

## 1. はじめに

阿武隈川の河口部においては、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震の津波により、堤防が一部流失、破壊されるなどの甚大な被害が発生し、現在堤防の災害復旧事業を鋭意進めている。

堤防の復旧にあたっては、震災後新たに策定した河川整備計画に基づき、堤防高をこれまでの計画より高く嵩上げ (T.P7.2m) するほか、新堤防の耐震性能を照査し液状化発生の危険性がある区間について液状化対策として地盤改良を行っている。

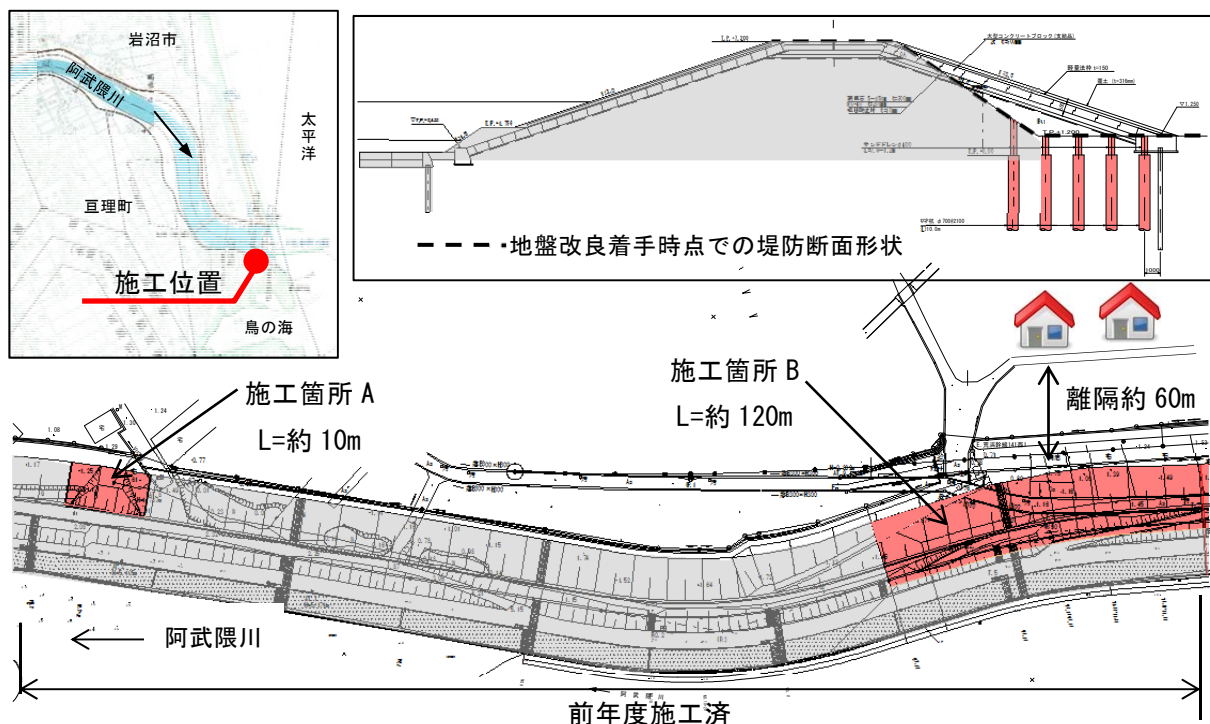
本報告は、今年度施工した地盤改良工において、近接する既設堤防及び住宅への影響を考慮して採用した、「静的サンドコンパクションパイル工法」の施工内容について報告するものである。(「サンドコンパクションパイル」→以下、「SCP」と表記)

## 2. 施工概要

### 2. 1. 施工内容

今回の工事の施工概要は次のとおりである。

- 施工位置：阿武隈川右岸 O. O k+100m～O. 4 k
- 施工内容：地盤改良工 サンドコンパクションパイルφ700mm
- 施工数量：施工箇所 A・・・杭長 L=10m、N=20 本、@2.2m  
施工箇所 B・・・杭長 L=9～9.5m、N=270 本、@2.2m



【図 1 - 平面図および標準断面図】

## 2. 2. 現地状況（課題・問題）

今回の施工箇所は前年度に用地の関係で暫定施工となった箇所について施工するものである。

そのため、現地条件として、新設堤防が隣接する形で施工されている状況である。

また、施工箇所の近傍には居住している家屋の他新築中の家屋も存在する。

以上のことから、施工にあたり以下の問題点に対応する工法の選定が必要となる。

### 【施工上の問題点】

- ①：既設構造物が隣接していることから、SCP を施工する際の振動により、既設構造物の変位等影響が懸念される。
- ②：①同様に振動により新築中の家屋へ影響が懸念されるほか、施工時の振動・騒音により住民の方の生活環境への影響も懸念される。



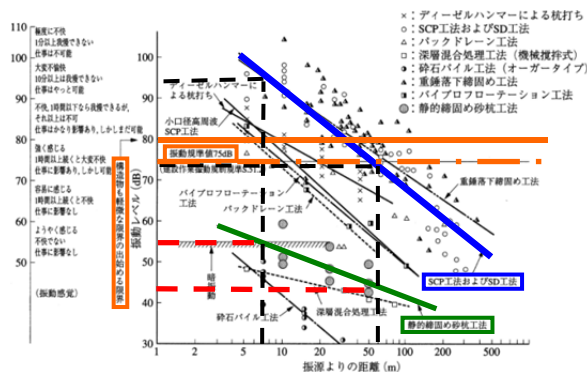
## 3. 採用工法について

前項の問題を受け、本現場では振動・騒音に配慮した静的な SCP 施工方法（無振動・低騒音）として、NETIS 登録されている SEVE コンポーザー工法を採用し施工を行うこととした。

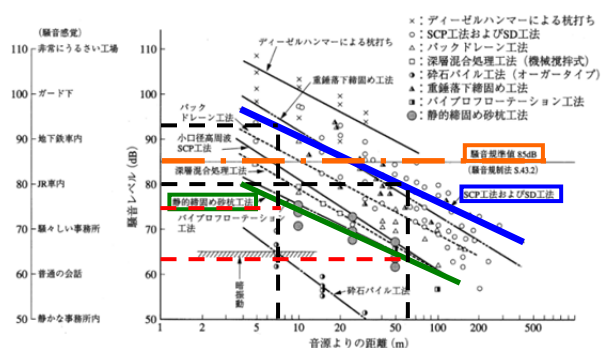
### 3. 1. 施工時の振動・騒音影響

地盤改良施工箇所からの距離と施工時にその位置において想定される振動・騒音レベルの関係を整理したものが図 2、3 である。

この図に基づき今回の施工箇所から既設堤防及び近傍住宅までの距離と施工時の推定振動・騒音の関係を整理すると表 1 のとおりとなる。



【図 2 - 振動の距離減衰】



【図 3 - 騒音の距離減衰】

【表 1 施工箇所から対象物までの距離と振動・騒音影響】

対象物	施工箇所からの距離	振動影響 (振動規制規準値: 75dB)		騒音影響 (騒音規制法規準値: 85dB)	
		振動式 SCP 工法	SAVE コンポーザー	振動式 SCP 工法	SAVE コンポーザー
既設堤防	約 7 m (法肩まで)	約 95dB (規準値以上)	約 55dB (規準値以下)	約 95dB (規準値以上)	約 75dB (規準値以下)
近傍住宅	約 60m	約 75dB (規準値以上)	約 45dB (規準値以下)	約 80dB (規準値以下)	約 65dB (規準値以下)

通常用いられる振動式の SCP 工法の場合、振動影響は規制規準値以上であり、既設堤防においては「構造物も軽微な限界の出始める限界振動以上」となり、近傍住宅においては「振動を強く感じ、1 時間以上続くと大変不快に感じる振動」となる。

また、住宅への騒音影響については、「JR 車内」の騒音感覚となっており、騒音規準値以下ではあるが静穏な区域である当地区においては大きい値であると言える。

それに対し、SAVE コンポーザーの場合は規制規準値を大きく下回り、日常生活において生じうる程度の振動・騒音（暗振動・暗騒音）に抑える事が出来る。

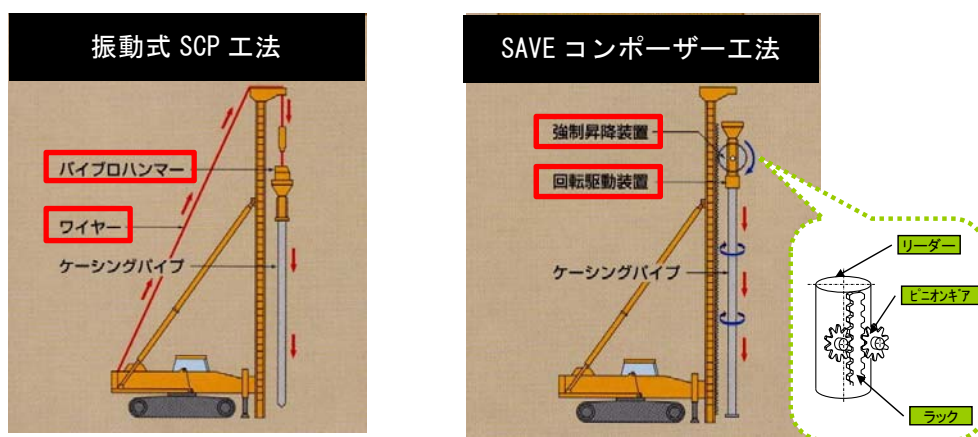
### 3. 2. 施工方法

SAVE コンポーザーの施工方法は次のとおりである。

#### 【施工方法の比較】

- SAVE コンポーザー：油圧式の強制昇降装置とオーガーの組み合わせによりケーシングを回転圧入・引き抜きを行う。
- 振動式 SCP 工法：振動機の起振力と自重によりケーシングを貫入し、ワイヤー巻き上げにより引き抜きを行う。

【図 4 - 施工機械】



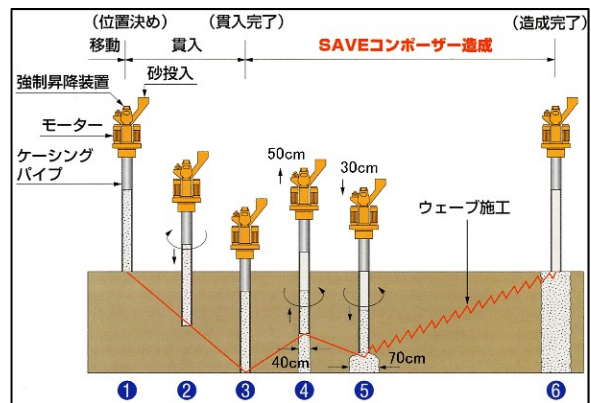
#### 【施工サイクル】

- ①ケーシングパイプを施工位置にセットし、ケーシング内に一定量の砂を投入。
- ②ケーシングを回転させながら、強制昇降装置により地中へ貫入。
- ③所定の深度まで貫入。

④ケーシングを規定の高さに引き上げながら、ケーシング内の砂を圧縮空気により排出。

⑤ケーシングを打戻し、排出した砂と周辺地盤を締め固める。

⑥④～⑤の工程を細かく繰り返して拡径するウェーブ施工により締固砂杭を造成。



④～⑤の作業について、振動式 SCP の場合は 3 m 引き抜き、2 m 貫入を繰り返す行うが、SAVE コンポーザーの場合は 50 cm 引き抜き、30 cm 圧入で繰り返す行う。

#### 4. 現場での取り組み

##### 4. 1. 振動・騒音の測定

施工にあたっては、実際の施工時に生じる振動と騒音の測定を行った。

その結果、施工箇所から 60m の地点で振動 33dB (平常時 32dB)、騒音 63dB (平常時 58dB) という値を計測し、実際の施工においても暗振動・暗騒音であり、当初の想定通りの施工が出来ていることが確認された。

##### 4. 2. 使用材料に他工事の発生材を使用

使用材料については、対岸の新浜水門の堆砂対策として維持工事により発生した砂を活用することにより、材料費として大幅なコスト縮減が図れた。

##### 4. 3. 現地勉強会の開催

今回の工法は主に市街地などでの地盤改良に用いられる工法であり、管内の工事でも施工実績が無く、なかなか施工の様子を見る機会も無いことから、職員及び現場技術員の技術力向上を図るために現地勉強会を実施した。

#### 5. おわりに

今回の現場では新技術の工法を用いることにより、現場で発生した問題を解決し工事を進めることが出来た。

東日本大震災に伴う堤防災害復旧事業においては、事業期間が 5 年間と限られており、用地買収が完了し着工可能となった箇所から順次工事を行っているため、今回のように後発工事の施工時に現場条件に制約が生じて施工方法について苦慮する場面がある。

復旧事業も H27 年度が事業最終年度となっており、残っている工区についてはますます現場条件が厳しいものとなることが想像される。

引き続き事務所・出張所一丸となって問題の解決に取り組み、事業の完成に向けて尽力したいと思う。