

KEK Internal 2016-16

February 2017

A

平成28年度

KEK 技術賞 受賞論文集

The KEK Technology Prize 2017

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構



High Energy Accelerator Research Organization

© High Energy Accelerator Research Organization (KEK), 2017

KEK Reports are available from:

High Energy Accelerator Research Organization (KEK)
1-1 Oho, Tsukuba-shi
Ibaraki-ken, 305-0801
JAPAN

Phone: +81-29-864-5138
Fax: +81-29-864-4604
E-mail: irdpub@mail.kek.jp
Internet: <http://www.kek.jp>

序 文

平成 28 年度 KEK 技術賞専門部会

会長 大友 季哉

KEK 技術賞は、「技術への取り組みが創造的であること」、「技術の具体化への貢献、成果が顕著であること」、「KEK の推進する研究計画への技術貢献が顕著であること」及び「技術伝承への努力が積み重ねられていること」の 4 項目を基本として、すぐれた技術開発や改良を行われた方を表彰するものです。17 回目となる平成 28 年度には、3 名の応募があり、10 名の部会委員による審査を行いました。申請書に加えて、候補者によるプレゼンテーション及び開発現場での直接説明を受けた審査の結果、機械工学センターの岡田尚起氏が平成 28 年度の KEK 技術賞にふさわしいとして、所長会議に技術賞専門部会より推薦され、岡田氏に同賞を授与することとなりました。

岡田氏は、SuperKEKB における陽電子ビームの大電流化のために必須となるフラックスコンセントレータの加工方法を開発されました。フラックスコンセントレータは、円錐状の穴を貫通させた外形 108mm、長さ 100mm の無酸素銅の円柱に、0.2mm という狭幅のスリットを螺旋状に設け、そこに 12kA というパルス大電流を流すことで、収束磁場を発生させるものです。このスリット加工作業は既存の加工技術では極めて困難なものであり、所外で実績がある加工メーカーはどこにもありませんでした。岡田氏は、狭幅のスリットを加工するため、ワイヤーの経路をクランクさせたワイヤーカット放電加工機の実現に取り組みました。ワイヤー経路をクランクさせるためのプーリーの改良、系統的な試験による加工条件の最適化などにより、目標とする加工精度に加えて、90 時間以上の長時間連続の加工を実現しました。岡田氏の加工によるフラックスコンセントレータは SuperKEKB の 5ヶ月に及ぶ Phase1 運転に大いに貢献しました。さらに、本技術はワイヤーカット放電加工それ自体の可能性を広げるものと期待できるものです。

残念ながら受賞に至らなかった方々も優れた成果をあげておられ、プレゼンテーションもよく準備されておりました。技術職員の方々が日々取り組んでおられる業務には、KEK 技術賞にふさわしいものが数多く存在していると思われますので、ぜひ積極的に本技術賞にチャレンジしていただければと思います。今後とも、本技術賞に対する関係各位の一層のご理解とご協力をお願い致します。

平成28年度 KEK技術賞 受賞論文
目次

序文

受賞論文

1. フラックスコンセントレータヘッドの螺旋スリット加工方法の開発 1

岡田 尚 起 (共通基盤研究施設 機械工学センター)

参考..... 7

後書き 14

フラックスコンセンレータヘッドの螺旋スリット加工方法の開発

DEVELOPMENT OF A SPIRAL CUT METHOD FOR A FLUX CONCENTRATOR HEAD

岡田尚起

Naoki Okada #

High Energy Accelerator Research Organization
Applied Research Laboratory, Mechanical Engineering Center

Abstract

SuperKEKB の陽電子生成量は KEKB のおよそ 4 倍であり、これまでの陽電子の収束に使用していたパルスコイルに代わる新たな収束系としてフラックスコンセンレータを採用した。これに用いられるフラックスコンセンレータヘッドには 0.2mm 幅のスリット加工を螺旋状に行う必要があり、このスリット加工をワイヤー放電加工機で行なった。既存のワイヤー放電加工機ではスリットを螺旋状に加工することができないため、ワイヤー電極をクランクさせる装置を開発し、専用加工機を使用せずに、機械工学センターが所有しているワイヤー放電加工機の能力を最大限に引き出し、安価で高精度な加工を行なうことに成功した。

1. はじめに

SuperKEKB の新たな陽電子の収束系としてフラックスコンセンレータ型パルスソレノイド(Figure 1)が採用された。陽電子はターゲットに電子ビームを当てることにより生成されるが、出来た直後の陽電子は大きな角度広がりを持ち、四方へ飛び散ってしまう。これを抑え、効率よく陽電子を捕集し後段の加速管へ導くために、フラックスコンセンレータヘッドに強力な磁場を発生させ陽電子を収束させる。今回、一番重要な部品であるフラックスコンセンレータヘッドの加工方法を開発し、機械工学センターが所有する工作機械を使用し加工を行なったので、それについて報告する。

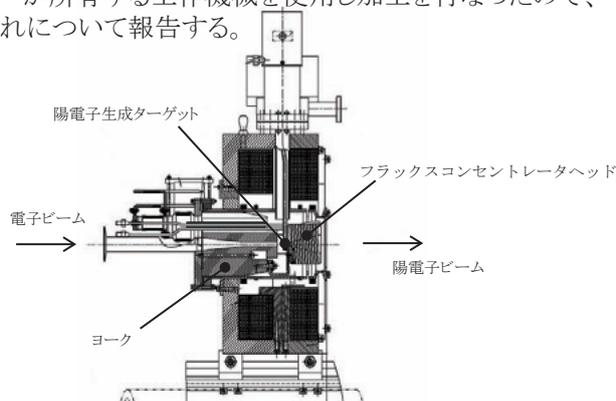


Figure 1: フラックスコンセンレータ型パルスソレノイド

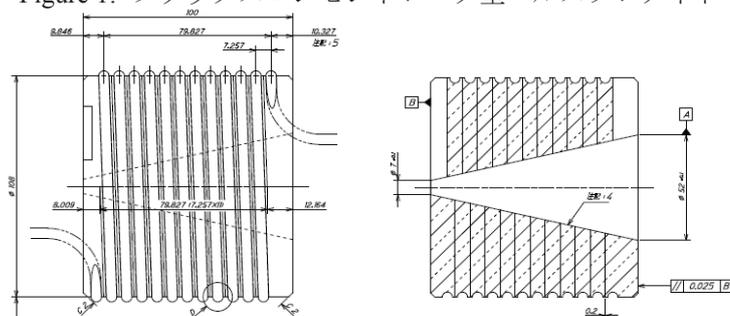


Figure 2: フラックスコンセンレータヘッドの形状

2. フラックスコンセンレータヘッド

フラックスコンセンレータヘッドの形状を Figure 2 に示す。フラックスコンセンレータヘッドは外径 $\phi 108\text{mm}$ 、長さ 100mm の無酸素銅の円筒中央にコーン状(小径 $\phi 7\text{mm}$ 、大径 $\phi 52\text{mm}$)の穴があいている。ここに 0.2mm 幅のスリットを 7.257mm 間隔で螺旋状に加工しコイル状にする。Figure 3、4 に示すように外周部にはスリットに沿って溝が切られ、電流入力と冷却のため無酸素銅パイプがロウ付けされる。この無酸素銅パイプに最大 12kA の電流を流すことで内部に強力な磁場を発生させる構造となっている。フラックスコンセンレータヘッドを加工する上で重要と考えるポイントを以下に示す。

- ① 磁場をコントロールするため、スリット幅及びピッチの精度を $\pm 0.1\text{mm}$ 以下にする必要がある
- ② 放電を抑えるため表面粗さの向上とエッジ部のバリを抑える必要がある
- ③ スリット加工は無酸素銅パイプをロウ付けした後に行なう必要があり、引出線の処理方法や加工方法を検討する必要がある

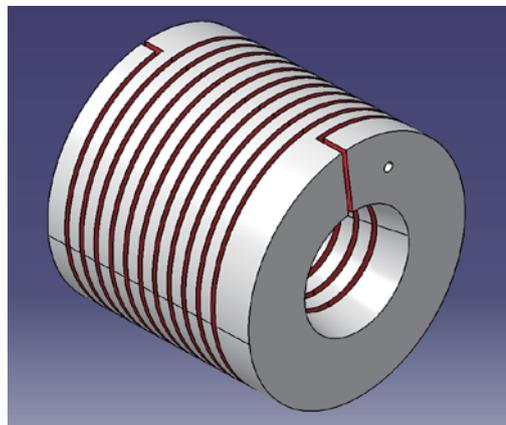


Figure 3: イメージ図(銅パイプ無)

naoki.okada@kek.jp

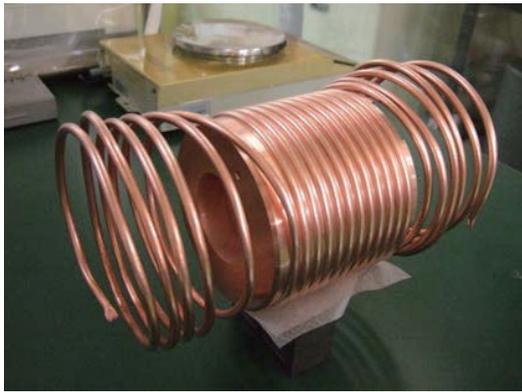


Figure 4: フラックスコンセントレータヘッド

3. 螺旋スリット加工方法の開発

3.1 工作機械の選定

フラックスコンセントレータヘッドに必要なスリットは、幅が狭く、深さも深いため、スリットを加工できる工具も無く一般的に知られている工作機械(旋盤やフライス盤等)での加工はほぼ不可能である。仮に工具が存在し加工が出来たとしても、切り込み量が数 μm と微量になるため膨大な時間がかかり、また軸方向に垂直に高精度な加工を行なうことはできない。加工業者や工作機械メーカーに螺旋スリット加工について問い合わせたが、加工業者では引き受けてもらえず、工作機械メーカーも専用機の導入を提案され製作日数や予算的に採用できなかった。そこで、機械工学センターで所有するワイヤー放電加工機を改良し加工を行なうこととした。

ワイヤー放電加工機とは、脱イオン水中で工作物と電極となる真鍮製のワイヤーとの間に放電現象を発生させることによって、工作物を熔融除去することで高精度・微細加工を行なう工作機械であり、以下の特徴がある。

- 導電性があれば、難削材でも加工が容易
- プログラムを組めば複雑な形状でも加工可能
- ワイヤー電極に電気を放電させて加工する非接触加工のため、機械的な圧力が加わらず変形や歪みが発生しない
- バリの発生がほぼない
- ワイヤー電極は使い捨てで、常に新しいワイヤー電極が供給される
- 通常 0.2~0.3mm のワイヤーが使用される

既存のワイヤー放電加工機ではワイヤー電極が垂直に張られているためスリット加工を螺旋状に行なうことが出来ない。そこで、機械工学センターで所有しているワイヤー放電加工機に改良を加えることで、低予算で要求される精度を達成する加工方法を開発した。

3.2 ワイヤークラック装置の構造

Figure 5 に今回開発したワイヤークラック装置を示す。

ワイヤー電極は $\phi 0.15\text{mm}$ の真鍮ワイヤーを使用した。ワイヤークラック装置は水中で使用されるためステンレス材を使用し、下ノズルのネジ部に取付ける構造とした。これにより容易に交換が可能となった。アーム部は円錐状の穴に通すため先端部を細くし、根元部は出来るだけたくし剛性を上げた。アームの高さは回転中心に位置し、長さを 130.9mm とし、下側ワイヤーに角度をつけることで、ワイヤークラック装置とフラックスコンセントレータヘッドが干渉しないように設計した。また、アームの先端部は $\phi 7\text{mm}$ の内径に通すためプーリーが取り付けられない。そこで半割にしたガイド(Figure 6)によりワイヤー電極を曲げる構造とした。ガイドは摩擦による消耗を抑えるため、耐摩耗性のあるサファイヤを採用しアラルダイトにより接着し固定した。後端部のガイドは、絶縁が必要と考えマシナブルセラミックスのプーリーを製作しすべり軸受のガイドとした。しかし、摩擦によるガイド部や軸受部の摩耗によりワイヤーテンションが乱れ加工が困難となった。Figure 7 に示すようにプーリーの材質や軸受構造をいろいろ試した結果、ワークとワイヤー電極は絶縁されているため、導電性があっても良いことがわかりステンレスのプーリーとボールベアリングによるガイドを採用した。これによりワイヤーテンションの乱れが抑制され断線が軽減された。ただ、スラッジ(加工屑)によるボールベアリングの摩耗は防げないため、1日に1回はベアリングの交換が必要となる。

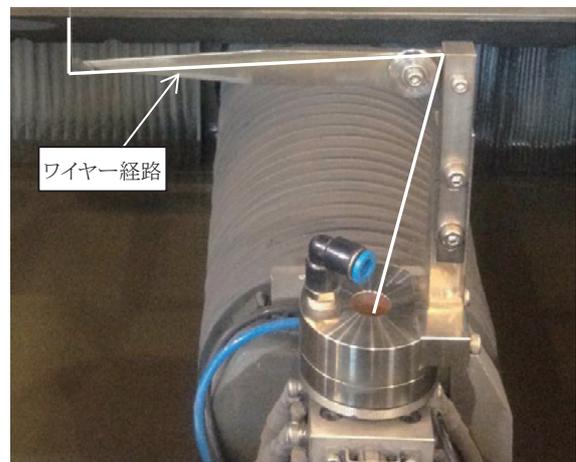


Figure 5: ワイヤークラック装置



Figure 6: サファイアガイド

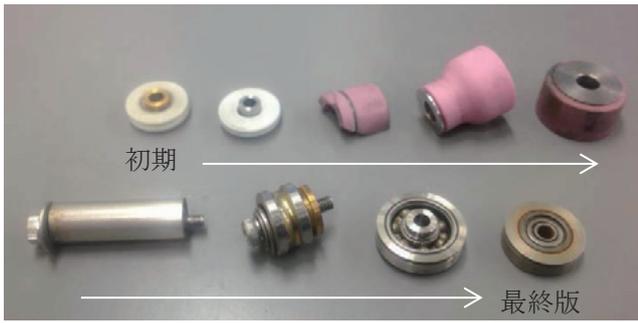


Figure 7: プーリー

3.3 ワイヤークット放電加工機への設置

今回、機械工学センターで所有しているワイヤークット放電加工機「FANUC ROBOCUT α-liD」を使用し、Figure 8 に示すように回転テーブルとワイヤークランク装置を取り付けて加工を行なった。

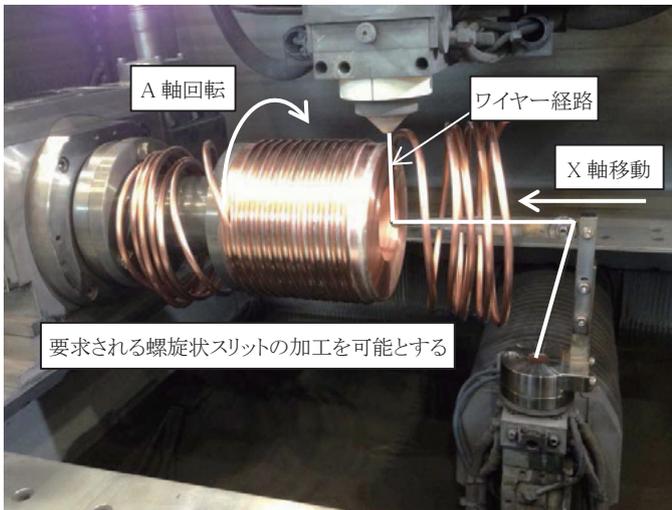


Figure 8: 螺旋スリット加工の概念

加工が進むにつれスラッジ(加工屑)が内部に滞留してしまうため、Figure 9 のようにホースで裏から水を流すことで滞留を防ぎワイヤークットの断線を軽減することが出来た。

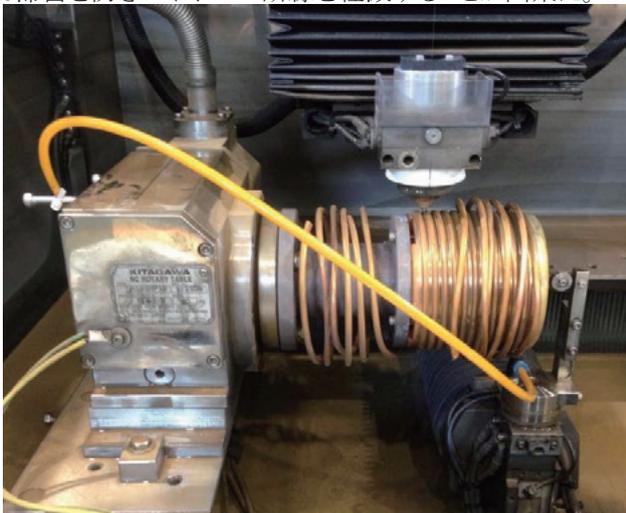


Figure 9: スラッジの滞留防止策.

3.4 ワイヤークランク装置の位置出し

ワイヤークランク装置を取り付けた状態では加工部のワイヤークランク装置は垂直になっていないため垂直出しを行なう必要がある。そこで、Figure 10 に示すように回転テーブルに位置出し用の治具を取り付け機上で高精度な位置出しが可能な方法を考案した。U・V 軸をあらかじめ少し傾け Figure 11 に示す部分で距離を測定し、傾きを徐々に戻していき、測定値が最大となる位置を垂直とするように位置出しを行なった(Figure 12)。

これにより、軸方向および径方向のワイヤークランク装置の垂直を $0.01\text{mm}/80\text{mm}$ 以下に追い込んだ。また、同時に回転軸との中心出しも行なった。

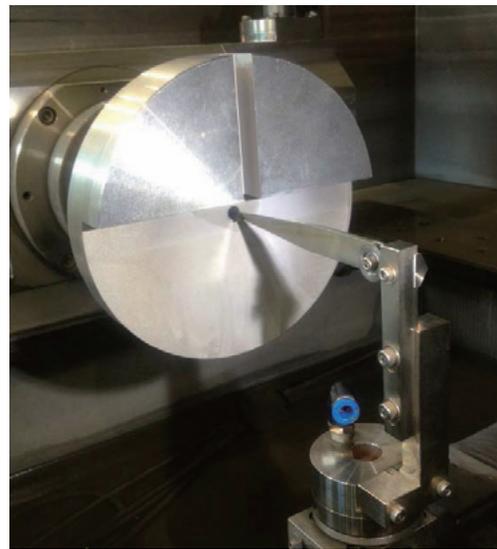


Figure 10: クランク装置の中心出し



Figure 11: 垂直出し治具

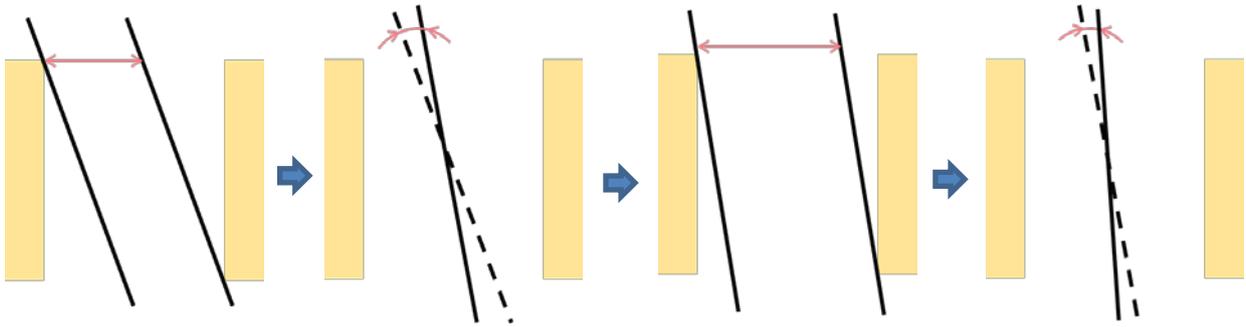


Figure 12: 垂直出しの方法(U・V軸共通)

3.5 最適な加工条件の選定

ワイヤークランク装置を使用することで、メーカー推奨の加工条件では加工ができない。そこでまずは加工試験(Figure 13)を行なうことにした。直線部の加工は可能であったが、螺旋部の加工に入ると放電が安定しないためワイヤーが頻りに断線した。螺旋形状を加工するためには回転運動(回転軸)と直線運動(X軸)の2軸を同時に制御して加工する必要がある。ワイヤ放電加工機では放電ギャップを一定に保ちながら加工が進められるように制御が行なわれているが、回転軸に対しては径により周速が異なるため本機の制御系では放電ギャップを一定に制御できないことが分かった。さらに、スリット幅精度や放電面の表面粗さを向上させるために通常数回に分けて加工を仕上げる必要があるのだが、螺旋状に加工することで自重によるたわみを生じることが考えられるため、一度の加工で仕上げる必要がある。そこで加工試験を通して、最適な加工パラメーターの選定と加工精度・表面粗さの確認を行なった。

数十通りのパターンで加工試験を行なった結果、メーカー推奨の加工条件よりも低い条件(X軸に進む速度を遅くすることによって周速を遅くし、放電ギャップが保てる速度にした)で加工することにより、放電ギャップを一定に制御し安定した加工を実現できた。加工日数としては5日程度で実加工時間は約90時間であった。加工後にシクネスゲージによりスリット幅を計測した結果、スリット幅は0.2~0.25mmで加工され、0.2mm±0.1mmの公差内に収めることができた。加工面の表面粗さも3.9μmRaを得ることができた。(Figure 14)

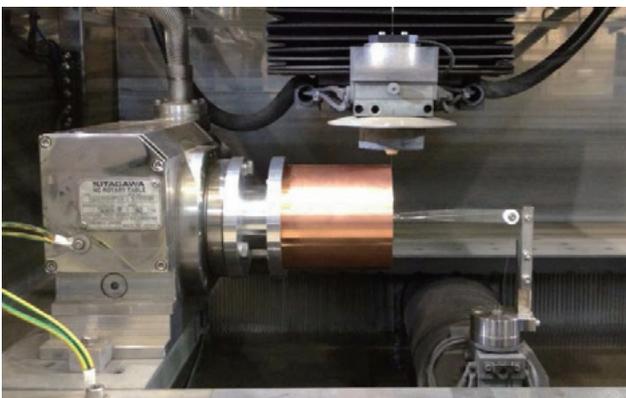


Figure 13: テスト加工(銅パイプ無)

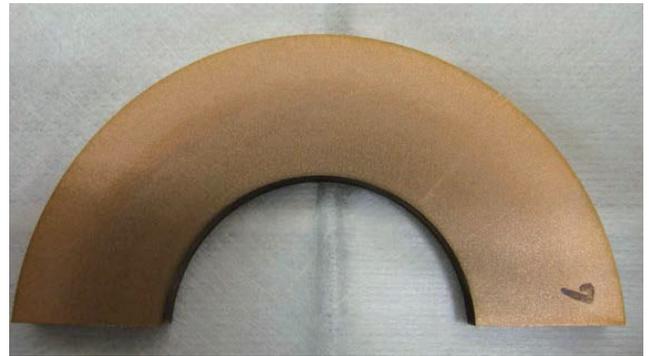


Figure 14: 加工面(洗浄前)

3.6 実機の加工

実機の加工始めでは、Figure 15のように引出部を結束バンドで固定することでワイヤ電極やクランク装置に干渉するのを防いだ。加工が進むにつれクランク装置と銅パイプが近づくのでFigure 16のように本体に巻きつけることで干渉を防いだ。

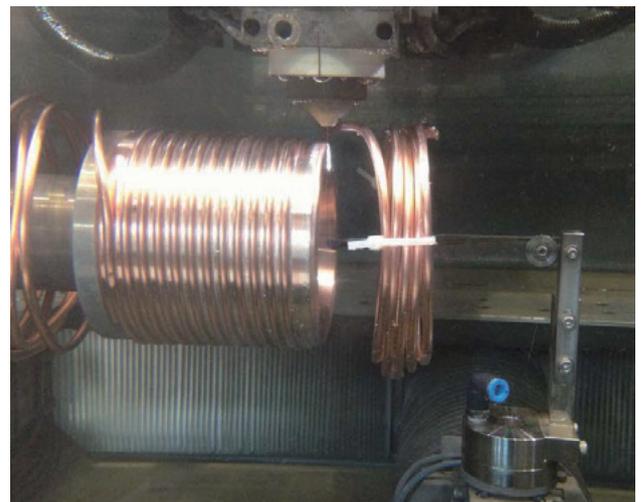


Figure 15: 加工開始時

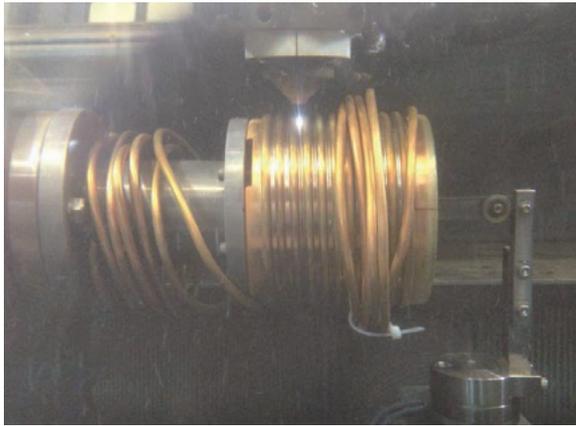


Figure 16: 加工終了付近

4 まとめ

4.1 実機の加工と結果

今回初めてフラックスコンцентрータヘッドの加工に取組み、開発したワイヤークランク装置を用いることによって従来では加工ができなかった形状の製品を要求される加工精度で加工することが可能となった。加工条件を Table 1 に示す。また、初期の段階では実加工時間は約 60 時間であったが、断線が多く日数としては 2 週間程度かかっていた。しかし、最適な条件を見つけることができ、加工時間は約 90 時間と 1.5 倍になったが、一度も断線することなく加工ができ、完了するまで 1 週間程度と半分に短縮することができた。

Table 1: 加工条件

加工回数 (NUM)	1
パルスモード (PM)	11
無負荷電圧 (VS)	3
電流制御 (CC)	12
加工電圧 (VM)	16
オン時間 (ON)	2
オフ時間 (OFF)	75
AC加工 (AC)	1
サーボモード (SVM)	1
サーボ電圧 (SV)	20
サーボゲイン (SVG)	50
パワー制御A (WP1A)	20
パワー制御B (WP1B)	0
オフ時間制御A (WP2A)	8
オフ時間制御B (WP2B)	0
ワイヤ張力 (T)	500
ワイヤ速度 (WF)	11
加工液量 (FR)	11
加工液制御 (FC)	0
設定送り速度 (SPD)	0.8
仕上げパルス制御 (SPC)	----
コーナ制御 (AIC)	3003
上下オフセット (STOFST)	0
送り速度オーバーライド (%)	60

4.2 フラックスコンцентрータヘッドの運転・成果

フラックスコンцентрータヘッドは 2012 年から現在までに 10 台製作した。3 号機は陽電子生成標的や補助用の DC ソレノイドなどを一体化したアセンブリに組み込み、実際のビーム運転に使用するために 2014 年 4 月に電子陽電子入射器トンネル内のビームラインに設置した。続いて 5 月より運転を開始し所定の磁場強度を達成し陽電子ビームの生成に成功した。Figure 17、18 の測定結果より、定格電流の半分ではあるが問題なく磁場も発生し陽電子が生成されているのがわかる。

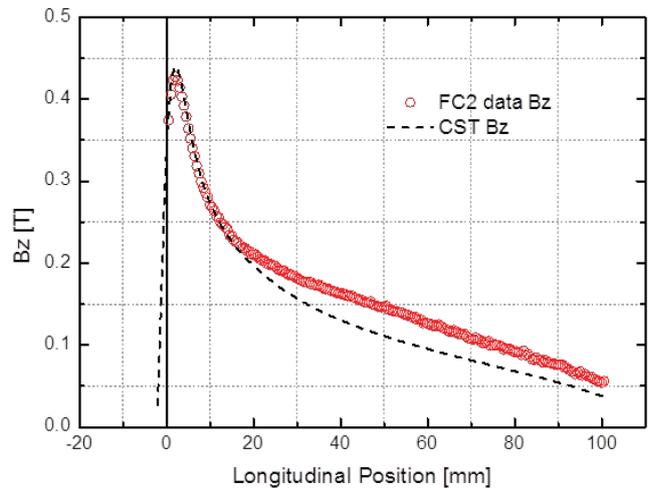


Figure 17: 測定された磁場分布とシミュレーションの比較

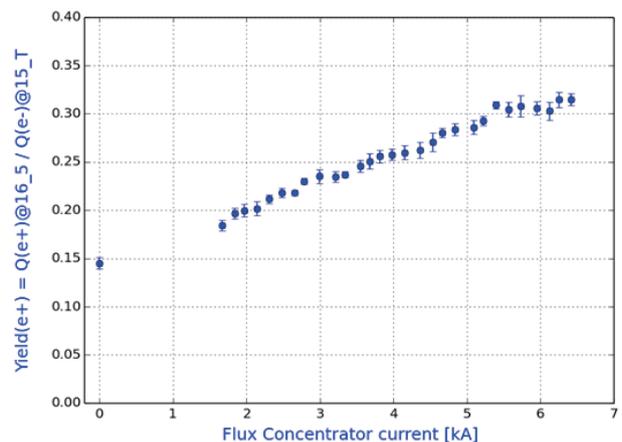


Figure 18: 電流値を増やした時の陽電子生成量

2016 年 2 月より SuperKEKB は phase 1 運転を開始した。phase 1 ではリングのビームパイプを蓄積した荷電粒子からの放射光で焼き出し、真空度を向上させるということが大きな目標の一つであった。そのためには入射器から安定で、十分な量のビーム供給が不可欠であるが、本件で開発したフラックスコンцентрータは約 5 ヶ月間の運転において、ほぼ休むことなく、陽電子ビームを供給し続け、phase 1 運転の目標達成に対し、中心的役割をはたすとともに、大きく貢献した。

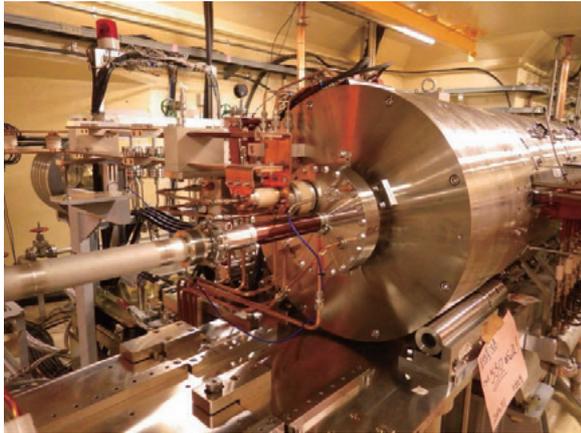


Figure 19: ビームラインに組み込まれた様子

4.3 本技術の発表、伝承状況

本技術の成果は機械工学センター内で報告し、平成 24 年度愛媛大学総合技術研究会で「フラックスコンセントレーターの螺旋加工の開発」として発表した。

加工テストの結果等はログノートに記録し、技術資料としてまとめた。例えば企業や他者に技術移転する場合は、スムーズに対応できる。

5 謝辞

技術賞に推薦していただいた加速器研究施設の榎本嘉範氏に感謝いたします。また、フラックスコンセントレーターの開発に携わっている加速器研究施設および機械工学センターの多くの方々に感謝します。

参考文献

- [1] L. Zang et al., “Design Optimization of Flux Concentrator for SuperKEKB”, IPAC’12, New Orleans, USA, May 2012, TUPPD032
- [2] L. Zang et al., “Design Study of a New Large Aperture Flux Concentrator”, IPAC’13, Shanghai, China, May 2013, MOPFI018
- [3] T. Kamitani et al., “SuperKEKB Positron Source Construction Status”, IPAC’14, Dresden, Germany, June 2014, MOPRI004
- [4] T. Miura et al., “Progress of SuperKEKB”, IPAC’15, Richmond, VA, USA, May 2015, TUYB1
- [5] M. Satoh et al., “Commissioning Status of SuperKEKB Injector Linac”, IPAC’16, Busan, Korea, May 2016, THPOY027
- [6] 岡田尚起、高富俊和、小林芳治、”フラックスコンセントレーターの螺旋加工の開発”、平成 24 年度愛媛大学総合技術研究会、松山、2013.
- [7] 岡田尚起、高富俊和、小林芳治、”フラックスコンセントレーターの螺旋加工の開発”、第 14 回 メカ・ワークショップ報告集、KEK、2013、99-101.
- [8] 紙谷琢哉、岡田尚起、他 57 名、” SuperKEKB 陽電子源の初期コミッショニングの現状”、第 11 回日本加速器学会年会、青森、2014、272-276.
- [9] 周翔宇、岡田尚起、他 60 名、” KEK 電子陽電子入射器の

現状”、第 12 回日本加速器学会年会、敦賀、2015、344-348.

- [10] 紙谷琢哉、岡田尚起、他 56 名、”SuperKEKB 陽電子増強の現状”、第 12 回日本加速器学会年会、敦賀、2015、1064-1068.
- [11] 榎本嘉範、紙谷琢哉、高富俊和、岡田尚起、横山和枝、田中窓香、肥後寿泰、”電子陽電子入射器用フラックスコンセントレーターの開発”、第 17 回メカ・ワークショップ報告集、KEK、2016、15-17.
- [12] 榎本嘉範、紙谷琢哉、高富俊和、岡田尚起、横山和枝、田中窓香、肥後寿泰、牛本信二、”SuperKEKB 用フラックスコンセントレーターの開発”、第 13 回日本加速器学会年会、千葉、2016、520-523.

参 考

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
技術者表彰規程

〔平成20年12月26日〕
規程第51号

(趣旨)

第1条 この規程は、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構職員就業規則（平成16年規則第1号。以下「職員就業規則」という。）第66条第2号の規定に基づき、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（以下「機構」という。）に勤務する技術職員の表彰に関して必要な事項を定めることを目的とする。

(表彰の名称)

第2条 表彰の名称は、KEK技術賞とする。

(表彰の方法)

第3条 所長、施設長及び施設部長は、所属する技術職員が職員就業規則第66条第2号に該当すると思慮されるときは、機構長が指定する期日までに機構長に申請するものとする。

(表彰対象者の審査)

第4条 表彰対象者の審査は、所長会議が行うものとする。
2 所長会議に、具体的な審査をするため、専門部会を置くことができる。

(表彰状の授与)

第5条 表彰は、機構長が別紙様式による表彰状を授与することにより行う。
2 前項の表彰状に併せて、記念品を贈呈することができる。

(規程の準用)

第6条 この規程は、機構に勤務する事務補佐等職員、パートタイム職員、再雇用職員にも準用する。

(実施規定)

第7条 この規程に定めるもののほか、実施に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この規程は、平成20年12月26日から施行する。

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
職員就業規則

〔平成16年4月1日〕
規則第1号

第7章 賞罰

(表彰)

第66条 機構長は、次の各号の一に該当すると認められる職員を表彰する。

- (1) 業務上特に顕著な功績があった者
- (2) 業務上特に有益な発明若しくは開発又は改良をした者
- (3) 機構に永年にわたり勤務し、その勤務成績が特に良好な者
- (4) 業務遂行上特に職員の模範として推奨すべき行為があった者
- (5) その他機構長が特に認める者

KEK 技術賞受賞者一覧

年 度	受 賞 課 題 名	氏 名	所 属
平成12年度	アトラス・シリコンストップ・モジュールの開発	高力 孝	素粒子原子核研究所
	P Fビームライン・インターロックシステムとその集中管理システムの開発	小菅 隆	物質構造科学研究所
	ヘリウム液化冷凍機の連繫運転と制御システムの自動化	大島 洋克	共通基盤研究施設
		飯田 真久	
	卓越した超精密加工技術	高富 俊和	共通基盤研究施設
平成13年度	中性子散乱用位置敏感検出器、P S D 2 Kシステムの開発	佐藤 節夫	物質構造科学研究所
	L H C用強収束超伝導四極電磁石の開発	寺島 昭男	共通基盤研究施設
		東 憲男	
	B E L L E検出器用鉄構造体の開発	山岡 広	素粒子原子核研究所
平成14年度	ニュートリノビームライン用電磁ホーンシステム	山野井 豊	素粒子原子核研究所
		鈴木 善尋	
平成15年度	P Fリング入射用 6.25Ω伝送線型キッカーマグネット及び電源システムの開発	上田 明	加速器研究施設
	B e l l eシリコンバーテックス検出器(SVD)の構造設計と製作	工作センターSVDエンジニアリンググループ(小池重明、大久保隆治、佐藤伸彦、鈴木純一)	共通基盤研究施設
平成16年度	該当者なし		
平成17年度	大電力高周波加速空洞の空気冷却装置の開発	戸田 信	加速器研究施設
	パイプライン機能とネットワークインターフェースを持つ高速C A M A Cインターフェース	安 芳次	素粒子原子核研究所
		井上 英二	
	ブースター周辺のビームモニターの開発	染谷 宏彦	加速器研究施設
平成18年度	音波を用いたガス検出器の開発	近藤 良也	素粒子原子核研究所
	K 2 K実験サイバー検出器用フロントエンド読み出し回路の開発	村上 武	素粒子原子核研究所
	マイクロチャンネル結晶の開発	内田 佳伯	物質構造科学研究所
	粒子加速器・物理実験用超伝導低温機器におけるT I G自動溶接技術の開発	安島 泰雄	共通基盤研究施設

年 度	受 賞 課 題 名	氏 名	所 属
平成19年度	MO型フランジのアンテナチェンバーへの応用	白井 満	加速器研究施設
	長尺ビームダクト用TiNコーティング装置の開発	久松 広美	加速器研究施設
	4GHz10bitADCモジュールの開発	池野 正弘	素粒子原子核研究所
平成20年度	DAQミドルウェアを基盤としたネットデータ収集システムにおけるクラス及びデータベース設計と実用化—MLF/J-PARCへのDAQミドルウェアの適用—	仲吉 一男	素粒子原子核研究所
	マイクロパターンガス増幅検出器用フロントエンドASICの開発	藤田 陽一	素粒子原子核研究所
	J-PARC 3NBTビームライン電磁石及び高耐放射線性を有するM1、M2電磁石の三次元詳細計算による設計の最適化	藤森 寛	物質構造科学研究所
	J-PARCのMLF子実験装置に於ける、ネットワーク化したNEUNET中性子計測システムの開発	佐藤 節夫	物質構造科学研究所
平成21年度	J-PARCにおけるミュオン生成標的の開発	牧村 俊助	物質構造科学研究所
	水素炉を用いた金属接合技術の開発	工藤 昇	共通基盤研究施設
	T0チョッパー制御・計測システムの開発	下ヶ橋 秀典	物質構造科学研究所
	EPICS on F3RP61の開発と応用	小田切 淳一	加速器研究施設
	J-PARC Main Ringのシステムコミッショニング	大越 隆夫	加速器研究施設
平成22年度	2ギャップバンチャーを用いた鋸歯状波電圧による新バンチング技術の開発	岡田 雅之	加速器研究施設
	International Linear Colliderのための超高速キッカーの開発	内藤 孝	加速器研究施設
	J-PARCビームライン超伝導システム用ヘリウム冷凍設備・省電力運転モードの構築	大畠 洋克	共通基盤研究施設
	J-PARCハドロンビームラインにおける大強度ビームダンプの開発	上利 恵三	素粒子原子核研究所
	ギガビットネットワークを持つ時間測定システムの開発 -COPPER-LITEとFINESSE TDC-	田内 一弥 齋藤 正俊	素粒子原子核研究所
	メッセージ配信システムSTARSの開発と放射光ビームライン制御システムへの応用	小菅 隆	物質構造科学研究所

年 度	受 賞 課 題 名	氏 名	所 属
平成23年度	高エネルギー加速器施設における放射線管理のための数え落としのない放射線モニターの開発	飯島 和彦	共通基盤研究施設
	結晶格子コンパレータのための回転機構の設計と製造	高富 俊和	共通基盤研究施設
	小型冷凍機を用いた粒子検出器用無冷媒超伝導ソレノイドの開発	川井 正徳	素粒子原子核研究所
	BELLE II 中央飛跡検出器用フロントエンド集積回路の開発	島崎 昇一	素粒子原子核研究所
	J-PARCハドロン実験ホールにおける新型静電粒子分離装置の開発	皆川 道文	素粒子原子核研究所
平成24年度	KEKBの加速モードに起因する結合バンチ不安定を抑制するフィードバックシステム	吉本 伸一	加速器研究施設
	J-PARC 一次ビームラインにおける即着脱冷却水コネクタの開発	広瀬 恵理奈	素粒子原子核研究所
	二結晶型波長分散XAFSシステムの開発	丹羽 尉博	物質構造科学研究所
平成25年度	該当者なし		
平成26年度	DAQ-Middlewareの高度化と素粒子原子核・物質生命科学分野への普及活動	千代 浩司	素粒子原子核研究所
	高輝度真空紫外軟X線ビームラインの建設・調整法と光学素子の in situ 炭素汚染除去法の開発	豊島 章雄	物質構造科学研究所
	大強度陽子ビームの高ダイナミックレンジのハロー診断のための OTR/Fluorescence スクリーンを用いた2次元ビームプロファイルモニター	橋本 義徳	加速器研究施設
平成27年度	国際リニアコライダーのための低エミッタンス極小電子ビーム技術開発に必須な加速器アライメント技術開発に対する貢献	荒木 栄	加速器研究施設
	E-36 冷却システムの再構築ならびに J-PARC 大型 Helium 低温設備の集中管理制御システムの確立	大島 洋克	共通基盤研究施設
平成28年度	フラックスコンセンレータヘッドの螺旋スリット加工方法の開発	岡田 尚起	共通基盤研究施設

後書き

KEK 技術賞は、高エネルギー加速器研究機構における技術上の優れた業績を表彰し、もって広く技術の発展に資することを目的として平成 12 年度に創設されました。

推薦された技術賞候補案件は、各研究所、研究施設、技術職員から選出された委員による「KEK 技術賞専門部会」において選考され、所長会議で決定されます。所長会議に部会として推薦する候補者の選考は、各候補者によるそれぞれの技術内容紹介と技術開発現場での内容説明を踏まえて、部会における審議により行われました。その際、候補者毎に部会委員のなかからチーフレビューアーの（正）（副）を選任し、必要に応じて候補者より追加情報を提出していただくなど、技術賞の審査基準に照らして候補者の業績の意義をより引き出すべく検討を行いました。審査基準は、これまで積み上げられてきた審査に対する基本的な考え方を踏まえ、以下の 4 項目を基本としています。

- (1) 技術への取り組みが創造的である
- (2) 技術の具体化への貢献、成果が顕著である
- (3) KEK の推進する研究計画への技術貢献が顕著である
- (4) 技術伝承への努力が積み重ねられている

KEK 技術賞の募集は、6 月から 10 月初旬までを公募期間としており、年内には受賞者を決定いたします。受賞論文は、KEK インターナル・レポート（本冊子）として出版され、広く関係者等にも配布されています。

KEK 技術賞専門部会

