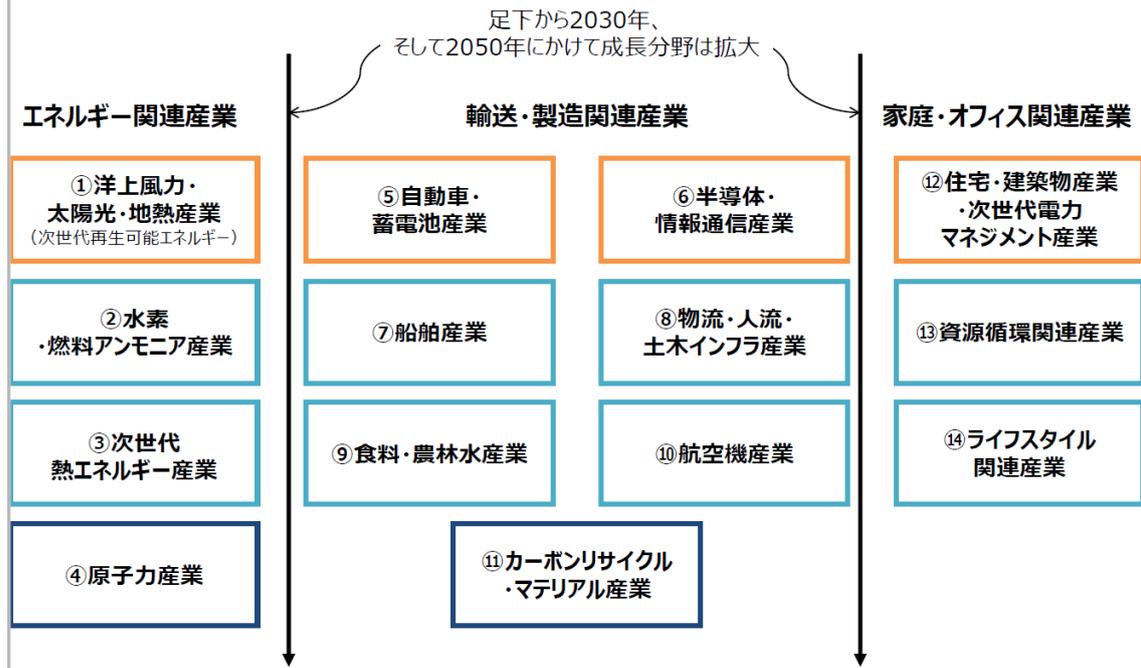


カーボンニュートラルに関する情報共有

情報共有 1:2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略(2021年6月18日)

5 (1) . 成長が期待される14分野



出展: 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 P.23

⑪カーボンリサイクル・マテリアル産業 (カーボンリサイクル)

◆ カーボンリサイクルは、CO<sub>2</sub>を資源として有効活用する技術でカーボンニュートラル社会実現に重要。日本に競争力があり、コスト低減、社会実装を進め、グローバル展開を目指す。(IEAは、2070年のCCUSによるCO<sub>2</sub>削減量は世界で約69億トン/年と予測。)

|             | 現状と課題  | 今後の取組  |
|-------------|--|--|
| コンクリート・セメント | <p>CO<sub>2</sub>を吸収して造るコンクリートは実用化済だが、市場が限定的</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現状のCO<sub>2</sub>-SUICOMIはコスト高。(= 既存コンクリートの約3倍の100円/kg)</li> <li>・CO<sub>2</sub>吸収量が限定的、コンクリートの中の鉄骨が錆やすいため (CO<sub>2</sub>吸収により酸化しやすくなるため)、用途限定。</li> </ul> | <p>公共調達を活用し販路拡大・コスト低減</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・コスト目標として、2030年に、需要拡大を通じて既存コンクリートと同価格 (=30円/kg) を目指す。2050年に、防錆性能を持つ新製品を建築用途にも使用可能とする。</li> <li>・市場規模は、2030年時点で、世界で約15~40兆円を見込む。</li> </ul> <p>①公共調達による販路拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新技術に関する国交省データベース (NETIS) にCO<sub>2</sub>吸収型コンクリートを登録。国・地方自治体による公共調達を拡大。2025年日本国際博覧会でも導入を検討。さらに、国際標準化を通じ、アジアへの販路も拡大。</li> </ul> <p>②更なる販路拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・防錆性能を持つ新製品を開発。建築物やコンクリートブロックに用途拡大。標準化等導入に向けた支援による民間部門での需要拡大を検討。</li> <li>・CO<sub>2</sub>吸収量の増大と低コスト化を両立させた新技術・製品の開発と知財戦略を通じたライセンス事業形態の活用によるシェア獲得・拡大。</li> </ul> |
|             | <p>石灰石の燃焼時にCO<sub>2</sub>が発生、しかし大量のCO<sub>2</sub>回収技術が未確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・キルンから1日当たり数千トンのCO<sub>2</sub>が発生。現行技術 (化学吸収法) では大規模化。</li> <li>・炭酸塩化技術もCO<sub>2</sub>利用量が少なく、またカリンウム源も限定的。</li> </ul>                          | <p>新たな製造プロセスの確立・炭酸塩の利用拡大</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2030年までに、石灰石からの排出CO<sub>2</sub>を100%近く回収する技術の確立を目指す。廃棄物等を用いた炭酸塩やカーボンサイクルセメント技術を確立し、炭酸塩の利用拡大を図る。</li> <li>・2050年までに、国内工場への導入や東南アジア等のプラントとの技術協力、カーボンサイクルセメントの普及拡大を目指す。</li> </ul>   |

出展: 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 P.73

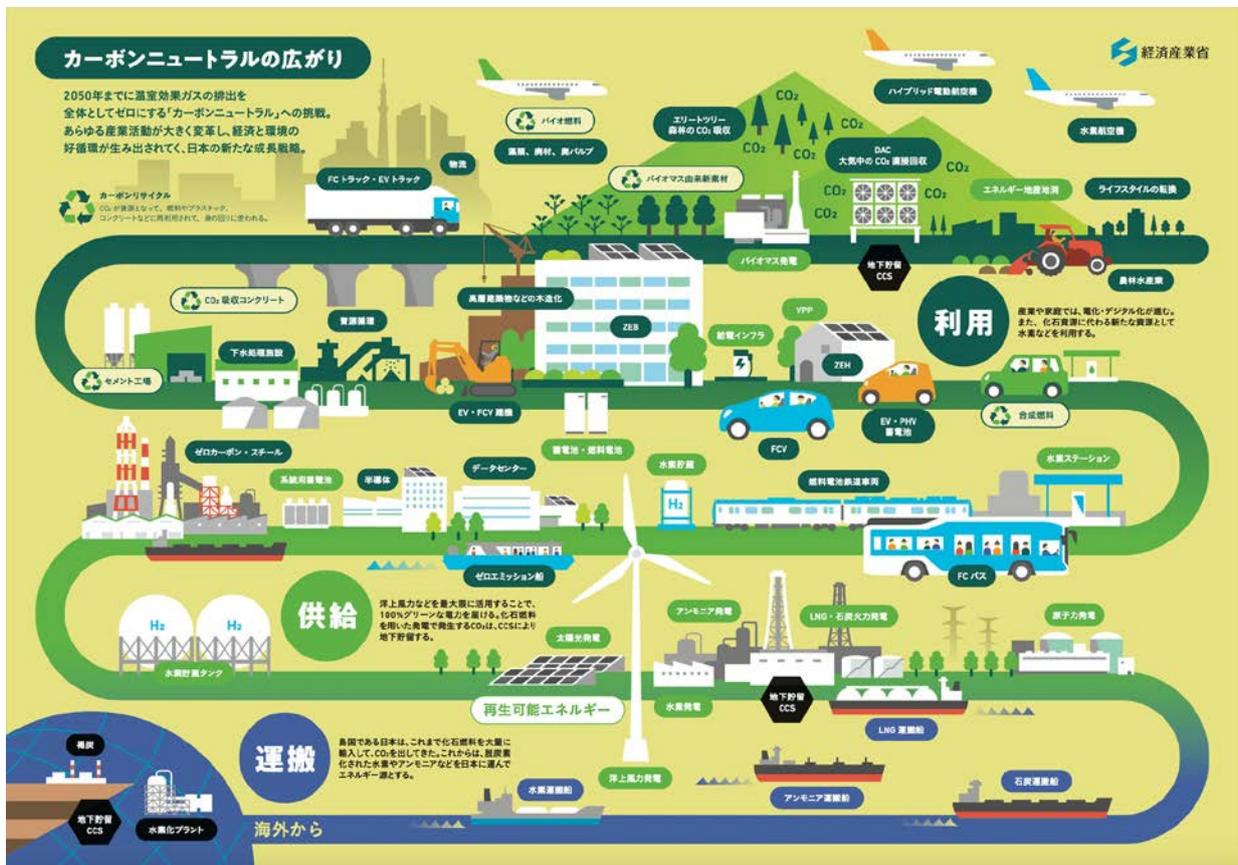
(参考) 別添3 地域脱炭素の取組に対する関係省庁の主な支援ツール・枠組み

| 関係省庁  | 支援ツール・枠組み (名称)  |
|-------|---|
| 環境省   | 地方公共団体実行計画 (地方公共団体実行計画策定・管理等支援システム [LAPSS(ラプス)] )、再生可能エネルギー情報提供システム [REPOS(リーボス)]、環境アセスメントデータベース [EADAS(イーダス)]、地域経済循環分析、環境省ローカルSDGs - 地域循環共生圏づくりプラットフォーム、地域エネルギー・温暖化対策推進会議、気候変動適応情報プラットフォーム |
| 総務省   | 分散型エネルギーインフラプロジェクト、ローカル10,000プロジェクト、地域力創造アドバイザー   |
| 内閣府   | SDGs未来都市、地方創生推進交付金、地方創生テレワーク交付金、企業版ふるさと納税、地方創生人材支援制度、地方創生SDGs官民連携プラットフォーム、PPP/PFI地域プラットフォーム、スマートシティ官民連携プラットフォーム   |
| 農林水産省 | バイオマス産業都市、農山漁村再エネ法基本計画、畜産バイオマス地産地消対策事業、地域資源活用展開支援事業、脱炭素型フードサプライチェーン可視化 (見える化) 推進事業  |
| 経済産業省 | ミラサポplus、省エネルギー相談地域プラットフォーム構築事業、地域エネルギー・温暖化対策推進会議 (再掲)、なっとく! 再生可能エネルギー  |
| 国土交通省 | コンパクトシティ形成支援チーム、ウオーカブル推進制度、地域公共交通確保維持改善事業、グリーンインフラ官民連携プラットフォーム、国土交通省スマートシティモデルプロジェクト、観光地域づくり法人(DMO)   |
| 文部科学省 | 地域の脱炭素化のための基盤的研究開発、カーボンニュートラル達成に貢献する大学等コアリション、エコスクール・プラス  |

出展: 地域脱炭素ロードマップ【概要】P.20

☞ 経済産業省: グリーンイノベーション基金事業 (2021年12月)

「2050年カーボンニュートラル」に向けてエネルギー・産業部門の構造転換や、大胆な投資によるイノベーションといった現行の取組を大幅に加速するため、NEDOに2兆円の基金を造成し、官民で野心的かつ具体的な目標を共有した上で、これに経営課題として取り組む企業等に対して、最長10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援する基金制度。



国土交通省:国土交通グリーンチャレンジ(2021年7月)

グリーン社会の実現に向けて、分野横断・官民連携の視点から重点的に取り組むべき6つのプロジェクトを掲げている。

- ・省エネ・再エネ拡大等につながるスマートで強靱なくらしとまちづくり
- ・グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり
- ・自動車の電動化に対応した交通・物流・インフラシステムの構築
- ・デジタルとグリーンによる持続可能な交通・物流サービスの展開
- ・港湾・海事分野におけるカーボンニュートラルの実現, グリーン化の推進
- ・インフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル, 循環型社会の実現 AI の活用

グリーン社会の実現に向けた「国土交通グリーンチャレンジ」の概要



国土・都市・地域空間におけるグリーン社会の実現に向けた分野横断・官民連携の取組推進

脱炭素社会 気候変動適応社会 自然共生社会 循環型社会  
2050年の長期を見据えつつ、2030年度までの10年間に重点的に取り組む6つのプロジェクトの戦略的実施

基本的な取組方針 ★分野横断・官民連携による統合的・複合的アプローチ ★時間軸を踏まえた戦略的アプローチ  
横断的視点 ①イノベーション等に関する産学官の連携 ②地域との連携 ③国民・企業の行動変容の促進  
④デジタル技術、データの活用 ⑤グリーンファイナンスの活用 ⑥国際貢献、国際展開

省エネ・再エネ拡大等につながるスマートで強靱なくらしとまちづくり

- LCCM住宅・建築物ZEH・ZEB等の普及促進, 省エネ改修促進, 省エネ性能等の認定・表示制度等の充実・普及, 更なる規制等の対策強化
- 木造建築物の普及拡大
- インフラ等における太陽光, 下水道バイオマス, 小水力発電等の地域再エネの導入・利用拡大
- 都市のコンパクト化, スマートシティ, 都市内エリア単位の包括的な脱炭素化の推進
- 環境性能に優れた不動産への投資促進 等

自動車の電動化に対応した交通・物流・インフラシステムの構築

- 次世代自動車の普及促進, 燃費性能の向上
- 物流サービスにおける電動車活用の推進, 自動化による新たな輸送システム, グリーンスローモビリティ, 超小型モビリティの導入促進
- 自動車の電動化に対応したインフラの社会実装に向けた, EV充電器の公道設置社会実験, 走行中給電システム技術の研究開発支援等
- レジリエンス機能の強化に資するEVから住宅に電力を供給するシステムの普及促進 等

港湾・海事分野におけるカーボンニュートラルの実現, グリーン化の推進

- 水素・燃料アンモニア等の輸入・活用拡大を図るカーボンニュートラルポート形成の推進
- ゼロエミッション船の研究開発・導入促進, 日本主導の国際基準の整備
- 洋上風力発電の導入促進
- ブルーカーボン生態系の活用, 船舶分野のCCUS研究開発等の吸収源対策の推進
- 港湾・海上交通における適応策, 海の再生・保全, 資源循環等の推進 等

グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり

- 流域治水と連携したグリーンインフラによる雨水貯留・浸透の推進
- 都市緑化の推進, 生態系ネットワークの保全・再生・活用, 健全な水循環の確保
- グリーンボンド等のグリーンファイナンス, ESG投資の活用促進を通じた地域価値の向上
- 官民連携プラットフォームの活動拡大等を通じたグリーンインフラの社会実装の推進 等

※このほか、適応策については、特に「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト」の着実な実施, 更なる充実を図る。

デジタルとグリーンによる持続可能な交通・物流サービスの展開

- ETC2.0等のビッグデータを活用した渋滞対策, 環状道路等の整備等による道路交通流対策
- 地域公共交通計画と連動したLRT・BRT等の導入促進, MaaSの社会実装, モーダルコネクの強化等を通じた公共交通の利便性向上
- 物流DXの推進, 共同輸配送システムの構築, ダブル連結トラックの普及, モーダルシフトの推進
- 船舶・鉄道・航空分野における次世代グリーン輸送機関の普及 等

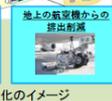
インフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル, 循環型社会の実現

- 持続性を考慮した計画策定, インフラ長寿命化による省CO<sub>2</sub>の推進
- 省CO<sub>2</sub>に資する材料等の活用促進, 技術開発
- 建設施工分野におけるICT施工の推進, 革新的建設機械の導入拡大
- 道路(道路照明のLED化), 鉄道(省エネ設備), 空港(施設・車両の省CO<sub>2</sub>化), ダム(再エネ導入), 下水道等のインフラサービスの省エネ化
- 質を重視する建設リサイクルの推進 等

出展: グリーン社会の実現に向けた「国土交通グリーンチャレンジ」P.1

## インフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル、循環型社会の実現 国土交通省

○ 一旦整備されると長期間にわたって供用されるインフラ分野において、供用・管理段階でのインフラサービスにおける省エネ化のみならず、ライフサイクル全体の観点から、計画・設計、建設施工、更新・解体等の段階において、脱炭素化の取組を推進する。また、循環型社会の形成に向けて、建設リサイクル推進計画2020に基づき、質を重視した建設リサイクルを推進する。

|       |   |
|-------|---|
| 計画・設計 | <p>《持続性を考慮した計画策定、インフラ長寿命化による省CO<sub>2</sub>の推進》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○社会面、経済面、持続可能性を考慮した環境面等の様々な観点から行う総合的な検討の下、計画を合理的に策定する取組を積極的に実施、インフラ分野のライフサイクル全体の観点からのCO<sub>2</sub>排出状況把握手法の調査検討</li> </ul> <p>《省CO<sub>2</sub>に資する材料等の活用促進、技術開発等》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○新技術に関する品質・コスト面等の評価、公共調達での低炭素材料や工法の活用促進、環境負荷低減に係る技術開発</li> <li>○直轄工事において企業のカーボンニュートラルに向けた取組を評価するモデル工事等の実施</li> </ul>   |
| 建設施工  | <p>《建設施工分野における省エネ化・技術革新》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○産業部門のCO<sub>2</sub>排出量の1.4%を占める建設施工分野のカーボンニュートラルを推進</li> <li>○ICTを活用した施工の効率化・高度化、中小建設業への普及促進</li> <li>○革新的建設機械(電気、水素、バイオマス等)の導入・普及を促進</li> </ul>  <p>ICT施工(3次元データを重機に読み込み確認しながら施工)</p>  |
| 供用・管理 | <p>《インフラサービスにおける省エネ化の推進》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○道路:道路照明灯のLED化、道路照明施設の高度化</li> <li>○鉄道:省エネ設備等によるエネルギー消費効率の向上</li> <li>○空港:GPU導入促進、空港車両のEV・FCV化等による施設・車両のCO<sub>2</sub>排出削減、再エネ拠点化</li> <li>○港湾:カーボンニュートラルポート形成の推進</li> <li>○ダム:再エネ設備等の導入・改修の推進</li> <li>○下水道:省エネ設備・再エネ電源の導入、省エネ技術の普及</li> </ul>  <p>再生可能エネルギー導入促進</p>  <p>施設・車両からの排出削減</p>  <p>地上の航空機からの排出削減</p>  <p>下水道施設におけるバイオマスメタン発酵事業</p> <p>空港における脱炭素化のイメージ</p> |
| 更新・解体 | <p>《質を重視する建設リサイクルの推進》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○廃プラスチックの分別・リサイクルの促進等による建設副産物の高い再資源化率の維持</li> <li>○リサイクル原則化ルールの改定</li> <li>○建設副産物のモニタリングの強化、建設発生土の適正処理促進のためのトレーサビリティシステム等の活用</li> </ul>  |

8

出展:グリーン社会の実現に向けた「国土交通グリーンチャレンジ」P.8

### 情報共有 2: 日本建築学会主催シンポジウム「カーボンニュートラル実現に建築分野はどう対応すべきか」

- ・日時:2022年3月18日(金), 13:30~17:30
- ・会場:①建築会館ホール(東京都港区芝 5-26-20)または②zoom ウェビナー
- ・主催:日本建築学会

#### 【プログラム】

1. 主旨説明:伊香賀俊治(本会副会長・日本学術会議連携会員/慶應義塾大学)
2. 特別講演 カーボンニュートラルについて:高村ゆかり(日本学術会議副会長/東京大学教授)
3. 住宅分野の動向:秋元孝之(本会環境工学委員長/芝浦工大教授)
4. 設計事務所の動向:福田卓司(本会副会長/日本設計)
5. 材料・施工分野の動向:野口貴文(本会副会長/東京大学教授)
6. 不動産分野の動向:仲神志保(本会タスクフォース協力委員/東急不動産(株))
7. 不動産・環境金融分野の動向:堀江隆一(CSR デザイン環境投資顧問(株))
8. 建設会社の動向:田名網雅人(本会副会長・タスクフォース幹事/鹿島建設)
9. 地球環境委員会の活動:野城智也(本会地球環境委員会委員長/東京大学教授)
10. 総合討論
11. 総括:田辺新一(本会会長・日本学術会議会員/早稲田大学教授)

(1) 特別講演 カーボンニュートラルについて: 高村ゆかり教授

☞ COP26「1.5°C目標をめざす」(P.8 スライド 3)

✓ 地球温暖化対策計画(2021年10月22日閣議決定)

IPCC 1.5°C特別報告書(2018年10月公表)の要点

- パリ協定が採択された第21回締約国会議(COP21)において、1.5°Cの温暖化に関する科学的知見の不足が指摘
- IPCC に対して、1.5°Cの気温上昇に着目して、2°Cの気温上昇との影響の違いや、気温上昇を1.5°Cに抑える排出経路等について取りまとめた特別報告書を招請
- ・世界の平均気温が2017年時点で工業化以前と比較して約1°C上昇し、現在の度合いで増加し続けると2030年から2052年までの間に気温上昇が1.5°Cに達する可能性が高い。
- ・現在と1.5°C上昇との間、及び1.5°Cと2°C上昇の間には、生じる影響に有意な違いがある。
- ・将来の平均気温上昇が1.5°Cを大きく超えないようにするためには、2050年前後には世界の二酸化炭素排出量が正味ゼロとなっている。これを達成するには、エネルギー、土地、都市、インフラ(交通と建物を含む。)及び産業システムにおける、急速かつ広範囲に及ぶ移行(トランジション)が必要である。
- ・気候変動は、既に世界中の人々、生態系及び生計に影響を与えている。
- ・地球温暖化を2°C又はそれ以上ではなく1.5°Cに抑制することには、明らかな便益がある。
- ・地球温暖化を1.5°Cに抑制することは、持続可能な開発の達成や貧困の撲滅等、気候変動以外の世界的な目標とともに達成し得る。

☞ 温暖化により災害が激甚化している。(P.8 スライド 4, P.9 スライド 9)

- 2018年の台風21号と7月西日本豪雨の経済損失はおよそ2兆5000億円、損害保険支払額は1兆3203億円。(東日本大震災時の損害保険支払額は約1兆3061億円)
- 2019年の台風19号と台風15号は経済損失額で世界1位、3位となり、合計2兆7000億円超

(2) 材料・施工分野の動向: 野口貴文教授

☞ カーボンニュートラル化のイメージ(P.42 スライド 5)

✓ 二酸化炭素排出量を減らす方法

電力部門、非電力部門(石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料が直接燃焼使用)

- ・エネルギー消費を減らす
  - 長方形の底辺を小さくする(①, ⑤)
  - 電力部門の底辺を非電力部門に延ばす(③)
    - ③の例: 自動車、建築物などの電化の促進
- ・エネルギーあたりの二酸化炭素排出原単位を小さくする(②, ④)
  - 長方形の高さ部分を低くする(②, ④)
    - ②の例: 再生可能エネルギーの利用
    - ④の例: 熱利用のため水素、アンモニア、バイオマス燃料など

- ✓長方形部分の面積をゼロにするのは難しいため、CCS(CO<sub>2</sub>回収・貯留), CCUS(CO<sub>2</sub>回収・有効利用)などのネガティブエミッション技術により相殺

☞木材(P.43 スライド 10, 12)

- ✓2010年「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」
- ✓2021年「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材の利用の促進に関する法律」
- ✓CLTの普及に向けた新たなロードマップ



出展: 林野庁 HP

☞鋼材(P.44 スライド 15, 16)

- ✓鋼材のカーボンニュートラル
  - ・鉄スクラップを原材料とする電炉における製鉄ヘシフト
  - ・高炉のCO<sub>2</sub>排出削減技術の導入
  - ・再生可能エネルギー由来の電力や水素の利用
  - ・CCUS技術の導入
- ✓鋼構造のカーボンニュートラル化
  - ・部材のリユース

☞コンクリート



出展: 材料・施工分野の動向 P.45 スライド 18「セメント・コンクリートの LCCO<sub>2</sub>」

✓CO<sub>2</sub> 排出削減 (P.45 スライド 19・20, P.46 スライド 21)

①セメント製造時

- ・焼成方法等の転換
- ・鉱化剤の使用による焼成温度の低減

②コンクリート製造時

- ・セメントクリンカー比率削減(クリーンクリート, ECM コンクリート, LC<sup>3</sup>)
- ・セメントクリンカー不使用(サスティーンクリート, ジオポリマー)

③構造物供用時

- ・コンクリートの熱容量の利用(パッシブソーラーシステム, 透水性コンクリート)

✓CO<sub>2</sub> 利用 (P.46 スライド 22・23・24, P.47 スライド 25・26)

①混和材製造時

- ・T-eConcrete
- ・エコタンカル

②骨材製造時

- ・Blue Planet : CaCO<sub>3</sub> aggregate
- ・O.C.O. Technology : Manufactured-LimeStone
- ・Carbon 8

③コンクリート製造時

- ・生コンクリートに CO<sub>2</sub> を注入 (CarbonCure)
- ・炭酸化養生
- ・CO<sub>2</sub> と反応して硬化する結合材 (γ-C<sub>2</sub>S)

④構造物供用時

- ・コンクリートの中酸化(炭酸化)

⑤コンクリートリサイクル時

- ・CCC(カルシウムカーボネートコンクリート)

情報共有 3:建設工業新聞 2022年3月9日掲載(提供:坂田様)

メタネーションは、二酸化炭素と水素を触媒で反応させることで、燃料であるメタンを製造するカーボンリサイクル技術。合成したメタンは、工場で排出されるCO<sub>2</sub>から製造し天然ガスの代替燃料として工場内で使用することや、都市ガス導管への注入により、一般家庭で使用することが可能となるため、都市ガスが普及する広い地域でCO<sub>2</sub>を削減でき、カーボンニュートラル実現に向けたキーテクノロジーの一つとして期待されている。



以上