

## 低収縮型超高強度コンクリート ( $f'_{ck}=120\text{N/mm}^2$ ) を用いた 歩道橋の計画と設計 —秋葉原歩道橋—

○ 鹿島建設（株） 正員 喜多 俊介  
鹿島建設（株） 正員 岡本 裕昭  
鹿島建設（株） 正員 一宮 利通

### 1. 計画

現在、東京 秋葉原駅周辺では IT センター（仮称；図-1）を核とした再開発事業が行われている。本橋はその再開発事業に伴い建設され、駅前交通広場と駅周辺の建物を繋げる歩道橋である。橋長は 63.803m（支間割り 4.087m（張出し部）+25.762m+33.205m）、有効幅員は 8.0m の 2 径間連続プレストレストコンクリート橋である。歩道橋は超高層ビルの 2 F レベル（階高 6.0m）に接続するが、一方、歩道橋は道路を横断するため建築限界 4.7m を確保しなければならない、桁高 1.2m を有する 2 径間のスレンダーな歩道橋（図-2、3）とする必要があった。それを実現するために、主桁に超高強度コンクリート ( $f'_{ck}=120\text{N/mm}^2$ ) を採用することとした。なお、本橋の施工は 2004 年 5 月から開始される予定であり、2006 年 4 月には供用開始の予定である。

### 2. 設計

超高強度コンクリートの特性を最大限に生かすために、主桁断面形状の決定には十分配慮した。主桁断面形状を図-4 に示す。この主桁断面の各部位の特徴について以下に述べる。

#### ① 上床版

上床版は交通荷重が直接載荷される部材である。よって、通常程度の上床版厚を確保することとした。また、この上床版については、 $f'_{ck}=120\text{N/mm}^2$  の超高強度コンクリートを場所打ちで施工することを予定している。

#### ② 下床版

図-4 に示すように本橋梁での下床版は無くすることとした。これにより、主桁重量の軽減を図った。主桁下縁に作用する圧縮力は、超高強度コンクリートを用いることにより、ウェブ下部のコンクリートで抵抗することが出来ると判断し本形式を採用した。下床版位置には、主桁横方向の剛性を確保するためにストラットを配置している。

#### ③ ウェブ

ウェブは超高強度コンクリートを用いたプレキャスト部材である。自重低減の観点から極力薄くすることとし、部材厚 20cm としている。



図-1 IT センター（完成後）



図-2 歩道橋のパス

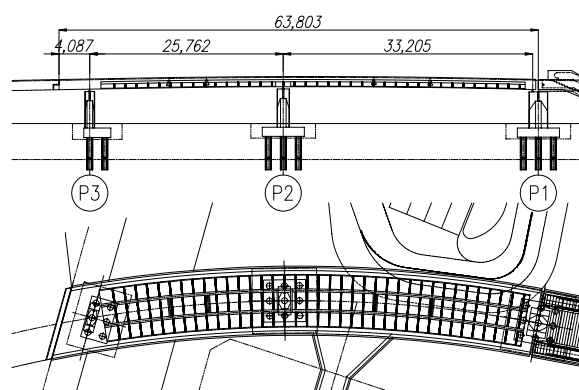


図-3 歩道橋の一般図

キーワード 超高強度コンクリート，人工軽量骨材，低収縮，歩道橋，PC 橋

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株) 土木設計本部 プロジェクト設計部 TEL 03-6229-6657

#### ④ ストラット

ウェブ間のストラットはウェブの横方向剛性を確保するために、斜めストラットは上床版の横方向剛性を確保するために配置している。特に、斜めストラットは、橋梁下の歩行者からの視点を考慮し、景観的にも優れたものとした。

### 3. 低収縮型超高強度コンクリート ( $f'_{ck}=120\text{N/mm}^2$ )

#### (1) 超高強度コンクリートの配合と自己収縮低減方法

超高強度コンクリートを構成する基本材料は、レディーミクストコンクリート工場での製造性や経済性等を考慮して、市場で入手可能な材料で超高強度コンクリートに適したものを選定した。超高強度コンクリート用の高性能減水剤を使用し、水結合材比を 17% とすることによって圧縮強度  $150\text{N/mm}^2$  以上の圧縮強度と高い施工性(自己充てん性)を持つ基本配合を得た。自己収縮低減方法には、①膨張材 ②収縮低減剤 ③人工軽量骨材の 3 種類の収縮低減混和材料を組合せて使用し、安価で低収縮な超高強度コンクリートを実現した。

#### (2) 低収縮型超高強度コンクリートの圧縮強度と自己収縮ひずみ

図-5 に標準養生した試験体による圧縮強度の試験結果を、図-6 に自己収縮ひずみの試験結果を示す。収縮低減配合-1 は膨張材と人工軽量骨材、収縮低減配合-2 は収縮低減材と人工軽量骨材を用いた配合である。

試験結果によると、基本配合では高い圧縮強度を示すが、大きな自己収縮を伴った。自己収縮を低減した配合では、圧縮強度は若干低下する（2 割程度低下）ものの、両配合とも材齢 56 日以降で約  $150\text{N/mm}^2$  の圧縮強度が得られた。また、材齢 91 日における自己収縮ひずみは、基本配合に比べ 5 割から 7 割程度低減することができた。このことより、自己収縮は目標とする圧縮強度や自己収縮量に応じて、3 種類の収縮低減混和材料の使用量を変えたり、組合せて使用したりすることによって、合理的な配合を選択可能であることが分かった。

#### 4. おわりに

超高強度コンクリートを用いた橋梁は、現在のところ、建設の端緒についた所である。その中で、設計基準強度が  $100\text{N/mm}^2$  を超えるような場合にはプレキャスト部材としての例が多数を占めていると思われる。本橋は、設計基準強度  $120\text{N/mm}^2$  の超高強度コンクリートを、プレキャスト部材だけでなく、場所打ち部材にも採用していることに大きな特徴がある。本技術が今後の PC 橋梁の発展に大きく寄与することを願うものである。

#### 参考文献

超高強度コンクリートの自己収縮低減に関する研究，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.25，No.1，2003

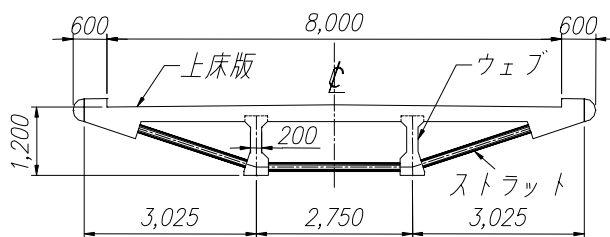


図-4 主桁断面図

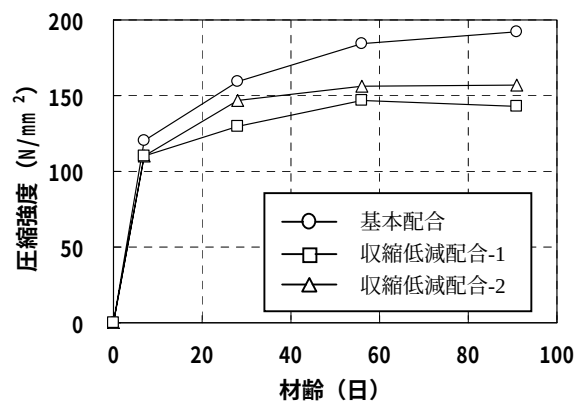


図-5 圧縮強度の試験結果

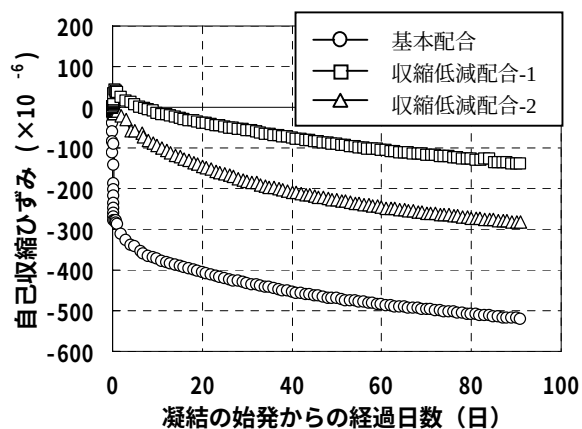


図-6 自己収縮ひずみの試験結果