

# アスファルト混合物の耐流動性評価方法に関する研究

交通工学研究室 岩崎 公治  
指導教員 丸山 暉彦

## 1. はじめに

実験室レベルでわだち掘れを再現し、流動特性の検討およびアスファルト舗装の供用性の予測などを行う代表的な試験機として、ホイールトラッキング(WT)試験と Asphalt Pavement Analyzer (APA) 試験があげられる。WT 試験は、わが国で標準的に行われている試験であり、動的安定度(DS)や変形率(RD)といった評価指標をもとに、流動特性の検討を行っている。また、過去の実験結果より DS と現場のわだち掘れ量の間には相関性が認められているため、有効な試験とされているが、試験機が大きいため、設置場所の確保が困難なことや、専用供試体を作製するといった手間がある。もう一方の APA 試験は、米国における高速道路規格に関する基準設定機関である AASHTO において、わだち掘れによる永久変形を測定する機械として使用されている。APA 試験は、使用する供試体の重量が約 5kg と WT 試験用供試体の半分で、作製が容易であることや、一度に複数の供試体を試験できるといった利点がある。しかし、試験条件の違いや評価指標が設けられていないことから、わが国での実績が少なく、流動抵抗性評価試験として WT 試験と並行実施することは困難とされ、評価指標の設定および WT 試験との相関性を明確にすることが求められている。

## 2. 研究目的

APA 試験をわが国の流動抵抗性評価試験として導入することを目的とする。そのために、APA 試験結果に評価指標を設定し、WT 試験の DS 値との相関を求めた。また、この相関図に回帰直線と信頼区間を示し、APA 試験から WT 試験の推定 DS 値を求める方法とその精度とした。

## 3. 検討対象とした混合物

本研究で検討対象とした混合物を以下に示す。

- ・密粒度アスファルト混合物(13)(密粒(13))

- ・密粒度ギャップアスファルト混合物(13)(ギャップ(13))
- ・碎石マッシュアスファルト混合物(13)(SMA(13))

## 4. 本研究の検討内容

以下に、本研究で実施した検討内容を示す。

- (1) APA 試験における評価指標の設定
- (2) 供試体内部の骨材の移動特性の把握
- (3) APA 試験から WT 試験の DS 値推定方法の提案

## 5. 検討結果

- (1) APA 試験における評価指標の設定

WT 試験で定義されている DS(単位:回/mm)とは、単位変形量当たりにおける車輪通過回数である。試験開始 45 分(1890 走行)と 60 分(2520 走行)の 15 分間における変形率に着目している。そこで、本研究では WT 試験の DS 算出時の走行回数に相当する APA 試験のサイクル数とその時のわだち掘れ量を用いて算出した。APA 試験の DS を求める概要図を図-1 に、求め方を式(1)に示す。

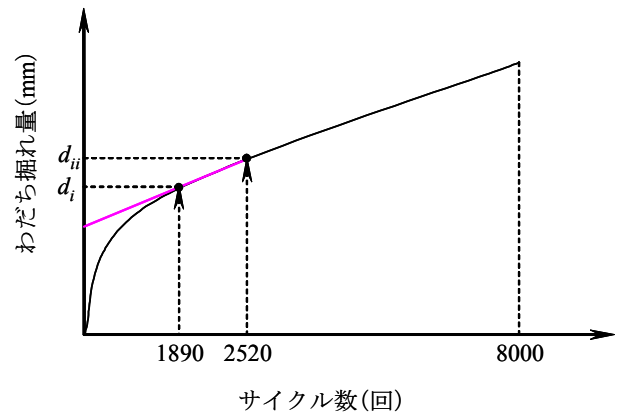


図-1 APA 試験の DS を求める概要図

$$DS = \frac{2520 - 1890}{d_{ii} - d_i} \text{ (回/mm)} \quad (1)$$

ここに、 $d_{ii}$ :2520 回走行時におけるわだち掘れ量  
 $d_i$ :1890 回走行時におけるわだち掘れ量

## (2) 供試体内部の骨材の移動特性の把握

あらかじめ供試体を中央で2つに切断したものに  
対し、流動抵抗性評価試験を行い、試験前と試験後  
の画像を重ね合わせ、WT試験とAPA試験の骨材の  
移動特性を把握した。WT試験の画像処理結果を図  
-2に、APA試験の画像処理結果を図-3に示す。  
試験後の画像の骨材に対して輪郭抽出を実行し、試  
験前の画像に重ね合わせ、試験後の画像の不透明度  
を調整した。最後に、骨材の移動方向と距離を分か  
りやすくするために、矢印を加えた。

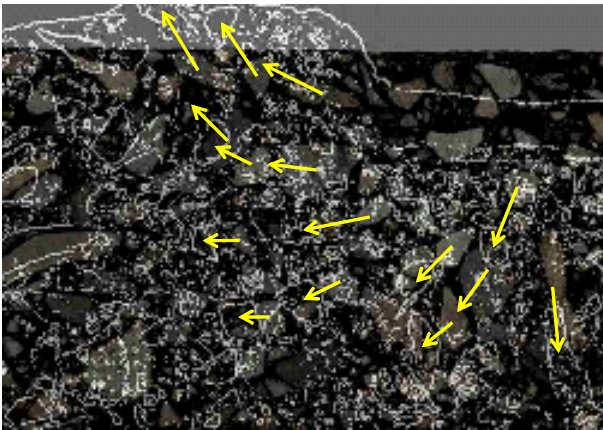


図-2 画像処理結果(WT 供試体中央部)

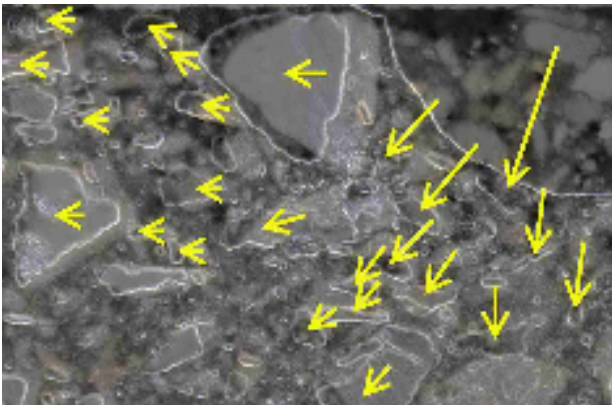


図-3 画像処理結果(APA 供試体中央部)

WT試験の結果では、底部における骨材の側方流動と、  
載荷輪近傍で隆起が確認できた。これは、供試体厚さが  
輪荷重に対し薄いことが原因と考えられる。APA試験の  
結果は、荷重載荷位置近傍の骨材が扇状に移動する程  
度で、わだち掘れ形成過程の初期段階を再現していると  
考えられる。

## (3) APA試験からWT試験のDS値推定方法の提案

WT試験とAPA試験のDS値を相関図で示し、回帰直線  
および95%信頼区間を加え、APA試験から

WT試験のDS値を推定する方法とした。骨材の移動特性  
を考慮していないWT試験のDS値とAPA試験の関係を  
図-4に、骨材の移動特性を考慮し、試験時間30分  
としたWTのDS値とAPA試験の関係を図-5に示す。  
両方のグラフにおいて、APA試験のDSを1500回/mm  
とした時のWT試験に推定DS値を求めた結果、骨材の  
移動特性を考慮した方が、推定の精度が高まることを  
確認した。

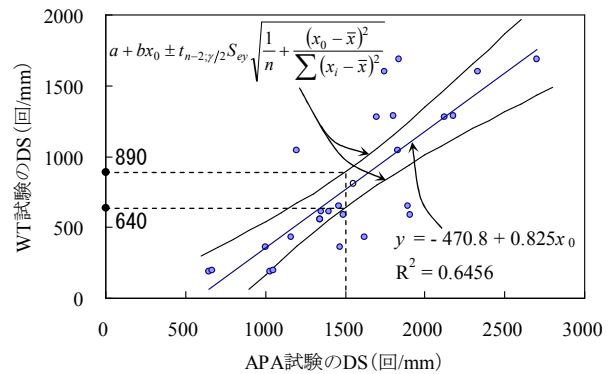


図-4 WT試験(60分)とAPA試験のDS値の関係

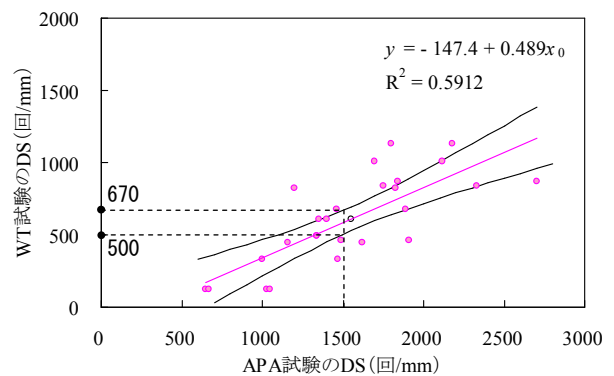


図-5 WT試験(30分)とAPA試験のDS値の関係

## 6. まとめ

本研究で得られた知見は以下のとおりである。加重等  
の試験条件の違いにより、供試体内部における骨材の  
移動特性に違いが見られ、これを考慮した上で、本研  
究で提案した方法を用い、APA試験からWT試験のDS  
を推定すると、精度は高くなることを確認した。WT  
試験と関連付けることで、今まで不明とされていた  
APA試験の試験機構が明らかとなり、導入に当たって  
のガイドラインを引くことができた。

混合物種や最大粒径を変えて、データ数を増やす  
ことが今後の課題としてあげられる。