

革新的カーボンネガティブコンクリートの材料・施工技術 及び品質評価技術の開発

株式会社竹中工務店

取締役執行役員社長 佐々木 正人

共同実施先 鹿島建設株式会社（幹事企業）

デンカ株式会社

株式会社竹中工務店

2024年10月18日

- 経営理念～竹中グループビジョン
- 竹中グループ環境戦略2050と本事業の位置づけ
- 本事業の概要
- 事業ビジョン
- 事業戦略ビジョンのビジネスモデルと現状

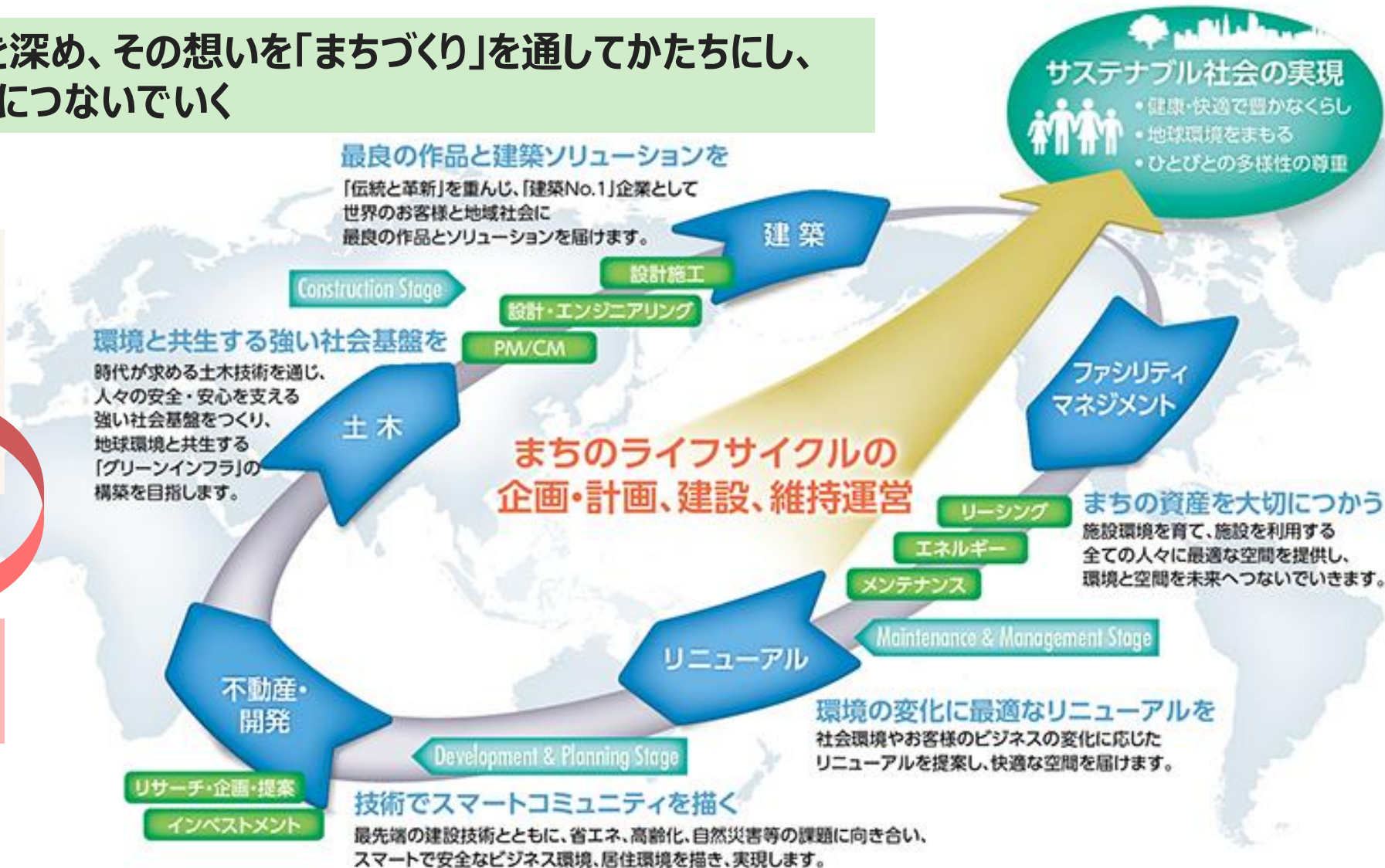
経営理念 最良の作品を世に遺し、社会に貢献する

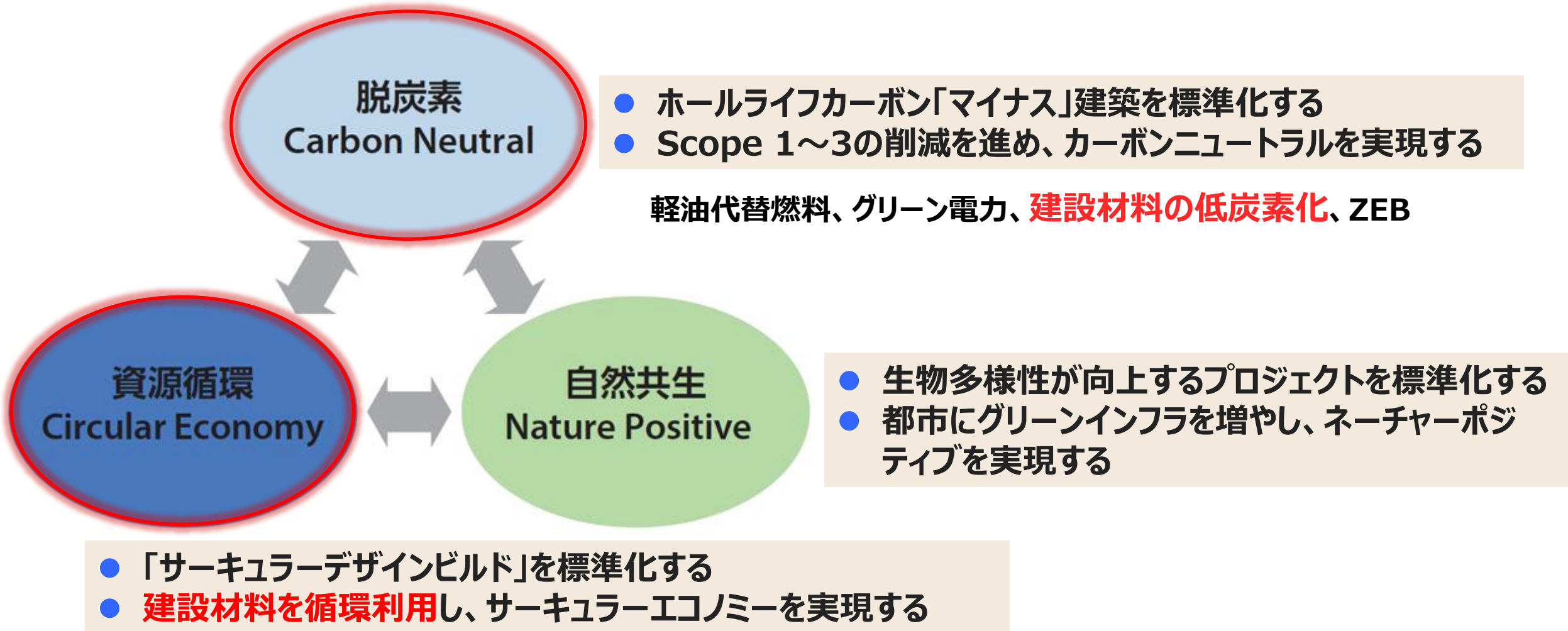
ステークホルダーと対話を深め、その想いを「まちづくり」を通してかたちにし、
未来の持続可能な社会につないでいく

重点的な取り組み

- 持続可能な建築・まちづくり
- 環境との調和
- 働き方・生産性改革

竹中グループ
環境戦略2050





革新的カーボンネガティブコンクリートの材料・施工技術及び品質評価技術の開発

本プロジェクト実施内容

項目1. 革新的カーボンネガティブ コンクリートの開発

1-① 材料開発

セメント低減型コンクリート技術

+ 地産地消を
考慮した組合せ

CO₂固定型コンクリート技術

CCU材料活用型コンクリート技術



CO₂固定型混和材 CCU微粉 CCU骨材

1-② 施工方法・利用技術の開発

大型プレキャスト構造物への
適用技術

現場打設コンクリートへの
適用技術（地盤改良含む）



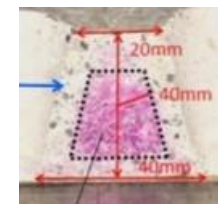
CO₂養生設備 トンネル覆工への
CO₂固定イメージ

項目2. 品質・CO₂固定量評価・基準化

2 CO₂固定量評価、品質管理・ モニタリング

CO₂排出削減・固定量
(環境価値) の見える化

万博等での実証
技術基準化に向けたデータ収集



CO₂固定量評価イメージ



大阪万博への試験適用と
長期暴露

相互
連携

鹿島建設(土木・建築)・デンカ・竹中工務店(建築)
共同実施先51者(項目2との重複あり)

鹿島建設・デンカ、共同実施先9者

参画

NEDO委員会(他コンソーシアム)

JIS化、ISO化対応の学術委員会

社会実装

CO₂排出削減・固定量最大化、用途拡大、従来品同等コストを実現

本事業の概要： 参加企業・機関



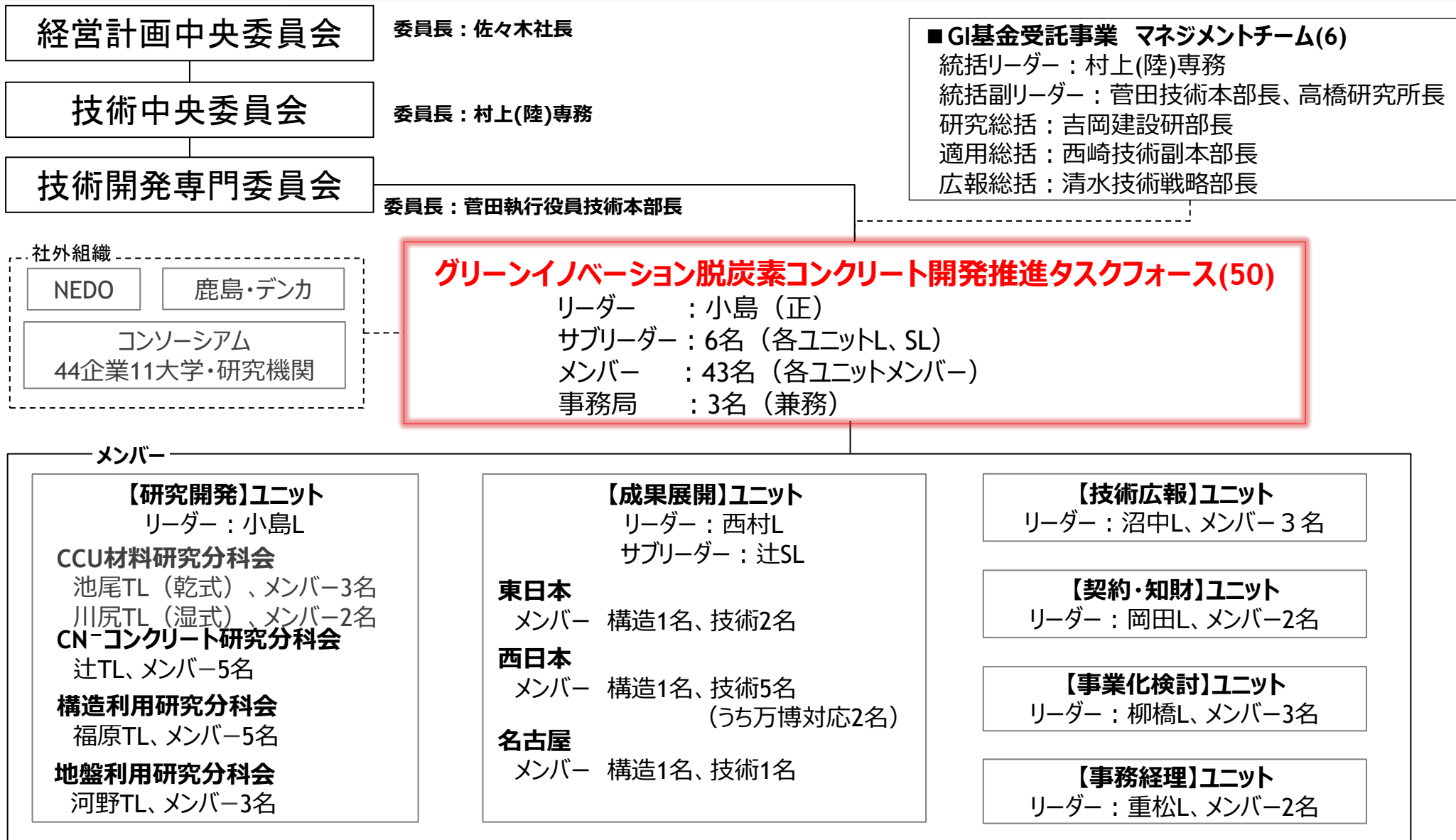
幹事会社 3社



参画会社 43企業、11研究機関（9/5現在）

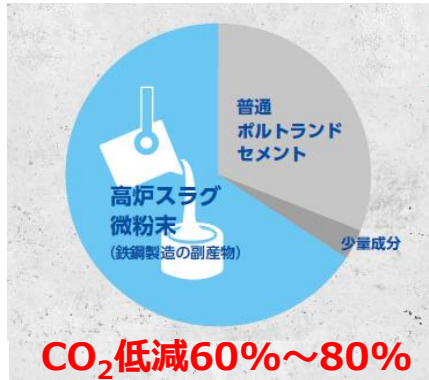
分野	参加会社	赤字：幹事会社	青字：当社共同実施先
ゼネコン（7社）	鹿島建設, 竹中工務店, 鹿島道路, 竹中土木, 鉄建建設, 東急建設, 不動テトラ		
セメント・混和材メーカー（6社）	デンカ, 太平洋セメント, トクヤマ, 日鉄高炉セメント, 日鉄セメント, 大和紡績		
混和剤メーカー（5社）	花王, 竹本油脂, フローリック, ポゾリスソリューションズ		
プラント関連メーカー（3社）	北川鉄工所, セイア, 日工		
生コンメーカー（3社）	磯上商事, 三和石産, 長岡生コンクリート		
プレキャスト・CCU材料関連メーカー（18社）	川岸工業, コトブキ技研工業, ジオスター, 住友金属鉱山シポレックス, タイガーマシン製作所, ダイワ, スパンクリートコーポレーション, 高橋カーテンウォール, タカムラ建設, チヨダマシナリー, 鶴見コンクリート, 日本コンクリート, 日本コンクリート工業, 日本メサライト工業, ノザワ, ホクエツ, ランデス		
商社（1社）	三菱商事		
計測・システムメーカー（2社）	島津製作所, 理研計器		
大学・研究機関等（9大学, 1機関）	金沢工業大学, 九州大学, 芝浦工業大学, 島根大学, 東京大学, 東北大学, 東京理科大学, 東洋大学, 早稲田大学, 東海大学, 産業技術総合研究所		

本事業の概要： 推進体制

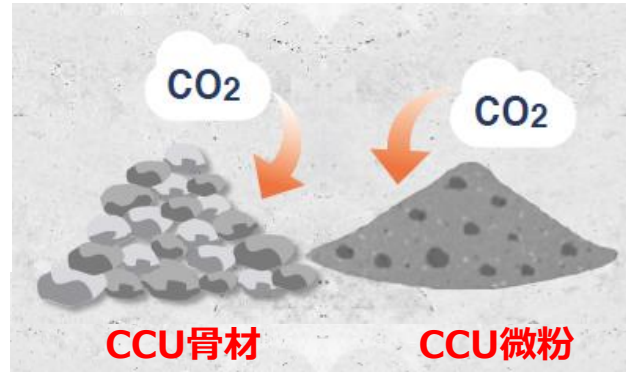


革新的カーボンネガティブコンクリートの開発

- ① CO₂低減セメント
- ② CO₂固定CCU材料

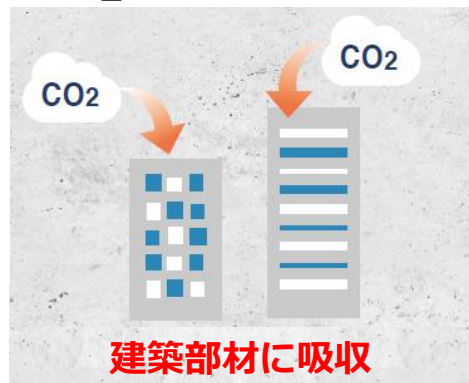


高炉スラグ微粉末を大量使用



コンクリート廃材中のセメント成分にCO₂固定

- ③ CO₂吸収コンクリート



CO₂吸収混和材+炭酸化養生でCO₂吸収



CO₂吸収混和材

構造利用技術の開発

- ・プレキャスト部材
- ・現場打ち部材



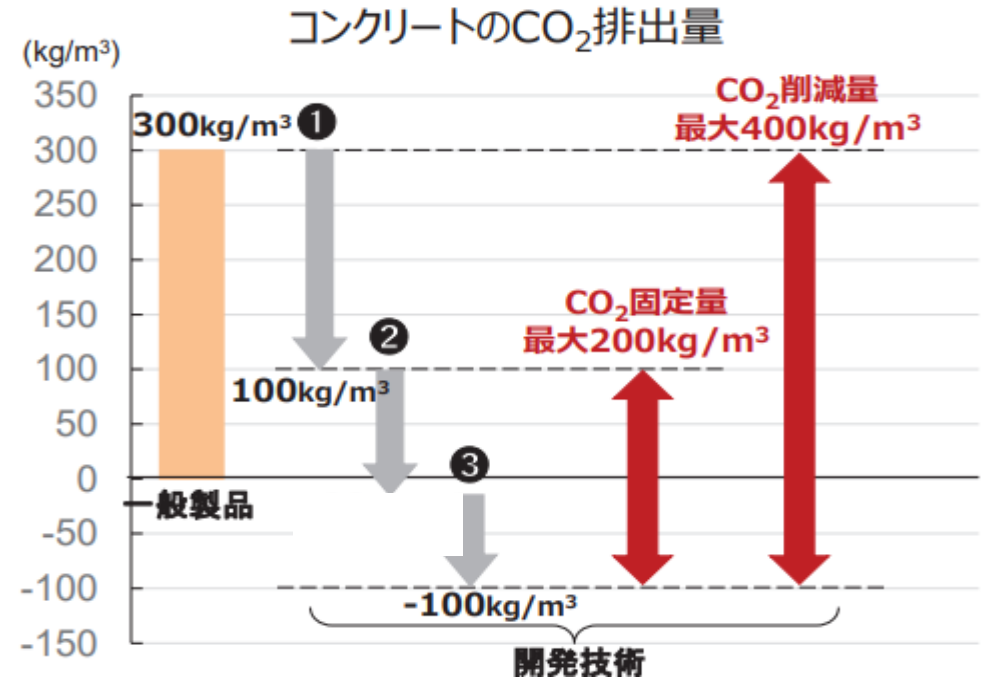
例) CUCO-エストンブロック®

地盤分野利用技術の開発

- ・表層改良
- ・深層改良
- ・コンパクションパイル



例) CUCO-CO₂固定地盤改良



想いをかたちに 未来へつなぐ

CUCO—建築用プレキャスト部材

CO₂排出量を80%削減（2023年度時点成果）

— イベントホール棟の基礎部材として初適用 —



CUCO-CO₂固定地盤改良

CCU材料を活用した地盤改良工法

— 工事用仮設路面の地盤改良に初適用 —



建築工事への実適用を通じて課題を把握


インフラ・建物・街をつくりながらCO₂を削減・固定・吸収
～建設活動を通じてカーボンニュートラル社会へ貢献～



コンクリートで
CO₂をマイナスに。

<https://www.cuco-2030.jp/>

普及促進のための組織『CUCCO研究会』を設立

事業戦略ビジョン ビジネスモデル	現 状
<p>① CO₂受入固定に応じた固定料収益</p> <p>② 技術使用料による収益</p>  <p>③ 排出削減に応じた環境価値を提供</p>	<p>① 固定料収益が得られる見通しが不透明 (現在はCO₂を高価有償購入) ⇒コスト低減は難</p> <p>② CUCO研究会で技術使用料の配賦について検討開始</p> <p>③ カーボンクレジット認証機関、EPD発行機関との意見交換を開始 ⇒クレジット化して購入会社があるか</p>

上記①③については国の政策的な後押しが必要

以上、ありがとうございました。

想いをかたちに 未来へつなぐ



TAKENAKA

共通（東京大学は除く。）への指摘事項（1）

指摘事項	指摘を踏まえた対応
<p>ターゲットとする市場とそこで獲得を目指すシェア、それを達成するために必要な方策を明確にしていきたい。その一環としてルール形成も重要となるため、提案している技術の強み・比較優位性が、どのようなルールがあれば評価され、同業他社との間で自社の競争力を確保することにつながりうるか、その推進体制も含めて具体的に検討いただきたい。</p>	<p>政府を挙げた施策推進や各発注者の積極的な利用等により環境配慮型コンクリート市場の成長を想定した国内コンクリート市場をターゲットとして、2030年頃に5%、2050年頃に30%のシェア獲得を目指しています。 開発技術の普及推進組織として本年CUCO研究会を発足し、普及展開施策の検討・推進体制を整えています。</p>
<p>将来にわたって回収可能なCO₂量を可視化することが、ファイナンスも含めた事業面の価値に繋がるため、事業を通じてのCO₂収支及びシステム全体のエネルギー収支等を把握しつつ、情報開示の観点も意識しながら開発を進めていただきたい。</p>	<p>CO₂量の可視化については、環境配慮型コンクリートを適用した際のCO₂排出量・削減量を正確かつ簡易に算定し、評価するプラットフォームを構築し、試行を開始しています。CO₂収支の把握とともに情報開示の観点も意識しながら開発を進めます。</p>
<p>共同実施先や再委託先も含めると、参画する企業等が多く、通常は競争関係がある者も含まれるため、各実施者においてコンソーシアムを組んでいる利点を発揮する観点で、協調領域については、具体的な協調が進むよう、各社の経営者からトップダウンで指示いただきたい。また、コンソーシアム外への技術提供構造や、コンソーシアムに参加していない事業者等とも連携したオープンイノベーションの可能性も検討いただきたい。</p>	<p>コンソーシアム55者が参加する全体運営会議を期首、既央、期末の年3回開催し、運営会議の主権幹事会社からは代表権を持つ社長、副社長の参加のもと、研究分野ごとの分科会を年3回開催し、長丁場の研究開発の求心力を高めるため技術開発内容の相互チェック・レビューを適宜実施しています。コンソーシアム外への技術提供はCUCO研究会を介し行うことを想定し、ビジネスモデルとして整理しました。コンソーシアムに参加していない事業者との連携については、その可能性につき今後も検討を継続します。</p>
<p>特に、研究開発項目1(CO₂排出削減・固定量最大化コンクリートの開発)と2(CO₂排出削減・固定量最大化コンクリートの品質管理・固定量評価手法に関する技術開発)の実施者間で相互に情報共有をしつつ、技術開発を進めていただきたい。</p>	<p>項目2. CO₂排出削減・固定量最大化コンクリートの品質管理・固定量評価手法に関する技術開発)については、東大丸山先生の旗振りのもと、NEDO様主導で委員会が立ち上げられ、連携を進めています。項目1についても、実施者間で意見交換をしております。</p>

共通（東京大学は除く。）への指摘事項（2）

指摘事項	指摘を踏まえた対応
<p>コンクリート・セメント産業では、「地産地消」という特徴があるため、海外市場の獲得を通じた投資回収を実現するためには、プロジェクトの初期段階からそれを見据えた意識的な取組が必要。原料・製品の供給だけでなく、ライセンスの提供なども含めてどのように推進するか、海外企業の動向も踏まえながら事業戦略を明確にしていきたい。</p>	<p>3社幹事会の事業化検討WGにおいて、海外展開に向け、主要国のカーボンニュートラルに関する基本方針と、セメント・コンクリート、建設業界、CCUSIに関する法律・施策・ビジネス展開の動向調査を開始しています。また、同、知財検討WGにおいて、知財・ライセンス戦略についても今年度から検討を開始しています。</p>
<p>従来のコンクリートと比べ物性が変わることを踏まえ、熱膨張係数や鉄筋との親和性、ph 環境などの観点から、異なる環境下で統一仕様の製品を施工した場合の耐久性や耐候性を解明・予測するための研究開発を同時並行で実施し、長期間にわたり高い安全性を求められる大型構造物（橋梁やトンネルなど）への適用の可能性も見極めていただきたい。</p>	<p>ご指摘のご懸念は認識しており、コンソーシアムに参画いただいている多数の大学の先生方と議論しながら、CO2を固定したコンクリートの長期安全性、耐久性に関する評価と、社会実装に向けた情報の整理をまいります。</p>
<p>リスクに対する事業中止の判断基準の厳格化を行うべきであり、技術的課題に対する徹底したリスクマネジメントを行いつつ、顕在化した場合は、経営者が覚悟を持って判断いただきたい。</p>	<p>リスクに対して十分な対策を講じますが、市場拡大が想定から大きく下回る等のリスクが顕在化した場合、事業中止の判断基準に基づき判断を行います。</p>
<p>CO2 固定量以外にも、耐久性や防錆性、防蝕性、加工のしやすさ等、他の優位性や既存製品よりも劣後する部分を分析し、我が国の強みが活かせる標準化等の戦略についても検討いただきたい。</p>	<p>承知しました。コンソーシアムに参画いただいている多数の大学の先生方と議論しながら、既存製品に比べて各方面での優劣を見極めるためのデータ取得をまず行い、そののちに、強みが生かせる戦略を考えてまいります。</p>