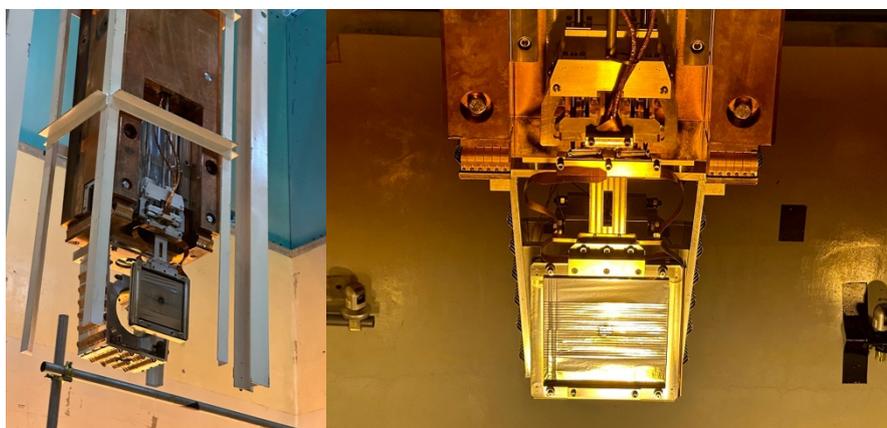


J-PARC ニュートリノ実験施設では、2024 年度の夏季メンテナンス期間に一次陽子ビーム輸送路の最下流にあるビームプロファイルモニタ(SSEM19)を運転開始以来はじめて交換した。T2K 実験では、オフアクシス法を用いてスーパーカミオカンデに向かうニュートリノのエネルギーを揃えることで精度のよいニュートリノ振動の測定を実現している。この SSEM19 は陽子ビームを神岡方向に正確にむけて標的の中心に当て、生成されるニュートリノビームの方向を保証するために最も重要な装置の一つである。交換前の SSEM19 は、2009 年度の初ビームから約 15 年間にわたって J-PARC MR 加速器からの早い取り出しビームのほぼ全数の陽子数( $4.35 \times 10^{21}$ )の照射に耐えて稼働し、そのため高度に放射化している。2024 年 9 月から 10 月にかけて、SSEM19 を懸架する支持機構ごとビームラインから引き出し、支持機構の下部にある SSEM19 の 1 号機を新しい 2 号機に付け替え、支持機構をビームラインに戻すという作業をすべて遠隔操作にて実施した。この作業に成功したことで、重要機器を遠隔操作で交換する手法を新たに確立することができ、ハイパーカミオカンデ時代にわたって長期間安定的にニュートリノビームを生成するために重要なノウハウを獲得することができた。

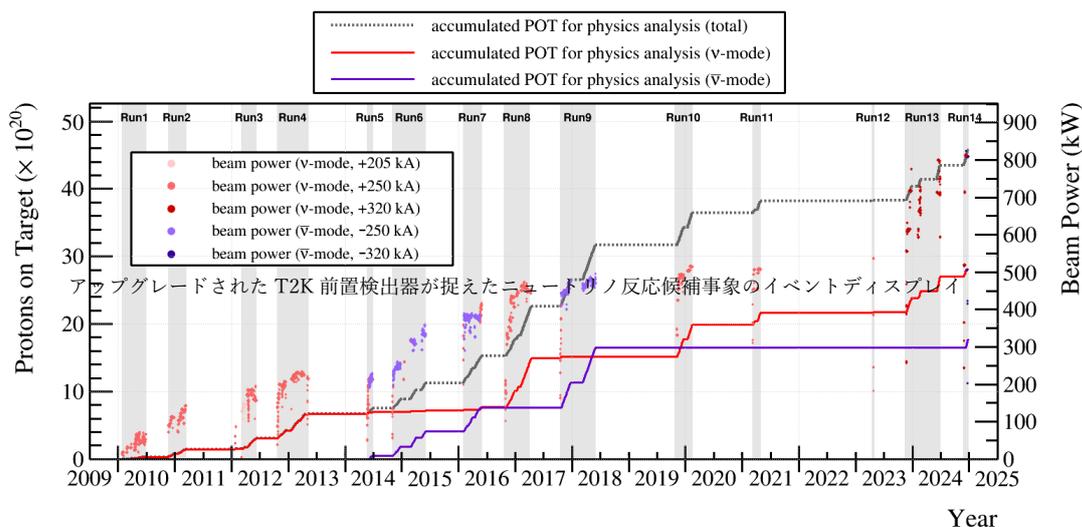
その後、2024 年 11 月 25 日から 12 月 23 日までニュートリノビーム生成運転を行なった。この期間には、6 年ぶりに反ニュートリノビームの生成も行なった。J-PARC ハドロン実験の期間を挟んで、2025 年 2 月 27 日よりビーム運転を再開し、これまでの最高となる陽子ビーム強度約 830kW での連続ニュートリノビーム生成に成功した。当初 3 月 26 日までのビーム運転を予定していたが、3 月 4 日の朝にニュートリノビームラインのニュートリノ生成標的を冷却するためのヘリウムガス循環系のヘリウムガス圧力が低下したため、ビーム運転を休止した。原因を調査するためにはニュートリノビームラインで大掛かりな作業が必要であることが判明したため、2025 年夏までに予定していたニュートリノ実験へのビーム供給は延期することになった。



ビームラインから引き抜かれてターゲットステーション棟内を遠隔操作クレーンによって運ばれる SSEM19(左)と、メンテナンスエリアで鉛ガラス越しに見た SSEM19 (右)

## T2K 実験

T2K 実験は、夏季メンテナンス期間に SuperFGD の読み出し電子回路のメンテナンスを実施した。また、スーパーカミオカンデ検出器では、2023 年に障害が発生した地磁気補償コイルについて、2024 年 7~8 月に更なる改修を実施し、その後必要なキャリブレーション作業を行った。その後、11 月 25 日から T2K 実験の物理データの取得を再開し、各検出器は順調にデータ取得している。

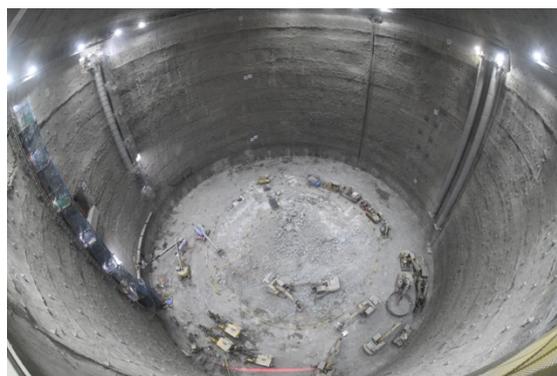


2024 年末までの T2K 実験のデータ取得状況。

2024 年 12 月の実験期間には、反ニュートリノビームのデータも蓄積(紫線)

## Hyper-Kamiokande

ハイパーカミオカンデプロジェクトでは、東京大学による神岡での土木工事が進められている。現在は検出器本体のための大型空洞部を上部から下に向かって掘削する工事がひきつづき進行中である。また、検出器の心臓部である 20 インチ光電子増倍管の生産および納入後の検査・性能確認も進行中である。2024 年 10 月 21~26 日に富山市で、2025 年 2 月 17~22 日に東海キャンパスでハイパーカミオカンデ実験グループ全

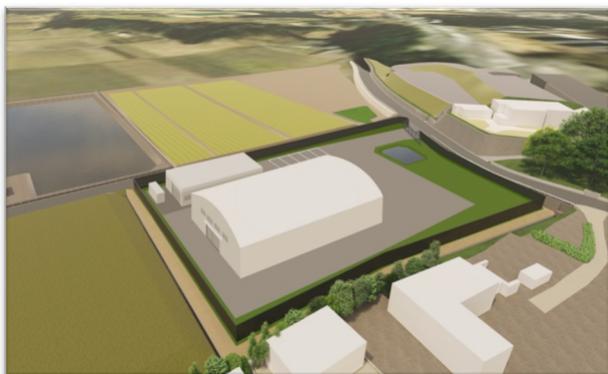


建設中のハイパーカミオカンデ空洞  
(2024 年 9 月)

体ミーティングが行われ、参画研究者により実験準備の推進のため活発な議論が行われた。また、2024 年 12 月 16~18 日にはハイパーカミオカンデ計画専門評価委員会(HK-PAC)が開かれて、専門家によりプロジェクトの進捗がレビューされた。これに先立ち 2024 年 10

月 18 日に、ハイパーカミオカンデ計画専門評価委員会ビームライン分科会が行われ、KEK が主に担当する J-PARC ニュートリノビームラインの 1.3MW への増強計画の進捗について、より技術的に詳細なレビューが行われ、専門委員からの有益な助言をいただくことができた。

KEK が担当する中間検出器 IWCD に関して、2024 年 10 月 27 日に第 4 回住民説明会を開催し、施設の基本設計で得られた完成イメージを紹介するとともに、工事着工についての理解をお願いした。2025 年 1 月に地元自治体より建設予定地の農地転用許可と開発許可があり、工事着工に必要な許認可手続きが完了した。2025 年 1 月より国道から建設予定地までの工事用仮設進入路の建設工事を行っており、その後建設予定地での造成工事を開始する予定である。



ハイパーカミオカンデ中間検出器施設の完成イメージ(左)と  
工事用仮設進入路の工事状況(右: 2025 年 3 月)

### JSNS<sup>2</sup>/JSNS<sup>2</sup>-II 実験

JSNS<sup>2</sup>実験では、2024 年 12 月から 5 度目の長期データ取得を目指していたが、J-PARC MLF の水銀標的循環系の不調により、現在に至るまで 5 度目の長期データ取得は行うことができていない。その間、コラボレーションでは、ステライルニュートリノ探索に関するデータ解析を進め、支配的な中性子背景事象除去前の 2022 年取得データに関する探索結果を第 39 回 J-PARC PAC にて発表した。

更なる実験感度向上を目指す JSNS<sup>2</sup>-II 実験は、新屋外液体シンチレータ検出器の液シンの充填後、ケーブル敷設・電子回路の設置等を行った。その後、高速 LED を使った検出器の較正等を進めている。右図は検出器底部に設置した紫外線 (355nm) LED を光らせた際の光電子増倍管の電荷分布である。ビームが遅れているが、2025 年度での既存屋内・新屋外検出器の両方用いた JSNS<sup>2</sup>-II 実験開始を目指している。

