

社会に役立つ超微弱信号計測

Sensing for super-weak signals

- Useful technologies for our life, society, and industry

目的 Purpose

超伝導検出器を用いた精密計測は未だ応用が基礎科学の範囲にとどまっているのが現状である。本調査研究では「社会に役立つ基礎科学」をより重点的に実践し、多様な分野との連携の開拓を目指す。社会と協働する革新的信号計測技術を広く展開するための基盤を確立するのが目標である。

方法 Method

参加各機関のインフラと専門性を活かして微弱信号計測に関するアプリケーションを開拓する。本研究でカバーする範囲は、超伝導材料の開拓から検出器の製作、単一光子測定、信号読み出しシステムと広範囲にわたる。その他社会への応用として先行研究で開発された大気モニターの農業への応用を試みる。

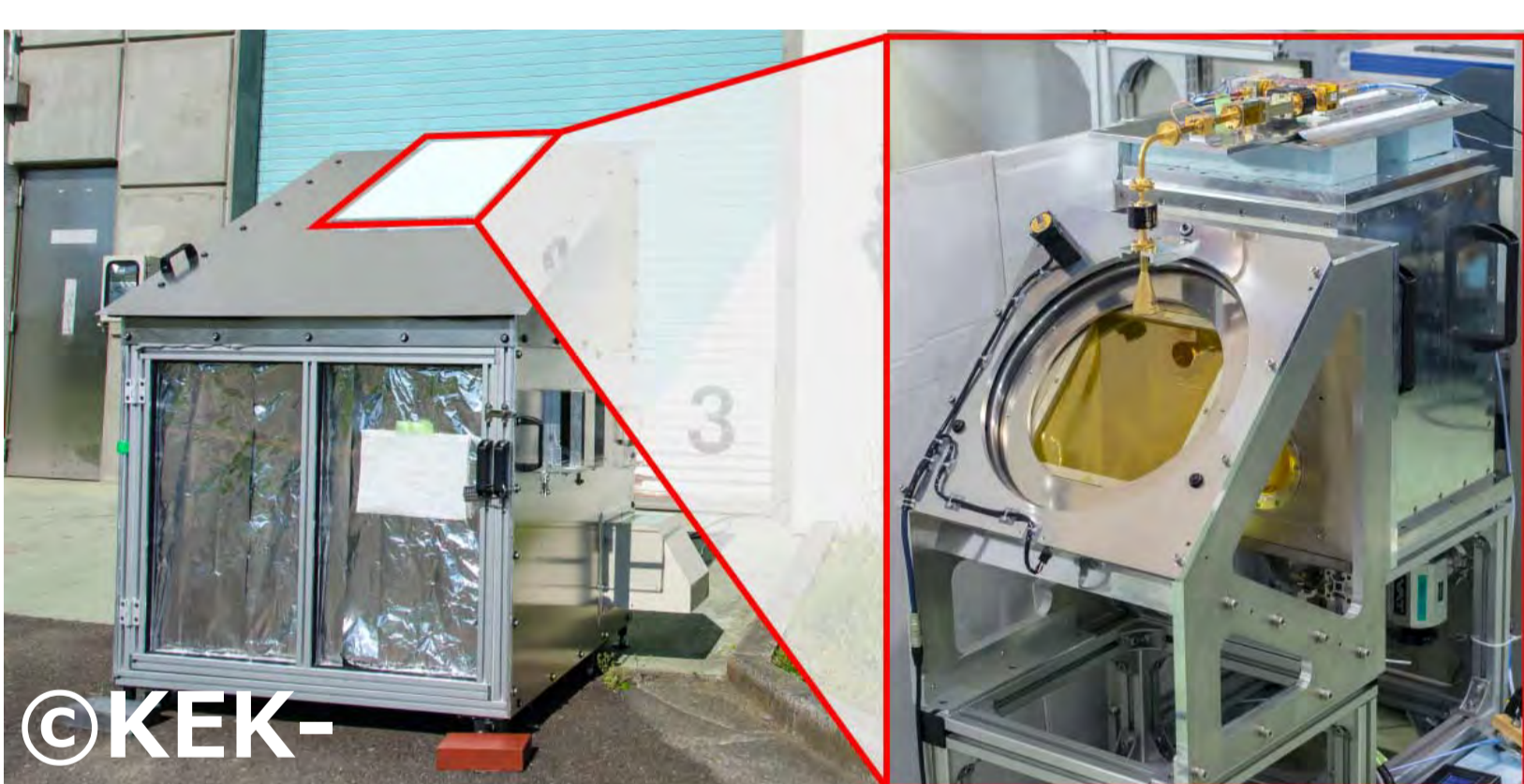
展望 Prospect

- ・ 拡大した連携と開発技術をベースとした「社会に役立つ」アプリケーションの開拓
- ・ さらに拡大するであろう連携チームによる大型外部資金の獲得

連携機関で共有可能な計測装置の開発

各機関のインフラと専門性を生かした役割分担により、電波から放射線までの光の全周波数帯域で、社会・産業に役立つ超微弱信号計測に関するアプリケーションを開拓する。基礎科学からもフィードバックをかけ、右図の様な研究サイクルを確立させる。

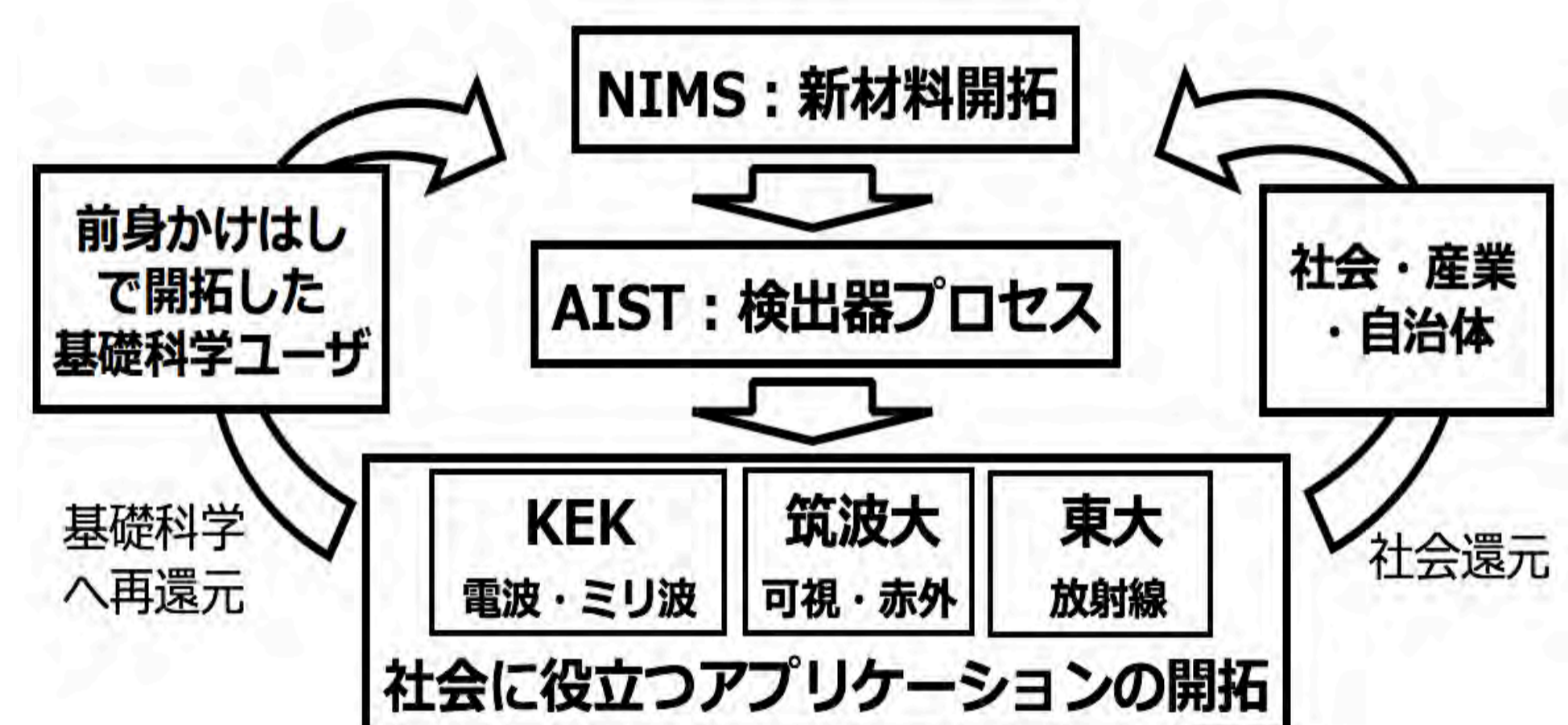
社会・産業と基礎科学の関わりの例



農業への応用も可能な
ミリ波センシングの高感度化



量子コンピュータ制御に
つながる単一光子計測

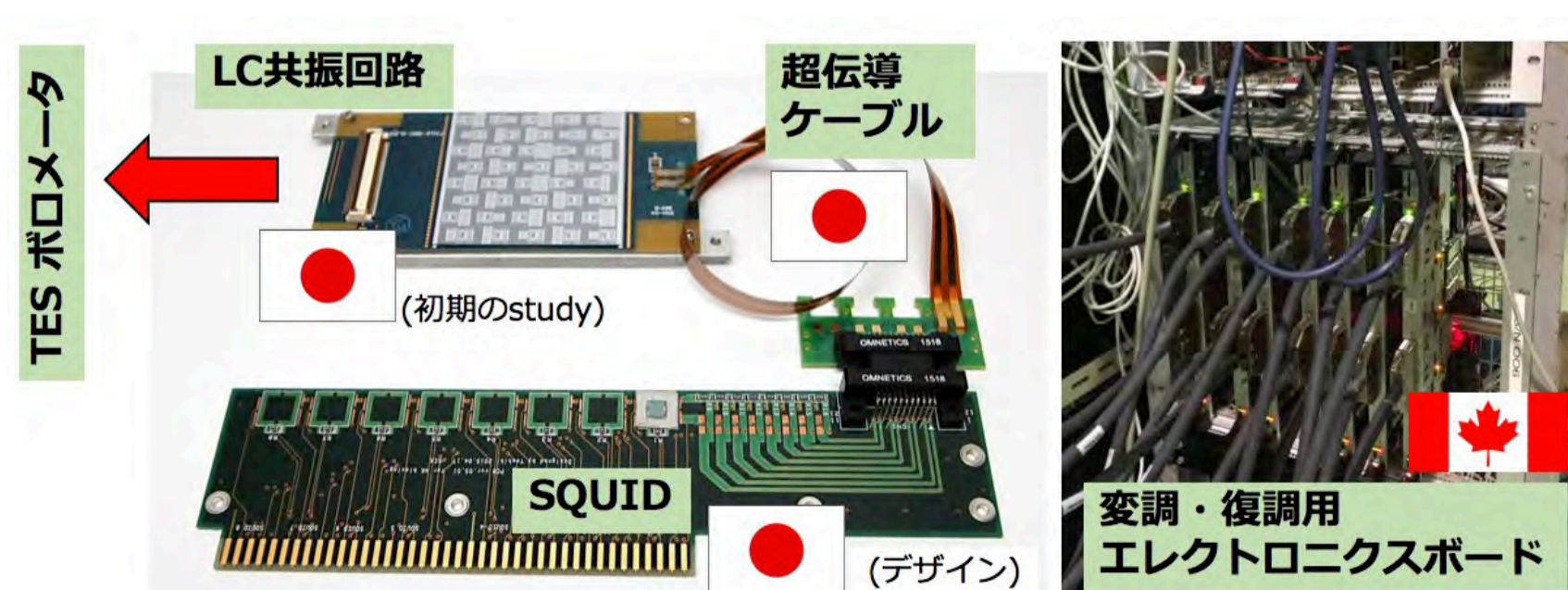
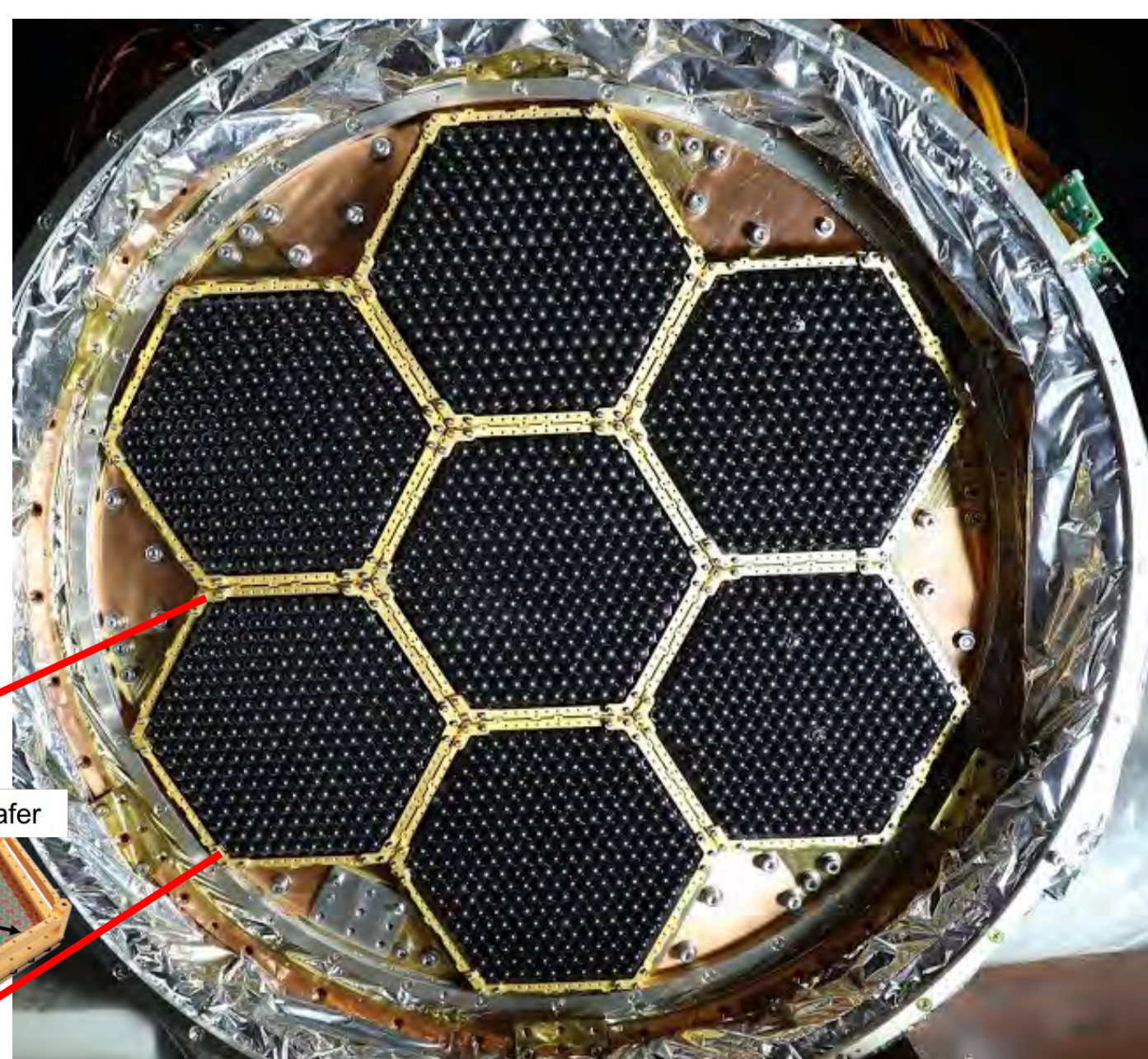
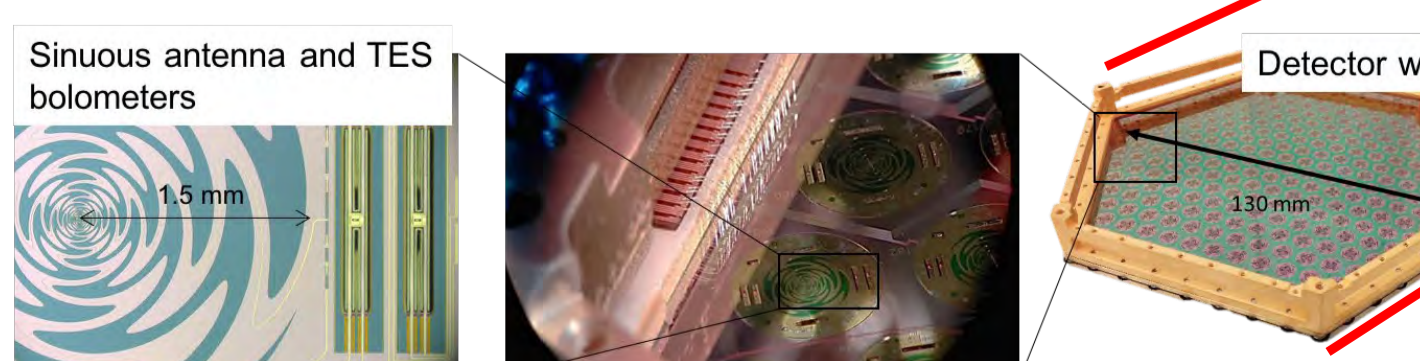


- NIMS: 超伝導材料の開拓及び分析。テラヘルツ領域での信号計測やダイヤモンド超伝導体の利用応用等。
- AIST: ニーズに応じカスタム化された超伝導検出器の開発。
- KEK: 多素子読み出しや大気モニター等のシステム開発
- 筑波大学: 可視光・赤外線単一光子計測や大気成分モニターの農業への応用
- 東京大学: 究極感度追求。超精密な環境放射線分析を目指した計測システム開発

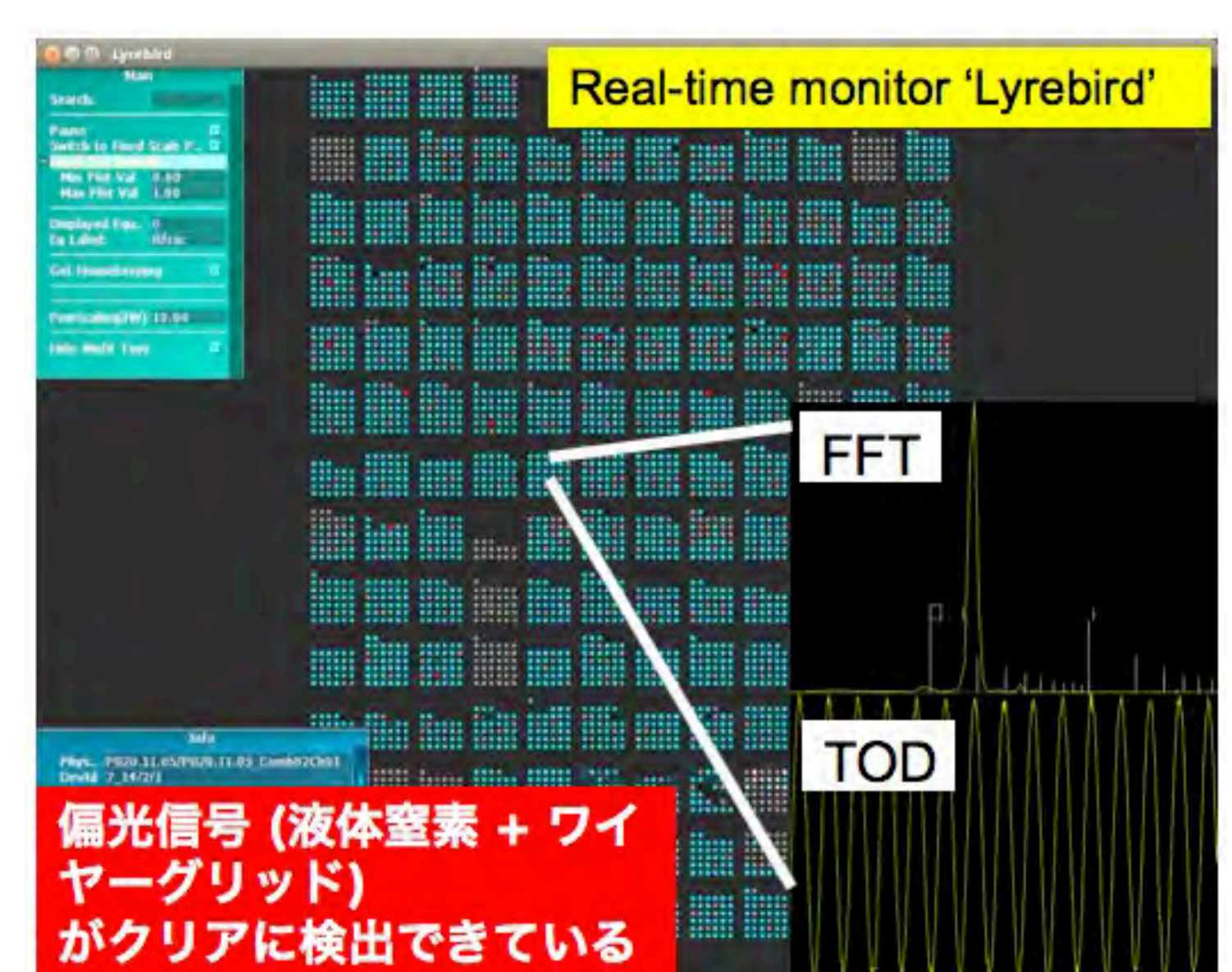
(開発例) 世界最大のミリ波超伝導検出器アレイの実現

ミリ波超伝導センサー(TESボロメータ) 7588個のアレイ。
→ 世界最大規模のミリ波カメラ
(現行実験: ~1000個)

10000個近いセンサーの運用と
信号の読み出しに成功。



- 日本で行ったキーデバイスの製造
- 超伝導ケーブル: 某基板製造会社@横須賀のご協力。
- 超伝導材料: 15umの厚み以下にできるのは日本の某業者のみ
- アルミナ: 某セラミック会社@仙台のご協力
- 反射防止膜: 某スプレー会社@神戸のご協力
- 冷却真空槽: 某加工会社@つくばのご協力



KEK 長谷川 雅也 masaya.hasegawa@kek.jp
筑波大学 竹内勇司、NIMS 高野義彦
AIST 浮辺雅宏、東京大学 高橋浩之

