

映像教材

埼玉県立浦和第一女子高等学校 出張授業
最先端光学機器のしくみと、それを支える物理と数学

内容・対応単元一覧

光学を通して、人類史上最も精密な機械ともいわれる半導体露光装置についてや、超微細な画像を得るために数学的な理論が駆使されていることなどについて学びます。

東京大学 生産技術研究所
次世代育成オフィス (ONG)

2023年3月31日現在

この映像教材について

東京大学生産技術研究所 次世代育成オフィス（ONG）では、産業界・教育界と共同して、イノベーションを創出できる次世代の人材を育成する教育活動や創造性教育・STEAM教育*の新しいモデルを作り出すことを目的として、さまざまな活動を行っています。

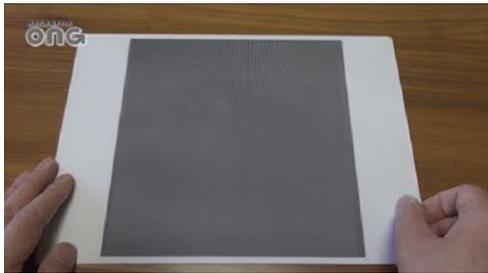
今回は、株式会社ニコンの協力のもと、生産技術研究所の志村努教授と大木裕史特任教授が、埼玉県立浦和第一女子高等学校で行った「最先端光学機器のしくみとそれを支える物理と数学」という出張授業の様子を収録しています。光学の基本を実験を通して体験するとともに、人類史上最も精密な機械ともいわれる半導体露光装置の製造に光学が応用されていること、目に見えない超微細な画像を得るためにさまざまな数学的な理論が駆使されていることなどを学びます。

* STEAM教育: Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics の頭文字をとったもので、理数教育に創造性教育を加えた教育手法のこと。

- 講 師** 志村 努
東京大学 生産技術研究所 教授
光電子融合研究センター 副センター長
- 大木 裕史
東京大学 生産技術研究所 特任教授
株式会社ニコン 取締役兼常務執行役員
- 三村 正文
株式会社ニコン
コアテクノロジー本部
研究開発統括部 バイオイメーjing開発部 第2開発課
- 石井 和之
東京大学 生産技術研究所 教授
次世代育成オフィス 次長
- 菅野 彰
埼玉県立浦和第一女子高等学校 教諭
- 協 賛** 株式会社ニコン
- 協 力** 埼玉県立浦和第一女子高等学校
- 対 象** 中学生・高校生
- 制 作** 東京大学生産技術研究所次世代育成オフィス（ONG）

コンテンツ	内容・対応単元
<p>1. 生産技術研究所および ONG の紹介</p>  <p>再生時間：1分51秒</p>	<p>内容とポイント</p> <p>東京大学生産技術研究所および ONG について紹介します。</p>
<p>2. はじめに</p>  <p>再生時間：1分54秒</p>	<p>内容とポイント</p> <p>講師紹介および理学と工学の違いについてなどを紹介します。</p>
<p>3. 光学の基礎—焦点距離・結像・収差</p>  <p>再生時間：7分26秒</p>	<p>内容とポイント</p> <p>凸レンズのしくみや、組み合わせレンズについて、実験を通して学びます。物理の基礎?発展学習に最適です。</p> <p>対応単元例</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 中学理科1年（凸レンズの働き） ➤ 高校物理（波の伝わり方、光）
<p>4. 結像を得るためのもう一つの方法—フーリエ変換</p>  <p>再生時間：6分13秒</p>	<p>内容とポイント</p> <p>回折、干渉について、回折格子を使った実験を通して学びます。また、大学で学習する物理や数学との関係も紹介します。物理の基礎?発展学習に最適です。</p> <p>対応単元例</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 高校物理（波の伝わり方、光）

5. 見えないはずのものが見えるー 解像限界を超える顕微鏡



再生時間：7分24秒

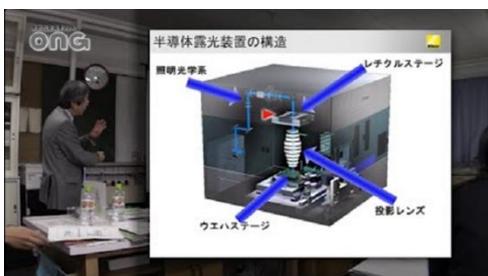
内容とポイント

顕微鏡を通して、回折やレンズを応用した科学技術について学びます。また、このような技術と数学との関係も学びます。物理や数学の発展学習に最適です。

対応単元例

- 中学理科1年（凸レンズの働き）
- 高校物理（波の伝わり方、光）
- 高校数学（確率分布と統計的な推測、社会生活と数学）

6. 人類史上最も精密な機械ー 半導体露光装置



再生時間：5分56秒

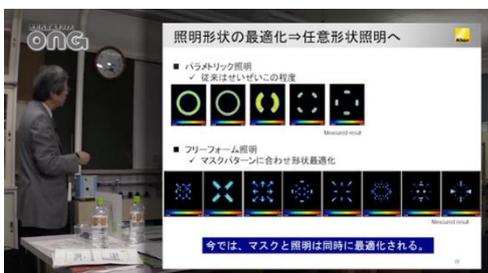
内容とポイント

コンピュータの歴史や、レンズのしくみを応用した半導体ICを作る装置について紹介します。物理や技術の総合学習に最適です。

対応単元例

- 中学理科1年（凸レンズの働き）
- 高校物理（波の伝わり方、光）
- 高校技術（情報に関する技術）
- 中学社会公民（情報化、経済のグローバル化）
- 高校現代社会（現代社会の特質）

7. より精密な結像のためにー マスクパターンと光源の形



再生時間：3分02秒

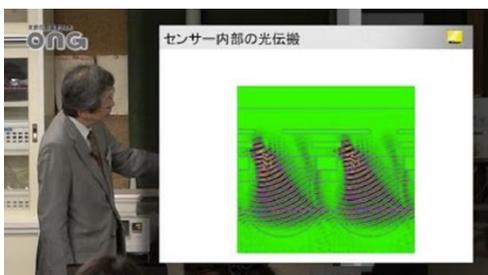
内容とポイント

回折やレンズを応用した科学技術について学びます。物理や技術の総合学習に最適です。

対応単元例

- 中学理科1年（凸レンズの働き）
- 高校物理（波の伝わり方、光）
- 高校技術（情報に関する技術）

8. デジタルカメラの画像処理ー フィルタリング



再生時間：10分33秒

内容とポイント

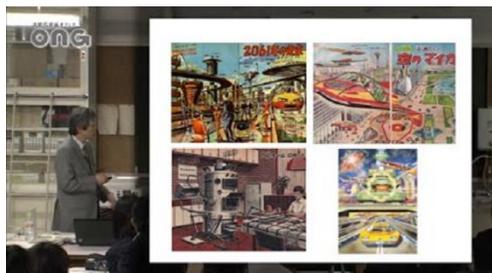
デジタル画像の原理や、画像処理について、実験を通して学びます。また、大学で学習する物理や数学との関係も紹介します。物理の発展学習に最適です。

実験使用ソフト：[ImageJ（フリーソフト）](#)。

対応単元例

- 中学理科1年（光）
- 中学理科2年（ヒトの感覚器官）
- 中学技術（コンピュータと情報）
- 高校物理（光）
- 高校生物（眼の構造と働き）
- 高校技術（情報に関する技術）

9. おわりに



再生時間 : 3分 07 秒

内容とポイント

講義のまとめ