

技術国内委員会シンポジウムの報告

平井充 (メグロ建築研究所)



2017年11月18日(土)に日大駿河台キャンパスで、ドコモモ・ジャパン技術専門委員会によるシンポジウムが開催された。今回のシンポジウムでは、鉄筋コンクリート造による建築の寿命が、中性化によって決められている状況を最新の情報で捉え直すため、「近代鉄筋コンクリートの維持と保存」というテーマとした。シンポジウムでは、鯉坂徹教授(鹿児島大学)から「モダンムーブメントの中性化と保存再生—国際文化会館の改修事例から」というテーマで実務を通して得られた知見を発表していただき、次に今本啓一教授(東京理科大学)から「鉄筋コンクリート造近代建築物の保存に関する材料学的アプローチ」というテーマで建築材料学における研究成果を発表していただいた。そして、岸利治教授(東京大学生産技術研究所)からは、「水—コンクリート中の鋼材腐食の真の主角—に着目した維持管理」というタイトルで、土木分野におけるコンクリート工学の研究成果を発表していただいた。

また、後半は登壇者によるディスカッション形式をとった。今回のシンポジウムの特徴は、設計実務者と建築・土木の異なる分野から鉄筋コンクリートの専門家が登壇し、議論を交した点である。結果として、鉄筋コンクリートについての幅広い知見と新たな発見、維持管理における極めて重要な示唆を得ることができた。

鯉坂教授の発表では、国際文化会館を中心に、これまで関わりのあったいくつかの事例を解説した。はじめに、世田谷区役所の保存運動の問題では、保存改修の費用が新築より高く報告されており、その原因としてコンクリートの中性化による30年後の建て替え費用が含まれていることを指摘した。さらに、世田谷区内の小学校においても、中性化が建て替えの周期の原因となっていることを併せて挙げ、建物の

寿命が中性化を指標としている現状について話した。

国際文化会館の保存改修工事では、屋上と外壁に防水を施すことによって鉄筋腐食の原因である水の侵入を防ぐ処理を行ったが、多大な費用を要するコンクリートの再アルカリ化を断念したという。耐震補強については、EVシャフトや講堂などの新しい躯体を既存の躯体に緊着させて、複合的な要素の掛け合わせによって解決している。

鹿児島大学附属の小学校も上記と同じ考え方による計画で、既存躯体に新しい躯体を緊着させて耐震補強している。しかし、その後基準法が改正されて、同大学付属の中学校の耐震補強工事のときになると、増築部をEXPJで構造的に切り離して、既存の躯体にブレースを設置する方法しか出来ない状況になっていることが問題として指摘された。

今本教授からは、国立西洋美術館の保存改修事例と半世紀以上を経た様々な用途の建築事例の調査結果について報告があった。国立西洋美術館では、中性化の評価手法として部分的なコア抜きは必要であるが、それ自体が建物にダメージを与えることから、非破壊による調査も採用している。また「補修」とは劣化したものを定期的に元に戻すことを指すが、水に着目して表面コーティング材や含浸材によってコンクリートの劣化の速度を緩和し、鉄筋の腐食を抑えるという考え方が採用された。

半世紀以上を経た建物の調査では、外壁のかぶり厚さが極端に不足している箇所では腐食がおきていないことが確認さ



れた。しかも、屋内の乾燥している環境は、コンクリートが中性化していても鉄筋腐食リスクがないため、補修の検討を行う対象から外してもよいという。外部の雨がかりがある環境では、中性化の速度が非常に遅く、中性化が鉄筋に到達した後の検証をするために後50年ほど必要だという。長年語られてきたコンクリートの劣化の問題は、結論として鉄筋を腐食させる水の制御が重要であることが明らかになった。これらについては、学会においても議論しているところであるという。

岸教授は、土木分野における鉄筋コンクリートの歴史的な側面と、調査研究によって得られたコンクリートの中性化に対する最新の考え方について解説した。最初に、土木のコンクリート分野のレジェンドである小樽築港と滋賀県信楽町にある第一大戸川橋梁という2つの事例を紹介した。前者は、100年以上前に建設された火山灰による緻密なコンクリートであり、後者は本格的なポストテンションを採用した国内最初のもので60年を経ているという。両者ともに、長期的に状態を計測するため、小樽築港では100年分のテストピースを用意しており、第一大戸川橋梁では調査用の桁を別途製作して、近くに暴露しながら30年材齢まで調査していたという。これらは非常に長期的な観測であり、有用なデータが得られているという。

JR東日本の高架橋の調査では、一つの壁柱において、雨水が流れる部分のコンクリートが剥落しており、常にドライな部分が全く剥落していない事例を紹介した。しかし、中性化は逆にドライな方で進行しており、濡れている方が進行していなかった。つまり、問題とすべき腐食そのものは中性化が進んでいない方でおきているというのである。

コンクリートの剥離原因を整理すると、中性化と



かぶり厚さを関係付けて評価するのではなく、かぶり厚さだけに着目したほうが説明できてしまう。また、維持管理の指標では、コンクリートの中性化の進行度合いが高いほうを修理の対象とする傾向があるが、乾いているのにも関わらず躯体をいじめて補修をすることで、将来的に補修箇所が剥落してくる原因をつくるようなことを避けるべきだと指摘した。

後半のディスカッションは、登壇者からそれぞれの分野における、中性化に関する今後の考え方について議論が展開された。今本教授によると、かぶり厚さが十分あれば中性化は寿命の指標にはならないことが明らかであるが、建築の業界でそれがまだ普及できないという。これは、様々な建材のグレードが中性化と連動していることが理由として挙げられた。さらに、建築の耐用年数も中性化の進行速度によって設定されているので、中性化が本当に建築の寿命に影響するのかどうかの議論をしたいが難しい状況もあるという。

岸教授の報告では、土木学会において、現在5年に一度コンクリートの標準仕様書を改訂している最中であり、水の侵入調査を中心に据えることで、中性化を脇役に残している。そして、次の5年後には、中性化の問題を外すかどうかという議論になってくると進めているという。

司会進行の熊谷准教授からは、現在コンクリートに対する多様な補修方法があるなかで、選定基準についての質問が出された。これに対して今本教授より、いま改修工事の仕様書JASSRというのを制定しており、補修材料のガイドラインを整備しているという回答があった。中性化の問題は、ある程度合理的なデータにもとづくものなので、今日発表した調査研究の成果が近いうちにあらゆる分野で浸透していくという。

今回のドコモモ・ジャパン技術委員会シンポジウムでは、近年モダン建築が次々と半世紀以上を経ている状況において、鉄筋コンクリート造の建物を保存するための適切な処置について理解が深められた。今後も、このような最新技術の知見を共有する場を持ち続けていく必要性を強く感じるシンポジウムとなった。