

第1回LCAデータベース活用セミナー

# アルミニウム製品のインベントリ

2003.9.19

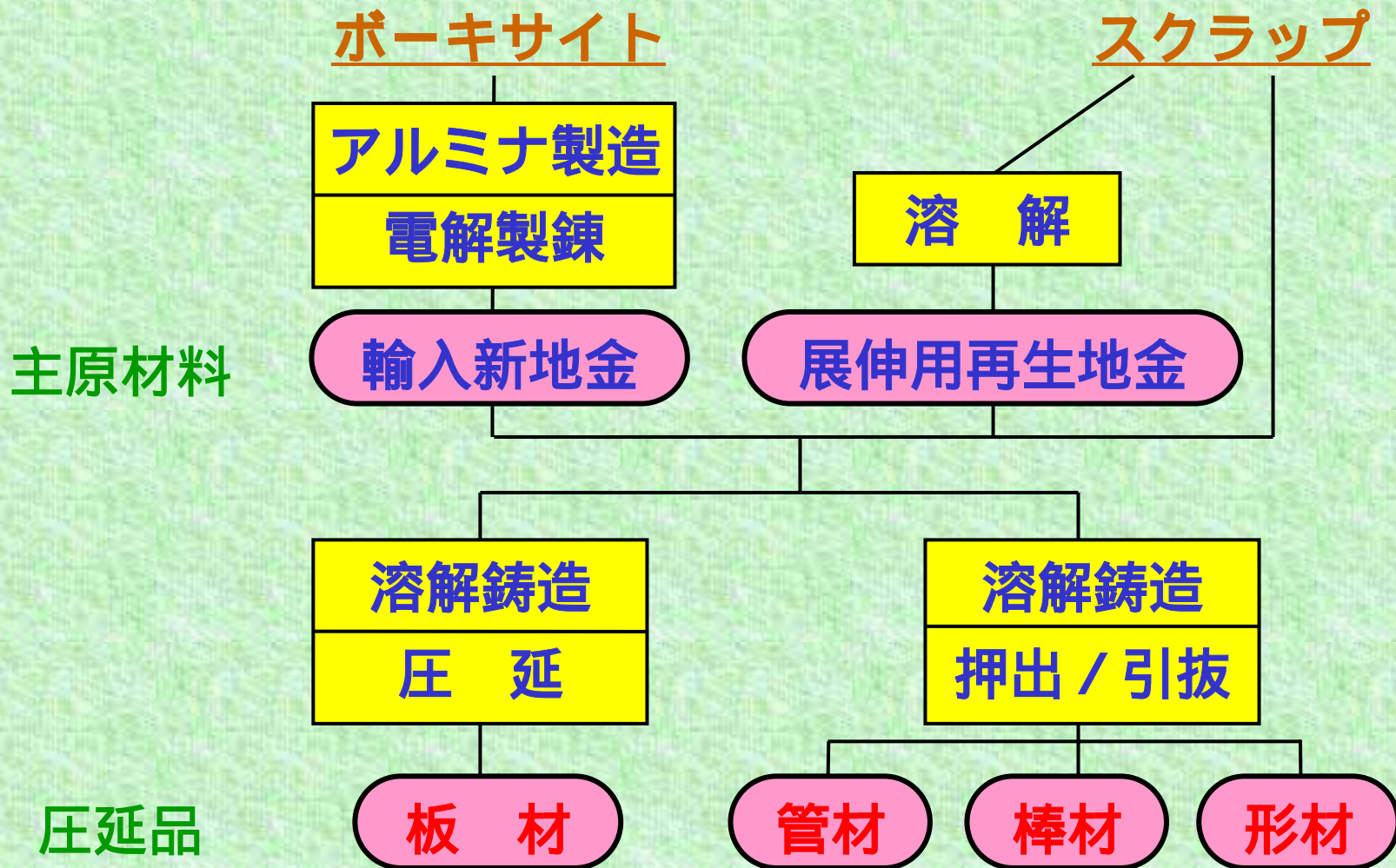
(社)日本アルミニウム協会

# 製品LCIデータベース作成の経緯

- 1997.7 アルミニウム製品LCIデータベース作成に着手
- **アルミニウム圧延品のLCI** (FY1996実績値)
  - 板材、管材、棒材、形材 (業界平均値)
- **用途別主要アルミニウム圧延品のLCI**
  - 板材 7種、押出材 6種 (FY1998)
  - アルミニウム缶製缶、缶用再生地金 (FY1999)
  - 建材(カラーアルミ、屋根材) (FY2000)
  - 缶ボディ材(新プロセス導入) (FY2001)
  - 自動車用板材 (FY2002)
- **アルミニウム箔のLCI** (FY1998) ~アルミニウム箔懇話会~
- **アルミニウムペーストのLCI** (FY1999)
- **新地金のLCI** (FY1996、1998、2000輸入実績)

# 対象製品とその位置づけ-(1)

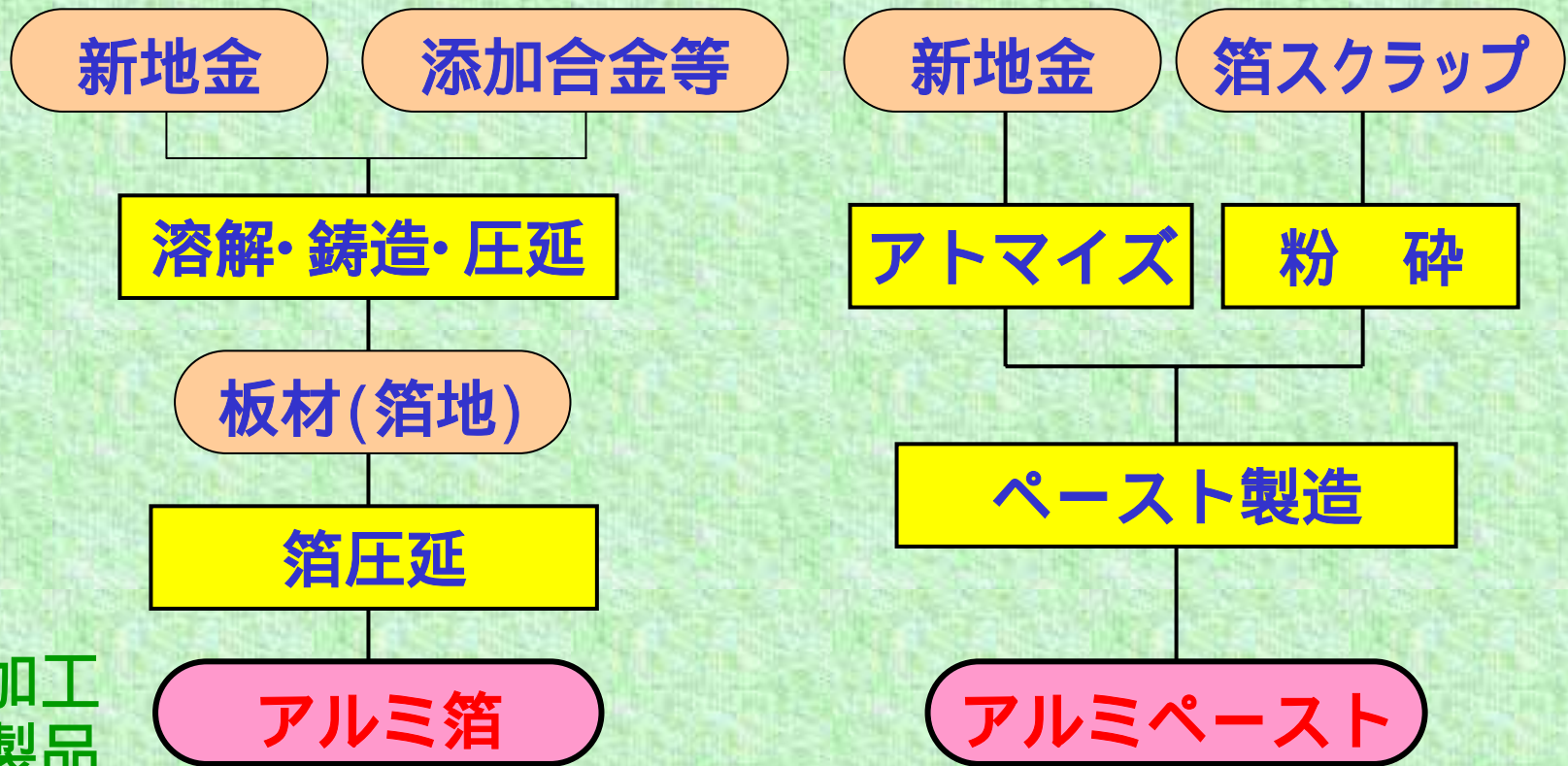
～原料および素材(半製品)～



# 対象製品とその位置づけ-(2)

～ 2次加工製品 ～

主原材料



2次加工  
製品

# データ収集に対する基本的考え方

- ISO14041に準拠
- プロセスへの投入エネルギー、用水：すべて
- 原材料・副資材等：製品重量比99.5%確保を目標
- 環境負荷(大気、水域)データ：定時測定項目を対象
- 廃棄物：再資源化と最終処分(廃棄)とに区分、ただし、プロジェクトデータベースには処理委託廃棄物として計上
- 構内輸送、共通部門(ユーティリティ、環境対策設備、事務所等)は含む
- 製造設備、建屋等のインフラは対象外
- 輸送データは主原料を対象に収集
- 年間の実績値

# インベントリの算出

- 各製品について、**工程データを積み上げ**
  - 電力、環境負荷等、一部のデータの工程への配分は処理量比
  - 構内輸送、共通部門データは、製品生産量で配分
- 各社(工場)のインベントリを生産量に応じて**加重平均**
- 工場内の**回転スクラップ**は、サブシステム内で処理されるため、投入原料から控除
- 処理委託廃棄物のうち、**再資源化物**(ドロス、廃油等)の評価・控除は行わず
- 各製品について、輸入新地金、再生地金のLCIおよびJEMAI-LCA付属データベースを用いて、LCIを算出(参考値) - 報告書参照

# データ入力および表示

- LCAデータ入力ツール・マニュアルに従ってインベントリを整理し、入力
- 燃料燃焼時のCO<sub>2</sub>排出係数：「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」を適用
- 副資材インベントリの表示：便宜上、主要なもの以外は同種の品目ごとに纏めて表示  
例 油脂類等、化学薬品等、梱包資材等
- 輸送のインベントリ：輸送形態別に集計

# アルミニウム圧延品

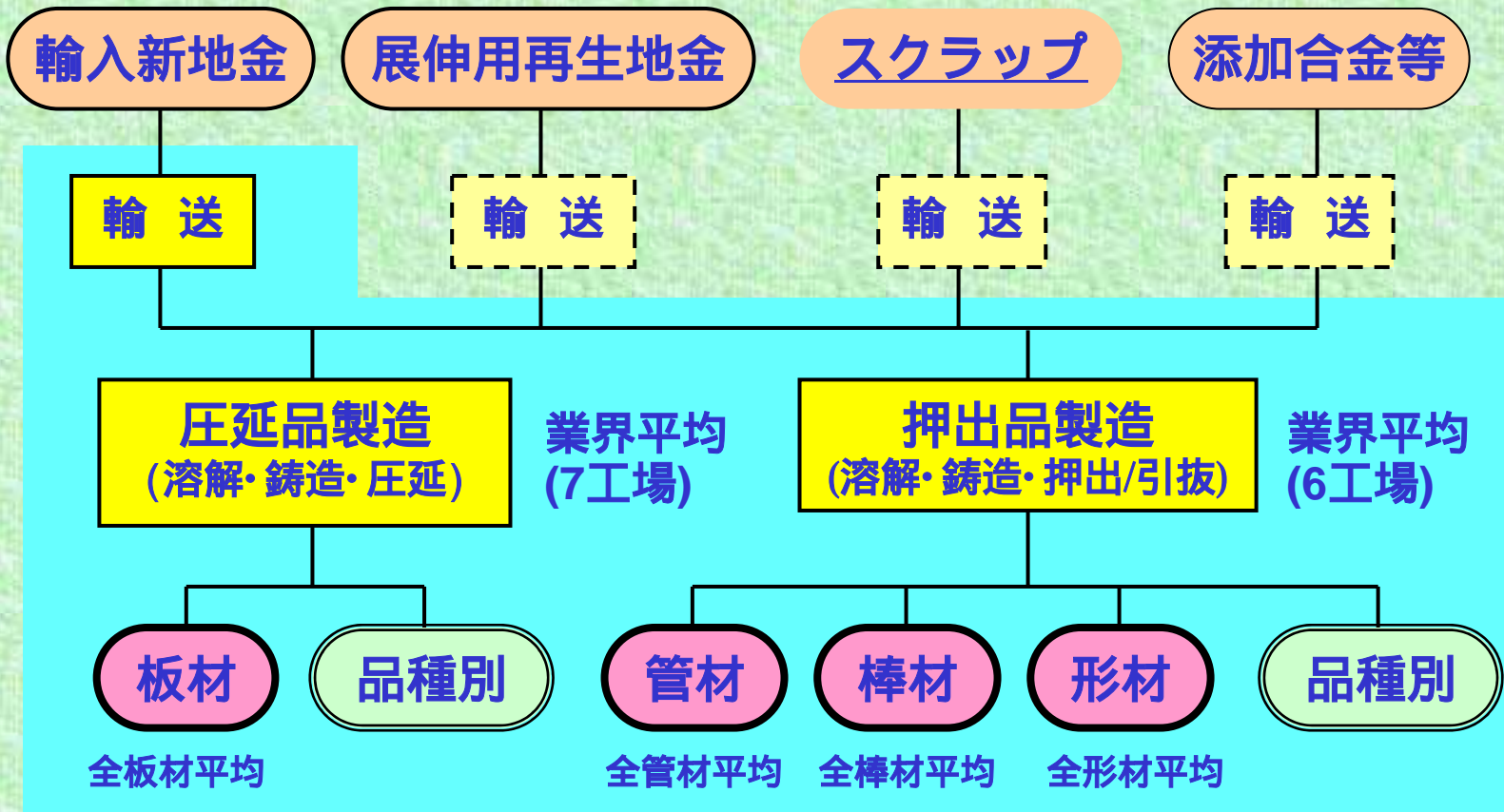
## ～対象製品一覧～

名称		板製品 (板、条)	押出製品 (管材)	押出製品 (棒材)	押出製品 (型材)
関連JIS		JIS H 4000	JIS H 4080	JIS H 4040	JIS H 4100
産業分類		273311	273312	273312	273312
1996年 度生産量	国内	1,255千t	63千t	59千t	1,133千t
	7社	1,229千t	45千t	55千t	241千t
データカバー 率(%)*		100%	62%	64%	50% (35%)**
備考		1000系、 3000系、 5000系ほか	3000系、 5000系、 6000系ほか	2000系、 5000系、 6000系、 7000系ほか	1000系、 6000系ほか **表面処理なし 材

\*データカバー率は、各製品の軽圧7社合計に対する収集データの割合を示す。

# アルミニウム圧延品

## ～サブシステムとデータ収集～



# アルミニウム圧延品

## ～インベントリの表示～

項 目	単位	板 材	管 材	棒 材	形 材
<u>添加金属・合金</u>					
・ 金属マグネシウム	kg	0.0146	0.0076	0.0071	0.0068
・ Al-Mn合金	kg	0.0149	0.0170	0.0152	0.0068
・ Al-Si合金	kg		0.0102	0.0089	
・ Al-Cu合金	kg			0.0060	
・ Al-Cr合金	kg				0.0060
・ その他の添加金属・合金	kg	0.0281	0.0353	0.0247	0.0300
<u>化学薬品等</u>					
・ か性ソーダ	kg		0.0153	0.0116	0.0118
・ 塗料	kg	0.0041			
・ その他化学薬品等	kg	0.0048	0.0105	0.0023	0.0007

# アルミニウム圧延品

## ～ 原材料国内輸送インベントリの表示 ～

[tkmの算出]

$$\text{tkm} = \text{地金輸送量t} \times (\text{距離km} / \text{積載率}) \times (1 + \text{空車帰還率})$$

項 目		単位	板 材	管 材	棒 材	形 材
・10tトラック(軽油)		tkm	0.0006	0.0009	0.0018	0.0006
・15tトラック(軽油)		tkm	0.0010	0.0008	0.0015	0.0012
・20tトラック(軽油)		tkm	0.0037	0.1163	0.1361	0.0686
・25tトレーラ(軽油)*		tkm	0.0460	0.0052	0.0026	0.0685
・30tトレーラ(軽油)*		tkm	0.0005	0.0007	0.0015	0.0005
・35tトレーラ(軽油)*		tkm	0.0107	0.0084	0.0178	0.0059
・40tトレーラ(軽油)*		tkm	0.0572	0.0023	0.0048	0.0016
参 考 値	軽油	L	0.0020	0.0037	0.0037	0.0032
	燃料エネルギー	MJ	0.079	0.143	0.144	0.123
	CO <sub>2</sub>	kg	0.006	0.010	0.010	0.009
	NO <sub>x</sub>	kg	0.00039	0.000071	0.000072	0.000061
	SO <sub>x</sub>	kg	0.000001	0.000002	0.000002	0.000002
	PM	kg	0.000002	0.000004	0.000004	0.000003

データベースでは内部輸送として扱っている

# アルミニウム箔

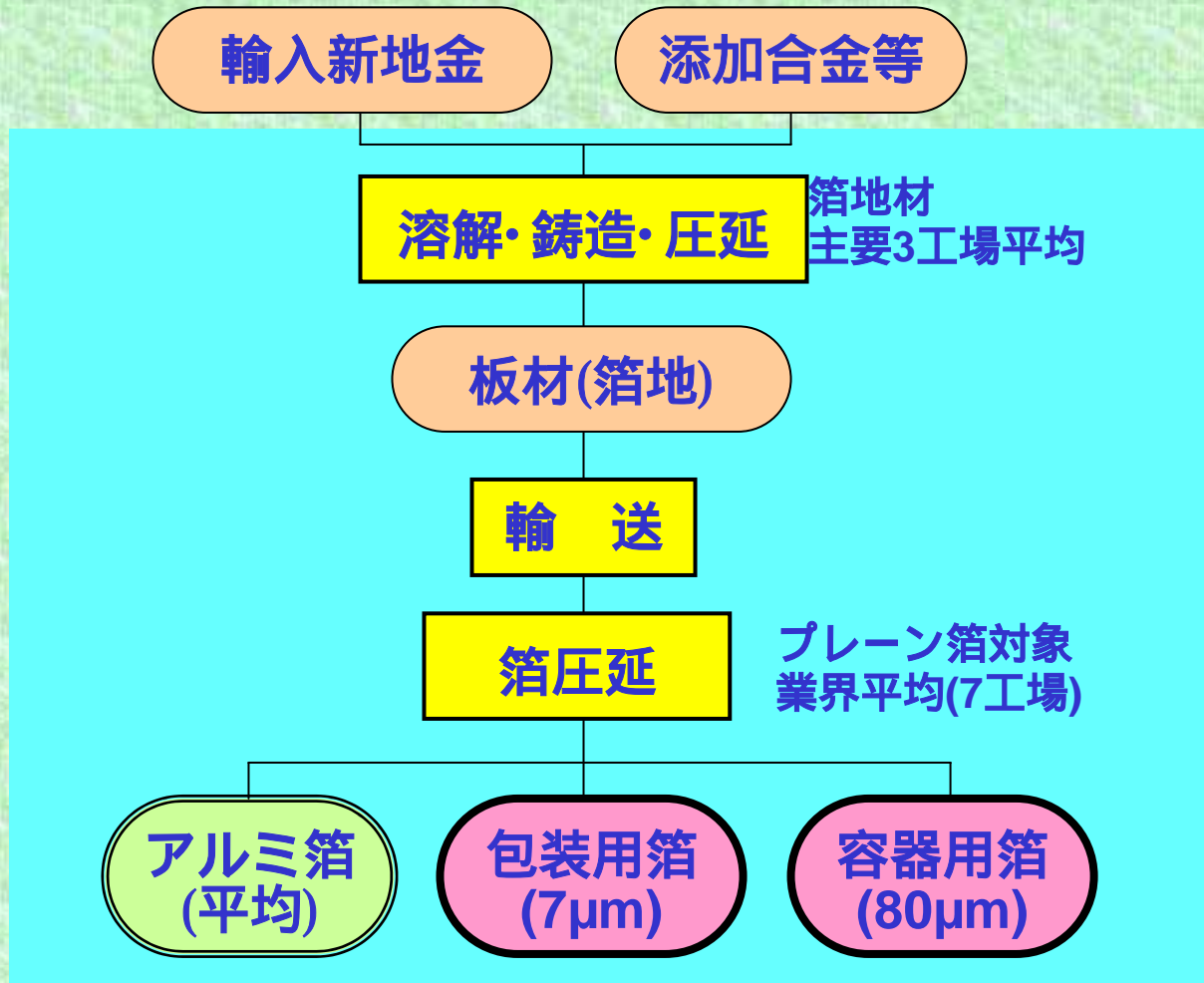
## ～対象製品一覧～

名 称		包装用アルミニウム箔	容器用アルミニウム箔
関連JIS		JIS H 4000	JIS H 4080
産業分類		273311、273313	273311、273313
1998年度 生産量	国内	138,195 t (箔全体)	
	7社	52,267 t	10,334 t
データカバー率(%)		100%	100%
備 考		対象範囲6~9 $\mu\text{m}$ 1xxx系	対象範囲60~100 $\mu\text{m}$ 3xxx系

\*データカバー率は、各製品の箔圧延メーカー7社合計に対する収集データの割合を示す。

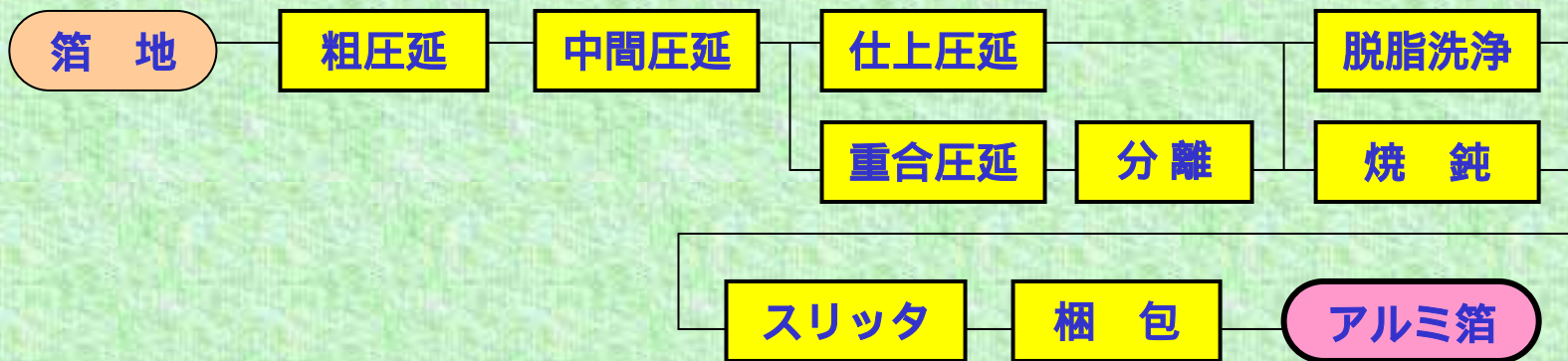
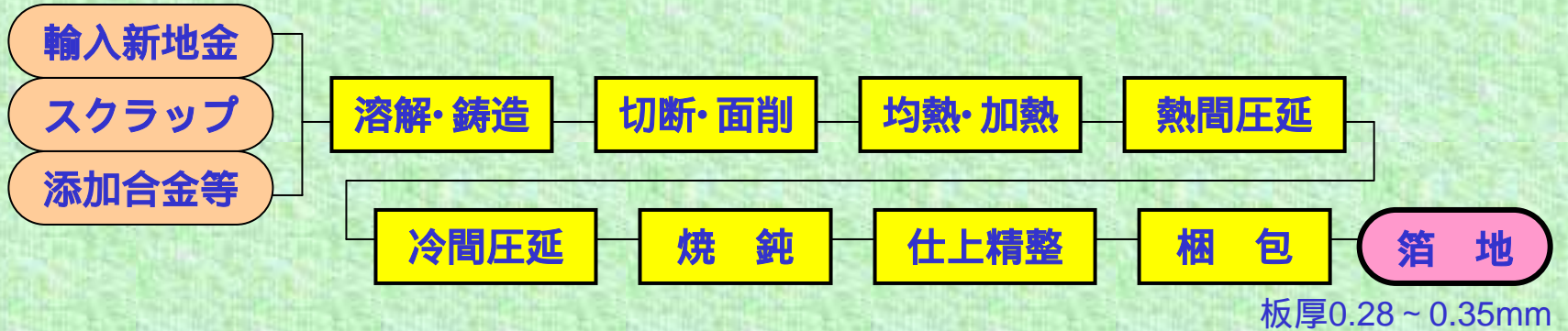
# アルミニウム箔

## ～サブシステムとデータ収集～



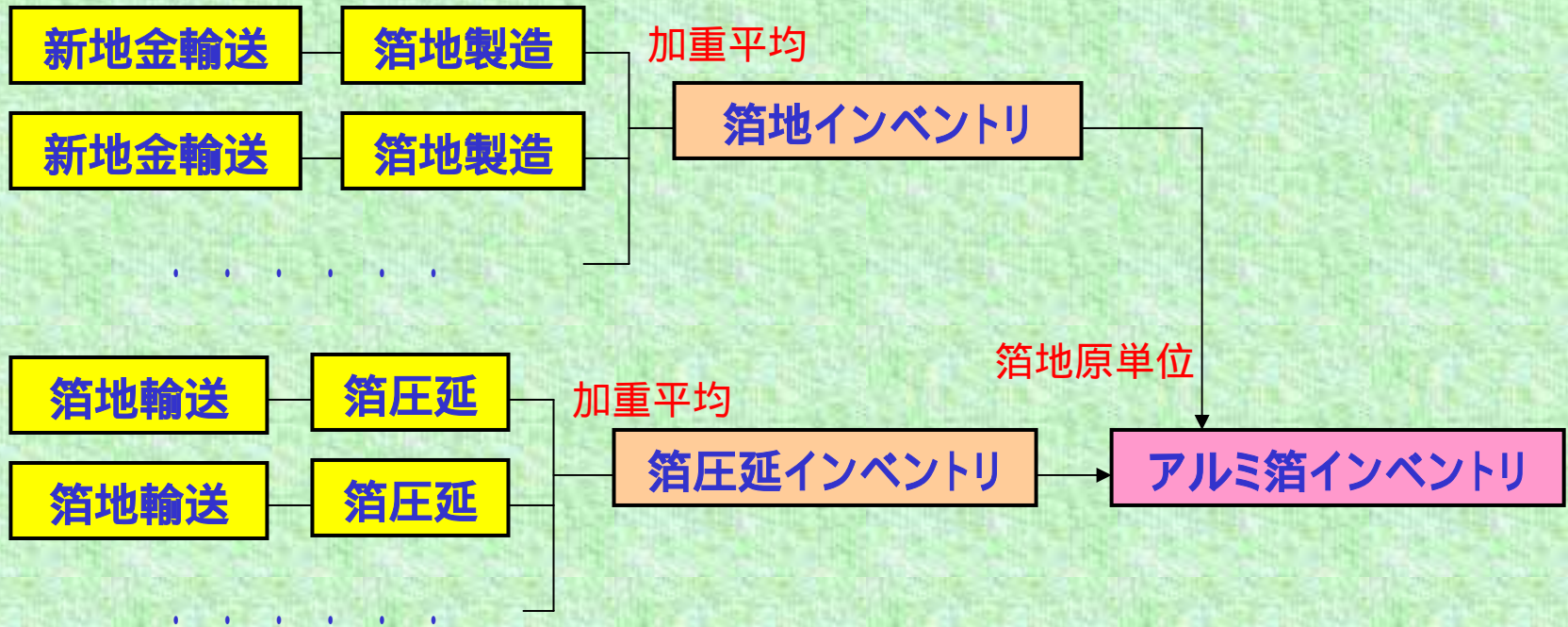
# アルミニウム箔

## ～ 製造工程 ～



# アルミニウム箔

## ～インベントリの算出～



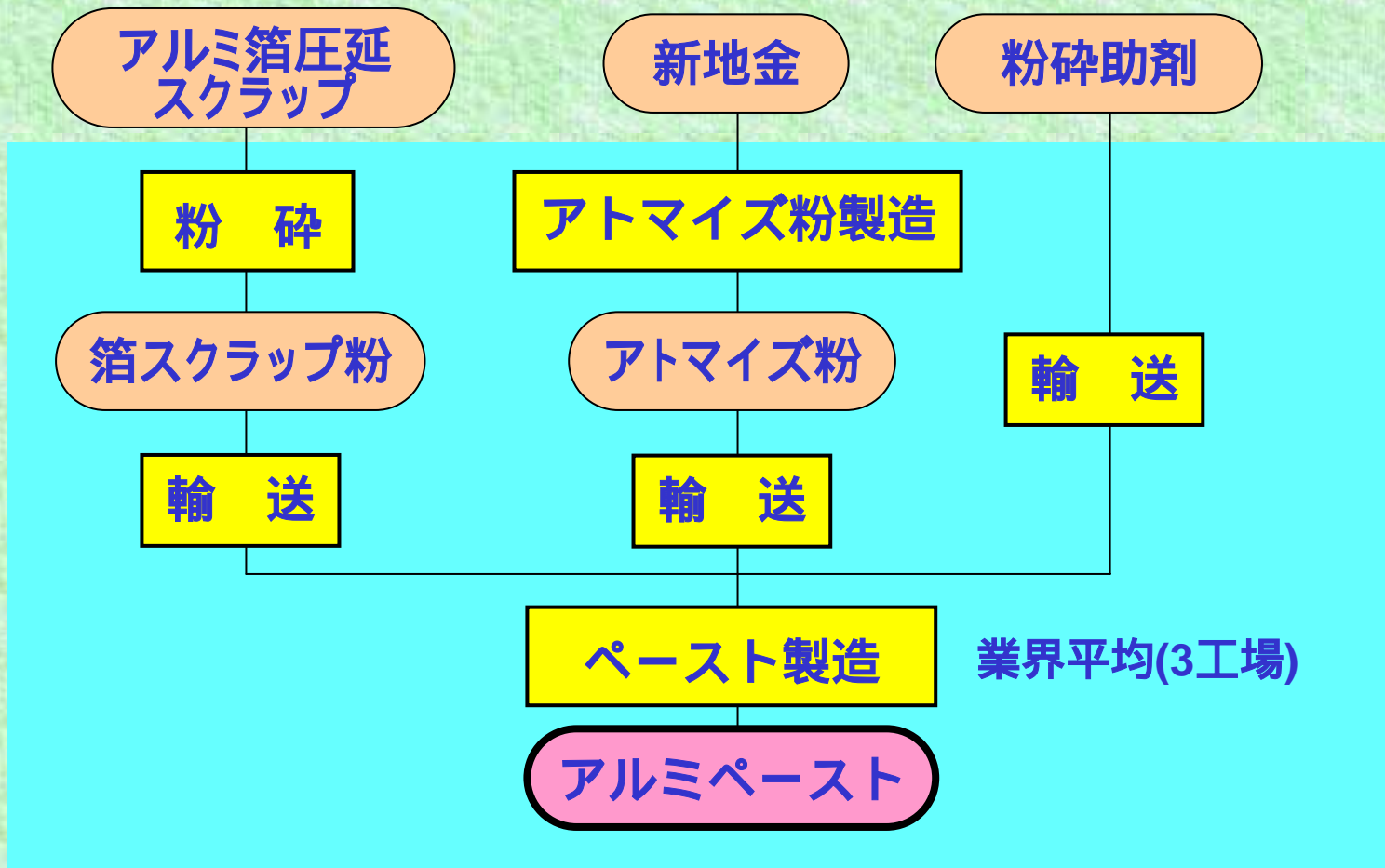
# アルミニウムペースト

## ～ 対象製品一覧 ～

名 称		アルミニウムペースト
関連JIS		JIS K 5906 (塗料用アルミニウム顔料)
産業分類		2023(無機顔料製造業)
1999年度 生産量	国内	5,700 t
	3社	5,700 t (AI分)
データカバー率 (%)		100%
備 考		

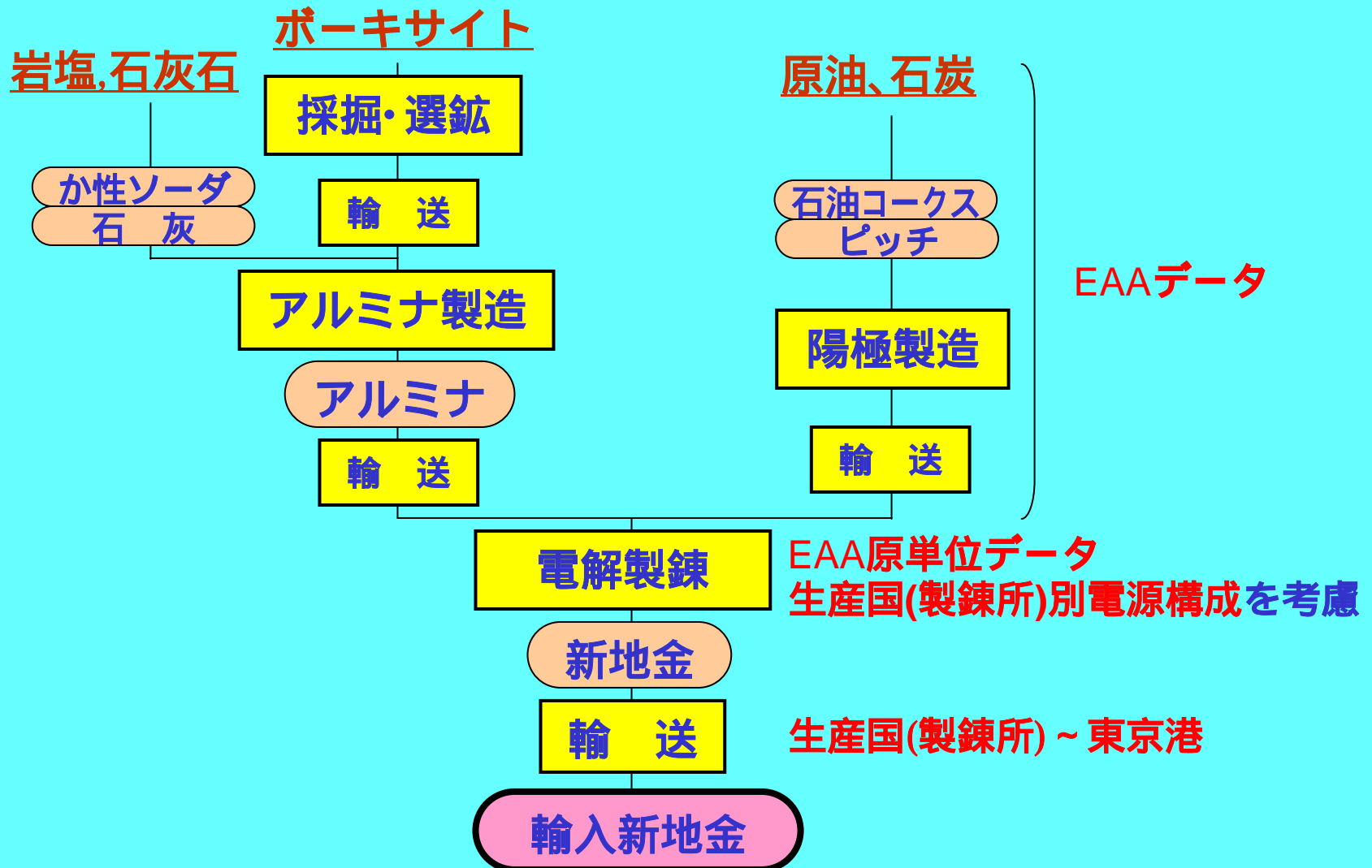
# アルミニウムペースト

～サブシステムとデータ収集～



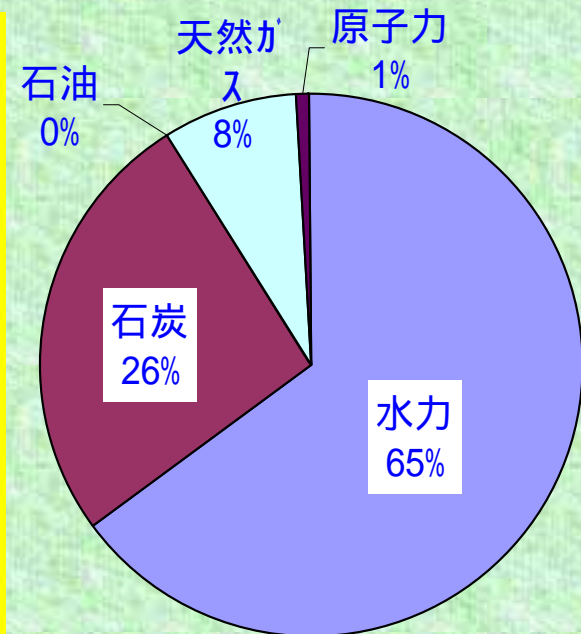
# 輸入アルミニウム新地金

～サブシステムとデータ収集～



# 輸入アルミニウム新地金 ～ 製錬用電力の電源構成 ～

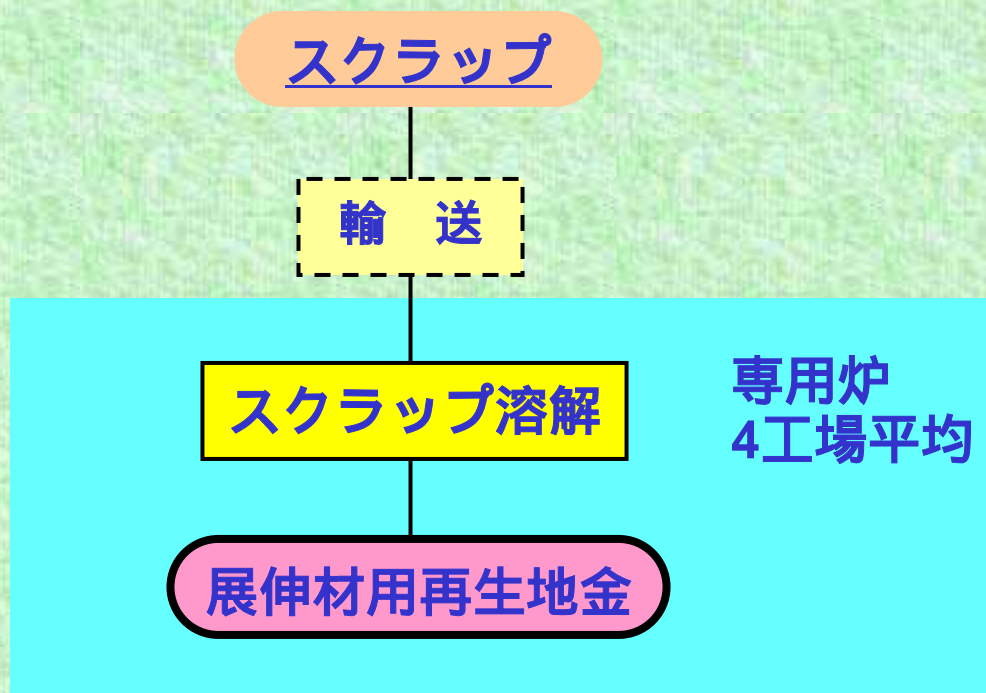
- **開発輸入地金 (約45～50%)**
  - NZAS、VENALUM、ALPAC、ALUMAX、ASAHAN、BOYNE、AMAZON、ALOUETTE、PORTLAND、MOZAL
- **長期契約地金 (約50%)**
  - ALCAN、ALCAN(AUS)、COMALCO、ALCOA、PECHINEY、CSR/GOVE、BALCO、DUBAL、ALUAR、BILLITON、ALUSUISSEなど
- **スポット購入地金**
  - BRAZIL、CISなど



1998年度輸入新地金の電源構成

# 展伸材用再生地金

～ サブシステムとデータ収集 ～



# データの代表性および課題

- データ収集、データカバー率の点から、わが国で生産される**平均的アルミニウム圧延品**(板材、押出材)および2次加工品(箔、ペースト)の**代表インベントリ**と考えてよい。
- 新地金のインベントリは、輸入実態に即して**電源構成**を考慮したが、ボーキサイト採掘、アルミナ製造を含めて調査に限界があり、推定値の域を出ない **最新の世界データをもとに見直しを予定。**
- 再生地金については、スクラップリサイクルを含めたインベントリの調査が課題。

# (参考)アルミニウム製品のLCI

## 製品製造のインベントリ

<u>エネルギー</u> ・電力 ・都市ガス …	1.079 kWh 0.045 m3 …
<u>原料</u> ・アルミ新地金 ・スクラップ …	0.538 kg 0.179 kg …
<u>素材</u> ・精錬剤 …	0.0077 kg …
<u>内部輸送</u>	0.037 tkm

<u>環境負荷物質(大気)</u> ・CO <sub>2</sub> …	0.753 kg …
<u>環境負荷物質(水質)</u> ・t-P …	0.019 g …
<u>処理委託廃棄物</u> ・ドロス残灰 …	0.045 kg …

各種LCIデータベース

新地金、再生地金LCI

## 製品のLCI

<u>資源</u> ・ボーキサイト ・原油 …	2.18 kg 0.97 kg …
<u>エネルギー</u>	114 MJ

<u>環境負荷物質(大気)</u> ・CO <sub>2</sub> ・NOx …	7.11 kg 0.011 kg …
<u>環境負荷物質(水質)</u> ・t-P …	1.9E-05kg …
<u>固形廃棄物</u>	0.80 kg

資源まで  
環境負荷を  
遡及

# アルミニウム圧延品のLCI(参考値)

機能単位: 1 kg

項目	単位	板材	管材	棒材	型材
ボーキサイト	kg	2.18	2.71	2.81	2.70
石灰石	kg	0.10	0.13	0.13	0.13
岩塩	kg	0.04	0.06	0.06	0.05
石炭	kg	0.89	1.09	1.12	1.06
原油	kg	0.97	1.23	1.25	1.17
天然ガス	kg	0.26	0.32	0.36	0.32
ウラン鉱石	kg	1.0E-06	5.7E-07	4.8E-07	5.8E-07
アルミスクラップ	kg	0.46	0.31	0.27	0.30
エネルギー	MJ	114	140	143	137

CO <sub>2</sub>	kg	7.11	8.97	9.16	8.74
NO <sub>x</sub>	kg	0.011	0.015	0.016	0.015
SO <sub>x</sub>	kg	0.035	0.044	0.046	0.044
PM	kg	0.014	0.018	0.018	0.018
t-P	kg	1.9E-05	3.0E-06	3.0E-06	4.0E-06
t-N	kg	7.1E-05	1.0E-04	8.7E-05	4.8E-05
BOD	kg	8.3E-05	2.9E-05	6.4E-05	3.1E-05
COD	kg	1.2E-04	9.4E-05	1.2E-04	1.0E-04
SS	kg	7.7E-04	9.3E-04	0.001	9.4E-04
固形廃棄物	kg	0.80	0.94	0.97	0.89

アルミニウム輸入新地金LCI、展伸用再生地金LCIおよびJEMAI-LCA付属データベースを使用

# アルミニウム箔のLCI(参考値)

機能単位: 1 kg

項目	単位	7μm箔	80μm箔
ボーキサイト	kg	3.74	3.74
石炭	kg	1.84	1.80
原油	kg	1.76	1.66
天然ガス	kg	0.63	0.59
その他鉱石	kg	0.3	0.3
エネルギー	MJ	175	170
CO <sub>2</sub>	kg	10.9	10.6
NO <sub>x</sub>	kg	0.023	0.022
SO <sub>x</sub>	kg	0.063	0.062
PM	kg	0.025	0.025
t-P	kg	1.0E-05	6.0E-06
t-N	kg	9.0E-06	9.0E-06
BOD	kg	5.4E-05	4.7E-05
COD	kg	3.7E-04	3.4E-04
SS	kg	0.00168	0.00157
固形廃棄物	kg	1.74	1.61

アルミニウム輸入新地金LCIおよびJEMAI-LCA付属データベースを使用

# アルミニウムペーストのLCI(参考値)

機能単位: 1 kg

項目	単位	アルミニウムペースト	備考
ボーキサイト	kg	2.46	ペースト中 Al含有量 66%
石灰石	kg	0.11	
岩塩	kg	0.036	
石炭	kg	1.55	
原油	kg	1.84	
天然ガス	kg	0.68	
その他鉱石	kg	0.052	
エネルギー	MJ	177	
CO <sub>2</sub>	kg	9.16	
NO <sub>x</sub>	kg	0.020	
SO <sub>x</sub>	kg	0.060	
PM	kg	0.018	
t-P	kg	3.5E-05	
t-N	kg	5.1E-04	
BOD	kg	1.7E-04	
COD	kg	2.6E-04	
SS	kg	0.0017	
固形廃棄物	kg	1.0	

アルミニウム輸入新地金LCIおよびJEMAI-LCA付属データベースを使用

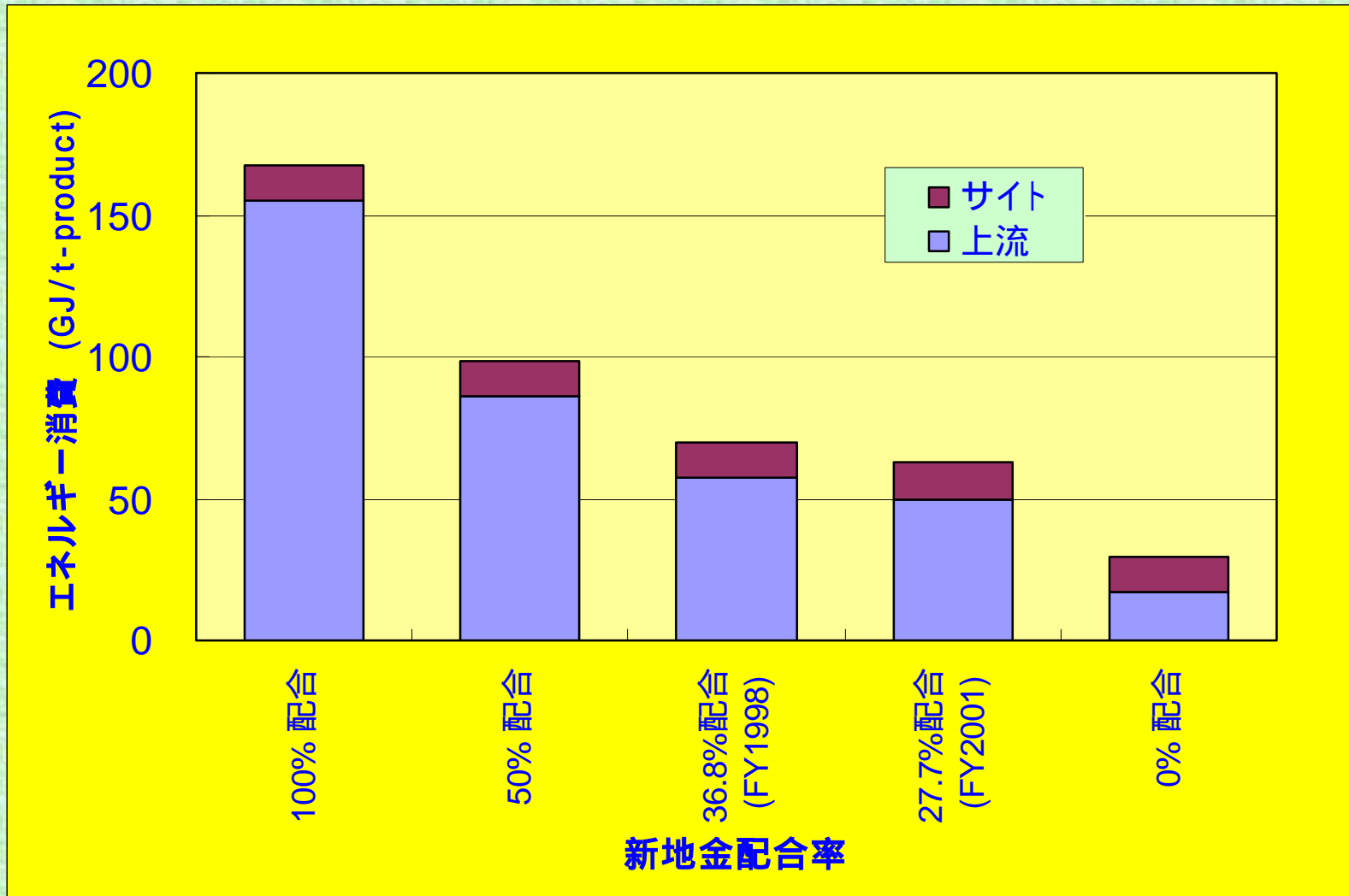
# データの使用にあたっての留意点

- 圧延品：わが国の板製品、押出製品の**平均値**である。特定のアルミニウム製品(例、飲料容器、自動車材等)についてLCAを実施する場合、
  - 製品によって**原料配合比(新地金、スクラップ)**の影響が大きい
  - **品種、サイズ(例、板厚)**による影響がある

適正なインベントリを使用
- インベントリは技術の進展とともに変わる  
最新のデータのフォローアップが必要
- 環境負荷項目によりデータの代表性・精度等が異なる  
それぞれについて吟味が必要。

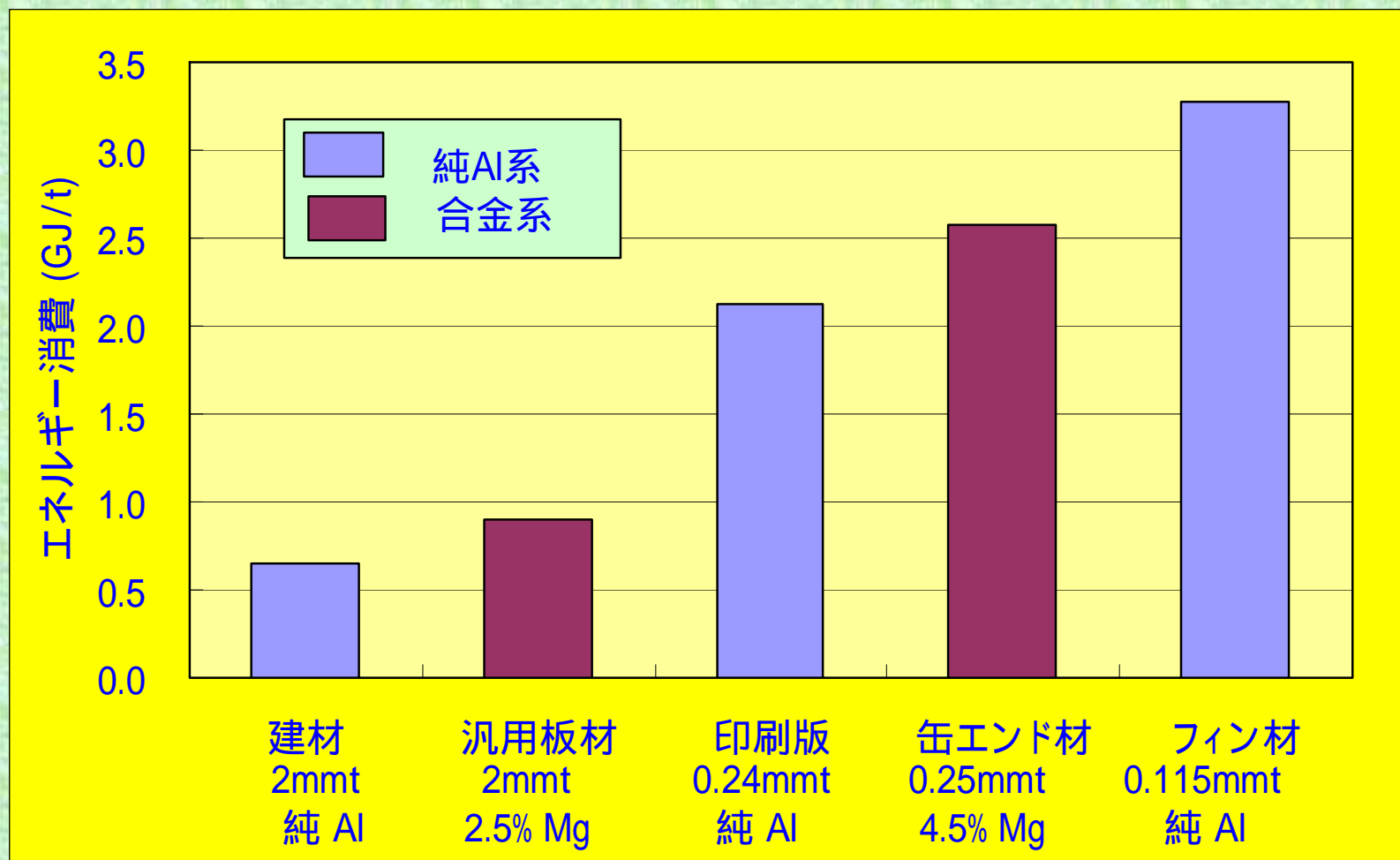


# 缶ボディ材のLCEに及ぼす原料配合の影響



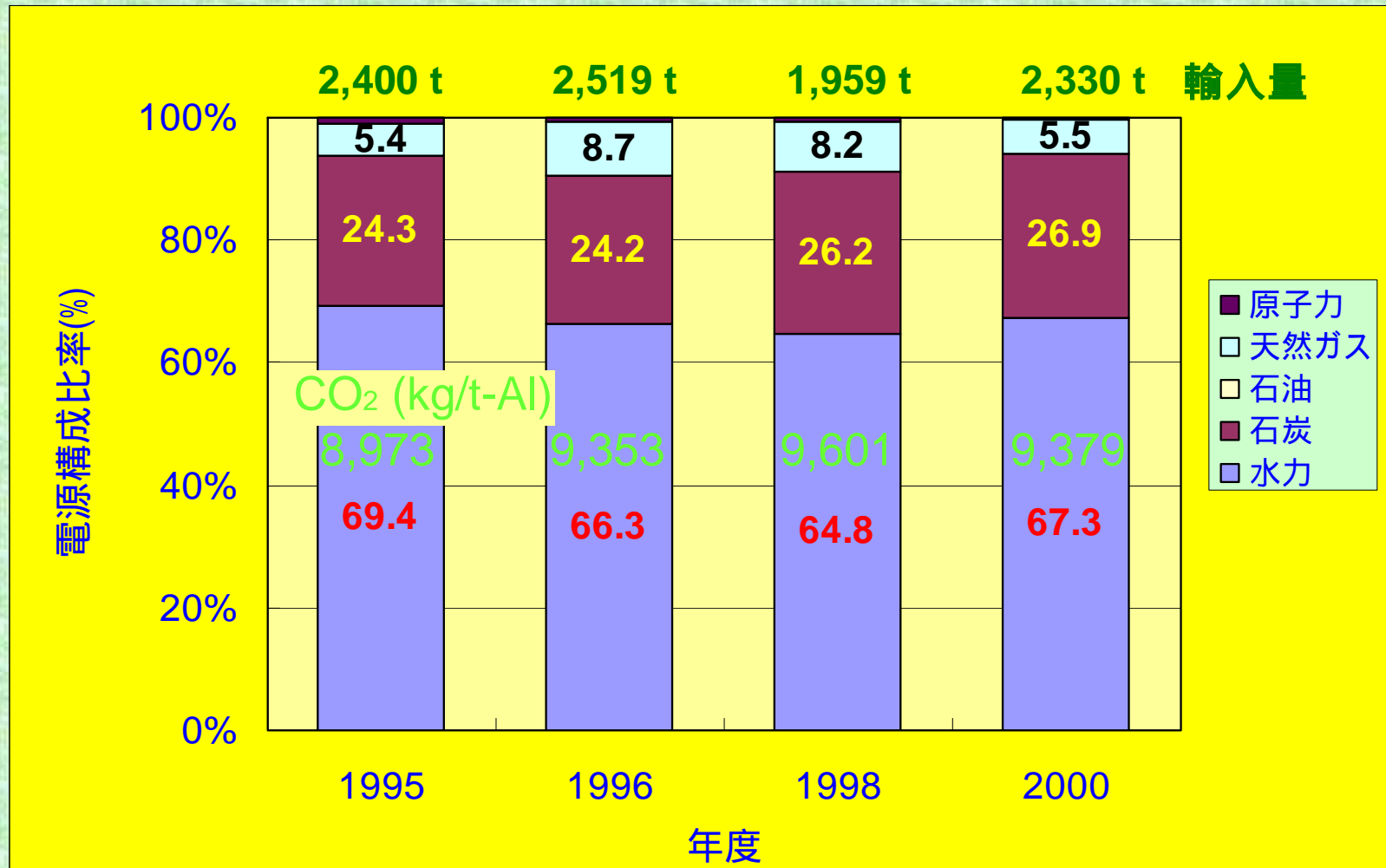
(第5回エコバランス国際会議にて発表)

# 冷間圧延のエネルギーに及ぼす板厚および 化学成分の影響



(第5回エコバランス国際会議にて発表)

# 輸入新地金の電源構成推移



輸入実績(丸紅調べ)による