

土木學會誌

特集
現場イノベーションプロジェクト
―次世代に繋ぐ生産現場のあり方―

06

JSCE Magazine

Civil Engineering

Vol.102 No.6 June 2017

技術推進機構

土木学会「技術評価制度」の適用第20号 「コンクリート構造物におけるIPH工法 (内圧充填接合補強工法)の設計施工法」 に関する技術評価

土木学会は、国内外で新しく研究・開発された土木技術(材料も含む)について、第三者の立場で公平に評価することにより、当該技術開発の成果の普及、ひいては土木技術の発展に寄与することを目的に、2001(平成13)年度に技術評価制度を創設している。

2016(平成28)年にSGエンジニアリング(株)からの委託を受けて、土木学会に「コンクリート構造物におけるIPH工法(内圧充填接合補強工法)の設計施工法」に関する評価委員会(委員長:二羽 淳一郎東京工業大学大学院教授)を設置した。

本工法自体は2011(平成23)年にすでに土木学会の技術評価を得ているが、前回の評価から5年を経過したことから、この間に注入システムに大幅な改良が行

われ、樹脂の注入性が向上したことから、新しく技術評価を受けたいと委託側から申し出があり、それに対応することになったものである。

評価委員会では本技術に関して、「コンクリート構造物におけるIPH工法(内圧充填接合補強工法)の設計施工法」の適用ならびにコンクリート構造物におけるIPH工法(内圧充填接合補強工法)の設計施工指針(案)に問題がないことを確認した。

その結果を「コンクリート構造物におけるIPH工法(内圧充填接合補強工法)の設計施工法」として取りまとめ、技術推進ライブラリーNo.20として発行したので、その概要を報告する。

1. 評価対象技術の概要

- 本工法は、注入器具取付け位置を穿孔し、コンクリート内部から流動性の高い樹脂を低圧で注入することで、0・01mm幅の微細なひび割れまで十分に注入でき、高密度・高深度・高拡散の充填が可能な工法(図1)である。今回の改良は以下の特徴がある。
- ①以下の機能・特徴を持つ注入器具の採用
 - ・反発圧力を生む要因の内部空気の一部を外部に安定的に排出するエアークロス機能
 - ・最大注入圧力が $0 \cdot 06 \pm 0 \cdot 01 \text{ N} / \text{mm}^2$ 以下と低圧力で注入する機能
 - ・転用可能なカプセル本体
 - ・カプセル取替時に逆流防止と加圧の連続性が保てるプッシュ余力機能
 - ②流動性が高く、硬化後は無収縮で高密度・高接合性によりコンクリートの一体化、部材全体の高密度化を有する注入樹脂の採用
- また上記①、②の理由により下記の効果が期待できる。

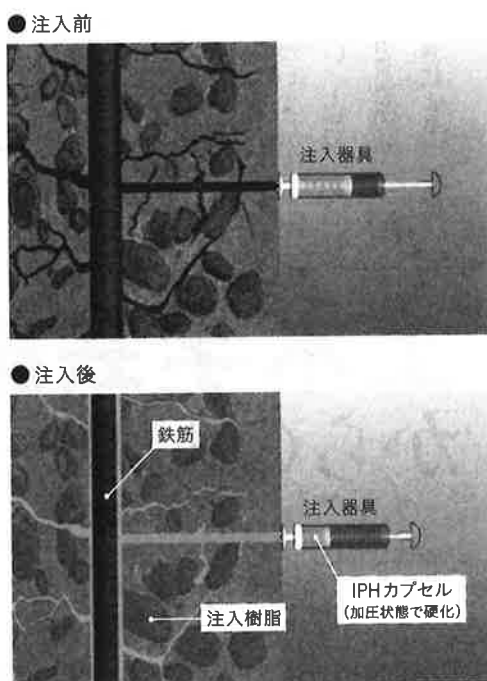


図1 注入状況イメージ

2. 評価対象項目と技術評価

- 技術評価委員会が評価した内容は、本工法を施工したときの部材としてのコンクリート強度と、それを含む本工法の指針(案)である。
- (1)部材としてのコンクリート強度の評価
- ・部材としての強度(力学的性能)が回復でき、向上も図れる効果
 - ・微細ひび割れへの充填による止水効果
 - ・鉄筋周囲への注入効果により、内部鉄筋の付着強度の向上や防錆効果
 - ・耐久性の向上による、ライフサイクルコストの低減

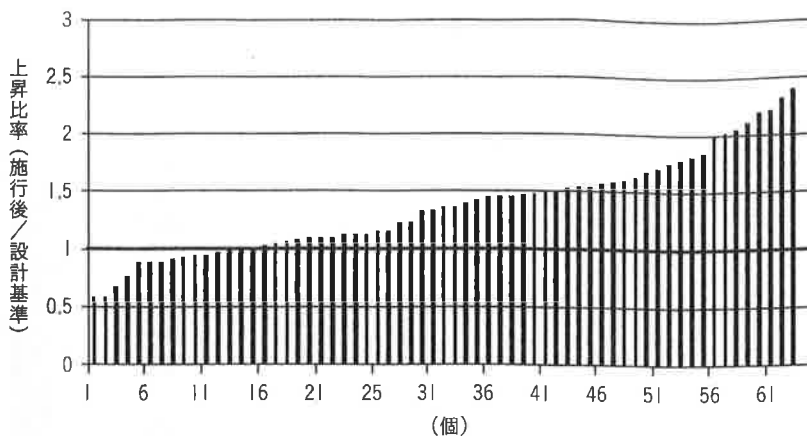


図2 圧縮強度 上昇比率 (施工後/設計基準)

ひび割れや劣化に対する補修に用いる材料は、構造物に用いられたコンクリートより一般に強度が高いため、部材の強度は補修前と比較すると高くなること予想される。

そこで、柱やスラブ等に荷重を載荷してひび割れを生じさせ、それに本工法を用いて補修し再度載荷試験を行い、部材強度を確認した結果、曲げ耐力、じん性およびせん断耐力について、これらの値が

向上していることが試験結果から確認され、RC部材として評価したコンクリートの強度は向上していることが確認された。

ただし、補修前試験において主鉄筋が降伏している部材では、降伏時の耐力およびその時の剛性については十分に回復していない試験結果もある。

力学的性能の向上する比率はひび割れの状態や部材内部に入る樹脂の注入量によつてばらつきがあるため、事前にそれを推定することは難しいが、前回の技術評価以降、実構造物から切り出した試験体を含め、数多くの実験が積み重ねられており、本工法の施工後の試験結果による部材の力学的性能の向上は、引き続きより多くの試験体によつて確認されている。

しかし、力学的性能の増加率に関しては、注入量、コンクリート強度、鉄筋の種類等で一律でないことから、今後は本工法による力学的性能向上の定量化が課題である。

(2) コンクリート構造物におけるIP H工法(内圧充填接合補強工法)の設計施工指針(案)

本指針(案)は本工法を用いてコンクリート構造物の補修をできるだけ円滑に

実施できるように定めたものであり、第1章「総則」から第5章「補強に対する安全性の照査」までの5章から構成されている。本工法を用いて構造物を補修する場合に適用する本指針(案)は、実験や施工実績等に基づき適切な内容であることを確認した。

3. 本工法および本指針(案)を適用する場合の留意事項

本工法の適用範囲として、本指針(案)でコンクリート強度の適用範囲、対象とする変状を定めている。

コンクリート強度は、これまでの実験結果に基づいて設定したものであり、適用できるコンクリート設計基準強度は実験に用いた値の10~40N/mm²の範囲とした。これ以外の範囲で用いる場合には試験施工を実施して定めるものとした。

対象変状はひび割れ・断面欠損・漏水とした。これら以外の変状についても別工法との併用等により適用は可能である。ただし、地震等による鉄筋の座屈、ASR等のような変状の補修は対象外とする。

本指針(案)は、本工法を用いてコンクリート構造物の補修を行う場合を基本として、設計施工上特有と思われる事項に

対して定めた。なお、試験施工等によつてコンクリート強度・注入状況を推定した場合、あるいは補助工法の併用により補強として用いることができることとしている。

また、本指針(案)に示していない事項に関しては土木学会「コンクリート標準示方書」および道路、鉄道、港湾等の既往の基準によるものとした。

活用への期待

技術評価委員会は、本指針(案)の活用により、「コンクリート構造物におけるIPH工法(内圧充填接合補強工法)の設計施工法」が普及し、今後も一層発展していくことを期待している。