

東日本大震災における排水支援 (TEC-FORCE派遣活動) について

— 捜索活動支援のための排水作業 —

稚内開発建設部 施設整備課 ○富田 真

北海道開発局では、平成23年3月11日に発生した東日本大震災に伴い、緊急災害対策派遣隊 (TEC-FORCE) の応急対策班として、排水ポンプ車による現地排水支援を行った。

この排水作業は、従来の洪水による内水排水作業とは異なり、津波及び地盤沈下の影響により広範囲に冠水した箇所における自衛隊による行方不明者の捜索活動を支援するものであった。

本報は、このような未曾有な災害の対応に当たったTEC-FORCE隊員としての現地活動内容、現地での課題に対する対応例及び当局保有の排水ポンプ車に対する改善案について報告するものである。

キーワード：災害復旧、自然災害、災害対策用機械

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災においては、太平洋沿岸の地盤沈下及び大津波の影響から海岸周辺の広いエリアで浸水被害が確認され、湛水量は約1億1,200万 m^3 (3月13日時点) と推定されている。

国土交通省では、仙台空港の早期再開や冠水箇所における行方不明者の捜索活動を支援するため、全国からTEC-FORCE隊員及び排水ポンプ車を派遣し緊急排水作業を行った。

本報では、北海道開発局のTEC-FORCEによる排水活動について、第1班から第9班までの作業のうち主に第4班の作業について報告する。

2. 全国各地方整備局による緊急排水作業

全国各地方整備局による主な排水対策実施箇所を図-1に示す。

緊急排水作業は、3月12日～8月26日の期間において、3県16市町に対して延べ約4,050台・日の排水ポンプ車により行われ、推定総排水量は約5,600万 m^3 である。また、最前線での作業指揮は国土交通省の機械系TEC-FORCE隊員により行われ、その派遣数はピーク時には1日当たり54人、延べにすると2,800名に上った。¹⁾

3. 北海道開発局による緊急排水作業

北海道開発局では、全国各地方整備局との作業分担の中で、東北地方整備局の指示により東松島市において緊

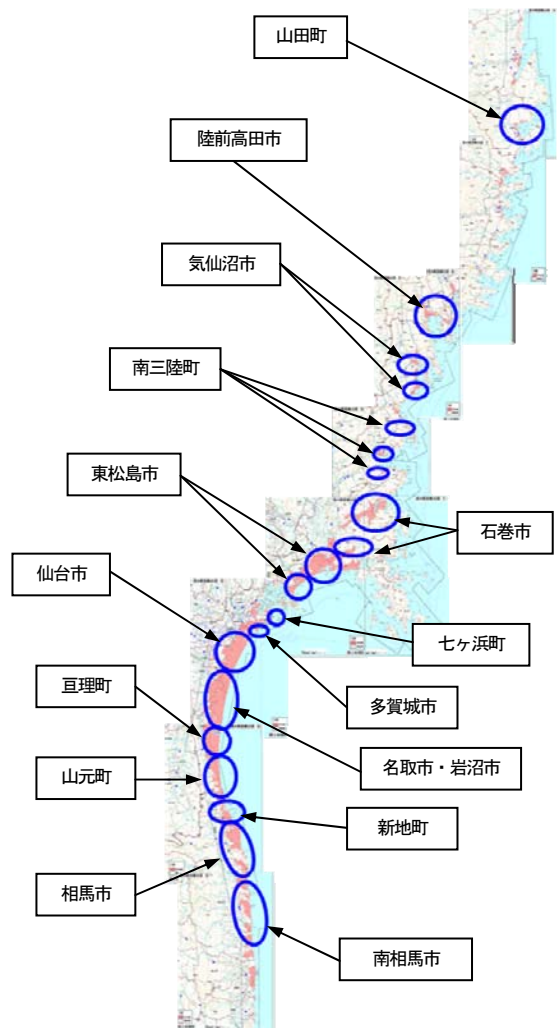


図-1 主な排水対策実施箇所(全地整)



図-2 派遣先位置図

急排水作業を行った。図-2に派遣先位置図を、図-3に派遣先浸水状況を示す。作業は4月11日～5月29日の期間に第1班から第9班に分けて行われた。なお、各班の派遣期間は移動期間を含め9日間であった。

図-4に排水作業箇所図を示す。排水作業箇所は6箇所に分けられ、排水作業は自衛隊による搜索活動と連携して行われた。(写真-1)

北海道開発局による排水作業は、全4台、延べ286台・日の排水ポンプ車により行われ、推定排水量は約420万 m^3 (札幌ドーム約2.5杯分)である。また、機械系TEC-FORCE隊員は18名、機械の運転を行うオペレータは協定業者から54名が派遣された。



図-3 派遣先浸水状況



図-4 排水作業箇所図

4. 東北地方整備局との連携

排水作業は東北地整のTEC-FORCE隊員からの指示により行った。東北地整のTEC-FORCE隊員はほぼ毎日作業現場へ派遣されてきており、その際は顔を付き合わせての打合せとなった。なお、必要に応じて携帯電話での打合せを行い、メールなどで資料の提供を受けることも可能であった。以下に東北地整による主な手配内容を示す。

- 排水ポンプ車など作業機械への給油
- 現場用トイレの設置及びメンテナンス
- 夜間作業用の照明車の配備
- 排水ポンプ車の巡回点検及びオイル交換の実施



写真-1 排水作業状況

5. 緊急排水作業現場における課題と現地対応例

排水作業の実施に当たっては、従来の洪水による内水排水作業とは異なる現場条件のため、課題が発生し、対応を迫られた。以下に課題及び現地対応例を示す。

- (1) 【課題】48時間以上連続排水運転の実施(Aブロック)

a) 現場条件

- 要排水箇所は、内海と仮締切による分離しかされておらず、少しずつ海水が流入してくる。よって、排水を止めると水位が上昇してしまう。
- 自衛隊による搜索活動は1日で終了するわけではな

ポンプNo	4/29		4/30		5/1		5/2		5/3		5/4		5/5	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1番	—		—		—		—		—		—		—	
2番	—		—		—		—		—		—		—	
3番	—		—		—		—		—		—		—	
4番	—		—		—		—		—		—		—	
5番	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6番	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7番	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8番	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

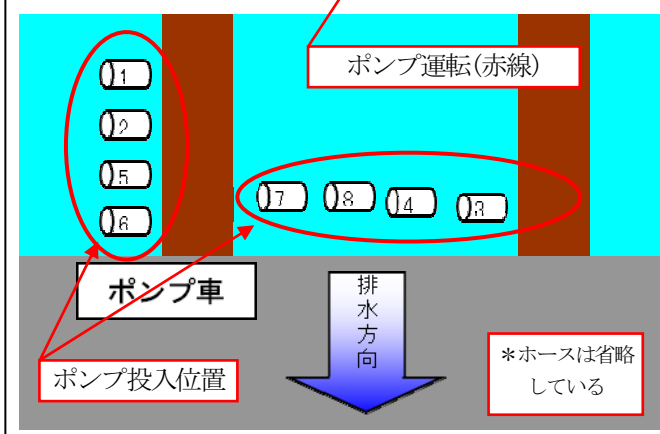


図-5 ポンプの運転計画表(第4班)

く、何日かに分けて行われる。

b)問題点

- ・当局保有の排水ポンプは、連続運転の上限が仕様上48時間であり、連続運転を続けると故障の発生リスクが高まる。
- ・ポンプ投入位置の水位が1,000mm以下に低下すると、ポンプに異物を吸い込むリスクが高まるため、ポンプ運転中は水位管理が必要である。

c)現地対応策

- ・48時間以上の連続排水運転を実施するために、8基あるポンプの運転計画を立案し、実行した。具体的には、ポンプ及び発動発電機の負荷を低減するため、ローテーションでポンプを休止させた。また、オペレータが作動及び停止するポンプを即座に判断できるように、ポンプの投入位置を図示して、オペレータと情報共有した。(図-5)
- ・水位が低下しすぎていないかなど、深夜のポンプの運転状況を確認するために、1日1回の夜間巡回を行う体制を整えた。(写真-2)

(2) 【課題】 排水側ホースの屈曲による排水損失の低減 (潜ヶ浦ブロック)

a)現場条件



写真-2 夜間巡回状況



写真-3 排水状況(潜ヶ浦ブロック)



写真-4 流木を活用したホースのサポート例

- ・排水ホース設置現場は震災の影響を受けており、一般河川堤防の法面の様な一定の勾配を有していないことからホースの屈曲が発生しやすい。
- ・吸水箇所から排水箇所までの距離がホース延長と



写真-5 低水位かつ異物を含む現場での排水状況



写真-6 破損したポンプ

比べて長すぎたり短すぎたりする。(ホース延長は10m×1本、20m×2本を組み合わせて決められる)

b) 問題点

- ・ホースの屈曲を低減するようなサポート装置を装備していない。²⁾
- ・ホースを切断することで長さ調整は可能であるが、別の現場に移動したときに、ホース長さの不足が懸念される。

c) 現地対応策

現場付近の流木などを収集し、ホースのサポート装置の代用とした。(写真-3、4)



図-7 避難経路図(Aブロック)

(3) 【課題】 異物や土砂の影響により破損したポンプの補修

a) 現場条件

異物や土砂を吸い込みやすい現場での作業のため、ポンプが故障しやすい状況である。(写真-5、6)

b) 問題点

震災の影響により現場における十分な修理体制がとれていない。(早急な修理対応は不可能。)

c) 現地対応策

がれきの中から使えそうな部品(針金やボルト)を用いて補修を行い、使用可能な状態まで復旧させた。

(4) 【課題】 作業現場における安全確保

a) 現場条件

作業現場は余震及び津波の危険が考えられるところである。

b) 問題点

班員は全員土地勘がなく、特に津波発生時にどこに逃げればよいかわからない。

c) 現地対応策

避難ルートを設定し資料を作成した。また、その資料を基に避難訓練を実施した。図-7に避難経路図を示す。また、写真-7に避難訓練状況を示す。



写真-7 避難訓練状況(潜ヶ浦ブロック)

6. 排水ポンプ車の仕様に関わる改善案

被災地における作業の経験から排水ポンプ車の仕様に対する改善案を整理した。主な改善案を示す。

(1) クレーン付きの排水ポンプ車の配備

近年コスト削減の観点からクレーンを装備していない排水ポンプ車が導入されている。今回の震災対応においては、クレーン装置付きの排水ポンプ車及びクレーン装

置なしの排水ポンプ車、両方を用いて作業にあたった。
(写真-8) その経験から作業の効率性及び安全性の高さからクレーンの必要性が再認識された。今後はクレーン付きの排水ポンプ車の導入が必須である。

(2) バルーン型照明及び投光器の装備

夜間作業において照明車が配備されない状況での排水作業を実施した経験からバルーン型照明及び投光器の有効性が再認識された。(写真-9)

装備していない車両については、照明装置を装備すべきである。

(3) 排水ポンプのストレーナ予備品の装備

当局保有の排水ポンプは機動性を確保するため可能な限り軽量化が図られている。そのため、耐久性に劣る部分があり、例えば、排水ポンプのストレーナは比較的破損しやすい。被災地での作業を想定すると交換部品をすぐに確保できるとは限らない。よって、ストレーナの予備品を装備し、破損に備えることが必要である。

7. おわりに

本報告では、東日本大震災におけるTEC-FORCE派遣活動の1つである搜索活動支援のための排水作業について、その活動内容、現地での課題に対する対応例及び排水ポンプ車の改善案について述べた。今回の経験は今後の災害対応に必ず生かされるべきものである。本報告が今後の災害対応の一助になれば幸いである。

謝辞：現地作業に際しては、本局防災課、本局機械課、稚内開建の関係各課及び協定業者のオペレータの皆様にご多大な協力をいただいた。また、本報告をまとめるにあたりTEC-FORCE隊員として活動した各開建の関係者にご意見及び資料提供をいただいた。関係各位に深く感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) ぼんぷ No. 46：東日本大震災における復旧活動(排水対策)
- 2) 建設マネジメント技術2009年5月号：排水ポンプ車の機能改善に関する調査検討



写真-8 クレーンによるポンプ設置作業
(2台のうち左側の排水ポンプ車はクレーンを装備していないため、右側車両のクレーンを使用してポンプを設置した。)



写真-9 照明装置の使用状況