

口頭発表 アブストラクト

会場：研究本館 1 階会議室 1

O-1-1 初めての 5 軸加工：使用感と課題について

松下 雄貴（大阪大学 産業科学研究所技術室）

産業科学研究所の機械加工室では 2014 年に NC 縦フライス盤にロータリーテーブル、回転ヘッドを追加した 5 軸加工機が導入された。5 軸加工機では複数面を 1 度の段取りで加工できるため、再固定や座標系の再測定などで起こる誤差が少なく、精度や生産性を上げることができる。しかしながら年間 180 件ほど受ける依頼工作は 3 軸

加工で対応できるものやジグを工夫することで加工できるため、扱いが複雑で高度な技術を要する 5 軸加工は敷居の高さから長らくその機能については使われていなかった。この度、機械工作に関する自分のステップアップとして 5 軸加工について少しずつ勉強を始め、初歩的な加工を試みた結果と課題点について報告する。

O-1-2 宇宙科学・探査ロードマップの実現に向けたインハウスでの"ものづくり"

～5 軸加工機の活用と製作事例～

布川 雄一（宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 先端工作技術グループ）

先端工作技術グループは、宇宙航空研究開発機構(JAXA)での基礎開発、インハウスでの"ものづくり"を支援するグループとして、2016 年に宇宙科学研究所で発足した。当グループは、再使用ロケット RV-X の筐体の様々な構成部品の製作や緊急離脱接手(QD)の開発、ATR エンジンの開発、国際観測ロケット(DUST)の実験装置開発、超小型月面着陸機(OMOTENASHI)の構成部品製作、SLR 用小型リフレクター(Mt.FUJII)の開発、リュウグウ試料用マニピュレータの開発などに携わり、JAXA 内外の研究や共同研究へ幅広い研究開発支援を行なっている。当グループで保有している 5 軸加工機"MAKINO D500"の活用と製作事例について報告を行う。

O-1-3 機械系人材の新人研修を終えて

松本 大輔（東海国立大学機構名古屋大学 全学技術センター 装置開発技術支援室）

令和 5 年度、名古屋大学装置開発技術支援室に新たに 2 名の技術職員が採用されたことにより、「機械系人材の育成」を目的とした新人研修を受講した。本研修では、「装置の設計・製作に要する基礎力の習得」を目標とし、「組織理念の浸透」「基礎知識・技能の習得」「実務に近い実践経験」の 3 つの教育課程を受講することで目標達成を目指した。主な研修内容としては、汎用旋盤・フライス盤による技能検定 2 級課題の製作や、TIG 溶接による一斗缶傾斜スタンドの製作、打錠金型の熱処理による不具合改善などを実施した。本発表では、新人研修の受講内容および金型改善事例について報告する。

O-1-4 「企画側から見た機械系人材の新人育成研修 ～狙いと終了後の振り返り～」

渡邊 雄亮（東海国立大学機構 名古屋大学 全学技術センター 装置開発技術系）

令和 5 年度、装置開発技術支援室に新規採用の 2 名の技術職員が配属され、研修の企画と推進を担当した。企画側の立場から、研修の狙いから研修メニューの具体化までどのように考え進めていったか、研修を実施した後の振り返りも交えて紹介する。

O-1-5 HEX1 熱交換器の製作

牛谷 唯人（高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設機械工学センター）

超冷中性子は超低エネルギーの中性子で、原子核から取り出した中性子を冷却することによって生成します。効率的に超冷中性子を生成するためには超流動ヘリウムを 1.0 K 程度の極低温に冷やし続ける必要があります。今回の熱交換器は超流動ヘリウムと冷媒となる液体ヘリウム 3 の間の熱交換器で、円筒型の熱交換器の内側に超流動ヘリウム、上部のフィン部に液体ヘリウム 3 が入る。上部フィン部の加工は機械工学センターのワイヤーカットマシンを用いることで予算の節約と納期短縮に貢献した。今回の発表では、熱交換器の設計と工程管理、フィン部の加工について説明を行う。

O-1-6 極低温電気特性測定装置部品（ステンレス、純銅）の製作

野田 匠利（埼玉大学 研究機構 総合技術支援センター）

本学工学部実習工場では、学内の各研究室（工学部機械工学・システムデザイン学科以外も含む）等からの実験装置及びその部品・要素についての金属の切削加工を中心とした試作依頼の業務を行っている。本試作における部品の材質はステンレスおよび純銅であり、産業界で多用されている鉄鋼やアルミニウム等と比較するといずれもいわゆる難削材に分類される材料で、うまく加工するための条件が比較的シビアであり、熟練を要するものである。本発表では、本年度試作依頼のあった極低温電気特性測定装置部品に関する試作の工程について、失敗談やそこからのリカバリーなどの本学工場の持つ加工ノウハウについての話題を中心に報告する。

O-1-7 無酸素銅の旋削切りくず処理とドライ加工について

武田 洋一（国立大学法人岩手大学 理工学系技術部）

無酸素銅はその特性から実験装置には欠かせない素材である。一方で、他の金属素材に比べ柔らかく、さらに切りくず処理が難しい。本発表では学生への卒業研究指導等で得られた知見を紹介する。

O-1-8 加工音のハーモニクス合成音を活用した騒音職場の労働環境改善

長谷川 達郎（名古屋大学 全学技術センター（工学））

本研究は、騒音職場の労働環境改善を目指し、切削加工音に倍音を加えて心地よい音色を創出する新たな手法を提案する。厚労省のガイドラインに従い、騒音障害防止対策が必要とされている一方で、騒音職場は若年就労者から敬遠され、人材の確保が課題となっている。そこで、騒音を心地よい音色に変換し、心理的ストレスを軽減することを目指す。これは、労働環境の改善と労働者の心理的負担の軽減に寄与する可能性があり、騒音問題に対する新たな視点を提供する。

O-1-9 ガラス加工技術向上への取り組みと育成について

森木 義隆（東海国立大学機構名古屋大学 全学技術センター 装置開発技術支援室）

東海国立大学機構名古屋大学全学技術センター装置開発技術支援室ではガラス加工を通して研究支援業務を行っている。主な業務内容は既製品ガラス器具の修理・改良、およびガラス器具の新規作製である。研究者に継続的に安定したガラス加工サービスを提供するためには日々の業務のなかで自己の技術向上に努めるのはもちろんのこと、後輩職員の技術向上を促すことが重要になってくる。本発表では、加工技術向上と育成について日々の業務の中で行ってきた様々な取り組みについて報告する。

O-1-10 理化学ガラス加工技能を補完するメスジョイント製作機の開発

馬場 敦（九州大学 理学部）

化学分析の分野ではガラスの特徴である化学的安定性や透明性の観点よりガラス機器が重宝される。ガラス企業は多数存在しているが、特注品への迅速な対応や機器の破損による研究の中断を防ぐため、内製できる有用性は依然として高い。しかしガラスの手加工は高難易度で習得に時間を要する、手加工程ではないがガラス加工機もそれなりの技能は要求されるため、導入のハードルは高い。更にジョイントやフランジなど特殊加工には別途技能が求められる治工具が必要で、汎用加工機も大幅には加工難易度を低減していない。前述より大きく技能を補完する加工機の開発は早急の課題である。本報告では筆者が開発したメスジョイント製作機について述べる。

O-1-11 めっき技術のすゝめ

菊地 拓郎（自然科学研究機構 分子科学研究所 技術推進部 装置開発ユニット）

めっき技術は、古くて新しい技術とよく言われる。その起源は、紀元前 1500 年頃のメソポタミア文明で使われた溶融すずめっきにまでさかのぼり、現代でも様々な分野の産業で利用されている。近年発展目覚ましい IT 産業にもめっき技術は不可欠である。しかし、これだけ幅広く重要な技術でありながら、めっき技術そのものことはあまりよく理解されていないように思われる。そこで、発表者がこれまでに業務で製作してきた研究用部品の事例を交えながら、めっき技術について紹介していく。

O-11-12 国立天文台での積層造形の紹介

三ツ井 健司（国立天文台 先端技術センター）

2019 年度より国立天文台では積層造形機、いわゆる金属 3D プリントを導入しました。これまで電波望遠鏡用の部品をはじめ、天文台にて挑戦してきた事例について紹介します。

O-2-1 秋田県にかほ市から採集されたイギス目フジマツモ科ソゾ属海藻由来新規 C15-acetogenin の構造解析と各化合物の生物活性試験

南田 悠（秋田大学 理工学研究科 技術部）

秋田県内の天然生物資源から生物活性物質を探索する研究の一環として、非食用の海藻であるソゾ属の成分探索を実施した。ソゾは、臭素や塩素を含む特異な化合物を生産しており、それらは細胞毒性や抗菌活性等の生物活性を有している。本研究では、成分探索の報告例が少ない秋田県沿岸に生息するソゾを調査した。今回、秋田県にかほ市沿岸にて採集したソゾのメタノール抽出物より新規 C15-acetogenin を含む 3 種類の化合物を単離した。各化合物の立体化学は、各種分光分析（1 次元 NMR、2 次元 NMR、IR）及び高分解能 ESI-MS で解析し、相対立体配置を推定した。一方、各化合物の生物活性を DPPH 抗酸化活性試験、担子菌類を用いた抗菌活性試験等で評価した。本発表では、新規化合物の構造決定及び生物活性試験の結果を報告する。

O-2-2 ニュートリノ生成施設の放射線場 FLUKA シミュレーション計算（2）

西田 麻耶（高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所）

ニュートリノ生成施設では、30GeV の陽子ビームを炭素標的に照射してニュートリノを発生させ、295km 離れた神岡のニュートリノ検出器に打ち込み、ニュートリノ振動を調べている。陽子ビーム強度が約 2 倍の 1.3MW となる。CERN で開発された FLUKA モンテカルロシミュレーションプログラムを用い、ニュートリノ生成施設において、エネルギー GeV から meV にいたる中性子が鉄、コンクリートで遮蔽される様子を計算している。実際の配置を十分考慮した円柱対称のモデルを用いた計算は大変有効であることが分かった。コンクリート遮蔽体の外に置かれた中性子検出器 TLD の測定値と比較して、中性子による電子機器のソフトエラーについても考察する。

O-2-3 PID 制御基板と実験装置について

青柳 洋平（有明高専 技術部）

日常のみならず、あらゆる電気機械において制御が用いられている。その制御は紐解いていくと、P:比例 I:積分 D:微分の要素からなると考えられる。それらを P 制御、PI 制御の様に、単体もしくは複合して用いていると考えられる。実験装置について、日々の実験・実習・演習において損傷・失敗・不備を一度もなく続けていく事は難しいが、それらの中で、どのような修理・修繕・補修・工夫があったのか、を述べればと思います。

O-2-4 流量計の交換作業

湯浅 貴裕（高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所）

J-PARC 物質・生命科学実験施設（MLF）の崩壊ミュオンビーム輸送系で使用されている四極電磁石（DQ11）およびキッカー電源の冷却水系統に設置されている流量計の故障により、正しい流量が表示されないという事象が発生した。当該流量計が接続されている冷却水系統は、本来ならば流量計の前後にバルブを設けるところ、コストダウンのため流量計上流側のバルブが省略されており、交換が困難な構成となっている。そのような状態で水抜きから水張りまで一連の交換作業を行うためには、如何に排水箇所を局所化し、取り込まれた空気を効率よく取り除くか、手順の工夫が必要であった。本発表では交換手順の詳細に加え、交換作業中に発生したトラブルおよび教訓、流量計故障原因の推測等について報告を行う。

O-2-5 無人観測を目的とした環境トリチウム捕集装置の開発

加藤 ひろみ（自然科学研究機構核融合科学研究所 技術部）

屋外の電源の無いフィールドにおける環境トリチウム濃度測定を行う目的で、移動可能な水蒸気状トリチウム捕集装置の開発を福島大学 環境放射能研究所と核融合科学研究所で実施した。電源の無いフィールドでの使用となるため、ポータブル電源の使用や電力消費を如何に抑えるかなどを考え各 부품の選定を行いコンパクトでありながらサンプル数を増やす工夫なども行った。プログラマブルロジックコントローラ（PLC）による無人運転制御も可能にした装置を製作したので報告する

O-2-6 CMB 観測実験におけるアクティブ除振装置の設計開発

金山 高大（高エネルギー加速器研究機構素 素粒子原子核研究所）

KEK が実験に携わっている POLARBEAR 望遠鏡では、高感度な CMB 観測を実現するために、パルス管冷凍機などの冷却技術を用いて検出器を 1 K 以下まで冷やして運用している。しかし、冷凍機の冷媒であるヘリウムの循環に起因する低周波振動（ $\sim 10 \mu\text{m}$ 1.5 Hz 程度）はノイズとして観測に影響を及ぼしており、パッシブな除振を行うことは難しく大きな問題となっている。この問題に対して、素核研メカグループ、CMB グループ、台湾の重力波実験グループとで協力して振動をアクティブに除振する装置の R&D を行っている。また、昨年度の分子科学研究所技術研究会ではこれらの開発状況を報告した。本報告では、そこからの進捗状況や今後の開発計画について報告する。

O-2-7 ハイパーカミオカンデ前置水検出器の耐震構造設計及び基礎実験

山岡 広（高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所）

現在建設が進んでいるハイパーカミオカンデ計画では、東海村 J-PARC に近接する場所に前置水チェレンコフ検出器の建設計画が進んでいる。この検出器は直径 10m、深さ 40m の縦穴を掘り、そこに直径 9m、長さ 12m の検出器を設置して実験を行なう予定である。縦長 40m の検出器の上下移動のためには縦穴に水を注入してその浮力でガイドレールに沿って移動をおこなう。設計では地震が起きたときの耐震性の検討及びそのための上下機構の設計がおこなわれている。また、簡単な基礎振動試験も行われた。報告では一連の検討状況及び基礎振動試験結果について報告する。

0-2-8 フェライトと炭化珪素による加速器真空容器でのビーム高周波共振への対策

佐々木 知依（高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設）

J-PARC メインリングのビーム入射時の周回ビームの診断のために、6 桁のダイナミックレンジを持つ 2 次元ビーム形状モニターを開発中である。テストベンチの試験で、ビームが測定光学系を格納した真空容器を通過することを模擬した実験において有意な高周波共振が発生することが分かった。そして、この共振がビームから見たカップリングインピーダンスを増大させ、大強度ビームの不安定性を誘発することが懸念された。その対策として電磁波吸収体である炭化珪素 SiC とフェライトを挿入することで、共振を十分に低減する効果を確認した。現在はこれら吸収体を実機への取り付けのための部品の構造設計と製作を進めている。また吸収体の発熱を真空チャンバー外へ放熱させるための構造の設計と、その評価試験を行っている。本発表ではこれらの現状について報告する。

0-2-9 色検知による警告システムの開発と運用

渋谷 真之（核融合科学研究所 技術部）

核融合科学研究所では、放射線管理区域内で作業を行う際には、放射線による汚染拡大を防止するために専用の作業着を着用することが決まりとなっています。作業が終了したらその作業着を脱ぎ、管理区域から退出します。管理区域内作業着は、作業者が一目で識別できるように、赤・緑・黄色の派手な色を使用しています。しかし、作業者が誤って作業着を着用したまま退出する事例が多発しました。そのため、退出ゲートにカメラを設置し、管理区域内作業着を着用したまま退出しようとした場合に色検知により警告するシステムを開発し、運用してきました。本報告では、そのシステムについて詳しく説明します。

0-2-10 J-PARC における放射線管理に係る近年の変更について

高橋 一智（高エネルギー加速器研究機構 放射線科学センター）

大強度陽子加速器施設（J-PARC）における放射線管理で管理方法に近年変更が生じた件について、変更の経緯・変更内容・行われた後述の検討について述べる。

- 使用している線量計を変更する必要があったため、個人識別子との一体運用法などについて検討を行った件
- 初期教育訓練を行うための調書について、申請側が記載事項を漏れなく書きやすくなる改訂
- 管理区域内作業の保護具等指示に関する作業確認依頼書提出に関する改善を行った件

0-2-11 問題にどう向き合うか 研究所の技術スタッフとして

藤井 泰範（国立天文台 技術推進室・先端技術センター）

研究所の技術業務には様々な“問題”が生じます。個人的な経験談になるかもしれませんが、研究所の技術スタッフとしてどのように立ち向かうかとか話してみます。

O-3-1 遅延回路を使用した中性子 2 次元検出器の読み出し回路の開発

佐藤 節夫（高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所）

遅延回路を使用した中性子 2 次元検出器を動作させるために、遅延回路を模擬したテスト回路と、遅延測定回路の開発を行った。最低でも、2ns の時間分解能で、500ns 間を検出できる必要がある。

今までに開発してきている、多入力 TDC (DOI 10.1109/TNS.2021.3084144) を応用した。PET 開発実験用で、62.5ps の時間分解能を持つ 128 チャンネルのボードである。4 チャンネルしか使用しないため、比較的簡単に開発できた。テスト回路は、2ns 遅延素子を X 軸に 119 個、Y 軸に 84 個つなげた。それぞれに 16 点と 11 点で電荷を供給できるようにし、約 3pC の電荷で 2 次元画像が得られることが確認できた。TDC の原理、遅延回路の原理、測定結果について報告したい。

O-3-2 高周波自動整合器の修理

伊藤 康彦（核融合科学研究所 技術部）

核融合研究のための高温プラズマ加熱装置として、中性粒子加熱装置がある。当所では本加熱装置に高周波イオン源を適用するための学理的研究を行っている。これに必要なプラズマ放電を励起させるための発振器の仕様は供給電力 1.2kW、周波数 13.56MHz である。発振器と放電用誘導コイル間にはインピーダンス整合をとるための自動整合器が用いられる。今回この整合器（アステック社製、DH-30-02A）の制御部 PIC マイコンが破損し、内臓プログラムも消失する故障が発生した。また外注修理も困難であったため当所で行っている修理についての経過を報告する。

O-3-3 FPGA ボードで作る多出カランダムパルスジェネレータ

木村 和典（分子科学研究所 技術推進部）

筆者らは 2021 年、電子軌道可視化法の開発を行っている研究者からの依頼で、マイクロチャンネルプレート (MCP) とダイレイラインアノードより得られる信号を受けて所定の論理演算を行う多重同時計測回路を開発した。ダイレイラインからはランダムな間隔で発生する数 ns 幅の短いパルスとこのパルスから遅れて発生する 1 μ s 幅の長いパルスの組み合わせが出力されており、これに MCP からの信号を加えた 13 本の信号が回路に入力される。このような一定の規則を持った高速な繰り返し信号処理には CPLD や FPGA が適している。今回は、市販されている小型 FPGA ボードを用いてこれら入力信号を模したパルスジェネレータを製作したので報告する。

O-3-4 超高真空・低温近接場顕微分光システム用測定・制御機器の開発

－トラブルと対策にみるアナログ回路開発ノウハウ－

豊田 朋範（分子科学研究所 技術推進部）

分子科学研究所の熊谷崇准教授の研究グループは、近接場光とAFM(原子間力顕微鏡)を融合したナノ顕微分光システムの開発を進めている。2023 年からは超高真空と低温環境も融合した近接場顕微分光システムの開発が始まり、筆者はこのシステム用の測定器・制御機器の開発に携わっている。すべてアナログ回路のみで構成するこれらの機器開発に際して遭遇したトラブルと対策の事例を報告し、アナログ回路開発のノウハウを共有・議論する機会としたい。

O-3-5 White Rabbit を用いた Beam Gate システムの開発

伊藤 史哲（高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設）

SuperKEKB 加速器においてビームゲート（BG）システムは、電子銃、入射キッカー等のビーム入射時に動作する機器へのトリガー配信を制御（開始/停止）するシステムである。BG 信号は加速器運転システムだけでなく安全システムにも従い決定される。安全システムの要請で確実にビームを止めるため、BG 信号線は電子銃に直接的に配線され入射の停止が行われている。一方その他の入射時に働く機器は、加速器運転システムの要請により正確な順序で開始/停止させるため、タイミング制御を司るイベントシステムを介して制御されている。この異なる制御機構の併用により、キッカー等の入射機器には一回の空打ち（入射器からのビームが無い状態での動作）を許容している。空打ちの悪影響を抑えるため、White Rabbit を用いて BG システムの開発を行った。

O-3-6 KEK 一般公開における来場者カウンターの製作と運用

小笠原 舜斗（高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設）

2019 年までの KEK 一般公開では、SuperKEKB 加速器において見学者数の計数を機械式数取器で行っていた。2023 年の一般公開では新たな試みとして、見学ルート入口と出口でそれぞれ異なる電子的な計数システムを新たに製作し導入した。入口においてはボタン押下による電子的な手動計数、出口においては画像処理による自動計数を導入し、それぞれの計数結果は EPICS でリアルタイムに共有されるようにした。これら二つのシステムの製作と運用結果、来年以降へ向けた課題と展望について紹介する。

O-3-7 SuperKEKB 制御システムの構築と 8 年間の経験

照井 真司（高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設）

SuperKEKB の真空コンポーネントや制御システムは、アップグレードによる負荷の増加を受け入れなければならない。試運転の際には 10 年以上先の健全性を維持しなければならない。しかし、システムの入力点数や出力点数が多く、TRISTAN や KEKB の運転時から使用している機器をすべて新しいものに置き換えることは、予算の制約もあり困難であった。SuperKEKB では、TRISTAN や KEKB で使用していた装置の再利用を優先し、古くなった装置の更新を行いました。SuperKEKB の真空システムは 8 年間稼動している。この間、真空制御システムには多くのトラブルが発生したが、運転が致命的に停止するような事態には至っていない。

O-3-8 ICカード式入退室管理システムの設計開発および設置・運用

小林 英一（福井大学 工学部技術部）

福井大学文京地区において、磁気式入退室管理システムは老朽化による故障が増えているが、製造元が撤退しており修理不可、さらにICカード式の後継機はとて高額で課題となっていた。技術部長から要請があり、技術部でICカード式入退室管理システムを設計開発することになり、その経緯とシステム概要、設置・運用・展開状況について報告する

O-3-9 ミュオン実験エリアのPPS

小林 庸男（高エネルギー加速器研究機構 東海キャンパス ミュオン科学研究系）

J-PARCのMLFには、ミュオンを利用した物性実験を行う実験エリアが、現在9エリア存在する。これらの実験エリアにミュオンを照射し各種実験を行う際には、放射線防護のためにビーム照射中には実験者が実験エリアに立ち入らないような、防護機構が必要になる。これらの防護機構をPPS(Personnel Protection System)と呼称する。

本発表では、ミュオン実験エリアのPPSの構成を紹介させていただくと共に、最近ミュオン科学研究系で建造された、H1,H2実験エリアのPPSの説明をさせていただきます。

O-3-10 高放射線環境下での回転型粒子生成標的監視手法の開発

武藤 史真（高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所）

加速器を用いた素粒子実験においてはビーム強度増強が世界的な競争になっている一方で、大強度ビームで発生する放射線もますます強くなり、放射線環境下での機器のモニタリングはますます困難になっている。なぜならば高放射線環境下では半導体機器はもちろん、部品に有機物を使った機器はことごとく動作不良を起こしてしまうからである。機器監視にメジャーな光学カメラや赤外線カメラなどは使用できず、高放射線環境下ではもっぱら熱電対などの無機材料のみで製作できる素子のみによって機器監視を行うしかないというのが現状である。J-PARC ハドロン実験施設でも高強度ビームに対応できる回転型の粒子生成標的を開発中であるが、その監視手法が課題である。本発表では高放射線環境下で動作可能な数少ない測定器だけで回転標的を監視する手法について紹介する。

O-4-1 京都大学桂キャンパス極低温施設での密閉式冷却塔の凍結トラブル

多田 康平（京都大学 大学院工学研究科）

京都大学桂キャンパス極低温施設には、ヘリウム液化供給システムの複数の被冷却機器の水冷のため、密閉式冷却塔が設置されている。令和5年1月下旬の寒波の際に密閉式冷却塔の複数の部品が凍結破損した。一時的には被冷却機器を運転できない状況に陥ったが、応急措置とその後の修理対応によってヘリウム損失などの重大な問題に発展することなく復旧させることができた。発表では、凍結破損の状況、応急措置と修理対応、今後の対策等について述べる。

O-4-2 液体ヘリウム容器予冷の一例

宗本 久弥（琉球大学 総合技術部）

内槽が常温となった液体ヘリウム容器は、適切に冷却してやらなければ使用できない。最近予冷した容器についてデータを紹介し、過去の経験も交えて考察する。

O-4-3 超伝導液面計の測定誤差およびフリーズ現象

結束 汐織（高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設）

KEK 加速器冷凍機グループでは液体ヘリウムを用いて様々な加速器の超伝導加速空洞の冷却を行っている。これらの冷凍設備の冷却には超伝導液面計が多数使用されている。この超伝導液面計は大気圧の4.2Kの液体ヘリウムや2Kの超流動ヘリウムで使用する場合、比較的安定して動作する。しかし、液体ヘリウムが超流動に相転移する温度である2.17K近傍で値が大きく振れたり、大気圧での液体ヘリウム温度である4.2Kでの使用中に一定の値を表示し続けることがある等の問題が生じる事があり、実験や液面制御に支障が生じ問題となっている。この現象を調査するために、現在再現実験を行っている。今回、その報告を行う。

O-4-4 液体ヘリウム汲み出し作業におけるトランスファーチューブの適切な深さ

津々美 章子（大阪大学 大学院工学研究科（コアファシリティ機構 低温科学支援部門））

液体ヘリウム貯槽の液体ヘリウムを容器に小分けする（＝汲み出しする）際は、液体ヘリウム貯槽から伸びているトランスファーチューブを容器に挿入する。これまでは、液体ヘリウムを容器に小分けする際、トランスファーチューブを可能な限り奥まで挿していた。しかし、本当に奥まで挿す必要があるのか、必要な深さについて検討したデータはあまり見られていない。そこで、容器にトランスファーチューブを挿入する際に必要な深さについて、日常的に汲み出し業務を行うと同時に検討を重ねた。本発表では、その検討内容や結果などを報告する。

O-4-5 希塩酸による加速空洞内表面の洗浄作業

新井 宇宙（高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設）

大強度陽子加速器施設 J-PARC リニアックでは、負水素イオンビームを 400MeV まで加速している。リニアックはイオン源及び 4 種類の加速空洞と電磁石で構成されており、加速空洞の種類はビーム速度の低い領域から順に高周波四重極線型加速器（RFQ）、ドリフトチューブ型線型加速器(DTL)、機能分離型加速器(SDTL)、環状結合型線形加速器(ACS)を採用している。東日本大震災から復旧後に一部の SDTL で運転電力付近での電力投入が反射の増大により正常にできない事象が発生した。空洞内表面を有機溶剤または希塩酸を用いて手作業で洗浄することにより問題を解決するに至った。本稿では 2021 年および 2022 年に行った希塩酸による酸洗浄の手法について報告する。

O-4-6 大型超伝導トカマク装置 JT-60SA におけるグロー放電洗浄による壁コンディショニング

飯島 貴朗（量子科学技術研究開発機構 那珂研究所）

JT-60 本体開発グループ 大型超伝導トカマク装置 JT-60SA は初プラズマの点火を目指し、2023 年 5 月から統合コミッショニングを再開した。プラズマ中に不純物が混入すると放射損失の増大によりプラズマ温度の低下や燃料ガスの希釈が起きてしまうため、プラズマ点火の前に壁洗浄をする必要がある。JT-60SA の真空容器にはグロー放電洗浄（GDC）の電極がトロイダル方向に 3 台設置されており、真空容器を陰極とした直流グロー放電により、花卉付着している不純物を除去する。水素 GDC とヘリウム GDC を実施したので、放電特性と洗浄効果について報告する。

O-4-7 SuperKEKB ビーム集束用超伝導電磁石・Belle II 超伝導ソレノイド冷却システムヘリウム圧縮機の整備と管理計画

青木 和之（高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設）

SuperKEKB 加速器ビーム最終集束用超伝導電磁石システム（QCS）用、Belle II 検出器超伝導ソレノイド用ヘリウム冷却システムは、TRISTAN 加速器ビーム衝突実験超伝導 4 極電磁石冷却用に 1989 年建設された機器を改造し使用している。ヘリウム冷凍システムの運転時間は 13 万時間を超えている。特に機械的な回転部を有するヘリウム圧縮機システムは全体的なオーバーホールを計画しており、その一環として 2023 年にヘリウム圧縮機の動力源である電動機の整備を行った。今回この報告とオーバーホール全体計画について報告をする。

O-4-8 ヘリウム液化用圧縮機定期メンテナンス

金本 真知（東京工業大学 オープンファシリティセンター）

ヘリウムはすべての元素の中で最低の沸点を持つため、寒剤として広く利用されているが、近年では価格が高騰している。本学では、極低温の液化ヘリウムを寒剤として使用したのち、ガスを回収して再液化するリサイクルを行うことで安価に供給している。ガスの保管量には限りがあり、液化が滞れば数週間であふれてしまう。そうなれば在庫があっても供給停止せざるを得ないため、液化設備の保守点検は重要である。東工大大岡山キャンパスの液化用圧縮機は KAESER 社製 DSDX302 で、2011 年 3 月に導入された。運転時間が 8000 時間を超えたため、メーカーの推奨する各種部品の点検・交換を行ったので、これについて発表する。

O-4-9 LHC 磁石実験用のガスバッグ増設について

高橋 直人（高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設 超伝導低温工学センター）

LHC 磁石実験を行うために、ヘリウムガスを回収するガスバッグを増設する必要がありましたので、その事についての発表となります。

O-4-10 He 回収ガス純度不良から学んだこと

吉本 佐紀（千葉大学 理工系総務課技術グループ）

学生のバルブ操作ミスにより回収ヘリウムガスに大量の空気が混入してしまい、ヘリウム液化運転が不調に陥るトラブルがあった。この件がきっかけとなり液化運転および運用方法を考察する機会になったので報告する。①液化速度の調整：高圧ラインの運転圧（HP 圧）を操作する事で精製と液化のバランスを変化させることが出来、これに伴い液化速度も変化する事がわかった。②手動で再生移行：液化運転中に任意のタイミングで再生へ移行させる方法を見出した。③中圧タンク圧の維持：小型容器への液体ヘリウム汲み出し時に貯槽を加圧する事で消費しているが、加圧頻度の見直しを行った。以上の事項について報告する。

O-4-11 液体ヘリウムリサイクル設備におけるヘリウム漏洩の原因と対策

西崎 修司（京都大学 工学研究科附属桂インテックセンター）

世界的なヘリウム危機のために、全量を輸入に頼る日本では、ヘリウムの入手が困難な状況が続いている。にも拘らず、その特異な物性のため特に低温分野においてヘリウムの代替物質は無い。多くの研究教育機関では液体ヘリウムの安定供給のために液体ヘリウムリサイクル設備の運用や維持管理が行われている。ヘリウムの漏洩は、高圧ガスの事故に該当するのみならず、液体ヘリウムの安定供給に支障を来すため、漏洩防止に細心の注意を払うことが必要となる。ヘリウムの漏洩には振動や温度など様々な原因があり、各々の原因に応じた適切な対策が必要となる。この漏洩の問題に対して、これまで実施してきた対策や、現在検討している対策について発表する。

O-4-12 ヘリウムガス再液化事業概要

鷺山 玲子（東京大学 物性研究所 低温液化室）

東京大学物性研究所では、2019年10月1日より「ヘリウムガスの再液化事業」を開始している。本事業は、ヘリウムの入手困難・価格高騰により困窮している研究者・学術機関の支援を目的としたもので、物性研究所の有するヘリウム液化装置の利用を学外にまで広げ、学外から回収されたヘリウムガスを再液化し、液体ヘリウムを提供するものだが、この事業に関する概要説明およびガスを受け入れる際に発生した技術的な課題等について発表を行う。

0-5-1 我が国唯一の聴覚・視覚障害者のための大学

小貴 美奈（筑波技術大学 聴覚障害系支援課）

本学は、我が国唯一の視覚・聴覚障害者のための高等教育機関です。

国内一小さな国立大学ながら、大変特徴的な本学の概要、本学に在籍する技術職員の業務についてご紹介します。併せて、本学で手話通訳職員として勤務する立場から、令和6年度の科研費（奨励研究）に応募しました。その内容についてもご紹介します。

0-5-2 夏季計画停電における継続的なデータ処理を実現する電源供給経路の整備

前田 裕文（高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設計算科学センター）

毎年夏、機構内の電気設備点検に伴う計画停電時に計算科学センターでサービスを提供している基盤ネットワークやメールなどのような情報基盤サービスが無停止で運用できるよう外部に仮設発電機を接続して給電を行っている。2017年度からは Grid 関係の機器についても無停止での運用を行うため UPS を経由して給電を行ってきた。しかし、2020年度秋から当該機器を含む中央計算機システム更新による設置場所と接続先 UPS の変更により、外部発電機の容量や設置場所などを検討した結果、給電経路を整備する必要が生じた。経路整備期間中は Grid サービスの停止を余儀なくされた。Grid は海外の研究機関が供出する計算資源と協調して運用を行う必要があるため、計算科学センターで運用を行う Grid 基幹サービスを停止させないことが望まれる。本発表では、停電期間中でも Grid サービスを運用可能とする電力経路整備に関する問題解決の一連の流れを、苦労した点を交えて報告する。

0-5-3 スパコン計算データリポジトリの立ち上げ

鈴木和磨（自然科学研究機構 分子科学研究所 技術推進部・計算情報ユニット）

近年、オープンサイエンスや分野横断的な研究を推進する流れを受けて、研究者が出版社や他の研究室などの外部の人に対してデータを共有・公開する機会が増加している。しかし、一般的なファイル共有サービスは、大容量の計算データのやり取りに用いるには扱えるデータ容量が少ない上、データが長期間保存される保証がない。この課題に対して、当センターではスーパーコンピューター利用者が無料で利用可能な独自の計算データリポジトリサービスを立ち上げることとなった。本発表では、本サービスの要件を満たすソフトウェアの調査・選定や運用方針の決定など、サービス開始に向けて現在までにどのような取り組みを行ってきたか発表する。

O-5-4 顕微鏡映像のためのカメラブレ補正ソフトウェアの開発

蟹屋敷 祐介（金沢大学 総合技術部）

顕微鏡映像ではカメラの振動が拡大され、撮像では大きなブレとして現れる問題が生じる。そこで撮影後にプログラムによってカメラブレを補正するソフトウェアを開発した。当該ソフトウェアでは、ブロックマッチング法を用いてブレ量を推定し、さらに小数画素精度のブレをパラボラマッチング法で推定する手法を採用している。実装はプログラミング言語の Python によって作成した。実際に開発ソフトウェアを用いて気道上皮線毛の高フレームレート顕微鏡映像に対してカメラブレ補正を行い、線毛運動周波数をより正確に測定可能となることを検証し、ソフトウェアの有用性を確認した。

O-5-5 技術情報共有サイトの立ち上げ(Discourse のインストールと設定)

内藤 茂樹（自然科学研究機構 分子科学研究所 技術推進部）

本年度分子科学研究所では、研究教育に関わる機関に所属する技術者に対して技術情報の共有・蓄積および交流の場を提供することを目的とする「技術情報共有サイト」を立ち上げた。本サイトは Rocky Linux9 上に Discourse を構築して運用しており、発表者が構築や保守等の作業を行っている。

今回の発表では Discourse のインストールと設定を中心に、Discourse から送信されるメールを Gmail の「メール送信者のガイドライン」に対応するため DIKM、DMARC、ARC に対応したことや、SELinux の問題により Discourse が立ち上がらなくなったことへの対処等を報告する。

O-5-6 Kubernetes（クーバネテス）基盤によるログ収集・分析環境の構築と監視運用

中村 貞次（高エネルギー加速器研究機構 計算科学センター）

Kubernetes（クーバネテス）とは、ギリシャ語に由来し舵取りや操縦士を意味し先頭の「K」と語尾の「s」間が 8 文字を数え「K8s」と略され、コンテナ化したアプリケーションのデプロイ、スケーリング、および管理するオープンソースである。本発表では、従来のハイパーバイザー型仮想環境との比較や Kubernetes 基盤のメリットやデメリットを説明し、ファイアウォールで検知される脅威や URL フィルタのログを収集し、分析環境の構築とそのログ監視運用について紹介する。

O-5-7 LDAP と Samba を組み合わせたファイル共有システムの作成

金城 行真（自然科学研究機構 分子科学研究所 技術推進部 計算情報ユニット）

分子科学研究所内では、現在 LDAP と WebDAV を組み合わせたファイル共有システムを運用している。しかし、接続が安定しない等このシステムに対してユーザーから若干の不満が上がっている。これに対し、LDAP に連携させる形で Samba を立ち上げ、導入コストを抑えながら、ユーザーフレンドリーかつ接続の安定したファイル共有システムを構築しようと試みた。結果的に実現には至らなかったものの、LDAP-Samba 間通信の暗号化やユーザーアクセスの制御、ボリュームシャドウコピーサービスの実装等、両ソフトの運用について様々な知見が得られた。今回の報告では、導入の背景にも触れつつ、それらの知見を共有する。

O-5-8 金沢大学事務用情報システムの更改

浜 貴幸、松本 好美（金沢大学 総合技術部）

今年度、金沢大学事務用情報システムの更改を実施した。新システムでは、前システムで導入したリモートデスクトップを用いたシンクライアント方式を継承しながら、パフォーマンスなどの問題点の解決を図り、新しい利用スタイルを提唱した。本発表では、このような新システムのコンセプトやその実装について紹介する。

O-5-9 核融合科学研究所における Microsoft365 の運用について

小川 英樹（核融合科学研究所 技術部）

核融合科学研究所では、2017 年度から Microsoft 社との間で教育機関向け包括ライセンス契約を締結し管理・運用を行ってきた。ライセンス形態は当初の OVS-ES から EES に代わり、現在の CSP に至っている。本発表では、これらライセンスごとの運用方法の違い、これまで実施してきたユーザ対応、トラブル事例などについて紹介する。一方、核融合科学研究所ではグループウェア「サイボウズ」も並行して運用しているが、オンプレミス版(Linux)のサポート終了に伴い、これまで利用してきた研究所内でのドキュメント共有と設備予約機能を Microsoft 環境に移行することを計画している。この概要についても合わせて報告する。

O-5-10 DX 構築運用メソッド

桑名 亮一（東京工業大学 オープンファシリティセンター）

世界中のあらゆる業界で DX の取り組みが加速しています。東京工業大学でも様々な DX が進んでおり、そのいくつかの DX を支援する業務を行っています。その中で共通して必要なことや課題も見えてきています。現在の取り組みから、DX を構築する前に必要な準備から、プロジェクトを進める上での注意点、問題の発生を減らすための運用方法などをみなさまの DX 推進の一助になればと思い共有します。

また導入するツールの選定方法や毎日の運用で必要なことなど具体的な手法についても時間の許す限り共有します。