

コンクリートのふる舞い

4. 宿命的ひび割れ

地濃 茂雄

すべての物や人間には一長一短があって、万能というものは存在しません。

しかし、まったく性格の違った夫婦でも、お互いがお互いの短所を補って協力しあえば、幸福で明るい家庭は築けるものです。

このことは鉄筋コンクリートにもあてはまりません。

つまり、引張りに弱いコンクリートの短所を引張りに強い鉄筋がカバーし、錆びやすく火に弱い鉄筋の短所をコンクリートがカバーするという“持ちつ持たれつ”の理想的なカップルなのです。

こうした仕組みから、耐震・耐火・耐久性に優れたビルやマンション、さらには校舎や橋などが作り出されています。都市化や近代化に切っても切り離せない鉄筋コンクリートは国土の宝です。

ところがコンクリートにとって、ひび割れは半ば宿命的なものであり、ほとんどの鉄筋コンクリート構造物には、いろいろなひび割れが発生しています。

そしてひび割れによっては、直接的にも間接的にも居住性能や構造耐力等に影響を及ぼします。

例えば、ひび割れの発生によって、ひび割れそのものが、またひび割れを通り道として、鉄筋の錆汁などがコンクリート表面を汚し、構造物の美観を損ねることもあります。



コンクリート構造物のひび割れ模様(新潟海岸)

発生したひび割れが内部の鉄筋まで達すると、酸素・水分の存在の下で、鉄筋の腐食が進行し、時間の経過に伴って、コンクリートのはく離・はく落が生じます。こうしたことで鉄筋コンクリート構造物は耐久・耐力的に損傷を受けることになるのです。

これに関わるひび割れの幅と障害について、多くの研究がなされています。言うまでもなく、障害を伴うひび割れは有害なひび割れです。しかし、鉄筋コンクリート構造物に発生するすべてのひび割れが有害なひび割れとしてあてはまるとは限りません。なぜなら、美観上、気にならないひび割れもありますし、水分の存在がなければ鉄筋は錆びません。また、雨水を受けない箇所では漏水は生じることはないのです。したがって、有害、無害はひび割れの発生箇所や環境条件に大きく支配されているのです。

このようなことから、問題視されるひび割れは、居住性能や構造耐力等に障害をもたらすひび割れといえるでしょう。

では、どうしてひび割れが生じるのでしょうか。それはコンクリートが引張りの力を受けると、大きく伸びることが出来ないからです。例えば、長さ10mのコンクリートが引張られると1～2mm程度しか伸びることができません。また、コンクリートの引張強度が圧縮強度の約1/10と極めて小さいからなのです。そこで、鉄筋の力を借りた鉄筋コンクリートが見出されました。

今や鉄筋コンクリート構造物をつくり始めてから100年が経過しています。材料や施工、設計や環境などの観点から多くの研究が積み重ねられてきました。しかし、その努力にもかかわらず、コンクリートのひび割れはなくなっていないのが現状です。つまり、コンクリートのひび割れは古くて新しい技術的課題であるといえます。

ともあれ、有害なひび割れを低減させる努力が重ねられることを望みたいものです。

(写真も筆者)

[工学博士・新潟工科大学教授、当センター理事]