

かぶり厚さとシース径がシース腐食ひび割れに与える実験的検討

高知高専 学生会員 ○中谷明登 北村尚久

高知高専 正会員 近藤拓也 横井克則

(株) CORE 技術研究所 正会員 川谷泰山

1. はじめに

コンクリート構造物の健全度調査は、コンクリート表面に発生したひび割れ等の確認から進めていくことが多い。しかし、現在長大橋梁等で使用されているポストテンション方式 PC 構造物については、PC 鋼材の周辺部に配置されている鋼製シースの存在により、PC 鋼材の腐食と、コンクリート表面に発生しているひび割れには一意的な関係が見られないことが、既往の研究により明らかとなっている¹⁾。これら既往の研究により、鋼製シースの腐食とひび割れの関係については様々なことが明らかとなったが、試験は全てシース径およびかぶりを同一として実施したため、実構造物での診断に用いるためにはまだまだ十分とは言えない。

そのため、本研究ではシース径およびシースかぶりを要因としたシース腐食を模擬した電食を行い、それらの影響について述べることにする。

2. 実験方法

2.1 コンクリートおよびグラウトの配合

本研究の実験で使用したコンクリートは、山陽新幹線で使用されている配合を参考に水セメント比 40% とした。また、グラウトは水セメント比を 55% とした。

2.2 実験概要

シース径およびシースかぶりがコンクリート表面に与える影響を明らかにするため、ポストテンション方式 PC 構造物を模擬した供試体を作製し、電食による腐食促進実験を行った。本研究の実験要因を表 1 に示し、電食回路の模式図を図 1 に示す。使用した供試体は 100mm×100mm×400mm の角柱供試体とした。断面中央に所定の鋼製スパイラルシースを配置し、鋼製シースを陽極として、腐食を模擬した。グラウトはコンクリート材齢 7 日で注入し、材齢 14 日で電食を開始した。電流密度はシース表面積に対して $0.26\text{A}/\text{m}^2$ 一定とした。そのため、シース径 20mm の電流量は 0.13A、シース径 30mm の電流量は 0.2A とした。電食終了後、供試体表面に 50mm 間隔でメッシュを切り、メッシュ線とひび割れとが交差する箇所のひび割れ幅の測定を行った。

表 1 実験要因一覧

実験要因	水準
かぶり	20mm, 30mm
シース径	20mm, 30mm
グラウト充填率	0%, 100%
積算電流量	20hr・A, 40hr・A, 60hr・A

3. 実験結果

同一かぶりによる積算電流量と平均ひび割れ幅の関係を図 2 に示す。かぶりを 30mm 一定とした場合では、グラウト充填率 100%、シース径 30mm において、積算電流量の増加とともに、平均ひび割れ幅も増加する傾向が見られた。また、グラウト充填率 100%、シース径 20mm の場合でも、積算電流量の増加とともに平均ひび割れ幅も増加する傾向を示したが、積算電流量 60hr・A のときには平均ひび割れ幅が減少した。これは、堆積した錆が短

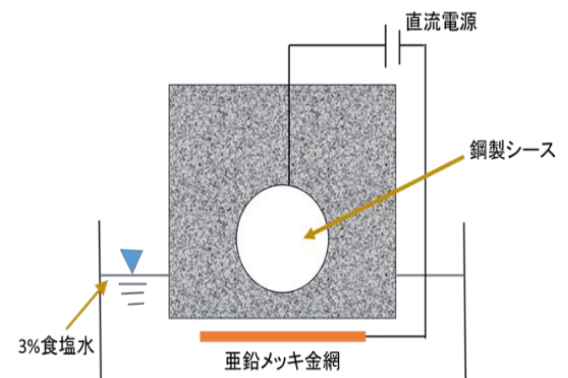


図 1 電食回路の模式図

絡回路を形成したためと考えられる。また、かぶり 20mm とかぶり 30mm を比較した場合、かぶり 30mm の方がひび割れ幅は大きくなる傾向が確認できた。これは、既往の研究において、円筒内に等方圧力を発生させた場合、円周方向の伸び量は半径長に比例するため鋼製シース付近でのひび割れ幅は小さく、シースから離れるほどひび割れ幅が増加するという事例が述べられている²⁾。本研究においても、同様の理由により、シースから離れるほどひび割れ幅は増加したものと考えられる。また、グラウトが充填されていないすべての供試体ではひび割れが発生しなかった。これは、既往の研究において、グラウトが充填されていない供試体では、シース腐食による膨張圧がコンクリートに伝わらないことからひび割れが発生しない事例が述べられている¹⁾。本研究では、かぶりやシース径をパラメータとし、同様の研究を行ったが、同様の理由により、ひび割れが発生しなかったものと考えられる。

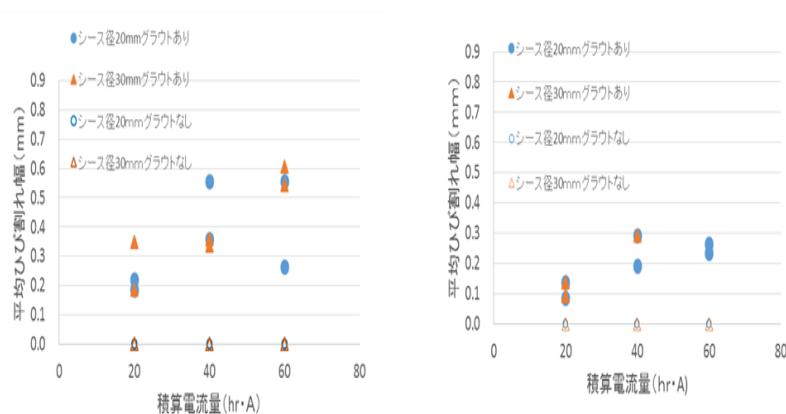
同一シース径による、積算電流量と平均ひび割れ幅の関係を図 3 に示す。全体的に、積算電流量が増加とともにひび割れ幅も増加する傾向が確認できた。シース径 20mm を比較し、シース径 30mm の方がひび割れ幅は大きい傾向が確認できた。これは、シースの周長はシース径 30mm の方が大きいため、腐食量はシース径 30mm が大きくなるためと考えられる。

4. まとめ

- ①グラウト充填率 100% のとき、シースに沿ってひび割れが発生したが、グラウト充填率 0% のときはひび割れが発生しなかった。
- ②積算電流量とひび割れ幅の関係では、全体的には、積算電流量が増加とともにひび割れ幅も増加する傾向が確認できた。かぶりの比較では、かぶり 30mm の方がひび割れ幅は大きい傾向が確認できた。

【参考文献】

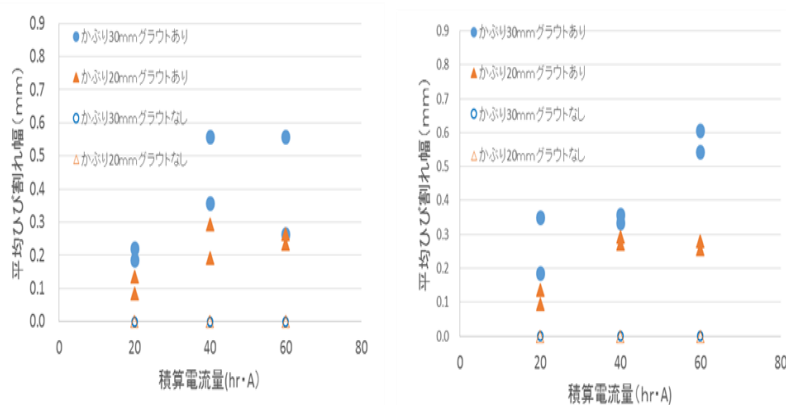
- 1) 近藤拓也ら：ポストテンション方式 PC 桁の腐食ひび割れに関する実験的検討，コンクリート構造物の補修、タスク強、アップグレード論文報告集 第 10 巻，Vol. 10，P304-309，2010 年 10 月
- 2) Roger. D. Browne：Mechanisms of Corrosion of steel in Concrete in Relation to Design, Inspection, and Repair of Offshore and Coastal Structures, ACI SP65-11, 169-204, 1965



(a) : かぶり 30 mm

(b) : かぶり 20 mm

図 2 積算電流量と平均ひび割れの関係（シース径による比較）



(a) : シース径 30 mm

(b) : シース径 20 mm

図 3 積算電流量と平均ひび割れ幅の関係（かぶりにより比較）