

## 技術レポート

# 震災復旧工事に活躍する 汚水水替ポンプ



須賀川市 建設部下水道課 課長  
(現・同建設部道路河川課 課長) [技術士]

安藤 和哉

## 1 はじめに

東日本大震災で亡くなられた方々、被災された方々に、衷心よりお見舞い申し上げます。

本市でも、農業用ため池の堰堤決壊により、約150万tの水が濁流となって一気に下流集落を襲い、それによって7名の方が亡くなり、1名の方は未だに行方不明のままです。

須賀川市は、福島県のほぼ中央に位置する、人口約8万人(県内5位)の都市であるが(図-1)、県内で震度が一番大きい地域であり、震度6強の長い揺れは強烈で、上記堰堤決壊のほかに、市庁舎や銀行・工場等多くの建物が全・半壊した。

公共下水道や農業集落排水の施設も被災し、汚

水処理施設には処理不能となるような大きな被害は発生しなかったが、管路施設においては蛇行や陥没、人孔浮上など甚大な被害が生じており(写真-1)、現在は復旧工事に鋭意取り組んでいるところである。

本稿は、災害復旧工事で採用している汚水水替ポンプについて、採用の経緯や特徴等を報告するものである。

## 2 被災状況と復旧工事

### 2.1 被災状況

#### (1) 公共下水道

公共下水道については、阿武隈川上流流域下水

写真-1 管路埋設部の道路陥没とマンホールの浮上



道関連と特定環境保全(2地区)の総管路延長L≒214.8km、総人孔基数6,921基のうち、管路延長L≒23.2km、人孔61基が被災した。

盛土部では道路が側方流動し、これに伴い管路が喪失した箇所も見られた(写真-2)。土砂の流入による管内閉塞や強烈的な波動による管の破断等が発生した。

人孔においては、陥没は少なく、浮上が多く見られた。

#### (2) 農業集落排水

農業集落排水については、全12地区、管路延長L≒151.6km、人孔4,429基のうち、管路延長L≒33.8km、人孔497基が被災している。

被災内容は公共下水道と同様であるが、液化化による人孔浮上が著しく発生しており、約600m間で連続浮上している地区もあった。

### 2.2 緊急対応と災害復旧工法の懸案点

#### (1) 緊急対応と災害復旧工法

被災直後の緊急対応が必要不可欠であった、通水不能箇所への対処法は、閉塞箇所については「高圧洗浄+強力吸引」を行い、通水可能な箇所については「仮管布設による自然流下」で対応した。

また、既設人孔内に工事用水中ポンプやマンホールポンプを設置したり、道路(管路)流失箇所へは仮設の人孔内にポンプを設け、ホースや仮管と併せて対応したが、これらの経験が後述する「電気を使わないポンプ」採用の大きな要因となった。

なお、災害復旧は原形復旧を原則とするため、工事は開削工法で進めている。

#### (2) 緊急対応と開削工法の懸案点

「供用中の管」への対応となるため、細心の注意を払いながらの施工となる。ただし、「速さ」も必要とされ、現場が住宅地内であることから、以下の懸案が浮かび上がった。

① 仮管布設や仮設人孔内ポンプ設置までの水替

写真-2 道路・管路の崩壊



(24時間運転)に関する課題

- 1) ポンプ吸い込み用ピットをどうするか [臭気発生の原因]
- 2) 仮設受電設備設置に時間を要す [汚水が溜まる、溢れる]
- 3) 発動発電機の使用 [騒音発生の原因]
- 4) 汚水ポンプ不足のため工事用水中ポンプを使用 [すぐ壊れる・長時間の使用に耐えられない]

震災直後は、これら懸案を抱えての対応を余儀なくされた。

#### ② 開削工法による復旧工事に関する課題

- 1) 施工箇所が短い期間で移動する [仮設受電設備等が増加する]
- 2) 日々復旧(昼間施工夜間開放)を原則とする [仮設(水替等)工に時間を割かれたくない]
- 3) 工事箇所の水替をどうするか [上記①と同様]
- 4) 衛生的な作業環境を整えるべき [住宅地のため]
- 5) 作業員の健康に配慮すべき [極力汚水に触れない]

これらの懸案を抱えながら試行錯誤で施工を行

図-1 須賀川市の位置図

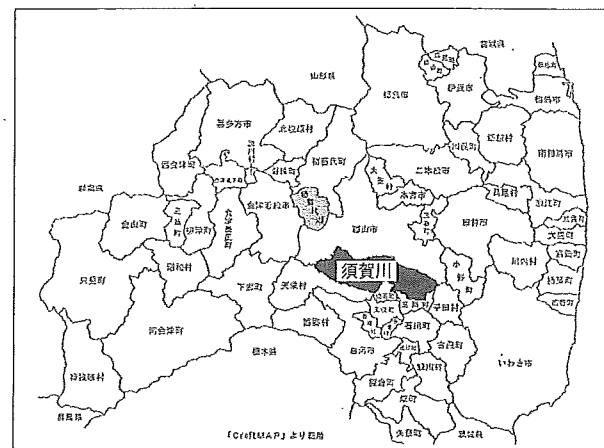


写真-3 空気圧で作動するポンプ



写真-4 空気圧作動ポンプに用いるコンプレッサー

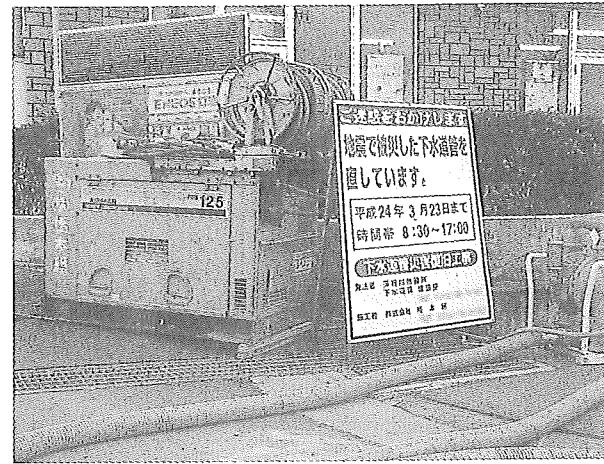


図-2 空気圧作動ポンプの施工時の配置 (通常)

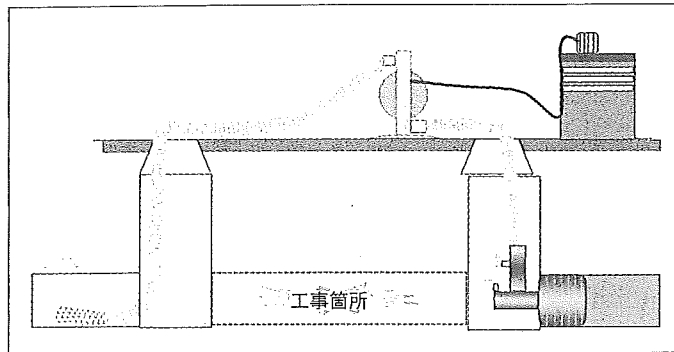


図-3 空気圧作動ポンプの施工時の配置 (工事箇所のみ水替する場合)

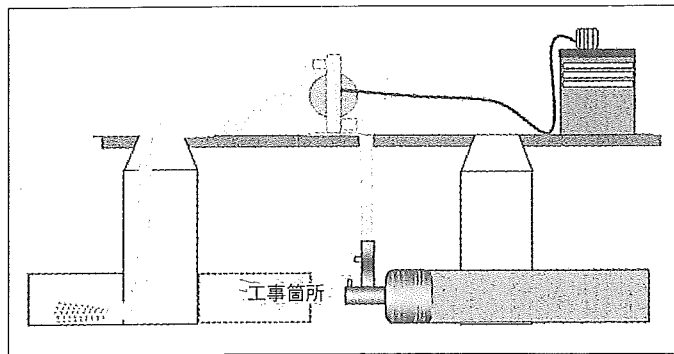
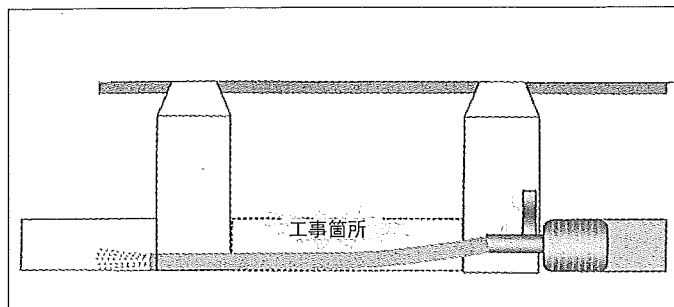


図-4 施工時以外の配置



いつつ、より良い対応策を模索していたところ、「空気圧作動汚水ポンプ」を知り得ることとなった。

### 3 空気圧作動ポンプについて

「空気圧作動汚水ポンプ」は、電動モーターを使用しないので、仮設電源を必要としないことが大きな特徴である。その動力源は、「圧縮空気」つまりコンプレッサーである。

本汚水ポンプの主な特徴は、次のとおりである。

- ① 空気圧作動のため仮設電源を必要としない (写真-3) (ただし、コンプレッサーが必要となる、写真-4)
- ② 既設管にプラグを装着して管本体をポンプピットとするため、臭気発生や作業環境悪化防止等を図ることができる (図-2、写真-5、6)
- ③ 人孔部のみならず、管体部から直接水替ができるため、「工事箇所のみ水替」で施工できる (図-3)
- ④ 作業はプラグと各ホース類のセットのみのため、短時間で設置することができる
- ⑤ 万一、予定した作業が終了しない等不測の場合は、施工箇所の先まで既設管内にサンクションホースを挿入した後、コックを開いて自然流下で水替ができる (図-4)

写真-5 上流側プラグ

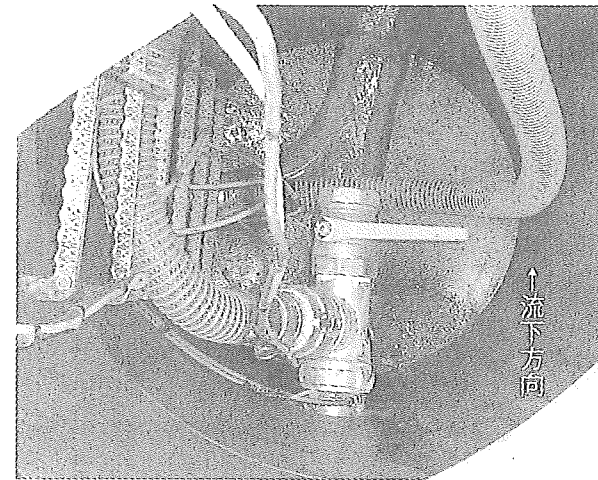


写真-6 下流側プラグ

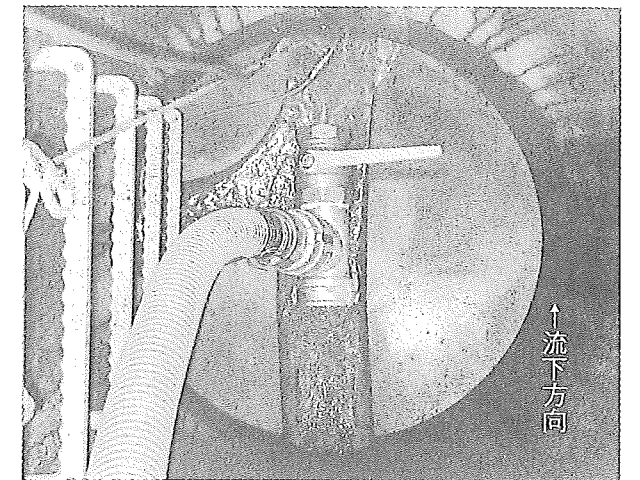


写真-7 公開実験を行った現場周辺



これら特徴は、震災直後から懸念されていた問題点の対応策として、大いに有効であった。公開実験も行い、その効果に関係者に紹介することができた (写真-7)。

なお、本汚水ポンプは完全自給式であり、「呼び水」は不要で、高圧洗浄車や給水車等も使用しないため、コスト的にも有利であると考えている。

### 4 最後に

震度6強という未曾有の大震災に襲われ、市内のあちこちで公共施設や住宅等、また下水道も甚大な被害を受けた。

現在は、建物の新築や修理が進みつつあり、生活排水の量も増えている。これに応えるべく被災した汚水管渠の復旧工事を鋭意進めているところであるが、住宅地内で「供用しながらの施工」と

なると、どうしても「水替」が問題となる。

このような状況下で、「空気圧作動汚水ポンプ」は、スピード感を持って、確実に、そして安全に復旧工事を施工するために、持ってこいの水替工法ではないかと考えている。