

# 一軸圧縮試験によるアスファルトコンクリートの塑性流動抵抗性評価法に関する研究

交通工学研究室 KEO VICHET  
指導教員 高橋 修

## 1. はじめに

わが国におけるアスファルトコンクリート（アスコン）の塑性流動抵抗性を評価する標準的な試験法として、ホイールトラッキング試験（WT）が広く運用されている。しかし、この試験法では、配合設計とは異なる専用の供試体を用意しなければならないため、煩雑な作業となり、多大な時間とコストが必要となる。

アスコンの塑性流動は、アスコン中の粗骨材、細骨材が車両のタイヤによる繰返し荷重によって、相対的に位置を変えることで生じる現象である。このような骨材の相対的な位置変化に影響を及ぼす主な因子としては、骨材のかみ合わせ状態、特に粗骨材の接触状態と骨材を相互に繋ぎ止めているアスファルトの変形特性が挙げられる。そして、骨材の相対変位は骨材の接触状態とアスファルトの変形特性の複合効果であるせん断変形抵抗性に依存することになる。つまり、アスコンの塑性流動は骨材と骨材のせん断変形に起因している。このことから、アスコンの塑性流動抵抗性はアスコンの材料としてのせん断変形特性と比較することによって評価できると考えられる。そこで、アスコンのせん断変形抵抗性評価法として、簡便な一軸圧縮試験（UCT）に着目した。

そこで、本研究の目的は、アスコンに対する UCT 試験の実施要領を具体化し、UCT 試験のせん断強度  $\tau_s$  を求め、WT 試験と比較することにより、アスコンの塑性流動評価試験としての適用性を検討することである。具体的な検討は以下のとおりである。

1) UCT 試験供試体の必要寸法を検討する。

2) WT 試験と比較し、UCT 試験にてアスコンの塑性流動抵抗性の評価が可能かどうかを確認する。

## 2. 検討概要

### 1) UCT 試験用供試体の必要寸法に対する検討

#### (a) 使用混合物およびアスファルト

供試体寸法の検討に使用した混合物は、一般のアスファルト舗装の表層に使用されている骨材の最大

粒径が 13mm および 20mm の密粒度アスファルト混合物（密粒（13）、密粒（20））とした。また、アスファルトは一般の地域に用いられているストレートアスファルト 60/80（ストアス）とした。

#### (b) 供試体寸法および作製

使用した供試体は、①  $\Phi 50 \times H100\text{mm}$ 、②  $\Phi 75 \times H100\text{mm}$ 、③  $\Phi 100 \times H150\text{mm}$ 、④  $\Phi 100 \times H200\text{mm}$  の 4 種類の円柱型の供試体とした。供試体の作製には、実舗装の締固めに近い締固め試験機 SGC（Superpave Gyrotory Compactor）を採用した。①と②供試体は、作製した SGC 供試体からコアカッターで切り取ったものである。③供試体は、作製した SGC 供試体をそのまま使用したものである。④供試体は、③供試体の上下に  $\Phi 100 \times H25\text{mm}$  のものを取り付けた供試体である。

### 2) WT 試験との比較に対する検討

アスコンのせん断特性は、アスファルト量（As 量）および骨材粒度に大きく支配されている。As 量の変化に対する検討には、密粒（13）と密粒（20）を使用した。また、骨材粒度に対する検討では、骨材のかみ合いの影響を見るために As 量を同じ条件にすると考え、各混合物にとってバランスがとれている最適アスファルト量（OAC）を用いた。ここで、使用した混合物は、以上の密粒（13）と密密粒（20）に、骨材粒度が異なる密粒（13）とギャップ（13）、SMA（13）を追加して合計 5 種類とした。

## 3. 検討結果および考察

### 1) UCT 試験供試体の必要寸法に対する検討

図-1 に各供試体に対する UCT のせん断強度  $\tau_s$  の結果、その平均値および標準偏差を示す。各シンボルが平均値と示し、これらの上下に付いているものが標準偏差である。図-1 より、密粒（13）の場合は、せん断強度  $\tau_s$  はどの供試体も大きな違いがないが、バラツキが最も小さい供試体は  $\Phi 100 \times H150\text{mm}$  であることがわかる。すなわち、密粒（13）の場合は骨材のかみ合いはどの供試体も良好で、そのうち  $\Phi 100 \times H150$  のものは最も安定していると考えられる。

密粒 (20) の場合は、 $\Phi 100 \times H150$  の供試体はせん断強度  $\tau_s$  の値が大きく、バラツキが最も小さい。常識的には、骨材の最大粒径が大きい密粒 (20) のほうが密粒 (13) よりもせん断強度は大きいはずであり、 $\Phi 100 \times H150$  以外の供試体ではこのことが現れていない。つまり、骨材の噛み合わせ効果を評価するためには、密粒 (20) の場合は直径 100 mm が必要であり、高さが 150 mm でも評価が可能であると考えられる。以上の結果より、UCT において有効な供試体の形状寸法は  $\Phi 100 \times H150 \text{mm}$  と判断される。

## 2) WT 試験との比較に対する検討

### a) アスファルト量の変化に対する検討

図-2 はアスファルト量のみを 5.0%、5.5%、および 6.0% と変化させた場合の、WT 試験と UCT との比較を示したものである。この図より、UCT は WT 試験の DS とは正の相関が認められない。主な要因は、両方の試験の特徴にあると考えられる。WT 試験では、供試体は拘束されている。そのため、側面へ骨材が移動でき難くなる。また、供試体の厚さが 50mm で、骨材のかみ合いが粘着よりも卓越した状況となる。UCT では側方圧力がないため、かみ合い効果よりも粘着力のほうが顕著になると考えられる。WT 試験では、アスファルト量が少ないと骨材間のバインダの層が薄いため、粘着力が小さくなる。その反面、骨材相互のインターロック作用が大きくなり、骨材のかみ合いが強固になるため、結果として輪荷重走行による沈下量が小さくなり、DS の値が大きくなると考えられる。

### b) OAC における WT 試験と UCT 試験の関係

図-3 は各混合物の OAC に対する WT 試験と UCT との比較を示したものである。この図より DS と  $\tau_s$  の直線近似に対する決定係数は 0.73 で、ある程度の関連性を認めることができる。

## 4. まとめ

① 骨材配合が同一でアスファルト量を変化させた場合は、UCT の結果と WT 試験の DS との関係は負の相関となった。これは試験の方法の差異による載荷および拘束条件の違いにあると考えられる。そのため、UCT はアスファルト量が OAC の条件と異なるスコンに対して塑性流動抵抗性を評価することができない。

② アスファルト量が OAC の状態で混合物の種類 (骨材粒度) を変化させた場合、WT 試験と UCT の結果の間にある程度の相関性を認めることができる。これより、UCT は骨材粒度を変化させる混合物の塑性流動抵抗性を評価する場合の評価試験には向いている。

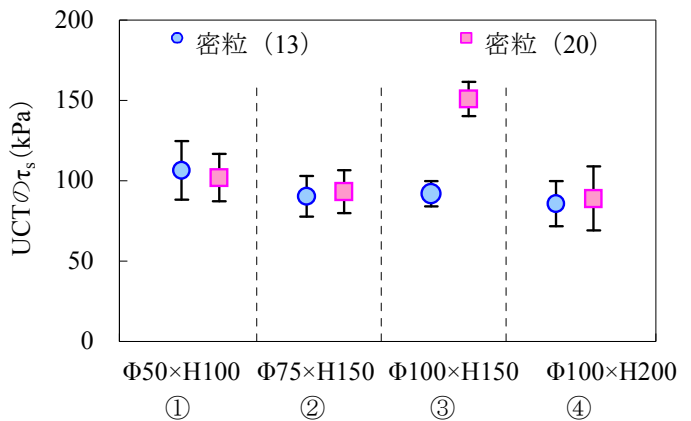


図-1 供試体寸法の変化に対する UCT 試験の平均せん断強度  $\tau_s$  および標準偏差

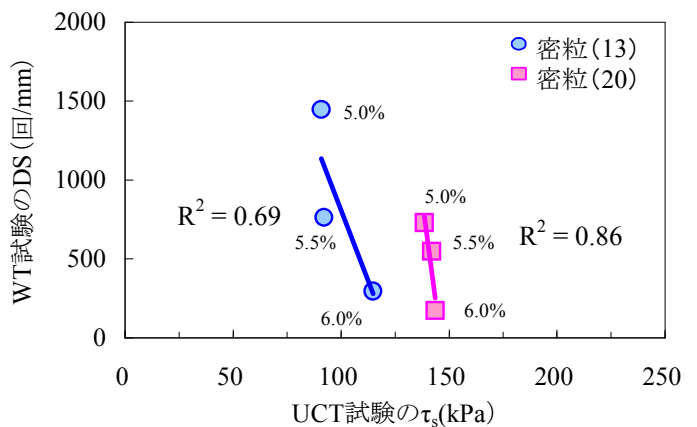


図-2 As 量の変化に対する WT 試験の DS と UCT 試験の  $\tau_s$  との関係

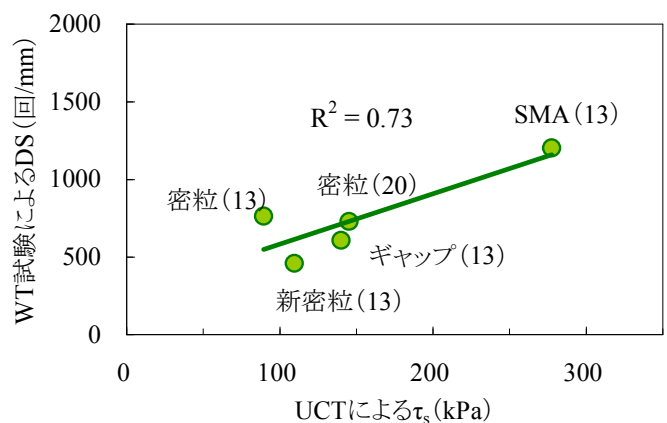


図-3 OAC に対する WT 試験の DS と UCT 試験の  $\tau_s$  との関係