

# バインダ性状評価に基づいた アスコンの応力緩和特性の推定

交通工学研究室 高野康太

## 1. はじめに

アスファルトコンクリート（アスコン）には、粘弾性的挙動を示し、応力緩和するという特徴がある。これは、粘弾性体であるアスファルトをバインダに用いることで付与される性質である。したがって、アスコンの応力緩和特性はバインダ性状による影響が支配的である。これまでに、バインダのポリマー含有率を高めると、アスコンの塑性流動やトップダウンクラックの発生を抑えられるとの報告がある。また、バインダ性状評価試験 Elastic Recovery Test（以下 ERT）より図-1 のことが知られている。

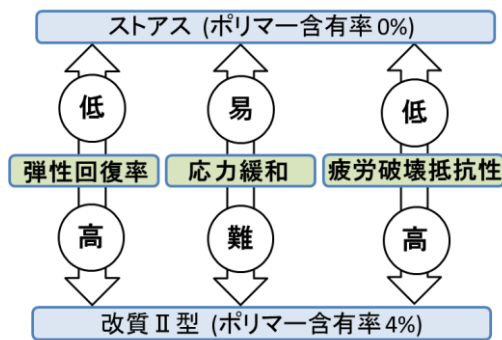


図-1 ポリマー含有率とバインダ性状の関係

そこで、バインダの性状変化に伴いアスコンの物性がどのように変化するか調査し、バインダ性状評価試験の結果を用いてアスコンの応力緩和特性の変化を間接的に評価することを目的とした。これを達成するため、ポリマー含有率を 5 段階に変化させたバインダを用いて、ERT と一軸圧縮応力緩和試験を実施した。そして、それぞれの応力緩和時間に着目して比較検討を行った。

## 2. ERT

### 2. 1 ERT の概要

ERT は、米国にて規格化 (ASTM D6084) されているバインダの弾性回復率を評価す

る試験である。これには一般的に伸度試験機が用いられるが、本研究室では、荷重測定用のロードセルが搭載された伸度試験機を用いている。これにより、弾性回復率に加えて応力緩和時間も評価可能である。この応力緩和時間の評価は、100mm まで伸長させたときの荷重が  $1/e$  に減少したときと定義した。表-1 に試験条件を示す。

表-1 ERT の条件

項目	試験条件
試験温度(°C)	10
試験速度(mm/min)	50
養生時間 (min)	90
試料数	3

## 2. 2 結果の整理

ERT から得られた結果を表-2 に示す。これより、ポリマー含有率が高いほど応力緩和時間は長くなり、弾性回復率が大きいことが分かり、既往の研究と同様の結果を確認することができた。

表-2 ERT の結果

ポリマー含有率(%)	弾性回復率(%)	応力緩和時間(s)
0	9	15
1	31	21
2	47	27
3	55	34
4	62	44

## 3. 一軸圧縮応力緩和試験と ERT との比較

### 3. 1 一軸圧縮応力緩和試験の概要

一軸圧縮応力緩和試験を表-3 の条件で行った。本試験の応力緩和時間は、アスコンの骨材噛み合わせ効果を考慮し、より長いタイムスパンで評価する必要がある。したがって、本試験では最大応力比を定義し、最大応力からの低下割合を 90~10% に変化させて応力緩和時間を比較した。

表-3 一軸圧縮応力緩和試験の条件

項目	試験条件
供試体寸法(mm)	50×50×100
試料数	5
試験温度(°C)	10
載荷速度(mm/min)	1.0
設定圧縮歪み	破壊歪み×10%
変形保持時間(min)	30

### 3. 2 結果の整理

最大応力比 90~40%では、ポリマー含有率によるバインダ性能差が発揮されなかった。よって比較にはこれ以降に着目した。

一軸圧縮応力緩和試験と ERT を比較するにあたり、2つの試験の応力緩和時間が 1 : 1 の関係で結ばれることが理想である。最大応力比 1/e 以降で最もこの関係に近いのは、細粒 5mm では 1/e と 30%、密粒 13mm では 30%であった。図-2、図-3、図-4

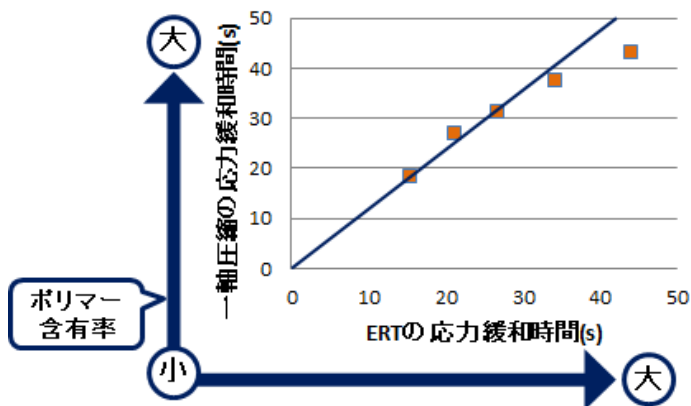


図-2 最大応力比 1/e (細粒 5mm)

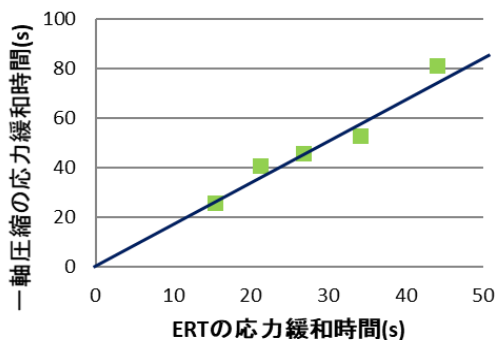


図-3 最大応力比 30% (細粒 5mm)

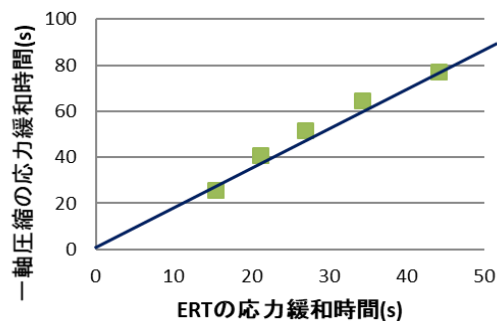


図-4 最大応力比 30% (密粒 13mm)

### 4. まとめ

本研究により得られた知見を以下にまとめて示す。

- ERT の応力緩和時間とアスコンの応力緩和時間には一定の相関性が見られた
- ERT より求めたバインダの応力緩和時間は、最大応力比およそ 30%におけるアスコンの応力緩和時間を示している。
- 最適な最大応力比は骨材粒径によって異なる。

以上よりバインダ性状評価に基づいてアスコンの応力緩和特性の変化を間接的に評価可能であるという結論に至った。

### 参考文献

- 1) 中村健:再生骨材の品質管理における新しいバインダ性状評価試験の導入, 土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, V-20, 2014. 3
- 2) 中原和哉:弾性回復率を用いたアスファルトバインダの応力緩和性状の評価, 長岡技術科学大学卒業論文, 2015.
- 3) (社)日本道路協会:舗装調査試験法便覧, 伸度試験方法[第2分冊]pp132-139, 2007. 6