

排水ポンプ車（60t）の改造

1. はじめに

北陸地方は、平成16年度に度重なる風水害や地震災害に見舞われ、大きな被害を受けた。

これらの災害発生時には、北陸地方整備局が保有する災害対策機械や他地整からの応援機械も活躍し、国が管理する河川道路のみならず地域への応援を行い災害対応に従事した。この結果、災害現場において災害対策機械に係るさまざまな教訓を残した。

ここでは、北陸地方整備局において平成16年度に発生した「新潟福島豪雨（写真 2）」、「新潟中越地震（写真 1）」での長期に及んだ緊急排水作業を行い活躍した排水ポンプ車（60t）について、



写真 1 芋川河道閉塞緊急排水作業

て、現場での意見や改良要望等をもとに、既存車両の改造を実施したので、その内容について報告するものである。

2. 現場での反省点を教訓として問題点抽出

排水ポンプ車が導入されてから、過去にもさまざまな災害対応を行ってきているが、平成16年度のように北陸地方整備局管内で、広域かつ大規模な災害に見舞われた例がなく、実際の現場では相当な困難を経験した。

今回、改造を行う排水ポンプ車（60t）は国が管理する一級河川の河川堤防上で、多量の排水能力を発揮することを想定して製作されており、揚程は8mにおいて毎分30tの排水能力を持った排



写真 2 新潟福島豪雨災害

水ポンプを2台搭載しており、クレーン（25t 吊以上）により、設営するタイプの排水ポンプである。

(1) 新潟福島豪雨

新潟福島豪雨で出動した災害現場は、浸水した民家が連なる市街地、湛水した水田がほとんどであり、排水箇所によっては以下のような問題が発生した。

- ① 狭隘なため、大型車両の進入が難しい。
- ② クレーンを設置するためのスペースが確保できない。
- ③ 現地が軟弱地盤で車両の設置もままならない。
- ④ 排水ポンプを投入するための水深1.5mを確保できる場所がない。



写真 3 既存の排水ポンプ

- ⑤ 強風（風速10m以上）の場合、クレーンが使用できない。
- ⑥ 近くに排水できる場所（排水距離50m以内）がない。



写真 4 市街地の排水状況

- ⑦ 夜間における設営や撤去作業時に、照明車や照明装置が不足した。

などの問題があり、出動しても排水できない場所もあった。

(2) 新潟県中越地震

一方で新潟県中越地震の発生に伴い、旧山古志村（長岡市古志）では、地滑りが発生し大量の土砂により河道閉塞を引き起こし土石流の発生が懸念されたことから、下流の住民の安全を確保するため、緊急排水作業を実施することとなった。

しかし、災害現場へ通じる道路はすべて寸断されたため、現地への搬送手段は自衛隊の大型輸送ヘリによる空輸のみであった。そこで緊急調達が可能で大排水量を誇る排水ポンプ車を分解（排水ポンプ、制御盤、電源盤等）し、大型輸送ヘリにより、現地へ運び込んだ。



写真 5 排水ポンプ等の輸送に使われた大型輸送ヘリ

ポンプ車の分解や大型輸送ヘリによる空輸は想定外であり、分解作業や荷物を吊るための重心確認に時間を取られた。

また、排水ポンプの設置作業では、ポンプの重量が550kgであることから、分解し空輸した重機を使用しての作業となるなど、運転まで時間を要した。

現地での排水作業に当たっては、大量の土砂による河道閉塞で排水揚程が20mと高く、排水可能な個所に排水ポンプを配備し、水位の上昇を待って排水作業を実施している。これらのことから、以下の問題点が挙げられる。



写真 6 芋川河道閉塞での排水ポンプ設置

- ① 排水ポンプ車の制御盤，電源盤の分解に時間がかかった。
- ② 自衛隊の大型輸送ヘリによる輸送手続きとして，吊り荷姿図の作成や吊り荷試験が必要で，分解から災害現場搬入までに3日間を要した。
- ③ 排水ポンプ重量が重く，油圧バックホウ0.4m³級のみでは，設営が困難で潜水夫による補助が必要であった。
- ④ 高揚程排水にも対応できる排水ポンプが必要であった。

これらの問題点を解決するため，北陸技術事務所に配備している排水ポンプ車2台について改造を実施した。

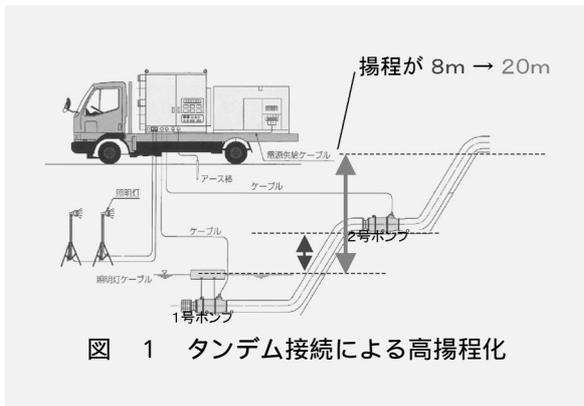


図 1 タンデム接続による高揚程化

3. 改造のポイント

排水ポンプ車(60t)のベース車両を利用し，排水能力を確保したまま作業性と能力向上を行うこととして小型軽量化，高揚程化，長距離排水化により

- ① 排水性能の改善

- ② 輸送性の改善
- ③ ポンプ車の設営方法の改善を行った。

(1) 排水ポンプの能力改善

排水ポンプの能力改善に当たっては，ハイブリッド自動車などの普及に代表される小型軽量高出力のモーターにより，ポンプ単体での小型軽量化および大排水量化を実現した。

また，高揚程排水が必要な場合には排水ポンプ2台を排水ホースを介して直列につなげられる構造(タンデム接続)としたことで，従来の揚程8mを揚程20mでも排水を可能にした(ただし，



写真 7 タンデム接続による排水作業



写真 8 長距離排水状況

表 1 排水ポンプの性能比較(1分間当たり排水量)

排水揚程		8m	10m	20m	備考
旧型	単体排水量	30t	20t		
	2台排水量	60t	40t		
新型	単体排水量	5.5t	5.0t		
	11台排水量	60.5t	55t		11系統
	タンデム排水量			25t	5系統

(注) ただし，排水ホースの現地設置状況によっては異なってくる。



図 2 長距離排水試験

タンデム接続時の排水量は5.0t/分×5系統で総排水量は25t/分となる。

さらに、タンデム接続時は従来の排水距離50mから排水延長200m以上の長距離排水に対応し、排水量5t/分の場合の設計上における圧送可能距離は586mに達する。

実際に排水揚程3m程度の北陸技術事務所富山出張所構内では、排水ホース延長595mで十分な排水を確認している(図2)。

(2) 輸送性の改善

輸送性の改善では、芋川の河道閉塞緊急排水作業で問題となった排水ポンプ車の分解方法の簡易化と輸送の簡便化を図った。

制御盤や電源盤については、各盤高さを架台も含め、自衛隊の大型輸送ヘリ(CH47J)に搭載可能な1.2mとし、車体にボルトナットによる固定とした。制御盤と電源盤を配線するケーブルは



写真 9 制御盤

特殊ケーブルを使わず、汎用ケーブルを使用可能にし接続を容易にした(写真9)。

(3) 設営方法の改善

既存の排水ポンプ車では、排水ポンプが550kg/台であり、必ず設置にはクレーンが必要であったが、排水ポンプを小型軽量化30kg/台し、設営を人力のみでできるようにしたことから、設営条件の緩和が可能となった(写真10,11)。

また、必要最低水深も従来の1.5mから1m程度の浅い場所でも設営可能とした。



写真 10 新旧排水ポンプ比較



写真 11 新型排水ポンプの据付作業状況



写真 12 新型排水ポンプ車

(4) 作業可能な補助照明灯の採用

夜間設置作業時の補助照明灯として、バルーン

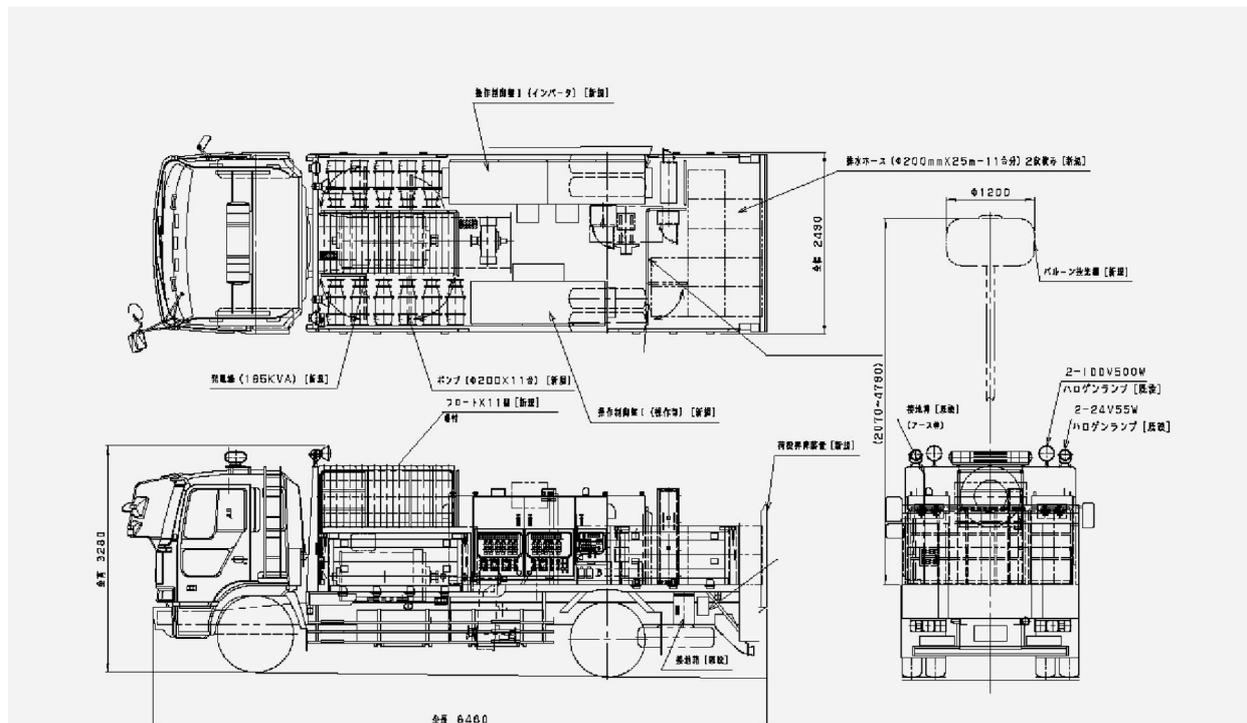


図 3 改造後の排水ポンプ車 外観図

表 2 排水ポンプ車の比較

	揚程 (m)	ポンプ1台当たり 排水量 (t/分)	ポンプ搭載 台数 (台)	総排水量 (t/分)	ポンプ単体 重量 (kg)	ポンプ搭載 台数 (台)	設営に必要な 建設機械
改造前	8	30	2	60	550	2	クレーン車25t 以上
改造後	8 (10)	5.5 (5.0)	11	60.5	30	11	不要

照明装置を取り付け、夜間時の車両周辺における作業性をアップさせた（写真 12）。

4. まとめ

排水ポンプの単体重量を30kgにしたこと、そのポンプを直列に接続運転できるようにしたことにより、大排水量（60.5t/分）と高揚程（20m）、長距離排水（200m以上）を選択できるようになった。

ポンプの小型化は、すべて人力による設営が可

能となり、吸い込み水深も浅くすることができたことから、平成16年度の対応が難しかった排水作業に対応できることとなった。

今後は、開発した排水ポンプ車の設営訓練を通じ、さらなるニーズに答える排水ポンプ車への改造が進むことが期待される。

また今回開発した排水ポンプを普通トラックに架装すれば、狭い場所への進入も可能となり機動性のある排水作業が可能になるものと期待される。

国土交通省北陸技術事務所副所長

武藤 健治

機械課長

本間 政幸

機械課整備係長

笠原 邦昭