

コアビット法による中性化深さ測定の留意点

Considerations of neutralization depth measured by the core bit method

○川邊 翔平, 浅野 勇, 森 充広, 川上 昭彦

KAWABE Shohei, ASANO Isamu, MORI Mitsuhiro and KAWAKAMI Akihiko

1. はじめに

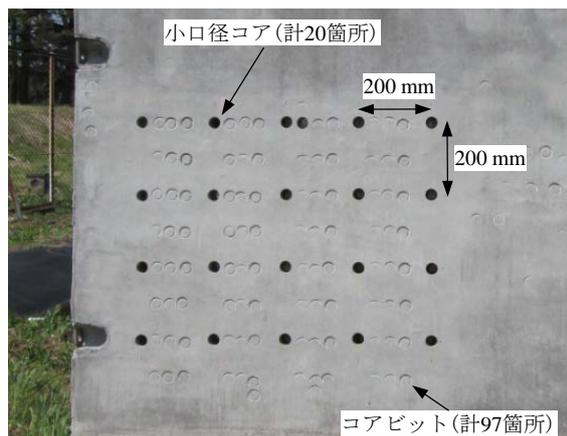
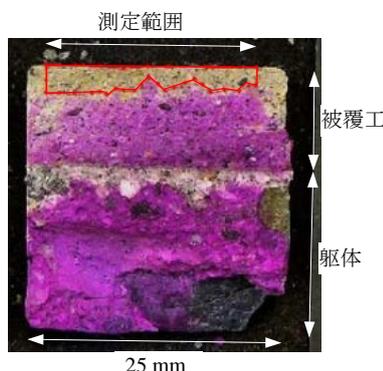
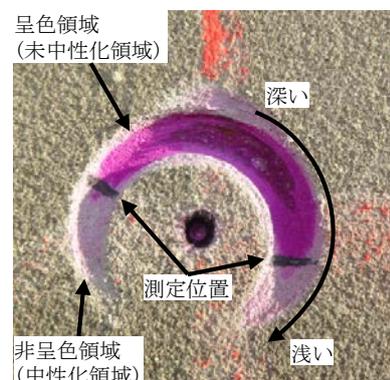
農業用コンクリート開水路の無機系表面被覆工（以下、被覆工）に求められる性能の一つとして中性化抑止性能がある。筆者らは、被覆工の中性化深さを簡易に計測する手法として、被覆工表面をコアビットで薄く削るコアビット法（以下、CB法）を提案している¹⁾が、CB法による中性化深さが小口径コア法（以下、C法）による結果と大きく異なる場合があった。本稿では、気中曝露状態にあった水路壁被覆工を対象に、CB法とC法による中性化深さ測定方法の比較を行い、CB法による中性化深さ測定時の留意点を示した。

2. 中性化深さ測定方法の概要

測定対象物は2007年10月に無機系被覆工を施工したプレキャストL型壁である。被覆面は南向きで、約8年間気中曝露状態にあった。700mm×800mmを測定範囲とした（Fig.1）。

C法では、200mm間隔の格子点でφ25mmのコア20本を採取した。採取したコアは、十分乾燥させた後、圧縮試験機を用いて割裂した。その後両割裂面にフェノールフタレインエタノール1%溶液（以下、PP溶液）を噴霧し60分後の割裂面の画像を用いて、被覆工部分の非呈色領域の面積から平均中性化深さを測定した（Fig.2）²⁾。コア採取後の乾燥期間における中性化の影響、また、コア採取時等に生じた端面の損傷の影響を避けるため、コアの周面から2-3mm内側を測定範囲とした。同一コアの両割裂面から得られた値の平均値を当該コア採取位置の中性化深さとした。

CB法は、小口径コアの採取箇所の間を基本として97箇所を実施した。CB法ではまず、振動ドリルに取り付けたコアビットを用いて、被覆工の表面を斜めに切削し、Fig.3に示すような三日月状の溝を設けた。次に、エアスプレー等で切削粉を除去し、PP溶液を噴霧した後速やか（概ね5秒程度以内）に鉛筆で呈色・非呈色領域の境界に印をつけた。印の位置の溝深さをデプスゲージで計測し、中性化深さとした。

Fig.1 測点位置
Measurement areaFig.2 割裂面での中性化深さ測定
Neutralization depth measurement on split core surfaceFig.3 コアビット法による中性化深さ測定
Measurement by core bit method

* (国研)農研機構農村工学研究部門 Institute for Rural Engineering, NARO

キーワード：無機系表面被覆, 中性化, コアビット

3. 結果と考察

Fig.4 に CB 法と C 法によって得られた中性化深さの確率分布を示す。データ数は、C 法では 20 点、CB 法では、136 点である。CB 法では切削深さが浅く未中性化領域に達していない場合等呈色が確認できない場合は測定値無しとした。また、正規分布を仮定した時の CB 法および C 法の平均値の 95 %信頼区間をそれぞれ矢印およびハッチングの範囲で示した。両手法の平均値は、CB 法は 2.06 mm、C 法は 1.71 mm であり、CB 法の平均値が大きくなった。

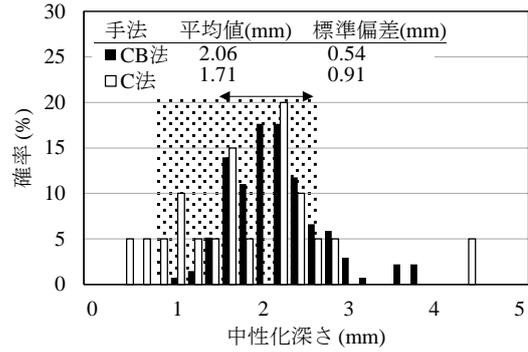


Fig.4 中性化深さの確率分布
Probability distribution of neutralization depth

Fig.5 には C 法での平均中性化深さ測定に用いた画像の例を示した。図中の矢印の範囲が被覆工部分であり、赤紫色部分が未中性化部分である。中性化の進行自体にばらつきがあることがわかる。特に C 法の場合には測定点数も多くないために、CB 法に比べてばらつき(標準偏差)が大きくなったと考えられる(**Fig.4**)。

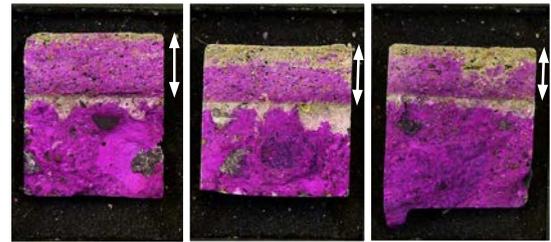


Fig.5 中性化のばらつき
Variations of neutralization

Fig.6 は CB 法の、PP 溶液噴霧からの呈色状況の継続的変化である。時間の経過に従って呈色状況が変化(呈色領域の拡大、鮮明化)することがわかる。被覆材料によっては、同様の呈色状況の変化が生じる場合があることも確認している。要因として、未中性化部で呈色した溶液が中性化部へ流れてくる、PP 溶液噴霧後に浸透した溶液呈色し、測定面上がってくる、などが考えられるが、特定には至っていない。また、**Fig.7** に示すように PP 溶液噴霧直後に呈色ムラが生じる場合もあった。**Fig.5** 右の写真に示した様に中性化深さの差が非常に局所的に大きくなる場合もあるためと考えられる。CB 法の場合には中性化前線に対し傾斜した面で中性化の境界を評価するため、中性化境界面に直交する断面で評価する C 法に比べ、施工面からの pH 勾配、あるいは中性化の進行自体のばらつきの影響を受けやすい。この場合には、安全側の評価としてより深い位置の境界を中性化深さとした。以上の、継続的な呈色状況の変化、中性化深さの局所的差によって、**Fig.4** のように CB 法の平均値が大きくなった可能性がある。このような材料の場合には、切削面の呈色状況を観察し、得られた結果が安全側であるかなど判断する必要がある。

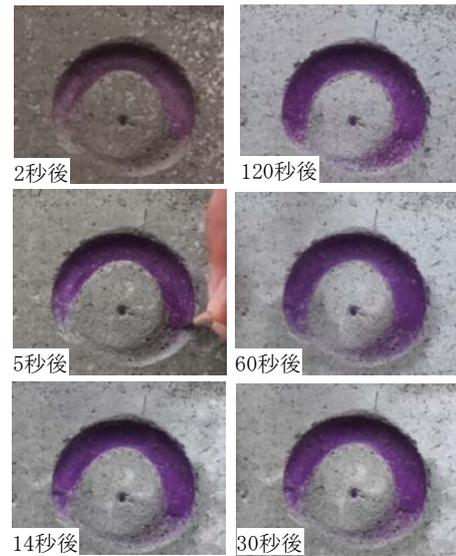


Fig.6 呈色状況の時間変化
Coloration change in elapsed time

4. まとめ

無機系被覆工の中性化深さ測定法として提案されているコアビット法について、小口径コアの割裂面を用いた測定法と比較した。コアビット法による平均値が若干大きくなる結果となった。また、材料によっては、フェノールフタレイン溶液噴霧後に継続的な呈色状況の変化が生じる場合や、中性化深さ自体にばらつきがある場合があるため、呈色状況の観察が重要である。

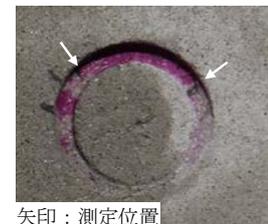


Fig.7 呈色のムラ
Coloration irregularity

〈参考文献〉 1) 西原正彦ら(2014)：無機系被覆工の中性化評価に関する一考察, H26 農業農村工学会大会講演要旨集, 672-673.