

# φ10 mmドリル削孔粉を用いたコンクリート中の塩化物イオン量の測定

日本大学 正会員 湯浅 昇

## 1. はじめに

筆者らは、1999年「ドリル削孔粉を用いたコンクリート中の塩化物イオン量の現場試験方法の提案」をJCIで発表<sup>1)</sup>し、諸団体により調査の際、利用されてきた。

ただし、使用されるドリル径が様々であったため、測定される塩化物イオン量に及ぼす小径コアの径およびドリル径の影響を検討する目的で、2012年の日本建築学会大会に「塩化物イオン量の測定を目的としたコンクリート試料採取方法の検討・コア径及びドリル削孔径の影響」を発表<sup>2)</sup>した。

本報告は、北海道及び沖縄で曝露した試験体を対象に、φ10 mmドリル削孔粉を用いた試料による塩化物イオン量について、検討したものである。

## 2. 実験概要

### 2.1 試験体概要

試験に供した試験体は、北海道・泊曝露試験場あるいは沖縄・辺野喜琉大・日大共同曝露試験場（それぞれ海岸から40mの地点にある）で、表1に示す条件で、曝露したものである。所要スランプは18cm、所要空気量は4.5%

である。

シリーズⅠ、シリーズⅡのコンクリートでは300×300×150 mmの鋼製型枠、シリーズⅢのコンクリートでは、100×100×200 mmの鋼製型枠にコンクリートを打設し、所

定の材齢から300×300 mmもしくは100×100 mmの2面を20℃、R.H. 60%の恒温恒湿室で乾燥させ、曝露面とした。曝露面以外の面はウレタン樹脂を塗布した。

### 2.2 試料採取及び調整

#### (1) ドリル削孔粉

φ10 mmドリルで曝露面から1 cmごとに8 cmまで削孔し、試料を採取した。採取深さ毎に4孔から得られた試料を混ぜ合わせ、これを150 μm以下になるまで微粉碎し、分析用試料とした。

#### (2) コア・スライス試料

シリーズⅠのコンクリートではφ100 mm、シリーズⅡのコンクリートではφ75 mmのコアを採取し、これらのコア及びシリーズⅢのコンクリートについては、試験体そのもの(型枠面及び打設面から1 cm部分は破棄した)を湿式コンクリートカッターで曝露面から1 cmごと8 cmまで切断した後、150 μm以下になるまで微粉碎し、分析用試料とした。

### 2.3 全塩化物イオン量の測定

JIS A 1154 の電位差滴定法に従い、全塩化物イオン量を測定した。

表1 試験体の条件

シリーズ	試験体要因	W/C(%)	セメント	乾燥開始材齢(日)	曝露地	曝露期間	曝露開始日	回収日
I	水セメント比	60, 80	普通	3	沖縄・辺野喜	1年	平成23年9月20日	平成24年8月17日
II	塩ビサイディング有無	65	普通	3	北海道・泊	3年	平成21年7月11日	平成24年7月28日
					沖縄・辺野喜		平成21年7月4日	平成24年7月8日
III	セメント・乾燥開始材齢	60	普通、エコ	1, 3, 7, 28	北海道・泊	5年	平成18年7月18日	平成24年7月8日
					沖縄・辺野喜		平成18年7月25日	平成23年7月16日

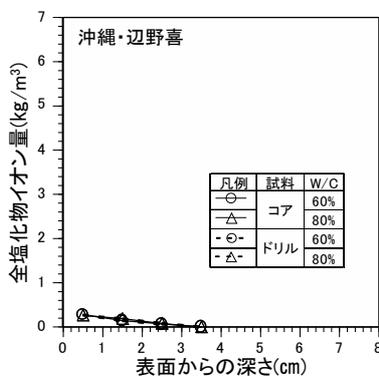


図1 シリーズⅠにおける塩化物イオン量分布 (曝露1年)

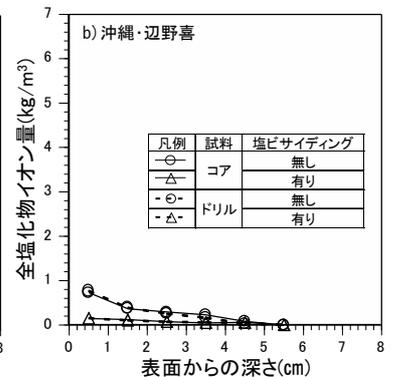
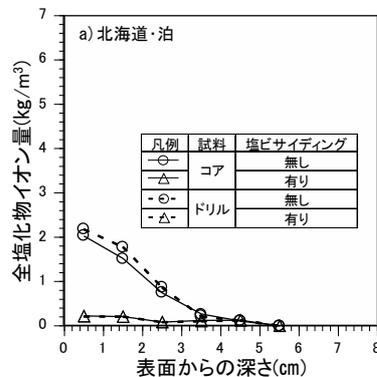


図2 シリーズⅡにおける塩化物イオン量分布 (曝露3年)

キーワード：コンクリート 微破壊試験 塩化物イオン量 ドリル削孔粉 φ10 mm

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 日本大学 生産工学部 建築工学科

3. 結果および考察

図1、図2は、それぞれシリーズⅠ、シリーズⅡにおける塩化物イオン分布を示している。ドリル削孔粉試料による塩化物イオン量は、コアによるものとはほぼ一致していることがわかる。

図3は、シリーズⅢにおいて、普通セメントを用いた試験体、図4は、エコセメントを用いた試験体における塩化物イオン分布を示したものである。概ね得られた分布は同じものといえるが、図5によりスライス試料とドリル削孔粉試料による塩化物イオン量の相関をみると、前者は後者に比し  $1\text{kg/m}^3$  程度小さい結果もみられた。一次相関をとると、平均で5%程度小さいことがわかる。ドリル削孔粉はドリルの刃が骨材を逃げるにより、試料中のセメントペーストの割合が増えるため、ドリル削孔粉による方法では塩化物イオン量が大きくなることとした文献1)の結果とは異なる結果である。今回の結果は、ドリル削孔粉による方法は若干危険側の評価となることを示している。

図6は、図5のデータの内、腐食危険性の評価にかかわる塩化物イオン量の範囲として、 $2\text{kg/m}^3$  以下での対応を、凡例を深さごととし、拡大して表示したものである。スライス試料による塩化物イオン量  $1.2\text{kg/m}^3$  前後では、削孔粉試料によると  $0.8\text{kg/m}^3$  程度でしかない場合もあった。腐食危険性の評価にかかわる塩化物イオン量域では、この程度危険側に評価される可能性があることに留意する必要がある。

4. まとめ

$\phi 10\text{mm}$  ドリル削孔粉を用いた塩化物イオン量の測定では、次のことがいえる。

- (1) 腐食が起こるとされる塩化物イオン量の値を遙かに超えた領域、遙かに少ない領域では、危険性の有無を評価し得る。
- (2) 塩化物イオン量  $1.2\text{kg/m}^3$  前後では、ドリル削孔粉試料では  $0.4\text{kg/m}^3$  程度小さく測定されることもある。

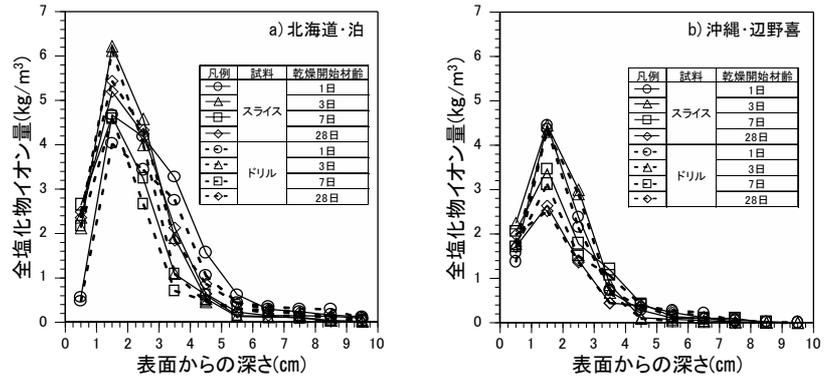


図3 シリーズⅢにおける塩化物イオン量分布 (普通ポルトランドセメント・曝露5年)

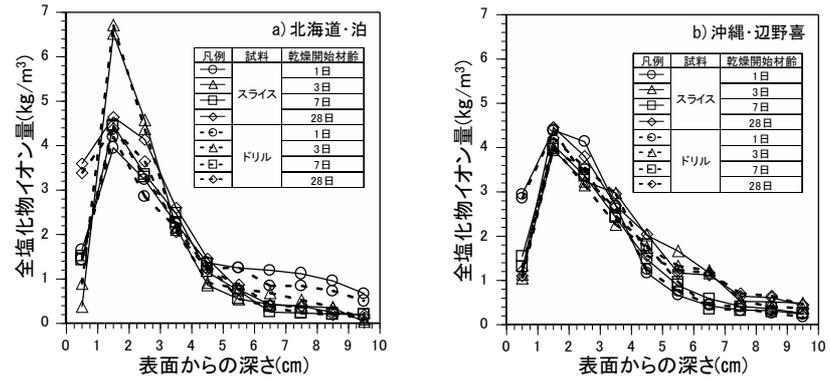


図4 シリーズⅢにおける塩化物イオン量分布 (エコセメント・曝露5年)

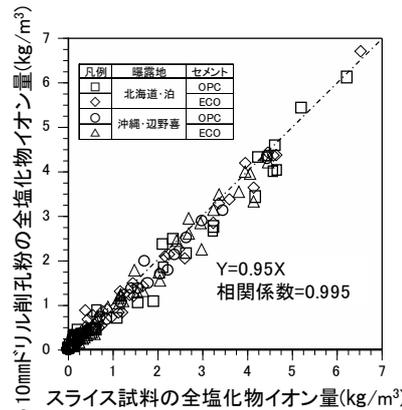


図5 スライス試料と $\phi 10\text{mm}$ ドリル削孔粉の全塩化物イオン量の関係(シリーズⅢ)

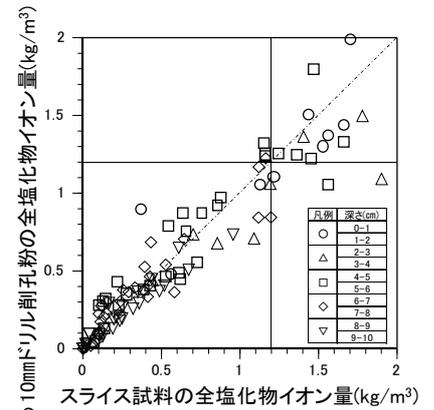


図6  $2.0\text{kg/m}^3$  以下におけるスライス試料と $\phi 10\text{mm}$ ドリル削孔粉の全塩化物イオン量の関係(シリーズⅢ)

(3) ドリル削孔粉試料により、コンクリート中の塩化物イオン量分布が把握できる。

[参考文献]

- 1)湯浅昇・笠井芳夫・松井勇:ドリル削孔粉を用いたコンクリート中の塩化物イオン量の現場試験方法の提案、コンクリート工学年次論文報告集、Vol.21、No.2、pp.1303-1308、1999
- 2)湯浅昇:塩化物イオン量の測定を目的としたコンクリート試料採取方法の検討ーコア径及びドリル削孔径の影響ー、日本建築学会大会学術梗概集(東海)、pp. 1171-1172、2012