

排水ポンプ車のポンプ設置作業の安全性向上

国土交通省中部地方整備局 中部技術事務所 防災・技術課長 大坪 晋作
国土交通省中部地方整備局 中部技術事務所 防災・技術課専門職 ○鶴田 勇

1. はじめに

排水ポンプ車に搭載されている排水ポンプは、昔は本体質量が550kgもあり、クレーンを使わなければ設置できない大型のものであったが、その後の小型軽量化により質量が30kg程度となり、人力のみによる運搬・設置が可能となった。設置作業にクレーン等の重機が不要となり、使用箇所が増えて利便性が向上し、昨今の災害時において広く活躍している。

一方、人力での設置作業は、軽量化したとはいえ、荒天時での濡れて滑りやすい堤防法面などの悪条件下では、転倒などによる作業員の怪我等も懸念され、排水ポンプ車の設置手順の中で、最も危険で苦渋な作業は排水ポンプの投入作業である。(写真-1) また、排水ポンプ設置の際に、漏れないように排水ポンプと排水ホースの口を正確に合わせて接続することも手間のかかる作業となっている。

このような状況から、排水ポンプ設置作業の安全性を向上させることを目的に、排水ポンプの投入方法及び排水ホース接続金具について検討を行った。



写真-1 排水ポンプ設置状況

2. 排水ポンプ投入方法の検討

現状の人力による排水ポンプの投入には、次のような問題がある。

- ①複数の作業員による対応が必要
- ②降雨時での作業も多く堤防法面は濡れていて

滑りやすい

③投入する湛水池は濁っていて視界が不良

上記の問題点を踏まえて、堤防での排水ポンプの運搬や湛水池への投入作業を安全に行う方法として投入台車の検討を行った。投入台車の検討に当たり、扱いやすさ・車両への積載・コスト削減を目的に既製品の利用などを考慮した。排水ポンプを安全に運搬する投入台車として、1台で複数のポンプに対応する「折りたたみリヤカー案」と個別のポンプに補助輪を装着する「補助輪取付案」の2案について検討した。

上記の2案について、傾斜角度を変えるなど、異なる条件の法面での運搬作業（上げ下ろし）及び湛水池への投入・回収作業を行い、動作確認を実施した。

確認項目は、次のとおりである。

- ・刈草状態の傾斜地（24度、34度）での運搬
- ・雑草状態の傾斜地（25度）での運搬
- ・湛水池（6度）への投入・回収
- ・訓練用水槽（26度）への投入・回収

(1) 折りたたみリヤカー案

排水ポンプを運搬可能な既製品を比較検討した結果、折りたたみリヤカー（アルミ製）をベースとして検討を行った。排水ポンプを乗せたまま水中に投入できるように、ポンプの固定台座の配置、排水ホースとの干渉を考慮した取手フレーム位置の変更を実施した。

図-1に折りたたみリヤカー案の概要を示す。

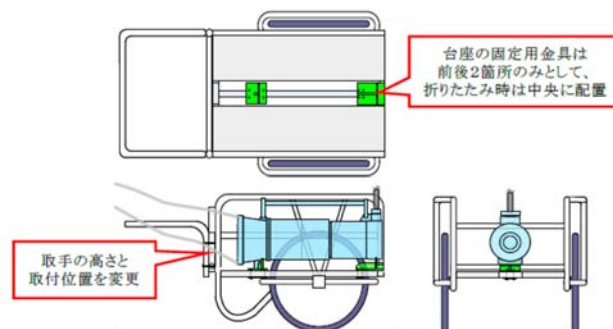


図-1 折りたたみリヤカー案

傾斜地での運搬は、リヤカーの大径タイヤは転がりやすく、勾配が小さい場合でも作業員2名で対応する必要があり、さらに勾配が大きい場合には2名で上げることは困難であった。雑草の有無についての影響は認められなかった。

排水ポンプ投入は、リヤカーごと沈めて、ポンプが浮いた状態でリヤカーを回収するため、排水ポンプが浮く水深まで作業員が水中に入り、リヤカーを水没させる必要がある。

(2) 補助輪取付案

排水ポンプに直接簡素な車輪を装着して、台車の機能を持たせることで、安全に運搬、投入できるようにしたものである。補助輪の個数、大きさなどを検討して2〜4輪仕様の台車とした。図-2に補助輪取付案の概要を示す。

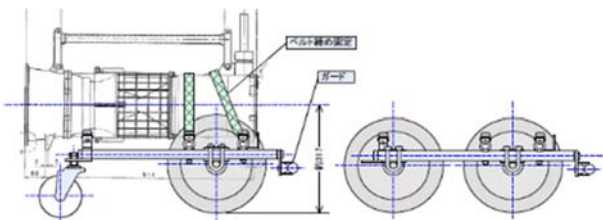


図-2 補助輪取付案 (2〜4輪)

傾斜地での運搬は、2輪では常時片側を保持しながらとなり、3輪では1輪側でひっくりかたると転倒するなど問題があったため、4輪への改良を行ったことでこれらの問題を解決でき、スムーズな運搬が可能であった。

排水ポンプの投入は、4輪タイプで動作確認を行った。投入・回収ともに作業員2名でも問題なく作業は可能であった。また、補助輪を取り付けた状態で排水運転を実施したが、排水への影響は認められなかった。

3. 排水ホース接続金具の検討

排水ポンプと排水ホースを接続する作業は、排水ポンプ車に広く普及しているフェルールとクランプバンド(図-3)で固定しているが、フェルールが少しずれるだけで固定できなくなる。現状では2〜3人で作業を行わなければならず、また、作業にコツが必要であり、その他

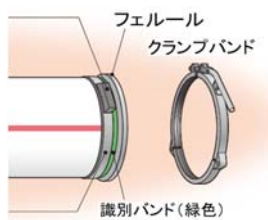


図-3 接続金具

の時間もかかるため、接続金具の改良について検討を実施した。

フェルールとクランプバンドは排水ポンプ車に広く普及しているため、現状の改善を前提とした比較検討を行い、「排水ホース接続用補助材案」(写真-2)について、試作を行い、排水ホースとの接続作業の確認を実施した。



写真-2 排水ホース接続用補助材外観・取付状況
排水ホース接続用補助材により、フェルールのずれが押さえられて接続状態が保持されるため、一人でもクランプバンドの接続が可能となった。

4. まとめ

本検討では、排水ポンプ車設置現場における安全上の問題解決、作業員の負担軽減のため、排水ポンプの投入方法、排水ポンプと排水ホースの接続金具について、試作も含めて排水ポンプ設置作業への実用性、有効性などを検討した。その中で排水ポンプに補助輪(4輪)を取り付けた投入方法や接続用補助材を使った排水ポンプと排水ホースの接続方法は、実用可能であると確認された。

今回の投入方法は、排水ポンプに補助輪を取付け、法面を転がすことで作業員の負担を軽減し、安全性の向上を図っているが、実際の災害現場では条件が各々異なり、使用できない場面が多く存在する。そのため、実排水作業における検証が必要であり、今後、排水ポンプ車へ試験的に導入した上で操作訓練や災害時に使用して、排水ポンプ設置作業時及び排水時の問題点についての検証を行う予定である。

また、近年の新技术を応用した、あらゆる状況においても使用可能となる排水ポンプの投入方法・装置についての検討も予定している。