ZWBをZEBと並ぶ評価指標に

11月18日は建築設備士の日

建築設備技術者協会は、国土交通省から建築設備士資格者を定める告示が交付された11月18日を「建築設備士の日」とし、毎年この時期に、設備の専門技術者である「建築設備士」を広く知ってもらうための記念行事を開いている。環境問題や省エネルギー化などの社会課題への対応が建築においても重要性を増す中で、建築設備士に課せられた役割や期待はより大きくなっている。本特集では、建築設備士のさらなる活躍に向けて、関東学院大学建築・環境学部の大塚雅之教授、建築設備技術者協会副会長の熊谷智夫氏、建築設備技術者協会会長の小瀬博之氏に「水と共生する建築設備　グローバルな社会・経済・環境課題を超えて」をテーマに議論してもらった。

高まる水資源への関心

てい談

関東学院大学
建築・環境学部教授
大塚 雅之氏

建築設備技術者協会副会長
熊谷 智夫氏

建築設備技術者協会会長
小瀬 博之氏

世界的に注目されるゼロウォータービル

小瀬　今回のてい談は、「水と共生する建築設備」ということで水環境を主題に据え、ゲストとして関東学院大学の大塚雅之教授をお招きしました。大塚先生は地球環境に優しい建築環境・設備計画を研究テーマとしており、給排水設備研究会や空気調和・衛生工学会の会長なども歴任されてきました。まずは自己紹介をかねて、これまでのように水環境の研究に取り組んできたのかお話ししたいただきます。

大塚　給排水設備システムの性能評価手法中心に、トイレ、洗面器（節湯・節水水栓）のような衛生器具の節水化をキーワードに研究をしてきました。衛生器具類は私が学生時代を過ごした1970年から40年ほどで節水化が進んでいて、例えば大便器は半分以下の水量になっています。その一方で、水量の減少に伴い汚物の搬送面に不具合が生じていました。そうした観点から水まわりの設備の研究に取り組むようになり、設備設計という観点からさらには1人当たりの使用水量の削減と節水を総合的にゼロとする、ゼロウォーター・ビル（ZWB）という概念が世界的に注目されています。わが国として、この考えを都市や地域まで広げて運物をとらえると位置付けるかなどを、小瀬先生や若手の研究者の方々と一緒に協議していくところです。

小瀬　ZWBは長年の課題であり、ゼロウォーターの定義などは学会でも議論の俎上（そじょう）に上がっています。衛生器具関連では、施設ごとの設備も昨今は大きな問題となってます。男女で比較すると、女性用の器具数が少ないことが問題視されており、待ち時間の不平等や行列の解消などの問題に、研究者・設計者はいかにとるかが問われています。

熊谷　私は1990年に大成建設に入社して以来、設備設計業界に携わってきました。給排水衛生の分野では、節水化が進んだことで、排水に伴う水の流れや臭気、小便器の尿石などの新たな組みが起きつつあります。それに対して配管側の設計者としどう向き合うべきかを課題として、大塚先生には二10ほどお話ばこになっています。ZWBにも大成建設として力を入れており、国内のさまざまな条件で取り組んでいます。

小瀬　大成建設は2024年に、横浜市の技術センターで「LEED Zero Water」認証を取得しています。こちらの取り組みについてお話しします。

大塚　同設置内の一人と定員のラボ、ZEB実証棟」一で空年10月から1年間ものたって技術実証を実施し、国内で初めて「LEED Zero Water」認証を取得しました。3階建ての建物で、雨水利用に加えて雑排水再利用システムを導入することで得られた成果を基に「LEED Zero Water」を達成しました。世界的な食糧の関心の高まりと社外へのアピール強化によって実施した取り組みです。大塚先生から同コンポジだけでなく本館も含めたもっと広い取り組みをしていけばよいのではないかなどアドバイスもいただいています。

小瀬　年間を通して定量的にデータを示して証証を取得したことは重要なことです。

大塚　人工空間のラボの施設になっていますが、比較的小規模かつ研究所（オフィスの中間的な要素を備えた建物をZWBに改修し事例と捉えます。ZEBへの改修と同じように、今後は、既存建物を新たな視点からZWB化へ改修することも求められてくるようになると考えています。

日本の基準づくりZWB普及の鍵に

熊谷　最近では川崎市庁舎やKurita Innovation Hubなど、実空の施設でもZWB事例が登場しています。

大塚　ZEBの場合、広い土地に建物をつくって再生可能エネルギーを導入すればエネルギー収支はおおむねゼロにできますが、狭小な土地に建っているオフィスビルで実現するのは難易度が高い。ZWBも同じで、狭小なオフィスビルで完璧にゼロウォーターを達成するのは難しいですが、ZEBのReadyやNearlyのようなグレード分けをして段階的に評価する考えも学会内では出てきています。これがわが国としての新たな提案の一つになると思います。

多目的に使える水溜めが必要

小瀬　災害に対するレジリエンスという観点では、近年水害やインフラの更新工事などが問題になります。都心の不足は顕在化しています。水が溢れないようにするためには、いっぱんどこに水を貯めるようにするしかありますね。

大塚　日本建築学会では「蓄雨」という概念が提唱されるようになっています。都市・建築には多目的に使える水溜めが必要です。

熊谷　雨は災害に直結する問題です。建物側、行政側ともに、まだそれぞれ課題はあります。雨水発潤の事業では、雨水貯留槽を設ける義務が発生します。水道施設の多くは間隔50メートル程度に対応できる計画となっています。現在の降雨量だとこれでは間に合わないので、水が溢れるかどうか分を建物側で留めることが求められます。

大塚　その貯めた水を地区単位で広域調整して上手に回して使っていくことも考えるべきでしょう。

小瀬　使用水量は節水化でだんだん減っているものの、降水量の増加に対応するためには水をどう貯めるかが重要ですね。

コストに見合ったインセンティブ必要

大塚　水需給の過迫ひっぱくを表す環境として「水ストレス」という指標があります。具体的には、人口1人当たりの年間使用可能水量が1700立方メートルを下回る状態が「水ストレスのある」にあるとされます。日本はあり対象となりますが、グローバルな視点で見ると、アジアやアフリカには水ストレスを感じている地域が多くあります。水不足と乾燥化が進んでいるのです。水問題は真剣に向き合うことが求められています。

熊谷　最近の日本は植物が枯れてしまうほどの暑さに苦しめられています。先日訪れた米国ロサゼルス州のマイアミでは、町中の樹木に灌水装置が取り付けられてもが枯れるようにすることが必要になるのもしれません。今後は日本も、どこでも水が枯れるようにすることが制約になるかもしれません。水の再利用とか現在はトイレの洗浄が主流ですが、もっと多様な活用の可能性があるはずです。

大塚　例えば、災害対策では、ミストでトイレから手を洗えるようにするなど、地面をぬれないようにするなどの放射熱を軽減するような水の調和が必要ですね。

熊谷　貯めた水を地表に還元するとポーナスが出るなど、都市インフラの負担を軽減する仕組みがあっても良いと思います。

小瀬　建物にはクロウォーターを回収して、配管を増やさない必要性を付けるとして、ZWB化を促進するためにはコストに見合ったインセンティブが必要です。

大塚　ゼロカーボンに向けて動きの中で、建築物のライフサイクルCO2（ライフサイクルカーボン）を算定するJ-CAT」に水使用量の項目が設定されており、徐々にゼロウォーターに取り組む動機付けとなるものも出てきたように感じています。今後のさらなる展開に期待です。

小瀬　日本では温暖化が96年に達したのは65年ほど前、下水道普及率が50%に達したのは30年ほど前のことですが、これまではインフラがいかに整備されても、他国に追いつけない状況にあることで建物側の負担を減らすことに改正し、本年4月から、住宅を含めた全ての新築建築物について省エネ基準への適合義務化を行いました。さらに2030年にはZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）・ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）水準へと引き上げていくことによって、政府の指標に対応して参いります。

熊谷　さらなる取り組みとして、建築物のエネルギー化に加え、建築物・解体段階でのCO2の排出を含めたライフサイクルカーボンの削減も進めていく必要があります。

こうした取り組みを着実に進めていくためには、建築設備士の皆さまが培ってこられた、建築設備に関する高度な専門知識や現場での経験が不可欠です。

建築設備士の皆さまにおかれましては、引き続き、新い知識の習得・技術の向上などに積極的に取り組んでいただき、政策課題の解決や良質な建築ストックの形成にご協力いただくことを期待しております。

結びに、建築設備士の皆さまの益々のご活躍とご健勝をお祈りいたしまして、私からのご挨拶とさせていただきます。

水に強い環境づくり グローバルな視点で

小瀬　社会への技術実装を進めるためには何が鍵となるのでしょうか。

大塚　行政施設では、災害に強い関係づくりが求められるようになっています。そうした施設づくりの中に、水との共生建築、ZWBがZEBとともにカーボンニュートラルへの総合的な取り組みの一環として位置付けられるようになることが非常に大事です。

熊谷　私が過去に携わったPFI事業で、非常時には汚水を浄化してトイレの洗浄に使うという建物があります。川崎市庁舎はこうした取り組みを非常時だけでなく平常時から実施していますが、これは日本では初めての取り組みではないかと思います。

小瀬　飲料水は、ペットボトルなどで備蓄するとして、非常時にはトイレ洗浄水以外にも、風呂や洗浄などに使う雑用水が必要となります。それをいかに確保するかは重要な課題であり、建物内に貯めておけるというのは災害に強い建物づくりの一助となります。

大塚　技術実装を進めるためには産官学の連携も重要ですが、その方向性はどうでしょうか。

小瀬　日本では災害の度に被災地で使える水の不足が問題になっており、国民もそれを非常事態なのだと受け入れてくれていると感じます。こうした状況を改めるためにも、ゼロウォーターなどの考え方も取り入れながら、水に強い環境づくりに取り組まなければいけません。

大塚　水は生命や健康に関わる問題です。現在はZEB先行型の建物づくりが進んだ中で、これからは、ZWBとZEBが両輪として評価されるようになることが非常に大事です。

小瀬　給排水設備の分野は、携わる業務者は非常に多いですが、大学で給排水設備の研究室は少ない。土木で水関係の研究に取り組んでいる人がいたりします。こうした状況を改めるためにも、ゼロウォーターなどの考え方も取り入れながら、水に強い環境づくりに取り組まなければいけません。

大塚　水に生命や健康に関わる問題です。現在はZEB先行型の建物づくりが進んだ中で、これからは、ZWBとZEBが両輪として評価されるようになることが非常に大事です。

小瀬　日本では災害の度に被災地で使える水の不足が問題になっており、国民もそれを非常事態なのだと受け入れてくれていると感じます。こうした状況を改めるためにも、ゼロウォーターなどの考え方も取り入れながら、水に強い環境づくりに取り組まなければいけません。

大塚　水は