

陽電子コンバータ・モデレータ改造による 低速陽電子ビーム強度増大

Increase in the intensity of slow positron beam by a modification of a positron converter and moderator

和田健¹、兵頭俊夫¹、佐波俊哉²、設楽哲夫³、池田光男³、
舟橋義聖⁴、井上均⁴

1 KEK-放射光、2 KEK-放射線、3 KEK-入射器、4 KEK-機械工学

KEK 低速陽電子実験施設では、リニアックベースの低速陽電子ビームを共同利用に供している。2010 年の夏から秋にかけて、ビーム強度増大を目的としてコンバータ・モデレータ部分を改造したところ、従来に比べて 1 桁の強度増大があった。

旧モデレータ・コンバータでは、25 μm 厚のタングステン(W)薄膜(モデレータ)が、入射電子の進行方向に対してその面が垂直になるよう配置されていた。また、最大 35kV 程度まで印加できるコンバータ・モデレータに対して、乾電池によって -9V の相対電位が引出しグリッドに印加されていた。なお、組み込む前のモデレータのアニール処理は通電加熱で行っていた。

新モデレータ・コンバータでは、従来と同じ入射電子の進行方向に対して面が垂直になるよう配置された W 薄膜に加えて、面が平行になる向きに W 薄膜を追加してそれらを井桁状に 2 セット組み、2 段に配置した。また、4ch 高圧フローティング電源を導入し、コンバータ、1 段目のモデレータ、2 段目のモデレータ、引出しグリッドの隣同士の間には 0 V から 10V の相対電圧をかけられるようにした。新モデレータのアニール処理は、井桁状に組んだモデレータを、50 μm 厚 W 薄膜製のフタ付の箱に入れ、KEK 工作センターの電子ビーム溶接器のビームを広げて照射することで行なった。これによって通常行われているアニール処理の温度よりも高い温度(正確な値は不明)で処理ができた。

ビーム強度増大の主な要因は、入射電子の進行方向に対して平行な向きに W 薄膜を追加した効果によるものと考えているが、アニールの違いによる効果については不明である。また、高圧フローティング電源のフローティング電源を全て 10V 出力させると、以前の乾電池で引出グリッドにのみ電圧をかけていた状況と比較して、約 1.6 倍のビーム強度増大の効果が認められた。