

# 新人育成研修

## －装置製作を通して－

足立勇太、中西幸弘、白木尚康、立花一志、森木義隆、磯谷俊史、川崎竜馬  
工学系技術支援室 装置開発技術系

### はじめに

本年度4月、私は装置開発技術系に主として装置製作に携わる職員として採用されました。そして、5月より週1回の午前（基本的には木曜日）、業務を行う上で必要な基礎知識と技術、並びに各種工作機械の基本操作の習得を目的とした新人育成研修を受けました。研修の概要は、業務依頼により行われた装置製作に伴う一連の作業を、共同研修者の指導のもと実地体験するものでした。本稿では、およそ半年間にわたり行われた研修を受けて、経験したこと学んだことについて報告します。

### 1. 習得課題について

本研修において装置製作で行われた工程は、機械設計・機械製図・機械加工・組付調整・性能評価に分けることができますが、工程毎に重点を置いて習得する課題が設けられました（表1）。なお、性能評価については研究室が主体となっており、また定められた研修期間も終わっているため本稿での報告は省略します。

表 1. 研修日程と重点習得課題

期間	工程	重点習得課題
5～8月中旬	機械設計	・ SolidWorks 3 DCAD 操作・知識を習得する ・ 設計手法の基礎を習得する
8月中旬～	機械製図	・ JIS 製図法を学び、基本的な製図技術を習得する ・ SolidWorks の 2 DCAD 操作を習得する
9月～11月	機械加工	・ 汎用旋盤・汎用フライス盤の正しい操作法、切削加工の基礎知識・技術、及び安全作業に関する知識を習得する
11月～	組付調整	・ 各種工具の正しい使用法を習得する

### 2. 機械設計

#### 2-1 3DCAD 操作

研修では、機械設計ツールとして SolidWorks を使用しましたが、はじめに勉強会を行い 3 DCAD の基本操作・知識を学びました（図 1）。そして、操作法を向上させるため、共同研修者の指導のもと、設計作業全般を通して 3 DCAD 操作を私が担当しました（図 3）。なお、この設計工程には全行程の中で最も時間を要していますが、数多くの形状作成、そして組付け及び修正作業を通して 3 DCAD の操作技術を向上させることができました。



図 1. SolidWorks 勉強会風景

## 2-2 設計手法の基礎

装置製作は、実験目的から機能・仕様を考えてまとめ、概念図を作成することが基点になります。これを概念設計といいます（図 3.a）。その次に行うことは、概念設計に従い部品形状、装置の構造、材質を決めます。これを基本設計といいます（図 3.b）。そして、最後に行うことは詳細な部品形状・寸法を決定します。これを詳細設計といいます（図 3.c）。製作時間・コストに見合った性能バランスの良い装置設計を進める上で重要なことは、研究目的をしっかり理解することだと教わりました。本研修では、装置製作の立ち上げ時に研究室の先生から研究概要の説明を受け（図 2）、以降も研究室とのコミュニケーションを密にとりながら設計作業を進めました。

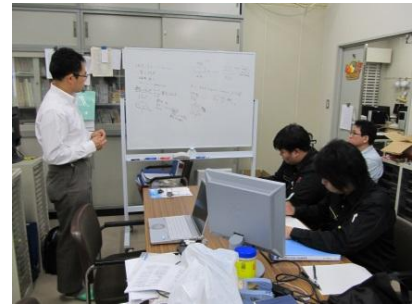
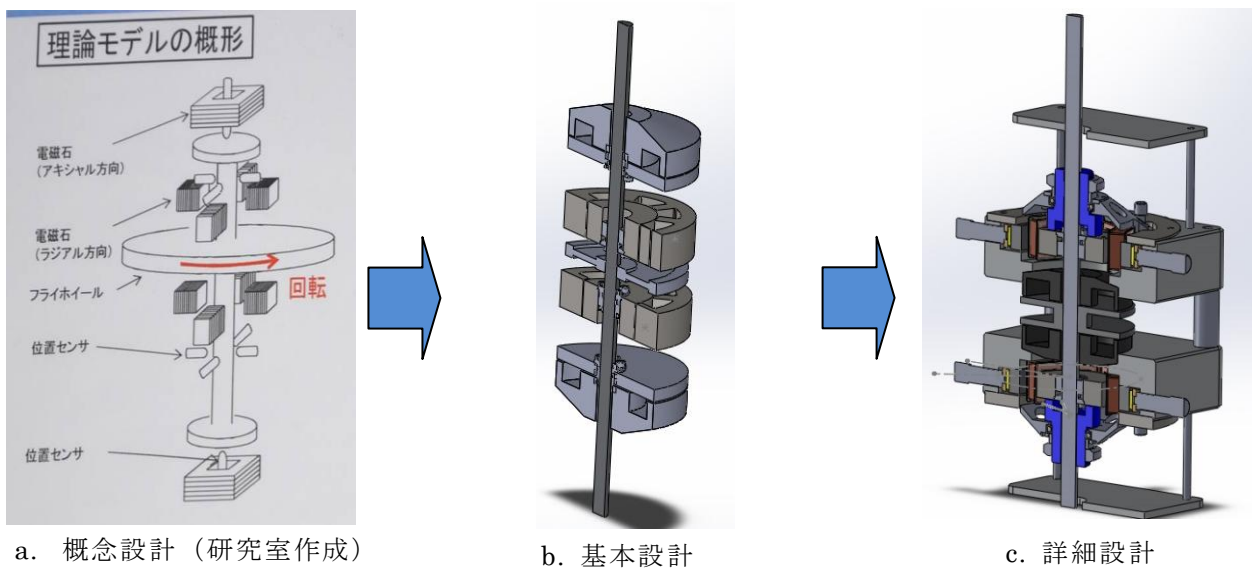


図 2. 概要説明



a. 概念設計（研究室作成）

b. 基本設計

c. 詳細設計

図 3. 設計の変遷

## 3. 機械製図

機械製図工程では、はじめに勉強会を行い JIS（日本工業規格）製図法の基礎を学び、前工程で完成させた設計形状を製図法に従い図面化する作業を行いました。図面は加工を前提に作成されます。そのため加工者の視点で書くことが大変重要になります。例えば旋盤加工が主になる部品は、図面の中心になる正面図が旋盤作業者の視点で選ばれます（図 4）。そして、寸法はこの正面図になるべく集中させ、正面図では表せないもの、あるいは別行程になるものをまとめて右側面図または平面図に記入します。また、投影図は形状を表すことができる必要最小限にとどめることが原則です（図 5）。装置を構成する部品は 30 点ほどになりましたが、製図知識を習得するため共同研修者の指導を受けながら全部品の製図を行いました。

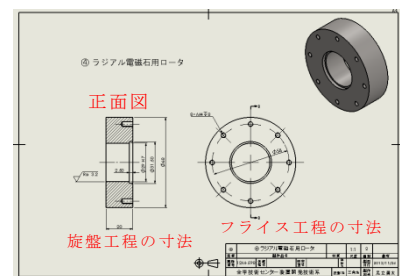


図 4. 旋削加工が主の図面

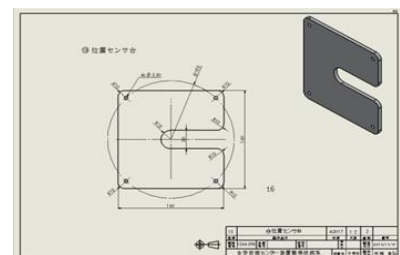


図 5. 主投影図だけの図面

#### 4. 機械加工

機械加工工程では、装置を構成する全部品を共同研修者全員で分担し加工しました。そして、私は汎用旋盤・汎用フライス盤のみを用いて加工できる複数の部品を担当しました

(図6～図8)。その他、設計工程で行った軸とロータの固定法の耐力評価に用いた試験片(図9)、装置組付け治具(図10)等も多数加工し、研修を通して数多くの機械加工を行い、切削加工の基礎知識・技術を学びました。なお、測定器についてはノギスだけではなく、マイクロメータ・ホールテストなどの高精度な測定器も要所に使用し、その正しい使用方法及び校正法も学びました。

仕上げ加工に関して、使用した工作機械には、刃物台位置を正確にデジタル表示(最小表示0.01mm)させる機能が付いています。しかし、実際の加工では刃先を切り込んだ量を必ずしも正確に切削できるとは限らないことが分かりました。そのため、今後業務において仕上げ加工を行う時には、微少な切り込みを複数回繰り返し、切削結果を慎重に確認しながら要求寸法に仕上げるのが重要だと感じました。



図6. 汎用旋盤加工



図7. 汎用フライス盤加工



図8. 担当部品



図9. 耐力試験片

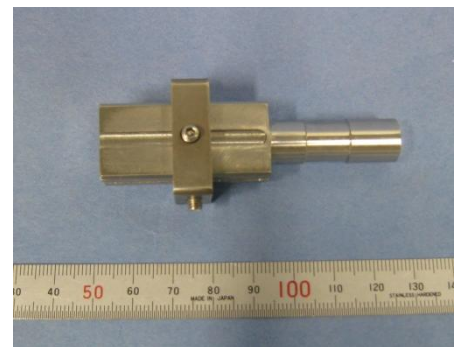
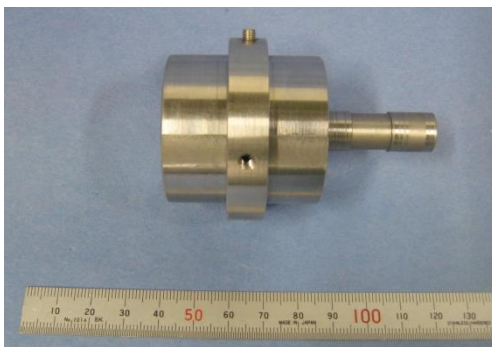


図10. 電磁石作製用治具



## 5. 組付・調整

組付け作業は、総組付け図（図 11）を用意し研究室と合同で行いました。研究室の実験担当者には、装置をよく理解してもらうために、各 부품の機能を説明しながら組み付けました（図 12）。また、組付け位置が重要な部分には、製作した専用治具あるいはスペーサを用いて固定し、締め付けトルクが規定されている部品にはトルクレンチを用いて所定のトルクでネジを締め付け（図 13）、組付調整を完了しました（図 14、図 15）。

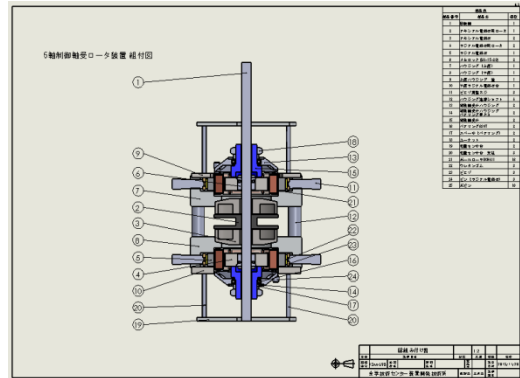


図 11. 総組付け図

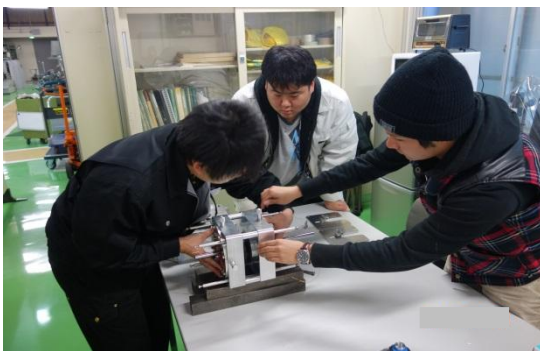


図 12. 組付け作業



図 13. トルクレンチによる締め付け

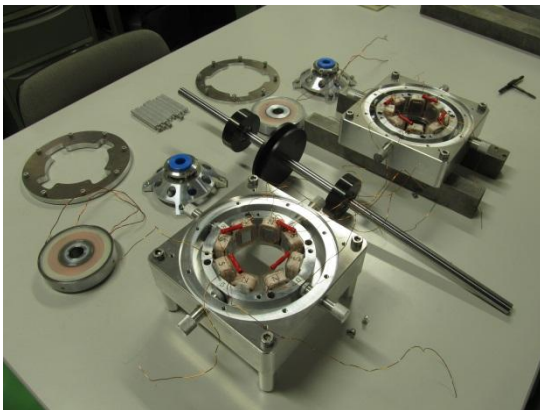
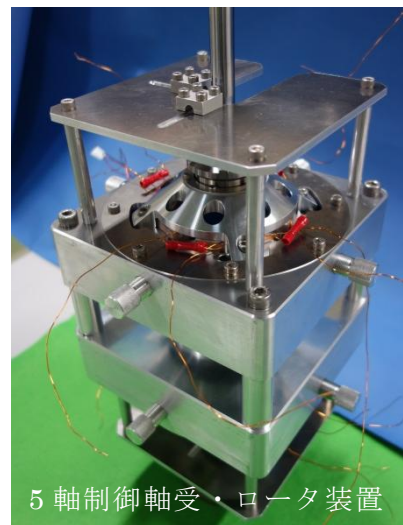


図 14. 全組付け部品



5 軸制御軸受・ロータ装置

図 15. 組付・調整終了

## 6. おわりに

この装置製作を通して行われた研修で、SolidWorks の操作法、機械設計の流れ、機械製図の基礎知識、機械加工の基礎知識・技術を習得することができました。しかし、機械製図ではまだ基本的な図面しか書くことができないため、今後の業務でさらに製図の知識を積み上げる必要があります。また、機械加工では今後、NC 工作機械やワイヤ放電加工機などの高度な加工技術を学ぶことが必要不可欠だと思います。そして、ものづくりには、より一層の知識・技術・経験を積み重ねなければいけないことを理解し、今後の基点になるような貴重な経験を得ることができたと実感しています。このような機会を与えていただいた技術部装置開発技術系の皆様に感謝いたします。