

# 「コンクリート構造物の長寿命化」について考える

田村 隆弘

山口県でコンクリートのひび割れを無くそうと  
いった声を上げて、約8年が経ちました。本当に  
皆さんのご協力のお蔭で、山口県のコンクリート  
土木構造物は、ひび割れが少なくなりました。

京都大学の藤井聡先生のブログにもありますが、  
今、国土強靱化基本法と品確法の改正が走り始め  
ています。国土強靱化の構想は、インフラの整備  
だけでなく、この国全体をレジリエントな国、つ  
まり、強くてしなやかさのある国にしようとする  
ものです。海外の国々との関係でも強く、自然災  
害に対しても強い安寧な社会を築こうというもの  
です。こちらは、政治的な問題から外交の問題、  
そして、この国を災害に強い国にするという壮大  
なテーマといえるでしょう。

一方で、品確法の改正は、平成17年に制定され  
た「公共工事の品質確保の促進に関する法律」が  
約10年経過し、(その間、建設業者の多くが廃業  
に追い込まれたり、建設業に携わる人口が極端に  
減少してしまったりして)この国のインフラを整  
備する仕組みが崩壊の危機に至ったため、現状を  
打開するための工夫が盛り込まれたものとなっ  
ています。例えば基本理念では、構造物の品質確保  
の大切さや人材確保の大切さを謳っています。ま  
た、国と地方とで協力しなさいとも言っています。  
さらに、発注者の責務や施工者の責務、そして入  
札制度の見直しについても触れています。

国も「品質確保の大切さを改めてしっかり言い  
始めた」と言うことですが、鉄筋コンクリート構  
造物の長寿命化のために大切なことは、

- 新設構造物の品質を確保すること

筆者：(たむら・たかひろ) 徳山工業高等専門学校 土木建築  
工学科 教授

- 維持管理を適切に行  
うこと

でしょうか。確かにどち  
らも大切なことですが、  
まず先に「維持管理を適  
切に」ということについ  
て考えてみると、国土交  
通省の5年に一度の橋梁



点検の通達が意図するように、公共構造物をみんな  
で大切に使って、悪いところが見つければ補修  
して長く使おうという発想は、日本人の「もった  
いない」精神にも一致して、とても良いと思いま  
す。確かに「点検」は大切です。ある日突然、橋  
が落ちては困ります。水路の掃除も長持ちさせる  
のには良いことです。ただし、私が気になっている  
のは、補修して長持ちさせようというところ  
です。補修したところで、それが何年持つのか、ま  
だ分からないのが実態です。知り合いの先生が国  
土交通省の某地方整備局に行って調査したところ、  
補修を繰り返して使っていた橋の中には、実は、  
十分に新しい橋を建設できるくらいのコストをか  
けて補修をしているものがあつたと報告しておら  
れます。私は、補修技術の性能を調査する意味で、  
5年に一度調査し、データを取っておくことには  
賛成です。しかし、私は、やはり構造物は初期品  
質の段階で耐久性をきっちり確保することが、長  
寿命化を実現する最もコストパフォーマンスの良い  
方法だと思います。

構造物の品質とは、安全性＝耐荷力(耐震性)、  
機能性、耐久性、といわれています。しかしなが  
ら、一時しのぎの仮設構造物でない限り、本来、  
耐久性は、安全性や機能性を長く(予定した供用

期間において)保証するものですから、最も大切な「設計仕様」と位置づけるべきものです。品質確保とは、そうした観点で考えるべきものだと思います。

鉄筋コンクリート構造物の耐久性確保のポイントは、一つは「鉄筋を守り抜くこと」です。そのためには、・・・と考えればよいのです。1つ目のポイントは、かぶりや表層品質を良いものにする「設計仕様」にすること。それだけでも寿命は長くなります。次に「できるだけ水が掛からないようにすること」。これも鉄筋を守るためです。水の影響を極力受けない「設計仕様」が必要です。ひび割れによる鉄筋への影響は局所的ですが、その影響を小さくするに越したことはないわけで、ひび割れ幅を小さくするのはそのためです。外力以外によるひび割れは、主に部材の①温度変化による変形と②乾燥収縮による変形、そして③これらの変形を拘束することによって発生します。この3つの要素を「設計仕様」の段階で考えることが大切です。

2つ目は、「コンクリートの劣化」を守ること。これは、寒冷地では、コンクリートの凍結融解による劣化を防ぐこと、温泉地や化学工場地帯では酸や硫酸イオン等による化学的劣化を防ぐこと、そしてASRを防ぐことなどが長寿命化のポイントになります。つまり、これらに対する「設計仕様」を準備することです。

整理すると、品質確保の手順は、

- ①設計段階で、耐久性仕様を明確に出すこと。
- ②材料の品質を確保すること。
- ③施工の品質を確保すること。

この3つであり、これらの品質確保の手法を確立すること、これらに対応できる人材の育成とこれらを総合的にマネジメントできる仕組みを確立することが大切ということです。

ここで、これまでの「設計仕様」について考えてみると、例えば、設計で耐震性能を確保するための具体的な内容(使用するコンクリートや鉄筋

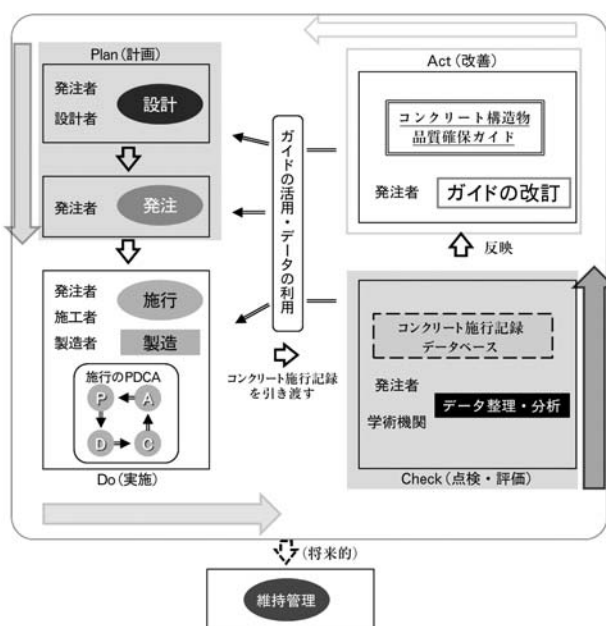


図-3 コンクリート構造物品質確保システム

に関する仕様)は示されています。水密性などの機能を必要とした場合の仕様も示されているでしょう。

しかし、一方で、設計で耐久性を確保するための具体的な内容は、今のところ、かぶり厚さや水セメント比しかなく、ひび割れについての対策はどうするのか。私のところに持ち込まれた相談の中には「これではひび割れが入ると思って設計者に持ちかけると、この設計で発注者は受け取ったのだから、あとは施工者で提案すればよいと言われた」という、何とも情けない状況もあります。

では、どうすればよいのか。現象の解明ということでは、(まだ、分からないことが多いということから)、実構造物で記録をとること、そのデータベースを整理して原因の分析をすることが大切だと思います。コンクリートの寿命は、本来、人間の寿命より長い・・・はずですので、劣化の原因を分析するには、世代を超えてデータを残し、分析する伝統を築きたいものです。医学では、原因の分からない難病が出た時、疫学的手法でもって、とにかくデータを蓄えて多面的に原因を分析します。コンクリートも同じだと思います。

さて、このたび山口県が発行した品質確保ガイド(以下、ガイド)は、県の技術管理課を中心と

したスタッフがしっかり時間をかけ、業界関係者とキャッチボールをしながら、そして、寄せられたたくさんの質問に対して一つ、一つ丁寧に答を考へながら纏められました。そうした意味では、手作り感が満載です。ガイドでは、第一のポイントとして、これまでの「ひび割れ対策」に加えて、防水対策と正しい鉄筋位置の確保にこだわるように、と言っています。正しい鉄筋位置というのは、安全性の観点と耐久性の観定のいずれにも関係する大切な要件です。

第二のポイントは「ここには、答は載っていないと思って下さい。答は自分で考えて下さい。これはマニュアルではなく、あくまでガイド。つまり、ヒントが載っているので参考にして下さい」と言っている点です。答は、必ずありますが、まだわからない。実は、耐久性確保のための仕様は、安全性や機能性のための鉄筋やコンクリートの仕様のように、まだ明確な答が無いということを言っています。現段階では、発注者として正直だと思います。

マニュアルとして発表することは、この通りに実施すれば、品質は確かなものになることを示したことになります。施工者からすれば、どうすれば良いか示してくれれば、その通りに作りましょうということで、本当はこちらが正しい仕組みなのかもしれません。しかし、まだ正解が分からないのが実態なので、これまでの施工実績からガイド（ヒント）を示すので、これを参考にして造ってみて、またデータを蓄えて正解を探しましょうというスタンスなのです。まだまだ、ガイド自身も生まれたての赤ん坊です。これから、皆さんで成長させて行かなくてはいけません。本当に大切なのは、関係者が一緒に考え、正しい方向を見い

出すことだと思います。

これまで、JCI本部の研究委員会での「データベースを核としたコンクリート構造物の品質確保に関する研究委員会」や、JCI中国支部での「打設管理記録に基づくコンクリート構造物の品質確保に関する委員会」で、山口県のコンクリート構造物の品質確保の取り組みを研究フィールドとして活用させて頂いてきました。研究の成果や山口県の取り組みは、このガイドにも反映されましたが、今や東北の復興にもフィードバックされています。山口県での取り組みのテーマがひび割れであったのに対して、東北では凍害です。テーマは異なりますが、関係者が協働で問題に立ち向かうというフィロソフィーは、山口県の取り組みを参考にされたのかと思います。

さらにこの度、土木学会のコンクリート委員会（3種委員会）で「コンクリート構造物の品質確保小委員会」を立ち上げることが決定しました。今後は、山口県や東北の復興道路構造物のみならず、全国各地に研究フィールドが広がりそうです。

人間でも、良い歳の取り方をしている人は、何とも言えない風格を感じさせます。日本で100歳を超える人は今や5万人くらいおられるようですが、今なお元気で過ごされている100歳の方々の表情は、肌の色艶も良く、輝いています。石造りでも木造でも、数百年、数千年の時を経て今日なお現存しているものは、美しく、荘厳です。よくコンクリートより石造や木造の方がいいねと言われますが、二百年くらい健全でいるコンクリート構造物は、きっとそんなことを言わせない良い表情をしているのではないのでしょうか。コンクリート構造物には、そんな風に歳を取ってほしいと思う次第です。