

空港舗装の応急復旧に用いる 常温アスファルト混合物の性能評価方法の検討

【本方法の位置づけ】

空港管理者が、応急復旧材料を事前に選定する際の評価方法の一例

空港研究部 河村直哉
坪川将丈

研究の必要性

- 空港舗装の緊急補修では、施設の閉鎖時間を短くするため、常温混合物で応急復旧する。
 - 滑走路では、常温混合物の使用に不安があり、(時間を要する)加熱混合物で復旧する場合がある。
- 常温混合物をより使いやすくするための選定方法が望まれる。

常温混合物
による応急復旧

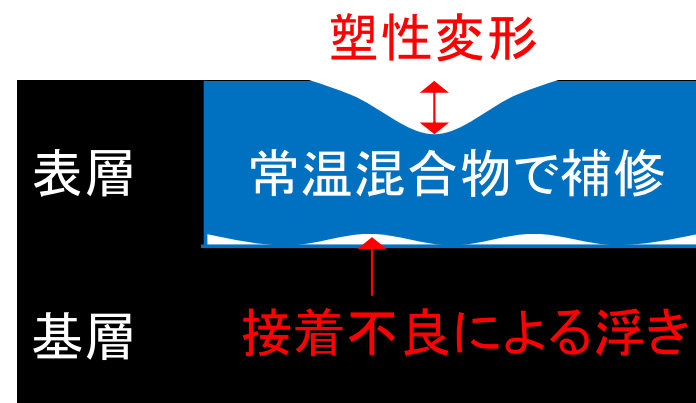


加熱混合物
による本復旧



変状断面イメージ

- 常温混合物が、加熱混合物と同程度の塑性変形抵抗性と接着性であることを評価する方法を検討した。
(必ずしも必要でないが、加熱と同程度なら本復旧まで十分耐えられると想定)



資料目次(案)

1. はじめに
2. 常温混合物に関する既往の性能評価方法の整理
 - 2.1 塑性変形抵抗性に関する既往の評価方法
 - 2.2 本研究における性能評価方法
3. 本研究に用いる常温混合物の選定
 - 3.1 試験材料
 - 3.2 供試体の作製方法
 - 3.3 試験条件
 - 3.4 試験結果
4. 塑性変形抵抗性の評価方法に関する検討
 - 4.1 試験材料
 - 4.2 供試体の作製方法
 - 4.3 荷重条件が試験結果に及ぼす影響評価
 - 4.4 温度が試験結果に及ぼす影響評価
 - 4.5 養生時間が試験結果に及ぼす影響評価
 - 4.6 評価方法のまとめ
5. 施工面との接着性の評価方法に関する検討
 - 5.1 供試体の作製方法
 - 5.2 試験材料
 - 5.3 試験結果
 - 5.4 評価方法のまとめ
6. まとめ

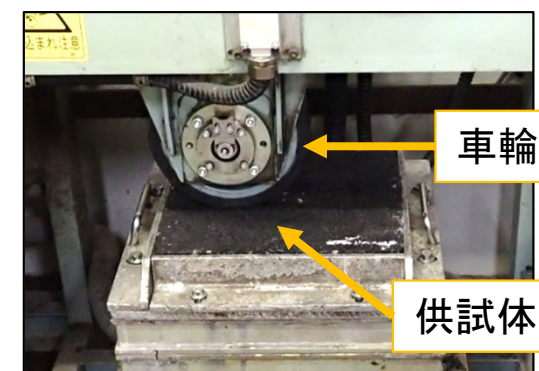
塑性変形抵抗性の評価方法

道路での性能評価方法

試験名		供試体の作製方法の概要	評価指標	規格値or許容値
舗装調査・試験法便覧 (日本道路協会)	WT試験	30×30×5cmの型枠内に施工	動的安定度 (DS)	—
土木材料仕様書 (東京都)	常温WT試験	試験法便覧と同じ	20mm沈下時の 走行回数	50回以上
	簡易ポットホール 走行試験	試験法便覧と同じ供試体を加熱 混合物で作製し、中央部に円形 の穴を設け、 <u>水を満たした状態</u> で常温混合物を施工	3mm沈下時の 走行回数	30回以上
舗装設計施工要領 (首都高速道路)	常温低速WT試験	30×30×5cmの型枠内に <u>水を 満たした状態にして、水をかけ ながら</u> 常温混合物を施工	常温低速DS	3000回/mm以上

- 空港では、降雨と非降雨時での使用を想定し、道路の方法(2種類)を参考にした。
- 道路の方法は、加熱混合物ほどの性能を求めている。
- 道路の方法を参考にしつつ、空港での試験条件・評価指標を検討する。

WT試験装置



試験材料、供試体の作製方法

試験材料

常温混合物

- ①湿潤硬化
- ②樹脂A
- ③樹脂B



④加熱混合物
(空港舗装の表層用)

供試体作製

(常温WT試験)



数均し

→ 転圧/仕上げ(作製完了) → 養生 → 試験

養生

(常温低速WT試験)

型枠内に注水





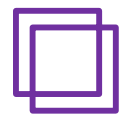
試験条件が試験結果に及ぼす影響評価

		常温WT試験	常温低速WT試験
供試体の養生時間※)	分	常温混合物: 30分、その前後 加熱混合物: 試験体表面が50℃になるまで	
養生温度	℃	20	
試験温度	℃	5, 20, 60	
試験時間	分	60	75
輪荷重	N	686, 980	
タイヤ接地圧	MPa	686Nの場合: 0.7 980Nの場合: 1.4	
走行速度	回/分	42	21
走行距離	mm	230	

応急補修
本復旧
を想定

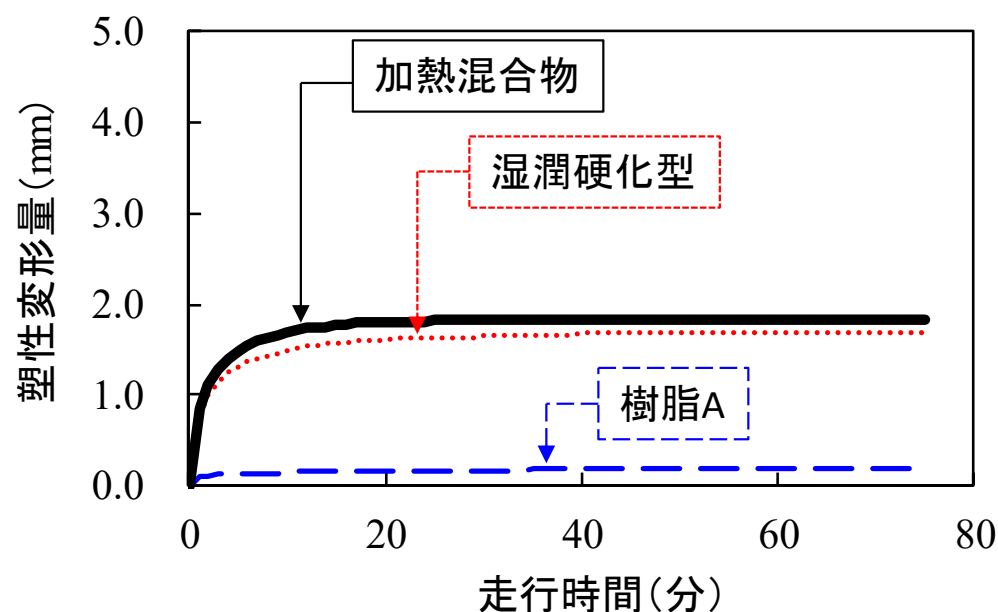
自動車
航空機

※) 養生時間: 供試体を作製し終えてから
試験を開始するまでの時間

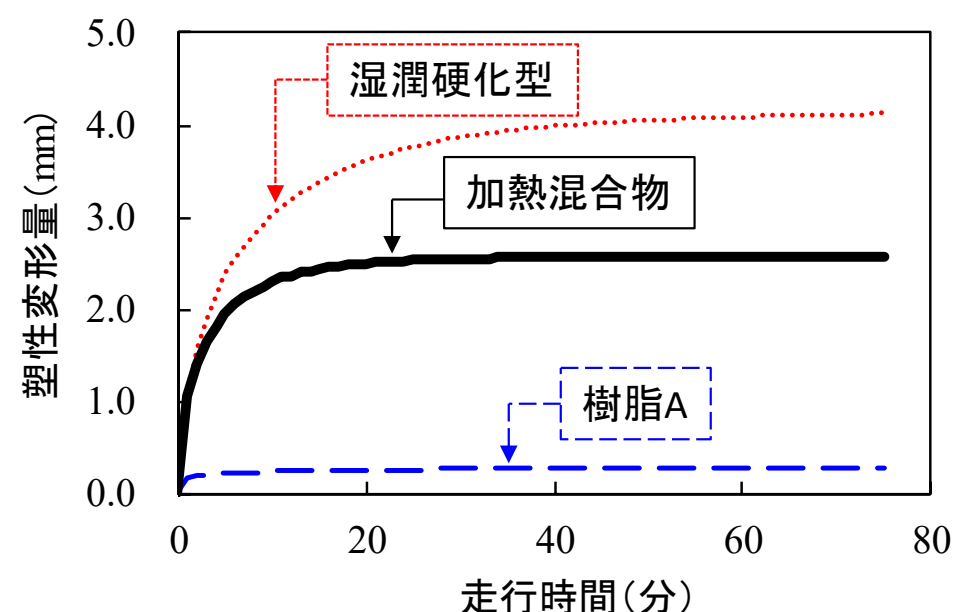


常温低速WT試験の結果一例

接地圧0.7MPa(自動車)



接地圧1.4MPa(航空機)



- 自動車接地圧での湿潤硬化型の塑性変形量は、加熱混合物と同程度であった。
- 航空機接地圧での湿潤硬化型の塑性変形量は、加熱混合物よりも大きくなった。

塑性変形抵抗性評価方法のまとめ

試験条件

- 樹脂系は、養生時間の長短で、塑性変形抵抗性が大きく異なる。
→ 硬化に必要な時間を踏まえて、養生時間を設定する。
- 航空機接地圧下で、塑性変形量が大きくなる常温混合物がある。
→ 載荷荷重は航空機接地圧相当とする。

		常温 WT試験	常温低速 WT試験
供試体の養生時間	-	常温混合物: 硬化に必要な時間を踏まえて設定する 加熱混合物: 試験体表面が50℃になるまで	
養生温度	℃	20	
試験温度	℃	20	
試験時間	分	60	75
載荷荷重	N	980	
接地圧	MPa	1.4	
走行速度	回/分	42	21
走行距離	mm	230	

赤枠は、首都高・東京都と異なる点

評価

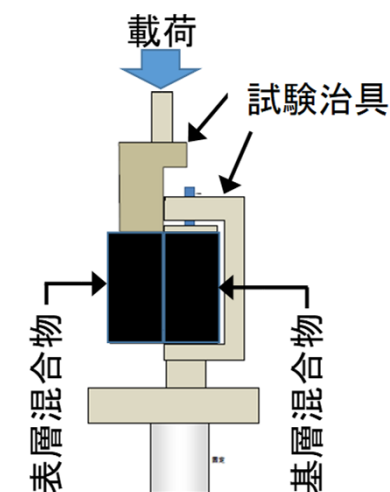
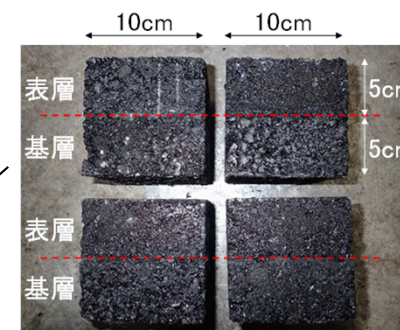
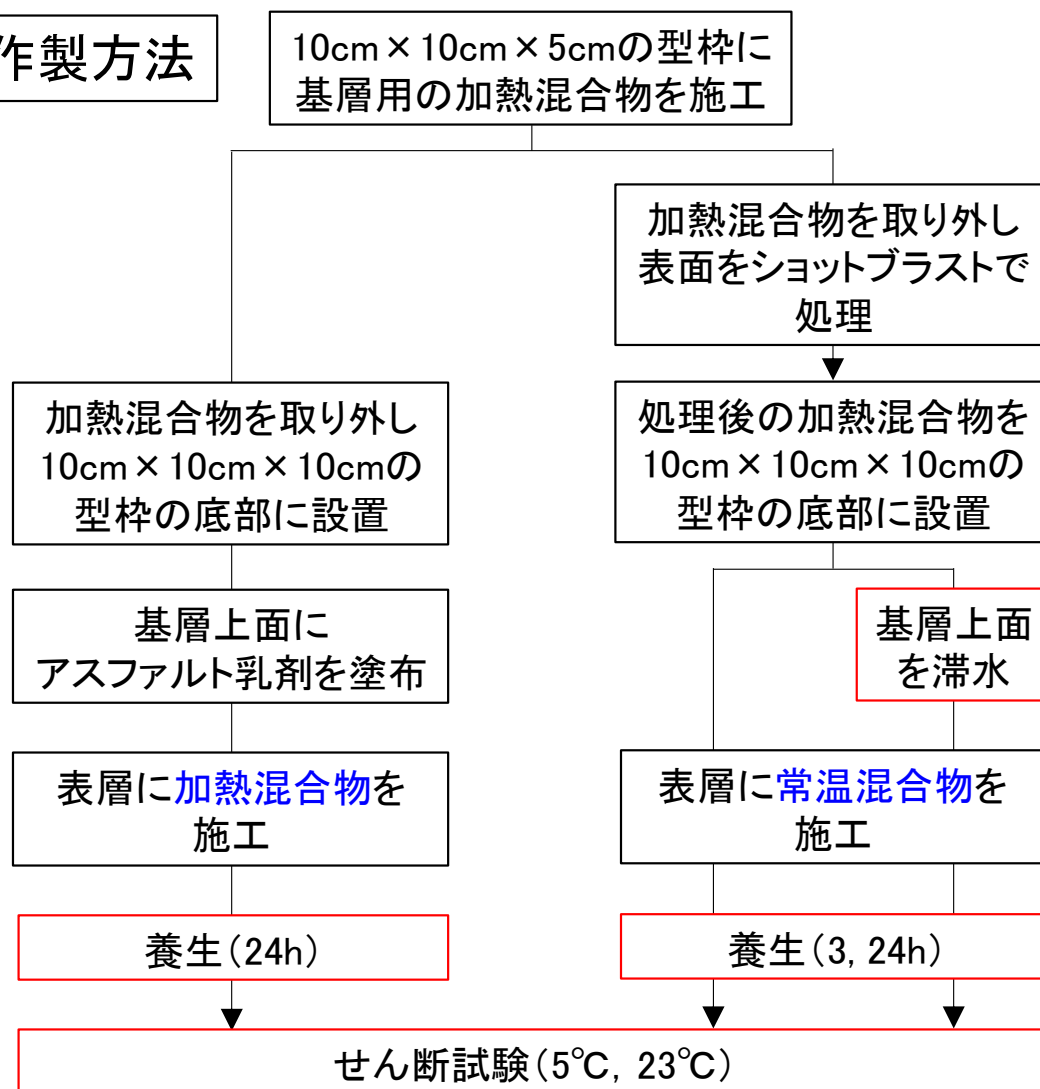
- 常温混合物の最終変形量が、加熱混合物以下であることを確認する。

資料目次(案)

1. はじめに
2. 常温混合物に関する既往の性能評価方法の整理
 - 2.1 塑性変形抵抗性に関する既往の評価方法
 - 2.2 本研究における性能評価方法
3. 本研究に用いる常温混合物の選定
 - 3.1 試験材料
 - 3.2 供試体の作製方法
 - 3.3 試験条件
 - 3.4 試験結果
4. 塑性変形抵抗性の評価方法に関する検討
 - 4.1 試験材料
 - 4.2 供試体の作製方法
 - 4.3 荷重条件が試験結果に及ぼす影響評価
 - 4.4 試験温度が試験結果に及ぼす影響評価
 - 4.5 養生時間が試験結果に及ぼす影響評価
 - 4.6 評価方法のまとめ
5. 施工面との接着性の評価方法に関する検討
 - 5.1 供試体の作製方法
 - 5.2 試験材料
 - 5.3 試験結果
 - 5.4 評価方法のまとめ
6. まとめ

せん断試験用の供試体作製方法、試験材料

供試体の作製方法

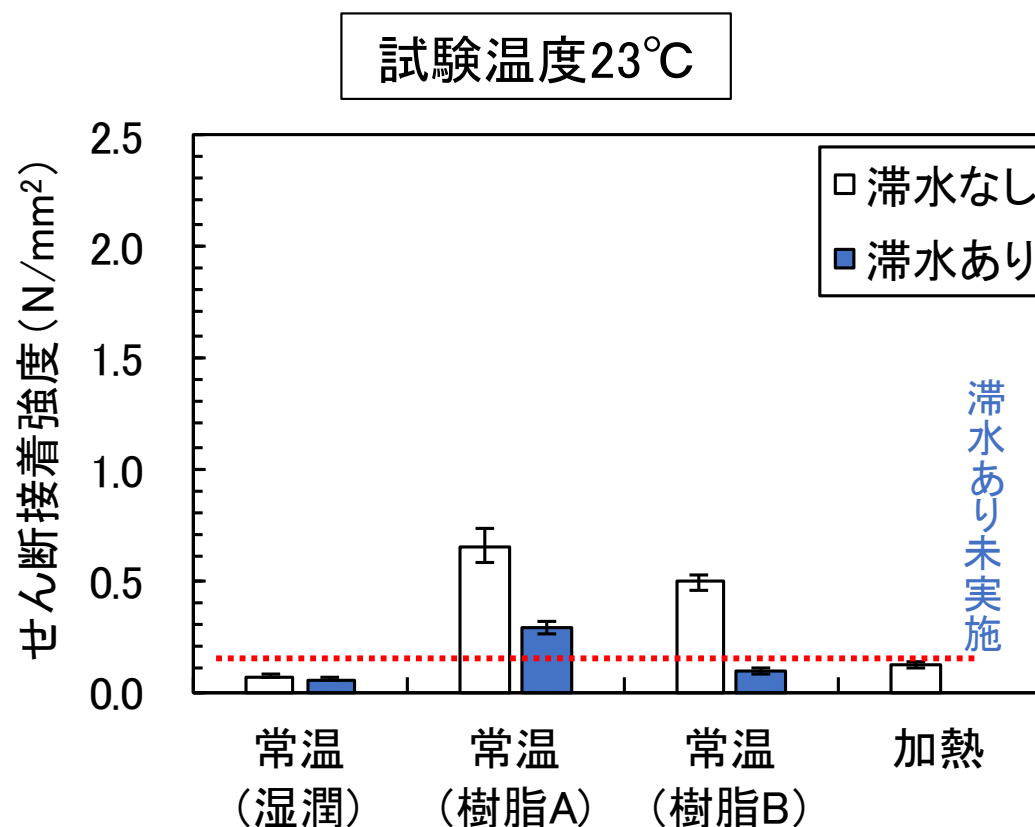


表層の材料

- ・常温混合物 (湿潤硬化、樹脂A、樹脂B)
- ・加熱混合物



試験結果（施工面の滞水有無に着目）



- 施工面が滞水した状態だと、接着が阻害され、せん断接着強度が低くなる。
- 樹脂Bのせん断接着強度は、滞水があると加熱混合物よりも低い。

接着性の評価方法のまとめ

試験条件

- 養生時間や試験温度を変えても、常温混合物と加熱混合物の強度の大小関係は変わらない。
→ 養生時間は、3時間とする。
- 施工面の滞水により、加熱混合物のせん断強度に及ばない常温混合物がある。
→ 降雨時の使用を想定する場合は、施工面を滞水させた状態で供試体を作製する。

評価

- せん断接着強度が 0.12N/mm^2 以下であることを確認する。
(本研究の加熱混合物が 0.12N/mm^2 で、既往研究と同等の値)

せん断試験の条件まとめ

表層を施工してから試験を開始するまでの養生時間(h)	3
養生温度(°C)	23
試験温度(°C)	23
載荷速度(mm/min)	1

【再掲】塑性変形抵抗性試験の養生時間

		常温 WT試験	常温低速 WT試験
供試体の養生時間	-	常温混合物: 硬化に必要な時間を踏まえて設定する 加熱混合物: 試験体表面が 50°C になるまで	

まとめ

- 空港舗装に用いる常温混合物の性能として、塑性変形抵抗性と施工面との接着性に着目し、それらが加熱混合物と同程度であることを評価するための方法を検討した。
- 塑性変形抵抗性評価方法として、常温WT試験、常温低速WT試験の試験条件と評価指標をまとめた。
- 施工面との接着性の評価方法として、せん断試験の試験条件と評価指標をまとめた。