

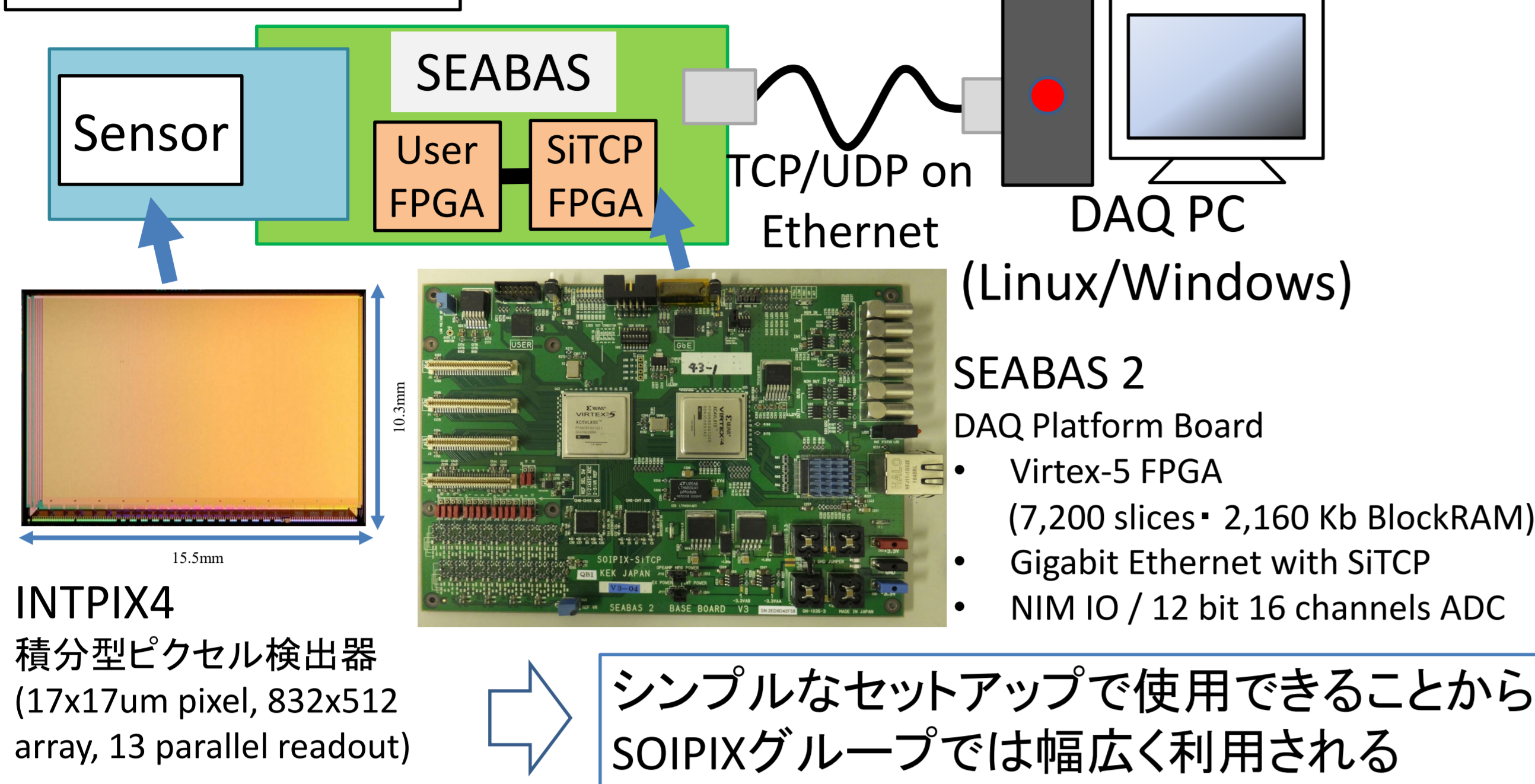
SOIピクセル検出器を用いた X線計測システムの開発



西村龍太郎 (総合研究大学院大学)
新井康夫(高エネルギー加速器研究機構)、三好敏喜(高エネルギー加速器研究機構)、
他SOIPIXグループ

SEABAS DAQ Systemの概要

最小セットアップ例



現状の課題

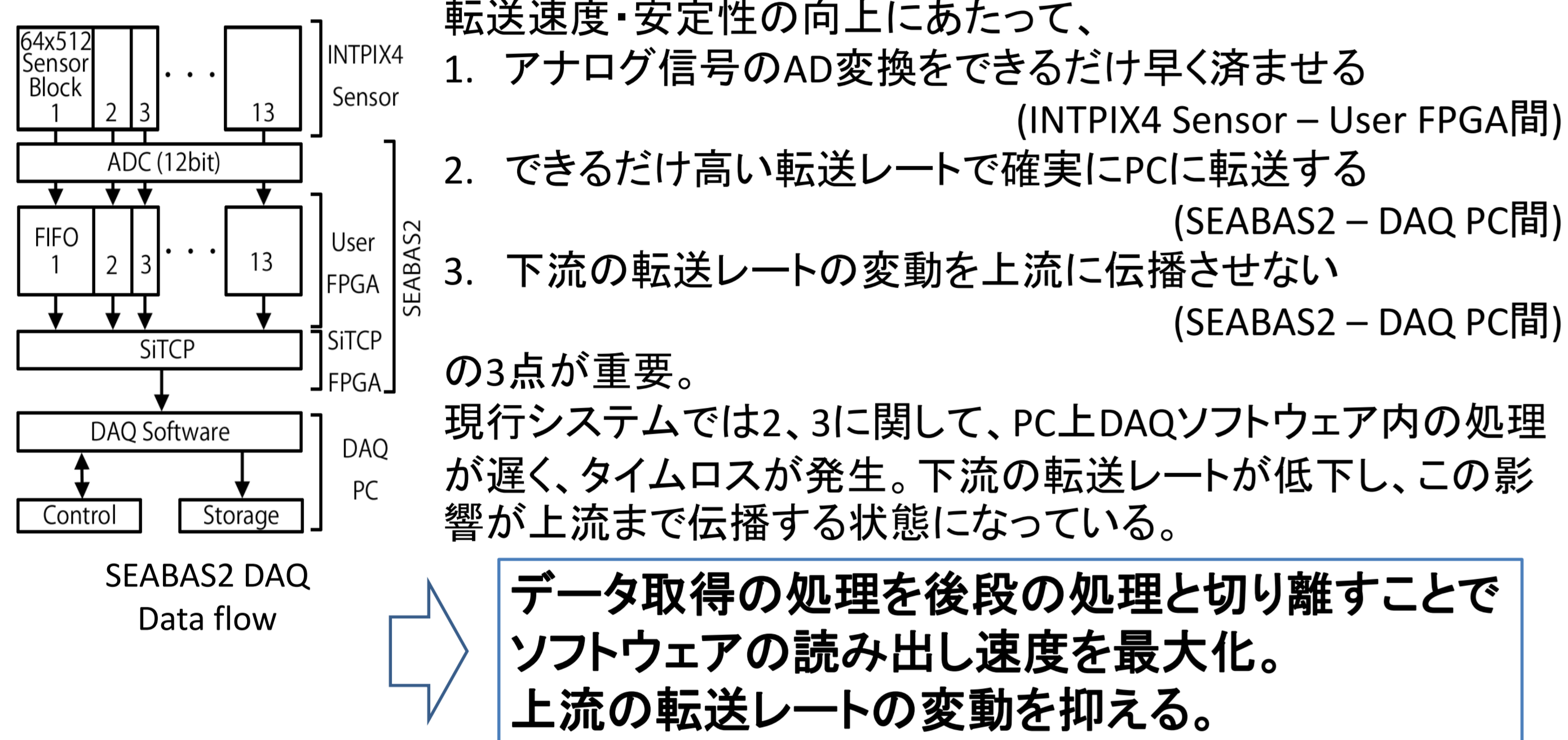
- 検出器の読み出し速度の上限値に対してDAQシステムの性能が不十分
- 基本的に検出器そのものの評価用であり実際の撮像システムとしての利便性に乏しい
 - ほとんど自動化がされていない
 - 外部機器との連携が不十分
- 検出器のピクセル数増大への対応に限界

- 転送フローの見直しによる読み出し速度と速度の安定性向上
- DAQフレームワークの構築による自動化、省力化、外部機器との連携の実現
- 新型プラットフォーム基板の採用による更なる速度向上・高機能化への余力を確保

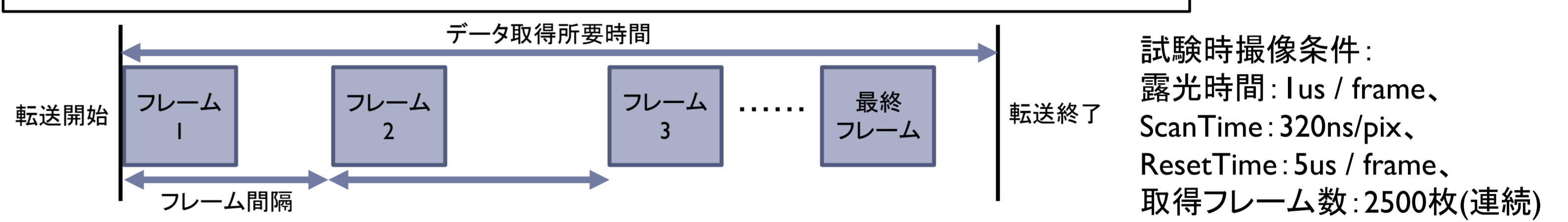
※本ポスターでは新型プラットフォーム基板に関してはスペースの都合上省略。

DAQシステムの速度向上

旧型システムにおけるボトルネック



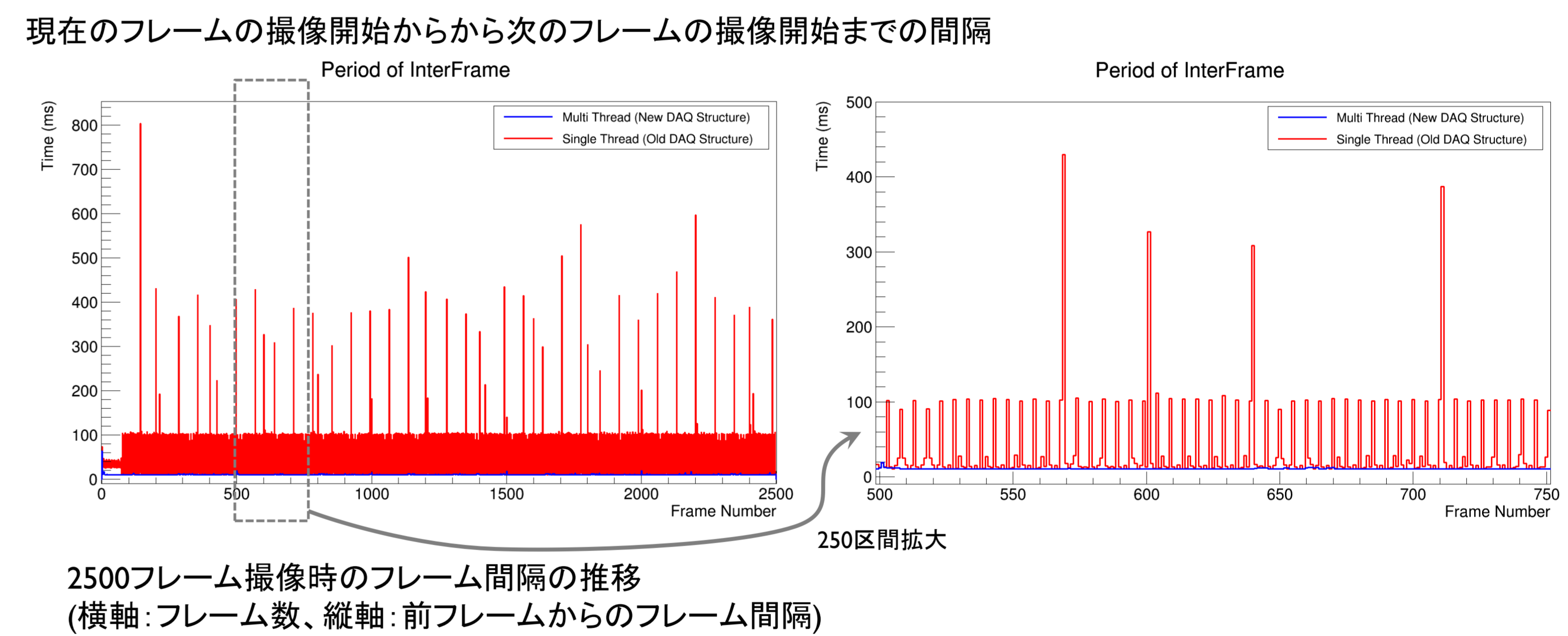
新型システムによる速度向上・安定性向上



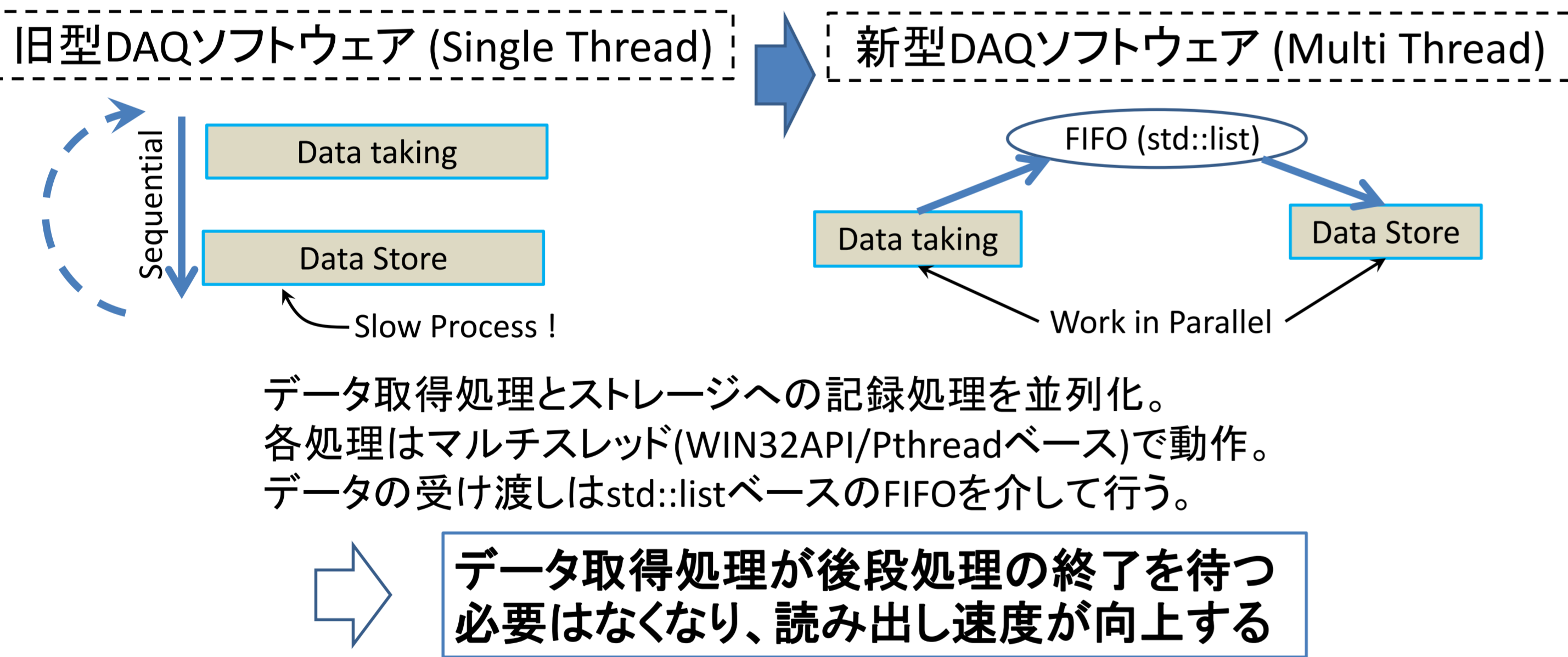
平均転送レート

	旧型DAQ SW	新型DAQ SW
データ取得所要時間 (データ取得開始からPC上へのデータ収容完了まで)	96.990 sec	26.777 sec
平均フレームレート (取得フレーム数/データ取得所要時間)	25.78 fps	92.74 fps
平均転送レート	175.7 Mbps	632.1 Mbps
転送効率 (計算上の転送レート(649.6 Mbps)に対する割合)	27.0 %	97.3 %

フレーム間隔



並列処理の実装

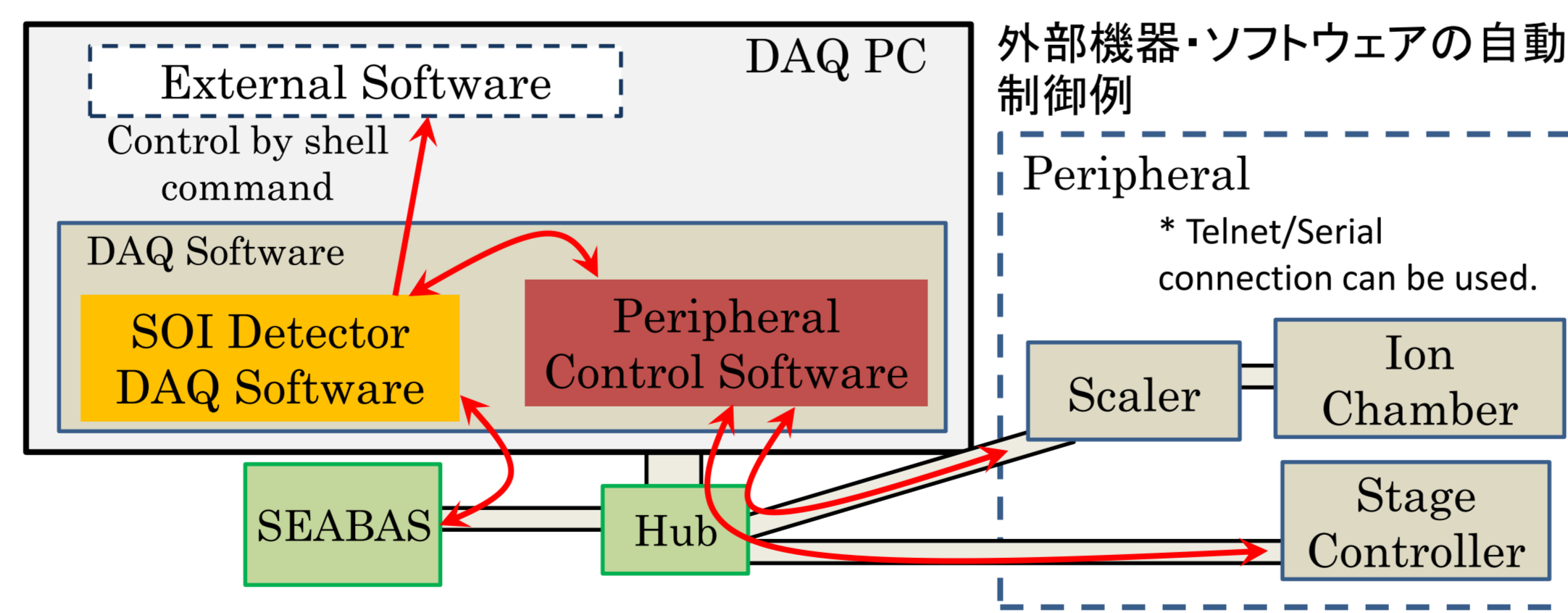


省力化・大規模化に向けたDAQフレームワークの構築

外部機器・ソフトウェアの自動制御

省力化のニーズ

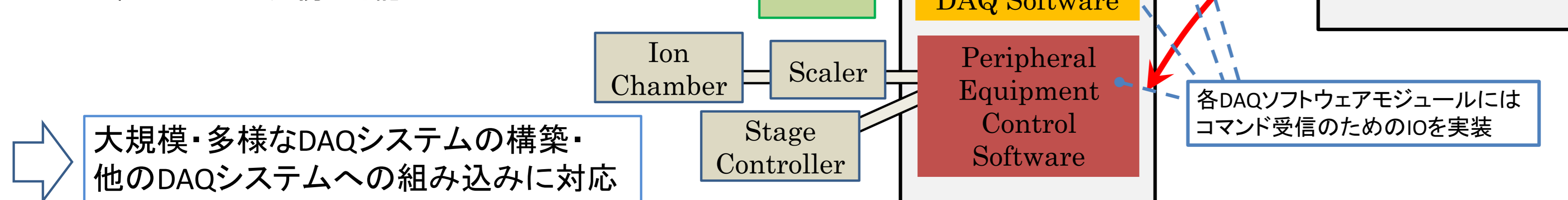
- 人力による単純な繰り返しの連続を避けたい
- パッチ処理機能の追加 (指定回数の繰り返し処理を可能に)
- 事前・事後の処理のため既存のプログラムとの基本的な連携機能を追加
- 複数の外部機器の同時操作を可能にしたい
- ステージ・スケラ自動制御を追加



これらの実装を行ったDAQシステムによって、積分型センサによるX線イメージング、計数型TEG試験の自動実行が可能 (3D CT用データ取得、計数型TEG2次元X線ビーム走査試験での運用実績有)

大規模セットアップの統括制御

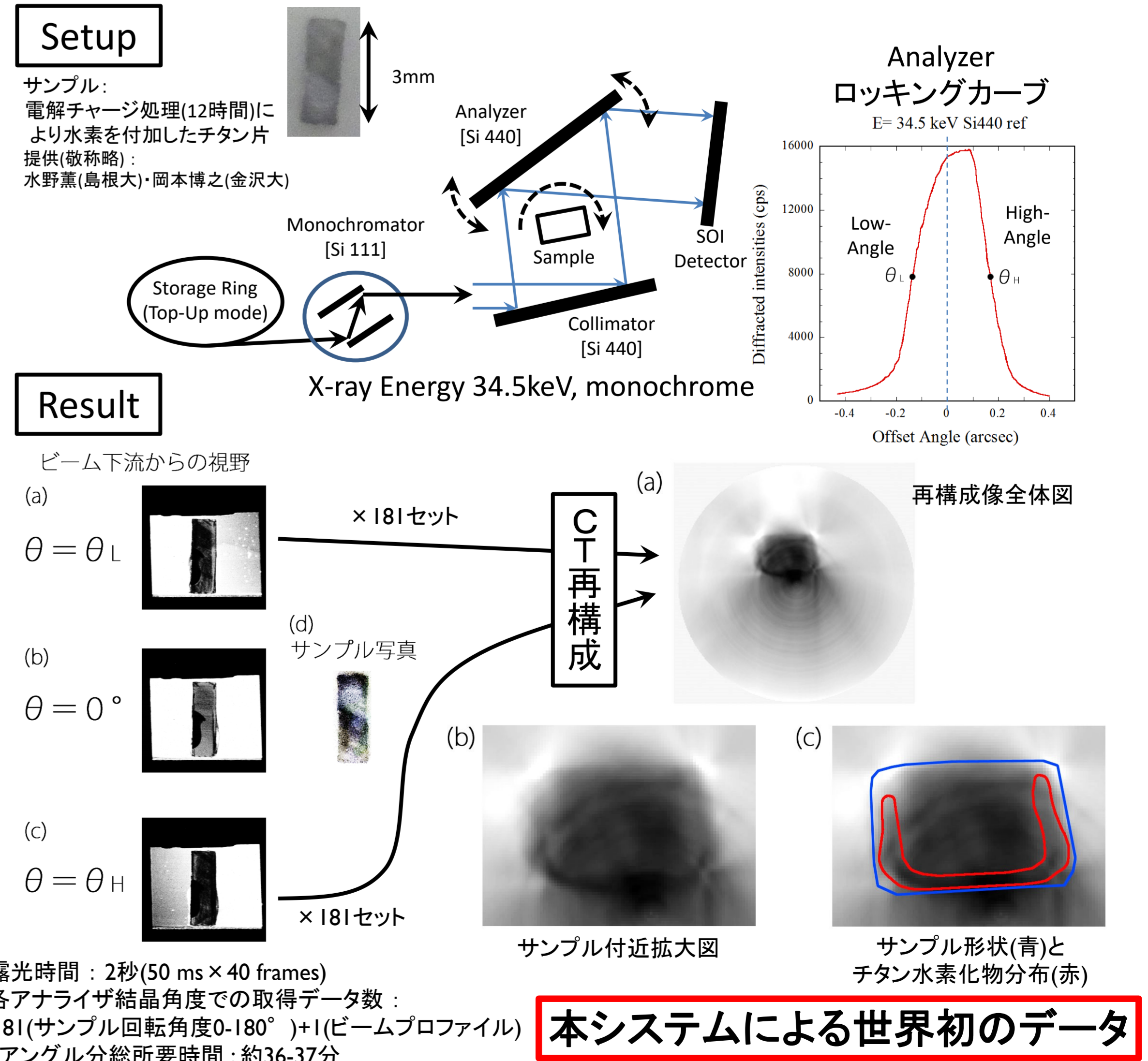
- ビーム試験等、複数台のSOI検出器および外部機器を一度に制御したい場合に対応。
- SOI検出器制御ソフトウェア・外部機器制御ソフトウェアをモジュール化
- 各モジュールはTCPプロトコルを介してテキストベース(QString)のコマンドによって制御
- 複数PC・複数OSでのDAQシステムの構築に対応
- 必要に応じてコマンドの読み替えモジュールを用意すれば他のDAQシステムとの連携も可能



新型DAQシステムによる測定

X線位相差コントラスト法(DEI法)による チタン水素化物のCTイメージング

(by INTPIX4, 17um pixel, 832 × 512, at PF BL-14B, 2017/11/29-30)



チタン水素化物の分布の三次元的な可視化が実現。水素の拡散係数のより正確な評価が可能になり、水素吸蔵機構のいっそう精密な理解に役立つことが期待される。