

交通荷重が影響する時間に合わせたレジリエントモデュラス試験の載荷時間の検討

独立行政法人土木研究所 正会員 井上 直
 独立行政法人土木研究所 正会員 久保 和幸
 独立行政法人土木研究所 正会員 渡邊 直利

1.はじめに

平成13年6月に国土交通省都市・地域整備局長、道路局長より「舗装の構造に関する技術基準」が通達され、設計法や使用材料、施工性を問わない性能規定化に向けた方針が示された。それを受けて、平成18年2月に発行された「舗装設計便覧」において現段階の理論的設計法が整理された。

表-1 レジリエントモデュラス試験概要¹⁾

項目	内容		備考
供試体	直径	102, 152mm	最大粒径 25mm, 38mm
	高さ	51mm以上, 76mm以上	"
荷重	波形	ハーバーサイン波, その他適した波形	
	載荷周波数	0.33, 0.5, 1.0Hz	
	載荷時間	0.1~0.4秒	
	載荷荷重	圧裂引張り強度の10~50% あるいは供試体厚さに対して3.9~35.3N/mm	
温度	5, 25, 4度 ± 1度		標準とする

理論的設計法を用いて構造設計を行う場合、舗装各層に使用する材料の弾性係数やポアソン比などの物理定数を設定しなければならない。これら物理定数を室内で確認する代表的な手法として、レジリエントモデュラス試験がある。レジリエントモデュラス試験は表-1にあるように「舗装試験法便覧」において、おおむねの試験方法は示されているが、標準的な手法は明示されていない。

そこで、実走行調査によって交通荷重が舗装に影響を与える時間(荷重影響時間)を把握し、レジリエントモデュラス試験の載荷時間の設定方法について検討を行った。



図-1 走行調査で用いた荷重車

2. 走行調査の概要

走行速度の違いによる載荷時間の変化を把握するために、土木研究所の舗装走行実験場において走行調査を行った。走行調査は軸重 98 kN に調整した荷重車(図-1)を用いて、10km/h、30km/h および 50km/h の 3 通りの走行速度で、図-2 にあるように舗装構造の異なる 3 つの工区において実施した。

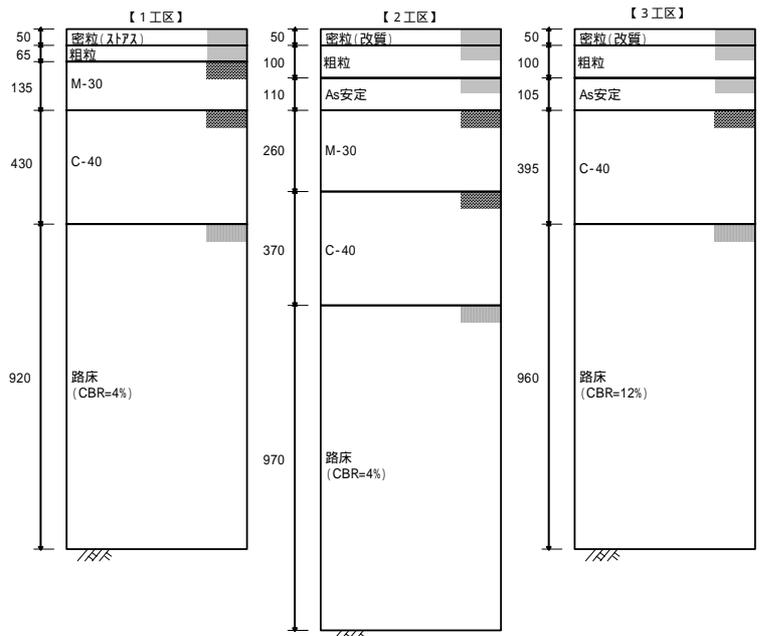


図-2 各工区の舗装構造

調査により得られるひずみは走行速度により異なると考えられることから走行速度の確認を行った。

走行速度の確認方法は荷重車の車軸間距離(前輪軸~後輪2軸:4.52m)と車輪の載荷に最も敏感なアスファルト混合物層下面に設置

キーワード 理論的設計法, レジリエントモデュラス試験, 載荷時間, 荷重影響時間

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 TEL: 029-879-6789 FAX: 029-879-6738

されたひずみ計のひずみ波形から得られる車輪通過時間（前輪軸のピークから後輪2軸のピークまでの時間）から算出した概算値とした。特異値を控除し、平均値を算出すると工区の違いによる速度の大きな違いはなかった。

3. ひずみデータを用いた荷重影響時間の検討

荷重影響時間はアスファルト混合物層下面に設置されたひずみ計から得られるひずみの波形をもとに算出した。厳密には輪荷重の応答とひずみの挙動の時間は完全に合致しないがほぼ等しいものとみなし、ひずみの所要時間を荷重影響時間として捉えることとした。

ひずみデータから荷重影響時間について検討しようとする場合、後輪は2軸であるため、ひずみデータでは困難である。とくに、レジリエントモデュラス試験の載荷波形はハーバーサイン波を標準としており、2、3工区では後輪のハーバーサイン波的捉え方が困難であったことから、時間が確認可能な前輪の荷重影響時間を用いて検討を行った。荷重影響時間は図-3にあるように輪荷重の応力によるひずみのうち、引張り側の所要時間を用いた。

目標速度別の各工区の荷重影響時間を図-4に示す。目標速度が30～50km/hでの荷重影響時間はおおむねレジリエントモデュラス試験の推奨載荷時間範囲（0.1～0.4秒）内に収まっているが、目標速度10km/hの2、3工区では荷重影響時間が長く、推奨範囲を超過している。このことから、速度が小さい時のレジリエントモデュラス試験の載荷時間は推奨範囲よりも長い時間にする必要がある。

さらに、アスファルト混合物層厚と荷重影響時間の関係を見ると、速度に関係なく1工区よりアスファルト混合物層が厚い2、3工区において荷重影響時間が長くなった。

4. おわりに

走行調査の結果をまとめると、以下のとおりである。

荷重影響時間はおおむね推奨値の範囲（0.1～0.4秒）に入っているものの、低速（10km/h以下）になると推奨範囲を超過している。

アスファルト混合物層が厚いほど載荷重影響時間が長くなる。

以上のようなことから渋滞が予想される箇所や交差点部など走行速度が低速となるような場所で使用する材料の載荷時間は推奨範囲の上限である0.4秒以上にする必要がある。さらに、アスファルト混合物層が厚いほど荷重影響時間が長くなる傾向にあるので、載荷時間を検討する際は考慮する必要がある。

また、載荷時間を0.4秒以上にする時は、供試体の復元時間を確保するために載荷周波数を休止時間の長い0.33Hzや0.5Hzにする必要がある。

参考文献

- 1) 社団法人日本道路協会：舗装試験法便覧別冊（暫定試験方法）平成8年10月

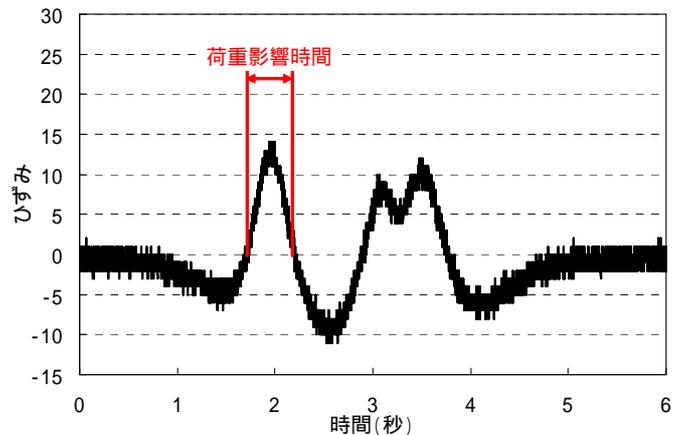


図-3 荷重影響時間の考え方

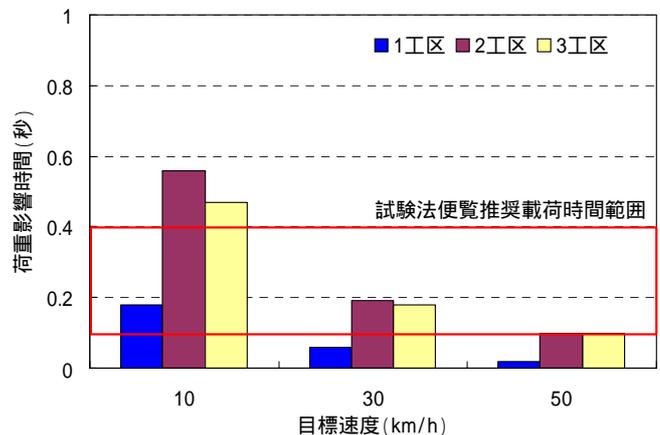


図-4 ハーバーサイン波として捉えた時の荷重影響時間