

# やさしいBIMを用いた 発注者によるライフサイクルアセスメント業務の効率化検証 (中間報告)

NIKKEN

日建設計コンストラクション・マネジメント

世界の幸せをカタチにする。  
Creating Peace & Happiness for the World



日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社、武蔵野大学

2022.11.14



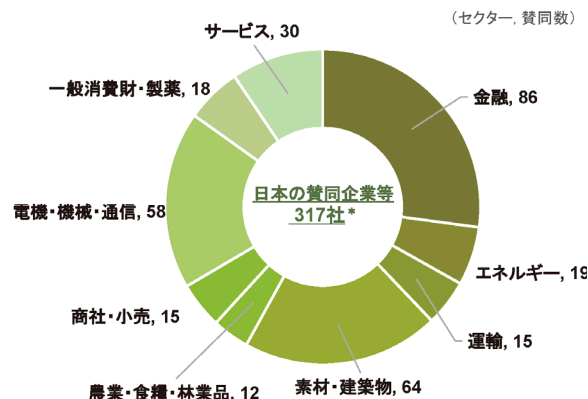
# 企画・基本計画段階のLCA業務に『やさしいBIM』で付加価値を創出します

本事業は国交省の「BIMガイドラインの標準ワークフロー」を前提として、日建設計コンストラクション・マネジメント（以下、NCM）が令和2年度、および令和3年度にモデル事業で検証を実施した、発注者が主体的に取り扱える『やさしいBIM』を用い、設計者/施工者が介在しないプロジェクトの企画・基本計画段階から、昨今発注者業務としての必要性が高まっている、**LCA（ライフサイクルアセスメント）業務としてLCC02（ライフサイクルC02）を算出し、それらをコスト情報と紐づけることによる、発注者のプロジェクト進行に与えるメリットを検証**します。また、本検証は社会的に意義の大きいLCA業務の汎用的な検証を実施するため、LCA業務に関する**ISO14040で規定されたワークフローに倣い、外部の有識者（建築学会LCA小委員会の構成員）を中心としたチームを構成し、検証内容の評価を行います。**

## ■ LCA業務の必要性の高まり（社会的背景）



| 上場区分<br>(会社数：2022/5/19時点)      | TCFD提言に沿う開示要否                       |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| プライム市場(1,837)                  | <b>実質的に義務化</b><br>(開示しない場合、その理由を説明) |
| スタンダード市場(1,462)<br>グロース市場(470) | 任意（ただし、推奨）                          |



↑東京証券取引所「プライム市場」上場に企業は「気候変動リスク」の開示が求められ、コーポレート・ガバナンス報告書等の中で、CO2等の温暖化ガスの排出増加に伴う気候変動によって、経済や社会が被るリスクを公表することが求められるようになりました。企業の経済活動にも根拠のある環境配慮のコミットメントが必須となってきています。（左：TCFD提言 最終報告書（出典：TCFDコンソーシアムHP）、右：TCFDに係る上場区分およびTCFD賛同企業等のセクター内訳（出典：環境省HP/TCFDを活用した経営戦略立案のススメより））

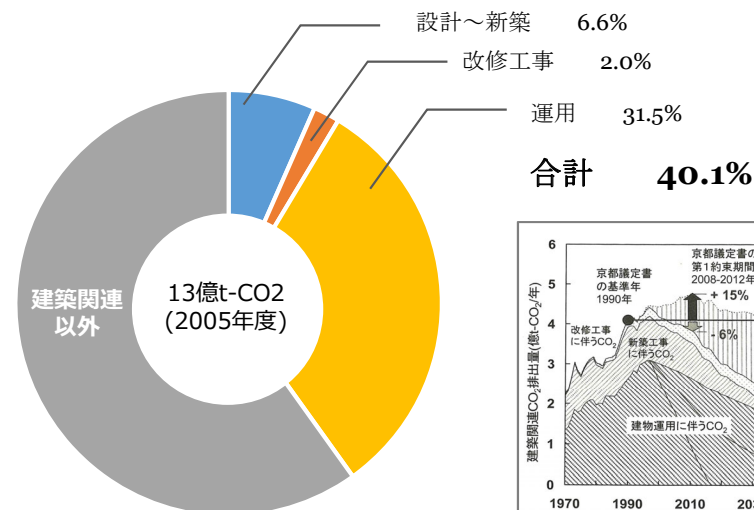
NIKKEN

日建設計コンストラクション・マネジメント

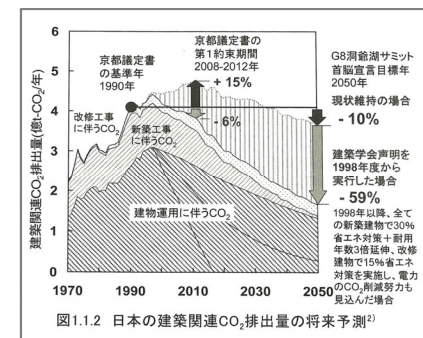


Musashino University

## ■ 建設産業において温室効果ガスを削減する必要性について



## 日本のCO2排出量に占める建築関連の割合



# 発注者が主体的に利用しやすい『やさしいBIM』の概念について

本事業では、令和2年度にNCMが提唱した『やさしいBIM』の概念を活用して、LCA業務の根幹ともいえるLCC02算出のために発展させていきます。  
『やさしいBIM』は、企画・基本計画段階からのデータ連携や、維持管理段階の情報を蓄積する「箱」としての利用に特化したBIMの概念です。

## ■建物ライフサイクル全般で利用できる『やさしいBIM』

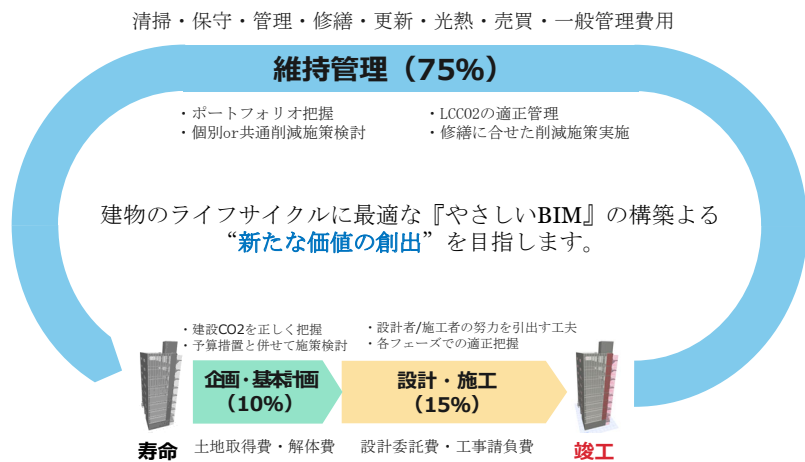


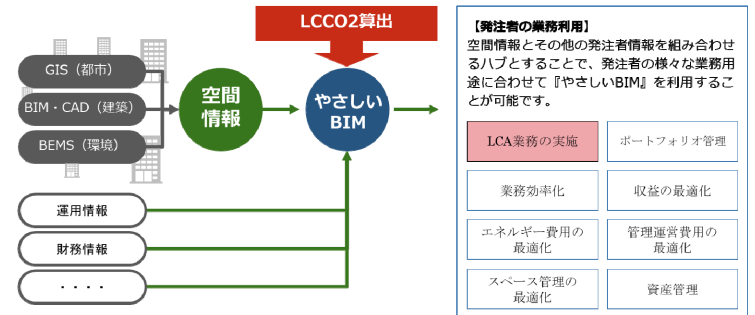
図 建物ライフサイクルコストとライフサイクルコンサルティング業務の例  
※カッコ内はLCCでの費用内訳

↑ NCMはBIMガイドラインにおける『ライフサイクルコンサルティング業務』の本質が「発注者が効果的に、かつ、建物ライフサイクル全体でBIMを利用できる手法の開発及びそれに対するコンサルティング業務」にあると考えています。NCMでは、特に設計者/施工者が介在しづらい企画・基本計画段階（S0、S1段階）、ライフサイクルコストの75%を占めると言われている維持管理・運用段階（S7段階）を主眼において、発注者が主体的に利用するBIMを検討することで、モノづくりのためだけのBIMではなく、**発注者の建築プロジェクトそのものに必要不可欠で付加価値を与える概念と位置付けています。**

## ■設計/施工段階のBIMモデルと『やさしいBIM』のイメージと特徴

|                           | モデルイメージ                  | LOD                                | メリット/デメリット                                                                                                                                                     |
|---------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 設計/施工 BIM<br>(モノづくり用 BIM) | <br>出典：DETAILING EXPRESS | 設計<br>200～300<br><br>施工<br>200～400 | ○ 設計/施工に必要な詳細情報が取得可能<br>○ 精緻な竣工情報を管理できる<br>× 新築建物しかBIM化できない<br>× データが重くなり高スペックのPCやBIM操作のスキルが必要<br>× 現状で全て情報をBIMで表現することが困難<br>× 運用情報を蓄積しづらい                     |
| やさしい BIM<br>(発注者用 BIM)    | <br>出典：DETAILING EXPRESS | 100～200                            | ○ 設計/施工でBIMを利用していなくても作成可能（既存建物でも作成可能）<br>○ データが軽く、普通スペックのPCで利用可能<br>○ 維持管理段階での情報を反映しやすく、様々な外部アプリケーションと連携しやすい<br>× 設計/施工で利用したBIMからLODを落とす必要がある。（維持管理用BIMの作成が必要） |

『やさしいBIM』の具体的なイメージは上図の通りで、詳細に建築を表現するLODの高いモデルではなく、設計プロセスで上がりきったLODを**事業主の利用方法に合わせて簡素化したモデル**を想定します。空間の大まかな構成や、その用途がモデルの主な構成要素となります。**専門知識がなくても直観的に理解しやすいモデルに、竣工データや維持管理段階の多くの情報をストック**できる「箱」として活用することが可能です。



↑ 『やさしいBIM』では設計/施工から受け継ぐ「竣工情報」と維持管理段階で増える「運用情報」を合理的な集約を目標としますが、本事業においてはLCC02算出のテクノロジーを利用可能とし、さらなる利用の高付加価値化を実現します。



# 『やさしいBIM』を活用し、LCCO2算出する意義とメリット（概要）

当社は令和2年度の事業において、設計者/施工者が介在しない建物の企画・基本計画段階において、これまでよりも高度かつ精緻に数量積算が実施できることを証明しました。また令和3年度の事業においては、紙の竣工図から『やさしいBIM』で復元できることを検証し、新築建物だけでなく、すべての建物でBIMによる数量を算出ができることを明らかにしました。本年度の提案は過去の成果を活用しながら、設計者/施工者が介在しない「企画・基本計画段階」から建物のLCCO2を積み上げ手法によって算出し、コストに加え、LCCO2を発注者が事業方針判断する材料を適切なタイミングで提供することを目的とします。

## 【R2年度成果】

『やさしいBIM』を活用した企画・基本計画段階における数量積算 (S0～S1,S7)

## 【R3年度成果】

『やさしいBIM』を活用した既設建物を含めた数量把握の可能性 (S7)

## 【R4年度検証】

『やさしいBIM』を活用した企画・基本計画段階における一定レベルのLCCO2算出、及びS7連携を想定したデータベース検証 (S7を前提とした、S0～S1検証)

### ■従来の手法課題

- ・概算法は精度が低い
- ・積上法は手間が多すぎる (入力煩雑、条件設定等)

### ■従来のワークフロー課題

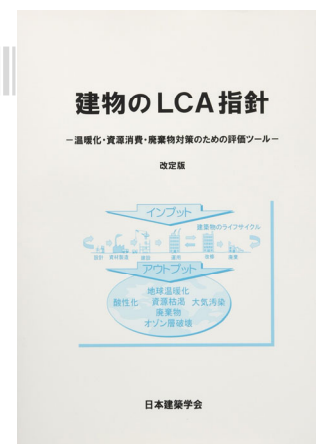
- ・対策検討が後手に回り、予算措置が遅れ発注者の選択肢が狭まる
- ・企画段階等で根拠に基づく、コストと対策案の検討が難しい
- ・精度を上げた検証には工事内訳数量が必要



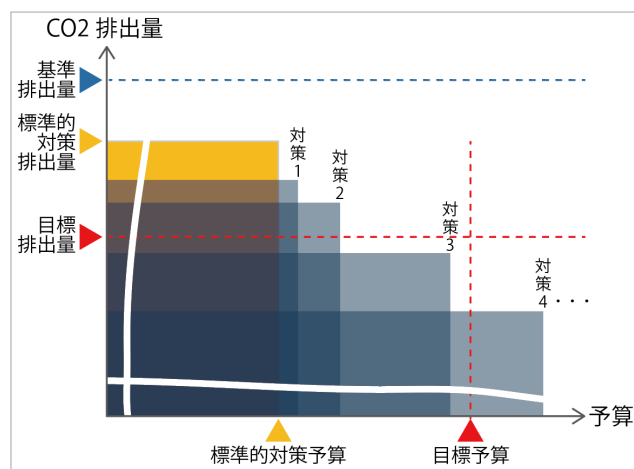
概算法は面積や工事費から算出 (出典：環境省HPより)



やさしいBIM活用法は数量把握手法を準用し算出 (想定)



積上法は工事内訳数量から算出 (出典：日本建築学会HPより)



CO2排出量と予算の関係

事業予算が確定前に一定のCO2抑制施策を盛り込めることが望ましい

しかし、ライフサイクルコンサルタントとして発注者を支援するCMrとしては、従来のワークフローでは「施策」の予算化が、事業予算が確定した後となるため、発注者の選択肢が狭まってしまっていると感じることがあります。発注者が環境施策に更にコミットしていくためにも、事業予算確定の前段階で、一定の精度を上げたLCAシミュレーションが必要と考えます。数量把握の精度を上げた『やさしいBIM』はその実現に寄与すると考えます。

実際の建設プロジェクトにて、企画・基本計画段階でLCA業務が具体的な根拠に基づいて実施されることはほとんどないと考えます。設計段階や施工段階で、計画が固まってから、LCCO2の試算が始まり、それに対する施策を検討することになります。

# 『やさしいBIM』を活用し、LCCO2算出する手法①

LCCO2の算出は「**建築数量×原単位**」の足し合わせという計算です。本事業では、『やさしいBIM』概算の手法によって「建築数量」を算出し、日本建築学会の「建築のLCA指針（以下、『LCA指針』）」のLCCO2算出の原単位を再構成し、LCCO2の計算を行います。これによって、発注者はLCCO2のシミュレーションが可能になります。このシミュレーションは、建築のコスト概算と紐づいているため、事業のプログラミングを適正に実施するための根拠となります。発注者は事業費用の決める段階から、**目指すべき目標を定めLCCO2のシミュレーションができる**ようになります。

## ■『やさしいBIM』概算のLCCO2算出への活用

『やさしいBIM』はLODの高いモデルではなく、発注者が主体的に利用することを想定した情報の「箱」というイメージです。『やさしいBIM』の概念と『LCA指針』をマッチングさせるために、LCCO2算出システムの再調整を行い、『やさしいBIM』からプロジェクト初期段階でのLCCO2算出を行います。これにより、**事業予算決定前に具体的なLCCO2の算出を行い、早期に環境に対するアセスメントを実施することが可能**になります。

## ■『やさしいBIM』から算出される数量のイメージ

| 室名    | 床仕上面積      | 床仕上       | 床単価 | 床金額 | 壁数量       | 壁仕上                | 壁単価 | 壁金額 |
|-------|------------|-----------|-----|-----|-----------|--------------------|-----|-----|
| オフィス  | 1307.52 m2 | OAフロア     | 0   | 0   | 242.06 m2 | GB-R+EP            | 0   | 0   |
| 女子トイレ | 72.88 m2   | 磁器質タイル    | 0   | 0   | 44.98 m2  | GB-R+GB-S+化粧シート    | 0   | 0   |
| 男子トイレ | 70.96 m2   | 磁器質タイル    | 0   | 0   | 51.24 m2  | GB-R+GB-S+化粧シート    | 0   | 0   |
| 駐車場   | 47.59 m2   | 花崗岩       | 0   | 0   | 28.65 m2  | レンガブロック他           | 0   | 0   |
| DS    | 32.15 m2   | 防塵塗装      | 0   | 0   | 10.82 m2  | —                  | 0   | 0   |
| ロビー   | 30.8 m2    | 花崗岩       | 0   | 0   | 16.49 m2  | アルミカトパネル           | 0   | 0   |
| 電気室   | 26.85 m2   | 防塵塗装      | 0   | 0   | 91.27 m2  | ガラスワールガラスクロス       | 0   | 0   |
| EVホール | 21.96 m2   | 花崗岩       | 0   | 0   | 77.54 m2  | アルミカトパネル他          | 0   | 0   |
| EPS   | 18.88 m2   | 防塵塗装      | 0   | 0   | 20.56 m2  | — 部合板=12 FL+2100まで | 0   | 0   |
| ゴミ置場  | 11.39 m2   | 防塵塗装      | 0   | 0   | 34.09 m2  | GB-S+LB+EP-G他      | 0   | 0   |
| 廊下    | 10.8 m2    | ビニル床シート   | 0   | 0   | 63.43 m2  | GB-R+EP            | 0   | 0   |
| SK    | 7.76 m2    | ビニル床シート   | 0   | 0   | 11.68 m2  | GB-R+GB-S+EP       | 0   | 0   |
| ホール   | 6.95 m2    | コンクリート平板  | 0   | 0   | 39.65 m2  | GB-R+EP            | 0   | 0   |
| 前室    | 6.73 m2    | ビニル床タイル   | 0   | 0   | 33.34 m2  | GB-R+EP            | 0   | 0   |
| 廊下室   | 5.76 m2    | 花崗岩       | 0   | 0   | 20.82 m2  | スチールカトパネル          | 0   | 0   |
| トイレ   | 4.09 m2    | ビニル床シート   | 0   | 0   | 30.7 m2   | GB-S+EP            | 0   | 0   |
| ポンプ室  | 3.87 m2    | 防塵塗装      | 0   | 0   | 30.02 m2  | ガラスワールガラスクロス       | 0   | 0   |
| 倉庫    | 1.65 m2    | ビニル床シート   | 0   | 0   | 17.94 m2  | GB-R+EP            | 0   | 0   |
| PS    | 1.28 m2    | コンクリート仕上げ | 0   | 0   | 17.83 m2  | —                  | 0   | 0   |
| 合計    | 1689.87 m2 |           |     |     | 883.11 m2 |                    |     |     |

仕様・数量  
DATA

↑令和2年度のNCMの検証にて、積み上げの概算数量を算出するために、建築モデルとして上記の26項目のエレメントをモデル化しました。設備に関しても建築から算出する面積の情報によって基本的な数量が算出可能としており、これらのノウハウを用いて、LCCO2の算出を実施します。また、数量算出の精度についても令和2年度の検証においては、例えば柱躯体の数量の誤差が、『やさしいBIM』レベルと実際の工事内訳の数量との誤差が平均3%と非常に精度高いため、本事業における数量算出とLCCO2の算出についても設計や施工段階のレベルの非常に高い精度となることが期待されます。

## ■「数量 × 原単位」で構成されるLCCO2算出手法の解説

『LCA指針』におけるLCCO2算出手法は、「各建築構成要素及び設備構成要素の物量（数量）」に「原単位（単位数量あたりの排出CO2量）」をかけたCO2排出量算出の積上げ計算が基本となっています。企画・基本計画段階の『やさしいBIM』ではLODは低くても、建物の主要構成要素の数量算出が可能のため、LCCO2算出に必要な「主要建築数量」を得ることが可能です。この「**主要建築数量**」に「**原単位**」をかけることで、『LCA指針』に沿ったLCCO2算出を行うことが可能となります。

## ■『LCA指針』の原単位設定の事例

複合原単位（複数の資材に対する原単位をまとめた単位）

| 工事科目・細目 | 建物評価用LCAデータベース<br>複合原単位 | 計算条件      |           |               |                     | 原単位設定 |     |     |                   | 備考       |    |
|---------|-------------------------|-----------|-----------|---------------|---------------------|-------|-----|-----|-------------------|----------|----|
|         |                         | 更新周期<br>年 | 修繕率<br>/年 | 更新回数<br>回/評価期 | 延床面積あたり物量<br>(面積歩掛) | 基準    | 対策  | 基準  | 対策                | 基準       | 対策 |
| 1. 直接仮設 | コード 仕様<br>1.0-01        | 35        | 100       | 0%            | 0%                  | 9     | 5.3 | 5.3 | kW/m <sup>2</sup> | 40,200千円 | —  |

出典：日本建築学会/ 建物のLCAツールver. 5

## ■本検証で用いる計算手法・算出ツール・データベースの選定理由

本検証では、日本建築学会が設計初期段階において設計者がCO2排出を算出できるように、できるだけ簡素な情報で計算を行うことを目的とした『LCA指針』の中の「**建物のLCAツール**」を用いて検証を行います。その理由は、このツールがプロジェクト初期段階の情報を使用し、数量算出が可能のため『やさしいBIM』**による概算との相性が大変良い**からです。また、『LCA指針』は、産業関連表に基づき、日本全国を網羅的に統計したデータベースを提供しています。プロジェクト初期段階では詳細仕様が未決定の場合が多いため、統計的に整備されたデータベースを利用することで、**信頼性の高いLCCO2算出結果が得られる**と考えます。

## 『やさしいBIM』を活用し、LCCO2算出する手法②

本事業では、企業が保有する不動産を『やさしいBIM』の概念でモデル化することによって、各所の数量を取得します。それに対して『LCA指針』を基にしたLCCO2の原単位を設定し、LCCO2を算出します。『やさしいBIM』はLODが低いモデルで、複合要素としてモデルから数量算出されますが、それらを『LCA指針』に沿った複合原単位に整合させるために、『LCA指針』の原単位を足し合わせるなどして適切な複合原単位を作成します。本事業では、『やさしいBIM』に適した『LCA指針』の原単位の再構成や、『LCA指針』の算出コンセプトを逸脱しないように『やさしいBIM』の作成手法の再調整を行い、発注者がスムーズにLCCO2を算出ができるようなBIMモデルがどのようなものかを明らかにしていきます。

### ■ 適切な複合原単位の作成

『やさしいBIM』で算出する概算数量項目が『LCA指針』の複合原単位と揃うようにBIM入力項目の再調整を行うことが必要となります。また、『やさしいBIM』で算出する建築数量単位は部材単位となるため、実際に計算を行う『LCA指針』においても複合要素で算出準備がされていることが前提となります。そのため、『LCA指針』における資材に対する原単位は「複合原単位」として事前に作成しておく必要があります。

#### ■ 『やさしいBIM』からの床仕上情報・数量算出例

| 面積表+仕上表面積(集計) |                        |        |     |     |                       |                 |  |  |  |
|---------------|------------------------|--------|-----|-----|-----------------------|-----------------|--|--|--|
| 室名            | 床仕上面積                  | 床仕上    | 床単価 | 床金額 | 壁数量                   | 壁仕上             |  |  |  |
| オフィス          | 1307.52 m <sup>2</sup> | OAフロア  | *** | *** | 242.06 m <sup>2</sup> | GB-R+EP         |  |  |  |
| 女子トイレ         | 72.88 m <sup>2</sup>   | 磁器質タイル | *** | *** | 44.98 m <sup>2</sup>  | GB-R+GB-S+化粧シート |  |  |  |
| 男子トイレ         | 70.96 m <sup>2</sup>   | 磁器質タイル | *** | *** | 51.24 m <sup>2</sup>  | GB-R+GB-S+化粧シート |  |  |  |
| 駐車場           | 47.59 m <sup>2</sup>   | 花崗岩    | *** | *** | 28.65 m <sup>2</sup>  | レンガブロック他        |  |  |  |
| DS            | 32.15 m <sup>2</sup>   | 防塵塗装   | *** | *** | 10.82 m <sup>2</sup>  | ー               |  |  |  |
| ピロティー         | 30.8 m <sup>2</sup>    | 花崗岩    | *** | *** | 16.49 m <sup>2</sup>  | アルミカトパネル        |  |  |  |

#### ■ 「LCAツール」での複合原単位に対する資材構成

| 区分 | コード    | 仕様            | 単位 | 資材構成                      | 資材量<br>(kg/単位) | 建設時の<br>端材率 |     | 資材の<br>リユース率 |     | 資材の<br>リサイクル率 |     | 廃材の<br>リユース率 |    |
|----|--------|---------------|----|---------------------------|----------------|-------------|-----|--------------|-----|---------------|-----|--------------|----|
|    |        |               |    |                           |                | 基準          | 対策  | 基準           | 対策  | 基準            | 対策  | 基準           | 対策 |
| 5  | 5.1-13 | 床仕上 OAフロア(金属) | ㎡  | アルミパネル<br>支持脚<br>タイルカーペット | 14<br>1.6<br>7 | ***         | *** | ***          | *** | 15%           | 15% |              |    |

出典：日本建築学会/ 建物のLCAツールver. 5

例えば『やさしいBIM』側で算出されたOAフロアの数量に『LCA指針』で、設定された資材構成「床仕上 OAフロア（金属）」のアルミパネル・支持脚・タイルカーペットの原単位を持ち合わせた複合資材から成る複合原単位として登録され、LCCO2算出を行います。

### ■ 各ライフサイクルステージにける算出手法イメージ

『LCA指針』では、「数量×原単位」によってCO2排出量の算出を行う手法で、建築プロジェクトの各ステージのCO2排出量が算出可能な仕組みとなっています。一方、運用時においては、年間消費エネルギー量設定がCO2算出のベースとなっています。プロジェクト初期段階においては、省エネ計算等のエネルギー消費量が未算出であることが想定されるため、適切な運用時のCO2算出手法の検討が求められます。

#### ■ LCCO2のカテゴリと排出CO2算定手法のイメージ

| LCCO2のカテゴリ<br>(建築学会事務所標準モデルより) |          |           |
|--------------------------------|----------|-----------|
| 段階                             | 内訳       | kg-CO2/年㎡ |
| 設計監理                           | 基準案      | 0.541     |
|                                | 建築       | 17.203    |
|                                | 電気       | 3.404     |
| 新築                             | 機械       | 6.515     |
|                                | 建築       | 3.337     |
|                                | 電気       | 2.116     |
| 修繕                             | 機械       | 5.540     |
|                                | 建築       | 1.939     |
|                                | 電気       | 1.223     |
| 改修                             | 機械       | 5.215     |
|                                | 維持管理     | 8.700     |
| エネルギー                          | エネルギー    | 70.800    |
|                                | 上水道      | 0.900     |
|                                | 下水道      | 3.600     |
|                                | 一般廃棄物    | 4.900     |
| 廃棄物                            | 廃材搬出（建築） | 0.608     |
|                                | 廃材搬出（電気） | 0.007     |
|                                | 廃材搬出（機械） | 0.027     |
|                                | 解体処理     | 0.727     |

BIM由来の建築物量/設備資材物量  
×  
複合原単位  
にてCO2排出量算出検証を想定

『やさしいBIM』から  
省エネ計算を実施し  
CO2排出量算出

←建築LCCO2のカテゴリは設計～解体までの各段階でカテゴライズされます。エネルギー以外のカテゴリは、『やさしいBIM』から算出した数量に原単位をかけることで算出可能と考えます。LCCO2の過半程度を占めるエネルギーについては、省エネ計算手法を用いることで、排出CO2を算出することが可能です。

出典：日本建築学会/  
建物のLCAツールver. 5



# LCCO2算出業務およびLCA業務の効果測定手法の解説

企画・基本計画段階においてLCCO2を用いたLCA業務が行われることは稀のため、既存の業務をどの程度効率化するという効果の測定には一般的な回答はありません。ただし、本検証では、企画・基本計画段階にBIM手法で行う本検証の業務内容を、**既往の建設プロジェクトのプロセス（2D図面と数量積算）と比較**します。また、LCA業務を実践する発注者に広くヒアリングを行い、建設プロジェクトにおいてLCCO2の算出や削減施策の検討が企画・基本計画段階から行われることによってどのようなメリットがあるかを調査し、分析します。

本検証では、短期間で効果を測定するために、既存の建物の企画・基本計画レベルの『やさしいBIM』を作成し、LCCO2算出を実施します。民間企業の建物（本社・投資用不動産）を事例に竣工時期、規模、構造要件が異なる建築を、建物オーナーから事例提供を受けて検証を実施します。

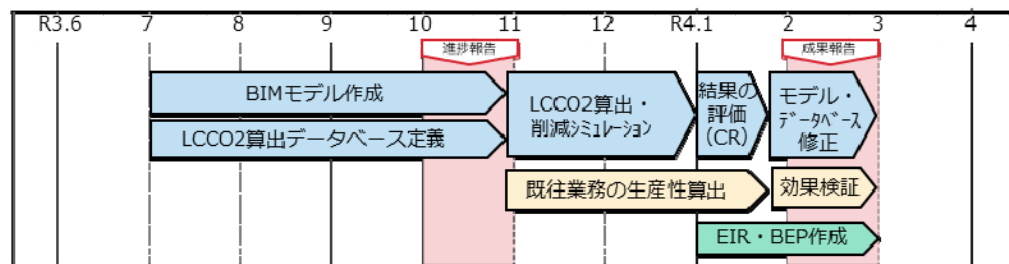
■検証件数：2棟

■用途：事務所（本社ビル）、事務所（賃貸ビル）

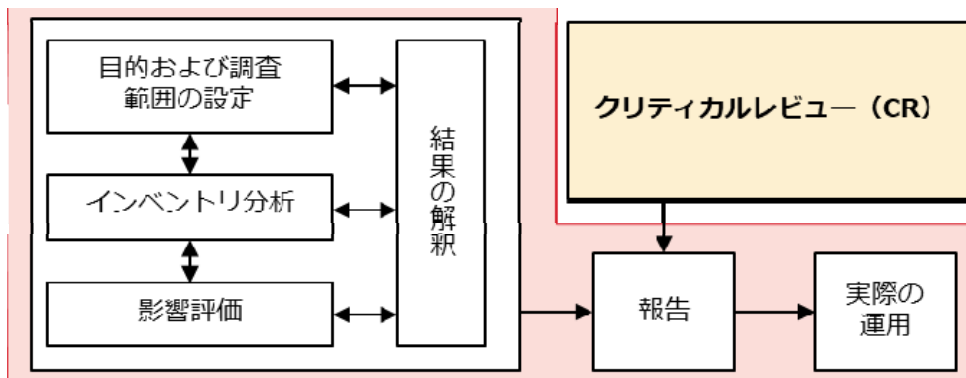
■規模：20,000㎡程度、約6,000㎡程度

■構造：鉄骨造、鉄骨鉄筋コンクリート造

■今年度事業の検証スケジュール（想定）



■ISO14040関連のワークフローと本検証の関連



NIKKEN

日建設計コンストラクション・マネジメント



Musashino University

■検証手順（[N]は日建設計コンストラクション・マネジメント、[M]武蔵野大学）：

① BIM化 [N]

①' BIM数量を想定した複合原単位の設定 [N][M]

② LCCO2の算出・LCCO2削減施策の効果シミュレーション [N][M]

③ 外部専門家による評価[N][M]

④ BIMモデル修正、LCCO2算定手法の修正、アンケート実施 [N]

⑤ 報告書作成（EIR・BEPを含む）[N]

■検証内容・効果目標：

①建設段階・解体のLCCO2を算出する業務時間：**4割減**

②維持管理段階のLCCO2を算出する業務時間：**2割減**

③建設完了までに、LCCO2対策の施策の調整にかかる業務時間（発注者）：**2割減**

■効果測定の比較基準：

既往の手法でLCCO2算出を実施するのに必要なフィージビリティスタディの業務量（時間）を想定し、BIMを使った場合と比較します。

また、発注者業務については、**実際の発注者（10社以上を想定）に対して、LCA検討業務に関するアンケート**（LCA施策をどの程度検討しているか、それらのコストシミュレーションや実施判断をどのように行うか）を行うことでその実際の業務時間を類推します。

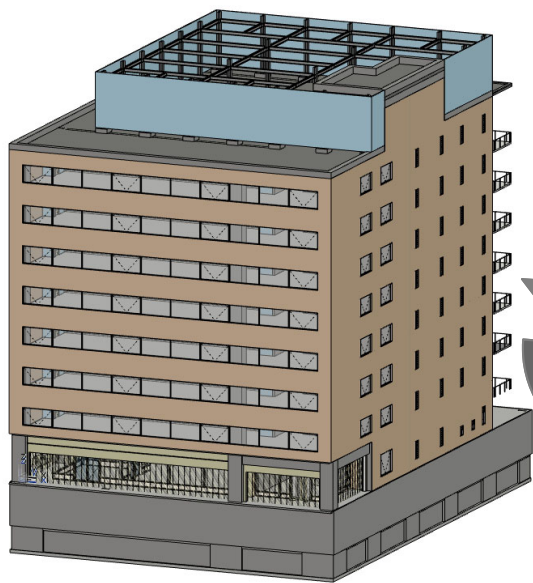
■令和2年度、令和3年度事業との相違点、今後の利用：

令和2年度および令和3年度の事業は、コストの算出とBIM-FMシステムの開発による発注者業務のメリットの検証を行いました。発注者業務に付加価値を見出すための根幹のアイデアはこれらの検証に集約されていますが、本検証では、『やさしいBIM』が発展的かつ、今後確実に発注者が実施しなければならない業務をカバーできることを証明します。

# やさしいBIM®によるLCCO2算出の現況の解説

本検証では、令和2年度のNCMのモデル事業において検証を行った建物の企画・基本計画段階における『やさしいBIM』概算の算出手法を基に、モデルを作成していますが、それに加えて、『LCA指針』によるLCC02算出も視野に入れて『やさしいBIM』モデルの構成要素の再調整を行いました。LOD100～200程度という低いLODを保ちながらLCC02算出に必要な項目の数量算出を行うことが可能になったと考えられます。

今後は、算出した数量項目に対して、LCA指針の原単位を適切に割り当てたり、新しく複合的な原単位を作成することで、企画・基本計画段階ながらもこれまでよりも高い精度のLCCO2が算出できるかどうかを検証します。



| 階段・仕上り配置図(単位) |             |                    |                                                     |        |               |        |                      |                                                             |      |                     |                           |     |     |
|---------------|-------------|--------------------|-----------------------------------------------------|--------|---------------|--------|----------------------|-------------------------------------------------------------|------|---------------------|---------------------------|-----|-----|
| 配置工号名         | 署名          | 床・天井仕上高 (m)        | 床仕上                                                 | 床下土    | 床下土・埋り筋線数 (m) | 床下土    | 埋り筋 (m)              | 縦仕上                                                         | 天井裏  | 天井仕上                | 埋り筋                       | 備考  |     |
| B1L           | DS          | 12.41              | コンクリート金・下鉄筋                                         |        | 18430         | ---    | 27.53                | コンクリート打放設備                                                  |      | 3550                | 床入り                       | --- | 床入り |
|               | ES          | 3.35               | コンクリート金・下鉄筋                                         |        | 12660         | ---    | 30.87                | PB12(LGS), コンクリート打放設備                                       |      | 3860                | コンクリート打放設備                | --- | 床入り |
|               | PS          | 1.54               | コンクリート金・下鉄筋                                         |        | 4960          | ---    | 0.42                 | コンクリート打放設備                                                  |      | 3860                | コンクリート打放設備                | --- | 床入り |
|               | エレベーターホール   | 28.02              | コンクリート地床・カーペット敷                                     |        | 33600         | ---    | 59.01                | PB12G, 下地: ビールスス入り                                          |      | 2500                | PB1 9 下地: 岩盤吸音板 1         | --- | 床入り |
|               | トイレE/F      | 20.57              | コンクリート金・下鉄筋・上土・上鉄筋                                  |        | 36160         | ---    | 0.44                 | コンクリート地床打放設備・タイル・タイル                                        |      | 4000                | 床入り・タイル・タイル・タイル・タイル       | --- | 床入り |
|               | 階段          | 31.18              | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                 |        | 41820         | ---    | 101.45               | PB12G, 下地: ビールスス入り, PB12 (LGS) ビールスス入り, エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル |      | 3860                | コンクリート打放設備・タイル・タイル        | --- | 床入り |
|               | 自動機房/F      | 33.82              | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                 |        | 24060         | ---    | 61.74                | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                         |      | 4000                | 床入り・タイル・タイル・タイル・タイル       | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 31.18              | コンクリート金・下鉄筋・上土・上鉄筋                                  |        | 41820         | ---    | 101.45               | コンクリート打放設備・タイル・タイル                                          |      | 3860                | コンクリート打放設備                | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 5.88               | コンクリート金・下鉄筋・タイル・タイル                                 |        | 9990          | ---    | 14.03                | PB12G, 下地: 岩盤吸音板 1                                          |      | 2500                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 16.87              | コンクリート金・下鉄筋・タイル・タイル                                 |        | 21780         | ---    | 32.68                | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                         |      | 2500                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
| エレベーター        | 54.73       | コンクリート金・下鉄筋・上土・上鉄筋 |                                                     | 180540 | ---           | 146.56 | コンクリート地床打放設備・タイル・タイル |                                                             | 3300 | 床入り・タイル・タイル・タイル・タイル | ---                       | 床入り |     |
| 1F            | DS          | 2.73               | コンクリート金・下鉄筋                                         |        | 7110          | ---    | 19.79                | コンクリート打放設備                                                  |      | 4350                | コンクリート打放設備                | --- | 床入り |
|               | ES          | 6.15               | コンクリート金・下鉄筋                                         |        | 21680         | ---    | 56.12                | PB12(LGS), コンクリート打放設備                                       |      | 4350                | コンクリート打放設備                | --- | 床入り |
|               | PS          | 2.75               | コンクリート金・下鉄筋                                         |        | 10550         | ---    | 38.03                | コンクリート打放設備                                                  |      | 4350                | コンクリート打放設備                | --- | 床入り |
|               | エレベーターホール   | 18.99              | エレベーター金・下鉄筋・カーペット敷                                  |        | 20060         | ---    | 34.19                | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                         |      | 3300                | PB1 9 下地: 岩盤吸音板 1         | --- | 床入り |
|               | エレベーターホール-1 | 19.37              | エレベーター金・下鉄筋・上土・上鉄筋・コンクリート800花崗石30 (覆層・タイル) (床裏・タイル) |        | 17640         | ---    | 16.53                | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                         |      | 3300                | PB1 9 下地: 岩盤吸音板 (タイル) 119 | --- | 床入り |
|               | エレベーターホール-2 | 19.74              | エレベーター金・下鉄筋・上土・上鉄筋・コンクリート800花崗石30 (覆層・タイル) (床裏・タイル) |        | 17770         | ---    | 0.09                 | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                         |      | 3300                | PB1 9 下地: 岩盤吸音板 (タイル) 119 | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 8.58               | コンクリート金・下鉄筋・上土・上鉄筋                                  |        | 13340         | ---    | 50.17                | コンクリート打放設備                                                  |      | 4350                | 床入り・タイル・タイル・タイル・タイル       | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 53.81              | コンクリート金・下鉄筋・上土・上鉄筋                                  |        | 29920         | ---    | 76.72                | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                         |      | 4350                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
|               | 階段          | 14.54              | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                 |        | 18300         | ---    | 59.51                | PB12G, 下地: ビールスス入り, PB12 (LGS) ビールスス入り, エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル |      | 4500                | コンクリート打放設備・タイル・タイル        | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 11.67              | コンクリート下地・カーペット敷                                     |        | 14560         | ---    | 26.46                | PB12G, 下地: ビールスス入り                                          |      | 2300                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 33.05              | コンクリート金・下鉄筋・上土・上鉄筋・タイル・タイル                          |        | 87370         | ---    | 116.36               | PB12G, 下地: ビールスス入り, PB12 (LGS) ビールスス入り                      |      | 2500                | PB1 9 下地: 岩盤吸音板 1         | --- | 床入り |
|               | 自動機房/F      | 34.13              | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                 |        | 24160         | ---    | 92.07                | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                         |      | 4350                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 4.97               | エレベーター金・下鉄筋・上土・上鉄筋・タイル・タイル                          |        | 9760          | ---    | 18.93                | エレベーター金・下鉄筋・上土・上鉄筋・タイル・タイル                                  |      | 4350                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 0.85               | コンクリート金・下鉄筋・タイル・タイル                                 |        | 3700          | ---    | 4.19                 | PB12G, 下地: 岩盤吸音板 1                                          |      | 2400                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 8.19               | エレベーター金・下鉄筋・上土・上鉄筋・タイル・タイル                          |        | 12660         | ---    | 30.3                 | エレベーター金・下鉄筋・上土・上鉄筋・タイル・タイル                                  |      | 2500                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 9.47               | エレベーター金・下鉄筋・上土・上鉄筋・タイル・タイル                          |        | 13570         | ---    | 30.26                | エレベーター金・下鉄筋・上土・上鉄筋・タイル・タイル                                  |      | 2500                | 床入り 1 9                   | --- | 床入り |
|               | エレベーター      | 61.50              | コンクリート下地・カーペット敷                                     |        | 66990         | ---    | 137                  | エレベーター金・下鉄筋・タイル・タイル                                         |      | 3300                | PB1 9 下地: 岩盤吸音板 (タイル) 119 | --- | 床入り |

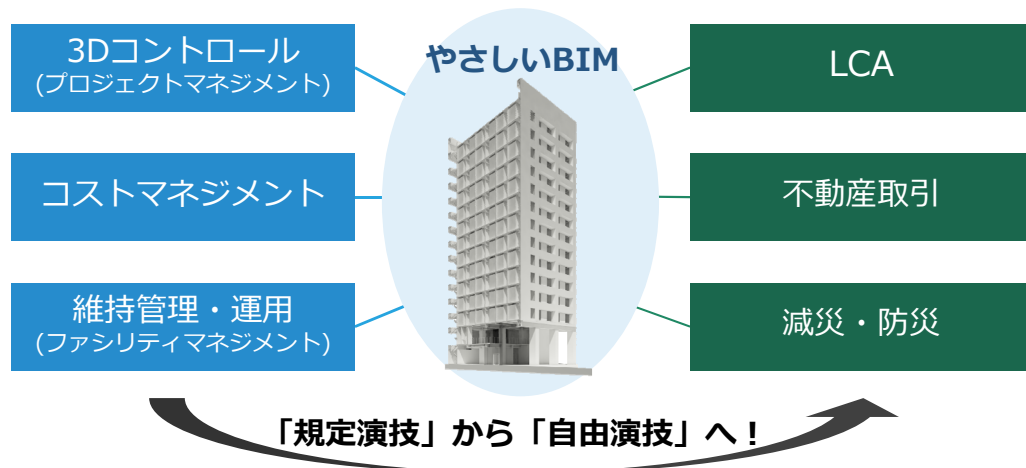
現在はBIMから算出された数量を利用し、その算出構成に沿ってLCA指針に基づき作成した複合原単位の紐づけを行いLCC02を算出しています。また、従来のLCC02算出方法である工事費内訳書を基にLCC02を算出し比較することで、企画・基本計画段階での『やさしいBIM』によるLCC02算出の精度を検証します。



# 今後の展望と課題：『やさしいBIM』をすべての不動産に必要なアイデアに

『やさしいBIM』は令和2年度、令和3年度の検証において、建築プロジェクトの発注者が抱える本質的な課題（コスト、維持管理）に対するソリューションを提示しました。今後は、本事業におけるLCA業務に対する付加価値創出のように、『やさしいBIM』に付加的なメニューを増やしていくことで、建築に関わる全ての事業主にとってBIMが必要である社会的な潮流を作っていくことができると確信しています。我々はこのモデル事業を通して、すべての不動産に対してDXが起こせるような社会基盤を作れるように、具体的かつ実効的なソリューションを考案して行きます。

## 1) 『やさしいBIM』に建築にまつわるビジネスが融合する未来へ

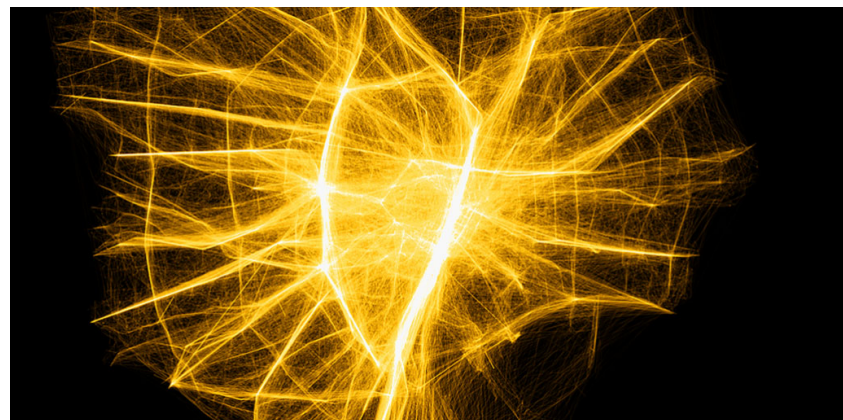


上図の左側の青いボックスに表示したのは、建設プロジェクトが成功するために必ず必要になる業務で、令和2年度、令和3年度事業において『やさしいBIM』を用いて実施できることを示しました。一方で、右側の緑色のボックスは本事業の提案するLCA業務など、発注者業務をBIMでトレースしきれていないタスクです。BIMによって単純な業務効率化だけでなく、付加価値を創出するイノベーションを追加していくことが必要と考えます。

### 課題

建設プロジェクトのためのBIMではなく、発注者のためのBIMとするために更なるユースケースを『やさしいBIM』に実装していく必要があります。

## 2) ビックデータを活用した建築DXのためのBIM



↑（出典：国土交通省、PLATEU ホームページより）

BIMが発注者や事業者にとって必要なソリューションであることが認識されれば、新築だけでなく、既存建物を含めたすべての建物に対してBIMを作成していく潮流ができ、ますます新しいBIMを通したソリューションやサービスが高度化していくと考えます。個々の建物だけではなく、日本全国の不動産情報を収集できる基盤としてのBIMを開発することができれば、建築に対するビックデータを活用したDXは劇的に進んでいくと想定します。

### 課題

都市基盤（基礎情報、安心・安全など）やデータ活用方法の開発や情報セキュリティの取り扱いについて検討する必要があります。

**『やさしいBIM』は建築に対するDXを実現するための総合ソリューションとなります！**

NIKKEN

EXPERIENCE, INTEGRATED