

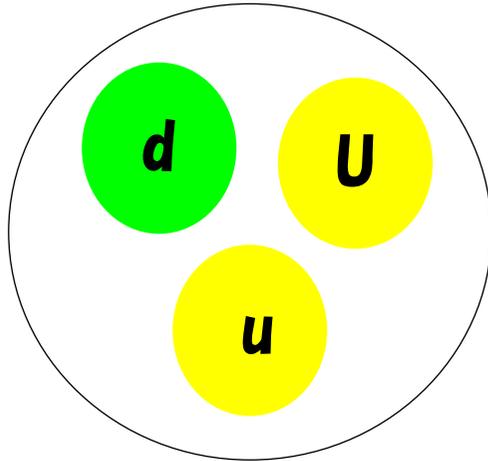
Hyperon-Nucleon Scattering Experiment I

- Motivation
- SCITIC Detector
- E452 Experiment
- 3D-Reconstruction
- Summary

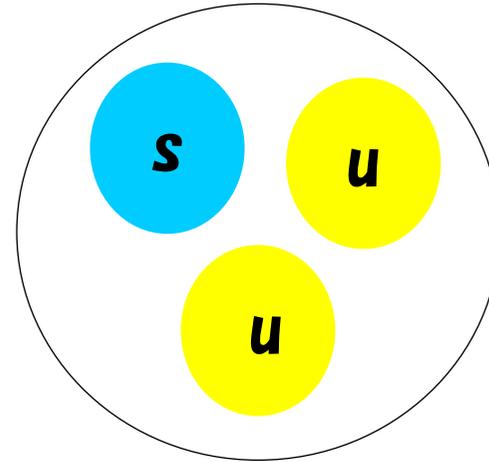
Tokyo University of Science

T. Hanaki

Nucleon



Hyperon



I	II	III
up	charm	top
doun	strange	bottom

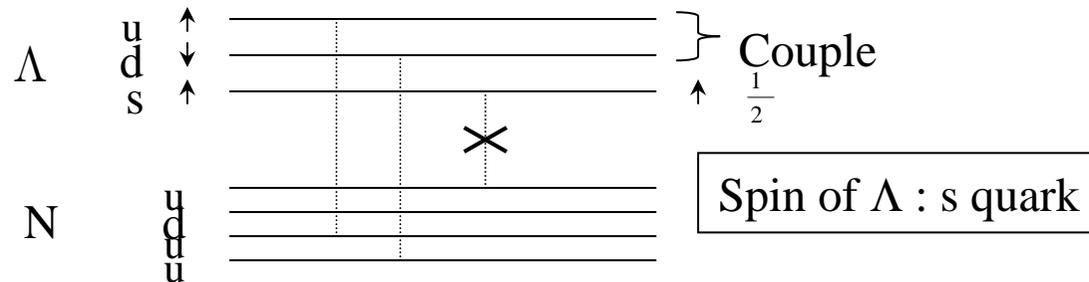
Motivation (E452 Experiment)

ΛN interaction

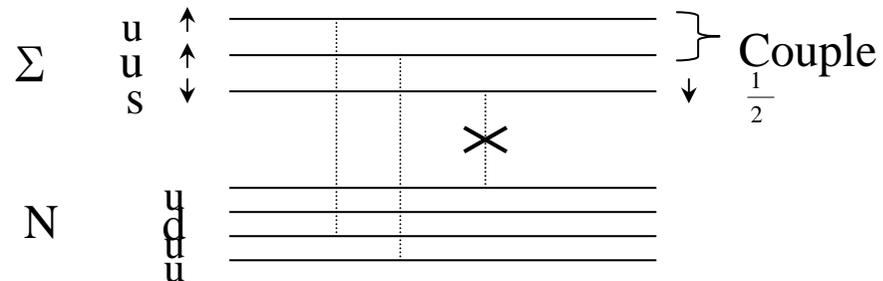
Hypernuclear Exp.

$$\left[\begin{array}{ll} V_{\Lambda N}^{Central} = \frac{2}{3} V_{NN}^{Central} & \text{(Central force)} \\ V_{\Lambda N}^{LS} \approx 0 & \text{(L-S force)} \end{array} \right.$$

Povh & Pirner



ΣN interaction



Spin of Σ : determined by uus quarks

$$V_{\Sigma N}^{LS} \geq V_{NN}^{LS} \quad ?$$

	Life time	Range
Hyperon	10^{-10} sec	\sim cm

Tracking detector

Non triggerable

- Photo graphic plate
- Bubble chamber
- Emulsion



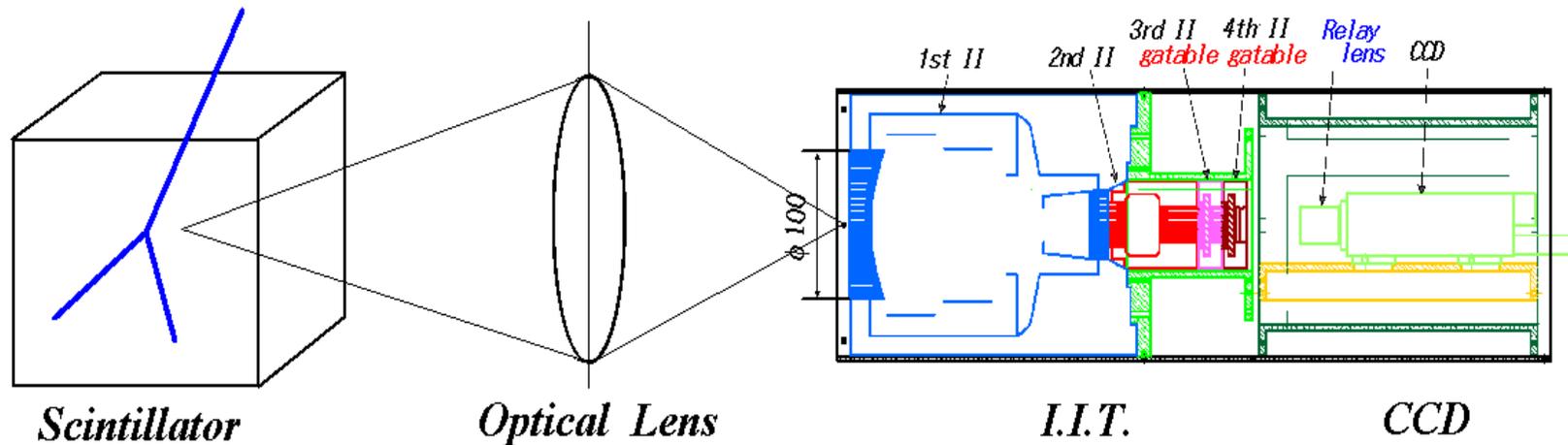
Triggerable

SCITIC

スライド 4

- h3 ハイペロンの寿命は非常に短く、平均飛程が数cmであり、その僅か数cmの空間にハイペロンが生成、散乱、そして崩壊する過程を捉えるような、ターゲットと検出器の組併せることは困難であるので、ターゲットと検出器の一体型の検出器が必要である。このような検出器としての機能を持ったターゲットをアクティブターゲットという。アクティブターゲットは初期(1970年代)においては、水素泡箱検出器であった。これは、入射粒子や生成粒子の検出による事象選別が出来ず、無駄な事象が多い画像データを解析するには多大な労力が必要であり、この効率の悪さから1980年代を最後に廃れてしまった。1990年代になると、新しくSCIFI検出器が開発された。これは、新しいタイプの検出器で事象選別を行うことができ、泡箱検出器の最大の欠点を補うことが出来た。
- hana, 2005/01/13

SCITIC (Scintillating Track Image Camera)



Characteristic

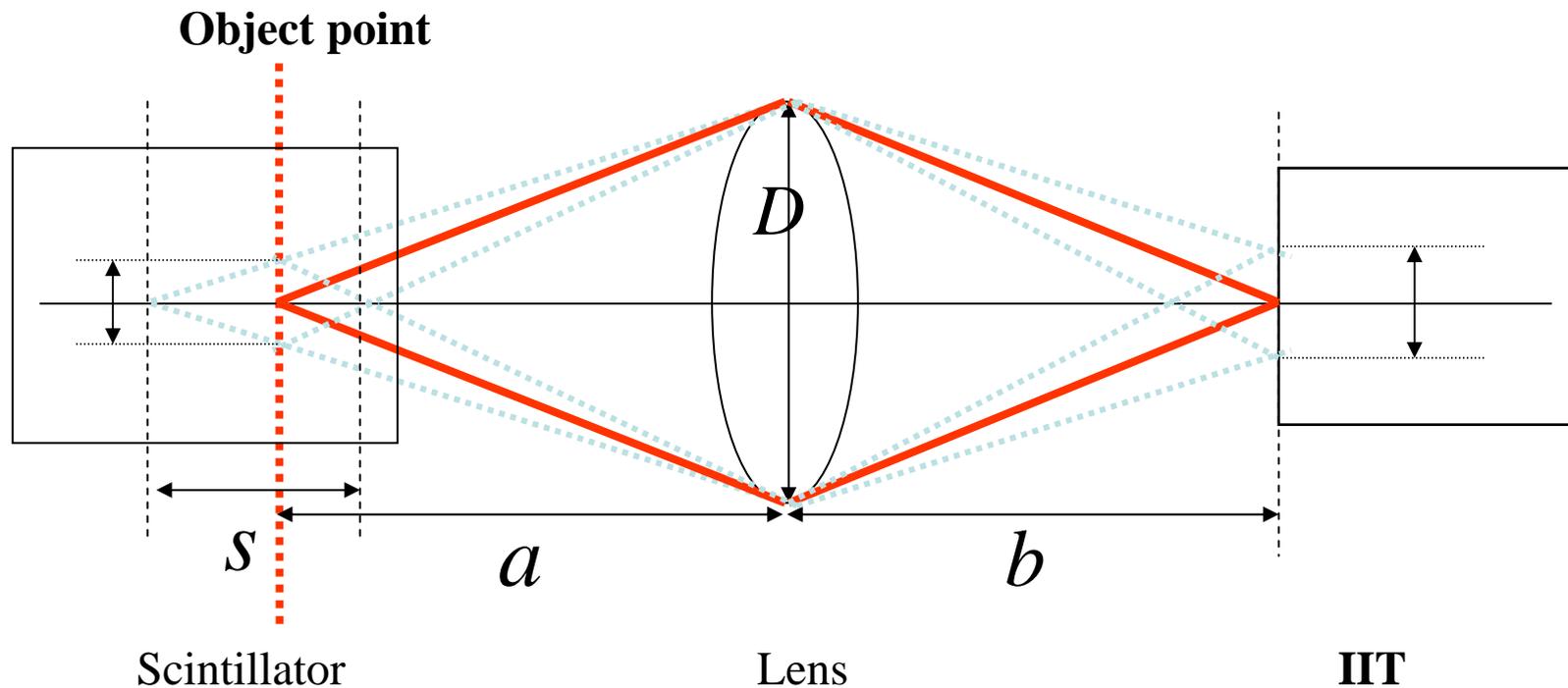
- Any trigger
- Any target material
- Adjustable magnification

h2 ハイペロンの寿命は非常に短く、平均飛程が数cmであり、その僅か数cmの空間にハイペロンが生成、散乱、そして崩壊する過程を捉えるような、ターゲットと検出器の組併せることは困難であるので、ターゲットと検出器の一体型の検出器が必要である。このような検出器としての機能を持ったターゲットをアクティブターゲットという。アクティブターゲットは初期(1970年代)においては、水素泡箱検出器であった。これは、入射粒子や生成粒子の検出による事象選別が出来ず。無駄な事象が多い画像データを解析するには多大な労力が必要であり、この効率の悪さから1980年代を最後に廃れてしまった。1990年代になると、新しくSCIFI検出器が開発された。これは、新しいタイプの検出器で事象選別を行うことができ、泡箱検出器の最大の欠点を補うことが出来た。我々はそのSCIFI検出器をさらに発展させSCITIC検出器を開発した。IITを使用するのはSCIFI検出器と同じで、トリガーについても同じ仕組みであるが、光学レンズ系を用いたことに特徴がある。

これにより、SCIFI検出器では、繊維状にしたプラスチックシンチレーターをシート状に束ねる必要があったが、その必要がなくなり、

ターゲットのシンチレータも自由に選択でき、
検出器としての拡張性が大きく広がった。

Design of the optical lens system



conflict

- *solid angle* $\propto \left(\frac{D}{a}\right)^2$
- *focal depth* $\propto \frac{a}{D}$

IIT (Image Intensifier Tube)

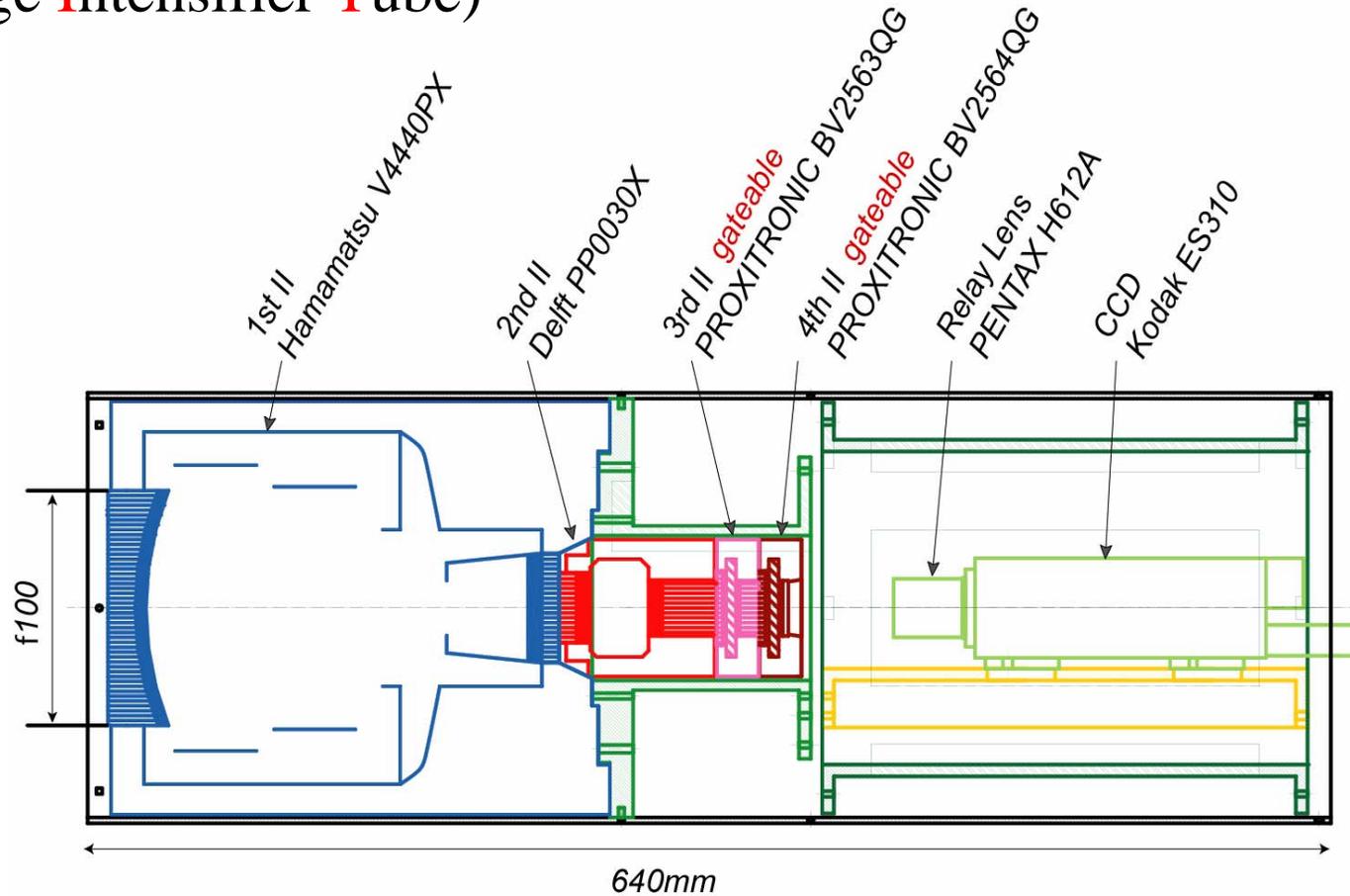


Image Intensifier chain : 1st Inverter image intensifier

2nd Proximity focus image intensifier

3rd Proximity focus Multi Channel Plate image intensifier

4th Proximity focus Multi Channel Plate image intensifier

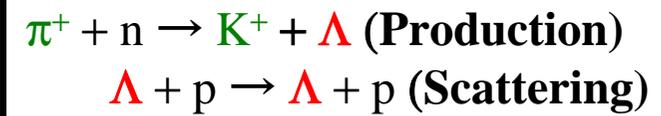
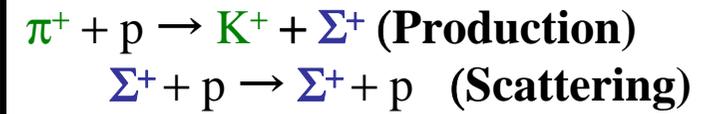
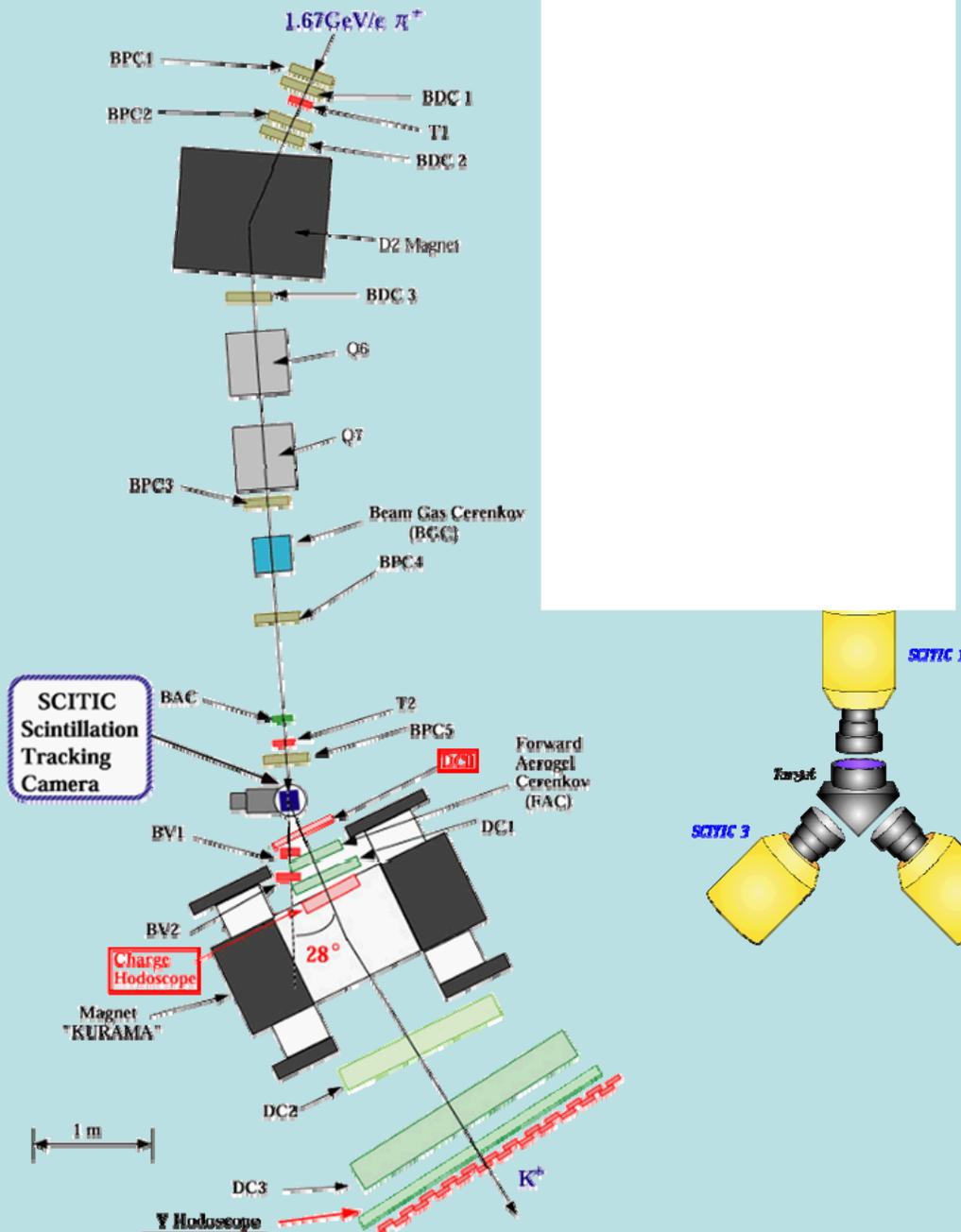
+

CCD camera

triggerable



E452 Setup



Target



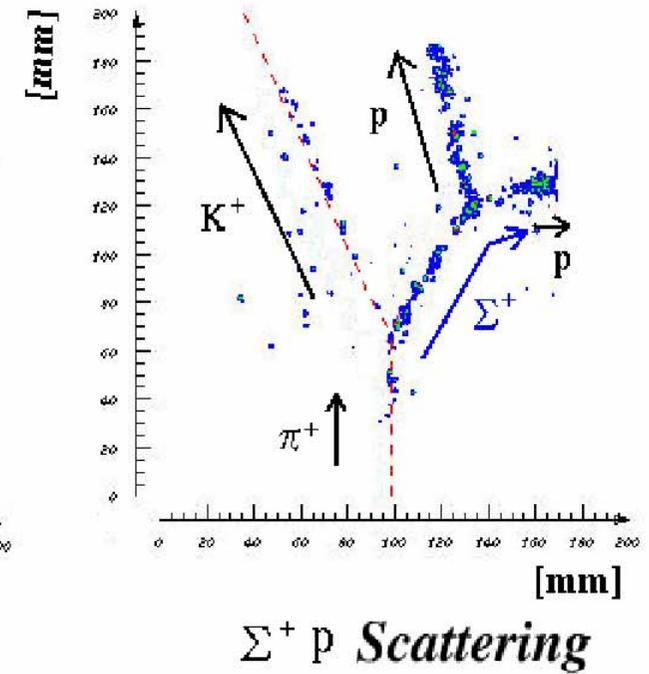
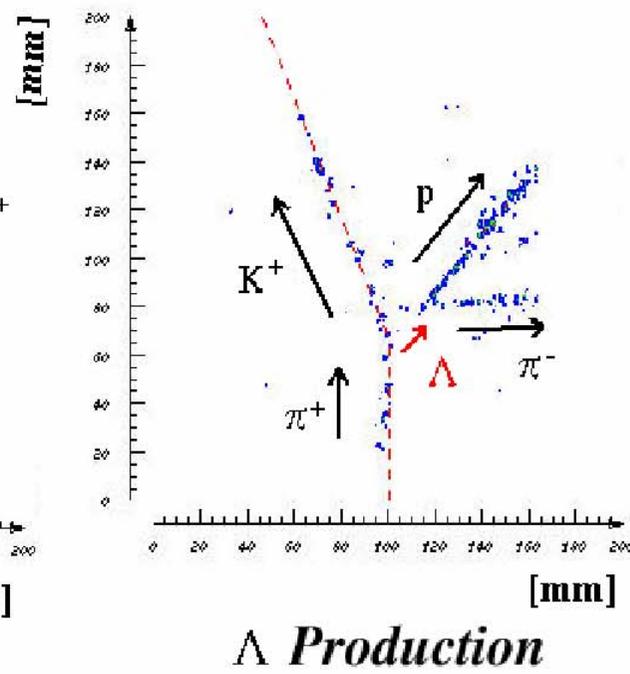
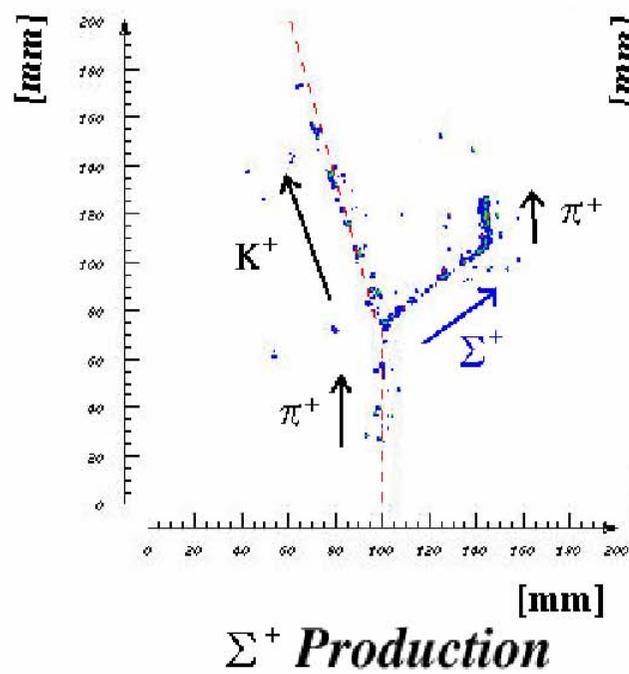
Target : Liquid Scintillator

Liquid type: BC517S (BICRON)

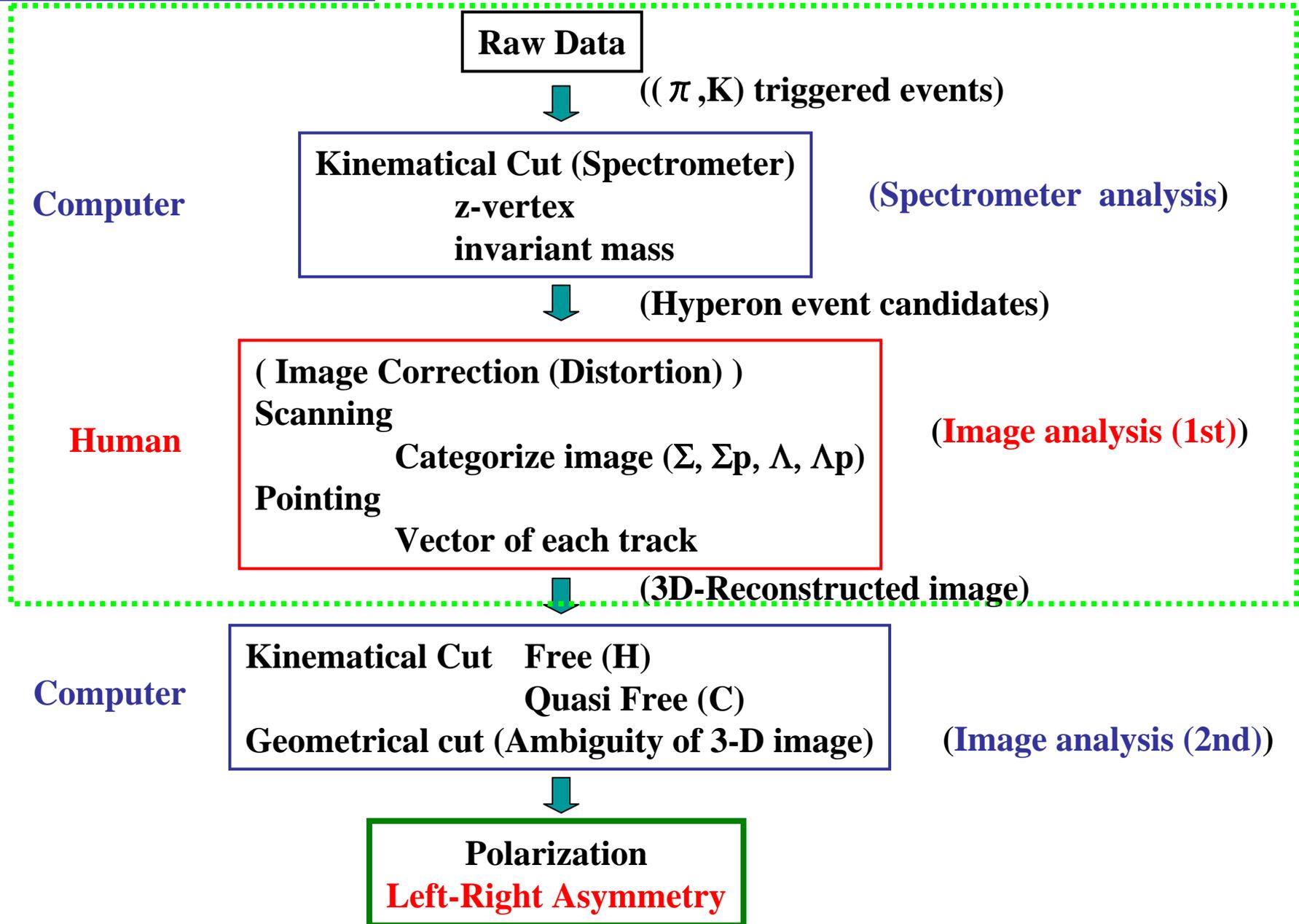
H/C ratio : 1.7

Effective area : ϕ 200

Example for hyperon events



E452 Data Analysis



Spectrometer Analysis

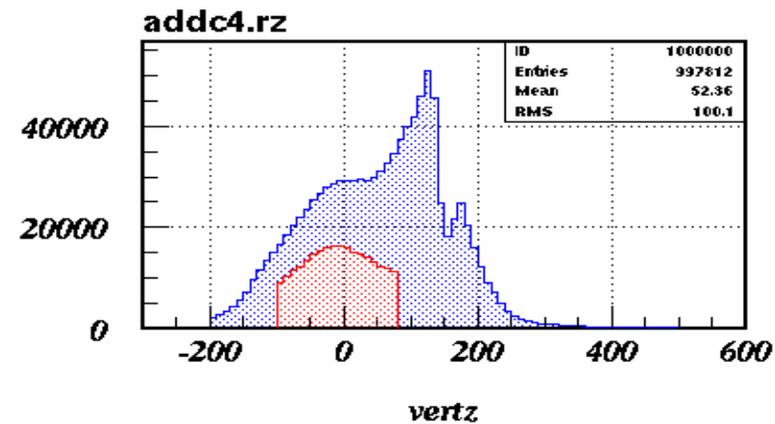
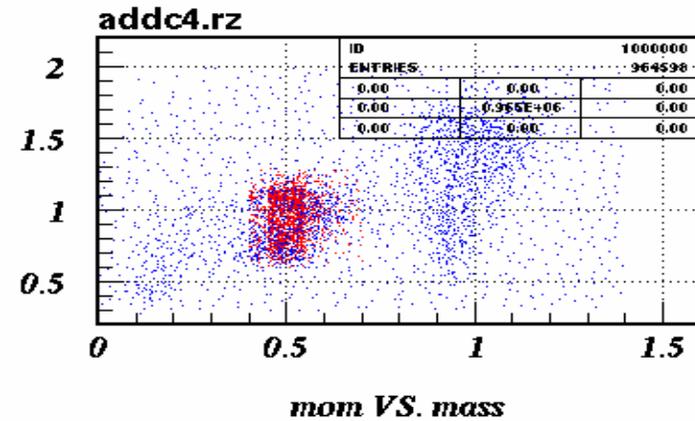
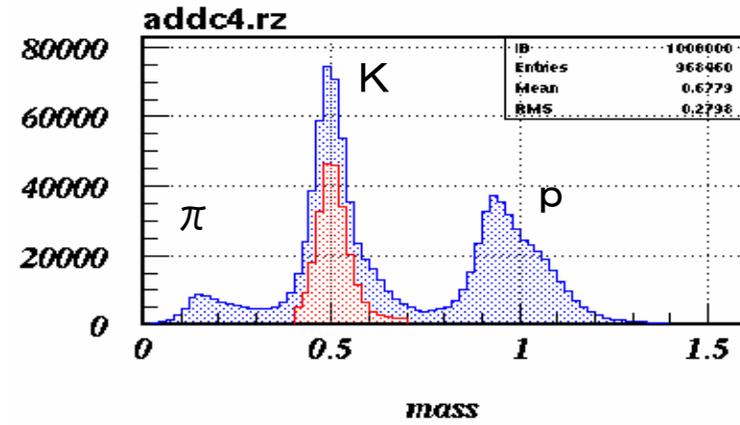
2004/10/19 17.22

Accepted

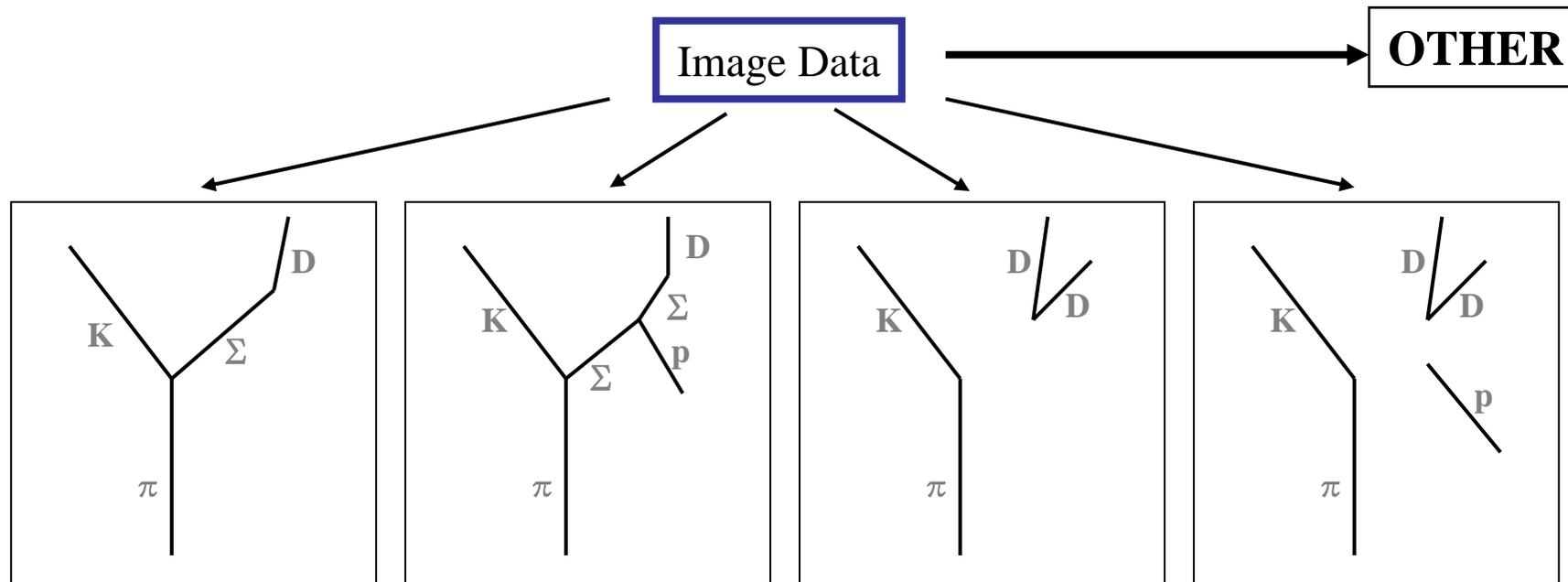
$0.4 < \text{Mass} < 0.7 \text{ [GeV}/c^2]$

$0.6 < \text{Mom} < 1.3 \text{ [GeV}/c]$

$-100 < \text{Vertz} < 80 \text{ [mm]}$



Scanning (Event categorization)



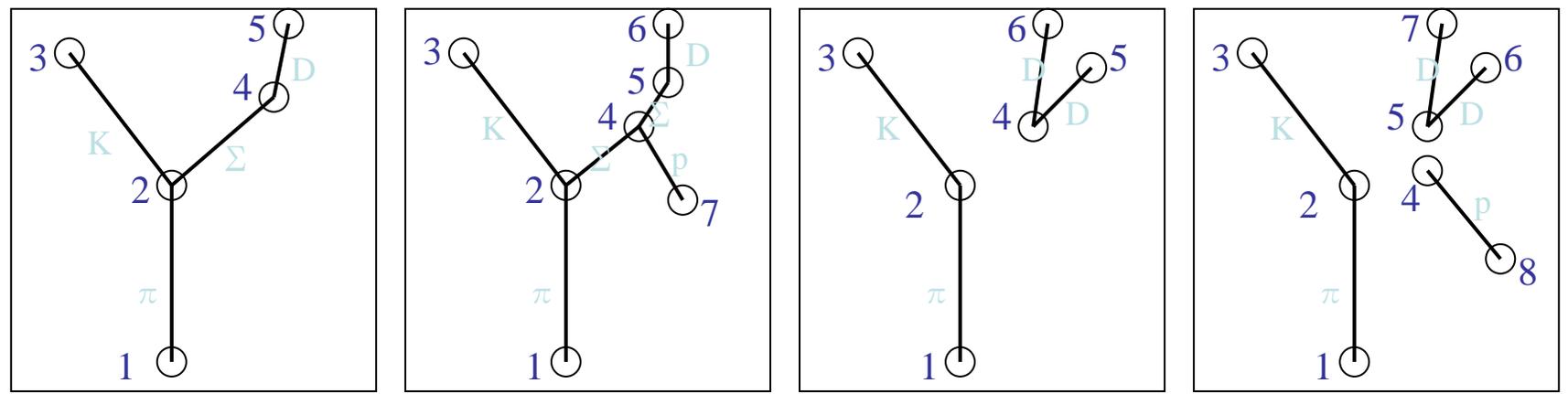
SIG

SIG-P

LAM

LAM-P

Pointing (Vector of each track)



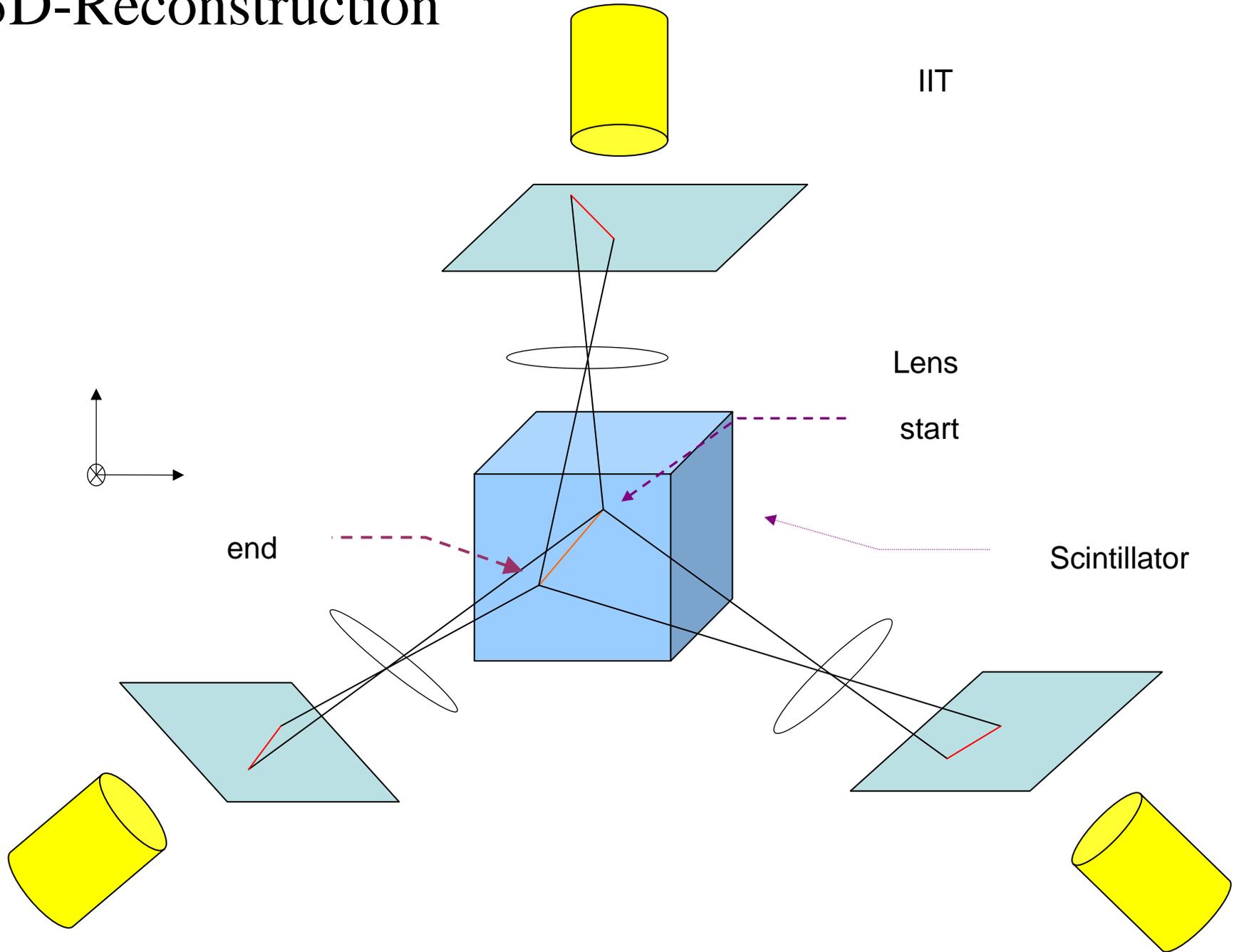
SIG

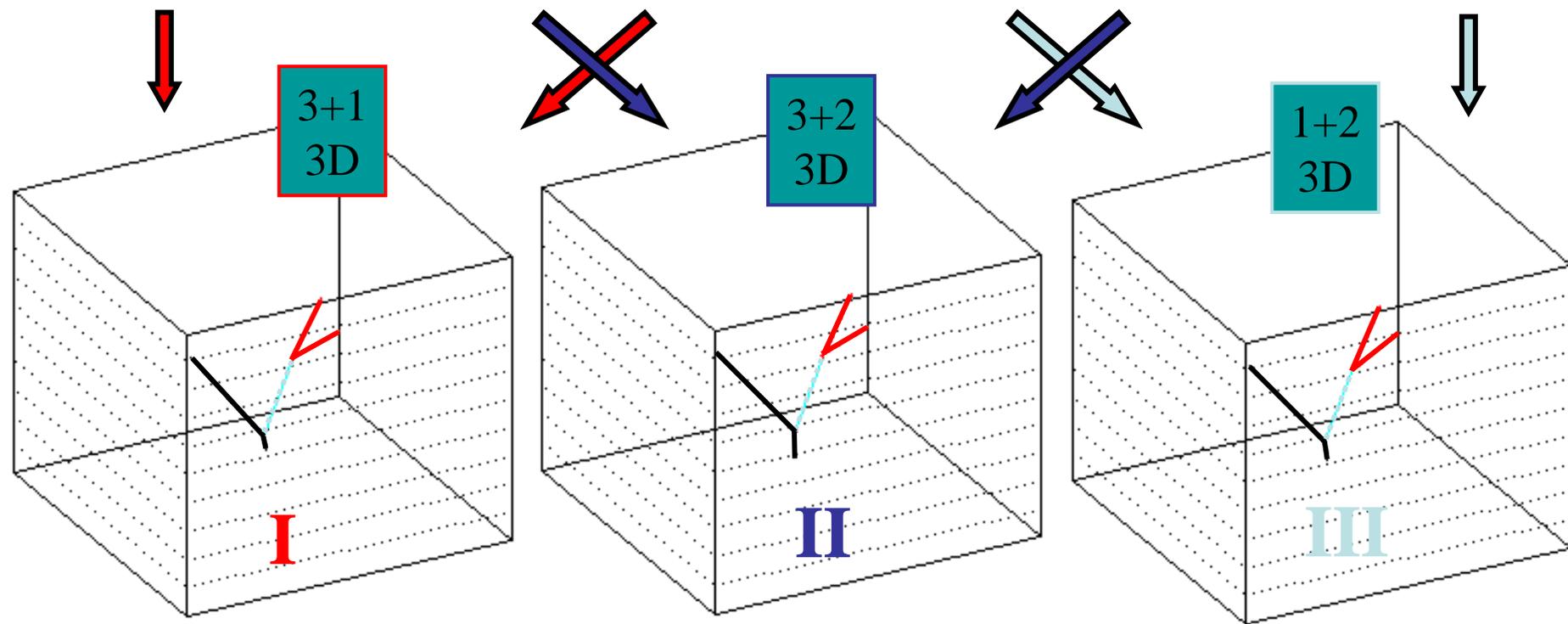
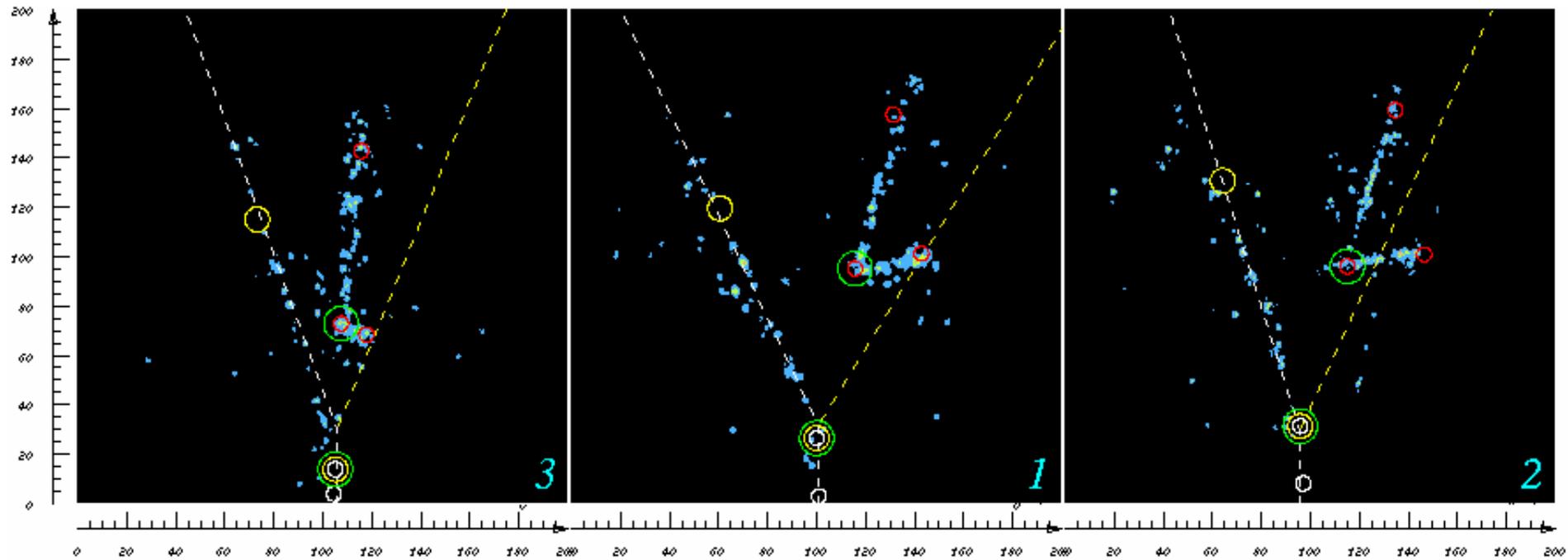
SIG-P

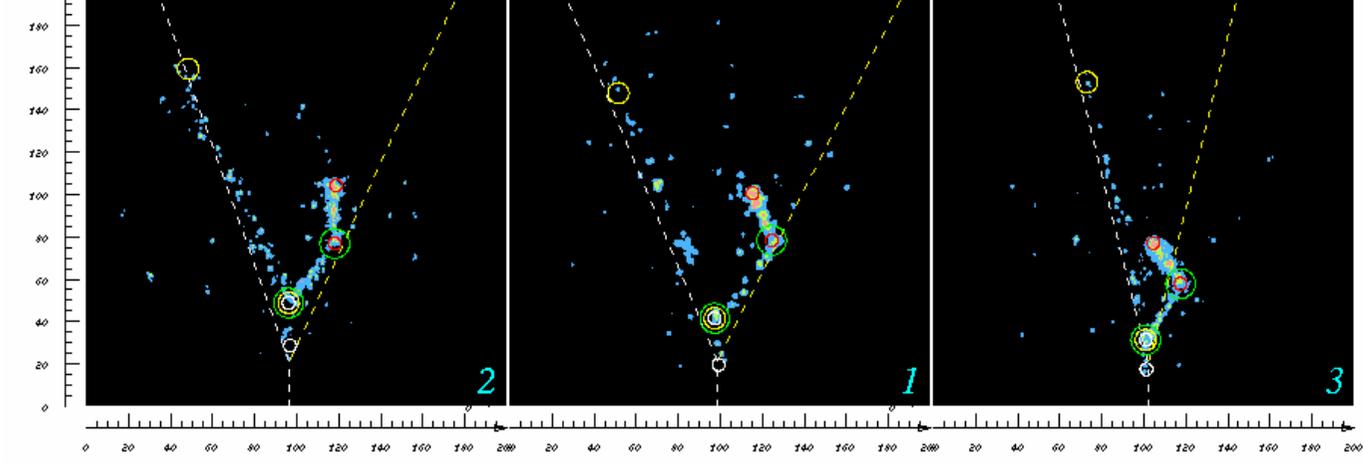
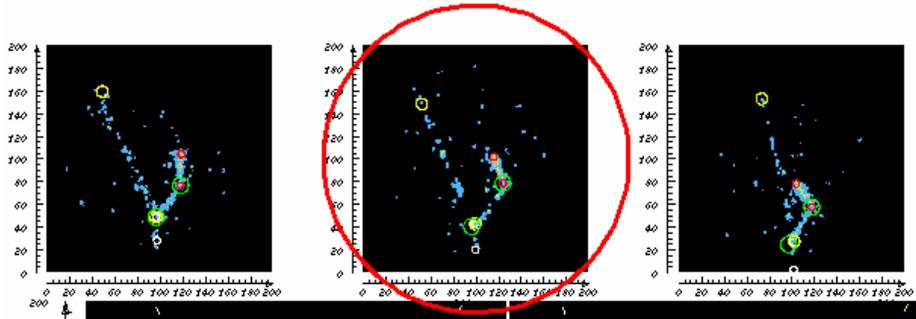
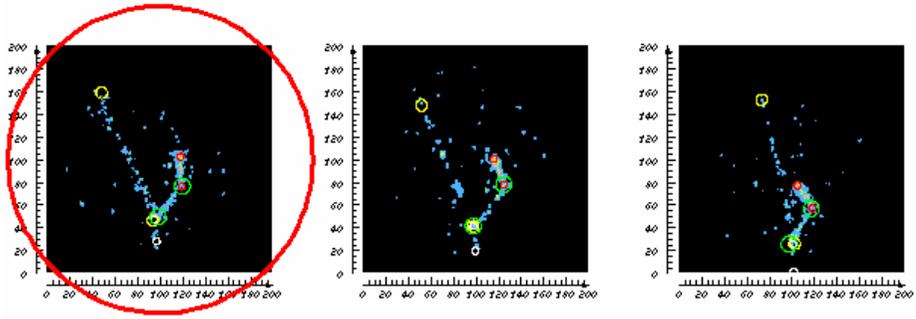
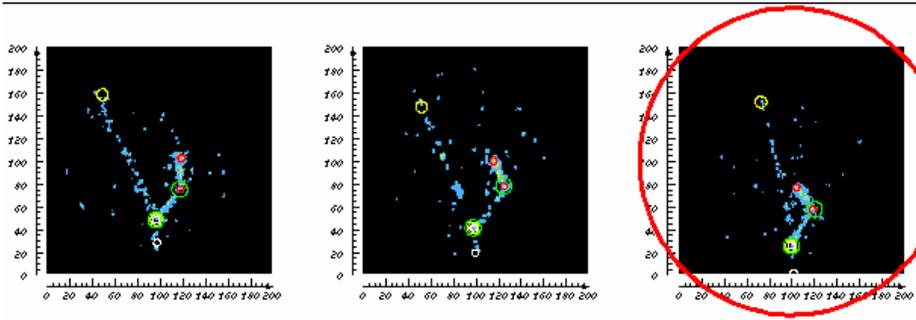
LAM

LAM-P

3D-Reconstruction

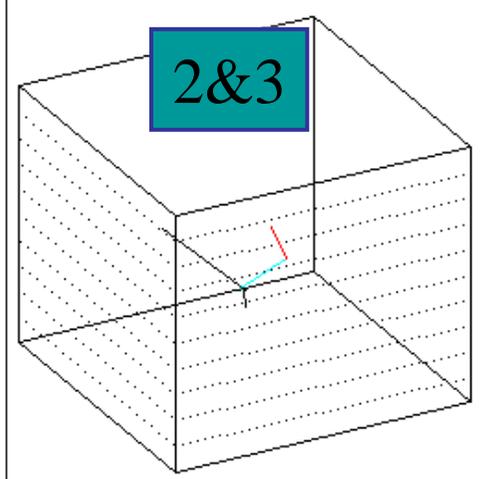
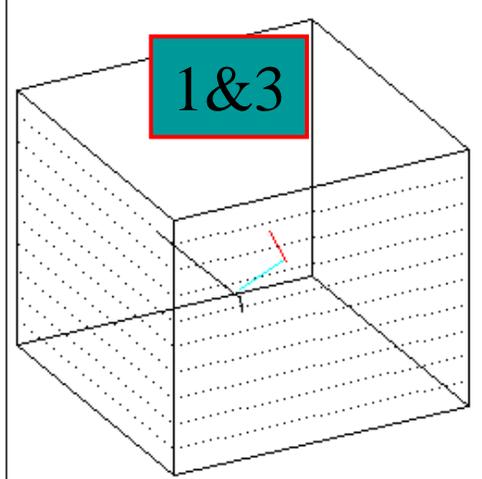
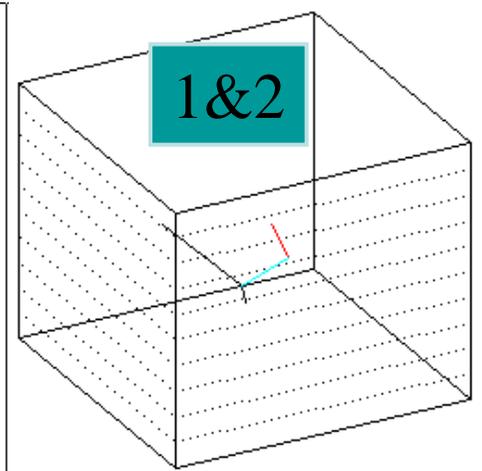


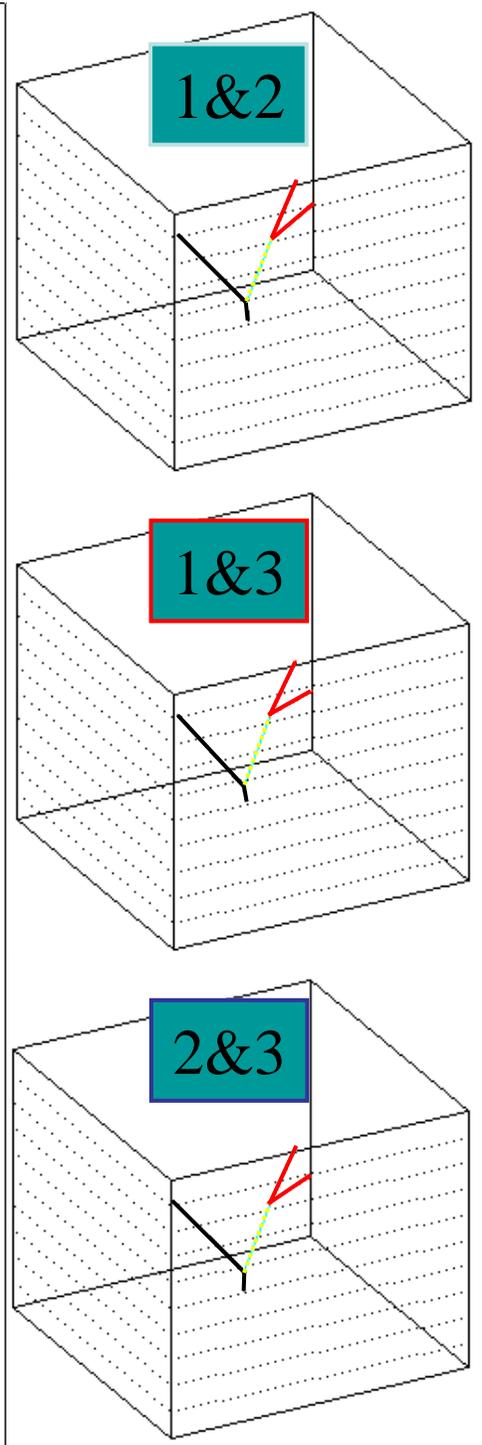
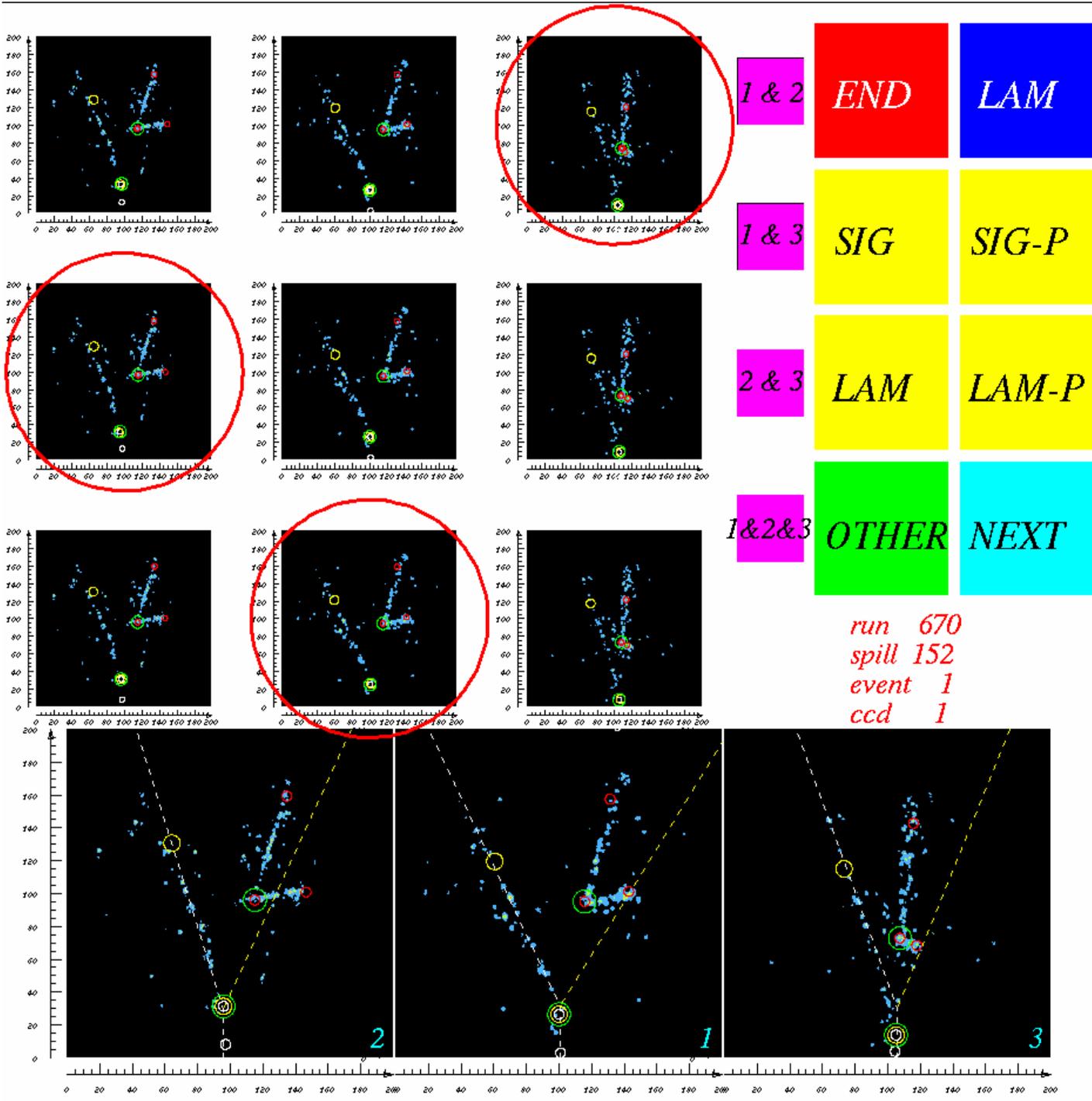


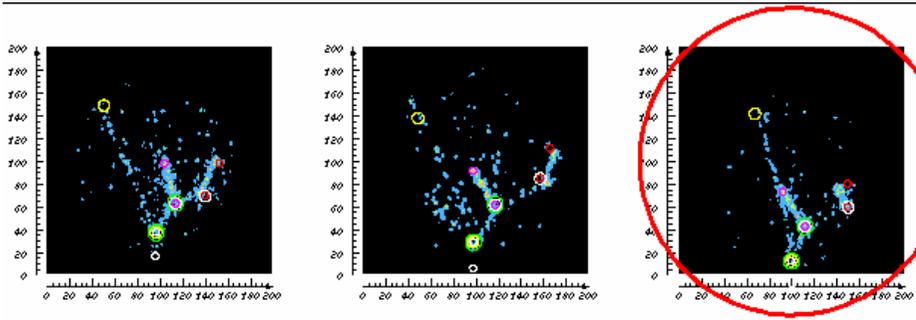


1 & 2	END	SIG
1 & 3	SIG	SIG-P
2 & 3	LAM	LAM-P
1&2&3	OTHER	NEXT

run 670
spill 854
event 26
ccd 23







1 & 2

END

SIG-P

1 & 3

SIG

SIG-P

2 & 3

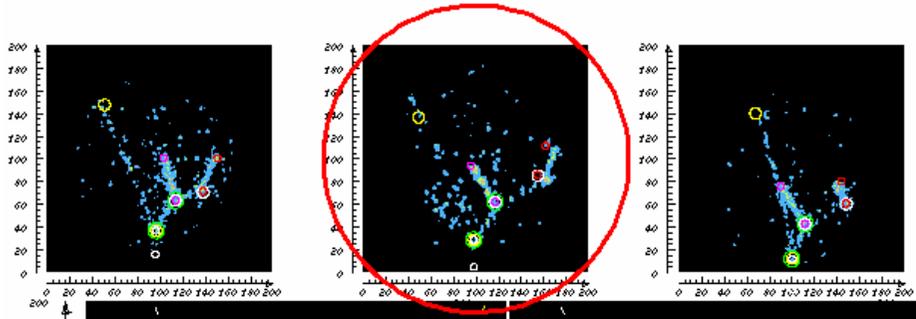
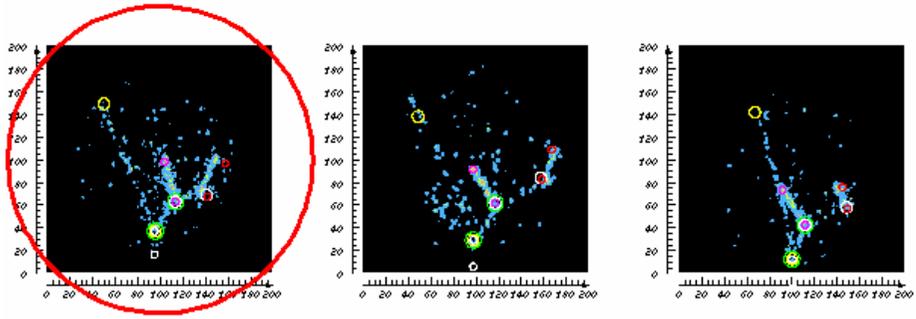
LAM

LAM-P

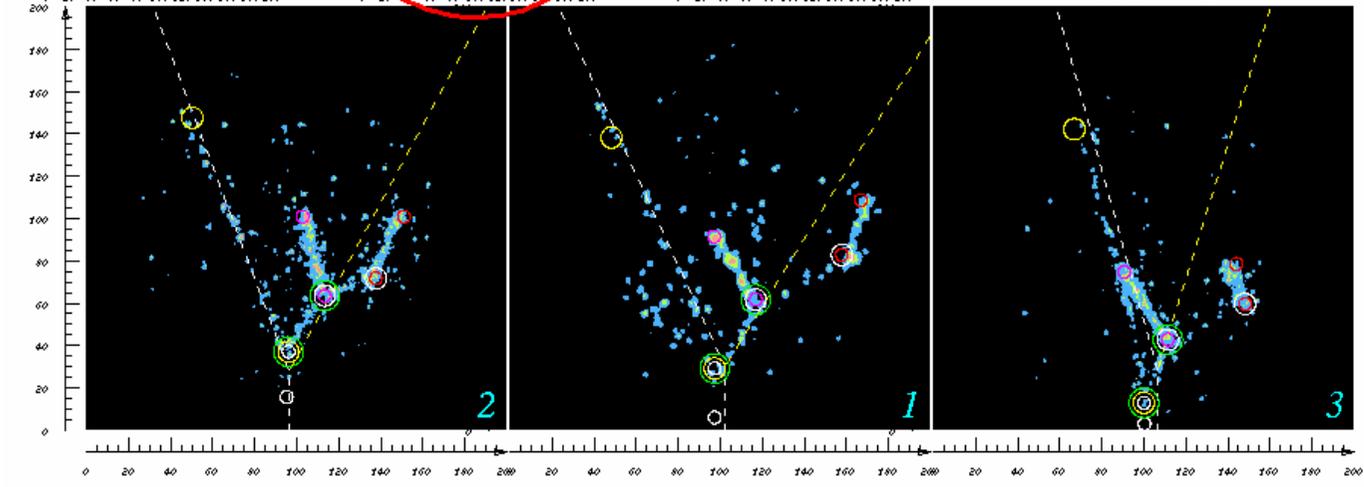
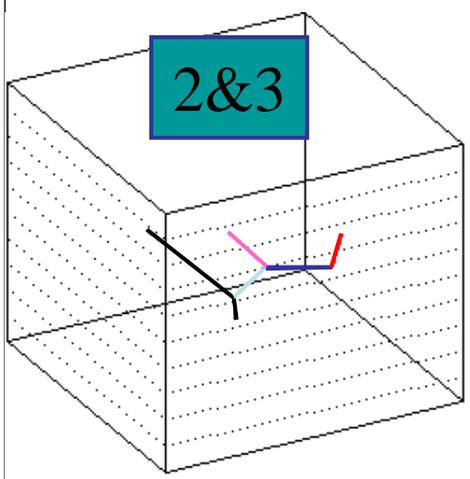
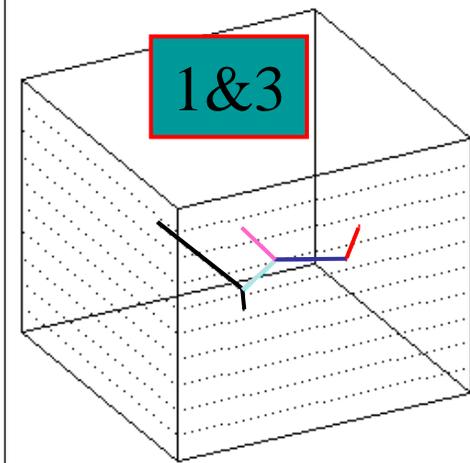
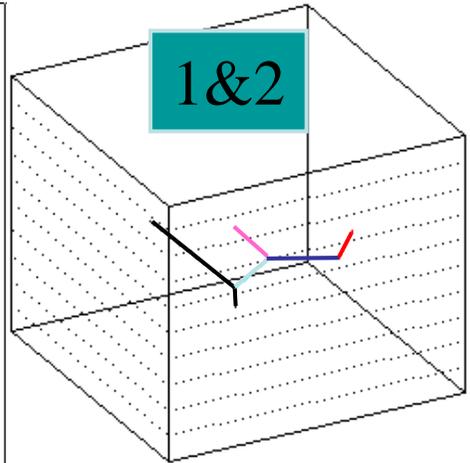
1&2&3

OTHER

NEXT



run 670
spill 425
event 2
ccd 2



Summary

- We developed the new tracking detector “SCITIC”.
- The experiment, E452, was carried out to measure the LS force between hyperon and nucleon with SCITIC.
- The analysis tool for track reconstruction was developed.