

# トンネル覆工コンクリートの 全断面連続締固めシステムの開発

塚本耕治\* 今泉和俊\* 浜田 元\*\* 塩貝 悟\*\*\*

## Development of Continuous Compaction System for Tunnel Lining Concrete

Koji Tsukamoto, Kazutoshi Imaizumi, Hajime Hamada, Satoru Shiogai

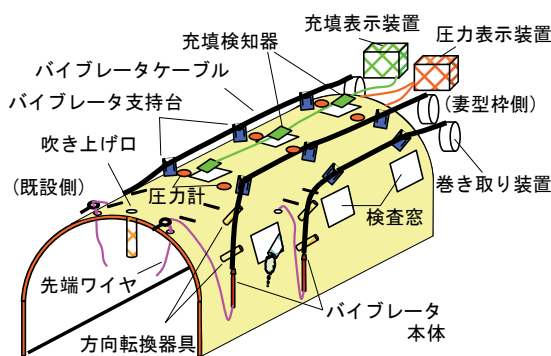
### 開発の目的

トンネルアーチ部への覆工コンクリートの打込みは、ポンプ圧送による吹き上げ方式で行われる。この場合、クラウン部の背面に空隙が残らないように妻型枠部まで確実に充填し、適切に締固めることが重要である。コンクリートの締固めが狭い空間での作業になることから特にアーチ肩部からクラウン部を一様に締固める技術が強く求められている。このようなことから、側壁からアーチ部を経由して妻型枠部までを連続して締固める引抜きパイプレータとコンクリートの圧力管理を特徴とする全断面連続締固めシステムを開発した。

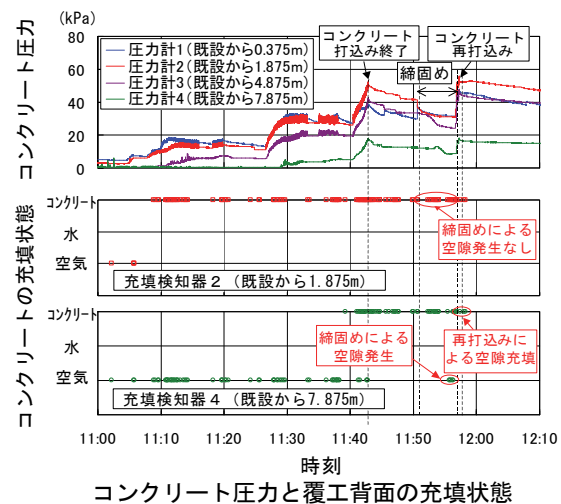
### 開発の概要

本システムは、パイプレータ、パイプレータケーブルを牽引して収納する巻き取り装置、アーチ部を経由してパイプレータが型枠内を移動するルートを規定する方向転換器具、コンクリートの打込み時にパイプレータおよびパイプレータケーブルの位置を固定するパイプレータ支持台、コンクリートの圧力を管理する圧力計と圧力表示装置、覆工背面のコンクリート充填状況をモニタリングする充填検知器と充填表示装置から構成される。今回、本システムにおける最適な施工管理手法の確立、締固め性能の把握を目的とした模型実験、現場における実証実験を実施した。

コンクリートの打込みや締固めにともなう変化するコンクリート圧力と充填検知器によるコンクリートの充填状態を時系列で対比した。その結果、吹き上げ口から離れた妻型枠側では相対的にコンクリート圧力が小さく、締固めによって圧力が 8 kPa まで低下すると覆工背面には空隙が発生した。しかし、コンクリートの再打込みによって圧力が 10kPa まで回復すると、再びコンクリートで充填されることを確認した。本システムの適用により空隙のない密実な覆工コンクリートの施工が可能になった。



全断面連続締固めシステムの概要図



コンクリート圧力と覆工背面の充填状態

### 開発の成果

本システムを適用した現場実証実験から以下のことを確認した。

- i. 圧力管理およびコンクリート充填検知器による充填管理の下でコンクリートを打込み、パイプレータで締固めることにより覆工背面に空隙のない覆工コンクリートが構築できる
- ii. 硬化後の覆工コンクリートにシュミットハンマー試験を実施した結果、従来方法による締固めの場合に対し圧縮強度が相対的に大きく、ばらつきが少ない
- iii. 明度の標準偏差を指標としてコンクリート表面の仕上がり状態を評価した結果、従来方法による締固めの場合に対し標準偏差が小さく、仕上がり状態が向上した

\*技術研究所 \*\*名古屋支店土木部 \*\*\*関西支社土木工事第4部