

歩車道ブロックのスケーリング抵抗性に関する実験

八戸工業高等専門学校 専攻科
八戸工業高等専門学校
弘前大学 理工学部
中栄コンクリート工業(株)

学員 ○木村 俊博
正員 菅原 隆
正員 上原子 晶久
野添 勉, 河守田 昇

1. まえがき

コンクリート製品は表面の美観や所要の圧縮強度を満足するように造られているものの、寒冷地における歩車道ブロックには凍結融解の作用や凍結防止剤の散布によりコンクリートが劣化し、表面剥離や崩壊などの被害を生じている。そこで、本研究ではコンクリート表層部を強化し耐久性向上を目指すため、透水性シートを用いた透水性型枠工法によって歩車道ブロックを作製し、コンクリート表層部を緻密化した凍害と塩害の複合劣化に耐えることの出来るコンクリート製品を開発することを目的としたものである。本実験ではバイブレータでの振動締固め時間を基準(180 秒間)・長(240 秒間)・短(120 秒間)に変えたコンクリートについてスケーリング試験を行い、同工法のスケーリング抵抗性について検討を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料および配合

配合は表1に示すとおりである。セメントは普通ポルトランドセメント(密度:3.16g/cm³)、骨材は細骨材として砕砂(密度:2.90g/cm³)、粗骨材として碎石(G_{max}:20 mm、密度:2.70g/cm³)、混和剤はAD剤(レオビルド 8000P)、連行剤(マイクロエア 101 ※希釈倍率 100 倍)を用い、振動締固めはテーブルバイブレータにより基準(180 秒間)・長(240 秒間)・短(120 秒間)とした。養生条件は常圧蒸気養生で行い、前置き時間は2 時間、温度上昇勾配 20℃/h、最高温度 55℃、最高温度保持時間 1 時間、温度降下は自然降下で行った。

表1 コンクリートの配合

Gmax (mm)	Sl. (cm)	Air (%)	W/C (%)	S/a (%)	単位量 (kg/m ³)					(cc/m ³)
					水 W	セメント C	砕砂 S	粗骨材 G	混和剤 AD	連行剤 AE
20	10±2.5	5.0±1.5	39.7	43	148.5	374	852	1051	2.81	25

2.2 供試体作製

供試体は図1に示した歩車道ブロックタイプ A[150-170×200×600cm]で、透水性シートを使用したものとし、ないものを振動台式テーブルバイブレータを用い、締固め時間を変化させて3 体ずつ打設した。打ち込み後は蒸気養生し、材齢 15 日まで気中養生した。スケーリング試験用に、図2に示すように上面、側面ともに、150×300×100 mmにカットし、ブリキで周囲を覆いスケーリング試験用とした。

2.3 試験方法

スケーリング試験は ASTM-C-672 法に準拠して実施した。試験開始材齢は 34 日、試験水には NaCl 3%溶液を使用した。スケーリング量は、5 サイクル毎に 50 サイクルまで測定し、単位面積あたりの剥落質量に換算した値を用いるものとする。

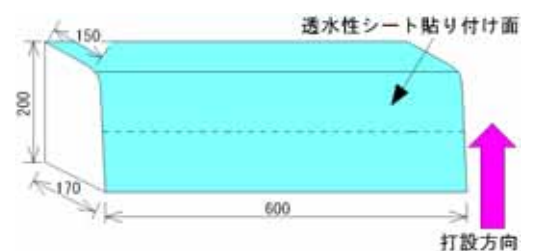


図1 透水性シート貼り付け面及び打設方向

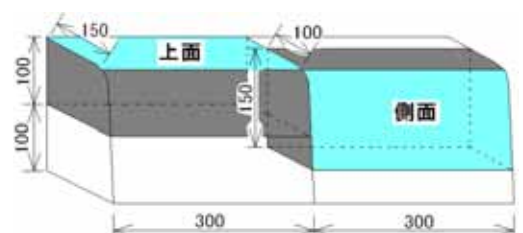


図2 スケーリング試験供試体

3. 試験結果および考察

透水型砕工法と従来工法の劣化状況には、上面・側面ともに大きな違いが見られる。また、ここで凡例の S は透水型砕工法を、N は従来の工法を意味する。

図3～図5において、透水型砕工法を用いた時の方が従来工法に比べ、スケーリング量は少ない傾向を示した。これは、透水性シート使用によって表層部が緻密化された結果である。

図3にテーブルバイブレータの振動時間が180秒でのスケーリング量とサイクル数との関係を示す。30サイクル時のスケーリング量は、従来工法上面では 0.05kg/m^2 、側面では 0.25kg/m^2 である。一方、透水型砕工法では上面で 0.0053kg/m^2 、側面で 0.0433kg/m^2 生じ、従来工法比で上面では 89.4%、側面では 82.7% 減少している。

図4にテーブルバイブレータの振動時間が120秒でのスケーリング量とサイクル数との関係を示す。30サイクル時のスケーリング量は、従来工法上面では 0.04kg/m^2 、側面では 0.05kg/m^2 である。一方、透水型砕工法では上面で 0.0012kg/m^2 、側面で 0.0048kg/m^2 しか生じず、従来工法比で上面では 97%、側面では 90.4% 減少している。

図5にテーブルバイブレータの振動時間が240秒でのスケーリング量とサイクル数との関係を示す。30サイクル時のスケーリング量は、従来工法上面では 0.06kg/m^2 、側面では 0.07kg/m^2 である。一方、透水型砕工法では上面で 0.0037kg/m^2 、側面で 0.0119kg/m^2 生じ、従来工法比で上面では 93.8%、側面では 83% 減少している。

図4と図5において、振動時間120秒時のスケーリング量より振動時間240秒時のスケーリング量の方が多い傾向を示した。

これらの結果より、透水性シートを用いた場合、スケーリング量は低減し、改善されていることがわかった。また、上面・側面共に、締固め時間が短い時より長い時にスケーリング量が多く、上面より側面の剥離量が多いことがわかった。以上より透水型砕工法によって作製された歩車道ブロックのスケーリング抵抗性は、上面・側面ともに大きく改善されたといえる。

4. まとめ

本研究により、スケーリング試験30サイクル時の結果において、全ての振動締固め時間で透水性シートを用いた場合、スケーリング量が少なくなり改善されていることがわかった。上面と側面では上面の方が、また、締固め振動時間が長い場合と短い場合では、短い場合の方がスケーリング量は少ない値を示していた。

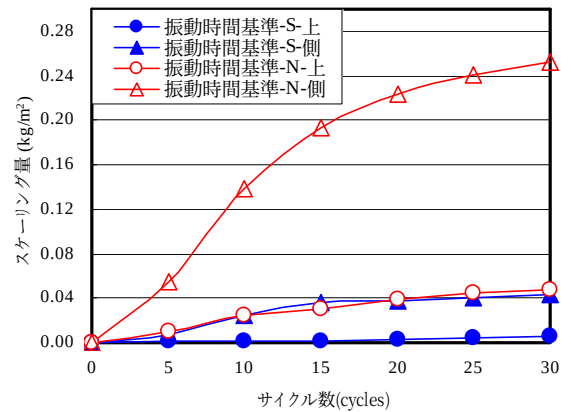


図3 振動時間180秒によるスケーリング量とサイクル数との関係

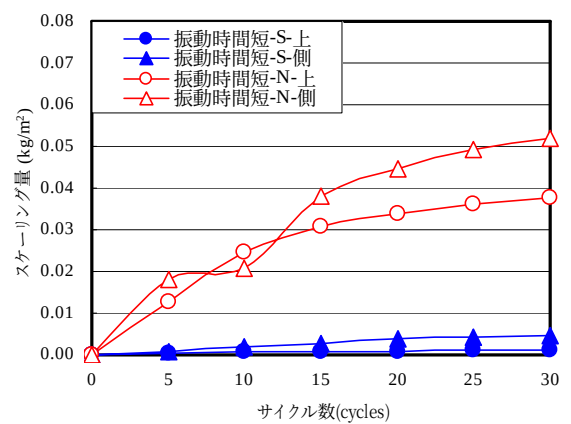


図4 振動時間120秒によるスケーリング量とサイクル数との関係

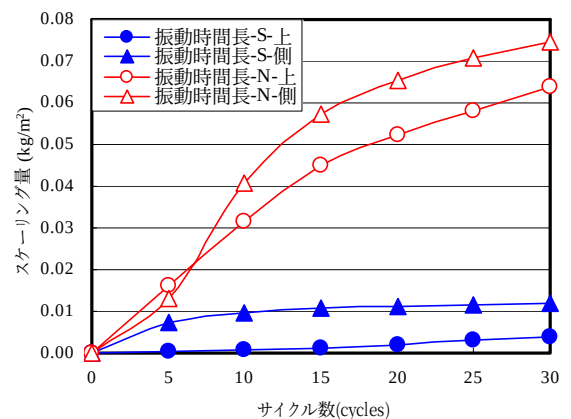


図5 振動時間240秒によるスケーリング量とサイクル数との関係