

平成20年度 地盤工学会 地盤環境賞

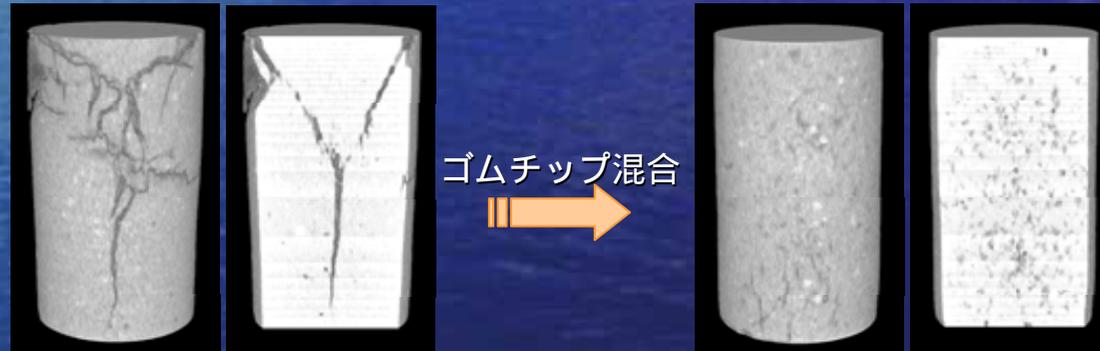
# 古タイヤゴムチップを固化処理土に混合した 新しい環境負荷低減型・変形追随性地盤材料の開発

安原 一哉<sup>1)</sup> 村上 哲<sup>1)</sup> 菊池 喜昭<sup>2)</sup> 鑪迫 典久<sup>3)</sup> 大谷 順<sup>4)</sup> 岸田 隆夫<sup>5)</sup>  
御手洗 義夫<sup>5)</sup> 川合 弘之<sup>5)</sup> 永留 健<sup>5)</sup> 武市 秀雄<sup>6)</sup> アショカ・クマル・カルモカル<sup>6)</sup>

1)茨城大学 2)港湾空港技術研究所 3)国立環境研究所  
4) 熊本大学 5)東亜建設工業 6)ブリヂストン



固  
化  
処  
理  
土



一軸圧縮試験 (軸ひずみ2.5% : X線CTスキャナ画像)

ゴ  
ム  
チ  
ッ  
プ  
混  
合  
固  
化  
処  
理  
土



パンチングせん断試験 ( 20cm × t5cm 供試体底面の破壊状況)

# 背景：古タイヤゴムチップの土木材料としての有効利用のアプローチ（2001年頃～）

古タイヤとは、我国においては年間約100万トン排出される“使用済みタイヤ”のこと。約90%がリサイクルされている。燃焼時の熱効率が比較的良好いため、約半数以上は熱回収を目的としたサーマル・リサイクルとなっている。サーマル・リサイクルは、温室効果ガス（炭酸ガス）や未回収分の熱の放出を伴う。それに対し、本技術はタイヤゴムが本来有する材料特性（ゴム弾性）を活用するマテリアル・リサイクルを行うもの。欧米では同程度のリサイクル率で、軽量盛土など土木利用の割合が高い。

## 古タイヤゴムチップ

古タイヤを破砕・粉砕してつくられる

- 成分や溶出特性では環境基準を満足するもの
- 軽量である・・・粒子比重は、1.15程度（繊維、スチール無しの場合）
- ゴム弾性を有する点がユニークで、通常的地盤材料にない特性を示す。

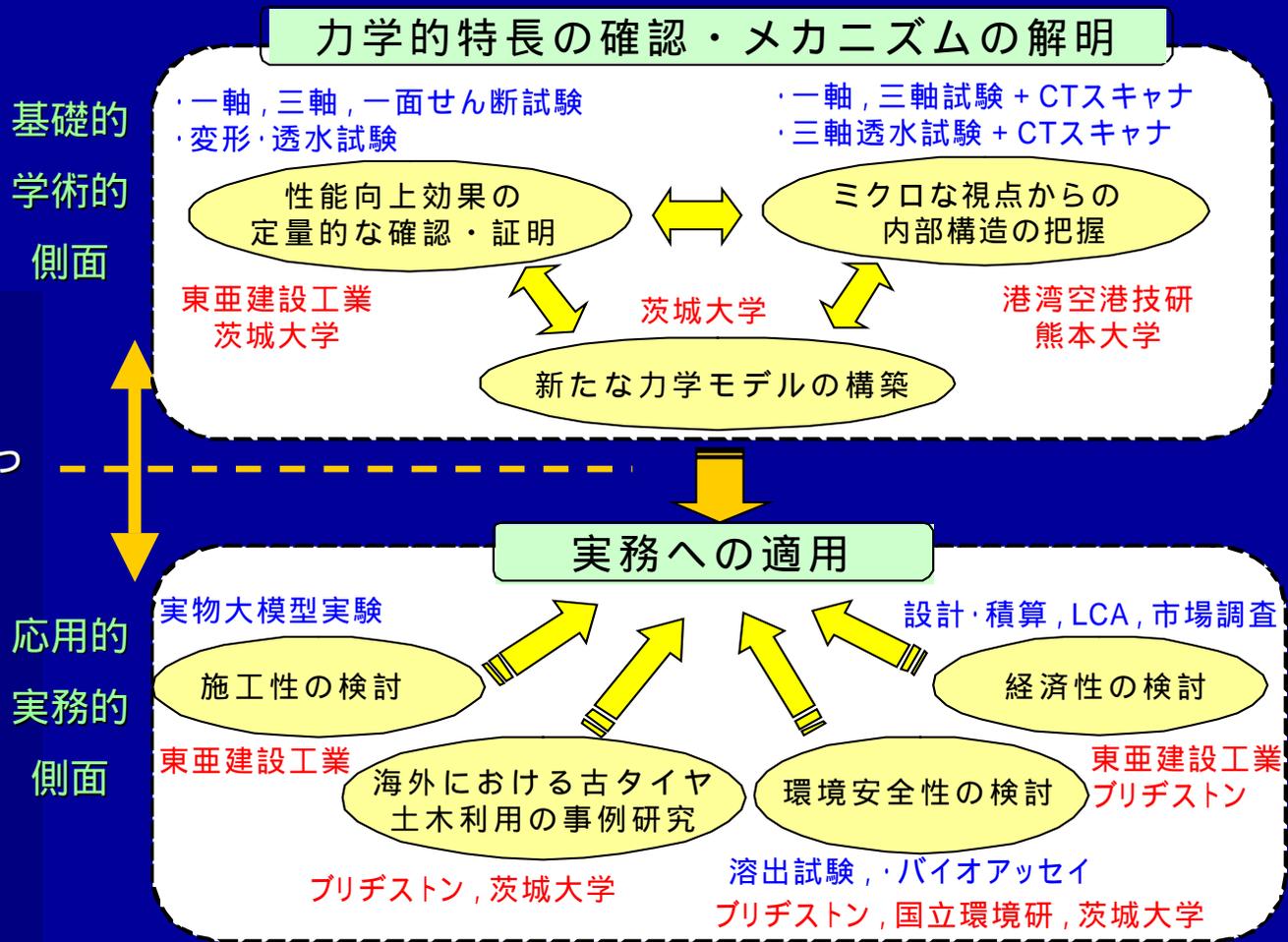
## 「ゴムチップ混合固化処理土」とは、

高い強度や難透水性を付与することが主目的であった従来の固化処理技術に対して、古タイヤというリサイクル材料を利用することにより、

- 高い靱性（粘り強さ）
- 地震や圧密など周辺地盤や構造物の変形への追従性
- 変形に伴う難透水性（遮水性）の保持性
- 更なる高いリサイクル性（循環型社会の構築）

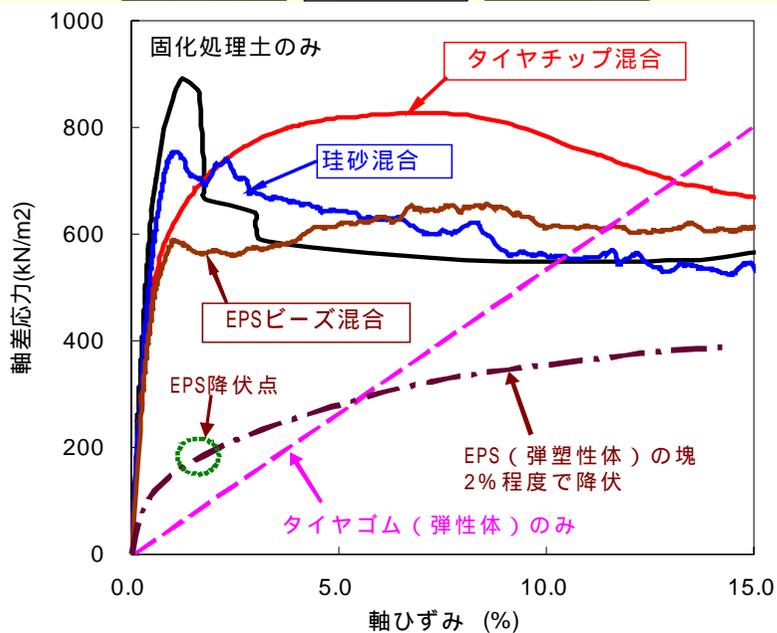
など、新たな付加価値を付与した多機能・環境配慮型の新しい地盤材料として研究開発されたもの。

## 研究項目・実施体制



# タイヤチップ混合による靱性向上効果とメカニズム

タイヤチップ（弾性体）、EPSビーズ（弾塑性体）、珪砂（剛性体）を混合したケースとの比較



三軸圧縮せん断試験（応力～ひずみ関係）

同じ配合の固化処理土に、同じ粒度・寸法（平均2mm）、混合率（体積16.7%）で実施

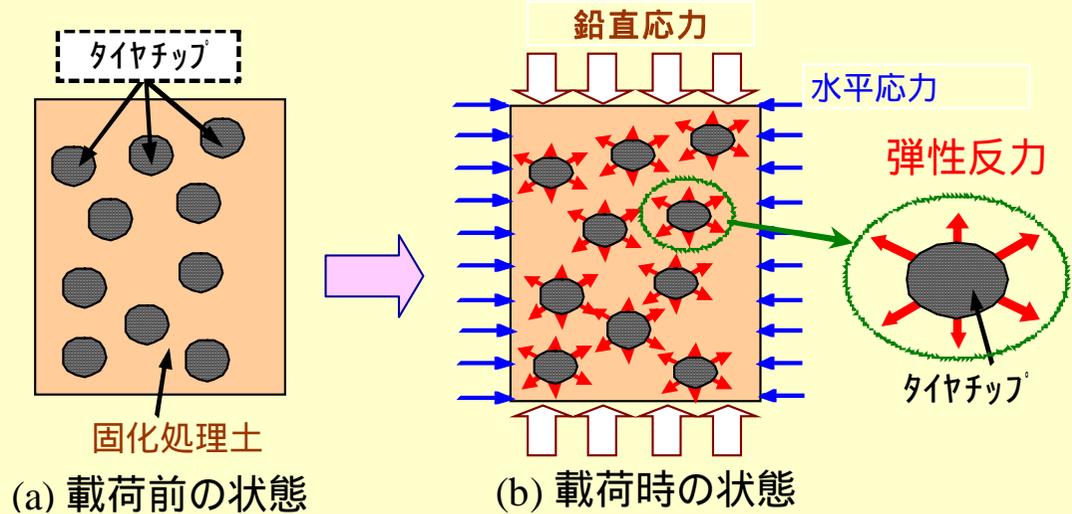
## 総括

軟弱土砂に強度や難透水性を付与できる従来の固化処理技術に、古タイヤというリサイクル材料を混合させることで変形追随性や変形に伴う遮水性の保持など、新たな付加価値を付与させた本技術は、新たな高環境配慮型のリサイクル技術として発展する可能性が期待できる。

古タイヤは、日本全国さらには世界中で入手可能であり、本技術は *Local & Universal* に展開できる有利性、応用性、将来性を有している。既に欧米諸国では、古タイヤの大規模な土木材料への適用がなされている。

その他、古タイヤ（ゴムチップ）の有効利用は、土圧緩衝材や液状化対策技術などへの応用も検討されており、さらなる広がりも期待されている。

弾性体（タイヤチップ）混合のケースの靱性改善効果が最も大きい



荷重を受けたタイヤチップが弾性変形することで、弾性反力が等方的に発生し、内部拘束効果が発揮される

変形に伴う応力・ひずみの局所化が緩和  
クラックの発生や成長を抑制 粘り強さの発揮

## 靱性向上効果のメカニズム