

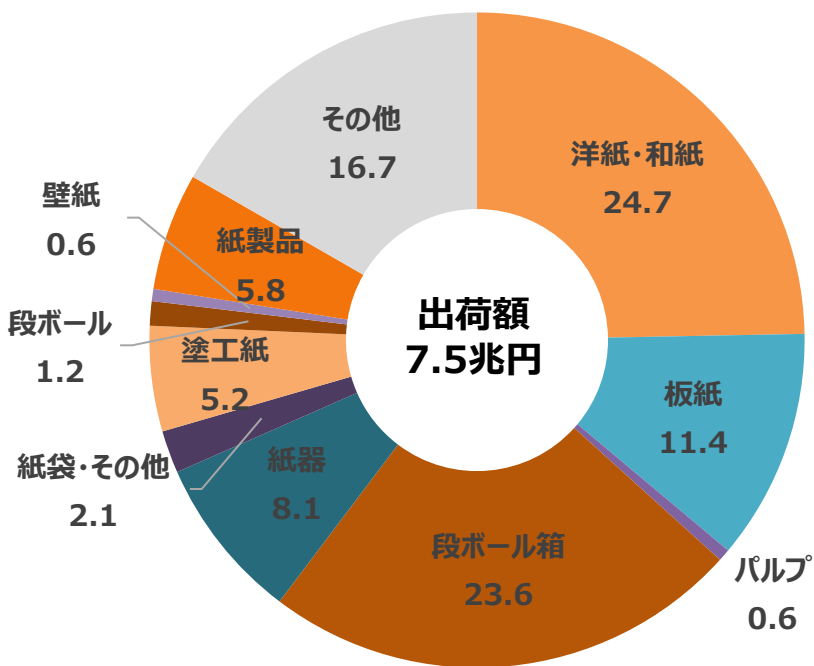
紙パルプ・セメント産業の現状と課題

製造産業局素材産業課
令和4年3月14日

紙パ産業の位置づけ

- **紙・パルプ産業は、新聞用紙、印刷・情報用紙、衛生用紙、段ボール等の国民生活で必需品となる紙・板紙を安定供給し、日常生活を支えている。**また、電気絶縁紙、建材、食品容器など他産業においても欠かすことの出来ない部素材であり、国内産業で重要な役割を担っている。
- **国内出荷額は7.5兆円**（全産業の2.8%、2018年）。紙・パルプ産業は300を超える事業所において19万人近い雇用を創出。**古紙回収・再利用率は世界的にも高水準で推移。**

パルプ・紙・加工品の製品出荷額及び内訳 (%) (2018年)

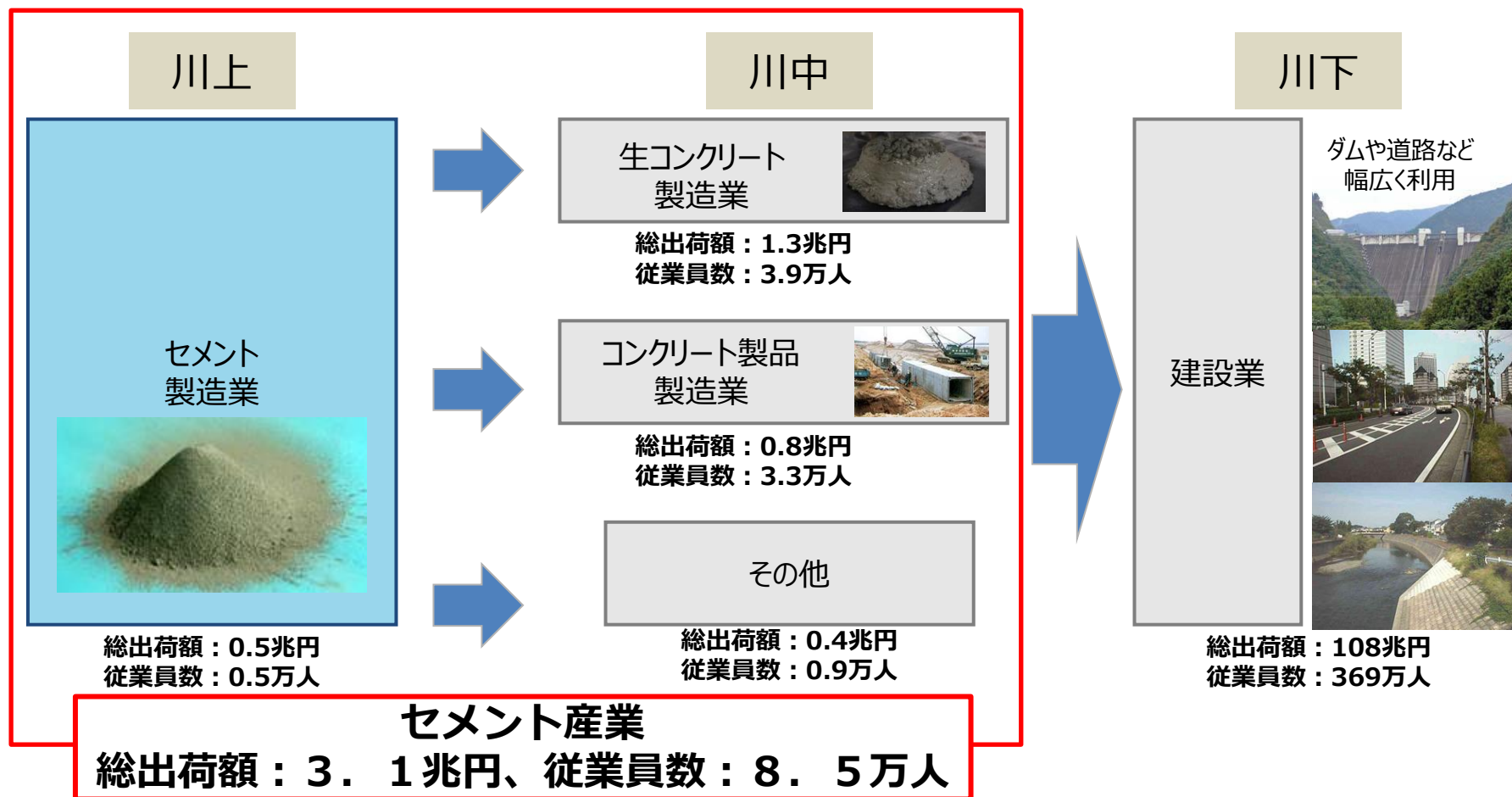


紙の品種と生産量 (2020年)



セメント産業の位置づけ

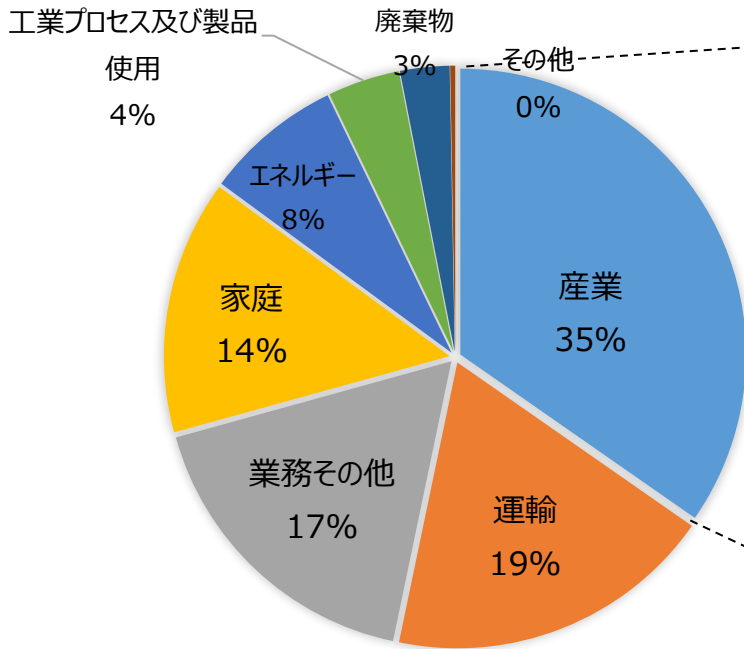
- セメントの原料は、石灰石や粘土、廃プラや廃材・瓦等の廃棄物。**セメントと砂利、碎石はコンクリートの原料**であり、コンクリートは、ダムや橋梁、建築物などの基礎資材として利用。
- セメントの**国内総出荷額は3.1兆円、従業員数は約8.5万人**。製造業全体のGDPに占める割合は0.9%。**従業者数370万人を抱える建設業など、インフラを支える重要な産業**。



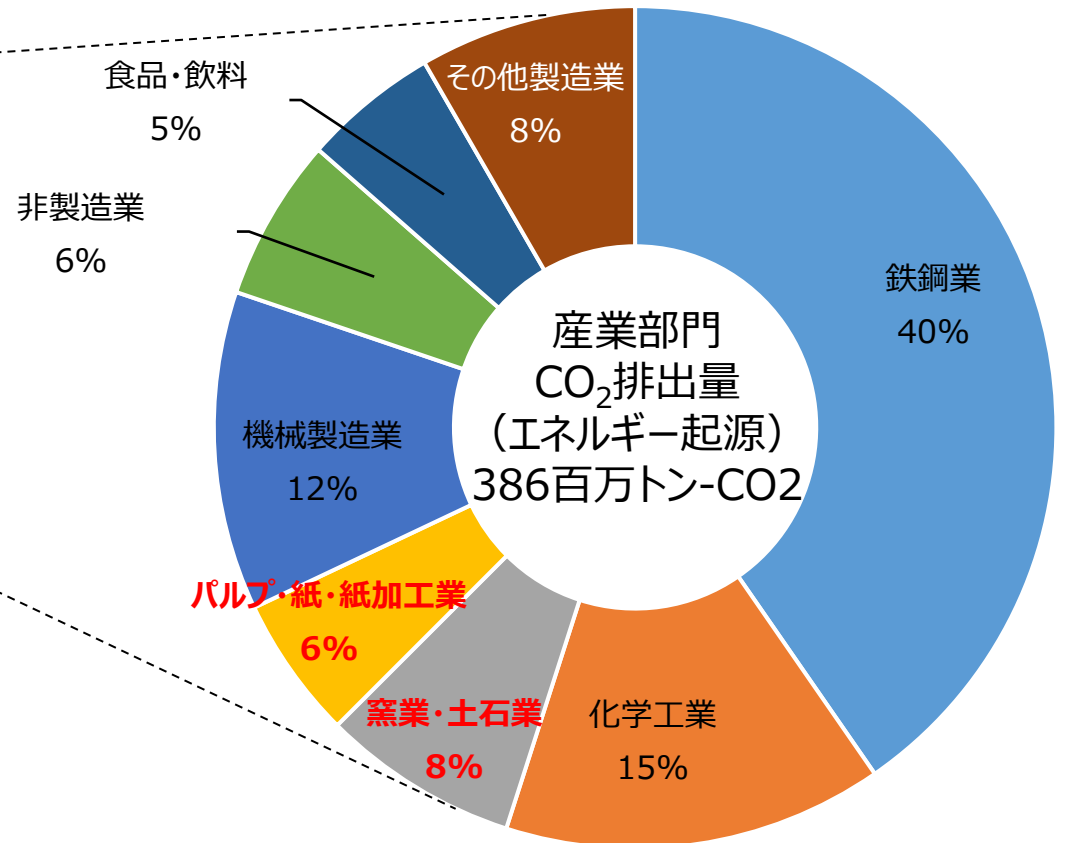
紙パルプ産業・セメント産業のCO₂排出の状況

- 2019年度の我が国のCO₂排出のうち、産業部門のCO₂排出は35%。
- 産業部門のCO₂排出のうち、窯業・土石業、パルプ・紙・紙加工業からの排出が産業部門全体の約15%を占める。

我が国全体（2019年度）



産業部門（2019年度）



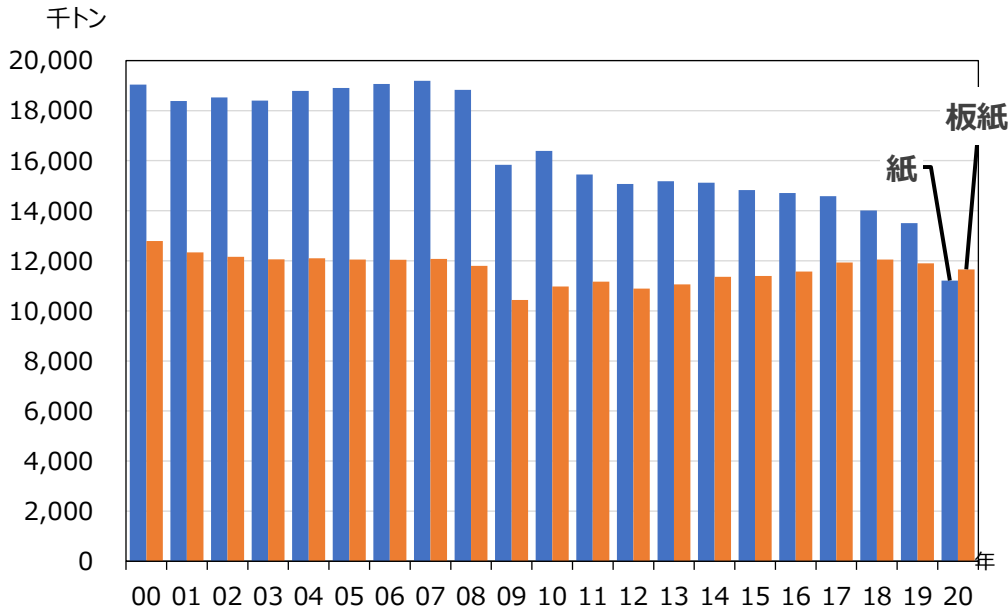
※中段の数値は二酸化炭素排出量（百万トン）

出典：国立研究開発法人国立環境研究所「日本の温室効果ガス排出量データ」（2019年度確報値）

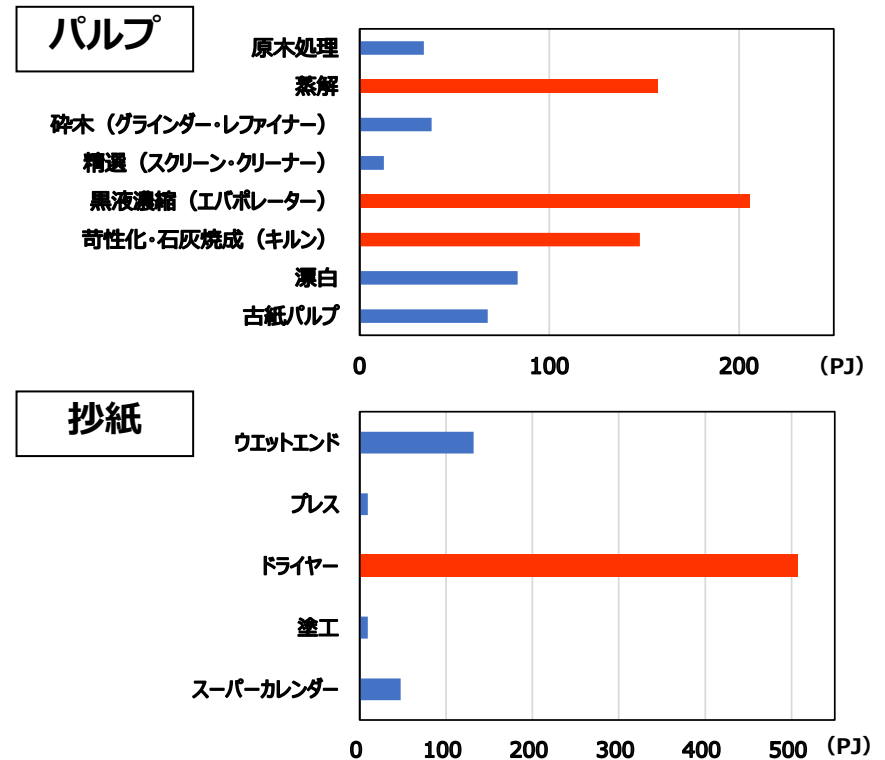
紙パ産業におけるカーボンニュートラル

- 製紙業についても化学産業・セメント産業同様にCO₂多排出産業である。
- デジタル化の進展等に伴い、生産量は年々減少傾向にあるが、製造時の乾燥工程等において大量のエネルギーを必要とするため、化学パルプ製造時に生じる黒液を回収し燃料利用しているが、次いで、石炭や重油等の化石燃料使用が多い。
- 自家発比率が他産業に比べて高く、燃料転換が急務。

＜紙・板紙の生産量推移＞



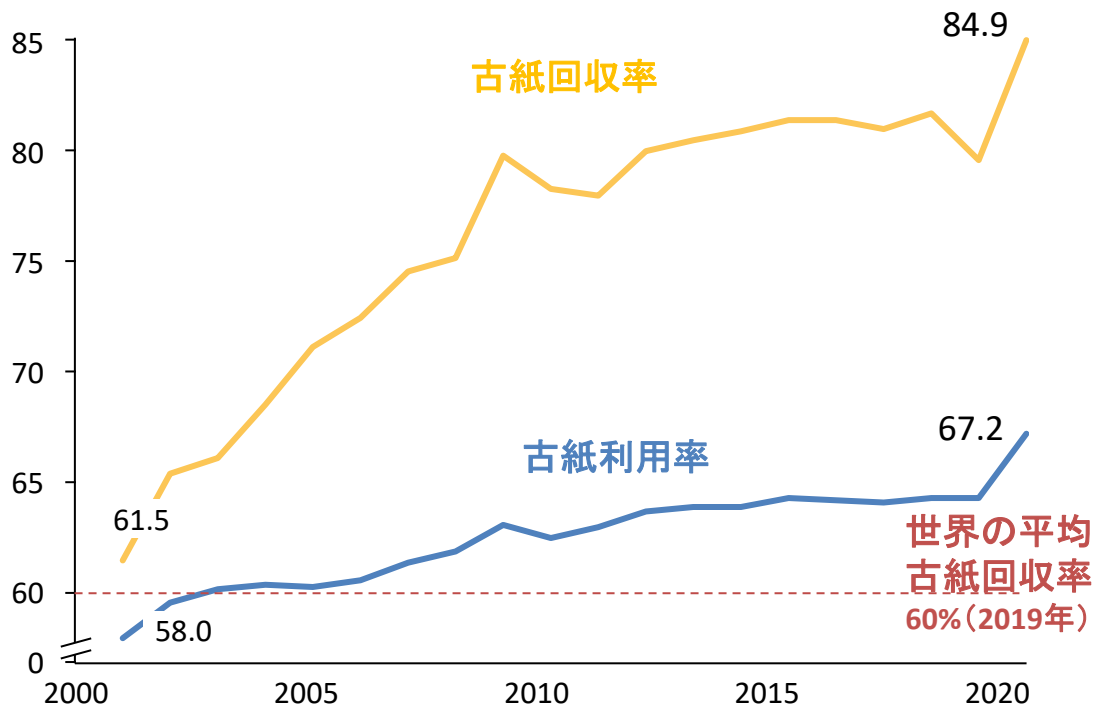
＜紙・パルプ製造工程でのエネルギー消費量＞



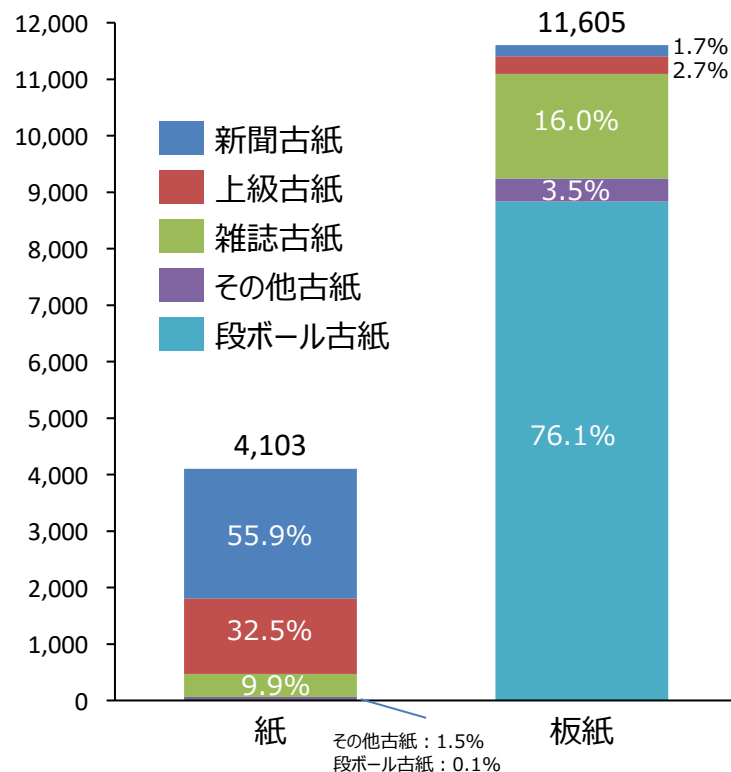
紙パ産業による資源循環

- 紙・パルプ産業は、世界的にも高水準で古紙を回収・再利用しており、資源循環経済に貢献している。紙の生産者かつ古紙の需要者として、時間を掛けてリサイクルシステムを形成してきた。他方で、紙の品質を一定に保つため、古紙利用は限界に近く、余剰分は東南アジア等へ輸出されている。
- 古紙の活用は木材から製造する化学パルプと比較し、コストや資源循環の観点で優秀だが、化学パルプ製造時に生じる黒液は非常に有益なバイオマスエネルギーとして燃料利用されている。どちらかに偏ることなく、需給や価格を踏まえたバランスが重要。

古紙の回収率及び利用率の推移 (%)



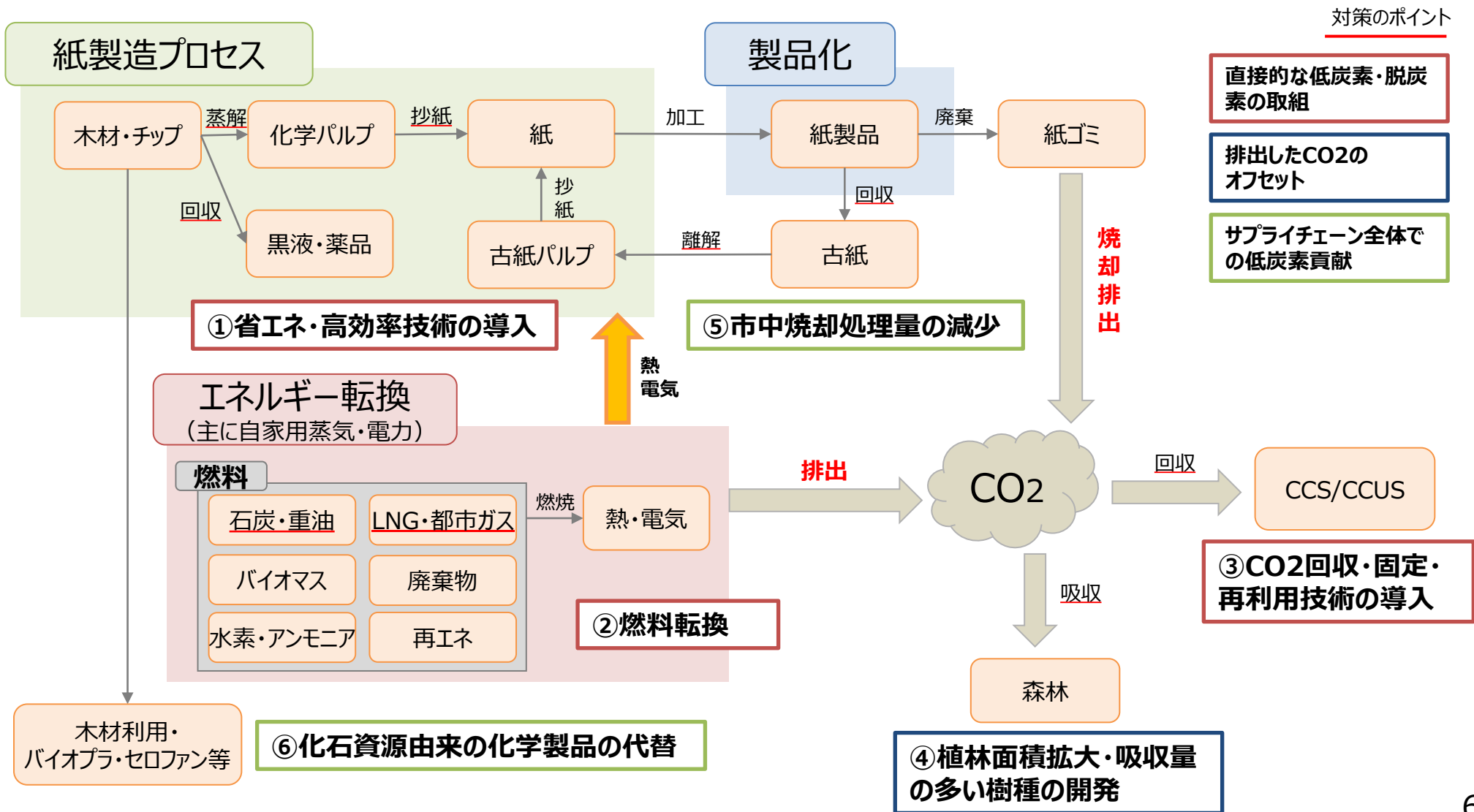
古紙の紙・板紙別消費量 (千トン) (2020年)



(出所) 紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計年報、経済産業省生産動態統計年報・月報、財務省貿易統計より作成

紙・パルプ産業における脱炭素化に向けた全体像

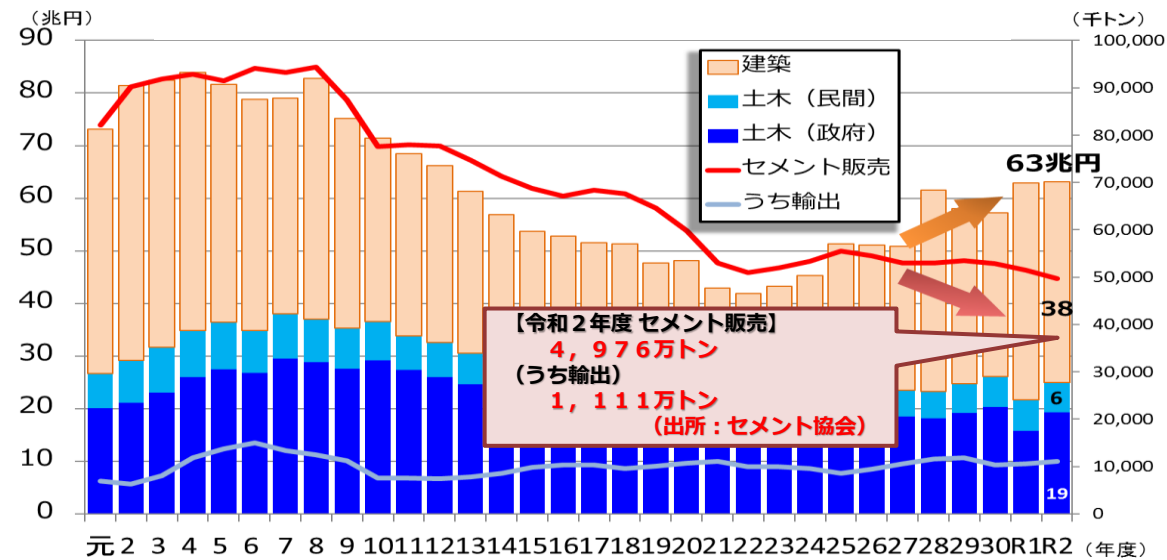
- 紙製造に伴う直接的な低炭素・脱炭素、排出したCO2のオフセット、サプライチェーン全体での低炭素貢献を進める。



セメント産業におけるカーボンニュートラル

- セメント産業は、原料である石灰石を加熱することによる脱炭酸反応によるCO₂排出とその加熱に必要なエネルギー由来のCO₂排出によって、化学に次いで排出量が多い産業。
- ピーク時から需要は減少しているものの、セメント1トンに対して約500kgの廃棄物を利用することによる社会貢献に加えて、国土強靱化等の観点からも引き続き需要が見込まれるため、原料由来とエネルギー由来のCO₂対策が求められている。

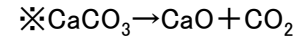
<建設投資額とセメント販売量の推移>



<セメント製造行程からのCO₂排出>

石灰石由来(脱炭酸※)

エネルギー由来
(化石エネルギー・電力消費)

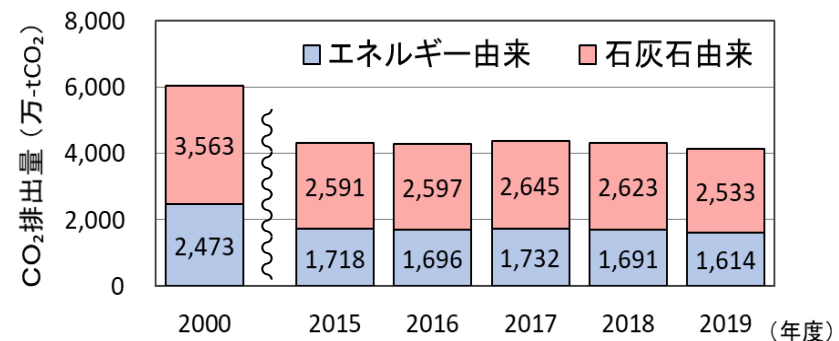


約6割



約4割

CO₂排出

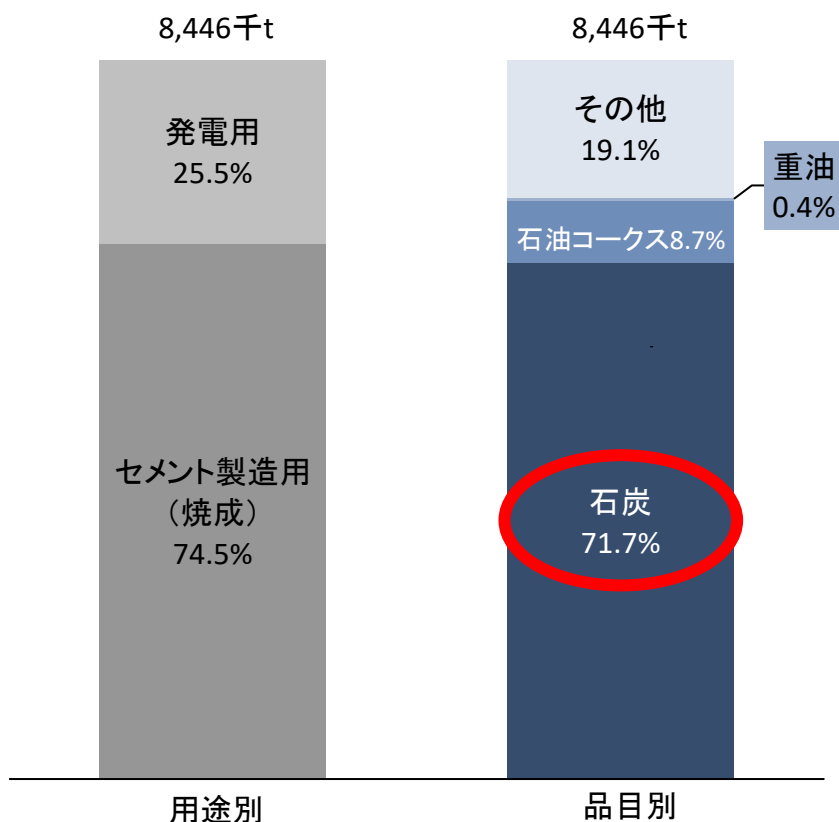


セメント製造工程におけるエネルギー消費内訳

- エネルギー消費の8割を占める**熱エネルギー**は、多くが**石炭**によって賄われており、**1450度の高温を要する焼成工程**に主に使われる。
- エネルギー消費の2割である**電力**は、**自家発電と購入電力**により賄われており、各工程で利用されている。**自家発電は主に石炭、その他バイオマスや天然ガス等を燃料**として発電されている。

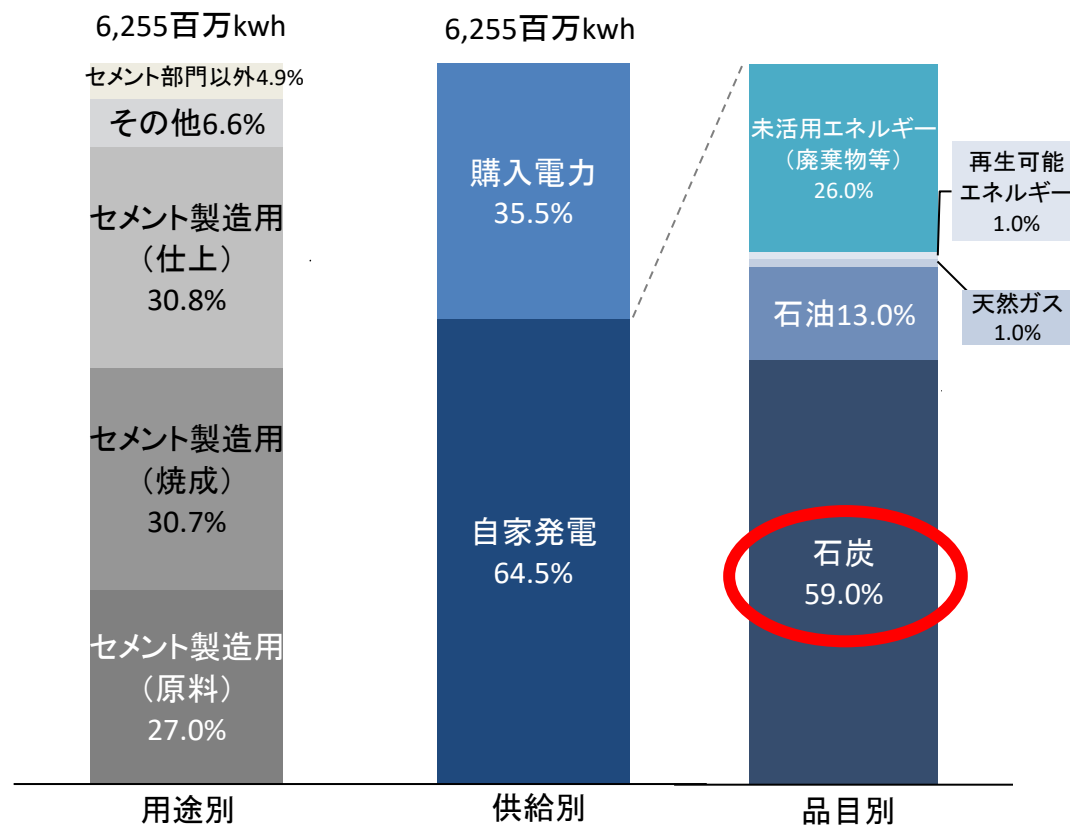
熱エネルギーの用途・品目別構成

エネルギー消費の80%



電力エネルギーの用途・品目別構成

エネルギー消費の20%



セメント産業の生産プロセス転換の支援

CO₂を用いたコンクリート等製造技術開発（GI基金事業：上限208.4億円）

- セメントの原料は石灰石や粘土など。主な原料である石灰石（CaCO₃）は、脱炭酸反応により、CO₂が必然的に発生。
- 石灰石由来のCO₂を全量近く回収するCO₂回収型セメント製造プロセスを開発するとともに、回収したCO₂を炭酸塩として活用する技術開発も併せて行う。

<CO₂回収型セメント製造プロセス>

分離したCO₂を回収



自家発電設備の燃料転換の支援

基礎素材産業の低炭素化投資促進に向けた設計・実証事業

令和3年度補正予算案額 61.0億円

事業の内容

事業目的・概要

- 日本のCO₂排出量のうち、約 1 / 4 を基礎素材産業（鉄鋼業、化学工業、窯業・土石業、パルプ・紙・紙加工業）からの排出が占めており、こうした基礎素材産業の脱炭素化に向けた対策が急務です。
- 基礎素材産業からのCO₂排出は、製造プロセス及びエネルギー利用による二つの排出源があり、カーボンニュートラル化に向けては、この二つの対策に取り組む必要があります。
- このため、CO₂排出に関する2030年度の政府目標も踏まえ、緊急的な対策として、①基礎素材産業各社が保有する石炭等火力自家発電所の燃料転換、②製鉄用設備の低炭素化改修に向けた事業実施可能性調査に係る費用の一部を補助します。

成果目標

- FS調査については、燃料転換等に向けた詳細設計等の次の段階に進むことを目指します。

条件（対象者、対象行為、補助率等）



事業イメージ

事業実施可能性調査支援事業

- エネルギー多消費産業である基礎素材産業各社が実施する石炭等火力自家発電所の燃料転換やCO₂排出量の多い製鉄用設備（高炉・コークス炉等）の低炭素化改修（廃プラの利活用や電気炉化など）に向けた事業実施可能性調査（実証・設計含む）に係る費用の一部を補助します。

＜燃料転換等に向けたFS調査＞

- 燃料の転換、廃プラ等の利活用による影響、効果等の検証・実証
- 低炭素設備の導入による効果の検証・実証
- 燃料転換等後のランニングコスト等の試算
- 燃料転換等に向けた設備の詳細設計 等



【燃料転換イメージ】



例) 高炉（石炭を使って鉄鉱石を鉄に変える炉）において、廃プラを利活用することで石炭・コークスの使用量を抑制

【製鉄用設備の低炭素化改修イメージ】