

建設の機械化

1990

2

日本建設機械化協会



CCH500T テレスコピック
クローラクレーン
石川島建機株式会社



貸します



- 下水道の立坑
- 深井戸掘り
- 橋脚の基礎工事
- 高圧鉄塔の基礎工事
- 地すべり対策工事
- 建築の基礎掘削工事

- 15m掘りで往復約12秒
- シリンダーの動きをワイヤーで6倍に早めています。

深掘 バックホー

23
m
まで

無料電話▶0120-14-4141

(最寄りの各ブロック本部につながります。)

● レンタルのニッケン

本 社 ☎ 03(593)1551
東京都千代田区永田町2丁目14-2 山王ランドビル3F

平成2年度

1級・2級 建設機械施工技術検定試験の実施について (建設業法に基づく建設機械施工技士になるための試験)

建設業法第27条の2に基づく指定試験機関として、平成2年度の標記技術検定の学科試験及び実地試験を行います。合格者には、建設大臣から合格証明書が交付され、1級又は2級建設機械施工技士になることができます。

社団法人 日本建設機械化協会

- 学科試験 平成2年6月24日(日)
- 実地試験 平成2年8月下旬～9月下旬(学科試験合格者及び学科試験免除者が受験できます。)
- 申込受付期間 平成2年4月2日(月)～4月14日(土)
- 申込用紙及び受験の手引の請求先 1組520円(1・2級とも)
郵便で請求の場合は、送料共1級800円、2級700円(切手不可)。1級又は2級建設機械施工技術検定試験申込用紙請求と明記してください。
当協会本部及び各支部並びに(社)沖縄建設弘済会等で取扱います。
- 関係の皆様へご周知方お願いいたします。

JCMA

建設の機械化

1990年2月号

建設の機械化

1990.2

No.480



◆巻頭言 電力土木における地下空洞の 利用現況並びに将来展望	篠原朗致	1
大河内水力発電所建設工事の概要	原田稔	3
<small>ばんなぐろ</small> 花畔大橋（札幌市）上部工の架設	渡部恒雄・奥山守雄 田中正明・大主宗弘	9

グラビヤ——花畔大橋の架設 串木野地下石油備蓄基地の施工

串木野地下石油備蓄基地の施工概要	林信義・田中耕一	19
新横浜陸橋床版補修工事の概要	橘川秀夫・米山征勝 望月朋也・谷郁男・西野邦一	26
箕輪ダムにおける全自動トランスファーカーによるコンクリート運搬	北村義一・中川宗一 重富哲朗・川村一喜	33
◆随想 世界ジョッキング考	小柳和郎	39
シールド工事施工管理の自動化	土屋幸三郎・今倉和彦	41
建設機械の安全対策	新津怜	49
ミニラフテレーンクレーン（RK 70）の開発	宮沢洋	56
平成元年度1級・2級 建設機械施工技術検定学科試験問題（その2）	試験部会	61
平成元年度建設機械施工技術検定試験合格者の発表について	大屋寧佐	67



◆青年海外協力隊・隊員レポート	
ガーナより……………	若林敏弘 79
◆新工法紹介	
クリーンルーム自動計測システム……………	調査部会 80
WIAS システム……………	調査部会 81
FRJ 工法……………	調査部会 82
◆新機種ニュース……………	調査部会 83
◆文献調査	
スリップフォーム工法による雨水排水管の建設……………	文献調査委員会 87
新技術が切断能力を改善する……………	文献調査委員会 88
◆統計	
建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………	調査部会 89
行事一覧……………	90
編集後記……………	(皆川・内山) 92

◇表紙写真説明◇

CCH 500 T
テレスコピッククローラクレーン
 石川島建機株式会社

本機は建設業界における、省力化と安全性・経済性の向上を追求して開発した大型機で、下記の特徴を有する。

- ① 国内最大の当社 CCH 300 T (30 t ぶり) を上回る 50 t ぶりである。
- ② 34 m 4 段のテレスコプームを搭載した全油圧クローラクレーンである。

③ 150 PS クラスのパワーユニット機能を持たせるため、215 PS/2,000 rpm の超大型エンジンを装備した。

〈主な仕様〉

最大つり上能力……………	50 t×3.7 m
フック地上最大揚程……………	33 m
ブーム長さ……………	11.2～34 m
主巻・補巻ワイヤロープ径……………	φ 20 mm
施回速度……………	2.6 rpm
走行速度……………	1.5 km/hr
主・補巻上巻下ロープ速度……………	40/80 m/min (2 段)
登坂能力……………	40 % (22°)

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	本田 宜史	古河機械金属(株)機械本部付・ 建機本部付部長
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株)顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
渡辺 和夫	本協会常勤顧問	神部 節男	前(株)問組
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)専務取締役	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	斎藤 二郎	前(株)大林組
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 後 藤 勇 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

岸本 良孝	建設省道路局有料道路課	金子 勝	三菱重工業(株)建機部
林田 光雄	農林水産省構造改善局 建設部設計課	高木 隆夫	新キャタピラー三菱(株) 販売支援部
入佐 伸夫	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
酒井 浩	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)問組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
佐藤 修治	日本道路公団維持施設部 維持第二課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株) 技術本部船舶機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 東京港連絡道路工事事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
樋下 敏雄	本州四国連絡橋公団工務部設備課	石倉 大幹	日本鋪道(株)技術部
志田 宜勇	水資源開発公団第一工務部機械課	保坂 武	大成建設(株)機材部
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	久木野慶紀	(株)竹中工務店技術研究所
穴見 悠一	(株)小松製作所技術本部業務部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部

巻頭言

電力土木における地下空洞の
利用現況並びに将来展望

篠原朗致



昨今、ジオフロント（Geofront）と称し官民あげて、地下空間利用（特に深部）の動きが活発で、一種のブームの感を呈し、この時流に遅れまいとする意識が、これに一層拍車をかけている。確かに人類は、その生活圏の拡大を、空中、海上、海中あるいは地下に求めるほかはなく、当面、現実の生活状況からして、地中に求めるのが手取り早いことである。古くから地下にその理想郷を求めるのは、人類の一つの夢で、未知のものに対する憧れの一種であって、この憧れが徐々に実現して今日の文明が形成されているに相違ない。

しかしながら今日言われているジオフロントの構想をみると、現実のニーズを踏まえず、目的意識をもたず、ただ題目を並び立てたきらいが無きにしもあらず、総てのものが一度にしかも早期に実現できる様な錯覚に落ちいる。このあたりで、その構想にプライオリティーをつけ、特に人類の生活の向上に資するもので、経済性、技術的困難度（実現の時間的優位性等も含む）等の観点より整理すべき時期に来ているのではあるまいか。

さてその様なジオフロントであるが、以下電力土木に関連する地下空間利用について述べる。

① 水力地下発電所

既の実現していると言うか、技術が定着しているものの一つに、水力地下発電所があり、我国には40数ヶ所の実例がある。概ね5~30万 m^3 の空洞（付属トンネルを含む。出力にして1万~125万kW）で、アーチ部を先行し、しかる後、本体盤下げ掘削に移る施工手順が定着している。

② 石油、LPG 地下備蓄

現在この手法を応用して、石油の地下備蓄基地（全国で3カ所、500万 kL 地下貯蔵）が建設中で、その空洞断面は300~600 m^2 で、通常のトンネルより大きく、100万kW級地下発電所より小さいが、概ね地下発電所空洞掘削と同様な施工方法がとられている。尚これらの空洞側壁等の保護工は、主として、吹付コンクリート、ロックボルト併用工法（あえてNATMとは言わない。）削岩は、今は高性能の油圧削岩機により、能率的施工が可能となった。これに引き続き、LPG（液化石油ガス）の地下備蓄も計画され、現在、実証プラントを建設中で、いずれも地下貯蔵にあたっては、水封方式によっておりこのあたりに技術的特徴がある。

③ 圧縮空気貯蔵ガスタービン発電 (CAES-GT, Compressed Air Energy Storage Gass Turbine)

我国においては、10年程前から研究されている新しい発電方式で、従来のガスタービン発電に要する圧縮空気を深夜余剰電力で貯蔵し発電必要時に取り出し使用するもので、種々の型式はあるが、超高圧(50~80 kgf/cm²)であるため深部岩盤内の空洞に貯蔵するのが一般的である。即ち超高圧空気を岩盤内に密封する技術の開発がポイントである。既に西ドイツには岩塩を水溶して空洞を設けた例があるが、我国では通常岩盤を掘削して設け、超高圧に耐える空洞の保護法を開発せねばならない。現在は専ら硬岩対象であるが、将来立地条件を考慮すると軟岩をも対象とする必要がある。

④ 超電導エネルギー貯蔵 (SMES, Super Conducting Magnetic Energy Storage)

超電導の研究開発は官学民あげてブームであり、とりわけ高温超電導材の開発が急務とされ、いずれ科学的大革命が生ずるとまで言われているが、電力関係では電気エネルギーを超電導コイル内に永久電流として蓄えておき、必要に応じ取り出す設備が考えられている。ただ作用電磁が強大で、明り構造物では受けきれず、地下に設備して岩盤に応力を支持させる構想のもので、CAES同様50~100 kgf/cm²の超高圧対策がポイントとなるものである。

⑤ 原子力発電関連設備

我国の既設もしくは計画中の原子力発電所は総て明り方式であるが、これを地下立地する考え方がある。即ち保安、環境保護、耐震上有利とされるかであるが、出力にもよるが100万m³程度の空洞(水力地下発電所に比し数倍の規模)の掘削に加え、各種空洞が複雑に隣接し相互の応力干渉問題等技術的に困難な問題が伏在する。

原子力関係では、この他放射性廃棄物の地層処分があるが、いまだ具体的構想はない。しかし地表貯蔵、海中投棄に問題があるとすれば、地下処分による他はなく、早晚実現をせまられよう。技術的には既述の空気、石油、LPGの地下貯蔵に比し空洞掘削については大差はないが、密閉に関しては、はるかにシビヤーであることは言うまでもない。

以上電力土木における地下空間の利用について述べたが、現時点の技術レベルでは困難なものが多く、実績を積み重ね、経済性も併せ追求して着実に一步一步前進することが肝要である。最後に深部地下空間利用に当っては、構造物にあった施工機械の開発が不可欠で、特に安全作業も考慮し無人操作機械類、また無発破工法機械等の進歩が、ことの成否を握っていると言つて過言ではない。関係者の御努力を期待致したい。

大河内水力発電所建設工事の概要

原 田 稔*

1. ま え が き

大河内水力発電所は、図一1に示すとおり兵庫県ほぼ中央、姫路の北方約30kmに位置し、瀬戸内海に向かって南に流れる市川水系犬見川および同小田原川支流太田川に建設中の最大出力128万kW(32万kW×4台)の循環式純揚水式発電所である。

本計画は、太田川の上流部に太田第一～第五ダムの5

つのロックフィルダムを築造して上部調整池とし、下部調整池のために犬見川中流部にコンクリート重力式の長谷ダムを築造して、上下部調整池間を約1,200mの可逆水路で連絡することによって有効落差395mを得て、最大使用水量382m³/sec、最大出力128万kWの揚水発電所を新築するものである。なお上部調整池については、明治42年に運転を開始した南小田第一発電所(最大出力1,300kW)の調整池である通称「太田池」をさらに拡大して利用する計画である。

電気設備としては、水車発電機4台のうち2台に世界で初めて可変速揚水発電システムを採用することとしており、揚水運転時に発電電動機の回転速度を任意に連続



図一1 発電所位置図

* HARADA Minoru

関西電力(株)副支配人 大河内水力発電所 建設所所長

表一1 設備諸元表

部 部	ダ ム 名 式	太田第一ダム	太田第二ダム	太田第三ダム
		中央土質シヤ水壁型ロックフィル式		
上 部	高 度	55.5 m	44.5 m	23.5 m
	頂 長	175.3 m	397.1 m	208.0 m
	堤 体 積	693,000 m ³	957,000 m ³	172,000 m ³
ダ ム	名 式	太田第四ダム	太田第五ダム	
	高 度	中央土質シヤ水壁型ロックフィル式		
	頂 長	26.0 m	26.5 m	
下 部	高 度	405.0 m	108.5 m	
	頂 長	491,000 m ³	119,000 m ³	
	堤 体 積	長谷ダム		
ダ ム	名 式	コンクリート重力式		
	高 度	102.0 m		
	頂 長	254.0 m		
池	堤 体 積	538,000 m ³		
	河 川 名	上部調整池 市川水系小田原川支流 太田川	下部調整池 市川水系犬見川	
	流域面積	1.64 km ²	13.48 km ²	
池	満 水 位	798.00 m	426.00 m	
	総貯水量	9,313×10 ³ m ³	9,600×10 ³ m ³	
	有効水量	8,650×10 ³ m ³	8,250×10 ³ m ³	
	利用水深	19.00 m	50.00 m	
発 電 所	発電所形式	地下鉄筋コンクリート造:高さ45.6m~46.6m,幅24.0m,長さ134.5m		
	水 車	立軸フランジ型ポンプ水車 4台		
	発 電 機	三相交流同期発電電動機 4台		
	変 圧 器	屋外用三相負荷時タップ切替変圧器 2台		

水圧管路周辺の岩盤は、上部ダムと同じく珩岩により形成され、地表踏査や地表弾性波探査によると、目だつた断層、破碎帯はないものと推定され、岩級はおおむねCH級で、岩盤の弾性波速度もP波で5 km/sec程度である。

また放水路トンネル周辺の岩質は、試掘横坑調査の結果、発電所側が珩岩、下部ダム側が石英閃緑岩となっており（図-4参照）、その境界面は火成接触により密着し、堅硬である。なお、幅1m程度の破碎帯が1本確認されている。

発電所周辺の地質は、上部ダムと同じく珩岩であるが、岩級はCH級が主体で、その性質は新鮮かつ堅硬であり、破碎帯等、特に注目すべきものは存在しない。

下部ダムサイトの地形は急峻なV字谷となっており、兩岸の斜面こう配は45°~60°である。谷幅は河床部で約30m、ダム天端付近で約250mである。ダムサイトを構成する岩石は石英閃緑岩であるが、ダムよりも標高の高い所では珩岩となっている。これらの岩石は風化作用の影響が少なく新鮮かつ堅硬である。また兩岸の山腹には表土、崖堆積物が存在しているが、その厚さは極めて薄い。

3. 設計・施工の概要

(1) 上部ダム（太田第一～第五ダム）

上部ダムは、太田川をせき止める太田第一、第二ダムを主として、その他に地形上、計画満水位より標高が低い鞍部を締切る形の太田第三、第四、第五ダムを合せて、計5つのダムからなる。

ダム形式は、中央土質しゃ水壁型ロックフィルダムとし、コア部基礎は原則としてCL級以上の岩盤まで掘削するものとする。コア部以外の基礎については、所定の強度を有するD級岩盤とする計画である。なおギャラリー部については、CM級以上の岩盤に設置することとしている。ダムの標準断面図として、太田第一ダムのものを図-3に示す。

築堤材料は調整池内の2カ所の原石山から採取するものと、その他にダム基礎、取水口、洪水吐等の掘削ずりを使用する。コア材については、必要量のほとんどをストックパイル方式により細粒分と粗粒分を混合し、粒度および含水比の調整を行って使用する。ダムの盛立ては、平成2年4月から開始する予定であるが、事前に現場盛立て試験を行って、各材料の施工管理基準を設定する。

ダム基礎部の止水はグラウチングを主体とするが、第二ダム左岸の一部および第五ダム右岸袖部のD級岩盤部には、経済性、品質等を考慮して、柱列式地下連続止水壁（以下柱列壁）を併用している。柱列壁については、本誌第472号（'89.6月号）にその計画を報告しているので参照されたい。

ダム基礎岩盤を通しての浸透流に対して、コア基礎部にブラケットグラウチングおよびカーテングラウチングを行っているが、監査廊周辺にはコンソリデーショングラウチングも行う。カーテングラウチングは、地山のルジオン値が5 Lu を越える範囲、かつ、 $H/3 + 5m$ （ H :ダム高さ）の深さの範囲を改良するものとし、その改良目標値は2 Lu である。列数はコア敷中央部に1列とし、必要に応じ上流側に補助カーテンを設ける。

五つのロックフィルダムを築造するにあたって、大量の土工運搬（掘削量530万 m^3 、盛立量300万 m^3 ）を行う必要があるが、これらの管理を円滑に行うため、重機運行管理システムを導入している。すなわち、運搬する土石の種別（岩級、盛立区分等）や、重機の機種などのデータを、積込機に据付けた光波発信器からダンプトラックの受光器に伝送し、各盛立現場ではダンプトラックから、現場に設けられた中継局に伝送され、その後は有線により管理事務所に送られてくるもので、これらの情報は、中央制御コンピュータで処理し、日単位、月単位で土工事の進捗を集中管理するものである。

上部調整池の洪水吐は、横越流型シュート式で、洪水吐ゲートのない自然越流タイプを採用しており、第一ダムと第二ダムの中間に設ける。工事中的仮排水路はトン

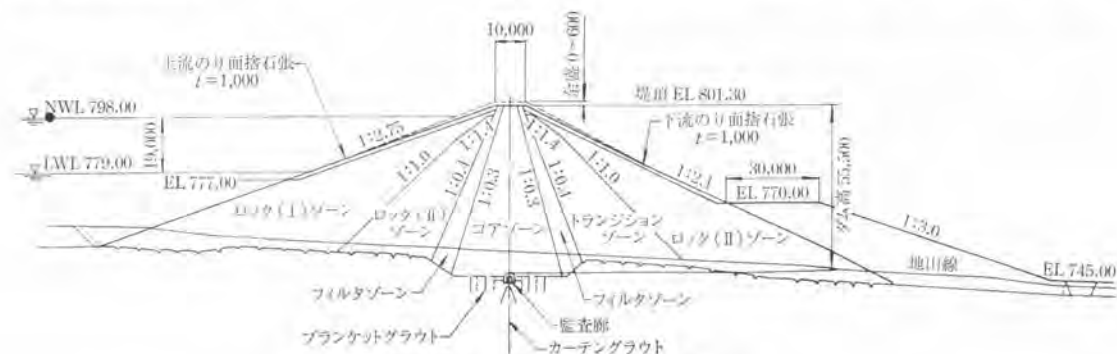


図-3 太田第一ダム標準断面図

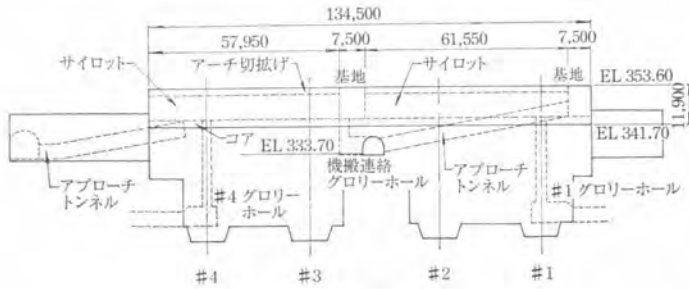


図-6 発電所空洞掘削縦断面図



図-7 長谷ダム標準断面図

掘削し、引続いて中央部の切掘りを2分割してほぼ同時に行う方法を採用している。空洞本体部の掘削は、通常のベンチカット式に行い、1リフト3m、幅24m、長さ4.2mのベンチを計画している。また掘削完了次第、吹付コンクリート、ロックボルト、PS工を順次施工し、周辺岩盤の安定化を図る。ずり搬出は、アーチ部切掘り以降は空洞内に設置する5本のグローリーホールを使用して行う予定である。

なお空洞掘削にあたっては、地中変位、PS工軸力等の計測を実施し、周辺岩盤および岩盤補強工（PS工等）の安全性を常時確認するとともに、変位計測結果から地山物性を再評価して、周辺岩盤の挙動を予測することにより、事前に追加補強工が必要かどうか確認しながら施工する計画である。

(4) 下部ダム（長谷ダム）

下部ダムは、図-7に示すとおりコンクリート重力式である。ダムコンクリートの打設にあたっては、縦継目を設けずにダム堤体全体を数ブロックに分割して、堤体上をダンプトラックで有スランブのコンクリートを運搬し、バックホウ等で敷ならした後、内部振動機で締め



写真-1 下部ダムサイト周辺

る、いわゆる拡張レーヤ工法を計画している。コンクリート打設は1リフト75cmを原則とし、コンクリート打設後、振動目地切り機にて16mごとに横継目を設ける。パッチャプラント(3m³傾胴式3基)はダムサイト右岸に設け、トランスファーカー(6m³)、固定式ケーブルクレーン(20t, 9.5t)、ホッパ(12m³)等によりダム堤体上に運搬する。

また、コンクリート接合材の一部として、高炉スラグ微粉末を使用する計画であり(全結合材重量に対して最大65%混合する)、経済性の向上および温度応力の抑制を図るものである。高炉スラグ微粉末の混合は、コンクリート配合種別に対応しやすいように、現地パッチャプラントで行う。これまでに実施している各種室内試験に加えて、ダムコンクリート打設前に洪水吐減勢工において現地試験施工を実施して、施工品質の確認を行う予定である。

なお、コンクリート用の骨材はダムサイト直上流左岸側の原石山から採取するものと、発電所空洞、放水路トンネル等の掘削ずりを用いる計画であり、ダムサイト上流に設ける骨材製造プラントで粒度調整して使用する。

ダムの基礎処理はカーテングラウチングとコンソリデーショングラウチングとし、カーテングラウチングは原

則として、 $H/3+8m$ の範囲を処理し、その改良目標値は1Luで計画している。

洪水吐は、頂部越流型堤体流下式であり、上部ダムと同じく洪水吐ゲートのない自然越流タイプを採用している。ダム下流放流設備として、常用と非常用の2つの放ゲ流ートを設置し、前者には下流地域の冷水害対策として表面取水装置を設ける予定である。

4. あとがき

以上、大河内水力発電所建設工事の概要について簡単に述べてきたが、来年度は、上部ダムの盛立て、発電所空洞・水路トンネルの掘削、下部ダムコンクリートの打設と、いずれの工区も最盛期を迎え、各種施工機械がフル稼働しているものと予想される。今後も地域社会との融和を保ちつつ、請負業者と一体となった工事管理の推進に努め、無事故、無災害で工事を完成させるよう万全を尽くす所存である。

<参考文献>

- 1) 原田 稔:「大河内揚水発電所の計画と設計の概要」『電力土木』No. 222, 平成元年9

◆ 図書紹介

建設機械化の40年

A4版 194頁 定価4,120円 送料520円

- | | | | |
|--------------|----------|--------------|--------------------|
| [1. 事業の進展] | 1.1 建設事業 | 1.2 建設業 | 1.3 建設機械製造業 |
| [2. 技術の展望] | 2.1 施工技術 | 2.2 機械技術 | 2.3 製造技術 2.4 整備技術 |
| [3. 協会の事業活動] | 3.1 まえがき | 3.2 定款 | 3.3 事業組織 3.4 事業の成果 |
| | 3.5 支部 | 3.6 建設機械化研究所 | |

[4. 年表]

[申込先] 社団法人 日本建設機械化協会

(〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

電話 東京(03) 433-1501

ばんなぐろ 花畔大橋(札幌市)上部工の架設

渡部恒雄* 奥山守雄**
田中正明*** 大主宗弘****

1. まえがき

最近建設される橋梁は経済性、機能性以外に美観、周辺景観との調和を重視する傾向が強くなってきた。斜張橋はその意味ですぐれた構造形式であり、多く採用されるようになってきた。一般の橋梁と比較して大型であることが多く、ケーブルを使用した複雑な構造物で、施工にあたっては高度な技術が要求される。したがって施工各段階で種々の多くの最新機械を使用することになる。

花畔大橋も石狩新港地区の景観の調和を考慮して斜張橋が採用された。主塔の継手を溶接構造にするなど細かい点に配慮がなされている。

昭和63年5月に上部工の架設を開始して、平成元年12月に完了した。斜張橋に使用する機械は勿論、規模・構造・立地条件等により異なってくるが、本文では花畔大橋において使用した主要な機材について報告するものである。

2. 工事概要

札幌市北部郊外は近年都市化が著しく、また近くに石狩湾新港を控え、その発展が大いに期待されている地域である。一般国道231号はこの地域を市中心に連絡する縦の動脈に当る路線である。一方、横の動脈に当る一般国道337号は小樽—石狩湾新港—当別町と札幌圏を取巻き、千歳・苫小牧東部工業地域に至る広域産業路線である。

* WATABE Tsuneo

川重・横河・日橋共同企業体副所長

** OKUYAMA Morio

川崎重工業(株)工事部長

*** TANAKA Masaaki

川崎重工業(株)工務課長

**** ÔNUSHI Munehiro

川崎重工業(株)橋梁工事課長

花畔大橋は道央新道が国道231号に合流する交通の要所に位置し、荻戸川を渡る橋梁である。

この地点の基礎地盤は軟弱で支持層が深いのが特徴であり、また付近の風景は極めて平坦である。橋梁の型式選定に当たってはこのような架設地点の状況を考慮し、3径間連続鋼桁案・単弦ローゼ桁案・2径間連続斜張橋案について、経済性・施工性・景観・ランドマーク的アピール度等の面から比較・検討が行われ、その結果総合的に有利な斜張橋案が採用されるに至った。

本橋は1本の単柱型式の塔から広幅員の桁がマルチハープ形状につられた2径間連続斜張橋であり、その高くそびえる塔は単調な地平線の風景にアクセントを与えるとともに、躍動しつつあるこの地域の象徴となるものと期待されている。

(1) 本橋の特徴

① 主桁の偏平広幅の箱桁を採用しているため、ケーブルでつられた区間では、上下フランジに比較的大きな橋軸直角方向の応力が生じる。

② 1面ケーブルによって広幅員の主桁をつっているため、ケーブル張力が大きく、1ストランドからなるケ



図-1 現場位置図

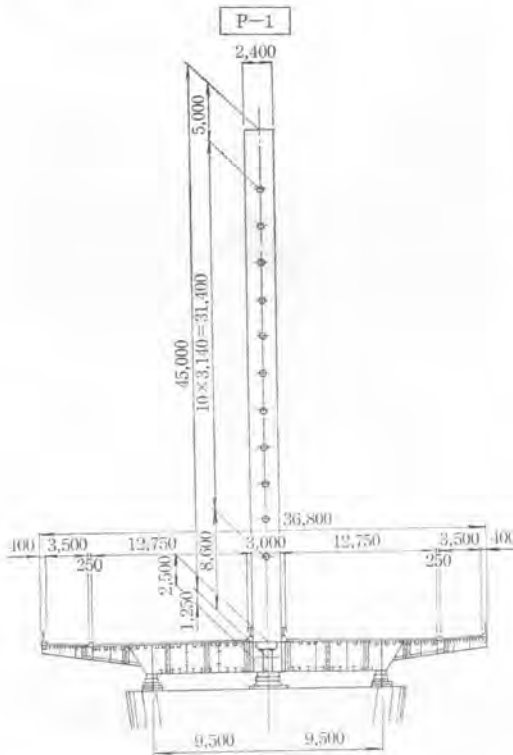


図-4 断面図

ケーブルとしては最大級のケーブルとなっている。

③ 本橋の架設地点では比較的橋軸方向の風が卓越しているが、その風によって生じる主塔の振動には TMD (Tuned Mass Damper) を設置し対処している。

④ 主径間の架設には主桁上のトラッククレーンによる張出し架設工法を採用している。

3. 施工法概要

花咲大橋上部架設工事は 図-5 に示す作業手順および 図-6 に示す架設ステップにより施工した。フローチャートに示すように架設工事は2年を要したが、各作業における概要は次の通りである。

(1) ベント組立、解体

ベントは全橋を通して6基設置したが、基礎部は鋼管杭、梁部はH鋼を組合せ使用した。ベントの組立・解体作業には、主にクレーン台船(台船上にクローラクレーンを搭載したもの)を使用し、桁架設に先行し、A-2側・B1ベントよりA-1側・B6ベントの順で施工した。

(2) 主桁架設

主桁架設は昭和63年、平成1年の2カ年に渡り施工

したが、1年目の架設はP-1~A-2間を5基のベントで支持し、150tづり機械式トラッククレーンにてP-1橋脚まで架設を行った。主桁連結部はボルト接合であり、主桁架設・キャンパー確認後ただちに高力ボルト本締作業を行った。なお使用した高力ボルトはF10T、M22である。

2年目の架設は、A-1~P-1間を1年目同様150tづり機械式トラッククレーンにより、主桁架設→高力ボルト本締→ケーブル架設→張力調整→主桁次ブロック架設の順序で張出し架設を行った。

(3) 塔架設

主桁架設用に使用したトラッククレーンにより、塔ブロック9段を塔架設→調整→継手溶接→検査→次ブロック架設の順にて、下段より順次施工した。塔連結部は外面フランジ・ウェブは現場溶接接合、内面シャイブ・リブはボルト接合であり、現場溶接はCO₂自動溶接にて施工した。なお内面接合部に使用したボルトはF10T、M24である。

(4) ケーブル架設

2年目の張出し架設に伴うケーブルの張渡しは、主桁

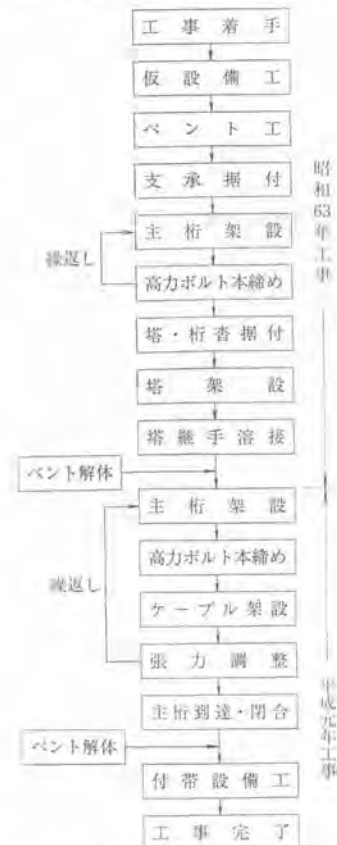


図-5 工事施工フローチャート



写真-1 ケーブル架設状況

1ブロックの張出しに上下2段・左右4本のケーブルを架設した。1本のケーブル架設は、写真-1に示すように3台の移動式クレーンにより、塔方定着→桁方定着の順で1次引込み後、左右2本のケーブルの張力導入・張力調整を同時に行い、次の架設ステップに移った。

(5) 主桁閉合

ケーブル架設が完了し、主桁がB6ベント上に到達後500tジャッキ8台によりジャッキアップを行い、A-1橋台まで主桁架設が完了した後、支点反力導入のためB6ベント上にてジャッキダウンを行い、A-1橋台支承上に据付け、主桁全体架設を完了した。

4. 主な使用機器

(1) 仮設基礎杭工事

本工事には図-7に示すB1~B6の6基のベントを設置し、主桁架設用支保工として使用した。

(a) 基礎杭材料

橋梁部河川内は河川改修を実施するため計画河床下5mまでの杭材撤去が前提条件となり、またベント反力も大反力となるため鋼管杭基礎を採用することとなった。使用した鋼管杭は $\phi 800$ 、 $t=9\sim 14$ (STK41)を不等厚部を工場溶接とし、現地搬入した鋼管を等厚部にて現場溶接し、図-8に示す形状に組立を行った。

(b) 使用機器

① 重機

鋼管杭打設・引抜き工事については、

- (i) 栈橋からのクローラクレーンによる工法
- (ii) 主桁上からのトラッククレーンによる工法
- (iii) クレーン台船による工法

の3工法を比較・検討したが、橋梁部河川内への台船の進入が可能であり、最も短工期で施工できるクレーン台船による工法により施工した。使用したクレーン台船は、台船上にクローラクレーンを搭載・固定したもので



写真-2 管内切断機

あり、1年目施工の鋼管杭打設には300t台船上に80tぶりクローラクレーンを搭載、2年目鋼管杭引抜きには300t台船上に50tぶりクローラクレーンを搭載したものを使用した。なお搭載するクローラクレーンは分割輸送した部品を150tぶり機械式トラッククレーンにて台船につり込み、組立し使用した。

② 機器

鋼管杭打設・引抜きはパイプロハンマを使用し施工したが、本項では計画河床下5m以下に鋼管杭を切断するための管内切断機について報告する。管内切断機には現在、次の方式による機器が開発・使用されている。

- (i) ディスクカッタ式
- (ii) 酸素アーク式
- (iii) 砥石式

本工事においては管径・桁下高よりディスクカッタ式にて施工した。図-9に概略構造図を示す。

切断は切断機本体(写真-2参照)を鋼管内切断予定位置までクレーンでつり下げ、上下2段のグリッパで本体を鋼管内面に固定後、先端部分に収納されているカッタを突出し鋼管内面に強く押付け、そのまま先端部分を旋回させて切断するが、これらの操作はすべて油圧システムにより行う。

(2) 桁の架設工事

本橋の架設は橋上へのクレーンおよび橋材輸送車両の乗入れが可能であり、また河川内へのベントの設置も可能なことから、移動式クレーンにより施工した。主桁はA-2橋台よりA-1橋台に向かって架設作業を進め昭和63年はA-2よりP-1までの主桁および塔を架設し、平成1年、残る部分の主桁およびケーブルを架設し、9月29日、全ての桁ブロックの架設を終了した。

主桁の架設は図-10に示すように、中セル→側セル→主桁下フランジ→主桁鋼床版→ブラケットの順序で行った。

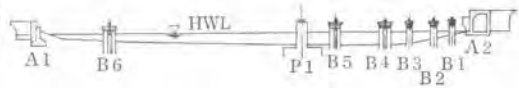
ここで桁架設に使用した機器について紹介する。

(a) 架設用重機

主桁部材は図-10に示すブロックに分割されてお

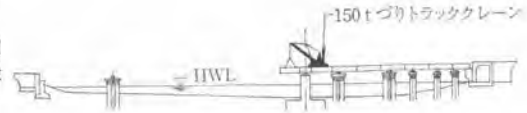
＜Step 1＞……バントの設置

バントの設置は、A2アバット上に据付けた150tブリックトラッククレーンおよび河川内に配置した80tブリックローラ台船により施工する。



＜Step 2＞……P1～A2間の主桁架設

A2よりP1へ向け、150tブリックトラッククレーンを利用し、B1～B5の5基のバントで主桁を支持しながら架設を進める。



＜Step 3＞……塔架設およびバント解体

P1～A2間の主桁架設完了後、150tブリックトラッククレーンのブームを伸ばしながら、塔の架設を行う。また、B1～B3バントは80tブリックローラ台船で順次解体する。B4は主桁支持のため、B5は冬期主塔耐風対策のため越冬する。



＜Step 4＞……A1～P1間主桁、ケーブル張出し架設

A1～P1間の主桁を150tブリックトラッククレーンで1ブロックずつ架設し、塔に対して相対する2本のケーブルの張り渡しを行う。P1よりA1へ向け、順次、ケーブルを所定の張力で張り渡しながら、主桁の張出し架設を進める。



＜Step 5＞……B6バントのジャッキアップ

B6バントまでの主桁架設完了後、A1支点への反力導入を行うために、B6バント位置で主桁を約1.0mジャッキアップする。



＜Step 6＞……A1支点における閉合

A1～P1間の主桁架設完了後、Step5でジャッキアップした主桁のジャッキダウンを行い、反力（応力）導入を実施し架設を完了し、その後バントの解体を行う。

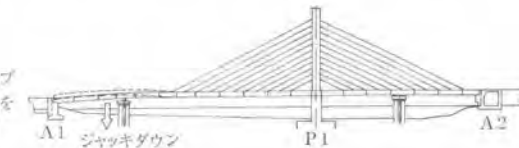


図-6 架設ステップ図

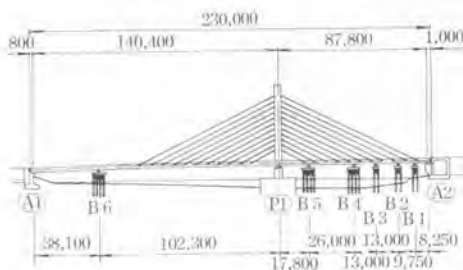


図-7 バント配置図

り、そのブロック重量は20～50t、ブロック長は13mであることから、主桁架設用クレーンとして150tブリック機械式トラッククレーンを採用した。トラッククレーンは通常アウトリガ部に専用台を取付け作業するが、本工事においてはアウトリガ反力が大きいことによる鋼床版の局部座屈を防止するため、図-11に示す反力受架台を製作し、アウトリガ反力をダイヤフラム・横リブに伝達させることとした。その据付状況を写真-3に示す。

架設するブロックにはすべて工場で架設用つり金具を取付け現地搬入し、トラッククレーンによる架設作業を

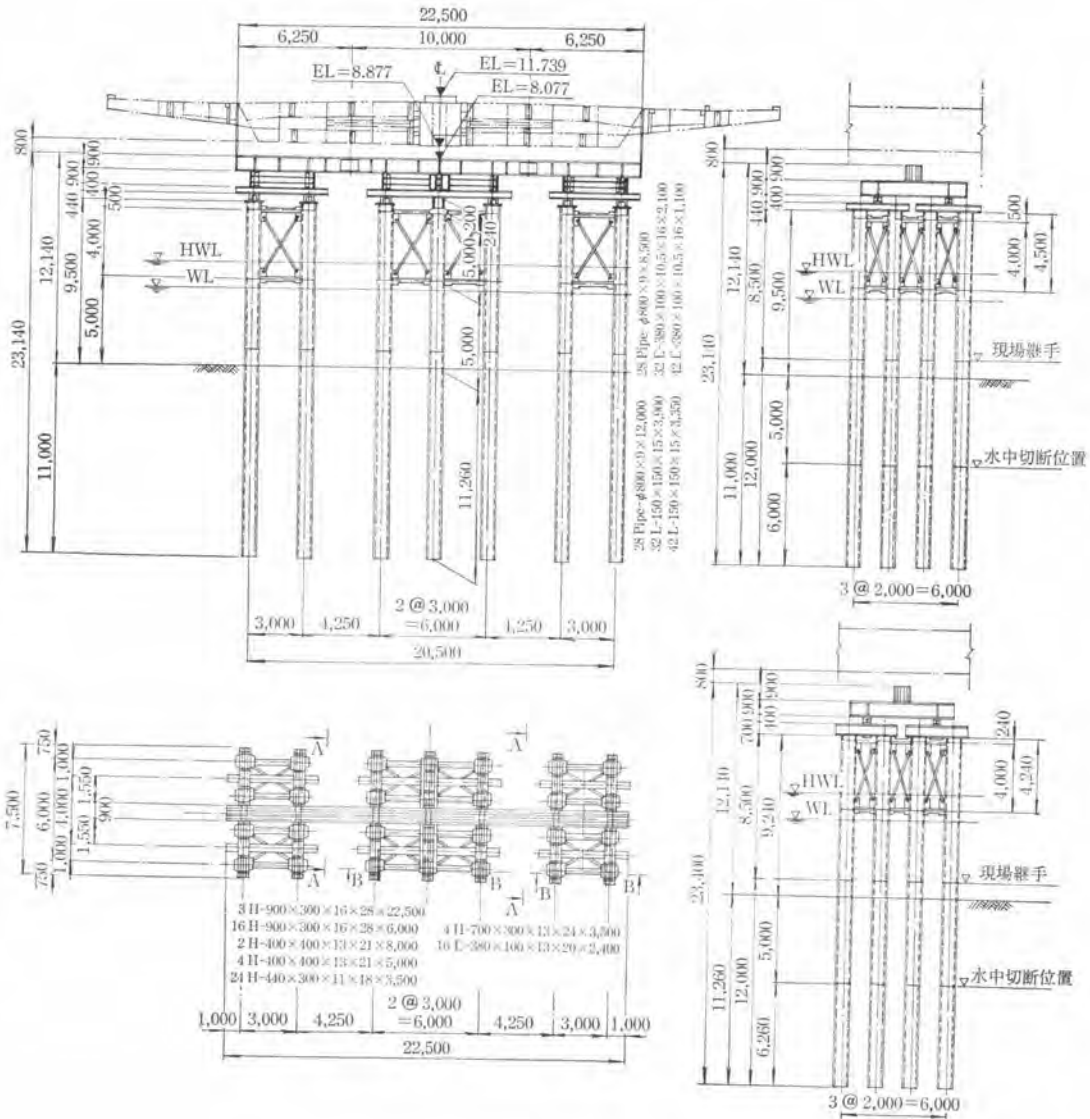


図-8 B4~B6 テント組立図

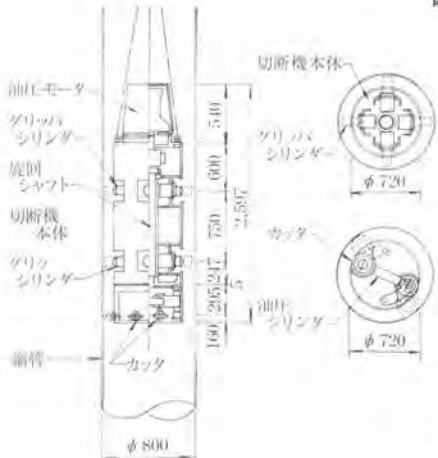
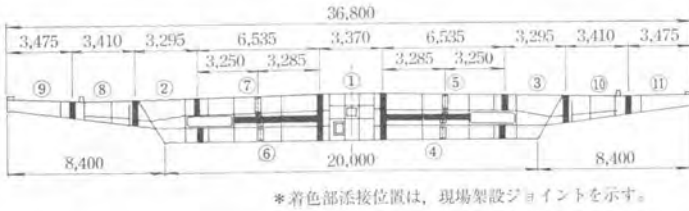


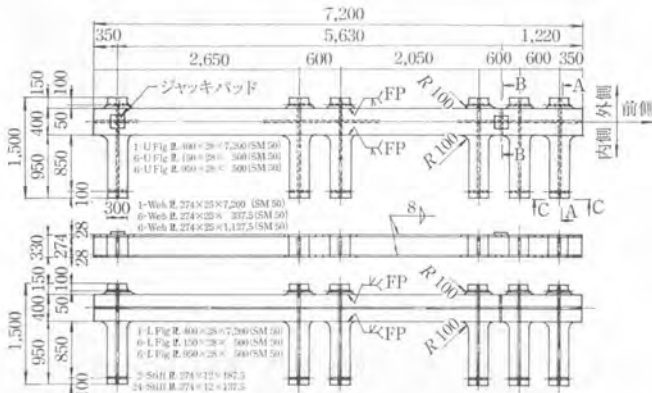
図-9 ディスクカッタ式切断機概要図

切断機の概要

切断可能範囲	鋼管外径	φ600~φ1,200
	鋼管板厚	7.5~1.19
	切断深度	30m程度
切断機仕様	切断用電源	AC 200V & AC 220V φ3
	主モータ	55 kW
	副モータ	7.5 kW
機械性能	グリップ押付力	11,000 kg
	カッタ押付力	7,000 kg
	回転数	30 rpm
	旋回トルク	1,370 kg-m
切断機形式	切断機本体	φ720×1,251.5
	コントロールユニット	H 1,205×L 2,200×H 1,715
	高圧ホース	L 21,000
		約 1,000 kg



図—10 ブロック割および架設順序図



図—11 クレーンアウトリガー反力受架台



写真—3 クレーン・アウトリガ反力受架台据付状況



写真—4 移動足場設置・使用状況

容易にした。

(b) 移動足場

主桁架設に伴うボルト連結時の足場として通常は足場パイプを組合せたり足場を使用するが、本橋の A-1~P-1 間張出し架設においては、工期短縮を目的として 図—12 に示す桁下懸垂式の移動足場を製作・使用した。

その使用状況を 写真—4 に示す。

(c) 位置調整装置

支承構造のうち、P-1 橋脚上塔支承について橋脚幅との関係よりベDESTAL フレーム形式が採用できなかったことより、架設当初、仮組立誤差を考慮して A-2 橋台・パラベット側へ 30 mm セットバックし架設をスタートしたが、主桁が P-1 橋脚到達時に橋軸方向 A-1 側へ約 10 mm ズレを生じたため、位置調整装置として 200 t 水平ジャッキにより位置調整作業を実施し、主桁を定位置に据付けた。

(d) 高力ボルト締付機

主桁の現場継手はすべて高力ボルトであり、総数は約 33 万本であった。高力ボルトは普通型が採用されたため、その締付けに当っては通常のナットランナーにより行ったが、ボルト本数が多いため締付機械の調整・メンテナンスには細い配慮のうえ施工した。

(3) 塔の架設工事

塔の架設は規模、形状および立地条件により、タワー



写真—5 塔の架設状況

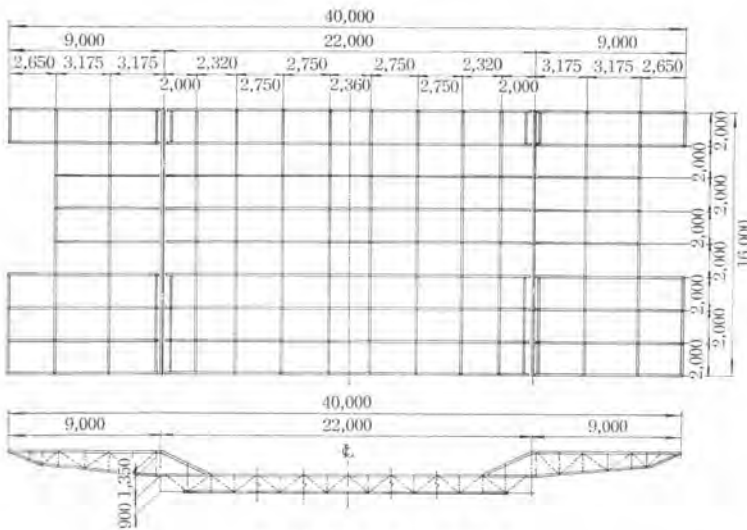


図-12 移動足場概要図

クレーン、クライミングクレーン、移動式クレーン等により架設される。本橋の塔の架設は橋上へのクレーンの乗入れが可能であることおよび塔の高さブロック重量から判断して150tブリトラッククレーンを採用した。

塔の現場継手は従来高力ボルト接合が多く採用されてきたが、美観上の観点およびケーブル定着部の干渉等を考慮して溶接接合が採用された。塔の架設手順は塔の建込、枠組足場設置、溶接ハウス設置、溶接施工、塔内縦リブの高力ボルト施工の手順で繰返し施工した。塔の建込み状況を写真-5に示す。現場溶接継手部は塔の変形防止、美観および施工性を考慮して下記施工を実施した。

- ① 現場溶接継手形状は倒れ、変形を各ブロックで調整できる形状とした。
- ② 溶接施工は施工性を考慮して外面より片面裏波CO₂自動溶接法を採用した。
- ③ 溶接順序はボックス断面形状に対して対面同時溶接施工を行った。
- ④ 外面溶接ビードは美観上面一仕上げを行った。

使用した主要溶接設備を表-2に示す。上記を考慮して施工した結果、塔の倒れは1/3,000(塔長43m570)の高精度で施工できた。また溶接非破壊検査結果においても初回検査で99%の合格率で良好な成果を納めた。その他、本橋の塔架設の特徴として、塔架設完了後冬期

表-2 主要溶接設備

設備名	名称・能力	メーカー	数量	用途
水平自動溶接装置	PICOMAX-2	神戸製鋼	2	本溶接用
CO ₂ 自動溶接機	CPM-500 500 A	大阪変圧器	2	〃
交流アーク溶接機	KR-500 500 A	〃	1	治具・補修用
直流アーク溶接機	MRA-800 800 A	〃	1	補修用
溶材乾燥炉	Z-80-600 450°C	北浜製作所	1	被覆アーク溶接機用
携帯用乾燥炉	—	インクドライ	2	〃

間工事が中断される。すなわちケーブルが張り渡される前に塔が厳冬、強風の中にさらされ、橋軸方向、橋軸直角方向に振動する可能性がある。この振動を制振する方法として、空力ダンパ、機械的ダンパ、液体ダンパ等種々の形式が考えられている。本橋においては図-13、写真-6に示す構造のTMD (Tuned Mass Damper) を塔頂に取付け、架設中の塔の振動に対して安全を確保した。

(4) ケーブル工事

(a) ケーブル

本橋のケーブル配置は1面ぶりのマルチハープ型式でケーブル段

数は11段である。

各ケーブルはすべて1ストランドから成り、そのストランドは直径7mmのPC鋼線を平行に束ねたもの



写真-6 TMD 外観

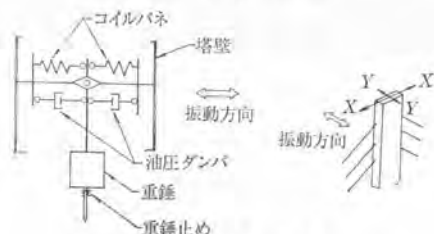


図-13 TMD 構造概要

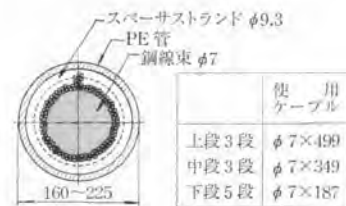


図-14 ケーブル

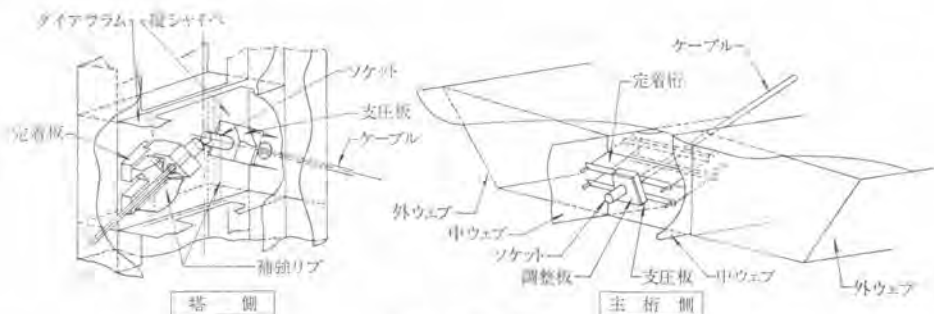


図-15 定着構造

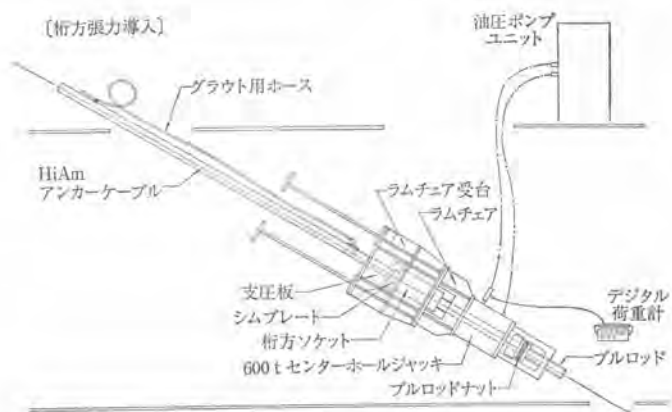


図-16 張力導入装置



図-17 計測フローチャート

(PWS)で、その外側をポリエチレン管で被覆している。上段の3段には素線数499本のケーブルを使用しており、この種のものでは最大級のものである。ケーブルの定着構造は、図-15のように塔側は定着板式、桁側は横梁型式としている。

(b) 展開装置

ケーブルは工場で作製したものを1本ずつリールに巻いて現地へ搬入される。現地では架設に先立ち、橋面上にケーブルを伸してリールより取りはずす作業を行う。この作業に用いるのが展開装置である。

展開装置はリールの回転台(アンリーラ)、展開ローラおよび展開台車の組合せとなっている。リールをアンリーラに乗せ回転させながらケーブルを引出し、展開ローラを通過した後、展開台車に載せ、前方よりウインチで引張ることにより橋面上に1本のケーブルを展開した。

(c) ケーブルの架設と張力導入装置

展開の完了したケーブルは、よりもどし、曲りの矯正、ポリエチレン管の溶接をした後架設を行った。架設はトラッククレーンにて塔側のソケット部をつり上げ塔内に引込み定着した後、桁側に引込み、センターホールジャッキを用いて張力導入を行った。

架設時に導入するケーブル張力は最大527tから最小

210tの範囲であり、600tセンターホールジャッキを使用した。

張力導入装置は次のような構成とした。

定着梁にラムチェア受台を取付け、この受台にラムチェアを付け、ラムチェアに600tセンターホールジャッキを配する構成である。ラムチェア受台は、ラムチェアを支持する台であるとともに内部に支圧板をセットするための空間を確保するものである。また600tセンターホールジャッキには、圧力変換器を介してデジタル荷重計を取付け、ジャッキを操作する作業員がその場でジャッキに作用している荷重を読取れるようにした。

(d) 張力計測

張力導入作業が終了した後、すべてのケーブルについて、各ケーブルの張力計測を行う。ケーブル張力の計測は、全橋の3カ所に配置した半割型ロードセルのほかに、全ケーブルについて振動法により張力計測を行った。振動法による張力計測は、ケーブルに加速度計を取付け、FFTアナライザによりケーブルの固有振動数を計測し、弦理論式を用いて張力を算出する方法である。なお張力の計測は桁の各部の温度が安定する夜間に行った。

現場で採取した実測データは、事務所のスーパーミニコンピュータにより、温度補正や張力計算などのデータ

中央径間ケーブル張力 (t)

No.	計画値	計測値	差
L1	458.8	457.8	19.0
L2	473.5	467.3	-8.3
L3	710.4	711.9	1.8
L4	474.1	441.6	-32.5
L5	473.8	527.6	53.8
L6	472.7	532.3	59.6
L7	241.5	288.0	46.5
L8	244.2	298.8	54.6
L9	256.4	279.3	22.9
L10	267.9	288.7	20.8
L11	281.8	325.1	43.3

(計測値および差はすべて温度補正後の値を示す)

一般国道 231 号石狩町
花畔大橋上部架設工事
架設 Step-20 1989 年 10 月 2 日

側径間ケーブル張力 (t)

No.	計画値	計測値	差
R1	590.5	586.4	-4.1
R2	651.5	654.5	3.0
R3	734.8	696.6	-38.0
R4	480.1	482.2	2.1
R5	495.7	549.5	53.8
R6	489.2	539.1	49.9
R7	251.1	286.7	35.6
R8	252.5	280.6	28.1
R9	264.4	283.3	18.9
R10	274.7	306.5	31.8
R11	285.2	326.4	41.2

(計測値および差はすべて温度補正後の値を示す)

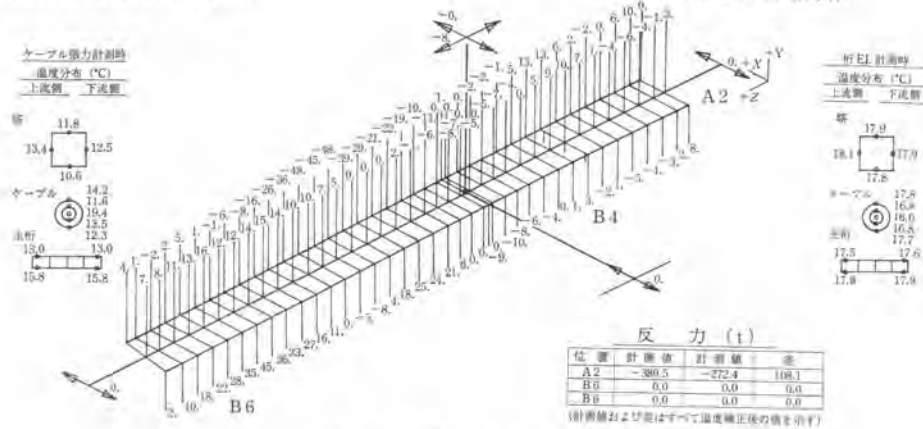


図-18 アウトプット例

処理を行った後、計画値と実測値および誤差、桁の形状や温度等を合せて、表や図にしてアウトプットするシステムを組み、使用した。

図-18 にコンピュータのアウトプット例を示す。

5. あとがき

花畔大橋の架設工事は順調に進捗し、ケーブルのグラウト、舗装工事等を残して終了した。本文で紹介したように、できるだけ作業が容易に、早く、正確にでき、要求される品質が得られるように機械化を図った。しかし

ながら、まだ技能者の手作業による部分がかなり残されている。

今後益々大型化し、複雑な構造物が増加する反面、技能者が不足する傾向が顕著である。これらをカバーするためには現地工事においてもさらに自動化・機械化を積極的に推進することが今後の重要な課題である。

最後に、本橋の設計および施工に対し御指導や御協力をいただいた札幌開発建設部札幌新道建設事務所および北海道開発コンサルタントの関係者の方々に感謝致します。

花畔大橋の架設



⇨ 全 景

♡ クレーン台船による施工状況

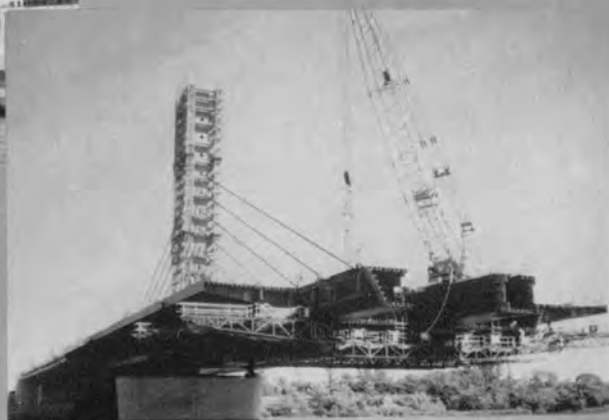


⇨ 主塔架設



⇨ 側径間のトラッククレーンベント架設

主桁の架設状況 ⇨

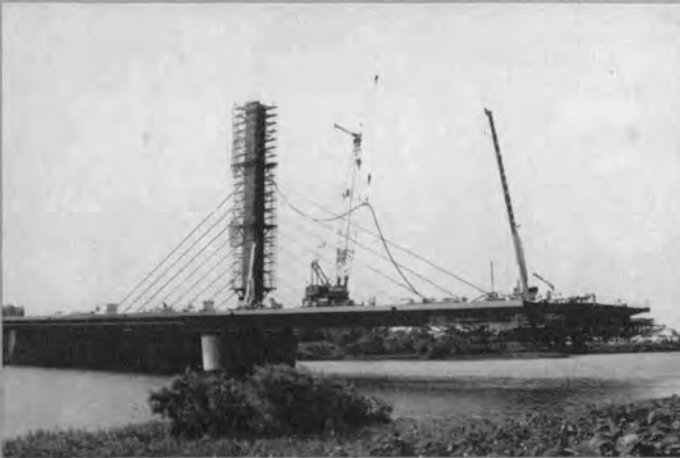




⇨ 張出し架設状況



⇨ 張出し架設状況



⇨ ケーブルの架設



⇨ ケーブル架設工
21ケーブル
展開状況



⇨ ケーブルの引込み状況

⇨ ケーブルの展開

串木野地下石油備蓄基地の施工



◆ 全 景



◆ アーチ部掘削状況



◆ 1st ベンチ掘削状況



◆ 2nd ベンチ掘削状況



⇨ 換気トンネル設備



⇨ 3rd ベンチ掘削状況

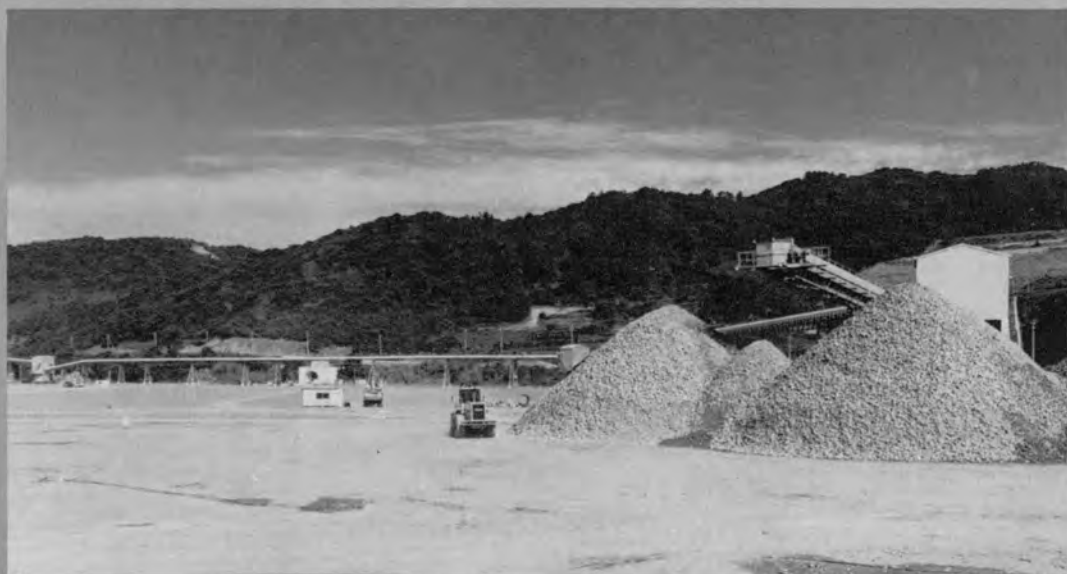


⇨ 2nd ベンチずり出し

吹付ロボット⇨



⇨ 西綾工業団地の造成（ベルコン終点）



串木野地下石油備蓄基地の施工概要

林 信儀* 田中耕一**

1. はじめに

我が国の国家石油備蓄は 1990 年代半ばを目途に、5,000 万 k_l を目標としており、現在、全国 10 カ所で稼働中あるいは建設中である。

地下備蓄方式は環境保全、火災および地震に対する安全性、経済性のうえでメリットを有し、北欧においては 30 年以上前から実用化されており、我が国では日本地下石油備蓄会社によって、久慈（岩手県）、菊間（愛媛県）、串木野（鹿児島県）の 3 地点で、総事業費 1,800 億円を投じて、合計 500 万 k_l の地下貯油施設が建設されている。



図一 国家石油備蓄基地

* HAYASHI Nobuyoshi
電源開発(株)建設部参事役(地下石油備蓄担当)
** TANAKA Koichi
電源開発(株)建設部主査(串木野駐在)

以下、串木野基地の施工概要等について紹介する。

2. 水封式地下備蓄の原理と特徴

水封式地下備蓄の最大の特徴は、地下水面下の岩盤内に空洞を掘削し、スチールライニング等を行うことなく、自然または人工の地下水圧により漏油、漏気を防止する水封システムを採用していることである。本串木野基地は自然水封式、久慈、菊間基地は人工水封方式を採用している。なお空洞の安定に対しては経済性の面からコンクリート巻立て等を行わずに、吹付コンクリートとロックボルトによって岩盤を補強するシステムを採用している。

3. 串木野基地の概要

(1) 基地の概要

幅 18 m、高さ 22 m、長さ 555 m の岩盤タンク 10 列からなる貯油施設は串木野市街地北方山地の安山岩地域に、地上施設は地域振興整備公団が現在埋立て施工中の

表一 貯油施設計画の概要

項 目		串木野基地
敷地面積	地上部 (ha)	約 5
	地下部 (ha)	約 26
全備蓄施設容量 (万 k _l)		175
貯油施設	岩盤タンク	横穴式水封貯蔵
	水床方式	固定水床式
	貯蔵圧力 (kgf/cm ²)	-0.1~0.4
	水封方式	自然水封
	設置深さ (天端)	
	海面より (m)	約 -20
	地表より (m)	-100 以深
	寸法: 幅×高さ×長さ (m/ユニット)	18×22×1,110~2,220
	貯蔵容量 (万 k _l /ユニット)	34.7~69.2
ユニット数	3	
備蓄施設容量 (万 k _l)	175	

表-2 岩盤タンク等工事工程

年		1987												1988												1989												1990											
月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
仮設トンネル		██████████																																															
作業トンネル														██████████																																			
岩盤タンク	TK 101 A													██████████												██████████												██████████											
	TK 101 B													██████████												██████████												██████████											
	TK 102 A													██████████												██████████												██████████											
	TK 102 B													██████████												██████████												██████████											
	TK 102 C													██████████												██████████												██████████											
	TK 102 D													██████████												██████████												██████████											
	TK 103 A													██████████												██████████												██████████											
	TK 103 B													██████████												██████████												██████████											
タンク連絡トンネル A														██████████																								██████████											
タンク連絡トンネル B																										██████████												██████████											
タンク連絡トンネル C																																						██████████											
タンク連絡トンネル D																																						██████████											
底水排水槽																																						██████████											
サービストンネル(海側)														██████████												██████████																							
サービストンネル(山側)														██████████												██████████																							
立坑上部室														██████████												██████████																							
立坑														██████████												██████████																							
北換気トンネル														██████████																																			
南換気トンネル														██████████																																			
非常用トンネル														██████████																																			
水封トンネル														██████████																																			
グラウト工事														██████████												██████████												██████████											

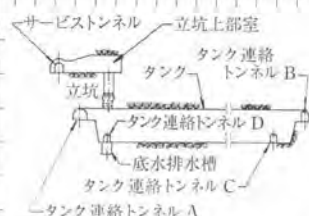


表-3 主要仮設備

名称	主要機器・設備	仕様	備考
給気設備	コンプレッサ ポータブルコンプレッサ エアレシーバ 給気管	75 kW 12.3 m ³ /min 4台 10.5 m ³ /min 2台 24.0 m ³ /min 3台	
給水本管設備	受水設備 ポンプ場 給水管 ポンプ	マンホール、導水管(ヒューム管 φ400) 鉄筋コンクリート式 STPG φ150×1,375 m SGP φ150×470 m 11 kW×2台, 75 kW×2台	ポンプ場～坑口水槽間 各1台は予備
坑内給水設備	坑口水槽 ポンプ 給水管	鋼製 26 m ³ ×4台 うず巻鉄管 1,230 m 基本管(5 in) タンク内(2-1/2 in)	坑内: 3B, 2B ジャンボ レッグドリル, 切羽散水 坑外: コンクリートプラント 吹付機器, 作業洗浄 高分子溶解水
排水設備	ポンプ 排水管	1.5 kW×41台, 2 in 単相 51台 3.7 kW×6台, 6 in (11 kW) 2台 5.5 kW×11台 タービンポンプ 3 kW×2台 (1台予備) 75 kW×2台 (1台予備) φ150	
換気設備	換気ファン 局部ファン 風管	軸流ファン MFA 110 P 2 S-SC 4 (75 kW×20台)	風量 1,650 m ³ /min 静圧 320 mmAq
吹付コンクリートプラント	パッチャプラント 骨材ピン セメントサイロ	強制練 細骨材 170 m ³ , 粗骨材 100 m ³ 100 t×2基	湿式

(次頁へつづく)

表-3 つづき

名 称	主要機器・設備	仕 様	備 考
濁水処理設備	原水槽 CO 反応槽 PAC 原液貯蔵槽 PAC 反応槽 高分子溶解槽 高分子反応槽 ショックナ メラリー貯留槽 脱水機	鋼製 2.2L×2.2B×3.4H 1槽 SS製 1.9L×1.0B×1.95H 1基 PE製 φ2.03×2.44H 6m ⁴ 鋼製 1.8L×1.8B×2.2H 1槽 鋼製 φ1.4×2.2H, 3.0m ⁴ 2槽	注入ポンプ 0.1kW 攪拌機 1.5kW 注入ポンプ 0.4kW 攪拌機 2.2kW 攪拌機 0.75kW 傾斜板式 引抜ポンプ 2.2kW 打込ポンプ 22.0kW 攪拌レーキ 0.75kW
電気設備	受電所 坑口変電所 坑内配線 坑内用固定変圧器 坑内用移動変圧器 通信設備	交流3相3線式 22kV/6.6kV, 6,000kVA 架空 OE38×3C (受電所～坑口), コンクリート柱 道路照明 OW14 (受電所～坑口), コンクリート柱 火薬庫照明線 DVT (坑口～火薬庫), 木柱 CV ケーブル 60×3C 気中開閉器 7.2kV, 300A 20kVA×2, 50kVA×1 6,600/440V/220V 200kVA×2台 電話 (事務所～仮建物～坑内)	PAS 式開閉器 火薬庫警鳴装置
破砕プラント設備	エプロンフィーダ 1次破砕機 2次破砕機 長距離ベルトコンベヤ No. 1 長距離ベルトコンベヤ No. 2 旋回コンベヤ	エプロン幅 2,000mm ST ジョークラッシャ ジャイレドリクラッシャ ベルト幅 900mm L=432m " L=232m " L=35m	11kW×2台 220kW×2台 110kW×2台 30kW×1基 30kW×1基 30kW×1基
火薬庫設備		火薬庫 (10t) 3棟, 火工品庫 (5t) 1棟, 火薬取扱所1棟, 火工所3棟	
その他		企業体事務所 (24.5K×5K×2F) 監督員詰所 (2K×4K) 試験室 資材倉庫 鍛冶小屋 パッチャプラント建屋 破砕プラント建屋 濁水処理プラント建屋 その他 2棟	

西薩中核工業団地内に配置されている。なお工業団地の埋立て材は備蓄基地建設に伴い発生する岩砕であり、坑口前の破砕プラントからベルトコンベヤで運搬している。また受払施設は基地の 2.3 km 沖合いに 1 点係留設備および海底パイプラインが計画されている。

(2) 地形・地質概要

本地点は串木野市街地北方に位置し、北側を荒川川、南側をオコン川に画された東北東～西南西に延びる丘陵山地である。この丘陵山地は立岩 (標高 275.4 m) を主峰とする北部山地と、東シナ海に面し標高 240 m 地点を最高とし、平均標高 200 m の南に開く馬蹄形の稜線をもつ西部山地とに 2 分される。南西部山地の海岸側は比高 10 数 m の急斜面が発達し、海岸には岩礁が点在している。

本地点の地質は西南日本外帯に属し、九州のグリーン

クフ地域のなかで北薩地区と呼ばれ、串木野鉱山で代表される金銀鉱床地帯の中に位置する。本地点を構成する岩石は、北薩古期安山岩類 (500 万～2,400 万年前) および北薩中期安山岩類と呼ばれる新第三紀の安山岩、自破砕状安山岩、凝灰角れき岩、れき岩などである。

岩盤タンク設置区域を構成する自破砕状安山岩およびれき岩は極めて割れ目の少ない岩盤である。

4. 主要工事の施工概要

岩盤タンクの建設工事は NATM 工法による大規模な岩盤掘削工事であることおよび、岩盤タンクは水封方式による貯蔵を基本としていることなどから設計および施工上の特徴として次が掲げられる。

① 大断面であるため、大型の建設機械を多種使用している。

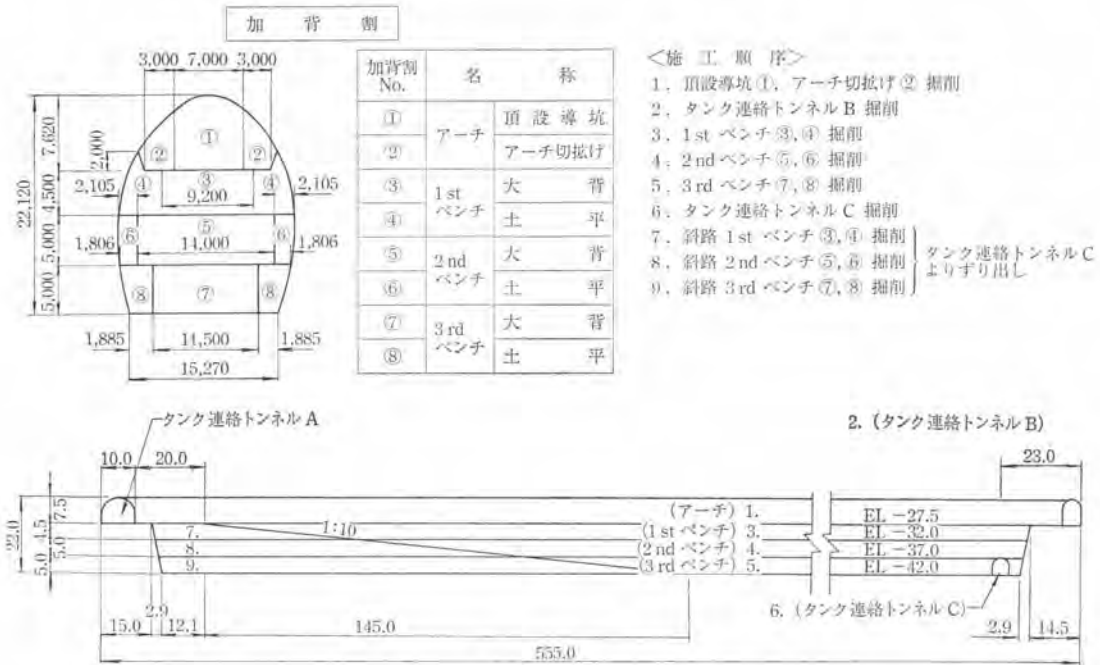


図-2 岩盤タンク施工順序図

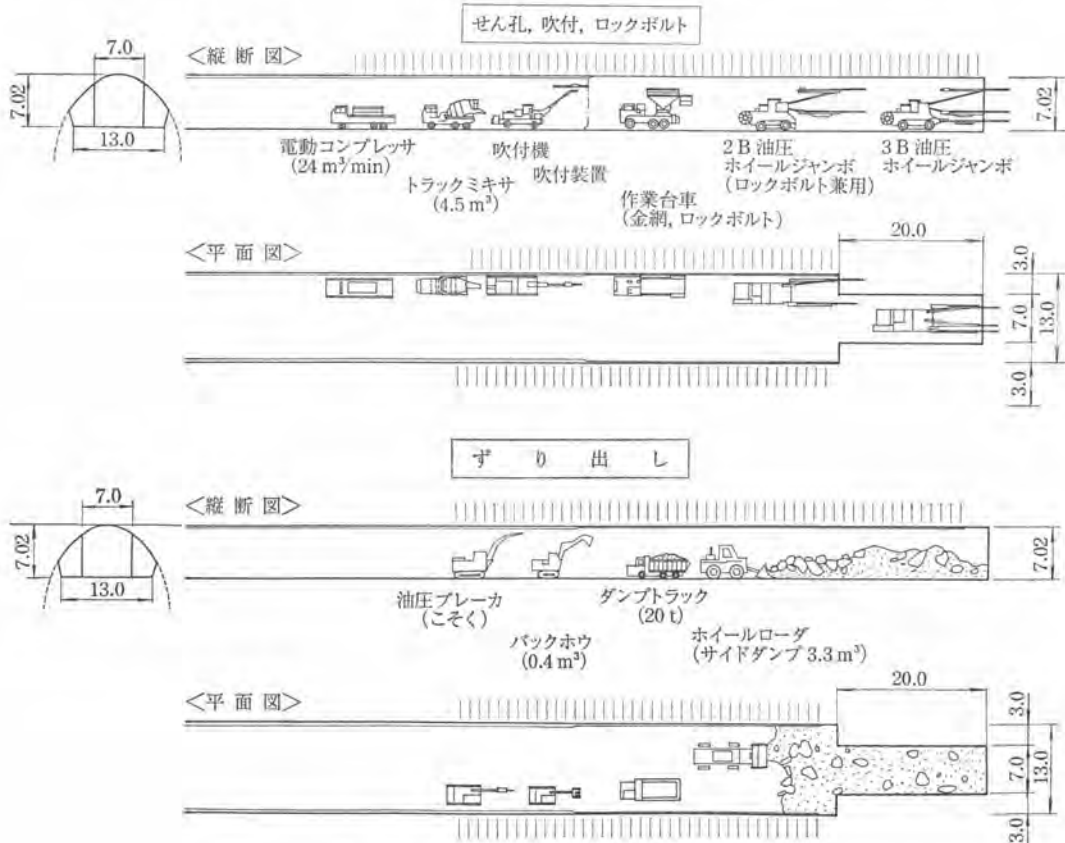


図-3 岩盤タンクアーチ部施工要領図

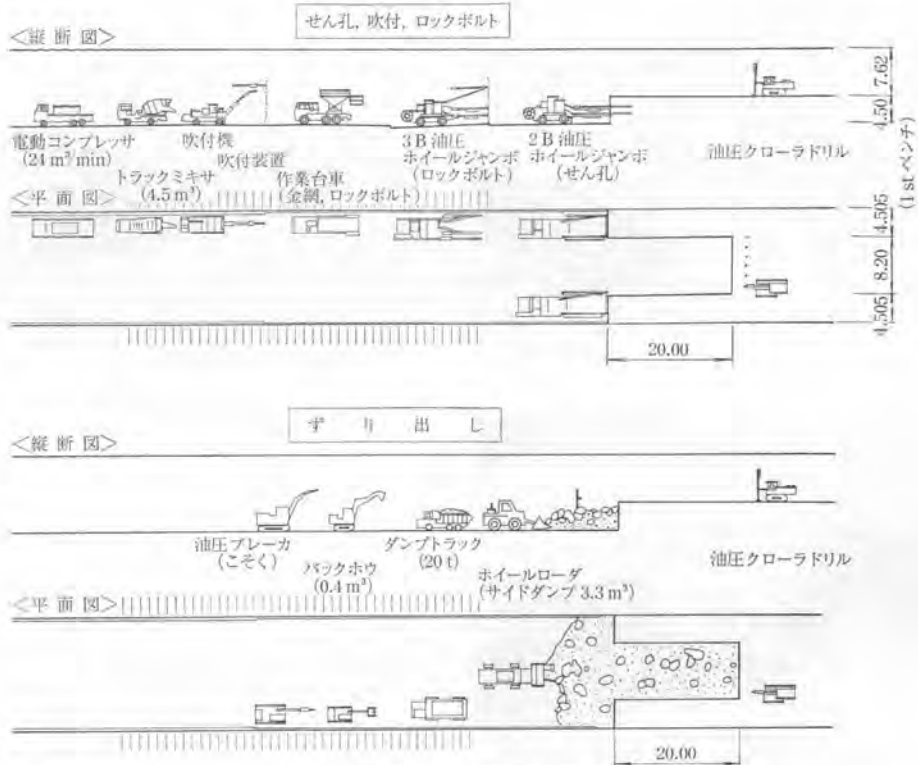


図-4 岩盤タンクベンチ部施工要館図

② 切羽が多数となることから、南・北換気トンネルを配置し、掘削の進捗に応じた換気計画を採っている。

③ 支保パターンの決定に当っては、「硬さ」と「割れ目の間隔」に着目した地下備蓄方式の岩盤分類によっている。

④ 空洞の安定性チェックのために天端沈下、内空変位等の計測を行い、各掘削段階ごとに管理基準値と計測値を比較し、増ロックボルト、断面形状変更等の対策工を行っている。

⑤ 建設中も含めた岩盤タンクの水封機能確保および湧水量抑制のために地下水位観測とグラウト工を実施している。

⑥ 騒音・振動、地表の利水・植生への影響等周辺環境への影響調査を行っている。

⑦ その他、作業管理システム（坑内交通理管、作業状況揭示）導入による安全管理および坑内作業環境の測定を行っている。

(1) 掘削順序と工事工程

岩盤タンク等空洞の掘削順序は換気等を考慮して行い、その全体工事工程は一部実績を含め表-2の予定である。

表-4 岩盤タンク工事使用機械

加背	工(班名)	使用機械	型式	1切羽当機械編成
ア	削孔・ロックボルト	3B ジャンボ	ホイール 158 kW	1
		2B ジャンボ	ホイール 100 kW	1
	ずり運搬	サイドダンプ	ホイール 3.3 m ³	1
		ダンプトラック	20 t 坑内専用	6
	吹付	吹付機	アリバ 280 15 kW	1
		コンクリート運搬	トラックミキサ	4.4 m ³
チ	こそく	ブレーカ	1,000 kg 級	1
		バックホウ	0.4 m ³	1
		スケーラ		1
バ	削孔(大背)	1B 油圧	クローラ	1
		2B ジャンボ	ホイール	2
	削孔(土平)	3B ジャンボ	ホイール	1
		サイドダンプ	ホイール 3.3 m ³	1
	ずり運搬	ダンプトラック	20 t 坑内専用	6
		吹付	吹付機	アリバ 280 15 kW
チ	こそく	コンクリート運搬	トラックミキサ	4.4 m ³
		トラックミキサ	4.4 m ³	2
		ブレーカ	1,000 kg 級	1
		バックホウ	0.4 m ³	1
		スケーラ		1

(2) 主要仮設備

岩盤タンク等掘削工事に伴う主要な仮設備は表-3のとおりである。

以下に、岩盤タンクと受払い立坑の施工方法について紹介する。

(3) 岩盤タンクの施工方法

(a) 加背割と施工順序



写真—1 油圧 3B ホイールジョンプ



写真—5 坑内専用ダンプトラック (20 t)



写真—2 油圧クローラドリル (ベンチ部大背掘削用)



写真—3 吹付機・吹付ロボット



写真—4 サイドダンプ式ホイールローダ (3.3 m³)

表—5 立坑工事使用機械

用途	機 械 名 称	仕 様	台 数	備 考
立 坑 掘 削	電動式クローラドリル	1ブーム	1	導坑削孔
	空圧式クローラドリル	1ブーム	1	切払掘削, ロックボルト
	レックドリル	40 kg 級	2	こそく用
	ピックハンマ	8 kg 級	2	〃
	バックホウ	0.4 m³ 級	1	ずり積込み
	バックホウ	0.2 m³ 級	1	〃
	ブレーカ	〃	1	こそく用
	吹付機	1.2 m³/hr	1	岩盤タンク兼用
	トラックミキサ	4.5 m³	2	〃
	ホイールローダ	3.3 m³ 級	1	ずり積込み
ダンプトラック	20 t	5	ずり運搬	
ゲ ラ ウ ト	ボーリングマシン (UD-5)	150 m 級	2	
	グラウトポンプ (NAS-3)	40~130 l/min	2	
	グラウトミキサ (MVM-5)	200 1×2	2	
	自記圧力流量計 (FR-120-2 FC)		2	
	排水ポンプ	120 l/min	1	
共通	門型クレーン	5 t	1	

岩盤タンク掘削の加背割と施工順序は 図—2 のとおりである。1発破進行長はアーチ部では 2.5 m ベンチ部では 3.0 m を標準としている。また岩盤タンクアーチ部およびベンチ部の施工要領を 図—3, 図—4 に示す。

(b) 使用機械

岩盤タンク掘削は常時6切羽稼働で計画しており、主な使用機械は 表—4 のとおりである。

(4) 立坑の施工方法

(a) 施工順序

立坑の掘削はクレータカット工法により先進導坑を掘削したあと、上部より切上げ掘削を行った。

導坑の掘削ずりは、ずり足場として使用し、切上げ掘削時に1発破相当分を下部より取り出した。

(b) 使用機械

立坑工事での使用機械は 表—5 のとおりである。

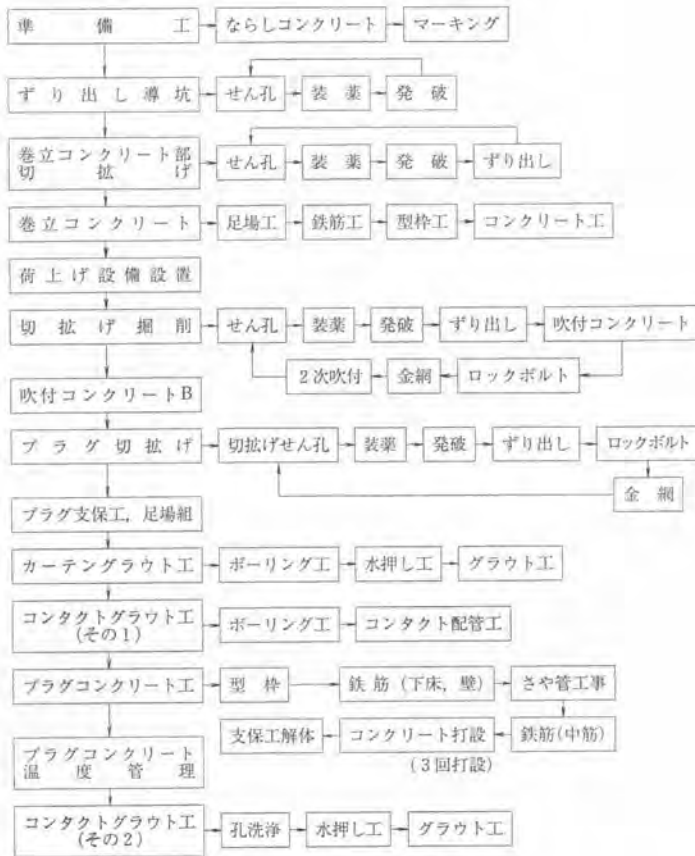


図-5 立坑工事手順

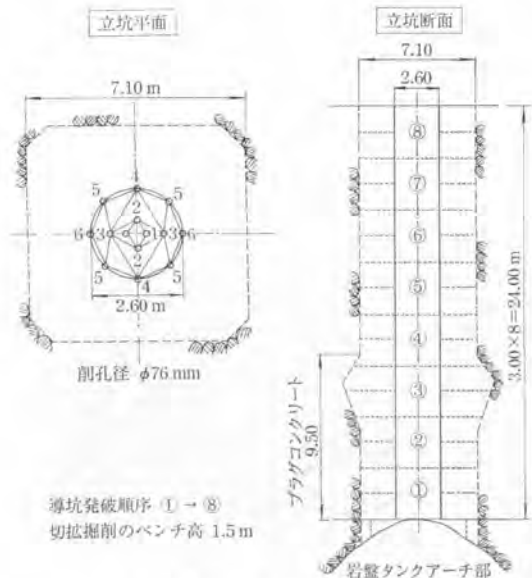


図-6 ずり出し導坑削孔パターンおよび発破順序 (TK 101)

5. おわりに

以上、串木野地下石油備蓄基地の施工概要について述べた。串木野基地は1992年1月のオイルインに向けて順調に工事が進んでいる。タンク本体の掘削は来年度には終了するが、地下備蓄基地建設で得られる設計・施工等の諸技術の実績は今後、多方面での地下空間利用に大いに役立つことと信じている。

最後に、本稿を発表するに当たり、多大なご協力とご理解を賜りました日本地下石油備蓄、他関係者各位に厚く謝意を表します。

＜参考文献＞

- 1) 蒔田敏昭:「地下石油備蓄基地の概要」"建設の機械化" '89.1.
- 2) 宮永佳晴・福原 明:「地下石油備蓄基地の設計について」"電力土木" No. 219, 1989.3

新横浜陸橋床版補修工事の概要

橋川秀夫* 米山征勝**
望月朋也*** 谷 郁男***
西野邦一***

1. はじめに

横浜市道環状2号線が新横浜駅の西で、JR 横浜線と立体交差する位置に架る新横浜陸橋は、昭和43年に竣工した。鉄筋コンクリート床版の鋼製桁橋である。本橋は昭和39年版道路橋示方書により設計されており、床版支持桁間隔が広く、床版厚も薄い、さらに通過交通量の増加のため、床版の劣化が顕著になり、補修が必要と判断された。

床版補修工法について各種検討の結果、

- ① 支持桁の荷重を増加せず床版耐力を向上する。
- ② 交通供用下(4車線確保)での急速施工。
- ③ JR 横浜線上であること。
- ④ 路面計画高の修正量を小さくする。

等を考慮し、路面計画高を現橋 +50mm として、取付道路部約4,000m²を増設縦桁併用のプレキャスト床版(以下コンポスラブと呼ぶ)工法、跨線部約3,000m²を鋼床版張替え工法に決定した。

以下に、施工面を主に本工事の概要を述べる。

2. 工事概要

工事件名：新横浜陸橋床版補修工事

企業者：横浜市道路局

施工場所：横浜市港北区新横浜1丁目11～2丁目1番

* KITSUKAWA Hideo

横浜市道路局交差橋梁課課長

** YONEYAMA Masakatsu

横浜市道路局交差橋梁課係長

*** MOCHIZUKI Tomoya

横浜市道路局交差橋梁課

**** TANI Ikuo

石川島播磨重工業(株)橋梁事業部設計部

***** NISHINO Kuniichi

石川島播磨重工業(株)橋梁事業部建設部

工期：昭和61年8月～平成元年3月

工事内容

(a) 設計条件

- ① 橋 長：305.0m
- ② 形 式：単純合成桁×8連(取付部)
単純斜角桁×2連(跨線部)
三径間連続斜角桁(#)
- ③ 幅 員：2×9.5m(取付部)
2×9.5m+2×3.1m(跨線部)
- ④ 斜 角： $\theta = \text{右 } 35^{\circ}10'10'' (P_a) \sim (P_b)$
- ⑤ 縦断こう配： $i = 5.509\%$ 放物線山形こう配

(b) 主要施工数量

① 撤去数量(全橋分)

鉄筋コンクリート床版 1,461m²
鋼構造(対傾構) 38.6t

② 新設数量

(i) 取付道路部(8連分)

コンポスラブ 4,020m²(480パネル)
目地コンクリート 265m³
増設縦桁等 246t



図-1 位置図

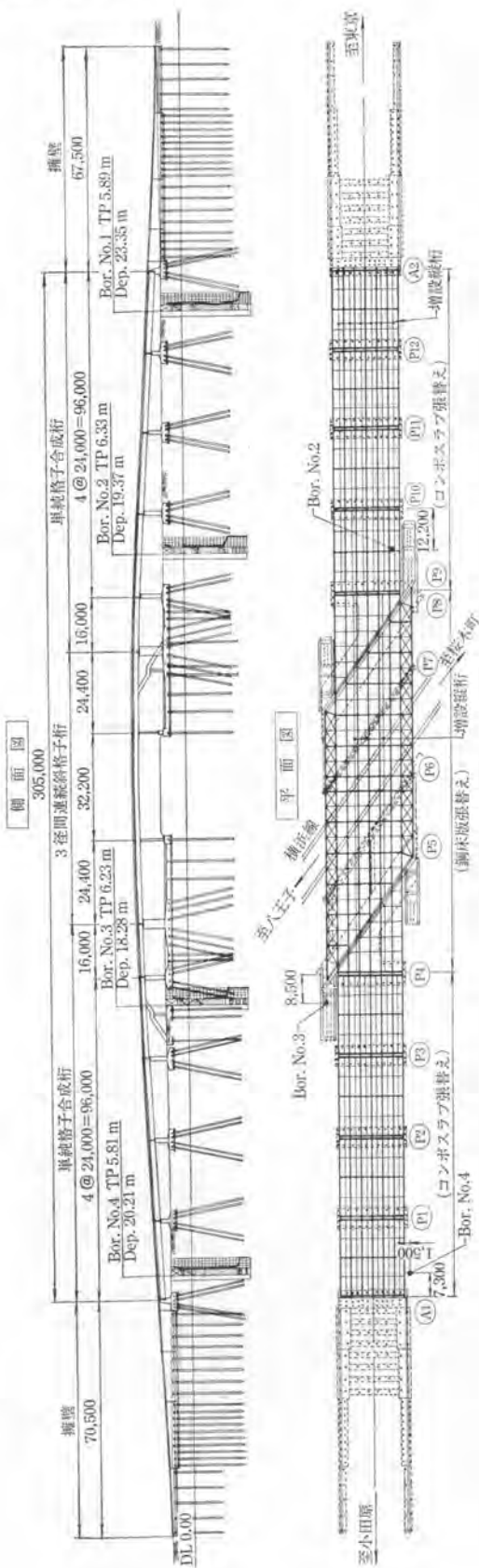


図 2-1 一般図

- (ii) 跨線部
 - 鋼床版 749 t (175 パネル)
 - 付属品・階段 134 t
 - 現場孔明本数 14,200 本
 - 現場溶接延長 1,577 m
- (iii) ステンレス高欄 890 m

3. 設 計

(1) コンポスラブ区間

(a) 縦桁の増設理由

① 床版支間が 3.24 m あり現在の道路橋示方書に適合しない。

② 活荷重合成桁のため、主桁上で床版の継ぎ目を設けた場合、打継ぎ上の荷重分担比率が不明確である。

(b) 現橋主桁ジベルを極力生かす方針をとった。これはジベルを打換えた場合、熱影響による現橋のキャンパーが変化することへ配慮したものである。

(2) 鋼床版区間

① 張替鋼床版と現橋の取合は全て高力ボルト摩擦接合とした。

② 主桁上の鋼床版施工空間 ($H=330\sim 197\text{ mm}$) に入る構造とし、細部の応力伝達機構に配慮した。

③ 鋼床版パネルは橋軸方向に 2.3 m ($W=3.5\text{ t}$) を標準に既設桁上に並べる工法としている。

4. 製 作

コンポスラブ、鋼床版区間とも現橋寸法が正となる。このため製作に先立って、現橋計測 (支点計画高・支間長・主桁の通り等) を行い、製作寸法に影響のないことを確認した。鋼床版区間は現橋寸法との整合条件が特に厳しいため、単純桁・連続桁とも、全体仮組を行い全体構造系での精度管理を実施した。さらに製作寸法の現橋への確実な移行法を考案し、現場での施工精度を確保した。

5. 架 設

(1) 架設工法の検討

供用 6 車線 (上り 3 車線, 下り 3 車線) のうち、工事期間は 2 車線交通止め、4 車線交通供用条件下で、図 4 に示す工法検討をした結果、門型クレーン工法が採用された。コンポスラブ部は側道を 1 部規制し、支間 24 m の門型クレーンをセットした (図 5 参照)。また鋼床版部の歩道部は、幸い迂回路があったため、歩道部の床版を解体し、支間 23 m の門型クレーンを橋上にセッ

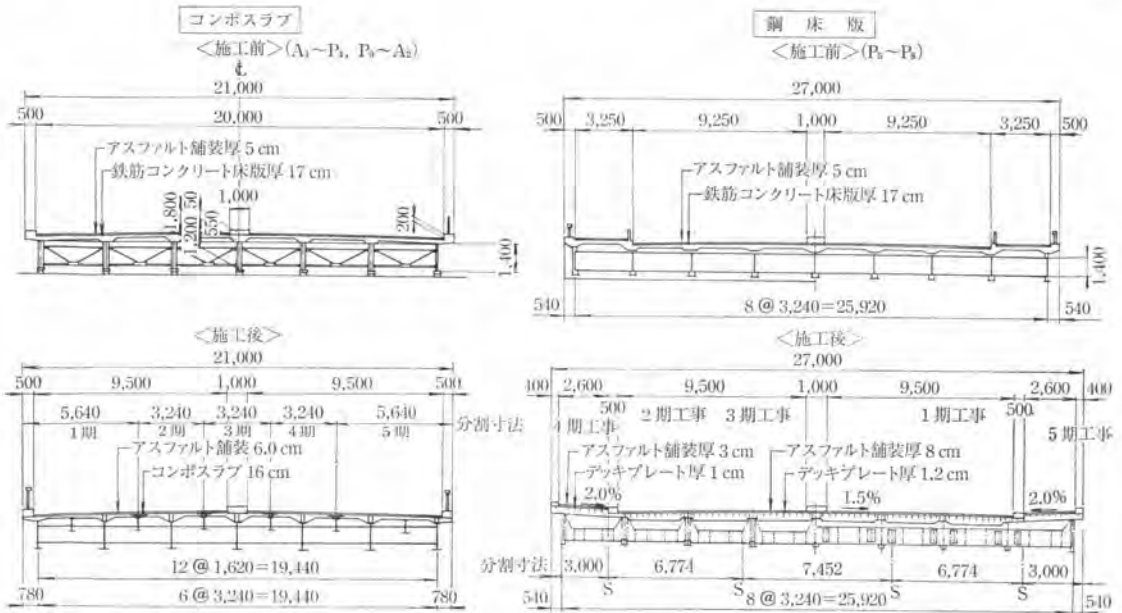


図-3 断面図

	CASE 1	CASE 2	CASE 3	CASE 4
工 法	油圧クレーン方式	油圧クレーン(第1, 5期) 小型門型クレーン(第2, 3, 4) 併用方式	門型クレーン方式	ダビッド型クレーン方式
概略図				
考 察	<ul style="list-style-type: none"> ○従来から行われている工法である。 ○1～5期工事の際、側道の交通規制が必要。 ○2期～4期工事は、橋面上からのクレーン作業のため、昼間4車線確保の条件下では、夜間工事となる。 ○工期の短縮には、むかない工法である。 	<ul style="list-style-type: none"> ○1～5期工事の際、側道の交通規制が必要。 ○門型クレーン移設ごとに調整運転、据付に時間を要する。 ○縦断こう配が5.5%ときついため、走行装置の能力アップ、逸走の危険防止のため安全装置が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> ○1期～5期工事の全てに対応できる。 ○クレーンの組立・解体のみ夜間作業で、工事は全て昼間施工で対応できる。 ○他の3案と比較して、施工性に優れているため、工期の短縮ができる。 ○作業の安全性が他の3案より優れている。 ○鋼床版の工事の際、クレーンのスパン、高さを変えるだけで対応できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○CASE 2と同様、走行装置に工夫が必要。 ○転倒に対する検討・対策が必要。
工 期	×	△	○	△
経 済 性	△	△	○	△
安 全 性	△	×	○	×
施 工 性	×	△	○	×
優 先 順 位	④	②	①	③

図-4 工法の比較

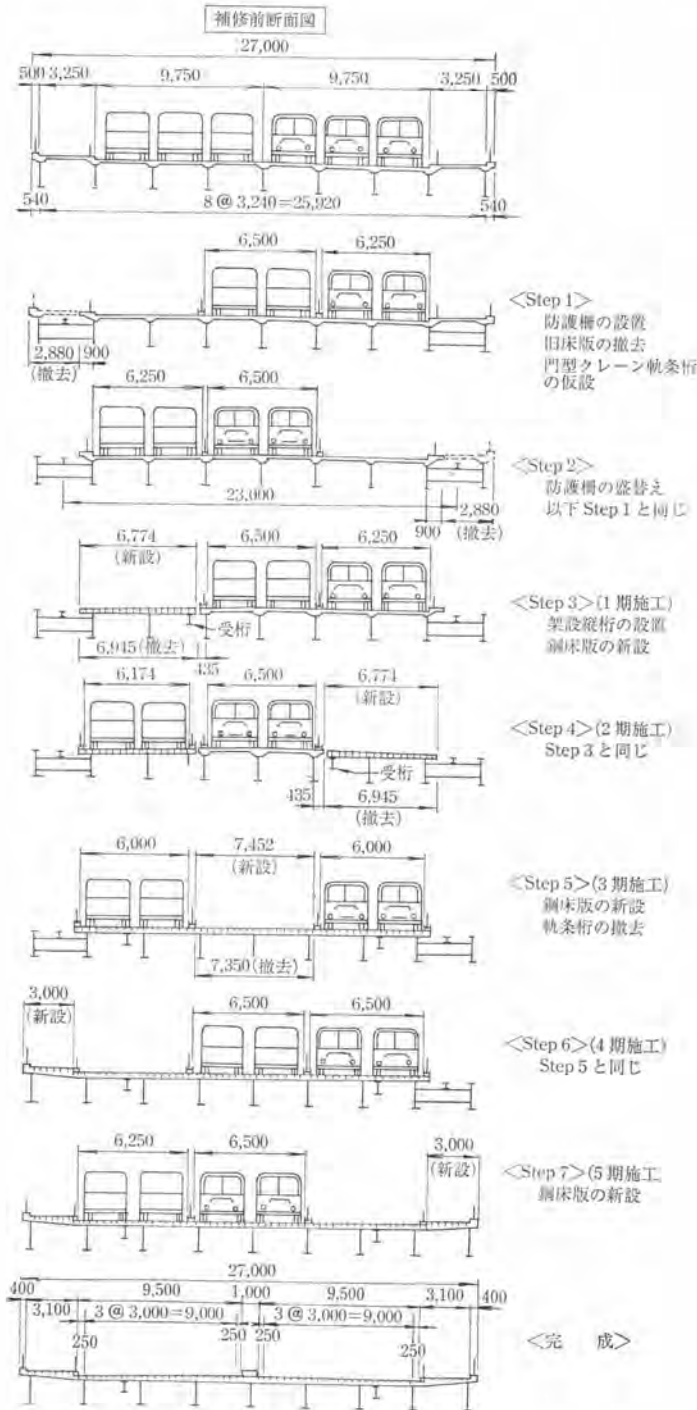


図-8 鋼床版打ち換え要領図



写真—1 コンポスラブ1期工事 (小田原側)

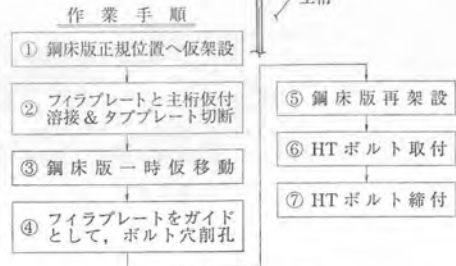
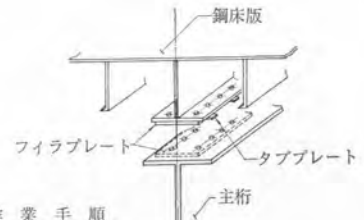


写真—2 コンポスラブ架設

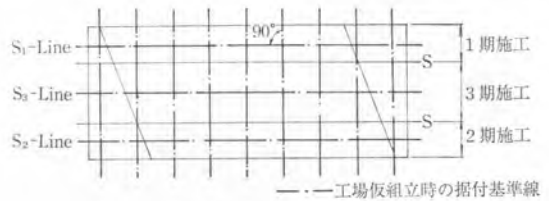


(注) *印は、夜間工事を示す。

図—9 鋼床版の施工フロー図



図—10 現場削孔要領



図—11 鋼床版セット要領



写真—3 鋼床版部床版解体



写真—4 鋼床版既設上フランジ削孔



写真-5 鋼床版 2 期工事

え、図-8 に示す方法を採用した。

鋼床版車道部は、中央分離帯部が最後に架設されるため 1 期、2 期架設の際、細心の注意を図る必要があるた

め、図-11 に示す工場仮組立時の基準線を基に精度管理を行った。また 3 径間連続桁のため、床版の解体順序および鋼床版の架設順序をあらかじめ計算を行い端支点に負反力が生じないように考慮した。

6. おわりに

この工事は、交通供用下のため、交通渋滞を極力少なくし、工事期間の短縮を最優先で考えると、門型クレーン工法は最適だと考える。この工法の採用により、当初の 5 カ年計画を大幅に短縮し、3 カ年で終了し、市制 100 年の大イベントである横浜博覧会の開催までに無事に終了することができた。本報告が今後の工事の参考になれば、幸いである。

最後に当工事の計画、実施に当たり、何かと御協力頂いた関係各位の皆様に、深く感謝する次第であります。

◆ 図書紹介

河川用ゲート設計指針（案）鋼製ゲート編準拠

河川用ゲート設計計算例

（樋門ゲート、水門ゲート編）

A 5 版 313 頁 定価 3,000 円 送料 400 円

定価・送料には消費税は含まれていません。

- 第 1 章 一般事項
- 第 2 章 樋門ゲート編
- 第 3 章 水門ゲート編
- 第 4 章 スピンドル式及びラック式開閉装置

〔申込先〕 社団法人 日本建設機械化協会
 (〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
 電話 東京 (03) 433-1501

箕輪ダムにおける全自動トランス ファーカーによるコンクリート運搬

北村 義一* 中川 宗一**
重富 哲朗*** 川村 一喜****

1. はじめに

箕輪ダムは、長野県発注により天竜川水系左支沢川に建設する。洪水調節と流水の正常な機能の維持ならびに上水道用水の確保を目的とした、堤体積 308,500 m³、総貯水容量 9,500,000 m³、有効貯水容量 8,300,000 m³ の重力式コンクリートダムである。昭和 60 年 3 月～平成 4 年 3 月までの工期で、昭和 62 年 5 月初打設以来、平成元年 10 月末現在 290,000 m³ の打設を終え、平成 2 年 6 月打設完了を目標に、現在施工中である。

当ダムではコンクリートダム施工の省力化を目指し、各設備の自動化に取り組み、コンクリート運搬設備ではケーブルクレーン走行・主索調整自動運転システム、リミット自動修正装置、バケット無線開放装置等を導入し、成果を挙げてきた。またパンカー線設備についても、当社で施工した入畑ダム（岩手県発注、昭



写真-1 箕輪ダム全景

和 57 年 10 月～昭和 63 年 3 月、堤体積 284,000 m³ の重力式コンクリートダム）で開発した、トランスファーカー自動運転システムを導入し、今回このシステムに光電管センサによる位置検知、タッチセンサによる角度検知機能を持つエア供給装置を開発、付加することにより、パンカー線設備の完全自動化を完成させたので、その概

表-1 ダム諸元

位 置	左岸、長野県上伊那郡箕輪町長岡新田 右岸、同 上
型 式	重力式コンクリートダム
堤 高	72.0 m
堤 頂 長	297.50 m
堤 体 積	308,500 m ³
非越流部標高	862.0 m
地 質	黒雲母花崗岩／ホルンフェルス

* KITAMURA Yoshikazu

飛鳥建設（株）東京支店箕輪ダム作業所所長

** NAKAGAWA Souichi

飛鳥建設（株）機械部副課長

*** SHIGETOMI Tetsuro

飛鳥建設（株）東京支店箕輪ダム作業所機電課長

**** KAWAMURA Kazuyoshi

飛鳥建設（株）東京支店機電課副課長



写真-2 トランスファーカー

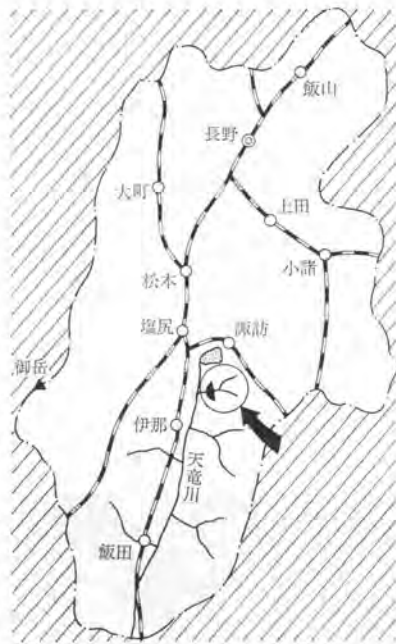
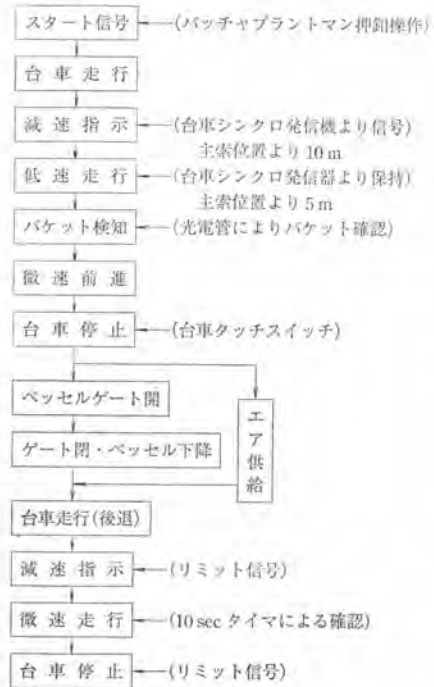


図-1 位置図

表-2 トランスファーカー運転フロー



要を報告する。

2. トランスファーカー自動運転システム

(1) システムの概要

自動運転システムの機器配置を図-2、トランスファーカー運転フローを表-2に示す。

本システムはバッチャプラントでコンクリート積込み完了後、操作員がスタートボタンを押すことにより開始され、トランスファーカーはバケツまで前進し、コンクリートの積替え、エアの補給を実施後、バッチャプラントの積込み位置まで後退するという一連の作業を、無

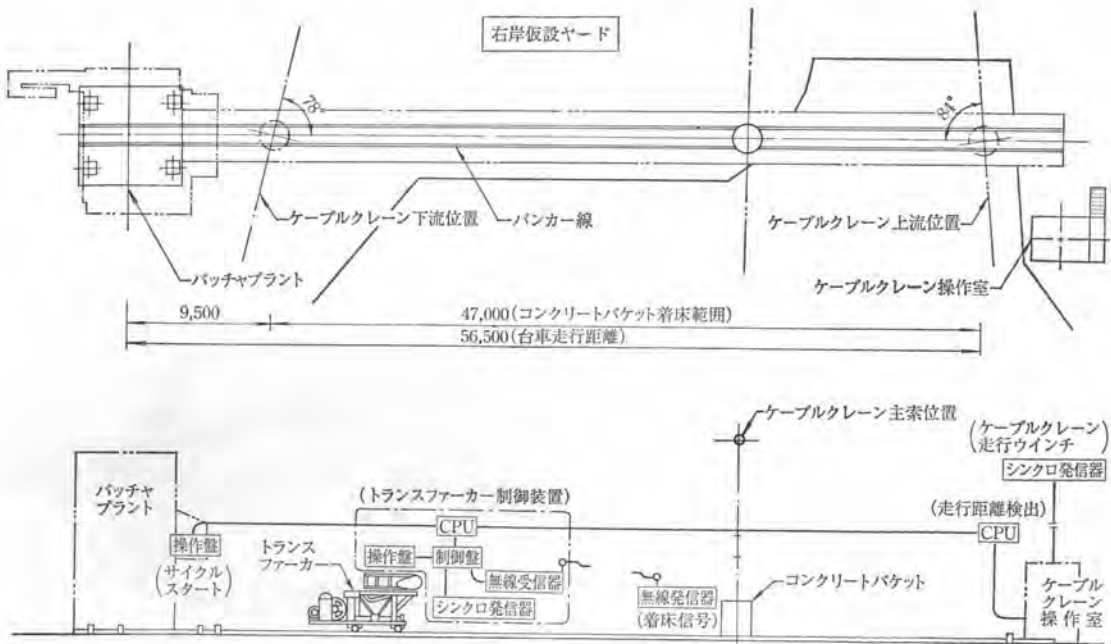


図-2 配置図

人で実行するものである。

運転の制御はトランスファーカーに搭載した CPU で行われる。ケーブルクレーンの走行ウインチに取付けられているシンクロ発信器より送られてくる走行距離信号を取出し、パンカー線に対するケーブルクレーンの主索位置（コンクリートバケットの位置）を検出し、トランスファーカーの制御装置に送る。この信号とトランスファーカーに取付けてある、シンクロ発信器で検出される走行距離を、CPU で比較演算することにより、運転制御を実施する。

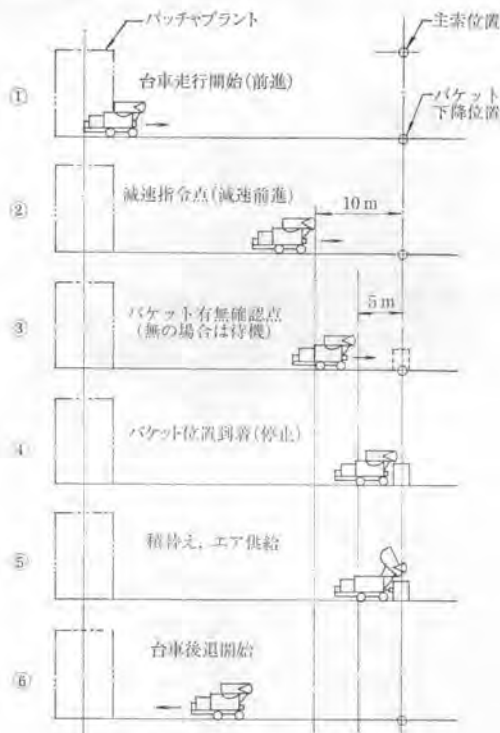


図-3 動作説明図

(2) 動作説明

- ① コンクリート積込完了
- ② バッチャ操作員スタートボタン“ON”
- ③ トランスファーカー前進開始
- ④ CPU 制御により、バケット手前 10m で減速
- ⑤ 5m 手前で停止（バケットが先着しているときは、そのまま前進）
- ⑥ バケット到着（着床信号発信）
- ⑦ 着床信号受信後、低速前進開始。この時点で台車の走行制御が CPU 制御からリミットスイッチ制御へ切り替わる。
- ⑧ バケットの手前約 50cm で、光電管スイッチにより減速し、微速前進となりバケットへ接触、リミットスイッチにより停止する。

⑨ 停止と同時にベッセルのダンプアップ開始と、エア供給装置のサイクルスタートがかかる。

⑩ 放出完了とエア供給完了信号がでると、ベッセルゲート閉、ベッセルダウンをしながら、低速後退を開始する。ベッセルダウンが完了すると高速後退を開始し、バッチャプラント手前で減速、低速でコンクリート積込み位置まで後退、停止し、次の CPU スタートに備える。

トランスファーカーの運転は次の 3 モードが設定されている。

- ① サイクルモード（原点～バケット積込～原点戻りの通常の運転）
- ② 試験材取り出しモード（原点～10m 前進～原点戻りのコンクリートテストピース採取時の運転）
- ③ 手動モード（点検整備時の有人運転）

3. エア自動供給システム

(1) 開発の目的

ケーブルクレーンを使用しているコンクリート打設の場合、パンカー線上でのバケットは打設場所の変化に伴いその向きが、着床時の条件の違いからその位置が 1 回ごとに变化する。このため供給口の合せが難しく、一定の条件下で行えないことから、バケットへのエア供給は人力で行ってきた。

今回、光電管センサ、タッチセンサを用い、バケットの向きおよび位置を検出し、CPU で制御することにより供給口の合せができ、エア補給が自動的にいけるシステムを開始した。

(2) システム構成

システムの構成機器を 図-4 に示す。

構成機器はコンプレッサ、供給装置、バケットエアタンク等である。これらの機器の制御を各種センサ、リミットスイッチからの信号を CPU に入力することによ

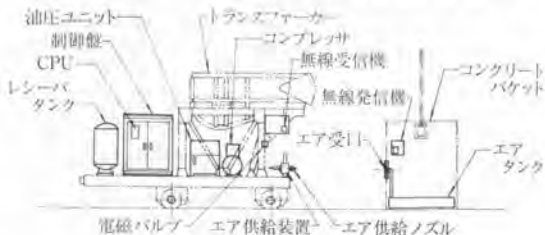


図-4 構成機器図

表-3 センサー一覧表

供給装置	センサ名	役割	バケット	センサ名	役割
	光電管	位置検知 (X 軸)			圧力スイッチ
近接スイッチ	位置検知 (Z 軸)		リミットスイッチ	バケット位置決め	
タッチスイッチ	旋回角度検知				
		給気開始			

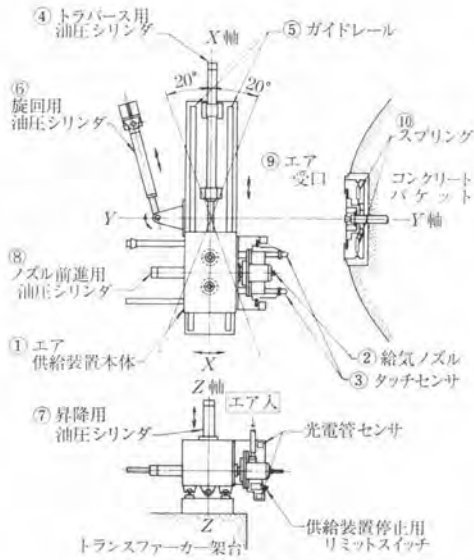


図-5 エア供給装置図



写真-3 トランスファーカー正面



写真-4 エア自動供給装置



写真-5 エア供給状況

り、演算、判断させて行っている。

(3) 供給装置概要

供給装置の概要を 図-5 に示す。

バケットへのエア補給のため、トランスファーカー側の②給気ノズルとバケット側⑨エア受口の位置合せをする。X軸方向の移動を④の油圧シリンダ、Z軸方向の移動を⑦の油圧シリンダ、Y軸方向の移動を⑧の油圧シリンダ、③のタッチセンサでバケットの振り角度の検出を行い、⑥の油圧シリンダで角度振りを行う。

(4) 位置検出方法

① バケット側には二つの位置決め装置が取付けてあり、この当て板を位置決め用のH型钢に当てることにより、リミットスイッチを作動させ、バケット側のエア受口の方向を制御する。リミットスイッチは、二つの位置決め装置に並列に接続されており、同時に作動した時のみ、“位置決めよし”の無線信号を発信するようになっている。

② 供給装置側に光電管センサ、バケット側に反射テープを設置した。供給装置がX軸方向へ移動するとき、①の光電管よりだされた光が③の反射テープに当たると、①の受光部でキャッチされ、供給装置が停止する。Z軸方向も同様に、②から出された光が、④の位置でキャッチされ、Z軸の位置決めが行われる。

(5) 角度検出方法

① Y-Y軸上をタッチセンサがSよ

りOへ前進する。前進開始と同時にCPU内でパルス演算が始まる。

② 検出ロッド(A)が基準面に接触すると、ロッド

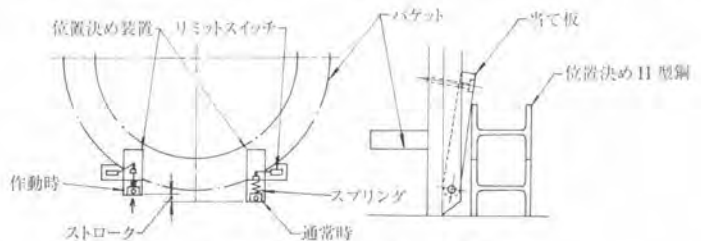


図-6 バケット位置決め装置図

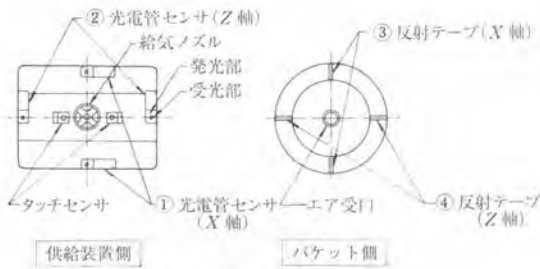


図-7 位置検知装置図

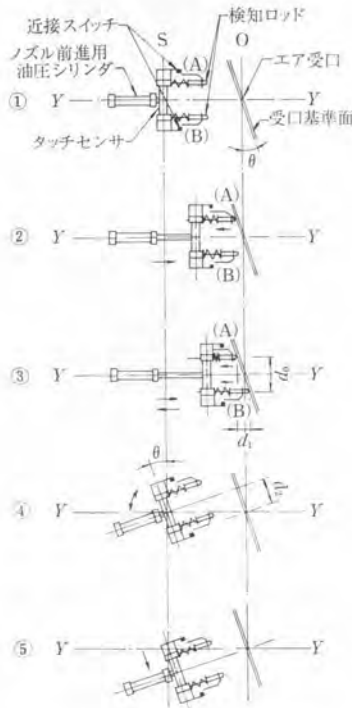


図-8 タッチセンサ動作説明図

が止まるのに対し、タッチセンサはそのまま前進するので、近接スイッチが作動する。この信号を受けて、CPU内で(A)のパルス数が設定される。

③ 検出ロッド(B)が基準面に接触すると、②と同様(B)のパルス数が設定され、タッチセンサはSに向

表-4 各動作別標準サイクルタイム(トランスファーカー先着時)

動作項目	0	10	20	30	40	50
位置決め確認	2					
突っ込み	8					
ゲート開	2					
バッセルアップ	17					
待機						
バッセルダウン						
ゲート閉						
台車停止時間		20				
バケット停止時間		30				
エア供給時間					13	



写真-6 バケットの位置決め装置



写真-7 バケット側エア受口

け後退を開始する。

④ ②, ③で設定されたパルス数の差を演算して d_1 を求め、 $\tan \theta = d_1/d_0$ により角度 θ を算出し、旋回用油圧シリンダにより全体を θ° 回転させる。回転方向は検出ロッド(A), (B)の接触順序で判断する。(A)が先の場合左旋回、(B)が先の場合右旋回。

⑤ ④の回転で生じる誤差 d_2 を X 軸のみ位置検出を行うことにより修正する。この後、エア補給のため、再度前進する。

(6) 動作フロー

エア自動供給装置の動作フローを図-9に示す。

4. 稼働状況

(1) サイクルタイム

標準的なサイクルタイムを表-4に示す。

① トランスファーカーの1サイクルの時間は、約 140 sec (最大 56.5 m 走行時) で、計画

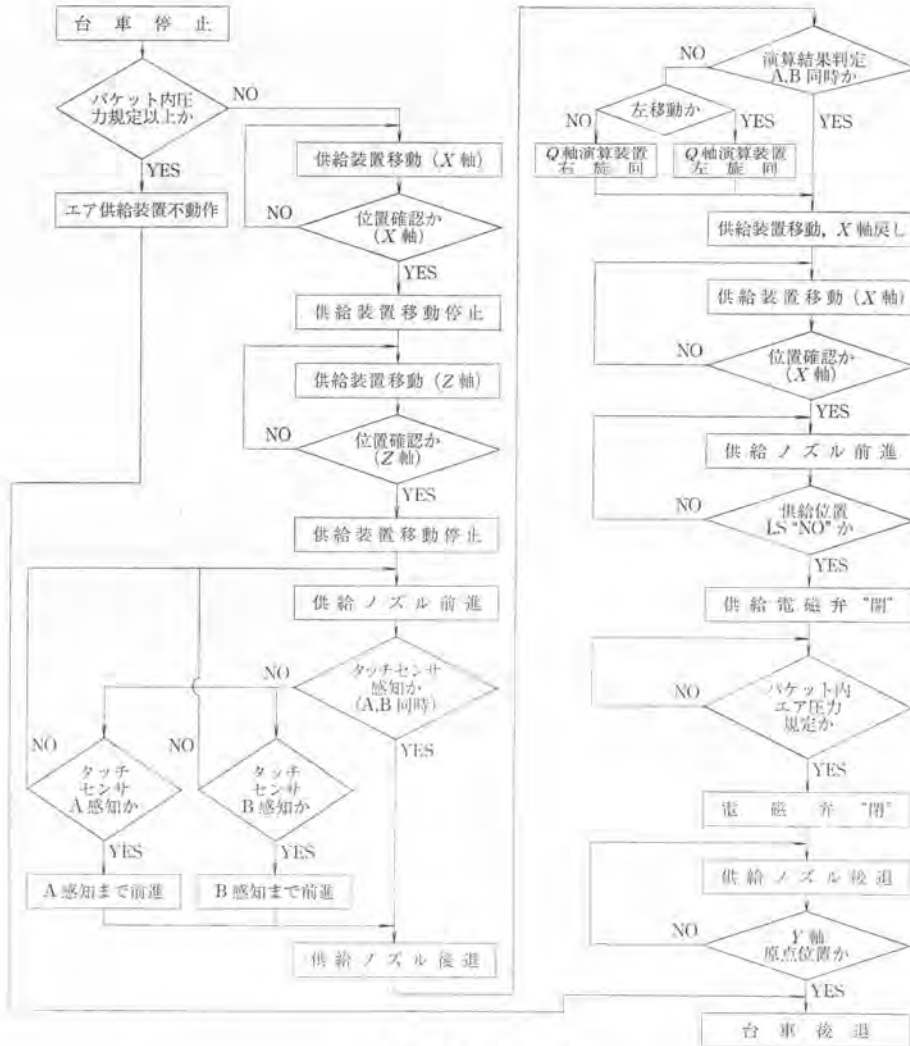


図-9 エア供給フロー図

値の 180 sec 内に入っている。

② バケットが先着している場合は、トランスファーカーの待ち時間が無く運行できるが、トランスファーカーが先着すると一旦停止するため、突込み時間が必要となり、ロスが生じる。

③ 標準サイクルタイムでは、バケット停止時間が 30 sec となっているが、実際の停止時間はバケットの位置決め時間が加わるため、平均 45 sec 程度である。

(2) 運転状況

昭和 62 年 4 月初旬に現地搬入以来、新規開発項目があったため、位置決めリミット装置の改良、光電管の感度調整等に約 3 カ月要した。その後は大きなトラブルの

発生もなく、現在 290,000 m³ の打設実績となり、当初目標は十分達成できたと考えている。

5. おわりに

コンクリートダムの施工においては、省力化、機械化施工がますます重要項目となることが予想され、今回の新規開発を含む完全自動化は、その一端を担うものと考えている。また全自動運転による無人化は、苦渋作業の低減および災害発生の減少が図れ、安全上の観点から見ても大きな貢献を成すものであるといえる。

今後は他設備の自動化を進める開発を目指して行きたいと考えている。

随想

世界ジョッキング考

小柳和郎

ジョッキングとの付き合いもかれこれ12年になる。

少々寝不足、二日酔でも朝5時半には外に出る。

ポックリいった場合の事も考え、身元の判るものと現金は絶えず携帯して走る。海外の場合にはホテルのKEY-CARDは必ず身に付けることにしている。つい1~2年前迄は各種プラントの営業活動或いはクレーム処理等々で、可成り頻繁な海外出張が10年程続いた。

世界のあちこちに出掛けた。国に依っては早朝は未だ真暗だが、朝ぼらけの街はいかにも清々しい。バンコックでは人々は朝市の店開きの準備に余念がない。托鉢僧の姿も多く見受けられる。家々の戸口で主婦や娘さん達が食物や花のお布施を上げている。差し出す方も受け取る方も淡々としている。ロンピニー公園に行き着くと既にあちらこちらで中国系の老若男女がグループになって太極拳をやっている。時に私も走る足を停めて仲間に入り真似事をする。実際にやってみると結構難しい。

一汗も二汗もかいてホテルに引き揚げる頃には、もう大通りは自動車、バス、トラック、リキショウの洪水で、折角のリフレッシュも排気ガスで帳消となる。

ジョッガーにとって、アジアでベストの国は矢張りシンガポールである。インフラがよく整備されていて街路樹も美事である。鬱蒼とした南国の樹木と花に飾られた Botanic

Garden は走っていても本当に楽しい。これ又、中国系の人々が太極拳に励んでいる。どうも其の土地に代々住んでいる人達よりも中国人の人達の方が健康・長寿に熱心のようなのである。

街には英国の植民地時代からの建物で、サマーセット・モームが逗留したり、また太

平洋戦中には山下奉文大将が一時陣を構えていたと伝えられるラッフルズ・ホテルもいまだ健全である。

大英帝国が遺産として残した建造物は、アジアだけに限ったことではないが、印度のデリー、カルカッタ等も殊の外多い。

カルカッタのVictorial Memorialと、其の周囲の広大な公園等、皆素晴らしい。



大英帝国の各植民地支配は大体 18 世紀より 20 世紀半の長期に亘った為もあるが、建物の他にも文化、言語、制度を濃厚に残し、この点宗主国の中でも随一であろう。

でもカルカッタの貧困、喧噪、不衛生は一体どうしたことか？ 年々すさまじくなって来ているのではなからうか。狂犬に噛まれて年に数千人もの人が死ぬとも聞いている。

ジョギングをしても野良犬の群れの傍を通らなければならぬ時は矢張り薄気味悪い。

またホテルの前などに群がる乞食もすさまじい。

しかし、斯かる状態で人間の営みが歴史の歯車を乗り超えて進み、人口も更に増加し続けているとなると、此のエネルギーこそすさまじい。

野犬と言えば、私は一度オマーンのマスカットの海岸を走っていた時、牙をむき出しにした数頭の野犬に取り囲まれ、正に襲われかかったことがある。

幸いにも危険を予感して握りしめていた磔のお蔭で、命拾いをした。危機一発であった。

野犬も流石に仏教国ビルマとなると温和しい。よく屋台で食べ物を分けて貰って居り、いじめられる事が少ないのだろう。

中近東界隈の野犬は、英国人や欧州人の家族がオイル不況の為、本国に引き上げる際置き去りにしていった飼犬が野犬化したのだと聞いた。が、動物愛護精神云々から言ってそんな事はなからうと思度い。

でも、犬を連れて帰るとなると飛行機賃を始め、諸費用が馬鹿にならないとか。

ジョギングは何と言っても欧州が抜群、公園・川・城・山・湖・清潔な街並み・高い

民度・歴史。

でも、中近東でもジョギングの楽しい思い出はある。例の『カサブランカ』で紺碧の太西洋を望みながら白い家が重なり合う坂道を走っていた時、アルジェでペベル・モコ主演『望郷』のアレッティ・ホテルに出くわした時、柄にもなく感傷を憶えた。もつともアレッティ・ホテルは今ではエス・サフィールというアラブ名に変っている。

最近では、米国ジョージア州レニエー湖岸のジョギングが圧巻であった。早朝の清烈な空気の外に出ると、未だ日の出の気配も無く満天の星。夥しい数の星座と星雲が散りばめられている。創造主は何とこんなにも寛大に、豪勢に宇宙を飾って下さったのかと改めて驚嘆した。音を立てんばかりに洪水の如く降り注ぐ星光を浴びて、只々畏怖し圧倒された。

私は空と雲のさまを仰ぎ見ながら走るのが好きである。でも所に依りけりと思う。2年前頃ナイジェリヤのラゴスで素晴らしい入道雲に気が取られ、足もとの地面にポッカーあいていた穴ほこに美事に右足を突っ込んでしまった。

脛から血を散らしながら走っていると行き交う土地の人も硫石に顔をしかめていた。扱て今持っているシューズも相当すり減って来た。連れ添った旅の相棒を新品に切り換える時は一寸辛いものである。

KOYANAGI Kazuo

株式会社 神戸製鋼所 取締役 建設機械事業部長

シールド工事施工管理の自動化

土屋 幸三郎* 今倉 和彦**

1. はじめに

最近の国内景気的好調さを反映して、公共事業や民間の設備投資などが増大し、建設工事の需要は大きくなっている。全国的に大型プロジェクトが計画されており、特に首都圏を中心として地下空間の有効利用を目的とした大深度施工を対象としたプロジェクトが多いのが特徴である。シールド工事はそれらの施工法の一つとして特に注目を集めている。

計画中の大型プロジェクトに限らず最近のシールド工事は、過去に経験のないような難条件下での施工が要求されるようになってきている。主な例を挙げれば、大断面シールド工事、長距離シールド工事、重要構造物・地下埋設物や既設地下構造物に近接した工事などである。

このような非常に厳しい状況下のシールド工事を、安全にしかも確実に精度良く施工するためには、多数の管理項目を設定しこれらを監視・計測しながら非常に繊細な管理を行わなければならない。このため、コンピュータを利用した情報化施工が積極的に導入されている。

産業界全体の課題である合理化・省力化の追及は、建設工事においても例外でなく、特にシールド工事では、将来の全自動・無人化運転を目指して、自動化・ロボット化の研究が進められている。

シールド工事は数多い建設工事の工種の中でも最も施工の自動化・ロボット化に取り組みやすい工種の一つであるといえる。これはシールド掘削方式の主流が、手掘り式や半機械掘り式のような全面開放型から泥水式や土圧式のような密閉型に変わり、シールド機が非常にメカニカルになったことがある。またシールド工事の作業自体

が単一作業の繰返しであることと、作業場所が狭い範囲に限られていることも大きな要因となっている。

また最近では建設業への就業人口の低下現象が目立ち始め、特に熟練労働者の不足と高齢化が工事を施工していくうえで深刻な問題となってきた。この点からも、工事の施工の自動化・ロボット化は必要な技術となっている。

シールド工事の施工管理の自動化は、ゼネコン各社を中心としてさまざまな施工管理システムとして開発し、実用化されている。これは、この数年の間に情報処理関連技術が大変な進歩をし、高性能なコンピュータを安価で容易に準備できるようになったことが最も大きな理由であるといえる。

現在のシールド施工管理システムの開発状況は、ほぼ終了した段階といえる。このため次の段階として、将来のシールド工事の全自動・無人化運転を目指したシステムの開発が行われてきており、このシステムは施工管理システムと異なって機械設備を制御するシステムであることから、施工管理システム以上に複雑かつ困難なものである。制御システムも一部実用化されたものがあるが、基本となる技術は施工管理システムの構築手法や各種データの処理手法であるから、施工管理システムも今後改善・発展がなされていかなければならない。

2. シールド工事における施工管理

(1) 施工管理の重要性

建設工事における一般的な施工管理は大きく4種類に分けることができる。一般に建設工事における施工管理項目は図-1のように、「安全管理」、「品質管理」、「工程管理」、「原価管理」の4種に大別される。

実際の施工上の管理項目について、特に注意を要すると思われる掘進管理と線形管理について、以下にその留意点を述べる。

* TSUCHIYA Kozaburo

(株)大林組技術開発本部土木技術第二部課長代理

** IMAKURA Kazuhiko

(株)大林組技術開発本部土木技術第二部



図-1 現場施工管理

掘進管理を行ううえでは、以下の点が十分に検討されていないなければならない。

シールド工事は、複雑な地盤条件と都心部等での各種の制約条件等により、複雑かつ困難な施工条件下で工事を進めていかなければならない。このため、施工が安全かつ確実に行われなければならないのは当然のことであるが、周辺地盤や近接構造物に悪影響を与えないように施工することも非常に重要な課題である。この地盤変状については適切な切羽の制御によりかなりの程度まで抑制可能であり、切羽制御の良否によって工事全体の成否が決まるといっても過言ではない。

線形管理については、急曲線部や民地境界や既設地下構造物などの近接部の施工条件下において、確実な線形精度の確保は重要な課題である。また直線部においても、精度の確保が不十分であった場合、竣工後に構造物としての機能が果たされない場合がありうる。このため線形精度の確保は施工における最重要項目であり、管理不十分という事態は必ず避けなければならない。

以上に掘進管理と線形管理における留意点について記述したが、その他の管理項目についてもその意味と目的を十分に把握して、総合的な判断しながら施工管理を行っていかなければならない。

(2) 施工管理形態の推移

シールド工事の施工管理形態は、シールド施工方式の変化や社会情勢などの影響を受け、さまざまな改善を加えられながら現在ではおおむね三段階の形態に大別できる。

- ① 熟練者のノウハウによる最も初期的な施工管理
- ② 計器などの指示値を参考にして行う施工管理
- ③ 計器などから得られる情報を各種管理システムで活用して行う施工管理

第1段階は、従来から行われている施工管理方法であり、熟練者が施工場所においてその状況を目視により監視し、経験から得られたノウハウを活用して施工を進めていく形態である。施工を行っていくうえで過去の掘進実績は、熟練者の判断や指示の中に生かされることで、一種のデータフィードバック施工といえる。

第2段階は、各種の計測器からオンラインによりデータを自動的に収集する。この方法においてはコンピュータなどを用いて、データのリアルタイム表示や整理・記録が行われる。データの判断に関しては第1段階と同様

であり、熟練者の経験や知識を必要とする。しかし、管理項目が最近非常に多くなってきたため、熟練者といえども常にデータを把握し続けることは困難である。このため、コンピュータの処理により施工状況を把握しやすい形式でデータを表示することで、熟練者の判断を容易にし、誤認を防ぐことができる。

第3段階は、各種計測器からオンラインにより送られるデータをコンピュータにより記録・整理し、多角的に解析することで現在の施工状況を把握する。このコンピュータの判断結果から次掘進の指示を求め、一部の機器を制御する。施工管理を行う側の基本方針は、施工管理システムを構築する処理フローの構成に生かされる。

現在の施工管理システムは、第1段階から第2段階への過渡期であるといえる。また第2段階が全般に普及したとはいえず、今後の管理形態の主流は第2段階にあるものと思われる。また機器の制御を行う第3段階の管理形態は、現在でも一部実施され始めてきたが、その基本的な管理手法に確立されたものがあるとはいえない。今後、実績を積重ねるうちにその管理手法が客観的に評価され確立されていくものと思われる。

3. 施工管理システムの構成

(1) システム構成の概要

施工管理システムの主な機能は、システムの目的により多少異なることはあるが、一般的に以下のようなものである。

- ① 各種計測器により、データを計測する。
- ② 計測されたデータを伝送する。
- ③ 伝送されたデータを適切に処理する。
- ④ 処理した結果をグラフや日報として表示する。
- ⑤ 処理されたデータをフロッピーディスクやハードディスクなどに保存する。

これらの機能を備えたシステムを構成するためには、ハードウェアとソフトウェアをバランス良く構築しなければならない。以下、それぞれの構成について述べる。

(2) ハードウェア構成

最近の情報処理技術の発展は、コンピュータを初めとする各種機器の高性能化と、市場ニーズの増大とともに大量に安価で生産されている。この結果、以前とは比較にならないほど高性能な機能を容易に取扱うことができるようになった。

システムを構成するハードウェアの中でもコンピュータは最も中心となる機器であり、多種あるシステムについてさまざまな機種が現在使われている。施工管理システム自体の管理目標が増加しその管理手法が高度化するにつれて、取扱うデータ数やその解析処理フローが増加

している。このため、高速処理能力が高くマルチジョブ機能を備えた機種を採用したり、それぞれ専用の機能を備えた複数のコンピュータをネットワークで結び、統括した一つのシステムとして構築するなどして、対処している例が多い。

また、計測器についてもコンピュータと同じように高性能化が進んでおり、高感度・小型化・軽量化・高分解能のものが多数開発され、製品化されている。これらの計測器は、計測目的に合った取付位置と機種を選択を誤らなければ、かなりの範囲まで計測できるようになった。しかし、施工管理を行っていくうえで必要ではあるが直接計測可能な機器が開発されていない項目や、計測が不可能な項目も数多く、これらについては、他の計測データから相関関係などを利用して類推するなどしなければならない。

計測したデータは、その計測現場からデータ処理コンピュータまで伝送されるが、この伝送装置も現場の実情に合せたものでなければならない。伝送方式の種類は数多くあるが、工事現場は想像以上に伝送ラインの途中でノイズが乗りやすいことから、事前にノイズの影響が予想されるときは光ファイバケーブルを用いるなどの配慮も必要である。

(3) ソフトウェア構成

ハードウェアの高性能化に伴い、ソフトウェアの構成も改良することにより数多くの処理機能を備えさせることが可能となった。ソフトウェアがその施工管理目標および管理項目に適合したものであるかどうかは、施工管理システム全体の良否を大きく左右する。このため、ソフトウェアの構成は、以下に示すような項目について十分に検討されている必要がある。

- ① 適切なデータスキャン点数・頻度
- ② データ計測期間およびデータ収集・保存量

- ③ データの解析に必要な処理量
- ④ システム稼働に必要なファイル設計
- ⑤ 異常データの取込み時などに、システム全体の稼働に影響を発生させないためのエラー処理機能
- ⑥ システムの稼働と施工の状況を管理・監視するためのチェック機能
- ⑦ CG機能の有効利用等によりシステムを使いやすくするためのマンマシンインターフェイスの工夫

これらのようなソフトウェア構成上の留意点は、施工管理の基本方針が一貫して確立されていない場合、本質的な対処ができない項目である。このためシステムの構成を構築する際は、その管理目標や項目、収集し取扱うデータの特長等を、過去の掘進実績のフィードバックにより、繰返し見直すことによって改善していくことが望ましい。

4. 施工管理システムの事例

現在多数の施工管理システムが発表されているが、これらの多くは掘進管理、線形管理、周辺地盤変状管理システムである。これらのシステムについて、施工事例と合わせてシステムの概要について述べる。

(1) 掘進管理システム

(a) 統計的処理の導入

掘進管理システムが適用されるシールド掘進方式は、密閉型の泥水式と土圧式である。これらの掘進管理システムにおける基本方針は、

- ① 切羽に崩壊が生じていないか
- ② 過大な掘進をしていないか

を監視することである。

本来ならば、掘進管理で収集される多種のデータを総合的に判断して推定することが望ましいが、管理におけ



図-2 ハードウェア構成

るフィードバックの迅速性が損われることが避けられない。このため切羽崩壊、過大掘削の有無を掘進中に常時検出するために、泥水式の場合は掘削乾砂重量を、土圧式の場合は実掘削土重量を管理の対象として選出している。その管理基準値および管理対象量を基準値以内に制御するための最適掘進方法は、初期掘進で得られたデータを多変量解析してその結果を基に設定している。

データの管理限界の設定は、掘削乾砂重量や実掘削土重量の測定値を統計的に処理して掘進管理を応用させていく場合に、きわめて重要である。最も経済的な手法として実証されているものにシュハートが提唱した「 3σ の管理限界線」がある。この「 3σ の管理限界線」の理論を基本として、管理限界と警戒限界の初期設定を

- 管理限界： $2.58\sigma \rightarrow 100$ 回に1回
- 警戒限界： $1.96\sigma \rightarrow 20$ 回に1回

としている。

以下は、泥水式と土圧式で掘削土量について統計的処理を採用した掘進管理システムの事例を挙げる。

(b) 泥水式シールド掘進管理システムの施工事例

本工事は、住宅地の浸水対策として雨水排水における調節池を、民家の密集地直下で土被り 20~30 m の位置に、内径 10 m のトンネルを築造したものである。この工事の概要を表-1 に示す。この工事の施工管理システムは、掘進管理、裏込注入管理、泥水品質管理、トンネル線形管理、地盤変状管理の五つの管理を統括して行う

表-1 工事の概要

名称	平野川街路下調節池築造工事
工期	昭和 57 年 12 月~昭和 61 年 5 月
内容	泥水式シールド工法 掘削延長：1,276 m 掘削外径：11,220 mm 仕上り内径：10,000 mm RC セグメント使用

表-2 工事の概要

名称	西羽東師川第一排水区西羽東師川 1-1 号幹線
工期	昭和 62 年 6 月~昭和 63 年 11 月
内容	気泡式シールド工法 掘進延長：777 m 掘削外径：6,130 mm 仕上り内径：5,000 mm 縦断こう配：0.9‰ 平面線形： $R=38$ m ($CL=76$ m) 土被り：12.9~13.9 m RC & スチールセグメント使用

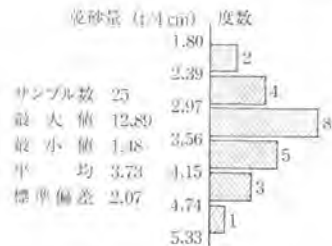
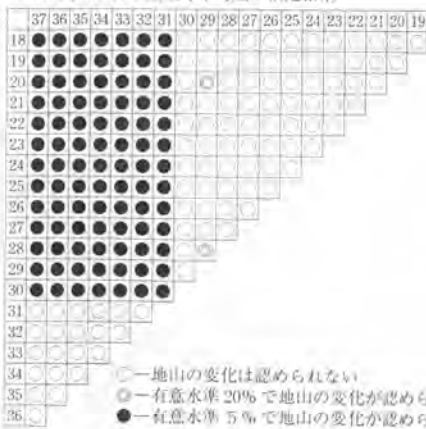


図-4 乾燥砂量ヒストグラム

第 837 リング掘進日報
乾砂重量統計処理結果 2 (一元配置分散分析)

1. 乾砂重量分散比の検定結果
分散比 F.D.点：13.79
警戒レベル F.点：1.45
管理レベル F.点：1.76
有意水準 5% で地山の変化が認められる。
2. リング間での乾砂重量母平均差の検定結果



分析に使用したリング No.: リング

37: 837	36: 836	35: 835	34: 834	33: 833
32: 832	31: 831	30: 830	29: 829	28: 828
27: 827	26: 826	25: 825	24: 824	23: 823
22: 822	21: 821	20: 820	19: 819	18: 818

図-3 乾燥土砂重量検定結果

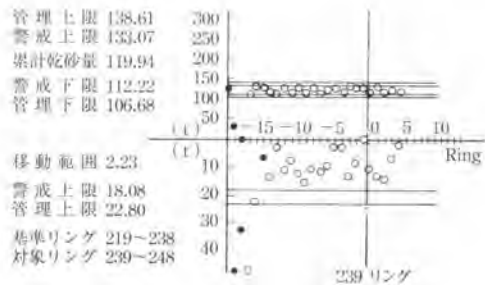


図-5 リング乾砂量管理図

ものである。このシステムのハードウェア構成を 図-2 に示す。また施工管理における掘削乾砂重量統計処理結果を 図-3~図-5 に示す。

(c) 土圧式シールド掘進管理システムの施工事例

桂川の右岸京都市西京区宅地開発に伴う雨水排水整備事業の一環である西羽東師川に排水する雨水専用管渠の敷設工事である。この工事の概要を表-2 に示す。

この工事は交通量の多い国道および中圧ガス管直下のシールド工事で、地盤陥没・緩みによる交通障害やガス管損傷防止のための土圧・土量計測による掘進管理を目的としている。

土量管理は排土重量計測により行い、計測用ロードセルをベルトコンベヤのザリ投下部直下に配置し、ザリ台

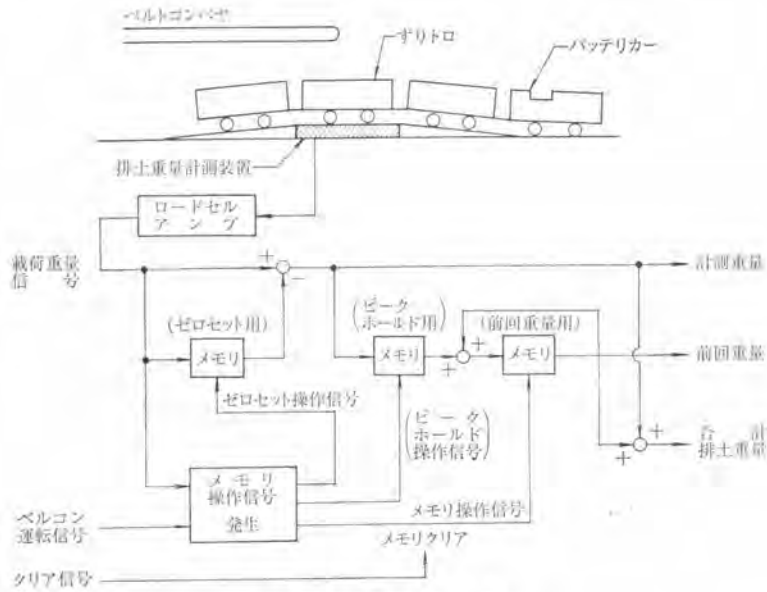


図-6 掛土重量計測システム

表-3 シールド機位置姿勢計測方式の比較

	ジャイロコンパス方式	レーザトランジット方式
長 所	① 短所取扱いが容易 (盛替作業が不要) ② 機器の占用空間が小さい ③ 低コストである	① 測量精度が高い ② 日常システム精度補正が必要でない
短 所	① 測量精度が低い ② 停止時の復旧に時間がかかる ③ シールド機の振動に弱い	① 取扱いに手間がかかる (盛替作業など) ② レーザを照射する空間を確保する必要がある ③ コストが高い

車ごとに計測した。この計測システムを図-6に示す。
統計処理による管理結果の出力は、泥水式と同じ様式となっている。

(2) 線形管理システム

(a) 線形管理システムの構成

線形管理は、構築物の出来形を左右する管理項目であり、工事が竣工し供用されたときに、その計画されている機能を果たさなければならない。このため非常に正確かつ慎重な管理を必要とする。

現在の線形管理に関するシールドシステムは、シールド機の位置姿勢を計測するだけの「線形管理」から、その結果によりシールド機の推進を「線形制御」するシステムへと移行している段階にある。しかし、基本となるのが、設計計画線に対するシールド機の正確な位置と姿勢の把握であることから、シールド機の位置姿勢計測システムなどの線形管理システムの重要性に変化が生じるわけではない。

現在一般的な線形管理システムの計測方式は、

- ① ジャイロコンパス方式

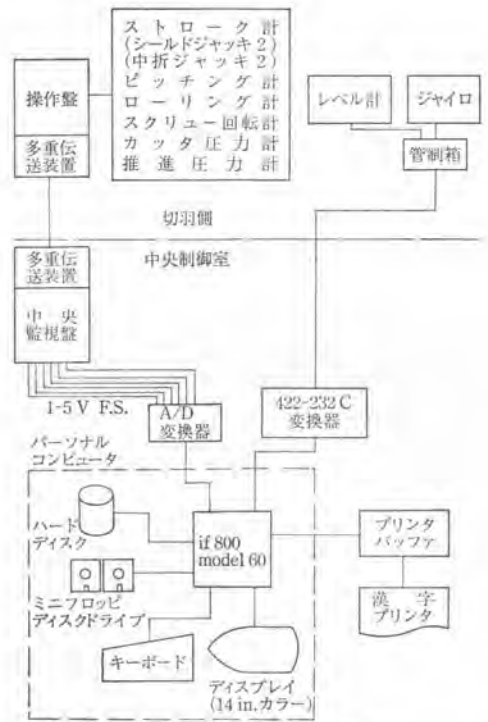


図-7 ルート管理システムフロー

- ② レーザトランジット方式
に大別される。

この二つの方式の主な特長を表-3に示し、それぞれの方式の施工事例を以下に記述する。

- (b) ジャイロコンパス方式システムの施工事例
この方式のシステムは、前節の土圧式推進管理システ

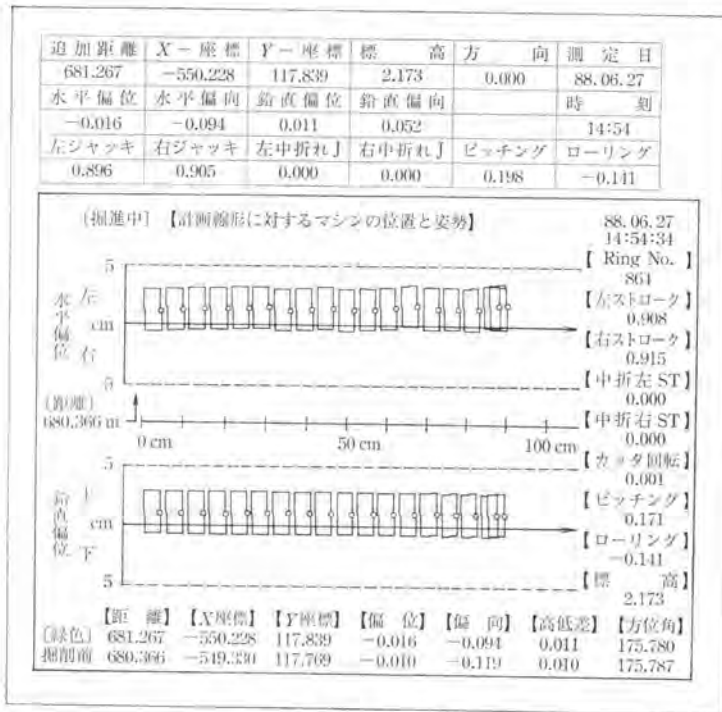


図-8 線形管理結果出力

表-4

名称	川越火力発電所ガス導管用トンネル工事
工期	昭和60年3月～昭和63年4月
内容	泥水式シールド工法 掘進延長: 3,685 m 掘削外径: 4,200 mm 仕上り内径: 3,200 mm 合成・スチールセグメント使用

この施工事例の工事で適用されている。工事の概要については表-2に示されている。この工事の線形管理の目的は、計画線形が官民境界に近接し、さらに $R=38$ mの急曲線施工であるため高い線形精度の確保を目指すものである。

ジャイロコンパス方式の線形管理手法は、シールド機の姿勢・方法角・レベル・掘進距離を連続的に計測することで、位置と計画線形との偏差および修正計画線形を算出し、次リングの掘進指標としている。

システムの全体構成を図-7に示し、管理結果の出力例を図-8に示す。

(c) レーザトランシット方式システムの施工事例

このシステムを採用した工事は、中部電力四日市LNG基地と、川越火力発電所とを結ぶガス導管用トンネルを、四日市港の海底下に築造するものである。この工事の概要を表-4に示す。

レーザトランシット方式の線形管理手法は、レーザ発振器から照射されたレーザ光を受光部で検出し、トランシットとシールド機間の距離を光波距離計で計測する。

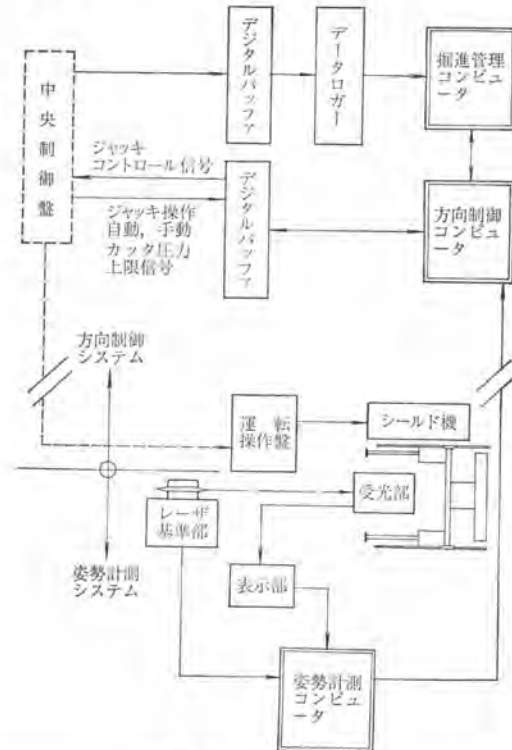


図-9 システム構成

これらから、シールド機の位置と姿勢を高い精度で検出する。

このシステムの構成を図-9に示す。

(3) 地盤変状計測システム

シールド工場の施工に伴い周辺地盤が緩むことは、避けられない課題である。周辺地盤の緩みは、広い範囲にわたり地盤の沈下などの変状をもたらす結果となる。

特に最近のシールド工事は、既設構造物や重要地下埋設物に近接して施工する場合や住宅密集地の直下を施工する場合などの、非常に難条件下での施工が多く、地盤の大きな沈下など変状が発生した場合の、第三者に与える影響は図り知れない。

このため施工を行ううえで、地盤の変状計測は非常に

重要な管理項目である。地盤の変状計測の方法は、常に設定した基準断面でシールドの施工に伴う地盤の変状動向を計測する方法と、地盤が変状することにより影響を受けると予想される構造物などに計測器を設置して、その構造物の挙動を計測する方法などがある。

これらの計測結果とシールド掘進管理システムとの結果を照合・検討することで、今までの掘進状況が適切であったかどうかの判断を下すことができる。

以下は、河川横断のシールド工事に於いて、河川堤体の変状防護を目的として行った事例である。

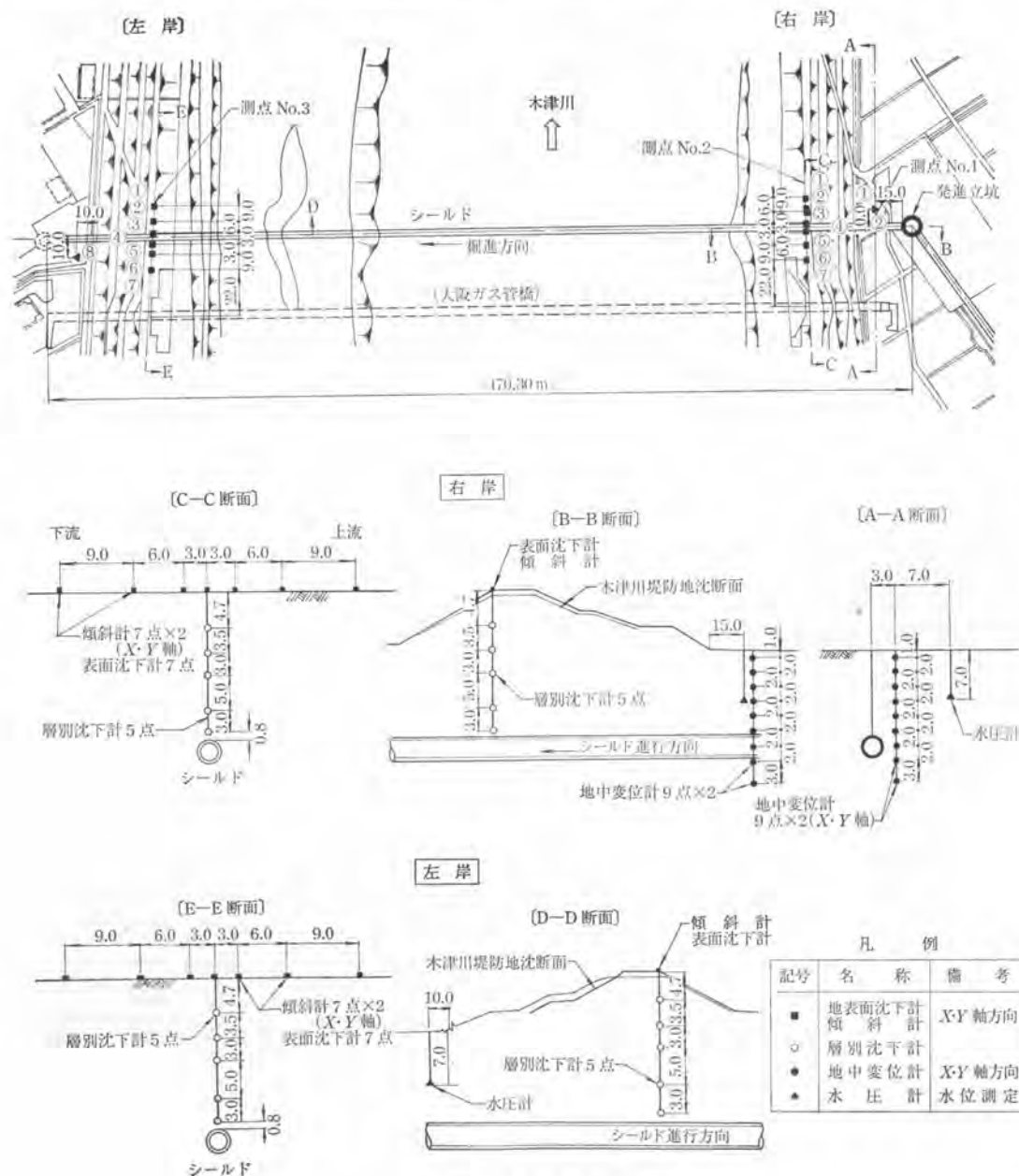


図-10 計器設置位置

表-5

名称	木津川流域下水幹線縦管幹線⑧その①管渠工事
工期	昭和57年10月～昭和60年3月
内容	泥水式シールド工法 掘進延長: 462m 掘削外径: 3,080mm 仕上り内径: 2,200mm 合成セグメント使用

表-6 計測項目および点数

対象	No.	計測項目	使用計器	数量
右堤体側	1	堤体地表面沈下	水盛式沈下計	7 (Z)
	2	堤体地表面傾斜	傾斜計	7 (X, Y)
	3	地盤層別沈下	層別沈下計	1 (Z)
	4	地盤内間引き水圧	間引き水圧計	1
	5	地盤側方変位	地中変位計(傾斜計)	1 (X, Y)
左堤体側	1	堤体地表面沈下	水盛式沈下計	7 (Z)
	2	堤体地表面傾斜	傾斜計	7 (X, Y)
	3	地盤層別沈下	層別沈下計	1 (Z)
	4	地盤内間引き水圧	間引き水圧計	1

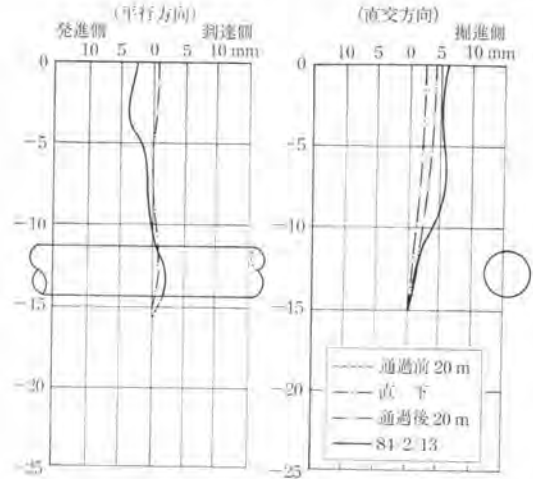


図-11 地中変位分布形状

この工事の概要は表-5に示す。

木津川の河川幅 420 m, 堤体は盛土築堤で高さ 8 m である。河川水位は HWL で堤頂の 2 m 下に位置し, 川底は堤内地とほぼ同一高の天井川である。このため, シールド通過により堤体が損傷を受けて洪水時に堤防決壊などの事態を招けば, 多大な影響を与えることが明白である。従って, シールド切羽通過にともない生じる堤体挙動をリアルタイムで正確に把握することとした(図-10, 表-6 参照)。

管理の基本方針は, シールド切羽の通過に伴う堤体部地盤の予想沈下量を簡易式, Jeffery の理論式, 村山・松岡の実験式により事前に推定し管理指標としている。

計測はコンピュータを用いたオンラインによるリアルタイム処理として, その計測結果は, 多種ある計測項目ごとに経日変化図・分布図・分布形状図として整理している(図-11, 図-12 参照)。

5. 今後の課題

シールド工事における施工管理の自動化は, 各種の施工管理システムとして開発され, 実用化されている。現状では, それぞれのシステムの基本的な開発が終了し, 充実期にあるといえる。システム開発は今後も続けられ, さらに高度なシステム構成になることが予想される。このとき基本となるのが施工管理システムであるこ

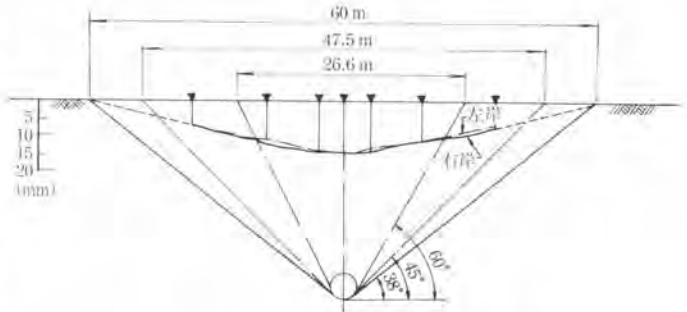


図-12 堤体地表面沈下分布図(シールド直角方向)

とから, 今後とも現状のシステムのデータを収集・解析を行い, システム構成の方針を根本から見直し熟成していく必要があると思われる。

これらのシステムの今後の開発動向としてはトータルの施工管理, 管理から各種機器の制御を含めた施工管理, AI 技術を導入した施工管理および制御などであり, 現状においてもそれらのシステムの開発・実用例が一部発表されている。

今後のシステムは, 新しい手法を積極的に導入したシステムが多数開発されることが予想される。しかし, この新しい手法が本当にシールドの施工管理または制御に関して有効なものであるかを観客的に判断する必要があるとともに, 実際のシステムを運用して施工を進めていく現場が取扱いやすいシステムが何かについても配慮されたものでなければならないと思われる。

建設機械の安全対策

新津 恰*

1. 建設機械の労働災害発生状況

1988, 1989 両年に発生した車両系建設機械、移動式クレーン、ジブクレーン等の死亡災害発生状況を表-1、表-2 に示したが、これをワースト順にみると車両系建設機械ではドラグショベル（バックホウ）、トラクタショベル、ブルドーザ、移動式クレーンではトラッククレーン（ラフテレーンクレーンを含む）、積載型クレーンなど、またクライミング式ジブクレーンについては両年で 13 件が発生している。

これら死亡災害の被災者の約 2/3 は建設機械の周辺作業員でありまた発生原因についても運転者の誤操作、周辺作業員の不注意などの場合が多い。しかし発生状況等について検討すると誤操作や不注意で発生したと思われる災害も機械の構造機能の安全化を図ることにより未然に防止できたであろうと考えられる事例もある。

この報文は建設現場で使用されている建設機械にどのような構造的安全化が図られているかを中心に述べ、加えて筆者の安全化に対する考えなどをとりまとめたものである。

2. 車両系建設機械の構造的安全対策事例

車両系建設機械の構造は構造規格（労働省令）により定められているが災害防止のためさらに一歩進んだ構造的な安全化が開発され実用化されている。

表-1 車両系建設機械別死亡災害発生状況

建設機械の種類		年次		建設機械の種類		年次	
		62	63			62	63
合計		167	189	合計		10	19
整地・運搬積込み用機械	1. ブルドーザ	18	18	基礎工事用機械	1. くい打機	6	5
	2. モータークレーン	2	1		2. くい抜機	2	7
	3. トラクタショベル	44	12		3. アースドリル	1	1
	4. ドリル積機	0	0		4. リバースセキユレーン	0	0
	5. スクレーパー	1	2		5. セン孔機	0	0
	6. スクレープドーザ	0	0		6. アースオーガ	0	5
	7. その他	0	0		7. ベーバードレイン	0	0
	小計	65	33		8. その他	1	1
掘削用機械	1. パワーショベル	7	7	小計		10	19
	2. ドラグショベル	66	72	締固め用機械	1. ロータ	16	4
	3. ドラグライン	0	0		2. その他	0	0
	4. クラムシエル	1	1	小計		16	4
	5. バケット掘削機	1	0	その他		10	44
	6. トンチ	0	0				
	7. その他	0	0				
小計	75	80					

表-2 移動式クレーン機械別死亡災害発生状況

建設機械の種類		年次		建設機械の種類		年次	
		62	63			62	63
1. トラッククレーン	33	31	6. ジブクレーン	7	6		
2. 積載型クレーン	24	29	7. テリョク	2	0		
3. クローラクレーン	16	12	8. エレベータ	2	2		
4. ラクテレーンクレーン	7	12	9. 建設用リフト等	4	6		
5. 浮クレーン	4	2	10. ゴンドラ	0	1		

(1) バックホウ

前述のとおり、バックホウは最も災害ポテンシャルの大きい機械であるが主な災害パターンをあげると、

① 機械の周辺にいる作業員が機械の死角に入り、旋回時カウンタウエイトに挟まれたり、バケットに激突されるもの。

② 機械に乗降する際、運転者の体の一部が操作レバーにふれまたは機械を乗り替ったとき誤操作を行い、ブームアーム、バケットが急に動き激突されるもの。

* NITSU Satoshi

鹿島建設(株) 労務安全部専門部長建設機械安全担当



写真-1 バックホウの後方に取付けられる旋回警報フラッシュャ



図-1 チルト式操作レバー

③ バケットなどにワイヤロープをかけてつり作業中、ワイヤロープがはずれ落下、または機械が転倒して激突されたり下敷になったりするもの。

④ 運転室のブーム側の窓を開け顔を出しブームに挟まれるもの。

これらの災害はいずれも機械の安全化により殆んどが防止できる。

(a) 機体後部と構造物との間に挟まれ防止

写真-1 に示すようなカウンタウエイト部に回転時、注意閃光を発生するフラッシュャを取付けた機械が普及して効果をあげている。その他回転灯タッチセンサおよび警報音を発生するものなどが実用化され効果をあげているが、さらに進んで超音波などで危険範囲にいる人間を感知して自動的に機械を停止させる装置の開発が望まれている。なお、フラッシュャ式のものとはトンネル坑内などでは一層安全性が高い。

(b) 乗降時に身体の一部が操作装置に接触することの防止

乗降側の操作装置を図-1のようなチルト式レバーを採用しており、運転は前傾10度の位置で行い、この位置では運転者が自由に席から降りることが構造上困難にしている。すなわち降るときはレバーを手前に引くことにより全ての操作装置がロックする仕組みになっている。

(c) 操作装置の統一化

バックホウの操作レバーの配置は各メーカーごとに異つ



写真-2

タイプ	操 作 方 法			
加藤工業 石川島 古河	アームダンプ ↑ 左旋回 ← 左 → 右旋回 ↓ アーム掘削	前進 左 ↑ 右 ↑ ○ 走行 ○ ↓ 左 ↓ 右 後進	ブーム ロウリング ↑ バケット掘削 ← 右 → バケットダンプ ↓ ブームホイスト	
小松 日立 久保田 住友	右旋回 ↑ アームダンプ ← 左 → アーム掘削 ↓ 左旋回	前進 左 ↑ 右 ↑ ○ 走行 ○ ↓ 左 ↓ 右 後進	ブーム ロウリング ↑ バケット掘削 ← 右 → バケットダンプ ↓ ブームホイスト	
神戸	ブーム ロウリング ↑ バケットダンプ ← 左 → バケット掘削 ↓ ブームホイスト	前進 左 ↑ 右 ↑ ○ 走行 ○ ↓ 左 ↓ 右 後進	アームダンプ ↑ 左旋回 ← 右 → 右旋回 ↓ アーム掘削	
新キヤタ ビラー三 菱	ブーム ロウリング ↑ バケットダンプ ← 左 → バケット掘削 ↓ ブームホイスト	前進 左 ↑ 右 ↑ ○ 走行 ○ ↓ 左 ↓ 右 後進	アーム掘削 ↑ 左旋回 ← 右 → 右旋回 ↓ アームダンプ	

図-2 油圧ショベルの操作パターン (0.3 m³ 以上)



写真-3 マルチコントロールバルブ

ていて 図-2 に示す4種類のパターンがある。日頃運転しているメーカー以外の機械の運転時に、不慣れによる誤操作を起さないため 写真-3 のようなマルチコントロールバルブを取付け、運転者が日頃馴れている操作レバーの配置にワンタッチで変えることができ、安心して

操作できる。またミニショベルの場合は操作レバー内に小型のマルチコントロールを内蔵している(図-4 参照)。

(d) バックホウによるつり作業の安全化

バックホウを多機能的に使用して生産性を上げるニーズが大きいが、一方従来からバケットのツメにワイヤロープを取付けつるなどの作業で事故・災害が多発してい



写真-4 レバー内蔵マルチコントロールバルブ



写真-5 災害ポテンシャルが大きい



写真-6 バックホウによるつり上げ

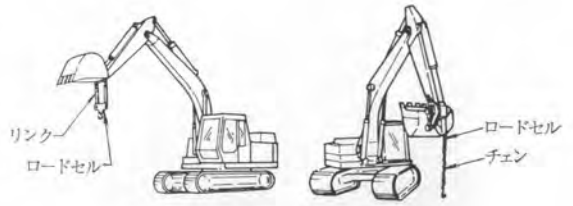


図-3 つり機能を有するバックホウ

るので、労働安全衛生規則第 164 条により規制されている。写真-5 のような方法でつり作業は災害ポテンシャルが非常に大きい。

バックホウによるつり作業の例として写真-6 に示したが、この場合構造的には荷重表示装置、過負荷警報装置ブームシリンダ逆止弁などを取付けたものである。バックホウのメーカーで前記の安全装置を取付けた機械を開発しているので、これらが法的にも認知され普及することを望んでいる(図-3 参照)。

(2) トラクターショベル

(a) ブレーキ

ブレーキの構造はディスク式や内部拡張式ドラムブレーキなどがあるが、いずれもブレーキ動力が低下するとスプリング力により自動的に制動がかかるネガティブブレーキが採用されている。その他ホイールローダの安全対策としてはサプリメンタルステアリング、セーフティバルブ、セーフティロックレバー、シートベルト等の標準装備があげられる。

(3) ブルドーザ

(a) ROPS

大型ブルドーザには車両転倒時運転者保護構造(ROPS)およびシートベルトが取付られている。ROPS は法的に義務づけられていないが転倒時の運転者保護に重要な安全装置である。

(b) 視界

運転室の位置を可能な限り高くとり死角の少ないキャ



写真-7 ブルドーザの ROPS



写真-8 モニタシステム

ブを取付けることにより前・後方の視界が非常に大きくとれている。さらにけん引力の増大と運転者の居住性を考慮したボギー式足回りも普及している。その他ブルドーザについてはセーフティロックレバー、電子監視装置、キャブ強化ガラスの採用などが目立っていた。また運転室に BGM（バックグラウンドミュージック）などが望まれている。

3. 車両系建設機械の人的安全対策

(1) 転倒転落の防止

ブルドーザ等車両系建設機械の左右の安定度は構造規格により 35 度と定められていることは周知のとおりであるが、この安定度についてとかくメーカ規制のように考えられ、ユーザ側は無関心である傾向がある。運転室に表示している安定度は水平かつ堅固な面の上にあると仮定して計算したものであるが、実際の現場は雨、湧水、霜、雪等の自然条件で地盤が思ったより軟弱になるなど使用環境が悪い。

運転者は傾斜地、段差地などの作業では表示されている安定度を地盤の状況に応じて割り引いて運転しなければならない。また最近の機械の動力伝達装置はパワーシフト式が主流を占めている。ブルドーザ等で高所からの岩石土砂の押落しなどの場合ゼセルペタルが付いていても一山残して押土することも安全作業の基本として守らなければならない。

4. 移動式クレーン等の安全対策

移動式クレーン、ジブクレーン等揚重作業の人的安全対策としては定格荷重の厳守、正しい玉掛作業の実施などくりかえし教育されているので、ここでは構造面の安全化の実施例について述べる。

(1) モーメントリミッタの安全化

トラッククレーン、クローラクレーン等には移動式クレーン構造規格により過負荷防止装置（通称モーメントリミッタ（ML））の取付が義務づけられているが転倒災害の多くは ML の機能を無効にして、すなわち ML の

スイッチを切って操作した場合に発生している。

この対策として ML のスイッチをマスターキー式にしてマスターキーをはずすと常に ML が有効に作動するようにしている。実際には現場入場時に持込機械使用届と同時にマスターキーを管理者にあずけることによりクレーン作業の安全が確保できる。これは ML のキー管理としては現在最も進んだものとして評価に値する。

一方さらに望むことはアウトリガの張出し条件を自動的に ML にインプットできるシステムの開発である。また、トラッククレーンの分野ではオールテレーンクレーンの導入も活発化しているが、現状では、新型機械であるので、使用前における安全性の事前検討を行うことも安全確保には忘れてはならない事項である。

(2) クローラクレーンの安全装置

クローラクレーンの安全装置としては、写真-9 に示す乗降ロックレバー、写真-10 のクローラ進行方向表示マーク、写真-11 の荷重外部表示、写真-12 のバックハウ同様の旋回フラッシュャ、またパイプロハンマのスプリングの効き具合が操作レバーを握っている手先に感じられるなど微調整のつり上げに威力を発揮する、操作レバー反力感知装置などが目立っていた。



写真-9 乗降ロックレバー



写真-10 クローラ進行方向矢印

(3) クライミング式ジブクレーン

大規模建築工事においてはクライミング式起伏型ジブクレーンを近接して数基使用しているが、この場合クレーン相互の作業半径が複そうするためジブが接触するなど危険があるので、クレーンの作動をコンピュータ管理するジブクレーン総合監視装置が使用されている。また、クレーン作業において合図は最も重要であるが、合



写真-11 荷重表示装置



写真-12 クローラクレーン旋回フラッシュ



写真-13 総合監視装置により運転コントロールされているクライミングクレーン

理的かつ効率的合図 システムの例を 図-4 に示す。このシステムは基本的には無線方式で、上部・下部の玉掛者とオペレータとの相互通話で連絡する。この場合良好な音質を確保するためにクレーンジブの先端にスタティックアンテナ、構台に近くに タイボールアンテナ を取付

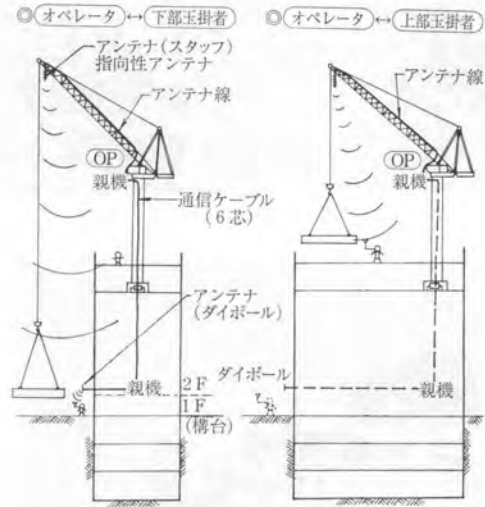


図-4 鉄骨建方時の合図方法

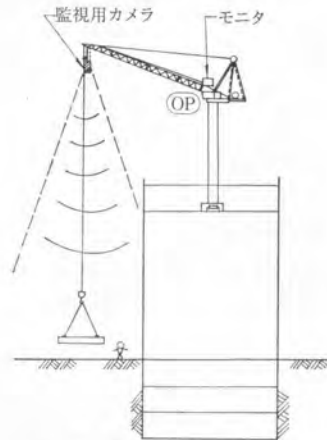


図-5 監視用 TV



写真-14 風力監視回転灯



写真-15 高層リフト



写真-16 リフト監視室

け、この間を有線化している。さらにジブの先端にズーム式 TV カメラを取付け、オペレータはモニタにより玉掛作業の状況を確認しながら安全作業を行っている(図-5 参照)。

写真-14 はジブ先端付近の風力が地上でも一見して判明するようにポストの下部に色別回転灯を取付け強風に対する安全管理を行っている例もある。

(4) 超高層リフト

最大積載荷重 2.5t の建設用リフトの運転状況を TV カメラを取付け管理室のモニタで監視安全運転を行っている(写真-5、写真-6 参照)。

5. その他の建設機械

表-1 のその他の建設機械 44 件の内訳をみると高所作業車、クローラダンプ、重ダンプなどがワーストを占めているが紙面の都合で高所作業車と重ダンプの安全対策実施例について示す。

(1) 高所作業車

高所作業車の災害は作業者がバスケットに乗って作業中体の一部が操作レバーに接触してバスケットが急上昇して鉄骨や岩盤に頭部等を挟まれて発生している。バス

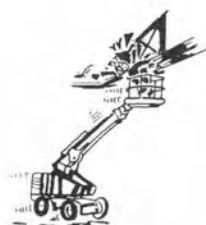


図-6 高所作業車の災害

安全装置名	作 動
① バスケットセフティガード	バスケットを壁面に衝突させた場合に指を保護する。
② コントロールレバーガード	コントロールレバーに不意にふれることを防止する。
③ タッチセンサ	センサ部を押すことにより停止する。
④ フートペダル	足踏ペダル ON でなければ上部での操作はできない。



図-7 高所作業車バスケットの安全装置



写真-17 後部カメラ



写真-18 運転室モニタ TV

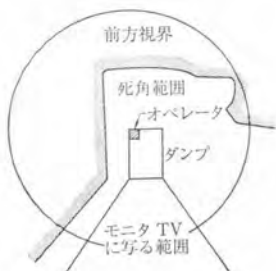


図-8 重ダンプの後方視界



写真-19 マスターキー付 ML

ケットの安全装置の実施例を図-7に示す。なおトンネル工事のクローラジャンボに取付られている高所作業台のマンケージにも同様な安全装置が必要である。

(2) 重ダンプトラック

重ダンプトラックは後方の死角が大きいため後退時の災害事例が多い。写真-17はダンプフレーム後方にTVカメラを取付け運転室のモニターで後方の安全を確認する装置である。図-8のとおり本装置を取付けることにより後方視界が大幅に改善できる。



写真-20 高所作業車ヘッドガード例



写真-21 高所作業車バスケット安全装置例

6. あとがき

我が国の建設機械の需要はますます大きくなると予想されるが構造機能の向上は当然のこと、構造的な安全化も大きなニーズである。メーカー、ユーザの協力により一層安全化の進んだ建設機械の開発をお願いする。

ミニラフテレーンクレーン(RK70)の開発

宮 沢 洋*

都市狭隘地における建築、土木工事のニーズに対応するため、コンパクトな寸法でかつ狭所進入性にすぐれた小型ラフテレーンクレーンを開発・商品化した。

1. 開発のプロセス

営業と工場によるプロジェクトチームを組み、スタートから上市まで約3年を要した。開発は①ユーザヒアリング、②コンセプトの構築、③コスト見積設計、④商品化計画、のステップを踏み、商品化の目途のついた時点で試作を開始した。その殆どどの時間をコスト見積設計と商品化の目途をつけるために費やした。

ユーザヒアリングから我々が得た基本コンセプトは「既存のラフテレーンクレーンの小型化ではなく、小回り性の良い1キャブのクレーン車」を実現するということであった。

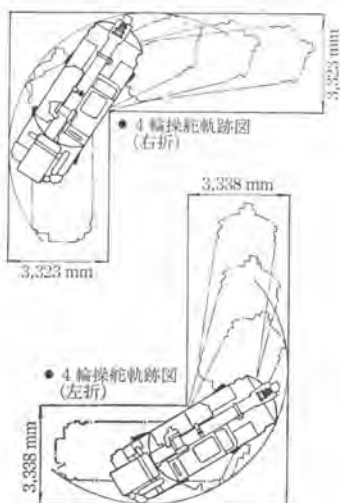


図-1 直角通路幅

* MIYAZAWA Hiroshi

(株) 神戸製鋼所大久保建設機械工場設計室

2. ユーザニーズの要約

全国のユーザの方々からのニーズを要約すると、次の通りである。

- ① 2t ダンプ並みの小回り性をもつこと。
- ② 車幅は 2.0m 以下であること。
- ③ 車高は 3.0m 以下であること。
- ④ 車長はできる限り短くすること。
- ⑤ クレーン性能はトラッククレーンに劣らないこと。
- ⑥ オペレータが疲れずに走行、クレーン作業ができること。
- ⑦ 作業時の騒音はできる限り低くすること。
- ⑧ 売値はできる限り安いこと。

3. ユーザニーズを具現化するための構造・機能

基本コンセプトに基づいて、ユーザニーズを実現した本機は、既存のラフテレーンクレーンとは異った形状となった。また必要な機能を抽出し、不要な機能を削除し、小型であるという点を有効に活用し、構成部品点数を従来のラフテレーンクレーンと比べ大幅に削減した。

① 車幅 2.0m の車体で、2t ダンプ同等の直角通路幅を実現するため、車体前部、後部の車幅方向の突起を

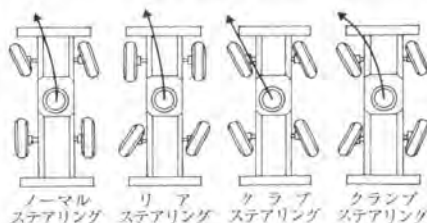


図-2 ステアリングモード

なくした。この車体を4輪操舵（クランプステアリング）することによって、直角通路幅 3.34 m を実現した（図-1 参照）。

また本機は図-2 に示す4種のスアリテングモードをもっており、カニ操舵（クラブステアリング）、後輪操舵（リヤステアリング）を組合せることによって、さらに狭所進入性を高めることが可能である。

② 狭隘地における 3.0 m 幅の道路を直進するためには、側溝および電柱のスペースを除くと車幅 2.0 m 以下の車両としなければならない。2.0 m の車幅内に十分な広さの運転室とブーム等の作業装置を収めるため、ブーム中心と旋回ベアリング中心およびブームと起伏シリンダ作用点をオフセットさせる設計とした。さらに自動車の保安基準の横転倒角の基準値を達成するためには、車幅すなわちトレッドが狭くなるため全体の重心高を低くする必要が生じる。これを解決するため全体重量のおよそ 1/4 を占めるブームを運転室のアイポイントよりも下方に配置した。これによって全体の重心高を大幅に下げ車両の横転倒角を達成するとともに、従来のラフテレーンクレーンの最大の欠点であった走行視界を大幅に改善し、乗用車なみの視界を確保した。

③ 一般工場入口や建築物の梁の高さは、車高 3.0 m 以下であれば殆んどの場合通過できる。運転室内の圧迫感を解消するためオペレータの頭上に十分な空間を確保し、かつ左前方視界を確保しながら車高を 3.0 m 以下とするため、本機は下方に設置したブームを前下がりによって解決した。

④ 車長を短かくし、かつクレーン作業時の旋回後端半径を小さくするため、旋回フレームの最後端にブームフットを配置した。ウインチはブーム最大起し時、旋回後端半径から突出しないブーム上に配置した。

⑤ ブーム・ジブ長さは全伸時の長さを既存のトラッククレーンと同一の長さとし、走行時の車長を短かくするため6段自動伸縮とした。これによって最短ブーム長さは 4.9 m となり、建屋内での作業や架線下での作業を可能にした。

クレーンの安定性能は、全体重量の差と車幅 2.0 m にも拘わらず車幅 2.2 m のトラッククレーンと同じアウトリガ張出幅としたことによって、大幅にトラック

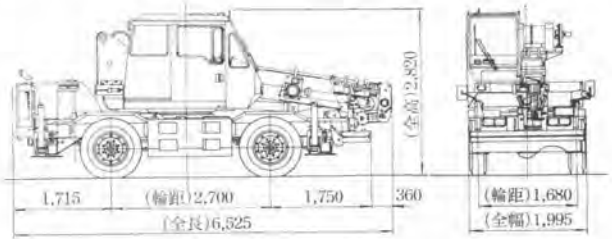


図-3 走行姿勢

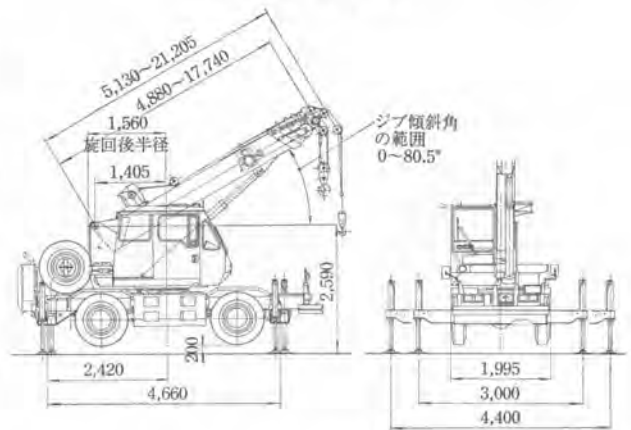


図-4 作業姿勢

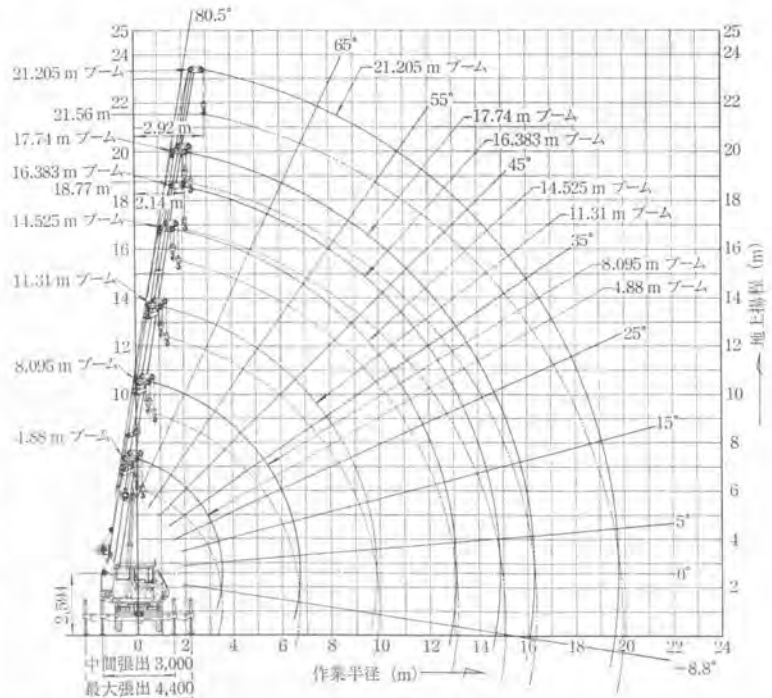


図-5 作業範囲

表-1 主要諸元

(1) 性能		RK 70		RK 70M	
最大定格総重量 (t×m) (アウトリガ最大張出/全周)		4.9m プーム 8.1m プーム 11.3m プーム 14.5m プーム 17.7m プーム 16.4m プーム/シブ 21.2m プーム/シブ	7.0×2.5 (6本掛) 4.9×3.5 (4本掛) 4.9×3.5 (4本掛) 4.0×4.0 (4本掛) 4.0×4.0 (4本掛) 1.4×10.0 (1本掛) 1.4×8 (1本掛)	4.9×2.5 (6本掛) 4.9×3.5 (4本掛) 4.9×3.5 (4本掛) 4.0×4.0 (4本掛) 4.0×4.0 (4本掛) 1.4×10.0 (1本掛) 1.4×8 (1本掛)	4.9×3.5 (4本掛)
アーム長さ (m)		4.9~17.7	5.1~21.2		
アーム長さ (m)		18.8	18.8		
主フック最大揚程 (m)		21.6	21.6		
フック最大揚程 (m)		16.3	16.3		
シブ作業半径 (m)		19.9	19.9		
主巻ロープ速度 (5層目) (m/min)		111	111		
補巻ロープ速度 (4層目) (m/min)		104	104		
アーム上げ時間 (sec)		35.4/16.3m	27.5/-8.8°~80.5°		
旋回速度 (rpm)		2.3	2.3		
後端旋回半径 (m)		1.56	1.56		
(2) クレーン部主要機構					
シブ形式		箱形5段構成、2~3段同時、4~5段同時等長伸縮式			
アーム伸縮装置		箱形1段・ピン差換式、4~5段+シブ同時等長自動伸縮式			
アーム起荷装置		油圧シリンドラ2本・ワイヤロープ併用式			
巻上装置		油圧シリンドラ1本・直押式 (-8.8°~80.5°)			
旋回装置		自由降下装置、自動ブレーキ付、1軸2トラム式			
旋回装置		油圧モータ駆動・遊星歯車減速式・パーキングブレーキ付			
アウトリガ形状		全油圧H型			
アウトリガ張出幅 (m)		4.4/3.0/1.65			
(3) ワイヤロープ					
主巻用		φ10×105m IWRC 6×WS (26) C/O 難燃性ロープ			
補巻用		φ10×50m IWRC 6×WS (26) C/O 難燃性ロープ			
(4) 走行性能					
最高走行速度 (km/m)		49			
最小回転半径 (2駆/4駆同時)		7.3/4.04			
ステアリングモード		4 (ノーマル、クラブ、クランプ、リヤ)			
(5) 油圧装置					
油圧ポンプ		2連ギヤ+2連ギヤ			
作動油タンク容量 (l)		149			
(6) キャリア主要機構					
エンジン		型式	型番	容量	出力
		イシバ	4BD1	3,856cc	115PS/3,200rpm
					26.5kgm/1,900rpm
トルココンバータ型式		3要素1段2相			
トランスミッション型式		電子制御フルオートマチック・ロックアップ付			
駆動機型式		遊星歯車式/電子制御フルオートマチックシフト			
ステアリング型式		スバイラルベベルギヤ1段変速			
		全油圧式・ハウステアリング			
		遊星補正装置付			
ブレーキ		真空併力方式ディスク式4輪制動、排気ブレーキ付			
懸架方式		推進輪制動内部拡張式			
燃料タンク容量 (l)		リリーフスプリング式 (樹筒式シヨックアブソルバー付)			
		200			
		10.00-20-14 PR/10.00 R 20-14 PR			
(7) 寸法・重量					
全キヤリア全長 (mm)		6,525			
全幅 (mm)		6,165			
全高 (mm)		1,995			
ホイールベース (mm)		2,820			
トレッド (mm)		2,700			
F/R		1,680/1,680			

レーンを渡ぐものとなった。

⑥ オペレータの疲労軽減のため走行用ミッションは

表-2 車両主要諸元

車種		4輪駆動車		2輪駆動車	
車名および型式		ENI		EVI	
類別		001	002	001	002
名称		標準車	デラックス車	標準車	デラックス車
寸法	長さ (m)	6.525	6.525	6.525	6.525
	幅 (m)	1.995	1.995	1.995	1.995
	高さ (m)	2.820	2.820	2.820	2.820
	ホイールベース (m)	2.700	2.700	2.700	2.700
	トレッド-前輪 (m)	1.680	1.680	1.680	1.680
	トレッド-後輪 (m)	1.680	1.680	1.680	1.680
	最低地上高 (m)	0.245	0.245	0.245	0.245
	重量	前軸重 (kg)	5,150	5,220	4,930
後軸重 (kg)		5,590	5,770	5,550	5,720
車両重量 (kg)		10,740	10,990	10,480	10,730
乗車定員 (人)		1	1	1	1

表-3 車種と販売仕様

仕様	車種	グレード		備考
		標準車	デラックス車	
基本仕様選択	駆動方式	2WD	○	選択
		4WD	○	
	レバー方式	2本レバー	○	選択
		4本レバー	○	
操作レバーパターン	ISO	○	選択	
	KOBELCO	○		
標準装備品	旋回警告灯	●	●	
	燃焼ヒータ(デフロスタ付)	●	●	
	AMラジオ	●	●	
	ワンタッチ格納ミラー	●	●	
	スミアタイヤ	●	●	取付ブラケット+タイヤ
	安全ロープ	●	●	取付フック付
	タイヤ歯止め(4個)	●	●	取付ブラケット付
	アウトリガ敷板(4個)	●	●	止メ具付
	グリースガン	●	●	ホルダ付
	キャビンクーラ(クールボックス付)	●	●	
	扇風機	●	△	
	アウトリガ下部操作	●	●	
手動式集中給油	●	●		
消火器	△	●		
左折ボイスアラーム	△	●		

△オプション対応

OD付4速電子制御ATを搭載し、サスペンションはトラックと同一とした。さらに乗用車なみの視界を確保したことにより平地走行はトラックなみとなった。ジブは自動伸縮としジブを引出す作業を不用とした。クレーン制御は油圧リモコン方式とし、操作力を軽減した。操作レバーは従来型の4本レバー方式の他に2本レバー方式も用意した。この方式は日本ではなじみが薄い、手のみで3動作、4動作が可能のため評価が高まっている。

⑦ 市街地の夜間作業の増大に伴い、作業時騒音の低減が要求されている。本機はファン吸込部の吸音ルーバ、エンジンルーム内の吸音材貼付け、エアクリーナの吸気サイレンサ、大型マフラ等により作業時騒音72dB(A)/7m²を達成し、低騒音認定をうけた。



写真-2



写真-3



写真-1



写真-4

表-4 定格総荷重

1. アウトリガ最大 (4.4m) 張出 [全周]							
ブーム長さ 作業半径	主ブーム					ジブ	
	4.9m	8.1m	11.3m	14.5m	17.7m	16.4m	21.2m
1.0m	4.90(7.00)	4.90					
1.5m	4.90(7.00)	4.90	4.90	4.00			
2.0m	4.90(7.00)	4.90	4.90	4.00		1.40	
2.5m	4.90(7.00)	4.90	4.90	4.00	4.00	1.40	
3.0m	4.90(6.10)	4.90	4.90	4.00	4.00	1.40	1.40
3.5m	4.90(5.30)	4.90	4.90	4.00	4.00	1.40	1.40
4.0m		4.50	4.50	4.00	4.00	1.40	1.40
4.5m		3.85	3.87	3.50	3.50	1.40	1.40
5.0m		3.33	3.37	3.11	3.13	1.40	1.40
5.5m		2.95	2.97	2.77	2.82	1.40	1.40
6.0m		2.62	2.65	2.50	2.56	1.40	1.40
7.0m		2.26 (6.7)	2.14	2.07	2.15	1.40	1.40
8.0m			1.77	1.75	1.84	1.40	1.40
9.0m			1.48	1.50	1.60	1.40	1.23
10.0m			1.25 (9.9)	1.30	1.40	1.40	1.09
11.0m				1.14	1.25	1.20	0.98
12.0m				0.96	1.07	1.02	0.89
13.0m				0.78	0.88	0.85	0.82
14.0m				0.77 (13.1)	0.73	0.70	0.75
15.0m					0.60	0.59	0.69
16.0m					0.49		0.64
17.0m					0.46 (16.3)		0.57
18.0m							0.50
19.0m							0.41
20.0m							0.35 (19.9)
危険角度							

2. アウトリガ中間 (3.0m) 張出 [側方]							
ブーム長さ 作業半径	主ブーム					ジブ	
	4.9m	8.1m	11.3m	14.5m	17.7m	16.4m	21.2m
1.0m	4.90(7.00)	4.90					
1.5m	4.90(7.00)	4.90	4.90	4.00			
2.0m	4.90(7.00)	4.90	4.90	4.00		1.40	
2.5m	4.90(7.00)	4.90	4.90	4.00	4.00	1.40	
3.0m	4.90(6.10)	4.90	4.90	4.00	4.00	1.40	1.40
3.5m	4.90(5.30)	4.90	4.90	4.00	4.00	1.40	1.40
4.0m		3.78	3.80	4.00	4.00	1.40	1.40
4.5m		3.07	3.00	3.30	3.15	1.40	1.40
5.0m		2.48	2.50	2.75	2.64	1.40	1.40
5.5m		2.05	2.10	2.28	2.24	1.40	1.40

3. アウトリガ最小 (1.65m) 張出 [側方]								
ブーム長さ 作業半径	主ブーム					ジブ		
	4.9m	8.1m	11.3m	14.5m	17.7m	16.4m	21.2m	
1.0m	4.90(7.00)	4.90						
1.5m	4.90(7.00)	4.90	4.90	4.00				
2.0m	4.90(5.40)	4.90	4.90	4.00		1.40		
2.5m	3.54	3.27	3.25	3.45	4.00	1.40		
3.0m	2.60	2.40	2.35	2.50	2.97	1.40	1.40	
3.5m	2.01	1.81	1.80	1.90	2.27	1.40	1.40	
4.0m		1.38	1.35	1.53	1.79	1.40	1.40	
4.5m		1.10	1.05	1.25	1.44	1.40	1.40	
5.0m		0.87	0.85	1.00	1.16	1.19	1.37	
5.5m		0.67	0.63	0.80	0.93	0.96	1.15	
6.0m		0.49	0.45	0.60	0.75	0.77	0.97	
7.0m		0.29 (6.7)	0.18	0.36	0.47	0.48	0.68	
8.0m				0.16	0.26	0.28	0.47	
9.0m					0.11	0.12	0.31	
10.0m							0.18	
危険角度				44°	51°	55°	52°	58°

4. 走行中 [前方より折る]	
ブーム長さ 作業半径	主ブーム
	8.1m
3.5m	1.00
4.0m	1.00
4.5m	1.00
5.0m	1.00

() 内は RK 70 型の値 (単位:t)

4. 仕様と性能

前述のコンセプトに基づいて商品化した本機の仕様と性能を、図-3~図-5、表-1~表-4 に示す。表-3 に示すように、多様化するニーズに合せ 8 車種を準備したことが特徴的である。

5. 上市稼働後の評価

一般の工事においては、これ以上の小回り性不要とされる 2t ダンプ並みの狭所進入性を実現した本機は既に

約 400 台を納入し、その小回り性とクレーン性能そして安全性が高ち評価されている。上市稼働後のユーザヒアリングによると、我々の予想した以上の反響をひき起している。今まで不可能であったクレーンによる狭隘地での建築、土木工事を可能にし、建屋内での作業を拡大した。さらに車体のコンパクトさから、工事の専有面積を小さくすることも評価されている。本機の稼働現場の状況を写真-1~写真-4 に示す。

最後に、本機を開発するにあたり貴重なご意見をうかがった全国のユーザの方々に深く感謝致します。また購入いただいたユーザの皆様の評価・ご意見をもとに、本機をさらに改善し磨きをかけていきたい。

平成元年度 1 級・2 級 建設機械施工技術検定学科試験問題 (その 2)

試験部会

●前月号掲載分

1 級学科試験問題

記述式 (A)

記述式 (B) 組合せ施工法 (必須問題)

正誤式問題 (50 問)

2 級学科試験問題

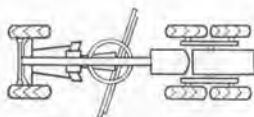
共通問題 (正誤式問題 (50 問))

第 1 種問題 (正誤式問題 (50 問))

第 2 種問題 (正誤式問題 (50 問))

第 3 種問題 (正誤式問題 (50 問))

- [No. 1] モータグレーダによる作業仕上がり面の平坦性は軸距に関係し、軸距が小さい方が平坦性は良くなる。
- [No. 2] モータグレーダの作業用動力は、走行用動力とはまったく別系統で伝達されるので、エンジンが作動していれば、いつでも作業装置を起動することができる。
- [No. 3] モータグレーダの制動装置は、一般に自動車と同様に全輪 (前後輪とも) 制動方式である。
- [No. 4] モータグレーダのブレードはサークルと共にドロップに取付けられ、ドロップ先端部を支点として上下に操作される。
- [No. 5] モータグレーダは通常ラグ型タイヤが用いられるが、その時のトレッド模様は下図に示すようにするとよい。

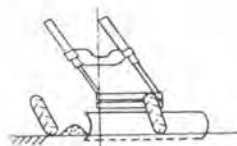


(上図は上方から見た場合を示す)

- [No. 6] モータグレーダのタンデムドライブ装置は、縦に並んだ 2 つの車輪の中央部の後車軸を中心に揺動するので、道路の不陸に対して車体の揺れを小さくできる。
- [No. 7] モータグレーダのブレードの下縁には切削用のエンドビットが、またブレードの左右両側には Cutting Edge が取付けられている。
- [No. 8] モータグレーダのサークルリバースギヤに装着されているシャーピンは作業中に異常に大きな荷重がブレード

に加わった場合に切断し、作業装置等の破損を防止する役目を果たしている。

- [No. 9] モータグレーダでブレードにかかる荷重を本体に伝える部分は、押し付け力についてはブレードリフトシリンダ、けん引力についてはドロップである。
- [No. 10] モータグレーダのスカリファイヤを上下するシリンダは左右それぞれにあるので、ブレードと同じ様に左右に傾けて作業できる。
- [No. 11] モータグレーダは、各種の作業内容に適した作業速度が細かく得られるように、変速機の変速段数が他の建設機械に比較して多くなっている。
- [No. 12] モータグレーダに要求される機能の一つに、作業に適した速度で安定した走行ができるということがある。
- [No. 13] 小型グレーダの一部に後車輪が 2 輪のものもあるが、これにはタンデム機構を備えていないものである。
- [No. 14] モータグレーダのエンジンは、自動車用エンジンと比較すると最高回転速度を下げている。
- [No. 15] 大型グレーダでは、主クラッチに摩擦面を油で冷却する湿式クラッチが採用されることが多い。
- [No. 16] パワーシフト式モータグレーダで走行中に変速する場合は、クラッチペダルを踏む必要はなく、アクセルペダルをゆるめ変速レバーを切り換えるのみでよい。
- [No. 17] 作業終了後モータグレーダを現場に駐車する場合、なるべく平坦な場所を選んで駐車ブレーキをかけ、ブレードは地上より 10 cm 程度浮かしておく。
- [No. 18] 屈折フレーム式モータグレーダで急カーブを走行する場合、オフセット姿勢で走行すると小まわりができて有利である。
- [No. 19] モータグレーダで 200 m の作業区間を往復作業する場合、方向変換せず前後進をくり返して作業を行う方が能率がよい。
- [No. 20] モータグレーダでスカリファイヤ作業をする場合は、硬い地盤ほど爪の本数を多くするとよい。
- [No. 21] モータグレーダのショルダーリーチ姿勢とは、次図のようにブレード横送りとサークル横送りを併用し、ブレードを大きく側方へ突出することをいう。
- [No. 22] モータグレーダは、各種の敷均し機械の中で最も精度良く作業ができ、±2 cm 以内までの仕上げ精度が期待



できる。

- [No. 23] アクセルペダルを足で踏むようにアクセルレバーは手で動かし、エンジンの回転速度の制御を行える。このアクセルレバーもアクセルペダルと同様に手を放せば元に戻るの、立ち姿勢で運転する時は常にレバーを手に持つ必要がある。
- [No. 24] モータグレーダの主クラッチは、使用するに従ってクラッチライニングが摩耗するため、クラッチペダルの遊びが大きくなる。
- [No. 25] ブレードサークルを支える案内金具は、上下方向のすきま調整は可能であるが、半後方向のすきま調整は不可能である。
- [No. 26] モータグレーダのブレードが作業中に上下振動を発生する原因として、昇降シリンダのボールジョイント、サークルとドロバとの摺動面のスキマ過大などが考えられる。
- [No. 27] モータグレーダで路盤材を敷均す場合、作業を手際良く行って路盤材が乾燥しすぎないようにし、その目のうちに締固めを完了できない路盤材は敷均さないようにする。
- [No. 28] モータグレーダによる砂利道補修は、通行車両によって硬化している場合が多いので、スカリファイヤで掘り起した後にブレードで切削するのが良い。
- [No. 29] モータグレーダによるのり面の切削作業では、のり面のこう配・高さに応じてブレード昇降シリンダの取付位置の変更やブレードの横送りをする。また、スカリファイヤは取り外しておくといふ。
- [No. 30] モータグレーダのブレードにより新雪除雪を行う場合は、ブレードのくい込みよりも雪の飛出しがよくなるようにブレード切削角度を調節する。
- [No. 31] モータグレーダのスカリファイヤで路盤材料を混合する場合は、スカリファイヤを浅く喰い込ませ、高速で数回に分けて行うが、できればブレード作業を併用した方がより効果的である。
- [No. 32] モータグレーダによる広場の整地において、凹凸の修正は一回で施工しようとせず、回数を重ねて行うとよい。また、ブレードの重ね合せは、ブレード有効幅員の1/2にするといふ。
- [No. 33] モータグレーダでのり面切削作業を行う場合、切削高さの限界は、ブレード長さの8割以内とし、盤下げ中ののり切りは、上方から順に仕上げていく。
- [No. 34] モータグレーダを使用して掘る溝は、排水溝に利用され、比較的幅が狭いものであって、その断面はL形、V形、平底形のものがある。
- [No. 35] 砂利道の維持補修は、道路の平滑化、排水のための横断勾配の適正化のために行うもので、仕上げ精度はそれほど重視されない。
- [No. 36] モータグレーダにより高いのり面の切削作業を行う時、あらかじめ走行地盤を平坦にしてから切削しても、のり面の仕上げり精度は上がらない。
- [No. 37] モータグレーダのブレードによる新雪除雪は、積雪20cm以下で、速度は30km/h以下で行うのが一般的である。
- [No. 38] モータグレーダで路盤材の敷均しを行う場合は、ブレードの推進角を約45°とし切削角度はなるべく小さくして2~3km/hで作業するといふ。
- [No. 39] 大土工現場でスクレーパーやダンブトラックの走行路維持をモータグレーダで行う場合は、切削深さを小さくし

て頻繁に作業するより、1重切削により作業回数を減らしたほうがよい。

- [No. 40] モータグレーダにより泥ぬい地や砂地で作業を行う時は、タイヤのスリップや沈下を防ぐため、操向を頻繁に行わず速度をやや上げて軽い負荷で行う。
- [No. 41] モータグレーダによるスカリファイヤの切削作業では、切削角度を硬い地盤ほど小さくする。
- [No. 42] モータグレーダの自動ブレード調整装置は、基準にならってブレードを自動的に上下調整をすることができる。
- [No. 43] モータグレーダのエクステンションブレード(補助側刃)は、通常のブレードに継ぎ足してブレードを長くすることによって、軽作業での効率を高めるために用いられる。
- [No. 44] モータグレーダで、未舗装路面のゴルゲーションを切削する場合には、底部まで切削しないと再びゴルゲーションを起こしやすい。
- [No. 45] モータグレーダの後部にリップ装置を装着し、掘起こし作業を行うことができる。
- [No. 46] 切削作業で、ブレードから流れ出る土砂のことをウインドローという。
- [No. 47] エンジンは、始動後約5分間の暖気運転が必要であるが、停止する場合は、ブレード及びスカリファイヤを地上に下ろしてすぐ止めてもよい。
- [No. 48] モータグレーダによる路床の整形作業を、次の作業条件で行う時、1時間当たりの作業面積は2,400m²である。
(条件) ブレード有効幅 2.5m 整形作業回数 4回
平均作業速度 6km/h 作業効率 0.8
- [No. 49] モータグレーダは、一般に道路運送車両法の適用を受ける。
- [No. 50] 車体屈折式のモータグレーダで一般道路の狭い角を曲がる時は、必ず車体屈折機構を用いなければならない。

第4種問題(正誤式問題(50問))

- [No. 1] ロードローラの締固め能力の一つの目安となる線圧は、車輪にかかる荷重をその車輪の幅で除した値をいい、単位はkg/cmである。
- [No. 2] タイヤローラで普通土を締め固める場合、土の締固めが進み支持力が増すにつれてタイヤ空気圧を増せば、締固め効果が上がる。
- [No. 3] タンピングローラは突起の先端に荷重を集中することができるので、鋭敏比の大きい高含水比粘性土の締固めに適している。
- [No. 4] コンバイドローラは、鉄輪、タイヤ、振動など種類の異なる特長を組合せ、用途や施工条件により幅広く使用できるようにした特殊なローラである。
- [No. 5] 振動コンパクトは平板式で一般にハンドガイド式が多く、適応土質は振動ローラとほぼ同じである。
- [No. 6] タンデムローラは、マカダムローラに比べて仕上げ面の平坦性に優れているので、アスファルト舗装の仕上げ転圧に多く用いられる。
- [No. 7] ロードローラの前後進切替装置は、前進・後進とも等速度に切替えるもので、一般にエンジンとクラッチの間に装着されているものが多い。
- [No. 8] 2軸式のタイヤローラは、締固め効果を上げるため、前軸と後軸のタイヤが同じわだちの上を通るように配列されている。

- [No. 9] タンバは、小型エンジンのクランク軸の回転を上下動に変え、これをスプリングを介して振動板に伝え、締固めを行う機械である。
- [No. 10] ロードローラのデフロック装置は、直進性が要求される時やまき出したばかりの軟らかい土の上で車輪がスリップするおそれのある時に使用される。
- [No. 11] 締固め機械は、締固めの原理により分類すれば次表の3種類に分けられる。タンピングローラは、次表の(B)欄に該当する。

締固め原理	締固め機械
ローラをころかして押しつける	ロードローラ、タイヤローラなど
突く又はたたく	(A)
ゆきふる	(B)

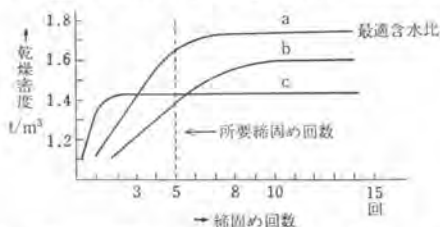
- [No. 12] タイヤローラには、締固め面に多少の凹凸があっても均一な締固めができるように、タイヤの揺動方法やフレームの構造に工夫されているものが多い。
- [No. 13] ロードローラの大きさは、一般に重量で表し、例えば10~12tローラとは、自重が10tでバラストを積むと12tになるローラである。
- [No. 14] 振動ローラは、起振機の回転速度と振幅が締固め効果に影響があり、自重は締固め効果に影響しない。
- [No. 15] ほとんどのマカダムローラやタイヤローラには差動装置があるが、タンデムローラには一般的に差動装置がない。
- [No. 16] 振動ローラの起振装置は、「接」、「断」が自由できるので、「断」にすれば自走による長距離の回送が可能である。
- [No. 17] タイヤローラは大型自動車とレバー、ペダル類の配置がほぼ同一なので、大型免許で一般道路上の運転ができる。
- [No. 18] タイヤローラの変速時のクラッチ操作は、「切」の操作は速く、「入」の操作はゆっくり行うのがよい。
- [No. 19] ローラで転圧をするときは、作業中に急制動、急発進をしばしばかけるほうが締固め効果上がる。
- [No. 20] タイヤローラのタイヤ空気圧は、施工条件によって変える必要があるため、おおよそ10~20 kg/cm²の範囲で調節可能である。
- [No. 21] ローラ類は重量の大きいものは速度が遅いため、足踏みブレーキか駐車ブレーキのいずれか一方を備えていればよい。
- [No. 22] ロードローラのブレーキペダルの遊びが多すぎると、ブレーキの効きが悪くなる。
- [No. 23] ロードローラの摩擦クラッチ式前後進機の操作レバーを中立にしても車体が停止しない場合は、クラッチ板の摩擦が原因である。
- [No. 24] タイヤローラの油圧式ブレーキのペダルを強く踏んでも、踏み応えがなく踏み代も変わる時は、ブレーキ油に空気が混入しているかブレーキ油量の不足が原因であるから、ブレーキ油を補給して空気抜きを行う。
- [No. 25] ロードローラのクラッチインギングの摩擦は、クラッチペダルの遊び量の減少となって現われる。
- [No. 26] タイヤローラで普通土を締め固める場合、一般に土の支持力の2~8割増し程度の接地圧で締め固めるとよい。
- [No. 27] 案内輪と駆動輪の重量分布が異なるマカダムローラによるアスファルト混合物の初転圧では、案内輪を先に進んで転圧しようとする混合物に入らなければならない。

- [No. 28] マカダムローラによるアスファルト混合物の初転圧では、継目部分の転圧終了後、道路の横断的に低い側から次第に高い側に移っていきように転圧する。
- [No. 29] アスファルト混合物の転圧速度は、一般にロードローラの場合2~3 km/h、タイヤローラの場合6~10 km/hが適当である。
- [No. 30] ブルーフローリングは、一般に含水比が高すぎて支持力のない箇所を見出す検査法の一つで、大型タイヤローラの最大バラスト状態で行われることが多い。
- [No. 31] タイヤローラで盛土を締め固める場合、タイヤ空気圧は高くバラスト積載量は重いほど安定した締固めができる。
- [No. 32] 盛土の締固め速度は概して遅い方が効果があるが、施工能力との兼ね合いもあり、一般に粘性土には遅く、粒状の土には速い速度が効果的である。
- [No. 33] マカダムローラによるアスファルト混合物の2次転圧は、駆動輪幅の1/2程度を重ねながら転圧するのがよい。
- [No. 34] アスファルト混合物の締固め作業においては、ローラ車輪に混合物が付着するのを防ぐため、ジョウロやブラシを使って軽油や水を散布するのが望ましい。
- [No. 35] 振動ローラは、振動により土の粒子の移動を容易にしながら締め固めるため、粒子状の砂利や砂の締め固めに効果がある。
- [No. 36] 締固め機械の1時間当たり作業量は、一般に次式によって算定される。

$$Q = \frac{W \times V \times D}{N \times E}$$

ただし、Q：1時間当たり作業量(締固め後の土量)
(m³/h)
W：1回の有効な締固め幅(m)
V：作業速度(m/h)
D：仕上り厚さ(m)
N：締固め回数
E：作業効率

- [No. 37] タイヤローラで普通土を締め固める場合のタイヤ空気圧は、締固め効果を上げるため、初転圧では高くし、締固めが進むとともに低くする方がよい。
- [No. 38] 高含水比粘性土の場合、締固め機械の通過回数を増すと、支持力が低下する「こねかえし」といわれる現象を起こすことがある。
- [No. 39] アスファルト混合物の締固めにおいて、継目部分の締固めは、横継目→縦継目→構造物との接触部の順に行うのがよい。
- [No. 40] 振動コンパクタは、盛土のり面や狭い箇所における締固めに有効である。
- [No. 41] 次図の同種土質についての締固め回数-乾燥密度曲線において、aを最適含水比の水分をもった曲線とすると、bは最適含水比以下、cは最適含水比以上の曲線である。



- [No. 42] 下層路盤の締固めにおいて、土質にかかわらず一

層の仕上り厚は 30 cm を標準とする。

- [No. 43] タイヤローラは、タイヤ空気圧とパラスト重量を変化させることができるが、空気圧を低くして使用する場合、タイヤのたわみが大きすぎるときはパラストを減らすとよい。
- [No. 44] アスファルト混合物の締固めは大別すると、縦目転圧、初転圧、2次転圧、仕上げ転圧であるが、小規模の工事では初転圧から仕上げ転圧までマカダムローラを用いてきしつかえない。
- [No. 45] 起振力を調節できる振動ローラでは、含水比の高い粘性土の場合は大起振力で、砂質土の場合には小起振力で締め固めるとよい。
- [No. 46] アスファルト混合物の締固めでは、初転圧にタンデムローラ、2次転圧にマカダムローラ、仕上げ転圧にタイヤローラを使用するのが標準的である。
- [No. 47] 盛土のり面を締め固める方法として、ブルドーザによる締固めや盛土幅を広く余盛し、締固め不十分な盛土端部をバックホウなどで削り取り整形する方法がある。
- [No. 48] 有効締固め幅 2.0 m のマカダムローラ 1 台によって締固め作業をする場合、次の条件での運転 1 時間当たり作業量（締固め後の土量）は 40 m³ である。
（条件）平均作業速度 2.0 km/h、平均まき出し厚 20 cm、締固め回数 8 回、土の容積変化率（まき出し土量に対する仕上り土量の割合）0.8、作業効率 0.5
- [No. 49] コンパインドローラは、前輪に鉄輪振動ローラ、後輪にタイヤローラを装備した型のもが多く、用途や、施工条件により幅広く使用できる。
- [No. 50] タイヤローラを長時間保管するときは、タイヤ接地面にスポットフラットが生じないようにタイヤは車体から取外して保管する。

第 5 種問題（正誤式問題（50 問））

- [No. 1] アスファルトフィニッシャの 2 連式パーフィードは、左右連動又は左右単独のいずれでも運転できる機構になっている。
- [No. 2] 車輪式アスファルトフィニッシャの走行抵抗は、履帯式に比べ小さいので、けん引力が有効に利用できる。
- [No. 3] 大形のアスファルトフィニッシャには混合物の自動送り量制御装置が設けられ、コンベヤ装置の起動停止が自動化されたものがある。
- [No. 4] アスファルトフィニッシャのシッタネスコントロールは、スクリード下面と舗装面のなす角度（作業角）を変えて敷均し厚の微調整を行う装置である。
- [No. 5] アスファルトディストリビュータの漚青材散布用の各ノズルにはバルブが装着され、バルブの開閉によって散布、停止を行うものが多い。
- [No. 6] ボックス形コンクリートスプレッダのボックスは、上下に高さを調節できるほか、ボックス走行レール上を移動できる構造となっている。
- [No. 7] 連続式アスファルトプラントは、バッチ式に比べ単一の混合物生産に適している。
- [No. 8] ロードスタビライザで施工可能な混合深さは、一般に最大 20 cm までである。
- [No. 9] コンクリート舗装用縦上機は、コンクリートフィニッシャで粗仕上げされた舗装表面を仕上げる機械である。
- [No. 10] 路盤材料の混合において、ロードスタビライザとソイルプラントを比較した場合、均一な混合、含水量の調節などの点でソイルプラントが優れている。
- [No. 11] バッチ式アスファルトプラントの石粉供給の順序は、次のとおりである。



- [No. 12] アスファルトフィニッシャのカットオフシューは、エンドプレートの下端に取付けられて、舗設幅をスクリード幅より狭くする場合に使用される。
- [No. 13] アスファルトフィニッシャの振動式スクリードは、スクリードの重さと振動機の起振力によって締固めと仕上げを行う。
- [No. 14] コンクリートフィニッシャで舗装厚 25 cm 以上の舗装を行う場合、振動機は表面振動式のものを使用する。
- [No. 15] アスファルトプラントの混合設備は、ミキサとアスファルト放出装置で構成され、混合は骨材、石粉、アスファルトを同時に投入し、約 20~30 秒行う。
- [No. 16] アスファルトフィニッシャで舗設する場合、スクリード昇降用油圧シリンダが固定されていると舗装面に小波が発生することがある。
- [No. 17] フローティングスクリード方式のアスファルトフィニッシャによる舗設作業で舗装厚が厚くなる原因として、混合物の温度が高いことや密度が小さいことが考えられる。
- [No. 18] 上層路盤材料を中央プラントで混合する場合は、転圧作業時にほぼ最適含水比となるように混合時の含水量を調整する。
- [No. 19] アスファルトフィニッシャで、クローラ（履帯）の接地長より短い路盤の凹凸に対しては、凹凸に対応するようにできるだけめにシッタネスコントロールで調整する。
- [No. 20] コンクリートフィニッシャのファーストスクリードは、余盛量を考慮して振動板より高い位置にセットする。
- [No. 21] アスファルトフィニッシャのスクリード作業角を小さくすると、舗装厚は厚くなる。
- [No. 22] 車輪式アスファルトフィニッシャのタイヤ内圧が必要以上に高いと、タイヤのスリップが生じやすく、接地圧が高くなるので路盤を破壊することがある。
- [No. 23] アスファルトフィニッシャのタンババーの底面は、ストローク下死点でスクリードプレート底面より 3~5 mm だけ突き出るように調整する。
- [No. 24] アスファルトプラントにおいて、合材温度が上がらない原因の要素の一つとして、バーナ関係の不調や排風機の能力低下が考えられる。
- [No. 25] アスファルトフィニッシャの仕上げ面に、粗密が生じ締固めが一定とならない原因に、スクリードの歪やタンバの調整不良が考えられる。
- [No. 26] アスファルト安定処理工法で上層路盤を施工する場合、一層の仕上がり厚さは 15 cm が標準である。
- [No. 27] アスファルトフィニッシャで舗設する場合の転圧しろは、混合物の種類により異なるが、一般には仕上げ厚の 40~50% である。
- [No. 28] アスファルトフィニッシャの作業角（スクリード下面と舗装面のなす角度）を変えたときは、スクリードは 3~5 m 前進しないと所定の舗装厚が得られない。
- [No. 29] アスファルト混合物の舗設中にヘアラックが発生する原因の一つとして、混合物の温度不適当が上げられる。
- [No. 30] タックコートとは、下層とその上に舗設するアスファルト混合物との付着をよくするために、下層表面に漚青材を均一に散布することをいう。
- [No. 31] アスファルトフィニッシャを用いて、ホットジョイントにより舗設する場合、先行する列は約 30 cm の未転

- [No. 18] 粒径 20 cm 程度の玉石層を掘り抜いて場所打ちぐいを施工する場合、場所打ちぐいの中ではオールケーシング工法が最も適当な工法である。
- [No. 19] 浅層地盤改良工法には、サンドマット工法、ネット敷込み工法、ウェルポイント工法などがある。
- [No. 20] リバースサーキュレーション工法で施工中に大きな転石等が出てきたときは、オレンジビールバケットで取り除くことができる。
- [No. 21] 標準出力 60 kW の振動くい打ち機を使用するために必要なディーゼル発電機は、60 kVA の発電容量でよい。
- [No. 22] ディーゼルパイルハンマに使用する緩衝材の厚さは、一般にアンビル径の 3~5 倍程度が適当である。
- [No. 23] 振動くい打機（電動形）では、安全確保のためにアースを必ずとる必要がある。
- [No. 24] リバースサーキュレーション工法での循環水の比重は、孔壁を安定させるために大きいほどよく、比重を 2.0 程度に調整する必要がある。
- [No. 25] リバースサーキュレーション工法のサクシオンポンプの起動前には、必ずサクシオンラインを水で充填しておく。
- [No. 26] ディーゼルパイルハンマでのくい打ち止めは、支持力を高めるために 1 打撃当たりの貫入量が 0.5 mm 未満になるまで確実に打込む。
- [No. 27] 最近のコンクリートぐいは、強度が上がり品質が良くなったので、つり込み時のワイヤロープをかける位置に特に配慮する必要がない。
- [No. 28] プレボーリング工法や中掘工法の施工時にアースオーガ先端が支持層に達したか否かを判定する手段として、アースオーガ駆動モータの電流値を参考とすることは有効である。
- [No. 29] オールケーシング工法では、地盤をケーシングチェーンに揺動回転を与えないで静かに圧入する。
- [No. 30] 次の図に示すくいの傾斜は、1/25 である。



- [No. 31] アースオーガによる掘削では、掘削速度が速すぎると垂直精度が悪くなるほか、スクリュの目詰まりを起こしやすくなる。
- [No. 32] リバースサーキュレーション工法では、孔壁を静水圧で安定させるので、スタンドパイプ以外にはケーシ

- ングを用いない。
- [No. 33] リバースサーキュレーション工法は、斜ぐいの施工には適さない。
- [No. 34] リバースサーキュレーション工法の掘削土砂の排出方法には、ポンプサクシオン式、エアリフト式、ジェット噴出方式等がある。
- [No. 35] オールケーシング工法では、掘削を容易にするために孔内水位を地下水位より下げボーリングさせる。
- [No. 36] アースオーガによる PIP ぐいの施工では、トレーミー管を利用してモルタルを注入する。
- [No. 37] 場所打ち鉄筋コンクリート地下連続壁の掘削壁面は、一般に安定液を使用して安定を保つ。
- [No. 38] アースドリル工法は、比較的浅い場所打ちコンクリートぐいの施工に適する。
- [No. 39] サンドドレーン工法は、一般に振動くい打機を用いて軟弱地盤に砂ぐいを造成する工法である。
- [No. 40] 場所打ちぐいの施工では、コンクリート打ち込みに先立ち、孔底の沈でん物（スライム）の除去を行う必要はない。
- [No. 41] 場所打ちぐいの施工において、コンクリート打ち込み中のトレーミー管の孔内コンクリートへのラップ長は、最小限 2 m を保つ必要がある。
- [No. 42] 振動くい打ち機でくいを引き抜く時は、作業を早めるために振動機を前後、左右に揺すって引き抜く。
- [No. 43] アースオーガ工法でスクリュを掘削機構に接続する時は、スクリュを地上で必要長さまで長く接続した後、掘削機構と接続する。
- [No. 44] アースオーガ工法で掘削する時は、くい芯がずれないように十分にオーガヘッドを地中に押しえつけてから、スクリュの回転を始める。
- [No. 45] PC ぐいや PHC ぐいをディーゼルハンマ等の打撃式くい打ち機で施工する場合は、その先端形状は開放形とする。
- [No. 46] 浅層地盤改良工法の一つであるネット敷込み工法で使用するプラスチックシートやネットは、その張力を利用して地盤の支持力を補強することを目的としている。
- [No. 47] 騒音規制法、振動規制法では、ドロップハンマを使用して行うくい打ち作業を規制対象外としているため、屈出等の手続きは不用である。
- [No. 48] くい打ち作業を行う場合、くい打ちやぐらのオペレータは有資格者でなければならないが、玉掛け作業員は無資格者でよい。
- [No. 49] 場所打ちぐいの施工では、各ぐいごとに掘削時からコンクリート打ち込み時まで各段階ごとの工事記録を取ることが義務づけられている。
- [No. 50] 継ぎぐいで溶接する場合、雨天の時は行わない。また、気温が極端に低い時には溶接部分をガス焔で余熱することも必要である。

平成元年度建設機械施工技術検定試験 合格者の発表について

大屋 寧 佐*

平成元年度の1級・2級建設機械施工技術検定試験の合格者が決定された。

(社)日本建設機械化協会が建設機械施工技術検定試験を実施する指定機関として建設大臣から指定されて初めての合格発表である。この技術検定試験は学科試験と実地試験からなっており、今回の合格者は第2次試験に相当する実地試験に合格した者で、この合格者が別途建設大臣に技術検定の申請手続を行い、「1級または2級建設機械施工技士」と称することができることとなっている。

この試験の合格者はすでに平成元年12月20日付けで官報に公告されたが、これから受験を希望される方々の参考にこの試験の実施状況をご紹介しますとともに、合格者の全氏名をお知らせする。

1. 平成元年度建設機械施工技術検定試験の実施状況

平成元年度建設機械施工技術検定試験の学科試験と実地試験の実施状況は表-1のとおりである。学科試験は平成元年6月25日(日)に全国10個所の会場で行い、実地試験は平成元年8月22日から9月28日までの約1カ月間にわたり全国17個所の試験場で実施された。実地試験の1級合格者は1,793名で合格率94.0%、2級合格者は種別合計(延べ)3,853名で合格率94.1%となっている。これを学科試験受験者(学科免除者を含む)に対する全体の合格率でみると1級では29.3%、2級では64.1%となっている。

表-1 平成元年度建設機械施工技術検定試験の実施状況

試験区分	級 別	2 級							種 別 計
		1 級	第1種	第2種	第3種	第4種	第5種	第6種	
学 科 試 験	1. 受験申請者数	6,783	2,301	2,864	398	612	209	59	6,443
	(1) 受験申込者数	6,735	2,211	2,819	394	595	196	59	6,274
	(2) 学科試験免除者数	48	90	45	4	17	13	0	169
	2. 欠席者数	672	158	207	20	30	10	4	429
	3. 受験者数(1)-2)	6,063	2,053	2,612	374	565	186	55	5,845
4. 合格者数	1,866	1,337	1,918	231	381	129	44	4,040	
5. 合格率(4/3)%	30.8	65.1	73.4	61.8	67.4	69.4	80.0	69.1	
実 地 試 験	6. 受験申請者数	1,914	1,427	1,963	235	398	142	44	4,209
	(1) 学科試験合格者数	1,866	1,337	1,918	231	381	129	44	4,040
	(2) 学科試験免除者数	48	90	45	4	17	13	0	169
	7. 欠席者数	6	54	39	4	9	5	2	113
	8. 受験者数(6)-7)	1,908	1,373	1,924	231	389	137	42	4,096
9. 合格者数	1,793	1,255	1,857	210	364	125	42	3,853	
10. 合格率(9/8)%	94.0	91.4	96.5	90.9	94.1	91.2	100.0	94.1	
受験者に対する合格率(9/1-2)%		29.3	58.6	69.9	55.6	62.5	62.8	76.4	64.1

* OHYA Yasusuke

本協会試験委員

建設省建設経済局建設機械課長補佐

2. 平成元年度建設機械施工技術検定試験の合格者

平成元年度建設機械施工技術検定試験の級別、種別および試験地別の合格者氏名は以下のとおりである。

平成元年度1級建設機械施工技術検定合格者氏名 (五十音順)

1級(試験地:札 幌)

相内 義輝	青木 政司	青山 悦男	赤石 常樹
明石 正克	赤泊 寿幸	秋元 俊隆	明田 勝弘
淺見 高由	芦野 博	東 辰男	安達 隆佳
阿達 真史	姉崎 正幸	阿部 昭一	阿部 照正
阿部 漢	新木 政良	安藤 政憲	飯田 一雄
飯塚 清一	旭田 清和	池田 高之	池田 哲夫
池野 利明	石川 政行	石川実城雄	石田 睦雄
石村 治	泉 耕司	泉谷 克幸	磯野 栄
磯谷 悦郎	坂垣 啓嗣	市川 勝美	市川 茂
伊藤 修史郎	伊藤 匡生	伊藤 勉	伊藤 秀則
伊藤 幸光	福垣 稔	福来 勝雄	井野 洋一
井上 孝重	伊林 幹夫	今井 光樹	今井 勝
岩館 勇一	岩本 清	上野 洋三	上畑 勝則
白井 祐一	白井美智也	白井 好彦	梅本 力
江上 祐貴	海老原 孝	海老原 浩	遠藤 栄二
遠藤 義信	及川 孝	大石 雅和	大泉 清二
大坂 裕謙	大島 保雄	太田 秀昭	大塚 秋光
大塚 英利	大塚 坦	大波 明	大沼 幸仁
大野松之助	大場喜美夫	大村 千尋	岡部 致
岡村 清一	岡本 光孝	小笠原豊二	小川 正明
小倉喜代村	長田 久男	尾崎 正光	小澤 雅一
小野 矩靖	尾野 弘義	小野寺勝彦	小野寺清人
貝森 輝幸	櫻木 孝	柏倉 守	梶浦 静夫
加藤 未茂	加藤 光久	角谷 利光	金谷 義弘
鹿又 彰洋	鎌田 敏和	鎌田 竹夫	鎌塚 朝光
神坂 英夫	紙谷 幸作	神山 義美	亀谷 悟
狩野 良	河井 善雄	川岸 修悟	川岸 幸彦
川島清吉郎	川尻 弘一	川筋 康照	川南 龍彦
川向 充	川村 伸幸	川村 稔	川本 謙也
川元 政法	土内 稔	菊地 真一	菊池 秀人
菊地 三男	木崎 強	岸本 実	北野 賢示
喜多村茂樹	喜多村茂雄	喜多村茂広	北山 浩一
水戸 裕幸	木下 幸雄	喜多村茂広	木村 正美
木村 勇次	木本富士男	久々港繁春	柳引 厚志
工藤 昌義	工藤 保幸	久保 明博	久保 純一
窪田 勝恵	熊谷 敏雄	藤原 照雄	栗原 政勝
黒瀬 俊政	河野 昭彦	小島 勇	小関 虎藏
小西 良美	小林 章司	小林 省三	小林 清吉
小林 昇一	小林 康則	小松 健次	小松 正明
近藤 一男	近藤 清治	近藤 良雄	金野 敬一
合田 建一	合田 孝藏	五良鳥次夫	齊藤 啓一
斉藤 隆治	斉藤 近	酒井 和博	酒井 隆
酒井 輝夫	塚 齊	坂井 守	坂口 廣美
坂下 正治	坂本 康幸	坂井 敏宏	坂田 健
佐々木勝好	佐々木賢一	佐々木孝之	佐々木孝之
佐々木 広	佐々木敏生	佐々木弘行	佐々木文男
佐々木康広	佐々木 裕	佐々木慶幸	佐々木文男
笹森 隆	佐藤 英一	佐藤 勝明	佐藤貴志夫
佐藤 俱夫	佐藤 透	佐藤 利夫	佐藤 敏雄
佐藤 弘樹	佐藤 博	佐藤 弘志	佐藤 博
佐藤 正美	佐藤 光男	佐藤 豊	佐藤 謙治
真光 茂樹	佐野 和義	澤辺 民義	塩田繁比古
志賀 孝和	柴田 末道	柴田 幸彦	渋谷 裕
清水美佐雄	清水 亮司	首藤 忠臣	庄内 裕
白川 忠勝	白川 久夫	末岡 計司	菅井 忠幸
杉田 寛一	杉山 民憲	助石 光一	鈴木 晃夫
鈴木 英昭	住吉 秀美	住吉 正巳	関中 新作
関谷 博	滝戸 文廣	曾根 康行	高木 晴男

高木 秀美	高橋 吉男	高橋 康雄	高林 一	武石喜美雄	竹本 和良	田中 俊義	谷口 豊	近井 嘉房	津田 正明	寺澤 照夫	戸島 正	中川 勝雄	中島 豊	中田 光洋	中村 勇	永井 達也	長崎 光司	納谷 茂典	南部 清志	西田 良雄	西山 孝	橋本 敏田	島中 毅	早瀬 勇二	榎口 猛	平野 爽	深谷 俊昭	藤田 義幸	丹山 隆則	細川 貢	松岡 邦明	松本 浩治	三浦 賢三	水島 克美	宮崎 裕亮	村上 健市	村田 守	森本 末信	安田 幸生	山口 富嗣	山崎 義一	山本 幸二	山本 秀功	横濱 達雄	吉田 信一	吉田 忠義	渡辺 次郎	渡部 正之
-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	------	-------	------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

高木 浩昭	高橋 長次郎	高橋 裕二	高山 直樹	竹内 敏行	田代 光行	谷内 国男	田畑 春雄	近井 正信	筒井 明観	寺山 肇一	富田 敏夫	中川 敏則	中田 邦宏	中塚 徹朗	中村 保	永井 敏仁	長崎 勝男	成田 和典	西澤 繁	西村 武美	沼倉 義昭	橋本 正幸	葉梨 輝光	原田 源一	平尾 誠	平村 経雄	藤井 重英	藤原 直樹	本多 誠	松原 陽一	三浦 英俊	三浦 広一	水野 茂樹	宮田 正男	富田 忠雄	村上 雄一	村本久仁雄	武内 達	山口 周利	山崎 勇治	山本 幸二	山本 秀功	横濱 信一	吉田 忠義	渡辺 次郎	渡部 正之
-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

高田 力	高橋 毅	高橋 義明	田口 皖亮	竹島 幸夫	只野 修	谷川 良一	丹野 貴史	塚田 誠一	堤 淳一	逸山 孝廣	島崎 義光	中川 仁	中田 亨秀	中野 孝一	中村 正夫	長尾 秀喜	長野 誠人	成田 清	西島 英利	西村 博利	沼田 政人	長谷川 博	林 直樹	東出 克巳	平澤 映郎	平村 信幸	藤田 和弘	船坂 博敏	古谷 真司	木間 一輝	松村日出男	三浦 邦夫	三浦 俊明	三田 正夫	三原 麻男	向 幸男	村川 敏夫	百沢 哲之	八巻 裕治	山崎 薫	山田 勝利	山本 正則	横山 正一	吉田 孝則	吉原 信治	渡部 弘作
------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

高野 宏	高橋 利幸	高橋 義幸	田口 文雄	武田 忠由	田中 重夫	谷口 裕二	段 威俊	月館 英行	常谷 昭男	逸山 長寿	仲上 光広	中嶋 延生	中田 光彦	中宮 昌治	中山 俊幸	長崎 賢司	長浜 孝孝	成田 満	西田 恵輔	西本孝太郎	熊登 護	長谷部信道	林 政夫	松野 恭造	廣上 伸二	藤田 利道	丹生 恒夫	洞ノ上隆幸	前川 雪雄	松本 健一	三浦 健一	三浦 利夫	三宅 肇	宗像 雅実	村田 孝弘	森 道幸	安岡 硬	山口 征男	山崎 重幸	山中 省三	横山 豊雄	横山 廣治	吉田 崇房	吉村米太郎	渡辺 正昭
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1級(試験地:仙 台)

相澤 勝悦	秋葉 昭夫	安達 洋悦	阿部 義雄	石森 勝美	市川 良一	岩崎 春男	遠藤二三夫	太田 龍行	小笠原一夫	小野寺 悟	甲地 忠一	金沢 真	菊地 隆幸	北川 松男	笠岡 晴保	工藤 博	甲賀 久男	紺野 和雄
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------

会田 清	阿部 清昭	栗野 博司	伊藤 陽一	伊藤 青雄	上田 國男	遠藤 良三	大坪 格	小笠原信利	加賀 俊秀	加藤 真雄	金今 郁夫	菊池 隆芳	木村登美雄	葛巻 幸雄	熊谷 典充	古川 武道	小林 幸男	近野 正英
------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

会田 嘉治	阿部 健一	石川 俊	坂坂 正輝	伊藤貴美夫	上野 岩雄	大越力四郎	大沼 幸喜	小山内正美	影山 信治	加藤 富夫	鎌田 正明	菊地政信郎	草野 晃	工藤 幸雄	黒沢 公男	古長 壽明	小松 進	崎野 孝喜
-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------

青木 勇治	浅沼 幸雄	安部 秀一	石垣 忠一	市川 勉	井上 弘幸	遠藤 清志	太田 清仁	大和田勝夫	押切 潤	影山 俊行	金内 和義	亀岡 充広	菊池 喜雄	草野 栄一	工藤 幸雄	桑名 敏	小林 孝一	小山石義美	斎藤新太郎
-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------

齋藤 外夫
佐々木 均
佐藤 貞光
佐藤 富夫
佐藤 博仁
堤田 透
嶋宮 敬
白石 秋男
鈴木 盛悦
須田 昇
高野 橋徳明
高橋 久男
竹々原 金雄
田端 文雄
千葉 生
寺田 信夫
戸野 求
中村 進
那須 昌市
西館 卓次
沼畑 富雄
花田 實
平野 祐七
藤原 勝郎
船越 信行
堀川 公輝
松浦 藤吉
松田 隆一郎
水尻 政雄
宮崎 重正
村岡 勇二
八重樫 重夫
山口 弥市
雪下 昭一
吉田 博征
渡辺 清

斎藤 正彦
佐々木 弘
佐藤 伸
佐藤 則雄
沢田 由美
地原 誠次
清水 敏之
菅原 健之助
鈴木 東二
惣田 弘志
高橋 晃
高橋 正一
武田 光弘
田母神 公明
月田 澄男
照井 和良
富松 重隆
中村 剛
七ツ田 祐
西塚 喜兵衛
根津 次郎
原 幸男
平山 久志
藤原 幸寿
星 良則
曲山 逸男
松兼 俊夫
松元 正人
水谷 三次
宮沢 茂和
村上 豊
安野 敦志
山崎 伸
湯田 仁一
米塚 一雄
渡部 宏三

斎藤 祐二
佐藤 鐘光
佐藤 真悦
佐藤 秀光
沢野 一男
柴崎 清美
下長根 敬知
菅原 公平
鈴木 稔
相馬 伊佐男
高橋 悦郎
高橋 宗彦
田母神 吉典
田母神 吉典
対馬 竹明
照井 信男
中田 吉則
長門 充
成田 重信
芳賀 公
東田 豊松
藤田 敦
藤原 義典
細川 正昭
暮田 一雄
村越 松彦
中野 清美
水野 惠
宮守 修治
宮守 正決
筋内 寿則
山本 安宏
吉添 隆
輪倉 一雄

佐々木 新吾
佐藤 敬一
佐藤 誠治
佐藤 弘信
三站 来一
渋谷 三男
庄司 隆
鈴木 明
鈴木 幸雄
高坂 雄一郎
高橋 茂征
高橋 安則
高橋 良樹
丹野 善治
手塚 路正
樋下 正信
中野 俊春
長山 真
西田 文則
腰越 広活
畑山 真
平沢 亨
藤井 敏明
和夫 兼雄
堀井 耕平
松田 敏美
丸山 作雄
南 清次
三好 宗彦
森 昇藏
山岸 義一
山谷 克夫
吉田 司郎
和島 一郎

光常 武二
柳下 廣志
谷田 部守男
山口 政嗣
山中 次男
吉田 弘喜
福引 龍一
青木 勉
浅川 洋
五十嵐 喜光
伊藤 信夫
内山 公一
大浦 裕治
岡 清之
長田 茂勝
上村 孝二
北山 米男
腰越 忠吉
駒形 惠吉
佐野 末松
杉田 四郎
高田 勝
高柳 憲一
竹内 俊一
谷本 博之
外川 文男
仲西 秀一
長谷 善建
福住 純一
紅粉 一彦
松永 恒雄
山崎 俊樹
行上 克
芳川 利吉
渡辺 健
渡辺 芳夫

宮坂 憲治
矢沢 明
柳澤 昌己
山口 喜弘
横関 一三
米原 弘喜
亘理 東太
青木 善昭
阿部 雄治
池田 一之
福岡 保男
内山 信一
大窪 一徳
落合 浩幸
上村 好平
上村 忠男
小藤 信行
小山 敏夫
藤原 比呂美
鈴木 栄藏
高橋 武一
滝沢 惠一
竹田 春夫
志録 浩幸
外川 与志春
中林 陽一
長谷川 俊次
福原 照次
帆刈 武良
丸山 征吾
丸山 官本
山本 重則
湯水 誠一郎
吉原 博
渡辺 隆夫

森 博司
安江 豊成
山川 忠一
山田 照雄
吉川 邦男
渡邊 全一
青柳 誠
阿部 義昭
石井 直敏
福田 謙
姥浦 敏明
大塚 光晴
沖田 治男
小野塚 富夫
菅家 敏章
桑原 市郎
小林 正文
坂井 均
城崎 高徳
鈴木 連寿
高橋 孝司
滝沢 庄作
田中 茂
坪川 邦彦
徳永 徳市
中福 勇人
長谷川 初
藤木 司
町田 正雄
丸山 正行
安原 晃
山本 正己
吉川 信夫
吉間 信午
渡邊 爲利

森川 茂
保田 芳郎
山口 賢昭
山中 昭志
吉田 寛志
渡邊 敬
秋元 清一
安藤 美則
伊東 努
岩脇 敬一
姥谷 正
大坪 寛
小椋 一男
笠井 修
北沢 園昭
桑原 正
小林 通夫
佐藤 幸永
神保 真志
勢田 英美
高橋 秀吉
滝澤 保男
谷口 祥一
寺島 明
戸田 英智
中村 重徳
長谷川 正義
藤ノ木 直義
松田 幸作
宮島 実
柳沢 秀憲
湯浅 誠一
吉川 弘
若島 健一
渡邊 亮

1級(試験地:東京)

青木 和郎
浅野 長利
生稻 文雄
石毛 富英
伊藤 善仁
岩波 登善男
大竹 重樹
緒方 信一
甲斐 徹夫
葛西 誠
金井 敦
川村 真史
窪川 勉
小林 永幹
近藤 弘治
斎藤 芳明
佐々木 秀治
里吉 真二
遠谷 誠
鈴木 頼光
高田 昇
高橋 辰雄
田上 直幸
谷本 博
郷 長豪
外山 源三郎
中嶋 利夫
長嶋 宏治
西潟 広
萩原 準一
林 淑行
廣田 和巳
藤田 金作
堀之内 正美

明石 松太郎
虹川 正志
池崎 義典
石崎 祐次
井上 俊
卯野 伸一
大西 常康
奥田 健史
覚道 進
岡 敏行
金田 吉雄
菊地 親一郎
聖原 正寿
小日山 隆
雜賀 基
佐々木 弘雄
佐野 元文
白井 孝明
関 敬
高橋 健一郎
高橋 良則
竹井 敏
中鉢 悟
遠山 幹夫
鳥海 宣隆
中野 克則
中島 寛之
西久保 允昭
林本 武之
榎田 一友
福尾 安徳
藤原 道長
黒龍 博之

浅沼 充
阿部 辰則
池田 国男
石田 次郎
井上 敏郎
大川 博
大野 勝実
小貫 勝也
原山 章弘
加藤 隆大
川北 雅一
草田 耕一郎
黒沢 和作
小松 義博
齊藤 孝夫
佐久間 敏雄
佐藤 明志
三瓶 一弘
城沢 正人
曾山 椿
高橋 善治
高柳 秀樹
竹内 功
竹北 紀代志
富樫 文基
中川 英夫
中原 符
行川 恒弘
西館 直善
畑山 盛夫
春田 純一郎
沼留 洋志
保坂 邦雄
松坂 新司

麻野 琢也
荒井 涉
石井 勉
伊藤 圭一
今堀 浩一
大嶋 一夫
岡沢 彰則
小原 省三
笠井 敏
加藤 修郎
金久保 勝人
工藤 文明
小林 圭樹
近藤 徳光
齊藤 富次
迫 裕資
佐藤 美津廣
堀坂 恵司
杉原 敏男
高木 新太郎
高橋 武三
多賀 英彰
田中 晃
酒井 俊明
戸村 勝司
中里 雅彦
中村 李明
曾田 秀樹
野寄 一彦
林 薫
平山 徹
藤田 勝彦
里 勝行
松本 考史

1級(試験地:名古屋)

青山 和愛
芥田 哲郎
飯田 祐治
伊藤 賢治
伊藤 静夫
今村 晃一
梅林 弘司
大内 明夫
尾澤 隆
甲斐 九州男
加藤 吉彦
上窪 久志
川田 好伸
北川 豊
小坂 守
齊藤 育男
坂水 嘉一
清水 忠
鈴木 孝
高田 哲
武田 昌之
辻 三男
富田 久男
仲野 新佐
西山 邦倉
西山 昌幸
服部 光男
日比野 煥幸
広田 健一
三浦 龍男

善一 政彦
阿部 政彦
五十嵐 哲也
井出 和樹
福岡 利男
岩崎 武志
越後 惠明
岡田 三夫
小田 善美
片山 俊一
金沢 通栄
川合 広美
川端 幸生
木村 昭
小島 伸夫
齊藤 宗一
佐野 信幸
清水 正裕
鈴木 正志
高橋 浩司
高橋 勇
津田 之夫
中山 清
中山 正幸
西田 邦夫
長谷川 一雄
枯石 成業
原田 直彦
広浦 善英
政重 幸二
三坂 光一

年男 正人
荒田 季美
伊藤 孝司
福垣 一市
植田 通
惠人 謙
奥村 謙
落合 善成
加藤 謙司
金子 建一
川口 利春
菊池 定
草野 文治
小林 英雄
柳原 愛
沢井 四郎
鈴木 重
鈴木 基能
高橋 信吉
高橋 良平
椿 博文
中川 三郎
永井 正明
西村 満也
羽田 敏生
濱嶋 利治
馬場 辰義
廣澤 和典
増田 繁一
宮嶋 賢二

赤尾 福和
有嶋 勇治
泉 照久
伊東 稔
福垣 守
臼井 豊實
大倉 敏宏
小沼 勝男
小沼 茂
加藤 直毅
鎌野 外治
川口 匠之
岸 勝也
神村 喬
小林 芳樹
柳原 清司
清水 誠一
須藤 庄三
田頭 幸男
知久 克志
寺田 進
中田 初男
永田 聰
西村 盛行
服部 克
早川 鉄雄
東出 博之
広田 敬治
松井 拓
宮嶋 義敏

村方 文男 森 克郎 山口 昇 山田 学	村田 坦 森畑 文雄 山崎 好昭 山本 秀治	望月 澄男 守部 陸雄 山下 和美 吉田 和也	木村 具視 安富 保 山田 正春 渡邊 三郎
-------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

五嶋 明 崎山 辰之 佐藤 鏡通 白井 啓二 水津金次郎 杉山 秀明 高橋 悟 滝本 泰隆 田中 正道 爲國 孝生 鶴岡 博 富永八州男 中原 節夫 永本 昌孝 二本 二階堂哲治 野口 智弘 浜崎 幸夫 福井 竜夫 藤井 安美 藤原 優 堀江 正二 植原 一人 松田 清 三壽 猛 三宅 敏明 前井 博之 村田 重春 安井 克彦 山根 三芳 吉岡 敏弘 渡 富男	雷藤 正仁 佐倉 亀美夫 下森 定 白井 雄二 末藤 博正 砂田 賢太郎 高橋 義昭 竹内 豊一 田村 明雄 地妻 修 鶴川 恵一 中島 忠夫 長崎 紀一 梨木 敏廣 錦小路隆一 野々村善取 林 茂樹 日野 義信 福石 幸市 藤井 吉幸 藤村 浩 増野 治昭 松野 弘幸 三島 良逸 溝辺 毅 宮田 忠章 村上 隆 重成 功 柳本 克己 山本 健治 山本 芳 吉武 恒雄	坂口 和俊 佐藤 肇 藤藤 徹 進藤 實 菅谷 武夫 洲浜 一徳 高宮 節男 竹田 二鎗 田村 良和 築地原 義元 寺迫 秀文 中務 和昭 永戸 孝司 名高 泰治 西田 達 野間 宣保 林 幸人 平田 正和 福田 敏夫 藤江 弘毅 藤森 庸立 前岡 雄二 益元 信文 松野 正信 三代 啓二 皆田 文寛 宮原 弘 村山 龍雄 新山 良一 柳木 憲幸 山本 武夫 山本 福美	寄水 正士 佐藤 考成 藤原 茂洋 杉谷 仲男 須山 光雄 高山 正男 山田代 正久 爲藤 哲 都留 弘幸 山口 義人 中野 信雄 長野 峰雄 仁田 慎治 西山 春春 橋本 博百 早瀬 岳芳 平野 通夫 福原 治和 藤田 和朗 舟引 雄雄 松川 重幸 丸田三四喜 三代 修治 宮内 誠志 三好 静登 村上 朝則 山口 李己 山本 辰志 吉岡 俊夫 頼田 淳一
---	--	---	--

1級(試験地:大阪)

赤松 幹造 朝山 英明 石田 博章 稲垣 順 岩本 晴雄 上田 正典 植村純一郎 湯田 榮 大谷 長久 岡村 賢司 鬼束 徳昭 神野 惇 岸野 進彦 北村 洋二 小池 正幸 阪本 光正 鮫島 俊信 岸本 三好 芝田 康年 清水 道廣 須山 利男 高藤 勝武 高木 光宏 田村 徹夫 寺田 典弘 富木 広志 中井 良一 中南 忠昭 永田 勉巳 鳴滝 和光 西田 義一 長谷川大二郎 足田 信 藤田 和秀 細見 和治 堀川 宗重 松原 和夫 宮川 幸則 村上 正 森岡 仲夫 安川 武雄 山口 一次 山本 稔 和田 滋	秋田 真一 安達 英昭 磯崎 宏 稲葉 一好 植田 昭三 上野 広志 上村 敬 大内 肇三 大富 一 岡本 俊彦 加治 晴久 川口 芳昌 北岡 清 木田 年也 小泉 勝男 笹田 良明 皿田 豊明 小竹 英憲 柴田 恭博 下元 善明 高田 正信 高瀬 直樹 田中 雄 堤中 茂 寺本 繁樹 富永 次夫 中上 秀一 中西 嘉弘 長堂 智昭 西村 淳一 濱中 和行 足田 敏 藤野 豊 細見 文雄 牧 昭博 松本 昌樹 村上 守 森田 俊成 柳田和真 山崎 正博 吉田 修司	秋木登志嗣 天田 清史 市田 修一 乾 健二 上野 敏行 上野 満義 梅井 康司 大久保一彦 大中 靖典 岡本 直人 金田 導明 川尻 明徳 北原 郁夫 木村 一実 小林 正好 更谷 重久 芝垣 彦八 楠木 昭治 鈴鹿 保 高橋 克一 高山 政信 谷村 昇 岡井 吏 速山 邦雄 中田 昌良 中村 茂 中村 峻 福島 肇 西川 順一	朝田 伸一 安東 和之 糸井 秀 賀 一夫 上田 秀治 上野 雄一 梅上清一郎 大久保正人 大堀 正人 奥井 充哉 上口 敷 水佐貫法夫 北村 敏直 清原 能伸 坂口 修 佐野 豊司 旗見 田栄吉 柴木 好人 清水 清春 鈴木 寛一 高橋淳二郎 龍岡 隆雄 玉井 啓一 坪田 英昭 所 修司 中田 修美 中山 隆 並河 伸介 西崎 隆司 野村 靖 享石 博之 平谷伊一郎 細田 伸二 堀川 浩 増岡美善 宮本 正 宮本 文雄 榎木 清士 原敷 明夫 山内 哲夫 山本多二郎 米田 耕三
--	--	--	---

1級(試験地:広島)

足羽 長歳 生福 實 石上美佐雄 泉 正昭 伊藤 勝 今井 建彦 入澤 良徳 上田 良行 内海 正美 榎 陽三 大谷 博 岡 博康 小笠原勝義 尾田 正雄 小畑 猛 加島 伸夫 片山 宏 金村 修 桐島 信芳 光月 政春	有田 盛男 池田 久義 石崎 正三 板倉 広明 糸賀 利夫 今井 秀夫 岩菅 重昭 上原 正樹 礪田 直樹 江本 政吉 大西 國男 岡田 繁文 小川 隆 越智 均 香川 昇司 堀 悦爾 加登 拓志 河田 武広 河野 正善 之紀	飯田 充 石井 哲朗 石見 勝博 市川 清志 井植 光夫 今岡 彰夫 岩崎 幸雄 江草 輝生 大野 勇 大野 智宏 岡田 夫 岡田 敏美 小野 孝也 景山 隆夫 川畑 壮一 加藤 伸一 川畑 克己 小寺 鐘伯 小寺 浩二	五十嵐 章 石川 則之 石山 幹雄 伊藤 俊博 井上 義弘 今岡 和巳 植田 勝志 内田 眞 江口 英司 大島 康敬 大森 寛 岡田 直樹 岡田 幸巳 小畑 定義 笠原 良祐 加藤 武男 桑垣 稔 小山 昭則
---	--	--	---

秋山 正健 井口 安 泉川 定徳 稲田 鉄也 井上 博文 上田 等 丸山 和男 大崎 正一 岡上 進 小笠原末光 加藤 隆史 河井 淳 木村 唯長 桑田 影久 佐々木 孝 四宮 直幸 末広 修康 曾壁 秀敏 高原 聰 武田 良次 田邊 一郎 谷淵 成 寺木 太郎 中 敏雄 西尾 清志 浜崎泰次郎 日高 一郎 福崎 元文 藤原 眞二 正岡 誠 松崎 研治 藤原 三上 三谷 宗市 三好 一夫 森本 治男 矢野 正	阿部由紀比古 池田 和夫 伊藤 潔 稲田 誠 今井 勉 右城 志郎 大石 辰巳 大野 信行 岡坂 武信 小笠原利秋 加藤 豪男 川波 淳男 木村 利昭 小池 英光 澤 公一 淡谷 登 須賀 勝弘 高田 龍治 高山 邦彦 竹中 邦弘 谷 雄一 谷本 理一 富田 秀男 中川 六郎 西岡 晃 浜口 実 兵頭 誠喜 福田 耕治 古市 嘉一 真砂 宏樹 松浦 直良 三木 省二 三宅 理 三好 靖男 守屋 佳昭 矢野 隆幸	天野 貞和 石井 万久 伊藤 敏幸 井上 昭 今井 信夫 内田 宗義 大岩 義晴 利明 哲郎 岡田 孝行 奥田 修 河西 保 桶 克弘 高山 公志 澤田 邦夫 下山 正志 鈴木 雅和 高橋 捷美 滝川 清光 立川 進 谷口 弘 津一 俊幸 友野 勝利 中田 和也 西森 通隆 原田 啓士 兵頭 幸雄 藤井 恵司 堀口 忠 増田 洋一 松本 孝也 元広 元広 宮崎 信彦 村上 正典 森山 真一 山内 雅仁	家本 忠長 石山 恒美 福住 久明 植田 仁志 右近 晃次 大黒 善彦 岡本 廣志 岡本 淳司 片井 宗 嘉村 詠二 木下 治郎 久保 秀志 佐賀喜志夫 藤原 昭二 垣越登善夫 瀬戸 勇雄 高橋 一男 竹田 忠男 田中 義孝 谷口 敏 丸 豊 土居 恵弘 永井 仁 井田 明彦 飛田 正博 平田 勝茂 藤井 清太 坂岡 國弘 松川 正樹 円山 延寿 三谷 武 宮本 健一 森永 薫夫 八木 一幸 山岡 保利
---	--	--	---

1級(試験地:高松)

秋山 正健 井口 安 泉川 定徳 稲田 鉄也 井上 博文 上田 等 丸山 和男 大崎 正一 岡上 進 小笠原末光 加藤 隆史 河井 淳 木村 唯長 桑田 影久 佐々木 孝 四宮 直幸 末広 修康 曾壁 秀敏 高原 聰 武田 良次 田邊 一郎 谷淵 成 寺木 太郎 中 敏雄 西尾 清志 浜崎泰次郎 日高 一郎 福崎 元文 藤原 眞二 正岡 誠 松崎 研治 藤原 三上 三谷 宗市 三好 一夫 森本 治男 矢野 正	阿部由紀比古 池田 和夫 伊藤 潔 稲田 誠 今井 勉 右城 志郎 大石 辰巳 大野 信行 岡坂 武信 小笠原利秋 加藤 豪男 川波 淳男 木村 利昭 小池 英光 澤 公一 淡谷 登 須賀 勝弘 高田 龍治 高山 邦彦 竹中 邦弘 谷 雄一 谷本 理一 富田 秀男 中川 六郎 西岡 晃 浜口 実 兵頭 誠喜 福田 耕治 古市 嘉一 真砂 宏樹 松浦 直良 三木 省二 三宅 理 三好 靖男 守屋 佳昭 矢野 隆幸	天野 貞和 石井 万久 伊藤 敏幸 井上 昭 今井 信夫 内田 宗義 大岩 義晴 利明 哲郎 岡田 孝行 奥田 修 河西 保 桶 克弘 高山 公志 澤田 邦夫 下山 正志 鈴木 雅和 高橋 捷美 滝川 清光 立川 進 谷口 弘 津一 俊幸 友野 勝利 中田 和也 西森 通隆 原田 啓士 兵頭 幸雄 藤井 恵司 堀口 忠 増田 洋一 松本 孝也 元広 元広 宮崎 信彦 村上 正典 森山 真一 山内 雅仁	家本 忠長 石山 恒美 福住 久明 植田 仁志 右近 晃次 大黒 善彦 岡本 廣志 岡本 淳司 片井 宗 嘉村 詠二 木下 治郎 久保 秀志 佐賀喜志夫 藤原 昭二 垣越登善夫 瀬戸 勇雄 高橋 一男 竹田 忠男 田中 義孝 谷口 敏 丸 豊 土居 恵弘 永井 仁 井田 明彦 飛田 正博 平田 勝茂 藤井 清太 坂岡 國弘 松川 正樹 円山 延寿 三谷 武 宮本 健一 森永 薫夫 八木 一幸 山岡 保利
---	--	--	---

山下 昭雄	山本 功	山本 初市	山本 仁
山本 盛雄	米谷 薫	米谷 博	頼富 誠
渡辺 久紀	和田 啓二		

1級(試験地:福 岡)

阿部 隆成	天本 符典	荒巻 隆吉	飯千 弘文
他嶋 后成	池田登利雄	石橋 由雄	伊関清一郎
井手端義明	井藤 弘吉	稲月 智昭	井上 茂昭
井上 洋一	今任 昌彦	岩井 英博	岩崎 利美
岩重 良一	岩本 博	岩本 良春	上田 明秀
上之園克馬	植山 利久	磯井 和則	有働 辰善
浦川 正	江藤 清二	大川 関光	太田 正仁
大橋 修平	慶幸	大山 茂	岡村 正道也
岡本 繁	沖田 勝彦	小田部謙一	小田 道也
折田 悟	甲斐 秀人	甲斐美喜夫	角元 重成
藤田 清一	加藤 秀雄	野 正治	角上 正英
亀井 徳	川上 和男	河瀬 正紀	河津 富男
河野 安幸	川逸 恭治	官崎 則生	岸本 賢一
北原 義治	吉川 謙	木村 紀和	木村 良一
清藤繁喜男	切通 英博	信治	桑原 隆
古賀 幸治	小笹 恭裕	小園 嘉憲	特手 直治
特手 祐治	小西千代吉	小牧 博幸	小山 栄治
斉藤 国治	桜井 洋一	博 孝	藤田 邦雄
下塩八一巳	稲田 光召	和 幸	菅 邦雄
菅本 辰一	杉本 哲朗	鎌司 謙司	高橋 勲
田川 啓次	竹山 望	田尻 吉文	田所 信二
田中 澄男	泰弘	良一	田中 悟
谷川 雅美	津田 哲也	鶴田 英雄	鶴田 作美
寺尾 孝幸	友田 茂保	直野 正和	中垣 一天
中西 徳雄	中野 權	中原 權	中村 修治
長岡 紀彦	永田 幸寛	長野 秀人	長溝 鉄夫
永代宇日出	奈切 宏道	西岡 隆司	西田 伸一
西村 嘉徳	西平禮博行	野崎 勇篤	羽賀 吉田
萩野 正司	橋本 翠文	橋本 實俊	橋本 實俊
波多野太郎	初村 幸一	濱田 静也	濱本 泰弘
原田 泰司	伴 欣二郎	高庄一郎	直樹 直樹
平田 恵一	廣津清二郎	深浦末次郎	平川 直樹
古川 辰夫	古田 耕	平間 正美	徳積 末吉
藤川 直好	木田 孝則	前田 国雄	増田 祐吉
松浦 敏則	松本 誠	三浦 定夫	三浦 和弘
右田 力	水本 安信	昔吉 正	宮本 免田 誠
村上 隆生	村田 正晴	目野 政美	安井 和己
森 忠夫	森 誠	山口 学	安井 和己
山浦 栄司	山川 一成	山口 光成	山下 正則
山崎 和徳	山崎 武	山下 和秀	吉園 弘二
山村 直徳	山本 健司	吉園 正	脇谷 尚喜
吉田 孝徳	吉田 保則	吉村 敏弘	

1級(試験地:那 覇)

新垣 良隆	貴島 正	金城 光道	實重 賢治
杉村 信	大道 登彦	染野誠安紀	仲程 信次
仲村 功	平川 善榮	松原 保弘	宮里 朝英
元榮 貞夫	弓削 文明		

平成元年度 2級建設機械施工技術検定合格者氏名

(五十音順)

2級(試験地:札 幌)

赤石 規男	相沢 光男	青木 正道	青砥 幸作
浅利 祐	赤石 政徳	赤間 貞則	明枝 千秋
荒川 信男	香妻 誠	阿部 伸也	阿部 均
石川 繁	有田 誠則	阿部 符司	池尻 薫
伊東 和信	石川 武	石塚 専一	石山 正男
井上 義章	大崎 英博	井上 尚史	井上 光範
岩崎 公正	今井 光雄	今地 力	今野 広志
氏家 謙二	上杉 利男	上野 力雄	宇佐見 五郎
漆原 謙二	内柴 孝一	有働 正夫	梅谷 博
及川 勝鶴	江木 武	遠藤 和夫	遠藤 孔可
大沢 良造	大川 正実	大藤 茂	大野 正嗣
大宮 忠吉	大森 剛	大館善代志	大塚 敬吾
		岡田 俊明	小川 秀男

奥山 信樹	奥山 登	尾崎 重雄	吉園 重雄	小田島秋良
小田島秀丸	小野 憲児	海江田重信	吉園 孝行	海江田重信
加我 義人	角田 軍治	笠井 友行	梶原 豊	笠井 友行
葛西 弘	柏 雅寿	加藤 孝洋	梶原 豊	加藤 孝洋
加藤 敏文	加藤 芳春	金浜 光雄	金沢 聡	金浜 光雄
祈澤 康晴	加藤 隆徳	川尻 忠幸	川尻 忠幸	川田 英正
川田 慶	菊池 仁志	菊村 正治	菊村 正治	菊村 正治
菊池 利則	木島 勇吉	北野 賢示	北野 賢示	木戸 幸一
木村 清	木村 正和	木村 三男	木村 三男	木戸 幸一
久慈 康友	楠 正光	工藤日都実	工藤日都実	工藤 豊
熊谷 徳雄	熊谷 雅克	熊坂 悟	熊坂 悟	渡川 富雄
熊本 辰美	黒川 公利	小澤 正志	小澤 正志	小西 聖三
小西 守	小西 良美	小林 克義	小林 克義	小林 秀昭
小林 雅利	駒井 政志	小松 清	小松 清	小松 茂延
小室 一征	光 弘	近藤 光弘	近藤 光弘	後藤 幸雄
斉藤 直治	齊藤 範昭	齊藤 正則	齊藤 正則	酒井 幸雄
境谷 恵昭	坂上 豊治	榎原 秀和	榎原 秀和	榎原 芳正
坂下 哲也	坂本 知明	笹岡 義則	笹岡 義則	佐々木定雄
佐々木信也	佐々木春雄	佐々木寿雄	佐々木寿雄	佐々木幸光
佐竹 広幸	佐藤 一男	佐藤 健一	佐藤 健一	佐藤 信二
佐藤 隆文	佐藤 忠雄	佐藤 信義	佐藤 信義	佐藤 徳郁
佐藤 美樹	澤代 兼松	澤田 恵司	澤田 恵司	塩土 秀尋
穴戸 勝美	穴戸 秀人	柴田 英春	柴田 英春	志比川 実
淡谷 茂	嶋田 龍一	菅藤 真人	菅藤 真人	嶋々谷末勝
白府 正弘	神 敏和	菅野 広	菅野 広	菅野 隆宏
菅原 孝	鈴木 晃	鈴木 繁鶴	鈴木 繁鶴	鈴木 哲雄
鈴木 敏明	鈴木 利雄	鈴木 博勝	鈴木 博勝	須田 清徳
墨谷 剛	住吉 良弘	関 隆	関 隆	関 博
高田 英治	高田 雅哉	鷹取 英憲	鷹取 英憲	高根 忠雄
高橋 一郎	高橋 英行	高橋 正夫	高橋 正夫	高橋 義夫
高松 正弘	高丸 明男	高橋 俊和	高橋 俊和	高橋 貞行
田中 秋男	谷岡 正人	兼秋 兼秋	兼秋 兼秋	田村 勝義
田村 正則	丹野 輝男	台丸谷勝美	台丸谷勝美	嶽 孝治
館 秀康	千葉 直勝	千葉 義信	千葉 義信	長 英敏
対馬 誠一	津田 次郎	土田 幸雄	土田 幸雄	幸治 幸治
寺島 淳	寺木 聡	天坂左太雄	天坂左太雄	富樫 親司
富坂 正光	土井 保	中塚 俊二	中塚 俊二	那賀島 宏
中島 修	中村 定一	中西 守	中西 守	中野 和見
永井 敦	永井 敏夫	中村 立夫	中村 立夫	中村 敏明
成田 敏彦	西田 博文	長沢 盛次	長沢 盛次	七尾 賢次
西片 光成	西野 新一	新聞 直行	新聞 直行	西岡 義昭
新田 富夫	横守 正己	能戸 勲三	能戸 勲三	西山 次男
能登 正男	橋山 博	長谷川義雄	長谷川義雄	能登 伸樹
支倉 秀一	島山 秀義	島中正弘	島中正弘	長谷川重美
畑山 明茂	花田 正巳	花輪 勝則	花輪 勝則	羽田野新市
原田 武夫	端場 幸雄	日向 和雄	日向 和雄	林 和義
藤居 孝雄	藤岡 亮仁	福沢 弘規	福沢 弘規	広田 去俊
帆足 高男	星 吉則	福沢 弘規	福沢 弘規	福地 克美
本間 史隆	牧島 満	堀 肇基	堀 肇基	古市 真琴
松川 照夫	松本 一	舛屋 義弘	舛屋 義弘	堀川 連也
三上 薫	三上 昭二	真鍋 院司	真鍋 院司	松尾 健一
三河 賢一	溝口日出男	真鍋 院司	真鍋 院司	真家 正光
三戸 吾朗	三宅 竜雄	三上 順一	三上 順一	三上 司
宮津 良朗	村田 雅幸	光富 輝章	光富 輝章	三橋 浩嗣
村上 文人	村田 雅幸	宮腰 正敏	宮腰 正敏	宮嶋 勇二
元谷十四次	森山 光雄	村井 本井	村井 本井	村上 強
八木 藤男	柳原 章	門間 一雄	門間 一雄	八重樫 哲
山岸 良一	山崎 英世	山崎 真二	山崎 真二	山岡 一男
山田 昭弘	横川 俊治	山本 浩	山本 浩	山下 一博
横川 弘二	横山 富美雄	山本 横濱	山本 横濱	山下 浩道
横山 高志	吉村 敏夫	横濱 義春	横濱 義春	横山 修一
吉村 悟	渡邊 尊司	吉川 崇藏	吉川 崇藏	吉野 明広
渡邊 尊司		渡部 稔	渡部 稔	渡辺 彰人

相澤 邦夫	青木 正道	青砥 幸作
赤石 政徳	赤川 俊幸	赤木 宏志
秋元 勝彦	浅利 慎	赤木 誠
油谷 徳悦	阿部 徹	阿部 秀昭

阿部 均 有田 裕司 池田 寿人 石塚 専一 伊藤 修 大岡 英博 今井 光雄 岩崎 公正 上原 有二 有働 正夫 遠藤 敏博 大川 秀樹 大郷 正嗣 大谷 博 大森 剛 奥山 雄 尾崎 吉國 小貫 治 表 久義 角田 豊 梶原 和雄 加藤 勇一 加藤 光雄 金浜 光雄 川田 渡 川村 忠司 菊地 敏 北島 正 木村 清 目下部 栢 楠 正光 久保田 守 栗生 里志 黒原 道 小西 守 小林 好一 近藤 光弘 後藤 泰雄 酒井 幸雄 榎原 靖徳 櫻井 芳正 佐々木 智 佐々木 寿 佐竹 茂一 佐藤 一男 佐藤 謙一 佐藤 鉄矢 佐藤 昌樹 佐藤 吉弘 繁下 充 渋谷 茂 劉々谷 勝 神 敏和 鈴木 敏夫 鈴木 憲光 須藤 信幸 瀬川 直幸 仙場 孝広 高梨 誠 高橋 齊 高松 伸吉 滝沢 親義 武田 真行 田中 松広 谷口 弘 台丸谷 美 長 英敏 津谷 貢 天坂左 雄 富坂 正光 那賀島 宏 申村 敏	荒川 健二 池尻 薫 池野 正夫 石野 誠 伊東 和信 井上 尚史 今地 力章 岩瀬 光一 上平 博 梅谷 勝鶴 大木 茂 大沢 良造 大館 善代志 大山 正市 奥山 登 小沢 博行 小野 重雄 海江田 重信 掛川 恭男 片桐 金治 加藤 悟 加藤 力男 河瀬 康晴 川原 健一 川村 忠幸 菊村 正治 北角 勇吉 木村 信隆 久慈 康文 工藤 都実 熊谷 雅克 黒川 公利 小坂 克則 小林 克義 小松 政志 今野 隆博 斉藤 直治 坂谷 憲昭 坂田 博 桜岡 安雄 佐々木 定雄 佐々木 安則 佐竹 広幸 佐藤 健一 佐藤 隆文 佐藤 信義 佐藤 政都 澤代 兼松 繁下 秀人 島形 勇二 白岩 忠 末広 博之 鈴木 豊 幹郎 幹郎 須藤 義雄 瀬川 政雄 高田 英治 高梨 幸博 高橋 正夫 高松 正弘 龍木 俊和 竹田 光春 田辺 健志 谷里 兼秋 館 秀康 対馬 誠一 寺島 達也 出村 利成 土井 保 中島 修 申村 立夫	新谷 正次 池田 武男 石岡 武義 伊勢 義幸 伊藤 孝 井上 光義 今野 広志 岩本 豊太郎 内藤 孝一 津原 謙二 大岩 幸彦 扇谷 幸幸 大島 啓司 大野 盛 小川 盛男 小原 克昭 小田島 秋良 小野寺 匠 加我 義人 葛西 弘 加藤 明男 加藤 悟 金沢 悟 川尻 聡 川村 功 神林 宏典 木島 利則 北村 茂 木村 三男 楠 伊成 工藤 豊 熊木 茂 黒澤 薫 小谷 純也 小林 秀昭 小松 清 今野 吉勲 斉藤 範昭 坂上 豊治 坂本 良治 桜庭 知明 佐々木 信也 佐々木 幸光 佐藤 昭男 佐藤 四郎 佐藤 隆幸 佐藤 秀昭 佐藤 美樹 澤田 恵司 柴田 英春 首藤 真人 白幡 定雄 菅野 隆宏 菅野 忠 須田 清徳 住吉 良弘 瀬川 力蔵 高田 一宏 高根 忠雄 高橋 義夫 高丸 明男 滝谷 和晴 田戸 昭孝 谷岡 正 田村 正則 千葉 二夫 津田 薫 寺島 淳 東寺 豊 中江 大志 中田 勇夫 中村 敏明	有田 充則 池田 元繁 石川 勇 伊藤 正雄 井上 義章 岩垣 茂 上野 力雄 内山 日出男 江本 武 大川 末俊 大久保 武志 太田 浩 大村 忠榮 奥田 博 桶矢 育伸 小田島 秀九 小原 忠吾 角田 軍治 柏 雅寿 加藤 修 加藤 正司 金沢 寿昭 川村 英正 川村 隆徳 菊池 仁志 喜多 秀雄 木村 晃 稲田 秀一 楠 知可 久保田 一浩 熊坂 悟 黒沢 勉 小西 堅三 小林 雅利 今 光弘 今部 榮太郎 斉藤 正則 榎原 啓人 佐賀 秀和 笹岡 義則 佐々木 春雄 佐々木 敏 佐藤 彰 佐藤 信二 佐藤 忠雄 佐藤 文夫 佐藤 康弘 塩川 芳寛 志比川 実 東海林 典人 白府 正弘 菅原 孝 菅原 敏明 須藤 和則 清 健次 関 道博 高田 雅夫 高橋 一郎 高原 茂雄 高谷 萬次郎 竹田 勝彦 田中 誠一郎 谷川 正樹 丹野 輝男 千葉 義信 土田 幸雄 寺本 稔 富樫 親司 中塩 俊二 中野 和見 中村 義信	永井 敏夫 七尾 賢次 成田 義昭 西野 新一 二谷 房男 能戸 勝三 萩尾 勝夫 富山 寿義 花田 正巳 林 和義 日沼 誠治 広田 充俊 藤居 孝雄 藤森 吉則 星 潔 堀川 達也 村屋 良治 松崎 可夫 三浦 順一 水島 壽晴 三宅 節雄 武藤 良昭 木橋 利行 八重樫 哲 柳川 敬 山岡 一男 山下 博道 福山 修一 吉沢 信広 吉村 伸一 渡辺 彰人 渡部 武	長尾 誠 浪江 敏彦 成田 正義 西野 英行 新田 富夫 能登 伸樹 橋根 直美 知田 勝彦 鼻田 芳則 林 政成 平沼 時男 府金 正光 藤原 勝敏 藤原 利秀 星 博之 本多 茂木 木下 博之 松尾 健一 松田 博幸 三河 鉄也 三浦 賢一 溝口 日出男 宮藤 正敏 宮内 安清 村井 敏 元谷 十四次 八木 洋一 柳川 謙 山口 辰治 山田 昭弘 山本 洋志 吉田 公二 吉村 敏夫 吉部 国男 和多 莊平	長瀬 健児 波田 捷朗 南部 博文 西沢 秀光 西野 弘樹 根符 雄 能登 正男 長谷川 義雄 羽田野 新市 英 喜幸 原田 武夫 福沢 和雄 藤田 常敬 藤田 弘規 干場 良広 木間 忠隆 伊田 博幸 松岡 一彦 真鍋 隆司 三浦 守 政幸 李浩 三谷 勇二 宮嶋 昇一 宮本 晃 森山 光雄 安原 正信 柳原 勝敏 山崎 浩 山田 英世 横川 弘二 横山 美雄 吉村 昭三 米井 明司 渡邊 寿司 和田 隆敬	長田 忠義 成田 昭博 西田 敏男 西山 次男 根守 正己 野見 隆 長谷川 隆美 如山 明茂 花輪 勝則 端場 幸雄 広瀬 英喜 福野 雅美 藤本 文夫 吉市 真琴 堀 肇基 前川 智紀 村屋 義弘 真家 正光 三上 昭二 三澤 徳人 光富 輝章 宮地 美孝 三好 克也 本井 雅幸 門間 一雄 安田 昌弘 飯本 真二 山崎 裕之 山本 一成 横川 俊治 吉川 勝美 吉村 悟 若狭 善一	金子 幸生 西藤 英寿 中西 光宏 真柳 充男 南 己子人 山中 茂	岩井 敏 工藤 力 仙石 正利 藤戸 進一 丸山 昭 向田 正幸	小野塚 正 小林 好一 谷 洋昭 古川 充男 三浦 三 山田 義信	伊藤 義勝 鶴川 輪明 大宮 忠吉 木村 正和 小松 守 佐藤 浩章 鶴田 龍一 鈴木 修 高田 正 高田 雅哉 田中 清一 長沢 真 藤野 光一 真柄 昇 三谷 強 村上 和幸 山田 義信	井上 善男 川村 浩 杉村 彦 二谷 房男 柳谷 健治	岩井 敏 小池 弘之 斯波 昭宇 藤野 光一 吉田 真都	赤石 誠 菅原 重雄 福岡 亮仁	栗原 代喜 菅原 重治 福地 克美	澤田 賢治 谷藤 孝 三上 薫
--	---	--	---	---	--	--	---	---	---	--	---	---	--	------------------------	-------------------------	-----------------------

山本 昌樹

2級(試験地:仙台)

[第1種]

赤石 忠一
足立 史郎
天野 一明
石井 勇寿
石戸谷 征勝
伊藤 信夫
岩淵 耕喜
生方 広文
大内 栄利
太田 義男
大原 忠男
奥津 良次
小田 桐 敷
梶 充章
金子 憲男
川守 田信一
岸 義秋
工藤 彰輝
工藤 勇志
久保 光孝
幸坂 次男
駒木 根 修
今 金野 安明
坂下 正幸
佐々木 亮一
佐々木 忠広
佐々木 力夫
佐藤 崇作
佐藤 勉
佐藤 昌弘
柴田 嘉津則
下館 博
菅原 栄一
鈴木 研仁
清野 修司
高橋 政武
高橋 浩幸
滝沢 健二
田中 豊文
田村 広美
土田 利行
仲澤 正男
中野 渡國雄
中村 光義
成田 順一
沼倉 京一
橋本 十八郎
浜田 正光
福井 英司
古川 一夫
堀内 正敏
松森 清勝
三浦 勝
宮沢 康広
本館 透
神谷 金悟
山崎 勝一
吉越 宏一
坂本 一志

会田 隆美
赤田 雄樹
阿部 信夫
安倍 一幸
石川 優
一戸 直義
伊藤 正雄
上田 治
宇部 勝正
大下内 寿志
大竹 光夫
岡部 辰一
小椋 盛信
小田 島 巖
片山 政夫
兼子 一
菅野 徳雄
北山 勝
工藤 一男
工藤 真之
熊谷 克昭
小塚 浩
小松 嘉志男
今 斉藤 和彦
坂本 勉
佐々木 庄一郎
佐々木 弘
笹倉 信信
佐藤 一男
佐藤 利信
佐藤 裕一
柴田 正人
下村 廣実
菅原 雅夫
鈴木 隆浩
関根 広重
高橋 國廣
高村 正太郎
竹々 原昭雄
田名部 重夫
千葉 武夫
鶴ヶ崎 福平
中嶋 護
中村 勝美
水濱 俊明
成田 勉
沼倉 秀行
昌山 幸喜
東館 守
福原 正昭
古屋 富博
蒔苗 政幸
三浦 悟
三浦 栞
村上 昭夫
森川 栄夫
矢萩 一志
山田 昌徳
吉川 助信
渡辺 春男

青柳 新也
赤平 次男
阿部 昌史
飯沢 六郎
石川 峰男
伊藤 明美
伊藤 稔
上田 正樹
遠藤 明範
太田 一人
大槻 博文
小笠原 一光
小栗 利明
小野 英二
佐藤 司
奥野 誠治
菅野 要二
木村 與志光
工藤 四郎
工藤 実
熊谷 正人
小林 邦男
小松 正矩
直文 忠雄
斎藤 徳太郎
寒河江 仁
佐々木 誠司
佐々木 弘
笹原 新一
佐藤 尚司
佐藤 利伸
佐藤 幸政
津津 憲幸
杉山 孝
須藤 和男
袖谷 吉彦
高橋 進彦
高柳 龍孝
館山 雅克
谷川 秋由
千葉 豊志
土門 英樹
中田 哲
中村 克郎
永山 良
西澤 重寿
野口 寿治
昌山 均
平泉 孝一
藤田 隆夫
里川 政紀
秋木 純巧
三浦 年春
清江 一朗
村上 順一
矢戸 利之
安生 信夫
横山 行美
渡辺 正太郎

青山 敬悦
秋場 実
阿部 美明
飯沼 幸雄
石田 隆一
伊藤 順一
岩崎 正義
内田 秀喜
遠藤 孝次
遠藤 正照
大橋 三平
小笠原 剛
長利 伸也
隆 隆
鹿糠 重光
鎌田 康夫
次男 敏之
草薨 敏之
工藤 勝利
工藤 幸男
黒木 和志
小林 正明
小室 孝一
直文 勝寛
斎藤 浩
佐々木 清信
佐々木 隆浩
佐々木 義信
佐藤 栄一
佐藤 善一
佐藤 正四郎
敷浪 勇喜男
下館 関一
菅沼 春夫
菅生 幸雄
諏訪 和雄
高梨 安由
高橋 千良
瀧澤 一行
田中 正
田村 則昭
千葉 満
中川 原義見
仲野 谷義雄
成田 金光
西村 春雄
野田 頭秀雄
羽田 二男
平川 忠法
文山 守
堀 武一
松岡 喜一
三浦 誠
宮川 芳文
村山 節
柳谷 悦雄
山内 満丸
横山 泰仁
米川 真一
渡部 政太郎

伊藤 明美
伊藤 洋一
上田 正樹
海老 茂
大内 勝弘
太田 一人
太田 義男
大畑 誠一
小川 吉美
長内 優一
小野 稔
加藤 幸男
兼子 一
鎌田 康夫
神田 泰一
菊地 富男
木村 昌孝
工藤 彰輝
工藤 房志
工藤 幸男
幸坂 次男
小塚 清
駒木 根 修
小室 順治
今野 得直
斉藤 和夫
斉藤 正雄
坂本 勉
佐々木 清信
佐々木 昭三
佐々木 忠広
佐々木 力夫
佐藤 和朋
佐藤 晋
佐藤 隆文
佐藤 照儀
佐藤 正四郎
佐藤 勇一
志田 勇人
下切 敬弘
神 幸治
杉山 孝
鈴木 研仁
清野 和雄
関根 広重
高階 次郎
高橋 國廣
高橋 千良
竹々 原昭雄
館山 雅克
谷川 秋由
千葉 義孝
千葉 満
鶴ヶ崎 福平
吉米地 久
中嶋 護
中村 勝美
長澤 貴一
奈良 良行
西澤 重寿
沼崎 光治
橋本 一成
昌山 仁志
藤田 正光
日沢 清好
濱岡 正博
藤井 和春
藤村 佐雄
吉川 一夫
星 光孝
堀内 正敏

伊藤 隆史
猪股 進
上野 和人
遠藤 孝次
大内 政行
太田 茂治郎
太田 真人
小笠原 勲
奥津 良次
小田 島 巖
折原 高一
金澤 隆文
鹿野 誠治
川岸 優
菅野 信雄
菊地 正哲
木村 與志光
工藤 一男
工藤 真之
工藤 義一
小賀 坂征
小林 邦男
小松 嘉志男
今 薫
今野 吉昭
斉藤 和彦
清市 清市
寒河江 仁
佐々木 慶治
佐々木 征喜
佐々木 秀樹
笹倉 儀信
佐藤 善代志
佐藤 精志
佐藤 忠夫
佐藤 利勝
佐藤 政治
佐藤 幸政
津津 憲幸
下村 勇人
下切 敬弘
菅沼 春夫
菅生 幸雄
鈴木 新一
清野 修司
仙台 利行
高梨 安由
高橋 三郎
高橋 浩幸
多田野 志喜
田中 浩一
玉城 幸夫
千葉 孝行
千葉 隆一
寺村 辰雄
土門 英樹
中野 竜一
中村 克郎
中村 永濱
成田 勉
西塚 清一
沼倉 京一
野口 寿治
橋谷 田義栄
昌山 均
林崎 光彦
平泉 孝一
福田 正七郎
藤田 隆夫
太長 安吉
古戸 俊行
星川 政紀
堀川 泰之

伊藤 正雄
岩崎 正義
内田 秀喜
遠藤 敏男
大沢 耕司
太田 二郎
大原 忠男
小川 順一
小野 盛信
小野 武
重光 充章
鹿野 重光
鎌田 政光
川村 均
菅野 善夫
岸 義秋
草 敬一
工藤 一四郎
工藤 実
久保 光孝
小川 正吾
小林 正矩
小松 正矩
紺野 勇寛
後藤 孝一
斎藤 忠司
坂下 正幸
桜川 秀樹
佐々木 景一
佐々木 誠司
佐々木 弘
笹原 新一
佐藤 敏
佐藤 善一
佐藤 利信
佐藤 昌弘
佐藤 芳郎
下館 関一
白川 政義
菅原 栄一
鈴木 明則
鈴木 隆浩
清和 淳
銭谷 英友
高橋 政武
高橋 孝男
高橋 誠
橋 一夫
田中 豊文
田村 広美
千葉 武夫
櫻澤 益伸
照谷 重美
中川 原義見
仲野 谷義雄
中村 信一郎
永山 良
難波 武
西村 善一
沼倉 秀行
野田 頭秀雄
長谷山 松悦
羽田 晴夫
林田 舜佑
平川 忠法
福地 裕満
藤田 康夫
角山 初男
古町 栄蔵
細矢 主昭
眞壁 眞人

伊藤 勉
上田 治
宇部 勝正
大井川 富次男
大下内 寿志
太田 正照
大場 健一
小川 沼雄
小栗 利明
小野 田明生
佐藤 司
金子 憲男
鎌田 三三男
川守 田信一
菊地 次男
北田 英夫
高野 博昭
工藤 勝利
工藤 康洋
黒木 和志
小滝 竹彦
小林 正明
小室 孝一
今野 克美
斎藤 修
斎藤 徳太郎
坂本 忠幸
笹木 昭文
佐々木 庄一郎
佐々木 隆浩
佐々木 義信
佐藤 崇作
佐藤 修一
佐藤 隆
佐藤 勉
佐藤 裕一
敷浪 勇喜男
下館 博
白根 渡
菅原 雅夫
鈴木 金吾
須藤 和男
関 敏宣
袖谷 吉彦
高橋 一司
高橋 力
瀧澤 一行
立石 政勝
田名部 重夫
田村 義次
千葉 豊志
土田 利行
富樫 浩明
仲澤 正男
中野 渡國雄
中村 光義
西 清二
新沼 勇雄
西村 春雄
西崎 一
芳賀 登
高山 幸喜
羽田 二男
東館 守
福井 英司
福原 正昭
藤村 弘美
文山 守
古置 富博
堀 武一
蒔苗 政幸

[第2種]

青柳 新也
秋本 純巧
阿部 美明
飯沼 幸雄
石川 優
泉 清仁

会田 隆美
青山 敬悦
足立 史郎
天野 一明
天野 幸雄
飯沼 幸代一
石川 峰男
石川 優
伊勢 和由

相原 博
赤石 忠一
阿部 信夫
有松 英明
石井 典男
石田 隆一
坂垣 正洋

青名 勉 勇明
赤田 雄樹
阿部 美明
飯沢 六郎
石井 勇寿
石塚 情
五日市 哲夫

伊藤 明美
伊藤 洋一
上田 正樹
海老 茂
大内 勝弘
太田 一人
太田 義男
大畑 誠一
小川 吉美
長内 優一
小野 稔
加藤 幸男
兼子 一
鎌田 康夫
神田 泰一
菊地 富男
木村 昌孝
工藤 彰輝
工藤 房志
工藤 幸男
幸坂 次男
小塚 清
駒木 根 修
小室 順治
今野 得直
斉藤 和夫
斉藤 正雄
坂本 勉
佐々木 清信
佐々木 昭三
佐々木 忠広
佐々木 力夫
佐藤 和朋
佐藤 晋
佐藤 隆文
佐藤 照儀
佐藤 正四郎
佐藤 勇一
志田 勇人
下切 敬弘
神 幸治
杉山 孝
鈴木 研仁
清野 和雄
関根 広重
高階 次郎
高橋 國廣
高橋 千良
竹々 原昭雄
館山 雅克
谷川 秋由
千葉 義孝
千葉 満
鶴ヶ崎 福平
吉米地 久
中嶋 護
中村 勝美
長澤 貴一
奈良 良行
西澤 重寿
沼崎 光治
橋本 一成
昌山 仁志
藤田 正光
日沢 清好
濱岡 正博
藤井 和春
藤村 佐雄
吉川 一夫
星 光孝
堀内 正敏

伊藤 隆史
猪股 進
上野 和人
遠藤 孝次
大内 政行
太田 茂治郎
太田 真人
小笠原 勲
奥津 良次
小田 島 巖
折原 高一
金澤 隆文
鹿野 誠治
川岸 優
菅野 信雄
菊地 正哲
木村 與志光
工藤 一男
工藤 真之
工藤 義一
小賀 坂征
小林 邦男
小松 嘉志男
今 薫
今野 吉昭
斉藤 和彦
清市 清市
寒河江 仁
佐々木 慶治
佐々木 征喜
佐々木 秀樹
笹倉 儀信
佐藤 善代志
佐藤 精志
佐藤 忠夫
佐藤 利勝
佐藤 政治
佐藤 幸政
津津 憲幸
下村 勇人
下切 敬弘
菅沼 春夫
菅生 幸雄
鈴木 新一
清野 修司
仙台 利行
高梨 安由
高橋 三郎
高橋 浩幸
多田野 志喜
田中 浩一
玉城 幸夫
千葉 孝行
千葉 隆一
寺村 辰雄
土門 英樹
中野 竜一
中村 克郎
中村 永濱
成田 勉
西塚 清一
沼倉 京一
野口 寿治
橋谷 田義栄
昌山 均
林崎 光彦
平泉 孝一
福田 正七郎
藤田 隆夫
太長 安吉
古戸 俊行
星川 政紀
堀川 泰之

伊藤 正雄
岩崎 正義
内田 秀喜
遠藤 敏男
大沢 耕司
太田 二郎
大原 忠男
小川 順一
小野 盛信
小野 武
重光 充章
鹿野 重光
鎌田 政光
川村 均
菅野 善夫
岸 義秋
草 敬一
工藤 一四郎
工藤 実
久保 光孝
小川 正吾
小林 正矩
小松 正矩
紺野 勇寛
後藤 孝一
斎藤 忠司
坂下 正幸
桜川 秀樹
佐々木 景一
佐々木 誠司
佐々木 弘
笹原 新一
佐藤 敏
佐藤 善一
佐藤 利信
佐藤 昌弘
佐藤 芳郎
下館 関一
白川 政義
菅原 栄一
鈴木 明則
鈴木 隆浩
清和 淳
銭谷 英友
高橋 政武
高橋 孝男
高橋 誠
橋 一夫
田中 豊文
田村 広美
千葉 武夫
櫻澤 益伸
照谷 重美
中川 原義見
仲野 谷義雄
中村 信一郎
永山 良
難波 武
西村 善一
沼倉 秀行
野田 頭秀雄
長谷山 松悦
羽田 晴夫
林田 舜佑
平川 忠法
福地 裕満
藤田 康夫
角山 初男
古町 栄蔵
細矢 主昭
眞壁 眞人

伊藤 勉
上田 治
宇部 勝正
大井川 富次男
大下内 寿志
太田 正照
大場 健一
小川 沼雄
小栗 利明
小野 田明生
佐藤 司
金子 憲男
鎌田 三三男
川守 田信一
菊地 次男
北田 英夫
高野 博昭
工藤 勝利
工藤 康洋
黒木 和志
小滝 竹彦
小林 正明
小室 孝一
今野 克美
斎藤 修
斎藤 徳太郎
坂本 忠幸
笹木 昭文
佐々木 庄一郎
佐々木 隆浩
佐々木 義信
佐藤 崇作
佐藤 修一
佐藤 隆
佐藤 勉
佐藤 裕一
敷浪 勇喜男
下館 博
白根 渡
菅原 雅夫
鈴木 金吾
須藤 和男
関 敏宣
袖谷 吉彦
高橋 一司
高橋 力
瀧澤 一行
立石 政勝
田名部 重夫
田村 義次
千葉 豊志
土田 利行
富樫 浩明
仲澤 正男
中野 渡國雄
中村 光義
西 清二
新沼 勇雄
西村 春雄
西崎 一
芳賀 登
高山 幸喜
羽田 二男
東館 守
福井 英司
福原 正昭
藤村 弘美
文山 守
古置 富博
堀 武一
蒔苗 政幸

増田 八造
 松浦 一
 三浦 情
 三浦 実
 宮沢 康広
 本越 俊雄
 矢戸 利之
 矢萩 一志
 山田 昌徳
 吉田 助信
 渡邊 和美
 渡辺 歳雄

松阿 春一
 松森 清
 三浦 誠
 清江 壽弘
 村上 順一
 森 芳良
 柳谷 悦雄
 山口 傑
 横山 泰仁
 吉田 渡
 渡部 新易
 渡部政太郎

松橋 由三
 松森 真栄
 三浦 光夫
 野澤 芳文
 宮川 達雄
 本川 実
 八木田 実悟
 柳谷 勝一
 山崎 宏一
 吉越 真一
 米川 善治
 渡部

高橋 盛夫
 田中 信一
 中村 太
 野田 洋治
 渡田 清一
 藤咲 裕一
 松實 正雄
 三又 歌
 望月 強
 山口

藤成 光夫
 田中 宗明
 中村 斎
 原 繁雄
 船越 政彦
 松本 正史
 宮入 輝雄
 木山 朝行
 吉盛

武田 秀夫
 塚本 利政
 長澤 誠孝
 秦 秀臣
 引間 武市
 増井 克弥
 松本 晃
 宮尾 晃
 森 茂樹

[第3種]

石川 藤見
 梅田 哲秀
 小川 澄雄
 片桐 昇
 神林 春男
 小川 孝
 佐藤 修一
 沢村 勝彦
 菅原 勇俊
 鈴木 浩見
 竹内 良助
 斗沢 竹雄
 坂内 雄一
 増田 八造
 渡辺 俊夫

宮吹 恒美
 伊藤 昌治
 海老 茂
 小川 吉美
 加藤 金信
 久下清一郎
 斉藤 義弘
 佐藤 正
 志田 勇人
 杉沢 政明
 高橋 克美
 武田十九夫
 斗沢 英夫
 藤井 和春
 山口 清

(第2種)

秋山 岩一
 荒沢 満
 石川 正
 石橋 清
 伊藤 雅之
 大口富美幸
 小川 三雄
 金子喜久雄
 菅野 貴治
 倉持 晴一
 小林 茂巳
 坂口 勝
 清水 兼寿
 杉本 友義
 須藤 信秋
 高添 真也
 浦川 三男
 田島 幸夫

東里 正二
 船田 勇
 有賀 秀夫
 石川 俊幸
 福辺 芳則
 伊波 民丸
 大高徳三郎
 萩野 和之
 金子 智明
 菊地 進
 車谷 哲二
 小林 俊
 猿山 幸男
 志村 光弘
 鈴木 昭雄
 関谷與志夫
 高橋 一道
 瀧澤 秀夫
 千明二三男

青 高行
 荒井 剛
 五十嵐 修
 石崎 輝夫
 伊藤 慎一
 乾 寛
 大塚 和巳
 小野 康志
 金田 幸男
 菊池 良之
 河野 逸郎
 小林 憲文
 澤田 秀夫
 神田 力男
 鈴木 清志
 柴宮 昇二
 高橋 典夫
 高橋 秀夫
 塚本 利政

青山 明浩
 新井 博夫
 池谷 末広
 石野田年節
 伊藤 武造
 大金 弘道
 小川 進
 風間 賢一
 川井 行雄
 久保 福司
 小茶 弘
 小室 圭祐
 菅原 鉄也
 菅原 正
 鈴木 欣之
 高瀬 茂
 高橋 盛夫
 竹村 雅晴
 塚本 具雄
 永井 茂夫
 成和 和夫
 野田 畜
 半田 文雄
 福岡 正明
 船越 政彦
 増子 正光
 三上 浩幸
 三又 正雄
 望月 正彦
 山口 誠
 山本 裕司
 渡辺 国男

[第4種]

石川 藤見
 知道 昌彦
 遠藤 武晴
 小笠原一光
 加藤 金信
 黒坂 優
 坂寄 俊行
 佐々木義平
 佐藤 直彦
 渋谷 芳雄
 外山 幸男
 竹内 良助
 二階堂 修
 二又 義治
 三浦 増仁
 山谷 則昭
 渡邊 菊雄

阿部 一広
 泉谷 智
 蛭名 一滴
 大谷 政博
 熊谷 俊幸
 熊谷 孝市
 近藤 勝夫
 佐々木 上
 佐藤 邦雄
 沢村 勝彦
 杉沢 政明
 高橋 武則
 成田 隆則
 杉山 直文
 松本 秀治
 米田 彰
 吉田 昇

[第3種]

月野 正利
 長瀬 誠孝
 野澤 孝之
 秦 秀臣
 引間 武市
 福地 剛
 船水 明
 松本 彰夫
 味藤 史植
 宮入 正史
 森 茂樹
 山崎 泰文
 弓山 隆
 渡辺 恒三

中谷 太
 長野 健治
 野澤 武
 林 克次
 平形 雅彬
 藤咲 清一
 堀 昭一
 松本 文夫
 三富 和彦
 宮尾 晃
 森 美千彦
 山田 行光
 吉濱 泉
 和田 博景

中村 宗明
 名取 伯雄
 野澤 太
 原 繁雄
 廣瀬 仙九
 藤森 正巳
 堀 浩展
 南沢 孝義
 宮下 哲則
 八木 久二
 山本 功
 吉藤 朝行

稲村 実
 小林 弘幸
 高橋 一道
 中山 勲美
 藤川 作也
 阿久津 志
 泉田 忠晴
 大塚 純一
 神田 栄二
 小林 弘幸
 佐久間良男
 白坂 政人
 自崎 忠治
 田中 忠和
 手老 明
 橋本 賢一
 藤澤 智恵
 緑川 作也
 矢代 誠
 岩村 長生

[第5種]

大谷 政博
 熊谷 仁
 坂寄 俊行
 仙台 利行
 二階堂 修
 米田 順幸

荒井 政己
 北村 勉
 斎藤 浩
 佐藤 照信
 寺村 辰雄
 藤田 秀憲
 三ノ橋正克
 吉田 昇

[第4種]

我妻 清志
 福村 実
 掛川 剛
 木山 宗治
 斎藤 博俊
 椎名 俊雄
 関口 和男
 高橋 一重
 田中 雄二
 中山 勝美
 加中 良喜
 堀井 克弥
 村田 仁一
 山口 学

相島 成一
 安藤 浩文
 大久保脩文
 鎌田 久夫
 小林 博
 坂田 剛
 清水 伸一
 関口 法光
 高橋 幹夫
 露崎 豊
 長坂 勇
 福田 雅之
 松嶋 勝利
 車禮 俊博
 渡辺 実

阿久津 忠
 泉田 忠晴
 大塚 純一
 神田 栄二
 小林 弘幸
 佐久間良男
 白坂 政人
 自崎 忠治
 田中 忠和
 手老 明
 橋本 賢一
 藤澤 智恵
 緑川 作也
 矢代 誠
 岩村 長生

阿久津 志
 伊藤 浩
 小川 岩夫
 藤澤 洋之
 斎藤 崇
 櫻井 國雄
 鈴木 友草
 外池 和広
 田中 光夫
 中村 政幸
 羽森 公介
 藤森 友幸
 菅越 敏信
 柳田 幸男

[第6種]

池田 應治

石橋二三夫
 工藤 良隆
 酒井 修
 佐藤 昇
 新山 賢次
 二又 義治
 山谷 則昭

2級(試験地:東京)

[第1種]

東里 正二
 荒井 剛
 新井 博夫
 石川 実
 乾 寛
 大川 博
 大塚建一郎
 菅野 貴治
 川井 行雄
 久保 秀
 板本 光男
 佐々木繁伸
 神宮 力男
 柴宮 昇二

秋山 岩一
 飯田 豊雄
 石野田年節
 猪股 治
 大垣 英彦
 小川 三雄
 木内 康好
 小太刀 茂巳
 櫻井 國雄
 猿山 幸男
 鈴木 友草
 高添 真也

[第5種]

小川 岩夫
 菅野 宗雄
 栗山 英樹

阿久津 忠
 具保 聡
 菅澤 洋之
 斎藤 茂

飯島 和彦
 加賀谷壮史
 清 信栄
 斎藤 博俊

大塚 悦幸
 川村 欣哉
 久保田利幸
 坂田 剛

椎名 俊雄 高瀬 茂 野澤 弘守 前江田清司 山田 行光 若村 長生	清水 伸一 高宮 浩 橋本 岩雄 皆越 敏信 横田 仁	白坂 政人 手老 明 橋本 晋司 柳田 幸弥 野上 茂	外地 和広 中川 文男 羽染 公介 山口 学 渡邊 和夫	桑田 敏 清水 忠 白坂 政治 須藤 利之 高野 勝彦 高橋 晋範 高松 正四 竹嶋 繁之 田中 作男 田原 孝男 富井 秀康 中車 松雄 永井日出夫 那須野茂男 西田 勇 長谷川誠二 馬場 久夫 肥田野輝雄 広田 庄二 福田 数広 藤本 敏昭 保坂 清 本名 弘 松橋 和高 村田 哲 谷地田一夫 山田 三郎 山本誠三郎 吉沢 和幸 六井 稔 渡辺 哲男	添谷 多吉 清水 行雄 城沢 誠一 高橋 浩二 高橋 康幸 高宮 安雄 太嶋 金一 田中 庄一 近藤 勝也 戸谷 政彦 中村 博 長崎 敬蔵 行方 正 西久 英 服部 彰 坂東喜代晴 平野 勝治 福崎 正人 藤井 三郎 二村 春雄 留男 留男 前澤 兵一 真部 義弘 木柳 克治 山賀 幸市 山田 繁信 山本 徳重 吉田 茂 若井 秀次 渡邊 泰夫	島田 英一 白川 武司 鈴木 竹房 関矢 進 高橋 孝男 高畑 省三 滝沢 政義 船橋月王丸 田辺 逸夫 津野 裕三 中川 芳光 中村 浩之 南雲 浩二 西川 政美 野口 啓一 原山 昭彦 樋口 幸男 廣川 唯人 福高 悟 藤井 常雄 古川隆二郎 星 隆一 前浜美也隆 水落 和宏 森下 家継 山崎 智 山田 秀治 横尾 和治 吉原龍一郎 渡辺 一博 和田 一生	島田 文武 白倉 和重 鈴木 正男 千場 高広 高松 弘明 竹内 信男 榎岡 豊 谷川 隆夫 寺井 清 中島 孝行 中村己策男 南雲 実 西川 良栄 長谷川一男 馬場 憲 樋口 吉男 広瀬 春代 福島 博幸 藤田 武久 穂苅左門 木田 泉 松田 茂夫 水沢 正一 矢沢 常雄 山沢 善著 山田 洋 横山 豊 吉村 昌己 渡辺 孝夫 和田 利明
---	---	---	--	--	---	---	--

2級(試験地:新 潟)

〔第1種〕

五十嵐 覚 岩野 吉盛 内山 富男 大川 純利 岡田 春吉 貝瀬 和善 数間 利榮 川上 昇司 金 東輝 小林 稔男 斎藤 武夫 桜井 和夫 佐藤 忠夫 山後 敏昭 島田 文武 上重 光武 千場 和広 高橋 高司 滝沢 政義 榎岡 豊 富井 富福 中嶋 剛 中村 浩之 長崎 敬蔵 行方 正 西脇 久美 長谷川誠二 平野 勝治 福島 悟 二村 春雄 星野 春松 前浜美也隆 松本 裕法 村田 哲 山岸 治二 山田 繁信 吉沢 和幸 渡辺 孝夫	阿部比佐良 井口 久義 岩目地和浩 遠藤 武 大島 茂 尾方 道広 貝沼 勝男 金山 彰夫 北野 勉 小池 藤明 駒形 正晴 久夫 浩 佐藤 清 佐藤 幸夫 志太 誠 清水 竹重 高野 鈴木 高野 勝彦 高橋 晋範 竹内 信男 田中 作男 富井 秀康 中島 孝行 中村己策男 詠 佳之 西川 政美 野口 啓一 服部 彰 平山 英男 福島 博幸 穂苅左門 星野 浩寿 牧井 智宏 真部 義弘 村山 敏晴 山沢 善策 山田 秀治 吉田 茂 渡辺 哲男	新井 政勝 伊佐 孝雄 植木 義直 遠藤 良文 大滝 秀男 小黒 寛一 加口 正樹 金藤 喜雄 木村 耕治 小坂 治 近藤清一郎 酒井 宏 佐々木明夫 佐藤 賢治 佐野 清栄 薬田 敏 白坂 政治 須藤 利之 高橋 浩二 高畑 省三 竹嶋 繁之 津野 裕三 戸谷 政彦 中車 松雄 永井 繁幸 南雲 浩二 西川 良栄 野尻 巧 花茂 幸一 広瀬 政春 福田 数広 保坂 清 木田 泉 松下 宗 水落 和宏 谷地田一夫 山田 勝巳 山田 洋 若木 賢治 渡邊 泰夫	五十嵐 吉晴 井口 茂勝 後路 昌彦 青海 一由 大野 福一 小野寺 修 風間 誠一 川上 一行 木村 光宏 小滝 久雄 近藤 元明 酒井 信 佐々木博茂 佐藤 孝 佐野 博 渋谷 多吉 城沢 誠一 関 将志 高橋 孝男 高宮 安雄 太嶋 金一 寺井 清 中川 芳光 中村 博 永井日出夫 南雲 善博 西田 勇 長谷川一男 樋口 吉男 広田 庄二 藤井 三郎 保坂 留男 前澤 兵一 松橋 和高 水沢 正一 柳 孝一 山田 三郎 山本 徳重 渡辺 一博 和田 利明	相崎 恒夫 五百川 仁 海野 敏夫 大滝 正範 川端 真 小林 輝雄 崎山 藤吉 高島 幸正 中村 武 野口 隆尚 樋口悌二郎 牧井 智宏 村山 敏晴 和田 稔	相部 政司 川口 幸吉 佐久間 互 樋口 一郎	相部 博智 五百川 仁 川端 真 名塚 幸吉 藤井 常雄	青木 一浩 井上 智之 大島 淳二 大坪 房利 久保田 勉 斉藤 新一 佐藤 聡 中嶋 剛 西山 美穂 花茂 幸一 藤原 康弘 丸山 功 山田 勝巳	青木 一浩 大坪 弘明 小林 義人 長谷川光正 山崎 康弘	阿部 聡 臼井 豊實 大鷹と次郎 川口 幸吉 小嶋 寿史 斎藤 浩 清水 晃 中島 義則 二瓶 正典 樋口 信一 細貝 廣司 三谷 和浩 渡部憲一郎
--	---	--	---	---	----------------------------------	--	--	---	--

〔第2種〕

阿部比佐良 五十嵐 覚 伊佐 孝雄 井上 勝 岩野 吉盛 内山 富男 青海 一由 大竹 義雄 小黒 寛一 加口 正樹 金山 彰夫 川上 昇司 木村 光宏 小坂 治 小林 友明 小森 初雄 斎藤 淳一 酒井 信 佐々木博茂 佐藤 清 佐藤 正夫 佐野 清栄	相崎 幸夫 新井 政勝 五十嵐 勉 石黒 昭憲 井ノ川 司 岩目地和浩 榎本 伸悦 大川 純利 大野 福一 小野寺 修 笠原 広祐 金内 修 河川 武則 金 東輝 小滝 久雄 小林 浩 近藤清一郎 斎藤 武 坂牧 勝 佐々木博茂 佐藤 公二 佐藤 幸夫 佐野 博	赤澤 文雄 安沢 安術 五十嵐正徳 伊津 辰雄 井口 茂勝 植木 義直 遠藤 武 大島 茂 岡田 春吉 貝沼 和善 風間 誠一 金藤 喜雄 工藤 文雄 小林 勝信 小林 義信 近藤 元明 斎藤 庸雄 坂井 武 佐藤 孝 佐藤 良雄 山後 敏昭	穴沢 良弘 五十嵐吉晴 井口 久義 伊藤 勇 今井 光吉 後路 昌彦 遠藤 良文 大滝 秀男 萩野 秀和 貝沼 勝男 数間 利栄 川上 一行 小池 且治 小林 稔男 小林 正晴 後藤 高男 酒井 宏 坂井 浩 佐藤 忠夫 佐野 明 志太 誠	〔第5種〕 〔第6種〕 榎 孝一	〔第1種〕 安濃 高吉 石川 孝則 伊藤 和行 伊吹 美典	井口 栄 石川 敬康 伊藤 吉彦 漆畑 尊多	池谷 秀雄 石田 明彦 伊藤 相二 大田嘉一郎
--	---	---	--	------------------------	---	---------------------------------	----------------------------------

2級(試験地:名古屋)

大田 幸輝
加藤 節三
吉川 勝己
桑原 昭元
坂上 進
柴田 雄二
城山 雄一
輝木 英夫
中井 茂
藤原 英治
林 直人
吉川 正人
松村 洋平
山本 幸義

岡 栄一
加藤 貢
木下 祐一
小磯 辰也
佐藤 勝也
清水 正巳
城山 儀之
田中 徳夫
中瀬 誠二
白頭 幸昭
林 康広
吉田 守
三倉 茂生
吉岡 健治

岡野 充
川口 睦史
國枝 太郎
近藤 正道
佐藤 福義
下條 正博
谷口 智和
永田 邦博
迫間 秀之
道間 一功
古谷兵八朗
矢熊 勝

尾橋 正志
菅野 弘幸
熊谷 武
齊藤 操
静岡 隆二
白石 勝義
鈴木 敏也
辻 菊雄
齋 順一
橋本 芳宜
浪上 誠嗣
増田 和久
関川 善樹

橋口 啓一
巴山 哲夫
藤井 武彦
前田 成平
松本 哲治
安田 厚士
弓削 和広

〔第2種〕
射場 洋三
牛居 光雄
大家 四郎
小倉 忠貴
金子 茂
北尾 英美
課田 尚二
小林 優
小林 俊俊
桑田 昌彦
未永 正幸
竹原 達明
塚本 次郎
徳山 信也
中村 誠次郎
西川 太一
西村 太栄
野口 和宏
東阪 幸一
福田 誠
藤野 清人
藤野 誠二
松田 孝仁
丸山 幸大
原本 和富
山口 誠
吉岡 秀隆
和田新二郎

橋本 和弘
平木 潤市
藤野 清人
松岡 博
的地 美佐男
山口 誠
吉岡 秀隆

林 利明
平山 良二
藤森 英之
松上 克美
水越 邦明
山口 芳晴
吉松 省吾

巴山 孝夫
福居 孝志
本田 敏明
松宮 八郎
楳木 和富
山崎 大
和田 次郎

犬塚 賢児
岩根 孝徳
大西 幸生
萩野 輝和
金澤 前男
康文 和久
久保 伸夫
靖史 幸一
櫻井 毅
高木 陸司
博文 繁
中西 学
南部 均
西原 栄一
根木 林造
林 克己
東 幸生
福居 孝志
藤田 福夫
古木 幹夫
松岡 博
的地 美佐男
向井 祝男
安井 隆宏
弓削 和広
若松 省吾

〔第2種〕
石川 孝則
和泉 茂
伊藤 翰二
大石 達也
岡 栄一
尾橋 正志
釜部 尚倫
吉川 勝己
小磯 辰也
齊藤 操
佐々木 龍
下條 正博
城山 儀之
輝木 英夫
田中 徳夫
田畑 浩二
永田 昭宏
野々山 龍江
花野 忠則
洲上 誠嗣
松崎 良春
宮沢 隆
森 隆行
山田 紀之
脇本 稔

青木 延司
石川 敬康
一井 信雄
稻塚 泰明
大城 和次
岡野 充
加藤 雄三
川口 睦史
國枝 太郎
河邊 敏幸
酒井 桂憲
佐藤 勝也
下村 秀樹
實方 勇
滝野 明浩
田中 平則
辻 菊雄
永田 邦博
萩原 英治
澤田 璋
吉田 守
松村 洋平
宮田 哲浩
森 義昌
山田 幸彦
渡辺 重治

旭谷 秀雄
石田 明彦
伊藤 和行
伊吹 美典
太田嘉一郎
奥山 隆司
加藤 博一
菅野 弘幸
藤谷 武
熊谷 幸夫
坂上 進
佐藤 常義
白石 勝義
定免 肇
田口 里可
谷川 利和
中井 茂
西村 利夫
白頭 幸昭
古谷兵八朗
三浦 一義
村井 重樹
八木 克己
山本 博数

池田太次兵衛
石野 楠夫
伊藤 吉彦
上田 弘範
大田 幸保
小野 賢一
北原 伸一
桑原 昭元
近藤 正道
菅川 正己
佐藤 昭義
城山 雄一
田中 俊次
谷口 智和
中瀬 誠二
二宮 祐造
迫間 秀之
東 俊朗
増田 和久
宮角 俊明
村田 清之
関川 善樹
山本 幸義

〔第3種〕
助田 久光
林 芳男

〔第4種〕
小坂 清一
田中 清貴
松浦 出穂

〔第5種〕
今若美紀夫

〔第6種〕
橋口 啓一

池内 敏夫
入口 道男
牛居 光雄
岡崎 達郎
小坂田正義
金田 恕治
木村 栄一
栗原 幹生
才木 喜太郎
四方 倫明
下垣内 豊
関 至補
田中 諒
土田 晃
仲田 昭彦
中山 司
西垣 充三
西脇 淳二
橋本 和弘
巴山 孝夫
平木 潤市
藤野 博人
藤森 英之
前田 成平
松田 信秋
丸谷 隆祐
森本 喜代志
吉谷 守
和田 次郎

板家 功武
岩城 智明
榎本 博一
岡田 亨
貝野 昌嗣
川野 清
國吉 秀和
小笹 慎吾
志本 和彦
板田 安
下田 芳弘
早田 保則
田原 一人
寺中 一明
中辻 實津三
加野 忠博
西垣 隆司
二浦 真一
島田 丈市
巴山 孝夫
平山 良二
藤田 信吉
松江 竜也
松岡 忠博
松本 哲治
峯崎 正信
矢代 貴二
湯浅 貴久
吉野 光男

〔第3種〕
木場 利和
田尻 博
安成 博征

〔第4種〕
岸 竹千代
志賀 義則
谷口 竹男
八木 達也

〔第5種〕
今若美紀夫

〔第6種〕
橋口 啓一

〔第3種〕
野田 特司

〔第4種〕
大野 明正
鈴木 清司
立野 成碩
野田 符司
水嶋 敏夫
室 外治

〔第5種〕
高橋 清
浜野 速也
山田 豊

〔第6種〕
大内 忠夫
田原 浩之
水嶋 敏夫

〔第7種〕
大内 忠夫
坂田 孝一
高橋 清
永治 和明
吉川 正人
村瀬 孔
吉木 広宜

〔第8種〕
須内 政和
山岸利喜夫

〔第9種〕
重長 和彦
長坂 能志
森 英伸

〔第10種〕
赤瀬 宏治
安藤 英章
糸原 広延
上田 靖博
大野 晃
太森 仁
堀和 達雄
河野 健司
斎藤 春雄
重富 悦雄
新谷 一昭
高波 雄二
寺戸 豊徳
橋崎 孝志
西田 睦
福崎 久義
藤原 圭
三宅 功
峯頭 昌成

〔第11種〕
安藤 英章
糸原 広延
上田 靖博
大野 晃
太森 仁
堀和 達雄
河野 健司
斎藤 春雄
重富 悦雄
新谷 一昭
高波 雄二
寺戸 豊徳
橋崎 孝志
西田 睦
福崎 久義
藤原 圭
三宅 功
峯頭 昌成

〔第12種〕
赤瀬 宏治
石田 政治
糸原 優人
植月 旗典
大道 勝美
小川 正治
喜久山 正一
小園 忠国
櫻井 宣夫
清水 勇勝
観谷 和一
武田 誠夫
中島日出男
成合 俊一
澤 慎一
藤田 祐治
藤原 幸吉
安田 修正

〔第13種〕
安部 良一
石光 正幸
岩見 和美
枝木 正人
大福 里志
奥嶋 晴精
北川 忠明
小西 雄一
佐々木 實
清水 和幸
高橋 誠
武田 誠
中田 博章
西 和夫
平原 盛雄
藤田 勝人
吉沢 真紀
本守 審司
柳井 修

〔第14種〕
徐 輝雄
浜 正則

〔第15種〕
木村 大陸
助田 久光
長森 伸一
米田 豊

〔第1種〕
入口 道男
榎本 博一
尾中 宏久
岸 廣文
小林 優
櫻井 靖史
柴田 昌彦
城野 実
塚本 次郎
中谷 豊
加野 忠博
西村 太栄

〔第2種〕
天野 博凱
上田 秀幸
大家 四郎
尾野 忠
北尾 英美
才木喜太郎
四方 倫明
下垣内 豊
早田 保則
辻本 勝實
中辻 實津三
南部 均
西脇 淳二

〔第3種〕
池内 敏夫
牛居 光雄
岡田 亨
金澤 前男
國吉 秀和
齊藤 博
志田 宏
下田 芳弘
高木 陸司
土田 晃
中西 学
西垣 真一

〔第4種〕
板家 功武
江口 浩司
萩野 輝和
藤田 昭
小笹 慎吾
坂本 和彦
柴田 幸一
生野 毅
田原 一人
徳山 信也
中山 司
西垣 隆
仁里 佳祐

〔第5種〕
板家 功武
江口 浩司
萩野 輝和
藤田 昭
小笹 慎吾
坂本 和彦
柴田 幸一
生野 毅
田原 一人
徳山 信也
中山 司
西垣 隆
仁里 佳祐

〔第6種〕
赤瀬 宏治
石田 政治
糸原 優人
植月 旗典
大道 勝美
小川 正治
喜久山 正一
小園 忠国
櫻井 宣夫
清水 勇勝
観谷 和一
武田 誠夫
中島日出男
成合 俊一
澤 慎一
藤田 祐治
藤原 幸吉
安田 修正

〔第7種〕
安部 良一
石光 正幸
岩見 和美
枝木 正人
大福 里志
奥嶋 晴精
北川 忠明
小西 雄一
佐々木 實
清水 和幸
高橋 誠
武田 誠
中田 博章
西 和夫
平原 盛雄
藤田 勝人
吉沢 真紀
本守 審司
柳井 修

〔第8種〕
安部 吉修
伊藤 忠
岩本 一也
遠藤 幹雄
大本 久生
小倉 貞造
黒田 正昭
小林 聖治
繁藤 隆義
庄本 睦男
高橋 喜久
田村 利弘
中山 昭一
錦織 洋二
広川 克己
藤原 悦夫
水口 末吉
諸岡 健一
柳井 賢三

〔第9種〕
赤瀬 宏治
石田 政治
糸原 優人
植月 旗典
大道 勝美
小川 正治
喜久山 正一
小園 忠国
櫻井 宣夫
清水 勇勝
観谷 和一
武田 誠夫
中島日出男
成合 俊一
澤 慎一
藤田 祐治
藤原 幸吉
安田 修正

〔第10種〕
赤瀬 宏治
石田 政治
糸原 優人
植月 旗典
大道 勝美
小川 正治
喜久山 正一
小園 忠国
櫻井 宣夫
清水 勇勝
観谷 和一
武田 誠夫
中島日出男
成合 俊一
澤 慎一
藤田 祐治
藤原 幸吉
安田 修正

〔第11種〕
赤瀬 宏治
石田 政治
糸原 優人
植月 旗典
大道 勝美
小川 正治
喜久山 正一
小園 忠国
櫻井 宣夫
清水 勇勝
観谷 和一
武田 誠夫
中島日出男
成合 俊一
澤 慎一
藤田 祐治
藤原 幸吉
安田 修正

〔第12種〕
赤瀬 宏治
石田 政治
糸原 優人
植月 旗典
大道 勝美
小川 正治
喜久山 正一
小園 忠国
櫻井 宣夫
清水 勇勝
観谷 和一
武田 誠夫
中島日出男
成合 俊一
澤 慎一
藤田 祐治
藤原 幸吉
安田 修正

〔第13種〕
赤瀬 宏治
石田 政治
糸原 優人
植月 旗典
大道 勝美
小川 正治
喜久山 正一
小園 忠国
櫻井 宣夫
清水 勇勝
観谷 和一
武田 誠夫
中島日出男
成合 俊一
澤 慎一
藤田 祐治
藤原 幸吉
安田 修正

2級(試験地: 広島)

2級(試験地: 大阪)

山田 修二 山本 正史 渡辺 光夫	山田 年博 横川 久輝 和田 宗夫	山根 達信 横地 暢夫	山本 久信 若槻 悟	西紋 康倫 平 博志 藤井 俊雄 二神 秀人 真木 清二 宮崎 和友 山下 育志	二宮 清 平岡 正人 藤岡 正人 本田 幸夫 真田 富美夫 宮本 大和	清田 清 清 正人 幸先夫 富美夫 惠治	横 明美 富士 清 藤原 清史 前田 利也 森岡 俊夫 森岡 秀樹 山中 嗣雄	早川 裕之 藤井 幸吉 藤原 恒夫 前田 博章 三谷 武司 山崎 忠義 横山 勇
-------------------------	-------------------------	----------------	---------------	--	--	----------------------------------	---	--

〔第 2 種〕

安部 良一 石田 正気 石光 正幸 糸原 優人 植木 卓己 宇津 譲二 枝木 正人 大賀 智明 大森 仁 岡田 哲也 小倉 真道 紫山 峰明 加藤 孝巳 久保田博之 小園 広岡 佐々木 實 重富 長雄 庄木 健男 銭谷 和一 高木 哲次 田中 広次 田村 利弘 仲佐 稔 中野 安章 中山 昭一 西田 稔 広川 克己 福島 真二 藤原 圭 古川 武洋 前泊 聡 松田 慎治 村却 茂 安田 勝也 柳井 修 山田 年博 山野 進 横川 久輝 和田 宗夫	赤瀬 宏治 安部 吉修 石田 政治 板待 朋之 上田 正三 小笠原 靖博 宇根田 進 枝松 光夫 太田 順二 岡崎 幹夫 小笠原 映一 小田川 重則 梶田 美直 北川 忠明 黒田 正昭 小谷 健一 佐藤 和由 品川 裕司 新谷 一昭 高橋 誠 田口 浩一 田原 裕賀 寺戸 豊徳 中島日出男 中野 正清 楠崎 孝志 花野 時男 福崎 久義 福田 祐治 藤原 幸吉 古川 昇 真喜志 忠 松本 春男 木守 審司 安田 修正 山崎 隆義 山根 英二 山本 久信 横地 暢夫	浅田 清忠 有清 睦 石原 務 伊藤 忠 岩橋 俊典 植月 昭宏 梅木 明宏 遠藤 幹雄 大加 政幸 岡田 勝利 小川 正治 落合 里弘 亀山 博行 桐山 博行 神谷 惠生 小林 憲治 佐村 敬二 清水 勇勝 城一 青雄 高橋 喜久 武田 洋一 田原 保人 田 美徳 中田 情 中村 典彦 成合 俊正 濱 愷一 福沢 浩史 藤井 一秀 藤原 演宏 風呂本 修 増野 浩二 三宅功実樹 諸岡 健一 矢田 勝 山崎 光規 山根 達信 山本 博正 横山 幸治	安部 為一 石機 浩和 石丸 広延 余原 一也 上原 謙二 梅田 修 大貴 晃 岡田 隆則 奥藤 晴信 落部 俊幸 川島 隆一 久保田修司 甲山 芳洋 佐々木一洋 繁藤 隆義 清水 和幸 角 栄 高最 雄二 田中 精一 田村 修二 中田 博章 中村 勇次 西 和夫 浜田 敬 藤田 勝人 藤上 浩昭 二岡 隆信 前川 和久 松井 均 宗高 昌成 家頭 忠彦 八塚 修二 山根 廣師 山本 正史 若槻 悟	青木 判道 池田 寿明 今石 雅博 岩本 正一 太田 孝 大林 敬明 岡森 王喜 小比 秀行 金森 義美 川田 美輝 菊川 忠彦 楠木 正隆 酒井 学 神野 晃壽 高島 茂 池川 達也 棚橋 保夫 地浜 忠 中川 政孝 西紋 康倫 早川 裕之 平岡 清 藤井 俊雄 二神 清二 真木 清二 松下 和博 三島 武廣 宮尾 道生 宮脇 明義 山田 聡 山本 聡仙	有岡 健次郎 石川 富夫 岩 久志 上田 晶俊 大西 武夫 岡原 洲宏 尾崎三千夫 風早 仁志 亀井 政則 甲把 哲一 嶋上 秀徳 重松 毅 杉 康孝 高橋 幸夫 武井 浩 谷原 由紀 戸根 隆二 中越 修 中平 知教 野張 光明 東 圭吾 富士 清 藤原 清史 前田 利也 真砂 幸光 間野 稔 宮下 博文 森岡 秀樹 山中 真貴男	伊賀上 傑 今井 博文 岩村 正利 大久保 満直 大西 正幸 岡原 圭助 片岡 昇 川上 文夫 青井 義典 木本 裕之 河野 善富 藤崎 光治 高嶋 博之 高知 敏勝 田中 達明 玉真 正文 富谷 正文 中田 壽春 四川 孝 橋 明美 平 博志 藤井 幸吉 藤原 恒夫 前田 博章 松岡 忠彦 三浦 俊夫 宮本 富夫 山岡 繁喜 山本 賢二
---	--	--	---	---	---	--

〔第 3 種〕

濱本 信治 松浦 昭生	安達 俊晴 藤永 充浩 三上 修治	佐々木一洋 古川 武洋 吉村 隆義	芳賀 祥晃 真喜志 忠	青江 輝芳 岡崎 智 小林 勝利 角雨 仁志 日野 敏雄 向井 勝未	青江 輝芳 奥平 政高 近藤 伸二 十河 和重 藤井 昇 矢野 茂義	麻野 貴洋 川原 毅 才本 信也 戸田 孝伸 藤原 武範	大熊五輪雄 楠本 正隆 板東 吉己 三村 啓
----------------	-------------------------	-------------------------	----------------	---	---	--	---------------------------------

〔第 4 種〕

梶本 則之 野口 秀雄 藤永 充浩 吉村 隆義	安達 俊晴 金田 洋次 渡賀 勇 松浦 昭生	天野三代治 木村 精治 濱本 信治 三上 修治	石川 達也 近藤 修治 福重 光博 三澤 貢	青江 輝芳 大熊五輪雄 小田千代一 才本 信也 西岡 太 藤原 武範 矢野 茂義	青江 輝芳 田村 博之 川村 正人 角南 仁志 東谷 伸一 松原 正充	麻野 貴洋 岡崎 智 小橋 弘 十河 和重 日野 敏雄 水島 知正	内田 大吉 長内 光雄 近藤 伸二 田村 修一 藤井 昇 向井 勝未
----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	--	--	--	---

〔第 6 種〕

大田 清	2 級 (試験地: 高 松)	池上 良武 今井 博文 上田 晶俊 岡森 王喜 小野 伸夫 神原 久志 甲把 哲一 酒井 学 末包 耕道 田中 隆二 中川 良文 中野 昭	池田 寿明 今石 雅博 大西 武夫 尾崎 重夫 風早 仁志 川上 法男 喜井 義典 木本 裕之 酒本 修 末包 定雄 富谷 正文 中越 修 西川 和幸	池田 寿明 今石 雅博 大西 武夫 尾崎 重夫 風早 仁志 川上 法男 喜井 義典 木本 裕之 酒本 修 末包 定雄 富谷 正文 中越 修 西川 和幸	青江 輝芳 奥平 政高 近藤 伸二 十河 和重 藤井 昇 矢野 茂義	麻野 貴洋 川原 毅 才本 信也 戸田 孝伸 藤原 武範	大熊五輪雄 楠本 正隆 板東 吉己 三村 啓
------	----------------	--	---	---	---	--	---------------------------------

〔第 1 種〕

石川 富夫 岩村 正利 大林 敬明 尾崎三千夫 片岡 文夫 川田 美輝 菊川 忠彦 久保 洋二 重松 符康 高橋 幸夫 谷崎 春保 中川 政孝 中越 賢夫	伊賀上 傑 犬飼 末男 岩本 正一 岡原 洲宏 小田千代一 金森 義美 河原 辰雄 菊地 功 河野 善富 神野 晃壽 武井 浩 中川 良昭 中藤 善之	池上 良武 今井 博文 上田 晶俊 岡森 王喜 小野 伸夫 神原 久志 甲把 哲一 酒井 学 末包 耕道 田中 隆二 中川 良文 中野 昭	池田 寿明 今石 雅博 大西 武夫 尾崎 重夫 風早 仁志 川上 法男 喜井 義典 木本 裕之 酒本 修 末包 定雄 富谷 正文 中越 修 西川 和幸	池田 寿明 今石 雅博 大西 武夫 尾崎 重夫 風早 仁志 川上 法男 喜井 義典 木本 裕之 酒本 修 末包 定雄 富谷 正文 中越 修 西川 和幸	青江 輝芳 奥平 政高 近藤 伸二 十河 和重 藤井 昇 矢野 茂義	麻野 貴洋 川原 毅 才本 信也 戸田 孝伸 藤原 武範	大熊五輪雄 楠本 正隆 板東 吉己 三村 啓
---	---	--	---	---	---	--	---------------------------------

〔第 5 種〕

牧本 多	2 級 (試験地: 福 岡)	阿比留 祐 有村四十一 石山 公明 糸平 宗利 植村 明 浦本 善博 岡部 修 尾崎 和博 梶取 裕芳 鴨川 久輝 川野 俊宏 神田 世喜 工藤 政範	荒久田 正人 伊賀 敏光 磯田 秀雄 福丸 昭文 宇澤 章司 江上 新介 岡部 文利 小田 光 藤野 栄 川田 和男 川端 重則 木原 光善 黒田 好幸
------	----------------	---	--

〔第 1 種〕

荒牧 祐幸 池田 茂春 出田 光治 岩崎 栄一 植木 隆 江嶋 裕三 長 善美 上原 弘文 金子 隆二 河内 吉房 川村 利光 木村 幸光	浅野 聡 野有 廣 池永 信次 伊藤 見二 上野 隆三 梅崎 宗二 大田 裕三 長 善美 上原 弘文 河野 利和 神田 信作 工藤 浩信	阿比留 祐 有村四十一 石山 公明 糸平 宗利 植村 明 浦本 善博 岡部 修 尾崎 和博 梶取 裕芳 鴨川 久輝 川野 俊宏 神田 世喜 工藤 政範	荒久田 正人 伊賀 敏光 磯田 秀雄 福丸 昭文 宇澤 章司 江上 新介 岡部 文利 小田 光 藤野 栄 川田 和男 川端 重則 木原 光善 黒田 好幸
--	---	---	--

古賀 章広
坂上 伸一
鳥田 健
瀬戸 秀美
田口 一喜
榎崎 勇
寺岡 達郎
中村 伸二
永田 雨
野島 英一
林 健一
馬場 義一
福岡 安則
洲田 又男
松尾 光志
松平 誠一
宮崎 光浩
山内 康隆
米岡 誠

後藤 新
坂口 吟一
嶋津 裕一
早田 良孝
竹井 邦博
塚本 一正
戸床 充洋
中村 孝
奈良 益美
野中 浩敏
林田 光安
日野 正文
福田 達雄
前田 敏博
松下 欣久
村上 和広
山本 蘭

堀 真一
坂辻 俊秀
白石 茂
高辻 和彦
嶽本 静吾
堤田 照男
中村 秀昭
西園 卓悦
野中 和二郎
原田 昭夫
平川 房雄
福田 康次
前田 宏巳
松嶋 具昭
右田 武
百原 福馬
正嘉 幸
渡邊 勝雄

坂井 哲雄
椎葉 慶治
末田 弘
高辻 政幸
田中 秀明
手島 善人
中野 良基
中山 利之
藤田 武人
花田 俊弘
原田 真一
平野 三義
藤本 秀雄
鈴木 幸吾
宮城 良一
柳井 三男
吉永 正文
和田 文雄

藤本 秀雄
前田 宏巳
松下 隆人
松平 誠一
丸山 進
溝口 正弘
宮崎 克彦
村山 正隆
森山 慶士
山川 繁記
山川 孝海
山本 正嘉
吉沢 公広
楠 増一

藤原 益夫
牧野 昭司
松永 芳男
松本 光泰
三浦 文昭
峰 博
宮崎 光浩
百原 福馬
安武 宗計
山口 好喜
山本 隆文
結城 成文
吉田 英明
脇田 純義

洲田 又男
舛本 幸喜
松延 裕彦
松木 欣久
石田 武
三原 孝幸
村上 和広
森下 秀人
柳井 三男
山崎 重信
山本 忠臣
幸野 明
吉永 正文
渡邊 勝雄

前田 敏博
松尾 光志
松原 正典
丸田 典雄
水城 浩和
宮城 良一
村本 信博
森下 幾夫
矢野 得夫
山下 治義
山本 洋昭
横山 剛
米岡 誠
和田 文雄

大畑 宏信
河内 伸也
高田 鐵海
前田 剛

〔第2種〕

穴見 光則
有野 廣
磯田 秀雄
稲富 英二
上野雄三郎
梅崎 米二
江上 洋
大原 政夫
精方 忠雄
鹿尾鳥俊浩
勝野 榮
金子 隆二
川田 和男
川村 利光
木原精次郎
工藤 政範
古賀 章広
坂本 敏明
前津 裕一
白水 浩一
瀬戸 政和
高橋 秀喜
田中 朝義
長 安久
寺田 和彦
中野 良基
中村 守訓
那川 正彦
樋田 武人
飯口 澄人
原田 重信
日野 正文
廣瀬 光弘

浅野 聰
安部 剛侍
有村 四十一
出田 光治
稲葉 和廣
宇澤 章司
浦元 孝徳
江嶋 利満
岡部 修
長 壽美
笠原 正史
加藤 裕治
上園 修造
河内 吉房
榎 一雄
木村 幸光
瀧 眞治
後藤 新
佐藤 卓巳
清水 武志
末田 弘
早田 良孝
田口 一喜
田中 茂
塚本 幸三
富永 伸二
中間 隆徳
永田 明
奈良 益美
野島 幸敏
林 眞一
原田 厚雄
福田 達雄

足立 吉雄
齋久田 正人
池永 信次
伊藤 見二
稲丸 昭文
内間 久浩
浦本 善博
大島 義和
岡部 文利
鬼塚 勝則
櫻取 裕芳
金子 達明
川越 泰盛
川野 俊宏
神田 信作
清末 孝一
黒田 好幸
坂井 哲雄
澤江 隆良
白石 茂
清家 行夫
高辻 和彦
竹井 邦博
田中 秀明
辻 忠之
土肥 守
中村 伸二
永田 博
西園 卓悦
野中 和二郎
林田 學
日下野 文夫
平田 正徳
福田 俊博

穴井佐知雄
荒牧 祐幸
石山 公明
糸平 宗利
岩崎 栄一
梅木 隆
江上 新介
大塚 政雄
岡本池太郎
小原 弘文
片岡 尊昭
金子 善智
川副 直美
川端 重則
神田 世喜
工藤 浩信
郡田 明
坂辻 俊秀
椎葉 慶治
白水 厚雄
瀬戸 秀美
高辻 政幸
嶽本 静吾
田原 秀人
堤田 照男
中島 和雄
中村 孝
長友清三津
西田 久雄
橋本 真一
原田 昭夫
樋口 正人
平山 幸生
藤沢 一美

〔第3種〕
岡本 直輝
川原 博人
富安 淳二
松田 忠男

〔第4種〕
池田 茂春
梅野 智
角井 藤雄
河野 寿一
坂井 庸生
戸床 充洋
西本 志星
福田 康次
松村 清久

〔第5種〕
板谷敬一郎
杉山 誠
原田 孝久

〔第6種〕
有村 光明
大石 淳次
芹川 友博
中村 政弘
宮地 孝彰

阿比留 祐
板橋 光弘
尾崎由紀夫
鴨川 久輝
後藤 英紀
高田 鐵海
中村 徳美
八田 良二
松田 忠男
吉川 正人

〔第1種〕

〔第2種〕

〔第3種〕

〔第4種〕

〔第5種〕

〔第6種〕

〔第7種〕

〔第8種〕

〔第9種〕

2級(試験地:那覇)

〔第1種〕	長嶺 正	奥山 大志 太利 憲吾	新里 英則 本江 武	砂川 正義
〔第2種〕	洲藤 孝 太利 惠吾	奥山 大志 砂川 盛賢 宮内 保廣	宜保 守 砂川 正義 森田 盛春	新里 英則 長嶺 正
〔第3種〕	上野 浩之	上野 浩之	近田 拓司	宮内 保廣
〔第4種〕	上野 浩之	上野 浩之	本江 武	

青年海外協力隊・隊員レポート

ガーナより

若林敏弘：昭和60年3次建設機械隊員

西アフリカのガーナに青年海外協力隊員として赴任し、2年4カ月がたとうとしている。私の任地は首都アクラから約300km北にある、ガーナ第2の都市クマシ。ここでガーナ道路公団に所属し、道路拡張や拡幅、再舗装に用いられているブルドーザ、グレーダ、ペイローダ、大型・中型トラック、ピックアップなど、車両系建設機械の現場での保守・管理を行ってきた。

これらの建設機械は、1983年と1985年に日本の無償援助で導入されたもので、1983年に援助された機械の中で、現存し、稼働しているのは30台中9台、1985年のものは14台中9台である。特に現場で使用されているトラックの損傷率が高く、稼働しているのが17台中9台。6台はスクラップ同然である。

原因は人為的ミスによるものが多く、運転技術の未熟さが目立つ。特に頭にきたのは、飲酒運転で完全にスクラップになったものが3台もあることだ。こちらでは仕事の前だけでなく、仕事にもアルコールを飲んで運転することが珍しくなく、私もビトやパームワイン（現地酒）をよく勧められた。

道路事情の悪さも、容赦なく車を痛めつける。ガーナの道路全体で、完全なアスファルト道路率というのは1%あるだろうか。しかも、アスファルト道路といっても、コールドタールを地面に撒き散らし、その上に小石を敷いただけ。そして、一般車にその上を通過させるといった具合である。連の悪い車は、フロントガラスに小石が当たってひびが入るといふわけだ。フロントガラスにひびの入っている車、フロントガラスのない車は珍しくなく、運転者もさほど気にしていないようである。また、大型トラックなどが木材、食料品などを規定量以上に過載して走行するため、この程度の舗装道路はすぐ穴だらけになり、数カ月後には元の木阿弥となる。以上のような理由で、ほとんどの車のフロントアクスル、サスペンション、ボディ関係はへたってしま

い、ガタガタと音を立てて走っている。

道路交通法は、あるにはあるのだが、過載、オーバースピードは日常茶飯事だ。トロトロ（現地の旅客自動車）なども、人と物を詰め込めるだけ詰め込み、80~100km/hrのスピードで走る。道路にあっては少々の穴などお構いなしだ。今はもう慣れたが、赴任した当時は、車がすれ違うときはつい足に力が入った。いまでも、前方の座席だけは避けて乗っている。

私の所属するガーナ道路公団での仕事は、現場での保守管理なので、雨が降ればほとんど休みの状態となるし、晴れていても、あまり暑いと涼くなるまで待ちましようとなる。とにかく天候に左右される。現場の同僚たちもしかり。暑いと言っては仕事の途中であっても日陰に入り、楽しそうに世間話をして時間を過ごす。

現地の修理工といっても、専門知識を持っているわけではなく、解説書に基づいて作業するわけでもない。自分たちで見よう見真似で行うものだから、見てひやひやすることが多い。たとえば、埃が舞う中でヘッドカバーを外して点検したり、エンジンオイルの交換、フィルタ交換を平気でやっている。後々大丈夫かなと思うが、意外と心配はいらないようだ。

技術は未熟だが、どうにかこうにか加工して動かそうとする気持ちには感心する。現地では部品の入手が難しく、数台の機械が青空の下で何カ月も部品を待っている。以前は部品がいつ来るのか、まだ来ないのかとやきもきしていたが、いまでは現地の習慣に慣れたのか、気長に待ちましようという気持ちに変わってきた。

運転者に関しては、運転ミスで機械を壊しても平気なところがあり、あなたは運転する人、私は修理する人と、関係ができていないようだ。いつぞや「なぜあんな運転者をクビにしないんだ。俺が本部へ行って話を付けてやる」と言うと、

別の運転者や修理工が「そんなことはやめてくれ、俺たちからも頼むからやめさせないでくれ」と言う。そういう変わった助け合いがなくなるといふかぎり、この問題は解決しないだろう。

2年4カ月は早かった。当初は頭にくることも多かったが、心身ともに現地に馴染んでくると、そうですか、またですかと、のんびり構えられるようになった。日本であくせく働いていたことを思うと、日本人は何と働き者なんだろう、日本が発展するのも当然だと感じる。日本から離れて日本を見ると、社会が働け働けと言っていることがよく理解できる。アフリカには、1カ月もの長期休暇で旅行に来るヨーロッパの人々が多いが、どの顔も本当の休暇を楽しんでいる。日本社会でも、せめて2週間程度の休暇がとれるようになってほしいものだ。

仕事の面では、なかなか満足できる結果は得られなかった。運転手や修理工たちにきつい言葉も言ったし、私自身の技術の未熟も目についた。日本流の考え方にとらわれたことも、間違っていたといえるだろう。だが、振り返ればすべてが楽しい思い出だ。違った自分も発見できたし、国際感覚も得ることができたと思っ

新工法紹介 調査部会

11-12	クリーンルーム 自動計測システム	飛島建設
-------	---------------------	------

▶概要

クリーンルームの性能評価や空調制御方式の検討、開発を行ううえで室内の清浄度分布、気流分布、温湿度分布などを調べるための実験計測が必ず要求される。クリーンルーム内に実験者が入ると、清浄度や気流が乱され、正確な測定ができなくなる。また測定点数も多いため実験作業に多大な労力を要する。そのため計測の無人化、自動化がどうしても必要となる。今回開発したクリーンルーム自動計測システムは、計測用センサおよび分析装置を搭載可能な3次元移動装置としての環境計測用ロボットと、工業用コンピュータとを組合せたものである。ロボットは自走式で、遠隔操作により任意の位置に移動、停止ができる。また光センサを用いた簡易位置決め機構による自動停止も可能である。コンピュータとロボットとの通信は、ワイヤレスモデムによって行い、コンピュータ側からの起動によりデータの収録、演算処理が行える。本システムの開発によって、従来の手作業による計測に比べ、大幅な省力化ができ、計測後直ちにクリーンルームの運転状況や濃度分布、気流分布の様子がCRT画面で確認できるので、測定データのチェックと検討や再測定の実施の判定が容易になった。

▶特長

- ① 清浄度、温湿度、風向風速などの計測データや送風量、排気量、差圧、電力量、送風機回転数などの空調制御用データを同時にモニタリングできる。
- ② 空調条件の変更がDDCコントローラとの通信によりコンピュータ側から実行できる。
- ③ 運転状況の異常を許容レンジによってチェックし、異常発生の場合は警報をCRT画面に表示するとともに、BEEP音を発して計測および処理を停止する。

▶用途

クリーンルームにおける清浄度分布、温湿度分布、気



写真-1 環境計測用ロボット

流分布、風速分布の計測ならびに劇場、ホール、体育館、アトリウムなどの大空間の環境計測。

▶参考資料

- ・「クリーンルーム用超音波風速計による気流分布自動計測システムの開発」“流れの可視化”Vol. 7 1987年10月
- ・「クリーンルーム実験計測システムの開発」“第8回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会予稿集”1989年4月
- ・「超清浄空間の評価基準に係わる調査研究報告書」1989年3月

▶工業所有権

関連特許出願中 2件

▶問合せ先

飛島建設(株)設計本部設計第一部企画第2グループ
〒102 東京都千代田区三番町2
電話 (03) 262-6492 (直通)

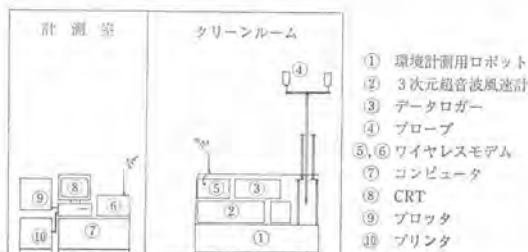


図-1 3次元風向風速計測

新工法紹介 調査部会

11-13	WIAS システム	日本国土開発
-------	-----------	--------

▶概要

建設工事において地下水が原因となって生じるトラブルは、全体の 60~70% に上るといわれている。地下水計測・解析システム“WIAS”は、このようなトラブルを防止する「計測施工」を行うために開発したものである。計測施工を実施するためには、従来のメジャーで地下水位を測定する方法やフロートタイプの自記式水位計測では、自動計測、迅速性に問題があった。また水圧計を使用して電氣的計測を行っても、測定器でデータを得るだけでは有効に施工へのフィードバックが行いにくい面があった。当“WIAS システム”はこのような問題を解決して、計測施工が簡単に行えるようにしたもので、次の四つの部分から成っている。

計測部：地下水位を計測する機能を有し、水圧計、電源、測定器、コンピュータ等で構成される。

転送部：水位データを転送する機能を有し、無線機モデムで構成される。

集録部：水位データの集録機能を有し、ハンドヘルドコンピュータで構成される。

解析部：得られた水位データを用いて解析する機能を有し、コンピュータで構成される。

▶特長

システムの特長は以下のようである。

- ① 多地点の水位データをリアルタイムで得ることができる。
- ② 双方向通信ができるため、希望する時に水位データを得ることができる。
- ③ 無線でデータ通信ができるため、5~10 km 以内



写真一 計測器設置状況

の遠隔地の水位データが簡単に得られる。

- ④ 長期間にわたって自動計測が可能である。
- ⑤ 解析機能を有しており、水位の将来予測が可能である。
- ⑥ トラブルが生じた時には、解析機能を用いて迅速に対処できる。
- ⑦ バッテリ、太陽電池の使用により、商用電源がない場所でも手軽に水位データが得られる。

▶用途

当システムは地下水が問題となる施工現場では、どこでも使用することができる。一例として上げれば、次のようなものである。

- 建築根切り工事
- 上下水道管理設工事
- シールド工事
- 山岳トンネル工事
- ダム工事
- 水資源調査工事

▶実績

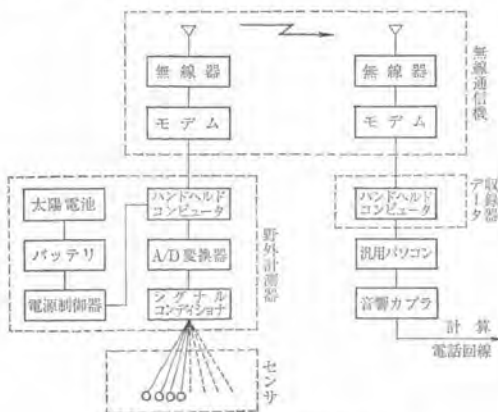
- 北千葉幹線埋設工事 (昭和 62 年)

▶参考資料

- 「地下水計測システムの開発」“技術研究報告 No. 7” 日本国土開発 1987 年 12 月

▶問合せ先

日本国土開発 (株) 技術研究所
〒243-03 神奈川県愛甲郡愛川町中津 4036-1
電話 (0462) 85-3339



図一 地下水計測器の構成

新工法紹介 調査部会

11-14	FRJ 工 法	福 田 組
-------	---------	-------

▶概 要

FRJ 工法とは推進工法で施工した下水本管に各家庭からの取付け管を地上での遠隔操作によって接続する工法である。工法名は FLEXIBLE RUBBER JOINT 工法の頭文字をとって名付けた。掘削は地下水を低下させずにスラリー方式で行い、ポテンショメータによって本管の中心位置を計測し、止水パッキンを下降させて本管への地下水および土砂の流入を阻止して、ヒューム管の切削および取付け管の接続を行う。この工法によってサービス管が不用となり、交通障害の防止等、推進工法による本管理設の利点が生かせる。昭和 63 年 3 月以降平成元年 9 月までの施工実績は本管径 $\phi 250 \sim \phi 1,350$ mm について 161 カ所である。

▶特 長

- ① 地上遠隔操作で施工が可能。
- ② 地下水を低下させずに施工が可能。
- ③ 本管と取付け管の不等変位を継手部で吸収できる。
- ④ 本管に直接接続するため、サービス管が不用となる。
- ⑤ 短時間、短区間で施工可能なため、交通障害が少ない。

▶用 途

- ① 直径 4 cm 以上のれきを含まない粘性および砂質系の土質に適用。
- ② 自然水位で施工可能なため地下水位の高い地質に有効。
- ③ 本管の埋設深さ 5 m 以内。
- ④ 下水本管は内径 250 mm 以上の推進用ヒューム管に適用可能。
- ⑤ 取付け管は直径 150 mm の塩ビ管。

▶実 績

- ・山形県鶴岡市污水枝線新設工事（本管径 $\phi 250$ mm, 31 カ所, 昭和 63 年）
- ・新潟県田上町公共污水樹設置工事（本管径 $\phi 250$ mm, 33 カ所, 昭和 63 年）
- ・東京都分寺市北部地区 2 号工事（本管径 $\phi 400 \sim \phi 600$, 7 カ所, 平成元年）
- ・その他 14 件, 90 カ所

▶工業所有権

関連特許および実用新案出願中

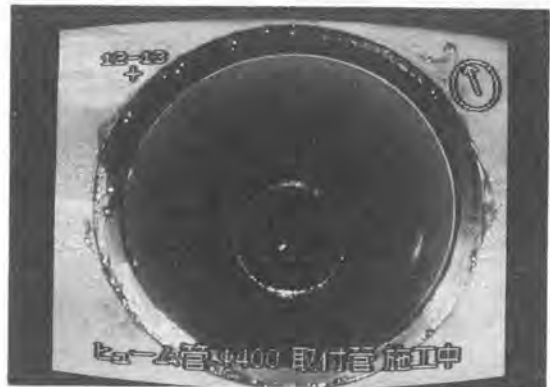


写真-1 施工終了

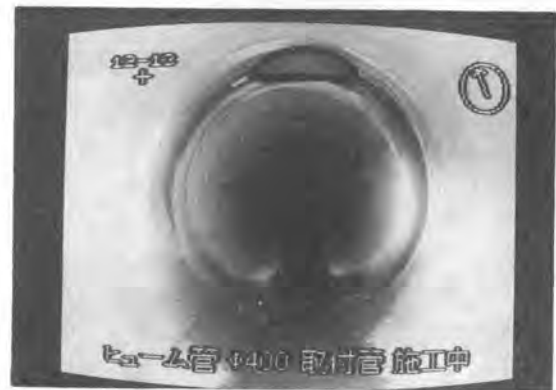


写真-2 施工終了

▶問合せ先

(株) 福田組土木部

〒951 新潟県新潟市一番堀通町 3-10

電話 (025) 266-9124

新機種ニュース

調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

89-01-03	小松製作所 ブルドーザ D 375 A ₂	'89.10 モデルチェンジ
----------	-------------------------------------	-------------------

モードセレクションシステム（電子複合制御システム）を織り込み、信頼性、耐久性、作業能力、経済性の向上をはかった新型機である。高出力化、ブレード容量の大型化により作業効率が向上し、変節リンク式油圧リップ採用で、破碎性能を大きく改良した。シューズリップコントロール、ロックアップモード、エコノミーモード、後進スローモードの4種類の作業士質に応じた選択で高効率化、疲労軽減をはかっている。広い窓面積のデラックスキャブ、2ポジションオペレータシートなどで居住性を向上し、液晶表示式モニタで点検整備・故障診断を容易にしている。

写真-1 小松 D 375 A₂ ブルドーザ表-1 D 375 A₂ の主な仕様

運転整備重量	64.5 t	走行速度	11.8 km/hr
ブレード容量	22.6 m ³	最大けん引力	51.5 t
定格出力	532 PS/1,800 rpm	最小回転半径	4.2 m
接地長	3,815 mm	接地圧	1.38 kg/cm ²
履帯中心距離	2,500 mm	全長×全幅	10.1×3.25 m

▶積込機械

89-03-07	新キャタピラー三菱 車輪式トラクタショベル IT 18 B, IT 28 B	'89.12 新機種
----------	--	---------------

各種アタッチメントを取り換えやすい、インテグレイテッドツールキャリアの第2弾である。標準型ローダより高い出力を備え、長いリフトアームとローダタワーにより大きな作業範囲を持つ。またパラレルリンケージの採用によって、広い視界、リフト力を上回る一定のトルク力や荷こぼれのない作業が得られる。クイックカプラ



写真-2 CAT IT 28 B ホイールローダ

表-2 IT 18 B ほかの主な仕様

	IT 18 B	IT 28 B
バケット容量	1.6 m ³	1.8 m ³
運転整備重量	9.4 t	10.4 t
定格出力	96 PS/2,400 rpm	112 PS/2,400 rpm
ダンピングクリアランス /同リーチ	2,805/1,100 mm	2,775/1,095 mm
最大掘起力/けん引力	9.2/8.3 t	10.2/9.65 t
走行速度	23.3 km/hr	32.3 km/hr
登坂能力	25°	25°
最小回転半径(最外輪中心)	4.8 m	5.1 m
タイヤサイズ	14.00-24-12 PR	17.5-25-12 PR
全長×全幅	6,650×2,395 mm	6,900×2,390 mm

を標準装備しており、フォーク、サイドダンプバケット、アングリングプラウほか多くの装置が手軽に付けられる。

89-03-08	小松製作所（伊ファイ社製） バックホウローダ 264 D(4×4) 264 DN(4×2)	'89.2 輸入新機種
----------	--	----------------

バックホウとローダの2機能を備えた汎用機の輸入版である。テレスコピックアーム標準装備のホウは作業範



写真-3 小松ファイ 264 D バックホウローダ

新機種ニュース

表-3 264 D ほかの主な仕様

	264 D(4×4)	264 DN(4×2)
バケット容量(ローダ/ホウ)	0.95/0.25 m ³	0.95/0.25 m ³
運転整備重量	7.34(6.65) t	7.26(6.57) t
定格出力	77 PS/2,300 rpm	77 PS/2,300 rpm
ホウ最大掘削深さ/同半径	5.63/6.57 m (シヨート 4.5/5.55 m)	5.63/6.57 m (シヨート 4.5/5.55 m)
ローダダンピング クリアランス/同リーチ	2,700/825 mm	2,700/825 mm
走行速度	34 km/hr	34 km/hr
最小回転半径(最外輪中心)	2.85 m	2.7 m
タイヤサイズ	前 12.0×18×12 PR 後 16.9×28×10 PR	前 12.0×18×12 PR 後 16.9×28×10 PR
全長×全幅	6.07×2.34 m (シヨート 2.29)	6.07×2.34 m (シヨート 2.29)

囲が広く、掘削力も強く、ローダは 11 t ダンプへの積み込みも余裕があり、バケットからの荷こぼれのない機構を採用している。運転席は全面ガラスキャブの採用により視界も広く、オペレータシートも 360° 回転で快適空間を作っている。密閉型湿式ブレーキ、一体式フレームなど信頼性、耐久性にも配慮した設計となっている。

▶ クレーンほか

89-05-08	前田製作所 小型クローラクレーン MC-264 HC ほか	'89.10, 12 モデルチェンジ, 新機種
----------	-------------------------------------	-------------------------------

クレーン車などの入れない不整地や狭い現場へ自在に乗入れ、作業ができるミニクローラ機である。ゴムクローラ装備のため、舗装路も傷めず、静かに走行でき、低重心のため走行安定性もよい。現場に合わせて自由にセッ



写真-4 前田 MC-264 HC ミニクローラクレーン

表-4 MC-264 HC ほかの主な仕様

	MC-264 HC	MC-354 C	MC-355 HC
つり上げ能力	2.5 t×1.0 m	2.93 t×2.5 m	2.93 t×2.5 m
機械重量	1.45 t	3.06 t	3.12 t
定格出力	8 PS/2,000 rpm	19 PS/3,000 rpm	19 PS/3,000 rpm
ブーム長さ	5.74 m (4 段)	10.0 m (4 段)	12.34 m (5 段)
最大地上揚程	5.8 m	9.5 m	11.8 m
最大作業半径	5.59 m	9.8 m	12.14 m
走行速度	4.7 km/hr	1.28 km/hr	1.28 km/hr
登坂能力	20°	20°	20°
接地圧	0.39 kg/cm ²	0.32 kg/cm ²	0.32 kg/cm ²
全長×全幅	2.48×0.76 m	4.15×1.3 m	4.29×1.3 m

トできる 4 本脚式アウトリガ、走行時クレーン回路しゃ断弁ほか各種安全装置を備えており、オプションでオートアクセルリモコン、クイックターン用リフトシリンダなども使用できる。

89-05-09	タダノ 油圧式トラッククレーン TG-3600 M	'89.12 新機種
----------	---------------------------------	---------------

建設作業の大型化に応えた、国産最大級の新製品である。油圧で伸縮起伏するので、小さな占有スペースで組立分解ができ、高揚程でのつり荷の送り込み作業などに最適で、1.5 t を半径 64 m まで送れるフルオートラフティングジブと、ふところの深い重量物作業に最適で、エキステンションジブを装備すると 118 m の超高揚程作業もできる、ラチス型のラフティングジブの 2 タイプのジブが用意されている。作業性の良いスライドチルト式キ



写真-5 タダノ TG-3600 M 油圧式トラッククレーン

新機種ニュース

表-5 TG-3600 M の主な仕様

つり上げ能力	360 t×3 m	ジブ長さ	①1.7 m (固定) +11.1~35.1 m (4段) ②4.8 m (固定) +70 m
台車重量	44.95 t	最大地上揚程 /最大作業半径	ブーム 51/46 m ① 88/64 m ② 118/90 m
最高出力	作業用 270 PS/1,700 rpm 走行用 420 PS/2,200 rpm	台車全長 ×全幅	13.51×3.4 m
ブーム長さ	14.2~51 m (5段)	OR 張出幅	8.5 m

(注) 表中①はフルオートラフィングジブ付, ②はラフィングジブ付の場合を示す。キャリアは日産ディーゼル工業製 P-KL67 Y (12×6) を採用している。

ャブに複合操作性の良いクロスシフトレバーを採用しており, またブーム, カウンタウエイトの自力脱着可能など, 段取り性も良い。

89-05-10	前田製作所 トラック搭載型クレーン MC 372 ほか	'89.7 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------



写真-6 前田 MC 375 トラック搭載型クレーン

高能力, 多機能, 強じん, 軽量をねらったモデルチェンジ製品である。ハイクラスの高張力鋼, 新素材の導入により軽量化を図り, 積載量, カット量などで優れたトラック架装条件が得られるよう配慮されている。新型五角形ブーム, ポストの採用で力強い作業ができ, サイレントウインチ, カバー付シリンダなどで安全, 環境性も優れたものになっている。5段, 6段の長尺ブームには, 微妙な位置合せのしやすい超微速機能をもたせており, 375 H 型は新 OMS 5段ブーム付で経済的な広範囲作業ができる。

表-6 MC 372 ほかの主な仕様

	MC 372 [MC 373]	MC 374 [MC 375 H]	MC 375 [MC 376]
つり上げ能力	2.93 t×2.6 m	2.93 t×2.5 m	2.93 t×2.4 m
ブーム長さ	3.25~5.46 m [3.31~7.71]	3.39~10.00 m [3.525~12.335]	3.52~12.31 m [3.69~14.65]
最大地上揚程	6.8[9.0] m	11.1[13.4] m	13.4[15.6] m
最大作業半径	5.26[7.51] m	9.8[12.135] m	12.11[14.45] m
架装トラック	4~5.5 t 車	4~5.5 t 車	4~5.5 t 車

89-05-11	愛知車両, 小松製作所 高所作業車 SK 121 ほか	'89.1 新機種
----------	--------------------------------	--------------

工場・道路のメンテナンス, 看板, 塗装工事などに便利に使われる高所作業車である。従来からの足場, 二段梯子, ローリングタワーなどの工法に比べ, 安全性, 効率性, 作業性が改善され, 特に経費減, 工期短縮, 省人化などに数多くのメリットが得られる。機動力のあるトラックに架装されるため, 遠距離現場移動や緊急出動に威力を発揮でき, 高所作業, 資材運搬, 作業者送迎の1台3役をこなす, 作業車群である。



写真-7 愛知・小松 SK-200 ほか高所作業車

表-7 SK-121 ほかの主な仕様

	SK-121	SK-130	SK-200	SK-240
最大積載荷重 (kg)	200	200	200	200
最大地上高 (m)	12	13.5	20	24
最大作業半径 (m)	8.9	9.05	11.4	13.5
車両総重量 (t)	5.27	5.72	6.7	7.9
架装ジャン(等級)	2	2.5~3	3.5	4.5

▶せん孔機械, ブレーカ, トンネル掘進機など

89-07-04	東京流機製造 油圧式クロラドリル CDH-830 C	'89.7 新機種
----------	----------------------------------	--------------

小規模な採石場やずい道工事などの現場で, 小回りがきき使いやすい小型機である。耐久性のよいスクリュコンプレッサ内蔵のため, 狭い切羽でも高い機動性を発揮

新機種ニュース

でき、オートロッドチェンジャ標準装備のため、オペレータの負担も軽減できる。油圧モータ駆動ファンによる吸入式ダストコレクタを標準装備しており、カセットフィルタのため、メンテナンスもらくにできる。また集中操作システムの採用により、ロッド交換、せん孔、走行が簡単なレバー操作で扱える。



写真-8 東京流機 CDH-630 C 油圧クローラドリル

表-8 CDH-630 C の主な仕様

せん孔ビット径	50~65φmm	全長×全幅	6.34×2.65 m
機械重量	5.6 t	吐出空気量	2.5 m ³ /min
定格出力	87 PS/2,000 rpm	同圧力	7 kg/cm ²
打撃力	18 kg-m	走行速度	3.2 km/hr
回転力	21 kg-m	登坂能力	30°
フィード長	3.8 m	接地圧	0.71 kg/cm ²

▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

89-13-09	小松製作所 投光機 NT-2 D	'89.1 新機種
----------	---------------------	--------------

夜間作業や小規模トンネル工事で安全に効率的に作業ができるように開発された照明器具である。1人での移動作業が可能のように、軽量でコンパクトな構造となっている。エンジンは低燃費、低騒音型ディーゼルエンジ



写真-9 小松 NT-2 D ミニテラスター

表-9 NT-2 D の主な仕様

光源	400 W×2 灯	光源高さ	1.79~4.5 m
重量	170 kg	全長	950 mm
定格出力	1.7/2 kW	全幅	730 mm

ンを搭載しており、経費が安く、さらに市街地での稼働に対応できるように、周囲 7 m で 68 dB(A) の静粛さを実現した。光源高さはエアポンプにより 1.8 m から 4.5 m までを容易に上下調節できるようになっている。

89-13-10	小松製作所（前田製作所製） カセット式散水車 CW-2000, CW-4000	'89.1 新機種
----------	---	--------------

一般公道用トラックを改造することなく、荷台に載せるだけで散水車になる、カセット式散水装置である。専用エンジンとポンプを装備しており、吸水、放水、強制散水、重力散水が可能であり、道路、グラウンドへの散水、芝地、緑地への放水、道路機械等への給水に使用される。タンク容量が 2 kl と 4 kl の 2 種類があり、それぞれ積載トラックは 2 t 車と 4 t 車に適合するサイズとなっている。



写真-10 小松（マエダ）CW-2000 散水車

表-10 CW-2000 ほかの主な仕様

	CW-2000	CW-4000
積載容量	1,400 l	3,000 l
タンク容量	2,000 l	4,000 l
エンジン出力	3.3 PS/4,000 rpm	3.3 PS/4,000 rpm
水ポンプ吐出量	500 l/min	500 l/min
同口径×揚程	50φ×30 m	50φ×30 m
外形寸法	2.9×1.55×1.0 m	3.8×1.95×1.4 m
積載トラック	2 t 車	4 t 車

文献調査

文献調査委員会

スリップフォーム工法による 雨水排水管の建設

Concrete Pipe Slipformed For
Large Storm Drains

Highway & Heavy Construction
May 1989



写真-1

カリフォルニア州の Corona で行われた 60 エーカーにおよぶ industrial park の建設現場で、スリップフォーム工法により連続的にコンクリートパイプを設置するという方法で大径の雨水排水管が建設された。

今回設置されたパイプは直径 84 in で延長 3,500 ft であった。

工事では、パイプを整形するスリップフォーマと、特殊な形状のバケットを装着したエキスカベータが使用された。このエキスカベータはレーザシステムを使用してパイプ設置用の溝を 100 分の数 ft 以内の誤差で掘削し



写真-2



写真-3

て行った。スリップフォーマはウインチによって前進し、コンクリートを機械上部のホップから供給されてパイプを連続的に整形しながら一日当り 300~350 ft の速度で施工した。

整形されたコンクリートパイプは一時的に内側にアルミ合金製の型枠がはめられ、十分な強度になるまで保持される。パイプが十分な強度に達すると型枠がはずされ、埋戻しが行われる。

この工法は砂地や岩石質の地域では全く経済性は無いが、粘着性がある崩れにくく、地下埋設物の少ない地域では非常に有効である。またこの工法では従来のように、必要なパイプが供給されるための数週間あるいは数カ月という期間を待つことなく、直ちに溝掘りと設置作業を開始できるという利点も有している。

本来この工法は、灌漑事業等のために開発されたものであり、従来の掘削しただけの用水路や小運河では水の 50% 以上が蒸発や浸出で失われていたことに対して、この工法でコンクリートパイプに置きかえることにより、2 倍以上の効率を得ることができるというものである。
(委員：野口 圭一)

文献調査

新技術が切断能力を 改善する

New Technology Improves
Cutting Efficiency

Construction Equipment
August 1989

油圧駆動 Partner K 3500 手持式切断鋸により、在来の鋸では 30' ブレードを必要とした 10' 厚の切断が、14' ブレードで可能となる。

スウェーデン製の Partner 鋸はオフセンタ駆動式の特許技術を採用しており、ドライブディスクをリングブレードの内側リムに押しつけるだけでブレードが回転する。動力源の油圧モータはブレードのセンタをはずれて設置され、これにドライブディスクが直結されている。リングブレードの内縁はメタルコンタクトでドライブディスクのV型溝に嵌っている。10 gbm でドライブディスクは 14,000 rpm で回転し、ブレードを 2,500 rpm で回転させる。

ブレードの定速回転のために2組4個のローラが使用される。2個のエンゲージメントローラは肩部がブレードの溝にはまり込み、ローラスプリングがローラを押し出すとV型のブレード内縁がドライブディスクのV型溝

に押しつけられる。2個のサポートローラはエンゲージメントローラに対抗してブレードを保持する。

K 3500 はメタルコンタクトのために潤滑のための給水装置があり、水はリングブレード中央のスタビライザブレードに向けられる。このブレードは切断時リングブレードを安定させ、またリングブレード縁への給水を助ける。

Partner 社の新製品マネージャー Lynn Cleek は「水がブレードを冷すとともに、ブレードが駆動機構に入る前に清掃し、砂粒等がローラやドライブディスクに入らぬようにしている」「水量は1~3 gbm が適当で、1 gbm 以下ではドライブディスクとブレードが磨耗するだろう」といっている。

Cleek は寿命については、「K 3500 は手持式でオペレータの使い方異なるが、ドライブディスクはブレード1枚と同じ位、ローラはブレード4~8枚位持つだろう」といっている。

K 3500 のメンテナンスはモジュール化設計により簡単で、ユーザは現場で通常工具を使用してブレード、ドライブディスク、ローラの交換ができる。

K 3500 では14'のブレードで10'の切断ができるので窓やドアの開口部を切る場合のオーバカットの問題が少なくなった。ドアや窓の四隅では一様な深さとするためにカットがオーバラップするが、K 3500 では在来の鋸よりオーバカットが少ないので窓枠やドア側柱でカバーされる。

ニュージャージーのトマス建設の Rich Thomas は、10'の壁の切断に K 3500 を使用し、従来のジャッキハンマ工法に比べて大幅に労務を節約し、スケジュールを前倒しすることができた。

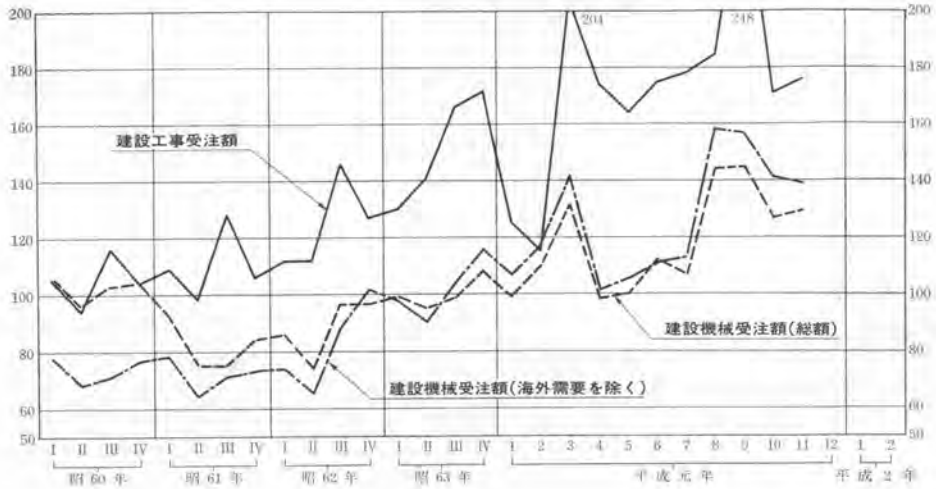
(委員：佐々波 昭二)

統計

調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注調査（大手50社）（指数基準昭和50年度平均=100）
 建設機械受注額：機械受注実績調査（建設機械企業数20前後）（昭和50年平均=100）



建設工事受注 A 調査（大手 50 社）

（単位：億円）

昭和年月	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							
60年	120,483	72,628	16,445	56,182	33,562	3,740	10,554	75,931	44,552	121,504	125,133
61年	126,587	78,242	13,066	65,175	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,308	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63年	174,693	123,641	23,317	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
63年11月	13,589	9,222	2,163	7,059	3,585	558	223	8,783	4,805	155,096	14,369
12月	20,795	17,159	3,107	14,053	2,773	450	413	15,496	5,300	161,969	14,725
元年1月	11,945	8,987	1,510	7,476	2,089	322	548	8,580	3,366	162,633	12,479
2月	11,051	8,074	1,613	6,460	2,235	444	299	7,973	3,078	159,801	13,867
3月	19,537	13,513	1,900	11,614	4,515	525	934	13,518	6,019	157,890	19,794
4月	16,675	13,068	2,679	10,390	2,451	424	732	12,655	4,020	163,359	12,726
5月	15,717	11,000	2,270	8,731	3,910	365	442	10,827	4,890	166,433	12,524
6月	16,763	11,635	2,703	8,931	4,027	466	635	11,351	5,412	169,552	14,000
7月	17,023	12,906	2,563	10,343	3,208	409	499	12,718	4,305	173,213	14,433
8月	17,696	11,639	2,395	9,244	4,928	369	760	11,292	6,404	176,466	14,345
9月	23,736	16,157	3,291	12,866	5,525	442	1,619	15,086	8,650	183,292	17,129
10月	16,383	11,675	2,701	8,974	3,782	401	525	11,210	5,173	185,506	14,489
11月	16,815	11,935	3,164	8,771	4,270	315	295	11,785	5,029	—	—

11月は速報値

建設機械受注実績

（単位：億円）

昭和年月	59年	60年	61年	62年	63年	63年11月	12月	元年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
総額	9,752	10,277	8,229	8,892	10,075	937	922	833	922	1,104	821	836	941	893	1,206	1,218	1,066	1,082
海外需要	4,569	4,413	3,508	3,437	3,330	268	268	245	276	322	263	257	325	268	336	352	286	312
海外需要を除く	5,183	4,864	4,721	5,455	6,745	669	654	588	646	782	558	579	616	625	870	866	780	770

（注）昭和60年～63年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

行事一覽

(平成元年 12月1日～31日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月日:12月6日(水)

出席者:後藤 勇委員長ほか 31名
議題:平成2年4月号(第482号)の計画

■文献調査委員会

月日:12月6日(水)

出席者:長 健次委員長ほか 4名
議題:機関誌掲載原稿について

技術部会

■自動化委員会見学会

月日:12月13日(水)

出席者:田中康之委員長ほか 63名
内容:茨城県十王ダム自動化機械設備見学

■軟弱地盤改良委員会

月日:12月18日(月)

出席者:清水英治委員長ほか 27名
議題:①技術発表「新液状化対策工法(グリッドドレーン工法)設計・施工」(三藤正明・五洋建設技術研究所) ②委員会成果のとりまとめ、発表について

■建設工事情報化委員会

月日:12月19日(火)

出席者:所 輝雄委員長ほか 10名
議題:労務関係データ分析について

機械部会

■トラクタスクレーバ技術委員会

月日:12月1日(金)

出席者:鈴木 隆委員ほか 8名
議題:①建設機械用語集の検討 ②今後の活動方針について ③機械部会運営連絡会の報告

■シールド・せん孔機械技術委員会シールド掘進機分科会 WG

月日:12月1日(金)

出席者:岡崎 登委員長ほか 9名
議題:急曲線施工,自動化,残土処理 実態調査用アンケート内容の見直し

■タイヤ技術委員会小委員会

月日:12月8日(金)

出席者:助友利隆委員長ほか 9名
議題:①建設機械展示会シンポジウム参加論文の経過報告 ②ゴム履帯規格化調査結果報告 ③建設車輛用

タイヤの使用基準刊行経過報告

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月日:12月20日(水)

出席者:山口雄三委員ほか 3名
議題:①操作制御の標準化案の検討 ②特殊特定機械の分類案検討

整備部会

■実態調査委員会小委員会

月日:12月18日(月)

出席者:幸 春生委員長ほか 5名
議題:実態調査要領の検討

機械損料部会

■打合せ会

月日:12月11日(月)

出席者:橋元和男委員ほか 4名
議題:建設機械損料について

I S O 部 会

■第2委員会

月日:12月13日(水)

出席者:長谷川保裕委員長ほか 7名
議題:①SC 2 N 344 Slow moving machines mounted warning devices-Ultrasonic system ②SC 2 N 351 Lift arm support device-Performance requirements

■第3委員会

月日:12月19日(火)

出席者:滝沢幸利委員長ほか 10名
議題:①Lubrication fitting-Nipple tupe の試験結果取りまとめ ②Electrical connector for auxiliary starting aids について

標準化会議および規格部会

■JIS原案(アスファルトプラント)作成委員会

月日:12月6日(水)

出席者:高野 漢委員長ほか 10名
議題:アスファルトプラントの仕様書様式について

■JIS原案(ISO関係)作成委員会第1分科会

月日:12月13日(水)

出席者:石川炬之委員長ほか 12名
議題:①油圧ショベルの刃先力測定方法 ②ローダの作業力と転倒荷重の測定方法

■JIS原案(ISO関係)作成委員会第2分科会

月日:12月13日(水)

出席者:長谷川保裕委員ほか 8名
議題:土工機械-防護装置の定義と仕様

■JIS原案(ISO関係)作成委員会第3分科会

月日:12月19日(火)

出席者:滝沢幸利委員長ほか 8名
議題:土工機械-油等の排出,注入 およびヘル用ブラグ

■JIS原案(ISO関係)作成委員会第4分科会

月日:12月19日(火)

出席者:渡辺 正委員長ほか 8名
議題:ダンプの用語と仕様項目

業種別部会

■サービス業部会

月日:12月7日(木)

出席者:柴田敬蔵部会長ほか 9名
議題:①整備工賃の実際とメーカー工賃の情報交換 ②年末賞与等情報交換

伸縮継手補修工法検討委員会

■幹事会

月日:12月15日(金)

出席者:中井三夫委員ほか 8名
議題:伸縮継手供試体による破壊実験の実施計画について

ISO/TC 127 国際会議 実行委員会

■委員会

月日:12月19日(火)

出席者:森本泰光副委員長ほか 10名
議題:ISO/TC 127 国際会議の準備事項について

超高压ウオータジェット 安全対策委員会

■委員会

月日:12月22日(金)

出席者:中尾秀也委員長ほか 9名
議題:報告書原稿の審議

本・支部幹事長会議

■本・支部幹事長会議

月日:12月7日(木)

出席者:岡崎治義幹事長ほか 10名
議題:①本・支部の活動状況および今後の予定 ②本・支部に対する提案 ③建機展に対する意見

支部行事一覽

北海道支部

■除雪機械展示・実演会実行委員会(会場班)

月日:12月7日(木)

出席者：山田義弘委員ほか3名
議 題：展示・実演会場の設営要領
■除雪機械展示・実演会実行委員会（会場班）

月 日：12月8日（金）

出席者：山田義弘委員ほか3名
議 題：展示・実演会場の設営要領

■除雪機械展示・実演会実行委員会（会場班）

月 日：12月12日（火）

出席者：松田宣昭委員ほか6名
議 題：展示・実演会場の設営要領

■除雪機械展示・実演会実行委員会（総務班）

月 日：12月18日（月）

出席者：松田宣昭委員ほか15名
議 題：展示・実演会の運営要項（案）

■技術部会技術委員会

月 日：12月19日（火）

出席者：林 勝義副委員長ほか2名
議 題：揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説に関する講習会の実施計画

■除雪機械展示・実演会実行委員会現地打合せ会

月 日：12月21日（木）

出席者：松田宣昭委員ほか10名
議 題：展示・実演会場の設営要領

東 北 支 部

■技術部会

月 日：12月5日（火）

出席者：高橋 馨部会長ほか5名
議 題：「放流設備技術講習会」実施要領について

■放流設備技術講習会

月 日：12月12日（火）

会 場：仙台市，勾当会館
講習内容：①東北のダム事業 ②ダム放流設備設計の動向 ③放流設備の水中施工技术 ④放流設備への新技術・新材料の導入 ⑤ダムの合理化施工と放流設備の設計施工

講 師：建設省土木研究所，東北地方建設局，ダム・堰協会，支部

聴講者：約130名

■運営委員会

月 日：12月18日（月）

出席者：川島俊夫支部長ほか42名
議 題：①上半期事業報告 ②上半期経理概況報告 ③下半期事業概況
講 演：高規格高速道路の整備（東北地方建設局道路部長・加賀田晋成）

■除雪部会

月 日：12月21日（木）

出席者：宮本藤友部会長ほか8名
議 題：①平成元年度除雪講習の実施

結果と問題点 ②今後の除雪講習会のあり方

■「機械工事施工ハンドブック」編集会議

月 日：12月15日（金），20日（水）

出席者：菅原次郎委員ほか4名
内 容：編集作業

北 陸 支 部

■雪氷部会，路面消融施設設計要領編集委員会

月 日：12月1日（金）

出席者：土屋雷蔵委員長ほか19名
議 題：設計要領編集二次案の検討

■技術部会，建設工事省力化分科会（舗装工班会議）

月 日：12月5日（火）

出席者：舟田 敏委員ほか6名
議 題：「わかりやすい土木施工」の編集案の検討

■施工部会，舗装分科会

月 日：12月7日（木）

出席者：跡地幸進委員ほか17名
議 題：「積雪寒冷地における舗装の実務要領」の見直しについて

■普及部会，西部地区地方連絡会（金沢市）

月 日：12月15日（金）

出席者：山内勇喜男部会長ほか57名
議 題：①上期事業ならびに経理概況報告 ②下期の事業実施について

■技術部会，建設工事省力化分科会

月 日：12月22日（金）

出席者：馬場真介分科会長ほか11名
議 題：「わかりやすい土木施工」（仮称）編集1次案の検討について

■普及部会幹事会

月 日：12月27日（水）

出席者：土屋雷蔵支部長ほか14名
議 題：平成2年度除雪機械展示・実演会について

中 部 支 部

■運営委員会

月 日：12月6日（水）

出席者：八田晃夫支部長ほか25名
議 題：①平成元年度上半期事業報告および経理概況報告について ②同下半期事業計画について

■広報部会委員会

月 日：12月7日（木）

出席者：山口義一委員ほか2名
議 題：支部だより47号発刊について

■技術部会委員会

月 日：12月13日（水）

出席者：伊藤純二事務局長ほか3名
議 題：「揚排水ポンプ設備技術基準

（案）同解説」講習会の実施について

■技術部会委員会

月 日：12月26日（火）

出席者：芹澤富雄幹事長ほか8名
議 題：「小型水門開閉装置・設計マニュアル」技術検討

関 西 支 部

■幹事会

月 日：12月6日（水）

出席者：多田和弘幹事長ほか16名
議 題：①平成元年度上半期事業報告 ②平成元年度上半期経理概況報告 ③支部創立40周年記念事業の実施方針について

■建設業部会

月 日：12月6日（水）

出席者：三浦士郎部会長ほか19名
議 題：①建設業における機電部門の運営に関する検討 ②保有機械に関する共通指標について

■技術部会第56回海洋開発委員会

月 日：12月11日（月）

出席者：室 達朗委員長ほか9名
議 題：①水中作業ロボット ②海洋開発に関する文献調査

■技術部会第141回摩托対策委員会

月 日：12月12日（火）

出席者：室 達朗委員長ほか9名
議 題：①円盤回転式加圧摩托試験機による各種摩托材料の摩托試験 ②摩托に関する文献調査

■建設業部会建設用電気設備特別委員会

第190回電気設備特別専門委員会

月 日：12月13日（水）

出席者：三木良之主席ほか23名
議 題：①建設工事用電気設備資料集その3「電動機駆動用インバータ」の草案検討 ②最近の受変電設備について

■広報部会打合せ会

月 日：12月14日（木）

出席者：福本 寛部会幹事長ほか3名
議 題：第15回建設施工映画会の上映フィルム選定

■運営委員会

月 日：12月15日（金）

出席者：畠 昭治支部長ほか31名
議 題：①平成元年度上半期事業報告 ②平成元年度上半期経理概況報告 ③支部創立40周年記念事業の実施方針について ④建設機械展示会についての情報など

中 国 支 部

■講演会の開催

月 日：12月13日（水）

場 所：広島 YMCA

参加者：90 名

内 容：①建設業と情報化社会（日本建設情報総合センター） ②最近の建設機械の自動化・ロボット化（先端建設技術センター）

■技術部会幹事会

月 日：12月15日（金）

出席者：木下信彦事務局長ほか3名

議 題：揚排水ポンプ講習会の開催要領について

四 国 支 部

■技術部会打合せ

月 日：12月13日（水）

出席者：江本 平幹事長ほか5名

議 題：「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説」に関する講習会の運

営について

■運営委員会および会計監事会

月 日：12月20日（木）

場 所：高松市，香川県市町村職員共済会館

出席者：河野 清支部長ほか29名

議 題：①平成元年度上半期事業報告について ②平成元年度上半期経理概況報告について ③平成元年度下半期事業予定について

九 州 支 部

■第5回幹事会

月 日：12月7日（木）

出席者：坂梨 宏支部長ほか13名

議 題：支部の活動について打合せ

■常任運営委員会

月 日：12月7日（木）

出席者：坂梨 宏支部長ほか31名

議 題：①平成元年度上半期事業報告承認に関する件 ②平成元年度上半期経理状況報告承認に関する件

■広報委員会

月 日：12月20日（水）

出席者：吉田 信広報部長ほか3名

議 題：①第34回講演会の開催について ②支部ニュースの編集について

■第6回幹事会，施工部，部長委員長会

月 日：12月20日（水）

出席者：坂梨 宏支部長ほか14名

議 題：①本・支部幹事長会議報告 ②平成2年度事業計画について ③施工技術報告会の開催について

編 集 後 記



私達が本号を編集しているころは、首相訪欧をひかえ1月解散とか2月解散とかいろいろ情報が飛びかかっていましたが、お手元にとどくころには決着がついているのではないかと思います。昨年は二度にわたる首相交替ならびに参院における保革逆転など政治的には大きく揺れ動き

ましたが、公共工事をはじめとする建設工事は順調に伸び、皆様方におかれましては本年も多忙な日々をお過しのことと存じます。

さて本号の巻頭言は電源開発建設部長の篠原朗致様から「電力土木における地下空間の利用状況ならびに将来展望」と題しご寄稿いただきました。昨今地下空間利用の動きが活発でブーム化の感を呈しているが、いろいろと問題点を整理すべき時期にきていると現状を分析され電力土木に関連する地下利用状況および将来展望につき、貴重なご提言をいただきました。また随想は「世界ジョギング考」と題し、神戸製鋼所取締役の小柳和朗様からご寄稿いた

きました。海外出張中、世界各国におけるジョギング中のエピソードを豊かな表現力で紹介され、私達を楽しませていただきました。

一般報文としては、本号は特集号ではございませんでしたので、幅広くいろいろな分野の方からご寄稿いただき8編掲載させていただきました。是非皆様のご一読を賜りますようお願い申し上げます。

おわりに、御多忙にもかかわらず、御執筆いただきました各位に厚く御礼申し上げますとともに、早春とはいえ、まだまだ寒さ厳しき折、皆様方には御健康に十分留意され、御活躍されるようお祈り申し上げます。（皆川・内山）

No. 480

「建設の機械化」 1990年2月号

〔定価〕1部 670円（本体650円）
年間7,440円（前金）

平成2年2月20日印刷 平成2年2月25日発行（毎月1回25日発行）

編集兼発行人 加藤三重次

印刷人 山下忠治

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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) 433-1501

FAX (03) 432-0289

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154（吉原郵便局区内）

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 福岡市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

電話 (0545) 35-0212

電話 (011) 231-4428

電話 (022) 222-3915

電話 (025) 224-0896

電話 (052) 241-2394

電話 (06) 941-8845

電話 (082) 221-6841

電話 (0875) 21-8074

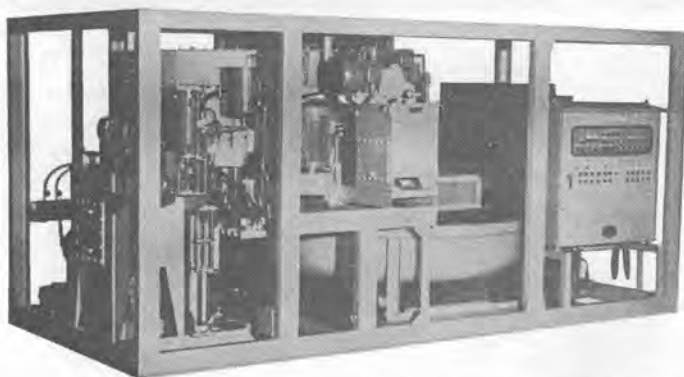
電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6


丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

丸友の 移動式 モルタルペーストプラント

都市土木に偉力を
発揮する1ユニット型
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 **丸友機械株式会社**

本社	名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461	電話 <052> (951) 5 3 8 1(代)
東京営業所	東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101	ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所	大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556	電話 <06> (562) 2 9 6 1(代)
恵那工場	岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71	電話 <05732> (8) 2 0 8 0(代)

豊富な実績 ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置 (特許)
- テルハ式排土装置 固定型・走行型
- スキップ式排土装置 (実案)
- 掘削槽
- 土砂ホッパー

※その他現場状況に合わせ
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも
行います。

●安全 ●高能率 ●低騒音



標準型 YBM-110型	バケット8M ³	能力 150M ³ /H(地下25Mより)
高速型 YBM-400型	" "	" 170 " (" 50M ")



吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 油量、油温はデジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利
- インラインテスト・ベンチテストが広い用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

項目	モデル	PFM6-30	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		7.0-110.0	12.0-199.9	15.0-350.0	26.0-750.0	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm ²)		0-400				±1%
温度 (°C)		0-150				±0.3°C表示1表示
配管サイズ		PT3/4メネジコネクターつき	PT1"メネジコネクターつき			アダプター及び 高圧油圧ホース も一緒に納入で きますのでご要 求下さい。
寸法(たて×よこ×高さ)		271×254×84mm	292×254×84mm		305×266×97mm	
重量 (kg)		6.4			8.0	
電源		1.5V乾電池(単3) 6本				

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

作動油汚染度測定器

ハイドロオイルセンサー
型式=NI-LS



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で5滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減でき世界的に実績があります。

5滴 + 15秒 = 30%節約

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

クリエイト・エンジニアリング株式会社

本社 東京都千代田区神田紺屋町32番地守屋ビル
〒101 TEL (03) 252-2518(代)
FAX (03) 252-2517

POWER & SILENT

オカダアイオンは、破碎・解体・切断・小割そして、ガラ処理にいたる解体の一連作業をシステムとしてとらえ、多様な現場のニーズに応えるため、各種アタッチメントを豊富に取揃えています。



強力・軽量 NEW油圧ブレイカー **OUB300シリーズ**

強力パンチで好評のUBシリーズをさらにグレードアップ。エネルギーロスをより少なくし、打撃力と打撃数の大幅アップを実現しました。さらに、軽量化・スリム化により、作業性も一段と向上。また、OUB308以上の機種は打撃数変換装置を装備していますから、現場に合わせた能率のよい作業が行えます。

ビッグパワーのベストセラー機 **サイレントクラッシャー**

柱や梁、基礎などの解体作業を楽々とこなす解体機のベストセラー。360°フリー回転なので、縦向き、横向き自在に連続作業ができ、能率抜群です。0.05㎡のミニショベル用や高所解体に最適のライトクラッシャーも加わり全8機種。ベスト機種が選べます。



小割り・片付けのプロフェッショナル **サイレントコワリクン**

サイレントクラッシャーで大割りされた柱・梁・PC杭などのガラをバリバリかみ砕くので、解体作業の効率アップとガラ搬出のコストダウンが計れます。また、ガラに含まれる鉄筋とコンクリートを完全に分離し、その後の鉄筋回収から積み込みまで1台でOK。さらに、壁や土間、道路の破碎にも活躍します。

オカダ アイオン 株式会社

本社 〒552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1271

大阪本店 ☎06-576-1261
東京本店 ☎03-975-2011
仙台営業所 ☎022-288-8657
札幌出張所 ☎011-631-8611

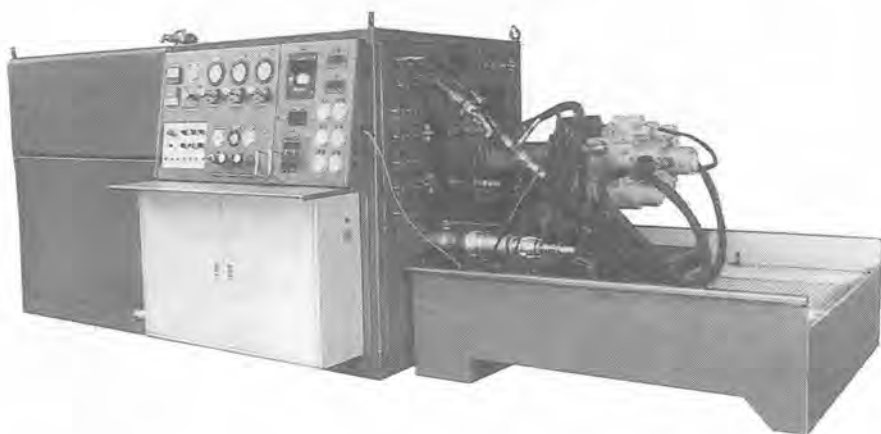
盛岡営業所 ☎0196-38-2791
中部営業所 ☎0584-89-7650
金沢営業所 ☎0762-58-1402
九州営業所 ☎092-503-3343

新発売

油圧機器用万能試験機

建機整備のポイント→“油圧系統”

油圧ポンプ、モータ、バルブ、シリンダ、トランスミッション、トルクコンバータは試験機による性能チェックが必要!!



最高420kg/cm²のテストが出来るのは
MH-125Cだけです。

モータ 93kW
オイルタンク メイン400Q, サブ500Q(加圧式)
流量計 30,200,600Q/min
回転計 0~9,999rpm
圧力計 4~600kg/cm²計15個
温度計 0~150°C
オイルクーラ メイン32,000kcal/h, サブ52,000kcal/h

油圧サーボ(本体組込み)
電気サーボ(オプション)
シミュレーション試験装置(オプション)
コンピュータ(オプション)
オイルクリーナ(オプション)
供試油圧機器用アダプタ(オプション)

■詳細は下記へお問合せ下さい。



マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社東京工場 東京都世田谷区祖丘1丁目2番19号 電話 ☎(03)429-2131(国内)・2134(海外) 水島出張所 ☎(0864)55-7559 鹿島出張所 ☎(02999)6-0566
TELEX 242-2367 FAX 03-420-3336 FAX 03-426-2025

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 電話 ☎(0568)77-3311(代表)
FAX 0568-72-5209

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 電話 ☎(0427)52-9211(代表)
TELEX 2872-356 FAX 0427-56-4389

水島出張所 ☎(0864)55-7559 鹿島出張所 ☎(02999)6-0566

Snap-on®

スナップ・オン・ツール



The wide, wide world of ratchets

Snap-on®

世界最高の品質と
永久保証の工具……



日本総代理店

内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
TEL 03-425-4331(代表) FAX 03-439-5720 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
TEL 052-261-7361(代表) FAX 052-261-2234 〒460

KOMATSU

堂々の登場 コマツの

舗装用

大型ローラー です。

Tire Roller JW200



新設計のソフト・タッチ・トランスミッションを搭載し、ワイドにムラなく、軽快な作業を実現する、新時代のタイヤ・ローラーです。

車両総重量：(鉄バラスト無し/付き)
13,500 / 20,000kg

前輪タイヤ：9.00-20-10PR×4本
後輪タイヤ：9.00-20-10PR×5本
締固め巾：2,060mm



Macadam Roller JM120

新しく設計された12tクラス全油圧式マカダム・ローラー。締固め性能はもとより、抜群の操作性、居住性を持つ時代の先端をゆくオペレータ尊重のローラーです。

車両総重量：(バラスト無し/付き)
10,000 / 12,000kg

鉄輪直径：(前輪/後輪)1,600/1,600mm
締固め巾：2,100mm



小松製作所 営業本部

〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(5561)2617
北海道支社 ☎011(661)8111 中部支社 ☎0586(77)1131
東北支社 ☎022(231)7111 大阪支社 ☎06(664)2121
関東支社 ☎048(647)7211 中国九州支社 ☎092(641)3114
東京支社 ☎0462(24)3311

偉大なる衝撃は大地を一瞬で揺り動かした。
その大音響は幾重にもこだました。

その後には、新しい大地が出現していた。

WOLF CREEK CRATER

まさに、その偉大な衝撃の如く、インガソール・ランドの高圧力ポータブルコンプレッサーなら、どんな仕事にでも最高の能率を発揮することができます。

蓄積された経験と最新の技術で、最も信頼の置けるコンプレッサーを製造し続けるインガソール・ランド。定評のある耐久性と完全なサービス網も、インガソール・ランドの高圧ポータブルコンプレッサーが世界で一番売れている理由です。



INGERSOLL-RAND
インガソール・ランド
東京流機製造株式会社

お問合わせは、最寄りの東京流機製造株式会社の各営業所へどうぞ

営業部 〒106 東京都港区西麻布1-2-7
(第17興和ビル7F)
☎(03)403-8181(代)

東京 〒226 横浜市緑区川和町50-1
☎(045)933-8802(代)

広島 〒730 広島市東区牛田中2-2-4
(第3藤田ビル1F)
☎(082)228-6366(代)

仙台 〒983 仙台市小田原弓ノ町5
(弓ノ町ビル3F)
☎(022)291-1653(代)

大阪 〒533 大阪市東淀川区東中島1-18-31
(星和地所新大阪ビル6F)
☎(06)323-0007(代)

福岡 〒810 福岡市中央区桜坂2-10-30
(桜坂藤和レジデンス)
☎(092)721-1651(代)

ケムコ・シャフローダ

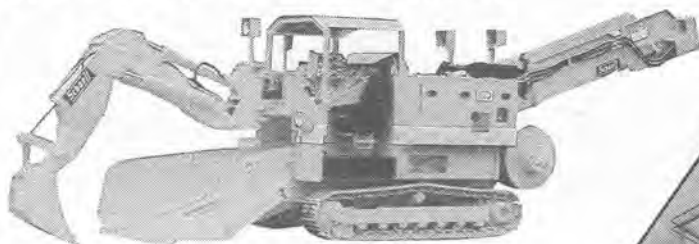
ずり取り作業に革命！土砂回収作業に新方式！！

〈特許申請中〉

本機は、西ドイツの特殊建機専門メーカーKarl Schaeff社とコブキ技研工業㈱が締結した技術提携に基き製作販売されるもので国内のニーズに応え、開発された新方式のずり取機です。

トンネル工事、碎石現場、道路工事等巾広く活用でき、作業能率の向上に威力を発揮します。

1.ケムコ・シャフKL31(ITC)



- 連続作業が可能で効率がよく、安全性が極めて高い。
- 切羽の整備、クリーニングが容易であり、バックホーと同様な作業が可能。(150m³/h)

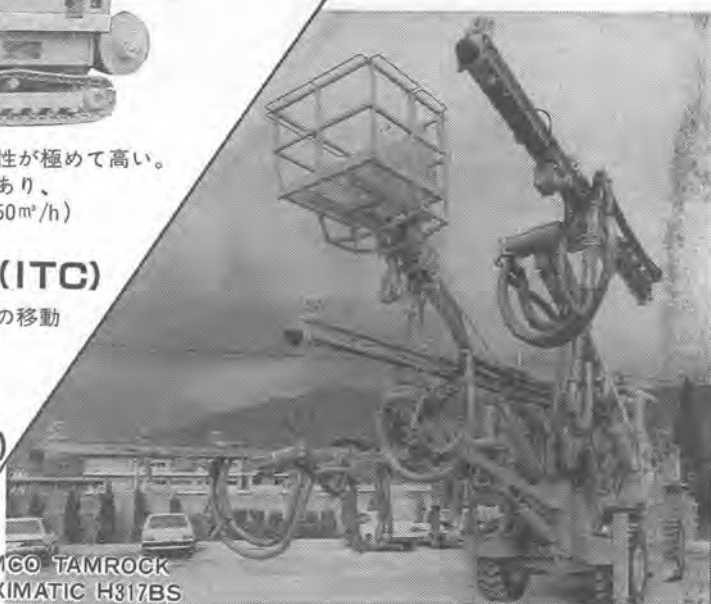
2.ケムコ・シャフKL15(ITC)

- ポニートラック方式によりレール上の移動が迅速。(100m³/h)

3.ケムコ・シャフKL7

- 4m²~7m²の超小断面のずり(ITC)取りの機械化
- 従来の空圧式ロッカーシヨベルと比較して、能力2~3倍(70m³/h)

NATMに最適



KEMCO TAMROCK
MAXIMATIC H317BS

世界のさく岩機で最も進んだTAMROCKの高度な技術と、日本の岩石と戦って30年の歴史を持つKEMCOのノウハウが、このコンパクトな油圧モービル・ジャンボに結実しました。

他に、モービル式中型ジャンボ パラマティックPH207BSや、クローラー式及びレール式ジャンボ、ベンチドリルも各種販売しております。

マキシマティック油圧モービルジャンボ KEMCO TAMROCK



総代理店
三井物産株式会社
開発機械部 国内・輸入室

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎03(285)4284



製造
コブキ技研工業株式会社

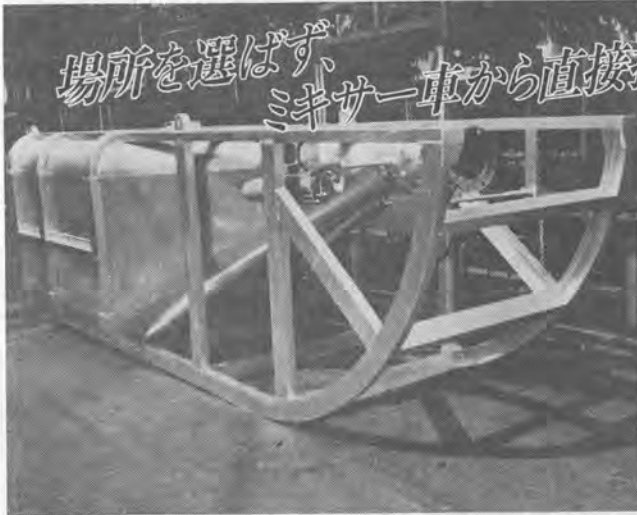
本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366代
広事業所 〒737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1131代

SYHシリーズ吐出口電動開閉式

最新型

横置形・生コンホッパー

実用新案出願中 60-102440



場所を選ばず
ミキサー車から直接投入。



横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業効率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されことなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。



製造元 **昭幸産業株式会社**

総販売元



三井物産機械販売株式會社

本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号	第3東洋海事ビル	TEL 03(436)2851 大代表
札幌営業所	011-271-3651	東京営業所	03-436-2871
仙台営業所	022-291-6280	名古屋営業所	052-961-3751
新潟営業所	025-247-8381	大阪営業所	06-352-2221
長野営業所	0262-26-2391	広島営業所	082-227-1801
宇都宮営業所	0286-34-7241	福岡営業所	092-431-6761
		鹿児島営業所	0992-26-3081
		盛岡出張所	0196-25-5250
		北陸出張所	0764-32-2610
		那覇出張所	0988-63-0781
		産業設備営業室	03-436-2861



EY15D

- 総排気量 143cc
- 最大出力 3.5ps/4,000rpm
- 乾燥重量 13.2kg

ロビンエンジン

耐久性、小型、軽量、低燃費を
エンジンの基本と考えています。

富士重工の伝統ある技術から生まれたロビンエンジンは、すぐれた耐久性、小型、軽量、低燃費、価値あるユニークな製品です。エンジンの基本ともいえるこの優れた開発技術は、いまやロビンブランドとして、世界各国に進出しております。各種建設産業機械、農業機械などの動力源として、定評の高性能ガソリンエンジンです。

業界随一を誇る豊富なシリーズと、六〇〇機種に及ぶバリエーションで広範なマーケットのニーズにお応え出来ます。永年つちかわれてきた信頼のサービス網が全国をくまなくネット。いつでもどこでも安心できるサービスが、受けられます。富士重工は、これからも新しい時代のニーズにこえてゆきます。

富士重工業株式会社

本社・機械部 〒163 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号 ☎東京03(347)2405-2412
大阪連絡所 〒550 大阪市西区新町2丁目12番1号 ☎大阪06(532) 0 6 1 3

※シリーズが豊富に揃っておりますので
カタログを御請求下さい。

Mikasa



Fシリーズ
高周波パイプレーター

MT
68

MT
50

MT
M50

MTR
80H

タンピングランマー

MTR
55A

世界のブランド 三笠特殊建設機械



コンクリート
カッター



MCD
23ADX



MCD
25ADX



MCD
33



MCD
4DX

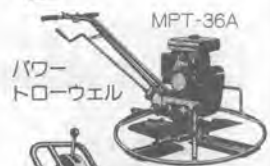
特殊建設機械メーカー 三笠産業

- 本 社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 TEL.03(292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 TEL.011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市卸町5-1-16 TEL.022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(コタカビル) TEL.025(284)6665代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4 TEL.0487(34)2401代
- 技術研究所 埼玉栗白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表
●営業所 名古屋 / 福岡



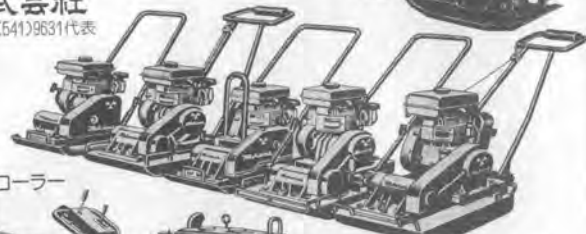
MPT-36A

パワー
トロウエル



R85

バイプロコンパクター



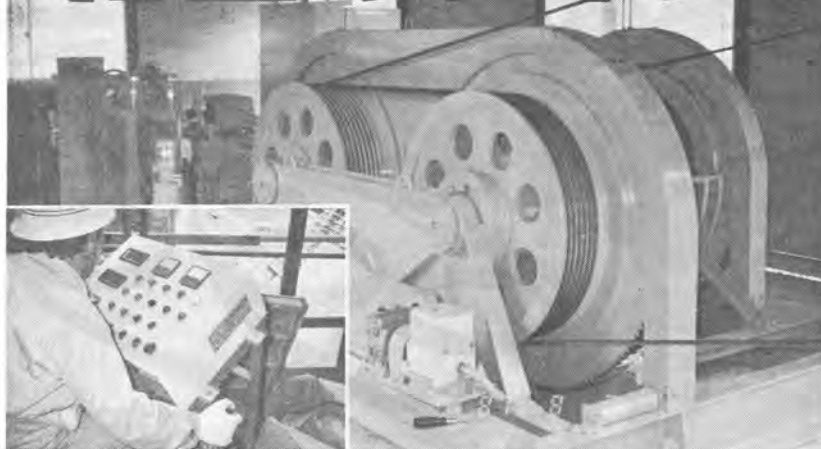
バイブレーションローラー

MR-5G

MR-6DA

- MVC-52H
- MVC-70G
- MVC-77
- MVC-90G
- MVC-110H
- プレート
コンパクター

南星のウインチ

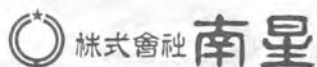


営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

設計、製作、取付工事まで行います。全国26ヶ所の各支店、営業所で完璧なアフターサービスを行います。



本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

コンクリート ハッリ 機

重機取付式
(取付重機0.2以上)



コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁

スパイクハンマー

機種	能力 m^2/H	空気量 m^3/min
KA-200型	40	7
KA-100型	20	5
KA-60型(手持式)	6	2.1



三輪自走式

栗田さく岩機株式会社

東京都江東区東陽4-5-15東陽町ISビル4階 TEL(03)5690-3431



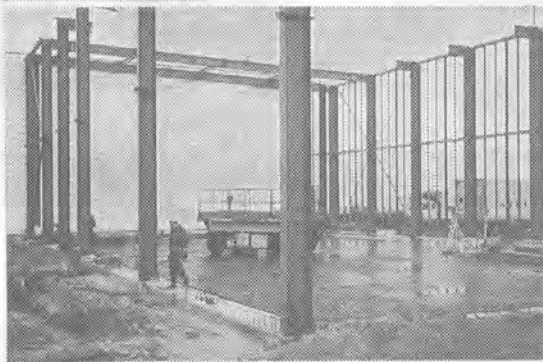
▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。

岡山市内S造高所作業車使用時、▶スラブ養生にゴムマット稼働。

広告制作 ニッケンダイヤリース ㈱

ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/ 便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使い易い形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。

足もと安全。 ニッケンのゴムマット。



レンタルのニッケン

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(593)1551

無料電話▶0120-14-4141 ヨイヨイ (最寄りの支店に つながります。)

NEW MOVEMENT EXEN

一歩先ゆく高性能群。

コンクリートカッターシリーズ



フレキシブルポンプシリーズ



ダイヤモンドドリルシリーズ



軽便バイブレータシリーズ



高周波48Vバイブレータシリーズ



高周波トモジスタインバータ



高周波エンジン発電機

先進の技術、

EXEN 振動応用技術の、エクセン。 林バイブレータ株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎03(434)8451 FAX 03-432-7709
大阪支店 〒565 大阪府豊中市上新田4-6-8 ☎06(831)3008 FAX 06-871-4282
華加工場 〒340 茨加市稲荷5-26-1 ☎0489(31)1111

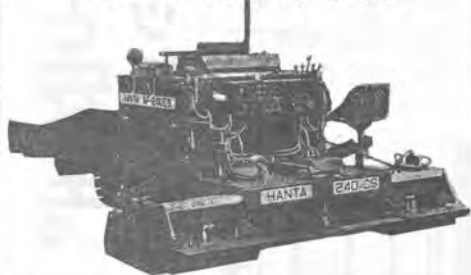
札幌営業所 ☎011(704)0851
仙台営業所 ☎022(259)0531
関越営業所 ☎0273(23)0771
名古屋営業所 ☎052(703)9877

広島営業所 ☎082(278)6868
高松営業所 ☎0878(82)7117
福岡営業所 ☎092(451)5616
鹿児島営業所 ☎0992(67)5611

道路機械の未来をめざす

小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



小形路面切削機

切削巾 / 30、60、100、130cm



路上再生機

リミキサ及リベータ / 2.3~4.0m



凍結防止剤散布機

ホッパ容量 / 1.0~10.0m³ / 自走及車載式



プロパンヒータ

加熱巾 / 30、45、60、90、150、200cm



ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



自動カーバ

油圧レシプロ及オーガ式



エンジンスプレヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式



ハニタの道路機械

範多機械株式会社

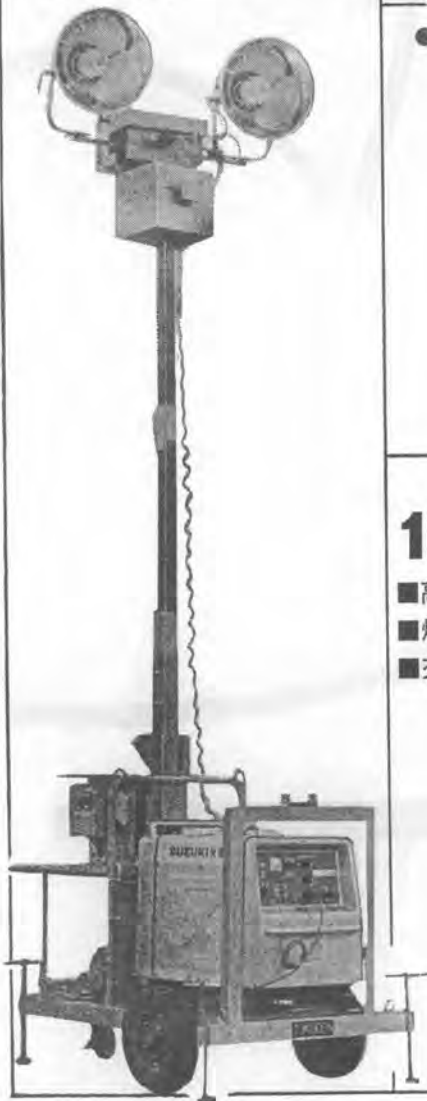
東京都板橋区三園1丁目50-15 TEL (03) 979-4311(代)
 大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL (06) 473-1741(代)
 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL (092) 472-0127(代)

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群！
道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



プレートコンパクター

- 前後進自在!!



TPC-90型

1台3役

- 高周波発電機
- 熔接機
- 交流発電機



特殊電機工業株式会社

本社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03 (951) 0161-5 〒161
TELEX No.2723075 TOKDEN J

浦和工場	浦和市田島10丁目5番10号	☎浦和 0488 (62) 5321-3	〒336
大阪営業所	大阪市西区九条南3丁目25番地15号	☎大阪 06 (581) 2576	〒550
九州営業所	福岡市博多区膳岡4丁目2-27	☎福岡 092 (572) 0400	〒816
北海道営業所	札幌市白石区平通10丁目北6-1	☎札幌 011 (864) 1411	〒003
名古屋営業所	名古屋市港区南11番町4-11-21	☎名古屋 052 (651) 8301-2	〒455
仙台出張所	仙台市小田原大行院丁1番地	☎仙台 0222 (93) 0563	〒983
新潟出張所	新潟市上木戸548番1号	☎新潟 0252 (75) 3543	〒950
広島出張所	広島市安佐南区沼田町伴4217-3	☎広島 082 (848) 4603	〒731-31
山梨出張所	山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837	☎勝沼 05534 (4) 2555	〒409-13
松山事務所	松山市竹原町2丁目15番38号	☎松山 0899 (32) 4097	〒790



FL50-I

HST搭載・強力ホイールローダ

近ごろ、ホイールローダ1台であれこれできるものが増えているようですが、その分だけ操作が複雑で面倒なようです。やはりホイールローダは強力で、安全で、応答性が良くて、何よりも操作がカ・ン・タ・ンなことがいちばんです。ホイールローダって家電商品じゃないってことご存知でしょ?!



だて、それなら
あたしはえてしよ。

HST — それはテクノロジーイノベーション

	FL35-II	FL50-I	FL60-I	FL80-I	FL120-I	FL150-I	FL160A	FL200-I	FL270-I	FL330-I	FL460
バケット容量	0.35m ³	0.5m ³	0.55m ³	0.8m ³	1.3m ³	1.5m ³	1.6m ³	2.0m ³	2.7m ³	3.3m ³	4.6m ³
定格出力	28PS	38PS	42PS	52PS	85PS	105PS	105PS	135PS	180PS	220PS	300PS
機械重量	2,380kg	3,300kg	3,540kg	4,550kg	7,165kg	9,260kg	9,175kg	12,720kg	15,055kg	19,265kg	28,500kg

古河機械金属

(旧) 古河鋳業

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-0484

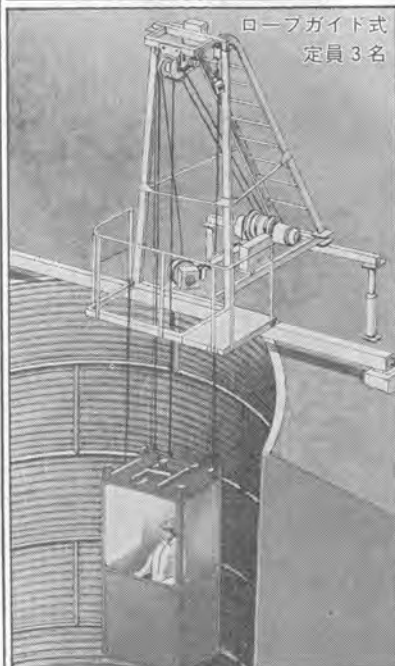
大阪支社 ☎(06)344-2531 名古屋支店 ☎(052)561-4586
 岡山建機センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
 九州支店 ☎(092)741-2261 仙台支店 ☎(022)221-3531
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301
 札幌支店 ☎(011)785-1821 壬生工場 ☎(0282)82-3111
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売所 ☎(0484)21-3733

豊富な実績

カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な
能率up!

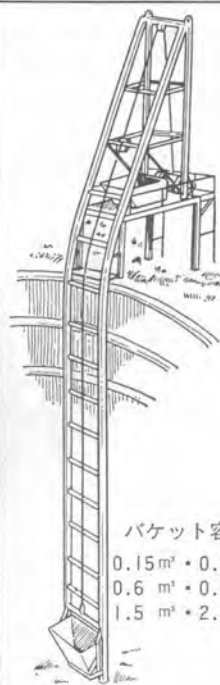


ロープガイド式
定員 3名

スロープカー 定員 4名～8名
登坂能力 30°



オートリフト



バケット容量
0.15 m²・0.25 m²
0.6 m²・0.9 m²
1.5 m²・2.0 m²



チビホー

バケット容量
0.02～0.03 m²

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

新交通システム



車両速度 36 km/h 定員 4名～10名

製造元

K 株式会社 嘉穂製作所

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 TEL 0948-72-0390(代)
東京支店 TEL 03-295-1631(代) 札幌営業所 TEL 011-561-5371 仙台営業所 TEL 0222-62-1595
大阪営業所 TEL 06-241-1671(代) 広島営業所 TEL 082-247-1790

発売元

日鉄鉱業株式会社
日鉄鉱機械販売株式会社

総代理店

本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-295-2501(代)
北海道支店(011) 561-5371 東北支店(0222) 65-2411 大阪支店(06) 252-7281 九州支店(092) 711-1022

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。型式:MRH-50
切削材を自動的に車に積載 型式:MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式会社 堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

新製品**省エネシリーズ・驚異の熱交換システム**

●特許出願

**アスファルト
プラント****L・Cアスファルトタンク****オンリー
タンク**

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のバ
イオニア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタン
クは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・
信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

省力エネルギー(キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

ランニングコスト年費比較表(例算=20トンタンク2基)

項目	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量	15,000,000	0
電気料金	100,000	2,200,000
媒体油	350,000	0
計	15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益
は増加します。

L・Cアスファルトタンクの4大特徴**1 電気熱交換器**

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべをものがたることが出来ます。

2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)

一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H-168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

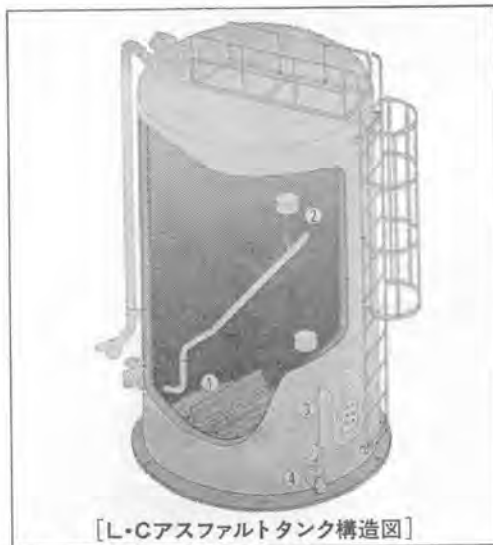
4 レベル計(アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

〔前田グループ省エネ推奨受領〕



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

割賦販売も御利用下さい。

設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

〔省エネ診断〕

■高効率電気使用方法
を見出すモニター
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA



株式会社 ニチユウ

〒141 東京都品川区西五反田7の1の10 ☎(03)492-0051



は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する**唯一の一貫生産メーカー**です。工場見学歓迎いたします。



ロックベッカー(RPC-4053A)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



製造元

株式
会社

吉田鉄互所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(09557)7-1121	〒847
	FAX.(09557)7-0535	TELEX.747628	YBM RIJ
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F)	TEL.(03)433-0525	〒105
	FAX.(03)433-0524	TELEX.02427142	YBM TOK
福岡支社	福岡市博多区東比恵2丁目12-3	TEL.(092)441-0820	〒812

多芸多才の マルチタレント

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-^{ディストリック}**DISTRIC** は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。コンクリート打設を主目的にオプションとしてクレーン機能も兼ねそなえました。

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

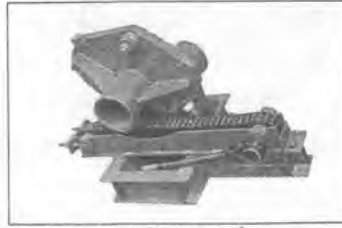
※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

Creative technology TAIYU



大裕鉄工株式会社

本社工場

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
TEL(0720)29-8101代 FAX(0720)29-8121



Wirtgen

2100 VC

Cold Milling Machine



- エンジン：
BENZ 610ps ダイレクト駆動
- ワンパス切削：
深さ 300mm
巾 2000mm
- 走行方法：4WD
- ステアリング：4WS クラブ操向可能
- コンベアースピード可変、
首振左右計 90°
- 騒音対策は標準装備



製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社 **東洋内燃機工業社**

アフターサービス：会社

道路機械部

〒213 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

リンカーンの集中給脂システムを使えば 給脂時間を90%以上短縮できます。



- 一個のグリースニップルから、最高60箇所のポイントへ給脂できます。
- サービスマンやオペレータの貴重な時間を節約できます。
- 給脂忘れのポイントが完全になくなり、部品寿命を延長します。
- 高粘度グリース(NLGI#2)を、マイナス30°Cの環境下でもどンドン送り込みます。
- 土砂の混入のない清浄なグリースが給脂できます。
- グリースが飛散せず、ムダな消費を防ぎます。
- 軽量で低コスト！あなたご自身で簡単に取付けられます。

リンカーン製

QUICKLUB®

リンカーン・クイッククラブ

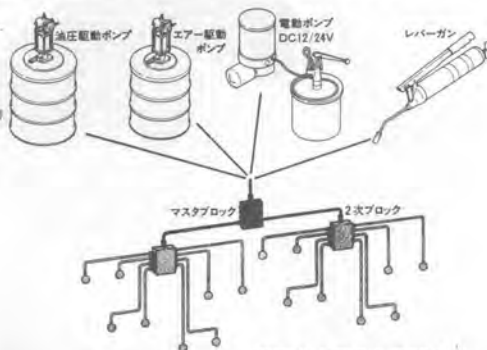
集中給脂システム



給脂システム仕様

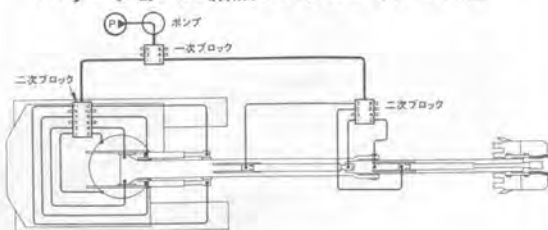
駆動方式	DC12/24V
給脂式	5g/分/150kg圧搾時
使用グリース	NLGI#0~#2グリース
使用温度	-30°C~+80°C
タンク容量	2.3, 5, 10kg
給脂間隔	30分~11時間/1回
連続給脂時間	1分~16分
分配弁形式	単管進行型
システム圧力	300kg/cm ²
給脂ポイント	最速60ポイント程度まで
防塵性能	モーター IP54 タイマー IP66

リンカーンの各種ポンプに接続すれば、すぐに「完全自動化システム」ができてあがりします。



自動化システムの組合せ

パワーショベル給脂システムレイアウト図



発売元

水戸工業株式会社

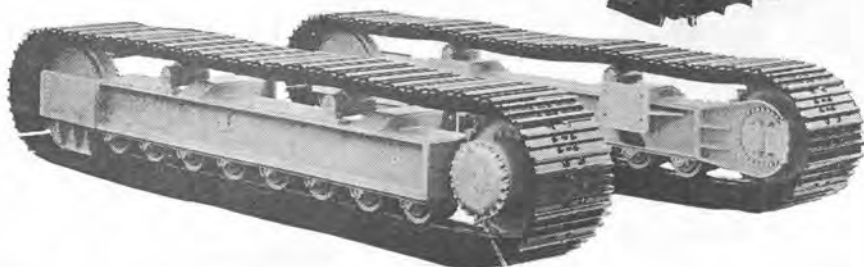
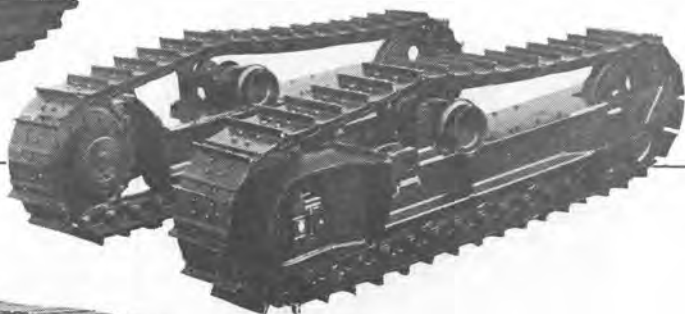
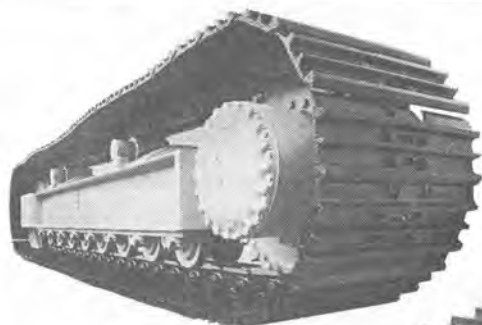
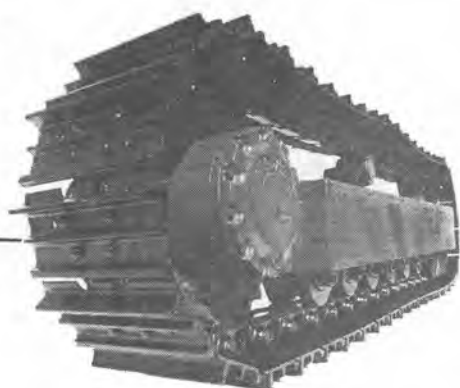
本社 〒101 東京都千代田区神田北乗物町6番地
電話 03(252)1211(大代表)
03(252)1213(営業部)
ファクシミリ 252-0383

TOKIRON

タフな足廻り!

耐久性がモノを言います。

トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……
設計段階からご相談下さい。



〈営業品目〉

小松・キャタピラー・三菱他各種
リンク・ピン・ブッシュ・シュー・ラグ
その他足廻り部品

トラック・リンクはトキロンへ



株式
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)
☎(03)766-7811 テレックス246-6098 ファックス766-7817
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10 ☎(0298)31-2211

あらゆる現場であらゆる用途で

多彩に活躍するデンヨー製品

プロの支持を集める**エンジン溶接機** 100-500A

BLW-280SSW

溶接品質の高さで、現場最前線のプロフェッショナルからも大きな信頼を集めるエンジン溶接機。デンヨーならではの高技術で低騒音化、省エネ化に成功す

るとともに、すぐれた品質と高性能の実現によって、国内65%という圧倒的なシェアを誇ります。昭和34年に日本初の小型高速エンジン溶接機を開発して以来、ニーズに応じて幅広いラインナップを発展させてきたデンヨーのエンジン溶接機。現在、国内・海外のさまざまな国家プロジェクトでもその実力をフルに発揮しています。

安定電力を生み出す**エンジン発電機** 0.5-800kVA

DCA-60SPH

「動く発電所」としてさまざまな分野に確かな電力を供給しているデンヨーのエンジン発電機。±1.0%をも可能にした極小の電圧変動率と最小の波形歪み。建

設現場の動力源としてだけでなく、つねに安定した電力が要求される病院、通信機、TV中継車をはじめ、非常時の緊急用設備、屋外イベントやレジャー施設、離島や農林水産業などの電源としても利用されています。国内で35%以上のシェアを獲得。海外でも評価が高く、各地のきびしい環境下で信頼性と耐久性を実証しています。

高効率の**エンジンコンプレッサー** 1.4-26.9m³/min

DPS-90SSB2

全国各地の建設工事で活躍し、厚い信頼性で親しまれているデンヨーのエンジンコンプレッサー。空気を自由にコントロールし、効率のよい

エネルギーを生み出すとともに、低燃費、低騒音の快適作業を実現しています。使用状況や用途に応じて機種バリエーションも充実。シェアは国内市場で25%以上を占めています。産業の発展とニーズの高度化にともない利用範囲が広がり、重要なエネルギー源としての価値をますます高めています。

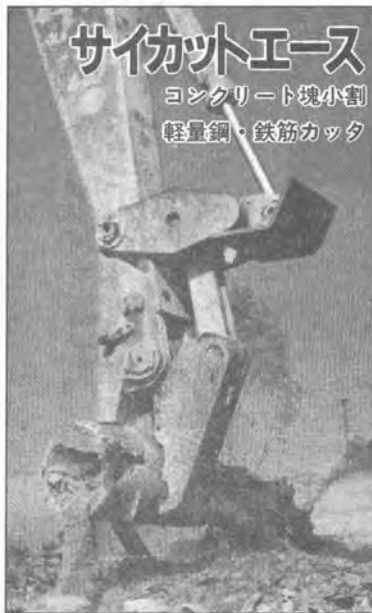
—営業所—

札幌 011 (862) 1221 仙台 022 (286) 2511 北関東 0272 (51) 1931
 東京 03 (228) 2211 横浜 045 (774) 0321 静岡 0542 (61) 3259
 名古屋 052 (935) 0621 金沢 0762 (91) 1231 大阪 06 (488) 7131
 高松 0878 (74) 3301 広島 082 (255) 6601 福岡 092 (503) 3553
 出張所 / 全国主要38都市

●技術で明日を築く●
 **デンヨー株式会社**

本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL03 (228) 1111 (大代表)

千葉工業が実績を誇る実力機



サイカットエース

コンクリート塊小割
軽量鋼・鉄筋カッタ

(実用新案・意匠登録済)



フォークグラブ

木造家屋解体と
スクラップ掴み

(実用新案・意匠登録済)



サイカットロード

アスファルト道路
はくり・破碎

(特許・意匠登録済)



●クラムシェルバケット ●ホリツップバケット(オレンジピール) ●ドラグラインバケット ●ドレッジャーバケット ●グラブバケット ●シングルバケット ●フォークバケット ●油圧式クラムシェルバケット ●油圧式フォークグラブ

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

Chiba

千葉工業株式会社 千葉商事株式会社

〒270 千葉県松戸市串崎新田189 ☎0473-86-3121(代) ☎0473-87-4082(代) FAX.0473-88-3861

磨き抜かれた実力、 鍛え抜かれた価値がある。



- コスモディーゼルSPCD / ロングドレイン型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルハイメリット / 省エネ型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルCD / ディーゼルエンジン油
- コスモギヤーGL-5 / ギヤー油 (GL-5)
- コスモギヤーGL-4 / ギヤー油 (GL-4)
- コスモハイドロHV / 省エネ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモハイドロLF / 低温型耐摩耗性油圧作動油
- コスモハイドロAW / ロングライフ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモフルードHQ / 水-グリコール系難燃性作動液
- コスモギヤーSE / 省エネ型工業用ギヤー油
- コスモレシプロ / 往復動式空気圧縮機油
- コスモスクリュウ / 回転式空気圧縮機油
- コスモグリースダイナマックスEP / 極圧グリース
- コスモギヤーコンパウンドスペシャル / 溶剤希釈型ギヤーコンパウンド

★潤滑油に関する資料は、下記宛にご請求ください。

 **コスモ石油株式会社**

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル (潤滑油部)

はなれてスムーズ、 コントロールも自由自在。

比例出力付 ラジオ・リモート・コントロール

土木建設工事における、高温多湿、有害ガス、高所、粉塵、震動など、厳しい環境で作業するオペレータの安全確保と作業効率向上のために開発された、「比例出力付ラジオ・リモート・コントロール装置」は、大容量の情報を高速・確実に伝送するマイクロコンピュータを内蔵した無線操縦装置です。アナログ出力の付加により、コントロールレバーの複雑で微妙な指令にも忠実に対応し、建設機械のスムーズな動きを可能にしました。

特長

- アクチュエータを比例制御できます。比例カーブもソフトで自由に設定できます。
アナログ出力 16 ch(入力 7 ch)
デジタル出力 36 ch(入力 25 ch)
- 送信機は小形・軽量で、パネルのレイアウトを使用目的にあわせて自由に設計できます。
- このシステムは4つのキャリア周波数(280 MHz帯)を備えており、同一区域内で複数台の運転が可能です。
- 溶接や電車架線のスパーク、自動車エンジンなどからの各種ノイズの影響を受けません。
- 電波法による微弱電波を使用していますので、免許がいりません。
(電波到達距離60 m)



新電波法をクリア

超えるちから・センシング テクノロジー

TOKIMEC

(株)東京計器 新規事業推進室

東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1(日本生命五反田ビル) ☎ 03-490-1931 FAX 03-490-0897

大阪営業所 〒541 大阪市中央区今橋2-1-7(神戸北浜ビル) ☎ 06-231-6101 FAX 06-231-9304



いつも

開拓者。

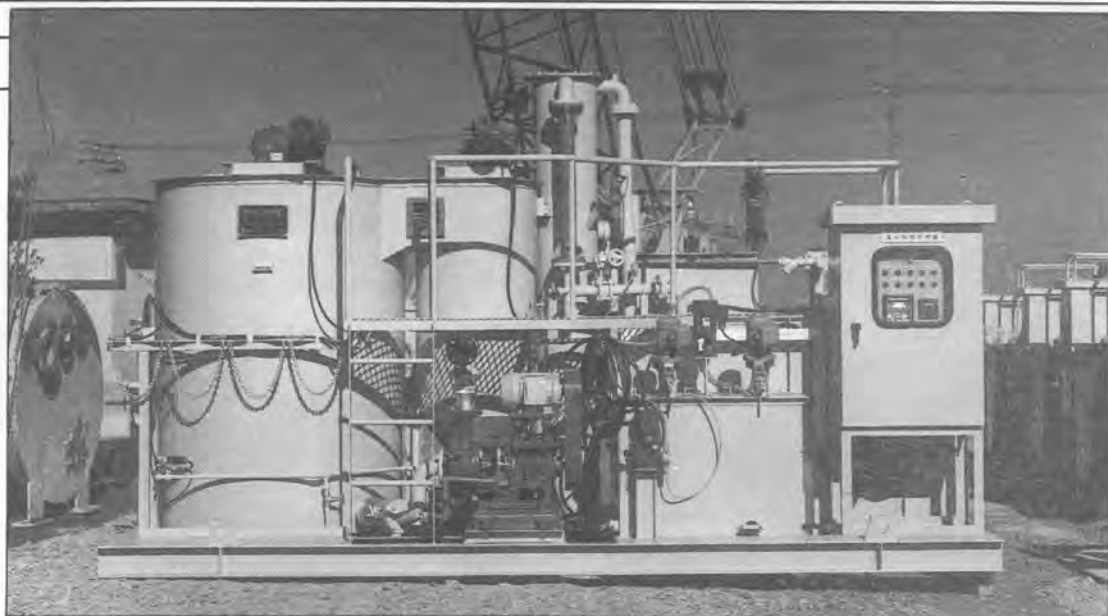
道なき道を歩むとしたら、自分が道しるべとなるしかない。これから油圧ショベルは、どんな針路をとるべきか。キャタピラーが進めているのは、機械の基本、本質から考え抜いて、油圧ショベルの基準を一新すること。いま、日に日に新しくしています。性能はこうでなければならぬ。機構はこれ以外にない。精度、強度、ひとつひとつにキャタピラー独自のものをさし、たえず書き改められる基準を満たさなければ、キャタピラーと呼ぶ資格はない。ただの鉄くずと同じなのだ。そんな考え方で、設計も、品質も、つきつきと油圧ショベルの常識を変えてしまいました。でも、私たちにこそは当たり前前の水準に達したまでです。基準はあくまでも、キャタピラー自身。あのキャタピラーのフルドーザ、ホイールローダーこそが競争相手です。世界の建設機械の規準とされるキャタピラー。私たちが送り出すものには、世界に責任があります。建設機械の開拓者は、油圧ショベルの明日をもっと大きく、もっと厳しく見えています。

CAT
油圧ショベル

つぎつぎと、発見
新キャタピラー三菱
販売本部 〒107 東京都港区赤坂八丁目1-22 ☎(03)5474-6833

サンエーの

濁水処理



建設工事用の濁水処理装置として、新しい凝集理論と独特の造粒技術からなる、画期的な造粒沈降性能を備えたコンパクトな「パッケージ型濁水処理装置」が完成。

■特長

1) 超高速の沈降分離

独特の凝集方式と造粒機構の採用により、従来装置の約10倍に及ぶ超高速の沈降分離を行います。大きな分離速度が得られるため、装置はきわめてコンパクトです。

2) 安定した処理性能

スラリーブランケットゾーンが高濃度のため、懸濁物の捕捉力が強く、処理水々質が良好で、原水の水量、水質の変動に対しても処理性能はきわめて安定しております。

3) 経済性の向上

超高速分離に加え、全ての機構を共通スキット上に組込み、コンパクト化された小型装置であるため、敷地面積がきわめて少なくてすみます。また、工事の進捗状況に応じた装置の移動も容易です。

4) 優れた操作性

スタートアップが非常に早く、断続運転もスムーズに行えます。運転再開後は短時間で良好な水質が得られ、維持管理もきわめて容易です。

装置

SAF-10

(超高速造粒沈澱濃縮装置)

新製品

5) 高濃度の排泥

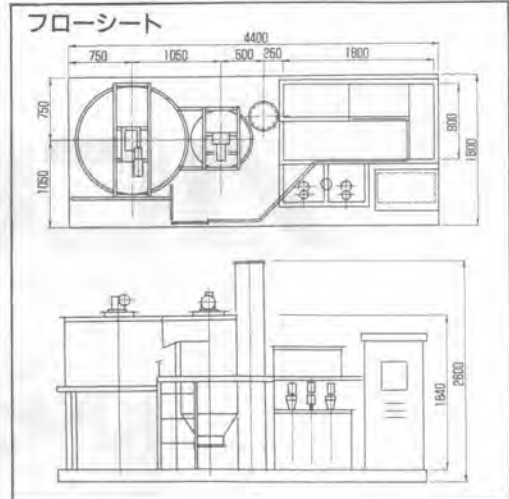
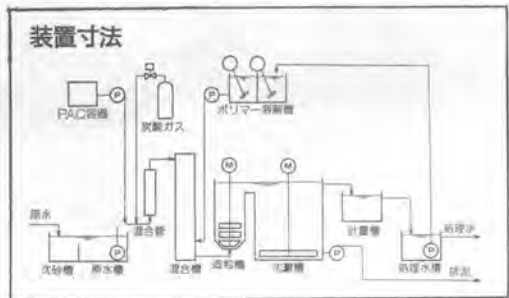
排出スラッジは造粒化により高密度の粒子となるため、濃縮部での圧密性が高く高濃度で排出されます。従って、スラッジ搬出容量を少なく出来ます。

6) 炭酸ガス中和の採用

炭酸ガス中和は従来の無機酸中和に比べ反応時間が早く、PHの戻り現象も生じません。また、過剰注入の場合でもPHは5.8以下になることなく、運転管理上も安全、無害です。

7) 小型軽量シンプル設計

狭い場所でも濁水処理が行なえる装置とするため、特に必要としない排出スラッジの脱水装置は処理本体と別にし、必要な場合に組み合わせる方式としました。これにより本体は非常にシンプルで小型軽量の使いやすい装置となっています。



■装置要項

処理水量	10m ³ /H (max 15m ³ /H)	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水质	SS: 1000~5000ppm PH: 11		ポンベ 30kg・4本)
処理水质	SS: 25ppm以下 PH: 5.8~8.6	電源供給	3相200/220V 8KW
重量	搬送: 3.5t 運転: 10t		

注意: 寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を構て下さい。

安全と信頼
SANEE

サンエー工業株式会社

■用途

建設工事全般の排水処理

本社営業部	〒176 東京都練馬区羽沢 3-39-1	☎03-557-2333	FAX.03-557-2597
千葉営業所	〒272-01 千葉県市川市塩浜 2-2-2	☎0473-95-1521	FAX.0473-99-5395
京浜営業所	〒230 神奈川県横浜市鶴見区尻手 3-5-28	☎045-571-4711	FAX.045-571-4713
北関東営業所	〒369-03 埼玉県児玉郡上里町長浜 3-7-7	☎0495-33-4431	FAX.0495-33-4432
茨城営業所	〒300-24 茨城県筑波郡谷和原村大字筒戸 2-1-80	☎029752-6000	FAX.029752-6001
仙台営業所	〒983 宮城県仙台市宮城野区日の出町 3-8-16	☎022-284-5081	FAX.022-284-5080
青森営業所	〒030-11 青森県青森市油川字岡田 3-9-1	☎0177-88-1041	FAX.0177-88-6872
北海道営業所	〒061-13 北海道恵庭市島松寿町 2-6-3	☎0123-36-3121	FAX.0123-33-7328
名古屋営業所	〒485 愛知県小牧市大字三ツ淵字南播州 1241-1	☎0568-75-2275	FAX.0568-75-2276

KOBELCO

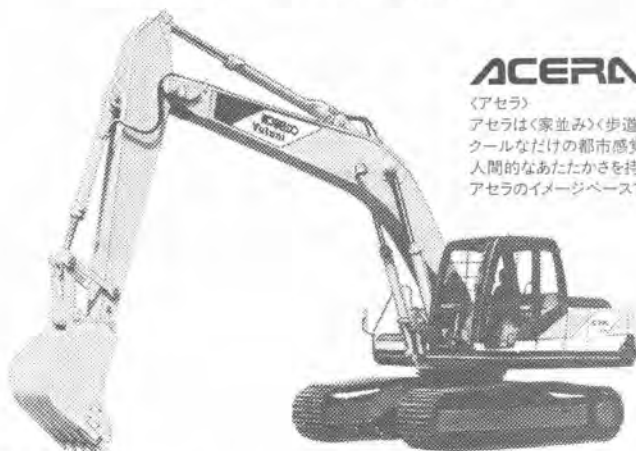


快感。遊感。未来感。超高感度ショベル"ACERA"誕生!

人はまず、その思い通りの操作性にある種の感動すら覚えるだろう。まだ、誰も知らぬ洗練のテクノロジーの味わいがそこにはある。しかし、この最新、最強のマシンに実現されたのは、そればかりではない。これからの時代が求めずにはられない快適性とはなにか。ACERAほど鮮烈な答を私たちはかつて知らない。ゆとりの新次元へ、ACERA。

ACERA

INTELLIGENT EXCAVATOR



ACERA

〈アセラ〉

アセラは「家並み」<歩道>を意味するスペイン語。クールなだけの都市感覚ではなく、人間的なあたたかさを持った表情の街並みが、アセラのイメージベースです。



神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 ☎03-797-7111

どこでも信頼をうける!!

振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快
サイド転圧可能

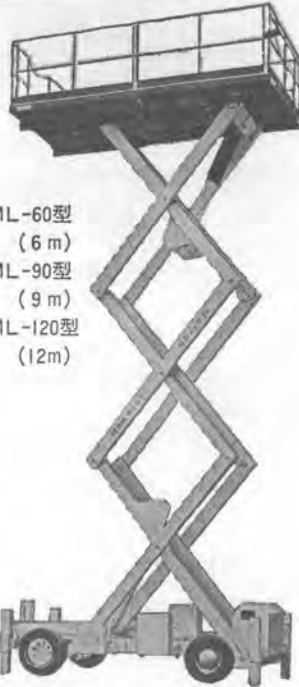
- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



明和製品

自走式高所作業車

明和ハイリフト



- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)

ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



バイブロプレート

アスファルト舗装・
表面整形・補修

- P-12型 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

- RT_A-75型 75kg
- RT_B-55型 55kg
- RT_C-65型 65kg
- RT_D-45型 45kg



新製品

コンパイン 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

- MUC-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



コンクリート カッター



- MK-10型
- MK-12型
- MK-14型
- MC-10型
- MC-12型
- MC-22型
- MC-30型

(S) 株式会社 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場 Tel. (0482) 代表(51)4525-9 FAX. (0482)56-0409
第2工場 Tel. (0482) 代表(83)1611 FAX. (0482)82-0234
大阪 Tel. (06) 961-0747-8 FAX. (06) 961-9303
名古屋 Tel. (052) 361-5285-6 FAX. (052)361-5257
福岡 Tel. (092) 411-0878・4991 FAX. (092)471-6098
仙台 Tel. (022) 236-0235-7 FAX. (022)236-0237
台北 Tel. (082) 293-3977・3758 FAX. (082)295-2022
鹿嶋 Tel. (011) 822-0064 FAX. (011)831-5160

「エンジンの三菱」です。

自動車用エンジンで実証済みの技術を十二分に生かした確かな品質。

△三菱産業用エンジンは高出力・

高トルク・低振動に加え、耐久性や

経済性も抜群です。その信頼性は

伝統を誇る「エンジンの三菱」

ならではの、また全国ネットの

サービス網による完ぺきな

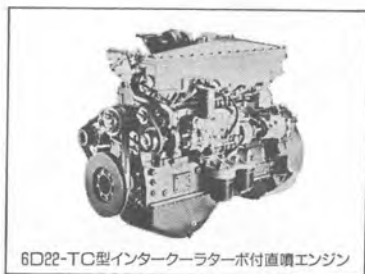
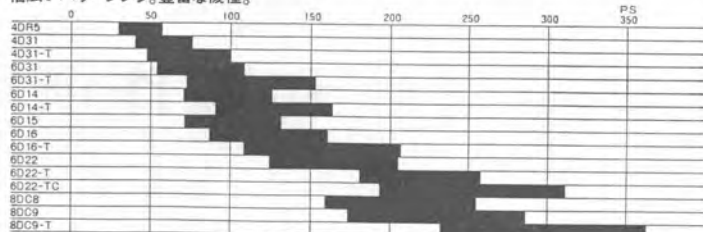
アフターサービスが

安心をお約束します。



- 2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワー・バリエーション。
- 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。
- 大量生産により、高度な均一性を低コストで達成。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝五丁目33番8号 〒108 ☎(03)456-1111

New Motoring Wave 新技術を、ときめきに。 MMC 三菱自動車

高性能集塵機 コンパクトバグ

コンパクト RE-70C

■ 3大特色

- 1 コンパクトで大風量
- 2 設置場所をとらず持ち運びが簡単
- 3 高度な粉じん処理



■ 用途


- ビル内、地下街、商店街でののはつり粉じん。
- ビル解体、改築作業の粉じん。
- 地下鉄、トンネル内の局所発生粉じん。
- シールド、ケイソン工事、鏡切り、解体作業粉じん。
- その他あらゆる粉じん、ヒューム対策に適用。

■ 仕様書

処理風量	70m ³ /min
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%
許容圧損	230mmAq
エレメント	大 600φ×1本 小 320φ×1本
総ろ過面積	30m ²
騒音	80dB(A) 1.5m
重量	約100kg
標準付属品	サイレンサー×1ヶ ダクトホース 5m、300φ×1本
オプション	デミスタフード 分岐管(Y型) キャスター ヒューム対策用高性能フィルター

■ オプション

- デミスタフード
吸込カバーの内側に取り付けられており、大・小エレメントに直接粗大な異物などの侵入を防ぎ、エレメントの寿命も長く保ちます。
- 分岐管
標準付属のダクトホースは300φ×5mですが、2ヶ所で使用したい場合には、公岐管を取付けると200φのダクトホース2本取付け可能となります。
- ヒューム対策用高性能フィルター
溶接ヒュームが大量に発生する場所に最適です。
- キャスター
本体の下にフィットして移動に大変便利となります。

 **株式会社 流機** エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7 (いのせビル)
☎(03)452-7400代表 FAX(03)452-5370
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17(太融寺ビル)
☎(06)315-1831代表 FAX(06)313-0561

土木情報処理の基礎

—FORTRAN 77 に即して—

土木情報システム委員会
教育問題小委員会 編
B5判 350ページ

定 価 3 399 円(本体3 300円)(〒350円)
会員特価 2 980 円(本体2 900円)(〒350円)

本書は、次のような方針で編集されています。

- FORTRANの使用を中心とした土木情報処理の入門書とする。
- 例題は土木の各分野に関連のあるものを使用する。
- FORTRAN言語の文法については、実際に使用する範囲を中心に《文法のまとめ》として巻末にまとめ、例題の解釈やプログラミングの際に随時参照しやすい形とする。このテキストによる教育終了後も、実際の仕事としてプログラミングを行う際の参照にも耐える内容とする。



本書の主要な構成要素の概要は次の通りです。

基礎プログラミング：

●基礎-2.1~2.5

簡単な問題をまず自分で解くことによって、コンピュータやFORTRANによるプログラミングに慣れることを第一の目的としている。プログラム構造は主プログラムのみの単一構造で構成されている。ここまでの例題を理解することによっても、実際に現われる問題の多くをFORTRANを利用することにより解決することが可能である。

●基礎-2.6

基礎-2.1~2.5の例題に現れるFORTRAN文法項目を中心としてFORTRANの文法を取りまとめ、FORTRANによるプログラミングの基礎についてわかりやすく概説する。

●基礎-2.7~2.13

FORTRANのより高度な機能を用いる例題によって、書式制御、配列、プログラムのモジュール化、文字処理、ファイル処理、倍精度計算、複素数の扱いについて示す。

応用プログラムⅠ：

FORTRAN文法の基礎を習得した上で、各種の問題解決をはかるときに現れるデータ処理の方法、各種数値解析手法およびプログラムテクニックが含まれる比較的簡単な例題を取り上げる。

応用プログラムⅡ：

土木各分野での問題解決を目的とした応用プログラムを中心に、実際の研究・業務でも使用されることのあるようなプログラム例を集め、実際問題への適用事例を通して、土木分野での情報処理の一端を紹介する。

《文法のまとめ》：

JIS-FORTRAN X3001-1982(上位水準)の内容を、プログラミング時に頻繁に参照される範囲を中心に参照しやすい形にまとめ、プログラミング作業時に際しての便をはかる。

本書の基礎プログラミング編は、情報処理初心者を対象とした教育で使用するテキストとして企画しましたが、応用プログラム編には、実務での情報処理でも使用可能な高度な問題も多く収録されているので、それらを参照することは、ある程度FORTRANを理解し、実務を処理している技術者にとっても十分参考になると考えていますので広くご利用下さい。

▶申込先：〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地 土木学会 電話 03-355-3441・振替東京 6-16828 ◀

1990年(平成2年)2月号PR目次

—C—

クリエート・エンジニアリング(株).....	後付	2
コスモ石油(株).....	#	27
千葉工業(株).....	#	26

—D—

デンヨー(株).....	後付	25
(社)土木学会.....	#	36

—F—

富士重工業(株).....	後付	10
古河機械金属(株).....	#	16

—H—

林バイブレーター(株).....	後付	13
日立建機(株).....	表紙	4
範多機械(株).....	後付	14
(株)堀田鉄工所.....	#	18

—I—

INGERSOLL-RAND	後付	17
----------------------	----	----

—K—

(株)嘉徳製作所.....	後付	7
栗田さく岩機(株).....	#	12
(株)小松製作所.....	#	6
コトブキ技研工業(株).....	#	8

—M—

マルマ重車輛(株).....	後付	4
丸友機械(株).....	#	1
三笠産業(株).....	#	11
(株)三井三池製作所.....	表紙	3
三井造船アイムコ(株).....	#	3

三井物産機械販売(株).....	後付	9
三菱自動車工業(株).....	#	34
水戸工業(株).....	#	23
(株)明和製作所.....	#	33

—N—

(株)ニチュウ.....	後付	19
内外機器(株).....	#	5
(株)南星.....	#	12

—O—

オカダ アイヨン(株).....	後付	3
------------------	----	---

—R—

(株)レンタルのニッケン.....	表紙 2・後付	13
(株)流機エンジニアリング.....	後付	35

—S—

サンエー工業(株).....	後付 30・後付	31
新キャタピラー三菱(株).....	#	29
神鋼コベルコ建機(株).....	#	32

—T—

大裕鉄工(株).....	後付	21
特殊電機工業(株).....	#	15
(株)東京計器.....	#	28
(株)東京鉄工所.....	#	24
(株)東洋内燃機工業社.....	#	22

—Y—

(株)吉田鉄工所.....	後付	20
吉永機械(株).....	#	1

MITSUBISHI
MIIKE

S-200 ロードヘッド

大断面トンネル掘進機



S200-50の仕様

- 全備重量：50 ton
- 切削高：6.0 m
- 切削巾：6.4 m
- 切削断面：35 m²
- 切削動力：200KW
- 第1コンベヤ：センターチェーン
- 第2コンベヤ：ベルト
- ドラム内散水：有



株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 ☎東京 03(270)2006(代) FAX 03(245)0203
営業所 札幌 ☎011(251)5211・富山 ☎0764(32)7150・大阪 ☎06(448)6851・広島 ☎082(247)4548・福岡 ☎092(271)8871・三池 ☎0944(51)6116

道路トンネル、大型地下掘削工事の 新しい主役、運搬の決め手 三井アイムコのME985T20ダンプトラック

エンジン：三井ドイツF10L 413FW、231馬力
車体寸法：8,930mm^{*}×2,470mm^M×2,730mm^M
運転整備重量：16,000kg



なお、オプションとして14.6M³ダンプベッセル、鋼製密閉キャビン、前向運転席、PTX排気ガス処理装置、広幅タイヤなど取り揃えております。



三井造船アイムコ株式会社

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)
電話 03(451)3302(代) ファクス 03(451)5069



アツプ!

旋回幅が小 幅になつて、 作業効率を

大幅

パワフル超小旋回だから、狭い現場もフル回転。

ランディシリーズの精鋭「超小旋回タイプ」は、都市でも頼もしい。コンパクトな車体で大きな作業能率を実現し、さらに車幅内での360度全旋回を見事にクリア。一般土木工事はもちろん、入り組んだ路地裏や道路片側車線内での工事など、都市での難所、難題に、高稼働を發揮します。輝く未来のために、小さな体で大きな仕事をスマートにこなす、ランディ・超小旋回タイプ。都市に選ばれた、小さな巨人です。

超小旋回タイプ

EX60UR・URG
EX50UR・URG



日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100 ☎ダイヤルイン(03)245-6361 営業企画部



建設の機械化

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381(代)
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8 普慶ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌03435—2