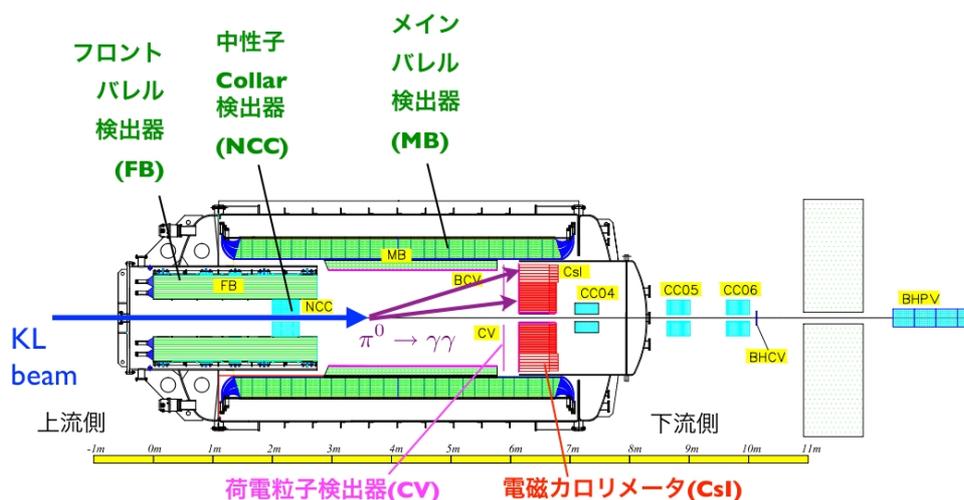


## J-PARC E14 KOTO 実験

J-PARC ハドロン実験施設での最初の素粒子実験である、E14 実験 (K0 at Tokai、略称は KOTO) を再開しました。この実験には、国内 (KEK、阪大、京大、山形大、防大、岡山大、佐賀大) から 37 名、海外 (米国、台湾、韓国、ロシア) から 28 名が参加しています。

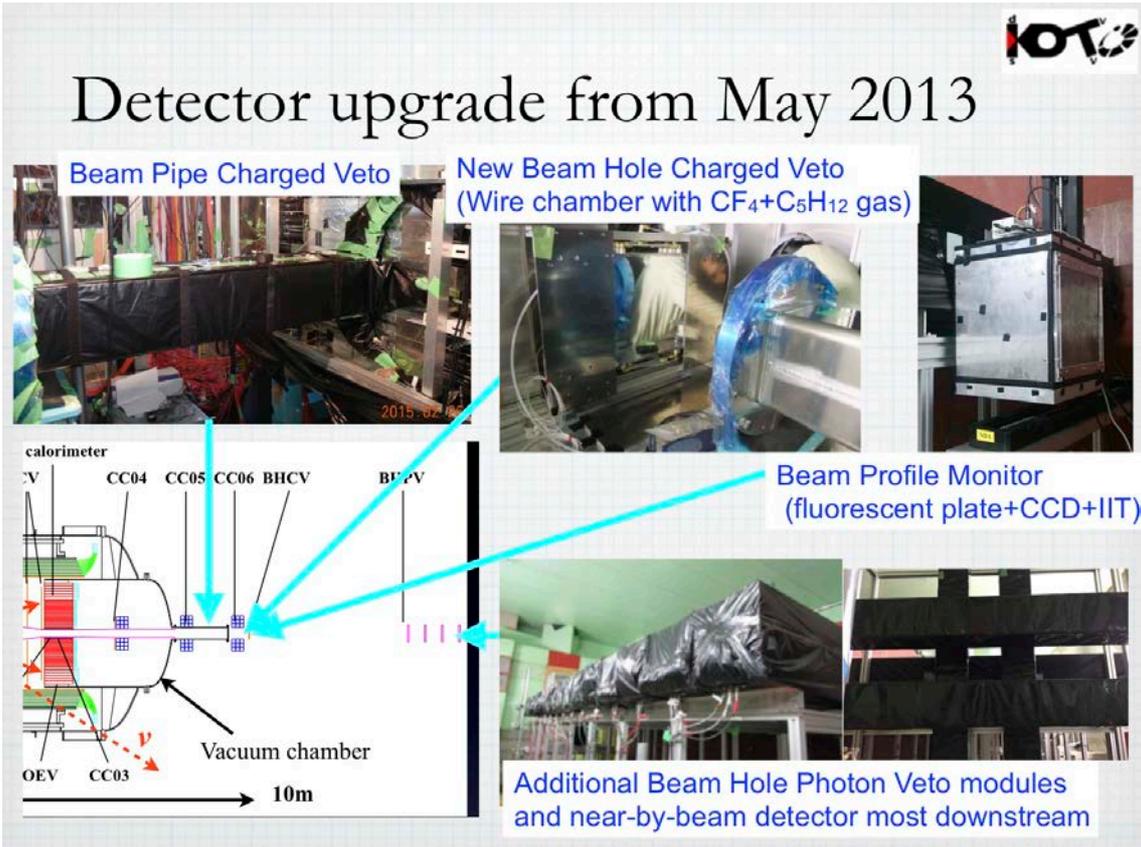
KOTO 実験の目的は、中性 K 中間子の非常に稀な崩壊パターンを測定し、粒子と反粒子の対称性 (CP 対称性) の破れの新たな起源を探ることです。中性 K 中間子が数百億回に一度、中性のパイ中間子 ( $\pi^0$ ) と二つのニュートリノに崩壊する事象 ( $K_L \rightarrow \pi^0 \nu \nu$ ) の初めての測定に挑みます。素粒子の標準模型でこの崩壊の分岐比を正確に予想できるのが大きな特色です。崩壊する前の中性 K 中間子は検知できないので、測定器 [下の図] の下流側に設置した電磁カロリメータで、終状態の  $\pi^0$  がさらに崩壊して出る二つのガンマ線がつくるシャワーのエネルギーと位置を精密に測定し、 $\pi^0$  を再構成します。崩壊領域を検出器で囲んで密閉し、この K 中間子崩壊から他の粒子 (ガンマ線や荷電粒子) が何も出なかったことを示します。



2009 年度に新しいビームラインを、2010 年度にヨウ化セシウム (CsI) 結晶 2716 本を用いた電磁カロリメータを、2012 年度までにそれ以外の検出器を建設し、2013 年 5 月に最初の物理ランとして 24kW の遅い取り出しビームで 100 時間のデータを収集しました。

ハドロン実験施設は事故の再発防止のための改修工事を2015年1月に終了し、立入調査や施設検査などを経て4月24日11:03に24kWのビームで利用運転を再開しました。ビームパワーを27kWに上げ(4月30日夜)、5月7日の朝まで連続運転を実施しました。実験ホールでは、KOTO実験(KLビームライン)、E13実験(K1.8ビームライン)、E15実験(K1.8BRビームライン)、E36実験(K1.1BRビームライン)がデータ収集を行いました。

KOTO実験は施設再開までの間、2013年のデータを解析して preliminary な結果を得るとともに、測定器をハイパワー対応にするべく準備を進めてきました。2015年度の最初の物理ランでは、カロリメータの下流のビームパイプ方向に抜けるガンマ線や荷電粒子を捉えるための検出器を増強しました。運転再開時にビームのプロファイルを測定するためのモニターも用意しました。



The slide features the KOTO logo in the top right corner and the title "Detector upgrade from May 2013". It includes several photographs and a schematic diagram:

- Beam Pipe Charged Veto**: A photograph showing the installation of a veto detector in the beam pipe.
- New Beam Hole Charged Veto (Wire chamber with CF<sub>4</sub>+C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> gas)**: A photograph of a new wire chamber detector.
- Beam Profile Monitor (fluorescent plate+CCD+IIT)**: A photograph of the new beam profile monitoring system.
- Additional Beam Hole Photon Veto modules and near-by-beam detector most downstream**: A photograph showing additional veto modules and detectors installed further downstream.
- Schematic Diagram**: A cross-sectional diagram of the vacuum chamber showing the beam path and the locations of various detectors: calorimeter (CV), CC04, CC05, CC06, BHCV, BPV, OEV, and CC03. A 10m scale bar is provided at the bottom.

KOTO実験は今回、24kWのビームで75時間、27kWのビームで100時間のデータを収集しました。6月のビームタイムで更にデータ収集を行う予定です。