

先進的なベルギーのコンクリート舗装 ～コンクリート道路国際シンポジウムより～

鹿島道路(株)技術部 児玉 孝喜

コンクリート道路国際シンポジウムは、コンクリート道路に関する世界会議である。その第10回大会が2006年9月、ベルギーのブリュッセルで開催された。各国からの報告の中で、特に主催国ベルギーをはじめ欧州や米国から耐久性などコンクリート舗装の優れた特性や適用事例が目をつけた。本稿では、コンクリート舗装に先進的に取り組んでいるベルギーの、これまでの経緯と実情を紹介する。

わが国の道路舗装に占めるコンクリート舗装の割合は5%程度に減少し、近年ではすっかり「コンクリート舗装離れ」が定着している。この要因はさまざまであろうが、発注者、施工者、製造者、沿道住民ならびに利用者がコンクリート舗装に魅力を感じなくなってきたのが大きいと、筆者は感じている。不具合が発生すると手に負えない、初期コストが高い上にトータルコストも安価といえない、段取りが多い、品質管理が厳しい、段差のためにうるさいなどの声である。コンクリート舗装が「高級舗装」と呼ばれていたのは過去であり、コンクリート舗装は、もはや国内では必要とされないのか？

筆者は、舗装は更に長寿命化を目指す方向も必要であり、そのための手段としては、コンクリート舗装が本質的には適していると考えている。

ベルギーでは連続鉄筋コンクリート舗装に着目し、長寿命化に向けた研究が続けられている。

ベルギーのコンクリート舗装

ベルギーのコンクリート舗装は、自国での実績に米国各州の事例を加味し、国内環境に適合するよう仕様を検討し適用を図っている。コンクリート舗装の割合は、幹線道路（Motor-

ways）で36%、地方道（rural roads）で60%である。コンクリート版は、大きく4タイプに分類され、地方道ではブレンコンクリート舗装が、幹線道路では連続鉄筋コンクリート舗装が主流となっている。（表-1）

表-1 コンクリート版の種類

名称	主な特徴や用途
ブレンコンクリート	・版長≦厚さ×25 *最大5m(ダウエルバー使用でも) ・最大幅員4.5m ・地方道が多い
補強コンクリート	連続鉄筋コンクリート ・ひび割れ間隔1~3m ・ひび割れ幅0.3mm以下 ・主要・幹線道路が多い
	鉄筋補強コンクリート ・荷重が大きい場合や施工地を制約する場合に採用 ・ほとんど採用されていない
	SFコンクリート ・工場床用、薄層用 ・オーバーレイなど事例は少ない

コンクリート仕様は表-2に示すとおりであり、比較的高強度のものが用いられている。

表-2 道路区分とコンクリート仕様

区分	設計圧縮強度*	空気量
Main road network I	60MPa (52.5 MPa)	・版厚20cm以上は規定なし ・7~20cmは3~6%、7cm以下は5~8%と規定
Road network II	50 MPa (42.5 MPa)	
Rural roads III	40 MPa (32.5 MPa)	

*15cm角柱供試体、下段()内はAEコンクリートの場合

打設は、ほとんどの場合がスリップフォームペーバによって行われている。これは要求品質の確保とコンクリート供給量に合わせた打設速度の設定が可能になるためとのことである。セットフォーム方式は交差点などスリップフォームペーバが使えない場合にのみ用いている。なお、最近では騒音対策として骨材最大寸法を20mmとした骨材露出工法が標準的に用いられ、環境への配慮が不可欠となっている。

連続鉄筋コンクリート舗装仕様の変遷

ベルギーにおける連続鉄筋コンクリート舗装の仕様変遷を表-3に示す。ここで特筆すべきは、1978~1991年のもので、これは現在の日本の仕様に近い。ベルギーでは、路盤でのエロージョン発生、広いひび割れ間隔、大きなひび割れ幅となり、最終的にはパンチアウトにつながったとのこと。本会議では、これら

の経験も踏まえた連続鉄筋コンクリート舗装長寿命化への提言が表-4に示すとおり報告されていた。

表-3 CRCP仕様の変遷（ベルギー）

時期	舗装構成	鉄筋の量、径、間隔、位置
~1977	CRC : 20cm As層 : 6cm CTB : 20cm	0.85%、18mm、15cm、6cm下
~1991	CRC : 20cm CTB : 20cm	0.67%、16mm、15cm、9cm下
~1995	CRC : 23cm As層 : 5cm	0.72%、18mm、15cm、-
1995~	CtB :	0.76%、20mm、18cm、-

◇

ベルギーの連続鉄筋コンクリート舗装への取り組みは世界のトップであり、最近ではカナダのケベック州でベルギーを先例とした導入検討が行われている。

わが国でのコンクリート舗装見直し議論のきっかけになれば幸いである。

表-4 連続鉄筋コンクリート舗装長寿命化への主な提言

要 因		CRCPでの現象	長寿命化への提言
設 計	鉄筋量	鉄筋量の増加は、ひび割れ間隔・ひび割れ幅の縮小、荷重伝達率の低下・パンチアウトを減少させる。	設計期間で所定性能を満足する十分な鉄筋量の使用：ひび割れ間隔1～2m、ひび割れ幅0.5mm以下、荷重伝達率95%以上、6個/km以下のパンチアウト。
	鉄筋位置	表面に近いほど、ひび割れ部での荷重伝達率低下の抑制につながる。	版深さの中央以上に設置する必要がある、表面より75～90mm下が好ましい。
	路肩の種類 (または幅員の拡大)	コンクリート版と連結したコンクリート路肩は、端部のたわみと応力の低減に寄与する。	コンクリート版と連結したコンクリート路肩を用いることにより、少なくとも版厚が25mm低減可能となる。
材 料	強度と弾性係数	強度の増加は疲労損傷を低減させる。 弾性係数の増加は疲労の増加になる。 強度と弾性係数の増加は乾燥収縮量の増加ともなることもある。	コンクリートの高強度化は弾性係数や乾燥収縮量の増加が伴うが、通常はCRCPの寿命増加に寄与する。
	骨材の種類	骨材の種類はコン線膨張係数と関係があり、線膨張係数が大きくなると、ひび割れ幅やパンチアウトが増加する。	12μ/℃を超える骨材の使用は避ける。コンクリートの線膨張係数を設計要因として取り込む。
	路 盤	路盤のエロージョンはひび割れ部では片持ちバリ状態になり、パンチアウトにつながる。	粒状材料にはエロージョン抵抗性の高い材料を用いる。CRC版と路盤との摩擦を下げるようなことをしない。
施 工	施工時のCon温度	高気温時の施工は気温が低くなった時にひび割れ発生を引き起こす。これは、パンチアウトの増加につながる。	可能であれば、涼しい時期や夜間での施工とする。
	版内温度差	施工時の高い温度勾配により、そりが発生し、増加した引張応力により、パンチアウトの増加につながる。	14時以降または散水による養生や夜間での施工が望ましい。
	CRCPと路盤との摩擦	路盤との摩擦は適度なひび割れ間隔の確保として必要であり、大きくすることにより、ひび割れ間隔が小さく、ひび割れ幅は狭く、荷重伝達率は向上する。	CRCP版と路盤との摩擦を減らさない。十分な摩擦は良好なひび割れ間隔とエロージョンの減少に欠かせない。