

表題 : Out with the old and in with the NIT pp.22~25

新アービントンネルの建設

著者 : Nicole Robinson

本稿はサンフランシスコ・アービントンネルの改築に関する工事報告書である。旧アービントンネルは 1928 年に建設された送水トンネルである。1966 年以降、周辺地域が急激に開発・発展したため、送水をストップさせた状態でのトンネルの補修を行うことができなかった。そのため、トンネルの老朽化がかなり進んでいる。また、トンネルは東側と西側でハイワード断層とカラベラス断層に囲まれているので、地震で大きな損傷を受ける状況にあった。そこで、既設トンネルの下位に新設の送水トンネルを建設するものとした。

新設トンネルの延長は 5.6km で、高さ 5m、幅 4.4m の馬蹄形のトンネルである。完成後内部に鋼製の送水管を設置し、グラウト材を充填する。既設トンネルと新設トンネルの隔離距離は 45~60m でトンネル掘削の直接的な影響はない。

地質は砂岩、シルト岩、頁岩とチャートの互層で、7箇所断層帯が確認された。当初 TBM で掘削を行う予定であったが、地山が劣悪なため、ロードヘッドによる機械掘削に変更した。また、1928 年の施工記録から層境からの湧水も想定されたので、大規模な排水設備を準備するとともに、トンネル坑内への地下水の流入を防止する目的でトンネル外周にマイクロファインセメントによる止水注入を計画した。

表題 : Lakeside risk pp.27~30

湖に近接して施工する TBM のリスク

著者 : Nicole Robinson

本稿は、ポートランド市が 20 年計画で建設する TBM を用いた下水道トンネルの建設に関する工事報告である。ギルド湖の近辺に建設される下水道の延長は 2.5km で、汚水と雨水をコロンビア大通り下水処理プラントへ送水する。

トンネルの地質は軟質な沖積河床堆積物で構成されており、砂、コボル、ボールダー、ドラウトデル層と呼ばれる固結した均一な粒径の砂利層等、非常に劣悪である。また、1920~1940 年代にギルド湖付近がウエストヒルから搬出された赤砂やごみ、焼却灰等で埋め立てられている等、非常に複雑な地相を呈している。また、湖に近いので地下水位も非常に高い。立坑は 6 箇所、その深度は 12~23m である。立坑周囲はジェットグラウトで地盤改良されている。

掘削はスラリータイプの小断面 TBM 機 (マイクロ TBM) で行った。使用したベントナイトスラリーは再利用している。TBM の掘削径は 2.6m (トンネル仕上がり 2.1m) で、10 個のディスクカッターと 12 個のカーバイトビットを有している。初期掘進時には立坑から長さ 9m のコンクリートジャッキパイプを設置し、セメントグラウトを実施した。また、TBM 機の沈下を抑えるために CSM パネルを使用した。

表題 : Fixing La Fontaine pp.43~46

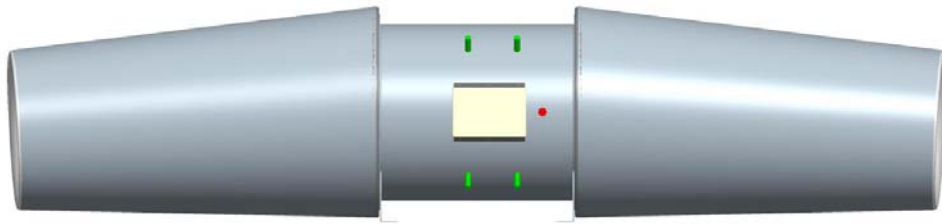
ラ・フォンテーヌトンネルの改良

著者 : Mauris Jones

モントリオールのラ・フォンテーヌ高速道路トンネルは 1967 年 3 月に開通以来、交通量が増加し、現在 1 日あたり 18 万台となっている。そのため、火災時の換気システムの妥当性を再検討し、新しいタイプのジェットファンを採用している。

ラ・フォンテーヌ高速道路トンネルは片側 3 車線の 2 連プレストレストコンクリートボックスタイプの水底トンネルで、水底部の延長が 768m、取付け部が 1471m である。換気方式は両坑口に 2 本の換気塔を持つ半横流換気システムを採用している。ファンは 16 台設置されており、それぞれ 8 台ずつが給排気に用いられている。

トンネルの改修にあたっては、2001 年のモントリオールでのトンネル火災を受け、カナダ国立研究評議会 (NRCC) で人や物の安全な動きをパフォーマンス分析し、換気の検討を行った。その結果、吹出し効率を向上させた MoJet ファンを採用するものとした。MoJet ファンは必要動力が少ないにも関わらず、かなり強い風を送ることができるので、従来のジェットファンに比べ重量で 20%、設置高さを 15% 低く抑えることができる。また、機体が小さいので必要な設置空間が狭く、交通の妨げにもならない。



MoJet ファン

表題 : ESP filtration use and development p.55~58

電気集塵設備の発展

著者 : Arnold Dix & Atsushi Katatani

山岳トンネルにおける電気集塵設備は日本で最初に適用された。高速道路における日本のトンネル換気基準は 1964 年、NEXCO が「道路トンネル換気設計マニュアル」を作成したのが最初で、1975 年には社団法人日本道路協会がすべての道路トンネルの換気基準を示した「道路トンネル技術基準 (換気編)・同解説」を作成した。本稿では日本での電気集塵設備の発展を、年代を追って説明するとともに、脱硝装置についても述べている。

もともと電気集塵設備は、トンネル内の視認性を確保するために開発されたものである。その後、NO<sub>2</sub> 濃度が問題である都市部道路トンネルで、排出空気の浮遊粒子状物質の除去と NO<sub>2</sub> 濃度の低減を目的に電気集塵設備とともに NO<sub>2</sub> 脱硝装置が使用された。現在の電気集塵設備および NO<sub>2</sub> 除去装置の性能は、一定量の排出空気に対する浮遊粒子状物質と NO<sub>2</sub> の除去効率で示される。

日本では、地上レベルにおける NO<sub>2</sub> あるいは浮遊粒子状物質の除去効果を高めることが

できる空気清浄技術の開発を進めてきたが、具体のプロジェクトを目的としたものではない。すなわち、電気集塵設備や脱硝装置を使用することは、新設のトンネル計画で排気ガスの浄化が規定されている場合を除き日本では規定されていない。電気集塵設備および脱硝装置付き電気集塵設備を採用するかどうかは、条件に応じてその都度議論されている。