

# 2009年度予定

## 1. TPCの基本性能測定 (継続)

ppbレベルの純化過程の確立と電荷シグナルの理解

## 2. 新規キセノン(Xe)容器を製作して、 $2 \times 2 = 4$ 個の光電子 増倍管 (PMT) 、ドリフト距離5cm程度のTPCを作成する (基本性能試験)。このシステムにより、PMTマトリック スからのガンマ線反応時間の精密測定、その反応位置の3次 元概略情報 (Region of Interest) 等の最小システム構築

## 3. エレクトロニクスの基本設計

フロントエンドASICチップのテストとDAQ基本システム

## 4. TXePET シミュレーション (GATE, 性能評価)

東 (佐賀大) のD論

# 新規のキセノン(Xe)容器を製作

2x2 マトリックスのPMT-TPC : PMTの大きさが  
28x28x40(長さ)mm<sup>2</sup>、そして、現行のフィールドゲージ  
用の電極の大きさが50x50mm<sup>2</sup>です。この電極を  
60x60mm<sup>2</sup>くらいにして、2個のPMTをできるだけ隙間  
無く並べる。真空容器の内径は少なくとも、150mm必要  
である。

また、PMTは片側だけ配置、TPCの電場方向は現行のも  
のと90°違い、上下(垂直)方向とする。高さとして  
は、 $10\text{cm} + \alpha = 16\text{cm}$  (全長) 程度である。

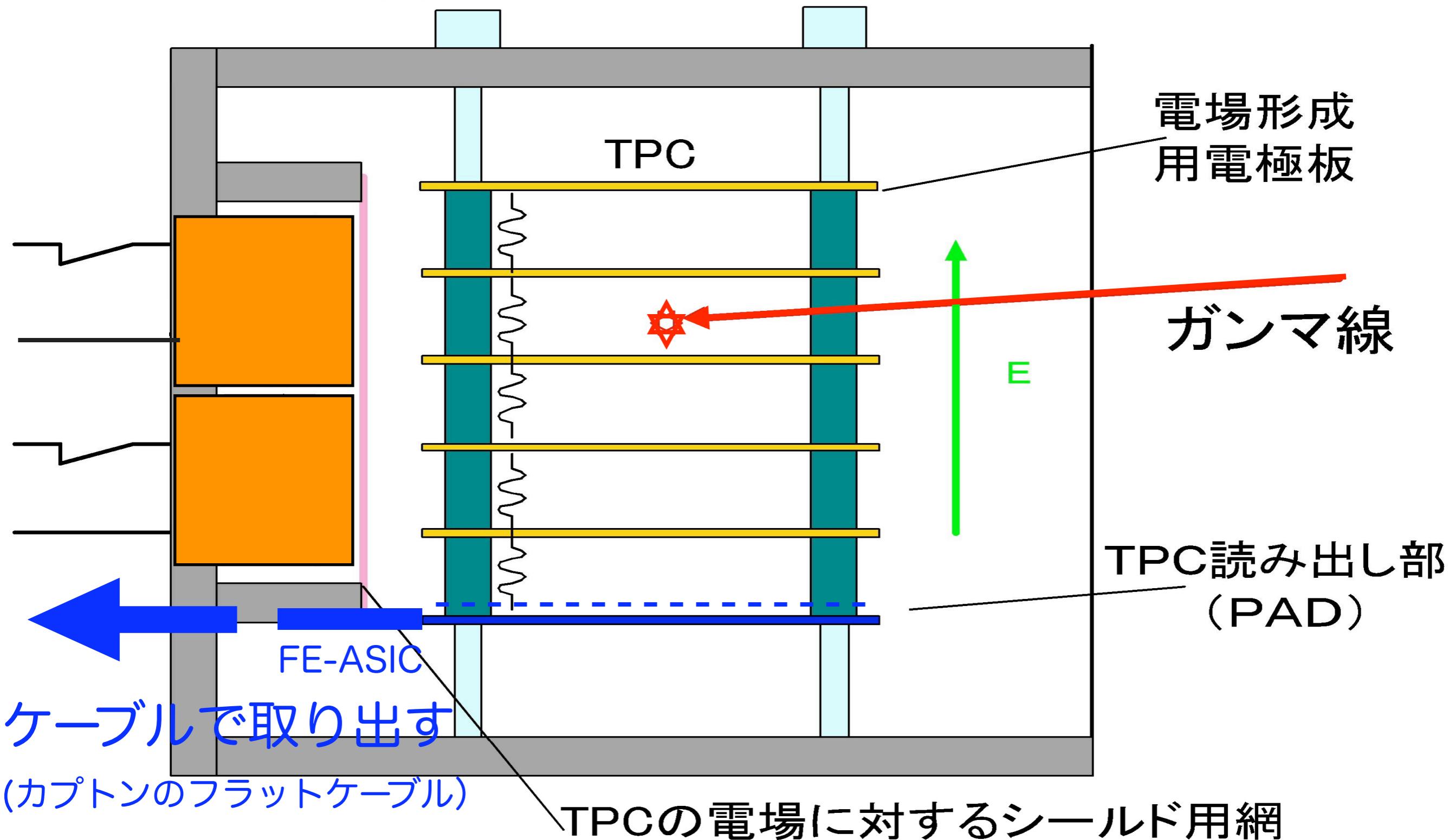
$$15\text{cm} \phi \times (10\text{cm} + \alpha) = 1.77 + \alpha \text{ リットル}$$

# 主な改良点

- (1) 純化過程：短時間でppbレベル達成
- (2) PMT ベースと一体もの  
ガラス部分の破損を防ぐ
- (3) フィードスルー  
HV (高耐圧) とシグナル (高接触) の分離
- (4) マルチchケーブル (カプトン・フラット) で取出す
- (5) 検討事項  
すべてのケーブルを底面より読み出せないか？  
すぐに真空層に入れケーブルで取り出す？  
Nantesグループ方式

# PMT 2×2 マトリックス, 5cmドリフト

TPCイメージ図



# エレクトロニクスシステム概要

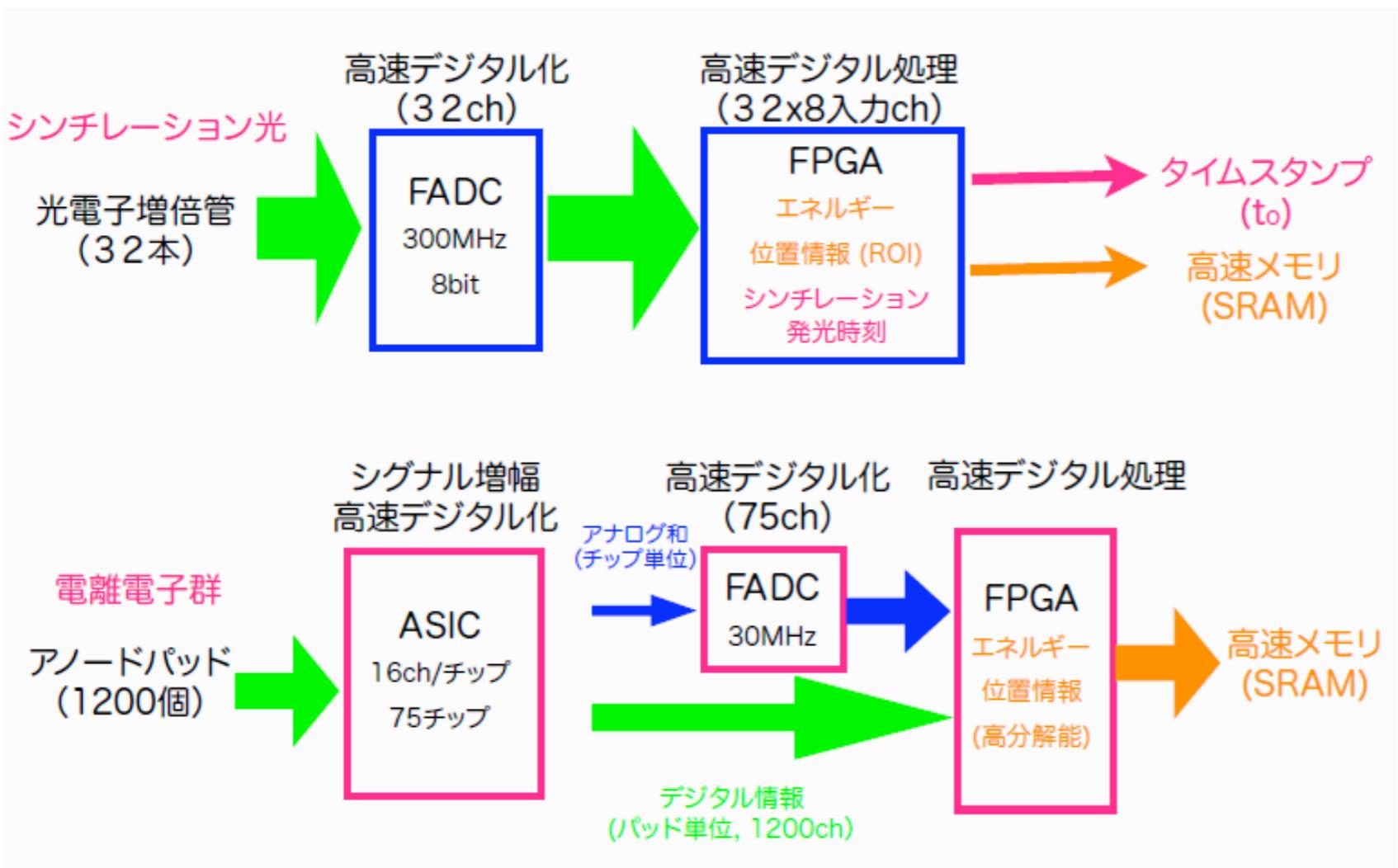


図5: エレクトロニクスシステムの概要。  
シンチレーション光の情報 (ROI情報)、電離電子の情報 (精密位置、エネルギー情報) をそれぞれFPGA技術用いてオンボードでパイプライン処理する。

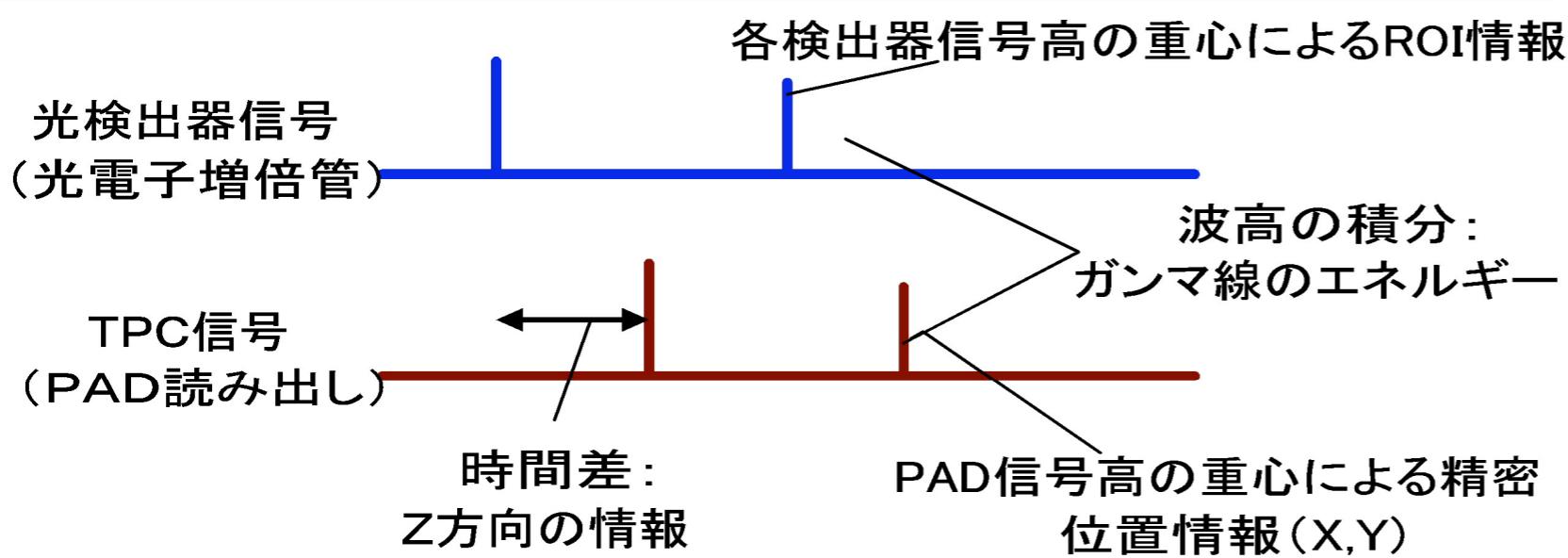
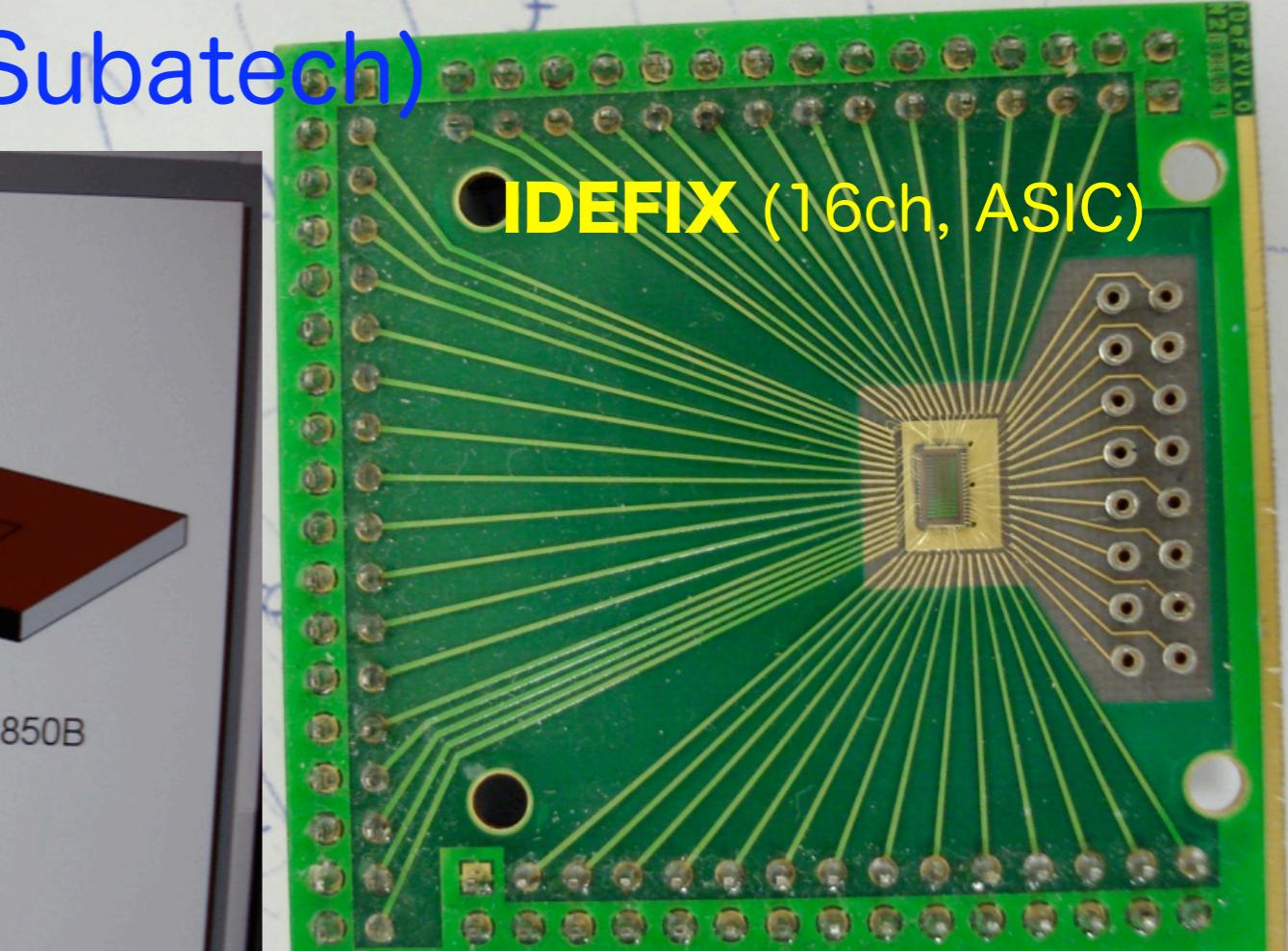
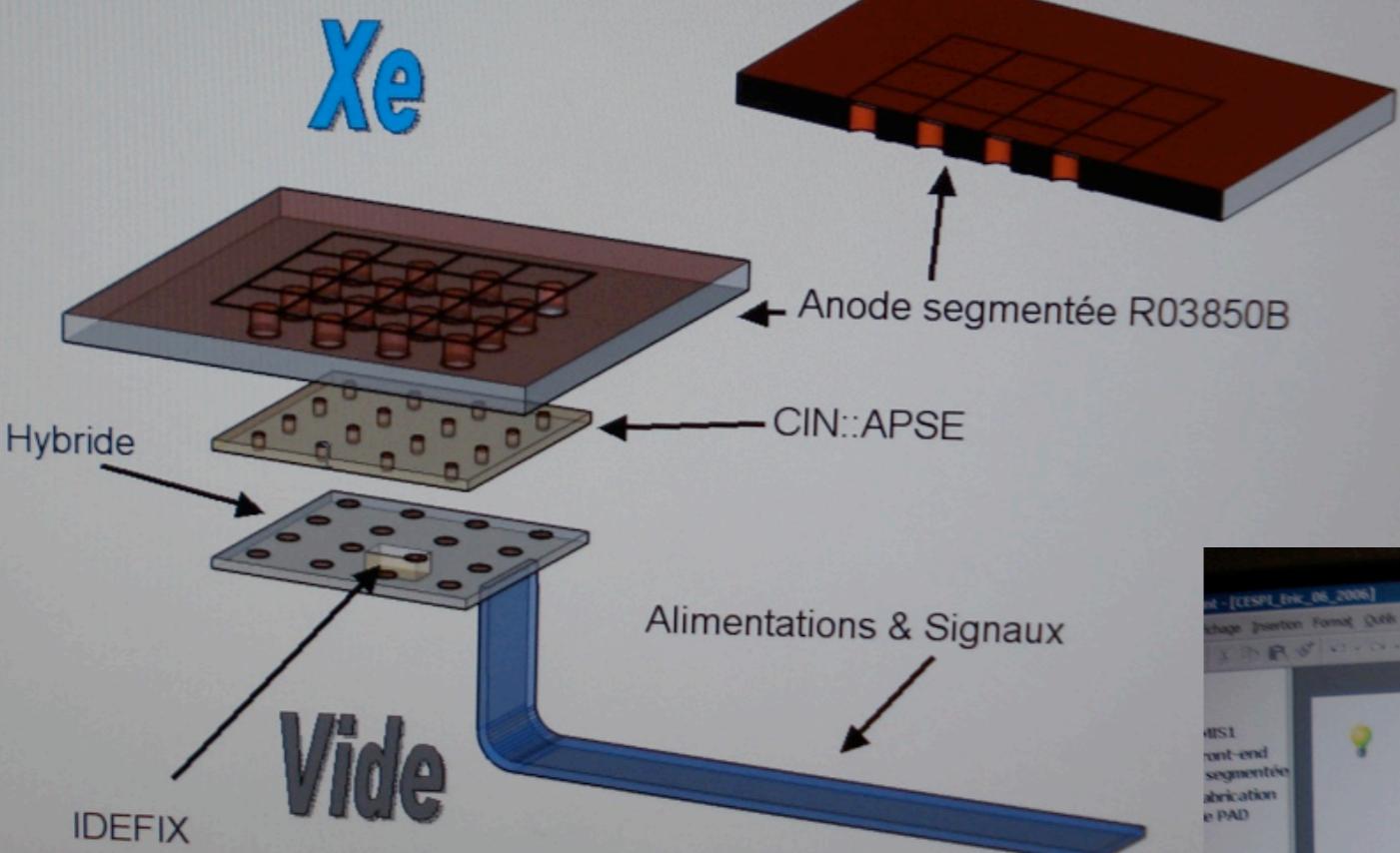


図6: エレクトロニクスボード上でパイプライン処理される信号情報の概念図。

# Front-End Readout system (Subatech)

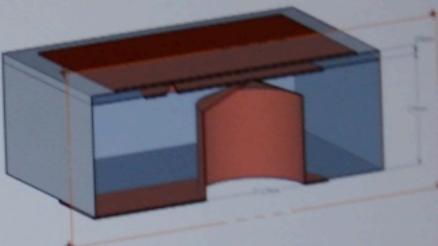
## Montage du front-end avec l'anode segmentée



## Détail sur la fabrication du plancher de PAD

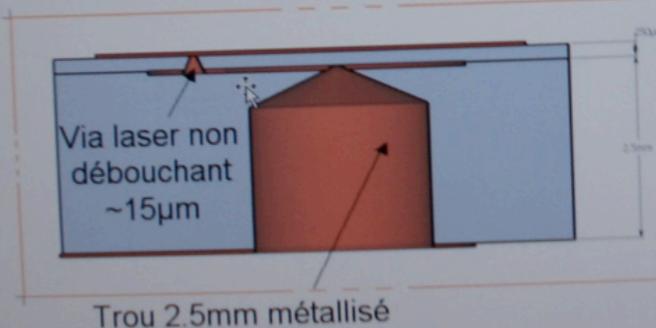
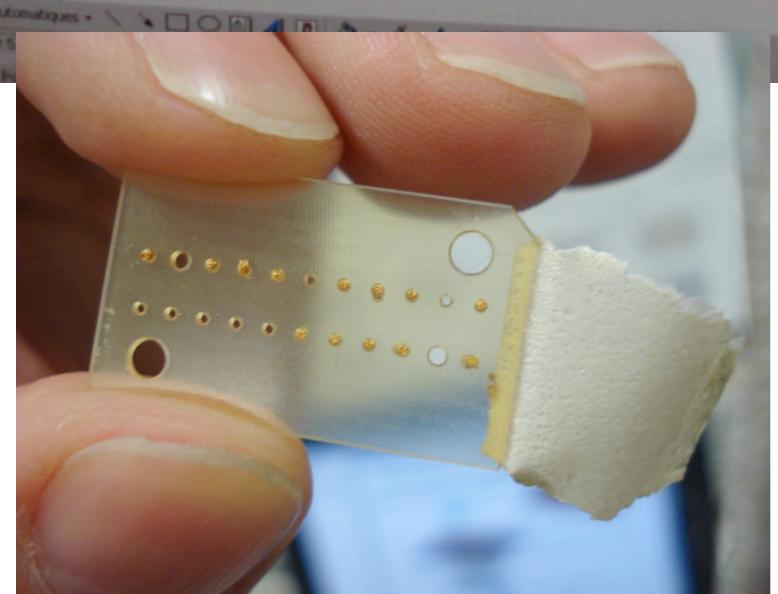
Matériaux: RO4380B

- Céramique renforcée avec de la fibre de verre (ep=2.5mm).
- Coefficient de dilatation proche de l'inox et du cuivre (17ppm/°C)
- Bonne caractéristique diélectrique (Facteur de dissipation 0.004)



Mise en place d'un banc de test

- Tenue mécanique (ESPI)
- Tenue en température (Azote)
- Caractérisation électrique du plancher (bruit)
- Validation de la connectique anode / front-end (Hybride+CIN::APSE)



# 期待される性能

TPC中のドリフト距離 < 24 cm

1. 3次元位置精度 (TPC )

$$\sigma(x,y,z) = 0.2\text{mm}$$

2. エネルギー分解能 (TPC )

$$\sigma = 6\% \text{ for } E_\gamma = 511\text{keV}$$

3. 時間分解能 (PMT)

$$\sigma = 130\text{ psec}$$

# 2009年度予算の概算

(1) 新Xe容器	50万円
(2) PMT用HV電源	50万円
(3) PMT 4本	80万円
(4) APD 一式	20万円
(5) DAQテストシステム	210万円
(6) VMEクレートシステム	200万円
(6) 液体キセノン液化・純化システム関係	50万円
(7) 消耗品 (工具等)	50万円
(8) 超低温恒温槽	100万円
合計	810万円

できれば、国際会議参加用旅費として120万円

# 予算案の内訳

件名	内訳	値段	数量	単価	用途
キセノン容器		500,000	1	500,000	TPCを設置するキセノン容器 150mm $\phi$
PMT用HV電源		500,000	1	500,000	>4ch, >+1KV
PMT		800,000	4	200,000	28mm x 28mmの光電面, R5900-06AL12S相当
APD		80,000	4	20,000	液体キセノン容量の大幅削減、磁場中で動作
APD用プレアンプ		120,000	1	120,000	
DAQテストシステム					
	アナログテスト	1,000,000	1	1,000,000	Pre-amp-A250, ASICチップテストボード, フラットケーブル
	デジタルテスト	1,100,000	1	1,100,000	FADC, FPGA テストボード
VMEクレートシステム	インターフェース, コントローラー, ソフトウェア	2,000,000	1	2,000,000	DAQ基本システムの構築
フィードスルー R&D					(日立原町電子工業) MIL規格 - セラミック気密端子
	高耐圧 (HV)				TPC用 25 - 50KV, PMT 用 1kV程度 4 ch
	高接触				シグナル: PMT用4本、TPC用4 - 16ch
PAD readout R&D	容器のフランジ, フィードスルー				PAD and cable/FE-electronics at inner and outer surface of ceramic frange, respectively (日立原町電子工業 ?)
消耗品		500,000	1	500,000	工具など
低温システム		500,000	1	500,000	コンプレッサー増強、予備品など
超低温恒温槽		1,000,000	1	1,000,000	-120°C、フロントエレクトロニクス、PMTのテスト用
合計		8,100,000			

# 2009年度 員等旅費要求額

佐賀大：1,001,500円

東大： 294,000円

横浜国大：112,600円

放医研： 91,900円

---

合計： 1,500,000円

# 員等旅費案の内訳

大学	往復旅費	日当	宿泊	宿泊日	滞在日	滞在費	合計	回数	実合計	総予算	差額	
佐賀大 - 学生	45,620	680	2,400	50	51	154,680	200,300	5	1,001,500	1,500,000	498,500	KEKの宿舎が取れず外部施設利用の場合は学生1泊につき4,800円、職員相当が1泊6,000円となります。
佐賀大 - 教官	45,620	880	3,000	0	1	880	46,500	0	0		498,500	航空運賃（片道）+670（羽田一秋葉原）+1150（TX）+430（センターKEK）+800（佐賀駅一佐賀空港）
東大 - 学生	2,960	680	2,400	2	3	6,840	9,800	30	294,000		204,500	KEKの実際の宿泊料は1500円又は2,000円でその差額が本人に払われる
東大 - 教官	2,960	880	3,000	1	2	4,760	7,720	0	0		204,500	
横浜国大・学生	4,420	680	2,400	2	3	6,840	11,260	10	112,600		91,900	
横浜国大・教官	4,420	880	3,000	1	2	4,760	9,180	0	0		91,900	
放医研・教官	3,160	880	3,000	1	2	4,760	7,920	11	91,900		0	