

## 欠陥構造物をなくすには



石橋忠良  
論説委員  
J R 東日本コンサルタンツ  
株式会社・取締役会長

1、信頼の低い方法は、信頼度の高いものが開発されたらやめていこう

高度成長期に大量に造った構造物に劣化が見られるとの情報がしばしばもたらされる。

コンクリートの製造時に水を多く加えたためコンクリートの中性化の進行が早く、鉄筋の腐食、膨張が進んで、コンクリートかぶりが剥落する。海砂の除塩が不十分で鉄筋が腐食する。PC 鋼材が腐食、破断して、飛び出す。場合によっては、飛び出すことなく、コンクリートの中で腐食破断している。これは、架け替えなどで不要になった PC 桁を解体したときに発見されている。地震の被害調査のたびに発見されるのが、鉄筋の圧接部の破断がある。

一方、わが国の鉄道は140年の歴史があるが、ほとんどの構造物は、建設当初のものを維持管理しながら使っている。一部のものが、設計の未熟、施工の不良、材料の不良などの原因で劣化が進行しているといえる。

コンクリートの凍害は、戦後、AE コンクリートが導入されて対処された。海砂の除塩については、現場で生コンの塩分を直接測定する簡易な方法が開発され、その方法がすべての現場に導入されたことにより、不十分な除塩の砂は使われなくなった。コンクリートの中性化の進行は、コンクリート製造時の水量の影響を受ける。現地で簡単に生コンの水の量を測る方法も開発され、導入されたことで、水を多く入れたコンクリートを排除できるようになった。またかぶりの剥落は、かぶりが設計よりも小さく施工されていることも原因のひとつである。この対策として、完成後に非破壊試験でかぶりを測定する技術ができ、現場に導入されてきている。

施工が原因で欠陥が多いのは、鉄筋継ぎ手や、PC グラウトである。しっかりと施工すれば、品質のよいものができるのであるが、大量に造った時代や、工期を急いだ構造物から、しばしば欠陥が発見されている。鉄筋の圧接については、全数目視検査可能な熱間押し抜き工法が開発されている。PC グラウトについても、現場施工をなくした工場製品のプレグラウト鋼材や、塗装鋼材など、施工の問題を解決で

きる製品も作られている。また、鋼材腐食を防止するという面で効果の期待できるプラスチックシーラも開発されている。十分な注意をしてしっかり施工すれば欠陥にならないという工法は、しばしば不十分な施工での欠陥を生じさせている。欠陥を作る可能性が低い工法やより信頼性の高い検査方法などが開発されたなら、積極的に切り替えるべきである。

今までの慣れ親しんだ工法、技術をやめるには、そのために用意されている機械、器具、設計においてはプログラムなど、今までのものが使えないということが生じるので、抵抗が強いのだと思われる。欠陥構造物を減らすには、信頼性の高い工法、検査方法等がリーズナブルなコストで可能となったら、信頼性の低いものは積極的にやめていくことが必要である。

2、設計計算をわかりやすく

欠陥構造物をなくすという面で、設計計算書も大切である。かつての計算書は薄く、現場の施工者も監督員も計算書を見て、現地で施工のやりにくい箇所などは、現場にて計算をやり直しては施工しやすい設計に変えていた。今では非常に厚い計算書となり、現場で取り寄せ設計を修正しようと読み始めるが、あまりの厚さと膨大なコンピューターのアウトプットであきらめ、無理して当初どおり施工するということが行われる。新しい構造形式や、複雑な構造形式以外は簡易な計算法により薄い計算書で、誰でもわかるものにしていくことが必要である。薄い計算書の時代の構造物と今の構造物で、多くのものはほとんど変わっていない。実務の設計手法については、適用条件を限定し、性能照査を満足することを確認した簡易な設計法が良いと思っている。耐震設計では、構造全体から見ると、壊れる部位は、限定された部位である。この部位さえ十分粘り強い壊れ方をするようにすれば、耐震性能を大幅に上げることが可能である。ひとつの方法として、鉄筋コンクリートの壊れる部位に、主筋の内側にスパイラルを入れる方法がある。この種の構造とすることで粘り強い壊れ方となり、より大きな地震でも崩壊を免れることが可能である。地震時にヒンジとなる箇所を、このような配筋とすることで、弾性設計でも、十分耐震性能を確保することが可能となる。性能照査型の設計基準の趣旨をわかった上で、一般的な構造物の計算実務は誰でもわかるものにしていくことも、欠陥構造物を減らすために必要と考える。