

# 新しい改良型真空圧密工法について

吉田幸一<sup>1</sup>・久保正顕<sup>1</sup>

<sup>1</sup>正会員 清水建設株式会社 土木事業本部 技術第一部 (〒105-8007 東京都港区芝浦1-2-3シーバンスS館)

**キーワード：**真空圧密工法，軟弱地盤，地盤改良，気水分離

## 1. はじめに

改良型真空圧密工法（N&H 強制圧密脱水工法）は、盛土材を用いないで軟弱地盤の圧密促進改良が可能で、環境への負担が少ない工法として最近注目されている。

一般的に真空圧密工法の施工品質を確保する上では高い真空圧を維持することが重要であるが、高い真空圧を維持するためには真空圧の伝達効率をいかに上げられるかが最大の課題であった。

そこで、伝達効率を改善するためには地下水を効率よく排水し、真空駆動装置の負荷を軽減することが必要であると考え、新たに改良地盤内部に水と空気を分離するための気水分離タンクを設置して、地下水のみをタンクに内蔵された水中ポンプで強制排水するという新システム（気水分離システム）が開発された。

その結果、真空駆動装置に連結されている有孔管内を移動する水量が減少することにより空気の移動が容易になり、地表部における真空圧の伝搬効率を向上させることが可能となった。

施工事例としても、道路盛土部で採用し良好な成果が得られ<sup>1)</sup>、今回紹介する減容化を目的とした改良工事においても気水分離システムの効果が確認されたことから、新しい改良型真空圧密工法として、ここに紹介する。

## 2. N & H 強制圧密脱水工法の概要

真空圧密工法は、1960年代に日本に導入され、1980年頃までは数多くの研究や試験施工および実施工が行われたが、主に次に示すような理由から一般的な地盤改良工法として普及しなかった。

気密性の保持が困難であった、改良深度の限界が10mと考えられていた、中間砂層が挟在する地盤では適用が困難と考えられていた。

N&H (reNewal & Highquality) 強制圧密脱水工法<sup>2)</sup>は、このような従来の真空圧密工法の課題に対し、気密性が確保できる気密シートや施工方法の開発、減圧された状態でも通水断面が確保できる鉛直ド

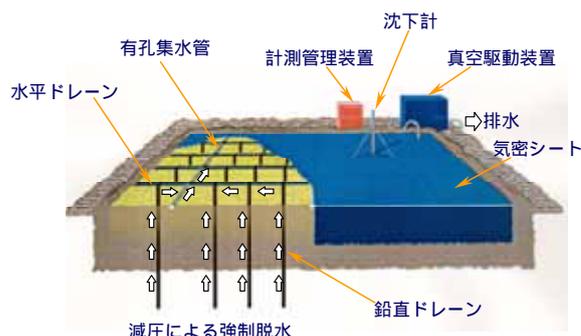


図-1 N&H 強制圧密脱水工法の概念図

レーンの開発、鉛直ドレーンから排水された間隙水を効率よく排除するための水平ドレーンと有孔管の開発を行い、1992年に実用化された改良型真空圧密工法である。

これらの開発により、従来の真空圧密工法では真空度 40～50kN/m<sup>2</sup>を維持するのがかなり困難な状況であったのに対し、真空度 50～60kN/m<sup>2</sup>の確保が容易となり、工法が普及する基礎が確立した。N&H 強制圧密脱水工法の概念を図-1に示す。

## 3. 新しい改良型真空圧密工法の改良点と概要

### (1) 改良点と特徴

真空圧密は真空ポンプにより地表面およびドレーン内の圧力を減圧し、地盤内の間隙水圧を減少させ、その間隙水圧の減少分を有効応力の増加として、圧密応力( )とする考え方が一般的である。

このため、改良効率を上げるためには改良域内をより高い真空度に維持し、圧密応力をより増加させることが最大の目標となる。

気水分離システムでは、この課題を実現するため改良域内に気水分離タンクを設置した。

また、分離タンク内に設置された排水ポンプを利用して排水を行うことが最大の改良点であり、特徴である。

### (2) 気水分離システムの概要

従来システムと気水分離システムの排水・排気系統の比較を図-2に示す。

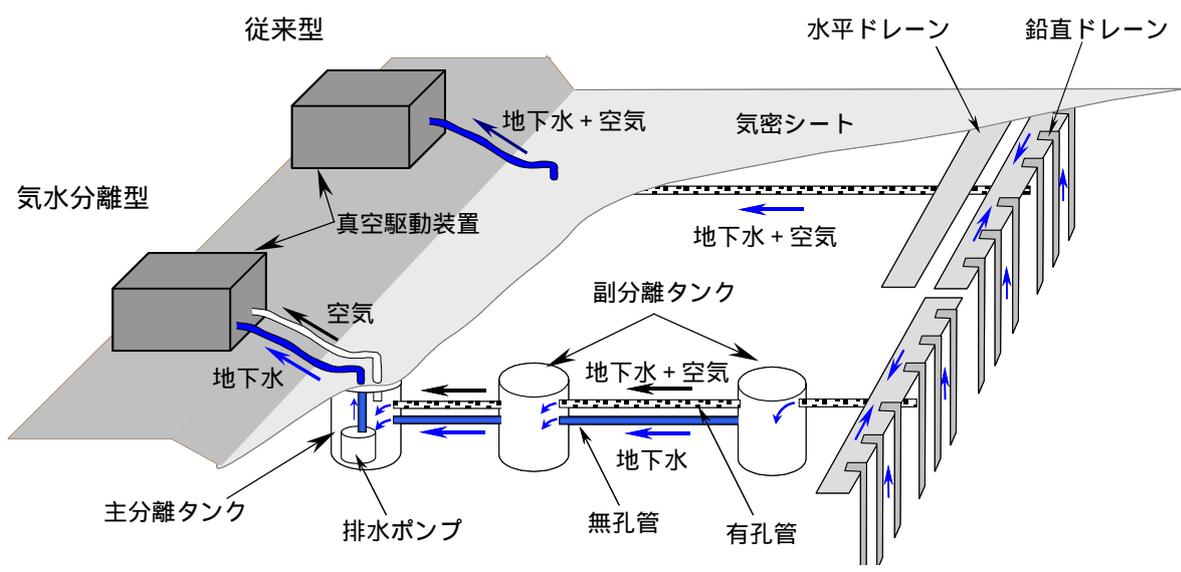


図-2 従来システムと気水分離システムの排水系統の比較

気水分離システムでは、有孔集水管で集められた水が、適切な間隔に配置された副分離タンクにより空気と水に分離され、空気は有孔集水管および主分離タンクを経て真空駆動装置に送られ、排気される。一方、副分離タンクに貯まる排出水は下段の無孔管を通じて主分離タンクに集められ、排水ポンプにより強制排水される。

なお、軟弱層厚の変化などにより沈下に不陸が生じる可能性がある場合には、副分離タンクにも小型の排水ポンプを設置し、主分離タンクまで強制排水する。

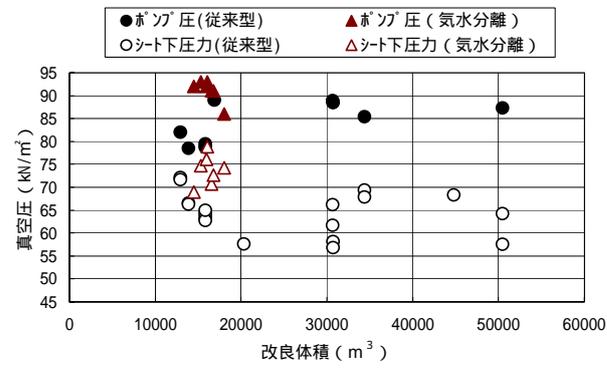


図-3 1改良ブロックの改良体積とポンプ圧およびシート下圧力の関係<sup>3)</sup> (文献3) に加筆修正

#### 4. 新しい改良型真空圧密工法の適用事例

##### (1) 工事概要

減容化を目的として、改良面積約 14,000 m<sup>2</sup>、改良深度 5.0~9.5m の改良に N&H 強制圧密脱水工法を適用した事例について紹介する。

当該地の地質は上層 5m までが含水比 400% の有機質土、その下に N 値 = 0 のシルト層が堆積する層厚約 10m の軟弱地盤であった。

本工事では、規定の沈下量を 100 日間で確保する必要があったことから、気水分離方式を採用し、より高い真空圧を確保しながら地下水を効率良く排水することに留意して施工を行った。

##### (2) 適用効果

図-3 に 1 改良ブロックの改良体積とポンプ圧およびシート下圧力の関係を示す。この図から、気水分離方式を用いた今回の事例ではポンプ圧およびシート下圧力の両方とも従来タイプと比較して高い真空圧を確保しており、気水分離システムを採用することにより、真空圧の伝達効率が向上していることがわかる。

#### 5. おわりに

本稿では、新しい改良型真空圧密工法の概要とその効果について施工事例を交えて紹介した。今後は、沈下傾向および強度などから気水分離システムの効果について検証を行っていく予定である。

#### 参考文献

- 1) 市川 尋士, 横山 勝彦, 三反畑 勇: 改良型真空圧密工法の開発と施工事例 N&H 強制圧密脱水工法, 建設の機械化, pp.26~30, 2003.9
- 2) 真空圧密技術協会: N&H 強制圧密脱水工法 - 改良型真空圧密工法 - 「技術資料」第1回改訂版, 2002.10
- 3) 真空圧密技術協会: N&H 強制圧密脱水工法 - 改良型真空圧密工法 - 「技術資料」第1回改訂版, pp.54, 2002.10