

炭素事業における地球温暖化対策の取組 ～低炭素社会実行計画 2019年度実績報告～

令和 3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.炭素事業の概要
 - 2.炭素業界の「低炭素社会実行計画」概要
 - 3.2019年度の取り組み実績
 - 4.低炭素製品・サービス等による他部門での貢献
 - 5.海外での削減貢献
 - 6.革新的な技術開発・導入
 - 7.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. リチウムイオン電池への貢献アピール促進。
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. 定量的な把握を模索中。
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16万トン (2019年)
- 販売額 : 約2,000億円 (2019年)

会員企業数: **29** 社 (2019/8 時点)

- 製造業

電極(3社)、特殊炭素製品(7社)、電刷子(5社)、
黒鉛製錬(7社)、原料製造(2社)

- 非製造業

商社(5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

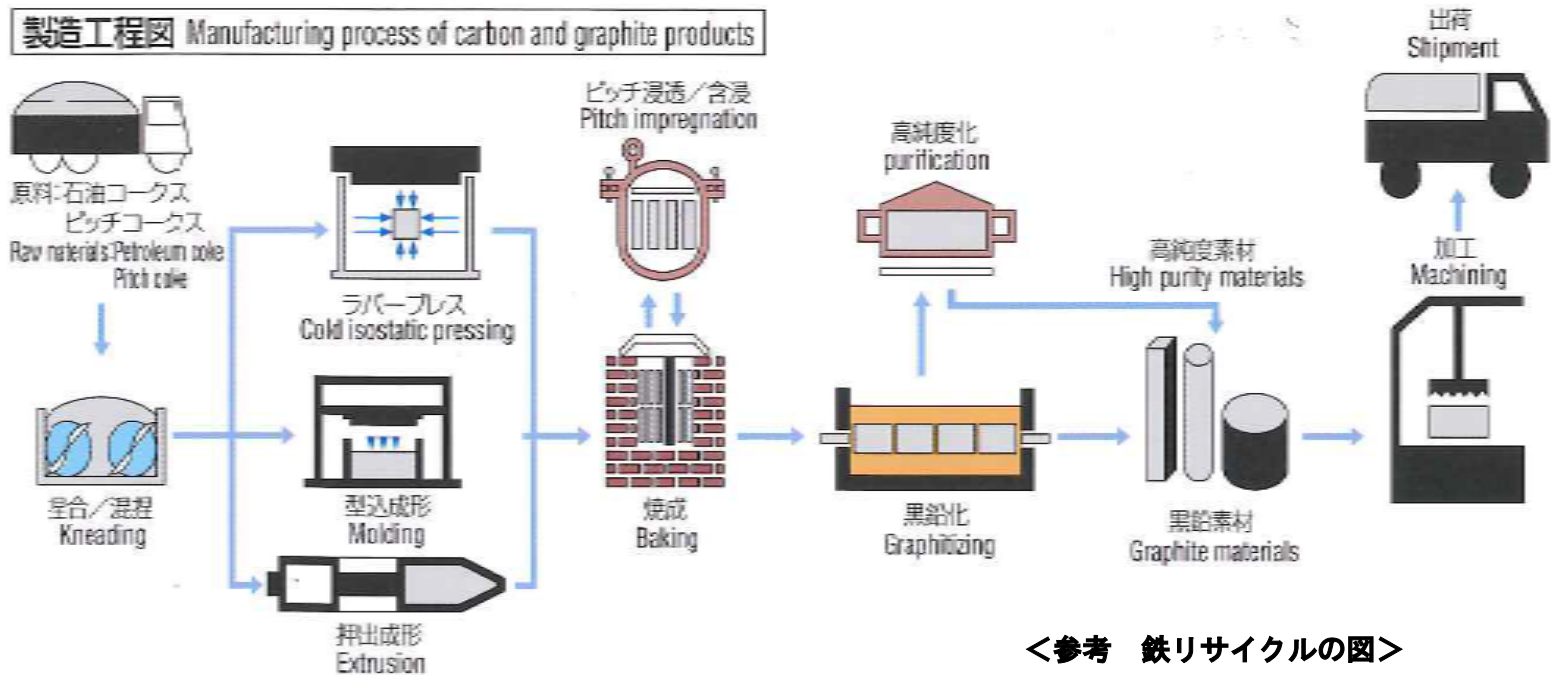
鉱山から採掘される黒鉛を主に粉体にして使用される

【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

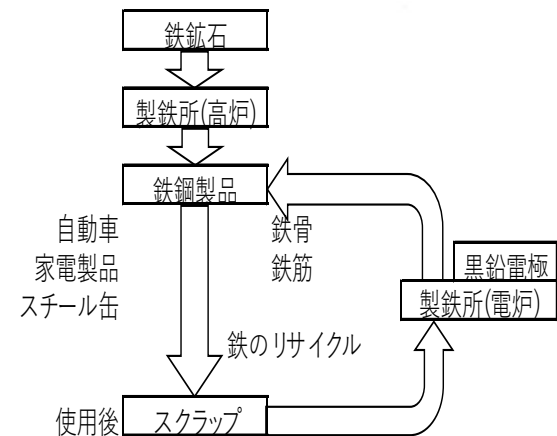
1.2 人造黒鉛の製造工程図

製造工程図 Manufacturing process of carbon and graphite products

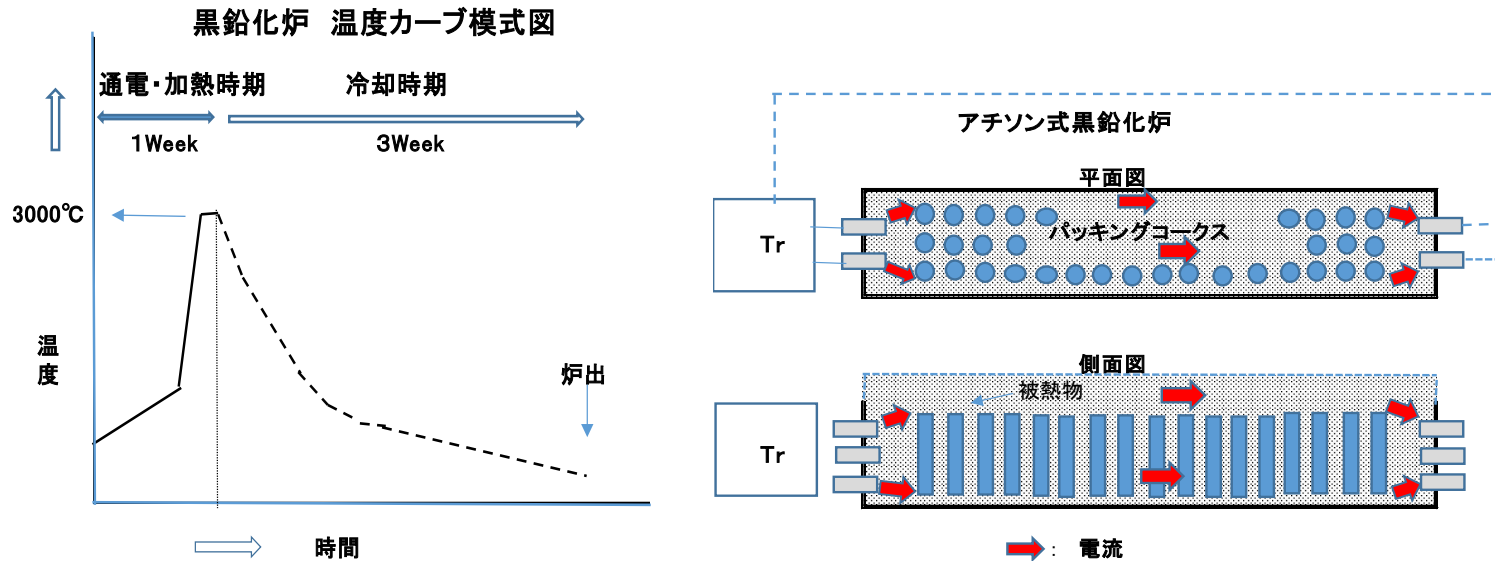


- | | | |
|----|------|------------------------|
| 1. | 原材料 | コークス、ピッチ |
| 2. | 捏合 | 混合、煉り込み |
| 3. | 成形 | 押出し、型込め、ラバープレス(CIP) |
| 4. | 焼成 | 油、ガスで1,000°C程度 |
| 5. | 浸透 | ピッチにより高密度化 |
| 6. | 黒鉛化 | 電気炉で3,000°C 電力多消費工程 |
| 7. | 高純度化 | 高温でハロゲン系ガスと反応させ、不純物を除去 |
| 8. | 加工 | 機械加工 |

<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. 炭素業界の「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 t CO ₂ /活動量 t)	策定期期
2010年	基準年	4.00E-4	2017年9月策定
2020年	4.0%削減	3.84E-4	2019年9月見直し
2030年	5.0%削減	3.80E-4	2017年9月策定

・目標策定の背景:

2017年9月の目標策定時において、過去のデータ分析からBAUケースで2020年のCO2原単位は、2010年比横ばいと推定し、各社の自助努力で2.5%削減する事を目標に活動を行ってきたが、直近の生産量動向を考慮し再検討した結果、2020年目標を4.0%削減に見直し、活動する事にした。2019年度のデータより主要参画企業1社のバウンダリー調整があり、集計企業数が減り生産活動量が減少したが、目標水準は現行のままとし原単位の変化を注視していく。

・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。

3. 2019年度の取組実績（1）

・2019年度の実績

- 生産活動量: **11.7万ト** (基準年度比52%、2018年度比62%)
- CO2排出量: **41.9万ト** (基準年度比47%、2018年度比59%)
- CO2原単位: **3.57E-4** (基準年度比89%、2018年度比95%)
(万ト-CO2/活動量ト)

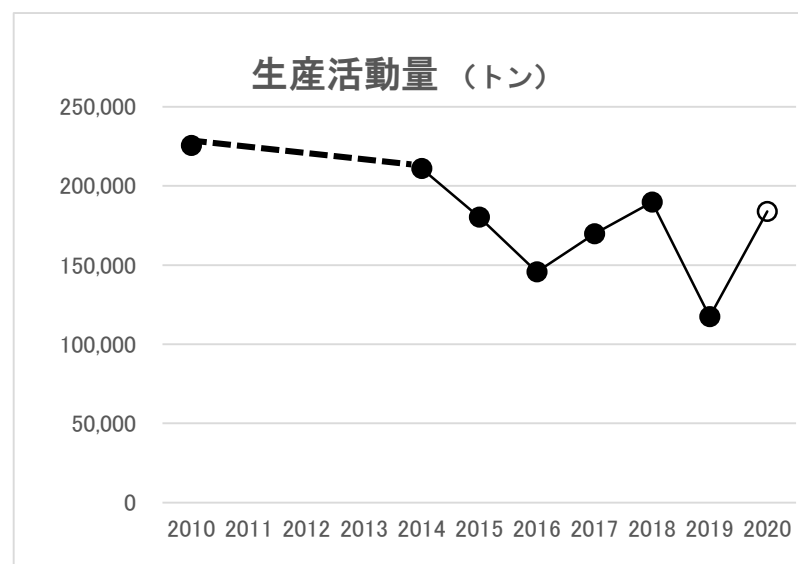
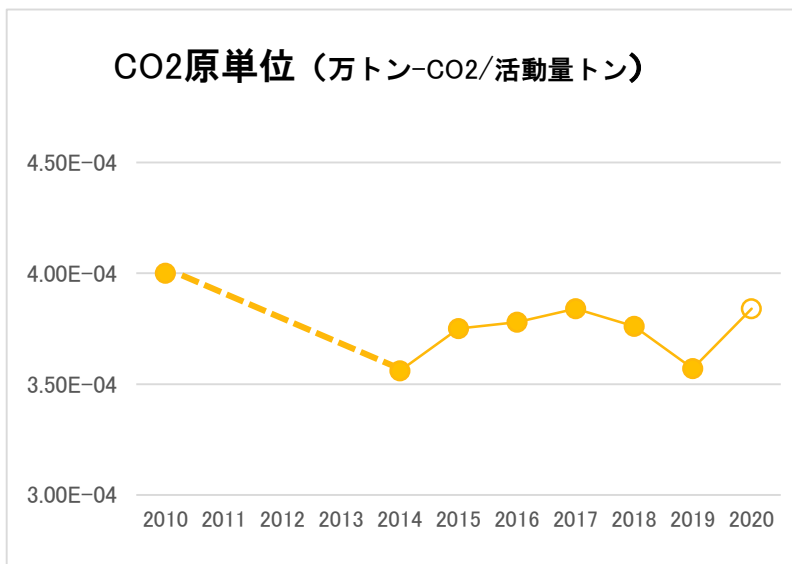
・進捗率

- 2020年目標に対して: **269 %**
- 2030年目標に対して: **215 %**

・目標達成に向けた今後の進捗率の見通し・課題

- 2017年頃から、世界的な環境意識の高まりから電気炉で用いられる黒鉛電極の需要が逼迫し、2018年度においては生産活動量(電極出荷量)の増加、在庫量の減少等の要因により、CO2原単位は低下した。
- 2019年度は、主要参加企業1社のバウンダリー調整を行ったため、生産活動量・エネルギー消費量ならびにCO2排出量に変化があったが、2020年度目標は現行のままとし、今後の推移を注視する。
- 2030年度目標については、今後データを積み重ね見直す予定である。なお、エネルギー削減の取り組みは、継続的に実施する。

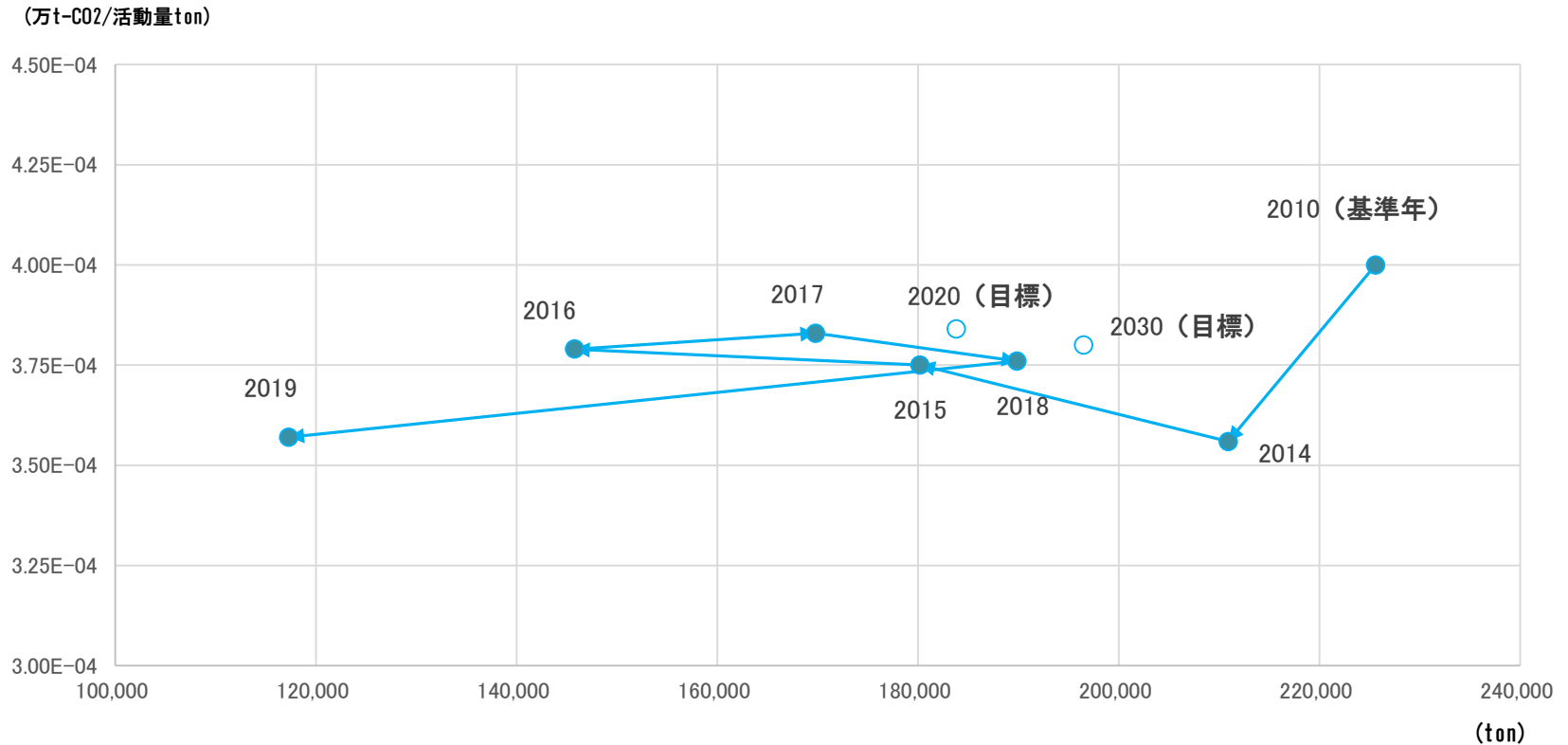
3. 2019年度の取組実績（2）



CO2原単位の増減の要因		基準年⇒2019年	
			(%)
CO2原単位の増減	合計	-0.423	-10.6
事業者の省エネ努力分	(万トン-CO2)	-0.483	-12.1
燃料転換等による変化		-0.021	-0.5
購入電力分変化		0.081	2.0

活動量：基準年(2010年) 225,593トン
 2019年 117,307トン

生産活動量とCO2原単位の推移



- ・ 2010年及び2014年から2019年までの活動量とCO2原単位の推移を示す。
- ・ 調査由来のデータとしては不十分であるが、今後もデータを蓄積し、CO2原単位の動向を注視していく。

4. 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。

2019年度 1,870万(トン-スクラップ)

* 2019年度 国内電極出荷量36,802トン \div 2.14E-3(トン-電極/トン-粗鋼)=1,720万(トン-粗鋼)

1,720万(トン-粗鋼) \div 0.92(トン-粗鋼/トン-スクラップ)=1,870万(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。

5. 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。

2019年度 1,989万(トン-スクラップ)

* 2019年度 海外電極出荷量39,157トン \div 2.14E-3(トン-電極/トン-粗鋼)=1,830万(トン-粗鋼)
1,830万(トン-粗鋼) \div 0.92(トン-粗鋼/トン-スクラップ)=1,989万(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。

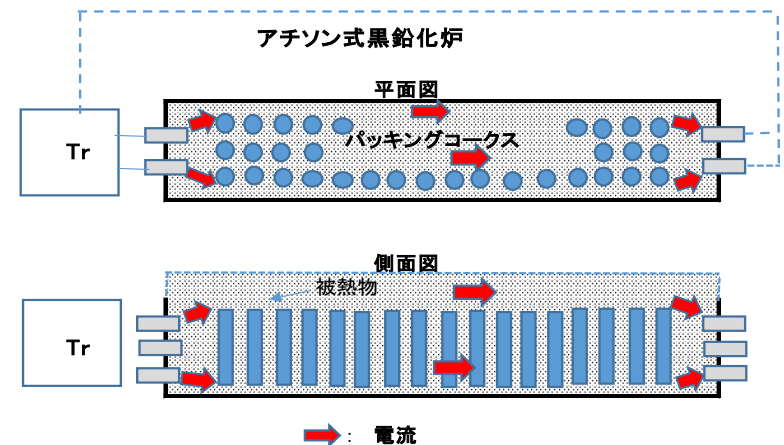
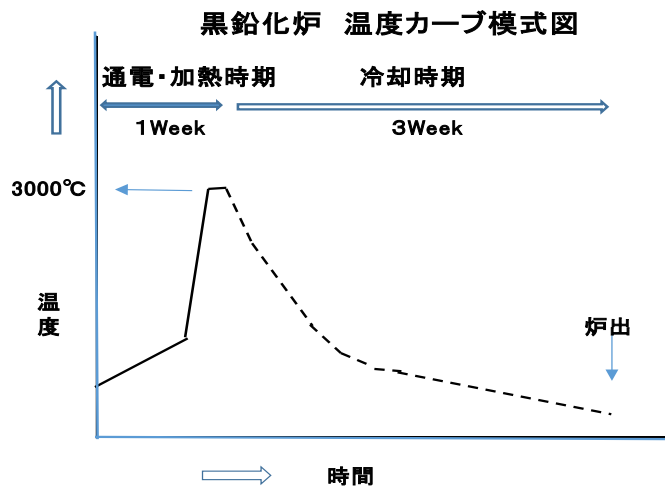
その他 低炭素社会への貢献

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。

6. 革新的な技術開発・導入

製造工程で7割近くのエネルギーを使用する黒鉛化炉をターゲットに革新的な省エネ技術テーマを検討しているが、具体的な方策は見つかっていない。

〔黒鉛化炉〕



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。

〔期待される革新的技術〕

- ・超高温熱回収技術
- ・省エネ型黒鉛化炉

7. その他の取組み

・業務部門での取組

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

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