

アルミニウム 圧延業界の 低炭素社会実行計画

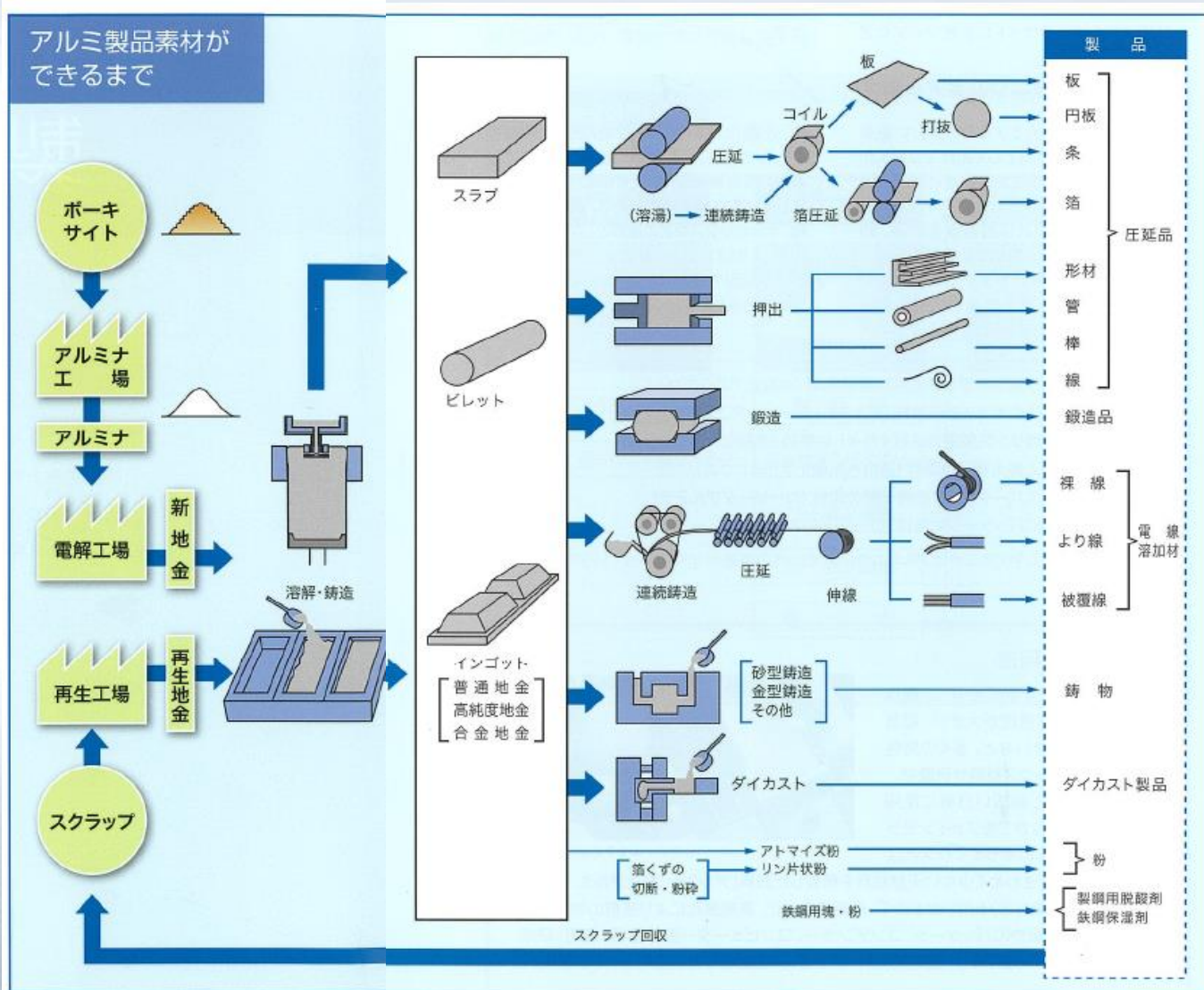
一般社団法人 日本アルミニウム協会



JAPAN ALUMINIUM ASSOCIATION

I. アルミニウム圧延業の概要

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鑄塊を鑄造、スラブを板状に圧延して、条や箔に、またビレットを押し出製法により、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。



I. アルミニウム圧延業の概要

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。

原料		加工		用途		
新地金	輸入	1,807	圧延品板類	1,143	輸送	1,730
			圧延品押出類	764	建設	503
			電線	30	金属製品	543
			鋳物	437	食料品	427
			ダイカスト	1,001	電気機械	116
一次(再生)地金	国内生産	1,295	鍛造	43	一般機械	96
			粉	11	電力	20
			製鋼用その他	754	その他	553
			輸入	778	輸出	195
				合計	4,183	

単位: 千トン (2019年暦年実績)



I. アルミニウム圧延業の概要

【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		低炭素社会実行計画 参加規模	
企業数	38社※1	団体加盟 企業数	33社※2	計画参加 企業数	10社※3 (30%)
市場規模	生産量 1,453,899トン	団体企業 生産規模	生産量 1,422,878トン	参加企業 生産規模	生産量 1,210,762トン (83%)
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	25,326 TJ (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45社(生産量1,870,827トン)から、サッシ業界分7社(416,928トン)を引いた。

※2 業界団体の企業数40社(生産量 1,839,806トン)から、サッシ業界分7社(416,928トン)を引いた。

※3「低炭素社会実行計画参加規模」欄の(%)は、業界団体全体に占める割合。

Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

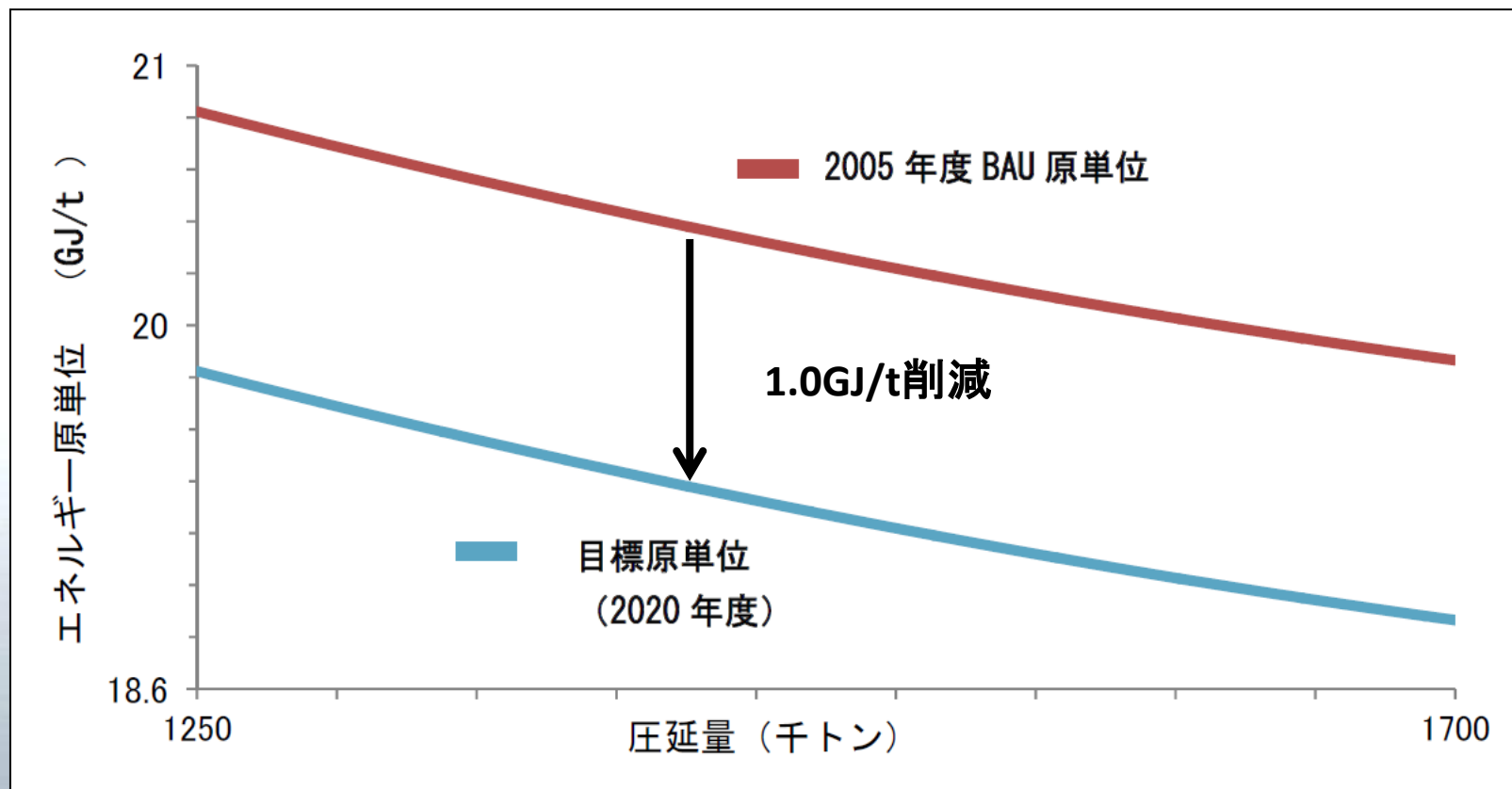
【削減目標】

＜2020年＞ （2019年度フォローアップから目標引き上げ：0.8GJ/t→1.0GJ/t）

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。

＜2020年削減目標のイメージ＞

圧延量範囲【125～170万トン】



Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

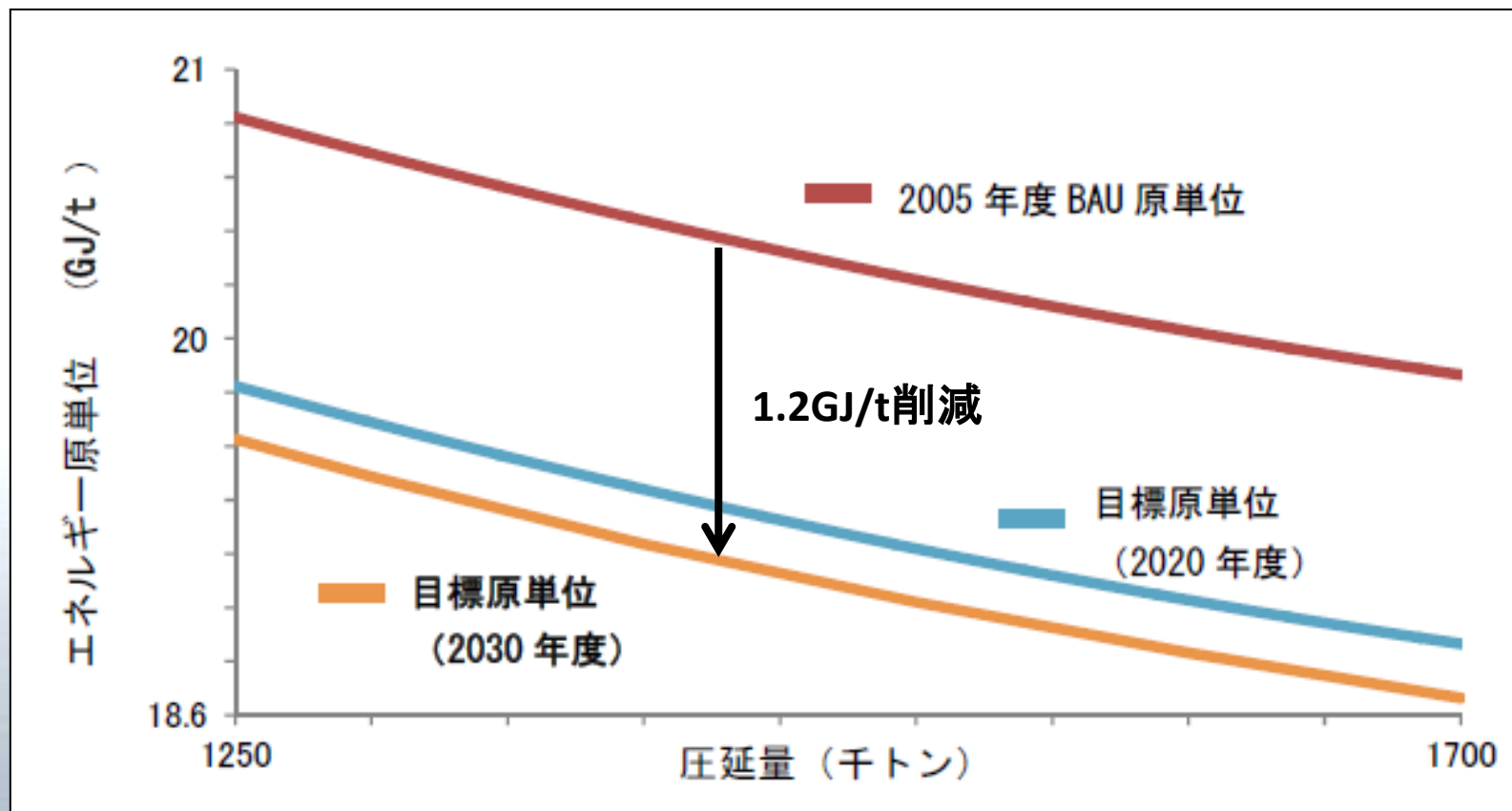
【削減目標】

<2030年> (2019年度フォローアップから目標引き上げ: 1.0GJ/t→1.2GJ/t)

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。

<2030年削減目標のイメージ>

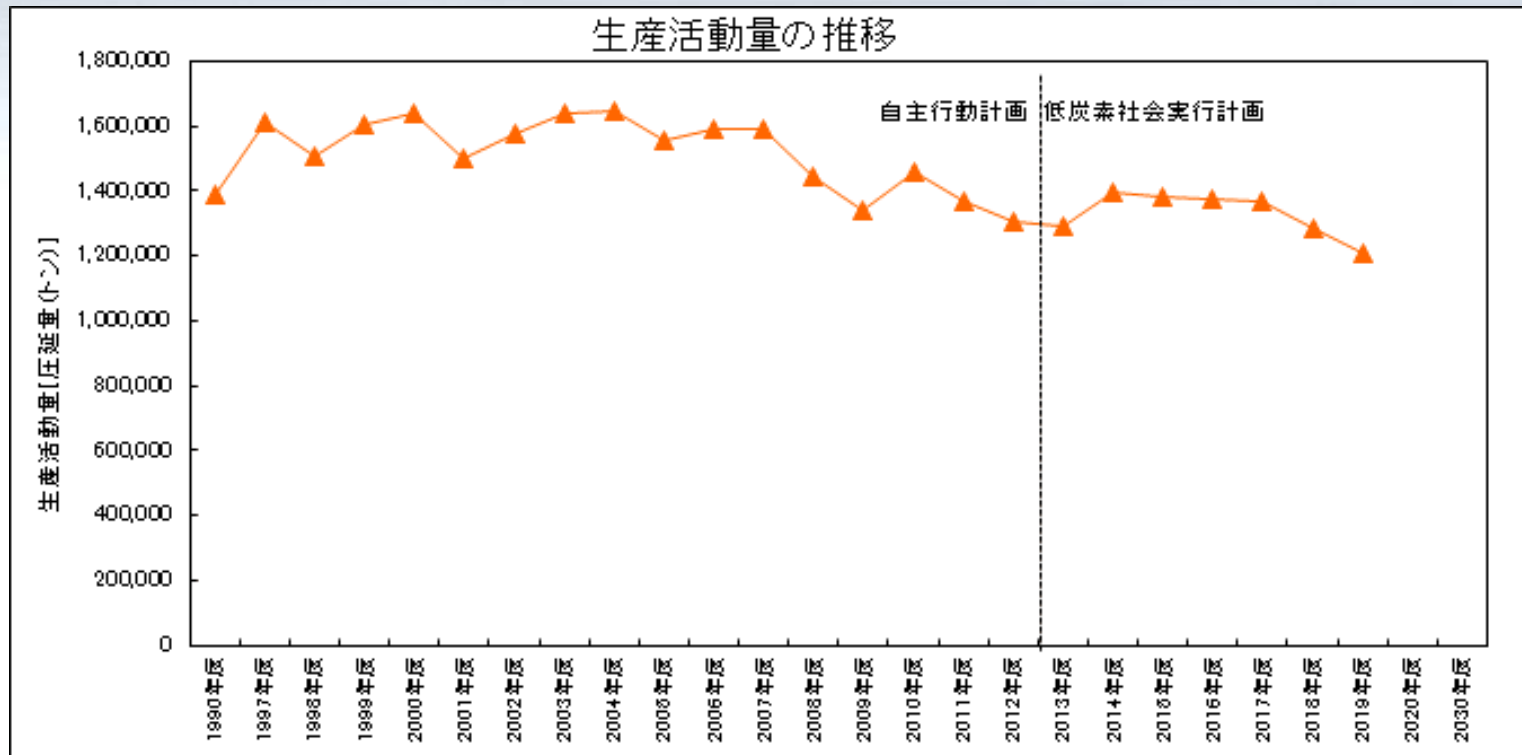
圧延量範囲【125～170万トン】



Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

【生産活動量】

＜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)

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、この数年は140万トン台に近い水準でほぼ横ばいで推移していたが、2018年度から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**。要因は、建設関連の需要減少に加え、半導体製造装置等の工作機械関連の需要の不調、アルミの貿易構造の変化(輸入増、輸出減)等によるもの。

Ⅱ．国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

実績の総括表	基準年度 (2005年度) *1	2014年度 実績	2015年度 実績	2016年度 実績	2017年度 実績	2018年度 実績	2019年度 実績
生産活動量 (圧延量:万トン)	155.6	139.8	138.3	137.8	136.7	128.3	121.1
エネルギー消費量 (熱量換算TJ)	31,287	26,372	26,088	26,634	26,589	25,819	24,853
電力消費量 (億kWh)	16.0	14.0	13.7	13.8	13.8	13.6	13.1
CO ₂ 排出量 (万t-CO ₂)	168.1	149.2	144.6	145.3	141.9	133.7	126.4
エネルギー原単位 (単位:GJ/t)	20.1	19.0	19.0	19.5	19.6	20.5	20.92
2005年BAUに対する エネルギー原単位 削減実績(単位:GJ/t)		-1.4	-1.5	-1.0	-0.9	-0.78*2	-1.09*2
2020年度BAU目標比 の進捗率		175%	188%	125%	113%	78%*2 *目標値引上げ	109%*2
CO ₂ 原単位 (単位:t-CO ₂ /圧延量t)	1.08	1.07	1.05	1.05	1.04	1.04	1.04

*1: 当業界の目標は、2005年度BAUを基準とし、2020年度までに圧延量当たりのエネルギー原単位を1.0GJ/t改善するものである。本表の基準年度のエネルギー原単位の値との比較で改善するものではない。

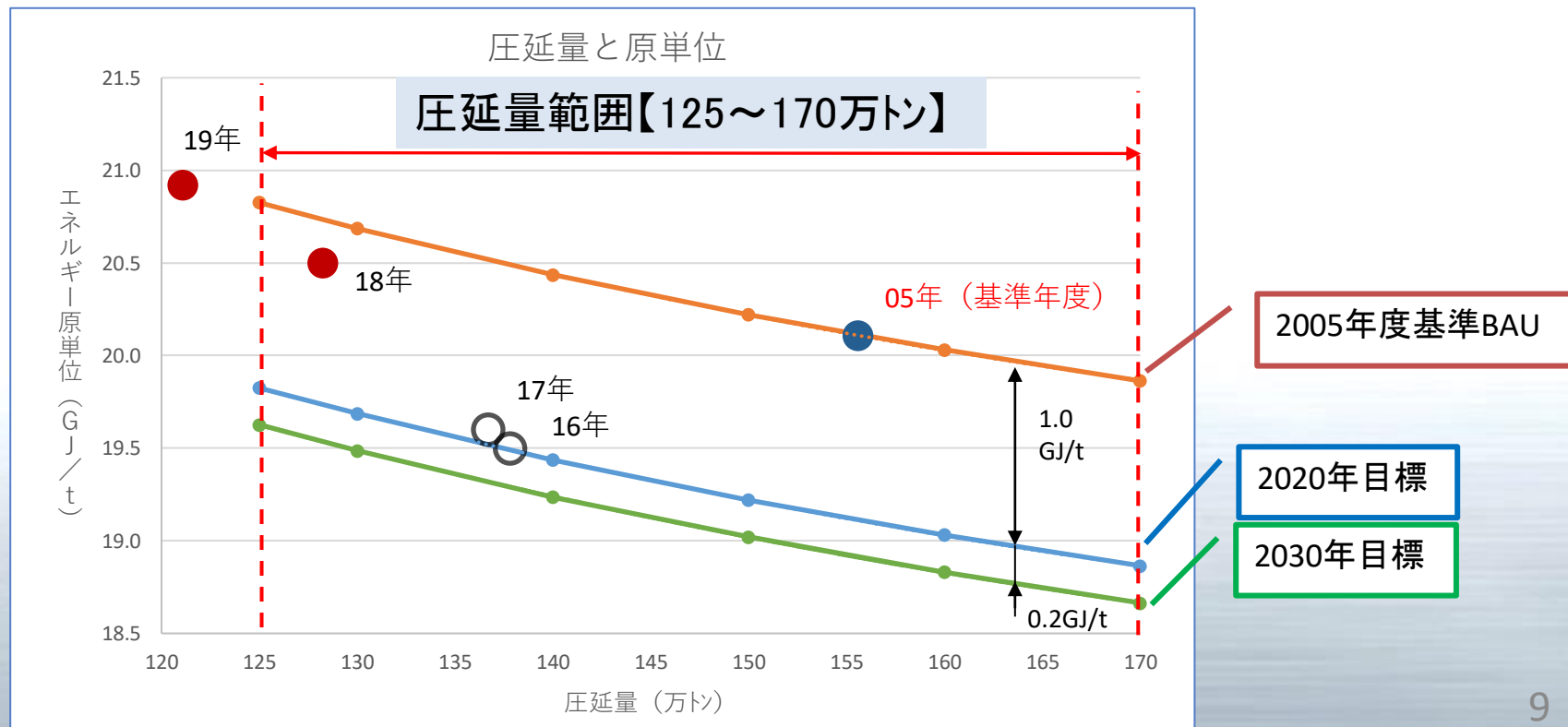
*2: 圧延量範囲【115～135万トン】での2005年度基準BAUを見直した。

Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

【2019年度実績】

- ・2019年度実績は圧延量が121万トンであり、現在の目標設定の前提である圧延量範囲【125～170万トン】から外れているため、基準BAUを見直す必要あり(下限125万トンは2020年目標設定時(2014年3月)の最小値130万トンから設定していた)。
 - ・2020年目標に対して2016年、17年度実績はそれぞれ100%、90%の進捗率であったが、圧延量が135万トンを下回った2018年度以降は、急激に原単位が悪化している。
- ⇒ 圧延量減少以外の大きな要因が無いことから、**圧延量と原単位の調査を行った。**

【補足】産業構造審議会 化学・非鉄WG(2020年1月)において、委員より「生産量が130万トン台を切ると目標達成が苦しいことから、生産量との関係を再検討すべき」旨のコメントがあった。



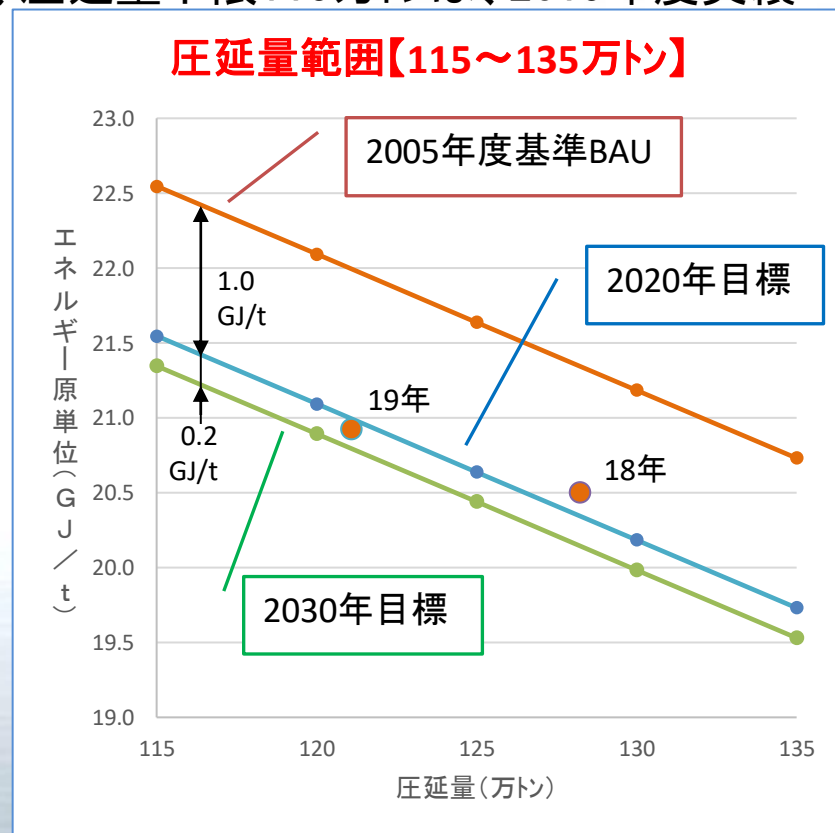
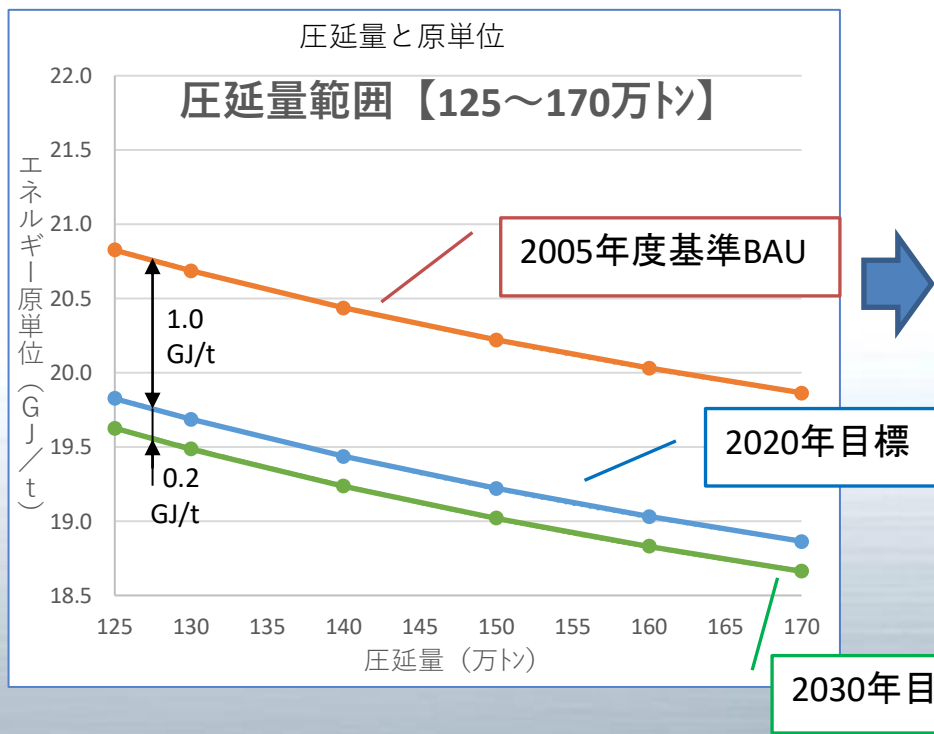
Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

【圧延量とエネルギー原単位の関係調査】

・1997年度以降の圧延量とエネルギー原単位の関係を調査した結果、圧延量が135万トン以下では圧延量減少に伴う急激な原単位の悪化が見られ、「圧延量とエネルギー原単位」の関係が大きく変化していることが判明した。

⇒圧延量【115～135万トン】範囲での2005年度基準BAUを見直した(見直しは、2016,17,18,19年度実績を参考とした。また、圧延量下限115万トンは、2019年度実績121万トンから設定した)。

・削減目標は以下のように変更なし
(2020年: ▲1.0GJ/t、2030年: ▲1.2GJ/t)



Ⅱ．国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

【見直し基準BAUを用いた場合の実績検証】

圧延量【115～135万トン】範囲の2005年度基準BAUを用いた場合の2018、19年度の検証結果

	エネルギー 原単位実績	2020年目標に 対する進捗率 (BAU目標比)	2030年目標に 対する進捗率 (BAU目標比)
2018年度	20.5 GJ/t	78%	65%
2019年度	20.91 GJ/t	109%	91%

<2018年度>

圧延量に基づく2005年度BAU原単位： 21.3GJ/t

エネルギー原単位実績：20.5GJ/t

圧延量に基づく2020年度目標原単位： 20.3GJ/t (進捗率78%)

圧延量に基づく2030年度目標原単位： 20.1GJ/t (進捗率65%)

<2019年度>

圧延量に基づく2005年度BAU原単位： 22.0GJ/t

エネルギー原単位実績：20.91GJ/t

圧延量に基づく2020年度目標原単位： 21.0GJ/t (進捗率109%)

圧延量に基づく2030年度目標原単位： 20.8GJ/t (進捗率 91%)

Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

2019年度における実績概要

【目標に対する実績】

<2020年>

目標指標	基準年度／BAU	目標水準	2019年度実績 (BAU比)	2019年度 進捗率 (BAU目標比)
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。	▲1.08GJ/t	108%

<2030年>

目標指標	基準年度／BAU	目標水準	2019年度実績 (BAU比)	2019年度 進捗率 (BAU目標比)
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)	▲1.08GJ/t	90%

【CO2排出量実績】

	2019年度実績	基準年度比 (2005年度比)	2018年度比
CO2排出量 削減割合	126.4万t-CO ₂	▲24.9%	▲5.5%

Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

【要因分析】

- ・基準年度と2019年度のCO₂排出量及びエネルギー消費量の変化については、減少の要因として、生産量の減少(156万トン→121.1万トン)が最も大きく、燃料転換が続く。
CO₂排出量減少要因としては、排出係数の変化が大きかった。
- ・省エネ投資では、省エネ補助金を活用し、LED照明や省エネ性の高い機器への更新がトレンド
- ・2020年度以降に、炉など大型設備での大規模投資を計画している企業がある。

【実施した対策、投資額と削減効果の考察】

対策	2019年度		2020年度以降	
	投資額 (百万円)	CO ₂ 削減量 見込み(t)	投資額 (百万円)	CO ₂ 削減量 見込み(t)
溶解炉・均熱炉等の改修及び熱回収高効率化等	77	226	1,316	18,525
高効率・省エネ性の高い機器への更新等	132	242	229	217
省エネ照明導入	121	498	109	398
機器のインバーター化、高効率化	120	180	268	1,509
その他※	52	1,814	200	11,631
合計	502	2,959	2,122	32,280

【2018年度の取組実績】

- (取組の具体的事例)
- ・工場内照明(水銀灯)のLED化
 - ・空調、ボイラー等を省エネ性の高い機器へ更新
 - ・炉の改修、断熱強化

※その他の欄の省エネ対策の項目

- ・操業管理等の見直し、最適化による省エネ
- ・既存設備の改善、配管の集約化等
- ・圧縮空気使用量削減対策の強化

II. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

【業界内の好取組事例、ベストプラクティス事例、共有や水平展開の取り組み】

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437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(うち1回は工場見学会等)継続して開催し、相互後に原単位、省エネ事例の紹介を行っています。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いたしました。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ファイルを開覧できます。

例:「均熱炉の稼働炉集約」

省エネ活動報告

No.

会社名 ○○株式会社 事業所名 ○○事業所

工程 均熱 場所 均熱炉

件名	均熱炉の稼働炉集約			実施時期	2018年7月
材料	電力、都市ガス	品目	電力、都市ガス		
概要	○事業所には均熱炉が2炉あるが2号炉は原単位が悪い。原単位が良い1号炉へ集約することで原単位差による省エネ及び充填率の向上を図り、エネルギー原単位改善を図った。				
現状および問題点	○事業所には均熱炉が2炉あるが2号炉は原単位が悪い。1号炉は比較的単原単位が良いが、近年生産量減少により充填率が低下し、原単位が悪化している 単位:m3/トン				
	LNG原単位	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度
	1号均熱炉	29.01	30.55	33.12	32.88
	2号均熱炉	43.58	43.99	44.23	45.81
改善内容	原単位が良い1号均熱炉へ製品を可能な限り集約して操業した。集約前と集約後の均熱炉1、2号炉合計の原単位は下記となった。				
	都市ガス原単位 m3/トン	電力原単位 kWh/トン			
	集約前	39.88	55.02	14年4月~18年6月	
	集約後	36.85	49.85	18年7月~19年3月	
	均熱炉1原単位		均熱炉2原単位		
	<p>回帰式より集約しなかった場合の予想原単位を試算し、集約後の実績と比較すると24.6kL/月のエネルギー使用量削減となった。</p>				
改善効果	効果金額	投資金額			
24.6 kL/月 45.6 t-CO2	1,372 千円/月	0 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

Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

【自動車の軽量化によるCO2排出削減】

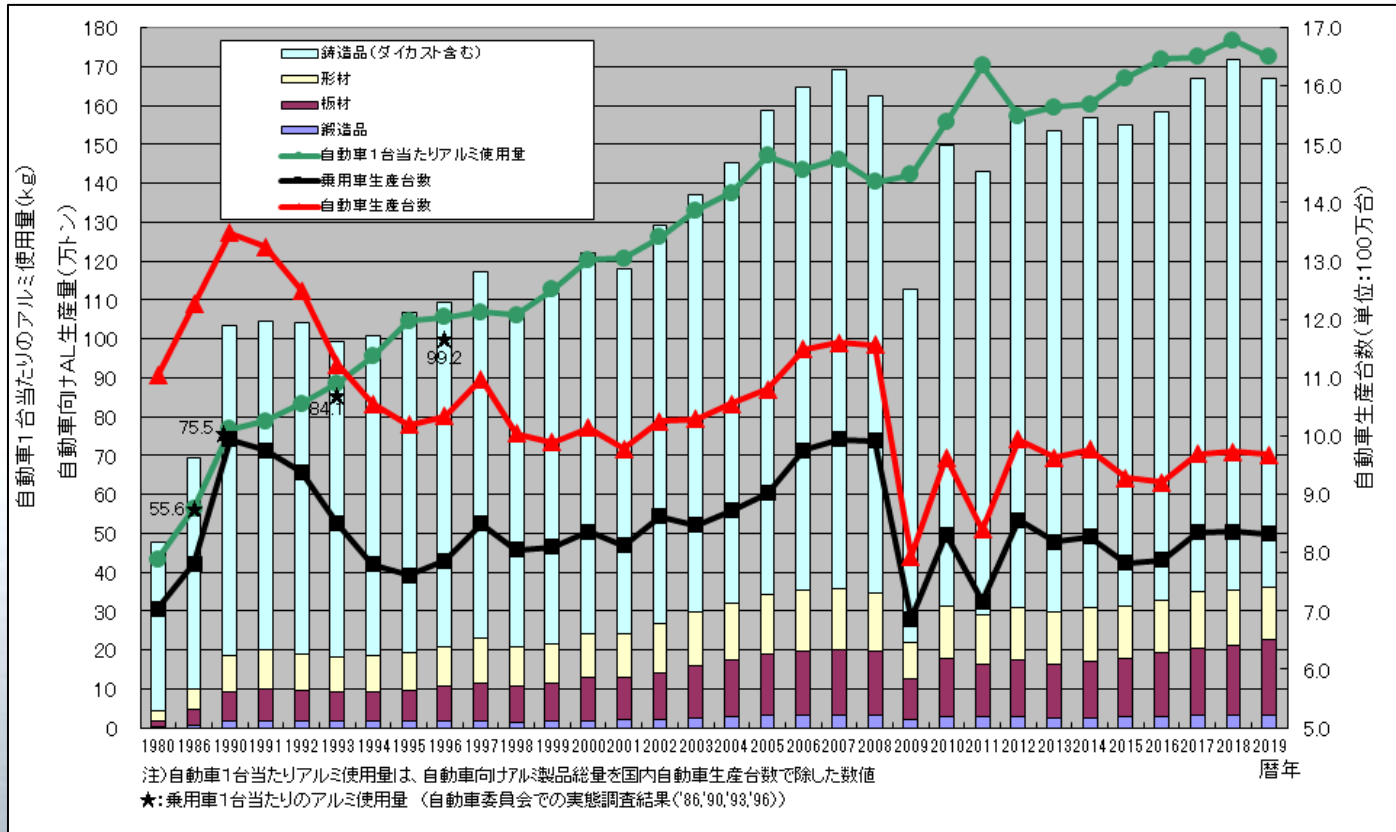
- ・日米欧各地域での燃費基準の上昇が、自動車軽量化の主要な動機となっている。
- ・自動車の軽量化を目的として、自動車のアルミ化が進展している。
- ・「温室効果ガス削減貢献定量化ガイドライン」を踏まえ、外部調査機関により「自動車用材料のアルミ化によるCO2削減効果」を算定し、昨年度報告したが、一部について見直しを行った(平均車重と平均燃費、および評価対象年次等)。

○自動車向けアルミニウムの出荷量と自動車の生産台数の推移

自動車1台当たりのアルミ材使用量は増加傾向にある。

但し、鋳造品(ダイカスト含む)が8割で、板材・押出材はまだ少ない。

↓
マルチマテリアル化とともに更なるアルミ材料の採用が期待される

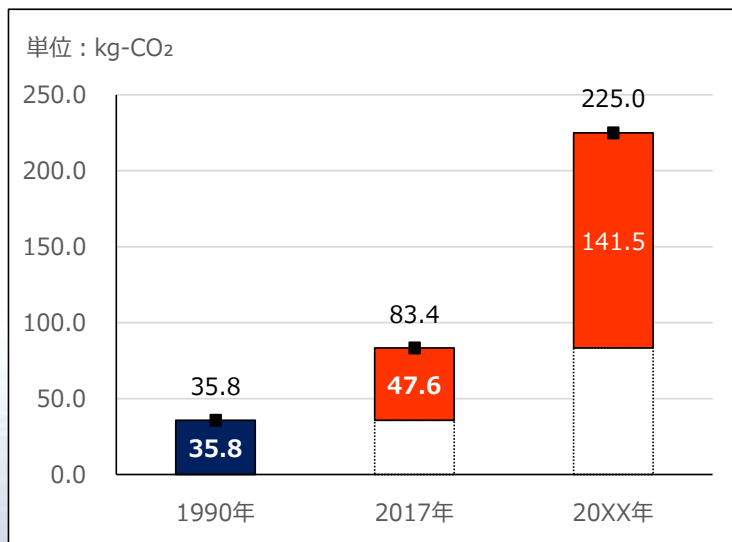


Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

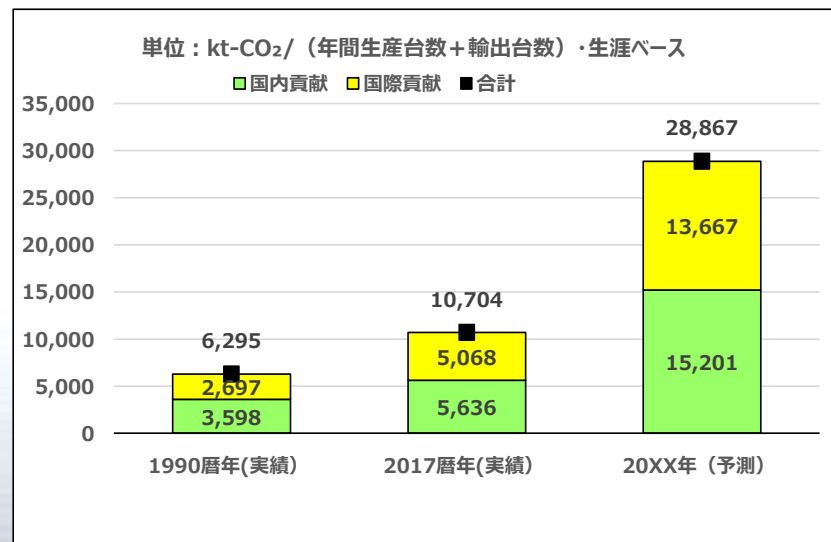
【自動車の軽量化によるCO2排出削減】

「自動車用材料のアルミ化によるCO2削減効果試算結果」(見直し箇所)

- ①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
- ②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
自動車部品のアルミ化が2017年比で2倍となる20XX年を想定(前回は2030年を推定)。
- ③自動車の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(フローベース法)
- ④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
- ⑤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
- ⑥(変更点)車重と燃費の関係から平均車重における燃費を計算した(平均燃費の妥当性)。



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



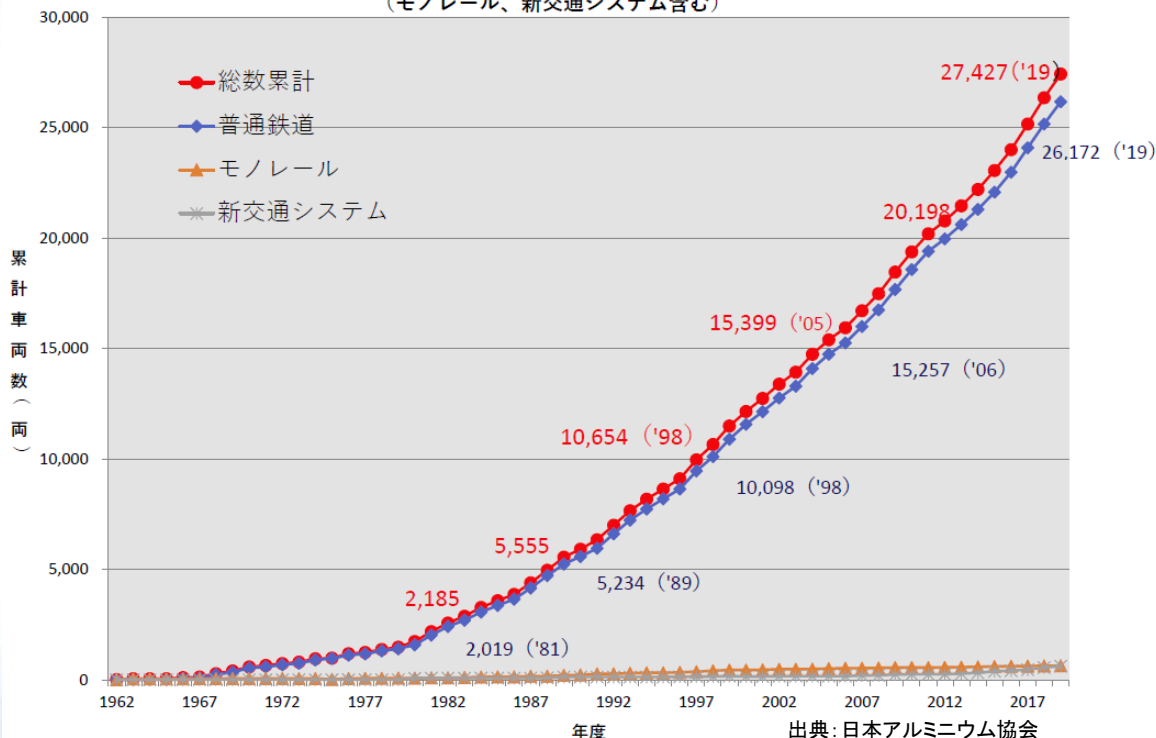
自動車部品のアルミ化によるCO₂削減の国内および国際貢献量

Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

【鉄道車両の軽量化によるCO2排出削減】

- ・鉄道車両のライフサイクル全体では、走行時の軽量化効果大きい。
- ・新幹線、特急電車、地下鉄、モノレールにはアルミ車両が多く採用されている。

アルミニウム合金製車両生産実績
(モノレール、新交通システム含む)



- ・1980年代に押出性に優れたアルミ合金の開発により、新幹線を中心にアルミ車両が採用。
- ・更にアルミダブルスキン形材、接合にFSW等が採用され、アルミ車両が増加。



鉄道車両(電車および客車)に占めるアルミ車両の比率
2019年度: 56.6%

【飲料缶の軽量化による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。この度、削減貢献量の算定を行うべく、アルミ缶のLCAの更新など製缶メーカーと検討を開始した。

IV. 海外での削減貢献

海外での削減貢献	削減実績(2019*年度)
リサイクルの推進	1,147万t(CO ₂)

【削減貢献の概要、削減見込み量の算定根拠】

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。2019年度は、日本で再生地金が129万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1,147万トンになる。(データの出典等((一社)日本アルミニウム協会LCA及び統計))

【2019年度の実績】

(取組の具体的事例)

アルミ缶、アルミサッシ、アルミ鋳造品等のアルミニウムのリサイクル

(取組実績の考察)

2019年度の日本のアルミ再生地金生産量は129万トンで、これによるCO₂削減量は、1,147万トンであった。

【2020年度以降の取組予定】

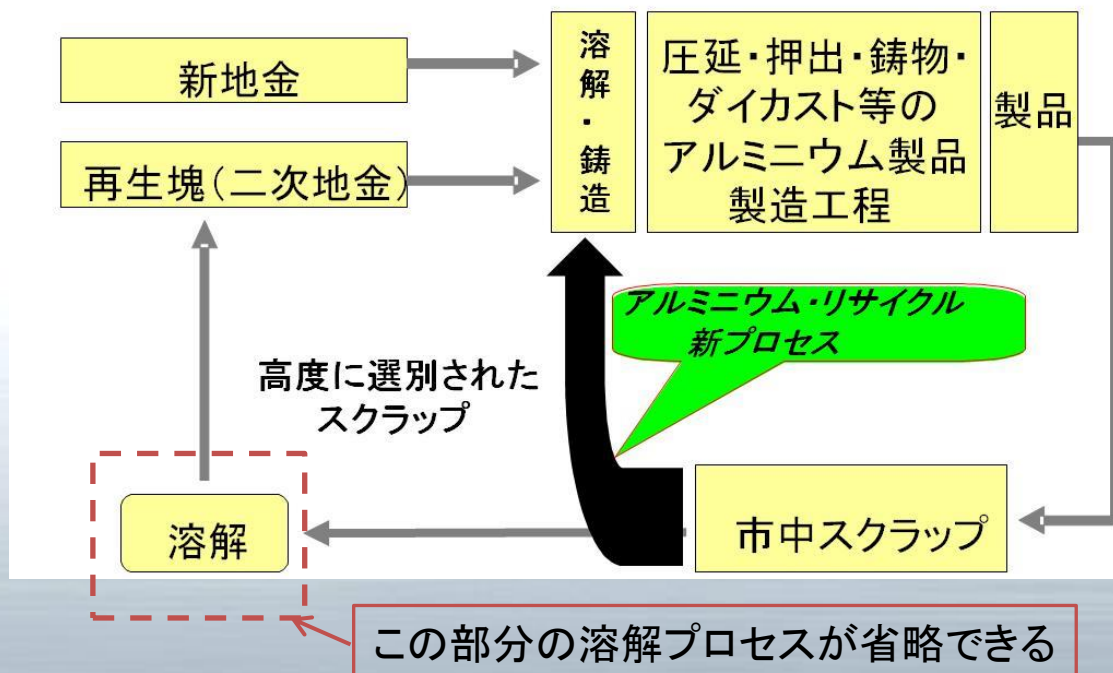
アルミニウムのリサイクルの推進に引き続き取り組む。また、海外との情報交換も含め、より質の高いアルミニウムのリサイクルの実現に努める。

V. 革新的技術の開発・導入

「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システムを開発する。(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水平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



NEDO「資源循環制度導入実証事業」:
 鉄道車両を対象にした**アルミ車両の水平リサイクル推進委員会**を設置(鉄道事業者、車両メーカー、アルミ製造メーカー等)し、構築を目指した。
 (H28~30年度)

V. 革新的技術の開発・導入

「水平リサイクルシステム開発」事例 「新幹線 to 新幹線」

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レーザー選別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。

従来は、新幹線車両の廃アルミ材は、スクラップとして売却されていたが(売却後は casting material 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。



N700S



客室



荷棚

「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」に、「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、アルミのリサイクル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行っている。
- ・本件には、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て取り組んでいる。
- ・**今後は、ラボスケールでの基盤基礎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し、2030年度以降の実用化を目指す。**

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

VI. 温暖化対策長期ビジョン

- ・「アルミニウム圧延業界の温暖化対策長期ビジョン(2050年)」を策定、2020年3月に公表した。

URL: https://www.aluminum.or.jp/sys_img/files/1585205691_0.pdf

- ・長期ビジョンでは、地金を含むアルミニウム展伸材製造時のCO₂排出量削減および製品での貢献について、2030年までの「低炭素社会実行計画」以降の方向性を示している。