

炭素事業における地球温暖化対策の取り組み

～カーボンニュートラル行動計画 2020年度実績報告～

令和 4 年 2 月
炭素協会

目 次

0.昨年度審議会での評価・指摘事項

1.炭素協会の概要

2.2020年度取り組み実績

3.2030年度の目標について

4.炭素協会の「低炭素社会実行計画」概要

5.低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

6.海外での貢献

7.革新的な技術開発・導入

8.その他の取り組み

0. 昨年度審議会での評価・指摘事項

・昨年度の主なコメント・指摘事項

1. 2030年度の目標値の見直しについて。
2. 高温(3000度)の熱回収の方策検討。

・指摘を踏まえた今年度の検討結果

1. 見直しを実施。
2. 専門家とのコンタクトがコロナ禍で未進捗、継続検討中。

1. 炭素協会の概要

協会概要

- 黒鉛・炭素製品及び原材料の製造・販売

協会規模

- 生産量 : 約10.7万トン(2020年度)
- 販売額 : 約990億円(2020年度)

会員企業数:29 社(2021/8 時点)

- 製造業

電極(3社)、特殊炭素製品・電刷子(10社)、
黒鉛製錬(7社)、原料製造(2社)

- 非製造業

商社(7社)

1.1 黒鉛製品の特長と用途

- ・日常は見ることの少ない製品だが目立たない所で、家庭から宇宙までの幅広い用途で社会に貢献している
- ・耐熱性(酸素のない雰囲気)、導電性、耐薬品性、自己潤滑性に優れ、機械加工も容易な特長を有する
- ・主な用途

人造黒鉛

石油・石炭コークス、ピッチ、フェノール樹脂等を原料とし、炭素化、黒鉛化して製造される

【使用用途】

- ◆押出成形品
電気製鋼炉用電極、ヒーター 等
- ◆CIP成形品(等方性/高強度)
半導体製造用ルツボ・ヒーター、
放電加工用電極材 等
- ◆型押成形品
モーター用電刷子(ブラシ)、摺動材 等

天然黒鉛

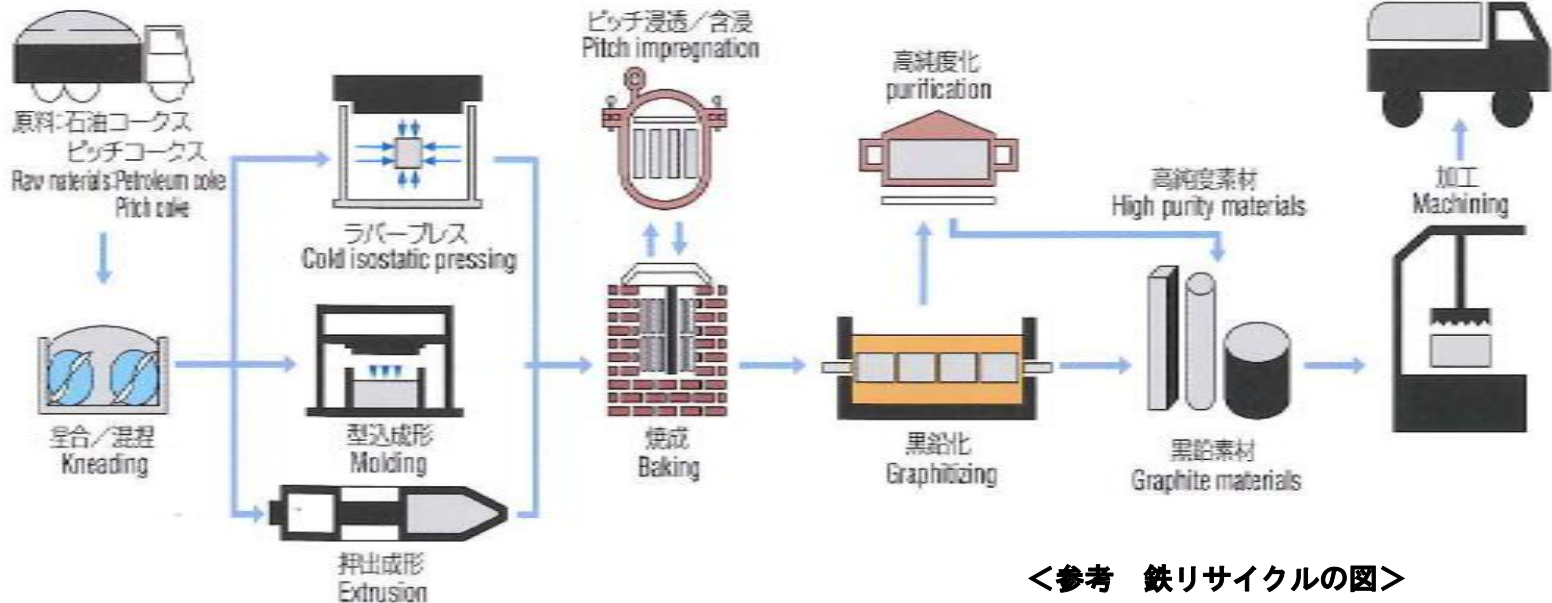
鉱山から採掘される黒鉛を主に粉体にして使用される

【使用用途】

- ◆鋳物用塗型材
- ◆導電性塗料
- ◆Liイオン二次電池用負極材

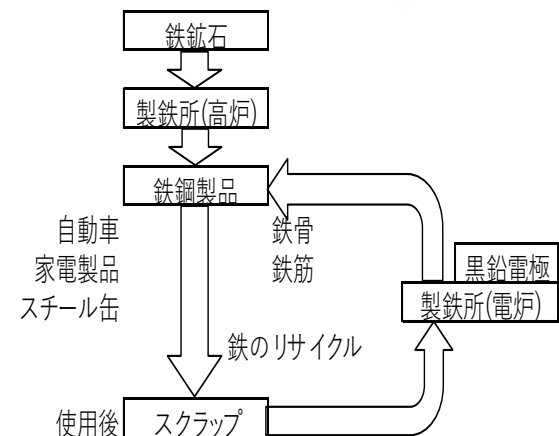
1.2 人造黒鉛の製造工程図

製造工程図 Manufacturing process of carbon and graphite products

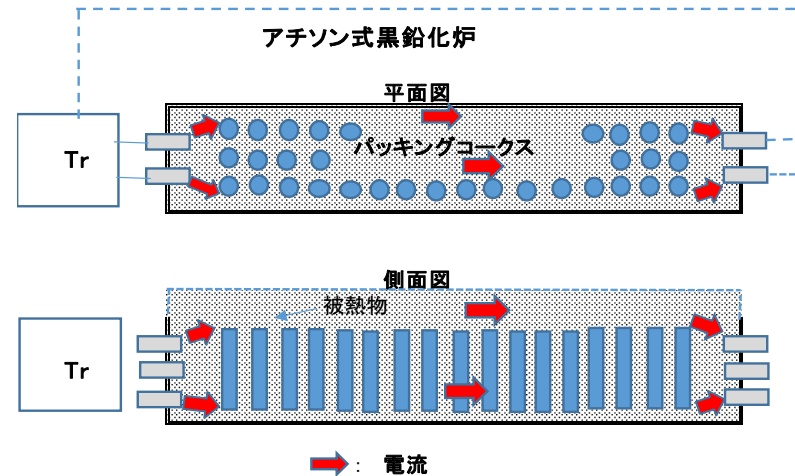
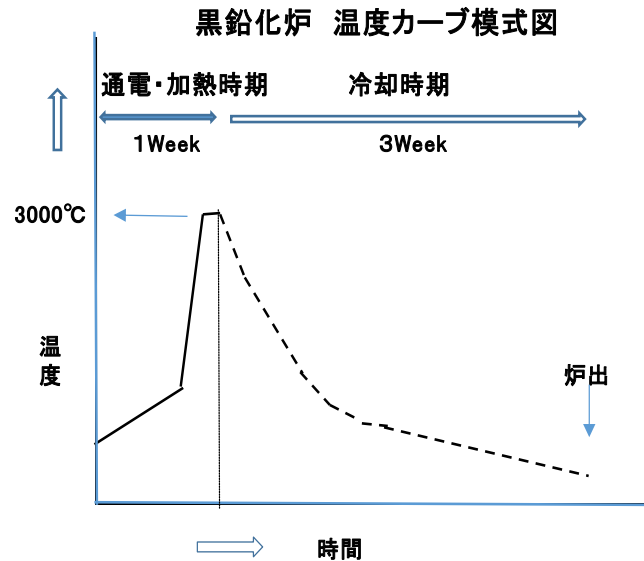


- | | | |
|----|------|------------------------|
| 1. | 原材料 | コークス、ピッチ |
| 2. | 捏合 | 混合、煉り込み |
| 3. | 成形 | 押出し、型込め、ラバープレス(CIP) |
| 4. | 焼成 | 油、ガスで1,000℃程度 |
| 5. | 浸透 | ピッチにより高密度化 |
| 6. | 黒鉛化 | 電気炉で3,000℃ 電力多消費工程 |
| 7. | 高純度化 | 高温でハロゲン系ガスと反応させ、不純物を除去 |
| 8. | 加工 | 機械加工 |

<参考 鉄リサイクルの図>



1.3 黒鉛化炉（アチソン炉）の説明



- ・19世紀末、米国の化学技術者E.G.Achesonにより発明された抵抗加熱による黒鉛化炉。
- ・幅3m、高さ4m、長さ18m～24m程度の耐火断熱レンガの筐体で、両端に通電用固定極を備える。
- ・1炉(1筐体)に被加熱炭素材30～50トンとその3～4倍のパッキングコークスを炉詰する。
- ・低電圧(250～350V)、大電流(12～15万A)で約1週間で3000℃まで加熱し以後3週間ほど自然冷却する。
電流はパッキングコークス中を流れ、パッキングコークスを発熱させ、間接加熱で被加熱物を昇温させる。
この過程で、炭素質を黒鉛質に変える。

2. 2020年度の取り組み実績（1）

・2020年度の実績

- 生産活動量：8.5万トン （基準年度比59.2 %、2019年度比72.1 %）
- CO2排出量：32.2万トン （基準年度比57.8 %、2019年度比76.8 %）
- CO2原単位：0.000381 （基準年度比97.7 %、2019年度比106.7 %）
（万トン-CO2/活動量トン）

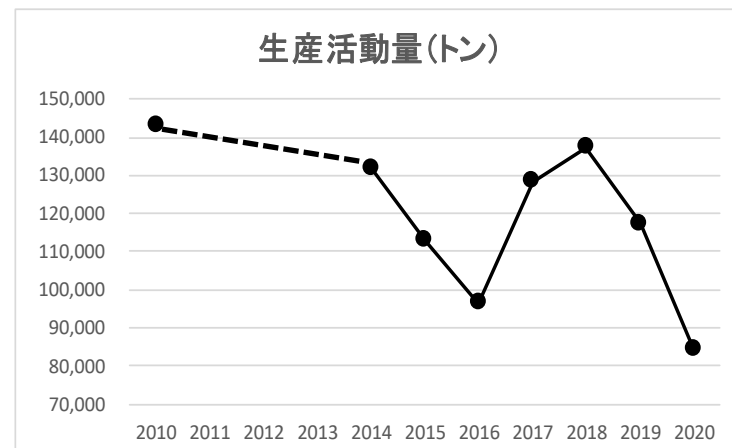
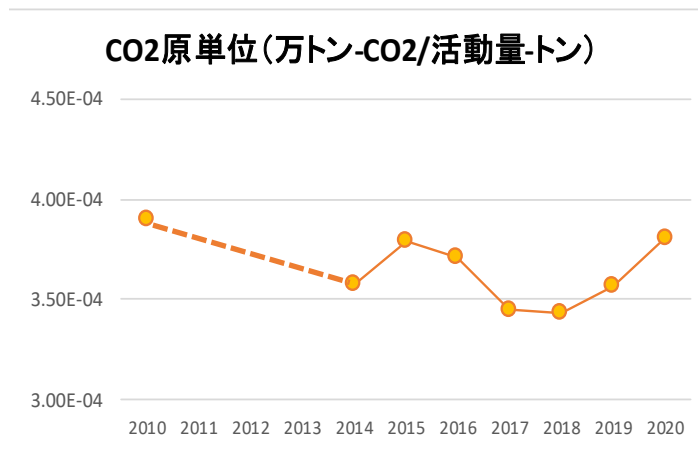
・進捗率

- 2020年目標に対して：166 %
- 2030年目標に対して：12 %

・目標達成の状況

2020年度は電炉鋼の生産減少に加えて、各ユーザーの電極過剰在庫等から生産活動量が2010年度対比40.8%減少した。このため、2019年度（0.000357）よりもCO2原単位は悪化したものの、参画企業各社の継続的な省エネ活動により2020年度目標（0.000384）は達成する事が出来た。

2. 2020年度の取り組み実績（2）



CO2排出量の増減の要因

CO2排出量の増減の要因		基準年⇒2020年	
CO2排出量の増減	合計		(%)
事業者の省エネ努力分	(万トン-CO2)	-23.499	-42.2
燃料転換等による変化		-1.861	-3.3
購入電力分変化		0.894	1.6
生産変動分変化		-0.068	-0.1
		-22.463	-40.3

活動量: 基準年(2010年) 142,887トン
2020年 84,589トン

*注：2019年に主要参加企業1社のバウンダリー調整を行ったことと、参加企業数が16社から13社に減少したことを踏まえ、基準年(2010年)からの生産活動量、原単位等の数値を遡って13社に修正しました。

3. 2030年度の目標について

- ・当協会のCO2排出削減目標について

炭素業界は生産活動量の変動が大きい業種のため、低炭素実行計画に参画当時（2016年）から、削減の取り組み効果が見える形の「CO2排出原単位」を目標に設定。

- ・当協会の2030年度目標について

2021年4月の菅首相の「2030年の温室効果ガス排出量を2013年度比：46%削減」の発表を踏まえた削減目標の在り方を協会内で検討した結果、温室効果ガス排出ゼロ、又は大幅な削減に資する技術的な見通しが現時点では立っていないため、見直しにおいては現状の技術等における最大限の可能性及び努力を反映するべく、「省エネ法のエネルギー原単位：前年度比1%削減」をまずは展開していくことが現時点でのベストな見直しと判断し、2030年のCO2原単位を2010年比：18%削減と深掘りを実施します。（見直し前：2010年比：5%削減）

2030年の目標達成に取り組み、2050年のカーボンニュートラル実現に向けて進めて行きます。

4. 「低炭素社会実行計画」概要

- ・目標指標:CO2原単位
- ・目標水準:

	目標水準	CO2原単位 (万トンCO ₂ /活動量トン)	策定期期
2010年	基準年	3.90E-4	2021年9月見直し※
2020年	4.0%削減	3.84E-4	2019年9月見直し
2030年	18.2%削減	3.19E-4	2021年9月見直し

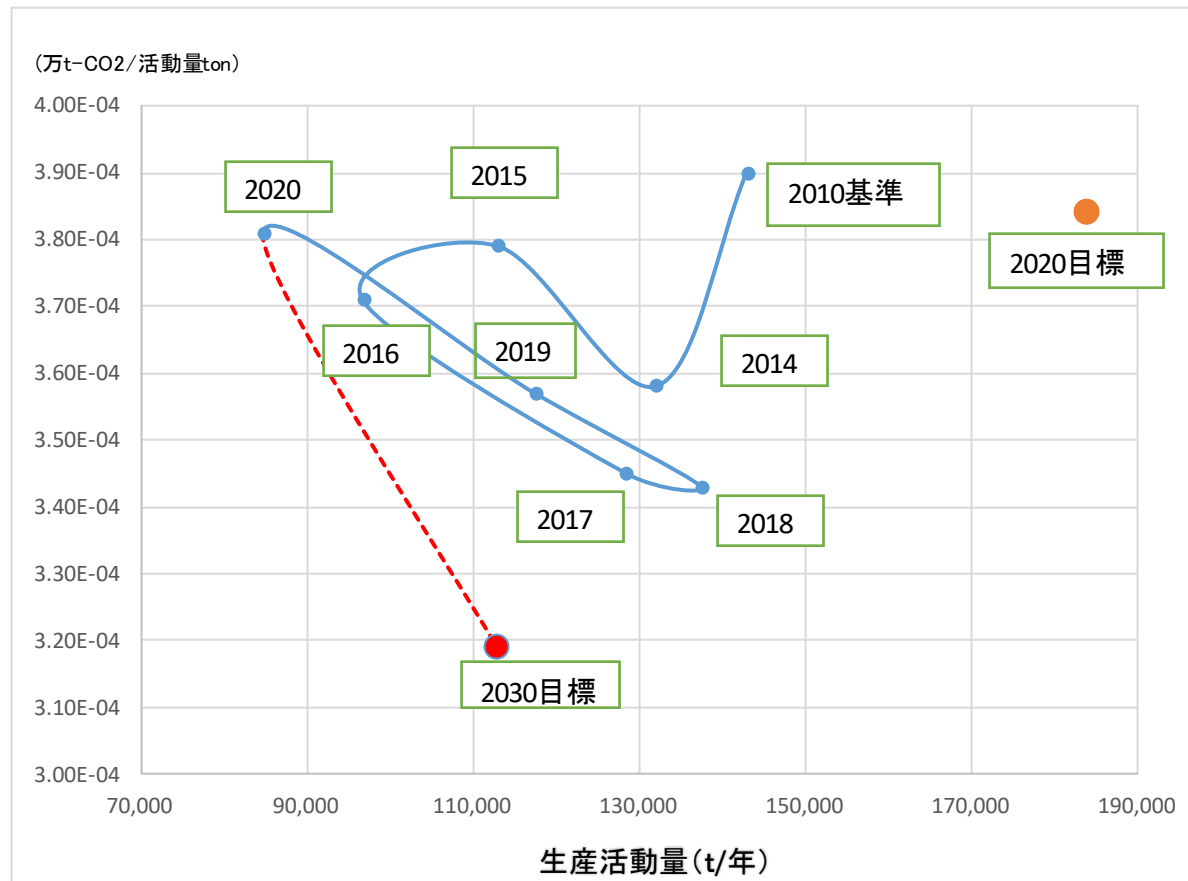
※基準年の見直し内容は、バウンダリー調整によるもの。

- ・前提条件:

継続的に従来の省エネの取り組み(黒鉛化条件の効率化、省エネ炉導入、燃料転換等)を継続・実施する。

電力排出係数は0.555kg-CO₂/kWhを業界指定値とする。

生産活動量とCO2原単位の推移



生産活動量の多い2017年・18年は、CO₂原単位が低いレベルにある。2019年・2020年は生産活動量が減少し、原単位が増加している。生産活動量低下による、効率悪化が影響していると推定される。

*注：2019年に主要参加企業1社のバウンダリー調整を行ったことと、基準年度から参加企業数16社から13社に減少したことを踏まえ、基準年(2010年)からの生産活動量他の数値と2030年の目標の見直しを実施。

5. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

鉄スクラップのリサイクル利用による低炭素社会への貢献

鉄スクラップは、黒鉛電極を用いた電気炉で溶解され様々な鉄鋼製品へ生まれ変わっている。

2020年度 1,575万(トン-スクラップ)

* 2020年度 国内電極出荷量 32,160トン ÷ 2.22E-3 (トン-電極/トン-粗鋼) = 1,449万(トン-粗鋼)

1,449万(トン-粗鋼) ÷ 0.92 (トン-粗鋼/トン-スクラップ) = 1,575万(トン-スクラップ)

また鉄スクラップを原料とする粗鋼は、エネルギー効率の高い電気炉で生産されており、鉄鋼の製造過程におけるCO2削減に寄与している。

その他 低炭素社会への貢献

太陽電池、LED等半導体製造装置の部材、自動車、鉄道車両等運輸業界の基礎部材、リチウムイオン二次電池の負極材、摩擦材、粉末冶金などに利用されている。

6. 海外での貢献

鉄スクラップのリサイクル利用による低炭素社会への貢献

鉄スクラップは、黒鉛電極を用いた電気炉で溶解され様々な鉄鋼製品へ生まれ変わっている。

2020年度 708万(トン-スクラップ)

* 2020年度 海外電極出荷量 $14,464 \text{トン} \div 2.22 \times 10^{-3} (\text{トン-電極} / \text{トン-粗鋼}) = 651 \text{万} (\text{トン-粗鋼})$

$651 \text{万} (\text{トン-粗鋼}) \div 0.92 (\text{トン-粗鋼} / \text{トン-スクラップ}) = 708 \text{万} (\text{トン-スクラップ})$

また鉄スクラップを原料とする粗鋼は、エネルギー効率の高い電気炉で生産されており、鉄鋼の製造過程におけるCO2削減に寄与している。

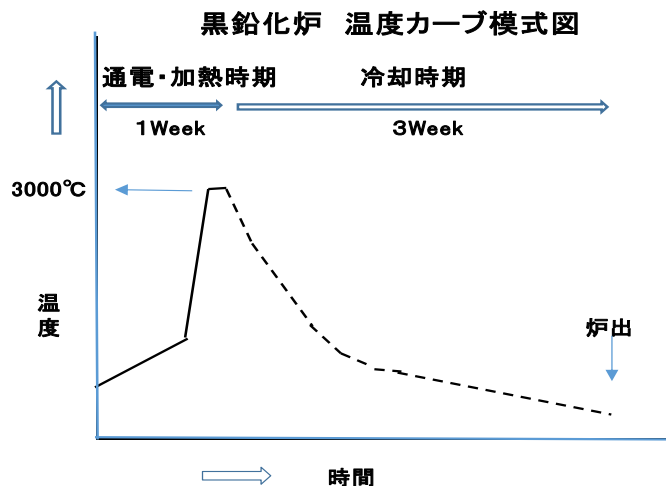
その他 低炭素社会への貢献

海外に製造拠点を持つ事業者では、省エネ技術導入等による製造工程でのCO2削減を推進している。

7. 革新的な技術開発・導入

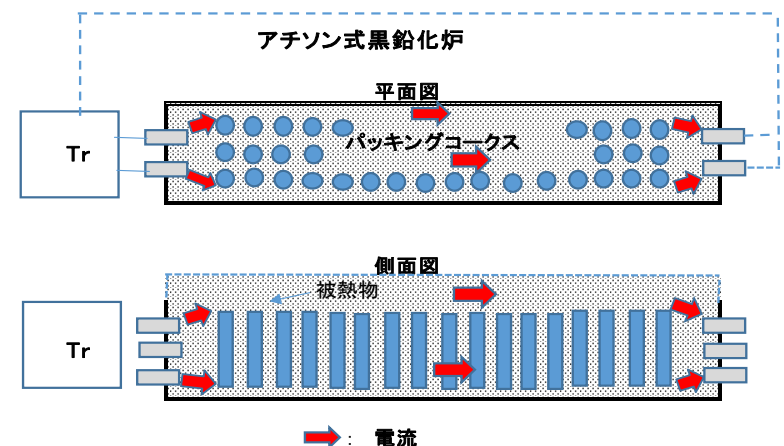
- ・焼成工程等での燃料転換や再生可能エネルギーの推進。
- ・黒鉛化工程で発生する3,000～600℃の温度帯のうち技術的に可能性のある低温帯での排熱回収については、業界を超えた専門家の知見が必要であり、検討に当たっては、経産省並びに委員の方のご支援を頂きたい。

〔黒鉛化炉〕



〔期待される革新的技術〕

- ・省エネ型黒鉛化炉
- ・超高温熱回収技術
- ・CO₂分離回収技術(CCUS)



冷却初期は、被加熱物、パッキングコークスとも非常な高温であり、かつ炉外への放射熱も強烈である。熱回収設備を設置してもそのライフは著しく短い。限られた時間で、かつ温度降下中状況での熱回収技術は今のところ確立されていない。

8. その他の取組み

・業務部門での取組み

目標：業界としての目標策定には至っていない

多くの企業では、省エネの取組みとして照明のLED化・昼休みの消灯、空調温度の最適設定やクールビズ等の活動を実施しているが、定量的把握をしていない企業がほとんどである。

・運輸部門での取組み

目標：業界としての目標策定には至っていない

運輸部門を抱えている企業がなく、運送業者への委託となっている。

・その他（各企業、協会）の取組み

環境マネジメント ISO14000認証取得、ISO14000に沿った活動

高効率機器の導入や省エネ推進のPR活動

会員企業のCO2排出量、原単位調査及び調査結果の報告

協会より、各企業の地球温暖化防止の取組み事例の共有