

VI-13

特殊条件下における換気方法

— 東北新幹線 岩手トンネル一戸工区 —

鹿島五洋伊藤組土建共同企業体 正会員 ○ 乙竹 俊彦
 日本鉄道建設公団 盛岡支社 正会員 佐藤 重知
 鹿島五洋伊藤組土建共同企業体 正会員 柴田 利明

1. はじめに（図-1）

東北新幹線岩手トンネルは、全長25.8kmの長大山岳トンネルである。このうち一戸工区は、平成元年から2年にかけて調査工事を行い、平成3年11月から本体工事の掘削を行っている。

当工区は、中里斜坑（断面18m²）を作業坑として工区全長3540mを掘削する工事であり、当初より換気計画が最大の課題であった。これより、指定仮設備を含め抜本的な検討と見直しを行い、各作業坑からの自然通気を利用した換気方式を実施したので、これについて報告する。

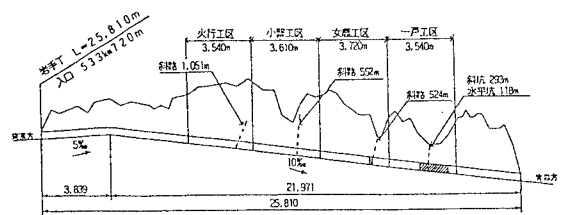


図-1 全体図

2. 換気の諸問題

本坑掘削は、NATMショートベンチ方式による機械掘削で行い、ずり出しはタイヤ方式によりずりあけ坑まで運搬し、坑外へはベルトコンベアにより搬出している。また、資機材の搬出入は中里斜坑を利用したインクライン方式で実施している（図-2）。このため、坑内で使用する内燃機関から発生する有害ガスや粉塵等を効率良く排気する換気方法が重要となる。当初切羽の進捗に合わせ段階的に換気設備の増設を進め改善を図ったが、中里斜坑の断面が小さい事より設備の増設に限度があり、隣接する既設の一戸調査坑（9m²）の利用に着目した。この一户調査坑は本坑と分岐しており、ベルトコンベア設備以外に換気設備にも利用可能と判断した。

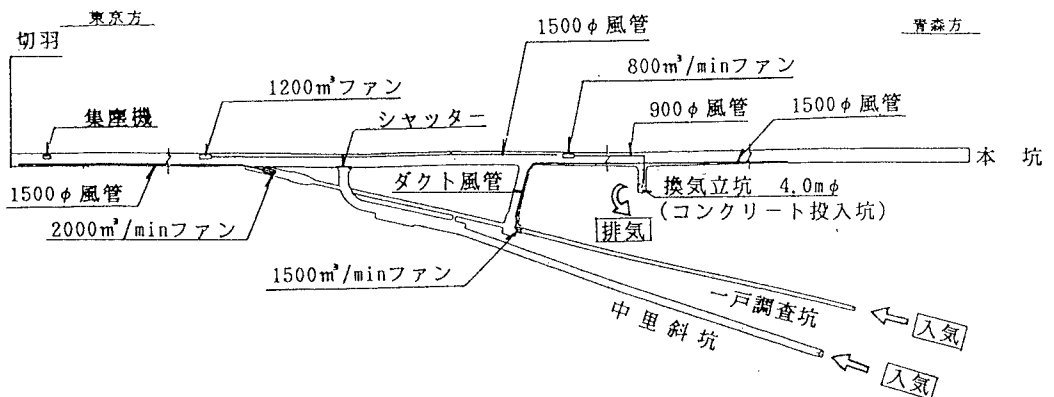


図-2 換気設備配置図

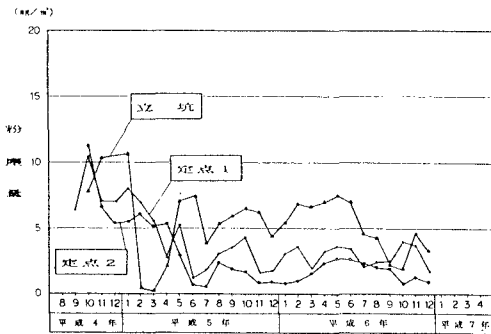
一戸調査坑と本坑の貫通時には一戸調査坑が入気、中里斜坑が排気となり、本坑への送気は一戸調査坑より行い、中里斜坑から坑道排気とした。しかし、トンネル進捗につれて坑内環境の低下が進み、特に夏季に空気の停滞がみられ坑内環境の悪化を助長した。これより将来的な換気計画を考慮した抜本的な計画の見直しを行い、コンクリート投入立坑（φ30cm）を排気立坑として兼用するためにφ4 mの立坑に変更して設備する事にした。

3. 作業坑を利用した換気方法の確立

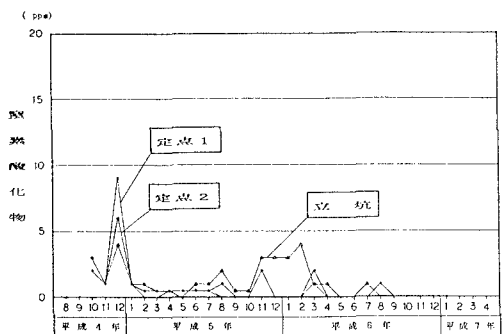
中里斜坑、一戸調査坑、換気立坑が貫通した時点での風の流れは、自然換気状態で中里斜坑と一戸調査坑で入気、換気立坑で排気となった。また、この自然換気状態での風の流れは季節、気圧等に大きな影響を受けることも判明した。従って、基本的にはこれらの設備を利用して、自然の空気の流れを生かす方向で設備を配置することにした。

また、坑内の内燃機関から発生する有害ガス、吹付コンクリート及び掘削に伴い発生する粉塵と視界の確保、温度差等による結露等の問題もあり、試行錯誤を繰り返し数種類の送排気システムを実際に設備し、それとともに環境測定を綿密に行い、換気設備の配置を検討した。

その結果、図-2に示すような換気配置が最も良好であった。また、夏季には坑内温度と外気温の差が縮まり坑内風速の低下や空気の停滞がみられた事から、本坑と斜坑との分岐点にシャッターを設け換気の向上を図った。この換気システムを実施することで、効果的な換気ができ1200m³/minの排気ファンと自然換気との相乗効果で2000m³/minの排気が得られ、視界等も良くなり坑内の環境が改善された。また、坑内環境測定結果（図-3）からみても、季節などにより若干違いがあるものの環境が改善されているのが分かる。



(粉塵量)



(窒素酸化物)

図-3 坑内環境測定結果

4. まとめ

現在、坑導換気、強制送排気の組合せによる換気システムを実施する事により良好な作業環境を維持しながら工事を進めている。今後も坑内環境測定等や設備の維持管理を行い環境向上に努めていきたい。