

COPS — 開粒ポーラス表面性状を有するコンクリート

COPS – concrete with open porous surface
R. Breitenbücher, C. Schulte-Schrepping (ドイツ)

道路交通において、タイヤと舗装間の相互作用が騒音の支配的な要因であり、発生源からの騒音を減らす必要がある。この報告の要点は、大規模な追加対策をすることなく、吸音効果のある路面を付加することである。これを達成するには、開放した穴がある粗い路面が有利であり、ドイツでは、そのため骨材露出工法によるコンクリート舗装が取り入れられている。

本研究では、骨材露出工法の代替またはより効果的な方法として、モルタル量をやや過剰に少なくした5～8 cm厚の上層用のコンクリートの配合を検討した。このコンクリート(以下、COPSコンクリートと呼ぶ)は、締固め中に、モルタルが下方にだれて、路面に粗骨材(最大8 mm)が露出して開放(Open)空隙が表面に発生する。また、既設コンクリート舗装上にも、その路面を適切に前処理することでこのコンクリートを適用できる利点もある。舗装構造を変える必要がなく、さらに、通常の施工機械(スリップフォームペーパー)を使用し、骨材露出工法のような表面モルタルのブラシによる洗い出し等の追加の工程を必要とせず、ワンステップで施工でき、経済的に有利である。このコンクリートは、吸音特性に加えて、従来のコンクリートと同様な舗

装の耐久性も得られる。

第1回の現場試験では、表1に示すCOPSコンクリートA(水セメント比0.43)を用い、下層に通常のコンクリートを施工したのち、1時間後にその上にスリップフォームペーパーで上層のCOPSコンクリートAを施工した。このCOPSコンクリートAの締固めは、静的と動的(振動)の両方を用いた。この結果、上層でのCOPSの締固めが不十分となり、意図とは反対に深い位置ほど空隙率が高くなった(図1)。これは、先行して施工される下層コンクリートが硬化しておらず、上層の締固めエネルギーが吸収され、モルタルが下方にダレなかったためである。

第2回の現場試験では、COPSコンクリートA,Bを用いたが、COPSコンクリートBには水セメント比40%を用いて、それらのコンクリートを硬化した下層コンクリート上に厚さ6 cmと厚さ3 cmで施工した。コンクリートの締固めは、過剰な締固めによる表面へのモルタルの集中を避けるため、静的方法のみとした。下層コンクリートと上層のCOPSコンクリートとの間の付着を確保するために、接着剤を上層コンクリート舗設直前に下層コンクリート上に塗布した。この結果、COPSコンクリートは、

平坦性が確保され、高い初期強度が得られるとともに、マクロ的にも骨材(粒子の偏りは見られなかった(図2, 上層6 cmのうち、表面側空隙率が21%, 下面側空隙率が8%))。

コンクリートの材齢28日での圧縮強度は、Aが48.2MPa, Bが58.5MPa

表1 試験に用いたコンクリートの配合

material	dimension	Concrete A	Concrete B	density (kg/m ³)
cement (CEM I 42,5 R)	kg/m ³	350	350	3100
water w/c-ratio: 0.43(0.40)	kg/m ³	150(140)	140	1000
basalt filler	kg/m ³	0	80	2850
quartz sand 0/2	kg/m ³	352	200	2630
basalt 2/5 mm	kg/m ³	1614	1475	2900
air-entraining agent	(m.-%/c)	0,2	0,2	1050
Superplasticizer	(m.-%/c)	0,7	0,7	1000
calculated air content	(m ³)	0,07	0,132	-

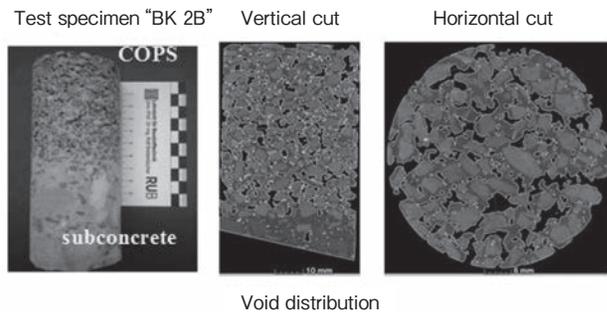


図1 第1回現場試験における採取コアの空隙率とその分布 (CT-scan)

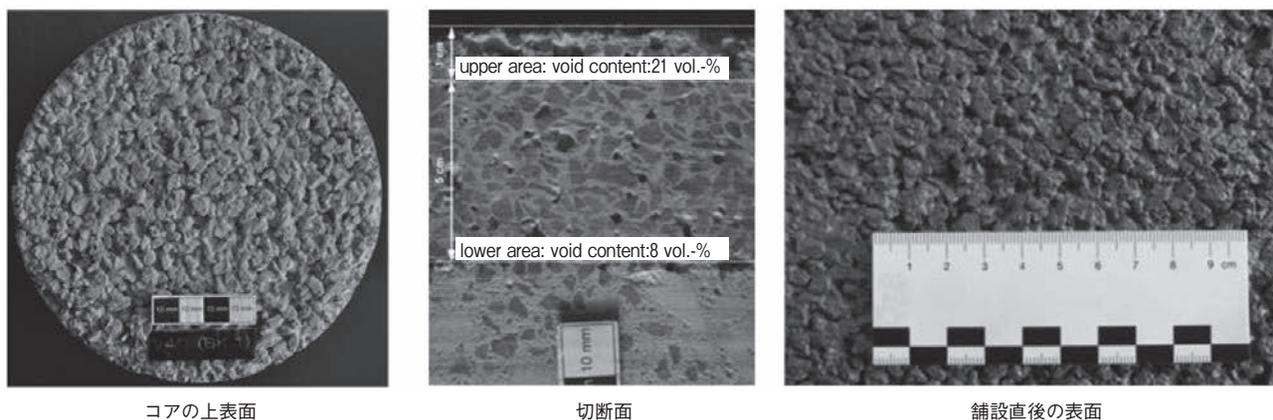
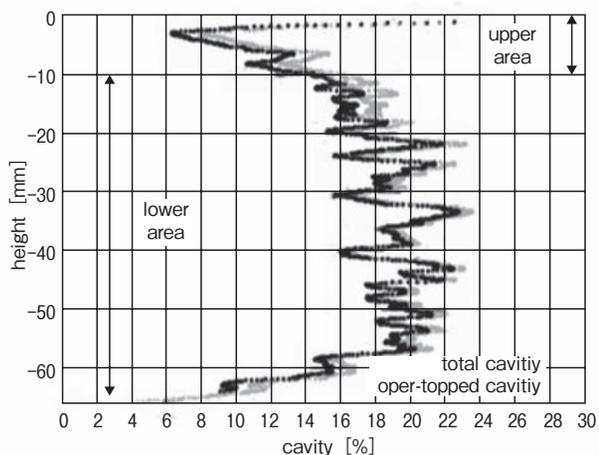


図2 第2回現場試験におけるコンクリート配合Bの状況

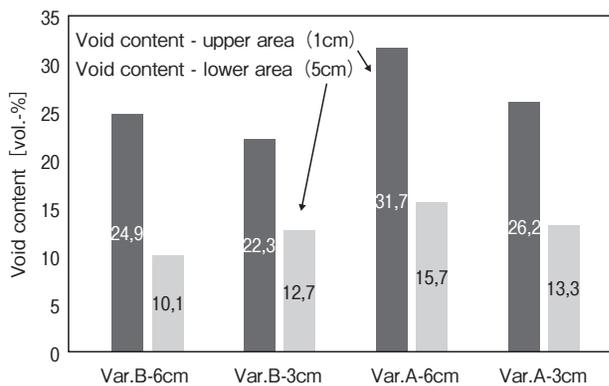


図3 第2回現場試験におけるコンクリートAおよびBの空隙率の分布

であり、両者の割裂引張強度も約6.7MPaと適切な範囲内であった。塩化ナトリウム溶液を用いた凍結融解抵抗性試験(CDF)では、28サイクル後のスケリングによる最大質量損失量が約930g/m²と、許容基準である1500g/m²を大幅に下回っていた。

空隙率は、図3に示すように、上部領域(1cm)に比べて下部領域の空隙率が小さくなっている。

COPSコンクリートAの空隙率がコンクリートBよりも高いのは、セメントペースト量が少ないのと締固めが不十分なためである。また、COPSコンクリートの厚さを6cmから3cmに減少させると、AおよびBとも空隙率が低くなっているが、強い締固めを受けたことによる粗骨材粒子の再配列によるものと推察される。この試験施工でのCPX法(けん引式タイヤ/路面騒音測定装置)による騒音の測定結果は、90~92dBの低いレベルを示した。

まとめ

騒音測定結果から、COPSコンクリートは低騒音コンクリート舗装を形成できる可能性を示した。COPSコンクリートの硬化コンクリート版上の施工には、一枚もののスクリードを用いたスリップフォームペーパーが有効であることもわかった。