

アプの複眼

電池駆動 モバイル走査電子顕微鏡

井上雅彦¹, 菅波昌広¹, 橋本良夫², 石谷肇², 居安猛², 齊藤秀一³, 森口幸一³, 田中武雄⁴

¹摂南大学, ²新日本電工株式会社, ³株式会社アプロ, ⁴大阪産業大学

小中学校や高校などの初等理科教育の現場において子供達に自然の神秘とそれを探るための科学技術の面白さを同時に体感してもらうことを目的とした教育用走査電子顕微鏡を開発しました。小学生でも簡単に操作ができ、野外に持ち出してその場で観察ができます。また、教室などに持ち込んで教卓の上で実験しながら大型ディスプレイやプロジェクタなどに画像を出力することができ、多人数対象のデモ実験も容易に行うことができます。（詳細は裏面）

本件は科学技術振興機構（JST）先端計測分析技術・機器開発事業の援助を受けています。

開発の背景

近年、日本を含む先進各国において子供達の理科離れが深刻な社会問題となっています。その原因のひとつに教育現場で理科実験などを通して科学に触れる機会が少なくなっていることがあげられます。走査電子顕微鏡 (SEM) は焦点深度が深く、立体的で迫力のある像が得られるため、理科教材として大変優れています。一般には大変高価で操作にも専門知識が必要です。そこで私達は、子供達でも持ち運び可能で、簡単に操作できる小型SEMを開発しました。

主な仕様

鏡筒は 500ml のペットボトル程度のサイズです。電動アシスト自転車用の24Vリチウムイオンバッテリーを使って駆動できるため野外に持ち出して利用できます。バッテリーは2個まで搭載でき、1個あたり約1時間の観察が可能です。電子加速電圧は 3kV 固定で、静電型のレンズと偏向器をもち、分解能は約 $1.7\mu\text{m}$ です。真空ポンプにはターボ分子ポンプとダイヤフラムポンプを用いており、スイッチを入れてから真空引きを完了し観察可能になるまでの時間は約 5~6分程度です。昆虫や植物、鉱物などの絶縁性試料を観察する際には、イオン液体を表面に塗布することで帯電効果を緩和したSEM観察が可能です。運搬時には大中小3つのアルミ製キャリングケースに収めます。収納時の各ケースの重量はそれぞれ、8.9kg, 7.2kg, 6.6kg です。無線通信機能により、携帯端末へ画像を送ることができます。また外部ディスプレイやプロジェクターに画像を出力できます。これらは多人数を対象としたデモ実験などにおいて大変便利な機能です。

今後の展開

現在安全面を強化した2号機を試作中です。高校生や小中学生を対象としたフィールド実験を行い、細部の改良・修正を行い、来年度には製品化の予定です。下記 URL にてビデオ教材公開中。

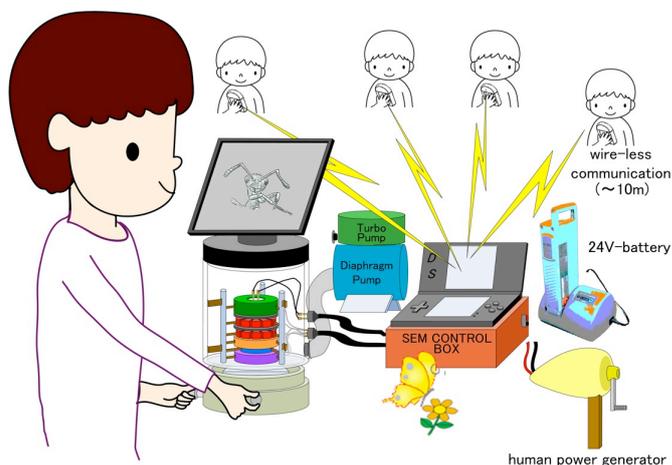


図1 モバイルSEM開発構想

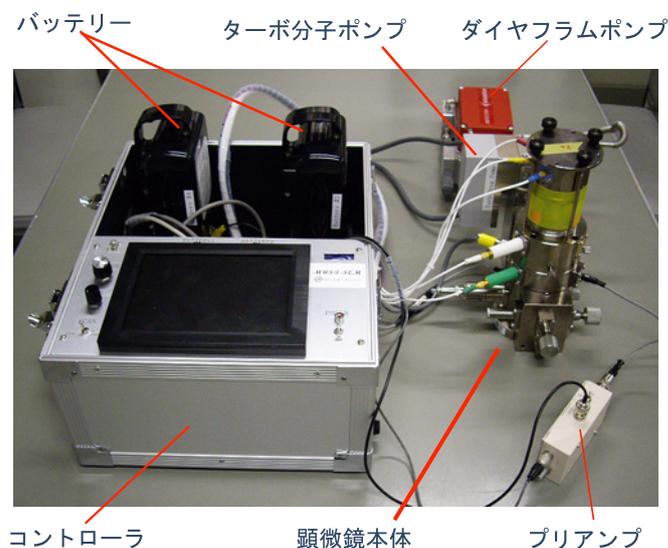


図2 モバイルSEM 試作1号機



図3 中学生を対象としたサマーセミナー
教卓でSEMを操作し、プロジェクターでSEM像を投影。(2010年8月 摂南大学)

「モバイル SEM でミクロの世界を探る」

http://sprite.eng-scl.setsunan.ac.jp/sst_lab/2010/must-sem-1.html