

コンクリート中の塩分含有量調査におけるドリル法の活用手法についての一考察

四電技術コンサルタント 正会員 ○松本総史 同左 正会員 三浦正純
同左 正会員 朝倉光司 四国電力 正会員 甲把浩基

1. はじめに

コンクリート中の深さ方向の塩分分布を測定するには、 $\phi 100\text{mm}$, $l=100\sim 150\text{mm}$ 程度のコアを採取し、 1cm あるいは 2cm ピッチにコアを切断・粉砕して塩分濃度の分析を行わなければならない。このため、大がかりな作業、補修そして高価な費用などを伴う。これらの問題は、非破壊的な試験によれば解決が可能となる。

本論では、ドリル削孔時の粉末を回収して塩分分析を行うという手法を用い、実構造物を対象として、採取コアによるデータに対するドリル法のばらつき（信頼性）について考察した。

2. 採取コアとドリル法によるコアとの塩分分析値の比較

栈橋上部工下面の 5 箇所（測点 1～測点 5）を対象として、図-1 に示すように採取した一つのコンクリートコアを 2cm ピッチに切断、粉砕して微粉末とした試料の全塩分分析を行った。また、コアを採取した箇所を中心として、その周囲 5 箇所（①～⑤）でドリルによるコンクリート粉末採取を $\phi 12\text{mm}$, 2cm ピッチで深さ 14cm まで行い、各深度の試料の全塩分分析を行った。

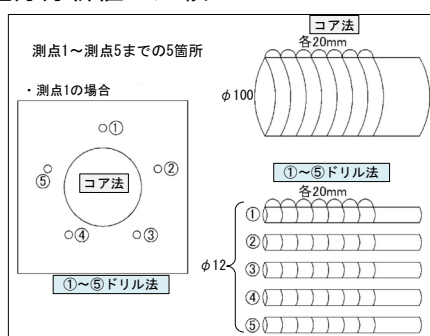


図-1 塩分分析用の試料採取

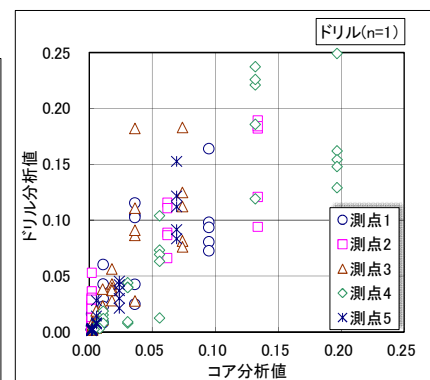


図-2 塩分分析値の対比（全測定データ）

採取コアの各深度の塩分分析値に対し、ドリル採取による塩分分析値をプロットしたものを図-2 に示す。コア分析値に対し、ドリル分析値は大きくばらついていることがわかる。

一般にドリル法では硬い骨材を避けて削孔する傾向があり、採取した粉末中のセメント分が多いため、コア法に比べて塩分量が高くなる可能性が高いと言われている。今回対象としたコンクリートの圧縮強度は非常に良好であり、ドリル採取が困難なほど粗骨材が非常に硬かった。このため、ドリル分析値とコア分析値の差が大きくなった、また、ドリル分析値のばらつきが大きくなった可能性がある。

3. 最適な試験試料採取箇所数の検討

ドリル法による 5 個のデータから任意の n 個の平均値を求める場合、図-3 に示すように $n=1$ の場合で 5 通り、 $n=2$ の場合で 10 通りの平均値が得られる。以降、 $n=3, 4, 5$ の場合も同様に行い、それぞれ 10 通り、5 通り、1 通りの平均値が得られる。このようにして得られた任意の n 個の平均値のばらつき（分散）から、適切な試料数を評価した。

深さ区分：0～2cm における平均化個数 n と得られた塩分含有量のばらつき（分散）の関係を図-4 に示す。

平均化個数 n が増えるに従って分散は低下しており、データ数が多いほどばらつきが低下することがわかる。 $n=3$ から $n=4$ に変化しても分散はあまり変わらず、分散の絶対値も小さいことから、 $n=3$

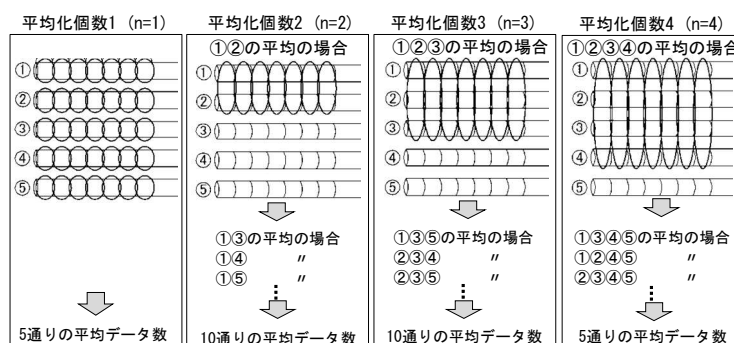


図-3 データの平均化の概念図

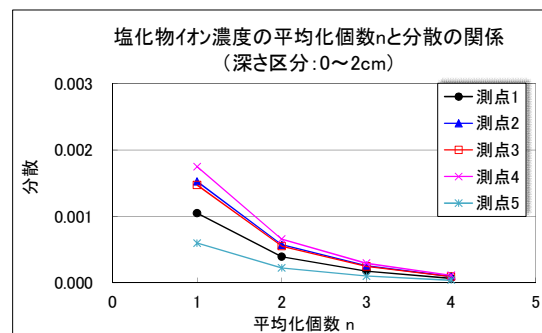


図-4 ドリル法での塩化物イオン濃度の平均化個数 n と分散の関係

図-8 コア法とドリル法での拡散係数の関係