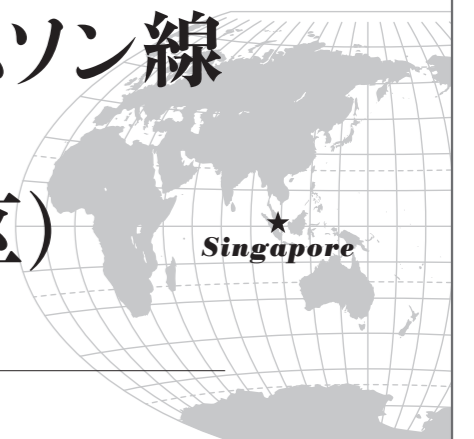


シンガポール・地下鉄トムソン線 アッパートムソン駅及び トンネル工事 (T212工区)



佐藤工業株式会社 シンガポール支店 トムソン線T212作業所 所長

北野 祐介

Yusuke Kitano



T212アッパートムソン駅現場状況 (2016年8月)



トムソン線で使用するトンネルボーリングマシン (TBM)

シンガポール共和国

マレーオンで有名な観光の盛んな通称「シンガポール」は、赤道からわずか一三七キロ北に位置するマレー半島最南端の常夏の島国で、マレーシアから独立して二〇一六年八月で五一周年を迎えた。国土面積は独立当初から比べると埋め立てにより約一・二倍、東京二三区よりも二割ほど大きい約七〇〇平方キロにまで広がり、現在でもその埋め立て工事は各地で進んでいる。世界の空港ランキングで四年連続一位を獲得したチャンギ空港もその埋立地に建てられており、現在は既存のターミナル1・3を合わせた大きさよりも広い敷地のターミナル5の建設が進んでいる (二〇二五年前後に開業予定)。その他、国家事業としてインフラ整備が継続的に行われ、その一環である MRT (Mass Rapid Transit) 地下鉄工事は一九八三年から始まり現在までに五路線、一二三駅、総延長約一五〇キロが整備されてきた。

当該プロジェクト

佐藤工業はシンガポールのプロジェクトに参画して四年になる。同国のシンボリック的存在で、旧五〇ドル紙幣にも描かれているベンジャミン・シアース・ブリッジは一九八一年に竣工、

ンガポール島のほぼ中央に位置し、シヨッピングモール (トムソンプラザ) に隣接する地下二階構造の駅舎部の構築と、隣駅 (カルデコッタ駅) までの上下線、約二キロを結ぶ TBM (泥水タイプ) によるトンネル工事である。

駅舎部は既設の上下各三車線道路直下に逆巻工法により施工 (延長約二二八メートル、幅約二一メートル、深さ約二〇メートル)、出入口は四カ所である。駅部及びトンネルを合わせた掘削総量は約二七立方メートル、コンクリート総量は約七・八立方メートル。出入口の一つはバイパス工法により連絡通路が建設される。シールド工法によるトンネル掘削は、深さ三〇メートルの中間立坑から延長約一・三キロメートルの二本と約五五〇メートルの二本のトンネル、計四本を三台のマシンで掘進する。

その他、工事に伴う道路移設工事、建築仕上げ工事、建築設備工事等が含まれ、工期は二〇一三年十二月から二〇二〇年五月までの七八カ月、全線開通は二〇二一年の予定である。

当該プロジェクトにおけるリスクと対応策

高級住宅街が近接する一般道の直下に建設される駅舎は、掘削時の地下水位低下による地盤沈下が懸念され、その対応策として注入工とリチャージウェルを事前に施工している。また、



完成当時のベンジャミン・シアース・ブリッジ

日本でも土木学会田中賞を受賞したことで知られている。それ以来、高速道路、道路トンネル、橋梁、MRT工事を手掛けてきた。

当該プロジェクトは、LTA (陸上交通庁) の発注による工事で、マレーシア国境近くの最北端ウッドランド地区からカジノ・植物園等で賑わう最南端のマリーナ地区までを結ぶ全長約三〇キロ、全二五工区の地下鉄トムソン線工事のうちの一工区「アッパートムソン駅及びトンネル工事 (T二二二工区)」である。当工区はシ

道路に並行した水路の移設工事が大きな課題であったが、二〇一六年八月に完了し、これにより残り半分の土留め壁 (連続地中壁) の施工が開始できる。また、特にこの地域は、低圧線・高圧線・水道・ガス・電話・インターネット・ケーブルTV等が縦横無尽に埋設されていて、工事進行の制約となっている。

トンネル工事では、ミックスフェイス (花崗岩と砂礫層の混合) の掘進における地表面沈下が懸念され、その対応策としてシールド機内から地盤改良のできる機能を装備。また、ミックスフェイス掘進時のローラーカッターの異常摩耗 (片減り) による掘進不能等が懸念され、適正な推力による高度な掘進管理が必須となっている。

今後のインフラ整備

今後の新規 MRT 建設はサークルラインの延伸工事、イーストコーストラインやクロスアイランドライン等、現段階でも二〇三〇年まで計画されている。その他 LTA の道路部門でも、南北線高速道路 (トンネルと高架橋) 全長約三〇キロの基本設計が完了し、二〇一六年後半から競争入札が始まる。インフラ整備と共に発展し続けるシンガポールでは、土木工事の需要はまだまだ続きそうだ。