

Regenerative Architecture

株式会社NTTファシリティーズ総合研究所
EHS&S研究センター 上級技師
塚田敏彦

CASBEE（建築環境総合性能評価システム）の開発組織である建築環境・省エネルギー機構（IBEC）の研究開発委員会では、毎年、ブリティッシュコロンビア大学のRaymond Cole氏の来日に合わせ、CASBEEの開発状況やLEED（建築物環境性能評価制度）を始めとする世界のアセスメントツールの情報交換が行われている。筆者は2008年から4年間、委員会に参加させて頂く機会を得た。最近ではネット上に関連情報が多く見られるようになったものの、筆者の知識と情報が少なかった当時、Raymond Cole氏が、大柄な容姿から溢れるように、また縦横に話される世界のアセスメントツールの最新状況や、Regenerative Architectureという概念について委員会の後部席で伺うことを毎回楽しみとしていた。

Cole氏に関してはヘルシンキでのSustainable Building Conference 2011（SB11）における講演が、現在YouTubeで見られるほか、日本でも2015年2月に建築会館においてIBECが主催するフォーラムでRegenerative Architecture、Net-positive Architectureと題して講演をされている。Regenerative Architectureに関しては、Building Research & Information（BR&I）誌において、2012年1号でRegenerative design and developmentや、2015年1号でNet-zero and net-positive designが特集されている。Net-positiveはNet-zeroに対する概念でありRegenerativeと類義で、一般的にはエネルギーに特化して使われている。

Green BuildingやSustainable Buildingはいずれも、日本では環境に配慮した、持続可能な建築という意味の「環境建築」として、一般的に明解な区別なく使用されているのが現状である。海外でもこの傾向は同様で、頻繁に使用されるためBuzzwordとも言われているが、一方で人や使われる文脈により多少の違いはあるものの、GreenとSustainableの使い分けを明確にしている専門家もいる。そしてこれらに次ぐ概念となるRegenerative Architectureを、2008年にCole氏のIBECでの講演で筆者が知って以来、関心を持ち続けている。当時少なかった情報は徐々に増えていて現在も情報収集中であるが、多くの方に関心を持って頂きたくRegenerative Architectureの紹介をする。

Energy efficient、Green、Sustainable

Cole氏に師事した宇都宮大学の横尾昇剛准教授が、建築学会の建築雑誌2005年4月号に寄稿した「サステナブルビルディングの系譜」に、BR&I誌2004年2号のCole氏論文から、1970年以降2005年までの建築と環境に関する出来事年表が国内向けに加筆して引用されている。年表における建築と環境のキーワードは1970年代がenergy efficient

Architecture、1990年代は Green Architecture、2000年代は Sustainable Architecture であり、そこにはまだ Regenerative Architecture の文字は出ていない。

横尾准教授の翻訳により同誌に掲載されている International Initiative for a Sustainable Built Environment (iisBE)の Nils Larsson 氏の論文において、氏はこの3つのキーワードを次のように説明している。「省エネルギー建築は、可能な限りエネルギー消費の効率を改善し、エネルギー需要に見合ったエネルギーを消費する建築である。グリーン建築は多くの環境側面に関して、高性能となりうる建築であり、エネルギー、CO₂排出、水、材料、資源消費、環境負荷を最小化するとともに、室内環境の質を最大化する建築である。サステナブル建築はサステナブル・デベロプメントの理念を反映し、グリーン建築の概念を拡張し、社会と経済に関する性能を含んだものである」。

Energy efficient は 1970年代のオイルショックを背景とした概念で、Green は社会的に環境意識が高まる中で 1990年前後に現れ、Sustainable は 1987年の国連ブルントラント報告において、Sustainable development が採用されて普及した結果、2000年頃に建築界でも使われ始めている。

環境と建築に関する潮流（概念）

2011年のSB11において、Cole氏により「環境に関する過去と現在と将来」と題した、1970年から2050年までの80年間における環境と建築に関する潮流（概念）を概括・予測した講演がされ、現在 You Tube で見ることができる。この講演における潮流の図は上記で紹介した出来事年表が更新されたもので、Green、Sustainability はもとより、Regenerative につながる主要な概念が時代に沿って位置付けされている。これより 2000年から 2020年の主要な概念を以下に抜粋する。いずれの概念も増え続けるエネルギー消費量や、気候変動の進行とともに、台風や停電など大規模化し、出現頻度が高まる自然災害やエネルギー事故を反映している。

2000～2010年における概念

Future-Proofing : 材料、エネルギー、使用方法、耐久性、冗長性等の点において将来も使い続けられること

Passive Survivability : 電気、水、燃料が失われても生活をサポートする機能を維持できること

Self-reliance : エネルギーをはじめとした独立独行

2010年～2020年における概念

Net-Zero Energy : 大幅な省エネルギーと再生可能エネルギーの導入により年間収支がゼロとなる建築物

Carbon Neutrality : Net-Zero Energy を CO₂ で表現した概念

上記概念に並び 2020年以降に Regenerative が位置付けされている。「再生可能な」という意味を持つ Regenerative は、医療（Regenerative Medicine : 再生医療）、工業

(Regenerative Brake : 回生ブレーキ、Regenerative Burner : 蓄熱バーナー)の分野などで、先端技術の用語に使われている。Wikipediaによれば Sustainable も Regenerative も持続可能という意味を持つが、その違いは Sustainable においては失った生態システムは再生しないが、Regenerative においては再生しうる点にあると説明されている。このことからわかるように Regenerative は生態系の用語でもあり、Cole 氏に伺うと Permaculture に由来しているとのこと。Permaculture とは permanent と agriculture を組み合わせた造語で「永続する農業、文化」という意味を持ち、自然と産業化以前の持続可能な社会を観察することで普遍的な原理が抽出できるという考えに基づいている。

Green、Sustainable、Regenerative

前述の BR&I 誌 2012 年 1 号の特集において、Green、Sustainable、Regenerative が詳述されており、Cole 氏は建物が建設、運用されることを通じて次のように説明している。建設、運用により必然的に発生する各種の環境への負荷を削減すること (Less Harm、Less Bad にすること) が Green Building の役目であり、負荷削減が進んで No Harm、No Bad に近づくことが、Sustainable Building の状態になることである。Green と Sustainable は短所、欠点を減らす、なくすことにより、限りある資源を持続的に利用できるようにするという考え方であり、この理想状態はゼロである。Regenerative Architecture はゼロにとどまらず、周囲へポジティブな影響 (Some Good) を与えることを目指したものである。

水、空気、土壌、資源、生物等、多くの環境側面がある中で、関心が高いエネルギーを例にして、ZEB (Zero Energy Building) に向けて省エネに取り組んでいる状態がグリーン、省エネと創エネで ZEB に近づく Sustainable な状態、さらに外部にエネルギーを供給するようになることが Regenerative と理解すると、一面的ではあるが分かりやすい。

また Green、Sustainable はいずれも欧米の時代背景や世界観から生まれており、Green とこれから主流になると想定される Regenerative の対比的な説明もされている。Green の背景となる世界観は、全体の性質は建物の部分によって分析が可能であるとする分析的、還元的思考であり、一方で Regenerative は総合的でシステム思考に基づいているとするものである。建物は大きな全体の文脈に基づいた理解や創造が必要であると Cole 氏は述べている。Green と Regenerative の関係は補完的にバランスさせながら環境建築のデザインプロセスを推進していくものであるとも述べている。

上記以外の特徴として「場所」「自然」「コミュニティ」などの重視が Regenerative の特徴として挙げられている。建物が建つ場所への理解と関与を重視し、周囲の生態システムに統合されたコミュニティの発展につながることを目指している。人間が自然から独立しているという世界観から、自然に統合され相互に依存しているという世界観への移行や、「場所」「自然」の重視など、日本では馴染みの深い概念が改めて取上げられていることは、欧米においてモダニズムの世界観が根強いものと想像する。

Sustainable に関しては Green と Regenerative の中間に位置し、建物個々の性能単独で

はなく、それが機能する場所の社会的・環境的・経済的健康に貢献するものであると説明されている。また、Cole 氏と同じ大学の John Robinson 氏によれば Sustainable は総合的な概念であり、要素の足し算ではなく相乗効果をあげるものであると述べている。Robinson 氏の講演は TEDx Talks で見ることができる。

そして Green デザインから Regenerative デザインへの移行で、最も重要で必要な移行は戦略的なレベルではなくデザインチームとクライアントの共同の中にあると Cole 氏は説明している。Regenerative では環境創造に向けて、設計者、発注者、運営者、利用者等関係者が一体的に取り組むこととその過程を重視している。筆者が大変興味深く感じるのは、環境性能を評価するアセスメントツールのほとんどが Green に分類され、デザインチームとクライアントの共同を促進するツールとして新しい手法が開発検討されているということである。

Regenerative な思考を支援するツール REGEN、LENSES

Cole 氏によれば LEED や CASBEE などほとんど世界の環境建築のアセスメントツールは分析的、還元的な Green に該当している。離散的で重み付けされたパフォーマンス基準の合計で環境性能を評価するものだからである。Sustainable に属するのは南アフリカの SBAT を含む 3 ツールである。これらアセスメントツールを補完し Regenerative な思考を支援するツールとして、REGEN や LENSES が開発中となっている。

REGEN は LEED の開発団体である USGBC (US Green Building Council) が開発しているもので、関係者が相互に建物が立地する場所や環境に対して発見や対話をし、既存の評価ツールを補完するものだと説明されている。自然、社会、経済、建設の 4 象限に 40 の要素が分類されている。

LENSES はコロラド州立大学の研究所で開発しているもので、REGEN と同様に関係者がともに検討する過程や建物が立地する場所への理解を支援するツールとなっている。こちらも 30 以上の要素とその相互関係を検討できるしくみとなっている。

いずれも要素数が多く、建築分野以外からも広範囲から集められており、美、正義、幸福等、非常に抽象度の高い概念まで含まれている。関心のある方は WEB で調べて頂くと、詳細情報が得られる。

前述の 2015 年 2 月建築会館における Cole 氏の講演では、REGEN や LENSES が現在どのような状況にあるかが筆者の関心の 1 つであったが、REGEN と思われる円形の図がプレゼンテーションの 1 枚に使われていた。LEED や CASBEE 等アセスメントツールはそれ自体でも目標とした認証レベルに達成するために、設計者を始めとする関係者が共同してプロジェクトを進めるツールになりつつあり、また利用範囲も建物単体から広いエリアを対象が広がりつつあるなど、REGEN や LENSES の趣旨を反映し始めていると考えられる。

ここに紹介したように次世代の環境建築を具体的に考えるうえで、Regenerative Architecture という概念から触発されることは多くあり、本コラムが関心を持って頂く契機になれば幸甚である。

(2015年4月2日 塚田敏彦)

※掲載された論文・コラムなどの著作権は株式会社 NTT ファシリティーズ総合研究所にあります。これらの情報を無断で複写・転載することを禁止いたします。また、論文・コラムなどの内容を根拠として、自社事業や研究・実験等へ適用・展開を行った場合の結果・影響に対しては、いかなる責任を負うものでもありません。

ご利用になりたい場合は、当社ホームページの「お問い合わせ」ページよりご連絡・ご相談ください。