令和４年度技術士第二次試験問題〔建設部門〕9-10　施工計画施工設備及び積算【選択科目Ⅱ】

Ⅱ-1-4　コンクリートの中性化の劣化機構について説明せよ。またコンクリートの中性化と水の浸透に伴う鉄筋腐食が併せて進展する構造物の維持管理方法について説明せよ。

解答

1.　コンクリートの中性化の劣化機構について

（ア）中性化は大気中の CO_2 がコンクリートに浸入し、炭酸化反応を起こすことでコンクリート細孔液中の pH が低下する現象。

（イ）$Ca(OH)_2 + \underline{H_2O + CO_2}$〔$H_2CO_3$〕$\rightarrow CaCO_3 + 2H_2O$

※簡略化して　$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

（ウ）コンクリート内の pH が低下することで、鋼材表面の不動態被膜が破壊される（潜伏期）。

（エ）コンクリート内に浸透した水や酸素により鋼材に腐食が生じる（潜伏期から進展期）。

（オ）鋼材の腐食が進行すると、コンクリートにひび割れが生じてひび割れから水や酸素の供給量が増え、更に腐食が進行する（進展期）。

（カ）更なる腐食の進行により、ひび割れが拡大しコンクリートの剥離が生じる（加速期）。

（キ）鋼材の断面減少・欠損により、耐荷力の低下等が生じる（劣化期）。

2.　中性化と水の浸透に伴う鉄筋腐食が併せて進展する構造物の維持管理方法

（ア）構造物に水掛かり、漏水、滞水が生じないように管理する必要がある。

（イ）橋梁床版の排水桝などの排水工の定期的な維持管理や、適切な排水勾配の確保改善により水を滞留させない。

（ウ）貯水タンクや橋台などで漏水がある場合は、止水を実施する。

（エ）道路橋伸縮継手の排水型から非排水型への改良や、簡易止水対策を行い、水掛かりや濡れが生じないようにする。

（オ）ひび割れ補修や断面修復と併せて、表面被覆を行い水や酸素、二酸化炭素などの劣化因子の浸入を防ぐ。

（カ）構造物上に堆積した土砂を除去し、水分の滞留を防ぐ。

（キ）道路橋床版の場合は、表面防水工の設置や、地覆下縁への水切り設置の対策を行う。

（ク）水の浸透は、中性化以外の劣化要因にも関連がある。

参考資料：コンクリート技術の要点‘20（日本コンクリート工学会）
コンクリート診断技術‘22（日本コンクリート工学会）
コンクリート標準示方書　維持管理編　2013（土木学会）