

令和4年度モデル事業

① 事業者の概要

No. 応募提案名	建物のライフサイクルを通じた発注者による BIM 活用の有効性検証（令和4年度事業）
事業年度、型	先導事業者型
事業者名	日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社・学校法人武蔵野大学

② プロジェクト・取組事例の概要

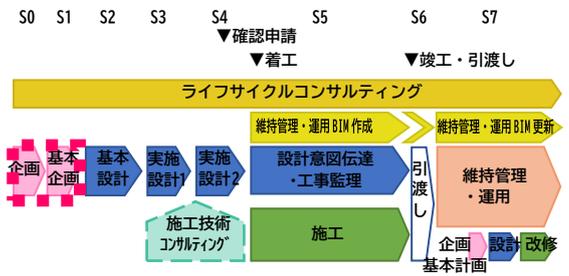
東京証券取引所の「プライム市場」上場に企業に対し、「気候変動リスク」の開示が求められ、コーポレート・ガバナンス報告書等の中で、CO2等の温暖化ガスの排出増加に伴う気候変動によって、経済や社会が被るリスクを公表することが求められるようになるなど、発注者における環境への対応へのニーズはますます高まっていく。一方で、建築に関連して排出されるCO2は全体のCO2排出量の約4割を占めるため、これらのCO2のモニタリングや排出量の削減の検討急務である。

本事業では、令和2年度の日建設計コンストラクション・マネジメント株式会社の事業である『やさしいBIM』を用いたコスト概算手法を用いて、設計者や施工者が介在しづらい企画・基本計画段階において、建物LCCO2を算出する方法を検討した。具体的には、『やさしいBIM』により建築のエレメントの数量を算出し、日本建築学会が提唱する『LCA指針』における「LCAツール」の数量原単位を活用して、新築のCO2排出量を算出、他にも、省エネ計算等を利用してLCCO2を算出する検討を行った。

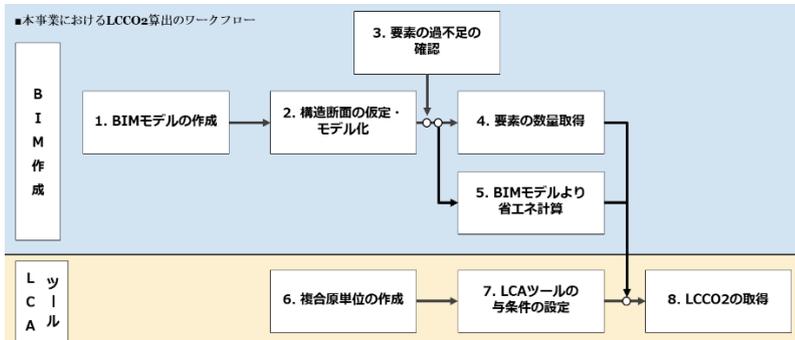
■プロジェクトの基本情報

用途、床面積、階数	A：事務所、約20,000m ² 、 B：事務所、約6,000m ²
構造種別、階数	A：S（一部RC）、14階・地下1階 B：SRC、地上8階・地下1階
区分	A, Bともに既存建物
提案者の役割	ライフサイクルコンサルタント
発注者の位置づけ	—
BIM活用の位置づけ	新築プロジェクトでの活用
主要なソフト	Archicad

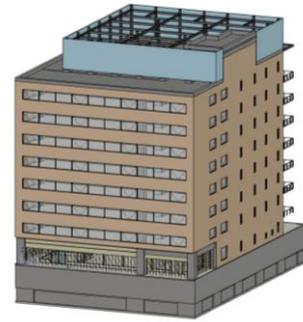
■業務ステージ



■LCCO2算出のワークフロー



■BIMモデルのイメージ



■「LCAツール」で複合原単位の設定

入力シート 建築工事データ		評価期間 = 60 / 100 年		延床面積(41)消費電力量 = 6283.04 m ²		2006年消費税率 = 1.05							
工事科目・細目	コード	仕様	計算条件		数量設定		備考						
			更新回数/年	更新回数/年	延床面積あたり	単位							
1. 直接仮設	1.0-01	直接仮設	60	100	OK	OK	3	5.3 kg/m ²	40,200千円	←			
2. 土工・地業	2.1-01	発生土搬出	60	100	OK	OK	0.81	0.71 m ³ /m ²	5400m ³	発生土現場利用			
	2.1-02	汚泥処理	60	100	OK	OK	0.16	0.16 m ³ /m ²					
2.2 杭・基礎	2.2-01	鋼管杭	60	100	OK	OK	0.16		m ³ /m ²	ポルトランド			
	2.2-11	現場打RC杭(径500mm)	60	100	OK	OK	0	0.160	m ³ /m ²				
	3.1-01	コンクリート(引裂防止)	60	100	OK	OK	0	0.115	m ³ /m ²				
	3.4-01	鉄筋	60	100	OK	OK	0	15.075	kg/m ²				
3. 躯体	3.1-01	コンクリート	60	100	OK	OK	0.8	0.483	m ³ /m ²	4400m ³	*1.05		
	3.1-11	コンクリート(保温断熱)	60	100	OK	OK	0	0.126	m ³ /m ²				
	3.1-01	コンクリート(引裂防止)	60	100	OK	OK	0	0.832	m ³ /m ²				
	3.2-01	型枠	60	100	OK	OK	1	1.05	m ² /m ²	30600m ² /4層	*1.05		
3.2 型枠	3.2-01	型枠	60	100	OK	OK	1	1.05	m ² /m ²	30600m ² /4層	*1.05		
3.3 鉄骨	3.3-01	鉄骨	60	100	OK	OK	0	58.509	kg/m ²		←		
	3.3-09	雑鉄骨	60	100	OK	OK	0	2.6	kg/m ²	20k(雑材)	←		
3.4 鉄筋	3.4-01	鉄筋	60	100	OK	OK	100	69.221	kg/m ²	90.45	kg/m ²	678t	*1.05
3.5 その他	3.5-02	耐火被覆	40	100	OK	OK	1	0.275	m ² /m ²				
	3.5-02	耐火被覆(乾湿式)	40	100	OK	OK	1	0.275	m ² /m ²				

■LCCO2の算出結果（一部）

段階	内訳	kg-CO2/年	kg-CO2/年	削減率
主要諸元	評価期間	60	60	
	建設期間	60	60	
	設計監理	0.748	0.642	11%
新築	建築	13,264	15,746	
	電気	2,418	2,533	
	機械	3,241	4,283	
小計		19,023	22,561	84%
建築	建築	0,000	0,000	
	電気	0,000	0,000	
	機械	0,000	0,000	
小計		0,000	0,000	
修繕	建築	6,265	5,908	
	電気	2,661	2,786	
	機械	5,040	6,337	
小計		13,967	14,931	94%
改修	建築	5,431	5,634	
	電気	3,608	3,776	
	機械	5,984	8,842	
小計		15,023	18,252	82%
維持管理	工事片手	8,420	8,420	
	上水道	248,400	229,200	100%
	下水道	3,000	0,300	
一般廃棄物	2,000	1,800		
小計		254,200	239,720	111%
廃棄処分	廃材搬出(建築)	0,118	0,178	
	廃材搬出(電気)	0,008	0,008	
	廃材搬出(機械)	0,030	0,034	
解体処理	0,016	0,046		
小計		0,472	0,666	71%
LCA小計		311,881	283,375	106%

③ 「BIMデータの活用・連携に伴う課題分析」の主な結果

分析する課題	キーワード	検討の方向性、実施方法等	課題分析等の結果 (課題の解決策)
LCC02 算出と BIM の連携 (建築)	データベース構築	日本建築学会が作成する「LCA ツール」を利用するために、『やさしい BIM』から算出可能な建築のエレメントとその数量を「LCA ツール」における新築時の CO2 排出量原単位とのマッチング (複合原単位) を行った。	概算用の『やさしい BIM』から計算される複合エレメントに対応する原単位を「LCA ツール」より計算した。それを用いた新築時の排出 CO2 の算出制度は 84~93%程度となり、高精度の CO2 排出量の算出が可能となった。
LCC02 算出と BIM の連携 (設備)	データベース構築	日本建築学会が作成する「LCA ツール」を利用するために、設備機器において、企画・基本計画段階で重量が想定できる設備機器においては重量を設定した。	設備機器の排出 CO2 は重量を基に算出する方が精度が高くなるが、企画・計画段階で重量が設定できる設備機器は限定的なため、大部分で精度の低い統計的な原単位を利用せざるを得なかった。企画・計画段階でも重量を想定できるツール (データベース等) が必要である。
エネルギーにおける CO2 排出量算出手法	省エネ計算	維持管理段階のエネルギー利用に伴う、CO2 排出量を算出するために、省エネ計算を用いた。	Archicad のアドオンソフトを利用することによって、簡易に省エネ計算 (WEBPRO 手法) が実施できることが分かった。ただし、算出した手法の精度を上げるための手法を開発する必要がある。

④ 「BIMの活用、BIMを通じたデジタルデータの活用等の効果検証」の主な結果

検証の対象	効果	検証の方向性、実施方法・体制	効果		ポイント
			目標数値 (比較基準)	主な実績数値	
LCC02 算出 (新築・解体)	時間削減 付加価値	建設段階・解体の LCC02 を算出する業務時間	40% 削減	33.3% 削減	それなりの業務効率メリットがあった。また、企画・基本計画段階で定量的な LCC02 算出はこれまで行われていなかったため、今後付加価値業務となりうる。
LCC02 算出 (維持管理段階)	時間削減	維持管理段階の LCC02 を算出する業務時間	20% 削減	73.3% 削減	Archicad のアドオンソフトを用いて相当の業務削減が行われた。
LCA 業務	付加価値	建設完了までに、LCC02 対策の施策の調整にかかる業務時間 (発注者)	20% 削減	0% 削減	発注者にアンケートを行い、LCC02 施策の削減にかかる時間を算出しようと試みたが、多くの場合既往の発注者業務の一部の枠組みと並行して実施するため、アンケート調査による定量的な算出が困難だった。施策 1 件に対してどれほど業務量が削減できるかという検討を実施したが、既往の方法に比べて時間短縮は難しいという結論に至った。ただし、既往の方法よりもより精度の高い定量的な検証業務が可能であることを考慮すると、発注者業務に対する付加価値の向上に直結する。

⑤ その他

検証結果報告書 URL	https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/build/content/001596729.pdf
作成した EIR・BEP の特徴	・企画・基本計画段階の EIR/BEP のため、EIR においては発注者から基本的な業務成果を提示し、BEP にてその具体的な手法を提出する形式とした。
その他 (展開できそうな成果)	・別添 LCC02 算出用エレメントテーブルサンプル ・別添② BEP・EIR ・別添③業務ヒアリング内容・ヒアリング結果 (各事例)