

200年耐久性試験

熊谷 政行



昨年度から第4期中長期計画が開始し、今年は2年目。いよいよ研究が本格的に進められる。私の担当する研究プログラムの「凍害・複合劣化を受ける構造物の維持管理・更新技術の体系化」はコンクリート構造物や舗装、切り土法面などの土木構造物の凍害・複合劣化の影響を考慮した点検診断、維持管理、新設更新技術の開発とその体系化を目標としている。

こうした研究に不可欠な、土木材料の長期的な劣化を再現する試験には、凍結融解試験装置や繰り返し載荷試験装置などの促進劣化試験装置を用いる方法と、屋外に試験体を長期に暴露するなどして実環境での劣化状況を把握する方法と大きく分けて2種類ある。

促進劣化試験装置を用いる方法は、環境条件や劣化のサイクルを自由に設定することが可能で、季節や気候に左右されることなく、多くのケースの試験結果を短期間で得られるメリットがある一方、土木材料は長期的に化学的組成が変化していくことなどから実構造物の現象を正しく再現しているのか、また、試験が実環境における何年分に相当するのか、必ずしも明らかにはなっていないなどの課題もある。

これに対して、実環境での暴露試験は、より実際に近い結果が得られ、また、長期供用後の実構造物の調査では得られない経時的な変化も把握することができるメリットがあるが、試験に長い時間を要し、様々な環境要因の影響を受けて要因分析が複雑になるというデメリットもある。主要な土木材料であるコンクリートやアスファルトは供用期間が数十年単位と長いことから、新設から更新までの変化を把握するにはそれだけの長期間を要することになる。

実際の研究では限られた期間内に成果を出す必要があることから、主に促進劣化試験を用いて研究を行い、開発した技術について、暴露試験や試験施工箇所のモニタリングなどを、引き続き行うことで検証するという手法が多く用いられている。

過去の研究で設置した暴露供試体や試験施工箇所の

長期モニタリングを、現在も数多く継続実施している。例えば、増毛町の海岸にある暴露試験場ではコンクリートの塩害対策等に関する技術を検証するための測定を続けている。また、千歳市美々の国道では様々な構造物の舗装を構築し実車両走行環境下での損傷の進行を測定し続けている。

長期的なモニタリングには100年単位で計画されているものもある。よく知られているものでは、廣井勇博士が明治30年から開始した「小樽港コンクリート長期耐久性試験」が挙げられる。これは100年耐久性試験とも呼ばれ、セメント、砂、火山灰を様々な配合で作成した供試体を保管し、現在でも小樽港湾事務所が試験を継続しているもので、実際は、100年を遙かに超える試験ができるだけの供試体が残されている。その試験から、コンクリートが長期にわたり化学的に変化し続けていることが明らかになるなど、現代に多くの知見を与えてくれている。

寒地土木研究所でも初代十勝大橋の部材を用いた200年長期耐久性試験を計画し、試験を続けている。初代十勝大橋は、1941年の供用開始から55年後の1996年に解体されたが、この試験はその際に部材を切り出し、千歳市美々の試験場に長期暴露し、これを2146年まで圧縮強度などの物理特性を定期的に試験するものである。短期間で研究成果が求められる昨今、こうした手法は効率的とは言えないが、促進劣化試験では捉えられない実環境での劣化現象を考慮した、コンクリート性能の予測評価手法の開発を目指している。

寒地土木研究所は、初代十勝大橋が供用を開始する4年前の1937年に開所し、今年でちょうど80周年を迎える。200年試験が終わる頃には研究所も200周年を迎えていることになる。その頃、研究しているのは今の研究者の孫の孫くらいの世代だろうか。先人たちが計画した試験から今の私たちが貴重な知見を得たように、こうした取り組みが、将来の課題を解決する一助となれば幸いである。