

電気防食工法の陽極材配置に関する一解析結果

ピーエス三菱 正会員 ○桐川 潔

ピーエス三菱 正会員 青山 敏幸

ピーエス三菱 正会員 石田 邦洋

ピーエス三菱 伊東 求

早稲田大学 フェロー 関 博

1. 目的

高度経済成長期を中心に構築された道路橋は、我が国の経済成長と国民の生活の向上に大きな役割を果たしてきた。しかしながら、これらの道路橋は、やがて建設後 40～50 年を迎えることとなり、劣化等が多くなることが予想されており、橋梁の長寿命化や橋梁の修繕・架替えに係る費用の縮減が求められてきている。これらの問題を解決する一つの補修方法として、近年では、電気防食工法が注目されてきている。

本稿は、電気防食工法における陽極材の配置方法（線状方式）に着目し、陽極材の配置の違いや陽極設置用溝に空隙が生じた場合を想定し、これらが防食電流の分布に及ぼす影響について検討したものを報告する。

2. 解析モデル

電気防食工法の陽極材の配置方法については、大別すると面状方式、線状方式、点状方式があり、近年では、他工法との併用が可能であること、補修後に既設コンクリート表面の調査が可能であること等から、陽極材の配置方法は、線状方式が多くなっている。

そこで、陽極材の配置方法や初期欠陥が防食電流の分布に及ぼす影響を検討するために、下記に示すケースについて FEM 解析を行った。

- ✓ ケース 1：線状陽極をコンクリート表面に対して垂直に配置したケース（以下、縦配置という。）
- ✓ ケース 2：線状陽極をコンクリート表面に対して平行に配置したケース（以下、横配置という。）
- ✓ ケース 3：ケース 1 において、陽極設置用溝上部に空隙が生じたケース（以下、空隙有という。）

図-1 には、ケース 1～3 の概要図を示す。

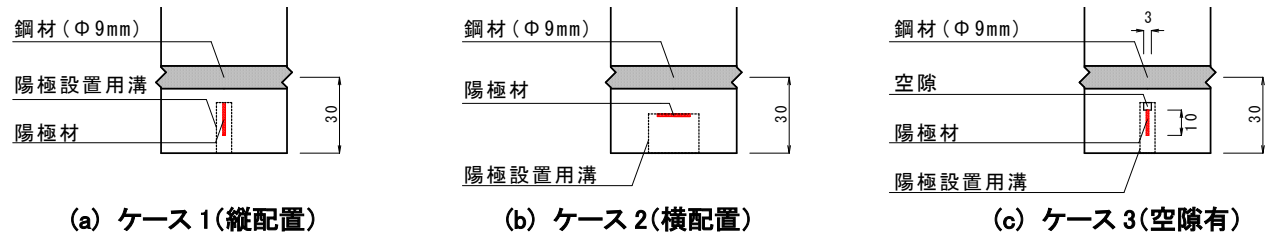


図-1 解析ケースの概要図

解析は、要素モデルと桁全体のモデルについて行った。要素モデルの大きさは、300×300×150 の大きさとし、桁モデルについては、桁高さ 900mm の場合を想定して解析を行った。電気防食の対象となる鋼材は、φ9 とし、コンクリートの比抵抗は 50kΩ・cm、鋼材の分極抵抗は 10Ω・m² に設定した。なお、電流量は鋼材表面積あたり 10mA/m² が流れるよう設定している。表-1 に解析要因を、図-2、3 に解析モデルを示す。

表-1 解析要因

		要素モデル	桁モデル
ケース1	縦配置	○	○
ケース2	横配置	○	—
ケース3	空隙有	○	○

キーワード 電気防食, 陽極材, 配置方法, 初期欠陥, FEM 解析

連絡先 〒530-6027 大阪府大阪市北区天満橋 OAP タワー27 階 (株) ピーエス三菱 TEL. 06-6881-1174

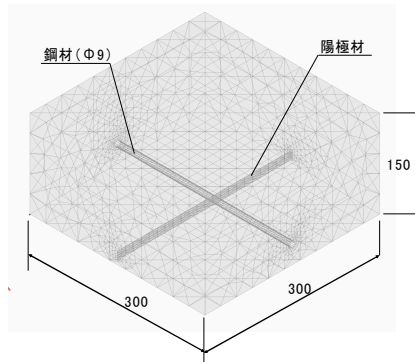


図-2 要素モデル

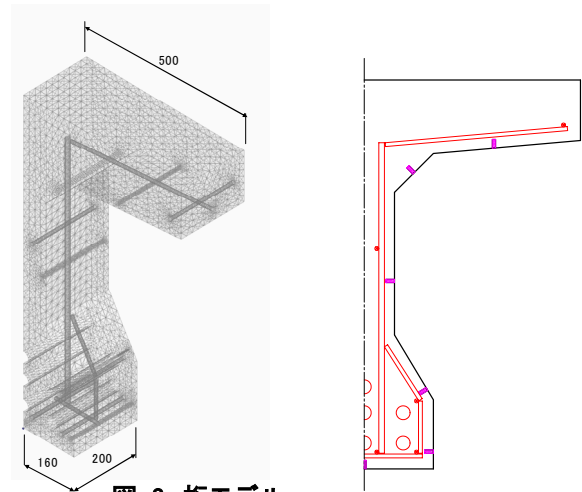
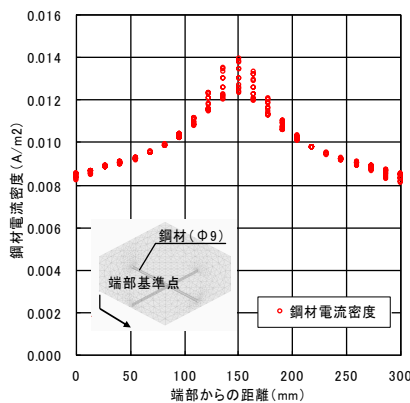


図-3 桁モデル

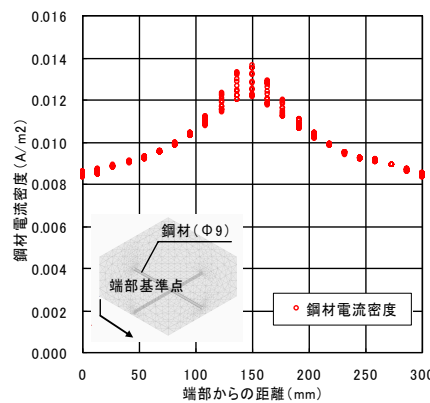
3. 解析結果

(1) 要素モデル

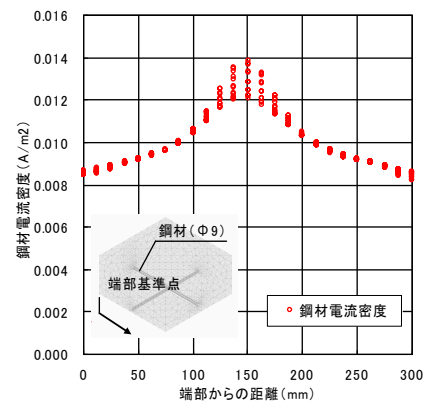
図-4 に鋼材に流入する電流密度の FEM 解析結果を示す。これらの図より、陽極材の配置方法や、溝上部に空隙が生じても、鋼材に流れる電流密度やその分布状況には、大差がないことがわかった。



(a) ケース 1(縦配置)



(b) ケース 2(横配置)



(c) ケース 3(空隙有)

図-4 要素モデルの鋼材電流密度

(2) 桁モデル

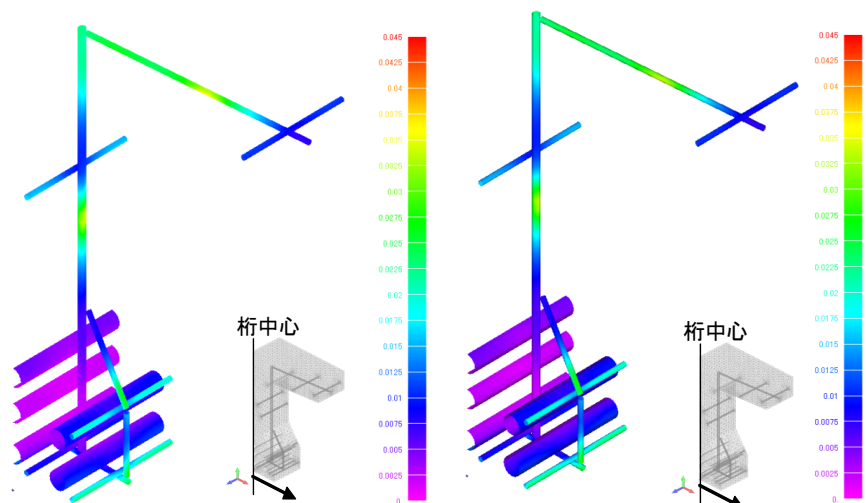
図-5 に、鋼材に流入する電流密度のコンター図を示す。

桁モデルについても、要素モデルと同様に、溝に空隙が生じた場合についても、鋼材に流れる電流密度に大きな影響を及ぼさないことがわかった。

4. まとめ

本解析では、近年増加しつつある電気防食工法(線状方式)に着目し、陽極材の配置等の影響の有無について検討した。その結果、鋼材に流れる電流やその分布状況について

は、差がないことがわかった。したがって、陽極の配置の違いや今回想定したような大きさの初期欠陥が、万が一生じたとしても、電気防食に必要な性能は得られるものとする。



(a) ケース 1(縦配置)

(b) ケース 2(空隙有)

図-5 桁モデルの鋼材電流密度