

荷電粒子飛跡検出器ドリフトチェンバーの構造と性能テスト

宮坂 翔

基礎物理学専攻・柴田研究室

素粒子物理の実験では、荷電粒子の位置・飛跡を高精度で検出するために、ワイヤーが多数に張られたワイヤーチェンバーと呼ばれる箱型の検出器を頻繁に用いる。初のワイヤーチェンバーであるMWPC（多線式比例係数箱）は、1967年にジョージ・シャルパックにより発明された[1]。MWPCは箱の中に多数のワイヤーが張られており、希ガスなどの特殊なガスが封入されている。ワイヤーには高電圧がかけられる。電離作用を持った荷電粒子がMWPC内を通過すると、荷電粒子は箱中のガスを電離させる。その電離により生じた電子は増幅され陽極ワイヤーに集められ、電気信号として取り出される。信号を取り出したワイヤーの位置から、荷電粒子が実際に通過した飛跡が分かる仕組みである。MWPCを発展させ、電離された電子がワイヤーまで移動（ドリフト）する距離を求めることにより、粒子の飛跡を、より少ないワイヤーで検出することを可能にしたものがドリフトチェンバーである。

アメリカ・フェルミ国立加速器研究所で行なっているSeaQuest実験[2]は陽子構造の研究をしている。SeaQuestの日本グループはこの実験のミュオン対スペクトロメータに組み込む大型のドリフトチェンバー（横3.4 m ×縦1.9 m）を製作した（Figure 1）。

私はこのドリフトチェンバーの基本的な性質を測定した。今回の発表では、ドリフトチェンバーの仕組みと、その測定結果について報告する。

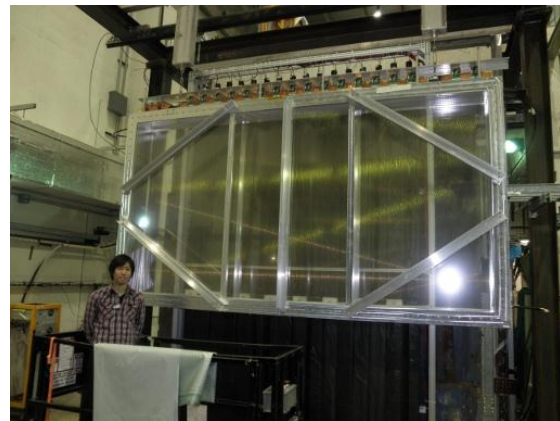


Figure 1 日本で製作して、アメリカへ空輸された大型のドリフトチェンバー

参考文献

- [1] G. Charpak, R. Bouclier, T. Bressani, J. Favier and C. Zupancic, Nuclear Instrum. Method 62, 235 (1968)
- [2] J. Arrington, et al. “Drell-Yan Measurement of Nucleon and Nuclear Structure with the Fermilab Main Injector: E906”