肉のカイワット”

材料＝牛挽肉（300g）、玉ねぎ（4個）、トマト（2個）、トマトペースト（小1缶）、赤唐辛子粉（大さじ2杯）、にんにくと生姜のすりおろしミックス（大さじ1杯）、コショウ（小さじ1杯）、水（500cc）、サラダ油（100cc）

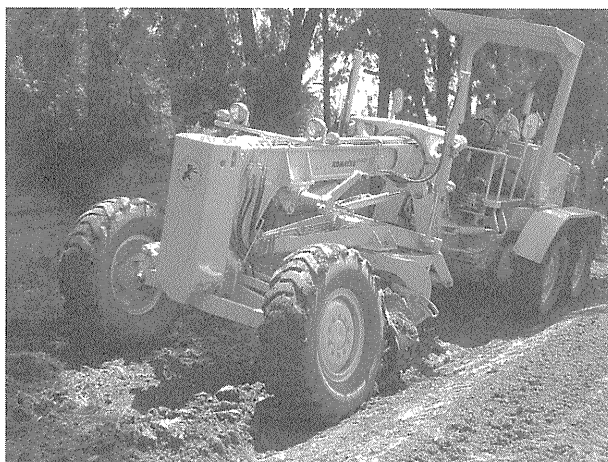
- ① みじん切りにした玉ねぎをサラダ油できつね色になるまでよく炒める。
- ② 赤唐辛子粉を入れてよく炒める。
- ③ ざく切りしたトマトとトマトペーストを入れて炒め、さらに、にんにく生姜と挽肉を加え、よく炒める。
- ④ 水、塩、コショウを入れ、蓋をして時々かき混ぜながら15分ほど煮こむ。
- ⑤ 完成！（赤唐辛子粉は、好みの辛さによって分量を調節する。辛いのが好きな人は、トマトを入れずに作ると良い）。

2. OJT 訓練から明確になった、エチオピアの課題

8月よりOJT研修として、訓練センター内で舗装工事を行っています。これまで、私なりに、現場施工監督者として養成するための技術移転を行ってきましたが、常々、彼らは、「自分は、教わらなくても、問題無く施工を指示できる」等々を言って、あまり人の話を聞かないので、実習を行って確認する事にしたのです。極端に言えば、細かな理論を頭で理解していなくても、今までの経験で施工を知っている事も考えられますし、実際に施工が上手く出来れば、問題なしなのですから。

しかしながら、彼らの施工は日本側から見れば問題山積みです。まず、彼らは、日本のみならず先進国ならどの国でも常識だと思うのですが、工程計画なるものを作りません。エチオピアの習慣だと言ってしまうかもしれませんが、工期の概念が無いと言うのが決定的な要因です。そのため、フィーリングで準備・施工を行っていくのです。それなので、建設機械や材料が、うまく調達出来なければ、調達行為が完了するまで工事はストップします。日本では、工事が始まってから、建設機械・材料の調達の遅れで工事がストップする事は、大災害等を除いて、ほぼ考えられません。なにせ、工事が止まれば、余分な経費がかさむのは、当たり前の事であり、それを阻止するために施工計画を念入りに練ってから工事を開始するからです。これが、現場施工監督者の大きな使命なのです。だから、8月からOJT研修を行っているといいましたが、厳密には、9月中旬よりの開始となりました（写真-2、写真-3）。

計画がないのですから、実際の施工においても、出たとこ勝負の感が否めません。かれらの技量を確認する事が目



写真—2 仮設道路工事



写真—3 仮設道路工事

的でしたので、初めからアドバイスをすることはしなかったのですが、仮設道路建設時にもかなりの問題が生じました。水はけのための側溝がなく、雨が降った時、かなりの雨が流入して、仮設道路にかなりの影響が見られました。そこで、「ここに、小さくて良いから側溝を作らないといけない」とアドバイスをしても、自分の施工が正しいので、決して非を認めませんし、次のような言い訳をします。

「君は、ここに側溝を作れというが、グレーダで作業をしている時に、ここには、パイプが埋まっていたのが発見されたんだ。だから、作る事は出来ない。それにこれは仮設道路だからいらない」と。

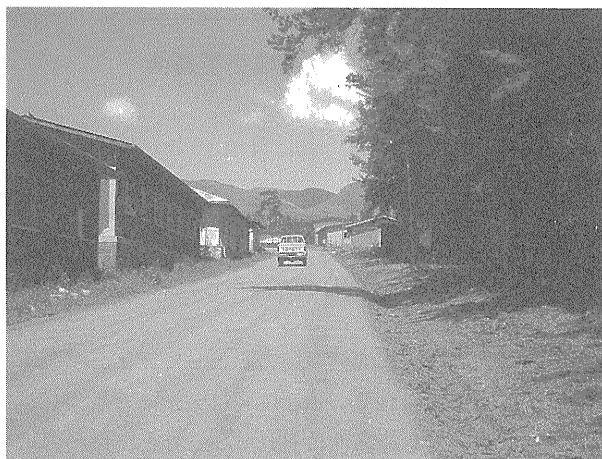
確認してみると、パイプの上を振動ローラで転圧しているではありませんか！

すぐに、

「ここにパイプがある事を施工前に調査して把握しておかなければいけない。もし、パイプがあるのなら、仮設道路を50cmでも、ずらして建設すれば良いのだ。建設場所を確認すると、2mでもずらす事が可能ではないか！ここは、センター内だから問題はあまり発生しないけど、一

般の道路で行った時、一般交通に多大な影響を与えるだろう。具体的には、トラック等の目的地到着時刻が2時間、3時間遅れる事になる。それが、エチオピアの経済に影響を与える事になるのだ。だから、仮設道路といえども、軽くみでは行けない。それに、パイプをなぜ転圧しているんだ。壊れてしまうじゃないか！」

しかし、こんなアドバイスは一切聞きもしません。何せ、「仮設道路は完成したではないか、なぜ非難されないといけない」という考えで頭がいっぱいだからです（写真—4）。



写真—4 仮設道路2（供用中）

だから、このような指摘を行えば、逆に、こいつは土木の何も判っていないと言われます。この点は、理論を技術移転している時からの私とエチオピアサイドとのギャップですが、このギャップが埋まるのかどうか疑問です。なにせ、自分の非を認める事は、自分自身を否定した事に直結するようです。それなので、自分の存在をアピールできないと生き残れないので、とにかく自己顕示欲が強くなるのではないかと推察されるからです。

土木施工は、技術もさる事ながら、段取り（計画）が大きなウェイトを占める事を彼らは理解できません。いまだに、最新技術を学んで、日本のお金があれば、全てが解決すると考えています。物事の過程が完全に抜けきっている状況です。まあ、これだけ、日本に限らず世界各国から援助をされていると、過程が抜けきるのかも知りません。なぜなら、彼らが気付いた時には、すでに過程が抜けている技術を目にしているのですから（例えば、パソコンの存在）。

これが、OJT訓練を開始して、より明らかになったエチオピアの課題だと感じます。

JCMA 報告

ディーゼルエンジンと 環境問題

機械部会原動機技術委員会

1. はじめに

移動式機械、可搬式機械の動力源としてディーゼルエンジンは幅広く用いられている。これはディーゼルエンジンが高い熱効率を有し経済性に優れていること、燃料のエネルギー密度が高く補給無しに長時間機械を運転できること、かつ幅広く流通していること等の理由による。反面、生体に影響を及ぼす恐れがあると指摘されている物質を排出することから、その対策が急務となっている。

そこで、ディーゼルエンジンの排出ガス規制、規制対応技術、そして排出ガス成分に影響を与える燃料性状・品質について報告する。

2. 排出ガスと環境問題

経済の発展、生活の多様化等によるエネルギー消費の増加により、特に化石燃料を使用する機械の排出ガス中の二酸化炭素による地球温暖化、窒素酸化物 (NO_x) による酸性雨、粒子状物質 (PM) による生体への影響等が社会問題になっている。

建設機械用ディーゼルエンジンの排出ガス中に含まれるこれらの物質も例外ではなく、自動車からの車種別排出量に対し、図-1 に示すごとく建設機械の寄与率は NO_x で 19%、PM で 10% と推定されている (環境省中央環境審議会第六次答申資料による)。

一方、燃料性状がディーゼルエンジンの排出ガス性状、排出ガス規制対応の機器類の性能に影響を及ぼすため、原動機技術委員会では油脂技術委員会とも連携を取りながら、かかる諸問題の解決に取り組んでいる。

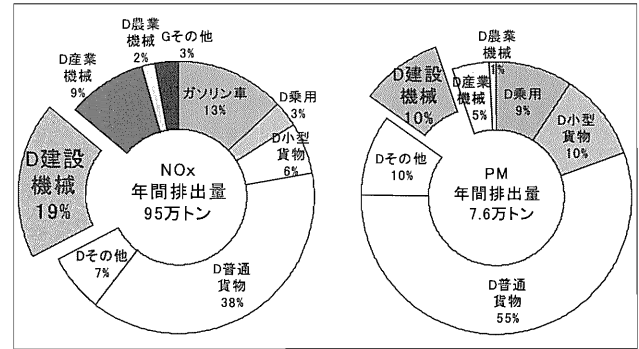


図-1 自動車からの車種別 NO_x 排出量と PM 排出量 (平成 12 年)
出典：環境省中央環境審議会第六次答申

3. ディーゼルエンジンの特徴

ディーゼルエンジンはガソリンエンジン等の他の原動機に比べ熱効率が高いなどの長所を有する反面、表-1 に示すように NO_x や PM の発生が問題になっている。

一方、これらは各メーカーの努力により、近年大きく改善されており、欧州で生産される自動車用エンジンの半数以上がディーゼルエンジンであることが裏付けている。

表-1 ディーゼルエンジンとガソリンエンジンの比較

| | | ディーゼルエンジン | ガソリンエンジン |
|------|---------------|-----------|----------|
| 排出物質 | 窒素酸化物 | △ | ○ |
| | 粒子状物質 | × | ○ |
| | 黒煙 | × | ○ |
| | 二酸化炭素 (燃料消費率) | ○ | × |
| その他 | 騒音 | △ | ○ |
| | エンジントルク | ○ | × |
| | 耐久性 | ○ | △ |

4. 国内排出ガス規制

建設機械のディーゼルエンジンに対する排出ガス規制は「排出ガス対策型建設機械指定制度」と、大気汚染防止法ならびに道路運送車両法に基づく特殊自動車規制がある。

また、本年 6 月に環境省中央環境審議会から第六次答申がなされ、特殊自動車の排出ガス規制に関し、欧米よりさらに厳しい値が答申されている。

特に PM の規制値は現在の規制値に対し 25~50% 削減が必要であり、欧米の規制値に対し 15~37% 低く、世界で最も厳しい値になっている (規制値は本誌 2003 年 9 月号, p. 80 参照)。

更に、公道を走る特殊自動車だけではなく、オフロードの建設機械にも対象を広げること検討することになっており、その動向に注目していく必要がある。

5. 排出ガス規制対応技術

高い熱効率を維持しつつ排出ガス中の NO_x、HC、PM などの物質をバランスよく低減するため、従来にない新しい技術を取入れ排出ガス対策エンジンの開発が進められている。これらは図-2 に示すごとく、時々刻々変化するエンジンの回転速度や負荷に追従して、各要素部品をコンピュータにより適正にコントロールしている。

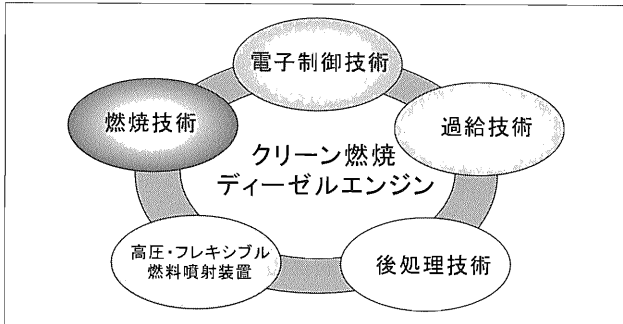


図-2 クリーン燃焼ディーゼルの概念

エンジンの燃焼自体をコントロールするとともに、排出ガスを後処理により更にクリーンにする技術も開発されている。ここでは幾つかの例を紹介する。

(1) コモンレール式燃料噴射装置

高圧ポンプにより加圧した燃料はコモンレールと呼ばれる蓄圧装置に蓄えられ、高圧パイプにより各シリンダに設けられた電磁弁の作動で任意のタイミングにて燃料を噴射できる噴射弁に導かれる。

この装置は、エンジンの低回転、低負荷領域でも燃料を高圧で噴射できること、燃料の噴射時期を回転速度、負荷により適正に制御できること、さらに、1 サイクルのうち複数回燃料を噴射できること、などを特徴としている。

(2) 排出ガス再循環 (EGR) 装置

EGR は一度排出されたガスを再び吸入空気と混合しシリンダ内に導くことで燃焼温度を下げ NO_x の発生を低減する装置である。

また、再循環パイプの途中に水冷式の冷却器を設置し、EGR ガスの温度を低減すると同時に EGR 量を増加することで更なる NO_x 低減効果が得られる。

なお、排出ガス中の硫黄分の影響で腐食の問題が懸念されるため、低硫黄濃度の燃料が必要である。

(3) 後処理装置

シリンダ内の燃焼改善で排出ガス低減が不十分である場

合、既存のエンジンの排出ガス対策用として後処理装置が開発されている。

本年 10 月から都内に乗入れるディーゼル車の排出ガス規制が開始されており、後処理装置が注目されている。現在主として用いられているのは PM 低減のための酸化触媒、パティキュレートフィルタである。

更に、NO_x を低減するため尿素脱硝装置や NO_x 吸蔵触媒の開発が精力的に進められている。

6. 燃料性状がエンジンに与える影響

燃料性状は排出ガス成分に大きく寄与することが知られており、排出ガス規制対応エンジンは 5 章で記したように様々な新技術を取入れ開発されている。一方、燃料の各成分、性状によっては表-2 に示すようにエンジンの性能を 100% 引出すことができないばかりか、故障の原因にもなりかねない。

表-2 燃料性状がエンジンに与える影響

| 装置・手段 | 不具合 | 燃料中の要因 |
|----------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 噴射時期遅延 | 失火、HC、白煙 | セタン指数、アロマ分 |
| 電子制御式燃料噴射装置 | 摺動部潤滑不良 | 低粘度 |
| | 摺動部摩耗 フィルタ詰まり | 燃料清浄度 残炭分 |
| EGR | 配管、冷却器、 ライナ等の腐食 | 硫黄分 |
| パティキュレート フィルタ | 触媒の性能劣化 サルフェートによる PM の増加 | |
| NO _x 還元触媒 | 触媒性能劣化 | |
| ディーゼルエンジンの 燃焼 | 各有害排出ガス成分の 増加 | 残炭分、セタン指数 90% 留出温度 |
| 始動性 | 失火、HC、白煙 | セタン指数、流動点 |

7. おわりに

排出ガス規制に対応すべく技術開発が各メーカーにて精力的に進められている。

排出ガス規制対応エンジンに対しては性能、耐久性を確保するため、使用燃料に関する規格の制定、使用燃料の制限が検討されている。また、東京都では建設機械に使用する燃料には軽油を用いることを定めており、これは他の自治体にも波及してゆくことが予想されている。

経済性や他の機械用燃料との共通性からメーカー推奨以外の燃料を使用しないことが重要であると同時に、性能を維持するためのメンテナンスが必要である。

(原動機技術委員会委員長(代行) 沼田 明)

CMI 報告

施工技術総合研究所における 環境関係業務

西ヶ谷 忠明・佐野 昌伴

1. はじめに

施工技術総合研究所（CMI）は、1964年の設立当初より、騒音、振動、排ガス、坑内環境（粉塵）の問題など、環境に関する業務を実施しています。その後、これにヘドロ処理、水質浄化、産業廃棄物の有効利用なども加わり、時代の要請に対応してますますその範囲を拡大しています。CMIにおけるほとんどの業務は委託業務として行われております。ここでは、その中から平成14年度に実施した環境関係の業務をご紹介します。

表—1 平成14年度の環境関係業務

| 件名* | 委託者 |
|--------------------------------|--------------|
| 富士山峡谷部資材運搬手段検討業務 | 中部地方整備局 |
| 刈草圧縮成型加工装置追跡調査 | 中部地方整備局 |
| 水草処理機械開発に関する検討業務 | 九州地方整備局 |
| 流木処理に関する調査検討業務 | 九州地方整備局 |
| 建設機械の排出ガス低減に関する検討業務 | 中部地方整備局 |
| 遮音壁開口部における騒音対策検討業務 | 近畿地方整備局 |
| 1号賤機山トンネル自歩道環境改善詳細検討業務 | 中部地方整備局 |
| 建設機械発生音の広帯域測定手法および低減対策検討業務 | 関東地方整備局 |
| 工事実施による大気質環境に係わる環境影響評価に関する検討業務 | 関東地方整備局他 |
| 建設施工における地球温暖化対策検討業務 | 関東地方整備局 |
| 建設施工の騒音・振動対策技術検討業務 | 近畿地方整備局 |
| 工事騒音・振動・大気質予測データ解析検討業務 | 土木研究所 |
| 管内トンネル施工法検討業務委託 | 中部地方整備局 |
| 低騒音舗装の機能維持管理に関する検討業務委託 | 四国地方整備局 |
| 振動防止技術指針策定調査 | 環境省 |
| 排出ガス対策型エンジンの評定 | メーカー12社、64件 |
| 排出ガス対策型黒煙浄化装置の評定 | メーカー1社、1件 |
| 低騒音型建設機械の証明 | メーカー39社、342件 |
| 建設機械の排出ガス浄化装置審査証明 | メーカー1社 |

* 掲載順不同

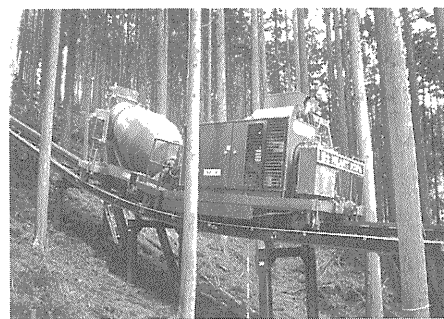
2. 平成14年度の環境関係業務

表—1は、CMIの平成14年度業務から環境に係わるものを抜粋しています。大きくは検討業務と評定・試験業務に分けられます。検討業務は全て官庁からの委託で、評定・試験業務は民間からの委託でした。表の掲載順は無作為です。ここで各業務の内容を詳しく説明することはできませんが、検討業務は機械設備等の開発要素を伴うものと、工事の環境対策として行うものがあります。平成14年度は、15件のうちの8件が機械設備等の開発要素を伴い、7件は工事の環境対策でした。次に6件抜粋して少し詳しく説明します。

3. 検討業務

(1) 富士山峡谷部の資材運搬手段検討

富士山山間部の砂防事業ではコンクリート等の資機材運搬が必要になりますが、運搬路を設けたのでは森林の伐採が必要となり自然環境を損なう恐れがあります。そのため樹林を迂回して伐採を最小限に抑えた運搬手段の技術開発を行い、平成7年度に現地に総延長352mの軌条を敷設し、運搬作業や試験走行を続けてきました。この設備は傾斜30度でも3トンまでの荷物を運べるうえ、軌条が地面から浮いているため下を鹿などの動物が移動でき、下草などへの影響も少ない等の特徴があります。平成14年度は、めったに使われることのない非常用ブレーキの作動確認などを行いました（写真—1）。



写真—1

(2) 刈草圧縮成型加工装置の開発

刈草圧縮成型加工装置は、除草した刈草を焼却せずに圧縮後、高圧蒸気処理（マット化）することにより、減容化と種子の発芽防止を行い、防草マット等として還元することを目的に開発したものです。平成13年度までに実機の詳細設計が終了しました。平成14年度はマット化した製品の雑草種子死滅効果に着目し、製品の用途拡大及び処理



写真-2

時間の短縮を目指した「マルチング材」の製造調査を実施しました（写真-2）。

（3） 工事騒音・振動・大気質予測データ解析検討

建設工事段階の環境影響評価が法制化されたことに伴い、調査・予測・評価手法の精度向上を図るため、国土交通省において各種の工事データが収集されています。CMIは、このデータの解析検討を行っています。平成14年度は、騒音の予測と実測の比較検討も行いました（写真-3）。

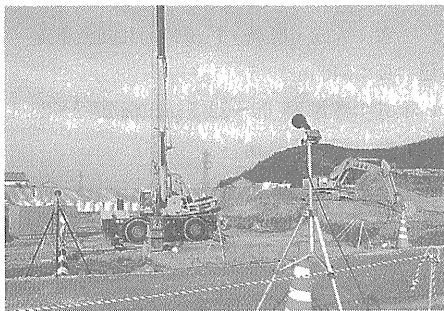


写真-3

（4） トンネル自歩道環境改善の検討

この課題は、延長534mの片側1車線対面通行として供用されているトンネル自歩道の大気質の改善を目的として検討されています。平成13年度の検討結果をもとに、平成14年度は全国でも初めての取組みとしてワークショップの開催や、トンネルの一般利用者からのアンケート調査・現地体感実験等を実施しました。また、柱等を除き、ほぼトンネル延長方向全てに透明板を設けて、歩道部を覆って車道部と分離する構造案として詳細設計を行いました（写

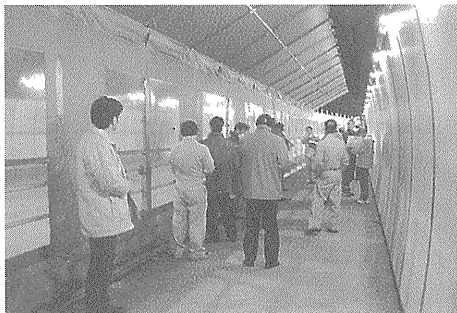


写真-4

真-4)。

4. 評定・試験業務

（1） 排出ガス対策型エンジンの評定

排出ガス対策型建設機械としての指定を受ける際は、搭載エンジンが国土交通省の認定エンジンであることが必要です。CMIはエンジンメーカー各社の依頼に基づき、立会いにより対象エンジンの評定試験を行って、評定書を発行しています。この評定書は、国土交通省に認定申請を行う際、基準に適合することを証明する書類となります。平成14年度は、64件の評定を行いました。

（2） 低騒音型建設機械の証明試験

CMIは、環境騒音が40dB程度の静かな環境にあるため、建設機械の騒音証明を行うのに適しています。測定設備は国土交通省の低騒音型建設機械の指定に関する規程に定める条件（ISO 6395と同等）を完全に満たしています（写真-5）。平成14年度は、342件の証明試験を行いました。



写真-5

5. おわりに

今回は、平成14年度の環境関係業務を中心にその一端をご紹介します。どの業務も委託者の熱心なご指導を得て成り立っております。この場をお借りして感謝申し上げます。今後も、さらに多彩な要求に対応できるよう研究・開発を続ける所存ですので、ご支援をお願い致します。

JICMA

【筆者紹介】

西ヶ谷 忠明（にしがや ただあき）
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第四部部長

佐野 昌伴（さの まさとも）
社団法人日本建設機械化協会
施工技術総合研究所
研究第四部主任研究員

部 会 報 告

高速川崎縦貫線 KJ 124 工区 (4)~KJ 132 工区 (1) トンネル工事

機械部会トンネル機械技術委員会

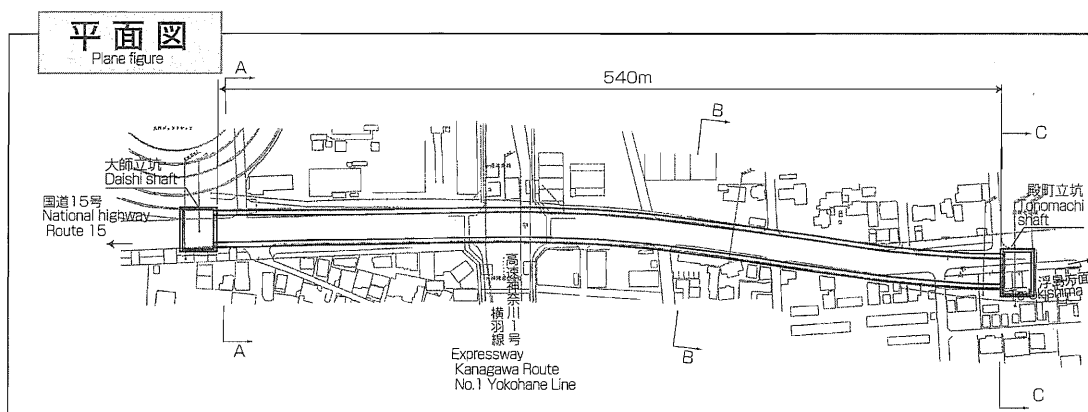


図-1 工区平面図

機械部会トンネル機械技術委員会では、平成15年8月6日(水)首都高速道路公団神奈川建設局が建設を進めている高速川崎縦貫線(国道15線(富士見)から国道409号に沿って川崎浮島ジャンクションを経てアクアラインを結ぶ)の大師ジャックション~殿町間において施工中のマルチマイクロシールドトンネル(MMST)工事の現場見学会を開催した。

1. 工事の概要

MMST(マルチマイクロシールドトンネル工法)を用いた本工事は、国道15号(富士見)を出発点として国道409号に沿って川崎浮島ジャンクションを経てアクアラインを結ぶ高速川崎縦貫線(7.9km)の内、540m区間で行われている。

MMST区間は大師~殿町間で、トンネル内の道路は大師立坑付近では上下2段となっているが、浮島方向に向かうにしたがって徐々に位置を変え、殿町立坑付近では左右に並んだ状態となる。

- ・発注者：首都高速道路公団神奈川建設局
- ・施工者：大成・鹿島・戸田特別共同企業体
- ・掘削延長：540m
- ・トンネル外寸：高さ24.05~22.5m，幅27.9~26.1m
- ・掘削断面積：671~594m²
- ・内部掘削断面積：413~353m²
- ・縦断線形：最大2.5%
- ・土被り：4.8~12.6m

2. MMST工法の特徴

MMST工法は外殻と呼ばれる外側の壁を複数の小型シールドマシン(単体シールドマシン)で掘削し、これらを相互につなぎ合わせた後に内部の土を掘削してトンネルを構築する工法であり、以下の特色を持っている。

- ① 環境保全に有利である

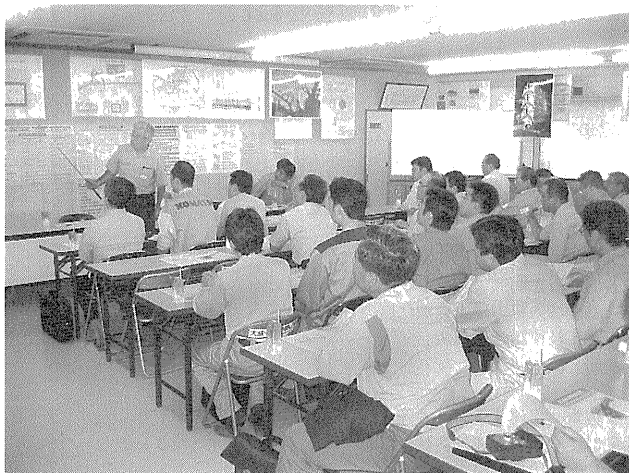


写真-1 工事概況説明

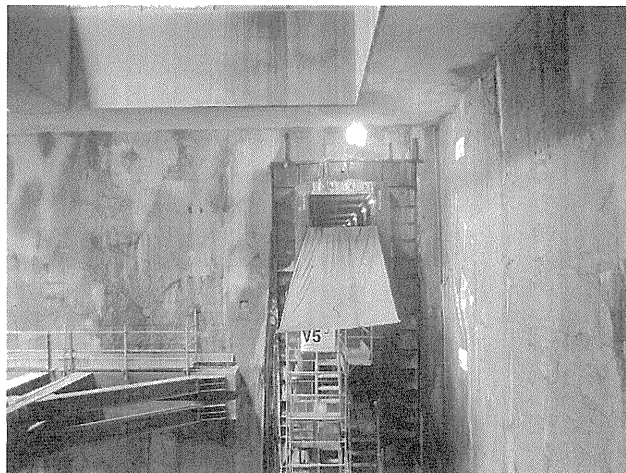


写真-2 掘削済み単体トンネル(縦型)

地中でトンネル建設を行うため、通常の地表面から掘削してトンネル建設を行う開削工法と比較して、建設時の騒音、一般交通への影響等周辺の環境保全に有利である。

② 可変断面 (図-2)

接続部の間隔を広げることで、トンネルの大きさを変える事が可能である。

③ 立坑スペースが小さい

小型シールドマシンで掘削するため、機械・資材等を投入する立坑スペースを小さくすることができる。

④ 外殻内部の掘削は通常の掘削機械で可能 (図-3, 図-4)

外殻部構築が終わった後に内部を掘削するため、掘削は通常の掘削機械で行うことが出来る。掘削土についても建設残土扱いとなる。

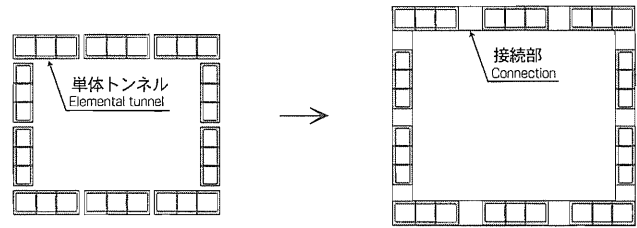


図-2 トンネル断面可変の概念

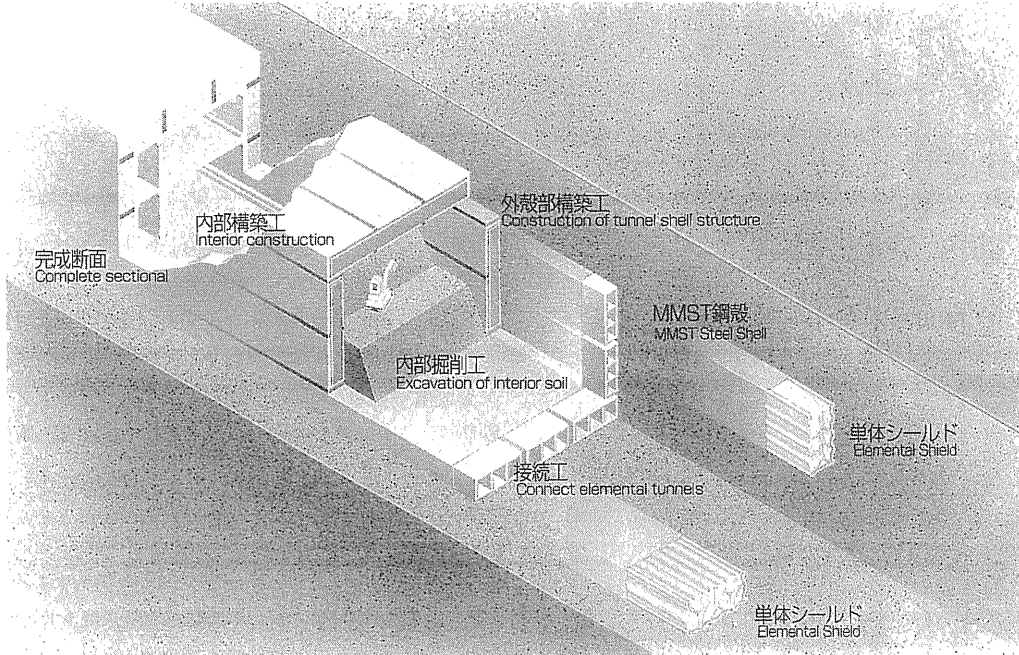


図-3 施工イメージベース図

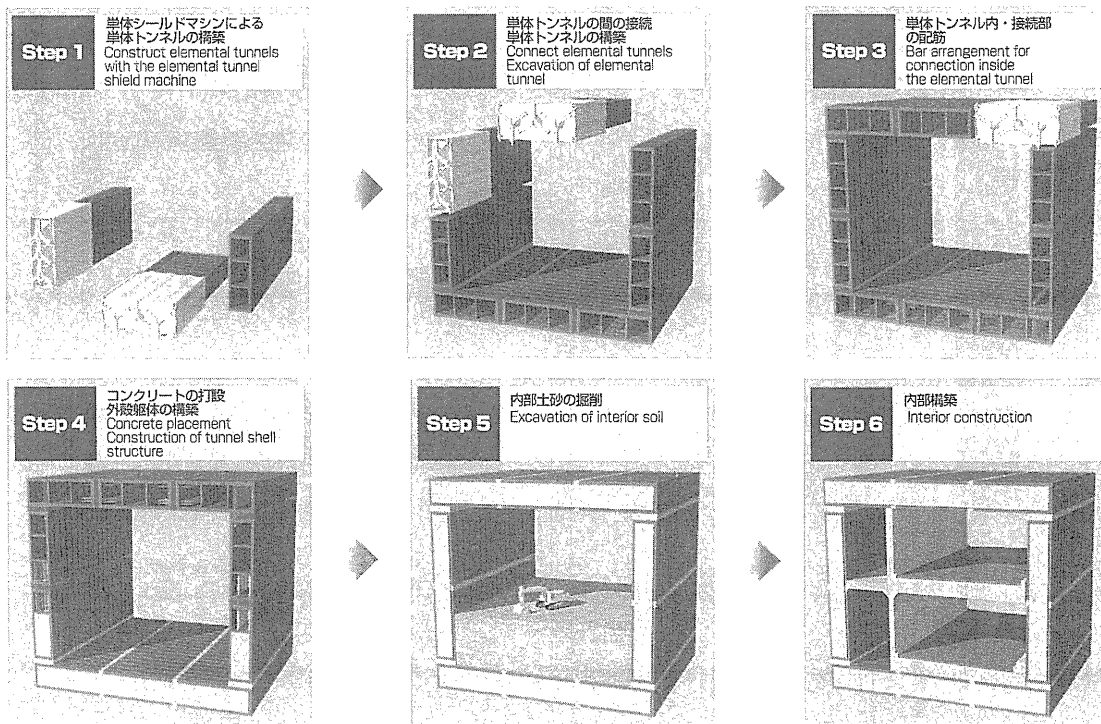
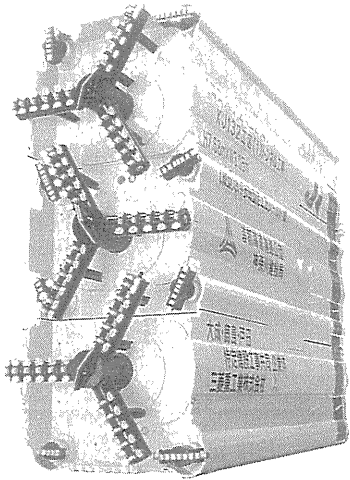


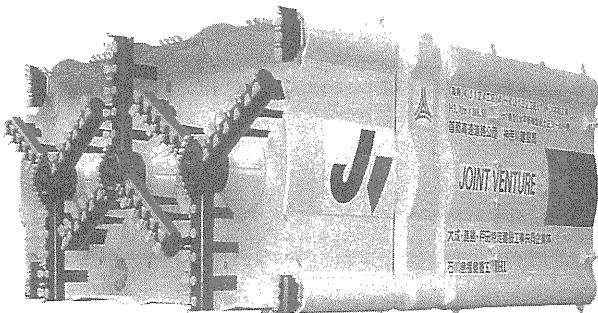
図-4 MMST 工法施工手順

3. シールドマシン

MMST 工法は、縦型シールドマシンと横型シールドマシン（写真—3）により縦型・横型の単体トンネルを掘削後、単体トンネル



縦型シールド機
Vertical shield machine



横型シールド機
Horizontal shield machine

写真—3 MMST シールド機

間を接続し外殻を構築する。本工事においてシールドマシンが掘削する土質は、やわらかい粘土質が多く、また土被りも 4.8~12.6 m と低土被りであるため泥水式では噴発の恐れがあり、泥土圧式が採用されている。

縦型・横型シールドマシンとも 2 台ずつ製作され、単体トンネル掘進にあたる（表—1）。

表—1 シールド機仕様

| 項目 Item | 縦型シールド機 Vertical shield machine | 横型シールド機 Horizontal shield machine |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 掘削形式 Excavation method | 泥土圧式 High density slurry shield | |
| シールド機外寸法 Overall dimensions | 3,190×7,850×9,720 | 3,900×8,800×10,090 |
| マシン全装備重量 Total working weight | 547 t | 670 t |

4. MMST 鋼殻構造

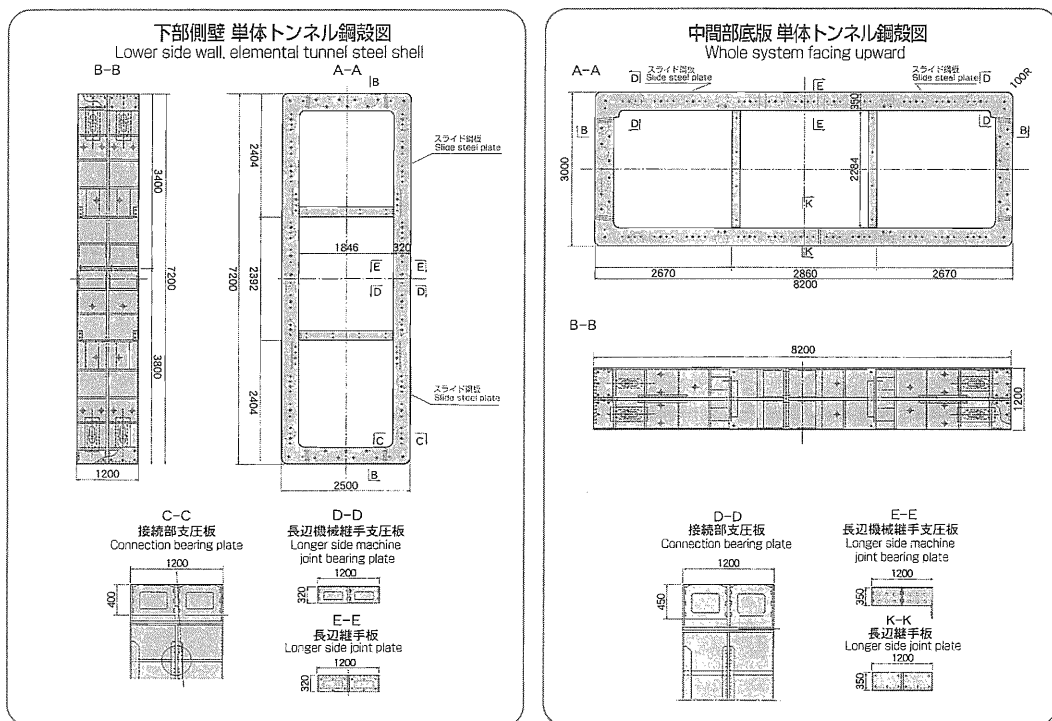
単体トンネルは、縦型・横型シールドマシンにより掘削した後に鋼殻セグメントを組立て、覆工体構築とする（図—5）。

さらに、隣り合った単体トンネル間を繋ぎ合わせることでトンネルの外殻を形成する。外殻は、鋼殻内に鉄筋を組立てた後コンクリートを充填する複合構造（SRC 構造）と、単体トンネル間接続部の鉄筋コンクリート構造から構成されている（図—6、図—7）。

5. 見学後記

シールド工法により大断面トンネルを構築するうえで、従来の円形断面では必要断面に対して掘削断面積が増大してしまうことから、近年非円形断面シールドの技術開発や実施工が行われてきている。

今回見学する機会を得た MMST 工法は掘削断面の効率的活用が



図—5 単体トンネル鋼殻構造図

Image of the connection support method

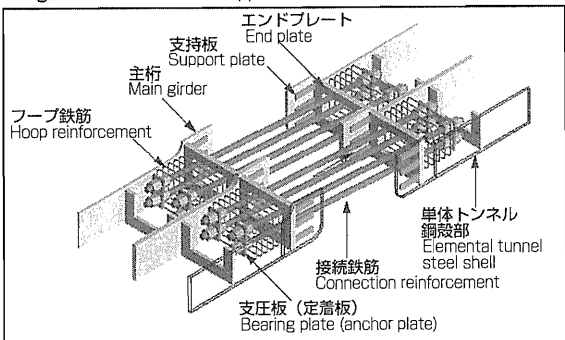


図-6 接続部支圧方式イメージ図

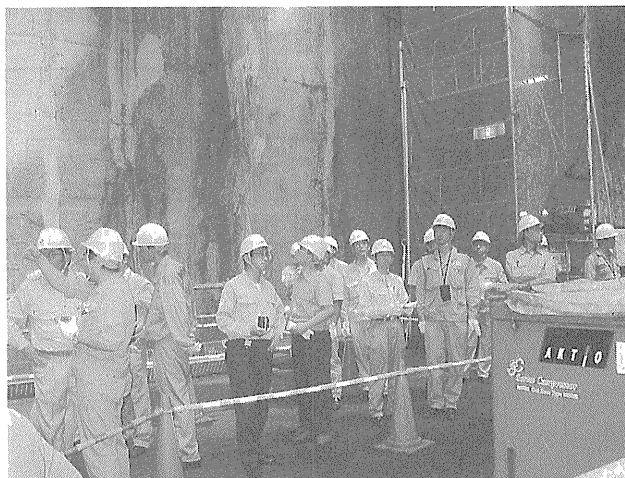


写真-4 坑内見学

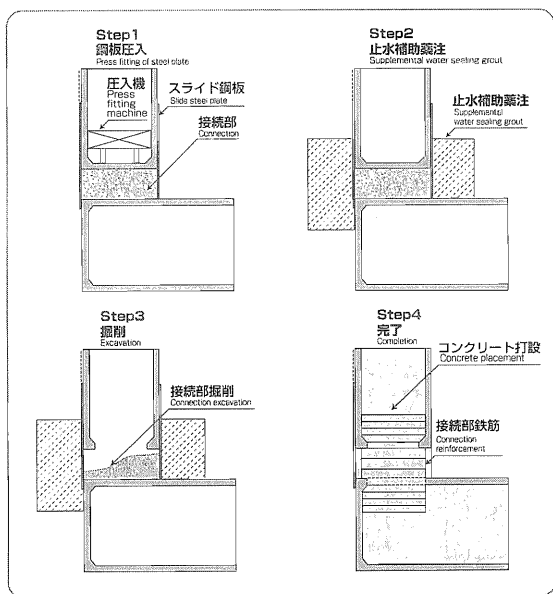


図-7 接続部施工手順

できるという特徴のみならず、小型シールドマシンにより外殻を形成し、内部を普通建設機械で掘削するという都市部大断面トンネル構築において従来の円形シールド工事に對比して施工設備を合理化できる工法である(写真-4)。

本工事に先立ち、事前に試験施工を行い工法の技術面確認を行っているが、施工中の現在も、接続部施工のためのスライド鋼板圧入機の開発や鋼殻内の配筋に先立って鋼殻リブを切断使用する自動切断機などを開発中であり、施工と技術開発が並行して行われている。

施工延長は540mと短い、単体トンネルの発進・到達・段取替えを繰り返す、また立坑内についても単体トンネルの発進到達高さが変わるため作業床の大規模な段取替えが必要で、大型切梁等盛替えコンクリート工が入ってくる。

このような煩雑かつ未経験に近い大型工事について、苦心しながらも着実に施工している姿が印象的であった。

最後に親切丁寧な工事説明や現場案内をしていただいた大成・鹿島・戸田特定建設工事共同企業体の森田所長をはじめ職員関係各位に深く感謝いたします。

(トンネル機械技術委員会委員長・大坂 衛)
(トンネル機械技術委員会幹事・篠原慶二)

建設機械図鑑

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

A4判 102頁 オールカラー 本体価格2,500円 送料600円

社団法人 日本建設機械化協会

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

新工法紹介 広報部会

| | | |
|--------|---|-------------------|
| 04-259 | 非接触給電式バッテリー機関車 (Contactless Power Transfer System B. L.) | 前田建設工業 トモエ電機工業 |
|--------|---|-------------------|

概要

近年、中間立坑構築用地難、大深度地下利用拡大の流れの中でシールドトンネルの1工区あたりの工事延長は延びる傾向にある。このような長距離シールド工事の中で、施工の高速化を図るためには坑内搬送の長距離対応が求められる。しかし従来から用いられている鉛蓄電池式バッテリー機関車では1充電当たりの走行可能距離に限りがあり蓄電池の換装・充電が避けられない。このため長距離シールド工事において高速掘進に必要な搬送サイクルを確保しようとすると機関車編成を増やしたり、走行速度を高めるなど設備面や安全面に課題を残す。

そこで前田建設工業とトモエ電機工業は、非接触給電システムと大容量のリチウムイオンバッテリーを組み合わせ、走行中においても充電可能なバッテリー機関車を開発した。

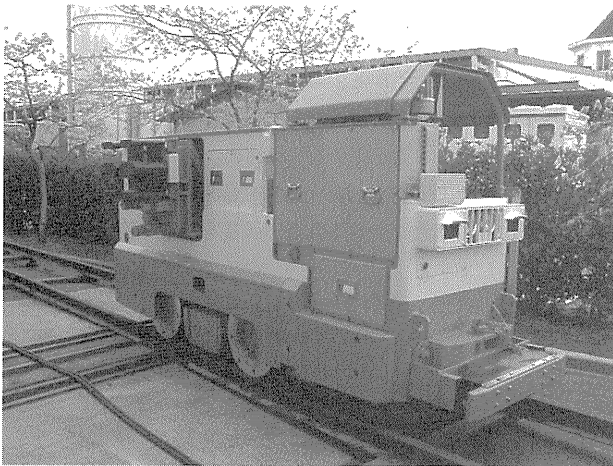


写真-1 非接触給電式バッテリー機関車外観

給電原理

トラックケーブルに高周波交流電流を流すことで、トラックケーブル周辺に、磁界を発生させる。

ピックアップはこの磁界変化を電気エネルギーに変換する。流している電流が交流であるためピックアップはトラックケーブル区間なら移動中でも停止中でも電気エネルギーを取出すことが可能である。

システム構成

システムは車上設備と坑内に設置する固定設備に大別できる。

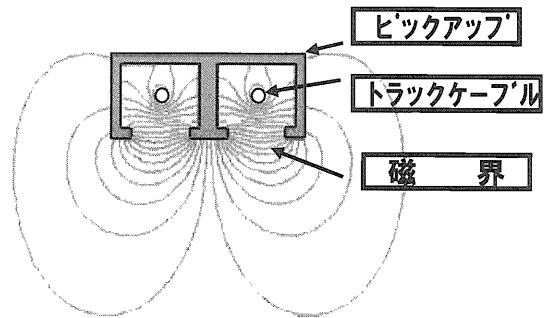


図-1 非接触式給電の原理

固定施設は、トラックケーブルと電流を通電するトラックサプライ、通電時の位相を整え効率を高める補償器から成る。

車上設備は、ピックアップとピックアップを出入れする可動装置、取出した電流を整流するレギュレータ、急速充電可能な大容量リチウムイオンバッテリーとバッテリーチャージャーから成る。

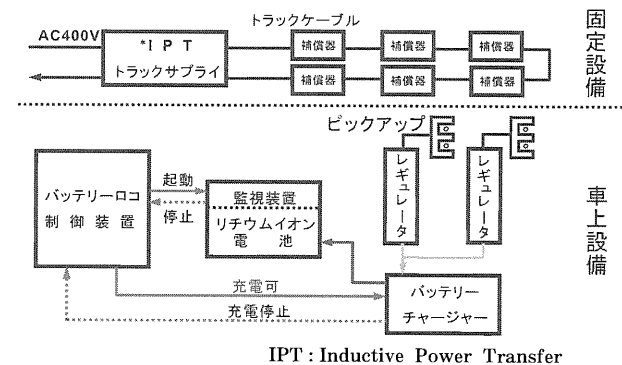


図-2 非接触給電式バッテリー機関車システム構成

特長

- ・給電区間の区間長、移動速度の制約がない
- ・給電ケーブルは水に濡れてもショートしない
- ・感電の恐れがない
- ・給電ケーブルとピックアップは機械的接触がないため定期交換は不要

実績

- ・北部処理区鶴見第二幹線下水道整備工事

工業所有権

- ・特許出願中 (1件)

問合せ先

トモエ電機工業 (株)

〒140-0013 東京都品川区南大井 6-28-6

Tel : 03(3762)3117 ; Fax : 03(3763)8601

| | | |
|-------|----------------------------|------|
| 05-58 | 全く排泥を出さない地盤改良 工法：AMP 工法 | 西松建設 |
|-------|----------------------------|------|

▶概要

本 AMP 工法は、特殊ループ式ビット（写真-1）を装着した単軸の攪拌ロッドを用い、機械攪拌と超高圧噴射攪拌を併用することにより、地盤変位を抑制し、排泥を出さずにビット径に応じた大口徑の改良体を造成する機械攪拌エアミルク混合圧送工法である。

▶特徴

性能に関する特に大きな特徴を以下に示す。

- ① 特殊ループ式ビットの形状効果およびエアのみでの削孔等の施工方法の工夫により、周辺地盤への影響がほとんどないうえに、排泥が全く生じない。
- ② コンパクトな機械設備（幅 2.6 m×長さ 6.7 m×高さ 3.1 m）による施工が可能であるため、非常に狭い場所や上空制限のあるような限定された場所での施工も行える。

噴射する（20 MPa）場合の改良径は、φ 2,500 mm まで可能である。噴射しない場合は、改良径は φ 1,500 mm までである。

▶用途

- ・基礎、盛土等のすべり破壊の防止
- ・液状化対策
- ・掘削工事の底盤安定



写真-1 AMP 施工機械

- ・立坑背面の止水・土圧軽減
- ・発進・到達坑口部の防御

▶実績

- ・日本道路公団東京外環自動車道三郷ジャンクション地盤改良工事他

▶工業所有権

- ・特許番号第 03391781 号

▶問合せ先

西松建設(株)技術管理部ソリューションチーム

〒105-8401 東京都港区虎ノ門1-20-10

Tel : 03(3502)0545 ; Fax : 03(3502)0714

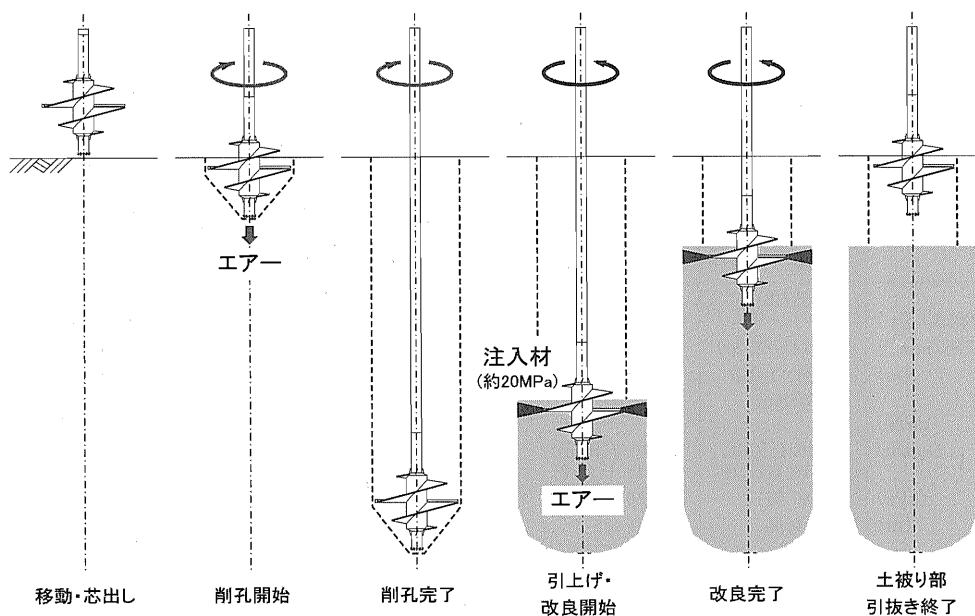


図-1 施工図

新機種紹介 広報部会

▶ <01> ブルドーザおよびスクレーパ

| | | |
|------------|-----------------------------|----------------------|
| 03-<01>-04 | 新キャタピラー三菱 ブルドーザ D5Nほか | '03.08 発売 モデルチェンジ |
|------------|-----------------------------|----------------------|

高位置スプロケット、密封潤滑式トラックなどを採用して耐久性を向上しているブルドーザ2機種についてのモデルチェンジである。エンジンは、油圧と電磁バルブによって燃料噴射を電子制御するシステム（Hydraulic Electronic Unit Injection）や吸気温度を下げるアフタクーラ（AATC, Air to Air After Cooler）の採用などによって、日・米・欧の排出ガス対策（2次規制）基準値をクリアするとともに低燃費性を実現している。電子制御トランスミッションでは、3種類の前後進速度段の組合せを設定できる3モードクイックシフト機能や、大きな負荷がかかった時にHi/Loモード切替方式でオートシフトダウンする機能を備えている。ステアリング装置は電子制御湿式多板クラッチ・油圧作動式を採用しており、さらにD6Nではフルタイムで両トラック駆動のディファレンシャルステアリング仕様も設定している。ステアリング、変速、前後進切替などの操作は左手のフィンガコントロール式であり、エンジンロットルコントロールは電子式Hi/Lo（スイッチ式）+デセルペダルによる調整式である。標準装備の密閉加圧式ヘッドガードキャブはガラス面積が大きく、前後、左右の視界を向上している。エンジンオ



写真1 CAT D5N (LGP) ブルドーザ (湿地車)

イルおよびエンジンオイルフィルタの交換間隔を500hとしてメンテナンス性も向上した。

▶ <02> 掘削機械

| | | |
|------------|---|----------------------|
| 03-<02>-16 | コマツ 油圧ショベル PC400 _{LC} ほか | '03.09 発売 モデルチェンジ |
|------------|---|----------------------|

土木工事、解体工事から砕石工事にまで幅広く使用されるPC400/PC450（砕石仕様）について、生産性と低燃費性の両立、居住性、安全性、整備性、環境適合性の向上、稼働情報管理機能の付加などでモデルチェンジしたものである。日、米、欧の排出ガス対策（2次規制）基準値をクリアするエンジンを搭載し、大作業量対応のアクティブモードと軽負荷作業対応のエコモードを設けて効率の良い生産性を実現した。ワンタッチパワーアップ機能の他、ブーム押付力2段切換（高圧/低圧）機能を備えて作業効率を高めるとともに、トラックゲージ幅のアップなどにより側方安定性を向上した。労働安全衛生法適合のヘッドガードキャブはダンパマウントにより低振動を実現しており、オペレータ耳元騒音75dB(A)を達成した。搭載の多機能マルチカラーモニタでは、作業モード切替などのほか、健康診断システム（EMMS）による異常情報や部品交換

表-1 D5Nほかの主な仕様

| | D5N | |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| | 湿地車 (LGP) | 乾地車 (XL) |
| 運転質量 (ヘッドガードキャブ付き) (t) | 13.2 | 11.9 |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 86(117)/2,100 | 86(117)/2,100 |
| ブレード幅×同高さ (m) | 3.36×0.905 | 3.075×1.11 |
| ブレード最大チルト量 /最大アングル角 (m/度) | 0.49/25 | 0.46/25 |
| 最高走行速度 F_3/R_3 (km/h) | 0~9.2/0~11.8 | 0~9.2/0~11.8 |
| 接地圧 (kPa) | 32 | 48 |
| 最低地上高 (m) | 0.425 | 0.385 |
| 全長×全幅×全高 (m) | 4.975×3.36 ×3.06 | 4.555×3.075 ×2.98 |
| 価格 (百万円) | 17.5 | — |
| | D6N | |
| | 湿地車 (LGP) | 乾地車 (XL) |
| 運転質量 (ヘッドガードキャブ付き) (t) | 16.55(16.85) | 15.55(15.85) |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 108(147)/2,200 | 108(147)/2,200 |
| ブレード幅×同高さ (m) | 3.86×1.025 | 3.275×1.195 |
| ブレード最大チルト量 /最大アングル角 (m/度) | 0.52/25 | 0.52/25 |
| 最高走行速度 F_3/R_3 (km/h) | 0~10.4(10.3) /0~13.1(12.9) | 0~10.4(10.3) /0~13.1(12.9) |
| 接地圧 (kPa) | 30(31) | 50(51) |
| 最低地上高 (m) | 0.55 | 0.425 |
| 全長×全幅×全高 (m) | 5.465×3.86 ×3.12 | 4.8×3.275 ×3.07 |
| 価格 (百万円) | 21.8 | — |

(注) ステアリングクラッチ/ブレーキ仕様 [ディファレンシャルステアリング仕様] の書式で示す。

表-2 PC400_{LC}ほかの主な仕様

| | PC400(LC) ₇ | PC450(LC) ₇ |
|----------------------------------|---|-----------------------------|
| 標準バケット容量 (m ³) | 1.9 | 1.9 |
| 機械質量 (t) | 42.4(43.5) | 44.0(44.6) |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 246(335)/1,850 | 246(335)/1,850 |
| 最大掘削深さ×同半径 (m) | 7.82×12.025 | 7.79×12.005 |
| 最大掘削高さ (m) | 10.915 | 10.925 |
| 最大掘削力 (バケット) 通常/ワンタッチ (kN) | 256/275 | 259/278 |
| 作業機最小旋回半径 /後端旋回半径 (m) | 4.735/3.645 | 4.805/3.645 |
| 走行速度 高速/中速/低速 (km/h) | 5.5/4.4/3.0 | 5.5/4.4/3.0 |
| 登坂能力 (度) | 35 | 35 |
| 接地圧 (kPa) | 79(66) | 82(78) |
| 全長×全幅 (輸送時/作業時) ×全高 (m) | 11.94×(2.995/3.49) (3.09/3.59)×3.635 | 12.04×(3.145/3.49) ×3.66 |
| 価格 (百万円) | 33.5(34.5) | 35.3(36.6) |

(注) ロングクローラ仕様で数値が異なる場合、〔 〕書きで示す。

新機種紹介



写真-2 コマツ「GALEO」PC 450₂油圧ショベル

時期などが的確に表示される。ラジエータとオイルクーラの横並び配置、燃料タンクの容量アップや交換間隔をエンジンオイル&フィルタ 500 h、作動油フィルタ 1,000 h、作動油 5,000 h に、各部給脂間隔を 500 h (バケット廻り 250 h) に延長してメンテナンス性を向上した。国土交通省の低騒音型建設機械への適合や、使用樹脂材料に素材記号表示するなど環境に配慮している。

| | | |
|------------|--|-------------------------------------|
| 03-(02)-17 | コマツ ミニショベル (後方超小旋回形) | ①'03.07 発売 ②'03.08 発売 モデルチェンジ |
| | ① PC 30/35 MR ₂ ② PC 40/50 MR ₂ | |

都市土木作業などで使用されているミニショベルについて、より高い安定性、安全性、整備性などを追求してモデルチェンジしたものである。ROPS、OPG、ヘッドガードの規格に適合する構造をキャノピ、キャブともに標準装備しており、ROPS 装備車には自動巻込式シートベルトを採用した。キャノピは 2 本柱構造として前方視界を向上し、乗降性を容易にした。安全レバーでは全操作をロックすることが可能で、ロック状態でのみエンジンがスタート

表-3 PC 30 MR₂ ほかの主な仕様

| | PC 30 MR ₂ | PC 35 MR ₂ |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 標準バケット容量 (m ³) | 0.09 | 0.11 |
| 機械質量 (t) | 2.99(3.18) /3.165(3.355) | 3.58(3.74) /3.755(3.915) |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 20.6(28)/2,500 | 21.7(29.5)/2,400 |
| 最大掘削深さ×同半径 (m) | 2.91×5.15 | 3.17×5.36 |
| 最大掘削高さ (m) | 4.95 | 5.01 |
| バケットオフセット量 左/右 (m) | 0.585/0.845 | 0.585/0.845 |
| 最大掘削力 (バケット) (kN) | 29.5 | 29.9 |
| 作業機最小旋回半径 / 後端旋回半径 (m) | 2.01/0.775(0.855) | 2.08/0.87(0.95) |
| 走行速度 高速/低速 (km/h) | 4.6/2.6 | 4.6/2.8 |
| 登坂能力 (度) | 30 | 30 |
| 接地圧 (kPa) | 27.4(29.4) /29.4(31.4) | 33.3(34.3) /34.3(36.3) |
| 全長×全幅×全高 (m) | 4.63×1.55×2.53 | 4.85×1.74×2.53 |
| 価格 (百万円) | 6.35 | 7.0 |

| | PC 40 MR ₂ | PC 50 MR ₂ |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 標準バケット容量 (m ³) | 0.14 | 0.16 |
| 機械質量 (t) | 4.54(4.79) /4.69(4.94) | 4.79(5.04) /4.94(5.19) |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 29.4(40)/2,350 | 29.2(40)/2,350 |
| 最大掘削深さ×同半径 (m) | 3.5×5.87 | 3.8×6.22 |
| 最大掘削高さ (m) | 5.57 | 5.945 |
| バケットオフセット量 左/右 (m) | 0.63/0.88 | 0.63/0.88 |
| 最大掘削力 (バケット) (kN) | 33.9 | 39.0 |
| 作業機最小旋回半径 / 後端旋回半径 (m) | 2.27/0.98(1.06) | 2.27/0.98(1.06) |
| 走行速度 高速/低速 (km/h) | 4.6/2.8 | 4.6/2.8 |
| 登坂能力 (度) | 30 | 30 |
| 接地圧 (kPa) | 25.5(26.9) /26.5(27.9) | 27.4(28.8) /28.4(29.8) |
| 全長×全幅×全高 (m) | 5.39×1.96×2.625 | 5.55×1.96×2.625 |
| 価格 (百万円) | 8.2 | 9.0 |

(注) (1) キャノピ仕様/キャブ仕様の書式で示す。
(2) [] 書きで X 仕様(追加ウェイト装着仕様)を示す。

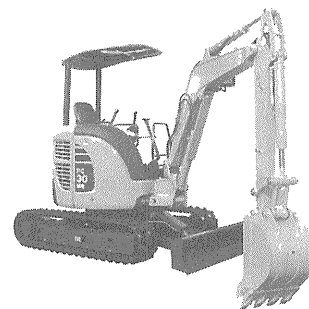


写真-3 コマツ「GALEO」PC 30 MR₂ (上) と PC 50 MR₂ (下) ミニショベル (後方超小旋回形)

できるエンジンニュートラルスタート機構を採用して始動時の誤操作を防止した。フロアを運転席ごとチルトアップするチルトアップフロア機構、カバー類のフルオープン構造、泥はけを考慮した曲面構成の X 型トラックフレームなどの採用や、給脂間隔を 500 h に延長することでメンテナンス性を向上した。基本性能においては、従来機に比して最大リーチ、ダンプ積込高さを向上させており、PC 30 MR₂、PC 35 MR₂ ではけん引力もアップしている。また、走行装置には負荷に応じて Hi/Lo が切替わる自動変速機能を採用して効率の良い走行を実現している。日・米・欧の排出ガス対策(2次規制) 基準値や国土交通省の超低騒音型基準値もクリアしており、環境に配慮している。

新機種紹介

▶ <03> 積込機械

| | | |
|------------|----------------------------------|----------------------|
| 03-<03>-11 | 新キャタピラー三菱 ホイールローダ 980 G II | '03.07 発売 モデルチェンジ |
|------------|----------------------------------|----------------------|

低燃費と高生産性、環境適合性を追及してモデルチェンジしたものである。エンジンは、燃料噴射を電子制御する EUI (Electronic Unit Injection) システムや吸気温度を下げる ATAAC (Air to Air After Cooler) の採用などで国土交通省の排出ガス対策 (2次規制) 基準値をクリアするものを搭載しており、冷却ファン・ラジエータとエンジンルームを隔壁で分離して騒音低減も図っている。冷却ファンの回転数は、エンジン冷却温度、吸気温度などの変化に応じて自動的に調節される。トランスミッションは電子制御式フルオートマチックで、作業状況に応じてシフトアップポイントを3段階から選択が可能である。ロードセンシングステアリングシステムの採用でパワーロスを低減しており、ステアリング操作では左右72度の操舵でフルターンが可能である。インターナル ROPS/FOPS 構造のキャブはフロントガラス幅を大きくとっており、エンジンフードの後傾斜などとともに視界を向上している。電動チルトアップエンジンフード、ヒンジ開閉式のラジエータ・オイルクーラ、メンテナンスフリーバッテリーなどメンテナンスを容易にしており、エンジンオイル交換間隔は500hに延長している。

表-4 CAT 980 G SERIES II の主な仕様

| | |
|----------------------------------|-------------------|
| 標準バケット容量 (m ³) | 5.2 |
| 運転質量 (t) | 29.85 |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 232(317)/2,000 |
| ダンピングクリアランス×同リーチ (m) | 3.29×1.34 |
| 最高走行速度 F_4/R_4 (km/h) | 33.3/37.5 |
| 最小回転半径 (最外側) (m) | 7.4 |
| 登坂能力 (度) | 25 |
| 軸距×輪距 (前後輪とも) (m) | 3.7×2.44 |
| 最低地上高 (m) | 0.445 |
| タイヤサイズ (—) | 29.5-25 22PR(L-3) |
| 全長×全幅×全高 (m) | 9.33×3.45×3.76 |
| 価格 (百万円) | 54.3 |



写真-4 CAT 980 G SERIES II ホイールローダ

| | | |
|------------|------------------------------|----------------------|
| 03-<03>-12 | クボタ ホイールローダ R 420 D ほか | '03.08 発売 モデルチェンジ |
|------------|------------------------------|----------------------|

道路工事や農業、畜産、除雪などの作業に使用されるホイールロー

ダについて、性能、操作性、居住性、整備性などの向上を図ったものである。エンジンは国土交通省の排出ガス対策 (2次規制) 基準値をクリアするものを搭載し、同省の超低騒音型建設機械にも適合する。狭い現場や不整地などで低速運転を必要とする時は、作業レバー上部の低速ホールドスイッチにより4.9 km/hに制御することができる。アクスルには独自のリミテッドスリップデフを標準装備し、悪路における走行を確実にしている。ブレーキは密閉式湿式ディスクブレーキを採用しており、パーキングブレーキは機械式ネガティブブレーキとしてブレーキ引きずりなどの心配をなくしている。前後進レバーと作業レバーには誤操作を防ぐレバーロック機構を装備し、キャブ仕様では外気導入式 ROPS/FOPS キャブを採用して安全性を高めている。その他、ダブルエレメントエアクリーナやエンジン、燃料、ボンネットの1キーシステムの採用、作動油タンク給油口の位置変更などにより、点検整備性を向上している。

表-5 R 420 D ほかの主な仕様

| | R 420 D | R 520 D | R 620 D |
|----------------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| 標準バケット容量 (m ³) | 0.4 | 0.5 | 0.6 |
| 機械質量 (t) | 2.44(2.76) | 2.96(3.28) | 3.26(3.58) |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 21(29)/2,400 | 27(37)/2,400 | 27(37)/2,400 |
| ダンピングクリアランス×同リーチ (m) | 2.265×0.695 | 2.73×0.69 | 2.68×0.74 |
| 最大掘削起力 (バケットシリンダ) (kN) | 34.8 | 41.1 | 36.2 |
| 最高走行速度 低/高 (km/h) | 4.9/15 | 4.9/15 | 4.9/15 |
| 最小回転半径 (最外輪中心) (m) | 3.085 | 3.34 | 3.34 |
| 登坂能力 (度) | 30 | 30 | 30 |
| 軸距×輪距 (前後輪とも) (m) | 1.775×1.18 | 1.95×1.27 | 1.95×1.27 |
| 最低地上高 (m) | 0.28 | 0.325 | 0.325 |
| タイヤサイズ (—) | 12.5/70 -16-6 PR | 15.5/60 -18-8 PR | 15.5/60 -18-8 PR |
| 全長×全幅×全高 (m) | 4.035×1.58 ×1.845(2.51) | 4.48×1.69 ×1.9(2.57) | 4.6×1.69 ×1.9(2.57) |
| 価格 (百万円) | 4.9 | 5.95 | 6.2 |

(注) キャノピ仕様 (キャブ仕様) の書式で示す。



写真-5 クボタ R 420 D ホイールローダ

新機種紹介

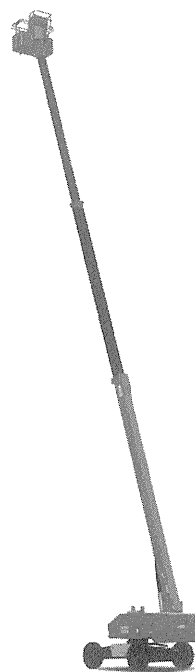
▶ 〈05〉 クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ

| | | |
|------------|---|------------------|
| 03-〈05〉-06 | アイチコーポレーション 高所作業車（伸縮ブーム形） SP 25 B | '03.08 発売 新機種 |
|------------|---|------------------|

狭小な建設現場における作業性を追求して設計されたコンパクトな高所作業車である。外形寸法や後端旋回半径が小さいばかりでなく、走行時の最小回転半径も6.1m（タイヤ最外側にて）と小さく、直角通路幅3.8mの道路を通行できる。機械質量においても軽量化を図っており、登坂能力は12度を確保している。ブームの伸縮は3段同時伸縮方式で、バスケットの水平・垂直方向への移動が1本のレバー操作でできるHV制御（水平・垂直制御装置）を標準装備している。安全装置として、油圧系安全装置、車体傾斜角警報装置、作業範囲規制装置、旋回速度規制装置、起伏速度規制装置、

表一六 SP 25 B の主な仕様

| | | |
|-----------------|-----------------------------|----------------|
| 最大積載荷重（搭乗人員） | (kg) | 250(2人) |
| 最大地上高 | (m) | 25 |
| 機械質量 | (t) | 14.7 |
| 作業床旋回角度 左/右 | (度) | 90/90 |
| 作業床内側寸法（幅×奥行×高） | (m) | 1.5×0.75×1.0 |
| 最大作業半径 | (m) | 17 |
| 後端旋回半径 | (m) | 2.36 |
| ブーム旋回角度 | (度) | 360 |
| 定格出力 | (kW(PS)/min ⁻¹) | 42.3(58)/2,400 |
| 走行速度 高/中/低 | (km/h) | 4.0/2.0/1.0 |
| 登坂能力 | (度) | 12 |
| 最小回転半径（最外輪中心） | (m) | 5.97 |
| 全長×全幅×全高 | (m) | 11.45×2.43×2.6 |
| 価 格 | (百万円) | 17 |



写真一六 アイチコーポレーション「スカイマスター」SP 25 B 高所作業車

走行速度規制装置、故障診断装置、非常用ポンプなどを備えている。

▶ 〈10〉 環境保全装置およびリサイクル機械

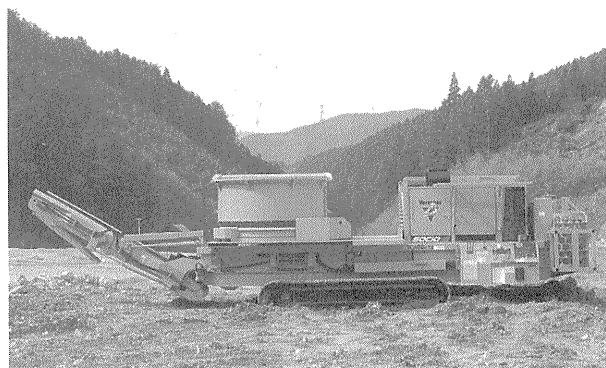
| | | |
|------------|--|------------------|
| 03-〈10〉-07 | 新キャタピラー三菱 木材破砕機（自走式） TG 400 ATX ほか | '03.07 発売 新機種 |
|------------|--|------------------|

現場内移動が容易なクローラ・自走式の木材破砕機である。ハンマミルはデュプレックスドラムタイプで、カット摩耗時は反転使用が可能である。過負荷時においては、タブを自動的に逆転、停止、正転させる自動負荷コントロール機能が働くようになっている。チップサイズは交換式スクリーンの孔径で調整される。無線リモートコントロールによるワンマン運転が可能で、エンジンの低速、高速、タブ自動回転のON、OFF、タブ回転の正転、逆転、クローラの前進、後進、非常停止などの操作ができる。タブはレバー操作により垂直に立てることができるのでメンテナンスが容易である。そのほか、マグネットセパレータ、粉塵飛散防止用の散水装置（ノズル）、清掃・メンテナンス用のポータブルエアコンプレッサが標準装備されている。

表一七 TG 400 ATX ほかの主な仕様

| | TG 400 ATX | TG 525 TX |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 処理能力 (m ³ /h) | 36~130 | 50~150 |
| ハンマミル開口部 (m) | 0.66×1.22 | 0.66×1.22 |
| 運転質量 (t) | 23.5 | 23.5 |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 300(420)/2,100 | 391(525)/2,100 |
| タブ/下端部内径 (m) | 3.0/φ2.3 | 3.0/φ2.3 |
| 投入高さ/コンベヤ排出高 (m) | 3.16/約2.58 | 3.16/約2.58 |
| シュール幅×クローラ接地長 (m) | 0.6×3.5 | 0.6×3.5 |
| 走行速度 高速/低速 (km/h) | 約3.2/1.6 | 約3.2/1.6 |
| 登坂能力 (度) | 30 | 30 |
| 全長（作業時/輸送時） ×全幅×全高 (m) | (12.85/10.95) ×2.8×3.16 | (12.85/10.95) ×2.8×3.16 |
| 価 格 (百万円) | 77 | 82 |

（注） 処理能力は、投入対象物、スクリーンのサイズ、作業条件により異なる。



写真一七 新キャタピラー三菱「タブグラインダー」TG 400 ATX 木材破砕機（自走式）

新機種紹介

▶ <12> モータグレーダ、路盤機械および締固め機械

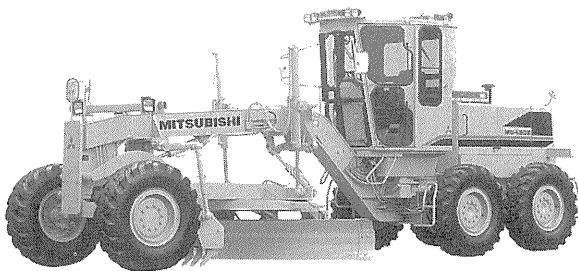
| | | |
|------------|---|----------------------|
| 03-<12>-03 | 新キャタピラー三菱 モータグレーダ 三菱 MG 330 II ほか | '03.09 発売 モデルチェンジ |
|------------|---|----------------------|

道路工事における整地作業や除雪作業に使用されているモータグレーダ2機種についてのモデルチェンジである。エンジンは国土交通省の排出ガス対策（2次規制）基準値をクリアするものを搭載しており、作業時の視界が得られるよう運転席がフロントフレームにマウントされたフレーム屈折式の車両である。ブレードの昇降速度は手元スイッチによる2段切替え式で、ブレード速度調整機構により、ブレード左右の昇降速度のばらつきを無くしている。主ブレーキは空気圧式湿式多板ディスク型で、駐車ブレーキも湿式多板ディスク型としている。コンソール一体形のステアリングコラムは、運転における立ち姿勢あるいは座り姿勢により、任意の最適なポジションが得られるよう無段階に前後チルト角を調整できるようになっている。

表—8 三菱 MG 330 II ほかの主な仕様

| | 三菱 MG 330 II | 三菱 MG 430 II |
|----------------------------------|----------------|-----------------|
| ブレード長さ×高さ (m) | 3.4×0.53 | 3.71×0.53 |
| 機械質量 (t) | 11.86 | 13.285 |
| 定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 101(137)/2,200 | 115(157)/2,100 |
| ブレード最大地下深さ (m) | 0.63 | 0.665 |
| 最大走行速度 F_0/R_0 (km/h) | 42.6/43.3 | 44.1/44.9 |
| 最小回転半径 (最外輪中心) (m) | 6.6 | 6.9 |
| 最大けん引力 (kN) | 6,555 | 7,330 |
| 輪距 (前/後)×軸距 (m) | (1.98/2.0)×5.7 | (2.0/2.0)×6.25 |
| タイヤサイズ (前後輪とも) (—) | 13.00-24-10 PR | 13.00-24-14 PR |
| 全長×全幅×全高 (マフラ上端) (m) | 7.97×2.38×2.8 | 8.595×2.42×3.07 |
| 価格 (キャノピ仕様) (百万円) | 15,728 | 17,977 |

(注) キャブ、キャノピ非装着時の本体仕様値を示す。



写真—8 新キャタピラー三菱 三菱 MG 430 II モータグレーダ

▶ <17> 原動機、発電装置等

| | | |
|------------|----------------------------------|------------------|
| 03-<17>-01 | デンヨー エンジン溶接・発電機 GAW-180 ES | '03.08 発売 新機種 |
|------------|----------------------------------|------------------|

軽量鉄骨建造物の溶接、現場修理溶接などのほかに、パソコン、IT機器の電源として簡単に現場使用ができるガソリンエンジン式の溶接・発電機である。あらゆる種類の溶接棒に対し、スムーズなアークスタートを可能にするアークフォーストリマ（短絡電流調整器：定電流特性の電源特性でアーク電圧が低い時、溶接電流を増減させる調整器）を操作面に装備しており、また、溶接電流を一定に保たせるための高速CPU使用のデジタルフィードバック制御を採用して、溶接棒や溶接姿勢の如何にかかわらず高品質の溶接を可能にしている。さらに、波形整形用フィルタを付けたインバータの採用によって、電圧変動や周波数変動、波形歪の少ない高品質な交流電源が得られるのでコンピュータやIT機器の使用ができる。ボンネット側板に使用する樹脂は難燃性で、仮に発火しても火を遠ざけると自動的に消火する自己消火性難燃性樹脂（UL 94-V0）を採用している。発電機の溶接巻線と交流巻線は別々に巻装して感電事故を回避し、オーバロードから発電機を守る遮断器やエンジン油量低下時の保護のための非常停止装置を標準装備して安全に配慮している。ボンネット、マフラなどによる騒音対策により、国土交通省の超低騒音型建設機械に指定されている。

表—9 GAW-180 ES の主な仕様

| | |
|--------------------------------------|-----------------|
| 溶接定格出力 (kW) | 4.56 |
| 溶接定格電流/同電圧 (A/V) | 170/26.8 |
| 溶接電流範囲 (A) | 30~180 |
| 適用溶接棒 (mm) | 2.0~4.0 |
| 単相交流定格出力 (kVA) | 3.0 |
| 交流周波数 (Hz) | 50/60 |
| 交流定格電圧 (V) | 100 |
| エンジン定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹) | 6.3(8.6)/3,600 |
| 機械質量 (t) | 0.112 |
| 燃料消費量 (溶接定格負荷時) (L/h) | 2.0 |
| 燃料タンク容量 (L) | 15 |
| 全長×全幅×全高 (m) | 0.75×0.486×0.65 |
| 価格 (百万円) | 0.55 |



写真—9 デンヨー GAW-180 ES エンジン溶接・発電機

建設業の業況

1. まえがき

建設投資の低迷、建設市場の大きな構造変化の中で、建設業は厳しい環境化にある。そのような中で建設業の業況について直近のデータを混じえ、その内容について紹介する。

2. 建設投資の推移

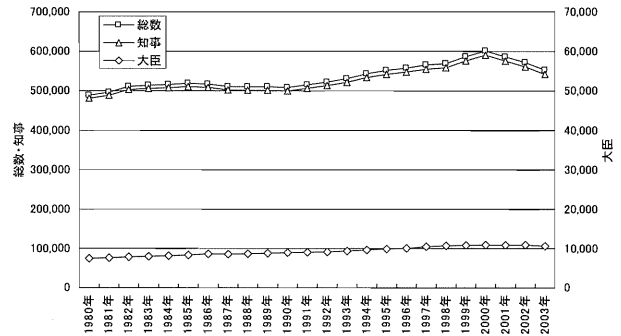
2002年度の名目建設投資は56兆5,200億円と16年ぶりに60兆円を割込む結果となった。また、2003年度も引続き減少基調が続き53兆9,900億円となる見込みである(図一)。

3. 全国許可業者数の推移

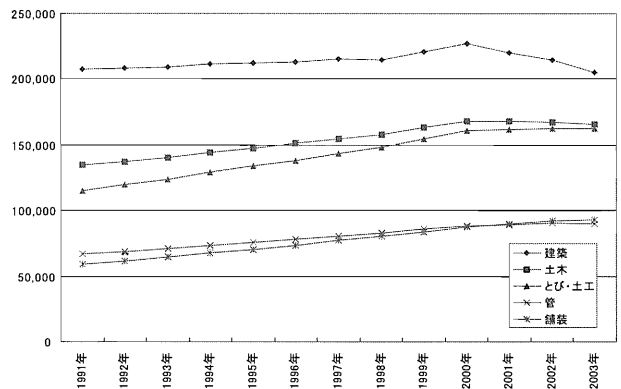
建設業法に基づく全国許可業者数を集計した結果、2003年3月末現在で国土交通大臣許可業者が10,630業者(対前年同月比2.6%減)、都道府県知事許可業者が541,580業者(対前年同月比3.4%減)、総数で552,210業者(対前年同月比3.4%減)となり、厳しい経済状況を反映して3年連続の減少となった(図二)。

4. 業種別許可業者数の推移

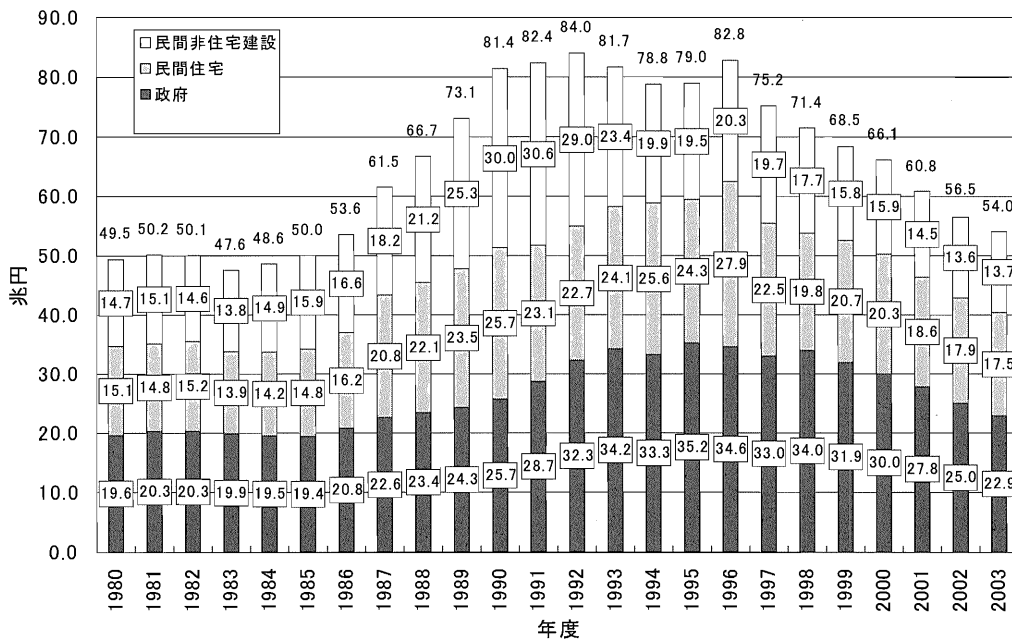
各業種別許可の総数は1,410,069業者(対前年同月比0.1%減)で8年振りの減少となった。また、業種別許可業者数で28業種中



図二 年度別許可業者数推移 (資料出所: 国土交通省)



図三 業種別許可業者数の推移 (資料出所: 国土交通省)



図一 年度別建設投資推移 (資料出所: 国土交通省)

統計

の上位5業種は例年通り建築、土木、とび・土工、舗装、管の順となり、建築、土木、とび・土工、管工事業は各々4.1%、1.3%、0.1%、0.2%と減少しているが、舗装工事業のみ1.1%の増となった。特に建築は2000年に比べ21,359社減少している(図-3)。

5. 死傷者及び死亡者数の推移

死傷者数及び死亡者数共に全産業、建設業において2002年同月集計に続き減少している。また、2002年の建設業における死亡災害の発生状況で割合の大きいものは、墜落が39.4%で最大であり、次いで建設機械等が15.2%、自動車等が13.0%であった(図-4)。

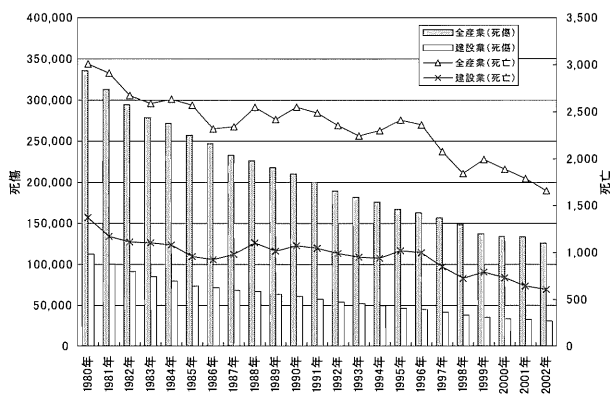


図-4 年度別死傷者及び死亡者数の推移 (資料出所：建設業労働災害防止協会)

6. 産業別倒産件数の推移

2002年の全国企業倒産件数(負債総額1,000万以上)は19,087件となったが、この中で建設業は前年比2.89%の減であるものの産業別分類最大の5,976件(構成比31.3%)と3割以上を占めた(図-5)。

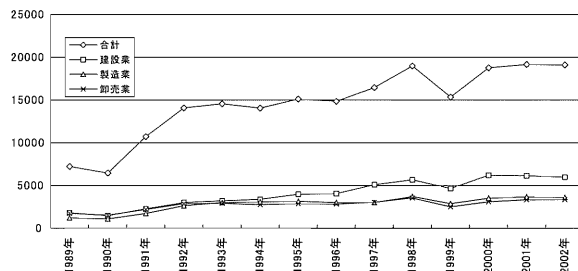


図-5 年度別産業別倒産件数推移 (資料出所：東京商工リサーチ)

7. 産業別・男女別就業者数の推移

就業者総数では6,330万人と、前年に比べ82万人の減少し、5年連続の減少となった。また、建設業も同様に618万人(産業別構成比9.7%)と前年比で14万人の減少となった。2002年の建設業男女別就業者数は男子526万人、女子92万人となり、共に前年に比べ各々1.9%および4.2%減少している(図-6)。

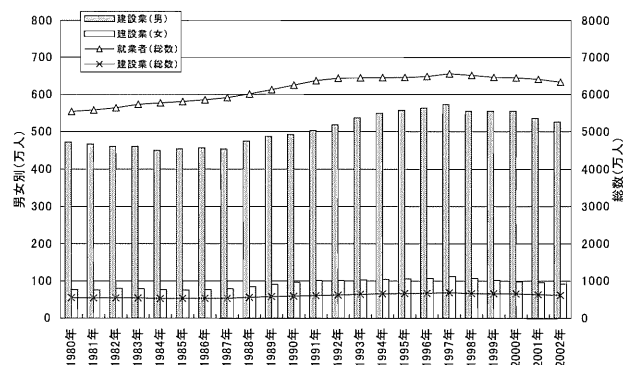
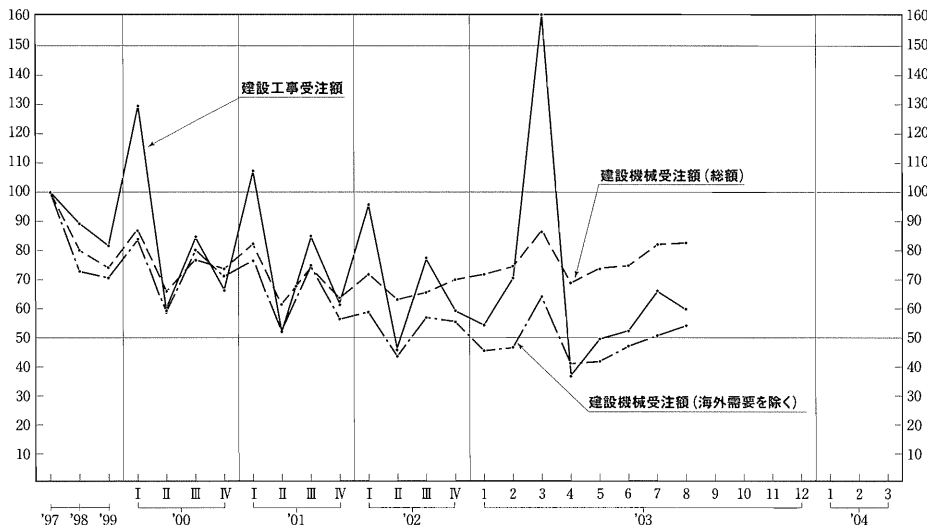


図-6 年度別産業別・男女別就業者数推移 (資料出所：総務省)

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 1997年平均=100）
 建設機械受注額：機械受注統計調査（建設機械企業数26前後）（指数基準 1997年平均=100）



建設工事受注動態統計調査（大手50社）

（単位：億円）

| 年 月 | 総 計 | 受 注 者 別 | | | | | | 工 事 種 類 別 | | 未 消 化 工 事 高 | 施 工 高 |
|---------|---------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|-----------|--------|----------------|---------|
| | | 民 間 | | | 官 公 庁 | そ の 他 | 海 外 | 建 築 | 土 木 | | |
| | | 計 | 製 造 業 | 非 製 造 業 | | | | | | | |
| 1997年 | 188,683 | 116,190 | 21,956 | 94,234 | 55,485 | 5,175 | 11,833 | 122,737 | 65,946 | 204,028 | 201,180 |
| 1998年 | 167,747 | 103,361 | 16,700 | 86,662 | 51,132 | 4,719 | 8,535 | 106,206 | 61,541 | 193,823 | 183,759 |
| 1999年 | 155,242 | 96,192 | 12,637 | 83,555 | 50,169 | 4,631 | 4,250 | 97,073 | 58,169 | 186,191 | 164,564 |
| 2000年 | 159,439 | 101,397 | 17,588 | 83,808 | 45,494 | 6,188 | 6,360 | 104,913 | 54,526 | 180,331 | 160,536 |
| 2001年 | 143,383 | 90,656 | 15,363 | 75,293 | 39,133 | 6,441 | 7,153 | 93,605 | 49,778 | 162,832 | 160,904 |
| 2002年 | 129,862 | 80,979 | 11,010 | 69,970 | 36,773 | 5,468 | 6,641 | 86,797 | 43,064 | 146,863 | 145,881 |
| 2002年8月 | 9,287 | 5,649 | 711 | 4,938 | 2,849 | 390 | 398 | 6,352 | 2,935 | 153,023 | 11,125 |
| 9月 | 16,369 | 10,898 | 1,656 | 9,242 | 4,139 | 459 | 872 | 11,404 | 4,964 | 154,141 | 15,013 |
| 10月 | 8,928 | 5,458 | 767 | 4,691 | 4,610 | 350 | 509 | 5,920 | 3,007 | 152,516 | 10,264 |
| 11月 | 8,759 | 5,544 | 825 | 4,719 | 2,460 | 415 | 339 | 6,066 | 2,693 | 149,752 | 11,470 |
| 12月 | 9,960 | 6,067 | 864 | 5,203 | 3,244 | 468 | 181 | 6,796 | 3,164 | 146,863 | 12,586 |
| 2003年1月 | 7,602 | 4,941 | 917 | 4,024 | 2,019 | 339 | 303 | 5,249 | 2,353 | 143,731 | 9,895 |
| 2月 | 9,385 | 6,033 | 946 | 5,087 | 2,661 | 449 | 241 | 6,208 | 3,177 | 141,894 | 11,428 |
| 3月 | 23,200 | 14,789 | 1,957 | 12,831 | 6,624 | 658 | 1,128 | 15,130 | 8,070 | 141,426 | 19,139 |
| 4月 | 6,720 | 4,604 | 730 | 3,874 | 1,206 | 382 | 527 | 4,405 | 2,315 | 140,202 | 8,583 |
| 5月 | 7,330 | 5,352 | 1,144 | 4,209 | 1,212 | 377 | 389 | 5,138 | 2,192 | 138,597 | 8,973 |
| 6月 | 9,250 | 6,208 | 655 | 5,553 | 2,251 | 422 | 369 | 6,387 | 2,863 | 139,002 | 9,071 |
| 7月 | 9,039 | 6,001 | 882 | 5,119 | 2,178 | 379 | 481 | 6,209 | 2,830 | 137,348 | 10,548 |
| 8月 | 9,127 | 5,913 | 730 | 5,183 | 2,495 | 385 | 334 | 6,566 | 2,571 | — | — |

建設機械受注実績

（単位：億円）

| 年 月 | '97年 | '98年 | '99年 | '00年 | '01年 | '02年 | '02年 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | '03年 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 |
|---------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|-----|-----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 総 額 | 12,862 | 10,327 | 9,471 | 9,748 | 8,983 | 8,667 | 702 | 820 | 696 | 741 | 770 | 765 | 789 | 922 | 729 | 780 | 797 | 865 | 880 |
| 海外需要 | 3,931 | 4,171 | 3,486 | 3,586 | 3,574 | 4,301 | 336 | 346 | 327 | 381 | 443 | 453 | 466 | 475 | 448 | 495 | 472 | 513 | 509 |
| 海外需要を除く | 8,406 | 6,156 | 5,985 | 6,162 | 5,409 | 4,365 | 366 | 474 | 369 | 360 | 327 | 312 | 323 | 447 | 281 | 285 | 325 | 352 | 371 |

（注）1997年～1999年は年平均で、2000年～2002年は四半期ごとの平均値で図示した。

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

●お 知 ら せ●

国総施第 63-4 号
平成 15 年 9 月 30 日

社団法人日本建設機械化協会会長殿

国土交通省総合政策局
建設施工企画課長

**排出ガス対策型エンジンの認定及び
排出ガス対策型建設機械の指定について（追加等）**

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてより御協力願っているところでありますが、国土交通省所管直

轄工事では、平成 8 年度からトンネル工事用建設機械 7 機種、平成 9 年度から一般工事用建設機械主要 3 機種、平成 10 年度から一般工事用建設機械 5 機種を使用する場合、「排出ガス対策型建設機械指定要領」（平成 3 年 10 月 8 日付け建設省経機発第 249 号、最終改正平成 14 年 4 月 1 日付け国総施第 225 号）で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジンの追加認定及び排出ガス対策型建設機械の追加指定がなされ、平成 15 年 9 月 30 日付けで各地方整備局等に通知されました。つきましては、指定された排出ガス対策型建設機械の普及に一層努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしくをお願いします。

表—1 排出ガス対策型エンジン認定通知表（申請者別）（平成 15 年 9 月）

| 認定番号 | 申請者名 | エンジンモデル名称 | 出力設定 | 定 格 点 | | 最大トルク点 | | 無負荷回転数 | | 適 用 |
|-------|--------------|-------------------|----------------|--------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|
| | | | | 出力 (kW) | 回転数 (min ⁻¹) | 最大トルク (N・m) | 回転数 (min ⁻¹) | 最高 (min ⁻¹) | 最低 (min ⁻¹) | |
| 2-251 | 三菱重工業(株) | S 4 Q 2-E 3 | 仕様 1 | 36.0 | 2,500 | 149.0 | 2,000 | 2,700 | 750 | 第 2 次基準値 |
| 2-252 | 三菱重工業(株) | S 6 S-E 2 | 高回転・高負荷 | 72.8 | 2,500 | 311.0 | 1,400 | 2,800 | 650 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 45.2 | 2,500 | 206.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 57.4 | 1,800 | 311.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 36.4 | 1,800 | 206.0 | 1,400 | | | |
| 2-253 | 新キャタピラー三菱(株) | 3056 E-JE 2-TAA-1 | 高回転・高負荷 | 129.5 | 2,500 | 695.0 | 1,400 | 2,625 | 750 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 109.0 | 2,500 | 625.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 129.0 | 2,000 | 695.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 108.0 | 2,000 | 625.0 | 1,400 | | | |
| 2-254 | 新キャタピラー三菱(株) | 3196-JE 2-TAA-2 | 仕様 1 | 227.0 | 2,100 | 1,435.0 | 1,400 | 2,270 | 950 | 第 2 次基準値 |
| 2-255 | 新キャタピラー三菱(株) | 3406 E-JE 2-TAA | 高回転・高負荷 | 442.0 | 2,100 | 2,712.0 | 1,400 | 2,310 | 600 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 255.0 | 2,100 | 1,630.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 442.0 | 1,800 | 2,712.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 255.0 | 1,800 | 1,630.0 | 1,400 | | | |
| 2-256 | 新キャタピラー三菱(株) | 3456-JE 2-TAA-1 | 高回転・高負荷 | 506.0 | 2,100 | 3,114.0 | 1,400 | 2,310 | 600 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 352.0 | 2,100 | 1,835.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 506.0 | 1,800 | 3,114.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 319.0 | 1,800 | 1,835.0 | 1,400 | | | |
| 2-257 | ヤンマー(株) | 3 TNV 70-F | 高回転・高負荷 | 17.8 | 3,600 | 53.1 | 2,200 | 3,820 | 1,000 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 13.2 | 3,600 | 41.9 | 2,300 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 16.0 | 3,000 | 53.1 | 2,200 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 11.9 | 3,000 | 41.9 | 2,300 | | | |
| 2-258 | ヤンマー(株) | 3 TNV 76-F | 高回転・高負荷 | 21.8 | 3,600 | 65.6 | 2,400 | 3,830 | 1,000 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 17.8 | 3,600 | 53.7 | 2,400 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 19.6 | 3,000 | 65.6 | 2,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 15.6 | 3,000 | 53.7 | 2,400 | | | |
| 2-259 | いすゞ自動車(株) | 3 CD 1-G | 高負荷設定 低負荷設定 | 15.8 13.8 | 1,800 1,800 | (13.2) (11.5) | (1,500) (1,500) | 1,910 | 1,200 | 第 2 次基準値 |
| 2-260 | いすゞ自動車(株) | 3 CD 1 | 高回転・高負荷 | 25.5 | 3,000 | 101.5 | 1,300 | 3,280 | 800 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 21.5 | 3,000 | 81.8 | 1,300 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 19.5 | 2,000 | 101.5 | 1,300 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 16.8 | 2,000 | 81.8 | 1,300 | | | |
| 2-261 | (株)小松製作所 | S 4 D 95 LE-3-B | 高回転・高負荷 | 68.0 | 2,600 | 296.0 | 1,600 | 2,900 | 800 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 52.0 | 2,600 | 241.0 | 1,350 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 60.0 | 2,100 | 296.0 | 1,600 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 46.0 | 2,100 | 241.0 | 1,350 | | | |
| 2-262 | (株)小松製作所 | S 6 D 102 E-2-A | 高回転・高負荷 | 74.0 | 2,350 | 401.0 | 1,000 | 2,550 | 700 | 第 2 次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 60.5 | 2,350 | 306.0 | 1,700 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 71.5 | 2,100 | 401.0 | 1,000 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 60.0 | 2,100 | 306.0 | 1,700 | | | |
| 2-263 | (株)小松製作所 | SA 6 D 114 E-2-A | 仕様 1 | 127.0 | 1,800 | 853.0 | 1,300 | 2,000 | 915 | 第 2 次基準値 |
| 2-264 | (株)小松製作所 | SAA 6 D 102 E-2-D | 仕様 1 | 139.0 | 1,800 | (115) | (1,500) | 1,890 | 750 | 第 2 次基準値 |
| 2-265 | (株)小松製作所 | SAA 6 D 125 E-2-C | 仕様 1 | 240.0 | 2,050 | 1,271.0 | 1,350 | 2,250 | 700 | 第 2 次基準値 |
| 2-266 | カミンスジャパン(株) | B 4.5-T-2 A | 仕様 1 | 74.0 | 2,100 | 414.0 | 1,500 | 2,350 | 850 | 第 2 次基準値 |

●お 知 ら せ●

| 認定番号 | 申請者名 | エンジンモデル名称 | 出力設定 | 定格点 | | 最大トルク点 | | 無負荷回転数 | | 適用 |
|-------|----------------------|----------------|---------|--------|-------------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| | | | | 出力(kW) | 回転数(min ⁻¹) | 最大トルク(N・m) | 回転数(min ⁻¹) | 最高(min ⁻¹) | 最低(min ⁻¹) | |
| 2-267 | 石川島芝浦機械(株) | N 843-C | 高回転・高負荷 | 25.4 | 3,000 | 99.4 | 1,800 | 3,270 | 850 | 第2次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 18.3 | 3,000 | 71.9 | 1,800 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 22.1 | 2,200 | 99.4 | 1,800 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 16.2 | 2,200 | 71.9 | 1,800 | | | |
| 2-268 | キャタピラー・パワー・システムズ・インク | HL | 高回転・高負荷 | 25.4 | 3,000 | 99.4 | 1,800 | 3,270 | 850 | 第2次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 18.3 | 3,000 | 71.9 | 1,800 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 22.1 | 2,200 | 99.4 | 1,800 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 16.2 | 2,200 | 71.9 | 1,800 | | | |
| 2-269 | キャタピラー・パワー・システムズ・インク | PKXL 04.4 RK 1 | 高回転・高負荷 | 106.0 | 2,200 | 520.0 | 1,400 | 2,420 | 700 | 第2次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 80.0 | 2,200 | 457.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 100.5 | 2,000 | 520.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 81.7 | 2,000 | 457.0 | 1,400 | | | |
| 2-270 | キャタピラー・パワー・システムズ・インク | PKXL 06.0 VK 1 | 高回転・高負荷 | 129.5 | 2,500 | 695.0 | 1,400 | 2,625 | 750 | 第2次基準値 |
| | | | 高回転・低負荷 | 109.0 | 2,500 | 625.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 129.0 | 2,000 | 695.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 108.0 | 2,000 | 625.0 | 1,400 | | | |

表—2 排出ガス対策型エンジン変更認定通知表(平成15年9月)

| 認定番号 | 申請者名 | エンジンモデル名称 | 出力設定 | 定格点 | | 最大トルク点 | | 無負荷回転数 | | 適用 |
|-------|--------------|-------------------|---------|--------|-------------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------|
| | | | | 出力(kW) | 回転数(min ⁻¹) | 最大トルク(N・m) | 回転数(min ⁻¹) | 最高(min ⁻¹) | 最低(min ⁻¹) | |
| 2-82 | (株)クボタ | V 3300-D 1-KA | 高回転・高負荷 | 54.5 | 2,600 | 245.0 | 1,400 | 2,850 | 800 | ファミリーの追加申請 |
| | | | 高回転・低負荷 | 40.0 | 2,600 | 194.0 | 1,800 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 44.8 | 1,800 | 245.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 36.5 | 1,800 | 194.0 | 1,800 | | | |
| 2-173 | 新キャタピラー三菱(株) | 3176-JE 2-TAA | 高回転・高負荷 | 291.0 | 2,100 | 1,698.0 | 1,400 | 2,310 | 700 | ファミリーの追加申請 |
| | | | 高回転・低負荷 | 211.0 | 2,100 | 1,317.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 291.0 | 1,800 | 1,698.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 208.0 | 1,800 | 1,317.0 | 1,400 | | | |
| 2-195 | (株)小松製作所 | S 4 D 95 LE-3-A | 高回転・高負荷 | 51.0 | 2,600 | 264.0 | 1,450 | 2,850 | 800 | ファミリーの追加申請 |
| | | | 高回転・低負荷 | 46.0 | 2,600 | 232.0 | 1,500 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 46.0 | 1,850 | 264.0 | 1,450 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 41.0 | 1,850 | 232.0 | 1,500 | | | |
| 2-153 | (株)小松製作所 | SAA 6 D 125 E-3-B | 高回転・高負荷 | 217.0 | 2,100 | 1,179.0 | 1,400 | 2,350 | 650 | ファミリーの追加申請 |
| | | | 高回転・低負荷 | 165.0 | 2,100 | 882.0 | 1,300 | | | |
| | | | 低回転・高負荷 | 215.0 | 2,000 | 1,179.0 | 1,400 | | | |
| | | | 低回転・低負荷 | 162.0 | 2,000 | 882.0 | 1,300 | | | |
| 2-147 | 石川島芝浦機械(株) | N 843 L | 仕様1 | 27.9 | 2,800 | 108.9 | 2,100 | 3,050 | 1,200 | ファミリーの追加申請 |
| | | | 仕様2 | 24.6 | 2,700 | 94.1 | 2,000 | | | |

表—3 排出ガス対策型建設機械指定通知表(申請者別)(平成15年9月)

A:セラミックハニカム触媒付きフィルタ;○:第2次基準値

| 機械名 | 会社名 | 分類 | 型式 | 機械重量(t) | 諸元 | 定格出力(kW) | 使用区分 | 指定番号 | エンジン認定番号、型式 | 黒煙浄化装置認定、試、試 | 適用 |
|---------------|--------------|---------------|---------------|---------|---|----------|------|------|---------------------|--------------------|----------------|
| クローラ式杭打機 | (株)ケンコー | アースオーガ併用圧入杭打機 | MD-60-2 | 11.000 | 最大出力(kW)/掘削径(mm) 20/6,2/5.8 圧入力(kN)/掘削深(mm) 60/1,000 | 40.5 | 一般用 | 3156 | 18, A-BD 30 | —, —, なし | |
| ロードローラ | 酒井重工業(株) | マカダム | R 2 V-AA | 10.250 | 重量(t) | 10~12 | 49 | 一般用 | 3157 | 92, W 04 D-F | —, —, なし |
| 振動ローラ | 酒井重工業(株) | 搭乗式・コンバインド型 | TW 500 W-AA | 3.250 | 重量(t) | 3~4 | 22 | 一般用 | 3158 | 163, 4 LB 1 | —, —, なし |
| 支保工建込機 | (有)エヌ・テー技研 | | E 2000 C-2 B | 27.000 | 支保最大重量(t) | 2 | 95.6 | トシキ | 3159 | 11, 3066-E 1 T | 7, DCM 08-2, A |
| トレンチャ | 開発工建(株) | 自走式・クローラ型 | MS-32 | 4.200 | 掘削幅(cm)×深さ(cm) 20×130 | 46 | 一般用 | 3160 | 218, 4 D 32-E 2 | —, —, なし | |
| ホイールクレーン | (株)加藤製作所 | 油圧式 | KR-25 H-V(E) | 26.450 | 吊上能力(t吊) | 25, 3.5 | 129 | 一般用 | 3161 | 71, 6 D 16-TE 1 | —, —, なし |
| 油圧式圧入引抜機 | (株)技研製作所 | エンジン式ユニット | TP II | 7.400 | 圧入力(kN)/吊抜力(kN) 300/450 | 80.6 | 一般用 | 3162 | 137, 4 T 112 TL | —, —, なし | |
| バックホウ | コベルコ建機(株) | 油圧式・クローラ型 | SK 220 LC-1 A | 23.500 | 平積(m ³)/山積(m ³) 0.76/1.0 | 121 | 一般用 | 3163 | 71, 6 D 16-TE 1 | —, —, なし | |
| トラクタショベル | (株)小松製作所 | 国産・ホイール型 | WA 150-3 EC | 8.175 | バケット山積容量(m ³) 1.5 | 78.7 | 一般用 | 3164 | 86, S 6 D 102 E-1-A | —, —, なし | |
| アスファルトフィニッシャー | 住友建機製造(株) | 国産・ホイール型 | NCSP 36 | 10.000 | 舗装幅(m) | 3.6 | 70 | 一般用 | 3165 | 16, A-4 BG 1 T | —, —, なし |
| アースドリル | 日本車輛製造(株) | クローラ型 | PDH-90 | 93.000 | 最大掘削径(mm)/深(m) 3,000/45.5 | 184 | 一般用 | 3166 | 258, P 09 C-TD | —, —, なし | |
| 深層混合処理機 | (株)ワイビーエム | 一軸式 | GI-50 C | 9.300 | 最大地層深度(m)/杭径(mm) 10/800 | 41.6 | 一般用 | 3167 | 115, 4 TNE 94 | —, —, なし | |
| ブルドーザ | 新キャタピラー三菱(株) | 普通 | D 3 G-E 2 | 7.350 | 重量(t) | 7.35 | 55.0 | 一般用 | 2-1166 | 2-235, 3046-E 7 DT | —, —, なし ○ |
| ブルドーザ | 新キャタピラー三菱(株) | 普通 | D 4 G-E 2 | 7.900 | 重量(t) | 7.9 | 60.0 | 一般用 | 2-1167 | 2-235, 3046-E 7 DT | —, —, なし ○ |

●お知らせ●

| 機 械 名 | 会 社 名 | 分 類 | 型 式 | 機 械 重 量 (t) | 諸 元 | 定 格 出 力 (kW) | 使 用 区 分 | 指 定 番 号 | エ ン ジ ン 認 定 番 号、 型 式 | 黒 煙 浄 化 装 置 設 計、 試 験 | 通 用 |
|-------------------|-----------------|-------------------|------------------|-------------------|--|-----------------------------|------------|------------|-----------------------------------|-------------------------|-----|
| ブルドーザ | 新キヤタビル 三菱(株) | 普通 | D 5 G-E 2 | 9.350 | 重量 (t) | 9.35 | 67.0 | 一般用 | 2-1168 2-235, 3046-E 7 DT | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | 新キヤタビル 三菱(株) | 湿地 | D 3 G LGP-E 2 | 7.760 | 重量 (t) | 7.76 | 55.0 | 一般用 | 2-1169 2-235, 3046-E 7 DT | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | 新キヤタビル 三菱(株) | 湿地 | D 4 G LGP-E 2 | 8.450 | 重量 (t) | 8.45 | 60.0 | 一般用 | 2-1170 2-235, 3046-E 7 DT | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | 新キヤタビル 三菱(株) | 湿地 | D 5 G LGP-E 2 | 10.110 | 重量 (t) | 10.11 | 67.0 | 一般用 | 2-1171 2-235, 3046-E 7 DT | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 新キヤタビル 三菱(株) | ホイール型 | 928 G-E 2 | 11.400 | バケット山積容量 (m³) | 2.2 | 98.0 | 一般用 | 2-1172 -, 3056 E-JE 2-TAA-1 | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 新キヤタビル 三菱(株) | ホイール型 | 965 G II | 22.650 | バケット山積容量 (m³) | 4.1 | 193.0 | 一般用 | 2-1173 2-173, 3176-JE 2-TAA | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 新キヤタビル 三菱(株) | ホイール型 | 972 G II | 24.800 | バケット山積容量 (m³) | 4.6 | 209.0 | 一般用 | 2-1174 -, 3196-JE 2-TAA-2 | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 新キヤタビル 三菱(株) | ホイール型 | 980 G II | 29.850 | バケット山積容量 (m³) | 5.2 | 232.0 | 一般用 | 2-1175 -, 3406 E-JE 2-TAA | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 新キヤタビル 三菱(株) | ホイール型 | 988 G-E 2 | 49.800 | バケット山積容量 (m³) | 6.4 | 354.0 | 一般用 | 2-1175 -, 3456-JE 2-TAA-1 | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 新キヤタビル 三菱(株) | サイドダンプ式・ ホイール型 | 950 G II-TUN | 18.940 | バケット山積容量 (m³) | 2.5 | 136.0 | トノネル用 | 2-1177 2-108, 3126 B-JE 2-TAA | 54, GCM 14, A | ○ |
| アスファルト フィニッシャ | 新キヤタビル 三菱(株) | 国産・クローラ型 | MF 61 E | 12.700 | 舗装幅 (m) | 2.33~6.0 | 69.9 | 一般用 | 2-1178 2-106, 3064-E 3 T | -,-,なし | ○ |
| アスファルト フィニッシャ | 新キヤタビル 三菱(株) | 国産・ホイール型 | MF 44 WD-II | 8.320 | 舗装幅 (m) | 2.48~4.4 | 44.9 | 一般用 | 2-1179 2-106, 3064-E 3 T | -,-,なし | ○ |
| アスファルト フィニッシャ | 新キヤタビル 三菱(株) | 国産・ホイール型 | MF 61 WE | 13.200 | 舗装幅 (m) | 2.33~6.0 | 69.9 | 一般用 | 2-1180 2-106, 3064-E 3 T | -,-,なし | ○ |
| クローラ式杭打機 | (株)ケンチャー | アースオーガ併用 圧入杭打機 | MD-60 | 11.000 | オーガ出力(kW)/吊能力(t) /リ-ダ長(m)/圧入力(kN) /掘削径(mm) | 20/6.2 /5.8/60 /1,000 | 40.5 | 一般用 | 2-1181 2-63, CC-4 JG 1 | -,-,なし | ○ |
| クローラ式杭打機 | (株)ケンチャー | アースオーガ併用 圧入杭打機 | MD-60-1 | 11.000 | オーガ出力(kW)/吊能力(t) /リ-ダ長(m)/圧入力(kN) /掘削径(mm) | 20/6.2 /5.8/60 /1,000 | 40.5 | 一般用 | 2-1182 2-91, 4 M 40-E 1 | -,-,なし | ○ |
| 空気圧縮機 | デンヨー(株) | 可搬式・スクリュ エンジン掛 | DIS-685 ESS | 3.060 | 吐出量 (m³/min) | 19.4 | 134.5 | 一般用 | 2-1183 2-133, J 08 C-UT | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | デンヨー(株) | ディーゼルエンジン駆動 | DCA-150 ESK | 2.390 | 定格容量 (kVA) | 150 | 135.0 | 一般用 | 2-1184 -, SAA 6 D 102 E-2-D | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | デンヨー(株) | ディーゼルエンジン駆動 | DCA-220 ESK | 3.770 | 定格容量 (kVA) | 220 | 204.0 | 一般用 | 2-1185 2-33, SAA 6 D 125 E-2-B | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | 新潟トランス(株) | ホイール・2ステ ージ型 | NR 41 | 2.055 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1/30 | 29.4 | 一般用 | 2-1186 2-220, 3 TNV 84 T-C | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | 新潟トランス(株) | ホイール・2ステ ージ型 | NR 81 | 4.890 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1.3/70 | 69.6 | 一般用 | 2-1187 2-160, W 04 D-TH | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | 新潟トランス(株) | ホイール・2ステ ージ型 | NR 101 T | 5.260 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1.3/70 | 69.6 | 一般用 | 2-1188 2-160, W 04 D-TH | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | 新潟トランス(株) | ホイール・2ステ ージ型 | NR 281 | 13.400 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 2.2/210 | 205.9 | 一般用 | 2-1189 2-240, K 13 C-VA | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | 新潟トランス(株) | ホイール・2ステ ージ型 | NR 400 | 17.090 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 2.6/310 | 304.9 | 一般用 | 2-1190 -, 3406 E-JE 2-TAA | -,-,なし | ○ |
| クローラクレーン | 長野工業(株) | 油圧ロープ式 | CX 40 U | 4.000 | 吊上能力 (t吊) | 2.9×1.4 | 18.0 | 一般用 | 2-1191 2-6, 3 LD 1 | -,-,なし | ○ |
| 自走式木材破砕機 | 長野工業(株) | | NCM-260 | 1.250 | 最大処理能力(m³/h) | 3 | 21.0 | 一般用 | 2-1192 2-6, 3 LD 1 | -,-,なし | ○ |
| 路面清掃車 | 歳土産業(株) | ブラシ式 | AM 9 D | 1.667 | ホップ容量 (m³) | 0.62 | 20.7 | 一般用 | 2-1193 2-22, V 1505-KA | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | 開発工業(株) | ホイール・2ステ ージ型 | HK 100 V | 2.350 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1/30.3 | 30.3 | 一般用 | 2-1194 2-23, V 2203 KA | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | 開発工業(株) | ホイール・2ステ ージ型 | HK 131 K | 5.770 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1.3/64 | 64.0 | 一般用 | 2-1195 2-185, S 6 K-E 6 T | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | 開発工業(株) | ホイール・2ステ ージ型 | HK 152 K | 6.200 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1.5/77 | 77.0 | 一般用 | 2-1196 2-114, S 6 K-E 5 T | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | (株)日本除雪機 製作所 | ホイール・2ステ ージ型 | HTR 51 | 2.155 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1/31.9 | 31.9 | 一般用 | 2-1197 2-60, AA-4 LE 1 | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | (株)日本除雪機 製作所 | ホイール・2ステ ージ型 | HTR 83 | 5.090 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1.3 /68.1 | 68.1 | 一般用 | 2-1198 2-65, BB-6 BG 1 | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | (株)日本除雪機 製作所 | ホイール・2ステ ージ型 | KBR 102 | 5.770 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1.5 /93.7 | 93.7 | 一般用 | 2-1199 2-66, BB-6 BG 1 T | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | (株)日本除雪機 製作所 | ホイール・2ステ ージ型 | HTR 143 | 6.905 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 1.5 /102.0 | 102.0 | 一般用 | 2-1200 2-66, BB-6 BG 1 T | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | (株)日本除雪機 製作所 | ホイール・2ステ ージ型 | HTR 263 | 13.080 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 2.2/184 | 184.0 | 一般用 | 2-1201 2-212, 2 A-PF 6 TA | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | (株)日本除雪機 製作所 | ホイール・2ステ ージ型 | HTR 263 L | 18.400 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 2.6/184 | 184.0 | 一般用 | 2-1202 2-212, 2 A-PF 6 TA | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | (株)日本除雪機 製作所 | ホイール・2ステ ージ型 | HTR 301 | 13.250 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 2.6/221 | 221.0 | 一般用 | 2-1203 2-212, 2 A-PF 6 TA | -,-,なし | ○ |
| ロータリ除雪車 | (株)日本除雪機 製作所 | ホイール・2ステ ージ型 | HTR 405 | 17.060 | 除雪幅(m級) /機関出力(kW級) | 2.6/305 | 305.0 | 一般用 | 2-1204 2-115, S 6 B3-E 2 TAA-2 | -,-,なし | ○ |
| 小型バックホウ (ミニホウ) | 石川島建機(株) | 油圧式・クローラ型 | 35 UJ | 3.300 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.078/0.10 | 22.3 | 一般用 | 2-1205 2-6, 3 LD 1 | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | (株)加藤製作所 | 油圧式・クローラ型 | HD 512 III | 11.900 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.45/0.50 | 68.0 | 一般用 | 2-1206 2-134, 4 D 34-TLE 2 A | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | (株)加藤製作所 | 油圧式・クローラ型 | HD 513 MR III | 13.200 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.45/0.50 | 68.0 | 一般用 | 2-1207 2-134, 4 D 34-TLE 2 A | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | (株)加藤製作所 | 油圧式・クローラ型 | HD 823 MR III | 22.000 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.58/0.80 | 110.0 | 一般用 | 2-1208 2-92, 6 D 34-TLE 2 A | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | (株)加藤製作所 | 油圧式・クローラ型 | HD 823 MR III-LC | 22.700 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.58/0.80 | 110.0 | 一般用 | 2-1209 2-92, 6 D 34-TLE 2 A | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | (株)加藤製作所 | 油圧式・クローラ型 | HD 2045 III | 46.200 | 平積(m³)/山積(m³) | 1.5/2.0 | 235.0 | 一般用 | 2-1210 2-94, 6 D 24-TLE 2 A | -,-,なし | ○ |

●お知らせ●

| 機械名 | 会社名 | 分類 | 型式 | 機械重量(t) | 諸元 | 定格出力(kW) | 使用区分 | 指定番号 | エンジン認定番号、型式 | 黒煙浄化装置認定試験、試 | 適用 |
|----------------|------------------|--------------|-------------------|---------|-----------------------------------|---------------------|-------|-------|---------------------------------|---------------|----|
| ホイールクレーン | (株)加藤製作所 | 油圧式 | KRM-13 HM | 13.235 | 吊上能力 (t 吊) | 4.9×5.0 | 118.0 | 一般用 | 2-1211 2-88, W 04 D-TF | -,-,なし | ○ |
| ホイールクレーン | (株)加藤製作所 | 油圧式 | KRM-13 H | 13.235 | 吊上能力 (t 吊) | 13×1.7 | 118.0 | 一般用 | 2-1212 2-88, W 04 D-TF | -,-,なし | ○ |
| ホイールクレーン | (株)加藤製作所 | 油圧式 | KRM-25 H | 25.305 | 吊上能力 (t 吊) | 25×2.8 | 165.0 | 一般用 | 2-1213 2-40, 6 D 16-TLE 2 B | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 川崎重工(株) | 国産・ホイール型 | 65 DV | 11.700 | バケット山積容量 (m³) | 1.7 | 135.0 | 一般用 | 2-1214 2-38, J 08 C-UD | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 川崎重工(株) | 国産・ホイール型 | 80 ZV-T | 18.700 | バケット山積容量 (m³) | 2.5 | 160.0 | トンネル用 | 2-1215 2-38, J 08 C-UD | 54, GCM 14, A | ○ |
| トラクタショベル | 川崎重工(株) | 国産・ホイール型 | 90 ZV-T | 26.550 | バケット山積容量 (m³) | 3.2 | 205.0 | トンネル用 | 2-1216 2-212, 2 A-PF 6 TA | 54, GCM 14, A | ○ |
| 発動発電機 | 新ダイウ工業(株) | ディーゼルエンジン駆動 | DG 1000 MI | 1.800 | 定格容量 (kVA) | 100 | 91.2 | 一般用 | 2-1217 2-168, DD-6 BG 1 T | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | コベルコ建機(株) | 国産・ホイール型 | LK 190 Z-5 | 10.630 | バケット山積容量 (m³) | 2.1 | 105.0 | 一般用 | 2-1218 2-100, B 5.9-C-TAA-2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | コベルコ建機(株) | 国産・ホイール型 | LK 230 Z-5 | 13.950 | バケット山積容量 (m³) | 2.7 | 135.0 | 一般用 | 2-1219 2-38, J 08 C-UD | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | コベルコ建機(株) | 国産・ホイール型 | LK 270 Z-5 | 16.570 | バケット山積容量 (m³) | 3.4 | 160.0 | 一般用 | 2-1220 2-38, J 08 C-UD | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | コベルコ建機(株) | 国産・ホイール型 | LK 310 Z-5 | 19.700 | バケット山積容量 (m³) | 3.7 | 170.0 | 一般用 | 2-1221 2-38, J 08 C-UD | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | コベルコ建機(株) | 国産・ホイール型 | LK 350 Z-5 | 22.170 | バケット山積容量 (m³) | 4 | 205.0 | 一般用 | 2-1222 2-212, 2 A-PF 6 TA | -,-,なし | ○ |
| クローラクレーン | コベルコ建機(株) | 油圧ロープ式 | 7200-1 E | 165.000 | 吊上能力 (t 吊) | 200×4.5 | 235.0 | 一般用 | 2-1223 2-94, 6 D 24-TLE 2 A | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | コベルコ建機(株) | 油圧式・クローラ型 | SK 235 SRT-1 E | 23.500 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.59/0.8 | 110.0 | トンネル用 | 2-1224 2-92, 6 D 34-TLE 2 A | 53, GCM 12, A | ○ |
| 自走式木材破砕機 | コベルコ建機(株) | | KM 12 C | 1.250 | 最大処理能力(m³/h) | 3 | 21.0 | 一般用 | 2-1225 2-6, 3 LD 1 | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | (株)小松製作所 | 普通 | D 20 A-8 | 3.890 | 重量 (t) | 4 | 28.4 | 一般用 | 2-1226 2-234, 4 D 94 LE-2 | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | (株)小松製作所 | 普通 | D 21 A-8 | 3.940 | 重量 (t) | 4 | 29.4 | 一般用 | 2-1227 2-234, 4 D 94 LE-2 | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | (株)小松製作所 | 湿地 | D 20 P-8 | 4.270 | 重量 (t) | 4 | 28.4 | 一般用 | 2-1228 2-234, 4 D 94 LE-2 | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | (株)小松製作所 | 湿地 | D 21 P-8 | 4.320 | 重量 (t) | 4 | 29.4 | 一般用 | 2-1229 2-234, 4 D 94 LE-2 | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | (株)小松製作所 | 超湿地 | D 21 PL-8 | 4.370 | 重量 (t) | 4 | 29.4 | 一般用 | 2-1230 2-234, 4 D 94 LE-2 | -,-,なし | ○ |
| ブルドーザ | (株)小松製作所 | 超々湿地 | D 20 PLL-8 | 4.970 | 重量 (t) | 5 | 29.4 | 一般用 | 2-1231 2-234, 4 D 94 LE-2 | -,-,なし | ○ |
| 小型バックホウ (ミニホウ) | (株)小松製作所 | 油圧式・クローラ型 | PC 58 UU-3 E 0 | 5.200 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.17/0.22 | 28.4 | 一般用 | 2-1232 2-233, 4 D 88 E-5 | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | (株)小松製作所 | 油圧式・ホイール型 | PW 200-7 | 19.600 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.6/0.8 | 118.0 | 一般用 | 2-1233 2-28, SAA 6 D 102 E-2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | (株)小松製作所 | 国産・ホイール型 | WA 30-5 E 0 | 2.575 | バケット山積容量 (m³) | 0.4 | 21.3 | 一般用 | 2-1234 2-229, 3 D 84 E-5 | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | (株)小松製作所 | 国産・ホイール型 | WA 40-3 E 0 | 3.075 | バケット山積容量 (m³) | 0.5 | 27.2 | 一般用 | 2-1235 2-231, S 3 D 84 E-5 | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | (株)小松製作所 | 国産・ホイール型 | WA 50-3 E 0 | 3.475 | バケット山積容量 (m³) | 0.6 | 27.2 | 一般用 | 2-1236 2-231, S 3 D 84 E-5 | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | (株)小松製作所 | 国産・ホイール型 | WA 100-5 | 6.975 | バケット山積容量 (m³) | 1.3 | 71.0 | 一般用 | 2-1237 2-28, SAA 4 D 102 E-2 B | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | (株)小松製作所 | 国産・ホイール型 | WA 150-5 | 7.635 | バケット山積容量 (m³) | 1.5 | 71.0 | 一般用 | 2-1238 2-28, SAA 4 D 102 E-2 B | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | (株)小松製作所 | 国産・ホイール型 | WA 200-5 | 9.700 | バケット山積容量 (m³) | 2 | 92.0 | 一般用 | 2-1239 2-28, SAA 6 D 102 E-2 A | -,-,なし | ○ |
| 不整地運搬車 | (株)小松製作所 | クローラ型・油圧ダンプ式 | CD 20 R-1 | 2.000 | 積載重量 (t) | 2 | 19.1 | 一般用 | 2-1240 2-152, 3 D 82 AE-3 HB | -,-,なし | ○ |
| クローラクレーン | (株)小松製作所 | 油圧ロープ式 | LC 785-6 | 9.700 | 吊上能力 (t 吊) | 4.9 | 40.5 | 一般用 | 2-1241 2-195, S 4 D 95 LE-3 A | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | (株)小松製作所 | ディーゼルエンジン駆動 | EG 125 BS-3 | 2.120 | 定格容量 (kVA) | 125 | 115.5 | 一般用 | 2-1242 2-28, SAA 6 D 102 E-2 A | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | (株)小松製作所 | ディーゼルエンジン駆動 | EG 150 BSS-1 | 2.860 | 定格容量 (kVA) | 150 | 135.0 | 一般用 | 2-1243 2-38, J 08 C-UD | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | (株)小松製作所 | ディーゼルエンジン駆動 | EG 300 BS-6 | 4.320 | 定格容量 (kVA) | 300 | 257.0 | 一般用 | 2-1244 2-33, SAA 6 D 125 E-2 B | -,-,なし | ○ |
| クローラドリル | (株)小松製作所 | 油圧式 | BP 500-7 | 23.655 | ドリフト重量(kg級) | 190 | 107.0 | 一般用 | 2-1245 2-28, SAA 6 D 102 E-2 A | -,-,なし | ○ |
| 小型バックホウ (ミニホウ) | 住友建機製造(株) | 油圧式・クローラ型 | SH 35 UJ | 3.300 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.078/0.10 | 22.3 | 一般用 | 2-1246 2-6, 3 LD 1 | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | TCM(株) | 国産・ホイール型 | LL 3-2 | 2.000 | バケット山積容量 (m³) | 0.36 | 16.2 | 一般用 | 2-1247 2-20, D 1105-K 2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | TCM(株) | 国産・ホイール型 | LL 4-2 | 2.600 | バケット山積容量 (m³) | 0.46 | 21.3 | 一般用 | 2-1248 2-77, D 1503-DI-K 2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | TCM(株) | 国産・ホイール型 | L 10 S | 5.300 | バケット山積容量 (m³) | 1 | 48.5 | 一般用 | 2-1249 2-82, V 3300-DI-KA | -,-,なし | ○ |
| クローラ式アースオーガ | 日本車輛製造(株) | 直結三点支持式 | DHJ 60-3 | 66.000 | オーガ出力(kW)/掘削径(mm) 吊能力 t 吊/リフト長(m) | 60/400~600 30~35/21 | 147.0 | 一般用 | 2-1250 2-133, J 08 C-UT | -,-,なし | ○ |
| クローラ式アースオーガ | 日本車輛製造(株) | 直結三点支持式 | DH 658-135 H | 136.000 | オーガ出力(kW)/掘削径(mm) 吊能力 t 吊/リフト長(m) | 135/800~1300 65/21 | 257.0 | 一般用 | 2-1251 2-214, K 13 C-UV | -,-,なし | ○ |
| アースドリル | 日本車輛製造(株) | クローラ型 | ED 5800 H | 57.800 | 最大掘削径(mm)/深(m) | 2,000/58 | 147.0 | 一般用 | 2-1252 2-133, J 08 C-UT | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | 日本車輛製造(株) | ディーゼルエンジン駆動 | NES 300 EH | 3.940 | 定格容量 (kVA) | 300 | 269.0 | 一般用 | 2-1253 2-241, K 13 C-TY | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | 日本車輛製造(株) | ディーゼルエンジン駆動 | NES 400 EM | 5.510 | 定格容量 (kVA) | 400 | 346.0 | 一般用 | 2-1254 2-187, S 6 B 3-E2 PTAA-3 | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | 日本車輛製造(株) | ディーゼルエンジン駆動 | NES 500 EM | 6.810 | 定格容量 (kVA) | 500 | 467.0 | 一般用 | 2-1255 2-45, S 6 A 3-E2 PTAA-1 | -,-,なし | ○ |
| クローラ式アースオーガ | 日本車輛製造(株) | 直結二点支持式 | DHJ-25 | 25.700 | オーガ出力(kW)/掘削径(mm) 吊能力 t 吊/リフト長(m) | 43/1,200 10~15/14 | 91.9 | 一般用 | 2-1256 2-161, W 04 D-TJ | -,-,なし | ○ |
| タイヤローラ | 日立建機(株) | | CP 215 | 13.100 | 重量 (t) | 8~20 | 80.2 | 一般用 | 2-1257 2-10, DD-4 BG 1 T | -,-,なし | ○ |
| 振動ローラ | ボーマクジャパン(株) | 搭乗式・コンバインド型 | BW 213 D-3 | 12.540 | 重量 (t) | 12.5 | 98.0 | 一般用 | 2-1258 2-222, BF 4 M 2012 C CE | -,-,なし | ○ |
| 振動ローラ | ボーマクジャパン(株) | 搭乗式・コンバインド型 | BW 213 DH-3 VARIO | 14.800 | 重量 (t) | 14.8 | 114.0 | 一般用 | 2-1259 2-224, BF 4 M 1013 C CE | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | 日立建機(株) | 油圧式・クローラ型 | ZX 95 | 9.900 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.28/0.40 | 63.0 | 一般用 | 2-1260 2-8, BB-4 BG 1 T | -,-,なし | ○ |
| バックホウ | 日立建機(株) | 油圧式・クローラ型 | ZX 165 D | 16.800 | 平積(m³)/山積(m³) | 0.39/0.50 | 63.0 | 一般用 | 2-1261 2-9, CC-4 BG 1 TC | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 日立建機(株) | 国産・ホイール型 | LX 15 SL-7 | 2.000 | バケット山積容量 (m³) | 0.36 | 16.2 | 一般用 | 2-1262 2-20, D 1105-K 2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 日立建機(株) | 国産・ホイール型 | LX 20 SL-7 | 2.600 | バケット山積容量 (m³) | 0.46 | 21.3 | 一般用 | 2-1263 2-77, D 1503-DI-K 2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 日立建機(株) | 国産・ホイール型 | LX 60-7 | 5.300 | バケット山積容量 (m³) | 1 | 48.5 | 一般用 | 2-1264 2-82, V 3300-DI-KA | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 日立建機(株) | 国産・ホイール型 | LX 300-7 A | 29.700 | バケット山積容量 (m³) | 5 | 242.7 | 一般用 | 2-1265 2-203, CC-6 WG 1 X | -,-,なし | ○ |
| タイヤローラ | 日立建機(株) | | CP 215 | 13.100 | 重量 (t) | 8~20 | 80.2 | 一般用 | 2-1266 2-10, DD-4 BG 1 T | -,-,なし | ○ |
| クローラクレーン | 日立住友重機械建機クレーン(株) | 油圧ロープ式 | SCX 500-C | 49.900 | 吊上能力 (t 吊) | 50×3.8 | 136.0 | 一般用 | 2-1267 2-68, BB-6 HK 1 T | -,-,なし | ○ |
| クローラクレーン | 日立住友重機械建機クレーン(株) | 油圧ロープ式 | SCX 700 | 64.900 | 吊上能力 (t 吊) | 70×3.7 | 136.0 | 一般用 | 2-1268 2-68, BB-6 HK 1 T | -,-,なし | ○ |
| クローラクレーン | 日立住友重機械建機クレーン(株) | 油圧ロープ式 | SCX 900-2 | 85.000 | 吊上能力 (t 吊) | 90×4 | 184.0 | 一般用 | 2-1269 2-94, 6 D 24-TLE 2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 古河機械金属(株) | 国産・ホイール型 | SL 301-3 | 2.000 | バケット山積容量 (m³) | 0.36 | 16.2 | 一般用 | 2-1270 2-20, D 1105-K 2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 古河機械金属(株) | 国産・ホイール型 | SL 302-3 | 2.600 | バケット山積容量 (m³) | 0.46 | 21.3 | 一般用 | 2-1271 2-77, D 1503-DI-K 2 A | -,-,なし | ○ |
| トラクタショベル | 古河機械金属(株) | 国産・ホイール型 | FL 308-3 | 5.300 | バケット山積容量 (m³) | 1 | 48.5 | 一般用 | 2-1272 2-82, V 3300-DI-KA | -,-,なし | ○ |

●お 知 ら せ●

| 機 械 名 | 会 社 名 | 分 類 | 型 式 | 機 械 重 量 (t) | 諸 元 | 定 格 出 力 (kW) | 使 用 区 分 | 指 定 番 号 | エ ン ジ ン 認 定 番 号、型 式 | 黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号、試 験 試 験 機 | 適 用 |
|----------|---------------------|---------------------|------------------|-------------|-------------------|--------------|---------|---------|--------------------------|-------------------------------|-----|
| 空気圧縮機 | 北越工業(株) | 可搬式・スクリュー・エンジン掛 | PDS 265 S-5 B 1 | 1.100 | 吐出量 (m³/min) 7.5 | 62.0 | 一般用 | 2-1273 | 2-211, 2 B-BD 30 T | -,-,なし | ○ |
| 空気圧縮機 | 北越工業(株) | 可搬式・スクリュー・エンジン掛 | PDS 265 SD-5 B 1 | 1.160 | 吐出量 (m³/min) 7.5 | 62.0 | 一般用 | 2-1274 | 2-211, 2 B-BD 30 T | -,-,なし | ○ |
| 空気圧縮機 | 北越工業(株) | 可搬式・スクリュー・エンジン掛 | PDS 265 S-4 B 1 | 1.200 | 吐出量 (m³/min) 7.5 | 62.0 | 一般用 | 2-1275 | 2-211, 2 B-BD 30 T | -,-,なし | ○ |
| 空気圧縮機 | 北越工業(株) | 可搬式・スクリュー・エンジン掛 | PDS 265 SD-4 B 1 | 1.260 | 吐出量 (m³/min) 7.5 | 62.0 | 一般用 | 2-1276 | 2-211, 2 B-BD 30 T | -,-,なし | ○ |
| 空気圧縮機 | 北越工業(株) | 可搬式・スクリュー・エンジン掛 | PDS 390 SD-5 B 1 | 1.765 | 吐出量 (m³/min) 11 | 80.9 | 一般用 | 2-1277 | 2-10, DD-4 BG 1 T | -,-,なし | ○ |
| 空気圧縮機 | 北越工業(株) | 可搬式・スクリュー・エンジン掛 | PDS 390 SD-4 B 1 | 1.935 | 吐出量 (m³/min) 11 | 80.9 | 一般用 | 2-1278 | 2-10, DD-4 BG 1 T | -,-,なし | ○ |
| 空気圧縮機 | 北越工業(株) | 可搬式・スクリュー・エンジン掛 | PDS 750 S-4 B 1 | 2.950 | 吐出量 (m³/min) 21.2 | 144.5 | 一般用 | 2-1279 | 2-133, J 08 C-UT | -,-,なし | ○ |
| 発動電動機 | 北越工業(株) | ディーゼルエンジン駆動 | SDG 150 S-3 A 6 | 2.220 | 定格容量 (kVA) 150 | 140.0 | 一般用 | 2-1280 | 2-38, J 08 C-UD | -,-,なし | ○ |
| 発動電動機 | 北越工業(株) | ディーゼルエンジン駆動 | SDG 300 S-3 A 1 | 3.940 | 定格容量 (kVA) 300 | 269.0 | 一般用 | 2-1281 | 2-241, K 13 C-TY | -,-,なし | ○ |
| 発動電動機 | 北越工業(株) | ディーゼルエンジン駆動 | SDG 400 S-3 A 1 | 5.510 | 定格容量 (kVA) 400 | 346.0 | 一般用 | 2-1282 | 2-187, S 6 B 3-E2 PTAA-3 | -,-,なし | ○ |
| 発動電動機 | 北越工業(株) | ディーゼルエンジン駆動 | SDG 500 S-3 A 1 | 6.810 | 定格容量 (kVA) 500 | 467.0 | 一般用 | 2-1283 | 2-45, S 6 A 3-E2 PTAA-1 | -,-,なし | ○ |
| ボーリングマシン | (株)ワイビーエム | ロータリバイプレッション式・クローラ型 | ECCO-13 V II | 10.500 | 定格容量 (mm) 57~216 | 92.0 | 一般用 | 2-1284 | 2-29, SAA 6 D 102 E-2-A | -,-,なし | ○ |
| 自走式木材破砕機 | (株)大橋 | | GS 280 D-F | 1.120 | 最大処理能力 (m³/h) 1 | 20.6 | 一般用 | 2-1285 | 2-139, S 3 L 2-E-2 | -,-,なし | ○ |
| 自走式木材破砕機 | (株)大橋 | | CS 150 DR-F | 1.400 | 最大処理能力 (m³/h) 1 | 21.6 | 一般用 | 2-1286 | 2-74, D 1403-KA | -,-,なし | ○ |
| 自走式木材破砕機 | (株)大橋 | | GS 280 D | 1.120 | 最大処理能力 (m³/h) 3.5 | 20.6 | 一般用 | 2-1287 | 2-139, S 3 L 2-E-2 | -,-,なし | ○ |
| 自走式木材破砕機 | (株)大橋 | | GS 150 DR | 1.400 | 最大処理能力 (m³/h) 3.5 | 21.6 | 一般用 | 2-1288 | 2-74, D 1403-KA | -,-,なし | ○ |
| 可搬式木材破砕機 | (株)大橋 | | CS 150 TD-F | 0.980 | 最大処理能力 (m³/h) 1 | 19.4 | 一般用 | 2-1289 | 2-139, S 3 L 2-E-2 | -,-,なし | ○ |
| 可搬式木材破砕機 | (株)大橋 | | CS 150 TD | 0.980 | 最大処理能力 (m³/h) 3.5 | 19.4 | 一般用 | 2-1290 | 2-139, S 3 L 2-E-2 | -,-,なし | ○ |
| 発動発電機 | キャタピラー・パワーシステムズ・インク | ディーゼルエンジン駆動 | XQ 500 | 7.250 | 定格容量 (kVA) 513 | 456.0 | 一般用 | 2-1291 | 2-130, 3456-JE 2-TAA | -,-,なし | ○ |

参考表—1 排出ガス対策型エンジン及び建設機械の認定・指定状況

1. 排出ガス対策型建設機械指定状況 (第2次基準値)

(平成15年9月現在)

| 機 種 | 既 指 定 分 | 今 回 申 請 分 | 指 定 後 の 合 計 | 備 考 |
|---|---------|-----------|-------------|-------|
| (1) トンネル工事用 | 型式 | 型式 | 型式 | |
| 小型バックホウ | 0 | 0 | 0 | |
| バックホウ | 44 | 1 | 45 | |
| トラクタショベル | 6 | 3 | 9 | |
| 大型ブローカ | 0 | 0 | 0 | |
| コンクリート吹付け機 | 0 | 0 | 0 | |
| ドリルジャンボ | 1 | 0 | 1 | |
| ダンプトラック | 6 | 0 | 6 | |
| トラックミキサ | 0 | 0 | 0 | |
| その他 | 9 | 0 | 9 | |
| 小 計 | 66 | 4 | 70 | |
| (2) 一般工事用 | 型式 | 型式 | 型式 | |
| 小型バックホウ | 176 | 3 | 179 | |
| バックホウ | 255 | 8 | 263 | |
| トラクタショベル | 118 | 27 | 145 | |
| ブルドーザ | 36 | 12 | 48 | |
| 発動発電機 | 107 | 14 | 121 | |
| 空気圧縮機 | 41 | 8 | 49 | |
| 油圧パワーユニット | 2 | 0 | 2 | |
| ロードローラ | 7 | 0 | 7 | |
| タイヤローラ | 16 | 2 | 18 | |
| 振動ローラ | 95 | 2 | 97 | |
| ホイールクレーン | 14 | 3 | 17 | |
| クレーン類(ホイールクレーン除く) | 30 | 6 | 36 | (1機種) |
| 土工機械 (バックホウ(小型含む), トラクタショベル, ブルドーザを除く) | 3 | 0 | 3 | |
| 運搬機械 | 27 | 1 | 28 | |
| 基礎工事用機械 | 18 | 6 | 24 | (3機種) |
| せん孔機械 | 1 | 2 | 3 | (2機種) |
| 整地・転圧機械 (ロードローラ, タイヤローラ, 振動ローラを除く) | 2 | 0 | 2 | |
| コンクリート・アスファルト機械 | 75 | 3 | 78 | |
| 掘進機械 | 1 | 0 | 1 | |
| 維持作業用機械 | 14 | 17 | 31 | (2機種) |
| その他 | 64 | 8 | 72 | (2機種) |
| 小 計 | 1,102 | 122 | 1,224 | |
| 合 計 | 1,168 | 126 | 1,294 | |

2. 排出ガス対策型エンジン認定状況 (第2次基準値)

(平成15年9月現在)

| 機 種 | 既 認 定 分 | 今 回 申 請 分 | 指 定 後 の 合 計 | 備 考 |
|-------------|---------|-----------|-------------|-----|
| | 型式 | 型式 | 型式 | |
| 排出ガス対策型エンジン | 250 | 20 | 270 | |

3. 排出ガス対策型建設機械指定状況 (第1次基準値)

(平成15年9月現在)

| 機 種 | 既 指 定 分 | 今 回 申 請 分 | 指 定 後 の 合 計 | 備 考 |
|---|---------|-----------|-------------|-------|
| (1) トンネル工事用 | 型式 | 型式 | 型式 | |
| 小型バックホウ | 1 | 0 | 1 | |
| バックホウ | 128 | 0 | 128 | |
| トラクタショベル | 45 | 0 | 45 | |
| 大型ブローカ | 0 | 0 | 0 | |
| コンクリート吹付け機 | 50 | 0 | 50 | |
| ドリルジャンボ | 60 | 0 | 60 | |
| ダンプトラック | 29 | 0 | 29 | |
| トラックミキサ | 0 | 0 | 0 | |
| その他 | 48 | 1 | 49 | |
| 小 計 | 361 | 1 | 362 | |
| (2) 一般工事用 | 型式 | 型式 | 型式 | |
| 小型バックホウ | 342 | 0 | 342 | |
| バックホウ | 664 | 1 | 665 | |
| トラクタショベル | 270 | 1 | 271 | |
| ブルドーザ | 101 | 0 | 101 | |
| 発動発電機 | 168 | 0 | 168 | |
| 空気圧縮機 | 122 | 0 | 122 | |
| 油圧パワーユニット | 27 | 0 | 27 | |
| ロードローラ | 24 | 1 | 25 | |
| タイヤローラ | 69 | 0 | 69 | |
| 振動ローラ | 201 | 1 | 202 | |
| ホイールクレーン | 52 | 1 | 53 | |
| クレーン類(ホイールクレーン除く) | 102 | 0 | 102 | |
| 土工機械 (バックホウ(小型含む), トラクタショベル, ブルドーザを除く) | 16 | 1 | 17 | |
| 運搬機械 | 74 | 0 | 74 | |
| 基礎工事用機械 | 87 | 4 | 91 | (4機種) |
| せん孔機械 | 32 | 0 | 32 | |
| 整地・転圧機械 (ロードローラ, タイヤローラ, 振動ローラを除く) | 15 | 0 | 15 | |

●お 知 ら せ●

| 機 種 | 既指 定分 | 今 回 申請分 | 指定後 の合計 | 備 考 |
|-----------------|----------|------------|------------|-----|
| コンクリート・アスファルト機械 | 154 | 1 | 155 | |
| 掘 進 機 械 | 54 | 0 | 54 | |
| 維持作業用機械 | 35 | 0 | 35 | |
| そ の 他 | 185 | 0 | 185 | |
| 小 計 | 2,794 | 11 | 2,805 | |
| 合 計 | 3,155 | 12 | 3,167 | |

4. 排出ガス対策型エンジン認定状況（第1次基準値）

(平成15年9月現在)

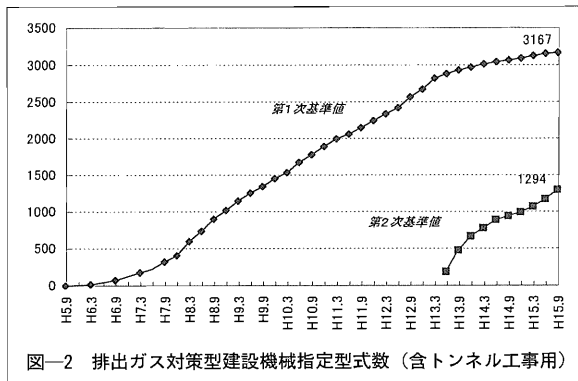
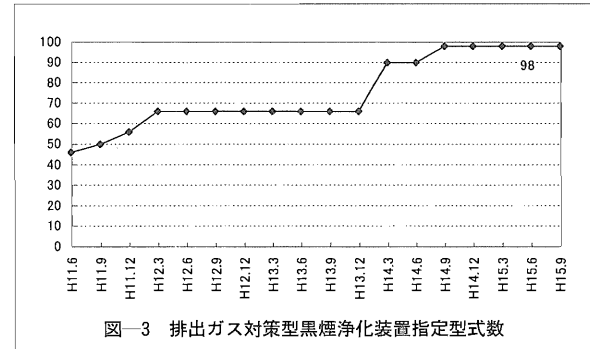
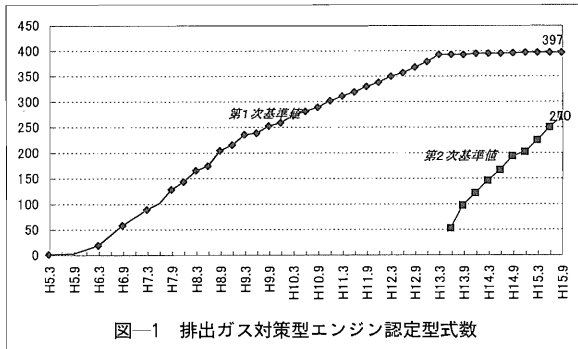
| | 既認 定分 | 今 回 申請分 | 認定後 の合計 | 備 考 |
|-------------|-----------|------------|------------|-----|
| 排出ガス対策型エンジン | 型式 397 | 型式 0 | 型式 397 | |

5. 排出ガス対策型黒煙浄化装置認定状況

(平成15年9月現在)

| | 既認 定分 | 今 回 申請分 | 認定後 の合計 | 備 考 |
|---------------|----------|------------|------------|-----|
| 排出ガス対策型黒煙浄化装置 | 型式 98 | 型式 0 | 型式 98 | |

6. 認定、指定型式数推移



●お 知 ら せ●

平成 15 年 9 月 30 日

低騒音型・低振動型建設機械の
指定に関する担当者殿

国土交通省総合政策局
建設施工企画課施工技術係

低騒音型建設機械指定内容の訂正について

平素より建設行政にご理解とご協力を賜り、ありがとうございます。

標記についてですが、平成 15 年 9 月指定分におきまして、送付さ
せて頂いた指定一覧の内容に誤りがありました。

つきましては、同封の別紙を、差し替えていただきますよう、お願
い申し上げます。

平成 15 年 9 月 22 日指定正誤表

誤

| 指定 番号 | 機 種 | 型 式 | 諸 元 | 申 請 社 名 | 備考 |
|----------|-----------|------------------------|------------------------|----------------|----|
| 2659 | 発動発電機 | G 2800 i | 定格出力 2.8 kVA / 60 Hz | ヤンマー(株) | 超 |
| 2662 | 発動発電機 | EF 2800 i | 定格出力 2.8 kVA / 60 Hz | ヤマハ発動機販売(株) | 超 |
| 2722 | 油圧式杭圧入引抜機 | CL 50 (油圧ユニット EU 50 A) | 圧入力 500 kN, 引抜力 500 kN | (株)技研製作所 | 超 |
| 2730 | 振動ローラ | HD 070 V | 車両総質量 6.75 t | ヴィルトゲン・ジャパン(株) | 低 |

正

| 指定 番号 | 機 種 | 型 式 | 諸 元 | 申 請 社 名 | 備考 |
|----------|-----------|------------------------|------------------------|----------------|----|
| 2659 | 発動発電機 | G 2800 iSE | 定格出力 2.8 kVA / 60 Hz | ヤンマー(株) | 超 |
| 2662 | 発動発電機 | EF 2800 iSE | 定格出力 2.8 kVA / 60 Hz | ヤマハ発動機販売(株) | 超 |
| 2722 | 油圧式杭圧入引抜機 | CP 50 (油圧ユニット EU 50 A) | 圧入力 500 kN, 引抜力 500 kN | (株)技研製作所 | 超 |
| 2730 | 振動ローラ | HD 070 V | 車両総質量 6.75 t | ヴィルトゲン・ジャパン(株) | 超 |

別表—1 低騒音型建設機械

| 指定 番号 | 機 種 | 型 式 | 諸 元 | 申 請 社 名 | 備考 |
|----------|----------|------------------|---|-----------|----|
| 2613 | バックホウ | PC 40 MR-2 | 山積 0.14 m ³ 平積 0.11 m ³ | (株)小松製作所 | 超 |
| 2614 | バックホウ | PC 50 MR-2 | 山積 0.16 m ³ 平積 0.12 m ³ | (株)小松製作所 | 超 |
| 2615 | バックホウ | PC 58 UU-3 E 0 | 山積 0.22 m ³ 平積 0.17 m ³ | (株)小松製作所 | 低 |
| 2616 | バックホウ | PW 200-7 | 山積 0.8 m ³ 平積 0.6 m ³ | (株)小松製作所 | 低 |
| 2617 | トラクタショベル | WA 30-5 E 0 | 山積 0.4 m ³ 平積 0.3 m ³ | (株)小松製作所 | 超 |
| 2618 | トラクタショベル | WA 40-3 E 0 | 山積 0.5 m ³ 平積 0.4 m ³ | (株)小松製作所 | 低 |
| 2619 | トラクタショベル | WA 50-3 E 0 | 山積 0.6 m ³ 平積 0.5 m ³ | (株)小松製作所 | 低 |
| 2620 | トラクタショベル | WA 100-5 | 山積 1.3 m ³ 平積 1.1 m ³ | (株)小松製作所 | 低 |
| 2621 | トラクタショベル | WA 150-3 EC | 山積 1.5 m ³ 平積 1.2 m ³ | (株)小松製作所 | 低 |
| 2622 | トラクタショベル | WA 150-5 | 山積 1.5 m ³ 平積 1.2 m ³ | (株)小松製作所 | 低 |
| 2623 | トラクタショベル | WA 200-5 | 山積 2 m ³ 平積 1.7 m ³ | (株)小松製作所 | 低 |
| 2624 | クローラクレーン | LC 785-6 | 吊上能力 4.9 t 吊 × 2.1 m | (株)小松製作所 | 低 |
| 2625 | 発動発電機 | EG 125 BS-3 | 定格出力 125 kVA / 60 Hz | (株)小松製作所 | 超 |
| 2626 | 発動発電機 | EG 150 BSS-1 | 定格出力 150 kVA / 60 Hz | (株)小松製作所 | 超 |
| 2627 | 発動発電機 | EG 300 BS-6 | 定格出力 300 kVA / 60 Hz | (株)小松製作所 | 低 |
| 2628 | 発動発電機 | KW 230 | 定格出力 5.5 kVA 溶接機出力 5.6 kW | (株)小松製作所 | 超 |
| 2629 | ブルドーザ | D 21 A-8 | 運転整備質量 4 t | (株)小松製作所 | 低 |
| 2630 | バックホウ | SK 100 W-1 A | 山積 0.45 m ³ 平積 0.35 m ³ | コベルコ建機(株) | 低 |
| 2631 | バックホウ | SK 045-2 | 山積 0.14 m ³ 平積 0.11 m ³ | コベルコ建機(株) | 低 |
| 2632 | クローラクレーン | 7200-1 E | 吊上能力 200 t 吊 × 4.5 m | コベルコ建機(株) | 低 |
| 2633 | アースオーガ | LM 1250 | オーガ出力 265 kW 掘削径 φ400~12,000 mm | コベルコ建機(株) | 超 |
| 2634 | トラクタショベル | LK 190 Z-5 | 山積 2.1 m ³ 平積 1.8 m ³ | コベルコ建機(株) | 低 |
| 2635 | トラクタショベル | LK 230 Z-5 | 山積 2.7 m ³ 平積 2.3 m ³ | コベルコ建機(株) | 低 |
| 2636 | トラクタショベル | LK 270 Z-5 | 山積 3.4 m ³ 平積 2.9 m ³ | コベルコ建機(株) | 低 |
| 2637 | トラクタショベル | 65 DV | 山積 1.7 m ³ 平積 1.5 m ³ | 川崎重工業(株) | 低 |
| 2638 | トラクタショベル | 70 ZV | 山積 2.7 m ³ 平積 2.3 m ³ | 川崎重工業(株) | 低 |
| 2639 | トラクタショベル | 80 ZV | 山積 3.4 m ³ 平積 2.9 m ³ | 川崎重工業(株) | 低 |
| 2640 | タイヤローラ | K 20 WTA | 車両総質量 13.1 t | 川崎重工業(株) | 低 |
| 2641 | 空気圧縮機 | PDS 750 S-4 B 1 | 吐出容量 21.2 m ³ /min 吐出圧力 0.7 MPa | 北越工業(株) | 超 |
| 2642 | 空気圧縮機 | PDS 390 SD-4 B 1 | 吐出容量 11 m ³ /min 吐出圧力 0.7 MPa | 北越工業(株) | 超 |
| 2643 | 空気圧縮機 | PDS 390 SD-5 B 1 | 吐出容量 11 m ³ /min 吐出圧力 0.7 MPa | 北越工業(株) | 超 |
| 2644 | 空気圧縮機 | PDS 265 S-4 B 1 | 吐出容量 7.5 m ³ /min 吐出圧力 0.7 MPa | 北越工業(株) | 超 |
| 2645 | 空気圧縮機 | PDS 265 SD-4 B 1 | 吐出容量 7.5 m ³ /min 吐出圧力 0.7 MPa | 北越工業(株) | 超 |
| 2646 | 空気圧縮機 | PDS 265 S-5 B 1 | 吐出容量 7.5 m ³ /min 吐出圧力 0.7 MPa | 北越工業(株) | 超 |
| 2647 | 空気圧縮機 | PDS 265 SD-5 B 1 | 吐出容量 7.5 m ³ /min 吐出圧力 0.7 MPa | 北越工業(株) | 超 |
| 2648 | 発動発電機 | SDG 25 S-3 A 6 | 定格主力 25 kVA / 60 Hz | 北越工業(株) | 超 |

●お知らせ●

| 指定番号 | 機種 | 型式 | 諸元 | | | | 申請社名 | 備考 |
|------|---------------|-------------------|--------|----------------------|---------|----------------------|-------------------|----|
| 2649 | 発動発電機 | SDG 150 S-3 A 6 | 定格主力 | 150 kVA / 60 Hz | | | 北越工業(株) | 超 |
| 2650 | 発動発電機 | SDG 300 S-3 A 1 | 定格主力 | 300 kVA / 60 Hz | | | 北越工業(株) | 低 |
| 2651 | 発動発電機 | SDG 500 S-3 A 1 | 定格主力 | 500 kVA / 60 Hz | | | 北越工業(株) | 低 |
| 2652 | 発動発電機 | NES 300 EH | 定格主力 | 300 kVA / 60 Hz | | | 日本車輛製造(株) | 低 |
| 2653 | 発動発電機 | NES 500 EM | 定格主力 | 500 kVA / 60 Hz | | | 日本車輛製造(株) | 低 |
| 2654 | バックホウ | Vio 40-2 A | 山積 | 0.14 m ³ | 平積 | 0.11 m ³ | ヤンマー(株) | 超 |
| 2655 | バックホウ | Vio 50-2 A | 山積 | 0.16 m ³ | 平積 | 0.12 m ³ | ヤンマー(株) | 超 |
| 2656 | バックホウ | B 3-5 | 山積 | 0.08 m ³ | 平積 | 0.06 m ³ | ヤンマー(株) | 超 |
| 2657 | バックホウ | B 6-5 | 山積 | 0.2 m ³ | 平積 | 0.12 m ³ | ヤンマー(株) | 超 |
| 2658 | 発動発電機 | G 900 iS | 定格出力 | 0.9 kVA / 60 Hz | | | ヤンマー(株) | 超 |
| 2659 | 発動発電機 | G 2800 iSE | 定格出力 | 2.8 kVA / 60 Hz | | | ヤンマー(株) | 超 |
| 2660 | 発動発電機 | EF 900 iS | 定格出力 | 0.9 kVA / 60 Hz | | | ヤマハ発動機販売(株) | 超 |
| 2661 | 発動発電機 | EF 2500 i | 定格出力 | 2.5 kVA / 60 Hz | | | ヤマハ発動機販売(株) | 低 |
| 2662 | 発動発電機 | EF 2800 iSE | 定格出力 | 2.8 kVA / 60 Hz | | | ヤマハ発動機販売(株) | 低 |
| 2663 | トラクタショベル | SL 301-3 | 山積 | 0.36 m ³ | 平積 | 0.3 m ³ | 古河機械金属(株) | 超 |
| 2664 | トラクタショベル | SL 302-3 | 山積 | 0.46 m ³ | 平積 | 0.38 m ³ | 古河機械金属(株) | 超 |
| 2665 | トラクタショベル | FL 308-3 | 山積 | 1 m ³ | 平積 | 0.8 m ³ | 古河機械金属(株) | 低 |
| 2666 | トラクタショベル | LL 3-2 | 山積 | 0.36 m ³ | 平積 | 0.3 m ³ | TCM(株) | 超 |
| 2667 | トラクタショベル | LL 4-2 | 山積 | 0.46 m ³ | 平積 | 0.38 m ³ | TCM(株) | 超 |
| 2668 | トラクタショベル | L 10 S | 山積 | 1 m ³ | 平積 | 0.8 m ³ | TCM(株) | 低 |
| 2669 | トラクタショベル | LX-15 SL-7 | 山積 | 0.36 m ³ | 平積 | 0.3 m ³ | 日立建機(株) | 超 |
| 2670 | トラクタショベル | LX 20 SL-7 | 山積 | 0.46 m ³ | 平積 | 0.38 m ³ | 日立建機(株) | 超 |
| 2671 | トラクタショベル | LX 60-7 | 山積 | 1 m ³ | 平積 | 0.8 m ³ | 日立建機(株) | 低 |
| 2672 | バックホウ | EX 18-2 | 山積 | 0.05 m ³ | 平積 | 0.04 m ³ | 日立建機(株) | 超 |
| 2673 | バックホウ | EX 35-2 | 山積 | 0.11 m ³ | 平積 | 0.085 m ³ | 日立建機(株) | 低 |
| 2674 | バックホウ | EX 33 Mu | 山積 | 0.09 m ³ | 平積 | 0.07 m ³ | 日立建機(株) | 超 |
| 2675 | バックホウ | EX 58 Mu | 山積 | 0.24 m ³ | 平積 | 0.17 m ³ | 日立建機(株) | 低 |
| 2676 | バックホウ | ZX 165 D | 山積 | 0.5 m ³ | 平積 | 0.39 m ³ | 日立建機(株) | 低 |
| 2677 | クローラークレーン | TX 40 UR | 吊上能力 | 2.9 t 吊 × 1.4 m | | | 日立建機(株) | 超 |
| 2678 | クローラークレーン | EX 60 LCT-3 A | 吊上能力 | 4.9 t 吊 × 2 m | | | 日立建機(株) | 低 |
| 2679 | タイヤローラ | CP 215 | 車両総質量 | 8~20 t | | | 日立建機(株) | 超 |
| 2680 | 発動発電機 | XQ 500 | 定格出力 | 513 kVA / 60 Hz | | | キャタピラーパワーシステムズインク | 低 |
| 2681 | アースオーガ | 1820 | 全装備重量 | 66.5 t | 最大掘削トルク | 36 kN-m | 近畿イシコ(株) | 低 |
| 2682 | アースオーガ | 2130 | 全装備重量 | 110 t | 最大掘削トルク | 98 kN-m | 近畿イシコ(株) | 低 |
| 2683 | タイヤローラ | HN 200 W | 車両総質量 | 13.1 t | | | 住友建機製造(株) | 低 |
| 2684 | バックホウ | SH 200-1 B | 山積 | 0.8 m ³ | 平積 | 0.59 m ³ | 住友建機製造(株) | 低 |
| 2685 | 振動ローラ | HW 40 VC | 車両総質量 | 3.64 t | | | 住友建機製造(株) | 低 |
| 2686 | アスファルトフィニッシャー | HA 44 W-2 | 舗装幅 | 2.45~4.4 m | | | 住友建機製造(株) | 低 |
| 2687 | アスファルトフィニッシャー | HA 60 W-2 | 舗装幅 | 2.49~6.0 m | | | 住友建機製造(株) | 低 |
| 2688 | クラムシェル | SH 300 LPC-2 B | 平積 | 1 m ³ | | | 住友建機製造(株) | 超 |
| 2689 | トラクタショベル | 4 SDT 60 | 山積 | 2.7 m ³ | 平積 | 2.3 m ³ | (株)豊田自動織機 | 低 |
| 2690 | 振動ローラ | KTSV 07 | 車両総質量 | 2.5 t | | | 関東鉄工(株) | 低 |
| 2691 | 振動ローラ | KTSV 06 | 車両総質量 | 6 t | | | 関東鉄工(株) | 低 |
| 2692 | クローラークレーン | SCX 500-C | 吊上能力 | 50 t 吊 × 3.8 m | | | 日立住友重機械建機クレーン(株) | 超 |
| 2693 | クローラークレーン | SCX 700 | 吊上能力 | 70 t 吊 × 3.7 m | | | 日立住友重機械建機クレーン(株) | 超 |
| 2694 | クローラークレーン | SCX 900-2 | 吊上能力 | 90 t 吊 × 4 m | | | 日立住友重機械建機クレーン(株) | 低 |
| 2695 | ホイールクレーン | KRM-13 H | 吊上能力 | 13 t 吊 × 1.7 m | | | (株)加藤製作所 | 低 |
| 2696 | ホイールクレーン | KRM-13 HM | 吊上能力 | 4.9 t 吊 × 5 m | | | (株)加藤製作所 | 低 |
| 2697 | ホイールクレーン | KRM-25 H | 吊上能力 | 25 t 吊 × 2.8 m | | | (株)加藤製作所 | 超 |
| 2698 | トラッククレーン | KA-1200 | 吊上能力 | 120 t 吊 × 2.5 m | | | (株)加藤製作所 | 低 |
| 2699 | トラッククレーン | NK-5000 | 吊上能力 | 500 t 吊 × 3 m | | | (株)加藤製作所 | 低 |
| 2700 | タイヤローラ | CP 215 | 車両総質量 | 8~20 t | | | 日立建機ダイナバック(株) | 超 |
| 2701 | 発動発電機 | DG 1000 MI | 定格出力 | 100 kVA / 60 Hz | | | 新ダイワ工業(株) | 超 |
| 2702 | 発動発電機 | EG 2500 MP-E | 定格出力 | 2.5 kVA / 60 Hz | | | 新ダイワ工業(株) | 超 |
| 2703 | 発動発電機 | iEG 2500 | 定格出力 | 2.5 kVA / 60 Hz | | | 新ダイワ工業(株) | 低 |
| 2704 | 発動発電機 | iEG 2800 M | 定格出力 | 2.8 kVA / 60 Hz | | | 新ダイワ工業(株) | 超 |
| 2705 | バックホウ | 8 NX | 山積 | 0.022 m ³ | 平積 | 0.015 m ³ | 石川島建機(株) | 超 |
| 2706 | 振動ローラ | BW 213 D-3 | 車両総質量 | 12.54 t | | | ボーマックジャパン(株) | 低 |
| 2707 | 振動ローラ | BW 213 DH-3 VARIO | 車両総質量 | 14.8 t | | | ボーマックジャパン(株) | 低 |
| 2708 | ブルドーザ | D 3 G LGP-E 2 | 運転整備質量 | 7.76 t | | | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2709 | ブルドーザ | D 5 G LGP-E 2 | 運転整備質量 | 10.11 t | | | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2710 | トラクターショベル | 966 GSS | 山積 | 3.8 m ³ | 平積 | 3.3 m ³ | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2711 | トラクターショベル | 966 G IIS | 山積 | 4.1 m ³ | 平積 | 3.7 m ³ | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2712 | トラクターショベル | 972 GSS | 山積 | 4.3 m ³ | 平積 | 3.6 m ³ | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2713 | トラクターショベル | 972 G IIS | 山積 | 4.6 m ³ | 平積 | 4 m ³ | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2714 | アスファルトフィニッシャー | MF 61 E | 舗装幅 | 6 m | | | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2715 | アスファルトフィニッシャー | MF 44 WD- II | 舗装幅 | 4.4 m | | | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2716 | アスファルトフィニッシャー | MF 61 WE | 舗装幅 | 6 m | | | 新キャタピラー三菱(株) | 低 |
| 2717 | 振動ローラ | SW 500 | 車両総質量 | 4.15 t | | | 酒井重工業(株) | 低 |
| 2718 | 振動ローラ | SW 651 | 車両総質量 | 7.1 t | | | 酒井重工業(株) | 低 |
| 2719 | ロードローラ | R 2 V-AA | 車両総質量 | 11.85 t | | | 酒井重工業(株) | 低 |

●お 知 ら せ●

| 指定番号 | 機 種 | 型 式 | 諸 元 | | 申 請 社 名 | 備考 | | |
|------|---------------|------------------------|-------|--------------------------|----------------|----------------------|----------------|---|
| 2720 | 振動ローラ | TW 500 W-AA | 車両総質量 | 3.55 t | 酒井重工業(株) | 低 | | |
| 2721 | アースオーガ | LS-118 RH 5 | 全装備重量 | 110 t | 住友重機械建機クレーン(株) | 低 | | |
| 2722 | 油圧式杭圧入引抜機 | CP 50 (油圧ユニット EU 50 A) | 圧入力 | 500 kN | 引抜力 | 500 kN | (株)技研製作所 | 超 |
| 2723 | 油圧式杭圧入引抜機 | TP II (油圧ユニット EU 100) | 圧入力 | 300 kN | 引抜力 | 450 kN | (株)技研製作所 | 超 |
| 2724 | 空気圧縮機 | DIS-685 ESS | 吐出容量 | 19.4 m ³ /min | 吐出圧力 | 0.69 MPa | デンヨー(株) | 超 |
| 2725 | 発動発電機 | DCA-150 ESK | 定格出力 | 150 kVA / 60 Hz | | | デンヨー(株) | 超 |
| 2726 | 発動発電機 | DCA-220 ESK | 定格出力 | 220 kVA / 60 Hz | | | デンヨー(株) | 超 |
| 2727 | バックホウ | TB 20 R | 山積 | 0.064 m ³ | 平積 | 0.047 m ³ | (株)竹内製作所 | 超 |
| 2728 | バックホウ | TB 025 | 山積 | 0.07 m ³ | 平積 | 0.05 m ³ | (株)竹内製作所 | 低 |
| 2729 | バックホウ | TB 130 | 山積 | 0.068 m ³ | 平積 | 0.051 m ³ | (株)竹内製作所 | 超 |
| 2730 | 振動ローラ | HD 070 V | 車両総質量 | 6.75 t | | | ヴィルトゲン・ジャパン(株) | 超 |
| 2731 | アスファルトフィニッシャー | S-1600 | 舗装幅 | 8 m | | | ヴィルトゲン・ジャパン(株) | 低 |
| 2732 | ホイールクレーン | TR-500 M(E)-2 | 吊上能力 | 45 t 吊 × 3.5 m | | | (株)タダノ | 低 |
| 2733 | トラクターショベル | L 35 B | 山積 | 1 m ³ | 平積 | 0.85 m ³ | 日本ボルボ(株) | 低 |
| 2734 | トラクターショベル | L 40 B | 山積 | 1.2 m ³ | 平積 | 0.95 m ³ | 日本ボルボ(株) | 低 |
| 2735 | トラクターショベル | L 45 B | 山積 | 1.4 m ³ | 平積 | 1.15 m ³ | 日本ボルボ(株) | 低 |
| 1692 | アスファルトフィニッシャー | HMP 60 C | 舗装幅 | 2.50~6.25 m | | | 住友建機製造(株) | 低 |

建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

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

■掲載内容：

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

■体 裁：B5判、340頁、表紙上製

■定 価：会 員 5,880円(本体5,600円) 送料 600円

非会員 6,300円(本体6,000円) 送料 600円

・「会員」本協会の本部、支部全員及び官公庁、学校等公的機関

社団法人 日本建設機械化協会

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

…行事一覧…

(2003年9月1日～30日)

広報部会

■「CONET 2003」

月 日：9月4日(木)～6日(土)
会 場：千葉・幕張メッセ国際展示場
出 展 者：157社
来 場 者：約41,000名

■機関誌編集委員会

月 日：9月10日(水)
出 席 者：佐野正道委員長ほか14名
議 題：①平成15年11月号(第645号)
原稿内容の検討・割付 ②平成16年2月号(第648号)の計画

■建設経済調査委員会

月 日：9月17日(水)
出 席 者：山名至孝委員長ほか4名
議 題：10月号原稿内容検討

■新工法調査委員会

月 日：9月17日(水)
出 席 者：泉 国彦委員長ほか5名
議 題：新工法調査

■新機種調査委員会

月 日：9月24日(水)
出 席 者：渡部 務委員長ほか6名
議 題：①新情報ネタの持ち寄り検討 ②
技術交流討議

機械部会

■油脂技術委員会

月 日：9月4日(木)
出 席 者：大川 聡委員長ほか9名
議 題：①ホームページについて ②鉱油
系グリース規格(GX-1)と生分解性グリース
(GX-2)の検討

■建機用生分解性作動油分科会

月 日：9月4日(木)
出 席 者：杉山玄六分科会長ほか9名
議 題：①生分解性作動油使用機械の選定
について ②HX-2規格検討

■基礎工事用機械技術委員会

月 日：9月4日(木)
出 席 者：両角和嘉委員長ほか15名
議 題：「建設機械施工安全マニュアル
(素案)」の内容確認について

■建築生産機械技術委員会

月 日：9月5日(金)
出 席 者：石倉武久委員長ほか17名
議 題：①各分科会の活動実績と計画の報
告 ②委員会活動計画の報告

■高所作業車分科会 WG

月 日：9月8日(月)
出 席 者：落合富士夫主査ほか4名
議 題：FDIS 16368の和訳検討

■仮設工事用エレベータ分科会

月 日：9月10日(水)
出 席 者：河西正吾分科会長ほか8名
議 題：「工事用エレベータ Planning 百
科」執筆内容の検討

■除雪機械技術委員会 ドーナザ分科会

月 日：9月11日(木)
出 席 者：久村公秀主査ほか5名

議 題：アンケート調査報告書の内容分析
と意見の集約化

■情報委員会・ホームページ分科会合同開催

月 日：9月11日(木)
出 席 者：田中雄次委員長ほか3名
議 題：①活動報告書の内容確認 ②各委
員会のHP作成進捗状況のチェック ③各
委員会のHP内容の確認

■トンネル機械技術委員会幹事会

月 日：9月16日(火)
出 席 者：大坂 衛委員長ほか8名
議 題：①各分解中間報告 ②見学会予定

■自走式建設リサイクル機械分科会

月 日：9月17日(水)
出 席 者：森谷幸雄分科会長ほか6名
議 題：C規格原案作成要領について審議

■定置式クレーン分科会

月 日：9月17日(水)
出 席 者：三浦 拓分科会長ほか9名
議 題：「クライミングクレーンブランニ
ング百科」見直し

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日：9月17日(水)
出 席 者：福川光男委員長ほか25名
議 題：建設施工の地球温暖化対策につ
いて、国の施策の説明と建機メーカ、施工業
者側よりの対策方針を述べた。①「アスファ
ルト合材工場における地球温暖化対策につ
いて」②「環境負荷の少ない建設機械を目
指して」③「建設施工の地球温暖化対策につ
いて」④「CO₂排出量に着目した舗装技
術」

■除雪機械技術委員会ロータリ分科会

月 日：9月17日(水)
出 席 者：関谷洋一幹事長ほか4名
議 題：①アンケート回答者に対する回答
文のまとめ ②5機種全体に関する意見に
ついて、官側への要望または官より指導頂
く事項について審議

■除雪機械技術委員会グレーダ分科会

月 日：9月17日(水)
出 席 者：小島敏男主査ほか1名
議 題：除雪機械アンケート結果に対する
対応について

■トンネル機械C規格シールド分科会

月 日：9月18日(木)
出 席 者：波多腰明分科会長ほか7名
議 題：①トンネル機械技術委員会幹事会
報告 ②pr-EN 12336 翻訳改訂版の審議
③訳語対照表の追加・修正 ④平成15年
度下期活動予定

■オールケーシング掘削機標準化分科会

月 日：9月18日(木)
出 席 者：松尾龍之介分科会長ほか8名
議 題：オールケーシング掘削機の仕様書
検討

■圧入機標準化分科会

月 日：9月18日(木)
出 席 者：青柳隼夫分科会長ほか7名
議 題：圧入機に関する仕様書検討

■機械部会運営連絡会

月 日：9月24日(水)
出 席 者：高松武彦部会長ほか6名
議 題：①企画会議報告 ②平成15年度
各委員会上期活動状況 ③燃費試験標準の
取扱いについて

■遠隔稼働管理データ配信フォーマット標準化WG

月 日：9月25日(木)
出 席 者：中野一郎委員長ほか5名
議 題：Eagle JCMA 最終案策定

■トンネル機械C規格ロードヘッド分科会

月 日：9月25日(木)
出 席 者：二本幸男分科会長ほか16名
議 題：EN 12111 和訳・第二次改訂版の
精査

■機械部会幹事会

月 日：9月26日(金)
出 席 者：近藤治久幹事長ほか18名
議 題：平成15年度上半期活動報告審議

■除雪機械技術委員会幹事会

月 日：9月26日(金)
出 席 者：関谷洋一幹事長ほか9名
議 題：アンケート結果に基づく提案審議

■移動式クレーン分科会C規格作成WG1

月 日：9月29日(月)
出 席 者：石倉武久分科会長ほか2名
議 題：C規格(EN 474-12)作成検討

■トンネル機械未来技術開発分科会

月 日：9月29日(月)
出 席 者：森 正嗣分科会長ほか8名
議 題：搬送技術に関する資料の検討

業種別部会

■製造業部会マテリアルハンドリングWG

月 日：9月2日(火)
出 席 者：溝口孝遠幹事長ほか6名
議 題：①揚荷装置及び機械集材装置に関
する調査結果 ②クレーン年鑑等における
リフマガ絡みの事故について

■建設業部会幹事会

月 日：9月19日(金)
出 席 者：西上雅朗部会長ほか31名
議 題：①平成16年度以降の中期計画に
ついて ②秋期見学会について ③部会の
ホームページの運用について ④報告事項

■レンタル業部会(本支部合同)

月 日：9月5日(金)
出 席 者：稲留 弘部会長ほか20名
議 題：本部連絡事項及び各支部報告

…支部行事一覧…

北海道支部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月5日(金)～7日(日)
場 所：コマツ教習所北海道センタ及び日
立建機教習センタ北海道教習所
受 験 者：1級160名、2級703名

東北支部

■除雪講習委員会

月 日：9月2日(火)
出 席 者：山崎 晃除雪部会長ほか1名
議 題：東北地方整備局所管委員会で除雪
講習会計画について説明

■見学会

月 日：9月3日(水)～4日(木)
場 所：幕張メッセ「CONET 2003」及び

施工技術総合研究所

参加者：岸野祐次支部長ほか10名

■建設部会

月 日：9月8日(月)

出席者：三浦吉美部会長ほか7名

議題：新技術情報交換会の対応について

審議

■広報部会

月 日：9月25日(木)

出席者：丹野光正部会長ほか3名

議題：①支部だより139号発行計画について ②現場見学会について

北 陸 支 部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月2日(火)～4日(木)

場 所：コベルコ建機新潟教習センター

受験者：1級55名, 2級353名

■「能代川助成事業における発生土の有効利用」セミナー・現場見学会

月 日：9月24日(水)

場 所：新津市市民会館

講師：新津土木事務所治水課長・上田論ほか

参加者：83名

■雪水部会

月 日：9月24日(水)

出席者：西條 正部会長ほか17名

議題：平成15年度事業計画についてのテーマを協議、検討：①歩道除雪機械安全対策施工要領の策定 ②道路除雪オペレータの手引きの改訂 ③除雪機械改良要望のまとめ ④「除雪作業事故事例と危険予知訓練」小冊子の改訂 ⑤ロータリ除雪車の技術講習会

■建設機械整備標準作業工程表改訂説明会

月 日：9月26日(金)

場 所：新潟県庁

講師：上杉修二建設機械整備技術委員長ほか

受講者：新潟県職員30名

■企画部会委員長会議

月 日：9月24日(水)

出席者：青木鉄朗部会長ほか6名

議題：平成15年度上半期事業・経理概況及び下半期事業計画

中 部 支 部

■中部地方整備局防災訓練に参加

月 日：9月1日(月)

出席者：植村 靖災害対策部委員ほか2名

内容：東海地震を想定し情報伝達訓練を実施

■技術部会

月 日：9月4日(木)

出席者：杉本彰男部会長ほか3名

議題：機械設備等の故障未然防止技術の検討

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月8日(月)～11日(木)

場 所：刈谷市・住友建機販売名古屋技術研修所

受験者：1級107名, 2級513名

■技術部会

月 日：9月12日(金)

出席者：杉本彰男部会長ほか3名

議 題：機械設備保守点検技術の勉強会について

■災害応急対策担当者会議

月 日：9月18日(木)

出席者：西郷芳晴災害対策部会長ほか42名

内容：①講話「東海地震、東南海地震等防災対策について」中部地方整備局企画部防災対策官山下正一 ②災害応急対策運営要領(中部支部) ③災害対策連絡網の確認

■「最近の建設施工」映画会

月 日：9月25日(木)

参加者：75名

内容：①「PC ウェル-リフレ工法」(白石) ②「新素材ダクタイトで橋を架ける～酒田みらい橋」(大成建設) ③「シールド発進立坑用地の省面積システム」(戸田建設) ④「発破によるトンネルの活線拡幅工事「エルトン」」(佐藤工業) ⑤「全断面斜坑TBM～神流川発電所新設工事水圧管管路工区」(奥村組) ⑥「トラップ式ダブルリーフ工法」(西松建設) ⑦「斜面对型捨石均し機—マリンベッカー—」(若築建設) ⑧「HEP & JES工法—ライフラインの新しい立体交差工法—」(鉄建建設) ⑨「21世紀の水—大成建設の海洋深層水から—」(大成建設) ⑩「斜吊り工法で斜め橋脚をつくる—深城ダム新小金沢橋建設工事—」(佐藤工業) ⑪「低公害破砕工法(スロットスター)による発電機取替」(奥村組)

関 西 支 部

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月1日(月)～4日(木)

場 所：明石試験場及び小野試験場

受験者：1級199名, 2級803名

■橋梁施工技術報告会

月 日：9月4日(木)

場 所：建設交流館

参加者：102名

演 題：①合成床版を用いた曲線開断面箱桁の施工(川田工業・池田弘文) ②押し架設による第二阪和国道中川東高架橋の施工(三井住友建設・山中康史) ③トランスポートによる鋼鉄道橋の一括架設(松尾橋梁・西廣浩二) ④鋼・コンクリート複合ラーメン橋の施工(駒井鉄工・鮫島能章) ⑤技術動向の現状について(近畿地方整備局技術調整管理官・花岡信一)

■回転機委員会トンネル換気分科会

月 日：9月5日(金)

出席者：村田栄作委員長ほか12名

議題：①議事録確認 ②トンネル換気設備等「点検整備要覧」改訂作業状況 ③平成15年度CMI調査業務内容

■部会長会議

月 日：9月11日(木)

出席者：高野浩二支部長ほか8名

議題：①部会活動計画について ②各部会毎の交流について ③部会運営における課題及び問題点

■摩耗対策委員会

月 日：9月18日(木)

出席者：深川良一委員長ほか7名

議 題：①特殊耐摩耗鋼板について(講師：菅 秀作, 田崎利和, 特殊電極(株)) ②摩耗に関する文献紹介

■水門技術委員会

月 日：9月19日(金)

出席者：羽田靖人委員長ほか26名

議題：①各部会報告(電気制御部会・新技術導入部会・トラブル防止対策部会) ②平成15年度現地見学会開催要領 ③新技術紹介

■広報部会編集会議

月 日：9月29日(月)

出席者：三村邦有編集委員長ほか5名

議題：JCMS 関西第84号の編集について(特集の絞込み)

中 国 支 部

■建設機械施工技術検定実地試験

①広島会場

月 日：9月6日(土)～12日(金)

場 所：コベルコ建機広島教習センター

受験者：1級100名, 2級233名

②島根会場

月 日：9月6日(土)～8日(月)

場 所：原商(宍道)

受験者：1級22名, 2級146名

■支部長懇談会

月 日：9月5日(金)

出席者：佐々木 康支部長ほか5名

議題：①支部の事業活動・支部の現状報告及び活動の検討方法について ②建設機械施工技術検定試験について

■中国支部懇談会

月 日：9月19日(金)

出席者：佐々木輝夫支部長ほか5名

議題：①中国支部に求められること ②支部活性化について

四 国 支 部

■創立30周年記念事業準備委員会

月 日：9月2日(火)

出席者：小松修夫委員長ほか7名

議題：実施事業の検討

■企画部会幹事会

月 日：9月2日(火)

場 所：小松修夫部会長ほか8名

議題：建設機械施工技術検定実地試験の実施要領について

■見学会

月 日：9月4日(木)～5日(金)

場 所：千葉市・幕張メッセ, 川崎市

内容：「建設機械と新工法技術展示会(CONET 2003)」及び首都高速「川崎縦貫線」工事現場見学

参加者：9名

■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月11日(木)～12日(金)

場 所：善通寺市・日立建機

受験者：1級59名, 2級358名

■徳島地区懇談会

月 日：9月18日(木)

場 所：徳島市・ホテル千秋閣

出席者：小西憲昭技術部会長ほか10名

内容：建設事業に係わる問題、支部事業等について

■香川地区懇談会

月 日：9月25日（木）
 場 所：高松市・マリンパレスさぬき
 出席者：小松修夫企画部長ほか9名
 内 容：建設事業に係わる問題、支部事業
 について

九州支部

■工事見学研修会

月 日：9月11日（木）
 参加者：25名
 見学先：海の中道海水淡水化施設整備事業
 「プラント施設及び取水施設」工事

■機械設備工事施工管理技術講習会

月 日：9月26日（金）
 場 所：博多駅東・福岡建設会館
 聴講者：66名
 内 容：①「請負工事施工管理及び成績評
 定要領等について」（九州地方整備局企画
 部工事監視官）堀山岩彦 ②「機械設備工
 事施工管理について」（九州地方整備局道
 路部建設専門官）川野 晃 ③「工事の施
 工管理事例」（フジタ九州支店）須郷茂夫、
 （ミゾタ）中島英喜

■部会長・第6回企画委員会

月 日：10月1日（水）
 出席者：相川 亮委員長ほか16名
 議 題：支部行事の推進について：①機械
 設備工事施工管理技術報告会開催状況報告
 ②海淡水見学研修会実施状況報告 ③建
 設施工における地球温暖化対策講習会開催
 の件 ④第20回施工技術報告会開催の件
 ⑤九州建設技術フェアー2003 in 熊本開催
 の件 ⑥支部運営委員会（秋期）開催の件
 ⑦支部活性化についての意見交換（今回は
 本部・岡崎専務理事出席）

●お知らせ●

製造事業所の皆様へ

— 経済産業省 —

経済産業省では、工業統計調査を平成15年12月31日現在で実施
 します。

この調査は、製造業を営む事業所を対象として、その活動実態を明
 らかにすることを目的として調査します。

調査結果は、国や地方公共団体の行政施策の重要な基礎資料として

利用されるとともに、大学や民間の研究機関等においても広く利用さ
 れているところです。

皆様から提出していただく調査票については、統計法に基づき調査
 内容の秘密は厳守されますので、正確なご記入をお願いいたします。

編集後記

本号は“環境”小特集として編集致しました。このように書くと、最初から環境を意識して企画したかのように思われるかもしれませんが、必ずしもそうではありません。確かに私の集めていました報文（半年前から業界誌の記事をリストアップ）は環境関連のものが多かったのは事実ですが、編集委員会において、佐野委員長から「編集者の顔が見えない」とのご指摘を受け“環境”小特集となったのが本当の所です。これまでは、専門的な技術論文の執筆を御願ひして誌面を埋めていましたが、これではJCMAらしさを感じられない読者が少ないとのご指摘です。

巻頭言につきましては、最初から佐野委員長に御願ひすることにしていました。新編集委員長の顔を読者に見て頂きたいとの理由からです。“環境”を小特集することが決まった後でしたので、どのような巻頭言を執筆されるか気掛かりでしたが、心中密かに思っていた通りの巻頭言となり、今後の機関誌を編集するうえで新しい方針が明確に提示されたものと思います。新方針の骨子は

三つあります。

一つ目は編集委員会の活性化、
二つ目は毎号を全て特集号化し、
それに関連する行政情報、技術情報等を新たに加え、堅苦しさを一掃すること、

三つ目は機関誌の体裁を改めることです。

8月号から前述の編集方針が順次実施され、前月号から委員長方針にほぼ近い編集となっています。読者の方々は、これまでの機関誌と比べて違いにお気づきでしょうか。気が付いておられれば幸いです。そうでなければ、巻頭言の最後にありますように、編集委員一同、一層の研鑽に努めていかねばならないと思います。

これまでの編集方針が抜本的に変わったことにより、編集委員一同大いにとまどっていますが、読者に親しまれ、社会に対してコンセプトを明確に、主張する機関誌を目指してゆきたいと思えます。読者の方々のご意見を協会に是非ともお寄せ下さい。様々なご意見をお待ち申し上げます。

最後になりましたが、御多忙の中、ご執筆を頂いた方々に深く御礼申し上げます。

機関誌編集委員会

編集顧問

| | |
|-------|-------|
| 浅井新一郎 | 石川 正夫 |
| 今岡 亮司 | 上東 公民 |
| 岡崎 治義 | 加納研之助 |
| 桑垣 悦夫 | 後藤 勇 |
| 新開 節治 | 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 |
| 両角 常美 | 渡邊 和夫 |

編集委員長

佐野 正道

編集委員

| | |
|--------|-----------|
| 星隈 順一 | 国土交通省 |
| 小幡 宏 | 国土交通省 |
| 西園 勝秀 | 国土交通省 |
| 佐藤 隆 | 農林水産省 |
| 伊藤 早直 | 原子力安全保安院 |
| 本多 明 | 日本鉄道建設公団 |
| 軍記 伸一 | 日本道路公団 |
| 新野 孝紀 | 首都高速道路公団 |
| 坂本 光重 | 本州四国連絡橋公団 |
| 山崎 劭 | 水資源開発公団 |
| 高村 和典 | 日本下水道事業団 |
| 吉村 豊 | 電源開発 |
| 藤田謙二郎 | 大林組 |
| 西田 光行 | 鹿島 |
| 橋本 弘章 | 川崎重工業 |
| 岩本雄二郎 | 熊谷組 |
| 有光 秀雄 | コベルコ建機 |
| 金津 守 | コマツ |
| 奥山 信博 | 清水建設 |
| 山口喜久一郎 | 新キヤタピラー三菱 |
| 芳賀由紀夫 | 大成建設 |
| 星野 春夫 | 竹中工務店 |
| 加藤 謙 | 東亜建設工業 |
| 境 寿彦 | 日本国土開発 |
| 斉藤 徹 | 日本舗道 |
| 森 秀文 | ハザマ |
| 宮木 克己 | 日立建機 |
| 庄中 憲 | 施工技術総合研究所 |

12月号予告 —小特集 建設施工にかかわるシミュレーション技術—

- ・施工技術の研究とシミュレーションの利用
- ・機械施工におけるシミュレーション技術
- ・採石場の採掘計画及び緑化計画シミュレーション
- ・バーチャルリアリティ技術を利用した原子力発電所での建築/機電工時間コラボレーションの実施
- ・運搬システム支援ソフトウェアの現状
- ・鋼・コンクリート複合ラーメン橋のキャンチレバー架設—東九州自動車道今別府川橋—
- ・バーチャによる投入土砂の堆積形状に関する予測手法と適用事例
- ・コンクリートの表面変状調査システム—トンネル覆工コンクリートの変状調査方法とその事例—

No.645 「建設の機械化」 2003年11月号

〔定価〕1部840円（本体800円）
年間購読料9,000円

平成15年11月20日印刷

平成15年11月25日発行（毎月1回25日発行）

編集兼発行人 玉光弘明

印刷所 株式会社技報堂

発行所 社団法人日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内

電話 (03) 3433-1501; Fax. (03) 3432-0289; <http://www.jcmanet.or.jp/>

| | | |
|-----------|------------------------------|-------------------|
| 施工技術総合研究所 | 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 | 電話 (0545) 35-0212 |
| 北海道支 | 部 〒060-0003 札幌市中央区北三条西 2-8 | 電話 (011) 231-4428 |
| 東北支 | 部 〒980-0802 仙台市青葉区二日町 16-1 | 電話 (022) 222-3915 |
| 北陸支 | 部 〒951-8131 新潟市白山浦 1-614-5 | 電話 (025) 232-0160 |
| 中部支 | 部 〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-26 | 電話 (052) 241-2394 |
| 関西支 | 部 〒540-0012 大阪市中央区谷町 2-7-4 | 電話 (06) 6941-8845 |
| 中国支 | 部 〒730-0013 広島市中区八丁堀 12-22 | 電話 (082) 221-6841 |
| 四国支 | 部 〒760-0066 高松市福岡町 3-11-22 | 電話 (087) 821-8074 |
| 九州支 | 部 〒810-0041 福岡市中央区大名 1-12-56 | 電話 (092) 741-9380 |