

建設材料によるCO2削減 ～低炭素・低環境負荷型の建設材 料・建設技術の開発～

先端材料資源研究センター(iMaRRC)
材料資源研究グループ
渡辺 博志

プロ研「リサイクル資材等による低炭素・低環境 負荷型の建設材料・建設技術の開発」の概要

研究の目的

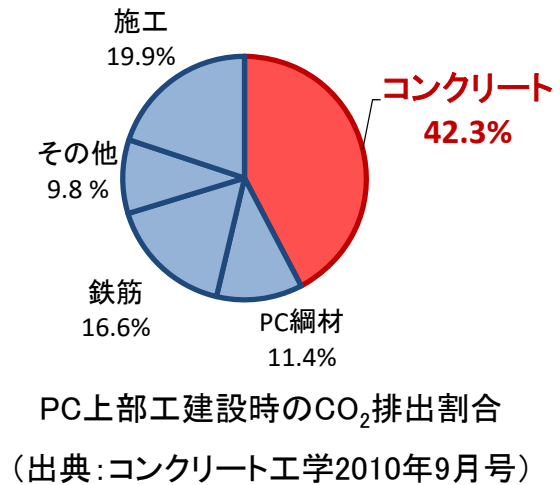
- 資源の循環利用等による低炭素型の建設材料・建設技術を開発する
- 地域資源を活用し環境影響の低減に寄与する低環境負荷型の建設技術を開発する。

個別課題の内訳

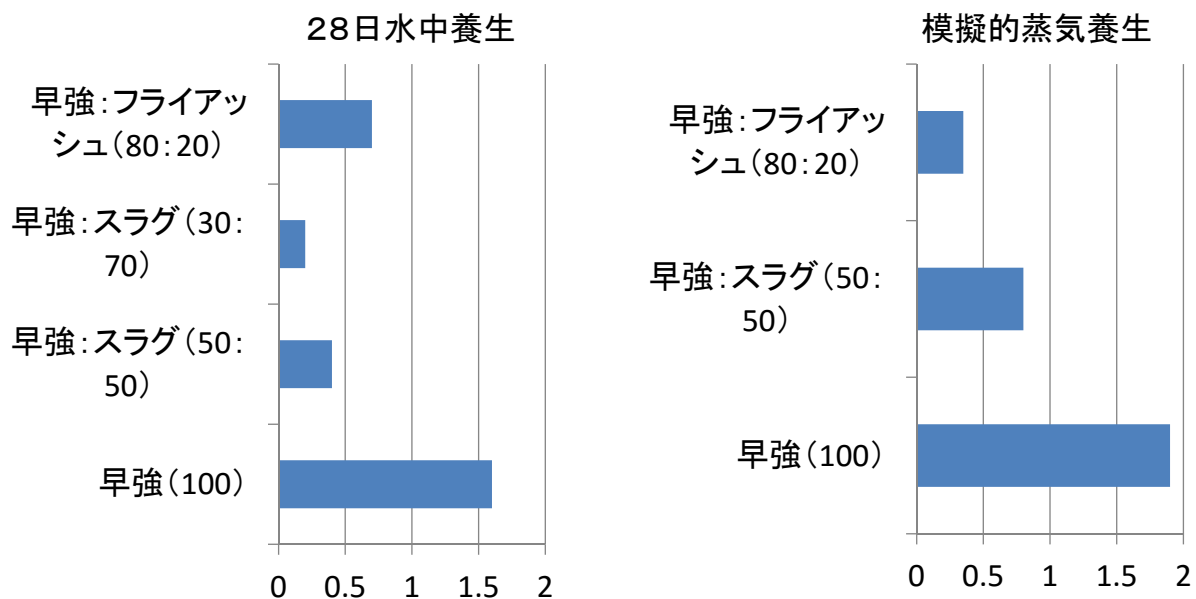
- 低炭素型セメントの利用技術の開発
 - 高炉スラグ微粉末やフライアッシュの有効活用
- 低炭素社会を実現する舗装技術の開発および評価技術に関する研究
 - 中温化舗装、低燃費舗装
- 環境安全性に配慮した建設発生土の有効利用技術に関する研究
 - 自然由来重金属等含有岩石の長期的なハザード評価
 - 建設発生土の環境安全性リスク評価
 - 対策工法

低炭素型セメントの利用技術

- コンクリート構造物の建設に占めるCO₂排出
- 高炉スラグ微粉末やフライアッシュを積極的に活用
- 構造物の耐久性向上
 - 耐塩害、耐ASRに有効
- 実用化の鍵は
 - 耐久性能の確認
 - および評価方法
 - 設計・施工方法



低炭素型セメント結合材を用いたコンクリートの耐久性指標の一例 → 遮塩性

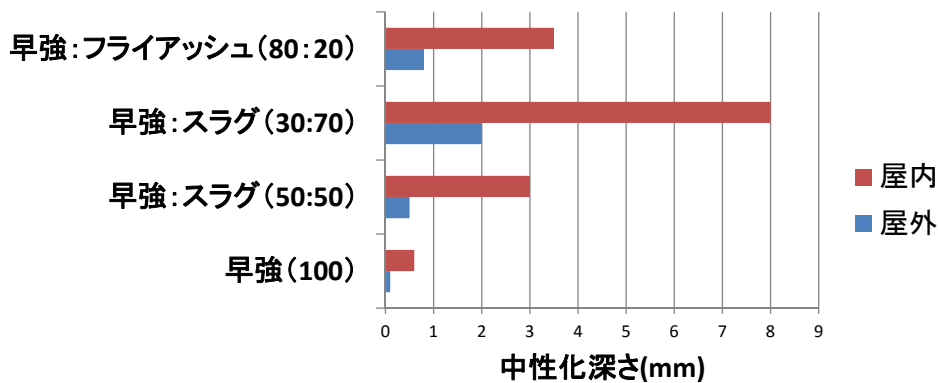


横軸は、いずれも見掛けの塩化物イオン拡散係数(cm²/年)
小さいほど、塩分浸透しにくくなる。

低炭素型セメント結合材を用いたコンクリートの 耐久性指標の一例 → 中性化

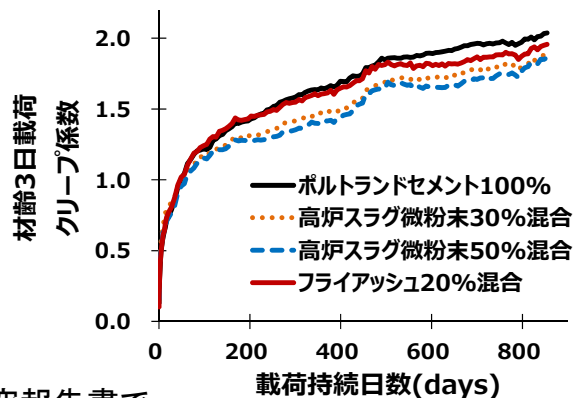
- 普通ポルトランドセメントを用いたコンクリートよりも中性化の進行は早くなる
- 水結合材比を下げ、適切なかぶりを確保
- 促進中性化試験により予測可能

材齢40ヶ月時点での中性化深さ測定結果



低炭素型セメント結合材を用いたコンクリート 設計・施工に関する留意事項

- 初期材齢の温度ひび割れ(自己収縮)のリスクがあるので、必要に応じて適切なひび割れ制御
- スランプの経時変化に注意。適切な化学混和材
- プレストレス導入時強度が確保できればクリープ係数は同等

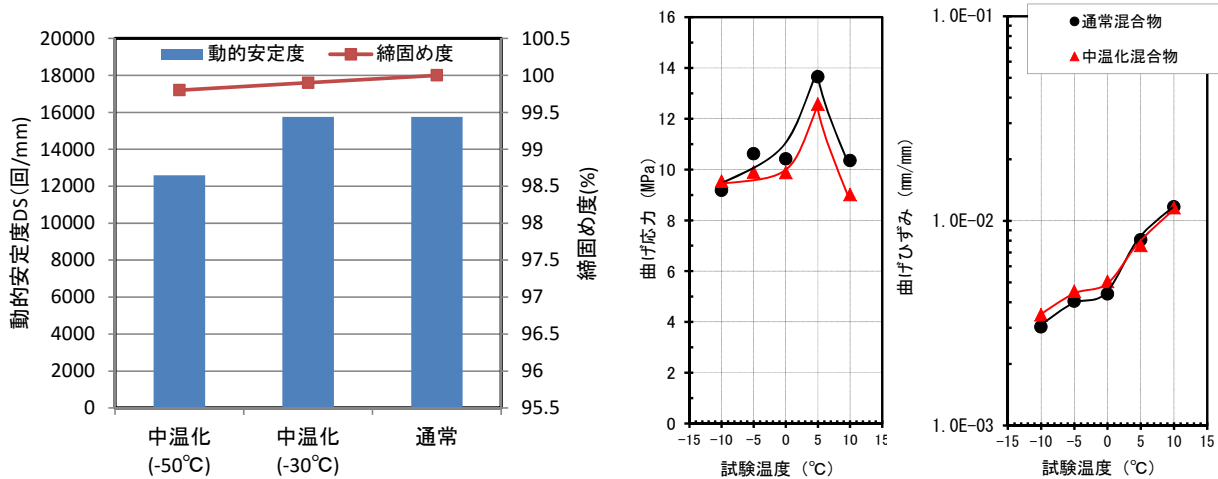


詳細はiMaRRCホームページの共同研究報告書で

<https://www.pwri.go.jp/team/imarrc/activity/tech-info.html>

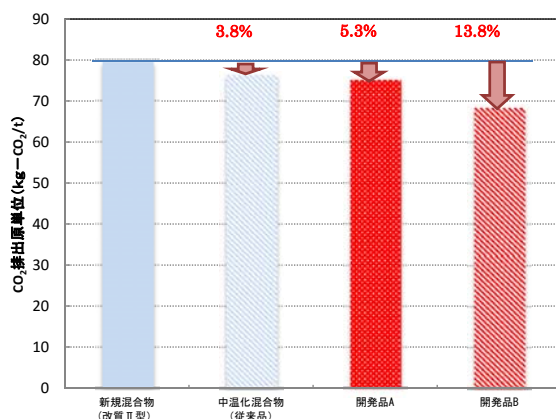
低炭素社会を実現する舗装技術 中温化舗装

- アスファルト混合物の製造温度を低減可能な添加材料開発
 - ストレートアスファルト: 30°C低減
 - 改質アスファルト: 50°C低減
- 締固め度99.5%を達成



中温化舗装によるCO2削減効果試算

- CO₂排出量は5.3%~13.8%
 - 中温化剤に係るCO₂排出量増加
 - 中温化混合物の製造温度の低減による製造に係る重油量の減少



再生骨材の有効活用により、さらにCO₂排出量削減が可能

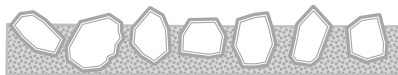
低炭素社会を実現する舗装技術

低燃費舗装

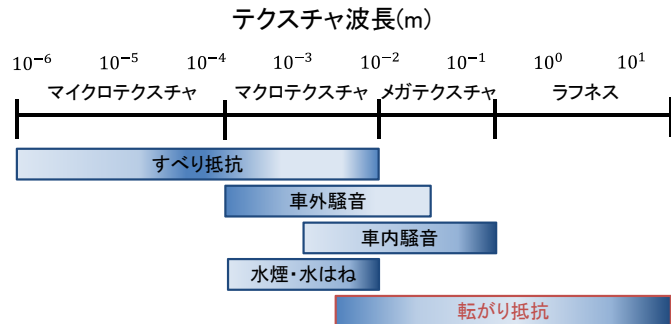
- タイヤ／路面間の転がり抵抗を小さくすることによって自動車のCO2排出量を低減(走行燃費を改善)
- 適度なきめ深さを確保しつつ、小径骨材を表面に緻密にかつ平滑に並べた路面テクスチャ(ネガティブテクスチャ)



ネガティブテクスチャ
(negative texture)

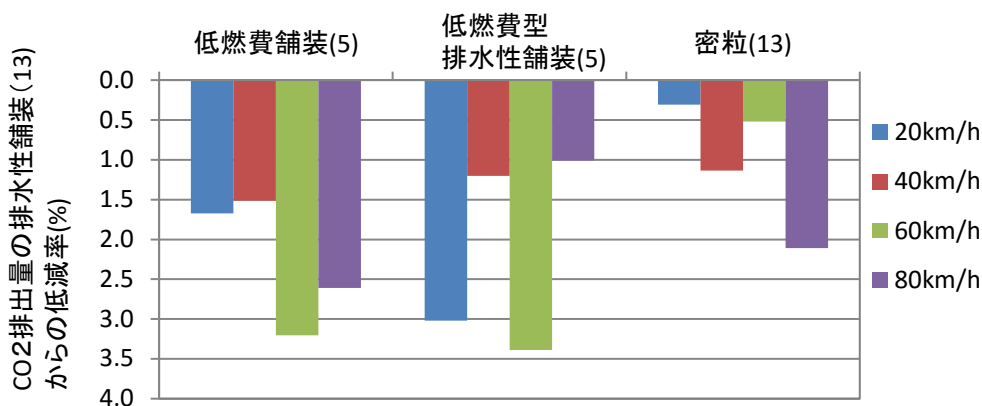


ポジティブテクスチャ
(positive texture)



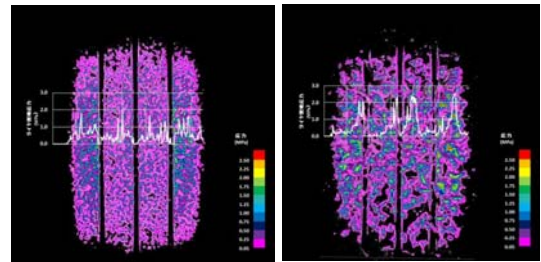
車両走行試験による性能の検証

- 低燃費舗装の性能評価方法として、「タイヤ／路面接地応力分布による方法」を提案
- 走行速度は、20,40,60,80km/hの4条件
- 排水性舗装に対する、低燃費舗装、低燃費型排水性舗装、密粒舗装比較
- 転がり抵抗は4.4~7.2%低下、CO2排出量は1.0~3.4%減少



低燃費舗装の性能の鍵を握る テクスチャの評価

- 低燃費舗装の性能評価方法として、「タイヤ／路面接地応力分布による方法」を提案
- ネガティブテクスチャ・ポジティブテクスチャの分類および低転がり抵抗路面の間接評価手法に用いることができる



適度なきめ深さを確保しつつ、骨材を表面に緻密かつ平滑に並べた路面(ネガティブテクスチャ)を保持し、騒音低減効果もある舗装。

ネガティブテクスチャ路面は、低い接地応力面積が多く、高い接地応力面積が少なくなり、ポジティブテクスチャ路面では逆になる(すべり抵抗との相関はない)

ご清聴ありがとうございました。