

8 m電波望遠鏡再生プロジェクト ～ パラボラの改修と宇宙電波の受信 ～

プロジェクト構成員

佐藤敏行

指導教員

尾久土 正己（学生自主創造科学センター）

【演習の背景・目的】

昨今の社会において学科の枠にとらわれない研究や技術、製品開発が進められてきているのですが、大学において、知識と実践のあいだに隔たりがある。

また、産官学連帯や高大連携が盛り上がっている中、我々は、知識と実践を結びつけるものとして、ものづくりをしながら、理論の理解をしようと考えた背景があります。

宇宙観測といわれると光学式望遠鏡を連想しがちですが、電波を用いた望遠鏡があり、それは、アマチュア無線の延長上にあり、基本的部分はある程度理解しやすい範囲になっており、かつデバイスの製作において基本的な工作機械を利用できるために、本演習の背景にそうものとして、“8 m電波望遠鏡再生プロジェクト～パラボラの改修と宇宙電波の受信”をはじめました。

本演習の最終目的としましては、みさと天文台（和歌山県海草郡美里町）に保管されている現役を退いた大型（8 m）電波望遠鏡を再び稼働させて、観測を行い、その結果を発表することです。

【演習の実施方法】

まず、2004年の8月と9月にみさと天文台に展示保管されている口径8 m電波望遠鏡のパラボラ面上り、部材の腐食の度合いを写真撮影をして、箕島高校の機械科の先生と共に材料の強度について検討しました。そして、材料の寸法を取るために、紐を計測したい部材に張り巡らせて印をつけた後に、紐だけの長さから部材の寸法をとりました。

次に、材料の総重量を割り出すことと工作機械の利用法を学ぶために、パラボラ面の1/8ピースを高大連携先の和歌山県立箕島高等学校機械科の所有する工作室において大型工作機械や溶接器具を用いて、あちらの先生のご指導、ご助言のもと2004年9月から2005年1月まで基本的に毎週木曜日に試作を製作しに行きました。

また、本プロジェクト開始2004年8月以降、Webページの製作を行い、活動目的と活動状況を文字ベースですが報告を行っており、また、対外的な広報の一環として行っております。プロジェクト人員の増強のために学内においては、クリエのメンバー募集用掲示板を用い、メンバー募集ポスターを掲示しております。

大学のクリエにおいては、本プロジェクトにより頂きました予算を用いて、汎用のBSパラボラアンテナ、ローテータ、PCを購入し、電波望遠鏡完成後に行う予定の太陽電波、宇宙電波観測のための受信機機構の理解、知識強化を2005年3月より行っております。

【演習の成果】

まず、本プロジェクトを行うにあたり、学習自主創造科学センターの工作機械をほとんど利用したことが大きな成果であるように思われます。

電波望遠鏡の再生にあたり、現在みさと天文台で展示保存されている口径8 m電波望遠鏡の計測などを簡単ですが行いました。（2004年8月&9月）この際に、計測などをいままで行ったことがなかったので、工業科高校の先生と生徒さんの作業風景を観察し、その後、自らもその作業に参加したことで、簡易的な計測（誤差

がある)の仕方を学べたことです。

その計測から設計図を描くために、学習創造科学センターにあるパソコンにインストールされている CAD (AutoCAD2004) を利用したのですが、CAD での設計図製作まではいたりませんでした。しかし、CAD の基本的な操作方法は勉強 (2004 年 8 月 & 2005 年 3 月) でできました。

本プロジェクトでは、当初開始段階 (2004 年 8 月) から現段階 (2005 年 3 月) までメンバーが私 1 人です。しかし、プロジェクトの規模や期間を考えた場合、5~10 人くらいのメンバーが当初から必要と考えられていたので、プロジェクトの広報活動に力を入れました。

まず、Web ページ (html ベース) を製作 (2004 年 8 月) しました。その際に、簡単ながらもテキストベースの Web ページを作ることができるようになりました。そして、学内広報用のポスター製作 (2004 年 9 月 & 11 月 & 2005 年 2 月) を行いました。現在まで 3 種類製作しましたが、すべて、学習自主創造科学センターにあるパソコンにインストールされているイラストレーターを使い製作したので、はじめのうちは利用できませんでしたが、ある程度のものは作れるようになりました。

そのほかには、自主演習プロジェクト (2004 年 8 月)、学生自主研究コンクール (2004 年 7 月 & 2005 年 3 月)、学習自主創造科学センター主催の講演会 (2004 年 10 月) でのメンバー呼びかけの際に、パワーポイントを用いたプレゼンテーションなどを行うことで、研究アピールや研究発表などを行う際に役立つような経験を行いました。

口径 8 m 電波望遠鏡再生のために、和歌山県立箕島高等学校機械科の実習工場を用いて、電波望遠鏡のパラボラ面を支える支柱の試作 (2004 年 9 月から 2005 年 1 月まで) を行いました。

その際に、工業高校の授業で利用する代表的な工作機械を利用しました。

ガス溶接、炭酸ガス溶接、グラインダー、切断機などを主に利用しました。その際に、基本的な使い方と利用する際に、注意しなければならないことなどを身につけました。

学習自主創造科学センターにおいては、小型パラボラアンテナを用いた電波望遠鏡製作のために工作機械を用いた製作と簡易な電子工作を行いました。(2005 年 3 月)

こちらでは、コンタマシーン、けがき台、旋盤、ボール盤、グラインダー、半田ゴテ、ねじ切りなどを用いて、土台の製作とパラボラを回転させるローテーターの回転制御を行うデバイスにつなぐ回路の電子工作を行いました。

その際に、利用したことのない工作機械の一通りの使い方と注意点などを学習しました。

電子工作については、中学教育課程以来に半田ごてを握ったので、はじめは使いにくかったのですが、使っていくうちに徐々に慣れてきた感じがしました。



8m 電波望遠鏡のピース面製作のために溶接をしているところ



クリエで製作したアンテナ

外部的な広報に当たるのですが、本プロジェクトは高大連携の一環としてデバイス製作以外にも 2004 年 11 月に行われた公開体験学習会に箕島高校の生徒が和歌山大学に来るなどして、和歌山大学の高大連携の活動に微力ながら貢献できていると思います。

本プロジェクトは、プロジェクト始動段階において報道機関に取り上げてもらったりしているので、和歌山大学の広報にもつながり、天文関係の宣伝にもつながったのではないかと考えられます。



8m 電波望遠鏡の土台 1/8 ピース部分



広報活動の一環としての HP

【今後の検討課題】

成果にもあげましたが、まず、メンバーの増員を図ることです。そのために広報活動の効率を上げることが考えられます。

知識不足がもたらす想像力不足により作業の停滞があるので、電波天文、無線通信、Web、電子回路、一般天文、工作機器について、設計をするのに必要な考え方などをカバーできる部分から強化したいです。

工作機器や溶接器具については成果にあげましたように一通り利用できるようなったのですが、より深く理解し、様々な物を加工する際の適した利用法などを学習する必要がある。特に、溶接の腕を上げなければならない。

本プロジェクトにおいて当初は、足場を組み 8 m 電波望遠鏡自体を昨年度中に触る予定にしておりましたが、本体自体の安全面の問題により、クレーンなどが必要になり、更に安全上の対策が必要になったために予算が当初以上の見積もりになり、獲得予算内では活動ができなくなったために、本体を触ることができませんでした。

本年度は、本プロジェクトや外部予算の獲得により、本体を触れるようにしたいと思います。

ぜひとも、本プロジェクトに関心をお持ちいただき、ご協力をお願いいたします。

【その他】

2005 年 3 月 21 日

第 7 回学生自主研究コンテスト出展 奨励賞受賞