

東京メトロ副都心線建設工事における環境負荷低減の実現(その1)

東京地下鉄株式会社 正会員 辻 雅行

正会員 鈴木 章悦

正会員 ○ 一寸木 朋也

正会員 藤沼 愛

1. はじめに

2008年6月に開業した東京メトロ副都心線の土木工事では、近年の世界的環境問題への危機感の高まりに配慮し、「人と環境にやさしい地下鉄」というスローガンを掲げ、現在技術的に実用化されている環境への負荷を低減する方策を積極的に採用して建設が行われた。また、東京メトロは、1999年に公共工事の発注団体(地方自治体を除く)として国内で初めてISO14001を、2004年にはISO9001を取得しており、それらを活用することで、発注者として環境負荷の低減と品質の確保に関して自ら取り組む姿勢を堅持している。本稿は、本工事で採用した環境負荷低減対策のうち、排ガスや騒音の大幅な低減を目的に導入した各種の建設機械について、その概要および導入効果について報告する。

2. 環境にやさしい建設機械の導入

(1) 電動化建設機械の開発と導入

一般的に建設工事で用いられる建設機械はディーゼルエンジンで稼働するものが大半であるが、副都心線の建設工事では排ガスと騒音の低減を目指して建設機械メーカーと協力し、バックホウやテレスコ等の電動化建設機械を世界ではじめて開発した。開発にあたっては、2001年2月に副都心線建設工事に関する「環境負荷低減検討会」を立ち上げ、どの機種に対しどの程度の改善を織り込むべきか等、環境負荷低減の具体的な方策を検討した。この検討会には、発注者である東京メトロ、受注者である各工事請負企業のみならず、メーカーにもオブザーバーとして参画を依頼したという点で画期的な取り組みであり、発注者と請負者が相互に協力していくという素地をつくることができたと考えている。

一般的に実効ある環境負荷低減策を実行しようとするすると相応のコストがかかり、これを誰が負担するのかがなかなか決まらず、電動化建設機械等の採用計画が頓挫してしまうことも多い。今回東京メトロでは、発注者が率先して建設機械の開発に取り組み、全事業費を増加させることなく、環境負荷低減に要するコストを捻出するのが重要な課題であるとの認識のもと、本工事全体において、新技術の開発や施工方法の工夫等によってコスト縮減を達成し、その一部を電動化建設機械の採用等の環境負荷低減のためのコストに振り当てることにより、前述の課題を克服することができた。

図-1に今回開発した電動化掘削機械のテレスココラムの全景を、図-2に電動式テレスココラムの後方を示す。また、表-1に、主な仕様を示す。電動式テレスココラムは、後方に電動ユニットを搭載し、電源ケーブルから電力を供給されることで稼働する。今回の電動式テレスココラムの特徴は、①有害物質(NOx, CO, HC, 黒煙, 粒子状物質等)を一切排出しないため、周辺住民や作業員の健康を害する恐れがない ②騒音が少ないため、周辺の住環境への影響を小さく抑えられる などが挙げられる。



図-1 電動式テレスコ(全体)



図-2 電動式テレスコ(後方)

表-1 電動式テレスコの主な仕様

車両型式名称	コマツPC200SC-6 電動テレスコピックラムシェル
バケット容量/形式	0.7m ³ /ツース、スクレーパー付き
機械質量	27940kg
最大掘削深さ	20.4m
電源	3相AC400V/50Hz
電動機出力/回転速度	90kW/1500min ⁻¹
集電方式	リールによるケーブル拾い巻取り
ケーブルリール	油圧駆動、水平多列・多層巻き
ケーブル巻取・繰出長	40m
リール搭載位置	下部走行体の後方 左右履帯間
電源ケーブル形式	PNCT-100mm ² ×3c 14mm ² ×1c
同上 外径・質量	φ 53mm, 5.3kg/m
ケーブルコネクタ	単極コネクタ, 防水型, 色分け

キーワード: 環境負荷低減, 電動化建設機械, CO₂削減

連絡先 〒110-8614 東京都台東区東上野 3-19-6 東京地下鉄株式会社 鉄道本部 改良建設部 設計課

TEL:03-3837-7132 FAX:03-3837-7112

本工事にあたっては、電動式テレスコクラムを6台導入し、各工区の工事進捗に合わせて流動的に使用し、延べ6台×15ヶ月=90ヶ月の稼働実績を挙げることができた。また、本来は開削工事における掘削に使用することを目的としていたが、シールド工事においても建設発生土の搬出のために使用し、より多くの実績をあげることができた。

(2) 環境負荷低減車両の導入

本建設工事では、工事車両の排ガス対策として、健康被害との関連が指摘される粒子状物質(PM)を減少させる装置(酸化触媒装置)を装着した土砂搬出用ダンプトラックや、圧縮天然ガス車(CNG車)を率先して採用した。図-3に酸化触媒装置を装着した10tダンプ車を、図-4に圧縮天然ガス車(CNG車)を示す。粒子状物質減少装置(酸化触媒装置)はディーゼル自動車のマフラー部分に装着するもので、排出ガス中の粒子状物質、いわゆる黒煙を触媒の働きで無害化する装置である。また、圧縮天然ガス車(CNG車)は、液化天然ガス(LNG)を気体に戻し、高圧縮した天然ガス(CNG)を燃料とする自動車で、粒子状物質(PM)の排出を抑制することができる。



図-4 圧縮天然ガス車

3. 環境負荷低減対策の導入効果

東京メトロ副都心線のルートは、その大部分は東京の主要幹線道路である明治通りの下を通過するが、一部は閑静な住宅街を通過するため、周辺環境に対する配慮が必要であった。今回、これらの建設機械を採用したことにより、排気ガスの排出量の低減や工事騒音の抑制等に効果があり、沿道住民からも好評であった。以下、その導入効果について述べる。

(1) 電動化建設機械について

電動化建設機械の導入によるCO₂削減効果は、本工事全体の合計で約1,450tであった。この量のCO₂を吸収するには、東京ドーム約17個分の森林面積が必要となり、「環境負荷の低減」に大いに貢献したものと考えている。また、騒音については、電動式テレスコクラムの場合、通常のディーゼルエンジンによる掘削機械に比べて、周囲7m地点の騒音値で77dBから64dBに約17%の低減が実現されている。

(2) 環境負荷低減車両について

環境負荷低減車両の導入によるCO₂削減効果は、本工事全体の合計で約180tであった。また、本工事において環境負荷低減車両を2001年度より採用したことで、2003年10月施行の「環境確保条例ディーゼル車基準」を前倒しで達成しており、本工事全体で環境負荷低減車両を延べ273,000台使用したことで、PM(粒子状物質)の発生量については酸化触媒装置を装着しない場合に比べて約30%、NO_x(窒素酸化物)の発生量については約95%を削減することができた。

4. おわりに

今回の環境負荷低減に対する取組みは、地下鉄建設工事はもとより他の公共工事に先駆け、東京メトロが発注者として率先して行ったものであり、副都心線建設工事が都市部の環境に対し可能な限り負荷を与えないことを優先して考えてのことである。

次編とあわせて、今回報告した方策が今後の都市部における諸工事の参考になれば幸いである。

【参考文献】 1)基礎工 vol.36, No.6 特集：東京メトロ副都心線の開通, 2008.06

2)前村清秀, 村松泰, 藤沼愛：地下鉄13号線建設工事における環境対策, 第55回施工体験発表会, (社)日本トンネル技術協会, 2004

3)田邊滋, 川上和孝, 内田正明：地下鉄建設工事における環境負荷低減の取組み, 建設の機械化, 日本建設機械化協会, 2004