

環境配慮型コンクリート

『CO₂-SUICOM (シーオーツー・スイコム)』



次世代の環境配慮型コンクリート

CO₂-SUICOM®

100年をつくる会社



発表内容

- カーボンネガティブコンクリートCO₂-SUICOMとは？
- なぜコンクリートは多量のCO₂を排出するのか？
- セメント使用量の低減によるCO₂排出量の低減と
CO₂を吸収・固定できるメカニズム
- CO₂-SUICOMの今後の展開

カーボンネガティブコンクリート CO₂-SUICOMとは？



次世代の環境配慮型コンクリート
CO₂-SUICOM[®]

環境配慮型(環境負荷低減型)コンクリート：技術的に大きく3つに分類

① セメント低減型コンクリート（従来の技術）

セメント製造時に多量のCO₂が排出されることを鑑み、セメントの一部または全部を、産業副産物である高炉スラグ微粉末やフライアッシュ等に置き換えることで、計算上のCO₂排出量を低減したコンクリート

② CO₂固定型コンクリート（CO₂-SUICOM）

CO₂と反応する材料を配合して、CO₂を接触させる『炭酸化養生』を行うことで、実際にコンクリート中にCaCO₃としてCO₂を固定化することができるコンクリート

③ CCU材料活用型コンクリート

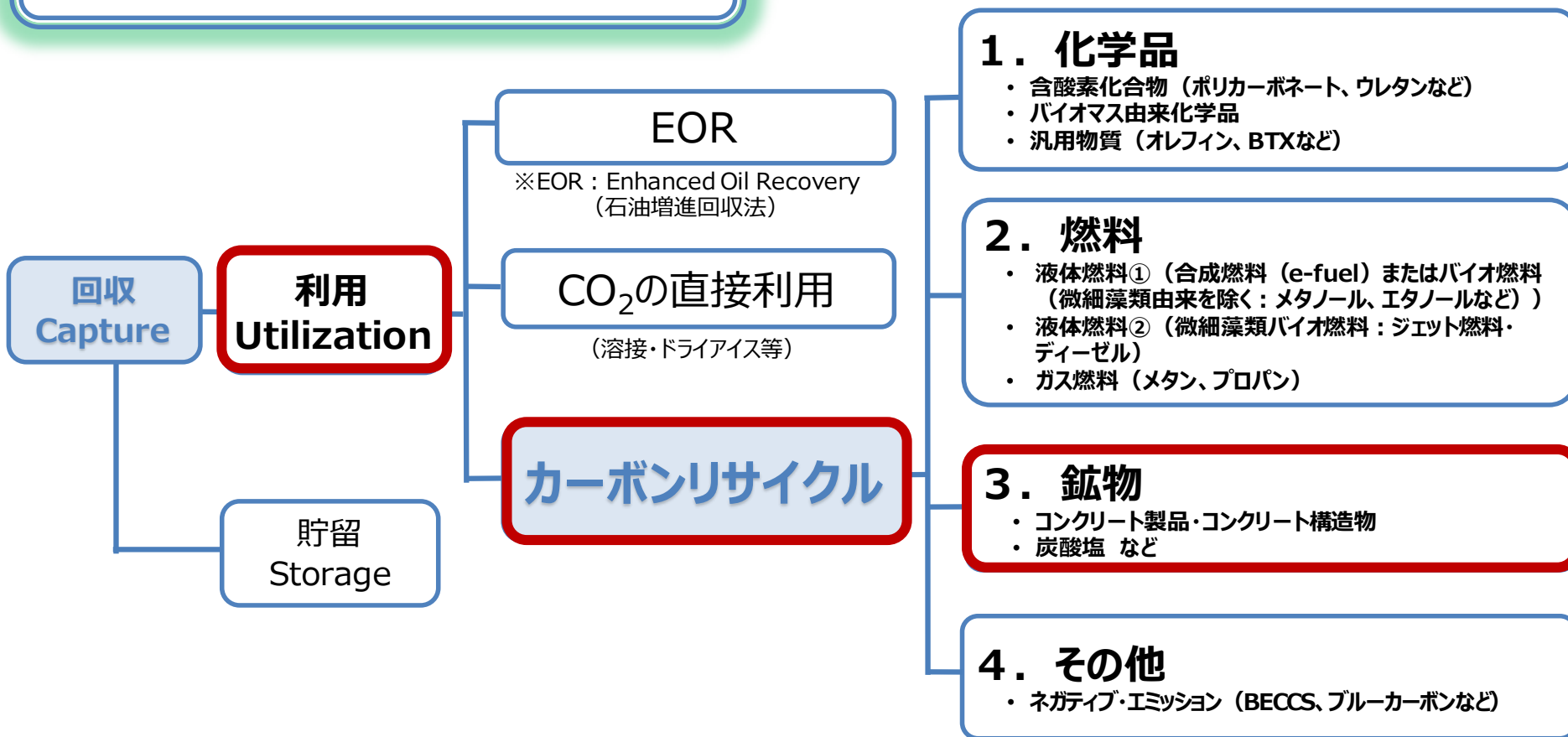
廃コンクリート等の廃棄物由来のCa分にあらかじめCO₂を反応させて、CaCO₃の粉末や骨材を製造し、それらを材料として練り混ぜることでCO₂を固定化したコンクリート

CCU : *Carbon Capture and Utilization*

CCUS/カーボンリサイクル

経済産業省 資源エネルギー庁

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/carbon_recycling.html



- 1. 化学品**
 - 含酸素化合物 (ポリカーボネート、ウレタンなど)
 - バイオマス由来化学品
 - 汎用物質 (オレフィン、BTXなど)

- 2. 燃料**
 - 液体燃料① (合成燃料 (e-fuel) またはバイオ燃料 (微細藻類由来を除く: メタノール、エタノールなど))
 - 液体燃料② (微細藻類バイオ燃料: ジェット燃料・ディーゼル)
 - ガス燃料 (メタン、プロパン)

- 3. 鉱物**
 - コンクリート製品・コンクリート構造物
 - 炭酸塩 など

- 4. その他**
 - ネガティブ・エミッション (BECCS、ブルーカーボンなど)

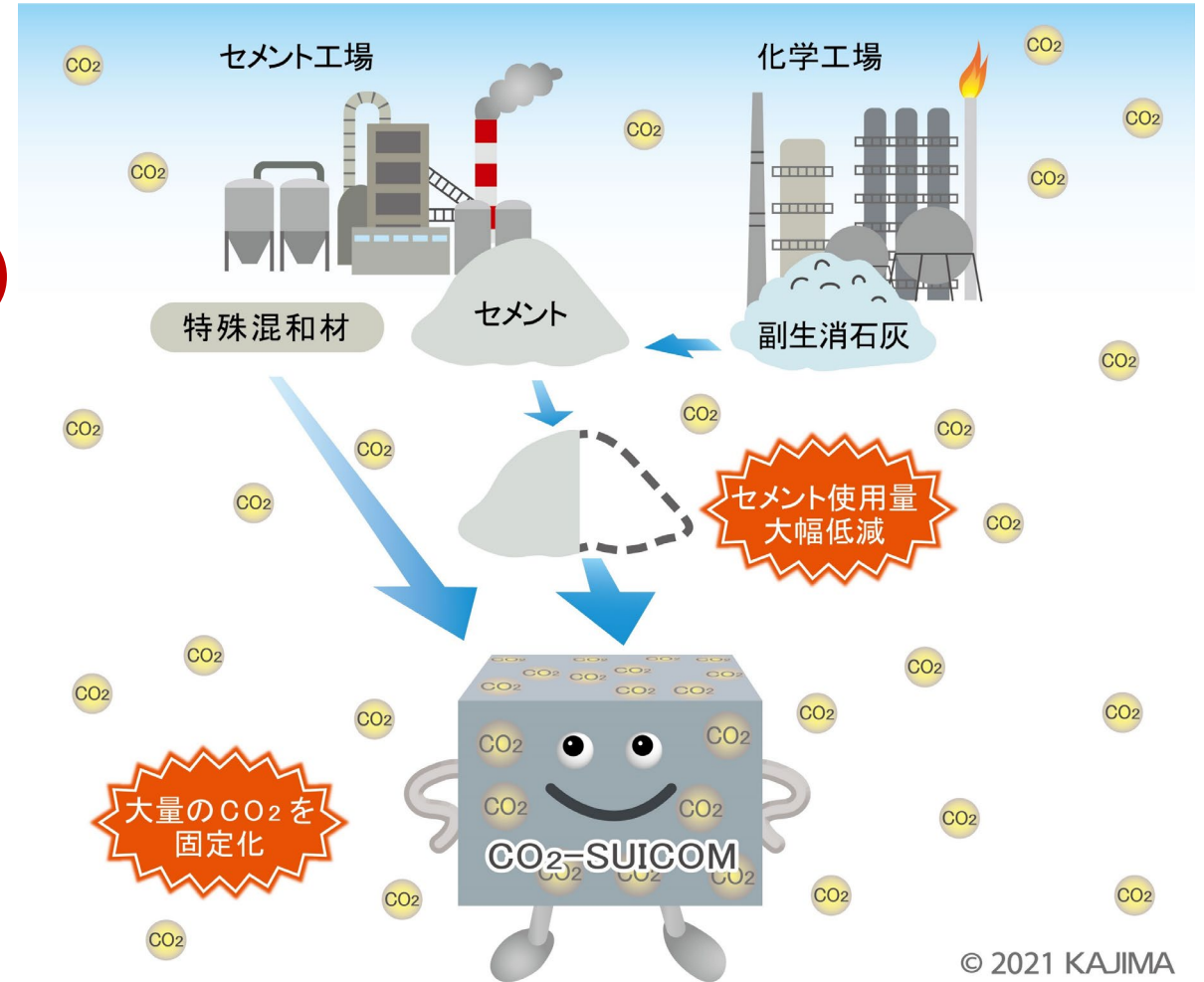
コンクリートにCO₂を固定
CO₂-SUICOM

コンクリートに実際にCO₂を吸い込み、固定化する技術

CO₂-SUICOM (Storage Utilization Infrastructure by CO₂ Concrete Materials) 6

コンクリート製造過程における
CO₂排出量がゼロ以下になる
コンクリート(カーボンネガティブ)

2008年から、鹿島・中国電力・
デンカ・ランデスの4社で開発し
すでに商品化している
(日本で開発した世界初の技術)



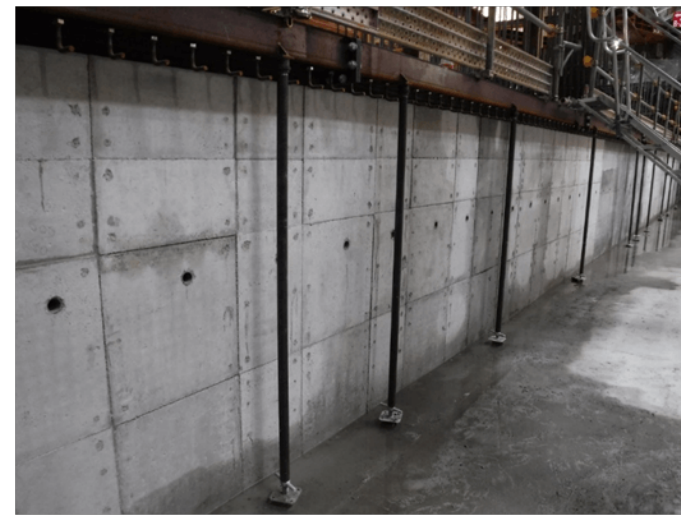
- コンクリートブロック、コンクリート型枠、プレキャストコンクリートパネル等のコンクリート製品
- 2011年から工事に適用



境界ブロック



舗装コンクリートブロック



コンクリート埋設型枠

なぜコンクリートは
多量のCO₂を排出するのか？



次世代の環境配慮型コンクリート
CO₂-SUICOM®

コンクリート中のセメントだけが、CO₂を排出

コンクリートは、4つの材料で構成

セメント



製造過程の
CO₂排出量

288 kg/m³

砂利(粗骨材)



ほぼ 0kg/m³

砂(細骨材)



ほぼ 0kg/m³

水



ほぼ 0kg/m³

コンクリート

CO₂排出量: **288 kg/m³**



<https://doboku-univ.com/bridge-type/>

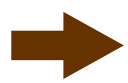
セメントのCO₂排出量
≐
コンクリートのCO₂排出量

セメントの製造過程

原石山

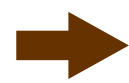
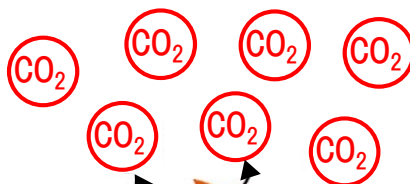


石灰石



焼成

1400°C



セメント



コンクリート1m³が排出するCO₂量

$\text{CO}_2 = 288\text{kg/m}^3$

廃タイヤなどを燃料に使用

セメント使用量の低減によるCO₂排出量の低減と CO₂を吸収・固定できるメカニズム



次世代の環境配慮型コンクリート
CO₂-SUICOM®

従来技術：セメントを他の材料に置き換えてCO₂低減



セメント

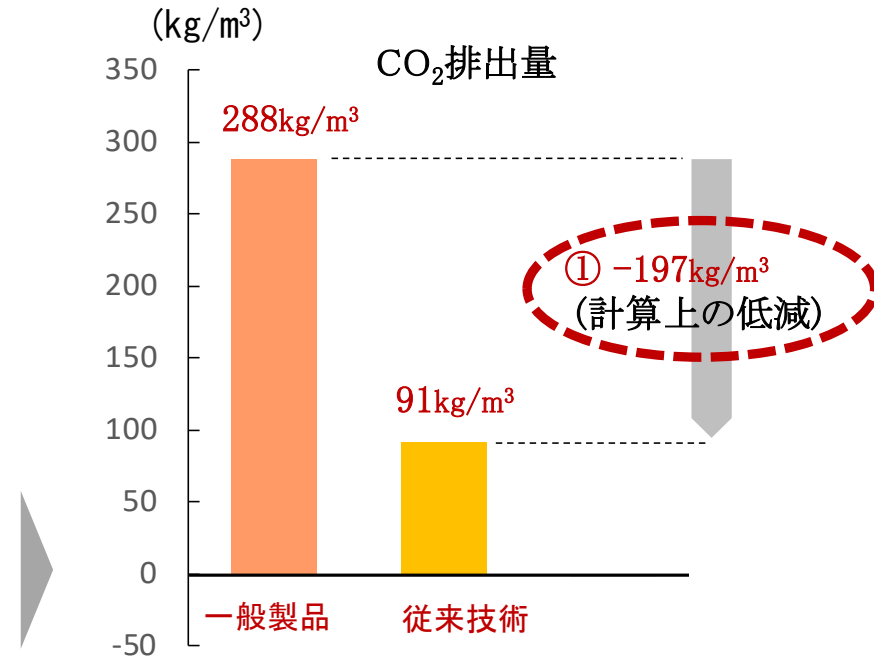
高炉スラグ
(鉄鋼副産物)

フライアッシュ
(火力発電石炭灰)

**使用量を
約1/3に低減**

CO₂排出量: 91kg/m³

残りは副産物を利用



従来技術では、
カーボンネガティブにならない

カーボンネガティブには、コン
クリートへのCO₂固定が必須

基本的にはセメントと同じ成分

セメント

(石灰石より生成)



水と反応して硬化する

CO₂排出量: **288** kg/m³

γ C₂S

(副生消石灰より生成)

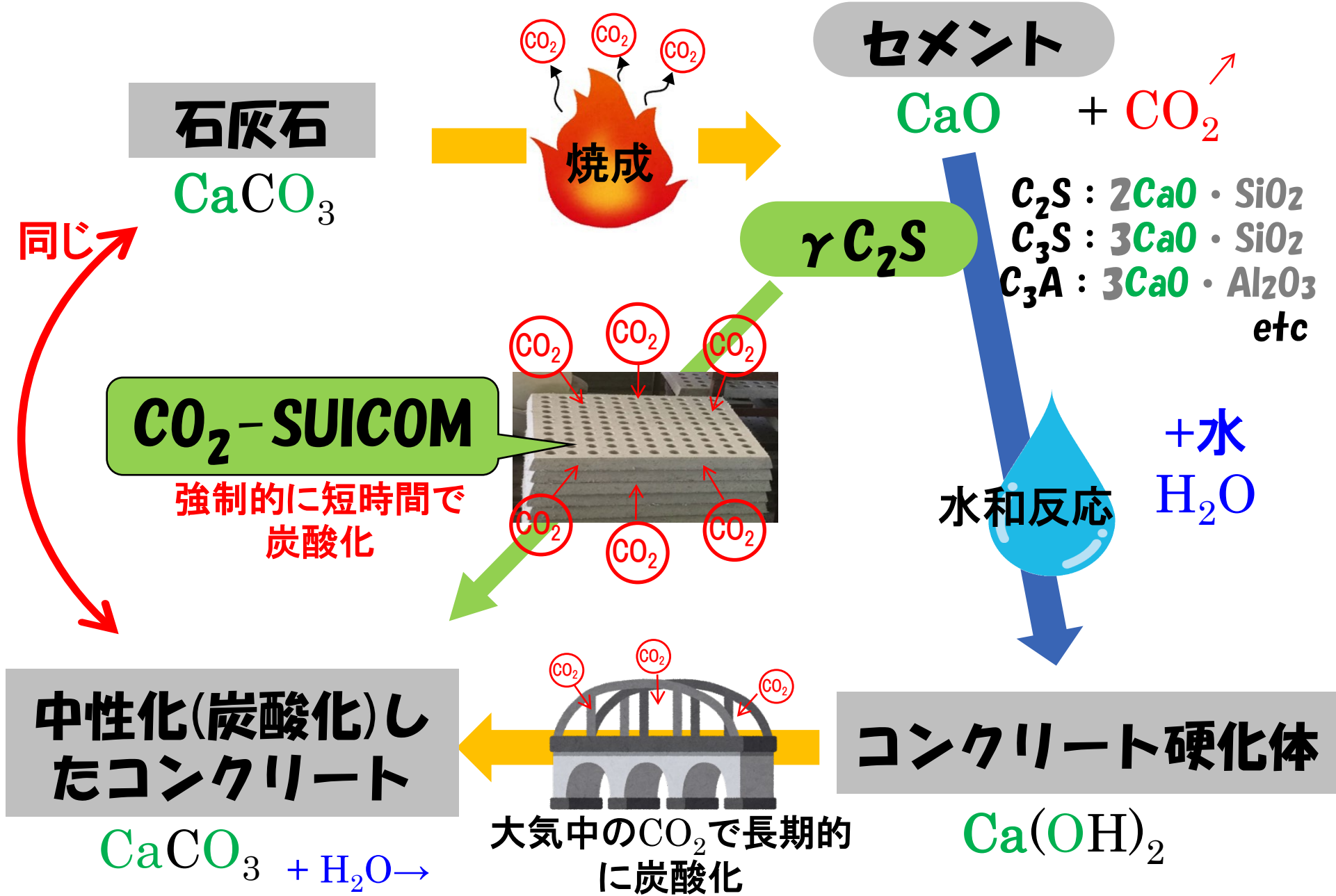


水と反応せず、
CO₂と反応して硬化する

CO₂排出量: **▲109** kg/m³

CO₂を吸い込み固定化

【セメント製造～水和反応によるコンクリート硬化体～中性化】



セメント量低減に加え、CO₂を吸収固定する特殊混和材(γ C₂S)を使用

セメント量を低減

セメント



高炉スラグ
(鉄鋼副産物)



フライアッシュ
(火力発電石炭灰)



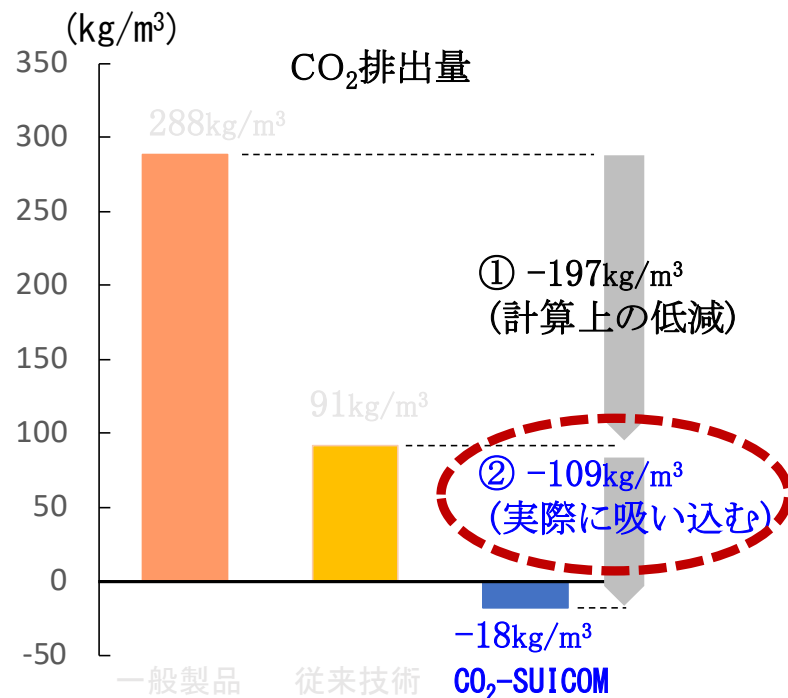
+

開発した特殊混和材

γ C₂S(副生消石灰より生成)
基本的にはセメントと同じ成分



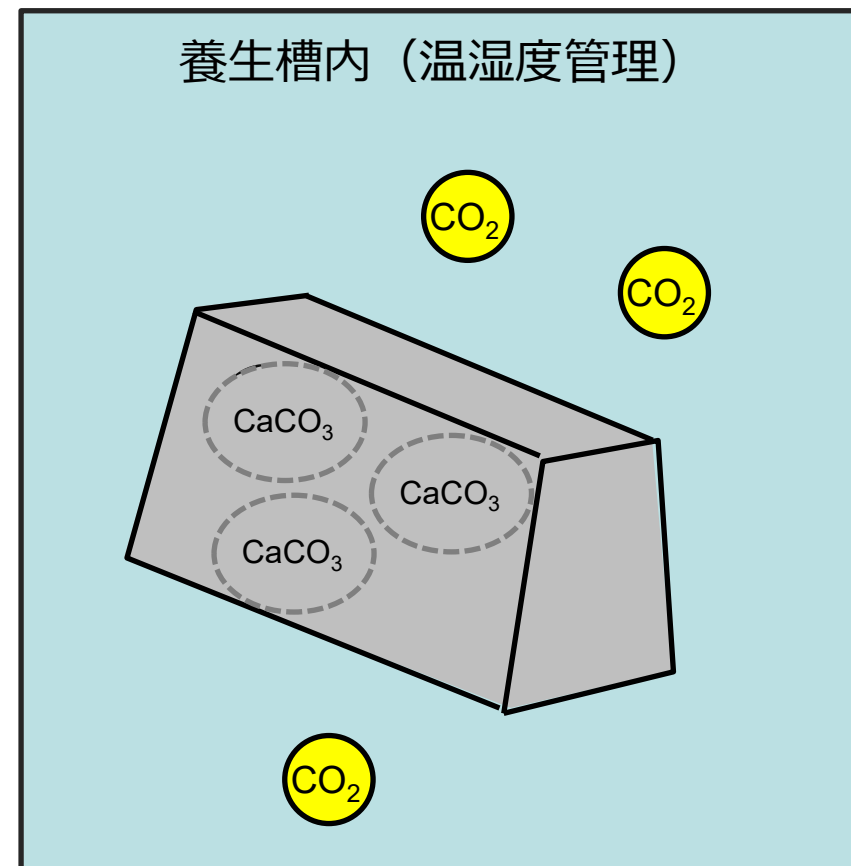
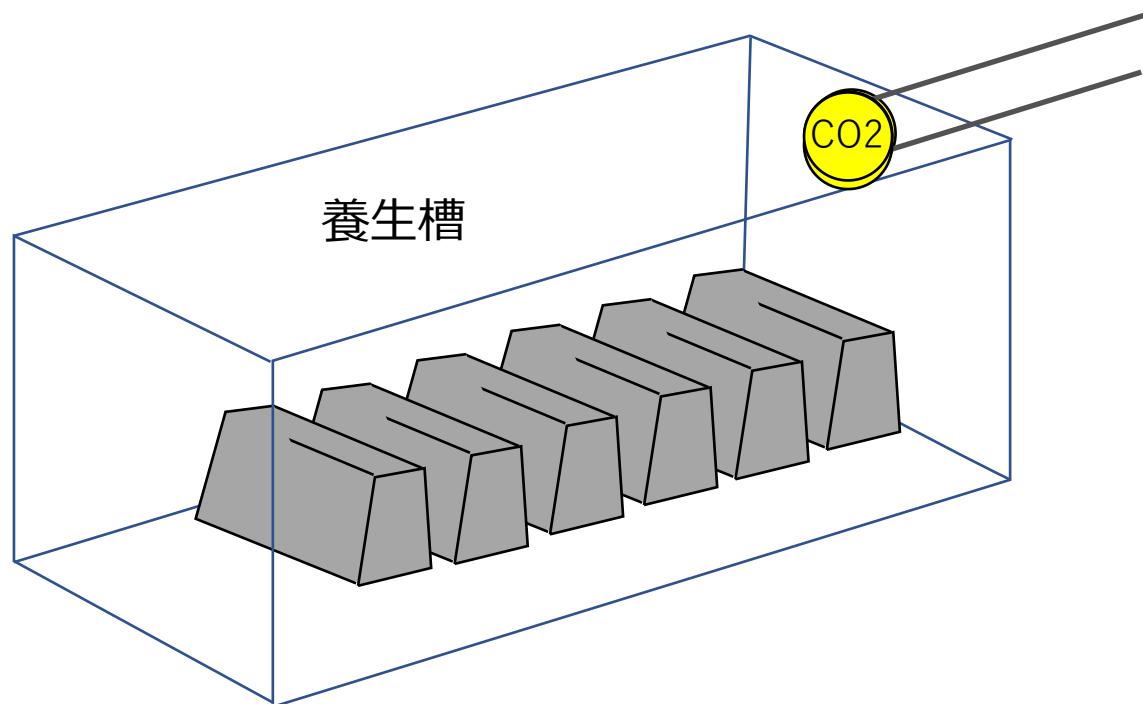
CO₂吸収固定量
-109kg/m³



コンクリートのCO₂排出量
ゼロ以下を実現
(カーボンネガティブ)

技術の核：炭酸化方法

コンクリートの強度発現や養生槽内の温度・湿度をコントロールすることで短期間での炭酸化を実現

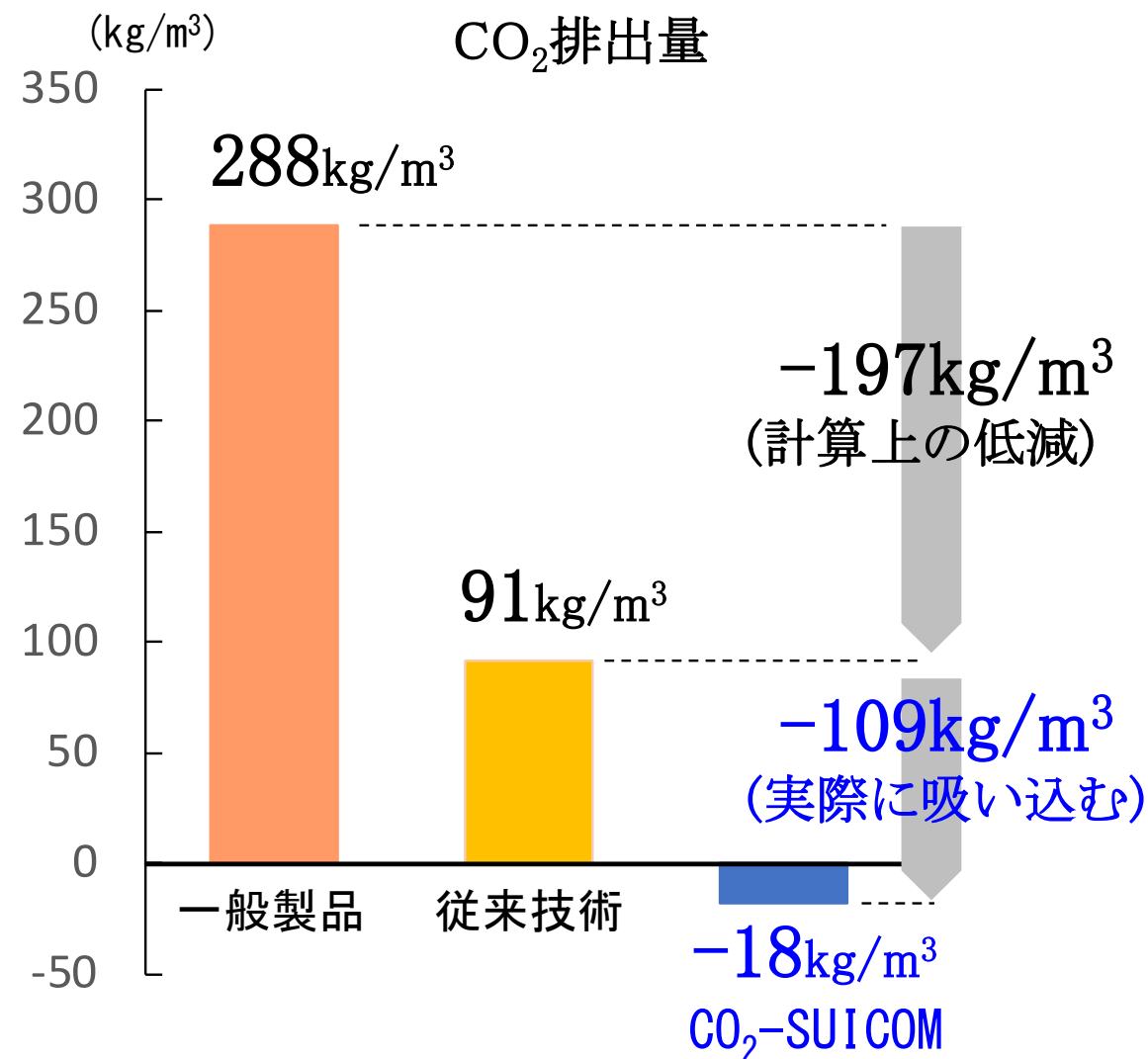


●CO₂-SUICOMの技術(世界唯一)

日本で開発した粉末状の特殊混和材
(γ C₂S)によりCO₂を吸収固定

土木学会環境賞を受賞する等、学会でも評価

SUICOMは、植物のようなコンクリート



CO₂-SUICOMの今後の展開



次世代の環境配慮型コンクリート
CO₂-SUICOM®

生コン工場



プレキャスト施工

国内 1,500万m³/年

CO₂排出量: **450万t**



生コン現場打設施工

国内 8,200万m³/年

CO₂排出量: **2,500万t**

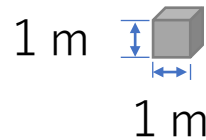


プレキャストよりも生コン現場打設のほうが圧倒的に多い

世界唯一の商品化されたカーボンネガティブ技術
生産活動を行いながらCO₂を吸収

CO₂-SUICOM 1m³が吸収するCO₂

-18kg -CO₂/m³



一辺が1mの立方体

杉1本が1年間に吸収するCO₂

-14kg -CO₂/year



高さ20mの杉

ご清聴ありがとうございました

