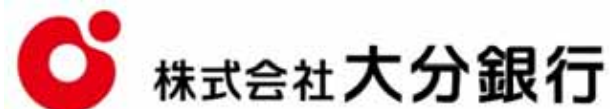


大分県におけるカーボンニュートラル動向調査

2024年3月15日



第0章

調査概要

調査概観（ストーリーイメージ）

第0章

『調査概要』 今次調査の目的を整理

- ・ 大分県における大企業を中心とした多排出産業集積地域のカーボンニュートラル（CN）の進め方や考え方、将来像の検討
- ・ 大企業がCNに向けた取組み（CN燃料の導入等）を進める中で、地域、地元企業の取組みの方向性の検討

第1章

『大分県のCNに関する現況』

- ・ 大分県の産業の特徴、エネルギー利用、CO₂排出状況等の整理

第2章

『革新技术・国の政策動向等』

- ・ 主に大企業がどのようにCNを進めていくのか、各業界における革新技术、燃料動向、その他国の施策等を整理

第3章

『大分県等のCNに向けた取組み』

- ・ 大分県等自治体において実施されているCNに向けた施策、対応状況を整理

第4章

『大分港・コンビナート、津久見港のCN将来像の検討』

- ・ 大分県におけるCN燃料（水素）の将来需要予測及び県内多排出産業地域のCNに向けた論点の整理

第5章

『地元企業の現状整理・CNに向けた取組みの必要性』

- ・ 地元企業の一般的なカーボンニュートラルに向けた取組み、大企業との連携の重要性について整理

第6章

『地域産業（自動車・セメント）の方向性、地元企業のCNに向けた具体的取組み整理』

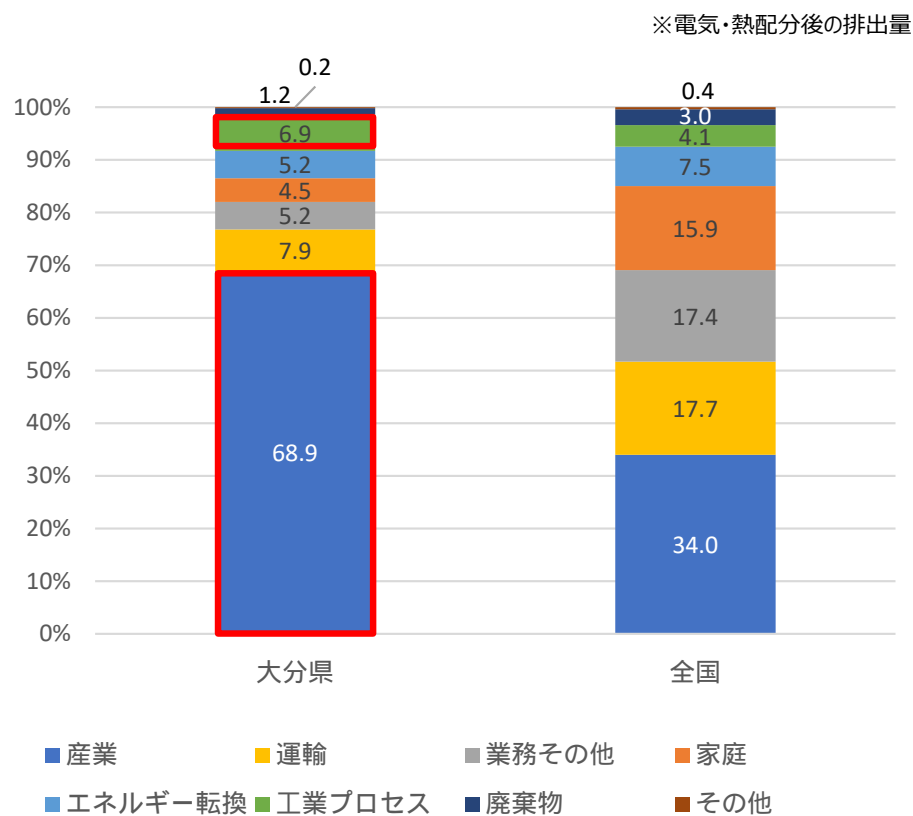
- ・ 大分県内で大企業と地元企業がSCを構築する自動車業界（自動車）やセメント産業の方向性を整理
- ・ 各産業を中心に、地元企業のCNに向けた具体的な取組みや、大企業等との連携の必要性・方向性を整理・検討

0.1 今次調査におけるスコープ整理

大分県は産業部門の排出が多くCNに向け削減を進める必要性

- 大分県の部門別CO₂排出量は**産業部門における排出量が68.9%**であり全国総計34.0%と比べ非常に高い水準。また、工業プロセス部門においても全国総計と比較し高い値となっている。
- 大分県においてCNに向けた取組みを進める上では、特に**産業部門に関する検討を進めることが重要**。

大分県と全国における部門別CO₂排出量の比較（2020年度）



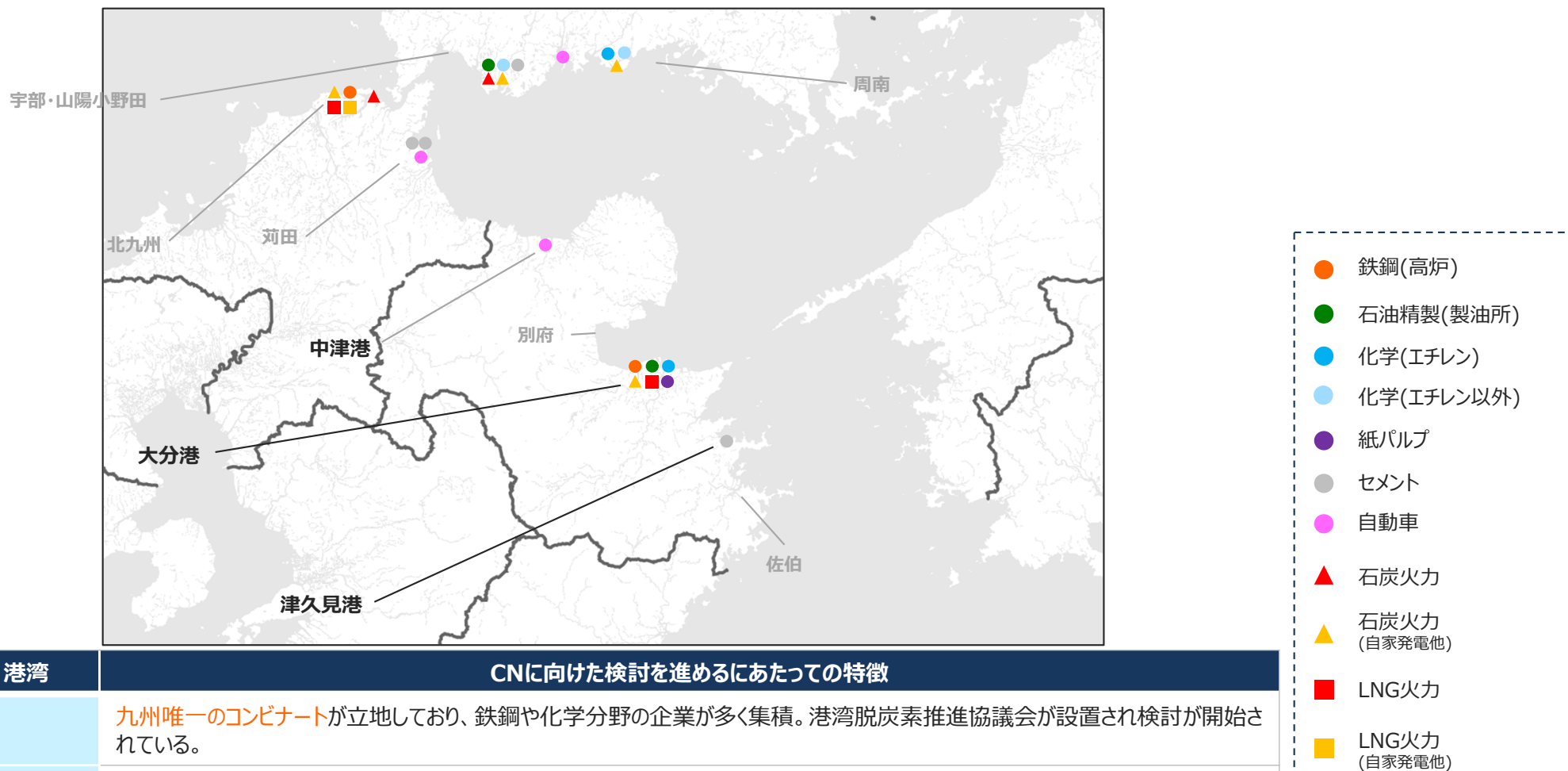
【参考】CO₂排出区分・分野と主な排出先

起源	排出区分・分野	主な排出先
エネルギー起源CO ₂	産業部門	製造業（鉄鋼、化学、窯業・土石、自動車等）、農林水産業、鉱業、建設業
	運輸部門	自動車、船舶、航空機、鉄道
	業務その他部門	事務所・ビル、商業、サービス業施設、その他
	家庭部門	家庭
	エネルギー転換部門	発電所・製油所等の自家消費分、送配電ロス
非エネルギー起源CO ₂	工業プロセス部門	セメント製造工程、工業材料の化学変化
	廃棄物分野	廃棄物焼却施設におけるプラ、廃油等の焼却
	その他	間接CO ₂ 、農業分野における石灰使用等

0.1 今次調査におけるスコープ整理

大分県内のCNを検討するため、大分港・津久見港を中心に調査を実施

- 大分県内には重要港湾に指定されている港湾が5カ所あるが、コンビナートを中心に鉄鋼、化学等排出量の多い産業が多く集積する大分港、セメント関連産業が立地する津久見港を大分県のCNを検討する対象地域として調査を実施。
- 第5章における地元企業のCN対応検討では、自動車を中心としたSCを構築している中津港も対象とする。



第1章

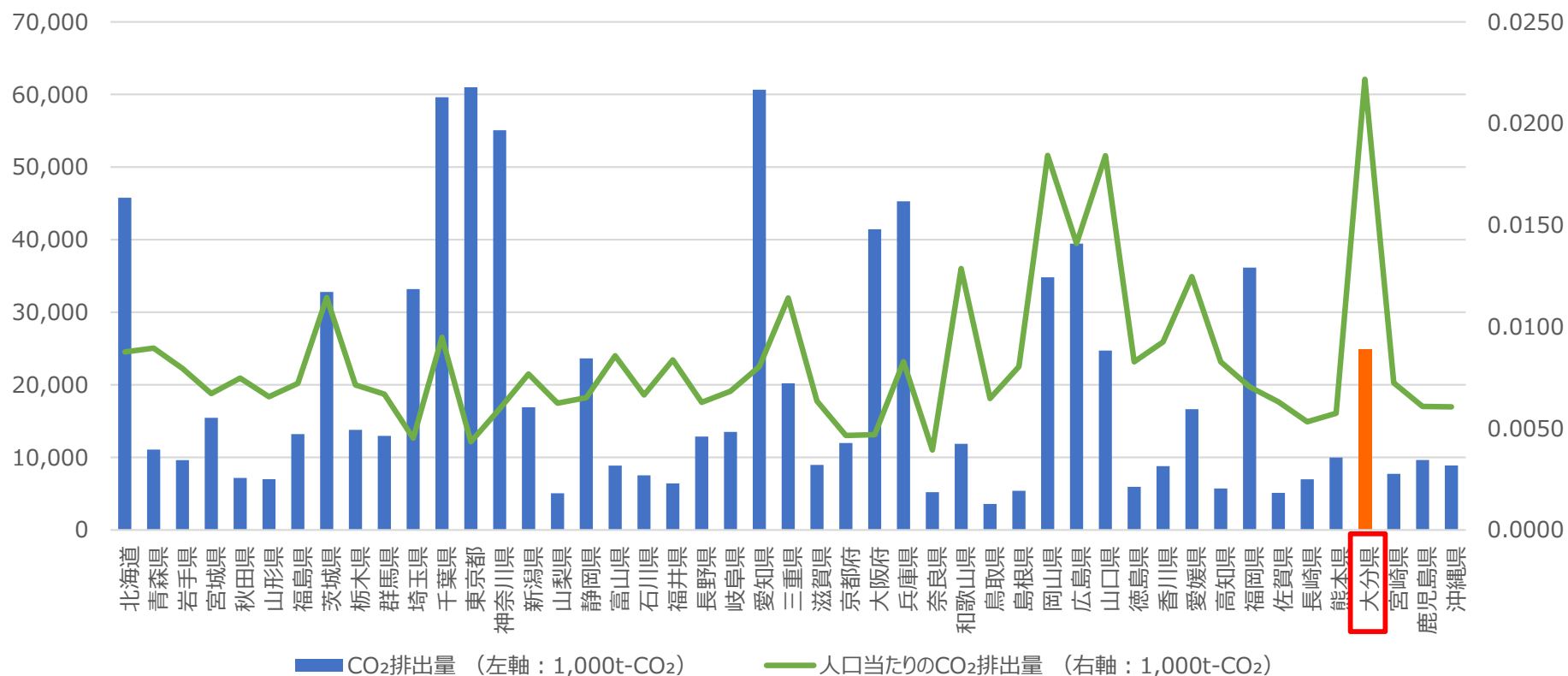
大分県のCNに関する現況

1.1 大分県のCO₂ 排出状況

都道府県別CO₂ 排出量と人口1人当たりの排出量の整理

- 2020年度における大分県のCO₂排出量は24,923千t-CO₂ であり、**全国全体の排出量のうち約2.7%**を占めている。
- 一方、人口1人当たりの排出量は**22.2t-CO₂** で**全国の中でも突出して**おり、人口に対し多排出産業が多く立地していることがうかがえる。

都道府県別CO₂排出量と人口1人当たりの排出量の整理（2020年度）

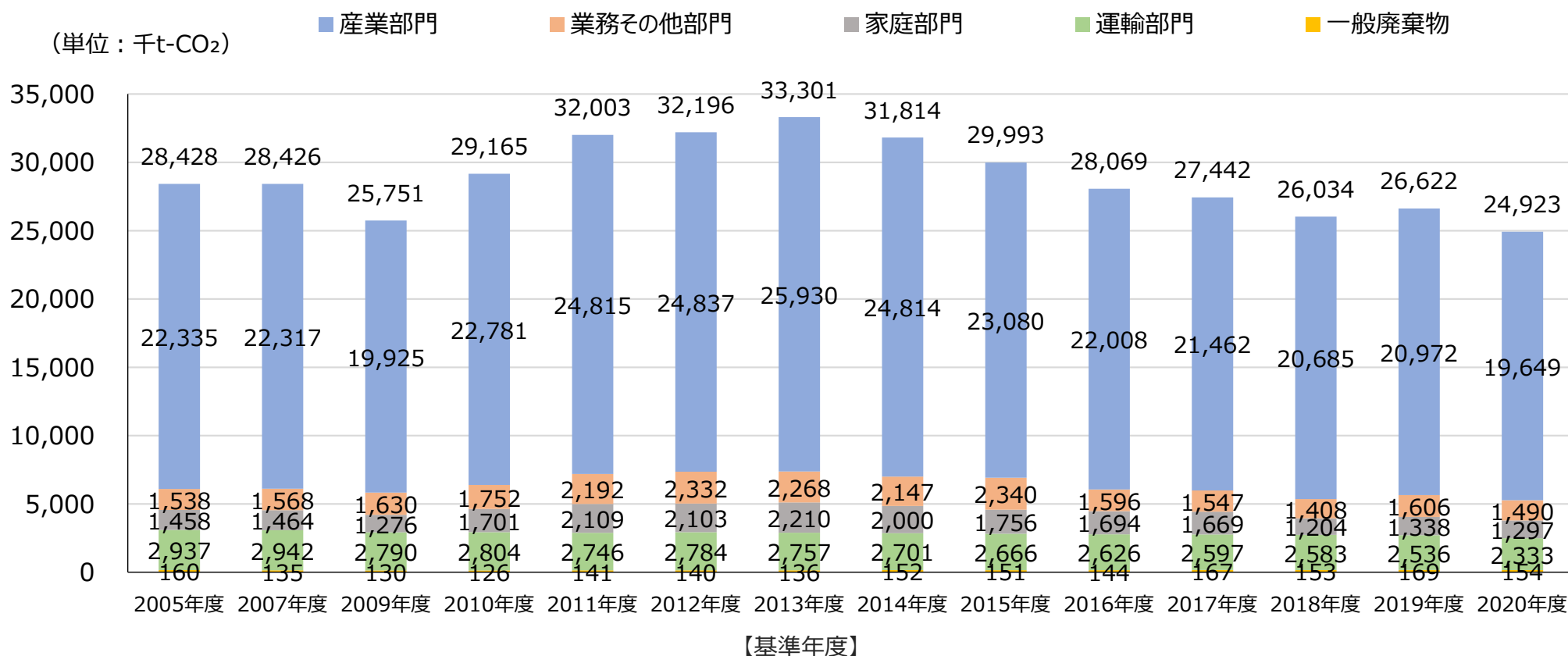


1.1 大分県のCO₂ 排出状況

大分県のCO₂排出量の推移

- 大分県のCO₂排出量は、2009年度以降増加していたが、その後、2013年度をピークに減少傾向にある。
- 直近2020年度のCO₂排出量は24,923千t-CO₂である。2050年カーボンニュートラルの基準年度となる2013年度の33,301千t-CO₂と比較すると、25.2%減少している。

CO₂排出量推移

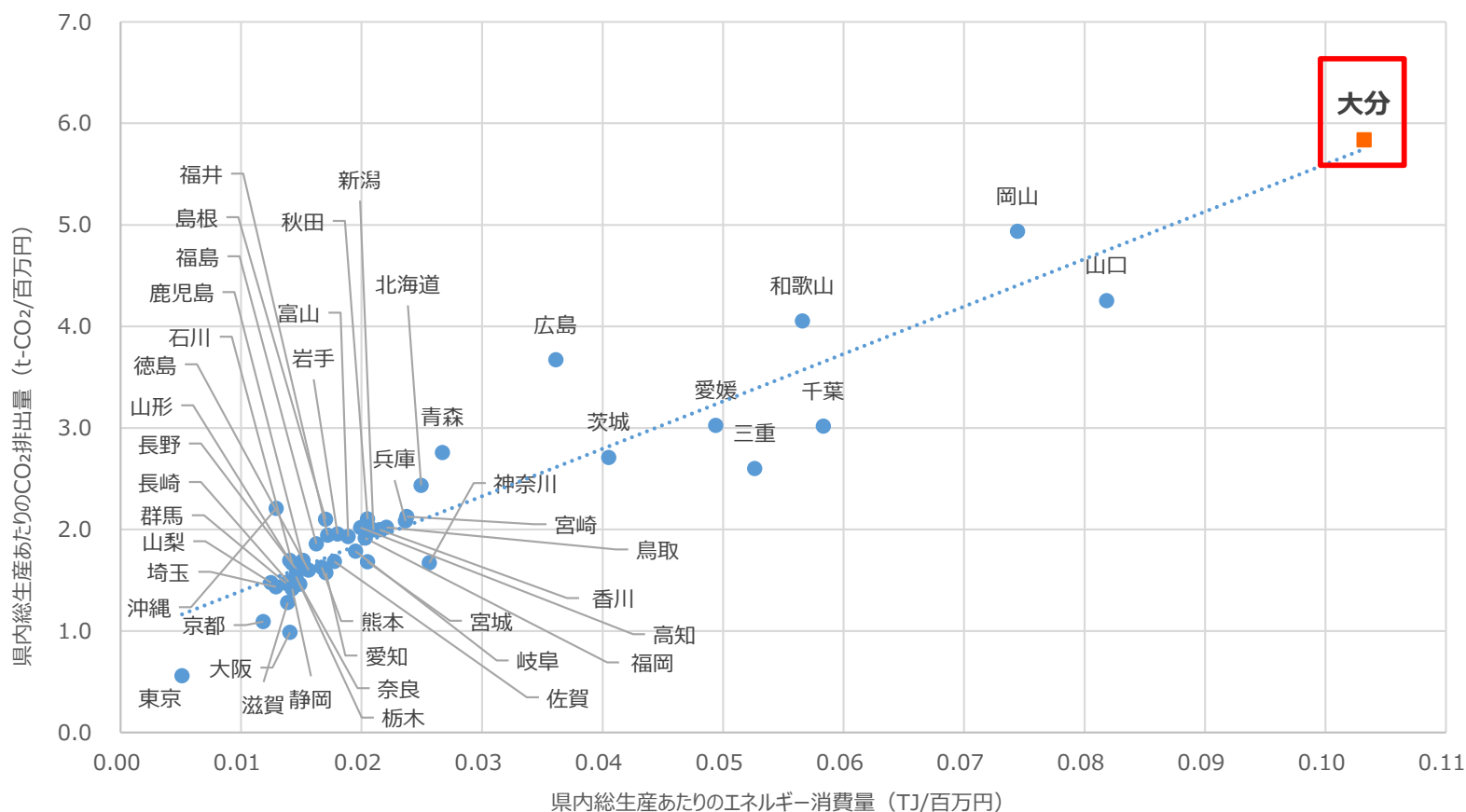


1.2 大分県におけるエネルギーの利用状況

都道府県別県内総生産あたりのエネルギー消費量・CO₂ 排出量

- 各都道府県別県内総生産あたりのエネルギー消費量とCO₂排出量の関連性を見ると、大分県は**県内総生産あたりのエネルギー消費量・CO₂排出量共に他県と比べて高い値**である。
- 多排出産業・企業が多数立地しているだけでなく、国内製造の一次生産拠点を担っていることが要因。

都道府県別県内総生産あたりのエネルギー消費量・CO₂排出量の関連性



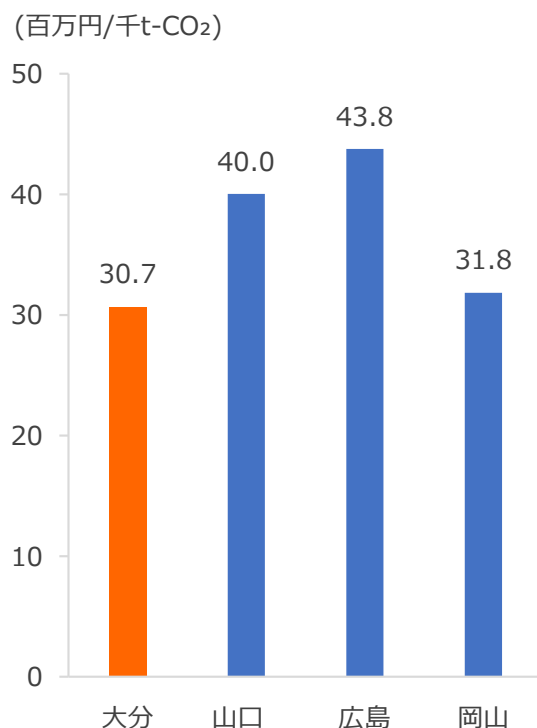
1.2 大分県におけるエネルギーの利用状況

大分県の製造業における炭素生産性（同業種立地地域との比較）

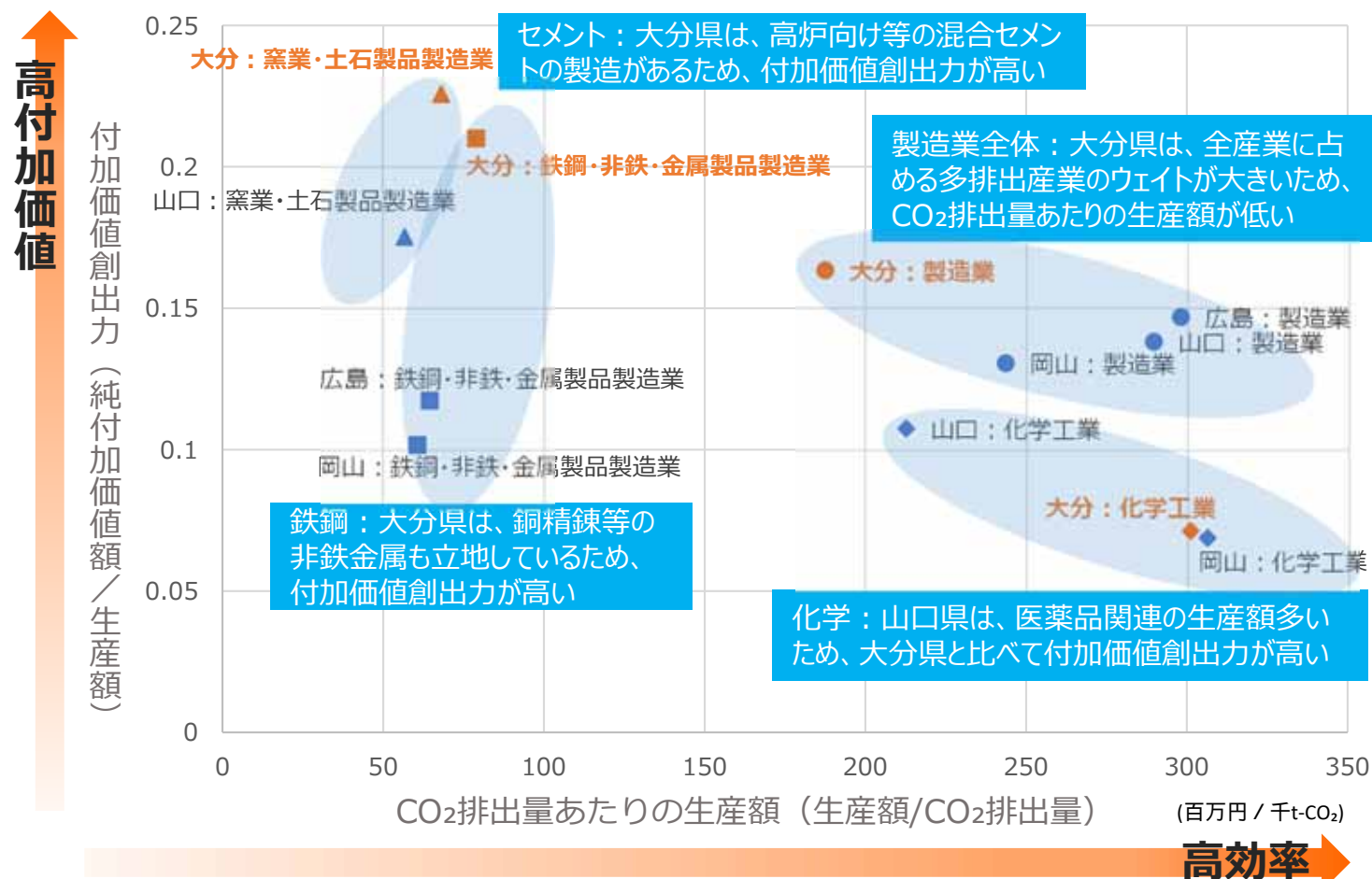
- 製造業全体の炭素生産性は同業種立地他地域と比べると、岡山県と同程度である一方、広島県・山口県よりは低くなっている。
- 炭素生産性を、生み出される付加価値の比率を示す付加価値創出力とCO₂排出量あたりの生産額に分解すると、大分県は、同業種立地地域に比し、窯業・土石、鉄鋼・非鉄等で付加価値創出力が高く、化学でCO₂排出量あたりの生産額が比較的高い。

製造業の炭素生産性

炭素生産性：
純付加価値額 / CO₂排出量



付加価値創出力（縦）とCO₂排出量あたりの生産額（横）



第2章

CN燃料等に係る国の動向（政策等）

概観 CN燃料に係る国の動向（政策等）

国等の政策支援を受けるには、地域における具体的なCN燃料転換の計画策定が必要

- 2050年のCN社会を実現するためには、エネルギー／マテリアルの需給をはじめとして、社会構造を大きく変える必要。
- 国は産業構造転換の起爆剤／戦略拠点として、日本の基幹産業が高度に融合した生産拠点であるコンビナートが持つポテンシャルを最大限活用する意向を示す(カーボンニュートラルコンビナート研究会)。
- 資金調達については、民間のGX投資の活発化を目指す「GX(グリーン・トランスフォーメーション)経済移行債」の創設や企業の研究開発を支援する「GI(グリーンイノベーション)基金」の創設、CN燃料の導入については、強靱な大規模SC構築に向けた支援(値差支援、拠点形成支援)等、各種政策発動により日本全体のトランジション実現を目指す。

資金調達に係る政策

	GX経済移行債	GI基金
概要	約20兆円を国がGX経済移行債として調達。民間のGX投資が活発化するためのきっかけになることを目指す	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うえで、これに取組む企業等に10年間、研究開発・実証から社会実装までを継続して支援
検討	内閣官房(GX実行会議)	経済産業省及びNEDO等(産業構造審議会グリーンイノベーションプロジェクト部会)

CN燃料の導入等に係る政策

	値差支援	拠点形成支援
概要	水素・アンモニアについて、既存原燃料とのパリティ価格への到達が難しいことから、値差支援を通じて民間での販売価格を引き下げ、需要の創出を検討	既存設備や産業集積を活用し効率的な水素・アンモニア供給インフラ整備を促す方向で制度を検討
検討	経済産業省(水素政策小委員会/アンモニア等脱炭素燃料政策小委員会合同会議)※	

政策支援については、具体的な議論が進んでいる地域から導入される可能性があるため、地域における具体的なCN燃料転換の計画策定が進まない場合には、**国等による政策支援を十分に受けられなくなるおそれがある**。三大都市圏の先行地域の動向に留意しつつ、九州・大分地域において、官民で連携し、CN燃料調達や設備投資等に係る**具体的な議論や計画策定が必要**。

2.1 CN燃料について

CN燃料の選択にあたっては、用途・必要時期等を踏まえることが必要

- CN燃料として期待されるものは、**水素・アンモニア・合成メタン**。今後の燃料選択にあたっては、地域での用途や必要となる時期を踏まえて意思決定を行っていくことが必要。
- 水素還元製鉄や合成メタンの製造等については技術開発フェーズにあるものの、その他については活用・実証が進められており、今後商用化の見込み。

		水素		アンモニア	合成メタン
用途	電力	ガス火力への混焼・専焼 混焼:実機実証フェーズ →2030年頃商用化		石炭火力への混焼・専焼 混焼:2030年までに20%混焼開始 専焼:2040年頃専焼導入	ガス火力での燃焼
	非電力 (燃料・熱利用)	水素バーナー:技術確立済 水素ボイラー:商用化済		NH3バーナー:開発・実証中(~2027)	既に燃料・熱(工業炉等)で利用
	非電力 (原料)	水素還元製鉄:現在技術開発フェーズ ⇒2040年代実装 基礎化学品合成:大規模実証予定 ⇒2030年代実装		—	—
製造		主に海外での製造を想定 ※国内でも実証実験事例が進む (グリーン水素・ブルー水素)		主に海外での製造を想定 (グリーンアンモニア・ブルーアンモニア)	現在、技術開発フェーズ(~2025年) 2040年頃に大規模商用化を想定
キャリア		液化水素	MCH(※)	アンモニア(NH3)	メタン(CH4)
	輸送	船舶輸送 実証段階	ケミカルタンカー等 活用	ケミカルタンカー等 活用	既存インフラ(LNG船、パイプライン)等 活用
	貯蔵	液化タンク大型化 実証中	既存タンク 活用	既存タンク 活用	既存インフラ 活用

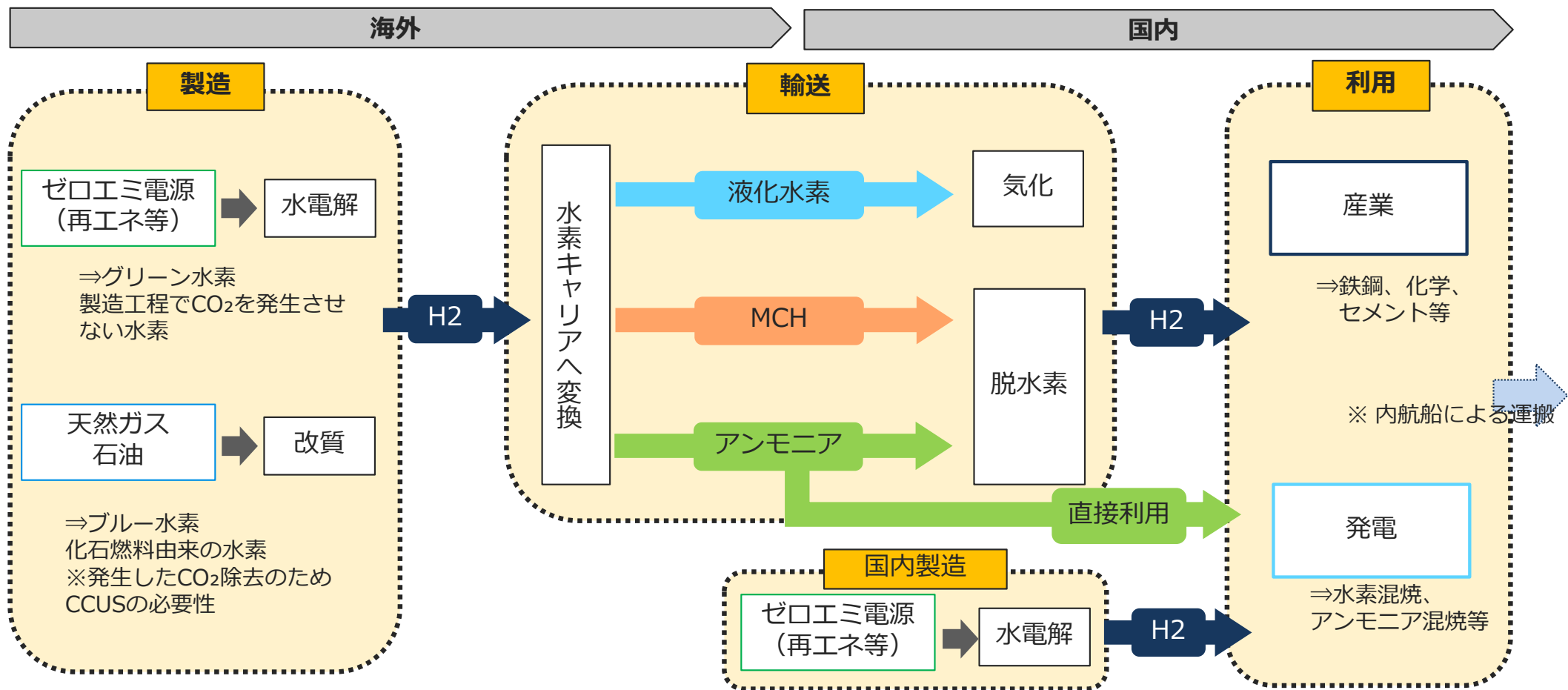
(※) MCHは脱水素工程につき商用化に向けた実証段階

2.2 水素・アンモニアSCの形成イメージ

国内での水素等CN燃料利用に向けたSCの構成が必要

- CN達成に向け必要となる水素は、コストの低い海外で製造されたものを船舶で国内の各需要家に輸送することを想定。
- 気体のままの水素は取扱いが難しいため、液化水素、MCH、アンモニア等の水素を含む物質（水素キャリア）に変換することで効率よく運搬・貯蔵を実現することが可能。

水素・アンモニアのSC形成イメージ



第3章

大分県等のCNに向けた取組み

3.1 大分県、県内市町村の施策、取組み

各自治体でカーボンニュートラルに向けた取組みが進んでいる

大分県

- 2023年4月、佐藤知事（経済産業省出身）となってからCNに向けた取組みが本格化。
- 「大分県新エネルギービジョン」を策定・改定し、エコエネルギーの導入や利用促進、省エネルギーの推進を図っている。
- 「ものづくり未来会議おおいた」を2023年4月に設置し、半導体、自動車、コンビナート企業群の課題や対応について、官民が議論する会議を開催。大分県版水素サプライチェーンの構築（地産地消のグリーン水素製造、水素の利活用の促進）、グリーン・コンビナートおおいたの実現（企業間の連携の推進、カーボンニュートラルに向けた技術実装の検討）、カーボンニュートラルレポートの形成（カーボンニュートラルレポートの検討）に取り組む。
- 大分港、津久見港のカーボンニュートラルレポート検討会を設置し、港湾に求められる取組みを検討している。
- 大分県エネルギー産業企業会内に水素関連産業分科会を立ち上げ、セミナー等を開催している。

大分市

- CO₂排出量の推定や地球温暖化対策実行計画の策定を行い、部門別のCO₂削減目標を設定。ゼロカーボンシティ宣言を表明しており、CO₂排出量実質ゼロを目指す取組みの一環として、新電力おおいたの協力を得て、福宗環境センター清掃工場で発電した余剰電力の一部を環境価値とセットで大洲園処理場へ供給し、CO₂排出量を削減する取組みを試験的に実施。
- 環境省認定の「脱炭素先行地域」への提案応募に向けたサウンディング調査を実施。
- 「大分市水素利活用計画」を策定し、水素関連の産業振興、活性化に取り組む。年に数回、協議会を開催し、直近の水素利活用に関する取組み状況の情報交換や水素製造実証プラントの現地視察等を行っている。
- 脱炭素社会に向けた連携協定を九州電力大分支店、大分県信用組合、大分瓦斯と締結。

津久見市

- CO₂削減目標を設定しており、2030年度に、2013年度比で26%の削減を目指している。
- 津久見港カーボンニュートラルレポート検討会に構成員として参加。

3.2 大分港 検討状況の概要

大分港港湾脱炭素化推進協議会をベースに議論が進行中

- 2022年3月に「大分港カーボンニュートラルポート（CNP）検討会」が発足。2022年12月に施行された改正港湾法に基づき、2023年10月から「大分港港湾脱炭素化推進協議会」に移行した。
- 水素やアンモニア等次世代エネルギーの輸入、貯蔵環境の整備や製造業や陸・海上輸送事業者の支援、公共ターミナルの脱炭素化のための計画策定を進める。
- 今後の方針は、次あげる3つに大別される：①次世代エネルギーのサプライチェーン構築、②港湾立地企業の次世代エネルギー等の活用促進、③公共ターミナルにおける次世代エネルギーの活用や港湾機能の高度化。

検討状況の概要・将来像

◆協議会構成企業：25社25事業所

- ①NSスチレンモノマー、②ENEOS、③大分エル・エヌ・ジー、④大分瓦斯、⑤王子マテリア、⑥九州電力、⑦JX金属製錬、⑧レゾナック、⑨住友化学、⑩日本製鉄、⑪三井E&Sマシナリー、⑫大分共同火力、⑬鶴崎共同動力、⑭大分バイオマスエナジー、⑮Daigas大分みらいソーラー、⑯東京クリーンパワーマネジメント、⑰三井不動産、⑱南日本造船、⑲川崎近海汽船、⑳日本通運、㉑商船三井フェリー、㉒フェリーさんふらわあ、㉓大分海陸運送、㉔大分貿易センター、㉕鶴崎海陸運輸
- その他、行政、業界団体、商工会議所も参加

◆目指すべき将来像

- ✓ 九州・瀬戸内エリアにおける次世代エネルギーの中核拠点の形成
- ✓ 「グリーンコンビナートおおいた」への転換を支援し、地域社会における脱炭素化に寄与
- ✓ 港湾のグリーン化・高度化を実現し、世界で活躍する大分の企業や港湾利用者のESGやSDGsに貢献

CNP形成に向けた方針

① 次世代エネルギーのサプライチェーン構築

- ✓ 九州・瀬戸内エリアにおける次世代エネルギーの中核拠点化に向けた、大量、安定、安価なサプライチェーンの構築
- ✓ 大分コンビナートを拠点形成の起点とした次世代エネルギー需要に応じたインフラや供給体制等の受入環境整備に向けた検討

② 港湾立地企業の次世代エネルギー等の活用促進

- ✓ 港湾立地企業の次世代エネルギー・再生可能エネルギー活用拡大
- ✓ 新たな技術等の社会実装に向けた実証実験の取組みの場として港湾地域を活用し、多様な分野での次世代エネルギー等の導入を促進

③ 公共ターミナルにおける次世代エネルギーの活用や港湾機能の高度化

- ✓ 公共ターミナル施設の脱炭素化や港湾機能の効率化・高度化の促進
- ✓ トラック等のFC化、船舶への電力供給施設の整備に向けた検討

3.3 津久見港 検討状況の概要

津久見港港湾脱炭素化推進協議会をベースに議論が進行中

- 2022年8月に「津久見港カーボンニュートラルポート（CNP）検討会」が発足。2022年12月に施行された改正港湾法に基づき、2023年11月から「津久見港港湾脱炭素化推進協議会」に移行した。
- 水素等の次世代エネルギーの受入環境の整備や港湾地域の面的・効率的な脱炭素化の観点から検討を行うほか、次世代エネルギーの受入に必要な施設規模や配置等について検討を行う。
- 今後の方針は、次にあげる3つに大別される：①水素等の次世代エネルギー受入環境の構築、②港湾立地企業における次世代エネルギー等の活用促進、③公共ターミナルにおける次世代エネルギーの活用や港湾機能の高度化。

検討状況の概要・将来像

◆協議会構成企業：7社7事業所

- ①大分鉱業、②大分太平洋鉱業、③貝島化学工業、④古手川産業、⑤太平洋セメント、⑥戸高鉱業社、⑦日鉄鉱業
- その他、行政、商工会議所も参加

◆目指すべき将来像

- ✓ 石灰石・セメント産業におけるグリーン化を支援し、**地域社会の脱炭素化に寄与**
- ✓ 港湾のグリーン化・高度化を実現し、**津久見の企業や港湾利用者のESGやSDGsに貢献**

CNP形成に向けた方針

① 水素等の次世代エネルギー受入環境の構築

- ✓ 石灰石・セメント産業としての役割を継続し、大量、安定、安価な次世代エネルギーの受入環境の構築
- ✓ 次世代エネルギーの需要に対応したインフラや供給体制等の受入環境整備に向けた検討

② 港湾立地企業における次世代エネルギー等の活用促進

- ✓ セメント関連企業のメタネーションによる合成メタン製造等の技術開発の実現に向け、港湾立地企業と連携しカーボンリサイクルを支援

③ 公共ターミナルにおける次世代エネルギーの活用や港湾機能の高度化

- ✓ 公共ターミナル施設の脱炭素化や港湾機能の効率化・高度化の促進
- ✓ トラック等のFC化、船舶への電力供給施設の整備に向けた検討

3.4 水素関連産業分科会の動向

水素に関する情報発信、参加企業間のマッチング等を行う

- 水素関連産業分科会は、2021年に大分県エネルギー産業企業会の分科会として設置された。大分県商工労働観光部 新産業振興室が事務局を務める。

検討状況の概要

◆協議している企業・団体等：22団体

- ①江藤産業、②大分瓦斯、③大分石油、④大林組、
 - ⑤佐伯重工業、⑥佐々木精工、⑦三和プレス、
 - ⑧山九 大分東支店、⑨清水建設、⑩ダイプロ、⑪大陽日酸、
 - ⑫津久見商工会議所、⑬展商、⑭東京海上日動火災保険、
 - ⑮巴商会 大分営業所、⑯西日本プラント工業、
 - ⑰ハイドロネクスト、⑱東九州デイリーフーズ、
 - ⑲ビッグウェーブカワサキ、⑳ベニヤ資源開発、
 - ㉑三井E&Sマシナリー 九州支社、㉒レックス九州
- その他、学識経験者、関連企業、行政がオブザーバーとして参加

取組み内容と特徴

◆取組み内容

- ✓ 水素に関する情報発信、セミナーの開催、参加企業間のマッチング、事業創出を行う。
- ✓ 大分コンビナートで発生する副生水素を活用した停泊船舶への海上給電と港湾荷役機器への水素供給の可能性調査を実施（NEDO調査事業）。

◆特徴

- ✓ 「大分市水素利活用協議会」や大分県が特別団体として加入する「水素バリューチェーン推進協議会」などの多団体とも連携を図る。
- ✓ 県内で水素関連事業を行う大企業も参加するが、多くは地場企業であり、地場企業が中心となり活動している。

3.5 大分県新エネルギービジョンの概要

重点取組みとしてスマートコミュニティ関連分野、水素関連分野を挙げる

- 「大分県新エネルギービジョン」は、「大分県エコエネルギー導入促進条例」に規定する基本計画。2002年3月に策定、2011年3月に一次改定、2016年3月に二次改定が行われた。
- 現行のビジョンの取組み期間は2016年度から2024年度。中間年の2020年に、エネルギーをめぐる情勢の変化を踏まえ、新たな課題への取組みを盛り込むため中間見直しを実施した。重点取組みとして、①スマートコミュニティ関連分野、②水素関連分野の2点を挙げている。

新エネルギービジョンの基本的な方向性

- ① 産業振興とエコエネルギーの環（わ）
- ② 地域振興とエコエネルギーの環（わ）
- ③ 自然環境や景観、生活環境との調和と地域との共存共栄
- ④ 災害時におけるエコエネルギーの役割
- ⑤ 系統接続などの制度改革
- ⑥ ①～⑤を踏まえ、地域・産業の活力創造に資する「豊かなエネルギー先進県おおいた」の実現を図る

重点取組み

- ① **スマートコミュニティ関連分野**
 - エネルギーの地産地消による新たな地域交通のビジネスモデルの実証実験（事業主体：T・プラン（中津市））
- ② **水素関連分野**
 - 副生水素からの超高純度水素の精製（事業主体：ハイドロネクスト（大分市））

取組みの4つの柱と主な事例

- ① **エコエネルギーの導入推進**
 - （前提）地域の環境との共生や地元との合意形成、及び安全の確保
 - （太陽光）エコキュートの昼間運転等、自家消費型の活用研究
 - （地熱・小水力）地場企業の販路開拓を支援
- ② **省エネルギーの推進**
 - 燃料電池自動車（FCV）などクリーンエネルギー自動車の普及促進
 - HEMS（home energy management system）などの導入促進
 - 国の省エネ補助金などの積極的な活用
- ③ **自然環境と調和したエコエネルギー地産地消型社会の志向**
 - エコエネルギーを賢く使い、地域活性化させるスマートコミュニティの形成推進
 - 副生水素の活用等、地産地消の水素社会の形成
- ④ **下支えするエネルギー産業の育成**
 - エネルギー産業企業会による地場企業支援
 - 電力システム改革に伴う新電力事業など新サービスの創出
 - 本県の特性を生かした水素サプライチェーンの構築支援
 - 太陽光発電のメンテナンス強化、適正処分等の推進

3.6 ものづくり未来会議おおいたの概要

大分県のものづくり産業の方向性を関係者一体となって検討

- 2022年4月、大分県のものづくり産業を代表する半導体・自動車・コンビナートの3つの企業群について、2030年、2050年を見据え、官民が未来志向で議論する「ものづくり未来会議おおいた」が設置された。
- 2022年度中に4回の会議を実施し、関係者の議論等を踏まえ大分県が取りまとめた「ものづくり未来宣言」を2023年3月に公表。「ものづくりおおいたの現在地とありたい姿」を整理したうえで、「ものづくり産業の技術人材育成・確保」、「カーボンニュートラルを含む持続可能な社会に向けた挑戦」について、大分県や九州地域の取組みや今後の展望をまとめている。

ものづくり未来会議おおいたの概要

委員 (※1)	自治体	大分県知事
	有識者	STEAM JAPAN、神戸製鋼所、Global Mobility Service、大分大学経済学部
	企業会代表	大分県LSIクラスター形成推進会議、大分県自動車関連企業会、大分コンビナート企業協議会
	オブザーバー	大分県工業連合会会長、大分市商工労働観光部長、中津市商工農林水産部長
事務局	大分県商工労働観光部	
活動期間	2022年4月～2023年3月	

(※1) 構成企業や団体名のみを記載。氏名は省略。

ものづくり未来宣言の概要 (カーボンニュートラルを含む持続可能な社会に向けた挑戦)

概要	主な取扱い項目
1. 環境に配慮したビジネスの推進	
● 県内資源を活かしたグリーンエネルギーの利活用	● エコエネルギー(※2)の導入拡大 ● 再エネ電力の導入拡大 ● 吸収源対策・クレジット化
● 省エネルギーの推進	● 省エネ設備・機器等の導入拡大 ● 新たな分野・技術への参入 ● 省資源化・リサイクルの推進
● 環境に配慮したビジネス環境の整備	● ESG投資を呼び込む環境整備
2. グリーンイノベーションへの挑戦	
● 大分県版水素サプライチェーンの構築	● 地産地消のグリーン水素製造 ● 水素の利活用の促進
● グリーン・コンビナートおおいたの実現	● 企業間の連携の推進 ● カーボンニュートラルに向けた技術実装の検討
● カーボンニュートラルレポートの形成	● カーボンニュートラルレポートの検討

(※2) 太陽光、地熱、水力、小水力、バイオマス、風力。

3.7 グリーン・コンビナートおおいた推進会議の検討状況

大分コンビナートの脱炭素化に向け、産学官連携による推進会議が発足

- 2023年8月、大分コンビナートの脱炭素化に向けた方針について産学官連携で検討する「グリーン・コンビナートおおいた推進会議」が発足。大分コンビナートが2030年、2050年を見据えて向かうべき方向を、関係者共有の「構想」として取りまとめ、「グリーン・コンビナートおおいた」の実現に向けた展望を検討する。2024年1月に将来ビジョンを策定予定。
- 具体的な検討内容は、水素の需要量・供給量のポテンシャル、カーボンリサイクルの可能性、必要となる供用インフラ・設備、脱炭素化に向けて考えられる企業間連携など。

グリーン・コンビナートおおいた推進会議の概要

会員（※）	ENEOS、レゾナック、日本製鉄、九州電力、大分瓦斯、NSスチレンモノマー、住友化学、王子マテリア、三井E&S、JX金属製錬、大分エル・エヌ・ジー、大分県、大分市、大分大学
オブザーバー	経済産業省九州経済産業局 国土交通省九州地方整備局 産業技術総合研究所
事務局	大分県商工労働観光部工業振興課
スケジュール	2023年8月 : 第1回推進会議 2023年10月 : 第2回推進会議（中間報告） 2024年1月 : 第3回推進会議（最終取りまとめ）

本会議における検討内容

タスク		実施内容
Task1 構想策定		「グリーン・コンビナートおおいた」が目指すべき姿（構想）の策定。
1-1	各種基礎調査	大分コンビナートにおける業種特性や脱炭素エネルギー、再エネなどの定量的把握。国や他地域の動向の分析。
1-2	「グリーン・コンビナートおおいた」モデルの検討	Task1-1を基にした「グリーン・コンビナートおおいた」の定義、図式化したモデルの作成。
1-3	モデル実現に必要なインフラ・設備の検討	脱炭素エネルギー導入において、必要となる設備・インフラの仕様検討。
1-4	構想策定	Task1-1,2,3の検討結果を反映し、いつまでに何をやるべきかが（可能な限り）明確となった構想の策定。
Task2 企業連携プロジェクト組成		大分コンビナート企業群におけるカーボンニュートラルに向けた実証プロジェクトの組成。
2-1	「グリーン・コンビナートおおいた」構築に向けた実証要素の抽出	モデル検討などを通じ、実証・検証が必要となる項目の洗い出し・優先順位付けを実施。
2-2	連携プロジェクトの組成	企業間連携プロジェクト組成に向けた合意形成やスキーム作り。計2件程度の企業連携PJTを組成。

（※）構成企業や団体名のみを記載。氏名は省略。

第4章

大分港・コンビナート、津久見港のCN将来像の検討

4.1 大分県におけるCNに係る論点整理

CN達成のため大分港を中心に水素供給拠点化に向けた整備が重要

- 地域の現状、技術開発状況、地域協議会等の議論、大分県へのヒアリング等を踏まえると、各地域におけるCNに係る論点は、「**大口需要家の動向把握・連携**」、「**用地の確保**」、「**供給体制構築**」、「**地域内配送**」、「**他地域連携**」の大きく5つに整理することができ、具体的に検討を進めることが必要。

水素拠点化に向けた各地域のCNに係る論点整理

		大分港（大分コンビナート）	津久見港
需要家の論点	論点① 大口需要家の 動向把握・連携	<ul style="list-style-type: none"> 需要家の必要時期及び必要量、必要投資額等の整理 CCU、燃料共同調達等において、需要家間の連携推進 	<ul style="list-style-type: none"> 需要家の必要時期や、将来的なCN燃料は不明瞭であり整理が必要
	供給面の論点	<ul style="list-style-type: none"> 臨海部に余剰地は現状無いと考えられるため、拠点形成のための用地確保が必要 その際、既存事業への影響を最小化する具体的な道筋を付ける必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 企業集積状況から用地確保が必要 港湾内の他、内陸部（山側）等幅広い視点で検討が必要（尚、港湾整備計画が以前よりあるが進展しない）
	論点③ 供給体制構築	<ul style="list-style-type: none"> 供給の担い手となる可能性があるプレイヤーが複数存在し、個社及び地域の事情に合わせ調整が必要 	論点②に議論を集約
輸配送の論点	論点④ 地域内配送	<ul style="list-style-type: none"> 受入拠点から同一地域内の需要サイトまでの配送路（パイプラインを想定）の敷設にあたって、現行のルールがボトルネックになる可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 同左
	論点⑤ 他地域連携	【一次受入：海外から、直接CN燃料を受入】を行う港湾と、【二次受入：一次受入を行う港湾から内航船によりCN燃料を受入】を行う港湾等が存在し、受入地域間での調整・議論も必要	

(凡例) : トランジションの実現のため解消すべき必要性が高い論点

: 今後、関係者間ですり合わせを行う必要がある論点

: その他

4.2 大分港・コンビナートにおける各論点の整理

北九州では水素の製造・利活用について以前から検討が進んでいる

- 北九州市では、2011年には水素タウン（世界初となる市街地レベルでの水素供給）の実証を開始している。北九州港では、2021年度よりCNPの形成について検討が始まっており、以降、会議体は拡大され、構成員も増加している。
- また、北九州港長期構想でも、環境・エネルギー分野における課題として、CNPの形成が挙げられており、具体的に響灘東・響灘西地区等に、水素・燃料アンモニア等のリキッドバルク（液体ばら積み貨物）拠点形成する構想が進んでいる。

北九州市：水素社会実現に向けた方向性

東田地区（水素タウン）実証・PR拠点化

【実績・現在の取組み】

2011年：「北九州水素タウン」実証開始（～2015年まで）
2018年：「北九州水素タウン実証・PR事業協議会」を設置（実証を再開）
→今後は実証の展開と併せて水素利活用のPR拠点化に取り組む

響灘地区 製造・供給拠点化

【実績・長期的取組み】

- CO₂フリー水素の製造可能性調査（2018年実績）
- 再エネやLNG基地を活用した水素製造拠点化・海外からの水素輸入拠点化（長期的取組み）

北九州港：カーボンニュートラルポート検討に係る動き

時期	検討に係る動き	構成員数
2021	北九州港カーボンニュートラルポート検討会	20社
2022	北九州港カーボンニュートラルポート協議会	53団体
2023～	北九州港港湾脱炭素化推進協議会	59団体

（備考）北九州港公表資料より作成

北九州港：長期構想

■ 概要


2021年11月に「北九州港長期構想検討委員会」を設置。概ね20～30年後の北九州港の目指す姿を描く「北九州港長期構想」の検討を進め、2022年12月、新たな「北九州港長期構想」を策定

■ CNP形成について

同構想にて、「環境・エネルギー」分野において、CNPの形成が課題の1つとして挙げられており、具体的な水素・燃料アンモニア等リキッドバルク拠点候補地（響灘東・響灘西、戸畑地区）が示されている。

CNP形成候補地（北九州港）



※凡例 ：水素・アンモニア等リキッドバルク拠点候補地

4.2 大分港・コンビナートにおける各論点の整理

大分港・コンビナートが一次受入拠点となり得る可能性

- 大分港・コンビナートは2030年から2040年にかけて二次受入により水素を受入れる可能性が高い。
- しかし、①**需要家の集積状況**、②北九州港との水素需要比較、③**水素運搬コスト**、④**後背地需要等の観点**から、将来的（2050年頃～以降）には一次受入拠点となる可能性がある。

大分港・コンビナートが将来的に一次受入拠点となり得る根拠

① 需要家の集積状況	➤ 大分港は九州唯一のコンビナートが立地、水素等の 需要家が多数集積 している
② 北九州港との水素需要比較	➤ 大分港・コンビナートにおける2050年時点の水素需要量は 約200万トン ➤ 北九州港港湾脱炭素化推進協議会が公表する水素ポテンシャル（実需要+CN達成のため必要となる量）は 約193万トン であり、 大分港と北九州港の水素需要量はほぼ同じ水準 である
③ 水素運搬コスト	➤ ②に関連し北九州港以上の需要が発生する中で、二次受入拠点のままでは 内航船による輸送コストがかかること、設備補助が薄いこと 等デメリットがある
④ 後背地需要	➤ 大分県は県内だけでなく、 後背地（熊本県、宮崎県、鹿児島県） に対する 水素供給（運輸・民生部門等も含む） の役割を担う 必要性 がある

4.3 水素需要推計

水素需要推計まとめ

- 本調査において、大分県の2050年の水素需要量を下記①～③の手法で推計したところ、200万吨程度と推計された。

水素需要推計のまとめ

(単位：万吨)

	①水素エネルギー導入目標からの推計	②エネルギー消費統計からの推計	③個別アセットの積み上げからの推計	【参考】大分県の推計 (※)
水素需要量	117	223	190	181

(※) 大分県「グリーン・コンビナートおおいた」推進構想(案)の策定にかかる中間報告

水素基本戦略における2050年導入目標
2,000万吨のうち、5.9%～11.2%

第4章までのまとめ

- 大分県は九州唯一の化学コンビナートが立地。他地域や全国平均と比較し、産業部門におけるCO₂排出率が高い。
- 大分県が多排出産業は大分市と津久見市に集中している。
- 大分港・コンビナート、津久見港共に、企業のエネルギー使用状況から水素等の導入によるエネルギー転換が必須。大分港を中心に水素供給拠点化に向けた整備が重要となる。
- 立地企業や技術動向等を勘案すると、県内多排出産業のエネルギー転換は2030年頃から二次受入により水素を導入。その後、2050年にかけて水素利用が本格化し、将来的には一次受入拠点となる可能性が考えられる。
- 本調査において算出した大分港・コンビナートにおける水素需要量は約200万トンと推計される。
- 多排出産業の立地等により、九州を中心に日本の産業部門を下支えする大分県が、他地域とも連携しCN化を進めることで、周辺地域はもちろんのこと、日本全体のCNに対する取組みに一定の効果を与えることが期待される。

第5章

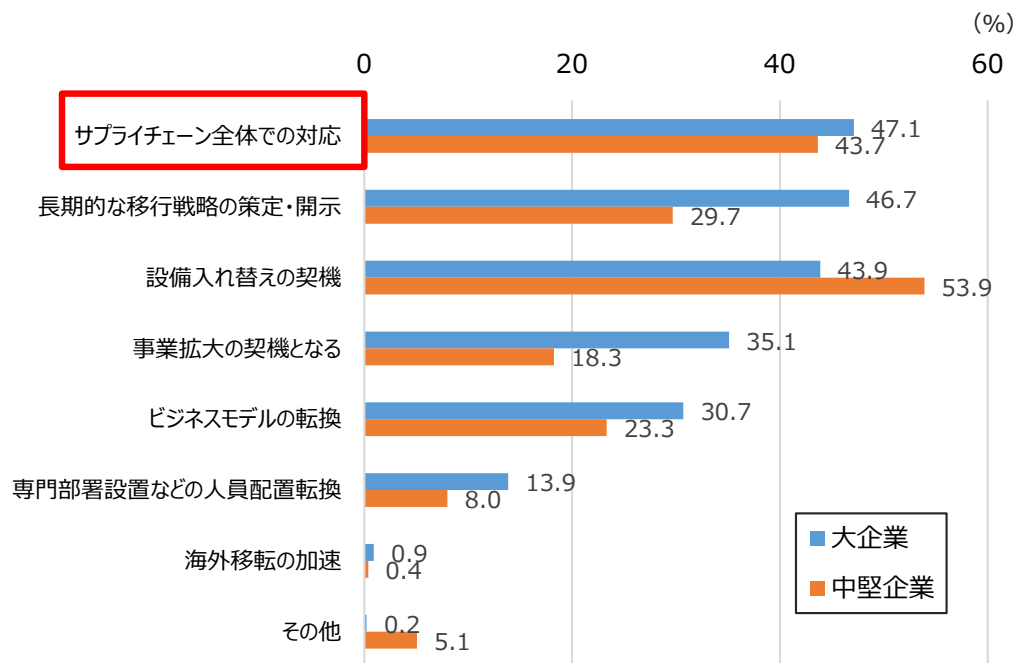
地元企業の現状整理・CNに向けた取組みの必要性

5.1 地元企業のCN対応の考え方・必要性

大企業・中堅企業ともにCN達成に向けSC連携への関心が高い

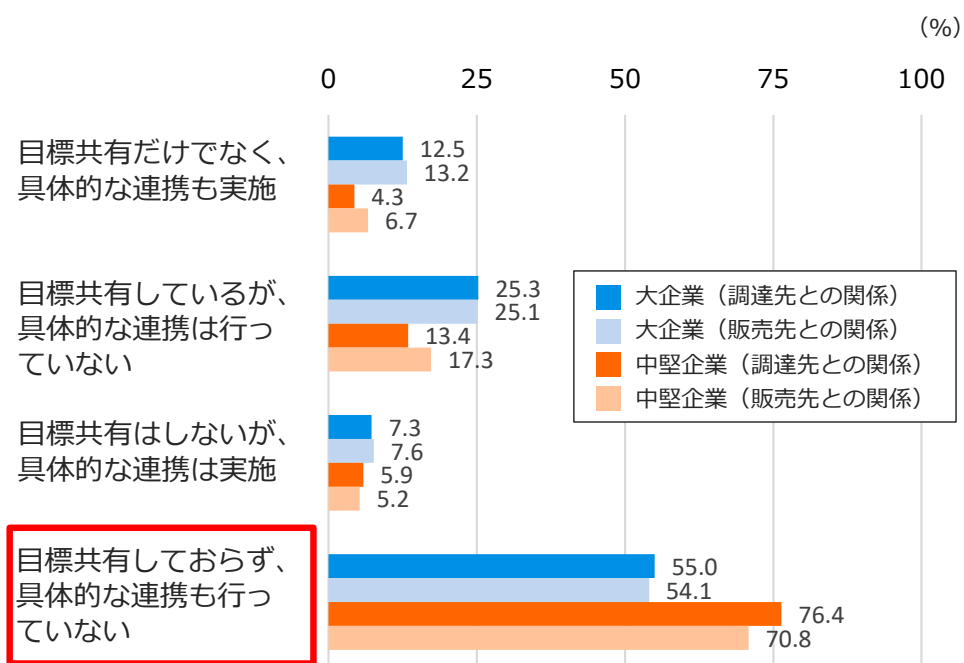
- 2023年6月、日本政策投資銀行が実施したCNに関するアンケート結果では、国際的なCNへの取組みが事業にどのような影響を与えるかという質問において、SC全体での対応と回答した企業が大企業では47.1%、中堅企業43.7%という結果であり、**企業規模に関わらずSC連携に関する関心度合いは高い。**
- 他方、実際に現在の取引先（調達先・販売先）との間でCNに係る目標の共有や連携を実施しているかという質問では、目標の共有や具体的な連携も行っていないという回答が大企業で半数以上、中堅企業では7割以上の回答であり、**企業間におけるCN連携は進んでいないことがうかがえる。**

国際的にカーボンニュートラルへの取組みが加速することで想定される事業への影響（製造業合計）



※企業区分：大企業 資本金10億円以上 中堅企業 資本金10億円未満
 ※回答社数：大企業 433社 中堅企業 1,024社
 ※回答方法：3つまでの複数回答

取引先との間で、カーボンニュートラルに係る目標の共有や、連携を行っているか（製造業合計）



※企業区分：大企業 資本金10億円以上 中堅企業 資本金10億円未満
 ※回答社数：大企業（調達先）400社、大企業（販売先）394社
 中堅企業（調達先）1,058社、中堅企業（販売先）991社

5.1 地元企業のCN対応の考え方・必要性

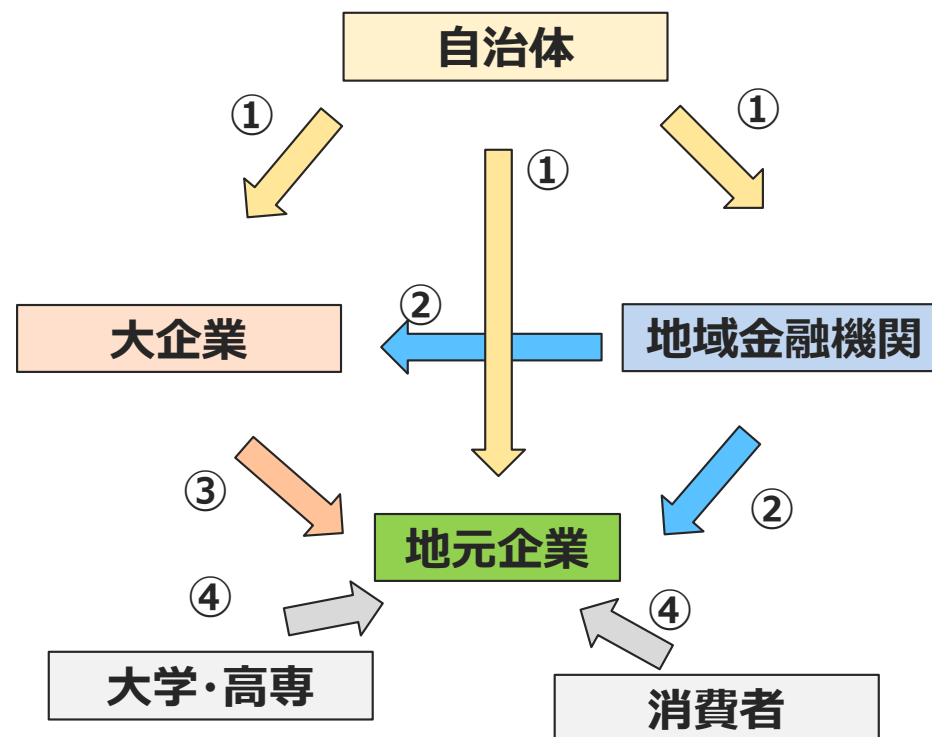
国や自治体・取引先・金融機関から要請される可能性が高い

- 前章までの通り、国や各自治体は排出量削減目標を定めている他、金融機関や大企業においても環境を意識した取組みが求められており、**地元企業に対しても排出量削減に向けた取組みを求める可能性**が高い。
- また、早期に取組むことによる企業イメージの向上や新規取引先獲得の可能性といったプラスの要素を生む可能性もある。

地元企業から見た関係者とのCN対応の必要性整理

①	【税制面・補助制度等の不利益】 <ul style="list-style-type: none">● 将来炭素税や排出量取引等が導入された場合、CNに取組まないと税制面の不利益を被る可能性
②	【資金調達面のリスク】 <ul style="list-style-type: none">● CNに取組まない場合、金融機関等からの調達や出資を受けることができず、経営に影響を与える可能性
③	【取引先大企業等からの要請】 <ul style="list-style-type: none">● 大企業の排出量削減目標達成のため、SCに組み込まれている地元企業もCNに取組む必要性 ※詳細次頁以降参照
④	【その他】 <ul style="list-style-type: none">● CNに向けた取組みによる、企業イメージの向上（消費者からの評価アップ、教育・研究機関等との連携によるCNに資する人材の確保）● 新規取引先獲得等、前向きな効果を生む効能性

地元企業を取り巻く環境（イメージ）

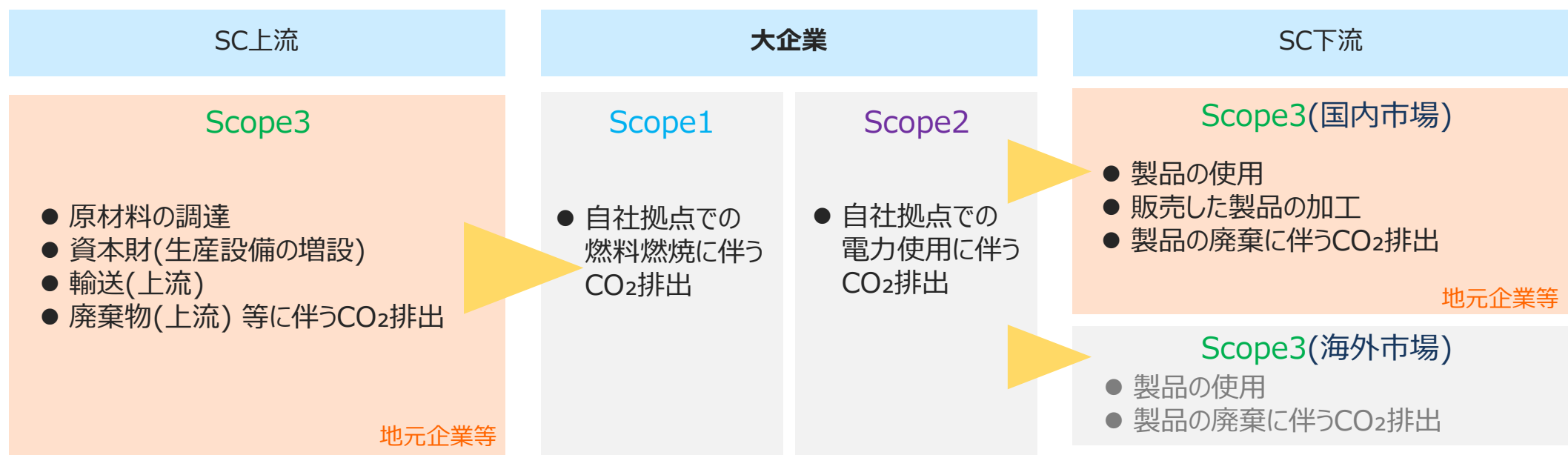


5.1 地元企業のCN対応の考え方・必要性

CN対応(CN燃料転換含む)に制約のある地元企業も、SC上の対応が必要

- CN対応において、大企業（グローバル企業）は国際的なCO₂排出量の算定・報告のルールに基づき、SC全体でのCO₂排出量の削減を求められる。
- 同一SC上の、大企業の上流・下流に位置するScope3(地元企業等)のプレイヤー(上流の原料・部材供給企業や大企業の製品を利用する企業)もCO₂排出量の削減を求められる。

大企業から見たSCの構図と連携概要



CO₂排出項目は主要なものをGHGプロトコルより抜粋

Scope1 :事業者自らによる直接排出量 (燃料の燃焼、工業プロセス等)

Scope2 :他社から供給された電力及び熱・蒸気の使用に伴う間接排出量

Scope3 :Scope1及びScope2以外で、製品の原料～使用・廃棄の過程での排出量

大企業（グローバル企業）はSC全体で、CO₂削減の取組みが求められており、SC上の中堅・中小企業(地元企業)も対応が必要

第6章

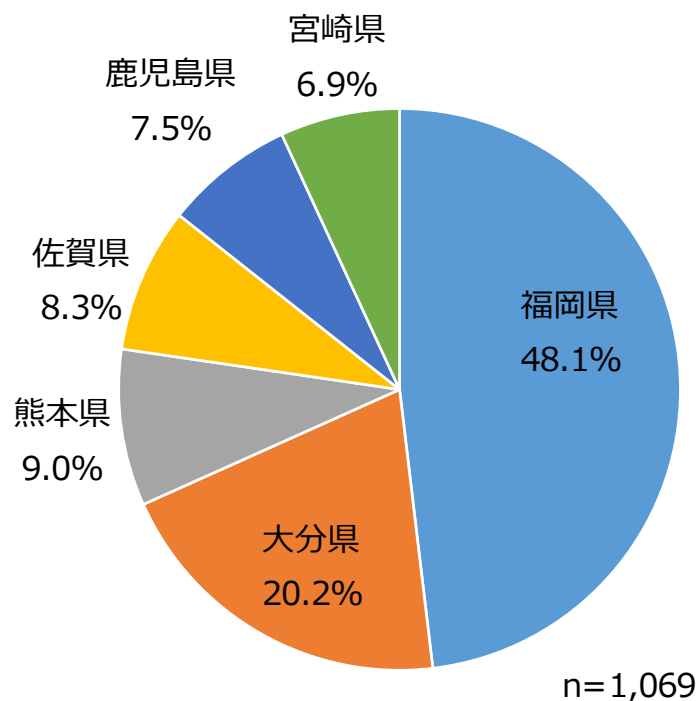
地域産業（自動車・セメント）の方向性、地元企業のCNに向けた具体的取組み整理

6.1.1 大分県内サプライヤーの現況

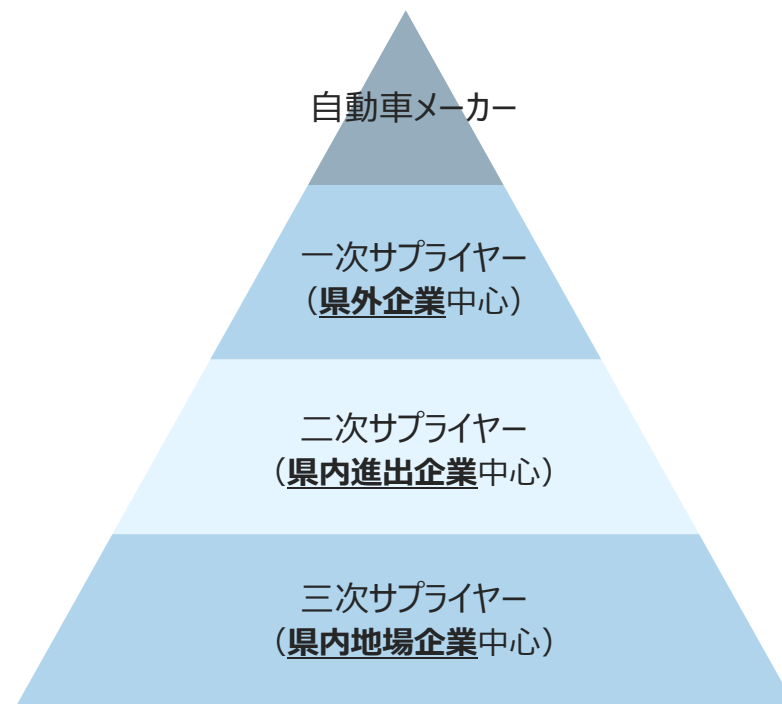
自動車産業は大分県の主要産業の一つ

- 九州には、自動車産業が集積しており、「**カーアイランド九州**」とも呼ばれる。
- 大分県のサプライヤー事業所数は208事業所（20.2%）。九州では福岡県（496事業所、48.1%）に次ぐ事業者数となっている。事業者の集積が進んでおり、**自動車産業は大分県の主要産業の一つ**といえる。
- 自動車業界は自動車メーカーを頂点とするピラミッド型の産業構造となっている。一次サプライヤーは県外企業が中心、二次サプライヤーは県内進出企業が中心、**三次以降のサプライヤーは県内地場企業が中心**となっており、**下層になるにつれて県内地場企業の比率が高くなる傾向**がみられる。

九州各県のサプライヤー事業者数（2023年）



大分県内サプライヤーの部品流通状況（イメージ図）



6.1.1 大分県内サプライヤーの現況

自動車産業は県北地域に集積

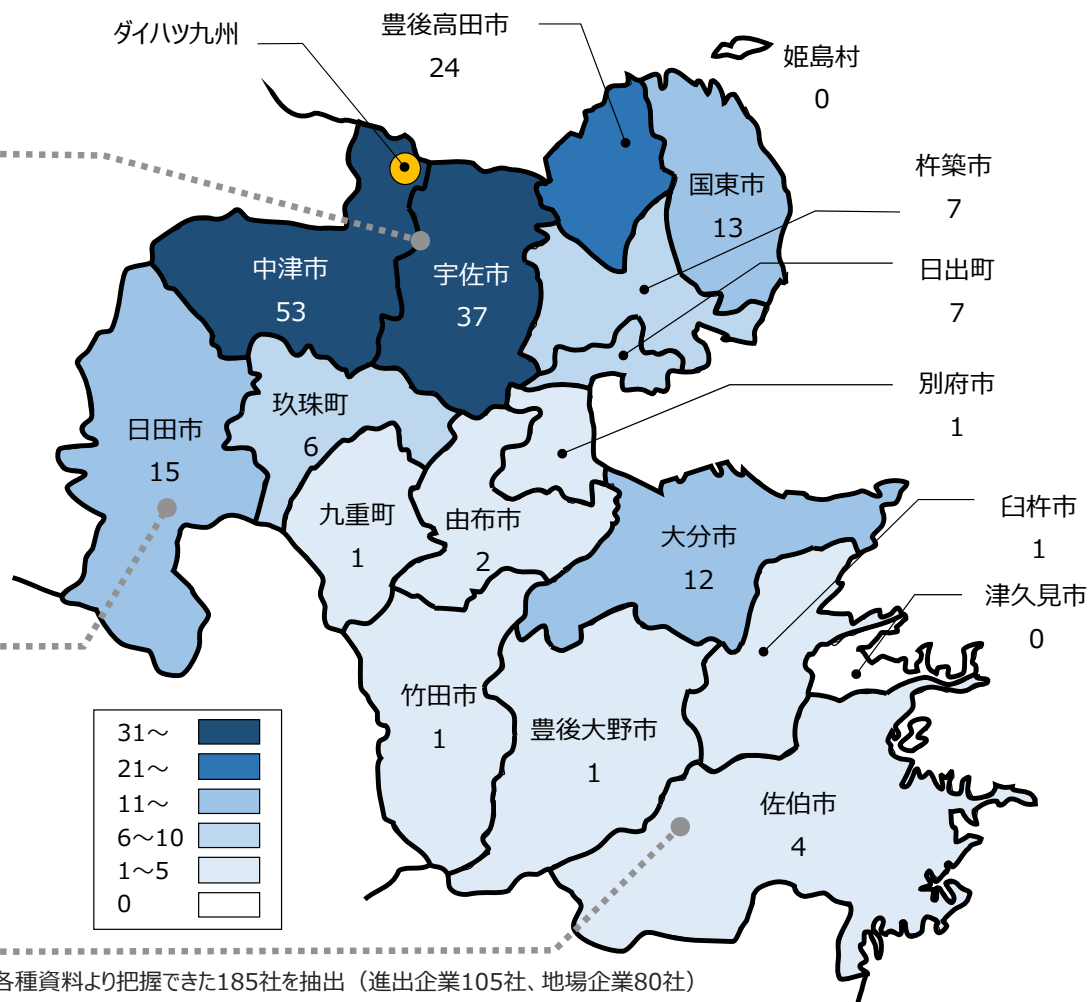
- サプライヤー事業者数の市町村別集積状況をみると、中津市が53事業所で最も多く、次いで宇佐市が37事業所、豊後高田市が24事業所となっており、県北地域に多く立地している。

大分県内市町村別のサプライヤー事業者数（2021年）

- 1975年以降、中津市・宇佐市といった県北地域を中心に自動車関連企業の立地が進んだ。
- 2004年に大手自動車メーカーが立地すると、県外から一次・二次部品メーカーの進出が相次いだ。豊後高田市の「大分北部中核工業団地」においても、部品供給を主とした企業進出がみられた。

- 日田市では、ばね製造を手掛ける企業が多い。要因としては、日田市の地場産業である家具製造から発展してきたこと等が挙げられる。

- 県南地域については、物流面の問題から県北・県西地域と比較して集積が進んでおらず、立地企業もワイヤーハーネス加工等といった工場が多い。

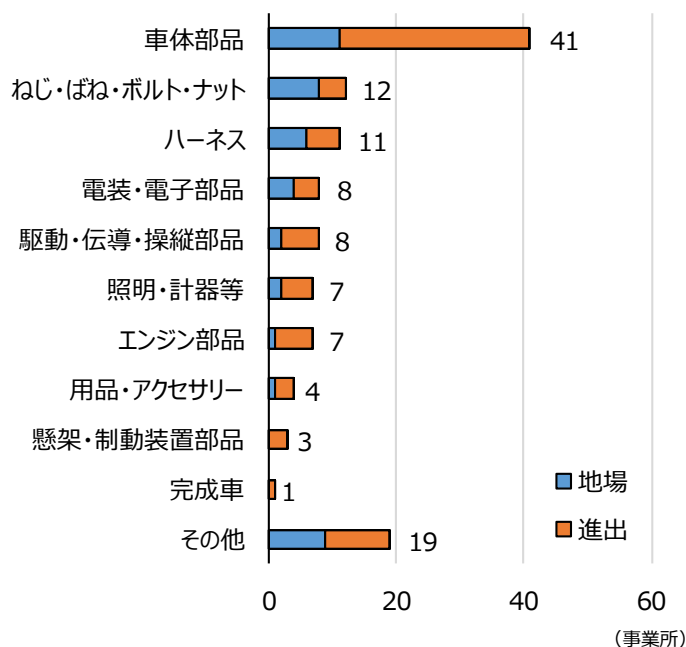


6.1.1大分県内サプライヤーの現況

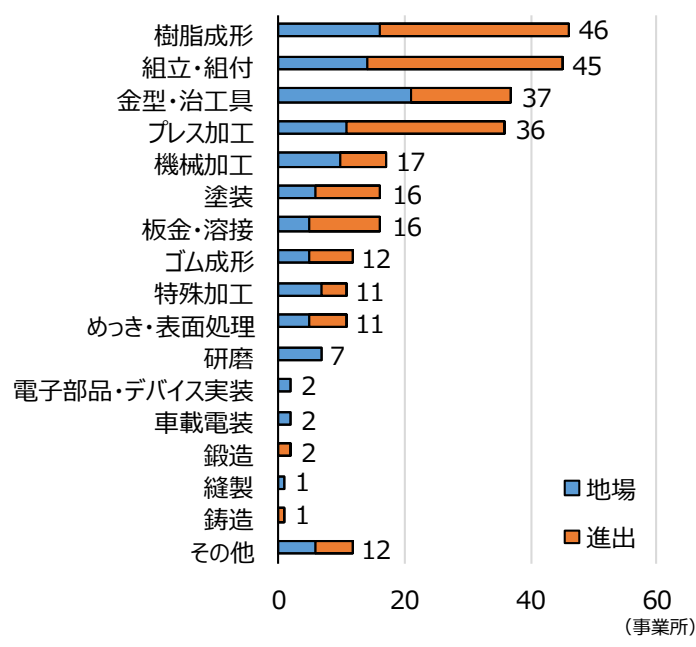
主要製品別では車体部品を製造する事業者が多い

- サプライヤー事業者数を主要製品別にみると、「**車体部品（車体、外装品、内装品）**」を取り扱う事業所の割合が**41事業所と最も多く**、続いて「ねじ・ばね・ボルト・ナット」が12事業所、「ハーネス」が11事業所となっている。車体部品は比較的大型であり物流コストがかかるため、完成車工場の近隣（中津市、宇佐市）に多く立地している。
- 主要技術別にみると、「樹脂成形」が46事業所と最も多く、「組立・組付」が45事業所、「金型・治工具」が37事業所、「プレス加工」が36事業所と続いている。
- 各企業により内製化率、自動化率、下請け企業の状況によりCO₂排出量は異なるが、一般的には**塗装、鋳造、機械加工の工程における排出量が多い傾向**。

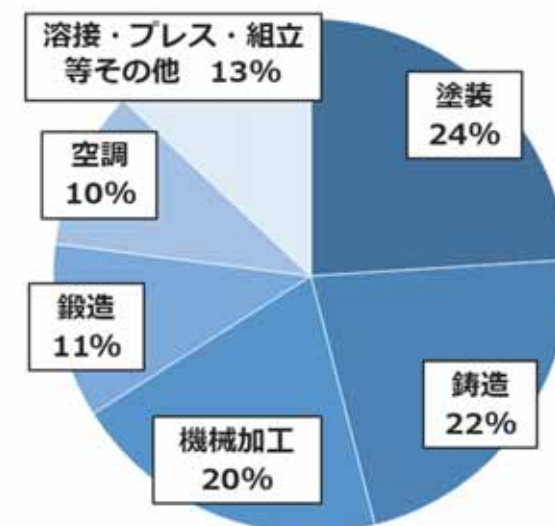
大分県内主要製品別事業者数



大分県内主要技術別事業者数



【参考】自動車工程別排出量内訳



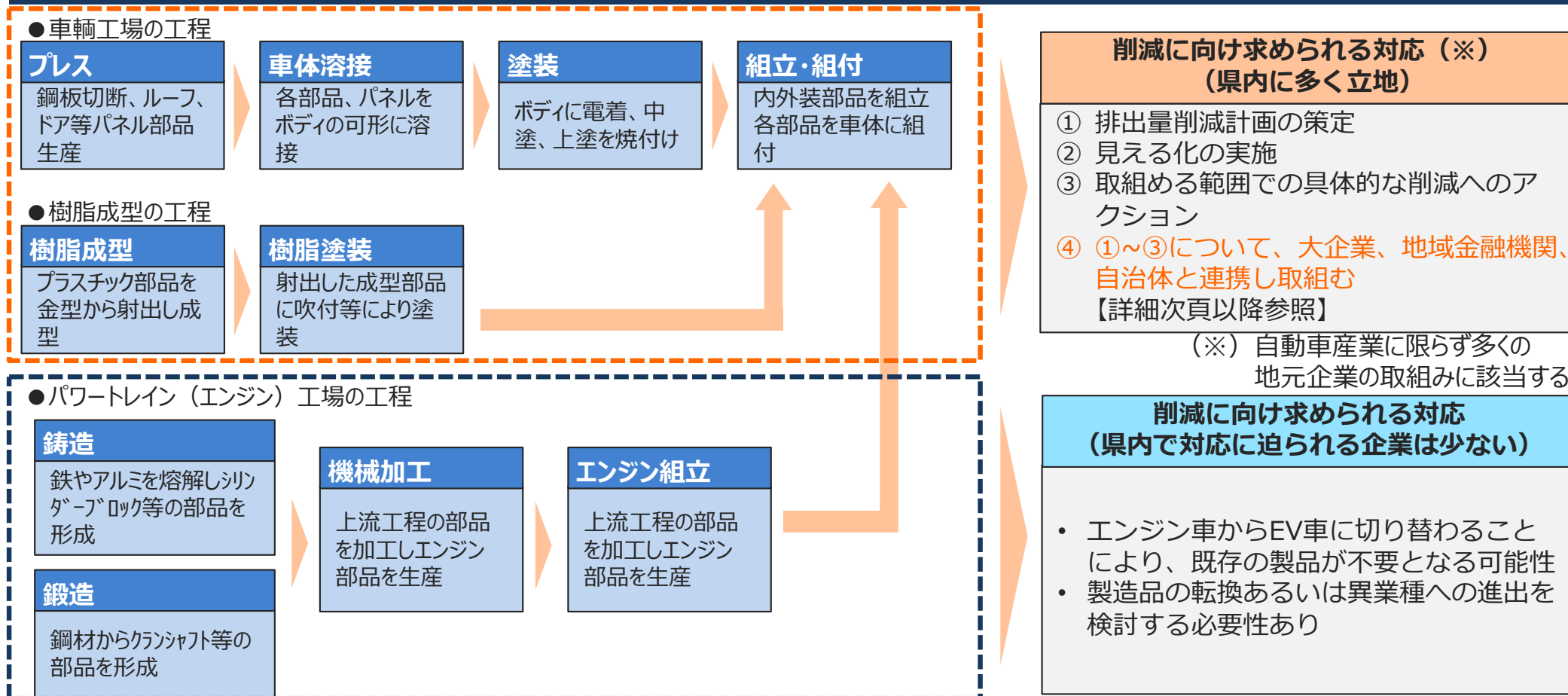
注）資料は2021年現在。各種資料より把握できた事業所を抽出しており、把握できていない事業所、製品や技術もある。主要製品・主要技術については、複数の製品、技術を有しており重複して計上している事業所もある。本社が県外または100%県外資本出資の企業を「進出」としている。

6.1.2 大分県内サプライヤーのCNに向けた方向性

大分県内の企業はEV化の影響は受けにくいですが、自社排出量の削減が必要

- 自動車の製造工程には大きく車輻、樹脂成型、パワートレイン（エンジン）の3つの工程があるが、今後業界全体でCN対応が進んだ場合、EV化等の影響を強く受けるのはパワートレイン（エンジン）工程であり製造品転換等を迫られる可能性。
- 大分県内に多く立地する車輻工場や樹脂成型の工程を担う企業においては、各社の製造工程における排出量の削減が求められる。

自動車の生産工程と自動車産業の事業者が求められる対応



6.1.3 地元企業のCN実現に向けた取組み

京都府の脱炭素化促進の取組み

- 地元企業のCNに向けた大企業や地域金融機関との連携の先進事例として、京都府の取組みが挙げられる。
- 京都府では、「知る」・「測る」・「減らす」の脱炭素のプロセスと企業規模に応じて、支援の全体像を検討している。地元企業への新しいアプローチとして、金融機関やサプライチェーン（納品先の大企業等）と連携した取組みを推進中。

京都府の脱炭素化促進の取組み

I 金融機関からのアプローチ

- 地域脱炭素・京都コンソーシアムの設立（2022年12月）…金融機関の営業力等を活用した中小企業の脱炭素化支援に関する課題整理及び対応、行政施策について議論。
- 新たな金融手法による支援
 - 「京都ゼロ・カーボン・フレームワーク」（サステナビリティ・リンク・ローンの仕組み）の策定（2023年1月～）…削減目標の達成により金利優遇を受けられる融資契約において必要な第三者評価に、京都府条例に基づく特定事業者制度を準用し、審査コストを省略。全国初の金利優遇スキームであり、環境省「令和4年度グリーンファイナンスモデル事例創出事業」に採択。
 - 「脱炭素経営促進資金」（制度融資）の創設

II サプライチェーンからのアプローチ（詳細は右表）

- サプライチェーンCO₂排出削減事業（2021年度）
- サプライチェーン脱炭素化支援事業（2022年度）

サプライチェーン連携による取組み

➢ 「サプライチェーンCO₂排出削減事業」（2021年度）

- サプライヤーの製造工程や設備等を調査し、各製品の製造に費やすエネルギーに最も影響を及ぼす要素である「キーパラメーター」を特定。製品ごとのCO₂排出量を総エネルギー使用量等から按分・算定した。
- 協力事業者の島津製作所に加え、同社のサプライヤー5社が参加。

【実証取組み協力企業】

島津製作所、朝日製作所、佐藤製作所、サンコーエンジニアリングプラスチック、清水長金属工業、日本電気化学

➢ 「サプライチェーン脱炭素化支援事業」（2022年度）

- 支援対象企業5社に対して、SBT等に整合した排出量削減目標や再生可能エネルギーの導入計画等の策定を支援。
- サプライチェーンでの脱炭素化を効果的に実施するため、支援対象企業のサプライチェーンに含まれる上場企業（連携事業者）1社が共に参加。

【支援対象企業（連携事業者）】

川島織物セルコン（京都銀行）、コーシン（島津製作所）、大東工業（たけびし）、森川製作所（島津製作所）、山岡製作所（SCREENホールディングス）

6.1.3 地元企業のCN実現に向けた取組み

ヒアリング結果要旨①

- 本調査ではCNに取り組む地元企業に対し大企業と連携するメリットに関して、また、地元企業、大企業、金融機関、自治体、教育・研究機関に対し、CNに取り組んだきっかけとその課題についてヒアリングを実施、整理を行った。

地元企業が大企業と連携するメリット

大企業連携による メリット

- 技術面や製造工程（製造ライン）を踏まえた上で、自社の事情を勘案したアドバイスを受けられる
- CNに関する課題に関わらず、様々な分野の勉強会開催や、何百社ある協力会社の有効事例を連携してもらえる
- 大企業より取引先の紹介してもらい、脱炭素と損益改善両面にメリットがある（事業者マッチング）

ヒアリング結果要旨①

CNに取り組んだきっかけ

CNに向けた課題 (他のステークホルダーに求めること等)

地元企業

- 大企業や取引先から、具体的な排出量削減計画の提出要請までは受けていないという声が多い
- 自治体の実証実験をきっかけに、大企業や取引先から声掛けよって取り組んでいる状況
- 企業によっては、CNをビジネスチャンスの1つと捉え、事業の多角化を進めている
(※) 水素製造装置やEV車向け半導体製造装置の部品製造等、CNに関連する事業への参入

- 排出量の見える化や取組み事項を洗い出すだけでは進まない。実際の運用方法や検討を丁寧に実施することが重要
- 社長や経営層だけでなく、自社従業員の理解促進も重要となる
- 自治体や金融機関には、補助金や低利融資メニューの充実を図ってほしい

6.1.3 地元企業のCN実現に向けた取組み

ヒアリング結果要旨②

ヒアリング結果要旨②（前頁からの続き）

	CNに取組んだきっかけ	CNに向けた課題 (他のステークホルダーに求めること等)
大企業	<ul style="list-style-type: none">ISOやSBT認定取得等を目的に取組みを進める今後、上位取引先やグローバル企業から排出量削減を求められる可能性が高く、準備を進めている	<ul style="list-style-type: none">自社協力会社（地元企業）はどの取組みが有益か、何から取組めばいいかわからない先が多く、取組みが拡がりにくい地域金融機関担当者には地元企業への訪問時、脱炭素に向けた意識醸成や情報共有を行って欲しい
地域金融機関	<ul style="list-style-type: none">取引先である地元企業の支援多角化を目的金融機関においても「投融資先の脱炭素化」（GHGプロトコル）が必要であり、対応を開始	<ul style="list-style-type: none">多くの地元企業では脱炭素に向けた取組みを必要と考えるが、アクションを起こせない企業が多い地元企業は社長の意思決定が大きく、どのように拡大させるかが課題金融機関だけでは地元企業のCNに向けた取組みを後押しすることは難しい（多角的な支援が必要）
自治体	<ul style="list-style-type: none">地域アンケート結果等から、地元企業は脱炭素に向けた取組みが進んでいないことを把握、大企業や金融機関を巻き込み支援を実施地域資源の活用と絡めて地元企業の支援を実施	<ul style="list-style-type: none">予算の都合上、実証事業等は1年単位でしか行えないことが多く、継続的な支援スキームをどのように作るかが課題自治体が目標を押し付けるだけでは地元企業には響かない。大企業や地域金融機関には地元企業とのつなぐ役割を担って欲しい自治体では技術的アドバイスに限界がある
教育・研究機関	<ul style="list-style-type: none">学部や専攻に関係なく、将来企業や自治体等に就職し施策や企画立案する際にCNや環境対応を取り入れることが求められるため、講義にもCNに関する自然科学分野の科目を用意し、CNに資する人材育成を進めている	<ul style="list-style-type: none">地元企業と教育・研究機関の距離感が縮まらない点が1番の課題。大学単独でも地域や地元企業との窓口を設置しているが、今後は地域金融機関と連携し、取組みを拡大させる必要がある企業や省庁向けに学術的な観点を中心とした研修・セミナーを実施し、社員・職員の知識定着を図ることも必要

6.1.4 地元企業のCN実現に向け求められる役割

地元企業のCNは大企業との連携によりアクションを進めることが効果的

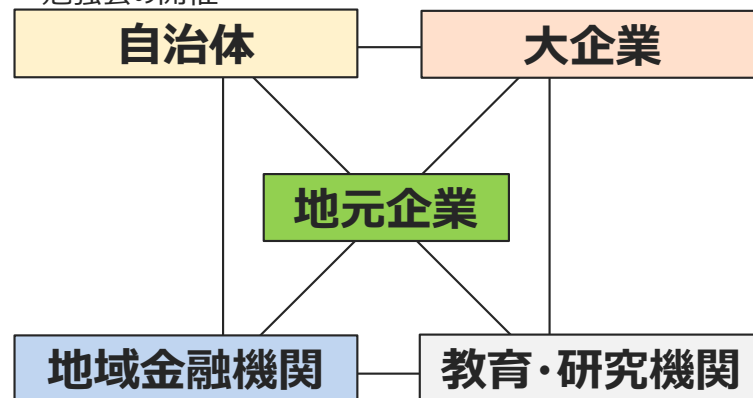
- 地元企業は、CNに向けた目標設定、大企業との連携を見据え、CNに関する情報収集や出来ることから削減に取り組むことが求められる。その際には、大企業との連携の他、地域金融機関や自治体等を活用し取り組むことが重要。
- 大企業、地域金融機関、自治体、教育・研究機関は各自の役割の下、相互に連携し地元企業のCN達成のため下支えすることが必要。

大分県における地元企業のCN実現に向け求められる役割・連携イメージの整理

	求められる役割・足元で取り組むべきこと
地元企業	<ul style="list-style-type: none"> ● 大企業や地域金融機関とのリレーション構築 ● 支援機関等の積極的活用・情報収集 ● 社員を含め自社内でのCNに関する意識醸成 ● 自社の電気使用量の把握やそれを踏まえた排出量削減計画、設備投資等の計画策定 ● 省エネ等取り組みやすいことから具体的なアクションの開始
大企業	<ul style="list-style-type: none"> ● 各産業が抱える業種独自の課題や現場目線のアプローチ等、技術的な面からの支援 ● 協力企業の有効事例の還元 ● 各企業の目標管理や進捗具合のサポート
地域金融機関	<ul style="list-style-type: none"> ● CNに関する基礎情報や地域における有効事例の提供 ● 設備投資に必要な資金提供 ● 各企業の目標管理や進捗具合のサポート
自治体 (大分県等)	<ul style="list-style-type: none"> ● 地元企業、大企業、地域金融機関の連携サポート ● 継続的な支援スキーム・枠組みの形成 ● ニーズに即した補助金制度の充実 ● 企業や地域のCN達成に向けた機運醸成
教育・研究機関 (大学・高専)	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域や地元企業のCNに資する人材の確保・育成 ● 地元企業のCNに向けた課題解決(セミナーや研修等) ● 大企業と連携したCN技術等の開発や実証

※連携イメージ

- ✓ 継続的な支援スキームの提供
- ✓ 企業のニーズに即した補助金メニューの充実
- ✓ 金融機関等に向けたCN講習・勉強会の開催
- ✓ CNに関する基礎情報の提供・意識醸成
- ✓ 削減目標策定支援
- ✓ 現場目線のアドバイス
- ✓ 技術的・専門的な知見の提供
- ✓ 他企業の有効事例の共有



- ✓ CNに関する基礎情報の提供
- ✓ 企業及び従業員の意識醸成支援
- ✓ 地域の取り組みや有効事例の提供
- ✓ ニーズに即した投融資の提案
- ✓ 自行取引先とのマッチング支援
- ✓ CNに資する人材(学生・企業・省庁等)の確保や育成
- ✓ 研修、セミナー、コンサルティングによる地元企業の課題解決サポート
- ✓ 大企業との連携による最先端技術の開発、ナレッジの蓄積・発信

※ 本スライドの取り組みが求められる企業に含まれないとしても、将来的にサプライヤーの選別には関連する事由であるため、CNの取り組みを促すことは必要

6.2.1 セメント産業のCNを目指す長期ビジョン

セメント産業の2050年カーボンニュートラルの絵姿

- セメントの製造プロセスにおける焼成工程では1450℃の高温焼成が必要なため、その熱エネルギーとして主に石炭を利用しており、エネルギー由来CO₂も多く排出する。また、**主原料の石灰石の脱炭酸反応によりプロセス由来CO₂が必然的に排出される。**
- CO₂の排出の内訳は、プロセス由来のCO₂が6割を占めており（エネルギー由来CO₂は4割）、早期に排出量を劇的に削減することは困難であることから、セメント産業が2050年にカーボンニュートラルを達成する絵姿の実現に向け、**技術開発の推進や、建設業界をはじめとしたステークホルダーとの関係並びに理解と協力が重要。**

セメント製造プロセスとエネルギー・CO₂

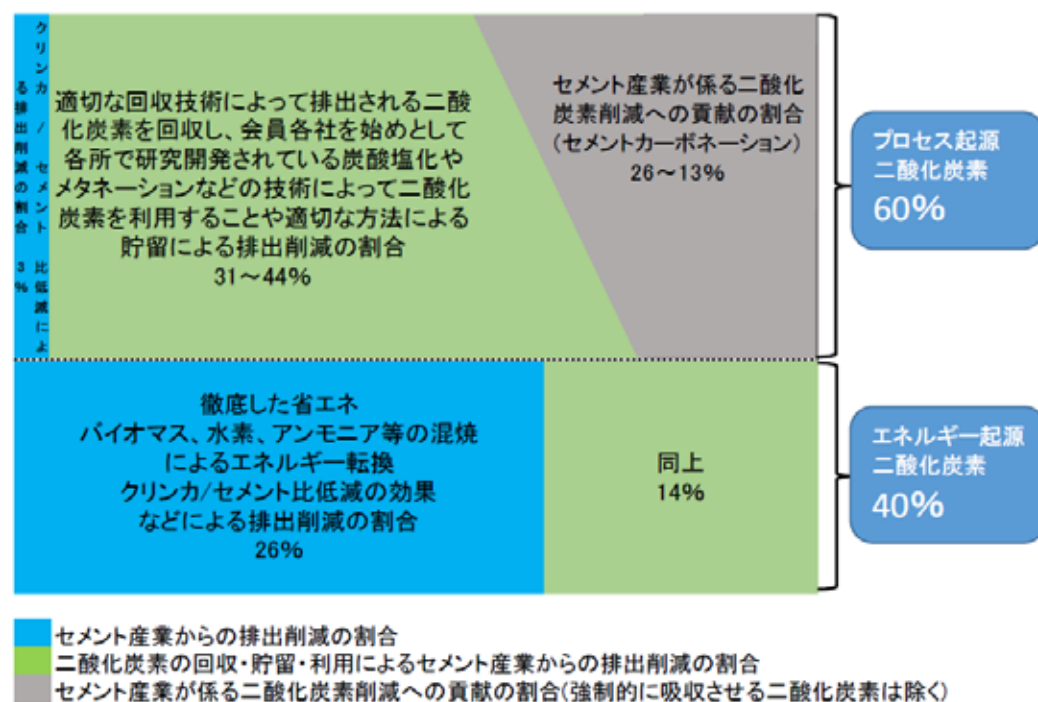
セメント産業の2050年のカーボンニュートラルの絵姿

エネルギー



2050年に向けたCO₂の排出削減の対策

CO₂起源



- 大量の熱エネルギーを必要とし（焼成工程において1450℃の熱が必要）、エネルギー源として石炭を多く利用しているためCO₂を多く排出
- また、原料として石灰石を使用することから、このプロセス由来のCO₂も発生している。

6.2.1 セメント産業のCNを目指す長期ビジョン

目指すべき対策の方向性と克服すべき課題

- セメント協会では、カーボンニュートラルの実現に向けて、様々な方針が検討されている。
- プロセス由来のCO₂排出量が多く、排出量の早期の大幅な削減が困難といった産業の特性があることから、CO₂の排出の削減を目的とするもの（原料の変更、エネルギー転換）だけでなく、**CCUSによるCO₂の再利用等の革新技术の開発・展開が必要**。

セメント協会におけるCO₂削減に向けた取組み・方向性

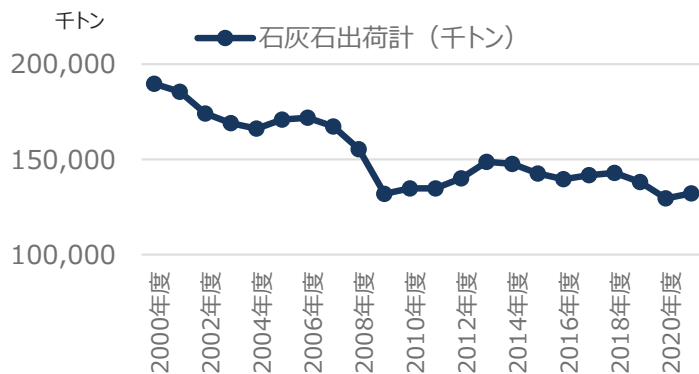
	製造過程におけるCO ₂ 排出削減			その他(排出削減以外)	
	原料・材料	エネルギー		CO ₂ の利用・貯留等	セメント・コンクリートの特性の見直し
		エネルギー量(省エネ等)	エネルギー源		
①クリンカ/セメント比の低減	✓				
②投入原料の低炭素化(石灰石代替となる原材料利用拡大)	✓				
③省エネルギーの推進		✓			
④鉱化剤使用等による焼成温度低減		✓			
⑤使用エネルギーの低炭素化			✓		
⑥低炭素型新材料の開発	✓				
⑦二酸化炭素回収・利用・貯留(CCUS)への取組み				✓	
⑧セメントカーボネーション(セメント水和物の二酸化炭素の固定)					✓
⑨コンクリート舗装の推進による重量車の燃費向上に伴う二酸化炭素低減					✓

【参考】石灰石採掘/石灰・セメント製造の推移

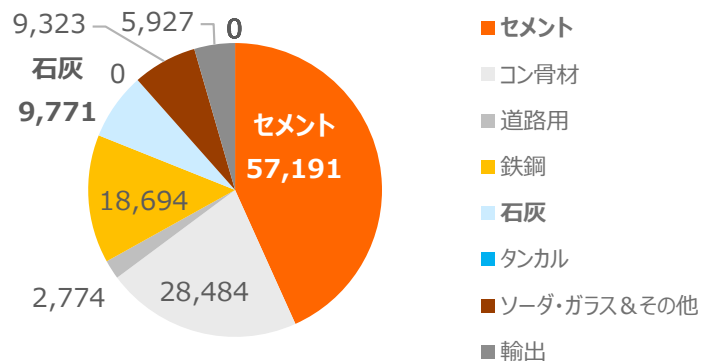
石灰石出荷量は減少傾向、特に出荷の半分弱を占めるセメント用の減少が大きい

- 石灰石出荷量は減少傾向にあり、セメント製造量の減少に伴うセメント用の出荷の減少が大きく影響している。
- 一方で、石灰向け出荷量はほぼ横ばいとなっており、用途によりトレンドに違いがみられる。

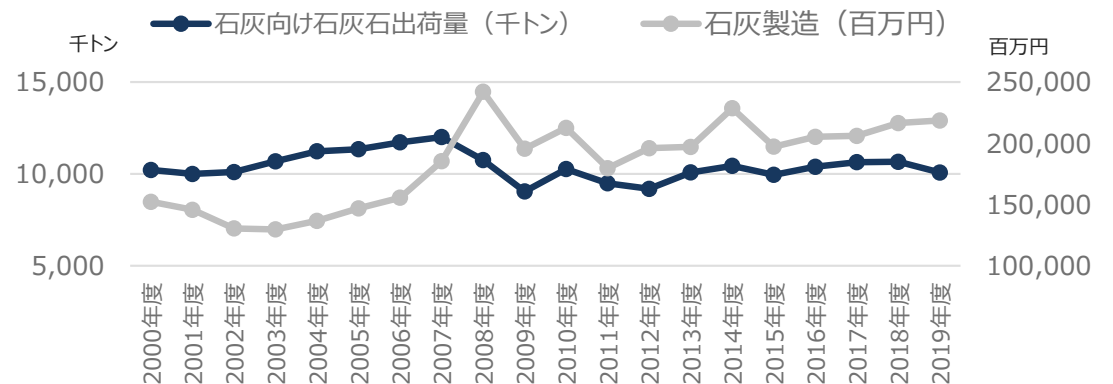
【石灰石】出荷量の推移（上）と
出荷先内訳（下）



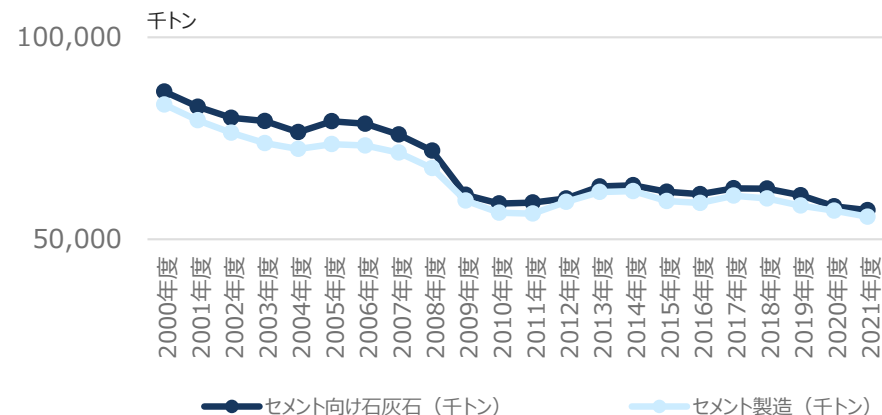
【2021年度】石灰石出荷内訳（千トン）
（出荷計：132,164千トン）



【石灰】石灰向け石灰石出荷量と石灰製造額の推移



【セメント】セメント向け石灰石出荷量とセメント製造量の推移



6.2.2 石灰石採掘/石灰・セメント製造とCNの方向性

津久見におけるCNの方向性

- プロセス由来CO₂の利用については、CCU（メタネーション等）が、CNに向けた有効な対応策と考えられる。ここでは、**メタネーション**を例にとって検討を行う。

メタネーションについての検討

- ◆セメント業界としては、プロセス由来のCO₂の排出はゼロにはできないものの、廃棄物の受け入れの拡大や、コンクリート製造時におけるCO₂吸収技術の開発等、**削減の取組みは進展**。
- ◆然しながらこれらの取組みだけではCNの実現はできず、**業界ではCCSやCCUも期待**されている。
- ◆**CCS**は、地域としては沿岸部を中心に、実証等を通して検討が進められているが、適地の確保等、**地元企業が主体となった推進が難しい**。
- ◆従い、自社工場でのエネルギー源としての利用の可能性も想定されている **CCU（メタネーション）**が1つの方向性と考えられる。なお、CCUでは、CO₂を植物工場等で直接利用する等の取組みも考えられるが、**地元企業のCCUへの関与の度合い・可能性等を考慮**し、本調査ではメタネーションを検討する。

地域でCCU(メタネーション※)に取り組むことの意義：

- ◆セメント会社等による、CO₂の分離回収を含む**技術開発の実証が進んでいる**(地域の工場に於いて、メタネーションの実施並びに生成されたエネルギーの利用の可能性がある)。
- ◆地元企業は**CO₂の拠出先ともなりうる**。
- ◆当面のCN燃料への転換にあたり、LNGの導入も想定されており、**合成メタンの利用に親和性**がある。

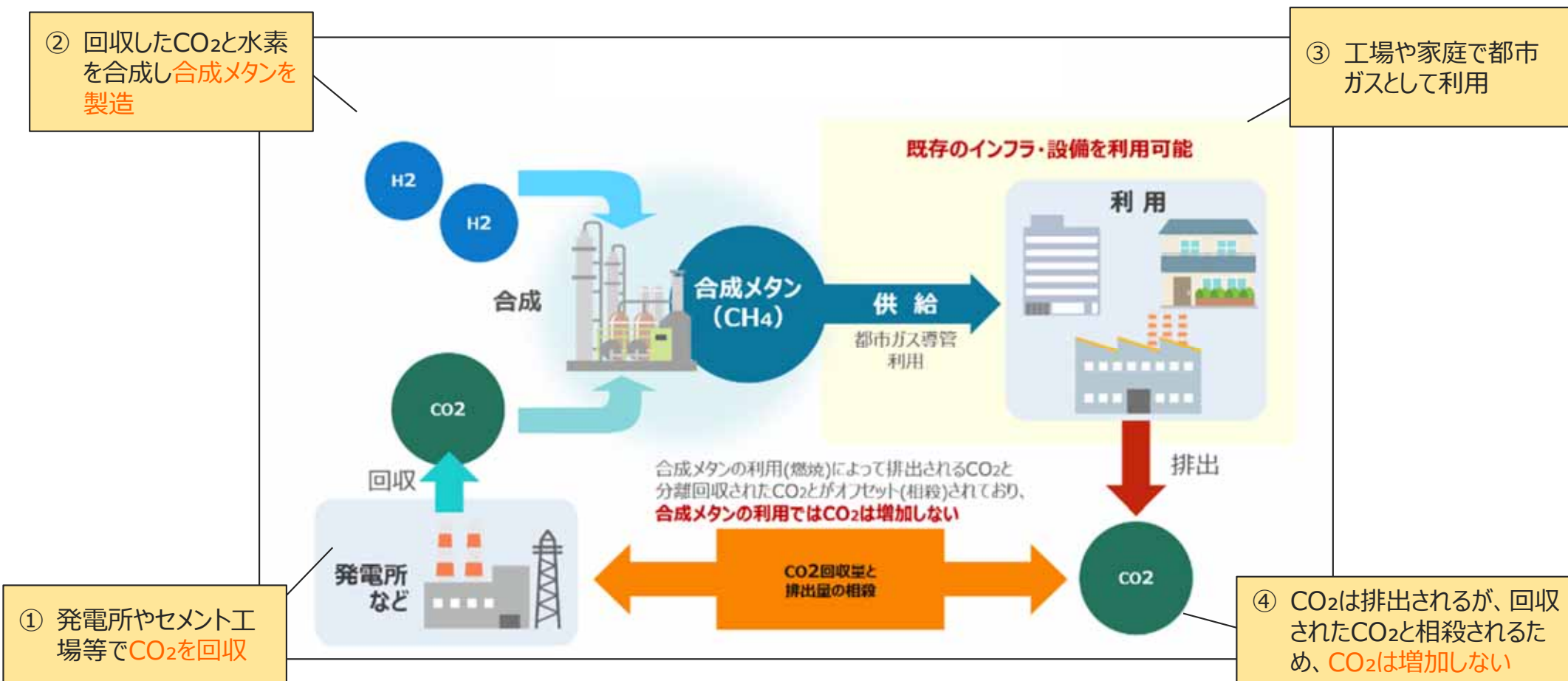
※本調査においてはサバティエ法を前提に検討を行っている

【参考】CO₂の原料利用・メタネーションの概要

合成メタン・メタネーションの概要

- 有機化学分野において、産業活動等で発生するCO₂を資源と捉え、化学品や燃料を製造する、「CO₂の原料利用」の取組みがなされており、代表例として、発電所やセメント工場等で発生したCO₂と水素を反応させ製造する**合成メタン製造（メタネーション）**の技術確立が進む。

合成メタン・メタネーションの概要・イメージ



6.2.3 足元の取組みとメタネーション

大企業・地元企業による足元の取組み・メタネーションに向けた取組み

大企業・地元企業による取組みと考えられる論点

論点	大企業・地元企業による取組みと今後の課題
① 技術開発・利用	<ul style="list-style-type: none">大企業を中心に、CO₂回収技術の開発や実証が進んでいるが、大規模な展開や、地域の企業が利用できるようになるには、相応の時間を要すると考えられる
② 水素の調達 (時期・量)	<ul style="list-style-type: none">メタネーションに必要な水素の調達については、大分港等の動向を踏まえて決定されると考えられる
③ 用地の確保	<ul style="list-style-type: none">水素を調達するルートや必要量について見通しが立った場合でも、受け入れにあたっては用地の確保が必要
④ 地域内外での連携	<ul style="list-style-type: none">CO₂の大規模な回収や回収したCO₂からメタネーションを実施するには、地域内外のプレイヤーが連携する必要がある
⑤ 経済性の確立	<ul style="list-style-type: none">水素の調達量が確保できても、メタンの体積の4倍の水素が必要となることから、メタネーションは高コストであり、かつエネルギー効率も低い水素の貯蔵タンク等、多額の設備投資も必要となることから、経済性が確立されなければ、メタネーションを推進することは難しい
⑥ CO ₂ 削減効果の評価方法 (CO ₂ カウント)	<ul style="list-style-type: none">メタネーションでは、CO₂の削減効果が帰属する当事者（排出者、合成メタン製造者、利用者）について、明確なルールが未だ整備されていない内容次第では、設備投資に影響が出る可能性もある

第5章、第6章のまとめ

- 地元企業は大企業が同一SC上のScope3に位置する企業にもCO₂排出量の削減を求めることや各自治体でも削減目標が定められていることから、CNに取り組む必要がある。
- 特に、自動車産業、セメント産業は大企業と地元企業との関係性が強く、SC上の連携が必要と考えられる。

自動車

- 大分県内には“車輛”や“樹脂成型”の工程を担う企業が多く、EV化の影響は限定的と見込まれる。各社においては製造工程における排出量の削減が求められる。
- 大企業との連携によりCNに向けた目標設定、情報収集、アクションを進めていくことが効果的である。
- また、大企業その他、地域金融機関や自治体、教育・研究機関等とも連携・活用し取り組むことも重要である。

セメント

- 津久見市の石灰・セメント産業におけるプロセス由来のCO₂の排出量の削減は難しく、CCU（メタネーション等）が、CNに向けた有効な対応策と考えられる。

まとめ（大分県のCNの方向性・各地域の整理）

大分県のCNの方向性・各地域の整理

多排出産業集積地域のCNの方向性

大分県におけるCNの方向性

→九州唯一のコンビナートや、セメント産業の拠点があることから、産業部門を中心としたCNの検討が必要

【大分港】

- 県内多排出産業のエネルギー転換は2030年台頃から二次受入により水素を導入
- 2050年にかけて水素利用が本格化し一次受入拠点となる可能性があることから、それを見据えた体制整備が必要となる
- ※ 2050年時点の水素需要量約200万トンと推計される
- 北九州港等、他地域との連携が大きな課題となる可能性

【津久見港】

- セメント産業を中心にCNが進む見込み
- CCUがCNに向けた有効策と考えられる

地元企業のCNに向けた取組みの方向性

地元企業の整理

- 大分県内の主要産業において、大企業と地元企業の繋がり（SC）を整理し、自動車とセメント産業にフォーカスし調査を実施

自動車

- 中津港を中心に立地するサプライヤーは、大企業や取引先企業との連携により自社排出量の削減を進めることが重要
- 大企業や金融機関、自治体、教育・研究機関等の包括的・継続性のある支援が重要となる

セメント

- 津久見港では、セメント産業や周辺産業（石灰石産業・石灰産業）が集積している
- 中長期的なプロセス由来の排出削減に向け、主要産業が連携し取組みを推進することが有効な対応策と考えられる

著作権 (C) Development Bank of Japan Inc. 2024
当資料は、株式会社日本政策投資銀行 (DBJ) により作成されたものです。

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引などを勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願いいたします。

本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡ください。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず『出所：日本政策投資銀行』と明記してください。