

中小製造業「CNまるごとシステム」実装支援事業発表

IVI公開シンポジウム2023-Autumn-  
2023年10月12日(ハイブリッド開催)

# 中小企業「CNまるごと実装ワークショップ」

報告者 永森久之  
錦正工業株式会社 代表取締役

## ●本ワークショップの主たるテーマ

- ✓ 中小企業にもCFP提供が求められる時代に備え
- ✓ CFPの考え方や計算ロジックを学び
- ✓ コスト負担なく自社システムにCFPを組み込む

「カーボンフット  
プリント」ってどう  
やって計算すれば  
いいの？

## ●本ワークショップの出発点(参加企業の思い)

- CFPで企業選別と淘汰を進められるのはまっぴら御免！
- 正直なところ必要性やメリットが実感しにくい。。。
- コンセプトは理解できるが現実的・具体的方法は？
- どうせやるなら、先駆けてビジネスチャンスに！



# 「CNまるごとシステム」実装ワークショップ

## 6月：困りごとの共有 (AS-IS)

6月15日(木) 13:00～17:00

- ✓ キックオフ(リアル)ガイダンス
- ✓ 宿題プレゼン: 困りごとカードの内容(口頭)
- ✓ 困りごとの共有、具体的なゴールの設定
- ✓ ツールの紹介、利用方法解説

## 7月：あるべき姿の確定 (TO-BE)

7月20日(木) 13:00～17:00

- ✓ 宿題プレゼン: 各企業のあるべき姿
- ✓ 業務システムの詳細設計
- ✓ データの実体を用いた計算方法検討
- ✓ システムの画面設計

## 8月：システムの実装 (CAN-BE)

8月23日(水) 13:00～17:00

- ✓ 宿題プレゼン: 実データをもちより説明
- ✓ プロトタイプ of 動作検証
- ✓ データの取得方法、現場への展開方法
- ✓ 既存システムとの関係など

## 9月：成果のフィードバック (CAN-DO)

9月20日(水) 13:00～17:00

- ✓ 宿題プレゼン: 現場からのフィードバック
- ✓ 算出結果の評価と効果、フィットギャップ
- ✓ やってみた結果、できなかったこと課題
- ✓ 計算結果、成果のまとめ

# 参加企業(受講者)



株式会社IBS

<https://ask-ibs.jp/>

ニッチな流体制御機器の専門メーカー商社

89名



錦正工業株式会社

<https://www.kinsei.jp/>

全工程をコントロールし未来を造る鋳物屋さん

35名



株式会社Creative Works

<https://weldingschool.jp/>

宮本溶接塾を運営し「人をつくる」溶接屋さん

3名



株式会社ケー・ティー・システム

<https://www.ktssystem.jp/>

製造業向けシステムインテグレータ

60名



株式会社今野製作所

<https://www.konno-s.co.jp/>

オーダーメイド板金加工で研究開発支援

39名



株式会社チバダイス

<http://www.chibadies.co.jp/>

プラスチック歯車・金型のソリューション提案

30名



電化皮膜工業株式会社

<https://www.dhk.co.jp/>

金属に新たな機能を付加する表面処理

34名

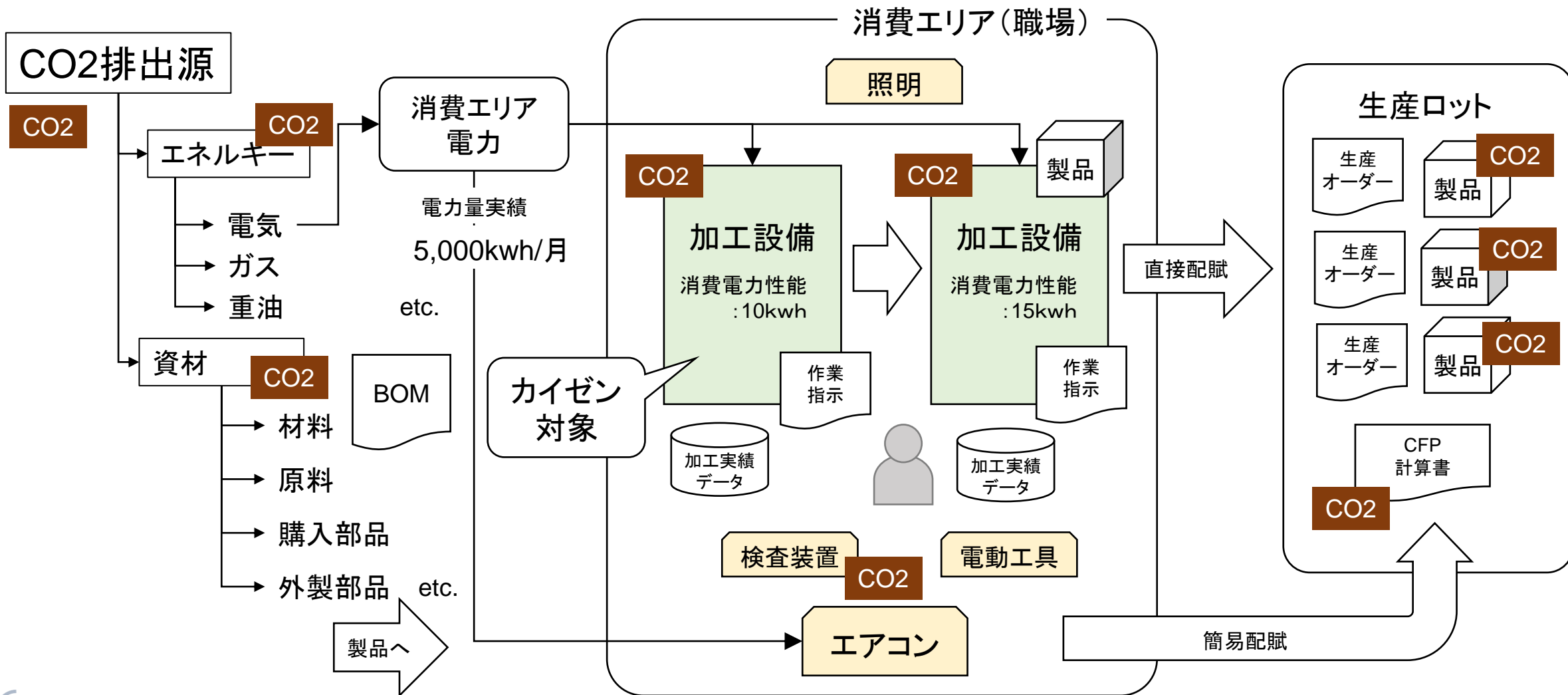


# 計算方法の説明(全体の流れ)

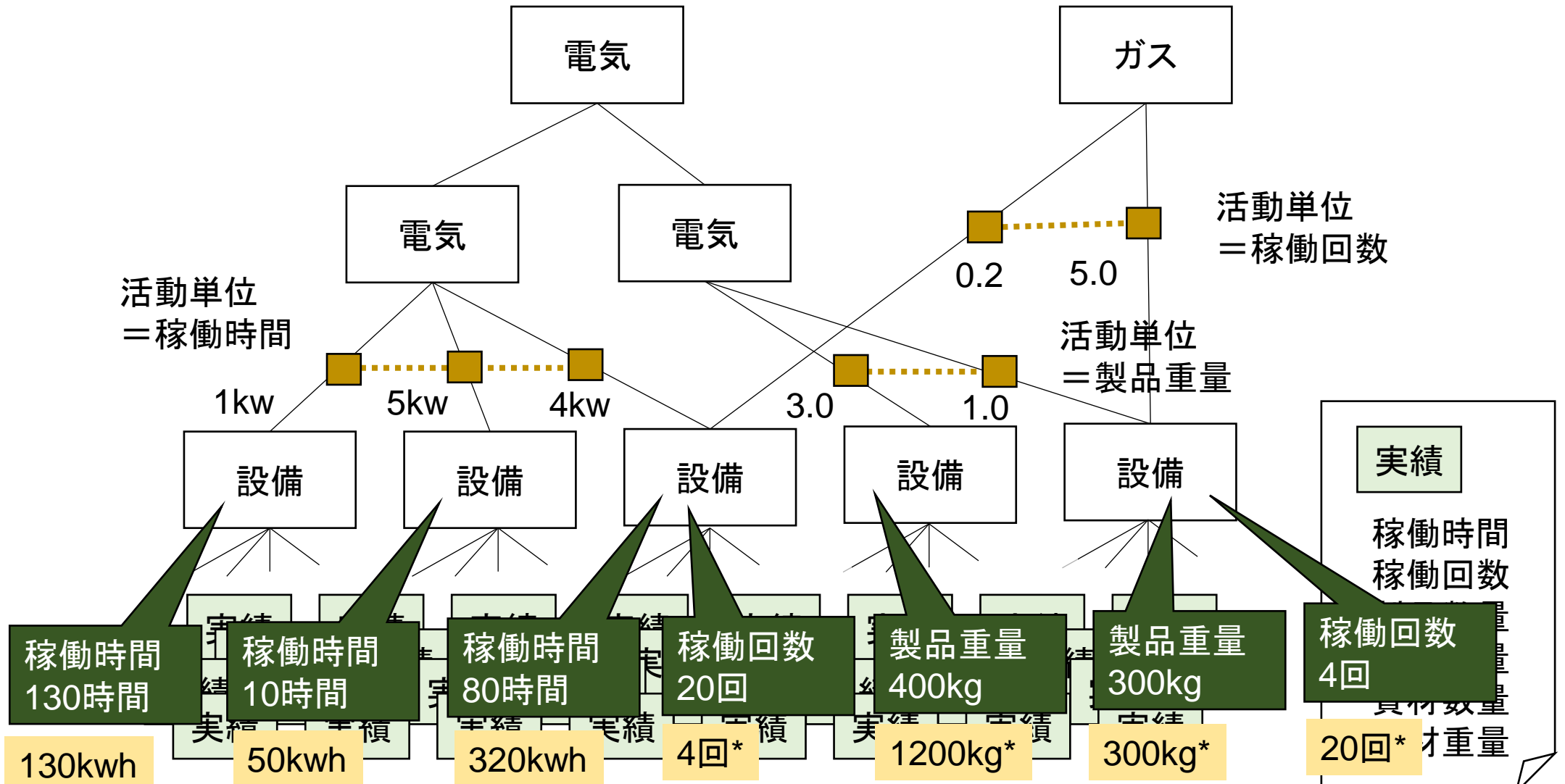
## ①エネルギー消費量の把握

## ②工程・生産設備への按分

## ③製品ロットへの配賦



# エネルギー-CO2排出量の按分方法



# ワークショップで利用したCNまるごと実践アプリ

**ステップ1**: 品目(BOM)の管理

**ステップ2**: 工程(BOP)の管理

**ステップ3**: エネルギの管理



**ステップ4**: 生産オーダの管理

**ステップ5**: 稼働実績の管理

**ステップ6**: CO2排出量の算出



製品:Vプーリー 鋳造+機械加工+塗装

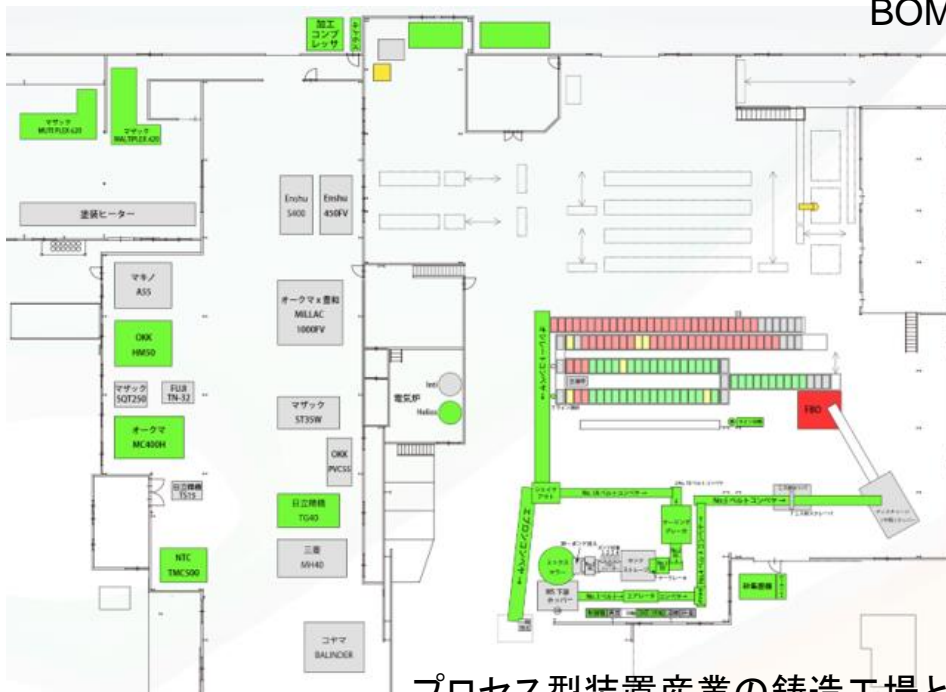


| 生産品目ID | 品目名       | 単位 | 重量  | 重量単位 | 排出原単位 | CO2単位  | 品目区分  |
|--------|-----------|----|-----|------|-------|--------|-------|
| 10001  | Vプーリー     | 個  | 3   | kg   |       | kg-CO2 | 販売品目  |
| 10002  | Vプーリー-鋳物業 | 個  | 5   | kg   | 10.00 | kg-CO2 | 中間品目  |
| 10003  | J2ベース     | 個  | 210 | kg   |       | kg-CO2 | 販売品目  |
| 10004  | スチールスクラップ | kg | 1   | kg   | 1.00  | kg-CO2 | 購買品目  |
| 10005  | 鉄鉄        | kg | 1   | kg   | 2.00  | kg-CO2 | 購買品目  |
| 10006  | 球状化剤      | kg | 1   | kg   | 3.00  | kg-CO2 | 購買品目  |
| 10007  | カーボン      | kg | 1   | kg   | 4.00  | kg-CO2 | 購買品目  |
| 10008  | Fe-Si     | kg | 1   | kg   | 5.00  | kg-CO2 | 購買品目  |
| 10009  | リターンスクラップ | kg | 1   | kg   | 6.00  | kg-CO2 | 購買品目  |
| 10010  | 故鉄        | kg | 1   | kg   | 5.00  | kg-CO2 | スクラップ |
| 10011  | 切粉        | kg | 1   | kg   | 5.00  | kg-CO2 | スクラップ |
| 10165  | FC200溶湯   | kg | 1   | kg   | 5.00  | kg-CO2 | 中間品目  |
| 10207  | FCD450溶湯  | kg | 1   | kg   | 6.00  | kg-CO2 | 中間品目  |

多くの電力・エネルギーを使用する鋳造工程



BOM: 完成品、中間生産品、構成される材料、再利用率スクラップなどを登録



エリア毎、設備の稼働実績、生産状況に応じてCO2を配賦

| 設備ID  | 設備名          | 配賦方法 | 簡易配賦                                |
|-------|--------------|------|-------------------------------------|
| 10213 | 電気炉          | 製品重量 | <input type="checkbox"/>            |
| 10214 | 造型機          | 稼働回数 | <input type="checkbox"/>            |
| 10215 | 自硬性ミキサー      | 稼働回数 | <input type="checkbox"/>            |
| 10216 | 自硬性砂再生機      | 稼働回数 | <input type="checkbox"/>            |
| 10217 | グラインダー       | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 10218 | クレーン         | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 10219 | 発光分光分析器      | 稼働回数 | <input type="checkbox"/>            |
| 10220 | NC旋盤         | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 10221 | ボール盤         | 稼働回数 | <input type="checkbox"/>            |
| 10222 | コンプレッサー (鋳造) | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10223 | 空調           | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10224 | 集塵機          | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10225 | 塗装ブース        | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |

| エネルギーID | エリアID | 設備名          | 利用CO2   | 設備ID  | 簡易配賦方法                                   | 実績値 | 性能     | 補正後     | 合計値     | 按分比  |
|---------|-------|--------------|---------|-------|--|-----|--------|---------|---------|------|
| 電力      | 鋳造工場  | 自硬性砂再生機      | 0.00    | 10216 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            |     | 45.00  | 0.0     | 27000.0 | 0%   |
| 電力      | 鋳造工場  | グラインダー       | 0.00    | 10217 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 0   | 3.70   | 0.0     | 27000.0 | 0%   |
| 電力      | 鋳造工場  | クレーン         | 0.00    | 10218 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 0   | 3.70   | 0.0     | 27000.0 | 0%   |
| 電力      | 鋳造工場  | 発光分光分析器      | 0.00    | 10219 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            |     | 1.00   | 0.0     | 27000.0 | 0%   |
| 電力      | 鋳造工場  | コンプレッサー (鋳造) | 2127.75 | 10222 | <input checked="" type="checkbox"/> 稼働時間 | 600 | 45.00  | 27000.0 | 27000.0 | 100% |
| 電力      | 管理棟   | 空調           | 262.75  | 10223 | <input checked="" type="checkbox"/> 稼働時間 | 100 | 10.00  | 1000.0  | 14320.0 | 7%   |
| 電力      | 加工工場  | 塗装ブース        | 2.79    | 10225 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 180 | 1.00   | 180.0   | 28640.0 | 1%   |
| 電力      | 炉電源   | 電気炉          | 0.00    | 10213 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            |     | 600.00 | 0.0     | 0.0     |      |
| 電力      | 鋳造工場  | 造型機          | 0.00    | 10214 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 0   | 37.00  | 0.0     | 27000.0 | 0%   |
| 電力      | 鋳造工場  | 自硬性ミキサー      | 0.00    | 10215 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            |     | 4.50   | 0.0     | 27000.0 | 0%   |
| 電力      | 加工工場  | ボール盤         | 5.58    | 10221 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 360 | 1.00   | 360.0   | 28640.0 | 1%   |
| 電力      | 加工工場  | NC旋盤         | 148.79  | 10220 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 480 | 20.00  | 9600.0  | 28640.0 | 34%  |
| 電力      | 加工工場  | コンプレッサー (加工) | 286.74  | 10313 | <input checked="" type="checkbox"/> 稼働時間 | 500 | 37.00  | 18500.0 | 28640.0 | 65%  |
| ガス      |       |              |         | 10007 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            |     | 0      | 1.00    | 0.0     |      |
| エ       | 加工工場  | NC旋盤         | 0.00    | 10220 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 480 | 1.00   | 480.0   | 660.0   | 73%  |
| エ       | 加工工場  | 塗装ブース        | 0.00    | 10225 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 180 | 1.00   | 180.0   | 660.0   | 27%  |
| エ       | 鋳造工場  | 造型機          | 0.00    | 10214 | <input type="checkbox"/> 稼働時間            | 0   | 1.00   | 0.0     | 0.0     |      |

最終的に、製品毎・製品オーダー毎のCO2排出量が計算された

| 生産オーダー | 完了日   | 品目名       | 数量    | 排出原単位 | 生産分CO2  | 購買分CO2 | 簡易分CO2  | 生産オーダーCO2 |
|--------|-------|-----------|-------|-------|---------|--------|---------|-----------|
| 13078  | 10/04 | Vプーリー     | 2,000 | 3.84  | 2397.01 | 0.00   | 5274.77 | 7671.78   |
| 13079  | 10/04 | Vプーリー-鋳物業 | 2,000 | 2.64  | 0.00    | 0.00   | 5274.77 | 5274.77   |

プロセス型装置産業の鋳造工場とマシンショップ型の加工工場





製品:パンチングチューブ

材料:パンチングシートメタル

| 生産品目ID | 品目名         | 単位 | 重量 | 重量単位 |
|--------|-------------|----|----|------|
| 10219  | チューブ        | 本  | 1g |      |
| 10220  | チューブ (酸洗)   | 本  | 1g |      |
| 10221  | チューブ (ハブ研磨) | 本  | 1g |      |
| 10219  | チューブ (電解研磨) | 本  | 1g |      |
| 10220  | チューブ (端面加工) | 本  | 1g |      |
| 10221  | パイプ曲げ       | 個  | 1g |      |

| 設備ID  | 設備名       | 配賦方法 | 簡易配賦                                |
|-------|-----------|------|-------------------------------------|
| 10001 | 酸洗        | 製品数量 | <input type="checkbox"/>            |
| 10002 | エアコン      | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10003 | チューブ製造ライン | 製品数量 | <input type="checkbox"/>            |
| 10294 | シャーリング    | 製品数量 | <input type="checkbox"/>            |
| 10295 | 洗浄機       | 活動結果 | <input type="checkbox"/>            |
| 10296 | コンプレッサー   | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |

| エネルギーID | エネルギー名       | 排出原単位         | CO2単位 | エネルギー単位 |
|---------|--------------|---------------|-------|---------|
| 10001   | 電力           | 0.4270 kg-CO2 |       | kw      |
| 10002   | LPG          |               |       | kg      |
| 10003   | 混合ガス(Ar+CO2) |               |       | m3      |
| 10004   | 炭酸ガス         |               |       | kg      |
| 10063   | エア           |               |       | Pa      |
| 10064   | 液体酸素         |               |       |         |

エネルギーの種類と消費実績

| エネルギーID | エリアID   | 消費実績  | 排出原単位      | エネルギー単位 | CO2    |
|---------|---------|-------|------------|---------|--------|
| 電気      | 本社 1F工場 | 1,800 | 0.5400 kWh |         | 972.00 |
| 電気      | 本社 2F事務 | 300   | 0.5400 kWh |         | 162.00 |

| 生産オーダ          | CO2     | 数量  | CO2   | 排出原単位 | 生産分CO2 |
|----------------|---------|-----|-------|-------|--------|
|                |         | 12  | 0.00  |       |        |
|                |         | 40  | 11.74 | 0.29  | 11.74  |
| J1306794 06/05 | チューブ    | 11  | 3.23  | 0.29  | 3.23   |
| J130631C 06/05 | チューブ 酸洗 | 100 | 29.90 | 0.30  | 29.90  |
| J130631E 06/06 | チューブ 酸洗 | 100 | 29.90 | 0.30  | 29.90  |
| J1306642 06/08 | 特注品     | 105 | 0.00  |       |        |
| J130644E 06/07 | 特注品     | 1   | 0.00  |       |        |
| J130644E 06/07 | 特注品     | 1   | 0.00  |       |        |
| J130705E 06/06 | チューブ    | 22  | 6.46  | 0.29  | 6.46   |
| J1306621 06/09 | 特注品     | 12  | 0.00  |       |        |
| J1306454 06/13 | 特注品     | 4   | 0.00  |       |        |
| J1306501 06/13 | 特注品     | 4   | 0.00  |       |        |

設備別CO2の計算

| エネルギーID | エリアID   | 設備ID  | 設備名       | 簡易配賦                                | 按分方法 | 実績値 | 性能   | 補正後  | 合計値  | 按分値 | CO2    | 稼働時間 | 稼働回数 | 活動結果 | 製品数量  | 製品重量  |
|---------|---------|-------|-----------|-------------------------------------|------|-----|------|------|------|-----|--------|------|------|------|-------|-------|
| 電気      | 本社 1F工場 | 10001 | チューブ製造JS  | <input type="checkbox"/>            | 稼働回数 | 46  | 1.00 | 46.0 | 48.6 | 95% | 920.00 | 46   | 46   |      | 3,290 | 3,290 |
| 電気      | 本社 1F工場 | 10298 | シートメタル洗浄機 | <input type="checkbox"/>            | 稼働回数 | 46  | 0.05 | 2.3  | 48.6 | 5%  | 46.00  | 46   | 46   |      | 3,290 | 3,290 |
| 電気      | 本社 1F工場 | 10299 | 材料準備JS    | <input type="checkbox"/>            | 稼働回数 |     | 0.05 | 0.0  | 48.6 | 0%  | 0.00   |      |      |      |       |       |
| 電気      | 本社 1F工場 | 10300 | 汎用旋盤      | <input type="checkbox"/>            | 稼働回数 | 2   | 0.01 | 0.0  | 48.6 | 0%  | 0.40   | 2    | 2    |      | 9     | 9     |
| 電気      | 本社 1F工場 | 10301 | 酸洗JS      | <input type="checkbox"/>            | 稼働回数 | 14  | 0.02 | 0.3  | 48.6 | 1%  | 5.60   | 14   | 14   |      | 1,044 | 1,044 |
| 電気      | 本社 1F工場 | 10302 | エアコン      | <input checked="" type="checkbox"/> | 稼働回数 |     | 0.15 | 0.0  | 48.6 | 0%  | 0.00   |      |      |      |       |       |
| Arガス    | 本社工場    | 10001 | チューブ製造JS  | <input type="checkbox"/>            | 稼働時間 |     | 1.00 | 0.0  |      |     |        | 46   | 46   |      | 3,290 | 3,290 |

①材料入荷



②脱脂



アルカリ水洗浄機

③切断



シャーリング

④曲げ(丸め)



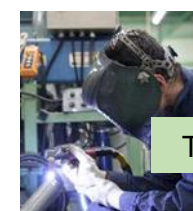
プレスブレーキ

⑤溶接(仮付)



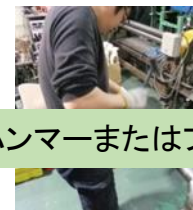
Tig溶接機

⑥溶接(本付)



Tig溶接機

⑦ピーニング



ハンマーまたはプレス

⑧成形



汎用プレス

⑨反り修正



プレスブレーキ

⑩端面加工



汎用旋盤

⑪酸洗



酸洗槽～水洗

⑫検査・出荷



ノギス測定

# 電化皮膜工業株式会社 ~アルマイト処理。小ロット多品種のプロセス型



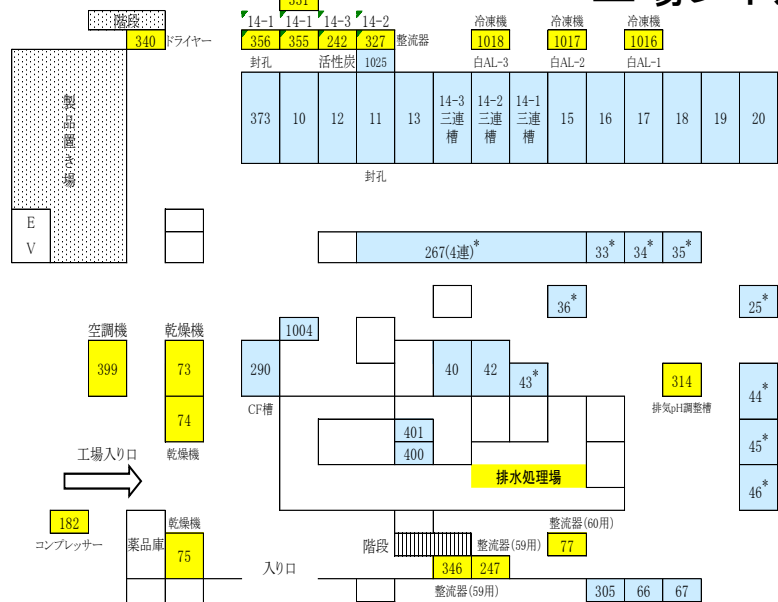
| 生産品目ID | 品目名      | 単位 | 重量 | 重量単位 |
|--------|----------|----|----|------|
| 10001  | アルマイト    | 個  |    | g    |
| 10002  | 染色アルマイト  | 個  |    | g    |
| 10215  | 硬質アルマイト  | 個  |    | g    |
| 10216  | リン酸アルマイト | 個  |    | g    |

| 生産品目ID | 品目名 | 単位 | 重量    | 重量単位 |
|--------|-----|----|-------|------|
| 10009  | 硝酸  | L  | 20 kg |      |
| 10010  | リン酸 | L  | 25 kg |      |
| 10218  | 染料  | 個  | 4 kg  |      |

対象とする製品(アルマイト・めっき表面処理)



1F 化工01 アルマイトライン



| エリア          | 消費実績        | エネルギー | 排出原単位  | CO2            | CO2単位 |
|--------------|-------------|-------|--------|----------------|-------|
| 化工1 アルマイト    | 0.00 kw     |       | 0.3820 | 0.00 kg-CO2    |       |
| 化工1 染色アルマイト  | 4892.60 kw  |       | 0.3820 | 1868.97 kg-CO2 |       |
| 化工1 硬質アルマイト  | 2546.40 kw  |       | 0.3820 | 972.72 kg-CO2  |       |
| 化工1 リン酸アルマイト | 1516.40 kw  |       | 0.3820 | 579.26 kg-CO2  |       |
| 化工2 無電解ニッケル  | 469.90 kw   |       | 0.3820 | 179.5          |       |
| 化工2 不動態化     | 502.70 kw   |       | 0.3820 | 192.0          |       |
| 化工1          | 18598.00 kw |       | 0.3820 | 7104.4         |       |
| 化工2          | 8584.00 kw  |       | 0.3820 | 3279.0         |       |
| 事務所          | 1430.00 kw  |       | 0.3820 | 546.2          |       |

## エネルギー消費量(実測値)

| 設備ID  | 設備名        | 性能        | 性能単位 | チャージ                                |
|-------|------------|-----------|------|-------------------------------------|
| 10008 | 温調器No35    | 2.00 kVA  |      | <input type="checkbox"/>            |
| 10003 | 乾燥機No73    | 10.40 kVA |      | <input type="checkbox"/>            |
| 10001 | 整流器No14    | 10.00 kVA |      | <input type="checkbox"/>            |
| 10002 | 冷凍機No1018  | 8.80 kVA  |      | <input type="checkbox"/>            |
| 10004 | エアコン化工1    | 30.00 kVA |      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10006 | 照明化工1      | 1.00 kVA  |      | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10007 | コンプレッサー化工1 | 7.50 kVA  |      | <input checked="" type="checkbox"/> |

## 工場レイアウト

| 設備ID  | 設備名        | 配賦方法 | 簡易配賦                                |
|-------|------------|------|-------------------------------------|
| 10001 | 整流器No14    | 製品金額 | <input type="checkbox"/>            |
| 10002 | 冷凍機No1018  | 製品金額 | <input type="checkbox"/>            |
| 10003 | 乾燥機No73    | 製品金額 | <input type="checkbox"/>            |
| 10004 | エアコン化工1    | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10006 | 照明化工1      | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10007 | コンプレッサー化工1 | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10008 | 温調器No35    | 製品金額 | <input type="checkbox"/>            |
| 10289 | ガス台No44    | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 10290 | 整流器No59    | 製品金額 | <input type="checkbox"/>            |
| 10291 | 冷凍機No1021  | 製品金額 | <input type="checkbox"/>            |
| 10293 | 乾燥機No74    | 製品金額 | <input type="checkbox"/>            |
| 10294 | 温調器34      | 製品金額 | <input type="checkbox"/>            |

| エネルギーエリアID     | 設備名       | 利用CO2 | 設備ID  | 簡易按分方法                        |
|----------------|-----------|-------|-------|-------------------------------|
| 電気 化工1 アルマイト   | 温調器No35   | 0.00  | 10008 | <input type="checkbox"/> 稼働時間 |
| 電気 化工1 アルマイト   | 乾燥機No73   | 0.00  | 10003 | <input type="checkbox"/> 稼働時間 |
| 電気 化工1 アルマイト   | 整流器No14   | 0.00  | 10001 | <input type="checkbox"/> 稼働時間 |
| 電気 化工1 アルマイト   | 冷凍機No1018 | 0.00  | 10002 | <input type="checkbox"/> 稼働時間 |
| 電気 化工1 染色アルマイト | 整流器No59   | 0.00  | 10290 | <input type="checkbox"/> 稼働時間 |
| 電気 化工1 染色アルマイト |           |       |       |                               |

## 設備のCO2排出量 (エネルギーごと)

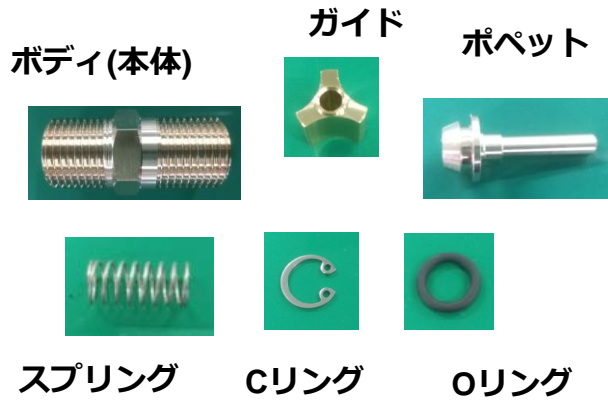
|        |       |         |
|--------|-------|---------|
| 実績値    | 性能    | 1 × 2.0 |
| 実績値    | 合計値   | 17.2 =  |
| 計測CO2  | 按分比   | 12%     |
| 0.00 × | 利用CO2 | 0.00    |

| 設備ID  | 設備名     | 設備CO2   | 配賦係数 | 配賦方法 | 簡易供給                     | 総CO2    | 間接係数 | 配賦基準        |
|-------|---------|---------|------|------|--------------------------|---------|------|-------------|
| 10008 | 温調器No35 | 306.13  | 0.00 | 製品金額 | <input type="checkbox"/> | 306.13  |      | 1,383,368.1 |
| 10001 | 整流器No14 | 1530.67 | 0.00 | 製品金額 | <input type="checkbox"/> | 1530.67 |      | 1,383,368.1 |
| 10003 | 乾燥機No73 | 795.95  | 0.00 | 製品金額 | <input type="checkbox"/> | 795.95  |      | 1,383,368.1 |

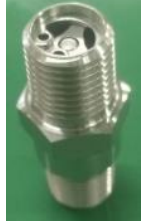
## 設備ごとにCO2排出量を按分した結果

|       |         |      |      |                                     |                                     |      |     |     |
|-------|---------|------|------|-------------------------------------|-------------------------------------|------|-----|-----|
| 10006 | 照明化工1   | 0.00 | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0.00 | 10% | 0.1 |
| 10004 | エアコン化工1 | 0.00 | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0.00 | 20% | 0.1 |
| 10304 | エアコン化工2 | 0.00 | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | 0.00 | 10% | 0.1 |





### 対象製品



チェックバルブを  
100個生産

| 生産品目ID | 品目名           | 単位 | 重量 | 重量単位 | 排出原単位 | CO2単位 | 品目区分 | 取数符号 |
|--------|---------------|----|----|------|-------|-------|------|------|
| 01-001 | チェックバルブ(CB1V) | 個  | 22 | g    |       | g-CO2 | 販売品目 | 0    |
| 02-001 | ボディ           | 個  | 10 | g    |       | g-CO2 | 購買品目 | 0    |
| 02-002 | ガイド           | 個  | 3  | g    |       | g-CO2 | 購買品目 | 0    |
| 02-003 | ポペット          | 個  |    |      | 2     |       | 購買品目 | 0    |
| 02-004 | スプリング         | 個  |    |      | 2     |       | 購買品目 | 0    |
| 02-005 | Cリング          | 個  | 1  | g    |       | g-CO2 | 購買品目 | 0    |
| 02-006 | Oリング          | 個  | 2  | g    |       | g-CO2 | 購買品目 | 0    |

### 製品構成(BOM)

| エネルギーID | エネルギー名 | 排出原単位  | CO2単位 | 消費実績合計 |
|---------|--------|--------|-------|--------|
| 10-001  | 電気     | 0.3620 | g-CO2 | 300    |
| 10-002  | 圧縮空気   | 0.0540 | g-CO2 | 500    |

### エネルギー消費

| エリア | 消費実績   | エネルギー単位 | 排出原単位  | CO2    | CO2単位 |
|-----|--------|---------|--------|--------|-------|
| 3F  | 300.00 | W       | 0.3620 | 108.60 | g-CO2 |
| 3F  | 500.00 | L       | 0.5000 | 250.00 | g-CO2 |

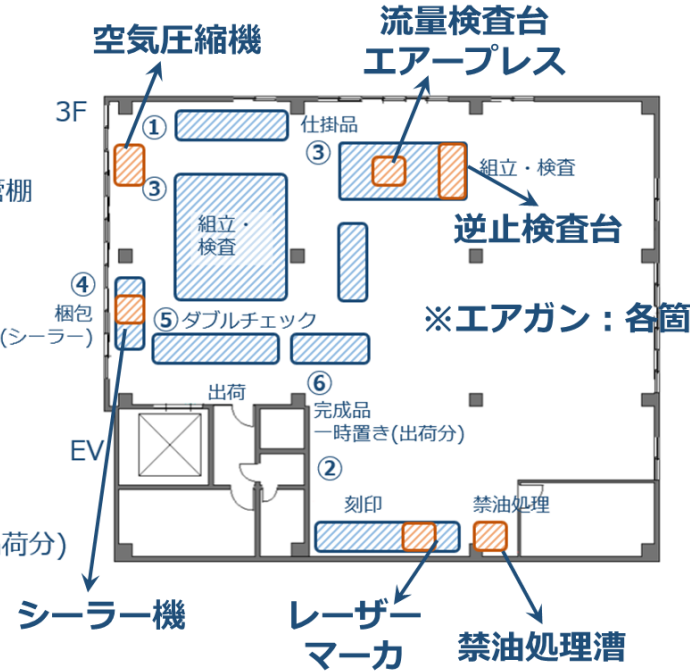
| 生産実績 (設備×個別活動) |         |        |            |      |      |
|----------------|---------|--------|------------|------|------|
| 生産実績ID         | 設備ID    | 生産工程ID | 完了日        | 生産時間 | 稼働回数 |
| 10219          | レーザーマーカ | 刻印     | 2023/09/12 | 15   | 100  |
| 10220          | エアガン    | 組立     | 2023/09/12 | 20   | 100  |
| 10221          | 逆止検査台   | 検査     | 2023/09/12 | 15   | 10   |
| 10222          | シーラー機   | 梱包     | 2023/09/12 | 50   | 100  |

### 設備稼働実績

| 活動結果 | 品目名           | 製品数量 | 製品重量  | 製品金額    | 資材 |
|------|---------------|------|-------|---------|----|
|      | チェックバルブ(CB1V) | 100  | 2,200 | 200,000 |    |
|      | チェックバルブ(CB1V) | 100  | 2,200 | 200,000 |    |
|      | チェックバルブ(CB1V) | 100  | 2,200 | 200,000 |    |
|      | チェックバルブ(CB1V) | 100  | 2,200 | 200,000 |    |

### バルブ

- 仕掛品 保管棚
- 刻印・禁油
- 組立・検査
- 梱包 (シーラー)
- ダブルチェック
- 完成品 一時置き(出荷分)



### 生産設備

| 設備ID   | 設備名     | 配賦方法 | 簡易配賦                                |
|--------|---------|------|-------------------------------------|
| 07-001 | 空気圧縮機   | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 07-002 | レーザーマーカ | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 07-003 | エアガン    | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 07-004 | 逆止検査台   | 稼働回数 | <input type="checkbox"/>            |
| 07-005 | シーラー機   | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 07-006 | エアプレス機  | 稼働回数 | <input type="checkbox"/>            |
| 07-007 | 集塵機     | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 10215  | パソコン    | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10214  | エアコン    | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10216  | 照明      | 稼働時間 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10284  | 流量検査台   | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |
| 10283  | 禁油処理槽   | 稼働時間 | <input type="checkbox"/>            |

| エリアID | 設備ID   | 設備名     | 間接配賦                                | 按分方法 | 実績値   | 性能    | 補正後   | 合計値     | 按分値   | CO2  |
|-------|--------|---------|-------------------------------------|------|-------|-------|-------|---------|-------|------|
| 事業所   | 07-002 | レーザーマーカ | <input type="checkbox"/>            | 稼働時間 | 15    | 30.00 | 450.0 | 14250.0 | 3%    | 3.43 |
| 事業所   | 07-004 | 逆止検査台   | <input type="checkbox"/>            | 稼働時間 | 10    | 10.00 | 100.0 | 14250.0 | 1%    | 0.76 |
| 事業所   | 07-005 | シーラー機   | <input type="checkbox"/>            | 稼働時間 | 250.0 | 18%   | 250.0 | 18%     | 19.05 |      |
| 事業所   | 07-006 | エアプレス機  | <input type="checkbox"/>            | 稼働回数 | 250.0 | 0%    | 250.0 | 0%      | 0.00  |      |
| 事業所   | 07-007 | 集塵機     | <input type="checkbox"/>            | 稼働時間 | 250.0 | 0%    | 250.0 | 0%      | 0.00  |      |
| 事業所   | 10215  | パソコン    | <input checked="" type="checkbox"/> | 稼働時間 | 250.0 | 1%    | 250.0 | 1%      | 1.52  |      |
| 事業所   | 10214  | エアコン    | <input checked="" type="checkbox"/> | 稼働時間 | 250.0 | 70%   | 250.0 | 70%     | 76.21 |      |
| 事業所   | 10216  | 照明      | <input checked="" type="checkbox"/> | 稼働時間 | 250.0 | 7%    | 250.0 | 7%      | 7.62  |      |
| 事業所   | 10284  | 流量検査台   | <input type="checkbox"/>            | 稼働時間 | 1.00  | 0.00  | 0.0   | 14250.0 | 0%    | 0.00 |
| 事業所   | 10283  | 禁油処理槽   | <input type="checkbox"/>            | 稼働時間 | 10.00 | 0.00  | 0.0   | 14250.0 | 0%    | 0.00 |

### 設備ごとにCO2排出量を按分した結果

### 生産オーダーへのCO2配賦結果

※製品1個あたり、約0.5 g-CO2

| 生産オーダー | 完了日   | 品目名           | 数量  | CO2   | 排出原単位 | 生産分CO2 | 購買分CO2 | 間接分CO2 |
|--------|-------|---------------|-----|-------|-------|--------|--------|--------|
| 10065  | 09/14 | チェックバルブ(CB1V) | 100 | 56.67 | 0.57  | 50.24  | 2.16   | 4.27   |

## 現場の管理粒度に応じた現実的なCFP計算。しかし根拠はしっかりと！

### ①エリア毎のエネルギー消費量の把握について

- 現状は事業所全体の電力消費量(月次請求単位)でしか把握できず、データ集計もされていない。
- 中小企業でも使えるエネルギー・電力消費量の監視・見える化の方法・ノウハウを知り、試したい。
- 省エネルギー・省資源の観点からも取り組む意義あり。

### ②工程・生産設備への按分について

- 設備や工具などのエネルギー消費量を直接計測やデータの活用方法を明らかにして、コストをできるだけ小さくしたい。
- 業種や業態ごとに特有なモデルや計算パターンがあり、それらへの対応を学ぶ場が必要
- 設備単位に按分する基本ロジックを用いた方法がノウハウなので、中小企業のための知識として蓄積していきたい。

### ③実績把握と製品ロットへの配賦について

- 作業実績や稼働実績の把握が、現場の生産管理負荷、管理コストをあげずに実施する方法を探っていく必要がある。
- 配賦方法にはさまざまな方法が考えられるが、製品や生産方式の特性を踏まえた方法に具体化していく必要がある。
- 現場の生産管理の成熟度に応じて、無理なく進めながらも、生産管理レベル向上の目標になるような進め方が求められる。
- 材料や購入部品のCO2使用量を把握するための基礎的なデータを入手する必要がある。

### ④進め方・その他

- 稼働時間の定義やスクラップと歩留まりの定義など、社内で考え方を整理し共通化する必要がある
- 目に見えないCO2が対象なため、現場社員も巻き込んだ活動にするための動機付けや目標設定に工夫が必要。



## ワークショップを終えて

- ✓ CFP対応は、環境に取り組む企業の決意表明！（不可避）
- ✓ 但し、そのためだけに多額の費用はかけられない（泣）
- ✓ これを契機として、見える化やカイゼンを進めたい！（攻めの姿勢）
- ✓ CFPの基本的な構造は、業種業態問わず共通だと分かった。
- ✓ 個社の実情に応じて、管理レベルと粒度を決めるのがポイント。
- ✓ 個々のデータの精度より、その根拠（ロジック）が重視されそう。
- ✓ 全社員の協力が必要！（わかりやすさ・動機づけが重要）




ご協力ありがとうございました。



**ApstoWeb**

株式会社アプストウェブ

 匠技研工業

匠技研工業株式会社



東京都中小企業振興公社

法政大学デザイン工学部西岡ゼミ