

技術紹介

新名神高速道路 あさけがわ 朝明川橋（その2）

～V脚斜材コンクリートにおける緻密性の確認～

Confirmation of the Density of Diagonal Concrete Member

遠野 利之 *1
Toshiyuki TONO

水野 聡 *2
Sou MIZUNO

山崎 孝良 *3
Takayoshi YAMASAKI

1. 概要

朝明川橋は、新名神高速道路の新四日市ジャンクションの西側に位置している橋梁です。二級河川朝明川および国道365号と交差するように架かるため、構造形式は図1に示しているように、側径間に比べて中央支間が非常に長い鋼・PC混合3径間連続アーチ補剛箱桁橋を採用しています。

このため、P1橋脚側では斜めの鉄筋コンクリート部材（以下、「斜材」）を配置して、P1支点上に発生する断面力を低減する構造としています。斜材の角度は、左側（P2側）斜材で約30度、右側（A1側）斜材で約25度と通常の橋脚構造と比較して非常に緩い角度で配置されています。さらに、斜材の部材厚さは1.5mと薄くなっており、部材内には主鉄筋としてD51鉄筋を4段配置する必要があるため、コンクリートの施工難易度が非常に高いものとなっています。

そこで、V脚斜材部の施工に先立ち、斜材上面の型枠状態などの違いによって数パターンの施工方法（表1）により実物大試験施工を実施して、コンクリートの緻密性が確保された長期耐久性の高い打設方法について検討を行っています。長期耐久性については、過去の多くの研究において表層部の緻密性が長期耐久性に与える影響が大きいことが指摘されており、コンクリート表層部の

緻密性は、透気係数や透水係数などで調査されています。本橋では、表層透気試験「トレント法」と、表面吸水試験「SWAT法」の2種類の方法を実施することによって、各施工パターンによるコンクリートの緻密性を評価しており、その評価結果を用いて施工方法を選定しています。

表1 試験施工ケース

手順種別	上型枠	ダレ防止金網	コンクリート止めクシ	表面仕上げ	振動機		
					棒状	軽便	型枠
ケース1	未設置	設置	使用	こて仕上げ	使用	使用	未使用
ケース2							
ケース3	設置（塗装合板）	未設置	未使用	上型枠撤去後こて仕上げ	使用	使用	使用
ケース4	設置（透水型枠*）			なし			

※不織布タイプと織物タイプの表面仕上がり状態を比較して織物タイプを選定

⇒ 施工性およびコンクリート表面の緻密性を比較して、ケース4を採用ケースとした。

2. 表層透気試験（トレント法）

コンクリート表層部の緻密性（透気性能）を測定する透気試験のひとつに「トレント法」があります。スイスのトレント博士によって開発された方法で、コンクリートを痛めることなく試験方法が簡易なことから構造物の品質確認に用いられる方法です。

試験方法としては、まずコンクリートの表面にチャンバー（密閉させた空間）を設けて、この内部をポンプにより真空状態にすることによってコンクリート表層部の空気をチャンバー内に吸い上げます。その後、ポンプによる吸引をストップさせた状態でチャンバー内の気圧が

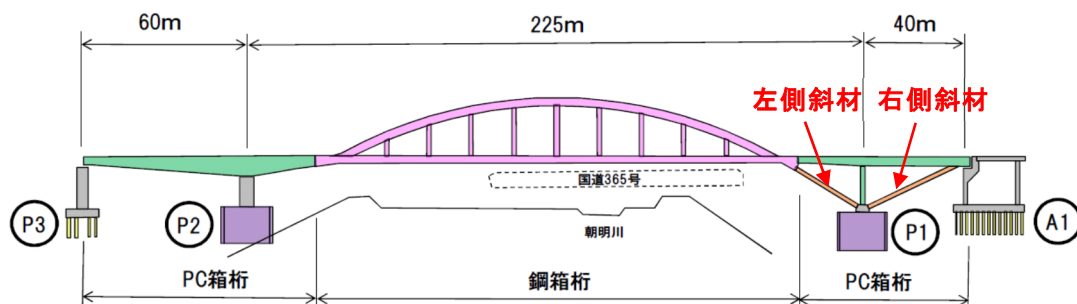


図1 橋梁一般図

*1 川田建設㈱東日本統括支店事業推進部工事課 工事長

*2 川田建設㈱東日本統括支店（名古屋支店）事業推進部工事課 総括工事長

*3 川田建設㈱東日本統括支店（名古屋支店）事業推進部工事課

回復するまでの時間を計測することによってコンクリートの透気係数（KT 値）を算定します。回復時間が長くなると透気係数は低く算出されることになるため、コンクリートの緻密性は、透気係数が低くなるほど高いことを示すことになります。トレント法による試験状況を写真1、2に示します。

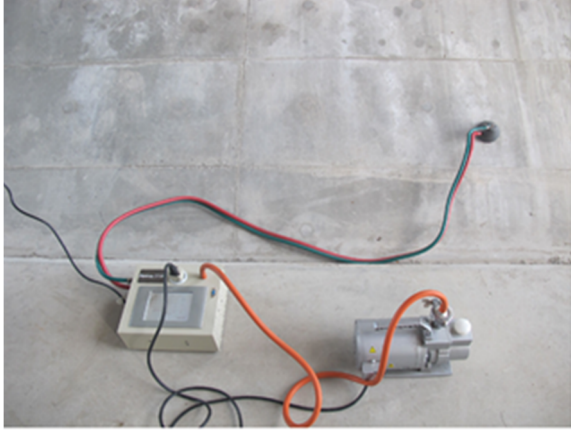


写真1 測定状況（トレント法）



写真2 チャンパー（トレント法）

3. 表面吸水試験（SWAT 法）

表面吸水試験「SWAT (Surface Water Absorption Test) 法」は、横浜国立大学の細田暁准教授と香川高等専門学校の林和彦准教授が開発した方法で、トレント法と同様にコンクリートを傷めずに容易にコンクリート表層部の品質が評価できる方法です。トレント法では気体の通しやすさを評価する方法であるのに対し、SWAT 法では、吸水抵抗性を直接評価できる方法であるため、水密性が要求されるコンクリート構造物においては有効な試験方法と考えられています。

試験方法としては、コンクリート表面に設置した吸水カップ内の水をコンクリートに吸水（給水部は内径 80 mm の円形）させ、その吸水量からコンクリートの緻密性を評価します。10 分間の吸水量の測定を行い、単位面積と単位時間当たりの吸水量（＝表面吸水速度 p 値）で評価しています。なお、斜面壁用の測定装置は一般販売されていないため今回は開発中の装置を使用しましたが、

鉛直壁用の装置と同等の結果が得られることを確認済みで、測定角度の影響がないことを事前に確認した後に試験を実施しています。

吸水速度が遅くなると吸水抵抗が大きくなると判断できるため、コンクリートの緻密性は、吸水速度が小さくなるほど高いことを示すことになります。SWAT 法による試験状況を写真3、4に示します。



写真3 測定状況（SWAT 法）

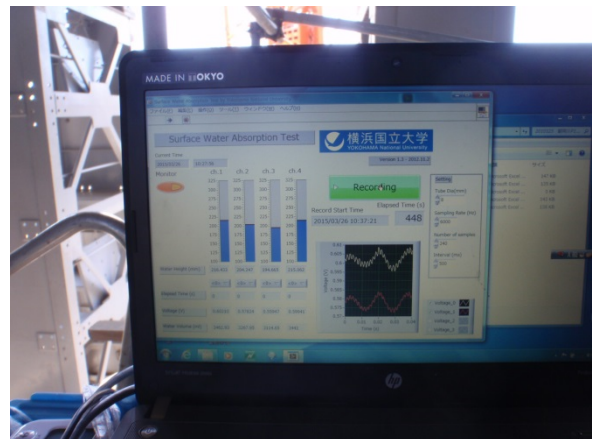


写真4 計測画面（SWAT 法）

4. 評価結果

2つの方法でコンクリートの緻密性を確認した結果、いずれも透水型枠を上型枠として用いる施工パターンが優れている結果となりました。実施工では上型枠をコンクリートの打ち上がりに応じて被せる手順に改良し、施工性を検証しました。その結果、採用した透水型枠による施工方法は、もっとも簡潔な施工方法であり、逆打ち部の充填状況が十分であったこと、締固めの施工性が良好であることを再評価することが出来ました。

参考文献

- 1) 野島，遠野，水野，渡邊：緩傾斜の斜め鉄筋コンクリート部材の耐久性を考慮した施工方法の検討，プレストレストコンクリート工学会，第24回シンポジウム論文集，PP.245-250，2015.10.