

### コンクリート中の普通鉄筋とステンレス鉄筋の接触が自然電位に与える影響

京都大学 学生会員 ○大久保洵, 正会員 松本理佐, 服部篤史, 河野広隆

#### 1. はじめに

本研究では、普通鉄筋とステンレス鉄筋の重ね継手を模擬したコンクリート供試体の自然電位をコンクリート表面上で測定することで、異種金属接触時に接触部の長さや割合の違いが接触部・非接触部の自然電位に与える影響について検討した。

#### 2. 実験概要

##### 2.1 供試体

図1に供試体詳細を示す。寸法は100mm×100mm×576mmであり、普通鉄筋(SD295A, D13)とステンレス鉄筋(SUS304-SD295B, D13)を重ね継手で接触させた。鉄筋の接触長さを400mm, 200mm, 50mmとした3タイプを用意し、それぞれA, B, Cタイプとした。各供試体につき、重ね継手を模擬した鉄筋を2セットずつ配置した。1供試体内の2セットの継手では上下方向の鉄筋の種類がそれぞれ逆になるように配置した。コンクリートは普通コンクリートとし、水セメント比は60%とした。コンクリート中の塩化物イオン(Cl-)濃度は、普通鉄筋が腐食しない0kg/m<sup>3</sup>と、普通鉄筋が確実に腐食するもののSUS304は腐食しないと考えられる9kg/m<sup>3</sup>の2タイプとした。供試体は14日間の水中養生後、20℃の室内に週2回の散水による湿布状態で静置した。

##### 2.2 測定項目および方法

図1の赤矢印で示すように、自然電位測定は供試体両側面で行い、重ね継手の接触部直上の線に沿って、50mm間隔で11箇所測定した。材齢23日に測定を開始し、材齢49日まで計7回測定した。測定直前に静置状態から取り出した後、供試体表面に水を吹きかけ30分以上湿布状態にしてから測定した。照合電極は銀塩化銀電極を用いた。

#### 3. 実験結果および考察

##### 3.1 劣化状況と含水率

全ての供試体で、ひび割れや錆汁などの外観変状を伴う劣化は確認出来なかった。また、自然電位測定直前の側線上の含水率は、全ての材料・測定箇所において大差なく5~6%であった。

##### 3.2 自然電位の経時変化

自然電位の経時変化を図2に示す。3.2節で述べるように、測定箇所の違いによる自然電位の差は見られなかったため、図に示している値は全測定箇所の平均値とした。Cl-

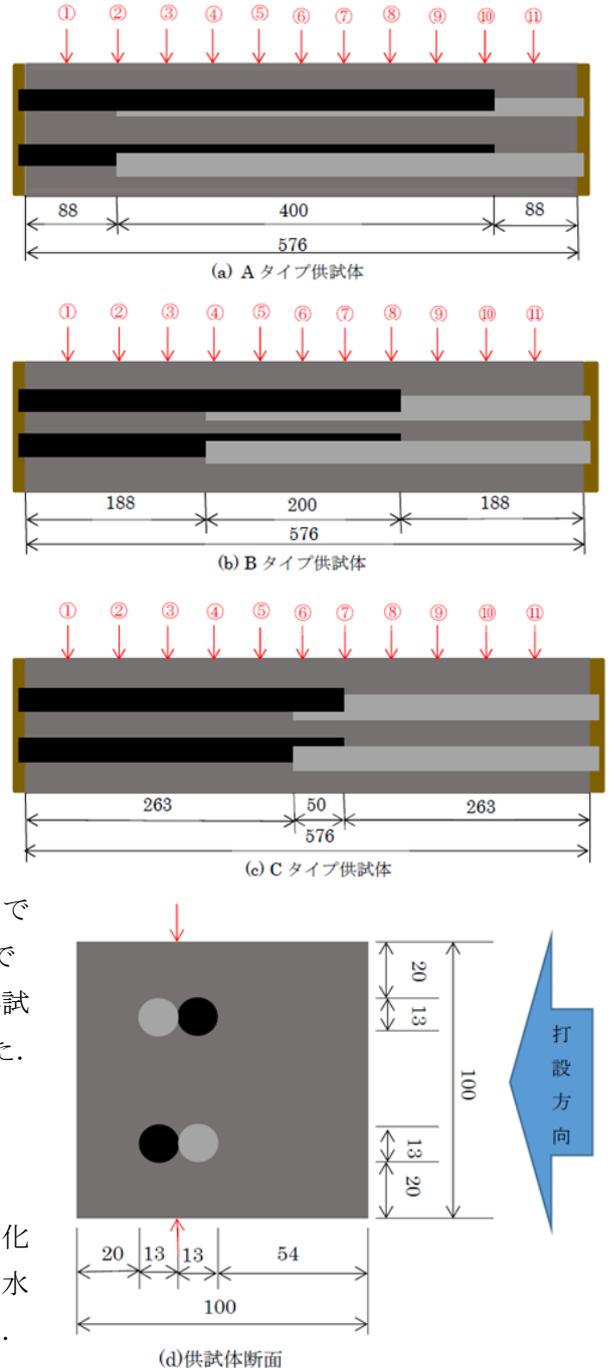


図1 供試体詳細(単位:mm)

キーワード ステンレス鉄筋 異種金属接触 自然電位 内の塩害

連絡先 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂 C1-2-227 京都大学桂キャンパス 075-393-3321

濃度  $0\text{kg/m}^3$  の場合は、自然電位が材齢 23 日以降ほぼ一定である。これより、コンクリート中の鉄筋の腐食が進行していないと考えられる。

Cl濃度  $9\text{kg/m}^3$  の場合は、材齢が進むにつれて自然電位が卑に移行し、その後一定値に近づいている。これより、材齢が 2 か月程度の段階では、普通鉄筋の腐食が時間とともに進行していると考えられる。

### 3.3 自然電位の分布

Cl濃度  $0\text{kg/m}^3$ ,  $9\text{kg/m}^3$  の自然電位分布をそれぞれ図 3, 図 4 に示す。値は、Cl濃度  $0\text{kg/m}^3$  の場合は全測定日の測定結果の平均値、Cl濃度  $9\text{kg/m}^3$  の場合は測定値が安定した材齢 36 日以降の測定結果の平均値とした。測定箇所は①が普通鉄筋側、⑪がステンレス鉄筋側である。点線は各鉄筋単独の自然電位であり、各供試体と同じコンクリート配合条件で作成した別の供試体から得られた値<sup>1)</sup>である。

図 3, 図 4 より、接触長さ・割合に関わらず、普通鉄筋部、接触部、ステンレス鉄筋部の自然電位がほぼ等しいことが分かる。したがって、接触部から電流が出入りし、鉄筋上の全ての箇所において電位が変化したと考えられる。

また、図 3, 図 4 より、全てのタイプがほぼ同じ値を示している。したがって、継手長さの違いによって自然電位の差は生まれないと考えられる。

さらに、図 4 より、ステンレス鉄筋側を含む全ての測定箇所<sup>2)</sup>で、自然電位が普通鉄筋単独の自然電位側に大きく引き寄せられている。このことから、2 種金属間でマクロセル電流が出入りしていると考えられる。したがって、異種金属接触により普通鉄筋の腐食が促進されている可能性が懸念される。

### 3.4 自然電位法の適用性

図 3 より、Cl濃度  $0\text{kg/m}^3$  の場合、接触による自然電位への影響はほとんど無いと考えられる。図 4 より、Cl濃度  $9\text{kg/m}^3$  の場合は、自然電位が若干ステンレス鉄筋側に引き寄せられることを考慮する必要がある。しかし、 $9\text{kg/m}^3$  と非常に大きな Cl濃度であっても、自然電位の変化量は  $20\sim 50\text{mV}$  程度であり、腐食判定基準を覆す程の変化ではないので、ステンレス鉄筋との接触が自然電位法の適用性に大きく影響することはないと考えられる。

## 4. 結論

- 1) 普通鉄筋とステンレス鉄筋が接触した際、接触長さや割合によらず、接触部と非接触部に自然電位の差は見られず、接触部の値が供試体末端まで続いていた。
- 2) 普通鉄筋とステンレス鉄筋の接触部周辺に自然電位法を用いる場合、接触による自然電位の変化を考慮する必要があるが、適用性に大きく影響することはない。

### 参考文献

- 1) 安藤 智史: コンクリート中の異種金属接触部周辺の自然電位と接触部の腐食特性, 京都大学修士論文, 2015.2.

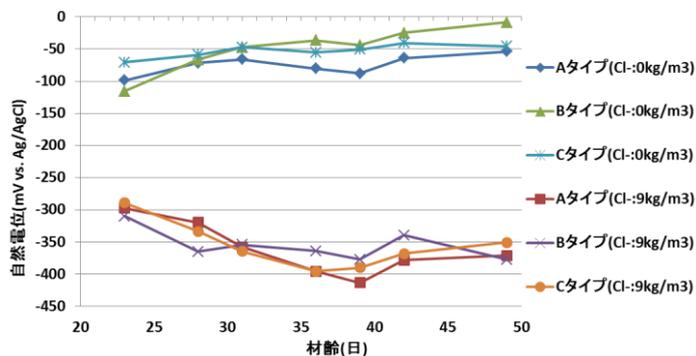


図 2 自然電位の経時変化

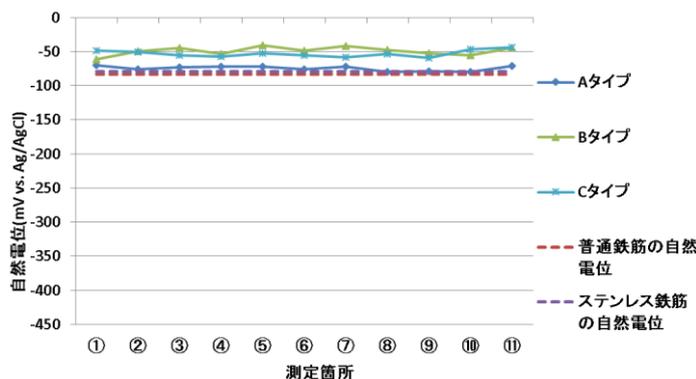


図 3 自然電位の分布(Cl:  $0\text{kg/m}^3$ )

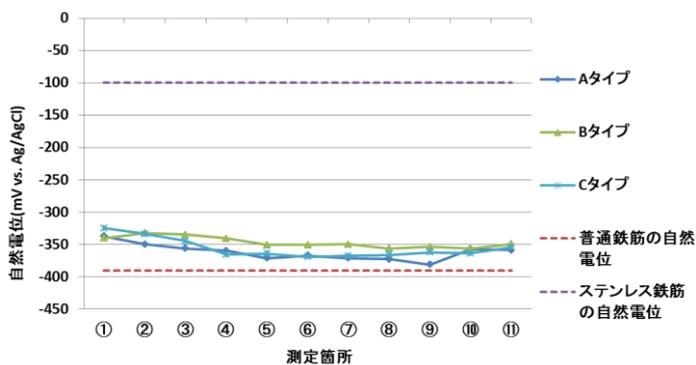


図 4 自然電位の分布(Cl:  $9\text{kg/m}^3$ )