

2025年度 ゼロカーボンビル推進会議 (LCCO₂ネットゼロ)

データベース検討WG

第2回活動報告より 「主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点」

ゼロカーボンビル推進会議・委員／データベース検討WG主査

2025年9月8日

清家剛（東京大学）

目次

1. 推進会議の体制
2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点
 - 2-1 本とりまとめの位置づけ
 - 2-2 ①鉄鋼
 - ②コンクリート
 - ③木材
3. WG委員からの意見

参考資料

1. 推進会議の体制

推進会議の体制とデータベース検討WGの役割



WLCA: Whole Life Carbon Assessment

OECD：経済協力開発機構（Organisation for Economic Co-operation and Development）

役割：原単位データ整備のための基盤整備を行う。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-1. 本とりまとめの位置づけ

これまでの検討会*での議論を受け、データベース検討WG内にて「建材の各業界毎の留意すべき事情とデータ整備を進める上での論点」をとりまとめる。

まずは主要建材（鉄鋼・コンクリート・木材）についてWG内で意見を徴収した。

* 建築物のライフサイクルカーボンの算定・評価等を促進する制度に関する検討会

- 建材のデータ整備を進めるあたり、材料ごとに異なる製造方法によって留意すべき点、あるいは業界ごとの留意すべき点がある。
- 建築物の設計・施工及びLCCO2算定を行う建築生産者のニーズ及び素材・建材等の業界毎の事情を踏まえたデータ整備を進める観点から、主要な鉄、コンクリート、木材について、まずは留意すべき点を列挙して、論点について検討した。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ① 鉄鋼（1/4）

（1）製造時の環境負荷

- 鉄は鉄鉱石から鉄を作る方法（高炉法）と、鉄スクラップから鉄を作る方法（電炉法）がある。どちらも1400℃以上の高温で生産するため、製造時のCO₂排出量が大きい。
- 高炉法は石炭を用いて鉄鉱石を還元する工程で多くのCO₂を排出するが、電炉法では還元済みの鉄スクラップの溶解に必要な電力製造が主なCO₂排出であり高炉法の1/4程度である。しかしながら、従来の電炉法では、主にスクラップ中の不純物のため、高炉鋼と同じ特性の製品が製造できないので、電炉法では日本の鉄鋼需要の3割程度しか満たせない。
- したがって我が国の脱炭素実現に向け、鉄鋼メーカーは還元工程の脱炭素化技術として、（石炭の代わりに）水素による還元法の確立を目指している。一方で、それが確立されるまでの間、革新電炉への移行も検討されている。グリーン電力を採用した電炉法もCO₂排出削減に貢献できる。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ① 鉄鋼（2/4）

（2）企業の状況（鉄鋼材料の用途）

- 鉄鋼メーカーには高炉メーカーと電炉メーカーがあり、高炉メーカーは大企業3社、電炉メーカーは大小数十社ある。
- 高炉メーカーは、主に形鋼、熱延コイル、厚中板、めっき鋼板、鋼管等を供給。用途は柱や大梁、床材や仕上材など比較的高い力学的な特性や耐久性が求められ高価格。
- 電炉メーカーは、主に棒鋼や形鋼を供給。用途は鉄筋やH形鋼（小梁）であまり高い力学特性を要求されず低価格。
- 以上、形鋼など一部の用途では、高炉鋼と電炉鋼が競合しているものの、多くの用途では高炉鋼と電炉鋼の棲み分けが成立している。
- 建築用鋼材は、重量あたりの単価が高いため、製造工場から現場までの輸送費よりも製品や加工費の価格差の影響が大きい。そのため一定の距離を輸送することが一般的。（例：岡山→富山→柏）
- ただし、輸送時の環境負荷は製造時と比べ遥かに小さい。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ① 鉄鋼（3/4）

（3）論点

- 建築物LCCO₂の削減を目指して低CFP製品を採用する建築生産者側のニーズを踏まえれば、高炉鋼と電炉鋼を区別し、高炉鉄と電炉鉄それぞれのデータが必要ではないか？
- 建築物において電炉鉄を促進するだけでは中長期的な脱炭素社会構築には不十分であることから、水素還元鉄などインフラ投資を促すためには、どのような製品カテゴリーのデータ整備が必要となるか？
- 脱炭素化への移行期において、どのようなデータをつくれば、建築生産者側に選ばれGXが進むのか？

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ① 鉄鋼（4/4）

<論点に対する補足>

- 電炉法の主原料である鉄スクラップは95%以上が既にリサイクルされている。電炉鋼の使用を促進するだけでは、他用途とスクラップの取り合いとなるだけであり、我が国全体の脱炭素には寄与しない。
- 脱炭素化への移行期においては、水素による鉄鉱石還元や（従来高炉でしか作れなかった品質の鋼材を大量に製造できる）革新電炉といった、追加的な脱炭素プロセスで製造され削減実績量を伴った鋼材が選好される仕組みも必要。
- 電炉メーカーは非化石電力を使用した低CFP鋼材の商品化を検討している。
- 高炉メーカーは自社のCO2削減プロジェクト（プロセス転換等）から生み出される削減実績量を特定の鋼材に配賦して販売するGXスチールを既に商品化している。脱炭素化への移行期の間、建築分野でもGXスチールを積極的に活用して将来への投資を行うことは重要。
- 従来通りの設計（部材の機能に応じた製品選択）を行い、その中で低CFP鋼材や削減実績量付の鋼材（GXスチール）のそれぞれの良さを各々の指標で活用して建物全体のCO2削減を目指すのがスムーズな取り組み方ではないか。
- 輸送段階の環境負荷は製造段階に比べると小さいので、今後工夫する対象となり得るかどうか並行して検討してはどうか。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ② コンクリート（1/3）

（1）生産プロセスと環境負荷

- コンクリートは、セメント、粗骨材（砂利）、細骨材（砂）、水が主な原料で、これらを搬入して生コン工場で生産する。
- 粗骨材（砂利）、細骨材（砂）、水は、生産上の環境負荷は小さくなく、その差も少ない。またこれらは生コン工場の近距離から調達することが多く、輸送距離による環境負荷の差は生じづらいと言える。（例えば100から200km圏内から調達していることが多い。）
- 生コンはJIS規格で工場から建設現場まで（生コンの品質を低下させないため）運搬時間の制限が決められており、現場ごとの輸送距離による環境負荷の差は生じづらいと言える。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ② コンクリート (2/3)

(1) 生産プロセスと環境負荷 (つづき)

- セメントは、生産時に大規模な設備であるセメントキルンで1450℃以上の高温で焼成する点に加え、原料として石灰石を活用することから、大量のCO₂を排出する。その削減のためには、混合材として高炉スラグ等を採用することでセメントとしてのCO₂排出原単位を削減するものが多い。ただし高炉セメントはCO₂削減に有利だが、早期強度^{*1}や耐久性に劣る^{*2}面もあるため、設計・施工条件によっては適さない場合があり、環境面だけでの選定は難しい。
- セメント工場の立地は全国的に見ると偏りがあるが、全国に届く商流と物流が完成しており、入手可能性に地域差はない。

※1 早期に強度を必要とする構造物として床版、桁等がある。

※2 かぶりの小さい構造物等においては耐久性に劣る場合がある。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ② コンクリート (3/3)

(2) 企業の状況

- セメントメーカーは、セメントキルンという巨大な設備を必要とするため、ある程度以上の規模の企業であり国内では10数社程度である。
- 生コン工場は大小あるが、建設量に合わせて全国に分散しており、比較的小規模な企業が多い。
- 粗骨材（砂利）、細骨材（砂）の供給業者も、比較的小規模な企業が多い。

(3) 論点

- コンクリートの環境負荷は、多くはセメント生産時の負荷が占めている。また製造プロセスの他の部分ではあまり差が無いので、セメント等主要な原料の差のみを評価することによってよいのではないかな？

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ③ 木材（1/4）

（1）生産プロセスと環境負荷

- 木材は、伐採、製材工場への輸送、製材工場での製材・乾燥、プレカット工場への輸送、プレカット加工、建設現場への輸送、建設というプロセスを経る。集成材等については、製材工場での製材・乾燥の後、集成材工場での加工（接着等）が入る。
- 伐採から製材工場への丸太の輸送については、丸太は重量物であることから輸送距離が100kmを超すことはまれであり、丸太輸送段階での距離・方法による差は小さい。
- 製材工程は電動設備による加工が一般的であり設備による差はそれほど出ない（大規模化により下がる可能性がある一方、人力への依存の高い小規模施設の方が小さい可能性もある）。
- 乾燥工程は、構造用木材は人工乾燥が一般的。製材プロセスから出る端材等によるバイオマスボイラー利用が拡大しており、排出削減に貢献（連続運転のため重油との併用が多い）。敷地に余裕がある場合は天然乾燥との組合せもみられる。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ③ 木材（2/4）

（1）生産プロセスと環境負荷（つづき）

- 上記により、伐採から製品の出荷までの間においては、乾燥工程でのバイオマス利用等による更なる削減の余地はあると考えられるが、その他の原材料（丸太）輸送や製材プロセスにおいて削減の余地は大きくないと考えられる。
- また、木材製品の出単位は、製材（JAS構造用製材）の80kg-CO₂e/m³や集成材（中断面）の161 kg-CO₂e/m³といった数値が各製品別団体から出されており、これは他資材（鉄鋼等）と機能単位を揃えた上で比較しても極めて少ないものである。
- なお、国内製造工場で利用する材料については、輸入丸太及び輸入ラミナが存在し、製造・輸送プロセスが異なることに留意が必要。また、欧州産の集成材等、製品で輸入されるものも一定量存在。一方、それらは住宅産業等需要側からの供給安定性や品質・強度上の要求に対応したものであることにも留意が必要。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ③ 木材（3/4）

（2）業界の状況

- 現状、木材製品の需要先の大部分は住宅向けであり、柱材や横架材などの寸法規格は概ね統一されている。大規模建築物に向けては、大断面集成材やCLT、木質耐火部材といった特殊部材が少量ながら物件ごとに特注生産されている。
- 製材工場数は全国で約3,700（令和5年）。うち原木消費量10万m³/年以上の大規模工場は13だが、それらの原木消費量の合計は全体の約2割であり、中規模から小規模の工場も主要な役割を担っている。
- 工場は森林資源が豊富な地域に立地し、消費地から離れていることから、製品の輸送距離が長くなる傾向がある。またその手段も陸送となる。
- 地域材（建築物の所在する近傍地域で生産・流通する木材製品）の利用によって製品輸送距離の短縮が期待できる一方、製造工場が偏在している特殊部材は、地域材利用に限定した場合は輸送距離が長くなる可能性があることに留意が必要。

2. 主要建材の各業界毎の留意すべき事情と論点

2-2. ③ 木材（4/4）

（3）論点

- 木材製品*は、製品ごとに製造プロセスを大きく変えることはできないこと、主要な排出工程である乾燥においてもバイオマス利用が進展していること、資材製造段階(A1～A3)の排出原単位は他の材料に比べて大幅に小さいことから、脱炭素化の取組による差は他の材料のそれと比して必ずしも大きくないとみなし、LCA実務においては原則として製品ごとの原単位を使用することでよいのか？
- 木質耐火部材等、各社によって仕様が異なる製品は、製品ごとの原単位の整備が必要か。未整備の際に使用するデフォルト値の設定はどうか？
- 製品供給量の多くを占める中・小規模事業者による環境負荷低減の取組（バイオマス・天然乾燥の活用等）をどのように評価するか？ 個社ごとのEPD/CFP取得は困難ではないか？
- 国産材や地域材の利用を推奨することで建築物LCCO2の削減が可能か？ 国産材・地域材製品の原単位整備は可能か？

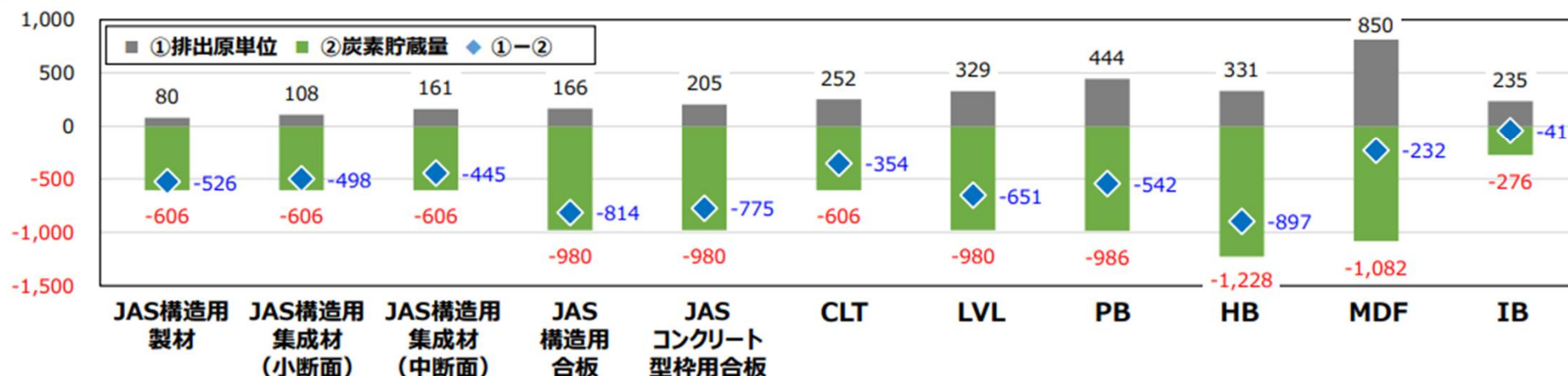
*木材製品の参考分類は次ページ資料に掲載の表を参照

木材製品の排出原単位と炭素貯蔵量の例（製品製造時、日本平均）

[単位：kg-CO₂e/m³]

- 平成25年度より、林野庁事業等に基づき、各業界団体の協力のもと、**木材製品の品目別の排出原単位（日本平均、GHG）を整備**。
- 製材、集成材、合板、CLT、PB、HB、MDF、IBの業界平均値については、**ISO14040、ISO14067に準拠**して算定。

木材製品	①排出原単位	②炭素貯蔵量	(参考)①-②	①排出原単位の出典
JAS構造用製材（人工乾燥材）	80	-606	-526	Nakano, K., Koide, M., Yamada, Y., Ogawa, T. and Hattori, N. (2024) Environmental impacts of structural lumber production in Japan. <i>Journal of Wood Science</i> 70:4.
JAS構造用集成材（小断面）	108	-606	-498	Nakano, K., Hattori, N., Koide, M., Imago, M., Yamada, Y. and Ogawa, T. (2025) Life Cycle Assessment of Structural Glued Laminated Timber Production with Different Dimensions and Exposure Conditions. ※ <i>Journal of Wood Science</i> (2025.6.19受理)
JAS構造用集成材（中断面）	161	-606	-445	
JAS構造用合板	166	-980	-814	Nakano, K., Hattori, N., Koide, M., Imago, M., Yamada, Y., Ogawa, T. and Toyoshima, Y. (2025) Environmental impacts of structural and concrete formwork plywood in Japan. <i>Journal of Wood Science</i> 71:25.
JASコンクリート型枠用合板	205	-980	-775	
直交集成板（CLT）	252	-606	-354	Nakano, K., Koike, W., Yamagishi, K. and Hattori, N. (2020) Environmental impacts of cross-laminated timber production in Japan. <i>Clean Technologies and Environmental Policy</i> 22, 2193-2205.
単板積層材（LVL）	329	-980	-651	竹内直輝、平井康宏（2022）工場へのアンケート調査に基づく合板及びLVLの製造段階におけるCO2排出量推定. 第17回日本LCA学会研究発表会講演要旨集（一般公開版），3-C1-04.
パーティクルボード（PB）	444	-986	-542	
硬質繊維板（HB）	331	-1,228	-897	Nakano, K., Ando, K., Takigawa, M. and Hattori, N. (2018) Life cycle assessment of wood-based boards produced in Japan and impact of formaldehyde emissions during the use stage. <i>The International Journal of Life Cycle Assessment</i> , 23, 957-969.
中質繊維板（MDF）	850	-1,082	-232	
軟質繊維板（IB）	235	-276	-41	



※②炭素貯蔵量については林野庁「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（令和3年10月1日3林政産第85号（林野庁長官通知））」により算定。JAS構造用製材、JAS構造用集成材及びCLTはスギの密度を使用。
※計算条件や単位が異なるため、上記データにより各製品の環境負荷を単純に比較するものではありません。

3. WG委員からの意見

3. WG委員からの意見

- 原単位作成の主導者を原単位ごとに見極め、制度設計の参考にするのがよいのではないか。
- 建材毎につくるべきデータは、政策としてどう社会を誘導していくか、どのような削減を促したいかなど、目的によって変わってくるのではないか。
- 排出原単位は様々な評価軸がある。正確な数値と共に、データ利用者・作成者の目的に応じた数値を別で表示できるような仕組みが考えられるのではないか。
- GHGの算定対象範囲はエネルギー起因、材料起因、生物由来炭素、土地利用改変等様々ある。算定範囲を明記した上で目的に応じた算定ができる仕組みが望ましい。
- 一つのルールで縛るのではなく、業界全体の脱炭素に対する取り組みを後押しできるようなデータ整備が望ましい。

参考資料

参考資料 WG委員名簿

区 分	氏 名	所 属
主査	清家 剛	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 社会文化環境学専攻 教授
委員	磯部 孝行	武蔵野大学 工学部 サステナビリティ学科 准教授
委員	岩下 博哉	一般社団法人サステナブル経営推進機構 EPD事業部 部長代理
委員	宇治田 裕子	株式会社大林組 設計本部 建築法制部 ZEB・省エネ課 兼務カーボンニュートラル設計推進部 カーボンニュートラル設計推進課 課長
委員	大岩 勇人	大成建設株式会社 サステナビリティ経営推進本部 カーボンニュートラル推進部ソリューション室 課長
委員	大杉 俊輔	一般社団法人不動産協会 (東京建物株式会社ビルエンジニアリング部グループリーダー)
委員	兼松 学	東京理科大学 創域理工学部 建築学科 教授
委員	香山 幹	一般財団法人 日本建築センター 専務理事
委員	小林 謙介	県立広島大学 生物資源科学部 生命環境学科 環境科学コース 准教授
委員	呉 祐一郎	一般財団法人 ベターリビング 常務理事
委員	寺家 克昌	一般社団法人 日本建材・住宅設備産業協会 専務理事
委員	鈴木 俊一郎	住友林業株式会社 木材建材事業本部 ソリューション営業部 グループマネージャー
委員	高井 啓明	株式会社竹中工務店 設計本部 専門役(環境) (一社)日本建設業連合会
委員	土屋 直子	国土交通省 国土技術政策総合研究所 建築研究部 材料・部材基準研究室 主任研究官
委員	中村 仁	一般社団法人 不動産協会 (三井不動産エンジニアリング(株)取締役 建設技術本部長)
委員	原田 毅	清水建設株式会社 プロポーザル・ソリューション推進室 次世代環境ソリューション部 LCAソリューショングループ長 ((一社)日本建設業連合会)

参考資料 WG参加者（傍聴） 所属

	所属
鉄鋼	一般社団法人日本鉄鋼連盟
	日本製鉄株式会社
コンクリート	一般社団法人セメント協会
	全国生コンクリート工業組合連合会／協同組合連合会
木材	一般社団法人全国木材組合連合会
	日本集成材工業協同組合
	日本CLT協会