# 塩化物イオン量測定結果に及ぼす採取コアおよび採取ドリル径の影響 --曝露1年目の結果--

日大生産工(院) 〇美畄町雅弘 日大生産工 湯浅 昇

琉球大学 山田 義智

1. はじめに

海岸地域に建造されたコンクリート構造物 では、海風によって運ばれる飛来塩分などによ る鉄筋の腐食やそれに伴うコンクリートの表 面剥離など、塩害による劣化問題とされ、さら なる研究、維持保全上の対策が必要である。

そこで硬化コンクリート中の塩化物イオン を測定するための試料採取方法として、 JCI-SC8「硬化コンクリート中に含まれる塩分 分析用コア試料の採取方法」や1999年にJCI で発表された「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」<sup>1)</sup>などといった方法がある。このこと から、促進試験におけるコア径およびドリル 径を変えた場合の全塩化物イオン量の影響に 関して検討を行われている<sup>2)</sup>。

しかしながら、コンクリート構造物の劣化 機構および劣化対策について、構造形式、材 料、配合、施工、養生、環境および維持管理 などの数多くの因子に影響を受けるコンクリ ート構造物の耐久性を評価するのに、さらに 検討する必要がある。

本報告は、塩化物イオン分析結果に及ぼす コア径及びドリル削孔径の影響に関して、沖 縄・辺野喜暴露試験場で行った曝露1年目の 塩分浸透量とコア径φ100 mmで得られる全塩 化物イオン量との関係について検討したもの である。

## 2. 実験概要

## (1)供試体の作製

表1はコンクリートの材料、表2はコンク リートの調合を示したものである。コンクリ ートは、コンクリート構造物の壁を模擬した 300×300×150 mmの鋼製型枠に打設した。

表1 コンクリートに使用した材料

	W/C (%)							
	60	80						
セメント	M社製普通ポルトラン	ドセメント(ρ=3.16)						
細骨材	大井川産砂(p=2.62)							
粗骨材	大井川産砂:	利(ク=2.66)						
水	習志野市水道	ī水 ( ρ =1.00)						
混和剤	P社製AE減水剤、	P社製空気調整剤						

\*/100/立本 #F

X - 101X	表	2	調	合	表
----------	---	---	---	---	---

W/C (%)	粗骨材の 最大寸法 (mm) (%)	単位 水量	絶対容積 (ℓ/㎡)		質量 (kg/m³)		AE減水剤	空気 <sup>※</sup> 調整剤	スランプ	空気量	材齢28日 圧縮強度			
		(%)	(%) (kg/m³)	セメント	細骨材	粗骨材	セメント	細骨材	粗骨材	(g/ 111)	(g/ m³)	(UIII)	(70)	(N/mm <sup>2</sup> )
60	25	47.5	185	97	319	353	308	836	939	771	1993	21.0	4.5	32. 8
80	25	47.4	185	73	330	367	231	865	976	578	1204	22.0	4.8	22. 4

Influence of core and drill diameter on measured chloride ion content in concrete

-Results 1n the passage of one year after exposuring-

Masahiro BIRUMACHI, Noboru YUASA and Yoshitomo YAMADA

打設後、材齢2日に、300×300 mmの 曝露面2面をビニールシートで覆い、 300×150 mmの4面にウレタン樹脂を塗 布した。その後、材齢3日で300×300 mmの曝露面のビニールシートを剥がし、 材齢28日まで気中養生を行った。

## (2) 塩化物イオンの曝露試験

沖縄県国頭郡村字辺野喜の海岸から 400mmの地点にある沖縄・辺野喜曝露試 験場(図1)において2011年9月20日か ら2012年8月17日まで曝露試験を行 った。

## (3) コア供試体の採取および試料調整

JIS A 1107 に準じて、S 社製のコア ドリルにより、 $\phi$ 100mm (1本)、 $\phi$ 75mm (1本)、 $\phi$ 50mm (1本)、 $\phi$ 33mm (2本)、  $\phi$ 25mm (2本)、 $\phi$ 13mm (5本)のコア を採取した。次に、採取したコアを表 面から深さ1 cmごとに 8 cmまで、湿式 のコンクリートカッターを用いて切断した。 これをジョーククラッシャーで 5 mm以下にし、 振動ミルで 150  $\mu$  m 以下の微粉末化した後、鉄 粉を取り除いて分析用試料とした。

## (4) ハンマードリルを用いたドリル削孔粉の 採取および試料調整

文献 1)に準じて、H 社製のハンマードリル により、φ30mm (計 2 ヶ所)、φ25mm (計 2





**沖縄・辺野喜暴露試験場** 図1 沖縄・辺野喜試験場



写真1 ドリルによるコンクリート粉末の採取

ヶ所)、φ20mm (計2ヶ所)、φ15mm (計4ヶ 所)、φ10mm (計4ヶ所)、φ6 mm (計8ヶ所)
のドリル刃を用いて、表面から深さ1 cmごと
に8 cmまでコンクリート削孔粉を採取した
(同じ径・深さの試料は採取の段階で混ぜた)。
なお、採取にあたり削孔粉のロスをなくす目
的で写真1に示すようにカバーと受け皿を使
用した。この削孔粉を更に振動ミルで150μm

> 以下に微粉末化し、鉄粉 を取り除いた。

(5) 全塩化物イオン量の測定

JIS A 1154 に従い、電 位差滴定により全塩化物 イオン量を測定した。

3. 結果および考察

(1)コアの直径が分析結果に及ぼす影響

図2にコア試料におけ



る曝露1年目の全塩化物イオ ン量分布を示す。W/C=60%と W/C=80%において、表層 4.0 cmまで塩分が浸透している ことが確認できた。また、コ ア径の違いおける全塩化物 イオン量について顕著な差 が見られないため、径を変え ても、約同量の分析結果が得 られることがわかった。

図3に曝露1年目における コア径100mmと他のコアの全 塩化物イオン量の関係を示 す。コア径100 mmに対して、 コア径75 mmでは96%と低く、 コア径25 mmでは103%と高め であるが、コア径50 mmは98%、 コア径33mmは101%、コア径 13mmは101%となり、径を変 えても、約同量の分析結果が

得られることがわかった。また全ての径でコ ア径 100 mmと相関係数が 0.997~0.999 と高 くなった。よってコア径を変えた場合、コア 径 100mmに対して 100%±4%の範囲で評価する ことができた。

## (2)ドリルの直径が分析結果に及ぼす影響

図4にドリル削孔粉における曝露1年目の 全塩化物イオン量分布を示す。W/C=60%と



W/C=80%において、表層 4.0 cmまで塩分が浸透 していることが確認できた。また、ドリル径 の違いおける全塩化物イオン量について顕著 な差が見られないため、径を変えても、約同 量の分析結果が得られることがわかった。

図5に曝露1年目におけるコア径100mmと ドリル削孔粉の全塩化物イオン量の関係を示 す。コア径100mmに対して、ドリル径30mmは



図5 曝露1年目におけるコア径100mmとドリル削孔粉の全塩化物イオン量の関係

96%と低めであるが、ドリル径 25 mmは 98%、 ドリル径 20 mmは 98%、ドリル径 15mm は 99%、 ドリル径 10 mmは 99%、6mm は 102%となり、コ ア径 100 mmと約同量の全塩化物イオン量が得 られた。また全ての径でコア径 100 mmと相関 が 0.993~0.999 と高くなった。よってドリル 径を変えた場合、コア径 100mm に対して 100% ±4%の範囲で評価することができた。

#### 4.まとめ

塩化物イオン分析結果に及ぼすコア径及び ドリル削孔径の影響に関して曝露1年目の曝 露試験結果について検討した結果以下の通り である。

- コアおよびドリルにおいて W/C=60%と W/C=80%で表層 4.0 cmまで塩分が浸透し ていることが確認できた。
- (2) コア径およびドリル径の違いおける全塩化物イオン量について顕著な差が見られ

ないため、径を変えても、約同量の分析 結果が得られることがわかった。

- (3) コア径を変えた場合、コア径 100mm に対して 100%±4%の範囲で評価することができた。
- (4) ドリル径を変えた場合、コア径 100mm に 対して 100%±4%の範囲で評価すること ができた。

[参考文献]

- 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-コア径 及びドリル削孔径の影響-,日本建築学会大 会学術梗概集(東海),pp.1171-1172,2012.9