

廃碍子の道路材料への適用性の検討

大有建設 正会員 中島佳郎*

中部電力

成田三郎**、野田英智**、小池良洋**

大有建設

木村隆之*

1. はじめに

資源の枯渇や地球環境問題から、資源循環型社会や省エネルギー社会を指向していく社会趨勢の中で再資源化可能なものについては優先的に再利用していくことが重要である。その一事例として、電気事業が営まれる中で排出される廃碍子も産業廃棄物処分がなされていたのみであったが、近年再利用方法の研究が行われるようになった¹⁾²⁾。そこで、本研究では碍子の材料としての特性（陶磁器部分は白色で靱性、硬度が高い）を生かし、廃碍子を破砕材としてコンクリート、アスファルト混合物等道路材料への再利用に関する技術的可能性を検討した。さらに付加価値の高い適用方法を見出すため試験舗装を行い、舗装体の物性及び施工性等を調査、検討した。ここに、本研究から得た知見を報告する。

2. 碍子破砕材の物性

廃碍子より碍子破砕材の製造は、低コスト化のため一次破砕（ジョークラッシャー）にて粗割りと金属除去を行い、二次破砕（インパクトクラッシャー）後分級し、碍子粗骨材（13～5mm）と碍子細骨材（5mm 以下）とした。主な物性を表-1 に示すが、粗骨材では角張った偏平なものがやや多く、すりへり減量も若干多い。密度も小さいが明色骨材としては支障ないと思われる。

表-1 碍子破砕材の物性

項目	粗骨材	細骨材
粒度範囲 (mm)	13～5	5～0
表乾密度 (g/cm ³)	2.382	2.352
絶乾密度 (g/cm ³)	2.360	2.320
見掛密度 (g/cm ³)	2.411	2.397
吸水率 (%)	0.894	1.39
単位容積質量 (kg/L)	1.36	1.46
実積率 (%)	57.7	63.1
洗い損失量 (%)	0.23	1.9
細長偏平石片含有率(%)	8.7	-
すりへり減量 (%)	20.2	-
安定性試験損失量 (%)	1.0	3.5
アスファルト剥離率 (%)	1.5	-
粗粒率	6.29	3.73

3. 試験舗装概要

試験舗装は碍子破砕材の特性を生かし、明色性、すべり抵抗性向上、路面温度抑制を主たる目的とし、図-1 に示す3種類を、インターロッキングブロック（以下、ILB という）舗装（歩道）を除き、通常の骨材のみ使用したものと比較した。また、安全性や明色性向上のため表面処理としてショットブラストを施した。なお、コンクリートは表層のみ碍子破砕材混入コンクリート（以下、碍子 Co という）を用い、基層は普通コンクリート（以下、普通 Co という）とした。コンクリートとアスファルト混合物には碍子粗骨材を 30%、ILB には碍子細骨材を表層材のみ 50% 混入した。コンクリート及び ILB 舗装の施工は平成 11 年 10 月、アスファルト舗装は同 11 月に別々の場所で行った。

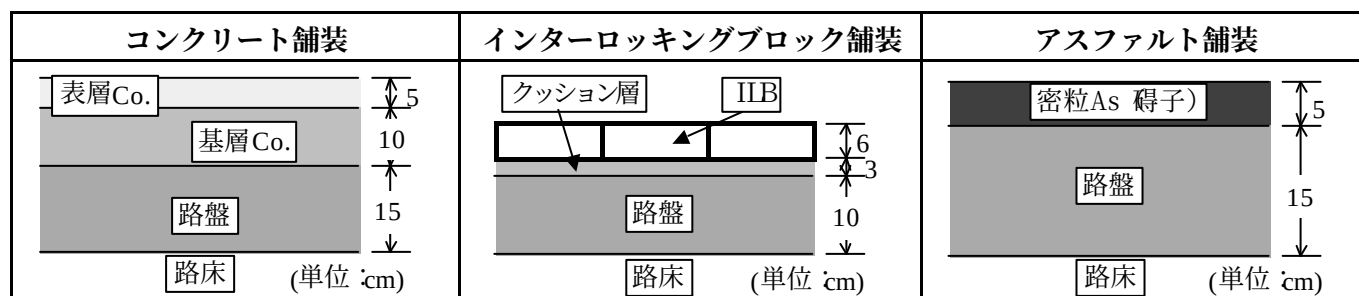


図-1 試験舗装の舗装断面

キーワード：碍子、コンクリート、インターロッキングブロック、アスファルト、路面温度

* 〒454-0055 名古屋市市中川区十番町 6-12 Tel 052-653-4665 Fax 052-653-4666

** 〒459-8522 名古屋市緑区大高町字北関山 20-1 Tel 052-624-9123 Fax 052-624-9234

4. 試験舗装結果

4. 1. コンクリート及び I L B舗装

試験舗装の調査事項は施工性とすべり抵抗性（スキットレジスタンステスト）、輝度（明色性：輝度係数＝輝度／照度で示す）、路面温度（熱電対）、景観性とした。コンクリート及び I L B 舗装の調査結果を表-2、写真-1(上,中)に示す。

- ・施工性：碇子 Co は若干流動性が悪かったが、仕上り面は普通 Co と同等であった。
- ・すべり抵抗性： I L B を含め各舗装とも同等。
- ・輝度：コンクリートは灰白色で、白色の碇子破砕材混入の効果は小さく、碇子 Co 舗装は普通 Co 舗装と同等。I L B 舗装は明度が低く、普通 Co 舗装の約 17%輝度係数が低い。
- ・路面温度：1日の平均温度は同等であるが、最高温度では I L B 舗装が高く、碇子 Co 舗装はやや低い。現時点では、大きな路面温度抑制は認められていない。
- ・景観性：I L B では碇子破砕材の白い粒が適度に配され色調が良く良好。コンクリートでは色相差が少なく碇子破砕材の効果が小さい。

4. 2. アスファルト舗装

アスファルト舗装の試験舗装調査結果を表-3、写真-1(下)に示す。

- ・施工性：碇子破砕材混入アスファルト混合物（以下、碇子 As という）は通常の密粒アスファルト混合物（以下、密粒 As という）と同等である。
- ・すべり抵抗性：碇子 As 舗装の方が若干高い。碇子破砕材により路面に適度な凹凸が形成され、すべり抵抗性向上に寄与していると思われる。
- ・輝度：碇子 As 舗装は密粒 As 舗装より輝度係数が約 30%高い。碇子破砕材の混入と表面処理により、明るい舗装となったことが認められた。
- ・路面温度：碇子 As 舗装は平均温度、最高温度とも通常 As 舗装より低く、碇子破砕材混入による路面温度抑制が認められた。
- ・景観性：明るい舗装となり良好。より向上させるため、碇子混入率の増加や他種明色骨材の使用がよいが、物性低下に対する処置が必要。

5. まとめ

碇子破砕材を使用した道路材料の、試験舗装より得た知見をまとめる。

- (1)コンクリート舗装：碇子破砕材の特徴はあまり活かされなかったが、一般のコンクリートとしては適用できる。
- (2)I L B 舗装：路面温度抑制は小さいが、景観性に優れ実用的な適用方法である。
- (3)アスファルト舗装：輝度、すべり抵抗性の向上や路面温度抑制も認められ、コンクリートよりも碇子破砕材の特徴を有効に活かすせる適用方法である。

以上より、碇子破砕材は明色舗装材料には十分適用可能であることが認められた。今後は、夏季の追跡調査で効果を考察し、より付加価値の高い適用方法を検討する。

〈参考文献〉

- 1)谷越隆志 他 2 名：碇子屑を利用したアスファルト舗装, 第 22 回日本道路会議一般論文集(B), p.646～645, 1997.11
- 2)奥田康三 他 3 名：廃碇子粉砕骨材を利用した水路インバートの補修, 土木学会第 54 回年次学術講演会講演概要集第 7 部, p.504～505, 1999.8

表-2 コンクリート及び I L B路面の物性

	普通Co	碇子Co	I L B	外気
すべり抵抗値 (BPN)	79	79	78	-
輝度係数 (lt/lx)	0.102	0.100	0.085	-
平均路面温度 (°C)	21.2	21.6	21.6	16.3
最高路面温度 (°C)	31.4	27.9	36.0	23.0

*温度測定日時はH11年10月25日7:00～26日7:00

表-3 アスファルト路面の物性

	密粒As	碇子As	外気
すべり抵抗値 (BPN)	75	80	-
輝度係数 (lt/lx)	0.029	0.038	-
平均路面温度 (°C)	19.5	17.0	15.8
最高路面温度 (°C)	30.1	23.4	20.3

*温度測定日時はH11年11月15日16:00～16日16:00

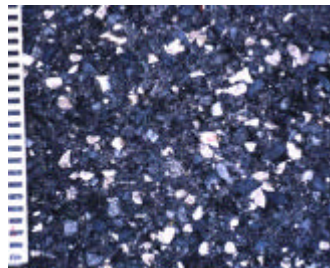
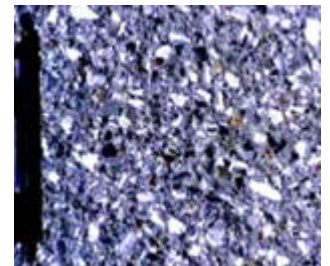


写真-1 上から、碇子 Co、碇子 ILB、碇子 As