

# 繰返し間接引張試験による アスファルト混合物の疲労破壊回数

国土交通省 国土技術政策総合研究所  
○坪川将丈, 水上純一, 齊藤泰

## 背景

空港アスファルト舗装の設計法の改定

～H20年6月 空港舗装構造設計要領  
設計反復作用回数, 設計航空機荷重,  
路床の設計CBR等から舗装厚算定式により算出



性能規定化・照査方法の追加

H20年7月～ 空港舗装設計要領  
H23年4月～ 空港舗装補修要領  
設計離着陸回数, 設計航空機荷重,  
材料定数等から多層弾性理論を用いて  
アスコン層下面・路床上面の疲労度を算出して照査

## 背景(続き)

- ・補修設計では、既設舗装の構造損傷程度の評価が必要.
- ・現在の補修設計法では、既設アスファルト混合物のマーシャル安定度により評価  
→力学試験により、既設アスファルト混合物層の残存疲労寿命を評価することが望まれる
- ・既設アスファルト混合物から採取した角柱供試体による繰返し曲げ試験は、採取・試験ともに時間がかかる.

## 目的

- ・既設アスファルト混合物の残存疲労寿命の推定法として、供試体採取が比較的容易な円柱供試体を用いた繰返し間接引張試験の実用性を検証.

## 検討手法

1. アスファルト試験舗装の製作  
→供試体採取(0回)
2. 走行載荷試験の実施(1万回)  
→供試体採取(1万回)
3. 表・基層を切削しオーバーレイ  
※アスファルト安定処理上層路盤はそのまま
4. 走行載荷試験の実施(1万回)  
→供試体採取(表・基層1万回・As安定路盤2万回)
5. 室内繰返し試験の実施
6. 分析

## アスファルト試験舗装の製作

### ・舗装厚

表層6cm, 基層5+5cm, As安定処理上層路盤15cm  
粒状下層路盤64cm

### ・材料

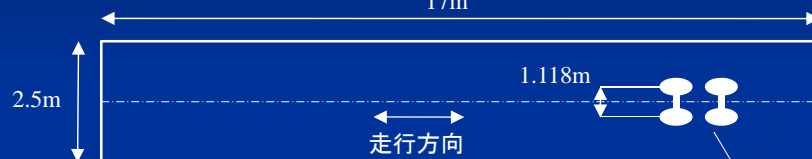
バインダはストレートアスファルトを使用

層	As量 (%)	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	空隙率 (%)	飽和度 (%)	安定度 (kN)
表層	5.4	2.407	2.9	81.2	13.3
基層	4.6	2.414	3.9	73.3	12.3
上層路盤	4.0	2.381	5.9	60.9	11.7

## 走行載荷試験

### ・試験条件

航空機荷重載荷装置により, 試験舗装上を繰返し走行  
17m



航空機荷重  
載荷装置

## 走行載荷試験

表・基層は走行0回, 1万回で供試体採取  
As安定処理路盤は走行0回, 1万回, 2万回で供試体採取  
※いずれも2供試体/ケース

走行回数	合計 20,000 回 (走行 10,000 回後に表層・基層の 切削打換えを実施)
載荷荷重	910 kN (B747-400 型機と同等・2 軸 4 輪)
タイヤ接地圧	1.38 MPa
載荷速度	5 km/h

## 繰返し間接引張試験の実施

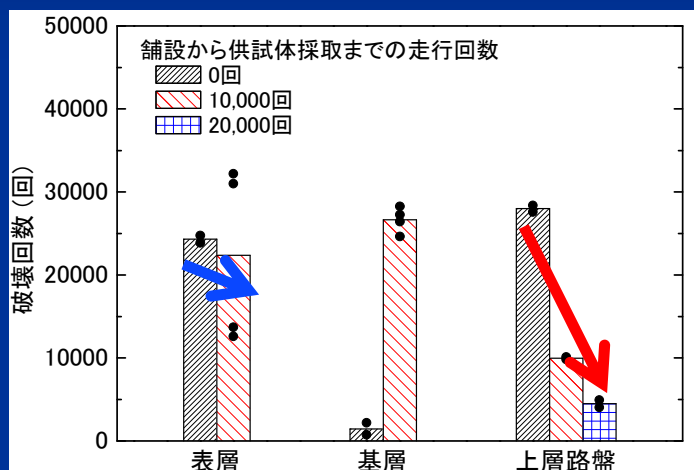
・試験条件  
載荷荷重は引張ひずみ800 $\mu$ 相当の荷重を選択

載荷波形	ハーバーサイン波
載荷荷重	表層・基層：4,500 N 上層路盤：3,000 N
載荷時間	載荷 0.1 sec, 休止 0.4 sec
試験温度	10 °C
供試体寸法	直径 100 mm, 厚さ 50 mm

## 繰返し間接引張試験の実施

### ・試験結果

表・基層一走行回数による破壊回数の変化は小さい  
 上層路盤一走行回数に応じて破壊回数が減少



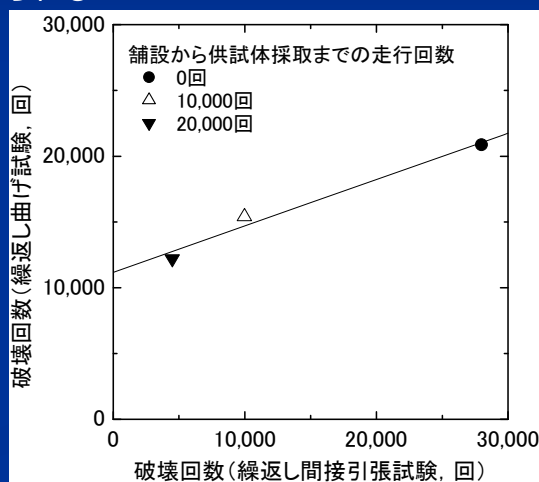
## 繰返し曲げ引張試験との比較

### ・試験結果

単純な比較ではあるが、繰返し曲げ試験結果と  
 一定の相関が認められる

繰返し曲げ試験条件  
 (橙色は間接試験との相違)

- ・供試体寸法  
 50×50×400mm
- ・ひずみ 400μ
- ・試験温度 10°C
- ・载荷波形  
 ハーバーサイン波  
 载荷0.1sec, 休止0.4sec



## まとめ

- ・限られた条件ではあるが、繰返し間接引張試験により、走行回数により混合物に蓄積した累積疲労を検証できる可能性があることを確認した。
- ・試験方法が全く異なるため、単純な比較は困難なもの、繰返し間接引張試験による破壊回数と繰返し曲げ試験による破壊回数の間には、一定の相関が確認された。