

## (VI-22) 800MHz 帯無線通信システムのトンネル工事への適用

鹿島建設（株）技術研究所

正会員 ○平井 淳一

鹿島建設（株）関東支店

阿子島孝雄

工業技術院 資源環境技術総合研究所

鈴木 忠

### 1. はじめに

従来、トンネルなどの地下空間では電波の減衰が大きいため無線通信が使えず、工事中の坑内外の通信は有線方式に頼っていた。しかし有線方式のみでは円滑な連絡ができないことや災害発生時に迅速かつ確実な情報伝送ができない可能性があり、地下空間における情報化をより推進させるため無線を利用した新しい通信システムの開発が望まれていた。

今回、小断面トンネル工事においても長距離の無線通信が可能な800MHz帯の電波を利用した通信システムを鹿島と工業技術院で共同開発し、関東電気通信監理局の認可を受け水路トンネル工事に適用した。坑内全域で作業箇所間及び坑外事務所との無線通信を可能にしたので、この概要について報告する。

### 2. 工事概要

本システムを導入した水路トンネル工事は高さ3.6m、幅2.8m、設計掘削断面9.2m<sup>2</sup>で延長2,751mと小断面かつ長距離なトンネルである。発破工法（片押し・レール方式）で施工中であり、1994年12月現在で既掘削長は1,600mである。

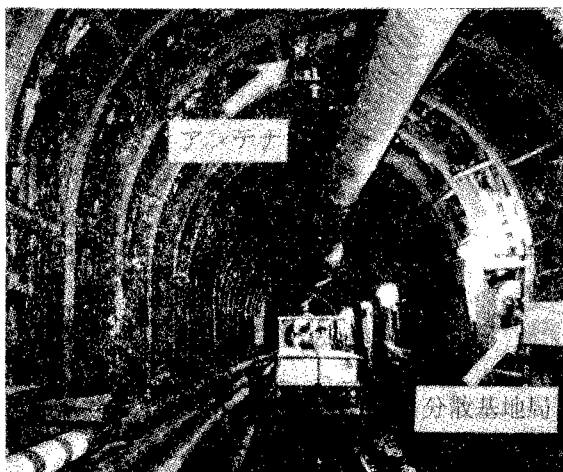


写真-1 坑内分散基地局

### 3. システムの概要

適用したシステムの概要を図-1に示す。

#### (1) 坑外遠隔制御局（写真-2）

坑外の事務所に設置し、坑内作業箇所との無線による通信ができるとともに坑内作業箇所間の通話もモニタできる。

#### (2) 坑内分散基地局（写真-1）

小型ボックスに収納された無線システム

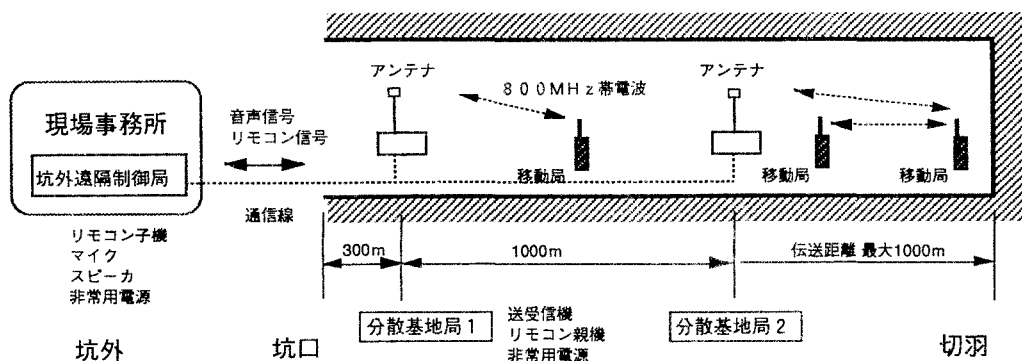


図-1 システム概要図

で、送受信無線機、リモコン親機、非常用電源及びアンテナにより構成されている。坑外遠隔制御局とは通信線により接続される。現在、坑口から300 m地点と1,300 m地点に設置され、今後掘削の進行に伴い、さらに1箇所増設し坑内3箇所の基地局となる。

### (3) 移動局 (写真-3, 4)

作業員が携帯する小型トランシーバで、全ての坑内搬送車(12 tバッテリーロコ)の運転席にも搭載されている。周波数は809.975MHz、送信出力は1W固定で、坑内どこでも坑外事務所との通信、及び坑内作業箇所相互での直接の通信もできる。

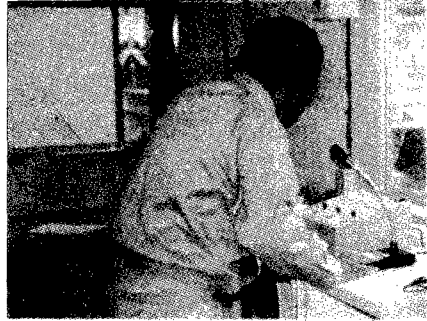


写真-2 坑外遠隔制御局

## 4. 適用の効果

### (1) 機動性・即時性

坑内全域で、また、坑内搬送車で移動しながらの通信ができ、作業箇所間や坑外事務所との即時な連絡が可能となった。なお、トランシーバは作業員が所持あるいは搬送車の運転席など身近にあるため、作業騒音や断線などによる呼び出し不能がなくなり、坑内全域に諸情報を確実に連絡できるようになった。

### (2) 保全性

事故などによる有線系統の異常時や停電時でも、携帯型トランシーバを使用して坑内全域での通信が可能となった。また分散基地局は切羽より100 m以上の離隔距離がとれるため、発破などによる損傷がない。

### (3) ネットワークエリア

当トンネル(断面積 $9\text{ m}^2$ ・直線)では、1箇所の坑内分散基地局により1,000 m程度の通信が可能となった。

なお、通信距離はトンネル断面積が大きくなるほど長くなり、断面積 $45\text{ m}^2$ で1,500 m、 $90\text{ m}^2$ で3,000 m以上の通信が可能である。

### (4) 簡便性・経済性

本工事のような小断面長距離トンネルでも掘削の進行に伴う分散基地局の増設は2回で済み、頻繁な模様替えが不要となった。大規模な設置工事が不要で経済的なシステムである。



写真-3 移動局 (携帯型)



写真-4 移動局 (搬送車搭載型)

## 5. おわりに

今後は本システムを他の地下空間工事にも展開し、坑内作業における連絡設備の充実を図っていくとともに、複数の坑道を有する長大トンネルや複雑な構造の地下空間工事を対象とした安全性向上のための緊急連絡システムとして更に発展させる予定である。