

複合型スクリーコンベアにおける止水実験

宇津木 薫*
Kaoru Utsugi

鈴木 嘉昌*
Yoshimasa Suzuki

1. はじめに

土圧式（泥土圧）シールド掘進機で被圧地下水圧の高い地盤を施工する際に、リボン型やオーガ型のスクリーコンベアを用いても、排土中に排土口からの水の噴発を完全に防ぐことは極めて困難なのが現状である。

本文は、スクリーコンベアの羽根をリボン型とオーガ型を組み合わせた複合型とし、その排土方式をゲート式とした装置を用い、添加材に高吸水性樹脂を使用して止水実験を行った結果を報告するものである。

2. 実験装置及び高吸水性樹脂の概要

今回使用したスクリーコンベアは、前半部をリボン

型に後半部をオーガ型とし、前半部の排土効率を後半部より小さくした複合型のものを使用した（Fig. 1）。

このスクリーコンベアの先端に1.2m²のレシーバタンクを取り付け、その中に径250mm程度の礫と砂を混合した土砂を充填し、その上からタービンポンプで注水加圧できる構造とした（Photo1）。

添加材に使用する高吸水性樹脂は粒状粉体で、以下の性質がある。

外観 白色粒状粉体（平均粒径 150~250 μ m）

pH ほぼ中性

吸水能力 純水 500~700倍

水道水 300~400倍

生理食塩水（0.9%） 40~60倍

吸水時間 Fig. 2 に示す

3. 実験及び結果

実験は、土砂1.2m³と高吸水性樹脂10kgに水400 ℓ を吸収させた添加材をレシーバタンクに入れ、スクリーコンベアを回転（0~10rpm）させながらレシーバタンク内を所定の圧力に注水加圧して排土状況を観察した。

結果は、水圧0.5kgf/cm²のときには水の噴発はなく、ス

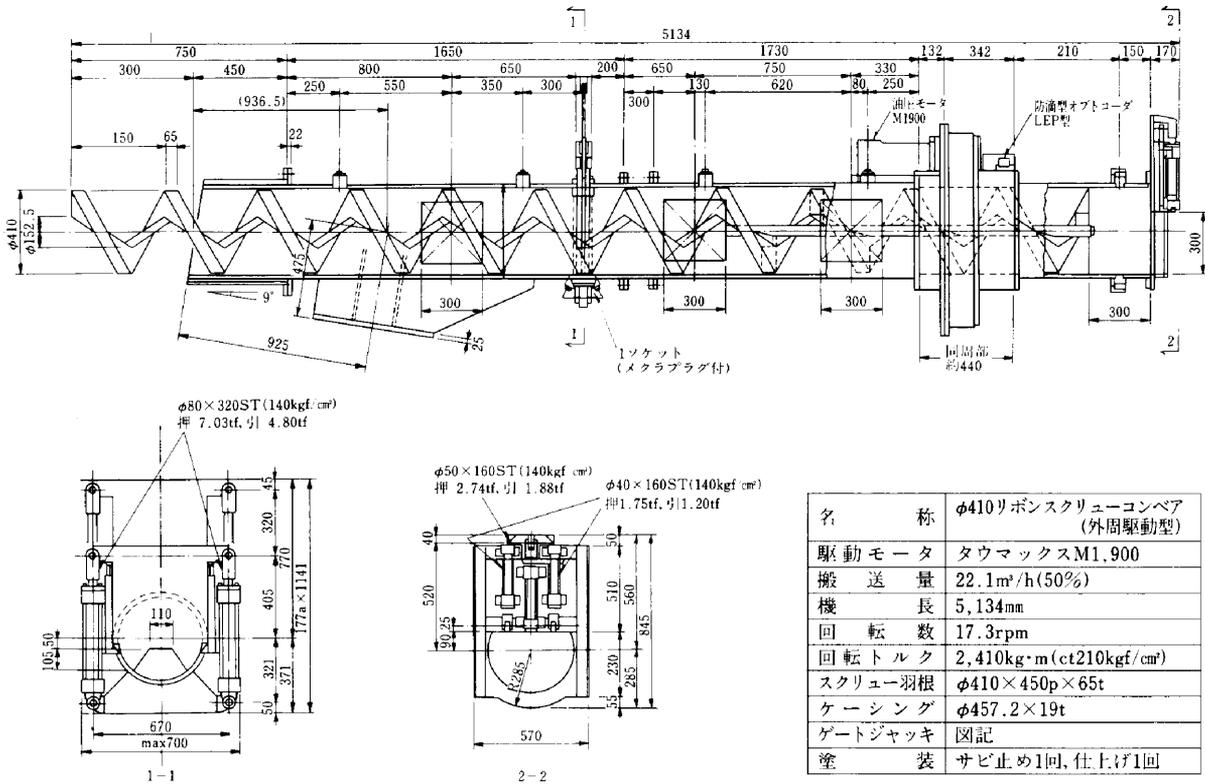


Fig.1 複合型スクリーコンベア全体図

*機材部平塚製作所

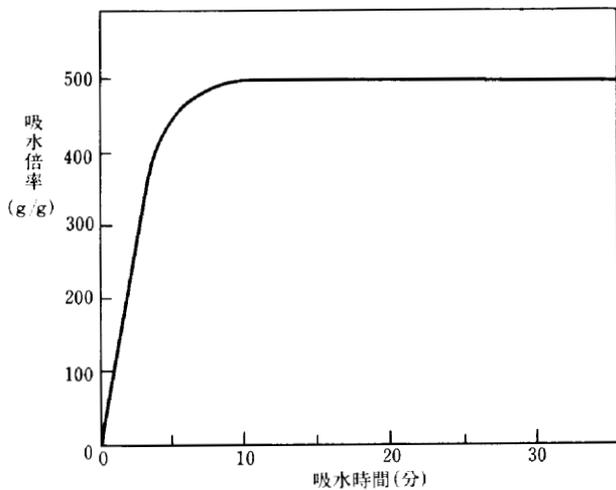


Fig.2 高吸水樹脂吸水時間

クリューコンベアの羽根1ピッチ分ごとに排土されることを確認した (Photo2)。つぎに水圧1.0kgf/cm²のときには0.5kgf/cm²のときと同様に水の噴発はなかったが、ズリは流動性を増した状態に変化した (Photo3)。最後に水圧を2.0kgf/cm²までかけたときには、土砂と一緒に添加材 (高吸水性樹脂溶液) がスクリューコンベアの回転数には無関係に押し出されるようになった。このときの排土状況は、1.0kgf/cm²のときと比べて更に流動性を



Photo 1 スクリューコンベア先端部レシーバタンク

増した状態であり (Photo4)、水の噴発とは異なっていた。

この後、スクリューコンベア内のズリ充填率を確認す

るためコンベアの回転と加圧を停止し、スクリューコンベア点検ハッチから観察したところ、リボンスクリュー部での充填率は90%程度であり、上部10%が空隙、その下10%が添加材、残りの80%が土砂と添加材が混ざり合ったズリであった (Photo 5)。オーガスクリュー部では排土効率が高いため充填率は30%程度であった。

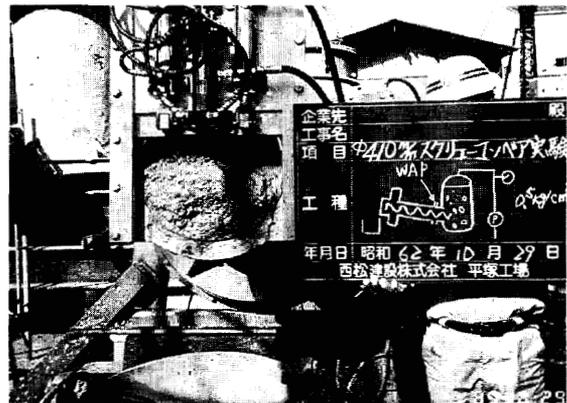


Photo 2 0.5kgf/cm²加圧時の排土状況

4. 考察

以上の実験結果から、スクリューコンベア排土口からの水の噴発は、スクリュー内のズリ充填率が100%にならず上方に空隙ができたときに、空隙が水道となって起こることが判明した。

今回、添加材をスクリューコンベアの先端部から注入することを試みた結果、スクリュー内の充填率を90%まで上げることができたが、スクリュー内で添加材と土砂とが完全には混ざり合わず、一部添加材のまま排出された。

以上のことから、リボンスクリュー部において、土砂と添加材がより混ざり易くするための羽根形状などを検討するとともに、いかにして充填率を100%に近づけるかが今後の課題である。

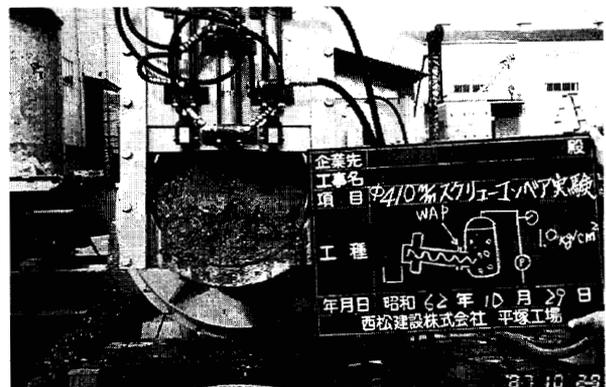


Photo 3 1.0kgf/cm²加圧時の排土状況

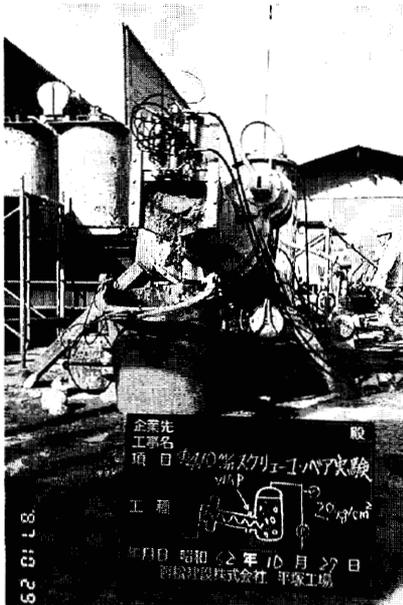


Photo 4 2.0kgf/cm²加圧時の排土状況

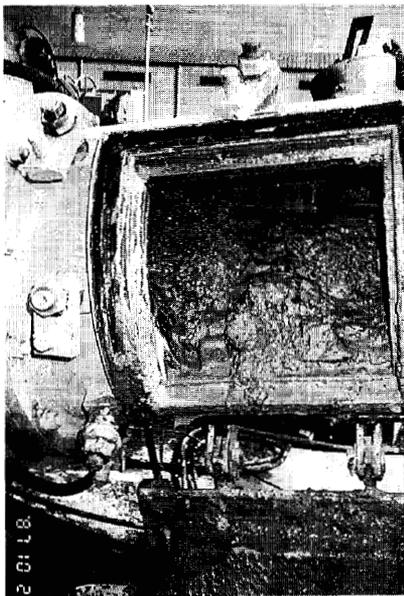


Photo 5 スクリュー中間部でのズリの状況

5. おわりに

今回の複合型スクリーコンベアは、昭和63年2月現在、四国（支）高松シールド（出）及び横浜（支）静岡磐南（出）にて使用中である。但し、添加材に高吸水性樹脂は使用していないようである。

最後に、止水実験に御協力いただいた関係者各位に対し、紙面を借りて心からお礼申し上げます。