

令和5(2023)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)
(研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)
(ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」
実績報告書(プログラム実施報告書)

課題番号： 23HT0017				
プログラム名： 光トランシーバを作ろう！光無線と光ファイバ通信				
所属 研究 機関	名称	山形大学		
	機関の長 職・氏名	学長・玉手 英利		
実施 代表者	部局	大学院理工学研究科		
	職	教授		
	氏名	高野 勝美		
開催日	受講対象者		交付申請書に 記載した 募集人数	当日の 参加者数
令和 5 年 10 月 29 日 ～ 10 月 29 日	☐ 小学校 5 年生 ☐ 小学校 6 年生 ☐ 中学校 1 年生 ☐ 中学校 2 年生 ☐ 中学校 3 年生 ☒ 高校 1 年生 ☒ 高校 2 年生 ☒ 高校 3 年生		16 人	8 人
実施場所	山形大学			
プログラムの目的 光ファイバ通信システムの進展により情報通信技術を活用した社会が成熟しつつある。その一方で、光通信のしくみはユーザー視点からはわからなくなりつつある。本プログラムでは、受講生が光送信器および受信器を電子回路で作作り、それを使って音楽などを通信する実験を通じて光無線通信と光ファイバ通信の方法を体験する。このことによって、現在の光ファイバ通信と科研費による発展的な光通信のしくみの本質について受講生が理解し、先端的で高度な通信方式技術が高校で学ぶ数学と物理（光・波動，電気）が下地になっていることを学び取ることを目的とする。				

プログラムの実施の概要

- 受講生に分かりやすく科研費の研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

科研費による研究の本質的な部分にフォーカスを当て、高校生の知識で理解できるように高校の物理・数学の教科書を参照しながら講義と実験実習を準備し、幾度も見直して改善に努めた。

講義では、受講生の学年もしくはその数年後に学校で学ぶことを引用しながら、先端的な研究が高校生までに学ぶことと密接に関連していることを伝え、学ぶ意欲を喚起するよう心がけた。

講義は、受講生の興味をひくよう、問いかけるような対話形式を取り入れた。

講義内容をわかりやすく伝えるために、投影するスライド資料は印刷して受講生に配布した。

実習では、受講生に実施協力者（大学生）が付き、実施協力者（教職員）が会場を巡りながら受講生に声がけすることで、不安と不明点を解消できるようにした。

実習では、受講生が親しんでいる音楽を光で通信できる工夫をし、活発な活動を促した。

■ 当日のスケジュール

10:00～10:20 開講式（挨拶，科研費の説明，安全上の注意）

10:20～10:55 「光ファイバ通信と通信方式の進展」（講義と質疑応答）（終了後 20 分休憩）

11:15～12:00 「光トランシーバとその電子素子・光デバイス」（講義と実習）

12:00～12:30 昼食

12:30～13:00 休憩と意見交換

13:00～13:45 「光送信器を作ろう」（実習）（終了後 10 分休憩）

13:55～14:40 「光受信器を作って，情報を送ってみよう」（実習）（終了後 20 分休憩）

15:00～15:45 「いろんな光通信を試してみよう」（実験）

15:45～16:30 解説とディスカッション

16:30～17:00 修了式（アンケートの記入，修了証書の授与）

■ 実施の様子

開講式で、まず科研費の説明をし、科研費とその支援による研究の意義を説明した。その後、当日のスケジュール説明や安全上・実施上の注意点についてのオリエンテーションを行なった。



講義では、通信技術の進展の歴史と光通信技術開発研究の動向について、図などをふんだんに用いてわかりやすく説明した。実習では、利用する電子部品について図を用いて丁寧に説明し、手順一つ一つを確認しながら受講生が慌てないで済むように進めた。実験では、デジタルメロディを光で送る実験などを行なった。自分で組み立てた送信器から光が発せられたときや、受信器のスピーカーから音が鳴ったときには、喜びと驚きの声が上がった。送信器と受信器をどのくらい離しても受信器から音が鳴るか、光ファイバで光を導いたらどうなるか、様々な色の光をひとつの受信器で受けたらどうなるか、などの実験により通信や情報伝送の本質的な体験を促した。実験・実習の後、ディスカッシ

ヨンの時間に改めて科研費による研究の原理と成果を説明し、今回の実験・実習が先端的な研究につながっていることを解説した。

休憩時間中には、教職員や大学生が受講生とフレンドリーに交流できた。

修了式では、受講生全員に「未来博士号」を授与した。

■事務局との協力体制

財務会計課が科研費の管理と支出報告書の確認を行なった。

研究支援課が連携し、日本学術振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行なった。

研究支援課が受講生との連絡・調整を行なった。

研究支援課が実施当日に円滑な実施のための支援を行なった。

■広報活動

本プログラム案内チラシを山形県内の高等学校に送付した。

本プログラムの案内ポスターを作り、高等学校に送付した。

山形大学工学部長記者懇談会でプレスリリースを行なった。

■安全配慮

開講式の際に、安全上の注意項目を説明した。

実験中は、教員・実施協力者が各実験に目を配り、安全に対して細心の注意を払った。

申し込みした全ての受講生について、傷害保険に加入した。

本学保健管理センターと連携し、万が一具合が悪くなった受講生が出た場合に備えた。

新型コロナウイルス感染拡大防止のため、以下の措置をとった。

(1)随所に手指消毒液を配置した、(2)参加者の座席間隔は約 1.5m とした、(3)休憩中の人の密度が低くなるように多数の休憩室を設けた、(4)プログラム実施中は絶えず室内の換気を行った。

■今後の発展性、課題

実施後の受講生のアンケートでは、「とてもおもしろかった」「非常に興味がわいた」という意見がたくさん寄せられた。「トランシーバや光ファイバの仕組みがわかった」「自分でつくってみたり実験したりすることで理解を深められた」という自由記述の感想が寄せられ、本プログラムの目的を十分に達成することができた。

実施後の受講生のアンケートで「また参加したい」という意見が複数寄せられ、今後も継続開催に努めていきたい。