
カーボンプライシング×未来 ②どうなる主要素材

みずほ情報総研(株) 環境エネルギー第2部
小林 将大

2020年12月1日
みずほビジネスイノベーションフォーラム
兼GHGソリューションズ第97回勉強会

【1】 製品における素材の重要性

CPの影響を考える上での素材の重要性

素材へのCP賦課による影響

素材製造におけるGHG排出

【2】 各素材のCP賦課額

前提条件

CP導入のケース分類

ケース1: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置なし)

ケース2: 再エネ電力使用によってCPを回避した場合

ケース3: 国境炭素税が導入された場合

ケース4: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置あり)

CP導入に向けた対策

【3】 まとめ

【1】 製品における素材の重要性

CPの影響を考える上での素材の重要性

素材へのCP賦課による影響

素材製造におけるGHG排出

【2】 各素材のCP賦課額

前提条件

CP導入のケース分類

ケース1: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置なし)

ケース2: 再エネ電力使用によってCPを回避した場合

ケース3: 国境炭素税が導入された場合

ケース4: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置あり)

CP導入に向けた対策

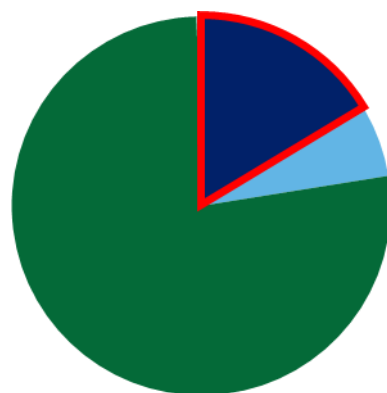
【3】 まとめ

【1】製品における素材の重要性

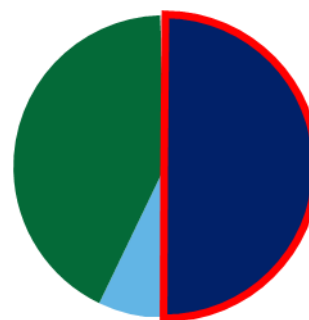
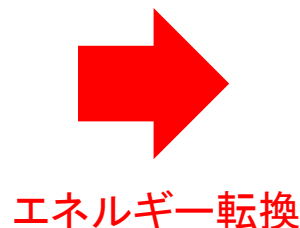
カーボンプライシング(CP)の影響を考える上での素材の重要性

- 自社の事業活動に関連してCPの対象となるのは、自社内での消費エネルギーだけではない。調達物の製造工程にもCPは賦課され、コスト転嫁を通じて自社にも影響が及ぶ。
- 製品のライフサイクル全体での温室効果ガス(GHG)排出を見ると、**素材由来の排出が大きな割合を占める**傾向にある。このため、CPの影響を考える上で、素材の重要性は高い。
- また、**脱炭素製品への移行で素材由来排出の割合は拡大し、重要性はさらに増大する。**

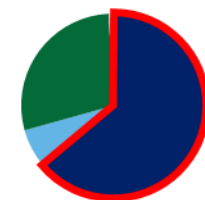
●例:乗用車におけるライフサイクル全体でのGHG排出量



ガソリン車(2018年):
約25t-CO2/台



EV(2018年):
約20t-CO2/台



EV(2030年):
約12t-CO2/台

素材由来排出(濃青部)は
脱炭素製品への移行によって
ライフサイクル全体に占める
割合が拡大する

素材へのCP賦課による影響

- CPが導入されると、製品メーカーでは...
 - **製品素材の代替**を検討することになる？（高炉鋼から電炉鋼への代替等）
 - **製品素材の調達先変更**を検討することになる？（CPの影響度の小さい＝GHG排出量の少ない調達先への変更）
- 既に海外においては、素材製造におけるGHG排出をゼロにしようとする動きも。

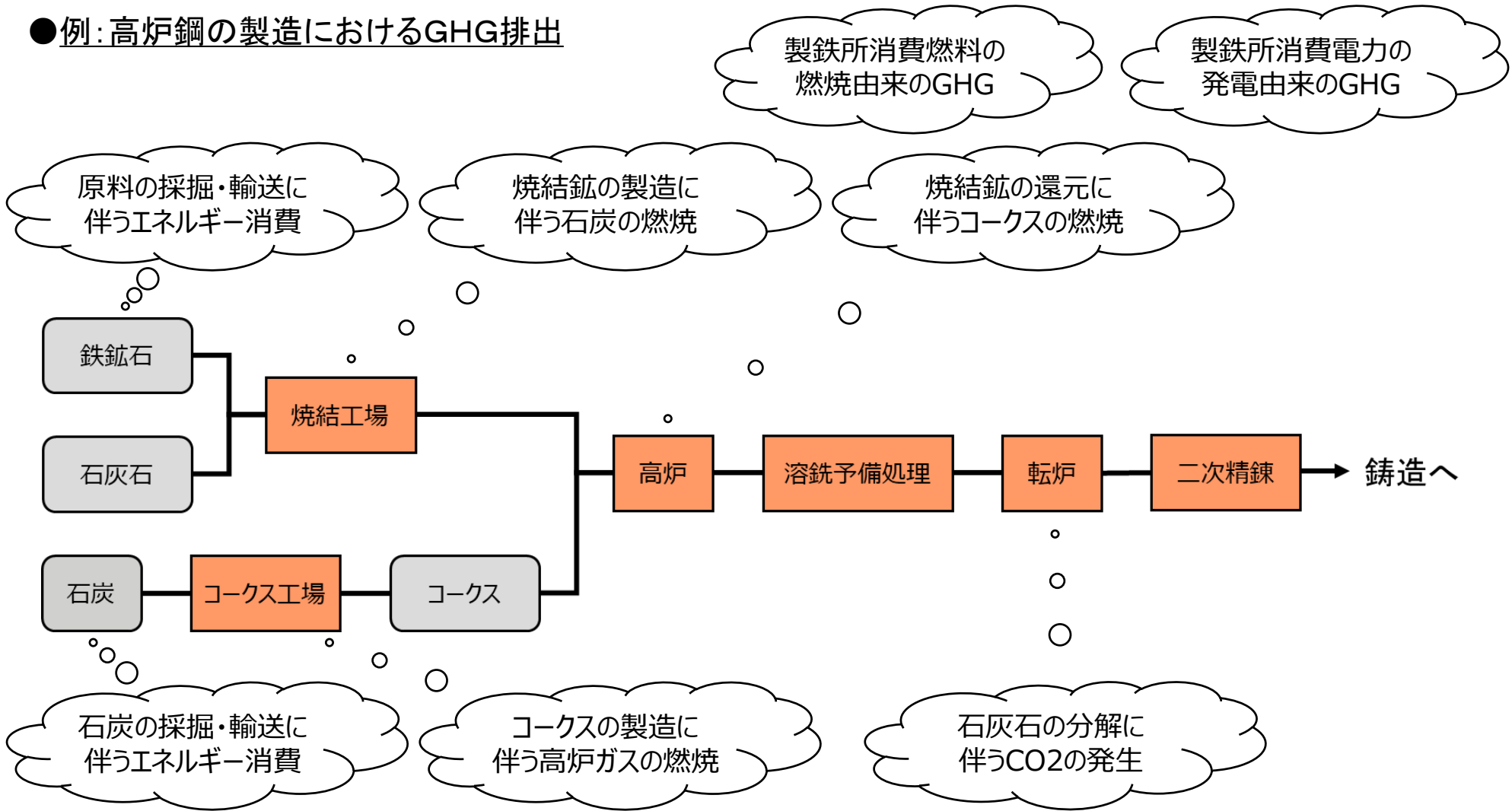
投影のみ

【1】 製品における素材の重要性

素材製造におけるGHG排出

■ 素材製造においては、製造の各工程において様々な形でGHGが排出されている。

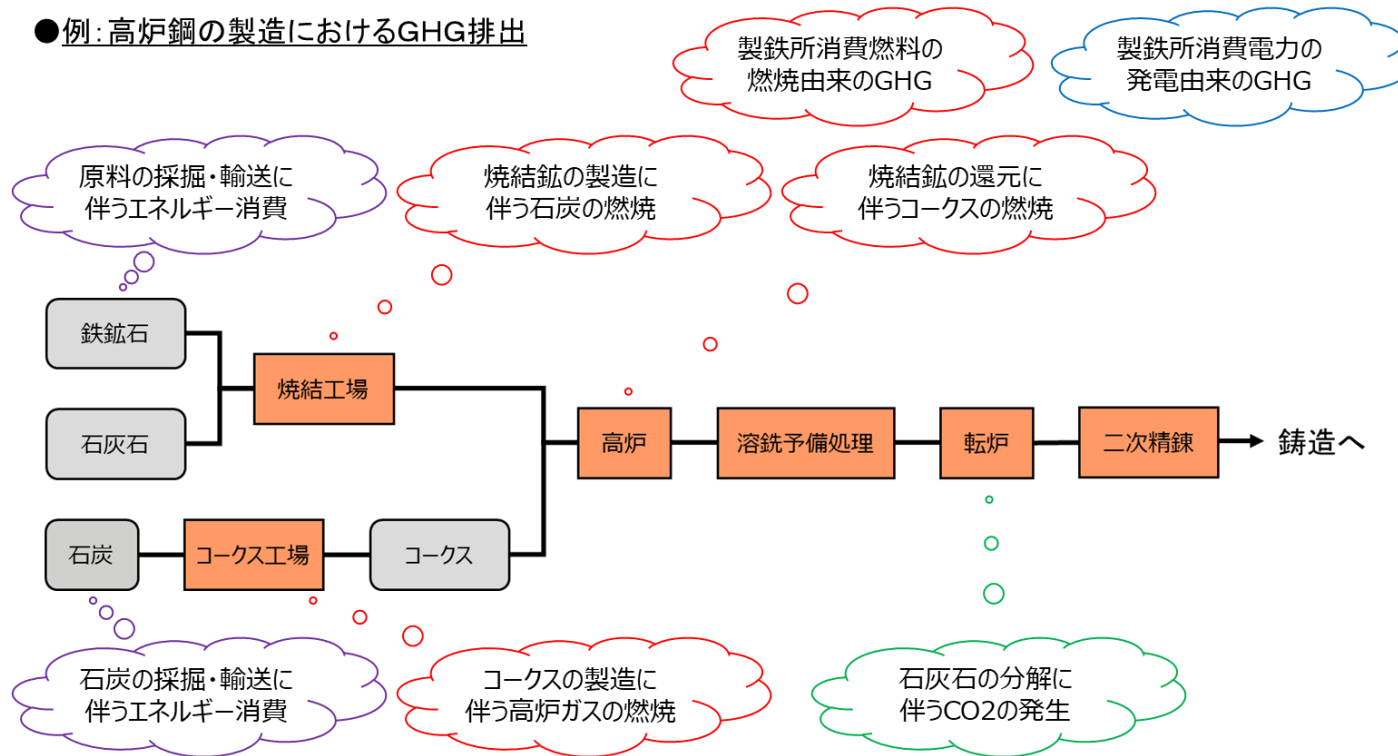
● 例：高炉鋼の製造におけるGHG排出



素材製造におけるGHG排出：CP賦課の観点から

- 素材製造において排出されるGHGは、CP賦課の観点から以下の4つに分類することが可能。
 - A) 化石燃料の燃焼由来のGHG(国内)→CP賦課対象であり、省エネ化によって削減可能。
 - B) 消費電力の発電由来のGHG(国内)→CP賦課対象であり、再エネ化によって回避可能。
 - C) 非エネルギー起源のGHG→CP賦課対象が消費エネルギーのみである場合には、CP賦課対象外。
 - D) 原料調達におけるGHG(国外)→国境炭素税が無く、かつ調達先国にもCPが導入されていない場合には、CP賦課対象外。

●例：高炉鋼の製造におけるGHG排出



【1】 製品における素材の重要性

CPの影響を考える上での素材の重要性

素材へのCP賦課による影響

素材製造におけるGHG排出

【2】 各素材のCP賦課額

前提条件

CP導入のケース分類

ケース1: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置なし)

ケース2: 再エネ電力使用によってCPを回避した場合

ケース3: 国境炭素税が導入された場合

ケース4: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置あり)

CP導入に向けた対策

【3】 まとめ

前提条件:概要

- 素材7品目へのCP導入の影響を検討する。
- **3,000円/t-CO2のCP導入**※1で、**各素材1m³あたり**どの程度のCPが賦課されるのかを見ていく。

●各素材の概要

素材名	用途(例)
高炉鋼	建設資材(柱)、船舶、自動車部品(フレーム・ホイール・パワートレイン)
電炉鋼	建設資材(柱・鉄筋)、自動車部品(フレーム・ホイール)
アルミ一次地金	自動車部品(フレーム・ホイール)
アルミ二次地金	自動車部品(エンジン)、建築資材(サッシ)、アルミ缶、アルミ箔
炭素繊維強化プラスチック※2	航空機、自動車部品(フレーム・パワートレイン:ハイエンドモデル向け)
ポリプロピレン	容器、家電部品、自動車部品(バンパー)
ポルトランドセメント	建設資材

※1: 現行の地球温暖化対策のための税(温対税)・石油石炭税に追加で3,000円/t-CO2のCPが賦課されるとして試算。

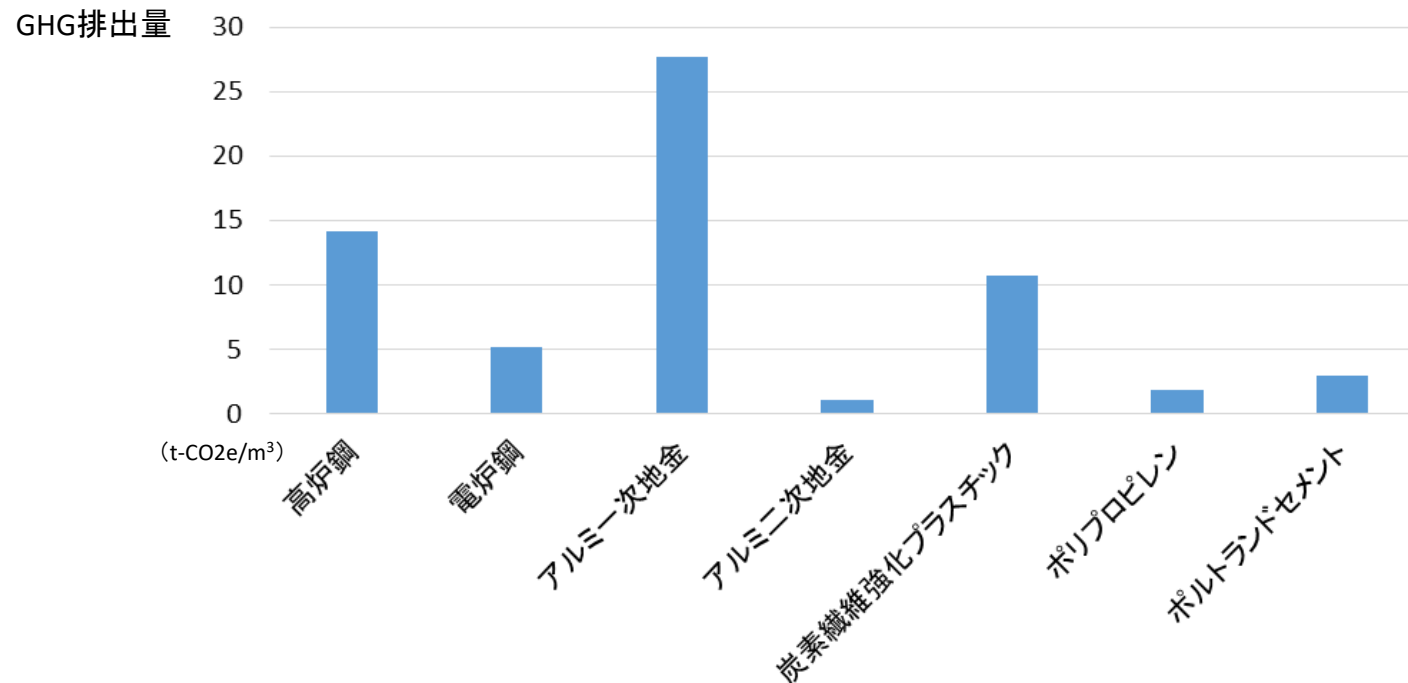
※2: PAN系炭素繊維20%、PBT80%から構成されていると想定。

【2】各素材のCP賦課額

前提条件：製造におけるGHG排出量

- 各素材1m³あたりの、製造におけるGHG排出量は以下の通り。
 - 素材7品目の中では、アルミ一次地金のGHG排出量が突出して大きい。
 - 粗鋼では、製造時エネルギー消費の大きい高炉鋼の方が、電炉鋼よりもGHG排出量が多い。
 - セメントは、ポリプロピレンよりもGHG排出量が多い。
- **各素材のCP賦課額も、GHG排出量の大きさに比例する？**

● 各素材1m³あたりの製造におけるGHG排出量



(出所) LCIデータベース「IDEAv2」よりみずほ情報総研作成

CP導入のケース分類

- 各素材1m³あたりのCP賦課額を、CP導入時に賦課対象となるGHG排出の類型に応じて分類。
- また、GHG排出の類型に加え、免税・還付措置※¹を考慮し、以下の4ケースに分類。

●CP導入のケース分類

素材製造におけるGHG排出の類型

- A) 化石燃料の燃焼由来のGHG(国内)
- B) 消費電力の発電由来のGHG(国内)
- C) 非エネルギー起源のGHG
- D) 原料調達におけるGHG(国外)

ケース	賦課対象	免税・還付措置
1: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置なし)	A) 化石燃料の燃焼由来のGHG(国内) B) 消費電力の発電由来のGHG(国内)	なし
2: 再エネ電力使用によってCPを回避した場合	A) 化石燃料の燃焼由来のGHG(国内)	なし
3: 国境炭素税が導入された場合	A) 化石燃料の燃焼由来のGHG(国内) B) 消費電力の発電由来のGHG(国内) D) 原料調達におけるGHG(国外)	なし
4: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置あり)	A) 化石燃料の燃焼由来のGHG(国内) B) 消費電力の発電由来のGHG(国内)	あり

※1: 現行の温対税・石油石炭税と同様の免税・還付措置を想定。

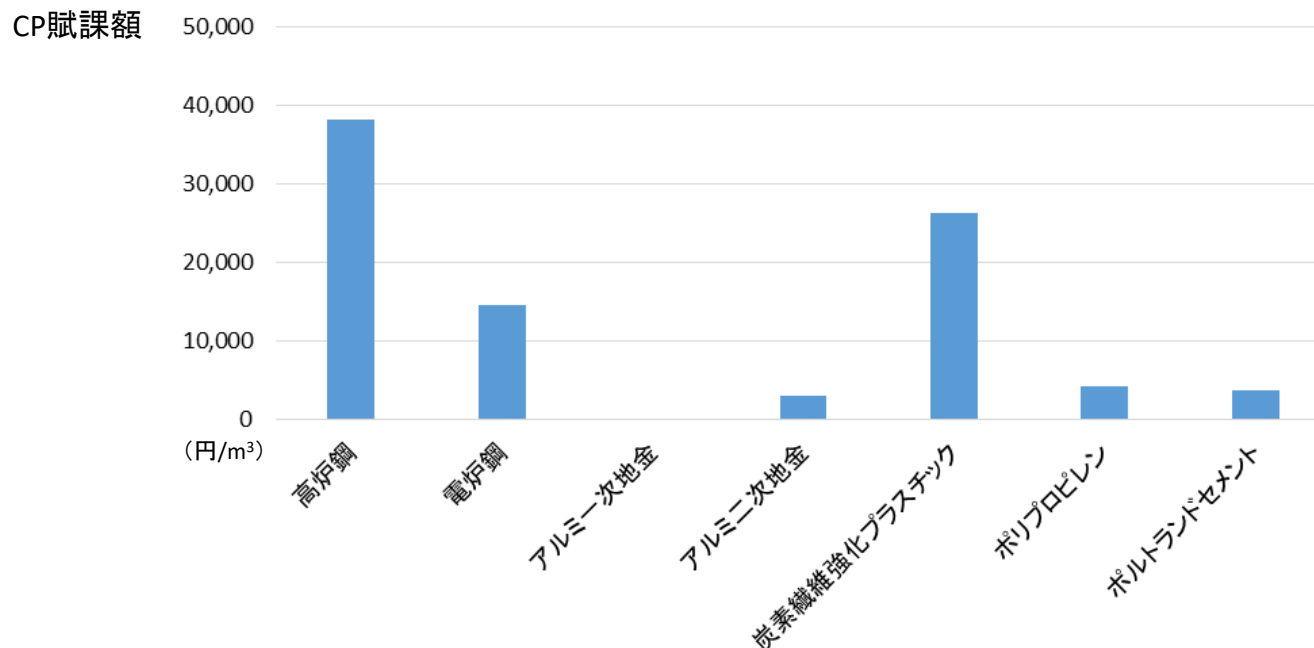
ケース1：日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合（免税・還付措置なし）

■ 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合、各素材1m³あたりのCP賦課額は以下の通り。

- 素材7品目の中では、高炉鋼のCP賦課額が最も高い。
- アルミ一次地金はほぼ全量が輸入であるため、CPの影響を受けない。
- セメントは非エネ起GHGの排出が大きいいため、GHG排出量の大きさに比してCP賦課額は小さい。

● ケース1：日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合
（免税・還付措置なし）

賦課対象	免税・還付措置
A) 化石燃料の燃焼由来のGHG (国内)	なし
B) 消費電力の発電由来のGHG (国内)	



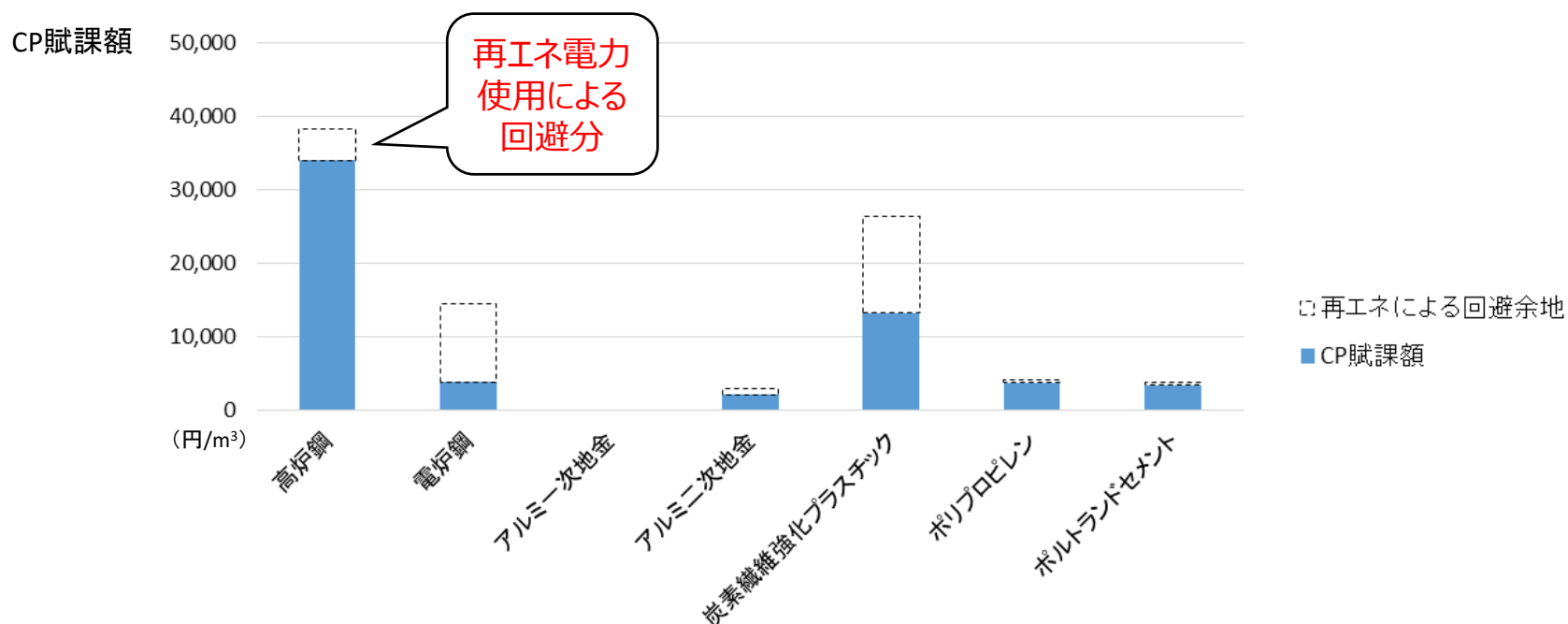
(出所) LCIデータベース「IDEAv2」よりみずほ情報総研作成

ケース2:再エネ電力使用によってCPを回避した場合

- 製造時エネルギーの内、消費電力由来のGHGを再エネ電力使用によって回避した場合、各素材1m³あたりのCP賦課額は以下の通り。
 - 電炉鋼と炭素繊維強化プラスチックは、製造時エネルギー消費に占める電力の割合が高いため、再エネ電力使用によるCPの回避余地が大きい。

●ケース2:再エネ電力使用によってCPを回避した場合

賦課対象	免税・還付措置
A)化石燃料の燃焼由来のGHG(国内)	なし



(出所) LCIデータベース「IDEAv2」よりみずほ情報総研作成

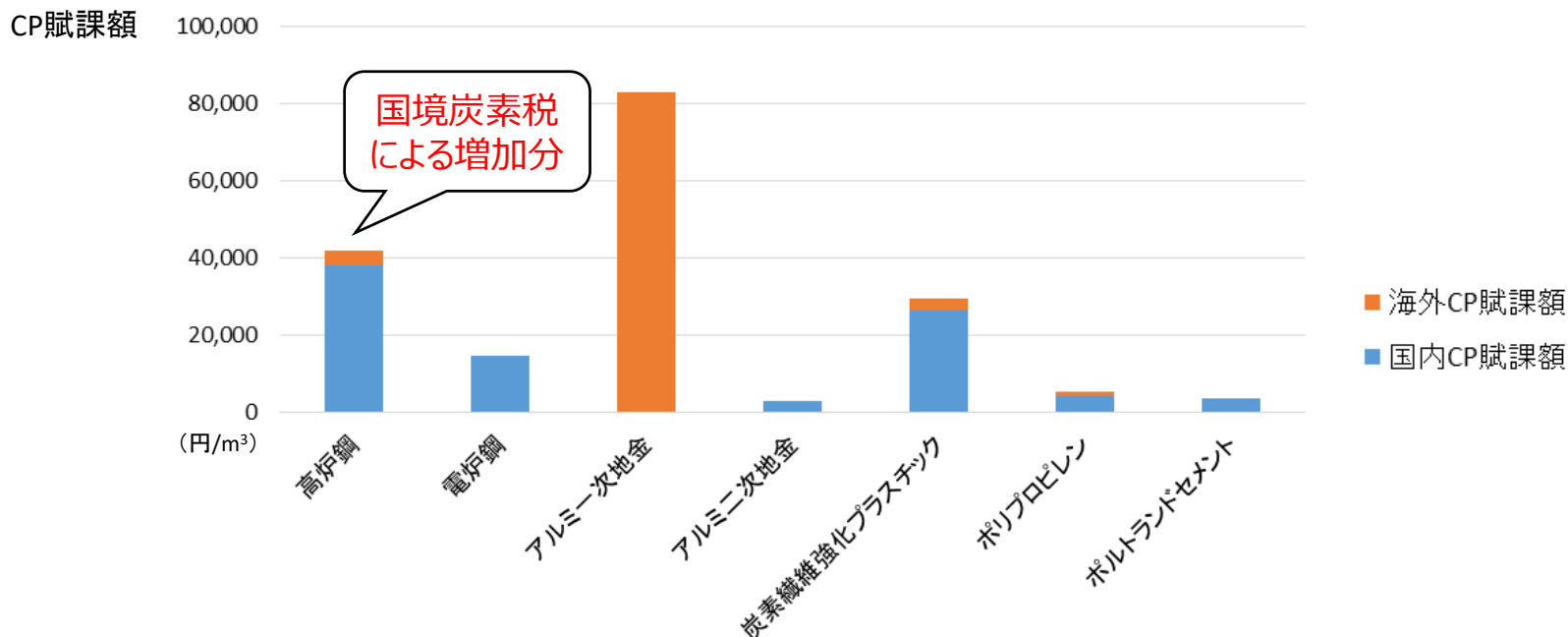
ケース3：国境炭素税が導入された場合

■ 海外での製造工程におけるGHG排出にCPが賦課された場合、各素材1m³あたりのCP賦課額は以下の通り。

- ほぼ全量を輸入しているアルミ一次地金は、国境炭素税の影響が著しく大きい。
- ほぼ全ての製造工程を国内で実施している電炉鋼・アルミ二次地金・セメントは、国境炭素税の影響を受けない。

● ケース3：国境炭素税が導入された場合

賦課対象	免税・還付措置
A) 化石燃料の燃焼由来のGHG(国内) B) 消費電力の発電由来のGHG(国内) D) 原料調達におけるGHG(国外)	なし



(出所) LCIデータベース「IDEAv2」よりみずほ情報総研作成

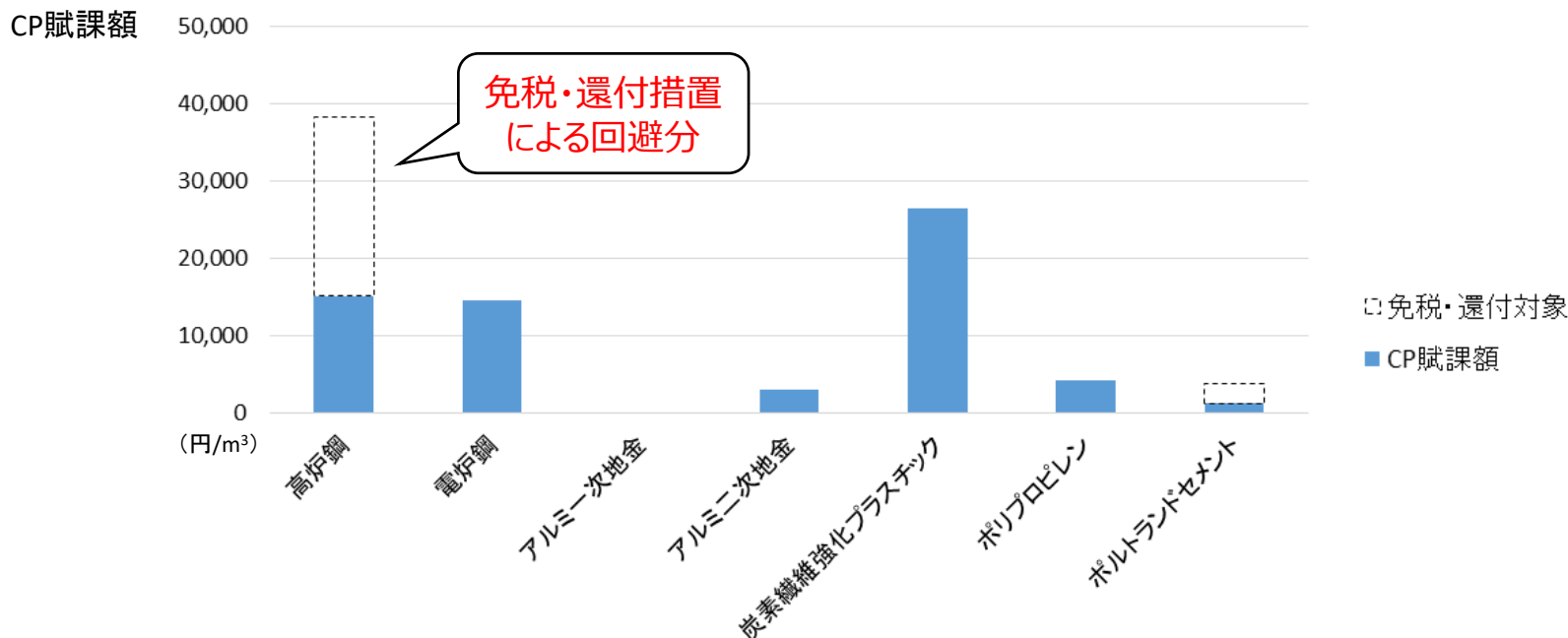
ケース4：日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合（免税・還付措置あり）

■ 現行の温対税・石油石炭税と同様の免税・還付措置がCPに設けられた場合、各素材1m³あたりのCP賦課額は以下の通り。

- 高炉鋼とセメントでは、製造に用いる石炭に賦課されるCPが免税・還付される。
- 高炉鋼と電炉鋼のCP賦課額はほぼ同等になり、炭素繊維強化プラスチックのCP賦課額が素材7品目の中で最も高くなる。

● ケース4：日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合（免税・還付措置あり）

賦課対象	免税・還付措置
A) 化石燃料の燃焼由来のGHG(国内)	あり
B) 消費電力の発電由来のGHG(国内)	



(出所) LCIデータベース「IDEAv2」よりみずほ情報総研作成

CP導入に向けた対策

- CPが導入されると、素材メーカーでは...
 - **同業他社とのコスト競争の条件が変化**し、競争が加速する？（製品価格へのCP転嫁等）
 - **代替材とのコスト競争の条件が変化**し、市場構造が変化する？（鉄鋼からアルミへの代替等）
- 素材メーカーは同業他社・代替材メーカーとの競争に打ち勝つため、CP回避のための脱炭素対策を検討することとなる。省エネ設備導入・再エネ電力調達・イノベーションと取り得る対策は様々。CP導入後の世界に向け、自社が取り得る対策を検討しておくことが重要。

投影のみ

【1】 製品における素材の重要性

CPの影響を考える上での素材の重要性

素材へのCP賦課による影響

素材製造におけるGHG排出

【2】 各素材のCP賦課額

前提条件

CP導入のケース分類

ケース1: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置なし)

ケース2: 再エネ電力使用によってCPを回避した場合

ケース3: 国境炭素税が導入された場合

ケース4: 日本国内の消費エネルギーにCPが賦課される場合(免税・還付措置あり)

CP導入に向けた対策

【3】 まとめ

CPの導入によって素材はどうか？

- 今回発表した内容のまとめは以下の通り。
- CPの導入に向け、「脱炭素対策の検討」と「CPの制度設計のウォッチ」のいずれも実施することが重要。

まとめ(1) 素材間・同素材内競争の条件の変化

- CPの影響度は素材の品目によって異なる。CPの導入によってコスト競争の条件が変化し、市場構造が変化する可能性あり。
- 素材メーカーは同業他社・代替材メーカーとの競争に打ち勝つため、自社が取り得る脱炭素対策を検討しておくことが重要。また、製品メーカーは製品素材の代替材への切替・調達先変更に向けた情報収集を進めておくことが重要。

まとめ(2) 制度設計に応じたCPの影響度の変化

- 素材に賦課されるCPの大きさは、CPの制度設計に大きく依拠する。
- CP導入に向けどのような議論がなされているのかをウォッチし、またCP導入のケースに応じて、どのような対策を取り得るのかを検討しておくことが重要。

ご清聴、ありがとうございました

みずほ情報総研株式会社

環境エネルギー第2部

小林 将大

masahiro.kobayashi@mizuho-ir.co.jp

本資料に掲載されているあらゆる内容の無断転載・複製を禁じます。本資料に掲載されている情報には、著作者の掲載許可を得ていないものも含まれている可能性があります。お取扱いにはご注意ください。