

アルミニウム製品加工の
LCI データの概要
～カラーアルミおよびカラーアルミ屋根材～

(社) 日本アルミニウム協会

平成 18 年 2 月 10 日

1. 対象製品

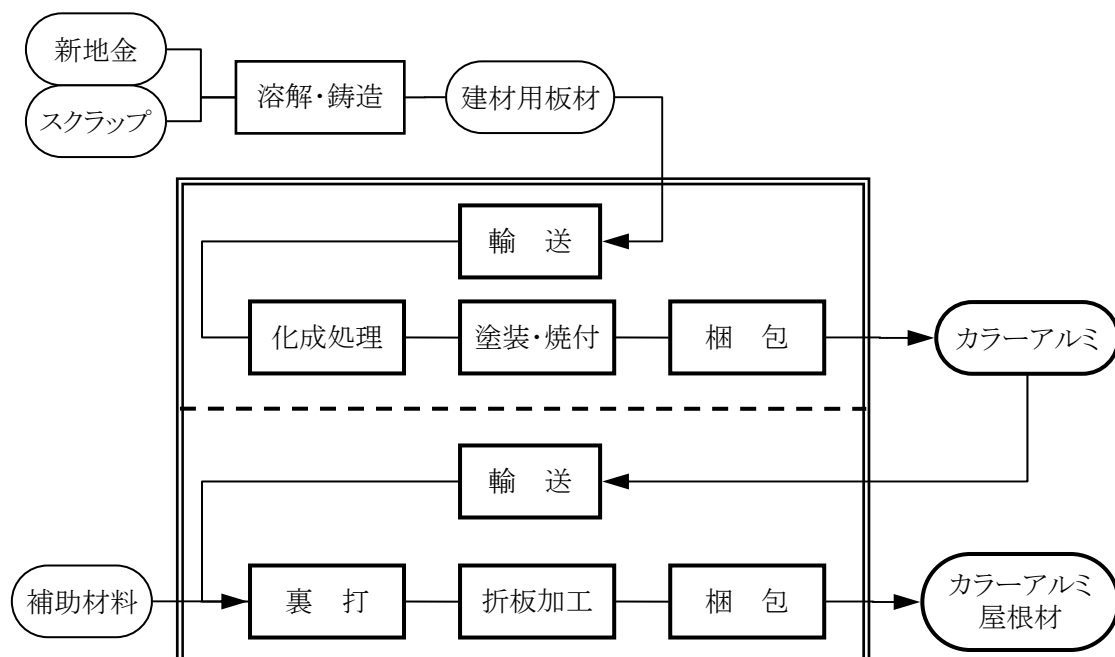
- ・ 外装用建材製品としてカラーアルミおよびそれを用いた一般屋根材の成形加工品について、その加工工程（塗装および折板加工）を対象とした。
- ・ 機能単位として、施工単位となる面積（m²）とした。

表 1 対象製品一覧

| | | |
|--------|--------------------------------|------------------|
| 対象製品 | カラーアルミ | カラーアルミ屋根材 |
| 関連 JIS | JIS H 4001 | JIA A 6514 |
| 産業分類 | 2722021 | 2812011 |
| 基本単位 | 1 m ² | 1 m ² |
| 主な仕様 | 1000 系、3000 系、5000 系 合成樹脂塗装 | 一般屋根材（折板工法） |
| データ収集年 | 1999 年度 | 1999 年度 |
| 製品対象量 | 20,000 t | 300 t |
| 備考 | 4 社 4 工場のデータ | 2 社 2 工場のデータ |

2. 対象サブシステム

- ・ 原材料の建材用板材の搬入からカラーアルミ製造までを一つのサブシステムとし、さらにこのカラーアルミの成型加工による屋根材製造をサブシステムとした。
- ・ カラーアルミ製造および屋根材製造の加工工程を対象としたため、原材料となる建材用板材の製造は含まない。なお、工場までの輸送はサブシステムに含めた。



3. 収集データの性格

3.1 データの代表性

- ・ カラーアルミについては、4社4工場からデータを収集したが、これはカラーアルミの国内生産出荷量約25,000tの約80%にあたり、代表すると考えてよい。
- ・ カラーアルミの用途は、建設用が約1/2、残りが電気・機械機器、輸送機器、住宅設備機器である。カラーアルミ屋根材の出荷量は約2,000tであるが、工法等の内訳は不明であり、折板屋根材の加工データの代表性については明確ではない。

3.2 データの収集方法

- ・ 対象としたデータは、プロセスに投入されるエネルギーおよび用水についてはすべてを対象とし、原材料および副資材等は対製品重量比で99.5%を確保するようにした。環境負荷（大気、水域）データについては、原則として定時測定しているすべての項目、測定値のあるものを対象とした。廃棄物については、再資源化されているものと、最終処分として廃棄されているものを区分した。
- ・ データ収集は、カラーアルミについては4社4工場、屋根材については2社2工場の1999年または1999年度のデータを対象に実施した。
- ・ 輸入新地金の輸送データについては、工場ごとに国内の積卸港からの輸送距離、輸送量および輸送形態（輸送手段、積載率、空車帰還率など）を調査した。
- ・ 対象製品の生産量（出荷量）については、重量以外に出荷単位となる面積（m²）のデータも調査した。
- ・ 原材料の輸送については、建材用アルミ板材およびカラーアルミについてのみ対象とし、工場間の輸送距離を推定した。

3.3 データの纏め方

- ・ 各製品のインベントリは、当該製品の生産量に応じて加重平均した。
- ・ 機能単位として、製品の取り扱いの実態を考慮し、面積（m²）あたりとした。
- ・ 輸送データについては、工場ごとに車両重量別の輸送距離を積載率、空車帰還率を考慮して次式により算出し、

$$\text{輸送距離(km)} = \text{輸送区間(km)} / \text{積載率(-)} \times (1 + \text{空車帰還率(-)})$$

JEMAI-LCA 付属データ¹⁾の輸送インベントリから燃料（軽油）消費量を求めて、インベントリに加えた。

なお、20t以上のトレーラについては、JEMAI-LCA データを数式化した次式を用いて外挿した。

$$\text{軽油消費原単位(kg/tkm)} = 0.064 \times \text{車両最大積載量(t)}^{-0.4222}$$

$$\text{軽油使用量(L)} = \text{輸送量(tkm)} \times \text{軽油消費原単位(kg/tkm)} / 0.84(\text{kg/L})$$

- ・ データの平均値算出にあたり、‘データ記入なし’について、エネルギー・副資材等については‘使用せず (=0)’として扱い、排出物（大気、水域）については平均化の

対象から外した。

- 一部の工場で使用されている自家発電は、電力として計上せずに燃料として扱った。
- 工場内で発生するスクラップは再資源化されるが、「その他の産物」として計上するとどめた。したがって、LCA 実施に当たっては、利用実態に合わせて適切に評価する必要がある。
- 副資材に関するデータは多種多岐にわたるため、便宜上、カテゴリ内で同種の品目毎にまとめて示した。なお、特記事項にその内容を記載した。
- 大気排出物のうち各種燃料使用に伴う CO₂ 排出量については、表 2 に示す「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」による排出係数²⁾を用いて算出した。ただし、電力については含めていない。

表 2 各種燃料の発熱量および CO₂ 排出係数

| | Unit | 比重 | kcal/unit | MJ/unit | CO ₂ 排出係数 |
|-----------|-----------------|------|-----------|---------|----------------------|
| 電力(購入) | kWh | | 2,250 | 9.4 | — |
| 石炭(一般炭) | kg | | 6,200 | 26.0 | 2.37 |
| A 重油 | L | 0.86 | 9,300 | 38.9 | 2.77 |
| B 重油 | L | 0.91 | 9,600 | 40.2 | 2.9 |
| C 重油 | L | 0.93 | 9,800 | 41.0 | 2.96 |
| 軽油 | L | 0.84 | 9,200 | 38.5 | 2.64 |
| 灯油 | L | 0.80 | 8,900 | 37.3 | 2.51 |
| 揮発油(ガソリン) | L | 0.75 | 8,400 | 35.2 | 2.31 |
| LPG | kg | | 12,000 | 50.2 | 3.02 |
| プロパン | kg | | 13,000 | 54.4 | 3.00 |
| その他石油製品 | kg | 1.04 | 10,100 | 42.3 | 3.08 |
| LNG | kg | | 13,000 | 54.4 | 2.79 |
| 都市ガス | Nm ³ | | 10,000 | 41.9 | 2.15 |
| 廃油* | L | 0.91 | 9,600 | 40.2 | 2.9 |

・熱量換算：「総合エネルギー統計」³⁾による

・CO₂ 排出係数：「施行令排出係数」²⁾による

*潤滑油を適用

4. 収集データの詳細

- エネルギーについて
 - 各工場インベントリの加重平均値である。
 - 電力は購入電力のデータである。
 - 軽油は大部分が原材料の輸送によりものであり、輸送距離等から算出した計算値である。
- 原料について
 - 主原材料は、カラーアルミについては建材用アルミ板材、屋根材についてはカラーアルミおよび補助材料（断熱材、遮音材）とした。
- 素材について
 - 副資材を素材として計上した。
 - その種類はきわめて多岐にわたるため、下記のように分類し、消費量の多いものはそれぞれの物質について、また、それ以外のものはその他合計量として示した。
 - 油脂類：圧延油、潤滑油等
 - 塗料
 - 化学薬品：硫酸、か性ソーダ、洗浄剤等
 - 非金属系梱包資材：紙、プラスチック、木・木工品等の輸送・梱包資材
 - 金属系梱包資材：スチールバンド、スプール等
- 処理委託廃棄物について
 - 産業廃棄物には、汚泥、廃油、廃酸、廃プラ等があり、処理業者に委託されている。ここではその合計量を示した。
- 環境負荷物質（大気）について
 - CO₂ は 3.3 項で述べたように原料輸送時および工場内における排出量についての計算値である。
 - NO_x、SO_x、ばいじんは、実測値の平均である。ただし、原料輸送時の排出量（計算値）を含む。
 - 電力による排出は含まれていない。
 - なお、CH₄、HCF&PFC、N₂O、SF₆の実測値は得られていないが、工場内ではN₂O以外は排出しないと考えられる。
- 環境負荷物質（水質）について
 - いずれも実測値である。ただし、すべての工場のデータは得られなかった。

6. 既存データとの比較

- ・ カラーアルミおよびカラーアルミ屋根材のインベントリデータは公表されていない。

7. 特記事項

- ・ カラーアルミのインベントリには、その原材料となるアルミニウム板材製造および副資材等の環境負荷は含まれていない。LCA 実施時には、それら原材料の環境負荷について遡及する必要がある。
- ・ カラーアルミ屋根材については、折板加工による一般屋根材を対象としている。金属屋根材には、種々の品種、加工法があり、多くの製品がある。したがって、LCA の実施に当たっては、それぞれの屋根材について LCI データを必要とするが、本データはおおよその目安になると考えられる。
- ・ 副資材等については、4 項で述べたように同種のもの合計量を表示している。LCI を求めるには、それぞれのインベントリ（バックグラウンドデータ）を使用する必要があるが、必ずしも整備されていない。副資材等の品目に対する LCI データがない場合には、便宜的に類似のもので代用することになる。これらに伴う誤差、不確実性のあることに留意する必要がある。

8. 参考文献

- 1) 産業環境管理協会：「JEMAI-LCA」付属データ
- 2) 温室効果ガス排出量算定方法検討会：「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果」、平成 12 年 9 月、(2000)
- 3) 日本エネルギー経済研究所 計量分析部編：「エネルギー・経済統計要覧」、(2001)