

グリーンボンド認定オフィスビルを対象としたライフサイクル評価

伊坪 研究室

1762025 北見 朋也

1.背景

現在、世界全体の気候変動対策への取り組み目標である COP21 で採択された「2°C目標」を達成するための手段として、環境事業に投資を行う ESG 投資が注目を集めている。ESG 評価に関わる気候変動に関する情報を公開する事に賛同する団体が増えている。

サステナブルファイナンスを巡る世界の情勢が大きく変化する中で、信頼できるグリーン投資提案をする企業を支援して環境影響を効果的に低減することに寄与するグリーンボンドに対する注目は一層高まっている。環境省のグリーンボンドガイドラインによれば、環境改善効果の開示は可能な限り定量的な指標が望まれている。さらに、グリーンビルディングの例では、エネルギー効率のほか、カーボンパフォーマンス、廃棄物管理など複数の指標が挙げられているように、包括的な観点から検証することの重要性が伺える。これらのニーズに対して、ライフサイクルの環境影響を包括的な視点で定量的に分析する LCA による寄与は大きいものと考えられた。

2 研究目的

本研究では、「グリーンボンド」と言われる、環境事業に対して資金を充当するために、債券を発行する投資プロセスのうち、放射空調や複層ガラスの採用やコージェネレーションによるエネルギーの回収・再利用などが評価されている、省エネオフィスビル建築事業の環境影響を、LCA を用いて評価を行う。

環境債権事業の評価を行うことで、環境影響削減効果をライフサイクルの視点から明らかにすることにより、環境の側面から見た投資対効果を定量的に解析することの実施可能性について検証することを目的とした。

3 研究方法

本研究では、「グリーンボンド」の債権事業になっ

ているテナントオフィスビル建設事業の環境影響評価を行う。評価対象としたテナントオフィスビル事業の概要を表 1 と図 1 に示す。また、本研究の算定概要を表 2 に示す



図 1：評価対象の外観と特徴、表 1：事業概要

表 2：評価対象と比較対象の概要

	本研究	比較対象
評価対象	省エネテナントオフィスビル事業	普通建築シナリオ、建築物省エネルギー法基準値、廃棄物の処分量平均値
機能単位	延床面積1㎡/1年あたり	延床面積1㎡/1年あたり
評価範囲	原材料調達段階～廃棄段階	
使用データ	ヒヤリングにて得る1次データ、国土交通省指定データ	
原単位	IDEA ver2 (LCA算定ツール: SimaPro)、3EID (産業連関表による環境負荷原単位データブック) (2015)、LIME3 (予定)	
算定式	LCI=Σ(活動量×原単位) 特性化=Σ(LCI×特性化係数(LIME2)) 統合化=Σ(特性化×統合化係数)	
評価項目	GHG排出、廃棄物、統合化	

テナントオフィスビル事業の1次データは建設事業者からのヒヤリングに基づく。比較対象のデータは、モデル建物法で国土交通省が定める基準データを使用した。

4 結果

図2にカーボンフットプリントの算定結果を示した。また、図3に統合化結果を示した。

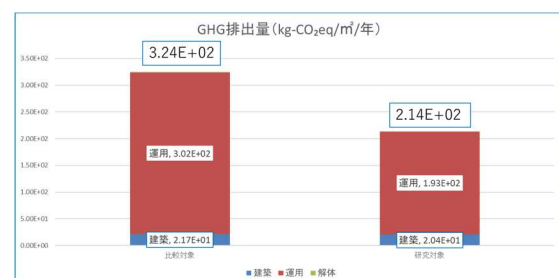


図2： ライフサイクル全体の GHG 排出量

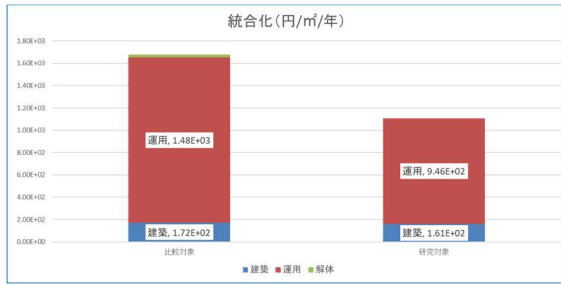


図3： ライフサイクル全体の統合化結果

本研究対象、比較対象ともに、運用段階が一番大きく影響している結果となった。今回、建設段階では、主要資材である構造材、窓ガラスの影響を算定しているが、内装材の影響は加味していないため、建設段階の割合が若干小さくなっている。

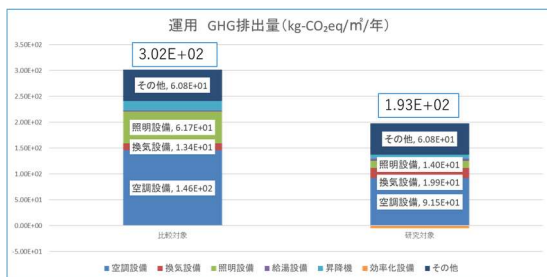


図4： 運用段階の GHG 排出量

本研究対象ビルは基準消費エネルギーと比べて約6割程度の値となった。主に空調設備と照明設備が環境影響低減に寄与している結果となった。理由としては、空調は放射空調を用いており、壁伝いに水を通すことで温度調節を行うため、エアコンの使用時間の短縮、あるいは使用効率の向上を想定したためと考えられる。また、照明においては、LEDの採用による消費電力の低減効果が示された。

表3： 解体廃棄物の最終処分率

項目	最終処分率(比較対象)	最終処分率(研究対象)
鉄骨	14.0%	0.0%
鉄筋	0.07%	0.0%
コンクリート	0.07%	0.0%
電炉材	14.0%	0.0%
ガラス	20.0%	20.0%
アルミ	14.0%	0.0%

表3解体時の廃棄物の最終処分量の割合を表した。また、解体段階では、最終処分となった廃棄物の影響を比較した。本研究対象では、ガラスくずの影響

のみとなった。これは金属類やコンクリートは、全てリサイクルにまわす想定のためである。比較対象算定で用いた建設業の、全国平均の最終処分率では、わずかに金属の廃棄物が発生しており、その影響が表れる結果となった

5 結論

本研究では、環境債権事業として認定された本研究対象ビル建設事業の環境影響評価を行い、その結果を他の基準建物と比較することで、包括的な観点から環境影響の低減効果について分析した。省エネ効果に加えて、廃棄物の発生抑制を含めたより包括的な観点に基づく分析が可能であることを確認した。さらに、LIMEの利用により環境事業の投資対効果分析を実施する可能性を見出すことができた。

6 限界

「グリーンボンド」の資金は建設費に対して充当されるが、その効果はテナントオフィスビル事業の運用と廃棄も含めて及ぶため、環境影響の評価はライフサイクルベースで実施した。環境省のグリーンボンドガイドラインにおいては、定量的な指標の利用が望ましいとしつつもその評価範囲や実施手順について詳細な要件等について示されているわけではない。また、現段階で同様な研究が行われていないため、評価範囲や結果の妥当性について比較検証することが困難である。

7 引用文献

「グリーンボンドガイドライン」 環境省 2017年 http://greenbondplatform.env.go.jp/pdf/greenbond_guide_line2017.pdf

「わが国の ESG 投資の現状」 中嶋幹著 日興リサーチセンター 2016年 <http://www.camri.or.jp/files/libs/167/201703241749076379.pdf>

「日本における ESG 投資の現状と課題」 辻本臣哉 日本 IR 学会 2019年

「SDGsが推進する ESG 投資 2.0」 河口真理子 月間資本市場 2019年

「環境と金融—ESG 投資の現状と問題点—」 湯浅由一 経済研究所所報 2016年