

**ボロン K 発光分光計測のための反射増加膜付加
高回折効率・広受光角軟 X 線ラミナー型回折格子の設計指針
Design Guidelines for High-Diffraction-Efficiency Wide-Acceptance-Angle
Laminar-Type Diffraction Gratings Overcoated with Reflection Increasing Film
for Boron-K Emission Spectroscopic Measurements**

量研量子ビーム¹, 東北大学多元研², (株) 島津製作所デバイス部³

○小池雅人¹, 羽多野忠², ピロジコフ S. アレキサンダー¹, 寺内正己²,
西原弘晃³, 笹井浩行³, 長野哲也³

QuBS, QST¹, IMRAM, Tohoku Univ.², Device Dept., Shimadzu Corp.³,

Masato Koike¹, Tadashi Hatano², Alexander S. Pirozhkov¹, Masami Terauchi²,

Hiroaki Nishihara³, Hiroyuki Sasai³, and Tetsuya Nagano³

E-mail: koike.masato@qst.go.jp

電子顕微鏡と組み合わせた軟 X 線回折格子分光器による局所領域からの発光ペクトル計測は軽元素を含む材料の分析に有効である。[1] 例えばこの装置によるボロン (B) の K 発光線 (波長: 6.76 nm) における検出限界は現状で 20 ppm 程度で、既存の他の分光法に比較して一桁以上感度がよい。しかしながら、最近自動車の軽量化のために利用が拡大しているボロン鋼の一種のホットスタンプ材等の分析では ppm レベルの精度での B 等の含有量計測が必要とされている。

このため、各種の反射増加膜を Ni 回折格子面上に堆積し B-K 発光における回折格子の回折効率を向上させる方法の設計指針についてこれまでの実験結果[2]に基づき数値計算により考察したので報告する。

検討した回折格子はラミナー型で、中心刻線密度: 1200 本/mm、溝深さ 16.0 nm、デューティ比 0.33、表面物質 Ni である。図 1 はこの回折格子及び表面上に La、ダイヤモンド、DLC、または仮想的な物質 V-1、2、2、3 膜を付加した場合の計算で得た回折効率の入射角依存性を示す。ここで膜厚は全て 24 nm と仮定した。設計指針の詳細については講演で述べる。

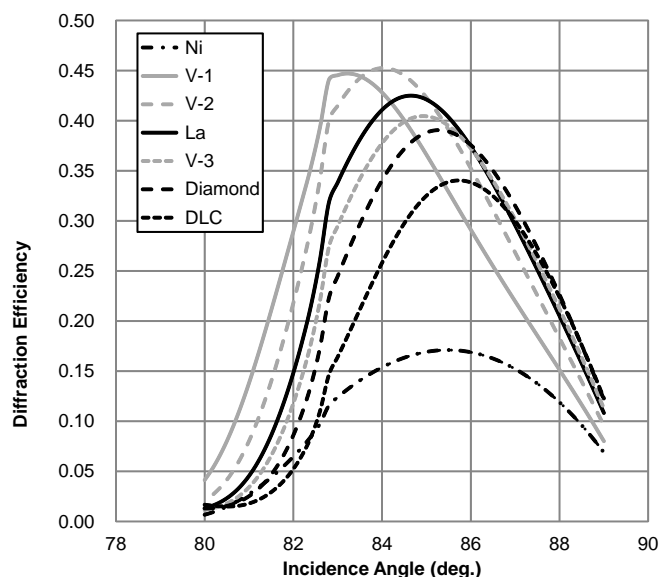


図 1 Ni 及び Ni 上に La、ダイヤモンド、DLC、仮想的な物質 V-1、2、2、3 を積層した回折格子の回折効率の入射角依存性 (計算値)。

[1] 寺内正己他、表面科学 **36**, 184–188 (2015).

[2] M. Koike, et al., KEK Photon Factory Activity Report 2017 #35 (2018), (3 pages).