

中央試験所微細加工室の移転

小向康夫

慶應義塾大学理工学部中央試験所

komuzo@adst.keio.ac.jp

1.はじめに

慶應義塾大学理工学部中央試験所は2014年3月に旧33棟（2014年3月解体）に設置されていた微細加工室（クリーンルーム(以下CR)）を22棟へ移転した。移転に伴い部屋の大きさが約1/3に減少することを踏まえ、用途を限定し、機能的に活用できる空間の構築を試みた。以下にその概要を報告する。

2.移転計画

旧微細加工室ではCR全体をイエロールーム化しており、紫外線を利用したリソグラフィープロセスをおこなう環境が整備されていた。機器としてはドラフター、スピンコーター、ベーク炉、露光装置、アニール炉、蒸着装置、CVD装置、電子ビーム（以下EB）描画装置等が設置されていた。旧微細加工室は約95m²の広さがあったが、移転先となる22棟001室は約51m²で、そのうちCRとして使用できるスペースは25m²と従来の施設に比べかなり狭くなるため、以下のように使用内容の見直しをおこなった。

- ・紫外線を利用したリソグラフィープロセスを断念し、EB描画を中心としたプロセスのための機器構成とする。（利用状況の調査からEB描画のための利用が多いため）
- ・描画後の評価までを含めた構成に変更する。（従来は別の施設の評価装置を使用していた）

3.クリーンルームの設計

新たな微細加工室となる22棟001室は22棟の地下1階にあり、部屋の大きさは51m²である。部屋の中に設置するCRは、防災等の安全面を考慮した空間の確保、ガスボンベ交換の作業性向上、機器搬入の動線の確保、CRのメンテナンス性等を考慮し25m²の大きさに設置することにした。

CRの設計ではまず最初に吸排気量によりコンプレッサー等を決定する必要がある。当初ドラフターからの排気を22棟屋上のスクラバーに接続することを計画していたが、総風量と工事費用の関

係から断念し、CR内に乾式のスクラバーを設置することにした。したがって吸排気設備はスクラバーを含めた排気を考慮した設計となっている。

給排水については超純水装置の設置と冷却水の水圧と流量を考慮して設計をおこなった。

ガスについては当初酸素と水素両方使用する計画を立てていたが、導入機器の検討の段階で水素を省き、酸素、窒素、アルゴン、圧縮空気を導入することとした。窒素は22棟に設置されている集中配管から供給し、それ以外についてはボンベで供給することとした。なお酸素にはボンベボックスを用意し、CR内には酸素濃度計が設置されている。

電気についてはCR自体の動力以外に使用する機器により設計する必要があるため、導入機器選定後に稼働状況を考慮して設計をおこなった。

4.導入機器

2.で計画した使用方法を考慮して以下の機器をCR内に設置した。

表1 新微細加工室概要

微細加工室 概要
CR（スクラバー・ドラフト付：エアータック） <ul style="list-style-type: none">・超純水装置（Milli-Q；ヤマト科学）・EB描画装置（S-4300SE（日立） + BeamDraw（東京テクノロジー）・表面段差計（D-120：KLA）・EB蒸着装置（誠南工業）・スピンコーター（MS-A100：ミカサ）・プラズマリアクター（PR301：ヤマト科学）・定温乾燥機（DX302：ヤマト科学）・システム工学顕微鏡（BX51M+DP21：オリンパス）・電子顕微鏡（JSM-6510：日本電子）

これらの機器により、試料の作成、EB描画、蒸着、及び評価を微細加工室内で行うことが可能となった。

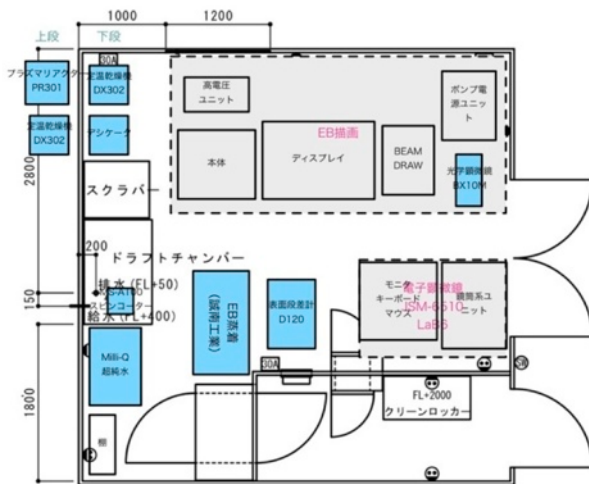


図1 微細加工室（機器の配置）

5.まとめ

従来の微細加工室の機能を全て移転できない点については残念であったが、新たな機能（評価機器の導入）を追加することにより研究の効率化が図られることとなった。実際にユーザーからもそのような感想を頂いている。しかし、狭い空間に多くの機能を入れているため、利用者が多い時は作業が難しくなる場合もある。残念ながら現状ではこの点についての対応策はないが、老朽化した装置の入換が発生した場合は省スペースのものを考慮する等で対応していきたいと考えている。



6.謝辞

今回の移設に際し、電子工学科の栗野先生、内田先生、野田先生、物理学科の能崎先生には貴重なご意見を多く頂きました。また機器選定につい

ては多大なご協力を頂きました。心より御礼申し上げます。またクリーンルーム設置や機器導入に際し用度課の皆様及び研究支援センターの皆様から多大なご協力を頂きました。厚く御礼申し上げます。そして、移転の間に様々な面でサポートしていただいた電気系共通実験室の皆様、中央試験所の皆様、機械系共通実験室の皆様に心から感謝します。ありがとうございました。