

覆工コンクリートの表面気泡除去装置の開発

椎名 貴快*

Takayoshi Shiina

山本 悟**

Satoru Yamamoto

1. はじめに

一般的にコンクリート表面の気泡は、型枠面の傾斜が大きいほど、施工中に十分な締固めを行っても外へ追いつ出すことが難しいとされている。このため、トンネル覆工コンクリートの下半部分では表面気泡が発生しやすく、初期欠陥の一つとして現場技術者を悩ませている（写真-1）。特に、大きな表面気泡は覆工コンクリートの仕上がりを損なうだけでなく、コンクリート表層の品質低下を招く要因となるため、表面気泡を取り除くための対策が必要である。

当社は北陸鋼産（株）と共同で、トンネル覆工コンクリートの表面気泡を簡易に除去する装置を開発した。本稿では装置の概要と効果について報告する。

2. 技術の概要

開発した覆工コンクリートの表面気泡除去装置は、直径4mmの鋼製ワイヤー（以下、ワイヤーと呼ぶ）とウィンチ、固定パイプレータから構成される。覆工コンクリートが所定の高さまで打ち上がった後、あらかじめ型枠面に仮留めしていたワイヤーをウィンチで巻き取り、最後に固定パイプレータを数秒間作動させて作業完了となる（図-1）。ワイヤーは型枠面に沿ってゆっくりと上方へ動き、ワイヤーに接触した粗大な気泡は小さくなった後、ワイヤーとともに上方へと排出される。



写真-1 覆工コンクリート下半部での表面気泡発生例

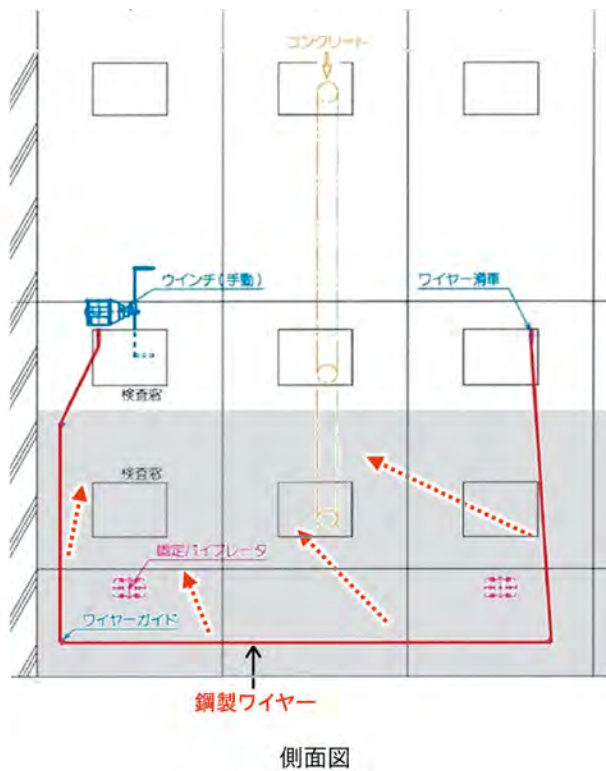
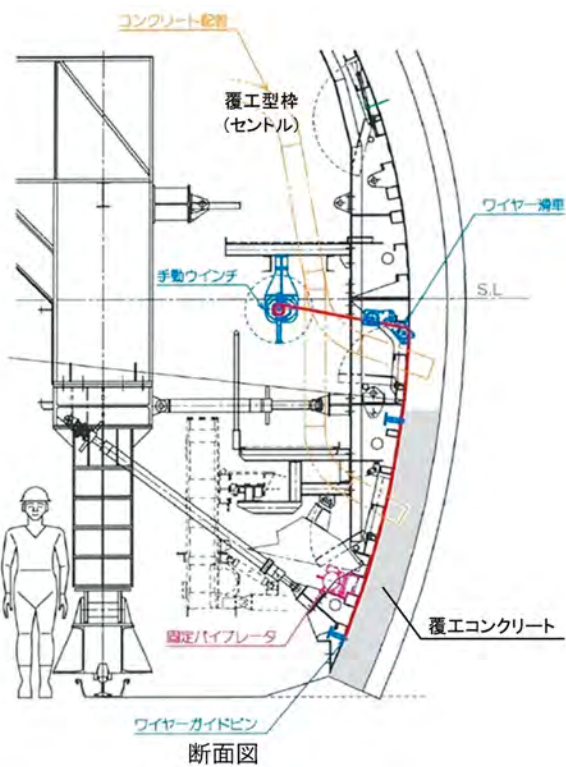


図-1 装置の概略図

* 技術研究所

** 技術研究所 土木技術グループ

3. 実大実験

実際のトンネル覆工型枠を用いて、本装置による表面気泡の除去効果を確認した（写真－2）。なお、今回の実験では手動式のウィンチを使用した。

(1) コンクリート表面仕上り

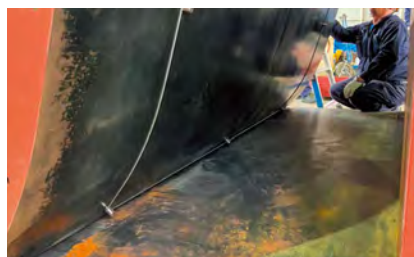
写真－3に覆工コンクリート表面の仕上り状況を示す。装置を使っていない覆工面（写真左）では大きさ10mm以上の粗大な気泡が数多く確認された。一方、本装置を使用して表面気泡の除去処理を行った面（写真右）では大きく目立った気泡跡は見られなかった。なお、固定パイプレータの過剰使用は水走りの誘因となるため、作動時間には注意が必要である。

(2) コンクリートの表層品質

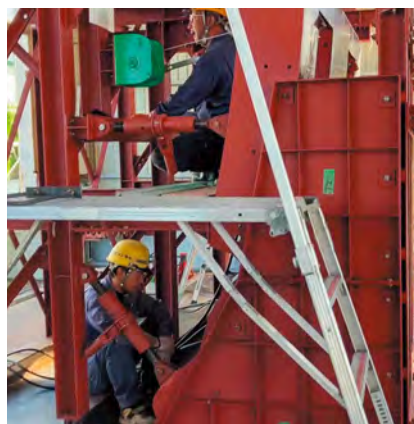
硬化したコンクリートの品質を非破壊試験（超音波測定器）で測定した結果、表面気泡の除去処理を行った面では表層の緻密性が最大3%ほど向上していた。

4. まとめ

開発した表面気泡除去装置は、覆工コンクリート表面の仕上り改善および表層品質の向上を期待できる。本装置は使用中のトンネル覆工型枠に後付けできるため、今後、施工中の現場への導入を進めて行きたいと考える。

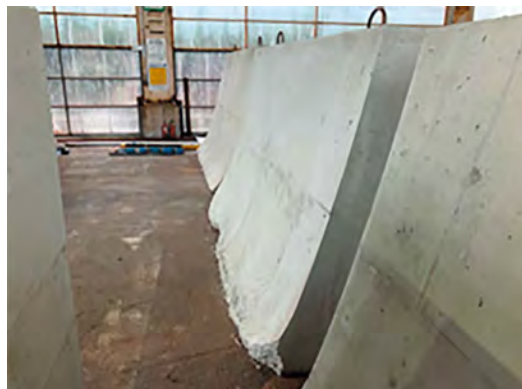


ワイヤーの配置状況

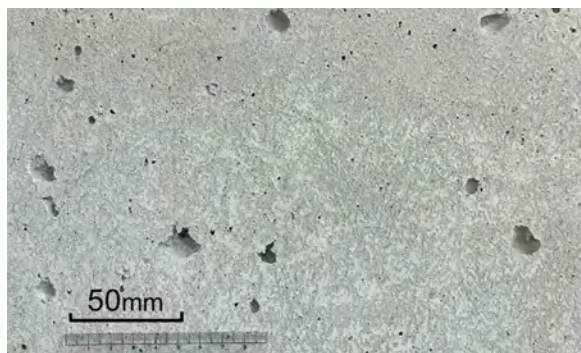


ワイヤー巻取り状況

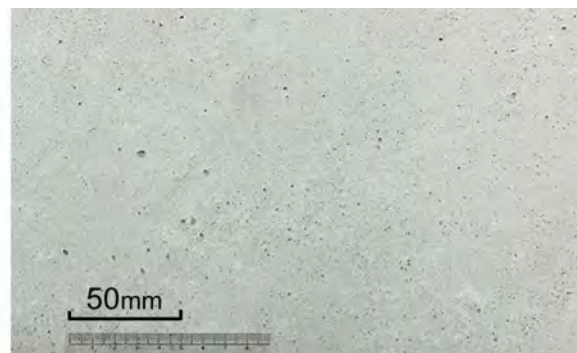
写真－2 実大実験状況



(左：処理なし、右：処理あり)



処理なし（拡大）



処理あり（拡大）

写真－3 表面気泡の除去効果