

国土交通省のインフラ分野における カーボンニュートラルに向けた取組

国土交通省におけるクリーンエネルギー転換等の主な取組

- 「国土交通省環境行動計画」(R3.12策定)を着実に実行し、関係省庁や産業界等と連携しつつ、運輸、建設・インフラ等の分野における**クリーンエネルギーへの転換**等に向けた取組を推進し、民間投資の拡大を図る。
- 中長期的なイノベーション創出に向けて、グリーンイノベーション基金等も活用しながら、運輸・建設分野の**CO2削減につながる技術研究開発**を強力に推進

運輸分野

《自動車》

- 30年小型商用車の新車販売電動車20～30%
- 20年代に5,000台の大型商用電動車の導入
- 事業用トラック・バス・タクシーにおける次世代自動車の普及促進

《船舶》

- 「国際海運2050年カーボンニュートラル」の実現
- 2028年までのできるだけ早期に、世界に先駆けてゼロエミッション船の商業運航を実現
- IMOでの23年夏の削減目標合意に向けた議論を主導
- 26年よりアンモニア燃料船、27年より水素燃料船の実証運航開始に向けた技術開発、国内生産基盤強化等

《航空》

- 30年本邦航空会社の使用燃料の10%にSAF導入
- 工程表の実行(21.12策定)や航空法等の改正
- 官民協議会(22.4設置)を通じ、国産SAFの研究開発・実用化、輸入SAFを含めたサプライチェーン構築を推進

《鉄道》

- 鉄道資産の活用や沿線地域が連携する形での再エネ導入を官民協議会(22年夏設置予定)等により推進

住宅・建築物、インフラ分野

《住宅・建築物》

- 30年に新築住宅・建築物で、50年にストック平均で、ZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能を確保
- 建築物省エネ法改正等により、25年度の省エネ基準適合の全面義務化、以降の段階的基準引上げ
- ZEH・ZEB・LCCM住宅の普及、省エネ改修を支援
- 非住宅・中高層建築物等における木材利用促進

《インフラ》

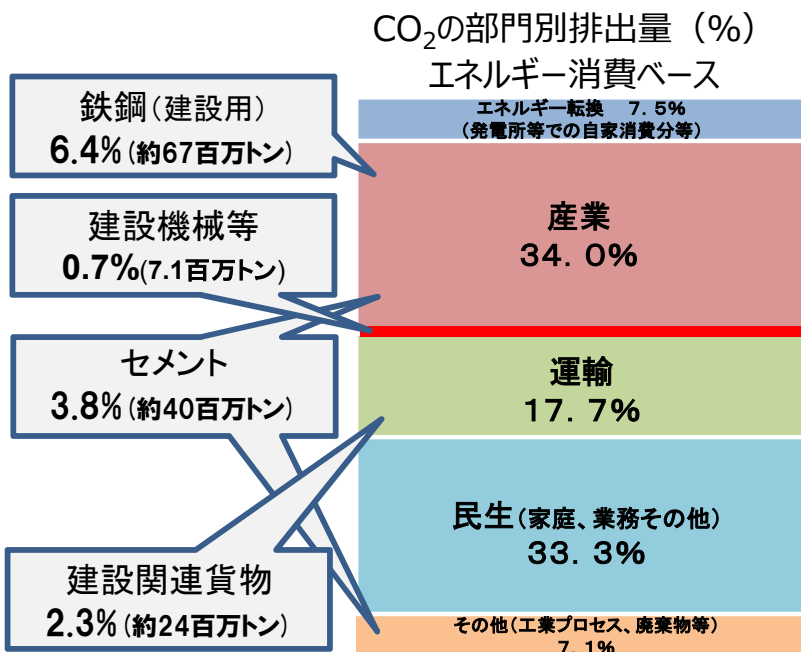
- カーボンニュートラルポート(CNP)の形成に向け、CNP形成計画の策定支援や新技術導入の実証事業等を実施
- 促進区域の指定等による洋上風力産業の活性化、基地港湾の整備
- 空港法改正等による空港の再エネ拠点化など、インフラにおける再エネの導入促進等
- ダムの運用改善等による水力エネルギーの創出促進
- 下水道バイオマス活用の技術開発・導入支援等を25年度まで集中実施
- 革新的建設機械の導入支援、公共事業での省CO2に資する建設材料活用の推進体制の構築

インフラ分野における温室効果ガス(GHG)排出量について

- 建設業における建設現場でのGHG排出量 (Scope1+2) は全排出量の約0.7% (2020年度)
- 一方、建設材料や建設関連貨物などサプライチェーンを含めた建設現場におけるGHG排出量 (Scope3) は、全排出量の約1割強^{※1}。

GHGプロトコルでは、Scope1を事業者の直接排出、Scope2を事業者の間接排出、Scope3をサプライチェーン排出と規定している。

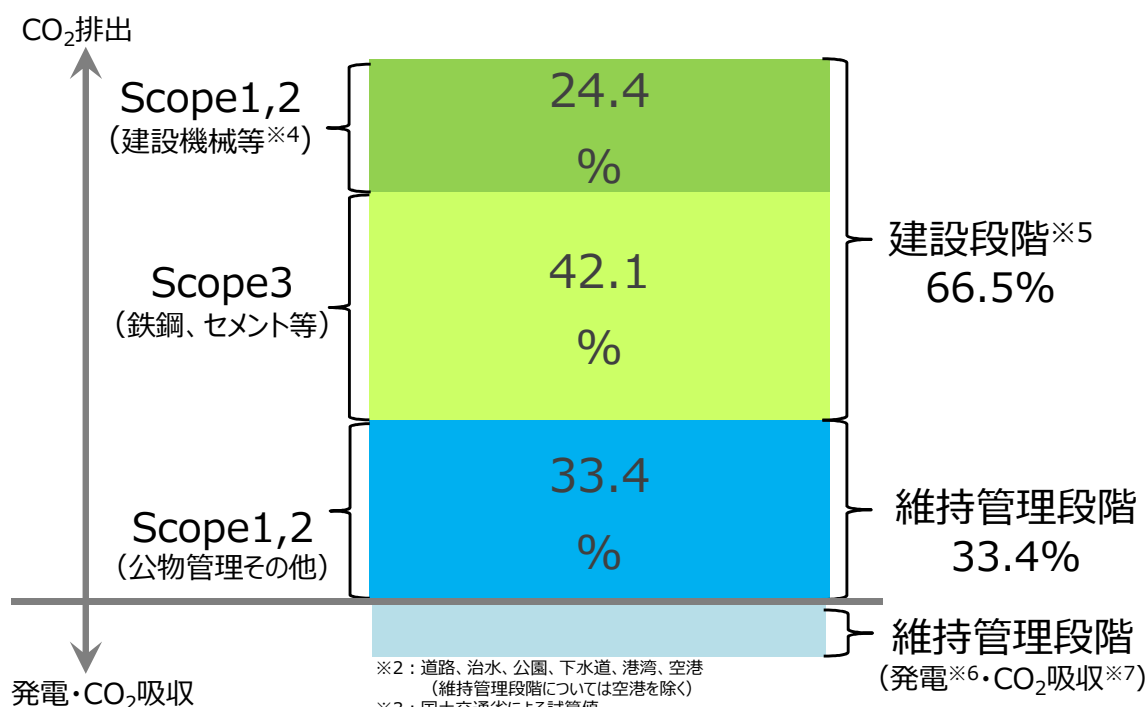
建設業 (土木・建築) の排出量割合



※いずれも統計からの試算値

建設業(土木・建築)計: 概ね1割強

公共土木^{※2} (建設・維持管理) の排出量割合^{※3}



※2: 道路、治水、公園、下水道、港湾、空港 (維持管理段階については空港を除く)

※3: 国土交通省による試算値

※4: 建設関連貨物は含まない

※5: 統計値のうち、建設工事受注動態統計調査の値は不適切処理による遡及改訂前の数値

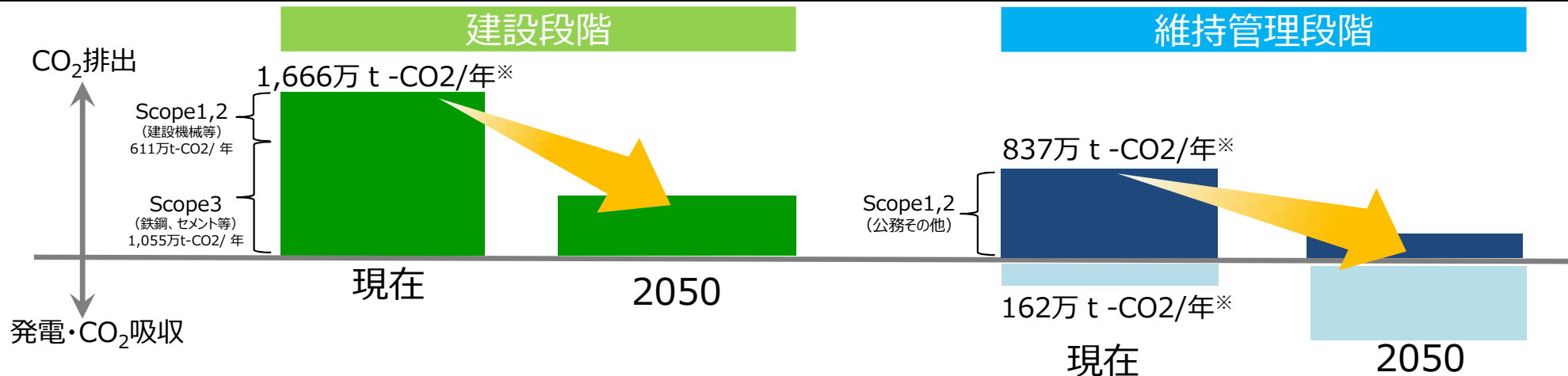
※6: 太陽光発電、ダム管理用水力発電、下水道バイオマスを計上

※7: 都市公園/道路緑地/河川・砂防緑地/港湾緑地/下水道処理施設における外構緑地の吸収量、ブルーカーボン生態系による吸収量を計上

- ・建設現場の脱炭素化においては建設業としての取組と、サプライチェーン全体の取組の両方を進めていく必要
- ・公共土木では発電・CO₂吸収量も含めたトータルでカーボンニュートラルに向けた取組を進めるため、「建設段階」「維持管理段階」に分けて取組を整理

インフラ分野におけるカーボンニュートラル実現に向けて

- 建設段階においては、**材料・機械・施工方法をトータルで改善**しCO₂排出を削減。
- 維持管理段階においては、LED照明の普及など**省エネルギー化を推進**しCO₂排出を削減。更に、太陽光、水力等**インフラ空間を活用した再生可能エネルギーの創出**を図り、**維持管理段階でのカーボンマイナス**を目指す。
- 建設段階と維持管理段階のトータルでカーボンニュートラル**を目指す。



※道路、治水、下水道、公園、港湾、空港における排出量の試算値（維持管理段階については空港を除く）

建設段階の取組

維持管理段階の取組

- ・**生産性向上**と併せたCNの実現（**インフラDX**等）
 - プレキャスト化の推進
 - 工事監理の高度化による合理化（ダンプの待ち時間短縮、戻りコンの縮減等）
 - 海上・河川舟運の活用による資機材等輸送の効率化（燃料効率化、渋滞緩和等）
 - 資機材調達の地産地消化
 - ICT施工の推進 等
- ・利用可能な**低炭素材料**の活用促進
木材、低炭素コンクリート、電炉鋼材 等 ※高炉セメント等既に活用済材料の再評価含む
- ・**低炭素建設機械**の導入促進、**低炭素燃料**（バイオ燃料等）の活用促進
- ・革新的建設機械（電動、水素、バイオ等）、革新的建設材料（CO₂吸収コンクリート、ゼロカーボンスチール）などの**技術研究開発の推進**（内閣府・経産省等と連携）
- ・CO₂削減に資する取組の**削減効果を定量的に算出・評価可能**に
- ・入札契約時の**総合評価や工事成績評定による加点による取組の促進**

- ・**LED照明**の導入
- ・**樋管等**の無動力化
- ・**管理車両**の低炭素化（EV等）
- ・**小水力発電**設備の導入
- ・**治水容量の活用**による電力事業者の支援
- ・道路、河川、公園、下水道、港湾等のインフラ空間を活用した**太陽光発電**の導入
- ・革新的**建設材料の技術研究開発**の推進【再掲】
- ・コンクリート構造物**供用中のCO₂吸収量**の同定・認証に向けた技術研究開発の推進

ライフサイクル全体を見据えた取組

- ・維持管理が省力化・効率化されるなど、インフラの**ライフサイクル全体を通して省CO₂に資する計画・設計**手法の導入検討
- ・建設・維持管理段階の工程・工種ごとの**CO₂排出量を見える化**

建設段階の具体的取組

- ① ICT施工による施工の低炭素化
- ② 建設機械の脱炭素化
- ③ 建設材料の脱炭素化

維持管理段階の具体的取組

- ④ インフラ管理用電気通信設備における電力の自給自足化
- ⑤ インフラ空間等における太陽光発電等の導入・利用拡大
- ⑥ 下水道エネルギーの利用・水力発電の推進
- ⑦ 港湾分野における脱炭素化の推進
- ⑧ 道路分野におけるカーボンニュートラルへの貢献

具体的取組① ICT施工による施工の低炭素化

- ICT施工の導入により、丁張り等、重機周りの作業が減少するため補助作業が不要となり、施工の効率化が実現し建設現場の生産性が向上。現場の作業時間の短縮により建設機械から排出されるCO2の縮減を期待
- ICT施工の活用が進んでいる大規模現場だけでなく、小規模現場におけるICT施工の導入を促進し、建設現場の生産性をより一層向上

■ ICT施工による生産性向上

〈従来〉



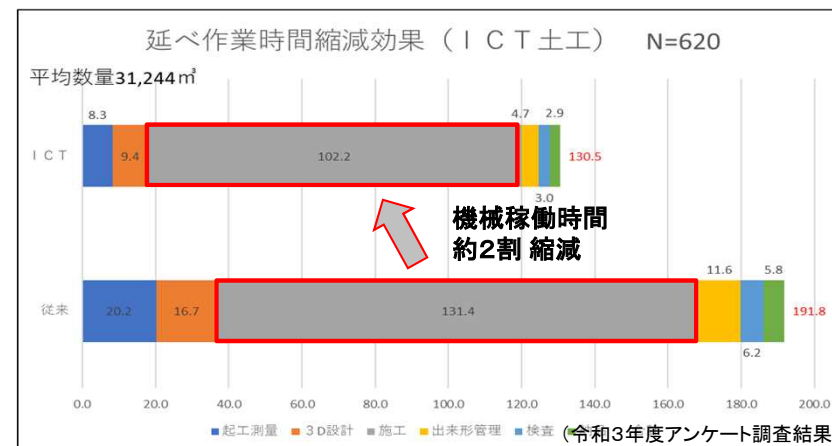
- ・設計図面から工事に必要な位置や高さの丁張り(目印)を設置
- ・丁張りを確認しながらの施工

〈ICT建機による施工〉



- ・3次元データを重機に読み込み、確認しながら丁張り無しで工事を実施
- ・丁張りのための作業員の配置不要

■ ICT施工による作業時間短縮効果



※ 作業時間短縮による燃料消費量削減 (CO2排出量削減) が期待

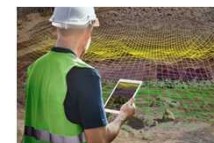
■ 小規模現場へのICT施工導入促進

小型建機



床堀などの出来形計測の必要がない作業は小型建機+MGで行い低コスト化

汎用機械(スマホなど)



小規模な現場では汎用機械を用い出来形計測を低コスト化

具体的取組② 建設機械の脱炭素化

○2050年の建設現場からのGHG直接排出実質ゼロを目指し、抜本的な建設生産プロセスの見直しが必要であり、動力源を電動・水素・バイオマス等に転換した革新的建設機械の導入・普及支援策を講じていく。

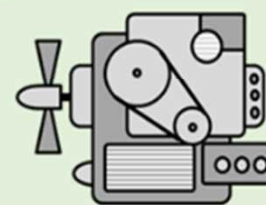
- 動力源を抜本的に見直した革新的な建設機械の認定制度創設を検討。
- 革新的建設機械の普及促進に向け、国交省直轄工事における認定機械使用へのインセンティブや将来的な使用原則化についても検討。



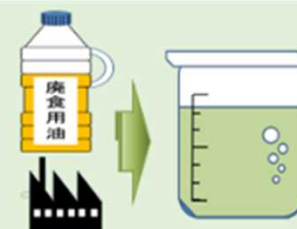
バッテリー式電動小型油圧ショベルの例(出典:コマツHP)



【軽油を燃料とした動力源】



水素エンジン等



バイオマス燃料/合成燃料等



E/FC 建設機械

【新たな動力源 (イメージ)】

具体的取組③ 建設材料の脱炭素化

- 国土交通省発注の公共工事の中で、低炭素コンクリートの等の低炭素材料の導入促進を図る。
- 更なる低炭素材料の開発・実装を進めるため、国土交通省は通常の積算で工事発注し、新技術の現場試行実施に伴い発生する追加的研究開発費用は、経済産業省等の技術開発予算から支弁する省庁連携の取組を実施。

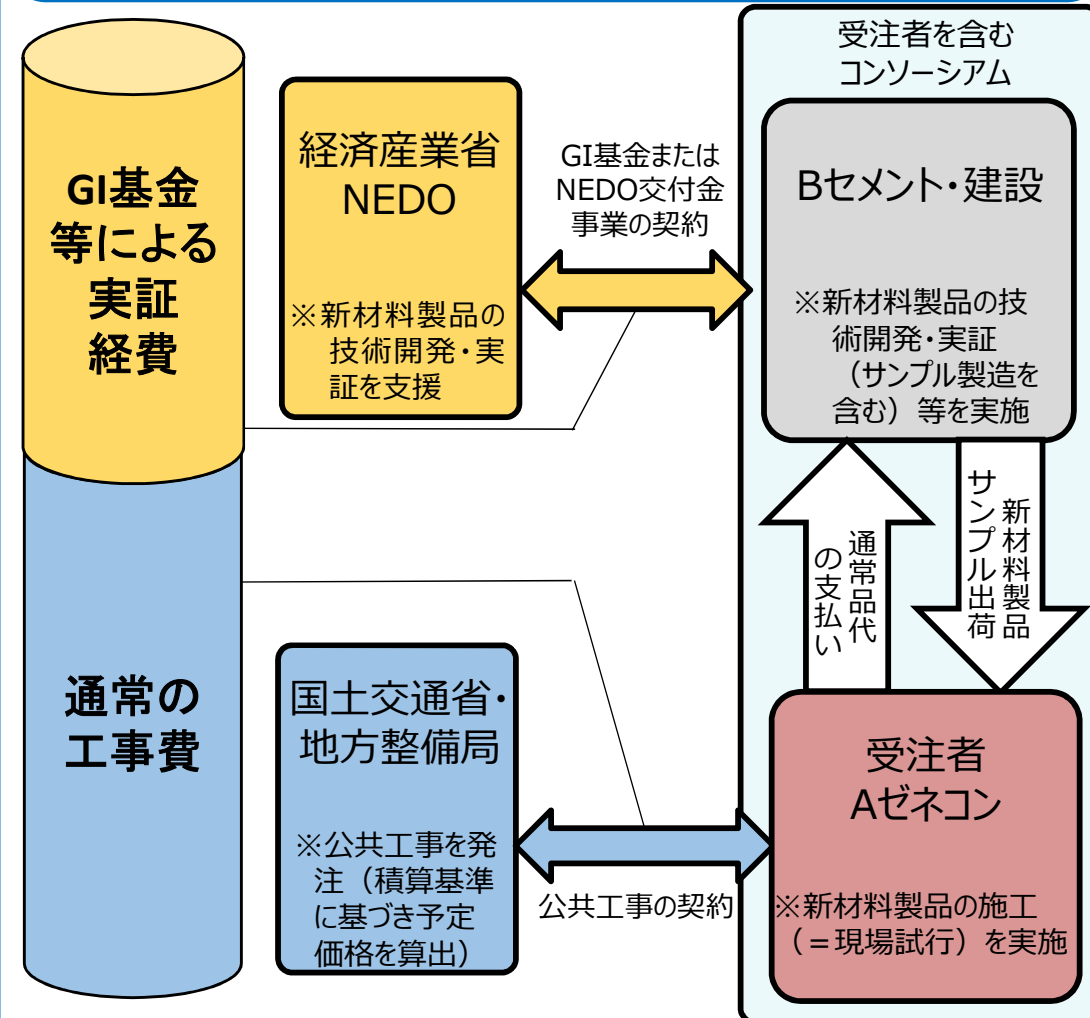
低炭素型コンクリートの活用（モデル工事の実施）

- ・直轄工事において、高炉スラグ微粉末を用いた低炭素型コンクリートブロック（ポルトランドセメントの置換率を55%以上）を活用するモデル工事を実施。
- ・脱炭素化に向けた取組を推進するとともに、調達上の課題等を検証する。

【モデル工事の内容】

セメント置換率：55%以上
 対象構造物：無筋のプレキャストコンクリート（18N/mm²、24N/mm²）
 → 護岸ブロック、接続ブロック、歩車道境界ブロック等

CO₂を固定するコンクリートの開発・実装に向けた試行



具体的取組④ インフラ管理用電気通信設備における電力の自給自足化

- グリーン成長戦略においてもインフラ・都市空間等でのゼロエミッション化が掲げられ、インフラ管理用電気通信施設のカーボンニュートラル化は重要
- 国土交通省が保有するインフラ管理用電気通信設備の年間CO2排出量は約40万トン
- 再生可能エネルギーの活用、電気通信施設の省エネルギー化、エネルギーの効率的な蓄積により、インフラ管理用電気通信設備において電力の自給自足化を目指す
- 太陽光発電等の既存技術導入促進及び新たな技術の発掘、導入により、自給自足化を推進

再生可能エネルギーの活用【再エネ】

- 太陽光、風力発電等の導入促進
 - ・既存ダム管理用水力発電等の最大有効発電化
 - ・中継所、観測施設等への太陽光、風力発電等整備
- 新たな発電デバイスの発掘
 - ・動向調査、導入検証、標準化（水素燃料電池、バイオエタノール燃料発電等）
- 新たなエネルギー伝送デバイスの発掘
 - ・動向調査、導入検証、標準化（光、水素による送電等）



↑水素燃料電池イメージ



↑光による送電イメージ

電気通信施設の省エネルギー化【省エネ】

- 電気通信設備の省電力化
 - ・省電力型の機器の導入促進
 - ・施設の直流電源化
 - ・道路・トンネル照明の高度化、LED化
- 新たなエネルギー活用システムの発掘
 - ・動向調査、導入検証、標準化



↑直流給電照明イメージ

エネルギーの効率的な蓄積【蓄エネ】

- 新たな蓄電デバイスの発掘
 - ・動向調査、導入検証、標準化（大容量電池等）

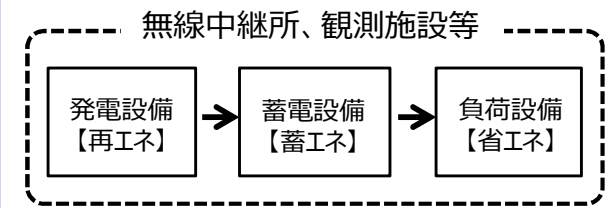


大容量電池イメージ→

電力の自給自足化

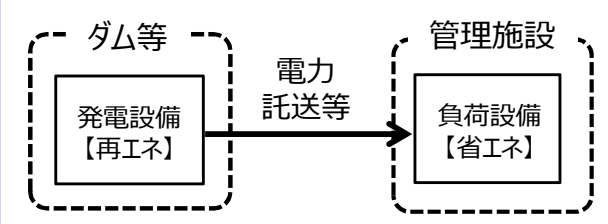
■無線中継所、観測施設等への再生可能エネルギー発電設備等の併設による自給自足化

無線中継所、観測施設等に必要な電力を、すべて現地の再生可能エネルギー発電により供給（災害時のレジリエンス強化にも寄与）



■電力託送等によるインフラ管理用電気通信設備の自給自足化

遠隔地で再生可能エネルギー発電された電力を、送電会社の電力線により託送、若しくは新たな伝送デバイスにより送電し、道路、河川等の管理施設へ供給



新たな技術の発掘、導入の流れ

①技術動向調査

- ・新たな発電デバイス、蓄電デバイス、エネルギー伝送デバイス、エネルギー活用システムについて、技術動向調査（開発途上の技術含む）を実施
- ・試験導入検証等により国交省インフラ管理用電気通信設備への可用性について検討

②試験導入検証

- ・技術動向調査、可用性検討で有望と判断された技術について、モデル現場へ実装し、有効性、経済性、メンテナンス性等の評価を実施

【想定する技術】

- ・水素燃料電池
- ・リチウムイオン電池
- ・バイオエタノール燃料発電
- ・光、水素による伝送

③標準化

- ・国交省現場へ導入するための、調達基準等の制定、改定

【改定する主な基準類】

- ・電気通信施設設計要領
- ・標準積算基準書（電気通信編）
- ・工事共通仕様書
- ・保守要領、保守基準
- ・アセットマネジメント要領

【制定する主な基準類】

- ・標準機器仕様書

④導入促進

具体的取組⑤ インフラ空間等における太陽光発電等の導入・利用拡大

○道路、空港、港湾、公園、ダム、下水道等のインフラ空間等を活用した太陽光発電について、施設等の本来の機能を損なわないよう、また、周辺環境への負荷軽減に配慮しつつ、可能な限りの導入拡大を図る。その他、立地適正等に応じ、風力発電やバイオマス発電等の地域再エネの導入を促進する。

道路

道路空間を活用した、太陽光発電等の導入を推進

- ・導入済み箇所における課題を確認し、太陽光発電施設設置のための技術指針を検討
- ・路面太陽光発電の試行



道路における太陽光発電施設活用

空港

空港の再エネ拠点化の推進

- ・太陽光発電を含む、空港脱炭素化のための工程表を策定（2月）するとともに、計画ガイドライン（初版）を策定（3月）
- ・空港法等を改正し（6月）空港の再エネ拠点化を推進

（2030年度までに230万kW規模の再エネの導入を目指す。）



※写真提供：関西エアポート(株)

港湾

港湾における太陽光発電の導入推進

- ・コンテナターミナル等の管理棟、上屋・倉庫等への導入ポテンシャル等について検討



横浜港

公園

国営公園、都市公園への太陽光発電等の導入推進

- ・国営公園において既存施設屋上等への導入拡大を推進
- ・都市公園において実態調査を踏まえた導入推進を検討



海の中道海浜公園

ダム

ダム等における自家用水力発電、太陽光発電の導入推進

- ・ダム管理施設における自家用水力発電を未導入箇所へ導入等



利水放流設備

自家発電所



発電設備

※発電所内

下水道

下水道における太陽光発電の導入推進

- ・下水道処理場の上部空間を利用した太陽光発電の導入を推進



下水処理場の上部空間を活用した太陽光発電

具体的取組⑥ 下水道エネルギーの利用・水力発電の推進

- 下水道処理場において下水道バイオマス等の再生可能エネルギー利用をはかる、地域エネルギー拠点化を推進
- 最新の気象予測技術を活用したダムへの運用改善や、ダムへの河川維持放流等を活用した管理用水力発電の導入等により、未利用水力エネルギーの活用を推進

下水道エネルギーの利用推進

○下水汚泥バイオマス等の利用推進に向けた革新的技術の導入を促進するとともに、地域で発生する生ごみ、食品廃棄物、家畜排せつ物等のバイオマスの下水処理場への集約や、廃棄物処理施設との熱融通など、地域全体での連携を推進しつつ、メタン発酵や乾燥・炭化処理によるエネルギー化を進める。

■下水道エネルギーの利用推進

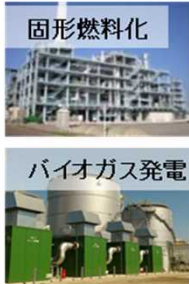
地域バイオマス



下水処理場に集約
下水処理場



エネルギー化

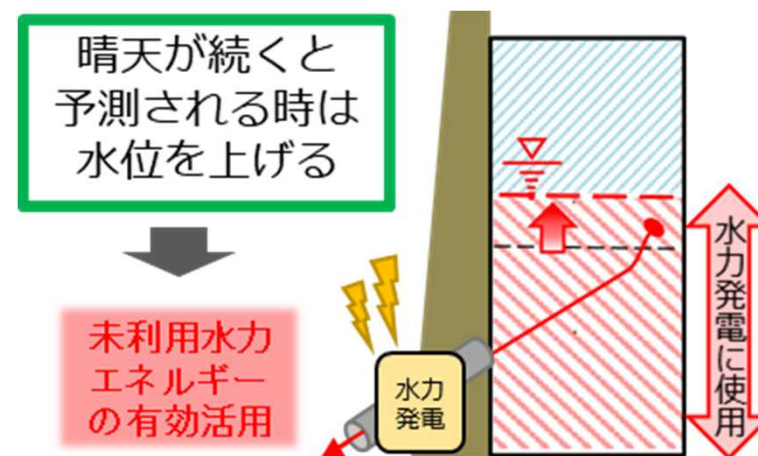


未利用水力エネルギーの活用推進

○国土交通省が所管する治水等多目的ダムにおいて最新の気象予測を活用してダムの貯水位を運用することで、未利用の水力エネルギーの活用を推進する。

(例)

- 多目的ダムに貯まった洪水を次の台風等に備えて水位低下させる際に、洪水対応に支障のない範囲で可能な限り発電に活用しながら放流。
- ダム下流の河川環境の整備と保全、異常渇水時の流量の補給等を目的に、非洪水期にダムの洪水調節容量内に一時的に貯留し、放流時に発電にも活用。
※雨が予測された場合は、速やかにダムの水位を低下。



※洪水調節容量内に貯留した水を発電に活用

具体的取組⑦ 港湾分野における脱炭素化の推進

ブルーカーボン生態系を活用した脱炭素化の推進

- 四方を海に開かれた我が国沿岸域はブルーカーボン生態系のポテンシャルが高いことから、ブルーカーボン生態系である藻場・干潟等を「ブルーインフラ」と位置づけ、ブルーインフラの創出・保全を通じて、海からのCNの取組みを強化する。
- 環境性能が向上した浚渫船等を用い、港湾工事等で発生する浚渫土砂を有効活用して浅場を造成することで、海藻類の成長にとって良好な環境を形成し、藻場を造成する。
- 国土交通省港湾局が主催する「地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの役割に関する検討会」において、ブルーカーボン生態系によるCO₂吸収量の算定手法を確立するとともに、そのCO₂吸収量を国連気候変動枠組条約に基づくインベントリ※1やパリ協定に基づくNDC※2への位置づけを目指す。

※1 インベントリ：国連気候変動枠組条約に基づき、温室効果ガスの排出量及び吸収量の実績を、排出源・吸収源ごとに示した目録。

※2 NDC (Nationally Determined Contribution)：パリ協定に基づき、温室効果ガス削減目標についての「自国が決定する貢献」。

港湾におけるCO₂削減の事例(イメージ)

【右図】作業船(浚渫船)の環境性能の向上によるCO₂削減



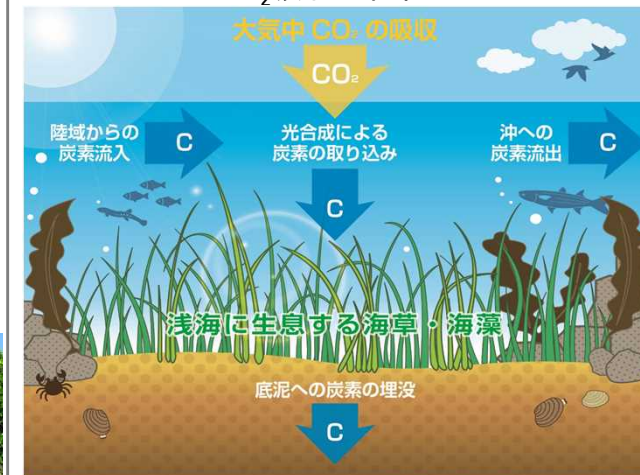
【下図】鉄鋼スラグと浚渫土を有効活用したカルシア改質土による浅場造成



ブルーカーボン生態系



(参考)ブルーカーボン生態系によるCO₂吸収の仕組み



- 次世代自動車の普及に向け、公道での充電施設の設置等の環境整備に協力
- 自動車の旅行速度を高めるため、道路ネットワークの整備等の道路交通流対策を推進
- 自転車活用促進により短距離移動のカーボンニュートラル化を推進
- ダブル連結トラック等による物流の効率化を推進

EV充電施設の公道設置の環境整備



公道に設置されたEV充電施設(横浜市)

○横浜市内の公道上にEV充電器を設置し、安全性、利用者ニーズ、周辺交通への影響等を確認する社会実験を実施

自転車活用促進



自転車道の整備



自転車通勤の促進

- 歩行者と分離された自転車通行空間の整備やシェアサイクルの普及により利用環境を改善
- 企業等の自転車通勤を促進

道路ネットワークの整備



○三大都市圏環状道路を重点的に整備するなど、生産性を高める道路交通ネットワークの構築を推進

ダブル連結トラック



25mダブル連結トラック

ダブル連結トラックのイメージ

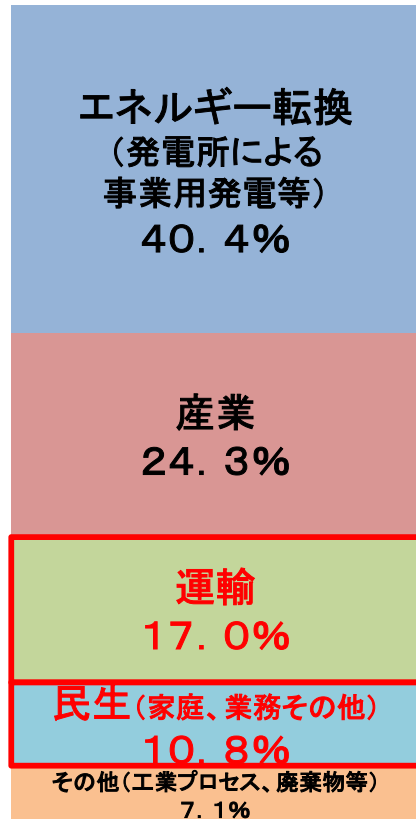
○特車許可基準を緩和し、1台で通常的大型トラック2台分の輸送が可能な「ダブル連結トラック」を導入

二酸化炭素排出量の部門別内訳と排出削減のイメージ

- 国土交通省に関わる**運輸・民生（家庭、業務その他）部門はCO₂総排出量（エネルギー消費ベース）の約5割を占める。**
- **運輸部門は約2割で、自動車による直接排出がその大半を占める。**
- **民生部門は約3割で、発電所等で生産された電力利用による間接排出がその三分の二を占める。**
- 排出削減に向けては、エネルギー生産ベースでの**再エネ等による電源の脱炭素化**の取組に加え、**消費ベースでの部門別の省エネや電化・水素化等の取組が必要。**

CO₂排出量の部門別内訳（2020年度合計1,044 百万トン）

<エネルギー生産ベース> (直接排出)

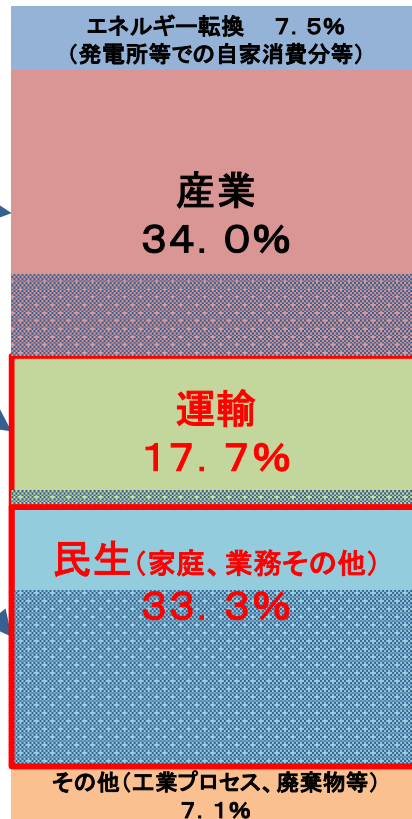


発電等に伴う化石燃料の燃焼による排出量をエネルギー消費部門に配分

ガソリン車、ディーゼル車等

石油製品、ガスによる空調、給湯等

<エネルギー消費ベース> (間接排出)

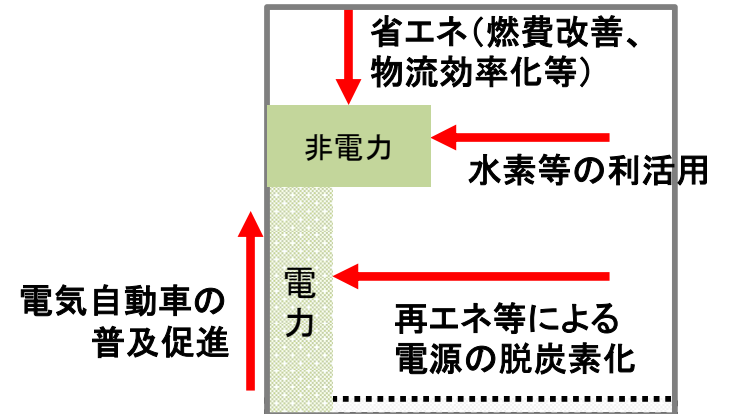


運輸部門：自動車88%、航空3%、船舶5%、鉄道4%

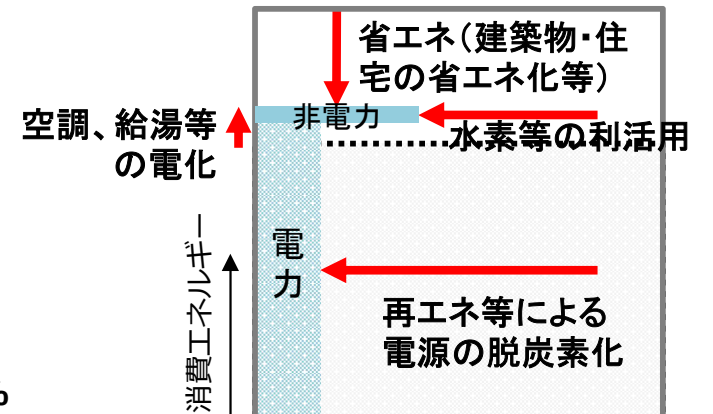
民生部門：石油製品、ガスによる直接排出10%、電力利用23%

排出削減のイメージ

<運輸部門>



<民生部門>



消費エネルギー

CO₂排出原単位