

防災分野での地域脱炭素の取組について



四国地方整備局
企画部

令和7年11月19日

平成30年7月豪雨（四国管内における顕著な被災）

○平成30年6月末から7月にかけて台風7号及び梅雨前線の影響により、記録的な豪雨が発生。6月28日から7月8日迄の11日間で、最も多いところで1,800mm以上（高知県東部）愛媛県でも600mm以上の雨となった



平成30年7月豪雨(土砂災害:高知県長岡郡大豊町)

○高速道路で大規模な斜面崩壊が発生。崩壊(幅約80m,長さ約230m)のより約35,000m³の土砂が流れた

○崩壊土により橋桁が流失(高知道:立川橋)^{たちかわ}新宮IC~大豊IC間が通行止めとなった

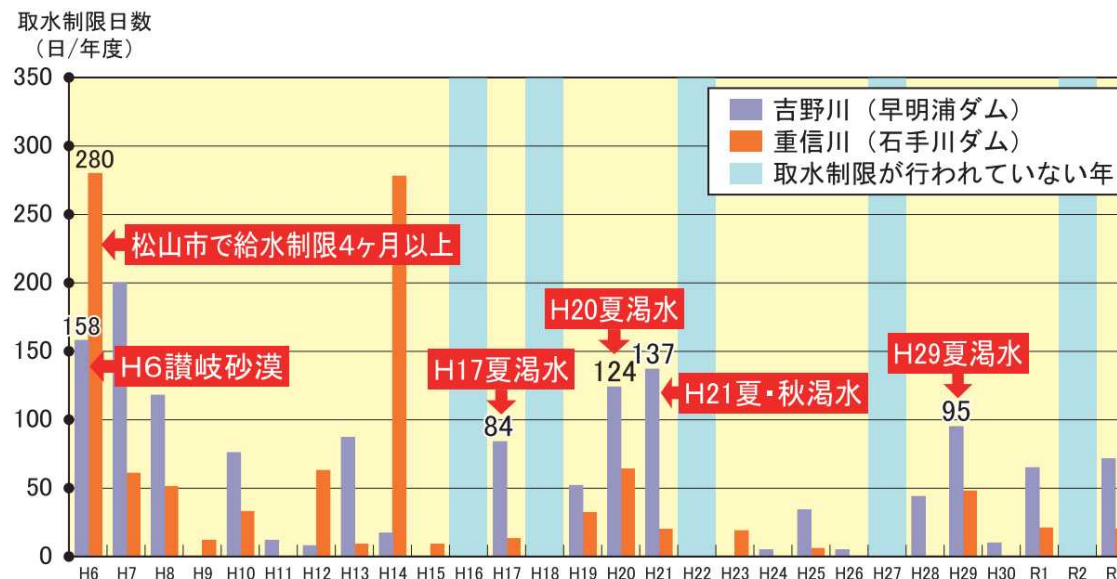
土砂流出に伴う高知道の橋梁上部工流失災害 (E32高知道:新宮IC~大豊IC)



慢性的な渇水被害



早明浦ダム(H17.9.1)貯水率0%

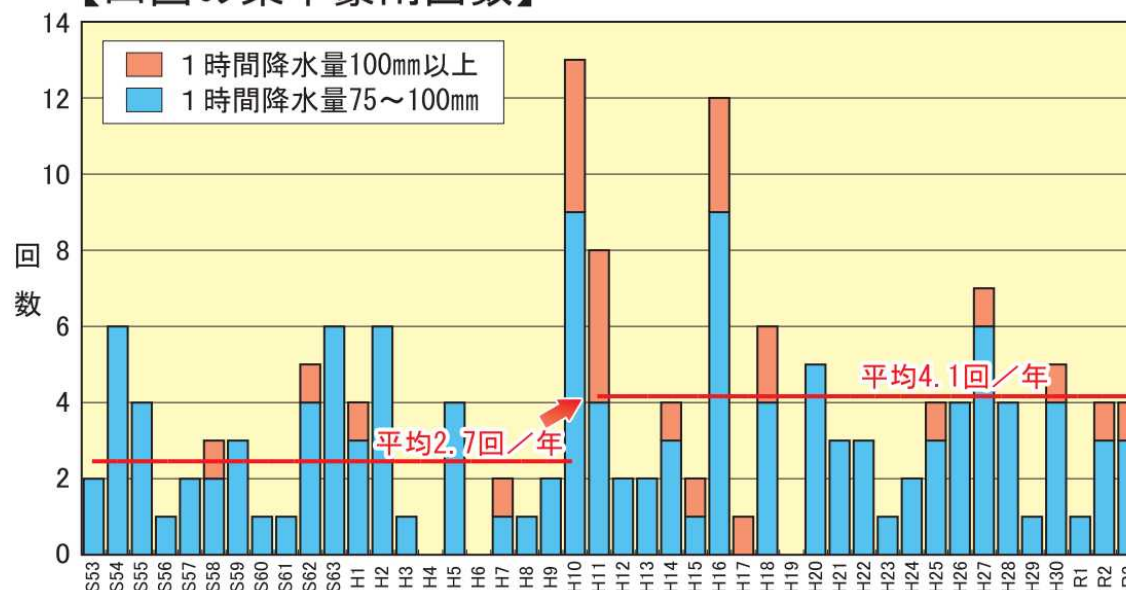


近年増加している集中豪雨



平成30年7月豪雨(愛媛県大洲市)

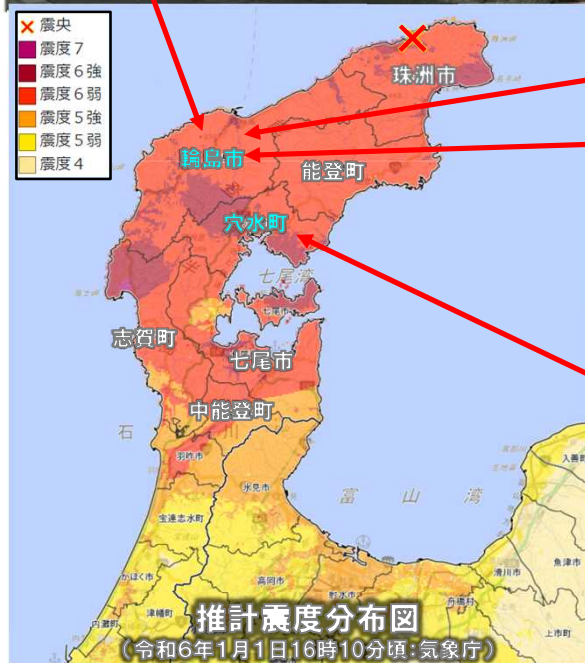
【四国の集中豪雨回数】



令和6年能登半島地震(住宅等の被災状況)

○令和6年1月1日に発生した「能登半島地震」の被災状況（M7.6 最大震度7）

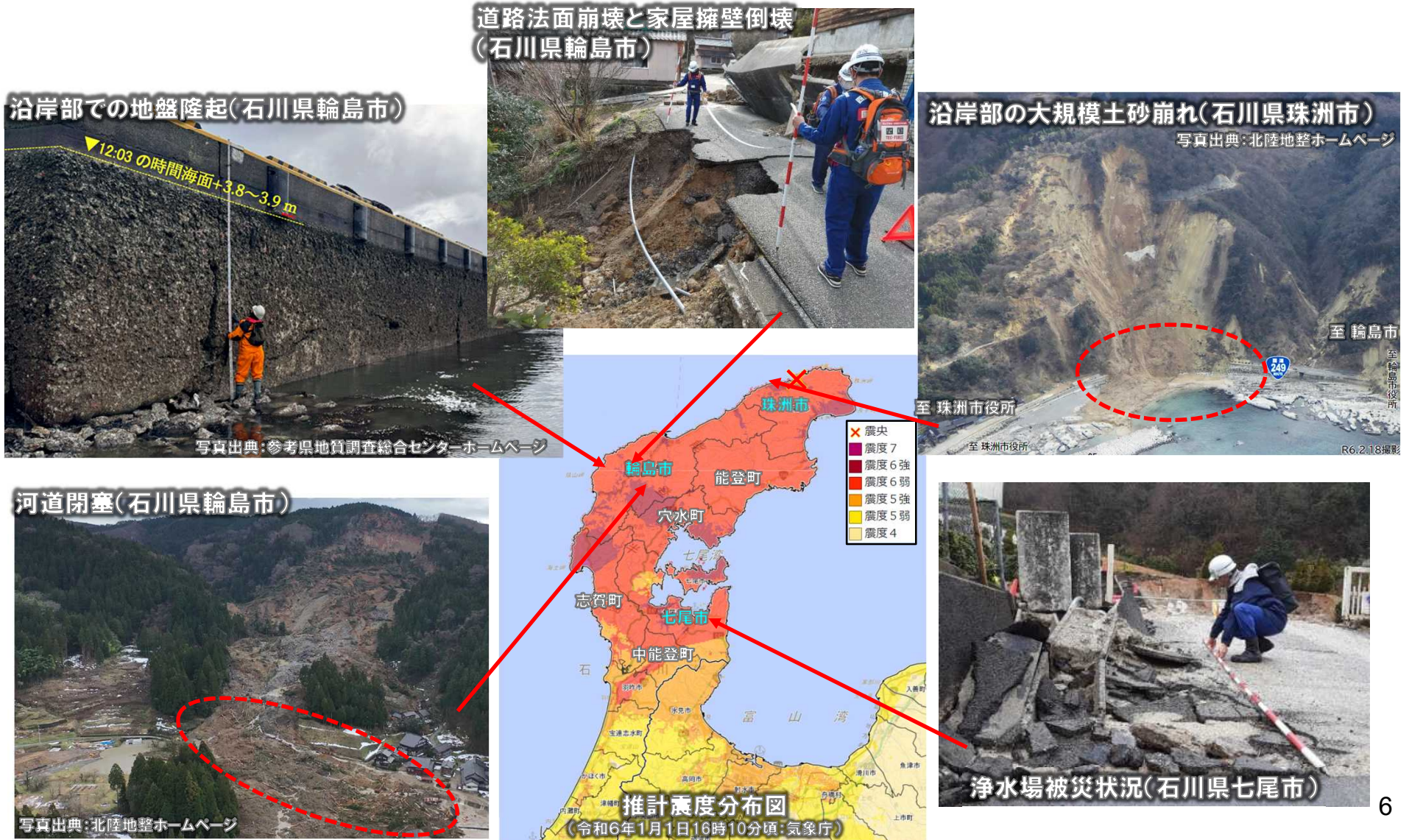
○輪島市朝市地区の焼失のほか、木造建物を中心に甚大な被害が発生



令和6年度能登半島地震(ライフライン等の被災状況) 国土交通省

○地震による河川の河道閉塞や道路法面崩壊が発生

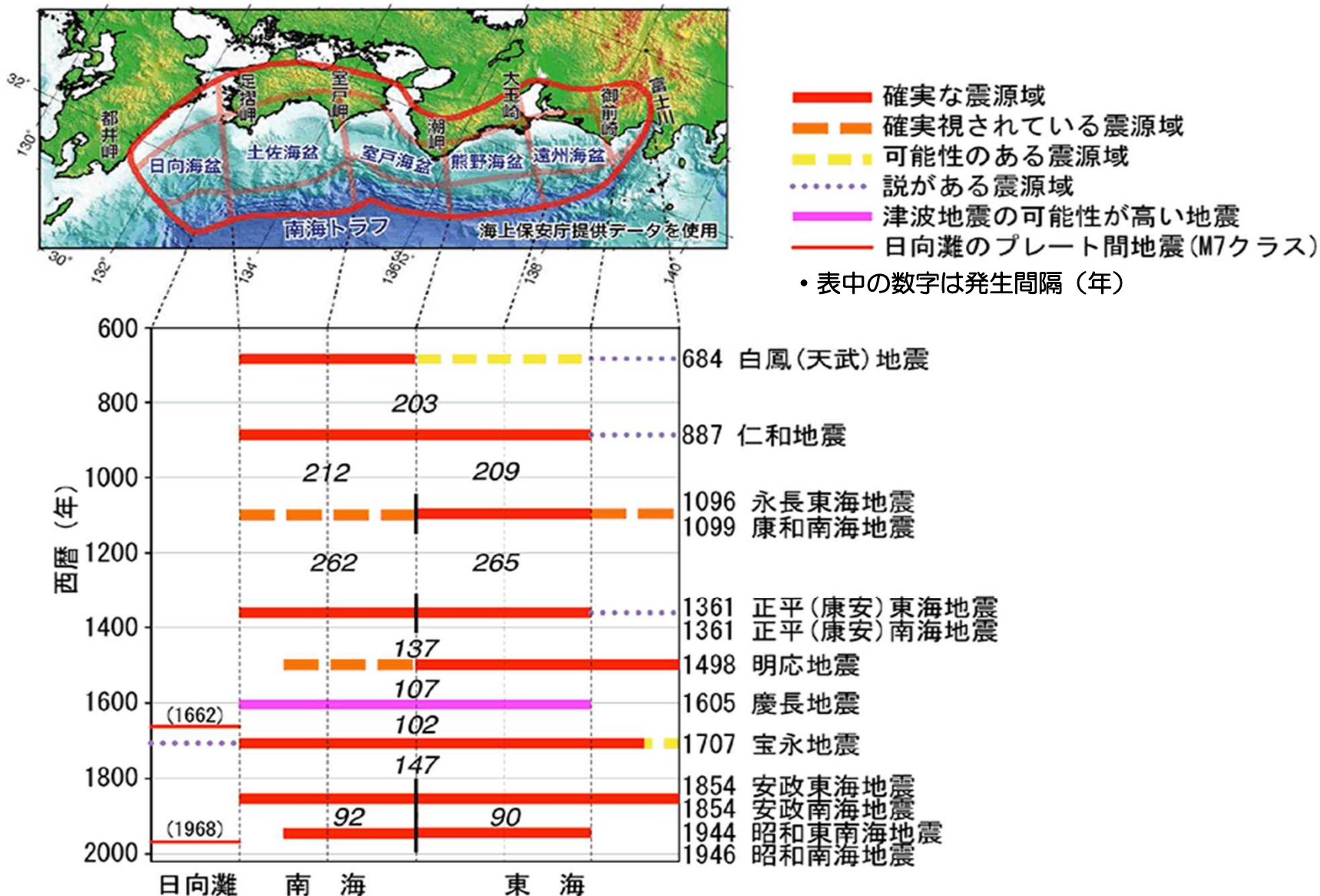
○沿岸部では(最大4m近くの)地盤隆起や大規模土砂崩れによる道路の寸断も発生



繰り返し発生する地震～南海トラフ地震～

○前回の南海トラフ地震は1940年代に発生、発生から既に80年が経過している

●過去の地震の発生状況（出典：地震調査研究推進本部HP「南海トラフで発生する地震」より抜粋）



南海トラフ地震におけるリスク

南海トラフ地震に対する安全・安心の確保

- 今後30年以内に発生する確率が60～90%程度以上と予測されている南海トラフ巨大地震は、最大クラスの地震で震度6弱から震度7の強い揺れを四国全域に発生させ、地震による巨大津波で太平洋沿岸域が広範囲に浸水し、交通ネットワークの寸断が想定されている。

■南海トラフ地震についての予測

	南海トラフ
規模	M8～9
発生確率	30年以内に 60～90%程度以上
想定死傷者数 (四国全体)	死者：約10.2万人 負傷者：約15.6万人

出典) 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ (R7.3.31)
南海トラフの地震活動の長期評価(第二版一部改訂)について
資料 (地震調査研究推進本部 R7.9.26)

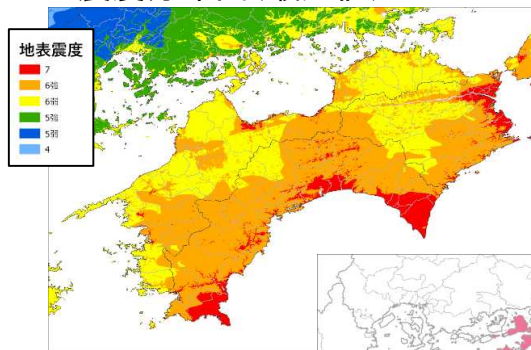
■地震発生確率
(30年以内:M8-M9クラス)

地震発生確率値の
ランクは最も高い
「Ⅲランク」

今後30年以内の発生確率
60～90%程度以上

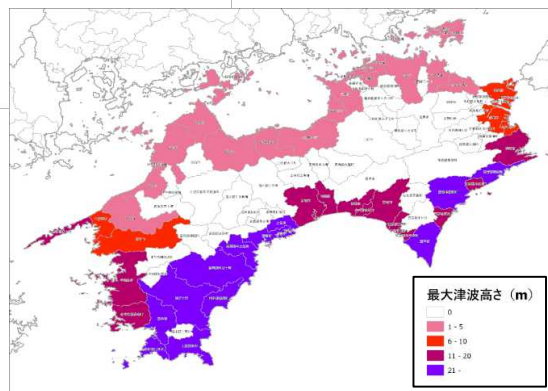
出典) 南海トラフの地震活動の長期評価(第二版一部改訂)について
資料 (地震調査研究推進本部 R7.9.26)
※1 R7.1.1基準日

■震度分布図(最大値)



出典) 南海トラフ巨大地震モデル・被害想定手法検討会 地震モデル 報告書(令和7年3月31日)

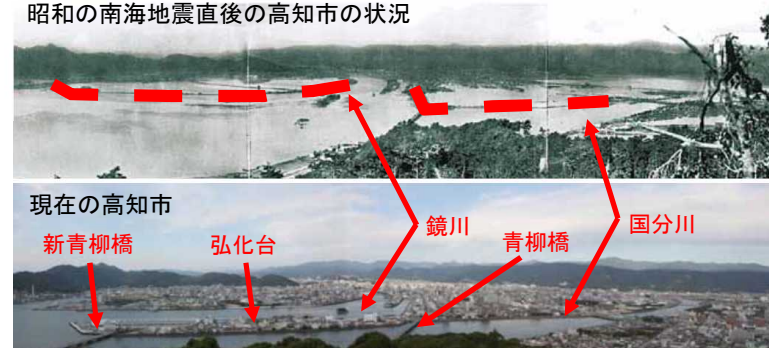
■市町村別 最大津波高さ (最大値)



出典) 四国地震防災基本戦略(第5回改定版) 令和7年8月

■昭和の南海地震による被災状況(高知市)

昭和の南海地震直後の高知市の状況



出典) 高知県防災啓発冊子「南海トラフ地震に備えちよき(令和2年12月改訂)」より加筆

■津波による交通ネットワークの寸断



四国地方整備局の役割

1. 国の基幹となる**インフラ資本の整備・維持管理**
2. 地震・津波、台風、洪水など**自然災害への防災対策**

地域・まちづくりへの支援



自然災害への防災業務



官庁営繕施設整備



空港施設整備



港湾・海岸施設(直轄)の整備・維持管理



直轄河川の整備・維持管理



道路施設(直轄)の整備・維持管理



野村ダムにおける民設民営による発電施設の新設

- ◆ 野村ダムでは、**ハイブリッドダム**として、未利用の水力エネルギーを再生可能エネルギーとして活用し、カーボンニュートラルの推進とダム所在地の地域振興を図るための取組を進めている。
(R7.10現在、公募手続中)
- ◆ ハイブリッドダムで新增設する発電所は、民設民営により効率的な整備及び維持管理・運営の実現を目指している。

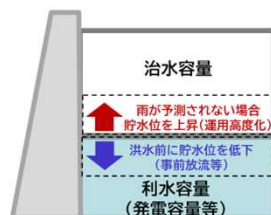
ハイブリッドダムとは、治水機能の強化、**水力発電の増強のため**、気象予測も活用し、ダムの容量等の共用化*などダムをさらに活用する取組のこと。

取組内容

(1) ダムの運用の高度化

気象予測も活用し、治水容量の水力発電への活用を図る運用を実施。

〔洪水後期放流の工夫
・非洪水期の弾力的運用〕など



(2) 既設ダムの発電施設の新増設

既設ダムにおいて、発電設備を新設・増設し、水力発電を実施。



発電設備のイメージ

野村ダムで採用予定の取組

(3) ダム改造・多目的ダムの建設

堤体のかさ上げ等を行うダム改造や多目的ダムの建設により、治水機能の強化に加え、発電容量の設定などにより水力発電を実施。



出典: 令和7年度水管理・国土保全局関係予算概算要求概要 令和6年8月 国土交通省水管理・国土保全局

*「ダムの容量等の共用化」としては、例えば、利水容量の治水活用(事前放流等)、治水容量の利水活用(運用高度化)など。単体のダムにとどまらず、上下流や流域の複数ダムの連携した取組も含む。ダムの施設の活用や、ダムの放流水の活用(無効放流の発電へのさらなる活用など)の取組も含む。

取組事例②(道路事業:道路交通の適正化、道路照明LED化)

[道路法等の改正による脱炭素の新たな枠組み]



[施策の基本的な方向性]

① 道路交通のグリーン化

次世代自動車の開発・普及を促進するため、道路空間における発電・送電・給電等・蓄電の取り組みを、関係省庁・部局と連携して推進する。



② 低炭素な人流・物流への転換

公共交通、自転車等の低炭素な移動手段への転換の促進、低炭素な物流システムの構築を促進する。



③ 道路交通の適正化

交通容量が低下しているボトルネック箇所や局所的な渋滞箇所の対策を行い、道路交通の適正化を図る。

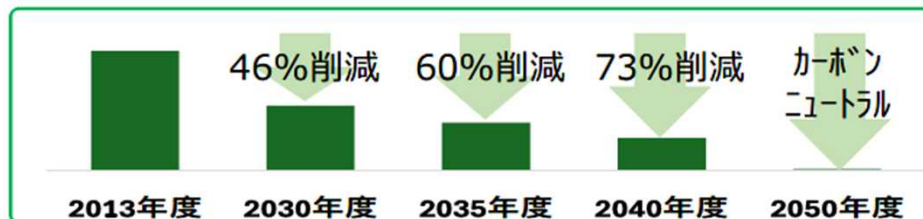


④ 道路のライフサイクル全体の低炭素化

新技術を積極的に取り入れつつ、建設～管理までのライフサイクル全体のCO2排出量の削減を推進する。



[道路全体のCO2排出量の削減目標] (我が国全体の削減目標と同一に設定)



道路管理分野【Scope1,2】

分野全体に関わる定量的な削減目標を設定
(2040年度73%削減等)



道路整備分野・道路利用分野【Scope3】

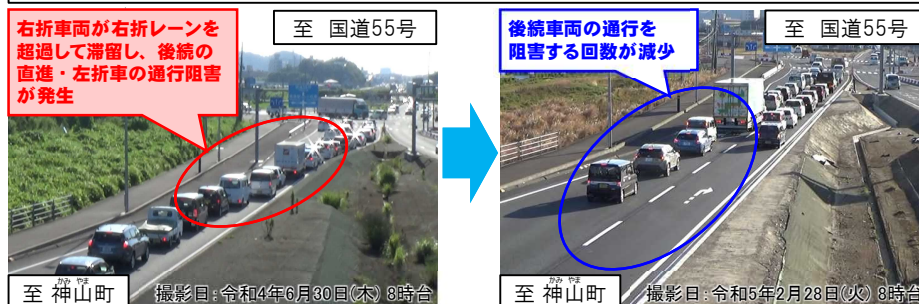
個別施策の内容や目標を可能な限り設定し、道路全体の削減目標に貢献
(今後、各分野全体の定量的な削減目標を設定)



③ 道路交通の適正化

○局所的に渋滞が発生している箇所の対策を推進

・一般道路の主要渋滞箇所数目標：約500箇所 (R12)



国道192号 徳島南環状道路 法花大橋南詰交差点 (徳島県)

④ 道路のライフサイクル全体の低炭素化取組事例

○道路照明LED化・高度化を推進

・道路照明のLED化率目標：国直轄：約48% (R6) ⇒100% (R12)



松山自動車道 藤江トンネル (愛媛県)

取組事例③(港湾事業:サプライチェーン全体の脱炭素化)

- サプライチェーン全体の脱炭素化に取り組む荷主や船社のニーズに対応した、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化を図ることにより、港湾の競争力を強化する。
- また、CO2を多く排出する産業が集積する港湾・臨海部において、水素やアンモニア等へのエネルギー転換等に必要な環境整備を行うことで、我が国が目標とする2050年カーボンニュートラルの実現に貢献する。

荷主等の脱炭素化ニーズへの対応を通じた 港湾の競争力強化

世界の潮流

- ・荷主がサプライチェーンの脱炭素化に取り組んでおり、船社・物流事業者も対応を強化

⇒ 環境に配慮した取組を進めることにより、荷主や船社から選ばれる、競争力のある港湾を形成

サプライチェーンの脱炭素化に資する取組の例

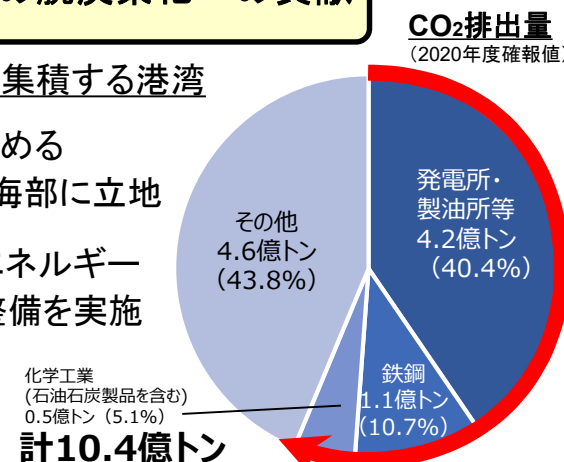
 <p>LNG燃料供給船</p> <p>出典: セントラルLNGマリンフューエル</p> <p>伊勢湾・三河湾エリア(2020年10月～) 東京湾エリア(2022年度見込み) 九州・瀬戸内海エリア(2023年度見込み)</p>	 <p>LNG燃料供給船</p> <p>出典: 三井E&SマシナリーHP</p> <p>水素燃料電池搭載型RTG(技術開発中)</p>	 <p>荷役機械の低・脱炭素化</p>
<p>停泊中船舶への陸上電力供給</p>	<p>船舶への低・脱炭素燃料の供給</p>	<p>荷役機械の低・脱炭素化</p>
<p>港湾ターミナルにおける脱炭素化の取組状況を客観的に評価する『港湾ターミナル・グリーン認証(仮称)』の制度の創設</p>		

港湾・臨海部の脱炭素化への貢献

発電所・製油所や産業が集積する港湾

- ・CO2排出量の約6割を占める産業の多くは、港湾・臨海部に立地

⇒ CO2多排出産業のエネルギー転換に必要な環境整備を実施し臨海部産業を再興



出典: 国立環境研究所HP資料より、港湾局作成

海外における水素・アンモニア等の製造



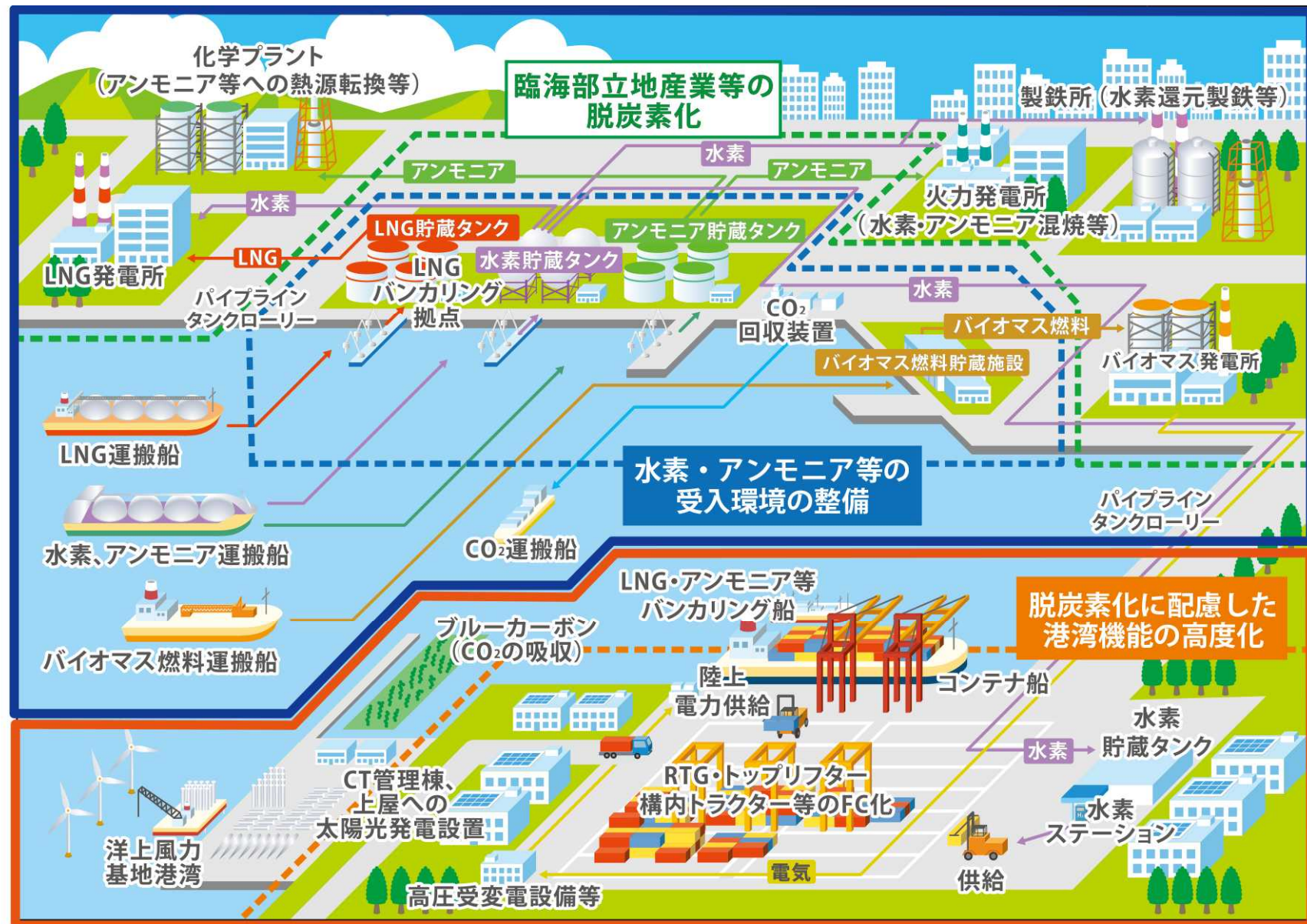
我が国港湾にて荷役・貯蔵

例: 碧南火力発電所におけるアンモニア混焼実証



港湾・臨海部立地産業等が利用

取組事例③(カーボンニュートラルポート(CNP)のイメージ)



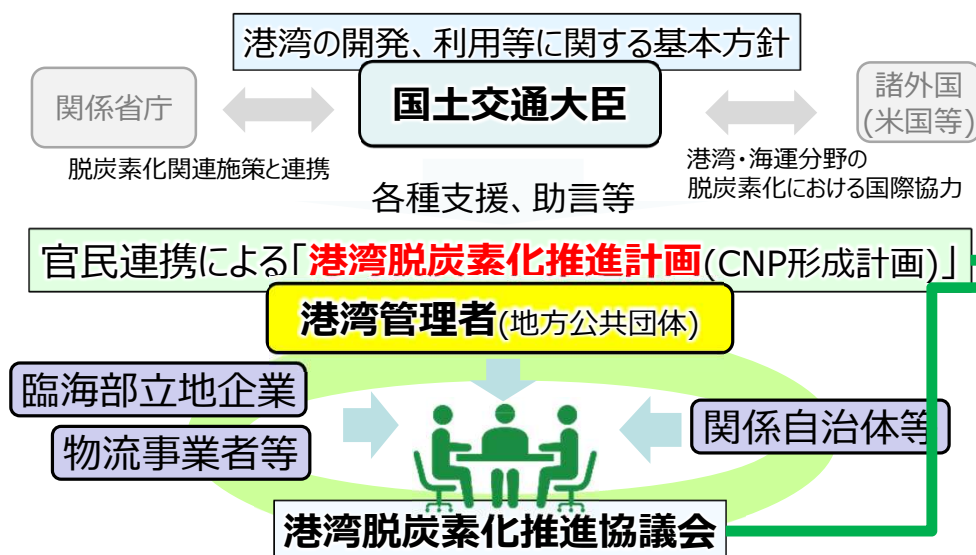
取組事例③(港湾事業:脱炭素化の取組の体制構築)

背景・必要性

➤ 港湾における脱炭素化の取組は、多岐に亘る官民の主体が関係することから、その実効性を高めるためには、官民連携による継続的かつ計画的な取組を進める体制構築が必要

改正内容

➤ 臨海部に集積する産業等と連携した脱炭素化の取組を進めるため、港湾における官民関係者が一体となった、カーボンニュートラルポート(CNP)の形成を推進する仕組みを導入



「港湾脱炭素化推進計画」に定める事項

- ✓ **基本的な方針** (取組の方向性 等)
- ✓ **計画期間と目標**
 - ・ CO2削減目標量や水素等の取扱貨物量 等
- ✓ **港湾における脱炭素化の促進に資する事業、事業主体**
 - ・ 水素等の供給のための港湾施設等の整備、既存施設の利用転換 等
 - ・ 荷役機械のEV化、陸上電力供給設備やLNGバンカリング施設の整備 等
 - ・ その他港湾空間を活用した取組(洋上風力発電、ブルーカーボンの推進) 等
- ✓ **計画の達成状況の評価に関する事項**
 - ・ 進捗管理の体制・方法 等
- ✓ **その他港湾管理者が必要と認める事項**

「港湾脱炭素化推進協議会」の構成員

- ✓ **港湾管理者** (協議会の設置主体)
- ✓ **関係地方公共団体** (港湾所在市町村 等)
- ✓ **脱炭素化の取組を行う民間事業者** (立地企業、物流事業者等)
- ✓ **港湾利用者** (船会社等)
- ✓ **学識経験者** 等

取組事例③(港湾事業:CNP認証(コンテナターミナル))

○国土交通省港湾局では、カーボンニュートラルポート(CNP)の形成を推進する取組の一つとして、コンテナターミナルにおける脱炭素化に向けた取組の実施状況をレベル1～5までの多段階で評価する認証制度「CNP認証(コンテナターミナル)」を令和7年3月に新規創設し、同年6月30日より新規受付を開始。

○四国管内では、「高松港コンテナターミナル」(申請者:香川県)が令和7年9月25日に全国初の認証を受けた。(全国では、高松港コンテナターミナルも含めて5港湾が同日付で認証された。)

CNP認証(コンテナターミナル)で評価する脱炭素化の取組例



・ターミナルにおける脱炭素化の取組の実施状況に応じて、レベル1からレベル5までの多段階の認証レベルで評価する。

高松港コンテナターミナルのCNP認証内容

認証日	令和7年9月25日
対象ターミナル	高松港コンテナターミナル
申請者	香川県
認証レベル	Level 1
取組内容	①高松港港湾脱炭素化推進計画の作成 ②インバーター制御方式のガントリークレーンの導入
今後の取組	・ハイブリッド式のストラドルキャリアの導入 ・照明施設のLED化を順次推進



CNP認証書



インバータ制御方式のガントリークレーン
(平成25年度完成)



ハイブリッド式ストラドルキャリア
(令和10年度導入予定
契約済み)

取組事例④(営繕事業:ZEB等の推進)

■脱炭素社会の実現に向けた官庁施設の整備の推進

官庁施設におけるZEB等の推進

2050年カーボンニュートラルに向けた取組のほか、官庁施設のライフサイクルを通じた環境負荷低減の推進、各府省庁が行う温室効果ガス排出削減への技術的支援等を行います。

官庁施設における環境負荷低減

長寿命 ・大部屋方式、乾式間仕切り等の採用で内部機能の変化に対応	負荷の低減 ・断熱性、気密性の向上 ・複層ガラス ・高性能ガラス ・ 庇等による日射の遮蔽	
自然エネルギーの利用 ・ 太陽光発電 ・自然換気、自然光利用		適正使用・適正処理 ・建設副産物の発生抑制 ・建設発生土の適正処理
自然共生社会の形成 ・ 構内緑化等 ・雨水利用		エコマテリアル ・VOC対策の徹底 ・木材利用 ・リサイクル材料の利用
エネルギー・資源の有効活用 ・ LED照明 ・昼光利用 ・初期照度補正 ・高効率熱源 ・変風量制御 ・変流量制御 ・人感センサ ・BEMS等によるエネルギー消費の見える化・最適化		
		

政府実行計画に基づく各府省庁への技術的支援

○ 政府実行計画等の情報提供を実施

四国地方整備局営繕部では環境省中国四国地方環境事務所と連携し、毎年度四国地区で開催される、官庁施設保全連絡会議において、政府実行計画や省エネルギーに関する情報提供を行っている。

四国地方整備局

「令和6年度四国地区官庁施設保全連絡会議」

(対面・WEB併用)

開催日：令和6年11月～12月

(サテライト会場の設置)

参加者：67機関の職員



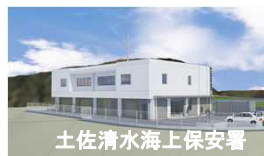
2050年カーボンニュートラルに向けた取組

○ ZEB化を推進

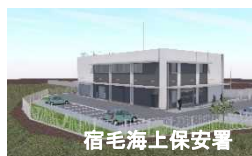
「2030年度までに新築建築物の平均でZEB Ready相当となること」※を目指し、以下の取り組みを実施
 ※：政府実行計画（令和7年2月閣議決定）

■ 主な取り組みと事例

- ・新築事業については、原則ZEB Oriented 相当以上とする。
- ・以下の事業において、設計段階でZEB Oriented相当 を達成。今年度工事着手予定。



土佐清水海上保安署



宿毛海上保安署



今治労働総合庁舎

図はイメージであり、今後の検討や協議により変更となる場合がある。

ZEB Oriented

30%～40%以上の省エネを図った建築物

ZEB Ready

50%以上の省エネを図った建築物

雨水利用の推進

雨水法※に基づき定められた「国等による自らの雨水の利用のための施設の設置に関する目標（平成27年3月閣議決定）」により、官庁施設における雨水の利用を一層推進

※：雨水の利用の推進に関する法律
 （平成26年5月1日施行）

○太陽光等の再生可能エネルギー利用を推進

■脱炭素社会の実現に向けた官庁施設の整備の推進

官庁施設における木材利用の推進

官庁施設の木造化・木質化に用いる**技術基準類の情報提供**等を行う（各省各庁・地方公共団体と積極的に連携）とともに直轄の官庁営繕事業において**木材を利用した官庁施設の整備を積極的に推進**します。

木造化・木質化を図った官庁施設の整備

○木造化



○内装等の木質化



各省各庁や地方公共団体等と連携の上、引き続き木材利用の促進を図る

○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

【平成22年法律第36号、令和3年10月1日改正法施行】

- ・ 令和3年改正：題名が変更（旧法律名「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律の一部を改正する法律」）され、法の対象が、公共建築物から建築物一般に拡大。また、目的に「脱炭素社会の実現に資すること」を追加。
- ・ 木材利用促進本部（本部長：農林水産大臣、本部員：国土交通大臣他4大臣）による基本方針の策定・実施状況の公表等

○建築物における木材の利用の促進に関する基本方針【令和3年10月1日、木材利用促進本部決定】

- ・ コスト・技術面で困難な場合を除き、原則木造化（災害応急対策活動に必要な施設等を除く）
（旧基本方針：耐火建築物とすること等が求められない低層の建築物について、原則木造化）
- ・ 国民の目に触れる機会が多い部分（エントランスホール、情報公開窓口等）の内装等の木質化を促進

取組事例⑥ 土木工事の脱炭素アクションプラン 建設機械の脱炭素化 国土交通省

- 建設機械の燃費性能の向上を促進しつつ、2030年度を目途に燃費基準達成建設機械を直轄工事において油圧ショベルから使用原則化。また、電動建機（GX建設機械）の電費性能向上を促進しつつ、普及・導入促進を図る。
- 次世代燃料等の活用をモデル工事等により促進。
- 建設機械の脱炭素化に向けて、燃費の向上や電動化によるエネルギー効率の向上、次世代燃料の活用を促進する。また、ICT施工や建設現場のデジタル化・見える化、チルトローテータ等の新たな施工技術の活用による施工の効率化を図る。



Fossil Freeプロジェクト(スウェーデンの例)

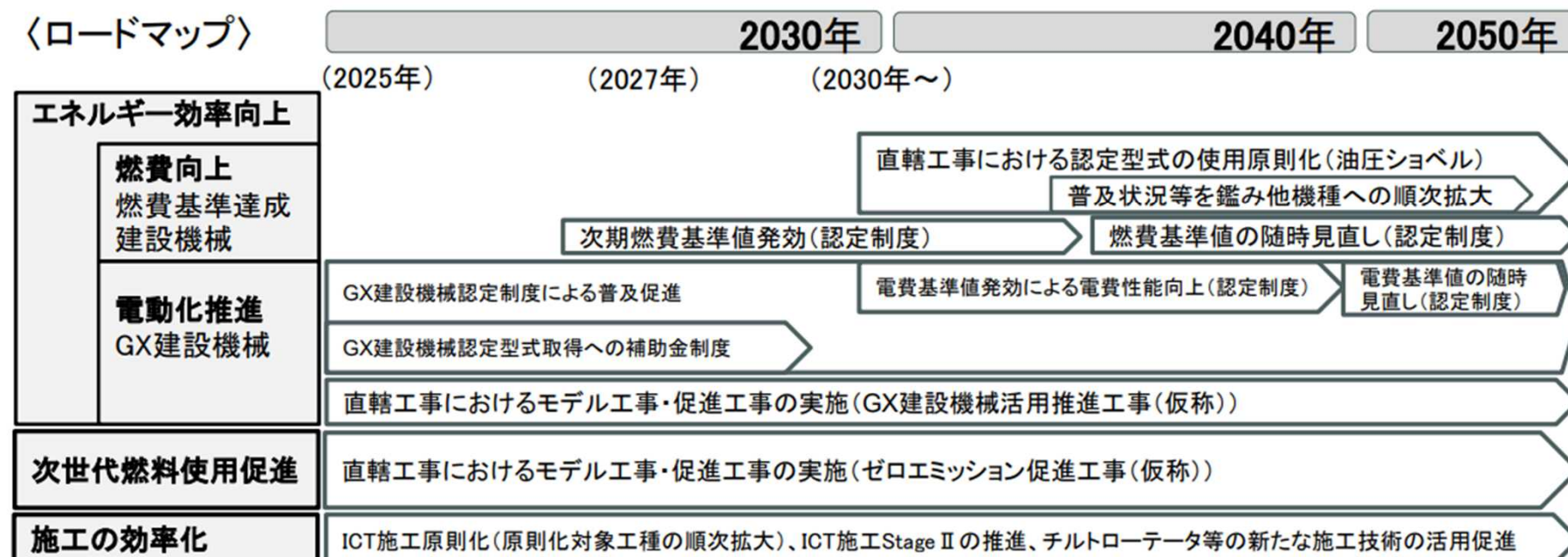


GX建機の実現場での活用事例



建設機械認定制度における各種認定マーク

〈ロードマップ〉



取組事例⑦ 土木工事の脱炭素アクションプラン コンクリートの脱炭素化 国土交通省

○コンクリート製造時にCO₂排出量の少ない原料を活用するとともに、技術開発の進むCO₂をコンクリートに固定・吸収する技術について、供給体制・費用対効果等を見定めつつ活用し、直轄工事でのコンクリートの脱炭素化を目指し、建設現場における脱炭素化の取組の底上げを図る。

CO₂排出削減

セメント混合割合を45%以下とし、高炉スラグ微粉末に置き換え 等



CO₂吸収源増

工場排ガスを用いて養生することで排ガス中に含まれるCO₂をコンクリートに固定 等



〈ロードマップ〉



CO₂排出削減
セメント代替材料の使用等

試行による市場性の検証

用途等を指定して使用を原則化し、順次対象を拡大

排出削減割合を順次引上げ

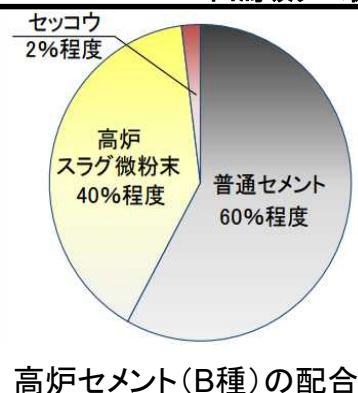
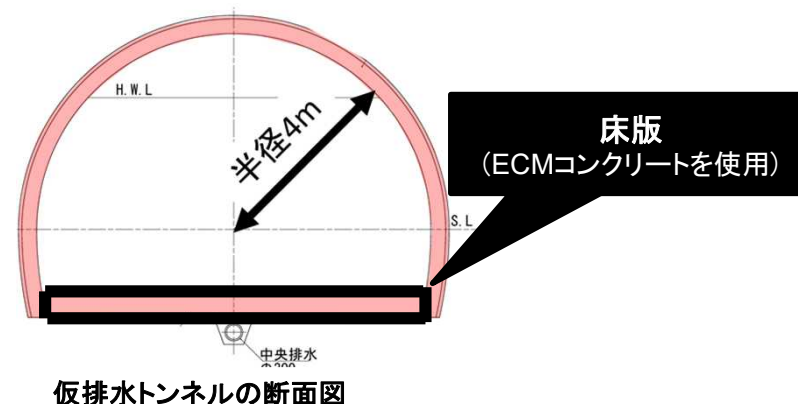
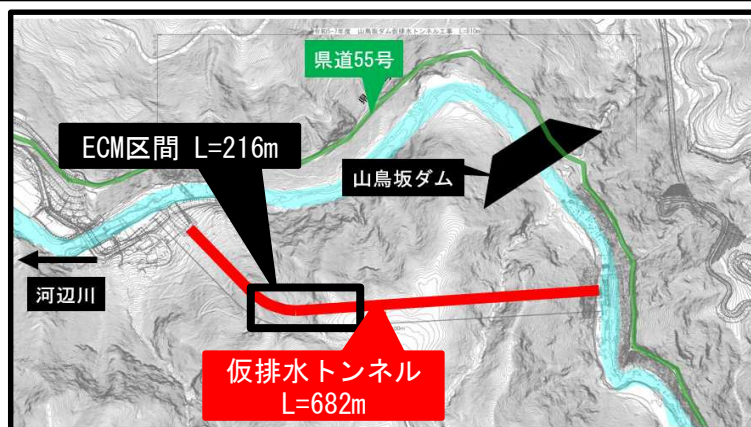
CO₂吸収源増
CO₂固定した炭酸塩原料を用いた骨材や混和剤の使用、養生中のCO₂吸収等

GI基金等による技術開発の状況に応じて、試行による適用範囲・供給体制・費用対効果の検証

CO₂削減量当たりの費用について排出量取引制度の上下限価格等を踏まえつつ、用途等を指定して使用を原則化し、順次対象を拡大

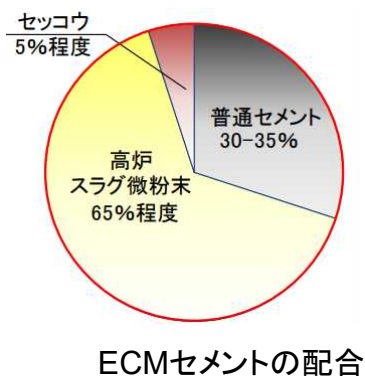
山鳥坂ダム仮排水トンネルにおける低炭素コンクリートの取組

- ◆ 山鳥坂ダムでは、脱炭素の取組として、仮排水トンネルの一部区間の床版に低炭素型コンクリート（ECM: **E**nergy **C**O₂ **M**inimum）の使用を試行した。
- ◆ ECMコンクリートは、製造時に多量の二酸化炭素が発生する普通セメントの60～70%程度を産業廃棄物である高炉スラグ微粉末に置き換えることで、CO₂を削減することができる。
- ◆ 本工事においてECMを使用したことによるCO₂排出量（75 t- CO₂）と、高炉セメント(B種)を用いた場合のCO₂排出量（119 t- CO₂）を比較した結果、**約4割の削減効果**を確認した。



約4割のCO₂を削減

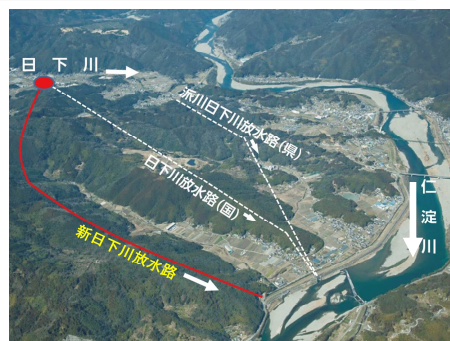
**高炉スラグ
を使用するほど
CO₂を削減**



取組事例⑦（河川事業：CUCO-SUICOM型枠のCO₂削減）

新日下川放水路におけるCUCO-SUICOM型枠のCO₂削減

- ◆ 仁淀川水系日下川では、平成26年8月台風12号洪水による甚大な被害（浸水面積274ha、床上・床下浸水159戸）を契機に、新日下川放水路（総延長 5,368m、直径7m、最大放流量約130m³/s）を建設（令和6年3月完成）。
- ◆ 環境配慮の取組および効率的な施工としてCO₂吸収型埋設型枠を側壁の一部に採用し、建設作業を行いながらもCO₂を削減。



カーボンネガティブを実現する3つの技術

①セメント使用量の低減

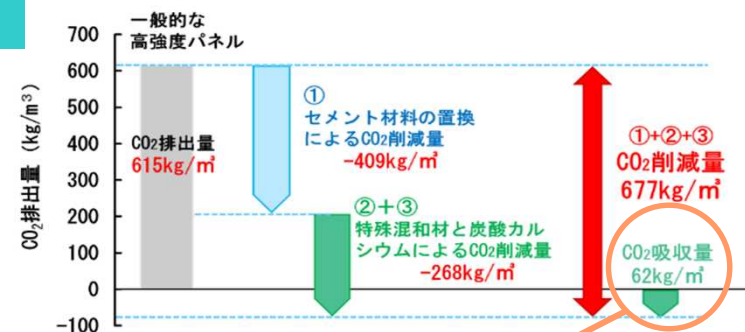
CO₂排出量が多いセメントの使用量を低減し、CO₂排出量を削減

②製造過程でCO₂を吸収・固定

製造過程でCO₂雰囲気環境下で養生しコンクリートに直接CO₂を吸収・固定

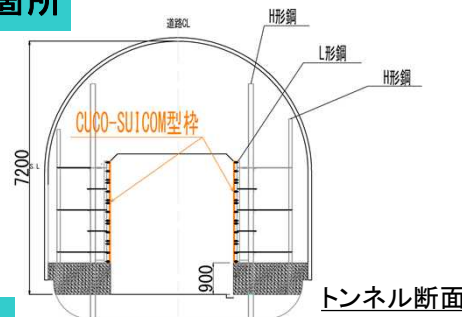
③CO₂を吸収・固定させた材料を使用

あらかじめCO₂を吸収・固定させた材料（CaCO₃）をコンクリートに混合



- CO₂排出量が実質0以下
- カーボンネガティブを実現

施工箇所



効果

CO₂削減の効果

CUCO-SUICOM型枠を116枚使用することで、CO₂を合計197kg吸収し、**2146kgのCO₂を削減**

埋設型枠工法による施工の省力化

CUCO-SUICOM型枠の背面にコンクリートを打設後、この型枠はそのまま構造物の一部となり、脱型作業がなくなることで施工の省力化

* 1) CUCO-SUICOM型枠は、NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）「グリーンイノベーション基金事業／CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発プロジェクト」を実施するコンソーシアムで開発した製品です。
* 2) 令和5年度土木学会全国大会第78回年次学術講演会 第VI部門 【VI-758】