

KEK との共同研究

理学研究科物理学専攻 横山研究室 博士課程後期 2年 古賀太一朗
受入れ先研究機関: 高エネルギー加速器研究機構 小林隆
滞在期間: 2017/3/1-16

私は茨城県東海村にある大強度陽子加速器施設 J-PARC でニュートリノビームモニター検出器 INGRID の運転に携わった。INGRID は総重量 98 トンの鉄標的とプラスチックシンチレータのサンドイッチ構造でできており、ミューニュートリノと鉄標的が反応して生成されるミューオンを検出することでニュートリノビームの方向と強度を測定する。図 1 は滞在期間中に得られたビームプロファイルである。ビームセンターは 3cm 以下で安定しており、目標の 15cm に比べて十分よい精度を実現している。運転を通して検出器のキャリブレーション方法やオンラインで得られたデータの解析法を学ぶことができた。

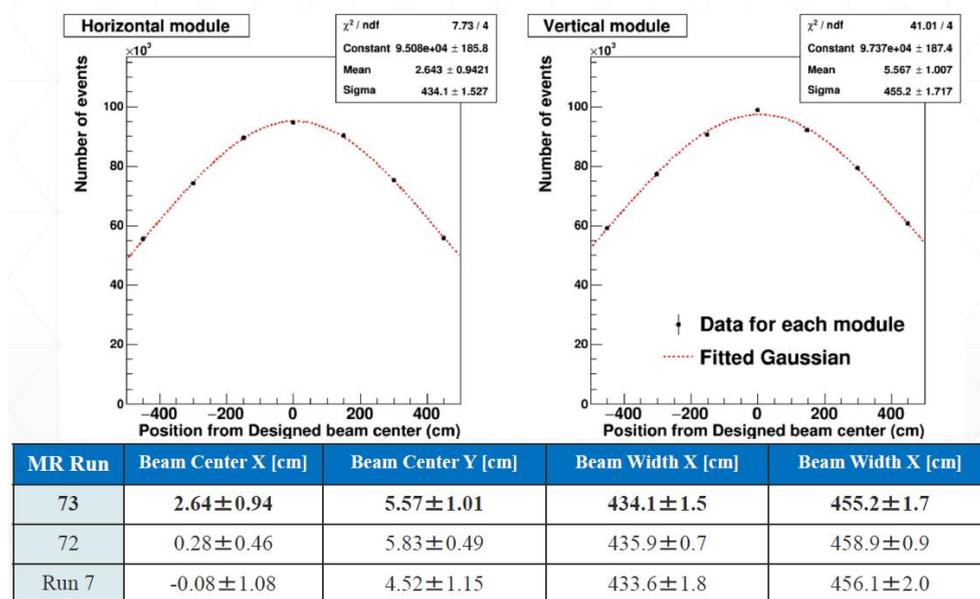


図 1 ニュートリノビームプロファイル。下表の MR73 が筆者の滞在期間中のビーム中心位置を示す。

また、ニュートリノビームのシミュレーションにも従事することができた。ニュートリノビームのスペクトルやレート、不定性は外部実験(陽子・炭素標的の散乱のデータ)をもとに原子核散乱モデルを最適化してシミュレーションで評価するのだが、INGRID 検出器におけるビームの不定性は古い外部実験結果に基づいて評価されていた。そこで私は J-PARC ビームグループとともに最新の外部実験結果を用いて不定性をアップデートした。解析を通して基本的なモデル最適化の手法を学ぶことができた。私は普段はビームを道具として使っている立場であり、どちらの体験も刺激的なものだった。



図 2 INGRID 検出器の一部