



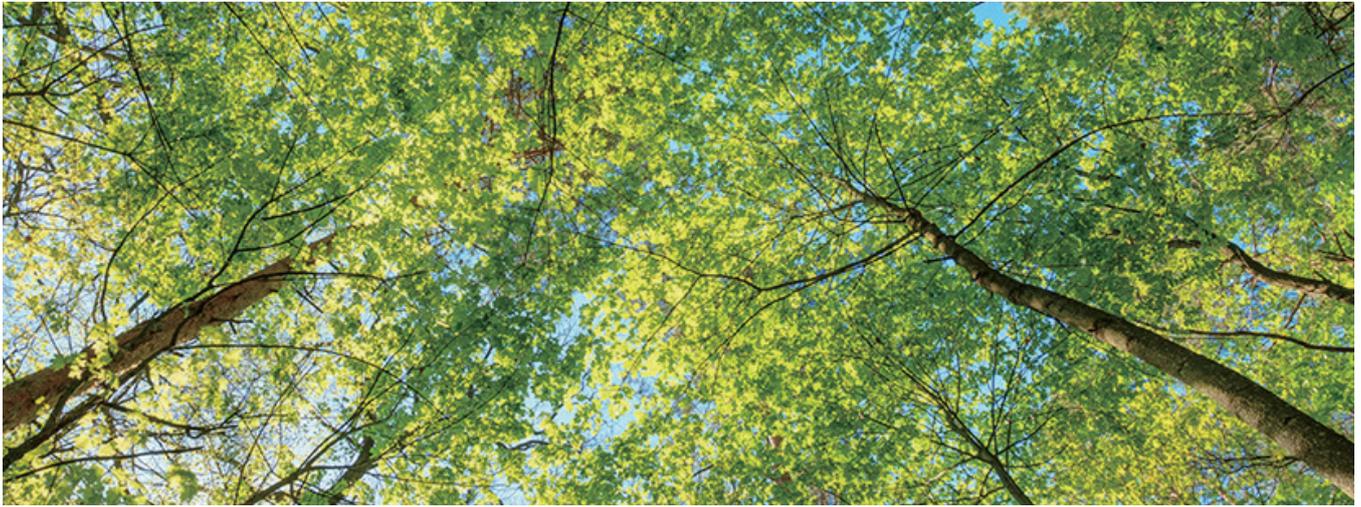
# GREEN CRETE

<https://greencrete-labo.com>

## 製品概要

これまでの生コンクリートと同じように扱える、  
環境に配慮した、高耐久コンクリート

グリーンクリートは  
環境に配慮した材料とコンクリート用フライアッシュ、  
コンクリート用高炉スラグ細骨材を用いて開発された  
次世代の高耐久コンクリートです。



### 製品の特徴

## 環境対策に適したグリーンクリート

天然の生コンクリートの原材料には限界があります。そこでできる限り天然資源の消費を抑制し環境への負荷ができる限り低減された、循環型社会を押し進め、CO2削減にも寄与しようという流れの中、経済産業省や愛知県においても産業副産物の有効利用を推奨しております。

そのような状況の中で、当社は（株）JERA 碧南火力発電所で生産される「フライアッシュⅡ種」と日本製鉄（株）名古屋製鉄所で生産される「高炉スラグ BFS1.2」を使用することで、「天然砂」を使用せず、優れたワーカビリティと高耐久性を兼ね備えた、これからの社会に望まれる製品を作りました。





製品の特徴

## 乾燥収縮率の低減～ひび割れの低減

コンクリートは、もともと圧縮に強く引張りに弱い材料であり、耐久性のあるコンクリート構造物としては密実で有害なひび割れが発生していないことが望まれています。

2006年2月に建築学会が刊行した「RC造建築物の収縮ひび割れ制御設計・施工指針」でコンクリートの収縮率が規定され、ひび割れの無い構造物に対する関心はますます高まっています。

当社は従来より粗骨材に、近年乾燥収縮に有効と注目されている石灰石を使用しており、「高級」にあたる乾燥収縮ひずみの試験結果となっております。

グリーンクリートは、その粗骨材の使用に加え、天然砂を使用せず、混和材にフライアッシュⅡ種、細骨材に高炉スラグ BFS 1.2 と JISA5005 に規定されたコンクリート用砕砂（石灰岩・硬質砂岩）を使用することにより、「特級」に近い乾燥収縮ひずみの製品となりました。（図-1、表-1）

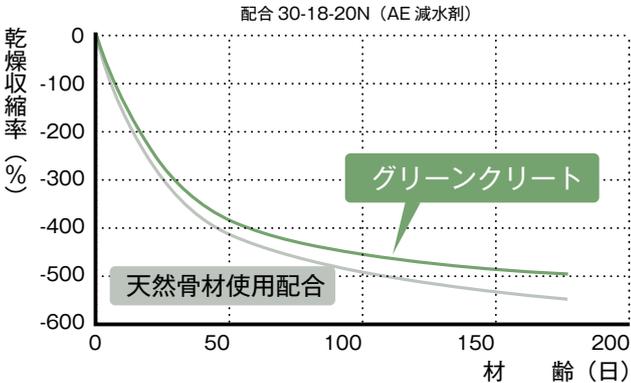


図-1 天然骨材使用配合とグリーンクリートとの乾燥収縮率の比較  
※トーヨーテクノ株式会社の場合

コンクリートの級	乾燥収縮ひずみ
標準	$650 \sim 800 \times 10^{-6}$
高級	$500 \sim 650 \times 10^{-6}$
特級	$500 \times 10^{-6}$ 以下

RC 造ひび割れ制御指針（建築学会）

表-1 使用する級と乾燥収縮ひずみ



### 製品の特徴

## 高耐久性～長寿命なコンクリートとして

高耐久性なコンクリートとは、強度・水密性・化学抵抗性・低乾燥収縮など様々な条件が重なり合い、その結果として生み出された特別なコンクリートです。グリーンクリートは、その様々な条件を数多く満たしたコンクリートであると言えます。

### 圧縮強度・水密性・劣化抵抗性・化学抵抗性・低乾燥収縮

砂置換のため若材齢強度も従来通りで、フライアッシュのポゾラン反応と高炉スラグ細骨材の潜在水硬性により、長期材齢での強度も増進します。(図-2)

フライアッシュと高炉スラグ細骨材は、工業製品のため天然砂と違い品質が安定しており、共に水密性、劣化抵抗性、化学抵抗性に優れた効果を発揮します。

粗骨材で使用される石灰石は、乾燥収縮の低減に貢献します。

### ヤング係数

ヤング係数は、コンクリートに必要とされるさまざまな計算に用いる剛性です。

グリーンクリートは、建築学会・土木学会が示す値よりも大きな値となっています。(図-3)

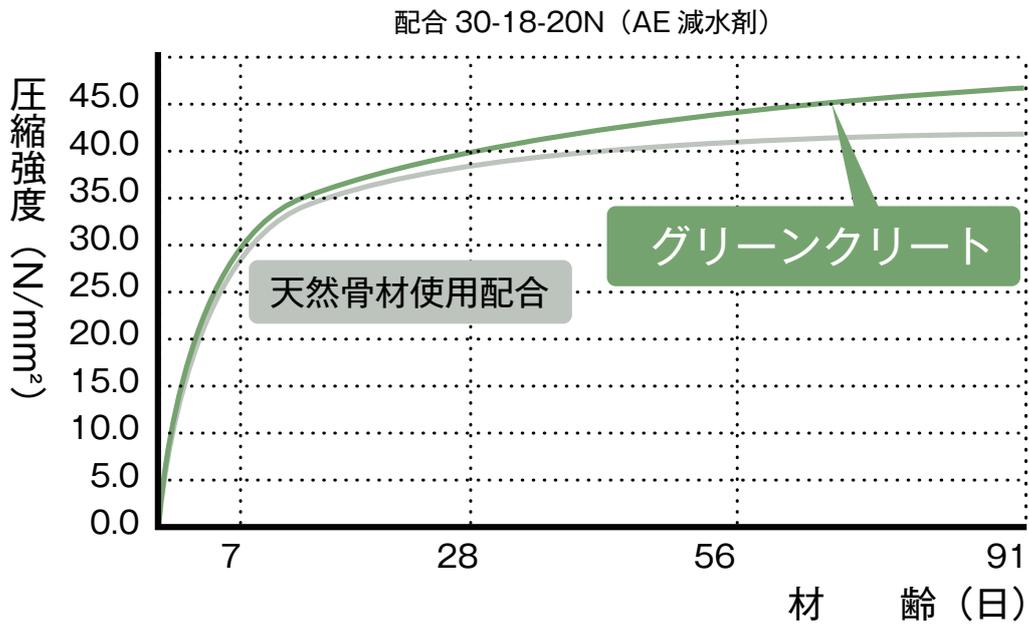


図-2 天然骨材使用配合とグリーンクリートとの圧縮強度の比較

※トーヨーテクノ株式会社の場合

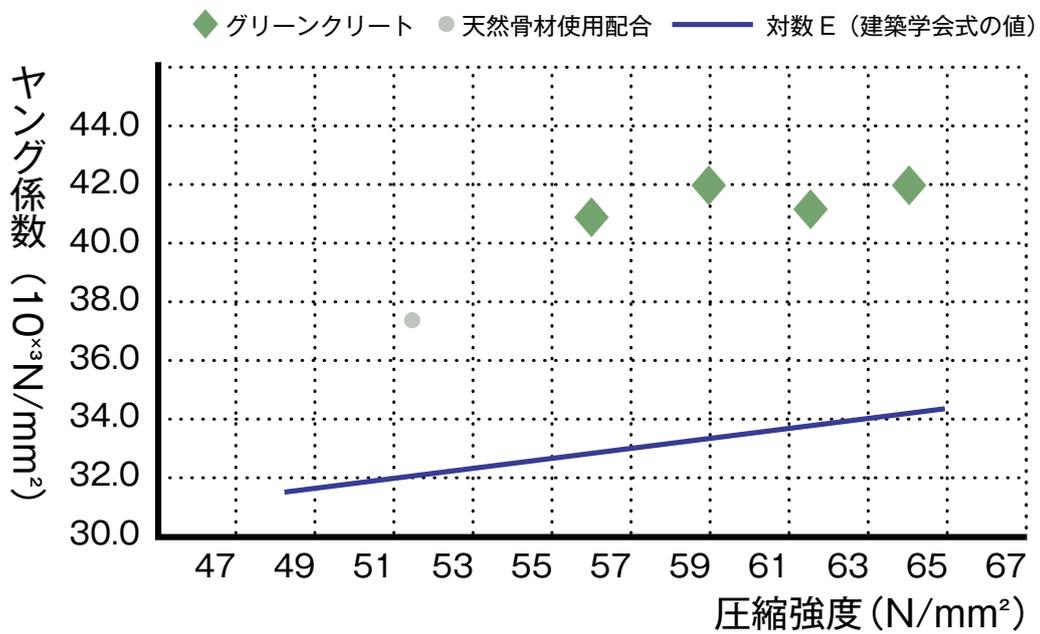


図-3 天然骨材使用配合とグリーンクリートとのヤング係数の比較

※トーヨーテクノ株式会社の場合



使用材料について

## グリーンクリートの使用材料

JIS A 5308 レディーミクストコンクリート適合品

4種類のセメント（●普通ポルトランドセメント ●早強ポルトランドセメント ●中庸熱ポルトランドセメント ●高炉セメント B 種）で対応しています。

セメント	●普通ポルトランドセメント ●早強ポルトランドセメント ●中庸熱ポルトランドセメント ●高炉セメント B 種	UBE 三菱セメント（株） 住友大阪セメント（株）
混和材	フライアッシュ II 種	（株）JERA 碧南火力発電所
細骨材	高炉スラグ細骨材 BFS1.2	日本製鉄（株）名古屋製鉄所
	砕砂 A（石灰岩・硬質砂岩）	太平洋セメント（株） 藤原鉱山・北勢町産
粗骨材	砕石（石灰石）	太平洋セメント（株） 藤原鉱山・津久見鉱山
混和剤	高性能 AE 減水剤	フローリック SF500S チューポール HP-11
	AE 減水剤	フローリック SV10 チューポール EX60

※トーヨーテクノ株式会社の場合

## JIS A 6201 コンクリート用フライアッシュを使用

株式会社 JERA 碧南火力発電所で生産されたフライアッシュⅡ種を使用しています。

## JIS A 5011-1 コンクリート用スラグ骨材を使用

日本製鉄株式会社名古屋製鉄所で生産された BFS1.2 を使用しています。

## 天然砂は不使用

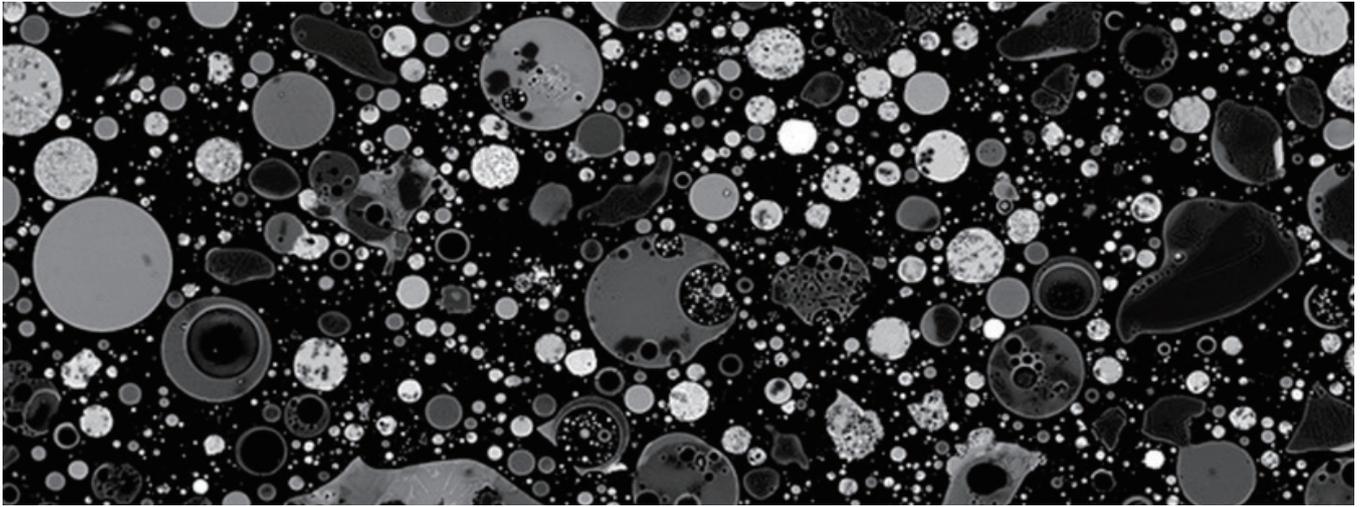
天然砂に含まれるおそれのある、「根」「貝」「粘土系泥分」「亜炭」などの心配がありません。吸水率の小さい材料のみの使用も、ひび割れ抑制に一役かっています。

## 砂置換でフライアッシュを配合

水セメント比が従来品とほぼ同じなので、標準仕様書等の問題はありません。セメント置換ではないため、若材齢強度も従来通りの強度発現。●かぶりも従来通り（セメント量が従来品と変わりません）  
●養生期間も従来通り ●型枠存置期間も従来通り

## ポンプ圧送性も向上

フライアッシュのボールベアリング効果により、ポンプ圧送性も向上しています。



### 使用材料について

## フライアッシュとは

石炭火力発電所では、微粉碎した石炭をボイラー内で燃焼させ、そのエネルギーを電気に変えています。この燃焼により溶融状態になった灰の粒子は高温の燃焼ガス中を浮遊し、ボイラ出口で温度が低下することに伴い、球形の微細粒子となります。これを電気集塵機に捕集したものがフライアッシュです。  
(ページトップ画像：フライアッシュの電子顕微鏡写真)

グリーンクリートは、コンクリート混和材用に粒度調整等を行ったフライアッシュⅡ種を使用しています。

### フライアッシュの特性

フライアッシュは、ポルトランドセメントの水和反応により生成された水酸化カルシウムと反応するポゾラン反応により、長期にわたり強度が増進します。そのため、緻密で水密性と劣化抵抗性・化学的抵抗性に優れた高耐久コンクリートになります。

フライアッシュは球形な微粒子で、そのボールベアリング的作用によりコンクリート流動性が高い、ポンプ圧送性の優れたコンクリートになります。

セメントに対し混入率を15%以上とすれば、アルカリ骨材反応の抑制効果があります。





使用材料について

## 高炉スラグ細骨材とは

高炉スラグ細骨材は、製鉄所の高炉で銑鉄をつくる際に同時に生成する溶けたスラグを水で急冷して作られます。

この為、高炉セメント用急冷スラグ粉末と同様に生石灰 CaO は存在せず、膨張はしません。グリーンクリートは、コンクリート細骨材用に粒度調整等を行った、BFS1.2 を使用しています。

### 高炉スラグ細骨材の特性

- アルカリ骨材反応の抑制効果があります。
- 潜在水硬性により、長期にわたり強度が増進します。
- 耐薬品の抵抗性に効果があります。
- 乾燥収縮抑制に効果があります。