

VI-151 『スーパークリーントンネリングベンチレーションシステムの開発』

熊谷組 正会員 清水 政幸
熊谷組 池亀 弘基

1. はじめに

東海北陸自動車道 城端トンネルは、トンネル延長が3,192mと長く、また、片側片押し施工で、国内最大級の6ブームガントリージャンボと25tダンプトラックなどの大型機械により作業の能率向上と省力化を期しながら、現在鋭意施工中のトンネルである。

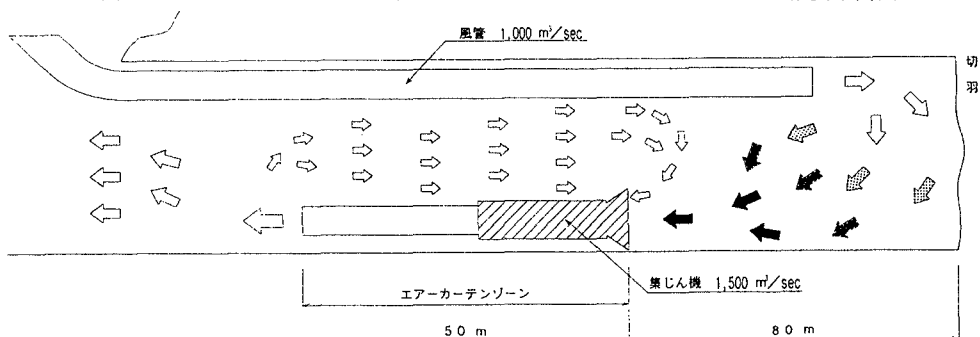
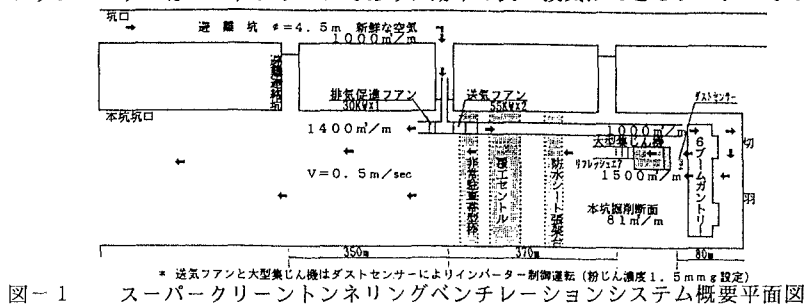
トンネル掘削においては、坑内の作業環境をより改善することによって、労働災害の防止はもちろん、坑内作業の生産性の向上が計られると確信し、換気設備の改善に日夜努力している。

今回、トンネル切羽に、開発間もない大型集塵機を設置して、切羽より発生する発破の後ガス、排ガス粉塵などの有害物質を99%処理する『スーパークリーントンネリングベンチレーションシステム』を開発した。この開発によって、切羽後方の作業環境の改善と生産性の向上が計られたことはもちろん、換気設備、換気コストの低減も計られる国内初の画期的な換気システムについての事例を報告する。

2. システムの概要と特徴

2-1 概要

今回開発したシステムは、既に貫通している隣接の避難坑($\phi=4.5$ m)より、避難連絡坑を利用して最も新鮮な空気を毎分1,000 m^3 を送気ファンで切羽に送気する。切羽後方約80mに開発間もない毎分1,500 m^3 の処理能力のある大型集塵機を設置して、発破の後ガス、煤煙、吹付作業・ずり積み込み作業の粉塵、排ガスなどの有害物質を集塵機のフィルターにより処理し、大気レベルのリフレッシュエアーにして後方約50m地点で排気する。この時、排気風量と送気風量の風量差により排気の一部が切羽側に戻ることでエアーカーテンを生じるため、後ガス、粉塵などの拡散を抑え集塵機の効率を一層良好にでき、また、排気したリフレッシュエアーは99%クリーンであり、効率の良い換気ができるシステムである。



◎ 大型集塵機の仕様

定格風量	1,500 m ³ /min
フィルター	1,584 m ² (144本)
初期圧損	25 mmAq
許容圧損	350 mmAq
ファン動力	55 kw×2
重量	8,700 kg
寸法	長さ 8.7 m
	幅 2.3 m
	高さ 2.2 m (ファン別)



写真-1 大型集塵機(1,500 m³/min)

2-2 特徴

本システムの特徴として、次のような事項が挙げられる。

1. 集塵機のリフレッシュエアーのクリーン度が非常に高く、後方坑道換気の効果は絶大である。
2. 送気、排気の風量バランスによるエアーカーテンのため、捕集効果が最良である。
3. ダストセンサーを設置して、インバーター制御運転を実施しているため、集塵機を含めた動力が小さくなり、大幅な省エネとなる。
4. 強力な自動再生方式を使用しているため、フィルターのメンテナンスが不要である。
5. 坑壁汚染や坑口近隣の環境汚染が防止できる。
6. その他。

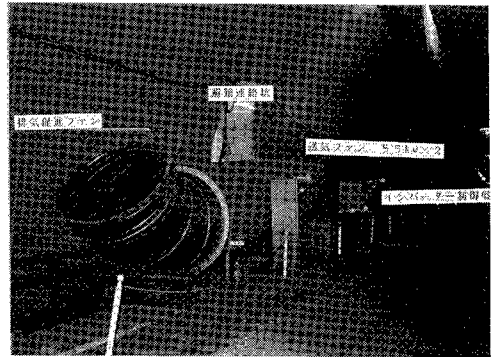


写真-2 送気ファン及び排気ファン

3. 適用事例

本システムの確立によって、作業環境の改善と生産性の向上を計れたことはもちろん、換気設備、電気料金などの換気コストの低減が計られる国内初の画期的な開発であると確信する。今後の長大・大断面トンネル、機械掘削工法などの換気方式と、坑口付近の環境条件の厳しいトンネル工事におおに効果が発揮できるものと推薦する。また、中規模トンネルにおいても、一部改良、工夫することによって作業環境改善に大きく貢献できるものであると思われる。

4. おわりに

本システムの開発と積極的な導入により、作業環境が非常に良好になり、坑内作業員より『坑内で吸う煙草の味がおいしい』との評価を得、当初の目的である作業環境の改善と生産性の向上、換気コストの低減が達成できたことは開発を担当した者にとっては、感慨深いものである。

『トンネル工事は、危険、きつい、汚ない』というイメージの一掃を常に考え、坑内作業の作業環境改善に更なる努力を行い、我国のトンネルの技術開発を積極的に計りたいものである。