

V-18

粉体樹脂を溶射した
舗装用ブロックの適用性

三菱鉱業セメント(株) 正会員 福島典行
 三菱鉱業セメント(株) 正会員 仁木孟伯
 三菱鉱業セメント(株) 佐野泰之

1. はじめに

日本におけるインターロッキングブロック舗装は、歩道、公園等歩行者を対象とした場所が中心であったが、最近各地で一般車道にも使用されるケースが増加してきており、特にわだち掘れ対策や視認性、制動性の面より交差点部分での実績が多い。一般車道では、区画線や道路表示等のマーキングが必要となるが、通常の白色ブロックでは白色度、再帰反射率等規格を満足することが困難であるのが現状である。また、歩行者を対象とした舗装では、顔料により着色されたブロックが一般的であるが、白華や退色により製造時の美観を長期に亘り保つことが難しい。

一方、鋼材などの重防食技術で知られる粉体樹脂溶射法は、省資源・無公害化及び塗膜の性能向上への要求から近年注目を集めているが、本方法をコンクリートに応用し、しかも実用化した例は殆どない。

本研究は、粉体樹脂溶射法を舗装用ブロックに適用し、舗装用材料としての耐久性及び道路用マーキングとして要求される諸物性について検討を行ったものである。

2. 粉体樹脂溶射法

粉体樹脂溶射は、被塗物表面を予熱した後、図1に示すようにスプレーガンを中心から粉体樹脂を高温の炎で溶かしながら噴出させて、表面に吹付ける方法である。吹付けられた粉体樹脂は、適度に熔融または硬化反応を起こし自然冷却されながら塗膜が形成されていく。溶射機は、空気-プロパンを熱源とし、吹付けは溶射ガンによる手作業が一般的である。しかし、このような従来からの方法では、塗装ムラ、製造能率、安全衛生面で問題があったため、本研究では自動溶射装置を作製しブロックの連続溶射を可能とした。

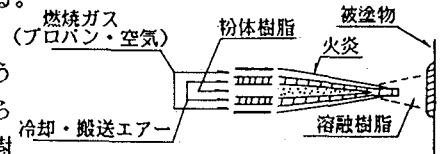


図1 粉体樹脂溶射法

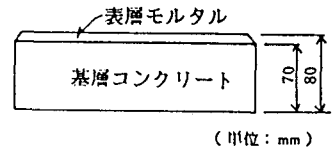


図2 舗装用ブロック

3. 試験概要

試験に使用した舗装用ブロックは、二層成形された一般的なタイプである(図2)。粉体樹脂は、着色された熱可塑性樹脂

(白)を使用した。ブロックを道路用マーキングとして使用する場合には、表面の反射率を高め夜間における視認性を向上させる必要がある。そこで、JIS R 3301に規定されるガラスビーズを粉体樹脂と混合して吹付けた(タイプⅠ)。また樹脂の増量材として微粉珪砂を使用した(タイプⅡ)。

試験は舗装材料としての耐久性を評価するシリーズⅠ及びトラフィックペイントのJIS項目のシリーズⅡについて行った。

一方、車道マーキング用の白色ブロック及び美観を重視した着色粉体樹脂溶射ブロックを、東京都内数ヶ所において試験舗装し、追跡調査を実施した。

4. 試験結果及び考察

(1) シリーズⅠ

溶射塗膜の耐久性を評価したシリーズⅠの試験結果を表1に示す。塗膜の耐摩耗性は、ラベリング試験や表面研磨試験の結果から、通常のブロックに比べ極めて優れていることが確認された。ブロック表面のすべり抵抗性は、表面乾燥状態では通常のブロック以上の値を示したが、湿潤状態では逆に低い値

であった。タイプⅠは、表面が平滑なため、ブロック表面とゴム製スライダーとの間に薄い水の層ができすべり易くなったものと考えられる。タイプⅡも同様の傾向が窺えるが、珪砂混入により表面が粗くなったことですべり抵抗性が改善されたものと考えられる。塗膜とブロック表面の付着強度は、タイプⅠ：17kgf/cm²タイプⅡ：20kgf/cm²と十分な付着強度が得られた。破壊状態は、大部分表層モルタル内での破壊であった。

（2）シリーズⅡ

トラフィックペイントのJIS項目に関する試験結果を表2に示す。塗膜の黄変を試験した促進

黄色度試験では、トラフィックペイントに比べ僅かではあるが黄変の傾向があるが規格値は満足しており、自然環境下でも白色度は十分維持されることが示された。また、45度0度拡散反射率試験においても規格値を満足し白色塗膜としての明度を有していた。タイプⅡがⅠに比べ低かったが、珪砂混入により、表面に微細な凹凸が生じたため、平滑性の影響が出たものと思われる。夜間における視認性を評価した再帰反射率試験では、トラフィックペイント以上の視認性を有していることが確認され、再帰反射機能を付与するガラスビーズの分散が良好であると認められた。促進耐候性及び耐アルカリ性試験では、塗膜に変色、はがれ等の劣化が認められなかったことで、紫外線やコンクリート中から溶出されるアルカリ性に対して優れた抵抗性を有していることが確認された。軟化点試験は、夏季路面の温度上昇に伴う塗膜の軟化の程度を判断するためのものであるが、タイプⅠ、Ⅱともトラフィックペイントに比べるとわずかに軟化しやすい傾向があるが、路面の温度上昇に対して十分耐久性があることが認められた。テーパー摩耗試験では、ラベリング試験や表面研磨試験の結果同様、極めて優れた耐摩耗性を有していることが確認された。

黄色度試験では、トラフィックペイントに比べ僅かではあるが黄変の傾向があるが規格値は満足しており、自然環境下でも白色度は十分維持されることが示された。また、45度0度拡散反射率試験においても規格値を満足し白色塗膜としての明度を有していた。タイプⅡがⅠに比べ低かったが、珪砂混入により、表面に微細な凹凸が生じたため、平滑性の影響が出たものと思われる。夜間における視認性を評価した再帰反射率試験では、トラフィックペイント以上の視認性を有していることが確認され、再帰反射機能を付与するガラスビーズの分散が良好であると認められた。促進耐候性及び耐アルカリ性試験では、塗膜に変色、はがれ等の劣化が認められなかったことで、紫外線やコンクリート中から溶出されるアルカリ性に対して優れた抵抗性を有していることが確認された。軟化点試験は、夏季路面の温度上昇に伴う塗膜の軟化の程度を判断するためのものであるが、タイプⅠ、Ⅱともトラフィックペイントに比べるとわずかに軟化しやすい傾向があるが、路面の温度上昇に対して十分耐久性があることが認められた。テーパー摩耗試験では、ラベリング試験や表面研磨試験の結果同様、極めて優れた耐摩耗性を有していることが確認された。

（3）試験舗装

都市部の交差点部分に施工されたマーキング用ブロックは、供用1年を経過したがブロックの表面に割れ、はがれ等の損傷は認められなかった。またガラスビーズの飛散もなく反射性は維持されていた。美観を重視し公園やプールサイドに施工された着色粉体樹脂溶射ブロック（写真1）は、通常のブロックでは得られない鮮やかな色彩が表現できることや、退色もなく製造時の鮮やかな色彩が長期に亘り保たれていることが確認された。

5. まとめ

粉体樹脂溶射法を舗装用ブロックに適用した結果、

- （1）道路用マーキングとして、一般のトラフィックペイント以上の性能を有することが判明した。
- （2）従来の白色ブロックの欠点であった色彩の鮮明度、路面の汚れからくる表示の不明確化、耐摩耗性等が解決した。

表1 試験結果（シリーズⅠ）

	ラベリング試験 (cm ²)	表面研磨試験 (mm)	すべり抵抗値(BPN)		付着強度 (kgf/cm ²)
			乾燥状態	湿潤状態	
タイプⅠ	0.04	0.07	95	※ 36	16.8
タイプⅡ	0.06	0.09	96	66	19.8
通常のブロック	2.38	1.36	91	81	---

※ トラフィックペイントと同程度

表2 試験結果（シリーズⅡ）

	促進黄色度	45度0度 拡散反射率 (%)	再帰 反射率 (%)	促進 耐候性	耐アル カリ性	軟化点 (℃)	テーパー 摩耗試験 (mg)
タイプⅠ	0.09	88	16	異常なし	異常なし	110	14
タイプⅡ	0.09	77	12	異常なし	異常なし	116	21
トラフィック ペイント	0.06	82	11	異常なし	異常なし	120	100
規 格	0~0.1	75以上	—	異常なし	異常なし	80以上	200以下



写真1 実施工例