

CERN/CHARM における 24 GeV 陽子を用いた遮蔽実験 (14) 液体シンチレータとボナー球スペクトロメータによる、 遮蔽透過後中性子スペクトルの測定結果の比較

Shielding experiment with 24 GeV protons at CERN/CHARM

(14) Measurement of neutron spectra after shields using Liquid scintillator and Bonner sphere spectrometry

*李 恩智^{1,2}, 松本哲郎³, 増田明彦³, 佐波俊哉^{1,2}, 執行 信寛⁴, 梶本 剛⁵, 中尾徳晶⁶,
萩原 雅之⁷, 八島 浩⁸, 大山 隆弘¹, Froeschl Robert⁹, Iliopoulou Elpida⁹,
Infantino Angelo⁹, Roesler Stefan⁹, Brugger Markus⁹

¹KEK, ²総研大, ³産総研, ⁴九大, ⁵広島大, ⁶清水建設, ⁷QST, ⁸京大複合研, ⁹CERN

CERN の CHARM 施設において、24 GeV 陽子を銅ターゲットに照射し生成した中性子が鋼鉄とコンクリートの遮蔽体を透過した後のスペクトルを液体シンチレータとボナー球スペクトロメータを用いて測定した。遮蔽体とその厚さを変えた場合の2つの測定法による結果を比較した。

キーワード：遮蔽実験, 高エネルギー加速器, シンチレータ, ボナー球スペクトロメータ, 中性子スペクトル

1. 緒言 高エネルギー加速器施設の遮蔽設計において中性子の透過とエネルギー分布は重要である。本報告では、鋼鉄とコンクリートの厚みを変えて中性子エネルギー分布を液体シンチレータとボナー球スペクトロメータの2つの測定法により測定した。

2. 実験及び計算 実験は CHARM 施設の遮蔽上部で行なった。24 GeV の陽子ビームを 8 cm 径、50 cm 長の銅ターゲットに照射し生成した中性子をビーム軸から 90 度上方向において、80 cm までの鋼鉄と 200 cm までのコンクリートを透過した中性子を液体シンチレータ (5" の NE213) とボナー球スペクトロメータ (減速材無、ポリエチレン減速材、銅または鉛を組み合わせた減速材の条件) で測定した。それぞれはアンフォールディング法により中性子スペクトルを導出した。ボナー球スペクトロメータのアンフォールディングでは、PHITS 3.28 で計算した初期推定スペクトルを用いた。

3. 結論 2つの測定法により得られた中性子のエネルギースペクトルの測定結果を図1に示す。BSS が LS よりスペクトルの絶対値が大きくなり、100 MeV 以上でその差が大きくなる。発表ではこの中性子スペクトルから導出した減弱距離についても述べる。

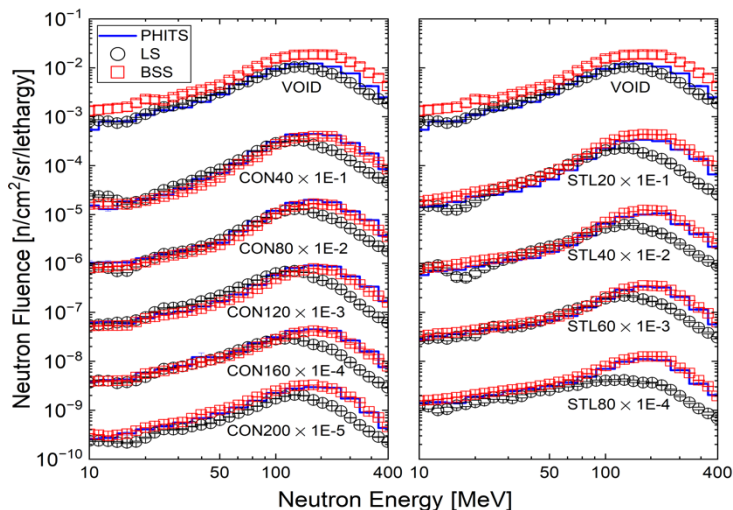


図 1. 中性子エネルギースペクトルの測定値と計算値
(LS: 液体シンチレータ, BSS: ボナー球スペクトロメータ,
CON: コンクリート, STL: 鋼鉄)

*Eunji Lee^{1,2}, Tetsuro Matsumoto³, Akihiko Masuda³, Toshiya Sanami^{1,2}, Nobuhiro Shigyo⁴, Tsuyoshi Kajimoto⁵, Noriaki Nakao⁶, Masayuki Hagiwara⁷, Hiroshi Yashima⁸, Takahiro Oyama¹, Robert Froeschl⁹, Elpida Iliopoulou⁹, Angelo Infantino⁹, Stefan Roesler⁹, Markus Brugger⁹

¹KEK, ²SOKENDAI, ³AIST, ⁴Kyushu Univ, ⁵Hiroshima Univ., ⁶Shimizu Corp., ⁷QST, ⁸KURNS, ⁹CERN