

平成14年度高エネルギー加速器研究機構共同開発研究成果報告書

平成 年 月 日

高エネルギー加速器研究機構長 殿

研究責任者 川越 清以  
所属機関(職名) 神戸大学理学部(助教授)  
受理番号 2002-05

共同開発研究が終了したので、研究成果を報告します。

1. 研究課題名: シンチレータストリップを用いた高性能電磁カロリメータの開発

2. 研究期間: 平成14年4月1日～平成15年3月31日

3. 研究実施施設: PS(東カウンターホール)

4. 研究目的: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 電子陽電子衝突型線形加速器(以下リニアコライダー)は日本の次期高エネルギー  
\_\_\_\_\_ 基幹計画として開発研究が進められている。リニアコライダー実験で最高の物理  
\_\_\_\_\_ 成果を得るためには究極の測定器が必要であり、電磁カロリメータには次の性能  
\_\_\_\_\_ が要求される。 \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_ ● エネルギー測定線の線形性と分解能が優れていること。 \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ ● 電磁カロリメータ部が細かくセグメント化され、電磁シャワーの発展過程を  
\_\_\_\_\_ 精度良く再構築できること。 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 本研究では、シンチレータストリップを用いてこの2つの条件を同時に満たす比  
\_\_\_\_\_ 較的安価で高性能な電磁カロリメータの開発を行う。 \_\_\_\_\_

5. 研究成果 :

**電磁カロリメータプロトタイプ製作** シンチレータストリップを用いた電磁カロリメータのプロトタイプを作成した。その基本構成は次の通りである。

- 鉛板とシンチレータを交互に並べたサンプリング型。断面は 200 mm×200 mm。鉛板 1 枚の厚さ 4 mm で、全 24 層。
- 各シンチレータ層は、幅 10 mm、長さ 200 mm、厚さ 2 mm のシンチレータストリップを 20 枚並べる。ストリップの向きは縦向きのもの ( $x$  層) と横向きのもの ( $y$  層) を作り、鉛板 1 枚の後に、 $x$  層と  $y$  層を並べる。
- 各シンチレータストリップに直線の溝を掘り、波長変換ファイバーを埋め込む。
- シンチレータ光はスーパーレイヤー (4 層) 毎に、マルチアノード型の光電子増倍管で読み出す。合計 6 (スーパーレイヤー) × 2 ( $x, y$ ) × 20 (strips) 240 チャンネルの信号を読み出す。

**ビームテストの実行** 2002 年 10 月末から 11 月にかけて、KEK-PS の  $\pi 2$  ビームラインを用いてビームテストを行った (T517 実験)。このビームテストでは、上記のストリップ型電磁カロリメータだけでなく、関連する以下の測定器のテストも行った。

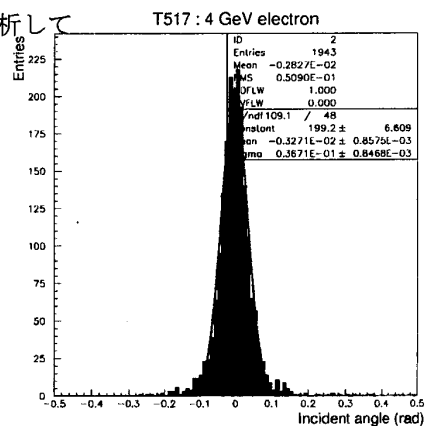
- スモールタイル (4cm 角のシンチレータタイル) 型電磁カロリメータ。
- ストリップ型シャワーマキシマム測定器 (マルチアノード型光電子増倍管による読み出し)。
- ストリップ型シャワーマキシマム測定器 (APD による読み出し)。

**データ解析** 現在、上記ビームテストで収集したデータを解析して

- 電子に対するエネルギー分解能。
- 電子の応答の入射位置、入射角度依存性。
- 電子の入射位置と入射角の決定精度。
- 電子と荷電ハドロンの識別能力。

などの性能評価を行っている。

解析結果の一部を右に示す。これは、4GeV の電子の入射角をカロリメータで測定したものであり、約 37mrad の角度決定精度が得られている。



6. 成果発表 (発表論文の別刷を 2 部提出願います) :

データ解析中であり、発表論文はまだない。しかし、Preliminary な結果を 2003 年春の日本物理学会 (4 講演) やリニアコライダーの Workshop など報告している。

(用紙が不足の場合は、適宜別用紙 (A 4 版) に記入願います。)

7. 研究経費内訳表：

		事項（規格等）	数量等	単 価	金 額
研 究 費	備 品 費	測定器構造体	1 台	262,500円	262,500円
	消 耗 品 費	シンチレータストリップ クリアファイバーアセンブリ 硬鉛板（KH-1） コネクタ（SRCN-6A21-16S） メモリ（128MB）	45本 4組 10枚 1組 2個	5,250円 236,250円 3,097円 1,365円 10,500円	236,250円 945,000円 30,975円 1,365円 21,000円
費	そ の 他				

		氏名（所属・職名）	旅行区間	回数	金額
旅 費	職 員 旅 費	配分無し			
	研 究 員 等 旅 費	配分無し			