

実施報告書

- 事業名 「マンション家計簿 CO2 排出量見える化へ」
- 実施者名 東京都千代田区大手町1-9-2 大手町フィナンシャルシティ グランキューブ (〒100-8189)
三菱地所レジデンス株式会社 代表取締役 社長執行役員 宮島正治
東京都品川区東品川1-3-15 ザ・パークレックス天王洲 (〒140-0002)
株式会社メックecoライフ 取締役社長 奥本信宏

主題事業に関しまして、令和2年度事業、下記項目を実施いたしましたので、ご報告いたします。

1. 排出量算出モデル作成業務
 - 1-1. 建物建設時のCO2排出量の計算方法の整理
 - 1-2. 建物運用時のCO2排出量の計算方法の整理
 - 1-3. 建物建設時のCO2排出量の数量原単位の作成 (45費目)
 - 1-4. 2020年度物件を用いた建物建設時のCO2排出量の算出 (24物件)
2. 監査法人提出資料作成業務
 - 2-1. 建物建設時・運用時の算出根拠説明用資料の作成

上記に関して、次ページ以下、「三菱地所レジデンス・メックeco ライフ 二酸化炭素排出量算出の考え方」にまとめてございます。

なお、当初実施計画では「コミュニケーションツールの作成」について今年度事業に予定されておりましたが、今年度は未実施、来年度(令和3年度)事業として実施することも、併せてご報告いたします。

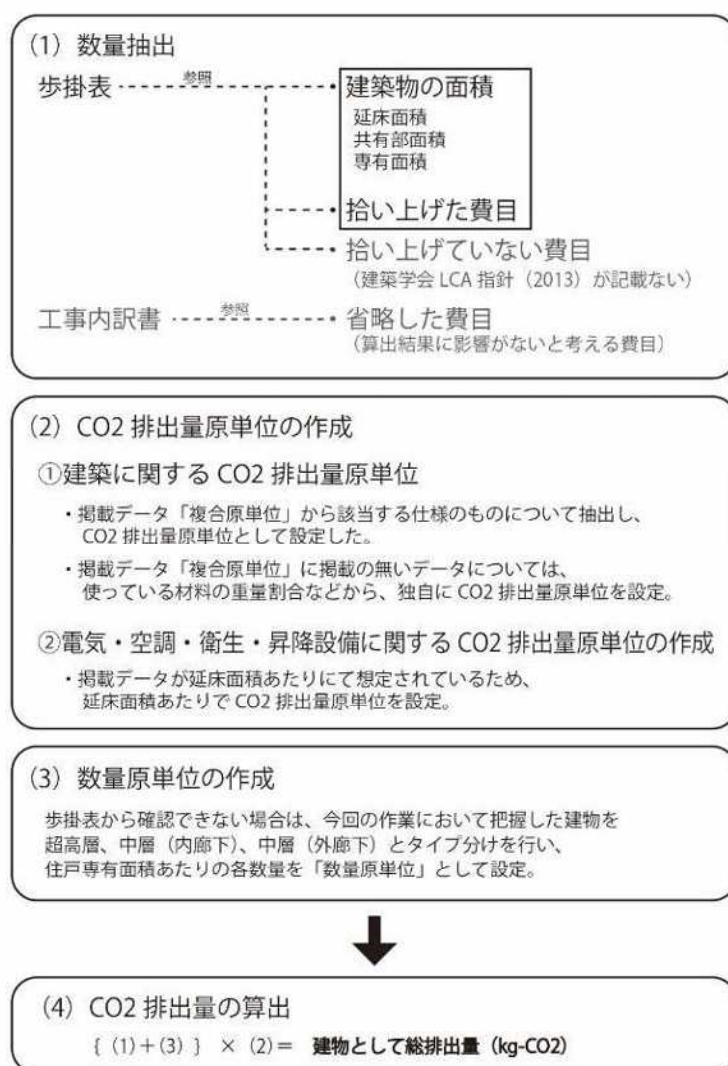
以 上

三菱地所レジデンス・メック eco ライフ 二酸化炭素排出量算出の考え方

【カテゴリー2について】

1. 算出の流れ

算出においては、以下の流れで作業を行う。



2. 算出方法

(1) 歩掛表からの数量抽出

歩掛表から、セメント量、鉄筋量はじめとした各費目の数量の拾い上げを行った。

(※ “CO2 排出量算出 費目リスト“ を参照)

【例】 拾い上げた費目 () 内は単位

| | | |
|--------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 現場造成杭 (m ³) | アスファルト防水 (m ²) | アルミサッシ (ガラス含) (m ²) |
| コンクリート (m ³) | シーリング (m) | 玄関 SD (箇所) |
| 型枠 (m ²) | 外壁 花崗岩 (m ²) | 共用部 SD (箇所) |
| 鉄筋 (t) | 外壁 タイル (m ²) | アクリルリシン (m ²) |
| 鉄骨 (t) | 木製建具 (箇所) | フローリング (m ²) |
| 外壁 ALC (m ²) | LGS (m ²) | 壁クロス (m ²) |

また、共通及び直接仮設や免震、制振壁等の建築学会 LCA 指針 (2013) に記載がなく、CO2 排出量の算出が困難な費目については数量の拾い上げを行っていない。

拾い上げていない費目 () 内は単位

| | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------|
| 共通仮設 (m ³) | 直接仮設 (m ²) | 掘削 (m ³) |
| 残土処分 (m ³) | 土壌汚染処理 (m ³) | 埋め戻し (m ³) |
| 地盤改良 (m ²) | 山留 (m ²) | 切梁 (m ²) |
| 構台 (m ²) | 免振工事 (m ²) | 制振工事 (m ²) |
| 共有部 TES 設備 (m ²) | 専有部 TES 設備 (m ²) | 共有部ディスプレイ (箇所) |
| 共有部ディスプレイ (箇所) | 防潮板 (m ²) | 擁壁 (m ²) |
| 植栽 (箇所) | | |

さらに、歩掛表に記載がないが工事内訳書に記載のある費目の中で、CO2 排出量の算出結果への影響が小さいと考える費目についても数量の拾い上げを省略している。

【例】 省略した費目 () 内は単位

| | | |
|--------------|------------------------|-----------------------------|
| 点検口 (箇所) | タラップ (箇所) | 防護柵 (m) |
| 局所的な金物等 (箇所) | 砂利敷き (m ²) | 局所的な左官工事等 (m ²) |

(2) CO2 排出量原単位の作成方法

排出量原単位は、「建築物の LCA ツール ver.4.05」（日本建築学会、2005 年 12 月発行）に収められている「AIJ-LCA&LCWver.4.05」に掲載されているデータ（以下、「掲載データ」）を排出量原単位として採用した。

① 建築に関する CO2 排出量原単位の作成方法

建築に関する CO2 排出量原単位は、掲載データの「複合原単位」から該当する仕様のものについて抽出し、CO2 排出量原単位として設定した。

「複合原単位」に掲載の無いデータについては、使っている材料の重量割合などから、以下のように独自に CO2 排出量原単位を設定した。

【1】シーリング

掲載データがないため、接着剤から算出

$$\begin{aligned} &\cdot \text{接着剤 } 2.375\text{kg-CO}_2/\text{kg} \\ &\quad \text{シーリング材の重量 } 1,100 \text{ kg/m}^3 \text{ (製品：メーカー)} \\ &\quad \text{シーリング材の 1m 当たりの体積を } 0.02\text{m} \times 0.02\text{m} \times 1\text{m} \text{ と想定} = 0.0004 \text{ m}^3/\text{m} \\ \Rightarrow &\text{シーリング 排出量原単位} \\ &2.375\text{kg-CO}_2/\text{kg} \times 1,100 \text{ kg/m}^3 \times 0.0004 \text{ m}^3/\text{m} \\ &= \underline{1.045\text{kg -CO}_2/\text{m}} \end{aligned}$$

【2】木中木

掲載データがないため、合板 t12mm から算出

$$\begin{aligned} &\cdot \text{合板 t12mm } 8.4\text{kg-CO}_2/\text{m}^2 \\ &\quad \text{巾木高さを } 70\text{mm} \text{ と想定} \\ \Rightarrow &\text{カーテンボックス 排出量原単位} \\ &8.4\text{kg-CO}_2/\text{m}^2 \times 0.07\text{m}/\text{m}^2 = \underline{0.6\text{kg -CO}_2/\text{m}} \end{aligned}$$

【3】カーテンボックス

掲載データがないため、収納用合板(合板 t15mm)から算出

$$\begin{aligned} &\cdot \text{収納用合板 } 10.5\text{kg-CO}_2/\text{m}^2 \\ &\quad \text{カーテンボックスの寸法を H100mm D100mm と想定} \\ \Rightarrow &\text{カーテンボックス 排出量原単位} \\ &10.5\text{kg-CO}_2/\text{m}^2 \times 0.3 = \underline{3.15 \text{ kg -CO}_2/\text{m}} \end{aligned}$$

【4】 畳寄せ

掲載データがないため、合板 t12mm から算出

・合板 t12mm 8.4kg-CO₂/m²

畳寄せ高さを H50mm と想定

⇒カーテンボックス 排出量原単位

$$8.4\text{kg-CO}_2/\text{m}^2 \times 0.05\text{m}/\text{m}^2 = \underline{0.4\text{ kg-CO}_2/\text{m}}$$

【5】 物干金物

掲載データがないため、アルミ製手摺から算出

・アルミ製手摺 7.8kg-CO₂/m

・掲載データから上記のアルミ材重量が 1.18kg

・物干金物カタログより製品重量 2.0kg

⇒物干金物 排出量原単位 7.8kg-CO₂/m × 2.0kg/箇所 ÷ 1.18kg/m

$$= \underline{9.204\text{kg-CO}_2/\text{箇所}}$$

【6】 樋

掲載データがないため、ポリ塩化ビニル管から算出

・ポリ塩化ビニル管 1.5 kg-CO₂/kg (一般社団法人 日本化学工業協会)

ポリ塩化ビニル管の 1m 当たりの重量 3.409 kg/m (JIS)

⇒ポリ塩化ビニル管 排出量原単位 3.409 kg/m × 1.5 kg-CO₂/kg

$$= \underline{5.114\text{kg-CO}_2/\text{m}}$$

【7】 ドレイン

掲載データがないため、鋳鉄製品から算出

・鋳鉄製品 2.865kg-CO₂/箇所

(13.47kg-CO₂/千円 × 0.2127 千円/kg = 2.865kg-co₂/kg)

・鋳鉄製品 カタログより製品重量 4.5kg

⇒ドレイン 排出量原単位 2.865kg-CO₂/kg × 4.5kg/箇所

$$= \underline{12.8925\text{kg-CO}_2/\text{箇所}}$$

【8】 共用部シャッターエンジン

掲載データがないため、原動機から算出

・原動機 4.251 kg-CO₂/千円

・500 千円と想定

⇒共用部シャッターエンジン 排出量原単位 4.251kg-CO₂/箇所 × 500

$$= \underline{2125.5\text{kg-CO}_2/\text{箇所}}$$

【9】防音根太

掲載データがないため、支持脚、パーティクルボードから算出

- ・支持脚 6.6 kg-CO₂/m²
- ・パーティクルボード 20t 15.3 kg-CO₂/m²

⇒防振根太 排出量原単位

$$6.6 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2 + 15.3 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2 = \underline{21.9 \text{ kg-CO}_2/\text{m}^2}$$

【10】塩ビコーナービート

掲載データがないため、床仕上 ソフトタイル(t2mm)から算出

- ・床仕上 ソフトタイル 11.1 kg-CO₂/m²
- ・塩ビコーナービートの寸法を 65mm 出幅×2面 = 130mm と想定

⇒塩ビコーナービート 排出量原単位 $11.1\text{kg-CO}_2/\text{m}^2 \times 0.13 \text{ m}^2/\text{m} \div 2\text{mm}$
= 0.72kg-CO₂/m

【11】メールボックス

掲載データがないため、アルミ製手摺から算出

- ・アルミ製手摺 7.8kg-CO₂/m
- ・掲載データから上記のアルミ材重量が 1.18kg
- ・メールボックス スカタログより製品重量 2.0kg/箇所と想定

⇒メールボックス 排出量原単位 $7.8\text{kg-CO}_2/\text{m} \times 2.0\text{kg}/\text{箇所} \div 1.18\text{kg}/\text{m}$
= 9.204kg-CO₂/箇所

【12】宅配ボックス

掲載データがないため、アルミ製手摺から算出

- ・アルミ製手摺 7.8kg-CO₂/m
- ・掲載データから上記のアルミ材重量が 1.18kg
- ・宅配ボックス カタログより製品重量 2.0kg/箇所と想定

⇒宅配ボックス 排出量原単位 $7.8\text{kg-CO}_2/\text{m} \times 2.0\text{kg}/\text{箇所} \div 1.18\text{kg}/\text{m}$
= 9.204kg-CO₂/箇所

【13】洗面化粧台

掲載データがないため、キッチンカウンターから算出

- ・キッチンカウンター 738.9 kg-CO₂/箇所 (197 kg-CO₂/箇所となっていたが誤記?)
- ・洗面化粧台 W600 と想定。キッチンカウンターW1800→洗面化粧台 W1200 で換算

⇒洗面化粧台 排出量原単位 $738.9 \text{ kg-CO}_2/\text{箇所} \times 0.66$
= 487.7kg-CO₂/箇所

【14】 収納棚

掲載データがないため、キッチンカウンターから算出

- ・キッチンカウンター 738.9 kg-CO₂/箇所 (197 kg-CO₂/箇所となっていたが誤記?)
- 不明。
= 65.0kg-CO₂/箇所

【15】 トイレ手洗い

掲載データがないため、キッチンカウンターから算出

- ・キッチンカウンター 738.9 kg-CO₂/箇所 (197 kg-CO₂/箇所となっていたが誤記?)
 - ・トイレ手洗いカウンター W600 と想定。
キッチンカウンターW1800→トイレ手洗いカウンターW600 で換算
- ⇒トイレ手洗いカウンター 排出量原単位 738.9 kg-CO₂/箇所 × 0.33
= 243.8kg-CO₂/箇所

※参照元を記載していない CO₂ 排出量原単位は、LCA 指針の数値を採用。

② 電気・空調・衛生・昇降設備に関する CO₂ 排出量原単位の作成方法

掲載データが延床面積あたりにて想定されているため、延床面積あたりで CO₂ 排出量原単位を設定した。なお、CO₂ 排出量原単位設定における基本情報の入力については、対象としている建物の平均的な規模を想定し、建物用途：集合住宅、主要構造：RC 造、延床面積：10,000 m²とし、排出量の原単位を設定した。

(3) 他物件への展開 数量原単位の作成方法

各費目の数量が歩掛表から確認できない場合は、今回の作業において把握した建物を超高層、中層（内廊下）、中層（外廊下）とタイプ分けを行い、住戸専有面積あたりの各数量を「数量原単位」として設定。建物の住戸専有面積から各費目の数量を想定したうえで、CO₂ 排出量原単位を乗じ、排出量を算出する。

【例】 木製建具

中層（中廊下） 住戸面積：4,061 m²
木製建具：325 箇所 × 1.8 m²（1枚当たりの面積の想定）
⇒中層（中廊下）木製建具 数量原単位 (325 箇所×1.8 m²) ÷ 4,061 m² = 0.114 m²/m²
⇒中層（中廊下） 住戸面積 3,000 m²の建物
木製建具 CO₂ 排出量 3,000 m² × 0.114 m²/m² × 20.7kg-CO₂/m²
= 7,079.4 kg-CO₂

※「数量原単位」を作成する費目は“CO₂ 排出量算出 費目リスト”を参照。

(4) CO2 排出量の算出

(1) 及び、(3)で算出した数量に対して、(2) で設定した CO2 排出量原単位を各費目・設備ごとに乗じて、(3) 建物として総排出量 (kg-CO2) を算出した。

$$\{ (1) + (3) \} \times (2) = \text{建物としての総排出量 (kg-CO2)}$$

【カテゴリー11について】

1. 算出の考え方

算出においては、以下の流れで作業を行う。

(1) CO2 排出係数の決定

年度ごとに電力、ガス、上下水道の採用 CO2 排出係数を決定する。

(2) 専有部の電気、ガス、上下水道の二次エネルギー消費量の抽出

マンション家計簿で想定しているライフスタイル(省エネ法に準ずる)に基づき算出した専有部の電気、ガス、上下水道の二次エネルギー消費量(kwh,m³)を利用し算出する。

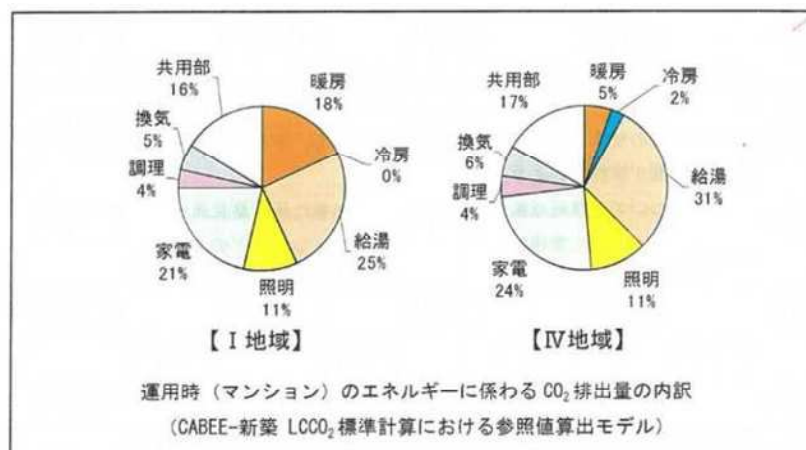
(3) 共用部の二次エネルギー消費量の割合

現状、削減効果が少ないため共用部は固定値計算とする。(今後削減検討は行う)

(マンション全体のエネルギー消費割合：共用部割合=17%※1)

※1 三菱地所がすでに算出している方法にならう。

マンション家計簿に掲載の円グラフの元データ(一般社団法人 不動産協会「新築分譲マンションにおける環境自主行動計画」より)の専有部、共用部のエネルギー消費割合から共用部の消費量17%、専有部の消費量83%としている。



(4) CO2 排出量の算出

物件あたりの総 CO2 排出量 (t-CO₂/50y) = (1) × (2) × 50年 ÷ (1 - (3))

2. 算出方法

(1) CO2 排出係数の決定

・電力

【例】0.455 (kgCO₂/kwh) ※東京電力 2018 年度実績 環境省 HP より

・ガス

【例】2.21 (kgCO₂/m³) ※東京ガス 2014～2018 年度実績 東京ガス HP より

・上下水道

【例】0.27 (CO₂/m³) ※東京水道局 2018 年度実績 東京水道局 HP より

(2) 専有部の電気、ガス、上下水道の二次エネルギー消費量の抽出

マンション家計簿で算出した電気、ガス、水道の二次エネルギー消費量を積み上げる

① 専有部

※マンション家計簿の二次エネルギー消費量の詳細な算出方法は別紙参照
(参考資料は「東京版」エアコン非実装物件)

A：住戸ごとに算出した冷暖房の二次エネルギー消費量 (kwh,m³)
(マンション家計簿の「いへの燃費」)

B：3 人家族の冷暖房、照明、換気以外の二次エネルギー消費量 (kwh,m³)
(マンション家計簿の「くらしの燃費」の照明、換気以外)

B で算出した二次エネルギー消費量に住戸数を乗じることで全住戸分を算出

C：住戸ごとの照明・換気の二次エネルギー消費量 (kwh)
(マンション家計簿の「くらしの燃費」の照明、換気)

マンション家計簿では照明、換気のエネルギー消費量については建築物のエネルギー消費量計算プログラムの結果から算出しているため、その算出方法にならう。
住戸ごとのエネルギー消費量計算プログラムの結果の換気設備と照明設備の設計一次エネルギー (MJ) を積み上げ二次エネルギー消費量に換算する。

※電力の二次エネルギー消費量への換算式は下記とする

電力の二次エネルギー消費量 (kwh) = 一次エネルギー消費量 (MJ) ÷ 3.6 ÷ 2.71

$$\cdot 1 \text{ kWh} = 3.6 \text{ MJ}$$

$$\cdot \text{電力の二次エネルギー換算} = 1 \div 2.71$$

【例】エネルギー消費量計算プログラムの結果

建築物エネルギー消費性能基準 [H28年4月以降]
一次エネルギー消費量計算結果(住宅)

1. 住宅/住戸(タイプ)の設計一次エネルギー消費量等

| | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|----------------------|---------------|---------------|
| (1)住宅/住戸(タイプ)の名称(建て方) | さいたま市中央区新都心計画/A(3F)(共同住宅) | | | |
| (2)床面積 | 主たる居室 | その他の居室 | 非居室 | 計 |
| | 22.65㎡ | 16.53㎡ | 16.53㎡ | 55.71㎡ |
| (3)地域の区分/年間日射地域区分 | 5地域 ***** | | | |
| (4)一次エネルギー消費量(1戸当り) | | | 設計一次エネルギー[MJ] | 基準一次エネルギー[MJ] |
| | 暖房設備 | | 22648 | 18957 |
| | 冷房設備 | | 1342 | 1254 |
| | 換気設備 | | 1146 | 2096 |
| | 給湯設備 | | 11761 | 15582 |
| | 照明設備 | | 2180 | 6200 |
| | その他の設備 | | 14434 | 14434 |
| | 発電設備の発電量のうち自家消費分*1 | | — | — |
| | コージェネレーション設備の発電量に係る控除量*2 | | — | — |
| | 合計 | | 53516 | 58523 |
| | (5)判定 | 一次エネルギー消費量[GJ/(戸・年)] | | 53.6 |
| 結果 | | 達成 | | |
| (6)BEI | 一次エネルギー消費量(その他除く)[GJ/(戸・年)] | | 39.1 | 44.1 |
| | BEI | | 0.89 | |

(3) 排出量の算出

(2) で算出した数量に対して、(1) で設定した CO2 排出係数を電力、ガス、上下水道ごとに乗じて、専有部全体の CO2 排出量を算出し、これを専有部割合の 83% で除することで建物としての総排出量 (kg-CO2) を算出する。

$$X : \text{専有部全体の CO2 排出量/年} = (\text{A 全住戸分} + \text{B} \times \text{住戸数} + \text{C 全住戸分}) \times \text{CO2 排出係数}$$

$$Y : \text{物件あたりの総 CO2 排出量 (t-CO2/50 y)} = X \times 50 \text{ 年} \div 0.83$$

※参考の戸あたりの CO2 排出量は下記数式による。

$$\text{物件ごとの戸あたりの CO2 排出量/年} = \frac{X}{\text{物件ごとの住戸数}}$$