

# 低炭素(中温化)アスファルト舗装の手引き概要



一般社団法人  
日本道路建設業協会



一般社団法人  
日本アスファルト合材協会

# 背景と現状

- 日本政府は、「2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにすること」、2021年4月に「2030年度に温室効果ガスを2013年度から**46%削減**」を目標としている。

(道路分野のカーボンニュートラル推進戦略の策定の方向性, 国土交通省)

- 道路整備(道路工事等)では, 約1, 040万t-CO<sub>2</sub>/年 排出している。  
舗装工事に係る排出 : 約340万t-CO<sub>2</sub>/年
  - ・アスファルト混合物製造に係るCO<sub>2</sub>排出量: 約150万t/年

(道路分野におけるカーボンニュートラルへの貢献, 国土交通省道路局による試算)

- アスファルト舗装工事でみると, アスファルト混合物製造の工程で**4割以上(約150万t/年)**のCO<sub>2</sub>を排出している。
- アスファルト混合物製造温度を**低減**することがCO<sub>2</sub>排出削減に最も効果がある。

# 低炭素(中温化)アスファルト舗装とは

- 低炭素アスファルト舗装とは、低炭素(中温化)アスファルト混合物をはじめ、低炭素を目的とした、「材料」、「燃料」、「電力」、「機械」等を用いて舗設したアスファルト舗装である。
- 低炭素(中温化)アスファルト混合物とは、**中温化技術**を用いて、製造したアスファルト混合物である。
- 中温化技術には、
  - ①材料による方法
    - 中温化剤(発泡系, 粘弾性調整系, 滑剤系等)を用いる方法
    - 中温化アスファルトを用いる方法
  - ②装置(フォームド発生装置)による方法
  - ③材料と装置の併用による方法の三つの方法がある。

# 中温化技術の適用方法と期待される効果

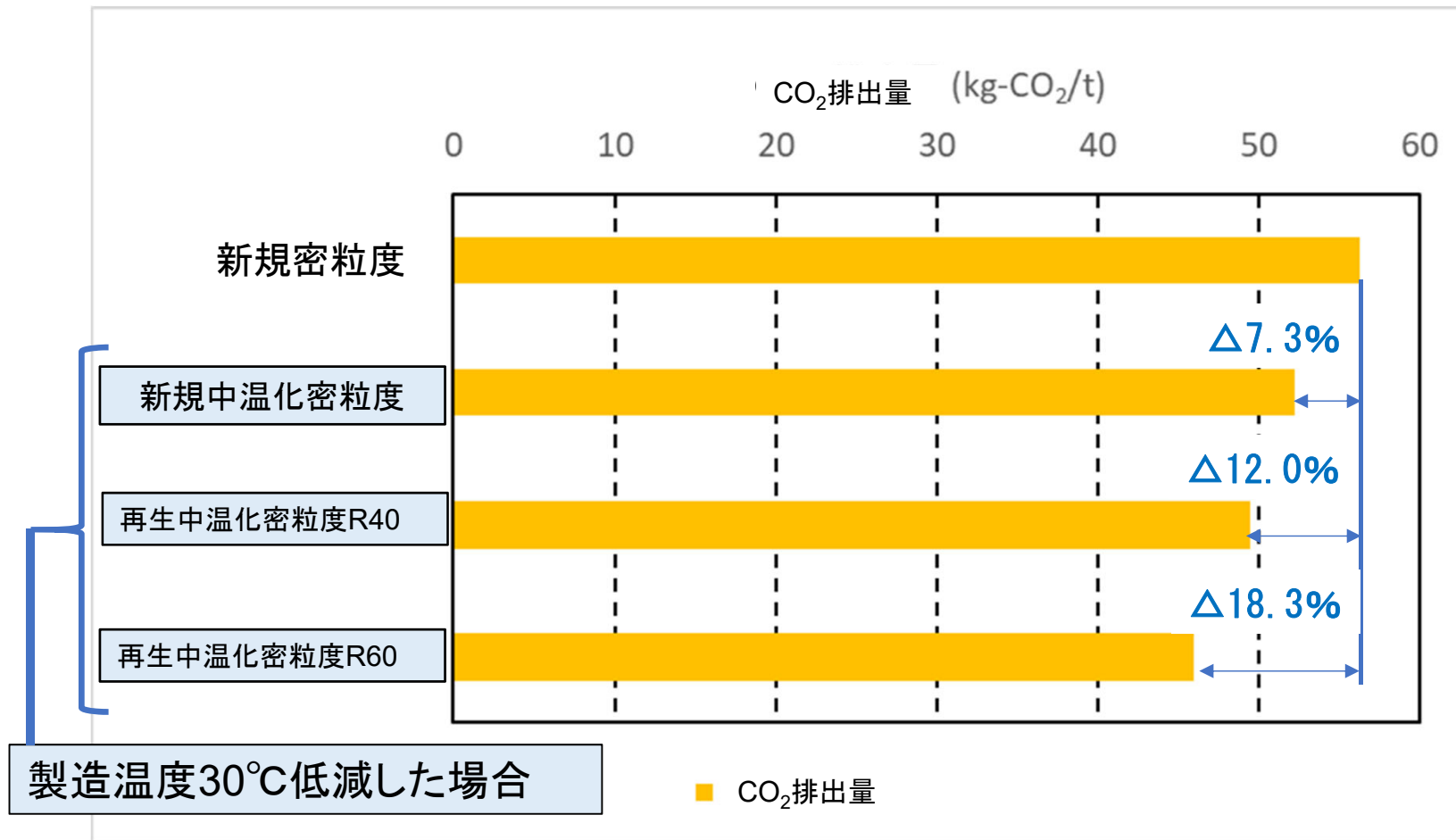
中温化技術の適用方法と期待される効果

中温化技術の適用方法		期待される効果
製造・施工 温度低減 <sup>注1)</sup>	混合物 製造時	燃料の使用量削減によるCO <sub>2</sub> 排出量の低減
		化石燃料の使用量削減による資源の保全・保存
		製造時の温度低減に伴うアスファルトの熱劣化の抑制
	施工時 (舗設)	作業者の労働環境の改善
	施工時 (交通開放)	交通開放に至るまでの時間短縮による工事渋滞の緩和, 一般車両からのCO <sub>2</sub> 排出量削減
		養生時間の短縮による日施工量の増大, 規制日数の削減
夏季や厚層施工時の初期わだち掘れの抑制		
施工性改善 <sup>注2)</sup>	冬季や橋面, 薄層の舗装施工での品質や施工性の確保	
	広域運搬での品質や施工性の確保	

注1) 通常の製造温度よりも温度低減し混合物を製造・施工することを目的とする。

注2) 通常の製造温度で混合物を製造し, 施工時に温度低減した場合でも混合物の品質確保を目的とする。

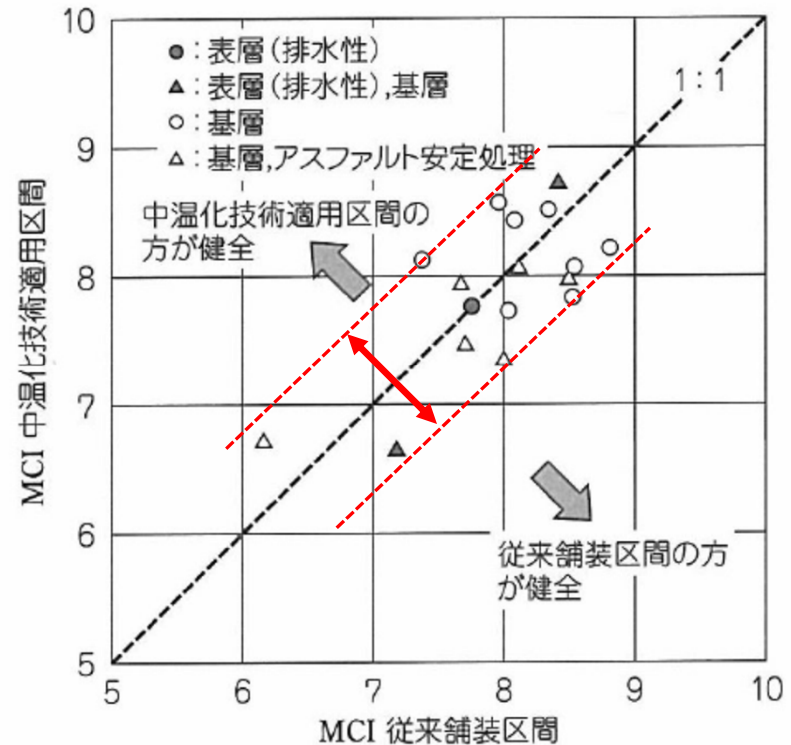
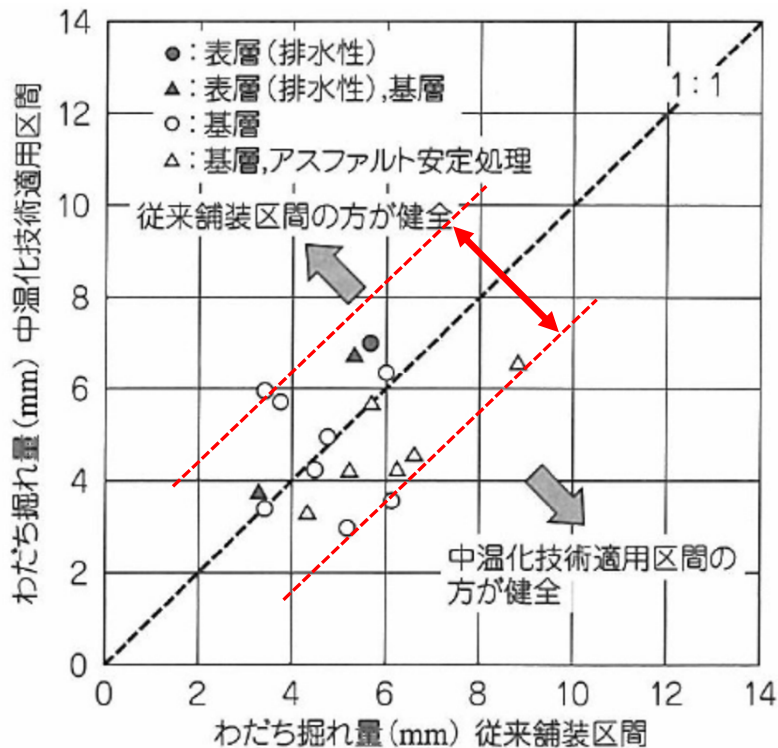
# 低炭素(中温化)アスファルト混合物 CO<sub>2</sub>排出量(t当たり)



※混合物（材料調達含む）800t 当たりに基づく算定

R40とR60は再生材混入率40%, 60%を示す

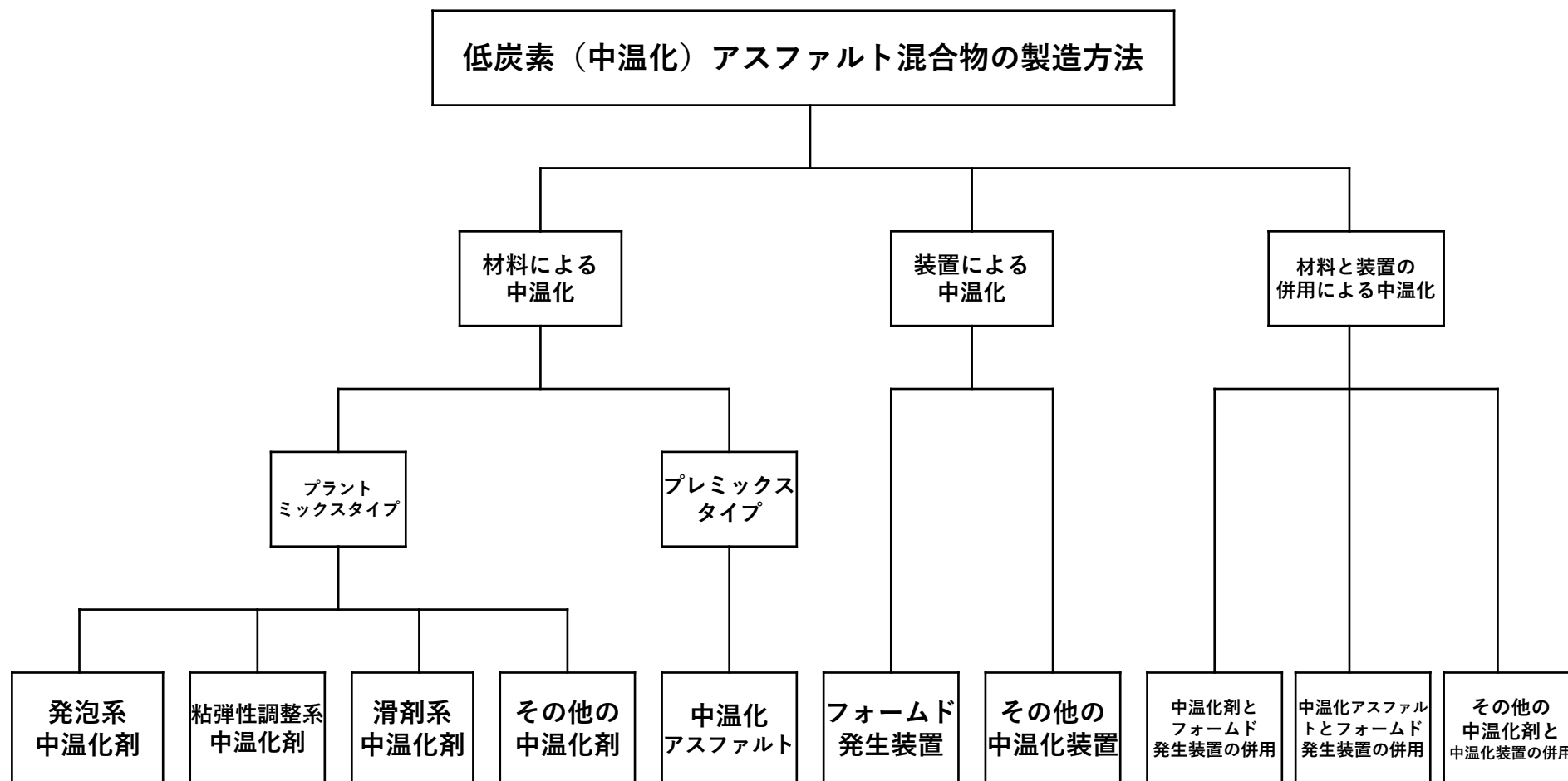
# 供用性調査(関東地方整備局管内)



・低炭素(中温化)アスファルト混合物は従来混合物と比較して1:1斜線からの離れに偏りが少ないことから、同程度の供用性を示していると考えられる。(13区間, 供用期間2か月~10年)

出典: 東拓生: 中温化技術を適用したアスファルト舗装の性能-関東地方整備局における施工事例による検討-, 舗装Vol45, No.3, pp7-11, 2011.3

# 低炭素(中温化)アスファルト混合物の製造方法



出典：低炭素(中温化)アスファルト舗装の手引き(令和6年版)，(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

# 低炭素(中温化)技術の一例

中温化技術の種類		技術の概要	技術の概念
材料	プラント ミックス タイプ	<p>中温化剤 (※粘弾性調整系)</p> <p>混合物製造時に、アスファルトに特殊な添加剤を添加し、一時的に粘度を下げたり、潤滑性を高めることによって、製造温度を下げる技術。 供用温度領域に下がるとその効果は無くなり、アスファルトは元の粘性に戻る。</p>	
	プレ ミックス タイプ	<p>中温化 アスファルト (滑剤系)</p> <p>アスファルトに中温化剤や特殊な改質剤を添加して性状を改良したものであり、通常のアスファルトより製造温度を下げて製造できる。 供用温度領域では、通常のアスファルトと同じ性状になる。</p>	
装置	フォームド 発生装置	<p>混合物製造時に、機械装置によりアスファルトに水を添加することで、発泡させ、一時的に粘度を下げることによって、製造温度を下げる技術。 供用温度領域に下がると泡が消えてアスファルトは元の粘性に戻る。</p>	

※プラントミックスタイプの主な中温化剤には、発泡系、粘弾性調整系、滑剤系がある。

※※中温化技術には、材料による方法と装置による方法を単独で用いる場合とこれらを併用による方法がある。



# 参考資料

---

- 中温化技術の概要
- フォームドアスファルトの概要
- プラントミックスタイプ(発泡系, 粘弾性調整系, 滑剤系)
- 中温化アスファルト
- 新規密粒度に対するCO<sub>2</sub>削減効果(30°C低減)

# 中温化技術の概要

中温化技術には、材料による方法と装置による方法およびこれらを併用による方法に分類される。材料には、プラントミックスタイプとプレミックスタイプがある。

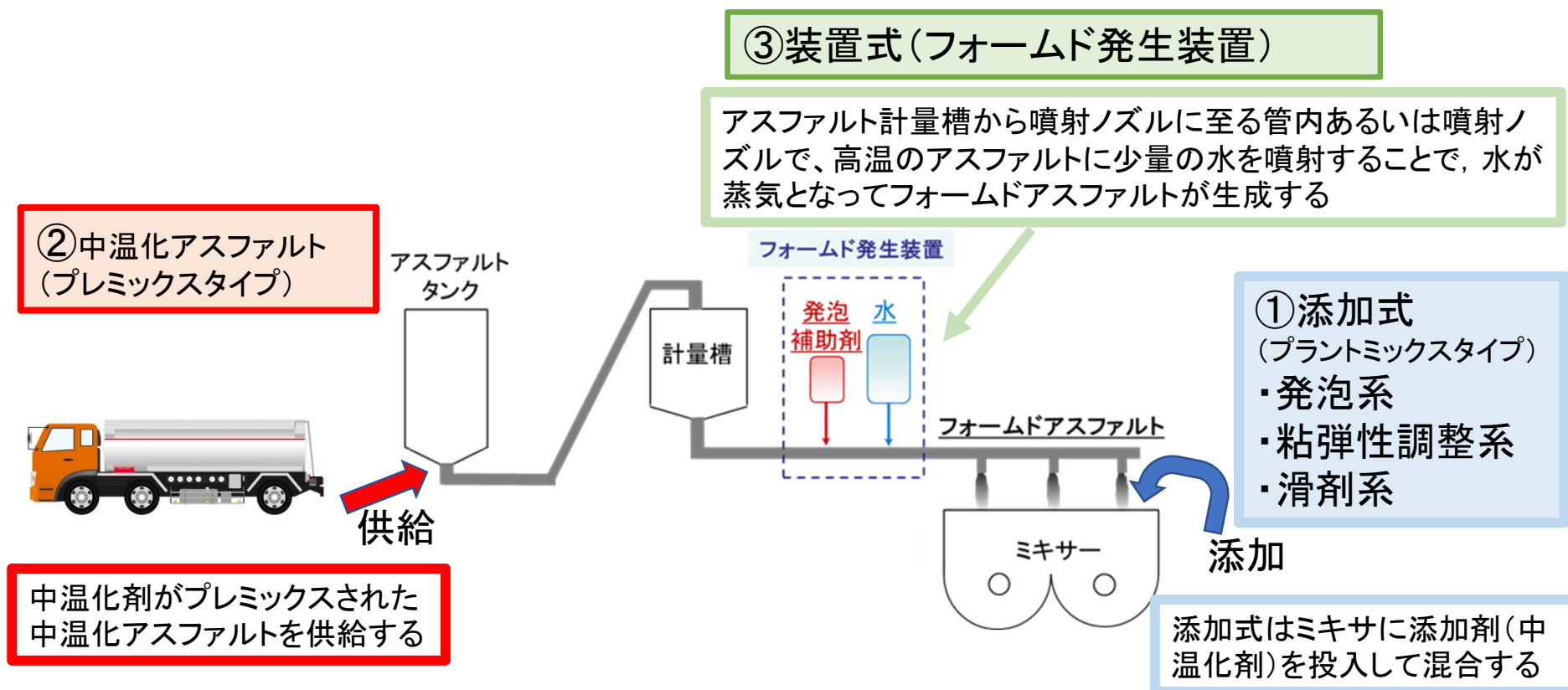


図- 中温化技術の概要

# フォームドアスファルトの概要

- フォームド発生装置を用いて、アスファルト内に少量の水を添加し、細かな泡で、フォームド化したアスファルトを**フォームドアスファルト**という。
- フォームドアスファルトを使用した混合物は、発泡系の中温化剤を用いた混合物と同様に、発生・分散させた細かな泡の働きによって見掛け上のアスファルト容積が増加するため、製造時の混合性が向上するとともに、舗設時には泡のベアリング効果によって締固め性を向上させることができる。

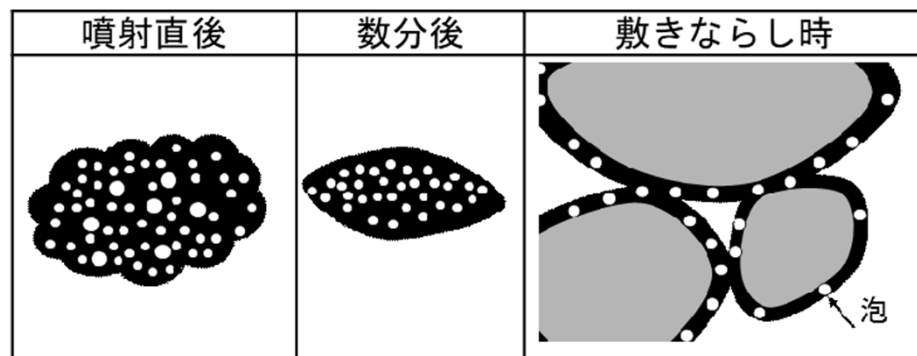


図- フォームドアスファルトの概要



写真- アスファルトの発泡状況

# プラントミックスタイプ(発泡系中温化剤)

- 特殊添加剤により発生・分散させた細かな泡の働きによって見掛け上のアスファルト容積が増加させ、製造時の混合性を向上させるとともに、舗設時にはベアリング効果によって締固め性を向上させることができる。

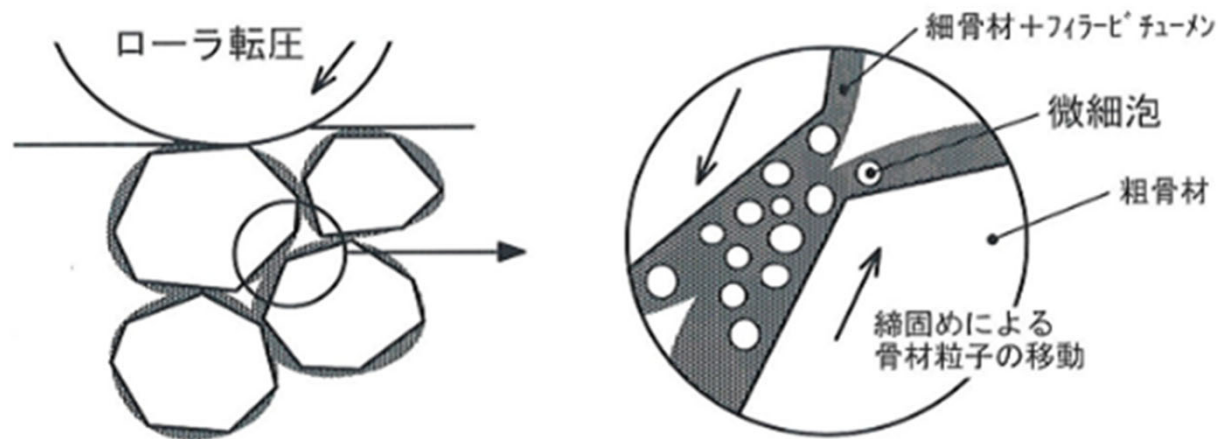
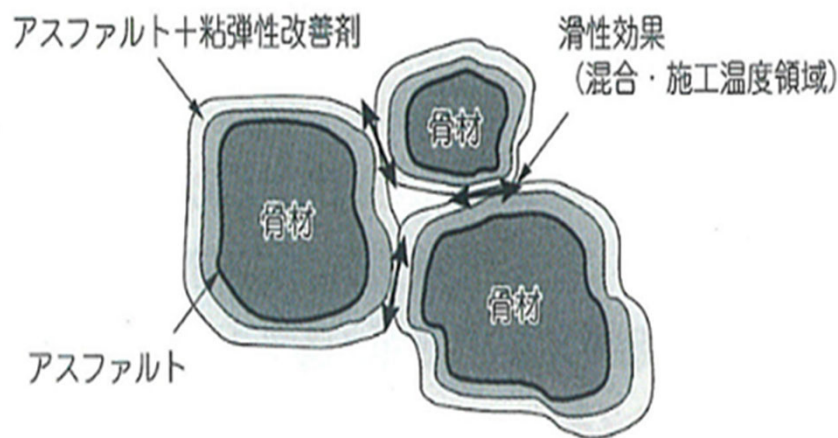


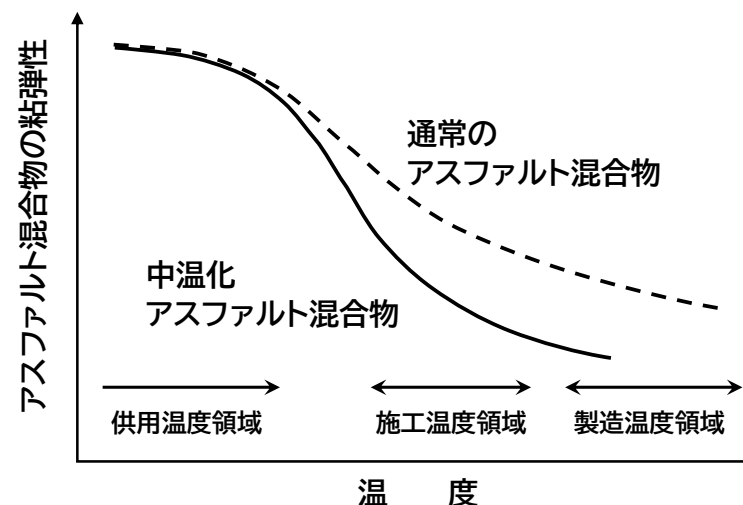
図-発泡系中温化剤のイメージ

# プラントミックスタイプ(粘弾性調整系中温化剤)

- 粘弾性調整系中温化剤は、常温においては固体的性状を示し、所定の温度以上になると粘性が低下する性質を有している。粘弾性調整系中温化アスファルト混合物は、供用温度領域の粘弾性状が大きく変化することなく、製造温度と施工温度の領域のみ粘弾性が低くなる。



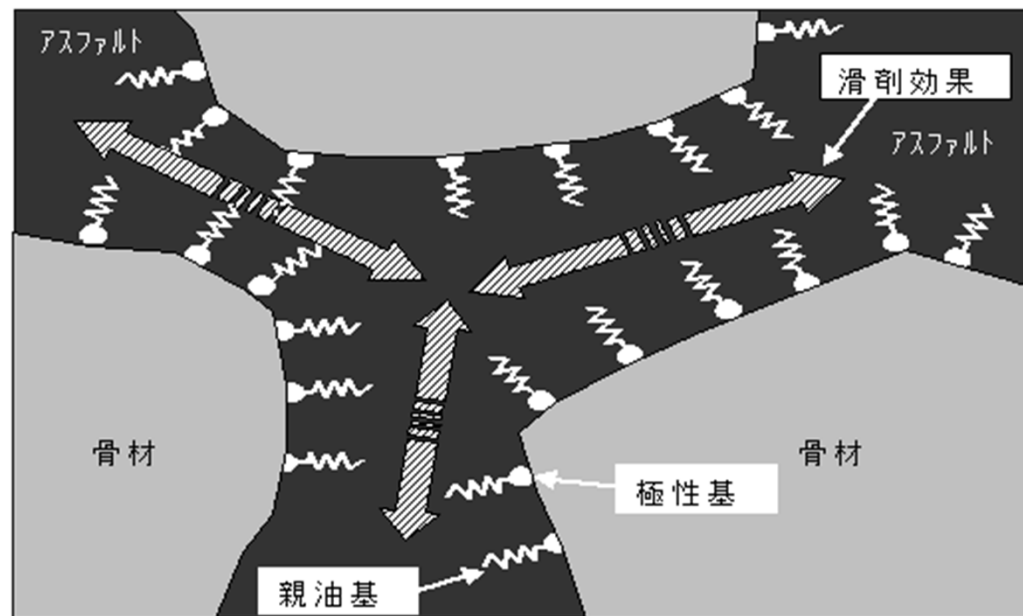
図一粘弾性調整系Aの低炭素(中温化)アスファルト混合物の概念



図一粘弾性調整系Bの低炭素(中温化)アスファルト混合物の概念

# プラントミックスタイプ(滑剤系中温化剤)

- 滑剤系中温化剤は、アスファルト粘度への影響が少なく、中温化剤の融点以上になるとアスファルトに溶融してアスファルトと骨材の界面における潤滑を高め、アスファルト混合物中の骨材間の摩擦抵抗が低減するものである。



図一 滑剤系中温化剤の概念



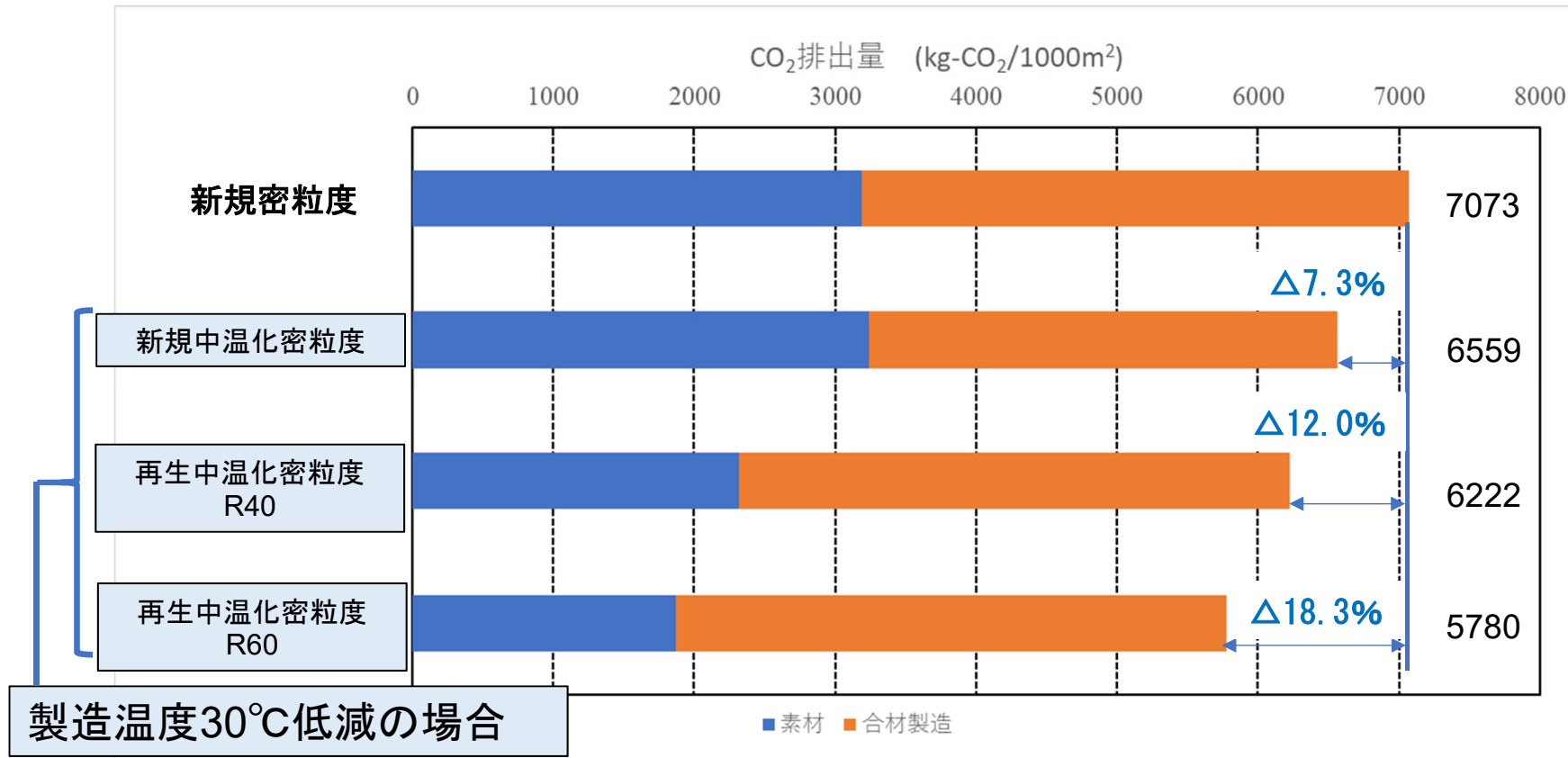
# 中温化アスファルト

- 中温化アスファルトは、製造メーカーが、自社工場などで中温化剤やその他の添加剤をアスファルトに添加・混合したものである。
- ストレートアスファルトやポリマー改質アスファルトに中温化の効果を加えたものである。
- 中温化剤がプレミックスされたアスファルトを**中温化アスファルト**という。
- 一般的なアスファルトローリでアスファルトプラントに搬入される。



写真-中温化アスファルト搬入状況

# 新規密粒度に対するCO<sub>2</sub>削減効果



※素材: アスファルト精製, 骨材製造, 添加剤, プラントまで輸送を含む  
 混合物製造: 骨材乾燥, AS加熱, 加熱混合, 場内重機燃料を含む

**\* 混合物の種類によって差はあるものの、混合物製造工程におけるCO<sub>2</sub>排出量が半数を占める。**