

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 2017年度実績報告～

**平成31年2月
炭素協会**

目 次

- 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
- 3.2017年度の実績
- 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.その他の取組

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24万トン (2017年度)
- 販売額 : 約1,300億円 (2017年度)

会員企業数 : 28社 (2017/8~)

- 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 (4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

- ◆押出成形品
電気製鋼炉用の電極、ヒーター 等
- ◆CIP成形品
等方性で緻密で高強度、半導体製造用るつぼやヒーター、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

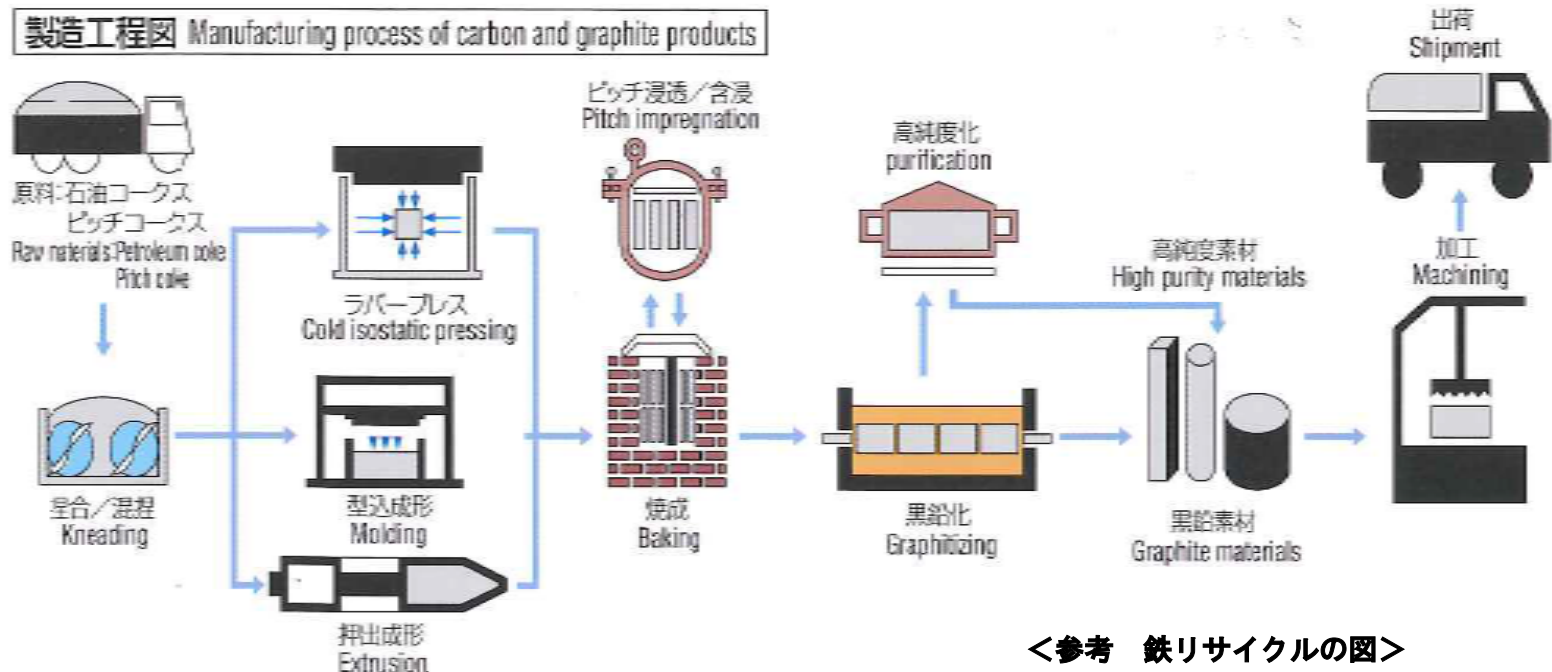
天然黒鉛

鉱山から採掘される黒鉛

主に粉体にし、鋳物用塗型材や導電性塗料、Liイオン二次電池負極材等に使用

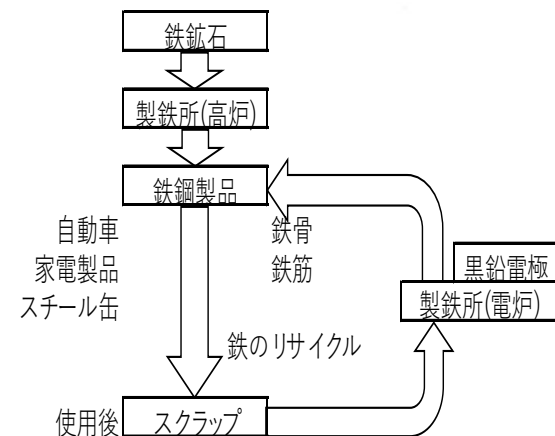
1.2 人造黒鉛の製造工程図

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>



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

今後の生産量の見通しが立てずらい中、自助努力での効果の評価が困難なため、会員企業の省エネ努力を反映しやすい、主に省エネルギー部分の原単位を評価することとした。

・ 目標水準

- 2020年 2017年9月策定

CO2原単位を2010年比2.5%削減する。(3.90E-4(万トン-CO2/活動量-トン))

- 2030年 2017年9月策定

CO2原単位を2010年比5.0%削減する。(3.80E-4(万トン-CO2/活動量-トン))

・ 目標策定の背景

過去データの分析によれば、GDP見通しに伴う生産量の増加から原単位の遞減傾向が見られるが、最近の原単位悪化傾向からBAUでは2020年は2010年比横ばいで推移する見通し。

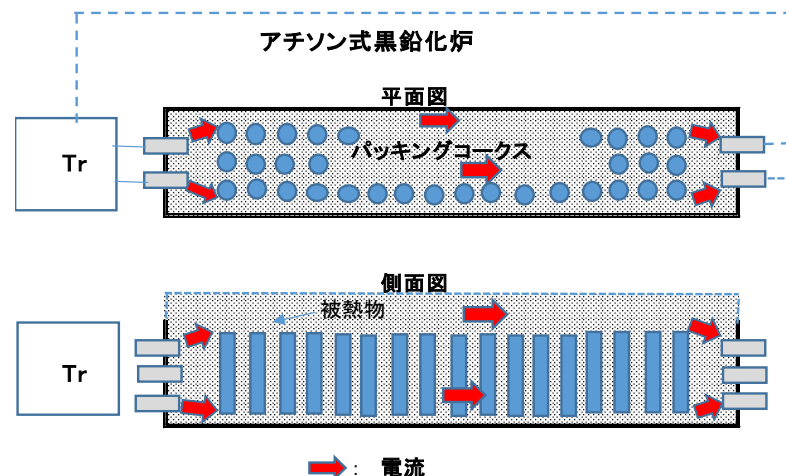
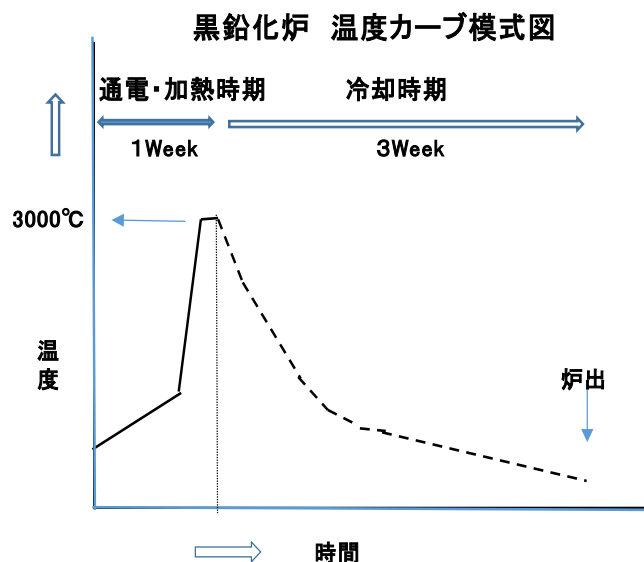
・ 前提条件

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

・ 目標水準設定理由とその妥当性

各社の自助努力により、CO2排出原単位を年1%程度の改善に努め、2020年までに2.5%削減することを目標とし、2030年まで改善率が続くものとして設定している。

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。

3. 2017年度の取組実績（1）

・ 2017年度の実績

- 生産活動量 : 17.0万トン （基準年度比75%、2106年度比116%）
- CO2排出量 : 65.1万トン （基準年度比72%、2016年度比118%）
- CO2原単位 : 3.83E-4 （万トン-CO2/活動量-トン）
（基準年度比96%、2016年度比101%）

・ 進捗率

- 2020年目標に対して : 166.6%
- 2030年目標に対して : 83.3%

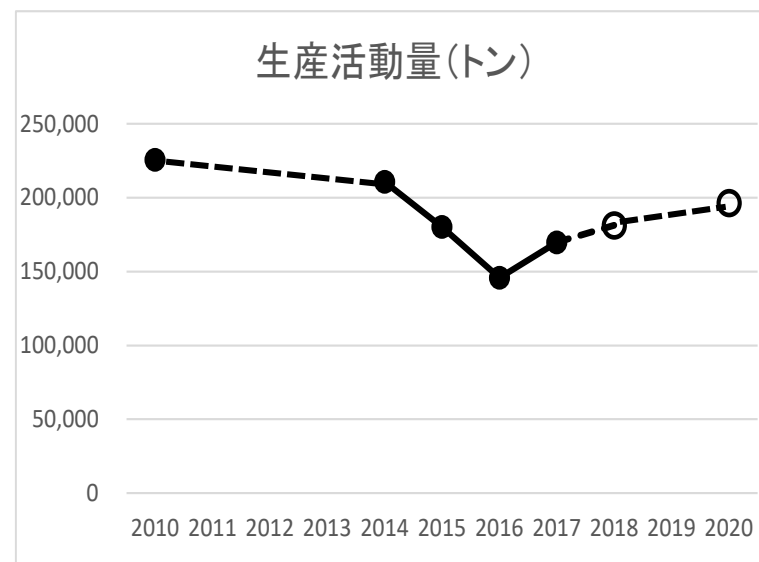
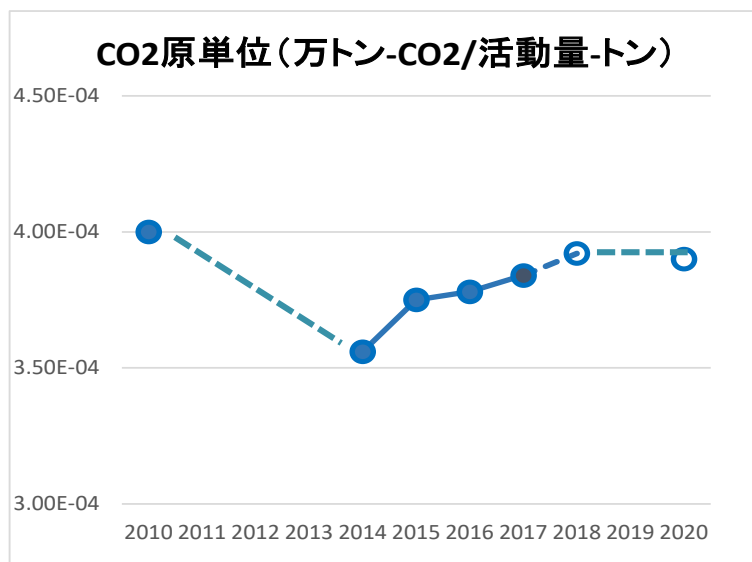
* 2017年実績は、外的要因による生産量の大幅な減少からの回復途中であるが、効率の低い炉の稼働はまだ相対的に低いため、CO2原単位は目標をクリアしている。

* 2018年度見通しでは生産量が2015年度並みに回復し、非効率な炉の稼働が増加し原単位は悪化することが想定され、進捗率は2020年目標水準の80%程度になるものと想定される。

・ 目標達成に向けた今後の進捗率の見通し・課題

- 目標達成に向け、最大限努力している。
- 適宜、生産活動量に最適なエネルギー使用に努める。
- エネルギー設備更新時には、高効率設備の導入を図る。
- 生産活動量が大きく変化する過程で、CO2排出量と活動量の変化幅の乖離が大きくなること
があり、原単位の不確定要素となる。

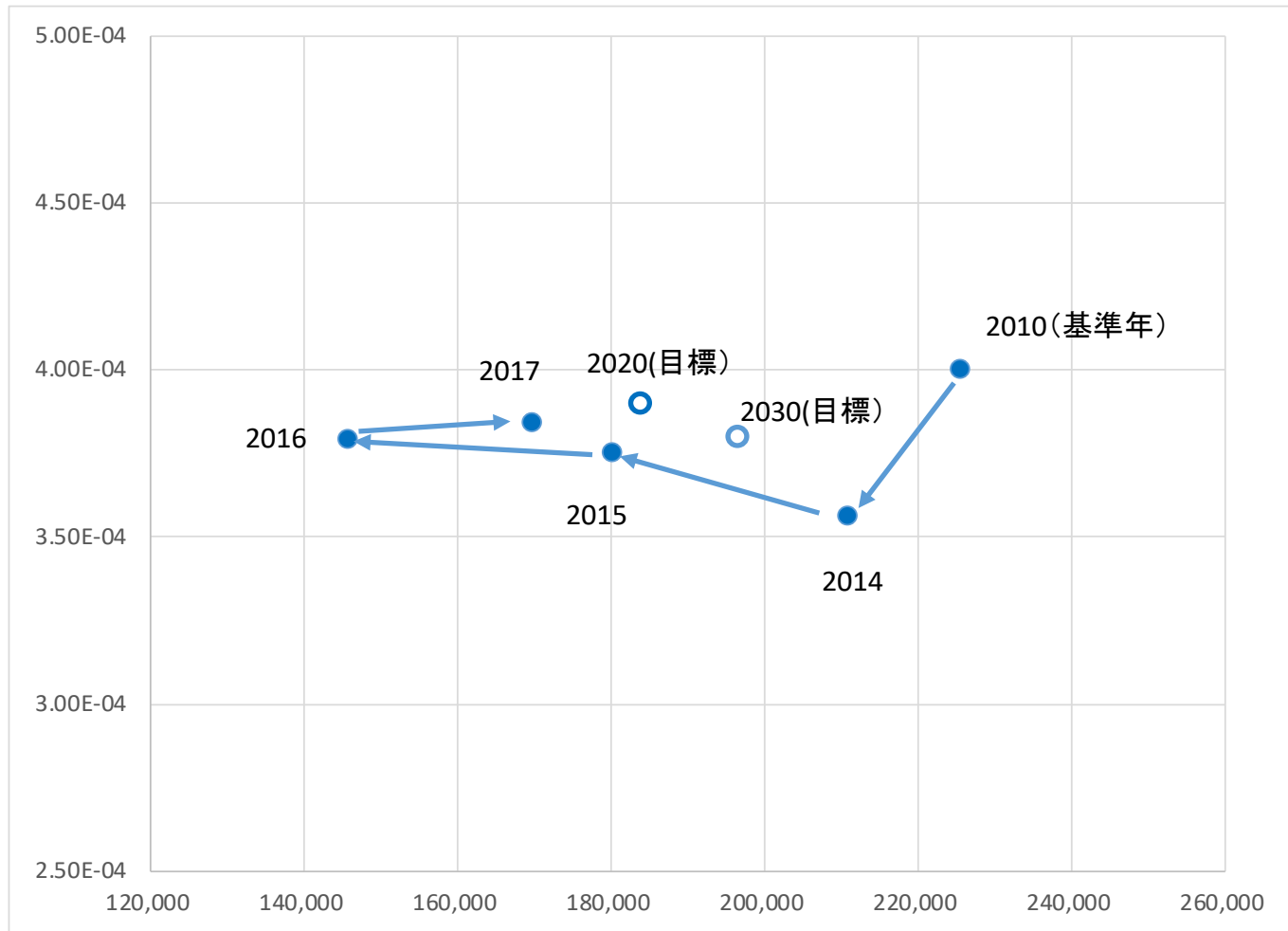
3. 2017年度取組実績（2）



CO2原単位の増減の要因		基準年⇒2017年	
			(%)
CO2原単位の増減 合計	(万トン-CO2)	-0.162	-4.1
事業者の省エネ努力分		-0.167	-4.2
燃料転換等による変化		-0.042	-1.1
購入電力分変化		0.047	1.2

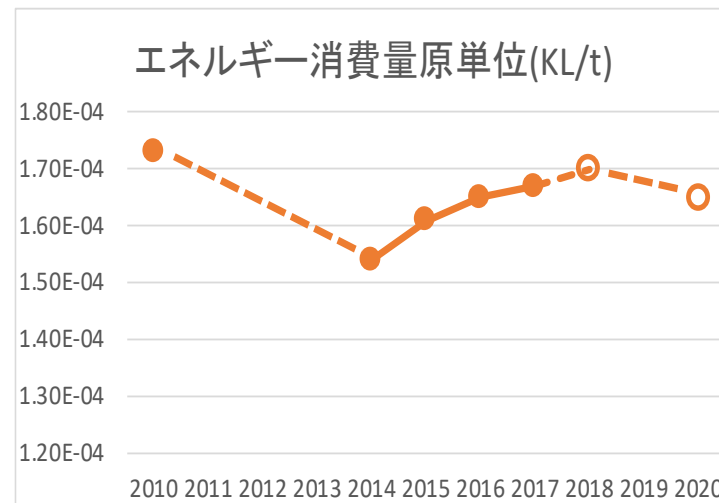
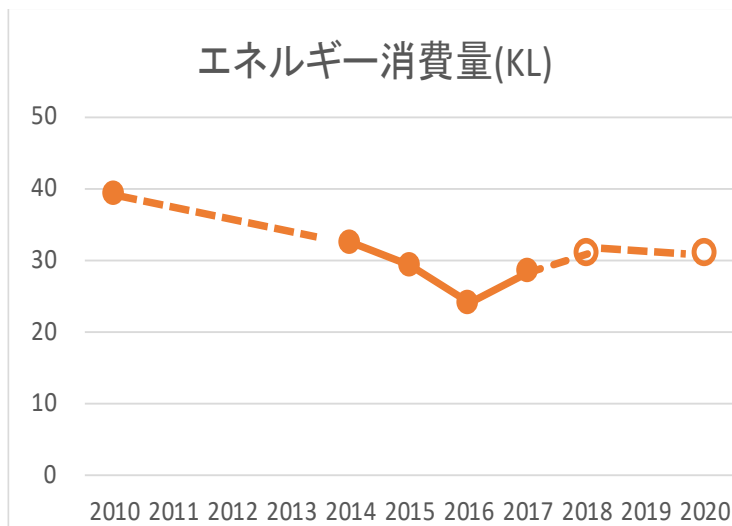
活動量: 基準年(2010年) 225,593トン
2017年 169,775トン

生産活動量とCO2原単位の推移



- ・2010年から2017年までの活動量とCO2原単位の推移を示す。
- ・調査由来のデータが少なく、散布図は上のようなになる。データとしては不十分であり、協会目標は今後必要に応じて見直しを行う。

3. 2017年度の取組実績（参考1）



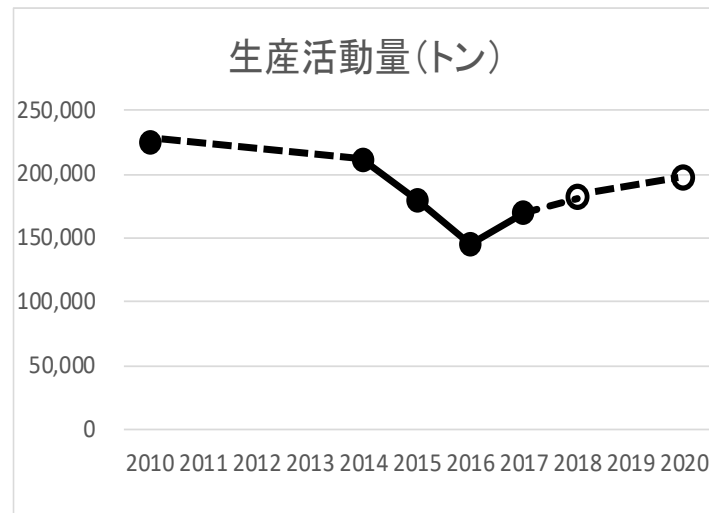
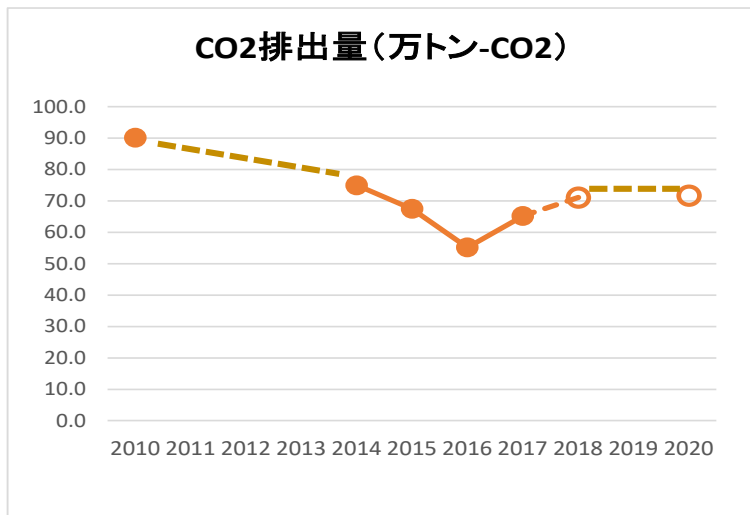
		基準年⇒2017年	
エネルギー消費量の増減			(%)
エネルギー消費量の増減	合計	-10.88	-27.8
事業者の省エネ努力分	(万トン-CO2)	-1.196	-3.1
生産変動分		-9.684	-24.7

活動量:基準年(2010年) 225,593トン
2017年 169,775トン

		基準年⇒2017年	
エネルギー原単位の増減			(%)
エネルギー原単位の増減	合計	-0.070	-4.1
生産活動量の変化	(万トン-CO2)	0.412	23.7
燃料消費量の変化		-0.482	-27.8

活動量:基準年(2010年) 225,593トン
2017年 169,775トン

3. 2017年度の取組実績（参考2）



CO2排出量の増減の要因		基準年⇒2017年	
			(%)
CO2排出量の増減 合計	(万吨-CO2)	-25.053	-27.8
事業者の省エネ努力分		-3.206	-3.6
燃料転換等による変化		-1.705	-1.9
購入電力分変化		1.707	1.9
生産変動分変化		-21.849	-24.2

活動量:基準年(2010年) 225,593トン
2017年 169,775トン

2014年～2017年の生産量について

世界的な鉄鋼製品の需給バランスの変動が、電極需給バランスに影響し、出荷量減、価格急落を招いた。国内電極メーカーは減産せざるを得なかった。

2017年月中旬から環境が変わり、電極の需給は甚だしい電極不足となり、生産は急激に回復しつつある。

4. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

①スクラップリサイクルへの貢献

2017年度 2,176万トン-スクラップリサイクル。

注1) 黒鉛電極出荷量を消耗量とすると、電極消耗量÷電極消耗原単位＝粗鋼生産量（換算値）となる。

2017年度 国内電極出荷量 47,840(トン電極)÷2.39E-3(トン電極/トン粗鋼)＝2,002万(トン粗鋼)。

粗鋼生産量÷製鋼歩留＝スクラップリサイクル量（換算値）となる。

2,002万(トン粗鋼)÷0.92(トン粗鋼/トンスクラップ)＝2,176万トンスクラップ

②品質改善によるスクラップリサイクル量の増加 2017年度 123万トン-スクラップリサイクル増加

注2) 電極消耗原単位(トン電極/トン粗鋼)は、基準年(2010年) 2.54E-3 であったが、2017年度は2.39E-3であり、6%改善されている。スクラップリサイクル増加分は、2,176t × (1-1/1.06)=123万トンと計算した。

この123万トンは①の2,176万トンスクラップに含まれる。

注3) 電極消耗原単位＝(電極国内出荷量（炭協）＋電極輸入量（貿易統計）)÷電気炉鋼生産量（鉄連）

③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. 海外での削減貢献

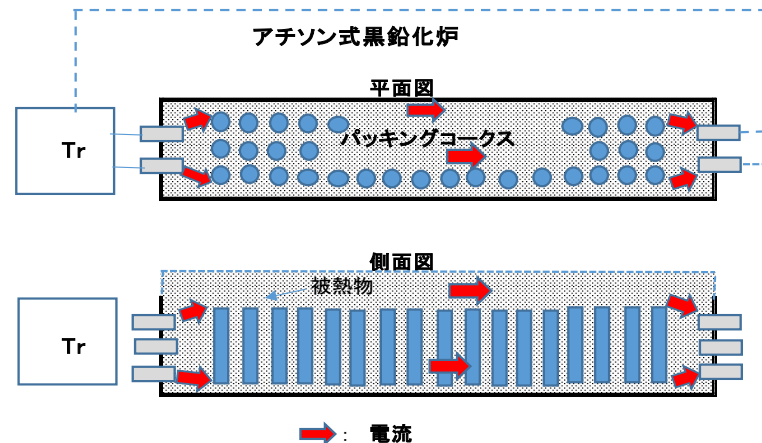
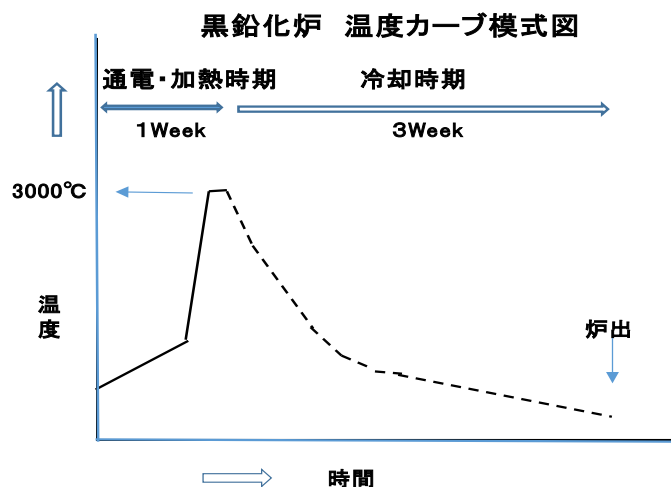
①スクラップリサイクルへの貢献

2017年度 3,311万トン-スクラップリサイクル

②品質改善によるスクラップリサイクル量の増加 2017年度 187万トン-スクラップリサイクル増加

注3) 2017年度海外電極出荷量は、72,811(トン電極)であり、注1)、注2)と同様に計算した。

6. 革新的な技術開発・導入



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。

7. その他の取組

- ・ CO2排出量、原単位調査を2005年以降継続中。
- ・ 環境マネジメント ISO14001の取組。
- ・ 焼成・黒鉛化条件（温度・時間）の最適化。
- ・ 燃料転換
- ・ 高効率な受変電設備の導入。
- ・ 省エネ炉の導入やLED等の省エネ照明等の導入。
- ・ 協会だよりにて随時、活動進捗を報告している。