接地圧に比べて輪荷重の大きい舗装への粒度調整コンクリートの適用に関する実験的研究

太平洋プレコン工業　正会員　○門井　康太，河野　亜沙子，柳沼　宏始，横山　滋，長野　健一
前橋工科大学　正会員　舌間　孝一郎，齋藤　光樹
ものつくり大学　辻　正哲

1. 研究目的

コンクリートブロック舗装は，海外では，輪荷重の大きい車両が走行するコンテナヤードや産業ヤード等の舗装に広く採用されている．近年では，我が国においても，たわみ性舗装の一種であるコンクリートブロック舗装の適用例が増してきた（写真 1）．しかし，たわみ性舗装であっても瀝青舗装では輪荷重の大きい産業ヤードに適用すると，瀝青材の流動によるわだち掘れや摩耗が発生しやすい．

一方，剛性舗装であるコンクリート舗装では，ひび割れの発生防止に，版厚を大きくする必要がある．また，油圧ショベルなどの覆帯が走行する産業ヤードでは，停止，発進，据え切り，ねじれなどによる摩耗への対策が必要となり，鋼板敷が施工されることが多い．しかし，鋼板にそり，段差，ずれなどが発生し，耐久性上の課題が残されている．

コンクリートブロック舗装は，規則正しい目地を有しているため，構造的にはたわみ性理論が適用できることが，国内外の施工実績から確認されている．そのため，接地圧に比べて輪荷重の大きい産業ヤードなどの舗装には，路盤の支持力をより反映できるたわみ性舗装の方が，設計施工上合理的となる可能性がある．

以上より，たわみ性舗装の一種であるコンクリートブロック舗装に用いるコンクリートの耐摩耗性を向上できれば，大型のクレーンやフォークリフトのような荷重の著しく大きい車輪や覆帯が走行する産業ヤード等に対しても耐久性に富んだ合理的な舗装を開発できる可能性がある．

本研究では，海岸・河川構造物の耐摩耗性を向上できることが明らかになっている粒度調整コンクリート[1)]（以下，MGC コンクリートと略す．圧縮強度：100N/mm^2 程度）の採用が，舗装に対する耐摩耗性に及ぼす影響を実験的に検討した．

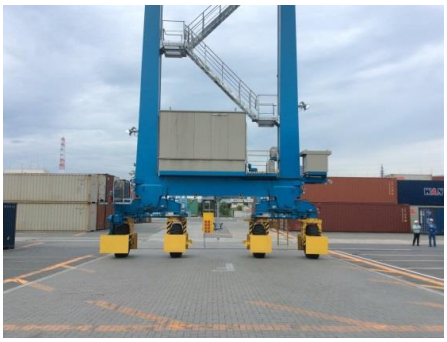

写真 1　大阪市内のコンテナヤード

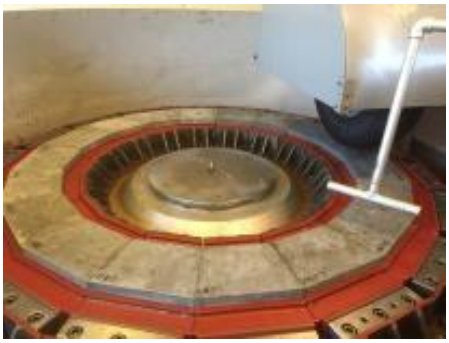

写真 2　ラベリング試験機

表 1　骨材の物理的性質

骨材区分	産地	表乾密度 (g/cm³)	粗骨材の最大寸法 (mm)	粗粒率	すり減り減量 (%)
細骨材	長野県下伊那郡天竜川産川砂（SA）	2.63	－	2.73	－
	埼玉県上里町神流川産川砂（SB）	2.60	－	2.93	－
粗骨材	愛知県豊川市産砕石（GA）	2.64	15	6.29	17.4
	愛知県豊橋市産砕石（GB）	2.99	15	6.38	11.1
	埼玉県皆野町産砕石（GC）	2.68	20	6.64	22.9

2. 実験の概要

摩耗試験には，ラベリング試験機（写真 2）を用いた．これは，スパイクチェーンを装着した車輪が供試体上を回転走行した際に生じる摩耗深さを測定し，耐摩耗性を評価する試験である．

耐摩耗性は粗骨材の影響を強く受けるため，表 1 に

キーワード　輪荷重，粒度調整コンクリート，耐摩耗性，プレス成型
連絡先　〒160-0022 東京都新宿区新宿 5-13-9 太平洋プレコン工業株式会社　TEL：03-3352-7501　E-mail：k-kadoi@t-pc.co.jp

© Japan Society of Civil Engineers

表 2　シリーズ 1 の配合条件

配合名	細骨材	粗骨材	W/C (%)	単位水量 (kg/m³)	単位粗骨材量 (kg/m³)
N-GC	SB	GC	47.0	140	1218
MGC-GA	SA	GA	21.0	117	997
MGC-GB	SA	GB	21.0	121	1058
MGC-GC	SB	GC	21.0	117	998

表 3　シリーズ 2 の配合条件

配合名	骨材	W/C (%)	単位水量 (kg/m³)	単位粗骨材量 (kg/m³)
一般ﾓﾙﾀﾙ：N-M	SA	47.4	226	―
MGC ﾓﾙﾀﾙ：MGC-M		23.5	215	―
舗装用ｽﾗﾝﾌﾟ 5cm：N-C	SA GA	47.7	182	910
MGC ｺﾝｸﾘｰﾄ：MGC-C		23.5	130	1001
MGC ﾌﾟﾚｽ：MGC-PR		23.5	62	1347

示した 3 種類の粗骨材を用いた．コンクリートの配合条件は，表 2 および表 3 に示す通りである．

3. 実験結果及び考察

シリーズ 1 および 2 の最大摩耗深さの平均値（3 供試体の平均値）と車輪の走行回数の関係は，それぞれ図 1 および図 2 に示す通りである．

シリーズ 1 では，各 MGC コンクリートの最大摩耗深さは，一般舗装用コンクリート（N-GC）に比べて 10～25%程度小さくなった．これは，MGC コンクリートのモルタル分が密実となったことによると考えられる．

一般舗装用コンクリート（N-GC）の単位粗骨材量を 1218kg/m³ と大きくしたのは，現場打ちコンクリートとの比較のためである．そのため，寸法の小さい舗装用コンクリートブロックの打込みには適していない．MGC コンクリートの採用で高流動とした場合（MGC-GC）では，単位粗骨材量は小さくなるものの，最大摩耗深さは小さくなっている．

一方，粗骨材 GA を使用した場合が耐摩耗性に最も優れており，骨材のすり減り減量との明確な関係は見受けられなかった．

舗装用コンクリートブロックへの適用を対象としたシリーズ 2 の場合，最大摩耗深さを比較すると，MGC コンクリートの採用により，モルタル（MGC-M）では一般モルタル（N-M）の約 1/2 となり，粗骨材 GA を用いた高流動 MGC コンクリート（MGC-C）では，ブロック製造に可能な範囲で単位粗骨材量を増やした舗装用コンクリート（N-C）の約 2/3 となった．また，舗装用コンクリートブロックの即時脱型製造を想定し実験的に作製した MGC プレス成型（MGC-PR）の場合，MGC コンクリートと同等以上の耐摩耗性を有していた．これには，MGC コンクリートの採用により，モルタル分の高流動化で，単位粗骨材量を増やすことが出来ることも関係している．

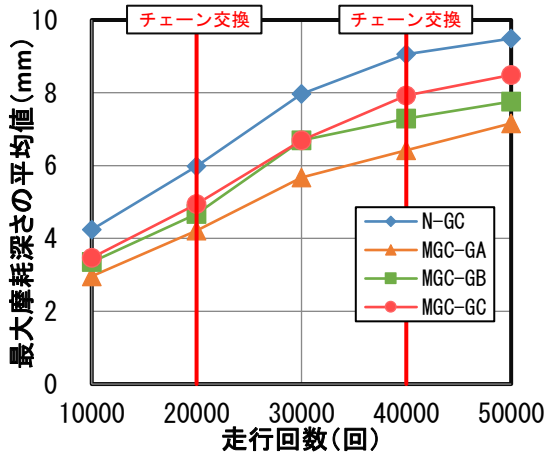

図 1　最大摩耗深さの平均値と車輪の走行回数の関係（シリーズ 1）

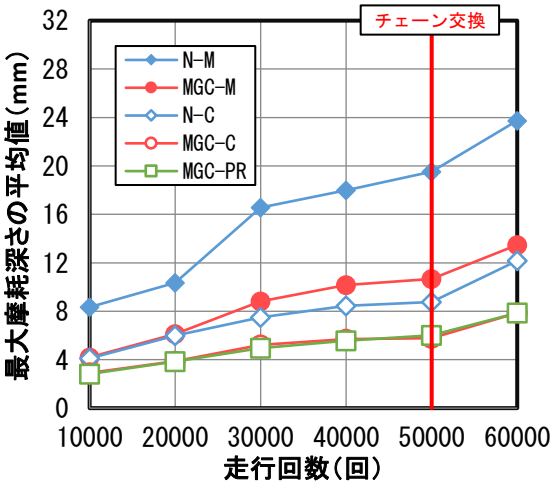

図 2　最大摩耗深さの平均値と車輪の走行回数の関係（シリーズ 2）

4. まとめ

今回の実験の結果，以下のことが明らかとなった．

1）粒度調整コンクリート（MGC コンクリート）の採用により，舗装用コンクリートブロックの耐摩耗性を改善できる．

2）MGC コンクリートを使用したプレス成型（MGC-PR）の場合でも MGC コンクリートと同等以上の耐摩耗性を有しており，MGC コンクリートは耐摩耗性に優れた即時脱型舗装用コンクリートブロックへ適用できる可能性がある．

参考文献

1）舌間孝一郎，辻正哲，澤本武博：粒度調整セメントを用いた高強度繊維補強コンクリートの耐摩耗性に関する実験的研究，セメント・コンクリート論文集，Vol.69，pp.588-595(2015)

© Japan Society of Civil Engineers