

第 1 専門技術群 (工作・運転系)

平成 24 年度 第 1 専門技術群技術職員研修報告

目 的： 大学における教室系技術職員の職務の多様性に鑑み、各教室系技術職員に対し、より専門的な高度の知識及び技術等を修得させるとともに、その資質の向上と応用能力の開発を図ることを目的とする。

今年度の研修では真空容器の製作とその真空品質試験を行う。工業的に使用されている殆どの金属や合金が接合でき、実験機器製作にも幅広く利用されている TIG 溶接によって真空容器を製作した後、ヘリウムリークディテクターを用いて溶接箇所の真空リーク試験を行なうことにより真空機器に対する TIG 溶接技術について理解を深め、真空機器を取り扱う技術職員のみならず全技術職員が知識を習得し、今後の職務の遂行の能力向上を図ることを目的とする。

開催日：平成 24 年 11 月 26 日（月）

場 所：理学研究科技術開発室

参加者：13 名（内 他機関 2 名）

	所属	氏名	技術群
1	工学研究科	有馬 博人	2
2	工学研究科	佐々木 善孝	5
3	工学研究科	鹿住 健司	3
4	工学研究科	服部 俊昭	3
5	工学研究科 附属桂インテックセンター	西崎 修司	1
6	理学研究科	早田 恵美	1
7	理学研究科	田村 裕士	1
8	理学研究科	高橋 清二	1
9	化学研究所	楠田 敏之	1
10	化学研究所 附属先端ビームナノ科学センター	頓宮 拓	1
11	エネルギー理工学研究所 附属エネルギー複合機構研究センター	千住 徹	1
12	舞鶴工業高等専門学校 教育研究支援センター	櫻井 一樹	
13	舞鶴工業高等専門学校 教育研究支援センター	北代 浩次	

プログラム：

- 9:30 ～ 受付開始
- 10:00 ～ 11:00 講義：真空容器とリーク試験（ヘリウムリークディテクター説明）
講師：千住 徹
- 11:00 ～ 12:00 講義：TIG 溶接および機器取扱
講師：田村 裕士
実習：ステンレス板を用いた TIG 溶接の練習
実習指導：高橋 清二、早田 恵美、田村 裕士
- 12:00 ～ 13:00 昼食休憩
- 13:00 ～ 15:00 実習：真空容器の溶接加工
（ステンレスパイプと真空フランジを TIG 溶接によって接続）
実習指導：高橋 清二、早田 恵美、田村 裕士
- 15:00 ～ 17:00 実習：真空容器の真空リーク試験
（ヘリウムリークディテクターを用いて各自で製作した容器の品質試験を行う。真空リークが発見された場合は再度溶接を行なう。）
実習指導：千住 徹
- 17:00 研修終了（現地解散）

研修概要：

京都大学理学研究科技術開発室と理学研究科、低温物質科学研究センターのご協力により作業場所と溶接機、リークディテクターをお借りし、「TIG 溶接による真空容器の製作と真空リーク試験」について研修を行いました。研修は前半に講義を行い、実習を行なう上で必要な知識を習得し、後半に実習を行いました。

講義は千住氏（第 1 専門技術群）に製作する真空容器と真空リーク試験の概要について講義をしていただきました。真空リーク試験については、リーク試験とはどのようなものか、実際の作業、最新の装置（リークディテクターなど）を紹介いただき理解を深めることができましたと思います。その後田村氏（第 1 専門技術群）に TIG 溶接作業についての説明を行なっていただきました。TIG 溶接の概要、TIG 溶接機や補助工具等の説明、作業手順、作業における注意事項について詳細に説明をしていただきました。

実習は午前中にステンレス板を使用し TIG 溶接の練習を行ないました。参加者の中には溶接作業経験者もいましたが、遮光面と革手袋を着用していることもあり、トーチとワーク（被加工物）との距離など、実際に経験すると思うようにビードを作ることができない場合が多々見られました。2 台の TIG 溶接機を使用しましたが、半数は初心者であるため、参加者全員が午前中で TIG 溶接の要領を得るのは難しいようでした。

午後からはパイプに真空フランジ（NW40、NW25）を TIG 溶接し、それぞれを継手

(Swagelok) で接続した物を真空排気、リーク試験を行いました。真空フランジとパイプの溶接は円周溶接、およびそれぞれの熱容量の違いからステンレス板の溶接よりも難しい作業であり、実際美しいビードを作れたのは少数でした。溶接作業が終了した人から、別室で継手の接続、真空容器に関する品質試験の1つであるリーク試験を行ないました。ヘリウムを使用し、真空容器の外部ガスの漏れを測定するリーク試験の作業準備は容易でしたが、溶接2箇所、継手接続1箇所が隣接しており、リーク判定、リーク箇所の探索は難しいようでした。数件のリークが確認されましたが、リーク要因の多くは溶接ミスでした。

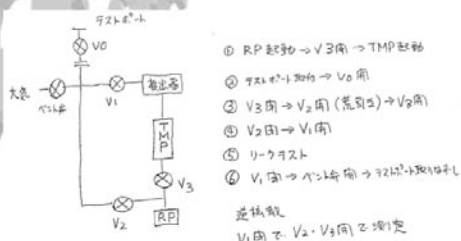
本年度の研修を企画する際に技術実習を行なうことは年度当初から決定しており、第1専門技術群を主に多くの技術職員に有益な研修を提供することを考慮し、幅広く利用されているTIG溶接と真空技術の実習を行ないました。講義により技術の理解を深めることができ、また実習では実際の作業の難しさ等を経験できたと思います。参加者は全員技術職員であり、また、業務上このような溶接や真空に関わっている参加者以外も今後の業務遂行において有意義な研修となったと思います。

最後に、理学研究科技術開発室と理学研究科、および低温物質科学研究センター、本研修にご協力くださった方々にお礼申し上げます。

研修資料：

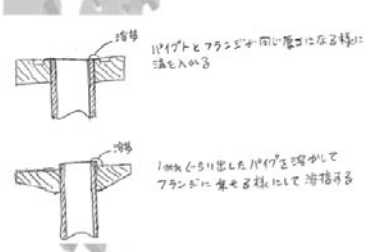
第一専門群 研修（真空リーク試験）

エネルギー工学研究所 千住



第一専門群 研修（真空リーク試験）

エネルギー工学研究所 千住



第一専門群 研修（TIG溶接）

- 概要
- 注意事項
- 手順

理学研究科 技術開発室 田村

はじめに

TIG溶接機にて溶接を行う
 フランジNW25とパイプの溶接
 フランジNW40とパイプの溶接



TIG溶接について

- TIG溶接は、電気を用いた溶接方法の一種
- TIGは、Tungsten Inert Gasの略で、タングステン-不活性ガス溶接の意である
- 多くはステンレスやアルミニウムなどの非鉄金属の溶接に採用
- 溶接時に母材の溶融金属部分を大気から遮断して保護する目的にアルゴンなどの不活性ガスを吹き付けて溶接を行う

注意事項

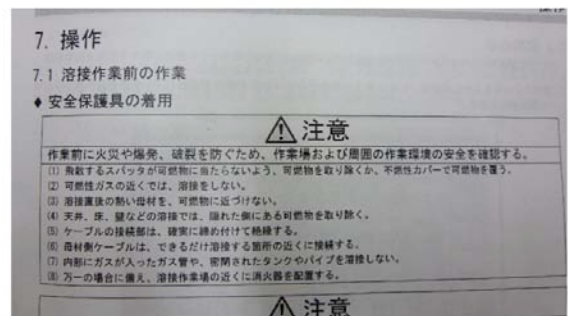
正しい服装で作業する
感電しない様にする
アーク(火花)を直接見ない
溶接直後は熱いので触らない

服装

- 長袖の上着、長ズボン
- 作業安全靴、ぼうし
- 皮手袋、手甲
- 遮光面



作業前の注意事項



保護具



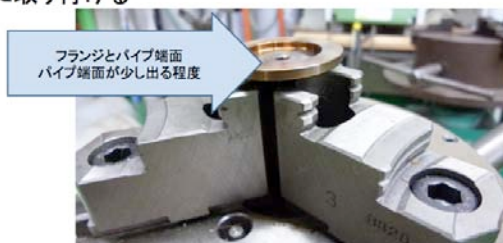
練習

- 板材で練習を行う

板材を用いてアークの練習をする
思ったようにビート(溶接部分)ができるようにする

作業手順 1

- 前加工済みのフランジとパイプをアルコールでよく脱脂して、作業台に取り付ける



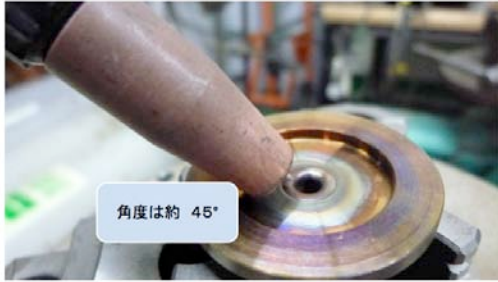
作業手順 2

- 遮光面、皮手袋を着用
- トーチを正しい位置に持って行き構える



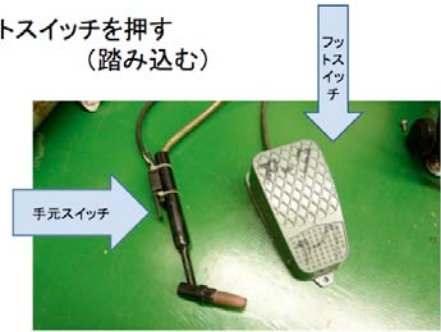
作業手順 3

- トーチの位置、角度を確認して

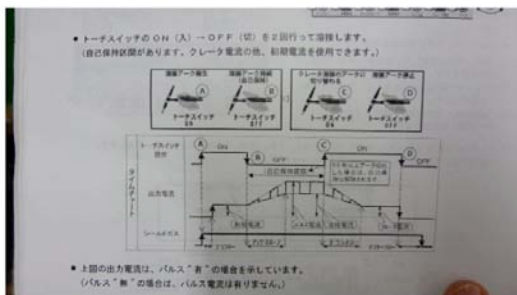


作業手順 4

- スタートスイッチを押す
(踏み込む)



操作



作業手順 5

- パイプとフランジの境目のスジに沿ってトーチを動かし、
一周したらもう一度スイッチを押しアークを止める
- ※トーチ(電極)とワークとの距離を一定に保つ



作業手順 6

- 終了後、ガスが出ている間は、ワークにガスを
吹き付けておく



取り外す

- ゆっくり取り外す
熱いのでやけどをしない様にする
素手で触らない！！



リークチェック へ

- リークディテクターにてリークチェック
(スウェージロックにて接続する)

リークが有れば再度溶接をしてふさぐ
リークが無ければ完成



ありがとうございました。

研修風景：



講義（真空リーク試験）



講義（TIG 溶接）



TIG 溶接作業



TIG 溶接作業



真空リーク試験



真空リーク試験