

S.Q.C を使用した保守基地通路線高架橋の施工について

(独)鉄道・運輸機構 朝日鉄道建設所 久湊 豊
 (独)鉄道・運輸機構 朝日鉄道建設所 中沢 金光
 (独)鉄道・運輸機構 朝日鉄道建設所 正会員 ○宮腰 豊

1. はじめに

北陸新幹線黒部保守基地通路線工事において、鉄道構造物としては初めてとなる自己充てん型高強度高耐久コンクリート（Super Quality Concrete 以下 S.Q.C）を用いた高架橋の施工についてその概要を報告する。

2. 工事概要

今回、S.Q.C を用いた構造物は北陸新幹線本線と黒部保守基地を結ぶ通路線高架橋 R1 と R2 である。R1、R2 はそれぞれ橋長 30m、基礎天端からスラブまでの高さは約 9m の三径間一層構造のラーメン高架橋である。図-1 と図-2 にそれぞれ R1 高架橋の平面図・側面図、断面図を示す。通路線高架橋 R1 は途中から本線と保守基地を結ぶ保守基地線と、過走防止のための安全側線とが分岐しているため、左右非対称な形状をしている。本構造物のフーチングは直接基礎で $f_{ck}=27\text{N/mm}^2$ の普通コンクリートを用い、柱とスラブ、梁については $f_{ck}=50\text{N/mm}^2$ の S.Q.C を用いた。平成 18 年 4 月 1 日現在で R1 の施工は終了しているが R2 は施工中であるため、今回は R1 を中心に報告する。

3. S.Q.C について

S.Q.C とは、設計基準強度 50N/mm^2 以上の高強度で、良好な自己充てん性を有するコンクリートである。また、水結合材比が 40%以下と小さいため、従来のコンクリートに比べ耐久性（耐中性化、耐塩化物イオン）が優れたコンクリートである。また、高強度鉄筋と併用することによって耐震性能の向上が期待できる。本構造物では主鉄筋を SD490、帯鉄筋を SBPDN1275 として耐震性能を確保している。

S.Q.C 構造物は高強度材料を使用することにより従来のコンクリート構造物より部材断面を縮小できる。本工事の高架橋の設計は、従来のコンクリート（27-8-25N）での高架橋柱の断面は $800\text{mm}\times 800\text{mm}$ であるのに対し、S.Q.C を使用した場合は $650\text{mm}\times 650\text{mm}$ で同様の性能を得ることができる。

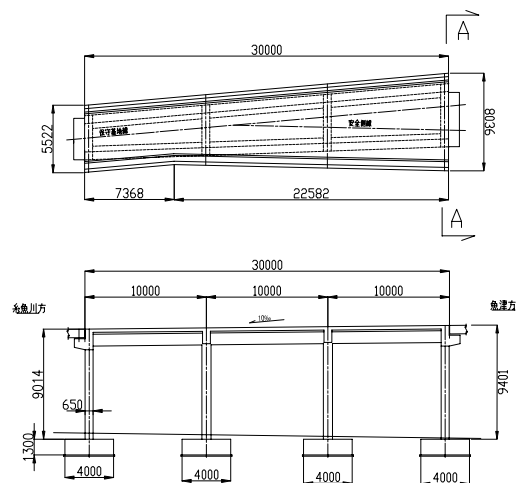


図-1 R1 高架橋平面図、側面図

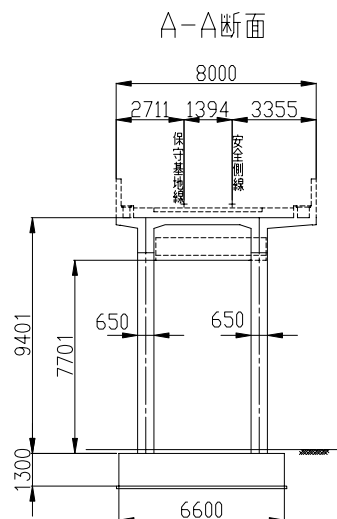


図-2 R1 高架橋断面図

表-1 S.Q.C の配合と品質

配合	配合条件										単位		
	設計基準強度	スラッシュフロー	空気量	粗骨材かさ容積	水セメント比	骨材率	単位水量	セメント	骨材	骨材	骨材	骨材	減水性能 AE
	f_{ck} (N/mm ²)	SF (cm)	Air (%)	G/Glm (nl/ml)	W/C (%)	s/a (%)	W (kg/ml)	C (kg/ml)	S (kg/ml)	G (kg/ml)	SP (kg/ml)		
	50	60	4.5	0.49	302	33.0	53.5	157	476	918	816	3.09	

配合	フレッシュ時試験結果						硬化後	
	スラッシュフロー	到フ 達口 時 15 秒 c m	骨材 かさ 容積	V 漏 斗 流 下 時 間	U 型 充 填 高 さ	コン クリ ート の 流動 性	圧縮強度 (N/mm ²)	
	60±5cm以内	目標時間 3~15秒	4.5±2.5%以内	10~20 (秒)	30cm 以上	(℃)	7日	28日
	60.5	9.7	4.2	14.7	34.0	23.0	32.8	65.2

キーワード S.Q.C、高架橋、施工

連絡先 〒939-0743 富山県下新川群朝日町道下 1053

(独)鉄道・運輸機構 北陸新幹線第二建設局 朝日鉄道建設所 0765-82-2824

本工事で使用した S.Q.C の配合と試験練り時の品質を表-1 に示す。通常のコンクリートに比べてセメント量と高性能 AE 減水剤を多くすることによって、高強度で自己充てん性に富み、高い分離抵抗性を有するコンクリートとなる。セメントは打設直後の発熱量を抑えるため、低熱ポルトランドセメントを使用した。

現場での品質確認は「自己充てん型高強度高耐久コンクリート 構造物設計・施工指針（案）」（土木学会）に基づきコンクリート 50 m³毎にスランプフロー試験（流動性の確認）、U 型充てん試験（自己充てん性の確認）、V 漏斗試験（材料分離抵抗性の確認）等により行う。写真-1 にスランプフロー試験時の写真を示す。高い流動性を持ち、骨材が分離することなく均等に分布していることが確認できる。

4. 施工について

S.Q.C の施工に先立ち、自己充填性の確認を目的とした実物大模型の試験打設を行った。模型の部位は鉄筋が一番密となる柱、梁、桁受けの接合部とし、鉄筋は実施工と同じものを組立て、型枠は透明の亚克力板を使用して、全ての方向から充填性を確認できるものとした。写真-2 に実物大模型の写真を示す。試験打設の結果、S.Q.C の自己充てん性を確認することができた。

S.Q.C の実打設は柱 2 回と、スラブ・梁 1 回に分けて行った。

写真-3 にスラブコンクリート打設時の様子を示す。S.Q.C は自己充てん性があるため、コンクリート打設時には振動バイブレーターは用いず、充てん状況を確認するだけで良いので、少ない作業編成で施工が可能である。

写真-4 にスラブ施工完了時の状況を示す。目視、打音検査によりコンクリートが十分に充填されていることを確認できた。

5. おわりに

今回、鉄道構造物としては初めて S.Q.C を用いた高架橋工事を行った。S.Q.C は、高強度、高耐久性を有しており、高強度鉄筋と併用すると耐震性も向上する。そのため、地震の多い我が国では有効である上に、耐久性が高いため維持管理費用が少ないといった利点もある。また、施工性が良いので安定して高い品質の構造物の施工が可能であることが確認できた。

今後は、本構造物の施工結果を踏まえて他の構造物への適用を検討していきたい。

参考文献

- (独)鉄道・運輸機構、前田建設工業(株)：「PC 橋はりにおけるマスコンクリート対策」及び「通路線ラーメン高架橋での S.Q.C 施工」一、建設機械 2006.4

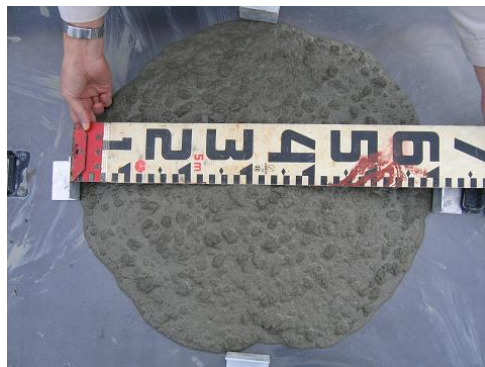


写真-1 スランプフロー



写真-2 打設試験用実物大模型



写真-3 R1 スラブ施工状況



写真-4 R1 スラブ施工完了