

# ホイールトラッキング試験機を用いた高動的安定度の評価方法に関する検討

東亜道路工業(株) 北海道支社 技術部 ○松井 伸頼  
(国研)土木研究所 舗装チーム 寺田 剛

## 1. はじめに

動的安定度(以下、DS)が 6000 回/mm を超えるアスファルト混合物の場合(以下、高 DS アスファルト混合物)、現状のホイールトラッキング試験(以下、WT 試験)では塑性変形抵抗性に対する明らかな有意差が得られないと判断され、「舗装調査・試験法便覧」では“6000 回/mm 以上”と報告するように定められている。

しかし、DS が 6000 回/mm 以上の領域において、DS とわだち掘れ量に高い相関が認められるとの既往文献<sup>1)</sup>から、筆者らは高 DS アスファルト混合物の塑性変形抵抗性に対する有意差について確認することを目的とした新たな評価方法を検討した。本稿では、これら一連の試験結果について述べる。なお、本検討は、つくば舗装技術交流会(TPT)で実施した「高動的安定度の混合物に対する評価方法 WG」で得られた結果と知見に基づいたものである。

## 2. WT 試験条件が DS に与える影響と現存WT 試験機の仕様アンケート

### 2.1 WT 試験条件が DS に与える影響

WT 試験条件が DS に与える影響として、表-1 に示す 5 条件の検討 WT 試験を実施し、標準の WT 試験との比較を試みた。表-1 より、標準 WT 試験との比率から、DS に影響を与えた試験条件は高い順に試験温度、タイヤの種類、走行速度、接地圧、そして DS 算出方法だった。

表-1 WT 試験条件が DS に与える影響(ポリマー改質アスファルトⅢ型を用いた密粒度(13))

検討したWT試験条件	変形量の差 (mm)				標準WT と比率	DS (回/mm)		標準WT と比率
	標準		検討			標準	検討	
試験時間の延長 ;DS算出方法	d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub>	:0.06	d <sub>60</sub> -d <sub>30</sub>	:0.11	83.3%UP	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub> ) <sup>1)</sup> ;10500	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>30</sub> ) <sup>2)</sup> ;11450	9.0%Up
タイヤの種類 ;ソリッド→鉄輪	d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub>	:0.06	d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub>	:0.15	150.0%UP	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub> ) ;10500	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub> ) ;4200	60.0%Down
試験温度 ;60℃→70℃	d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub>	:0.08	d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub>	:0.31	287.5%UP	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub> ) ;7880	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub> ) ;2030	74.2%Down
接地圧 ;0.63MPa→0.87MPa	d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub>	:0.05	d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub>	:0.08	60.0%UP	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub> ) ;12600	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub> ) ;7800	38.1%Down
走行速度 ;42回/分→10.5回/分	d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub>	:0.05	d <sub>240</sub> -d <sub>120</sub>	:0.11	120.0%UP	DS(d <sub>60</sub> -d <sub>45</sub> ) ;12600	DS(d <sub>240</sub> -d <sub>120</sub> ) <sup>3)</sup> ;5730	54.5%Down

1) DS(d<sub>60</sub>-d<sub>45</sub>);(42×(60-45))/(d60の変形量-d45の変形量), 表中のそのほかのDS(d<sub>60</sub>-d<sub>45</sub>)の算出方法は左記と同様の算出方法

2) DS(d<sub>60</sub>-d<sub>30</sub>);(42×(60-30))/(d60の変形量-d30の変形量)

3) DS(d<sub>240</sub>-d<sub>120</sub>);(10.5×(240-120))/(d240の変形量-d120の変形量)

### 2.2 現存WT 試験機の仕様アンケート

2.1 で検討した WT 試験条件の採用可否を検討するため、WT 試験機保有機関へのアンケートを実施した。実施したアンケートから、75 の WT 試験機の仕様が収集できた。アンケート結果から、ほとんどが標準の接地圧 0.63MPa 以下しか対応できないこと、またほとんどの変位計の使用可能温度は 60℃以下であることが分かった。一方、タイヤの種類と走行速度の変更は多くの機関で、そして僅かな載荷荷重(接地圧)の増加はいくつかの機関で対応できることも分かった。

WT 試験条件が DS に与える影響と現存 WT 試験機の仕様アンケートから決定した WT 試験条件を表-2 に示す。なお、便宜上、標準の WT 試験を“標準 WT”、標準 WT 試験と異なる WT 試験条件で実施した WT 試験を、例えば検討 1 の WT 試験条件で実施した場合は“検討 1WT”と称す。

表-2 WT 試験条件

混合物の種類	密粒(13)、密粒G(13)、細粒(13)、SMA(13)、密粒(20)			
バインダー	ポリマー改質アスファルトⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ(仮称)			
各種ポリマー改質アスファルトの軟化点: Ⅰ型52℃、Ⅱ型57℃、Ⅲ型77℃、Ⅳ型(仮称)91℃				
WT試験名	タイヤの種類	走行速度	接地圧	試験温度
標準WT	ソリッドタイヤ	42回/min	0.63MPa	60℃
↓				
検討1WT	ソリッドタイヤ	21回/min	0.63MPa	60℃
検討2WT			0.76MPa	
検討3WT			65℃	

### 3. 標準WT試験と比較した検討WT試験結果

各種バインダーを用いた密粒(13)における試験時間と変形量の差の関係を図-1に示す。図-1より、標準WT試験と検討1WTの回帰式の傾きはすべて“負”だったのに対して、検討2WTではI型のみ傾きが“正”、検討3WTではI型とII型の傾きが“正”となった。

これより、標準WTと検討1WTはすべて塑性変形抵抗性を適正に評価しているのに対して、検討2WTや検討3WTの一部は、試験中のアスファルト混合物が塑性変形ではなく流動破壊だったと推察される。なお、この傾向は細粒(13)でも見られ、SMA(13)、密粒(20)、そして密粒G(13)では見られなかった。

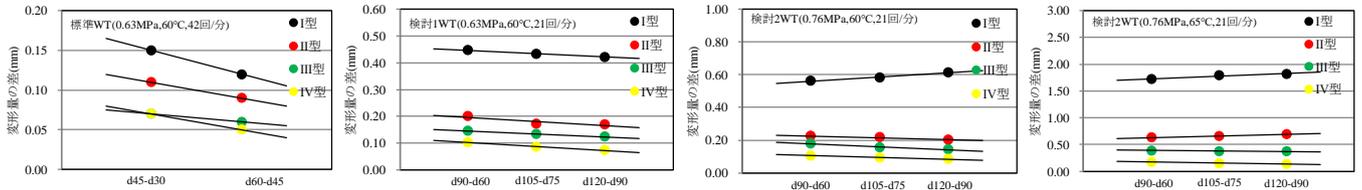


図-1 各種バインダーを用いた密粒(13)における試験時間と変形量の差の関係

標準WT試験と検討WT試験から得られた変形量の差の関係を図-2に、DSの関係を図-3に示す。図-2と図-3から、以下のことがいえる。

- ① 変形量の差の関係について、得られた回帰式の決定係数は0.9以上、DSの関係について、得られた回帰式の決定係数は0.8以上であり、相関性はともに高い
- ② 標準WT試験と比べると、検討1WTの変形量の差はおよそ1.5倍、検討2WTの変形量の差はおよそ2.3倍増加し、DSはおよそ80%と50%それぞれ低下する

### 4. まとめ

走行速度を21回/minに低下させた検討1WTはほとんどの機関が保有するWT試験機で対応できること、WT試験から得られた変形量が大きくなるため、従来からWT試験の問題点として指摘されてきた測定及び読み取り誤差が軽減できること、図-1からアスファルト混合物の塑性変形抵抗性を適正に評価できること、そして図-3から標準WTのDSと同様の傾向が得られることが分かった。したがって、変形量が小さく、DSの多くが6,000回/mm以上となるポリマー改質アスファルトをバインダーに用いた高DSアスファルト混合物の場合、走行速度を21回/minに低下させたWT試験は有用なWT試験条件といえる。

現行のWT試験機を用いて、様々な高DSアスファルト混合物の塑性変形抵抗性を評価することには限界があるため、今後、ハンブルグ試験やAMPTなど異なる試験方法も検討していく所存である。

#### 【参考文献】

- 1) 坂本寿信, 下野祥一, 寺田剛, 久保和幸: 耐流動性評価指標とわだち掘れ量の関係, 土木学会第66回年次学術講演会, pp.787-789, (2011.9)
- 2) 新田弘之, 源 厚: ホイールトラッキング試験の試験誤差と精度向上に関する検討, 舗装, pp.7-12 (2005.3)

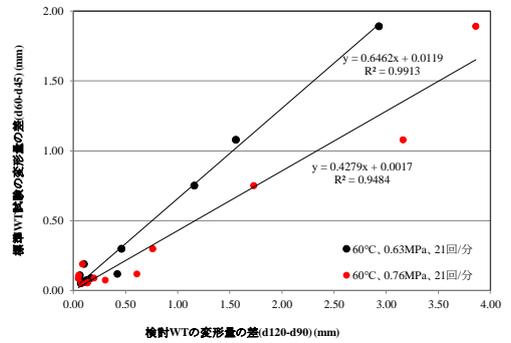


図-2 標準WT試験と検討WT試験から得られた変形量の差の関係

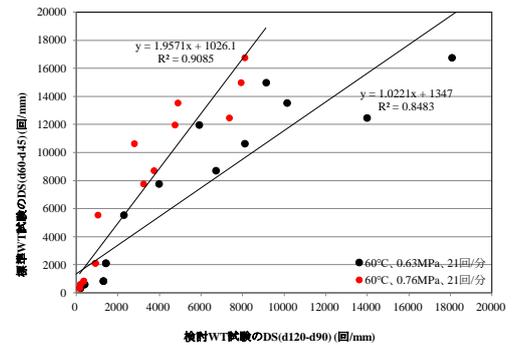


図-3 標準WT試験と検討WT試験から得られたDSの関係