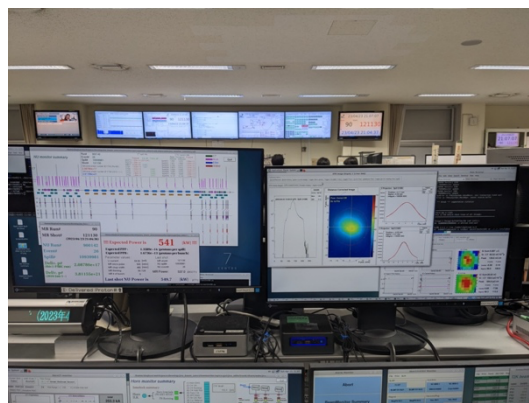


J-PARC ニュートリノ実験施設は、2023年4月にほぼ2年ぶりとなるビーム運転を行い、当初の設計ビーム強度 750kW の達成にむけたビーム調整運転を開始した。J-PARC MR 加速器の電源トラブルなどにより、2023年夏前に予定していたビーム運転期間は確保できなかったが、ビーム強度増強のために改修されたビームライン機器の性能を確認した。また、このビーム期間に予定されていた 1.3MW までのビーム出力増強の許可についての施設検査は延期となった。これと並行して、T2K 実験グループはこれまでの実験セットアップでの実験準備を進めるとともに、並行してニュートリノ前置検出器の高性能化をすすめている。

T2K 実験

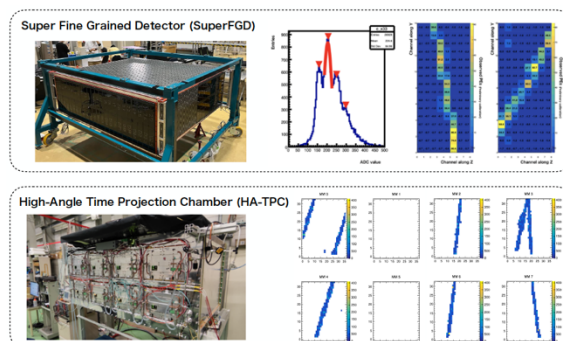
2021年5月より進めていたビーム大強度化の改修を完了し、2023年4月17日よりビーム調整運転を開始した。この改修期間には、陽子電磁石の更新を含む陽子輸送路の設計変更、陽子ビームモニターやその読み出し電子回路の更新、ニュートリノ生成標的や新型の電磁ホーンへの更新などが行われたため、機器の動作確認や陽子ビームの軌道調整などのための低強度(4kW 相当)でのビーム調整から始めた。その後、MR 加速器の高繰り返し化(2.48秒周期→1.36秒周期)に対応した安定的な連続運転の条件を確立し、MR の真空焼きだし運転を行った。その結果、ビーム強度はこれまでの最高を更新するビーム強度 540kW に達し、前置検出器(オン軸検出器 INGRID)により期待されるニュートリノ反応数やニュートリノビームのプロファイルを確認した。4月25日に、さらにビーム強度を上昇させようとしたところで MR 加速器の障害発生によりビーム運転は休止されてしまったが、750kW を超えるビーム強度に対応させるべく導入した機器の性能確認をすすめた。



ビーム強度約 540kW 連続運転時のビームライン制御卓の様子

2023年秋以降のビームタイムからは、オフ軸前置検出器(ND280)に、SuperFGD と呼ばれる新型標的測定器、2台の大角度測定用TPC(HA-TPC)および6台の ToF カウンターをあらたに導入する準備がすすめられている。2023年4月に SuperFGD の主要部分の組立作業が完了した。3方向からの読み出しによる宇宙線イベントの収集を行うなど、9月の設

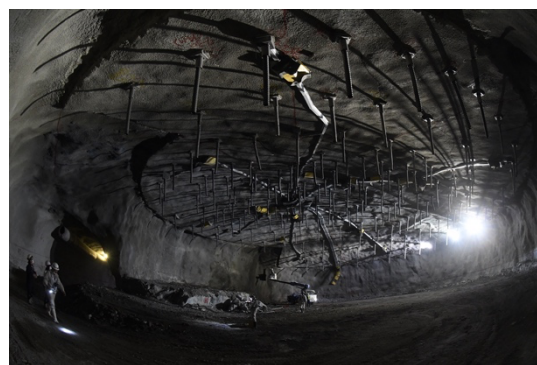
置に向けて試運転を進めている。一台の High-Angle TPC の半分が CERN で組み立てられ、最初の宇宙線イベントの観測に成功した。8月の J-PARC 輸送と9月の設置を目指して、もう半分の検出器の組み立ても進行中である。TOF モジュールは、CERN での試運転を経て6月に全台が J-PARC に到着し、そのうち2台をインストールする作業が進行中である。前置検出器のための電磁石(UA1 磁石)は、老朽化した冷却水系のチラーを 2022 年度に更新し、2023 年 6 月に電磁石の試験通電を行なって動作を確認した。



製作中の SuperFGD, HA-TPC と宇宙線試験での飛跡

HyperKamiokande

HyperK プロジェクトでは、東京大学による神岡での土木工事が予定通り進められている。現在は検出器本体のための大型空洞部の上部のドーム部分の掘削が進行中で、すでにスーパーカミオカンデの同じ部分を超える巨大地下空間があらわれている。また、純水装置を空洞掘削も完了している。2022 年 5 月から検出器の心臓部である、20 インチ光電子増倍管(全部で 16400 本を使用する)の大量生産が再開され、実験グループメンバーにより納入後の検査・性能確認を行なっている。



HK 検出器用空洞掘削状況(上部ドーム部分)

KEK が担当する中間検出器 IWCD に関しては、J-PARC 敷地外の候補地を想定した配置計画の策定や建設コスト削減のための検討を進めている。また、新型感染症流行後に中断していた対面でのコラボレーションミーティングが、2023 年 3 月(富山)と 7 月(KEK 東海キャンパス)開催され、さらに 4 月には HK プロジェクト諮問委員会(HK-PAC)も初めて対面で開催され、プロジェクトの推進がはかられた。さらに、6 月には第 7 回の予算検討会議(HK Financial Forum)も開かれて、国際協力体制をより緊密なものにする議論が深められた。

JSNS²/JSNS²-II 実験

JSNS² 実験では、2023 年 4 月から 6 月までデータ取得を行った。このラン中に $4,279 \times 10^{21}$ Proton-On-Target (POT) に相当するデータを蓄積し、2020 年からの蓄積データも 3.276×10^{22} POT 相当 (実験予定 POT の 29%) となった。ステライルニュートリノ探索についての統計精度の向上が期待される。

更なる実験感度向上を目指す JSNS²-II 実験は、PMT 設置作業を順調に進め、2023 年 5

月末の時点で（全 228 本中）142 本を設置した。
また、台湾で作製されたアクリルタンクが新検
出器タンクの隣に仮置きされ、新検出器タンク
内への本設置を待っている状態である。2023 年
度内の既存前置・新後置検出器を両方用いた
JSNS²-II 実験開始を目指している。

