

T2K実験ニュートリノビームモニター INGRIDにおけるビーム測定結果I

京大理, 東大理^A, 阪市大理^B

村上明, 大谷将士, 松村知恵^B, 木河達也, 鈴木研人, 高橋将太,
南野彰宏, 横山将志^A, 山本和弘^B, 市川温子, 中家剛

Contents

- T2K experiment schedule
- Summary of INGRID data taking
- Data Analysis method (event selection)
- Detector simulation
- Basic plot
- Uncertainty of expected # of neutrino detection
- Summary

T2K experimental schedule

- 具体的にいつ何を行ったか。
- Horn current setting やハードウェア作業
 - 余り細かいことは省く。
- POTの情報も載せたほうがよいかも。

INGRID data taking

- INGRID data taking efficiency
 - INGRID自身のスケジュール
 - といっても、ハードの作業はほぼないのであまり書くことはない。
- good spill for ingrid の割合

Data analysis method

- MPPT over voltage
- Hit threshold
- Signal event を残したい。
 - Back groundになりうるものは？

Event selection I

- Time clustering cut
- # of active plane
- p.e. / layer > 6.5
- Beam timing cut

Event selection 2

- Tracking & track matching
- VETO cut
- Fiducial cut

Detector simulation

- ニュートリノイベントのシミュレート
 - Jnubeam(GEANT3)
 - NEUT
 - Detector MC(GEANT4)
- モジュール内でのニュートリノ反応のみを考慮
 - vertexは質量比で鉄とシンチに配分。Z方向には一様に乱数を振る。

Detail

- p.e.の調整(エネルギースケールの調整)
 - Fiber attenuation, quenching effect, MPPC response.
- Reflect scintillator hit inefficiency

ベーシックプロット

- イベントカット後の各種変数の分布
- データセット
 - 実験データ : Run29~32
 - MC : numu (FLUKA2008)のみ
 - numubar : 5%. nue : 1%. nuebar : 1%以下
(Flux levelで)
- 各プロットはイベント数で規格化

ベーシックプロット

- # of active plane の分布と Data/MC
 - 実データとMCで傾向が数%で一致。
- p.e. / layer の分布と Data/MC
 - データに合うようにMCのパラメータを設定したのみ。改善の余地あり。

ベーシックプロット

- Tracking angle の分布と Data/MC
 - 実データとMCが一致数%で一致
- Recon vertex $Z(X)$ の分布と Data/MC

検出効率

- ニュートリノイベントの検出効率の見積もり
- 検出器のパフォーマンスを示すという点では検出効率の提示は重要。
- どの程度の割合でモジュール内で反応したニュートリノを捕まえることができるのか。
- そういう意味では”Detection efficiency” = 「どの程度の割合でニュートリノを捕まえることができるのか」も必要か

Uncertainty of Nobs 2

- Effect of primary hadron production uncertainty.
- GCALORとFLUKA2008の違い
- 久保さんの過去の発表を参考にして、どの程度までハドロン生成モデルについて説明するかを決める

Uncertainty of Nobs 2

- Effect of neutrino cross-section uncertainty
 - ただし、絶対値の不定性のスタディであることに注意。
 - 今後相対的な反応モードの不定性のスタディを行う。

まとめ

- INGRIDはニュートリノを直接観測することで、そのビーム方向を測定するT2K実験唯一のニュートリノビームモニターである。
- 2010年からの物理ランにおいて、INGRIDとして安定してデータ取得を行うことが出来た。
- 測定期間中、ニュートリノのイベントレートとビーム方向はともに安定していた。
- INGRIDはT2K実験におけるニュートリノ生成の安定性を保証した。

Back up