

平成 13 年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設業界

矢 嶋 茂*

平成 13 年度に建設業界で採用した新機種について、本協会の主だった建設会社に資料の提供を依頼し、その回答をもとに取りまとめた。対象とした新機種とは、平成 13 年度中に各社において新たに国産化された機種、新規に開発し実用化された機種、あるいは従来機種に顕著な改良を加え採用された機種等、それぞれ効果をあげた機種および工法である。

この調査は毎年継続して行われており、その時々の情勢を反映した新機種・新工法が登場し貴重な資料となっている。

今回、回答をいただいたのは、10 社延べ 15 件で前年度より 10 件の減であった。それぞれの回答を分野別にみると、山岳トンネル工用機械、建築工用機械およびそれらの関連機械が多い。特に都心部で進められている再開発事業での超高層ビル建設ラッシュを反映し、建築工用機械が 4 件と最も多かった。また、老朽化した構造物の撤去・取壊し関連の機械も近年数多く見うけられるようになってきた。

全体的にその内容を分類してみると、

- ① 創意工夫された機械装置および工法の改善
- ② 施工の特異条件に合わせた新機種の開発
- ③ IT 化進展にともなう情報化・自動化施工技術

等に取組んできたことが窺える。

ここに紹介する多くの新機種・新工法は、業界の関係者が新たなニーズと視点のもとに考案し、メーカの協力を得て実用化させた成果の一端であることをご理解いただくと共に、今後の建設の機械化のさらなる推進の参考としていただければ幸いである。

なお、新機種の回答件数が、平成 7 年度をピークとして年々下向き傾向にある。建設投資総額の減少、施工単価の減少、ゼネコンの淘汰・再編など建設業界のおかれている極めて厳しい実情を反映し、各社の研究開発への投資も抑制されているとも考えられる。しかし、生産性の向上・品質の向上・安全性の向上および環境への対応に対するニーズはまだまだ大きいものがあり、業界各社のより一層の取組みはもとより、メーカならびに関係者各位のご支援、ご協力を期待したい。

最後になりますが、本稿執筆にあたり資料を提供していただいた各社の担当者の方々に紙面を借りて御礼申し上げます。

1. 建設工用荷役機械および建築工用機械

(1) 昇降式開口ステージ (表—1, 図—1 参照)

清水建設は、RC 造の超高層マンション工事向けの荷重補助装置「昇降式開口ステージ」を開発、これを都内中央区の超高層マンション「月島駅前地区第一種市街地再開発事業」新築工事 (地上 38 階、高さ 133 m、総戸数 543 戸) に導入し成果を上げた。

本装置は大開口吹抜け部分に設置する荷上げ、荷受け兼用のステージ。アウトリガを擁し躯体に支持される固定フレーム部、固定フレーム最上部に取付けられた昇降装置部及び昇降装置により懸垂支持され、固定フレーム内を上下移動できるステージ部で構成される。

本装置の特長と導入効果は以下の通りである。

- ① ステージ部分を施工階から最大 3 階下まで上下に移動させることができる。そのため、クレーンを使用せずに梁システム型枠・支保工等の転用材を任意の階へ揚重できる。
- ② 仕上げ材先行揚重の際、各階の荷受けステージの機能も併せ持つ。そのため従来のような仮設ステージの設置や撤去 (盛替え) が不要になる。

このため、タワークレーンの揚重負荷が大幅に低減され、作業効率が向上するとともに躯体施工サイクルが短縮された。

表—1 機械仕様

積 載 荷 重	2,000 kg
ステージ有効寸法	2,200 mm×9,875 mm
揚 程	12 m
昇 降 速 度	7.1 m/min
操 作 方 法	制御盤面押し釦
電 源	200 V, 50 Hz

* やじま しげる

社団法人日本建設機械化協会建設業部会幹事長
株式会社ハザマト木事業総本部機電部部长

平成 13 年度建設業界で採用した新機種一覧表

分 類	採 用 し た 新 機 種	会 社 名
1. 建設工事用荷役機械および建築工事用機械	(1) 昇降式開口ステージ (2) ピコス搬送トランスポータ (3) JCC-V 720 型大型クレーン (4) 柱取付型逆打開口用クレーン「プランチクレーン」	清水建設 清水建設 清水建設 竹中工務店
2. トンネル工事用機械	(1) 爆薬の遠隔装填システム (2) 全自動コンピュータージャンボ (3) プロテクターを使用したトンネル活線拡幅工法	熊谷組 西松建設 ハザマ
3. 構造物取壊し・破碎機械	(1) プラズマによる岩盤破碎技術 (2) 煙突除染ロボット (3) 煙突解体システム「ディスマントル・リフター」	熊谷組 五洋建設 飛鳥建設
4. 掘削機械および積込み機械	(1) 三次元マシンコントロールブルドーザ (2) 4 m トレンチャ	鹿島道路 日本舗道
5. シールド工事用機械	(1) φ3,240 Non-SC 型泥土圧シールド機	奥村組
6. 路盤用機械および締固め機械	(1) クローラ式振動転圧機	鹿島道路
7. 環境保全およびリサイクル機械	(1) 汚染土壌加熱浄化式処理プラント	日本舗道

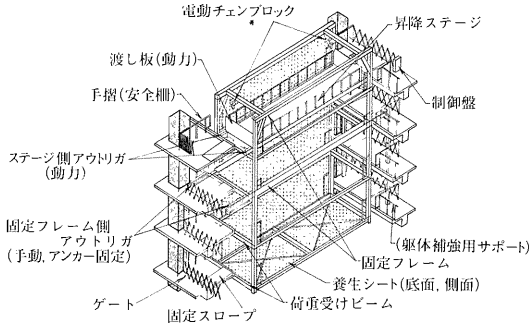


図-1 昇降式ステージ概要図

主な仕様は表-1 の通りである。

(2) ピコス搬送トランスポータ (表-2, 写真-1 参照)

清水建設は、エアスケートを利用した重量物（ピコス床板）搬送システム「ピコス搬送トランスポータ」を開発、これを都内中央区の超高層マンション「月島駅前地区第一種市街地再開発事業」新築工事（地上 38 階，高さ 133 m，総戸数 543 戸）に導入し成果を上げた。

当作業所では地上ヤードだけでは物理的にサイトプラント計画が不可能なことから地下にピコス床板*のサイトプラントを設定した。このため積層打設したピコス床板をクレーンがサービスできる開口部直下まで水平移動させる必要があった。

本装置はピコス床板をベッドごと（約 30 t），所定の場所まで水平移動させることを目的としたエアスケートを利用した搬送システムである。

エアスケートによりピコス床板を搭載したベッドと床の間に空気膜を作り，摩擦抵抗を 1/1,000 にし，手動でピコス床板とベッドを運搬することができる。

* ピコス床板：現場サイトプラントにて製作する，ハーフPC床板

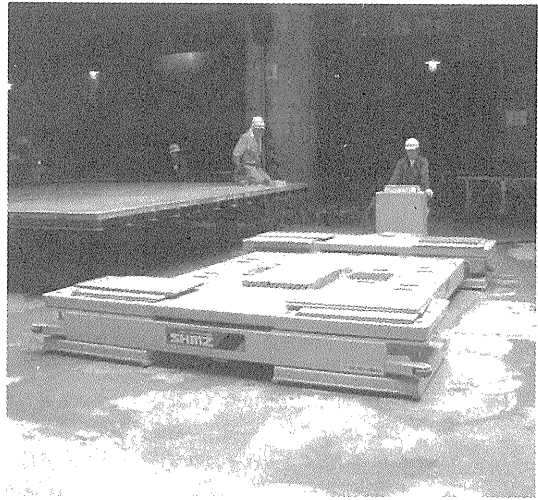


写真-1 ピコス搬送トランスポータ全景

表-2 仕様諸元

定 格 荷 重	40 t
使用エアスケート	AS 34-HD×4 個
供 給 空 気 圧	0.5 MPa 以上
リ フ ト 機 構	空気ばね φ600 mm ストローク 50 mm×4 個

本装置の導入効果は以下の通り。

- ① 地下空間にサイトプラントが設置できたことで，地上ヤードが非常に狭隘（他現場の半分程度）でも PC 部材の現地生産を実現した。
- ② 同時に導入した「テルハ式コンクリート打設システム」との併用により，効率的なピコス床板製作～取付けが実施できた。

主な仕様は表-2 の通りである。

(3) JCC-V 720 型大型タワークレーン (表—3, 写真—2 参照)

清水建設は、東京都港区汐留地区での「日本テレビ放送網新社屋建設工事」で石川島運搬機械の従来より軽量な大型タワークレーン JCC-V 720 型を 4 台導入し、揚重搬送に大きな成果を上げた。

本機の特徴と仕様諸元は、以下の通りである。

- ① オールインバータ採用により、吊荷が軽量の時は、高速運転が可能 (最大 3.2 倍速)
- ② カウンタフレームは一体型で、ジブ上面にはワイヤリング用の歩道が設けられている。これにより、クレーンの組立て、解体日数が従来に比べ短縮出来る。
- ③ クレーンの重量を極力減らすことで基礎荷重を軽減。400 tm クラスの基礎荷重に近い。



写真—2 大型タワークレーン

表—3 仕様諸元表

型式	JCC-V 720 S 型
最大定格荷重	32 t
最大作業半径	52 m (45 m, 40 m, 35.5 m 可)
自立高さ	36 m (スチー不要, マスト 8 本)
揚程	250 m (最大)
運巻速度	0.34 m/sec (32.01) ~ 1.08 m/sec (8.01)
早巻速度	0.67 m/sec (15.01) ~ 2.16 m/sec (3.01)
制御方式 (巻上)	132 kW インバータ制御
制御方式 (起伏)	45 kW インバータ制御
制御方式 (旋回)	22 kW インバータ制御

④ マスト 8 本自立が可能。また旋回環受フレームと上部昇降フレームを一体化することで、昇降部を短くし、クライミング計画が格段に有利となっている。

⑤ マスト自立 8 本中 4 本は従来の 400 tm マストを使用でき、運用面でも有効。

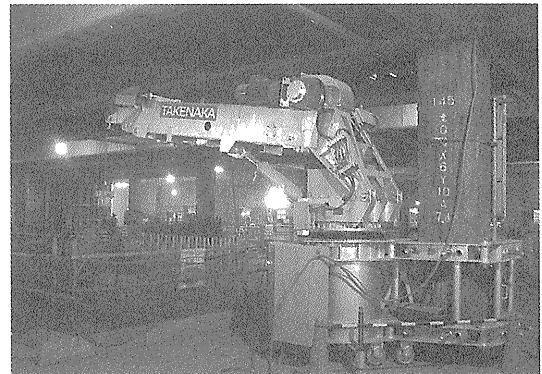
(4) 柱取付型逆打開口用クレーン (ブランチクレーン) (表—4, 写真—3 参照)

竹中工務店は、開口横の本設柱にクランプ固定する形式のジブ伸縮クレーンを小川製作所と共同開発し、首都圏の複数の逆打工法採用建設現場に導入した。

この機械は、逆打工法採用建設現場において、1 階から地下階へ仮設材・鉄筋・型枠・デッキなどを荷降ろしすることを主目的に製作された。

作業半径 3.5~5.5 m, 定格荷重 2 t の能力を有し、電動で伸縮・起伏・旋回する。ジブ先端軌跡を立体的に規制できる機構を備えており、2 階のスラブや大梁の下端との衝突を回避しながら、1 階の空間を最大限に活用した揚重作業を実現している。

クレーン部分を支持する台車は、本設柱を締め付け固定する上下 2 段の開閉型クランプ (最小 500 角から最大 750 角の柱に対応可) と梁近傍まで張出すアウトリガーで構成されている。この機構により、



写真—3 柱取付型逆打開口用クレーン

表—4 機械仕様

定格荷重	2.0 t 一定	
作業半径	5.5 m ~ 3.5 m	
速度	巻上	25 m/min
	ジブ伸縮	4.8 m/min
	起伏	20.0 sec
	旋回	0.7 rpm
電動機	巻上	11.0 kW, 4 P インバータ制御
	ジブ伸縮	3.7 kW, 4 P
	起伏	3.7 kW, 4 P (油圧方式)
	旋回	0.4 kW, 4 P インバータ制御
揚程	30 m (最大巻上時のフックより)	
電源	200 V, 50 Hz	

- ① 仮設ピースの取付け無しに設置ができる。
- ② 高所作業を要せず容易に設置、盛替え、撤去できる。
- ③ 反力を柱と梁近傍のスラブで分担するため、スラブに作用する荷重を大幅に軽減できる。

といった効果が得られ、従来の移動式クレーンやテルハを使用する際の課題を解消している。

2. トンネル工専用機械

(1) 爆薬の遠隔装填システム (図-2, 写真-4 参照)

熊谷組は、出来る限り危険な切羽に近づかず安全に装薬作業が出来ることを目的にした遠隔操作により爆薬を装填できる遠隔装填装置を開発し、国土交通省新主寝坂トンネル工事(山形県)に導入した。

爆薬遠隔装填システムは、爆薬と込め物をエアを使って遠隔操作により装填できる遠隔装填装置(2連型)と、装薬孔の清掃装置から構成されている。

遠隔装填装置は、含水爆薬供給、込め物供給、装填の各装置と、装填ホース、手元スイッチから成る。各装置の動力はエアを基本とし、制御は光ファイバー制御である。装薬孔の清掃については、遠隔装填を確実にを行うためバキュームとブローを組合せた新方式の孔清掃装置(ハイブリッドスウィーパー)を装備している。

当該システムの特徴を以下に示す。

- ① 切羽から2~3m離れた位置から装填できる。
- ② 駆動のエアに水を噴霧して静電気の発生と閉塞トラブルを防止する。また、ホース、非電気式スイッチ(光ファイバー)及び装置全体にも静電気防止措置を講じている。
- ③ 現在の作業内容と本数が手元スイッチ及び表示器

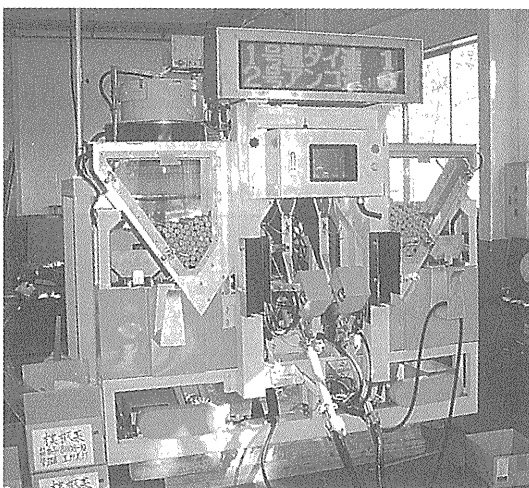


写真-4 遠隔装填装置

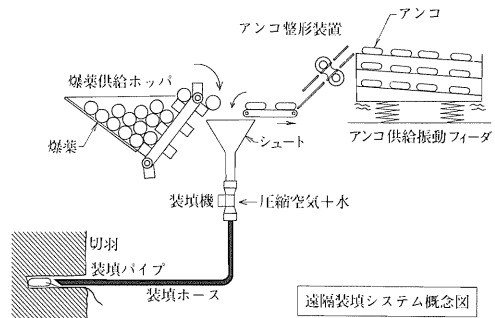
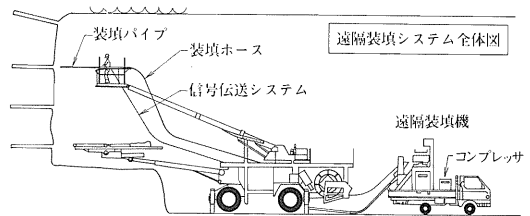


図-2 遠隔装填システム

に明示される。

- ④ 爆薬及び込め物は孔内に均一に装填され、手作業に比べ密充填が可能となり発破効果が向上する。
- ⑤ 増しダイの供給専用ホッパー及びフィーダは数量をチェックできるので、装置に爆薬が残る心配がない。
- ⑥ 増しダイ、込め物はそれぞれの供給装置に、通常の梱包を開封するのみで供給でき、カートリッジへ再装填するような特別な事前作業を必要としない。

(2) 全自動コンピュータジャンボ (表-5, 写真-5 参照)

西松建設は、国土交通省発注の吾妻トンネル新設工事(L=1,769m)において、日本国内初となるアトラス・コブコ社製の全自動削孔機を導入した。

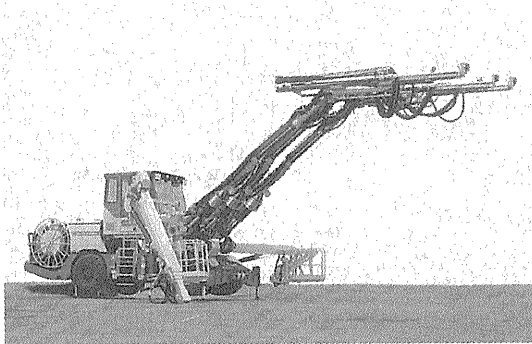
このジャンボは、あらかじめ発破パターンをコンピュータに入力しておけば、ボタン一つで削孔長および角度、削孔順序を全自動制御して削孔作業を行うことができる。今まで経験と勘に頼っていた作業をフルオート化することによって、作業効率と施工精度の向上を目指すとともに、安全性や作業環境の改善を図る。

本機のおもな特徴を以下のとおりまとめる。

- ① 最適な発破パターンを選択することで削孔本数を最小とすることができ、火薬の使用量や余掘りが大幅に削減できる。
- ② 上半先進、ベンチカット、全断面などすべての掘削工法に対応が可能である。
- ③ レーザーマーキングが不要であるとともに、削孔作業をPCカードに記録して管理することができる。

表—5 コンピュータジャンボ仕様

型 式	L3C-2B (3 ブーム, 2 バスケット)
掘 削 断 面	幅 13.3 m × 高 9.25 m
総 重 量	50,000 kg
ブ ー ム	BUT 35 L
ガイドシエル	BMH6816
削 岩 機	COP 1838 (171 kg)
油圧パワーバック	電動機 75 kW × 3



写真—5 削孔時のコンピュータジャンボ

④ 昇降式の大型キャabinは視界が良好なうえ、エアコン装備、低騒音とオペレータの快適な作業空間を実現している。

(3) トンネル活線拡幅用プロテクタ (図—3, 写真—6 参照)

ハザマでは、大蔵トンネル拡幅工事において、交通を供用しながら活線拡幅施工するため、拡幅区間全線を車両防護工とするプロテクタを開発し、適用した。

プロテクタは、1ブロックが内空幅7.5m、高さ4.15m、長さ12m、重量60tからなり、道路2車線を確保した大断面に対応したプロテクタである。また、プロテクタ上部で掘削、支保等を行う施工機械の荷重に耐える構造とし、本工事の場合、27tと14tの重機が離合可能な耐荷重とした。

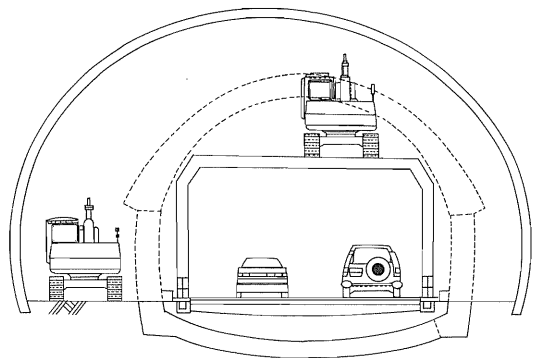
施工実績は、高速道路のジャンクションで、施工延長170mを2車線から3車線(155m²)に拡幅した。

施工手順は、プロテクタ設置工→トンネル掘削工・覆工→プロテクタ撤去工→インバート工となる。

プロテクタの搬入、設置は、坑外ヤードで組立て後、1日(作業時間:夜間通行止めの7時間)に1ブロックを、特殊大型台車で坑内に搬入、設置する。

厳しい施工条件下において、プロテクタを適用することにより、品質、工期、費用面で満足できる工法である。プロテクタの特徴を以下にまとめた。

- ① プロテクタ上から本格的に3車線の超大断面トンネルを掘削、構築できる。
- ② プロテクタの組立てを容易にするため、プレキャスト化(1ブロック10ピース、長さ12m)した。



図—3 施工概要図



写真—6 プロテクタ搬入状況

③ プロテクタの構造は、施工機械荷重、掘削ずりの落下による衝撃に耐える構造である。

④ 特殊大型台車(ユニットドーリ)の採用により、トンネルへの搬入時間を短縮し、限られた時間内での設置が可能である。

⑤ この台車による搬入方法によって、プロテクタの内空を最大限に確保し、既設トンネル内空とのクリアランスを最小の5cmでプロテクタを設置できる。

3. 構造物取壊し・破碎機械

(1) プラズマによる岩盤破碎技術 (図—4, 写真—7 参照)

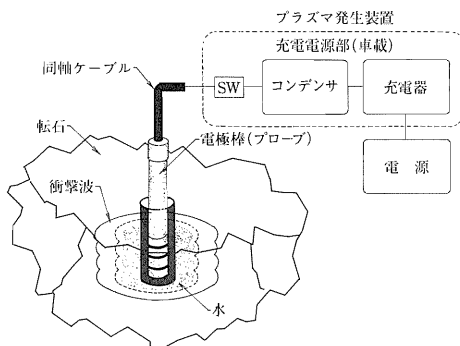
熊谷組は、奥村土木興業と住友電工との3社で、住宅地や近接構造物の周辺環境に対して騒音・振動などの影響の少ないプラズマによる岩盤破碎技術を開発し、変電所内鉄塔基礎解体工事、ダム排水用インクライン解体工事、ケーブルクレーン基礎解体工事等に導入した。

本装置は、充電電源部と電極棒(プローブ)およびそれらを接続するケーブルから構成される。

プラズマによる岩盤破碎技術は、電源から充電器を介



写真—7 硬岩破碎状況



図—4 システム概要

してコンデンサに蓄積したエネルギーを対象物体内に挿入した電極棒の先端で一気に放電させることによってプラズマを生成し、その時に発生する衝撃波により岩を破碎するものである。

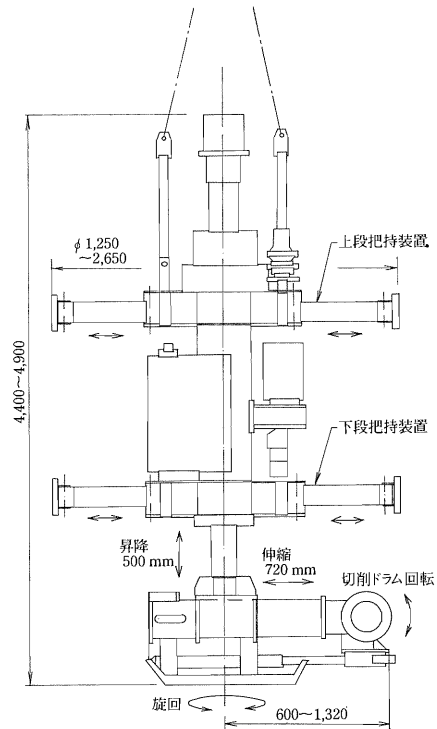
以下の特徴により、火薬や大型ブレーカの使用できない市街地や重要構造物の近傍でも施工できる。

- ① 電気エネルギーのみを利用し、化学物質や金属などの反応に頼らないので周辺環境を汚染しない。
- ② 騒音、振動が少なく破片の飛散が無い。
- ③ 電圧を調整することにより破碎力を調整することができる。
- ④ 地下基礎工事等の大型重機が搬入出来ない場所でも、電源ケーブルを延長するだけで適用可能。

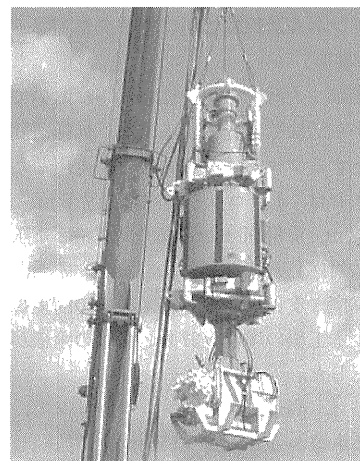
(2) 煙突除染ロボット (Penta-Claus) (表—6, 図—5, 写真—8 参照)

五洋建設と三井三池製作所は、呉市ごみ焼却施設建設工事における既存施設の解体工事に、煙突除染ロボット (Penta-Claus) を開発し適用した。

施工した煙突はRC造のもの2本であり、高さは36mおよび37mである。煙突はロボットによる除染後、



図—5 除染ロボットの外形図



写真—8 煙突除染ロボット

重機と圧砕機による従来工法により解体された。

ロボットはクレーンにて煙突頂部より煙突内に投入し、吊りながら作業を行う。また監視用カメラと計器により有線遠隔操作される。

施工は煙突頂端部から下部に向かい、煙突内部すべての煉瓦除去、および壁面切削を行う。

ロボットの主要機能は以下のとおりである。

- ① 回転式ハンマにて汚染された煉瓦、モルタルを破碎し除去する。
- ② 回転式切削ヘッドにより、煙突内壁汚染部をあら

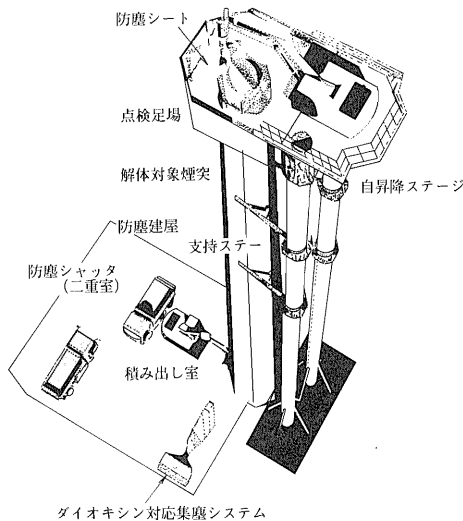
表一6 煙突除染ロボット仕様

寸法、重量	φ1,250 mm×H 4,400 mm, 約4,000 kg
把持装置(グリッパ)	適用範囲φ1,250 mm~2,650 mm 設置数 上下2段×3アーム
切削ドラム(ツインヘッド)	外形φ350 mm×W 480 mm 回転数 max. 80 rpm
解体ハンマ	装備数 5 kg×2本×2列 先端回転軌跡φ 640 mm
旋回装置	0.5~1.5 rpm 最大作業範囲φ 2,650 mm (切削時)
伸縮装置	伸縮ストローク 720 mm 伸縮速度 0~1,100 mm/min
昇降装置	昇降ストローク 500 mm 昇降速度 0~500 mm/min
その他	有線遠隔操作, 操作監視用カメラ4基 油圧駆動, 散水ノズル4箇所

はじめ決められた深さだけ切削除去する。

- ③ 作業反力を確保するため、2段のグリッパにより煙突内面にロボットを固定する。
- ④ 粉塵の発生を抑制するため、作業部に散水する。ロボットの仕様を表一6に示す。本除染ロボットによる煙突解体工法は次の特徴がある。

- ① 汚染された煉瓦および内壁の切削屑など有害廃棄物と、除染後の躯体などリサイクル可能な建設廃棄物に分別でき、廃棄物の処理量が削減できる。この事は循環型社会形成の推進に大きく寄与し、処分場不足の逼迫にも有効な手段である。
- ② 遠隔操作による作業のため、作業従事者は汚染の高い作業環境に入る必要がなく、また高所作業も不



図一6 煙突解体システム「ディスマントル・リフター」

「自昇降ステージ」は下部で組立てられ上部まで上昇し、煙突を解体しながら下降する。

要であるため、健康面、安全性の面でメリットが大きい。

- ③ 煙突内の閉鎖空間内で、散水による作業部湿潤化と集塵機による排気を作用させて除染作業を行うため汚染物が外部に飛散せず、環境汚染が無い。
- ④ 切削による除染方式は多量の排水処理を必要としないため、経済性に優れる。

<参考>

- ・ロボット開発：五洋建設(株), (株)三井三池製作所
- ・工事施工：五洋建設(株)
- ・ロボット製作：(株)三井三池製作所

(3) 煙突解体システム「ディスマントル・リフター」(表一7, 図一6参照)

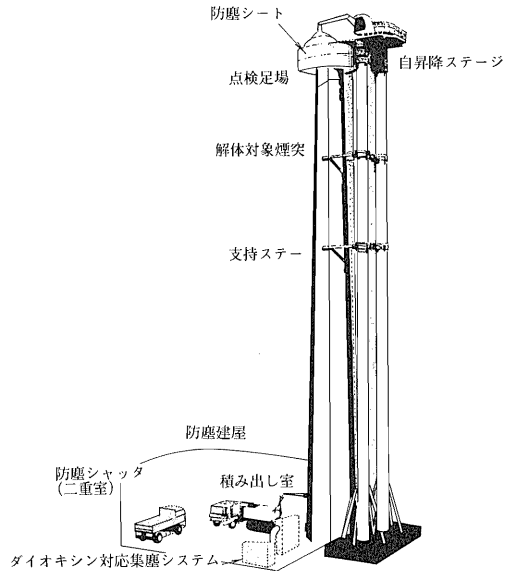
飛鳥建設とコシハラが日立建機の協力を得て共同開発した煙突解体システムの構造・特徴、施工実績を紹介する。

構造・特徴を以下に示す。

- ① クライミングクレーンのマスト及びクライミング

表一7 主な仕様

・バックホウ	形式：0.7 m ³ クラス
・コンクリート圧碎機	先端破砕力：1,000 kN
・マスト	形式：定格荷重 2 t×作業半径 30 mクラスのクレーンのマスト及びクライミング装置



装置を利用した「自昇降式ステージ」にコンクリート圧砕用重機と煙突内筒を洗浄するための「回転ノズル式高圧洗浄装置」を装備している。

- ② 「自昇降式ステージ」は防音パネルにより外部と隔離養生され、粉じんの飛散を防止する。
- ③ 地上に設置した解体物搬出用仮設ハウスより集じん機を用いて煙突内部から解体作業場所となる「自昇降式ステージ」の換気を行う。

千葉県の旧施設解体工事においてこのシステムを適用した。解体対象となる煙突の概要は下記の通りである。

- ① 高さ 58 m, 外径(下部) 3.5 m, 同(上部) 2.08 m
- ② コンクリート数量 236 m³

全体工期については、従来工法（人力によるブレイク工法）と比較し約 30%の短縮となった。また・コストについては約 10%の削減を図ることができた。

4. 掘削機械および積込み機械

(1) 三次元マシンコントロールブルドーザ（写真—9 参照）

鹿島道路は、トブコンによって開発された三次元マシンコントロールシステム（3D-MC）を搭載したブルドーザを導入した。

3D-MC は建設機械の自動制御を中心に据えた施工管理システムのことで、最新の自動追尾トータルステーション技術、レーザ利用の光通信技術、精密な機械作動を行える油圧制御技術を融合させることにより、三次元的に建設機械を管理する施工管理システムである。

このシステムは、自動追尾トータルステーションで建設機械の三次元的位置を検出し、あらかじめコンピュー

タに記憶させておいたその位置の設計データを建設機械に送信し、ブルドーザであれば排土板等の作業装置の動きを自動制御するものである。

当システムの特徴として以下の点が挙げられる。

- ① 現場測量から建設機械の制御（施工）、検査まで同一データで管理できる。
- ② ブルドーザ、モータグレーダ、アスファルトフィニッシャを同一データで自動制御できる。
- ③ 従来の測量、丁張設置作業を大幅に軽減できる。コントロールシステム構成を以下に掲げる。

① 自動追尾トータルステーション

建設機械に取付けられた受光センサを自動で追尾し、計測基準点からの角度、距離を計測し、設計データに基づいた施工高さを建設機械側へ指示する。

② 受光センサ

自動追尾させるための全周プリズムで構成された、制御用光通信、レーザ検出のためのセンサ。

③ 建設機械制御部

自動追尾トータルステーションから送られてきた制御信号を元に、ブルドーザであれば排土板等の作業装置を制御する。また、情報表示を行う。

④ 処理ソフト

現場へ携帯するコンピュータにインストールし、自動追尾トータルステーションに接続して使用する 3D-MC 用コンピュータアプリケーション。

⑤ ラップトップコンピュータ

処理ソフトをインストールし、システムのデータ作成、整理、コントロール情報の発信指示、及び建設機械の制御を管理する。

施工実績としては、「西土岬地区第 5 号貯留池整備工事：北海道」などが挙げられる。

(2) 4 m トレンチャ装置（表—8、写真—10 参照）

日本舗道は、超軟弱地盤の土壌改良を最大 4 m まで可能なトレンチャ装置を導入した。本機は軟弱地盤処理機に装着出来るトレンチャユニットで、一般的な浅層より深い中層 4 m~5 m を全油圧駆動により連続的に混合が可能な施工機械である。

本トレンチャの処理能力の仕様を、表—8 に示した。

本トレンチャの特長は以下のようにまとめられる。

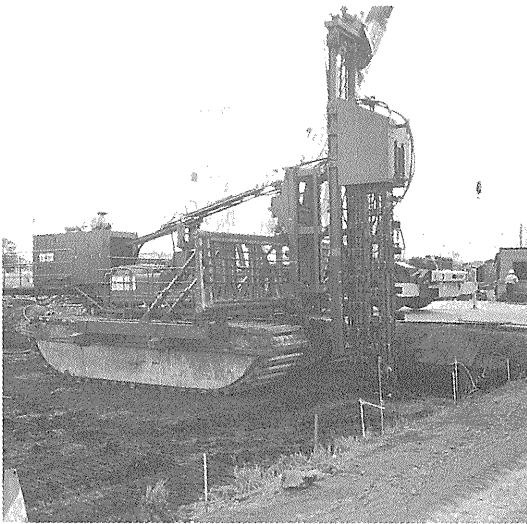
- ① 軟弱地盤の中層処理をトレンチャタイプで混合するため、高品質の混合処理が可能である。
- ② トレンチャ装置を横行し、連続的施工が可能なため高い施工能力を有する。

表—8 仕様

貫入ストローク	5,000 mm
処 理 幅	1,100 mm
横 行 速 度	0 m~8 m



写真—9 2割5分勾配（21.8度）で仕上げ整形作業中の三次元マシンコントロールブルドーザ



写真—10 トレンチャ

- ③ 全油圧式のため、操作が容易である。
- ④ フロート構造のため超軟弱な地盤で機動性に優れている。

5. シールド工用機械

(1) φ3290 Non-SC 型泥土圧シールド機 (表—9, 図—7, 図—8 参照)

奥村組は、スクリーコンベヤ (以後、SC) を全く使用しない泥土圧シールド機 (以後、Non-SC 型泥土圧シールド機) を開発、大阪府下の下水道管渠工事へ適用した。

Non-SC 型泥土圧シールド機は、シールド機内の作業性の大幅な改善と切羽土圧の安定性向上を図ることを目的に開発した。

新たな排土システムはミキシング装置とディスク板を用いた土砂排出装置から構成される。ミキシング装置では掘削土を均一に混練調整し、土砂排出装置ではディスク板の回転数を連続的に制御することによって排出土量を調節しながら掘進する。

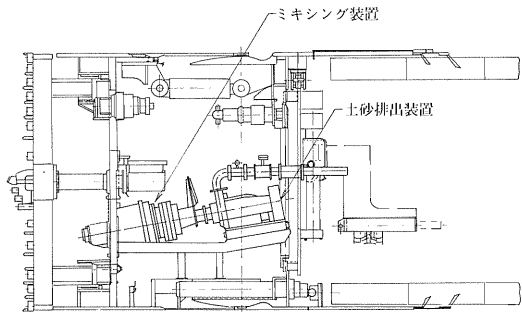
中小口径の泥土圧シールド機では機内に装備されたSCの占有割合が大きく、テール部が狭隘となるため、作業性が著しく悪くなっていた。本装置はφ2.0m級のシールド機でも機内にコンパクトに収納できるため、セグメント搬入・組立てなどの作業性が著しく向上する。

また、掘削土の排出量を無段階に制御することにより、SCに比べて切羽土圧の変動を微小に抑えることが可能で、切羽安定性が向上する。本機は粘性土から50mm程度の礫を含む砂質土までの適用が可能である。

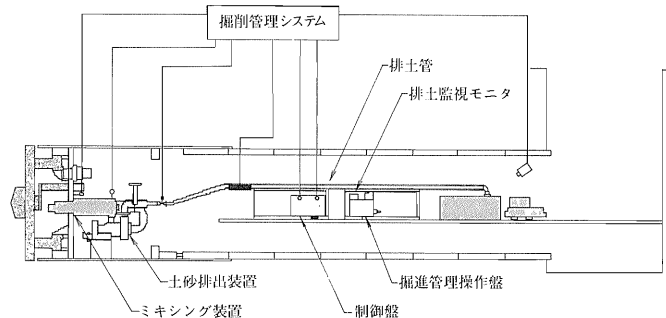
Non-SC 型泥土圧シールド機の特長を以下に挙げ

表—9 φ3290 Non-SC 型泥土圧シールド機掘削土排土システムの仕様

ミキシング装置	
形式	2軸強制攪拌ミキサ
処理量	33 m ³ /hr
回転数	0~60 rpm
駆動トルク	No. 1軸 1.9 kN・m×21 MP No. 2軸 1.9 kN・m×9 MP
土砂搬送装置	
形式	ディスク回転型
電動機	37 kW×4 P×440 V
回転制御	インバータ制御
搬送量	48 m ³ /hr



図—7 Non-SC 型泥土圧シールド機



図—8 Non-SC 型泥土圧シールド機の掘削土排土システム

る。

- ① シールド機内の作業空間が広く、セグメント搬入・組立てや測定の作業性が向上する。
- ② シールド仮掘進時の施工性、作業性が向上する。
- ③ SCとセグメントの干渉がなくなり、急曲線施工への対応が容易である。
- ④ 機内の振動、騒音レベルがSCと比べて低い。

6. 路盤用機械および締固め機械

(1) クローラ式振動転圧機 (表—10, 写真—11 参照)
鹿島道路は、コマツによって開発されたクローラ式振動締固め装置を備えた転圧機を導入した。

これは起振装置を内蔵したクローラが低周波、大振幅量で振動し、クローラが接地する面全体で締固めを行う



写真-11 斜面上において登坂能力を確認中のクローラ式振動転圧機

表-10 主な仕様

機種名	コマツ JT 150-1
振動タイプ	垂直振動
全長	6,520 mm
全幅	2,290 mm
全高	2,940 mm
締固め幅	1,800 mm
運転質量	16,000 mm
最大転圧力	231 kN
振動数	14 Hz
走行速度	0~4 km
登坂能力	23度

転圧機である。

この方式による締固め効果が強大であることは、これまでに実施された実験結果、および過去の開発事例により報告されている。しかし実用機レベルとなると、車体本体に伝播される強烈な振動エネルギーを吸収する技術の確立が難しいため牽引式であり、機動性を欠いていた。

今回、開発された自走式クローラ式振動締固め機は、最新の振動吸収技術を組込むことにより面状での締固めを可能にしたものである。

これまでRCC材料、セメント処理路盤材料等の締固めを実施し、従来機と比較して高い締固め能力が確認されている。クローラ式振動転圧機の特徴は次の通りである。

- ① 路盤表面の材料を破碎せずに大きな振動力を路面に与えることができる。
- ② 深さ方向に転圧力の減衰率が低いので深層まで締固めることが出来る。
- ③ 面状転圧機構であるため転圧面の平滑度が高く、後工程の整形作業を容易にする。
- ④ 登坂能力に優れているので、法面転圧が可能。

施工実績としては、島根県「松江道路出雲郷西舗装工事：JH」「七尾港LPG国家備蓄基地造成工事：石川県」その他、町道工事等での転圧作業が挙げられる。

7. 環境保全およびリサイクル機械

(1) 汚染土壌加熱浄化処理プラント (表-11, 写真-12 参照)

日本舗道は、油汚染土壌を対象にした高性能・大容量の加熱浄化処理プラントを自社開発し、民間の汚染土壌処理工事に導入した。

本プラントは、汚染土壌を乾燥・加熱し油分を気化させる一次処理ユニット (PTU)、排出された高温状態の土壌を冷却するクーリングミキサ、PTUで気化したガスを燃焼・脱臭する二次処理ユニット (STU)、STUからの発生熱を再利用するための熱交換器、ガスクーラ、およびバグフィルタで構成される。

PTUに2基、STUに1基のバーナを装備しており、発生熱は熱交換機により再利用される。

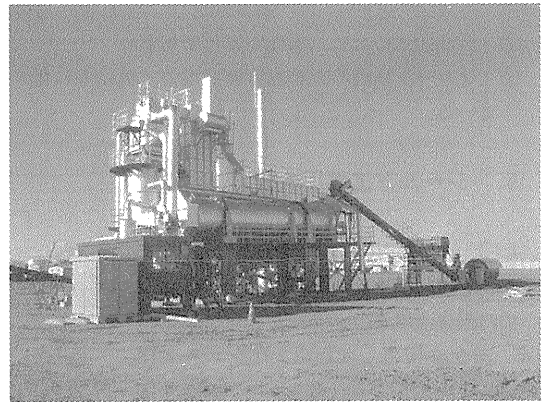


写真-12 汚染土壌加熱浄化処理プラント

表-11 プラント仕様

処理方式	直接加熱方式
加熱温度	max. 750℃
処理能力	max. 500 m ³ /日 (対象土壌により変化)
燃料	LPG

ホッパから投入した土壌をPTUで加熱し、油分を気化させて除去する。浄化された土壌は、クーリングミキサで冷却した後、排出される。PTUで気化したガスは、STUに移り、完全に燃焼処理され、油分と臭気が除去される。本プラントの仕様を表-11に示す。

- ① 750℃まで加熱乾燥できるため、軽質油はもとより、浄化が難しかった重質油の処理も可能である。
- ② 可搬式なので、工事毎の移動が容易である。
- ③ 現位置に仮設し大量処理することにより、間接加熱方式などに比べコストが約1/3程度と安価である。
- ④ 熱回収再利用により、燃料消費を可及的に少なくしている。