

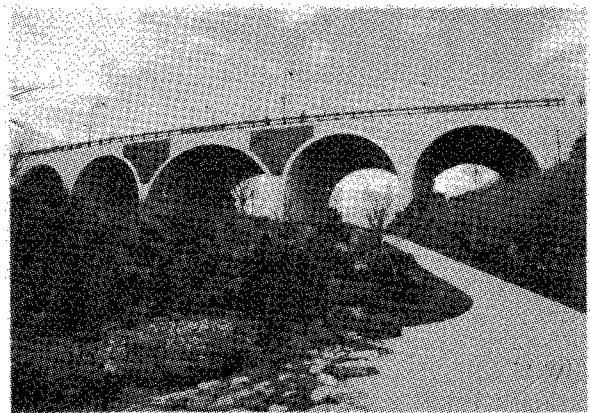
(財)群馬県建設技術センター 正会員 武井 上巳
 (財)群馬県建設技術センター 秋山 利一

1. はじめに

薬師大橋は、前橋市に隣接する勢多郡大胡町がRC連続充腹アーチ橋の計画を行い、当センターが平成9年度から3ヶ年にわたり施工管理に携わった。これに先立ち先進事例を調査したところ、躯体への浸透水が白い綿花状のものを流出させ排水管を目詰まりさせていることが確認された。これが最近問題となっているコンクリートの劣化の原因となる「白華現象」であり、防止対策として排水・防水・ひび割れ防止を行った。以下主に施工管理面から報告する。

2. 薬師大橋の概要

路線名 : 町道 杓木前滝線
 道路規格 : 3種3級(B活荷重)
 橋梁形式 : 5径間連続充腹アーチ橋
 橋長 : L = 75.000m
 アーチ支間: 2@14.0m + 19.0m + 2@14.0m
 横断勾配 : 車道 1.5% 歩道 2.0%
 縦断勾配 : i = 2.4588%
 下部工形式: 壁式橋脚・逆T式橋台
 基礎工形式: 直接基礎



3. 白華現象によるコンクリートの劣化

白華現象はコンクリートの表面に白い綿花状のものが吹き出し、コンクリート表面部からセメントモルタル部分が脱落して碎石が露出し、さらに内部のモルタル部分が脱落する現象である。物質の主成分は炭酸ナトリウムであり、早期に著しく脆弱な状態を引き起こすコンクリート劣化のシグナルとされている。

白華現象を防止するために施工にあたり、以下の検討を行った。

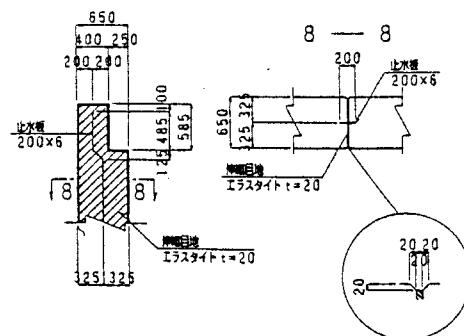
- ① ひび割れによるコンクリート内部への浸透水の防止
- ② 雨水による浸透水を速やかに排出する。

4. ひび割れ対策

(1) 伸縮目地

乾燥収縮等によるひび割れの発生を想定し、側壁には伸縮目地($t=20mm$)を各径間ごとに4箇所設置した。目地の材質は温度変化による変形を防ぎ、回復能力が優れている樹脂発砲目地材を使用した。同じように橋面からの浸透水が伸縮目地から流出しないように、止水板(センターバルブ型フレット $200 \times 6\text{mm}$)を設置した。中詰材料から側壁に加わる荷重により伸縮目地との境に凹凸発生が想定される。これを防止するために、スリップバー($\phi 16 \times 600\text{mm}$)を施工した。

側壁部伸縮目地詳細図



キーワード: 白華現象 RC充腹アーチ橋 ひび割れ対策 排水・防水処理

連絡先: 〒371-0854 群馬県前橋市大渡町1-10-7 TEL 027-251-6891 FAX 027-251-7484 akiyama.t@gunma-kensi.or.jp

(2) 誘発目地

アーチリブには橋軸方向に各径間ごとに3箇所の誘発目地を設置した。中央部($\triangle 60\text{mm}$)・外側部($30/25 \times 25\text{mm}$)を2列に施工し橋軸方向のひび割れの防止に努めた。またアーチリブは各径間ごとに拘束され圧縮力になっているので橋軸直角方向には目地等の施工は行わなかった。

(3) 防水工

アーチリブは誘発目地によって人為的にひび割れを誘導させているが、誘発目地によってすべてのひび割れが集中するわけではない。そのため誘発目地外に発生するひび割れによって発生する劣化現象を抑止するため、アーチリブ内に全面防水を行った。防水工施工にあたりコンクリート欠損部分である誘発目地内にバックアップ材($35 \sim 25 \times 10\text{mm}$)をクッション材に使用しその上にポリウレタンシーリング($t=15 \sim 20\text{m m}$)を塗布した。ポリウレタンシーリングはある程度の変形等にも追随することができ、防水としても効果が期待できる。

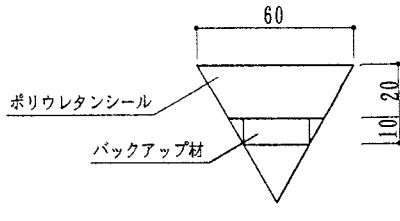
防水材料としてアーチリブには防水ゴムシート($t=1.2\text{m m}$)を使用し軸体との付着に細心の注意をはらい施工を行った。ハンチおよび側壁には軸体と防水シートの付着が著しく困難なため塗膜防水により防水を行った。シート継ぎ目および端部処理には、ポリウレタンシール材を使用し継ぎ目からの浸透水の流入を防いだ。中詰め土砂の充填時に防水工の破損が予想されたので防水工の保護を目的に発砲ポリウレタン($t=10\text{mm}$)の吹きつけを行った。

5. 排水処理

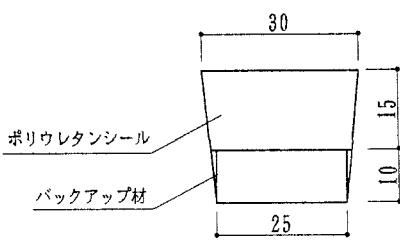
橋面舗装及び側溝により橋面排水を行うが、雨水の浸透水は完全に遮断することはできない。中詰め土砂からの浸透水を速やかに排出するため暗渠排水管の施工を行い、雨水による死荷重の増大・中詰め土砂の不等沈下を防ぐことができた。構造は一般的な有孔管($\phi 200\text{mm}$)を単粒度碎石(4号 $30 \sim 20\text{mm}$)で巻き立て施工を行った。また、中詰め土砂も有孔管の目詰まりを防ぐため十分な転圧・支持力を犯さない範囲で細粒分の少ない材料を使用した。

6. あとがき

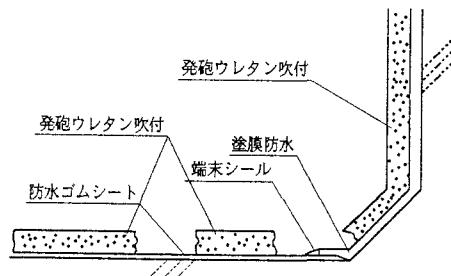
本工事は、総合運動公園内に位置し赤城山を背景にしていることから、橋梁形式を選定する際も景観に配慮し、5径間連続充腹アーチ橋を選定した。このことから景観の均衡を図るために、総合的な意匠の検討も行った。群馬県下でも施工実績のない多径間連続充腹アーチ橋であるため度重なる協議を行い、他県の施工事例を参考にさせていただき、細心の注意のもとに施工を行った。その甲斐あって大胡町のシンボルになるような橋が建設することができた。関係者全員の不断の賜と信じている。



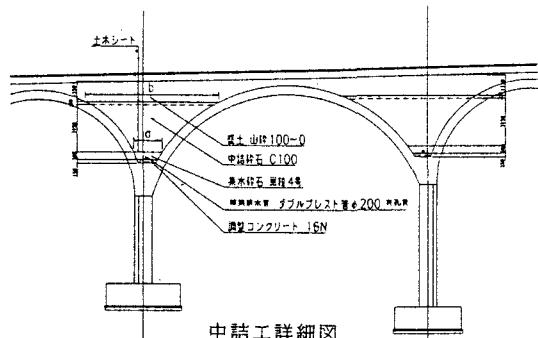
外側部



中央部



防水工詳細図



中詰工詳細図