

タイ洪水支援排水ポンプ車派遣に係る 課題と提言

牛場 久典・林 学・渡邊 修明

中部地方整備局 企画部 施工企画課 (〒460-8514名古屋市中区三の丸2-5-1)

洪水被害を受けたタイへの排水支援のため、国土交通省初の排水ポンプ車の海外派遣を行い、国内とは異なる環境下で活動を行いました。今回の支援体制、装備品、活動状況について報告するとともに、現地作業と輸送時に発生した不具合とその対応から明らかになった課題について報告し今後の海外支援をより効率的に行うための提言を行うものである。

キーワード 排水ポンプ車、海外支援、洪水支援

1. タイ洪水支援の概要

国土交通省は、洪水被害を受けたタイへの排水支援の一環として、中部地方整備局が保有する排水能力が高く機動性に優れた排水ポンプ車10台を派遣し、各冠水地域における排水作業を実施しました。(図-1、表-1)

今回の排水作業は、国土交通省保有の災害対策用機械の初めての海外派遣であることに加え、国際緊急援助隊(以下「本隊」という。)として国土交通省、外務省、JICA、民間企業による官民連携の排水チームとして実施したものであり、ポンプ排水の実施にあたり、タイ政府や現地関係者との調整、現地調査を実施したほか、排水ポンプ車の移動、設置、運転、管理に関するタイ作業員への技術指導を実施しました。

活動した隊員は、官民で計51名(国土交通省14名、外務省2名、JICA19名、(独)水資源機構1名、(財)先端建設技術センター1名、民間企業14

名)延べ880人・日に上りました。官民及び日タイが連携し、24時間体制で排水作業した結果、2011年11月19日から2011年12月20日までの32日間で、約810万m³(東京ドーム約7杯分、25mプール約23,000杯分)の排水を実施しました。(写真-1)



図-1 排水作業位置

表-1 排水実績

箇所	期間	推定排水量
① ロジャナ工業団地	11/19~11/27 (9日間)	約230万m ³ (25mプール約6,400杯分)
② バンガディ工業団地及び周辺住宅地	11/26~12/8 (13日間)	約250万m ³ (25mプール約6,900杯分)
③ アジア工科大学院	11/29~12/8 (10日間)	約40万m ³ (25mプール約1,100杯分)
④ ナワナコン工業団地	11/30~12/8 (9日間)	約50万m ³ (25mプール約1,400杯分)
⑤ ブライバーン町住宅地	12/8~12/14 (7日間)	約40万m ³ (25mプール約1,100杯分)
⑥ ラックホック地区(ランシット大学及び周辺住宅地)	12/9~12/17 (9日間)	約30万m ³ (25mプール約800杯分)
⑦ サイノイ村住宅地	12/14~12/20 (7日間)	約170万m ³ (25mプール約4,700杯分)

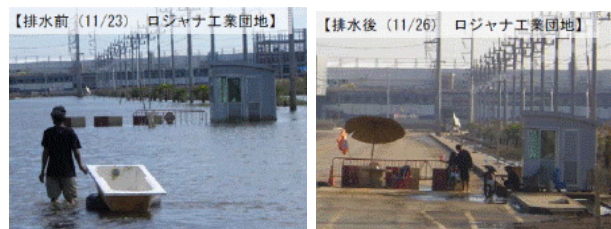


写真-1 排水作業前と作業後の状況

2. 排水ポンプ車チームの構成と役割

(1) 排水ポンプ車の特徴

排水ポンプ車は、出水による河川氾濫箇所の内水排除を目的に地整内の河川事務所を中心に配備されています。

排水ポンプ車は、トラックの荷台にポンプ、発電機、排水ホースなどを搭載しており、災害現場において単体で排水作業が可能な車両となっています。

排水能力が、30m³/分、40m³/分、60m³/分の3種類があり、現場に応じて機種選定が可能です。今回のタイへの派遣には、人力での設置が可能な30m³/分の排水ポンプ車を選定しました。(写真-2)

なお、30m³/分の排水ポンプ車は、小学校の25mプールを約10分で空にできる能力を持っています。

(2) 本隊の派遣規模

本隊の班編成は、先遣隊による現地状況調査と相手国からの要望を調整した結果、現地本隊は3班体制とし、排水ポンプ車を10台派遣することとしました。

また、本隊のチームを編成する人員は、国土交通省職員と民間技術者(ゼネコン、ポンプメーカー)とを組み合わせ



写真-2 排水ポンプ車外観

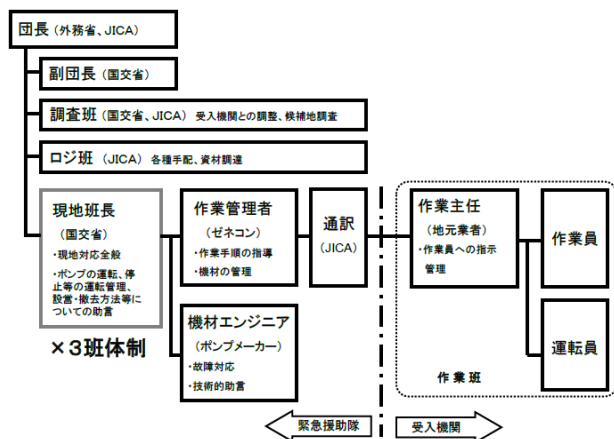


図-2 国際緊急援助隊体制図

わせた官民混合の派遣チームとしました。

(3) 本隊の体制

本部本隊の班編成は、24時間作業と事故対応できるよう10名編成とし、相手国との調整、現地本隊のサポート、移動先調査の他に、メディア対応も実施しました。JICAは、排水作業のための通関、通行許可、宿泊、食事、移動手段などのロジスティクスを担当し、併せて事故発生時に備えて活動各地域周辺の救急病院の調査も実施しました。(図-2)

(4) 現地班の役割

現地班は、排水ポンプ車の現場までの自走、ポンプ設置・撤去、運転管理を担当しました。

現地班長は、各地方整備局から派遣された職員がその任務にあたり、作業全般の指導や助言を行いました。

作業管理者にはゼネコンからの派遣者がその任務につき、作業手順や安全作業などの指導、機材の管理を行いました。

機材エンジニアには、ポンプメーカーからの派遣者がその任務につき、故障や点検などの対応、技術的な助言を行いました。

通訳は、JICAからの派遣者がその任務につき、現地班の指導や助言を受け入れ機関のタイ作業員たちに伝えました。

3. 活動時における現地での課題と対応策

(1) 事前調査の必要性

国土交通省保有の排水ポンプ車の初めての海外派遣であり、現地状況や支援体制について不明な状態でした。それに対しては、先遣隊による事前調査により、支援の可能性、相手国の窓口の明確化、派遣規模の決定など本隊を派遣するための大変重要な情報を得ることができ、本隊派遣のための大きな足がかりとなりました。

(2) 活動条件の明示

日本製排水ポンプ車の派遣にあたり、「排水ポンプ車とはどのようなものか」、「活動に必要な条件は揃っているのか」を明示するために、現地語で書かれたパンフレット、取扱説明書の他に、図入り設置条件書を相手方に渡す事が重要でした。

特に通訳者には事前に渡して説明をしておく、現地作業員への説明時間が短くすることができるため、あらかじめ準備しておく必要があると考えられます。具体的には、以下の条件を示しました。

a) 排水ポンプ車の紹介

- 排水運転を実施すると1台あたり燃料(軽油)を約500L/日消費するので、燃料の確保が必要である。

- ・吸い込み口（ポンプ側）から排水口までの延長が50m以内である。
- ・揚程が10m以内である。
- ・排水ポンプ車から排水ポンプまでの延長が40m以内である。

b) 排水活動に必要な現場条件

- ・防水堤防の補修が完了し、新たな氾濫水の流入がない閉鎖水域が維持されている。
- ・外水位の下降傾向が確認されており、ポンプ排水による下流への影響が少ない。
- ・活動する箇所までの安全で確実なアクセス道路が確保できる。
- ・ドライな状態で排水ポンプ車を設置するスペースが確保できる。

(3) 装備品の事前確認

排水ポンプ車の装備品は、国内向けに製造されており、海外での入手が困難な部品が多くありました。これに対しては、事前に国内において、部品調達や発送準備しておく必要がありました。

なお、クランプやロープ類などの付属品の保管場所が、排水ポンプ車毎にバラバラであったため、現地での装備品の確認に時間がかかってしまったとの報告がありました。保管場所の統一と一覧表を作成する必要がありました。

また、排水ホースは、通常20mの長さとなっていますが、中には加工されて短くなった物もあり、点検時に確認し、ホース長さをホース本体に明記しておくことも必要でありました。

その他に、持ち物として「熊手などのゴミ取り器具」「鉄杭、土のう袋などの排水ホース固定資材」「ブルーシートなどの法面保護用資材」「箱尺、コンベックスなどの水位測定資材」「ホースの補修資材」を準備しておく必要がありました。

(4) 土木と機械の民間技術者による支援体制

排水ポンプ車の設置・管理は、受け入れ機関である現地業者、現地作業員が行う体制になっており、現地作業員への指導方法に関する課題がありました。

現地作業員は、作業中にヘルメットを被らなかつたり、ビーチサンダルで作業を行うなど安全面に懸念があったことから、ゼネコン技術者を作業責任者とし、排水作業の指導はもちろん、特に安全な作業への指導を行いました。（写真-3）

また、排水ポンプ車を構成している車両、排水ポンプ、発電機、制御盤などが本来の機能を保ったまま運用できるよう、保守点検、故障した部品の調達やオイルやフィルターなど消耗品の調達・交換作業に課題がありました。

これに対しては、ポンプ本体、制御盤など国内での



写真3 毎朝の安全ミーティング



写真4 ポンプへのゴミのつまり状況

運用を想定した部品については、現地代理店などで調達などに時間がかかるため、排水ポンプメーカー技術者を現地本隊に組み入れ、現地での点検や整備を実施することで対応しました。

4. 不具合と対応策

今回の支援活動については、東日本大震災などにおける長期間にわたる支援活動の経験を反映させるなどすることで、課題・不具合に対し、現場で臨機応変に対応できました。

一方、次の(4)～(11)で示す課題と対応策については今回の海外派遣において発生した新たな問題であり、今後の海外派遣において考慮すべき課題です。

(1) 排水ポンプの清掃

ポンプ吸い込み口付近へのゴミの付着（写真-4）は、排水効率が大きく下がり、排水時間も長くなるなどポンプ本体にも負荷がかかることから、故障の原因となると考えられました。

これに対しては、1日1～2回程度の燃料補給時に全台を停止し、ゴミ清掃に加えてポンプ本体、発電機などの点検を行いました。

また、現地作業員に通常の排水作業中の排水ホースの硬さを教え、それ以下の硬さであれば、排水量が少なく、ポンプにゴミが詰まっている懸念があるためゴミ詰まりなどを確認するよう指導しました。

(2) 排水ポンプの取り扱い

ポンプ本体や部品などは、海外において入手に時間がかかる部品であるため、活動期間中同一ポンプを使用させる必要がありました。

これに対しては、ポンプ本体などを長持ちさせるために、引きずらない事や投げない事などの丁寧な取り扱いの徹底とポンプ能力を100%最大に使うのではなく、60%程度の能力で使う事により、長期間の運転に耐えられるようにしました。

(3) 排水ホースの取り扱い

排水ホースは、海外において入手に時間がかかる部品であるため丁寧な取り扱いが必要であり、また排水先の洗掘対策などの吐出先の養生などの対策も必要でした。

これに対しては、養生を現地調達可能な仮設材料を用いました。道路路面に吐き出した際は、通行車両に配慮して吐出口付近にコンクリートバリアで水流を抑制しました。(写真-5)

また、突起物にはペットボトルなどで保護し作業員のケガ防止をしたり、ホースへ番号を記入し布設間違いを防止をしたり、現場で作業員などが知恵を出し合い、様々な創意工夫が実践されていました。

(4) 夜間作業

夜間作業は、現地作業員のみで実施し、排水ポンプ車付属のバルーンライトを用いて、排水作業を継続しました。(写真-6)

現地では、夜間照明に引き寄せられて多くの虫が集まりました。これら虫が操作盤の内部に侵入し、電気系統への悪影響や故障の原因とならないよう除去を指示したが、かなり苦労していました。

(5) 現地での車両の移動

現地での車両の移動に際して、冠水した道路の走行は、排気管からの浸水や車両下部にある排ガス浄化装置が水没することの影響により、走行不能となる恐れがありました。

これに対して、陸送可能な地域では、トレーラに搭載して現地まで移動しました。(写真-7)

(6) 現地の燃料

車両が使用する燃料については、日本国内での超低



写真5 通行車両への配慮状況



写真6 夜間作業の状況



写真7 冠水地域での移動状況

硫黄軽油仕様の車両設計となっており、特に現地では調達出来ない排ガス浄化装置への影響が懸念されていました。

今回は、派遣先の燃料事情が装備している浄化装置に対応可能であった事と走行距離が比較的短かった事で支障はありませんでしたが、派遣先の燃料事情を調査し、影響の範囲を特定し、適用出来る部品と事前又は現地で交換する必要があると考えられます。

なお、発電機については、日本での排ガス対応が車

両ほど厳しくなく、今回は燃料に対する懸念はありませんでしたが、車両と同様の配慮の必要があると考えられます。

(7) ポンプケーシングの摩耗

一部の現場では、特に水位が低くなった状態で流入を促進するために、バックホウで水路掘削を排水作業と並行して行った結果、高濃度の砂分を含んだ濁水が流れ込み、そのまま排水作業を継続したため、ポンプ本体のケーシングの摩耗が進み、ケーシングに穴があき（写真-8）、使用不能となったポンプがありました。

また、金網製のストレーナの損傷、シャフトへのゴミの巻き込み、脚部の損傷などの故障が発生しました。

これらに対しては、故障した部品と同じ部品を日本か

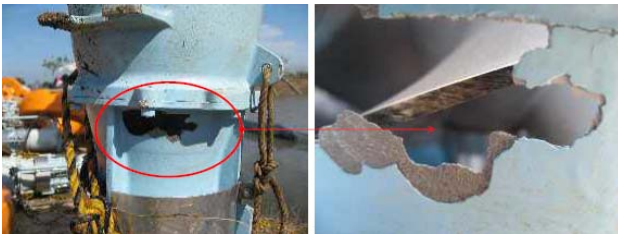


写真-8 ケーシングの穴あき状況

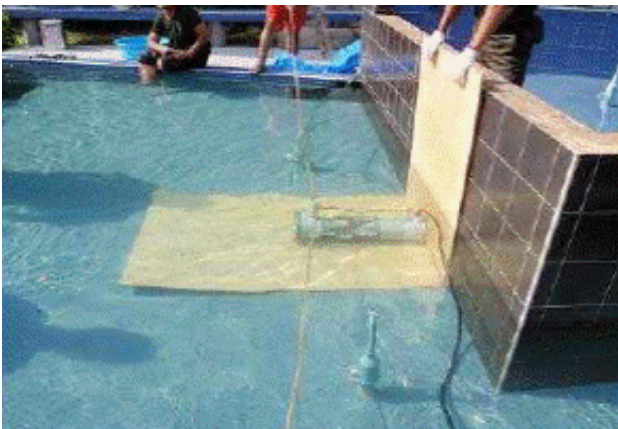


写真-9 クリーンな水槽での運転状況



写真-10 インジェクタノズル燃料入り口に固形物

ら空輸にて取り寄せ、排水作業現場近くにおいて同行していたポンプメーカー技術者の手により修復しました。

しかし、故障時に必要な部品を調達できない懸念があることから長時間運転により故障が想定される部品や機器などについては国土交通省が予備品として保有することを検討する必要があると考えられます。

今回派遣した車両については、帰国後に摩耗対策として、ポンプ本体のケーシングを交換可能なライナー付きのケーシング仕様に変更予定です。

(8) 現地でのメンテナンス体制

排水ポンプ車に搭載されているポンプ本体は、国内で生産されている特殊なポンプであり、現地での対応が困難である事が事前に分かっていたので、本体チーム内にポンプメーカーの技術者を参加させ、現地のメンテナンス体制を構築しました。

排水ポンプ車に搭載している発電機は、オイルとフィルターの交換や機器の点検、整備を一定の運転時間毎に実施する必要性がありました。

今回は派遣前に発電機メーカーに現地代理店を確認し、現地でのメンテナンス体制を構築していましたが、他の地域でも今回と同様のメンテナンス体制が、構築できない場合は、派遣チームに参加させるなどの対応の必要があると考えられます。

(9) 検疫

海外で運用した排水ポンプ車の帰国に際して、検疫への対応が必要となりますが、その必要な作業が明確にされていませんでした。

今回は、ポンプはクリーンな水槽での運転、操作盤内の虫は掃除機で除去、排水ホースはブラシで内外面を洗浄などで対応しました。（写真-9）

今後は、どのような検疫内容が良いのか検討し、標準化などの対応の必要があると考えられます。

(10) 長期間の輸送

帰還時は、特に緊急性が無かった事もあり、現地から日本の港に到着するまで通常の船便を利用しました。輸送中、車両のバッテリースイッチを切らなかったため、日本に到着した時に、バッテリー上がりのためにエンジンの始動ができない車両がありました。

これに対しては、車両のバッテリースイッチを必ず切る事と特に長時間となる場合には、定期的にエンジンを始動させる必要性がありました。

(11) 帰還時の燃料

タイで補給されていた軽油は、暖かい地方で流通している成分の燃料であったために、真冬の日本に帰国したために流動性が低く目詰まり（写真-10）を起こしやすい状態となってしまう、エンジン始動が出来ない車両

がありました。

これに対しては、現地で燃料を抜いておき、帰国次第すぐに日本国内で給油するなどの対応が必要です。

5. 結び

今回の海外派遣では、現地の情報をどれだけ細かく入手できるのか、それに対して、国内で準備しなくてはいけないものと現地で調達できるものなど、それぞれにどのような対応ができるのかを把握することが重要でした。

一方、作業期間が長くなることについての対応は、

これまでの東日本大震災など国内での排水作業の実績や経験を活かすなどしたことで対応は可能であったと考えられます。

国土交通省では、我が国が有する強みを生かし、海外に向けて、産学官が連携して防災力向上をハードとソフト両面の対策をセットにした「防災パッケージ」による国際支援を推進しており、今回のタイ洪水支援から得られた「災害対策車（排水ポンプ車）海外派遣」における知見・教訓の共有を図ることで、今後の当該施策の強化につながることを期待します。

最後に、今回派遣された人や組織、企業、そして、国内で支援された多くの方々や各組織のご苦勞に感謝をします。