

中温化アスファルト混合物製造時の燃料消費量の削減効果

大成ロテック(株) 技術研究所 正会員 ○加納 孝志

同 北関東支社 近藤誠一郎

(国研)土木研究所 先端材料資源研究センター 正会員 新田 弘之

同 舗装チーム 正会員 川上 篤史

1. はじめに

中温化技術を適用したアスファルト混合物の一部は、2010年にグリーン購入法の特定調達品目に指定されている。しかし、“再生アスファルト混合物（以下、再生混合物）”や“ポーラスアスファルト混合物（以下、ポーラス混合物）”への利用は実績がまだ少なく適用除外とされていることもあり、製造温度を低下させずに適用する“施工性の改善”に応用されることが多い。これを受け、現在でも、“再生混合物”や“改質混合物”および“ポーラス混合物”への中温化技術の適用検討やCO₂削減効果の検証などが、様々な機関で継続されているが、アスファルトプラント(以下、プラント)の条件や気象条件等を一定として、各混合物のCO₂排出量の削減効果などを比較検討した事例は見当たらない。

それらを踏まえ筆者らは、CO₂排出量の削減を目的とした中温化技術をさらに普及させるためには、プラントから出荷される主要な加熱混合物である再生密粒度アスファルト混合物（以下、再生密粒）、改質密粒度アスファルト混合物（以下、改質密粒）およびポーラス混合物（以下、ポーラス）への適用性をより明確にする必要があると考え、プラントでそれら混合物製造時の”燃料消費量の削減効果(CO₂排出量の削減効果)”を確認した。本文では、その実験結果について報告する。

2. 実験の概要

2-1 プラントでの混合物製造時の燃料消費量の測定

各混合物の製造時の燃料消費量は、①ドライヤのバーナ着火後から骨材が設定温度になるまでの燃料消費量（骨材の温度調整時の燃料消費量）と②骨材が設定温度となった以降の混合時の燃料消費量（混合時の燃料消費量）のそれぞれを測定し通常時の燃料消費量と比較することで、その削減効果を確認した。試験練り時の骨材の含水比と配合を表-1に、各混合物の骨材加熱温度の設定値を表-2に示す。なお、再生密粒については、再生ドライヤ内の羽根およびトロンメルへのアスファルトモルタルの付着を考慮して、再生骨材の加熱温度を155℃、新規骨材の加熱温度を110℃に設定した。

2-2 中温化技術の適用による年間の燃料消費量の試算

プラントで製造する加熱混合物の全てに中温化技術を適用した場合に、年間に期待できる燃料消費量の削減効果を試算した。表-3に試算に使用したプラントの各混合物の製造数量などの試算条件を示す。なお、各混合物製造時の燃料消費量は上記の条件・方法で測定した実測値を用いた。

表-1 骨材の含水比および配合

混合物		骨材の種類						合成含水比 [*] (%)
		6号 砕石	7号 砕石	砕砂	細目砂	石粉	再生 骨材	
加熱 前	含水比(%)	1.24	1.2	2.02	6.92	0	3.51	—
	温度(℃)	9.6						—
配合 率 (%)	改質密粒	36.5	18.5	31.5	7.0	6.5	—	1.8
	ストラス密粒	—	—	—	—	—	—	—
	再生密粒	22.0	10.0	11.5	5.5	1.0	50.0	2.8
	ポーラス	86.0	—	—	8.5	5.5	—	1.7

※合成含水比=Σ(各骨材の含水比×各骨材の配合比)

表-2 各混合物の加熱温度

混合物		骨材加熱温度(℃)		出荷温度(℃)
		新規骨材	再生骨材	
改質密粒	通常	185±3	—	180±3
	中温化(-50)	135±3	—	130±3
ストラス密粒	通常	165±3	—	160±3
	中温化(-30)	135±3	—	130±3
再生密粒 [*]	通常	165±3	165±3	160±3
	中温化(-30)	110±3	150±3	130±3
ポーラス	通常	170±3	—	170±3
	中温化(-30)	140±3	—	140±3

※再生密粒の再生骨材配合率=50%

※()内の数字は製造時の低下温度

キーワード 中温化アスファルト混合物, アスファルトプラント, 燃料消費量の削減効果, 試験練り

連絡先 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷1456 大成ロテック(株) 技術研究所 TEL048-541-6511

3. 実験結果

3-1 プラントでの燃料消費量の測定結果

各混合物の骨材の温度調整時と混合物の製造時の燃料消費量の測定結果および燃料消費量の削減率を表-4, 図-1に示す. 図に示すように, 骨材の温度調整時の燃料消費量の削減率は通常の混合物に比べ製造温度を 50℃低下させた改質密粒が 17.8%, 製造温度を 30℃低下させた再生密粒が 9.4%, 製造温度を 30℃低下させたポーラスが 12.5%となった. また, 混合時の燃料消費量の削減率は改質密粒が 20.0%, 再生密粒が 10.6%, ポーラスが 9.8%となった.

3-2 プラントの年間の燃料消費量の試算結果

上記の燃料消費量を表-3に示した条件のプラントへ当てはめ, 年間に削減できる燃料消費量を試算した結果を表-5に示す. 表に示すように, プラントから出荷される加熱混合物が全て中温化混合物となった場合の年間の燃料消費量は 11.4%削減されると試算された.

4. まとめ

プラントでの燃料消費量を実測した結果から得られた知見を以下にまとめる.

- ①中温化混合物製造時における骨材の温度調整時の燃料消費量削減率は, 製造温度を 50℃低下させた改質密粒が 17.8%, 製造温度を 30℃低下させた再生密粒が 9.4%, 製造温度を 30℃低下させたポーラスが 12.5%となった. また, 混合時の燃料消費量の削減率は改質密粒が 20.0%, 再生密粒が 10.6%, ポーラスが 9.8%となり, 10~20%の燃料消費量, すなわち CO₂ 排出量の削減効果が確認できた.
- ②試算に使用したプラントから出荷する加熱混合物を全て中温化混合物に置換した場合, 年間の燃料消費量は 11%程度削減できる可能性があるとして試算された.

5. おわりに

今回の検討は, 特定の環境条件, 設定条件下での結果ではあるが, それぞれの中温化混合物は, 製造時の CO₂ 排出量削減効果が期待できることがわかった. 今後は, 様々な型式のプラントや環境条件下でも確認を行い, 中温化混合物の有用性などについてさらに検証する予定である.

なお, 本研究は国立研究開発法人土木研究所と大成ロテック(株)の共同研究「低炭素舗装技術の高度化に関する研究」の成果の一部である. 本研究の成果が, 中温化混合物のさらなる普及, 拡大の一助となれば幸いである.

表-3 燃料消費量を試算したプラントの試算条件

項目		設定値	備考
製造能力(t/hour)		120	併設加熱方式
年間出荷量(t)		80,000	
ドライヤ着火回数	新規	1,150回	再生混合物の製造時の着火含む
	再生	250回	
混合物の製造比率(製造量)	改質密粒(-50)	10% (8,000t)	骨材加熱温度 ・通常混合物=185℃ ・中温化混合物=135℃
	ストアス密粒(-30)	10% (8,000t)	骨材加熱温度 ・通常混合物=165℃ ・中温化混合物=135℃
	再生密粒(-30)	70% (56,000t)	骨材加熱温度 ・通常混合物=165℃ ・中温化混合物 新規骨材=110℃ 再生骨材=155℃
	ポーラス(-30)	10% (8,000t)	骨材加熱温度 ・通常混合物=175℃ ・中温化混合物=145℃

※各混合物の()内の数字は, 中温化混合物製造時の低下温度

表-4 燃料消費量の測定結果

混合物の種類		骨材の温度調整時(ø/回)			混合物の製造時(ø/t)		
		通常	中温化	削減率	通常	中温化	削減率
改質密粒(-50)		118.2	97.1	17.8	9.0	7.2	20.0
ストアス密粒(-30)		111.7	96.4	13.7	7.6	6.7	11.8
再生密粒(-30)	新規ドライヤ	111.7	90.3	19.1	7.4	5.8	21.6
	再生ドライヤ	145.7	142.7	2	8.7	8.6	1.1
	合計	128.7	116.5	9.4	8.1	7.2	10.6
ポーラス(-30)		113	98.8	12.5	8.2	7.4	9.8

※再生密粒の燃料消費量=新規ドライヤの燃費×0.5+再生ドライヤの燃費×0.5

※各混合物の()内の数字は, 中温化混合物製造時の低下温度

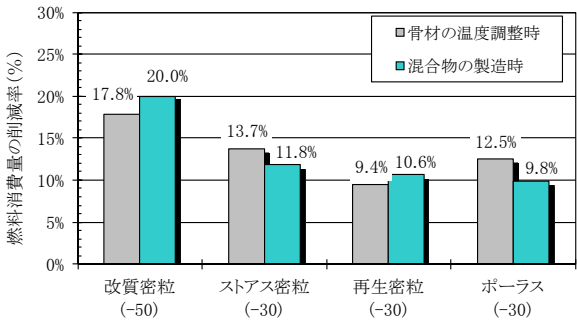


図-1 燃料消費量の削減率

表-5 プラントの年間の燃料消費量の試算結果

項目		設定値	単位量当たりの燃料消費量		燃料消費量(t)	
			通常	中温化	通常	中温化
年間出荷量		80,000 t	—	—	—	—
着火回数	新規	改質密粒	115 回	118.2 ø/回	97.1 ø/回	13,593
		ストアス密粒	115 回	111.7 ø/回	96.4 ø/回	12,846
		再生密粒	805 回	128.7 ø/回	116.5 ø/回	103,604
		ポーラス	115 回	113.0 ø/回	98.8 ø/回	12,995
	再生	250 回	145.7 ø/回	142.7 ø/回	36,425	35,675
予備運転時の燃料消費量(1)		—	—	—	179,462	163,072
の混合物製造量	改質密粒	8,000 t	9.0 ø/t	7.2 ø/t	72,000	57,600
	ストアス密粒	8,000 t	7.6 ø/t	6.7 ø/t	60,800	53,600
	再生密粒	56,000 t	8.1 ø/t	7.2 ø/t	453,600	403,200
	ポーラス	8,000 t	8.2 ø/t	7.4 ø/t	65,600	59,200
混合物製造時の燃料消費量(2)		—	—	—	652,000	573,600
合計((1)+(2))		—	—	—	831,462	736,672
削減率(%)		—	—	—	11.4	

※新規ドライヤの着火回数は, 混合物の製造比率で割り振り