

2024/3/28 GBJ 第 77 回セミナー

補足資料:LEED ZERO パート 日本語スクリプト

(本スクリプトは USGBC North Asia の翻訳に対し、GBJ が監修を行ったものです。内容に不完全さの生じる部分は、発表英語を正とします。)

みなさん、こんにちは。今日は LEED Zero について皆さんに紹介できることを嬉しく思います。まずは、LEED Zero とは何かについて話します。次に、LEED Zero Carbon と LEED Zero Energy について詳しく説明します。最後に、2 つのケースを通して、この評価システムが地域でどのように適用されるのかを紹介します。ご存じのように、LEED Zero はネットゼロの目標を検証します。このシステムは、2018 年に世界グリーンビルディング協会(WorldGBC)が開始した「ネットゼロ推進」というキャンペーンに応えたものです。

詳しい説明に入る前に、ネットゼロの建物とは何かを説明する必要があると思います。左側にある写真は建物のライフサイクルを表しており、建材の現場への輸送、設計と建設、運用、そして耐用年数終了までを含んでいます。

建物のライフサイクルを説明するために、特定の用語がいくつかあります。材料の二酸化炭素排出について、直接観察できないため、通常「エンボディド カーボン」と呼びます。建材の生産中には大量の二酸化炭素が排出されます。もう一つの特定の用語は「オペレーションカーボン」です。今日のように、私たちはオフィスに滞在して照明、暖房、換気、そして電力使用に電気を使います。電気の使用量を示す請求書が届きます。そして二酸化炭素排出量がわかります。ネットゼロカーボンの建物では一般的にエンボディドカーボン(建設に使用される建材の製造、輸送、設置に起因する二酸化炭素排出量)とオペレーションカーボン(建物の運用時に排出される二酸化炭素排出量)に注目します。

「ネットゼロ推進」では、WorldGBC は 2 つの目標を設定しました。1 つはオペレーションカーボンに焦点を当てたものです。2030 年までに、すべての新築ビルがネットゼロカーボンで運営され、既存ビルを含むすべてのビルが 2050 年までにネットゼロカーボンで運営されることを望んでいます。エンボディド カーボンについては、2030 年までに、すべての新築および改修ビルでエンボディド カーボンを少なくとも 40%削減し、2050 年までにすべての新築および改修ビルでネットゼロエンボディド カーボンを達成できることを目標とします。故に 2 つの目標には(2030 年と 2050 年の)2 つのタイムラインがあります。将来的にはより多くの既存の建物が稼働することになるため、エンボディド カーボンと比較すると、オペレーション カーボン(オペレーションカーボン)の目標にはより時間的なプレッシャーがかかることがわかります。既存のビルの効率を向上させないと、オペレーションカーボンはますます多くなります。一方、新築と改修の規模はニーズの変化によって減少する可能性があります。いま、オペレーションカーボンをさらに重視する必要があります。

これは WorldGBC のメンバーの地図です。左側は私たちのロゴです。米国グリーンビルディング協会はメンバーであり、すでにネットゼロ推進計画に参加しています。WorldGBC のメンバーの中には、この計画に参加していないメンバーもいます。USGBC にとって、LEED Zero はこの推進計画に応えたものです。ネットゼロ基準を作成・公表し、皆さんにシェアして、この地域でのプロジェクトが 2 つの目標を達成するように支援します。これは WorldGBC へのコミットメントに従うものです。私たちは 2018 年末に LEED Zero を公開しました。建築業界を変革してネットゼロを達成したいと考えています。

LEED Zero には 4 つの適用があります。LEED Zero は二酸化炭素だけでなく、エネルギー、水、廃棄物にも焦点を当てています。これらを同時に適用することも、そのうちの 1 つを選んで適用することもできます。LEED Zero 認証を取得する前に、BD+C または O+M の認証を取得する必要があります。LEED Zero は建物のパフォーマンスを重点として、適正な入居率で建物の 1 年間のパフォーマンスを測定します。主な注意点は、LEED Zero は室内空間には適用できないので、今日のこの会場のようなオフィススペースや小売店のような室内空間には現時点では適用できません。現在、LEED Zero プログラムを適用できるのは、屋内空間に比べてスペースが広く、二酸化炭素排出を削減できる可能性が高いと考えられる建物に対してです。

次に、LEED Zero Carbon について詳しく説明します。この適用は、建物のライフサイクル全体でネットゼロ目標を達成するプロジェクトをサポートすることを目的としていますが、現在はオペレーショナルカーボンのみに焦点をあてており、エンボディドカーボンは含まれていません。今後その範囲を拡大する可能性があります。LEED Zero Carbon のプロジェクトの適用のために、非常にシンプルな方程式を作りました。方程式の左側は二酸化炭素の総排出量で、右側は総削減量です。左右の総量が一致すればそのプロジェクトは LEED Zero Carbon となります。

次に LEED Zero Carbon の二酸化炭素の総排出量の計算方法について説明します。他の世界での標準とは異なる点があることに注意してください。計算が必要な二酸化炭素排出源は 2 つあります。1 つは電力とその他の燃料を含むエネルギー消費です。これは他のすべての基準同様、ごく一般的なものです。もう1つは移動によるものです。

例えば、本日は多くの方にセミナーに参加いただいています。皆さんは様々な移動手段で会場にいらしたと思います。電車やバスに乗り、自分で車を運転された方もいるかもしれません。もちろん、いずれの移動手段も二酸化炭素を排出します。これはプロジェクトの場所選定が人々の移動手段に影響されることを意味します。建物が十分な公共交通機関がある地域に位置することは望ましくそうすると人々が低炭素排出で目的地に到着できるようになります。この二酸化炭素排出源を方程式の左側に入れると計算しなければならない二酸化炭素排出源が増えるので難易度が上がります。

エネルギー消費に関しては、ほとんどの人が電力の使用状況を認識しています。多くのプロジェクトが北アジアにあり、冬には暖房に化石燃料を使用する必要があります。そのため、異なるエネルギー、たとえば天然ガスやその他の化石燃料なども計算したいと思っています。化石燃料を燃やすと、実際には電気よりも多くの二酸化炭素を排出します。

このスライドでは、さまざまな地域のエネルギーからの二酸化炭素排出を排出係数で計算します。国際的なプロジェクトの場合、標準の排出係数を使用できます。よりクリーンな電力供給があり、排出係数が写真に示す数値よりも低い地域がある場合は、認定されたリソースのカスタマイズされた係数を使用できます。十分な証拠を提供すればその係数を使用できます。

これは(米国)エネルギー省による輸送換算表で、1 マイルあたりの二酸化炭素排出を算出するさまざまな交通モデルをまとめたものです。この基準は 2018 年にリリースされたため、この表に示されたいくつかの数字が現況に合致していません。例えば表によると、自動車は多くの二酸化炭素を排出しますが、電気自動車(EV)の急速な発展の中で、自動車の二酸化炭素排出量は変化していきます。電気自動車(EV)の走行時は二酸化炭素を排出しませんが、ガソリンを使う自動車は二酸化炭素を排出します。電気自動車(EV)の充電は、電気の供給源により二酸化炭素を排出しますが、別の場所で充電することもあるので、計算ができません。そのため、この表では最新の開発トレンドが反映できていません。

カーボン回避は非常に重要であり、まず 2 つの特定用語を理解する必要があります。1 つはオンサイト再生可能エネルギーで、もう 1 つはオフサイト再生可能エネルギーです。これらの 2 つの用語には特定の意味があり詳細を説明したいと思います。オンサイト再生可能エネルギーについては、建物に再生可能エネルギー施設を設置して電力を生成し、その電力を使うか、またはグリッドに供給する必要があることを意味します。

オフサイト再生可能エネルギーについては、3 つの方法があります。1 つ目はプロジェクトの境界外に再生可能エネルギー施設を設置し、この施設がプロジェクトと一緒にグリッドに追加されることです。これをコミュニティ太陽発電所と称することができます。これは物理的に存在するエネルギーシステムであるべきです。このタイプのもう 1 つの形式は、プロジェクトがエネルギーサプライヤーと契約してグリーンパワーを購入することです。これを電力販売契約(PPA)と呼びます。これは仮想的なエネルギー転換であり、グリーンパワーはプロジェクトに直接は供給されないかもしれませんが、エネルギーサプライヤーはグリッド内で従来の電力とグリーンパワーのバランスを取ることができます。PPA の目的は、社会から資金を調達し、再生可能エネルギーの開発をよりよくサポートすることです。

2つ目はエネルギー属性証明書(EAC)または再生可能エネルギー証明書(REC)を購入することです。たとえば、東京にあるプロジェクトがオペレーションカーボンのネットゼロの達成を目指しています。北海道にはたくさんの再生可能エネルギー発電所があります。東京のプロジェクトでは、北海道の再生可能エネルギー発電所から REC を購入することで、東京のプロジェクトに直接には電力を供給せずに環境貢献が可能になります。東京のプロジェクトは、二酸化炭素排出を避けるために環境貢献を購入しますが、日常の運用にかかるエネルギー費用は支払う必要があります。つまり、東京のプロジェクトはエネルギーの費用を支払い、また REC を購入して、環境価値のコストも支払う必要があります。

3 つ目はカーボンオフセットの購入です。カーボンオフセットは、おそらく先進工業国で継続的に発生している排出汚染を相殺するために創設された「排出削減プロジェクト」であり、企業、国際機関、政府によって実施されます。カーボンオフセットは、制限を超える汚染を許容する「クレジット」を生み出します。カーボンオフセットは排出削減として示されることがよくありますが、これらのプロジェクトは、排出量削減の責任をある場所から別の場所へ、通常は北の国から南の国へと移すものです。その結果、しばしば排出量が増加するとともに、社会的・環境的対立が深刻化します。

カーボンオフセットは欧州各国やアメリカで大きな課題に直面しています。当局や国際機関では、ネットゼロ目標を達成するためにカーボンオフセットの購入を推奨するのではなく、見せかけの環境貢献をすることを企業に勧めるのではなく、日常業務からの実際の二酸化炭素排出を減らすことを推奨しています。

LEED Zero Carbon に続いて、LEED Zero Energy を紹介します。最近この二つの組み合わせが注目されています。LEED Zero Energy の方程式も非常にシンプルです。総ソースエネルギー消費量から総ソース再生可能エネルギー発生量を差し引いた結果がゼロであればプロジェクトは LEED Zero Energy となります。ただし、ソースエネルギーの意味に注意が必要です。たとえば、今日、この会場で電力を使用した場合、電気料金の請求書が届きます。これをサイトエネルギーと呼びます。サイトエネルギーは、光熱費に反映される、建物で消費される熱と電気の量です。施設に供給されるサイトエネルギーには 2 つの形態のいずれかがあります。一次エネルギーは、天然ガス、(都市ガス、LPG など)や燃料油(重油、灯油、軽油など)など、熱と電力を生成するために燃やされる原燃料です。二次エネルギーは、原燃料から作られたエネルギー製品であり、グリッドから購入した電気または地域の蒸気システムから供給された熱などがあります。

ソースエネルギーは、建物の熱と電力の必要量を原燃料の投入量までさかのぼって計算するため、あらゆる損失を計算し、完全な熱力学的評価を可能にします。これは、サイトエネルギーとは異なります。

LEED Zero Energy は、ソースエネルギーの計算を求める通常のサイトエネルギーと比較して左側の値が大きくなるため、実際には達成の難易度が上がります。

このスライドは、アメリカとカナダでの異なるエネルギータイプの供給源と供給地の比率を示しています。グリッドからの通常の電力の場合は、比率は 2.8 で、請求書の電力量が 1,000 kWh の場合、ソースエネルギーを計算すると 2,800 kWh となります。これは大幅な増加です。LEED Zero エネルギーでは、プロジェクトはグリッドからの電力の使用量を減らすべきです。そうしないと、プロジェクトで電力使用量の大幅な削減を強いられるという大きなプレッシャーに直面することになります。

生成される総ソースエネルギー量については、カーボンオフセットを除き、LEED Zero Carbon とほぼ同じ方法です。カーボンオフセットは LEED Zero Energy では利用できません。

次に LEED Zero プログラムがどのように地域に適応できるかを理解していただくために、いくつかの事例を紹介します。一番目のプロジェクトは、世界初の LEED Zero Carbon、LEED Zero energy レストランで、マクドナルド中国の北京店です。このプロジェクトは単体の建物です。多くのマクドナルドレストランはビルの中にあるため、このプロジェクトは特別です。

このプロジェクトは、LEED B+C のゴールド認証を取得し、運営1年後に LEED Zero Carbon & Energy を取得しました。このプロジェクトのハイライトは、電力の自給自足です。このプロジェクトは 2,000 平方メートル内にソーラーパネルを設置し、1年間のエネルギー出力が消費量を上回っており、エネルギーポジティブビルという位置づけになります。グリッドから電力を購入する必要がなく、自力でレストランを運営することができます。ソーラーパネルの設置により、このプロジェクトは毎年 300 トンの二酸化炭素排出量を削減しています。

このプロジェクトはさらにエネルギー需要も削減し、排気システム、HVAC システムと照明システムには高効率製品を使っています。そのため、当初の設計と比べて 30%から 40%の電力を節約することができました。ほかに、エネルギー消費量の多い調理機器の操作方法がスタッフにより違うことがわかり、操作を制御するエネルギー管理システムも導入しました。また、データを管理・記録するために、IoT を利用したり、環境に配慮した内装材を多く使用したりすることで、建物のエンボディッドカーボンの削減が可能となります。

国際規格であるグリーンガード認証を取得した建材を購入し、生産過程でどれだけの炭素が排出されたかを示す EPD 報告書を取得した建材も採用しています。

二番目のケースは世界初の LEED Zero Carbon 図書館である上海傳雷図書館です。このプロジェクトはマクドナルドと違って、既存の建物です。長年運営されており、所有者は上海政府です。政府は図書館を改修し、より持続可能なものにしたいと考え最終的に LEED Zero プログラムを改築方針としました。

この写真でわかるように、この図書館は住宅地の中にあり、プロジェクトの敷地が限られています。プロジェクトでは屋根にソーラーパネルを設置しましたが、それだけではまだ不十分でカーポートにソーラーパネルを設置することにしました。図書館の日常的な電力利用は、ほぼ 70%が自家発電でまかなわれています。残りのエネルギー消費は、プロジェクトチームがグリーン電力を購入しています。このプロジェクトはマイクログリッドと IoT 技術を使ってエネルギー管理を行い、日々のエネルギー需要を減らします。

つぎに、LEED Zero Carbon の最新の要件を紹介します。これは最終版ではありませんが、この基準のトレンドを知っていただければと思います。このバージョンは去年 9 月に発表されて、LEED Zero Carbon のレベルを上げたいという私たちの考えを示しています。いくつかご紹介します。

まず、LEED Zero Carbon では、緊急時や超低温環境下のみ使用される場合を除き、敷地内で燃焼を伴うプロジェクト申請を認めません。例えば、もし東京のあるプロジェクトが暖房にボイラーを使っている場合、このプロジェクトは LEED Zero Carbon を申請できません。これは前提条件です。この要件は建物の電化を促進します。現場での化石燃料の燃焼を避けたいと考えています。

次に、CO₂ に比べて地球温暖化の原因となる冷媒の管理を徹底します。冷媒の漏れを 5%以下に抑えたいと考えています。

3 つ目には、エンボディドカーボンが開始されます。LEED Zero Carbon は運用パフォーマンスに重点を置いていたと申し上げましたが、運用期間中に改修がある場合、プロジェクトはエンボディドカーボンをあらためて計算する必要があります。これは現行バージョンと比べると大きな変化の一つです。

本日の発表は以上となります。本日共有した情報から皆さんが何らかの学びを得ていただけたら嬉しく思います。今後、もっと連携し合えることを願っています。ありがとうございました。

以上