

### 3次元レーザー測量による野蒜築港市街地跡の悪水吐暗渠の調査

東北大学大学院工学研究科 正会員 後藤光亀  
株式会社テクノシステム 正会員 丹治史哉  
野蒜築港ファンクラブ 正会員 後藤浩佳

#### 1. はじめに

近代港湾として計画実施された明治政府直轄の公共事業「野蒜港」の建設は、明治11年に開始され、同15年に開港をみるが、わずか2年後の明治17年9月の嵐で頓挫し、翌年には政府は「野蒜港」を断念する。「野蒜港」は幻の港となるが、市街地跡には悪水吐暗渠が残された。

本報告は、地上型3次元レーザー測量(以下3Dレーザー測量)を用い、2011年3月11日東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)の津波被災後、水辺での松の倒木など障害物がある場合の迅速な悪水吐暗渠調査および津波被災後、L1対応の河川堤防の構築に伴い、2004年に発見された悪水吐暗渠の一部が堤防の法尻にかかることから急遽実施された調査結果から、後世に残すべき土木遺産について考察する。

#### 2. 悪水吐暗渠の発見経緯と調査方法

図-1に、県庁文書に記載の野蒜築港市街地跡と悪水吐暗渠の計画図を示す。濃い路線が悪水吐暗渠路線である。

2004年、松島基地の騒音問題対策の移転事業があり、当時市街地跡の東松島市浜市樋場に住居していた13戸が対象となった。2004年3月、悪水吐暗渠の発見があり、防衛庁はこの暗渠区画を対象外とし民地として残った。野蒜築港跡「悪水吐暗渠」の発掘調査は同年9月27日より11月14日まで行った。

2011年3月の津波被災後、L1対応のT.P.7.2mの鳴瀬川左岸堤防の構築に伴い、2004年に発見された悪水吐暗渠の一部が復旧堤防の法尻にかかることから3Dレーザー測量が急遽実施された。調査は、再度暗渠を掘り起し、地下水を排水しながら2013年9月に行った。3Dレーザー測量は、暗渠全体を3次元の位置情報とRGB情報を同時に計測できるので史料性を確保し易い。

一方、2011年3月の津波で、鳴瀬川と北上運河の合流点の護岸で同年5月に新たな「悪水吐暗渠」の発見があり、同年6月1日に3Dレーザー測量を用いた緊急発掘調査を行った。7月の梅雨期を控え、河川管理者が緊急復旧工事に入る必要から、暗渠発掘調査は迅速性と正確性が要求された。発見された暗渠は、満潮時に海面下となるので、計測は干潮の時刻に合わせて行った。

これらは、いずれも地元住民からの通報で発掘調査が実施された経緯がある(2004年は浜市樋場住民の安倍氏、2011年は浜市漁港の大友久義氏)。

#### 3. 悪水吐暗渠に関する文献調査と発掘調査結果

県庁文書の市街地計画図をみると、暗渠が発見された大通りの道路の両側に約3m幅の歩道がついており、車

道幅は約10mである。

明治14年11月28日の陸羽日日新聞に悪水吐暗渠工事中の記事があることから、横浜の日本人街下水道工事とほぼ同じ時期に行われており、野蒜築港の「悪水吐暗渠」跡は、横浜、神戸、長崎の外国人居留地以外で、日本人のための近代下水道施設としては最古級のものであり、近代下水道史を書き換える程の意義があり、学術的価値が極めて高い。

陸羽日日新聞の野蒜通信によれば、明治14年11月28日に「野蒜港では現在、新鳴瀬川より旧鳴瀬川まで五丁余り(約545m)の間に、悪水抜きを掘り割り、その底には厚板を敷き、両側及び上はいずれも切岩で重ねて、非常に頑丈な工事に取り掛かっている…」とあり、同15年2月23日に「新鳴瀬川より旧鳴瀬川へ悪水抜きを開通させたこと…今度又、運河の北にも同様の開掘に着手した。両方をつなげる手順」とある。

2004年発見の暗渠は、新鳴瀬川より旧鳴瀬川まで間のものである。しかし、暗渠の底は厚板でなく、スギの胴木であった。2011年発見の暗渠は、北上運河への開削したもので、その底は厚板(種類は未確定)であった。

(写真-1～3参照)

#### 4. 2つの悪水吐暗渠の3Dレーザー測量による史料化

震災後、堤防周辺は頻繁に工事が入りその現状が保持されにくく、現地で測定した基準点が不明になることもある。そこで、震災以後の空中写真を活用し、津波による倒木した松の木の位置、記念碑の倒壊落下位置などを利用し、3次元レーザー測量結果と重ね合わせて、震災直後で測量基準点が不明になった場合の位置決めを行った。その結果、暗渠の陸側への延長線は、天屋公園の鳴瀬川左岸管理道路下にあると判断された。(図-1～4参照)

#### 5. おわりに

今回の暗渠調査では、2つの悪水吐暗渠遺構をデジタル情報史料として後世に残すことができた。民地にあった暗渠は国土交通省が地元住民から買い上げ、国の所有になったことで暗渠の保全が確保できた。現在、この暗渠跡が河川堤防の機能を損なわず、いつでも検証できるよう堤防構築の方法を検討中である。

#### 参考文献

- 1) 県庁文書「野蒜市街地事業箇所書並経費予算概略調」明治13年
- 2) 「近代土木遺産シンポジウム—野蒜築港跡「悪水吐暗渠」発掘調査からみる近代土木遺産—」2004、(社)土木学会東北支部



写真-1 悪水吐暗渠の発見と発掘調査後の埋戻し

上：2004年3月、砂地盤の約1m下から悪水吐暗渠発見。左下：2004年11月、不織布で覆い人海戦術で暗渠周辺を埋め戻した。

右下：2011年6月、護岸の道路下3.3mで、津波で洗掘された悪水吐暗渠発見。護岸の復旧工事伴う悪水吐暗渠の埋設。暗渠に直接当たるところは砂の土嚢で充填して不織布で覆い、さらに岩を入れた大きなネットで被覆。



写真-2 2013年の悪水吐暗渠の再発掘

2013年9月、3Dレーザ測量のため、掘り起こされた悪水吐暗渠全景（2013年9月21日撮影）



図-1 野蒜築港市街地跡と悪水吐暗渠の計画図



写真-3 2つの悪水吐暗渠跡の比較

左上：2004年発見の暗渠。暗渠部の幅60cm、高さ60cm。

左下：2004年の暗渠の底は桐木方式。右上：2011年新発見の悪水吐暗渠。断面は2004年発見の暗渠と同じ。右下：暗渠の底は板張りであった（2011.06.06撮影）。石材は凝灰岩、石積みの間と側面に粘土質の土で被覆しているのも2004年の暗渠と同様。



図-2 2つの悪水吐暗渠の全景（俯瞰図）

上：2011年6月、3Dレーザ測量による北上運河沿いの悪水吐暗渠全景。津波で倒伏した松が残る中、緊急に調査が実施された。

下：2013年9月、2004年発見の悪水吐暗渠全景。いずれも津波被災後に暗渠遺構をデジタル情報史料として後世に残すことができた。

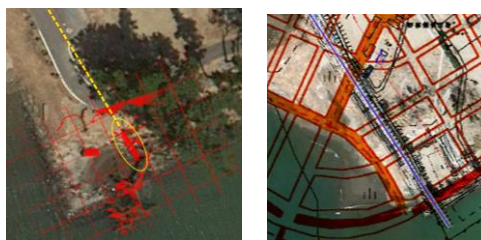


図-3 津波被災した悪水吐暗渠路線の推定

左：GoogleEarth画像にある倒伏した松の木を基準に、3次元レーザ測量結果と重ね合わせて暗渠の延長線（左図：黄色線、右図：青線）を評価。右：野蒜築港計画図との重ね合わせを行なったが、運河への暗渠の位置は一致しなかった。

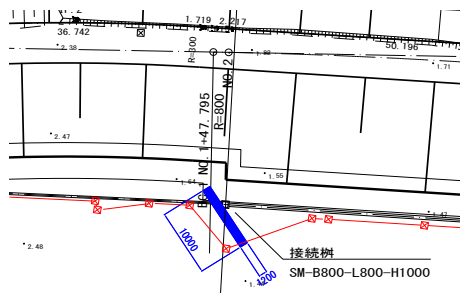


図-4 悪水吐暗渠と復旧河川堤防の位置関係

2004年に発見され、2013年に暗渠位置（青）が確定した。津波被災後、L1対応のT.P.7.2mの鳴瀬川左岸堤防（上側）の構築に伴い、悪水吐暗渠の一部が堤防の法尻（赤線）にかかることとなった。（国土交通省北上川下流事務所 提供）