

「弊社の考えていますこと」

先生のご研究分野と少し異なるかもしれませんが、弊社の開発を希望しております橋梁老朽化シミュレータと、そのための基礎となる部材劣化シミュレータは、既存コンクリート橋梁構造の寿命予測を可能にするという目的から研究テーマとして共通性があると思っております。そこで、弊社の特徴であります、有限要素法などのシミュレーション技術を用いることで、先生のご研究にお役に立てることがあればご協力したいと存じます。就きましては、先生のお考えをお聞かせ願えましたら幸甚です。先生のお考えを優先させていただきますが、現時点で私ども素人の考えておりますことをご紹介します。セメントのご専門家の先生に対しまして、お読み苦しい点もあるかと思っておりますが、ご容赦ください。

コンクリート構造物の劣化機構として、劣化による影響度が大きい塩害やアルカリ骨材反応が、主に研究されているようですが、長期にわたるものとしてこれら以外に、中性化による鉄筋の腐食や、乾湿繰り返しによる脆弱化、水分の影響による溶脱、硫酸塩による侵食など、多様です。このような内部的な要因と外部環境的な要因の多様性のため、個別のコンクリート橋の劣化曲線は幅広く分布しているものとなっていると思います。例えば、50年、60年経っていても大丈夫な橋もあれば、20年で架け替えが必要になる橋もあるようです。このような幅広い分布のコンクリート橋の劣化曲線に対し、弊社の目指す方向は、ある特定のコンクリート橋劣化曲線の予測であります。

このために、部材劣化シミュレータとして、複雑な劣化機構を調べ上げることができればと願っております。コンクリート橋の劣化機構の多くは、拡散や、浸透、化学反応などに基づくと考えておりますが、まだ正確なモデルによる全化学反応式などは求められていないようです。この点を解明することは重要と考えますが、いかがでしょうか。素人考えですが、浸透速度や、化学反応式、化学反応速度などがわかれば、劣化曲線もある程度予測可能となるように思えます。そして、得られた結果を、次に記します有限要素法と結び付けることを目指しております。

橋梁全体の診断について、私どもは安心・安全の視点で社会に貢献できることを目標に、コンクリート橋老朽化シミュレータによって、劣化予測と、維持管理計画、補修計画の立案・実施を行うことを考えております。コンクリート橋老朽化シミュレータには、有限要素法に現れる剛性マトリックスを、劣化曲線に基づく時間の関数として与えて、有限要素法による応力解析と、ひび割れや、クラック進展、はく離、はく落の解析を応用することを考えています。これは言わば、化学反応速度論と有限要素法を組み合わせた新規の手法であります。

私どもはコンクリート構造物の化学反応については初心者ですので、もしご協力させて頂いて、ご指導頂けましたら、大変ありがたいことと思っております。