

鎧潟排水機場における沈下対策の検討

北陸農政局新川流域農業水利事業所 ○伊藤直樹 佐川裕司 岡部晶優
 関東農政局那珂川沿岸農業水利事業所 瀬戸太郎
 東北農政局平鹿平野農業水利事業所 関谷浩二

1. はじめに

鎧潟排水機場は、昭和 38 年に鎧潟干拓事業により、干拓地区内及び後背地の排水改良を図る目的で築造され、吸水位の異なる高位部と低位部の 2 系統の排水を 1 つの排水機場で排水する施設である。本機場は、築造後 60 年近く経過し、老朽化や耐震性能が不足していることから、新川流域二期土地改良事業計画に基づき更新工事を開始したところ、機場施設に想定以上の沈下が発生した。本稿では、その技術的課題への対応策について報告するものである。



図－1 鎧潟排水機場の施設位置図

2. 沈下の発生と検討会の設立

本排水機場は、地形条件から常時排水が必要で工事期間中も稼働を求められることから、先ず干拓地用機場（以下「第 4 機場」とする。）を隣接地に新設し、次に、後背地用機場（以下「第 1 機場」とする。）を新設し、最後に現機場を撤去する計画である。第 4 機場の吸込水槽本体部を施工中、完成した第 3 機場除塵機下部工及び第 4 機場低位部排水樋門工に設計値を上回る沈下が発生した。このため、早急に、発注者、受注者、設計者からなる検討会を立ち上げ原因究明を行い施設機能への影響、沈下対策に加え、第 4 機場の実態を踏まえて後に施工する第 1 機場の基礎構造について検討した。

3. 原因の究明と施設機能への影響

(1) 原因究明

機場の基礎地盤は、砂層、粘土層、有機質土層

が細かく互層する軟弱地盤であり、地下水位も高いため、第 4 機場吸込水槽の建設に際し、1) 被圧地下水による盤膨防止及び、2) ドライワークによる施工性向上・安全性確保のため、スーパーウェルポイント工法（以下「SWP」とする。）により地下水位を低下させるとともに、土中内に空気圧送することで周辺地盤の圧密沈下を防ぐ補助工法の Qin-TAKO を採用した。上記施設の沈下後、他施設でも実施した動態観測結果と、工事工程を比較した結果、構造物周辺における鋼矢板打設・引抜き及び SWP 稼働時に沈下進行速度が早まっていることが確認された。このことから、沈下の原因は、工事施工に伴う周辺地盤の緩みや、機場の複雑な地質条件により Qin-TAKO の効

表－1 施設の沈下状況

施設名	基礎構造	許容沈下量	設計沈下量	実沈下量	計算手法
第4機場低位部排水樋門	直接基礎	300mm	72.8mm	142mm	柔構造樋門の手引き
第3機場除塵機下部工	浅層改良 h=2.12m qu=250KN/m2	150mm	138mm	151mm	e-logP法（設計基準ポンプ場）

果が完全には発揮されず、SWPにより圧密沈下の促進が助長された可能性が極めて高いと推測した。

(2) 施設機能への影響

第4 機場低位部排水樋門については、地下水位を回復することで沈下は完全に止まっており、今後も周辺で地下水低下をさせないことから、これ以上の圧密沈下の進行はないと評価した。第3 機場除塵機下部工については、ポンプによる設定地下水位を調整（地下水位を5m程度回復）させたことで圧密沈下が止まっている。しかし、今後、除塵機の载荷に伴い、荷重が増加することから、SWP施工時の沈下予測を行うとともに、残留沈下量を減らすためプレロード工法を実施することとした。

4. 第1 機場の沈下対策

後に施工する第1 機場施設（接続水路、樋門、自然排水路）の沈下対策としてSWPによる地下水位低下量を予測し、その結果に基づき上げ越し施工を検討した。

(1) 圧密沈下量の算定は、観測井戸の実測データをもとに、地下水位低下による有効応力の増加分を求め、一般的な沈下計算手法（e-logP法）を用いて予測する。その予測値と実測値を比較し、補正係数を求め、各施設の地盤モデルから導かれる値に係数をかけることにより、沈下量を算出した。

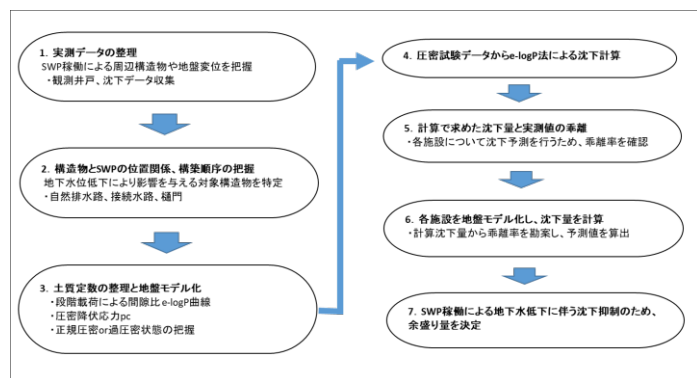


図-2 沈下予測検討フロー図

表-2 上げ越し施工の検討

(2) 上げ越し施工は、残留沈下があると予測される場合、あらかじめ施工時に基礎面を上げ越しすることで、残留沈

施設名	基礎形式	地盤改良	残留沈下	許容沈下量	上げ越し量
接続水路	剛支持	浅層改良	3.6cm	許容しない ※可撓継手対応	10cm
樋門	柔支持基礎	中層混合改良	30.4cm	30cm	10cm
自然排水路	剛支持	浅層改良	沈下しない	許容しない ※可撓継手対応	不要

下が終了後所定の計画高になるよう計画するものである。実際の上げ越し量については、沈下量に余裕を見込むとともに、施工性も踏まえて決定した。

5. おわりに

工事に伴う沈下が発生した後、早急に検討会を立ち上げ、原因究明や対策の検討を行うことで、工程への影響を極力抑え工事を進めることができた。複雑な地質構造を詳細に把握し、正確な沈下予測を行うことは極めて困難であることから、第1 機場の上げ越し量に余裕を見込むとともに、仮に、沈下しなかった場合の水理機能も検証した。また、動態観測を継続実施し、工事に伴う機場施設の状況変化を注視している。

本稿で紹介した検討内容が、今後、軟弱地盤で施工する様々な工事の一助となれば幸いである。