

放射線工学部会セッション「加速器駆動小型中性子源のターゲット関連研究開発」

理研 RANS の中性子発生ターゲットの研究開発

Research and development of neutron generating target for RIKEN compact Accelerator-driven Neutron Source (RANS)

*山形 豊¹

¹理化学研究所

The neutron generating target made of beryllium using compact proton accelerator have suffered the problem of blistering caused by injected proton. A new configuration of target using vanadium backing was studied and long-life target with low activation was successfully developed.

キーワード： Compact neutron source, blistering, neutron generating target

1. 緒言

小型中性子源は、中性子ビームの応用範囲を拡大し、産業応用にも役立つものと期待されている。小型中性子源に適した中性子発生方法としては、 $\text{Be}(p,n)$ 核反応があるが、小型陽子加速器を利用した中性子源は、Be ターゲットのブリスタリングによる破壊という課題があり、あまり広く普及していなかった。著者らは、実用的な小型中性子源の開発を目指し、水素拡散性の高い金属バックングを用いた長寿命かつ放射化が少ないターゲットの開発を行った。

2. 理論的解析

陽子の注入状況のシミュレーションと注入され

Fig.1 Blistering of Be target and proposed new structure

た水素を拡散により除去可能な大きな水素拡散係数を有する金属材料を探索し、有限要素法解析と組み合わせることで、その性能を検証した。(Table 1)

Backing material	V	Nb	Ta	Pd	Al	Cu
Maximum Concentration of hydrogen[mol/m ³]	1.7	8.9	29	310	1.4×10^5	5.7×10^5

Table 1 Simulated hydrogen concentration

3. 実験

これらの結果をもとに、バナジウム (V) バックング上に Be をロウ付けしたターゲットを製作し、理研小型中性子源 RANS にておよそ 3 年間運用し、損傷なく利用可能であることを確認した。さらに、ターゲットの放射化についても検討を行い、Be,V の放射化はほとんどないことを確認した。(Fig.2)



Fig.2 Target after one-year operation

参考文献

[1] Y.Yamagata, et al., J.Radioanal. Nucl. Chem., Vol.305,Issue 3, pp7870794 (2015)

*Yutaka Yamagata¹ ¹RIKEN