

エンボディド・カーボン削減の重要性と展望

Scope 3(上流)

Scope 3(下流)



建材調達+施工CO₂情報開示

テナントCO₂情報開示



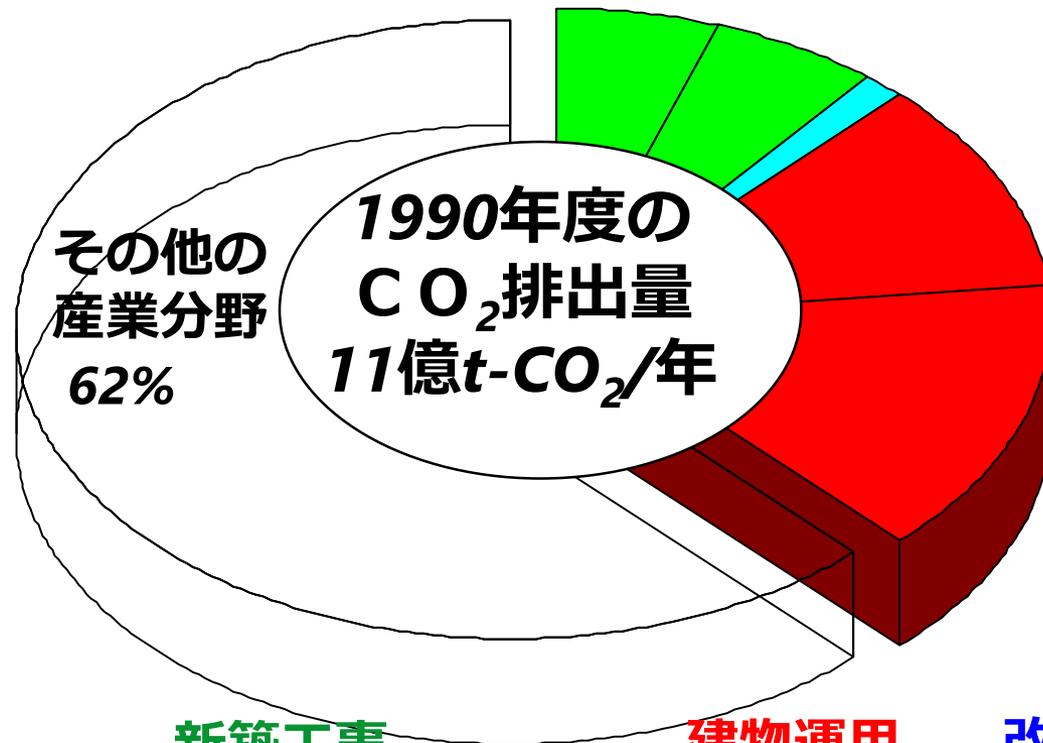
ゼロカーボンビル推進会議

委員長: 村上周三 住宅・建築SDGs推進センター理事長
委員長代理: 伊香賀俊治 慶應義塾大学教授
産官学の連携 (国土交通省・経済産業省・環境省)

慶應義塾大学 工学部 教授 伊香賀 俊治

前日本建築学会副会長 (SDGs、脱炭素推進担当)
ゼロカーボンビル推進会議 委員長代理/エンボディド・カーボン評価WG主査
不動産協会 (仮称) 建設時GHG排出量算出マニュアル検討会 委員
LCCM住宅・建築物研究開発委員会 副委員長/LCCM理論深化・将来推計部会長
CASBEE研究開発委員会 委員長

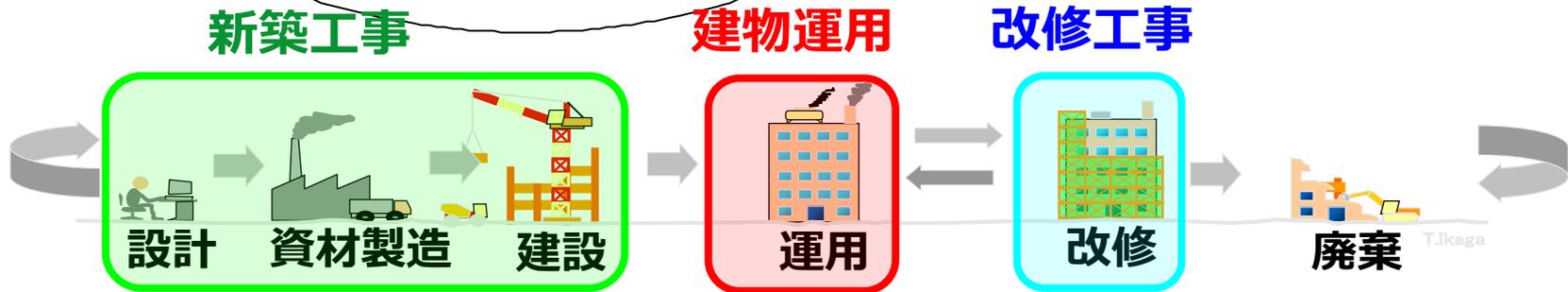
我が国のCO₂排出量の40%は建築関連



1990年度 11.4億t-CO₂のうち
 2005年度 13.0億t-CO₂のうち

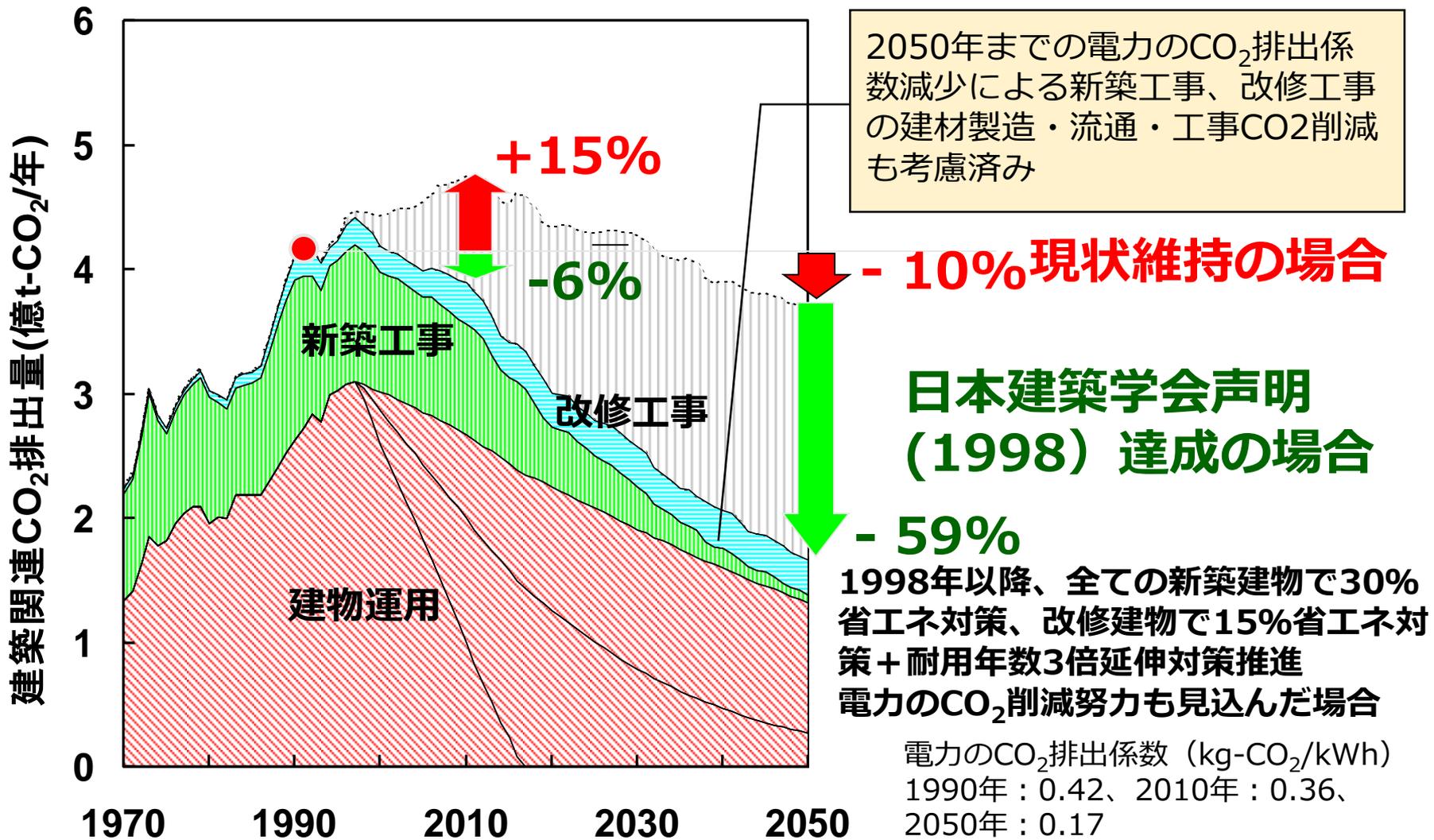
新築工事 12% → 7%
 改修工事 1% → 2%
 建物運用 25% → 32%

合計 38% → 41%



伊香賀俊治・村上周三ほか：我が国の建築関連CO₂排出量の2050年までの予測、
 日本建築学会計画系論文集No.535（2000.9）

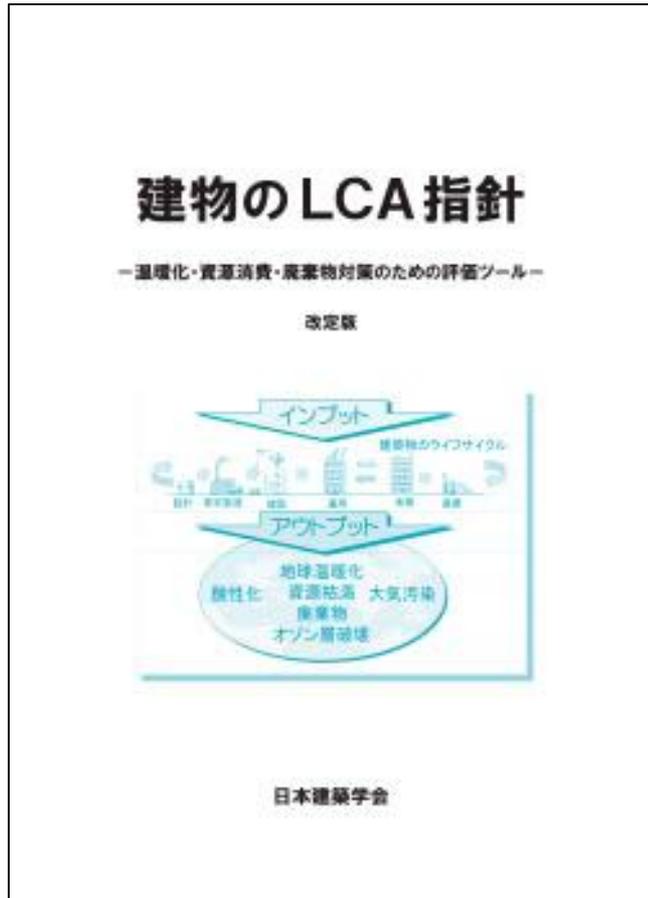
建築関連CO₂排出量の2050年予測



伊香賀俊治・村上周三ほか：我が国の建築関連CO₂排出量の2050年までの予測、
日本建築学会計画系論文集No.535 (2000.9)

日本建築学会 建物のLCA指針

— 温暖化・資源消費・廃棄物対策のための評価ツール — 改定版



<指針編>

第1章 低炭素社会づくりと建築

第2章 建物のLCA指針

第3章 建築物のLCAツールの概要

第4章 モデルビルの入力例と結果表示例

<例題編>

第5章 工場の評価例

第6章 コンバージョンの評価例

第7章 集合住宅の評価例

第8章 戸建住宅の評価例

第9章 産業連関表の利用

第10章 建設段階の環境負荷原単位

第11章 運用段階の環境負荷原単位

<資料編>

第12章 参考資料

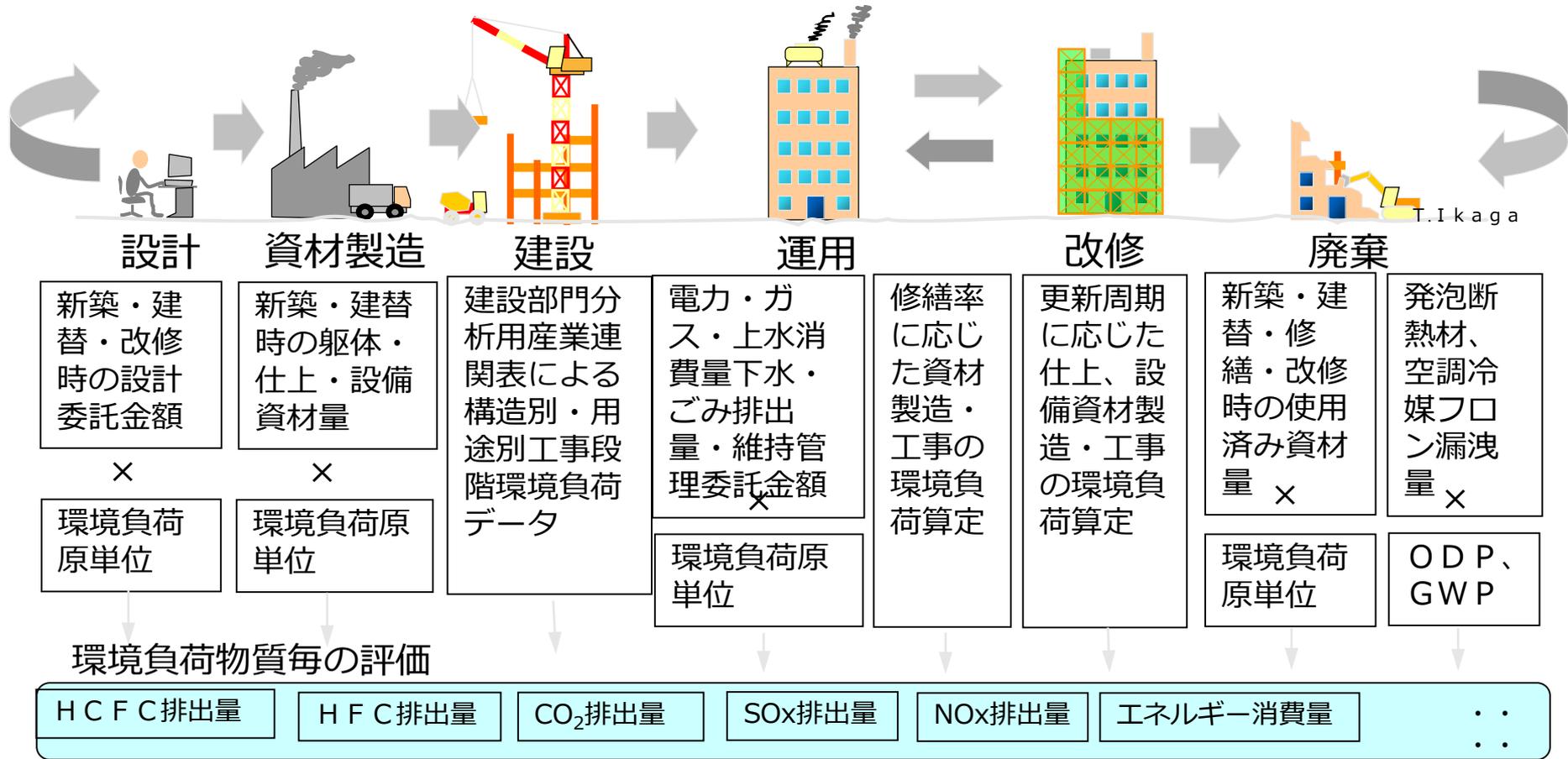
2013.02.22公開 <一般建築物用LCAツールVer.5.00>

2013.02.22公開 <戸建住宅用LCAツールVer.2.00>

2013.06.25更新 <LCAデータベースVer.1.01>

1999年11月初版→2003年2月→2006年11月→2013年2月→2023年?改訂版

日本建築学会 建物のLCA指針



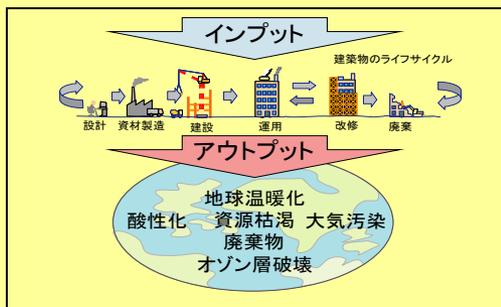
T. I k a g a



日本建築学会 LCAツール・データベース

建築物のLCAツール

2005年産業連関表データ対応版



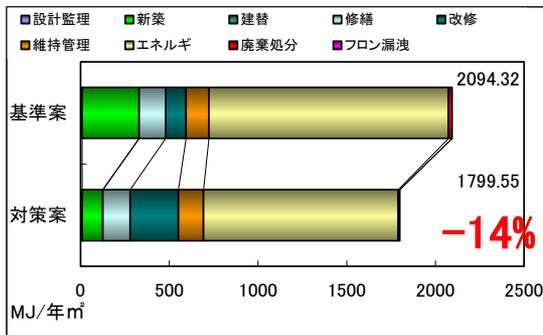
発行 2013年2月22日

日本建築学会

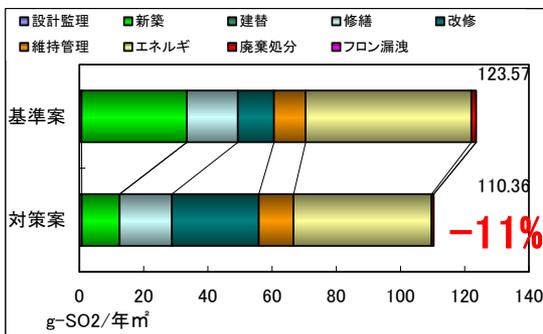
インベントリ分析結果

建物名 7583㎡建築学会事務所標準モデル

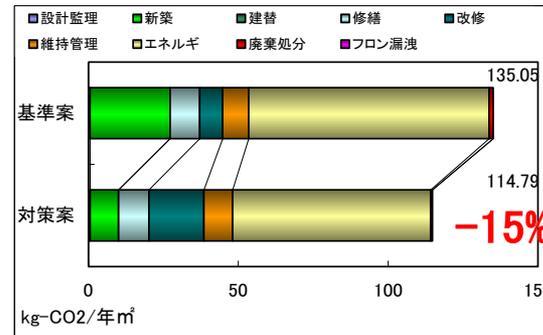
再計算実行キー **インベントリ分析再実行**



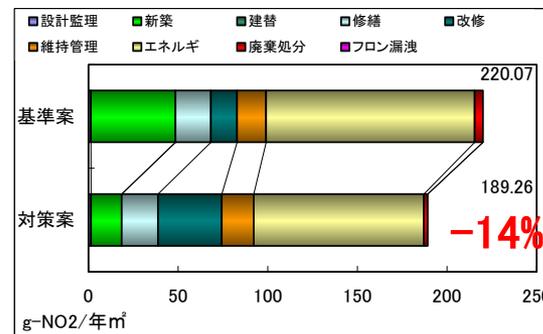
ライフサイクルエネルギー



ライフサイクルSOx



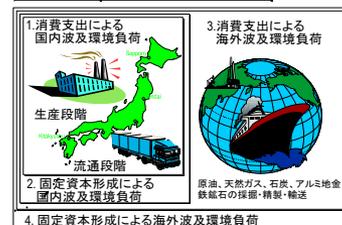
ライフサイクルCO2



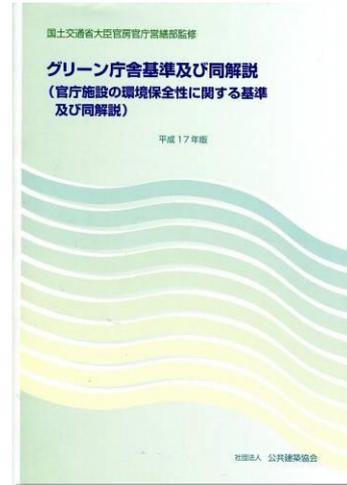
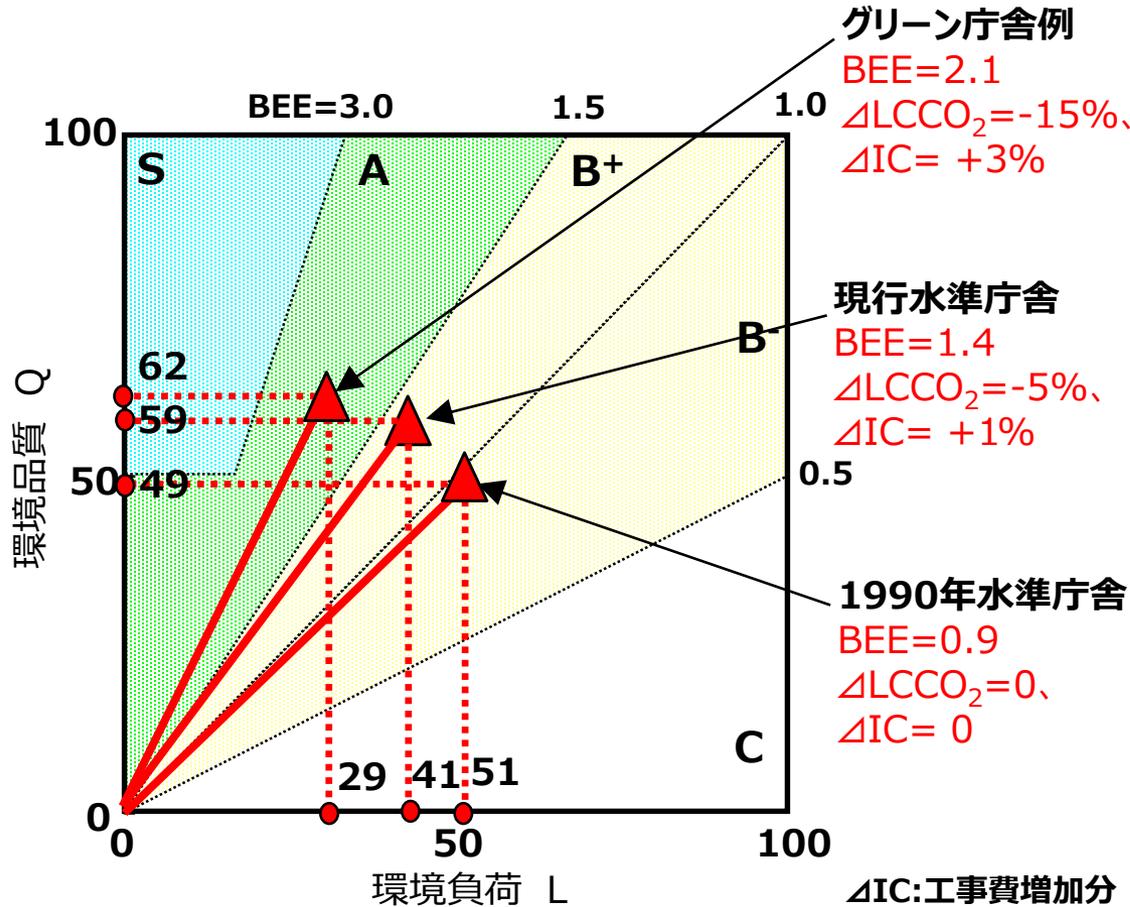
ライフサイクルNOx

検討範囲

LCE	④海外資本形成含
LCCO ₂	④海外資本形成含
LCSox	④海外資本形成含
LCNOx	④海外資本形成含

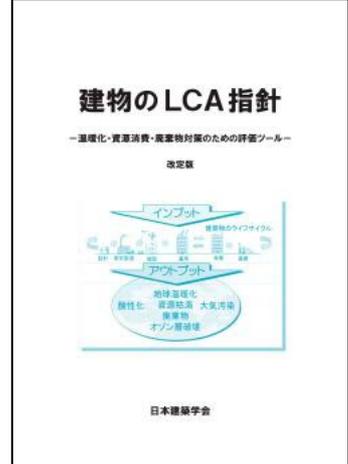


国交省グリーン庁舎基準、 グリーン診断・改修計画基準とCASBEE



指針解説 1999年4月発行
基準解説 2006年1月発行

指針解説 2001年3月発行
基準解説 2006年5月発行



1999年11月発行
2003年2月改訂
2006年11月改訂
2013年2月改訂
2022年?月改訂予定

出典：国土交通省大臣官房官庁営繕部監修：グリーン庁舎基準及び同解説、公共建築協会、2006.1

福島県環境共生建築計画・設計指針

福島県
Fukushima Prefecture



ふくしまから
はじめよう。

Future From Fukushima.

- ▶ はじめての方へ
- ▶ Foreign language
- ▶ サイトマップ

色を変える

白

黒

青

Google

検索

文字の大きさ

拡大

標準

組織でさがす

カレンダーでさがす

くらし・環境

震災・復興

防災・安全

子育て・教育

健康・福祉

観光・文化

しごと・産業

県政情報

現在地 [ホーム](#) > [組織でさがす](#) > [営繕課](#) > 福島県環境共生建築計画・設計指針

福島県環境共生建築計画・設計指針

ツイート

地球温暖化防止の取組みは世界的問題となっており、このたび、福島県では、建築物の整備において「環境ま」を目指して「福島県環境共生建築計画・設計指針」を制定し、建築物の新築、改修の計画・設計の際には、市町村、民間等が建築物の整備をする場合、この指針を参考にしてください。下記から自由に閲覧・ダウンロードをしてください。

■ダウンロード「福島県環境共生建築計画・設計指針」

1	概要版 [PDFファイル/620KB]
2	表紙から第1編 [PDFファイル/527KB]



環境共生建築計画・設計指針 準拠

福島県建築物CO₂-コスト評価ツール

Microsoft Excel 2003 for Windows版

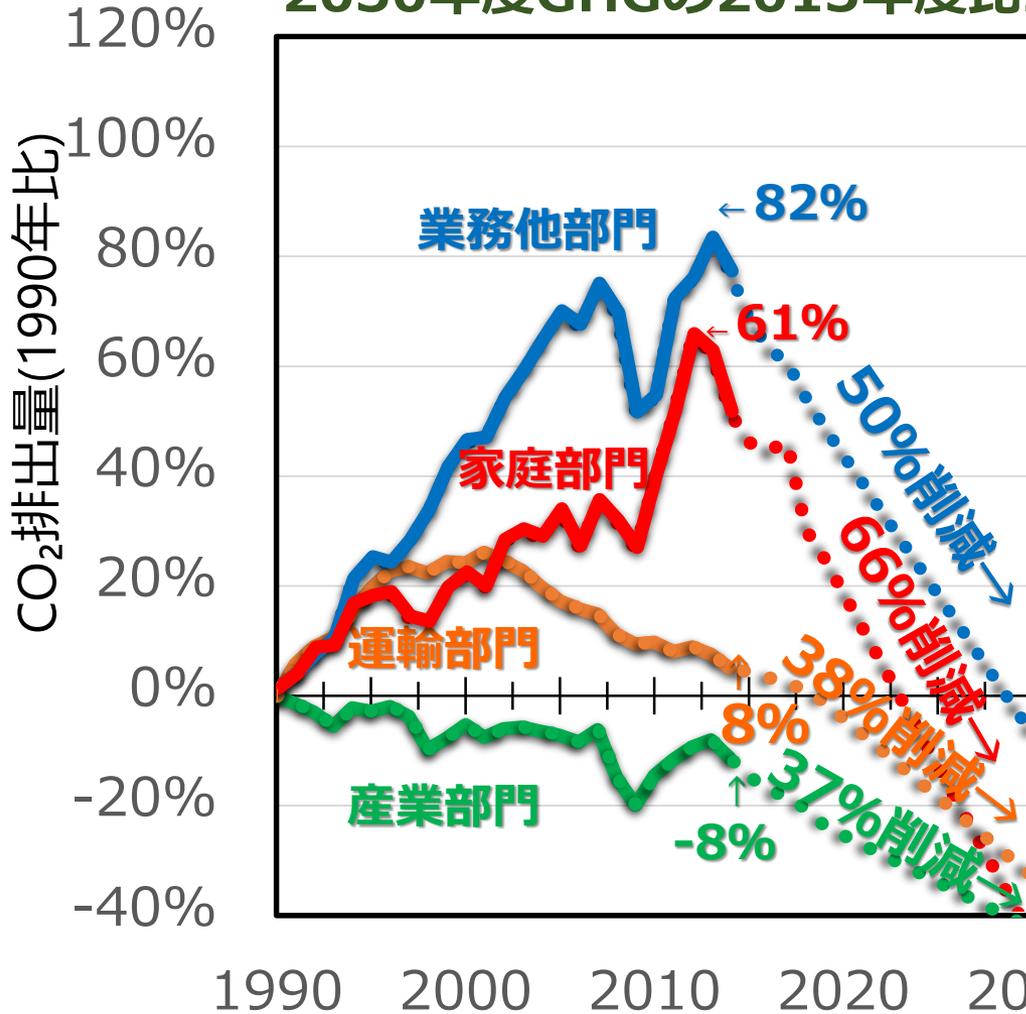
福島県土木部建築領域
平成18年3月

福島県土木部建築領域建築設備グループ 2006年9月策定 庁舎・学校
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/sec/41065c/kannkyousisin.html>



脱炭素建築推進の背景

2030年度GHGの2013年度比26%削減→46%削減へ



文1 国立環境研究所 温室効果ガスインベントリオフィス：日本の温室効果ガス排出量データ(1990-2014)

文2 気候変動に関する政府間パネル（IPCC）WG 3 第5次報告書（2014.4）第9章 建物

2020年10月「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」とした菅首相所信表明演説に続き、11月には衆参両院で「気候非常事態宣言」決議案可決、2021年5月「地球温暖化対策推進法」改正（2030年のGHG 46%削減）



脱炭素建築推進の背景

- 2020.10 「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」
菅前総理所信表明演説
- 2020.11 「気候非常事態宣言」決議案衆参両院で可決
- 2021.01 「**日本建築学会気候非常事態宣言**」→脱炭素都市・建築TFへ
- 2021.03 「**日本建築学会SDGs宣言**」
- 2021.03 「**住生活基本計画（全国計画）**」閣議決定
- 2021.04 「**建築物省エネ法**」**建築士による省エネ基準適合の説明義務施行**
- 2021.05 「地球温暖化対策推進法改正」（2030年46%削減、2050年脱炭素）
- 2021.06 「プライム市場上場会社のTCFD提言に沿った開示の実質義務化」



TCFDとはG20の要請を受け、金融安定理事会（FSB）により設立された気候関連財務情報開示タスクフォース

- 2021.07 「CASBEE-戸建／建築／不動産2021年SDGs対応版」公開
- 2021.08 「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」公表（国交省・経産省・環境省合同）
- 2021.10 「エネルギー基本計画」閣議決定
- 2022.06 「建築物省エネルギー法改正案」衆参両院で可決・成立

2025年から新築住宅の省エネ基準適合義務化施行

日本建築学会SDGs宣言 2021年3月8日



日本建築学会気候非常事態宣言（2021年 1月）

→脱炭素都市・建築タスクフォース（主査：伊香賀）へ

a. 科学技術での貢献

b. 健全な環境づくり

c. 良好な社会ストックの維持活用

d. 気候危機・地震等災害対応と脱炭素社会

e. 生態系の保全と適正利用

f. 衣食住の保障と平和で平等な社会づくり

g. 建築とまちづくり教育



<https://www.aij.or.jp/aij-sdgs.html>



日本建築学会 SDGs対応推進特別調査委員会（委員長：伊香賀）

<https://www.aij.or.jp/jpn/databox/2021/AIJ-SDGs.pdf>



大会梗概投稿時の関連SDGsチェック



学術講演会・建築デザイン発表会の梗概 2021年度～

2021年1月27日告知

2021 年度大会（東海）の開催方式については、東海支部の大会実行委員会において、様々な側面から可能性が検討されました。その結果を踏まえ、**1月20日の理事会**において審議した結果、下記の大方針を決定しましたので、取り急ぎご報告を申し上げます。なお、今大会より投稿時に、各自の発表がどの SDGs 関連ゴールに貢献しうるのかをチェックいただきますので、あらかじめご承知おきくださるようお願い申し上げます。

「持続可能な開発目標（SDGs）」は、2015年9月に国連総会で決議された「2030 年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標」です。17のゴール（意欲目標）と169のターゲット（計測可能な行動目標）などで構成され、日本でも行政、団体、個人で積極的に取り組まれています。本会でも**現在、「SDGs 宣言」を検討中**です。**各自の発表が貢献しうる SDGs の関連ゴールを下記のチェックボックスを用いて入力していただきます（複数選択可）。**

<参考> SDGs の 17 ゴール・169 ターゲット等を解説した外務省ウェブサイト
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/statistics/index.html>
日本建築学会 SDGs 行動宣言



大会梗概投稿時の関連SDGsチェック



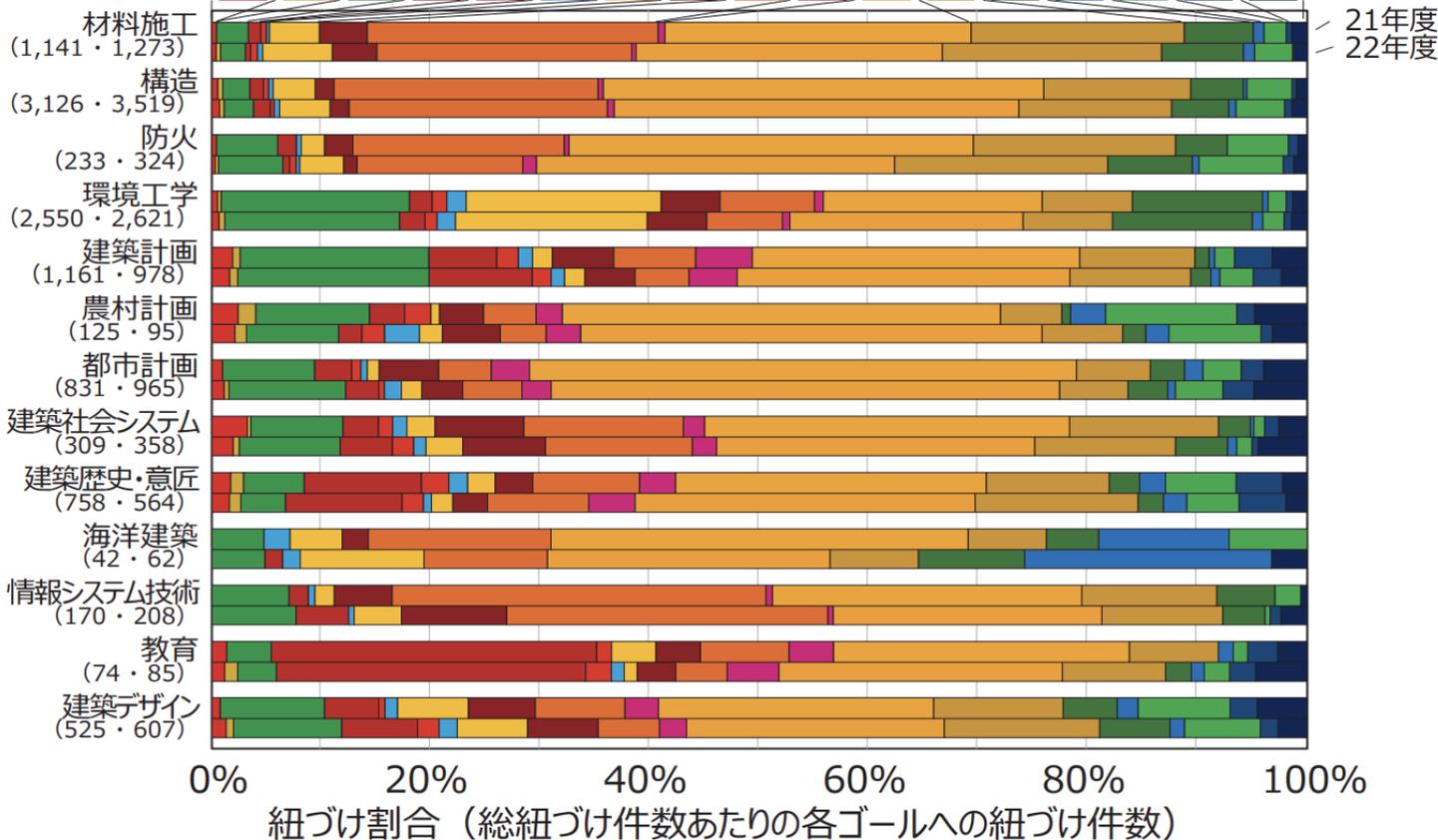
学術講演会・建築デザイン発表会の梗概 2021年度～

発表部門別のゴール紐づけ割合



Architectural Institute of Japan

カテゴリ:紐づけ件数
21年度・22年度



日本建築学会 カーボンニュートラルシンポ

カーボンニュートラル実現に建築分野はどう対応すべきか TF主査 伊香賀俊治

2022年3月18日（金） 13:30～17:30 建築会館ホール+オンライン

1. 主旨説明：伊香賀俊治（本会副会長・TF主査／日本学術会議連携会員／慶應義塾大学教授）

2. 特別講演：カーボンニュートラルについて

高村ゆかり（日本学術会議副会長／東京大学教授）

3. 住宅分野の動向 秋元孝之（本会環境工学委員長／芝浦工業大学教授）

4. 設計事務所の動向 福田卓司（本会副会長／日本設計）

5. 材料・施工分野の動向 野口貴文（本会副会長／東京大学教授）

6. 不動産分野の動向 仲神志保（本会TF協力委員／東急不動産(株)）

7. 不動産・環境金融分野の動向 堀江隆一（CSRデザイン環境投資顧問(株)）

8. 建設会社の動向 田名網雅人（本会副会長・TF幹事／鹿島建設）

9. 地球環境委員会の活動 野城智也（本会地球環境委員会委員長／東京大学教授）

<休憩>

10. 総合討論：ファシリテーター 伊香賀俊治（前掲）

講演者+

吉野博（本会元会長・日本学術会議連携会員／東北大学名誉教授）

賀持剛一（本会会館理事・大林組）

五十田博（本会会計理事・構造委員長／京都大学教授）

清家 剛（本会建築計画委員会・TF専門委員／東京大学教授）

11. 総括 田辺新一（本会会長・日本学術会議会員／早稲田大学教授）



報告書 <https://www.aij.or.jp/jpn/databox/2022/220913.pdf>

Ikaga Lab., Keio University

日本建築学会 カーボンニュートラルシンポ

カーボンニュートラル実現に建築分野はどう対応すべきか TF主査 伊香賀俊治

2020.10「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」菅前首相所信表明2020.11

「気候非常事態宣言」決議案衆参両院で可決

2021.01「日本建築学会気候非常事態宣言」→脱炭素都市・建築TFへ

2021.03「日本建築学会SDGs宣言」

2021.05「地球温暖化対策推進法改正」（2030年46%削減、2050年脱炭素）

住宅・建築物から排出されるCO₂は約32%、建材・施工時CO₂を含めると40%を超え、削減対策が重要。都市・建築・住宅分野の脱炭素化は建築界の発展にも繋がる可能性。早急に情報共有とその重要性の認識が必要。

今回のシンポジウムは、3つの会長課題の1つである「脱炭素都市・建築タスクフォース」の収集情報を総括的に報告、**本会が組織的に取り組むべき学術研究、本会自身の脱炭素化の取組方針**を議論し、今後の建築界のカーボンニュートラルを進展させることを目的とする。



住まい・住まい方の政策強化



2021年3月 住生活基本計画（全国計画）閣議決定

2021年4月 建築物省エネ法「建築士による省エネ基準適合説明義務」施行

2021年5月 地球温暖化対策推進法改正（2030年46%削減、2050年脱炭素）

2021年8月 脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方ロードマップ 公表（国交省・経産省・環境省合同）

住生活基本計画（全国計画）

- 目標1 新たな日常、DXの推進等
- 目標2 安全な住宅・住宅地の形成等
- 目標3 子どもを産み育てやすい住まい
- 目標4 高齢者等が安心して暮らせるコミュニティ等
- 目標5 セーフティネット機能の整備
- 目標6 住宅循環システムの構築等
- 目標7 空き家の管理・除却・利活用
- 目標8 住生活産業の発展

1. ヒートショック対策等の観点を踏まえた良好な温熱環境を備えた住宅の整備、リフォームの推進
2. ZEH、LCCM住宅の推進

「省エネ住宅」と「健康」の関係を
ご存知ですか？

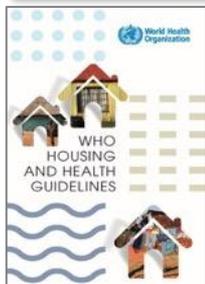
住宅を新築する方
住宅をリフォームする方



冬暖かく、夏涼しい！ 省エネ住宅は 経済的 + 健康的



http://www.jsbc.or.jp/document/files/202002_house_health_leaf.pdf



WHO 暖かい住まいと断熱
などを勧告(2018.11)



健康日本21（第3次）における
住まいと住まい方対策追加への期待

構造・用途別建物新築CO₂排出原単位

構造躯体

30~50%

仕上・設備

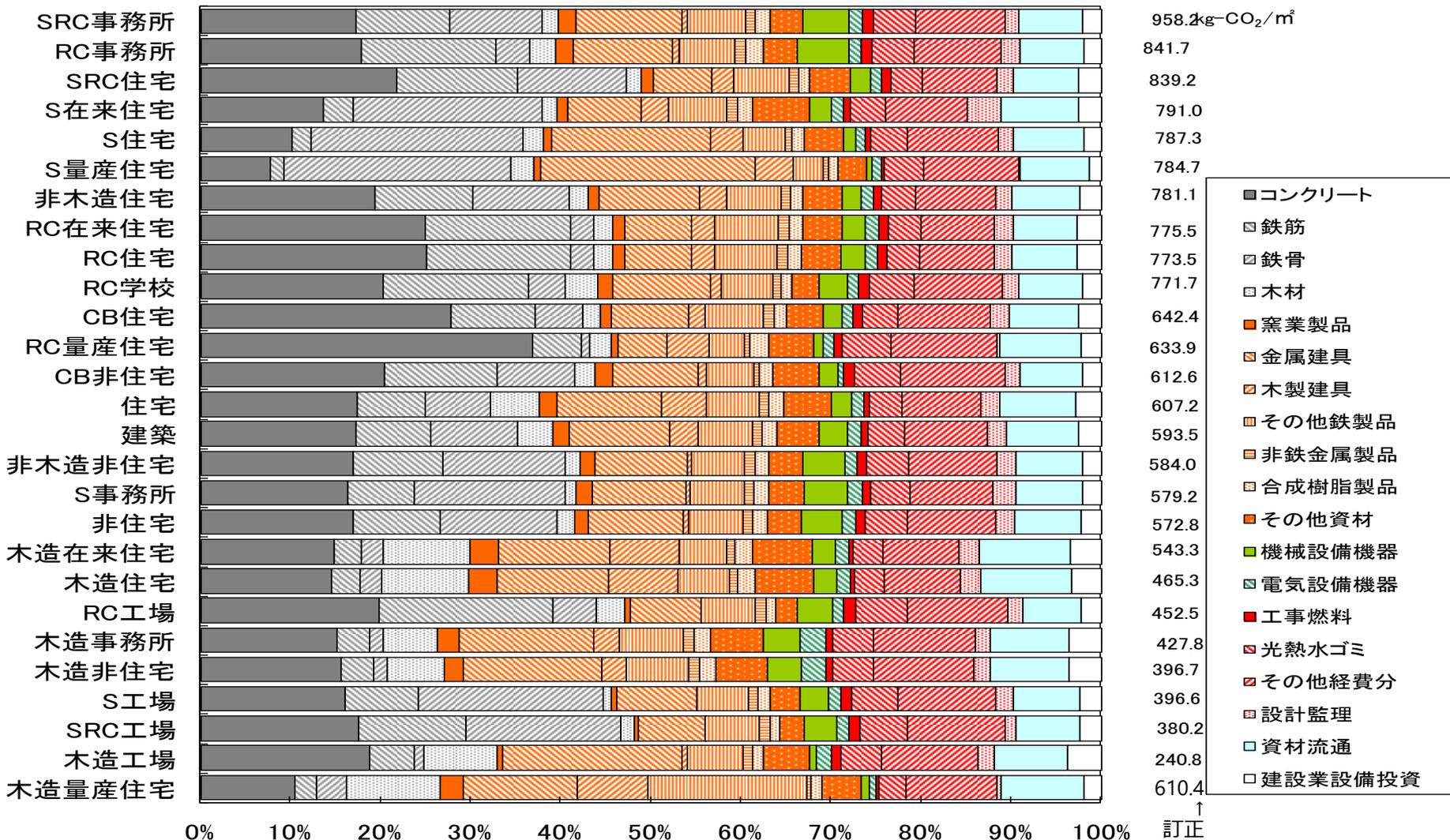
40~20%

工事現場

20%

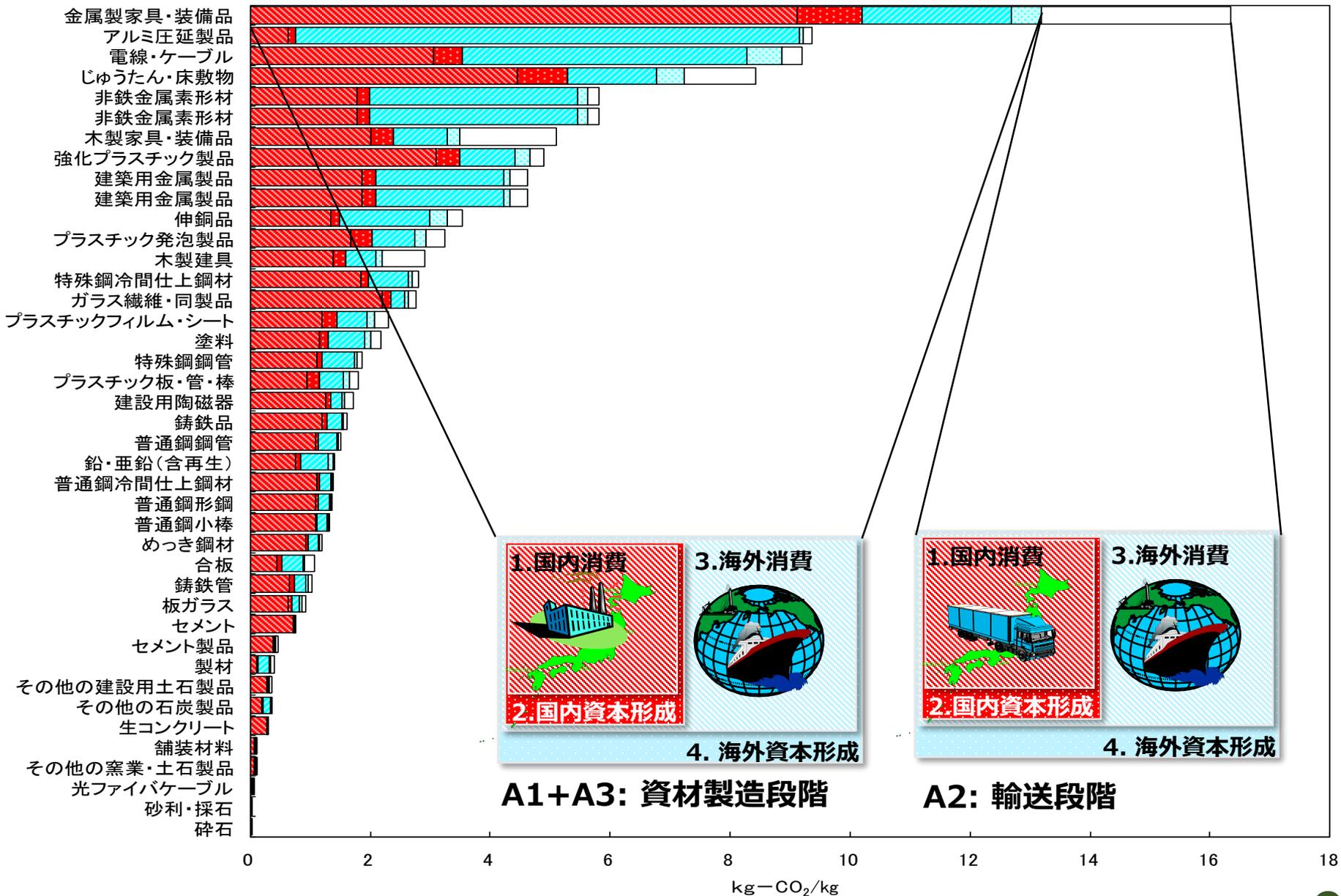
資材流通

10%



- コンクリート
- ▨ 鉄筋
- ▨ 鉄骨
- ▨ 木材
- 窯業製品
- ▨ 金属建具
- ▨ 木製建具
- ▨ その他鉄製品
- ▨ 非鉄金属製品
- ▨ 合成樹脂製品
- その他資材
- 機械設備機器
- ▨ 電気設備機器
- 工事燃料
- ▨ 光熱水ゴミ
- ▨ その他経費分
- ▨ 設計監理
- ▨ 資材流通
- ▨ 建設業設備投資

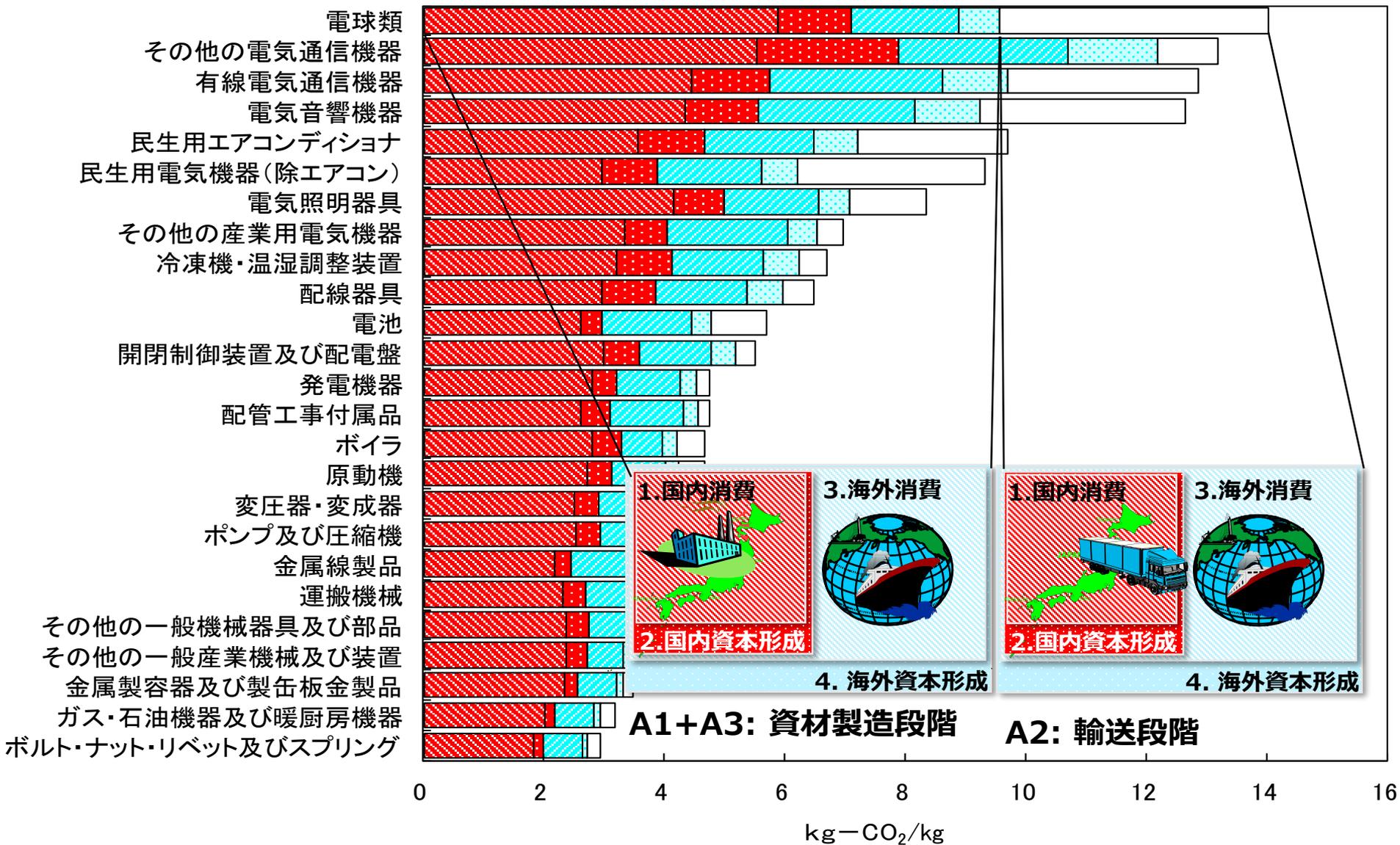
建築資材のCO₂排出原単位



A1+A3: 資材製造段階

A2: 輸送段階

設備機器のCO₂排出原単位

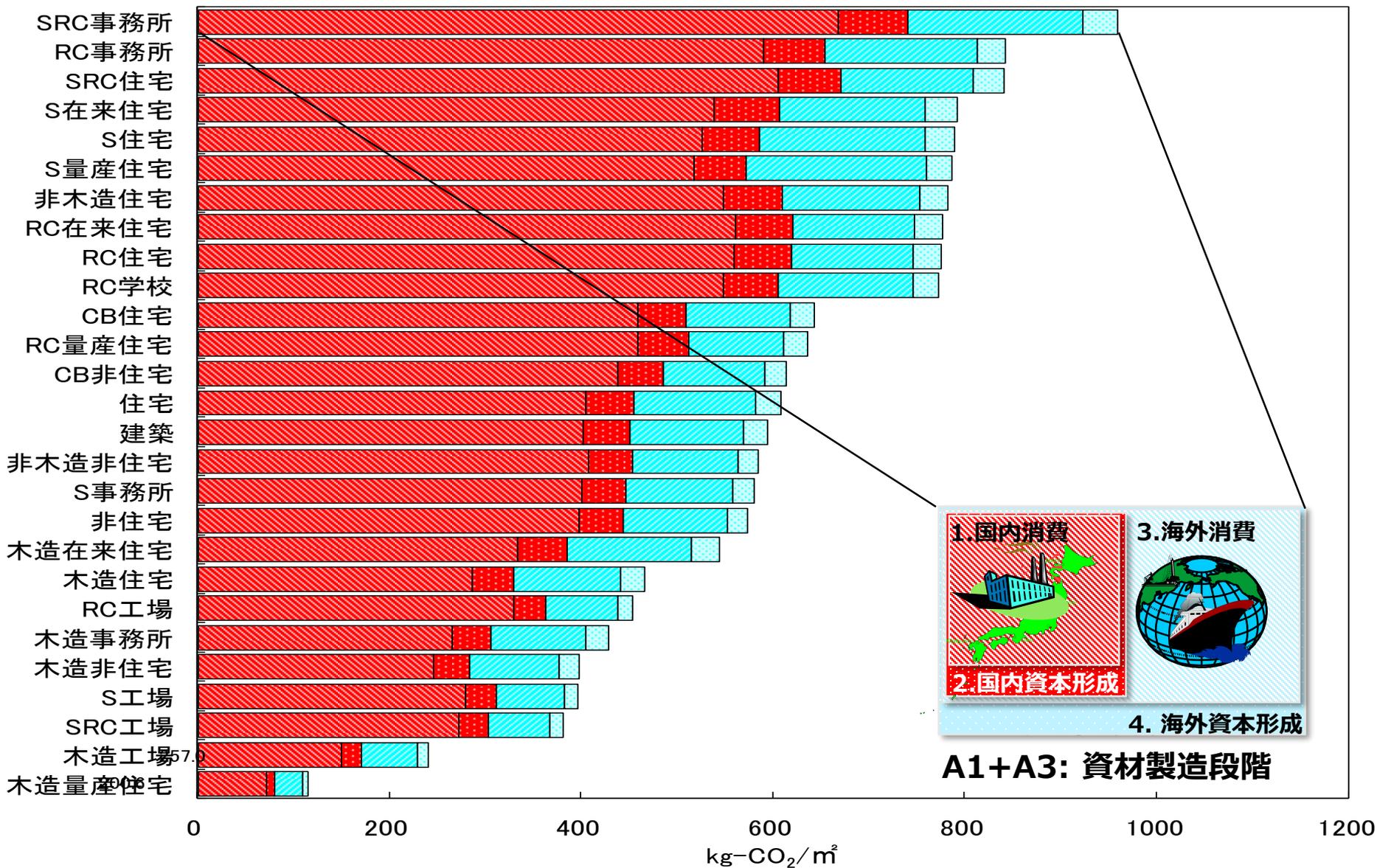


A1+A3: 資材製造段階

A2: 輸送段階



構造・用途別建物新築CO₂排出原単位



木材製品LCAデータベースの充実

2009年から木材製品データベース開発のための国内外22箇所を現地調査



現地調査書



事務所でのヒアリング（高知県）



製材所でのヒアリング（高知県）



森林施業現場でのレクチャー（フィンランド）

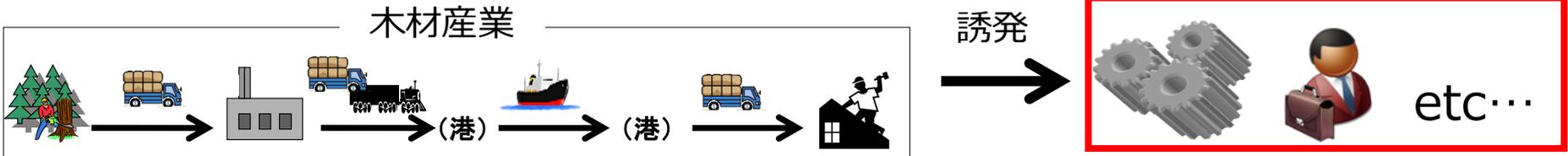


大規模な製造機械（フィンランド）

LCCM住宅研究開発委員会（村上周三委員長）傘下の LCCO₂部会（伊香賀俊治部会長）が国内外の森林・製材所現地調査、統計資料調査に基づき開発



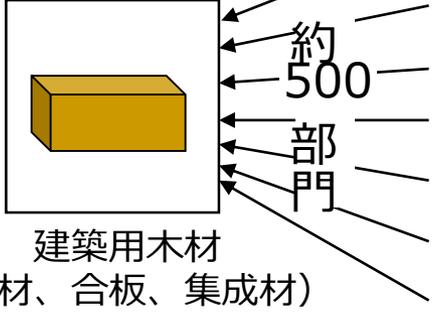
間接分を産業連関表で推計



$$\text{間接分 CO}_2\text{原単位 [Kg-CO}_2\text{/m}^3\text{]} = \left\{ \text{木材産業起因の総CO}_2\text{排出量 [kg-CO}_2\text{/年]} - \text{直接分 CO}_2\text{排出量 [kg-CO}_2\text{/年]} \right\} \div \left\{ \text{木材の生産額 [円/年]} \times \text{木材の単価 [円/m}^3\text{]} \right\}$$

└─ 間接分CO₂排出量[kg-CO₂/年] ─┘

間接分CO₂推計のイメージ



部門	投入金額	CO ₂ 原単位	CO ₂ 排出量
	円/年		
米	■ ■ ■	×	□ □ □ = 米CO ₂
電力	● ● ●	×	○ ○ ○ = 電力CO ₂
重油	▼ ▼ ▼	×	▽ ▽ ▽ = 重油CO ₂
分類不明	◆ ◆ ◆	×	◇ ◇ ◇ = 分類不明CO ₂

直接分として推計済みのため控除

➡ 控除

➡ 控除

➡ 産業連関表より分析

LCCM住宅・建築物のDBの充実

INPUT①: 対象製品

INPUT 1 対象製品

環境負荷を推計する製品を選択

集成材

製材
合板
集成材

INPUT②: 素材産地

INPUT 3 素材産地

素材(原木)の産地を選択

北米
北洋
日本
南洋
NZ
チリ

INPUT③: 木質バイオマス燃料利用率

INPUT 4 バイオマス燃料利用率

乾燥時のバイオマス燃料利用率 デフォルト 100%

バイオマス燃料利用率とは、乾燥バイオマス燃料の総熱量に対してバイオマス燃料の発熱量が占める割合

参考

- 100%: 化石燃料を一切利用していない
- 50%: 昼間はバイオマス燃料、夜間は化石燃料を利用している
- 0%: バイオマス燃料を一切利用していない
- デフォルト: 素材産出国の代表値

INPUT④: 断面積

INPUT 2 断面積

製材の断面積を選択

中
大
小

参考

- 断面積 大: ひき角類
- 断面積 中: ひき割類
- 断面積 小: 板類

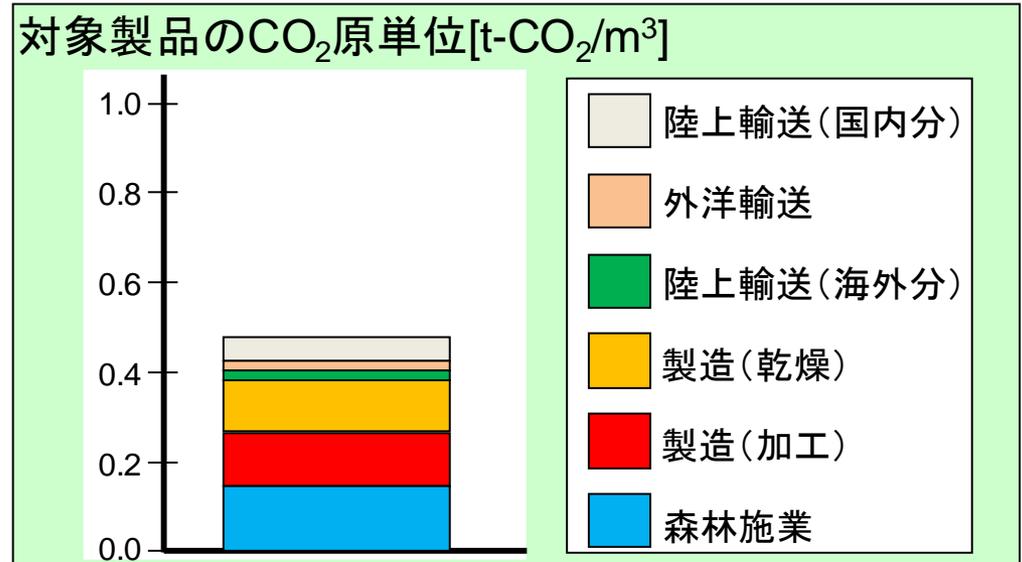
INPUT⑤: 輸入港、最終利用地の所在地

INPUT 5 輸入港の所在地

輸入港のある都道府県を選択

東京
栃木
群馬
埼玉
千葉
茨城
神奈川
新潟
富山

OUTPUT: 環境負荷原単位(木材1m³あたり)



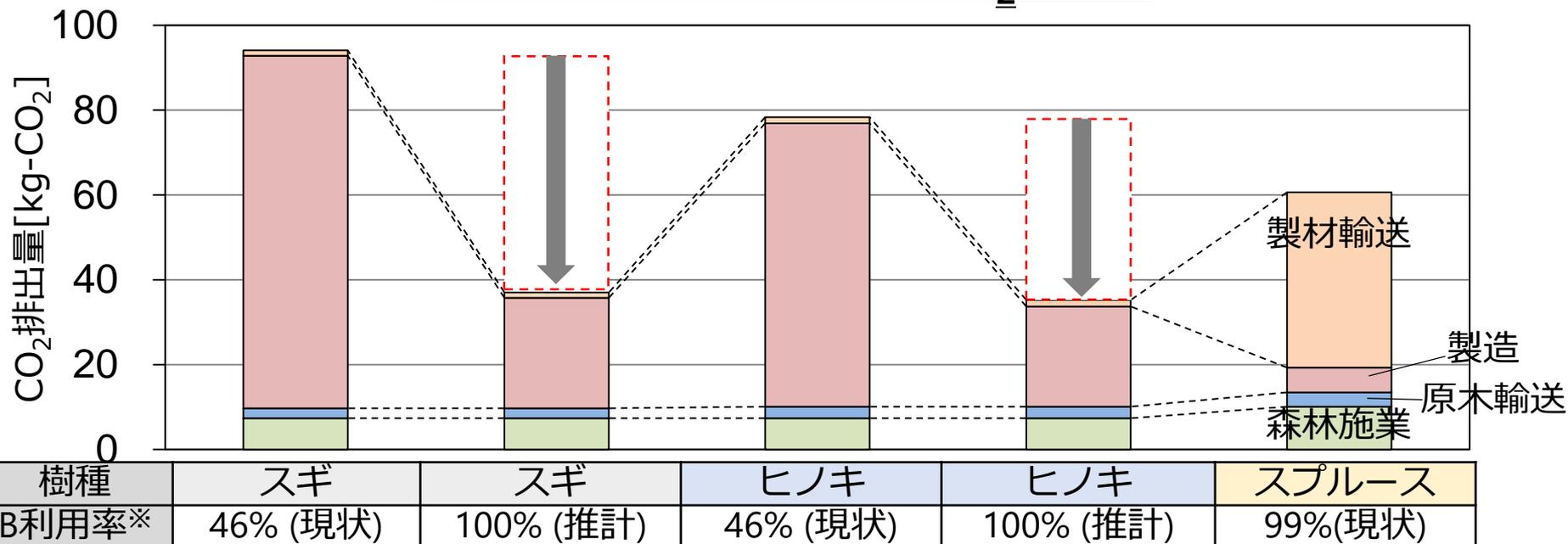
LCCM住宅研究開発委員会（村上周三委員長）傘下の LCCO₂部会（伊香賀俊治部会長）が国内外の森林・製材所現地調査、統計資料調査に基づき開発

木材生産に伴うCO₂排出量

木材生産に伴うCO₂排出量

- ・ **対象材積**：段階毎に歩留まりを考慮して推計
- ・ **輸送先**：高知県内を想定

各樹種の木材生産に伴うCO₂排出量



⇒ 地場産材はB利用率※を向上させることで化石燃料起因のCO₂排出量が削減

※バイオマス燃料利用率：木材の乾燥に要する熱量のうち、木質バイオマス燃料の発熱量が占める割合。

LCCM理論深化・将来推計部会 (部会長 伊香賀俊治)

1 LCCM住宅・建築物評価の理論深化 (新築/改修の2種類)

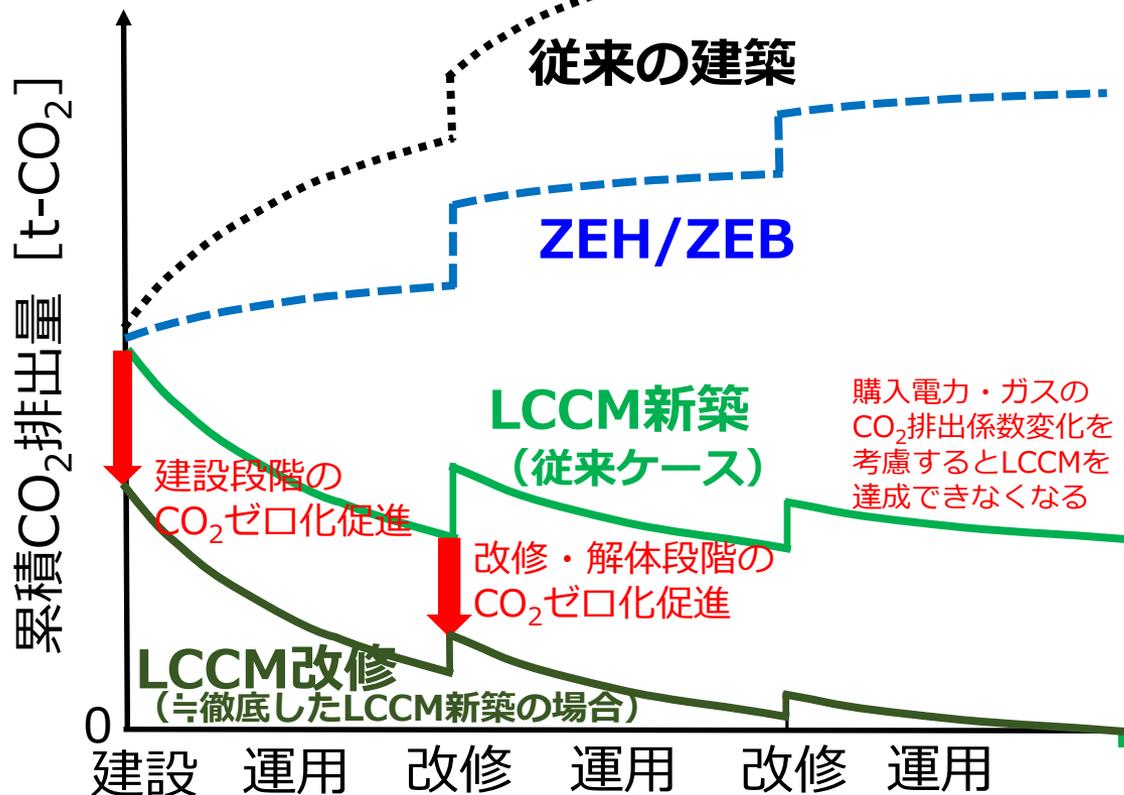
- 1)2050年までの電力・ガスのCO₂排出係数改善
- 2)建材・設備製造・施工・流通などの製造・運輸部門のCO₂排出係数改善
- 3)再生可能エネルギー (太陽光、太陽熱、木質バイオマス) の扱い方
- 4)森林と木材のCO₂収支の考慮
- 5)先導的な事例収集 (梶原町総合庁舎、・・・) → 2年目の清家部会活動に反映

2 LCCM住宅・建築物普及による2050年までの将来推計

3 部会メンバー

部会長：	伊香賀俊治	慶應義塾大学教授 (AIJ LCA小委員会元主査)
幹事：	川久保 俊	法政大学教授
委員：	下田 吉之	大阪大学大学院教授
	清家 剛	東京大学大学院教授
	磯部 孝行	武蔵野大学講師 (AIJ LCA小委員会主査)
	小林 謙介	県立広島大学准教授 (AIJ LCA小委員会前主査)
	牛房 義明	北九州市立大学経済学部教授 (環境経済学)
	高口 洋人	早稲田大学教授
	内山 裕二	梓設計
	木原 勇信	鹿島建設 (AIJ LCA小委員会委員)
	津村千香子	竹中工務店 (AIJ LCA小委員会田葉井委員推薦)
	丹羽 勝巳	日建設計
	石村 藤夫	住友林業

LCCM住宅・建築物評価の理論深化



栲原町総合庁舎 LCCO₂ 60%



慶應型共進化住宅 LCCO₂ 0%

購入電力、ガスのCO₂排出係数変化ありの場合の累積CO₂排出量

LCCM低層共同住宅 適合判定ツール

2022年2月9日公表 (戸建は2018年6月公表)

CASBEE-戸建(新築)2018年版に基づく

LCCM低層共同住宅部門の基本要件 (LCCO₂) 適合判定ツール

■使用評価マニュアル: LCCM低層共同住宅部門の基本要件(LCCO₂)適合判定ツール マニュアル ■使用評価ソフト: LCCM2019v1.0

lcco2_tool_2019v1.0_共同住宅版_ver12.15

CO2データ.m

1) 基本情報			
建物名称	LCCM低層共同住宅マニュアル用	延べ面積 (バルコニー、共用階段・廊下含む)	347.76 m ²
事業者名	□□工務店	住戸平均面積	57.96 m ²
確認日	2021.12.15	住戸数	6戸
確認者	□□ □□	外皮性能基準:UA値	0.60
電気排出係数	代替値 0.000512 t-CO ₂ /kWh		
2) 計算条件			
① 住宅としての品質の確保 長期優良住宅認定を取得している。			
② 計画供用期間			
■構造躯体	レベル5 基準	Q _{0.2.1.1} 躯体	
計画供用期間	レベル3	日本住宅性能表示基準「3-1 劣化対策等級(構造躯体等)」における等級1を満たす。	
90年	レベル4	日本住宅性能表示基準「3-1 劣化対策等級(構造躯体等)」における等級2を満たす。	
	レベル5	日本住宅性能表示基準「3-1 劣化対策等級(構造躯体等)」における等級3を満たす。	
③ ライフサイクル段階別の条件			
1. 建設に係るCO ₂ 排出量			
構造の種類	構造の比率	対策No.	削減率
■木質系	1.00		0%
■鉄骨系	0.00		0%
■コンクリート系	0.00		0%
2. 修繕・更新・解体に係るCO ₂ 排出量			
■外壁材	レベル3 基準	Q _{0.2.1.2} 外壁材	
耐用年数	25~50年未満の耐用性が期待される。		
加点	a	b	c
■屋根材・屋根板	レベル3 基準	Q _{0.2.1.3} 屋根材、陸屋根	
評価地区の区別	耐用年数	25~50年未満の耐用性が期待される。	
■屋根材	屋根材加点	a	b
	陸屋根加点	a	b
	その1. 交換容易性	a	b
	その2. 劣化低減措置	a	b
■維持管理の計画・体制	レベル3 基準	Q _{0.2.2.2} 維持管理の計画・体制	
選択	取組み		
	定期点検及び維持・補修・交換が適性時期に提供できる仕組みがある。		
	建築時から将来を見据えて、定期的な点検・補修等に関する計画が施されている。		
	住まい手が適切な維持管理を継続するための、情報提供や相談窓口などのサポートの仕組みがある。		
	住宅の基本情報及び建物の維持管理履歴が管理され、何か不具合が生じたときに追跡調査できる。		
3. 居住時のエネルギー・水に係るCO ₂ 排出量			
■Webプログラムの計算結果		MJ/年・棟	MJ/年・棟
A.基準一次エネルギー消費量	311,430	E.発電量(コージェネレーション)	
B.設計一次エネルギー消費量	236,131	F.発電量(太陽光発電)	325,758
C.発電設備の発電量のうち自家消費分		G.発電量(コージェネレーション)	
D.コージェネ設備の発電量に係る控除量			
■節水型設備	レベル1 基準	LR _{1.1.2.1} 節水型設備	
選択	取組み		
	節水トイレを設置している。		
	節水水栓を設置している。		
	食器用洗浄機を設置している。		
3) 計算結果			
LCCO ₂ 計算結果		kg-CO ₂ /年・棟	
建設	a	評価対象	参照値
修繕・更新・解体	b		
居住	c		
合計	a+b+c	(d1) -640.92	(d2) 21304.18
排出率(0%以下で適合)	(d1/d2)	-4%	100%

適合

c. 解体に係るCO₂排出量

Q _{0.2.1.2} 外壁	Q _{0.2.1.3} 屋根	Q _{0.2.1.1} 躯体										
		木質系			鉄骨系			コンクリート系				
レベル3	レベル4	レベル5	レベル3	レベル4	レベル5	レベル3	レベル4	レベル5	レベル3	レベル4	レベル5	
レベル1	レベル1	レベル3	0.48	0.32	0.29	0.69	0.43	0.36	1.09	0.59	0.42	
		レベル4	0.48	0.32	0.29	0.69	0.43	0.36	1.09	0.59	0.42	
		レベル5	0.48	0.32	0.29	0.69	0.43	0.36	1.09	0.59	0.42	
		レベル3	0.48	0.32	0.29	0.69	0.43	0.36	1.09	0.59	0.42	
		レベル4	0.46	0.31	0.27	0.67	0.41	0.34	1.09	0.59	0.42	
	レベル2	レベル5	0.45	0.31	0.26	0.65	0.41	0.33	1.09	0.59	0.42	
		レベル3	0.45	0.3	0.26	0.65	0.4	0.33	1.09	0.59	0.42	
		レベル4	0.45	0.3	0.25	0.65	0.4	0.32	1.09	0.59	0.42	
		レベル5	0.45	0.29	0.25	0.65	0.39	0.32	1.09	0.59	0.42	
		レベル3	0.45	0.29	0.25	0.65	0.39	0.32	1.09	0.59	0.42	
	レベル3	レベル4	0.45	0.29	0.24	0.65	0.39	0.31	1.09	0.59	0.42	
		レベル5	0.45	0.29	0.24	0.65	0.39	0.31	1.09	0.59	0.42	
		レベル3	0.48	0.32	0.29	0.69	0.43	0.36	1.09	0.59	0.42	
		レベル4	0.47	0.31	0.27	0.67	0.41	0.34	1.09	0.59	0.42	
		レベル5	0.45	0.31	0.26	0.66	0.41	0.34	1.09	0.59	0.42	
レベル2	レベル3	0.48	0.32	0.29	0.69	0.43	0.36	1.09	0.59	0.42		
	レベル4	0.45	0.29	0.25	0.65	0.4	0.32	1.09	0.59	0.42		
	レベル5	0.41	0.29	0.24	0.62	0.4	0.31	1.09	0.59	0.42		
	レベル3	0.45	0.3	0.26	0.65	0.4	0.33	1.09	0.59	0.42		
	レベル4	0.45	0.29	0.25	0.65	0.4	0.32	1.09	0.59	0.42		

lcco2_tool_2019v1.0_共同住宅版_ver12.15

CO2データ.m

e. 導入設備に係るCO₂排出量

設備名	kg-CO ₂ /kg	更新周期
太陽光パネル	10.99	20年
太陽熱給湯器	5.09	
燃料電池	5.09	
エコキュート	5.09	

c. 居住時のCO₂排出量算出のための基準値

排出係数	電力(実排係数)	kg-CO ₂ /kWh	0.5120	その他	(調整係数)	kg-CO ₂ /kWh
都市ガス	0.0625	9.76 MJ/kWhで換算した値(H28建築物エネルギー消費量調査)				
DHC	0.0498					
灯油	0.0570					
A重油	0.0678					
その他	0.0693					
LPG	0.0686	(灯油+A重油の平均値)				
	0.0690					
家庭部門エネルギー種別構成比		構成比(%)		CO ₂ 換算率		
電力	51.4%	0.0270				
都市ガス	21.5%	0.0107				
DHC	0.0%	0.0000				
灯油	15.6%	0.0106				
A重油	0.0%	0.0000				
その他	0.0%	0.0000				
LPG	10.7%	0.0063				
再生可能・未活用エネルギー	9.7%	0.0000				
合計	0.0546	kg-CO ₂ /MJ				

d. ライフサイクルCO₂算定条件

躯体・基礎の寿命(年)	木質系			鉄骨系			コンクリート系			
	Q _{0.2.1.1} 躯体	レベル3	レベル4	レベル5	レベル3	レベル4	レベル5	レベル3	レベル4	レベル5
更新間隔(年)	30	60	90	30	60	90	30	60	90	90
Q _{0.2.2.2} 管理体制										
Q _{0.2.1.2} 外壁	レベル3	レベル4	レベル5	レベル3	レベル4	レベル5	レベル3	レベル4	レベル5	レベル5
レベル1	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
レベル2	12	18	24	12	18	24	12	18	24	24
レベル3	25	37	49	25	37	49	25	37	49	49
レベル4	50	75	100	50	75	100	50	75	100	100
レベル5	50	75	100	50	75	100	50	75	100	100

<https://www.jsbc.or.jp/research-study/lccm.html#pcom>



建設段階CO₂排出量開示を迫るESG投資

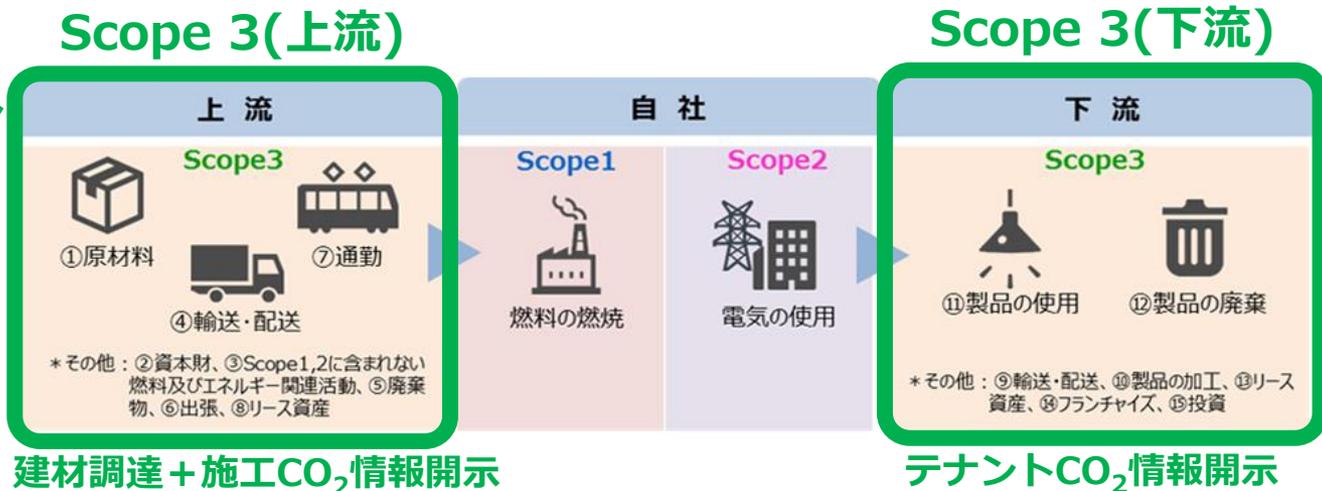
プライム市場上場会社のTCFD提言に沿った開示の実質義務化（2021.06）



TCFDとはG20の要請を受け、金融安定理事会（FSB）により設立された気候関連財務情報開示タスクフォース

サプライチェーン CO₂排出量

Scope1+2+3



ゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議

（委員長：村上周三 住宅・建築SDGs推進センター理事長）
（委員長代理：伊香賀俊治 慶應義塾大学教授）

第1回 2022.12.5

産官学の連携（国土交通省・経済産業省・環境省）

建設段階CO₂排出量開示を迫るESG投資

国際的枠組みの複雑な関係

PRI | Principles for Responsible Investment 責任投資原則
 国連が支援する取り組み

TCFD

Task Force Climate-related Financial Disclosures

- ガバナンス
- 戦略
- リスク管理
- 指標と目標

Engagement TOOL

GRESB

Global Real Estate Sustainability Benchmark



関係する部分が多い

Management component

- リーダーシップ
- ポリシー
- レポーティング
- リスク管理
- ステークホルダー・エンゲージメント

Performance component

- リスク評価
- 目標
- テナントとコミュニティー
- エネルギー
- 温室効果ガス (GHG)
- 水
- 廃棄物
- データのモニタリングとレビュー
- **グリーンビル認証**

SBT

Science Based Targets

Supply chain
 Scope1
 Scope2
 Scope3



RE100

100% Renewable Electricity

● 評価対象



不動産会社の動向

不動産各社が様々な国際的枠組みに参画している。Scope3 排出量算定、2030年の削減目標設定への取組が活発化している。

	対象 基準年	2030年	2050年	対象範囲			RE100	SBT (Science Based Target)	TCFD (The Task Force on Climate-related Financial Disclosures)	特徴的な 取組	備考
				SCOPE							
				1	2	3					
三井不動産	温室効果ガス GHG排出量 2019年度比	▲40%	ネットゼロ	○	○	○	○	○	○	2030年度までに 国内全施設 ZEB/ZEH化、メ ガソーラー事業を 5倍へ拡大2022 年度よりICP導入	2020年度実績GHG 千 t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約478 (SCOPE3) 約4,215
三菱地所	温室効果ガス GHG排出量 2019年度比	Scope1,2 ▲70% Scope3 ▲50%	ネットゼロ (▲90% 再エネ由来 の電力比率 100%)	○	○	○	○	○	○	エネルギーまちづ くりアクション 2050：都市型マイ クログリッド構想、 「スマートエネル ギーデザイン部」新 設	2020年度実績GHG 千 t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約606 (SCOPE3) 約2,928
住友不動産	温室効果ガス GHG排出量 2014年度比	▲50%	ネットゼロ	○	○	○	○	○	○		2020年度実績GHG 千 t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約163 (SCOPE3) 約4,754
東急不動産	温室効果ガス GHG排出量 2019年度比	▲46.2%	ネットゼロ	○	○	○	○	○	○		2020年度実績GHG 千 t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約256 (SCOPE3) 約1,619
野村不動産	温室効果ガス GHG排出量 2019年度比	▲35%	ネットゼロ	○	○	○	○	○	○		2020年度実績GHG 千 t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約132 (SCOPE3) 約1,456
ヒューリック	温室効果ガス GHG排出量 2019年度比	Scope1,2 ▲70% Scope3 ▲30%	ネットゼロ	○	○	○	○	○	○	約1,000億円投資、 非FIT太陽光と小 水力発電の開発、木 道商業ビル銀座8 丁目計画	2020年度実績GHG 千 t-CO ₂ (SCOPE1&2) 約29 (SCOPE3) 約270

出典：各社HP公開情報を基に取りまとめ

現状の建設時GHG算定方法の課題

国際的な「GHGプロトコルSCOPE 3 算定報告基準」に整合した「**サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する基本ガイドライン**」(環境省・経産省)が多くの不動産会社で利用されている。

販売用不動産 (SCOPE3-1)	取得額 (建物投資額) × 4.24 t -CO ₂ /百万円 (住宅 ; 4.09)
固定資産 (SCOPE3-2)	有形固定資産増加額 × 3.77 t -CO ₂ /百万円

課題

- 経理上把握できる数字 (資産の増加額) により算定するので容易
- × 物価変動や契約の状況(値引き等)により排出量が変わってしまう
- × 工種別、資材別の排出量の内訳が不明、具体的な脱炭素対策ができていても評価できず、サプライチェーンへの働きかけができない

ゼロカーボンビル(LCCO₂ネットゼロ)推進会議

ゼロカーボン(LCCO₂ネットゼロ)ビル推進会議
(親委員会) <A1-5, B1-7, C1-4> 【事務局：IBECs】

委員長：村上周三 住宅・建築SDGs推進センター理事長
委員長代理：伊香賀俊治 慶應義塾大学教授
第1回 2022.12.5 第2回 2023.3.10
産官学の連携（国土交通省・経済産業省・環境省）

エンボディド・カーボン評価WG
<A1-5, B1-5, C1-4> 【事務局：IBECs】

連携

「建設時GHG排出量算出マニュアル」検討会
<A1-5 (アップフロント)> 【事務局：不動産協会】

Figure 7: Whole life cycle stages, EN15978 (2011)¹⁰

※運用エネルギーカーボン<B6-7>の算定方法については、建築物省エネ法に基づく既存の計算方法（ウェブプロ、BEST等）を引用する

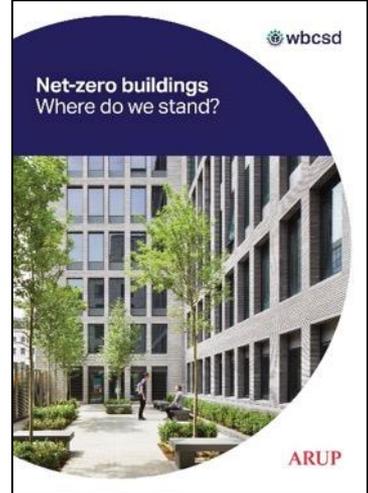
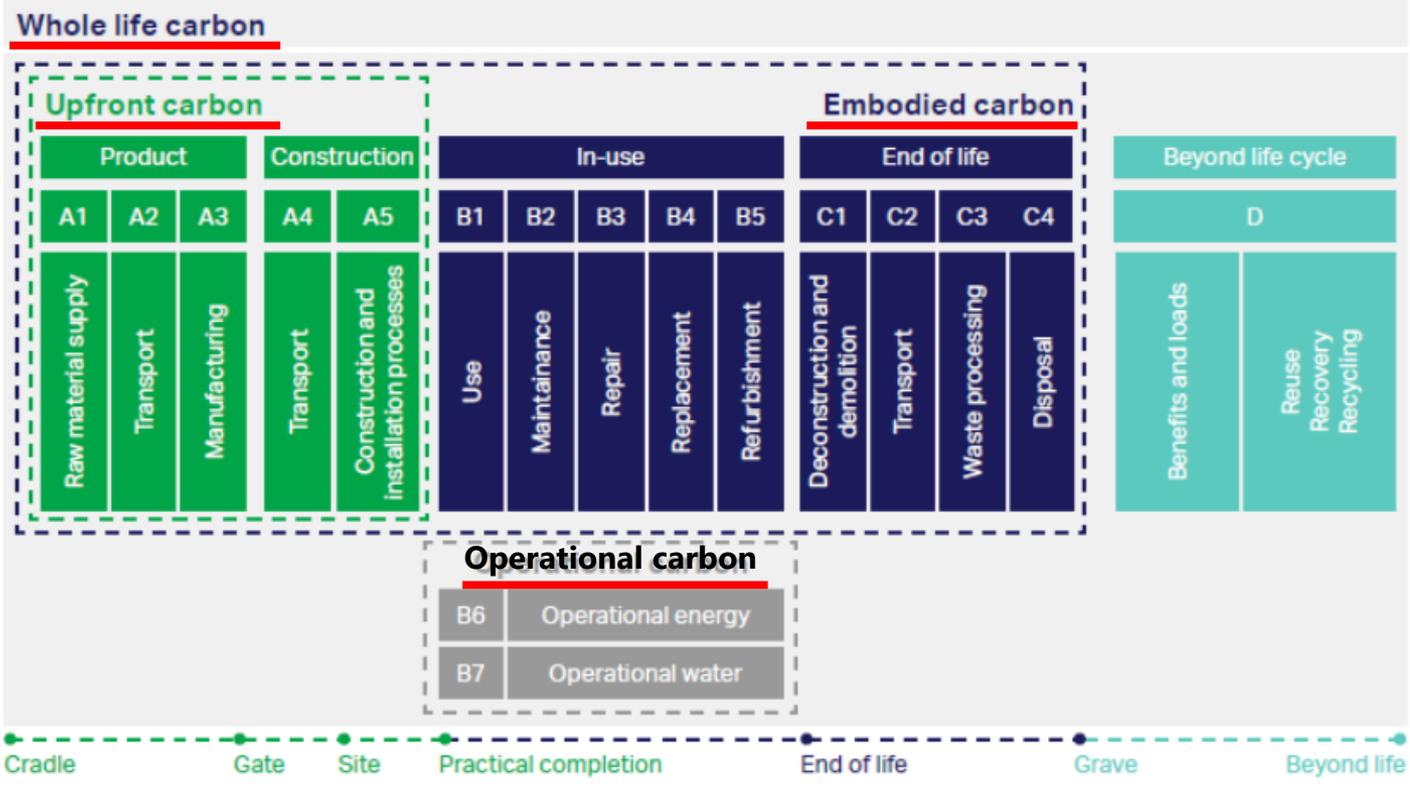
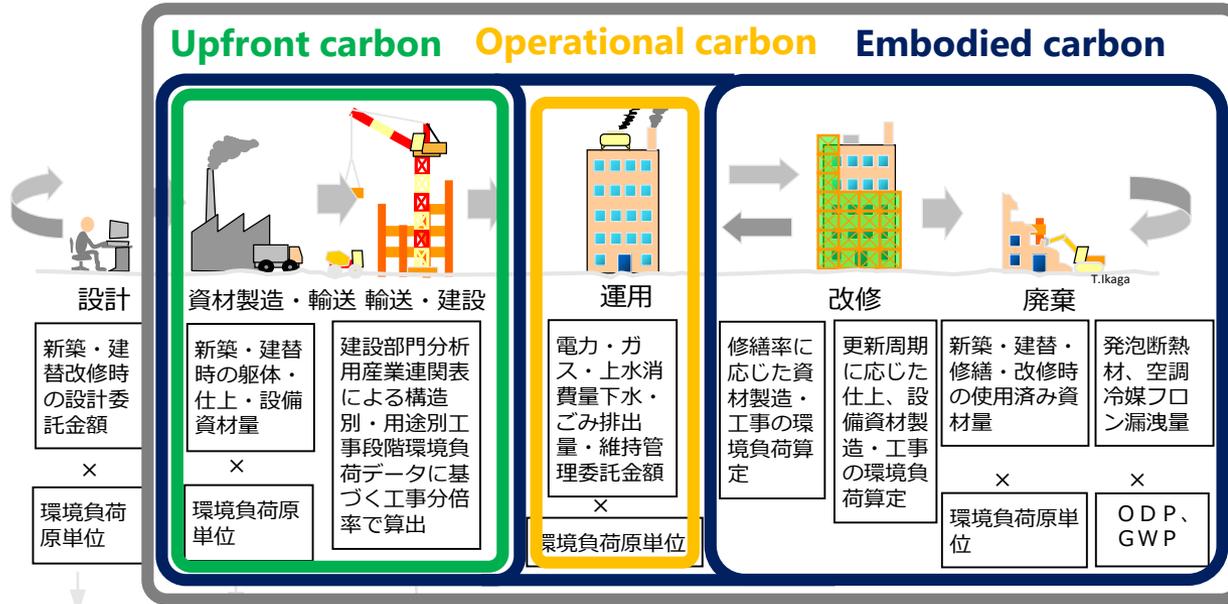


図7の出典：持続可能な開発のための世界経済人会議：Net-zero buildings: Where do we stand? EN15978(2011)とISO21930(2017)には記載されていない Upfront/ Embodied/ Operational/ Whole life Carbon の用語が追記されている。

<https://www.wbcscd.org/contentwbc/download/12446/185553/1>

日本建築学会 LCA指針とISO21930

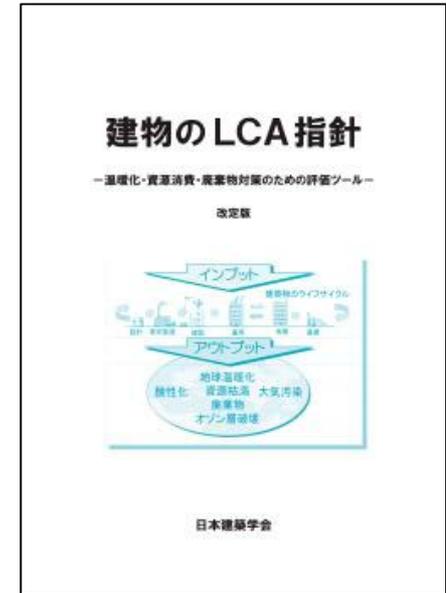
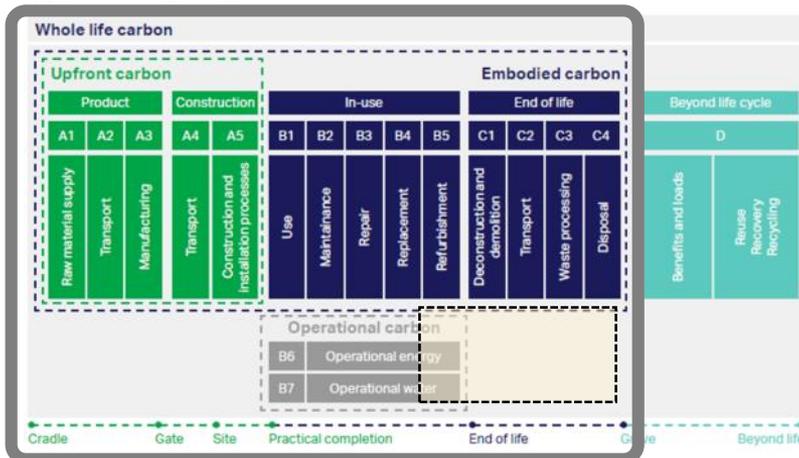
Whole life carbon



環境負荷物質毎の評価



Figure 7: Whole life cycle stages, EN15978 (2011)¹⁰



日本建築学会 地球環境委員会
LCA指針小委員会 (元主査：伊香賀俊治)

- 1999年11月発行
- 2003年2月改訂
- 2006年11月改訂
- 2013年2月改訂
- 2022年?月改訂予定

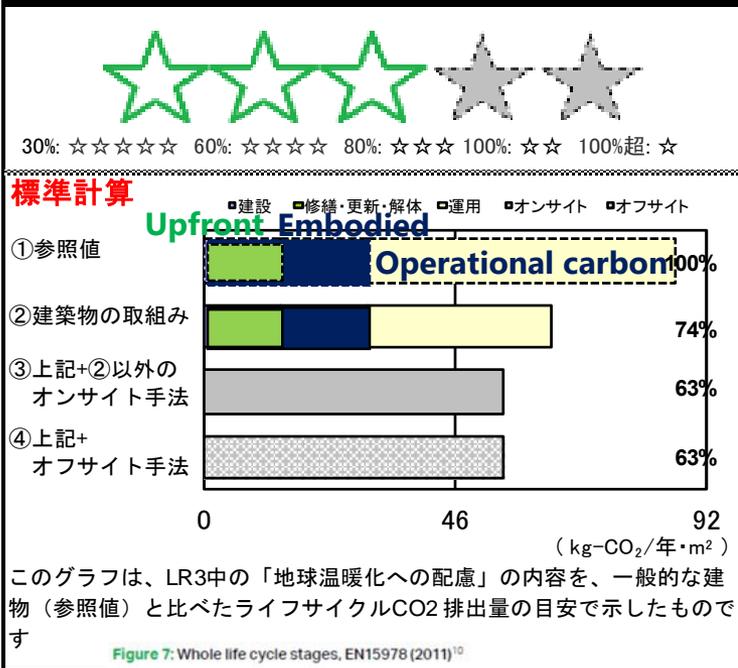
図7の出典：持続可能な開発のための世界経済人会議：Net-zero buildings: Where do we stand? EN15978(2011)とISO21930(2017)には記載されていない Upfront/ Embodied/ Operational/ Whole life Carbon の用語が追記されている。



CASBEE簡易LCCO₂とISO21930

Whole life carbon

2-2 ライフサイクルCO₂(温暖化影響チャート)



CASBEEの簡易LCCO₂にもう少し設計者・施工者の取り組みを反映できるように改訂予定

国土交通省補助事業(一社)日本サステナブル建築協会 CASBEE研究開発委員会 (委員長: 伊香賀俊治)

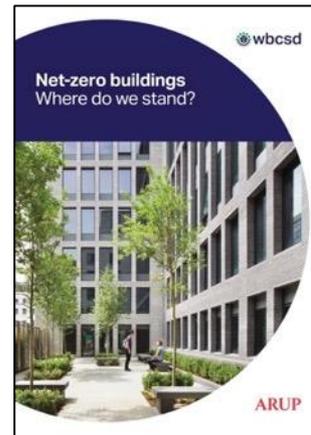
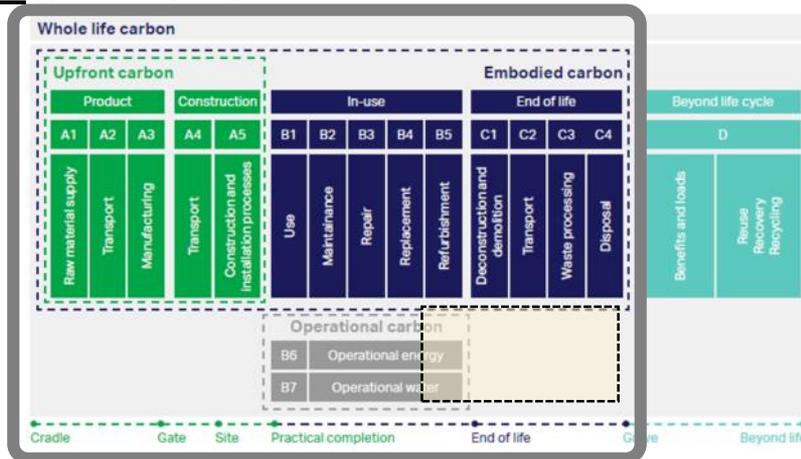


図7の出典: 持続可能な開発のための世界経済人会議: Net-zero buildings: Where do we stand? EN15978(2011)とISO21930(2017)には記載されていない Upfront/ Embodied/ Operational/ Whole life Carbon の用語が追記されている。

ゼロカーボンビル推進会議委員

(2022.12.5現在／敬称略／順不同)

委員長	村上 周三	(一財)住宅・建築SDGs推進センター理事長
委員長代理	伊香賀 俊治	慶應義塾大学教授 (エンボディドカーボン評価WG主査)
委員	伊藤 明子	(公財)住宅リフォーム・紛争処理支援センター顧問
	柏木 孝夫	東京工業大学特命教授
	川端 裕司	(一社)日本建設業連合会 (株)大林組環境経営統括室企画部長
	木村 真弘	東京都環境局建築物担当部長
	澤地 孝男	(国研)建築研究所理事長
	下田 吉之	大阪大学大学院教授
	高村 ゆかり	東京大学未来ビジョン研究センター教授
	竹ヶ原 啓介	(株)日本政策投資銀行設備投資研究所エグゼクティブフェロー
	田辺 新一	早稲田大学教授
	堀江 隆一	CSRデザイン環境投資顧問 (株)代表取締役社長
	柳井 崇	(一社)日本建築士事務所協会連合会 (株)日本設計常務執行役員環境技術担当
	山本 有	(一社)不動産協会環境委員会副委員長 (三井不動産(株)サステナビリティ推進部長)
	吉川 玲子	大阪府都市整備部住宅建築局建築環境課長
オブザーバー	今村 敬	国土交通省住宅局参事官 (建築企画担当)
	村上 幸司	国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課長
	三浦 逸広	国土交通省不動産・建設経済局不動産課長
	岩下 泰善	国土交通省不動産・建設経済局建設業課長
	井上 和也	環境省地球環境局地球温暖化対策課長
	稲邑 拓馬	経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー課長

事務局 ゼロカーボンビル推進会議は、IBECsとJSBC (一社)日本サステナブル建築協会)が共同で事務局を構成

https://www.ibec.or.jp/zero-carbon_building/



エンボディドカーボン評価WG委員

主査	伊香賀俊治	慶應義塾大学教授（ゼロカーボンビル推進会議委員長代理）
副主査	清家 剛	東京大学大学院教授
顧問	村上 周三	（一財）住宅・建築SDGs推進センター理事長（ゼロカーボンビル推進会議委員長）
	伊藤 明子	（公財）住宅リフォーム・紛争処理支援センター顧問
委員	磯部 孝行	武蔵野大学講師
	宇田 浩史	東京都環境局気候変動対策部建築物担当課長
	岡田 早代	Cube Zero代表、Wenworth Institute of Technology客員教授
	川久保 俊	法政大学教授
	川端 裕司	（一社）日本建設業連合会（（株）大林組 環境経営統括室 企画部長）
	小林 謙介	県立広島大学准教授
	高木 智子	CSRデザイン環境投資顧問（株）執行役員 パートナー
	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 主任研究官
	中村 仁	（一社）不動産協会 （三井不動産エンジニアリング（株）プロジェクト本部副本部長）
	柳井 崇	（一社）日本建築士事務所協会連合会 （（株）日本設計常務執行（環境技術担当））
	吉川 玲子	大阪府都市整備部住宅建築局 建築環境課長
専門委員	柿川 麻衣	ARUP ビルディングエンジニア ファサードエンジニア
	神崎 昌之	（一社）サステナブル経営推進機構 経営企画部 部長
	細谷 洋一	住友林業（株）執行役員 木材建材事業本部副本部長LCA事業統括

オブザーバー、事務局およびコンサルタントは親委員会と同じ



ゼロカーボンビルを取り巻く動向

年度	日本	世界 (参考)
2022年度	10月:エコまち法の認定基準をZEB Orientedに強化 12月:ゼロカーボンビル推進会議設置 (IBECs)	SBTi新基準公表 仏:住居用学校のEC算定義務化 スイデン:新築排出量の報告義務化
2023年度	トップランナー制度に共同住宅追加 UC算定マニュアル・ツール公表(予定) (不動協) GX-ETS第1フェーズ開始	GHG7°ツール改正 SBTi Building Sector Guidance公表 COP28:2035年目標設定 デンマーク:大規模建築物のEC算定義務化
2024年度	建築物の販売・賃貸時における省エネ性能表示推進	フィンランド:エネルギー宣言が必要な全建築物の計画時EC算定義務化
2025年度	省エネ適合義務化 住生活基本計画の見直し 建築物環境計画書制度の拡充・強化(東京都)	EU:全建材のGHG排出データ開示義務化
2026年度	GX-ETS第2フェーズ開始	
2027年度		EU:大規模建築物のLCCO2報告義務化
2028年度	炭素賦課金開始	
2029年度		
2030年度	2013年比46%削減達成(国) カーボンハーフ達成(東京都)	WGBC目標:全新築建築物のネットゼロ達成 EU:全建築物のLCCO2報告義務化

※ EC:エンボディドカーボン、UC:アップフロントカーボン



エンボディド・カーボン削減の重要性と展望

Scope 3(上流)

Scope 3(下流)



建材調達+施工CO₂情報開示

テナントCO₂情報開示



ゼロカーボンビル推進会議

委員長：村上周三 住宅・建築SDGs推進センター理事長
委員長代理：伊香賀俊治 慶應義塾大学教授
産官学の連携（国土交通省・経済産業省・環境省）

ご静聴ありがとうございました