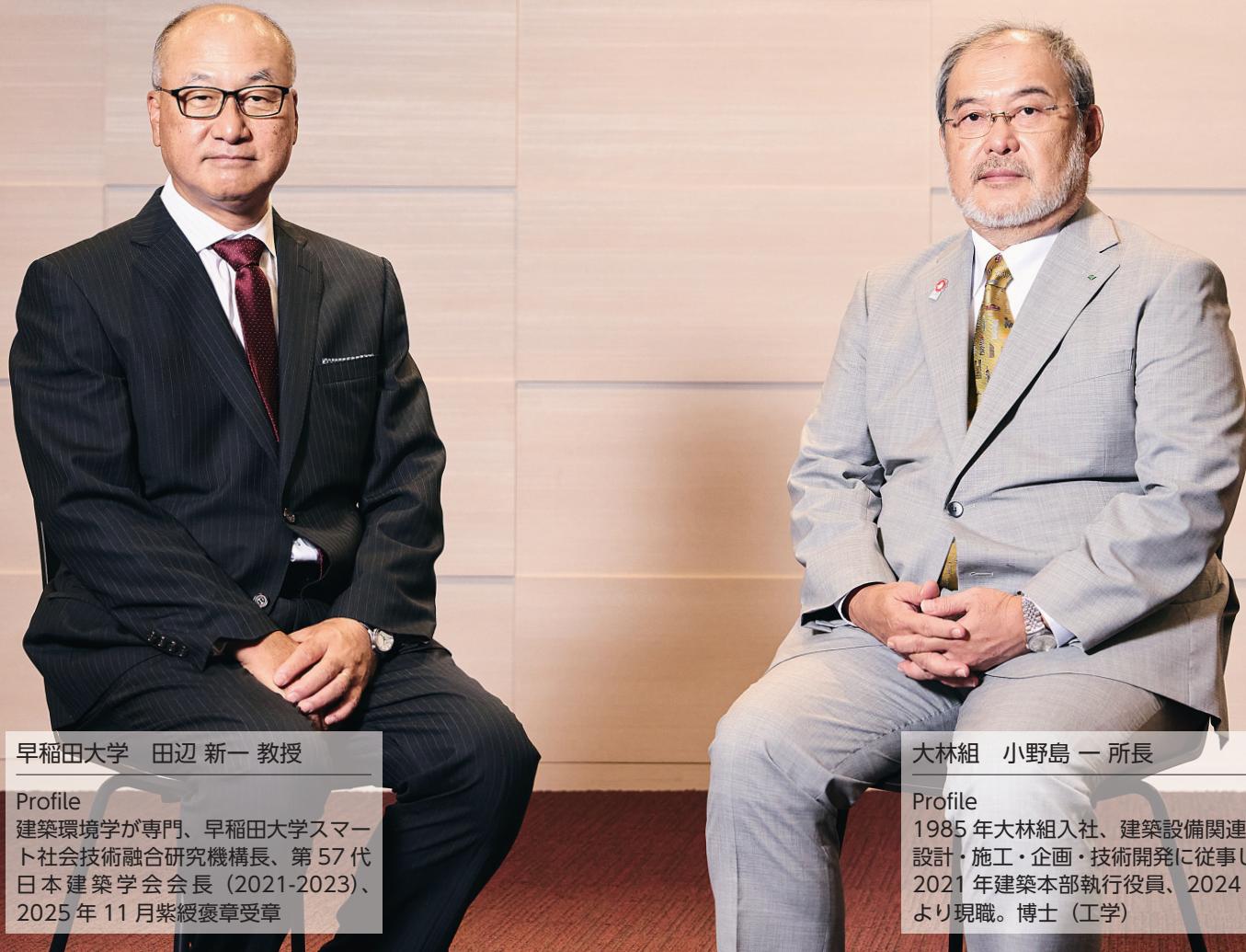


建設業界における カーボンニュートラルの実現に向けて



早稲田大学 田辺 新一 教授

Profile

建築環境学が専門、早稲田大学スマート社会技術融合研究機構長、第57代日本建築学会会長（2021-2023）、2025年11月紫綬褒章受章

大林組 小野島 一 所長

Profile

1985年大林組入社、建築設備関連の設計・施工・企画・技術開発に従事し、2021年建築本部執行役員、2024年より現職。博士（工学）

早稲田大学
田辺教授

大林組
小野島所長

記念対談

●カーボンニュートラルに対する建設業界の役割

司会：本日は大林組技術研究所開所60年の節目に合わせ、建設業におけるカーボンニュートラルの実現可能性や課題について、実務と学術の両面からお話をいただこうと思います。

まずは小野島所長からお願ひします。

小野島一所長（以下、小野島）：カーボンニュートラルは今やあらゆる業種の課題ですが、日本の建設業は昔から「資源をどう有効活用するか」を軸に、省エネに取り組んできた歴史があります。私どもの研究所でも、先輩方が「超・省エネルギービル」を建てるなど、常に最先端を走ってきました。「ゼロ・エミッション」「ゼロ・エネルギー」といった言葉の時代を経て、現在は「カーボンニュートラル」という枠組みに整理されてきたという印象を持っています。

大林組では、オペレーションカーボン（建物の運用時に排出される温室効果ガス）の削減は継続しつつ、エンボディド・カーボン（建設、修繕、廃棄、リサイクルなど建物の運用以外で排出される温室効果ガス）の低減にも早期から取り組んできました。こうした施策は、建設業界で着実に広がっているという手応えがあります。今日は、この先の進むべき方向を率直に議論できればと思います。

司会：ありがとうございます。では次に田辺教授、建築環境学の視点から、カーボンニュートラルを目指す背景と意義についてお願ひします。

田辺新一教授（以下、田辺）：地球温暖化の主因は温室効果ガス、なかでも二酸化炭素（CO₂）です。産業革命を起点とし、石炭を動力に都市・住宅・鉄道が整備され、私たちの暮らしは格段に豊かになりました。一方で、第二次世界大戦後の1950年ごろから世界が平和になり、産業化が進んだためCO₂が急増し、これが地球温暖化の原因となりました。IPCC第6次評価報告書でも因果関係は「疑いがない」と示されています。

人類が引き起こした問題に対し、2050年にカーボンニュートラルを目指すのは険しい道のりですが、向き合わざるを得ない課題です。日本では温室効果ガスの約85%はエネルギー消費に起因するとされています。建築・住宅に関わる排出は全体の約3割、材料製造まで含めると約4割に達します。都市部、とくに東京では建設関連が7割超という実態もあります。だからこそ、建



設分野の責務は非常に大きいのです。

小野島：私たちの暮らしも、戦後からの高度成長によって大きく変わりました。車が増え、家庭に空調が普及し、お風呂も自由に入れるようになって、生活は一変しました。また、ここにきて東京では、超高層な建物が密集して建てられることが当たり前になっています。建物を建てるには様々な建設材料が必要です。中でも主要材料の鉄やコンクリートは、製造時に、大量のCO₂を発生させていますが、私たちが長年使ってきた非常に有効な素材ですから、これを排除することはできません。しかし、ここ2～3年はとくに、夏の暑さの度合いが違うと感じる人が多いでしょう。そのために材料の性能を最大限に引き出しつつ量を減らす、より賢く使う、再利用するという方向で、使い方を再設計していく必要があると考えています。

田辺：地球温暖化というと「気温が少し上がるなら冬は暖かくてよいのでは」という受け止め方もありますが、実際には極端現象が増えます。日本近海では海水温の上昇もあって、ここ5年ほど湿度も非常に高く、その結果、豪雨や豪雪などの極端現象が起これやすくなっています。さらに地下空間への浸水など、これまで想定していなかった事象もある程度の頻度で起こっています。このような中でレジリエンスに対する対策もとても重要だと思います。

小野島：日本は世界でも有数の地震国で、能登での地震では地震後の雨でもう一度被害を受けています。レジリエンスを考える際に、こうした複合災害への対策も重要ですね。

田辺：想定外が想定外でなくなった今、レジリエンスは災害時だけでなく、平時にも重要です。レジリエンスは3つに分けられて、物理的な問題（地震に強い構造、洪水対策のある建物）、環境的な問題（断熱性が高く停電時も快適である）、そして、コミュニティの問題があります。同じ建物に住む人や会社とのつながりを作ることも、ゼネコンのこれから仕事をとなるのではないかでしょうか。



●大林組の具体的な取り組み

司会：では、ここから具体的な取り組みについて伺います。

レジリエンスの話題ともつながる事例として、まずは高層純木造耐火建築物の取り組みからお願ひします。

小野島：日本で初めての高層純木造耐火建築物「Port Plus 大林組横浜研修所」は、竣工後も見学希望を多くいただいています。社内施設として研修に使っていますが、社内外の人が参加する規模の研修でも十分に耐えられる運用を想定して設計しています。木造だから弱いということはありません。本施設は免震構造で、一般的な建物に比べてもしっかりしていると言えますし、非常時



のバックアップも用意しており、レジリエンスとしての価値も示せたと考えています。

田辺：非常に象徴的ですね。制度面でも節目がありました。2015年に建築物省エネ法ができ、2017年からは2,000m²超の非住宅建築物は省エネ適合しないと建てられなくなりました。さらに今年4月から小規模住宅まで拡大され、建築の省エネ・脱炭素が任意の善意から社会の前提へと変わってきたわけです。デザインの自由を損なうのでは、という声もありますが、必要条件を満たした上で造形を考えればよいという転換点になりました。

関連して言えば、ZEB(Net Zero Energy Building)についても、2015年に国によって定義されました。10年前から認知が広がる一方、ここ2年ほどで前面に出てきたのが“材料”です。コンクリートや鉄のインパクトを含めて捉えるホールライフカーボン（建築物の資材調達から解体・廃棄に至るまでの全体で排出される二酸化炭素などの温室効果ガスの量）の視点が日本に根づき、学会のLCA(Life Cycle Assessment)研究の蓄積を土台にJ-CAT(建築物ホールライフカーボン算定ツール)などの計算ツールも短期間で整備が進みました。近年、木材活用や低炭素材料への関心が高いのも、こうした背景があるからです。

小野島：五反田JPビルディングでは、既設の基礎を「すべて残す」方針で臨みました。既設部分（地下躯体）に対して、新築部分（地上躯体）の面積が広いため、斜め柱で平面を広げることにより地

上部分を支えられるよう、構造計画としても相当に検討しました。

実務上の最大の論点は、新しいコンクリートと既存コンクリートをどう一体化させるかでした。密着条件や鉄筋の出し方まで、実験で妥当性を詰めたのが特徴です。

田辺：ここは制度・評価の整備がまさに課題です。現行制度は新築向けの枠組みが中心で、劣化や経年をどう見るかが十分ではありません。結果として「全部壊して新築したほうが楽」という発想に流れがちですが、それではCO₂が増えるし、新築コストの高騰も重なります。既存ストックをどう活用するかの時代に入っているので、皆で制度を議論して前へ進める必要があります。五反田はよい先行事例だと思います。

小野島：日本はすでに巨大な建築ストックを抱える国です。これから築30～40年の建物が増えますが、従来のスクラップ＆ビルドから、補強しても使う、あるいは一部でも再利用するという方向の道筋をつけたいと考えています。

京都・弥栄会館の案件では、外装を残し、仕上げ材として古いタイルを一度取り外して再利用しました。内側は現代の使い方に合わせて更新していますが、低環境負荷の方針で進めています。老朽化が進み、耐震性などの問題により使用できなくなっていた建物に活用の道をつくることができました。

田辺：レガシーの継承は、海外では評価がとても高い分野です。長寿命＝カーボン低減につながりますし、街のランドマークとして愛される建物であることが長持ちの条件にもなります。熊本城天守閣復旧整備事業のような例にも見られる発想ですが、「手を入れて活用する」姿勢はこれからますます重要になります。

●田辺教授の研究成果

司会：ここからは、田辺教授の研究について伺います。まず、現在のメインテーマをあらためてご紹介いただけますか。

田辺：私の研究は、脱炭素（省エネ）の建築・住宅と、快適性やウェルビーイングをどう両立させるかです。特にコロナ以降、働き方が大きく変化しましたよね。週5でフル出社という人は減り、在宅やサードプレイスで働く人が増えました。この状況で「みんなが集まるオフィスは、どんな場所ならよいのか」を新しいタイ



の実験的な空間で検証しています。

実験から見えてきたのは、「やる気が高い人ほど、新しいワクスタイルや空間を好む」という傾向です。場所だけ与えれば誰もがうまく働くというわけではないということです。こういった、ちょっととがった人、枠からはみ出る人を排除しない世の中が、日本のイノベーションに必要なんじゃないかと思いますし、どういう環境でイノベーションが生まれるのか興味があります。

大林組技術研究所のワンフロアに研究員の固定席が配置され、上階から見渡せるのは新しいスタイルでとてもいいと思いますよ。逆に、例えばABW（Activity Based Working）の導入でも、スペース効率だけを優先して1人あたりの面積を狭くすると、なかなかうまく行きません。また、今盛り上がっている人的資本経営の議論には、空間や働く場の視点がほとんど入っていないのです。

小野島：弊社の研究所は、2010年竣工の施設ですが、コロナを契機に働き方や働く場所の議論を進めているところです。

田辺：ウェルビーイングを上げるためにどうすればいいか、CO₂を下げるためにはどうすればいいか、両方への対応が必要ですね。例えば「冷房28℃設定」は長く固定観念になっていましたが、暑すぎて現実的ではありません。この点を指摘した当初は随分と反発も受けましたが、いま環境省のサイトでも「28℃に設定しよう」とは書かれていません。役所の室温も実際かなり涼しくなりました。

小野島：現場でも、ドレスコードの見直しなどで、快適と省エネの両立を図っています。また、東南アジアのZEBをどう設計するかは、日本の出番だと感じています。トロピカルな気候では日本と同様に高温多湿なので、省エネの実現は、欧米の基準をそのまま持ち込んでも難しいです。

田辺：その通りですね。海外に日本の技術を一部でも持ち込む価値は高いのですが、かつて失敗した経験もあり再度踏み出さない現実もあります。

小野島：海外連携として大林組では、2017年からシリコンバレーに設立したObayashi SVVL (Silicon Valley Ventures & Laboratory)で活動しており、さらに、2024年にシンガポールに新たな研究開発拠点であるObayashi Construction-Tech Lab Singaporeを開設しました。現地のイノベーションを“見るだけ”ではなく、相互に技術を持ち寄るのが狙いです。日本から海外、海外から日本への双方向で、よいものは積極的に移し替える、という姿勢です。

田辺：产学にスタートアップ支援が根づくと良いですね。実用化までの道のりは長いですが、ハード寄りの開発は定着すればリターンも大きい。

小野島：実際、いくつかは投資してエグジットまで至った案件もあります。対象はソフトに比べてハード寄りが多く、時間軸は長いけれど、結果が出ると産業側へのインパクトが大きくなります。そこは引き続きサポートしていきたいですね。

●未来の展望と課題

司会：最後に、これからビジョンと乗り越えるべき課題についてお伺いします。

小野島：技術研究所開所60年ということで、人間で言えば還暦です。一周したということで若い人には60年後、どういう社会になっているのか考えながら仕事をしてほしいです。



大林組技術研究所本館執務室

そこで、まずは25年後の2050年の研究所像を、若手研究員のチームに考えてもらいました。入社2~4年目くらいの若手研究者を中心に、「25年後、自分たちが研究所を引っ張る立場になった時、どんな研究所でありたいか」をストーリーに落として込んでもらいました。カーボンニュートラルはもちろん、それ以外のテーマでも発想を広げて構想するのが狙いです。

また、グローバル化をさらに進め、国内でも異業種や大学とコラボレーションし、新しい価値を共創していきたいと考えています。

田辺：1920年に発行された日本乃日本人という雑誌に「百年後の日本」という特集があります。復刻版を買って読んでみたのですが、当たっているものもありますが、あまり当たっていません(笑)。未来の予測は難しいですね。今なら正確でないと叱られそうですが、構想することが大切なのです。そのような発想から「北極星(ポーラースター)」となるビジョンが現れてくるのだと思います。

日本はエネルギーの約85%を輸入に依存しています。省エネと再エネの拡大は不可欠で、建設業は重要なプレイヤーを担っています。2050年にカーボンニュートラルが実現している前提から逆算すれば、今やるべきことが見えてきます。暮らしや幸せの形から考えるべきでしょう。

建設はピラミッドの時代から続く仕事で、なくなりません。ただ「たくさん建て利益を得る」だけのモデルは変わり、つくるだけでなく、サービス化・運用まで含めた価値提供が必要になります。「今日より明日がよい社会」を実現するために、ぜひ頑張っていただきたいと思います。

