

2025/10/16 第132回 建築設備総合ゼミナール

「ホールライフカーボン削減への取り組み最前線」

～ホールライフカーボン関連情報とZEB最新事例の紹介～

【配布用】

建築物のホールライフカーボン評価と建築設備

ジェイ ・ キャット
J-CAT®

和文正式名称 建築物ホールライフカーボン算定ツール

英文正式名称 **J**apan **C**arbon **A**ssessment **T**ool for Building Lifecycle

略称（愛称） **J-CAT**® ※商標登録済 （日本のカーボンアセスメントツール）

ゼロカーボンビル推進会議 幹事

不動産協会 環境委員会「マニュアル検討会」事務局（実務支援）

株式会社 日建設計 エンジニアリング部門 ディレクター

丹羽 勝巳

NIKKEN

0

ホールライフカーボンの分類

WLC(ホールライフカーボン)

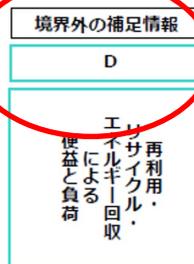
= OC(オペレーショナルカーボン) + EC(エンボディドカーボン)



今後のターゲット
(特にアップフロント)

従来のターゲット
→引き続きネット
ゼロを目指す (特に既存建物対策)

更に次の
ターゲット



建築物のホールライフカーボン評価と建築設備

建築物のライフサイクルカーボン算定ツール正式版（J-CAT[®]）を公開しました！

https://www.mlit.go.jp/report/press/house04_hh_001248.html



Press Release
令和6年10月31日
住宅局参事官(建築企画担当)付

建築物のライフサイクルカーボン算定ツール正式版を公開しました！

～建設から解体までのCO2排出量を評価可能に～

産官学の連携により設置したゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議における検討を踏まえ、建築物のライフサイクルカーボン算定ツールである J-CAT の正式版が、本日公開されました。

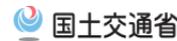


- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、建築物を構成する資材等の製造、運搬、施工、改修、解体に至るまでの建築物のライフサイクル全体において発生するCO₂（以下「ライフサイクルカーボン」という。）削減に向けた取組みが、欧米を中心に始まっています。
- このような動きを受け、産官学の連携により、令和4年12月に、一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター（IBECs）内にゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議^{※1}を設置し、建築物のライフサイクルカーボンの評価方法の開発や、部材・設備等のデータベース問題の検討、海外情報の収集・共有に取り組んでまいりました。
※1 委員長は、村上周三 IBECs 顧問。会議は、国土交通省住宅局の補助事業により運営し、国土交通省住宅局等がオブザーバーとして参加。
- このたび、IBECsにおいて、建築物のライフサイクルカーボン算定ツールである J-CAT（Japan Carbon Assessment Tool for Building Lifecycle）正式版^{※2}が公開されました。
※2 令和6年5月に公開された試行版に、最新の知見や試行を踏まえた修正等を反映。

IBECs J-CAT公表HP：https://www.ibecs.or.jp/zero-carbon_building/jcat/index.html

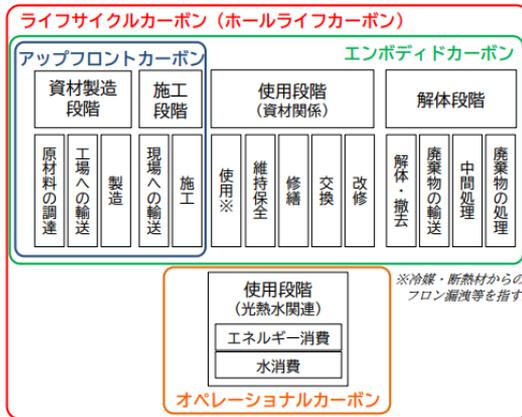
【問合せ先】
住宅局 参事官（建築企画担当）付
代表電話：03-5253-8111

ライフサイクルカーボンの算定手法の構築

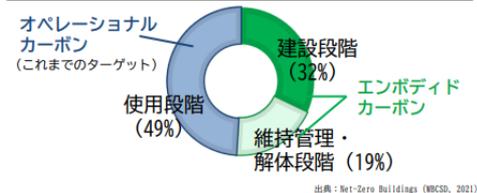


- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、建築物におけるCO₂の削減を図るため、使用段階だけでなく、**建設から解体に至るまでのライフサイクル全体を通じたCO₂の削減が必要。**
- このため、産官学の連携により、**ライフサイクルカーボンの評価手法を整備**することを目的に「**ゼロカーボンビル（LCCO₂ネットゼロ）推進会議**」^{※1}を設置し検討。 ※1 委員長 村上周三・一般財団法人住宅・建築SDGs推進センター顧問
- 令和6年10月31日に、建築物のライフサイクルカーボン算定ツールである J-CAT^{※2}の正式版を公表。**
※2 J-CAT (Japan Carbon Assessment Tool for Building Lifecycle)

ライフサイクルカーボンの範囲



ライフサイクルカーボンの構成イメージ



骨太方針2024（令和6年6月21日、閣議決定）

第2章 社会課題への対応を通じた持続的な経済成長の実現～貴上げの定着と戦略的な投資による所得と生産性の向上～
/ 3. 投資の拡大及び革新技術の社会実装による社会課題への対応/
(2) GX・エネルギー安全保障

（略）…まちづくりGXを含むインフラ、カーボンニュートラルポート、建築物[※]に加え、燃料電池鉄道車両、ゼロエミッション船、次世代航空機などモビリティ関連分野の脱炭素化を進める。…（略）

※ 建設から解体までのライフサイクル全体で、CO₂排出削減を促進するための取組。

J-CAT®をIBECsホームページから無償ダウンロード

https://www.ibecs.or.jp/zero-carbon_building/jcat/index.html

IBECs 一般財団法人
住宅・建築 SDGs 推進センター
Institute for Built Environment and Carbon Neutral for SDGs

Google 提供

English

建築物ホールライフカーボン算定ツール (J-CAT®)

「建築物ホールライフカーボン算定ツール (J-CAT/ Japan Carbon Assessment Tool for Building Lifecycle)」は、ゼロカーボンビル (LC202 ネットゼロ) 推進会議のもとで開発された、建築物のライフサイクル全体を通じたCO2をはじめとするGHG (温室効果ガス) 排出量の算定ツール (算定ソフト及びマニュアル) です。

[J-CATのマニュアル、ツールの改訂について \(2025/8/1\)](#)

J-CATの特徴

J-CATの特徴を解説します。なお、J-CAT 2024.5試行版からJ-CAT 2024.10正式版への改訂点を追加しました。

J-CATの使用登録とダウンロード

J-CATの使用には使用登録が必要です。使用条件等をよくお読みの上、使用登録をして J-CAT をダウンロードしてください。
なお、J-CAT の使用登録をした方には、J-CAT のアップデート情報、使用登録者限定セミナーの案内など適時お知らせします。

[J-CAT 2024.10正式版 を公開しました \(2024/10/31\)](#)

J-CATによる算定結果報告のお願い

J-CAT の改良や我が国における建築物ホールライフカーボン (WLC) の実態把握のため、J-CAT を使って実際の建築物のWLCを算定した場合には、算定結果 (匿名データ) の報告をお願いします。詳しくはこちらをご覧ください。

建築物のホールライフカーボン評価と建築設備

標準算定法

J-CAT® 入力イメージ

J-CAT 算定ソフト 標準算定法
入力フォーマット (A1~A5, B1~B5, C1~C4)

建築物名: 専門学校
用途: 学校舎
所在地: 東京
竣工年度: 2008年度
主要構造: 鉄筋コンクリート造
床面積: 約 3,000 m²

A1~A5

2) 評価期間、建替周期入力

評価期間: 60年
建替周期: 60年
評価期間: 60年
建替周期: 60年

B3~B5 C1~C4

1) 建物基本情報入力

階数: 地上14階 地下1階
高さ: 50m
建築形式: 鉄骨造
竣工日: 2008年
基礎形式: 基礎
外・基礎: 基礎

3) 資材数量の入力

kg, m³ × 原単位 (J-CAT に組込済)

品名	単位	数量	原単位	CO ₂ 排出量
鉄骨	m ³	334.222	13.017	4,350
鉄骨	m ³	340.725	13.313	4,540
鉄骨	m ³	300.223	13.580	4,080
鉄骨	m ³	300.223	13.580	4,080
鉄骨	m ³	300.223	13.580	4,080
鉄骨	m ³	300.223	13.580	4,080
鉄骨	m ³	300.223	13.580	4,080
鉄骨	m ³	300.223	13.580	4,080
鉄骨	m ³	300.223	13.580	4,080
鉄骨	m ³	300.223	13.580	4,080

5) 廃材リユース率入力

品名	リユース率	CO ₂ 削減量
鉄骨	0.00	0.00

4) 更新周期・修繕率入力

更新周期: B1
修繕率: B2

**6) フロン等
使用量入力**

地球温暖化物質集計表

物質名	化学式	地球温暖化係数	オゾン破壊係数	建築関連用途	発泡断熱材 (工場成形製) -	発泡断熱材 (工場成形製) -	発泡断熱材 (現場発泡) -1
CFC	CFC-11	400	1	断熱材	1	2	
ハロン	Halon 1301	CF ₃ Br	5600	ハロン1301消火剤			
HFC	HFC-22	CF ₂ HCl	1700	冷媒			

7) エネルギー・水消費量入力

エネルギー消費集計表

項目	エネルギー種別	年間消費エネルギー	CO ₂ 削減率
電	電力	141.4	22%
	熱電		
	水力		
熱	熱電	0.51	22%
	熱電	0.41	22%
水	水道水	10.7	22%
	雑排水		

建築物のホールライフカーボン評価と建築設備

J-CAT® 出カイメージ

J-CAT 算定ソフト 標準算定法

算定結果 2024.5 実行版 v1.0

建物名称: ケゾルビル
 工種別: 事務所
 所在地: 東京都
 竣工年: 2023年
 主要構造: 鉄骨

計画重点項目、コンセプト等の自由記入欄

一般情報、評価期間、算定範囲、使用原単位等の算定条件

算定結果: 96.2 kg-CO2e/m2

アップフロントカーボン内訳

計画重点項目、コンセプト等の自由記入欄

ホールライフカーボン内訳①

項目	割合
B6-7	61%
B2-5	19%
C1-4	9.5%
A4-5	3%
A1-A3	1.5%

ホールライフカーボン内訳②

kg CO2e/m2年	段階					合計	割合
	材料製造	施工	使用	解体	合計		
建築	10.1	0.4	4.3	0.5	15.3	15.9%	
維持管理	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	
解体・廃棄	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0%	
その他	1.8	0.0	1.4	0.0	3.2	3.3%	
内訳	1.8	0.0	2.7	0.0	4.5	4.7%	
その他	0.5	0.0	0.2	0.0	0.7	0.8%	
電気	1.4	0.1	3.7	0.0	5.2	5.4%	
空調	1.4	0.1	6.4	0.0	7.9	8.2%	
衛生	0.7	0.0	2.6	0.0	3.3	3.4%	
照明	0.1	0.0	0.5	0.0	0.6	0.6%	
設備	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	1.0%	
設備	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1%	
エレベーター	0.0	0.0	2.8	0.0	2.8	2.9%	
合計	14.0	1.5	21.4	58.7	94.2	96.2%	
割合	14.5%	1.4%	22.4%	61.0%	100.0%	100.0%	

木材の炭素貯蔵量【参考】

kg CO2e/m	段階					算定範囲/出典
	材料製造	施工	使用	解体	合計	
対象木材	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4	
木材 (仮算定)	0				0	算定範囲: 100% (100%貯蔵) 出典: 算定範囲に算定した木材の炭素貯蔵量(仮定)によるカーボン貯蔵

※ 仮定した炭素貯蔵量は Whole life carbon での計算に代用してはならない。

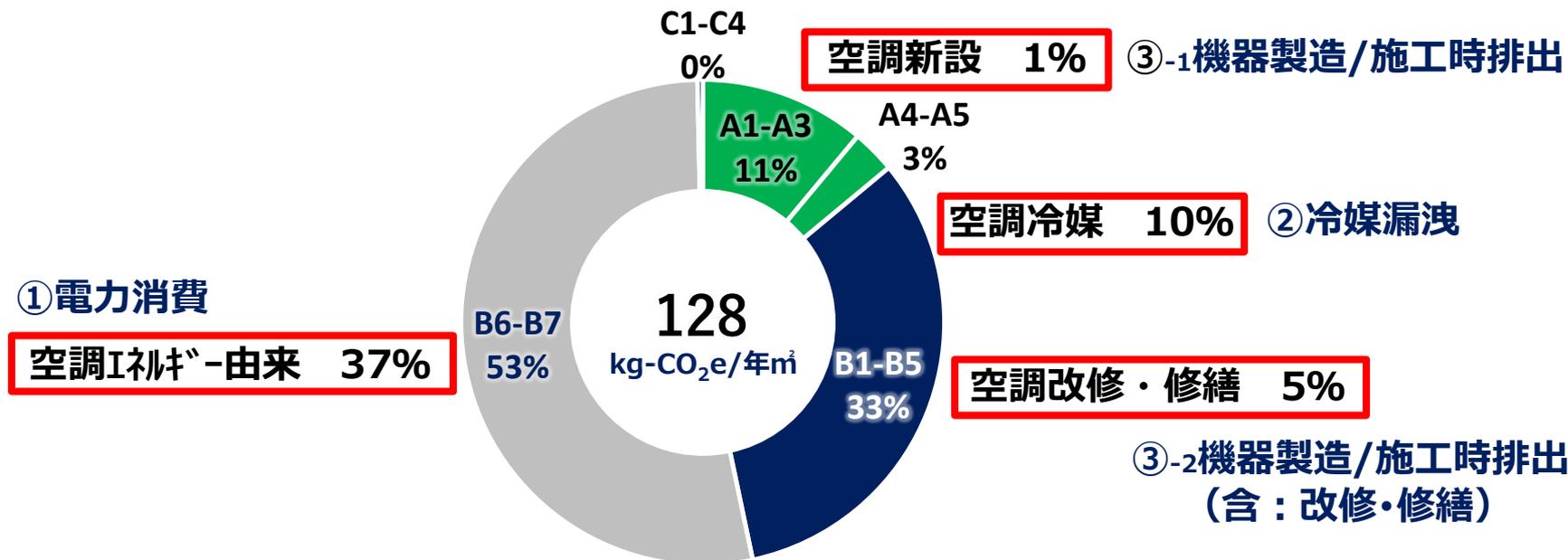
時間経過に伴う算定条件の変化を加味した結果表記
電力排出係数固定/変化の選択可

J-CATの算定事例 -空調設備の影響 (1/2) -

空調機器のホールライフカーボンへの影響※大、GHG削減の総合的な対策が必要

※ ①電力消費、②冷媒漏洩、③機器製造/施工時排出 (含：改修・修繕)

Whole life carbon



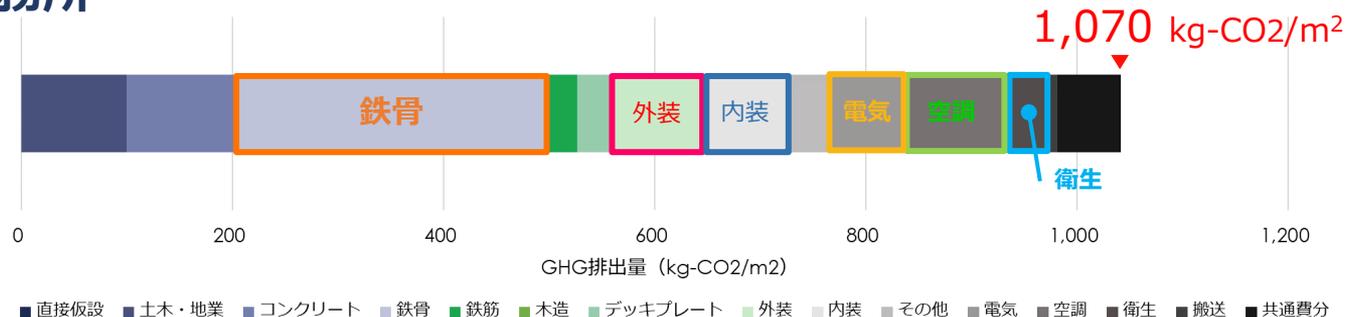
日建設計独自の算定例

J-CAT試行版を用いて全館個別熱源 (VRV) 方式を試算

J-CATの算定事例 -空調設備の影響 (2/2) -

アップフロントカーボン：事務所は空調設備が大、病院は衛生設備が大

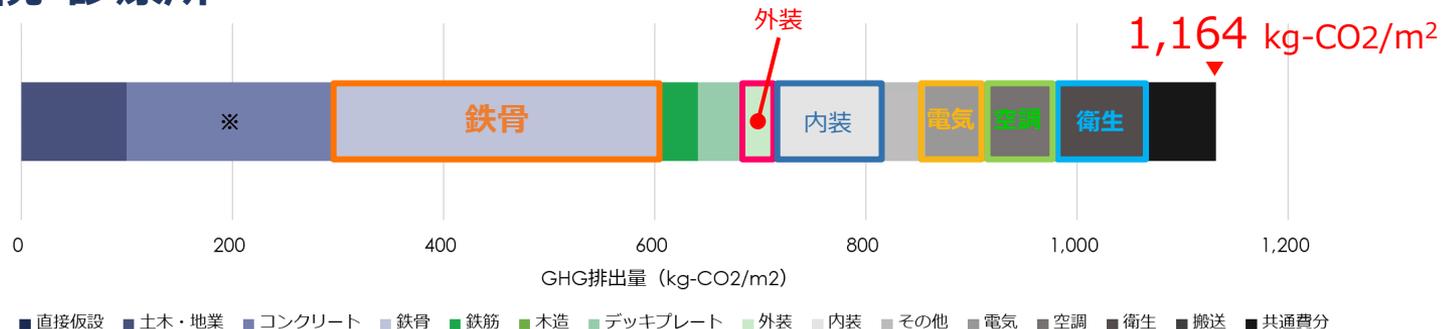
事務所



※ No.③-2 病院・診療所は、CFT柱・基礎免震構造等によりコンクリート使用量が多い。

鉄骨は「3.3-01 鉄骨」の排出原単位を使用。

病院・診療所



出典：J-CAT 使用登録者向け 限定講習会 第4回 資料 (2024/6/26) 講師：五十嵐 保裕 (ツール開発SWG委員 戸田建設(株)) (一部加筆)

空調機器のホールライフカーボンへの影響 ケーススタディ 算定結果 中央熱源方式

日建設計独自の算定例

J-CAT 試行版を用いて
全館セントラル熱源方式を試算

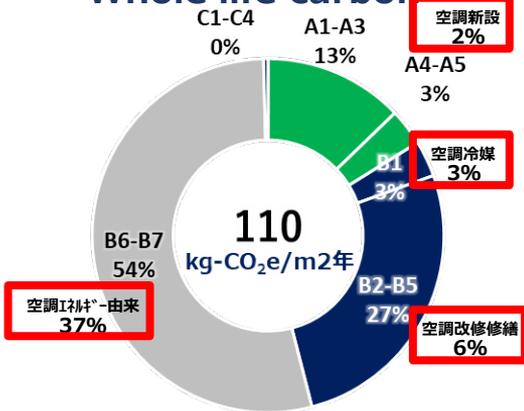
建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
モデルビル	新築	オフィス	S造	C	c

[延面積分類] A:5,000㎡以下、B:5,001~10,000㎡、C:10,001~30,000㎡、D:30,001㎡~50,000㎡、
E:50,001~100,000㎡、F:100,001㎡以上

[階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上

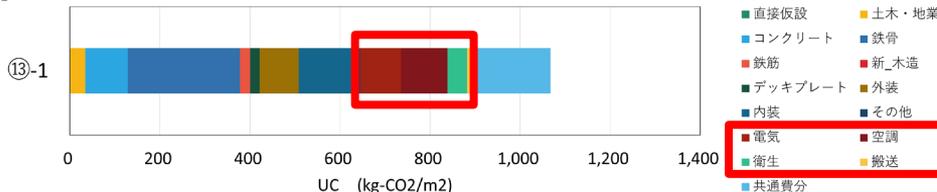
[熱源方式] 中央熱源方式（空冷ラインヒートポンプチャラー、氷蓄熱槽、ガス焚吸収冷温水機） + 各階空調機VAV方式

Whole life carbon



kg-CO2e/m2年	段階					WLC合計	割合
	資材製造	施工	使用	解体			
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	10.2	0.5	4.4		0.42	15.1	14.2%
直接仮設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土木・地業	0.4	0.1	0.0		0.05	0.6	0.6%
躯体	6.3	0.1	0.0		0.27	6.4	6.1%
外装	1.4	0.1	1.5		0.05	2.9	2.7%
内装	2.0	0.2	2.9		0.04	5.1	4.7%
その他	0.1	0.0	0.0		0.00	0.1	0.1%
電気	1.4	0.1	3.8		0.01	77.2	70.3%
空調	1.6	0.1	6.8		0.01		
衛生	0.7	0.0	3.2		0.01		
搬送	0.1	0.0	0.4		0.001		
共通費分	0.0	2.9	3.7				
維持管理			6.9			6.9	6.3%
フロン漏洩			3.6			3.6	3.3%
合計	14.1	3.7	32.7	58.9	0.4	109.9	100.0%
割合	12.8%	3.4%	29.8%	53.6%	0.4%	100.0%	

Upfront embodied carbon



空調機器のホールライフカーボンへの影響 ケーススタディ 算定結果 個別熱源方式

日建設計独自の算定例

J-CAT 試行版を用いて
全館個別熱源 (VRV) 方式を試算

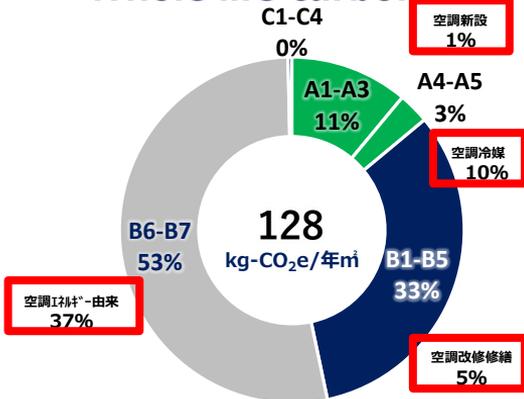
建物No.	算定対象プロジェクト				
	新築・改修	主用途	主構造	面積	階数
モデルビル	新築	オフィス	S造	C	c

[延面積分類] A:5,000㎡以下、B:5,001~10,000㎡、C:10,001~30,000㎡、D:30,001㎡~50,000㎡、
E:50,001~100,000㎡、F:100,001㎡以上

[階数分類] a:地上5階以下、b:地上6~10階、c:地上11~20階、d:地上21~30階、e:31階以上

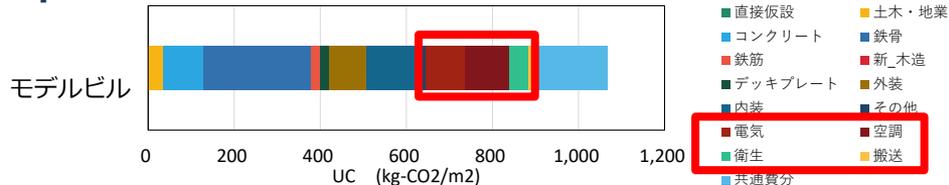
[熱源方式] 個別熱源 (VRV) 方式想定

Whole life carbon



kg-CO2e/年m2	段階					計	割合
	資材製造	施工	使用		解体		
	A1-A3	A4-A5	B1-B5	B6-B7	C1-C4		
建築	10.4	0.6	4.5		0.43	15.8	12.3%
直接仮設	0.0	0.0				0.0	0.0%
土木・地業	0.5	0.1	0.0		0.06	0.6	0.5%
躯体	6.4	0.1	0.0		0.27	6.8	5.3%
外装	1.4	0.1	1.5		0.05	3.0	2.3%
内装	2.0	0.2	3.0		0.04	5.2	4.1%
その他	0.1	0.0	0.0		0.00	0.1	0.1%
電気	1.4	0.1	3.8		0.01		
空調	1.6	0.1	6.8		0.01		
衛生	0.7	0.0	3.2		0.01		
搬送	0.1	0.0	0.4		0.001		
共通費分	0.0	3.0	3.7			6.6	5.2%
維持管理			6.9			6.9	5.4%
フロン源沖			12.8			12.8	10.0%
合計	14.2	3.7	42.0	68.0	0.5	128.4	100.0%
割合	11.1%	2.9%	32.7%	53.0%	0.4%	100.0%	

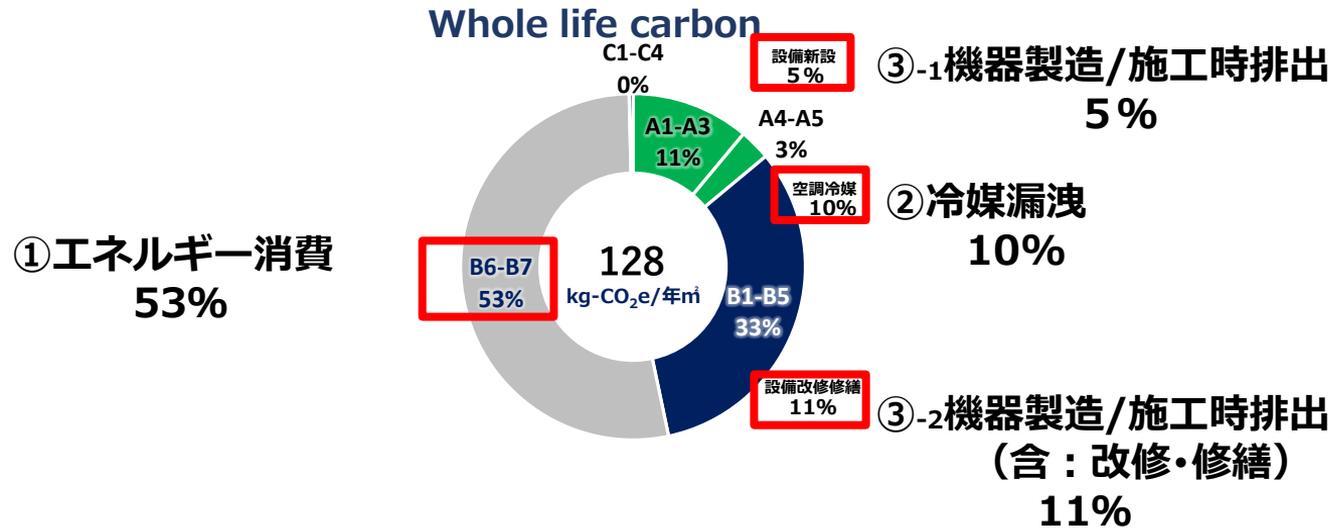
Upfront embodied carbon



建築設備(空調+衛生+電気+昇降機)のホールライフカーボンへの影響 ケーススタディ 算定結果 個別熱源方式

建築設備のホールライフカーボンへの影響※は大きく、
GHG削減が求められる

※ ①エネルギー消費、②冷媒漏洩、③機器製造/施工時排出 (含：改修・修繕)



1

設備関連資機材のEPD取得の推進

設備設計者・施工者はEPD環境製品宣言の提示を製造者に依頼し、カーボン算定に活用
→EU建築物エネルギー性能指令(EPBD)や LEED v5 においてもEPDを用いたWLCAが求められる

2

CIBSE TM65 のローカル対応検討(日本 or アジア)

英国建築設備技術者協会 TM65 Embodied carbon in building services: A calculation methodology
→TM65LA(英国以外向けの算定の方法論)→TM65ANZ(豪、ニュージーランド向け)、TM65NA(北米向け)

3

フロンガス漏洩対策の推進

R32等低GWP冷媒への切替、使用・廃棄時の漏洩削減、ノンフロン化
→フロン漏洩の早期検知、廃棄時のフロン回収率向上、再生フロンガスの活用

4

業界団体「日本冷凍空調工業会」による取組

「省エネルギー化」、「低 GWP冷媒の採用・冷媒漏洩対策・冷媒回収・再生」等
→着々と進む「エネルギー問題」と「地球温暖化対策」の取組。更なる加速化が求められる。

1

設備関連資機材のEPD取得の推進

設備設計者・施工者はEPD環境製品宣言の提示を製造者に依頼し、カーボン算定に活用
→EU建築物エネルギー性能指令(EPBD)や LEED v5 においてもEPDを用いたWLCAが求められる

EPDの特徴

国際社会で20年以上の実績を持つ、透明性・公平性の高い製品環境情報開示の枠組み

- 国際規格ISO14025に準拠し、EPDプログラムオペレーターが運営（日本ではSuMPO）
- 製品環境情報の算定・検証・開示の国際的枠組み



資料出典：SuMPO「EPDと環境政策」2024年7月23日
日本LCA学会総会資料

1

設備関連資機材のEPD取得の推進

設備設計者・施工者はEPD環境製品宣言の提示を製造者に依頼し、カーボン算定に活用
➔EU建築物エネルギー性能指令(EPBD)や LEED v5 においてもEPDを用いたWLCAが求められる

環境政策でのEPD活用

グリーントランジションをけん引する欧米で進む、環境政策でのEPD活用

- 環境負荷(主に気候変動影響)で大きな割合を占める**建築・建設分野**を中心としたEPDの政策活用事例
- IT機器やその他製品分野においても、EPDを用いるケースが増加

➔ 2024年現在、世界で約10万件のEPDデータが存在

欧州 CPR

Construction Products Regulation

欧州市場における製品流通に必須

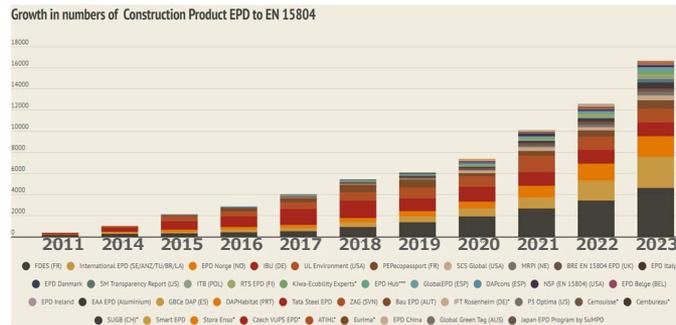
ESPR傘下の建築製品規則(現在改訂中)。
CEマーキングの要件としてEPDのEN15804に基づく情報開示が必須化される方法(2024年内発行見込み)。

米国 Buy Clean (IRA)

公共調達要件として必須

建築・建設分野の公共調達において、建材のEPD取得を必須化。EPDのカーボンフットプリント値が閾値以下であることを連邦政府の調達要件に。

資料出典: SuMPO「EPDと環境政策」2024年7月23日 日本LCA学会総会資料



出典: Jane Anderson, Construction LCA (<https://bit.ly/2023-EPD>)

空衛学会もEPDの取り組みを提言

2024年9月9日 空気調和・衛生工学会（秋元孝之会長）は「カーボンニュートラル社会をリードするNet Zeroの追求 空気調和・衛生工学分野の5つの提言」を公表

▶提言3 設備のエンボディドカーボンを削減する

1) エンボディドカーボン評価方法の策定

『中長期的には、個別の設備関連資機材の製品環境宣言（EPD）への取り組みが必要であり、活性化を支援する。』

2) 冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討

3) サーキュラ エコノミーへの取り組み

5つの提言のうち『提言3 設備エンボディドカーボン削減』は、27%の文字数と最多

(=1417文字 ÷5307文字)

カーボンニュートラル社会をリードする Net Zeroの追求

— 空気調和・衛生工学分野の5つの提言 —

提言1 電力消費と再生エネルギー

2024年9月のエネルギーロード（LEEC）は、CN 建築実況年報の中で、日本では2024年7月に2023年7月の約1.5倍の電力消費が報告された。また、この電力消費は再生可能エネルギーに由来している。目的の達成には、再生可能エネルギーの供給の確保が不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。

提言2 再生エネルギーの活用

再生可能エネルギーの活用は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。

提言3 エンボディドカーボンの削減

エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。

提言4 冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討

冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。

提言5 サーキュラ エコノミーへの取り組み

サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。

提言6 再生可能エネルギーの活用

再生可能エネルギーの活用は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。

提言7 エンボディドカーボンの削減

エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。

提言8 冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討

冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。

提言9 サーキュラ エコノミーへの取り組み

サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。

2024年9月のエネルギーロード（LEEC）は、CN 建築実況年報の中で、日本では2024年7月に2023年7月の約1.5倍の電力消費が報告された。また、この電力消費は再生可能エネルギーに由来している。目的の達成には、再生可能エネルギーの供給の確保が不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。

再生可能エネルギーの活用は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。

エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。エンボディドカーボンの削減は、エンボディドカーボンの削減に不可欠である。

冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討は、冷媒漏洩の現状把握と影響評価、対策検討に不可欠である。

サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。サーキュラ エコノミーへの取り組みは、サーキュラ エコノミーへの取り組みに不可欠である。

再生可能エネルギーの活用は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。再生可能エネルギーの供給の確保は、再生可能エネルギーの供給の確保に不可欠である。

1

設備関連資機材のEPD取得の推進

設備設計者・施工者はEPD環境製品宣言の提示を製造者に依頼し、カーボン算定に活用
→EU建築物エネルギー性能指令(EPBD)や LEED v5 においてもEPDを用いたWLCAが求められる

EPD整備の始動

工業会団体PCR策定・EPD取得推進体制：PCR策定やEPD等データ整備の推進を目的とする「**建材EPD検討会議**」が建産協※の中に設置された(10/4~)。体制は産学官関係者で構成される。

※日本建材・住宅設備産業協会

日本建材・住宅設備
産業協会

新規

建材EPD検討会議
2024/10/4~

- ・各企業団体取組状況の進捗確認
- ・課題ヒアリング、サポート等
- ・各団体企業 ⇄ SWG 最新情報共有

進捗確認

<体制案>

委員長
学識者

：清家剛 東京大学大学院教授
：中野淳太 法政大学教授
小林謙介 県立広島大学准教授
磯部孝行 武蔵野大学准教授
八木尚太郎 建築研究所研究員

メンバー

：建材・設備関係工業会（17団体）・企業（8社）
板硝子協会、日本サッシ協会、断熱建材協議会、
レストルーム工業会、TOTO、LIXIL、YKKAP等

オブザーバー

：経産省住宅産業室、国交省住宅局、環境省地球環境局
IBECs、SuMPO、BL、BCJ、JSBC等

建築BIM検討会議
2021年2月設置

- ・メーカーが抱えるBIMの課題整理
- ・上記課題の対応方針を検討

CIBSE TM65 のローカル対応検討(日本 or アジア)①/3

英国建築設備技術者協会 TM65 Embodied carbon in building services: A calculation methodology

→TM65LA(英国以外向けの算定の方法論→TM65ANZ(豪、ニュージーランド向け)、TM65NA(北米向け)

TM65 :

設備機器製造者のEPD整備が遅れているため、所定のアンケート用紙を使った製造者回答に基づき、構成資機材重量等から建築設備のエンボディドカーボンを算定する2種類の算定法 (Basic/Mid level) を規定

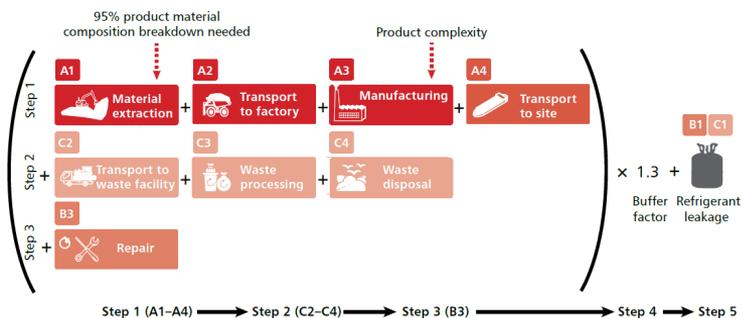


Figure 4.5 'Mid-level' calculation method steps 1 to 5

4.1.2 Calculation process workflow

Figure 4.2 summarises the steps to be taken to understand the embodied carbon impact of a MEP product.



Figure 4.2 Steps taken to understand the embodied carbon impact of a MEP product

CIBSE TM65 のローカル対応検討(日本 or アジア)②/4

英国建築設備技術者協会 TM65 Embodied carbon in building services: A calculation methodology
 →**TM65LA(英国以外向けの算定の方法論→TM65ANZ(豪、ニュージーランド向け)、TM65NA(北米向け)**

製造時投入の資材量・エネルギーの回答フォーム

Embodied Carbon Manufacturer Form

回答フォーム A

- 資材別投入量
- 冷媒量、冷媒漏洩シナリオ

回答フォーム B

- 工場所在地
- 工場のエネルギー使用量
- 参考情報(算定対象外)
- 廃棄物量
- 工場の水使用量
- 開示可否・範囲など

2

CIBSE TM65 のローカル対応検討(日本 or アジア)③/4

英国建築設備技術者協会 TM65 Embodied carbon in building services: A calculation methodology

→**TM65LA**(英国以外向けの算定の方法論)→**TM65ANZ**(豪、ニュージーランド向け)、**TM65NA**(北米向け)

TM65LA (Local Addendum) :

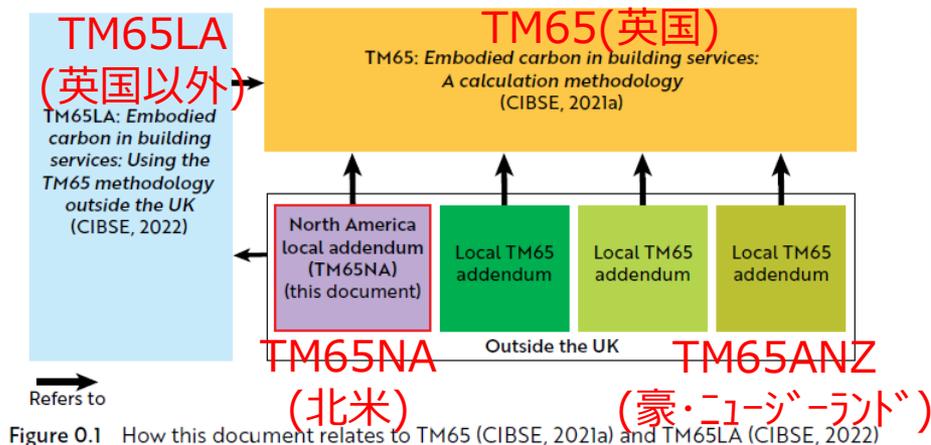
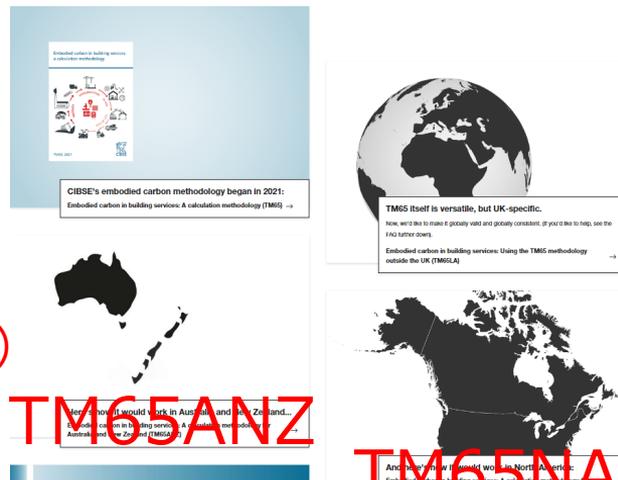


Figure 0.1 How this document relates to TM65 (CIBSE, 2021a) and TM65LA (CIBSE, 2022)

CIBSE TM65:

An internationally-applicable methodology for the calculation of embodied carbon in building services engineering



TM65ANZ

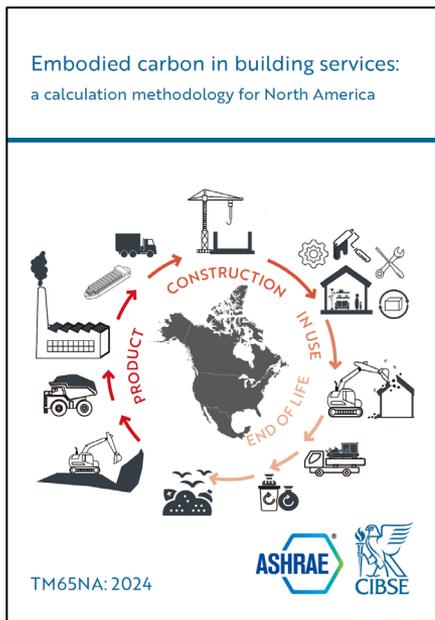
TM65NA

出典 : CIBSE, TM65 <https://www.cibse.org/tm65>

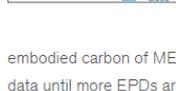
CIBSE TM65 のローカル対応検討(日本 or アジア)④/4

英国建築設備技術者協会 TM65 Embodied carbon in building services: A calculation methodology
→TM65LA(英国以外向けの算定の方法論→TM65ANZ(豪、ニュージーランド向け)、TM65NA(北米向け))

CIBSE TM65 for North America アメリカ暖房冷凍空調学会 ASHRAEにおいても CIBSEの取組にならい、北米版の建築設備のエンボディドカーボン、Whole life carbon算定方法に関する解説を2024年10月に発行



Series of Guidebooks



CIBSE TM65 for North America: The Chartered Institution of Building Services Engineers (CIBSE) developed and published 'TM65 Embodied carbon in building services: a calculation methodology' in 2021. TM65 outlines the need for assessment of the embodied carbon of mechanical, electrical and plumbing (MEP) systems and guidance on how to estimate the embodied carbon of MEP products when environmental product declarations (EPDs) are not available. TM65 provides valuable guidance for the MEP community and beyond; however many of the method's inherent assumptions are specific to the United Kingdom (UK). There is a need for this type of guidance for other parts of the world, and CIBSE has developed a guidance 'Addendum' for adapting TM65 for other parts of the world: 'How to use TM65 outside the UK'. This guidance addendum defines how to create a regional TM65 addendum. The objective of this effort is to develop an addendum of TM65 for North America (Canada, USA, Mexico). Having a standard method for estimating the embodied carbon of MEP products that is consistent with a globally recognized approach will help fill in the missing gaps in embodied carbon data until more EPDs are available.

出典 : ASHRAE <https://www.ashrae.org/about/cebd-upcoming-guides>

TM65NAでは、北米における

- ・材料別のGHG原単位
- ・電力排出係数
- ・冷媒漏洩シナリオ
- ・冷媒別のGWP
- ・輸送手段別排出係数
- ・輸送シナリオ
- ・使用済製品のリサイクル率

などが一覧表として整理されている。

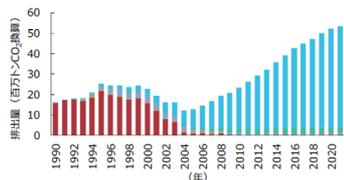
フロンガス漏洩対策の推進

R32等低GWP冷媒への切替、使用・廃棄時の漏洩削減、ノンフロン化
 →フロン漏洩の早期検知、廃棄時のフロン回収率向上、再生フロンガスの活用

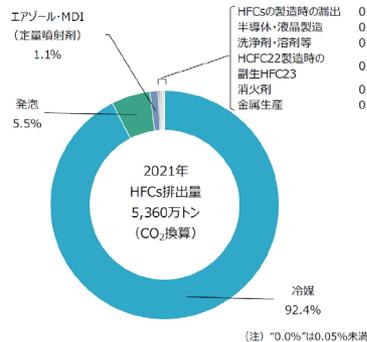
フロン漏えい -日本国内全体GHG排出量の約5%がHFCs-

代替フロン₂の排出量

- HFCsの排出量は、我が国の温室効果ガス排出量全体の4.6%を占める（2021年度確報値）。近年増加傾向にあり、2021年の排出量は、2013年比70.6%増加した。
- 特に、**エアコン等の冷媒用途**における排出量が急増しており、**全体の9割以上**を占めている。この多くは**オゾン層破壊物質であるHCFCsからの代替に伴うもの**である。



	2021年 (百万トン CO ₂ 換算)	シェア	変化率	
		2013年比	前年比	
冷媒	49.5	92.4%	+70.6%	+2.8%
発泡	2.9	5.5%	+31.9%	+0.6%
エアゾール・MDI	0.6	1.1%	+22.3%	-9.1%
HFCsの製造時の漏出	0.1	0.2%	-8.8%	+57.6%
HCFC22製造時の副生HFC23	0.1	0.2%	+709.1%	-6.3%
その他	0.3	0.5%	+8.6%	-0.2%
計	53.6	100%	+66.7%	+2.6%



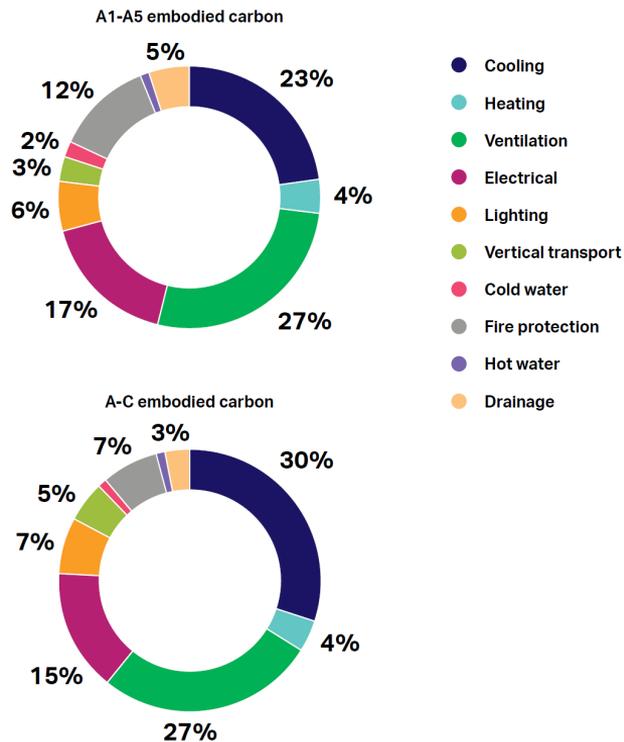
- エアコン等の冷媒からのフロン漏えいが日本全体のHFCs排出量の9割以上
- 建築・設備分野におけるフロン漏えい対策が今後益々重要

<出典> 環境省報道発表資料「2021年度（令和3年度）の温室効果ガス排出・吸収量（確報値）について」

フロン漏えい -海外（欧米）でも重視-

Figure 97: Embodied carbon contribution of building services systems to A1-A5 and A-C, based on an Arup case study for a newly built, mid-rise office building in London

WBCSD報告でも建築設備のEmbodied carbon中、B1使用段階の冷媒のフロン漏洩の占める割合が大きい結果が示されている。温暖化係数の異なる冷媒別のフロン漏洩量の試算結果も示されている。



出典：WBCSD NZB Halving Construction Emissions Today

Figure 98: Embodied carbon of a mechanical cooling system illustrating the high contribution of refrigerant (R410A) leakage in B1 and equipment replacement in B4 to A-C embodied carbon

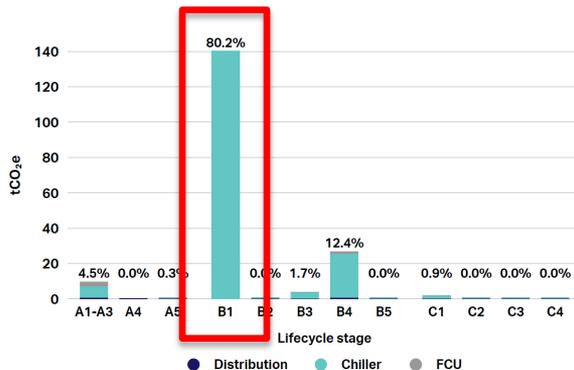
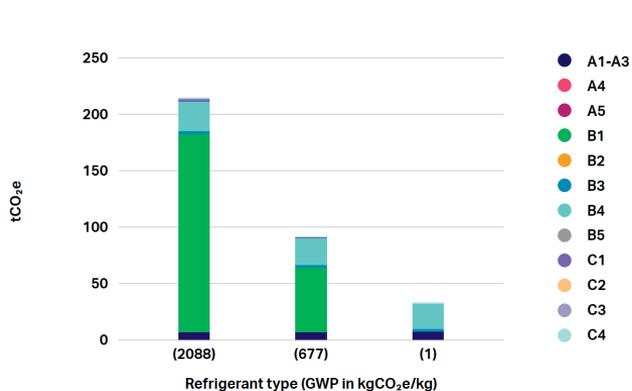


Figure 100: Embodied carbon of a 100kW air cooled chiller using different refrigerants; R410A, R32 and R1234ze



3. フロン漏えい -J-CATの算定方法①-

項目	基本方針案
冷媒による フロン漏洩量 算定方法	国際的な算定方法（CIBSE, TM65）と整合している 日本建築学会 建物のLCA指針の算定方法を用いる 算定方法：建物床面積あたりの冷媒重量[kg/m ²] 冷媒種別地球温暖化係数、製造時の漏洩率 運用時の年平均漏洩率、廃棄時の漏洩率から算出
冷媒漏洩率 の設定	運用時の漏洩率：経済産業省の機器種類別の統計値を用いる 廃棄時の漏洩率：環境省のフロン類の廃棄時回収率の統計値を用いる
削減策	下記の削減策が反映可能な枠組みとする 対策① 漏洩検知器機能導入 対策② 低GWP冷媒機器、（将来）ノンフロン冷媒対応機器の導入 対策③ 空調容量削減(適正化)、冷媒配管長短縮 【今後要検討】 対策④ 冷媒配管接手(メカニカル接手、ネジ接合接手)の漏洩評価 対策⑤ 再生冷媒の評価(結果的に回収率向上、モジュールD(リサイクル))

3. フロン漏えい -J-CATの算定方法②-

冷媒 フロン漏洩 算定手法	CIBSE Embodied carbon in building services: a calculation methodology	日本建築学会 建物のLCA指針	J-CAT (2024/10正式版)
①冷媒漏洩による GHG排出量 計算方法	機器別・冷媒別初期充填量、冷媒 種別地球温暖化係数、運用時の年 平均漏洩率、 廃棄時の漏洩率から算出	建物床面積あたりの冷媒重 量[kg/m ²]、冷媒種別地球 温暖化係数、製造時の漏洩 率、運用時の年平均漏洩率、 廃棄時の漏洩率から算出	2024/3 時点における 最新の公的な統計値
②生産時の漏洩率 デフォルト値[%]	- (設定なし)	10% (基準案初期値)	0.2%
③施工時の漏洩率 デフォルト値[%]	- (設定なし)	0% (基準案初期値)	2%
④運用時の年平均 漏洩率 デフォルト値[%]	設備種類別に 2~6%	2% (基準案初期値)	経済産業省+環境省 機器別係数 0.8~8.9%設定
⑤廃棄時の漏洩率 デフォルト値[%]	設備種類別に 1~3%	0%又は100% (基準案初期値)	環境省 56%設定
⑥削減対策	—	—	日本冷凍工業会 漏えい監視システム削減効 果を設定可能

3

フロン漏えい -J-CATにおける初期設定①-

各段階の漏洩率の設定は国内公表済の最新統計値を採用

生産時フロン漏洩率は、**0.2%程度**

施工時フロン漏洩率は、**2%程度** とされている。

HFC等ガスの排出源	項目	単位	諸数値																												
			1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	20 3年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	20 3年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	
業務用冷凍空調機器製造等	HFC機器生産台数	(千台)	214	275	262	269	329	373	420	901	1,030	1,161	1,241	1,225	1,137	1,146	986	1,122	1,198	1,212	1,303	1,250	1,228	1,296	1,350	1,355	1,400	1,171	1,267	1,243	
	工場生産時平均冷媒充填量	(g/台)	372	402	426	4 3	514	586	884	2,480	3,070	3,208	3,281	3,257	3,396	3,422	3,258	3,280	3,360	3,462	3,413	3,539	3,4 3	3,358	3,329	3,480	3,627	3,684	3,488	3 37	
	工場生産時冷媒排出係数	(%)	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.3%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.1%	0.2%	
	HFC機器現場充填実施台数	(千台)	9	10	27	26	27	32	39	65	96	106	130	160	1 3	167	156	171	190	238	225	260	240	246	249	233	235	216	224	207	
	現場設置時平均冷媒充填量	(g/台)	17,806	20,644	9,764	9,483	7,809	9,221	12,387	18,209	18,776	22 35	24,251	26,352	25,336	27,065	25,940	24,527	24,276	22,829	20,754	20,394	20 0 3	19,520	18,388	19,180	20,397	20,475	21,707	22,522	
	現場設置時冷媒排出係数	(%)	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	
	HFC機器市中稼働台数	(千台)	375	659	944	1,232	1,574	1,957	2,379	3,294	4,355	5,526	6,770	7,985	9,085	10,129	10,947	11 8 3	12,774	3,706	14,653	15,498	16,215	16 39	17,642	18,253	18 8 3	19,050	19,340	19,552	
	機器稼働時平均冷媒充填量	(g/台)	1,012	991	1,016	1,016	1,006	1,043	1,235	2,291	3,310	4,021	4,549	4,965	5,305	5,579	5,752	5,934	6,148	6,400	6,559	6,764	6,917	7,028	7 0 3	7,147	7,267	7,348	7,399	7,461	
	機器稼働時冷媒排出係数	(%)	7%	7%	8%	8%	8%	7%	7%	5%	5%	5%	5%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	6%	5%	5%	5%	
	使用済HFC機器発生台数	(千台)	1	2	3	7	14	23	37	51	65	96	127	170	220	269	326	398	457	518	581	665	751	817	896	977	1,075	1,150	1,201	1,238	
	法律に基づく整備時HFC回収量	t)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	236	36	503	548	571	671	682	759	772	861	979	1,016	1,066	990	9 3	1,179
	法律に基づく使用済HFC回収量	t)	0	0	0	0	0	0	0	66	94	140	1 3	206	186	200	230	269	352	522	689	668	35	952	1,158	1,296	1,499	1,712	1,844	2,242	

出典：第19回 産業構造審議会 製造産業分科会 化学物質政策小委員会 フロン類等対策ワーキンググループ
資料3-2 1995～2022年におけるHFC等の推計排出量

フロン漏えい -J-CATにおける初期設定②-

各段階の漏洩率の設定は国内公表済の最新統計値を採用

運用時フロン漏洩率は、機器種類別に異なるが **0.8～8.9%**とされている。

2.1 冷凍空調機器（業務用冷凍空調機器の使用）（2.F.1） 【排出係数の見直し】（2/2）



対応方針

- 経済産業省オゾン層保護等推進室にて実施された「使用時漏えい率の見直し」に向けた調査及び検討を踏まえ、**2016年以降の算定において見直し後の使用時漏えい率を適用することとした。**
- 見直し後の使用時漏えい率は下表のとおり。

機器の種類	機器の分類	現行の使用時漏えい率	見直し後の使用時漏えい率	
大型冷凍冷蔵機器	遠心式冷凍機	7%	5.3%	
	スクルー冷凍機	12%	8.9%	
	中型冷凍冷蔵機器	車載用・船舶用・その他輸送用冷凍冷蔵ユニット	15%	8.9%
中型冷凍冷蔵機器	冷凍冷蔵ユニット	17%	8.9%	
	コンデンシングユニット	13%	8.9%	
	別置形冷蔵ショーケース	16%	8.9%	
	業務用空調機器	店舗用パッケージエアコン	3%	1.0%
	ビル用パッケージエアコン	3.5%	2.9%	
業務用空調機器	設備用パッケージエアコン	4.5%	1.8%	
	GHP	5%	2.7%	
	小型冷凍冷蔵機器	内蔵型冷蔵ショーケース、製氷機、冷水機、業務用冷蔵庫	2%	1.0%
チリングユニット	冷凍冷蔵用・空調用チリングユニット	6%	0.8%	

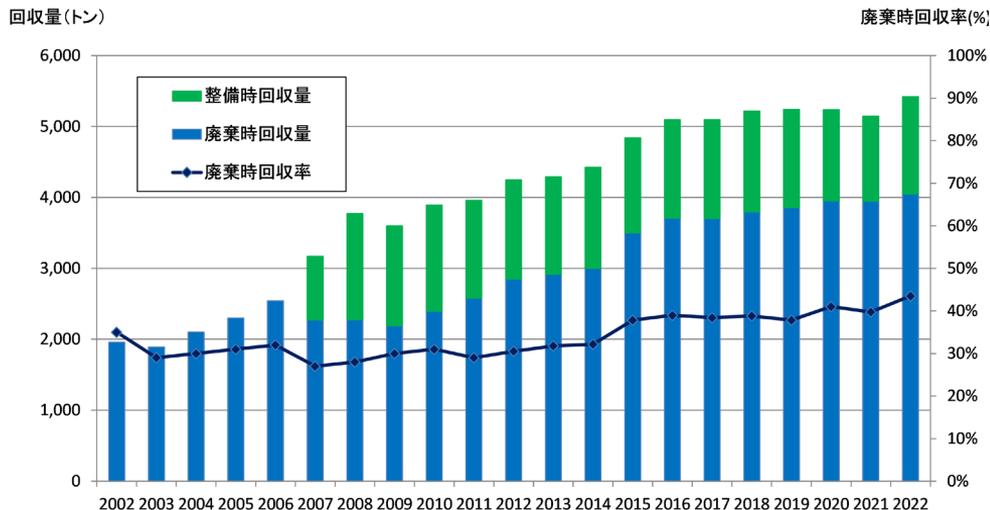
出典：環境省：温室効果ガス排出量算定方法検討会 HFC等4ガス分科会「HFC等4ガス分野における排出量の算定」の資料、
<https://www.env.go.jp/content/000217019.pdf>

フロン漏えい -J-CATにおける初期設定③-

各段階の漏洩率の設定は国内公表済の最新統計値を採用

国内の廃棄時フロン漏洩率は、約56%とされている。

2. 令和4年度における廃棄時のフロン類回収率は推計値で約44%となりました（前年度は約40%）



出典：環境省フロン排出抑制法に基づく令和4年度のフロン類の充填量及び回収量等の集計結果
https://www.env.go.jp/press/press_02690.html

3

フロンガス漏洩対策の推進

R32等低GWP冷媒への切替、使用・廃棄時の漏洩削減、ノンフロン化

→フロン漏洩の早期検知、廃棄時のフロン回収率向上、再生フロンガスの活用

再生フロン (R32) のEPD

SUMPO EPD
Ver.1.1.0 タイプA 環境宣言 (EPD)
登録番号: JR-CL-24002E-A

SumPO環境ソリューションプログラム
一般社団法人サステナブル建築環境
推進センター(登録) 〒114-85
KANSAI SOLAIRE GATE
https://ecoleaf-label.jp

T&REI 東京冷蔵工業株式会社
/Tokyo Reiki Kogyo Co.,Ltd
株式会社環境総研
/Kankyosouken Co.,Ltd

ZERO HFC系第一冷媒: R-32

R32

製品単位: 重量200 (R32) 1kg

製造単位: 製造番号 JR-CL-24002E-A
環境PCR番号 PA-157100-CL-01
PCR名 高圧フロン

公表日: 2024年10月4日
登録日: 2024年10月15日
更新日: 2024年10月15日
規格番号: JN-CL-24006
規格有効期限: 2029年10月15日
PCRレボ: 0.05kg

製品の種類、主要仕様・諸元
名称: カプソン R32
規格名: ISO14025
内容量: 9kg

製造者: 株式会社環境総研
〒362-0066 埼玉県上尾市大字橋本1172-1
TEL:048-729-8391 FAX:048-729-8392
登録番号: JR-CL-24002E-A

4.2.4 Refrigerant emissions

Carbon emissions associated with refrigerant leakage during the use of the system are included in B1 (use). The annual leakage rate is multiplied by the quantity of the refrigerant in the product, the GWP of the refrigerant and the service life of the product.

At the end of life of the building, refrigerant leakage occurs in decommissioning (C1). The percentage of refrigerant that is not recovered is multiplied by the quantity of the refrigerant in the product and the GWP of the refrigerant. See section 5.1.2.5 for an example.

It is recommended that standard assumptions on refrigerant leakage are used as shown in Table 4.4. For more information on how these assumptions were developed see Appendix D, section D.5.

Table 4.4 Refrigerant leakage scenarios

Product	Annual leakage rate, to be used in B1 (use)	End of life recovery rate, to be used in C1 (deconstruction)
Package heat pump or chiller, where no refrigerant is managed on site (type 1)	2%	99%
Heat pump or chiller where some works to refrigerant pipework are carried out on site (type 2)	4%	98%
VRF systems where a large amount of refrigerant pipework is installed and filled on site (type 3)	6%	97%

出典: ASHRAE、CIBSE、TM65NA <https://www.ashrae.org/about/cebd-upcoming-guides>

フロン漏えい -J-CATにおける削減対策の反映①-

有効な削減策について算定ツールへ反映可能な枠組みとする

日本冷凍空調工業会（JRA）規格 / JRA GL-17：2021に準拠した冷媒漏えいの常時監視システムを導入する場合、冷媒漏えい量の使用時の削減率は**19.6%***と報告されている

【整備方針案】

JRA規格に準拠した冷媒漏えい常時監視システムを導入した場合、運用時の漏洩率を削減可能とする

3. 冷媒漏えい検知機能によるフロン排出抑制法のサポート



JRA-GL

業務用冷凍空調機器の常時監視によるフロン類の漏えい検知システムガイドライン

JRA GL-17 101

2021年10月1日現在 第1版
JRA規格 日本冷凍空調工業会

漏えい検知機能によるフロン排出抑制

オンライン監視による“フロン漏えい検知”



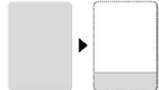
運転データ、検知ロジックで、**フロン漏えい**を検知



検知ロジック

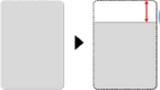
冷媒圧力、加熱度、過冷却度等の空調機データを常時監視して分析を行うことで漏えいを検知

従来の制御



機器が正常に動かなくまで冷媒が漏れると機器保護のために停止（エラー表示）

冷媒漏えい検知機能



30%以内に検知*

冷媒漏れを30%以内に検知
→だから早く気付ける！
→修理対応も早くできる！

※機種：SA-S2RC180B JVR / 内機 FXYFP1DB (s.46) 室外機 RXPY280FB
JIS B8010(パッケージエアコン) ショナ定域内移動機能力制御モードによる

※数値の出典：一般社団法人日本冷凍空調工業会／環境企画委員会／常時監視システム対応WGによる調査結果より（2024/4）、「冷媒漏えいの常時監視システムにおけるフロン漏えい量は、監視無しの場合に比べて、19.6%削減。約4,560事例を対象とした調査結果。」

出典：ダイキン技術フォーラム2023資料

3

フロン漏えい -J-CATにおける削減対策の反映①-

有効な削減策について算定ツールへ反映可能な枠組みとする

日本冷凍空調工業会（JRA）規格 / JRA GL-17：2021に準拠した冷媒漏えいの常時監視システムを導入する場合、冷媒漏えい量の使用時の削減率は**19.6%***と報告されている

【整備方針案】

JRA規格に準拠した冷媒漏えい常時監視システムを導入した場合、運用時の漏洩率を削減可能とする

3. 冷媒漏えい検知機能によるフロン排出抑制法のサポート



JRA-GL

業務用冷凍空調機器の常時監視によるフロン類の漏えい検知システムガイドライン

JRA GL-17 001

2021年10月1日現在
JRA規格協議会

漏えい検知機能によるフロン排出抑制

オンライン監視による“フロン漏えい検知”



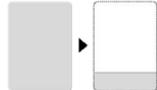
運転データ、検知ロジックで、**フロン漏えい**を検知



検知ロジック

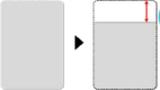
冷媒圧力、加熱度、過冷却度等の空調機データを常時監視して分析を行うことで漏えいを検知

従来の制御



機器が正常に動かなくまで冷媒が漏れると機器保護のために停止（エラー表示）

冷媒漏えい検知機能



30%以内に検知*

冷媒漏れを30%以内に検知
→だから早く気付ける！
→修理対応も早くできる！

※機種：SA-S2RC180B JVR / 内機 FXYFP1DB (s 46) 室外機 RXPY280FB
JIS B8010(パッケージエアコン) ショナ定域内移動機能力制御モードによる

※数値の出典：一般社団法人日本冷凍空調工業会／環境企画委員会／常時監視システム対応WGによる調査結果より（2024/4）、「冷媒漏えいの常時監視システムにおけるフロン漏えい量は、監視無しの場合に比べて、19.6%削減。約4,560事例を対象とした調査結果。」

出典：ダイキン技術フォーラム2023資料

フロン漏えい 東京都の取組

Gメン増員、AI投入…

東京都が「代替フロン」対策ギアチェンジ
空調・冷蔵庫から排出されれば地球温暖化

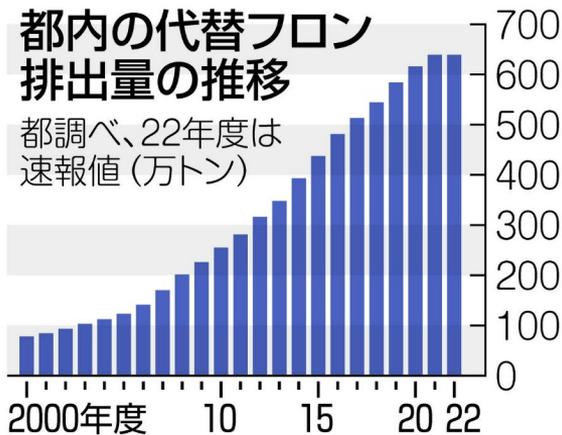
2025年2月17日 東京新聞

<https://www.tokyo-np.co.jp/article/386250>

- ◆代替フロン類：
オゾン層を壊さないから…2000年代に普及
- ◆検査にキリがない→AIの登場
- ◆中小企業「ノンフロン機器」導入なら補助金

参考：東京都 フロン対策検討会

<https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/furon20240725>



【上流施策】 ノンフロン機器へ の転換（業務用）	○ノンフロン機器の導入促進 ○ノンフロン・低GWP冷媒への転換
【中流施策】 使用時漏えい対策 （業務用）	○AI等を活用した効率的な立入検査 ○小型機器の早期点検・修理 ○遠隔監視技術の活用
【下流施策】 廃棄時漏えい対策 （業務用）	○充填回収業者の技術力向上
家庭用対策	○家庭用エアコン処分状況の実態把握、周知徹底
都庁率先行動	○都有施設のノンフロン機器等の導入推進
普及啓発等	○社会的な機運醸成のための普及啓発

4

業界団体「日本冷凍空調工業会」による取組

「省エネルギー化」、「低 GWP冷媒の採用・冷媒漏洩対策・冷媒回収・再生」等
→着々と進む「エネルギー問題」と「地球温暖化対策」の取組。更なる加速化が求められる。

資料3-1

空調機器・設備の取組み

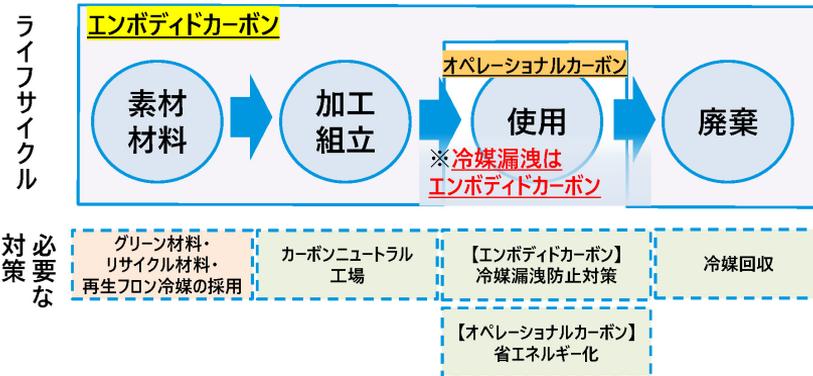
建築物のライフサイクルカーボンの算定・評価等を
促進する制度に関する検討会（第3回）

一般社団法人日本冷凍空調工業会

空調設備とライフサイクルカーボン

JRAIA 一般社団法人
日本冷凍空調工業会
The Japan Refrigeration and Air Conditioning Industry Association

- 当工業会は「省エネルギー化」によるエネルギー問題と地球温暖化対策への貢献と、「**低 GWP冷媒の採用・冷媒漏洩対策・冷媒回収・再生**」等による地球温暖化抑制に向けた取組みを中心に実施
- 製造工場の取組みとしては、カーボンニュートラル工場を推進する企業も増加
- ライフサイクルカーボンの算定と削減に向けて、従来対策の強化や追加的な取組みが必要



業界団体「日本冷凍空調工業会」による取組

冷媒について



- フロンはかつて特定フロン「CFC（クロロフルオロカーボン）」「HCFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）」が用いられたが、オゾン層保護を目的に規制が強化され、現在はオゾン層を破壊しない代替フロン「HFC（ハイドロフルオロカーボン）」や「HFO（ハイドロフルオロオレフィン）」が主に用いられている
- すべての冷凍空調機器に対応できる唯一の理想的な冷媒は存在しない**
- S+3Eの観点で、機器ごとに総合的な評価を実施し適材適所の冷媒を選定する必要がある

空調機ごとの冷媒（フロン排出抑制法－指定製品制度－において機種ごとに目標GWP値が定められている）

機種	現在主流の冷媒	備考
家庭用ルームエアコン	R-32（GWP675倍）	
店舗用エアコン	R-32（GWP675倍）	
ビル用マルチエアコン	R-32（GWP675倍） ※2025年以降、指定製品化によりR-32へ順次切替	これまではR-410A（GWP2090倍）
チラー	HFO系（GWP1前後） R-32（GWP675倍）	

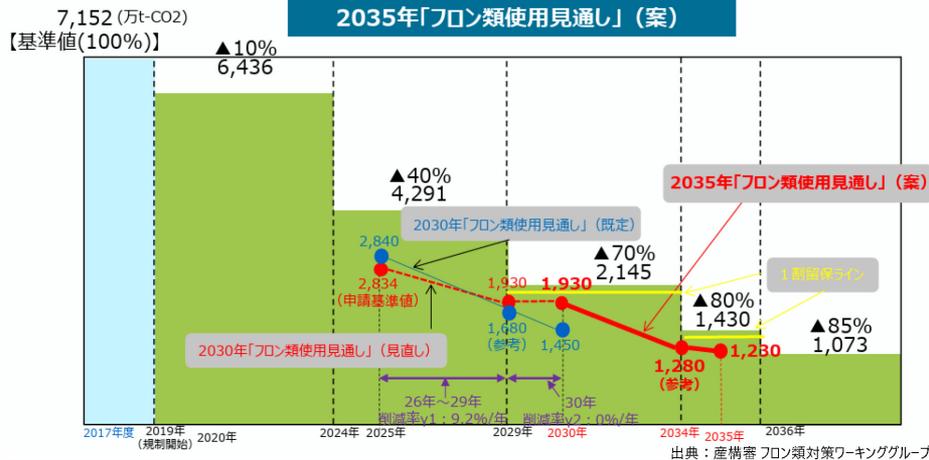
次世代冷媒の検討状況

- NEDOプロジェクト等で開発中のグリーン冷媒、自然冷媒等、様々な候補冷媒を機種ごとに評価検討を行っている
- いずれの代替冷媒候補も、①省エネルギー性能低下、②機器（熱交換器）の大型化、③冷媒ガスの強燃焼性対策、といったGWPとのトレードオフの課題を1つ以上抱えている

フロン対策



本年3月の産構審 フロン類対策ワーキンググループでは、現行の冷媒のGWP規制（フロン法の指定製品制度）を全て達成した上で、NEDOプロジェクトで開発中のグリーン冷媒への代替を進めていくこと。資源の有効利用の観点から、大気放出の抑制対策・回収を徹底した上で、再生冷媒を最大限活用すること、を前提に下記の見通しが示された



業界団体「日本冷凍空調工業会」による取組

空調設備のPCR策定状況



- 空調設備PCR策定をSuMPOにて進めることを24年9月に工業会で合意後、24年10月にダイキン社が代表してSuMPOへ「PCR策定提案書」を申請
- 24年12月から「空調設備PCR WG」にて検討に着手しており、25年末の完成を目指している
- 追加的準拠が求められる土木・建築関連EPDルールであるISO21930・EN15804 + A2に加え、電子電機関連のIEC63366・EN50693の準拠を検討

PCR策定における主な論点

■ 対象製品

家庭用ルームエアコン、パッケージエアコン、ビル用マルチエアコン、チラーユニット
※冷凍設備は対象外、換気設備は議論中

■ 対象ライフサイクル (LC) 段階

A1～A3資材製造段階、A4～A5輸送・施工段階、B1～B7使用・維持管理段階、C1～C4最終段階のフルライフサイクルを想定。対象製品ごとに算定対象とするLC段階を議論中

■ 基準使用年数 (RSL) ・耐用年数

■ カットオフ基準

■ 冷媒漏洩率

ライフサイクルカーボン削減技術例



2050年に向けたトランジション期に置いては、空調設備側だけではなく建物側とも連携して様々な対策によってエンボディドカーボンを低減する

EN15804に基づくライフサイクル分類			空調機器で算定するCO2排出量	排出低減策	
エンボディドカーボン	資材製造段階	A1 原材料調達	空調機器の使用部材の製造時CO2排出量、及び使用材料の輸送時CO2排出量	グリーンスチール、リサイクルアルミ等のグリーン材料への転換。再生冷媒の利用	
		A2 工場への輸送			
		A3 製造	空調機器の製造時CO2排出量	工場のカーボンニュートラル化	
		建設段階	A4 施工現場への輸送	空調機器の輸送時CO2排出量	
			A5 施工		
	使用段階	B1 使用	使用時の冷媒漏洩 (CO2換算)	冷媒漏洩常時監視システムの導入 溶接→機械式接手による配管接続	
		B2 メンテナンス	コンプレッサ等部品・材料の交換		
		B3 修理			
		B4 交換			
		B5 改装			
オペレーショナルカーボン	B6 運用時エネルギー使用	消費電力量に起因するCO2排出量	省エネルギー化		
	B7 運用時水使用				
エンボディドカーボン	解体段階	C1 解体・撤去	空調機器解体・廃棄時冷媒漏洩 (CO2換算)	廃棄時の冷媒回収の徹底	
		C2 廃棄物の輸送	廃空調機器、冷媒輸送にかかるCO2排出量		
		C3 中間処理			
		C4 廃棄物の処理	空調機器の処理や冷媒処理にかかるCO2排出量		

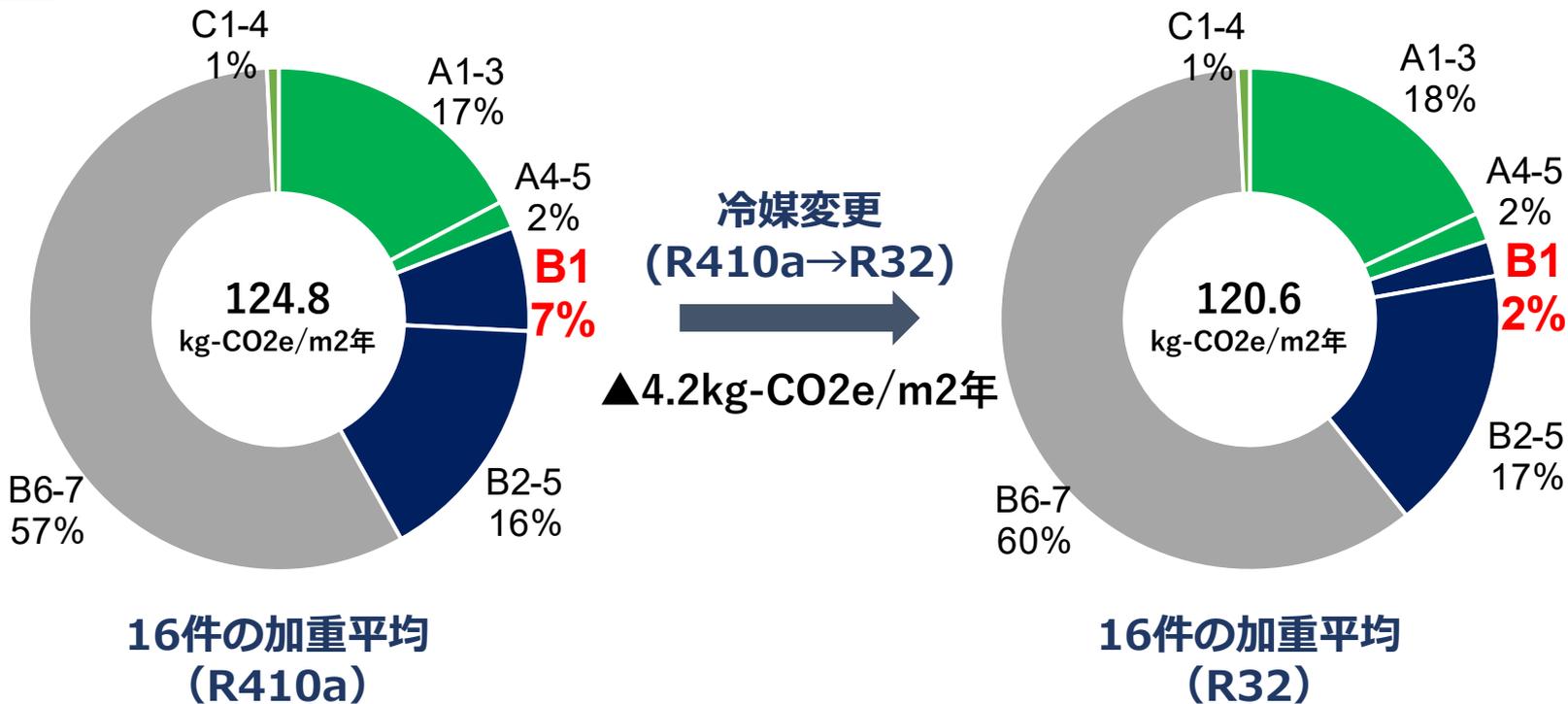
ケーススタディ【空調冷媒の変更によるWLC削減】

ビル用マルチエアコンの冷媒を、

R410a（地球温暖化係数:GWP 1920）から R32（GWP 677）に変更した

ケーススタディ → 使用段階（モジュール B1）の割合は5ポイント減少、WLCの2%程度に

4



※J-CATを用いたホールライフカーボンのケーススタディ16棟の面積加重平均

1

設備関連資機材のEPD取得の推進

設備設計者・施工者はEPD環境製品宣言の提示を製造者に依頼し、カーボン算定に活用
→EU建築物エネルギー性能指令(EPBD)や LEED v5 においてもEPDを用いたWLCAが求められる

2

CIBSE TM65 のローカル対応検討(日本 or アジア)

英国建築設備技術者協会 TM65 Embodied carbon in building services: A calculation methodology
→TM65LA(英国以外向けの算定の方法論)→TM65ANZ(豪、ニューギニア向け)、TM65NA(北米向け)

3

フロンガス漏洩対策の推進

R32等低GWP冷媒への切替、使用・廃棄時の漏洩削減、ノンフロン化
→フロン漏洩の早期検知、廃棄時のフロン回収率向上、再生フロンガスの活用

4

業界団体「日本冷凍空調工業会」による取組

「省エネルギー化」、「低 GWP冷媒の採用・冷媒漏洩対策・冷媒回収・再生」等
→着々と進む「エネルギー問題」と「地球温暖化対策」の取組。更なる加速化が求められる。