

相関処理技術の検討進展状況

NICT竹内央

検討した相関器の仕様

- 20局 190基線 65536点 各局1Gsps/2bit
- 入力データは RAID HDD に記録
- 時間 domain で fringe rotation 複素FFT
- 最短積分時間 0.025秒、積分後 bit長12bit
出力レート11.1Gbps
- FPGA, フリーの FFT-library使用により低コスト化

20局190基線65536点相關器概略図(各局1Gsp/2bit)

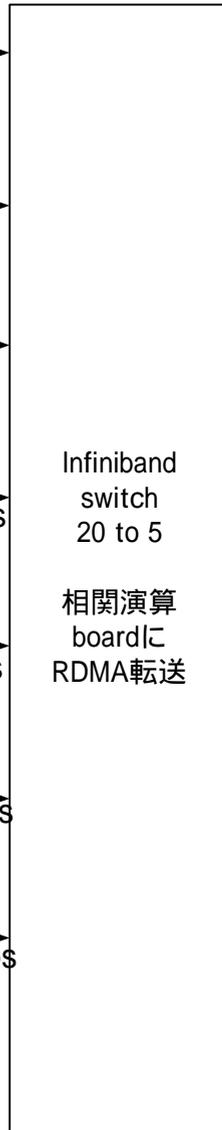
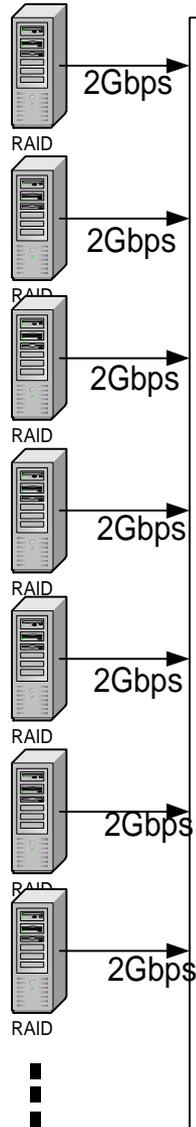
RAID PC 20台
遅延補償

RAID
2Gbps(1Gsp × 2bit)
Infiniband出力
2Gbps
各局1台計20台

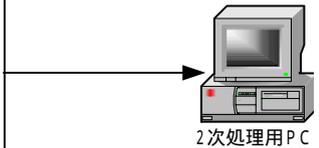
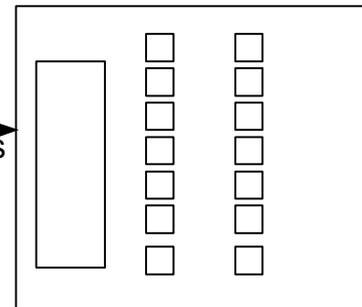
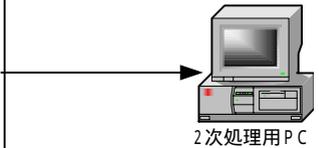
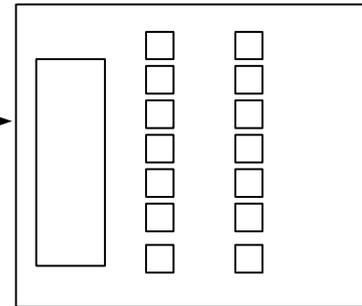
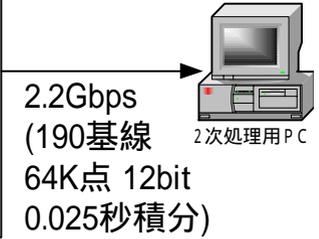
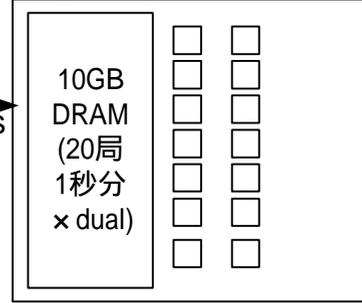
将来
RAID
10Gbps(1Gsp × 2bit × 5局)
10GbE出力
PC 1台5局分計4台



Infiniband ボード

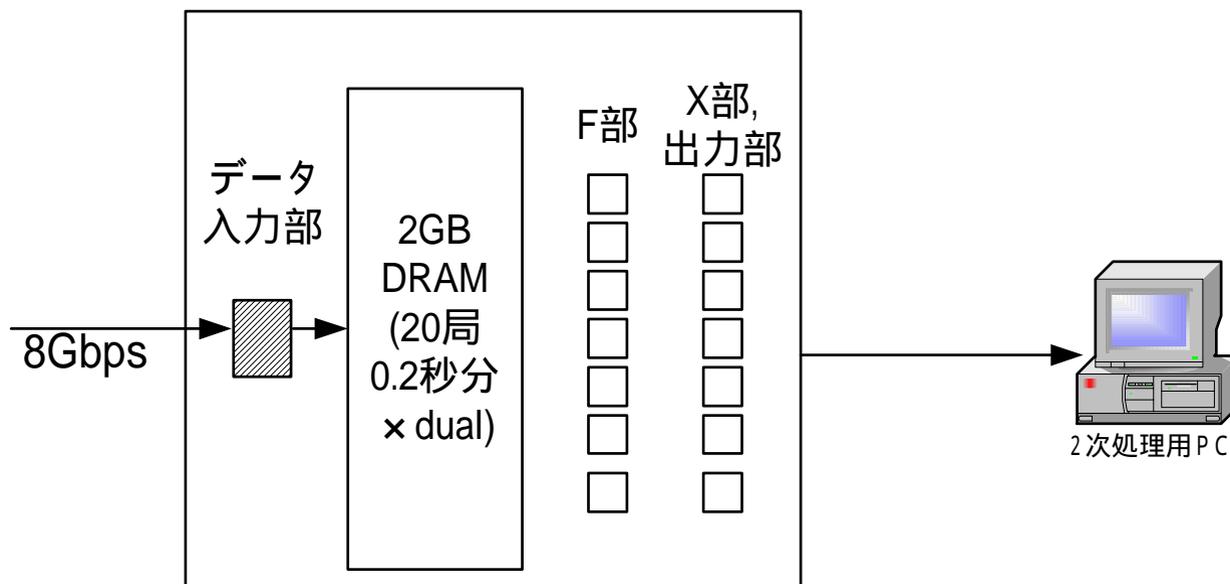


相關演算board 5枚
各boardで1秒分の20局
data(1GB)を5秒以内に処理



相関処理ボードの仕様

- Infiniband 受信部 Vertex4-XC4VFX20 1個
20局のRAID PC 全てから 1秒間の間に 0.2秒分のデータ(計1GB)を受信し DRAMに書き込む



- Fringe rotation, delay track, 複素FFT部

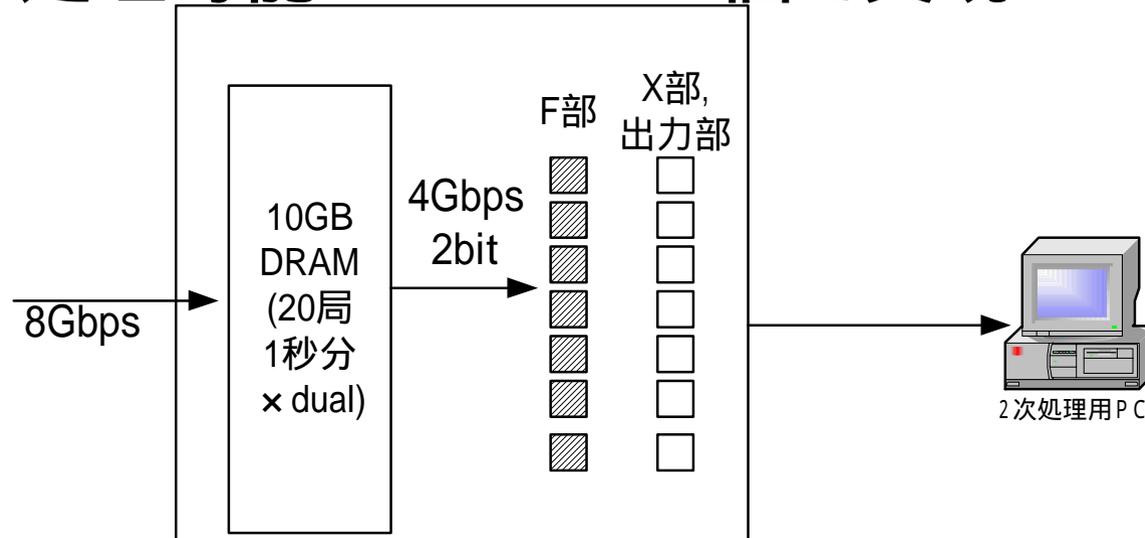
20局1秒分のデータのFFTを5秒以内に行う

使用素子: VIRTEX-SX SX55 (DSP性能が高い)

64k点複素 FFT (16bit 固定小数点)を動作周波数200Mbpsで2
系列同時処理

(<http://www.xilinx.com/ipcenter/catalog/logicore/docs/xfft.pdf>)

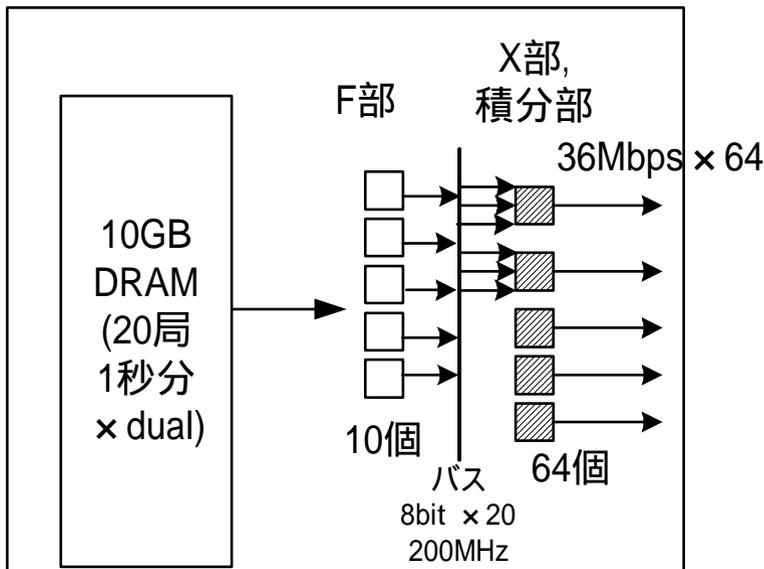
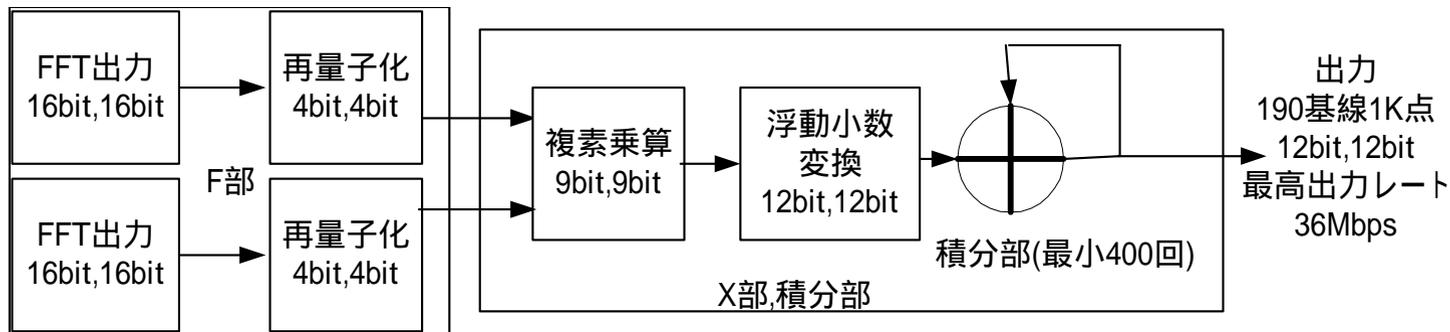
1個のFPGAで2局 1秒分のデータ(1Gsps × 2bit)を5秒
以内に処理可能 FPGA 10個で実現



● 相互相関部+積分部

計64個 の FPGA (各々が 3基線,64K点に対応)

FPGA 各々に3個の複素乗算器と3基線,64K点,12+12bit,dual buffer
使用素子: VIRTEX4-FX FX140 (RAM容量が大)



検討課題

**corner turner + 積分用DRAM
の利用による効率化**

- 10倍速処理 本システムを10セット使用
一日分のディスク容量 21TB を RAID PC 10
台に分散すると1台辺り 2TB となり現実的

検討課題

- コスト検討、FPGA or ASIC

ASIC を利用すると集積度3倍、速度2倍

- 出力時の data reductionの多様性(特定の周波数のみ細かく出力)、許容される総出力レートは?