

最近の成果報告と今後の予定

原子力機構 西森信行、沢村勝、永井良治、羽島良一

光・量子融合連携研究開発プログラム
小型高輝度X線源イメージング基盤技術開発
2014年7月1日 日本大学

スポーク空洞開発

IPAC'14

- IPAC'14 (5th international Particle Accelerator Conference)
- 6/16～6/20 ドイツ
- スポーク空洞のポスター発表

DEVELOPMENT OF SUPERCONDUCTING SPOKE CAVITY FOR
LASER COMPTON SCATTERED PHOTON SOURCES

M. Sawamura, R. Hajima, R. Nagai, JAEA

T. Kubo, KEK

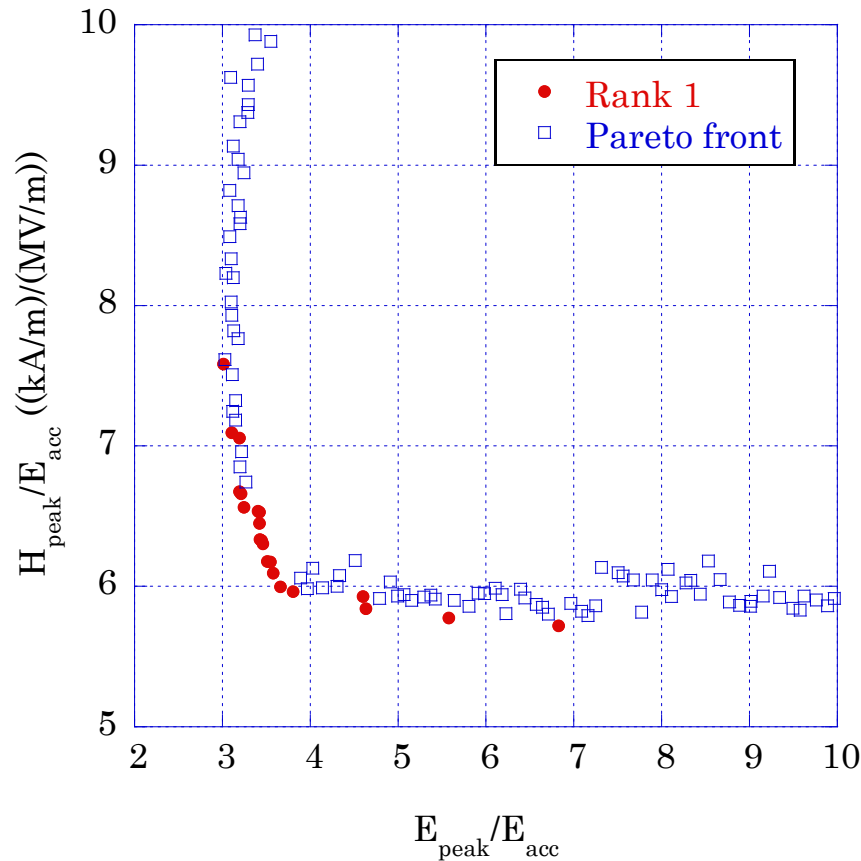
H. Fujisawa, Y. Iwashita, H. Tongu, Kyoto University

スポーク空洞打合せ

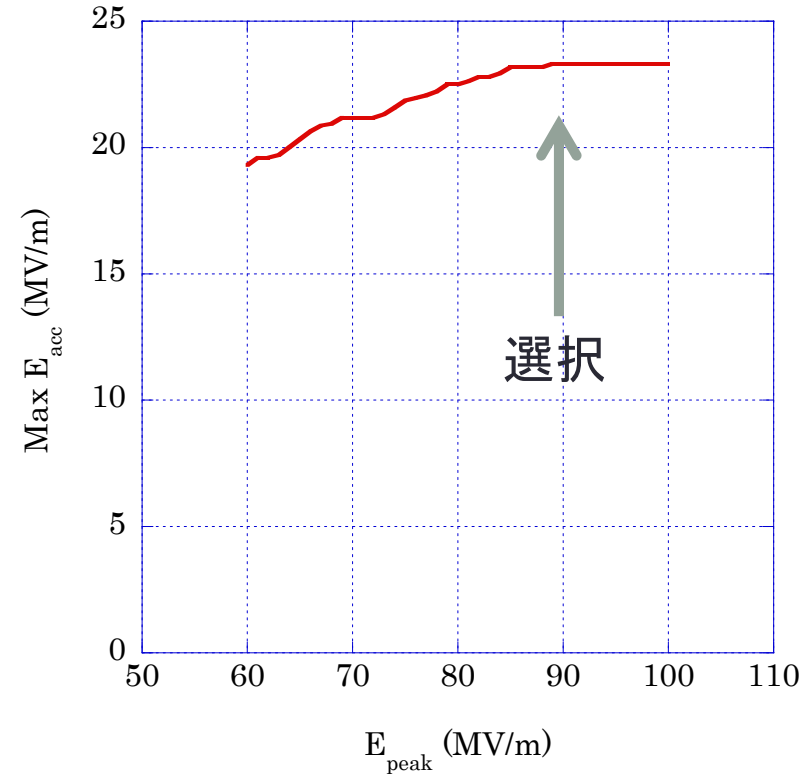
- JAEA、KEK、京大でスポーク空洞製作の打ち合わせを定期的
に開催
- 5/20(火)、6/4(水)、6/27(金)
 - スポーク空洞製作現場の見学を予定
米国ODUとJLAB、9月
 - Multipactor計算の進捗状況
 - 企業との共同研究を検討
 - 縦測定場所の検討

スポーク空洞形状の最適化

- 多目的遺伝的アルゴリズムによる最適化ほぼ収束



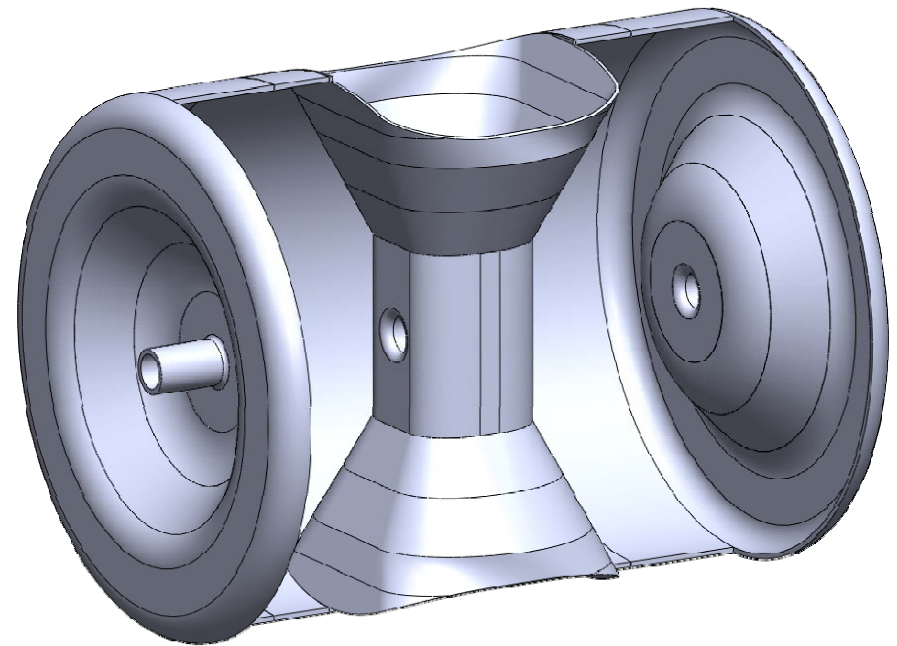
$E_{\text{peak}}/E_{\text{acc}}$ と $H_{\text{peak}}/E_{\text{acc}}$ のPareto front



Pareto frontにおける最大電界と最大加速電界

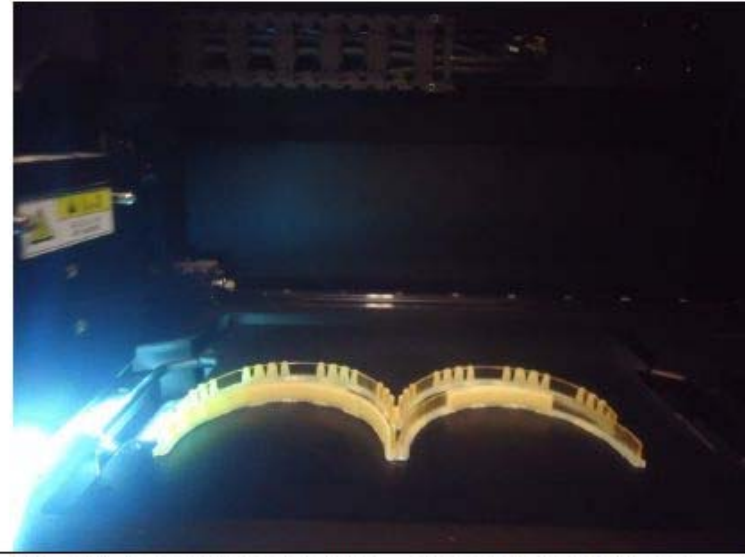
空洞パラメータ

Frequency	325 MHz
No. of Spokes	1
Tank Diameter	609.5 mm
Cell Length	461.2 mm
Cavity Length	922.4mm
$E_{\text{peak}}/E_{\text{acc}}$	3.7
$H_{\text{peak}}/E_{\text{acc}}$	6.0 (kA/m)/(MV/m)
R/Q	461 Ω
TTF	0.81

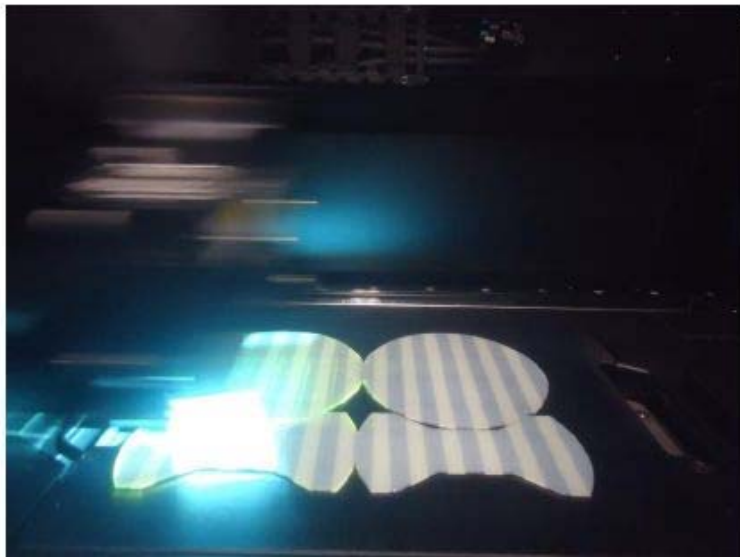


3Dプリンターに空洞模型の製作

- KEKの3Dプリンターで1/5モデルを製作



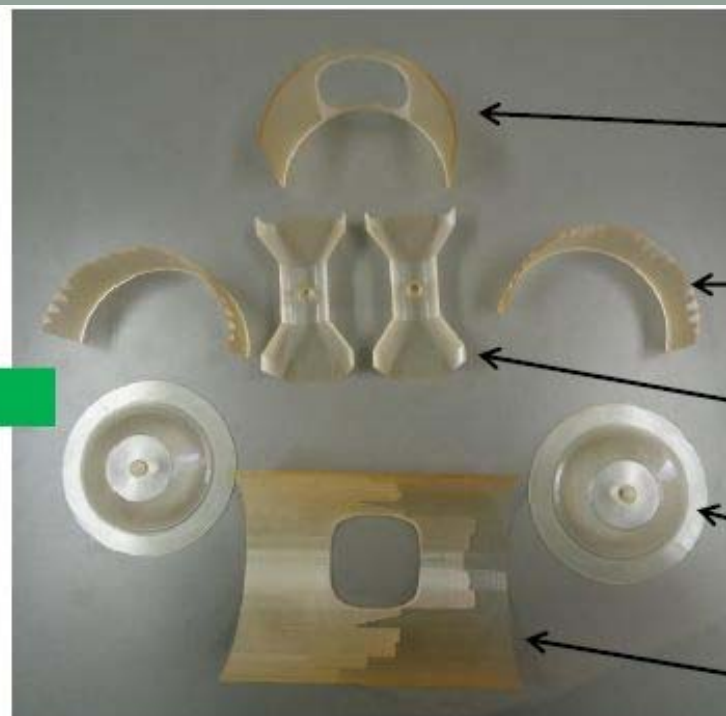
スケールは1/5倍。ただし厚みについてはスケールすると薄くなり過ぎるので2mmとした。



5月19日(月)完成



別の角度から見ると



Half tank (3分割版)
中央部

Half tank (3分割版)
端部

Half spoke

End plate

Half tank

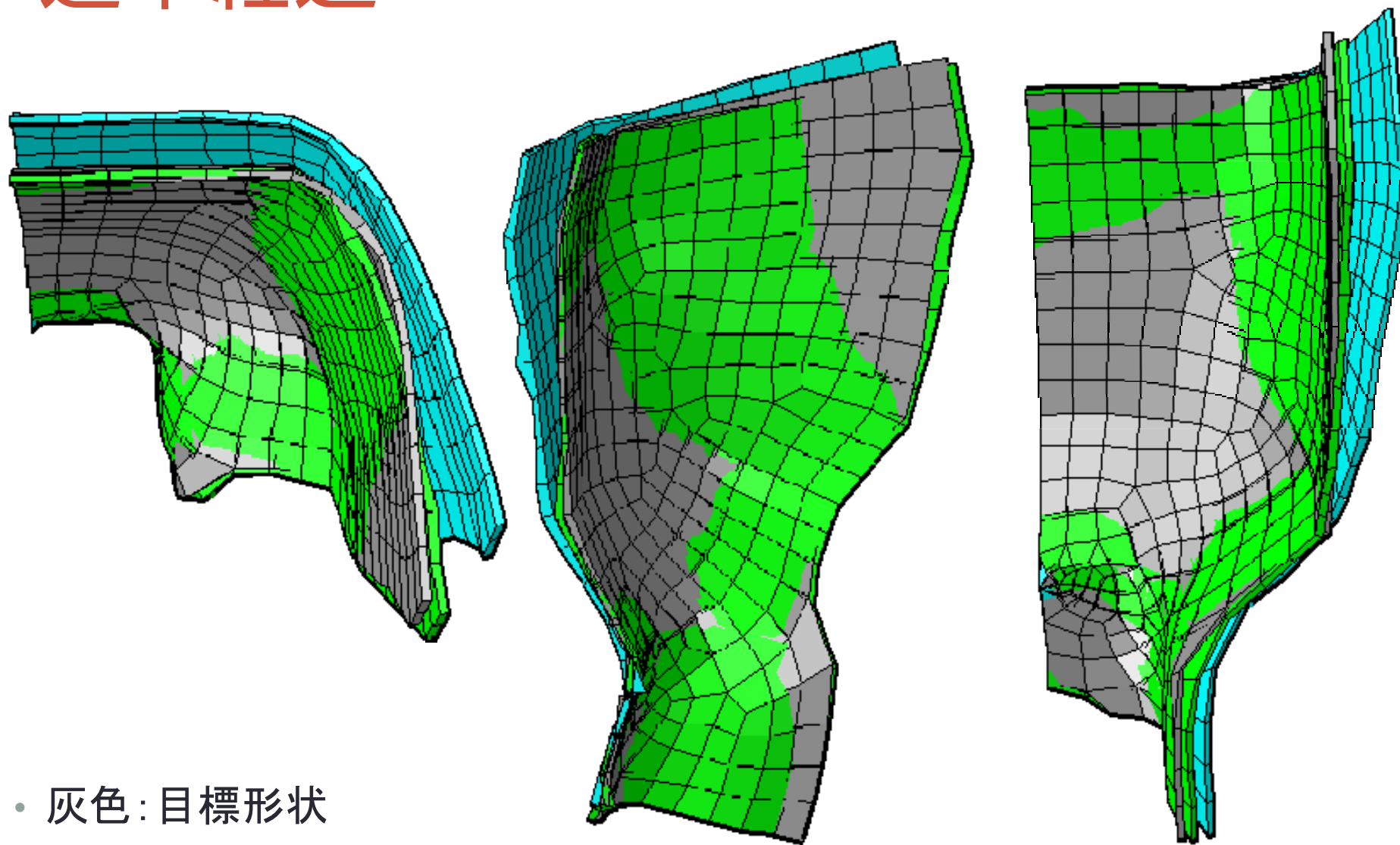
※Half tankについては、一枚のものと3分割したものを作ってみた



金型設計

- スポーク空洞製作のための金型形状の計算を汎用構造解析コード ABAQUSを用いて行っている。
 - ① 金型形状をSolidworksで作成
 - ② ABAQUSを用いて金型による弾塑性変形、スプリングバックを計算
 - ③ 目標形状との誤差を求め、金型形状を修正
 - ④ ①～③を繰り返す

途中経過



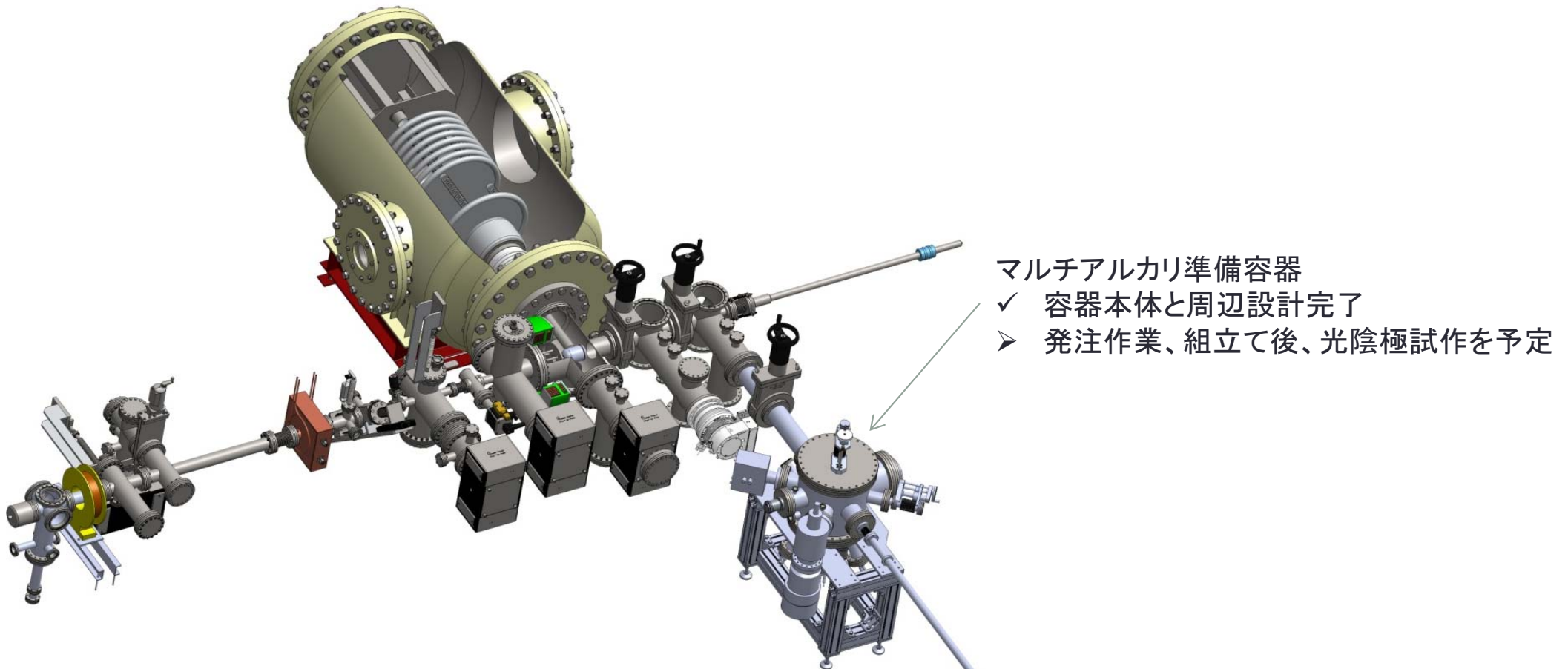
- 灰色: 目標形状
- 水色: 目標形状と同じ形状の金型
- 緑色: 金型形状を修正

少しずつ目標形状に近づいている

50mA級大電流光陰極の開発状況

26年度計画

1. 高量子効率マルチアルカリ光陰極の試作
2. 量子効率等の評価



マルチアルカリ光陰極準備容器の開発状況

ゲートバルブ既存

延長ダクト納入

タングステンヒーターインストール

406変換フランジインストール

NEG既存

光陰極パック、ホルダー製作中
アルカリ蒸着源納入

イオンポンプ納入

回転導入インストール

TMPヘッドゲートバルブインストール

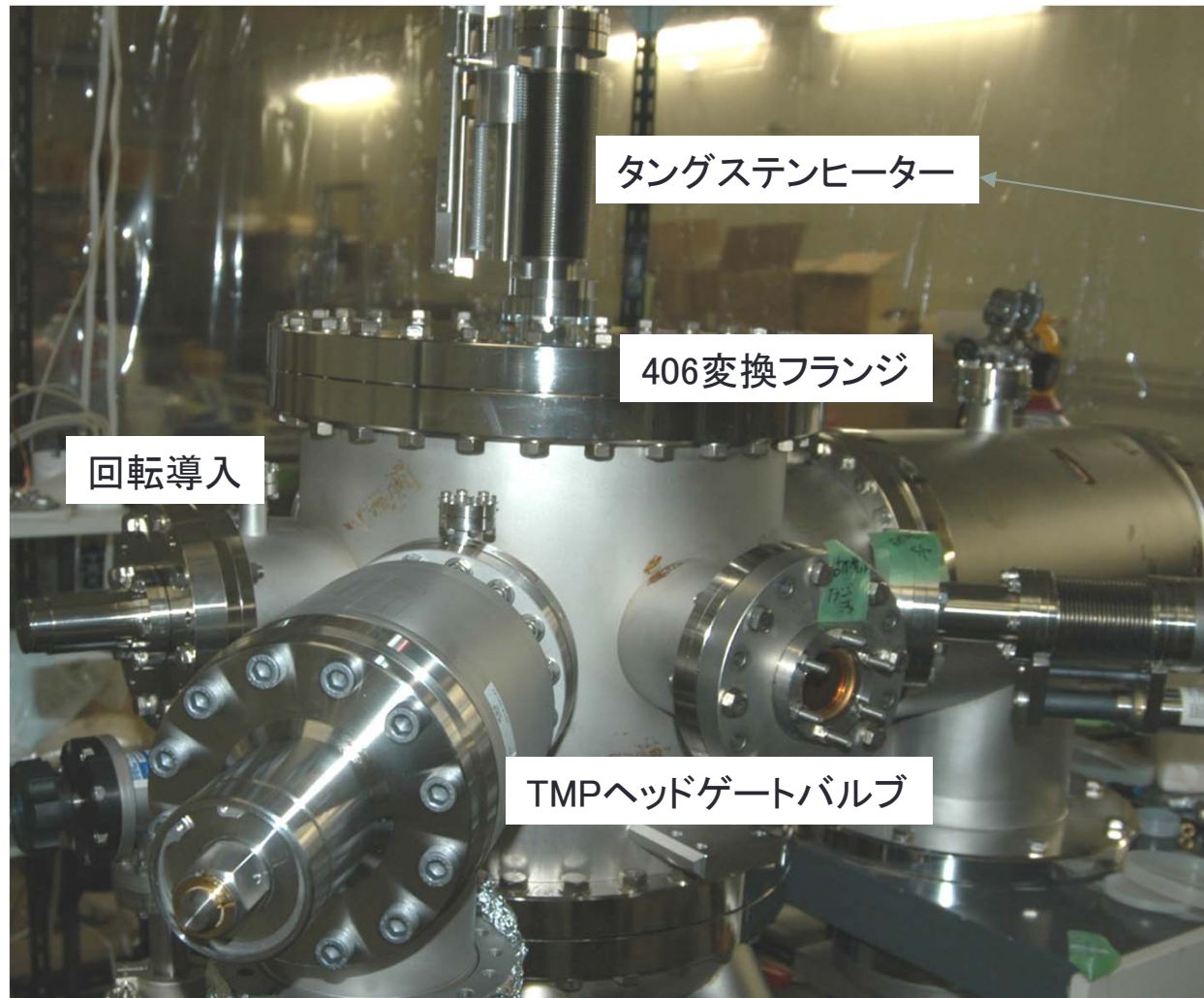
TMP既存

1.5mトランスファーロッド納入

MBE容器架台製作中



マルチアルカリ光陰極準備容器の開発状況



マルチアルカリ光陰極準備容器の開発予定

- H26 7月 準備容器を架台に設置、250kV電子銃傍に移設
- H26 8月 パックホルダー、蒸着源ホルダー設置
- H26 8月 準備容器真空排気、リークテスト
- H26 9月 蒸着源設置
- H26 10月 マルチアルカリ光陰極試作、量子効率測定