

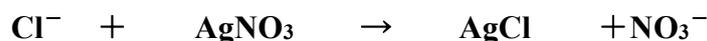
セメント・  
コンクリート

## コンクリート中の塩化物イオンの定量

## 1. 測定概要

コンクリート中に含まれる塩化物イオン( $\text{Cl}^-$ )を定量する例を紹介します。

本測定は、「JIS A 1154 硬化コンクリート中に含まれる塩化物イオンの試験方法」の「塩化物イオン電極を用いた電位差滴定法」に準じて行いました。試料に硝酸を加えて pH を 3 以下としたのち、加熱煮沸して塩化物イオンを抽出します。常温まで冷却後、不溶分をろ過洗浄し、作成したろ液を硝酸銀標準液を用いた沈殿滴定によって定量します。



## 2. 装置構成および試薬

## (1) 装置構成

本体	:	平沼自動滴定装置	COM シリーズ
電極	:	塩化物イオン電極	CLi-081
		比較電極	MS-231

注) 一般に用いられる比較電極 (RE-201) を使用すると塩化カリウム内部液が流出し測定の誤差となるため使用できません。

なお、MS-231 は内部極に水銀 (硫酸第一水銀) を使用しています。廃棄するときは専門の産業廃棄物処理業者に依頼してください。

## (2) 試薬

滴定液	:	0.005mol/L 硝酸銀標準液
添加液	:	硝酸 (1+6)

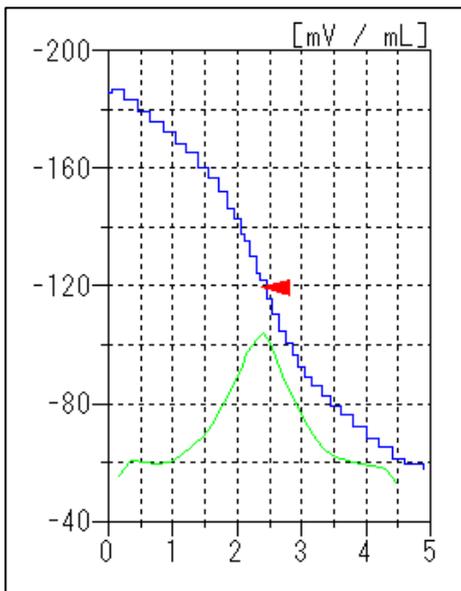
## 3. 測定手順

- ① 200mL ビーカーに試料約 10g を 0.1mg の桁まで量り取ります。
- ② 硝酸 (1+6) 70mL をゆっくりと加えてよく攪拌し、pH が 3 以下であることを確認します。
- ③ 時計皿でふたをし、加熱して 5 分間煮沸後、常温まで冷却します。
- ④ ろ紙 (5 種 B11cm) を用いて吸引ろ過し、水でよく洗浄します。
- ⑤ ろ液および洗液をメスフラスコに入れ、水を加えて 200mL に定容します。
- ⑥ ⑤で定容した試料 50mL をホールピペットで分取し、100mL ビーカーに入れます。
- ⑦ 電極を浸漬し、0.005mol/L 硝酸銀標準液で滴定を行ないます。

## 4. 測定条件例および測定結果

### 滴定条件例

コンディション No.	1	コンスタント No.	1	制御モード No.	8
メソッド	変曲点検出	S:試料量	10.0314 g	山越タイマ	0 秒
ビュレット No.	1	B:ブランク mL	0 mL	滴加係数	5
アンプ No.	2	M:滴定液濃度	0.005 mol/L	滴加感度	0 mV
表示単位	mV	F:ファクタ	1	待ち時間	5 秒
スタートタイマ	5 秒	K:係数 1	35.45	待ち感度	3 mV
連続滴加 mL	0 mL	L:係数 2	50	ビュレット速度	2
反応タイマ	0 秒	結果単位	%	最小滴加量	40
検出開始 mL	0.1 mL	計算式	$(D-B)*K*F*M/(S*10)*200/L$		
検出感度	30	小数点以下桁数	4		
過滴加 mL	0.5 mL	滴定液名			
最大滴加 mL	20 mL	電極名			
		自動入力先パラメータ	無し		



滴定曲線例

### 測定結果

測定回数	試料量 (g)	滴定値 (mL)	塩化物イオン濃度 (%)
1		2.326	0.0164
2	10.0314	2.340	0.0165
3		2.296	0.0162
統計計算			平均値 : 0.0164 %
			標準偏差 : 0.0002 %
			変動係数 : 0.93 %

## 5. 摘要

### 指示電極について

本測定の指示電極として塩化物イオン電極を使用しました。

本測定は上記電極以外に、塩化銀を皮膜した銀電極（型式：AG-311A）も使用可能です。ただし、塩化銀皮膜した銀電極は長期間の使用によって劣化しますので、滴定曲線の終点近傍における電位変化が低下した場合には、塩化銀皮膜の再生処理が必要になります。一方、塩化物イオン電極は感度が劣化した場合、感応膜をサンドペーパーで軽く研磨することによって簡単に感度を回復させることができる利点があります。

キーワード：塩化物イオン、沈殿滴定、コンクリート、JIS A 1154