

VI-39

建設工事における無人化・省人化技術について

建設省 東北地方建設局 企画部

技術管理課 ○高橋 秀 野中 宏 高橋 孝男

1. はじめに

住宅・社会資本の整備を実施する建設業は、労働者数約600万人、GDPの2割弱を担う巨大産業であるが、昨今の建設業を取り巻く情勢は決して容易ではない。

建設業の労働生産性の低さは以前より指摘されているところであり、将来的な建設労働者の高齢化や専門技術者・技能労働者の不足、更には建設工事での事故発生に対し、建設工事における省人化、建設資材の工場生産化等による生産性の向上、及び施工の安全性の向上を図ることが、社会資本整備を進める上で非常に重要となっている。

これらの問題を克服するため、東北地方建設局では現場で必要とする施工技術を確保・提供することを目的に、新技術・新工法について調査研究開発に取り組んでいる。

本報告は、なかでも機械化・ロボット化における無人化・省人化技術の開発概要を報告するものである。

2. 無人化・省人化技術の開発状況

2.1 舗装の自動化技術の開発（H3～）

アスファルト舗装工事は、未だ人力や熟練工に依存する労働集約型の施工形態となっていることから、作業の合理化・省人化を目的とし、舗装の自動化技術の開発として「ロボットアスファルトフィニッシャー」の開発に取り組んでいる。

表-1 5要素の自動化装置

自動化装置名	自動化装置の特徴
合材の自動供給装置	スクリッドへの合材供給を最適化する。
舗装厚の自動管理・自動制御装置	敷均し厚を一定に制御する。
スクリッドの自動伸縮	スクリッド端部を自動的に舗装基準に合わせる。
ステアリングの自動化	自動的に操向し、舗装基準に沿って走行する。
合材受け入れの半自動化装置	ダンプの接続・合材排出をフィニッシャー側から直接行う。

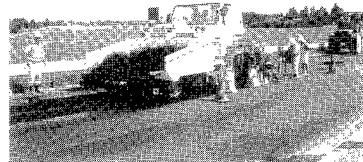


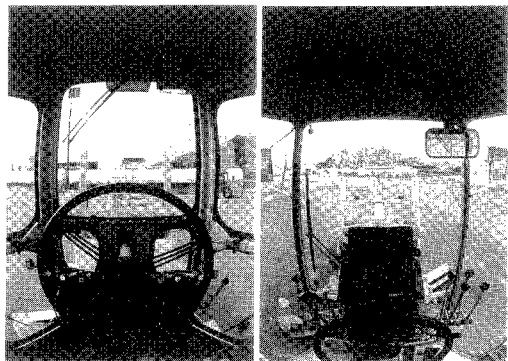
写真-1 ロボットアスファルトフィニッシャー

【効果】 オペレータの操作の軽減、スクリッドマンの不要、レーキマン・スコップマンの周辺作業員の減少等、省人化の効果が充分あった。

2.2 除雪グレーダの高度化技術の開発（H5～）

除雪作業のオペレータは、厳しい条件の中、立ち姿勢で長時間にわたって複雑かつ頻雑なレバー操作や雪中障害物の監視など、劣悪・過酷な作業を行っていることから、オペレータからの視界改善及び機械の操作性の改善に取り組んでいる。

【効果】 立ち姿勢がほとんどなく、覗き姿勢も減少し、視界の改善効果が現れる結果となった。また、操作レバーやスイッチ類の改善により、操作性の向上が期待できる。



[従来型]

[改善型]

写真-2 グレーダの視界改善

### 2.3 雪庇処理機械の開発 (H2～)

冬期間、雪崩防止柵やスノーシェットなどに発生する雪庇は、従来から人力により処理作業が行われており、作業環境が厳しく、かつ高所のため危険・苦渋作業となっている。

この雪庇処理作業の機械化を目的に、バックホウ等へ装着できる「雪庇処理装置」を開発した。

【効果】 調査結果より、従来の人力作業に対して約10倍の処理能力が確認され、また、安全性が向上した。

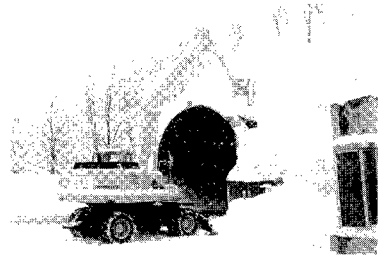


写真-3 雪庇処理機械

### 2.4 河川堤防除草作業技術の開発 (H2～)

現在の河川堤防除草作業は、殆どが人力、肩掛式除草機械、ハトガト式除草機械等により行われているが、作業効率・安全性の向上を目的に、「ホイール式草刈車」の開発を行った。

【効果】 ・キャビンが左右にスイングする機構で、運転姿勢が水平に近づけられ、疲労低減が期待できる。  
・全輪駆動、全輪操舵及びタンDEM機構により、不整地走行性、機動性に優れる。

### 2.5 深礎工の機械化施工の検証 (H3～)

深礎工の掘削は、従来そのほとんどが人力作業であり、狭い坑内での苦渋作業、かつ昇降時の転落、掘削中のガス・湧水の発生等、作業環境が非常に悪いことから、機械化施工の現場への適用性を検証した。

【効果】 1人のオペレーターで掘削ヘッドを遠隔操作し、従来工法と比べて約30%の省力化、及び安全性が向上した。

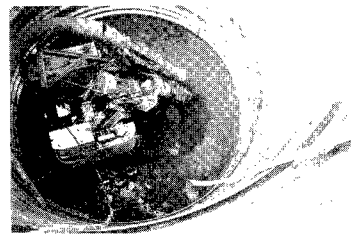


写真-4 深礎工の掘削状況

### 2.6 コンクリート二次製品据付装置の開発 (H3～)

軽量かつ小型の二次製品である側溝、縁石及び積みブロックなどの据付は、従来から人力に依存した典型的な苦渋作業であるが、これらの課題を克服するため、二次製品据付装置を開発した。

【効果】 従来工法と比較し、約30%の省人化が図られ、また、作業員による持ち上げ作業が無く、苦渋性が解消された。

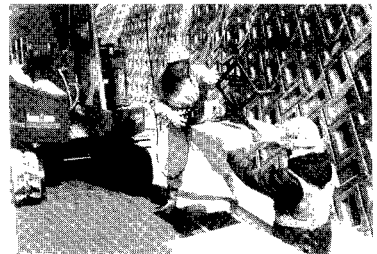


写真-5 二次製品の据付状況

## 3. 開発技術の活用状況 (新技術・新工法の活用状況)

新技術の現場への適用性を検証することを目的に、昭和62年度から地方建設局単位で新技術・新工法を直轄事業で活用する「技術活用パイロット事業」を実施しており、平成6年度は19工種(31工事)、今年度も1月末現在で17工種(34工事)について取り組んでいる。

また、将来に向けて行政ニーズが高く、現場での技術的検証を通じて完成度を高める必要のある技術を対象に、実際の現場においての試験フィールドを設定し、実大構造物を建設して各種試験等を実施する「試験フィールド制度」を平成5年度より取り組んでおり、平成6年度は2工種(2工事)、今年度も1月末現在で8工種(10工事)を実施している。

## 4. おわりに

今回の報告内容以外にも、数種の無人化・省人化技術の開発を行っているが、改良が必要なものにおいては継続調査研究を行い、より施工性・安全性等に優れた技術にすると共に、開発された技術については、技術基準・指針の整備及び積算基準化を図っていく考えである。

また、これらの技術は、建設工事における施工環境の改善、苦渋作業からの解放、安全性の確保等、設業のイメージアップにつながるものと考えられる。