

大型航空機荷重に対するグルーピングの安定性に関する検討

アールテックコンサルタント(株) 正会員○鈴木 哲雄

(独)港湾空港技術研究所

正会員 川名 太, 前川 亮太

1. 目的

空港の滑走路では、原則として、縦断方向に滑走路全長、横断方向に滑走路幅の 2/3 以上の範囲にグルーピングを施工するものとしている¹⁾。グルーピングは、路面の排水状態を改善するために、路面に切った幅の狭い排水用の溝のことであり、一般的な形状で施工すれば、滑走路の排水性能が十分に確保されるとともに、すべり抵抗性が向上すること等が既往の研究で確認されている²⁾。グルーピングの施工にあたっては、十分な養生期間を確保することが必要とされており、「空港土木施設施工要領」においては、最低 2 ヶ月の養生期間を設けるものとしている³⁾。しかしながら、航空機の大型化にともなう荷重の増大、動的安定度の高い材料や大粒径の骨材が空港舗装においても使用されつつあること、さらには、アスファルトの高い感温性を考慮すると、従来の規定を全国一律にそのまま用いることは、必ずしも合理的ではない。そこで、本研究では、グルーピングの施工までに必要となる養生期間の合理的な設定方法を提案するための基礎資料を得ることを目的に、実物大の車輪を用いた大型航空機相当の荷重で繰返し載荷試験を実施し、グルーピングの損傷状況を把握した。

2. 大型航空機荷重による繰返し載荷試験

大型航空機荷重による繰返し載荷試験は、港湾空港技術研究所の野比試験場において実施した。図-1 に示す通り、既設のアスファルト舗装上に、基層および表層を施工した。表層には、ストレートアスファルト(60/80)、改質アスファルトⅡ型及び改質アスファルトⅢ型を用いたアスファルト混合物を使用した。グルーピングの施工は、空港舗装で一般的に用いられている形状で、表層施工から 30 日後に実施した。実物大の車輪による繰返し載荷試験には、原型走行荷重車を用いた。原型走行荷重車は、航空機の車輪一脚を模擬した載荷装置をトレーラで牽引するもので、載荷装置の上部にインゴットを積載して、軸荷重の調整を行う仕組みとなっている。本試験では、大型航空機(Airbus A380-800 等)相当の接地圧 1.5MPa が得られるように軸荷重の調整を行った。また、車輪の走行速度は 7.2km/s を目標とした。実物大の車輪によるグルーピング施工面への載荷状況を、写真-1 に示す。載荷回数は、ストレートアスファルト及び改質アスファルトⅡ型については 720 回、改質アスファルトⅢ型については 660 回とした。グルーピングの損傷の評価は、載荷回数 0, 30, 60, 120, 240, 360, 480, 720 (改質アスファルトⅢ型は 660) 回時のグルーピングの溝の減少率により評価した。グルーピングの幅、深さおよび容積は、レーザー式変位計および砂置換法を用いて計測した。また、載荷時にアスファルト混合物の飛散が顕著であったので、荷重車の走行によって剥がれ落ちたアスファルト混合物を掃除機で吸い取り、その質量を計測した。

3. 試験結果

図-2 に、載荷回数ごとのグルーピングの減少率を示す。いずれの結果においても、載荷回数が増えると、ストレートアスファルトに比べて、改質アスファルトⅡ型及びⅢ型のグルーピングの減少率が小さいことがわかる。それぞれのバイングについて、変状の著しい範囲のグラフの傾きを比較すると、改質アスファルトⅢ型の幅の結果を除き、ほぼ等しい。また、改質アスファルトⅡ型及びⅢ型のグラフの傾きは、ストレートアスファルトに比べて、早期の段階で小さくなっていることが確認できる。以上のことから、大型航空機相当の荷重であっても、動的安定度の高い材料を用いることで、ストレートアスファルトに比べてグルーピングの損傷を

キーワード グルーピング, 大型航空機荷重, 改質アスファルト

連絡先 〒300-4111 茨城県土浦市大畑 208 アールテックコンサルタント株式会社 TEL 029-833-4345

低減できるといえる。図-3には、アスファルト混合物の飛散量を計測した結果を示す。アスファルト混合物の飛散量は、ストレートアスファルトの工区が最も多く、その値は、改質アスファルトⅡ型および改質アスファルトⅢ型の工区の2倍程度にも達している。載荷初期の段階でのグルーピングの変形

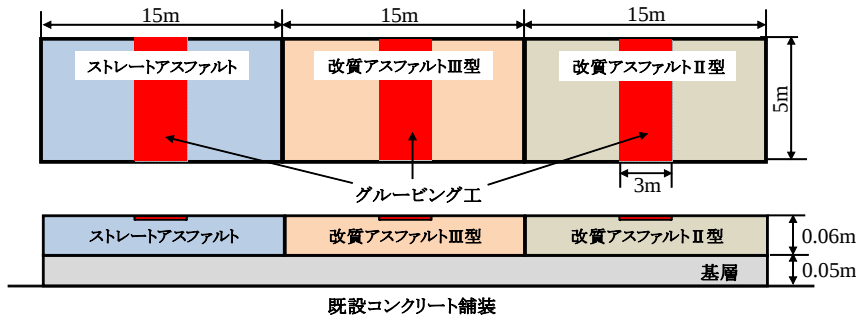


図-1 施工断面

状況を観察した結果、骨材の隙間からアスファルトが絞り出されるようにグルーピングの幅が狭められ、載荷に伴い、絞り出されたアスファルトが粉碎し、微細な飛散物が生じていた。このことは、図-2(a)の幅のグラフで減少率が負の値として評価されていることを説明するものと考えられる。

4. まとめ

ストレートアスファルト、改質アスファルトⅡ型及びⅢ型を用いたアスファルト混合物を対象に、大型航空機相当の接地圧(1.5MPa)で実物大の車輪による繰返し載荷試験を実施し、グルーピングの損傷を評価した。その結果、大型航空機相当の荷重であっても、改質アスファルトⅡ型及びⅢ型を用いることで、ストレートアスファルトに比べて、グルーピングの損傷を小さい範囲に抑えられることが確認できた。なお、繰返し載荷の初期の段階で確認された、角欠けや目つぶれとは異なるグルーピングの変状については、今後、変形のメカニズムおよび航空機の走行安全性に与える影響等を調査していく必要がある。

参考文献

- 1)国土交通省航空局(監):空港土木施設設計基準,(財)港湾空港建設技術サービスセンター,2008.
- 2)(財)空港保安協会:グルーピング滑走路の安全性に関する第三次(最終)調査研究報告書,昭和62年3月
- 3)国土交通省航空局(監):空港土木施設施工要領,(財)港湾空港建設技術サービスセンター,2006.

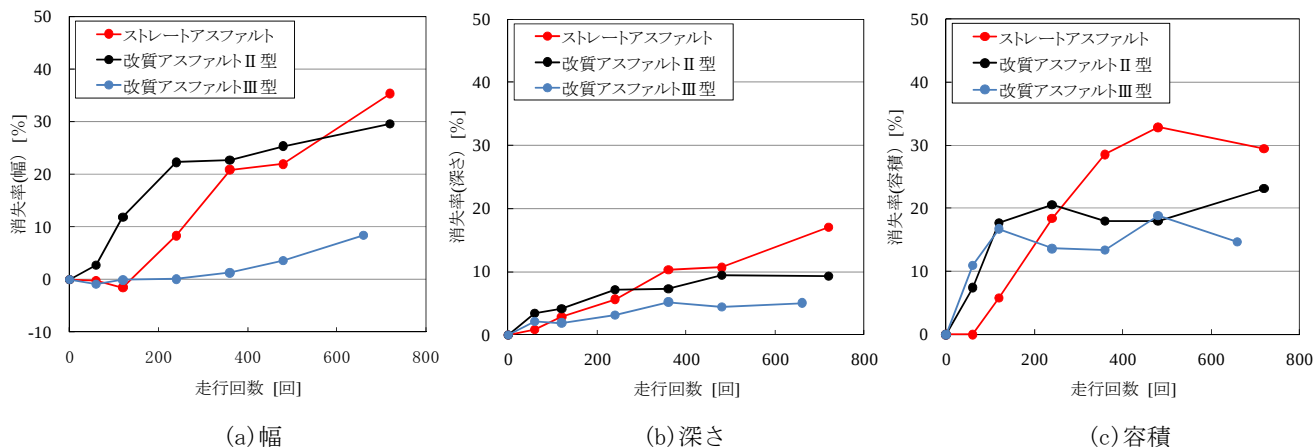


図-2 グルーピングの減少率

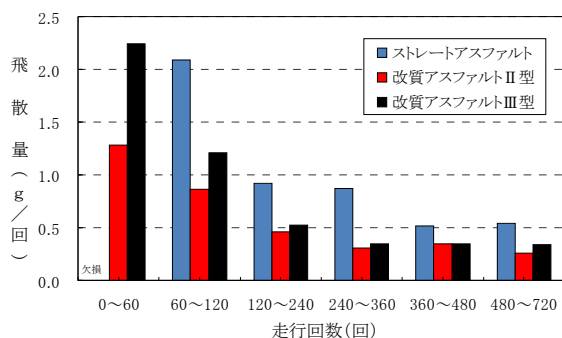


図-3 アスファルト混合物の飛散量



写真-1 載荷状況