

問題番号 III-4

高度成長期以降に集中的に整備された社会インフラは老朽化が進展し、維持管理上の問題が顕在化している。一方、これに関わる予算や労働力といった資源の投入は今後も困難なことが予測されている。このような状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

(1) コンクリート構造物の維持管理の負担を軽減するため、検討すべき項目を多様な観点から記述せよ。ただし、地震などの災害による非常時の維持管理は含まないものとする。

(2) 上述した検討すべき項目のうち、あなたが重要であるとする技術的課題を1つ挙げ、実現可能な解決策を2つ提示せよ。

(3) あなたの提示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに、想定されるリスクやデメリットについて記述せよ。

記入者 ■■■■■
作成日 ■■■■■
課題No. III-4
履歴No. 5
部門 建設
専門科目 鋼構造及びコンクリート
専門事項 コンクリート構造

(1) 維持管理の負担を軽減するための検討すべき項目

① 鉄筋腐食の抑制

ひび割れ防止

コンクリート構造物の耐荷性能を維持するため、鉄筋の腐食を抑制する。鉄筋腐食が引き起こすコンクリートのひび割れや、鉄筋の断面欠損による耐荷性能の低下を防ぐことができる。このため、構造物の性能の回復にともなう大規模な補修工事が不要となり、維持管理の負担軽減が可能となる。

~の必要性がある。

② 「ひび割れ」の進行防止

~が要からである

コンクリート構造物の耐久性能を確保するため、ひび割れの進行を防ぐ。コンクリートに生じたひび割れの閉塞は、鉄筋腐食の要因となる劣化因子の侵入を防ぎ、コンクリート片の剥離・剥落を防止できる。このため、構造物の将来に向けての維持管理の負担軽減が可能となる。

~のため ~を目的としている。

③ 非接触による点検

can replace must 9 2 2 2 2

コンクリート構造物の点検は、非接触により行う。点検作業は、肉眼やハンマーによる「たたき」など、人力に頼っているのが現状である。人力では点検困難な劣化状態を、デジタルカメラやレーザーなどにより行う。このため、点検用足場を不要とし、点検業務の安全性を向上させることができ、維持管理の負担軽減につながる。

(1) - 1 重要であるとする技術的課題

「鉄筋腐食の抑制」を挙げる。

問題番号 III-4

高度成長期以降に集中的に整備された社会インフラは老朽化が進展し、維持管理上の問題が顕在化している。一方、これに関わる予算や労働力といった資源の投入は今後も困難なことが予測されている。このような状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

- (1) コンクリート構造物の維持管理の負担を軽減するため、検討すべき項目を多様な観点から記述せよ。ただし、地震などの災害による非常時の維持管理は含まないものとする。
- (2) 上述した検討すべき項目のうち、あなたが重要であるとする技術的課題を1つ挙げ、実現可能な解決策を2つ提示せよ。
- (3) あなたの提示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに、想定されるリスクやデメリットについて記述せよ。

記入者	■■■■
作成日	■■■■
課題No.	III-4
履歴No.	5
部門	建設
専門科目	鋼構造及びコンクリート
専門事項	コンクリート構造

塩害・凍害・ASRなどによる鉄筋の腐食は、構造物の耐久性を低下させ、維持管理上の大きな問題となっている。現状での構造物の耐荷性能を把握するとともに、今後の劣化進行を正確に予測することが必要である。そのためには、鉄筋腐食を抑制し、進行を防ぐことが重要となる。

(2) - 2 実現可能な解決策

① 表面被覆による抑制

コンクリート構造物の表面を、樹脂系やポリマーセメント系、あるいは、パネル材料等で被覆することにより、躯体への劣化因子の侵入を抑制する。

② 電気防食による抑制

電気化学的な反応を利用し、コンクリート中に侵入した塩化物イオンの除去や中性化したコンクリートのアルカリ性を回復させ、鉄筋の腐食を抑制する。

(3) - 1 解決策がもたらす効果

① 表面被覆による抑制

a) コンクリート構造物の劣化原因となる水分、二酸化炭素、酸素、塩分などの侵入因子を遮断できる。

b) 鉄筋の不導態被膜を保護できる。

c) アルカリ骨材反応によるコンクリート及び骨材の膨張を抑制できる。

d) 凍結融解作用によるコンクリート表面の剥離を防止できる。

従って、コンクリート構造物の耐久性が向上し、点

鉄筋に対して。(コンクリートに対して)

これが一番良いという説明をして下さい。

問題番号 III-4

高度成長期以降に集中的に整備された社会インフラは老朽化が進展し、維持管理上の問題が顕在化している。一方、これに関わる予算や労働力といった資源の投入は今後も困難なことが予測されている。このような状況を考慮し、以下の問いに答えよ。

(1) コンクリート構造物の維持管理の負担を軽減するため、検討すべき項目を多様な観点から記述せよ。ただし、地震などの災害による非常時の維持管理は含まないものとする。

(2) 上述した検討すべき項目のうち、あなたが重要であるとする技術的課題を1つ挙げ、実現可能な解決策を2つ提示せよ。

(3) あなたの提示した解決策がもたらす効果を具体的に示すとともに、想定されるリスクやデメリットについて記述せよ。

記入者	■■■■
作成日	■■■■■■
課題No	III-4
履歴No	5
部門	建設
専門科目	鋼構造及びコンクリート
専門事項	コンクリート構造

検や調査の頻度を少なくできる。

② 電気防食による抑制

a) 既に侵入している塩化物イオンを低減できる。

b) コンクリート中のアルカリ性を回復できる。

c) 鉄筋の不動態被膜を回復できる。

d) 海水中のコンクリート表層部を緻密化できる。

従って、劣化因子により鉄筋が腐食している、あるいは今後腐食すると予想される鉄筋を防食することができ、LCCの削減につながる。

(3) - 2 解決策がもたらすリスクやデメリット

① 表面被覆による抑制

コンクリート中に劣化因子が既に侵入している、あるいは被覆背面から侵入する場合などでは、内部に有害因子が閉じ込められ、劣化進行速度が増す。劣化の状態を肉眼では確認できないため、気付いたときには処置できないこととなる。

② 電気防食による抑制

鉄筋周辺にナトリウムやカリウムなどの陽イオンが集積される。このため、反応性骨材を刺激してアルカリ骨材反応を促進する恐れが生じる。また、脱塩工法や再アルカリ化工法の場合、PC鋼材が水素脆性化を起こして破断する危険性が高まるため、PC構造物には適用できない。

- 以上 -

①、②ともに対処方法はどの程度か。完全に防食は

対処方法がある(と述べておく)。