

2025.10.22

東京都における  
低炭素（中温化）アスファルト混合物の  
実用化に向けた取組

---

（公財）東京都道路整備保全公社 上野真誉

# 本日の発表内容

---

1. (公財) 東京都道路整備保全公社、  
東京都土木技術支援センターの紹介
2. 低炭素 (中温化) アスファルト混合物とは？
3. 室内試験による検討
4. 実道による検討
5. 東京都における中温化混合物の実用化

# 1. (公財) 東京都道路整備保全公社 東京都土木技術支援センターの紹介



半世紀を超えて、  
都市の成長と共にあゆ



路上駐車のない、  
快適な道路空間の創出

# 1. (公財) 東京都道路整備保全公社 東京都土木技術支援センターの紹介

## 公益目的事業

### 道路事業 (公益目的事業①)

道路用地取得事業・道路管理受託事業  
無電柱化推進事業・道路見学ツアー等

### 駐車対策事業 (公益目的事業②)

調査・研究、都内駐車場への普及支援  
(都営駐車場事業等)、駐車場情報の提供

得られた収益を広く都民・社会に還元

## 自主経営事業 (収益事業)

- 直営駐車場等事業
- 新宿駅西口広場活性化事業



かちどき 橋の資料館



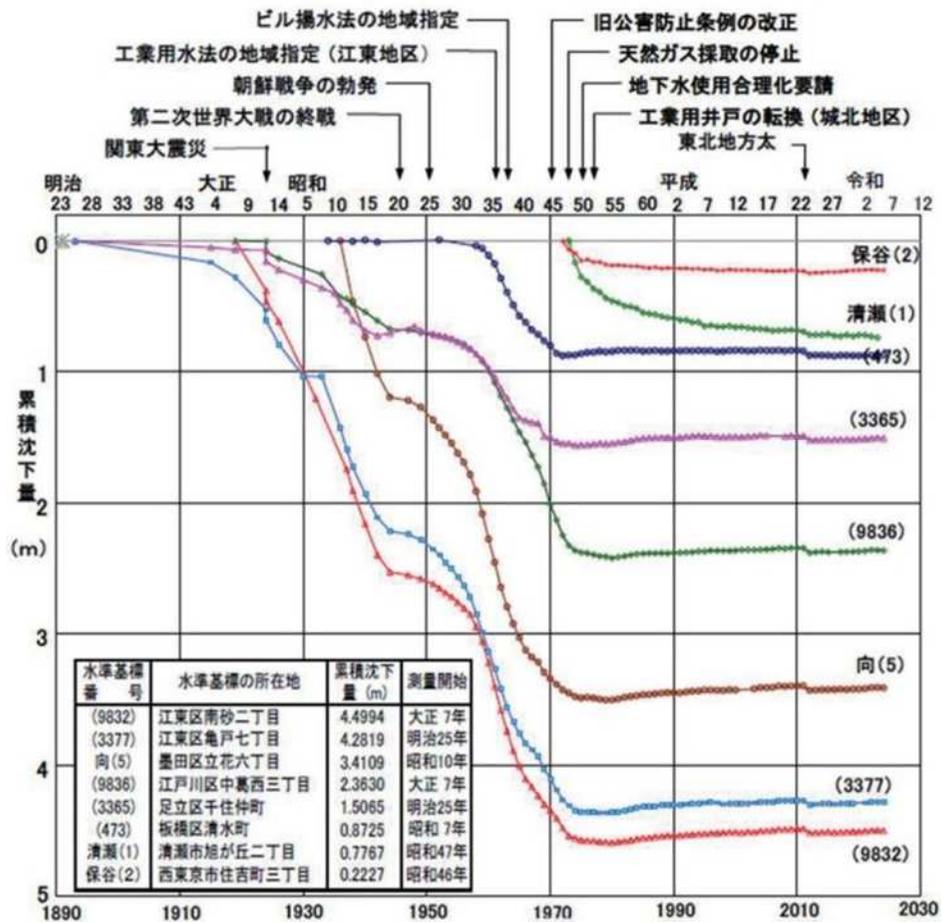
橋と土木展

# 1. (公財) 東京都道路整備保全公社 東京都土木技術支援センターの紹介



令和7年4月～東京都建設局から(公財)東京都道路整備保全公社に業務移管

# 1. (公財) 東京都道路整備保全公社 東京都土木技術支援センターの紹介



## 2. 低炭素（中温化）アスファルト混合物とは？

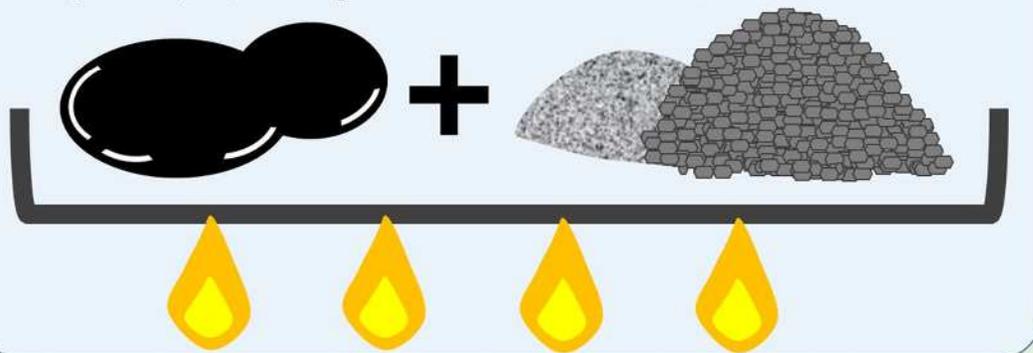
低炭素（中温化）アスファルト混合物は、通常と比べて製造時の加熱温度を10～30℃低減でき、CO<sub>2</sub>排出量を削減する混合物

### 低炭素（中温化）アスファルト混合物

#### アスファルト混合物

アスファルト

骨材



加熱温度10～30℃低減可能



CO<sub>2</sub>排出量

**削減**

## 2. 低炭素（中温化）アスファルト混合物とは？

中温化混合物の製造方式は大きく2つある

- ・中温化剤方式は、プラントにて特殊添加剤を添加
- ・機械式フォームド方式は、プラントに設置した発泡装置によりアスファルトを発泡

方式	種類	コスト	適用範囲
中温化剤方式	発泡系	通常混合物比 約1.1倍	ほぼ全ての プラントで 対応可
	粘弾性調整系		
	滑剤系		
機械式フォームド方式		通常混合物と ほぼ同等	発泡装置設置 プラントのみ

## 2. 低炭素（中温化）アスファルト混合物とは？

種類	中温化の特徴	イメージ
発泡系	アスファルト中に微細泡を発生させ、アスファルトの粘性を低下させる	
粘弾性調整系	アスファルトの組成と分子量分布を調整するなどにより、アスファルト混合物の製造時と施工時のコンシステンシを調整する	
滑剤系	界面活性剤系とも呼ばれ、アスファルトおよび骨材界面における潤滑を高める	

図出典：低炭素（中温化）アスファルト舗装の手引き（令和6年5月）  
（一社）日本道路建設業協会、（一社）日本アスファルト合材協会

## 2. 低炭素（中温化）アスファルト混合物とは？

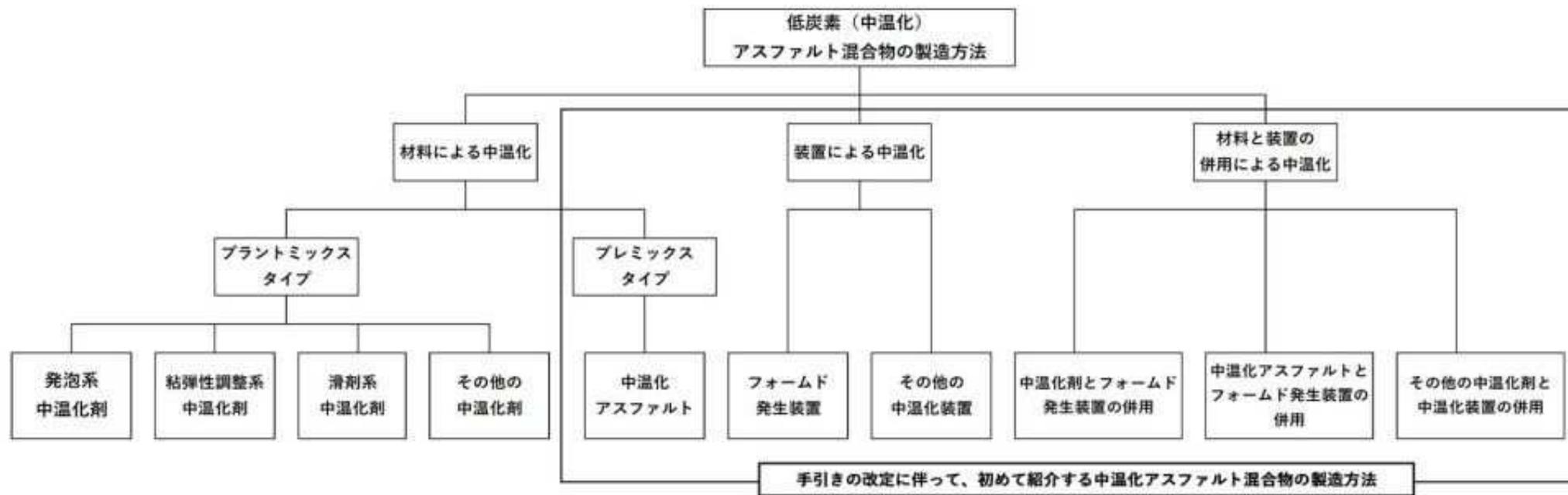
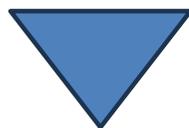


図-1.1 中温化技術の体系

出典：低炭素（中温化）アスファルト舗装の手引き（令和6年5月）  
（一社）日本道路建設業協会、（一社）日本アスファルト合材協会

### 3. 室内試験による検討

◎ **中温化技術**を実用化するにあたり、舗装の耐久性にかかわる品質が**通常混合物と比較して同程度**であり、都の定める品質規格値を満足することが**求められる**

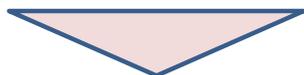


◎ 平成22年度から、中温化混合物の実用化に向けた技術的検討を開始し、室内試験を中心に継続して品質調査を実施

# 3. 室内試験による検討

◎中温化の方式・種類別、混合物の種類別、アスファルトの種類別、さらにはバージン混合物、再生混合物の別といったように、混合物の種類は数多く存在するため、複数年にわたり網羅的に実施

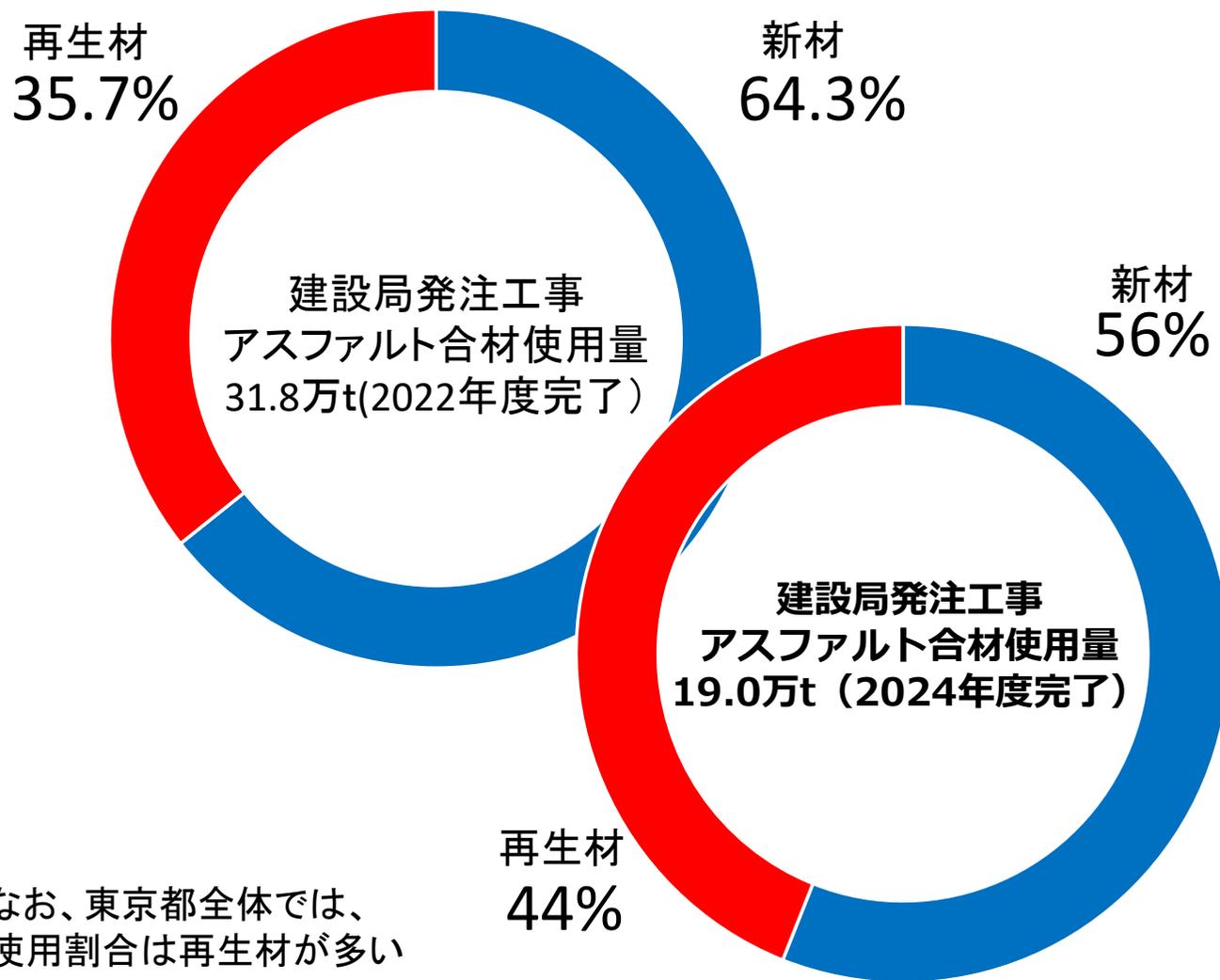
- ・中温化の方式・種類別：機械式フォームド方式、中温化剤方式（発泡系、粘弾性調整系、滑剤系 その製造会社別）
- ・混合物の種類別：密粒度、粗粒度、ポーラス等
- ・アスファルトの種類別：ストレートアスファルト、改質Ⅱ型等
- ・バージン混合物、再生混合物の別：新規材料、リサイクル材料等



概ね東京都の規格値を満足する混合物を製造可能であることが明らかとなった

年度(平成)		22	23	24	25	26	27	28	29	30	
●混合物の種類(新規・再生別)											
新	密粒度AS(60/80)						◎				
	密粒度AS(40/60)		◎				◎	◎			
	密粒度AS(改質Ⅱ型)	◎	◎				◎	◎			
	粗粒度AS(40/60)		◎								
	粗粒度AS(改質Ⅱ型)	◎	◎	◎						◎	
	ポーラスAS(改質H型)	◎								◎	
再生	再生粗粒度AS(40/60)	◎	◎	◎	◎	◎				◎	
	再生粗粒度AS(40/80)		◎								
	再生粗粒度AS(80/100)				◎						
●中温化方式別											
中温化剤方式	MF	D社f品							◎		
	プラントミックス	A社e品	◎	◎		◎		◎			
		B社e品	◎	◎							
		C社e品	◎	◎							◎
		D社w品	◎	◎							
		E社m品		◎							
		F社b品		◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎
		G社s品		◎		◎		◎			◎
		H社f品		◎							
		I社r品				◎					
		D社a品						◎			◎
	G社f品							◎			
	J社a品								◎	◎	
	プレミックス	K社c1品	◎	◎				◎			
		L社a品		◎							
		C社h品		◎							
		M社e品		◎							
		D社s品		◎							
		C社l1品		◎							
		C社l2品				◎					
N社p品								◎			
N社l品								◎	◎		
K社c2品								◎			

# 4. 実道による検討



なお、東京都全体では、  
使用割合は再生材が多い

方式	種類	コスト
中温化 剤方式	発泡系	通常混合物 比 約1.1倍
	粘弾性調整 系	
	滑剤系	
機械式フォームド 方式		通常混合物と ほぼ同等



建設局では遮熱性舗装や低騒音舗装  
は新材を利用

## 4. 実道による検討



国土地理院地図データを加工

## 4. 実道による検討（新材）

中温化混合物の品質を検証するため、現道において試験施工を実施し、実際に工事で用いられた混合物を用い室内での試験により品質の評価を実施

- 路線：主要地方道東京所沢線(青梅街道)
- 場所：練馬区関町南三丁目～北二丁目
- 混合物：（表）ポーラスAsH13mm、（基）粗粒As改II20mm



## 4. 実道による検討（新材）

- 工事：路面補修工事 切削オーバーレイ10cm
- 実施日時：令和2年9月～10月



事前に試験練りを実施



施工状況

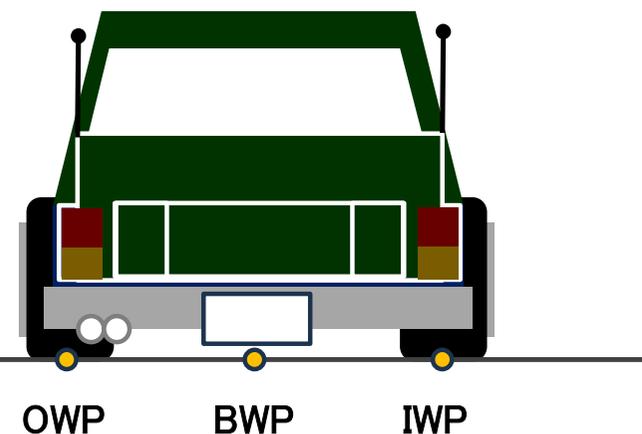


## 4. 実道による検討（新材）

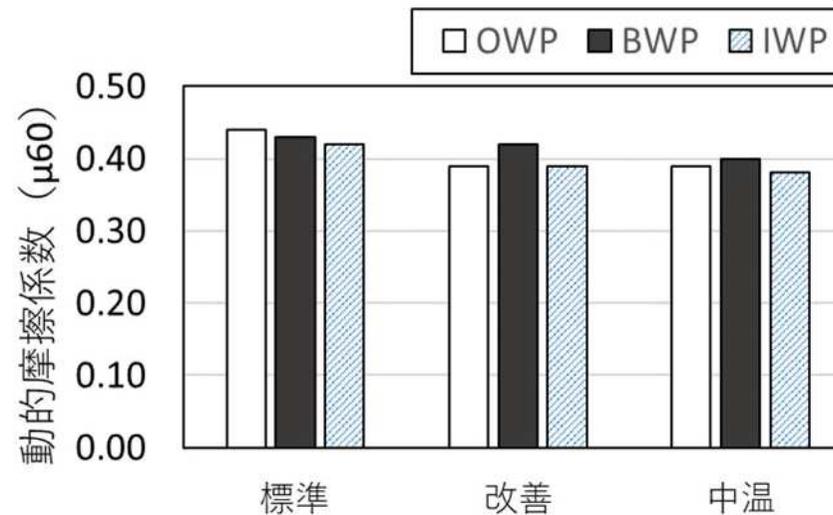
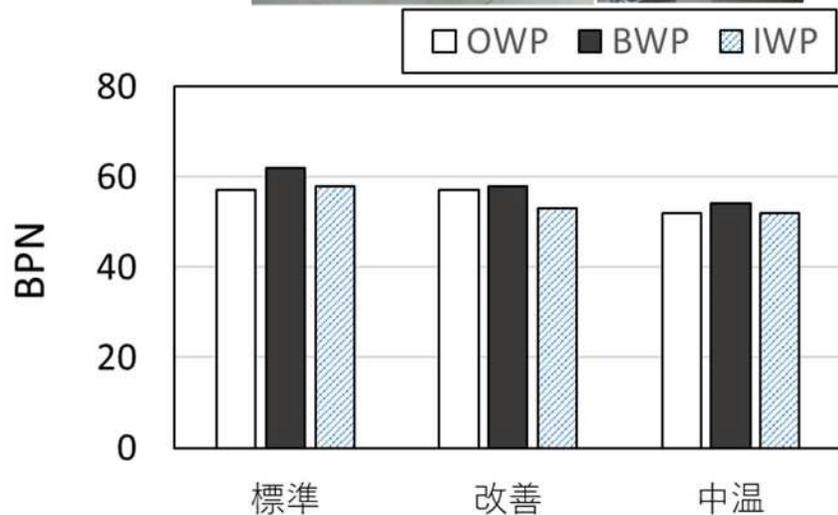
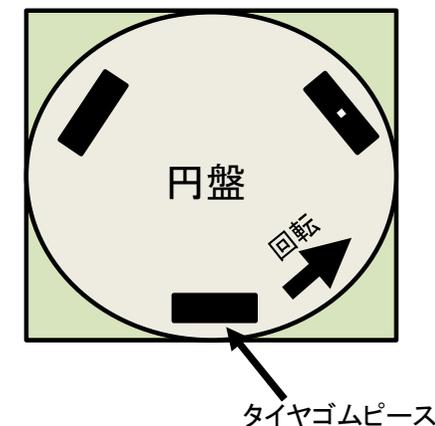
### ● 現場試験

現場試験は施工の3か月後に実施し、各試験は外側車輪通過部（以下OWP）、内側車輪通過部（以下IWP）、中間部（以下BWP）の3か所で実施

試験種類	単位	試験機	数量
現場透水量試験	ml/15s	現場透水量試験機	9箇所
すべり抵抗試験	BPN	振り子式スキッドレジスタンステスタ	9箇所
	動的摩擦係数 $\mu$	DFテスタ	9箇所



# 4. 実道による検討 (新材)



中温化混合物は標準混合物よりもやや低い値を示すがほぼ同等

## 4. 実道による検討（新材）

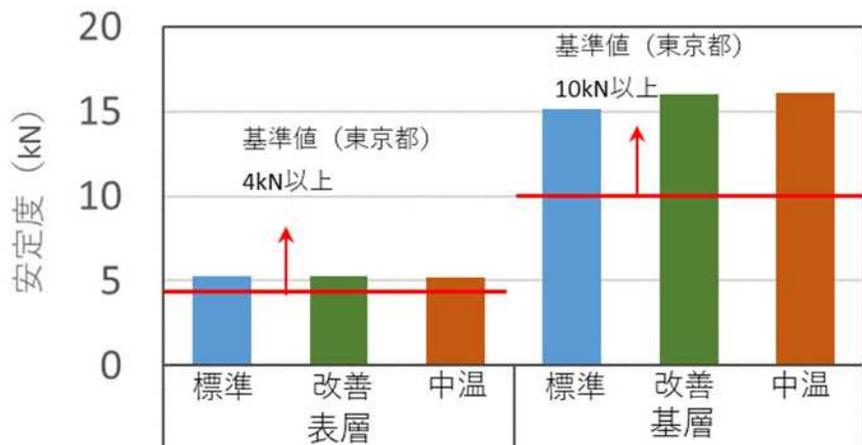
### ● 室内試験

区分ごとに練り落とし混合物を採取し下表の試験を実施

試験名	試験方法
ホイールトラッキング試験	舗装調査・試験法便覧 B003ホイールトラッキング試験方法
カンタブロ試験	舗装調査・試験法便覧 B010カンタブロ試験方法
標準マーシャル安定度試験	舗装調査・試験法便覧
水浸マーシャル安定度試験	B001マーシャル安定度試験方法
圧裂試験	舗装調査・試験法便覧 B006圧裂試験方法
曲げ試験	舗装調査・試験法便覧 B005曲げ試験方法
曲げ疲労試験	舗装調査・試験法便覧 B018Tアスファルト混合物の曲げ疲労試験方法

# 4. 実道による検討（新材）

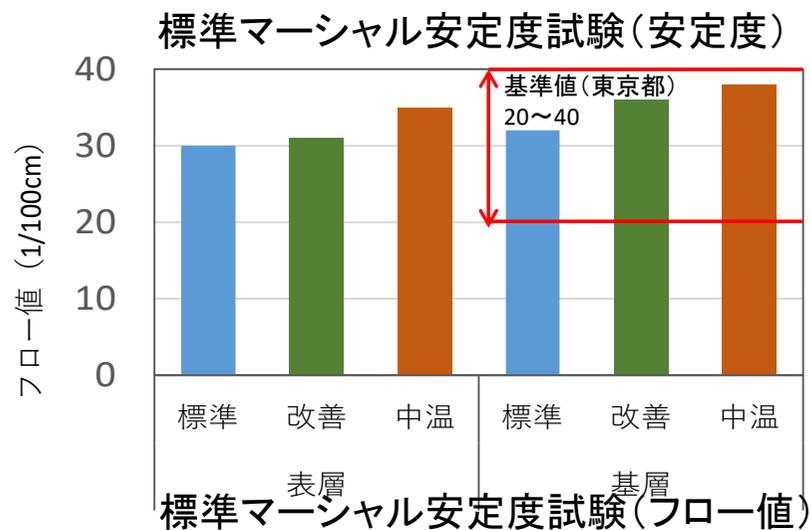
## ○標準マーシャル安定度試験（安定度、フロー値）



↑供試体



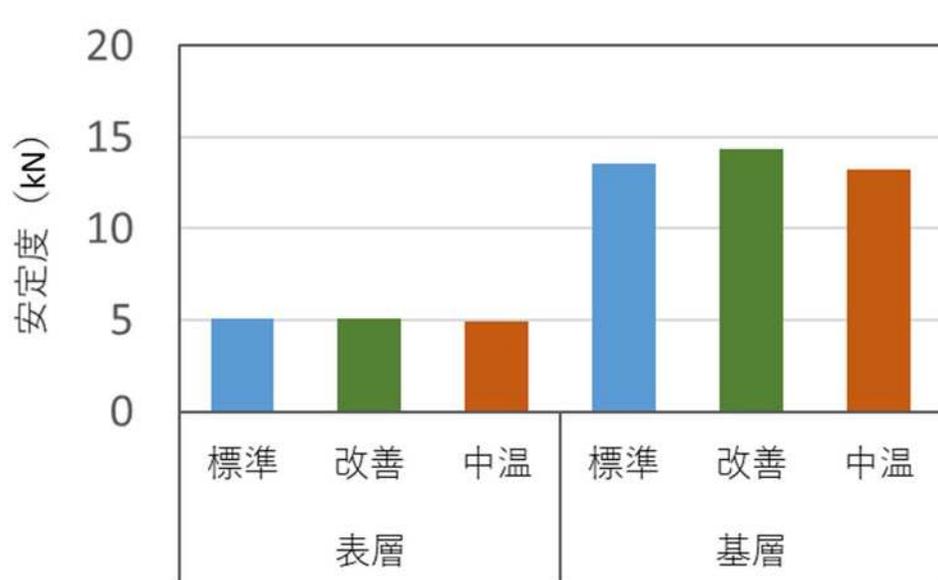
試験状況→



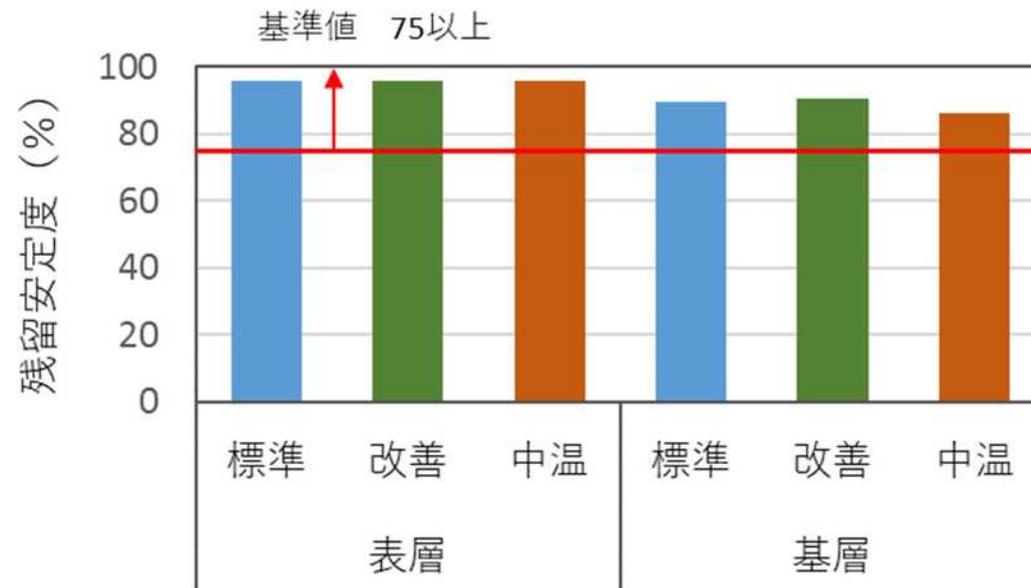
中温化混合物は標準混合物と概ね同等  
(都の混合物の規格を満足)

## 4. 実道による検討（新材）

### ○水浸マーシャル安定度試験（安定度、残留安定度）



水浸マーシャル安定度試験(安定度)



水浸マーシャル安定度試験(残留安定度)

中温化混合物は標準混合物と概ね同等  
(都の混合物の規格を満足)

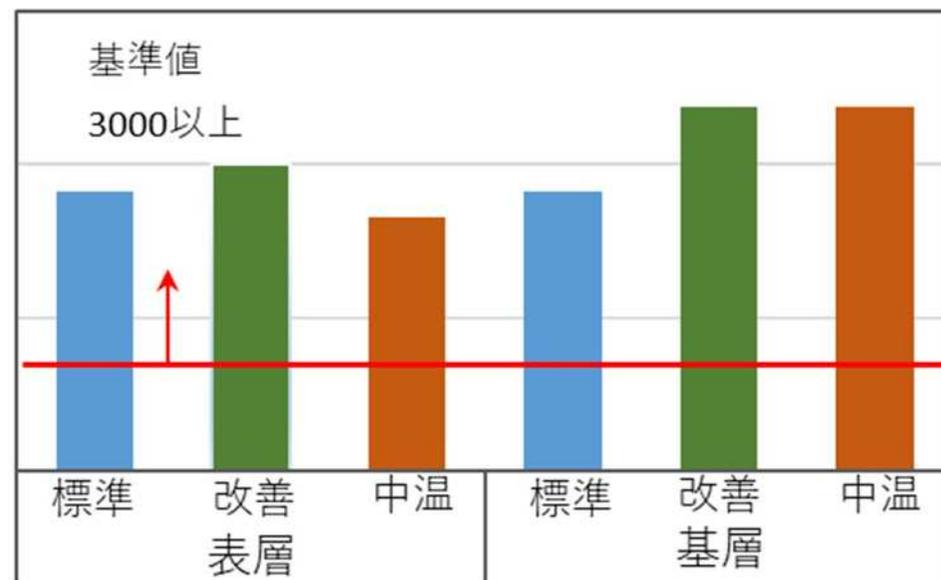
## 4. 実道による検討（新材）

### ○ホイールトラッキング試験（動的安定度）



動的安定度DS（回/mm）

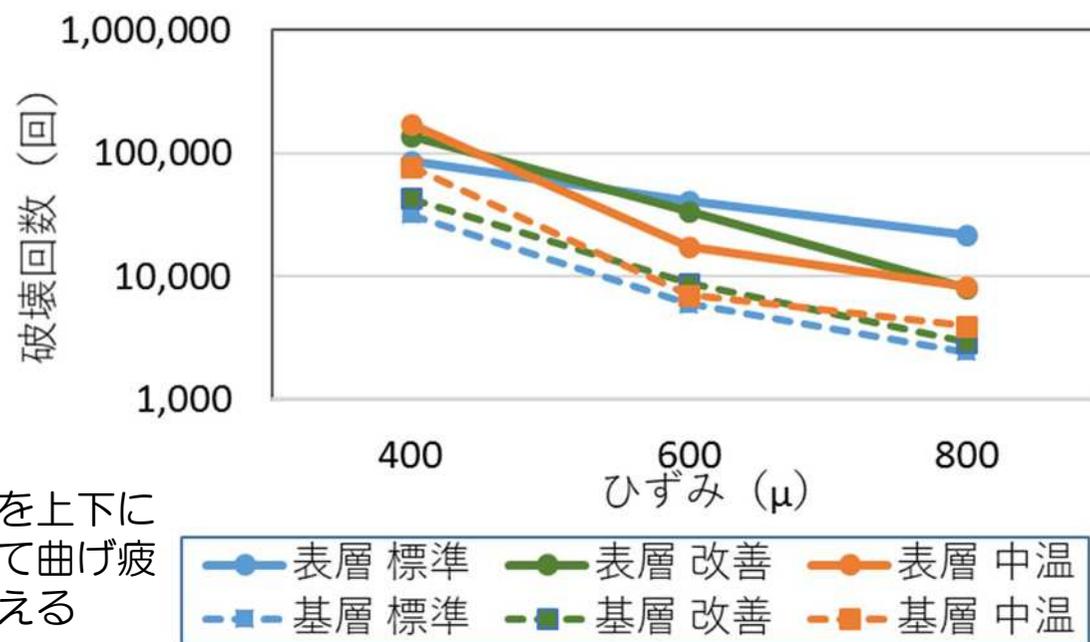
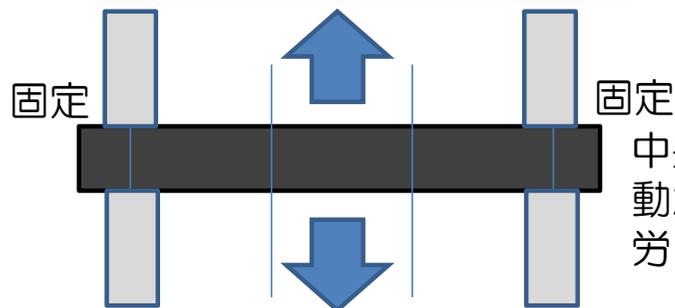
15,000  
10,000  
5,000  
0



中温化混合物は標準混合物と  
概ね同等  
(都の混合物の規格を満足)

## 4. 実道による検討（新材）

### ○曲げ疲労試験（破壊回数） 20℃



- ・ ひずみ条件で一律の傾向は見受けられない
- ・ 中温化混合物は標準混合物と概ね同等

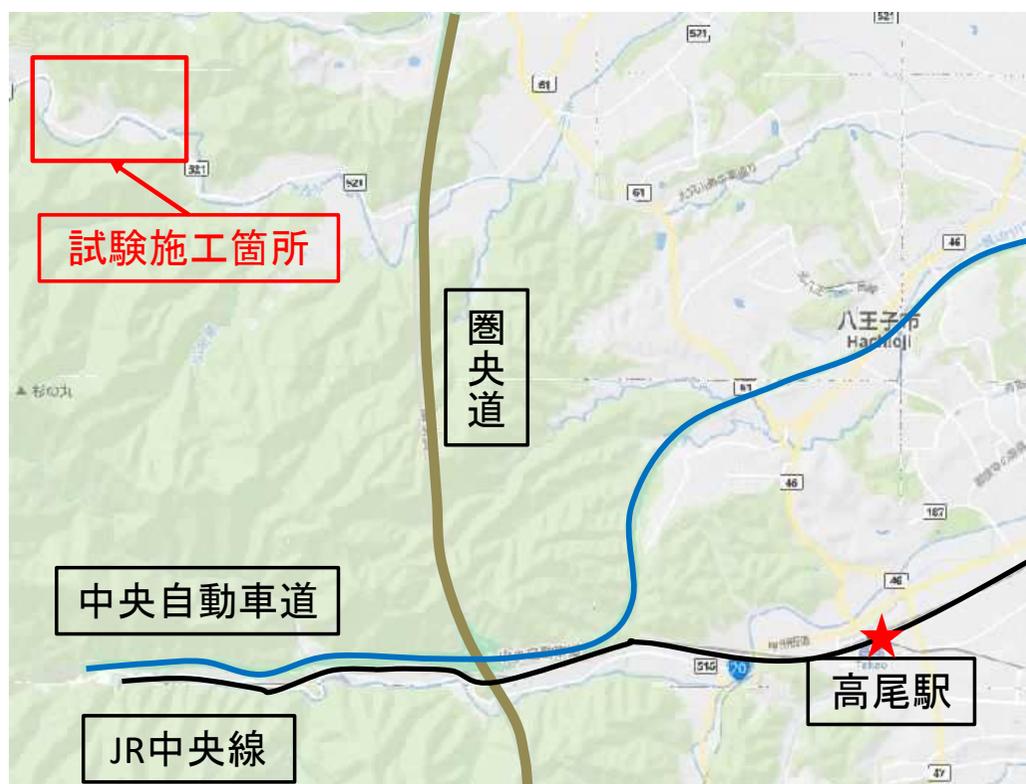
## 4. 実道による検討（新材）

---

### 試験結果結論

- ①標準混合物-20°Cで出荷し、敷均し・1、2次転圧温度を標準温度-20°Cを管理温度としても適切に施工することは可能。
- ②出来形や品質管理結果から中温化混合物は、標準混合物と同様に仕上げる事が可能。
- ③各種試験結果から中温化混合物は、標準混合物と同様の性能を有することが確認された。

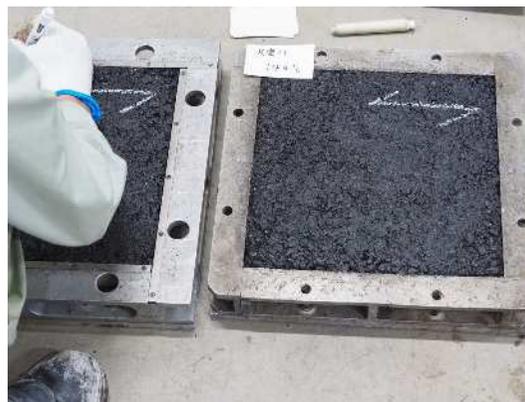
## 4. 実道による検討（再生材）



高尾駅より北西6kmほど八王子市上恩方地内(陣馬街道)にて  
再生密粒(表層)・再生粗粒(基層)を中温化と標準で試験施工実施

## 4. 実道による検討（再生材）

試験施工箇所から南西12km(車道14km)ほどの場所(京王北野駅近く)の前田道路(株)西東京合材工場において、試験練りを実施



## 4. 実道による検討（再生材）



### 施工日

中温化基層:

令和4年10月19日

標準基層:

令和4年10月24日

標準表層:

令和4年11月22日

中温化表層

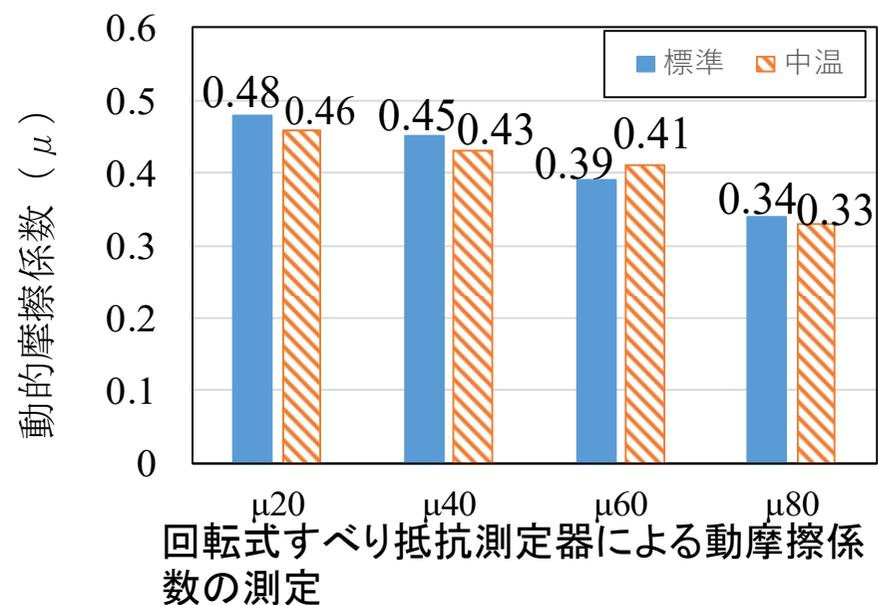
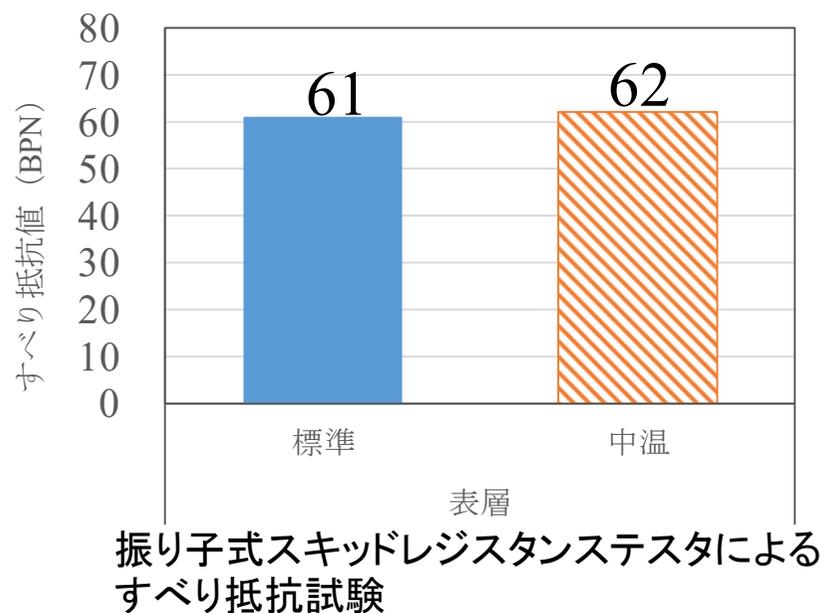
令和4年11月24日

## 4. 実道による検討（再生材）

温度	基層用				表層用				基準値
	再生粗粒度アスファルト混合物(20)				再生密粒度アスファルト混合物(13)				
	通常		機械式中温化		通常		機械式中温化		
	通常温度		通常温度-20℃		通常温度		通常温度-20℃		
製造温度(℃) (目標温度)	167 (160±10)	○	142 (140±10)	○	167 (160±10)	○	141 (140±10)	○	—
現場到着温度(℃) (目標温度)	164 (160±10)	○	138 (140±10)	○	162 (160±10)	○	136 (140±10)	○	—
敷均し温度(℃) (目標温度)	152 (150±10)	○	130 (130±10)	○	151 (150±10)	○	130 (130±10)	○	—
初期転圧温度(℃) (目標温度)	142 (140±10)	○	120 (120±10)	○	142 (140±10)	○	119 (120±10)	○	—
二次転圧温度(℃) (目標温度)	121 (130±10)	○	110 (110±10)	○	120 (130±10)	○	107 (110±10)	○	—

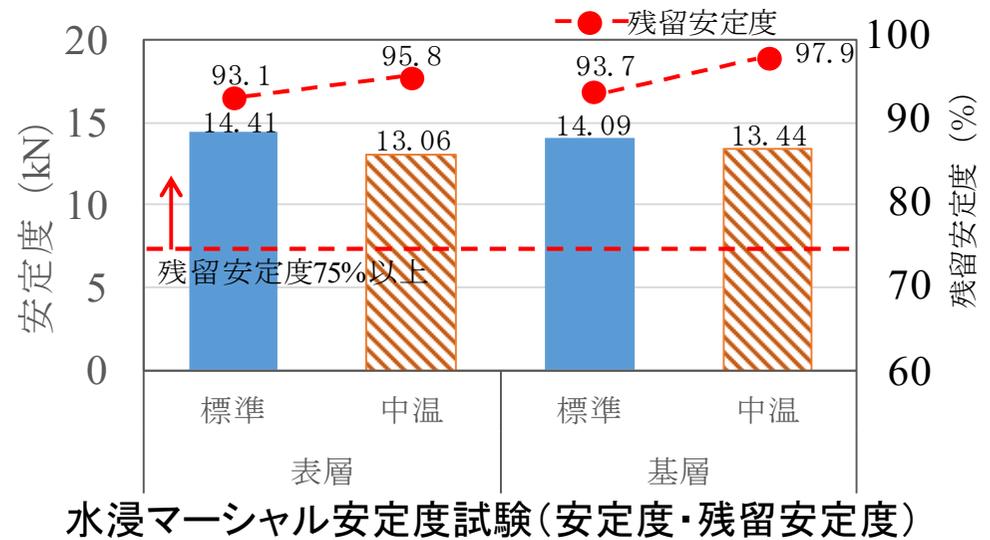
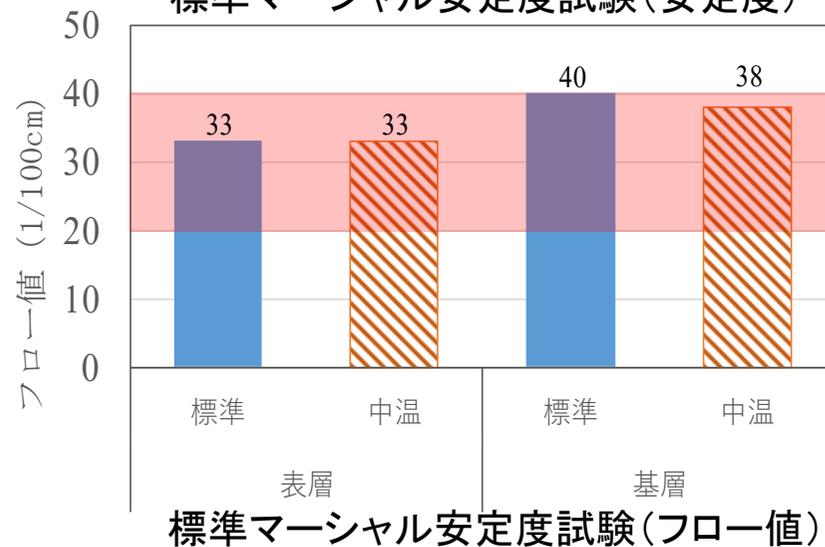
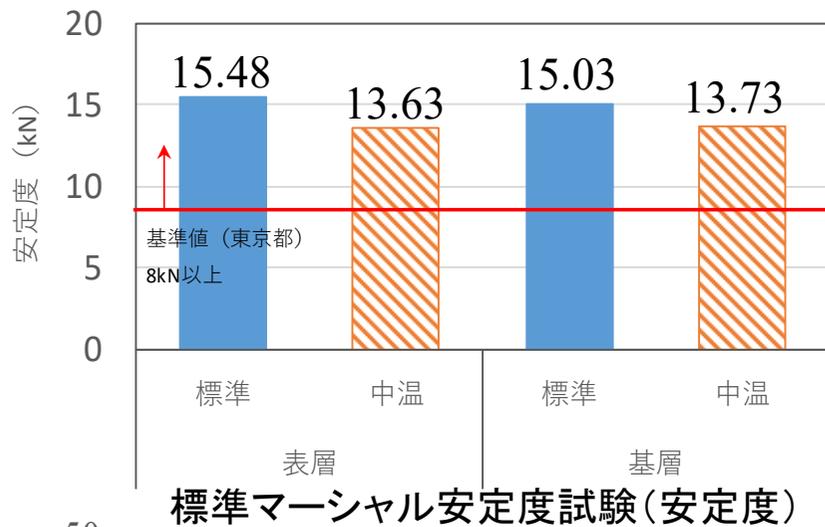
⇒中温化混合物は、通常混合物-20℃の温度管理で施工可能

## 4. 実道による検討（再生材）



中温化混合物は標準混合物よりもやや低い値を示すがほぼ同等

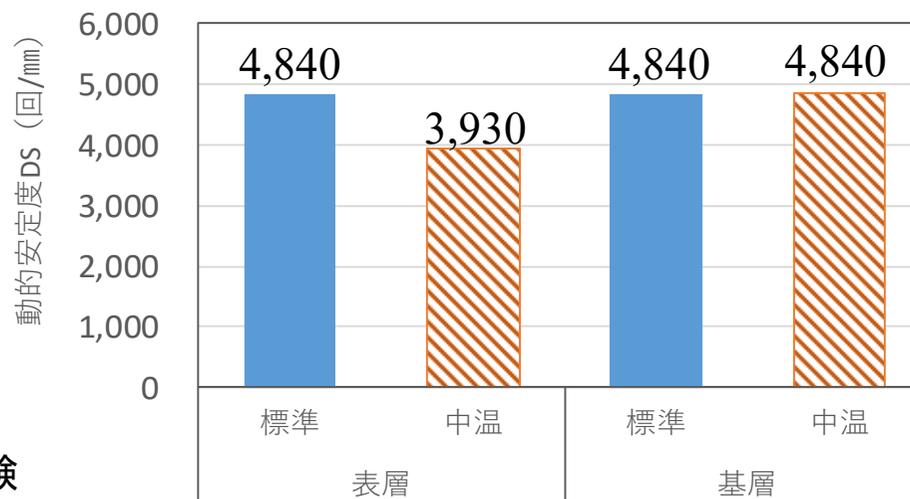
# 4. 実道による検討 (再生材)



# 4. 実道による検討 (再生材)



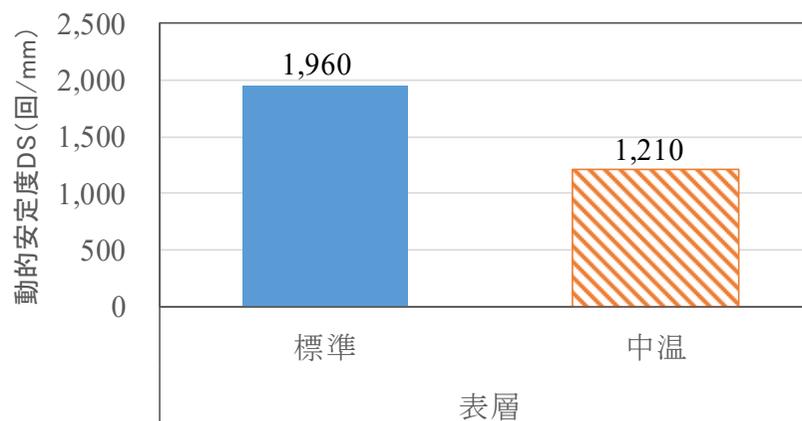
プラント練り落とし合材によるホイールトラッキング試験



プラント練り落とし合材によるホイールトラッキング試験



現場切抜き供試体によるホイールトラッキング試験

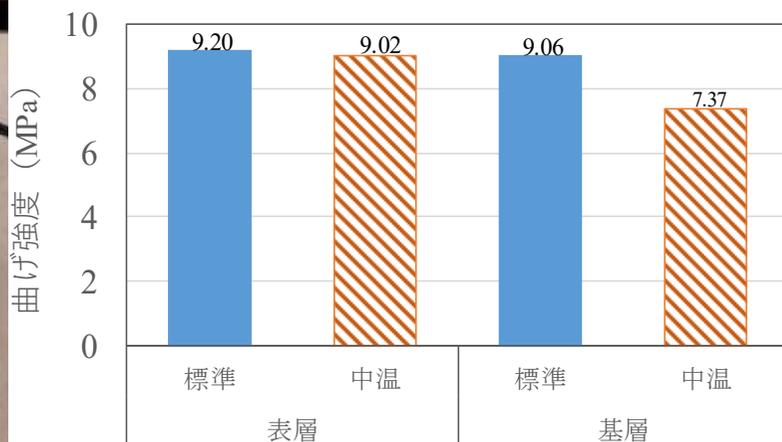


現場切抜き供試体によるホイールトラッキング試験

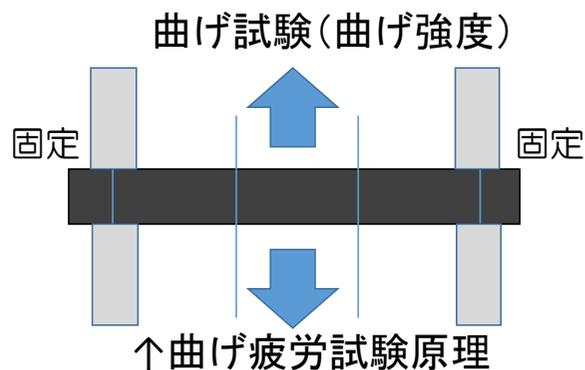
# 4. 実道による検討 (再生材)



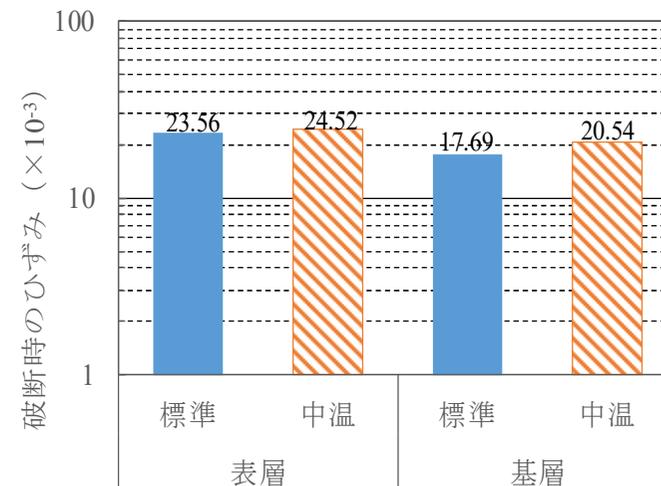
曲げ試験



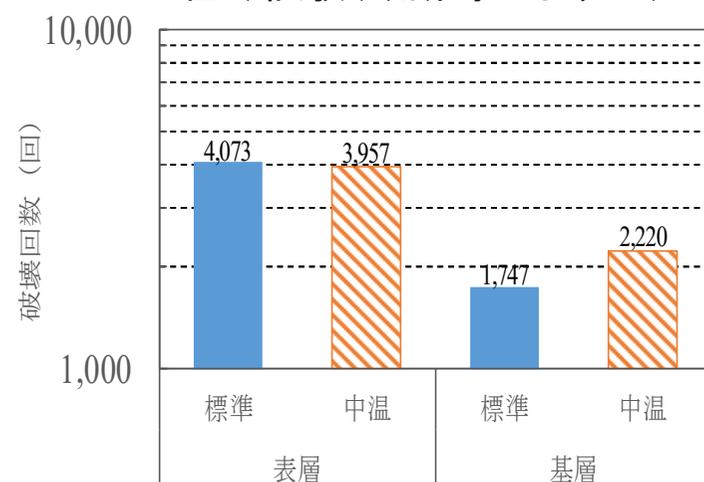
曲げ疲労試験



↑ 曲げ疲労試験供試体



曲げ試験 (破断時のひずみ)



曲げ疲労試験 (破壊回数)

## 4. 実道による検討（再生材）

### 試験結果結論

- ①標準混合物-20°Cで出荷し、敷均し・1、2次転圧温度を標準温度-20°Cを管理温度としても適切に施工することは可能。
- ②出来形や品質管理結果から中温化混合物は、標準混合物と同様に仕上げる事が可能。
- ③各種試験結果から中温化混合物は、標準混合物と同様の性能を有することが確認された。

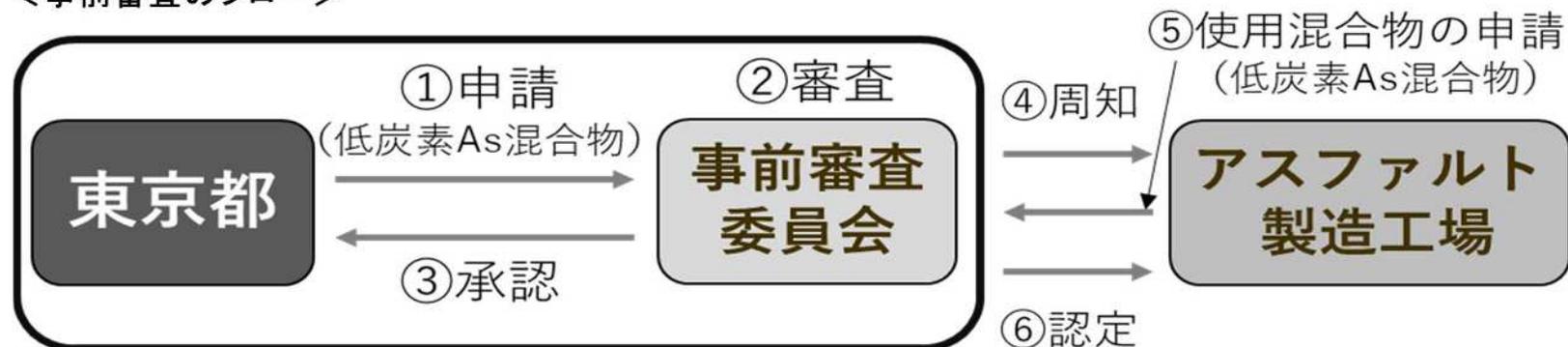
# 5. 東京都における中温化混合物の実用化

## 事前審査委員会への申請

### <アスファルト混合物の事前審査制度>

国交省(地方整備局)で設置されている第三者委員会にて運用している制度で、アスファルト製造工場から出荷するアスファルト混合物を、**事前に本委員会が認定することにより**、工事ごとに行っていた**基準試験や試験練りなどを省略できる制度**

### <事前審査のフロー>

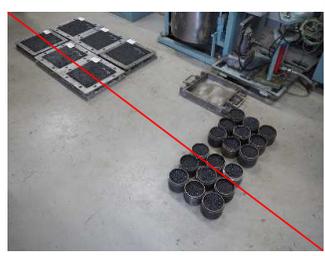


# 5. 東京都における中温化混合物の実用化

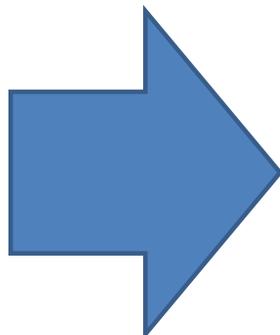
## 事前審査認定混合物になることのメリット

アスファルト混合物事前審査制度における品質管理基準

1. アスファルト混合物		東京都建設局				
工種		試験(測定)項目	試験方法	管理基準	検査確認方法	
上層アスファルト処理混合物・基層アスファルト混合物・グーラスアスファルト混合物	骨材	・比重及び吸水率 (乾燥時の場合のみ)	便 2-A001,A002	事前に審査	認定証(写)により確認	
		・すりへり減量 (乾燥時の場合のみ)	便 2-A005			
		・塑性指数 (スケーリング試験の場合のみ)	便 4-F005			
		・粒度	便 2-A003			
		・水分	便 2-A010			
	フィラー	・比重	便 2-A010			
		・粒度	便 2-A009			
		石油	・針入度	便 2-A041	事前に審査	認定証(写)により確認
			・軟化点	便 2-A042		
			・伸度	便 2-A043		
・トルエン可溶分	便 2-A044					
・引火点	便 2-A045					
アスファルト	・薄膜加熱質量変化率	便 2-A046	事前に審査	認定証(写)により確認		
	・薄膜加熱針入度残留率	便 2-A046				
	・蒸発後の針入度比	便 2-A048				
	・蒸発質量変化率	便 2-A047				
	・粘度(熱膜)	便 2-A050				
	・密度	便 2-A049				
グーラス	・タフネス・テナシティ	便 2-A057	事前に審査	認定証(写)により確認		
	・粘 度 比 (60℃)	便 2-A051				
混合物	・混合物の配合設計	建築工機	事前に審査	認定証(写)により確認		
	・混合物の密度(基準密度)	便 3-B008、土木材料仕様書	事前に審査	認定証(写)により確認		
	・骨材の粒度 ・骨材の加熱温度 ・アスファルトの溶解温度 ・混合物の骨材粒度及びアスファルト量 ・混合物の密度 ・混合物の温度	便 2-A003 便 4-G003、便 4-G009 便 3-B008	「土木工事施工管理基準」による	プラントの自主管理		



工事単位での各種試験が省略可能に！



(別紙 例)

認定番号 ○○○○-○○○-○○○

### 認 定 証

○○○○(株)△△工場  
工場長 □□□□殿

アスファルト混合物事前審査制度による審査の結果  
貴混合所の下記アスファルト混合物を認定します。

令和○年 ○月○日

アスファルト混合物事前審査委員会  
委員長 ○ ○ ○ ○

記

番号	認定混合物記号	アスファルト混合物の名称
1	V-01A	都型アスファルト処理混合物(30) [75] 40/60
2	V-02A(T)	粗粒度アスファルト混合物(20) [75] (T) 40/60
3	V-03A(T)	特別対策粗粒度アスファルト混合物(20) [75] (T)ポリマー改質II型
4	V-04A	密粒度アスファルト混合物(20) [75] 40/60
5	V-05A	特別対策密粒度アスファルト混合物(20) [75] ポリマー改質II型
6	V-06A(T)	密粒度アスファルト混合物(13) [75] (T) 40/60
7	V-07A(T)	特別対策密粒度アスファルト混合物(13) [75] (T)ポリマー改質II型
8	V-08	細粒度アスファルト混合物(13) [50] 60/80
9	V-11	透水性用密粒度アスファルト混合物(13) [50] 60/80
10	V-16	都市細粒度アスファルト混合物(5) [50] 60/80
11	V-18A	特別対策超密粒度アスファルト混合物1号(18) [75] ポリマー改質II型
12	V-19	都型超密粒度アスファルト混合物2号(18) [50] 60/80
13	V-21(K)	特別対策ポラスアスファルト混合物(13) [50] (K)ポリマー改質II型
14	V-21(T)	特別対策ポラスアスファルト混合物(13) [50] (T)ポリマー改質II型
15		以上
16		

有効期間 令和○年○月○日～令和○年○月○日

(T)がついた混合物は東京都土木材料仕様書の基準値を満足するものである。  
(K)がついた混合物は国土交通省関東地方整備局の基準値を満足するものである。  
※国土交通省関東地方整備局の指定アスファルト混合物事前審査機関による委員会

※注1 施工時における品質管理は「土木工事施工管理基準」による。  
2 工事監督員の指示があった場合には、プラントにおける骨材等の計量自記印字記録データ及び管理表等の自主管理記録を提出するものとする。  
3 便：舗装調査・試験法便覧(公社)日本道路協会

# 5. 東京都における中温化混合物の実用化

## 各種仕様書の整理

令和 7 年

### 土木材料仕様書

 東京都建設局

417. アスファルト混合物

本品は、道路の舗装用として、バッチミキサ付プラント又は連続ミキサ付プラントで製造されたもので、次の規定に適合しなければならない。また、上記プラントで機械式フォームド装置によって、アスファルトを発泡させて製造されたものも対象とする。

#### 1. 製造方法別の混合物種類

本品の製造方法別の混合物種類は、表 417-1 に示すものとする。

表417-1

混合物種類	摘 要
通常混合物	主に使用アスファルトの温度-粘度曲線から設定された最適な温度条件で製造された混合物
中温化混合物	通常混合物と比較して 10 度以上温度低減を行うもので、かつ通常混合物と同等以上の締固め性能を確保できる温度条件で製造された混合物

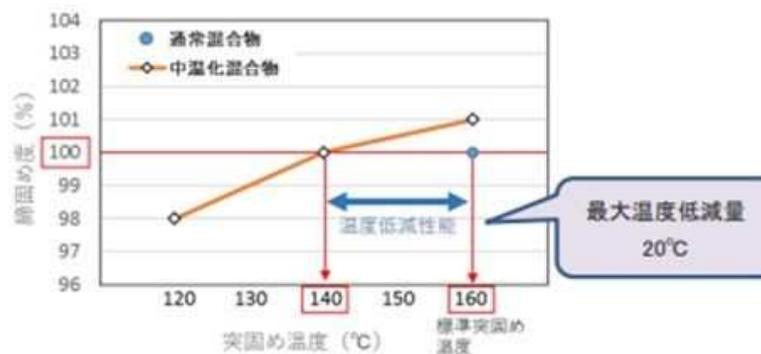


図 417-2 温度低減性能の評価方法 (例)

## 5. 東京都における中温化混合物の実用化

---

### 【新材】

- H31.4 中温化（新材）を練馬区内で試験施工
- R3.11 事前審査委員会へ申請（新材）
- R4.6.2 事前審査委員会で承認(新材)

### 【再生材】

- R4.4 中温化（再生材）を八王子市内で試験施工
- R5.5 事前審査委員会へ申請（再生材）
- R5.6.1 事前審査委員会で承認（再生材）

# 5. 東京都における中温化混合物の実用化

## 東京都環境物品(グリーン購入法第2条(環境物品等)相当品)への指定

<p>令和7年度東京都環境物品等調達方針(公共工事)</p> <p style="text-align: center;">令和7年4月 東京都</p>	<p>車道舗装材 (表層・基層)</p>	<p>再生加熱アスファルト混合物、供給状況・地域性等を考慮して溶融スラグを用いた再生加熱アスファルト混合物又はアスファルト混合物用汚泥焼却灰を用いた加熱アスファルト混合物等を使用する。なお、これらの環境物品の使用が困難な場合において、<u>調達可能な場合は、「低炭素(中温化)アスファルト混合物[機械式フォームド方式]」の使用を推進する。</u></p>	
	<p>歩道舗装材</p>	<p>歩道における透水性を有しない舗装材を使用する場合には、必要性・供給状況・地域性・景観等を考慮して再生加熱アスファルト混合物、溶融スラグを用いた再生加熱アスファルト混合物又はアスファルト混合物用汚泥焼却灰を用いた加熱アスファルト混合物等を使用する。なお、これらの環境物品の使用が困難な場合において、<u>調達可能な場合は、「低炭素(中温化)アスファルト混合物[機械式フォームド方式]」の使用を推進する。</u></p>	
	<p><u>低炭素(中温化)アスファルト混合物[機械式フォームド方式]</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機械により水蒸気を添加しアスファルトを発泡させた材料であり、通常のアスファルト混合物(再生材の場合は、再生加熱アスファルト混合物)と比較して、製造温度を10度以上温度低減可能であること。</li> <li>・通常混合物と同等以上の締固め性能を</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表層、基層の舗装に加熱アスファルト混合物が必要な場合は、その使用を推進する。</li> </ul>

➢ 東京都環境物品に指定することで都庁全庁で利用を推進!

# 5. 東京都における中温化混合物の実用化

## 施工後の追跡調査



工区	延長 (m)	経過年数	路面性状		
			平坦性 (mm)	平均わだち 掘れ量 (mm)	ひび割れ率 (%)
標準	95	施工直後	1.52	2.9	0
		施工1年後	1.42	1.7	0
		施工2年後	2.76	11.0	0
		施工3年後	2.71	6.3	0
		施工4年後	3.03	6	0
		施工5年後	2.24	0.3	2.15
中温 -20°C	80	施工直後	2.14	3.4	0
		施工1年後	1.5	2.3	0
		施工2年後	2.57	7.8	0
		施工3年後	2.47	4.3	0
		施工4年後	2.31	4.8	0
		施工5年後	1.86	1.3	2.23

# 5. 東京都における中温化混合物の実用化

## 施工後の追跡調査



しゅん功1年後(再生材)

工区	延長 (m)	経過年数	路面性状		
			平たん性 (mm)	平均わだち 掘れ量 (mm)	ひび割れ率 (%)
標準	86	施工直後	1.89	3.4	0
		施工1年後	データ無し	データ無し	データ無し
		施工2年後	2.34	2.0	9.1
中温 -20°C	108	施工直後	1.77	3.1	0
		施工1年後	2.52	3.4	0
		施工2年後	2.43	1.8	1.4

## 5. 東京都における中温化混合物の実用化

---

### ○東京都における中温化混合物の実用化まとめ

1. 室内試験、現道での試験施工を行い、中温化混合物が標準混合物と同等の性能を有することを確認した。
2. 事前審査委員会に申請し、認定混合物として使用できる環境を整えた。
3. 環境物品に指定し、東京都全体で広く使用されるよう環境を整えた。

