

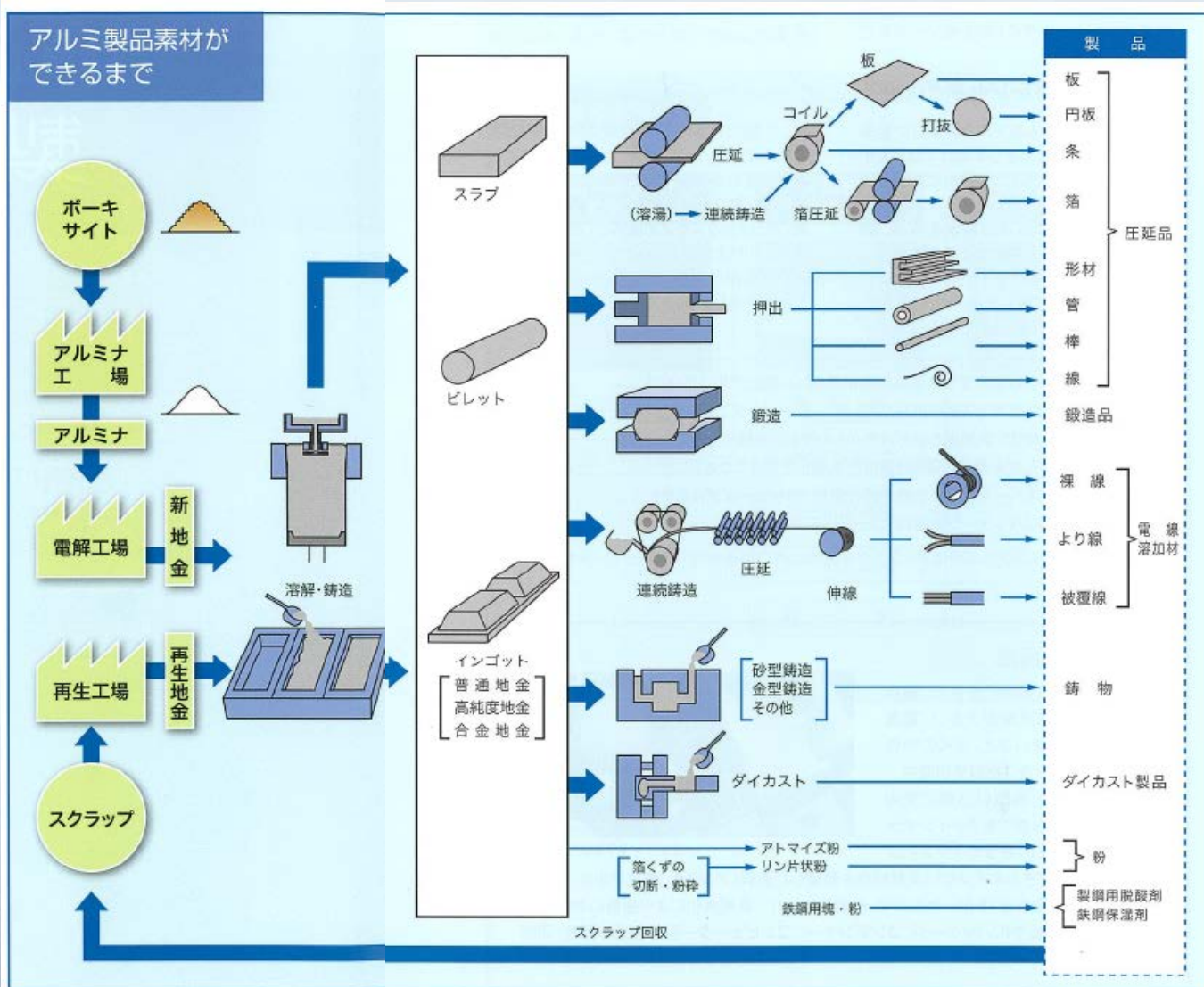


# アルミニウム 圧延業界の 低炭素社会実行計画

一般社団法人 日本アルミニウム協会

# 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 1,999	圧延品板類 1,213	用途	輸送 1,794	合計 4,289
		圧延品押出類 783		建設 498	
		電線 29		金属製品 530	
		鋳物 454		食料品 425	
二次(再生)地金	国内生産 1,345	ダイカスト 1,052		電気機械 125	
		鍛造 47		一般機械 111	
		粉 13		電力 19	
		製鋼用その他 698		その他 563	
		輸入 880		輸出 224	

単位: 千トン (2018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	37社※ <sup>1</sup>	団体加盟 企業数	32社※ <sup>2</sup>	計画参加 企業数	10社※ <sup>3</sup> (31%)
市場規模	生産量 1,549,407トン	団体企業 生産規模	生産量 1,514,725トン	参加企業 生産規模	生産量 1,282,516トン (86%)
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	26,137 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44社(生産量1,984,097トン)から、サッシ業界分7社(434,690トン)を引いた。
- ※2 業界団体の企業数 39社(生産量 1,949,415トン)から、サッシ業界分7社(434,690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。

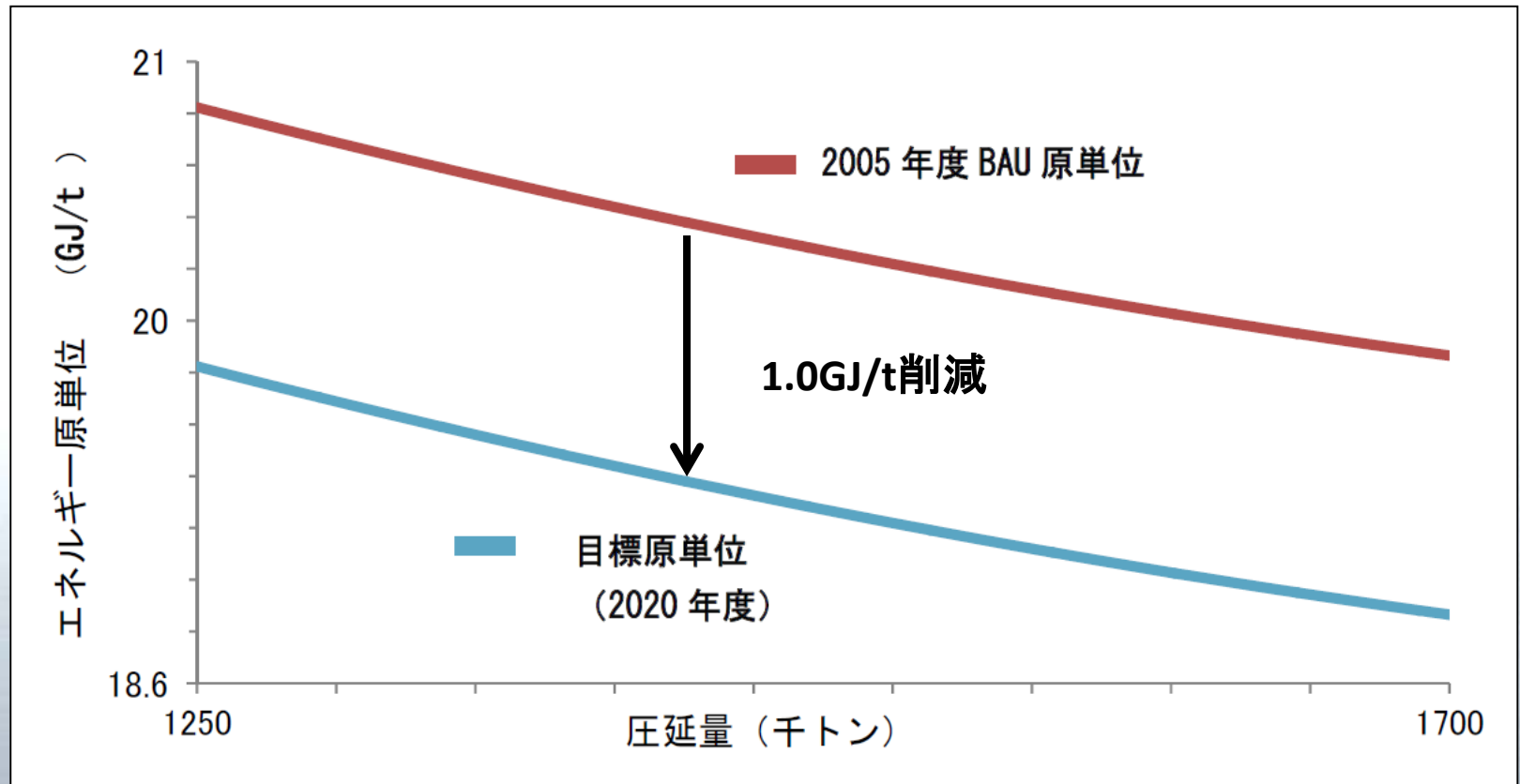
## Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

### 【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＞



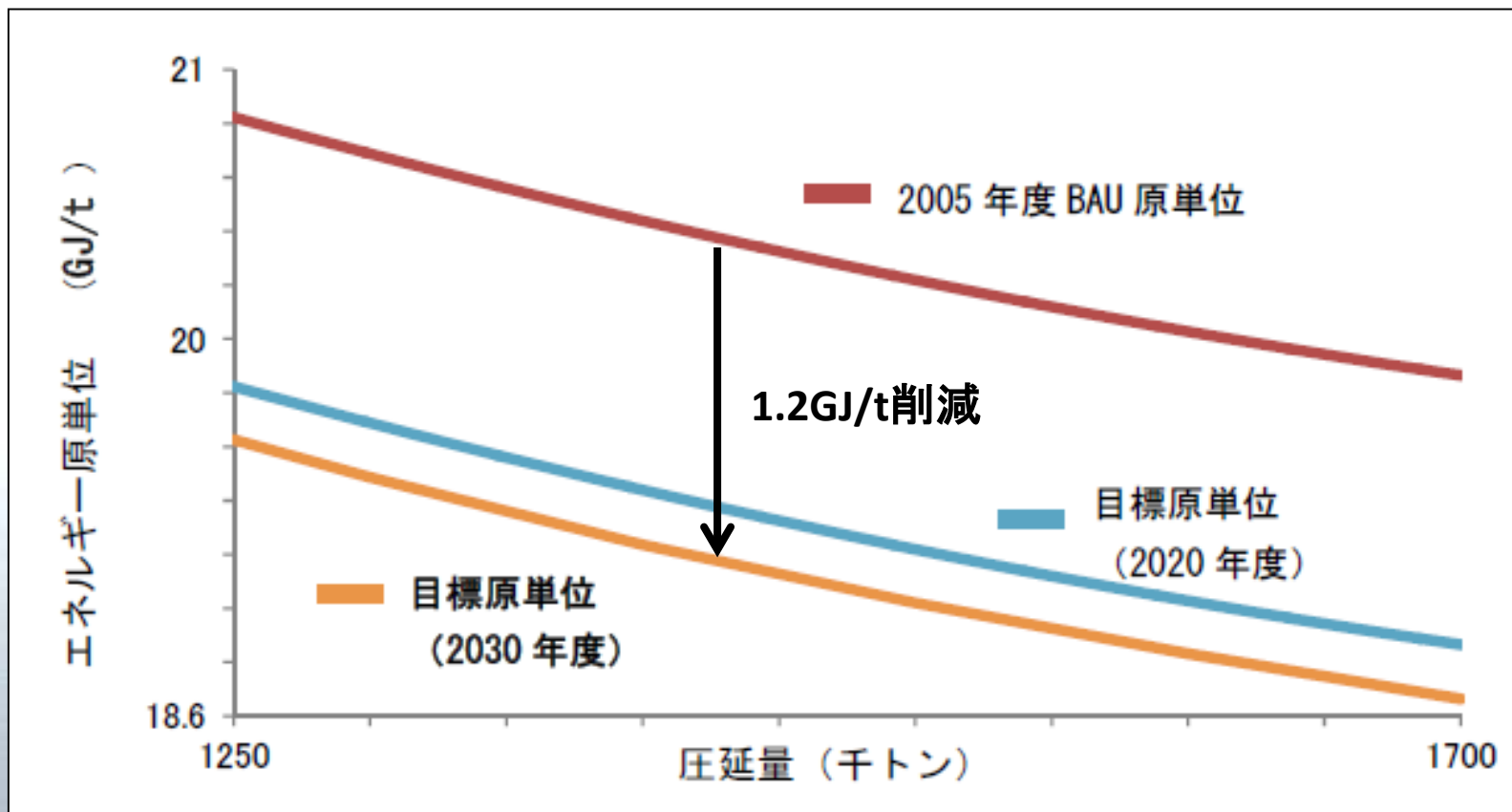
## Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

### 【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>



## Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

### 2018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	2018年度実績 (BAU比)	2018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。	▲0.2GJ/t	20%

##### <2030年>

目標指標	基準年度／BAU	目標水準	2018年度実績 (BAU比)	2018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)	▲0.2GJ/t	17%

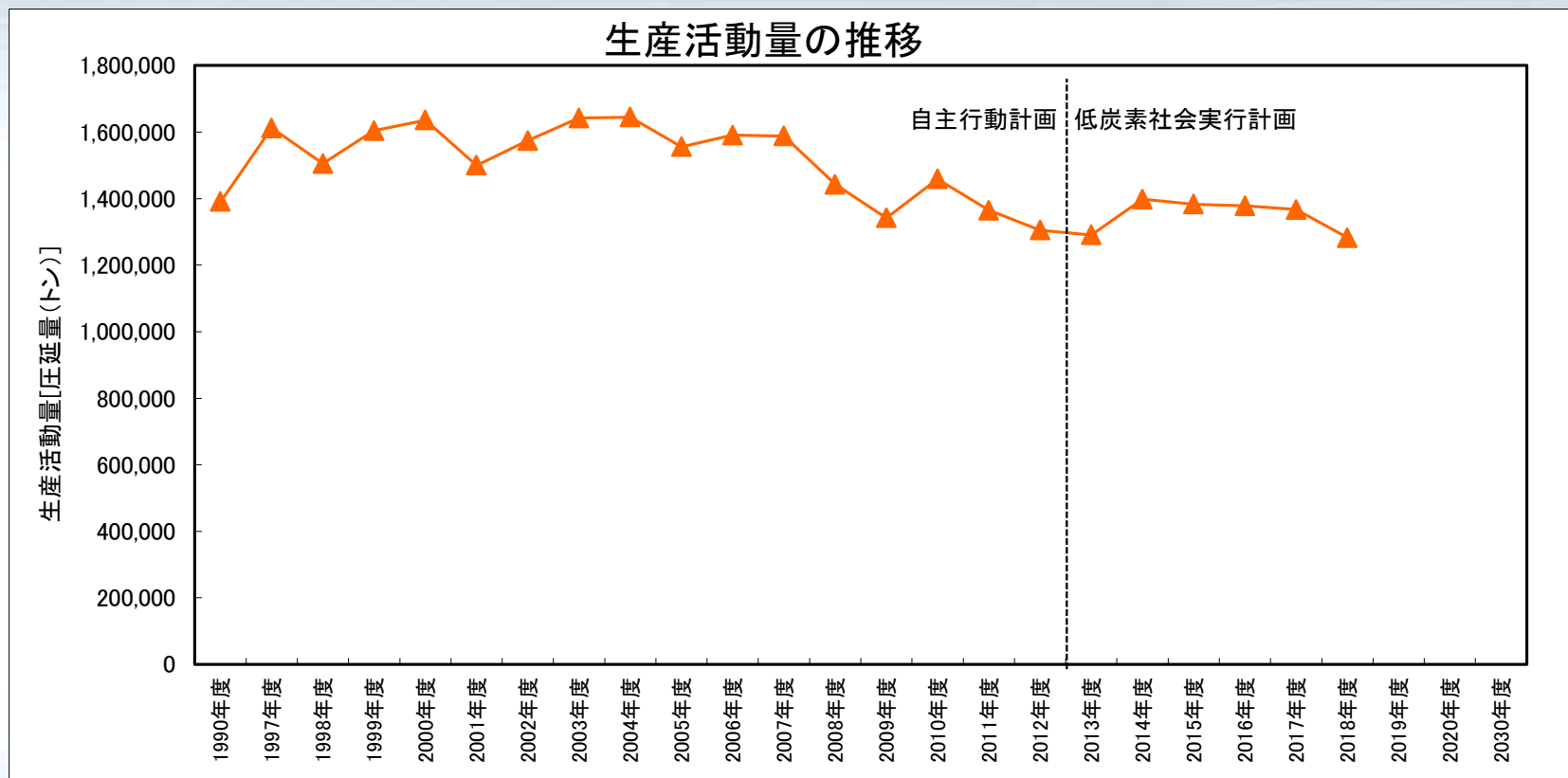
#### 【CO2排出量実績】

	2018年度実績	基準年度比 (2005年度比)	2017年度比
CO2排出量 削減割合	134.5万t-CO <sub>2</sub>	▲20.0%	▲5.2%

# 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年度は、前年度比で約6%も減少。内需、輸出の減少に加え、板、箔ではユーザー側で輸入材の採用が増加した。



## Ⅱ．国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

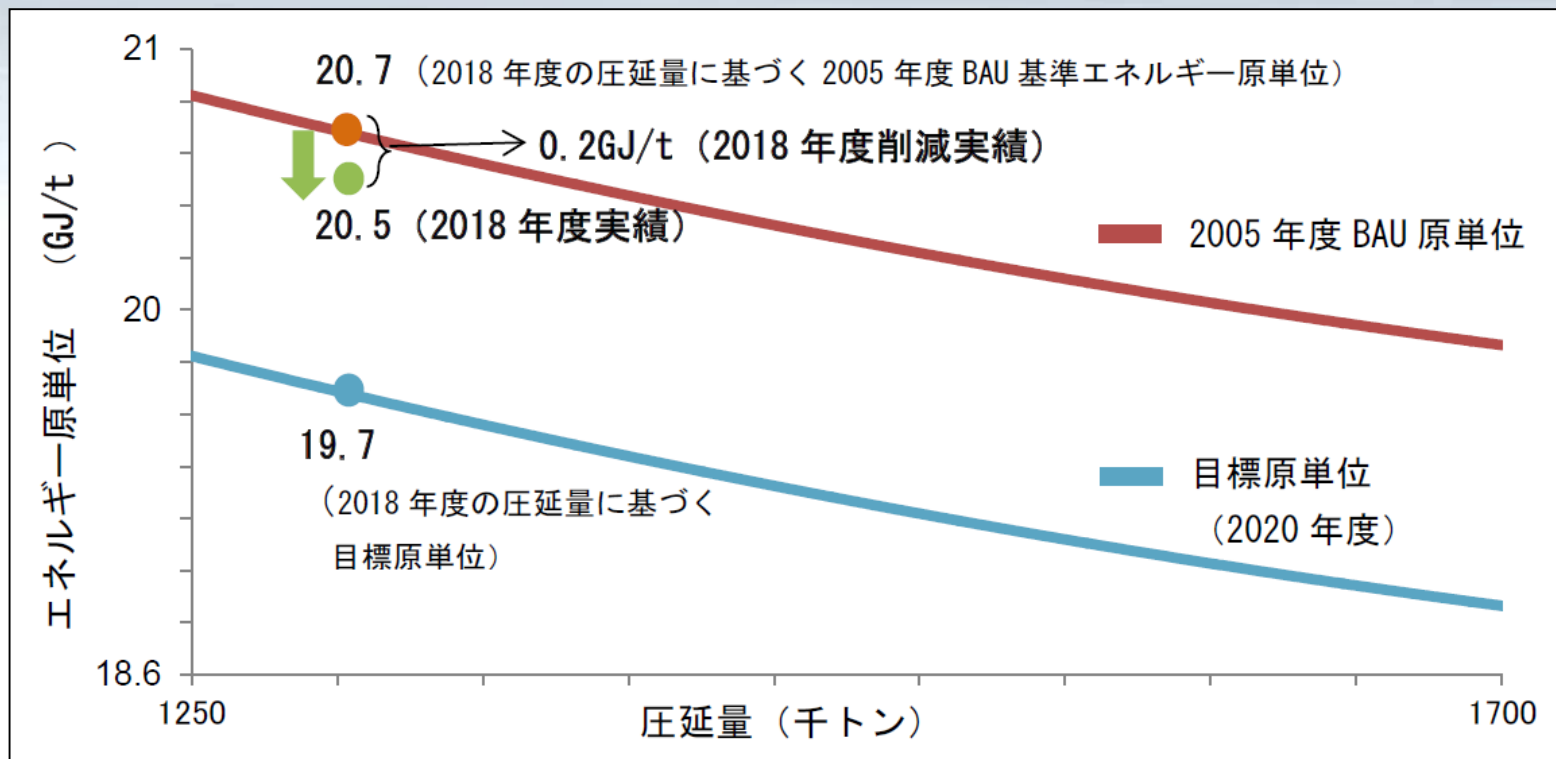
### 実績の総括表

	基準年度 (2005年度) *1	2013年度 実績	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
生産活動量 (圧延量:万トン)	155.6	129.1	139.8	138.3	137.8	136.7	<b>128.3</b>
エネルギー消費量 (熱量換算TJ)	31,287	25,519	26,372	26,088	26,634	26,589	<b>26,772</b>
電力消費量 (億kWh)	16.0	13.5	14.0	13.7	13.8	13.8	<b>13.6</b>
CO <sub>2</sub> 排出量 (万t-CO <sub>2</sub> )	168.1	146.2	149.2	144.6	145.3	141.9	<b>134.5</b>
エネルギー原単位 (単位:GJ/t)	20.1	19.9	19.0	19.0	19.5	19.6	<b>20.5</b>
2005年BAUに対する エネルギー原単位 削減実績(単位:GJ/t)		-0.79	-1.4	-1.5	-1.0	-0.9	<b>-0.2</b>
2020年度BAU目標比 の進捗率		98.8%	175%	188%	125%	113%	<b>20%</b> *目標値引上げ
CO <sub>2</sub> 原単位 (単位:t-CO <sub>2</sub> /圧延量t)	1.08	1.13	1.07	1.05	1.05	1.04	<b>1.05</b>

\*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。

## Ⅱ. 国内の企業活動における2020年・2030年の削減目標

### 【エネルギー原単位】 2018年度のエネルギー原単位の削減実績



(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)

2018年度は、エネルギー原単位が前年度比で、4.6%と大きく悪化した。(2017年度19.6GJ/t→2018年度20.5GJ/t)。これは以下の要因による。

- ①生産量が前年度比で約6%も減少した。
- ②生産量が減った品種構成の内訳をみると、エネルギー原単位の寄与率の高い製品の生産量が減り、それがエネルギー原単位の大幅な悪化につながった。
- ③一部の参加企業では、数回ほど台風の影響により、一部の設備を止めたため、エネルギー原単位が悪化してしまった。

## 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2018年度のCO<sub>2</sub>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→128.2万トン)が最も大きく、燃料転換が続く。  
CO<sub>2</sub>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
- ・2019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	2018年度		2019年度以降	
	投資額 (百万円)	CO <sub>2</sub> 削減量 見込み(t)	投資額 (百万円)	CO <sub>2</sub> 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	356	603	1,396	25,212
高効率・省エネ性の高い機器への更新等	332	2,640	386	516
省エネ照明導入	107	790	169	1,180
機器のインバーター化、高効率化	134	443	1,112	1,669
その他※	13	3,181	35	4,448
<b>合計</b>	<b>942</b>	<b>7,717</b>	<b>3,098</b>	<b>33,025</b>

#### 【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427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。

例:「蒸気タービンコンプレッサー放熱蒸気の有効利用」

省エネ活動報告		No. <input type="text"/>																
会社名	〇〇株式会社	事業所名	〇〇事業所															
工程	ユネリチヤー	場所	廃熱ボイラー (BR100)															
件名	蒸気タービンコンプレッサー放熱蒸気の有効活用	実施時期	2018年3月															
対象	都市ガス、RO水	品目	都市ガス、RO水															
概要	STC17 (蒸気タービンコンプレッサー) 放熱蒸気の有効活用として、STC17の放熱蒸気をBR100 (廃熱ボイラー) 給水予熱器に接続し、ボイラー給水予熱に活用する。																	
現状および問題点	<p>事業所内発生蒸気量は平均10,000 t/月であり、製造廃熱ボイラー (BR100) で発生量の80%を賅っています。</p> <p>蒸気の使用用途は主として標の加熱 (クーラントタンク湯洗槽等) であり、蒸気のドレン化する割合が小さいことと併せて現場では余剰となった蒸気を大気放出 (以下放熱) しています。</p> <p>(放熱2015.7~10月平均: 1600 t/月、2015年平均: 1000 t/月)</p>																	
改善内容	<p>今回、放熱蒸気をBR100給水予熱に用いる改造 (配管接続) を実施し、放熱により発生するロス (蒸気生成に必要な熱エネルギー及び水資源のロス) 削減を図るものです。</p> <p><b>[BR100給水系統フロー]</b> → 放熱 → 蒸気予熱器 → 給水 → 蒸気発生機 → 蒸気 → 蒸気タービンコンプレッサー → 放熱</p>																	
効果	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>効果算出方法</th> <th>効果</th> <th>効果計算式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. 放熱蒸気・給水予熱器でドレン化・給水タンク戻りによる給水ロス削減</td> <td>放熱量の約15%が復元してタンクにもどり改善</td> <td>① 蒸平均1000 t/月×復元率0.18×12 [月/年] × RO水単価1000 [円/t] = 216千円/年</td> </tr> <tr> <td>B. 放熱蒸気による給水予熱</td> <td>3月に放熱蒸気が給水予熱器に入ったのは5日間で計100 t/月。放熱蒸気量は200 t/月。計100 t/月×200 t/月×12 [月/年] × 蒸気発生機効率50% × 蒸気単価700 [円/t] × 給水予熱器効率60% = 504千円/年</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C. 給水温度による蒸気発生UP</td> <td>排気投入量に対するBR100発生蒸気の原単位は、4.55 [kg/wh]。蒸気発生機効率70% (平均都市ガス率2017年3月比較で5%改善、2018年基準で45%) による。600 [kg/wh] × 1.81 [kg/wh] × 12 [月/年] × 1000 [円/t] = 1,911千円/年</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>効果金額 総合計</b></td> <td colspan="2"><b>A: 216千円/年 + B: 504千円/年 + C: 1,911千円/年 = 2,631千円/年</b></td> </tr> </tbody> </table>			効果算出方法	効果	効果計算式	A. 放熱蒸気・給水予熱器でドレン化・給水タンク戻りによる給水ロス削減	放熱量の約15%が復元してタンクにもどり改善	① 蒸平均1000 t/月×復元率0.18×12 [月/年] × RO水単価1000 [円/t] = 216千円/年	B. 放熱蒸気による給水予熱	3月に放熱蒸気が給水予熱器に入ったのは5日間で計100 t/月。放熱蒸気量は200 t/月。計100 t/月×200 t/月×12 [月/年] × 蒸気発生機効率50% × 蒸気単価700 [円/t] × 給水予熱器効率60% = 504千円/年		C. 給水温度による蒸気発生UP	排気投入量に対するBR100発生蒸気の原単位は、4.55 [kg/wh]。蒸気発生機効率70% (平均都市ガス率2017年3月比較で5%改善、2018年基準で45%) による。600 [kg/wh] × 1.81 [kg/wh] × 12 [月/年] × 1000 [円/t] = 1,911千円/年		<b>効果金額 総合計</b>	<b>A: 216千円/年 + B: 504千円/年 + C: 1,911千円/年 = 2,631千円/年</b>	
効果算出方法	効果	効果計算式																
A. 放熱蒸気・給水予熱器でドレン化・給水タンク戻りによる給水ロス削減	放熱量の約15%が復元してタンクにもどり改善	① 蒸平均1000 t/月×復元率0.18×12 [月/年] × RO水単価1000 [円/t] = 216千円/年																
B. 放熱蒸気による給水予熱	3月に放熱蒸気が給水予熱器に入ったのは5日間で計100 t/月。放熱蒸気量は200 t/月。計100 t/月×200 t/月×12 [月/年] × 蒸気発生機効率50% × 蒸気単価700 [円/t] × 給水予熱器効率60% = 504千円/年																	
C. 給水温度による蒸気発生UP	排気投入量に対するBR100発生蒸気の原単位は、4.55 [kg/wh]。蒸気発生機効率70% (平均都市ガス率2017年3月比較で5%改善、2018年基準で45%) による。600 [kg/wh] × 1.81 [kg/wh] × 12 [月/年] × 1000 [円/t] = 1,911千円/年																	
<b>効果金額 総合計</b>	<b>A: 216千円/年 + B: 504千円/年 + C: 1,911千円/年 = 2,631千円/年</b>																	
改善効果	3,354 Nm <sup>3</sup> /月 7.7 t-CO <sub>2</sub>	効果金額 219千円/月	投資金額 2,400千円															
特記事項	※ 炭素削減率: 2.291-092/千kg (効果算定基準値) CO <sub>2</sub> 換算係数: 0.00041-002 [kg/wh] 電力: 15円/kWh LSG: 60円/Nm <sup>3</sup> 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

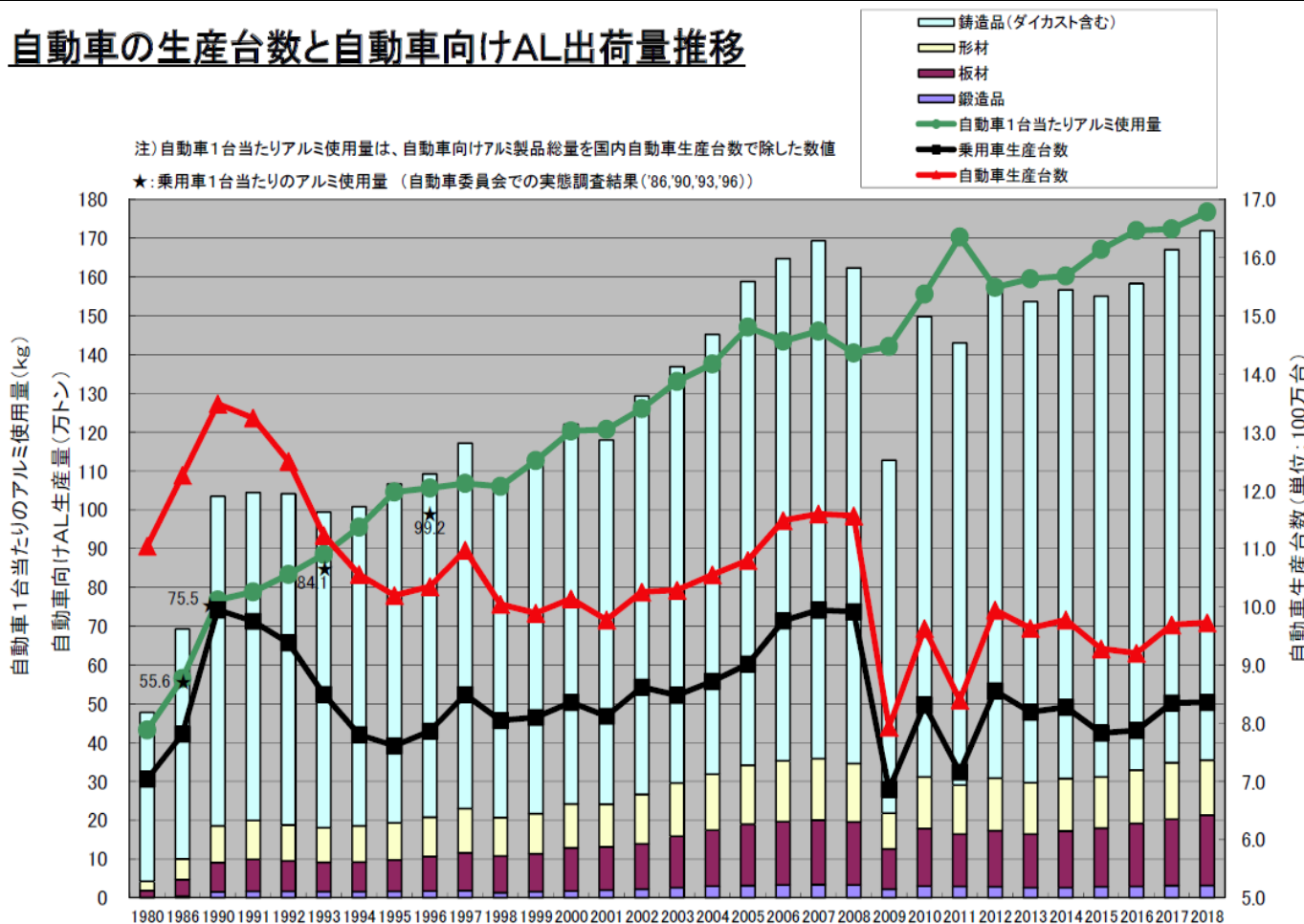
## 【自動車の軽量化によるCO2排出削減】

- ・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削減効果試算」を実施した(次頁参照)。

### 自動車の生産台数と自動車向けAL出荷量推移

注)自動車1台当たりアルミ使用量は、自動車向けアルミ製品総量を国内自動車生産台数で除した数値

★:乗用車1台当たりのアルミ使用量 (自動車委員会での実態調査結果('86,'90,'93,'96))



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。



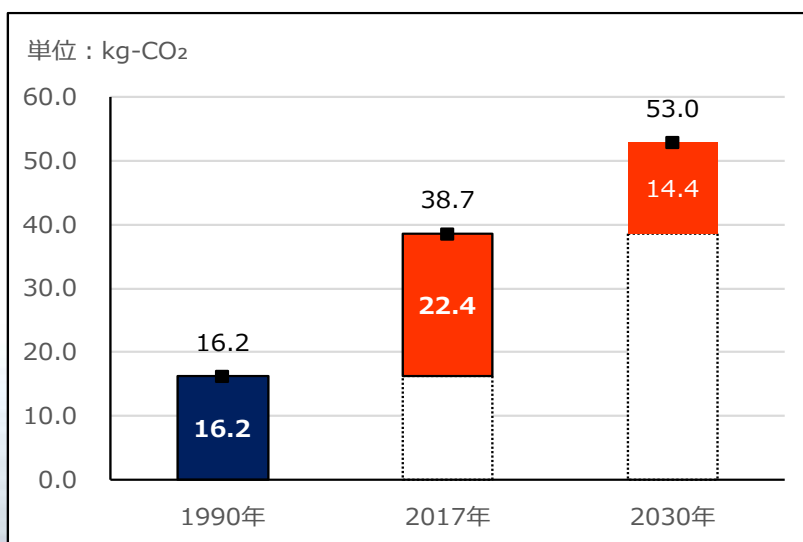
マルチマテリアル化とともに更なるアルミ材料の採用が期待される

# Ⅲ. 低炭素製品・サービス等による他部門での貢献

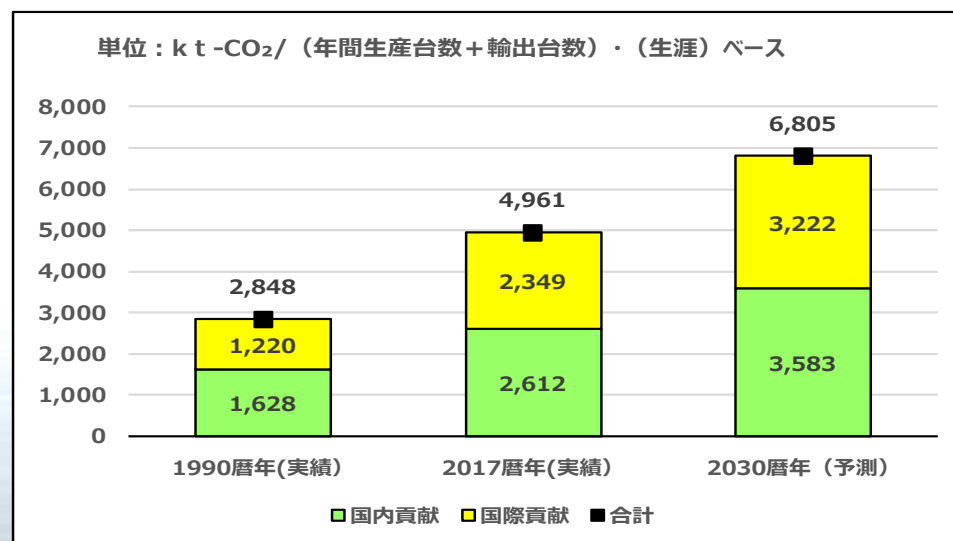
## 【自動車の軽量化によるCO2排出削減】

### 「自動車用材料のアルミ化によるCO2削減効果試算結果」

- 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2030年を対象とする。2030年は直近の5年間、10年間の実績からアルミ使用量を推定した
- 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調査の妥当性について、工学院大学 稲葉教授にご指導頂いた



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



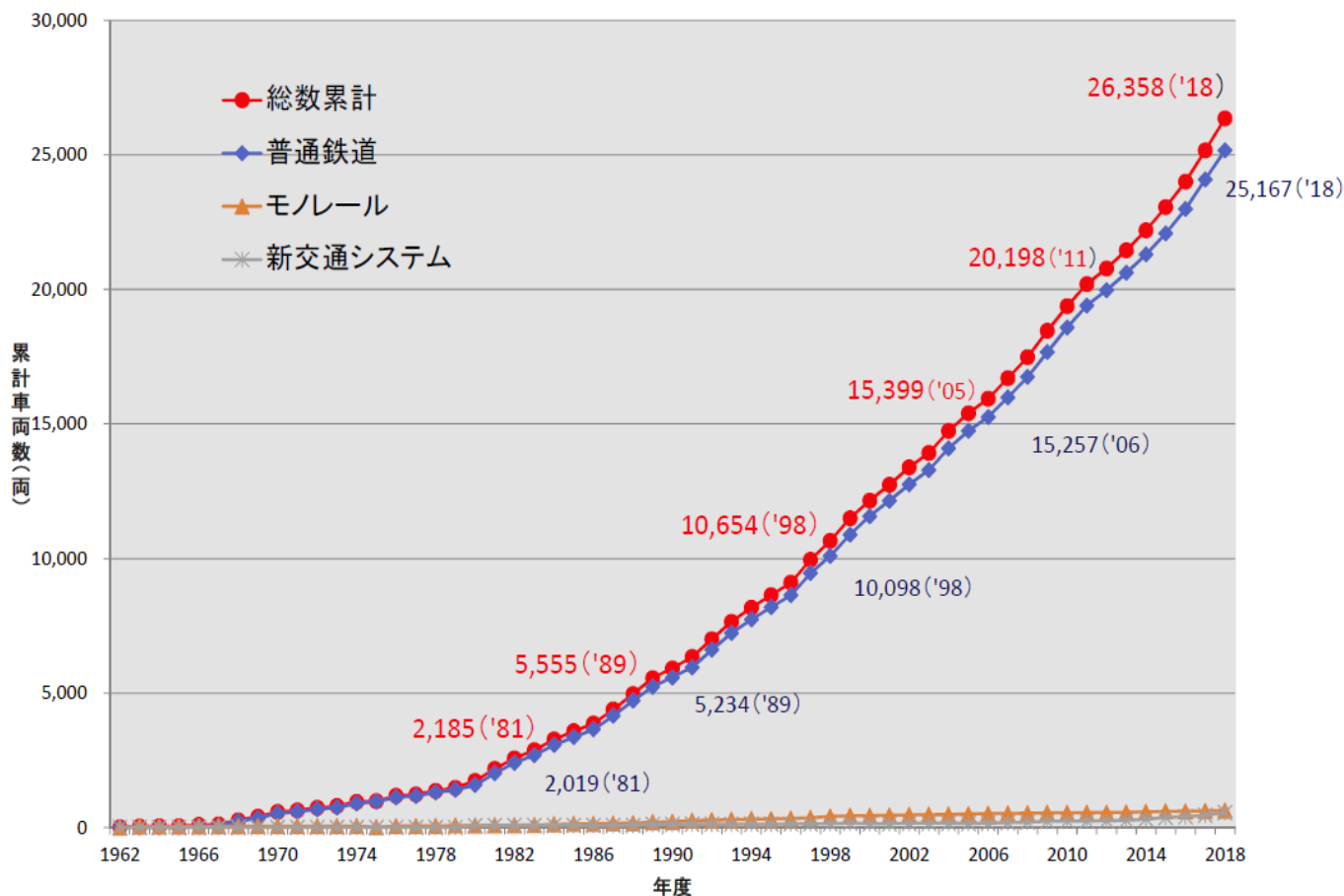
自動車部品のアルミ化によるCO<sub>2</sub>削減の国内および国際貢献量

# 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が大きい。
- ・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  
2018年度:  
53.1%

## IV. 海外での削減貢献

海外での削減貢献	削減実績(2018年度)
リサイクルの推進	1,186万t(CO <sub>2</sub> )

### 【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CO<sub>2</sub>排出量は309kg-CO<sub>2</sub>/tであり、新地金の発生量9,218kg-CO<sub>2</sub>/tに対して、わずか約3%程度である。2018年度は、日本で再生地金が133万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、CO<sub>2</sub>削減量は1,186万トンになる。(データの出典等((一社)日本アルミニウム協会LCA及び統計))

### 【2018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)

2018年度の日本のアルミ再生地金生産量は133万トンで、これによるCO<sub>2</sub>削減量は、1,186万トンであった。

### 【2017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。

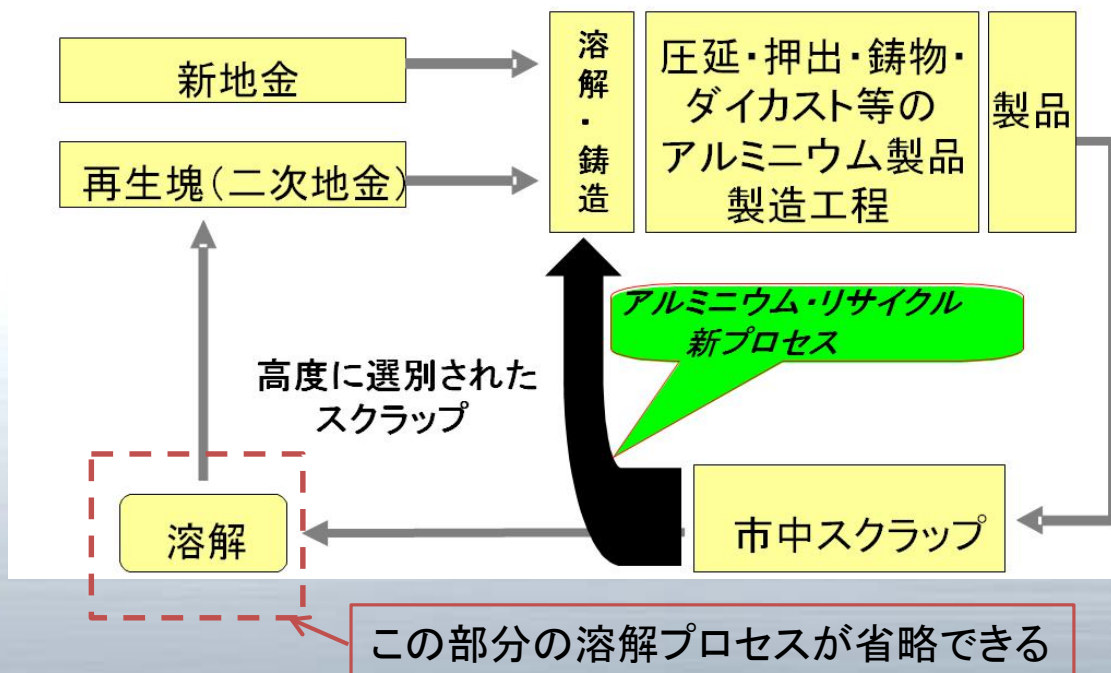


# V. 革新的技術の開発・導入

## 「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。
- ・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。今後も実現に向けて、取り組みを継続する。

### 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)

### 「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」公募で、「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。
- ・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の開発に取り組む。
- ・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。
- ・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。

### 「革新的熱交換・熱制御技術開発」

・アルミ、鉄、樹脂等を含め、産官学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、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。

・NEDOの「平成30年度新産業創出新技術先導研究プログラム」で、「革新的な熱伝達制御及び境界面設計技術開発」(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、静岡大学、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年度から取り組んでいる。

## 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、アルミ協会内の委員会(エネルギー・環境委員会)にて策定中。
- ・2020年3月理事会にて審議・承認予定。