

改質グースアスファルト混合物のクッキング条件が
品質に与える影響について

大林道路(株) 技術研究所 正会員 ○木谷 貴宏

同 正会員 稲葉 行則

同 正会員 鈴木 徹

同 正会員 上地 俊孝

1. 目的

グースアスファルト混合物（以下、グースアスコン）のバインダには、ストレートアスファルト 20～40（以下、St.As.20/40）、トリニダットレイクアスファルト（以下、TLA）を混合した硬質アスファルトを使用するのが一般的である。しかし、St.As.20/40 や TLA は、やや入手が困難な材料であることに加え、製造においては専用の攪拌装置付きケトルや TLA の小割作業も必要であり、プラントにおける作業効率が悪い。また、骨材粒度の特性から塑性変形抵抗性も低い。これらの課題を解決するために、比較的入手が容易な改質アスファルト（以下、ベース改質 As.）と特殊添加剤をバインダに用いた改質グースアスコンを開発した。改質グースアスコンは従来のグースアスコンと比べ、製造・施工時の臭気が低く、塑性変形抵抗性、たわみ追従性、曲げ疲労抵抗性に優れている¹⁾。しかし、ベース改質 As は熱による性状の変化が指摘されており²⁾、特殊添加剤にも同様の懸念がある。このため、改質グースアスコンは、クッキング時の加熱方式やクッキング時間により品質が変動する可能性があり、本検討ではそれらの要因による品質の変動について試験練りにて確認した。

2. クッキング条件および供試体採取場所

クッキング時における改質グースアスコンの性状の変化を明らかにするため、本検討では表-1 に示す条件にて試験練りを行った。クッカ車の加熱方式にはガス式と電気式があり熱源の温度に違いがあることから、加熱方式の違いが混合物の昇温速度や混合物性状に与える影響を検討した。同様に混合物の積載量の違いについても検討した。また、クッカ内にて混合物性状が均一であるかを確認するため、供試体作製用試料の採取場所をクッカ車排出口（下部）とクッカ車積み込み口（上部）とした。

3. 加熱方式および積載量による昇温速度の違い

図-1, 2 にガス式、電気式および積載量の違いによるクッキング時間と混合物温度の関係を示す。凡例の上方温度計とはクッカ車に設置されている温度計の読みとり値であり、上部からの測定温度とはクッカ車上部にある混合物積み込み口から熱電対を挿入して測定した混合物上部の測定温度である。図-1, 2 より加熱方式と昇温速度の関係は、積載量の違いによらずガス式に比べて電気式の方が 5℃/h 程度速い結果となった。これは混合物積載前の予熱の程度がガス式と電気式では異なるためと推察される。また、積載量と昇温速度の関係は、加熱方式によらず 6t 積み に比べ 4t 積みの方が 10℃/h 程度速い結果となった。これは加熱エネルギーが一定の場合、積載量が少ないほど全体の昇温速度が速くなるためである。

表-1 クッキング条件

試験水準No.	①	②	③	④
クッカ車の種類	ガス式	電気式	ガス式	電気式
クッカ車積載量	4t		6t	
ホットビン温度	255±10℃			
アスファルト加熱温度	175±5℃			
石粉温度	常温			
混合練り落し温度	180℃±10℃			
DRYミキシング時間	60秒			
WETミキシング時間	90秒			
添加材投入タイミング	WETミキシング開始30秒後			
加熱ヒーター設定値	-	400℃	-	400℃
過熱防止装置 温度計位置	上	上	上	上
過熱防止温度 設定値	220℃	220℃	220℃	220℃

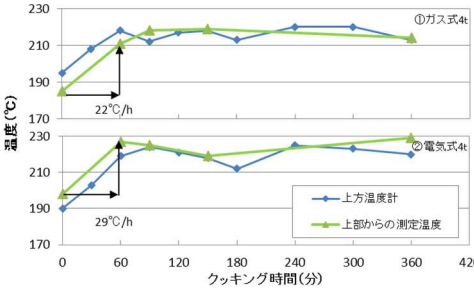


図-1 クッキング時間と混合物温度の関係 (4t)

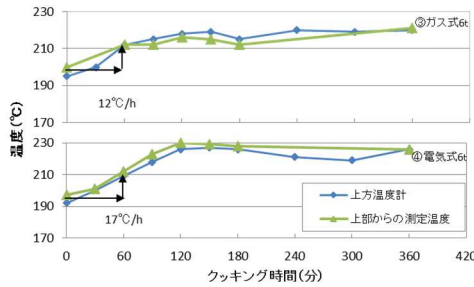


図-2 クッキング時間と混合物温度の関係 (6t)

キーワード グースアスファルト混合物, クッキング, 鋼床版

連絡先 〒204-0011 東京都清瀬市下清戸 4-640 大林道路(株)技術研究所 TEL 042-495-6800

4. 加熱方式および積載量による混合物性状の違い

図-3, 4 にクッカ車排出口（下部）から採取した試料で試験した，ガス式，電気式および積載量の違いによる試験温度とリュエル粘度の関係を示す．通常のグースアスコンのリュエル粘度基準値は3～20秒（240℃）であるが，改質グースアスコンの目標値はこれまでの実績より15秒（220℃）程度としている．図-3, 4 より積載量に関係なく，ガス式に比べ電気式の方が若干高い傾向がみられた．しかし，220℃で15秒程度であり加熱方式や積載量の違いがリュエル粘度に及ぼす影響は少ないと判断される．

図-5, 6 にクッカ車排出口（下部）およびクッカ車積み込み口（上部）から採取した試料で試験した，加熱方式および積載量の違いによるクッキング時間と動的安定度の関係を示す．動的安定度は，4t 積みではガス式と電気式は同程度であり，6t 積みではクッキング時間が180分までは同程度，それ以降はガス式の方がやや高い傾向があった．通常のグースアスコンの動的安定度の基準値は300回/mm以上，改質グースアスコンでは実績より600回/mm以上を目標値としているが，今回の検討においても同程度であった．また，試料採取場所による動的安定度の違いは小さく，同程度であることから，クッカ車内にて特殊添加剤と混合物の均一性は保たれている．これは施工箇所によって改質グースアスコンの性状に違いがないことを示す．

図-7 にクッカ車排出口（下部）から採取した試料で試験した，加熱方式および積載量の違いによるクッキング時間と曲げ破断ひずみの関係を示す．加熱方式や積載量に関わらず，曲げ破断ひずみは $8 \sim 10 \times 10^{-3}$ 程度であり，クッキング時間が長くなると曲げ破断ひずみが低下するなどの傾向は見られなかった．

5. まとめ

本検討から得られた知見を以下に示す．

- ・クッキング時の昇温速度は，積載量が少ないほうが速く，電気式がガス式に比べてやや速いが顕著な差はない．
- ・リュエル流動性は，積載量によらず電気式がガス式より高い傾向を示すが，おおむね220℃で15秒程度である．
- ・動的安定度は，総じて目標値の600回/mm程度である．4t 積みでは加熱方式によらず同程度であり，6t 積みでは180分までは同程度，それ以降はガス式の方が高い傾向がある．また，クッカ車内にて混合物の均一性は保たれている．
- ・曲げ破断ひずみは，加熱方式および積載量による影響は少なく，6時間のクッキングにおいても低下しない．

今後は改質グースアスコンの低臭気，高耐流動性，高たわみ追従性などの利点を更に向上させるべく改良に努めたい．

参考文献

- 1) 菅野ほか3名：改質グースアスファルト混合物の性状と施工事例，舗装，Vol.51 No.3，2016年3月
- 2) 上坂ほか3名：排水性舗装用高粘度改質アスファルトの材料特性と製造方法に関する研究，土木学会舗装工学論文集，第9巻，2004年12月

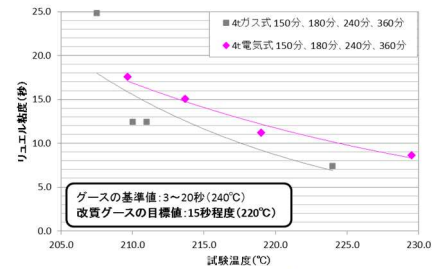


図-3 リュエル流動性（4t）

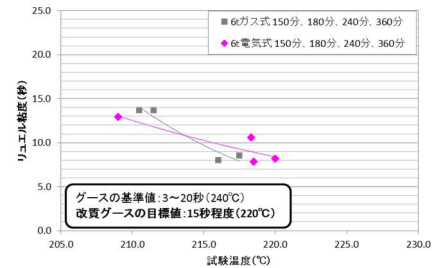


図-4 リュエル流動性（6t）

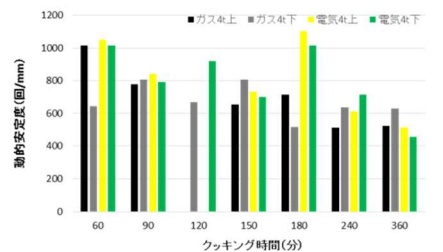


図-5 クッキング時間と動的安定度（4t）

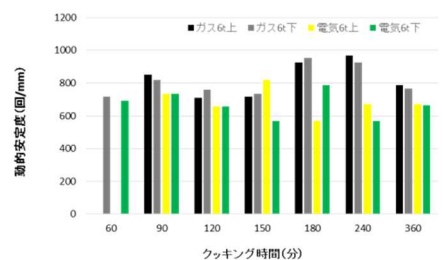


図-6 クッキング時間と動的安定度（6t）

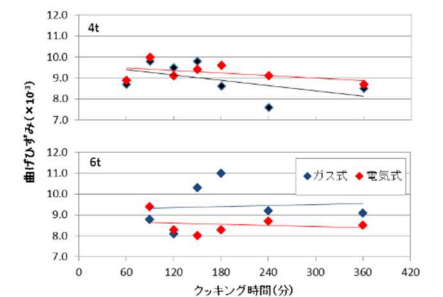


図-7 クッキング時間と曲げ破断ひずみ