

## 第V部門 内部鋼材の拘束条件の違いが電磁場応答に基づくPCグラウト充填評価に与える影響

大阪大学工学部 学生会員 ○湯川 裕太 大阪大学大学院工学研究科 非会員 エルガマル・アハマド  
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 服部 晋一 大阪大学大学院工学研究科 正会員 寺澤 広基  
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 鎌田 敏郎

## 1 はじめに

ポストテンション方式のPC構造物において、PCグラウト充填不良は構造物の耐久性に重大な影響を与えるため、非破壊で定量的なPCグラウト充填状況の評価方法が求められている。

既往の研究では、電磁場応答を用いた非破壊検査手法の検討がなされている。この手法では、パルス磁場によって磁性体の振動を励起し、同時に発生する渦電流が生成する二次的な磁場によってPCグラウト充填状況の評価する。しかし今までは、グラウト完全充填か完全未充填の条件でしか検討をしていなかった。

本研究では、グラウトが部分的に充填されている場合（以下、部分充填）への電磁場応答法の適用拡大を目的とした。

## 2 実験概要

電磁場応答がPCグラウト部分充填時にも適用可能か評価するための実験を行った。図-1は実験で使用した供試体の平面図である。供試体の寸法は縦350mm×横1000mm×高さ545mmで、右半分と左半分でグラウトの充填率が異なる。グラウトの充填率は、シース断面の直径の大きさを基準に、グラウトの充填部の高さで100%（完全充填）、75%、50%、25%、0%（完全未充填）としている。また、シース径はφ48mm（厚さ0.3mm）、PC鋼棒径はφ32mmである。

以上のようなグラウト充填率の異なる供試体を用いて、かぶり200mmで計測を行った。励磁コイルは供試体に対し、シース直上のコンクリート表面上に配置した。電磁場応答の検出にはサーチコイルを用いて、励磁コイルの上方40mmの位置に設置した。また、シースの振動と評価指標値の関係性について把握するために、供試体後面からLDVを用いてシ-

スの振動を計測した。さらに、シース・PC鋼棒にもサーチコイルが設置されており、近傍の磁束密度を計測することで、パルス磁場がグラウト充填率の影響を受けないか確認した。

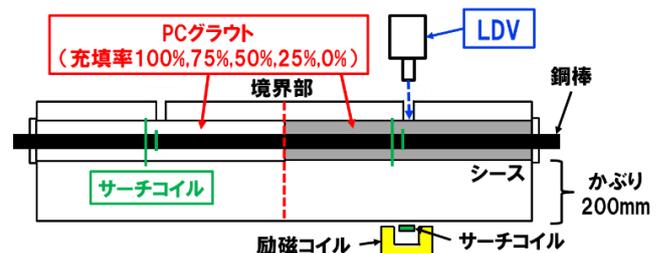
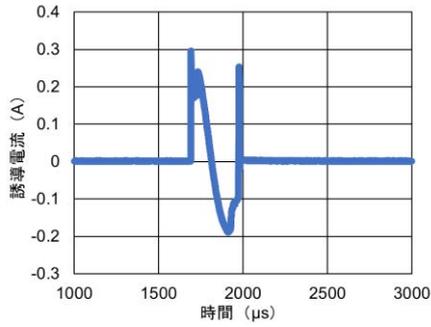


図-1 部分充填時の供試体

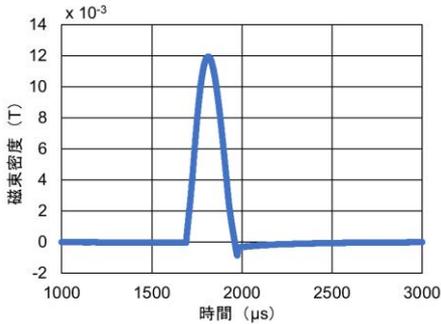
## 3 実験結果および考察

図-2に供試体面のサーチコイルを用いて計測した時刻歴応答波形（図-2(a)）と、これを時間積分して得られる磁束密度（図-2(b)）の事例を示す。本研究では、サーチコイルの誘導電流と磁束密度の積で得られる推定電磁力（図-2(c)）の最大振幅値を評価指標値とした。図-3はシース・PC鋼棒近傍の最大磁束密度を、図-4に充填率ごとの評価指標値を示している。また、エラーバーは計測値の最大値・最小値を示す。この結果から、パルス磁場はシース・PC鋼棒に、グラウト充填率に関わらずほぼ一定の大きさで作用すること。また、充填率が下がると評価指標値も減少する傾向が確認された。このことから、電磁場応答法が部分充填時にも適用できる可能性が示唆された。

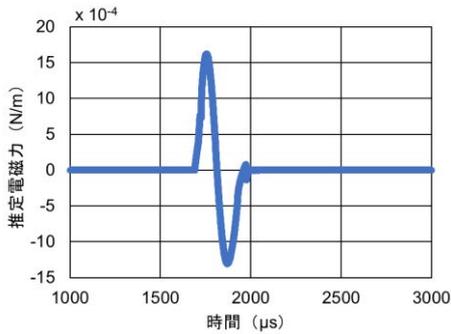
また、図-5では同時にLDVで計測したシースの振動を示している。この結果では、シースの振動と評価指標値の間には単調な関係性を確認できなかったため、グラウト充填率と評価指標値の関係には、シースの振動だけではなく、鋼棒の振動も影響を及ぼしている可能性があると考えられた。



(a) 誘導電流



(b) 磁束密度



(c) 推定電磁力

図-2 時刻歴応答例

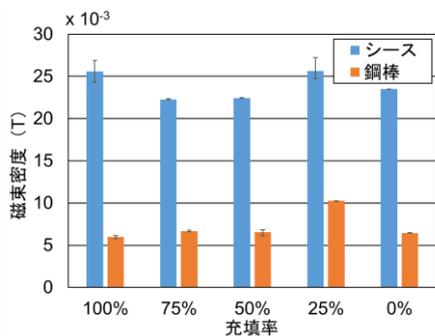


図-3 シース・PC 鋼棒近傍の最大磁束密度

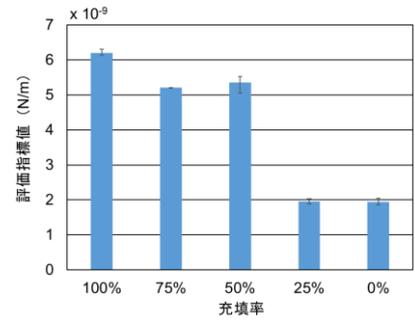


図-4 充填率ごとの評価指標値

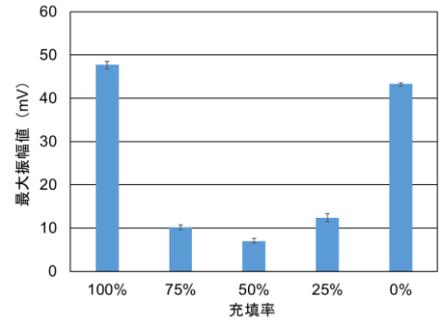


図-5 シースの振動の最大振幅値

#### 4 結論

PC グラウト部分充填を模擬した供試体を用いた評価により、パルス磁場は PC グラウト充填率に関わらず、シース・PC 鋼棒においてほぼ一定の大きさで作用し、グラウト充填率が減少すると評価指標値も減少する傾向が確認された。これより、電磁場応答評価手法はグラウト部分充填時にも適用できる可能性があることが示唆された。

#### 【参考文献】

- 1) 木部大紀：機械的／電磁的入力方法による弾性波の入力条件と伝播特性に着目した PC グラウト充填評価手法に関する研究，大阪大学修士論文，2019
- 2) 服部晋一，木部大紀，寺澤広基，鎌田敏郎：電磁的入力方法により励起されるシースおよび鋼棒の電磁場応答を用いた PC グラウト充填評価，コンクリート工学年次論文集，Vol.41，No.1，pp.1793-1798，2019