

ジャイレトリーコンパクタの締固め性能に関する一検討

元国土交通省港湾技術研究所土質部 正員 高橋 修
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正員 八谷好高
 国土交通省国土技術政策総合研究所 正員 坪川将丈
 元国土交通省港湾技術研究所 実務訓練生 笠原祐介

1. はじめに

航空機の大型化と運行回数の増加に伴って、空港アスファルト舗装の長寿命化が図られている。空港アスファルト舗装では、クラックの発生もさることながら、塑性流動に対する抵抗性が重要であり、大粒径混合物やギャップ粒度混合物の適用が検討されている¹⁾。このような場合、混合物の配合設計法が重要であり、現行の設計法よりも合理的なものが必要とされる。道路舗装においては、SHRPのSuperpave配合設計法に採用されているSuperpave Gyrotory Compactor（以下SGC）が、その締固め性能の優位性から、混合物の施工時、供用時の評価や混合物の配合設計等の検討に活用されている。本報告では、空港舗装に適用するアスファルト混合物の評価試験や配合設計にSGCを活用するための基礎的資料として、その締固め性能と締固め特性について検討した。現行の連続粒度とSuperpaveで提案している粒度のいくつかの混合物に対して、現行のマーシャルランマで突き固めた供試体とSGCで締め固めた供試体の密度特性や安定性を比較することにより、SGCの締固め特性や問題点について考察している。

2. 実験概要

(1) 使用混合物と設計回転数の決定

比較検討に使用したアスファルト混合物は、表-1に示す6種である。混合物No.1～3は現行のマーシャル安定度試験による配合設計法（以下、マーシャル法）によって配合を決定し、No.4～6はSuperpave配合設計法に準じた方法で決定した。No.3はいわゆる大粒径混合物であり、No.4～6はSuperpaveで規定されている各最大骨材粒径の粒度範囲に入り、且つ制限領域の下側を通過するようなギャップ粒度の混合物である²⁾。つまり、No.1, 2は空港舗装の表層に一般的に使用されているものであり、それ以外のものは使用実績がほとんどないが、耐流動性に比較的優れている混合物である。配合設計の結果を表-2に示す。使用したバインダーはストアス60/80であり、骨材、アスファルトともに同じ生産ロットのものを使用しており、空港土木工事共通仕様書の規格をすべて満足していた。

Superpave配合設計法では、SGCの設計回転数が施工箇所の交通条件と気温条件によって決まっているが²⁾、それをそのまま用いることはできないので別途決める必要がある。ここでは以下のようにして設計回転数を決定した。

まず、空港舗装で実績のあるNo.1, 2の混合物に対してSGCによる締固め試験を実施して、回転数と理論最大密度比の関係を求める。次に、OACの条件でランマによって作製したマーシャル供試体の基準密度に対する理論最大密度との比を、著者らが所有するマーシャル法で配合設計したNo.1, 2と同種の混合物におけるデータを基に決定する。そして、求めた関係から決めた理論最大密度比に対応する回転数を求め、これを設計回転数とする。著者らが入手した空港舗装関連のデータに基づいての密度比を求めてみると、概ね96.5～98.0%の範囲であったことから、ここでは安全側の98.0%を採用することにした。そして、上記の手続きによってNo.2に対する回転数を求めてみると図-1に示すとおりで、98.0%の理論最大密度比となる回転数は119回であった。No.1の混合物では、これに対応する回転数は81回であったが、本研究ではNo.2の多い回数のほうに基づいて、設計回転数を120回と決定した。

(2) 評価試験

以上のようにして6種類の混合物の配合設計を行い、これらについてマーシャルランマおよびSGCの2種の締固め方法を用いてマーシャル安定度試験用の供試体を作製した。そして、これらに対して、マーシャル安定度試験を実施した。ここで使用したSGCの装置はSuperpaveの仕様のものであった。供試体寸法は、最大骨材粒径が13mmと20mmのものは直径10cmとし、最大骨材粒径が30mmのものは直径15cmとした。

キーワード：ジャイレトリーコンパクタ，配合設計，空港舗装，表層

連絡先（〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町1603-1・Tel：0258-46-6000・Fax：0258-47-9600）

3. 実験結果および考察

表-3にマーシャル安定度試験の結果をまとめる。締固め後の密度は、No.1～3の連続粒度混合物ではSGC締固めのほうが高く、ギャップ粒度混合物ではNo.6を除いてマーシャルランマによる締固めのほうが高い。そして、安定度はNo.4を除いて、またフロー値はすべての混合物においてSGC締固めのほうが大きい。

一般に、SGCによる締固めのほうがマーシャルランマによるものよりも実際の転圧条件に近いといわれているが、この場合、設計回転数の設定が重要となる。特に、連続粒度の混合物では、設定した設計回転数（120回）で作製した供試体は密度が高く、現場施工の混合物よりも空隙が少なめとなってしまった。また、ギャップ粒度の混合物においては、SGC締固め時に粗骨材の割れ等も見られず、大粒径混合物に対しても十分な締固め効果が得られている。

4. まとめ

空港舗装への適用を考慮し、各種混合物に対するSGCの締固め性能について評価したが、実際にSGCを活用していくためには、現場との対応付けを明確化（締固め仕様や各種回転数の策定）することが必要となる。

参考文献 1)高橋ほか：空港舗装における大粒径アスファルト混合物の表・基層への適用性，舗装工学論文集第4巻，pp.187-197，1999。 2)Superpave Mix Design (SP-2), Asphalt Institute, 1996。

表-1 各混合物の概要

No.	骨材Top	粒度型式	配合設計法	備考
1	13mm	連続粒度	マーシャル	タイプ
2	20mm	"	"	"
3	30mm	"	"	大粒径混合物
4	13mm	ギャップ	Superpave	制限領域下側
5	20mm	"	"	
6	30mm	"	"	

表-2 各混合物の骨材粒度とOAC

ふるい目	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
37.5			100.0			100.0
26.5		100.0	93.4		100.0	94.1
19.0	100.0	99.4	---	100.0	99.5	---
13.2	97.2	82.6	68.4	97.2	83.5	70.7
4.75	63.4	55.7	44.5	63.4	52.8	39.3
2.36	42.0	42.0	32.0	42.0	27.8	22.0
0.06	25.3	24.4	---	25.3	16.3	---
0.03	16.0	15.6	13.0	16.0	11.0	8.2
150 μ	8.0	8.1	---	8.0	6.8	---
75 μ	5.7	5.7	4.6	5.7	5.3	3.5
As量	6.4	6.2	5.0	6.4	6.0	5.9

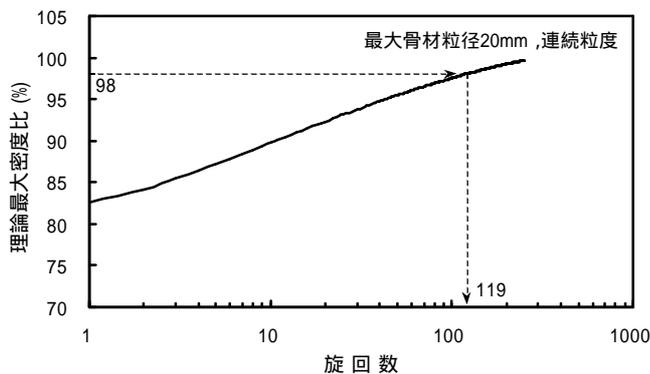


図-2 SGC回転数と理論最大密度比の関係

表-3 マーシャル安定度試験の結果

No.	締固め方法	密度 (g/cm ³)	理論最大密度 (g/cm ³)	空隙率 (%)	骨材間隙率 (%)	飽和度 (%)	安定度 (kN)	フロー値 (1/100mm)	残留安定度 (%)
1	ランマ	2.358	2.440	3.4	18.0	81.0	12.15	29	84.4
	SGC	2.401	"	1.6	16.5	90.3	14.35	36	91.3
2	ランマ	2.374	2.450	3.1	17.3	82.0	12.29	29	79.7
	SGC	2.417	"	1.3	15.8	91.8	14.39	35	93.6
3	ランマ	2.386	2.487	4.1	15.6	73.7	27.24	37	86.4
	SGC	2.434	"	2.1	13.9	84.9	37.84	47	87.3
4	ランマ	2.348	2.438	3.7	18.2	79.7	9.88	34	87.0
	SGC	2.322	"	4.8	19.2	75.0	8.94	44	95.1
5	ランマ	2.374	2.454	3.3	17.1	80.7	10.46	37	86.7
	SGC	2.360	"	3.8	17.5	78.3	11.38	43	90.2
6	ランマ	2.362	2.458	3.9	17.4	77.6	21.52	39	79.8
	SGC	2.386	"	2.9	16.5	82.4	25.75	56	80.3