

かぶりコンクリートが自然電位の測定に及ぼす影響に関する研究

独立行政法人 土木研究所 正会員 ○松塚 忠政 正会員 渡辺 博志
正会員 古賀 裕久 正会員 中村 英佑

1. 目的

近年、鉄筋コンクリート構造物の耐久性を評価する非破壊試験手法が各種開発されているが、中でもコンクリート中の鉄筋の腐食可能性を調査する手法として自然電位法による測定が比較的広く用いられている。しかし自然電位の測定結果には、かぶりコンクリートのセメントの種類、含水率及び中性化等の影響があると指摘されている¹⁾。そこで本研究では、かぶり部のコンクリートを模した薄い版状のコンクリート供試体を用い、かぶりコンクリートが自然電位の測定結果に及ぼす影響に関して実験的検討を行った。

2. 実験概要

図-1に示す角柱供試体(以後 A 供試体と称す)と版厚それぞれ 20mm 及び 40mm の版状の供試体(以後 B 供試体と称す)を各配合 2 組ずつ作製した。使用したコンクリートの配合を表-1に示す。鉄筋はみがき丸鋼 ϕ 13mm を使用し、かぶりが 10mm または 30mm になるように配置した。

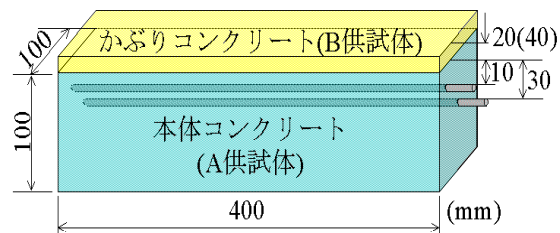


図-1 供試体概要図

図-2に供試体測定概要を示す。供試体は、打設後 28 日間湿布養生を行った後、1 組は室内にて乾燥させ、もう 1 組は 90 日間促進中性化槽にて保管した。測定は材齢 28 日と促進中性化終了後に実施した。A 供試体の測定その他、かぶりコンクリートの各種影響を検討するため、A 供試体上に B 供試体を載せた状態で自然電位の測定を行った。各供試体の接触面は平滑な型枠面とし、電気的導通を妨げないよう供試体間に水道水を散水した。なお、自然電位等の測定には市販の鉄筋腐食診断器(銀/塩化銀電極)を使用した。

※表-1の配合 S0, S3, S9 のケースではかぶり 10mm の位置にのみ、鉄筋を配置した。

表-1 コンクリートの配合

呼称	単位量 (kg/m ³)					
	W	C	B	S	G	Cl ⁻
N0						0.0
N3		331	0			3.0
N9	182			869	893	9.0
S0						0.0
S3		166	166			3.0
S9						9.0

G_{max}=15mm, s/a=49.9% Air=4.5% SL=8cm

3. 結果及び考察

3. 1 材齢28日の測定結果

まず、A 供試体のみで自然電位を測定した結果を図-3に示す。なお、グラフ内で配合に続いて示している数値は鉄筋位置を示す。この時点まで乾燥用及び中性化用の各供試体は同条件にて養生したにも関わらず、自然電位にして約 10 ~ 80mV の差が生じた。しかし大部分の供試体間の差は 20mV 以内であった。また N9 10 を除いてはコンクリート中の塩化物イオン量の増加に伴い卑な値を示した。

次に、厚さ 20mm の B 供試体をそれぞれ同配合の A 供試体上に載して自然電位を測定した結果を図-4に示す。N3を除いては約 20mV 程度の差しか生じていない。この結果から接触部に十分な配慮がなされれば、コンクリートが分離している事による自然電位の測定結果に与える影響は少

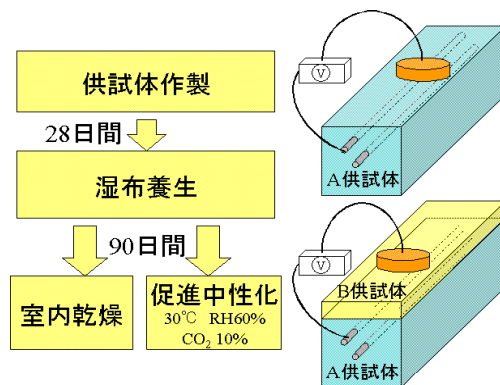


図-2 測定概要図

キーワード 自然電位, 中性化, 塩化物イオン, 高炉スラグ, 鉄筋腐食

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6 (独) 土木研究所 構造物マネジメント技術チーム TEL029-879-6761

ないものと考えられる。

3. 2 中性化・乾燥後の測定結果

90 日間室内乾燥させた N0 の A 供試体に、配合及び養生条件の異なる B 供試体を上載し、自然電位を測定した結果を図-5 に示す。なお、促進中性化させた B 供試体は、いずれも完全に中性化していた。28 日の測定結果と比較して、A 供試体のみで測定した場合の鉄筋の自然電位は、-150mV 程度と、乾燥により貴に移行していた。

種々の B 供試体を載せて自然電位を測定した結果を見ると、A 供試体と同様の条件で保管していた厚さ 20 及び 40mm の B 供試体を載せた場合の電位の差は 10mV 以下であり、かぶり厚さによる自然電位の影響は余り無いものと思われる。

かぶり部に塩分が含まれている B 供試体を用いた場合、セメント種類に関わらず、塩分が含まれていないものより 10mV 程度卑な値を示した。

同塩分量でセメント種類の異なる B 供試体を載せた場合を比較すると電位の差はわずかであり明確でなかった。

また中性化した B 供試体を載せた場合は、同配合の乾燥させた供試体を載せた場合と比較して最大約 15mV 貴な電位を示した。

4. まとめ

かぶりコンクリートを模したコンクリート版に含まれる塩分量や中性化の有無が自然電位に与える影響を検討した。その結果以下のことがわかった。

- (1) 今回の実験の範囲では、塩化物イオンの有無・中性化の有無・セメント種類が自然電位の測定結果に与える影響は少なく、腐食可能性の評価に影響を与える程ではなかった。
- (2) かぶり厚さによる自然電位の測定値への影響は少ない。
- (3) 版のコンクリートに一樣に含まれる塩化物イオンは自然電位の測定値をわずかに卑にする傾向があった。
- (4) 版のコンクリートの中性化は、自然電位の測定値をわずかに貴にする傾向があった。

参考文献

- 1) 高木猛志, 中川元宏, 山本貴士, 服部篤史, 宮川豊章, 第59回年次学術講演概要集, pp. 183-184, 2004

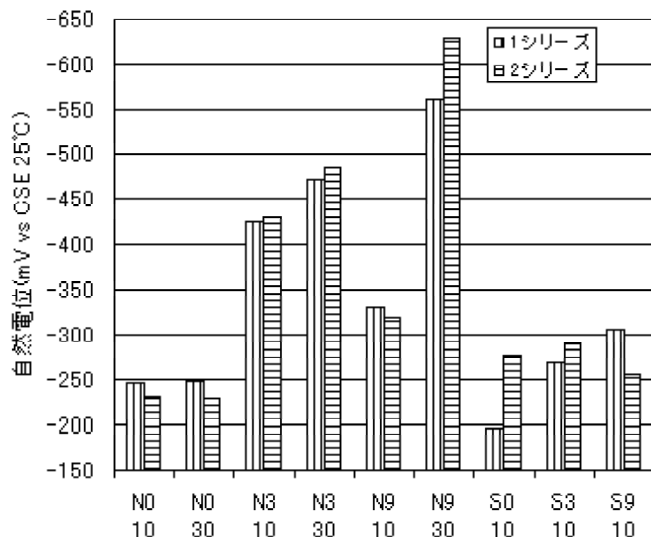


図-3 A供試体の自然電位測定結果(28日)

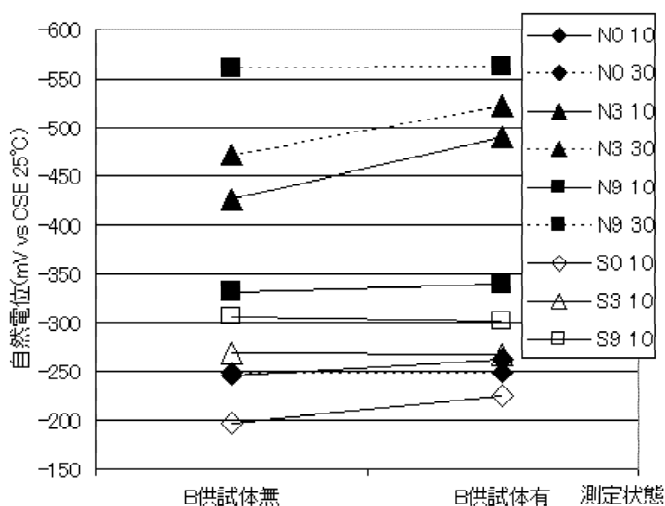


図-4 B供試体の有無による変化(28日)

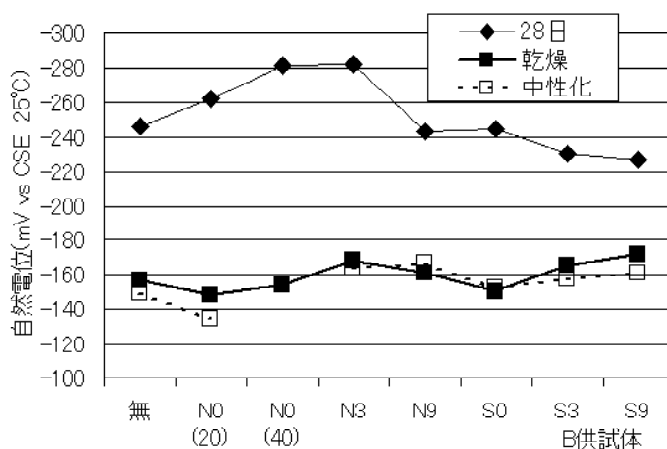


図-5 B供試体のコンクリートの種類による自然電位の変化