



有限会社ライン工業

「圓柱（いちゅう）」 Product Carbon Footprint

2026.1.30

有限会社ライン工業様

「圓柱」製品カーボンフットプリント（PCF）算定結果報告書

What this document covers

-
- 01 PCF算定の目的

 - 02 PCF算定に関連する情報

 - 03 データ情報

 - 04 算定結果

 - 05 調査の限界と将来の方向性
-



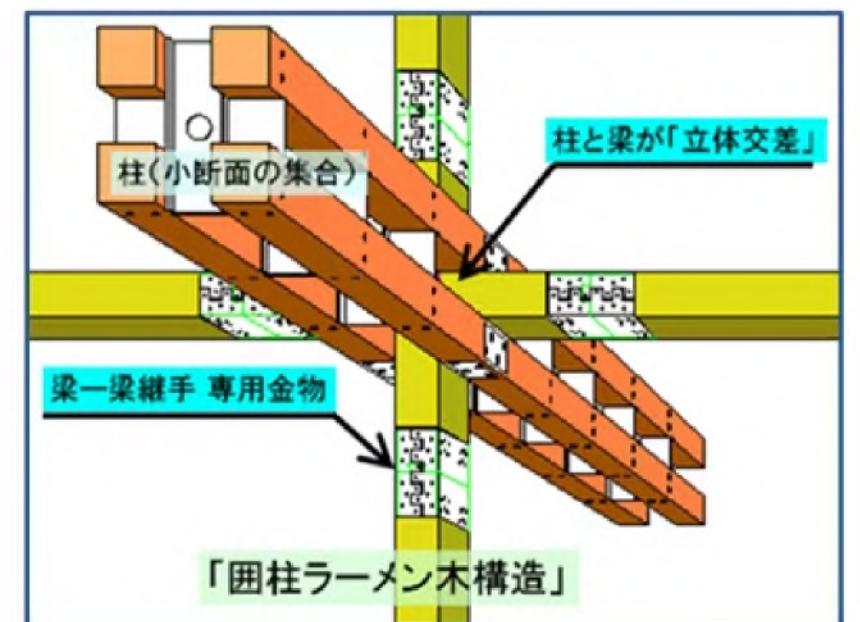
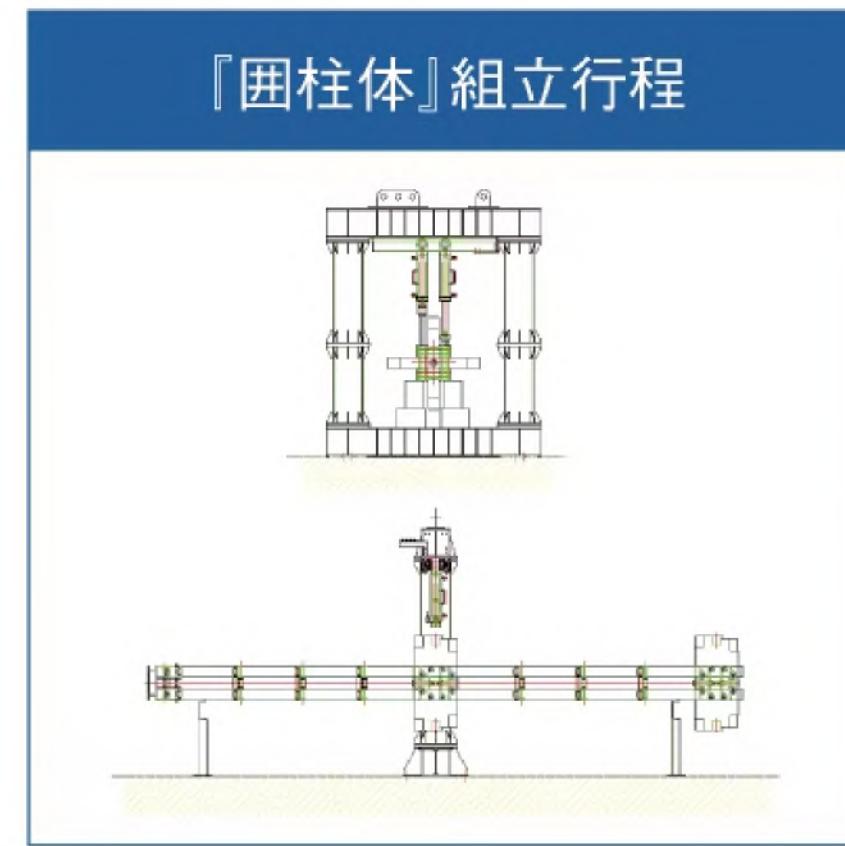
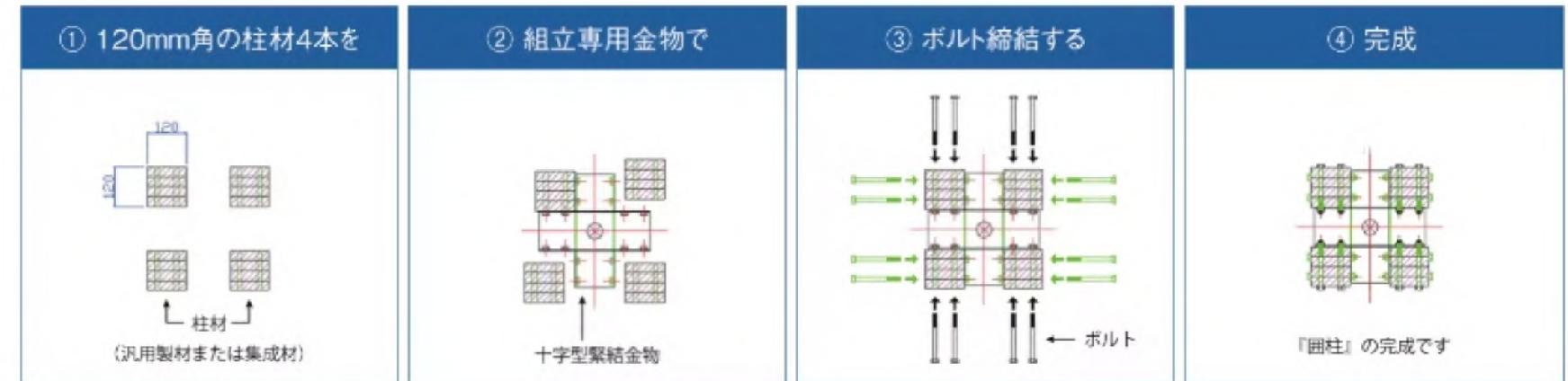
「囲柱（いちゅう）」とは

「構造用木材」と「専門金物」からなる木質構造用柱ユニット。木質ラーメン構造の一種である「囲柱ラーメン木構造」を構成する主要部材です。

独創的な点は、4本の木材を金物を介して『一体化した柱』としている点と、その構成方法により可能となった「柱」と「梁」がぶつかり合う部分の『立体交差』であり、従来の「柱」「梁」分割構造に対し、当構造体は一体構造により「柱」「梁」共に材料の「剛性」を保持したままの構造強度を有しています。

それにより一般木造における壁率に換算すると「13倍」を現実のものとし、「鉄骨造の代替構造体」としての優位性を掲げ、多用途な建築の構造体として利用可能です。

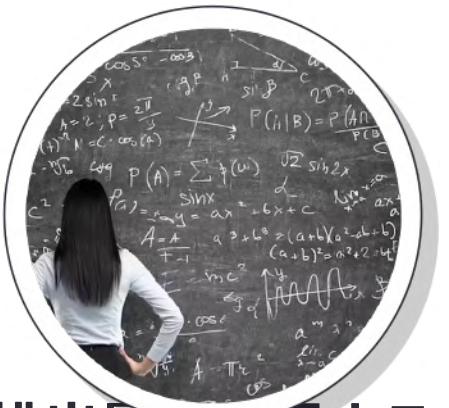
[囲柱\(いちゅう\)ラーメン木構造とは - 囲柱ラーメン木構造 | ライン工業](#)





1. PCF算定の目的

PCF算定の目的



排出量を把握する

製品の排出量がどこから発生するかを正確に把握することで、排出の多いプロセス（ホットスポット）を特定し、効果的な対策を検討することができます。



優位性を見つける

製品の各プロセスごとに排出量を算定することで、環境配慮の側面から優位性を見つけることが期待できます。



マーケティングへの活用

消費者が理解しやすい透明性のあるデータとインサイトを共有することで、サステナビリティを明確に伝え、ブランドイメージの向上に活用します。

本報告書のカーボンフットプリント結果は、本製品の環境影響の理解を目的としたものであり、算定者の意図に反して他社製品との比較に用いることは想定していません。



2. PCF算定に関する情報

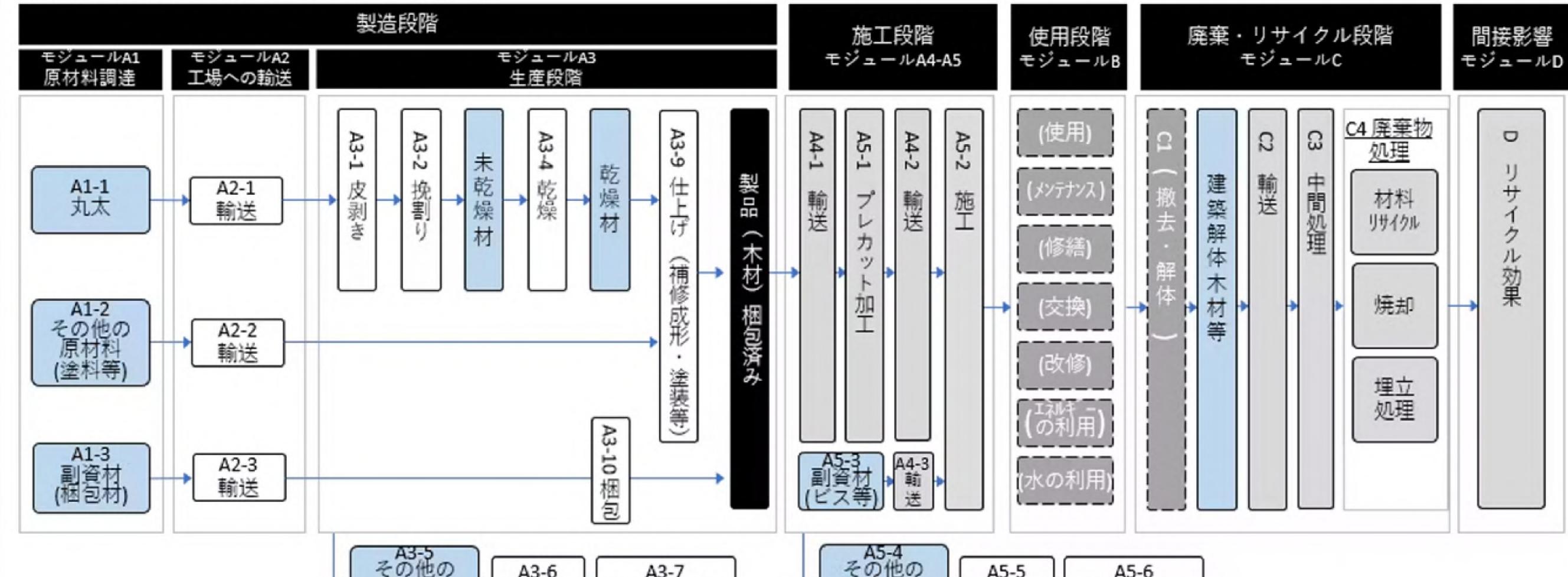
PCF算定に関する情報

項目	内容
製品種別	木質構造用柱ユニット（木材・金具複合）
算定単位	木材の材積が1m ³ となる製品量（付属金具を含む） ※参考情報：木材重量 440kg/1m ³ （樹種はヒノキ）、金具重量 497.46kg/1m ³
算定対象期間	2024年4月～2025年3月
カットオフ基準	(a) 環境影響寄与<1%の個別項目を候補、(b) 合算でも<5%を上限、(c) データ取得が極度に困難で代替値の不確実性が高い場合に限り除外。
対象GHG	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O（CO ₂ 換算）
特性化係数（GWP等）	気候変動 IPCC 2021 GWP 100a without LULUCF
配分の方法	<ul style="list-style-type: none"> 配分対象：工場の使用電力 配分基準：金額（製品別の電力・燃料の計測が困難なため、年間総売上に占める「圓柱」の売上構成比で配分） 期間：算定対象期間と同期間
主な参考資料、ルール	<ul style="list-style-type: none"> カーボンフットプリントガイドライン（第1部、第2部） CFP実践ガイド カーボンフットプリント表示ガイド PCR（建設用木材・木質材料【中間財】：PA-121000-CF-01）
主な使用データベース	<ul style="list-style-type: none"> 算定・報告・公表制度における排出係数一覧 サプライチェーンを通じた組織の温室効果ガス排出等の算定のための排出原単位データベース（Ver.3.5） IDEA Ver.3.5.1
PCF算定者	株式会社Zevero
第三者レビュー	本結果は社内レビューのみで、第三者による検証は受けていません。

システム境界とライフサイクルフロー

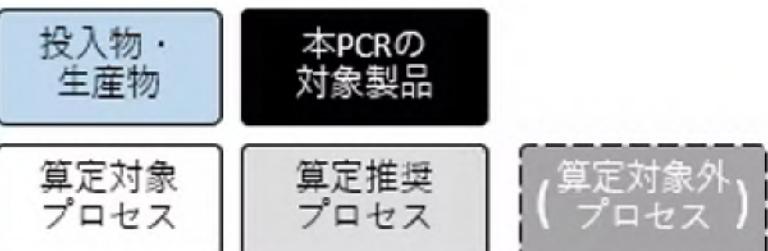
- 各工程の活動量を記録・積み上げを行い、工程全体のGHG排出量（カーボンフットプリント）を算定。
- システム境界：Cradle to grave（ただしPCRにより使用段階【モジュールB】は対象外）
- ライフサイクルフロー図は、PCR（建設用木材・木質材料【中間財】：PA-121000-CF-01）の附属書A-1を援用した。<https://ecoleaf-label.jp/pcr/5>

附属書A-1 木材のライフサイクルフロー図（参考）



(*):木質ボード原材料として「工場残廃木材等」の状態で回収されるものとする。

凡例





3. データ情報

各工程のデータ情報

項目	取得した活動データ（1次データ）	取得した活動データ（2次データ）
原材料調達工程	<ul style="list-style-type: none"> 「圓柱」4mユニット1体あたりの使用原材料（木材、金具）の素材、加工情報、重量、サプライヤーからの輸送距離 	<ul style="list-style-type: none"> 木材の気乾密度（0.44t/m³）※樹種はヒノキ https://www.rinya.maff.go.jp/j/mokusan/attach/pdf/mieruka-1.pdf
生産工程	<ul style="list-style-type: none"> 工場の電力使用量、燃料（灯油）使用量 生産時の廃棄物発生量（木くず、紙くず、金属くず、廃プラ、塗料など） 	<ul style="list-style-type: none"> 電力排出係数は、温対法（算定・報告・公表制度）の中部電力ミライズ（残差、0.421kgCO₂/kWh : R5年実績）の直接排出係数および、排出係数データベースに示される燃料調達時の排出係数（0.0682kgCO₂e/kWh）を使用した。（工場所在地は岐阜県可児市） 燃料（灯油）：算定・報告・公表制度における排出係数一覧 廃棄物：排出係数データベース
流通・施工工程	なし	<ul style="list-style-type: none"> 流通工程輸送はサンプル数が少ないためPCRシナリオを参照 輸送距離：500km（県間輸送想定） 輸送手段：10トントラック 積載率：default 排出係数：IDEA 「441111234pJPN トラック輸送, 10トン車, 積載率_平均, JPN」
使用工程	<PCRによって算定対象外>	<PCRによって算定対象外>
廃棄・リサイクル工程	なし	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の処理及び輸送について1次データ取得困難のため、PCRシナリオを参照 廃棄物処理の係数：排出係数データベースの木くず、金属くず（輸送含む）を使用 廃棄物輸送距離：100km 輸送手段：10トントラック 積載率：default 排出係数：IDEA 「441111234pJPN トラック輸送, 10トン車, 積載率_平均, JPN」

4. 算定結果

PCF算定結果 「円柱」 1m³

「円柱」
1,255.16kgCO2e/1m³



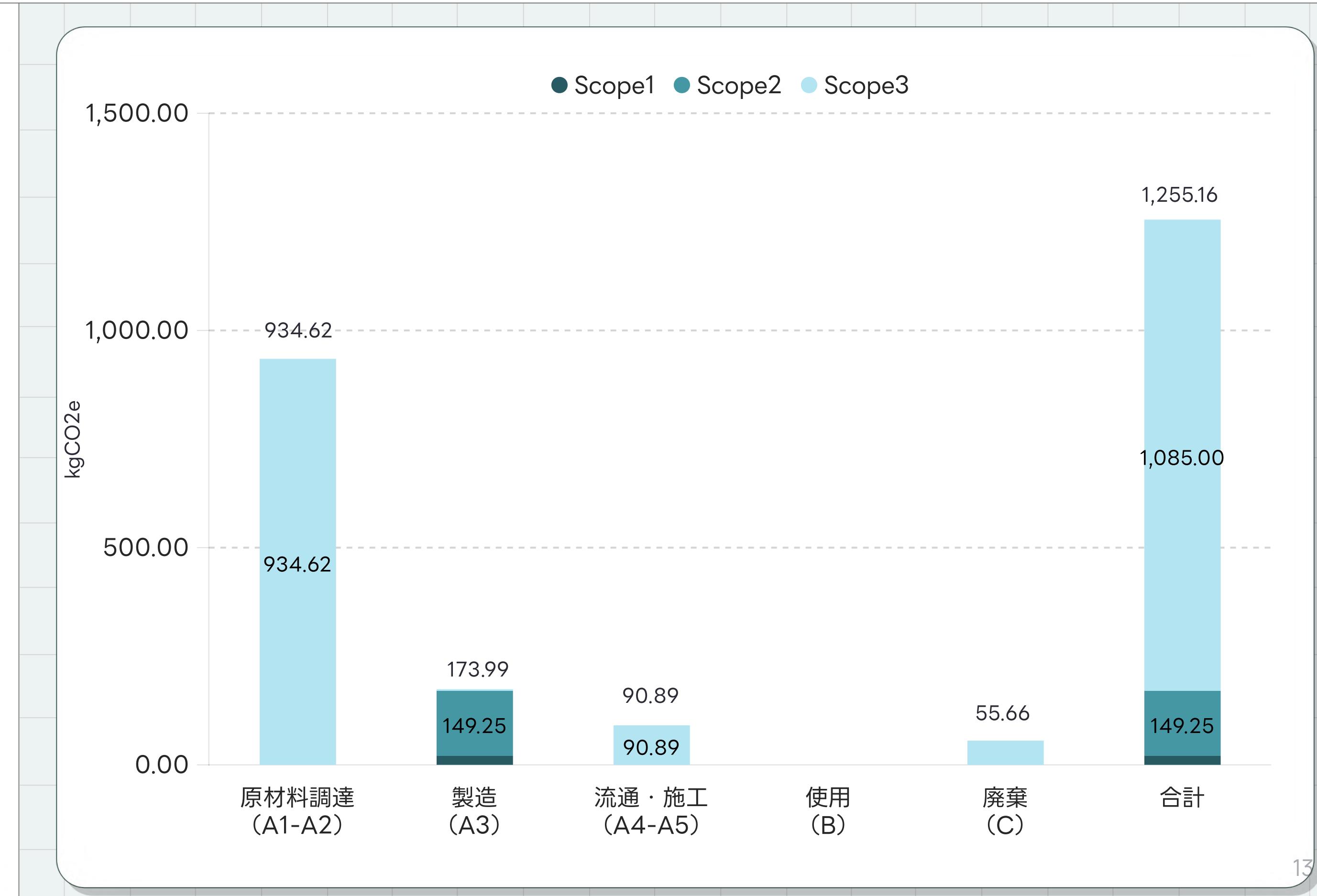
1m³あたり炭素貯蔵量 (CO2換算)
701.8kgCO2

単位 (kgCO2e)	Scope1 燃料	Scope2 電気	Scope3 その他	Total
原材料調達 (A1-A2)	-	-	934.62	934.62
製造 (A3)	20.90	149.25	3.83	173.99
流通・施工 (A4-A5)	-	-	90.89	90.89
使用 (B)	PCRにより使用段階 (モジュールB) は算定対象外			
廃棄 (C)	-	-	55.66	55.66
合計	20.90	149.25	1,085.00	1,255.16

※小数点第3位を四捨五入しているため合計値が合わない場合があります。

「囲柱」1m³ 各プロセス別の排出量

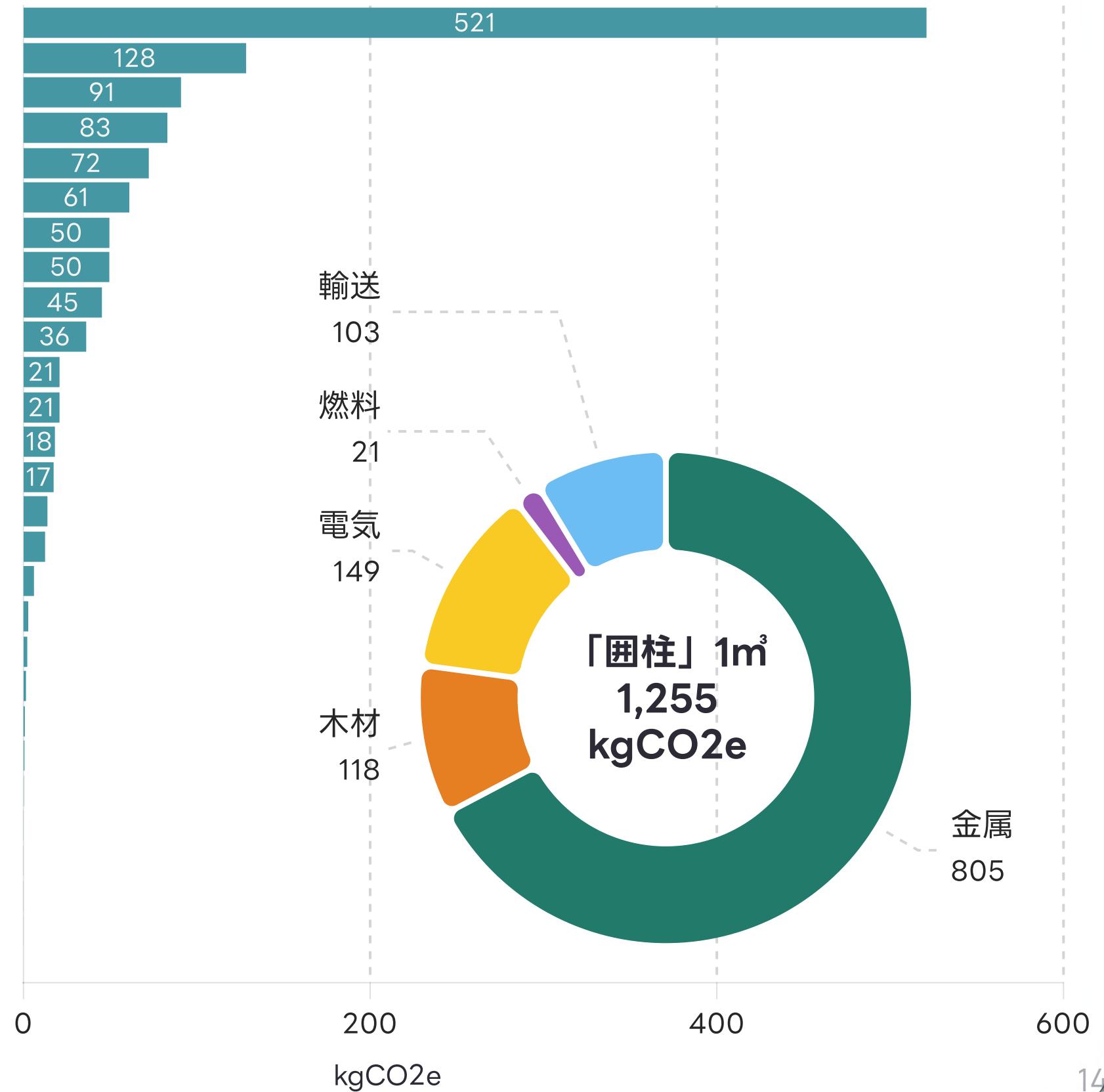
- Scope別比率
 - サプライチェーンからの排出であるScope3が約86%、燃料の燃焼によるScope1が約2%、電気の使用によるScope2が約12%となり、原材料を中心としたScope3が大半を占めた。
- プロセス別比率
 - 最も排出の多い原材料調達工程が約75%と大半を占めた。次いで製造工程が約14%となった。



「囲柱」1m³ 項目別の排出量ランキング

- 「囲柱」の柱脚ベース金物（ベース、ダンパー）の排出が521kgCO₂eと突出。排出全体（1,255kgCO₂e）の約4割を占める。
- 原材料を金属と木材に分類し、エネルギー、廃棄物、輸送のカテゴリーで排出量比率を比較したところ、金属部品からの排出は805kgCO₂eとなり、排出全体の64%を占める。

囲柱柱脚ベース金物（ベース、ダンパー）	521
電気（直接）※中部電力	128
施工現場への輸送	91
囲柱緊結十字金物	83
囲柱柱材	72
囲柱仕口通しピン（L340、16本）	61
EOL（木材部分）※輸送含む	50
囲柱柱脚ベース金物（座金）	50
囲柱仕口梁材	45
囲柱柱脚ベース金物（束立てパイプ）	36
囲柱仕口配管保護管（L500、1本）	21
電気（調達時）	21
灯油（直接）	18
囲柱仕口相欠割防止テンションプレート	17
囲柱柱脚ベース金物ボルト類（アンカーボルト8本）	14
原材料調達時の輸送	14
EOL（金属部分）※輸送含む	13
灯油（調達時）	13
廃棄物（埋立）	12
廃棄物（焼却）	12
囲柱緊結十字金物ボルト類（M12-135L、16本）	11
囲柱柱脚ベース金物ボルト類（M16-140L、16本）	11
囲柱仕口通しピンボルト類（M12-30L、32本）	11
廃棄物（紙くず・リサイクル）	10
囲柱仕口相欠割防止テンションプレートせん断ビス	10
廃棄物（金属くず・リサイクル）	10
廃棄物（木くず・リサイクル）	10
囲柱仕口通しピンボルト類（ワッシャー32個）	10



「圓柱」 $1m^3$
炭素貯蔵量 (CO2換算)

炭素貯蔵量 (CO2換算) の計算式

$$Cs = W \times D \times Cf \times 44/12$$

- C_s : 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量 (CO2換算量)
- W : 建築物に利用した木材の量 (m^3) (気乾状態の材積の値)
- D : 木材の密度 (t/m^3) (気乾状態の材積に対する全乾状態の質量比)
- C_f : 木材の炭素含有率 (木材の全乾状態の質量における炭素含有率)

「圓柱」 $1m^3$ あたりの炭素貯蔵量 C_s (tCO2)

※ 「圓柱」の木材部分 (構造材+集成材) は全てヒノキとする

$$\begin{aligned} &= 1 (m^3) \times 0.3828 (t/m^3) \times 0.5 \times 44/12 \\ &= 0.7018 = 701.8 \text{ kgCO2} \end{aligned}$$

※ D : ヒノキの気乾密度 (0.44) × 気乾→全乾の変換係数 (0.87)
 $= 0.3828$

C_f : 製材の炭素含有率 (0.5)

参照 : 建築物に利用した木材に係る炭素貯蔵量の表示に関するガイドライン (林野庁)



5. 調査の限界と将来の方向性

算定における課題点・ 不確実性

- 本PCFは、国内ガイドラインおよびPCRに基づき算定した推計値であり、設定した前提条件・データ更新により変動します。

今後のモニタリング・ 再算定の考え方

課題・不確実性

対応策

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 施工現場への輸送に関してサンプル数が少なく、実データを使って算定した場合、今後販売件数が増加した際の実態と乖離が発生する可能性があった。 | <ul style="list-style-type: none"> PCR（建設用木材・木質材料【中間財】：PA-121000-CF-01）のシナリオを援用した。 |
| <ul style="list-style-type: none"> 建材の性質上、使用年数が長く、使用後の処理方法の実態把握及び実データ取得が困難。 | <ul style="list-style-type: none"> PCR（建設用木材・木質材料【中間財】：PA-121000-CF-01）のシナリオを援用した。 |

- 本稿のPCF算定によって「囲柱」のシステムバウンダリ（Cradle to grave）における、CO₂排出量の多いプロセスや項目が明らかになった。費用対効果を考慮する必要はあるが、排出量の抑制に寄与する対応策を検討し、実践することで、排出量の削減が期待される。対応策の実践にあたっては、PCF再算定も施策の一環に取り入れ、施策前後の効果検証を行うことが望ましい。また、主要な設備投資や調達・製造プロセスの変更、販売及び施工エリアの大幅な拡大などがあった場合には、PCFの再算定を検討すべきである。
- PCF算定結果を踏まえ、削減施策として以下のことが考えられる。
 - 優先度1 | 金属部品（特に、柱脚ベース金物）の低炭素化に向けたサプライヤーとの協議
 - 調達金属部品の1次データの取得
 - 低炭素材（例：高リサイクル材、EAF材、環境配慮鋼材）の採用検討
 - サプライヤーの製造工程での再エネ/省エネ推進
 - 優先度2 | 工場電力の再エネ/省エネ推進
 - 再エネ電力メニューの検討、設備の省エネ（待機電力、コンプレッサ、照明、空調）等



Thank you

zevero.earth