

京都大学 学生会員 ○高木 猛志 (株)アパシエース 正会員 中川 元宏
京都大学 正会員 服部 篤史 京都大学 フェロー 宮川 豊章

1. 研究目的 自然電位の測定において、かぶりコンクリートの影響を排除し、安定した値を得るためには、コンクリートを湿潤状態とする必要がある。現場測定では、散水等を行ってコンクリートの含水率を高めた後に測定を行う場合が多い。しかし、散水により自然電位の測定値が変化するため、散水による自然電位の変化を把握しておくことが重要である。本研究では、各種内的要因および散水によるコンクリートの表面含水率の変化が自然電位の測定値に与える影響を把握することを目的として、促進中性化下のRC供試体を用いて実験を行った。

2. 実験概要 供試体は、図-2.1 に示すように 100×100×200mmの角柱とした。試験要因を表-2.1 に示す。塩分は、NaCl を打設時の練混ぜ水に混入することにより与えた。材令1日で脱型後、材令28日まで水中養生を行い、その後、温度30℃、CO₂濃度5%、RH55%で促進中性化を行った。測定項目は、自然電位、表面含水率、分極抵抗およびコンクリート抵抗とし、促進中性化下で1週間ごとに計4回測定した。散水方法は、「霧吹きで散水後、1分間放置」、および「水を十分に含ませたスポンジで覆い、1時間放置」の2通りとした。中性化槽より取出した状態、および上記の2通りの方法で表面含水率を高めた状態で、各測定を行った。

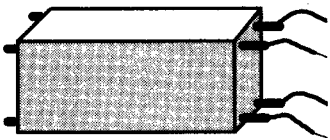


図-2.1 供試体形状

表-2.1 試験要因

供試体No.	①	②	③	④	⑤	⑥
W/C(%)	70	70	70	70	55	55
塩分量 (Cl ⁻ kg/m ³)	3.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
かぶり(cm)	1	1	1	2	1	2

3. 結果および考察 中性化槽より取出した状態からの表面含水率の変化をΔW、それに伴う自然電位の変化をΔEと表す。

3.1 塩分量による影響

供試体①、②および③のΔWとΔEの関係をそれぞれ図-3.1～3.3に示す。塩分が多い場合は、

散水方法に関わ

らずΔWとΔEは直線関係を示し、少量の場合は1時間放置にのみ安定する傾向が認められる。塩分を含まない場合は、何れの散水方法でも含水率の変化に伴う自然電位の変化に安定が認められない。塩化物イオンがかぶりコンクリートの通電性を高めていることが原因と考えられる。また、卑変する傾きは、塩分量が少ないほど大きくなっているが、散水前のかぶりコンクリートの抵抗の相違によるものであり、塩分量が多い場合は散水を行わなくてもかぶりコンクリートでの電圧降下が小さいことから、散水による卑変の割合が小さくなるものと考えられる。

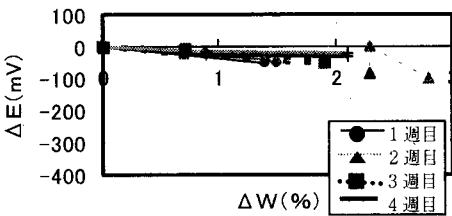


図-3.1 供試体①のΔWとΔE

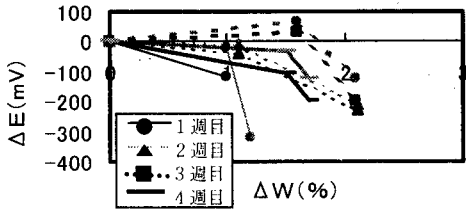


図-3.2 供試体②のΔWとΔE

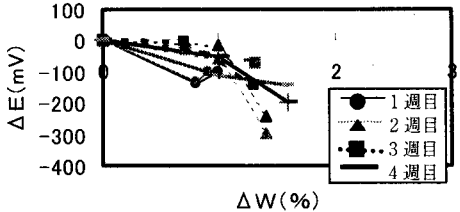


図-3.3 供試体③のΔWとΔE

3.2 水セメント比による影響 供試体⑤の ΔW と ΔE の関係を図-3.4 に示す。1分間放置では自然電位の変化に安定性が認められないが、1分間放置から1時間放置に向けてそれぞれ同じ傾きで卑に移行している。図-3.3 に示す水セメント比のみが大きい供試体③とは異なり、自然電位の変化に安定が認められる。水セメント比が小さい場合は、密実であるため水分の浸透に時間を要するものの、品質のばらつきが小さいため、十分な散水を行った場合には、安定した傾向を示すものと考えられる。

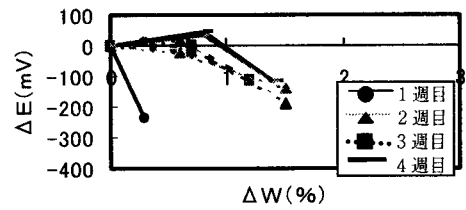


図-3.4 供試体⑤の ΔW と ΔE

3.3 かぶりによる影響 供試体⑥の ΔW と ΔE の関係を図-3.5 に示す。図-3.4 に示すかぶりのみが小さい供試体⑤と同様に、1分間放置から1時間放置にかけてそれぞれ同じ傾きで卑に移行する傾向が認められるが、卑変する傾きはかぶりの方が大きい方が若干大きくなっている。3.1 と同様に散水前のかぶりコンクリートでの電圧

降下が小さい方が、散水による卑変の割合が小さくなるものと考え

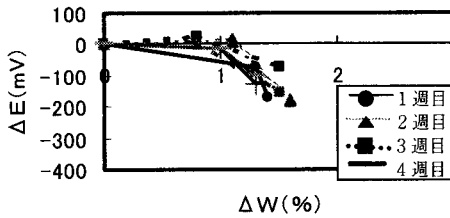


図-3.5 供試体⑥の ΔW と ΔE

られる。一方、

図-3.6 およ

び図-3.3 より、水セメント比が大きい場合は、いずれのかぶりにおいても ΔW と ΔE に関係は認められなかった。

なお、図-3.6 で ΔW と ΔE に関係が認められなかった供試体④における ΔW とコンクリート抵抗の変化(ΔR_c)の関係を図-3.7 に示す。散水を行っても自然電位が貴に移行する場合もあるが、その場合も含め ΔE と ΔR_c には直線関係が認められる。

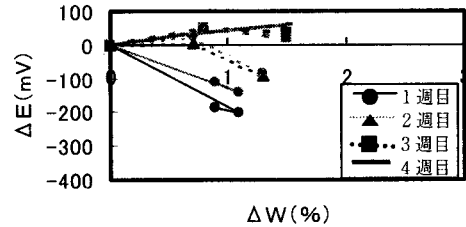


図-3.6 供試体④の ΔW と ΔE

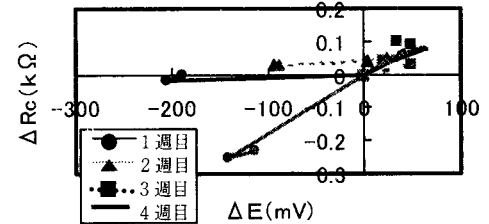


図-3.7 供試体④の ΔE と ΔR_c

3.4 表面含水率の分極抵抗に対する影響 供試体①のコール・コール・プロットを図-3.8 に示す。散水に伴い分極抵抗が小さくなる傾向が認められ、散水に伴い鉄筋の腐食速度が上昇している可能性がある。したがって、散水による自然電位の変化は、かぶりコンクリートでの電圧降下の変化に加えて鉄筋腐食の活性化の影響をも受けている可能性がある。

4. 結 論 本研究の範囲内で得られた結論を以下に記す。

- ① 散水による表面含水率の変化に伴う自然電位の変化には、塩分量、水セメント比およびかぶりが影響を与える。塩分量が大きい場合は直線関係が認められる。塩分量が少なくても、水セメント比が小さい場合は、十分な散水により安定する傾向が認められる。散水に伴う自然電位の卑変の割合は、塩分量少、かぶり大、すなわち散水前のかぶりコンクリートでの電圧降下が大きい場合に大きくなる。
- ② 水セメント比が大きい場合、十分な散水を行っても、表面含水率の変化に伴う自然電位の変化には安定が認められないが、含水率の変化に伴うコンクリート抵抗の変化と自然電位の変化には直線関係が認められた。したがって、コンクリート抵抗を要因として、自然電位の補正を行うことが必要である。
- ③ 含水率の増加に伴う分極抵抗の減少が認められたことから、散水により鉄筋の腐食が活性化した可能性がある。

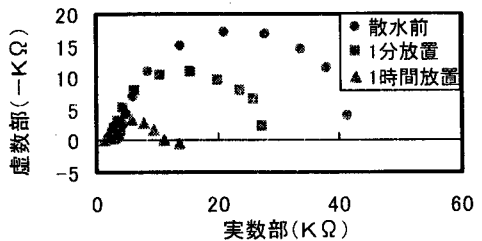


図-3.8 供試体①のコール・コール・プロット