

高速道路における維持・補修用機械の多機能化

— 架装装置の効率的な運用を目指して —

阿部 鎮太郎

日本道路公団（JH）の維持・補修用機械の運用は、作業内容ごとに専用車両で行っているが、除雪車両など季節限定の車両も多く、稼働率の低いのが現状である。一方、車両の登録は平成9年4月に構造基準が規制緩和され、法規の範囲内であれば異なる形状のコンテナの脱着が認められ、作業装置を載せ換えて登録運用できるようになった。

こうしたことから、

- ① 脱着が可能な作業装置の脱着方法の検討
- ② 共通の固定装置の検討
- ③ 車両登録に関する検討

を行い、JH東北支社において開発車両（多機能車両）の試行導入を行った。その結果、車両の多機能化は問題ないことが確認できた。今後、更なる導入促進を目指し、標準化を進めていく予定である。

キーワード：除雪車、車両、トラック、脱着、コンテナ、散水タンク、湿塩、多機能

1. はじめに

日本道路公団（以下、JHという）では、高速道路等を常に安全で円滑な交通を確保するため保全業務等を実施している。これら保全業務等に使用される維持・補修用機械（以下、車両という）を各管理事務所へ配置している。車両配置台数は道路の管理供用延長やその業務量等に応じて車両台数を決定している。これらの車両は高速道路網の整備に伴い増加する一方であり、これに伴う点検整備作業の増加や保管スペース等の問題が生じている。

車両はその性質上、作業期間を限定して稼働するものも多く、特に冬期における雪氷対策作業に使用する除雪車や凍結防止剤の散布車は気象条件により、その稼働時期が限定されている。これらの車両をより効率よく運用するため、車両の多目的利用について検討を行い、平成13年度に多機能車両（以下、マルチ車両）を試作したので報告を行うものである。

2. 維持補修用機械の現状・開発の経緯

JHでは車両を約3,800台保有（平成13年度末現在）している。これらの車両の中には、作業の目的別に各作業装置を具備した専用車両で作業を行っているため、冬季に稼働する専用車両は作業時期により稼働率が低い車両がある。また冬季に除雪作業を行っている間は、積雪により一般的な保全作業等は行われないうえに、雪氷関係車両以外の車両の稼働率も低い傾向にある。

稼働率の低い車両を効率良く運用する方法としては、必要な時に必要な作業装置を積載し、1台の車両を効率よく稼働させる方法が考えられる。しかし、このような方法は運輸局通達¹⁾により車両登録ができない状況であった。

このような状況の中、平成9年3月運輸省の自主規制緩和に伴い、1台の車両（シャーシ）で、関係法規を満たす範囲であれば、いかなる形状の作業装置でも登録が可能となり、積荷を問わず運搬できるようになった事で、車両の多機能運用化の検討が可能となった。

3. 開発条件

マルチ車両は、作業装置の載替のために脱着装置が必要である。脱着装置の軽量化を図り、有効積載量を確保するため下記の条件で検討を行った。

- ① 作業装置の脱着は、積み置きなしの空積載の状態で行う。
- ② 新雪除雪等の除雪作業に使用するスノープラウ装着が無い場合、最大積載量を優先する。
- ③ 脱着作業に過度な労力がかからない。

4. 対象車両の検討

JH維持補修用機械標準仕様書集（以下、仕様書という）に基づき、多機能運用が効果的な大型トラックベースの車両について検討を行った。また、多機能化の可否についての判断は、下記の条件にて検討対象の判断を行った。

- ① 作業装置の機構及び構造上の実現性の有無

- ② 作業装置の脱着作業の煩雑性
- ③ 維持補修用機械の作業能力（積載量等）の大幅な減少の有無
- ④ 季節的な稼働状況による可否

以上の選定条件により、多機能化を可能と判断した結果を表—1に示す。

表—1 多目的化が可能な車両

車 格	車 種	備 考
10t級	大型トラック 散水車 高圧洗浄車 リフト車 トンネル洗浄水処理車	湿塩散布車含む

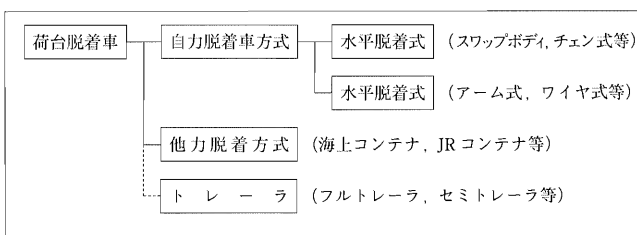
なお、詳細な構造等の検討についても、夏期における除雪トラックを効率的に運用するため、大型トラックベースについて検討及び試行導入を行った。

5. 多機能車両の仕様検討

(1) 作業装置の脱着方法の検討

現在汎用として製造されている荷台の脱着方式について比較検討を行った。脱着装置は自力脱着方式、他力脱着方式及びトレーラに分類できる。更に、自力脱着方式は積載物を水平に保ち脱着する水平脱着式と、積載物を傾けながら脱着する傾斜脱着式に分けられる。

図—1に脱着方式の分類を示す。また、脱着方式の比較検討を行ったものを表—2に示す。



図—1 脱着方式の分類

表—2 脱着方式の比較検討

脱着方式		装置重量	脱着時間	脱着設備	運転免許	車両取回	総合評価
自力脱着方式	水平脱着式	○	△	○	○	○	○
	傾斜脱着式	△	○	○	○	○	○
他力脱着方式		○	△	×	○	○	×
トレーラ		△	○	○	×	×	×

※○：優，△：可，×：劣

以上の結果を踏まえ、自力脱着方式は有効であるが、他力脱着方式とトレーラ方式は、実際の運用等を考慮するといずれも導入は困難と思慮された。

自力脱着方式を更に分類し、脱着する際に作業装置を水平に保ちながら脱着する水平脱着式（スワップボディ式、チェーン式）と、作業装置が傾く傾斜脱着式（アーム式）について比較検討を行った。また、比較する項目としては、各装置の現地導入を考慮すると脱着に要する時間、脱着装置重量により装置の評価ができる。比較検討結果を表—3に示す。

表—3 脱着装置の脱着時間と重量の比較

分類	脱着方式	解 説	脱着所要時間	脱着装置重量	評価
水平脱着式	スワップボディ式	作業装置を上下させて脱着を行う方式。	○	○	○
	チェーン式	作業装置をチェーンで吊上げアームでスライドさせて脱着を行う方式。	○	×	×
水平脱着式	アーム式	作業装置を直接アームでスライドさせて脱着を行う方式。	△	△	△

※○：優，△：可，×：劣

以上により水平脱着式のスワップボディが有望であると判断した。

(2) 作業装置の脱着装置の検討

次に自力脱着方式の水平脱着式スワップボディ方法の詳細な検討を行った。

この方法は脱着のための昇降装置及び支持脚により構成されている。昇降装置は、車両本体と作業装置を切離すために油圧ジャッキによって上下に稼働する方法を採用した。

支持脚は軽量化を図るため、作業装置のアウトリガを全て手動によって取外し可能な構造とした。いずれも効率的な作業を行うために、軽量で短時間な作業が可能な脱着方法を採用した。

図—2に昇降装置、図—3に支持脚を示す。

(3) 作業装置と車両本体の固定装置の検討

車両本体と作業装置を確実に緊締金具にて固定する必要がある。また、この固定装置の各車両共通化を行



図-2 昇降装置

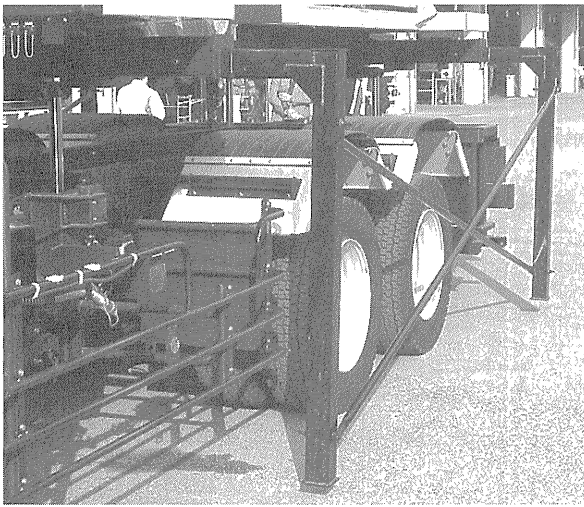


図-3 支持脚

較検討を表-4 に示すとおり、実際の運用を考慮し固定装置が回転し確実に固定ができ、強度や信頼性、汎用性に優れた JIS 規格の緊締金物のツイスト形 B-TF が有効であると思慮された。

図-4 に固定装置（車両側）、図-5 に固定装置（作

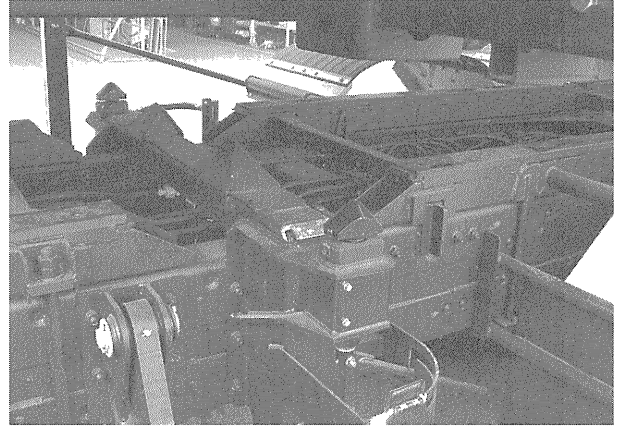


図-4 固定装置（車両側）

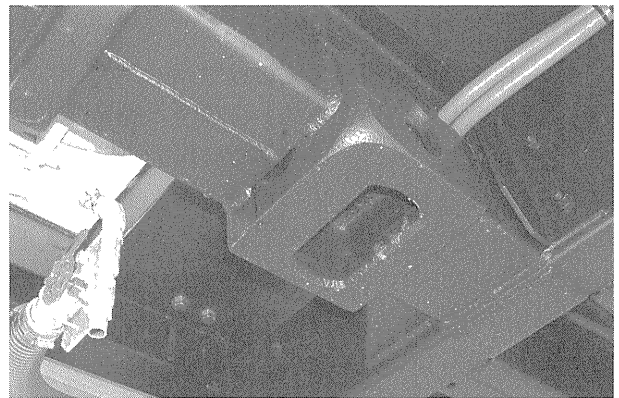


図-5 固定装置（作業装置側）

えば全国の車両が統一でき、効率の良い車両の運用が行える。マルチ車両に有効と判断される固定装置の比

表-4 固定装置の比較検討

JIS 緊締金物記号	上向き荷重または力	下向き荷重または力	横手荷重または力	長手荷重または力	比較項目	評 価
ツイスト形 B-TF	75 kN (7,650 kgf) 	150 kN (15,300 kgf) 	90 kN (9,180 kgf) 	300 kN (30,600 kgf) 	強 度 構 造 価 格 信 頼 性	○ ○ △ ○
固 定 形 B-PF	—	150 kN (15,300 kgf) 	90 kN (9,180 kgf) 	300 kN (30,600 kgf) 	強 度 構 造 価 格 信 頼 性	× ○ ○ △
キャッチャ形 B-C	17 kN (1,730 kgf) 	67 kN (6,800 kgf) 	20 kN (2,040 kgf) 	67 kN (6,800 kgf) 	強 度 構 造 価 格 信 頼 性	△ △ △ ○
					総合評価	○ × △

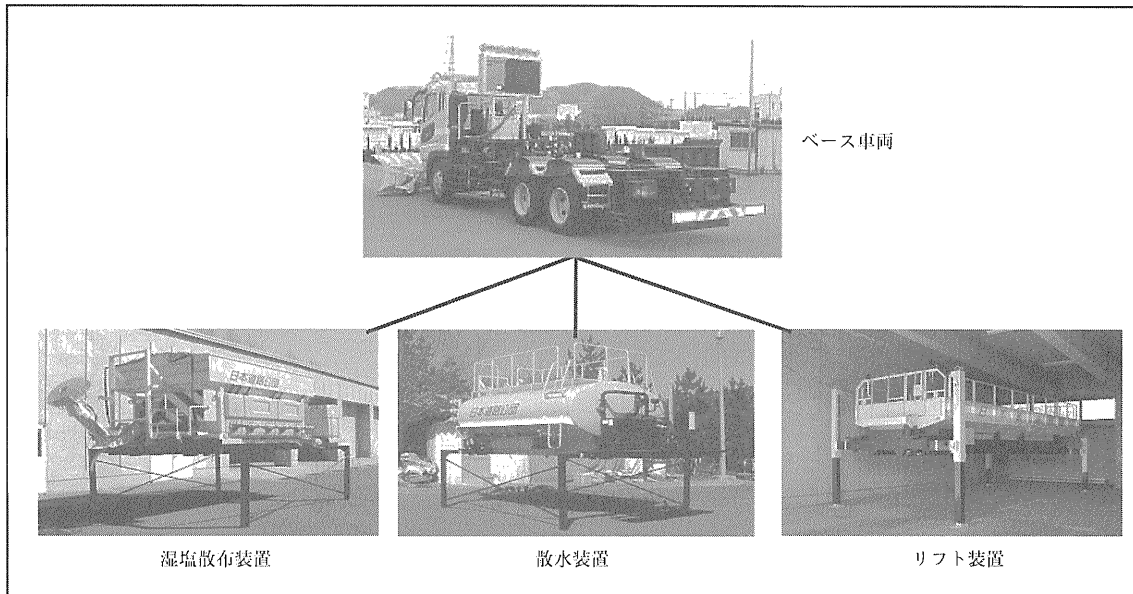


図-6 試作車両

業装置側) 支持脚を示す。

6. 車両登録時の取扱い

マルチ車両を車両として登録する際、道路運送車両法等の規制に基づき登録を行うが、マルチ車両の自動車検査証へ記載する車両形状としては「脱着装置付コンテナ自動車」で貨物自動車扱いとなることから、基本的には1ナンバー車両として登録される。また、スノーブラウについては付属装置扱いとなるため、緩和規制の申請を行えば装着は可能である。

また、実際の車両検査は車両本体のみの検査を行い、作業装置部は積載物扱いとなり車両登録時の検査は不要である。ただし、積載物については他の諸法規により制限されているもの(土砂、危険物など)もある。

7. 試行導入車両の仕様

平成13年度に試行的に導入した車両は、ベース車両1台に対し湿塩散布装置、散水装置及びリフト装置の3つの作業装置を交互に稼働させる計画で導入した。また、付属装置としてスノーブラウ(3.5m油圧アングリングブラウ)を装着した。図-6に写真を、主要諸元を表-5(1)~(4)に示す。

標識装置については脱着可能な構造とし、必要に応じて移設する構造とした。また、各作業装置の操作は作業装置毎に操作盤を有しており、作業装置を載せ換えた時に操作盤の切替えも行う方法とした。

表-5(1) 車両本体諸元

	スノーブラウ装着時	スノーブラウ無し
全長	12,680 mm	10,090 mm
全幅	3,500 mm	2,490 mm
全高	3,640 mm	3,670 mm
車両重量	14,950 kg	10,890 kg
車両総重量	21,960 kg	21,900 kg
定員	2名	2名
最大積載量	6,900 kg	10,900 kg

表-5(2) 散水装置諸元

作業速度	30~60 km/h
散水幅	3.7~8.5 m
散布量	0.08~0.12 L/m ²
作業装置自重	2,390 kg
積載容量	8,500 kg

表-5(3) リフト装置諸元

荷台床面最大高	5 m
作業装置自重	4,550 kg
荷台	長さ: 6,300 mm 幅: 2,310 mm 高さ: 385 mm
リフト時最大積載量	3,200 kg (荷台中央)

表-5(4) 湿塩散布装置諸元

散布幅	3~8 m
散布量	20~40 g/m ² 以上
作業装置自重	3,000 kg
ホッパー容量	6.5 m ³
溶液タンク容量	2,600 L

《参考文献》

8. おわりに

構造的に車両の多機能化は、問題の無いことが確認できた。今後マルチ車両は評価、検証、結果を踏まえ標準化を進めるとともに、マルチ車両の導入効果で稼働の更なる向上や、管理費の節減が期待できる。作業装置のバリエーションの検討を更に行うことで、より効率のよい運用が期待されるため、導入に向けて検討を進めていく所存である。

J|C|M|A

- 1) 運輸省通達：「脱着装置付コンテナ自動車の構造基準等について」、昭和47年4月24日



【筆者紹介】

阿部 鎮太郎（あべ しんたろう）
日本道路公団試験研究所
交通環境研究部
施設研究室

建設工事に伴う 騒音振動対策ハンドブック

「特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準」（環境庁告示）が平成8年度に改正され、平成11年6月からは環境影響評価法が施工されている。環境騒音については、その評価手法に等価騒音レベルが採用されることになった等、騒音振動に関する法制度・基準が大幅に変更されている。さらに、建設機械の低騒音化・低振動化技術の進展も著しく、建設工事に伴う騒音振動等に関する周辺環境が大きく変わってきている。建設工事における環境の保全と、円滑な工事の施工が図られることを念頭に各界の専門家委員の方々により編纂し出版した。本書は環境問題に携わる建設技術者にとっては必携の書です。

■掲載内容：

- 総論（建設工事と公害、現行法令、調査・予測と対策の基本、現地調査）
- 各論（土木、コンクリート工、シールド・推進工、運搬工、塗装工、地盤処理工、岩石掘削工、鋼構造物工、仮設工、基礎工、構造物とりこわし工、定置機械（空気圧縮機、動発電機）、土留工、トンネル工）
- 付録 低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程、建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法、建設機械の騒音及び振動の測定値の測定方法の解説、環境騒音の表示・測定方法（JIS Z 8731）、振動レベル測定方法（JIS Z 8735）

■体 裁：B5判、340頁、表紙上製

■定 価：会 員 5,880円（本体5,600円） 送料 600円

非会員 6,300円（本体6,000円） 送料 600円

・「会員」 本協会の本部、支部全員及び官公庁、学校等公的機関

社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8（機械振興会館） Tel. 03(3433)1501 Fax. 03(3432)0289