

バイオ炭を混入した 環境配慮型コンクリートの現場適用

清水建設株式会社

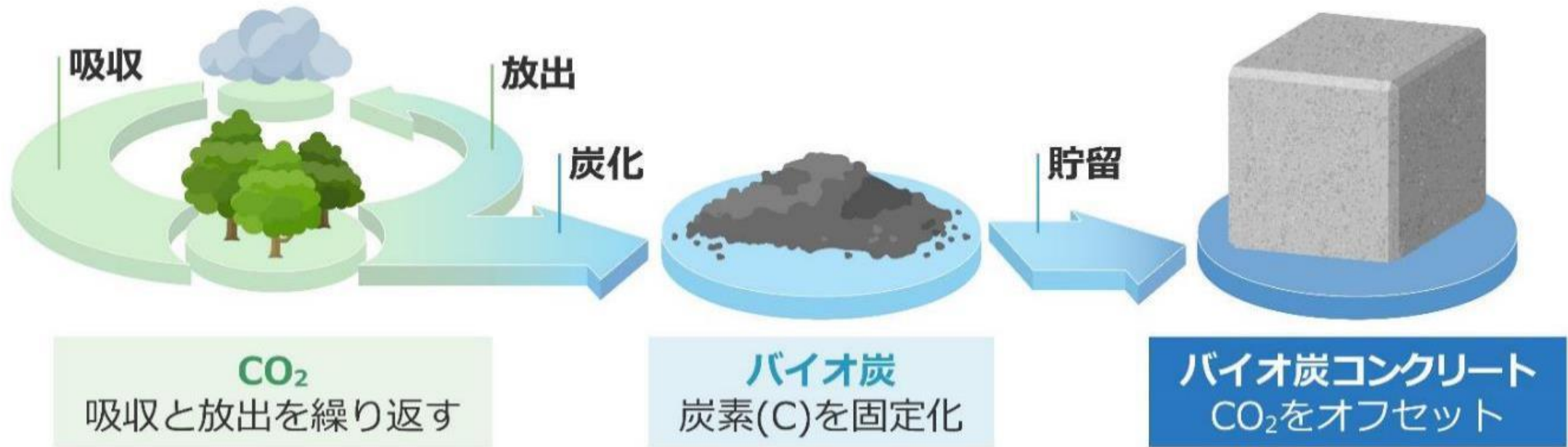


本日の内容

1. 開発経緯
2. バイオ炭コンクリートの特徴と現場適用
3. 今後について



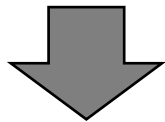
- 樹木が成長過程で**大気中から吸収したCO₂**を炭化することで、**長期的に分解されにくい炭素**としてバイオ炭に固定



※ バイオ炭は、「**燃焼しない水準に管理された酸素濃度の下、350℃超の温度でバイオマス**を加熱して作られる固形物」と定義（2019年改良IPCC（気候変動に関する政府間パネル）ガイドライン）

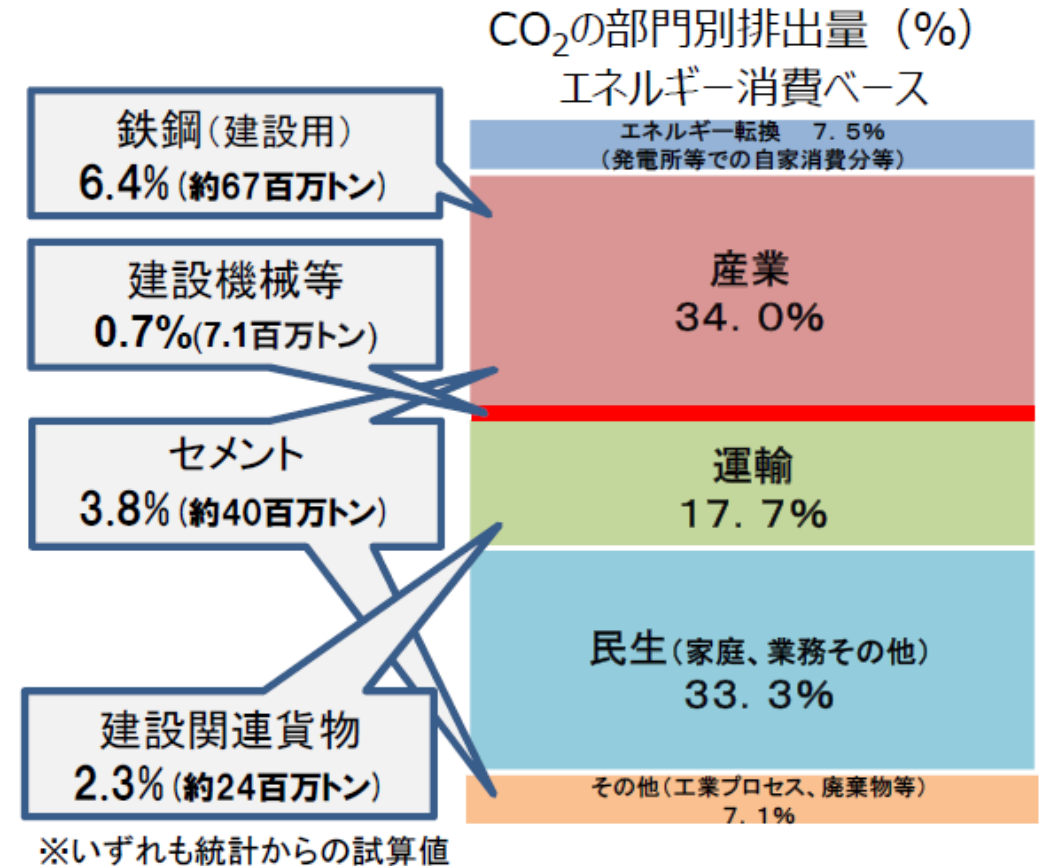
開発経緯 なぜバイオ炭コンクリートなのか（脱炭素観点）

- 建設業（土木・建築）におけるCO₂排出量は、国内全体排出量に対して**約13%**を占める
- そのうち、**約77%**は、**鉄鋼**や**セメント**など**資材調達段階**における排出量が占める
- セメントを使用して製造される**コンクリートのCO₂排出量の削減**が重要
- **鉄材の使用量を低減**することで、資材由来のCO₂排出量の削減が重要



- **環境配慮型コンクリート、木質建築**への期待

建設業（土木・建築）の排出量割合

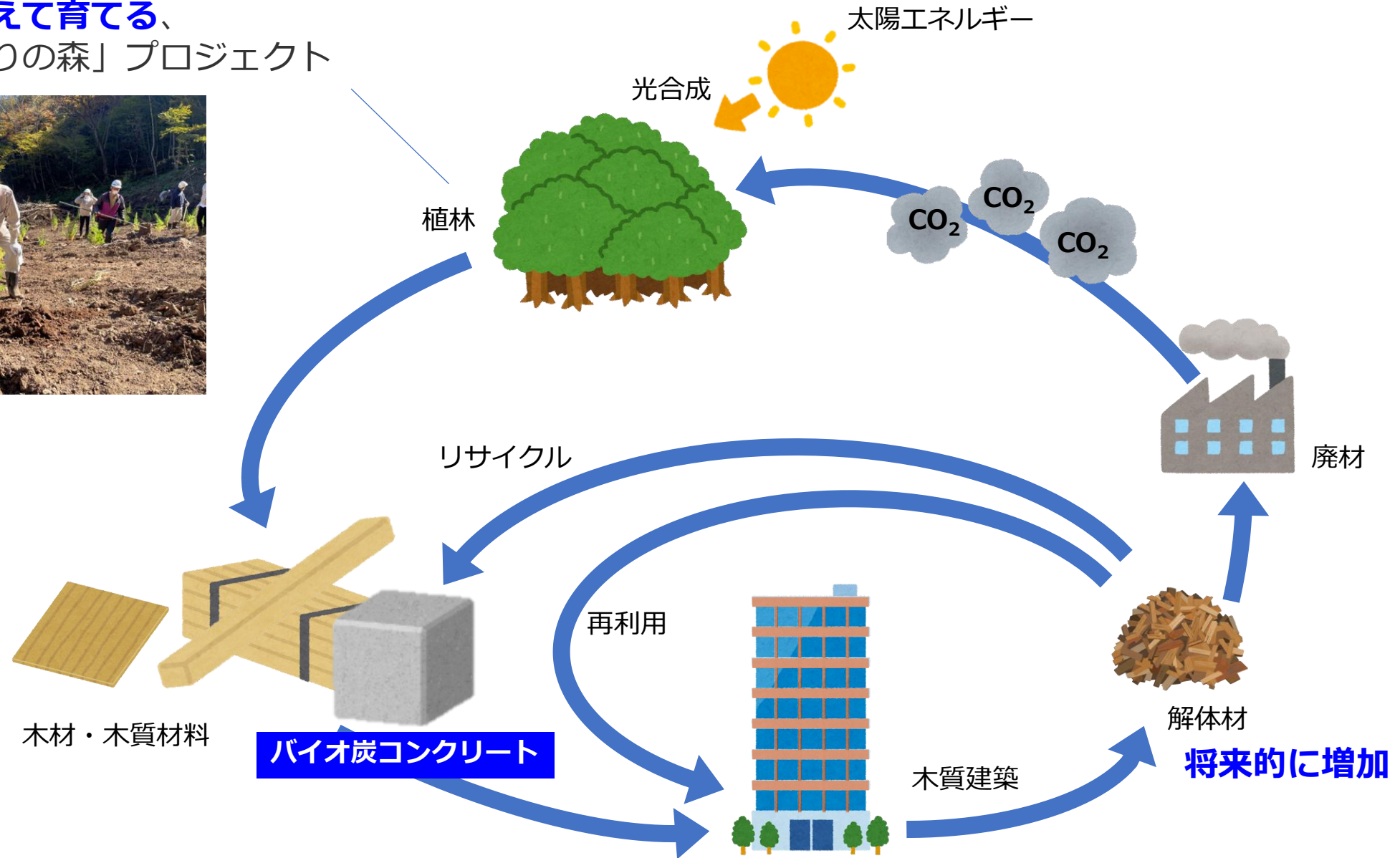


建設業(土木・建築)計: **概ね1割強**

出典：国土交通省

開発経緯 なぜバイオ炭コンクリートなのか（リサイクル観点）

使った分は植えて育てる、
「シミズめぐりの森」プロジェクト



本日の内容

1. 開発経緯

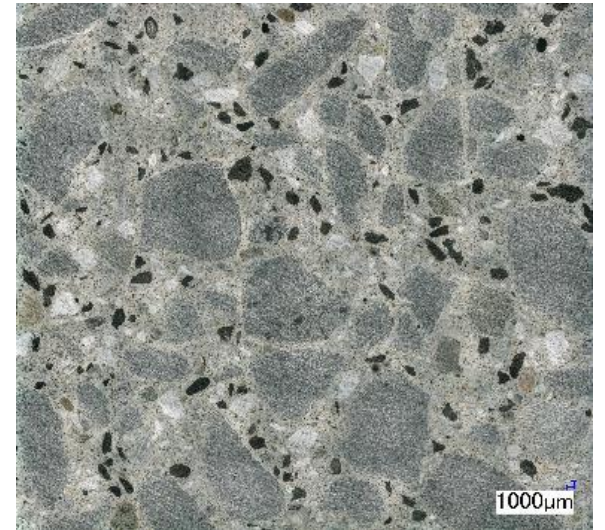
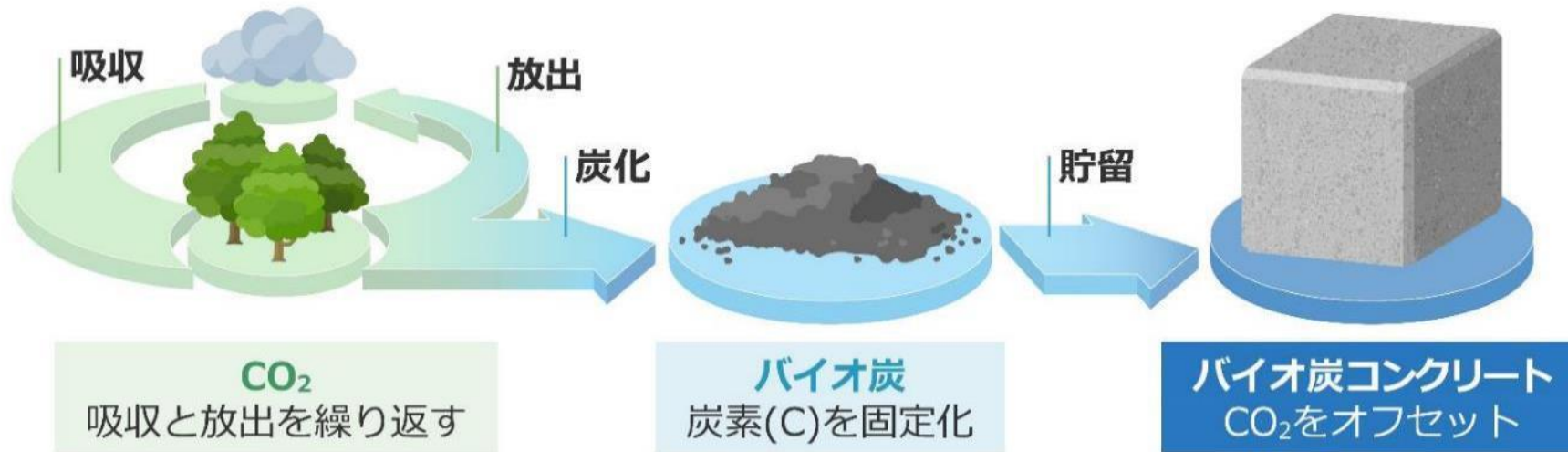
2. バイオ炭コンクリートの特徴と現場適用

3. 今後について



バイオ炭による炭素貯留の考え方

- 樹木が成長過程で**大気中から吸収したCO₂**を炭化することで、**長期的に分解されにくい炭素**としてバイオ炭に固定
- バイオ炭を混和することで樹木が吸収したCO₂を**コンクリート中に貯留**
- コンクリート構造物は供用期間が非常に長いため、**長期的に安定して貯留可能**



バイオ炭コンクリートの断面図

使用しているバイオ炭の例



- 製造メーカー：製炭業者
- 種類：製材所の副産物 → オガ粉 → バイオ炭
- 製品形態：袋詰め

■ バイオ炭の品質

- 真密度：1.60g/cm³
- 難分解性炭素分析 (JBAS 0002)
 - ・ 難分解性炭素約90%、揮発分約6%、灰分約2%、固定水分約2%
 - ・ 難分解性炭素含有率 (約89から95%(分析値))が非常に高く、高品質

バイオ炭コンクリートの配合設計



— 混和剤でフレッシュ性状調整

バイオ炭
(20~80kg/m³)

体積比：1.25~5.0%



室内練りミキサ



実機練りミキサ

混ぜるだけで、均一化可能

■ 汎用性が高い

- 特殊な設備が不要で、**全国の生コン工場での製造が可能**
- 施工性、品質（強度、耐久性など）が**普通コンクリートと同等**
- ポンプ圧送が可能で**現場打ち施工が可能**

■ カーボンリムーバル（二酸化炭素除去）を効率的に実現可能

- 1kgあたりのCO₂固定量が炭酸カルシウムの**8倍以上**
 - ✓ バイオ炭（CO₂/C）：**3.6kg**-CO₂/kg
 - ✓ 炭酸カルシウム（CO₂/CaCO₃）：**0.44kg**-CO₂/kg

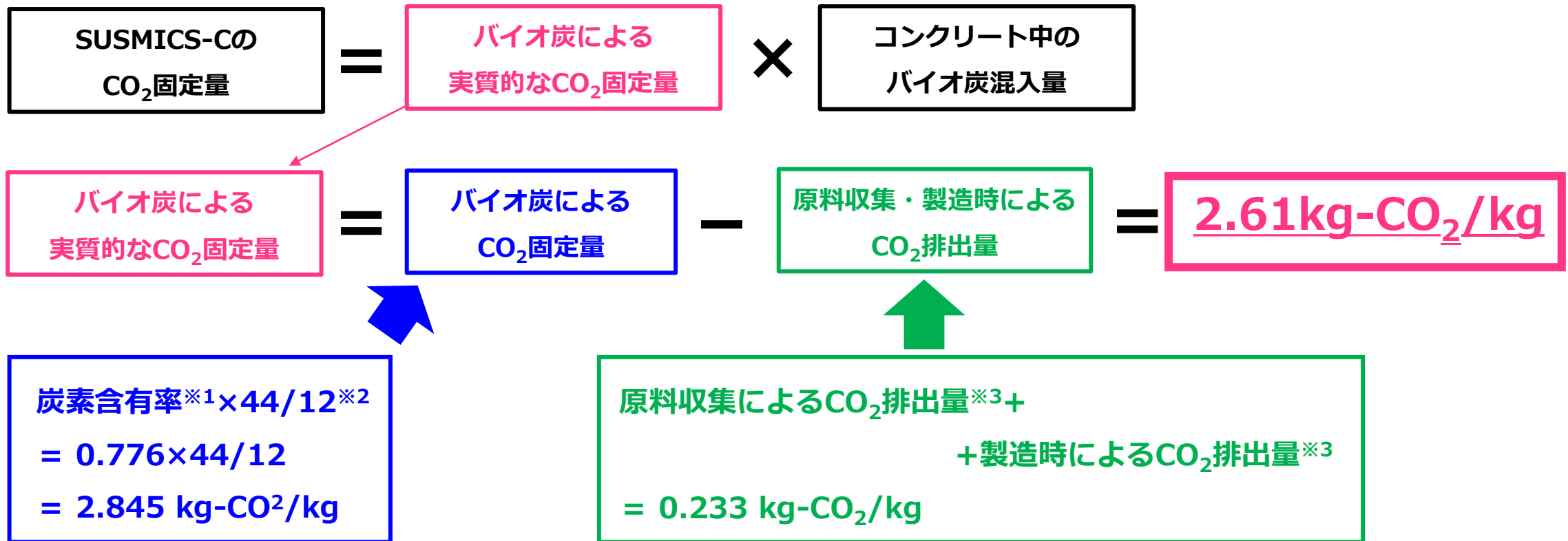
■ 低炭素セメントと併用することでカーボンニュートラル以上を実現可能

- 高炉セメントB種やC種などの低炭素セメントと組み合わせることで、**カーボンニュートラル、カーボンネガティブ**を実現可能

SUSMICS-CのCO₂固定量原単位 計算例

■ J-クレジット制度「バイオ炭使用型コンクリートの使用」※0に準拠

※0:2025年8月8日制定



※1：炭素含有率＝固定炭素×水分補正
バイオ炭の実測値（7回の平均値）

※2：44/12＝CO₂分子量/C原子量

※3：実際の製炭企業における実績値をもとに算出

バイオ炭コンクリート 実工事への適用(土木工事)

- 適用箇所：新東名高速道路川西工事現場内工事車両用仮設舗装
- 実施日：2022年10月20日



- CO₂排出量削減率：計画時と比較して99%（カーボンニュートラル仕様）
 - 施工数量：34.5m³（CN仕様コンクリートでは国内最大規模）
 - バイオ炭コンクリートによるCO₂排出削減量：約6.7t-CO₂（バイオ炭分は4.7t-CO₂※）
- ※：発表時は、農地への施用に関するJ-クレジット制度方法論により算出

バイオ炭コンクリート 実工事への適用(建築工事)

- 適用箇所： [REDACTED] 工事
レベルコンクリート
- 実施日：2023年10月~2024年1月



- CO₂排出量削減率：計画時と比較して111%（カーボンネガティブ仕様）
- 施工数量：510m³（カーボンネガティブ仕様コンクリートでは国内最大規模）
- バイオ炭コンクリートによるCO₂排出削減量：約62.8t-CO₂*（バイオ炭のみ）

※：発表時は、農地への施用に関するJ-クレジット制度方法論により算出

CO₂吸収型コンクリートの算定・報告



- 3類型のコンクリート等による吸収量（CO₂固定量）を昨年度に続き算定し、2023年度は合計約121トンの吸収量をインベントリに反映して国連に報告（2022年度約27トン）。
- これらのコンクリートについて、引き続きJ-クレジット化の検討を進める。

製造時CO₂固定型コンクリート

<CO₂-SUICOM>

排気ガスを用いて養生することで排気ガス中に含まれるCO₂をコンクリートに固定



<カーボフィクスセメント>

CO₂との反応により硬化するセメントを使用し、硬化過程でセメント工場の排気ガスから分離・回収したCO₂を固定



バイオ炭使用型コンクリート

<SUSMICS-C>

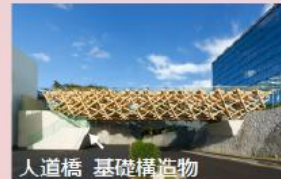
木質バイオマスを炭化した「バイオ炭」をコンクリートに混入することで、CO₂をコンクリートに固定



CO₂由来材料使用型コンクリート

<T-eConcrete/Carbon-Recycle>

セメントの代わりに高炉スラグと特殊な反応剤を使用し、CO₂を吸収・固定化させたカーボンサイクル製品を混ぜ合わせて製造



<クリーンクリートN>

セメント混合割合を40%以下とし、その大部分を高炉スラグ微粉末などで置き換えた「クリーンクリート」に、CO₂を吸収・固定化させた炭酸カルシウムを主成分とする粉体を混ぜ合わせて製造



8

2024年04月12日

地球環境

2022年度の我が国の温室効果ガス排出・吸収量について

- 3類型（4種類）の環境配慮型コンクリートの吸収量（CO₂固定量）を世界で初めて算定し、合計約27トンの値が報告された（2022年度）
- 2023年度は、1種類の増加。合計121トンの報告値のうち、99トンがバイオ炭使用型コンクリート



- J-クレジット制度で「CO₂吸収型コンクリートの使用」、「バイオ炭使用型コンクリートの使用」の2つの方法論が制定（2025年8月8日）

<https://www.nies.go.jp/whatsnew/2025/ua88o2000009njje-att/ua88o2000009nk3e.pdf>

本日の内容

1. 開発経緯

2. バイオ炭コンクリートの特徴と現場適用

3. 今後について



- バイオ炭の様々な建設資材への適用拡大（SUSMICS※シリーズの展開）
- バイオ炭の種類（建設廃材など）の拡大



※ **SU**stainable + **SMI**（炭） + **C**arbon - **S**torage

ご清聴ありがとうございました。

子どもたちに誇れるしごとを。

SHIMIZU CORPORATION
清水建設

