

新技術開発探訪

# 多目的作業車をベースとした (維持・災害)ユニットの開発

## 1. はじめに

道路維持作業は一般車両の走行中に作業を行っている場合が多い。そのため、安全で迅速な作業が求められている中、機械化施工が進み、目的ごとに多くの専用機械が開発、改良されてきた。また、近年の異常気象への対応のため災害対策用機械も普及してきている。これらの機械のほとんどは、トラック系車両をベースとしており、ベース車両自体としては共通している個所が多い。今

後、稼働状況を把握し、共通化を図ることにより、維持管理費用のコスト縮減に寄与していく必要がある。

そこで、共通のベース車両(4t車等)と、架装する作業ユニット(道路維持用機械ユニット、災害対策用機械ユニット)の開発を行い、ベース車両の共通化による車検整備費用などの維持管理費用やユニットの載せ替えによる効率的な運用を図ることによるコスト縮減を目指すものである(図1参照)。

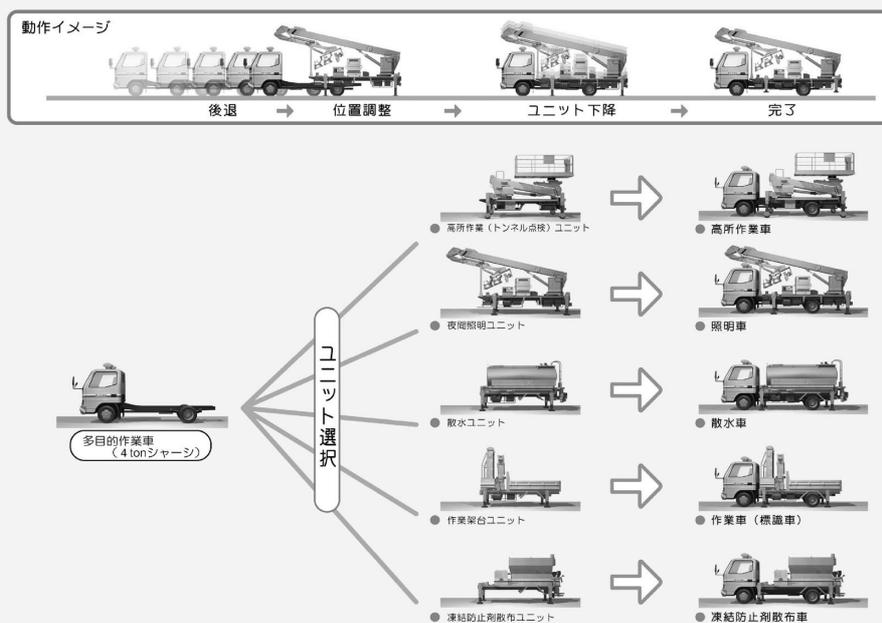


図 1 開発機械イメージ

## 2. 事前調査および検討

本開発調査は平成17、18年度の2カ年で下記の開発調査を行った。

### (1) 実態調査

- ・維持用建設機械のユニット化に関する類似の技術や機械について、文献を収集し、整理した。
- ・四国地方整備局管内の維持用建設機械保有出張所を対象とした稼働実態調査（重複稼働実態）、アンケートおよび聞き込み調査を実施した。

### (2) ユニット化対象機種を選定

四国地方整備局管内で保有している維持用機械および災害対策用機械について、実態調査結果、機械構造上および運用上の観点から、ユニット化に適しているユニット化対象機械を次の5種類選定した。

- ・作業標識ユニット
- ・照明ユニット
- ・散水ユニット
- ・凍結防止剤散布ユニット
- ・トンネル点検（高所作業）ユニット

### (3) ユニット化事前検討

ユニット化に当たり、以下の項目を検討した。

- ・想定される機械構造上の留意点とその対策の調査、整理、検討
- ・選定したユニット化対象機械の諸元の整理
- ・ユニットとしての架装に必要なスペースなどを考慮して各ユニットの主要諸元を検討
- (4) 脱着機構の検討  
ベース車両とユニットの脱着方法を、機器重量、脱着時間などを考慮して検討を行った。
- (5) 締結構造の検討  
ベース車両へのユニットの締結方法を、強度、操作性などを考慮して検討を行った。
- (6) 動力伝達方式の検討  
ユニットの作業装置における動力の供給方法、接続方法の検討を行った。
- (7) ベース車両の設計  
ユニット化対象機種が要求する仕様を満たすベース車両の設定ならびに詳細設計を行った。

## 3. 設計および試験装置による検証

事前調査および検討の結果をもとにユニットの設計と、当事務所保有の作業車を改造した要素試験装置（試験用ベース車両および要素試験用ユニット）の製作を行い、脱着機構および締結構造に関する実験、検証ならびに評価を行った。

表 1 各ユニットの設計の要点

ユニット	設計の要点
作業標識ユニット	① 標識装置：標識装置の諸元は、既存機械と同等とした。ただし、荷台に凍結防止剤散布機を積載する場合を考慮して脱着式を採用した。
	② クレーン：ベース車の規格に合致する能力で2.93t×2.4mとした。なお、格納方向は、一般的な後方格納としている。
	③ 荷台：冬期は凍結防止剤散布機（2m <sup>3</sup> ）を積載した運用とする。なお、凍結防止剤散布機積載時は、標識装置を下ろすこととした。
照明ユニット	① 使用ランプ：使用ランプは、種類・性能ともに既存機種と同じとした。
	② 投光器の昇降機構：投光器の昇降機構は、積載重量（ユニット質量）軽減の点から多段伸縮式のポールタイプとした。
	③ 投光器の揚程：投光器の揚程は、車両の保安基準の全高制限値から定まる伸縮ポールの最大高さで約11mとした。
	④ 耐風力：風速16m/sに耐えられるよう、H型アウトリガを採用した。
散水ユニット	① 散水は重力散水のみとし、散水弁の開閉は電動バルブとした。
	② タンク容量は積載量の上限により3,500Lとした。
	③ 油圧式水中ポンプによりタンクへの吸水が可能とした。

(1) ユニットの設計

機種選定を行った5機種のうち、3機種（作業標識ユニット、照明ユニット、散水ユニット）について、概略設計を行った（残りの2機種については、今年度設計予定）（表 1 参照）。

(2) 要素試験項目および試験方法の検討

脱着機構および締結構造について要素試験項目の抽出および試験方法の検討を行い、要素試験用ユニットの設計を行った。

(3) 試験用ベース車両および要素試験装置の製作

当事務所保有の作業車を改造し、試験用ベース車両および要素試験用ユニット（脱着作業性および締結構造確認用試験装置）を製作した。試験用ベース車両については、構造変更に伴う車両登録を行った（写真 1, 2 参照）。

(4) 要素試験の実施、評価

要素試験装置を用いて、脱着作業の作業性確認および不整地走行時における締結構造および脱着機構の信頼性、耐久性などの確認実験および評価を行った（写真 3, 4 参照）。

(5) 要素試験結果に基づく修正・見直し

要素試験結果に基づき、ベース車両および作業ユニット（作業標識ユニット、照明ユニット、散水ユニット）の設計の修正、見直しを行った。

## 4. 開発成果のとりまとめ

開発成果のとりまとめを下記のとおり行った。

- ① 開発機械購入時の発注仕様書，一般図面の作成（図 2 参照）
- ② 導入によるコスト縮減の効果

現行機械と開発機械の総コスト（購入費＋修理費＋管理費）について試算し，比較を行った。ユニット単体の修理費は，車検整備などの重複部が不要になるため，維持修理費が削減される。ユニット化対象の5ユニット（1組）に対し，ベース車両を1台，2台，3台として3通りの組み合わせを検討した。ケースによってはイニシャルコストで上回るものがあるが，3年目以降はすべての



写真 1 試験用ベース車両および要素試験用ユニット積載状態

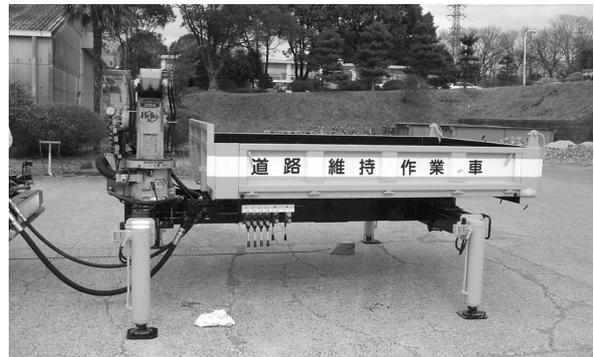


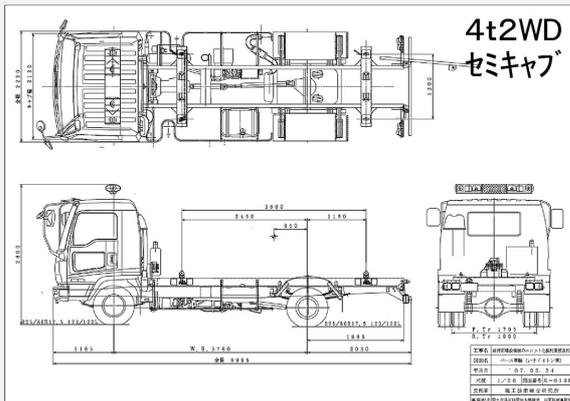
写真 2 要素試験用ユニット分離状態



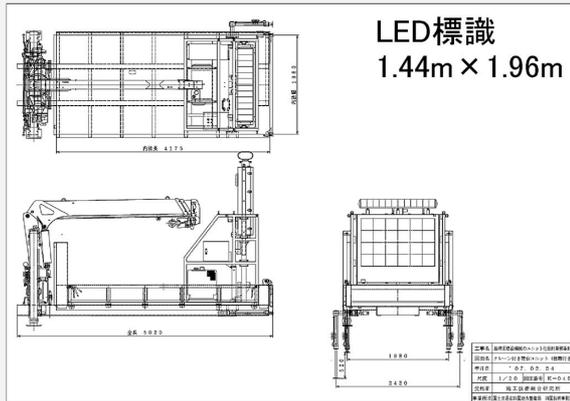
写真 3 脱着作業性試験状況



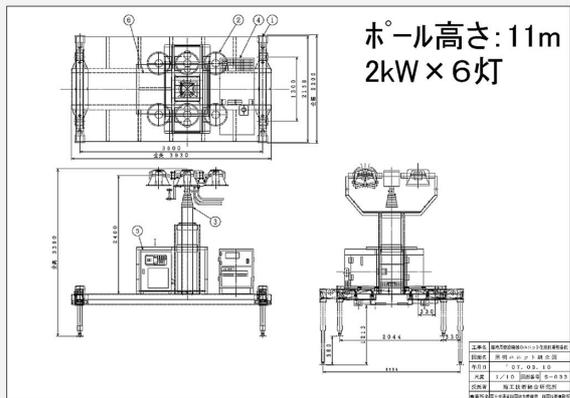
写真 4 信頼性および耐久性試験状況



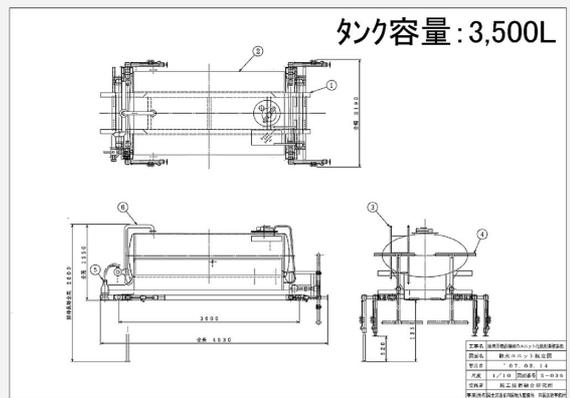
ベース車両



作業標識ユニット



照明ユニット



散水ユニット

図 2 ベース車両および各作業ユニット図面

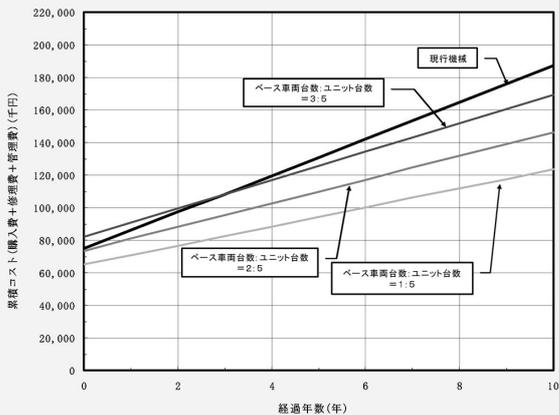


図 3 現行機械と開発機械の総コスト比較

組み合わせについて現行機械より縮減される結果となった。最もコスト縮減効果の大きいケース(ベース車両1台,作業ユニット5台)では,購

入から10年経過時点で約3割を超える縮減が可能であり,開発機械の導入により大幅なコスト縮減効果が期待できる(図3参照)。

## 5. おわりに

ユニット化に適する作業ユニットは5機種を提案しており,そのうち3機種のユニットについては詳細設計を行ったので,残る2機種のユニットの設計を行う。その上で,ユニット化を普及させるための課題を明らかにするために,管内にベース車両および作業ユニットを複数導入して実運用における検証を行う予定である。

国土交通省四国地方整備局 四国技術事務所長 上路 茂  
 機械課長 真鍋 龍平  
 機械設計係長 大岡 正憲