

6-2-1. 進捗状況 — 本体開発 —

	開発項目	目標(黒字:23年度中、青字:24年度以降)	進捗状況と今後の計画
1	加速管	・1.2MVの加速電圧を安定に課電できる電極と碍子の開発	・単体耐圧試験および本体搭載を完了
2	鏡体・真空排気系	・設計、組立および建屋への設置完了	・鏡体部組立および本体搭載を完了
3	タンク・吊架台	・製作および設置の完了	・吊架台・タンク類設置完了
4	制御システム	・制御システムの設置完了 ・制御ソフトの搭載完了	・制御システムは設置完了 ・制御ソフトは下記を残し完了、デバグに着手
5	高圧電源・レンズ電源	・電圧、電流の安定度一桁向上(～0.1ppm)で像の揺らぎ防止	・実負荷(対物レンズ)にて0.1ppmの性能を確認中 ・高電圧電源はケーブル対策完了後に再評価
6	高圧ケーブル	・高電圧に含まれる脈動を低減する抵抗芯線ケーブルを含む1.2MV耐圧の高圧ケーブル	・1MV未満で放電が発生。原因を特定し対策実施中(H24年6月完了予定) ・モデル実験による放電メカニズム検証と多数回課電試験による放電リスク排除

6-2-2. 進捗状況 — 本体開発 —

⑥ 高圧ケーブル

開発内容

- 高圧電源タンクから1.2MVの高電圧を電子銃制御信号発生タンクおよび電子銃に送る1.2MV耐圧の高圧ケーブル
- 芯線が抵抗 ($10^2 \Omega / m$) を有し、高圧電源に含まれる交流駆動信号 (リップル) を抑制。
- 文部科学省 科学技術試験研究委託事業「電子ビームの高輝度化・単色化に関する要素技術の開発」の成果を適用。

進捗状況

- 東日本大震災の津波によりケーブル工場が被災し完成が1.5ヵ月遅延した。
- 2012年2月課電試験中に1MV未満で放電が発生。
- ケーブル先端絶縁体と支持金具の接合部が放電発生源と判断し対策を実施中 (6月完了予定)

今後の計画

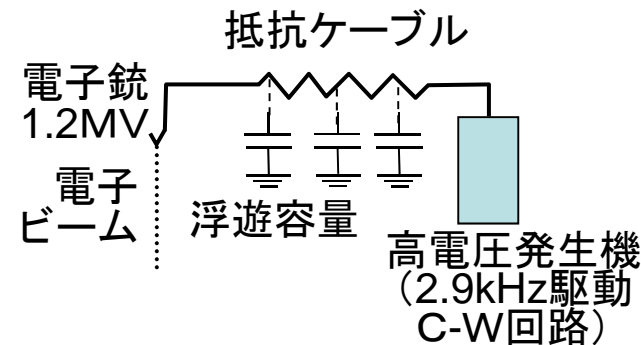
- 400kVで電頭立上げを実施。6月までに放電対策を完了し、7月より1.2MVを印加する。

想定される課題

- 放電再発の防止

対応策と見通し

- モデル実験による放電メカニズム検証と多数回課電試験による放電リスク排除



抵抗ケーブル

高電圧発生機の交流駆動信号をケーブルの抵抗と浮遊容量で低減



1.2MV対応
試作ケーブル
外観写真

6-3-1. 進捗状況 — 要素開発 —

	開発項目	目標(黒字:23年度中、青字:24年度以降)	進捗状況と今後の計画
1	高安定高輝度電子銃	・高分解能光学条件を安定に維持する 高輝度・高安定電子放出の実現 (高輝度安定領域240min.以上維持)	・要素開発にて安定時間目標達成 ・電子銃製作完了、本体搭載完了 ・ 本体上での高輝度安定領域確認
2	試料ステージ	・試料観察時のドリフト量を60pm/min以下に抑えた新構造ステージの開発 ・ 制御精度向上に向けた改造	・熱膨張の少ない高硬度材料を多用したプロトタイプを評価し課題抽出 ・ 剛性強化
3	高精度位相検出系	・電子一個を検出できる高感度で高精度な検出系の開発	・最適な蛍光体の選択と高NAレンズ、高精細カメラ製作完 ・ 総合評価で課題出し
4	収差補正器	・ 収差補正器を備えた対物レンズで球面収差をゼロ化	・収差補正器製作中 ・ 電顕本体への搭載と、安定性評価および調整方法の確立
5	超低擾乱・超高安定環境	・収差補正器の効果を最大限発揮できる、高安定で外部ノイズを極限まで低減した環境の構築	・環境騒音低減(-10dB)対策を試行し既存電顕で分解能向上確認 ・新建屋の温度変化、音響計測で仕様をクリア ・ 1.2MV機での情報限界0.04nmの達成

6-3-2. 進捗状況 — 要素開発 —

②試料ステージ

開発内容

- 分解能0.040nmに対応した超高安定な試料ステージの開発
- ステージ支持機構の単純化(片持ち方式)と各詳細部分の堅牢化
- 熱膨張係数の小さい金属部品の多用

進捗状況

- プロトタイプを評価し課題抽出
- *剛性強化のための改造を実施*

今後の計画

- 7月より1MV装置に搭載し評価開始
- 上記結果をフィードバックした改造を実施し年末の1.2MVでの性能評価に耐えるステージを完成させる。

想定される課題

- 部品再製作期間の短縮と評価に効率化対応策と見通し
- 高分解能レーザー測長系を開発し1MV機との並行評価を実施

目標仕様

1. 超高分解能対応:ステージ、ホルダーの相対振動軽減
2. 移動距離:
X軸 ±1.0mm 最小制御 0.25nm/step(0.125nm/step目標)
Y軸 ±1.0mm 最小制御 0.25nm/step(0.125nm/step目標)
Z軸 ±0.5mm 最小制御 0.25nm/step(0.125nm/step目標)
傾斜角度:±60度
3. XYZ軸位置制御は、クローズドフィードバック機構組込み



試料ステージX駆動部