

経団連 カーボンニュートラル行動計画
2021 年度フォローアップ結果 個別業種編

2050 年カーボンニュートラルに向けたアルミニウム圧延業界のビジョン
(基本方針等)

業界として 2050 年カーボンニュートラルに向けたビジョン（基本方針等）を策定しているか。

■ 業界として策定している

【ビジョン（基本方針等）の概要】

2022年1月策定

(目指す姿)

持続可能な地球環境と脱炭素社会の実現を目指し、

1) 展伸材製造時

- ① 展伸材製造時の国内 CO2 排出量実質ゼロを目指す。
 - ・展伸材製造時に必要なエネルギー（電力、燃料）による CO2 排出量を最小化する。
 - ・排出した CO2 は回収、貯蓄、再利用等で脱炭素化を図る。
- ② 地金を含む展伸材製造時の CO2 排出量の最小化を目指す。
「国内の CO2 排出量」①に加え、海外からの新地金調達を最小化する
(温暖化対策長期ビジョン(2050)による)。

2) 製品での貢献

軽量化や高熱効率などの特性を活かし、自動車や産業分野など幅広い分野での CO2 削減に貢献する。

(目指す姿を実現するための施策)

(1) 展伸材製造時

1) 展伸材製造時の国内 CO2 排出量実質ゼロを目指す。

< 施策 >

徹底した省エネルギーによるエネルギー消費効率改善に加え、

- ① 電力
 - ・再生可能エネルギー等の脱炭素電源を最大限利用する。
- ② 燃料
 - ・品質への影響が少なく、既存設備が利用可能な合成メタンや合成燃料への燃料転換を最大限実施する。
 - ・品質への影響を考慮し、非化石燃料(水素、アンモニア)への転換についても検討対象とする。
- ③ 排出した CO2 の回収や貯蓄、再利用等を行う。

2) 地金を含む展伸材製造時の CO2 排出量を最小化する

< 施策 >

- ① (1)に加え革新的生産プロセスの技術開発により、展伸材への再生地金の利用(資源循環)を可能とし、新地金調達の最小化により、新地金製造時の CO2 排出量を削減する。

・展伸材に用いられる再生地金比率:10% ⇒ 50%

【シナリオ①】

② 世界のアルミ製錬の温暖化対策を考慮する。【シナリオ②】

世界のアルミ製錬はその電源構成の主力が石炭火力であることから、新地金のCO₂原単位が高い。そこで、世界的な温暖化防止の必要性から、IAIはIEAの2°Cおよび1.5°Cシナリオに対応して、2050年の新地金のCO₂原単位を推計※している。

※「GHG Pathway 2050」(2021年3月及び9月公表)

<参考:CO₂排出量削減の試算結果>

【シナリオ①】49%削減、【シナリオ②】86～97%削減

IAI:国際アルミニウム協会、IEA:国際エネルギー機関

(2) 製品での貢献

<施策>

アルミニウム材料は、その優れた特性により自動車や鉄道車両などの輸送機器、飲料缶、建材、機械部品など様々な分野で使用されている。

① 軽量化

自動車や鉄道車両など輸送機器へのアルミニウムの適用拡大による燃費向上により、走行時のCO₂が削減する。

② 熱効率向上

アルミ、鉄、樹脂等を含め、熱交換技術を集中的に革新させることにより、CO₂の削減に貢献する。具体的には、家庭用・業務用ヒートポンプ、給湯器、空調、燃料電池、自動車用熱交換器、産業用熱回収装置などへの適用が想定される。

(関連 URL)

アルミニウム圧延業界の2050年カーボンニュートラルに向けたビジョン

https://www.aluminum.or.jp/sys_img/files/1641517265_0.pdf

業界として検討中
(検討状況)

業界として今後検討予定
(検討開始時期の目途)

今のところ、業界として検討予定はない
(理由)

アルミニウム圧延業界のカーボンニュートラル行動計画

(旧：低炭素社会実行計画) フェーズ I の総括

		計画の内容（上段）、結果・取組実績（下段）
1. 国内の事業活動における 2020 年の削減目標	目標水準	<p>2005 年度水準を基準とした、圧延量*¹ 当たりのエネルギー原単位(BAU)*² から、先端技術の最大限導入と省エネ活動の積み重ねにより、2020 年度までにエネルギー原単位を 1.0 GJ/t 削減する。</p> <p>※圧延量や品種構成が大幅に変動した場合は、圧延加工度や製造工程を加味して BAU や削減量の妥当性について再検討する。</p> <p>*1: 圧延量とは、生産量に圧延加工度を加味して算出した圧延加工量(換算値)。</p> <p>*2: エネルギー原単位(BAU)は圧延量や品種構成によって変動する。(例えば 2005 年度実績では圧延量 1,556 千トン、エネルギー原単位 20.1GJ/t(受電端エネルギー換算係数)であった。)</p> <p>*3: 2019 年度フォローアップから目標値を引き上げた。 (旧 2020 年目標: 0.8GJ/t 削減)</p>
	目標達成率、削減量・削減率	目標達成率: 184%
	目標設定の根拠	<p>日本のアルミ圧延大手 5 社のエネルギー効率は、既に世界でもトップレベルにあり、削減ポテンシャルは小さいが、継続して最先端の低炭素技術・省エネ技術を最大限導入する。また、省エネ事例の水平展開を積極的に推進することにより、さらなるエネルギー効率の向上を図る。</p> <p>※標準発熱量のエネルギー換算係数は、「環境自主行動計画」から取り組んできた省エネ努力の実績を正確に比較するために、係数の影響を受けないように当面 2005-12 年度の係数を使用する。</p>
	目標達成、未達の背景・要因	装置産業では、生産量減少に伴い原単位の悪化が見込まれるが、2020 年度は新型コロナウイルス感染防止の影響による生産体制や生産構成の変化などの特殊要因と考えられる。
2. 主体間連携の強化 (低炭素の製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減)	<p>低炭素社会の構築に不可欠な高機能アルミ材の開発、国内外への供給により、社会で最終製品として使用される段階において CO₂ 削減に貢献する。具体的には、燃費が良く安全性の高い自動車や、輸送効率と航行時の安全性の高い航空機、および新幹線等鉄道車両を支える強度と強靱性を備えたアルミ材料の供給を通じて、使用段階での CO₂ の削減に貢献してゆく。また、優れた熱伝導性を活かした熱交換器等、省エネルギー機器の普及を通して CO₂ 削減を追求してゆく。</p> <p>2020 年度: ①自動車: 1 台当たりのアルミ使用量 170kg(12 年度比 11%増)、②鉄道車両のアルミ化率: 59.4%(同 13.7 ポイント増)、③アルミ缶リサイクル率 94%(90%台を維持)</p>	

<p>3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる 2020年時点の海外での削減)</p>	<p>①わが国では、アルミ新地金の全量を海外に依存している。リサイクルを拡大することで輸入地金を減らせば、海外での新地金生産量が減少しCO₂削減に貢献できる。②海外での生産活動においては、国内で取り組んできた省エネ活動の成果を移転し、さらに発展させるよう取り組む。</p> <p>2020年度の日本のアルミ再生地金生産量は126.4万トンで、これによる輸入新地金削減によるCO₂削減量は、1,126万トン。</p>
<p>4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)</p>	<p>①水平リサイクル拡大に向けたシステム開発:透過X線、蛍光X線やレーザーを利用した、高速自動個体選別装置を用いた、アルミニウムの水平リサイクルシステムの開発。</p> <p>②革新的熱交換・熱制御技術開発</p> <p>③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築</p> <p>①では、鉄道分野で新幹線車両のリサイクルを実用化。 ②では、先導研究を更に進め、実用化を目指した基盤研究へ。 ③では、基盤研究を実施。</p>
<p>5. その他フェーズI全体での取組・特記事項</p>	<p>・省エネ事例集を作成(現在445件)し、ホームページ(会員専用)に掲載して会員各社に公開している。</p> <p>・省エネ情報交換会を開催し非参加各社にもCO₂削減行動を呼びかける。</p> <p>・省エネ事例を8件追加</p> <p>・外部講師による「工業炉の脱炭素技術(水素・アンモニア)講演会」を開催</p>

フェーズ I において開発や普及が進んだ主な製品・技術、および温室効果ガス排出削減に貢献した主な取組み

	主な製品、技術、取組みの名称
<p>1. 国内の事業活動における排出削減</p>	<p>【各種省エネ投資、活動の実施】 フェーズ I 全体(2013～2020 年度)で、累計 60 億円の省エネ投資を実施。(CO₂ 排出削減効果は、年間約3.8 万トン) ・溶解炉・均熱炉の燃料転換、廃熱回収高効率化 ・高効率・省エネ性の高い機器への更新(空調、ボイラー等) ・工場内照明(水銀灯)のLED化 ・操業管理等の見直し・最適化による省エネ等</p>
<p>2. 主体間連携の強化 (低炭素の製品・サービスの普及を通じた 2020 年時点の削減)</p>	<p>・主に自動車、鉄道車両のアルミ化による製品使用段階での CO₂ 排出削減貢献 ・アルミ缶のリサイクルによる貢献 ① 自動車:1 台当たりのアルミ使用量 170kg(12 年度比 11%増) ② 鉄道車両のアルミ化率:59.4%(同 13.7 ポイント増) ③ アルミ缶リサイクル率 94%(90%台を維持)</p>
<p>3. 国際貢献の推進 (省エネ技術の普及などによる 2020 年時点の海外での削減)</p>	<p>・アルミ新地金の輸入減と、国内での再生地金の使用増 ・フェーズ I の期間中(2013～2020 年度)における国内のアルミ再生地金生産量は約 1,020 万トンで、新地金を使用した場合と比較すると、CO₂ 削減量は約 9,080 万トンにものぼる。</p>
<p>4. 革新的技術の開発 (中長期の取組み)</p>	<p>①水平リサイクル拡大に向けたシステム開発:透過X線、蛍光X線やレーザーを利用した、高速自動個体選別装置を用いた、アルミニウムの水平リサイクルシステムの開発。 ②革新的熱交換・熱制御技術開発 ③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築</p>
<p>5. その他フェーズ I 全体での取組・特記事項</p>	<p>・省エネ事例集を作成(累計 445 件、13～20 年度で 140 件追加)と、ホームページ(会員専用)を通じた省エネ事例の水平展開 ・省エネ関連の各種講習会を開催</p>

アルミニウム圧延業界のカーボンニュートラル行動計画フェーズⅡ

		計画の内容
<p>1. 国内の事業活動における2030年の目標等</p>	<p>目標・行動計画</p>	<p>2005 年度水準を基準とした、圧延量 * 1 当たりのエネルギー原単位 (BAU) * 2 から、先端技術の最大限導入と省エネ活動の積み重ねにより、2030 年度までにエネルギー原単位を、▲1.2GJ/t 改善すべく最大限の努力をする。</p> <p>※1 圧延量や品種構成が大幅に変動した場合は、圧延加工度や製造工程を加味して BAU や削減量の妥当性について再検討する。</p> <p>※2 将来、大幅に省エネ改善をできる設備や技術等が出てきた場合は、さらなるエネルギー原単位の削減を検討する。</p> <p>* 1: 圧延量とは、生産量に圧延加工度を加味して算出した圧延加工量(換算値)。</p> <p>* 2: エネルギー原単位(BAU)は圧延量や品種構成によって変動する。(例えば 2005 年度実績では圧延量 1,556 千トン、エネルギー原単位 20.1GJ/t(受電端エネルギー換算係数)であった。)</p> <p>* 3: 2019 年度フォローアップから努力目標値を引き上げた。(旧 2030 年努力目標: 1.0GJ/t 削減)</p>
	<p>設定の根拠</p>	<p>日本のアルミ圧延業界のエネルギー効率、既に世界でもトップレベルにあり、削減ポテンシャルは小さい。また、今後は、生産品の品種構成が、国内では熱処理を必要とする自動車用パネル材等の高付加価値品が増え、エネルギー消費量の低い低付加価値品は海外での生産に移管すると予想される。こうした厳しい将来を鑑みた中でも、最先端の低炭素・省エネ技術を最大限導入するよう努めることにより、2020 年度の削減目標である 1.0GJ/t から、2030 年度にはさらに 0.2GJ/t 改善に向け最大限の努力をする。また、省エネ事例も水平展開を積極的に推進し、業界としてさらなるエネルギー効率の向上を図る。</p>
<p>2. 主体間連携の強化 (低炭素・脱炭素の製品・サービスの普及や従業員に対する啓発等を通じた取組みの内容、2030 年時点の削減ポテンシャル)</p>		<p>低炭素社会の構築に不可欠な高機能アルミ材の開発、国内外への供給により、社会で最終製品として使用される段階において CO2 削減に貢献する。</p> <p>具体的には、燃費が良く安全性の高い自動車や、輸送効率と航行時の安全性の高い航空機、および新幹線等鉄道車両を支える強度と強靱性を備えたアルミ材料の供給を通じて、使用段階での CO2 の削減に貢献してゆく。また、優れた熱伝導性を活かした熱交換器等、省エネルギー機器の普及を通して CO2 削減を追求してゆく。</p>
<p>3. 国際貢献の推進 (省エネ技術・脱炭素技術の海外普及等を通じた 2030 年時点の取組み内容、海外での削減ポテンシャル)</p>		<p>①わが国では、アルミ新地金の全量を海外に依存している。リサイクルを拡大することで輸入地金を減らせば、海外での新地金生産量が減少し CO2 削減に貢献できる。</p> <p>②海外での生産活動においては、国内で取り組んできた省エネ活動の成果を移転し、さらに発展させるよう取り組む。</p>

<p>4. 2050 年カーボンニュートラルに向けた革新的技術の開発 (含 トランジション技術)</p>	<p>①水平リサイクル拡大に向けたシステム開発:透過X線、蛍光X線やレーザーを利用した、高速自動個体選別装置を用いた、アルミニウムの水平リサイクルシステムの開発。 ②革新的熱交換・熱制御技術開発 ③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築</p>
<p>5. その他の取組・特記事項</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ事例集を作成(現在 445 件)し、ホームページ(会員専用)に掲載して会員各社に公開している。 ・省エネ情報交換会を開催し非参加各社にも CO2 削減行動を呼びかける。

アルミニウム圧延業における地球温暖化対策の取組み

2021年7月20日
一般社団法人日本アルミニウム協会

I. アルミニウム圧延業の概要

(1) 主な事業

アルミニウム新地金や同再生地金を溶解してスラブやビレットと称する鋳塊を鋳造、スラブを板状に圧延して、条や箔に、またビレットを押出製法により、型材、管、棒及び線をそれぞれ製造する。これらを総称してアルミニウム圧延品と言う。

用途は建材用、飲料缶などの容器包装用、自動車用、鉄道車両用、航空機用、電気機器用、機械部品用、その他金属製品工業用など広範な需要分野に使用されている。

(2) 業界全体に占めるカバー率

業界全体の規模		業界団体の規模		カーボンニュートラル行動計画参加規模	
企業数	35社 ^{※1}	団体加盟企業数	30社 ^{※2}	計画参加企業数	10社 (33%) ^{※3}
市場規模	生産量 1,353,344トン	団体企業生産規模	生産量 1,323,189トン	参加企業生産規模	生産量 1,129,932トン (85%)
エネルギー消費量		団体加盟企業エネルギー消費量		計画参加企業エネルギー消費量	23,601TJ (熱量換算)

出所：日本アルミニウム協会統計

※1業界全体企業数42社(生産量1,731,535トン)から、サッシ業界分7社(378,191トン)を引いた。

※2業界団体の企業数37社(生産量 1,701,380トン)から、サッシ業界分7社(378,191トン)を引いた。

※3「カーボンニュートラル行動計画参加規模」欄の(%)は、業界団体全体に占める割合。

(3) データについて

【データの算出方法（積み上げまたは推計など）】

参加企業への調査票による集計、および日本アルミニウム協会統計から算出。

【生産活動量を表す指標の名称、それを採用する理由】

生産活動量を表す指標の名称： 「圧延量」

圧延量を採用する理由：

当業界の主たる製品はアルミニウム圧延品（板材・押出材）である。製品により重量・形態等が異なり、特に、板材は製品板厚範囲が広く、生産量当たりの原単位では適切な評価ができない。このため、生産量を製造LCIデータに基づき板厚変化に伴う冷間圧延加工度を考慮した回帰式で補正した「圧延量」を生産活動量を表す指標として、2012年度までの環境自主行動計画で使用してきた。低炭素社会実行計画においても、過去からの実績を継続して正確に比較する

ため、引き続き「圧延量」が生産活動量を表す指標として適当であると考える。

【業界間バウンダリーの調整状況】

バウンダリーの調整は行っていない
(理由)

■ バウンダリーの調整を実施している

<バウンダリーの調整の実施状況>

I. アルミニウム圧延業の概要 (2) 業界全体に占めるカバー率 を参照方。

【その他特記事項】

II. 国内の事業活動における排出削減

(1) 実績の総括表

【総括表】

	基準年度 (2005年度)	2019年度 実績	2020年度 見通し	2020年度 実績	2020年度 目標	2030年度 目標
生産活動量 (圧延量) (単位:万トン)	155.6	121.1		113.0		
エネルギー 消費量 (熱量換算TJ)	31287	25,326		23,601		
電力消費量 (億kWh)	16.0	13.1		12.2		
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	168.2 ※1	127.0 ※2	※3	117.3 ※4	※5	※6
エネルギー 原単位 (単位:GJ/t)	20.1	20.92		20.89		
CO ₂ 原単位 (単位:t-CO ₂ /圧延量t)	1.08	1.05		1.04		

【電力排出係数】

	※1	※2	※3	※4	※5	※6
排出係数[kg-CO ₂ /kWh]	0.423	0.443		0.436		
基礎排出/調整後/その他	基礎排出	基礎排出		基礎排出		
年度	2005	2019		2020		
発電端/受電端	受電端	受電端		受電端		

(2) 2020年度における実績概要

【目標に対する実績】

<フェーズ I (2020年) 目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2020年度目標値
エネルギー原単位	2005年度/BAU	2005年度BAU比で、 圧延量あたりの エネルギー原単位を 2020年度までに ▲1.0GJ/t削減する。	▲1.0GJ/t

実績値			目標達成状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2019年度 実績	2020年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2019年度比	達成率*
▲1.0GJ/t	▲1.08 GJ/t	▲1.84 GJ/t	184%	▲0.76 GJ/t	184%

* 達成率の計算式は以下のとおり。

達成率【基準年度目標】= (基準年度の実績水準 - 当年度の実績水準)
/ (基準年度の実績水準 - 2020年度の目標水準) × 100 (%)

達成率【BAU目標】= (当年度のBAU - 当年度の実績水準) / (2020年度の目標水準) × 100 (%)

<フェーズ II (2030年) 目標>

目標指標	基準年度/BAU	目標水準	2030年度目標値
エネルギー原単位	2005年度/BAU	2005年度BAU比で、 圧延量あたりの エネルギー原単位を 2030年度までに ▲1.2GJ/t削減する。 (努力目標)	▲1.2GJ/t

実績値			進捗状況		
基準年度実績 (BAU目標水準)	2019年度 実績	2020年度 実績	基準年度比 /BAU目標比	2019年度比	進捗率*
▲1.2GJ/t	▲1.08 GJ/t	▲1.84 GJ/t	153%	▲0.76 GJ/t	153%

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

【調整後排出係数を用いたCO₂排出量実績】

	2020年度実績	基準年度比	2019年度比
CO ₂ 排出量	117.3万t-CO ₂	▲30.3%	▲7.6%

(3) BAT、ベストプラクティスの導入進捗状況

BAT・ベストプラクティス等	導入状況・普及率等	導入・普及に向けた課題

日本アルミニウム協会では、効果の見込まれる省エネ対策は概ね網羅されている状況であることを踏まえ、会員の個別企業による省エネ取組やCO₂排出削減に向けた努力の水平展開の強化を図るべく、各企業から作業改善や設備改善等の事例（ベストプラクティス）を収集し、ホームページ（会員専用）に「省エネルギー事例」として掲載し、毎年更新を続けている。現在までに累計445件の事例を掲載すると共に、省エネルギー委員会を年2回継続して開催し、今後も引き続きベストプラクティスの収集・紹介に努めることで、効果の深堀、徹底を図る。

会員専用ページ
【社】日本アルミニウム協会

省エネルギー事例集

社団法人 日本アルミニウム協会 省エネルギー委員会

省エネルギー委員会では、会員会社における過去の省エネルギーに対する取り組み事例を整理・蓄積して参りました。このたび、各社の省エネルギーへのさらなる取り組みの参考としていただくために、省エネルギー事例集を作成して公開することになりました。会員各社の省エネルギー活動に利用して頂ければ幸いです。

[事例検索へ](#)

個々の省エネルギー事例を検索し、概要説明のPDFファイルを閲覧できます。

省エネ活動報告

No.

会社名 _____

事業所名 _____

工程 溶解工程 _____

場所 鋳造工場 _____

件名	角型定置式60t溶解炉リジェネラティブ用排気ダクト更新			実施時期	2020年7月
エネルギー	LNG	品目			
概略	2008年にLNG燃料転換と同時にリジェネ化を実施した60t溶解炉のリジェネラティブ用排気ダクトにおいて損傷・腐食減肉が認められる箇所について更新した。				

現状および問題点

リジェネ排気ダクトの穴開きによる不具合とそれに伴う原単位悪化があった。
 ① 燃焼17の吹き出しにより空燃比が調整困難となり、バーナ失火が頻発（多いときは4-5回/ch）。
 ② 作業遅れ（5分以上/回）と炉温低下を招く。
 ③ 1対のバーナの内、一方の蓄熱室の温度が上昇せず、リジェネティブモード（バーナ交番燃焼）が行えなくなり、一方のバーナ単独燃焼での作業となる。

改善内容

排気ダクトの広範囲で穴開き・腐食減肉が確認されました。調査・分析の結果、塩酸露点腐食が主要因と考えられたため、更新ダクトの材質には耐硫酸・塩酸露点腐食鋼(S-TEN鋼)を採用しました。同材質は、塩酸露点腐食に対して高温・高濃度域ではSUSよりも優れた耐食性を示します。
 更新実施により、リジェネ排気ダクトの健全性が維持され、今後の安定操業に寄与します。また、ダクトの材質変更・肉厚増加によりダクトの寿命延長に寄与します。さらに、排熱回収率の良化により燃料原単位の改善に寄与します。

燃料原単位の改善実績	溶解炉 装入量 (t/月)	LNG 原単位 (kg/t)
リジェネ排気ダクト交換前 (2020.1 ~ 2020.3)	3,753	59.9
リジェネ排気ダクト交換後 (2020.8 ~ 2021.7)	3,990	55.3

$$\text{LNG原単位改善効果 } 59.9 - 55.3 = 4.6 \text{ kg/t}$$

改善効果	効果金額	投資金額
原油換算 25.9 kL/月 595 t-CO2/年	917 千円/月	11,500 千円

特記事項

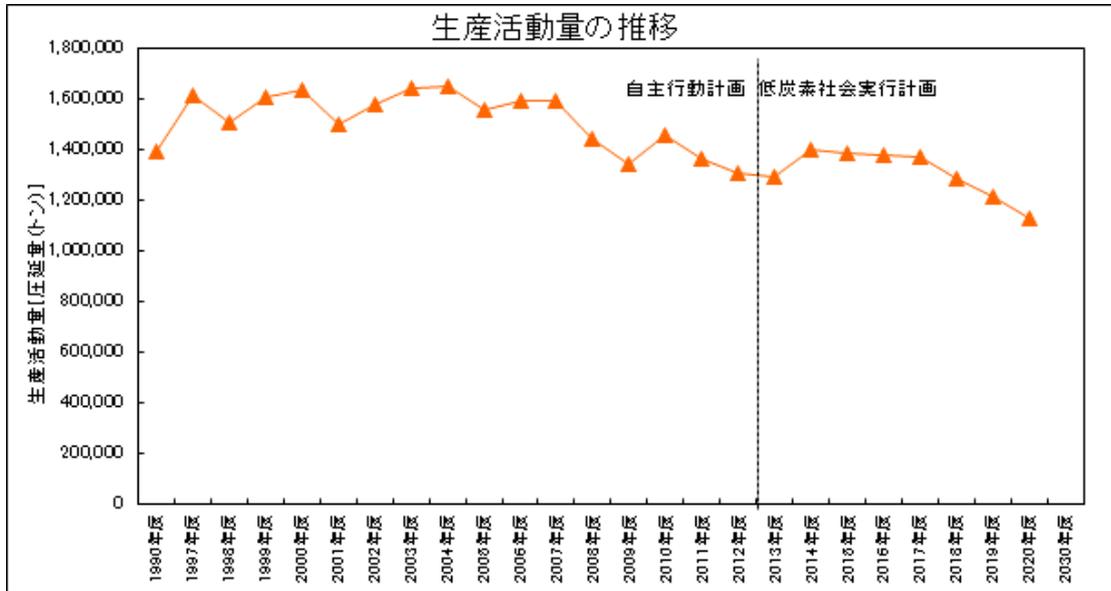
(効果算定基準値) CO2換算係数: 0.0004t-CO2/kwh 電力: 15円/kwh LNG: 60円/Nm3 LPG: 70円/kg

(4) 生産活動量、エネルギー消費量・原単位、CO₂排出量・原単位の実績

【生産活動量】

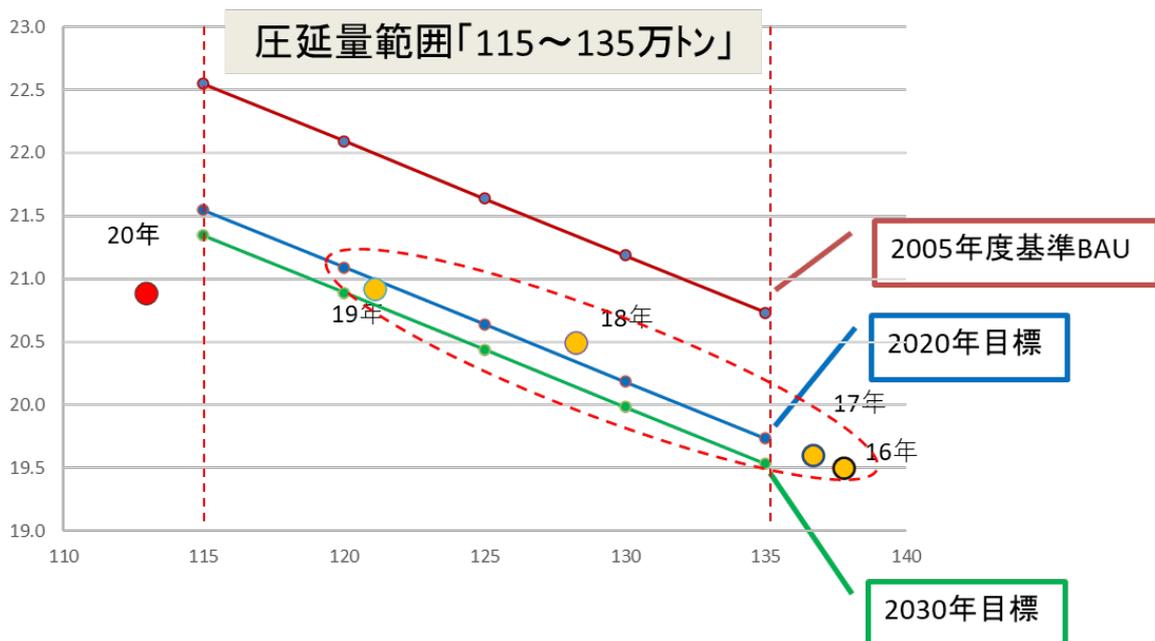
<2020年度実績値>

生産活動量：113.0万トン（基準年度比（2005年度）▲27.7%、2019年度比▲6.7%）



(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

- ・2020年度の生産活動量（圧延量）は113万トンであり、昨年度見直した目標設定の圧延量範囲「115～135万トン」をわずかに下回った。
- ・エネルギー原単位は（仮に2030年目標を113万トンまで延長した場合）、2030年目標を達成するが、2016年～2019年までの圧延量とエネルギー原単位の関係（赤枠内）からは大きく乖離している。
- ・装置産業では、生産量減少に伴い原単位の悪化が見込まれるが、今回は新型コロナウイルス感染防止の影響による生産体制や生産構成の変化などの特殊要因と考えられるため、2020年度実績による基準BAUの見直しは実施しない。



<以下、過去の経緯>

- ・当業界の生産活動量（圧延量）は、2004年度の165万トン进行ピークにほぼ横ばいで推移し、その後2009年度のリーマンショック、2011年度の東日本大震災の影響で生産が減少した。国内市場の縮小や、ユーザーの海外移転、さらには圧延メーカーの海外展開、現地生産の強化もあり、2017年度までは140万トンに近い水準で、ほぼ横ばいで推移していた。
- ・しかし、2018年度から建設、工作関連の需要減、またアルミの貿易構造の変化（輸入増、輸出減）などの要因により、生産活動量が減少に転じ、2018年度、2019年度ともに、前年度比で約6%と2年連続のマイナスとなった。
- ・昨年度フォローアップにおいて、圧延量が目標設定の前提である圧延量「125～170万トン」の範囲を外れたこと、産業構造審議会化学・非鉄WG（2020年1月）において委員よりコメントがあったことも踏まえて、「圧延量とエネルギー原単位の関係」の検証を行った。その結果、圧延量【115～135万トン】範囲での2005年度基準BAUを見直した。（※削減目標は変更なし。（2020年：▲1.0GJ/t、2030年：▲1.2GJ/t））

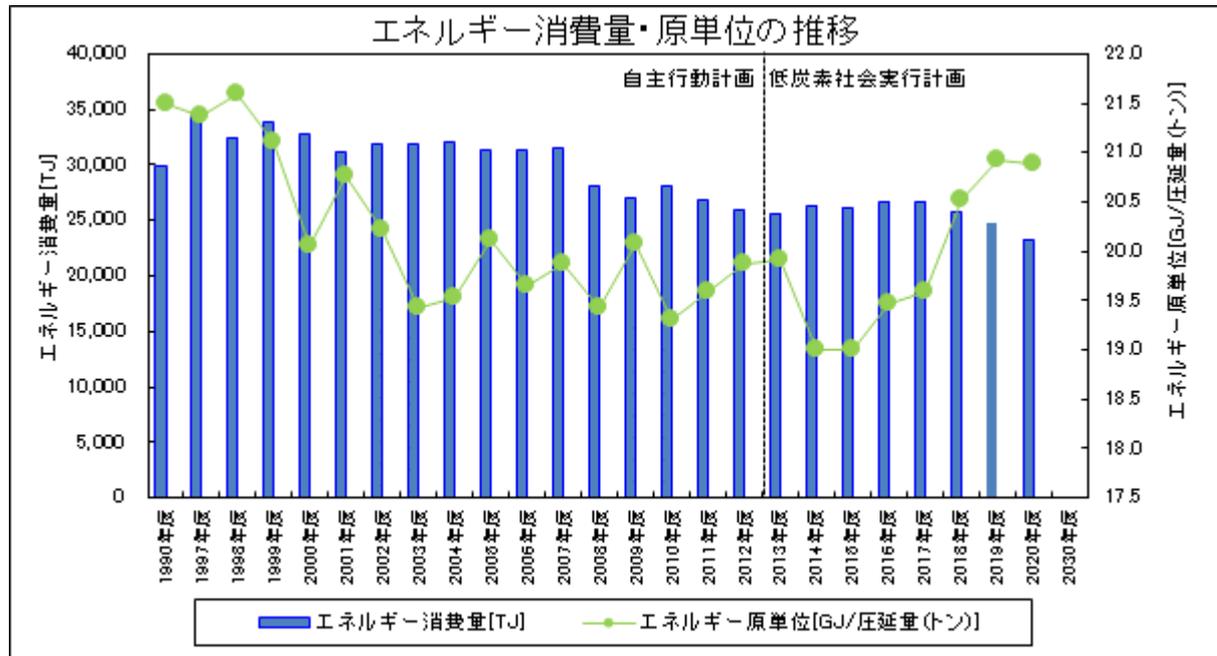
【エネルギー消費量、エネルギー原単位】

<2020年度の実績値>

エネルギー消費量：23,601TJ （基準年度比（2005年度比）▲24.6%、2019年度比▲6.8%）

エネルギー原単位：20.89GJ/t （BAU比（2005年度比）▲1.84GJ/t、2019年度比▲0.03GJ/t）

<実績のトレンド>



(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

※生産活動量の部分で、まとめて記載。

<以下 過去の経緯>

- ・2012年度までの「環境自主行動計画」では、「エネルギー原単位を2008～2012年度の5年間の平均で、1995年度比11%以上改善する。」という目標を掲げ、エネルギー原単位は1995年度が21.5GJ/tであったが、2008～2012年度平均は18.8GJ/tとなり、1995年度比でエネルギー原単

位を13%改善し目標を達成した（※）。

- 2013年度以降の「低炭素社会実行計画」における当業界のエネルギー原単位の削減実績は、2005年度BAU比で2013年度▲0.79GJ/t、2014年度▲1.4 GJ/t、2015年度▲1.5 GJ/tとなった。
- 特に2014年度、2015年度は大幅な改善となったが、これは一部参加企業において海外で工場の立ち上げが進められ、エネルギー原単位の低い上工程中間製品を日本で生産して海外事業所に供給していたという特殊要因による。
- 2016年度は、2005年度BAU比で▲1.0GJ/tの削減となった。エネルギー原単位の大幅改善の特殊要因であった海外事業所での一貫生産は2015年度でほぼ完成し、一時的なエネルギー原単位好転への寄与は大幅に低減した。削減目標の▲0.8GJ/tを若干上回って達成したが、これは参加企業全体において操業の効率化や地道な省エネ活動の積み重ねが実を結んだことによるものと考えられる。
- 2017年度は、2005年度BAU比で▲0.9GJ/tの削減となった。2016年度に比べ、生産量が減少したため、原単位が若干悪化したものと思われるが、削減目標の▲0.8GJ/tは達成できた。一部参加企業が日本全国レベルにおける工場単位での生産品種の集約の効果が表れたと推察されるが、同時期に生産にエネルギーを多く必要とする自動車板材の生産が増えたため、効果は相殺された。自動車材の増加は今後も見込まれるため、エネルギー原単位の悪化の懸念要因ではあるものの、4年連続で目標値を達成したことを踏まえ、目標値の見直しを実施した。（但し、上記の影響が大きく出てきた場合は、再度目標値の見直しを検討することとした。）
- 2018年度、2019年度はエネルギー原単位が前年度比で悪化した（2018年度20.5GJ/t→2019年度20.9GJ/t）。これは、ともに生産量が前年度比で減少したことに起因している。

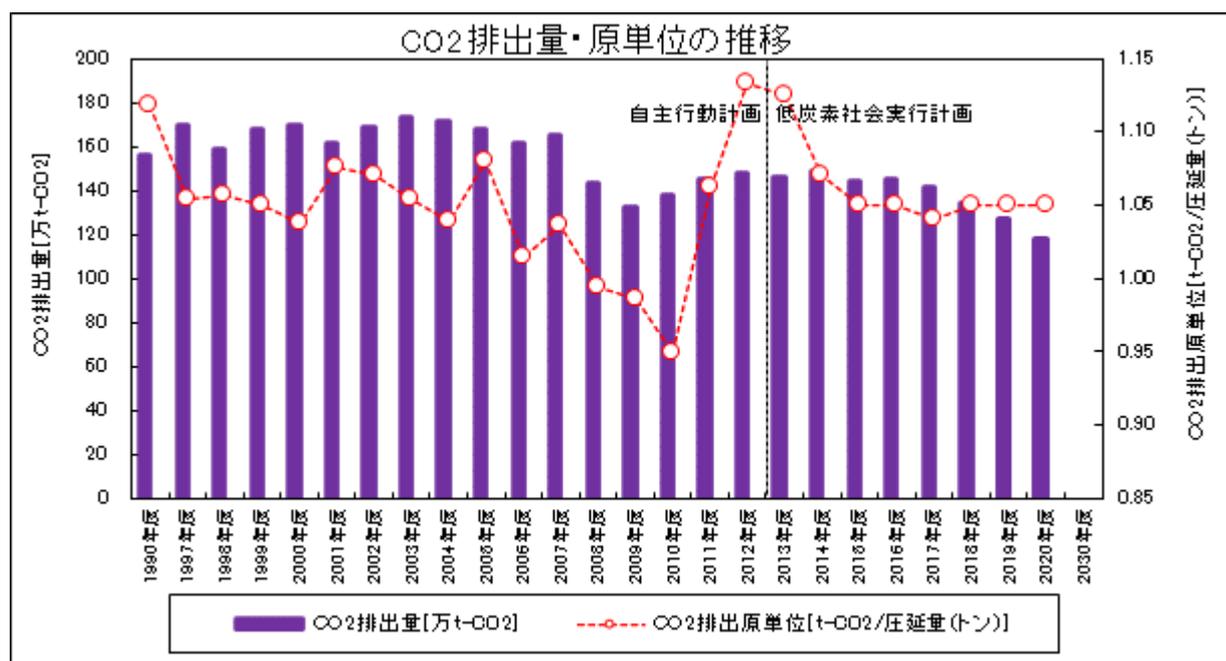
【CO₂排出量、CO₂原単位】

<2020年度の実績値>

CO₂排出量（基礎排出係数）：117.3万t-CO₂（基準年度比（2005年度）▲30.3%、2019年度比 ▲7.6%）

CO₂原単位：1.04t-CO₂/圧延量t（基準年度比（2005年度）▲0.04t-CO₂/圧延量t、2019年度比▲0.01 t-CO₂/圧延量t）

<実績のトレンド>



(過去のトレンドを踏まえた当該年度の実績値についての考察)

- ・2020年度のCO₂排出量は、117.3万t-CO₂で、前年度比▲7.6%減となった。これは主に生産活動量の減少によるもの。CO₂原単位は、1.04t-CO₂/圧延量tとなっている。

<以下、過去の経緯>

- ・CO₂排出量（実排出係数）の実績値は、1990年度155万t-CO₂、2000年度169万t-CO₂、2005年度168万t-CO₂と推移してきた。そして、2008年度以降は世界金融危機による生産量の落ち込みもあり、CO₂排出量はさらに減少した。
- ・2011年度の東日本大震災以降は、参加企業の生産量が減少する一方で、電力の炭素排出係数の悪化により、CO₂排出量が悪化した。例えば、参加企業の2010年度のCO₂排出量は138万t（生産量（圧延量）146万t）で、2012年度のCO₂排出量は148万t（生産量130.5万t）、と、生産量が減少する中でもCO₂排出量は増加した。これは、炭素排出係数（基礎排出係数）が、2010年度4.13t-CO₂/万kWh、2012年度、5.69 t-CO₂/万kWh と大幅に悪化したためである。その後、2014年度以降は改善傾向にあり、2019年度と同係数は4.44t-CO₂/万kWhとなり、当業界のCO₂排出量は126万3t-CO₂（生産量121.1万トン）、CO₂排出原単位は1.05 t-CO₂/圧延量tとなった。

【要因分析】

(CO₂排出量)

要因	1990年度 ➤ 2020年度	2005年度 ➤ 2020年度	2013年度 ➤ 2020年度	前年度 ➤ 2020年度
経済活動量の変化	-20.8	-32.0	-13.3	-6.9
CO ₂ 排出係数の変化	-4.6	-7.9	-13.5	-0.9
経済活動量あたりのエネルギー使用量の変化	-2.9	3.8	4.8	-0.1
CO ₂ 排出量の変化	-28.3	-36.0	-22.0	-7.9

(%)

(要因分析の説明)

2020年度のCO₂排出量は、117.3万t-CO₂で、前年度比▲7.6%減となった。これは主に生産活動量の減少によるもの。CO₂原単位は、1.04t-CO₂/圧延量tとなっている。

(5) 実施した対策、投資額と削減効果の考察

【総括表】

年度	対策	投資額 (百万円)	年度当たりの エネルギー削減量 CO ₂ 削減量 (トン)	設備等の使用期間 (見込み)
2020 年度	溶解炉・均熱炉などの改修及び熱回収高効率化等	397	3,230	
	高効率・省エネ性の高い機器への更新等	187	372	
	省エネ照明導入	153	938	
	機器のインバーター化、高効率化	21	138	
	操業管理等の見直し・最適化による省エネ	12	1,067	
	既存設備の改善、配管の集約化等	11	1,237	
	圧縮空気使用量削減対策の強化	2	402	
	その他	2	2	
	合計	785	7,385	
2021 年度 以降	溶解炉・均熱炉などの改修及び熱回収高効率化等	1,013	10,102	
	高効率・省エネ性の高い機器への更新等	1,449	1,673	
	省エネ照明導入	85	540	
	機器のインバーター化、高効率化	29	109	
	操業管理等の見直し・最適化による省エネ	15	1,601	
	既存設備の改善、配管の集約化等	7	254	
	圧縮空気使用量削減対策の強化	0	1,624	
	その他	0	0	
合計	2, 598	15, 902		

【2020 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

- ・燃料転換、廃熱回収、リジェネバーナー化、炉の改修、断熱強化
- ・空調、ボイラー等を省エネ性の高い機器へ更新
- ・工場内照明（水銀灯）のLED化
- ・再生エネルギーでの取組みとしては、参加企業の2事業所で水力発電を利用している。

（取組実績の考察）

- ・これまで継続してきた省エネ施策の実施により、効果の見込まれる対策は概ね網羅されている。そのため今後実施が計画される施策については、大きな改善効果を期待するのは難しい状況にある。従って、各社において費用対効果の観点から実施が見送られているが、各種ロスの削減や生産工程の見直しによる省エネルギー対策に取り組んでいる。

【フェーズ I 全体での取組実績】

（取組の主な事例）

- ・燃料転換、廃熱回収、リジェネバーナー化、炉の改修、断熱強化
- ・空調、ボイラー等を省エネ性の高い機器へ更新
- ・工場内照明（水銀灯）のLED化

（取組実績の考察）

- ・フェーズ I 全体（2013～2020年度）で、当業界では累計60億円の省エネ投資を実施した。そして、そのCO₂排出削減効果は、年間約3.8万トンになると推計される。

【2021 年度以降の取組予定】

（今後の対策の実施見通しと想定される不確定要素）

- ・2021年度以降の省エネ投資は、未確定なものを含め約26億円の省エネ投資が計画されている。そのCO₂排出削減効果は、年間約1.6万トンになると算出される。

(6) 2020年度の目標達成率

【目標指標に関する達成率の算出】

* 達成率の計算式は以下のとおり。

$$\text{達成率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{基準年度の実績水準} - \text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{達成率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) / (\text{2020年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

達成率 = 184%

(計算式)

$$22.73\text{GJ/t (当年度のBAU)} - 20.89\text{GJ/t (当年度の実績水準)} / 1.0\text{GJ/t (2020年度の目標水準)} \times 100\% = 184\%$$

【自己評価・分析】 (2段階で選択)

<自己評価とその説明>

■ 目標達成

(目標達成できた要因)

- ・ 詳細はP13に記載のとおりだが、2020年度は新型コロナウイルス感染防止の影響による生産体制や生産構成の変化などの特殊要因の部分が多いと考えられる。

(目標到達に向けた具体的な取組の想定・予定)

- ・ 特に直近の3年間は生産量の減少が続くなど当業界を取り巻く状況は厳しいが、2021年度以降は各参加企業において溶解炉や圧延機関連の機器で、エネルギー及びCO₂排出削減効果の高い、大規模な投資が計画されている (P17)。今後も各参加企業において、引き続き省エネ投資や操業管理を工夫しながら、エネルギー原単位の改善に取り組んでいく。

(新型コロナウイルスの影響)

- ・ P13に記載のとおり。

(クレジットの取得・活用の有無、活用内容)

- ・ 参加企業においては、特にクレジット等の活用はない。

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

(達成率が2020年度目標を大幅に上回った場合、目標設定方法の妥当性に対する分析)

- ・ 前述のとおり、2020年度は新型コロナウイルス感染防止の影響による生産体制や生産構成の変化などの特殊要因の部分が多いと考えられるため、2020年度実績による目標値の見直しは実施しない。

目標未達

(目標未達の要因)

(新型コロナウイルスの影響)

(クレジットの取得・活用の有無、活用内容)

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

(フェーズⅡにおける対応策)

- ・大きな効果の見られる省エネ投資はすでに実施してしまっているが、生産の集約化や効率化、設備の運用方法の見直し、歩留まり改善など、これからも継続して省エネ努力を続けていく。

(7) 2030年度の目標達成の蓋然性

【目標指標に関する進捗率の算出】

* 進捗率の計算式は以下のとおり。

$$\text{進捗率【基準年度目標】} = (\text{基準年度の実績水準} - \text{当年度の実績水準}) \\ \div (\text{基準年度の実績水準} - \text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

$$\text{進捗率【BAU目標】} = (\text{当年度のBAU} - \text{当年度の実績水準}) \div (\text{2030年度の目標水準}) \times 100(\%)$$

進捗率 = 153%

(計算式)

$$(22.73\text{GJ/t(当年度のBAU)} - 20.89\text{GJ/t(当年度の実績水準)}) \div 1.2\text{GJ/t(2030年度の目標水準)} \times 100\% = 153\%$$

【自己評価・分析】

(目標達成に向けた不確定要素)

- ・ 生産品の品種構成が、国内では熱処理を必要とする自動車用パネル材等の高付加価値品が増え、エネルギー消費量の低い低付加価値品は海外での生産に移管すると予想される。
- ・ またアルミの貿易構造の変化（輸入増、輸出減）などの要因による生産量の減少も不確定要素として挙げられる。

(既に進捗率が2030年度目標を上回っている場合、目標見直しの検討状況)

- ・ 2019年度フォローアップにおいて、2030年度のエネルギー原単位削減目標（努力目標）を、1.0GJ/t削減から、1.2GJ/t削減に見直している。
- ・ また、2020年度はコロナ過の影響による特殊要因の要素が大きいため、見直しは行わない。

(8) クレジットの取得・活用及び創出の実績・予定と具体的事例

【業界としての取組】

- クレジットの取得・活用をおこなっている
- 今後、様々なメリットを勘案してクレジットの取得・活用を検討する
- 目標達成が困難な状況となった場合は、クレジットの取得・活用を検討する
- クレジットの取得・活用は考えていない
- 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組を検討する
- 商品の販売等を通じたクレジット創出の取組は考えていない

【活用実績】

フェーズⅠ

- ・業界、参加企業ともに、クレジットの活用はなかった。

フェーズⅡ

【個社の取組】

- 各社でクレジットの取得・活用をおこなっている
- 各社ともクレジットの取得・活用をしていない
- 各社で自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をおこなっている
- 各社とも自社商品の販売等を通じたクレジット創出の取組をしていない

【具体的な取組事例】

取得クレジットの種別	
プロジェクトの概要	
クレジットの活用実績	

創出クレジットの種別	
プロジェクトの概要	

(9) 本社等オフィスにおける取組

【本社等オフィスにおける排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

業界として業務部門（本社等オフィス）における排出削減目標は設けていないが、参加企業が各社の取り組みにおいて、照明の間引きやこまめな消灯、クーリビズの適用期間拡大、パソコンの不使用时における電源遮断、エレベーターの1台使用停止など、細やかな省エネ活動に取り組んでいる。

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

本社オフィス等の CO₂排出実績(5社計)

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度
延べ床面積 (万㎡):	1.5	1.7	1.6	1.6	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.3
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)		0.08	0.09	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.05	0.07	0.05
床面積あたりの CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /m ²)		46.0	54.1	56.8	56.5	55.5	53.5	51.3	47.5	38.7	48.4	41.1
エネルギー消費量 (原油換算) (万 kl)		0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03
床面積あたりエネ ルギー消費量 (l/m ²)		27.7	26.4	24.8	24.8	24.8	24.9	24.6	23.6	20.5	26.8	23.4

II.(2)に記載の CO₂排出量等の実績と重複

データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2020 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

- ・ LED等の省エネ照明への切り替え
- ・ 照明の間引き
- ・ こまめな消灯
- ・ クールビズの実施
- ・ パソコンの不使用时における電源遮断

（取組実績の考察）

参加企業が各社の取り組みにおいて、LED等省エネ照明への切り替えや、照明の間引き、こまめな消灯、クールビズの実施、パソコンの不使用时における電源遮断など、細やかな省エネ活動に継続的に取り組んでいる。

(10) 物流における取組

【物流における排出削減目標】

業界として目標を策定している

削減目標:〇〇年〇月策定

【目標】

【対象としている事業領域】

■ 業界としての目標策定には至っていない

(理由)

各社ともに荷主として、輸送エネルギーの合理化に取り組んでいるが自家物流に該当する部門が存在しないため、自家物流の実績数値は『0』である。

ただし、一部参加企業においては、製品の輸送を、陸上中心物流システムから、輸送効率に優れた海上輸送へとモーダルシフトを推進しCO₂などの低減に貢献している。これにより、国土交通省からエコシップ・モーダルシフトの優良事業者として表彰を受けた実績がある。

【エネルギー消費量、CO₂排出量等の実績】

	2009 年度	2010 年度	2011 年度	2012 年度	2013 年度	2014 年度	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度	2019 年度	2020 年度
輸送量 (万トンキロ)												
CO ₂ 排出量 (万 t-CO ₂)												
輸送量あたり CO ₂ 排出量 (kg-CO ₂ /トンキロ)												
エネルギー消費 量(原油換算) (万 kl)												
輸送量あたりエネ ルギー消費量 (l/トンキロ)												

II. (1)に記載の CO₂排出量等の実績と重複

データ収集が困難

(課題及び今後の取組方針)

【2020 年度の取組実績】

（取組の具体的事例）

（取組実績の考察）

III. 主体間連携の強化

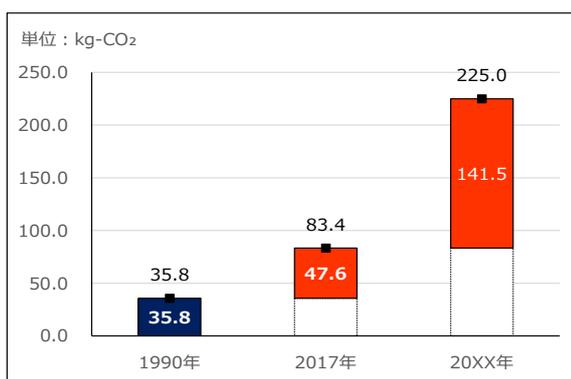
(1) 低炭素、脱炭素の製品・サービス等の概要、削減見込量及び算定根拠

	低炭素、脱炭素の製品・サービス等	削減実績 (推計) (2020年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	自動車用アルミ材料		
2	鉄道車両用アルミ形材		

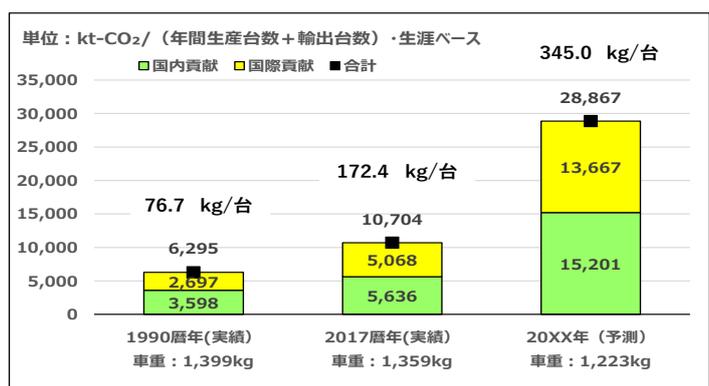
(当該製品等の特徴、従来品等との差異、及び削減見込み量の算定根拠や算定の対象としたバリューチェーン/サプライチェーンの領域)

①自動車の軽量化によるCO₂排出削減効果

- ・「温室効果ガス削減貢献定量化ガイドライン」を踏まえ、外部調査機関により「自動車用材料のアルミ化によるCO₂削減貢献効果」を試算した。概要は以下の通り。
- ・軽量化により自動車の燃費性能が向上し、燃料使用量が削減することによるCO₂削減効果
- ・定量化の範囲は、資源採掘からアルミ製造、使用、廃棄までとした。
- ・評価対象年次は、実績ベースで1990年（過去）、2017年（現在）とし、将来の予測として20XX年（1台当たりのアルミ使用量が2017年の2倍と想定）を対象とする。
- ・評価は平均使用年数に基づきライフエンドまで使用した生涯走行距離ベースの排出削減貢献量を算定した。（フローベース法）
- ・調査結果は、「自動車1台当たりの削減量」「日本国内および国際貢献量」で表した。
- ・調査は外部調査機関に委託し、GVC「削減貢献定量化ガイドライン」に基づいてまとめた。



自動車部品のアルミ化による自動車1台当たりの年間のCO₂削減量

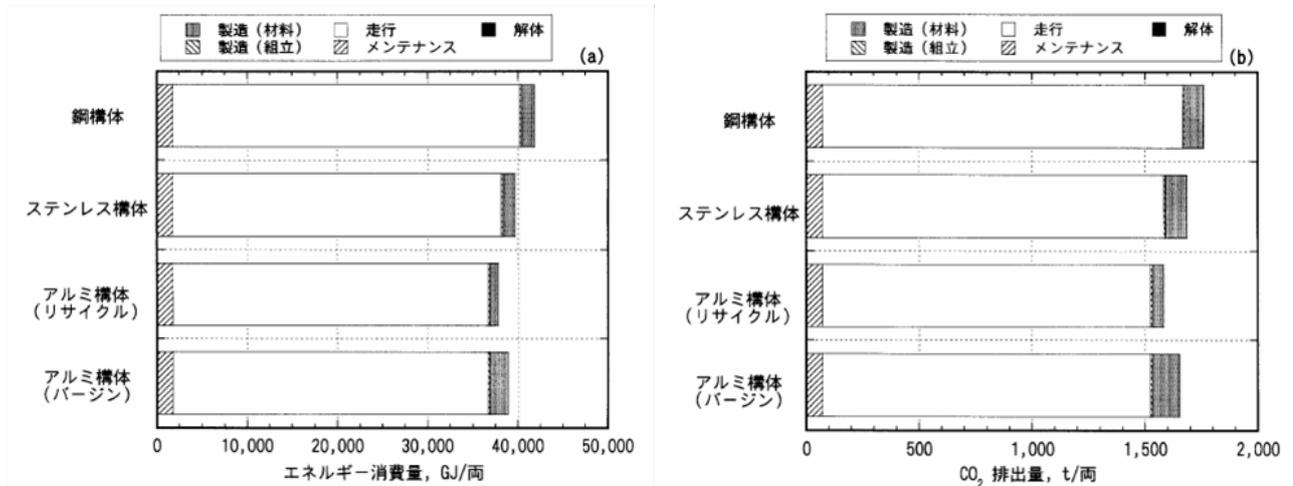


自動車部品のアルミ化によるCO₂削減の国内および国際貢献量

②鉄道車両の軽量化によるCO₂排出削減見込み

鉄道車両のエネルギー消費量やCO₂排出量は製造時やメンテナンス、解体時に比べ走行時の値が圧倒的に大きい。アルミニウム形材製造時のエネルギー消費量やCO₂排出量は、鋼材やステンレス鋼材

にくらべ大きいですが、車両のライフサイクル全体では、アルミニウム形材使用による走行時の軽量化効果が大きい。リサイクル材を使用することで効果はさらに大きくなる。



(営団地下鉄 9000 系車両、生涯走行距離 324 万 km)

出典：アルミニウムの活用に関する機械工業の省エネに関する調査研究報告書
 ((社) 日本アルミニウム連盟 平成 11 年 3 月)

③ 飲料用アルミ缶の軽量化による CO2 排出削減効果

飲料用アルミ缶は形状変更や薄肉化等により軽量化が進み、輸送時等のCO2削減に貢献している。削減貢献量の計算を行うべく、2020年度からアルミ缶のLCAの更新に着手した。

上記の自動車や鉄道など様々な分野におけるアルミニウムの普及により、アルミニウムの使用段階での環境負荷低減を通じて、社会に貢献していく。

(2) 2020 年度の取組実績

(取組の具体的事例)

(取組実績の考察)

(3) 家庭部門、国民運動への取組み

【家庭部門での取組】

アルミ缶リサイクル協会が、家庭におけるアルミ缶のリサイクルについてホームページを通じた啓蒙活動を実施している。

【国民運動への取組】

参加企業において、従業員およびその家庭、一般消費者等が参加するアルミ缶のリサイクル活動に継続して取り組んでいる。リサイクル活動によって回収したアルミ缶の売却で得られた利益を、

社会福祉への寄付や、地域の自治会や子どものスポーツクラブ活動に還元している。

この他、アルミ缶リサイクル協会が、学校や地域のアルミニウム缶のリサイクルについて表彰活動等を通じた啓蒙活動を実施している。

(4) 森林吸収源の育成・保全に関する取組み

参加企業各社の事業所において、緑地の保全に努めている。

(5) フェーズ I 全体での取組実績

(取組の主な事例)

- ・軽量化によるCO₂排出削減への貢献（自動車、鉄道、アルミ缶等）
- ・家庭部門、国民運動への取組における貢献（アルミ缶のリサイクル）

(取組実績の考察)

アルミニウムの軽量性、リサイクル性に優れており、フェーズ I の期間中（2013～2020年度）においても、環境負荷の低減に大きく貢献した。

- ・自動車では、2020年の自動車1台当たりのアルミの使用量は170kgで、2012年の157kgから11%増加した。
- ・鉄道車両では、2020年度のアルミ化率は59.4%と、2012年度比 45.7%から13.7ポイント増となった。
- ・アルミ缶では、2020年度のリサイクル率は94%と、安定的に90%台を維持している。

(6) 2021年度以降の取組予定

(2030年に向けた取組)

アルミニウム材料は、下記のような優れた特性により自動車や鉄道車両などの輸送機器、飲料缶、建材、機械部品など様々な分野で使用されている。2021年以降も引き続き各分野で環境負荷の低減に貢献していく。

①軽量化

自動車や鉄道車両など輸送機器へのアルミニウムの適用拡大による燃費向上により、走行時のCO₂が削減する。

②熱効率向上

アルミ、鉄、樹脂等を含め、熱交換技術を集中的に革新させることにより、CO₂の削減に貢献する。具体的には、家庭用・業務用ヒートポンプ、給湯器、空調、燃料電池、自動車用熱交換器、産業用熱回収装置などへの適用が想定される。

(2050年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

- ・2030年に向けた取組と同様に取り組んでいく。

IV. 国際貢献の推進

(1) 海外での削減貢献の概要、削減見込量及び算定根拠

	海外での削減貢献	削減実績 (推計) (2020年度)	削減見込量 (ポテンシャル) (2030年度)
1	リサイクルの推進	1,126万t(CO ₂)	

(削減貢献の概要、削減貢献量の算定根拠)

アルミニウム缶のリサイクル等で製造される「再生地金」1t当たりのCO₂排出量は309kg-CO₂/tであり、新地金の発生量9,218kg-CO₂/tに対して、わずか約3%程度である。2020年度は、日本で再生地金が126.4万トン生産されており、新地金を使用した場合と比較すると、CO₂削減量は1,126万トンになる。

(データの出典等((一社)日本アルミニウム協会 LCA 及び統計))

(2) 2020年度を取組実績

(取組の具体的事例)

アルミ缶、アルミサッシ、アルミ鋳造品等におけるアルミニウムのリサイクル

(取組実績の考察)

2020年度の日本のアルミ再生地金生産量は126.4万トンで、これによるCO₂削減量は、1,126万トンであった。

(3) フェーズ I 全体での取組実績

(取組の主な事例)

アルミ缶、アルミサッシ、アルミ鋳造品等におけるアルミニウムのリサイクル

(取組実績の考察)

フェーズ I の期間中(2013~2020年度)における国内のアルミ再生地金生産量は、約1,020万トンで、新地金を使用した場合と比較すると、CO₂削減量は約9,080万トンにもものぼる。

(4) 2021年度以降を取組予定

(2030年に向けた取組)

日本アルミニウム協会は、2020年3月に「アルミニウム圧延業界の温暖化対策長期ビジョン(2050年)」を公表した。その中で、「アルミニウムの高度な資源循環の実現」を掲げ、革新的生産プロセスの技術開発により、展伸材への再生地金の利用を可能とし、新地金調達(海外から輸入)の最小化により、海外での新地金製造時のCO₂排出量を削減し、展伸材に用いられる再生地金比率

を現状の10%から2050年には50%に増加するとしている。

(2050年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

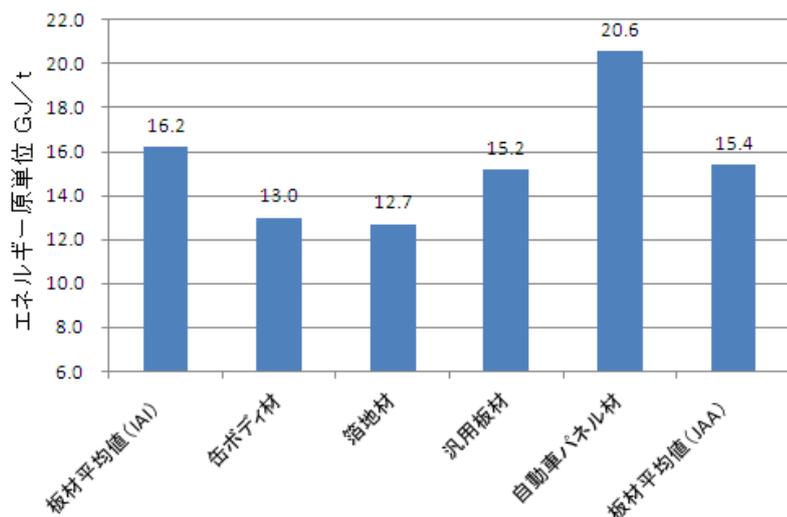
上記のとおり、「アルミニウム圧延業界の温暖化対策長期ビジョン（2050年）」に掲げた方針を元に着実に取り組みを進めていく。

(5) エネルギー効率の国際比較

IAI(International Aluminium Institute：国際アルミニウム協会)が算出した平均的なアルミ板材1トン当たりの圧延工程で必要とされるエネルギー（エネルギー原単位）は、16.2GJ/tとなっている。一方で、日本アルミニウム協会がLCA日本フォーラムLCAデータベース（2006年2月作成）で公表している代表的なアルミ材料の原単位は、缶ボディ材13.0GJ/t、箔地材12.7GJ/t、汎用板材15.2GJ/t、自動車パネル材20.6GJ/tなどであり、平均では15.4GJ/tとなり、国際水準以上の実力を有している。

(出典) IAI国際アルミニウム協会)及び日本アルミニウム協会

(比較に用いた実績データ) 2005年度



V. 2050年カーボンニュートラルに向けた革新的技術(*)の開発

*トランジション技術を含む

(1) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の概要、導入時期、削減見込量及び算定根拠

	革新的技術	導入時期	削減見込量
1	水平リサイクルシステム開発	2019年度以降	
2	革新的熱交換・熱制御技術開発	2030年度以降	
3	アルミニウム素材の高度資源循環システム構築	2030年度以降	

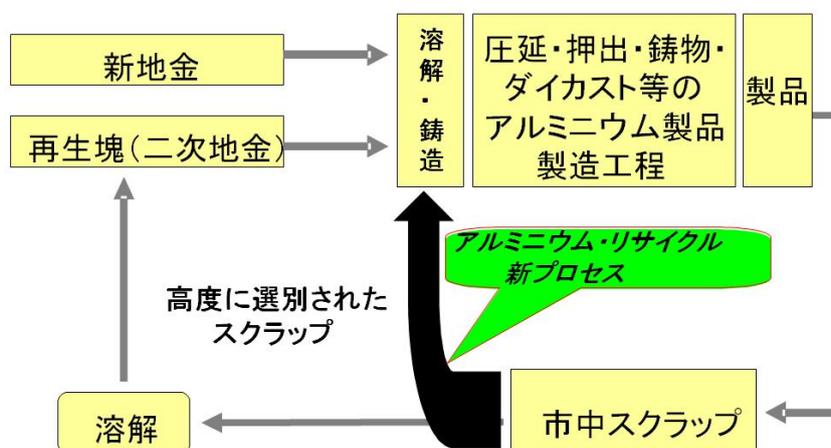
(技術の概要・算定根拠)

① 水平リサイクルシステム開発

透過X線、蛍光X線やレーザーを利用した、高速自動固体選別装置を用いた、アルミニウムの水平リサイクルシステムを開発している。(アルミ缶からアルミ缶、PS印刷版からPS印刷版、サッシからサッシ、自動車から自動車等)

サッシのリサイクルでは既に実用化がされており、現在は国家プロジェクトなどを活用しながら、自動車及び鉄道車両のリサイクルでの実用化に向け産学官で連携して取り組めるよう進めた。2019年度は新幹線車両のリサイクルを実用化した。

アルミニウム・リサイクルの新プロセスについて



② 革新的熱交換・熱制御技術開発

アルミ、鉄、樹脂等を含め、産学官で熱交換技術を集中的に革新させる。将来的に、ここで開発した熱交換技術を使用した製品を実用化・量産化し、温室効果ガスの削減に貢献する。具体的には、アルミ材の表面の構造機能化による熱交換器・熱制御技術の開発成果を、家庭用・業務用ヒートポンプ、給湯器、空調、燃料電池、自動車用熱交換器、産業用熱回収装置などへ適用することが想定される。

③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

従来、アルミスクラップはそのほとんどが鋳物にリサイクルされている。アルミスクラップの再生地金を展伸材に使用できるようにすることで、電解製錬による新地金からなる現行の展伸材より、温室効果ガス排出量を大幅に低減（約1/30）することが可能となる。そのために、選別、溶解、鋳造、加工の各工程における技術革新が必要であり、これらの開発成果を、自動車材、建材等の展伸材を使用している様々な用途へ適用させる。

（２） 革新的技術・サービス開発・導入のロードマップ

	技術・サービス	2019	2020	2025	2030
1	水平リサイクルシステム開発	実用化			
2	革新的熱交換・熱制御技術開発	研究開発	研究開発	研究開発	2030年度以降に実用化
3	アルミニウム素材の高度資源循環システム構築	研究開発	研究開発	研究開発	2030年度以降に実用化

（３） 2020年度の実績

（取組の具体的事例）

①水平リサイクルシステム開発

引き続き、自動車及び鉄道車両の高度なアルミリサイクルの実現に向け、③項の「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」として、産学官で連携して取り組んでいく。

②革新的熱交換・熱制御技術開発

NEDOの「平成30年度エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」で、「エクセルギー損失削減のための熱交換・熱制御技術」が、2018年5月に採択された。本研究開発には、東京大学、早稲田大学、九州大学、横浜国立大学、産業技術総合研究所、日本カノマックス(株)、(株)UACJ、日本アルミニウム協会が参画し、2018年5月から2020年5月までの2年間取り組んだ。自動車分野で大きな成功を収めているアルミ熱交換器技術を対象に、産業および民生部門への適用に向けて、数値シミュレーション技術、相変化制御技術、計測技術、材料技術といった多くの課題の解決に対して、大学や企業、研究所等の英知を結集し先導的な研究を実施した。

さらに、「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」2020年度追加公募で、「表面・構造機能化による新コンセプト熱物質交換器開発」を提案し、2021年3月に採択された。本研究開発は、先の先導研究を更に進めて、実用化を目指した基盤研究を行う。東京大学、早稲田大学、(株)UACJ、日本エクスラン工業(株)、東京工業大学、産業技術総合研究所、中外炉工業(株)、日本アルミニウム協会が参画し、2021年4月から2023年4月までの2年間取り組む予定である。

③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

NEDOの2019年度「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」で、「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」が、2019年7月に採択された。本研究開発には、産業技術総合研究所、東京工業大学、千葉工業大学、九州工業大学、奈良先端科学技術大学院大学、(株)UACJ、(株)神戸製鋼所、三菱アルミニウム(株)、昭和電工(株)、日本アルミニウム協会が参画し、2019年7月から2021年7月まで

の2年間取り組んでいる。アルミスクラップの再生地金を展伸材に使用するための技術革新として、レーザーを利用したスクラップの高度選別、熔融状態での不純物除去、不純物前提の鋳造圧延、加工での不純物起因の晶出物粒子の微細分散に関する基盤研究を実施している。

(4) 革新的技術(原料、製造、製品・サービス等)の開発、国内外への導入のロードマップ

	革新的技術	2020	2025	2030	2050
1					
2					
3					

(5) 2020年度の実績

(取組の具体的事例)

①水平リサイクルシステム開発

引き続き、自動車及び鉄道車両の高度なアルミリサイクルの実現に向け、③項の「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」として、産学官で連携して取り組んでいく。

②革新的熱交換・熱制御技術開発

「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」2020年度追加公募で、「表面・構造機能化による新コンセプト熱物質交換器開発」を提案し、2021年3月に採択された。本研究開発は、先の先導研究を更に進めて、実用化を目指した基盤研究を行う。東京大学、早稲田大学、(株)UACJ、日本エクスラン工業(株)、東京工業大学、産業技術総合研究所、中外炉工業(株)、日本アルミニウム協会が参画し、2021年4月から2023年4月までの2年間取り組む予定である。

③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

NEDOの2019年度「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」で、「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」が、2019年7月に採択された。本研究開発には、産業技術総合研究所、東京工業大学、千葉工業大学、九州工業大学、奈良先端科学技術大学院大学、(株)UACJ、(株)神戸製鋼所、三菱アルミニウム(株)、昭和電工(株)、日本アルミニウム協会が参画し、2019年7月から2021年7月までの2年間取り組んでいる。アルミスクラップの再生地金を展伸材に使用するための技術革新として、レーザーを利用したスクラップの高度選別、熔融状態での不純物除去、不純物前提の鋳造圧延、加工での不純物起因の晶出物粒子の微細分散に関する基盤研究を実施している。

(取組実績の考察)

(6) フェーズ I 全体での取組進捗状況

(主な取組の進捗状況)

①水平リサイクルシステム開発

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「高度な資源循環システムの構築」において「動静脈一体車両リサイクルシステムの実現による省エネ実証事業（2016-18年度）」が採択されたことを受けて、アルミ協会内に検討の場として、「アルミ車両の水平リサイクル推進委員会」を設置した。委員会には、鉄道事業者、車両メーカー、アルミ圧延メーカー、リサイクル事業者など合計15社が参加、さらに自動車メーカーがオブザーバー参加している。委員会では車両リサイクルの新たなリサイクルシステムの普及に向けて、必要な規格（LIBSソーティングによる再生材アルミ規格、プロセス認証規格）を取り決めた（2019年10月日本アルミニウム協会規格）。

そして、JR東海が2020年7月から運行を開始した「N700S」では、約20年弱の運行を終えた700系、N700系新幹線車両から取り出された廃アルミ材が、素材としてリサイクルされ、荷棚などの内装部品に使用されていることが公表された（2020年6月）。このリサイクルには上記LIBSソーティングによるリサイクルシステムが採用されており、今後2022年までに、40編成（640両）に使用される予定である。

新幹線車両の廃アルミ材は、従来、スクラップとして売却されていたが（売却後は鋳造材等としてリサイクル）、高速鉄道として世界で初めて「新幹線から新幹線へ」、「展伸材から展伸材へ」の水平リサイクルが実現した。

②革新的熱交換・熱制御技術開発

NEDOの「平成30年度エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」で、「エクセルギー損失削減のための熱交換・熱制御技術」が、2018年5月に採択された。本研究開発には、東京大学、早稲田大学、九州大学、横浜国立大学、産業技術総合研究所、日本カノマックス(株)、(株)UACJ、日本アルミニウム協会が参画し、2018年5月から2020年5月までの2年間取り組んだ。自動車分野で大きな成功を収めているアルミ熱交換器技術を対象に、産業および民生部門への適用に向けて、数値シミュレーション技術、相変化制御技術、計測技術、材料技術といった多くの課題の解決に対して、大学や企業、研究所等の英知を結集し先導的な研究を実施した。

さらに、「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」2020年度追加公募で、「表面・構造機能化による新コンセプト熱物質交換器開発」を提案し、2021年3月に採択された。本研究開発は、先の先導研究を更に進めて、実用化を目指した基盤研究を行う。東京大学、早稲田大学、(株)UACJ、日本エクスラン工業(株)、東京工業大学、産業技術総合研究所、中外炉工業(株)、日本アルミニウム協会が参画し、2021年4月から2023年4月までの2年間取り組む予定である。

③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

NEDOの2019度「エネルギー・環境新技術先導研究プログラム」で、「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」が、2019年7月に採択された。本研究開発には、産業技術総合研究所、東京工業大学、千葉工業大学、九州工業大学、奈良先端科学技術大学院大学、(株)UACJ、(株)神戸製鋼所、三菱アルミニウム(株)、昭和電工(株)、日本アルミニウム協会が参画し、2019年7月から2021年7月までの2年間取り組んでいる。アルミスクラップの再生地金を展伸材に使用するための技術革新として、レーザーを利用したスクラップの高度選別、熔融状態での不純物除去、不純物前提の鋳造圧延、加工での不純物起因の晶出物粒子の微細分散に関する基盤研究を実施している。

（取組の進捗状況の考察）

(7) 2021年度以降の取組予定

(2030年に向けた取組)

①水平リサイクルシステム開発

引き続き、自動車及び鉄道車両の高度なアルミリサイクルの実現に向け、③項の「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」として、産学官で連携して取り組んでいく。

②革新的熱交換・熱制御技術開発

2020年度以降は、社会実装のための研究をさらに進めて、2030年度以降の高性能熱交換器の実用化を目指す。

③アルミニウム素材の高度資源循環システム構築

「アルミニウム素材の高度資源循環システム構築」として、新地金より温室効果ガス排出量を大幅に低減できる再生地金によるアルミ展伸材の比率を向上させるための革新的な技術について研究開発を継続している。今後はラボスケールでの基盤研究成果を基にして、スケールアップした開発研究に移行するとともに、パイロットプラントを用いた国家プロジェクトに向けての検討を進め、2030年度以降の実用化を目指す。国内でのリサイクル材料や再生地金比率を高め、海外からの新地金輸入の削減を狙う。

(2050年カーボンニュートラルの実現・トランジションの推進に向けた取組)

2030年に向けた取り組みをベースに、2050年カーボンニュートラルの実現に向け取り組んでいく。

VI. その他

(1) CO₂以外の温室効果ガス排出抑制への取組み

アルミ圧延業では、CO₂以外の温室効果ガスの排出は、ほとんどない。

【2020年度】

【フェーズ I 全体】

VII. 国内の事業活動におけるフェーズⅠ、フェーズⅡの削減目標

【削減目標】

＜フェーズⅠ（2020年）＞（2018年9月、2019年度フォローアップから目標値の見直しを決定）

2005年度水準を基準とした、圧延量当たりのエネルギー原単位(BAU)から、先端技術の最大限導入と省エネ活動の積み重ねにより、エネルギー原単位を2020年までに1.0GJ/t削減する。

＜フェーズⅡ（2030年）＞（2018年9月、2019年度フォローアップから目標値の見直しを決定）

2005年度水準を基準とした、圧延量当たりのエネルギー原単位(BAU)から、先端技術の最大限導入と省エネ活動の積み重ねにより、2030年度までにエネルギー原単位を、▲1.2GJ/t改善すべく最大限の努力をする。

【目標の変更履歴】

＜フェーズⅠ（2020年）＞（2014年3月策定）

2005年度水準を基準とした、圧延量当たりのエネルギー原単位(BAU)から、先端技術の最大限導入と省エネ活動の積み重ねにより、エネルギー原単位を2020年までに0.8GJ/t削減する。

＜フェーズⅡ（2030年）＞（2014年11月策定）

2005年度水準を基準とした、圧延量当たりのエネルギー原単位(BAU)から、先端技術の最大限導入と省エネ活動の積み重ねにより、2020年度までにエネルギー原単位を▲0.8GJ/t改善する。2030年度までについては、さらに▲0.2GJ/t改善に向け最大限の努力をする。

【その他】

- ・2020年度フォローアップにおいて、圧延量が現在の目標設定の前提である圧延量「125～170万ト」の範囲を外れたこと、産業構造審議会化学・非鉄WG（2020年1月）において委員よりコメントがあったことも踏まえて、「圧延量とエネルギー原単位の関係」の検証を行った。その結果、圧延量【115～135万ト】範囲での2005年度基準BAUを見直した。削減目標は変更なし。（2020年：▲1.0GJ/t、2030年：▲1.2GJ/t）

（1）目標策定の背景

目標策定時（2013年度）、当業界では、ユーザーの海外移転と国内市場の縮小に直面し、厳しい状況にあった。また、本計画の参加企業では、効果の見込まれる省エネ対策は概ね網羅し、そのエネルギー効率も既に世界でもトップレベルにある。一方で、アルミ圧延品では今後は自動車板材など、製造段階で多くのエネルギーを必要とする材料の増加が見込まれ、エネルギー原単位の悪化が予想される。当業界では、このような厳しい状況の中でも、地球温暖化対策の重要性を鑑みて、2020年、2030年目標を策定した。

（2）前提条件

【対象とする事業領域】

参加企業の板・押出材の生産工場

【2030年の生産活動量の見通し及び設定根拠】

＜生産活動量の見通し＞

ユーザーの海外移転と国内市場の縮小により生産量の見通しが難しいことから、生産量（圧延量）

を125万トン～170万トンの範囲内で想定

<設定根拠、資料の出所等>

環境自主行動計画における過去の当業界の生産実績を参考にした。

【その他特記事項】

- ・ 圧延量や品種構成が大幅に変動した場合は、圧延加工度や製造工程を加味してBAUや削減量の妥当性について再検討する。
- ・ エネルギー原単位(BAU)は圧延量や品種構成によって変動する。(例えば2005年度実績では圧延量155.6万トン、エネルギー原単位20.1GJ/t(受電端エネルギー換算係数)であった。)
- ・ 標準発熱量のエネルギー換算係数は、「環境自主行動計画」から取り組んできた省エネ努力の実績を正確に比較するために、係数の影響を受けないように当面2005～12年度の係数を使用する。
- ・ 圧延量は125～170万トンの範囲内(範囲外の場合は再検討)
(対応エネルギー原単位は20.0～19.1GJ/t)
- ・ 2020年度フォローアップにおいて、圧延量が現在の目標設定の前提である圧延量「125～170万トン」の範囲を外れたこと、産業構造審議会化学・非鉄WG(2020年1月)において委員よりコメントがあったことも踏まえて、「圧延量とエネルギー原単位の関係」の検証を行った。その結果、圧延量【115～135万トン】範囲での2005年度基準BAUを見直した。削減目標は変更なし。(2020年：
▲1.0GJ/t、2030年：▲1.2GJ/t)

(3) 目標指標選択、目標水準設定の理由とその妥当性

【目標指標の選択理由】

2012年度までの環境自主行動計画では、当業界における省エネルギーの取り組み努力をより適切に反映する指標として、エネルギー原単位を目標指標としてきた。また、生産指標については圧延量を指標として採用してきた。低炭素社会実行計画においても、引き続きエネルギー原単位が目標指標として適当である。

【目標水準の設定の理由、2030年政府目標に貢献するに当たり自ら行いうる最大限の水準であることの説明】

<選択肢>

- 過去のトレンド等に関する定量評価(設備導入率の経年的推移等)
- 絶対量/原単位の推移等に関する見通しの説明
- 政策目標への準拠(例:省エネ法1%の水準、省エネベンチマークの水準)
- 国際的に最高水準であること
- BAUの設定方法の詳細説明
- その他

<2030年政府目標に貢献するに当たり最大限の水準であることの説明>

当業界の主たる製品はアルミニウム圧延品(板材・押出材)である。製品により重量・形態等が異なり、特に、板材は製品板厚範囲が広く、生産量当たりの原単位では適切な評価ができない。このため、生産量を製造LCIデータに基づき板厚変化に伴う冷間圧延加工度を考慮した回帰式で補正した「圧延量(※1)」当たりのエネルギー消費量を指標としてきた。

参加企業では、効果の見込まれる省エネ対策は概ね網羅し、また日本のアルミ圧延大手5社のエ

エネルギー効率は、既に世界でもトップレベルにある(P25参照)。一方で、アルミ圧延品では今後は自動車板材など、製造段階で多くのエネルギーを必要とする材料の増加が見込まれ、エネルギー原単位の悪化が予想される(※2)。当業界では、後述するように省エネ事例の水平展開を積極的に推進するなどの対策を強化し、生産量の増加による改善効果も見極めた上で、今後の各社の省エネ実施計画や経営環境を判断しながら、段階的に各種省エネ対策を実施することにより、さらなるエネルギー効率の向上を図る。

【※1：板厚変化を考慮した圧延量の算出式】

圧延量(単純な生産量を冷間圧延加工度の大小を考慮して補正した値) = 押出生産量 + 板生産量 × [(冷間圧延を除く使用エネルギー/全使用エネルギー) + (冷間圧延の使用エネルギー/全使用エネルギー) × (各年度板厚/基準年度(1990年度)板厚)^{-0.5}]

【※2：自動車用板材と他の板材のエネルギー使用原単位の比較】

自動車板材は、品質要求が厳しく高度な熱処理も必要であり、通常の板材と比較して、エネルギー使用原単位が35%ほど悪い。

(LCA日本フォーラム・LCAプロジェクトデータベース(2006年2月作成)ならびに日本アルミニウム協会発行の2007年度の用途別生産実績量から、自動車板材以外の板材の製造インベントリーデータ(エネルギー使用原単位)の加重平均値を求めると15.33(GJ/t)となるのに対し、自動車板材のそれは20.64(GJ/t)と35%高い。)

【BAUの定義】 ※BAU目標の場合

<BAUの算定方法>

- ・ユーザーの海外移転と国内市場の縮小により生産量の見通しが難しいことから、生産量(圧延量)を125万トン～170万トンの範囲内で想定(圧延量が想定範囲をはずれた場合は目標値を見直す)。
- ・2005年度の圧延量、エネルギー消費量及びエネルギー原単位を基準とし、上記の圧延量の範囲で2005年度BAUエネルギー原単位を算出した。

<BAU水準の妥当性>

- ・算定したBAU水準は、市場環境と生産活動量の見通しが厳しい中、過去の環境自主行動計画における当業界の生産実績及びエネルギー原単位の推移に基づき設定したもので、適正であると考えられる。

<BAUの算定に用いた資料等の出所>

- ・環境自主行動計画における過去の当業界の生産及びエネルギー消費の実績