

巻頭言

建設材料に要求される性能とは？

睦 好 宏 史



建設材料と言えはすぐに思い浮かぶのはコンクリートと鉄ではないだろうか。「鉄は国家なり」と言われるように、鉄はあまり悪者にならないようであるが、コンクリートは「コンクリートから人へ」などと揶揄されるように、場合によっては悪者の代名詞になるようである。しかし、社会基盤を支えているのはまさしくコンクリートであり、鉄なのである。鉄は施工現場で材料そのものを造ることはないが、コンクリートはほとんど現場で造られ、セメント、水、砂、砂利の混合する割合によって、強くていいコンクリート、あるいは弱くて品質の悪いコンクリートになることはよく知られている。コンクリートの歴史は古く、紀元前のローマ時代から、火山灰と石灰、碎石を水で混ぜ合わせることによって硬化し、強くなることをローマ人は知っていたのである。ローマ時代に造られた構造物が今日まで残っていることは憧憬の至りである。伝え聞いた話であるが、ヨーロッパで橋梁を調査していたところ、比較的新しい橋が傷んで通行止めになり、その迂回路としてローマ時代に造られた橋を使ったとのことである。

一方、昨今、橋やトンネルなどの構造物が建設後20～30年で劣化し、大きな事故にまで至っている。構造物を設計するときの原則は、「設計耐用期間を通じて、構造物が耐久性、安全性、使用性、復旧性、環境や景観等に関して要求された性能を満足すること」が原則である。しかし、今日耐久性が大きな問題となっており、その原因の一つは「鉄が錆びる」ということである。

鉄筋コンクリートはコンクリートと鉄筋の長所を生かし、短所を補完した優れた構造部材で、コンクリート中の強アルカリ雰囲気では鉄筋は極めて安定した状態なのである。しかし、コンクリート中に塩分が浸透すると鋼材は錆び、錆による膨張によりコンクリートを壊し、腐食が加速されるのである。それでは錆びな

い補強材はないのであろうか。これまで、ステンレス鉄筋あるいは炭素、アラミド、ガラス繊維を用いたFRP棒材が開発され、錆びないことからその効果は実証済みである。しかし、高価であること、取り扱いが難しいことなどのため、広範に普及するには至っていない。一方、鉄筋を樹脂で被覆したエポキシ樹脂塗装鉄筋は、環境の厳しいところでは使われている。

私がFRP棒材の研究を始めたのが1980年代半ばからである。最近では、力学的特性と経済性を考慮した、炭素繊維とガラス繊維から成るハイブリッドFRP形材を開発し、環境の厳しい漁港の渡橋（歩道橋）あるいは急速施工が必要とされる跨線橋を対象にした研究・開発を行っている。一昨年広島県呉市にハイブリッドFRP歩道橋を企業と共同で架設した。さらに、FRP桁と超高強度繊維補強コンクリート（UFC）から成る合成桁を開発した。UFCは鋼に匹敵する高い圧縮強度とこれまでのコンクリートよりはるかに強い引張強度を有する優れた材料である。このようなFRP+UFC合成桁を昨年11月に津波で被災した宮城県の女川町の漁港に栈橋間をわたる渡橋として架設した。世界で初めての橋梁である。被災地の復興にも少しはお役に立てたのではないかと考えている。このような新しい構造材料は高い耐久性（錆びない）と高強度かつ軽量という長所をもっている反面、通常材料を用いたものと比較して初期コストは高くなる。しかしながら、供用期間のLife Cycle Costを考えればあまり変わらないものとなる。社会基盤の老朽化が叫ばれる今日、初期コストだけではなく、供用期間を考慮したLife Cycle Costの考え方が定着することを切に希望する次第である。