

KEK 物構研低速陽電子実験施設の現状

Present status of the KEK-IMSS Slow Positron Facility

和田 健
Ken Wada

高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所
Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

e-mail: ken.wada(at)kek.jp

The Slow Positron Facility (SPF) at the Institute of Materials Structure Science (IMSS), High Energy Accelerator Research Organization (KEK) provides a high-intensity pulsed slow-positron beam produced by using a dedicated linac. The electron-beam energy of the linac is 55 MeV with the operation power of 600 W at the maximum. The maximum repetition rate is 50 Hz. It operates in two pulse modes: the long pulse mode of 1 μ s pulse width, and the short pulse mode of variable 1-10 ns pulse width.

In October 2010, a new positron converter and moderator assembly was introduced, yielding an increase of an order of magnitude in the intensity of the beam. The long pulse mode provides 5×10^7 slow- e^+ /s, and the short pulse mode provides 5×10^6 slow- e^+ /s. The initial beam diameter is about 20 mm.

The facility consists of two floors. The dedicated linac and the positron converter and moderator assembly are on the basement floor. Currently, there are four beam-line branches: two of them (SPF-A1, SPF-A3) lies on the basement floor, and one branch (SPF-A2) goes up to the deck floor and comes down vertically, and the last one (SPF-B1) goes up onto the ground floor.

The positron converter and moderator assembly is at a high tension of up to 35 kV with reference to the grounded slow-positron beam line, and the tension is adjusted in accordance with the requirements of individual experiments. Standardized beam-line-branching units for the transportation energy of up to 35 keV allow flexible rearrangements of the branches.

高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 物質構造科学研究所 (IMSS) の低速陽電子実験施設 (SPF) では、55 MeV, 600 W の専用ライナックを用いた高強度の低速陽電子ビームを共同利用に供している。ライナックの繰り返し周波数は 50 Hz で、共同利用実験のニーズにあわせて、パルス幅 1 μ s のロングパルスモード (5×10^7 slow- e^+ /s) と、1 ns から 10 ns で可変のショートパルスモード (5×10^6 slow- e^+ /s) を切り替えて運転している。

本施設のビームラインは、1) 高強度の低速陽電子ビームを供すること、2) 測定器を含めたビームライン全体がアース電位のまま、最大 35 keV のエネルギーでビームを輸送できること、3) 標準化された分岐ユニットにより、比較的自由にビームラインの分岐ができること、という特徴を持つ。これらの特徴を生かして、最近ではポジトロニウム負イオンの分光実験とそれを応用した可変エネルギーのポジトロニウムビームの生成実験、反射高速陽電子回折 (RHEPD) 実験において、成果が上がっている。

本講演では、当施設の最近の発展状況及び現状について報告すると共に、共同利用実験の概要について報告する。