

CdTe 検出器を用いた高エネルギー X 線回折

High-energy x-ray diffraction with the CdTe detector

住友電工¹, 神戸製鋼², 川崎重工³, ソニー⁴, 関西電力⁵, 電中研⁶, 東芝⁷, 豊田中研⁸, 日亜⁹,
日産¹⁰, パナソニック¹¹, 日立¹², 富士通¹³, 三菱電機¹⁴, スプリングエイトサービス¹⁵
○飯原 順次¹, 北原 周², 尾角 英毅³, 越谷 直樹⁴, 出口 博史⁵, 野口 真一⁶,
高石 理一郎⁷, 山口 聡⁸, 川村 朋晃⁹, 山本 健介¹⁰, 尾崎 伸司¹¹, 上田 和浩¹²,
野村 健二¹³, 本谷 宗¹⁴, 梅本 慎太郎¹⁵, 高尾 直樹¹⁵

Sumitomo Electric Ind., Ltd.¹, Kobe Steel, Ltd.², Kawasaki Heavy Industries, Ltd.³, Sony Corp.⁴,
Kansai Electric Power Co. Inc.⁵, Central Research Institute of Electric Power Ind.⁶, TOSHIBA
Corp.⁷, Toyota Central R&D Labs.⁸, Nichia Corp.⁹, Nissan Motor Co. Ltd.¹⁰, Panasonic Corp.¹¹,
Hitachi Ltd.¹², Fujitsu Lab. Ltd.¹³, Mitsubishi Electric Corp.¹⁴, Spring-8 Service Co. Ltd.¹⁵

○J. Iihara¹, A. Kitahara², H. Okado³, N. Koshitani⁴, H. Deguchi⁵, S. Noguchi⁶, R. Takaishi⁷,
S. Yamaguchi⁸, T. Kawamura⁹, K. Yamamoto¹⁰, S. Ozaki¹¹, K. Ueda¹², K. Nomura¹³, T. Motoya¹⁴,
S. Umemoto¹⁵, N. Takao¹⁵

E-mail: junji-iihara@sei.co.jp

高エネルギー X 線回折は材料深部の測定が可能であることから、産業材料の評価に有効な手法である。しかしながら、X 線検出器として広く用いられている NaI(Tl) のシンチレーション検出器では、ヨウ素の K 吸収端よりも高いエネルギーではバックグラウンドが上昇すること、エネルギー分解能が数十 keV と悪いという問題がある。今回、サンビーム共同体^{*}では高エネルギー領域においても高いエネルギー分解能での測定が期待できる CdTe 検出器を導入し、その能力の検証を実施した。

X 線のエネルギーとしては、Si333 反射で分光した 75 keV を使用した。この際の Si 111 による 25 keV の成分は、40 μm の Mo 箔を用いて減衰させた。

図 1 に NaI(Tl) 検出器および CdTe 検出器を用いて測定した CeO_2 の X 線回折パターンを示す。検出器から切り出すエネルギー範囲は、それぞれの検出器において 75 keV の成分と考えられる範囲に設定した。そのため、高分解能の CdTe 検出器において、より狭いエネルギー範囲での切り出しとなっており、コンプトン散乱等が除外され、全体的にバックグラウンドが低くなる傾向が認められた。また、NaI(Tl) 検出器では、CdTe 検出器に比べてピークが多く認められている。これらのピークの同定を実施したところ、100 keV 成分の混在の影響であることがわかった。以上の結果から、CdTe 検出器は NaI(Tl) 検出器に比べて、高い SN 比で正確な高エネルギー X 線回折測定が実現できると判断される。

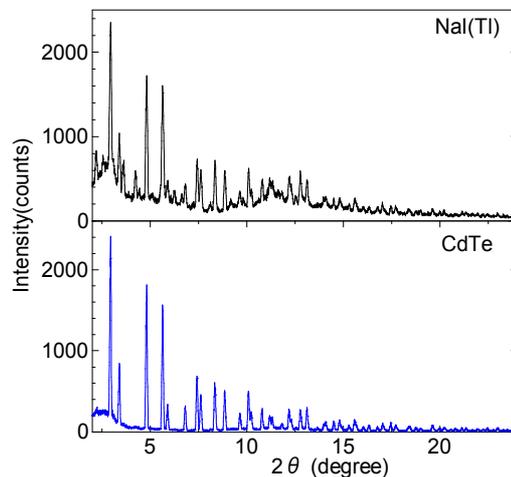


図 1 CeO_2 の X 線回折パターン (@75keV)
上: NaI(Tl) 検出器、下: CdTe 検出器

※ 以下の企業グループ 13 社で構成する任意団体。(川重/神鋼/住友電工/ソニー/電力グループ(関電 + 電中研)/東芝/豊田中研/日亜/日産自動車/パナソニック/日立/富士通/三菱電機)