

大学との共同研究事例紹介

～共同研究を通じた社会課題解決に向けた取組み～

九州高圧コンクリート工業株式会社
技術品質本部 技術開発グループ

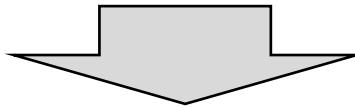
- ◆弊社はプレストレスコンクリートの製造・販売から施工・保守まで行う総合メーカーです。これまで電力・通信インフラ整備の分野で培ってきた技術と経験を活かし、より一層技術力や開発力を高めるため、日々研究を行っています。
- ◆研究とは可能性を切り開き、これまで分からなかったことを解明する活動ですが、その実現には様々な課題や問題が存在し、企業単独では解決困難な場合もあり、研究が行き詰ってしまうこともあります。

そこで…

- ◆大学等研究機関と連携し、
共同研究を行うことで、課題や問題点の解決を図り研究を促進



そして…



研究成果の実現へ！

以下に、弊社と大学との共同研究の事例を紹介致します。

【共同研究事例①】福岡大学他との共同研究

◆概要：セメントは、コンクリートの硬化に必要な材料ですが、その製造過程で多量のCO₂を排出してしまいます。このため、その使用量を最小限に抑えつつ、CO₂の吸収固定を図るカーボンニュートラル・低炭素コンクリートについて福岡大学他と共同研究を実施



福岡大学他との共同研究打合せ状況

[研究背景]

所属する九州電力グループでは「2050年カーボンニュートラル宣言」を策定しており、弊社もその社会的意義も含め事業を通じたカーボンニュートラルの実現と、その先を見据えたカーボンマイナスに向けた研究が必要

【九電グループ2050年カーボンニュートラル宣言】

九電グループは2050年カーボンニュートラルの実現に挑戦します
～九州から日本の脱炭素をリードする企業グループを目指して～

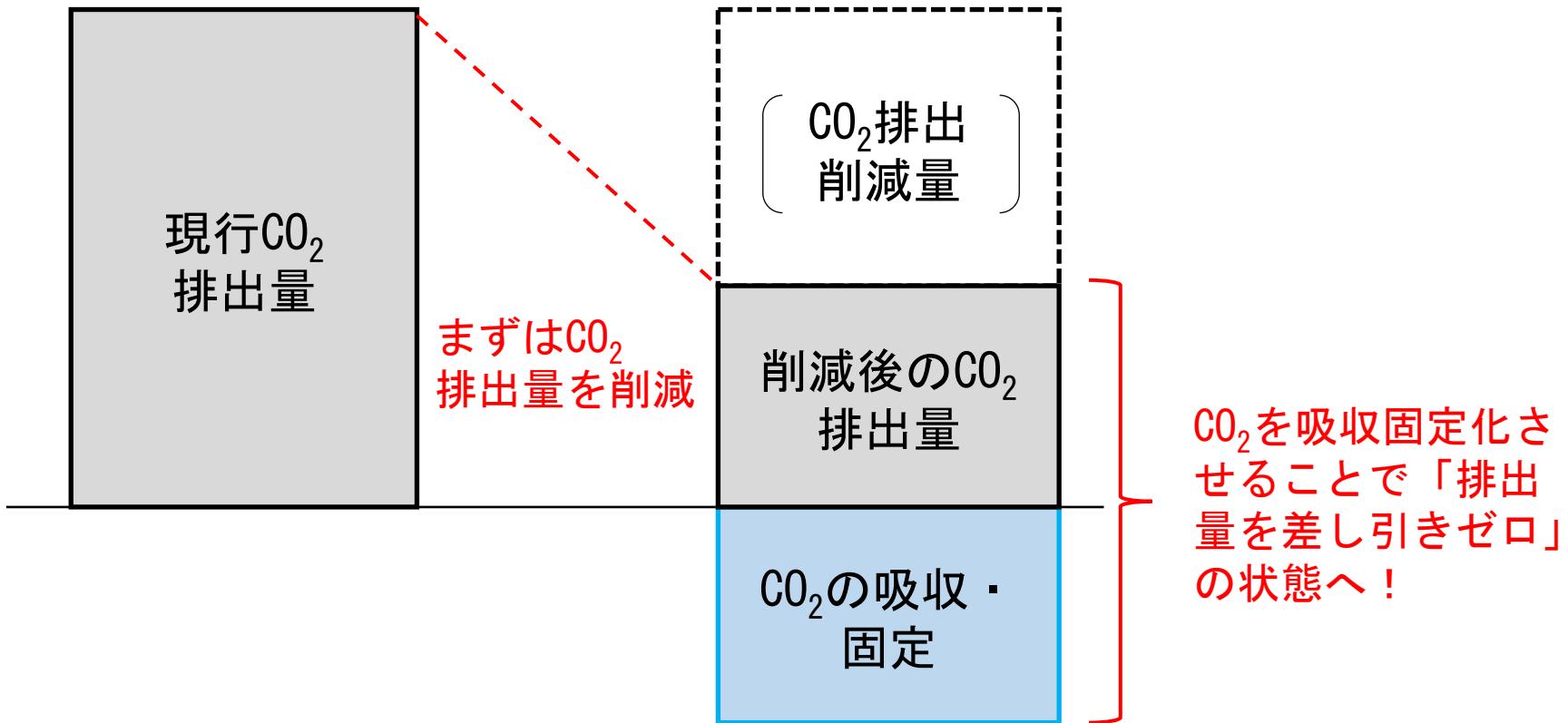


ゼロの先へ。

九電グループは、カーボンマイナスへ



カーボンニュートラルとは、温室効果ガス(CO₂)の削減・吸収を行い「排出量を差し引きゼロ」にした状態のことを指します。



カーボンニュートラルのイメージ

カーボンニュートラル(低炭素化)に向けた課題

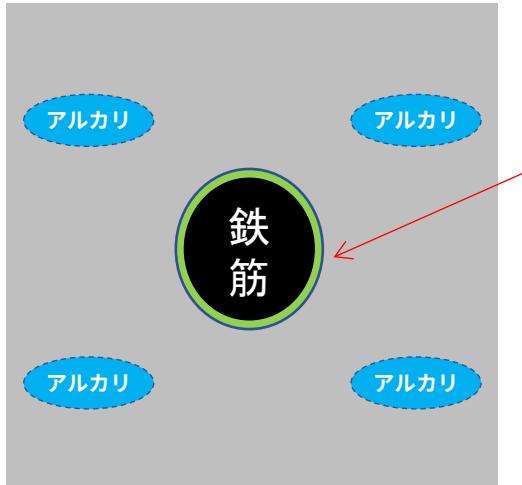
通常のコンクリート



通常のコンクリートは、セメント由来の豊富なアルカリ成分により腐食に抵抗する不動態皮膜を形成し鉄筋を保護

これに対し…

カーボンニュートラル・低炭素コンクリート



CO₂排出量の多いセメントを削減するため、アルカリ成分がなく不動態皮膜が脆弱で鉄筋が腐食しやすい

鉄筋コンクリートへの適用が難しい

これ以外にも…

◆強度が発現しにくい

構造体としての利用
が制限される

◆養生期間が長くなる

工期が長くなる

…といった課題が存在



CO₂の削減・回収と耐久性を両立するコンクリートを開発

- ・更なるCO₂排出量削減、CO₂回収量の向上
- ・必要強度の確保に向けた強度増進(高強度化)
- ・高耐久化(鉄筋腐食速度の低減) …etc

[研究ステップ1]

鉄筋コンクリートへも適用可能なカーボンニュートラルコンクリートを目指した材料の選定

- ◆代替の結合材として高炉スラグ(鉄の製造過程で発生する副産物)を選定し、セメントの大部分を置換
- ◆置換によるアルカリ低下に伴い鉄筋保護が不十分となる対策として、亜硝酸リチウム(新たなアルカリ源)を配合



試験により確認すると…

- ・高い高炉スラグ置換でも必要強度を発現



- ・亜硝酸リチウムにより鉄筋を腐食(錆)から保護



- ・亜硝酸リチウムを配合することで強度が増進

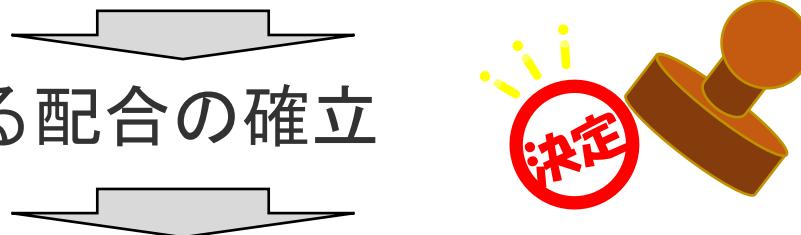


[研究ステップ2]

最適なコンクリート配合(材料の組合せ)の確立と実構造物への試験適用による検証

- ・性能検証を行い、比較評価することで諸特性を把握
- ・製品製造や製造コストまで含めた総合評価を実施

◆最適と考えられる配合の確立



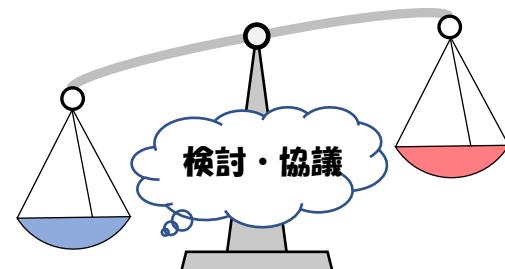
◆実機製作(実製品への試験適用)



◆各種性能検証を行い、結果を評価・確認



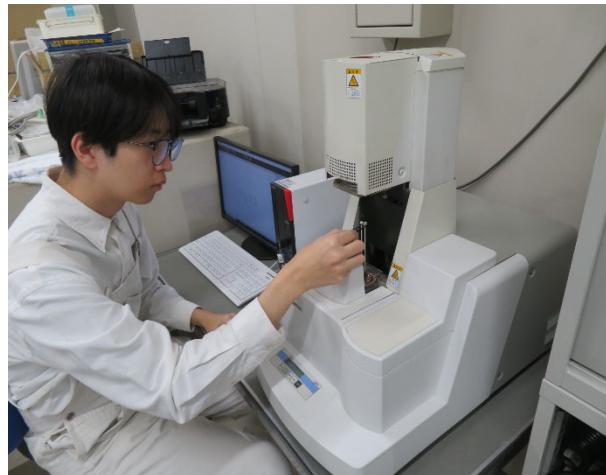
◆対象の選定と商品化検討



[福岡大学他との共同研究状況]



試験体製作



圧縮強度試験

示差熱分析試験

凍結融解試験

【共同研究事例②】長崎大学との共同研究

◆概要：弊社は使われなくなった電柱等のコンクリートポールから再生骨材を製造するリサイクル事業を展開しております、再生骨材の品質向上による更なるリサイクル拡大を目指し長崎大学と共同研究を実施



長崎大学との共同研究打合せ状況

[研究背景]

「持続可能な世界」の実現を目指したSDGsの達成も世界的に求められており、気候変動に焦点を当てたカーボンニュートラルに留まらない関連研究への取り組みも必要



◆SDGs：2015年に国連サミットで採択された、国際社会全体の「持続可能な開発目標」であり、2030年までに達成すべき17の大きな目標で構成

◆再生骨材とは、産業廃棄物の削減とリサイクルを目的に、使用済コンクリートポールを加工して再利用できるようにした砂・砂利のことを指します。



使用済コンクリートポール



重機による粗割り



再生骨材として再利用

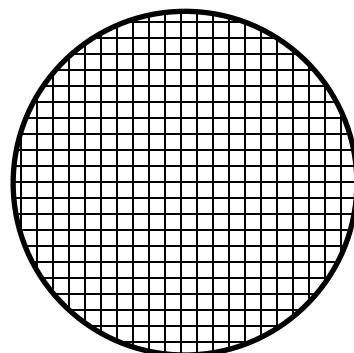


プラントでの粒径調整

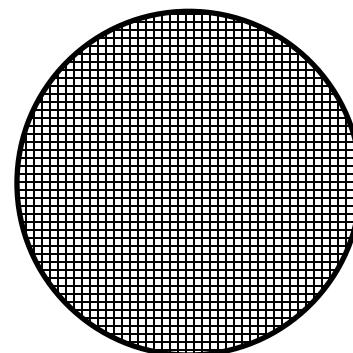
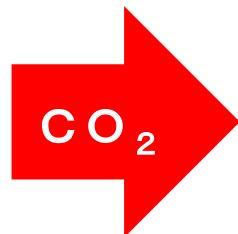
[研究ステップ1]

再生骨材へのCO₂吸収固定とそれに伴う品質向上研究

- ◆再生骨材はセメント由来のアルカリ成分を有しており、CO₂を反応させることで、炭酸カルシウムとしてCO₂を吸収固定可能
- ◆生成した炭酸カルシウムが微細な隙間を埋めることで再生骨材の品質を向上(密実化)



CO₂吸収前



CO₂吸収後

炭酸カルシウムが微細な隙間を埋める

CO₂の吸収固定と
品質向上の両得
を目指す！

CO₂の吸収固定による再生骨材の品質向上(密実化)イメージ

[研究ステップ2]

再生骨材の利用拡大研究

- ◆CO₂を吸收固定により品質向上を図った再生骨材を用い、砂利の一部に留まっている再生骨材の利活用を拡大
- ◆天然骨材使用量削減とCO₂排出量削減による環境負荷低減を図る

[通常配合]

セメント	水	天然粗骨材(砂利)	天然細骨材(砂)
------	---	-----------	----------

[現行再生骨材配合]：再生粗骨材を使用は粗骨材の一部のみ

セメント	水	再生粗骨材 (砂利)※1	天然粗骨材 (砂利)	天然細骨材(砂)
------	---	-----------------	---------------	----------

[将来(目指す姿)]

セメント	水	再生粗骨材 (砂利)※2	天然粗骨材 (砂利)	再生細骨材 (砂)※3	天然細骨材 (砂)
------	---	-----------------	---------------	----------------	--------------

利用率
を拡大

再生細骨材ま
で利用を拡大

再生骨材利活用拡大の研究イメージ

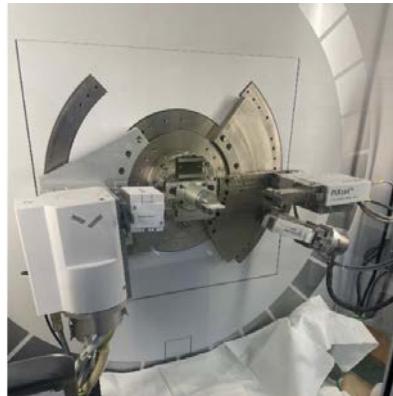
[長崎大学との共同研究状況]



試験体製作



長さ変化測定



X線解析装置



水銀圧入分析装置



乾式自動密度計
ガス吸着分析装置



- ◆弊社は様々な社会的課題の解決を図ることを目的に、大学等との連携も含めた研究を今後も推進していきます。
- ◆研究やそれに係わる業務は挑戦の連続ですが、個性やアイディアを活かしつつ、それを成し遂げていくことで素晴らしい経験が得られます。
- ◆互いに尊重・協力し、明るい未来を築いていく、新たな仲間として加わっていただけることを願い結びとさせていただきます。