

# ALICE FoCal検出器読み出しに向けたHGCR0Cv2の性能評価

佐賀大学 横山 誠人

## 概要

現在、LHC加速器のALICE実験において、超前方領域に前方カロリメータ検出器「FoCal」を導入する計画が進められている。

FoCalの導入により、従来測定されてきたパートン運動量割合(x)の1/1000に相当する、極めて小さな領域 ( $x \approx 10^{-6}$ )での測定が可能となる。

本研究では、FoCalで使用されるデータ読み出しチップ「HGCR0Cv2」の性能評価を行った。

## FoCalとは

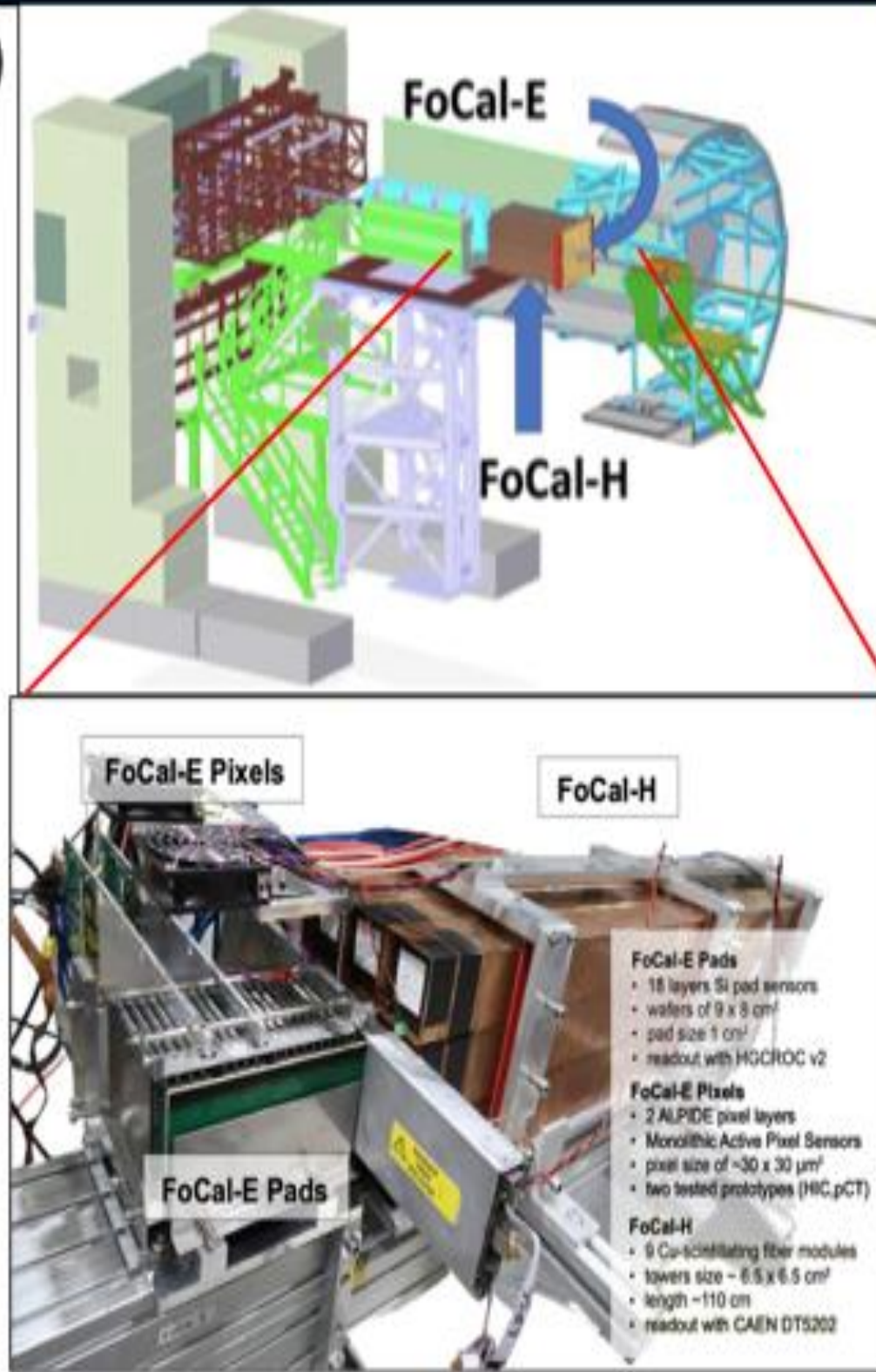
• FoCal = Forward Calorimeter(前方カロリメータ)

FoCal-E: 高精度シリコン-タンゲステン、  
サンプリング型電磁カロリメータ  
(光子、 $\pi^0$ )

FoCal-H: ハドロンカロリメータ(孤立光子、ジェット)

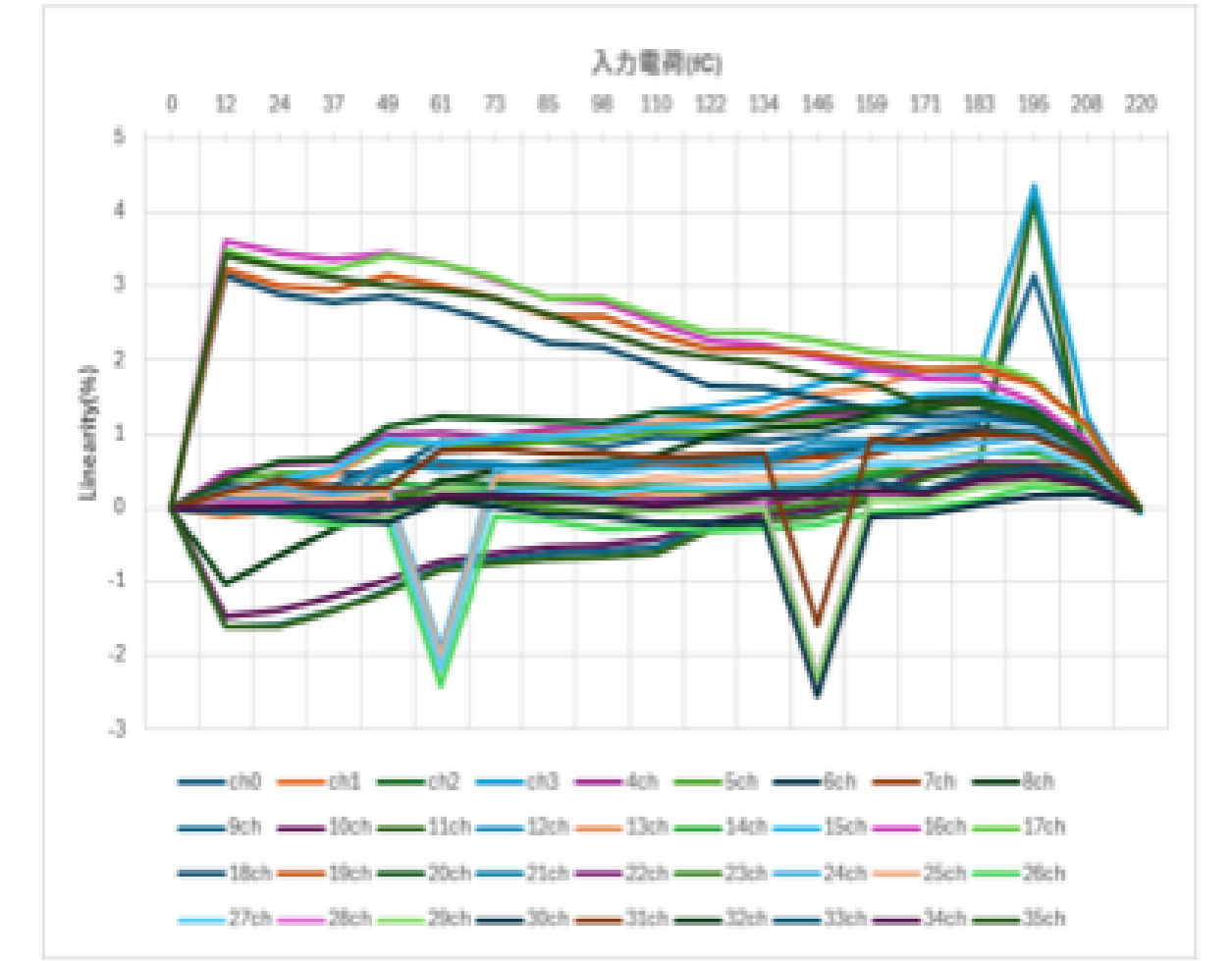
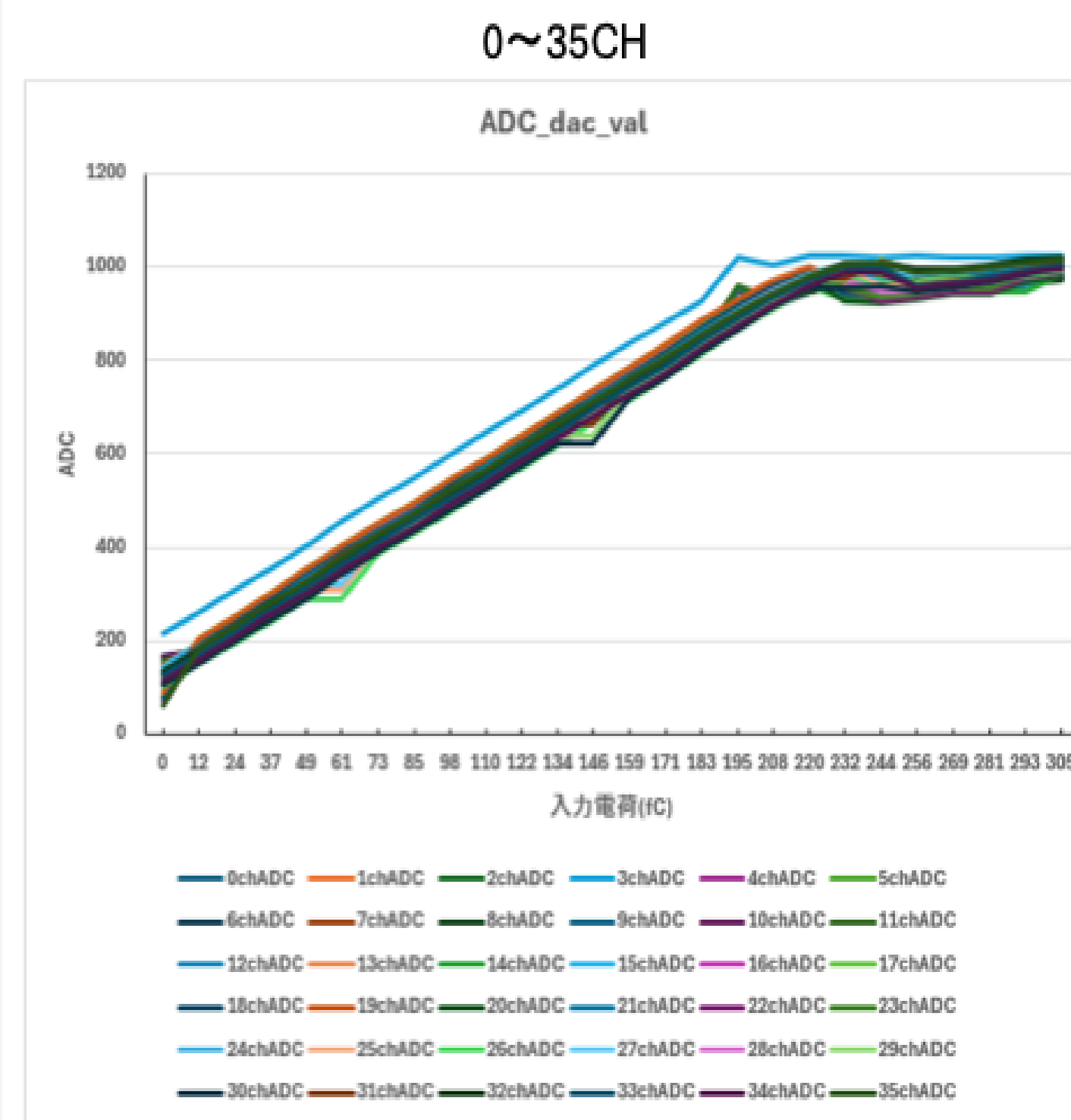
目的 原子核内部のグルーオン密度分布の測定  
( $x = 10^{-6}$ の領域の測定)  
カラーガラス凝縮(CGC)の発見・発展  
QGP生成機構、早期熱化機構の解明

• 2029-2032年 LHC 第4期衝突実験で測定開始



<https://cds.cern.ch/record/2890281/files/ALICE-TDR-022.pdf>

## ADC\_LowRange



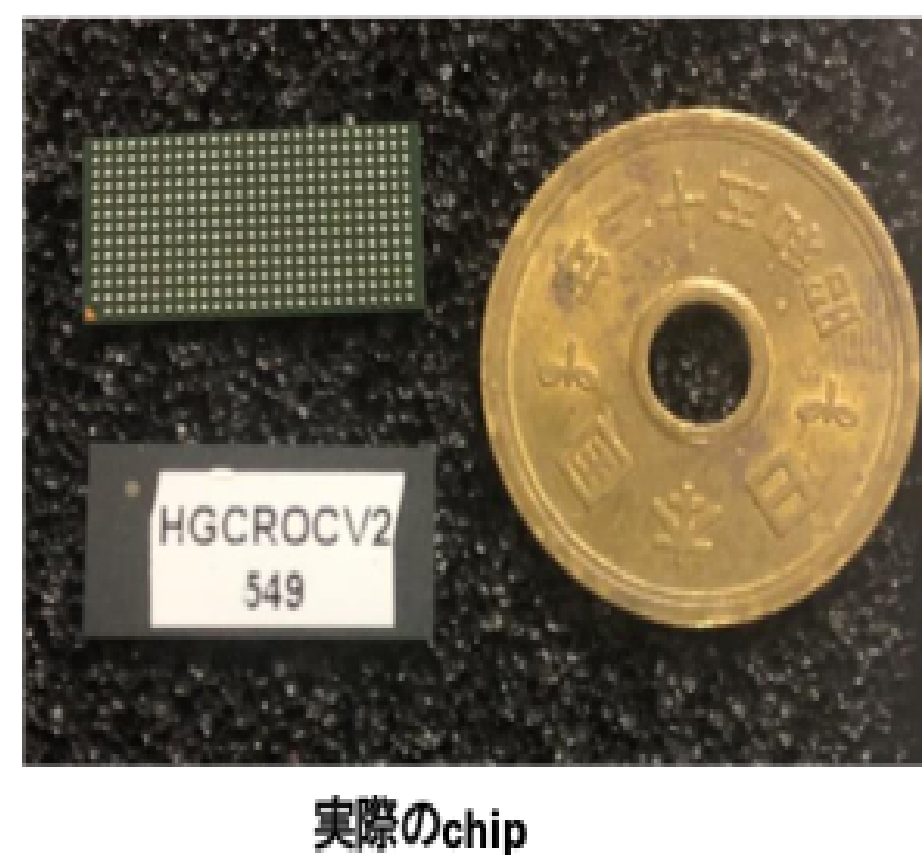
エンドポイントINLで評価  
16chほどは-1%~2%に収まっているがあとのchは線形を保っていない。

## HGCR0Cv2

High Granularity Calorimeter Read Out Chip version2

- ALICE実験でのデータ収集に用いる集積回路チップ
- 放射線耐性が高い

- HGCR0Cv1: プロトタイプ
- HGCR0Cv2: チャンネル数72に増加  
スタンダードなADC36ch+試験的なADC36ch
- HGCR0Cv3: 決定版(現時点では筑波に12枚)

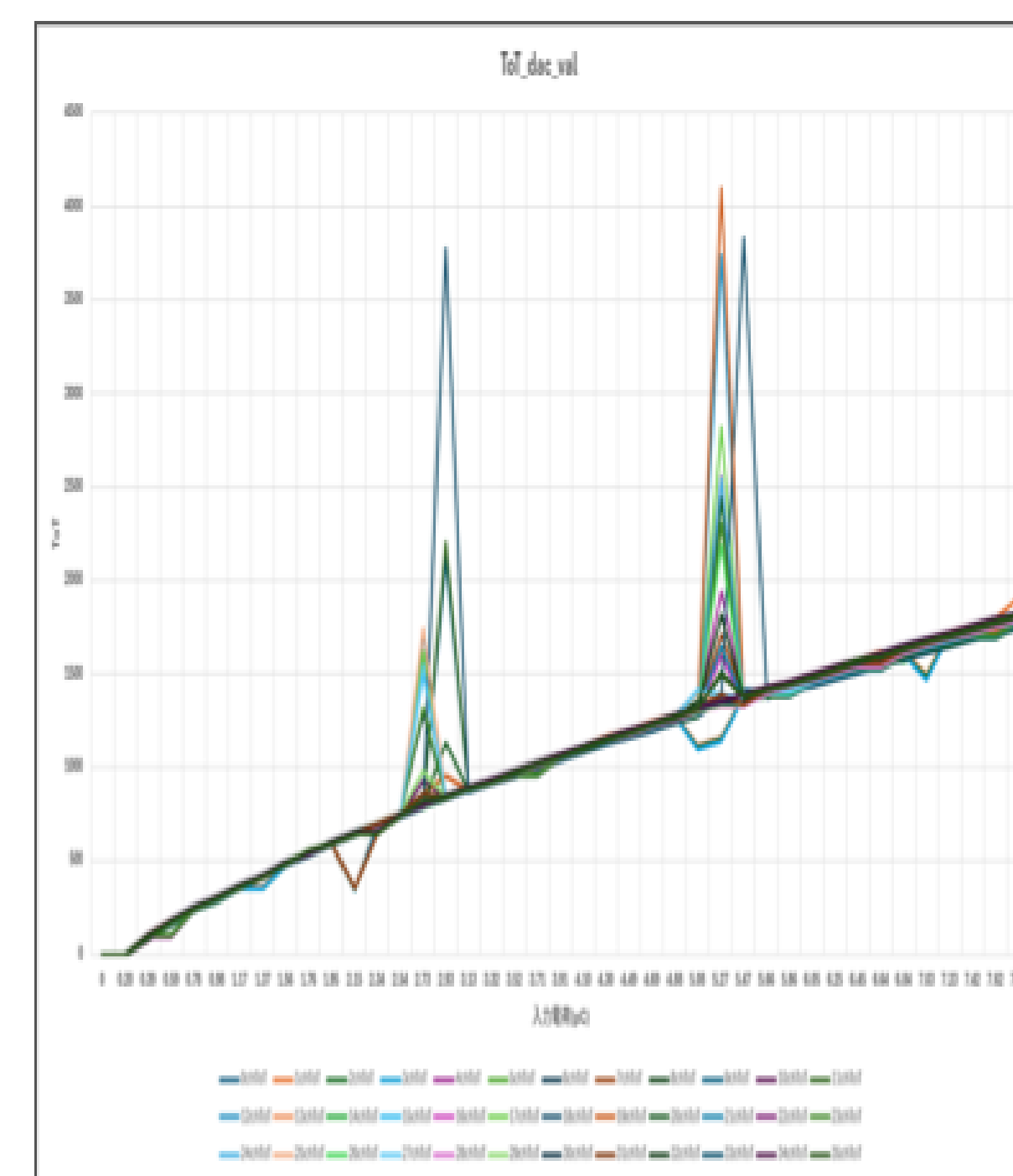


実際のchip

測定  
ADC → 電荷量0~220fCの領域を測定  
ToT → 電荷量220fC~10pCの領域を測定

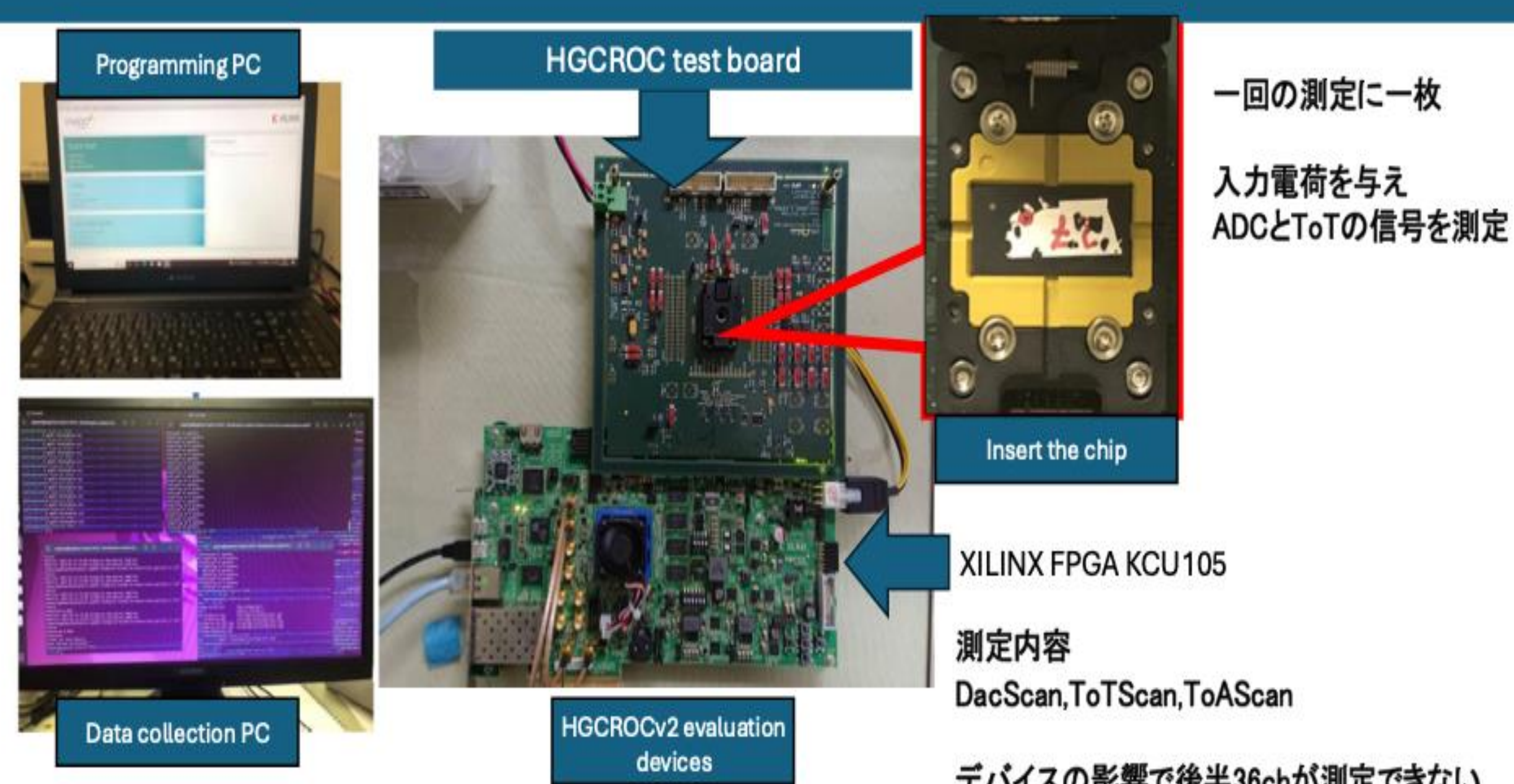
- ADCとToTの線形性
- 測定領域のエネルギーを全て測定できるか

## TOT\_HighRange



- HighRange(0~7.8pC)での測定結果  
2.54pC、2.93pC、5.3~5.5pCあたりでスパイクが発生  
他のchipでも同様にスパイク  
→ chipではなく測定機器の影響の可能性  
現在のところは原因不明

## 測定環境



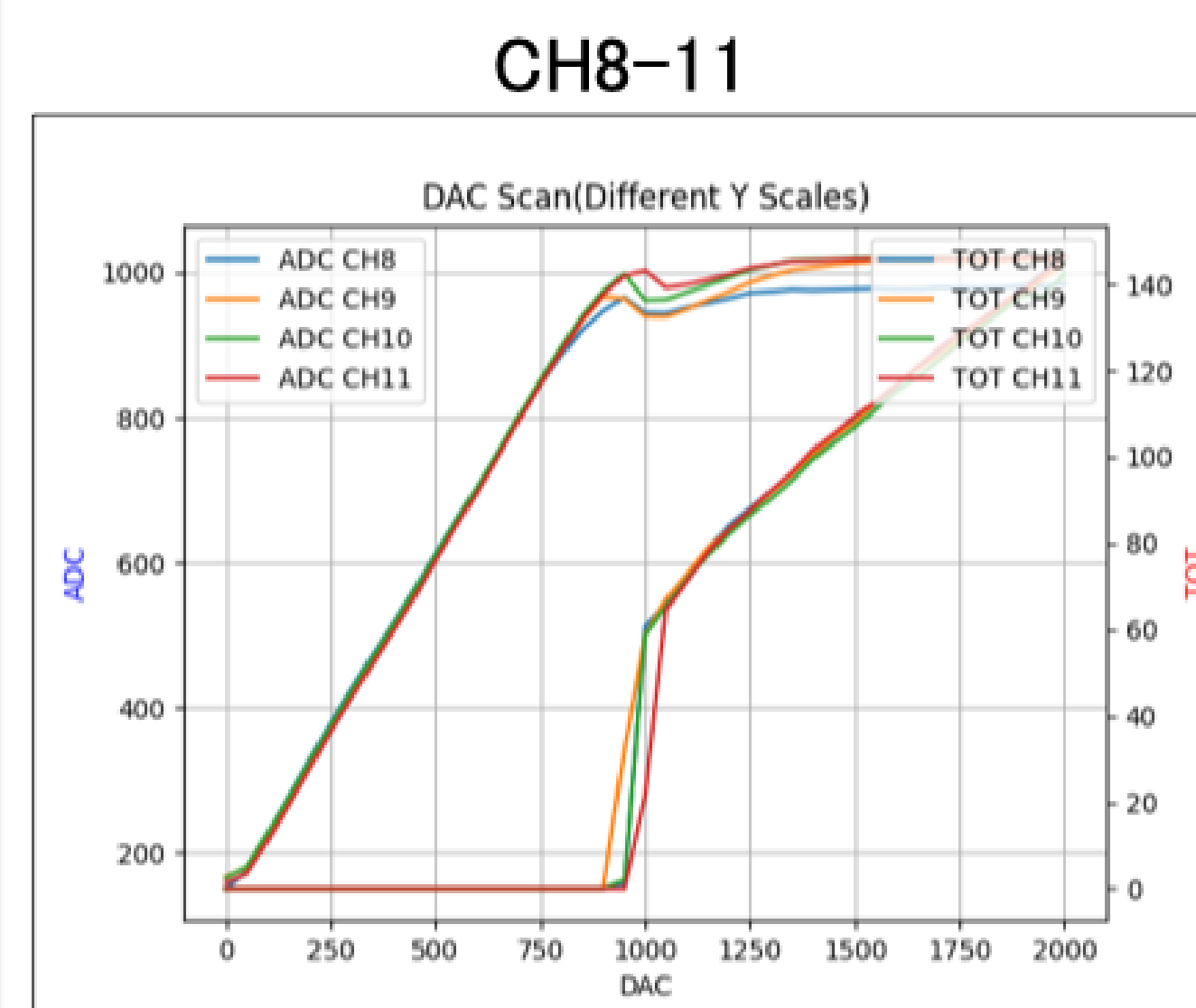
一回の測定に一枚  
入力電荷を与え  
ADCとToTの信号を測定

Insert the chip  
XILINX FPGA KCU105

測定内容  
DacScan, ToTScan, ToAScan

デバイスの影響で後半36chが測定できない

## 測定範囲



直線性  
ADC ~900(220fC)  
ToT ~1000(244fC)

dac値900~1000の間でギャップが存在

今後  
約200枚のチップの測定  
放射線耐性評価  
V3測定の準備