

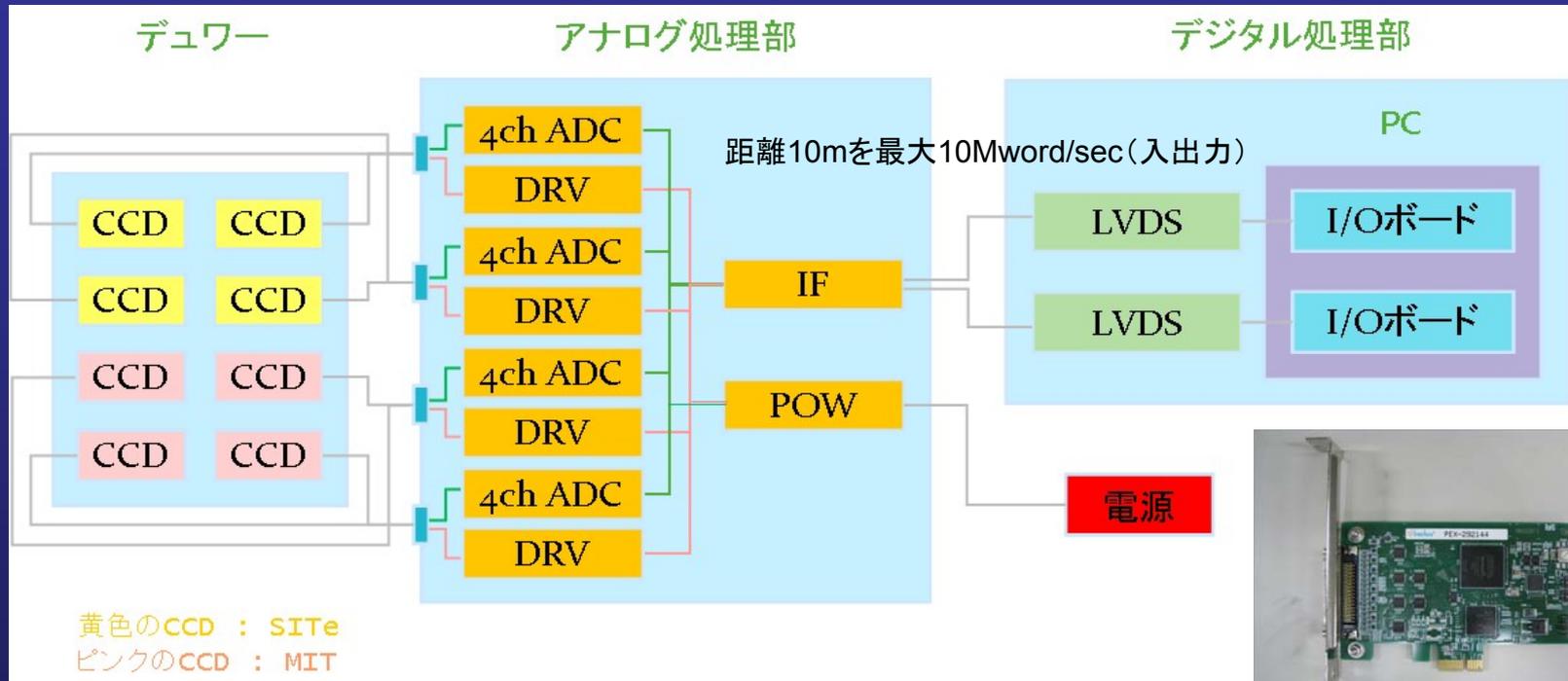
# KWFC開発状況

征矢野隆夫、酒向重行 (PI)、加藤拓也、青木勉、樽沢賢一、  
土居守、小林尚人、猿楽祐樹、三戸洋之、宮田隆志 (東京大学)、  
宮崎聡 (国立天文台)、塩谷圭吾 (JAXA)、祖徠和夫、  
中尾光 (北海道大学)、菅井肇 (京都大学)

# 開発状況報告

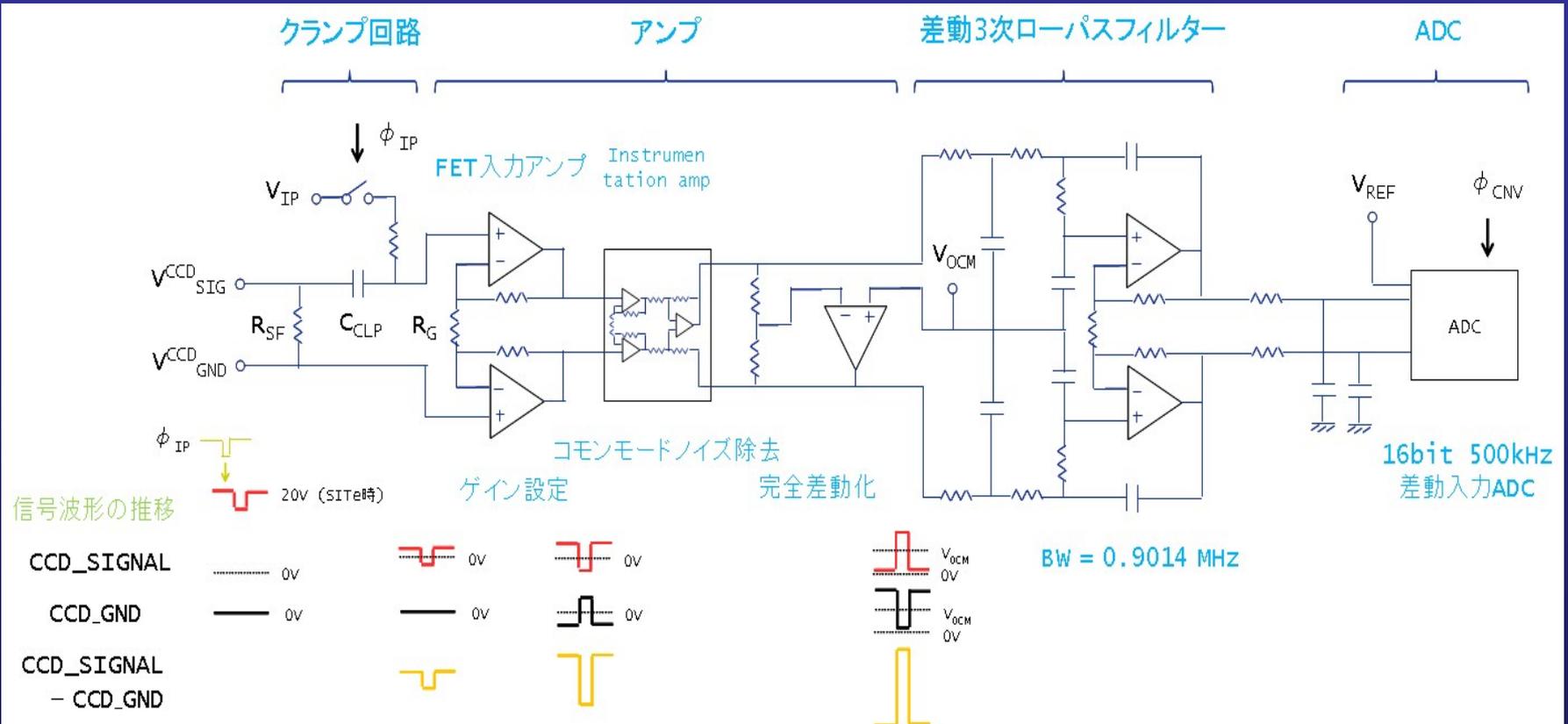
- ◆ 読み出し回路
- ◆ テュワー
- ◆ シャッター機構
- ◆ フィルター交換機構

# 読み出し回路概念図



(Interface社 PEX-292144)

# ADCボード回路図



# ADCボード性能

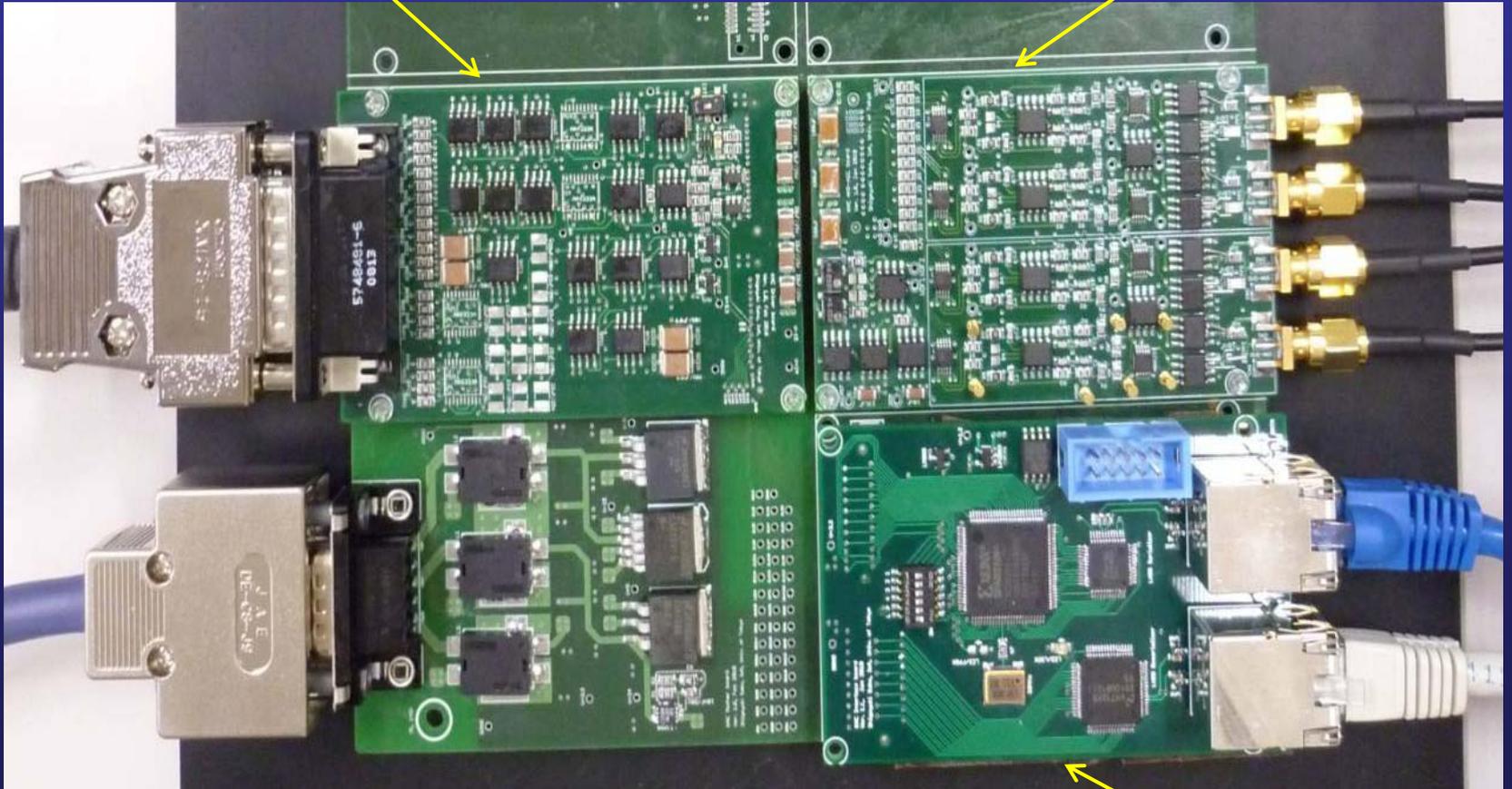
## ADCボードの性能(SITe 2k×4k用構成)

	理論値	測定値
最大サンプリングレート	3 $\mu\text{sec} / \text{sample}$	—
読み出し回路の出力換算ノイズ (r.m.s.)	1.37 ADU	1.4 ADU
読み出し回路の入力換算ノイズ (r.m.s.)	3.49 $e^-$ (CDS : 4.94 $e^-$ )	3.6 $e^-$
	6.62 $\text{nV} / \sqrt{\text{Hz}}$	6.8 $\text{nV} / \sqrt{\text{Hz}}$
ゲイン	2.54 $e^- / \text{ADU}$	2.4 $e^- / \text{ADU}$
	4.58 $\mu\text{V} / \text{ADU}$	4.4 $\mu\text{V} / \text{ADU}$
非線形性	—	$\pm 0.01\%$ 以内 (信号源のノイズリミット)
ゲインドリフト	7.64 $\text{ppm} / ^\circ\text{C}$	8.3 $\pm 12$ $\text{ppm} / ^\circ\text{C}$ (信号源のノイズリミット)
オフセットドリフト(シングルサンプル)	0.100 $\text{ADU} / ^\circ\text{C}$	0.6 $\pm 0.9$ $\text{ADU} / ^\circ\text{C}$ (信号源のノイズリミット)
オフセットドリフト(CDS時)	0 $\text{ADU} / ^\circ\text{C}$	—
フィルターの16bitセトリング時間	1.5 $\mu\text{sec}$	1.4 $\mu\text{sec}$
クランプ回路の漏れ電流により DCレベルが1ADU分変化する時間	9.16 $\text{msec}$	100 $\text{msec}$

# アナログ処理部

DRVボード

ADCボード



IFボード

# データ処理速度

## デジタル処理部の性能

I/Oボード	PCI Expressバス、DMA転送 (Interface社 PEX-292144)
クロックデータ最大出力速度	10 Mword / sec
画像データ最大入力速度	10 Mword / sec

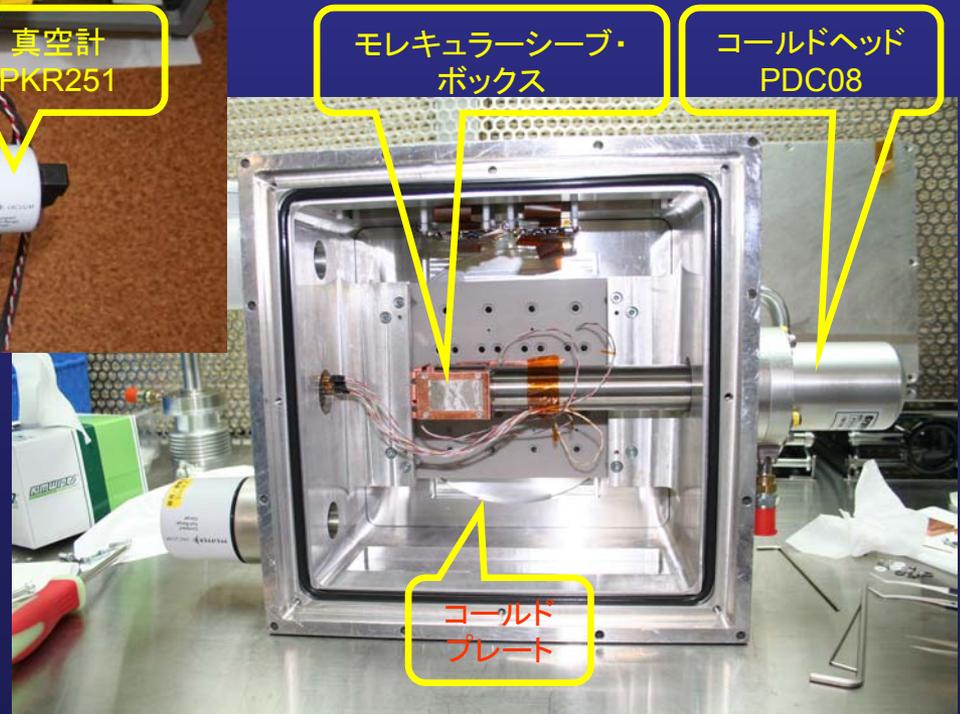
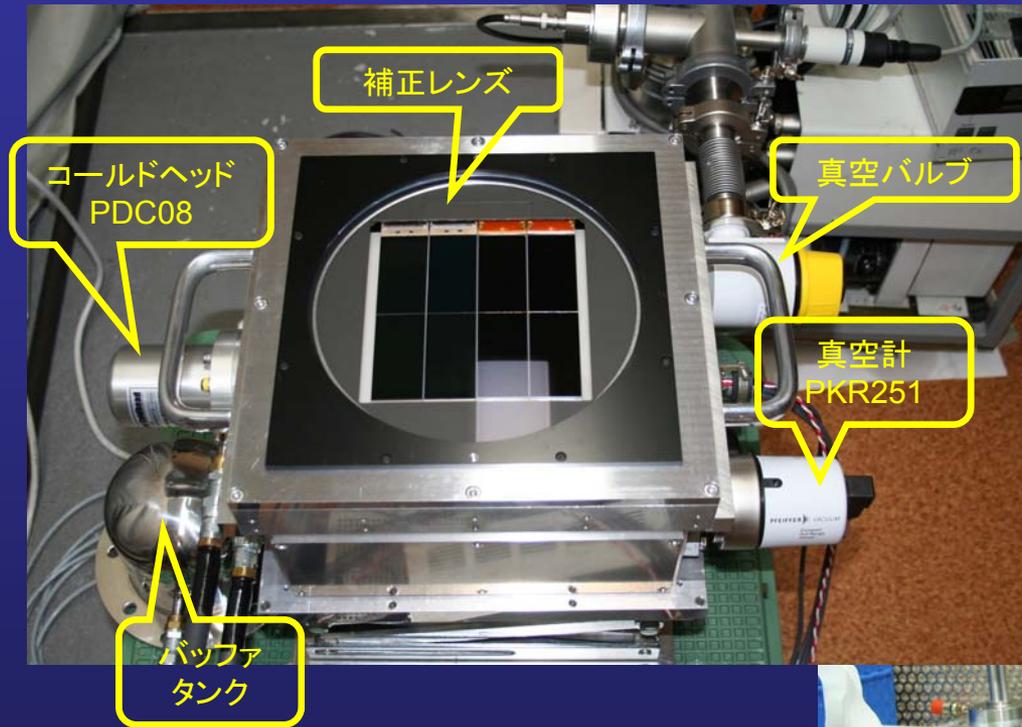
## データ解読速度と出力速度の比較

データ解読速度(平均、実測値)	1200 Mword / sec
最大データ出力速度	10 Mword / sec

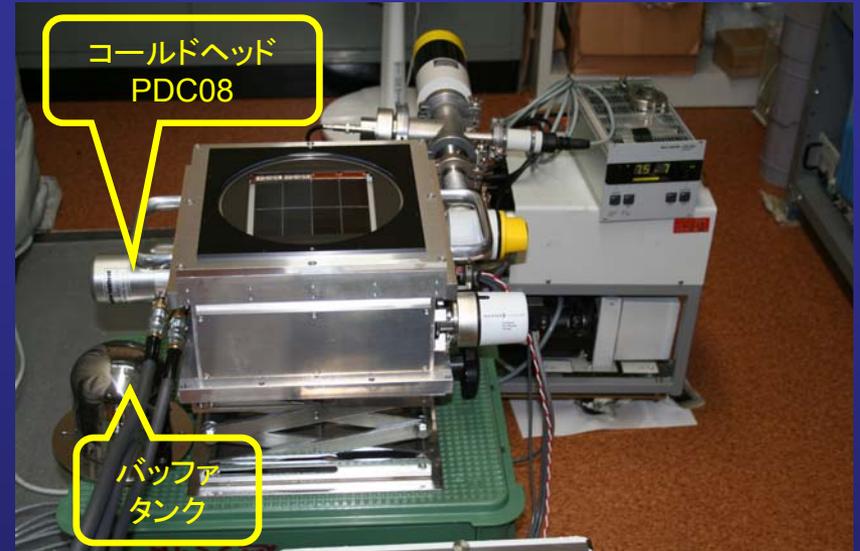
## データ書き込み速度と入力速度の比較

HDDデータ書き込み速度(平均、実測値)	360 Mword / sec
最大データ入力速度	10 Mword / sec

# デューワー構造



# 真空・冷却試験写真

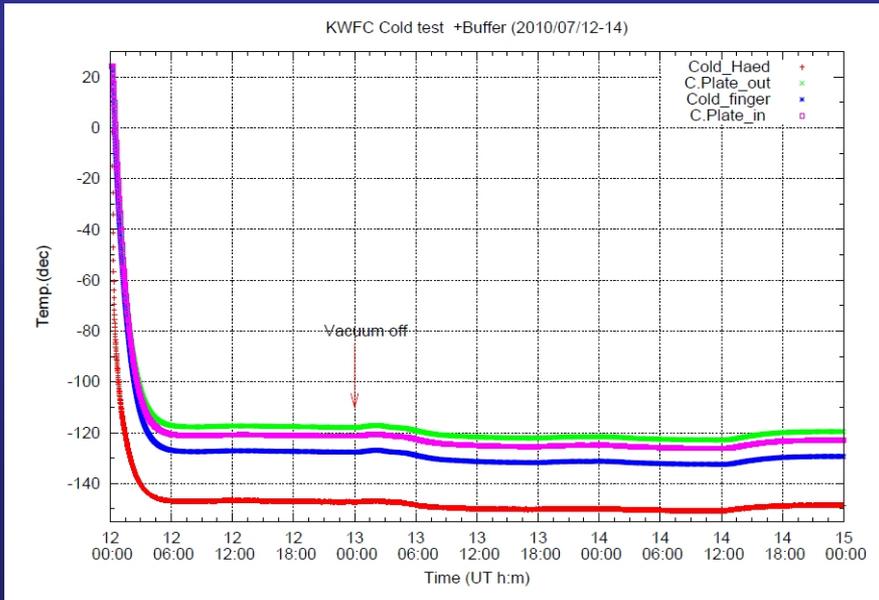


## 冷凍機仕様

冷凍機	パルスチューブ冷凍機 PDC08 + SA112 (岩谷)
到達温度	40/35K 以下 (50/60Hz)
冷凍能力	11/14W @77K (50/60Hz) ※ バッファタンクあり

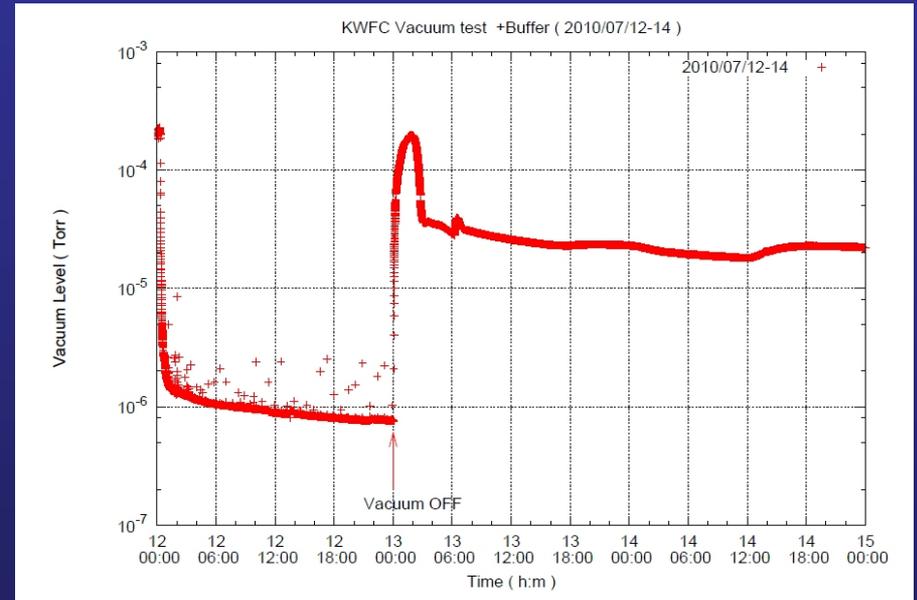
# 真空・冷却試験

## 冷却試験



黄緑、ピンクのラインがコールドプレート裏面の温度。  $-120^{\circ}\text{C}$  に達している。

## 真空試験



真空ポンプをOFFしてからも真空度は保たれている。

# シャッター機構仕様

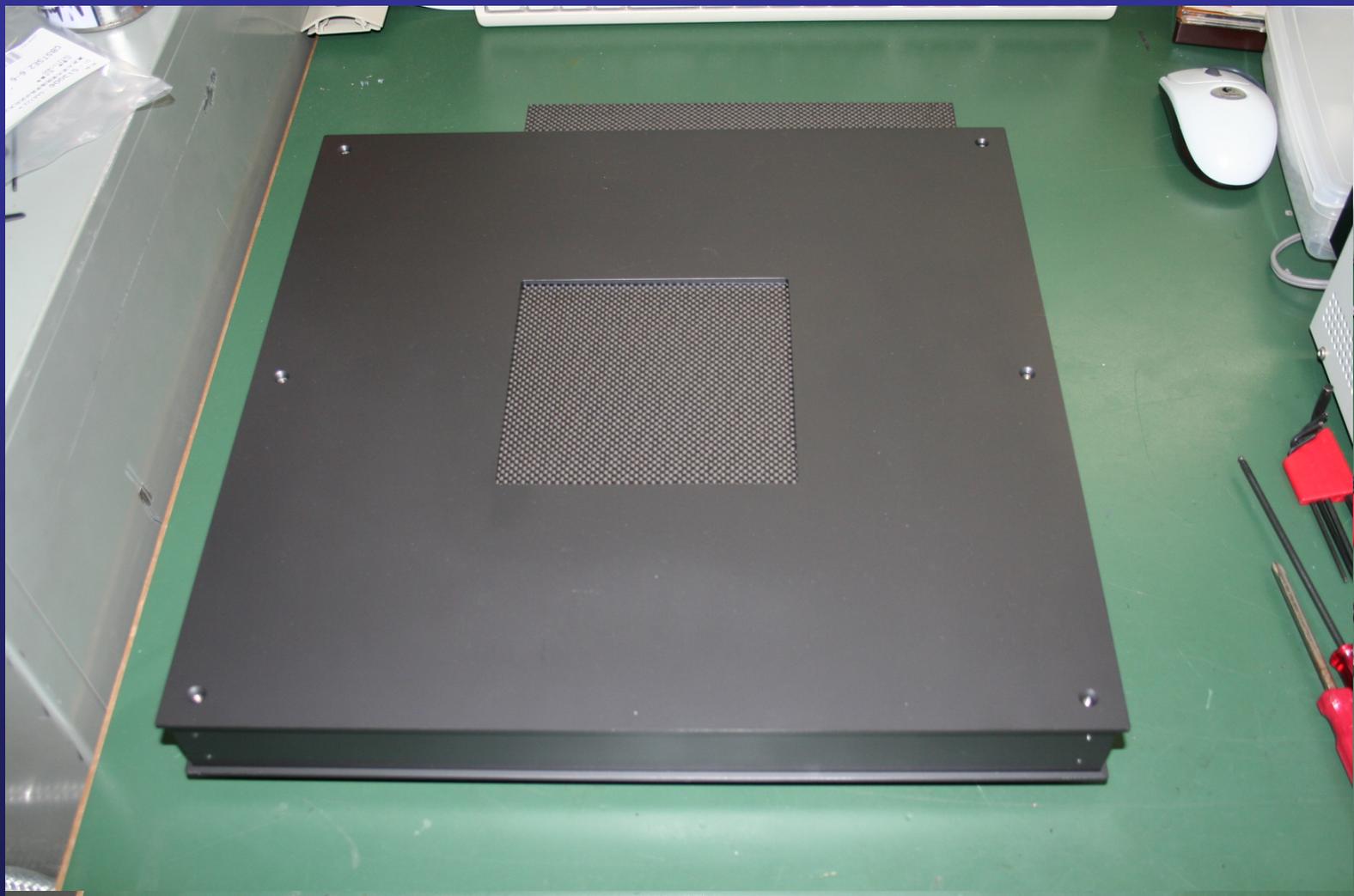
## [ 仕様 ]

- ◆ シャッター窓 140 x 140mm
- ◆ フォーカルフレーン方式
- ◆ 最小シャッタースピード 0.1sec ( 精度1%)

## [ 主要部品 ]

- ◆ 160mmリニアースライダー (KSS社) 2台  
最大スピード 300mm/sec
- ◆ シャッター板 CFPR 255 x 160 x 1.5 mm 2枚

# シャッター機構



# フィルター交換機構

## [ 仕様 ]

- ◆ 交換可能枚数 20枚
- ◆ フィルター1枚の重量 約1.5kg
- ◆ 交換時間10秒程度
- ◆ 光路の陰りを最小

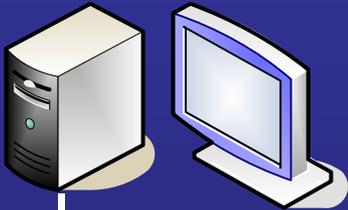


**産業用ロボットを活用**

# ロボット制御システム

## 【システム構成案】

PC: お客様にてソフト開発



LAN接続



<PC>

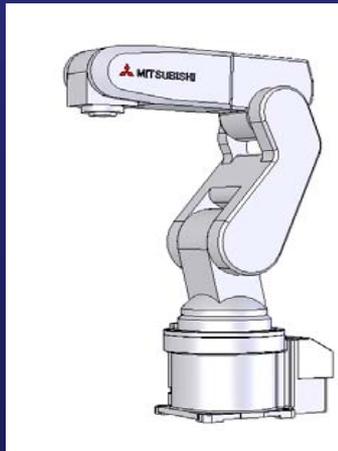
フィルター番地選定、ロボット起動条件設定、ロボット起動、停止、サーボOFF、各種リセット他

<ロボット>

フィルター入れ替え動作、ハンド開閉制御、他

<シーケンサ>

焦点面フィルタホルダーロック・アンロック、エア圧監視、ロボット状態監視他(周辺異常時はロボット経由でPCへ異常信号発信)



ロボット: フィルター交換用

シーケンサ: 周辺制御関連

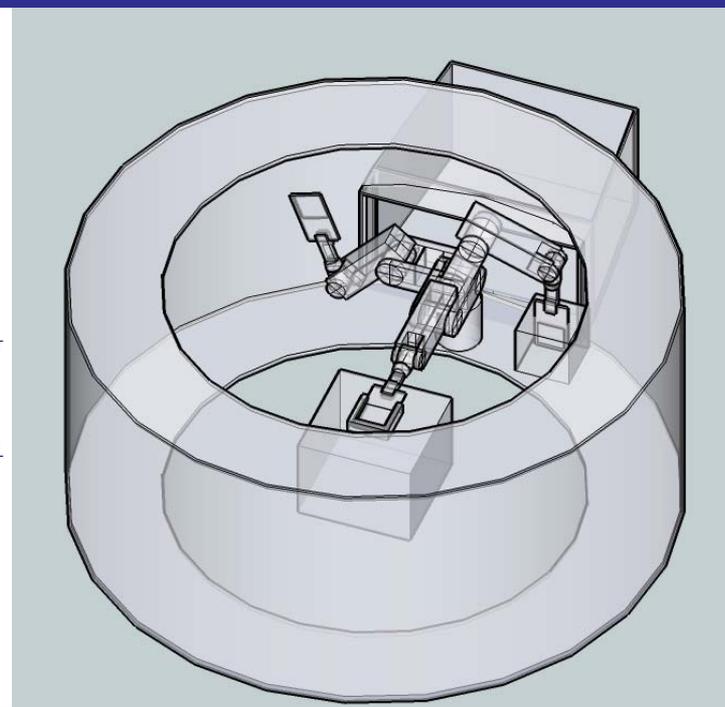
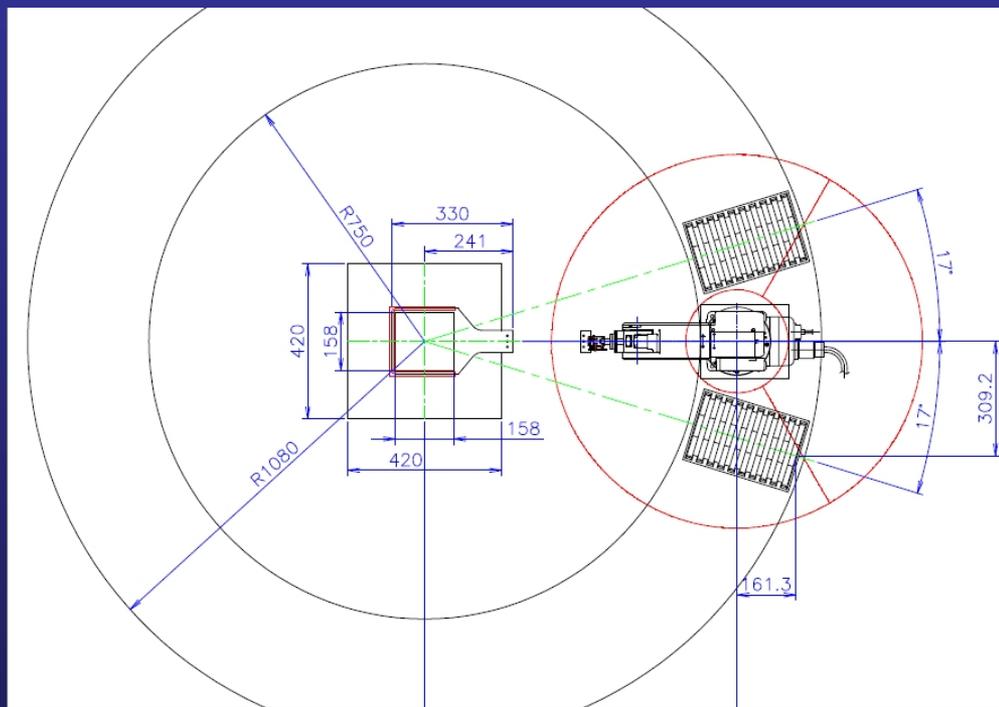


DIO or CC-Link接続



(タッチパネル)

# フィルター交換機構



# 開発状況

- ・ 読み出し回路 80%
- ・ " ソフト 90%
- ・ CCD駆動 70%
- ・ ティワー 80%
- ・ シャッター 80%
- ・ " ソフト 80%
- ・ フィルター交換 30%
- ・ 望遠鏡コントロールとの統合 20%