

柳本村

MACHINE TIME EXECUTION

REPORT (2001-3-1,-2 CYCLE)

Experimental Group	E470	Reporter	今里純
Scheduled Period and Shift	9/29- 10/22 : 66 shifts 10/23-11/12 : 54 shifts	Main, Sub, Para	Sub (Priority 2)
Experimenter 清水俊, 堀江圭都, 五十嵐洋一, 澤田真也, 浅野侑三, G.Y. Lim, 横井武一郎, 今里純, J. Macdonald, M. Hasinoff, C. Rangacharyulu, P. Depommier, O. Mineev, A. Khotyantsev, A. Levchenko, A. Ivashkin, M. Khabibullin			

SUMMARY OF EXECUTION AND RESULTS

(1) 実験セットアップその他

1) E470 実験では $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0 \gamma$ 崩壊の γ 直接放射の分岐比をダリッツプロット解析で決めることを目的としている。この崩壊モードは E246 T violation 実験の副産物として少量観測されていたが、今回、最適の実験条件でビームタイムを実施した。最も危険なバックグラウンドとして $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0 \pi^0$ があるが、これの寄与を正確に評価できるよう、新たに Pb-Scinti 4 層(2.7 L)からなる photon veto カウンターをスペクトロメータのすべての磁極間隙に追加した。また、アクシデンタルな背景事象をトリガー段階ですでに除去し、効率的なデータ収集を行えるよう、ビームホドスコープ B0 を作り直しタイミングの性能を向上した。その他は E246 から変更はなし。

2) K5 ターゲットドライバーが新しいものに替わった。

(2) DCS 及び超伝導スペクトロメータのコンディション

静電セパレータは家入氏によって半年以上前からメンテナンスとコンディショニングがされてきた御蔭ではじめから非常に安定しており、順調な運転ができた。終始 ± 300 kV で運転した。超伝導の He 冷凍機関係は 9 月初旬に試運転を行ないビームタイムに備えた。コールドボックスの真空関係と冷却水流量インタロックに若干の不具合が発生したが、これらに対処した結果、本運転では非常に順調で、1 回の故障あるいはトラブルにも見舞われることなくビームタイムを終えることができた。

(3) 加速器の状態とビームの問題

1) スピルの問題

出だし、加速器の相次ぐ故障と不調に悩まされた。故障が修理されたと言われた後も暫く図 1 のごときスピルが続き、B0 ビームホドスコープの時間構造は図 2 のように半ばパルス状であった。この状態では瞬時ビーム強度が異常に高く CsI(Tl) のパイルアップがひどくてまともなデータは取れなかった。測定死時間の分布も図 3 のように半分以上の事象が大きな死時間を持った。このようなスピルの悪条件(これまで「鉄工所のせい」にされてきて、今回もそのように説明された。)はしかし、フィードバック用の SEC を He ガスオペレーションに変えて嘘のように消え去りその後は二度と現われなかった。今サイクルは E246 時と異なり 4 秒周期の 2 秒フラットトップの運転をお願いしたが、TV モニターで見えるスピル長は 1.5 秒、また、有効スピル長 (effective spill length) は $ESL=1.15$ sec であった。

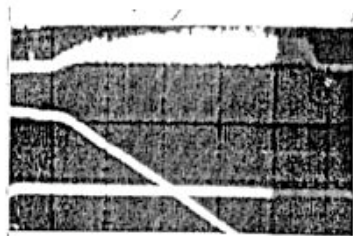


図 1

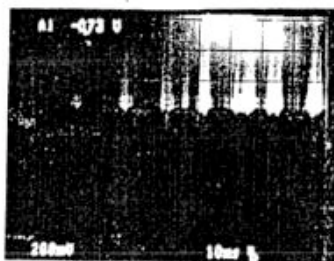


図 2

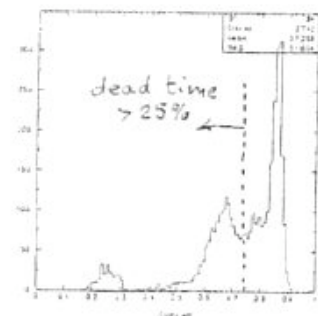


図 3 = 1-dead time

2) 取り出し効率の問題とビーム強度

取り出し効率は終始 2/3 であり、加速器には再三改善をお願いしたが、いっこうに良くならなかった。EP1 のビーム強度は取り出しの損失 $< 1.0-1.2 \times 10^{12}$ ppp で制限され、K5 での強度は予定していた 2.7×10^{12} ppp に達しない平均 $2.1-2.1$ ppp であった。 π/K 比を犠牲にして K5 を広げ、必要な K^+ 強度を得るしか方法はなかった。

(4) 測定

標準トリガーを $\overline{K^+} \text{Fid} * \text{TOF2} * (2\gamma + 1\gamma) * 3\text{B0-bar} * 2\text{RING-bar}$ とし測定を行なった。途中から TOF2 を抜いたものを間引いて僅か加えた。1 ランを 1000 スpill として合計約 700 ランのデータ収集をすることができた。この標準トリガーでの測定その他、CsI(Tl) 校正のラン、オープントリガーラン、E246 実験に条件下での photon veto カウンターのチェックを行なうためのラン等のコントロールランを合計 50 ランほど実施した。典型的な測定パラメタは次の通り。

1) MR intensity	: 3.4×10^{12} ppp
2) EP1 intensity	: 2.2×10^{12} ppp
3) K5 target proton intensity	: 2.1×10^{12} ppp
4) Beam spill	: 1.5 sec / 4.0 sec period
5) Effective spill length	: $\sim 1.1-1.2$ sec
6) K^+ intensity	: 190×10^3 ppp
7) π/K ratio	: ~ 8
8) Accepted event rate	: 350 / spill
9) Dead time	: 10-15%

(5) 結果

データ収集中に行なった quick analysis によるとモンテカルロ計算で予測されていた率にほぼ等しいかやや多い $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0 \gamma$ 事象が観測されている。図 4 に抽出された事象の γ エネルギー、図 5 に γ と π^+ の開角のスペクトルを示す。直接放射の成分も有意に見えている。現在、詳しい解析を進めている。

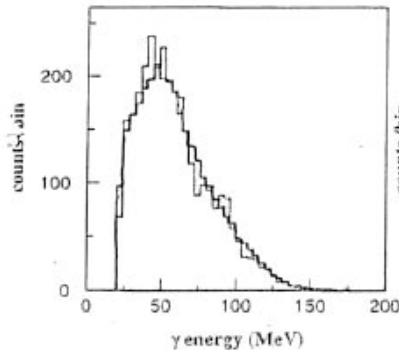


図4

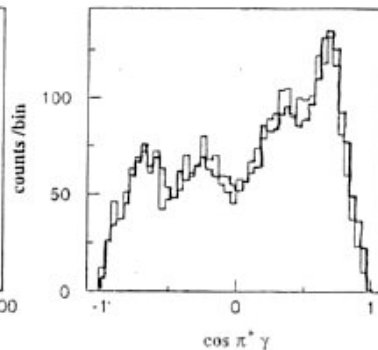


図5

EXECUTED MACHINE TIME, BEAM CONDITION, DOWN TIME etc.

- (1) 2001-3-1 と 2001-3-2 とを合わせて 96.5 シフトをデータ収集に使用した。これには加速器スタディでビームを使えたシフトを含む。
- (2) 加速器の故障とビーム不調によるダウンタイムは約 22 シフトであった。

COMMENT

K5 ターゲットドライバーが動かなくなることが起った。改良が必要と思われる。