

# Application News

## No. X254A

X線分析  
X-ray Analysis

### EDX-8000 によるセメントの定量分析

Quantitative Analysis of Cement by EDX-8000

セメントは一般に波長分散型蛍光 X 線分析装置により高精度管理分析<sup>\*1</sup>が行われています。近年低出力の波長分散型に匹敵する分析精度が得られるようになってきた EDX は、粉末のまま分析できるなどの簡便性もあり、セメント等への応用も多くなってきています。ここでは、新製品の EDX-8000 による、加圧成形したセメント標準試料粉末の分析精度をご紹介します。

\*1 ISO 29581-2, JIS R 5204

N. Ichimaru T. Nakao

#### 試料 Sample

NIST Certificate of Analysis Standard Reference Material® Portland Cement

SRM 1880b, 1881a, 1884b, 1886a, 1887b, 1888b, 1889a

Table 1 に標準値を示します。

Table 1 標準値  
Standard Value [mass%]

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
1880b	20.42	5.183	3.681	64.16	1.176	2.710	0.646	0.091
1881a	22.26	7.061	3.090	57.58	2.981	3.366	1.228	0.199
1884b	19.30	4.851	2.937	61.31	4.740	4.034	0.957	0.278
1886a	22.38	3.875	0.152	67.87	1.932	2.086	0.093	0.021
1887b	19.59	4.911	2.471	61.15	3.624	4.599	0.961	0.288
1888b	20.42	4.277	3.062	63.13	3.562	2.634	0.658	0.136
1889a	20.66	3.89	1.937	65.34	0.814	2.690	0.605	0.195

#### 前処理 Sample Preparation

Sample Preparation

塩化ビニルリング（内径 35 mmφ）を用い、全圧 250 kN, 60 秒にて加圧成形しました。試料写真を Fig. 1 に示します。

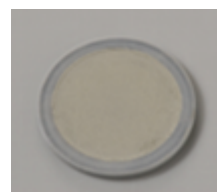


Fig. 1 加圧成形したセメント試料  
Machine-Formed Briquette of Cement

#### 検量線 Calibration Curves

Calibration Curves

各元素の検量線および正確度（1σ）を Fig. 2 に示します。

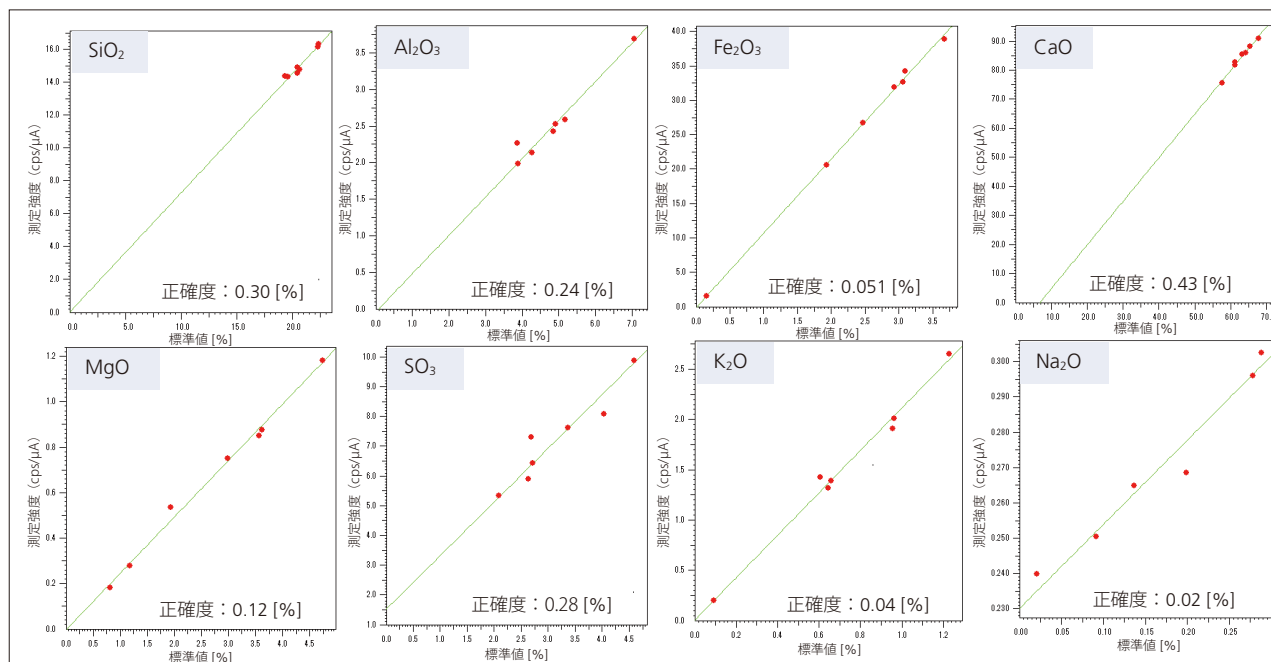


Fig. 2 検量線および正確度（1σ）  
Calibration Curves and Accuracy

## ■検出下限

Lower Limits of Detection (L.L.D.)

上記検量線より算出した検出下限を Table 2 に示します。

Table 2 検出下限 (300 秒, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> のみ 100 秒)  
Lower Limits of Detection (300 sec, 100 sec only for Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
検出下限 (L.L.D.)	-	0.0083	0.0022	-	0.0157	0.0066	0.0049	0.0159

## ■再現精度

Precision of Repeatability

上記検量線法による SRM 1880b の単純 10 回繰り返し再現性試験結果を Table 3 に示します。

各試料における測定元素の蛍光 X 線スペクトルを Fig. 3 に示します。

Table 3 SRM 1880b 再現精度 (300 秒, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> のみ 100 秒)  
Precision of Repeatability (300 sec, 100 sec only for Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O
1	20.09	5.032	3.615	64.12	1.088	2.729	0.622	0.100
2	20.05	5.031	3.609	64.15	1.087	2.740	0.621	0.098
3	20.04	5.043	3.615	64.18	1.087	2.736	0.612	0.107
4	20.01	5.022	3.625	64.16	1.089	2.738	0.616	0.105
5	19.96	5.038	3.618	64.18	1.148	2.744	0.620	0.100
6	20.02	5.045	3.625	64.18	1.094	2.744	0.615	0.114
7	20.11	5.052	3.630	64.18	1.157	2.743	0.616	0.110
8	20.09	5.037	3.628	64.17	1.174	2.740	0.619	0.112
9	19.98	5.032	3.631	64.17	1.101	2.741	0.616	0.109
10	20.14	5.040	3.614	64.21	1.158	2.745	0.621	0.100
平均値	20.05	5.037	3.621	64.17	1.118	2.740	0.618	0.105
標準偏差	0.059	0.008	0.008	0.025	0.036	0.005	0.003	0.006
変動係数[%]	0.30	0.17	0.22	0.04	3.2	0.17	0.52	5.5

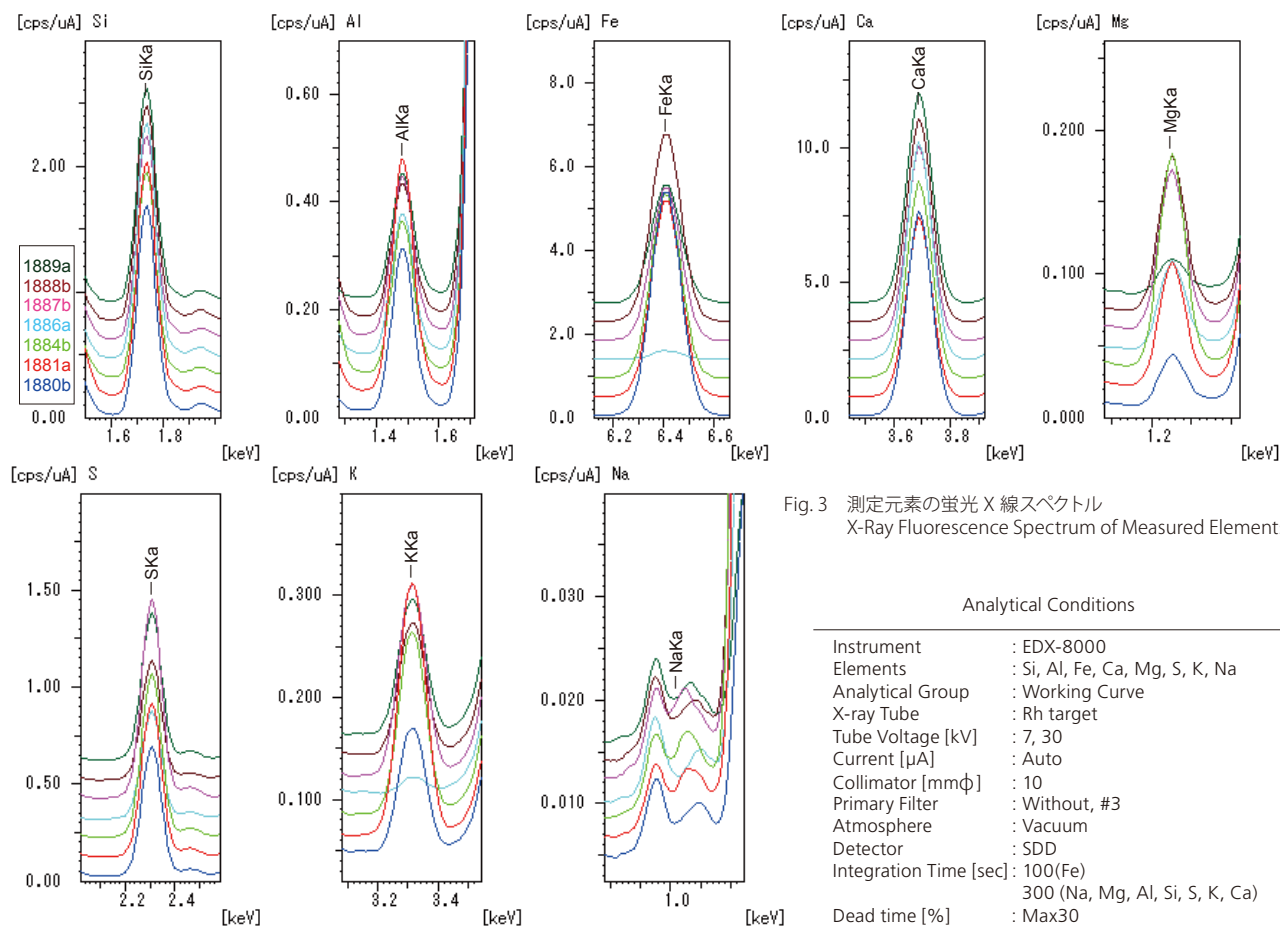


Fig. 3 測定元素の蛍光 X 線スペクトル  
X-Ray Fluorescence Spectrum of Measured Elements

### Analytical Conditions

Instrument	: EDX-8000
Elements	: Si, Al, Fe, Ca, Mg, S, K, Na
Analytical Group	: Working Curve
X-ray Tube	: Rh target
Tube Voltage [kV]	: 7, 30
Current [μA]	: Auto
Collimator [mmφ]	: 10
Primary Filter	: Without, #3
Atmosphere	: Vacuum
Detector	: SDD
Integration Time [sec]	: 100(Fe) 300 (Na, Mg, Al, Si, S, K, Ca)
Dead time [%]	: Max30

株式会社 島津製作所

分析計測事業部  
グローバルアプリケーション開発センター

A改訂版発行：2014年7月  
島津コールセンター ☎ 0120-131691  
(075)813-1691

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。  
改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

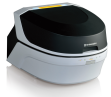
会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

会員制Webの閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。

＞ アンケート

**関連製品** 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



＞ EDX-8100

エネルギー分散型蛍光X線分析装置  
EDX-8100

## 関連分野

＞ 環境

＞ 石油・化学工業

＞ 価格お問い合わせ

＞ 製品お問い合わせ

＞ 技術お問い合わせ

＞ その他お問い合わせ