

建設の機械化

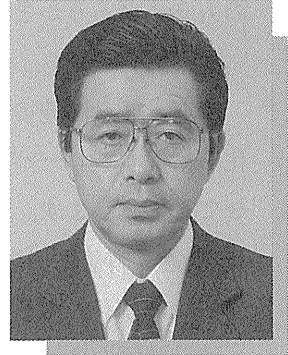
2001 APRIL No.614 JICMA

4

* グラビヤ * 除雪機械展示・実演会



油圧ショベル「PAX Neo-Power」大型シリーズ SH350HD 住友建機株式会社

巻頭言**改革の時****土屋 功 一**

いよいよ 21 世紀の最初の年度、平成 13 年度が始まります。今年度は、21 世紀の行く末を定める、重要な年にもなろうかと思えます。

現在我が国は、20 世紀後半の高度経済成長、その後続く、バブル経済の進展とその崩壊により、行政、財政、産業構造、雇用、教育、福祉、環境など、社会、経済全般にわたり、色々な歪みが顕在化し、あらゆる面での制度改革、構造改革などが迫られており、今まで、我が国を支えてきた各種システムを、抜本的に変えるべき転換期を迎えております。

国は、1 月 6 日に実施した省庁再編を始め、公益法人の効率化などの行政改革に取りかかりつつあり、その他の機関や民間企業でも既存の組織、体制などの見直しをしつつあります。

長びく景気低迷の中で、建設関連業界を取り巻く環境も、相変わらず厳しいものがあります。今後、建設市場は、中長期的にも縮小の方向に向かうと、懸念されております。

まず、公共投資について見ますと、景気対策の一環としての、補正予算の追加が数年続きましたが、都道府県や市町村の税収は、年々落ち込んでおり、国の補助事業以外の地方単独事業は、大幅に減少してきております。

我が国の社会基盤施設整備は、欧米先進国に比し、まだまだ遅れており、必要な公共事業は、更に着実に、推進しなければならない状況にありますが、国・地方公共団体を通じた、公債残高の増加と税収の伸び悩みから、財政再建の方便の一つとして、公共事業削減の声も出てきております。

また、民間投資につきましても、長期にわたる不況、産業界のリストラなどにより、

設備投資が、いまだ低迷している状態ですし、住宅投資につきましても、優遇税制の効果が薄れつつあり、さらに、今後の少子化による世帯数の減少を考えると、先細りの方向になろうかと思われまます。

一方、建設関連のみでなく、国内の民間企業全体に対して、各社の経営状態の透明化を目指すグローバル化（国際会計基準）により、「会計ビッグバン」の爆風が押し寄せて来ております。即ち、退職給付会計（退職金・年金の積立不足の解消）、時価会計（不動産、有価証券等）の簿価から時価への評価減り、連結決算（子会社も含めた資産状況の透明化）などが要求されてきております。

建設関係も含めた全産業にわたり、各社は、経営の合理化、有利子負債の縮減、人員整理も含めた経費削減、不採算部門の廃止など、厳しい経営努力を余儀なくされております。

このような、混沌とした情勢の中で、前世紀に構築された各種の機構、構造の調整、改革は、喫緊の課題となっております。

社会全体が、従来の既成概念に捕らわれず、「昨日まで、或いは、昨年までのやり方が正しい」と言う考えを捨てて、原点に立ち帰り、総てについて検討し直し、再構築すべき時であります。

当、日本建設機械化協会においても、従来の組織、運営、活動などが、真に新しい時代に合っているか、ゼロから見直しし、大いに議論を重ねる必要が有ろうかと思ひます。

例えば、各支部活動の在り方、産学官の連携の仕方、さらに産、学、官それぞれの中での協力の方法など、色々な問題があろうかと思ひます。

新世紀の初年度にあたり、当協会が、今後の在り方について、各部所で活発な論議を積み、50年余の歴史に、さらなる発展を積み重ねることを祈念致します。

北陸新幹線飯山トンネル富倉工区

— ずり出しシステムの紹介 —

鈴木恒男・有坂欣二・川原一則

飯山トンネルは、北陸新幹線の長野県飯山市から新潟県板倉町に至る長大山岳トンネル（延長22.225 km）で、陸上の鉄道トンネルとしては、国内屈指のものとなる。昭和55年頃からの調査工事で、膨圧の発生、内空の変位、一部区間でのガス、原油の湧出などのデータ把握がされた。本坑トンネル6工区の内、長野側から2工区目に当たる富倉工区（本坑3,800 m、および作業坑）の掘削工事施工に当たり、これらの懸念に加え、近年のトンネル作業環境の改善という大きな課題の解決策が要求された。その解決策の一つとして、ずり出しコンベヤシステムを採用したので、当工区での施工機械の概要とともにシステムについて紹介する。

キーワード：作業環境、換気、機械掘削、急速施工、ずり出し、斜路、ベルトコンベヤ、移動式ホッパ、クラッシャ

1. はじめに

北陸新幹線、飯山トンネル富倉工区の施工に当たっては、以下のような問題点が挙げられた。

- ① 飯山トンネル富倉工区は、本坑に至るまでのアクセスが760 mに及ぶ下がり12%勾配の斜路作業坑となっている。このため、タイヤ方式によるずり出し時には、本坑から出てくるダンプによる排ガス、および走行粉塵など、また、地質状況から可燃性ガスの噴出の懸念とあわせて、大変な作業環境の悪化が予想された。
- ② 斜路（作業坑）は、本坑のほぼ中間地点に取付く。本坑の掘削は、長野方、新潟方と施工工程により掘進方向が変わる。
- ③ 地質状況から膨張性地山が予想され、内空の縫い返しが懸念される。
- ④ これらの予想に対処し、早期インバート閉合を目指すため、全断面マイクロベンチ対応の大型の掘削機械による急速施工を実施する。このため、切羽近傍には、できるだけ広い重機の稼働スペースを確保しておきたい。

以上の問題点を解決し、良好な作業環境を維持し、安全作業の向上を図るため、従来のタイヤ方式と連続延伸コンベヤ方式との折衷方式とも言えるずり出しシステムを採用した。

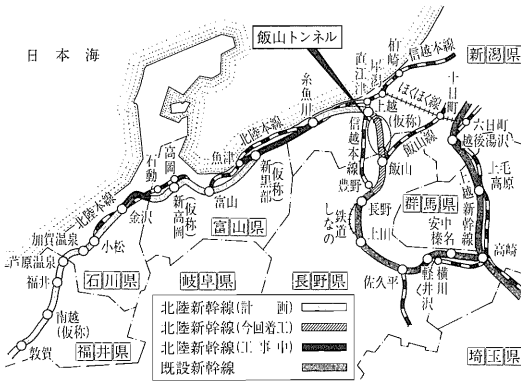
本坑切羽で発生したずりは、従来どおりのダンプを使って斜路底である作業坑と本坑の交点部付近まで運搬、ストックされる。一時的に大量に排出されるずりをトンネルという長手方向の空間条件を生かして、サージストックヤードとして活用する。その横に移動式のフィーダ付きホッパとクラッシャを設備したコンベヤを配置。ずりを均一にほぐしながらコンスタントに斜路側壁に配置した坑外へと続くコンベヤに供給するものである。

ずりのストックヤードでは、バックホウが次のずり出しサイクルまでの間に大塊を選別除去し、移動式ホッパに供給する。その後、エプロンフィーダから定量的にクラッシャへと排出され、更に粒径が整い、コンベヤに乗継ぎ坑外のずり置き場へ搬出される。

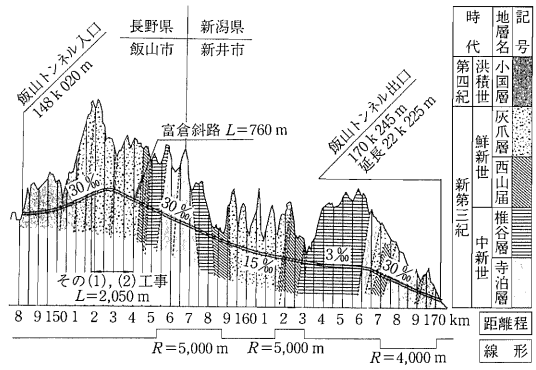
以下、北陸新幹線飯山トンネル富倉工区で採用したずり出しシステムの開発経緯、概要、実績について報告する。

2. 工事概要及び地質

北陸新幹線飯山トンネルは、長野県飯山盆地と新潟県高田平野の間の東頸城丘陵南端部に当たる標高300～800 mの山地を通る区間に計画された延長22.225 kmの長大山岳トンネルである。本工事は、本坑トンネル6工区の内、長野側から2工区目に当たる富倉工区（本坑3,800 m、および

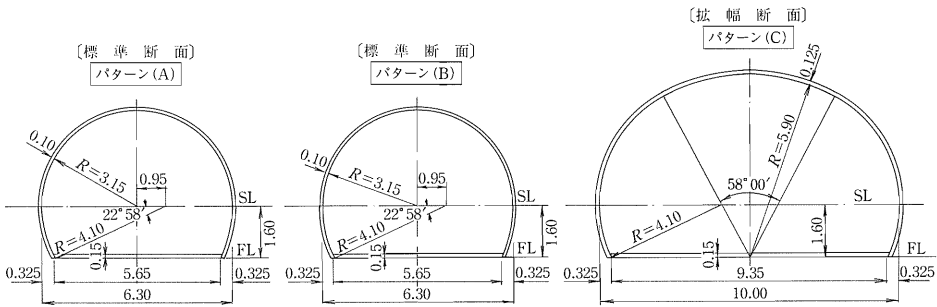


図一 飯山トンネル位置図

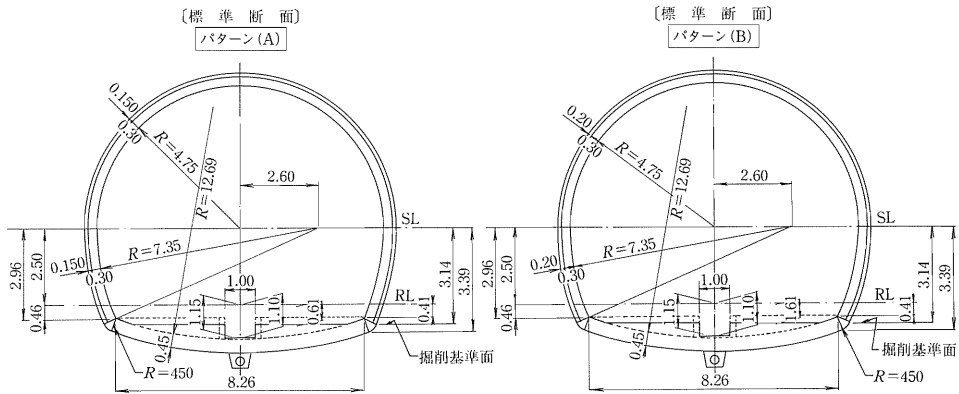


図二 地質図

時代	地層名	記号
第四紀	洪積世	小国層
	鮮新世	灰爪層
	中新世	西山層
新第三紀	中新世	椎谷層
	中新世	寺治層



図三 斜路標準断面図



図四 本坑標準断面図

作業坑)の掘削工事である。

地質は新第三紀の泥岩が主体で、特色として、未固結の砂層や凝灰岩、亜炭層等が介在し、断層や褶曲の影響を受けた箇所も多数存在しているため、切羽変化が顕著であることが挙げられる。また、地山強度比が部分的に1以下となる区間が存在し、鏡肌の発達や亀裂が多いため切羽の自立が期待できない。こういった箇所については、注入式鏡ボルトやフォアパイリング等の補助工法を併

用している。掘削前に適宜、先進調査ボーリングを実施し、地山性状の把握や、大量湧水等の事前情報収集を行いながら施工中である。

3. 施工機械配置

当工区で稼働している施工機械の概要を以下に示す。

(1) 掘削機械

(a) ブームヘッド (RH 250 MBSL) :

全断面マイクロベンチ対応や早期インバート閉合を目指すため以下の特長を持っている。

- ① 軟弱地盤の場合でも機械の足廻りを固定したまま上部架台のスライド機構によりマイクロベンチで2,500 mm のリーチが確保でき、ブームの伸縮と併せて安全な掘削ができる。
- ② 足廻りは、幅広シューのため、低接地圧で路盤を痛めにくい。
- ③ ブームに中間リンク機構を採用しているため、最大マイナス2,900 mm のインバート掘削が可能になっている。
- ④ 縦軸型ヘッドにより余掘の少ないきれいな

仕上がり整形が期待できる。

(2) ずり出しダンプ

(a) アイムコ T 20 :

積み高さが高く、比較的幅員の狭い斜路作業坑で使用。

ボルボ A 25 CTS (25 t) :

従来の A 20 とほぼ同等の寸法で運搬容量を増したもので、本坑での主力機。

4. ずり出しシステム

(1) システムの目的

国内屈指の長大山岳トンネルの施工に当たり、

表-1 本坑トンネル施工機械一覧

工種	機種	仕様	数量	備考
掘削	ブームヘッド (250 kW 級) ブレーカ	RH- 250 MBSL	1	
		1,300 kg 級	1	
ずり積み	ホイールローダ バックホウ	2.3 m ³ サイドダンプ (CAT 950)	1	ベルトコンベヤ積込
		0.7 m ³ 級	1	
ずり運搬	大型ダンプ	アイムコ T 20, ボルボ A 25 CTS	3	
ロックボルト	クロラジャンボ モルタル注入ポンプ車	2 ブーム 2 バケット	1	
		マイポンプ搭載	1	
吹付け コンクリート	1 ブーム一体型吹付け機 トラックミキサ コンプレッサ	吹付け機 AL-285, 吹付けロボット AL-306	1	ロボット搭載
		4.5 m ³	2	
		75 kW	2	
換気設備	コントラファン ジェットファン (集塵機) サイレンサ コントラファン架台 (集塵機台車)	110 kW×2 連	2	
		2,100 m ³ /min (11 kW)	1	
		3,000 m ³ /min	(1)	
		特殊スプリットタイプ	4	
		10 t 低床	(1)	
ずり排出設備	定置式ベルトコンベヤ ずり積み機	本坑設備 (L=70 m)	1 式	
		斜路設備 (L=766 m), 坑外設備	1 式	
濁水処理設備	プラント 油凝集剤添加装置	30 m ³ /h 級	1	
			1	
吹付けプラント	パッチャプラント	0.5 m ³ 練	1 式	高品質

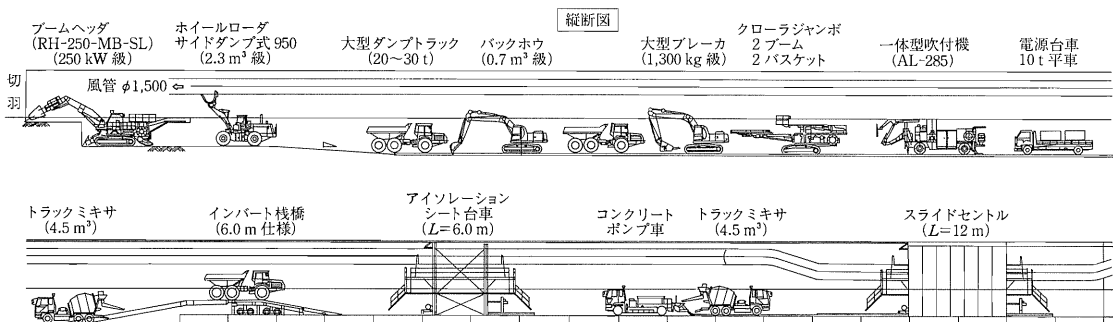


図-5 坑内機械配置

急速施工、省力化、環境改善をキーワードに、このシステムが以下の項目を満足することを目的とした。

- ① 大型掘削機械による急速施工を目指すため、切羽の近くは重機の稼働スペースとして確保しておきたい。
- ② 掘削終了後できるだけ早期に次工程へと移行したい。そのため、オーソドックスなショベル・ダンプの組合せによりずり出し能力 $100^3/\text{hr}$ を確保する。
- ③ 可燃性ガスの噴出に対する懸念、坑内粉塵、排ガスに対する作業環境の改善のために大量の換気量を必要とし、本坑に換気坑が施工された後も作業坑である斜路は、新鮮な空気の流入坑として活用したい。そのため、斜路作業坑を、上り実車となるずり出しダンプは、走行させたくない。
- ④ 膨張性地山による内空の変形、縫返しなどに自在に対応しなければならない。
- ⑤ 作業坑（斜路）は、本坑のほぼ中間地点に取付いているため、施工工程により、掘進方向は、長野方、新潟方と変化することになる。
- ⑥ 覆工サイクルに影響を与えないこと。

(2) 設計条件

- ① 切羽の掘削サイクルに合わせるため 150

t/hr 以上の搬送能力が必要。

- ② コンベヤ、シュート類は、粘性土に対する性能を考慮しておく。
- ③ 機械掘削のずりではあるが、大塊の混入が予想されるので、ホッパには、グリズリ機能を有する。
- ④ 坑内のずりストック場所であるため、積込み場所は、トンネルの長手方向に移動していく。したがって、ホッパは、移動式とし、コンベヤに定量供給する。
- ⑤ ホッパの移動操作は、積込みショベルの運転手が行う。

(3) 移動式フィーダ付きホッパ

長手方向の坑内ずりストック場所を考慮し、ホッパの移動距離は、15 m とした。ダンプが置き逃げしたずりの山をバックホウやショベルの運転手がリモコンの無線操作でホッパを移動させながら、ずりをホッパに投入。ホッパは、サイドダンプショベル1杯以上の容量 (2.7 m^3) があり、エプロンフィーダで定量的にコンベヤに供給される。第1コンベヤとクラッシャの破碎処理容量とのマッチングを図るため、エプロンフィーダは、可変速とした。

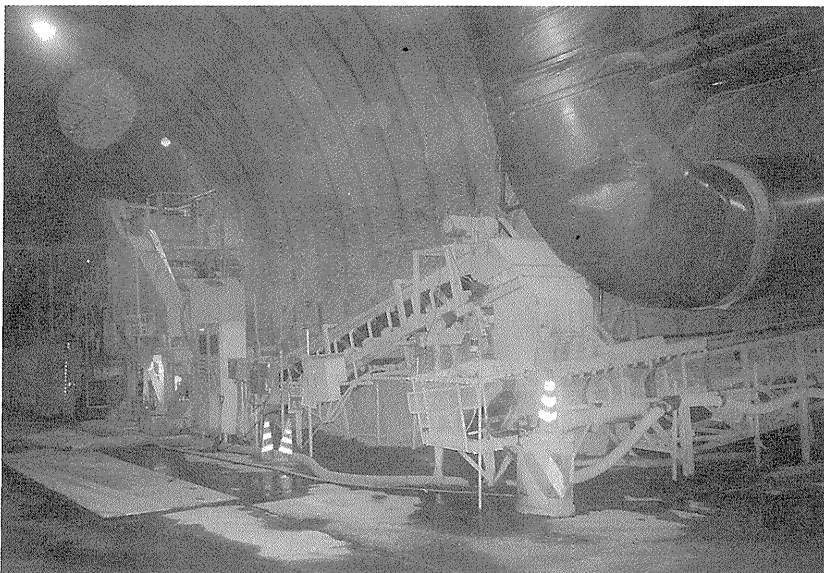


図-6 クラッシャ及びコンベヤ

(4) 第1コンベヤ

ホッパのグリズリバーの間隔は、400 mm であるが、この段階では、比較的大きいずりが含まれる可能性があるためベルト幅は900 mm とした。

(5) クラッシャ

クラッシャは、破碎室内部の付着や 150 t/hr という能力を考慮してジョークラッシャを採用した。第1コンベヤから供給された、ずりを200 mm 以下に細粒化して600 mm 幅の第2コンベヤ以降に供給。

(6) 第2～第6コンベヤ

クラッシャを通過後、斜路を坑口へと上っていく600 mm 幅のコンベヤ。乗継ぎシュートの部分には、ボルトやロッドの噛込みによるベルトの切断を考慮して、インパクトバーを採用した。また、斜路を上る最長のコンベヤは、全負荷での非常停止や再起動が考えられるため、インバータ制御とした。

(7) 金属探知機、磁力選鉱機

ずりに混入したロックボルトのナットや座金、折損ロッドからベルトや設備を保護するため金属探知機、磁力選鉱機を設置した。

(8) 安全対策

比較的狭い斜路（作業坑）に設置されたベルトコンベヤは、稼働中の巻込まれ、荷の詰まりによる落石などの危険があり、安全対策は、大きな問題である。

① 非常停止装置

全線にわたり引き綱による緊急停止装置、および押し釦 SW を設置。

② 巻込まれ防止対策

コンベヤ起動時の警報サイレン、また連動起動時の各コンベヤ間の順次起動インターロック方式とした（前機器が運転状態にならないと以降の機器が起動しない）。

③ 各シュートの荷詰まりセンサ

荷詰まりが発生した箇所以前の機器を一斉に停止するためのセンサをシュート部分に取付けた。

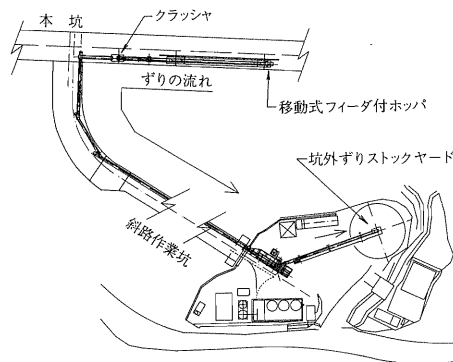
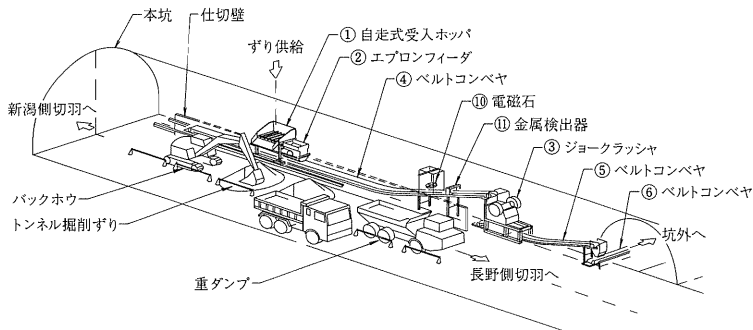


図-7 ずり出しコンベヤ概念図及び平面配置

5. システム導入のメリット

このシステムを使用して、以下のような点が改善されたと考えられる。

① 坑内作業環境の改善

斜路である作業坑を実車のダンプが走行しないためダンプから発生する排気ガス、走行に伴う粉塵が大幅に低減された。

② 安全性の向上

斜路をずり出しの大型ダンプが走行しないため、交通災害、接触事故等の危険性が非常に少なくなった。

③ 作業効率の向上

大型ダンプは、本坑内の決まった場所しか走行しないため、距離が短く、ダンプ台数が少なくても良い。そのためダンプは、効率よく運転され、切羽は、短時間でずり出し作業から開放され、次工程に移行することができる。

④ 換気効率の向上

坑内の重機台数の減少により、換気量の抑制が可能となる。また、将来、本坑に換気立坑が施工された場合、ダンプが走行しない斜路は、新鮮な空気の流入坑として活用できる。

⑤ 坑外仮設ヤードの省スペース化

全線ダンプトラック方式では、大型ダンプの駐車スペースや回転場所が必要であるが、コンベヤで直接、仮置きストック場にずり出しできるため、仮設ヤードがコンパクトとなる。

⑥ ずり排出時の騒音の低減

ダンプトラックの坑外でのずり排出時、大きな音が出るため騒音が問題になる。このシステムでは、コンベヤからの排出音だけで音は小さい。

6. 使用実績と問題点

現在までにこのシステムを使用して、本坑を約1,000 m 施工したが、大きなトラブルもなく稼働してきた。しかし、今後、改善すべき問題点も幾つか見られ、また改造を行ったものもある。

① ずりの岩質の変化や坑内外の気温差（特に冬期間）による結露によって、各コンベヤの

乗継ぎシュート部に泥分が予想以上付着するため、排出口の改造、シュート形状の見直しを行う。

② クラッシャの破砕室にも泥分の付着がみられ、歯板形状の改造を行った。

③ スチールファイバコンクリートのリバウンドがずりに混入するため、電磁石にファイバが大量に磁着する。電磁石を吊上げ移動式にしてファイバを取除きやすくした。

7. おわりに

従来のタイヤ方式のずり出しと直接コンベヤで坑外に搬出する連続延伸コンベヤ方式との折衷方式であるこのシステムによって、ダンプ、コンベヤそれぞれの特長が発揮され、作業環境と安全性の向上が図られることが分かった。今後、掘削方向が、新潟側が変わったときこのシステムの特長が十分発揮されるものと期待される。

このシステムは、特殊な条件の工事での設置ではなく、多くのトンネル工事で採用される可能性を持ったものであり、さらに省力化、低コスト化を図っていく必要があると考えている。

【筆者紹介】

鈴木 恒男（すずき つねお）
日本鉄道建設公団
北陸新幹線建設局
飯山鉄道建設所
所長



有坂 欣二（ありさか きんじ）
日本鉄道建設公団
北陸新幹線建設局
飯山鉄道建設所
副所長



川原 一則（かわはら かずのり）
熊谷・日本国土・大本特定建設工事企業体
所長



大口径岩盤掘削機による立坑掘削

—滝沢ダム原石投入立坑の施工—

西影 顯・鈴木次男

滝沢ダムは水資源開発公団が荒川上流に建設を進めている総貯水量 6,300 万 m³、堤体積約 180 万 m³ の重力式コンクリートダムである。

原石山でベンチカット工法により採取した原石骨材の搬出に当たり、原石山と一次破碎設備の距離が近く高低差が大きいこと並びに環境に配慮等から、従来のダンプトラックによる輸送に代え、約 200 m の投入立坑を掘削し、本立坑を介して原石を搬出する方式とした。施工はレイズボラ工法を採用し、山頂部よりパイロット孔 (φ 350 mm) を貫通させ、いったんパイロット孔を一次リーミングアップ (φ 400 mm) した後、最後に下部から切り上がりによる二次リーミング (φ 4,750 mm) で施工した。本報文は掘削機並びに施工の概要を紹介するものである。

キーワード：立坑掘削、全断面掘削、レイズボラ工法、岩盤掘削機、ベンチカット工法、リーミングビット

1. はじめに

滝沢ダムの原石採取はベンチカット工法により EL 1,057 の原石山頂部から EL 950 まで順次切り下がり、場内に設ける立坑に運搬投入する。投入された原石は、立坑下部に設置する機械設備にて原石運搬トンネルを経由して一次破碎設備まで運搬し、ストックする。さらに、ベルトコンベヤ輸送により二次・三次骨材プラントへ骨材原石を供給するものである (写真-1 参照)。

立坑掘削は、既設の原石運搬トンネル切羽側に

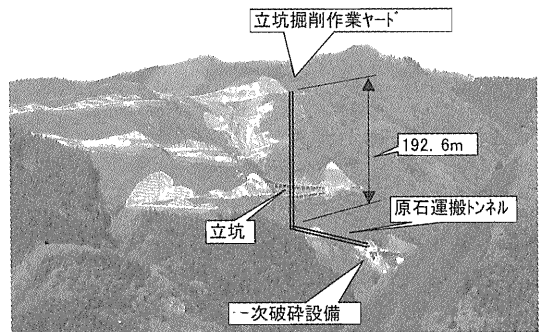


写真-1 原石山全景

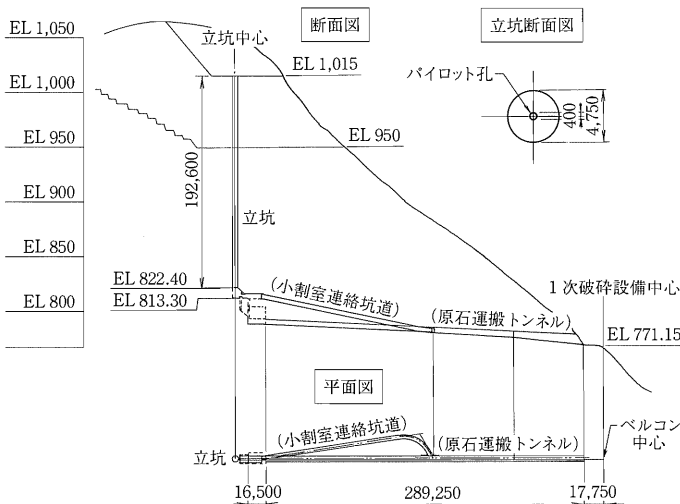


図-1 立坑掘削平面・断面図

立坑下部設備 (小割室、貯石槽、フィーダ室) を事前に施工してから開始した (図-1 参照)。また、リーミングアップ (φ 4,750 mm) 掘削完了が立坑の仕上がりとなるため (写真-2 参照)、パイロット孔掘削時の貫通精度の確保が要求された。掘削機本体の据付け精度、掘削ビットへの適正な荷重、削孔時の日常の孔曲がり測定管理により所定の精度内で貫通することができた。

二次リーミングにおいては、過去に施工実績の少ない大口径、大深度の施工のため、リーミングビットの摩耗・破損及びリーミングビットへの偏荷重

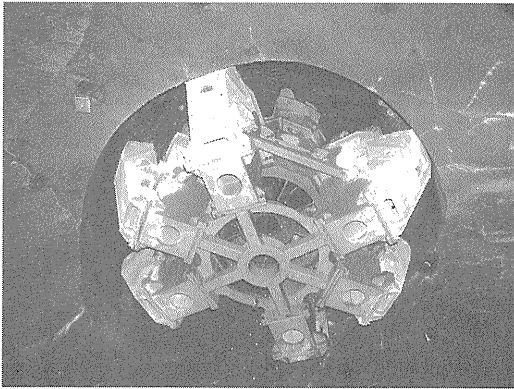
(a) $\phi 4,750$ mm リーミング開始(b) $\phi 4,750$ mm リーミング貫通

写真-2 リーミング開始および貫通

によるドリルロッドの破損によるリーミングビットの落下等のトラブル発生が懸念された。

このため、リーミングビット外周部のローラカッタは、耐摩耗性のものを採用したが、この外周部に配置した多数のローラカッタの超硬チップの破損が発生した。超硬チップの硬度が地質に対

応していなかったとの判断から硬度を下げ耐衝撃性が高くなる超硬チップのローラカッタに交換して無事に二次リーミングを完了することができた。

2. 工事概要

(1) 工事概要

- ・工事名：滝沢ダム原石採取一期工事
- ・工事場所：埼玉県秩父郡大滝村大字大滝地内
- ・工期：自 平成 11 年 4 月 27 日
至 平成 16 年 2 月 19 日
- ・発注者：水資源開発公団
- ・施工者：西松・青木・奥村特定建設工事共同企業体
- ・工事内容：表土等処理工 1式
原石採取・生産工 1式
原石山法面保護工 1式
仮設備基礎工 1式
濁水処理設備運転工 1式
場内道路工 1式
雑工 1式
指定仮設工 1式
仮設備工 1式
立坑掘削工 ($\phi 4,700$ mm \times 192.6m)

(2) 地質概要

原石山の基盤は、主に砂岩から成 lậpっており、一部不規則に粘板岩が挟在されている。立坑位置の地質は、深度 180 m 付近を境に、上部が砂岩を

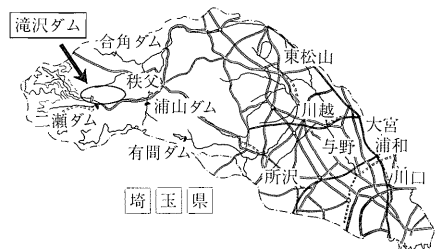
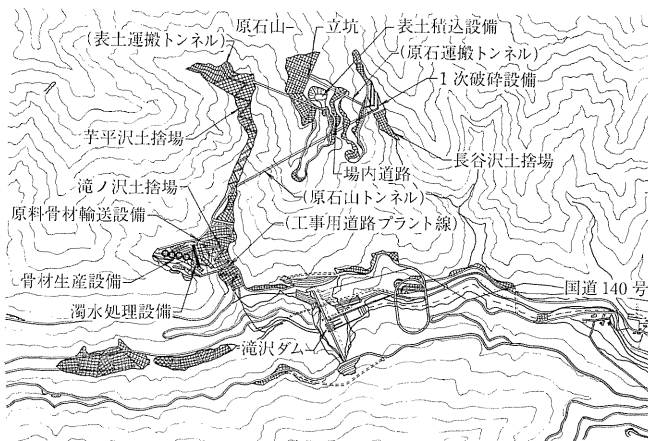


図-2

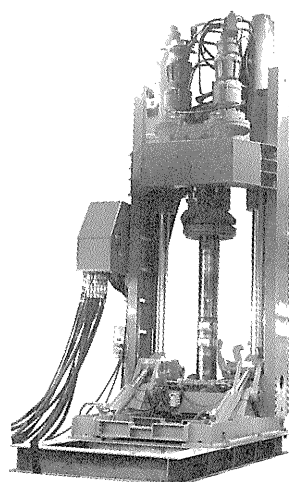
主体に粘板岩，チャートが挟在し，下部が粘板岩を主体に砂岩を含む。

深度別の岩盤状態は以下のとおりである。

- 深度 0～8 m：表層の強風化帯で，土砂化した D 級岩盤
- 深度 8～45 m：岩芯がやや脆弱で，割れ目が発達する CL 級岩盤
- 深度 45～100 m：岩芯が新鮮・堅硬であるが，割れ目がやや多い CM 級岩盤
- 深度 100 m 以深：岩芯が新鮮・堅硬で，一般に割れ目が少ない CM～CH 級

表—1 掘削機本体仕様

項目	単位	能力・仕様
レイズドリリング工法	掘削深度 (m)	300～500
パイロット径 (標準)	(mm)	349
リーミング径 (標準)	(mm)	2,440～6,121
スピンドル回転数	(rpm)	0～43
トルク	(kgf-m)	45,000
スラスト	押し込み (tonf)	257
	引抜き (tonf)	481
原動機	(式)	110 kW-4 P×2 37 kW-4 P
ドリルユニット	寸法 (L×W×H) (mm)	3,607×3,000×6,850
	重量 (kg)	35,500
コントロールユニット	寸法 (L×W×H) (mm)	1,200×900×1,050
	重量 (kg)	300
パワーユニット	寸法 (L×W×H) (mm)	4,100×2,200×2,400
	重量 (kg)	10,000
バルブユニット	寸法・重量	パワーユニットに含む
スイッチユニット	寸法・重量	パワーユニットに含む



写真—3 掘削機本体

岩盤

なお，砂岩と粘板岩との境界部は，層厚 1～3 m 程度で，微小な割れ目が発達する CL 級岩盤になることが多い。

岩石の平均一軸圧縮強度の試験結果は，635 kg/cm²となっている。

3. 掘削機の概要

(1) 掘削機本体仕様

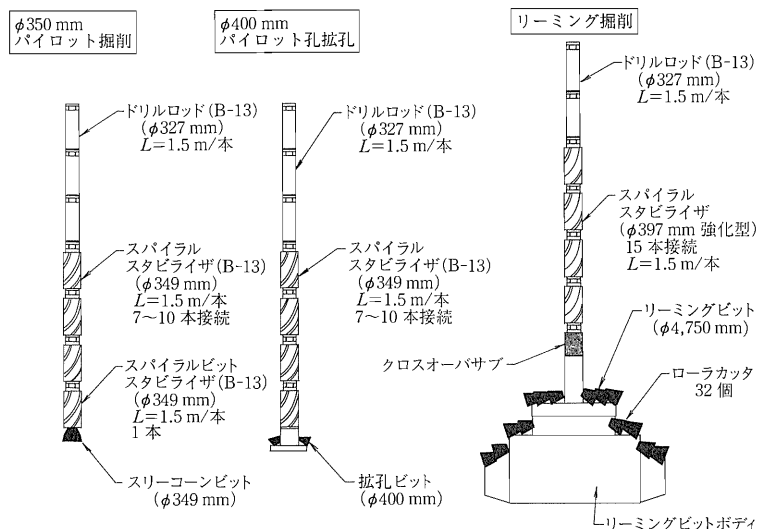
使用した大口径岩盤掘削機（ビッグマン BM-500 A）の本体仕様と外観を表—1，写真—3 に示す。

(2) 掘削ツールズ

掘削ツールズ仕様，型式（BM-500 A）を表—2 に，パイロット孔，リーミング掘削の掘削ツールズ編成図を図—3，図—4，写真—4 に示す。

表—2 掘削ツールズ

名称	寸法 (mm)	単重 (kg)	数量
ドリルロッド	φ 327 mm×1,500	700	138
スパイラルスタビライザ	φ 349 mm×1,500	750	10
スパイラルスタビライザ	φ 397 mm×1,500	800	15
パイロットビット	φ 349 mm (スリーコーンビット)	135	3
拡孔ビット	φ 400 mm	250	2
リーミングビット	φ 4,750 mm	36,000	1



図—3 掘削ツールズ編成図

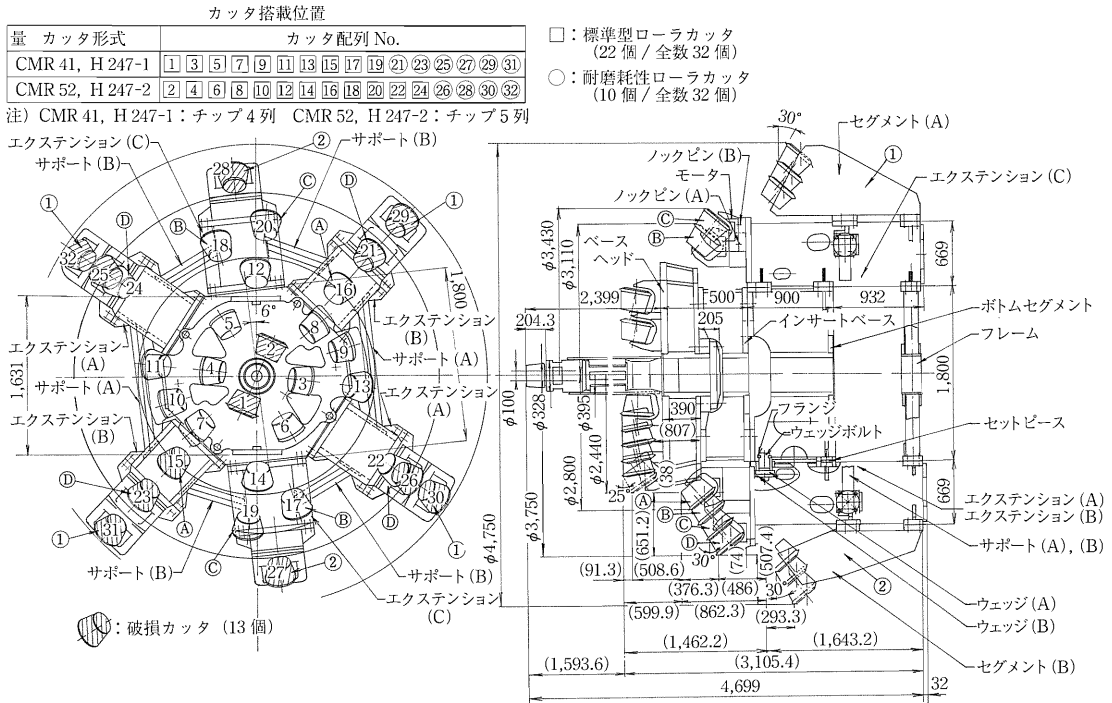


図-4 リーミングビット組立て図

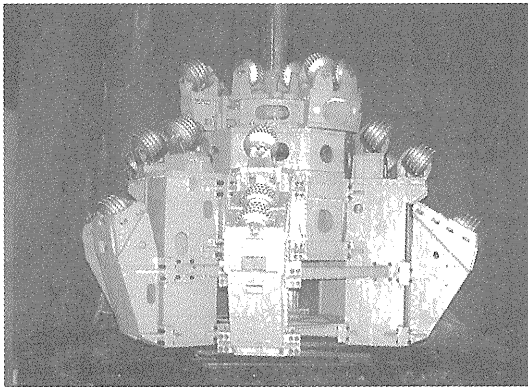


写真-4 リーミングビット (φ4,750 mm)

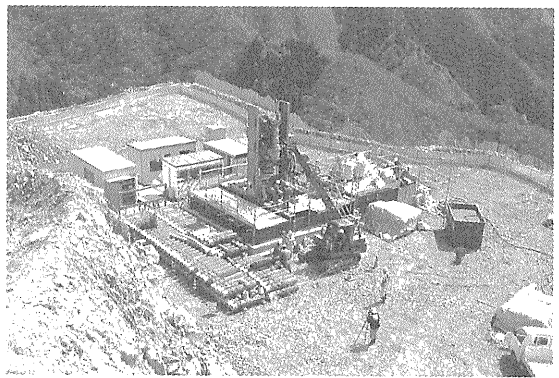


写真-5 機械配置全景

表-3 その他主要機械

名称	仕様	動力	重量 (kg)	数量	
泥水ミキサ	HM-500	400 L×2	11	750	1台
マッドスクリーン			5.5	750	1台
水中サンドポンプ			11	200	1台
水中ポンプ			2.2	40	1台
水槽	10 m³				1式
クローラクレーン	4.9 t		7,500	1台	
発電機	掘削機用	350 kVA		5,500	1台
発電機	付属機用	150 kVA		3,000	1台
孔曲がり測定器	ジャイロ付き				1式
高所作業車		12 m			1台
ラフタクレーン		25 t			2台
キャリアダンプ	機材運搬	10 t			1台
ブルドーザ	牽引用	21 t			1台

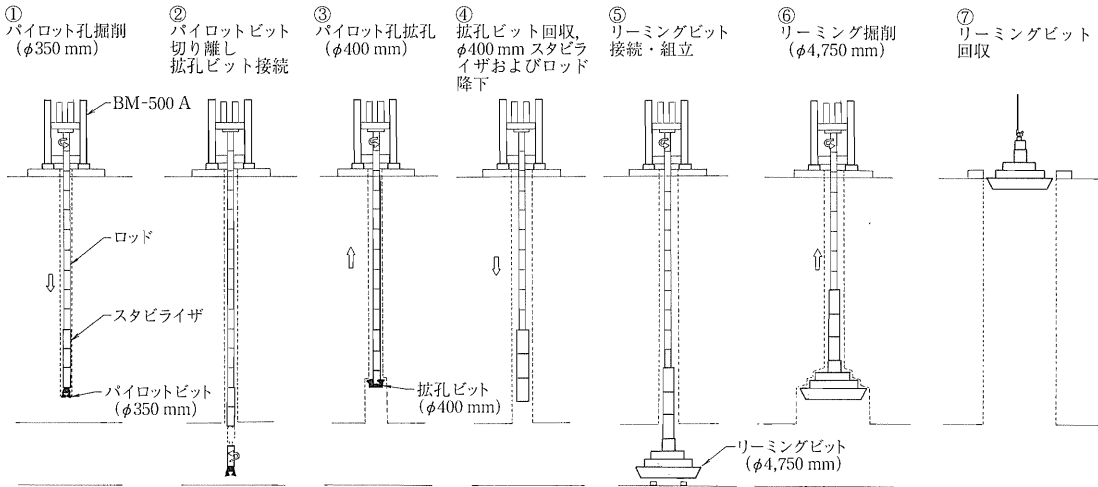
(3) その他主要機械

掘削機以外の主要機械の仕様と機械の配置を表-3, 写真-5 に示す。

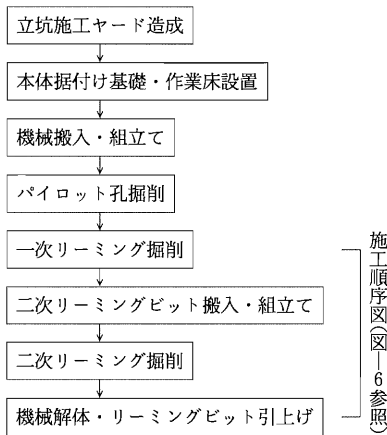
4. 立坑の施工

(1) 立坑掘削フロー

立坑施工ヤードの造成からパイロット孔掘削, リーミング掘削, 最終的なリーミングビット引上げに至る立坑掘削フローを図-5 に示す。図-6 は施工順序図を示す。



図—6 施工順序図



図—5 立坑掘削フロー

(2) 準備工

原石山のEL 1,015 盤まであらかじめ掘削し、立坑施工ヤード造成後、削孔精度に大きく影響する掘削機本体の傾き、または振動による揺れを防止するためのコンクリート基礎を設置し、鋼材により掘削機本体を据付ける作業床を設けた。

(3) 機械搬入組立て

原石山立坑施工ヤードへの資機材の搬入は、すべて芋平沢土捨場に設置する進入路(最大勾配35%)を使ってクローラダンプに積替え、ブルドーザの牽引により搬入した。

組立て機械は、進入路の幅員が狭いことから通行可能な25 tラフタクレーンを2台使用して行った。

(4) パイロット孔掘削

パイロット孔用の掘削ツールは、φ350 mmのスリーコーンビット及び、φ349 mmの孔曲がり防止用のスパイラルスタビライザ(1.5 m/本)を10本使用し、ドリルロッド(φ327 mm×1.5 m)を順次接続して、掘削した。

(a) パイロット孔掘削

立坑掘削のレイズボーリング(大断面掘削)工法の場合、パイロット孔をいかに精度良く掘削するか工事の採否がかかっている。特に当工事の場合は、すでに下部に構造物(立坑下部設備)ができ上がっていること、リーミング孔が仕上がりであること等、特に高精度の確保が要求された。

パイロット掘削の孔曲がりを小さくするためには、掘削ツール編成が重要な条件である。孔曲がり精度の確保のため、孔曲がりの発生しにくい直進性の掘削ツールの編成を採用し、考えられる各種の孔曲がり発生要因に対しては、適切な掘削管理を行うことにより精度の確保に努めた。

掘削管理については、孔曲がり要因として次の項目が挙げられる。

- 掘削機据付け時の方向誤差
- 掘削時の不適切なビット荷重
- 地質・地層の変化、硬軟の互層

据付け時の誤差については、本体据付け時の測量、及びドリルロッド取付け時の測量での確認により管理した。

掘削中の孔曲がり対策として、表—4に示す掘

表—4 パイロット掘削管理基準

ビット回転数	(rpm)	30~45
ビット荷重	(tf)	6~10
回転トルク	(tf-m)	0.2~1.5
掘進率(速度)	(cm/min)	0.6~2.0

削管理基準を設定し掘進を計画進捗した。掘削深度が深くなるに従って地質が予想以上に硬くビット荷重は計画よりも大きくなったが、最終的に孔曲がりへの影響は無かった。

パイロット掘削用のスリーコーンビットは、掘進率の低下がみられたため掘削段階において途中2回(深度92m, 154m)交換した。

(b) 孔曲がり測定及び貫通精度

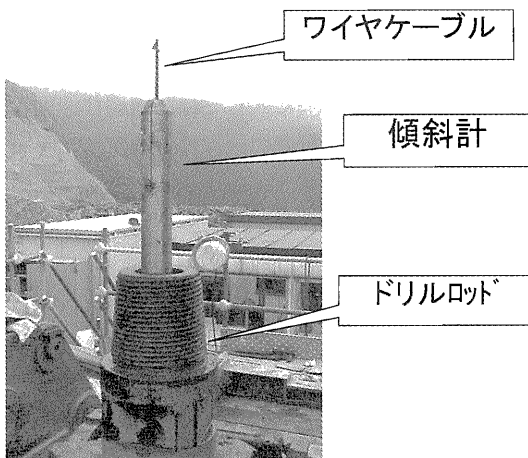
パイロット孔掘削中の孔曲がり測定は、測定器をドリルロッド内に挿入し、方位・傾斜を10mごとに深度0mから掘削深度まで行った。測定器の精度から毎回の測定値にばらつきが見られたが、各測定値の平均で管理した値とほぼ同じ結果となった。

孔曲がり測定器仕様を表—5に測定状況を写真—6に示す。

貫通精度は、X方向-500mm, Y方向-450mm斜距離673mmで掘削長に対し0.35%の精度で貫通した。

表—5 測定器仕様

傾斜計	クリノメータ	LUCAS SCHAEVIT社	再現性 0.05度
方位計	機械式 フリージャロ	三菱 プレジジョン	精度 0.1度



写真—6 孔曲がり測定状況

(5) 一次リーミング掘削

パイロット孔(φ350mm)貫通後、φ350mmスリーコーンビットからφ400mmの拡孔ビットに交換して下方から上方に向けて一次リーミングを行った。一次リーミングの拡孔施工の理由は、現有の機械本体はパイロット孔のロッド(φ327mm)用となっており、400mmのロッドを使用した場合ビット引上げ能力が減少する、また、今回は大口径リーミングのため、掘削中の偏荷重によりビット付根部分の破損防止のため、付根部分を400mmに増径補強したものを採用することにした。このため、パイロット孔貫通後パイロット孔拡充(一次)を施工したものである。

(6) 二次リーミング掘削

(a) リーミングビット型式

リーミングビットは分割して立坑下部に搬入し、組立てた。リーミングは、ローラカッタを32個配列し形状を3段のステージタイプとし、偏荷重に対応するものとした。また、リーミングビット付根部分(メインシステム部)をφ350mmからφ400mmに増径したものとした。このためスパイラルスタビライザもφ397mm×15本使用した。

(b) 二次リーミング施工

二次リーミングの掘削管理値は、表—6を標準とした。

リーミング開始は、ビットへ偏荷重をかけないように、3段ステージのビットが地山に均等に接するまで慎重に行い、ビットが完全に地山へ接してから掘進率3~4mm/minで掘削を開始した。掘削開始から43.8mでリーミングビットのローラカッタの破損摩耗からローラカッタを交換してからは、掘進率約4~5mm/min以上の順調なリーミング掘削だった。

(c) リーミングビットの破損

リーミング開始から43.8m地点(深度148.8

表—6 二次リーミング掘削管理基準

項目	管理値
ビット荷重	(tf) 50~170
回転数	(rpm) 3~6
トルク	(tf-m) 10~26
掘進速度	(mm/min) 上記管理値に準じた速度

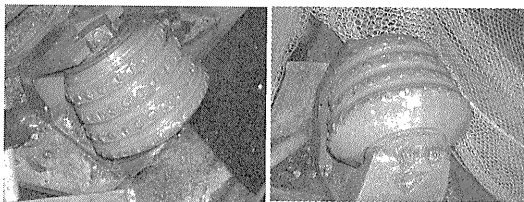
m)まで掘削したところ、トルクが管理値を大きく超え、回転不能となる状況が続いたため、ビットを立坑下部まで引下げ点検した結果、3段目ステージ外周部と中央部のローラカッタ計13個と、ビット付根部分の増径部の破損が見られた(図-3参照)。

破損した3段目ステージ外周部のローラカッタは、転動距離が長くなって周速が大きくなるために、超硬チップの硬度を上げて耐摩耗性を向上させる目的で採用したが、これらの超硬チップがすべて折損した。

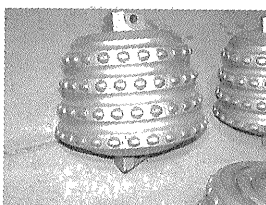
原因として現場の地質は、黒色片岩化した泥岩やチャートを含む比較的亀裂の発達した地盤状況であり、予想を超える硬質な砂岩を挟んでいた。また、亀裂の発達した部分でも岩質自体は極めて硬く、リーミング面切羽の岩塊剥離によってカッタに過度の衝撃負荷が加わり超硬チップが欠損を生じたものと思われる。

その他のローラカッタは、チップの摩耗度を示す残り指数がすべて75%以上であり目立ったチップの欠損もみられなかった。このため、リーミングビット外周部以外に配置したローラカッタと同じ硬度の超硬チップの標準型ローラカッタにすべて交換した。

中央部のローラカッタ3個の破損原因は、ツールジョイント切断事故防止のために取付けた筒状カバーのリーミングビット増径部材が、パイロ



(a) チップが折損・摩耗したローラカッタ



(b) 新品のローラカッタ

写真-7 折損・摩耗したローラカッタ

ット孔壁との摩擦による大きなトルクが作用して溶接固定部が破損し、増径部材が引きちぎられローラカッタとメインシステムの間にくさび状に挟まって、カッタを摩滅またはカッタの回転を止めるなどして損傷したものと思われる。

ローラカッタ交換後、掘削を再開したリーミング状況は、トルクの上昇によるビット回転不能となる頻度は少なくなり、順調な掘進速度を保つことができた。しかし今回のローラカッタ破損状況から、順調な掘進状況でも掘進完了までの間にビットを引下げ点検確認することとした。点検位置は、残掘進距離及び点検時の孔壁からの落石の恐れのない地質を考慮して128.3 m(深度64.3 m)地点とした。

点検した結果、ローラカッタ32個のうち4個がチップ欠損による摩耗のためチップ残り指数が25%の状況だったため、ローラカッタ4個を交換した。その他のローラカッタ28個は残り指数75%以上のためそのまま使用した。ビット点検・交換後のリーミング再開から貫通までも、順調な掘削状況だった。

5. 施工結果と実績

(1) 実施工程

4月初旬より機械搬入組立てを開始し、掘削工、機械解体搬出を12月初旬に完了した。搬入・組立て、パイロット孔及び一次リーミング工は、予定どおり進捗したが、二次リーミング工は、リーミングビットのトラブルにより予定工程の約1か月遅れとなった。立坑下部工を除く立坑掘削工の所要工程は7.5か月であった。

(2) パイロット掘削実績

ボーリングデータから地質状況が深度40 m程までは、岩芯がやや脆弱で割れ目が発達したCL級岩盤であったことから、掘進速度は速かった。孔曲がり測定所要時間は、掘進10 mごとに行い、深度により変わるが平均約3時間を要した。

一次リーミング($\phi 350 \sim \phi 400$ mm)実績を表-10に、二次リーミング実績を表-11に示す。

図-7に二次リーミングデータを示す。

表-7 立坑掘削工実施工程表

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	稼働日数	作業形態
搬入・組立	■									17	昼
パイロット孔掘削		■	■							43	昼夜
一次リーミング工				■						11	昼夜
立坑下部工					■	■				18	昼
リーミングビット組立て					■					7	昼
二次リーミング工					■	■	■	■		68	昼夜
リーミングビット点検交換							■	■		21	昼夜
解体・搬出								■	■	21	昼
作業休止		■			■						

表-8 パイロット掘削実績

掘削深度 (m)	0~20	20~40	40~192.6	平均
掘削速度 (cm/min)	2.4	1.2	0.6	0.8
ビット荷重 (t)	10.2	10.3	21.9	
トルク (tf-m)	1.2			
回転数 (rpm)	40~50			
作業日当たり進捗	4.5 m/日			
稼働日当たり進捗	4.9 m/日			

表-9 貫通精度

X方向	-500 mm	掘削長比 0.35%
Y方向	-450 mm	
斜距離	673 mm	

表-10 一次リーミング実績

稼働日当たり進捗	17.5 m/日
掘削速度	2.2 cm/分
ビット荷重	5.4 t
トルク	3.8 tf-m
回転数	11 rpm

表-11 二次リーミング実績

稼働日当たり平均進捗	3.63 m/日
最小日進量	0.1 m/日
最大日進量	8.6 m/日

表-12 ローラカッタ最終摩耗状況

カッタ No.	交換回数	ローラカッタ摩耗の最終残り指数	カッタ No.	交換回数	ローラカッタ摩耗の最終残り指数
1	1	75%以上	17	0	75%以上
2	1	75%以上	18	0	75%以上
3	0	75%	19	0	75%
4	0	75%以上	20	0	75%以上
5	0	75%以上	21	2	75%以上
6	0	75%以上	22	0	75%
7	0	75%以上	23	2	75%以上
8	0	75%以上	24	0	75%
9	0	75%以上	25	2	75%以上
10	0	75%以上	26	1	75%
11	0	75%以上	27	1	25%
12	0	75%以上	28	1	75%
13	0	75%	29	1	75%以上
14	0	75%	30	1	75%
15	1	75%以上	31	1	75%
16	1	75%以上	32	1	75%以上

計 17 個交換 (14 箇所)

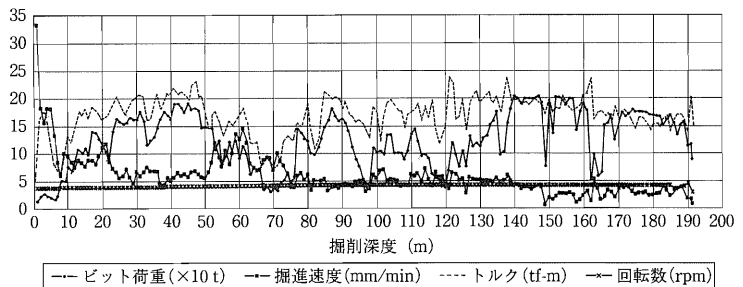


図-7 二次リーミング掘削データ

(3) ローラカッタの最終摩耗状況

ローラカッタ交換回数と最終摩耗状況を表-12に示す。

- ① 掘削作業の安全性に優れていること、
- ② 熟練作業員の確保が困難なこと、
- ③ 工期が短いこと、
- ④ 経済性、

6. あとがき

立坑の施工については、本工法をはじめとする各種工法を比較検討の結果、

から全断面掘削(レイズボーリング工法)による施工を採用したことによって今回無事施工を完了し所期の目的を達成できたものである。

立坑の掘削において重要な課題であるパイロ

ト孔の貫通精度を達成できたことは、地山に応じた掘削の管理、孔曲がり測定器による測定及び現状の把握管理によるものと思われる。

二次リーミングビットの破損・摩耗により、ローラカッタを点検交換して再開し、無事リーミングを完了することができた。

リーミングビットの点検交換作業は、立坑掘削切羽真下での作業となるため、リーミングビットの上部に落石防護の対策を講じてから行った。幸い点検交換中の落石は無く、無事作業を終えることができた。

今後、リーミング径、掘削長及び地山地質に対し、途中でのリーミングビットの点検・交換を要しないリーミングビットの形状・ローラカッタの

配置及び材質の選定が重要と考える。

【筆者紹介】

西影 顯（にしかげ あきら）
水資源開発公団
滝沢ダム建設所
ダム出張所
所長



鈴木 次男（すずき つぎお）
西松・青木・奥村特定建設工事共同企業体
滝沢ダム出張所
副所長



監修：建設省建設経済局建設機械課

平成11年度版 機械工事施工ハンドブック

本ハンドブックは「総則編」と「施工編」から構成されており、総則編においては発注者・請負者側双方のなすべき業務が工事の順をおって実務レベルで解説されており、業務の簡素化・円滑化・合理化に役立ち、「施工編」では水門設備の工事を事例にし、施工技術等について具体的に記述し、工事を円滑に遂行する上でのガイドラインとして有効に活用できるものです。

A4版約700頁 定価7,980円（本体7,600円）送料600円

発行：社団法人日本建設機械化協会

社団法人 日本建設機械化協会

東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3432-0289

滝沢ダム施工機械設備の計画

徳田 憲治

滝沢ダムの施工機械設備は他のダムで使用済みの機械を有効活用することとし、現在各機械とも整備中で平成13年7月には据付完了の予定である。

本報文は、設備計画にあたり転用品を利用する中で、滝沢ダムでの使用条件を考慮した設備費のコスト縮減と、安定した製品の生産と品質の確保に関する検討の概要を紹介するものである。

キーワード：ダム、骨材、施工機械設備、環境保全、合理化、コスト縮減

1. はじめに

滝沢ダムは、荒川水系左支川中津川の埼玉県秩父郡大滝村大字大滝字廿六木に建設中の多目的ダムで、堤高140m、堤頂長424m、堤体積約180万 m^3 の重力式コンクリートダムである。堤体の打設工法は、RCD工法とELCM（拡張レーヤ工法）を採用している。

滝沢ダム建設事業は、荒川総合開発事業の一環として計画された。建設省により昭和44年度に実施計画調査が開始され、昭和51年10月に建設省から水資源開発公団に事業が承継された。その後諸調査、付替道路工事等の進捗を図り、昭和63年および平成4年に損失補償基準を妥結、平成9年度に仮排水トンネル工事に着手、平成11年3月に本体工事に着手した。

現在、平成13年度本体コンクリート打設開始に向けて、堤体掘削、原石山表土処理および施工機械設備据付け等について、鋭意進捗を図っているところである。本報文は、当ダム施工機械設備の計画について、その概要と特徴を紹介するものである。

2. 事業の概要

滝沢ダムは、洪水調節、既得取水の安定化・河川環境の保全、新規利水および発電を目的とする

多目的ダムである。表—1にダムおよび貯水池諸元を示す。

(1) 洪水調節

ダム地点における計画高水流量1,850 m^3/s のうち1,550 m^3/s の洪水調節を行い下流域の洪水被害の軽減を図る。

(2) 既得取水の安定化・河川環境の保全

荒川沿川の既得用水の安定化および河川環境の保全等のために必要な流量を確保する。

(3) 新規利水

埼玉県の水道用水として最大3.68 m^3/s 、皆

表—1 ダムおよび貯水池諸元

ダ ム		
型 式		重力式コンクリートダム
堤 高		140.0 m
堤 頂 長		424.0 m
堤 頂 幅		7.0 m
堤 体 積		約1,800,000 m^3
貯 水 池		
集 水 面 積		108.6 km^2
湛 水 面 積		1.45 km^2
ダム天端標高		EL.568.0 m
設計洪水位		EL.566.6 m
サーチャージ水位		EL.565.0 m
常時満水位		EL.565.0 m
洪水制限水位		EL.537.0 m
最低水位		EL.495.0 m
総貯水容量		63,000,000 m^3
有効貯水容量		58,000,000 m^3

野・長瀬水道企業団の水道用水として最大0.06 m³/s、東京都の水道用水として最大0.86 m³/s、合計最大4.6 m³/sの取水を新たに可能にする。

(4) 発 電

ダムからの放流水を利用し、利水従属発電方式により埼玉県が最大出力3,400 kWの発電を行う。

3. 施工機械設備計画の概要

滝沢ダムは貯水池全体が急峻な地形をしており、現状地形ではダム施工機械設備を設置できる場所がない。したがって、ダムサイト左岸上流部の沢部を盛土造成した平地に施工機械設備を配置している。

滝沢ダムの施工機械設備計画平面図を図-1に、施工機械設備のフローシートを図-2に、設備一覧表を表-2に示す。計画設備所要能力は、骨材製造設備の1次破碎設備で840 t/h、二次破碎設備で530 t/h、製砂設備で180 t/h、打設能力は、270 m³/hである。また滝沢ダム施工機械設備計画においては、そのほとんどの機器を浦山・日

吉ダムから転用して社会資源の有効活用とコスト縮減を図っている。

(1) 骨材製造設備

1次破碎設備はダムサイト左岸約1 km北の長谷沢に配置し、二次破碎設備、製砂設備はダムサイトより800 m上流の中津川左岸に流下する滝ノ沢右岸部の谷に配置した。原石山から一次破碎設備までの運搬については、環境に配慮(大がかりな道路を造らない)して立坑方式とし、立坑下部からベルトコンベヤで引出した。

一次破碎設備は、ジャイレートリクラッシャ、トリッパ付ベルトコンベヤの1系列で構成し、粗破碎された原料骨材はサージパイルに投入貯蔵する。原石は砂岩で、トラクターショベルにて立坑に投入され、立坑下部においてグリズリバー(間隔650 mm)を通過し、ロールフィーダ、ベルトコンベヤ(W1,600 mm, V=50 m/min)にて引出し運搬され、トンネル出口に設けた一次破碎設備に投入される。一次破碎機は大容量連続処理が可能なジャイレートリクラッシャ(マントル径φ1,500 mm)で、破碎セットはOSS 145 mmである。サージパイルへの供給は、トリッパ付ベルト

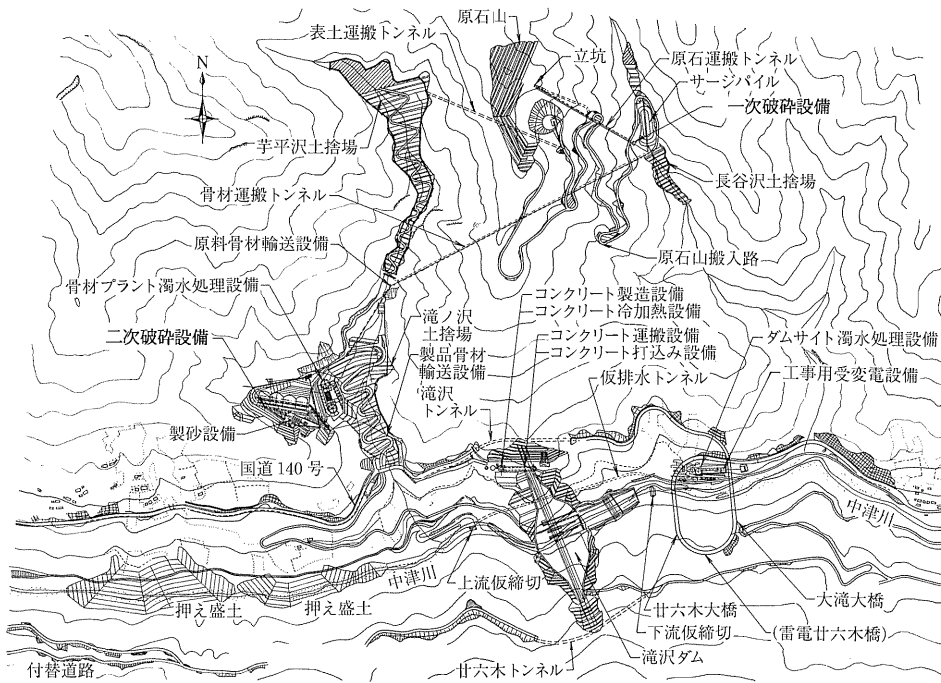


図-1 施工機械設備計画平面図

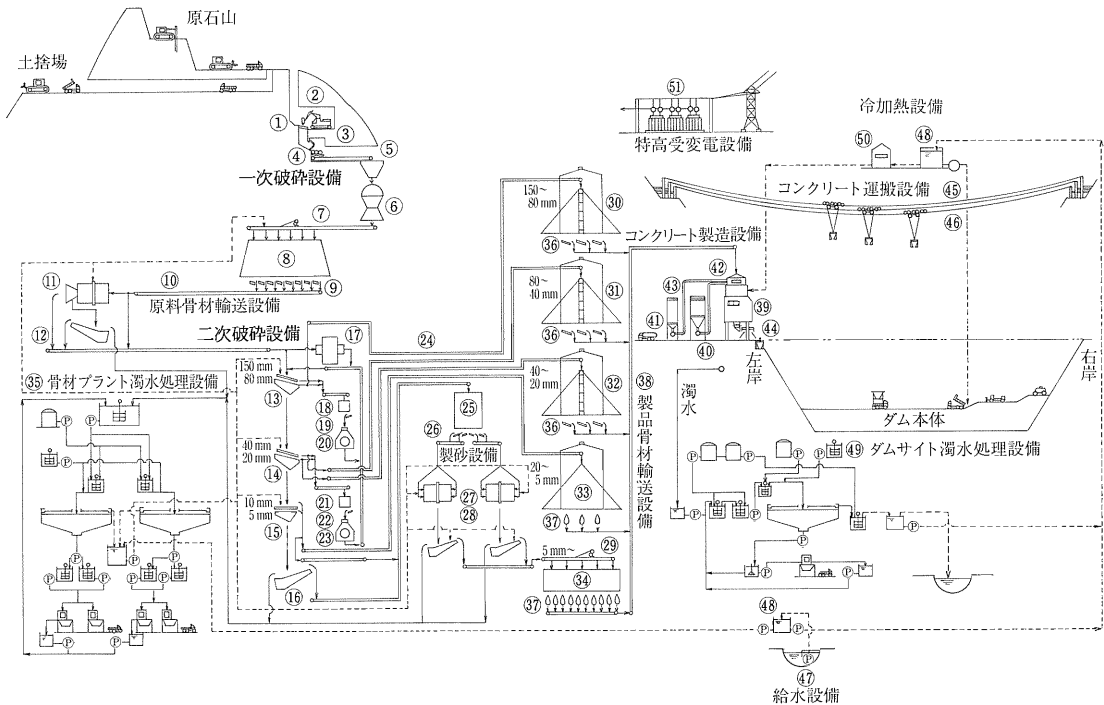


図-2 施工機械設備フローシート

コンベヤ（ $W 1,200 \text{ mm}$ ， $V = 110 \text{ m/min}$ ）により供給される。貯蔵方法は野積みの縦長の甲形パイル形状で、月最大打設時の5日分相当（有効容量 $26,000 \text{ m}^3$ ）を有している。

2次破碎設備は篩分設備、再破碎設備、洗浄設備で構成されている。

篩分設備は湿式および乾式篩分の両用とし、一次スクリーン（篩目 150 mm ， 80 mm ）、二次スクリーン（篩目 40 mm ， 20 mm ）、3次スクリーン（篩目 10 mm ， 5 mm ）、ダスト処理のためのベルト式分級機（ベルト幅 $1,500 \text{ mm}$ ）の1系列により構成されている。

再破碎設備は1系列とし、粗破碎、中破碎用としてコーンクラッシャ（マントル径 $\phi 1,650 \text{ mm}$ ）を各1台設置し、さらに2・3次破碎機の補助としてオートフォールミル（AP-21）1台を設置した。

骨材洗浄設備はドラムスクラバ（ $\phi 3,000 \text{ mm} \times L 4,500 \text{ mm}$ ）を1台設置し、原石の質により全量スクラバを通し（またはバイパスさせ）直接スクリーンに投入し篩分する方式とした。

製砂設備については湿式両端供給中央排出型の

ロッドミル（ $\phi 2,540 \text{ mm} \times L 4,500 \text{ mm}$ ）を2台設置した。また砂の品質管理を重視して分級機能の高いベルト式を採用した。ロッドミルの胴体ライナには従来特殊鋼を用いたものが多く採用されているが、環境対策の面からライナの材質をラバーライナとし、破碎時の衝撃音を緩和し騒音の減衰を図っている。

（2）骨材輸送および貯蔵設備

骨材輸送設備は、原料骨材および製品骨材ともすべてベルトコンベヤによる輸送とした。ベルトコンベヤのルートは工事用道路に沿って計画し、地形、転用品フレームのスパン割りを考慮し少ない本数で効率的に輸送できるように配置した。

原料骨材輸送ベルトコンベヤは、サージパイルから骨材洗浄設備を結ぶもので（延長約 $1,200 \text{ m}$ ）、ベルト幅 $1,050 \text{ mm}$ 、ベルト速度 120 m/min 、トラフ角 20° 、輸送能力 530 t/h である。

製品骨材輸送ベルトコンベヤは、製品骨材ストックパイルからコンクリート製造設備を結ぶもので（延長約 $1,000 \text{ m}$ ）、ベルト幅 $1,050 \text{ m}$ 、ベルト速度 110 m/min 、トラフ角 30° 、輸送能力

表—2 設備一覧表

区分	名 称	規 格	所要能力	出 力	数 量	摘 要
一次 破 碎 設 備	小割室グリズリ	鋼製 目開き 650 mm	—	—	1 基	(請負業者持)
	小割室ブレーカ	0.8 m ³ , 1,300 kg 級	—	90 kW	1 台	(請負業者持)
	フィンガーゲート	2,500 mm W/5 列, 油圧操作型	—	30 kW	1 台	(請負業者持)
	ロールフィーダ	1,600 mm W×L 5,320 mm	840 t/h	45 kW	1 台	(請負業者持)
	原石運搬ベルコン	B=1,600 mm (約 0.3 km)	840 t/h	55 kW	1 式	(請負業者持)
	ジャイレートリクラッシャ 一次破碎ベルコン	マントル径 φ 1,500 m B=1,200 mm	840 t/h 840 t/h	250 kW 150 kW	1 台 1 式	O.S.S. 145 mm
原料 骨材 輸 送 設 備	サージバイル	V=26,000 m ³	—	—	1 式	約 5 日分 (野積み)
	振動フィーダ (サージ引出し)	1,400 mm W×2,000 mm L	530 t/h	3.7 kW×2	8 台	電動機式
	原料骨材輸送ベルコン	B=1,050 mm (約 1.2 km)	530 t/h	152 kW	1 式	
二 次 破 碎 設 備	ドラムスクラバ	φ 3,000 mm×4,500 mm L	530 t/h	250 kW	1 台	
	分級機 (洗浄設備下)	ベルト幅 1,500 mm	30 t/h	11 kW	1 台	
	1次スクリーン	2,400 mm W×6,000 mm L (湿式)	1,050 t/h	45 kW	1 台	傾斜角 18° (150/80)
	2次スクリーン	2,400 mm W×6,000 mm L (湿式)	630 t/h	37 kW	1 台	傾斜角 20° (40/20)
	3次スクリーン	2,400 mm W×6,000 mm L (湿式)	310 t/h	45 kW	1 台	水平 2 床式 (10/5)
	分級機 (スクリーン下)	ベルト幅 1,500 mm	100 t/h	11 kW	1 台	
	オートフォールミル	AP-21	265 t/h	580 kW	1 台	グレード 35 mm
	2次破碎用貯蔵ビン	鋼板製角形 V=100 m ³	—	—	1 基	
	振動フィーダ	1,400 mm W×2,000 mm L	320 t/h	2.2 kW×2	1 台	
	コンクラッシャ (二次破碎用)	マントル径 φ 1,650 mm	320 t/h	220 kW	1 台	C.S.S. 40 mm
	3次破碎用貯蔵ビン	鋼板製角形 V=100 m ³	—	—	1 基	
振動フィーダ	1,100 mm W×1,500 mm L	190 t/h	1.5 kW×2	1 台		
コンクラッシャ (三次破碎用)	マントル径 φ 1,650 mm	190 t/h	270 kW	1 台	C.S.S. 13 mm	
篩分, 2・3次破碎ベルコン	B=1,050~500 mm	95~1,050 t/h	492 kW	1 式		
製 砂 設 備	砂原料ビン	V=1,570 m ³ コルゲート	—	—	1 基	
	振動フィーダ (砂原料引出し)	588 mm W×1,067 mm L	180 t/h	0.4 kW	4 台	電磁式
	ロッドミル	φ 2,540 mm×4,500 mm L	180 t/h	450 kW	2 台	
	分級機 (ロッドミル下)	ベルト幅 1,500 mm	180 t/h	11 kW	2 台	
製砂設備ベルコン	B=750~600 mm	110~220 t/h	44 kW	1 式		
製 品 骨材 貯 蔵 設 備	玉砂利 (150~80 mm) ストックバイル	V=4,800 m ³ (ロックラダ付)	—	—	1 式	約 5 日分 (上屋付野積)
	大砂利 (80~40 mm) ストックバイル	V=4,000 m ³ (ロックラダ付)	—	—	1 式	約 5 日分 (上屋付野積)
	中砂利 (40~20 mm) ストックバイル	V=4,000 m ³ (ロックラダ付)	—	—	1 式	約 5 日分 (上屋付野積)
	小砂利 (20~5 mm) ストックバイル	V=3,200 m ³	—	—	1 式	約 5 日分 (上屋付野積)
	砂貯蔵ビン	V=1,450 m ³ φ 14 m×15.7 mH コルゲート	—	—	5 基	
濁水	骨材プラント用	シクナ径 φ 22.0 m×2 基	1,200 m ³ /h	871 kW	1 式	脱水機付き
製 品 骨材 輸 送 設 備	振動フィーダ (玉・大・中引出し)	1,100 mm W×1,524 mm L	1,000 t/h	2.2 kW	9 台	電動機式
	カットオフゲート (小・砂引出し)	600 mm×600 mm×1,700 mm	1,000 t/h	0.75 kW	13 台	
	製品骨材輸送ベルコン	B=1,050 mm, 約 1.0 km	1,000 t/h	444 kW	1 式	
コン ク リ ー ト 製 造 ・ 運 搬 設 備	コンクリートプラント	2 軸強制練り 4.5 m ³ ×2 台	270 m ³	329 kW	1 基	
	セメントサイロ	容量約 1,200 t	—	2.2 kW	1 基	ロータリフィーダ付
	フライアッシュサイロ	容量約 600 t	—	—	1 基	(請負業者持)
	セメント輸送設備	空気輸送式 (ループロウ)	60 t/h	75 kW	1 式	
	フライアッシュ輸送設備	空気輸送式 (ループロウ)	20 t/h	37 kW	1 式	(請負業者持)
	レール走行式循環バケット	4.5 m ³ バケット	270 m ³ /h	89 kW	1 式	
	ケーブルクレーン	13.5 t 吊両端固定式	90 m ³ /h	794 kW	1 基	
ケーブルクレーン	13.5 t 吊両端固定式	180 m ³ /h	575 kW	2 基	(請負業者持)	
給 水 設 備	取水ポンプ	水中ポンプ, 渦巻きポンプ	—	—	1 式	(請負業者持)
	ダムサイト及び骨材プラント配水ポンプ	渦巻きポンプ	—	—	1 式	(請負業者持)
濁水	ダムサイト用	シクナ径 φ 17.0 m×1 基	450 m ³ /h	353 kW	1 式	脱水機付
冷 熱	冷加熱設備	冷凍機 187 JRT, 立型真空ボイラ	1,000,000 kcal/h	—	1 式	
特 高	持別高圧受変電設備	3 φ, 3 W, 66 kV	8,000 kVA	—	1 式	

1,000 t/h である。

粗骨材ストックバイルは、日射による骨材温度上昇を防ぐ目的で上屋付野積みとし、粒径別に月最大打設時の 5 日分相当 (有効容量 16,000 m³) を有している。細骨材はコルゲートビンとし、水切りを考慮して 5 基 (φ 14 m×H 15.7 m, 有効容

量 1,450 m³) とした。

またトンネル内、カルバート内に設置される長尺ベルトコンベヤについては、フレーム下部への落粉を防止するためリターン側ベルトの反転装置を新たに導入した。図—3 にベルト反転装置構造例を示す。

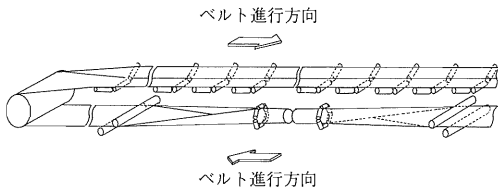


図-3 ベルト反転装置構造例

(3) コンクリート製造およびセメント貯蔵設備

コンクリート製造設備はダムサイト上流左岸のダム天端標高 (EL. 568.0 m) に配置した。ミキサ容量は $4.5\text{ m}^3 \times 2$ 台である。ミキサは二軸強制練り方式であり、動力は可変式の油圧モータを用い、モルタルを高速モードで先練りした後に粗骨材を投入する方式とした。最大練り混ぜ能力は、サイクルタイムを 120 秒として $270\text{ m}^3/\text{h}$ を有する。コンクリート製造設備の近傍には、調整ピンを設けていない。したがってその対策として、コンクリート製造設備骨材貯蔵ピンの垂直部高さを 2.4 m 高上げし、有効容量を 25% 程度大きくした。また環境対策の面から、騒音の影響を考慮しホッパ内に耐摩耗のゴムライニングを行った。

セメント貯蔵設備は、コンクリート製造設備近傍に 1,200 t 鋼製自立形セメントサイロを 1 基設置した。セメントは、ローリ車でサイロに空気圧送、貯蔵された後、ルーツブロワの加圧空気によりロータリフィーダを経由してコンクリート製造設備のセメント貯蔵ビンに空気輸送される。コンクリート製造設備への供給能力は、 $60\text{ t}/\text{h}$ である。

(4) コンクリート運搬および打込み設備

滝沢ダムにおけるコンクリート運搬・打込み設備の特徴は、コンクリート製造設備で練り混ぜられたコンクリートをレール走行式循環バケット (循環バケット $4.5\text{ m}^3 \times 5$ 台) により、サービスホッパ ($4.5\text{ m}^3 \times 3$ 台) を介して 13.5 t 固定式ケーブルクレーン 3 基にコンクリートを供給することにある。この組合せによるコンクリート運搬は国内での実績はこれまでない。

コンクリート運搬は、循環バケットが待機場所からコンクリート製造設備へ 60 秒間隔で運行され、延長約 223 m の楕円状の走行レール架台上を

高速 $75\text{ m}/\text{min}$ 、中速 $30\text{ m}/\text{min}$ 、微速 $7.5\text{ m}/\text{min}$ のスピードで懸垂走行し、運転モード設定に従い指定されたサービスホッパへ放荷される。運搬能力は、サイクルタイムを 300 秒として $270\text{ m}^3/\text{h}$ ($4.5\text{ m}^3/\text{回} \times 60\text{ 回}/\text{h}$) を有する。

コンクリート打込みは、サービスホッパより 13.5 t 固定式ケーブルクレーン 3 基のバケットにコンクリートが放荷され、堤体打設面に設置したグラウンドホッパ ($9\text{ m}^3 \times 3$ 基) に放出される。堤体内はダンプトラックにて打設面まで運搬される。

(5) 濁水処理設備

濁水処理設備は、ダムサイトと骨材プラントが約 2.5 km と離れているため、2 箇所に分散して配置した。

骨材プラント用は、二次破碎設備に隣接して設け、凝集分離装置としてシクナ ($\phi 22.0\text{ m} \times H 4.7\text{ m}$) 2 基と、脱水装置としてフィルタプレス ($2,000\text{ mm} \square \times 102$ 室) 4 台を有する処理能力 $1,200\text{ m}^3/\text{h}$ の機械処理沈澱・脱水方式の設備である。スラッジはフィルタプレスによって、含水率 35% 以下のケーキ状に処理し、ダンプトラックでダム上流残土受入れ地へ搬出し、現場発生土と合わせて盛土に再利用する。処理水は、骨材製造用の給水としてリサイクル使用する。原水の性状は、SS 最大 $51,000\text{ mg}/\text{l}$ 、平均 $40,000\text{ mg}/\text{l}$ 、pH 6~8 と想定している。凝集剤は、PAC と高分子凝集剤の併用で注入量は PAC $150\text{ mg}/\text{l}$ 、高分子凝集剤 $3\text{ mg}/\text{l}$ を前提とし、処理水の SS は $200\text{ mg}/\text{l}$ 以下 (日間平均 $150\text{ mg}/\text{l}$ 以下) を目標にしている。

ダムサイト用は、ダムサイト左岸下流に配置し、原水はポンプにより圧送する。処理能力は、 $450\text{ m}^3/\text{h}$ とし、シクナ ($\phi 17.0\text{ m} \times H 4.2\text{ m}$) 1 基、フィルタプレス ($1,500\text{ mm} \square \times 70$ 室) 1 台を設置している。ダムサイトで発生する原水は、SS 最大 $3,000\text{ mg}/\text{l}$ 、平均 $1,000\text{ mg}/\text{l}$ 、pH 13 と想定している。pH 処理については、中和剤の種類による経済性等を考慮し、希硫酸による酸性液法を採用し、中和方式は前中和と後中和の二段中和方式とした。処理水は、「水質汚濁防止法に基づく排水基準」の規制値である SS $25\text{ mg}/\text{l}$ 以下、pH 6.5~8.5 に処理してダムサイト雑用水にリサ

イクル使用し、一部は河川放流する。

(6) コンクリート冷加熱設備

コンクリート冷加熱設備は、複合的冷加熱方式とし、熱効率を考慮して、コンクリート製造設備に隣接して配置した。

冷却設備は、冷凍機(187 JRT×1台)を介し冷水を製造し混練水として使用、また熱交換器を介し冷風をコンクリート製造設備の骨材貯蔵ビン下部より吹込み、骨材(大砂利80~40mm, 中砂利40~20mm, 小砂利20~5mm)を冷却することで、コンクリートの練上がり温度を25℃以下にする。

加熱設備は、温水ボイラ(500,000 kcal/h×2台)を介し温水を製造し混練水として使用、また熱交換器を介して温風をコンクリート製造設備の骨材貯蔵ビン下部より吹込み、骨材(大砂利80~40mm, 中砂利40~20mm)を加熱することで、コンクリートの練上がり温度を5℃以上にする。

(7) 給水設備

給水設備は、骨材プラント用とダムサイト用に区分して配置した。

骨材プラント用は濁水処理設備で処理した上澄水をリサイクル使用し、骨材製造過程で損失する相当分の水量を中津川より補給することとした。

ダムサイト用は、左岸ダムサイト高標高部に高架水槽を2基設置し、1基は河川水専用とし、コンクリート混練水、グラウト用水に使用する。またもう1基は、ダムサイト用濁水処理設備で処理した上澄水の循環水槽とし、堤体内で使用する養生水、グリーンカット等の雑用水に使用する。

(8) 工食用電力設備

工食用電力の供給は、ダムサイト左岸下流に配置した受変電設備で、特別高圧66kVを1回線受電し、8,000kVAの変圧器を介して、高圧6.6kVに変圧している。各負荷設備へは、6回線(本体3回線、原石山および骨材プラント3回線)で供給する。総負荷設備容量は約12,715kWである。またケーブルクレーンの制御にサイリスタ方式を採用しているため、速度制御時に発生する高調波を除去するため高調波フィルタ設備を設置し

ている。

(9) CCTV設備

ダム工事現場の状況把握と安全確認を集中的に監視するため、建設所および出張所と現場との間にCCTV設備を設けた。カメラ装置はダムサイトに3台設置し、事務室から画像選択ができるが、工事の進捗にあわせて原石山、二次破碎設備近傍にも各1台増設するとともに各プラントの監視画像も取込む計画である。

4. 施工機械設備での新たな取組み

滝沢ダムでは、施工機械設備費のコスト縮減と安定した製品の生産、品質の確保を目的とした取組みを行ったので、その概要を紹介する。

(1) 新たな点検・整備指針の適用

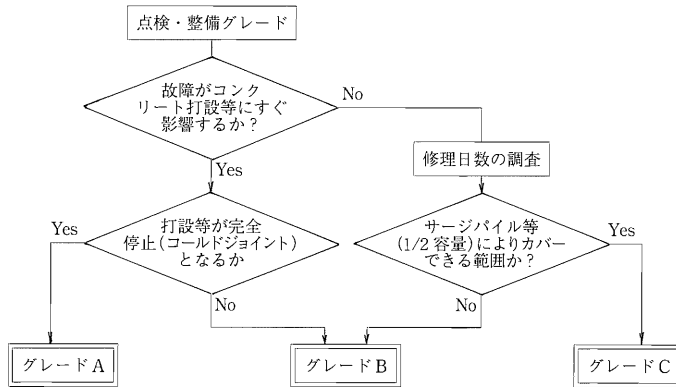
従来、他ダムの建設工事で使用したダム施工機械を管理換えして使用する場合は、転用に伴う点検・整備(転用整備)を実施してきたが、各ダム共通の認識として、ダム事業の早期完成との関係から、「本体打設工程への影響を防ぐ」との認識が強く、結果的には機械要素の全てにわたり予防保全的転用整備を実施してきたのが実状である。

しかし、昨今の社会情勢の中では建設工事においてもより経済的な設計手法等によりコスト縮減を図ることが求められている。こうした要請に応えるため、滝沢ダムでは従来のすべての部分を新品同様とする予防保全整備ではなく、転用整備に起因したトラブル、整備瑕疵等の諸問題を考慮したうえで、新たな考え方を導入し、より経済的な転用整備とするための方策として、「点検・整備指針」を制定し設備毎に点検・整備グレードを定め、想定運転時間に耐える整備とした。図—4に点検・整備グレードの基本フローを、表—3に点検・整備内容および場所を示す。

(2) 機器の上屋類の見直し

骨材製造設備では、コスト縮減を目的として以下の要因を考慮しながら洗浄設備、2・3次破碎設備、製砂設備等の上屋を廃止した。

① 設備の設置場所が沢であり防音効果が期待



1. 濁水処理設備等は、故障時の影響度等を十分検討して整備グレードを決定する。
2. 複数系列設備または予備機を持つ設備の点検・整備グレードは、グレードBまたはCを原則とする。

図-4 点検・整備グレード基本フロー

表-3 点検・整備内容および場所

グレード	整備内容	点検・整備場所
グレードA	機械要素の全てを予防保全整備とする。	工場・現地
グレードB	機械要素の重要部分のみを予防保全整備とする。	工場・現地
グレードC	事後保全整備を基本とする。ただし、機械要素の重要部分は、予防保全整備とする。	現地

でき、また近隣に民家が無く騒音が敷地外へ及ばず影響が少ない。

- ② 機器はすべて屋外でも使用可能な仕様を備えている。
- ③ 上屋・壁を廃止することで設備費の低減につながる。
- ④ 上屋・壁を廃止することで、従来上屋に設けていたメンテナンス用ホイス、屋根開口部が不要となり、また作業車両によるメンテナンスが容易となる。

ただし、製品骨材ストックパイルについては、日射による骨材温度上昇を防ぐ目的で上屋を設けた。

(3) プラント処理水量の低減

原石採取当初や末期の原石には相当量の表土、粘土、有害物等の不純物が混入するため、これらを除去する目的で洗浄設備を設置しているが、不純物の混入が無い良質な原石が得られる期間においては原石の洗浄は不要である。

今回、原石の質によって洗浄設備をバイパスできるように考慮し、また同時にスクリーンについ

ても1次・2次スクリーンについては湿式および乾式篩分の両用とした。ただし、3次スクリーン(10~5mm)については篩分性能と製品骨材の品質を考慮し、湿式篩分とした。これらによって、良質な原石処理時には乾式篩分処理とし、洗浄水量、濁水量の低減を図れるようにした。

(4) 2・3次破碎機の補助にオートフォールミルを使用

日吉ダムで製砂機として使用されていたオートフォールミルを、2・3次破碎の合理化およびコンクリート骨材の粒形改善の目的で、2・3次破碎機の補助として採用した。オートフォールミルは1次破碎後の原料骨材(300mm以下)を直接40mm以下に破碎できるので、スクリーンの処理量、2・3次破碎、製砂設備の処理量を軽減することが可能である。またオートフォールミルにより製造された骨材は、原石同士の接触による丸みを帯びた形状であり、粒形改善の期待ができる。オートフォールミルを導入することで、2・3次破碎機の台数低減と合理的な機器レイアウトが図れた。

(5) 貯蔵ビン設置による破碎機負荷調整

2・3次破碎機の前段に各々100m³の貯蔵ビンを設け、2・3次破碎機への原料の定量供給を可能とした。これによって、2・3次破碎機の稼働率が向上し、また製品粒度分布を安定させることが可能となる。さらに、2・3次破碎機への原料供給量

が少ない場合には一時停止し、無駄な操業を防ぐことができるように考慮した。また常にチョークフィード状態でコンクラッシャを使用できるため、粒子間破碎が行われ非チョーク時より粒形がキュービクルになり良質な骨材の製造が可能となる。

(6) 機械設備のジャッキアップ対応構造の採用

施工機械設備の配置計画では、一時破碎設備、二次破碎設備とも沢部を盛土造成した平地に配置するため、プラント稼働開始後に沈下が発生する恐れがあり、万一発生した場合には骨材の製造に重大な影響を与えることが懸念された。万一沈下が発生した場合、サージパイル用トリップ付ベルトコンベヤ、スクリーンタワー等、その影響が大きく復旧が困難であると予想される箇所にはあらかじめジャッキアップに対応した構造を採用した。図-5にジャッキアップ対応構造例を示す。

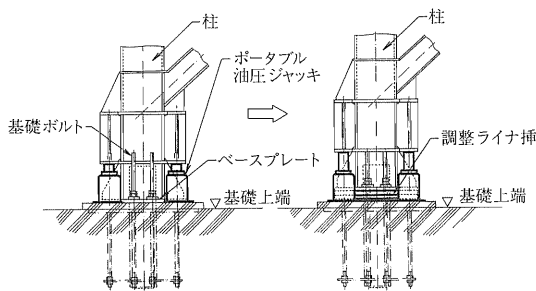


図-5 ジャッキアップ対応構造例

5. おわりに

滝沢ダムにおける施工機械設備の概要と特徴について紹介させていただいた。当ダムでは、設備費のコスト縮減と製品の品質確保の両立のため、いくつかの新たな取組みを行ったが、中でも転用整備を設備単位でグレードを定めて実施したところは、これまでに例がない。

今後、詳細な施工実績や運転管理での追跡調査を行い、設計手法等の妥当性を検討し、機会があれば報告していきたいと考えている。

現在、平成13年10月本体コンクリート打設開始をめざして、据付工事を鋭意施工中であるが、平成13年6月中旬には一次破碎設備からコンクリート製造までが、稼働する予定である。

最後に、滝沢ダム施工機械設備計画の検討において、ご協力をいただいた関係各位に対し、心から感謝の意を表する。

[筆者紹介]

徳田 憲治 (とくだ けんじ)
水資源開発公団
滝沢ダム建設所
機械課長



RC造超高層マンション向け機械化施工システムの開発と適用

—ニュー・スマートシステム—

箕輪 晴康

本システムは、鉄筋コンクリート造の超高層マンション向けに開発した垂直揚重と水平搬送を分離して資材の搬送効率を高めた新搬送システムである。垂直搬送用の2基のジブクレーンと水平搬送用の4基の天井クレーンを組込んだ搬送フレームと、それを地上部から支持する4本のマストから構成される。搬送フレームはマストに組込んだ昇降装置を同調制御して、躯体工事の進捗に合わせてリフトアップする。また、躯体工事完了後には、搬送フレーム全体を「ロの字型」として建築物の外側をリフトダウン（下降）させ地上付近でシステム解体を実施する。

本報文では、幕張新都心の超高層マンション（地上：32階、高さ：104.7m）への適応状況と共に機械システムの概要を報告する。

キーワード：RC 超高層、集合住宅、揚重、搬送、運搬、機械化施工

1. はじめに

都心と成田国際空港からほぼ等距離に位置する未来型国際都市、「幕張新都心」。552 ha の広大な

敷地には、業務・商業ゾーン、文教ゾーン、住宅ゾーンが配されている。この住宅ゾーンにおいて幕張地区で初の超高層住宅「幕張ベイタウン Central Park West Sea Tower」新築工事に、開発・適用したRC造超高層マンション（図-1参照）向けの機械化施工システム「ニュー・スマートシステム」について報告する。

階層	コンクリート設計基準強度	
	外周柱・コアウォール 内部柱シャフト部	大梁・小梁・スラブ 内部柱梁接合部
29F~PH	42 N/mm ²	30 N/mm ²
20F~28F	48 N/mm ²	36 N/mm ²
10F~19F	54 N/mm ²	42 N/mm ²
B1F~9F	60 N/mm ²	48 N/mm ²

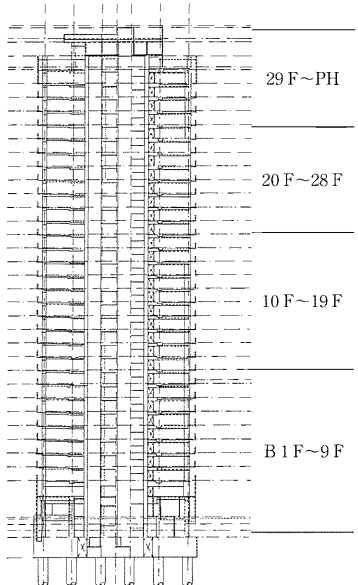


図-1 建物断面図

2. 工事概要及び構造上の特徴

(1) 建築概要

- 建築地：千葉県千葉市美浜区打瀬
- 主要用途：共同住宅（分譲マンション）
- 事業者：三井不動産グループ・清水建設グループ
- 設計：清水建設設計本部
- 工期：平成10年11月～13年3月（28カ月）
- 敷地面積：14,892 m²（4.513 坪）

- 建築面積：1,021.80 m² (309.7 坪)
- 延床面積：29,999.9 m² (9,090.9 坪)
- 施工床面積：35,678.33 m² (10,811.6 坪)
- 基準階面積：1,069.57 m²
- 階数：地下1階・地上32階，塔屋3階
- 最高高さ：111.336 m
- 構造：鉄筋コンクリート造
(コアウォール・トリプルチューブ構造)
- 基礎：場所打ちコンクリート杭
(ϕ 2,400, $I = 49,000$, $H = 4,500$, 38本)
マットスラブ
- 世帯数：226 世帯
- 駐車台数：228 台
- 主仕上げ：屋根；アスファルト露出防水
外壁；アクリル系吹付けタイル塗装

(2) 設備概要

(a) 電気設備

- 受変電設備：100 kVA×2, 200 kVA×2,
スコット Tr 30 kVA
- 自家発電設備：ディーゼル発電機 250 kVA
- 幹線設備：住戸幹線にバスダクト使用
- 中央監視設備：中央監視盤にて既設他棟の警報も監視
- 照明器具設備：蛍光灯，ダウンライト主体
- 航空障害設備：PH に 2 箇所・RF に 4 箇所・
中間階に 8 箇所

(b) 衛生設備

- 給水設備：加圧給水形式/住戸内は樹脂管分岐工法
- 給湯設備：ガス湯沸し器 24 号 (TES)
- 排水通気設備：汚水・雑排水合流式/生活排水・雨水分流式

(c) 空調設備

- 冷暖房設備：温水式床暖房設備/ TES エアコン対応
- 換気設備：レンジフード給排同時型/
UB・WC・洗面：中間 Fan
- 排煙設備：ELV ロビー機械換気

(d) ガス設備

- 都市ガス 13 A
- (e) 消火設備
 - 連結送水管，連結散水，消防用水，屋内消火栓
 - 住戸用スプリンクラー (11 階以上)
- (f) 昇降機設備
 - 乗用エレベータ 2 台
(速度 120 m/min, 積載荷重 600 kg)
 - 乗用非常用エレベータ 1 台
(速度 120m/min, 積載荷重 1,350kg)
 - 地震管制運転，火災管制運転，遠隔監視装置

(3) 構造上の特徴 (コア型トリプルチューブ構造)

優れた耐震性やメンテナンス性，間取りを自由に計画できる梁型のない空間，バリアフリーなどを備えた高品質の超高層マンションを実現する構造形式で，従来のように柱と梁をジャングルジムのように組合せたラーメン構造と異なり，壁あるいは柱を 3 重のチューブ状 (環状) に配置して，各チューブ間を床スラブで連結することが特徴である。

建物中央部のエレベータ周囲の内チューブ，住戸内部の水回りゾーンと居室ゾーンとの境界に位置する中チューブ，建物外周部に位置する外チューブで構成されている。

内チューブは最下階から最上階まで続く断面がロの字型の RC コアウォールで，中チューブと外チューブは，ロの字型に列状配置した柱を梁で連結した構造体となっている。

図-2 に架構イメージ図を，図-3 に居室断面図を示す。

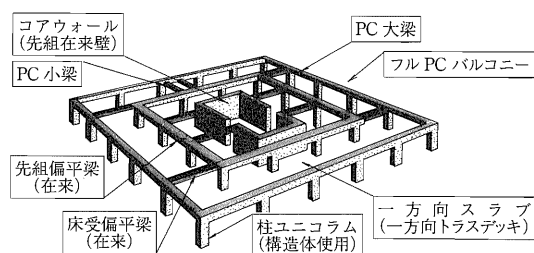


図-2 RC コアウォール・トリプルチューブ構造

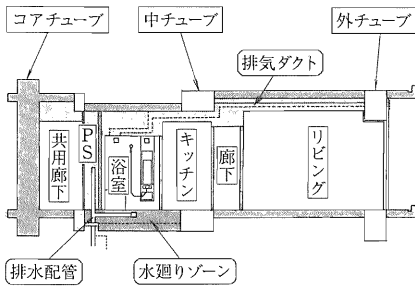


図-3 居室断面図

3. ニュー・スマートシステム

(1) 基本コンセプト

- ◇従来の超高層 RC 集合住宅の施工上、構造上の特徴
 - ◆積層工法：1フロアづつ構築する→サイクル工程の順守が重要
 - ◆部材の取付け、組立てが主作業といえ、溶接作業はほとんどない
 - ◆サイクル工程は、1フロアあたり8日程度
 - ◆サイクル工程は、ほとんどの時間がクレーン作業で占められている
 - タワークレーン依存型の施工方法
 - <クレーンは、最大重量となる部材により選定>
 - ◇1フロアあたりの揚重部材の特徴
 - ◆最大重量 (6ton 以上) となる部材の割合は少ない
 - ・コンクリート打設 (バケット使用), ハーフ PC 床版, パルコニー (フル PC) 等
 - ・コンクリート打設がそのうちの6割を占める
 - ◆重量が 3 ton 未満の部材が 50~60%
 - ・コンクリート打設を除くと 70~80%
 - 機械能力 (定格荷重) に対して低負荷での使用が多い
 - ◆型枠材, 仮設材等の盛替え (N-2 階→N 階) をする部材の割合が多い
 - ◆柱鉄筋セット, パルコニー等取付け作業時間のかかる部材の割合が多い
 - 巻上げ速度 (機械能力) による影響が少ない
- ↓
- ◇揚重機械の最適化と稼働効率アップ
 - 垂直揚重と水平運搬 (取付け) の機械を分離することにより機械能力負荷率の最適化を図る。
 - ◇工期短縮
 - 部材の垂直揚重, 水平運搬の分離と最適化を図った簡易なオペレーションシステムにより躯体工期の短縮 (サイクル工程の低減) を達成し, 全体工期の短縮を図る。
 - ◇コストパフォーマンスの重視
 - 構成部材及び機器の転用, 展開を念頭においたシステムの簡素化, 標準化, 組立て, 解体を含めたシステム使用期間の短縮によるトータルコストの削減

図-4 基本コンセプト

(2) システム構成

本システムは、垂直搬送用の2基のジブクレーン (各 120 t・m) と水平搬送用の4基の天井クレーン (各 4.8 t) を組込んだ搬送フレームと、それを地上部から支持する4本のマストから構成される。搬送フレームはマストに組込んだ昇降装置を同調制御して、躯体工事の進捗に合わせてリフトアップする。また躯体工事完了後には、搬送フレーム全体を「ロの字型」として建築物の外側をリフトダウン (下降) させ地上付近でシステム解体を実施する。なお、躯体施工作業の安全を確保するための外周養生システムは、本システムとは独立した形で設けられている (図-5 参照)。

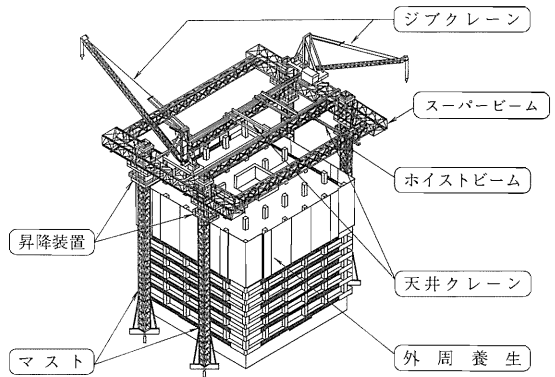


図-5 システム概略図

詳細は、搬送フレームは建築物から独立して (建築物外周部に) 4本のマストで支えられ、それぞれ2本のマスト間及び両端部に架構、構築されたスーパービーム2組と、そのスーパービーム間に架け渡され固定した4本のホイストビームにより「目(四)の字型」に構成されている。それぞれのスーパービームにはジブクレーンが上架され、部材の揚重作業を行う。

ホイストビームの下には走行ビームを、また中央2本のホイストビーム上には走行レール (33 kg レール) を備え、両サイド部にはサスペンション形の天井クレーンが各1台垂架され、中央部にはダブルレール形の天井クレーンが2台上架され、部材の取付け作業を行う。全体架構フレームの上昇 (下降) は、4本のマスト各々に取付けられた昇降装置を使用し、昇降時の水平性を確保するために装備している同調制御装置により自動的に行い、「安全に、短時間」で実施できる。

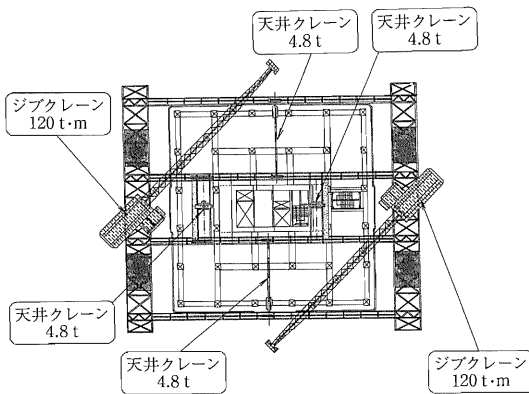


図-6 システム平面図

また、ホイストビーム両端部には移動機構部を備えスーパービームの側面部をスライドできる構造となっており、組立て時にはスーパービーム端部より組込み移動して所定位置に固定し、解体時には端部へ移動して全体架構フレームを「ロの字型」にすることができる。このため、組立て・解体作業が地上付近で「安全に、効率よく」行える(図-6参照)。

垂直搬送用のジブクレーン及び水平搬送用の天井クレーンの機械仕様は表-1～表-3のとおりである。

本システムの特徴は、以下のとおりである。

- ① ジブクレーンによる垂直揚重・搬送と天井クレーンによる水平搬送・取付けと、機能を分離しているため、資材の搬送効率が高まり施工のスピードアップが図れる。

表-1 低床ジブクレーン (JC-120 N)

巻上	早巻	30/36 m/min (6 t以下)
	遅巻	15/18 m/min (10 t以下)
起伏		120/102 sec
施回		0.46/0.56 r.p.m.
揚程		150 m
電源		AC 200/220 V 50/60 Hz

表-2 天井クレーン(ダブルレール形)

巻上スパン	4.8 t
軌条スパン	10 m
揚程	MAX 36 m
巻上速度	7~0.7 m/min
横行速度	21~2.1 m/min
走行速度	21~2.1 m/min
電源	AC 200/220 V 50/60 Hz

表-3 天井クレーン(サスペンション形)

巻上荷重	4.8 t
軌条スパン	12 m
揚程	MAX 24 m
巻上速度	7~0.7 m/min
横行速度	21~2.1 m/min
走行速度	21~2.1 m/min
電源	AC 200/220 V 50/Hz

- ② 天井クレーンによる水平搬送や取付け作業は間近でクレーン操作ができることから、効率アップとともに安全性の向上が図れる。
- ③ システムの組立て・解体作業における高所作業を大幅に削減することにより、作業性及び安全性が向上する。
- ④ また、システムの構成部材はユニット化を図るとともに保有機械を有効活用しており、システムの汎用化とコストダウンを実現している。

4. 施工状況

(1) 組立

組立て作業は前述の構成部材を、

- ① ベース及びマスト (6 m : 2 柱, 3 m : 1 柱 / 2.5 柱という)
- ② 昇降装置
- ③ スーパービーム
- ④ ジブクレーン
- ⑤ ホイストビーム
- ⑥ 天井クレーン

の順に組立を行い、さらにマスト 3 柱クライミングをして 5.5 柱の状態として試運転・荷重試験(社内検査)の後クレーン落成検査を実施した。

工事の進め方としては、現場の状況・工程等を考慮し工区を大きく 2 分割(スーパービーム A・B)として、2 班による同時施工で行った。

組立て工事は、平成 11 年 7 月 2 日から開始し(スーパービームのブロック組立ては 6 月 24 日から先行実施)、7 月 30 日の落成検査完了まで 24 日間で行われた(写真-1 参照)。

(2) 躯体施工及びクライミング

システム組立て時点での躯体工事状況は、外周



写真—1 組立て完了状態

部分では1階床・コアウォール部では2階立上りまでのコンクリート打設が完了しており、サイクル工程にのせるために、外周部分では3階床・コアウォール部では5階立上りまで完了させて、3階以上からシステム施工を実施した。

システムによる施工の流れは、建物の横にRCコアウォール、柱、梁の鉄筋及びデッキ等の資材をユニット化するサイトファクトリーを設け、これらのサイトファクトリーで作られた資材や外部

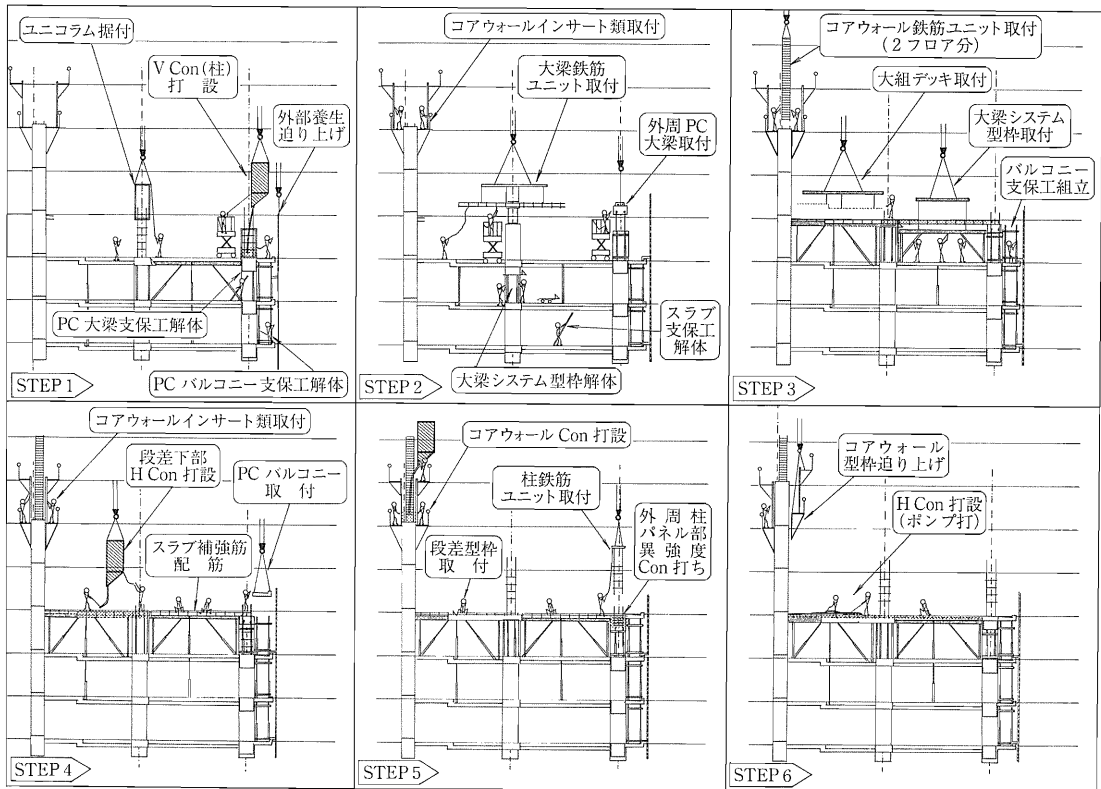
からの搬入物をジブクレーンで垂直揚重する。1回の上げ下ろしだけで約15分程度必要となり、この間上部の施工階では荷揚げされた資材を天井クレーンを使用して、搬送・取付け作業を行う。また、システム型枠や仮設材など順次転用する資材も天井クレーンを使用して盛替え、間配りを行う。

このように、垂直揚重作業と転用、搬送、取付け作業の揚重機を分離することにより、待機時間をなくし、効率の良いサイクル工程を構築している。また、取付け作業を間近なクレーンで行えるため、作業性・安全性も向上している。

基準階の躯体施工サイクル工程を図—7に示す(図は基準階の右半分を表している)。1サイクルを大きく6段階に分けた。

第1段階は、外周の養生枠を迫り上げ墨出し後、柱ユニコラムの取付けを行い、柱のVコンクリート打設をバケットで行う。

第2段階は、外周のPC大梁の取付け、中チューブの地組み梁鉄筋ユニットの取付けを行う。下部では、梁システム型枠の解体、スラブ支



図—7 基準階サイクル工程ステップ図

保工の解体を行う。コアウォールでは大型型枠に金物、インサート類の取付け作業を行っている。

第3段階は、中チューブの梁システム型枠の取付けを行った後、大組みした床デッキの取付け作業を行う。コアウォールでは、地組みした鉄筋の取付けを実施する。コアウォールの鉄筋は2フロア分を取付けるため、2サイクルに1度の作業となる。

第4段階は、外周部のPCバルコニー取付け作業、中チューブでは、スラブ補強筋の配筋を行う。配筋後、内側の断差下部のHコンクリートを、バケツで打設する。これは、段差部の型枠を精度よく効率よく行うために先行打設する。コアウォール部では、大型型枠の建込み作業を行う。

第5段階は、打設した段差下部のコンクリートの上に断差型枠を取付けする。また、地組みした柱鉄筋ユニットの取付けを行う。コアウォール部では、バケツを使ってコンクリートの打設を行う。また、外周柱パネル部の異強度コンクリートもこの段階で打設する。

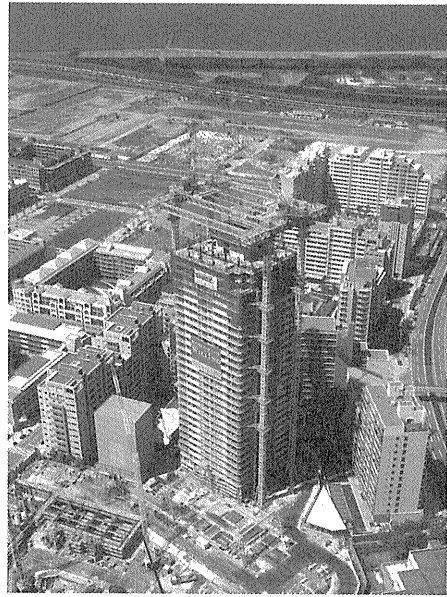
第6（最終）段階は、残りのスラブ・梁のHコンクリートを打設を1階からポンプ圧送によって行う。コアウォール部では、大型型枠の迫り上げ（盛替え）作業を行う。

以上で躯体工事1サイクルとなり、この作業を3階から32階まで繰返し行っていく。

躯体工事の進捗に合せてのシステムクライミン



写真—2 クライミング状況(23階コアウォール・21階床施工中)



写真—3 最終状況(P1階コアウォール・31階床施工中)

グ(リフトアップ)は、基準階の階高が3.1mのため基本的に2フロア完了ごとに6m(マスト1柱)ずつ実施した。クライミング作業は、サイクル工程の中で揚重機を使用することのほとんどない外周部の床コンクリート打設作業の日に行い、マスト建込みからリフトアップ、点検終了まで1日弱で実施でき、3時すぎにはジブクレーンによる揚重作業を行った。また、水平ステーの取付け作業もサイクル工程の中でのジブクレーンの空き時間を利用して行うようにしたため、クライミング日としては特に設けず、サイクル工程の中に吸収できた(写真—2及び写真—3参照)。

(3) 解体

解体作業は塔屋3階までの躯体工事完了後、以下の順序で実施した。

- ① 天井クレーンをジブクレーンにより解体・降し
- ② ホイストビームを端部へ移動・固定：フレーム全体を「ロの字型」として、建築物の外側をリフトダウンできる状態とする(写真—4参照)
- ③ システム全体の迫り下げ・マスト及び水平ステー解体：1柱分リフトダウンしてジブクレーンにより荷降し〔19.5柱～2.5柱まで繰返し実施〕(写真—5、写真—6参照)組立てを



写真-4 天井クレーン解体/ホイストビーム移動完了状態



写真-6 迫下げ・マスト及び水平ステー解体(2)



写真-5 迫下げ・マスト及び水平ステー解体(1)

行った2.5柱とし以下、移動式クレーンにより解体

- ④ ホイストビーム
- ⑤ スーパービーム両端部
- ⑥ ジブクレーン
- ⑦ スーパービーム中央部
- ⑧ 昇降装置
- ⑨ マスト(2.5柱)及びベース

高所作業は、天井クレーン解体及び迫り下げ段取り(ホイストビームの移動・固定)のみと大幅に削減しており、また、システム全体をリフトダ

ウンさせ地上付近で解体作業を行えることにより、安全性及び作業性の向上を図ることができた。

5. おわりに

RC造超高層マンションの施工においては、サイクル工程の順守が重要であり、従来の7~8日のサイクル工程を短縮し、「1フロア6日」を実現するためには、機械システムの稼働率の向上と多能工化した労務の平準化がポイントとなる。

今回、「ニュー・スマートシステム」を適用するに当たっては、計画段階においてシミュレーションを繰り返し工程計画を行い、システム工程が始まってからは作業データを取り、現場及び職長との意見交換を繰り返しながら問題点をクリアしていった。その結果として、比較的早い段階で「6日サイクル」を実現でき、躯体工事全体としては約2.5か月の工期短縮が図られ、機械システムの効果も実証できた。

【筆者紹介】

箕輪 晴康(みのわ はるやす)
清水建設株式会社
建築本部機械部



湖水観測水中ロボット「淡探」の開発

—自律型水中ロボット(AUV)の仕様と運用成果報告—

熊谷道夫・浦

環・榊原孝志・佐々木 学

三井造船は、琵琶湖研究所、国土交通省近畿整備建設局及び東京大学と共同で、淡水湖の調査観測を行うことのできる自律型水中ロボット「琵琶湖湖水観測水中ロボット『淡探』」を開発した。

本ロボットは、水中顕微鏡、TVカメラ、水質調査用各種センサ及び深淺測量用のソナーのほか、支援母船との間の音響や無線を用いたデータ伝送装置を備えている。また、リチウムイオン2次電池を動力源として長時間の水中連続運航を可能としている。

2000年9月の琵琶湖での運用では、自律制御機能を用いて設定したコースの12時間夜間連続観測を実施し、搭載している各種センサにより有意なデータを得た。

キーワード：水中ロボット、湖水観測、リチウムイオン2次電池、温度躍層、水質データ、水中顕微鏡

1. はじめに

三井造船株式会社は、琵琶湖研究所、国土交通省近畿地方整備局及び東京大学と共同で、淡水湖の調査観測を行うことのできる自律型水中ロボット「琵琶湖湖水観測水中ロボット『淡探』」を開発した。

「淡探」は、水中顕微鏡、TVカメラ、水質調査用各種センサ及び深淺測量用のソナーのほか、支援母船との間の音響やSS(Spectrum Spread: スペクトル拡散型)無線を用いたデータ伝送装置、動力源としてリチウムイオン2次電池、など新鋭の機器を備えている。

2000年度は、滋賀県琵琶湖研究所の運行観測スケジュールに従って既に4回の「淡探」の運用試験を実施し、運行の習熟とデータの収集を実施した。2000年9月の琵琶湖での運用では、自律制御機能を用いて設定したコースの12時間夜間連続観測を実施し所期の自律制御性能を確認するとともに、搭載している各種センサにより有意なデータを得た。

本書では、「淡探」の仕様、性能を紹介するとともに、2000年9月の運用結果の一部を紹介する。

2. 「淡探」の特徴

琵琶湖研究所の双胴型調査船「はっけん号」へ

の搭載・ハンドリング能力から、外形寸法重量が制限されるため、水中ロボットの制御用のCPUなどを収納する耐圧容器それ自体を浮力として利用する方式を採用して、小型軽量化を実現している。また、耐圧容器の外部に装備される機器類は、アンテナや一部のセンサで水中に露出する必要があるもの以外は、耐圧容器の下部に取付けたアルミフレーム構造の内部に収納し、その外側をほぼ中正浮力のポリエチレン材でカバーして機器の保護を行うと共に、流体抵抗の低減を図って所期の性能諸元を満たしている。

3. 「淡探」の性能諸元

「淡探」は、琵琶湖研究所の調査船「はっけん号」を母船として運用するもので、以下の性能諸元を有する。

- 最大使用深度：100 m (150 m 設計深度)
- 使用周囲温度：大気 -10～+40℃
：水温 -2～+32℃
- 寸 法：長さ 2 m, 幅 0.75 m,
高さ 0.75 m
- 質 量：水中 中正浮力+0 kg
空中 180 kg
- 前進最大速度：2 ノット
- 航 続 距 離：20 km
- 緊急バラスト：2 kg
- 電 源：リチウムイオン2次電池

- ・制 御 CPU：汎用小型 CPU

4. 構 成 (図一 参照)

「淡探」は水中ロボット本体につけられた愛称で、実際の湖水観測水中ロボット「淡探」の全体システムは、水中を航走する自律型水中ロボット本体「淡探」のほかに、支援母船に搭載される船上装置（船上制御装置、CPU 1（操縦用）、CPU 2（データ収録用）など）および保守点検用の架台や電池充電器等以下の装置で構成される（以後、一般的な記述では、「淡探」は「水中ロボット」と一般名称で記述した。）。

船上装置の CPU 2 以外は、通常時は琵琶湖研究所の保管場所に格納されており、使用時に研究所の観測船「はっけん号」を支援母船として必要機器を搭載して運用されるものである（CPU 2

は、他の解析目的にも使用するため「はっけん号」に常設されている）。

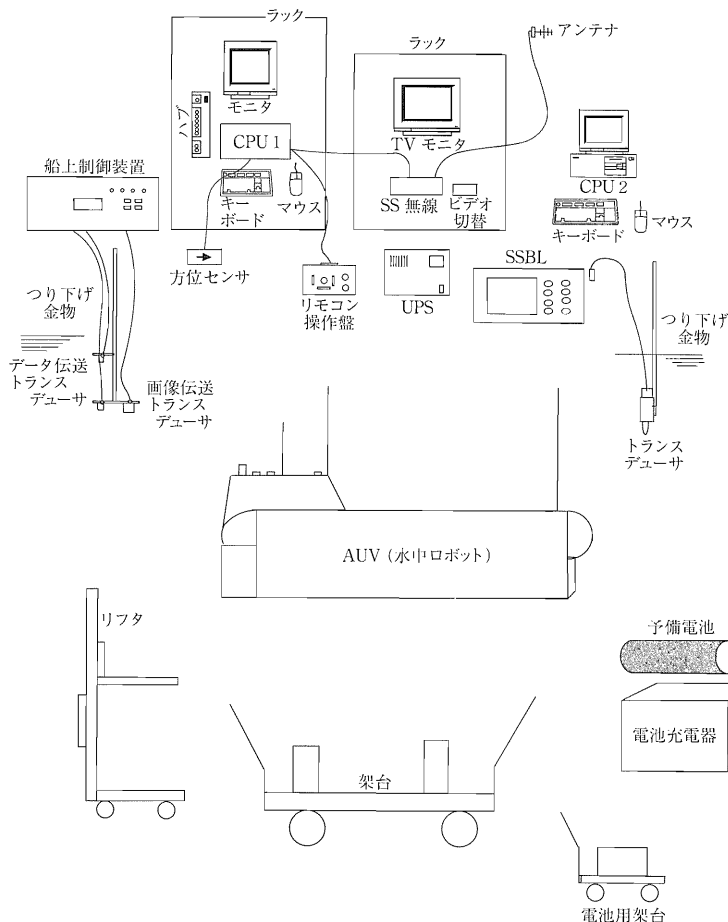
① 船上制御装置

支援母船と水中のロボット本体との間で音響による通信を行うための通信制御装置で、VME-3 U ラックに搭載された CPU と I/O とからなる。構造は、支援母船への積みおろしの簡便性を考慮して吊下げ取手付きとしている。

② CPU 1 ラック

支援母船への積みおろしを考慮して、搬送用の取手付きアルミラックにパソコンや関連装置を組込んだもので「淡探」の状態表示及び制御、画面上からのリモコン制御のほかリモコン盤からの制御を行う。また、ラック内部に HUB を搭載しており、前述の船上制御装置や後述の CPU 2 などネットワークで接続される。

③ モニタラック



図一 全体構成図

CPU 1 と同様にアルミラックに TV モニタを組込んだもので船上制御装置からの画像情報や水中ロボットが浮上した時の SS 無線通信装置を介した画像情報を表示する。

④ CPU 2

支援母船に固定設置された水中ロボットの取得データ表示解析用パソコンシステムであり、CPU1 ラックの HUB を介してデータの授受を行い水中ロボットの航行ルート設定、航跡表示や取込んだ顕微鏡画像の表示、解析を行う。

⑤ 無停電電源装置

制御装置、CPU 1 ラック及びモニタラックに電源を供給する無停電電源装置で停電などで電源が喪失した場合、内部電池で短時間のバックアップ給電を行う。

⑥ SSBL (Super Short Base Line の略)

音響による水中ロボットの位置検知装置であり、水中に吊下げた送受波器で呼出し信号を発令し、水中ロボットに搭載したトランスポンダからの応答信号を受信して送受波器からの X、Y、Z 方向の水中ロボットまでの距離を特定・表示する。

⑦ 格納架台

水中ロボットを搭載、格納、運搬するための台車。

⑧ リフト

水中ロボットの保守点検時に水中ロボットを吊上げるための手動フォークリフト。

⑨ 電池用台車

電池交換時に電池を搬送設置するための台車。

⑩ 電池充電器

予備電池を充電するための充電装置で、通常は琵琶湖研究所に設置して運用される。

5. 水中機器搭載機器 (図-2 参照)

「淡探」搭載機器は、琵琶湖研究所仕様のオリジナル装備のほか、国土交通省仕様装備を設備しており、所期のペイロード相当の設備をすべて搭載したもとなっている。

① 電源

リチウムイオン 2 次電池を組み電池とし約 4 kWh の大容量を実現している。組み電池は、専用の耐圧容器に格納したものを 2 台 (常用 1 台、

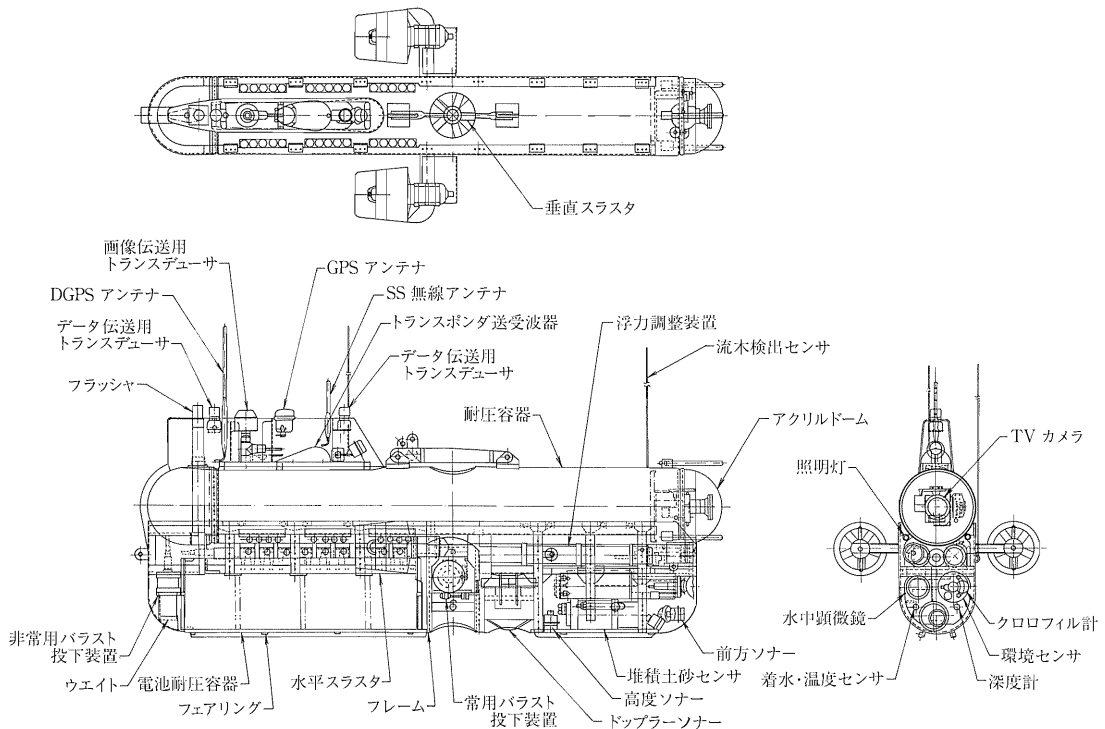


図-2 「淡探」外形図

予備1台)備え、交互運用が可能なシステムとしている。

各電池ユニットは保護監視回路が付加されており、単電池の故障時には自動的にユニットごとの切離しができるシステムとして冗長度を向上させている。

② 推進装置

三井造船製の高信頼性の三井 HPT スラスタ(400 W 級, ノズル付き)を、前後進用に左右舷に1基ずつ、上昇下降用に中央に1基装備しており、前後進、水平旋回、上昇下降の3自由度・3次元の移動を実現している。

③ ロボット本体構造

円筒型の耐圧容器に CPU 及び各種処理装置を格納しており、前面にアクリルドームを配し内部には観察用カメラを内蔵している。この耐圧容器自体が浮力体となって外部フレームや各センサなどの全体を中正浮力化しているため、このクラスの水中ロボットとしては格段の小型化を実現している。

④ 浮力調整器

水中の中正浮力調整用に開発したもので、ピストンにより調整器内部の水を排出し浮力を変化させることができる。水中ロボット質量の0.1%以上の質量を調整できるように、約150 ccの浮力調整器を2台備えている。

⑤ 観測装置

本ロボット用に特別に開発された小型軽量のズーム機能付きの水中顕微鏡と、水中の各種動植物の棲息環境などを観測するデータ収集用環境センサを搭載している。

- ・水中顕微鏡：1/2 インチ CCD イメージセンサ、最大445倍(14インチモニタ使用時)
LEDフラッシュ照明による30枚/秒の画像取得
- ・環境センサ：クロロフィル α 蛍光、深度、電気伝導度、温度、pH、溶存酸素(酸化還元電位)、濁度(光束透過率)

⑥ 各種センサ

水中ロボットの航行・制御・監視用として、次のような機器及びセンサを搭載している。

- ・SSBL (Super Short Base Line 方式の略) 用
トランスポンダ：水中ロボットに搭載した音源(トランスポンダ)位置を母船側のトランスデューサで位置を特定するための水中ロボット位置検知装置
- ・方位センサ：フラックスゲート型の方位センサ、水中ロボットの向き(方位)を検出
- ・姿勢センサ：振動ジャイロ及びサーボ加速度計を用いた3軸の動揺センサ
水中ロボットの傾斜、角速度の検出
- ・堆積土砂センサ：音響ソナーによる湖底面の走査観測装置
- ・前方障害物センサ：音響による障害物の反射音で障害物までの距離演算装置
- ・流木センサ：浮上時の流木など情報障害物監視回避
- ・ドップラーログ：対地、対水、流速プロファイル観測(ADCP)装置
- ・GPS：GPSによる地球座標位置検知装置
- ・DGPS：基地局からの信号によりGPS情報を校正、より高精度の位置検知を行う。
- ・高度計：音響反射による高度距離演算
- ・深度計：絶対圧力計による水圧から深度演算
- ・着水センサ：金電極導通式；水中ロボットが着水状態であることを検出する。
- ・浸水センサ：耐圧容器内漏水検出用センサ
- ・温度センサ：各耐圧容器内温度センサ
- ・電圧電流センサ：各給電電圧、電流センサ

6. 制御運動機能

水中ロボットの運動制御は、前後進、左右旋回、

上下移動の三自由度について2基の水平スラストと1基の垂直スラストで行っている。各自由度の運動を制御するためのスラスト指令出力は、時々刻々の目標移動速度と目標加速度から予測した流体抵抗及び慣性力から得られるフィードフォワード項と、目標移動速度と現在速度の偏差あるいは目標位置と現在位置の偏差を用いたPIDフィードバック項を加えることで算出し、目標経路への追従特性の向上を図っている。

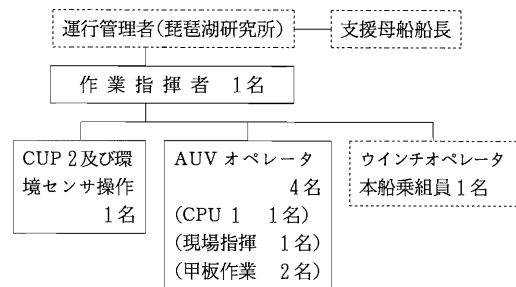
水中ロボットの運動機能として以下の機能を有する。

- 自動潜行：常用バラストを使用して目標深度又は高度までの初期潜行を行う。
- 浮上：垂直スラストを使用して水面までの浮上を行う。
- 位置方位保持：現在位置及び方位の保持を行う。
- 深度／高度制御：目標深度又は高度を指定して保持又は浮上/潜行を行う。
- 温度躍層制御^{*1}：指定した温度の水深を中心に上下移動を行う。
- ウェイポイント制御：移動目標地点（ウェイポイント）を指定することで、その地点までの移動を行う。また、複数のポイントからなる経路データ（ルートデータ）を与え、それらの目標地点への移動を順次行うルートトラッキング制御を行う。
- 画像追尾制御：前方カメラの画面内で指定した目標物が画面の中央にくるようにパンチルタ及びスラストの制御を行う。

注1) 温度躍層制御：湖水などでは、水中に大きな温度躍層（温度変位点）が見られ温度変化にともなって生物の分布等が異なっている。したがって温度変化点を中心に水中ロボットを上下に移動させて各種観察を行う制御。

7. 運用体制

運用は、通常作業指揮者を含めて計6名の作業員（実線部）で以下の体制で実施する。



① 作業指揮者

全体指揮を行うもので運行管理者、船長と連携して運行のスケジュール管理及び運行の続行取止めなどの判断を行う。

② 現場指揮者

現場における作業指揮を行うもので、水中ロボットの性能面からの運行範囲、制限などを熟知して運用時に現場作業員に適切な支持を行う。

③ CPU 1 オペレータ

CPU 1 の制御操作を行うとともに、水中ロボットの状態を監視して随時現場指揮者に報告する。

④ 甲板員

船上で水中ロボットの保守を行うほか、水中ロボットの着水、揚収の作業を行う。

⑤ CPU 2 及び環境センサ操作員

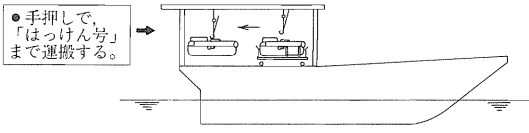
環境センサの着揚収時保守のほか、CPU 2 でのルートデータの作成、取得データの表示、解折、記録操作を行う。

8. 着揚収方法

「淡探」の着水、揚収作業は、図-3 のように実施される（揚収作業は、着手作業の逆操作）。

9. 運用試験結果

2000年9月の琵琶湖での運用では、夜間連続運行にさきがけて個別の自律制御機能の確認を行



1. デッキに AUV を搬入する。
2. 船のクレーンに AUV 専用の着揚収フックを取付ける。
3. 着揚収フックを AUV のつり金具にかけ、船のクレーンで船尾まで移動させる。

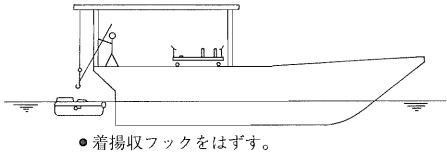
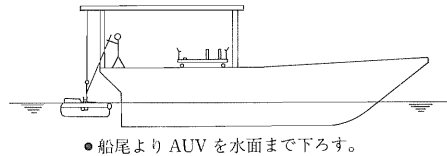


図-3 着揚収方法

い、引続き設定したコースの 12 時間夜間連続観測を実施した。

以下に示すように、所期の自律制御性能を確認するとともに、搭載している各種センサにより有意なデータを得ることができた。

(1) 自律制御機能確認

夜間自律運行に先駆けて自律ルートトラッキング航行のほか、流木回避、常用バラスト投下、単経路航行制御、高度/深度制御、温度躍層制御、水温計測、速度制御、定高度ルートトラッキング航行制御などの基本機能の動作確認を実施し機能を確認した。以下に各種確認試験のデータの一部を紹介する。

- ①単経路トラッキング制御：図-4 参照
- ②温度躍層制御：図-5 参照
- ③定高度ルートトラッキング制御：図-6 参照

(2) 夜間自律観測運用

夜間観測では、湖底近傍から温度躍層を通過して湖面までの計測を行うように、ウェイポイントを決めてそのポイントをトレースする自律ルートトラッキング機能で高度（深度）を変えた周回コースのトラッキングを実施しその過程での映像、水質のデータを収録した。

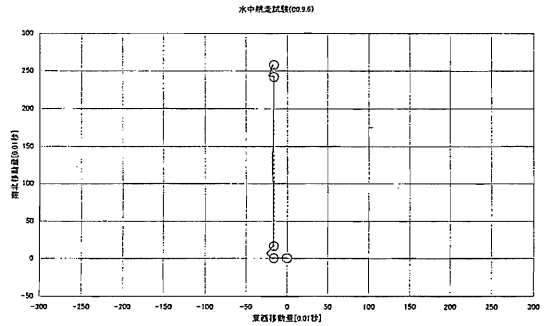


図-4 単経路トラッキング航跡図
設定したポイントに真直ぐに移動している。

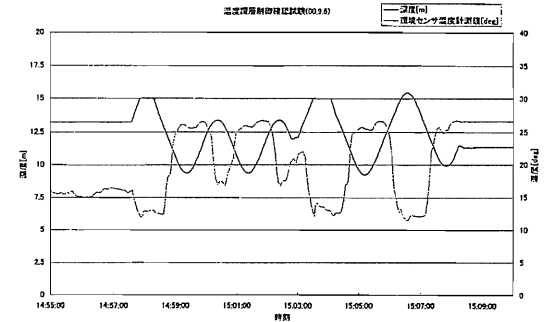


図-5 温度躍層制御時データグラフ
躍層制御を深度中心、温度中心と切替えている。やや温度に検出遅れがあるが良く追従している

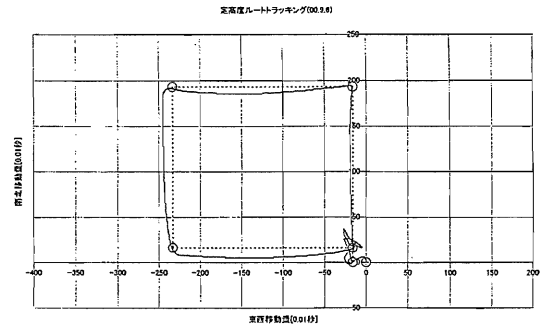


図-6 定高度ルートトラッキング航跡図
潮流により少し流されているがポイントはうまく通過している。

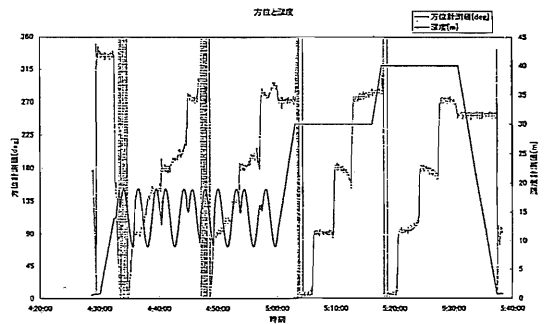


図-7 周回ルートトラッキング制御時データグラフ
方位の変化、躍層制御がうまく動作している。

周回コースでは、設定深度を中心とした躍層制御を含め、高度、深度による航行制御、位置保持制御等の複合動作を行っている。

- ①周回ルートトラッキング制御：図-7 参照
(自律運行試験)

10. ダム湖等淡水湖沼での運用

ダム湖等比較的狭い淡水湖沼での運用では、水面の水中ロボットの正確な座標位置を知ることが重要となるが、ダム湖の形状は千差万別であり、GPS 又は DGPS 等の座標位置検出装置の活用が不可欠となると考えられる。

現在の「淡探」の装備には、GPS のデータが十分得られる場合でも、単独測位の場合は、誤差精度が数 m から数十 m となることが考えられるため、精度向上のための DGPS 機能を装備しており、陸上の基地局からの補正データを受信することで高精度の運用を実現できる。

しかし、GPS のディファレンシャル信号を送信する UHF 無線機、データ伝送用の SS 無線機は、周波数が高いため直進電波となり、ダム湖での運用では目視できる数百メートルの範囲が有効範囲となると考えられる。さらに、湾曲したダム湖などでは湖岸の樹木などが無線の障害となり、さらに運用範囲が狭まる可能性がある。

したがって、ダム湖等での運用に際しては、複数の GPS 基準局の設定、ディファレンシャル信号の広範囲伝達やデータ伝送の中継局の設置などの計測の工夫が必要となる。

ダム湖に沿ったダム湖管理のデータハイウェイなどのインフラストラクチャ整備時に GPS など位置特定システムの組み込みが行われることで将来的には水中ロボット等による全自動計測システムの運用が可能になるものと考えられる。

11. おわりに

平成 12 年度は、琵琶湖湖水観測水中ロボットの運用調整訓練を行っており、既に 4 回の試験運航が実施された。これらの運航により、ユーザ側のオペレータの習熟訓練を行うと同時に、運転ノウハウの習得、装置などを実施している。

「淡探」のような AUV は、無索であるため、その用途が無限に広がる可能性を秘めているが、小型大容量の電源、水中での高速大容量通信、水中での座標位置検出などの技術的なハードルがあるため、AUV がすべて有索の ROV に取って代わるのはまだ先の話であり、AUV と ROV の特性に応じた使い分けとともに、双方の機能を併せ持つ複合型などの形態を経て最終的には無索の AUV が主役となってゆくと考えられる。いずれにしても、更なる水中ロボットの技術革新を目指して努力して行きたい。

最後に、研究開発から試験、運用までご指導、ご協力をいただいた琵琶湖湖水観測水中ロボット技術検討委員会の関係者各位及び支援母船「はっけん号」の乗務員の方々のご支援、ご協力に対して、この場を借りて深く謝意を表します。

【筆者紹介】

熊谷 道夫 (くまがい みちお)
滋賀県琵琶湖研究所
総括研究員
理学博士

浦 環 (うら たまき)
東京大学教授
生産技術研究所海中工学研究センター長
工学博士

榊原 孝志 (さかきばら たかし)
国土交通省近畿地方近畿地方整備局
淀川ダム統合管理事務所
建設専門官

佐々木 学 (ささき まなぶ)
三井造船株式会社
機械システム事業本部
メカトロシステム事業部

クレーン機能を利用した油圧ショベルの現状と課題

野村正之

近年、狭い現場や足場の悪い現状において、吊り作業と掘削作業を兼用で実施できる油圧ショベルが多用されるようになってきている。従来は、主たる用途以外の使用制限として厳しく制限されていたが、機械の開発改良と規制緩和により、小型構造物の施工において合理化に寄与できることが明らかになりつつある。

本報文では、当該機械を利用する上における現状と課題を、開発普及の経緯、労働安全衛生および定量的効果の推定等の観点より概観したものである。

キーワード：クレーンバックホウ、施工の合理化

1. はじめに

近年、狭い現場や足場の悪い現場において、吊り作業と掘削作業を兼用できる油圧ショベルが多用されるようになり、特に平成12年2月よりその取扱い通達¹⁾(以下「通達」という)がなされたことにより、今後はその作業が増大することが喧伝されている。

従来、吊り作業は、労働安全衛生規則の「主たる用途以外の使用制限」の解釈を誤認識し人身事故の多発を招いたため、作業として厳しく規制されていた。

しかし、建設機械の開発改良と規制緩和にとともに、クレーン機能を有する油圧ショベル(以下「クレーンバックホウ」と言う)が登場し、施工に柔軟性を発生させ、施工現場の合理化に資するものと考えられるようになってきた。一方、掘削系建設機械による吊り作業による工事事故はいまだに解消していないのが現状である。

このため、機械化施工の主体であるショベル系掘削機におけるクレーン機能の現状を明らかにし、建設施工現場における使用環境等を概観したものである。

2. クレーン作業を取巻く施工環境の変化

(1) 開発の経緯

クレーンバックホウの開発は、幾多の機構の変

遷を見ている(表-1参照)。トラッククレーンに類似したワイヤロープウインチ式の発想から、ブームやアームをクレーンのジブと見たてて設計を進め、フックの細部構造をピン式の強固な固定を行うとともに、安全装置の導入が行われた。このような状況の下で通達¹⁾がなされ、油圧ショベル兼用屈曲ジブ式移動式クレーン(以下「油圧ショベル兼用クレーン」と言う)として一つの利用の基本形が定まった。

表-1 クレーンバックホウの変遷

時 期	方 式	機 構 の 内 容
昭和60年頃	油圧ウインチ内蔵式	アーム内部に油圧ウインチを内蔵しフックを巻上げる機構
昭和62年頃	ハンガーロッド式	フックをリンク式ロッドに吊り下げ、掘削時はアーム下部に収納固定する機構
昭和63年頃	リンク式	バケットのピンにフックを内蔵させた機構
平成6年頃	モーメントリミッター式	ブーム角度、アーム角度、圧力センサにより荷重の制限と転倒防止を行う機構を有し、チェーンフックで懸荷する機構
平成12年2月より	油圧ショベル兼用屈曲ジブ式移動式	ブーム角度、アーム角度、圧力センサにより荷重の制限と転倒防止を行う機構を有し、バケットのピンにフックを内蔵させた機構

(2) クレーンバックホウの生産実績と動向

建設機械製造業界においてクレーン仕様と呼ばれていた機種の出荷台数は、平成9年4月から平成11年9月の2年半で約5,400台が出荷されたものと予測されている²⁾(表-2参照)。

現在バックホウの生産台数の2割から3割程度がクレーン仕様を付加して製造されている模様であり、益々増加する傾向にある。また、油圧ショ

表—2 クレーンバックホウ出荷台数(1997年4月～1999年9月)の推定

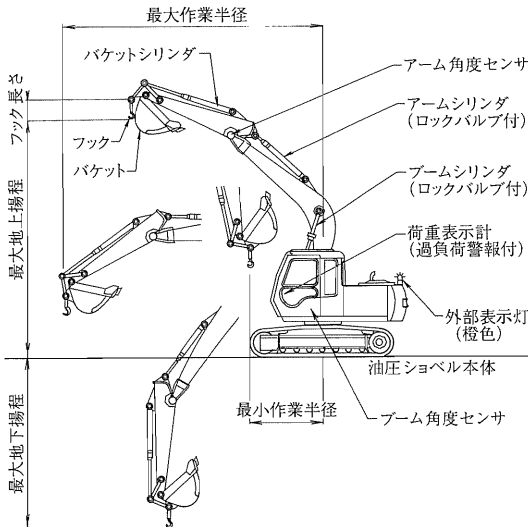
区分	(単位:台)						合計
	A社	B社	C社	D社	E社	F社	
全国計	1,873	1,906	704	523	325	31	5,362

ベルの標準使用年数は7.2年³⁾であり、5～7年程度で全保有台数の2割以上を占める機種に成長するものと予測される。さらに、日本国内で保有されている建設機械の約100万台⁴⁾のうち掘削機械は、約6割を占めているので、5～7年で約10万台強が建設施工現場に投入されるものと予測される。

(3) 油圧ショベル兼用クレーンの安全機構

増大するクレーンバックホウの取扱いについては、関係各機関において対応が相違していた。そこで当該機械の適正な利用を促進するため、日本クレーン協会(JCA)において規格が検討され平成10年6月成案(JCA 2205-98)に至った。これは、移動式クレーン構造規格と車両系建設機械構造規格の双方を満足している機種について、移動式クレーン構造規格に規定する安全装置等を有効な状態で使用することを確保するための業界規格(吊り荷重3t未満に装備する過負荷制限装置)である。

図—1及び表—3に規格及び同解説の主要な項目を示す。今後の建設現場においては、安全装置



図—1 油圧ショベル兼用クレーン姿図

表—3 安全規格(JCA 2205-98)及び解説の主要項目

構造項目	JCA 機構及び同解説	
過負荷制限装置	規格 3. (1)	作業半径及び吊り荷の質量を自動的に検出し、当該作業半径における定格荷重及び吊り荷の質量を表示する機能を有すること
	解説 4. (2)ロ	同一の作用半径においてもブーム及びアームの姿勢によって定格荷重が変化するので、最小の定格荷重の値に対応した過負荷制限装置の機能を設定すること
	解説 4. (2)ハ	安定最弱方向における定格荷重の値に対応した過負荷制限装置の機能を設定すること
安全弁等	規定なし	
過負荷警報装置	規格 3. (2)	吊り荷の質量が定格荷重を超える前に運転者に対して警報を発すること
	規格 4. (1)	警報の作動精度は、定格荷重に対して85%以上で、かつ、100%未満であること
	規格 4. (2)	警報器の音の大きさは、運転位置において75 dB(A)以上であること
	規格 5. (2)	本規格に適合した過負荷制限装置を装備していることを示す銘板を機体の見やすい位置に表示すること
吊り上げ装置	解説 2. (3)	当該移動式クレーンに常態として固定されていなければならないこと
	解説 7. (1)	吊り上げ装置の近傍の見やすい個所に定格荷重(定格荷重が変化するものにあつては、その最大値)を表示すること
外部表示灯(橙色)	規格 3. (3)	過負荷制限装置のスイッチと連動してクレーンモードとなっていることを示す外部表示灯を設けること
注意銘板	規格 3. (4)	クレーン作業時に確実に過負荷制限装置を作動させるための注意銘板を運転室に表示すること
定格荷重の表示	規格 5. (1)	定格荷重及び吊り荷の質量は、運転者の見やすい位置に表示すること
	解説 7. (1)	クレーン等安全規則第70条の2の規定に基づく定格荷重の表示を行うこと
水準器	解説 7. (2)	水平に設置するために運転者の見やすい位置に水準器を装備すること

を有する機種と有しない機種が同時に現場に投入された場合に区別するための具体的な方法と施工者としての個別機種の機能に関する特性把握が肝要である。大手総合建設会社においては、取扱いに関する社内規則の改定が進行しており、早晚、中小建設会社及びリース業に対する影響も派生するものと思料される。

(4) 油圧ショベル兼用クレーンの製造状況

日本国内で製造されている油圧ショベル兼用クレーンの機種は、表—4のとおりと推定される(ヒアリング調査による)。日本国内で油圧ショベルを製作可能な13社のうち、油圧ショベル兼用クレーンを製造販売する会社数は、OEMを含み10社、型式数は117型番である。また、名称については、10社中8社が個別名称を配している。その類別としては、定格荷重が2.9t、1.7～1.8t、

表-4 油圧ショベル兼用クレーンの製造状況 (平成12年9月21日現在)

会社名	製品シリーズ名称	型番数	個別型番
石川島建機	名称なし	5	75 UJ-3, 135 UJ-3, 215 JX-2, 120 J-3, 200 J-3
加藤製作所	名称なし	12	HD 510 E, HD 512 E, HD 820 E, HD 820 E-LE, HD 1023, HD 1023-LC, DH 510 Eロング, HD 512 Eロング, HD 820 Eロング, HD 820 E-LCロング, HD 1023 ロング, HD 1023-LC ロング
クボタ	ML クレーン	8	KX 60-5, KX 75 UR 5, KX 80 U, KX 120-5, KX 135 USR, KX 200-5, KX 225-USR, KX 75 US-5
コベルコ建機	ハイリーチクレーン	13	SK 40 SR, SK 45 SR, SK 50 UR-2, SK 60 SR, SK 75 UR-3, SK 115 SR, SK 130 UR, SK 135 SR, SK 200 SR, SK 200-6, SK 230-6, SK 235 SR, SK 320-6
コマツ	アームクレーン	20	PC 40 MR, PC 40 MRx, PC 45 MR, PC 45 MRx, PC 50 UU-2, PC 75 UU-3, PC 128 UU-2, PX 228 UU, PC 60-7, PC 100-6, PC 120-6, PC 200, PC 200 LC-6, PC 220, PC 220 LC-6, PC 78 US-5, PC 128 US-2, PC 138 US-2, PC 228 US, PC 228 USLC-2
新キャタビラー三菱	ニューショベルクレーン	5	312 B, 313 BCR, 320 B, 320 BU, 321 BCR
住友建機	クレーン仕様機	18	SH 60, SH 60 X, SH 100, SH 100 CT, SH 100 LL, SH 120, SH 120 CT, SH 200, SH 200 CT, SH 200 LL, SH 75 U, SH 135 U, SH 215 U, SH 75 XU, SH 75 X, SH 135 XU, SH 135 X, SH 215 X
日立建機	ML クレーン	27	EX 40 U, EX 50 U, EX 55 UR-3, EX 75 UR-5, EX 75 US-5, EX 80 U, EX 125 WD, EX 135 UR-5, EX 135 US-5, EX 135 USR, EX 140 US-5, EX 225 USR, EX 225 USRLC, EX 60-5, EX 60 LC-5, EX 100-5, EX 120-5, EX 200-5, EX 200 LC-5, ZX 75 US, ZX 110, ZX 120, ZX 125 US, ZX 135 US, ZX 200, ZX 225 US, ZX 225 USR
古河機械金属	M L クレーン	5	FX 75 UR-3, FX 100-5, FX 135 UR, FX 120-5, FX 200-5
ヤンマーディーゼル	H & クレーン	4	Vio 40-1, Vio 50-1, Vio 70, B 7 Σ
長野工業		0	なし
竹内製作所		0	なし
北越工業		0	なし

0.8~0.9 t の3通りに分類できる。

(5) 性能に関する留意点

通常クレーンには、吊り荷作業範囲図と定格荷重線図(図-2参照)が具備されている。この中で、当該機種能力を認識するためには、

- ① 定格荷重×定格荷重最大作業半径
- ② 最大作業半径×最大作業半径時吊り荷重

の2点を十分に認識しておくことが必要である。

また、平成12年9月時点で出荷されている機

種より、定格荷重クラス別に荷重低減率(仮称)(=最大作業半径吊り荷重/定格荷重)をまとめると、概ね表-5のようになる。

表-5 定格荷重低減率

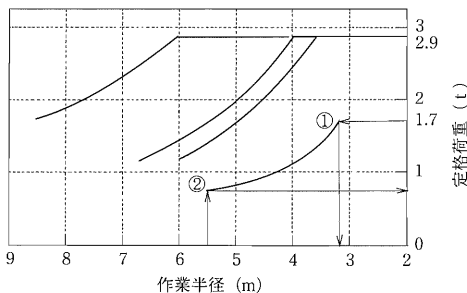
定格荷重クラス (t吊)	通常型での低減率	小旋回等特殊型での低減率
0.8~0.9	0.23~0.55	0.26~0.46
1.7~1.8	0.41~0.42	0.34~0.49
2.9	0.36~0.75	0.31~0.60
全クラス	0.23~0.75	0.26~0.60

表-5より大型機では荷重低減が1/3~3/4(1機種のみ全半径において低減しない機種があるが例外である)、小型機では1/4~1/2にまで変化することがわかる。また、小旋回等特殊型の方が通常型より2割程度荷重低減が大きい(荷重変動が大きい)ことが分かる。

3. 工事事故の動向等

(1) 事故発生状況

平成6年度から平成10年度における死亡事故の発生状況を表-6に示す。平成10年度を例にとれば、全産業に対する建設業における死亡者は39%である。この中で、建設業による死亡者のうち建設機械等による死亡者数は17%であり、その



- ① 定格荷重において最大の半径まで張り出せる限界点(∇)
 - ② 最大作業半径においてつることができる荷重(Γ)
- (注) 1. 作業半径とは、油圧ショベルの旋回中心よりつりフックのつり上げ点までの水平距離をいう。
2. 実際につり上げられる荷重は、定格荷重から玉掛けロープなどつり具の質量を差し引いた値である。

図-2 定格荷重線図

表一6 死亡事故の発生状況

(単位：人)

年度	平成6	平成7	平成8	平成9	平成10
①全産業死亡者数	2,330	2,414	2,383	2,078	1,844
②建設業死亡者数	942	1,027	1,001	848	725
③建設機械等による死亡者数	150	174	178	108	121
④油圧ショベルによる死亡者数	83	97	90	62	63
⑤油圧ショベル吊り荷作業によると推定される死亡者数	推定資料なし	推定資料なし	34	24	25

注1)：①～③「建設業安全衛生年鑑」(建設業労働災害防止協会)による。
2)：④～⑤メーカ発表資料による。

40%が油圧ショベルによる吊り作業に起因するものと推定される。

吊り作業の適正化が油圧ショベル死亡事故の減少につながり、建設業の安全な施工に寄与することが期待される。

(2) 規制等の対比

利用者に関連があると思料される規制の項目を対比すると概ね表一7のとおりである。定期自主検査等については、車両系建設機械としての検査と移動式クレーンとしての検査が二通り必要である。それぞれ、定期自主点検(年次点検、月例点

表一7 利用における規制の対比

対 比 項 目	従来	今後(安全措置が施された機種のみ)
製 造 許 可	不要	不要
設 置 許 可	不要	不要
作 業 区 分	主たる用途外原則使用禁止	クレーン作業の範囲内当該ショベルによる掘削作業
適 用 規 格	車両系建設機械構造規格	車両系建設機械構造規格, 移動式クレーン等構造規格, クレーン等安全規格
吊り上げ能力	1トン未満	3トン未満
資 格	運 転	車両系建設機械技能講習 移動式クレーン技能講習 (クレーン運転免許)
	玉掛け	事業者による特別教育 玉掛け技能講習 事業者による特別教育 (0.5~1トン未満)
荷 重 検 査	該当しない	事業者が実施(クレーン等安全規則第55条第3項, 第4項に準じる)
月例定期自主検査	事業者が実施 1月を超えない期間ごとに1回(3年保存)	事業者が実施(車両系と移動式クレーン系) 1月を超えない期間ごとに1回(3年保存)
年次定期自主検査	事業者が実施(特定自主検査) 1年以内ごとに1回(3年保存)	事業者が実施(車両系と移動式クレーン系) 1年以内ごとに1回(3年保存)

検)、特定自主検査、作業開始前点検に分かれる。

しかし、移動式クレーンには特定自主検査による規定がなく、事業者自身で検査を実施することは困難である。また、移動式クレーンの定期自主検査(年次点検)においては、荷重試験を行わなければならない。このため、平成12年1月より日本建設機械工業会(CEMA)において建機工認定移動式クレーン定期自主検査者制度が充足した。

当該制度は、

- ① 油圧ショベル兼用クレーンを含む移動式クレーン全体を網羅しており、資格者はすべての移動式クレーンの定期自主検査を実施する、
- ② 油圧ショベル兼用クレーンも対象機械として平成12年度の早い時期に機種追加を行う、
- ③ 工業会の運用として、車両系建設機械の特定自主検査の有資格者が同一機械のクレーン機能の検査も行うように指導していく予定である、

としている。

したがって、事業者は、車両系建設機械の特自検ステッカと新ステッカによって当該機械の整備状況を確認することになる。

以上より、主たる用途外使用は原則的に違法であったが、油圧ショベル兼用クレーンは二重適用(構造及び資格等)により、吊り作業が可能となった。しかし、クレーン免許がなければ吊り作業は従来の取扱いと変化はないので勘違いしやすいので注意を要する。

(3) 就業における方向性

クレーンバックホウを安全性の向上および施工の合理化に向けて活用していくためには、その施工条件として次の点に留意する必要がある。

- ① 能力に応じて技能講習または特別教育を終了していること。
- ② クレーン仕様の機種であることを確認すること。

さらに、起業者や元請けの現場指導も重要であり、当該機種に関する情報に常時注意する必要がある。

一方、現行の技能講習の実施においては、講習時間に重複が考えられ、就労者(事業者)が技能

表—8 効果の推定

工 種	規 格	変動比率 (%)		備考 (括弧内は比較単位)
		施工速度が同じ場合	施工速度が50%向上した場合	
コンクリートブロック積み(張)工	質量 150 kg/個未満	△ 1.0	△18.9	140 kg/個程度 (10 m ² 当り)
	質量 150 kg/個以上	△ 1.0	△15.3	180 kg/個程度 (10 m ² 当り)
擁 壁 工	プレキャスト擁壁工	+ 2.0	△ 4.4	0.5 m を超え1.5 m 以下 (10 m 当り)
排水構造物工	ヒ ュ ー ム 管 管 渠 型 側 溝 集 水 井	△13.4	△13.4	管径 150 mm 以下 (人力施工の機械化) (10 m 当り)
		+ 2.0	△ 5.2	管径 1,100 mm 程度 (10 m 当り)
		+ 1.9	△12.1	質量 1,000 kg/個以下 (10 m 当り)
		△ 0.8	△ 0.8	80 kg/個以下 (人力施工の機械化) (10 基当り)
		+ 1.9	△ 6.1	80 kg/個を超え (10 基当り)
路 側 工		+ 0.2	△17.3	歩車道境界 B (100 m 当り)
CCBOX 工		△ 1.1	△ 9.9	プレキャストボックス特殊部設置 (10 個当り)

(注) 直接工事費の主要な項目のみで比較した。

講習を受ける(受けることを指導する)うえでにおいて負担を強いることとなる恐れも考えられる。したがって、長期的には、技能講習の簡素化や多用途の作業を実現できる掘削系建設機械として、ベースマシンと作業装置の関係を再考察すべきであると思料される。

4. 効果の推定

クレーンバックホウの利用にあたっては、従来利便性が先行しコストに着目した検討がなされておらず看過されやすい傾向にあった。このためコストに着目した検討がなされ⁹⁾、その要旨は以下のとおりである。

まず、工種の選定にあたっては、出来る限り定量的に解析出来るように、以下の点を選定の項目としている。

- ① 土木工事標準歩掛において、現状の歩掛が明らか(比較対照する基が明らか)である工種とする。
- ② 3トン未満の材料を利用する作業であること。
- ③ 小型クレーンを利用できる可能性があること(または、人力作業を代替する作業であること)。
- ④ 施工範囲がある程度限られていること(現行機種最大の半径9 m, 吊り高さ5 mとなる)。

これにより、土木工事標準歩掛(123工種)(参考工種23工種を含み、土量変化率、一般事項を含

まない)より、吊り作業と掘削作業が連携する工種として5工種を選定した。

コスト試算結果については、表—8のとおりである。据付け効率が向上しない場合(単純に据付け作業をクレーン機能に代替する場合)と据付け効率が向上する場合(据付け作業を共通する機械によって実施することにより、比較単位におけるサイクルタイムの向上が50%図れると仮定した場合)の二通りについて比較している。なお、これらの結果は単独工種として作用することは少なく、単価低減効果として作用する。

人力施工を機械化施工に代替し、掘削作業と吊り作業を共通化した場合、材料費の比率が低ければ縮減効果が高い。一方、掘削作業と吊り作業を共通化した場合、掘削作業の機械が大型化した費用を、施工速度の向上(比較単位におけるサイクルタイムの向上があれば、結果的に労務の低減となる)で吸収できる場合に縮減効果が高くなるものと推定される。なお、表—8においては、労務、機械、材料の主要項目のみで比較しているので個別具体の工事において当該機械を適用するに当たっては再度詳細な検討が必要である。さらに、仮設の変更やクレーンの回送が抑制できるので、間接工事費に対して影響があり、その効果は大きいものと推定される。

以上より、掘削作業と吊り作業を複合させることによる効果は、条件が適合すれば直接工事費として当該工種の単価に対して10%程度の寄与率があることを定量的に推定している。工事全体に占める比率が高くなればなるほどその寄与効果が

高くなるので、適用する現場を見極めつつ、適正な利用を実施することが望ましい。

5. ま と め

吊り作業と掘削作業を兼用で行うことができるクレーンバックホウの利用が急増し、建設施工の環境が変化しつつある状況において、順法精神に立脚した合理的施工を実現するうえで、以下の点に注意する必要がある。

- ① 吊り上げ荷重は、吊り上げ半径により大きく変動するので、機種の特性に十分留意する必要がある。
- ② 順法精神に立脚し、適正な利用を進めていかなければならない。現行においては、利用するために求められている建設機械に関する資格とクレーンに関する資格に十分な注意を払う必要がある。
- ③ 利用にあたっては、適合する工種を見極めて活用する必要がある。特に、小型構造物の施工においては、効果が期待できるので、現場条件を十分に勘案し、建設事業の施工の合理化に向けて利用の検討を行う必要がある。

なお、関連のある施工基準類としては、土木工事共通仕様書、土木工事安全施工技術指針、建設機械施工安全技術指針、建設工事公衆災害防止対策要綱等が考えられる。施工技術指針等は、各工種ごとに構成されているので、クレーンバックホウの現場適用にあたっては、各条項との整合性を

見極める必要がある。

さらに、安全に関する事項を中心として記述してきたが、振動・騒音、排出ガス、標準操作方式等も施工の過程において関与するので、現場で利用する際には注意を要する。

最後に、本報告は、平成12年度建設省関東地方建設局道路部における「クレーン機能を利用した機械施工に関する検討会」報告書をもとに作成したことを付記する。(平成12年12月12日投稿)

編集注：平成13年1月16日より省庁名は変更されており、名称は執筆時点(平成12年12月12日)の名称です。

《参考文献》

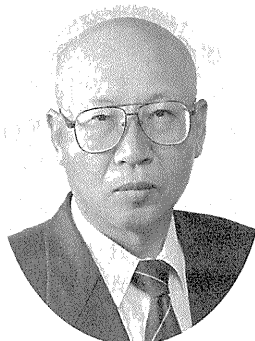
- 1) クレーン機能を備えた車両系建設機械の取扱いについて、平成12年2月28日、労働省労働基準局
- 2) ショベル技術委員会、日本建設機械化協会、平成12年1月17日
- 3) 建設機械等損料算定表、平成12年度版、日本建設機械化協会、p. 10
- 4) 建設機械動向調査、通商産業省・建設省
- 5) 平成12年10月、クレーン機能を利用した機械施工に関する検討、建設省関東地方建設局道路部

【筆者紹介】

野村 正之(のむら まさし)
財団法人日本建設情報
総合センター
建設情報研究所
研究第一部



ずいそう



テニスと出会い

中原 照 雄

1955年、テニス全米選手権男子ダブルスで日本人選手が優勝したというニュースを新聞、ラジオで知りました。日本人選手とは宮城淳さんと加茂公成さんです。また両選手はデビスカップでも世界の強豪選手相手に互角に戦っていました。全世界をラケット一本引っ提げ、体格のすぐれる外国人選手と勝負する姿に憧れ、高校に入学して直ぐにラケットを握りました。これが私とテニスとの初めての出会いでした。

高校生時代は部員も多く、コートも一面で十分練習時間も得られず、近所のアパートの壁を相手に管理人のおばさんの目を盗みながらボールを打ち込みました。壁に水玉模様が一面に出来た事を今でも憶えています。

当時のテニスラケットは木できており、重たく、しっかりと握り強く打たないとボールは飛んでいきません。フレームに当てるようなスマッシュでもすると一発で破壊してしまう強度しか持っていませんでした。今日のラケットは軽量合金製で軽く、スウィングスピードを速く出来るし、強度と弾性をバランス良く確保した物に飛躍的に改良されています。この技術の進歩の御陰で年を取った今日でもスピードボールを打つ事が出来て、テニスをより楽しいものにしてれています。

大学生時代も体育会に入りテニスを続けました。関西学生リーグ1部で3位という強豪大学であった為に、周りには後にデビスカップ選手になった渡辺（康）選手、小浦選手等日本学生のトップクラスの選手が相手チームとして同じコートで目の前でプレイしていました。圧倒され別世界の印象が強く、壁打ちで覚えたテニスからは程遠い本物のテニスに出会ったという印象でした。

同世代の学生として大いに刺激され少しでも近づこうと、テニスを見て真似もしました。徹底的に基本練習もしました。当時世界にバレーボールで名を馳せた日紡貝塚の専属トレーナーの指導による体力作りもしました。スポーツの基本を色々と経験しました。残念ながら素質と

信念の不足から実力の方は余り上達しませんでした。

体育会という厳しい活動の為、新入生の時には多くいた同期生も卒業時には数人しか残らず多少寂しい思いでしたが、当時の仲間とは今でも年1回1泊2日のテニスと温泉という組み合わせでお付き合いをお願いしています。

会社に入ってから仲間を集めてテニス部を作り、各事業所間の全社対抗戦もやり始め、今でも参加し続けています。この頃世界ではプロテニスが盛んになり始め、今でも印象に残るプロ選手との出会いがありました。ケン・ローズウォールのテニスの基本を見せてくれる正確なストロークとクリス・エバートの華麗で美しいプレイスタイル、お2人とも紳士淑女で審判のミスジャッジも微笑みで返して次のプレイへと移るフェアプレイ。自分でテニスを楽しむと同時に世界一のプレイを鑑賞する楽しみ方も覚えました。

社会人になって実業団の大会にも参加しました。全国実業団テニス大会で北陸代表として参加し、東海代表のあこがれのデ杯選手の小西さんと対戦出来ました。緊張の余り手も足も動かず0-6の負け、当然の結果で残念でしたが私の最も勢いのあった時の思い出です。一度だけ優勝経験があります。京都府実業団大会一部で団体優勝しました。全て接戦で3-2で勝ち抜き、その時の仲間とは25年程たった今でも休日にはコートで一緒に汗を流し、ビールで仕上げというお付き合いをさせて頂いています。「あの時、お前は負けた。おれは勝った」といつも同じ話題になります。楽しい1日を過ごせます。

3年程前、友人の紹介でテニスを始めたきっかけとなったデ杯選手の加茂公成さんと神奈川のコートでテニスをやる機会に恵まれました。憧れの加茂さんとダブルスを組んでプレイしました。夢のような気持で最後に握手をした時は感無量でした。私とは12才年をめされていますが動き、プレイは若々しく昔の印象が残っていました。私も12年後、加茂さんのように若々しくプレイ出来るようになろうと新しい目標を作りました。

私はほかにも多くの方々とテニスを通じて出会いをしています。テニスを始めて42年目になりますがテニスを通じて来たお陰で多くの出会い、多くの仲間が出来ました。一生のスポーツとしてこれからもテニスを愛し続け、新しい出会いを期待し、大事にして行きたいと思っています。

皆さんテニスを一緒にやりませんか。

ずいそう



ところ変われば……

村上茂治

仕事から道路を利用する事が多い。自分で車を運転することも多く、初めての道路を利用する事も少なくない。その時に一番役立つのは案内標識（以下「標識」という）である。したがって、どこに出掛けても標識の色や標示内容に目移ることになる。当然、海外に出掛けるチャンスがあると、自分で車を運転しているつもりでキョロキョロ見回しているが、自分ではよくせだと思って納得している。このためか、海外で見る標識の色彩や標示内容が新鮮に思われ、印象に残るものが少なくない。

最も印象に残ったものとして、標識に使用されている色彩をあげることができる。標識にはグリーンやブルーの系統が最も多く使用されているが、日本でも標識に採用されている色彩なのであまり違和感を感じない。しかし、ローマやフィレンツェあるいはフランクフルトで見かけた標識板のイエロー系統には新鮮さを感じた。これは比較的距離に近い地域を案内する際に使用する色彩らしいが、日本では警戒標識に使用されている系統の色彩なので、特にそう感じたのかも知れない。

また、史跡や文化遺産等の案内にはブラウン系統がよく使用されている。ローマでは市街地内に点在する史跡の案内に使われていたし、イギリスでは高速道路のオフランプ手前に、文字の大きさ等が通常の案内標識と同様に扱われ、ブルーとブラウンの標識を並べて設置されていたのが便利でわかりやすかった。

一箇所に方向別や道路の種類で何色かに分けられた標識を、何枚も集めて設置してあるのを欧米の写真等でよく見ることがある。この方法は色彩で自分が必要とする標識を識別できる便利さがあるので私は好きである。日本では「見づらい」とか「混乱する」とか言われたそうだが、欧米では当たり前なのだろう。

次に標示されている内容の違いがある。日本では国道等の路側に起終点の都市名とその都市までの距離を、距離標と一緒に「○△まで××km」とか「□◇から××km」と1 km 毎に標示している路線が多い。私は100 km 以上離れているような都市の場合は、1 km 毎の短いピッチ

よりも20~30 km 毎に距離を確認できるようにしておけばよいと考えている。

イタリアの高速道路で見たのは「□◇から××km」の標示に代えて、ドライバーが判断しやすいように写真のような表現となっていて（左の数字がIC番号？ 右が次の都市までの距離らしい）、起終点都市からの距離によってその標示間隔が異なっているようだった。起終点の都市から100 km 前後の距離だと20 km 前後、300 km 位の距離だと50 km 前後で設置されているように感じた。これ以外は次のICまでの距離が標示されていたが、ドライバーにとってはこの方が判りやすいと思う。



メルボルンの市街地ではチョット変わった標識を見つけた。日本では二輪車等に使用している補助板と似ており、ヘアピンカーブに似た形の太めの矢印が標示されている。自動車が右折する際には一端左に出て信号が変わるまで待機し、次の信号で右折するように指示した標識である。右折車両が多いと無理だと思われるが、事情の分かった車が多いせいか混乱していない様子だった。

フランクフルト市では市街地をいくつかのゾーンに分けて、駐車情報を提供するシステムになっているようだ。駐車場の案内は路側に設置された写真のような標示板が利用されている。標示されている数字は、ゾーン単位での駐車可能台数を示しているらしく、10分間隔位で電光表示盤の数字が変化していた。我が国でも類似のものはあるが、このようにリアルタイムに近い数字を標示した例はあまり見かけない。



この他オランダでの高速道路のオフランプが一般道路に接続する箇所の車線数を表す標識、アフリカの野性動物の保護標識等があるが、まさに道路標識は「ところ変われば…」である。

プロダクトモデルと建設に関する情報化の国際的な現状

村松 敏 光・光 橋 尚 司・磯 部 猛 也

建設 CALS¹⁾の進展や、RI 密度計²⁾などの新しい計測管理技術の導入によって、施工情報をコンピュータで管理することが広く行われるようになった。そこで、施工現場に応じた自由なシステム構成を可能とするため、施工情報機器の互換性、共通性を確保する標準化の検討が ISO において始められようとしている。

一方、施工情報は異なるアプリケーション³⁾間で交換され、各アプリケーションに応じた処理が求められる。情報を決められた構造で、セットとして扱うことは、特定のアプリケーションには好都合であっても、融通性が損なわれることが多い。このため、データを共通の構造で分類し、個々に独立させて利用することも視野に入れた検討が必要になり、プロダクトモデルを始めとした情報共有のための基盤整備が進められつつある。

標準化活動において、扱われる施工情報を整理することは必要な最初のステップであり、社会資本のデータベースの構築においても反映する必要があることから、本報文では建設情報に関する標準化の状況を整理したものである。

キーワード：プロダクトモデル、建設 CALS、情報化施工、情報化

1. ま え が き

異なるアプリケーション間での情報交換を可能にするためのプロダクトモデリング、データモデリング⁴⁾の動きが活発になっている。土木分野では、ドイツの OKSTRA (der Objektkatalog für das Straßen und Verkehrswesen, オランダの TNO Building and Construction Research の Peter Willems 博士が発表した Road Kernel Model が強く影響している) などが最も先行している。建築分野では、オランダの STABU 財団の開発した LEXICON が、ISO/TC 59 での標準化に強く影響しており、国際標準になりつつある。いずれにおいても、工事に関わる部分を含んでおり、施工現場における情報交換、情報管理を左右しかねない状況にある。

本報文は、建設の情報に関する国際的な取組みの概況をまとめたものである。また、ほとんどの用語は一般の用語辞典に掲載されているので、詳しくはそれらを参照していただきたい。なお、英文名称の和訳は、正式なものではなく、筆者らの私訳である。

2. ISO/TC 10

委員会の名称は、Technical Drawing, Product Definition and Related Documentation で、「工業製図、製品の定義および関連文書」を扱う技術委員会である。当初は、工業製図全般を扱う技術委員会として発足し、工業製図全体を統括し、共通部分を審議する小委員会として SC 1 (Steering Committee)、建設固有部分を担当する小委員会として SC 8 が設立された。その後、コンピュータの発展、CAD の普及によって、紙の上に表現される製図情報のみの審議では時代の要求に応じることができなくなり、製図・製品の確定方法・関連文書を扱うようスコープが変更され、SC 8 も Construction Documentation (建設文書) へと変更された。これによって、図面の作成のみならず、管理、検索、交換、利用、再生を含み、媒体をも含んだ文書表現 (Documentation) へと広げられている。

CAD の導入によって新たな課題となったレイヤ⁵⁾については、米国建築家協会 (AIA) の CAD レイヤガイドライン、英国の BS 1192、ノルウェーの NS 8351 などの既存関連標準を参考に

している。現在、原則を定めた ISO 13567-1 が発行済みで、本文も承認され (FDIS 13567-2)、各国への適用についても技術報告書 (TR 13567-3) が承認されている。

これらは、フィンランド、スイス、ドイツの国内標準として採用されるなど、国際的に認知されている。我が国では、国土交通省などの「CAD 製図基準 (案)」でレイヤ構造が規定され、CAD データ交換標準コンソーシアムにおいて基準を満たすためのデータ交換標準が策定された。

レイヤの標準化が一段落し、今後はデータ構造の議論が始められることになっている。具体的には、データ交換に際して、データが何に該当し、その内容がどのように表現されているかといった情報 (メタデータ⁶⁾またはフェイスデータ) が必要で、SC 8/WG 13 (CAD Technique—Use of Computer for the Preparation of Construction Documentation: CAD 技術—建設文書の作成におけるコンピュータの利用) が Meta Data for Construction Documentation (建設ドキュメンテーションのメタデータ) に取り組んでいる。STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data: プロダクトモデルのデータ交換に関する標準) を検討している ISO/TC 184/SC 4 や AIA, IEC/SC 3 B との協調を図りつつ、検討が進められているが、データ交換、共有を円滑に行う中核となるものであることから、今後の活動が注目される。我が国で、平成 13 年度から本格的に運用される「成果品の電子納品要領」では、XML⁷⁾ ファイルの形で、ファイルの名称と共に、その属性およびファイル形式 (使用したソフトウェア) などが記録されるようになっている。

なお、WG 15 は、寸法誤差と表現方法に関する標準化、WG 16 は、ネットワークやニューメディア等の新たな情報技術を活用した文書表現に関する標準化に向けた予備的な検討を行っている。

3. ISO/TC 59

Building Construction (建築物の建設) を扱う技術委員会である。SC 13 (Organization of Information of the Process of Design, Manufacture and Construction: 設計、製作、施工のプロ

セス情報の構造) において、文書によらない情報化に関連し、情報分類手法の標準化および建築コード体系の国際標準化の検討が行われている。ISO/TR 14177 (Classification of Information in the Construction Industry: 建設産業における情報体系) は、建設に関わる標準的なコード体系構築の中核をなすもので、国際建築研究情報会議 (CIB) で検討された標準建築コード体系を踏襲し、ヨーロッパにおける分類表策定プロジェクトとの整合も図られている。また、総合技術開発プロジェクト「エレクトロニクス利用による建設技術高度化システムの開発」の成果である ACT 標準コード体系とも、原則的に一致し、建築学会で検討中の標準コード体系もこの枠組に沿っている。

TR 14177 は、建設産業全般を対象とした国際標準分類体系の骨格として、将来規定されるであろう「ISO 推奨分類表」の骨格になるもので、ISO 12006 に発展されるものと考えられていた。しかし、STEP 等のプロダクトモデル関連の技術の進展を受けて、単なる発展形では不十分と判断され、序章的部分 (パート 1)、従前の分類手法 (パート 2: DIS 12006-2)、オブジェクト指向⁸⁾の分類手法 (パート 3: WI 12006-3) に分けた検討が進められている。建築・土木全般を対象とし、設計から改築までのライフサイクル全体で扱われる情報について、分類の枠組と構成要素を例示している。直接的な利用を想定しておらず、具体の分類表は各国、各ユーザのニーズに応じたものを可能にしている。DIS 12006-2 の基本的な概念は、TR 14177 が踏襲されており、インプットされた資源が、処理 (建設行為) によって出力 (結果、成果) されるという建設プロセスモデルを基に描かれている。WI 12006-3 では、主たる分類対象 (オブジェクト) を Built Object とし、各オブジェクトに名称を与え、構成要素、機能、数量で定義することとされている。

これらの議論は、情報交換に関する議論や、他の民間組織での議論を踏まえると同時に、相互に連携して進める必要がある。このため、TC 10/SC 8 (CAD)、TC 184/SC 4 (後述)、IAI (International Alliance for Interoperability)、CIB、ICIS (International Construction Information

Society)との合同ミーティングを毎年行い、オブジェクト概念の共通化とオブジェクト指向分類体系の構築に向けた協力を進めることとされている。IAI日本支部のホームページ (<http://www.interoperability.gr.jp/>) に、オブジェクト指向による建築情報体系の詳細な情報が提供されている。

4. ISO/TC 184/SC 4

Industrial Data (産業情報)を扱うサブコミッティで、その所属する技術委員会 TC 184 (Industrial Automation and Integration:生産の自動化と統合化)は、生産の自動化、独立した生産の統合化、そして、情報システム、機器、通信などの多様な技術の適用を含む分野における標準化を目的(スコープ)として設立されたものである。その中核となる ISO 10303 (Industrial Automation System and Integration, Product Data Representation and Exchange:生産の自動化システムおよび統合化、製品データの表現と交換)において規定された STEP は、CAD のデファクト標準である DXF⁹⁾などの図形データに関するものから脱皮し、形状データを核にして、準備から運用に至るライフサイクル全般における情報交換の標準化を目指したものである。建設に関連するものとしては、プラントや建築を対象としたものが先行している。

いわゆる工場におけるオートメーションに必要な標準化を扱っているが、ライブラリーとプロダクトモデルの構築(WG 2&3)、生産管理データ(WG 8)、データの交換(WG 9&11)、アーキテクチャ(WG 10)などの SC 4(Industrial Data)での議論は、建設情報システム構築における標準化に必要な検討の方向を示すものとして参考になる。欧米では、プロダクトモデルを基本としたデータベースの構築が進められており、今後、建設における情報交換の標準化を進めるに当たって、これらの観点が重要な要素になると想定される。

5. ISO/TC 204

ITS 関連の技術委員会で、Transport Informa-

tion and Control System (交通情報と制御システム)における旅行者情報、交通マネージメント、公共交通、商業交通、救急サービス、商業サービスなどの形態間および形態内における側面を含む、都市内および郊外の交通システムにおける情報、通信、制御システムの標準化を目的(スコープ)として設立されたものである。これらは ITS の根幹を成す分野であるが、道路事業の観点からは、ITS の重要な要素である道路を含んだ総合的な体系の整備が必要であろう。

6. ISO/TC 211

Geographic Information/Geometrics (地理情報/測地)を扱う GIS 関連の技術委員会で、地球上の位置と直接または間接に関連付けられている対象物または現象に関する情報についての構造化された標準体系を確立し、電子地理情報に関する標準化を行うことを目的(スコープ)としている。この標準化により、定義と表現を含むデータ管理のための方法、ツールおよびサービスや、異なるユーザ、システム、場所からの電子的形態で得られるこれらデータの取得、加工、解析、アクセス、表現および変換が規定される。これらは、可能な範囲で適切な情報技術と関連付けられ、地理情報を利用する分野特有のアプリケーションの開発に、一定の枠組を与えることになる。

ここでは、情報をオブジェクト(分類対象)指向で構造化し、整理し、地理情報に必要な全ての概念と構成要素を定義し、関連付けた ISO 19101 (Geographic Information-Reference Model)を基本として TC 211 の活動が進められている。我が国では、ここでの議論を踏まえ、官民連帯共同研究「GISの標準化に関する調査」の成果として「地理情報標準」がまとめられている。その後、地理情報システム(GIS)関係省庁連絡会議において、国土空間データ基盤標準の技術的な標準として、平成11年3月30日に、「国土空間データ基盤標準および整備計画」がまとめられた。社会資本に関する情報は、地理情報と関連付けられて始めて普遍性を持つものであり、調査、建設、管理にわたるライフサイクルにおいて、常に地理情報を活用するうえで効果が期待される。

7. OKSTRA

OKSTRA とは、道路管理上に必要な情報を対象としたオブジェクトカタログであり、図面を CAD データで表現し、その他データをオブジェクトとしてとらえて標準化された書式で付け加えることによって、一体となったデータとして、管理も含めた道路建設事業のプロセスにおける当事者間で交換・共有することを目的としたものである（図-1 参照）。

なお、OKSTRA は STEP の記述方式で仕様を作成しており、1999 年 12 月に正式にドイツの国内標準として公示され、今後各州レベルに利用が拡大される予定となっている。

OKSTRA では、一般に物理的あるいは概念的

にまとまりをなす「もの」をオブジェクトとして捉えている。その対象範囲は、図-2 に例示されているとおり、道路管理及び交通管理に必要な全ての情報を含んでいる。

OKSTRA で対象としているデータの範囲は図-3 のとおりである。この中には、構造物データとして、「構造物の建設上の詳細」、「構造物に対する措置」、「構造物の補修」、「構造物の主要な建材」、「構造物の検査」が例示され、「道路状態データ」、「道路施設データ」などとともに「基礎データ」を構成している。これらは、主として建設において生成される情報と、道路の運用、管理に関する活動において生成される情報である。しかし、これらの基礎となる情報には、施工に起因するものが多く含まれている。

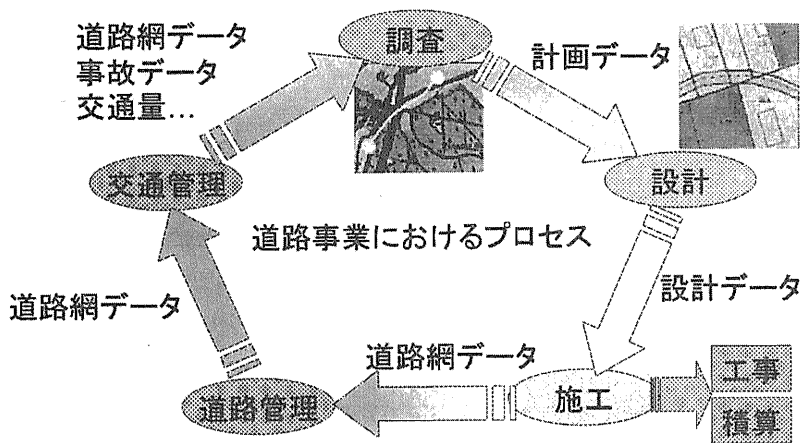


図-1 OKSTRA によるデータ交換のイメージ

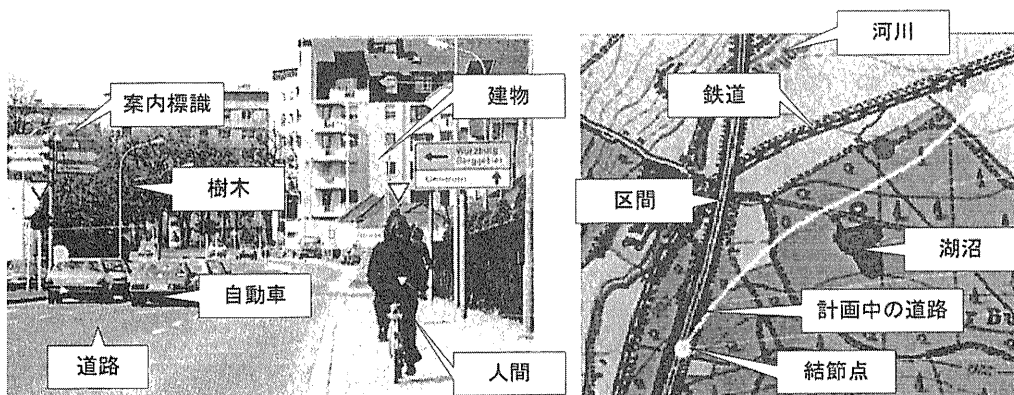


図-2 OKSTRA におけるオブジェクト例

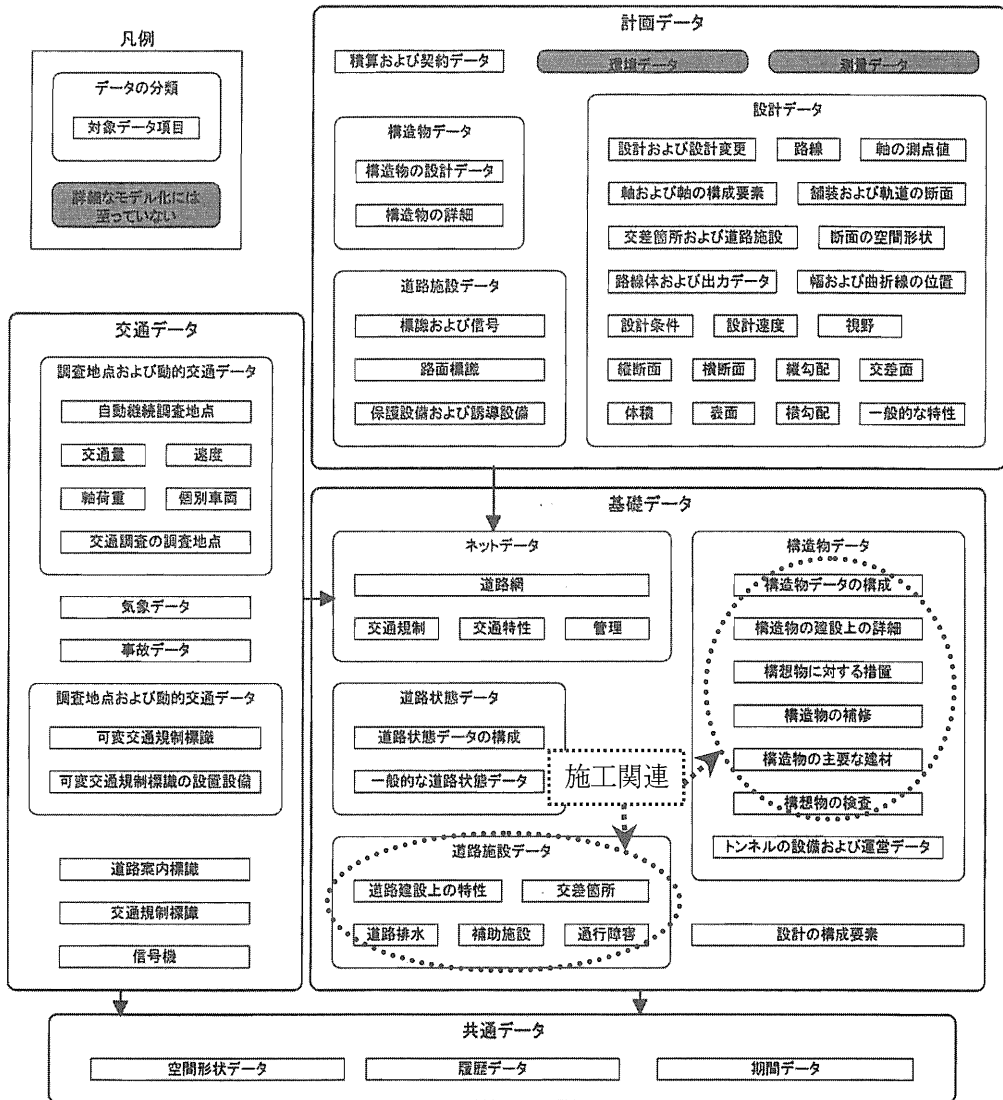


図-3 OKSTRA の対象となる情報の範囲

8. ま と め

以上、建設情報に関する国際的な取組みをまとめた。建設 CALS が、各プロセスにおいて作られる情報の電子化を対象とした標準化を行い、調査から設計へ、設計から施工へ、施工から管理へといったプロセス間で、電子的な記録による情報交換を第一段階としている。そして、次の段階として、各プロセスが共有できるような電子情報のデータベースの構築を検討している。国土情報の

ような膨大な電子情報は、中央と末端では必要とするものが異なり、分散型のものになるであろう。このようなアプローチは、IAIの考えている建築分野での情報標準化でも同様のものが考えられている。これに対し、プロダクトモデルを構築する取組みは、すべてのプロセスで必要な情報を引出したり更新したりすることを可能とし、情報の共有を前提とした取組みといえる。共有を進めるには、プロダクトモデルのような情報全体の体系化、構造化が必要で、建設分野でも早急な取組みが望まれる。

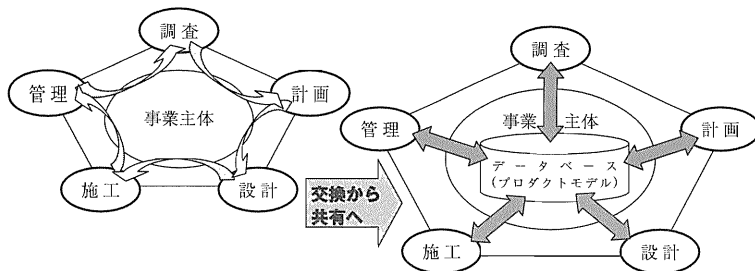


図-4 情報の交換から共有へ

いずれにしても、情報を共通的に利用し、交換と共有を可能にしていくには、インターネットにおいて、ブラウザとHTMLというソフト面での標準化に合わせて、TCP/IPプロトコルというハード的（物理的、電気的に結合して情報を交換するという意味で「ハード的」とした）なものの標準化が行われた効果を見過ごすことはできない。また、ホームページで標準となっているHTMLは、文字や絵をどのように表現するかという製作者の意思を記録する方法や決まりとして国際的な標準になっている。このような標準の情報形式とプロトコルやハードウェアが成立したことから、LANやインターネットが普及している。

建設情報では情報をデータベースとして活用する必要があることから、これに対応するものとして、XMLなどが注目されている。また、図面については、多くのCADソフトが対応しているDXFが中間形式の標準としての地位を占めつつある。しかし、部分的に検討することは、全体が見えなくなる恐れがあり、共有を可能にするには、本報文中で紹介したようなプロダクトモデルの構築、STEPの標準化が重要なテーマになる。しかし、オブジェクト指向で行われるこれらの検討は、トップダウンともいえ、施工現場での工事管理に必要なものが必ずしも反映できるものではない。施工現場からのボトムアップ的な検討が必要で、これによって、施工現場で交換される情報の標準化が可能になるものと期待される。

また、建設現場は広大で、イーサネットによる有線のLANのみでネットワークを構築することは不可能で、無線によるLANの構築が不可避である。建設機械や計測機器は多くの種類があり、現場に合わせて協力企業が持ちこんだり、リースの機器を導入することが通常行われている。施工全体のマネージメントがコンピュータを活用した

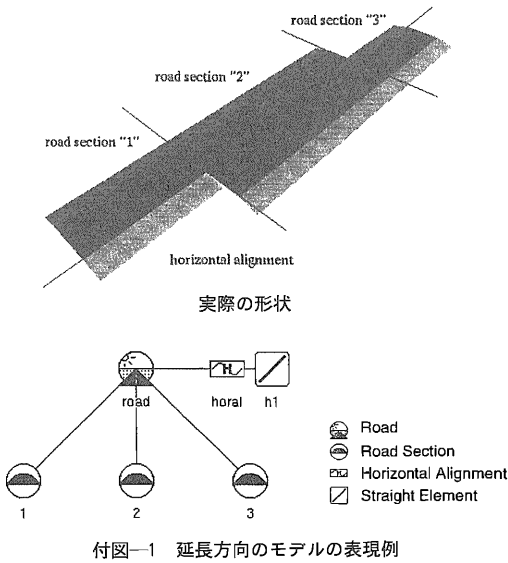
もの変わりつつあり、これら現場に導入される機器やシステムを統合する必要がある。このため、建設現場に適合した標準的なネットワークの検討を進める必要があると考える。

ISO/TC 127において、施工現場の情報化に必要な標準化作業に向けた検討が開始されることになっている。これら情報交換のハード（通信技術）とソフト（情報内容）の観点から、今後の検討が進められることを期待する。

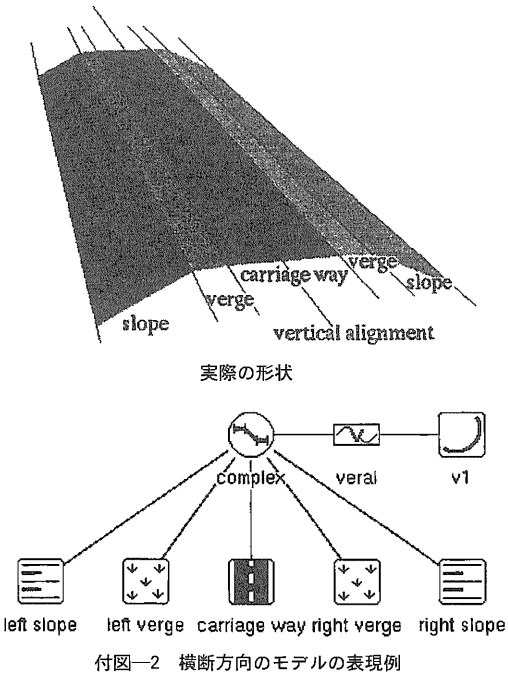
【参考説明】

正確な意味は、専門家による解説を参照されたい。

- 1) 日本ではContinuous Acquisition and Life-cycle Support（生産・調達・運用支援統合情報システム）を意味するとされている。EC（Electric Commerce：電子商取引）を含む場合と含まない場合がある。米国では軍事目的で国防総省が始めたもので、当初はComputer-aided Acquisition and Logistic Support（コンピュータによる調達、兵站支援）で、民間への普及につれて徐々にその意味が変化してきたが、1995年以降はCommerce At Light Speed（光速度での商取引）を指すようになっている。
- 2) ラジオアイソトープから放射された γ 線や β 線が密度や水分によって散乱、吸収される特性を利用して、土などの密度や含水率を測定する計器が実用化されている。このような計測機器では多くの計測データが得られ、統計的な処理が必要になる。
- 3) 特定の業務や作業のための処理プログラムで、一般的なものとしてはワープロの「一太郎」やワード、表計算の「エクセル」や「ロータス123」などがある。目的とする作業をコンピュータに行わせるために自ら作成したり、市販されたりしているソフトウェアで、ユーザが直接取扱うものを指す。ウィンドウズ（Windows）、リナックス（Linux）等のOS（基本ソフト；オペレーティングシステム）の上で機能することができる。
- 4) 道路、橋、建物などは多くの要素の複合体であるが、その構成要素を体系的に整理することを指す。統一的な構造のもとで整理されたデータであれば、一部分を切離して修正を加えても全体に影響することが無く、全体の把握も容易になる。オランダのTNOレポート95-BI-R 1589では、次の図に示すように延長方向と横断方向の構成要素の体系化の方法等が提案されている。



付図-1 延長方向のモデルの表現例



付図-2 横断方向のモデルの表現例

このように、プロダクト（製品）の観点から整理したものがプロダクトモデルで、部屋は床、壁、天井、ドアで構成され、そのドアは、タイプ、材質、仕上げ、開閉方法、寸法、樫、蝶番等のように整理され、表現される。CADデータが、単なる直線や曲線の情報であるのに対し、建築の柱、壁、窓や、道路の舗装、橋梁、河川の堤防、水門などといったオブジェクト（目的物）を対象とした情報の整理を行っており、情報の内容を、コンピュータにも理解しやすい形で表せる点で優れている。

- 5) 道路では、路体、路床、路盤、舗装、付属構造物などを別々の仮想的な透明な用紙（レイヤ）に書くと、個別のレイヤを書き加えたり、消去したり、修正することが容易で、重ねて表示すると全体が見えるので、必要なものを抽出したり、設計時の検討、維持・修繕などに応じた修正など図面のメンテナンスが容易になる。しかし、統一した考え方で作らないとかえって混乱することになる。
- 6) データの利用者が共通に必要な、個々のデータの所在、データの形式や内容等の属性情報が記述されているデータ。
- 7) eXtensible Markup Language の略で、「拡張可能なマークアップ言語」と訳されることもある。インターネットのホームページを作る標準となっているHTMLが主として表示を対象としていることに対し、データ構造の表現も可能にしている。より一般的な文書を対象としたSGML (Standard Generalized Markup Language) とHTML の中間にあると言える。
- 8) コンピュータプログラムの作成を効率的にする手法として、一般的に用いられている。対象物とその構成要素の機能に着目し、個々の要素（データやプログラム）を、小さな機能のかたまりとし、その複合された構成体として全体を表現する方法。
- 9) Autodesk社が提案したCAD情報の中間ファイル形式（特定のアプリケーションに都合の良い特定のファイル形式ではなく、異なるアプリケーション間で情報を交換するために設定されたファイル形式）で、多くのCADソフトが対応しており、広く流通できるデファクト・スタンダードになっている。国土交通省の成果品の電子納品要領の標準形式になっている。

【筆者紹介】

村松 敏光（むらまつ としみつ）
財団法人先端建設技術センター
普及振興部長

光橋 尚司（みつはし ひさし）
国土交通省国土技術政策総合研究所
情報基盤研究室
研究官

磯部 猛也（いそべ たけや）
株式会社建設技術研究所
情報技術本部
情報技術部
次長

除雪機械

展示会 実演会



⇩ 除雪機械展示会会場



⇩ 玉光会長あいさつ



⇩ テープカット



↑雪の八甲田山(会場から)



↑雪上車の体験乗車(実演場を走行)



↑小さなオペレータとコベルコミニショベル



↑コマツブース 大勢のお客様



↑フルパワーの実演風景
新潟NR280ロータリ除雪車



↑開発工建
HK140SVRロータリ除雪車



↑新キャタピラ三菱
910G除雪ドーザ、後方WS310ロータリ除雪車



↑日本除雪機製作所
HTR262ロータリ除雪車



↑古河機械金属 アースドライヤ301



↑親星コスモ 車載型融雪機



↑国土交通省参考出品 運搬排雪車
(横にロータリ装置とリフトコンベアが見える)



↑範多機械 手押し式簡易散布機



↑TCM アクロバフォークリフト
(真横に走行のデモンストレーション中)



↑日野自動車
透明型脱着プラウ小型4WDダンプ



↑三菱自動車工業
小型除雪トラックKKFG50EB簡易着脱プラウ



⇩日本ホルボ L70Dマルチブラウ&アングリングブラウ

⇩ウエスタンコーポレーション
多目的作業車とマルチパーパススイーバ



⇩川崎重工業 55DA高速除雪ドーザ



⇩日立建機 13t級除雪ドーザ



⇩岩崎工業 10t級除雪トラック ワンタッチ式エッジ



↑いすゞ自動車 超10t級除雪トラック



↑日産ディーゼル工業 ビッグサム除雪車



↑パトライト 散光式警光灯



↑拓和 凍結検知器とLPG発電機



↑矢崎総業 施工管理システム

◆除雪機械展示・実演会(青森)見聞記◆

— ゆきみらい 2001 雪の新世紀・青森 —

菅原次郎

1. はじめに

今回の除雪機械展示・実演会は、21世紀の幕開けにちなみ「ゆきみらい 2001 雪の新世紀・青森」の各種イベントの一環として平成13年2月8日～9日の2日間、青森市において開催された。

青森市は北に津軽海峡を挟んで北海道を臨み、南に十和田湖、八甲田山を擁する十和田八幡平国立公園に囲まれ、北海道とは、青函トンネルで結ばれている。かつては函館市とを結ぶ青函連絡船の発着港としても栄えたところで、青森港に係留されているメモリアルシップ「八甲田丸」がその面影をしのばせている。

また、縄文時代の遺跡「三内丸山遺跡」の発掘から判明したとおり古代から永い歴史を有する町でもある。

最近、東北縦貫自動車道に接続する青森環状道路の建設や東北新幹線の八戸から青森までの延伸決定、あるいは名産の林檎、「つがる」「むつ」の好況もあいまって活気ある町づくりが進められている。

今年の青森市内の積雪は、昭和58年以来の記録的な豪雪で、深い雪に覆われたまさに「ゆきみらい」にふさわしい開催となった。

開会式は、2月8日午前10時より当協会・玉光会長の挨拶で始まり、ロータリ除雪車の投雪を形取ったアーチの下で国土交通省総合政策局建設施工企画課・相原機械施工企画官、田崎東北地方整備局長ほか5名のテープカットで開催の幕が切って落とされた。

初日は吹雪混じりの天気だったが2日目は、好天に恵まれ除雪機械の実演も十分楽しく見学することができた。例年のない豪雪ということで心配された来場者数も、初日は2,300名、2日目は2,100名が入場し、除雪機械への関心の高さを示していた。

2. 展示・実演会場の概要

「除雪機械展示・実演会」の会場は、市の中心部より約7km東に位置し、「雪と道路の研究発表会」「克雪・利雪シンポジウム」が行われた市内中心部からは、無料

シャトルバスが運行され、来場者の足を確保していた。会場は市の下水道処理場予定地に隣接しており、その建設残土と雪の処理に多大の労力を費やしたが無事開催する事ができた。

会場レアウトは、例年のない多雪を利用した実演用の雪堤を中心に1周約130mの実走路を設け、その周囲に各展示ブースを配置し来場者の移動を容易にしていた。

また、会場入口には雪上車の試乗コーナーが設けられ会場周辺を巡る試乗に来場者の人気を集めていた。

3. 出展機械の概要

今回の出展は、企業数22社と東北地方整備局、除雪機械台数は63台であり、前回の富山会場とほぼ同じである。傾向として除雪トラック関係が減少しミニショベル等の汎用機が増加しているが、他の機種はほぼ同じであった。主な出展機械を表-1に示す。

4. 出展機械の主な特徴

今回出展された新鋭機種の特徴を次に示す。

(1) 除雪トラック

除雪トラックは10t級を中心に8台が展示され、従来の安全性、居住性、運転操作性の向上に加え、プラウのアンダリング、マルチプラウ等の多機能化やプラウエッジ交換の容易化、経済性向上等が図られている。

また、21t級シャーシに脱着が容易なマルチプラウを採用した機種も多数展示され、シャーシの汎用化が図られていた。

(2) ロータリ除雪車

ロータリ除雪車は除雪幅1.0m(30kW級)から2.2mまで(200kW級)14台展示され、車道用では車体幅を狭め交通阻害を緩和した2.2m級が主流を占めていた。

また、歩道用ではハンドガイド式と搭乗式(1.0m,

表—1

出展企画	出展機械名	規格性能等	実演
岩崎工業(株)	除雪トラック	10 t級 6×6	
(株)コマツ	除雪ドーザ 除雪ドーザ ミニホイールローダ ミニショベル ハンドロータリ除雪機 ハンドロータリ除雪機 定置式凍結防止剤散布装置	WA 300-3 WA 200-3 WA 30-5 3 tクラスミニショベル KSS 22 SDA-5 KSS 12 SDH-2 DSF 020-3	
いすゞ自動車(株)	除雪トラック 除雪トラック 除雪トラック	超10 t級 6×6 路面整正装置付 10 t級 4×4 除雪専用シャシ 2 t級 4×4 ブラウ付	
日立建機(株)	ホイールローダ ホイールローダ 除雪ドーザ 湯圧ショベル	LX 20-3 バケット仕様 LX 70-5 バケット仕様 13 t級アングリングブラウ仕様 ZX 75 US	
TCM(株)	ロータリ除雪車 ロータリ除雪車 ロータリ除雪車 除雪ドーザ 凍結防止剤散布車 アクトバフォークリフト	JR 180 2.2 m級 JR 60 1.3 m級 JR 30 1.0 m級 19 t級専用ドーザ JS 25 3 t級湿式 FA 25 2.5 t積	○ ○ ○ ○
古河機械金属(株)	ステップインローダ アースドライヤ301 ロータリ除雪機	SL 301 型バケット容量 0.4 m ³ 発熱量 828,000 kcal/h FL 303-2 型エンジン出力 37 PS	
日野自動車(株)	大型除雪トラック 脱着ブラウ付小型 4 WD ダンプ	FZ 4 FJ XZU 362 A	
範多機械(株)	凍結防止散布車 凍結防止散布車 凍結防止散布車 凍結防止散布車 小型簡易散布機	MS-25 BIT (W) 建設省タイプ、溶剤溶液混合散布式 MS-60 BWT (F) 公園タイプ、溶剤溶液混合散布式 MS-10 A 簡易型車載式 (自然流下式) MS-03 G 簡易型ハンガー式 (自然流下式) MS-01 P, 手押し式	
開発工建(株)	ロータリ除雪車 ロータリ除雪車 ロータリ除雪車 草刈装置 除雪装置	HK 131 K, 1.3 m幅, 750 t/h HK 151 K, 1.5 m幅, 800 t/h HK 100 V, 1.0 m幅, 240 t/h HK 130 MD HK 140 SVR	○ ○ ○ ○
矢崎総業(株)	YAZAC-IC 8 建設機械施工管理システム デジタルタコグラフ セフテイドライビングシステム II 動態管理システム	建設機械ICカード対応車載機器 Windows NT 対応 型式: TD-1(車載機器) Windows 95/98 NT 対応 Windows 95/98 NT 対応	
(株)親星コスモ	車載型融雪機	4 t STM-3000	
(株)バトライト	キセノン散光式警告灯 キセノン散光式警告灯 大型車両用散光式警告灯 大型車両用散光式警告灯	XZS-24 K-Y XF-24 L/R-Y XNS-24-Y XNF-24-L/R-Y	
(株)拓和	光波式積雪計 光波式凍結検知器 路面上の残塩濃度計 LPG 発電機 道路気象予測システム	TRM-300 OPR-500 F TSM-10 発電能力 DC 12 V, 50 A LOCALS サブモデル	
三菱自動車工業(株)	大型除雪トラック 小型除雪トラック	KL-FW 50 MNZ KK-FG 50 EB	
新キャピラー三菱(株)	除雪ドーザ ホイールローダ ロータリ除雪車 後方小旋回ショベル	910 G 924 G 除雪仕様 WS 310 305 CR	○ ○
(株)新潟鉄工所	ロータリ除雪車 小型除雪車 凍結防止剤散布車	NR 280, 2.2 m級 2,300 t/h NR 40, 1.0 m級 200 t/h NS 25 W, 自走行式 2.5 m ³ 級	
日本ポルポ(株)	ホイールローダ ホイールローダ	L 70 D マルチブラウ&アングリングブラウ L 90 D 2.9 m ³ バケット仕様	
(株)ウエスタンコーポレーション	多目的作業車 マルチパーパススイーパー 湿式凍結抑制剤散布機 タイヤチェーン(バス・トラック用) タイヤチェーン(グレーダ用) タイヤチェーン	ウニモグ U 400 ウニモグ用アタッチメント MPS 26 H ウニモグ用アタッチメント SST 17 ルッドコルチナライト H 91 11.00-20 ルッドスーパ-1 グラフスタック 14.00-24 ルッドオートマチック スノーチェーン ロトグリップ	
日産ディーゼル工業(株)	ビッグサム除雪車	大型除雪トラック KL-CZ 55 YNH(改)	
コベルコ建機(株)	除雪ドーザ ミニホイールローダ 後方超小旋回ミニショベル 後方超小旋回ミニショベル 超小旋回ミニショベル	LK 120 Z 8 t級 LK 40 Z 0.4 m ³ ボーダレス 09 SR 0.022 m ³ ビートル 30 SR 0.09 m ³ セイバー 20 UR 0.066 m	
川崎重工業(株)	除雪ドーザ	55 DA 110 PS	○

表—1 (つづき)

出展企画	出展機械名	規格性能等	実演
(株)日本除雪機製作所	ロータリ除雪車 ロータリ除雪車 凍結防止剤散布車	HTR 262型 250 PS KBR 101型 100 PS NDS 15 J型ホッパー容量 1.5 m ³	○ ○ ○
国土交通省東北技術事務所	運搬排雪車 凍結抑制剤散布車	10 T 4×4 ロータリ装置 550 m ³ /h 2.5 m ³ 4×4 湿式 自動制御装置付	

1.3 m, 1.5 m) 合わせて10台が展示されており、除雪幅を可変できるもの等各社の新鋭機を見ることができた。

(3) 除雪ドーザおよびローダ等

除雪ドーザは小型から大型まで15台展示されており、多様な除雪に対応できるマルチプラウ仕様やプラウの着脱をワンタッチにしたものがあり、いずれも騒音、排ガス等環境対策を施した機械が展示されていた。

また、超小型旋回ミニショベルやその場旋回や横走行もできるホークリフト等が出展され除雪作業への応用が期待される。

(4) 凍結防止剤散布車

凍結防止剤散布車は専用車、車載型等合わせて10台が出展され凍結防止剤の路面への付着率を高めた湿式散布が主流を占めており、中には凍結防止剤の粒径を整えることができる装置を付加したものもあり、凍結防止剤散布の新技术が見られた。

(5) その他の機械

その他の機械としては、車載型融雪機やアースドライヤが展示されており、例年にない大雪で堆雪スペースのない状況でもあり注目を集めていた。

(6) 関連機器

関連機器には、除雪作業の安全を支える各種灯火類や機械の稼働状況の記録システム、路面状況の検知装置、塩分濃度計、積雪計等とともに道路気象予測システムが展示されていた。

(7) 東北地方整備局参考出展機械

東北地方整備局から参考出展として、運搬排雪車と凍結防止剤散布車を展示した。運搬排雪車は、除雪トラックの左に小型ロータリ装置を架装しベッセルに積込みで

きるようにしたもので跨線橋立体交差点、交差点等の投雪できない箇所での除雪を容易にしたものである。

凍結防止剤散布車はGPSを利用した自動散布や路面状況の圧雪や凍結をセンサで検知し全自動で散布するものである。

5. 実演会

実演は、1日目は午前と午後、2日目は午前の計3回、1社20分の持ち時間で5社が実施した。実際の除雪作業を連想させる雪の山を1周するコースでの実演は、会場の人気を集め、除雪機械の力強さをアピールしていた。

6. おわりに

除雪機械展示・実演会は東北、北陸、北海道の持ち回りで開催されているもので、青森市での開催は18年ぶりであった。

開催期間中も大雪でJR、空の便とも乱れたが市民の関心は高く、例年行われている「青森冬まつり」「雪だるまロード」に加えて来年は、「北方都市会議」が開かれるということもあり、一層の興味を引いたものと思われる。

なお来年は4年に一度のPIARC国際冬期道路会議が札幌で開催される予定で、この除雪機械展示・実演会がますます盛大に発展していくことを期待するものである。

最後にこの除雪機械展示・実演会にご協力頂いた、自治体の青森県、青森市、並びに出展各社、さらに企画、運営に携わった実行委員等関係各位に厚く御礼申し上げます。

[筆者紹介]

菅原 次郎 (すがわら・じろう)
国土交通省東北地方整備局道路部機械課長

建設機械化技術・技術審査証明報告

技術証明依頼者：ライト工業株式会社

技術の名称：長距離・高揚程材料圧送工法「UNI-RAP 工法」^{ユニラップ}

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下は同証明書に付随する技術審査証明報告書の概要である。

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本工法は、法面に型枠を設置し、モルタル・コンクリートをポンプにより圧送し、エアを併用して打設するものである。

本工法の特長は、

- ① 小口径の高揚程圧送ポンプ（ブツマイスター社製 BSA 701 型ピストンポンプ）と特殊材料を使用することで、長距離・高揚程にモルタル・コンクリートを圧送できる。
- ② 特殊材料と所定の配合を使用することにより、高い強度のモルタル・コンクリートが打設でき、法枠形状を小さくすることも可能であることから、工期が短縮でき、景観も良くなる。
- ③ ポンプ圧送と特殊材料により、材料分離の低減と型枠打設時のだれの発生を押さえることができる。
- ④ 専用の全自動プラントを使用することにより、材料の計量から練混ぜ、排出までの一連の工程が自動化されているため、確実な品質管理が可能であり、省力化・省人化ができる。

また、全自動プラントを使用しない場合、レディーミクスト材料も使用可能で、その場合は、必要となる添加材料を後添加方式で適量混合する。

打設は、型枠内での材料の圧縮

性、充填性および作業性を良くするために先端ノズルの手前 10～30 m で圧力管理されたエアを使用する。

図-1 に本工法の概要図を示す。

① 現場練り材料製造方法

材料の練混ぜシステムは、全自動プラントと赤外線水分計から構成されている。この中でも、材料練混ぜシステムの中心を成す全自動プラントは、高性能 AE 減水剤、混合材、RSA 剤および補正水を混合してスラリーを製造するスラリーユニット部と、骨材、セメントを計量し、スラリーと混ぜ合わせるミキシングユニット部から構成されており、全自動で材料の計量、練混ぜ、排出が行われる。

図-2 に本工法のシステムの構成を示す。

② 圧送・打設機構

圧送・打設システムは、材料を高揚程圧送ポンプ（ブツマイスター社製 BSA 701 型ピストンポンプ）で圧送し、先端ノズルの 10～30 m 手前で圧縮空気と合流させて、法面上に打設するシステムである。

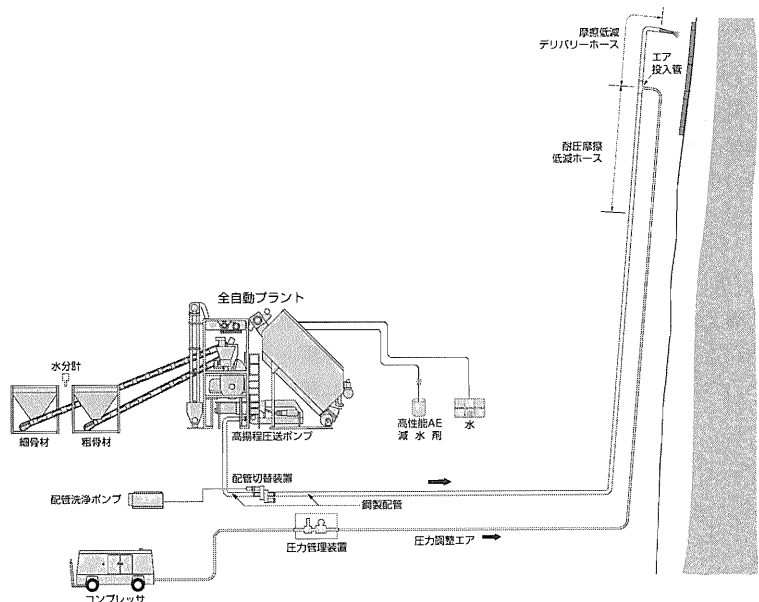


図-1 ユニラップ工法概要図

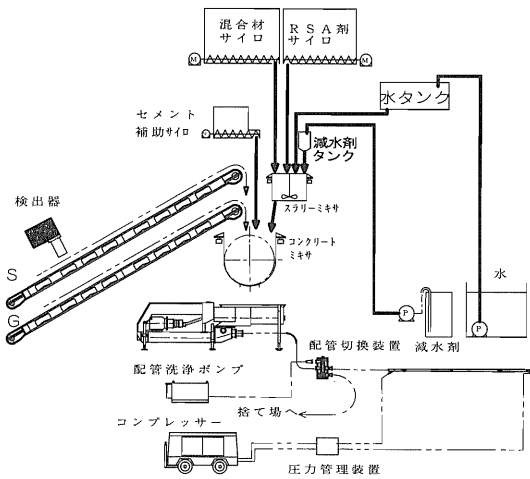


図-2 ユニラップシステム構成図

(2) 従来の技術

従来の技術は、法面に型枠を設置し、モルタル・コン

クリート吹付け機を用いてエアで材料を搬送して吹付ける吹付け枠工が一般的である。

この工法は、比較的 low コストで、小規模のプラント設備で施工できる利点があるが、「法枠工の設計・施工指針」によると「圧送距離は延長が長くなったり、高さが増すと、圧送が困難になったり、材料にばらつきが生じやすいので、原則として 100 m (または高さ 45 m) 以内で施工することとし、この範囲を超える場合は吹付け機の位置をその範囲内へ移動するなどして、吹付けモルタルの品質の均一化と施工性の向上を計る」と述べられている。例えば、法高が 45 m 以上の法面では、プラント架設可能な作業ステージを作る必要がある。

また、近年、資源の有効利用や環境問題等が叫ばれているが、このような社会的問題に対し、吹付け枠工は、モルタル・コンクリートの圧縮強度が 14.7 N/mm² 以上であるため、法枠の断面が本工法と比較して大きくなり、梁の数も多く、資源の無駄が見受けられたり、周

表-1 従来工法と本工法の対比

	従来工法 (吹付け枠工)	本工法 (ユニラップ工法)
長距離・高揚程法面施工のフロー図	<p>高さ 45 m 以下 高さ 45 m 以上</p> <p>法枠組立 → 吹付け → 仮設足場組立 → 材料引上索道敷設 → プラント移動 → 吹付け → 完了</p>	<p>法枠組立 → プラント設置 → 打設 → 完了</p>
機械配置図	<p>コンプレッサ 吹付け機</p> <p>作業ステージ</p> <p>作業ステージ</p>	<p>コンプレッサ</p> <p>全自動プラント</p> <p>高揚程圧送ポンプ</p>
細骨材の表面水率測定	チャップマンフラスコ法による計測	赤外線水分計による自動計測
プラント	手動式	計量、練混ぜ、排出の一連の工程が自動。
現場での材料製造に要する人員	3~4名	1~2名
輸送ホース	1・3/4 B または 2 B のデリバリーホース	4 B~3 B の耐圧鋼管を用い、施工箇所にてテーパ管を用いて 2.5 B 耐圧摩擦低減ホースを使用。さらにエア投入管からノズルまでは摩擦低減型の 1・3/4~2 B デリバリーホース
材料の圧送・打設方法	エアで搬送し、そのエア力で材料を吹付ける。	高揚程圧送ポンプで圧送し、ノズルの先端手前 10~30 m の位置で圧力調整されたエアを合流させ、打設する。
輸送機械	モルタル・コンクリート吹付け機	高揚程圧送ポンプ (ブツマイスター社製 BSA 701 型ピストンポンプ)
使用材料	セメント、骨材、混和材	セメント、骨材、高性能 AE 減水剤、混合材、RSA 剤またはレディーミクスト材料。
製造後の材料のスランプ	0~3 cm	22.5 ± 2.5 cm
打設後の材料のスランプ	0 cm	5~11 cm
輸送距離	高さ: 45 m ホース長: 100 m	直高距離: 135 m 水平換算距離: 660 m
圧縮強度	14.7 N/mm ² 以上	24 N/mm ²

環境や美観上もそぐわなくなっている。

従来工法と本工法の比較を表-1に示す。

2. 開発の趣旨

道路、ダム等の建設に伴って発生する切土法面の中で長大法面はかなり多いことから、施工中の安全性を確保し、施工後の景観に配慮した法面施工が望まれる。

本工法は、モルタル・コンクリートを小口径の高揚程圧送ポンプ（プッツマイスター社製BSA 701型ピストンポンプ）で圧送し、材料の打設時にエアを併用するため、長距離・高揚程位置への施工が可能となり、法高45m以上の法面施工においても従来工法でプラント移設のために必要とされる作業ステージが不要で、施工の安全性と工期短縮による経済性も高められる。

また、全自動プラントを使用することによって、従来工法よりもモルタル・コンクリート製造の省力化を図るとともに、ばらつきの少ない高品質な圧送材料が製造されるため、法枠断面を小さくすることができ、景観に配慮した法面保護工が可能である。

3. 開発目標

開発目標は、次のとおりである。

- ① 直高距離135m（水平換算距離では660m）の位置に材料を圧送でき、開放型型枠に打設できること。
- ② ノズルより吐出された材料のコアの圧縮強度が、材齢28日で 24 N/mm^2 を確保できること。
- ③ ポンプ圧送と特殊材料で材料分離と打設時のだれの発生を低減できること。
- ④ 計量、練混ぜ、排出の一連の工程は、全自動プラントを用いることで自動化し、省力化できること。

4. 審査証明の方法

各々の開発目標に対して、施工実績データおよび現地事前試験結果、現地立会確認試験結果より、表-2に示すとおり本技術の効果を確認することとした。

5. 審査証明結果

前記の開発の趣旨、開発目標に照らして審査した結果は、以下のとおりであった。

- ① 直高距離135m（水平換算距離では660m）の位置に圧送でき、開放型枠に打設できることが認められた。
- ② ノズルから吐出された材料のコアの圧縮強度が、材齢28日で 24 N/mm^2 を確保できることが認められた。
- ③ ポンプ圧送と特殊材料で材料分離と打設時のだれ

表-2 開発目標と確認方法

開発目標	開発目標達成の確認方法
① 直高距離135m（水平換算距離では660m）の位置に圧送でき、開放型枠に打設できること。	① 既存の実施工データによって判定する。また、現地事前試験と現地立会確認試験で実際に水平換算距離で660mを圧送後、開放型枠に打設して確認する。
② ノズルから吐出された材料のコアの圧縮強度が、材齢28日で 24 N/mm^2 を確保できること。	② 既存の実施工データによって、ノズルから吐出された材料のコアの圧縮強度が、材齢28日で 24 N/mm^2 を確保できることを確認する。
③ ポンプ圧送と特殊材料で材料分離と打設時のだれの発生を低減できること。	③ 圧送前と圧送後の材料物性に大きなばらつきと、材料分離がなく、打設時のだれの発生が低減できることを既存データ、現地事前試験および現地立会確認試験で確認する。
④ 計量、練混ぜ、排出の一連の工程は、全自動プラントを用いることで自動化し、省力化できること。	④ 計量、練混ぜ、排出の一連の工程が全自動で行われること、計量値が計量誤差範囲内に収まっていること、および製造される材料の物性が安定していることを既存のデータ、現地事前試験および現地立会確認試験で確認する。

の発生を低減できることが認められた。

- ④ 計量、練混ぜ、排出の一連の工程は、全自動プラントを用いることで自動化し、省力化できることが認められた。

6. 審査証明の前提

- ① 本工法を構成する各機器・プラントは、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。
- ② 本工法で用いるモルタル・コンクリートは、ユニラップ工法施工マニュアルに準拠し、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。

7. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨および開発目標に対して、提出された施工実績データおよび現地事前試験結果、現地立会確認試験結果をまとめて確認した範囲とする。

8. 留意事項および付言

- ① 全自動プラントを使用しない場合は、レディーミクスト材料で代替することも可能である。ただし、レディーミクスト材料を使用する場合には、ユニラップ工法施工マニュアルに準拠すること。
- ② 急傾斜地の根固め工や擁壁工では、本工法は簡易な金網型枠が使用できる。
- ③ 軟練り材料を用いる本工法は、のり面の凹部からの材料流出を防ぐため凹凸対応開放型枠を使用する。ただし、不陸の状況によっては補助金網で補強する。

部 会 報 告

志賀原子力発電所 2号機増設工事

機械部会トンネル機械技術委員会

平成 12 年 11 月 16 日(木), (社)日本建設機械化協会のトンネル機械技術委員会の委員 27 名が参加して志賀原子力発電所 2 号機増設工事の放水路工事・取水路工事を見学した。

1. はじめに

北陸電力は、電力需要の安定供給、供給コストの低減を目指し、志賀原子力発電所 2 号機の建設を、工事安全の確保、環境保全および品質確保に配慮し 1 号機（出力 54 万 kW, BWR）の北側に隣接して進めている。発電所のレイアウト上の特徴として、海域施設は、自然地形を極力残置し、海岸地形の改変を最小とした。さらに海流を阻害しないように、防波堤を一字堤物場の出島方式、取・放水路を海底トンネルとしており敷地造成は多段式造成とし、樹木伐採範囲を最小限に留めるように努めている。また、建屋等は周辺環境とマッチした色調とし、発電所全体として通産省からグッドデザイン賞を頂いている。

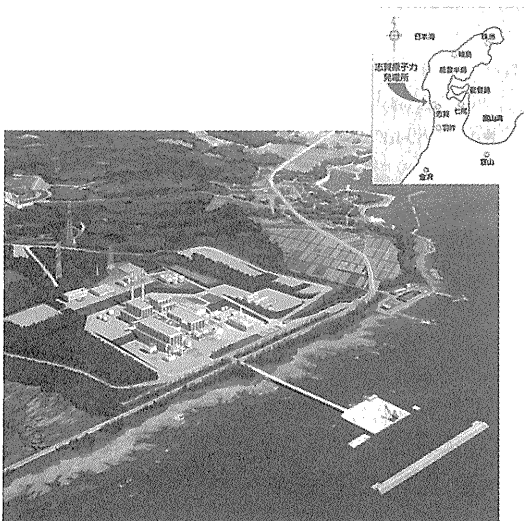
2 号機建設の特徴として、基礎掘削は 1 号機への振動の影響に配慮し大型ブルドーザによる機械掘削方式を採

用し、また放水路の施工は、岩盤対応の泥水加圧式シールド工法を採用しコスト低減と工期短縮に努めるなど機械化施工が随所に見られる。

さらに工事に伴い発生する建設廃棄物の有効利用を積極的に進めており、工事から発生する濁水処理や資機材の運搬など施工時の環境保全にも細心の注意を払い工事を進めている。

2. 発電所工事関係

- ① 2 号機発電所の型式は沸騰水型軽水炉（改良型）、出力 135.8 万 kW で、運転開始予定は平成 18 年 3 月。
- ② 発電所の建屋・機器据付け工事には、超大型クレーンを使用して原子炉压力容器（約 800 t）、原子炉格納容器内張りライナ（約 660 t）、トップスラブ（約 500 t）などを地上で大ブロック化して据付けける計画をしている。使用するクレーンは、世界に 3 台しかない超大型クローラクレーン、930 t×45 m（米国 Lampson 社製）が使われ、現在 500 t で荷重試験中であった。
- ③ 2 号発電所建設工事の全コンクリート打設量は、43 万 m³ で、その内建築が約 30 万 m³、土木が約 10 万 m³ 使われる。また、パッチャプラントは公称 240 m³/h の能力を持ち日最大打設量は 3,000 m³ である。コンクリート製造には厳格な品質管理を行っている。
- ④ 現場内からの工事中排水は、2 万 m³ の沈殿池、500 t/h のシクナを用いて脱水しその固形分はセメントを混入し粒状化して処理を行っている。また、同様に泥水シールド施工時の余剰泥水も、SVP（Super vacuum pressing）によりセメントを混入して脱水固化処理を行っている。
- ⑤ 伐採した樹木は、用材・チップ材として売却し、



図一 発電所完成構想図

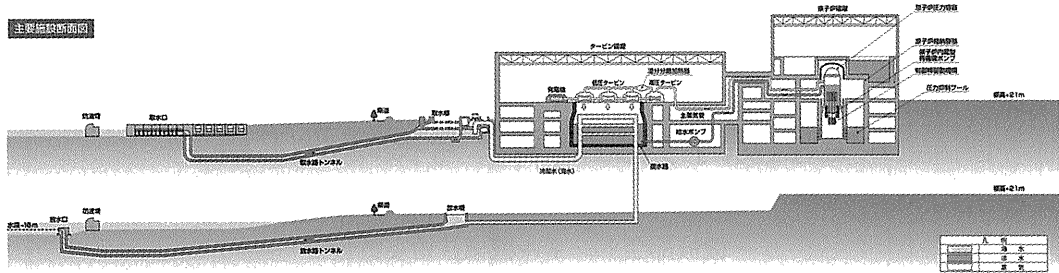


図-2 主要施設断面図

枝・葉・根は破碎してマルチング材等に活用し、コンクリート廃材も破碎し再生砕石として道路路盤材等に活用している。

3. 放水路工区

(1) トンネル工事

泥水加圧式シールド工法，掘削延長 706 m，掘削外径 $\phi 7.79$ m，仕上がり内径 $\phi 6.8$ m，縦断勾配下り 8%，二次覆工なし，地質（安山岩，凝灰角礫岩， $15 \sim 150 \text{ N/mm}^2$ ）

(2) セグメント

RCセグメント（外径 $\phi 7.5 \text{ m} \times$ 幅 $1.2 \text{ m} \times$ 厚さ 0.35 m ）で継手にコックとクイックジョイントを用いたボルトレスセグメントを採用している。

(3) シールド仕様

岩盤対応型泥水シールド機 $\phi 7.7 \text{ m}$ で面板にディスクカッター 19 インチ $\times 62$ 個を配置し，総推力 $64,680 \text{ kN}$ （ジャッキ： $294 \text{ kN} \times 22$ 本），カッター総力 $1,500 \text{ kW}$ （電動機 $150 \text{ kW} \times 10$ 台），カッタートル $5,717 \text{ kN} \cdot \text{m}$ （最大）

(4) セグメント組立て

半自動セグメント供給装置，半自動セグメント組立装置を採用し目違もなくきれいに組立てられていた。

(5) 資材運搬

トンネル勾配が 8% と大きいのでピンラック方式の 12 t サーボロコを採用していた。

(6) ディスクカッター摩耗量

シールド機のディスクカッターの摩耗については，泥水中での切削になり大気中切削に比べ摩耗は少なくなると考えられるが，全延長 706 m をカッター交換なしで施工できるであろうとのことであった（現状

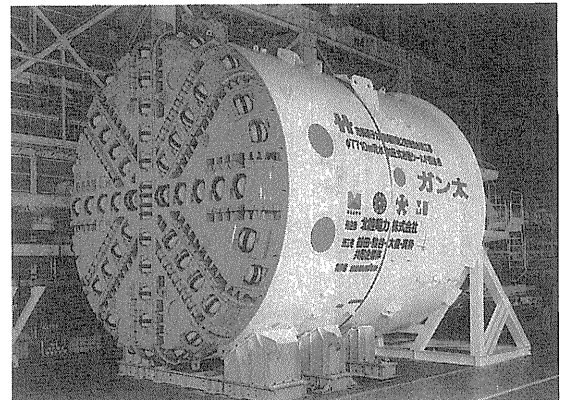


写真-1 岩盤対応型泥水加圧シールド機（愛称「ガン太」）

25 mm/min の掘進速度は確保されている）。

(7) 掘進

最大 4 Ring (105 min/Ring) $\times 2$ 方 = 8 Ring (9.6 m)/day，11 月 15 日現在の進行は 368 Ring (441.6 m) であった。

4. 取水路工区

(1) トンネル工事

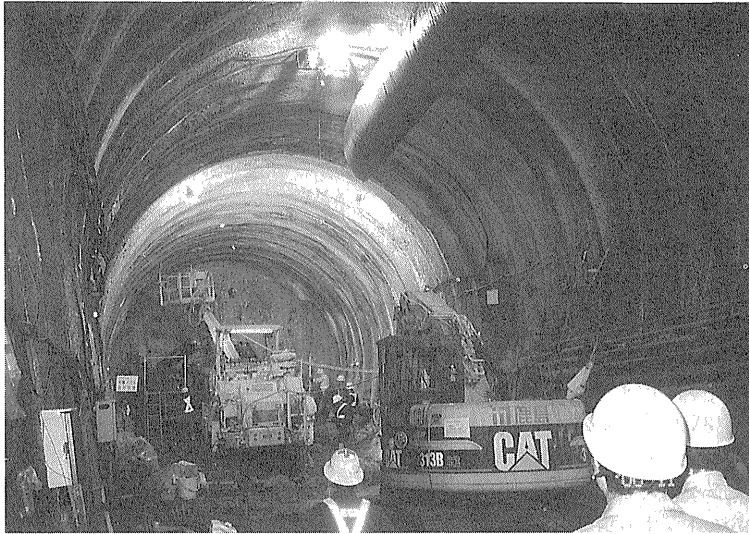
機械掘削式 NATM 工法，掘削延長 356 m，掘削断面約 60 m^2 ，縦断勾配 15%，覆工巻厚 70 cm。

(2) 掘削方法

海底下のトンネル掘削になるため，掘削に先行し切羽から止水グラウトを 55 m 行い，その後，ブレイカでトンネルを 45 m 掘削し，支保工や吹付けを行う機械掘削式 NATM 工法で施工している。止水方法は長孔削孔（HD 150 ドリフタ，3 m の継ぎノミ方式）を行い，青函トンネルで採用された止水注入（薬液 LW）技術を使って施工している。

(3) トンネル施工機械

15% の斜坑トンネルが 226m あるため，ずり運搬



写真—2 取水路トンネル削孔状況

機械は大半にクローラタイプを採用している。掘削は振動を抑制し岩盤のゆるみを極力少なくするため油圧ブレーカ（3 t級）を用いているが岩強度が15~150 N/mm²と範囲が広く、チゼルの消耗が大きい。

(4) ずり搬出

狭い坑内での方向転換が必要となるので、360°全回転できる11 tクローラダンプを使い、立坑下の8 m³ ホッパまで運搬して、15 t スキップ設備で地上に搬出している。

(5) 湧水

作業立坑掘削時は、700 L/minの湧水があったが現在は少ない。取水路トンネルの水平坑口天端 ELは、海水位より低くなっているため浸透水は海水（塩分濃度は濾過されて1/2程度）であった。したがって、トンネル内で使用している機械は海水による腐食が進みやすい状況となっている。

(6) 粉塵低減設備

ブレーカ掘削、吹付けコンクリート施工時の粉塵を切羽後方の散水設備により捕獲して粉塵粒子を低減させ坑内・坑外の環境を改善させている。

5. 見学後記

施工に当たっては、発注者・施工者ともに稼働中の発電所への影響と周辺環境への影響低減に最新技術を用いて相当気を付けていた様子が見受けられた。

今、環境問題が深刻化している中で、石油や石炭から発生するCO₂が地球温暖化をもたらす大きな原因の一つであることを考えると、太陽・水力・風力・波力・地熱などの自然エネルギー利用・開発により日本人が活動するために必要な全エネルギー（電力）を作り出せるまでは原子力発電をもっと活用する必要があると思われる。有限な化石燃料消費を少しでも抑え、代替エネルギーが確立されるまでは、現在利用できる自然エネルギーの活用や原子力発電を有効に活用し、石油や石炭への依存を減らして行くことが大切と考えられる。さらに、原子力の利用に当たっては、二重三重の安全対策が必要なことは言うまでもない。

最後に、今回の見学会に当たり詳細な説明や現場案内に貴重な時間費やして頂いた北陸電力（株）（辻井所長代理）・中川次長、前田建設工業（株）・戸畑所長、鹿島建設（株）・松村所長はじめ関係各位の皆様深く感謝致します。

（トンネル機械技術委員会委員長・菊池雄一；
トンネル機械技術委員会幹事・篠原慶二；
トンネル機械技術委員会委員・佐藤象次）

新工法紹介 調査部会

04-217	側部先行・中央揺動型 三連シールド工法	営団地下鉄 熊谷組
--------	------------------------	--------------

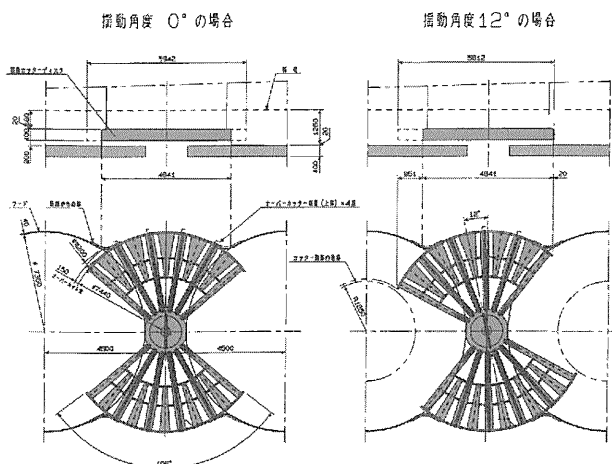
概要

本工法は、島式ホームの駅部構築及びその後の単線併設トンネルの構築を目的に開発したものである。

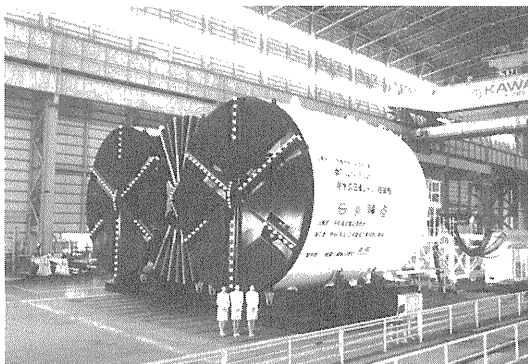
一般に、この側部先行・中央揺動方式のメリットは、今後の地下鉄建設におけるコストダウン及び環境への適応を考慮し、シールド機費の低減を図った着脱式とすることによって威力を発揮するものである。駅部シールド掘進終了後に中央揺動部を取外し、側部2台のシールド機を用いて、単線併設のトンネル構築を行うもので、側部切離しを容易に行える構造の確立を目的として開発が行われてきた。

実績のあるシールド機は、3つの同心円形状で、マシンの寸法は、掘削外径 ϕ 7,440 mm、幅16,440 mm、全長7,525 mmとなっている。

側部先行カッタの支持方式は、大断面掘削という観点から強度的にも中間支持方式を採用せざるを得ず、中央面板に関しては、回転方式とすると、側部先行シールド機の中間支持サポートと干渉してしまうため、営団地下鉄南北線白金台駅工事で採用した揺動掘削方式を採用している。なお、本揺動角度は、シールド面板が干渉しないことを前提として算出した 24° を採用している。



図一 揺動掘削イメージ図



写真一 側部先行・中央揺動型シールド機

特徴

- ① 側部先行（回転作動）、中央揺動型を採用している。
- ② 側部先行部の支持方式（中間支持）との干渉を防ぐため、揺動角度 24° となっている。
- ③ 同一チャンバ方式を採用している。
- ④ 確実な排泥を得られるよう、左右チャンバ内にそれぞれ2箇所（左右で4箇所）の噴射機能を設けている。
- ⑤ 中央揺動部センタに駆動を独立したコアカッタを配置している（特許出願中）。

用途

- ・島式ホーム及び単線併設の軌道部構築もしくは留置線部構築の側部先行・中央揺動型シールド工法

実績

- ・地下鉄11号線（半蔵門線）清澄工区土木工事（平成10年12月～平成13年12月）（但し、本工事では着脱式を有しておらず、島式ホームの停車場及び留置線部の構築）

工業所有権

- ・側部先行・中央揺動型三連シールド掘進機（特許出願中）

問合せ先

(株)熊谷組土木本部シールド技術部
〒162-8557 東京都新宿区津久戸町2-1
電話 03 (3235) 8649

新工法紹介

04-218	泥土圧シールドの自動掘進システム	錢高組
--------	------------------	-----

概要

近年、地下構造物の輻輳化や立坑用地の不足等から難条件下での施工が増加してきている。そこで、掘進の安定化を目的とし、泥土圧シールドにおける自動掘進システムの開発を行った。

泥土圧シールド工法の場合、土圧の安定を図り、地下水の噴発を防ぐことが安定掘進を得るうえで重要となる。

従来の自動化システムの多くは、計測器や専用の装置を設置することにより地盤の安定化を図るものであった。そこに、シリカシールド工法を併用し、添加材により地盤を安定化させ、フィードバック機構により掘進を安定的に持続させるシステムを開発した。

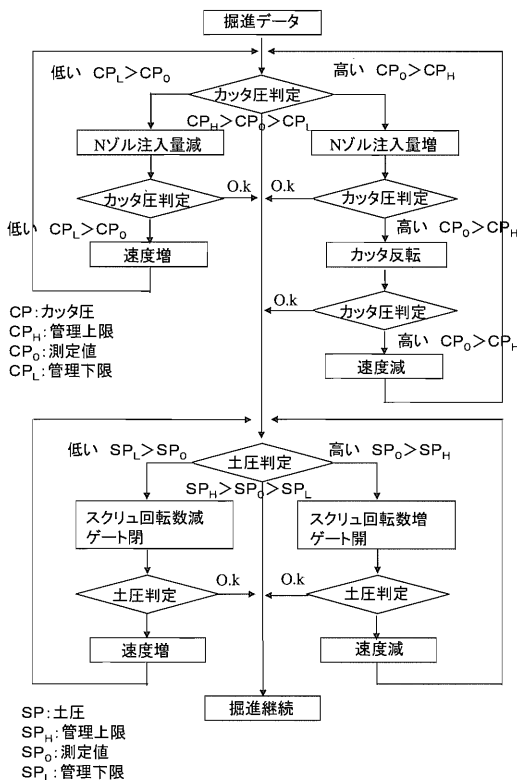


図-1 制御フロー

特徴

- ① シリカシールド工法を併用することにより地下水の噴発を防ぎ、土圧の安定を図るため、新たに計測

機器や制御装置を設置する必要がない

- ② 中央制御室により掘進を管理するため、掘進状況のリアルタイムでの把握が可能となった。
- ③ 運転操作が簡易化されたため、オペレータの熟練度に依らず、安定した品質の確保が容易となった。
- ④ 特別な計測器類は設置していないため、誤作動の恐れがない。
- ⑤ 想定していない巨礫を取込んだときなどの非常時には、自動運転中においてもマニュアル優先となっているため、マニュアル操作により確実に危険を回避する。
- ⑥ 速度一定型（土圧制御型）と速度向上型（カットトルク制御型）の2モードを有するため、掘進の安定性の向上に加え、高速化への対応も可能である。

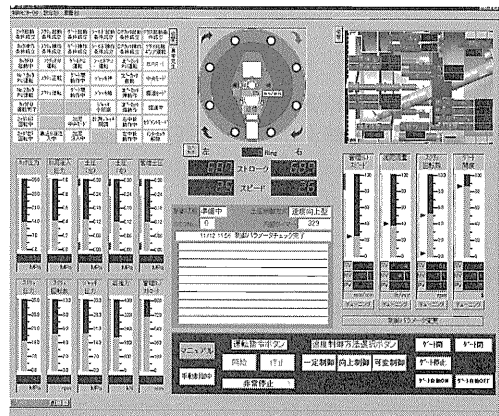


図-2 操作画面

用途

- ・泥土圧シールドにおける掘進管理

実績

- ・宇治市東宇治2号汚水幹線管渠（南山地区）建設工事（平成11年3月，平成13年3月）

関連資料

- ・シリカシールド工法技術資料

工業所有権

- ・特許出願中

問合せ先

（株）錢高組技術本部技術研究所

〒163-1011 東京都新宿区西新宿3-7-1

新宿パークタワー11F

電話 03 (5323) 3861

新工法紹介

04-219	ドリルジャンボを用いたトンネル切羽前方探査システム	三井建設
--------	---------------------------	------

概要

複雑な地山掘削における切羽前方探査は、トンネル工事の安全管理や工程管理において重要である。切羽前方探査には種々の方法があるが、ボーリングマシン等の専用機を導入する方法は調査に時間がかかり、また新たにオペレータが必要になるなど、工程や工事費に与える影響が大きい。

そこで、専用機を用いることなく、トンネル作業員の手で調査が可能で、通常の作業サイクルに組み込める簡便な調査法として、一般的な削孔機であるドリルジャンボに搭載する「トンネル切羽前方探査システム」を開発した。

特長

削孔時の作業員の感触やノミ下がり速度（削孔速度）から地山状況を判断する手法は「探り削孔」と呼ばれ、トンネル掘削においてしばしば採用されてきた。当探査法の特徴はジャンボに搭載したドリフタのノミ下がりや削孔時の打撃圧、フィード圧、回転圧等の圧力をセンサで計測することにより「探り削孔」を自動化した。

ドリフタのオペレーションに際しては、自動運転を原則とし、削孔モードはドリフタ自身が保有する地山に適合する自動制御機構に任せ、その際の機械の判断を圧力センサや流量計で機械量データとして忠実に取り出すことで、地質状況の判断を行うことを大きな特徴としている。

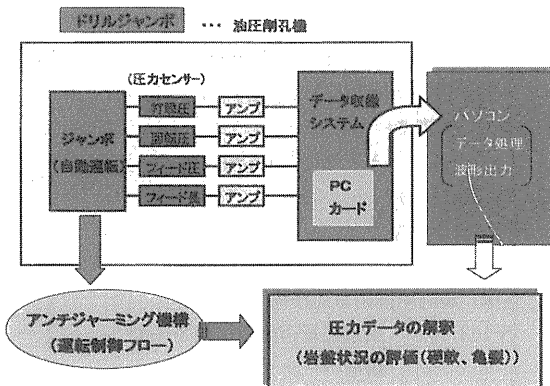


図-1 探査システムの概要

用途

- トンネル切羽の前方探査、地質（ゆるみ部、弱層等）や支保量の評価、岩判定などの地山評価

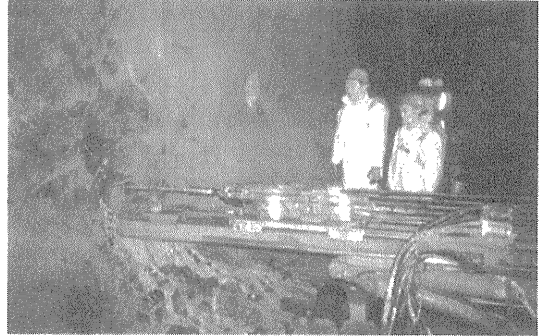


写真-1 切羽前方探査状況

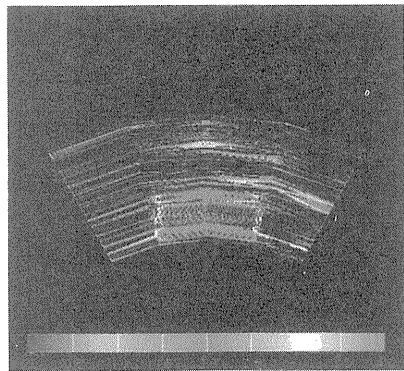


写真-2 ロックボルト削孔時の地質探査（削孔速度分布）

実績

- 椿原トンネル：沢部直下通過時の前方探査と水抜き
- 志津見トンネル：ロックボルト削孔データからボルト打設長の評価

- 依山トンネル：地山の変化に対する前方探査

参考資料

- 中野陽一、源田光司、家門秀人、山田惇人、山地宏志、板倉賢一：削孔機械量のトモグラフィックな可視化とこれに基づくトンネル切羽前方地質構造の推定、トンネル切羽前方探査に関するシンポジウム・講演会、土木学会関西支部、平成12年5月

問合せ先

三井建設（株）技術研究所研究開発第一部
〒270-0132 千葉県流山市駒木 518-1
電話 0471 (40) 5201

04-220	MS 先受け工法 (Multi-stage forepiling method)	奥村組
--------	---	-----

▶概要

本工法は、切羽崩落の危険性のある地山等において、鋼管の軸方向剛性と注入材による改良効果により地山耐荷力を増強することで、切羽前方の地山を補強する新しいフォアパイリング工法である。切羽前方のトンネル外周に小口径中尺鋼管 ($L=5.5\text{ m}$, $\phi 76.3\text{ mm}$, $t=4.2\text{ mm}$) を多層に配置して上向きに $20\sim 25^\circ$ の角度で打設し、その後、打設した鋼管を利用してトンネル周辺地山を注入材で改良し、鋼管後端部を吹付けコンクリートと鋼製支保工に一体化させる (図-1 参照)。

MS 先受け鋼管打設システムは、地山中に硬質の転石等が存在する場合の削孔を想定して、稲田花崗岩 (一軸圧縮強度 $S_c=160\text{ MPa}$) にて削孔試験を実施し、その性能を実証している。

▶特長

- ① 鋼管径が小さい ($\phi 76.3\text{ mm}$) ので、施工効率が向上し、削孔タイムの短縮や資材の軽量化が図れる。
- ② 市販の鋼管を使用するので、材料費の低減が図れる。
- ③ 従来型工法に比べ地山の改良厚さが約2倍で、広範囲に改良できることから、切羽・トンネルの安定性が向上する。
- ④ 局所的な地山弱層部の補強にも容易に適用できる。
- ⑤ トンネル掘削断面の拡幅が不要であり、安定したトンネル施工と拡幅不要による低コスト化が図れる。
- ⑥ 通常の施工機械と作業員で施工可能である。
- ⑦ 従来型工法に比べ、20%程度のコストダウンが図

表-1 MS 先受け工法と従来型先受け工法の比較

項目	MS 先受け工法	従来型 注入式鋼管先受け工法
先受け機構	鋼管の軸剛性による変位抑制	鋼管の曲げ剛性による荷重支持
鋼管径	76.3 mm (小口径)	114.3 mm (大口径)
鋼管長	5.5 m (中尺)	12.5 m (長尺)
打設角度	$20\sim 25^\circ$	$4\sim 5^\circ$
トンネル断面の拡幅	不要	一般に必要
地山状態変化への対応性	打設ピッチの変更が容易で対応しやすい (設計の自由度大)	長尺のため対応しにくい
鋼管材料	安価 (一般市販品の加工)	高価 (特注品)
せん孔ビット	安価 (一般市販品の加工)	高価 (特注品)
コスト比率 (概算)	0.8 程度	1.0

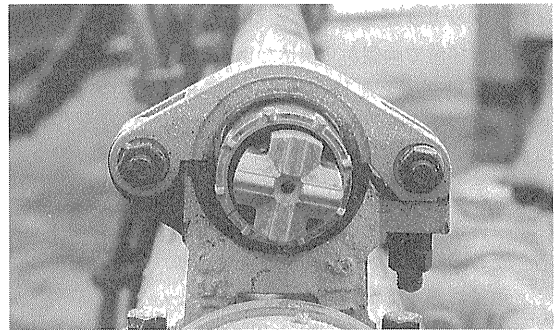


写真-1 鋼管先端部 (インナービットとアウタービット)

れる。

▶実績

- ・山形県内の道路トンネル、施工延長 $L=28.0\text{ m}$ (15 シフト)、2000年6月~7月

▶用途

- ・脆弱地質区間の切羽安定化対策
- ・低土被り区間のトンネル安定化対策
- ・変位量大きい場合の地山変位抑制対策
- ・近くに既設トンネルや上部に構造物などがある場合の近接構造物対策
- ・トンネル支持層が軟弱である場合の脚部沈下対策
- ・切羽内の局所的な弱層部対策

▶問合せ先

(株)奥村組技術本部技術開発部・中村

〒108-8381 東京都港区芝 5-6-1
電話 03 (5427) 8478

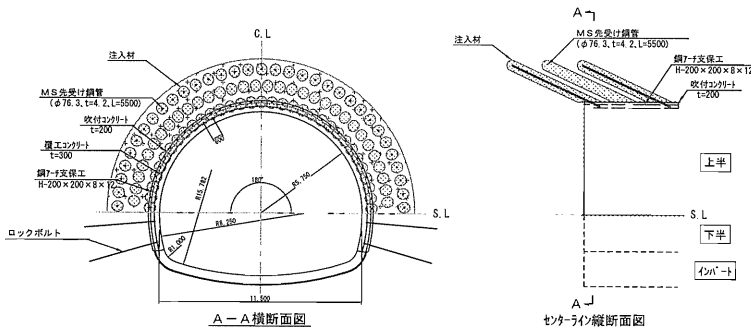


図-1 MS 先受け工法施工パターン図 (天端 180° 区間、周方向ピッチ 600, 軸方向ピッチ 2,000)

新工法紹介

04-221	急勾配搬送システム	大豊建設
--------	-----------	------

▶概要

近年、地下空間の有効利用を図るため、トンネル構築における急勾配区間を含むシールド工事が増えている。しかし、従来の機関車と軌条を用いる搬送方式は5%以上の勾配に使用することはできない。

急勾配搬送システムは5%以上の勾配に適応できる掘削土や資材の搬送方式として開発された。

急勾配走行の駆動原理は、ゴム製ソリッド型の駆動タイヤを、フリクションパネルを設けたH型鋼のウェブに押付け装置で両側から挟込むように押付け、回転力を加えて駆動タイヤとH型鋼レールの間に牽引力を発生させるものである。

▶特徴

① 大きな牽引力

従来の機関車とは異なる方法で牽引力を発生するため、機関車の自重の影響を受けず、勾配と被牽引重量にあった牽引力を設定することができる。施工実績の中での最大勾配は12%であり、この時の最大被牽引重量は16.5tであった。

② 高い安全性

機関車は、インバータ制御方式によりスムーズな制動および速度制御が可能である。

表-1 急勾配機関車「じょくらいまー3500」の主な仕様

車体寸法	L 4,150×W 1,100×H 1,220 mm		
重量	5,700 kg	レールゲージ	610 mm
動力	400 V, 22 kW	最小曲線半径	15 m
牽引力	33 kN (3,500 kgf)		

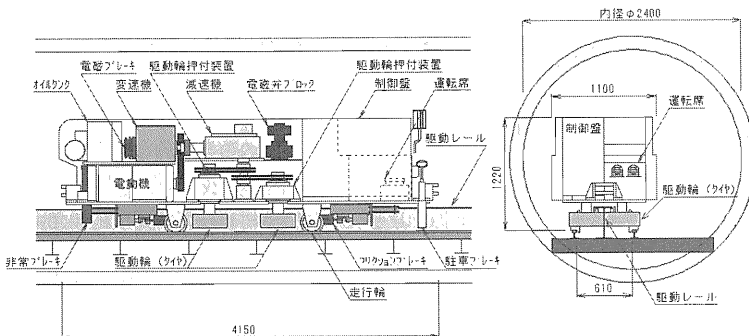


図-1 急勾配機関車「じょくらいまー3500」構造図



図-2 「じょくらいまー3500」による急勾配搬送状況（勾配12%）

ブレーキは、常用・非常用・駐車用として5種類を採用し、安全性を高めている。

③ 経済的なシステム

駆動装置の切替えにより、平坦地から急勾配まで1台で資機材を運搬することが可能である。

急勾配走行用の駆動レールは、市販のH型鋼レールにフリクションパネルを装着したものであり、経済性に優れている。

▶用途

- ・急勾配シールド工事での資機材・掘削土搬送

▶実績

- ・NTT大阪NWC～豊崎常業所間光ケーブル方式工事；φ3,680 mm, L=1,148 m, 急勾配区間7%, 119 m
- ・京都市水道局 山ノ内高区送水管敷設（その3）及び山ノ内系宇多野幹線配水管敷設（その6）工事；φ3,480 mm, L=326 m, 急勾配区間12%, 136 m

▶参考資料

- ・日本建設機械化協会建設協会と施工法シンポジウム 論文集（平成7年度および12年度）
- ・土木学会第51回年次学術講演 概要集
- ▶工業所有権
 - ・電気機関車（特許番号 2791717）
 - ・電気機関車（特許番号 2845304）

▶問合せ先

大豊建設(株)技術本部技術開発部
〒104-8289 東京都中央区新川

1-24-4

電話 03 (3297) 7011

新機種紹介 調査部会

▶ (02) 掘削機械

00-(02)-33	コマツ 油圧ショベル(後方超小旋回型) PC 158 US-2	'00.11 発売 新機種
------------	---------------------------------------	------------------

狭所作業性と多様な作業への対応性を考慮した新機種である。下部走行体には20tクラスの足回り部品を採用し、耐久性と大きな最低地上高を確保した。同様に大型走行モータを使用しているので大きなけん引力を発揮し、悪路、傾斜地での走破性を実現した。さらに、高出力エンジンと強化アームの装備により、大きなアーム・バケット掘削力を可能にして生産性の向上を図った。増量ウェイトの装着、ロングアーム(オプション)の使用などにより、より安定した各種作業が可能である。国土交通省の排出ガス対策、騒音規制などに対応するほか、エネ革税制の適用も受けられる。

表—1 PC 158 US-2の主な仕様

標準バケット容量	0.5(0.55)m ³
運転質量	16t
定格出力	74(100)/2,300kW(PS)/min ⁻¹
最大掘削深さ×同半径	5.4×8.3m
最大掘削高さ	9.4m
最大掘削力(バケット)	103.3kN
作業機最小旋回半径/後端旋回半径	1.98/1.48(1.595)m
走行速度 高速/低速	4.2/2.7km/h
登坂能力	35度
接地圧	46.1kPa
全長×全幅×全高	7.345×2.49×2.895m
価格	21百万円

(注) 増量ウェイト時の仕様値を〔 〕書きで示す。



写真—1 コマツ「アバンセNRO」PC 158 US-2油圧ショベル(後方超小旋回型)

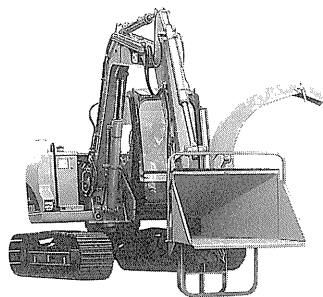
00-(02)-34	新キャタピラー三菱 油圧ショベル(木材チップ仕様) CAT 307 C	'00.11 発売 応用製品
------------	---	-------------------

7tクラスの油圧ショベルCAT 307 C標準機に木材破砕装置を取付けて、移動容易な現場破砕機としたものである。装置の動力源は、油圧ショベル本体のアタッチメント用の油圧配管に接続することで得られる。装置は、投入テーブル、カッタ部へ木材を送るオートフィーダ、カッタディスク部、チップの排出シュートなどからなる。木材は、テーブルに投入するだけでオートフィーダにより送り込まれチップ化される。

表—2 CAT 307 C用木材破砕装置の主な仕様

最大処理径	φ120mm
カッタディスク直径×厚さ	φ620×32mm
カッタディスク回転速度	2,000rpm
投入テーブル長×幅×高さ	0.91×1.0×0.95m
送りローラ速度	0~20m/min
排出シュート高さ	2.42m
排出シュート旋回角度	120度
装置質量	0.72t
全長×全幅×全高	1.85×1.19×2.31m
価格	16,348百万円

(注) CAT 307 C 本体仕様は、「建設の機械化」, [10] No. 608 (2000) 新機種紹介に掲載。



写真—2 CAT 307 C「REGA」油圧ショベル(木材チップ仕様)

01-(02)-02	コマツ 油圧ショベル PC 600-6E0/ PC 650-6E0	'01.01 発売 モデルチェンジ
------------	---	----------------------

一般土木用と碎石用の2仕様を明確に分けた2機種について、生産性、信頼性、耐久性などの向上と環境保全を考慮してモデルチェンジしたものである。EPA(米国環境保護局)ならびに国土交通省の排出ガス対策第2次規制をクリアした高圧電子制御噴射システム採用の高出力エンジンを搭載しており、大容量バケットと強力な掘

新機種紹介

削力で10~32 tダンプトラックへの積込み作業を容易にしている。外気導入型大容量エアコンディショナ搭載のキャブ内密閉度向上とラジェータダクトへの吸音ブレードの採用で、オペレータ耳元および周囲騒音の低減を図った。振動や雨水による電気配線コネクタ部分の弛みや接続不良を防ぐ「DT（ドイツ）コネクタ」、水・ごみの侵入を防ぐ「防水カバー」、ショートによる電気火災を防ぐ「サーキットブレーカ」などの使用により信頼性を向上し、新型オイルフィルタの採用によりエンジンオイルやフィルタの交換時間を250 hから500 hに延長した。砕石仕様のPC 650については、耐摩耗性をアップしたコーナツース専用アダプタ装着の強化型バケットやOPG（Operator Protective Guard）トップガード付きキャブを標準装備している。

表-3 PC 600-6E0/PC 650-6E0の主な仕様

	PC 600-6E0 (土木仕様)	PC 650-6E0 (砕石仕様)
標準バケット容量 (m ³)	2.7	2.8
機械質量 (t)	56.6(57.6)	58.2(59.3)
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	287(390)/1,800	287(390)/1,800
最大掘削深さ×同半径 (m)	8.49×13.02	8.165×12.615
最大掘削高さ (m)	11.88	11.475
最大掘削力 (バケット) (kN)	294(アップ時317)	294(アップ時317)
走行速度 高速/低速 (km/h)	4.9/3.0	4.9/3.0
登坂能力 (度)	35	35
接地圧 (kPa)	99(94)	102(96)
全長×全幅(作業時/輸送時) ×全高 (m)	12.81×(3.9/3.195) ×4.3	12.44×(3.9/3.195) ×4.28
価 格 (百万円)	69	72

(注) LC仕様値を〔 〕書きで示す。



写真-3 コマツ「パワーアバンセ」PC 650-6E0 油圧ショベル

▶ (05) クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ

00-(05)-18	住友建機 クローラクレーン SC 400 ₋₂	'00.11 発売 モデルチェンジ
------------	---------------------------------------	----------------------

土木工事、建築工事に使用されるクローラクレーンについて、環境保全、多様な作業への対応、安全性などを考慮してモデルチェンジしたものである。走行モータはシューの内部に配置し、駆動力を37%アップして悪路における走行性、ステアリング性を向上した。アームチェアコントロール方式の採用と視界の向上によりレバー操作を楽にした。通常のブーム巻過ぎ防止装置とは別に、解除できない第二の巻過ぎ防止装置をバックストップに設けて二重の安全を確保した。また、運転席入口にゲートロックレバーを設置し、離席時に後方へ起こすと全ての動作を停止し、操作レバー戻し忘れによる事故防止を図った。ブーム、ウェイトを外した本体重量を28.1 tとして輸送を容易にした。国土交通省の排出ガス対策、騒音規制にも対応して環境に配慮している。

表-4 SC 400₋₂の主な仕様

最大吊り上げ能力	40.0 t×3.7 m
運転質量(基本ブーム+760 mm シュー)	約41.8 t
定格出力	117(159)/2,150 kW(PS)/min ⁻¹
ブーム長さ 基本/最長	10.0/49.0 m
ブーム+ジブ最長	40.0+15.25 m
フロント・リヤドラムロープ巻上下速度	80/40/11.1/5.5 m/min
最高走行速度	3.6 km/h
登坂能力	22度
接地圧	60.3 kPa
クローラ全長×全幅	5.375×4.16 m
価 格	40.9 百万円

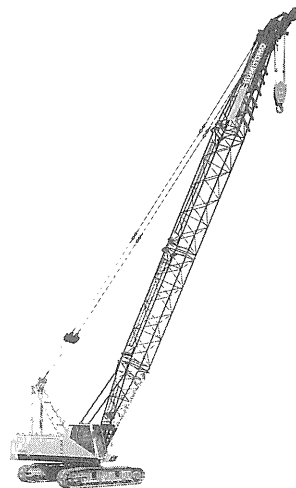


写真-4 住友建機「パークス」SC 400₋₂ クローラクレーン

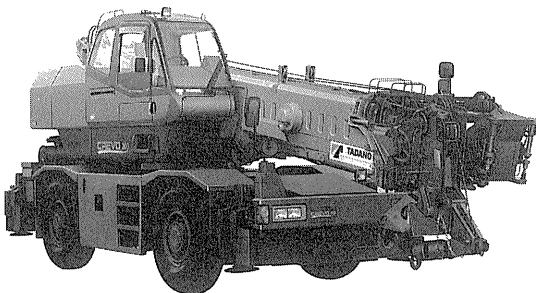
新機種紹介

00-(05)-19	タダノ ラフテレーンクレーン ①GR-300 N ②TR-250 M VII	'00.12 発売 ①新機種 ②モデルチェンジ
------------	---	-------------------------------

前方に傾斜させたスラントブームの走行姿勢で良好な視界を確保したGR-300 Nと環境適応などの改良を付加したTR-250 Mの2機種である。両機とも国土交通省の排出ガス対策、騒音規制に適應する同型のエンジンを搭載しており、燃料噴射バルブの制御には、アクセルペダルの動きを電気信号に換えて行う電子ガバナ式を採用している。駆動は2輪駆動、4輪駆動の切換え式で、ステアリングも4輪、前2輪、後2輪の切換え式である。GR-300 Nは、コンパクトさを重視した6段伸縮ブームを採用し、標準装備のパワーチルトジブの張出、格納は、広さに制約のある現場においても簡単に操作のできる新開発の上方振出し方式を採用している。TR-250 Mは、高剛性の4段ブームを採用し、X型アウトリガの最小張

表—5 GR-300 N/TR-250 M VIIの主な仕様

	GR-300 N	TR-250 M VII
最大吊り上げ能力(8本掛)(t×m)	30×3.0	25×3.5
運転質量 (t)	28.275	26.495
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	200(272)/2.700	200(272)2.700
最大地上揚程 ブーム/ジブ (m)	32.8/43.9	31.3/44.2
最大作業半径 ブーム/ジブ (m)	29.5/32.5	28.0/35.0
ブーム長さ/ジブ長さ (m)	7.7~32.0/6.5, 11.0	9.5~30.5/8.0, 13.0
アウトリガ張出幅 (m)	H型2.08~6.7	X型3.1~6.3 H型2.2~6.3
最高速度 (km/h)	49	49
登坂能力 (度)	29	29
最小回転半径 ステア4輪/2輪 (m)	5.1/8.6	5.0/8.4
タイヤサイズ(前後輪とも) (-)	385/95R25 170E	385/95R25 170E
全長×全幅×全高 (m)	9.62×2.49×3.495	11.13×2.62×3.455
価格 (百万円)	51~52	46~48



写真—5 タダノ「CREVO 300」GR-300 N ラフテレーンクレーン

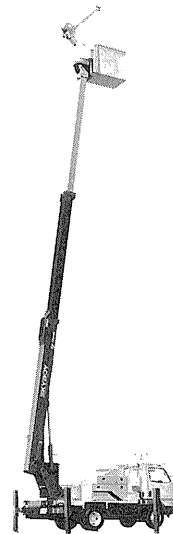
出幅3.1 mを追加設定して現場条件への対応を拡大した。

00-(05)-20	タダノ 高所作業車	AT-146 TE/ AT-147 CE	'00.12 発売 モデルチェンジ
------------	--------------	-------------------------	----------------------

配電線工事や引込み線工事に使用される高所作業車で、ブーム先端部へバケット取付けの146 TE型と、ブーム先端部~多関節アーム~バケット取付けの147 CE型についてのモデルチェンジである。バケットや先端ブームの材質に絶縁性のFRPを使用し、耐電圧性を高めて活線工事用としている。トップブームは角形に、セカンドとベースブームは六角形として、伸長時のねじ

表—6 AT-146 TE/AT-147 CEの主な仕様

	AT-146 TE	AT-147 CE
バケット積載荷重(または2名)(kg)	200	200
最大地上高/最大作業半径 (m)	14.5/11.0	14.1/10.7
バケット(内)長×幅×高(m)	1.1×0.74×0.9	1.1×0.74×0.9
バケットスイング角度 左/右 (度)	100/100	100/100
ジブ吊り上げ荷重 (t)/同揚程 (m)	0.49/16.5	0.49/16.5
ブーム長さ (m)	5.24~12.86	5.24~12.86
ブーム起伏角度 (度)	-16~80	-16~80
アウトリガ最大張出幅(H型) (m)	3.3	3.3
キャリヤ (-)	3tトラック	3tトラック
全長×全幅×全高 (m)	5.78×1.88×3.35	5.78×1.88×3.35
価格 (百万円)	11.8	15.2



写真—6 タダノ「スカイボーイ」AT-146 TE 高所作業車

新機種紹介

れやたわみを少なくした。ブーム・バケットが電線、電柱に沿って垂直・水平に移動できる制御機能を標準装備しているほか、作業終了時はスイッチ一つでブームを自動的に格納できる機能を備えている。バケット昇降60cmが可能なU仕様、油圧でジブの起伏、旋回が可能なJ仕様、油圧動力源として低騒音化を図ったバッテリー・パワーユニットを備えたB仕様、同じくエンジン・パワーユニットを備えたL仕様などの各種仕様がある。アウトリガの張出・格納を自動的にコントロールして車両を水平設置できる車体水平コントロールシステム（オプション）やブーム干渉防止装置などの安全装置も充実している。

01-(05)-01	アイチコーポレーション 高所作業車 M 06 GA ほか	'01.01 発売 輸入新機種
------------	---------------------------------	--------------------

既存設備、障害物のかわしや最適作業位置への接近が容易なブーム構造をもった高所作業車である。フランス・マニトウ社からのOEM供給を受けて、日本の構造規格に適合させた4機種である。小さな車幅と曲線を基調としたデザインの採用で、狭所通過性、旋回性を容易にしている。動力はバッテリー式で、M 09 MA, M 10 UA, M 13 UA は旋回装置を、M 06 GA, M 13 UA は作業台の首振機構を備えている。後2輪のステアリング方式で、タイヤは床面を汚さないノーマーキングソリッドタイヤを装着している。垂直伸縮ブーム構造のM 09 MA 以外は屈折ブーム式で、M 13 UA はトップブームを伸縮式としてふところ領域を大きくしている。安全装

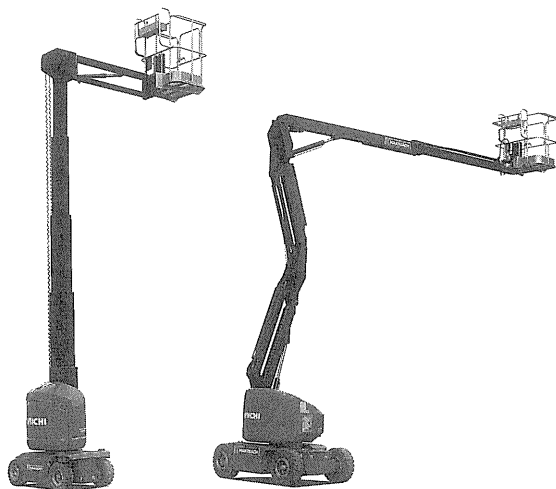


写真-7 アイチ「マックスリーチ」M09MA (左) と M13 UA (右) 高所作業車

置として車体傾斜警報装置、緊急停止装置、緊急降下装置、高速走行規制装置などを備えている。

▶ (06) 基礎工事機械

00-(06)-02	コベルコ建機 地盤改良機 M 130 E	'00.12 発売 新機種
------------	-------------------------	------------------

住宅建築地盤の改良や河川堤防補強などの工事に使用されるコンパクトな自走式機械として開発されたものである。後方超小旋回型油圧ショベル60SR(6tクラス)

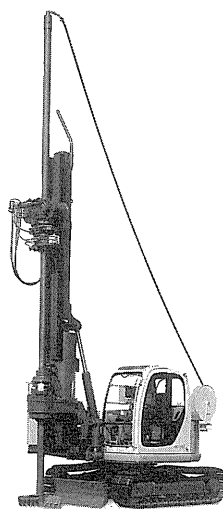


写真-8 コベルコ建機 M 130 E 地盤改良機

表-7 M 06 GA ほかの主な仕様

	M 06 GA	M 09 MA	M 10 UA	M 13 UA
最大積載荷重 (kg)	床旋回時 100	150	250	200
最大地上高 /最大作業半径 (m)	6.0/1.5	8.5/2.7	9.9/4.5	13.0×8.4
作業台(内) 幅×奥行 (m)	2.42×0.91	0.75×0.93	0.62×1.13	0.74×1.29
旋回角度 /左右首振り角度 (度)	-/90~90	350/-	360/-	350/90~90
バッテリー容量 (5時間率) (Ah)	320	270	300	450
車両質量 (t)	2.4	3.34	2.9	7.1
走行速度 /作業時走行速度 (km/h)	2.5/0.5	3.2/0.85	2.8/0.75	3.3/0.55
登坂能力 (度)	10.0	11.5	8.0	14.0
最小回転半径 (最外側) (m)	2.675	2.0	5.2	4.374
全長×全幅 ×全高(ブーム格納) (m)	2.5×0.99 ×1.99	2.72×0.99 ×1.995	4.93×1.76 ×1.95	5.44×1.5 ×1.95
価格 (百万円)	4.375	5.045	4.96	8.15

をベースマシンとし、広範囲の地層に対応できる高トルクの電動式掘削モータを備えたフロントアタッチメントを装着している。掘削・攪拌の電動モータは、リーダ下部に配置して低重心化を図り、掘削ロッドのふれの少ない安定した回転を実現した。さらに、アタッチメントの昇降には、ラック&ピニオンと昇降ダブルモータの採用により安定した動きを実現した。リーダは油圧シリンダにより自立起伏および格納が可能で、搬送時の分解が不要である。本体は国土交通省の騒音規制、排出ガス対策に対応しており、作業における機械攪拌方式は騒音、振動の発生を低くしている。

表-8 M130Eの主な仕様

最大掘削孔径	φ1.2 m
最大掘削深度(標準8mロッド)	4.8+ヘッド長 m
機械質量	13.4 t
定格出力	40.4(55)/2,100 kW(PS)/min ⁻¹
ロッド回転トルク×回転数	9.8 kN・m×40 min ⁻¹
昇降ストローク	2.84 m
電動モータ(三相, 200/220 V)	45 kW
走行速度	1.5 km/h
接地圧	59 kPa
全長×全幅×全高(作業時/輸送時)	8.696×2.32×(8.893/2.7)m
価 格	42 百万円

//全面改訂版 発刊//

大口径岩盤削孔工法の積算

——平成12年度版——

本協会は、平成5年に「大口径岩盤削孔工法の積算」を発刊して以来、版を重ね、関係技術者の中で広く利用して頂いて参りました。

このたび、当協会の「大口径岩盤削孔技術委員会」では、日進月歩のこの分野の施工技術の進歩、経済状況の変化、積算制度の改訂、SI単位への完全移行等に対処するため、全面的に検討を加え平成12年度版を取りまとめました。

ついては、本書を出版するにあたり、発注者、施工者、設計者を問わず基礎建設工事に携わる方々の適切な参考書として、本書を利用していただきますようご案内いたします。

■ B5判 約250頁

■ 定 価：会 員 5,460円(消費税込)、送料 600円

非会員 5,880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

文献調査 文献調査委員会

センサロープの無い舗装方法

How Pave with No Strings Attached

Construction Equipment
November, 28, 2000

昨秋、アイオワ州 Ida Grove の Forrest Avenue が、ゴマコ社 Gomaco のセンサロープの無い (Stringless system) 施工方法で舗装されたアメリカ最初の道路となった。

ライカ社 (Leica) は、この仕事に用いる 3 次元マシンコントロールシステムを供給し、本システムを開発したゴマコ社の共同開発者である。

現場は、延長 1,100 フィート、幅員 27 フィートの両側に縁石のある道路である。

Ida Grove のゴッドベルソンズミス建設社 (Godber-son-Smith Construction) が、施工を担当した。

ゴマコ社の 9,000 トリマーは、平坦性を制御するライカ社の 3 次元コマンドセンタを装備している。

そして、ゴマコ社の GP-2600 という 2 車線幅を舗装できる敷均し機が、逆方向に離れていき、仕事を始めた。

センサロープが設置されていないところでは、GP-2600 は敷均し機の上に装備されたプリズムを自動追尾する 2 機のトータルステーションにより誘導されるのである。



写真一 Leica 社の自動 3 次元制御システムを用いることで Gomaco 社の機械はセンサロープなしで出来形通りに舗装できる。

敷均し機の位置座標は、無線装置のモデムを経て敷均し機のネットワークコントローラと通信を行う。

そして、コントローラは、CAN ネットワークを経て敷均し機の平坦性と操行を制御し通信を行う。

3 次元コマンドセンタは、現在の位置と方向を計算するための測定を行っている。そして、前もって読みとっていた計画データと測定データを比較対照しているのである。

必要である現実のデータとの比較から、3 次元コマンドセンタは、敷均し機のための制御要素を引出し、敷均し機のような制御ループを作る CAN ネットワークにデータを送っている。

ミリメートルの精度を持つトータルステーションからの測定データは、GP-2600 がうまく舗装できるように無線のリンクを経て敷均し機のコマンドセンタに送られる。

センサロープを使用しない本制御システムを使うことで多くの利点が生じる。

まず、設計データの、適用範囲がひろがる。

そして、設計データに沿ったリアルタイムナビゲーションシステムは、CAD システムの中に直接舗装のプロセスを形作ることができる。

ゴマコ社のシステムを採用した結果、製品の品質や安全管理や作業効率が改善されたのである。

<委員：勝 敏行>

ドロップハンマは穏やかに きれいに壊す

Drop Hammer Breaks Quietly and
Cleanly Industry

Construction Equipment
December, 2000

Allmand Brothers 社の自走式 (Self-propelled) コンクリートブレイカ EZ は、機械について歩いているオペレータにとって携帯式 (hand-held) のコンクリートブレイカを扱うかのごとく、650 ポンドまたは 1,100 ポンドの落下重量を巧みに扱うことができるように造られて



写真一 Allmand Bros. 社の自走式コンクリートブレイカ EZ

落下高さ (drop-heights) を最高の 30 インチに設定したときには、EZ 650 は、8 インチの厚さのコンクリートを壊すことができると評価されている。また、EZ 1100 は、12 インチのスラブを壊すことができると評価されている。

これらの機械は、1 分間に 30 回の打撃を加えることができる。大きな力が必要のない仕事の時には、落下高さを頻りに調整することができる。公示価格は、\$13,385 および \$17,275 である。

<委員：勝 敏行>

産業界のリーダーは冷えた 市場の回復を期待する

Industry Leaders Look
beyond Cooling Markets

Construction Equipment
December, 2000

幾つかの経済指標は景気がさめていることを示している。しかし、建設協会の幹部は 2001 年は非常によい年に

なると信じている。

経済が冷えるだろうと言ういくつかの徴候はあるけれども、建設業界における繁栄は、前例のないこの 10 年間と同様続くことが期待されている。

多くのエコノミストが見るように過去 2 年間の成長がおそらく続かないと見た時、景気が冷えることはよいことでありえる。

何人か人が信じているように、もし米国が過剰に建設しているなら、引き続き膨張は悪いことでありうる。

確かなことは次のことである。全体の建設活動は今年増大すべきであるが、来年減少すべきである。そして 2001 年にはさらに減少することが期待される。公共工事は今年減少を示し、来年再び上昇するだろう。工場とオフィスの建築は今年増加するが 2001 年には再びフラットになる。そのシナリオは次のようである。

■もっとも長かった成長

GDP によって測られる国の経済は毎年増加した。成長は、1991 年 4 月に始まり (米国の歴史においてももっとも長い成長の時期)。そして 1997 年から毎年 4% の成長を上回っている。今年、最近の下降にもかかわらず、GDP は 1999 年を超えて 5.2% になることが予測されたが、多くのエコノミストは、その値は持続されないと言った。

そのレートは、NAHB (住宅行協会) によれば次の年 3.4% に下がると期待されているけれども、誰もその傾向の逆転を提案していない。

実際、49 の私的な予測からなるブルーチップ経済指標の報告では、誰も 2001 年の景気後退を予測していない。しかし、いつものように否定的な指標もある。上昇する原油価格、神経過敏なストック市場、熟練労働者の不足および負の貯蓄率を含む消費者の負債はすべて合わせるとブームが立ち消えになると言う心配に結びつく。

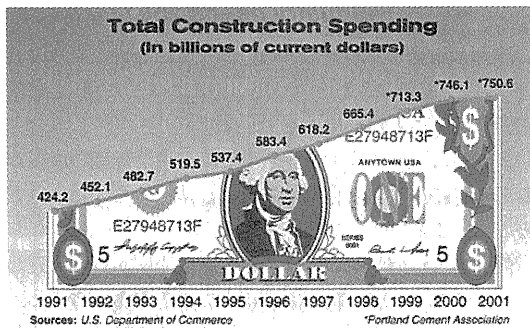
建設協会の幹部は、たとえ 2001 年に、熱気が減少してもまだほかの年の成長を予測して強気である。

■それが最初である

予想の混乱のひとつの理由は、この長い全盛時が以前は決して起こらなかったと言うことである。ポルトランドセメント協会のエコノミスト、ウィリアム・トールの指摘では、1.5 世紀前における経済成長の平均長さは、1800 年代における 27 か月から、20 世紀の後半における 62 か月に移った。今、成長は 117 か月をカウント中である。

Cahners Business Information の CMD グループによって開催されたワシントン DC における北アメリカ建設予測会議でトールは、建設活動の新記録のレベルに導

文献調査



図一 全体の建設投資 (単位: 10 億ドル)

いた新しい経済を例証した。

「全体としてのインフレ補正をした建設投資は昨年の 3.2% 上昇の後、今年 1.3% まで増加すべきである」と、トールは言う。「来年、住宅建設が弱まるので、全体の建設活動は、2002 年に 1.3% まで戻る前に 1.9% 減少することが期待される」。

「公共部門の建設は今年 0.7% まで落ち、それから来年 3.8% まで戻ることが期待される」と彼は付け加える。

「民間の非住宅建設は、今年 4.6% まで上昇し、来年そのままにとどまる」。10% 以下の事務所の空き率はその部門において成長している建設市場を示し、学校、病院および小売店舗がまだ強い。工場の建設が復活することが期待されている。

■軟着陸に向けて

デーヴィッド・サイダー (NAHB のチーフエコノミスト) は、連邦準備金は、住宅部門に比較的少ないダメージでもって本当に新しい経済を軟着陸に導く過程にあると言う。サイダーはなお言う。「住宅は今年 160 万戸から 150 万戸へ減少することが期待されているが、それは重要な落込みではないと考えている。2002 年には 160 万戸に回復するだろう」。

サイダーは、インフレを保つために高い労働性をコンピュータ技術に期待している。「この生産性は、主要な機器や最も新しい情報通信技術を提供するソフトウェアへの大きな投資に主として帰すことができる」とサイダーは言う。「実際この技術革新は、経済的重要性においては産業革命に匹敵する」。

■製造業者の利益

建設不況により、機械の製造業者は、建設産業製造業協会 (CIMA) によれば近い将来利益が減ることを予測している。CIMA の全体調査に参加した製造業者は、今

年 1999 年を超えて 2.6% の利益、2001 年には 2.3% の成長を得よう米国におけるビジネスに期待している。

「我々は、建設機械産業が成長し続けることを期待しているが、前年より低い成長率になろう」。ウィリアム・テイラー 3 世、(ルイスビルの Taylor MachineWork の社長、CIMA の会長) は言う。「需要は、公共と民間の建設の両者においてなおある。しかしながら、われわれにとって、金利が上がっている中で連邦政府の行動は経済を減速させるには不十分である」。

CIMA の調査によれば米国において 2001 年に利益が期待できるものは、軽建設機械、舗装機械、コンクリート、骨材機械および部品とアタッチメントである。土工機械とクレーンでは下落が予想される。

■高速道路工事における欠陥

高速道路建設はすべての公共工事の先導者として続くだろう。しかし今年計画より小さな増加にとどまることになるであろうと、ウィリアム・ブフナー (アメリカ道路輸送建設業協会 (ARTBA) のための経済調査の副社長) は言う。「その理由は」とブフナーは言う。「輸送部門の人員不足またはそれに見合った基金が不十分なため割り当てられた連邦基金をすべて使いきれない状態にということによる」。

「2000 年は評価されるどころまで行かない」とブフナーは言う。「道路と橋梁の建設は 1999 年の計画より 1.8% 減少するが 2001 年は全体として大変よくなる」。

ブフナーによれば、道路建設は来年約 530 億ドルまで 6% 上昇が期待される。その強い経済は、歳入が高速道路法、TEA-21 の計画を超えた時はいつでも引金となる条項の下で 2001 年の高速道路基金に 30 億ドルの追加を促した。ブフナーは「他に 13.7 億ドルの価値がある 91 の特別プロジェクトがある。大体において建設にとって大変よい年になるだろう」と付け加えた。

■望まれる熟練労働者

新しい建設への障害は産業界が直面しているたった一つの問題である。そして最悪のものではない。熟練労働者の不足については付加的な仕事を引受けることができるに関してできるようになりつつある、とデーリーは言う。「我々は技能工を見つけることはできない」。ゼネコン協会は、学校にいる若者に建設における仕事の利益に気づかせる計画を開発し実効した。それはまた労働者へのトレーニング計画を提供する国家建設教育調査基金の仕事を支持する。

<委員: 江本 平>

公 共 事 業 (その2)

前回は公共事業の10の論点を紹介したので今回はこれに対する建設省側の対応及び反論を紹介する。

1. 公共事業は必要な事業が行われていないのではないか

(1) 公共事業のシェアは固定化しているのではないか。

① 建設省所管事業を見ると、政策課題に重点投資するなど色々と工夫してきた結果、中長期的なシェアが大きく変化しています。

特に、平成11年度においては、市街地整備が5割増となっているほか、昨年水害が頻発したことを踏まえ、治水予算が伸びています。

② また、事業の中身も大きく変化しています。例えば、道路事業を例にとってみても、かつては一般道路の整備が中心でしたが、最近では広域的な連携・交流を支える高規格・地域高規格道路の整備に重点化されています。

また、電線の地中化、情報機能を備えた「スマートウェイ（知能道路）」の整備などが進められています。

都市の再開発や鉄道の高架化、モノレールの整備なども、「道路」予算の中で行われています。

(2) 建設国債と赤字国債の区分があるから、無駄な事業が行われているのではないか

① 公共事業により社会資本が整備されると、その社会資本は、子孫の世代に至るまで長期間利用できます。したがって、公共事業の財源として建設国債を発行することは、世代間の負担の公平や財政運営の健全性を確保するためにも必要なことです。

このような建設国債と赤字国債の区分は、ドイツでも従来から採用されているほか、英国でも導入されています。一般の家庭でも、住宅ローンを日常生活のための借金と混同することはないのと同じです。

② 他方、「公共事業の無駄をなくす」ということは、言うまでもなく、大変重要な課題です。例えば、建設省においては、公共事業の効率性、透明性の向上を図るため、

- ・本心に国民のニーズの高い分野への重点投資
- ・公共工事コストの縮減
- ・費用対効果分析の活用と公表による透明性の確保
- ・再評価システムの実施による不必要な事業の中止

等に取り組んでいるところです。

2. 公共事業には、経済対策としての効果はもはやないのではないか

(1) 景気対策として、公共事業により減税の方が効果が大いではないか

① 統計的には、減税は、公共事業に比べて、即効性が低く、効果が小さいなど、景気対策としての効率性が低くなっています。特に、わが国の場合、欧米諸国に比べ貯蓄率が高いため、減税による所得の増加のうち消費に回る割合は小さくなり、それだけ効果が小さくなります。

実際に、民間の研究所が行った調査によると、平成11年度の9兆円を超える減税が実施されても支出を増やす世帯は1割弱程度にとどまっています。

② また、赤字国債の発行による減税は、現世代にとっては自分が使える所得の増加をもたらすものの、後世代への負担だけを残すことになり、一方、公共投資は、所得を増やすだけでなく、社会資本ストックという資産を後世代に残すことになり、現在だけでなく私たちの子供や孫にまで安全で快適な暮らしを提供し、わが国経済社会の発展に役立つことになります。

統計

(2) 近年、公共投資の乗数効果は低下しているのではないか

- ① 公共投資が1単位増加したときGDP(国内総生産)が何単位増加するかを示す比率が「公共投資の乗数」と言われるものですが、この効果が時代とともに低下していると言われることがあります。
- ② しかし、経済企画庁経済研究所の「短期日本経済マクロ計量モデル」(平成10年10月)の研究によれば、
 - ・このような議論の大半は、設計の異なるモデルでの比較に基づいており、現実の乗数の変化を評価する点で公正さを欠き、実証的に意味をなさない
 - ・モデルの相違が乗数に与える影響を排除するため、'80年代と'90年代について同一設計のモデルでの乗数の変化について比較を行った結果、乗数に大きな変化は見られなかった

とされています。

このように見てみると、近年においては公共投資の乗数効果が低下していると断定できません。

(3) 経済対策としての公共事業の追加は、その財源である国債の大量発行が金利の上昇を招き民間投資を締め出すこと等により、その景気浮揚効果が減殺されるのではないか

- ① わが国の国民貯蓄の水準が高いため、民間投資需要が余程高くない限り、貯蓄不足の欧米諸国のように、公共事業の追加により金利を上昇させるおそれは小さいと考えられます。
- ② 特に、最近のわが国においては、財政政策の発動とともに金融政策が緩和基調で推移していることから、このような効果が発生したとは考えにくいところです。

(4) 公共事業は情報通信などに比べ生産誘発効果が低いばかりか、土木建築部門にその波及効果が偏っているのではないか

- ① 生産誘発係数とは、最終需要1単位を増加させるときに誘発される各産業の生産増加量を、中間投入物も含め単純に合計したものです。したがって、最終的な1単位を生み出すのに、多くの産業が関わったり、取引回数が多いほど大きな値となり、係数の大きさと景気浮揚効果(付加価値ベースの概念であるGDPの拡大効果)とは直接関係がありません。
- ② 加えて、一定の仮定の下に平成2年産業連関表により生産誘発係数を算出してみると、公共事業の生産誘発係数が1.982であるのに対して、情報・通信投資は1.979となっており、公共事業の方が高くなっています。
- ③ また、他部門への波及効果を見ても、公共事業は、情報・通信投資より、幅広い分野に生産誘発効果があります。

3. 公共事業は、建設業界のために行われているのではないか

- ① 公共事業の本来の目的は、現在及び将来の国民の安全で快適な暮らしやわが国経済社会の発展を支えるために必要な社会資本ストック量を増大させることにあり、建設業界のために行っているのではないことは言うまでもありません。

また、公共事業は、景気対策としてのフロー効果も大きいことから、経済政策の重要な手段となっています。特に働く場の少ない地方においては、雇用確保、地域経済の活性化のためにも、国民にとって必要な公共事業は、積極的に進める必要があります。

- ② 公共事業は建設業界のために行われているものではありませんが、健全な建設業の発展なしには、質の高い社会資本ストックを子孫に残すことはできません。そのためには、技術者もいないような建設業者が受注して、大手建設業者を下請けに使う、いわゆる「上請け」については、はっきりと排除していかなければなりません。このために、建設省においては、平成10年12月25日に、
 - ・発注者支援データベース・システムの活用
 - ・施工体制台帳の活用
 - ・現場施工体制の立入点検による確認

などからなる不良不適格業者排除対策がとりまとめられたところです。

4. 公共工事のコストは高すぎるのではないか

(1) 公共工事のコストは、内外価格差が特に大きいのではないか

- ① よく、公共工事のコストは諸外国より3割高いと言われることがあります。しかし、平成10年の公共工事を対象に建設省が新たに調査を実施したところ、土木、建築とも内外価格差はほとんど無しという結果が得られました。

このような違いは、内外価格差の換算に用いる為替レートが、平成5年当時1ドル=111円であったのが、平成10年には1ドル=131円へと円安に振れたことによる影響(約2割分縮小)によるとともに、この間の日米間の経済事業の差や我が国でのコスト縮減に向けた取組みの寄与(約1~2割分縮小)によるものと見られます。

- ② また、コスト縮減への認識、努力が不足しているという指摘を受けることがあります。公共工事のコスト縮減については、平成9年4月に策定された政府全体の「公共工事コスト縮減対策に関する行動指針」及び建設省の「公共工事コスト縮減対策に関する行動計画」に基づき、有効な諸施策を3年間で実施し、その結果により公共工事のコストは、少なくとも10%以上縮減するという目標の達成を目指し、広範な施策を推進しているところで

す。同時に、公共工事の競争条件を整備するため、一般競争入札方式の実施や氏名競争入札方式の改善、予定価格や積算内訳の事後公表などにより、入札・契約制度の改善に取り組んでいます。

(2) 民間建築物より公共建築物の方が、建築工事費が高いのではないか

- ① 民間建築物の単価は、バブル期に比べて高額な建築物が減ったため大きく下落しています。一方、公共建築物では、公共施設として必要な機能を有するものを一貫して建築しているため、単純に比較することはできません。
- ② また、統計的に見て、官民価格差が2割以上あるといった主張もありますが、これは、公共建築物では病院・診療所や学校の校舎など比較的単価の高い建築物の割合が多いのに対し、民間建築物では倉庫や工場や作業場など比較的単価の低い建築物の割合が多いなど、統計の対象となる建築物の構成が違いますから、このような単純な比較も適当ではありません。

5. 公共事業はいったん始まると、止まることはないのではないか

- ① 公共事業の効率性及びその実施過程の透明性の一層の向上を図るため、新規採択時における評価、採択後における再評価が行われています。
- ② 例えば、建設省では、新規採択時評価については、平成10年度より、原則としてすべての事業について、費用対効果を含んだ総合的な評価が実施され、評価結果、採択結果等が評価手法とともに積極的に公表されています。
- ② また、再評価については、事業採択後一定期間経過後で未着手の事業等について、すべて再評価を行い、事業の継続に当たり必要に応じその見直しを行うほか、事業の継続が適当と認められない場合には事業を休止又は中止することとしています。

この再評価に際しては、学識経験者等から構成される事業評価監視委員会が設けられ、その意見が最大限に尊重されるとともに、評価結果、対応方針等が、結論に至った経緯、再評価の根拠等とともに積極的に公にされています。

6. 公共事業は住民に近い地方公共団体が実施すべきではないか

(1) 直轄事業は肥大化しているのもっとスリムにすべきではないか

- ① 「地域づくり」・「まちづくり」は、国だけでもできませんし、地方公共団体だけでもできません。国と地方が

統 計

明確に役割分担する中で、具体的な事業に当たって必要な場合には、密接に連携・共同していくことが地域住民の幸せにつながります。

- ② 直轄事業については、従来から、全国的な見地から必要とされる基礎的又は広域的な事業に限定して、実施されてきています。例えば、直轄国道の延長は、全道路延長の約2%にすぎませんし、直轄河川の延長は、全河川延長の約9%にすぎません。
- ③ さらに、一層の透明性・効率性の向上を図るという観点から、第2次地方分権推進計画（平成11年3月）及び中央省庁等改革基本法の趣旨を踏まえ、直轄事業の基準を一層明確化することとしています。

(2) 補助制度は地方公共団体の自主性を阻害するものであり、補助金を廃止、縮減すべきではないか

- ① 補助事業については、従来からも、できる限り地方公共団体の創意と選択を活かしつつ、真に必要な事業を実施できるよう、補助選択基準の引上げ、補助制度の簡素合理化、メニュー化・統合化等制度の改善が行われてきたところです。
- ② また、第2次地方分権推進計画及び中央省庁改革基本法に基づき、平成12年度から統合補助金が設立されます。この統合補助金の仕組みは、
 - ・国は、各年度における地方公共団体ごとの配分枠を、具体の事業箇所・内容は示さず、金額等のみで定め、
 - ・地方公共団体は、その配分枠の範囲内で、具体の事業箇所・内容等を定めて、補助金を申請する、
 といった形で、国の「箇所づけ」を、実質的に、地方公共団体に委ねるものです。また、統合補助金の対象としては、
 - (i) 具体的な事業箇所・内容について、地方公共団体が主体的に定めることができる統合補助として、
 - ・二級河川に係る補助金（個別補助金の対象となるものを除く）
 - ・公営住宅等に係る補助金
 - ・公共下水道に係る補助金（大規模な事業、水質保全等に広域的影響を及ぼす事業、終末処理場又はポンプ場に係るものを除く。）
 - ・都市公園に係る補助金（防災公園、大規模公園、国家的事業関連公園を除く）
 - (ii) 一定の政策目的を実現するための複数の事業を一体的かつ主体的に実施することができる統合的な補助金として、
 - ・まちづくりに係る新たな統合補助金
 - ・住宅宅地関連公共施設等整備促進事業費補助）
 があります。

7. 再開発、渋滞対策など、都市部では必要な公共事業は行われていないのではないか

(1) 公共事業は、人口の多い大都市部よりも地方部に偏っているのではないか

- ① 公共事業は、都市部、地方部を問わず、国民が豊かさを実感できる社会の実現を目指し、それぞれの地域の社会資本の整備状況等と地域のニーズに対応して行っていく必要があります。
- ② 都市部においては、特に、既成市街地の有効利用に役立つ面的整備事業や街路事業、密集市街地対策をはじめ居住環境の整備等を進める必要があります。このため、市街地整備や住宅対策といった事業については、大都市圏に全国の半分以上の投資が重点的に行われています。
- ③ また、平成11年度予算においては、重点的に再開発を促進する政策として、
 - ・再開発事業の受け皿となる法人に対する無利子貸付の創設
 - ・再開発事業そのものに対する無利子貸付、上乘せ補助の創設
 - ・住宅・都市整備公団を廃止して、新たに都市基盤整備公団の設立が追加されました。
- ④ 他方、地方においては、例えば、下水道について、人口5万人未満の市町村の普及率が20%であるなど、整備水準が顕著に遅れている施設があり、このようなものについては、国民として当然に等しく受けるべきサービス

(ナショナルミニマム)を確保する等の観点から、地方部に重点投資が行われています。

なお、ダムのように地方部で行われる事業であっても水資源確保、洪水対策の面で、大都市圏の住民の役に立っていることも忘れてはならない大事な点です。

(2) 渋滞対策など道路整備は、都市部でしっかり行われていないのではないか

- ① 道路整備については、自動車保有台数と比べてみても、有料道路についてはより多くの投資が、一般道路・有料道路全体でもほぼ同じ割合の投資が行われています。
- ② 具体的な渋滞対策としては、環状道路・放射線道路などの整備が着実に進められています。
- ③ また、鉄道の高架化又は地下化することによって多数の踏切を一举に除去し、幹線道路を鉄道と立体交差化させる「連続立体交差事業」が推進されています。

8. ダムや堰は必要ないばかりか環境破壊の原因となり有害なのではないか

(1) 米国でダムの建設をやめているように、日本でもダムの建設は必要ないのではないか

- ① わが国においては、低平地の洪水氾濫区域に都市の大部分が存在するという水害に弱い条件を有しています。加えて、急峻な地形による急勾配な河川、梅雨や台風などの集中した降雨など、地形的・気象的に安定的な水資源の確保が難しい条件を有しています。このような治水面、利水面の困難な条件を克服するには、洪水調節、新規都市用水の開発などのダムの機能がきわめて重要です。
- ② 米国では1900年代はじめから水資源開発施設の整備を進めてきた結果、1人当たりのダム貯留量は536 m³に達しています。それでもなお、1997年時点で36ダムが建設中です。
- ③ 一方、戦後の1950年代から本格的なダム整備を実施し始めたわが国の1人当たりのダム貯留量は32 m³にすぎません。わが国ダムの総貯水容量を全部足し合わせても、約200億 m³で、米国のフーバーダムの容量(総貯水容量367億 m³)や中国の三峡ダムの容量(総貯水容量393億 m³)のおよそ半分程度にしかすぎないのです。
- ④ このような状況を見れば、環境への配慮や、住民の意見なども聴きながら、必要なダムについては計画的に整備していくことが必要です。

(2) ダムが堰の建設により環境破壊を引き起こすのではないか

- ① ダム等の建設にあたっては、事前に動植物、水質、景観等様々な観点から、徹底的な環境調査が行われ、工事中を含め環境にあたる影響を極力軽減する対策がほどこされているところです。

(3) ダム等の建設事業においては、住民の声を十分に取り入れていないのではないか

- ① ダム等の事業については、全国に設置したダム等事業審議委員会において、専門家の審議とあわせて住民の方々の公聴会が開催されるなど、様々な住民意見を採り入れる取組みが行われてきました。
- ② また、平成9年の河川法改正においては、河川整備計画の策定にあたり公聴会の開催等関係住民の意見を反映させるための措置が定められ、河川行政に住民意見を取入れる仕組みが整えられたところです。

9. 道路特定財源を見直すべきではないか

(1) 道路特定財源があるために、予算配分の硬直化が生じるばかりが無駄な事業が実施されているのではないか

- ① わが国の経済社会活動を支える高規格幹線道路から身近な生活道路の整備に至るまで、道路整備に対する国民のニーズは極めて強いものがあります。従来からの課題である、渋滞対策、交通安全対策などに加え、高度道路交通システム (ITS)、より良い環境創造のための歩行空間のバリアフリー化や電線類地中化など、新たなニーズへの対応も必要となっています。
- ② こうしたニーズに応えるためには、現在の厳しい財政状況を考えると、一般財源の負担をできるだけ軽減しつ

統 計

つ、受益者負担の考え方に基づいて自動車利用者に一定の負担を求める道路特定財源制度を設けて、所要経費の一部を賅いつつ、道路整備を行う必要があります。

(2) 道路整備だけでなく、公共交通機関の整備にも道路特定財源を使えるようにすべきではないか

① 総合的な交通体系を実現する上で、交通機関相互の連携を確保・改善することが重要です。

道路行政においては、これまでも体系的な道路ネットワークの整備・管理に加えて、空港・港湾等へのアクセス道路の整備なども積極的に行われてきたところです。

また、道路特定財源は、鉄道の高架化、新交通システム整備や、駅前広場、駐車場、バスベイ等、公共交通機関の利用促進等に役立つ様々な分野にも活用されています。

② 一方、国民のニーズを反映した効率的な交通体系の形成には、それぞれの交通機関の特性を踏まえたそれぞれの利用者の自由な選択を反映することが必要であり、各々の交通機関の施設整備については、それぞれの利用者が負担すべきものと考えられます。

このため、受益者負担の考え方に基づいて自動車利用者に負担を求めている道路整備財源を、他の交通機関へ転用することは、受益と負担の関係を崩すことになり、適切ではないと考えられます。

10. 採算が取れない高速道路の建設はやめるべきではないか

(1) 高速道路の全体計画 11,520 km を見直すべきではないか

① 高速道路 11,520 km を含む全体計画延長 14,000 km の高規格幹線道路網計画は、全国ほとんどの地域から概ね 1 時間以内が高速ネットワークに到達できること等を目指して策定されたものです。

② 現在までの高速道路の供用延長は、6,453 km (平成 10 年度末)、全体計画 11,520 km の約 56% となっており、その整備はまだ途半ばとなっています。

これは、欧米諸国との比較においても、例えば国土面積がほぼ同様なドイツと比べると、日本の整備水準はまだ半分程度です。

③ 高速道路は、その延長に比べても国内輸送の多くを担っており、物流の効率化など経済構造の改革、活力ある地域社会の形成、地域間の連携交流の促進等に欠くことのできない根幹的な施設です。

④ 高速ネットワーク整備の具体的な効果としては、例えば、輸送時間の短縮に伴う物流コストの削減、宅配便の一日配達圏の拡大、生鮮食料品の遠方産地の割合の増加、高度医療・救急医療の利用圏の拡大等があります。

(2) 全国プール制は、不採算路線の整備を促し、日本道路公団は、第 2 の国鉄になるのではないか

① 高速道路の全国プール制は、全路線が一体的な交通網として機能していることから、料金水準、徴収期間について一貫性、一体性を持たせ、事業実施期間の違いによる格差を生じさせないことが適当であるとの考え方等に立って、昭和 47 年に採用された制度です。

これにより、現在まで比較的穏やかな料金改定により借入金の円滑な償還を行いながら、高速道路ネットワークの整備を円滑に進めることができたのです。

② これから建設が進む路線は、都市部の環状道路など、用地費が高く、十分な環境対策が必要となるものや、地方部の横断道等、わが国の地形条件から橋梁・トンネルの割合が多く、建設費が高くなる一方、必ずしも多くの交通量が見込めないものなど採算的には厳しい路線が中心となります。

このため、一層の建設費・管理費のコスト縮減などに努めるとともに、今後とも、全国のプール制により先発路線からの収入をも活用しつつ、経済情勢が大きく変化しなければ基本的に料金の値上げをしないで、高速道路の着実な整備を進めていくことが重要だと考えられます。

③ また、高速道路事業の償還状況は、ネットワークの着実な整備等による交通量の増加、継続的な国費の充当、建設費・管理費のコスト縮減、近年の低金利等により順調に推移しています。このため、日本道路公団が「第 2 の国鉄」となるような状況にはありません。

以上全文を紹介したが10の論点は公共事業にたいする批判がさまざまな観点から出ていることが分かるが、昨今のマスコミに取り上げられた特定の事業等から発展して、公共事業そのものを否定する風潮が窺えることを懸念する。

これに対して、建設省では公共事業の必要性を所管事業を通して丁寧に分かりやすく説明していることは評価できよう。

公共事業の基本は国民の生活及び経済の基盤となる社会資本の整備であり、我が国土の整備であり、我が国土が自然災害を受けやすいこと、狭い国土に加え都市部に人口が集中していることによるさまざまな弊害を解消するためにも、公共事業は環境に配慮しつつ着実かつ持続的に実施すべきものとする。

行政に求められているものは、「行政の透明性」であり、そのためには正確で信頼性の高い情報提供を積極的に行い、国民の疑念を払拭して、信頼を取り戻し、円滑なる公共事業の実施を望むものである。

建設省建設経済局建設機械課監修

建設機械等損料算定表

——平成12年度版（全面改訂）——

建設省においては、「平成11年度版 建設機械等損料算定表」を全面改訂し、平成12年度の請負工事の予定価格の積算に使用する建設機械等の諸規格を全面的にSI単位に移行し、建設事務次官から全国の各地方建設局長宛に、また、建設経済局長から都道府県知事等に、平成12年4月1日以降の工事費の積算に適用するよう通知されました。

平成12年度版改訂のポイントは下記のとおりです。

- ① 基礎価格、残存率、標準使用年数等実態調査に基づき各数値とも全面的に改訂した。
- ② 近年普及が進み、公共工事等において使用される頻度が高くなった建設機械について新に損料を設定した。（例：超小旋回型及び後方超小旋回型バックホウ、自走式破砕機等）
- ③ 建設用仮設材の損料、建設機械の消耗部品の損耗費・補修費、及びウエルポイント施工機械器具損料等について改訂した。

平成12年度版主要目次

■建設省の関連通達	■建設機械の消耗部品の	基準別表
■算定表の見方・使い方	消耗費及び補修費	■無賠償与機械に係る現場
■建設機械等損料算定表	■ウエルポイント施工機	修理費率表
■ダム施工機械等損料算定表	械器具損料算定表	
■除雪機械等損料算定表	■建設用仮設材損料算定	

B5判、約520頁 平成12年4月発刊

定価 会員 4,200円（本体4,000円）送料600円（官公庁は会員価格です）

非会員 4,725円（本体4,500円）送料600円

社団法人 日本建設機械化協会

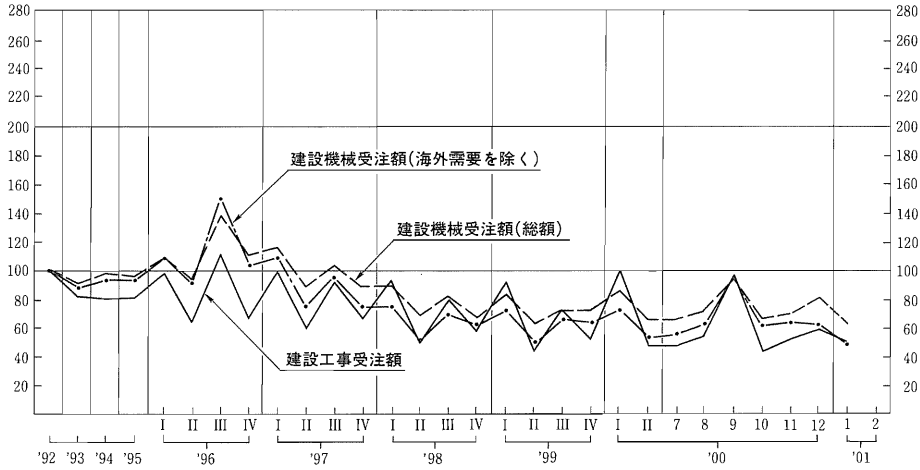
〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8（機械振興会館）

Tel.: 03(3433)1501 Fax.: 03(3432)0289

統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注動態統計調査(大手50社) (指数基準 1992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27前後) (指数基準 1992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							
1996年	203,812	121,077	21,411	99,666	65,304	5,440	11,991	129,686	74,125	216,529	205,590
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	58,619	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
2000年1月	11,380	7,943	1,323	6,620	2,947	305	185	7,670	3,709	185,899	11,676
2月	13,223	8,067	1,171	6,896	4,271	402	483	8,719	4,504	185,847	13,213
3月	35,782	23,809	2,877	20,932	10,284	711	978	22,582	13,200	201,090	20,432
4月	7,165	5,060	860	4,200	1,229	478	399	4,876	2,289	195,981	9,333
5月	9,317	5,580	1,505	4,075	2,640	472	625	6,401	2,916	194,333	11,383
6月	11,656	6,712	1,188	5,524	3,155	573	1,215	7,519	4,137	193,748	12,500
7月	9,447	6,115	1,156	4,958	3,711	500	121	6,390	3,056	190,997	12,268
8月	10,870	6,530	1,150	5,380	3,508	501	330	7,277	3,592	189,657	12,369
9月	19,412	12,903	2,151	10,751	5,023	674	813	13,141	6,270	190,038	16,446
10月	8,763	4,975	1,295	3,680	3,191	453	144	5,290	3,473	186,213	12,656
11月	10,607	6,377	1,390	4,988	3,107	516	606	6,854	3,752	183,451	13,407
12月	11,819	7,326	1,522	5,804	3,428	603	461	8,193	3,626	180,331	14,851
2001年1月	9,952	5,560	1,288	4,272	2,867	455	1,069	5,852	4,099	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	'96年	'97年	'98年	'99年	'00年	'00年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'01年 1月
総額	13,720	12,862	10,327	9,471	9,748	696	849	1,258	656	668	794	709	767	1,007	712	750	881	693
海外需要	3,931	4,456	4,171	3,486	3,586	300	339	417	284	272	312	264	277	264	232	244	739	306
海外需要を除く	9,789	8,406	6,156	5,985	6,162	396	510	841	372	396	482	445	490	743	480	506	502	387

(注1) '92年~'95年は年平均で、'96年~'00年第II四半期は四半期ごとの平均値で図示した。
 (注2) 2001年1月以降の官庁名は「建設省」→「国土交通省」、「経済企画庁」→「内閣府」

出典：建設省建設工事受注動態統計調査
 経済企画庁機械受注統計調査

●お 知 ら せ●

国総施第 38 号
平成 13 年 3 月 14 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 業 課 長

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

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

らトンネル工事に建設機械 7 機種、平成 9 年度から一般工事に建設機械 3 機種、平成 10 年度から一般工事に建設機械 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 12 年 12 月 25 日付け建設省経機発第 118 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、排出ガス対策型建設機械が追加指定され、平成 13 年 3 月 14 日付けで各地方建設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お願ひします。

排出ガス対策型エンジン認定通知表（平成 13 年 3 月）

認定 番号	申 請 者 名	エ ン ジ ン モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘 要
				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)	
383	㈱クボタ	D1503-DI-KA	高回転・高負荷	25	2,800	101	1,680	3,050	750	
			高回転・低負荷	18.4	2,800	75	1,650			
			低回転・高負荷	22.4	2,200	101	1,680			
			低回転・低負荷	16.7	2,200	75	1,650			
384	㈱クボタ	D1503-DI-T-KA	高回転・高負荷	32.4	2,800	129	1,800	3,050	750	
			高回転・低負荷	21.7	2,800	84	1,800			
			低回転・高負荷	26.8	2,000	129	1,800			
			低回転・低負荷	17.4	2,000	84	1,800			
385	㈱クボタ	V3300-DI-KA	高回転・高負荷	54.6	2,600	242	1,200	2,850	800	
			高回転・低負荷	33.1	2,600	179	1,600			
			低回転・高負荷	42.9	1,800	242	1,200			
			低回転・低負荷	33.2	1,800	179	1,600			
386	㈱小松製作所	SAA6D125E-3-A	高回転・高負荷	272	2,200	1,667	1,400	2,420	700	
			高回転・低負荷	185	2,200	1,124	1,400			
			低回転・高負荷	272	1,800	1,667	1,400			
			低回転・低負荷	181	1,800	1,124	1,400			
387	㈱小松製作所	SAA6D102E-2-B	高回転・高負荷	150	2,500	752	1,500	2,750	700	
			高回転・低負荷	87	2,500	441	1,500			
			低回転・高負荷	134	1,800	752	1,500			
			低回転・低負荷	78	1,800	441	1,500			
388	㈱小松製作所	S4D106	高回転・高負荷	92.3	2,500	411	1,500	2,725	800	
			高回転・低負荷	58.7	2,500	255	2,200			
			低回転・高負荷	64.6	1,500	411	1,500			
			低回転・低負荷	32.1	1,500	205	1,500			
389	新キャタピラー三菱㈱	3056E1T	仕様1	96	2,300	516	1,400	2,460	850	
390	新キャタピラー三菱㈱	3046-E3DT	高回転・高負荷	97.8	2,500	446	1,400	2,700	850	
			高回転・低負荷	78	2,500	353	1,400			
			低回転・高負荷	81.6	1,800	446	1,400			
			低回転・低負荷	65.5	1,800	353	1,400			
391	Perkins Engines Company Limited	1941/2300	仕様1	96	2,300	516	1,400	2,460	850	
392	㈱ミクニ	MTE410T	仕様1	58.8	1,800	361.9	1,400	1,980	750	
393	㈱ミクニ	MTE606T	仕様1	95.6	1,800	583.5	1,400	1,980	900	
394	三井造船マシナリー・サービス㈱	F3L912-0	高回転・高負荷	40.8	2,500	180	1,500	2,700	650	
			高回転・低負荷	37.3	2,500	254	1,500			
			低回転・高負荷	34	1,800	180	1,500			
			低回転・低負荷	29	1,800	154	1,500			

お知らせ

Table with columns: 認定番号, 申請者名, エンジンモデルの名称, 出力設定, 定格点 (出力, 回転数), 最大トルク点 (最大トルク, 回転数), 無負荷回転数 (最高, 最低), 摘要. Rows 395 and 396.

排出ガス対策型建設機械指定一覧表 (平成13年3月) (A:セラミックハニカム触媒付フィルタ)

Table with columns: 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, エンジン型式, 黒煙浄化装置認定番号, 型式, 形式. Extensive list of construction machinery specifications.

●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	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 型 式、形 式
アスファルト フィニッシャ	範多機械㈱	国産・クローラ型	F1430C	5.2	舗装幅 1.4~3 m	26.5	一般用	2761	77	V 2203-KB	—, —, —
アスファルト フィニッシャ	範多機械㈱	国産・クローラ型	F2045C	6.75	舗装幅 2~4.5 m	37.1	一般用	2762	227	V 3303-KA	—, —, —
アスファルト フィニッシャ	範多機械㈱	国産・ホイール型	F1430 W	5.31	舗装幅 1.4~3 m	26.5	一般用	2763	77	V 2203-KB	—, —, —
アスファルト フィニッシャ	範多機械㈱	国産・ホイール型	F2045 W	7.25	舗装幅 2~4.5 m	37.1	一般用	2764	227	V 3300-KA	—, —, —
アスファルト フィニッシャ	範多機械㈱	国産・ホイール型	F1740 WR	7.3	舗装幅 1.75~4 m	37.1	一般用	2765	227	V 3300-KA	—, —, —
アスファルト フィニッシャ	範多機械㈱	国産・ホイール型	F2045 WR	7.4	舗装幅 2~4.5 m	37.1	一般用	2766	227	V 3300-KA	—, —, —
小型 バック ホウ (ミニホウ)	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	EX20u-3	1.99	平積 0.052 m ³ , 山積 0.066 m ³	14	一般用	2767	307	3YE1	—, —, —
小型 バック ホウ (ミニホウ)	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	EX20UR-3	1.99	平積 0.052 m ³ , 山積 0.066 m ³	14	一般用	2768	307	3YE1	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX70	6.3	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	一般用	2769	334	AA-4JG1	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX70LC	6.4	平積 0.24 m ³ , 山積 0.33 m ³	40.5	一般用	2770	334	AA-4JG1	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX80LCK	7.14	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	一般用	2771	334	AA-4JG1	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX130MT	13.5	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	66	一般用	2772	345	CC-4BG1TC	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX130L	13.5	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	66	一般用	2773	345	CC-4BG1TC	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX230	23	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2774	364	CC-6BG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX230LC	23.6	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2775	364	CC-6BG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX240H	24.3	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2776	364	CC-6BG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX240LCH	24.9	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2777	364	CC-6BG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX240K	24.8	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2778	364	CC-6BG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX240LCK	25.4	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2779	364	CC-6BG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX270	27	平積 0.84 m ³ , 山積 1.1 m ³	132	一般用	2780	364	CC-6BG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX270LC	27.5	平積 0.84 m ³ , 山積 1.1 m ³	132	一般用	2781	364	CC-6BG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX330	31	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	184	一般用	2782	359	AA-6HK1X	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX330LC	31.6	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	184	一般用	2783	359	AA-6HK1X	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX350H	32.9	平積 1 m ³ , 山積 1.38 m ³	184	一般用	2784	359	AA-6HK1X	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX350LCH	33.4	平積 1 m ³ , 山積 1.38 m ³	184	一般用	2785	359	AA-6HK1X	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX350K	33.5	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	184	一般用	2786	359	AA-6HK1X	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX350LCK	34.1	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	184	一般用	2787	359	AA-6HK1X	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX370MTH	36.3	平積 1.1 m ³ , 山積 1.5 m ³	184	一般用	2788	359	AA-6HK1X	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX450	42.5	平積 1.4 m ³ , 山積 1.9 m ³	235	一般用	2789	361	AA-6WG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX450H	43.8	平積 1.4 m ³ , 山積 1.9 m ³	235	一般用	2790	361	AA-6WG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX450LC	44.8	平積 1.5 m ³ , 山積 2.1 m ³	235	一般用	2791	361	AA-6WG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX450LCH	45.8	平積 1.4 m ³ , 山積 1.9 m ³	235	一般用	2792	361	AA-6WG1T	—, —, —
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX70TN	6.3	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	トンネル用	2793	334	AA-4JG1	6, DCM08-1, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX70LCTN	6.4	平積 0.24 m ³ , 山積 0.33 m ³	40.5	トンネル用	2794	334	AA-4JG1	6, DCM08-1, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX135USTN	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	66	トンネル用	2795	345	CC-4BG1TC	6, DCM08-1, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX135USTN-Z	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	63	トンネル用	2796	345	CC-4BG1TC	6, DCM08-1, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX225USTN	23	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	トンネル用	2797	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX225USTN-Z	23	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	トンネル用	2798	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX225USLCTN	23.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	トンネル用	2799	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX225USLCTN-Z	23.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	トンネル用	2800	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX225USRTN	22	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	トンネル用	2801	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX225USRTN-Z	22	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	トンネル用	2802	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX225USRCLCTN	22.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	トンネル用	2803	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX225USRCLCTN-Z	22.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	トンネル用	2804	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A
トラクタショベル	日立建機㈱	国産・ホイール型	LX110-7	10.02	バケット山積 2 m ³	96	一般用	2805	338	BB-6BG1T	—, —, —
トラクタショベル	日立建機㈱	国産・ホイール型	LX130-7	13.7	バケット山積 2.7 m ³	129	一般用	2806	363	BB-6HK1T	—, —, —
トラクタショベル	日立建機㈱	国産・ホイール型	LX160-7	16.02	バケット山積 3.2 m ³	143	一般用	2807	363	BB-6HK1T	—, —, —
トラクタショベル	日立建機㈱	国産・ホイール型	LX190-7	19.83	バケット山積 3.5 m ³	165	一般用	2808	355	6 D 24-TLE2A	—, —, —
トラクタショベル	日立建機㈱	国産・ホイール型	LX230-7	21.24	バケット山積 4 m ³	198	一般用	2809	355	6 D 24-TLE2A	—, —, —
クローラクレーン	日立建機㈱	油圧ロープ式	CX1000-c	115	吊上能力 100 t 吊	221	一般用	2810	59	A-6RB1T	—, —, —
高所作業車 (リフト車)	日立建機㈱	—	HX140B	7.85	揚程 13.85 m	13.6	一般用	2811	28	D1105-KA	—, —, —
特装運搬車	日立建機㈱	クローラ型・油圧ダンプ式	EG30	2.43	積載重量 2.5 t	26.2	一般用	2812	325	3LD2	—, —, —
バックホウ	古河機械金属㈱	油圧式・クローラ型	FZ125US-E	12.3	平積 0.34 m ³ , 山積 0.45 m ³	59	一般用	2813	336	BB-4BG1T	—, —, —
バックホウ	古河機械金属㈱	油圧式・クローラ型	FZ135US-E	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	63	一般用	2814	345	CC-4BG1TC	—, —, —
バックホウ	古河機械金属㈱	油圧式・クローラ型	FZ225US-E	23	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	一般用	2815	358	AA-6BG1T	—, —, —

●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	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号、型式、形式
バックホウ	古河機械金属㈱	油圧式・クローラ型	FZ225 USLC-E	23.5	平積 0.58 m³, 山積 0.8 m³	103	一般用	2816	358	AA-6 BG 1 T	-, -, -
バックホウ	古河機械金属㈱	油圧式・クローラ型	FZ225 USR-E	22	平積 0.58 m³, 山積 0.8 m³	103	一般用	2817	358	AA-6 BG 1 T	-, -, -
バックホウ	古河機械金属㈱	油圧式・クローラ型	FZ225 USRLC-E	22.3	平積 0.58 m³, 山積 0.8 m³	103	一般用	2818	358	AA-6 BG 1 T	-, -, -
小型バックホウ(ミニホウ)	北越工業㈱	油圧式・クローラ型	AX20 U-3	1.50	平積 0.052 m³, 山積 0.066 m³	14	一般用	2819	307	3YE1	-, -, -
小型バックホウ(ミニホウ)	北越工業㈱	油圧式・クローラ型	AX20 UR-3	1.50	平積 0.052 m³, 山積 0.066 m³	14	一般用	2820	307	3YE1	-, -, -
空気圧縮機	北越工業㈱	可搬式・スクリーン・エンジン掛	PDSF530 S-4B1	2.96	吐出量 15 m³/min	129	一般用	2821	380	J08C-R	-, -, -
空気圧縮機	北越工業㈱	可搬式・スクリーン・エンジン掛	PDS655 S-4B1	2.96	吐出量 18.5 m³/min	129	一般用	2822	380	J08C-R	-, -, -
空気圧縮機	北越工業㈱	可搬式・スクリーン・エンジン掛	PDS655 S-5B1	2.98	吐出量 18.5 m³/min	129	一般用	2823	380	J08C-R	-, -, -

排出ガス対策型建設機械指定一覧表(機種別)(平成13年3月)

(A:セラミックハニカム触媒付きフィルタ)

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	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号、型式、形式
スファルトフィニッシャ	㈱新高鐵工所	国産・クローラ型	NF36CB	6	舗装幅 1.7~3.1 m	35.3	一般用	2758	18	A-BD30	-, -, -
スファルトフィニッシャ	㈱新高鐵工所	国産・ホイール型	NF36WB	5.93	舗装幅 1.7~3.1 m	28	一般用	2760	165	A-LE1	-, -, -
スファルトフィニッシャ	㈱新高鐵工所	国産・クローラ型	NF40C	6	舗装幅 2~4 m	35.3	一般用	2759	18	A-BD30	-, -, -
スファルトフィニッシャ	ヴィルトゲン・ジャパン㈱	全自動・輸入・クローラ型	S-1900	20.5	舗装幅 2.5~8.5 m	129	一般用	2678	269	BF6M1013E-0	-, -, -
スファルトフィニッシャ	ヴィルトゲン・ジャパン㈱	全自動・輸入・クローラ型	S-2100	21.5	舗装幅 2.5~8.5 m	160	一般	2679	369	BF6M1013EC-1	-, -, -
スファルトフィニッシャ	住商マシネックス㈱	全自動・輸入・ホイール型	TITAN273	17.9	舗装幅 2.5~7.5 m	113	一般用	2739	233	BF4M1013C-J	-, -, -
スファルトフィニッシャ	住友建機㈱	国産・クローラ型	HB30C-3	5.2	舗装幅 1.4~3 m	26.5	一般用	2740	77	V2203-KB	-, -, -
スファルトフィニッシャ	住友建機㈱	国産・ホイール型	HB30W-3	5.31	舗装幅 1.4~3 m	26.5	一般用	2741	77	V2203-KB	-, -, -
スファルトフィニッシャ	新キョクビラー三菱㈱	国産・クローラ型	MF24D	4.4	舗装幅 1.3~2.4 m	26.5	一般用	2737	208	S4Q-E1	-, -, -
スファルトフィニッシャ	範多機械㈱	国産・クローラ型	F1430C	5.2	舗装幅 1.4~3 m	26.5	一般用	2761	77	V2203-KB	-, -, -
スファルトフィニッシャ	範多機械㈱	国産・ホイール型	F1430W	5.31	舗装幅 1.4~3 m	26.5	一般用	2763	77	V2203-KB	-, -, -
スファルトフィニッシャ	範多機械㈱	国産・ホイール型	F1740WR	7.3	舗装幅 1.75~4 m	37.1	一般用	2765	227	V3300-KA	-, -, -
スファルトフィニッシャ	範多機械㈱	国産・クローラ型	F2045C	6.75	舗装幅 2~4.5 m	37.1	一般用	2762	227	V3300-KA	-, -, -
スファルトフィニッシャ	範多機械㈱	国産・ホイール型	F2045W	7.25	舗装幅 2~4.5 m	37.1	一般用	2764	227	V3300-KA	-, -, -
スファルトフィニッシャ	範多機械㈱	国産・ホイール型	F2045WR	7.4	舗装幅 2~4.5 m	37.1	一般用	2766	2766	V3300-KA	-, -, -
クローラクレーン	住友建機㈱	油圧ロープ式	SC50-1B	8	吊上能力 4.9 t 吊	41.9	一般用	2746	299	MTE402	-, -, -
クローラクレーン	日立建機㈱	油圧ロープ式	CX1000-c	115	吊上能力 100 t 吊	221	一般用	2810	59	A-6RB1T	-, -, -
クローラ式杭打機	㈱小松製作所	アースオーガ併用圧入杭打機	BA100-1	11.5	杭圧入力 156.8 kN	40.5	一般用	2716	321	4D95LE-2-A	-, -, -
コンクリートスプレッダ	川崎重工業㈱	ブレード式	CS-S-TN	5	舗装幅 3~7.5 m	33	トンネル用	2683	394	F3L912-0	6, DCM08-1, A
コンクリートスプレッダ	川崎重工業㈱	ブレード式	KS85A-TN2	10.6	舗装幅 5~8.5 m	27.2	トンネル用	2684	248	F3L912W	6, DCM08-1, A
コンクリートフィニッシャ	川崎重工業㈱	国産	KCF75A-TN	11.5	舗装幅 3~8.3 m	42	トンネル用	2685	395	F4L912-0	6, DCM08-1, A
コンクリートフィニッシャ	川崎重工業㈱	国産	KCF75A-TN2	22.55	舗装幅 5~8.5 m	55	トンネル用	2686	190	F6L912-W	6, DCM08-1, A
コンクリートレベラ	川崎重工業㈱	—	KL75H-TN	11	舗装幅 5~8.5 m	21.8	トンネル用	2688	280	F3L1011F-0	6, DCM08-1, A
コンクリートレベラ	川崎重工業㈱	—	KL85A-TN2	11.6	舗装幅 5~8.5 m	27.2	トンネル用	2689	248	F3L912W	6, DCM08-1, A
トラクタショベル	㈱小松製作所	国産・ホイール型	WA500-3E0	29.31	バケット山積 4.5 m³	235	一般用	2707	379	SA6D140E-3-A	-, -, -
トラクタショベル	ティール・シー・エム㈱	国産・ホイール型	L20-2	10.02	バケット山積 2 m³	96	一般用	2752	338	BB-6BG1T	-, -, -
トラクタショベル	ティール・シー・エム㈱	サイドダンプ式・ホイール型	L32S	20.5	バケット山積 2.1 m³	143	トンネル用	2753	363	BB-6HK1T	11, DCM24-4, A

●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	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	型 式、形 式
トラクタショベル	新キヤタピラ-三菱機	輸入・ホイール型	924Gz	9.935	バケット山積 1.9 m ³	89.6	一般用	2736	389	3056E1T	—, —, —	
トラクタショベル	新キヤタピラ-三菱機	クローラ型	933CHS	8.6	バケット山積 1 m ³	52	一般用	2734	96	3046-E1D	—, —, —	
トラクタショベル	新キヤタピラ-三菱機	湿地・クローラ型	933CHS	9.1	バケット山積 1 m ³	52	一般用	2735	96	3046-E1D	—, —, —	
トラクタショベル	川崎重工機	国産・ホイール型	M8-TN2	15	バケット山積 2.8 m ³	102.2	トンネル用	2687	191	F6L413FW	7, DCM08-2, A	
トラクタショベル	日立建機機	国産・ホイール型	LX110-7	10.02	バケット山積 2 m ³	96	一般用	2805	338	BB-6BG1T	—, —, —	
トラクタショベル	日立建機機	国産・ホイール型	LX130-7	13.7	バケット山積 2.7 m ³	129	一般用	2806	363	BB-6HK1T	—, —, —	
トラクタショベル	日立建機機	国産・ホイール型	LX160-7	16.02	バケット山積 3.2 m ³	143	一般用	2807	363	BB-6HK1T	—, —, —	
トラクタショベル	日立建機機	国産・ホイール型	LX190-7	19.83	バケット山積 3.5 m ³	165	一般用	2808	355	6D24-TLE2A	—, —, —	
トラクタショベル	日立建機機	国産・ホイール型	LX230-7	21.24	バケット山積 4 m ³	198	一般用	2809	355	6D24-TLE2A	—, —, —	
トラッククレーン	住友建機機	油圧式	ST500-3	54.5	吊上能力 50 t	132.4	一般用	2742	24	H07C-TD	—, —, —	
ドリルジャンボ	アトラスコプロ機	ホイール式(トンネル工事用排出ガス対策型)	BOOMER322-1B-1	21	2ブーム, ドリフト 150 kg 級	115	トンネル用	2677	233	BF4M1013CJ	4, DPM-900H, A	
バイプロ用ウォータージェット	関トメック	エンジン式	JS-220E	6.4	ポンプ圧力 19.6 MPa, 350 l/min	165	一般用	2755	103	A-PE6T	—, —, —	
バイプロ用ウォータージェット	関トメック	エンジン式 循環式	TRS-150E	6.7	ポンプ圧力 14.7 MPa, 350 l/min	110	一般用	2756	114	A-FE6T	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-125 US	12.3	平積 0.34 m ³ , 山積 0.45 m ³	63	一般用	2693	336	BB-4BG1T	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-125 US-E	12.3	平積 0.34 m ³ , 山積 0.45 m ³	59	一般用	2694	336	BB-4BG1T	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-135 US	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	66	一般用	2695	345	CC-4BG1TC	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-135 US-E	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	63	一般用	2696	345	CC-4BG1TC	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-225 US	23.2	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	一般用	2697	358	AA-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-225 US-E	23	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	一般用	2698	358	AA-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-225 USR	22	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	一般用	2699	358	AA-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-225 USR-E	22	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	一般用	2700	358	AA-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	関クボタ	油圧式・クローラ型	K-75 US	7.1	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	一般用	2692	327	A-4JG1	—, —, —	
バックホウ	関加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD1023H	23	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2680	305	6D34-TLE1	—, —, —	
バックホウ	関加藤製作所	油圧式・クローラ型	HD1023H-LC	23.6	平積 0.79 m ³ , 山積 1.1 m ³	125	一般用	2681	305	6D34-TLE1	—, —, —	
バックホウ	関小松製作所	油圧式・クローラ型	PC228 USLC-3TR	22.9	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	106.6	トンネル用	2708	365	SAA6D102E-2A	4, DPM-900H, A	
バックホウ	コベルコ建機機	油圧式・クローラ型	SK120-1A	11.5	平積 0.38 m ³ , 山積 0.5 m ³	62.5	一般用	2702	16	A-4BG1T	—, —, —	
バックホウ	コベルコ建機機	油圧式・クローラ型	SK200-1A	18.7	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	一般用	2703	100	6D34-TE1	—, —, —	
バックホウ	コベルコ建機機	油圧式・クローラ型	SK220-1A	22.9	平積 0.76 m ³ , 山積 1 m ³	121	一般用	2704	71	6D16-TE1	—, —, —	
バックホウ	コベルコ建機機	油圧式・クローラ型	SK220-2A	23	平積 0.76 m ³ , 山積 1 m ³	121	一般用	2705	71	6D16-TE1	—, —, —	
バックホウ	コベルコ建機機	油圧式・クローラ型	SK80CS	7.98	平積 0.22 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.4	一般用	2701	98	A-4JB1	—, —, —	
バックホウ	古河機械金属機	油圧式・クローラ型	FZ125 US-E	12.3	平積 0.34 m ³ , 山積 0.45 m ³	59	一般用	2813	336	BB-4BG1T	—, —, —	
バックホウ	古河機械金属機	油圧式・クローラ型	FZ135 US-E	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	63	一般用	2814	345	CC-4BG1TC	—, —, —	
バックホウ	古河機械金属機	油圧式・クローラ型	FZ225 US-E	23	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	一般用	2815	358	AA-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	古河機械金属機	油圧式・クローラ型	FZ225 USLC-E	23.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	一般用	2816	358	AA-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	古河機械金属機	油圧式・クローラ型	FZ225 USR-E	22	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	一般用	2817	358	AA-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	古河機械金属機	油圧式・クローラ型	FZ225 USRLC-E	22.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	一般用	2818	358	AA-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	住友建機機	油圧式・クローラ型	SH300-3	33	平積 1.04 m ³ , 山積 1.4 m ³	184	一般用	2744	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	住友建機機	油圧式・クローラ型	SH350HD-3	35.2	平積 1.04 m ³ , 山積 1.4 m ³	184	一般用	2745	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	住友建機機	油圧式・クローラ型	SH75X-3	7.52	平積 0.2 m ³ , 山積 0.28 m ³	41.9	一般用	2743	116	4TNE98	—, —, —	
バックホウ	新キヤタピラ-三菱機	油圧式・クローラ型	308BCR-TUN	7.655	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	トンネル用	2733	146	4M40-E1	6, DCM08-1, A	
バックホウ	新キヤタピラ-三菱機	油圧式・クローラ型	311CU	11.5	平積 0.37 m ³ , 山積 0.45 m ³	59	一般用	2729	12	3064-E1T	—, —, —	
バックホウ	新キヤタピラ-三菱機	油圧式・クローラ型	311E2	11.05	平積 0.37 m ³ , 山積 0.45 m ³	58.8	一般用	2728	292	MTE410T	—, —, —	
バックホウ	新キヤタピラ-三菱機	油圧式・クローラ型	315C	16	平積 0.47 m ³ , 山積 0.65 m ³	82	一般用	2730	390	3046-E3DT	—, —, —	
バックホウ	新キヤタピラ-三菱機	油圧式・クローラ型	320-E2	19.2	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	95.6	一般用	2731	393	MTE606T	—, —, —	
バックホウ	新キヤタピラ-三菱機	油圧式・クローラ型	320L-E2	19.8	平積 0.71 m ³ , 山積 0.9 m ³	95.6	一般用	2732	393	MTE606T	—, —, —	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX130L	13.5	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	66	一般用	2773	345	CC-40G1TC	—, —, —	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX130MT	13.5	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	66	一般用	2772	345	CC-4BG1TC	—, —, —	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX135USTN	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	66	トンネル用	2795	345	CC-4BG1TC	6, DCM08-1, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX135USTN-Z	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	63	トンネル用	2796	345	CC-4BG1TC	6, DCM08-1, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX225 USLCTN	23.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	トンネル用	2799	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX225 USLCTN-Z	23.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	トンネル用	2800	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX225 USRLCTN	22.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	トンネル用	2803	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX225 USRLCTN-Z	22.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	トンネル用	2804	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX225 USRTN	22.5	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	トンネル用	2801	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX225 USRTN-Z	22	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	トンネル用	2802	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX225 USTN	23	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	110	トンネル用	2797	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX225 USTN-Z	23	平積 0.58 m ³ , 山積 0.8 m ³	103	トンネル用	2798	358	AA-6BG1T	53, GCM12, A	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX230	23	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2774	364	CC-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX230 LC	23.6	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2775	364	CC-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機機	油圧式・クローラ型	ZX240H	24.3	平積 0.75 m ³ , 山積 1 m ³	125	一般用	2776	364	CC-6BG1T	—, —, —	

●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	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号	型式、形式
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX240K	24.8	平積0.75 m ³ , 山積1 m ³	125	一般用	2778	364	CC-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX240LCH	24.9	平積0.75 m ³ , 山積1 m ³	125	一般用	2777	364	CC-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX240LCK	25.4	平積0.75 m ³ , 山積1 m ³	125	一般用	2779	364	CC-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX270	27	平積0.84 m ³ , 山積1.1 m ³	132	一般用	2780	364	CC-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX270LC	27.5	平積0.84 m ³ , 山積1.1 m ³	132	一般用	2781	364	CC-6BG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX330	31	平積1 m ³ , 山積1.4 m ³	184	一般用	2782	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX330LC	31.6	平積1 m ³ , 山積1.4 m ³	184	一般用	2783	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX350H	32.9	平積1 m ³ , 山積1.38 m ³	184	一般用	2784	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX350K	33.5	平積1 m ³ , 山積1.4 m ³	184	一般用	2786	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX350LCH	33.4	平積1 m ³ , 山積1.38 m ³	184	一般用	2785	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX350LCK	34.1	平積1 m ³ , 山積1.4 m ³	184	一般用	2787	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX370MTH	36.3	平積1.1 m ³ , 山積1.5 m ³	184	一般用	2788	359	AA-6HK1X	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX450	42.5	平積1.4 m ³ , 山積1.9 m ³	235	一般用	2789	361	AA-6WG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX450H	43.8	平積1.4 m ³ , 山積1.9 m ³	235	一般用	2790	361	AA-6WG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX450LC	44.8	平積1.5 m ³ , 山積2.1 m ³	235	一般用	2791	361	AA-6WG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX450LCH	45.8	平積1.4 m ³ , 山積1.9 m ³	235	一般用	2792	361	AA-6WG1T	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX70	6.3	平積0.21 m ³ , 山積0.28 m ³	40.5	一般用	2769	334	AA-4JG1	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX70LC	6.4	平積0.24 m ³ , 山積0.33 m ³	40.5	一般用	2770	334	AA-4JG1	—, —, —	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX70LCTN	6.4	平積0.24 m ³ , 山積0.33 m ³	40.5	トンネル用	2794	334	AA-4JG1	6, DCM08-1, A	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX70TN	6.3	平積0.21 m ³ , 山積0.28 m ³	40.5	トンネル用	2793	334	AA-4JG1	6, DCM08-1, A	
バックホウ	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	ZX80LCK	7.14	平積0.21 m ³ , 山積0.28 m ³	40.5	一般用	2771	334	AA-4JG1	—, —, —	
ホイールクレーン	御加藤製作所	油圧式	KR-50H-L	39.635	吊上能力51 t	230	一般用	2682	176	6D24-TC22	—, —, —	
可搬式スクリーン	御小松製作所	—	BM103F-1	8.92	処理能力150 t/h	27.6	一般用	2712	84	4D88E	—, —, —	
可搬式スクリーン	御小松製作所	—	BM310F-1	8.6	処理能力200 t/h	27.6	一般用	2713	84	4D88E	—, —, —	
可搬式スクリーン	御小松製作所	—	BM333F-1	22.1	処理能力300 t/h	78.5	一般用	2714	388	S4D106	—, —, —	
可搬式スクリーン	御小松製作所	—	BM798F-1	26	処理能力200 t/h	78.5	一般用	2715	388	S4D106	—, —, —	
可搬式破砕機	小松ゼノア㈱	—	SR350S-1	1.65	能力4 m ³ /h	25.7	一般用	2722	84	4D88E	—, —, —	
空気圧縮機	北越工業㈱	可搬式・スクリーン・エンジン掛	PDS655S-4B1	2.96	吐出量18.5 m ³ /min	129	一般用	2822	380	J08C-R	—, —, —	
空気圧縮機	北越工業㈱	可搬式・スクリーン・エンジン掛	PDS655S-5B1	2.98	吐出量18.5 m ³ /min	129	一般用	2823	380	J08C-R	—, —, —	
空気圧縮機	北越工業㈱	可搬式・スクリーン・エンジン掛	PDSF530S-4B1	2.98	吐出量15 m ³ /min	129	一般用	2821	380	J08C-R	—, —, —	
高所作業車(リフト車)	日立建機㈱	—	HX140B	7.85	揚程13.85 m	13.6	一般用	2811	28	D1105-KA	—, —, —	
自走式スクリーン	御小松製作所	—	BM595F-1	21	処理能力500 t/h	78.5	一般用	2709	388	S4D106	—, —, —	
自走式破砕機	御小松製作所	—	BR120T-1	10.7	能力10~60 m ³ /h	141	一般用	2710	387	SAA6D102E-2-B	—, —, —	
自走式破砕機	御小松製作所	—	BR550JG-1	47	能力100~460 t/h	228	一般用	2711	378	SAA6D125E-2-A	—, —, —	
自走式破砕機	御中山鉄工所	—	NC320GXC	21	能力20~135 t/h	99	一般用	2757	15	A-6BG1T	—, —, —	
自走式破砕機	住友建機㈱	—	SS180RG	18	能力30~70 t/h	103	一般用	2747	338	BB-6BG1T	—, —, —	
自走式破砕機	小松ゼノア㈱	—	SR200-1	1.2	能力3 m ³ /h	14.7	一般用	2720	37	3D74E	—, —, —	
自走式破砕機	小松ゼノア㈱	—	SR350-1	2.32	能力4 m ³ /h	25.7	一般用	2721	84	4D88E	—, —, —	
小型バックホウ(ミニホウ)	御クボタ	油圧式・クローラ型	U-40-3	4.03	平積0.11 m ³ , 山積0.14 m ³	28.7	一般用	2690	8	V2203KA	—, —, —	
小型バックホウ(ミニホウ)	御クボタ	油圧式・クローラ型	U-50-3	4.6	平積0.12 m ³ , 山積0.16 m ³	29.4	一般用	2691	8	V2203KA	—, —, —	
小型バックホウ(ミニホウ)	御小松製作所	油圧式・クローラ型	PC58UU-3	5.2	平積0.17 m ³ , 山積0.22 m ³	29.4	一般用	2706	84	4D88E	—, —, —	
小型バックホウ(ミニホウ)	新キャタピラー三菱㈱	油圧式・クローラ型	305CR	4.6	平積0.12 m ³ , 山積0.16 m ³	31.3	一般用	2727	381	K4N-Y1D	—, —, —	
小型バックホウ(ミニホウ)	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	EX20u-3	1.99	平積0.052 m ³ , 山積0.066 m ³	14	一般用	2767	307	3YE1	—, —, —	
小型バックホウ(ミニホウ)	日立建機㈱	油圧式・クローラ型	EX20UR-3	1.99	平積0.052 m ³ , 山積0.066 m ³	14	一般用	2768	307	3YE1	—, —, —	
小型バックホウ(ミニホウ)	北越工業㈱	油圧式・クローラ型	AX20u-3	1.99	平積0.052 m ³ , 山積0.066 m ³	14	一般用	2819	307	3YE1	—, —, —	
小型バックホウ(ミニホウ)	北越工業㈱	油圧式・クローラ型	AX20UR-3	1.99	平積0.052 m ³ , 山積0.066 m ³	14	一般用	2820	307	3YE1	—, —, —	
小口径管推進機	御小松製作所	—	TP40SCL-2	5.261	掘削トルク4.9 kN, 推進力382 kN	24	一般用	2717	84	4D88E	—, —, —	
全回転型オールケーシング掘削機	ソイルメックジャパン㈱	自走式・クローラ型	R-15J	52.5	最大掘削径1,500 mm	224	一般用	2748	373	C8.3-C-TAA-A	—, —, —	
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工㈱	掘置き式	SRD-1500H-II-F	32.6	最大掘削径1,500 mm	116	一般用	2724	71	6D16-TE1	—, —, —	
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工㈱	掘置き式	SRD-1500H-F	31.1	最大掘削径1,500 mm	116	一般用	2723	71	6D16-TE1	—, —, —	

●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	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号・型式、形式
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工㈱	掘置式	SRD-1500H-II-F	44.6	最大掘削径 2,000 mm	116	一般用	2726	71	6D16-TE1	—, —, —
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工㈱	掘置式	SRD-2000H-F	35.1	最大掘削径 2,000 mm	116	一般用	2725	71	6D16-TE1	—, —, —
草刈機	小松ゼアノ㈱	自走行	ZHM1510	1.5	能力 7,500 m ² /h	26.5	一般用	2718	83	3D88E	—, —, —
草刈機	小松ゼアノ㈱	自走行	ZHM1710	1.53	能力 8,500 m ² /h	26.5	一般用	2719	83	3D88E	—, —, —
特装運搬車	日立建機㈱	クローラ型・油圧ダンプ式	EG30	2.43	積載重量 2.5 t	26.2	一般用	2812	325	3LD2	—, —, —
発動発電機	デンヨー㈱	ディーゼルエンジン駆動	DCA-125SPK2	2.12	定格出力 125 kVA	115.5	一般用	2754	87	SA6D102E-1-A	—, —, —
発動発電機	新ダイワ工業㈱	ディーゼルエンジン駆動	DGW 400DM	0.422	定格出力 15 kVA, 溶接機 390 A	19.1	一般用	2738	32	D1005-KA	—, —, —
油圧パワーユニット	㈱テイサク	—	PE150	2.52	吐出量 281 l/min, 22.5 MPa	106.5	一般用	2751	15	A-6BG1T	—, —, —
油圧パワーユニット	㈱テイサク	—	PE80	1.86	吐出量 164 l/min, 22.5 MPa	64.6	一般用	2750	16	A-4BG1T	—, —, —
油圧式抗圧入引抜機	調和工業㈱	—	SP80	8.8	圧入力 784.5 kN, 引抜き 882.6 kN	91.9	一般用	2749	109	W06D-TC	—, —, —

排出ガス対策型建設機械変更一覧表 (平成13年3月)

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	エンジン型式	黒煙浄化装置の形式	変更申請年月日
油圧式抗圧入引抜機	㈱技術製作所	—	SC100M	16.8	圧入力 800 kN, 引抜き 900 kN	223.6	一般用	2267	59	A-6RB1T	—	平成12年10月20日
ブルドーザ	㈱小松製作所	普通	D65 E-12 E	18.7	重量 19 t	132	一般用	88	21	6D125E-2-A	—	平成12年12月25日
ブルドーザ	㈱小松製作所	普通	D65 EX-12 E	18.9	重量 19 t	140	一般用	89	20	S6D125E-2-A	—	平成12年12月25日
ブルドーザ	㈱小松製作所	湿地	D60 P-12 E	20.05	重量 20 t	140	一般用	90	20	S6D125E-2-A	—	平成12年12月25日
ブルドーザ	㈱小松製作所	湿地	D65 P-12 E	20.1	重量 20 t	140	一般用	91	20	S6D125E-2-A	—	平成12年12月25日
ブルドーザ	㈱小松製作所	湿地	D65 PX-12 E	20.25	重量 20 t	140	一般用	92	20	S6D125E-2-A	—	平成12年12月25日
ブルドーザ	㈱小松製作所	普通	D41 E-6	10.8	重量 11 t	82	一般用	384	86	S6D102E-1-A	—	平成12年12月25日
ブルドーザ	㈱小松製作所	湿地	D41 P-6	11.23	重量 11 t	82	一般用	385	86	S6D102E-1-A	—	平成12年12月25日
トラクタショベル	ティー・シー・エム㈱	国産・ホイール型	L32-2	16.02	バケット山積 3.2 m ³	143	一般用	2477	363	BB-6HK1T	—	平成12年12月27日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 115 AD	2.9	重量 2.8 t	16.2	一般用	224	79	3LB1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 115 AC	2.53	重量 2.5 t	16.2	一般用	225	79	3LB1	—	平成12年11月2日
タイヤローラ	ホーマックジャパン㈱	—	BW 3 R	3	重量 3 t	15.1	一般用	696	170	S3L-E1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 141 AD-2	6.855	重量 6.86 t	48.5	一般用	907	189	BF4L1011F-0	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 144 AD-2	7.375	重量 7.38 t	48.5	一般用	908	189	BF4L1011F-0	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 131 AD	4	重量 4 t	20.6	一般用	1066	106	S4L-E1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 123 AD	4	重量 4 t	21.3	一般用	1067	106	S4L-E1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 123 AC	3.55	重量 3.55 t	21.3	一般用	1068	106	S4L-E1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 131 AC	3.58	重量 3.58 t	20.6	一般用	1069	106	S4L-E1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 131 ACW	3.6	重量 3.6 t	20.6	一般用	1070	106	S4L-E1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 110 A-II	2.65	重量 2.65 t	16.2	一般用	1204	79	3LB1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 101 AC-II	2.5	重量 2.5 t	16.2	一般用	1205	79	3LB1	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 151 AD-VARIO	7.375	重量 7.4 t	48.5	一般用	1411	189	BF4L1011F-0	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ホーマックジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 219 D-2	18.576	重量 18.6 t	118	一般用	1412	249	BF6L913-0	—	平成12年11月2日

●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	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 形 式	変 更 申 請 年 月 日
振動ローラ	ポー马克ジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 144 AC-2	6.6	重量 6.6t	48.5	一般用	1626	189	BF4L1011F-0	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ポー马克ジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 212 D-3	12.08	重量 12.1t	90	一般用	1743	268	BF6M1012E-0	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ポー马克ジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 219 DH-3	19.22	重量 19.2t	132	一般用	1744	269	BF6M1013E-0	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ポー马克ジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 80 AD-2	1.5	重量 1.5t	11.9	一般用	1867	30	D722-KB	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ポー马克ジャパン㈱	搭乗式・コンバインド型	BW 90 AC-2	1.67	重量 1.67t	11.9	一般用	2380	30	D722-KB	—	平成12年11月2日
振動ローラ	ポー马克ジャパン㈱	搭乗式・タンデム型	BW 180 AD	11	重量 11t	76	一般用	2492	130	4BT3.9-C-A	—	平成12年11月2日

国土交通省中央建設業審議会会長より「建設工事標準請負契約約款の改正について」の書類が当協会会長宛にきておりますので、お知らせします。

国土交通省中建審第2号
平成13年3月1日

建設業者団体の長殿

中央建設業審議会
会長 河野俊二

建設業工事標準請負契約約款の改正について

公共工事標準請負契約約款（昭和25年2月21日中央建設業審議会決定）、民間建設工事標準請負契約約款（甲）、（乙）（昭和26年2月14日中央建設業審議会決定）及び建設工事標準請負契約約款（昭和52年4月26日中央建設業審議会決定）の実施については、かねてより御配慮賜っているところではありますが、今般、公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律（平成12年法律第127号）による公共工事における施行体制の適正化に向けた取組の強化や、書面の交付等に関する情報通信の技術の利用のための関係法律の整備に関する法律（平成12年法律第61号）による建設業法の一部改正に伴い情報通信技術を利用して建設工事の請負契約の締結等を行うことができることとなったことを踏まえ、別添（当協会で保存）のとおり改正いたしましたので通知いたします。

建設工事標準請負契約約款の改正について

1. 趣 旨

公共工事の入札及び契約の適正化の促進に関する法律（平成12年法律第127号。以下「入札契約適正化法」という）による公共工事における施行体制の適正化に向けた取組の強化や、書面の交付等に関する情報通信の技術の利用のための関係法律の整備に関する法律（平成12年法律第61号。以下「IT一括法」という）による建設業法の一部改正に伴い、情報通信技術を利用して建設工事の請負契約の締結等を行うことができることとなったことを踏まえ、所要の改正を行う。

2. 主な内容

（1）入札契約適正化法関係

入札契約適正化法において、公共工事については一括下請負が全面的に禁止されることとなったことを踏まえ、公共工事標準請負契約約款の一括下請負に関する規定（第6条）から発注者による承諾があった場合の規定（ただし書き）を削除する。

（公共約款）

（2）IT一括法関係

IT一括法により建設業法の一部が改正され、電子メール等の情報通信技術を利用して建設工事の請負契約の締結することが可能となったこと等を踏まえ、建設工事標準請負契約約款において面により行わなければならないとされている規定（第1条他）を見直し、情報通信技術を利用して意思表示を行うことも可能とする。

（公共約款，民間約款，下請約款）

…行事一覧…

平成13年2月1日～28日

本・支部事務局会議

月 日：2月16日（金）
出席者：玉光弘明会長ほか21名
議 題：①平成13年度技術検定学科試験の実施について（試験部）
②平成12年度技術研修の実施結果等について（研修部）
③研究所の業務について（研究所）
④支部規程の改正について
⑤受託業務について
⑥機械損料改正講習会等について（機械経費調査部）
⑦経理事務について

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

月 日：2月14日（水）
出席者：田中康順委員長ほか24名
議 題：①平成13年4月号（第614号）原稿内容の検討・割付
②平成13年6月号（第616号）の計画

■要覧編集委員会（第3章）

月 日：2月13日（火）
出席者：矢嶋 茂委員長ほか5名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第4章）

月 日：2月13日（火）
出席者：小佐部憲彦委員長ほか3名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第7章）

月 日：2月13日（火）
出席者：桑原孝資委員長ほか5名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第2章）

月 日：2月14日（水）
出席者：関谷洋一委員長ほか4名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第5章）

月 日：2月14日（水）
出席者：須田光俊委員長ほか10名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第1章）

月 日：2月16日（金）
出席者：熊谷元伸委員長ほか2名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第6章）

月 日：2月19日（月）
出席者：成田秀志委員長ほか6名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第11章）

月 日：2月19日（月）
出席者：鈴木 隆委員長ほか4名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第12章）

月 日：2月19日（月）
出席者：後町知宏委員長ほか11名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第15章）

月 日：2月19日（月）
出席者：高野誠紀委員長ほか5名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会

月 日：2月20日（火）
出席者：宮口正夫委員長ほか6名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第17章）

月 日：2月20日（火）
出席者：山名至孝委員長ほか6名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第19章）

月 日：2月20日（火）
出席者：長 健次委員長ほか6名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第10章）

月 日：2月21日（水）
出席者：染谷 晃委員長ほか4名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第9章）

月 日：2月22日（木）
出席者：松澤孝三委員長ほか5名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第13章）

月 日：2月22日（木）
出席者：千葉達彦委員長ほか8名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第14章）

月 日：2月23日（金）
出席者：酒井一夫委員長ほか6名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第18章）

月 日：2月23日（金）
出席者：金丸孝行委員長ほか4名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

■要覧編集委員会（第8章）

月 日：2月28日（火）
出席者：太田 宏委員長ほか7名
議 題：①ゲラ刷りの校正 ②索引の抽出

技 術 部 会

■情報化施工小委員会

月 日：2月16日（金）
出席者：喜安和秀委員ほか17名
議 題：ISO/TC 127 WG-2 プレゼンテーション資料の審議

■大深度空間施工技術委員会

月 日：2月19日（月）
出席者：清水英治委員長ほか24名
議 題：三連シールド工事現場見学

■自動化委員会規格小委員会

月 日：2月19日（月）
出席者：楯 成行委員長ほか3名
議 題：①規格小委員会中期活動計画について
②平成12年度活動のとりまとめ

機 械 部 会

■運搬機械ダンプトラック分科会

月 日：2月5日（月）
出席者：浦中恭司分科会長ほか2名
議 題：①活動計画のレビュー・平成12年度活動計画の残り項目の進め方審議
②基本図書作成関連：完了原稿を配布

■運搬機械不整地運搬車分科会

月 日：2月5日（月）
出席者：浦中恭司分科会長ほか4名
議 題：①活動計画のレビュー・平成12年度活動計画の残り項目の進め方審議
②基本図書作成関連：完了原稿を配布

■建築生産機械技術委員会移動式クレーン分科会

月 日：2月7日（水）
出席者：石倉武久分科会長ほか9名
議 題：「1. 基礎知識」原稿審議
「第5G」

■建築生産機械技術委員会WG-A

月 日：2月7日（水）
出席者：高品 弘リードほか6名
議 題：項目別に4担当者がとりまとめた原稿提出審議

■トラクタ技術委員会

月 日：2月7日（水）
出席者：松本 毅委員長ほか4名

議 題：ホイローダの燃費計測

■機械部会運営委員会

月 日：2月14日(火)

出席者：高松武彦部会長ほか9名

議 題：中期方針の策定とりまとめ

■建築生産機械技術委員会 WG-C

月 日：2月14日(水)

出席者：洗 光範リーダーほか5名

議 題：①今までのイメージイラストの要素技術について ②バイオテクノロジー機械について

■ショベル技術委員会

月 日：2月15日(木)

出席者：田中利昌委員長ほか8名

議 題：油圧ショベルの燃費測定結果のまとめ

■電装品・計器研究分科会

月 日：2月15日(木)

出席者：中野一部分科会長ほか4名

議 題：①環境リサイクル審議 ②JCMAS規格の見直し ③平成13年度活動計画策定

■トンネル機械委員会 IT グループ

月 日：2月15日(木)

出席者：平地正憲リーダーほか9名

議 題：平成12年度の事業報告書(案)のとりまとめについて

■トンネル機械施工技術委員会幹事会

月 日：2月16日(金)

出席者：菊池雄一委員長ほか7名

議 題：各班のリーダー・サブリーダーによる活動内容について打合せ

■建機環境技術チーム会議

月 日：2月19日(月)

出席者：松光 毅リーダーほか9名

議 題：「建設機械の環境対応低減のための技術指針(案)」の審議

■建築生産機械技術委員会 WG-B

月 日：2月19日(月)

出席者：大森孝夫リーダーほか9名

議 題：①各テーマ別に5年後に予想される建築生産機械の説明文及びイメージ図を完成させる ②各テーマ毎に予想した根拠(50年後の要求条件)明確にして文書化する

■路盤・舗装機械技術委員会見学会

月 日：2月20日(火)

出席者：福川光男委員長ほか32名

見学先：コマツテクノセンター
内容：①自走式破碎機デモ及び構造説明(懸念されている運用規制等について) ②三次元自動制御装置搭載ブルドーザのメカニズム説明と実車デモ

■建築生産機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：2月21日(水)

出席者：三浦 拓分科会長ほか12名

議 題：①クレーンの動向 ②リユース省エネルギーについて ③次回テーマの抽出

■原動機技術委員会

月 日：2月23日(金)

出席者：杉山誠一委員長ほか21名

議 題：排気ガス2次規制による指定について

■山岳トンネル班・シールドトンネル班会議

月 日：2月26日(月)

出席者：折笠一夫リーダーほか11名

議 題：山岳トンネル班(工法、自動化、新技術を収集し、コスト縮減技術を提案)について

■建築生産機械技術委員会高所作業車分科会

月 日：2月28日(水)

出席者：角山雅計分科会長ほか7名

議 題：①JCMAS用語、用語の検討 ②平成12年度活動報告(案)及び平成13年度活動計画(案)審議

調査部会

■新機種調査委員会

月 日：2月13日(火)

出席者：渡部 務委員長ほか5名

議 題：新機種調査

■建設経済調査委員会

月 日：2月14日(水)

出席者：高井照治委員長ほか7名

議 題：施工統計調査

■調査部会

月 日：2月21日(水)

出席者：高野 漢部会長ほか5名

議 題：事業計画の検討

機械経費損料部会

■ダム工事前仮設備機械委員会

月 日：2月14日(水)

出席者：山本晃生委員長ほか9名

議 題：①平成13年度ダム機械損料の諸数値について ②追加・削除機械等について

■シールド工事前機械委員会

月 日：2月28日(水)

出席者：木全 隆委員長ほか9名

議 題：①シールド機器保有調査結果の報告 ②調査結果報告の今後の取扱いについて

ISO部会

■第4委員会

月 日：2月15日(木)

出席者：綱湖政樹委員長ほか9名

議 題：①ISO/TC 127/SC 4 リオデジャネイロ国際会議報告 ②ISO 6165 (基本的機種用語) 追補案審議 ③ISO 8811 (ローラ/コンパクター用語及び仕様項目) 正誤表要否の検討 ④その他

■ISO/TC 127/SC 1-SC 2 JWG 視界

月 日：2月27日(火)

出席者：田中健三(専門家)外3名

議 題：①ISO 5006「土工機械運転員の視界」見直し

■ISO/TC 127/WG 2 土工機械—情報化

機械土工国際ワーキンググループ会議

月 日：2月28日(金)～3月2日(金)

出席者：平木彦三郎(国際主査)外29名

議 題：①議事採択 ②決議起草委員会選任 ③概観紹介 ④実施例紹介 ⑤標準化論議対象検討 ⑥要素技術専門家訪問(トブコン) ⑦建設業の専門家訪問(鹿島建設) ⑧標準化範囲の問題点検討 ⑨標準化スキーム検討 ⑩今後の作業項目検討 ⑪次回合会 ⑫決議事項確認

業種別部会

■製造業部会・業種別交流会

月 日：2月15日(木)

出席者：浅野邦彦幹事長ほか24名

内容：①国土交通省との意見交換会 ②建設機械及び建設施工の安全対策

■建設業部会業種別交流会

月 日：2月15日(木)

出席者：橋本雄吉部会長ほか28名

議 題：①国土交通省との意見交換会 ②建設機械及び建設施工の安全対策

■建設業部会小幹事会

月 日：2月22日(木)

出席者：橋本雄吉部会長ほか11名

議 題：中期方針などについて

■商社部会

月 日：2月15日(木)

出席者：柏 忠信部会長ほか9名

議 題：①部会の中期事業計画について ②講演会の開催について

■レンタル業部会業種別交流会

月 日：2月15日(木)

出席者：原 昭雄幹事長ほか6名

議 題：①国土交通省との意見交換会 ②建設機械及び建設施工の安全対策

■レンタル業部会

月 日：2月20日(火)
出席者：原 昭雄幹事長ほか7名
議 題：「機械安全の包括的基準(案)」の説明(事務局・渡辺 正)

専 門 部 会

■建設機械整備方針検討委員会

月 日：2月20日(火)
出席者：岩見吉輝委員長ほか13名
議 題：建設機械整備方針の検討

■建設生産システム研究会

月 日：2月23日(金)
出席者：今岡亮司委員長ほか15名
議 題：建設生産システムシンポジウムについて

… 支部行事一覧 …

北海道支部

■建設技術記録ビデオ上映会

月 日：2月23日(金)
場 所：ホテルKKR札幌
出席者：40名
内 容：①超大断面シールドの限界に挑む～MMST工法(鹿島) ②東京湾アクアライン～着工から開通まで(鹿島) ③廃棄物最終処理場(大成建設) ④ニッポン近代遺産への旅～短縮版(大成建設) ⑤水をつくる(沖縄県久米島地下ダム建設)(西松建設) ⑥寛永寺トンネル(西松建設) ⑦テレ・エレクトリックシステム～コンクリート構造物の無人化施工(フジタ) ⑧遠隔操縦ロボット(フジタ) ⑨極小口径管カーブ推進機～たけのこモールド(クボタ) ⑩甕る土・ガラバゴスリテラBZ200～土質改良工法(コマツ) ⑪コマツ地下基礎工事用建設機械(コマツ) ⑫我が国最大級の道路空間を掘る(コマツ) ⑬自走式土質改良機SR-P1200(日立建機)

■機械施工積算委員会

月 日：2月28日(水)
出席者：古賀修也委員長ほか25名
議 題：北海道補正版損料算定表の改正に関する協議

東 北 支 部

■「雪の新世紀・青森」事務局会議

月 日：2月6日(火)
出席者：斎 恒夫事務局長ほか1名

議 題：「雪の新世紀・青森」実施の確認について

■「雪の新世紀・青森」除雪機械展示・実演会

月 日：2月8日(木)～9日(金)
会 場：青森市市営バス東部営業所跡
出 展 社：企業22社ほか東北地方整備局参考出品
入 場 者：4,400名

■支部創立50周年準備委員会

月 日：2月19日(月)
出席者：丹野光正委員長ほか5名
議 題：記念イベントの計画の推進について

■協賛事業「PIARC 国際冬期道路東北地域・展示」事務局会議

月 日：2月26日(月)
出席者：斎 恒夫事務局長
議 題：PIARC 札幌大会の展示計画

北 陸 支 部

■「ほくりく橋の日」

月 日：2月1日(木)
出席者：平山建治企画委員
議 題：幹事会①「平成13年度ほくりく橋の日」実施計画(案)について ②今後の進め方について

■建設機械整備技術委員会

月 日：2月15日(木)
出席者：穂苅正昭委員長ほか16名
議 題：「建設機械整備標準作業工程表」の次回改訂について

■2002 PIARC 北陸地域部会

月 日：2月16日(金)
出席者：中森良次企画委員長
議 題：国際冬期道路会議札幌大会の参加、展示の働きかけ等について

■「けんせつフェア in 北陸2001」幹事会

月 日：2月19日(月)
出席者：古澤孝史幹事
内 容：基本計画(案)及び実行委員会規約(案)について

■「建設技術報告会」実行委員会

月 日：2月19日(月)
出席者：竹島隆夫普及部委員長
議 題：平成13年度開催について

■企画部会委員長等会議

月 日：2月26日(月)
出席者：三日月晋一部長ほか6名
議 題：支部ホームページの解説について掲載内容、費用など協議、検討

■「ほくりく橋の日」

月 日：2月26日(月)
出席者：中森良次実行委員

議 題：①「平成13年度ほくりく橋の日」実施計画(案)について ②今後の進め方について

中 部 支 部

■新機械技術検討会

月 日：2月6日(火)
出席者：宮田 博技術部会委員ほか5名
議 題：土木施工に関わる新機械技術開発検討資料作成打合せ

■土木施工に関わる新機械技術開発懇談会

月 日：2月13日(火)
出席者：鈴木徳行副支部長ほか9名
議 題：①災害緊急支援システムの開発等6課題の今後の方針、活用方針 ②平成11年度に選定した開発テーマの優先度 ③開発すべきITS関連テーマについて検討懇談した。

■機械設備の信頼性検討会

月 日：2月15日(木)
出席者：宮田 博技術部会委員ほか8名
議 題：ゲート設備、道路排水設備、トンネル換気設備の故障対策事例集の編集方法について協議

■調査部会

月 日：2月26日(月)
出席者：尾関宏一部会長ほか9名
議 題：平成13年度中部管内建設事業説明会の開催について協議

関 西 支 部

■新機種新工法委員会幹事会

月 日：2月5日(月)
出席者：畑中照一委員長ほか5名
議 題：①シールド工事長距離施工実態調査 ②施工報告会の実施 ③次回委員会開催

■広報部会

月 日：2月6日(火)
出席者：松本克英幹事長ほか7名
議 題：①平成13年度運営方針 ②建設施工映画会 ③機関誌「JCMS 関西」の発行

■企画部会

月 日：2月13日(火)
出席者：渡辺 昭部会長ほか10名
議 題：支部事務室等改装について

■リース・レンタル業部会幹事会

月 日：2月13日(火)
出席者：木村統一部会長ほか10名
議 題：①合同討論会打合せ ②平成13年度事業計画の実施について

■第32回建設施工映画会

月 日：2月15日(木)
場 所：建設交流館グリーンホール
出席者：98名
内 容：①ABCS全自動ビル建設システム ②ハニカムセグメントを用いたシールドトンネルの同時施工法 ③東京湾アクアライン～着工から開通まで ④明日への架け橋～PC斜張橋ツインブリッジのと ⑤ニッポン近代遺産への旅～短縮版 ⑥静かに岩盤を穿つ ⑦テレ・エレクトリックシステム～コンクリート構造物の無人化施工 ⑧日本の建設機械化施工～舗装工、道路維持、除雪、取壊し・リサイクル

■新機種新工法委員会幹事会

月 日：2月16日(金)
出席者：畑中照一委員長ほか8名
議 題：①「シールド工事の長距離施工事例集」の印刷について ②施工報告会の開催について ③平成13年度の活動計画について

■新春合同討論会

月 日：2月20日(火)
出席者：松本克英企画部会幹事ほか42名
テ ー マ：建設業におけるリース・レンタル業の役割(現状と今後の課題)
発表者：①国土交通省近畿地方整備局 ②大成建設 ③前田建設工業 ④西尾レントオール ⑤ヒロツ

■摩耗対策委員会

月 日：2月21日(水)
出席者：深川良一委員長ほか11名
議 題：①洪積砂礫岩盤を主体とした複合地盤における長距離シールドの摩耗実績(西松建設河内長野出張所 宮本真志) ①摩耗に関する文献調査

中国支部

■見学会

月 日：2月8日(木)
見学先：①休山トンネル換気縦坑工事 ②愛宕山地域開発事業 ③山陽工営リサイクル工場
参加者：42名

■発表会

月 日：2月23日(金)
場 所：広島YMCA
参加者：94名
内 容：「わが社の新技術・新工法」
①マルチアスファルトベーパーNMA P60(新潟鐵工所・内山伸一郎) ②パソコンネットワークを利用した樋門管理システム(新光産業・松本祐志) ③リサイクル材料を活用した新素材コンクリート「NAクリート」(中国電力・斎藤直) ④センサーポール式深礎掘削工法(大本組・太田俊行) ⑤鹿森ダム仮締切設備及び放流管のリフレッシュ工事(川崎重工業・西田恒夫) ⑥岩盤斜坑推進(新日本製鐵・原善則、奥村組・谷上泰産)

四国支部

■施工部会

月 日：2月14日(水)
出席者：高瀬俊二郎部会長ほか9名
議 題：平成13年度施工部会事業計画(案)

■技術部会

月 日：2月15日(木)
出席者：小西憲昭部会長ほか9名
議 題：平成13年度技術部会事業計画(案)

■企画部会

月 日：2月20日(火)
出席者：尾崎宏一部会長ほか7名
議 題：平成13年度企画部会事業計画(案)

■企画部会

月 日：2月27日(火)
出席者：尾崎宏一部会長ほか6名
議 題：平成13年度事業計画(案)の調整

九州支部

■整備部会

月 日：2月7日(水)
出席者：鶴田博部会長ほか6名
議 題：①平成13年度部会行事計画及び予算案の件 ②建設機械施工技術検定試験監督員の件

■第17回施工技術報告会

月 日：2月9日(金)

出席者：45名
内 容：①マンホール蓋の維持メンテナンスのための調査方法と効率的な取替方法(ハネックス・ロード・椿森信一) ②長距離・急曲線推進工法の開発(サンコーコンサルタント・山崎浩明) ③ビデオ映写(2巻) ④磁石ベルト式搬送システム(大林組機械部・上田尚輝) ⑤アーチ開削工法を用いた活線拡幅道路トンネルの施工(竹中土木真木トンネル作業所・廣田 牧)

■土木施工に関わる技術開発懇談会

月 日：2月9日(金)
出席者：平野宗夫九州大学名誉教授ほか12名
内 容：①懇談会趣旨説明 ②民間及び公共機関が取組むべき技術開発に関する意見交換 ③九州地方整備局で開発中の技術等についての意見交換

■ポンプ委員会

月 日：2月14日(火)
出席者：西武人委員長ほか10名
議 題：①平成13年度行事計画及び予算(案)について ②機械設備の安全対策について

■水門・ダム機械委員会幹事会

月 日：2月16日(金)
出席者：村上輝久委員長ほか3名
議 題：平成13年度行事計画及び予算(案)について

■施工部会委員長会

月 日：2月20日(火)
出席者：前田隆部会長ほか4名
議 題：平成13年度行事計画及び予算(案)について

■第11回企画委員会

月 日：2月21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第17回施工技術報告会実施報告の件 ②平成13年度行事計画及び予算(案)の件 ③支部長表彰者推薦状況の件 ④会長表彰者推薦の件 ⑤支部規程変更の件 ⑥建設機械施工技術検定試験実施計画について

訂正

3月号 岡本紀海夫・鈴木権一「アスファルト塊のリサイクル」記事中、8頁右段下から8行目：「修正 CBR(Coefficient of bending rupture)」は「修正 CBR(California Bearing Ratio)」の誤りです。著者には御迷惑をおかけしました。お詫びして訂正します。

編集後記

中高年 TV 視聴者の人気番組の一つに、NHK の「プロジェクト X」があります。

企業のトップの方々の自己紹介の中でも、よく見るテレビ番組に「プロジェクト X」が登場します。

技術をテーマにした番組では、夢をかけて、立ち足る困難に立ち向かう技術者たちの姿が、人の心を打ち感動と元気を与えてくれます。

女性歌手の歌う BGM もこの番組を盛り立てています。

さて、「建設の機械化」の「プロジェクト X 4月号」をお届けいたします。

巻頭言は「改革の時」と題し本会中部支部長・名工建設取締役副社長・土屋功一氏にご寄稿頂きました。ずいそうは「テニスと出会い」として中原照雄氏と「ところかわれば…」と題して村上茂治氏のお二人

からご寄稿いただきました。

今月号はメーカーからの技術報文は無く、北陸新幹線飯山トンネル、埼玉県秩父郡の滝沢ダム、千葉県幕張新都心の超高層マンション建設という施工現場からの報文のみとなりました。

いずれの現場でも、より安全に、生産性を高め、周辺環境に優しく、ということに非常に気を配られていることが良く分ります。

「クレーン機能を利用した油圧ショベルの現状と課題」は安全規制についての報文で、施工現場のニーズに行政側でも前向きに取り組まれていることが良く理解できます。

また、建設 CALS の進展によって施工情報をコンピュータで管理することが行われるようになってきています。そこで建設情報の標準化に関する国際的な取組み概況を「プロ

ダクトモデルと建設に関する情報化の国際的な情報」としてまとめて頂きました。

建設というこの業界に関係しているすべての方々にとって、まだまだ厳しい状態が続いていますが、技術的には決してとどまることなく着々と進歩していることを改めて確信した次第です。

恒例ではありますが、昭和 58 年以来の記録的な豪雪で、深い雪に覆われた青森市で開催されました「除雪機械展示・実演会見聞記」をお届け致します。

ご多忙にもかかわらず、ご寄稿をいただいた執筆者の方々に心よりあつく御礼申し上げます。

(山本・金津)

No.614 「建設の機械化」 2001年4月号 [定価] 1部 840円(本体800円)
年間9,000円(前金)

平成13年4月20日印刷 平成13年4月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 玉光弘明 印刷人 山田純一

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

建設機械化研究所	〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)	電話(0545)35-0212
北海道支部	〒060-0003 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内	電話(011)231-4428
東北支部	〒980-0802 仙台市青葉区二日町 16-1 二日町東急ビル	電話(022)222-3915
北陸支部	〒951-8131 新潟市白山浦 1-614-5 白山ビル内	電話(025)232-0160
中部支部	〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内	電話(052)241-2394
関西支部	〒540-0012 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内	電話(06)6941-8845
中国支部	〒730-0013 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内	電話(082)221-6841
四国支部	〒760-0066 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイティブビル内	電話(087)821-8074
九州支部	〒810-0041 福岡市中央区大名 1-12-56 八重洲天神ビル内	電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6