

## JIA2050 カーボンニュートラル連続セミナー第2期第5回（岡田 早代 先生、伊香賀 俊治 先生） Q&A Report

No.	質問ソース	質問内容	回答
1	Q&A	アルミサッシから樹脂サッシへ移行することで質問です。日本でもアルミはリサイクルの王様で（ポーキサイトから作るのではないので）、生産エネルギーは少ないのではないのでしょうか。プラスチック製品は減らそうという社会運動なのに（マイクロプラスチックから）サッシの樹脂化は時代逆行と思います。生産・運用（30年）・処分の合計でアルミサッシと樹脂サッシを比較することは可能でしょうか？（F）	岡田：アメリカの状況をお伝えします。アメリカでは省エネ法規で窓枠とガラスの性能を合わせた U 値の最低性能が決まっています。そのなかでサーマルブレイクのないアルミだけのフレームは使用できなくなった経緯があり、樹脂フレームに移行しました。ただ、昨今のアルミのフレームに断熱材が入り、アルミの窓が再生可能という観点から非住宅ではよく使います。住宅では木枠に外側がアルミでおおわれたものは炭素の観点から好まれてきています。LCA の観点から比較することは可能ですが、EPD は建物に使用されるまでのデータが基本的に含まれます。建物に使われ、処分までは LCA ツールで分析可能です。アルミと樹脂の処分は含まれていません。ですが、アルミの A1（材料の採掘）の部分で再生アルミかどうかの値はできます。再生するにも炭素があるので、その部分は日本のメーカーに EPD を出してもらい、LCA 分析ツールで分析するというのが方法の一つと思われます。
2	Q&A	LCA の計算で、木材の CO2 吸収固定化は単独では含まないことで良いのでしょうか。薪ストーブの場合、生産 CO2 排出はゼロで（運搬は発生）で、運用の CO2 はゼロカウントで良いのでしょうか。（F）	岡田：アメリカでの状況です。EPD に関しては、木材は建材のライフステージの A1-3 と C1-C3/D も含みます。おっしゃる通り、運搬は発生、またペレット等に製造する場合の製造中の炭素排出も計算に含まれるべきで、運用の CO2 はたとえば木の床材メンテナンスで発生する CO2 は計算に含まれ、これは PCR という建材のカテゴリーで排出量が規格化され、LCA の分析中に計算にはいります。
3	Q&A	建築材料で PCB やアスベストは重金属（水銀、カドミウム）は社会問題です。水俣では微量な水銀が食物連鎖で濃縮されました。CCA 注入木材も、現実、現在は焼却処分されて空中に舞っていますが、（クロム・銅・ヒ素）生産が 10 年と短かったので問題視しないみたいです。 LOW-E ガラスは重金属塗布材です。ガラスは融点が低いので処分エネルギーは低いですが、（CO2 排出も少ない）しかし、LOW-E ガラス（重金属塗布）の処分法には融解分離が必要で相当のエネルギーが必要と思います。処分の方法は確立しているのでしょうか。「トイレの無いマンション」と揶揄された日本の原発と同じ轍を踏んではいけないと思います。（F）	岡田：ガラスについてです。今のところガラスへの再利用方法は難しく、一方通行で、サーキュラーにすることは課題で、ガラスの再利用方法としては舗装に使われたり、コンクリートに混ぜられたりしています。鉄のようにガラスがガラスの材料になることが望ましいのですが、まだ確立されていない現状という理解です。
4	Q&A	省エネ法は、外皮の性能を暖房費削減すなわち CO2 排出量削減という指標を基本にしています。LCA で同等の指標がつかれないのでしょうか。つまり「運用」と「生産・処分」を同じ指標で換算し、長寿建築物の建設推進が図れないものでしょうか。（F）	岡田：マサチューセッツ州ほか、東・西海岸では将来的（おそらく 2023 年には）運用と LCA 分析を含めた二酸化炭素量の最大量が決められ、そこから XX%削減という基準に移行しています（XX kg CO2e/m <sup>2</sup> ）。
5	Q&A	アメリカでは多様な指標があるみたいですが、義務（法律）としては、どれか一つを採用すればよいのでしょうか。（F）	岡田：アメリカは国全体の建築法規というものがなく、州ごとの法規、また市ごとの条例が義務として課されます。色々な指標があり、そのなかで州や市がどの指標を義務とするかを選択し、その建設される場所により、採用する指標がかわります。基本的に意匠側が従わなければならない省エネ基準の基本は International Energy Conservation Code（IECC）で 2018 年が最新版（最新版よりも古いバージョンを使用している州もあり）で、合法で建設可能な最低レベル基準としての認識です。たとえばある州ではこの IECC の上にエネルギー計算には住宅は Phius（米国パッシブビルディング協会）の地域区分・サイズ・居住者密度ごとの年間負荷・ピーク負荷を目標値に、非住宅はアメリカの空調学会（ASHRAE）の 90.1 が使用する義務を課されている市や州があります。このような任意の指標を採用している州では EUI という一次エネルギーまたは 2 次エネルギー計算結果が要求され、基準の一次エネルギー量よりも X%低いことが求められます。この基準値よりの下げ幅は建物の用途によりこととなります。

## JIA2050 カーボンニュートラル連続セミナー第2期第5回（岡田 早代 先生、伊香賀 俊治 先生） Q&A Report

6	Q&A	日本の LCA において、単純に実質 CO2 排出量での計算ですが、スライドでは、塩ビがネットポジティブにおいて制限があるとありました。理由は、処分時にダイオキシンを排出するからでしょうか、それとも原料が有限な石油製品だからでしょうか。（F）	岡田：塩ビは CO2 排出量においての制限ではなく、塩ビの材料が問題です。私のスライドでご紹介したお話は C O 2 排出量の計算の一部ではなく、リビングビルディングチャレンジ（Living Building Challenge –International Living Future Institute）という任意の建物・資源の循環利用に焦点を置いた認証システムの中で、塩ビは禁止されている化学物質を含む建材です。 これは製造の段階で化学物質が人体・環境に有害だという理由で禁止化学薬品リスト“RED LIST”（下記*参照）には入っています。想像に難くないと思うのですが、代替品が少ないので、この認証システムの取得は難関です。しかし、このような認証システムを取得する建物が多くなってきているので、代替品も多くなっていくのではと思います。また LEED のように 20 年前は認証を取ることが難関であった認証システムも、経験者が増える事により、多くの州で LEED での要求事項が義務となってきています。今現在取得が難関だといわれているリビングビルディングチャレンジという任意認証システムも近い将来にはこの認証システムの要求事項も義務となっていく州が増えていくと想像できます。
7	Q&A	木材の使用に関して「森の健康」ということに触れたが、具体的にどういう意味ですか。森林はカスケード利用が必要です。建築、家具などへの利用が第一です。そして伐採後の植樹も欠かせません。	岡田：アメリカの状況です。カスケード利用されるように管理されている森林からの木を使うようにしています。設計士として目安にしているのが、森の持続的利用に関しての認証を行っている F S C や S F I という認証。F S C はヨーロッパからの認証システムで、S F I はアメリカの認証システムで、どちらも見ます。L E E D 認証の加点項目の一つに F S C ・ S F I を使うという項目があります。森の管理が上手いってなければ、木材 = 低炭素建材という方式がなりたないからです。
8	Q&A	日本で LEED のために LCA を行おうとすると、レイヤごとの入力が必要なことから説明する必要があります。壁をボリュームとして BIM モデルに入力していることがまだ多いようです。現在のアメリカでは壁の構成はどの段階で入力を開始しますか？	岡田：REVIT という BIM ツールを使っています。設計段階初期で、マスツール（Revit のマスツール、Rhino、スケッチアップなど）を利用している最中は当然のことながら壁構成は入らないですが、基本設計中は壁構成は設定してあります。ほぼ、ボリュームですることはないです。住宅・非住宅ともよく使う壁構成、性能がある程度決まっているので、壁構成は以前使ったもの、使うだろうというものをとりあえず使用しています。壁の厚さの理解と構成があると、連続断熱・気密層の詳細を考慮しやすいという利点もあります。
9	チャット	大変興味深いお話ありがとうございます。こうしたサステナビリティ、特に LCA の算定、資源の追求などはデータベースの整備や調査が大変なだけに、こうした方向を進めていくドライバーは何なのか、リードの普及の要因も含めて、教えていただけたらありがたいです。業界等で反対するようないざこざがないのか、というの伺いたいところです。	岡田：AIA では 2003 年からサステナビリティをおすすめています。政策・条例が町ごと、州ごとに決められるので A I A の各州の支部で L E E D、パッシブビルディングの勉強会をしながら州政府・町の役場に意見書が多く出されました。また研究機関と民間の設計事務所が補助金をもらい、研究結果を州政府にだし、政策の作成の参考文献にしたという動きもおおくなりました。これらの動きはあくまでも東海岸・西海岸の動きでした。それに影響され、他の州でも変化がみられます。ドライバーはやはり温暖化に危機を感じている事が大きいです。業界というのは建材メーカーのことですかね？建材メーカーからは環境低負荷の建材製造の動きに推し進めている事を売りにしてきています。反対があるのなら、設計士からそのメーカーに対してボイコット運動が出る気がします。
10	Q&A	断熱改修、新築の場合は解体 co2 排出は入っていますか。LCACO2 で、建物の運用期間は何年ですか。建物種類で異なるのでしょうか。断熱改修の場合の運用期間はどのようになっていますか。	岡田：アメリカでは標準的分析は 60 年です。変更することも分析ツール内で可能です。
11	Q&A	一般の聴講者で、建築設計は素人で、質問のポイントがずれているかもしれませんが。 1) 米国の各基準の目的、ターゲット、コンセプトがとても明確にされていて、システムチックであるように感じました。教育まで含めても、日本はなんとなく設計者や工務店の個人スキルに依存しているような感じがしますが、定義なりまとめの仕方が日本と違うだけで内容的には同じなのかがわからないのですが、岡田さんから見て米国と日本で違いがあるのかどうかお聞きしたいです。 2) レジリエントで 120 時間停電で人を守れるかどうかという基準がとても有効だと思いました。 3) 今までの JIA でのお話は戸建て住宅中心のように感じていたのですが、岡田さんの話に低所得者向けの集合住宅がとても高品質のように見えました。集合住宅、日本のマンションのような高層住宅などでの基準や実績などあるのでしょうか。 4) クライアントさんの意識がずいぶん変わってきているようなお話がありましたが、日本では以前のセミナーでは施主があまり品質条件などの説明を聞かないとかの話があったように思います。日本の所得の伸び無さにより、どうしても品質を落としても安価に収めたい 17 という要求があるようにも思います。米国と比べた場合の費用はどれくらい違うのでしょうか。 5) エンボディードカーボンに対応するために木材の需要が高まっているように感じましたが、日本が買い負けている、木材の入荷が減っているなどの話を聞きますが、米国での木材の輸入量や生産量などは増加の傾向が大きいのでしょうか。	岡田：残念ながら日本では設計実務をしていないので、比較は難しいです。以前はエネルギーコンサルに住宅・非住宅関わらず、エネルギー計算してもらってました。結果はコンサルから推薦された事を設計に反映してました。ただ昨今は基準が厳しくなったのもあり、エネルギー消費は建物の意匠に大きく関係するので、設計者が自分でするようになりました。そのツールは図面作成ツール（B I M）にとりこまれているので、深い知識がなくても設計中にボタン一つで結果がでます。ただ結果を読み設計に反映するには結果を読む理解力は必要なので、勉強中の設計士も多いです。答えになっていないかもしれませんが、アメリカも個人のスキルに依存しています。ですが、勉強会が沢山あるので、意欲があれば機会は多いです。基準、考えが第三者団体の基準（ASHRAE, ISO 基準）に従っているのでどの考えかた・方法がいいか迷うことはないです。  2) 岡田：そうですね。実際の NY でハリケーンサンディで起こった停電期間で、今後はもっと起こりえる事態です。 3) 岡田：東海岸、西海岸では高性能の公営の集合住宅はほぼパッシブビルディングの基準で、第三者検査が気密・断熱、熱橋の詳細について必ず検査されます。品質管理・性能の観点からデベロッパーが建てた集合住宅よりかなりいいです。税金を使って建てるのだから、社会公平性に役立て、将来的にも光熱費・メンテナンス・レジリエントの面で再度

## JIA2050 カーボンニュートラル連続セミナー第2期第5回（岡田 早代 先生、伊香賀 俊治 先生） Q&A Report

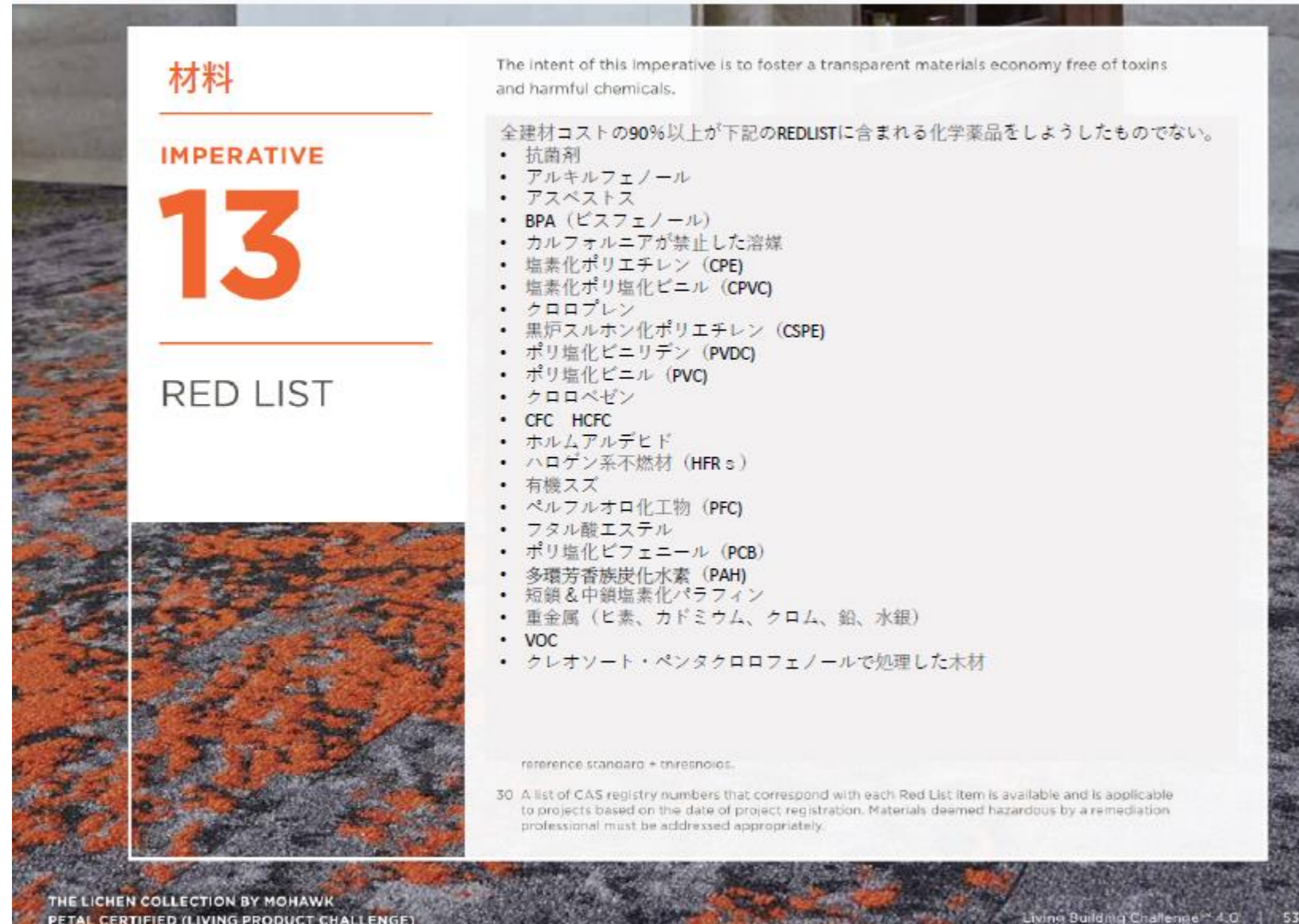
			税金を使う額を減らせるという観点で基準が設定されています。 4) 岡田：費用は物価が違うのであまり比較するのはよくないと思います。ただ一般的な家族は新築をたてるよりも既存の築80-100年ぐらいの住宅を改修する方が圧倒的に多いです。 5) 岡田：米国全体の建材としている木材がどの程度輸入かの数字は持ち合わせていませんが、米国はカナダからの輸入がおおく、輸出もしているという理解です。ただエンボディードカーボンのために木造にするのなら、一番近い森で FSC という健康的に森の管理が成り立っている森林からの木材を使います。
12	Q&A	建築材料のデータベースが重要と思いますが、アメリカ（州）ではどのように管理されているでしょうか。 メーカーの公開している公開している値を設計者がそれぞれ見つけて計算するのか、公平な第三者機関が一括して取りまとめているのか 気になります。 あと、素材のデータが公開されていないものは標準値のようなものがあるのでしょうか。	岡田：建築の材料のデータベースはE P Dの事だという理解でお答えします。E P Dが必要なならメーカーに聞きます。またL C A分析をする場合、建材のE P Dはご紹介したような分析ツールにクラウドで集めているので、ツールを使うたびに最新のE P Dを使いながら分析ができます。 素材のデータというのは建材の材料という意味という理解でお答えします。標準値のようなものはなく、個々のメーカーによって異なります。リビングビルディングチャレンジという認証システムでは化学物質の公開を求めますが、1%は企業秘密として公開する必要はありません。
13	Q&A	実務的に BIM モデルを使用しないで LCA を行うのは難しいのではと個人的に思います。日本でも色々な研究がされていますが、それを設計の実務の一環として行うために、BIM モデルとの連携がされていると、設計者として助かるということはあるでしょうか？	岡田：B I Mと連携していると、L C A分析の時間が短縮されると思います。
14	Q&A	追加) 伊香賀さんの話の中や今までのセミナーでも、省庁の決めや助成事業、助成金により、という話が結構あったように思いましたが、なんとなく上から落ちてくるのを待っているような感じがするのですが、米国では助成金や補助金などどのような感じなのでしょう。	岡田：助成金や補助金はポイント制になっていて、L E E Dによく似た側面もあります。ポイントが高いほど補助金が高い場合もあります。ペンシルバニア州は有名で、パッシブビルディングになると補助金額や銀行の利率も得になります。マサチューセッツでは天然ガスの会社からパッシブビルディングにするための事前検討費用、エネルギー計算費用、米国パッシブハウス協会の認定費用などの補助金がでます。
15	Q&A	日本では、外皮性能と一次エネルギー消費量が重要視されていますが、アメリカではどうでしょうか。	岡田：アメリカでは外皮性能は設計を始めるための最低基準として省エネ法規をみます。最終的には一次エネルギー消費量が重要視されます。来年にはエンボディードカーボンC O 2と運用時のC O 2量のトータルで平米あたりが集合住宅の場合一人当たりの規制がはじまります。
16	Q&A	既存改修と建て替え、継続使用の LCA の比較が大変興味深かったのですが、daylight use など、どうしてもスケルトンを変えないと向上できない要素もありますが、具体的にどのような評価を行っているのか興味があり、ご紹介いただいた無料分析ツールの URL などご教示 いただけませんか？	岡田：そうですね、スケルトンを変えないと理想的なものはできないことが多いのは確かです。新築のように同じようにエネルギー計算をするのですが、既存の建物はむやみに断熱すると露点箇所が変わったりするので、雨仕舞等の外皮での詳細をきっちり進めていくことが重要です。セミナー中にお話した既存・断熱改修・新築の運用 CO2 とエンボディードカーボン簡易分析ツールは今年に出される予定で、βバージョンを発表次第送ってもらう予定なので、申し訳ないですが、今現在ご紹介できないです。
17	チャット	貧困層のアパートメントで高い環境認証を得られる建物を建てた例をご紹介いただきました。これは条例としてそうする必要はあるものですか、それとも実験的な例ですか？	岡田：条例です。マサチューセッツ州のボストン市、またその近郊の街では公営住宅で貧困層アパートはすべてパッシブビルディング認定基準の外皮性能でカーボン量（一次エネルギー、来年からエンボディドも含めたトータルカーボン）を提出します。
18	チャット	素晴らしいです！最後のオンライン教育の充実化が今後の日本でも行われるといいなと思います！	岡田：そうですね。オンライン教育は子育て世代も参加しやすいのでいいと思います。
19	チャット	施主や住民への理解の醸成も不可欠だと思いますが、アメリカではどのように教育や啓発をしていますか？	岡田：個人住宅でも非住宅のプロジェクトでも「サステナブルとは何か・建物の環境負荷・居住者の健康とは」というプレゼンをします。わかりやすいアイコンや言葉は消費者目線のものを使用します。サステナブルワークショップでは温暖化の原因、建築業界としての取り組み（ARCHITECTURE2030）、そして法規の説明を行います。ただ目標としては長持ちする建物という観点からサステナブル・省エネを勧め、快適である、災害に強い、またサステナブルの建物を建てることによる社会影響のお話を全面に出します。また、ローカルの住民、ロビイスト、州政府関係者、ビルダー、業界の方へのオープンハウスをすることにより、より多くの人に知ってもらいイベントをします。オンラインでもしましたし、よく行われています。 逆に、多くの設計事務所・工務店がサステナブル・環境にポジティブな影響をもたらす建築デザインしかないというウェブサイトに掲げられているので、クライアントの方がよく知っていて、そのような建物を望んで来るようになってきました。
20	チャット	大変興味深いお話をありがとうございます。こうしたサステナビリティ、特に LCA の算定、資源の追求などはデータベースの整備や調査が大変なだけに、こうした方向を進めていくドライバーは何なのか、リードの普及の要因も含めて、教えていただけるとありがたいです。業界等で反対するようないざがけないのか、というの伺いたいところです。	岡田：Q9での返答をご参照ください。

## JIA2050 カーボンニュートラル連続セミナー第2期第5回（岡田 早代 先生、伊香賀 俊治 先生） Q&A Report

2 1	チャット	LCAと戦争被害のことなどアメリカでは議論されていますでしょうか	岡田：LCAと戦争被害が結びついて議論をされているのはまだないですが、ロシアの石油禁輸にちなんで、エネルギー政策に大きな影響が出る事は予想できます。
2 2	チャット	LEED 認証レベルが州の条例で義務化されているのに、LEED 認証を受ける（申請書類を準備する）必要はないということについて疑問があります。LEED 認証レベルを満たしているかどうかを申請書類無しで州はどうやって審査するのでしょうか？申請書類の準備は必要な気がしてしまうのですが。	岡田：LEED の認証するときに必要な書類を提出する必要はないのですが、どのように要求事項をみたしているのかの説明した書類を用意します。それは LEED コンサルタントがかかわり、意匠・設備・造園も加わりデザインチームとして全体でかいたもとにクライアントも説明する箇所があります。不正がでるのではということの懸念があると思いますが、クライアント・社会的義務に関しての裏切りとなるので、私の周りで「不正がでるのでは」という懸念する意見は出ないです。 州は、設計士をこの認証システムに記載されていることに過去 10 年ほど慣れさせてきました。今条例で課されている、課そうとしている事はエネルギーに関しては L E E D の認証システムのレベルの上を行くもの、また他の項目に関しては容易に満たせる物であるので、州政府側としては設計チームが書いた作文（ナラティブ narrative）で全く問題ないものとしています。
2 3	チャット	デベロッパーに勤めていますが、賃貸ビルにおいてテナントのビルの選定基準が厳しくなっています。	岡田：それはすばらしいですね。日本の賃貸ビルもどのような選定基準があるのか勉強したいです。アメリカでオフィスビルは LEED や WELL 認証が多い印象です。
2 4	チャット	少し話がずれるのですが、今回の LEED 判定についての条例が州ごとに異なるように、日本でいう建築基準法のようなものも省ごとに異なるのでしょうか。	岡田：すべての法律と呼ばれるものは州ごとで違います。たとえば免許州ごとで、私がついている設計免許はマサチューセッツ州の発行で、ニューヨーク州では設計士として仕事はできません。省エネ法は州でも違うのですが、条例で町ごとに省エネ法に変更を加えています。

\*RED LIST

多環芳香族炭化水素



**材料**

**IMPERATIVE**

**13**

**RED LIST**

The intent of this imperative is to foster a transparent materials economy free of toxins and harmful chemicals.

全建材コストの90%以上が下記のREDLISTに含まれる化学薬品をしようしたものでない。

- 抗菌剤
- アルキルフェノール
- アスベスト
- BPA (ビスフェノール)
- カルフォルニアが禁止した溶媒
- 塩素化ポリエチレン (CPE)
- 塩素化ポリ塩化ビニル (CPVC)
- クロロブレン
- 黒炉スルホン化ポリエチレン (CSPE)
- ポリ塩化ビニリデン (PVDC)
- ポリ塩化ビニル (PVC)
- クロロベンゼン
- CFC HCFC
- ホルムアルデヒド
- ハロゲン系不燃材 (HFR s)
- 有機スズ
- ペルフルオロ化合物 (PFC)
- フタル酸エステル
- ポリ塩化ビフェニール (PCB)
- 多環芳香族炭化水素 (PAH)
- 短鎖&中鎖塩素化パラフィン
- 重金属 (ヒ素、カドミウム、クロム、鉛、水銀)
- VOC
- クレオソート・ペンタクロロフェノールで処理した木材

reference standard + thresholds.

30 A list of CAS registry numbers that correspond with each Red List item is available and is applicable to projects based on the date of project registration. Materials deemed hazardous by a remediation professional must be addressed appropriately.

THE LICHEN COLLECTION BY MOHAWK  
PETAL CERTIFIED (LIVING PRODUCT CHALLENGE)

Living Building Challenge™ 4.0 | 53