

ホールライフカーボンにおける設備設計の対応と展望 —「縁の下の力持ち」から持続可能な建築の主演へ—

副会長 柿 沼 整 三
(ZO設計室 取締役会長)



建築設備設計者は、これまで社会の中で重要な位置を占めながらも、自らを「縁の下の力持ち」として位置づけ、黒子として活動してきたとも言える。建築物が機能し、人々が快適かつ安全に過ごせる環境を提供することは、設備設計の質の高さに直結している。筆者は早くから設備設計を生業としてきたが、これまで日本建築学会、東京建築士会、空気調和・衛生工学会といった職能・学術団体で活動してきた。それら他団体での知見や交流を糧に、現在は本業に直結した当協会(MET)の活動に身を置いているが、今まさに建築業界が直面している「脱炭素」という巨大なパラダイムシフトに対し、我々設備技術者が果たすべき役割はかつてないほどに増大している。

世界に目を向ければ、ロシアのウクライナ侵攻やアメリカ・イラン戦争といった地政学的リスクが、輸入物資やエネルギー価格の高騰を招き、国内の建設コストは上昇を見せている。このような激動の時代において、我々は単なる「物件」の処理に追われるのではなく、その地域に根ざし、誇りとなる「建築」を創り上げる技術者としての自覚を持たなければならない。

1. 省エネルギーとパッシブデザインの融合

これまで建築業界において、省エネルギーは主に設備設計者の領域として扱われてきた。高効率な空調や照明、高度な制御システムによってエネルギー消費を抑えるアクティブな手法がある。一方、建築本体の形状や配置、方位によって自然エネルギーを取り入れ、熱負荷を抑制する手法はパッシブデザインと称され、主に建築家の役割として設計されてきた。

しかし、真の脱炭素化を実現するためにはこの両者の境界を撤廃し、統合的な設計を行うことが不可欠である。建築のパッシブ性能を極限まで高めることで、機械設備への依存度、すなわち設備容量そのものを削減することが可能となる。設備設計者は、初期段階から建築家と協働し、建物のかたちが環境性能に与える影響を定量的に示していく必要がある。

2. 建築物省エネ法の施行とZEB・ZEHの深化

建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律(建築物省エネ法)の施行により、省エネ基準のクリアは設計における最低限の義務となった。さらに、その先を見据えた高性能な建築として、ZEB(ネット・ゼロ・エネルギー・ビル)やZEH(ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)の普及が加速している。

ZEB・ZEHの実現は、運用段階におけるCO₂排出量、いわゆるオペレーショナル・カーボンを最小化する上で極めて重要なステップである。しかし、現状のZEB・ZEH評価は、高断熱化や高効率設備の導入といった運用時の評価に主眼が置かれている。我々が次に目指すべきは、このZEB・ZEHという枠組

みを、建物のライフサイクル全体という時間軸へと展開することである。

3. ホールライフカーボンの視点：資機材選定と構造の変革

ホールライフカーボン(WLC)を削減するためには、建物の完成後に消費されるエネルギーだけでなく、資機材の調達から建設、解体に至るまでのエンボディド・カーボン(内包炭素)、とりわけ建設段階までのアップフロント・カーボンにまで着目しなければならない。

例えば、ZEBやZEHの入口として欠かせない断熱材の選定を考えてみる。断熱性能を確保するだけであれば多くの選択肢があるが、WLCの視点に立つと、製造時のCO2排出量が多いグラスウール断熱材よりも、新聞古紙等を再利用し、製造エネルギーが極めて少ないセルロースファイバーの方が断然有利となる。設備設計者は、単に熱貫流率(U値)だけで判断するのではなく、その資材が持つ炭素の履歴を考慮した選択を行うべきである。

この考え方は、建築構造そのものにも波及する。従来の鉄筋コンクリート造(RC造)や鉄骨造(S造)に比べ、製造時のエネルギーが少なく、炭素貯蔵効果を持つ木造は、WLC削減において圧倒的に有利となる。今後は、大規模建築物や公共施設の木造化・木質化がさらに推進されるだろう。

4. 技術者の育成と業界の課題

木造化へのシフトは、設備設計者にとっても新たな挑戦である。木造建築においては、設備の配管・配線ルートの確保や、防音・防火対策、構造部材との干渉回避など、RC造とは異なる高度な知識と繊細な設計が求められる。そのため、建築構造を理解した上で設備設計に関われる技術者の育成が、業界全体として強く求められている。

一方で、現状の設備設計業界には深刻な課題が山積している。若手技術者の不足、BIM活用や省エネ基準適合義務化に伴う業務量の増大、そしてそれに見合わない不十分な報酬基準である。MET会員の多くが関わることの多い改修設計業務においても、実際の業務量に対する適切な報酬基準の確立が急務である。

我々は、働き方改革に象徴される時間外労働の制限や人手不足という厳しい現実を、デジタル技術(DX)とAIの活用によって乗り越えていかなければならない。

結び：持続可能な価値の提供に向けて

建築設備設計者は、もはや「縁の下」に留まる存在ではない。ホールライフカーボンという新たな物差しは、建築の価値を見たり広さから地球環境への誠実さへと変容させた。その中心に位置するのは、エネルギーと資機材の循環を司る設備設計技術者でもある。

我々は、AIやBIMといった最新のテクノロジーを積極的に取り入れ、正確かつ迅速なシミュレーションを通じて、クライアントや社会に対し最適な解を提示していかなければならない。同時に、公共施設が単なる箱物ではなく、地域の風土や歴史を継承する建築として愛され続けるよう、設備という生命を空気、電気、水を自由にデザインすることで社会に貢献すべきと考える。

注：本文章は文体例示を必要と条件とし、AIを用いて作成後、数回の推敲を行って作成しました。