

廃石膏ボードのアスファルトフィラー材としてのリサイクルに関する研究

広島工業大学 正会員 今岡 務

広島工業大学 学生員 ○小原 舞, 山崎 高史

株式会社ヒロコン 細井 啓示, 日本道路株式会社 菅野 厚行, 恵谷 紀文

1. 研究の背景と目的

石膏ボードは住宅建材や壁材等としての需要が非常に高く、今後も使用量が増加することが予測されている。それに伴い図1に示すように、廃石膏ボードの排出量は年々増加している。

この廃石膏ボードについては、第353号政令（廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令等の一部を改正する政令）の経過措置により、1999年施行以前は安定型処分場での埋立てが可能であったが、現在は管理型処分場での埋立てが義務付けられている。しかし、管理型最終処分場の残余年数は全国的に逼迫しており、廃石膏ボードの再利用方法の確立が課題となっている。

そこで本研究では、石膏ボード（ $\text{CaCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）がアスファルト舗装材料のフィラーとして用いられている石粉（石灰石、 CaCO_3 ）と同じカルシウム化合物であることから、その代替物として利用できるか、実際に広島市内で試験舗装された道路において路面の変化等を調査し、適用の可能性を検討・評価を行うこととした。

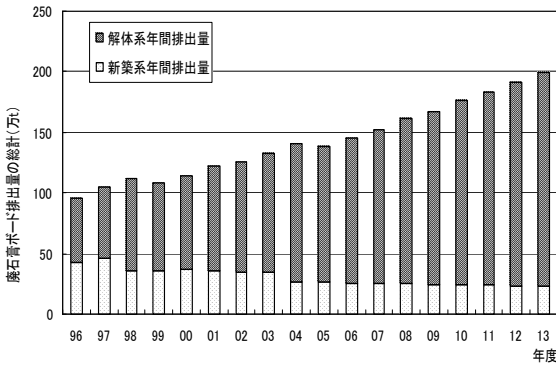


図1 廃石膏ボード排出量の推計
(社会法人石膏ボード工業会)

2. 研究方法

2-1 試験舗装場所

試験舗装場所は、図1に示す広島市中区舟入南6丁目から江波西1丁目にかけての市道（中区199号線）であり、片側一車線を30mごとに6工区に分けた。

アスファルト混合物のフィラーとしては、石粉とともに廃石膏ボード粉砕物（以下、二水石膏）およびその加熱処理物（以下、半水石膏）を用いて、表

に示すようなフィラー構成で、各工区の試験舗装を2007年3月13日に実施した。

なお、工区1のみ通常の粒度調整碎石（M-30）を使用し、その他の区間は再生碎石（RM-30）を使用した。



図2 調査場所

表1 試験工区の舗装条件

試験工区		1	2	3	4	5	6
フィラー構成	石粉	100%	100%	80%	50%	80%	50%
	半水石膏			20%	50%		
	二水石膏					20%	50%
上層路盤材		M-30	RM-30	RM-30	RM-30	RM-30	RM-30

2-2 調査の概要

工区ごとに平坦性、わだち掘れ量、すべり抵抗値の調査を行った。

平坦性は、道路と平行に1測線、わだち掘れ量は、道路と垂直に3測線を計測し、すべり抵抗値は、平坦性とわだち掘れ量の観測線の交点近くの、外側車輪通過地点を計測点とし、それぞれ表2、図3に示す項目・方法で調査を実施し、路面性状の測定を行った。

また、路面の外観についても異常がないか、適宜観察を行った。

表2 路面の追跡調査項目

試験項目	頻度	測定器具
路面の平坦性	1側線/工区	3mプロファイルメータ
路面のわだち掘れ量	3側線/工区	横断プロファイラー
路面のすべり抵抗	3測点/工区	ポータブルスキッドテスト
路面の外観観察	適宜	—

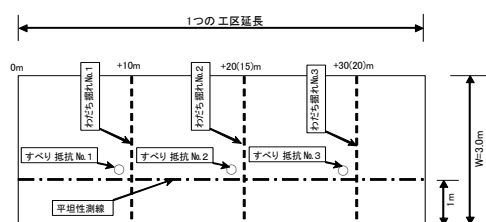


図3 工区の測定方法

2-3 調査方法

1) 平坦性

平坦性は、車両の走行快適性をしめす縦断形状のことで、舗装路面の高低差を測定することで得られ、施工直後の基準値は2.4 mmである。3 mプロフィールメータを用いてレーザー光で凸凹の波高を計測し、記録することにより路面の形状を測定した。

2) わだち掘れ量

わだち掘れは、車両の走行快適性を示す横断形状のことで、舗装路面の摩擦、路盤の沈下、アスファルト混合物の流動等によって、車輪の走行位置に発生し、水はね、騒音、振動などの被害の原因となる横断プロファイラーを用いて直線状に波形記録機を移動させて横断形状を記録することで測定した。

3) すべり抵抗値

すべり抵抗は、雨天や冬季の路面のすべり具合を表すもので、車輪の通過頻度の最も大きい部分（外側車輪通過位置）を測定する。施工直後の基準値は60BPNである。ポータブル振り子式スキッドテストを用いて路面を十分に洗浄し、測定面をこする時の摩擦の強さを記録することで測定した。

3. 調査結果と考察

平坦性は、図4に示すように施工直後に比べ全工区ともにその値が増加している。

しかしながら、施工直後の基準値である $\sigma=2.4$ mm以下を10ヶ月経過した現在も、全工区ともに下回っており、現在も車両の走行快適性は保持されていると言える。

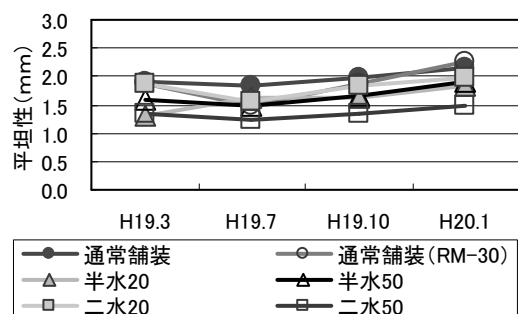


図4 平坦性の測定結果

図5にわだち掘れ量の測定結果を示した。比較混合物工区と廃石膏混入混合物工区の間に大差はなく、良好な路面を保持していると判断された。

全体的に増加傾向にあるが、舗装から時間が立つごとに増加量は減少している。

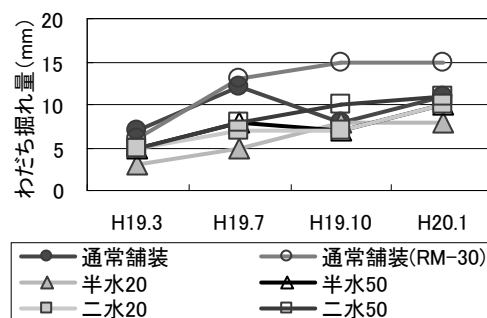


図5 わだち掘れ量の測定結果

図6に示したすべり抵抗値は、二水50の区間における7ヶ月後のデータを除いていずれも施工直後の合格判定地60BPN以上を保っていた。また、7ヶ月後までのすべり抵抗値の低下の度合いと比較して、10ヶ月後の値がほとんど変化をしていないことから、今後も急激なすべり抵抗の低下が生じる可能性は小さいものと推測された。

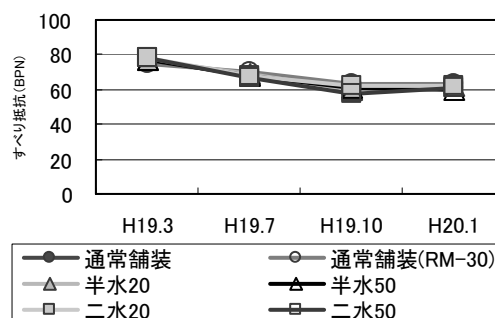


図6 すべり抵抗値の測定結果

10ヶ月経過後も、団粒化した再生石膏が舗装表面に露出している箇所は確認できず、通常のアスファルト混合物と比較しても、同等の外観を保持している。また、10月に実施した交通量調査によると、1日の試験舗装路面の大型車交通量は259台/日であり、疲労破壊輪数の基準は、表層と基層を合わせた厚さが5~10 cm程度である。試験舗装時の厚さは10 cmのため、当初の予定通りの交通量と言える。

4. 結論

試験施工区間近隣工事の影響で、大型ダンプやトラックの交通量が増えているが、いずれの工区とも路面性状は良好な状態を保持していることが明らかとなった。これらの結果から、再生石膏をフィラーとして用いたアスファルト混合物は、通常の石粉を用いた物と比べても路面舗装材として問題のない性能を示すと判断された。

今後、無水石膏を用いた試験舗装を行い、二水、半水と同様に適用の可能性を検討・評価していく予定である。