

新技術調査表 (1)

		登録番号		1201013		
名 称	ecole (LEAB)			作成年月日	2012年8月 6日	
				更新年月日	2024年10月 1日	
副 題	施工性改善型アスファルト混合物			開発年月日	2012年 4月 1日	
分 野	1 共 通 3 公 園 5 海 岸 7 その他	② 道 路 4 河 川 6 砂 防	区 分	① 材 料 2 工 法 3 製 品 4 機 械 5 その他	大 分 類	特 記 項 目
					土木資材 (舗装)	
開 発 者 等	開 発 会 社	会社等名	前田道路株式会社		担当部署	技術本部 技術部
		担当者名	谷口 博		TEL	03-5487-0030
	提 案 会 社 兼 問 い 合 せ 先	会社等名	前田道路株式会社		担当部署	技術本部 技術部
		担当者名	村田 純	〒 141-8665	TEL	03-5487-0030
		住 所	東京都品川区大崎1-11-3		FAX	03-5487-0037
ホームページ	https://ssl.maedaroad.co.jp/search/ecole		e-mail	j_murata@maedaroad.co.jp		

【概 要】

ecole (LEAB)は、製造時にアスファルトの体積を膨張させて粘性を一時的に低下させることで、製造時の混合性、施工時の作業性を改善したアスファルト混合物である。

【特 徴】

- ① **製造時の混合性の改善**：特殊なフォームド発生装置および添加剤により、アスファルトの体積を一時的に膨張させることで粘性が低下し、被覆性および作業性が改善された。加えて、アスファルトの体積が膨張する際の発泡倍率、発泡継続時間も向上し、製造温度の低減が可能になった。
- ② **施工性の改善**：
 - (1) **製造時の温度低減**：短時間での交通開放が可能になることで施工時間が短縮され、経済性が向上する。
 - (2) **施工温度領域の拡大**：冬季における品質確保が可能のため、温度低下を気にせず適正な施工時間を確保できる。
 - (3) **作業環境の改善**：夏季の熱中症対策および臭気軽減が可能のため、安全性が向上する。
- ③ **環境負荷の低減**：製造時の温度を従来の加熱アスファルト混合物より約30℃低減できるため、製造時のCO₂排出量を削減可能である。
- ④ **施工時の工程短縮およびコスト縮減**：早期交通開放が可能のため、施工時の工程短縮およびコスト縮減が可能である。

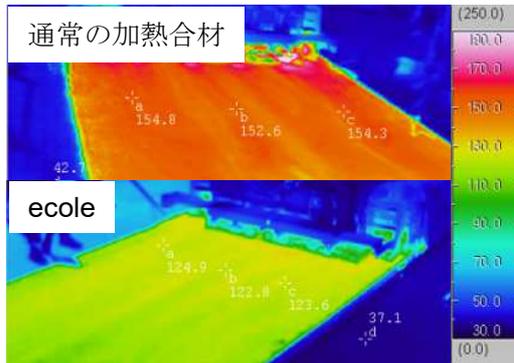


図-1 敷き均し時の温度低減効果 (上：通常加熱、下：ecole) (サーモグラフィによる画像)

新技術調査表（2）

実績件数	東京都： 0件	国土交通省	1技術活用パイロット： 0件	
	国土交通省： 0件		2特定技術活用パイロット： 0件	
	その他公共機関： 8件		3試験フィールド： 0件	
	民間： 3件		4リサイクルモデル事業： 0件	
特許	1有り	2出願中	3出願予定	4無し (番号：)
実用新案	1有り	2出願中	3出願予定	4無し (番号：)
評価・証明	1技術審査 (番号：) ・証明年月日 ()		2民間開発建設技術 (番号：) ・証明年月日 () ・証明機関 ()	
	3新技術情報提供システム[NETIS] (番号： 登録年月日：)		4その他 ()	
キーワード	①安全・安心 ②環境 ③ゆとりと福祉 ④コスト削減・生産性の向上 5公共工事の品質確保・向上 6リサイクル 7景観			
	自由記入			
開発目標 (選択)	1省人化 2省力化 ③作業効率向上 4施工精度向上 5耐久性向上 6安全性向上 ⑦作業環境の向上 8周辺環境への影響抑制 ⑨地球環境への影響抑制 ⑩省資源・省エネルギー 11. 出来ばえの向上 12. リサイクル性向上 13. その他			
従来との比較	従来材料名・工法名：再生加熱アスファルト混合物			
	1 工程	①短縮 (20%)	2同程度	3増加 () %】 (日当り施工量の増加)
	2 省人化	①向上 (21%)	2同程度	3低下 () %】 (世話役・作業員数の減少)
	3 経済性	①向上 (28%)	2同程度	3低下 () %】 (機械運転費の低下)
	4 施工管理	①向上	②同程度	3低下 () %】 ()
	5 安全性	①向上	2同程度	3低下 (熱中症対策及び臭気軽減)
	6 施工性	①向上	2同程度	3低下 (施工温度領域の拡大)
	7 環境	①向上	2同程度	3低下 (製造時のCO ₂ 排出量削減)
	8 汎用性	①向上	②同程度	3低下 ()
	9 品質	①向上	②同程度	3低下 ()
	10 その他	()		()

【歩掛り表】 ①標準・暫定

平成24年度国土交通省土木工事積算基準、平成24年度公共工事設計労務単価、平成24年4月版建設物価、平成24年度版建設機械等損料表、再生粗粒度アスファルト混合物 (20)

【施工単価等】

設計条件：施工厚さ5cm、昼間工事

直接工事費 (100m²/箇所当り)

比較項目	単位	従来技術	新技術	効果
		再生加熱アスファルト混合物	ecole	
工程	日/箇所	0.044	0.035	20%
省人化	人/箇所	0.434	0.345	21%
経済性	材料費	115,624	115,624	0%
	工事費	15,063	11,968	21%
	諸雑費	2,862	2,274	21%
	材工共	133,549	129,866	28%

【施工上・使用上の留意点】

- ・ポリマー改質アスファルト、高粘度改質アスファルトを使用した混合物は適用外

【参考資料】

(社)日本道路協会：中温化(低炭素)アスファルト舗装の手引き、2012年3月

新技術調査表 (3)

① 製造時の混合性の改善

(1) ecoleの製造概念

ecoleは、アスファルトと水を膨張室内で混合することにより、泡状アスファルト（フォームドアスファルト）を製造することで、アスファルトの粘度を一時的に低下させる。これにより、アスファルトの被覆性および作業性が向上する（図-1参照）。

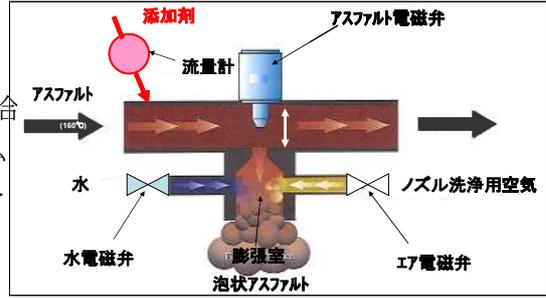


図-1 ecoleの製造概念図

(2) アスファルトの発泡倍率・発泡継続時間の確認（室内）

試験方法：フォームドアスファルト発生装置を使用して、ビーカーの中に通常のフォームドアスファルトとecole用アスファルトを吹付けて、その際の発泡倍率および発泡継続時間を測定して比較を行った。

評価機関および基準値：前田道路株式会社技術研究所、基準値は特にないため相対比較とする。

評価： ecole用アスファルトは、通常のフォームドアスファルトと比べて最大発泡倍率が2.3倍、半減期が28倍であることから、発泡倍率および発泡継続時間が向上している。従って、製造温度を通常より低下させても所定の施工性を確保できる。

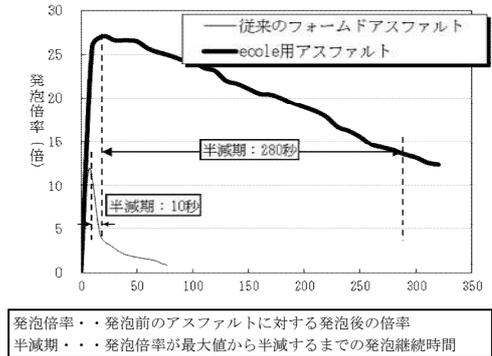


図-2 発泡倍率と発泡継続時間の関係

(3) 混合性の改善効果の確認（室内）

試験方法：当社で開発した作業性評価試験機（参考文献参照）を使用して、ecoleと通常の再生加熱混合物を攪拌した時のトルク値で混合性を評価した。

評価： ecoleは通常の再生加熱混合物に比べてトルク値が小さいため、混合性の改善効果が見られる。

【参考文献】池田他：アスファルト混合物の作業性評価と中温化混合物の性能に関する検討，第12回北陸道路舗装会議，2012

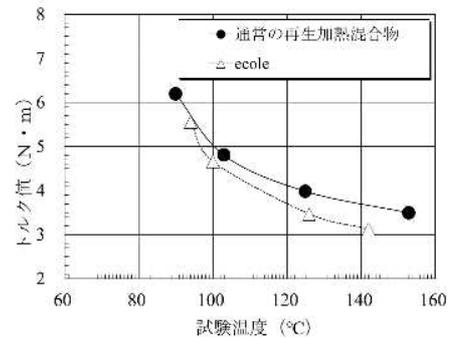


図-3 試験温度とトルク値の関係

② 施工性の改善

(1) 製造時の温度低減（現場）

試験方法：再生粗粒度アスファルト混合物(20)の通常用（160°C製造）とecole用（130°C製造）について試験施工を行い、その際に各々の混合物の舗装体内温度を測定した。

評価機関：前田道路株式会社技術研究所、川崎合材工場

評価： ecoleは通常の再生加熱混合物に比べて、舗設後から交通開放温度50°Cに達するまでの時間を2時間短縮できた。従って、ecoleは製造時の温度を低減できるため、早期交通開放が可能である。

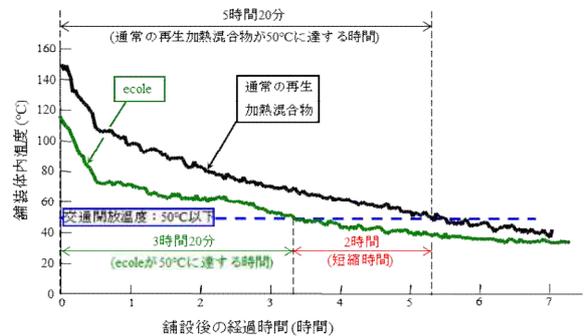


図-4 舗設後の舗装体温度測定結果

検査・試験データ等

建設局事業への適用性

- ・ 幹線道路の表層および基層（再生アスファルト混合物）
- ・ 幹線道路の上層路盤層（再生アスファルト安定処理路盤）
- ・ 交通量が特に多く長期間の路面補修工事を抑制すべき箇所（早期交通開放）

新技術調査表（4）

(2) 製造温度の低下と締固め度および動的安定度との確認（室内・現場）

試験方法：再生粗粒度アスファルト混合物(20)について通常用（160℃製造）とecole用（130℃製造）の供試体を作成し、密度、マーシャル安定度および動的安定度を確認した。また、試験施工を実施し、締固め度を確認した。

評価機関：前田道路㈱技術研究所・川崎合材工場

評価：供試体の密度、マーシャル安定度および動的安定度を確認したところ、ecoleは通常の再生加熱アスファルト混合物と同程度であり、マーシャル安定度と動的安定度はともに品質基準値を満足している（表-1参照）。試験施工箇所においてコア採取し締固め度を確認したところ、99.8%であり、品質基準値96.5%を満足する結果となった（表-2参照）。この結果、製造温度を通常より低下させても、施工性が改善されたため、所定の耐久性および締固め度を満足することを確認できた。

混合物の種類	製造温度 (°C)	締固め温度 (°C)	密度 (g/cm ³)	安定度 (kN)	動的安定度 (回/mm)
通常混合物	160	140	2.388	11.0	2680
ecole	130	110	2.385	10.2	2540
品質基準値	-	-	-	4.9以上	500以上

※混合物：再生粗粒度アスファルト混合物(20)

表-2 切り取りコアの締固め度

混合物の種類	切り取りコアの密度 (g/cm ³)	締固め度 (%)
ecole	2.383	99.8
品質基準値	-	96.5以上

(3) 作業環境の改善

夏季の熱中症対策効果の確認（現場）

試験方法：再生粗粒度アスファルト混合物(20)について、通常用（160℃製造）とecole用（130℃製造）の試験施工を実施した際に、敷き均し時の暑さ指数WBGT（湿球黒球温度）を測定した。

評価機関：前田道路㈱川崎合材工場

評価：WBGT測定結果を表-4に示す基準値表に照し合せると、通常混合物では「区分1」の軽作業に制限されるが、ecoleでは「区分2」の中程度まで作業できる。従って、ecoleを適用することで熱中症のリスクを低減することができる。

表-3 WBGT 測定結果

混合物の種類	気温 (°C)	混合物温度 (°C)	暑さ指数(WBGT) (°C)	代謝率区分
通常混合物	33	154	29.2	区分1
ecole		124	26.3	区分2

※混合物：再生粗粒度アスファルト混合物(20)

※WBGTの測定は、舗装面上から1.2mの高さで実施

表-4 WBGT の基準値表（厚生労働省）

代謝率区分		WBGT基準値 (°C)	
		（熱に順化していない人）	
区分0	安静	32	
区分1	低代謝率（軽作業）	29	
区分2	中程度代謝率（中程度の作業）	26	
区分3	高代謝率（激しい作業）	気流を感じない時	気流を感じる時
		22	23
区分4	極高代謝率（極激しい作業）	18	20

臭気対策効果の確認（室内）

試験方法：再生粗粒度アスファルト混合物(20)について、通常用（160℃製造）とecole用（130℃製造）を製造した際の臭気測定を行った。

評価：ecoleは、通常の再生加熱アスファルト混合物と比べて、製造中、製造直後および製造10分後において臭気センサ値が低いことから、製造および施工時の臭気を軽減することができる。

表-5 臭気測定結果

混合物の種類		臭気センサ値	
		通常混合物 (160℃製造)	ecole
測定 タイミング	製造中	510	380
	製造直後	280	230
	製造10分後	150	130

※混合物：再生粗粒度アスファルト混合物(20)

※臭気センサー：新コスモス電機㈱XP-329ⅢR製

(4) 製造拠点

東京都内に対して下記工場から24時間出荷可能

前田道路㈱瑞穂合材工場（西多摩郡瑞穂町）、前田道路㈱川崎合材工場（神奈川県川崎市）

③ 環境負荷の低減（現場）

試験方法：製造時の電力、重油および軽油の消費量から、CO₂排出量の低減効果を算出した。

評価：ecoleは、通常の再生加熱アスファルト混合物と比べてCO₂排出量を20.3%削減できる。

表-6 製造時のCO₂排出量

製造温度 (°C)	CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /t)	CO ₂ 排出量 (%)	削減率 (%)	備考
160	29.3	100	-	通常の再生粗粒度アスファルト混合物(20)
130	23.4	79.7	20.3	ecole (30℃低減)

新技術調査表（5） 《実績表》

	局名	事務所名	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	
東京都における施工実績	下水道局	南部下水道事務所	世田谷区桜丘5丁目 砦2丁目付近支線工事	2012年9月30日～ 2012年11月1日	無し	
	【評価等がある場合、その内容】					
東京都以外の施工実績（国土交通省・地方自治体・民間等）	発注者	工事件名	施工期間	CORINS 登録 No.	区分	
	東京電力株式会社	京急地下関連大師線地中 化工事	2012年4月9日～ 2012年6月15日	無し	1	
	日本ゼオン(株)	日本ゼオン工場構内舗装 工事	2012年6月4日～ 2012年6月29日	無し	1	
	川崎市まちづくり局 施設設備部	新川崎地区産学官共同研 究棟クリーンルーム棟新 築工事	2012年8月5日～ 2012年8月31日	無し	1	
	日本ポリエチレン(株)	日本ポリエチレン工場 構内舗装工事	2012年8月5日～ 2012年9月13日	無し	1	
	川崎市宮前区 道路公園センター	市道宮前平6号線 道路補修（打換）工事	2012年10月7日～ 2012年11月15日	無し		
	川崎市中原区 道路公園センター	市道下田中108号線道路 補修（L型側溝）工事	2012年11月5日～ 2012年12月20日	無し	1	
	川崎市幸区 道路公園センター	市道下田中10号線道路 補修（L型側溝）工事	2012年11月25日～ 2012年12月20日	無し		
	横浜市保土ヶ谷土木事務所	常盤台地内舗装補修工事	2012年12月2日～ 2012年12月20日	無し	1	
	区分	1 一般工事 2 技術活用パイロット 3 特定技術活用パイロット 4 試験フィールド 5 リサイクルモデル事業				
【評価等がある場合、その内容】						