

シンガポール地下鉄工事における Head-bar 適用とその生産性評価

大成建設(株) 正会員 ○原 毅

大成建設(株) 正会員 竹田 智

VSL JAPAN ¹⁾ 大宮 正弘

1. はじめに

シンガポールでは、建設庁(BCA: Building and Construction Authority)が建設労働者削減を背景として、生産性向上に力を入れている。また、陸上交通庁(LTA: Land Transport Authority)から発注される工事では、入札時の技術評価の割合が引き上げられ、生産性向上の実績ポイントの獲得が重要となっている。また、日本と同様に、シンガポールでも過密配筋によるコンクリートの品質確保が問題となっている。本報では、沿岸部のマリーナベイ地区に位置する新駅建設工事 T226 工区において、シンガポールで初めてプレート定着型せん断補強筋(Head-bar)を採用した事例について報告する。

2. Head-bar 適用概要

Head-bar は、せん断補強筋として、T226 工区の内、近接駅への連絡通路の底版に採用された。工事平面図を図 1 に示す。通常の半円形フックと Head-bar 適用エリアはほぼ同じとして、生産性向上効果の比較を行えるように工夫した。

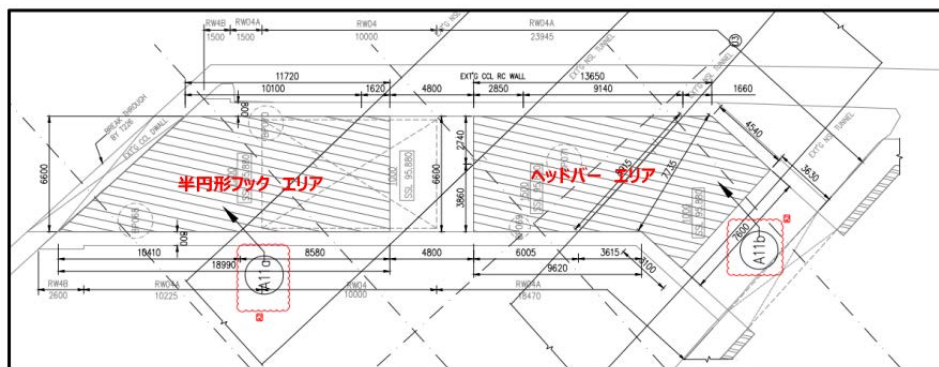


図1 ヘッドバー適用エリア工事平面図

Head-bar に関して、シンガポール国での初めての採用となったため、以下のプロセスを踏んだ。

- ① Head-bar の特性を現地シンガポールにて試験(標準引張・引抜試験)をする。
- ② 試験に使用する材料も現地シンガポール市場で手に入れられるものとする。
- ③ Head-bar のアンカープレートと鉄筋の摩擦圧接のみ、日本国内の認定工場で実施する。

として、必要な報告書提出及び客先図面の変更(設計変更)を実施した。

3. 標準引張試験・引抜き試験

鉄筋径 T20, T25 の摩擦溶接 Head-bar のうち 3 本ずつをシンガポールの認定試験機関にて標準引張試験を行った。全数において、母材破断が確認された。



T25 試験前



T25 試験後

キーワード シンガポール、生産性向上、プレート定着型せん断補強筋 注釈 1) 法人会員

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設株式会社 国際支店土木部 TEL. (03)3348-1111 (代表)

また、引抜き試験を実施した。シンガポールでは、引抜き試験を一般的に行うことがなかったため、日本の試験標準書及び ISO 15698:2012 に従って、シンガポール国の Singapore Institute of Technology の Chiew Sing Ping 教授と当社技術センターの支援を受けつつ、試験ブロック供試体に埋め込んだ Head-bar の定着部耐力と拔出し量の確認を T20, T25 鉄筋径にて計 12 ケース実施した。



結果として、客先から材料承認を得て、客先図面の中に初めて、Head-bar Mechanical Anchorage の標記のある図面を発行してもらい、建設庁からも当該プロジェクトにおける材料承認を得た。

4. 実施工への適用

以上の性能評価報告書と材料承認を得て、実施工において Head-bar を底版に配置した (T16mm 鉄筋)。

- ・底版部の通常の配筋では、主鉄筋のうち、下筋を配置したあと、せん断補強筋を先に配置しないと上筋を配置することが困難となる。
- ・一方で、Head-bar を採用すれば、主筋を全て組み立て後にせん断補強筋である Head-bar を配置することになるため、工期短縮となる。

日本国内においては自明のことであるが、シンガポール国では初めての採用であり、一定期間のトレーニングを含め鉄筋工に理解をしてもらい、結果として表 1 のような生産性向上に寄与した。



表 1 生産性向上 比較結果

項目	半円形フック エリア	ヘッドバー エリア	備考
鉄筋数量 (ton)	58.7	52.1	
人工数実績 (人)	629	340	
生産性 (kg/人)	93	153	65%向上

5. まとめ

Head-bar をせん断補強筋として一般のコンクリート構造物に適用することで労働力の削減を達成することが実証され、客先からも高い評価を得た。材料品質の試験方法が確立され、せん断補強筋であれば、シンガポール国において広く使用される可能性が高まった。同時に、過密配筋の緩和のため、『主鉄筋として Head-bar が採用できないか』といった要請が残っており、今後の課題であると考えている。