

空港舗装に用いる常温アスファルト混合物の
塑性変形抵抗性評価方法
に関する一検討

国土交通省 国土技術政策総合研究所
○河村直哉 坪川将丈

背景

- 空港のアスファルト舗装では、表層に突発的な破損が生じることがある。
 - 施設を閉鎖する時間を短くしたいので、常温混合物で応急復旧し、運用終了後に加熱混合物で本復旧を行う。
 - 滑走路では、常温混合物の使用に不安があるため、加熱混合物で本復旧を行う場合が多い。
- 滑走路でも、常温混合物を使いたいというニーズがある。

突発破損



常温混合物 による応急復旧



加熱混合物 による本復旧



目的

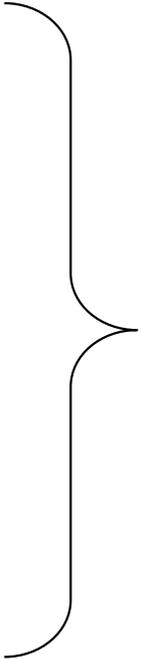
- 空港に用いる常温混合物の規格が望まれる。
- 常温混合物に求められる性能は、運用終了まで耐えられること
- 加熱混合物と同等以上の塑性変形抵抗性を有すること
(必ずしも必要ではないが、加熱混合物と同等以上であれば十分)
- 研究目的は、上記性能を評価する方法を提案すること

施工直後に、航空機荷重による塑性変形が生じた応急復旧箇所



研究フロー

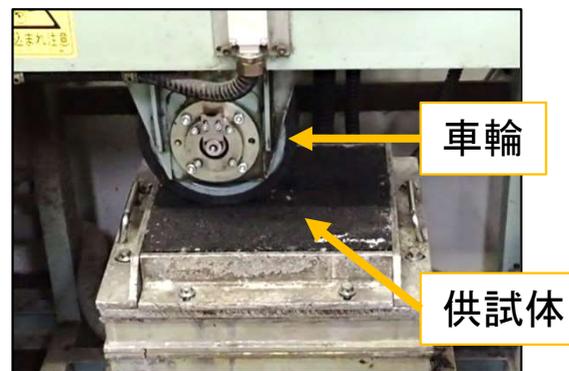
1. 試験の選定
 - 1) 常温WT試験
 - 2) 常温低速WT試験
2. 試験条件・評価指標の検討
 - 1) 自動車荷重 or 航空機荷重？
 - 2) 従来指標 or 新指標？
3. 評価規格値の検討



本発表

試験の選定

試験装置



- ・装置は同じ
- ・走行速度が異なる

① 常温ホイールトラッキング (WT) 試験

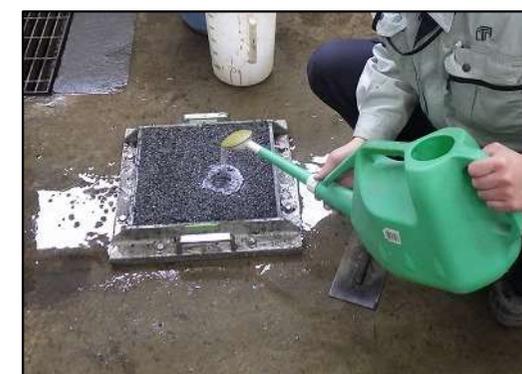
- ・ 東京都の性能評価試験
(品質規格: 20mm沈下時の
走行回数 ≥ 50 回)
- ・ 晴天時の施工を想定して
供試体を作製

常温WT試験の
供試体作製



散水せずに敷き均し

常温低速WT試験の
供試体作製



型枠に水を満たし、
散水しながら敷き均し

② 常温低速WT試験

- ・ 首都高速道路の性能評価試験
(品質規格: DS ≥ 3000 回/mm)
- ・ 雨天時の施工を想定して
供試体を作製



常温WT試験の材料・条件

試験材料

常温混合物

- ①全天候・湿潤硬化型
- ②樹脂系A
- ③樹脂系B

加熱混合物(常温混合物の比較対象)

- ④密粒(13)

供試体作製

晴天を想定して作製

試験条件

試験温度(°C)	20
試験時間(分)	60
載荷荷重(kN)	686, 980
接地圧(MPa)	0.7, 1.4
走行速度(回/分)	42
走行距離	230

※) 樹脂系は、供試体作製完了～試験開始までの時間(養生時間)を変えて、試験実施



常温WT試験の結果（東京都の指標で評価）

東京都の指標：20mm沈下時の走行回数

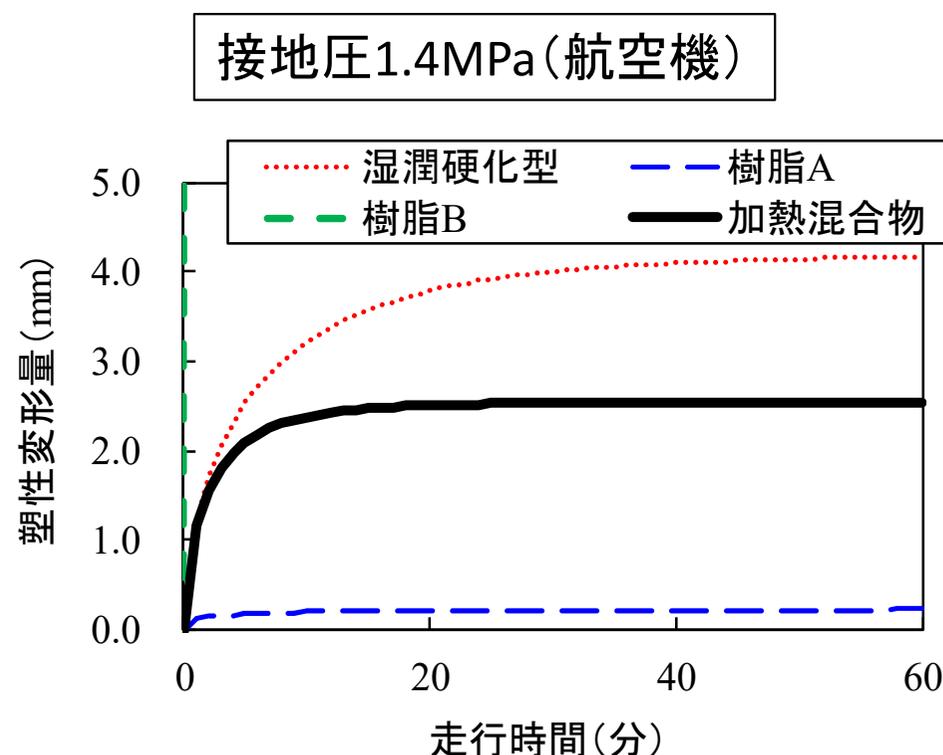
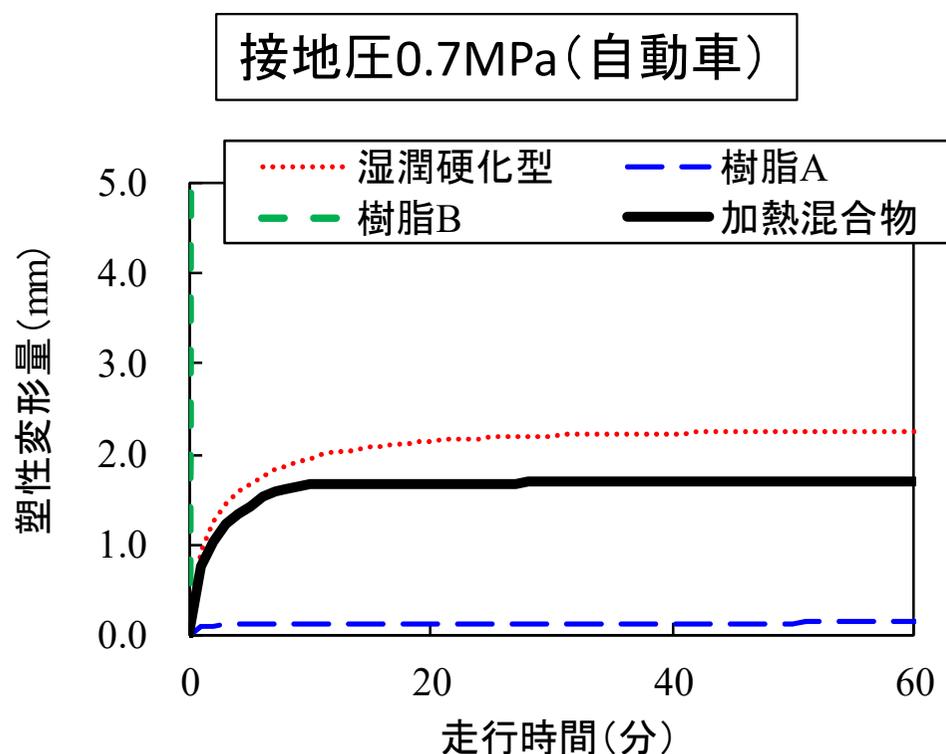
混合物の種類		養生時間 (分)	20mm沈下時の走行回数(回)	
			接地圧 0.7MPa	接地圧 1.4MPa
常温 混合物	湿潤硬化型	30	試験時間内に 20mm沈下 しなかった	
	樹脂A	20		
		30		
		40		
	樹脂B	30	9	8
		40	試験時間内に 20mm沈下 しなかった	
50				
加熱混合物		—	試験時間内に 20mm沈下 しなかった	

- ほとんどの混合物で塑性変形が小さく、「20mm沈下時の走行回数」を求められない。
- この指標では、加熱混合物と同等以上か否かを評価できない。



常温WT試験の結果（塑性変形量で評価）

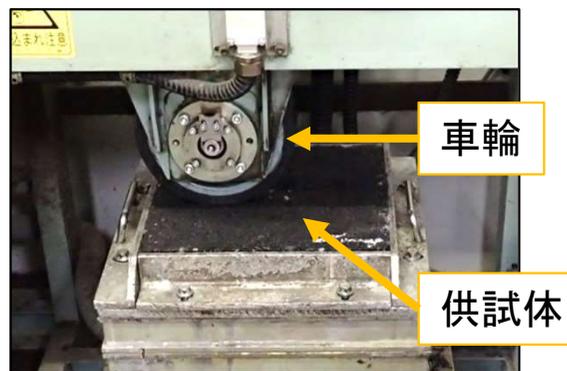
※) 常温混合物は養生時間30分の結果



- ・ 樹脂Aの塑性変形量は加熱混合物より小さい。
 - ・ 湿潤硬化型は加熱混合物より大きい。
 - ・ 上記の傾向は、荷重条件によらず同じである
- 塑性変形量であれば、加熱混合物と同等以上か否か評価できる

試験

試験装置



- ・装置は同じ
- ・走行速度が異なる

①常温ホイールトラッキング(WT)試験

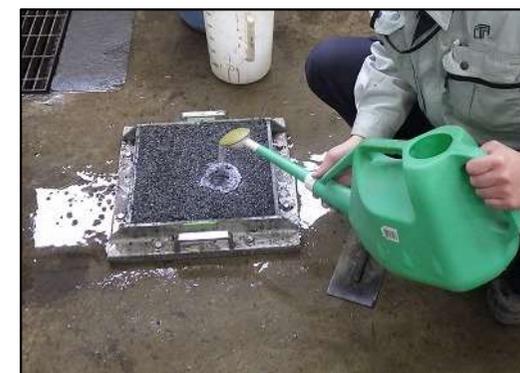
- ・東京都の性能評価試験
(品質規格: 20mm沈下時の
走行回数 ≥ 50 回)
- ・晴天時の施工を想定して
供試体を作製

常温WT試験の 供試体作製



散水せずに敷き均し

常温低速WT試験の 供試体作製



型枠に水を満たし、
散水しながら敷き均し

②常温低速WT試験

- ・首都高速道路の性能評価試験
(品質規格: DS ≥ 3000 回/mm)
- ・雨天時の施工を想定して
供試体を作製



常温低速WT試験の材料・条件

試験材料

常温混合物

- ①全天候・湿潤硬化型
- ②樹脂系A
- ③樹脂系B

加熱混合物(常温混合物の比較対象)

- ④密粒(13)

供試体作製

雨天を想定して作製

(型枠内に水を満たし、散水しながら敷き均し)

試験条件

試験温度(°C)	20
試験時間(分)	75
載荷荷重(kN)	686, 980
接地圧(MPa)	0.7, 1.4
走行速度(回/分)	21
走行距離	230

常温WT試験
より遅い



常温低速WT試験の結果（首都高の指標で評価）

首都高の指標：DS

混合物の種類		養生時間 (分)	DS(回/mm)	
			接地圧 0.7MPa	接地圧 1.4MPa
常温 混合物	湿潤硬化型	30	52,500	6,660
	樹脂A	20	63,000	63,000
		30	52,500	42,000
		40	63,000	63,000
	樹脂B	30	変形が大きく算出不可	
		40	63,000	49,000
		50	52,500	42,000
加熱混合物		—	63,000	63,000

※DS

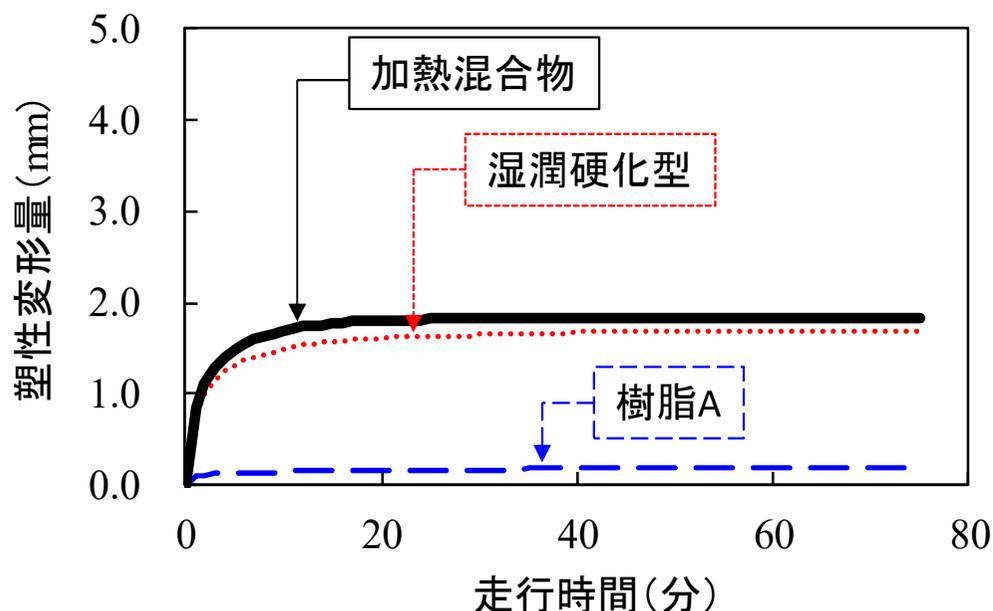
30分間の走行回数
(630回)を、30分間
の変形量で除した値
=1mm変形するのに
要する走行回数

- ・ 63,000は、DSの上限値である。
- ・ DSでは、加熱混合物と同等以上か否かを評価できない。

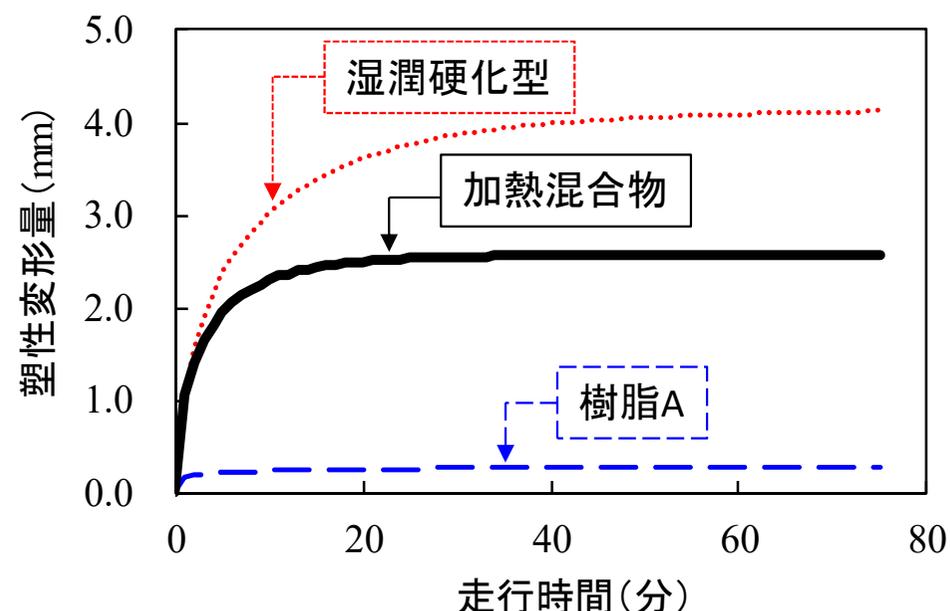


常温低速WT試験の結果（塑性変形量で評価）

接地圧0.7MPa(自動車)



接地圧1.4MPa(航空機)



- ・ 塑性変形量であれば、混合物間に差があることを確認できる。
 - ・ 荷重条件によって、湿潤硬化型と加熱混合物の大小関係が異なる。
- 航空機接地圧条件では、雨天で施工し硬化過程にある常温混合物の変形量が大きくなる可能性がある。

試験結果の整理

- 各機関で定められている評価指標では、加熱混合物と同等以上の塑性変形抵抗性を有するか否かを評価できないケースがある。
- 常温WT試験及び常温低速WT試験の結果を塑性変形量で評価した場合、常温混合物と加熱混合物との間に差が生じる。
- 常温混合物の種類によっては雨天時に施工し硬化過程にある状態において、航空機接地圧下で塑性変形量が大きくなる可能性がある。