

KEK Progress Report 2013-5
February 2014
A/H/M/R/D

KEK
技術職員報告集
(2011[H23], 2012[H24]年度)

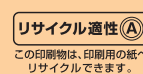
高エネルギー加速器研究機構
技術部門連絡会議



High Energy Accelerator Research Organization

KEK 技術職員報告集 (2011[H23], 2012[H24]年度)

高エネルギー加速器研究機構 技術部門連絡会議



© High Energy Accelerator Research Organization (KEK), 2014

KEK Reports are available from:

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

Phone: +81-29-864-5137
Fax: +81-29-864-4604
E-mail: irdpub@mail.kek.jp
Internet: <http://www.kek.jp>

K E K

技術職員報告集

(2011[H23], 2012[H24]年度)

高エネルギー加速器研究機構

技術部門連絡会議

はじめに

技 術 部 門 連 絡 会 議

技術調整役 寺島 昭男

この『技術部門報告集』は機構技術職員の諸活動の中から、研究報告や Annual Report には掲載されないもの、各種技術研究会やセミナー、専門課程研修、海外派遣研修等の実績を記録するものです。また、年次資料として技術職員数や委員会活動の記録、さらには KEK 技術賞や学会賞の受賞記録、外部資金による成果、知財や産学連携に関する活動、外部機関での講演履歴などを網羅して記録することが技術部門連絡会議で確認されています。これらの情報は多くの職員から提供されることにより把握出来るものであり、様々な活動と、それらの成果をまとめることで自分たちの現在の立ち位置を確認するとともに、進むべき道を探るために有意義なものと考えます。

大学では平成 19 年以降、全学を集約した技術部組織を整備する大学が増加し、毎年、『技術部年報』を発行し、版を重ねるごとに充実した年報が見られるようになってきました。我々のこの報告集もさらに充実して行くことが望まれます。

当機構の技術職員は教員と協力して、テクニカルサポートからエンジニアリング支援まで、技術の専門性を活かして、幅広い研究支援を実施する特異な職種集団として、諸外国の類似の研究機関のそれらと比べると驚くほどの少人数でありながら機構の発展に大きく貢献してきたと自負しています。法人化以降も各所長、施設長のもと研究部門との一体的な運営により、実効的、且つ効率よくその技術的専門性を発揮しています。

一方では研究所、研究施設の中に組み込まれることで、技術職員の活躍が見えにくくなっている面があり、ここにも活動報告集出版の要請があると考えます。日々の業務に精励し成果をあげることはもちろん、それを客観的に示し、発信することも必要です。

この報告集が、本機構技術職員の活動をいろいろな側面からまとめ、その役割をアピールし、また今後の方向を探る糧となることを期待します。

目次

1. 科研費、知財、産学連携	
1.1 科研費	3
1.2 特許等	4
1.3 イベント出展	6
1.4 共同研究	8
2. 受賞報告	
2.1 KEK 技術賞	13
2.2 平成 23 年度 第 2 回 日本中間子科学会 若手奨励賞	17
3. アンケート	
3.1 アンケートの目的と分析	21
3.2 開発・研究および業務での成果報告についてのアンケート結果	21
3.3 講師および技術指導・技術協力についてのアンケート結果	28
3.4 東日本大震災のアンケート	31
3.5 考察	36
4. 技術部門の諸活動	
4.1 技術交流会	39
4.2 技術セミナー	47
4.3 技術研究会	50
4.4 技術職員シンポジウム	54
4.5 受け入れ研修	68
4.6 専門課程研修	69
4.7 初任者研修企画委員会	74
4.8 日本-CERN 技術職員海外派遣研修	88
4.9 技術部門ウェブサイト運用委員会 (SMG グループ)	94
4.10 機構委員会への参加	95
5. 資料	
5.1 アンケート用紙	99
5.2 震災アンケート資料	107
5.3 技術部門の諸活動に関する委員会名簿	113

編集後記

編集委員

1. 科研費、知財、産学連携

1.1 科研費

科研費には文部科学省・日本学術振興会から交付される基盤研究(S、A、B、C)、若手研究(S、A、B、スタートアップ)、奨励研究等がある。過去に応募の多い基盤研究は、期間が3年から5年で選択ができ、基盤研究(C)は500万円以下、同(B)は500万円から2000万円以下等と予算の範囲が決められている。研究機関に採用されたばかりの研究者が1人で行う若手研究(スタートアップ)は期間が2年で150万円以下、39歳以下の研究者が一人で行う研究である若手研究(A、B)は期間が2-4年でAが500万円から3000万円、Bが500万円以下となっている。採択率は年によって変化するが平均では25%程度である。平成15年度以前は、技術職員は研究者番号を持っていなかったため、奨励研究を除く科研費の申請はできなかったが、平成16年度に技術職員の研究者登録がなされ、平成17年度の申請以降、研究者として科研費申請が行われた。

図1は科研費の応募及び採択状況である。平成23年度の応募13件に対して採択1件、平成24年度は16件の応募に対して2件採択となっている。また、平成24年度に平成18年度以来採択のなかった挑戦的萌芽研究が採択されている。

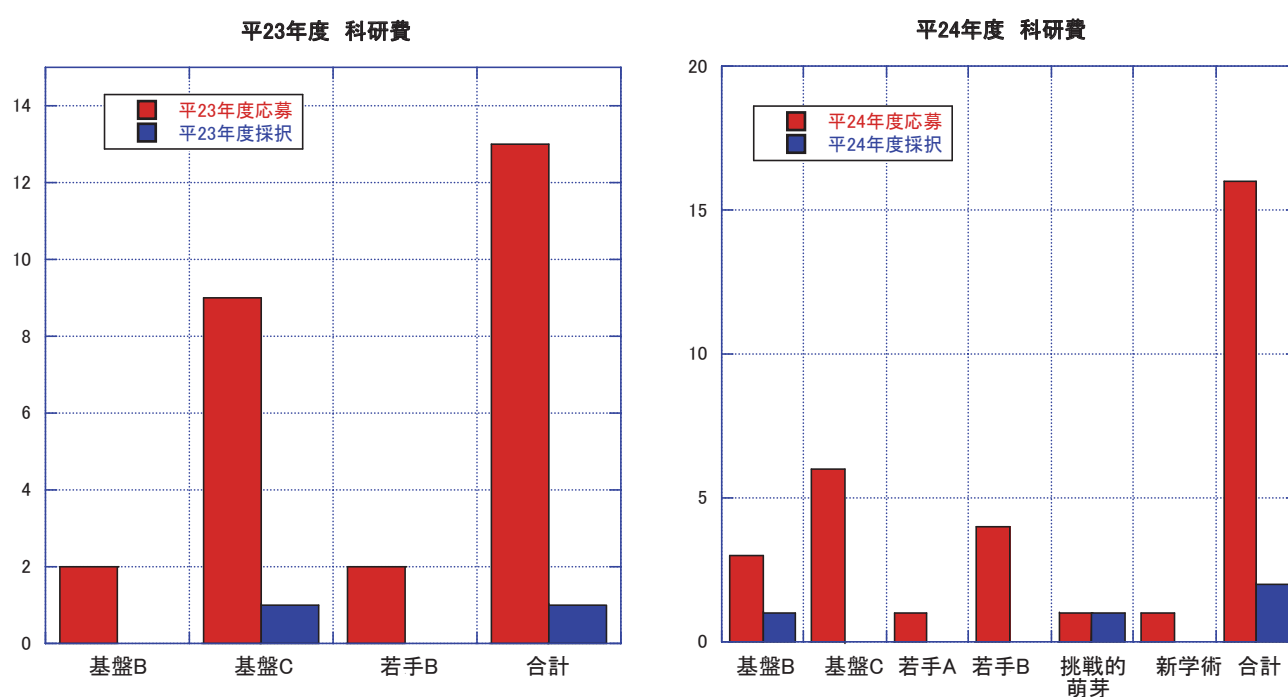


図1 科研費の応募・採択状況

1.2 特許等

発明届は特許出願の前手続きである。法人化後(平成 16 年度)から手続きが整備されたもので、毎年 20 件程度の届け出がある。表 1 は発明届、表 2 は著作権届の件数を示している。発明届けで、平成 18 年度から減少し 20 年度は 0 名であった。しかし平成 21 年度、22 年度、24 年度はそれぞれ 1 名、3 名、3 名の技術職員が関わっている。

著作権については、発明届同様法人化後に整備されたものである。全件数は年度によってばらつきはあるが、平成 18 年度から 24 年度においては技術職員が関わった件数の割合が過半数を超えるが、関わる人数はほぼ平成 20 年度から横ばいとなっている。

表 1 発明届

年度	全届出 件数	内技術職員に係る件数 (技術職員のための件数)	技術職員 数	内訳	
				発明 者	共同発明者
18	21	5(2)	6	3	3
19	12	2(0)	2	2	0
20	15	0(0)	0	0	0
21	19	1(0)	1	0	1
22	18	3(1)	3	2	1
23	33	0(0)	0	0	0
24	21	3(0)	3	1	2

発明届

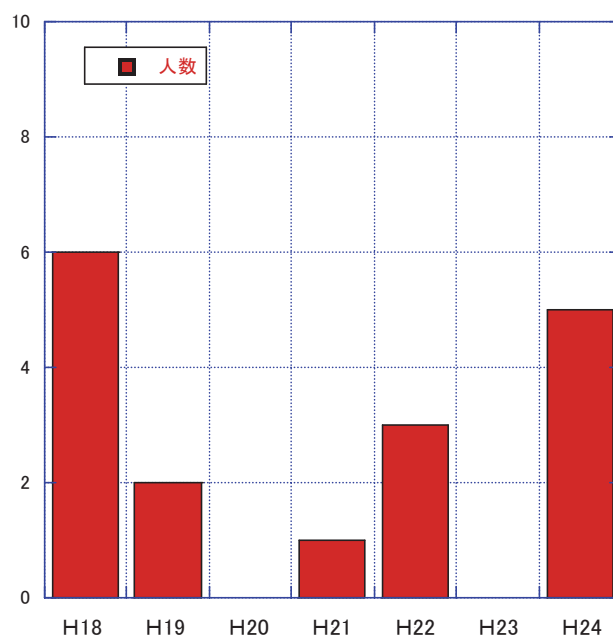


図 2 発明届 (技術職員)

表 2 著作権届

年度	全届出 件数	内技術職員に係る件数 (技術職員のための件数)	技術職員 数	内訳	
				創作 者	共同創作 者
18	10	8(2)	12	3	9
19	0	0	0	0	0
20	4	3(0)	3	3	0
21	6	4(2)	4	2	2
22	1	3(0)	3	0	3
23	1	0	0	0	0
24	4	3(1)	4	2	2

著作権届

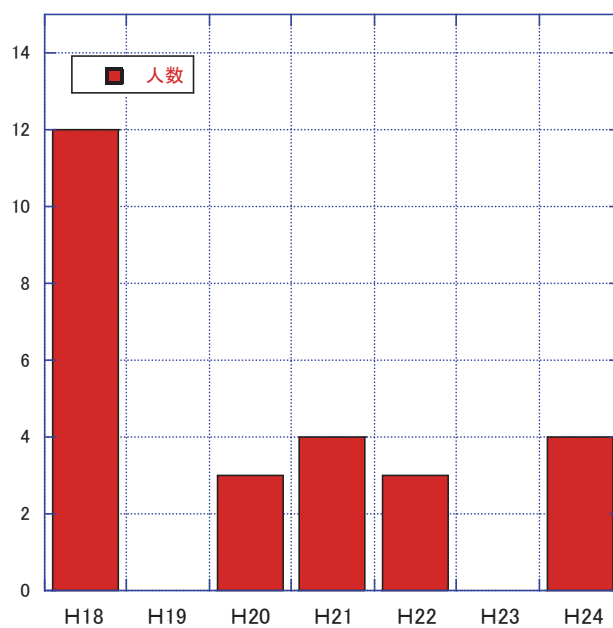


図 3 著作権届 (技術職員)

1.3 イベント出展

イベントへの出展ではイノベーションジャパン、つくばテクノロジー・ショーケース (TX テクノロジー・ショーケース in つくばに名称変更) 及びつくば産産学連携推進市がある。特にイノベーションジャパンと TX テクノロジー・ショーケース in つくば、つくば産産学連携推進市には、KEK から平成 20 年度以降継続的に出展されている。これらの出展の多くは大学や公的研究機関の研究者であり、大学や公的研究機関の技術シーズを発表して技術移転を促すために行われている。表 3 にイベント出展件数をまとめた。平成 21 年度の出展に対して技術職員は入っていないが、平成 22 年度以降には技術職員が含まれている。

表 3 イベント出展

年度	全出展 件数	内技術職員に係る 件数(技術職員の みの件数)	技術職員	内訳		イベント名
				出展 者	共同出展者	
18	1	1(1)	1	1	0	イノベーションジャパン 2006
	4	3(2)	5	3	2	TX テクノロジー・ショーケース
	3	1(1)	1	1	0	JST 新技術説明会
19	1	0	0	0	0	イノベーションジャパン 2007
	3	2(2)	5	2	3	TX テクノロジー・ショーケース
20	1	0	0	0	0	いばらき産業大県フェア 2008
	3	0	0	0	0	イノベーションジャパン 2008
	4	1(0)	2	0	2	TX テクノロジー・ショーケース
	1	1(0)	2	0	2	つくば産産学連携推進市
21	1	0	0	0	0	イノベーションジャパン 2009
	5	0	0	0	0	TX テクノロジー・ショーケース in つくば
	1	0	0	0	0	つくば産産学連携推進市
22	1	1(1)	4	1	3	イノベーションジャパン 2010
	3	0	0	0	0	TX テクノロジー・ショーケース in つくば
	1	0	0	0	0	つくば産産学連携推進市
23	1	1(1)	4	1	3	イノベーションジャパン 2011
	3	0	0	0	0	TX テクノロジー・ショーケース in つくば
	1	0	0	0	0	つくば産産学連携推進市
24	1	1(1)	4	1	3	イノベーションジャパン 2012
	3	0	0	0	0	SAT テクノロジー・ショーケース in つくば
	1	0	0	0	0	つくば産産学連携推進市

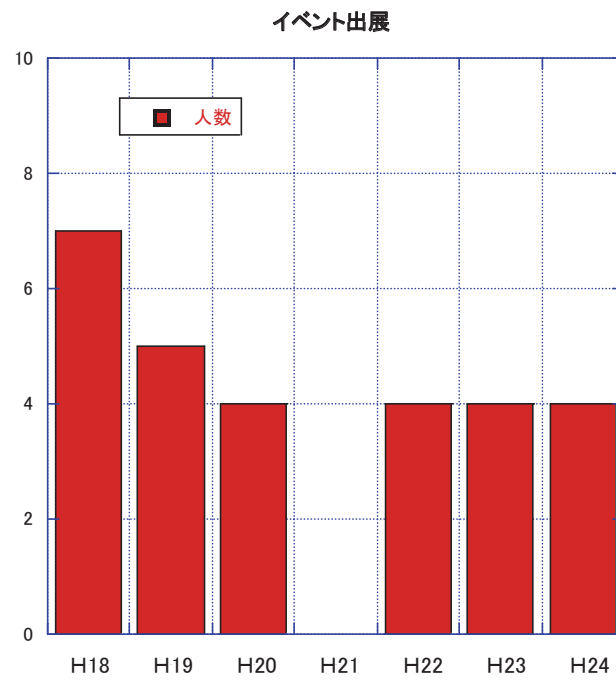


図 4 イベント出展（技術職員）

1.4 共同研究

KEK で行われているいわゆる共同研究には民間等との共同研究、受託研究、共同研究に関する覚書、共同研究契約、共同開発研究、大学等連携支援事業など様々な形がある。

民間等との共同研究は、企業など外部機関の研究者と、産学の立場で独創的な研究を行う。共同研究に関する覚書は、共同研究のために研究機関の間で結ばれるものである。受託研究では民間や公的機関を問わず受けることができるが、共同開発研究は民間を除く公的研究機関研究者が共同して研究を行うことを目的とするものである。また、科研費、科学技術振興機構(JST)、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)など競争的資金に係る共同研究も広い意味での共同研究である。

これらの共同研究には以前から多くの技術職員が関わってきた。しかし、一部例外(共同研究に関する覚書)を除き、従来からこれらの研究の研究代表は教員のみだった。法人化前は、実質的に研究を代表しても技術職員は研究者番号を持っておらず、研究代表者として認めてもらえていなかったため、代表者にはなれなかった例もある。しかし法人化後、技術職員も研究者番号を持つことができるようになって状況は変化しつつあり、平成 24 年度に 1 件、技術職員が代表者となって共同研究が行われた。また毎年 20 人前後の技術職員が共同研究に関わっている。

表 4 共同研究参加数

	共同研究件数総数	うち技術職員参加共同研究件数	参加技術職員数
H20	53	17	24
H21	42	9	16
H22	53	12	21
H23	63	21	31
H24	59	18	23

参加技術職員数は、各共同研究に参加している人数であり、同じ者が複数の共同研究に参加している場合、複数でカウント

平成 23,24 年度科研費新規採択における研究課題名及び採択者の内容は以下の通りです。

1) 平成 23 年度採択

- a) 基盤研究(C) 導電性高分子コーティングによる高安定・高信頼GEMの開発

中村 誠一 (素核研)

2) 平成 24 年度採択

- a) 挑戦的萌芽研究 印刷技術を用いた集積回路一体型ガス2次元測定器の技術開発

池野 正弘 (素核研)

- b) 基盤研究(B) 大強度ビームの2次元プロファイルとビームハローの超高感度同時計測装置の開発

橋本 義徳 (加速器)

2. 受賞報告

2.1 KEK 技術賞

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、広く技術の発展に資することを目的として平成 12 年度に創設された。推薦された技術賞候補案件は、各研究所、研究施設、技術部門及び管理局から選出された委員による「KEK 技術賞専門部会」において審査される。審査は各推薦者によるそれぞれの技術内容紹介と技術開発現場における候補者本人によるプレゼンテーション、現場説明を必ず行なった上、部会において審議を行なう。その際、より十分な検討を行なうため、追加資料を本人から提出してもらうこともある。技術賞は、こうした審査を経て所長会議に答申される。

平成 23、24 年度の技術賞の内容は KEK Internal 2012-1 及び KEK Internal 2013-2 に収録されている。以下にその要旨を紹介する。

2.1.1 平成 23 年度技術賞(KEK Internal 2012-1)より

- (1) 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
共通基盤研究施設 放射線科学センター 飯島 和彦

高エネルギー加速器施設においてはビームロス等により極めて短い時間に大量の放射線が生成される。このような放射線場を通常の測定器で測定をしても「数え落とし」により正確に測定ができない。そこで、今回この極めて短い時間に大量に発生する中性子線を「数え落とし」なく測定できることを可能とした中性子線量放射線モニターを開発したことが受賞の理由である。

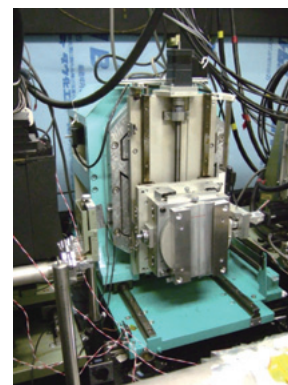


- (2) 結晶格子コンパレーターのための回転機構の設計と製造
共通基盤研究施設 機械工学センター 高富 俊和

産総研の国際アボガドロ定数プロジェクトでキログラムの定義のため X 線結晶密度法の研究が進められている。それらの研究をおこなう装置の一つとして、単結晶シリコンの完全性評価をおこなうための回転分解能を 1 ミリ秒でコントロールする高分解能結晶格子ゴニオメーター（以下、ゴニオメーター）の開発をおこなった。

大型の試料ホルダーを高精度に回転角の位置決めするためには安定性と再現性のある回転位置出し機構を開発する必要がある。高富氏は、本装置で微動機構に弾性ヒンジを用いることで 1 ミリ秒の回転分解能を持つゴニオメーターを開発した。

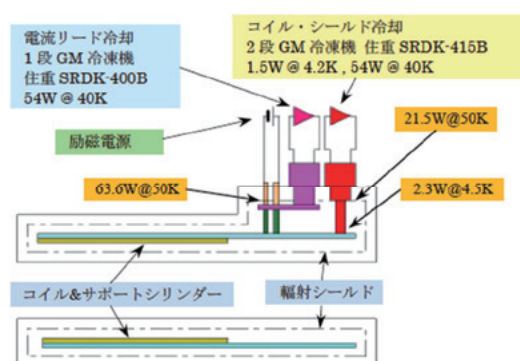
本受賞は今回開発した微動回転機構を中心にゴニオメーターの製作について行ったことにある。



(3) 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

素粒子原子核研究所 低温グループ 川井 正徳

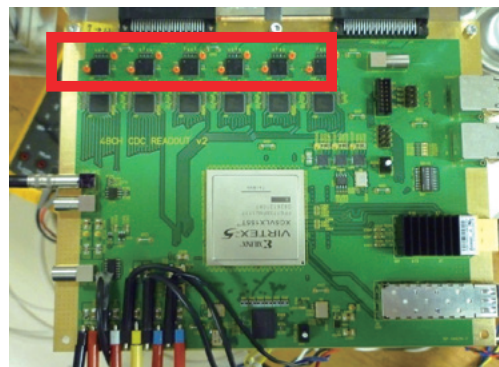
宇宙粒子線気球観測実験用超伝導ソレノイド電磁石(BESS)は、ソレノイドと伝熱回路で接続されたタンクに液体ヘリウムを貯蔵し、4Kに冷却された液体ヘリウムタンクにより間接伝導冷却方式で冷却されていた。当初の気球飛行による宇宙線観測実験終了後、冷却システムから液体ヘリウムタンクを外し、新たな冷却システムとして小型冷凍機を超伝導ソレノイドと組み合わせ間接伝導冷却方式で冷却を行う無冷媒超伝導ソレノイドへと改造を行った。改造の詳細、冷却及び励磁試験結果について報告する。また、本超伝導ソレノイドは、それまで空芯で使用していたものに鉄リターンヨークを付加し、素粒子実験二重ベータ崩壊実験測定器 DCBA(Drift Chamber Beta-ray Analyzer)で均一磁場を提供している。このソレノイド磁場空間に設置される DCBA 測定器エリアにおける磁束密度が均一となるよう鉄リターンヨークの設計製作を川井氏は自身で行い、磁場測定も実施した。これらの業績により技術賞が与えられた。



(4) Belle II 中央飛跡検出器用フロントエンド集積回路の開発

素粒子原子核研究所 エレクトロニクスシステムグループ 島崎 昇一

SuperKEKB での素粒子原子核実験に於いては、ビームの衝突強度が 40 倍となり、Belle II 測定器もそれに見合った性能向上が求められる。Belle II の中央飛跡検出器であるドリフトチェンバー用回路では、低雑音信号処理方法以外にワイヤーチェンバー独特の 1/t テールキャンセル回路と高ヒットレート下でもベースラインが安定し、時間情報が正確に抽出できるベースラインレストアラが重要となる。更に、これらデザインの性能を引き出すためには集積回路のレイアウトに関して、基板を作る以上に細心の注意が必要となる。本受賞は、これら諸課題およびその解決策を提示し、所定の性能を得たことから与えられた。



(5) 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

素粒子原子核研究所 ハドロンビームライングループ 皆川 道文

J-PARC のハドロン実験ホールでは大強度の π 中間子やK中間子などの二次ビームを利用して原子核・素粒子の実験が行われています。静電粒子分離装置(ES(Electrostatic)セパレータ)は一次ビームライン上の生成標的から発生する様々な二次粒子の中から、目的とするK中間子等を選別し実験エリアに導くために必須の二次ビームライン要素になる。世界最高性能を記録したKEKの静電粒子分離装置の開発に対して技術賞が与えられた。

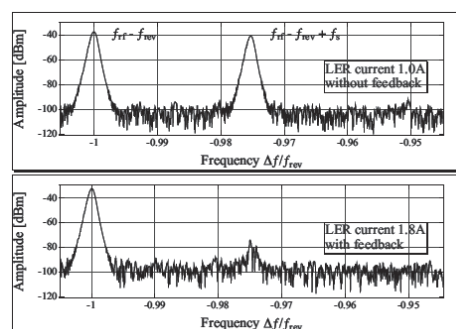


2.1.2 平成24年度技術賞(KEK Internal 2013-2)より

(6) 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

加速器研究施設 加速器第三研究系 吉本 伸一

KEKBにおいて空洞の加速モードに起因する縦方向の結合バンチ不安定性($\mu=-1$ モード)を抑制するために-1モード減衰システムを開発した。KEKBの低エネルギーリング(LER)で、このシステムのビームテストを行い、結合バンチ不安定性を抑制できることを示した。その後、このシステムはRFシステムに組み込まれ、安定に動作し、LERでは2.0A、HERでは1.4Aまで問題なくビーム電流を蓄積することに成功したことにより本賞が与えられた。

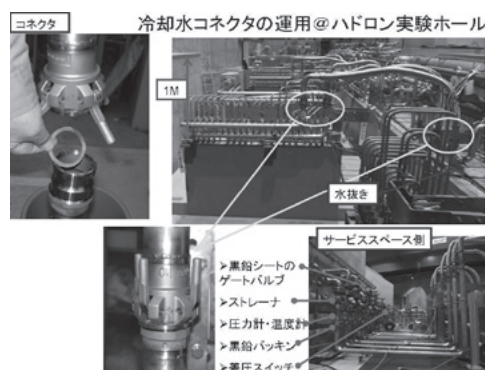


(7) J-PARC一次ビームラインにおける即着脱冷却水コネクタ開発

素粒子原子核研究所 物理第4研究系 ハドロンビームライングループ 広瀬 恵理奈

J-PARC50GeV加速器の外部ビームラインである、ハドロンビームラインおよびT2Kニュートリノビームラインには、MW級のビームを輸送する能力を要求されている。

本受賞は、このような大強度陽子ビームを輸送する電磁石の高圧冷却水ラインに対し、高放射線環境下において数十年の耐久性能を有し、かつ着脱作業において迅速、確実に作業員の被爆量を低減して接続出来る大型の冷却水コネクタの開発を行ったことについて与えられた。



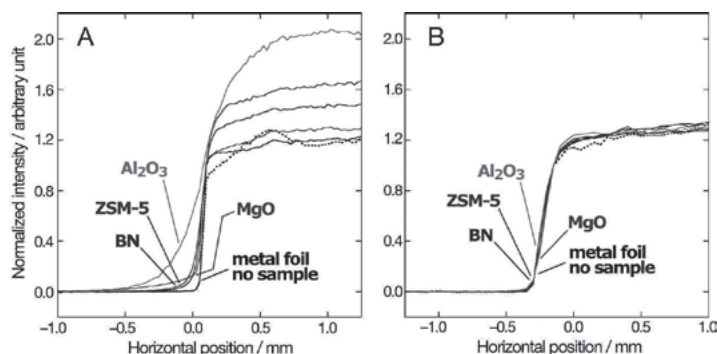
(8) 二結晶型波長分散XAFSシステムの開発

物質構造科学研究所 放射光科学研究施設 放射光科学第二研究系 丹羽 尉博

フォトンファクトリーでは硬X線と呼ばれる波長領域に対応したX線吸収スペクトル測定用のビームラインが6本整備されている。X線吸収スペクトルは

XAFS (X-ray Absorption Fine Structure) と呼ばれ物質の局所構造や原子の電子状態などの知見を得ることができるツールであり、幅広い分野で使

用されている。PF-AR NW2Aビームラインで展開されている波長分散型XAFS (DXAFS) システムでは1本のX線吸収スペクトルをマイクロ秒からミリ秒のオーダーで測定することが可能であり、化学反応進行中のスペクトル変化を時分割で観察することが出来る。しかしながらDXAFSシステムにはその測定原理上不可避である、結晶や試料からの散乱X線の混入という問題点があった。本開発ではDXAFSシステムにおいて散乱X線が混入しないような装置の開発を行ったことが受賞の理由である。



2.2 平成23年度 第2回 日本中間子科学会 若手奨励賞

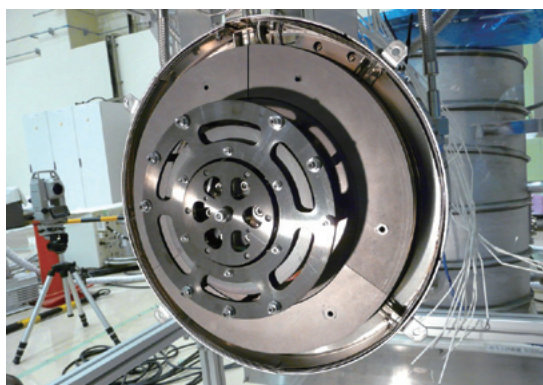
2012年3月に、物質構造科学研究所 牧村俊助氏が日本中間子科学会 若手奨励賞を受賞した¹。この賞は、中間子科学の発展に貢献しうる優秀な論文を発表した若手会員に贈られるものである。



概要：J-PARCの物質・生命科学実験施設(MLF)では大強度陽子加速器から得られるパルス状陽子ビームから生成したパイオンの崩壊で生じる大強度パルス状ミュオンを利用して実験を行っている。パイオンは、照射標的（黒鉛材）に陽子ビームを照射することで生成されるが、その際に発生する衝撃的かつ高密度の熱の効率的除去が要求され、標的にはそうした構造が必要である。

牧村氏は冷却のため黒鉛材の周囲に銅フレームを配し、熱膨張率の差を吸収するためその間にチタン緩衝材を挿入することを考案、そのロウ付け法を開発した。また高い保守性、安全性の維持のため遠隔操作により交換が可能な真空容器および関連機器を設計、製作した。さらに陽子ビーム照射による黒鉛材の放射化損傷を測定し、そのデータから寿命評価法を確立。それに基づいた交換作業計画や試験計画を可能にした。

牧村氏はこうしたミュオン標的に関する設計、開発、製作、試験、運転、保守のすべての作業を主導し成功させた。これらの業績は外国の同様の施設では、これまで明確な解決法がなく、研究者、技術者が取り組んできた課題の答えとなるものであり、今後大きな波及効果をもたらすものと思われる。



受賞論文：

- ・ ” Present status of construction for the muon target in J-PARC” , S.Makimura, Y.Miyake, N.Kawamura, P.Strasser, A.Koda, K.Shimomura, H.Fujimori, K.Nishiyama, M.Kato, K.Nakahara, R.Kadono, Y.Kobayashi, J.Sagawa, T.Nakamura, M.Kaneko, H.Ozaki, H.Okamura, T.Suzuki, K.Fujimoto, K.Kira, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 600 (2009) 146-149
- ・ ” The present status of R&D for the muon target at J-PARC:The development of silver-brazing method for graphite” , Shunsuke Makimura, Hidetsugu Ozaki, Hisanori Okamura, Masatoshi Futakawa, Takashi Naoe, Yasuhiro Miyake, Naritoshi Kawamura, Kusuo Nishiyama, Masayoshi Kawai, Journal of Nuclear Materials 377 (2008) 28-33

¹ <http://imss.kek.jp/topics/120403Meson-award/>

3. アンケート

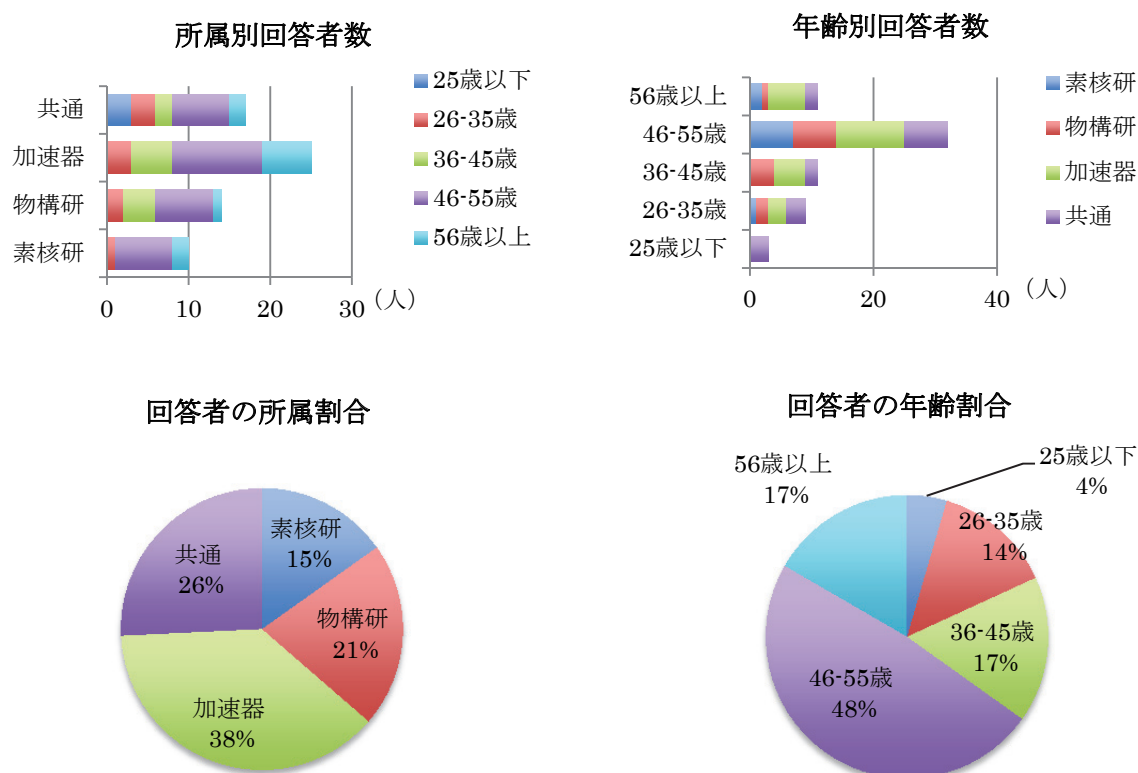
技術職員の社会への貢献度調査

3.1 アンケートの目的と分析

「平成 23 年度、平成 24 年度 技術職員報告集」を作成するにあたり、外部に対しておこなっている内容をアンケート調査し、技術職員の社会への貢献度としてまとめることとしました。

調査内容は、「開発・研究および業務での成果報告」、「講師および技術指導・技術協力」、および「東日本大震災」についてです。

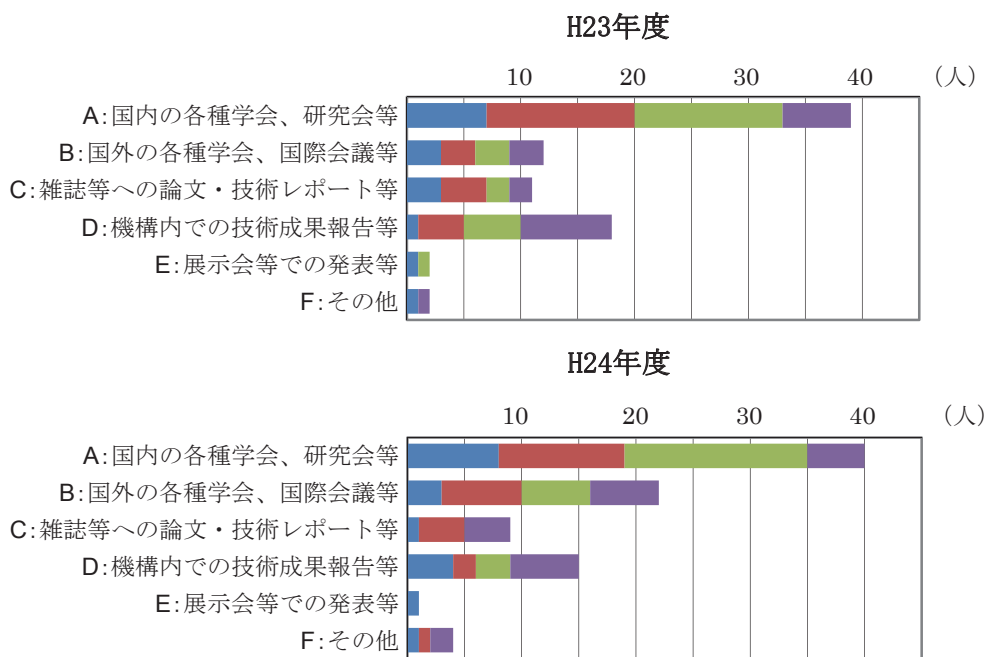
アンケートは平成 25 年 3 月 19 日～平成 25 年 4 月 12 日にかけて実施し、回答率は 45%でした。回答者の所属、年齢構成は全体の割合にほぼ、近いものです。以下、アンケート結果を記載いたします。



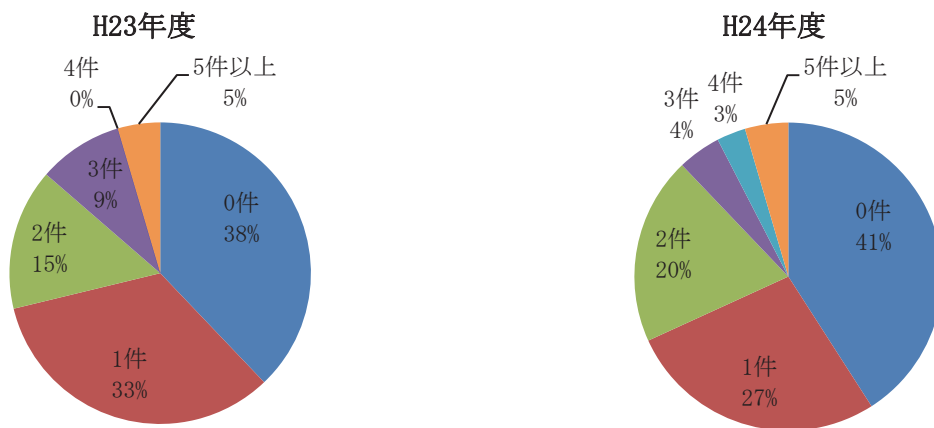
3.2 開発・研究および業務での成果報告についてのアンケート結果

技術職員による学術的な貢献度に関する調査を実施しました。学会、研究会発表数は前回調査より減少した一方、論文掲載された雑誌数は、前回比 50%以上増加しています。機構内の活動について今回は具体的な調査がおこなわれ、活動の具体像が見えてきました。

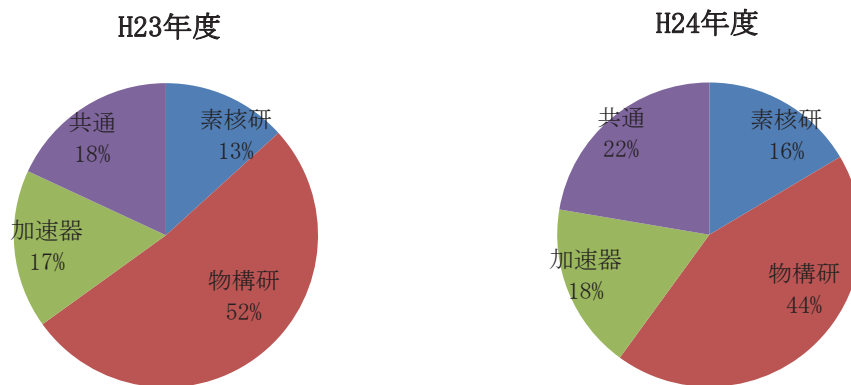
Q1.1 平成 23 年度、平成 24 年度の成果発表の件数



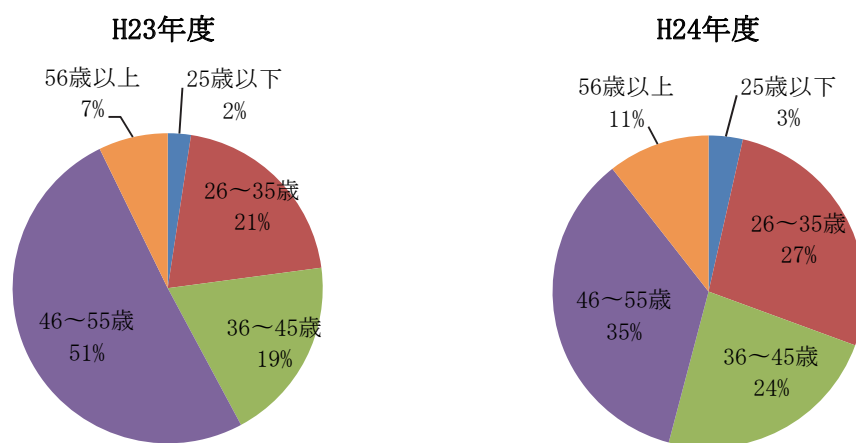
Q1.1 発表先別発表者数



Q1.1 一人当たりの成果発表件数割合



Q1.1 所属別成果発表件数割合



Q1.1 年齢別成果発表件数割合

Q1.2 国内外で発表された学会、研究会の名称および年度

学会等の名称	H23 年度 (件)	H24 年度 (件)
日本物理学会	9	8
日本加速器学会	5	9
日本放射光学会	2	0
技術研究会	6	7
MLF シンポジウム	2	5
物構研シンポジウム	7	0
低温工学・超伝導学会	1	1
放射線安全管理学会	2	2

その他の学会および研究会等

1. AsCA : アジア結晶学連合
2. SOCNS : Asia-Oceania Conference on Neutron Scattering
3. PCaPAC : International Workshop on Personal Computers and Particle Accelerator Controls
4. International Workshop on Vertex Detectors
5. NDM 12 : Neutrinos and Dark Matter in Nuclear Physics
6. Neutrino2012 : International Conference on Neutrino Physics and Astrophysics
7. European Conference on Neutron Scattering
8. ESS Science Symposium on Neutron Particle Physics at Long Pulse Spallation Sources
9. H Line Workshop
10. DeeMe Collaboration Meeting
11. Internatinal Conference on Radiation Shielding
12. HPSS User Forum2012

13. ISGC2013 : International Symposium on Grids and Clouds
14. 実験実習技術研究会
15. 天文学会
16. Muon 科学と加速器研究
17. 高圧討論会
18. 放射線検出器会議
19. Piel2012 国際会議
20. 環境放射能研究会
21. 次世代光センサー研究会
22. 真空に関する連合講演会
23. 生理学技術研究会
24. 日本原子力学会北関東支部「若手研究発表会」
25. 新学術領域超低速ミュオン顕微鏡・領域会議
26. 日本中間子科学会若手奨励賞受賞講演

Q1.3 雑誌等に投稿された論文の雑誌名、論文等のタイトルおよび発表時期

(回答内容そのまま記載)

1. Phys. Rev. ST Accel. Beams 「Low-background prebunching system for heavy-ion beams at the Tokai radioactive ion accelerator complex」
2. Nuclear Instruments and Methods 「Irradiation properties of T0 chopper components」 (共著)
3. Eur. Phys. J. Plus 「Design and performance of horizontal-type neutron reflectometer SOFIA at J-PARC/MLF」 (共著)
4. H24 KEK Report 「広域ネットワークにおける GridFTP による効率的なデータ転送」
5. Computer Physics Communications (共著)
6. H24 ICRS-12 論文誌
7. 環境放射能研究会 Proceedings 「放射性核種 137Cs, 129I の土壌中の分布に関する研究」
8. Physical Review Letters [Measurement of the cosmic-ray antiproton spectrum at solar minimum with a long-duration balloon flight over Antarctica]
9. Detectors and Associated Equipment [High Resolution Chopper Spectrometer (HRC) at J-PARC]
10. Detectors and Associated Equipment [Large area window on vacuum chamber surface for neutron scattering instruments]
11. Advances in Space Research [Search for cosmic-ray antiproton origins and for cosmological antimatter with BESS]
12. Advances in Space Research [Cosmic ray 2H/ 1H ratio measured from BESS in 2000 during solar maximum]
13. Advances in Space Research [Search for cosmic-ray antiproton origins and for cosmological antimatter with BESS]

14. Advances in Space Research [Cosmic ray 2H/1H ratio measured from BESS in 2000 during solar maximum]
15. Physical Review Letters [Search for antihelium with the BESS-polar spectrometer]
16. Physical Review Letters [Measurement of the cosmic-ray antiproton spectrum at solar minimum with a long-duration balloon flight over Antarctica]
17. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A [Large area window on vacuum chamber surface for neutron scattering instruments]
18. KEK Proceedings 「S. Satoh, et.al., Proc. of the 26th WorkShop on Radiation Detector and Their Users (2012) P109」
19. 技術研究会 2012 「簡易中性子計の開発」
20. 技術研究会 2013 「高速ネットワーク (SiTCP)-VME 変換モジュールの開発」
21. (H24)KEK-MSL REPORT2011 “Laser Cabin for the Ultra Slow Muon Beam Line”
22. (H23)加速器学会 Proceedings “REPORT FOR MUON PRODUCTION TARGET WITH PROTON BEAM OPERATION IN J-PARC” (共著)
23. MLF Annual Report 2010 “Muon Kicker System for the Decay Beam Line at J-PARC” (共著)
24. RIKEN Accel. Prog. Rep. 45 “Upgrade of ultra-slow muon beam-line for systematic studies at RIKEN-RAL” (共著)
25. (H24)KEK-MSL REPORT 2011 “Status of J-PARC MUSE” (共著)
26. KEK-MSL REPORT 2011 “Measurement for Deformation of Muon Target by TOHOKU Earthquake and Measurement for Thermal Diffusivity of Proton Irradiated Graphite” (共著)
27. KEK-MSL REPORT 2011 “Rearrangement of the MUSE Facility in the MLF Experiment Hall No. 2” (共著)
28. KEK-MSL REPORT 2011 “Design of J-PARC/MUSE Ultra-Slow Muon Beamline” (共著)
29. KEK-MSL REPORT 2011 “Status of Superomega Muon Beamline” (共著)
30. KEK-MSL REPORT 2011 “Muonium Emission from Alkali-Metal Coated Tungsten Surfaces” (共著)
31. 日本中間子科学会若手奨励賞受賞 めそん 2012 年秋号受賞記念特集掲載「大強度陽子ビームのためのミュオン生成標的の研究」
32. KEK-Internal report KEK-MSL report 2011, “Measurement for Deformation of Muon Target by TOHOKU Earthquake and Measurement for Thermal Diffusivity of Proton Irradiated Graphite” 掲載
33. KEK-Internal report KEK-MSL report 2010, “Fabrication of the Actual Muon Rotating Target” 掲載
34. 2011 NIM in Physics Research 「Si-APD array detectors with 2 ns pulse-pair resolving time and sub-ns resolution for synchrotron X-ray measurements」 (共著)
35. 2012 Journal of Low Temperature Physics 「Ethernet-Based DAQ System for QUIET-II Detectors」 (共著)
36. 2012 IEEE Nuclear Science Symposium 「A frontend ASIC for a silicon avalanche photodiode linear array detector for synchrotron X-ray experiments」 (共著)
37. 2012 IEEE Nuclear Science Symposium 「Readout electronics for the central drift chamber of the Belle II detector」 (共著)

38. 2012 IEEE Nuclear Science Symposium 「Readout system with on-board demodulation for CMB polarization experiments using coherent polarimeter array」
39. 2012 IEEE Transactions on Nuclear Science 「Readout System With On-Board Demodulation for CMB Polarization Experiments Using Coherent Polarimeter Arrays」 (共著)
40. 2012 Proceedings of SPIE-The International Society for Optical Engineering 「Development of electron tracking Compton camera for both balloon and future satellite experiments for MeV gamma-ray astronomy」 (共著)
41. 2013 NIM in Physics Research 「Trigger electronics upgrade of PHENIX muon tracker」 (共著)
42. 技術総合雑誌「OHM」2011年9月号 (共著)
43. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research "Development of SOI pixel process technology"

Q1.4 機構内での報告会等の名称

1. 技術交流会
2. KEKB_Review
3. 加速器技術交流会
4. 高エネ研メカワークショップ
5. iRODS workshop
6. Long-term Data Management at KEK
7. 機械工学センター 業務報告会
8. アニュアルレポート
9. MLF 全体会議
10. ミュオン技術WG
11. 中性子・ミュオン教授会・若手報告会
12. 素核研 技術報告会

Q1.5 発表された展示会等の名称および主催者

1. 第9回日本加速器学会年会の企業展示ブース (横河電機)
2. 産総研オープンラボ (産総研)

Q1.6 その他で成果報告をおこなった会議

1. 北海道大学 低温科学研究所 第5回技術部セミナー
2. H23 iRODS workshop
3. H24 Long-term Data Management
4. 次世代データ収集システム研究会 (大阪大学核物理研究センター) (H24. 1. 28)
5. 技術職員シンポジウム

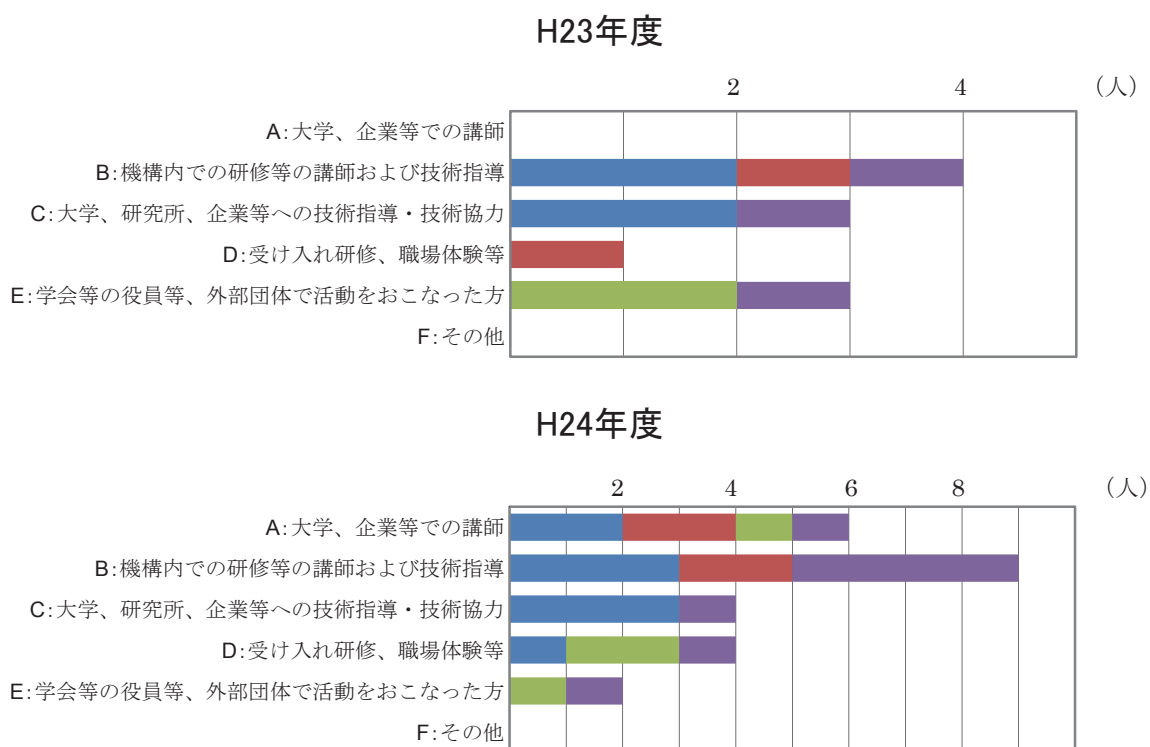
Q1.7 成果発表時または発表後の反応

1. 2012 IBIC では、「JET を用いたモニターに関しての将来展望」について、CERN、FNAL、SNS のモニター関係者 10 名程度と、非破壊型プロファイルモニターに関する、多くの議論ができた。
2. 超電導低温工学会で発表した際に、今後の実験方針や結果に対する、有意義な意見を得られた。
3. HUF2013 で報告した KEK での HPSS 利用状況、問題点などについて HPSS の開発者と直接話す機会があり、改善方法や今後の開発方針について、議論することができた。
4. 真空紫外レーザーの輸送に関する発表の場で、ビームラインへの接続方法に関する質問とコメントがあった。その議論をもとに再検討し、チェンバ架台の一部に、新規のベースプレートを追加する改良が行われた。

3.3 講師および技術指導・技術協力についてのアンケート結果

技術職員は、業務で培った専門性の高い技術を機構内外に伝えるとともに、後の世代へと伝承することが求められています。講師および技術指導・技術協力等の件数は、H23年度が11件、H24年度が25件でした。Q2.4～2.6に関しては、前回より増加の傾向。Q2.7に関して回答はゼロでしたが、実際には活動している職員がいます。Q2.8は指導終了後の感想で、総じて「共々に得るものが多かった」とする内容になっております。

Q2.1 H23年度、H24年度におこなった講師および技術指導、技術協力の件数



Q2.1 集計結果

Q2.2 講義をおこなった大学、研究所および企業等の名称とその内容

1. H24 呉高専出前授業先端工学「素粒子物理実験における時間測定システムの開発」
2. H24 情報システム化技術講演会（広島工業大学）（加速器実験でのソフトウェアの使用例の紹介等）
3. H24 データ収集技術講演会（広島工業大学）（DAQ-Middleware の紹介など）
4. H24 先端エレクトロニクス DAQ セミナー（京都大学）（データ収集システムの実装について解説）
5. H24DAQ-Middleware トレーニングコース（大阪大学）（DAQ-Middleware 使用方法についての解説など）
6. 呉高専講義「世界最高強度のパルス状ミュオン生成標的の開発 ～問題集を解く事と実際の問題を解く事との違い」

7. 呉高専 出前授業 「計測・制御用メッセージ配信システム STARS の開発と応用」
8. 呉高等専門学校 先端工学
9. 産業総合研究所の外国人放射線従事者に対する教育（放射線測定器の使用方法）

Q2.3 機構内でおこなった研修等の名称とその内容

研修名	内容
LabVIEW の使用方法	低温センターCMB グループを対象に LabVIEW の使用方法について指導
東海 1 号館の湿度対策	東海キャンパスの安全衛生担当者に助言を行った。
Open-It FPGA トレーニングコース	表面実装部品の半田付け実習。
2011 年度放射光安全講習会	
機械技術講習会	
H25 年度初任者研修（技術・事務合同）	技術職員の役割について
技術職員初任者研修（4 件）	OP アンプ回路の講義と半田付け実習。 パソコンでのデータ収集 電磁石の設計 他

Q2.4 大学、研究所、企業等への技術指導・協力

大学・研究所・企業名	内容
林栄精器(株)	放射線検出器読み出し回路開発
H23, 24 共同研究（分担型）(株) Bee Beans Technologies	DAQ-Middleware による多チャンネル高速データ読み出しシステムの研究開発
がんセンター	リニアックの放射線測定。
大阪府立成人病センター	リニアックの放射線測定。

Q2.5 受け入れ研修、職場体験等をおこなった受け入れ機関先および研修内容

大学・企業名	内容
首都大学東京大学院	学生のインターンシップ受入を行った。
大穂中（生徒 2 人）	職場体験 電子回路製作
筑波東中学校	職場体験 分光器据付位置出し作業の体験
2012 年ウインターサイエンス キャンプ	加速器コースの講師を担当。対象は高校生で 5 人の生徒に講習を行う。内容は加速器の磁石の収束で、模型磁石を用いて磁場測定を実施し、収束について説明。レンズの計算を行い、凹レンズと凸レンズの組み合わせで収束することを確認。
呉高専	先端工学特論の成績優秀者 2 名の、KEK 現場体験研修：STF 棟の施設案内を担当。

Q2.6 学会等の役員等、外部団体の活動について外部団体名、活動内容

大学・企業名	内容
雑誌 NIM A	Reviewer : JET を用いたプロファイルモニターの論文の査読とコメント.
JACoW (加速器系分野における国際会議運営協力の枠組み)	論文電子出版を中心とした会議運営に協力 H23 年 6 月 国際会議 IPAC2011 H24 年 5 月 国際会議 IPAC2012 H24 年 8 月 国際会議 FEL2012
大学等環境安全協議会	理事

Q2.7 上記以外におこなった講師および技術指導・技術協力

なし。

Q2.8 講師および技術協力、指導を行ったときの反応、感想

1. LabVIEW 講習では、学生・教員ともに非常に熱心であった。講師として準備のための勉強で、自身の能力を高められた。インターンシップ受入では学生の専門を活かした業務を割り当て、実際の装置性能の向上ができた。また、学生の研究にとって役立つデータを与えることができ、双方にとって非常に価値あるものとなった。
2. 最近の電子回路は、表面実装部品がほとんどであり、学生は半田付けというのは、会社に頼むものと、認識しているようである。実験用回路開発では、自分で部品交換を行うことは必修であるため、実習で慣れることが重要であると思う。
3. 専攻以外の事を理解してもらうのは、なかなか難しい。しかしながら、優秀な学生というのは、どんな分野にも好奇心旺盛であり、講義を熱心に聴いてくれた。こちらが一層頑張ろうという気にさせてくれ、嬉しかった。
4. 私の行ったリニアックの放射線測定は、放射化物に関する法律の、基礎データになるものであり、やりがいがあった。

3.4 東日本大震災のアンケート

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災は、茨城県にも大きな被害をもたらしました。KEK においては、人的被害はなかったものの、施設に大小の被害がありました。その後、機構を挙げての復旧作業により、比較的短期間で各施設の運転を再開できました。アンケートでわかった被害件数は、物品の転倒落下が 163 件、装置・物品の破損等が 92 件で、回答した職員一人当たり、およそ 4 件の被害にのぼります。アンケートでは、機構内の被害状況と、のちに実施した対策。震災に対しての社会貢献などを、調査いたしました。

Q1.1 地震によるご自身が担当されている装置・物品の転倒・落下等の状況について、下記から該当する項目をお選び下さい。

装置、物品等の種類	件数	装置、物品等の種類	件数
実験装置・機器の転倒・移動	20	実験装置に付随する機器(ポンプ等)の転倒・移動	7
モジュールラック等の転倒・移動	14	ガス容器類の転倒・移動	5
什器(机, 棚等)類の転倒・移動	21	棚上の物品の転倒・落下	22
棚の中の物品の転倒・落下	24	机上の物品の転倒・落下	22
計算機類の転倒・落下	17	転倒・落下物なし	7
その他の物品の転倒・落下	4		

Q1.2 地震によるご自身が担当されている装置・物品の被害の状況について、下記から該当する項目をお選び下さい。

装置、物品等の種類	件数	装置、物品等の種類	件数
実験装置・機器の破損・故障	12	実験装置に付随する機器(ポンプ等)の破損・故障	5
モジュールラック等の破損	4	制御・計測・電源モジュール類の故障	3
ガス容器類の破損	1	什器(机, 棚等)類の破損	4
棚上・棚中の物品の破損・故障	11	机上の物品の破損・故障	13
計算機類の破損・故障	11	破損・故障物なし	19
その他の物品の破損・故障	9		

Q1.3 ご自身が担当されている実験室・装置・物品が、地震で受けた被害の内容をお書き下さい。

机や棚等の物品散乱などの比較的軽微な被害から、建屋の天井照明やコンクリート壁面の落下など、人的被害につながりかねないものまであり、状況は様々であった。回答数 37 件。(詳細は資料参照)

1. 北カウンターホールで、壁面、シャッター、クレーン、水銀灯に被害
2. ERL 開発棟で、天井設置照明灯、天井断熱材が落下。その他
3. 地盤沈下が及ぼした被害 2 件
4. 窓ガラスの破損 4 件
5. 計算機システムのデータ破損 1 件
6. 真空系、アライメント関連の被害 5 件
7. ボンベの転倒 1 件
8. 什器、ラックの転倒など 10 件
9. パソコンおよび周辺機器の被害 5 件
10. その他

Q 2.1 ご自身が担当されている実験室・装置・物品について、地震後に実施した対策をお書き下さい。

固定や配置の見直しによる機材等の転倒、落下対策が多かったが、架台等の強度見直しや復旧作業の効率化も挙げられている。回答数は 39 件。(詳細は資料参照)

1. 転倒、落下防止対策 30 件
2. 被災した建屋から、機材を移動
3. 架台、機材等の構造的強化を図った
4. アライメントのやり直し
 - (1) 加速ユニット架台の耐震性不足が明らかとなり、それが真空破壊につながったことから、構造解析を行い高剛性化のための設計、改造を実施。
 - (2) 停電時、圧空低下時にも真空シールの維持が可能であるゲートバルブへ取り替える。
 - (3) アライメントの効率を上げるための、測量関連の環境整備と測量方法の確立。
5. その他

Q 2.2 地震前に実施済みの地震対策について、今回の地震で十分に機能した対策をお書き下さい

ほぼ全てが、機器や什器等の移動、転倒、落下防止対策であった。固定の重要性和有効性が窺える。回答数は 28 件。(詳細は資料参照)

1. 転倒、落下防止対策
回答数の大部分を占める。深さ 30cm のアンカーを、電磁石固定にプレートに打ち込む、など
2. 高所に物を置かないようにした
3. 特に対策はしていなかった

4. その他

Q 2.3 地震前に実施済みの地震対策について、今回の地震では対策が不十分であったものをお書き下さい。

回答は、耐震装備の強度や被害想定が不十分であった事例と、装備を十分に活かしていなかった事例に分けられる。装備、運用の両面で今後の対策に活かせる内容である。

回答数は 16 件。(詳細は資料参照)

1. 基本的な日頃の備えが、不十分
2. 建屋の沈下量予測が不十分。予測 10mm に対し実際は 100mm あった。
3. 耐震設計（固定方法）の認識が不十分
例として、床等に固定していない重量物に対して固定していた、など
4. ボンベの固定が不十分
例として、鎖フックの形状不良、ボンベ 1 本毎に鎖をかけていなかった、など
5. 対策を行ったものの、強度が不十分
例として、支線ワイヤーの太さ不足、突っ張り棒があまり機能しなかった、など
6. 機器のシャットダウンか、早急の避難かの選択に迷う場面があった
7. その他

Q 2.4 地震対策についてのご意見をお書き下さい。

全体に、事前の準備と日頃の注意が重要との意見が多かった。震災から時間が経ち、教訓が活かされていないものが散見されるようになっているとの指摘もあった。回答数は 22 件。

1. 基本的な日頃の備えが重要。
例として、身の回りの危険への日常的な気配り・点検、避難経路の確保・確認、など。
2. 災害時に的確な対応の出来る「防災コーディネーター」を置くべき。
3. アンカーボルトによる固定は、有効。
4. 水、食料、燃料等の備蓄があるとよい。
5. 建物には、ラック、棚等を固定できる強固な壁が必要。
6. その他

Q 3.1 地震後に行った機構の復旧作業について、作業の内容を書き下さい。

回答数 38 件。

1. 北カウンターホールの壁面、天井照明、クレーン、シャッターの修理。平成 23 年度中に復旧
2. ハドロンホールでは、K1.8 エリアの大型マグネットがずれる被害発生。平成 23 年度中に復旧

3. KEKB 電源棟制御室の、床や壁の脱落等の復旧作業
4. J-PARC MR トンネル内の健全性確認。機器が計 500 台以上、ケーブル 2000 本以上
5. 配線のメガーチェック、分電盤の安全性確認
6. クレーンの復旧が遅れたため、臨時に足場を組む作業
7. ミュオン施設の復旧。標的の変形を調査。電磁石調整作業やビームコミッショニング。
8. 工作機械の基礎が最大数センチ、地盤沈下。新たな基礎工事が半年後に完成した。
9. 什器・机上の落下・転倒・散乱した物品の片付け
10. アライメントおよび真空作業
11. トンネル内地下水の排出
12. 被害を最小限にするには、起こりうる最大の被害を考慮して、装置の設計をすべき
13. その他

Q 3.2 震災対応（原発事故対応も含む）にかかる社会貢献の一貫として、機構が行った作業に関わった方は、その作業の内容を覚えている範囲でお書き下さい。

1. 福島県からの避難者に対する、つくば市のスクリーニングへの協力準備。
2. Ge 半導体検出器による水道水・土壌サンプルの汚染調査
3. 物構研職員。放射線測定のためのシステムを、放射線部門と協力して立ち上げた
同一内容が、他 1 件
4. 環境研と共同で、空气中放射能測定を行った
5. 機構内、つくば市内の運動場で放射線測定。福島から運ばれた、井戸水の放射能測定

Q 4.1 震災に関連したこと（地震、津波被害、震災復旧、放射線他）について、機構職員として一般の方から相談、または尋ねられたことがある方は、相談時の対応の内容をお書きください。

回答数 15 件。

1. 居住地域の放射線量について、相談を受けた 13 件
2. 地震の揺れにより、KEK 施設の被害に関して問い合わせ
3. 家族、友人等からの安否確認、激励

以下、具体的内容を紹介します。

- ・放射線の問題については、人体に対する影響を定量的に説明して、「過度に恐れず、適切な対応をしていれば恐れる事は無い」と説明。
- ・震災発生時、トンネル内で作業していたが、避難経路が十分に機能するのかなどの質問を受けた
- ・KEK は震災後いち早くウェブで線量の観測状況をリアルタイムで公開。信頼できる放射線のデータとして、社会から頼りにされたと思う。このことで私は、KEK 職員であることを誇りに思った。
- ・飲食物の安全性については、信頼出来る専門家・機関に聞くべきであると、回答
- ・信頼性の疑わしいガイガーカウンターや、携帯電話の放射線計測アプリケーション、メディアに

出回る素人意見を、鵜呑みにすることこそ、問題であると考えてる。

- ・外部被ばくは、大人には問題ないレベルであるが、内部被ばくには注意するよう、伝えた。

Q 4.2 技術者として震災対応をしてきて、感じたこと、得られた教訓をお書き下さい。

回答数 26 件。

- ・予算を確保し、対策を実施することが重要
- ・地震対策を課せられる義務としてだけでなく、研究テーマとして取扱ってはいかがか。成果として認められるのなら、取り組みも意欲的になるはず
- ・我々職員は、災害時にはチームを結成し、被害を受けた方を支援していきたい。周辺住民から、「KEK があるから我々は安心」と言われれば、素晴らしいことだ。
- ・震災時に的確な判断、行動ができるよう日頃から、訓練する必要がある
- ・震災発生時、担当実験装置の最低限の安全処置
- ・地震を想定した、機器設置や配置等
- ・機器の転倒防止対策は、避難経路確保や被害拡大を防ぐ意味で、重要だと思う
- ・何かが起きないと対策はされず、予算は回ってこない
- ・あとから考えると、できる対策はもっとあったのではと思う
- ・ラック固定は地震には有効だが、メンテナンスし辛くなる
- ・アンカーの耐震強度を 2.5G に設定していたが、大震災では 4G 以上の耐震強度が必要とのこと
- ・震災復興を急ぐためには、適切な人員確保が大事である
- ・現場から離れた人が、人員確保の重要性を認識しているとは思えなかった
- ・放射線のプロとして、放射線の知見を正確に伝え切れない、もどかしさを感じた

3.5 考察

前回報告集に引き続き、技術職員の社会への貢献度を調査する目的で、技術職員の成果報告・技術指導に加え今回は、東日本大震災に関するアンケートも実施いたしました。

成果発表について、一人当たりの発表件数では、0 件の割合が前は 50%以上だったのが、40%以下になり、発表人数においては増加の傾向が見えます。所属別の発表件数割合では、物構研と共通が伸び、素核研と加速器が減少しました。全体としては国内外とも、多くの発表件数がありました。

講師および技術指導・技術協力等について件数は、ほぼ前回並みです。件数が伸びない理由について、考えていく必要があります。大学等、機構外で行った講義は、実験データの検出・収集を行うシステムや、放射線関連が多くなっています。

研究を支援、推進する技術は、プロジェクトで採用されるような先端技術が、脚光を浴びます。一方、現場においては決して先端ではない、「ささやかな研究支援」に、ありがたさを感じる場面も多く存在します。また、世に知られていない「隠れた技術」の中にも、優れたものがあると考えられます。

近年、「機構内での技術職員間の交流や、技術向上の機会が少なくなっている」、との声もあります。先端技術だけでなく、そうした「ささやかで、隠れている」ものに光を当てていくことも、必要と考えられます。「ささやかで、隠れている」ものを見出すには、自身の技術力向上だけでなく、他者の価値を知り認める姿勢が、大切です。本人も気づいていない価値を、他者が能動的に見出すことで、さらに参加者が増え、件数の増加につながっていくことが、期待されます。

東日本大震災に関するアンケートでは、地震で機構各所に多くの被害が出ており技術職員がその復旧に携わる中で様々な教訓を得ている事が分かります。また、原発事故に関連して公的な放射線測定支援から地域住民の質問への個人的な対応まで、多くの場面でその専門知識を活かして社会に貢献していることが窺えます。これらの教訓や経験を今後に活かし、災害に対してより安全な職場、地域住民から今以上に信頼される KEK、を作ってゆく事が重要です。

アンケートへのご協力ありがとうございました。

4. 技術部門の諸活動

4.1 技術交流会

技術交流会は機構内技術職員の技術交流を目的とした会合であり、毎年各研究所・研究施設による持ち回りによって開催されている。分科会が設定されている通常の学会・研究会と異なり、機構内の他分野の技術職員に自分の発表を聴いてもらう、あるいは発表が聴けるよい機会となっている。

平成 23 年度は「震災からの復旧と若い力」、平成 24 年度は「技術開発の最前線」というテーマで開催された。また、技術職員が一堂に集まる機会が少なくなっているため、その年度に入所された技術職員の方に(平成 23 年度は 22 年度入所者も)、自己紹介と現在行っている仕事の紹介をしていただくようにした。

4.1.1 平成 23 年度技術交流会

共通基盤研究施設の担当で平成 24 年 2 月 22 日に開催され、前年 3 月の震災の被害及び復旧の状況について各研究所・研究施設の職員より発表が行われた。また、平成 22、23 年度採用の技術職員より、自己紹介及び自身の業務内容について発表が行われた。出席者は約 70 名であった。本交流会の報告集は平成 22 年度版、24 年度版とまとめて出版された(KEK Proceedings 2013-3)。

テーマ : 震災からの復旧と若い力

日時 : 平成 24 年 2 月 2 日 (水) 13 時 00 分～17 時 00 分

場所 : つくば : 4 号館 1 階セミナーホール

東海 : 東海 1 号館 3 2 4 室 (TV 会議)



プログラム：

13:00	開会の挨拶	平山理事
13:10	(1) 自己紹介とリニアックの復旧	宮尾智章（加速器）
13:25	(2) 現在行っている業務内容について(LAr グループ)	牧 宗慶（素核研）
13:40	(3) 自己紹介と業務内容	岡田尚起(機械)
13:55	(4) J-PARCにおける世界最高強度ミュオンBLの運転と超低速ミュオン顕微鏡計画への参画	中村惇平（物構研）
14:05	(5) hello, world	佐藤健一（加速器）
14:15	(6) 自己紹介と業務内容	岩崎 るり（素核研）
14:25	(7) 計算科学センターの新人	高瀬 亘（計算科学）
14:35	(8) 着任 10 日目から見た大震災	岡田竜太郎（低温工学）
	休憩 14:45～15:00（15 分）	
15:00	(9) 震災における PF の被害と復旧状況、防災・防火の取り組み	小山 篤（物構研）
15:20	(10) 電子陽電子入射器の被害と復旧	柿原和久（加速器）
15:40	(11) J-PARC ハドロン実験施設及びニュートリノ実験施設の電磁石の復旧	広瀬恵理奈（素核研）
16:00	(12) 東京電力福島第一原発事故直後からの KEK 内での放射線計測	中村 一（放射線）
16:20	(13) 震災により計算科学センターが受けた被害と復旧について	中村貞次（計算科学）
16:40	講評	久松技術調整役

講演題目と講演者、講演概要は次の通りである。

(1) 自己紹介とリニアックの復旧

平成 22 年度採用 宮尾智章（加速器）

まずは、簡単に自己紹介をする。平成 22 年度入所の新人職員で、配属は J-PARC リニアックモニタグループと構成人数が少ない所に所属している。主にビームラインにあるモニタの保守・点検、新規モニタの校正測定を行っている。本テーマは今までの業務内容と震災からの復旧を中心に記載した。

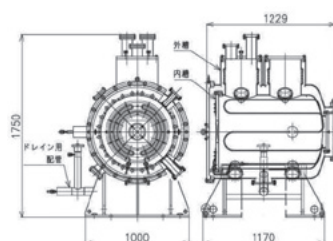


(2) 現在行っている業務内容について (LAr グループ)

平成 22 年度採用 牧宗慶（素核研）

私の日常業務は、実験装置の取合い図や製作図面を描き、出来上がった物を組立てた後、実験遂行と同時に記録を取り報告書にまとめる事です。特に、圧力や流量、温度管理など、250LAr 容器の安定運用に関する業務を行っています。

今後は、液体アルゴン純度向上の為に、更なる高純度を目指した純化



系統の確立と、容器の安全・安定運用に重点を置き、液体アルゴン TPC の巨大化を目指します。

(3) 自己紹介と業務内容

平成 22 年度採用 岡田尚起 (共通)

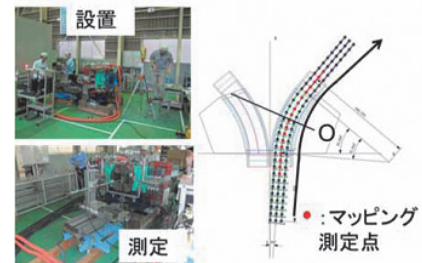
私は機械工学センターに所属しており、ユーザーから依頼があったものを種々の工作機械を用いて製作するという短期の依頼業務を行なっている。KEK に入所してから製作した製品をいくつか紹介し、それらを加工する際の工夫点、感想等を報告する。また、また簡単な自己紹介と今後の課題も述べる。



(4) J-PARC における世界最高強度ミュオン BL の運転と超低速ミュオン顕微鏡計画への参画

平成 23 年度採用 中村惇平 (物構研)

KEK 入所後 1 年間の業務内容を自己紹介と合わせて報告する。ミュオン科学研究系に所属し J-PARC/MLF において、主にミュオン D ラインの高度化と U ラインの建設に関する業務を行った。運転中の D ラインでは世界最高強度のパルス状低速ミュオンビームを蹴り分けるキッカーシステム導入のため、セプタム電磁石磁場測定を行った。建設中の U ラインでは超低速ミュオン顕微鏡計画の大強度レーザーシステムのため、レーザーキャビン等ユーティリティの検討・建設および、真空紫外レーザーを導入するための超高真空チェンバーの検討を行った。

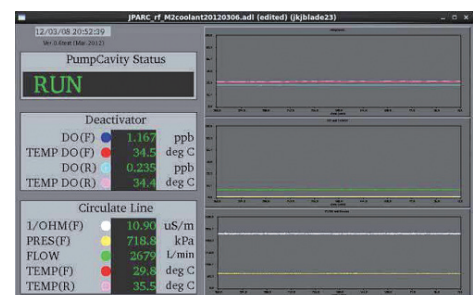


(5) hello, world

平成 23 年度採用 佐藤健一 (加速器)

私は平成 23 年 4 月に KEK に入所し、加速器研究施設 J-PARC MR の制御グループに配属された。その後 1 年間の業務内容を自己紹介とともに報告する。

2011 年の J-PARC MR の制御グループの活動として、visitor 用 PC の整備、EPICS/CSS の導入に関わる勉強、計算機室内サーバーの shutdown ボタン、RF 用冷却水監視システムの構築などの業務に取り組んだ。本報告では、これらの業務の詳細について述べる。

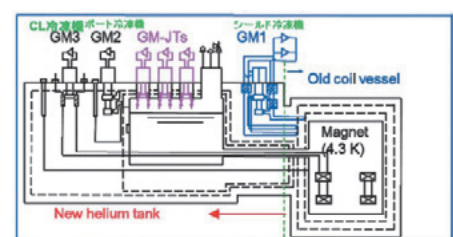


(6) 自己紹介と業務内容

平成 23 年度採用 岩崎るり (素核研)

私は着任後、震災後の SKS のコイル及びその支持機構の健全性の確認を行った。10 月初めより SKS の冷却を開始し、遮断試験及び連続通電試験を行い、最終的に問題がないことが確認できた。

本発表では自己紹介と共に仕事場と業務内容を簡単に紹介し、

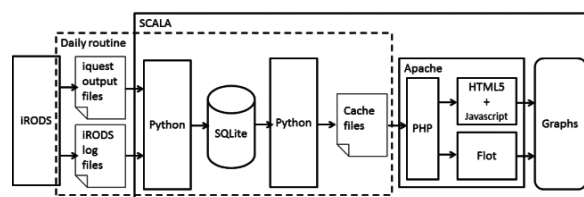


SKS のコイル及びその支持機構の健全性の確認の報告と今後の仕事について報告した。

(7) 計算科学センターの新人

平成 23 年度採用 高瀬 亘 (共通)

KEK に着任して約 1 年が経った。本報告では、これまで携わってきた Web 及び中央計算機システムの業務内容について述べる。本報告では、さらにグリッドコンピューティングに関して、日本国内・国外のグリッドサイト構築に携わった経験や、開発したデータグリッド iRODS 向けの統計情報可視化ツールについて報告した。



(8) 着任 10 日目から見た大震災

平成 23 年度採用 岡田 竜太郎 (共通)

東日本大震災とは、2011 年 3 月 11 日 (金) 14 時 46 分に起きた東北太平洋沖地震を中心とする大規模震災を指す。主たる被災地は宮城県を中心とした東北・北関東であり、KEK つくばキャンパス及び東海キャンパスも最大震度で 6 強と大きな被害を受けた。本稿では、その東日本大震災が超伝導低温工学センターおよび J-PARC 低温セクションに与えた種々の被害について説明する。なお、本稿を著した私の自己紹介もテーマに含まれるので、そちらについても触れた。



(9) 震災における PF の被害と復旧状況、防災・防火の取り組み

小山 篤 (物構研)

2011 年 3 月 11 日に起こった東日本大震災では、放射光科学研究施設 (PF) でも大きな被害がありました。幸いにも、地震当日の朝に共同利用実験が終了していたこともあり、人的な被害はありませんでしたが、加速器・実験装置ともに相当の被害があり、7 月までの実験が中止となりました。秋に実験を再開することができましたが、その間の復旧作業と、地震対策について報告します。また、本報告では、年間 3000 名を越える共同利用者を受け入れている施設として行っている防災・防火対策を紹介した。



(10) 電子陽電子入射器の被害と復旧

柿原 和久 (加速器)

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により、電子陽電子入射器施設はこれまで経験したことのない大規模な被害を受けた。入射器は地震の当日朝に加速器の運転を終えて、約 1 ヶ月間の保守作業期間に入った初日であったことから、多くの人が入射器棟内で作業を行っていた。地震発生するとき私はトンネルにいて、連なる加速ユニットやユニット間にある電磁石



1) J-PARC ハドロン実験施設及びニュートリノ実験施設の電磁石の復旧 広瀬恵理奈 (素核研)

中村一（共通）

图 11-10 的图例显示：

图 11-10 的图例显示：

中村貞次（共通）

商用停電!

電子メールシステム

DMZ

運用開始の遅れ、移設運転などこれまでにない運用を経験した。今回の震災によって計算科学センターが受けた被害と復旧についてまとめた。

4.1.2 平成 24 年度技術交流会

素粒子原子核研究所の担当で平成 24 年 11 月 7 日に開催され、各施設、研究所にて取り組んでいる研究開発について報告が行われた。出席者は約 60 名であった。本交流会の報告集は平成 22 年度版、23 年度版とまとめて出版された(KEK Proceedings 2013-3)。

テーマ : 技術開発の最前線

日 時 : 平成 24 年 11 月 7 日 (水) 13 時 30 分～16 時 20 分

場 所 : 4 号館 1 階セミナーホール

東海 1 号館 3 2 4 室 (TV 会議)

プログラム :

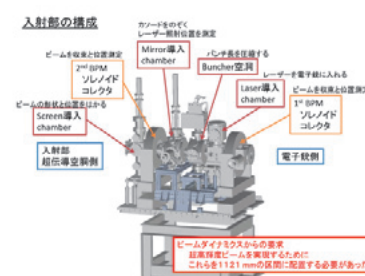
13:30	開会の言葉	田内実行委員長
	開会の挨拶	野村理事
13:35	新人紹介	寺島技術調整役
13:40	(1) cERL 入射部の真空について	内山隆司 (加速器)
14:00	(2) cERL 主空洞の機械的振動測定	佐藤昌史 (加速器)
14:20	(3) 加速器施設内の照明器具の放射化について	豊田晃弘 (放射線)
	休憩 14:40～14:50 (10 分)	
14:50	(4) ILC 用超伝導加速空洞の製作	渡邊勇一 (機械)
15:10	(5) P F ハイブリット運転用の光パルスセクター	田中宏和 (物構研)
15:30	(6) FPGA を用いた汎用データ収集モジュールの開発	瀬谷智洋 (物構研)
15:50	(7) SOI ピクセル検出器用 Digital Library の開発	田内一弥 (素核研)
16:10	講評	久松技術調整役

講演題目と講演者、講演概要は次の通りである。

(1) cERL 入射部の真空について

次世代放射光源計画として、エネルギー回収リニアック (ERL) の研究開発が行われています。その実証機となるのが、コンパクト ERL (cERL) である。電子銃での要求は、大電流かつ低エミタンス (ビーム電流 : 平均 10 mA 以上 エミタンス : 0.1mm・mrad) である。この要求を満たすためには、光陰極半導体カソードを使用する。長時間大電流を出し続けるには、残留ガスイオンによる NEA 表面の破壊を抑える必要がある。そのためには、極高真空が必要である。これらを実現するためには、入射部においても、極高真空にする必要がある。

内山隆司 (加速器)

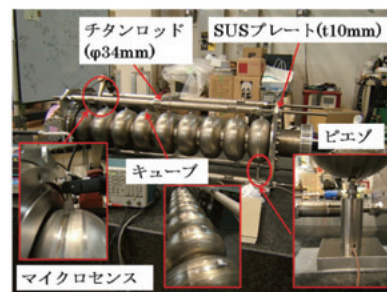


極高真空を実現するために、低アウトガスの真空チェンバー開発と高い排気速度を持つ排気系の試験を行ったので報告した。

(2) cERL 主空洞の機械的振動測定

2012 年から 2013 年にかけてコンパクト ERL(以下、cERL)の建設作業が行われている。cERL のメインライナックには超伝導加速空洞が設置され、2012 年 12 月には低温大電力の試験運転が実施される。一般的に加速空洞は内部の幾何学形状により RF 共振周波数が定まる。一方で超伝導加速空洞は Q 値が高く、機械的な振動などにより内部形状が変化すると RF 運転が不安定になることがある。我々は cERL の建設作業と並行して、2012 年 12 月の試験運転に備えて、超伝導加速空洞の機械的な振動モードの調査を開始した。今回は、その途中経過について報告した。

佐藤昌史 (加速器)



(3) 加速器施設内の照明器具の放射化について

大強度加速器のビームトンネル内などの中性子をはじめとする二次粒子が発生する場所ではビームラインだけではなく周囲の物品も放射化して放射能をもつ。蛍光灯などの照明器具も放射化するが、生成される核種はランプの種類によって大きく異なる。また、昨今は蛍光灯のソケットをそのまま使用できる LED 管が発売されだし急速に普及しだしている。加速器施設でも使われ出しており、LED の放射化についても状況を把握する必要がある。各種照明器具の放射化とその問題点について報告を行った。

豊田晃弘 (放射線)



(4) ILC 用超伝導加速空洞の製作

開発供用棟内に設置した電子ビーム溶接機等を用いて、In house の ILC 用 9cell 超伝導加速空洞を製作中である。次の段階として、自動化技術の開発・コスト削減に向けた研究開発を行っている。現在製作中の 1 号機を中心に報告した。

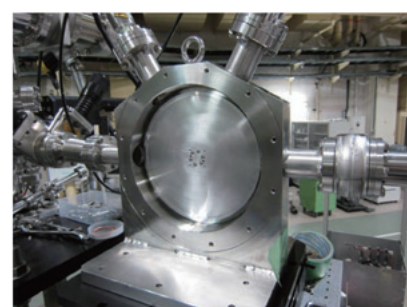
渡辺勇一 (機械)



(5) PF ハイブリット運転用の光パルスセクター

フォトンファクトリー(PF)では、ハイブリッドモードと言われる大強度のシングルバンチと半周程度のマルチバンチを組み合わせた運転モードが提案され実施されてきている。そのハイブリッドモードでは、マルチバンチ部の光をマスクしないと、シングルバンチモードで行われてきた時分割実験を行うことは困難である。そのため、ハイブリッドモードでシングルバンチ部のみの

田中宏和 (物構研)

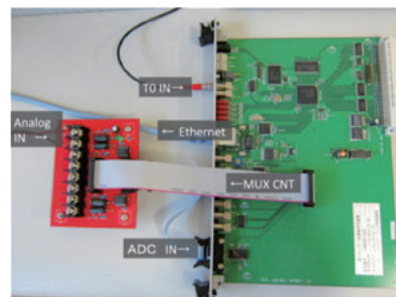


光を取り出す光パルスセクターの開発を行っている。その開発状況を報告した。

(6) FPGA を用いた汎用データ収集モジュールの開発

瀬谷智洋（物構研）

大強度陽子加速器施設 (J-PARC) 物質生命科学実験施設 (MLF) では、加速器によって加速された陽子を使い高強度のパルス状中性子ビームを発生させている。この中性子ビームを用いて、リチウム電池や水素吸蔵合金などの先端材料の構造解析を行なっている。このような物質の構造解析には、中性子の散乱データと試料環境データ、チョッパやコリメータ等の中性子光学機器の状態の測定が必要である。しかし現状では、これらの測定は独立して行われており、特に同期に関しては考慮されず、それぞれ個別の時刻を基準に測定を行なっている。

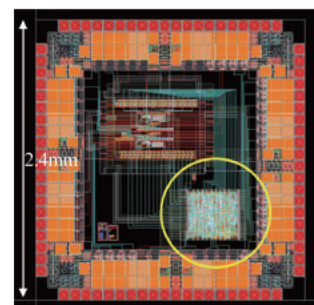


本開発はこれらの問題を解決する事を目的としている。中性子散乱データを収集しているモジュールと同期、中性子実験に関わる様々な実験データを、統一された同期信号を使い、統一されたデータフォーマットで出力する汎用データ収集モジュール (TrigNET) を開発する。本発表では、特に試料環境データを測定するモジュールの開発について、アナログ信号出力からデータ収集、グラフ化までを報告した。

(7) SOI ピクセル検出器用 Digital Library の開発

田内一弥（素核研）

SOIPIX グループは、SOI(Silicon on Insulator)プロセス技術を用いたセンサ・読み出し回路一体型ピクセル検出器の開発を行っている。この検出器のデジタル回路部分を HDL 言語を用いて自動配置配線をおこなえるようにこのプロセス上で動作する Digital Library の開発を行っている。本講演では、この Digital Library の性能、評価結果について報告した。



4.2 技術セミナー

技術セミナーは技術職員の技術の研鑽や幅広い知識の習得を目的として、外部の専門家等を招いて開催する講演会である。技術職員の海外派遣（CERN）研修の帰朝報告なども本セミナーにおいて行われている。

平成 23 年度は、東北大学の白崎氏をお招きし前年 3 月の大震災の体験について講演していただいた。平成 24 年度は、篠江氏、佐藤氏に KEK-東京大学の人事交流について、さらに CERN 研修の報告として池本氏に講演いただいた。

4.2.1 平成 23 年度技術セミナー

演 題 震災及び福島原発事故対応について

講演者 白崎 謙次

東北大学金属材料研究所 アルファ放射体実験室 テクニカルセンター技術職員

日 時 平成 24 年 2 月 23 日（木）10:00～

場 所 つくば：4 号館セミナーホール

東海：1 号館 115 会議室（TV 会議）

講演概要 3.11 大震災では、様々な被害を受ける中、当施設では排水施設が大きく被災し、その調査・復旧に苦心しました。さらに震災による福島原発事故の放射能漏れに関連して、県内各所から水等の放射能測定の依頼を受け、対応に追われました。100 年に一度といわれる、大地震・大津波の震災の体験について、事業所レベルから個人レベルまでを含めて、お話しできればと考えている。



4.2.2 平成 24 年度技術セミナー

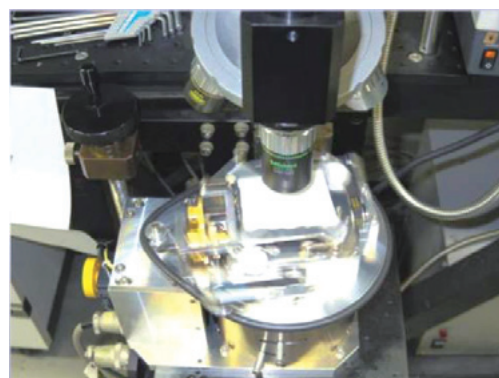
演 題 KEK－東京大学物性研究所人事交流報告、CERN 海外派遣研修報告
講演者 篠江 憲治 加速器研究施設 加速器第七研究系 (東大物性研より)
 佐藤 伸彦 共通基盤研究施設 機械工学センター (東大物性研へ)
 池本 由希子 素粒子原子核研究所
日 時 平成 24 年 9 月 27 日 (木) 15 : 00～16 : 30
場 所 つくば : 4 号館セミナーホール
 東海 : 1 号館 317 会議室 (TV 会議)

講演概要 東京大学物性研究所－KEK人事交流報告

- ・ 87年に物性研に着任してからここまで、自分の行ってきた業務内容について、自己紹介を兼ねて、前半は物性研の光源専用蓄積リング (SOR-RING) や、建設予定だった高輝度光源リング関連について、後半ではERLプロジェクトの宣伝も兼ねてERLや、現在組立を行っているcERL主加速モジュールの報告などを行った。(篠江)



- ・ 平成23年9月から24年8月までの1年間、技術職員の人事交流期間、東京大学物性研究所で担当した仕事の報告を行った。配属先は軌道放射物性研究施設つくば分室ではあったが、柏キャンパス内の各研究室での装置開発の依頼を受けるのが主な業務で、在任中に担当した3件の開発依頼作業の報告を行った。1) フライホイール発電機2号機、2) 微細孔加工テーブル、3) フライホイール発電機3号機、このうち 1)、3) は国際超強磁場科学研究施設の一般公開用デモ機、2)は新物質科学研究部門からの実験装置開発依頼であった。ほかに軌道放射物性研究施設の一員としての役割等の報告を行った。(佐藤)



- ・ CERN海外派遣研修報告は1.8項に掲載

セミナー参加者数 48 名（素核研 17 名、物構研 12 名、加速器施設 6 名、共通施設 12 名、その他 1 名）

本セミナーの講演資料は下記 URL で閲覧可能。

<http://www-eng.kek.jp/news/seminar/20120927.html>

4.3 技術研究会

技術研究会は、大学・高等専門学校・大学共同利用機関の技術職員が、日常業務で携わっている研究支援活動について発表する研究会である。成功例に限らず失敗談等の報告も歓迎しており、技術者の技術向上ならびに交流を目的としている。分子科学研究所、核融合科学研究所、高エネルギー加速器研究機構の3研究所と、国立大学が交互に隔年で開催している。

4.3.1 平成 23 年度技術研究会

平成 23 年度は、平成 24 年 3 月 8 日(木)、9 日(金)の両日、自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンターにて「分子科学研究所技術研究会」が開催された。開催分野は、以下の 5 分野であった。

1. 機械・ガラス工作技術
2. 回路技術
3. 極低温技術
4. 情報・ネットワーク技術
5. 装置運用技術

口頭発表およびポスター発表件数は表の通りである。

	口頭発表	ポスター発表
全体	61 件	34 件
KEK	9 件	12 件

以下に、当機構の発表者を示す。

- 口頭発表
 - 機械・ガラス工作技術
 - ◇ 新しい手法による曲面を持ったアルミハニカムパネルの開発と実験装置への応用 高力 孝（素核研）
 - 回路技術
 - ◇ STARS 上での ACOP Beans の利用 小菅 隆（物構研）
 - ◇ 低速陽電子ビームラインの電源コントロールシステムの開発 斉藤 裕樹（物構研）
 - ◇ 汎用イベントモジュール（TrigNET）開発 瀬谷 智洋（物構研）
 - ◇ 簡易中性子計の開発 佐藤 節夫（物構研）
 - 情報・ネットワーク技術
 - ◇ データグリッド（iRODS）の管理者用 Web インタフェースの開発 高瀬 亘（共通）
 - 装置運用技術
 - ◇ L バンド導波管の諸特性 竹中 たてる（加速器）
 - ◇ ガスジェットシート発生装置 橋本 義徳（加速器）
 - ◇ 高放射線環境下における分解能 10 μm 以下超高分解能薄膜観察装置の開発 武田 泰弘（加速器）

- ポスター発表
 - 装置運用技術
 - ◇ RP の振動測定とその対策 内田 佳伯 (物構研)
 - ◇ ERL 主加速空洞用カプラ、冷温窓の熱サイクル試験と構造解析 篠江 憲治 (加速器)
 - ◇ 大型モニターを使用した情報表示用モニター 濁川 和幸 (物構研)
 - ◇ 高エネ研・放射光科学研究施設での震災被害の状況と対策 小山 篤 (物構研)
 - ◇ PF-AR 放射光ビームラインフロントエンド部冷却水流量計の不具合対策について 菊地 貴司 (物構研)
 - ◇ KEK-PF の高輝度真空紫外軟 X 線ビームライン BL13A の現状 田中 宏和 (物構研)
 - ◇ X 線小角散乱実験用ビームライン BL-6A の建設 森 丈晴 (物構研)
 - ◇ ビームライン光学素子の in-situ クリーニング 豊島 章雄 (物構研)
 - 回路技術
 - ◇ フェムト秒の安定度を持つ基準信号伝送システム 内藤 孝 (加速器)
 - 極低温技術
 - ◇ 液体ヘリウムターゲット装置の開発 鈴木 祥仁 (素核研)
 - 情報・ネットワーク技術
 - ◇ 誘導加速シンクロトロン制御システム(II) 門倉 英一 (加速器)
 - ◇ KEK-PF の X 線小角散乱ビームライン BL-10C/6A の制御システム更新 永谷 康子 (物構研)

4.3.2 平成 24 年度技術研究会

平成 24 年度は、平成 25 年 3 月 7 日(木)、8 日(金)の二日間にわたり「愛媛大学総合技術研究会²」が開催され、初日はひめぎんホール(愛媛県県民文化会館)にて特別セッションおよびポスターセッションが行われ、二日目は愛媛大学城北キャンパスにて口頭発表が行われた。開催分野は以下の 12 分野であった。

1. 機械・材料系、製作技術
2. 電気・電子・通信系技術
3. 情報系技術
4. 建築・土木・資源系技術
5. 化学・物性評価系技術
6. 特殊・大型実験、自然観測技術
7. 極低温技術
8. 生物・農林水産系技術
9. 生命科学技術
10. 実験・実習技術
11. 地域貢献・技術者養成活動

² <http://tech2013.tec.ehime-u.ac.jp/>

12. 施設管理・安全衛生管理技術

参加者、発表件数は表の通りである。

	参加者	口頭発表	ポスター発表
全体	712 名	141 件	231 件
KEK	26 名	10 件	11 件

以下に、当機構の発表者を示す。

- 口頭発表
 - 機械・材料系、製作技術
 - ◇ SuperKEKB 用超伝導電磁石の製作 東憲男（共通）
 - ◇ フラックスコンセンレーターの螺旋加工の開発 岡田尚紀（共通）
 - 電気・電子・通信系技術
 - ◇ SOI ピクセル検出器用 DAQ ボード SEABAS2 の開発 田内一弥（素核研）
 - ◇ SiTCP をベースとした PSPC UI の開発 小菅隆（物構研）
 - ◇ 高速ネットワーク（SiTCP）-VME 変換モジュールの開発 佐藤節夫（物構研）
 - 情報系技術
 - ◇ PLC/Linux を用いた J-PARC MR における EPICS 制御について 佐藤健一（加速器）
 - 特殊・大型実験、自然観測技術
 - ◇ 窒素分子ジェットビームを用いた加速器のビームプロファイル装置の開発 橋本義徳（加速器）
 - ◇ フッ化水素ターゲットによるビーム実験の準備 鈴木祥仁（素核研）
 - ◇ cERL 安全管理システム 濁川和幸（物構研）
 - 生命科学技術
 - ◇ 投影型イメージング質量分析用時間検知型半導体検出器の開発 藤田陽一（素核研）
- ポスター発表
 - 機械・材料系、製作技術
 - ◇ マイクロチャンネル分光結晶の新規接合法の検討 内田佳伯（物構研）
 - ◇ 真空紫外軟 X 線ビームライン排気用非蒸発ゲッター（NEG）アセンブリの製作と性能評価 菊地貴司（物構研）
 - 電気・電子・通信系技術
 - ◇ FPGA を用いた中性子測定回路の要素技術開発 瀬谷智洋（物構研）
 - ◇ STARS をベースとした PILATUS 検出器及び同期測定用パルスファンクションジェネレータ制御ソフトウェアの開発 永谷康子（物構研）
 - 特殊・大型実験、自然観測技術
 - ◇ 長寿命荷電変換フォイルの開発状況と今後の展望 武田泰弘（加速器）
 - ◇ X 線小角散乱実験用ビームライン BL-6A の高度化 森丈晴（物構研）
 - ◇ KEK-PF ハイブリット運転用の光パルスセクター 田中宏和（物構研）
 - ◇ KEK-ATF 加速器のビームライン精密アライメントについて 荒木栄（加速器）

- 極低温技術
 - ◇ モレキュラーシーブによるアンモニア吸着実験 岩崎るり（素核研）
 - ◇ 液体アルゴン TPC 検出器用液化循環システムの開発 牧宗慶（素核研）
- 施設管理・安全衛生管理技術
 - ◇ 夏場の快適環境づくり -平成 24 年度報告- 田中伸晃（素核研）

4.3.3 今後の開催予定

平成 25 年度	核融合科学研究所
	期日：平成 26 年 3 月 13 日(木)、14 日(金)
	開催分野：工作技術、低温技術、装置技術、計測・制御技術、情報処理技術
平成 26 年度	北海道大学
	期日：平成 26 年 9 月 4 日(木)、5 日(金)
平成 27 年度	高エネルギー加速器研究機構
平成 28 年度	東京大学（総合技術研究会）
平成 29 年度	分子科学研究所 予定
平成 30 年度	九州大学（総合技術研究会）予定

4.4 技術職員シンポジウム

技術職員シンポジウムは大学、高等専門学校、大学共同利用機関等における技術職員のいっそうの技術向上と活性化に向けて、自らの組織運営や将来計画といった中長期展望について議論するための場であり、年一回当機構が主催している。各機関における組織の運営体制、業務の効率化や課題に対する取り組みなど情報共有と意見交換の場となっている。

4.4.1 平成 23 年度 第 12 回 KEK 技術職員シンポジウム

平成23年度は、新規参加機関が14機関と広く関心が持たれていることがうかがわれた。また、議論が活発に行える様、事前にアンケートを実施し、46件の回答を得た。小規模なところを除いて組織化する機関が増え、その運営のなかから、組織化のメリット、およびデメリットが徐々に認識されてきている。

開催日 平成24年1月11日、12日

開催場所 高エネルギー加速器研究機構 研究本館1階 小林ホール

シンポジウムテーマ

- 1) 技術職員の在り方と組織化の役割について
- 2) 技術職員の人員計画等について（新人採用、再雇用、人事交流・・・）

参加機関・人数 30 機関 81 名(内 機構から 26 名)

プログラムは

<http://www-eng.kek.jp/sympo/program2011.html>

各機関、講演者のプレゼン資料は、下記 URL で閲覧可能。

<http://www-eng.kek.jp/sympo/houkoku2011/houkoku2011.html>



2) アンケート結果について

この 12 年の間の平成 16 年度には国立大学等の法人化も行われ、技術職員に対しても業務内容の効率

化、その運営体制の整備、また、団塊世代の後継者の育成などが求められている。そこで平成 23 年度は、「技術職員の在り方と組織化の役割」と題して、これらの課題にどのように取り組んでいるのかを中心に情報交換・意見交換を行った。

以下にアンケート結果を報告する。

アンケートの質問項目

Q 機関名、学部名・学科名・部署名等

Q1 技術職員（施設部、施設系技術職員は除く）は何名いますか。

Q2 技術職員組織（施設部、施設系技術職員は除く）はありますか。

① ある、②ない

Q3 「質問 1 で②ない」と答えた機関への質問。

①将来、組織化する予定。 ②組織化の予定はない。

ここからは「Q1 で①ある」と答えた機関の方へ技術職員組織に関して伺います。

Q4 「Q1 で①ある」と答えた機関への質問。

組織に所属する技術職員（施設系技術職員を除く）は何名いますか。

Q5 組織を構成している方は、どのような技術分野または学部・学科の方ですか。

（いくつでも書いてください。）

例) ①機械工作技術、②回路技術、③極低温技術、④情報・ネットワーク技術、

⑤装置運用技術、⑥物理、⑦化学、⑧生物・生命科学、⑨電気、⑩機械、

⑪電子情報、⑫環境測定など

Q6 技術職員組織として、どのような業務をしていますか。下記の番号より選択して下さい。（複数回答可）

①仕事・業務の振り分け、 ②実験実習プログラム、③実験機器の製作、保守、

④環境測定、⑤労働衛生管理、⑥地域貢献、⑦広報、⑧知財、⑨人材育成企画、

⑩研修の企画、⑪研究会、報告会、セミナーの企画運営、⑫活動報告書などの作成、

⑬採用人事（採用事務など）、⑭人事考課（昇格、評定）、

⑮その他

Q7 技術職員組織による成果、または、組織があることで達成されている成果を教えてください。

Q8 組織化した結果のメリット、デメリットは何ですか。

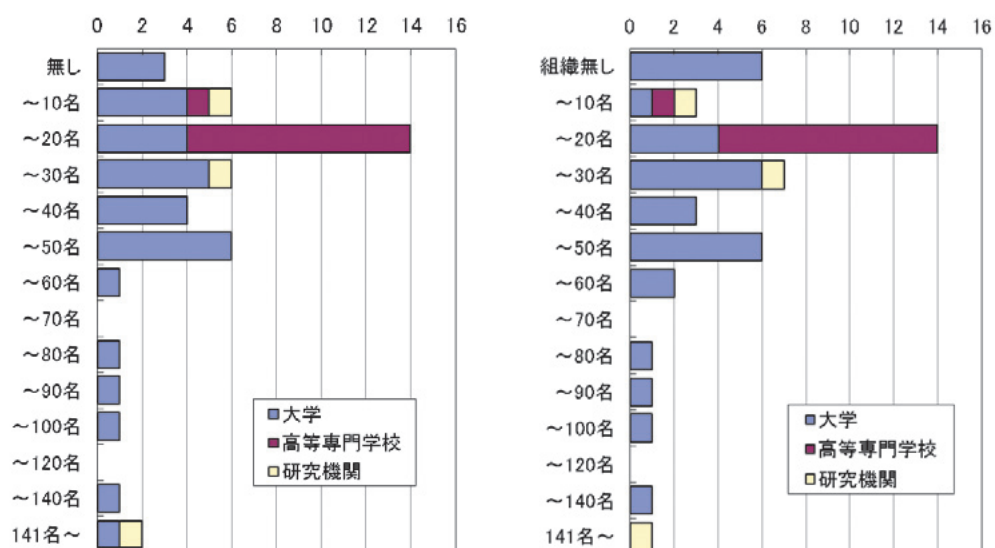
Q9 その他 ご自由にお書き下さい。

以上

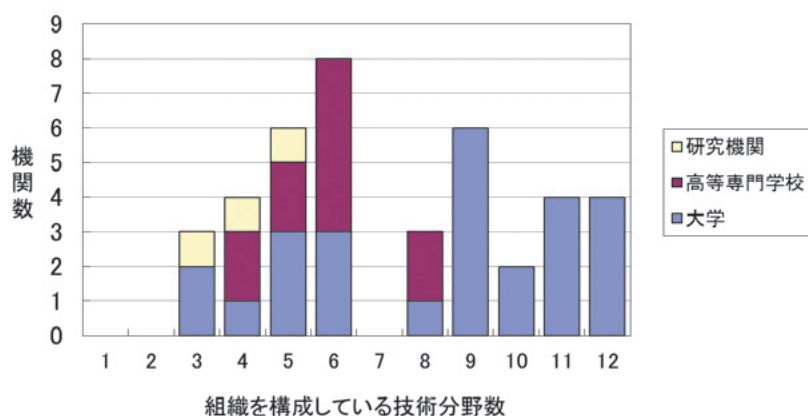
アンケートの結果は、本シンポジウムで山野井（KEK）によって報告された。回答数と KEK からアンケートを送った機関数は次の通りである。

	回答数（回答割合％）／発送機関数			
大学	32	（34.4％）	／	93
高等専門学校	11	（20.3％）	／	54
研究機関	3	（23.1％）	／	13
合計	46	（28.8％）	／	160

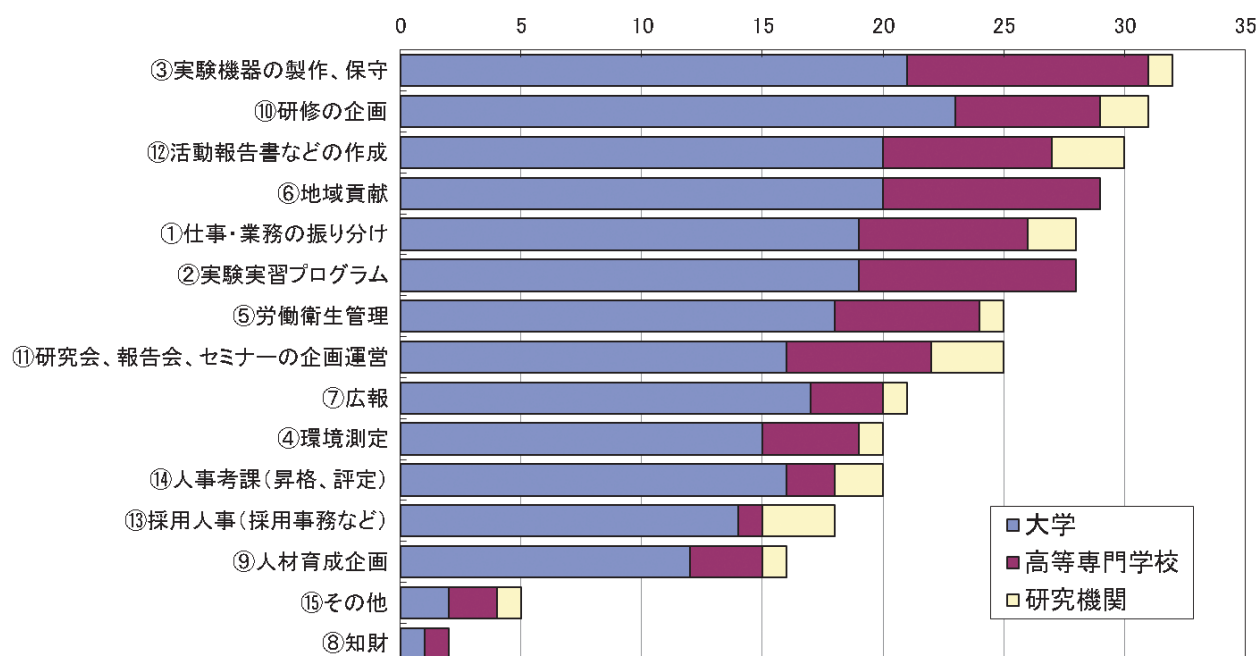
Q1 に対する答えは、次の左グラフに示す通りで、各機関の技術職員数は20から30名程度である。また右グラフのように組織化した技術職員組織の構成数は～20名が最大であり、この人数を超えると組織化を意識するようになる。逆に10名以下になると技術職員だけの組織化は減少ない。



次に、組織で担っている技術分野数を見てみると、下記グラフの通り、技術分野としても5から6以上の分野にわたって広くカバーしていることが分かった。また、同じ分野の専門家集団が構成人数でみると小さく、特定の人に仕事が集中してしまう傾向がある。



Q6 では技術職員組織としての業務内容それ自身を尋ねた。結果は図の通りで、多岐にわたっているが回答者が大学、高専が多いため実験の補助を行っているケースが多く、研究所等との大きな違いを見せた。また、地域貢献（科学実験セミナーなど）が4番目に多く、研究所機関における地域への密着度が不足している結果もわかった。



た。

この質問から、主に技術職員を組織化する目的が次の3つに要約される。

- ① 技術職員のための予算確保（研修費、出張旅費、機器環境整備等）するため
 - ・研究会等の開催，成果の発表機会を得ることが出来る
 - ・地域貢献事業など独自の企画・実践が可能になった
- ② 仕事・業務の振り分けを行うため
 - ・業務依頼システムの確立
 - ・業務の内容を明確化できた
 - ・指揮命令系統がはっきりした
 - ・新しく行われる事業等への対応が可能となった
 - ・(所属学科等の枠を超えた) 幅広く専門性を活かした業務に取り組める
 - ・技術職員の適性配置，人材資源の再配分ができた
 - ・学内並びに学外の技術職員間の連携向上
 - ・技術職員間のコミュニケーションが図れる
- ③ 技術職員の地位向上に向けての活動のため
 - ・技術職員の役割の明白化（認知度が向上した）
 - ・上位級、管理職、技術専門員等の獲得ができた
 - ・人事関連（人事考課、昇任昇級、新規採用など）への関与で技術職員の問題意識が向上する

- ・技術職員の定員確保

組織化したメリットは、前質問と内容が重なるが、以下の通りとなった。

- ① 技術職員のための予算確保
 - ・(研修費、出張旅費、機器環境整備等)、
- ② 仕事・業務の振り分け(技術部として職員採用・育成計画が立てられる)
 - ・目的や目標の共有、情報の共有
 - ・業務内容の透明化や業務分担の明確化
 - ・チーム編成による業務の高度化・広域化・効率化
 - ・学部全体(あるいは学部外)への技術提供が可能
 - ・人材有効活用の向上
 (共通技術の集約化による総合力アップ、職員配置換の容易化、技術伝承の容易化)、
- ③ 技術職員の地位向上に向けての活動
 - ・評価方式の改善(技術職員に見合う評価方式の実現)
 - ・評価基準の適正化
 - ・処遇改善(管理職手当措置、級別定数の向上)
 - ・人事関連 人事考課、昇任昇級、新規採用などへの関与
 - ・技術職員の問題意識の向上
 - ・技術職員の定員確保

一方、組織化したデメリットは、

- ① 技術業務以外の業務が増加 (組織管理業務等)
 - ・組織運営業務や共通業務が増加で、専門的な知識や技術を得る時間の減少
 - ・組織のマネジメントが必要になった為、会議等が増加
- ② 指揮命令系統の交錯(複雑化)
 - ・研究分野との関わりが薄くなった
 - ・教員との情報の共有に努力が必要となった
- ③ 上位級(技術専門員、技術専門職員)の選考基準からの解離
 - ・組織的な業務への不満
 - ・組織になじめずモチベーションの低下する職員の発生

であり、組織化の問題は KEK においても過去に指摘されてきた項目であり、適切な時期にこれらの問題が解消されないと、技術職員のモチベーションの低下、組織運営のみ携わる人の専門化、上位級の不足などが懸念される。

このアンケートには自由回答の欄も設けたのでそこに書かれていた代表的な回答を以下にまとめる。

- ① 【研究に関わる機会とスキルアップの課題】大学工学部技術部の場合(40名)

“現在の技術職員の業務は、大きく分類して、研究室における教育研究支援業務を主に行っている教室系技術職員と、科学分析支援センター、情報メディア基盤センター、地域イノベーションセンターで業務として行っているセンター系技術職員に分けることができる。

教室系技術職員は研究室内で実験装置類の維持管理や、学生への技術指導を主な業務とする一方、教員からの研究に関する知識や、技術の向上に対するアドバイスを受けることが可能であるか、あるいは受けやすい環境にあり、技術職員も研究活動を行い、研究を業務としている技術職員もいる。一方、センター系の技術職員においては、大学内部の機器分析装置の維持管理や地域社会に対する大学からの貢献事業などが業務の多くの部分を占めている。この二つの技術職員に関して大きく異なると思える点は、研究に関わる機会であると思われる。

技術職員に期待されることは、技術を主体とした業務を進めることであるが、求められ方は技術職員により違いが出ている。これは、教室系とセンター系の区分だけではなく、教室系内の技術職員においても当てはまる。

ただ、強調したい点としては、技術の向上のためには、研修制度の充実が必要であるし、また、研究まで視野を広げることによって、より効果が高まるとも考えられ、このためには特定の研究室に属するのは無理であるとしても、特定の業務の割合を多くするなど、より実効性の高い業務分担を考慮する必要があると考える。

組織化としての本来の考え方が、特定の研究室に属さず、広く教育研究支援業務を行うということであるとすると、この考え方とは矛盾があるように思える。

最後に言えることとしては、技術職員としての業務を通して大学の発展や、地域社会に対する貢献を進め、技術職員自身も業務に対する高いモチベーションを持つことができ、この職業が、充実した満足感の得られる職場・職域になるよう推し進めなければならないと考える。“

② 【教員との理解と技術組織の目標について】大学工学部の場合（42名）

“当技術部では、今後採用されてくるであろう、国立大学等採用試験を受けて入ってくる人材が、意欲をもって働ける職場環境、組織づくりを目指しています。そのためには教員の理解が不可欠です。教員の求めるものと技術部組織が目指すものが一致するよう努力することが必要と思います。

教員の考え方も様々ですが、いくつかのタイプに分けることができるでしょう。

A) 単純作業依頼タイプ

学生実験さえ担当してくれればいい。

必要な加工品をすぐに作ってもらいたい。

B) 専門技術依頼タイプ

機器分析装置の維持管理や操作方法を学生に指導してほしい。

いつも快適なネットワーク環境を整えておいてもらいたい。

C) 研究補助依頼タイプ

自分の近くにおいて実験を手伝ってほしい。

研究のパートナーとして技術面から支えてもらいたい。

このように書きましたが、実は教員との話し合いはこれから（12月末）から始まるところです。最初はお互いの意見の相違がはっきりすると思いますが、必ず、ある程度の意見の収束はあると思います。もしそうでなければ、新人が採用されるたびに学科間の思惑が反映され、技術部の運営に

支障をきたすことになると思っています。”

③ 【二重に所属することの問題点】大学総合技術部の場合（90名）

“本学の場合、技術系職員の主たる所属は部局技術部で、総合技術部の5専門技術室のいずれかの専門技術室に兼務する形で所属しているが、専門技術室が機能していないため、部局技術部と総合技術部（専門技術室）の関係の見直し等が課題である。”

④ 【人材の不足について】大学工学部の場合(126名)

“30歳代、40歳代がすくない。年代のアンバランスがあるため団塊の世代が退職すると一気に若くなり組織運営も難しくなることが懸念される。技術組織の管理運営の経験者が少なく、組織マネジメント力を有する技術職員の継続的な育成が課題。”

⑤ 【少子化と組織再編について】工業高等専門学校の場合（11名）

“大学において、現在技術職員の採用はないと聞いております。今後、高専についても同様に技術職員の採用がなくなるのか不安である。また、組織の再編を考えているのか気になるところです。”

3) アンケート結果まとめ

- ・組織の大きさは、大学の中の組織は10名から50名、高等専門学校で20名前後が多い。
 - ・技術職員の組織化は、自身の行っている現状の業務を明確化することができた。さらに、組織としての仕事を創生するにつながっている。組織化で専門的な研修（スキルアップ）を企画できている。
 - ・技術職員の担っている技術分野を見ると、少ない人数で広い技術分野をカバーしているが、同じ分野の専門家集団が小さく、一人に仕事が集中する報告が多く聞かれた。
 - ・メリット（組織化の成果）は、①技術職員のための予算で研修、出張、機器環境整備が進む、②指揮命令系統や業務の内容が明確化し、技術職員の認知度が向上した、③技術職員間のコミュニケーションが図られた、④技術職員の地位向上につながるなどの意見があった。
 - ・デメリットは、①組織管理業務の増加した、②指揮命令系統の交錯（複雑化）するようになった、③各個人に対して、技術組織から見た評価と研究・教育現場からみた評価がかい離してきた、④職員のモチベーションの低下がみられるようになった
- などが挙げられる。

アンケートを通して見えてきたことは、まず、それぞれの職場で将来の技術職員像を議論し、大学、学部、研究室等の組織全体でコンセンサスを得て、繰り返し周知することがこれからの組織運営では重要であり、その上で、各現場で人材育成プログラムを実践していくことが必要であるといえる。

4) アンケート回答機関リスト（計46機関）

北海道大学、北海道教育大学、小樽商科大学、北見工業大学、東北大学、東北大学工学部、秋田大学、岩手大学、福島大学、新潟大学、群馬大学、群馬大学工学部、埼玉大学、千葉大学情報部、千葉大学医学部、電気通信大学、静岡大学、名古屋工業大学、豊橋技術科学大学、和歌山大

学、福井大学、大阪大学基礎工学部、大阪大学理学研究科、広島大学、島根大学、愛媛大学、徳島大学、山口大学、九州工業大学、熊本大学 鹿児島大学 琉球大学、(32機関)

八戸工業高等専門学校、秋田工業高等専門学校、福島工業高等専門学校、群馬工業高等専門学校、木更津工業高等専門学校、富山高等専門学校、福井工業高等専門学校、舞鶴工業高等専門学校、明石工業高等専門学校、呉工業高等専門学校、弓削商船高等専門学校、(11機関)

自然科学研究機構 基礎生物学研究所、情報・システム研究機構 統計数理研究所、高エネルギー加速器研究機構、(3機関)

以上

アンケート結果の詳細は、

<http://www-eng.kek.jp/sympo/houkoku2011/06-questionnaire.pdf>

平成23年度技術職員シンポジウム プログラム

会場: 高エネルギー加速器研究機構 研究本館 小林ホール

1月11日(水曜日) 1日目			
11:30～13:00		受付	
13:00～13:05		開会挨拶	田中 宏和(実行委員長)
13:05～13:20		機構側からの挨拶	高エネルギー加速器研究機構 機構長:鈴木 厚人
状況報告 座長:大越 (高エネ研)	13:20～13:50	北見工業大学技術部の現状について	北見工業大学 技術部 岡田 包儀
	13:50～14:20	東北大学工学部技術部の組織と法人化以降の取り組み	東北大学 工学部・工学研究科 技術部 系支援班機械知能系 松崎 隆
	14:20～14:50	技術支援センター発足までの経緯報告	長岡技術大学 技術支援センター 遠藤 正義
14:50～15:20		休憩&ポスター展示	
状況報告 座長:蔵屋英介 (沖縄高専)	15:20～15:50	KEK技術組織の沿革	高エネルギー加速器研究機構 寺島 昭男
	15:50～16:20	熊本大学工学部における新教育研究支援体制について	熊本大学 工学部 技術部 松本 英敏
	16:20～16:50	シンポジウムアンケート結果について	高エネルギー加速器研究機構 山野井 豊
16:50～17:10		休憩	
17:10～18:00 議長:久松 広美(高エネ研)		意見交換会	
18:00～18:20		宿舎移動等	
18:20～20:20		懇親会 会場:KEKレストラン	
1月12日(木曜日) 2日目			
状況報告 座長:田内 (高エネ研)	9:10～9:40	福井大学工学部の技術部組織と新規採用について	福井大学 工学部技術部 町原 秀夫
	9:40～10:10	舞鶴高専の現状報告と意識改革の取り組み ～プロフェッショナルか何でも屋さんか～	舞鶴工業高等専門学校 教育研究支援センター 眞柄 賢一
10:10～10:30		休憩&ポスター展示	
状況報告 座長:石井 (高エネ研)	10:30～11:00	技術職員の在り方と組織化の役割について	広島大学 技術センター 勇木 義則
	11:00～11:30	技術室の現状と学内における新たな取り組み	九州大学応用力学研究所 技術室 石井 大輔
	11:30～12:00	沖縄高専における技術研修と人事交流について	沖縄工業高等専門学校 技術支援室 蔵屋 英介
12:00～13:30		昼休み	
13:30～14:30 議長:中村 一(高エネ研)		意見交換会	
14:30～14:50		総評とまとめ	広島大学 技術センター 勇木 義則
14:50～14:55		閉会挨拶	
		久松 広美(技術調整役)	

4.4.2 平成 24 年度 第 13 回 KEK 技術職員シンポジウム

平成24年度は、新規参加の2機関が加わり、37の大学、高等専門学校、大学共同利用機関から97名の技術職員が参加した。

本年は「各機関における専門的な研修(研修制度)への取り組み」、「技術職員の在り方と組織化の役割について-組織化による人材、技術、装置・設備の活用への効果-」、の二つのテーマについて多数の報告がなされ、特に技術的な研修は複数機関が協力することでより専門的な研修を実施することが可能になるなど 有意義な議論がおこなわれた。

1) 開催日 平成25年1月16日、17日

開催場所 高エネルギー加速器研究機構 研究本館1階 小林ホール

シンポジウムテーマ

1) 各機関における専門的な研修（研修制度）への取り組み

2) 技術職員の在り方と組織化の役割について

-組織化による人材、技術、装置・設備の活用への効果-

参加機関・人数 37 機関 97 名(内 機構から 28 名)

プログラム、各機関、講演者のプレゼン資料は、下記 URL で閲覧可能。

<http://http://www-eng.kek.jp/sympo/index2012.html>



平成24年度技術職員シンポジウムプログラム

会場：高エネルギー加速器研究機構 研究本館 小林ホール

1月16日(水曜日) 1日目			
11:30～13:00		受付	
13:00～13:10		機構側からの挨拶	高エネルギー加速器研究機構 理事:野村 昌治
状況報告 座長:田中宏和 (KEK)	13:10～13:50	KEKの現状 CERN研修	高エネルギー加速器研究機構 寺島 昭男(技術調整役) 池本 由希子
	13:50～14:20	東北大学総合技術部専門研修 -電子顕微鏡専門研修-	東北大学 多元物質科学研究所 佐藤 二美
	14:20～14:50	分子科学研究所における受入研修制度	分子科学研究所 技術課 鈴木光一
14:50～15:10		休憩&ポスター展示	
状況報告 座長:大久保隆治 (KEK)	15:10～15:40	豊橋技術科学大学における技術支援および安全衛生への取組み	豊橋技術科学大学 技術支援室 滝川 浩史
	15:40～16:10	鹿児島大学大学院理工学研究科技術部の組織と活動報告	鹿児島大学 大学院理工学研究科 技術部 愛甲 頼和
	16:10～16:40	北海道大学教育研究支援本部の取り組み	北海道大学 理学研究院 技術部 小川 正人
	16:40～17:10	沖縄高専における技術研修への取り組み	沖縄工業高等専門学校 技術支援室 蔵屋 英介
17:10～17:20		休憩	
17:20～18:00 議長:田内一弥(KEK)		意見交換会	
18:00～18:20		宿舎移動等	
18:20～20:20		懇親会 会場:KEKレストラン	
1月17日(木曜日) 2日目			
状況報告 座長:蔵屋英介 (沖縄高専)	9:10～9:40	人材育成を踏まえた技術職員の人事交流について	舞鶴工業高等専門学校 教育研究支援センター 釣 健孝
	9:40～10:10	電気通信大学の技術職員組織改組の報告 ～教育研究技師部が目指すところ～	電気通信大学 教育研究技師部 金子 克己
10:10～10:30		休憩	
状況報告 座長:柴崎義信 (東北大学)	10:30～11:00	沖縄高専の離島地域への出前授業の取り組み	沖縄工業高等専門学校 技術支援室 屋良 朝康
	11:00～11:30	技術部所属職員と非所属技術職員との連携構築	横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター 鈴木 雄二
	11:30～12:00	室蘭工業大学技術部の組織改革について	室蘭工業大学 技術部 高木 稔
12:00～13:00		昼休み	
状況報告 座長:垣口豊 (KEK)	13:00～13:30	大学技術職員が目指すべき専門技術レベルと専門技術研修の模索	名古屋大学 全学技術センター教育研究技術支援室 河合 利秀
	13:30～14:00	東北大学総合技術部の概要とその役割	東北大学 総合技術部 柴崎 義信
14:00～14:50 議長:中村一(KEK)		意見交換会	
14:50～14:55		閉会挨拶	高エネルギー加速器研究機構 久松 広美(技術調整役)

- 2) 本年は技術職員に関する研修が主なテーマであった。KEK からは寺島技術調整役が本機構の制度の紹介を行い、池本由紀子氏が海外の研究機関で行われる CERN 研修を行った報告を行った。

寺島調整役が報告した本機構における研修制度について概略を報告する。

KEK の研修プログラム(ただし OJT を除く)は、次のようなものがある。

- 初任者研修
- 英語研修
- 長期海外派遣研修
- 技術職員専門課程研修
- 受入研修
- 日本-CERN 派遣研修

① 採用前研修、初任者研修

技術職員としてのあり方を体得させることが目的であり、主に配属先以外の組織、グループの職場を体験する機会を提供している。また、将来に渡って重要なこととして、技術分野が異なっても同期の繋がりを意識させることが重要と考えている。

プログラム内容例は以下のようなものである。

初任者研修	
一般研修(短期)	技術研修(長期)
就業規則について (服務・ハラスメント含む)	技術職員の役割について -初任者への期待-
機構の研究活動について	先輩職員の体験談
大学共同利用機関法人の仕組み	放射線安全
大学法人等を取り巻く状況	環境安全
J-PARCについて	施設紹介
機構の研究協力・国際連携について	Netiquette- ネットワークエチケット
機構の財務制度と旅費・物品契約	ANSYS
機構の施設・資産について	STARS
機構の広報活動について	総研大講義
情報セキュリティについて	加速器概論
共済事業について	真空
安全衛生・健康管理・メンタルヘルス	磁石 I、II
職場のマナーとコミュニケーションの基礎	RF I、II
「めざすべきKEK職員像」ディスカッション	加速器学会 聴講参加

② 英語研修

機構では技術職員といえども、大学一般と比べて多くの外国人研究者、共同利用実験者と研究支援業務を行う機会が多い。そのための語学研修であるが、レベルに応じた研修機会を確保するとともにステップアップに向けた連続性を意識して企画している。また、受けっぱなし、やりっぱなしにならないように、TOEIC の受験義務を課して緊張感が途切れないようにしている。

③ 長期海外派遣研修

実際に研究者と同じく、技術職員でも各国の大学・研究機関等に長期間派遣できる制度を設けている。本報告集の出版される現在、加速器研究施設に所属する技師（一般的な係長相当）が 2012/04/01 ～ 2014/03/31 の期間、米国 Spallation Neutron Source (SNS) Oak Ridge National Laboratory へ、真空チェンバー内面への TiN コーティング技術の習得、高放射線下での機器技術習得と情報収集、イオン源等の情報収集のために派遣されている。

④ 専門課程研修

一般的な技術研修として専門課程研修を設けている。最近行われた研修は次の通りである。以前は国家公務員試験（初級あるいはⅢ種）採用者のために、大学理学部または工学部課程で履修する研修を行ってきたが、近年では高学歴化してきていることもあり、より進んだ実践の研修内容が求められてきている。

年度	タイトル	時間数	受講者	聴講者	講師
H24年度	Linux入門	2h×5回	9	1	技術職
	Autodesk Inventor、Auto CAD	各3h×3回	15	1	技術職
H23年度	ネットワーク技術	2h×10回	12	3	
	低温技術	2h×10回	13	1	
H22年度	C++	2h×10回	7	4	
	STARSの学習	2h×5回	max8		技術職
H21年度	材料力学入門	2h×10回	9	2	
	工業計測、工業材料入門	2h×10回	7	1	
H20年度	超電導加速空洞	2h×10回	10	0	
	東海EPICS	100min×2×5回	6	6	
	データベース	90min×5回	6	8	
H19年度	シーケンス制御	2h、4h、3h	10	4	外部講師
	ANSYSを使った解析	3h×5回	8	5	技術職
	EPICS入門（初級者向け）	2h×10回	10	6	

⑤ 受入研修

これは各共同利用機関に蓄積された技術を、お互いに研修することで技術の交流・向上を目的として設置された研修制度である。

設置された平成9年度、当初の実施機関は、4つの大学共同利用機関法人（高エネルギー加速器研究機構、自然科学研究機構（核融合科学研究所、国立天文台、分子科学研究所）と一つの独立行政法人宇宙科学研究本部（（旧）大学共同利用機関 宇宙科学研究所）であった。その後、翌、平成10年度には、全国の国立大学、高等専門学校に拡大して実施されている。

本機構で実施された受け入れ研修は、機械工作技術（NC 機械プログラミング、アルミのアルゴンガス溶接、真空容器の溶接技術、有限要素法を用いた構造解析、CAD・CAM）、真空技術、低温技術、エレクトロニクス技術、電子回路技術、PF（放射光）関連技術、計算機による計測・制御技術、DAQ システム、分散処理システム、InTouch を使用した PLC の制御、計算機のシステム管理、ネッ

トワーク技術、国際会議の電子出版、安全管理、放射線障害防止法への対応、制動放射の漏洩線量、放射線安全管理と多岐にわたっている。

近年では一部の機関を除いて、受け入れ研修そのものが停滞している。この制度の問題点として、①各機構の連携の在り方、②制度自身の形骸化、③研修プログラム内容深化、④これを通しての講師スキルの向上、蓄積、継承、⑤参加者の減少原因として、広報の不足と、反対に⑤特定の利用者に集中しているなどが挙げられている。

⑥ 欧州合同原子核研究機関（CERN、スイス・ジュネーブ）派遣研修

CERN のプロジェクト、各種実験の技術支援について研修し、国際関連業務に必要な広い識見と高度の実務能力を育成することを目的としている。大型ハドロンコライダー（LHC）のアトラス実験に関する協定（参加 16 機関）に基づくため、参加者はこの協定参加機関に限られている。派遣期間は、原則 1 年間で、2002 年～2011 年の間に若手を中心に過去に 8 名を派遣している。

目に見える成果として、過去の派遣技術職員は、国際会議等で発信するなど国際協力を担う技術者に成長している。ただし、行先は CERN 限定であり、すべての技術職員の技術分野に適切な受入れ先があるわけではないということがあり、前述の長期海外派遣研修の充実が機構では進めている。

4.5 受け入れ研修

受入研修は、大学・高等専門学校・大学共同利用機関の技術職員を他機関が受け入れ、それぞれの機関に蓄積された技術を受講者に伝えるための技術研修である。本研修は、受講者が一定期間受入機関に滞在するため、他機関の技術職員同士のまたとない技術交流の場であり、これを機会とした機関同士の交流のいっそうの促進が期待される。

4.5.1 平成 24 年度受け入れ研修

本研修は、各機関がそれぞれに持つ優れた技術を、機関を超えて共有できること、また業務に活用できる実践的な内容を組むことが可能である等、有用性の高い研修である。しかしここ数年間実施件数が減少していることから、本年度は今後の受入研修のあり方について検討を進めた。

分子科学研究所技術部課長（鈴木氏）との意見交換会（2013 年 1 月 17 日）では、研修を実施する側（分子研）が技術や情報を提供するだけでなく、受講者と共に課題の解決を進める形式の研修が実施されている等、研修形態の変化や問題点についての情報交換を行った。

なお、平成 24 年度の受入研修実績は 0 件であった。

4.6 専門課程研修

専門課程研修は主として機構内技術職員を対象に実施される技術研修であり、現場で直接役立つ技術者のための研修として位置づけられるようになっている。

研修内容は技術職員で構成される委員会によって企画・立案され、年に数件実施される。研修の期間としては、週1回2時間程度、数回から10回程度にわたることが多い。研修終了後は受講者にアンケートを実施し、今後の研修実施に役立てている。

4.6.1 平成23年度専門課程研修

平成23年度は、全10回（20時間）の講義研修を2科目行った。東海キャンパスからの参加者を考慮して、講義時間は14時から16時とした。TV会議システムの利用も検討されたが、映像の鮮明さや映す範囲などの問題があるため、今回は見送った。

以下に、研修の概要、日程等を示す。

(1) 研修題目 「ネットワーク技術入門」

講師： 苅田 幸雄（共通・准教授）

研修期間： 平成23年7月21日～平成23年10月6日 週1回 2時間 全10回 20時間

受講者数： 15名（内、聴講3名）

金子（物構研）、川本（加速器）、斉藤（素核研）、佐藤（加速器）、鈴木（素核研）、高瀬（共通）、高橋（共通）、田中（素核研）、照井（加速器）、柳岡（加速器）、岡田（加速器）、押久保（共通）、入江（素核研、聴講）、木村（共通、聴講）、石山（共通、聴講）

研修概要：

現在、LAN やインターネットといったコンピューターネットワークは監視システムやデータの収集や解析、加速器の制御等多くの分野で必要不可欠な物となっている。このような中で将来ネットワークを用いたシステムの開発を行おうとする者にとって、その詳細を知ることは重要なことである。

本研修では、ネットワークを利用した機器などの開発をしたいと考えているがネットワークについての知識がない者を対象に、計算機ネットワークを利用する際のもっとも標準的なプロトコルである TCP/IP の基礎について学んだ。

プログラム：

第1回 ネットワーク基礎知識（平成23年7月21日 14：00～16：00）

第2回 TCP/IP 基礎知識（7月28日 14：00～16：00）

第3回 データリンク（8月4日 14：00～16：00）

第4回 IPプロトコル（8月25日 14：00～16：00）

第5回 IPに関連する技術とIPv6（9月1日 14：00～16：00）

第6回 TCPとUDP（9月8日 14：00～16：00）

- 第7回 ルーティングプロトコル(経路制御プロトコル) (9月15日 14:00~16:00)
- 第8回 アプリケーションプロトコル (9月22日 14:00~16:00)
- 第9回 物理層、伝送媒体と公衆通信サービス (9月29日 14:00~16:00)
- 第10回 ネットワーク利用環境とその変化 (10月6日 14:00~16:00)

(2) 研修題目 「低温技術」

講師： 木村 誠宏 (共通・准教授)

岡村 崇弘 (素粒研・助教)

研修期間： 平成23年12月8日～ 平成24年3月8日 週1回 2時間 全10回 20時間

受講者数： 13名

岡田竜太郎 (共通)、多田野幹人 (加速器)、牧宗慶 (素核研)、篠江憲治 (加速器)、佐藤昌史 (加速器)、川井正徳 (素核研)、中村惇平 (物構研)、小池重明 (共通)、菊地貴司 (物構研)、岩崎るり (素核研)、飯田真久 (共通)、菅原繁勝 (共通)、田中賢一 (共通)

研修概要：

高エネルギー物理実験分野の実験機器において、粒子検出器用超伝導磁石等の極低温機器の冷却のためヘリウムが頻繁に用いられる。これら極低温実験装置 (クライオスタット) 等を設計するには、ヘリウムの熱流体的特性並びにクライオスタットを構成する諸材料の熱的物性を把握しておくことが求められる。

本研修では、ヘリウムの熱流体力学的性質の基礎、ヘリウム物性を求めるためのプログラム "HEPAK" の使用方法を紹介した後、クライオスタットの設計方法に関して議論した。また、4 K ヘリウム大型冷凍機を初めとして小型機器用 4K 冷凍機・10mK 程度の超低温を作り出す希釈冷凍機の原理についても実際の冷凍機を見学しながら学習した。

プログラム：

- 第1回 極低温システムの概要と伝熱学の基礎 (平成23年12月8日 14:00~16:00)
- 第2回 構造材料を主体とした各種低温物性 (12月15日 14:00~16:00)
- 第3回 計測の基礎 (平成24年1月12日 14:00~16:00)
- 第4回 クライオスタットの設計 (1月19日 14:00~16:00)
- 第5回 熱力学の基礎 (1月26日 14:00~16:00)
- 第6回 低温流体の基礎 (2月2日 14:00~16:00)
- 第7回 液化機の原理 (2月9日 14:00~16:00)
- 第8回 見学：大型ヘリウム冷凍機の実際 (2月16日 14:00~16:00)
- 第9回 実習：低温液化ガスの取り扱い (2月23日 14:00~16:00)
- 第10回 超低温冷凍機 (<4.2 K) の種類とその原理 (3月8日 14:00~16:00)

4.6.2 平成24年度専門課程研修

7月に「技術専門研修の研修内容に関するアンケート」というタイトルでアンケートを実施した。そ

の結果、希望の多かった「AutoCAD/Inventor」、「Linux 入門」研修を実施した。「AutoCAD/Inventor」研修では東海キャンパスと TV 会議による中継を行った。

(1) 研修題目 「AutoCAD/Inventor」

講 師： AutoCAD：牧 宗慶（素核研）

Inventor：新井 正旻（シナノ製図）

研修期間： 平成 24 年 12 月 12 日～12 月 20 日 全 5 回

受講者数： 17 名（内、聴講 2 名）

川井正徳（素核研）、岩崎るり（素核研）、久保田親（加速器）、照井真司（加速器）、
金枝史織（加速器）、有永三洋（加速器）、山岡広（加速器）、門倉英一（加速器）、
中村惇平（物構研）、菊地貴司（物構研）、田中宏和（物構研）、岡田竜太郎（共通）、
小池重明（共通）、岡田尚起（共通）、佐藤伸彦（共通）、荒木栄（加速器、聴講）、
岡村崇弘（素核研、聴講）

研修概要：

実験装置の設計・製作にあたってイメージした物を具象化、あるいは設計後製作図を作るときには CAD システムは欠かせないツールとなっている。また CAD システムは測定器や実験装置の正確な配置の把握や干渉チェックにも用いられている。3 次元 CAD においては測定器や装置の具体的なモデルを作る事によって第三者への視覚による正確な設計形状の伝達に役立っている。2 次元／3 次元 CAD システムは性能や価格により多数の種類が存在し、その特徴や操作方法が異なっているが一般的に Autodesk 社の 2 次元 CAD：AutoCAD および 3 次元 CAD：Inventor がよく用いられている。本研修では、できるだけ受講者の要望を取り入れつつ、2 次元 AutoCAD においてはオブジェクトのプロパティ（画層・色・線種など）の設定や機械製図法の要素を取り入れながら演習を通して作図・編集機能について学習する。Inventor の講習では基本的な操作からパーツモデリングとして、押し出しなどを使用した形状を作成・加工をおこなうとともにアセンブリモデリングとして、作成したパーツから組立品モデルを作成できることを目標とした。

プログラム：

第 1 回 AutoCAD（平成 24 年 12 月 12 日 14:00～17:00 3 号館 325 号）

基本設定（コマンドの実行、オプションの選択、数値入力、図形選択など）

第 2 回 AutoCAD（12 月 14 日 14:00～17:00 2 号館中会議室）

作図・編集コマンド（線、円、長方形、オフセット、フィレット、複写など）を使用した簡単な図形作成

第 3 回 AutoCAD（12 月 17 日 9:00～12:00 2 号館中会議室）

作図練習

第 4 回 Inventor（12 月 19 日 14:00～17:00 3 号館 325 号）

Inventor の基礎として 3D モデルの表示方向を変更

パーツモデリングとして、押し出しなどを使用した形状の作成・加工

第 5 回 Inventor（12 月 20 日 9:00～12:00 3 号館 325 号）

アセンブリモデリングとして、作成したパーツから組立品モデルを作成

(2) 研修題目 「Linux 入門」

講 師： 安 芳次（素核研）

千代 浩司（素核研）

高波 喜八郎（Linux サポート）

研修期間： 平成 25 年 1 月 21 日～1 月 25 日 全 5 回

受講者数： 11 名（内、聴講 1 名）

藤田陽一（素核研）、金枝史織（加速器）、照井真司（加速器）、下ヶ橋秀典（加速器）、福井佑治（加速器）、佐藤健一（加速器）、池本由希子（素核研）、川本崇（加速器）、柳岡栄一（加速器）、中村惇平（物構研）、荒木栄（加速器、聴講）

研修概要：

Linux は現在、最も普及しているオープンソースの UNIX 系 OS のひとつである。例えばスマートフォン用 OS である Android は Linux がベースとなっている。KEK においては実験データ解析、データ収集、加速器制御、設計 CAD 等を使用されており、それらに関連する技術職員にとって必須の技術となっている。3 名の講師がテーマ毎に講義と実習を担当して、Linux 初心者から中級者を対象に短期集中型の専門研修を開催し、Linux でよく使用するコマンドの解説から C 言語によるプログラム開発までを 5 回に分けて行った。

プログラム：

第 1 回 Linux の基礎(コマンド、シェル、ファイルシステム) 講師：安 芳次(素核研)

Linux でよく使用するコマンドとその使用法、Linux のシェルの概念、及び Linux におけるファイルシステムの概要、ファイル操作、ディレクトリ操作等の学習

第 2 回 Linux システム管理(ユーザー管理、各種サービス管理) 講師：千代浩司(素核研)

ユーザー登録、各種サーバーセットアップなど Linux システムをインストール後に必要になる作業の解説、実習

第 3 回 Linux ネットワーク設定、管理 講師：千代浩司(素核研)

Linux システムにおけるネットワーク関連の設定管理について必要になる作業の解説、実習

第 4 回 KEK における Linux 環境(インストール、アップデート) 講師：高波喜八郎 (Linux-Support)

Linux-Support の紹介、KEK で利用できる Linux インストールおよびアップデート環境の紹介及び、Scientific Linux 6.3 のインストール手順、yum コマンドによるパッケージインストール手順についての学習

第 5 回 Linux によるプログラム開発(C 言語、その他) 講師：安 芳次(素核研)

C 言語によるプログラム開発のための基礎、シェルスクリプト等のスクリプト言語を用いたプログラム開発についての学習



4.7 初任者研修企画委員会

「本研究機構技術職員としてのあり方を体得させるとともに、配属される組織、グループ以外の職場を体験することを目的として、新しく採用された技術職員を対象にした初任者研修を実施している。初任者研修は、平成 21 年度までは管理局に採用された初任者とともに 4 月中旬に 5 日間の研修を行い、その後配属先の研究所・研究施設でそれぞれ研修を行っていた。平成 22 年度からは上記目的のために、技術部門連絡会の下に作られた「初任者研修企画委員会」が新規採用技術職員に対して研修を企画している。



4.7.1 平成 22 年度初任者研修

平成 22 年度初任者研修の受講者、研修日程は以下の通り。

受講者

牧宗慶（素核研）、坂口将尊・丹羽尉博（物構研）、宮尾智章（加速器）、亀谷尚起（共通）

研修日程

期間： 平成 22 年 4 月 15 日から 7 月 29 日

前半：機構初任者研修（人事労務課） 4 月 19 日から 23 日

社会人、職員としての心構え、安全衛生、健康管理、広報・セキュリティ、財務、職場のマナー、研究協力、J-PARC 見学、ハラスメント研修、ディスカッション

後半：技術研修

下表に示す日程で研修を行った。また、総研大「加速器入門」の講義を毎週木曜日 10 時半～12 時 2 号館 1 階総研大講義室の日程で行った。

	講義タイトル	場所	講師
5月11日	情報システム：サービス紹介・利用方法	計算科学センター	飯田（共通）
	情報セキュリティ：ネット上のエチケット	計算科学センター	八代（共通）
5月13日	工作室利用：利用方法	機械工学センター	小林（共通）
	環境安全：有害物等の扱い	化学棟	平（共通）
	放射線安全（I）：放射線作業心得	放射線管理棟	高橋（共通）
	放射線安全（II）：施設見学	放射線資料測定棟	豊田（共通）
5月14日	低温センター利用方法、冷媒の扱い心得	低温センター	菅原（共通）
5月17～21日	材料力学：加速器を作る材料と特性	工作棟	上野（共通）
5月24～28日	構造解析：ANSYS の使い方、有限要素法	4号館3階	山岡（素核研）
5月31日～6月4日	加速器要素：イオン源から取り出し方法まで	東海 C	加速器
6月7日	加速器講義：陽子加速器 J-PARC	東海 C	山崎（加速器）
6月8日	KEKB 加速器	つくば	光延（加速器）
	放射光源	つくば	春日（加速器）
6月9日	ILC 加速器	つくば	野口（加速器）
6月11日	ERL	つくば	春日（加速器）
6月14～18日	ミュオン生成標的と放射化発熱：実験実習	東海 MLF	牧村（物構研）
6月21～23日	中性子測定器：中性子ってどうやって測定するの	測定器開発室	佐藤（物構研）
6月24日	T0 チョッパー：パルス状にする装置とその機構	つくば	下ヶ橋（物構研）
6月29日	PF：放射光ビームライン	PF	小山（物構研）
7月5日	PF：放射光利用装置	PF	浅岡（加速器）
7月6日	PF	PF	小山（物構研）
7月7日	PF	PF	小菅（物構研）
8月4～6日	加速器学会		

以下に、平成 22 年度初任者研修に関するアンケート結果を記載する。

問 1 あなたの所属、氏名、勤務地を教えてください。

素核研（つくば）

物構研・中性子（東海）

加速器（東海）

共通基盤施設・機械工学センター（つくば）

問 2 研修の内容について満足しましたか？

5. 大変満足 4. まあ満足 3. どちらとも言えない 2. やや不満 1. 大変不満

回答：4、2、5、4

問 3 研修の期間について満足しましたか？

5. 大変満足 4. まあ満足 3. どちらとも言えない 2. やや不満 1. 大変不満

回答：5、2、4、3

問 4 研修の日程について、曜日、時間などは適切でしたか？

5. 適切 4. まあ適切 3. どちらとも言えない 2. やや不適切 1. 不適切

回答：2、2、4、2

問 5 研修の場所について、つくばキャンパスと東海キャンパスがありましたが、どのように感じましたか？

- 1 週間東海に通い続けるのは大変でした。
- バス移動には慣れているので、特に問題ありませんでした。
- 東海村で研修すべきである。つくばから東海への交通の便は非常に良いため受講者、講師ともに時間を気にせず研修に集中できる（朝は 9 時前に到着でき、帰りは 19:46 まで東海村にいられる）。
- 東海で研修があるときには、まとめて研修を行なって欲しかった。

【研修について、良かった点、満足した講義、講師名を書ける範囲で具体的に記入して下さい。】

- ミュオン標的、牧村さん：大変でしたが、自分たちで実際に作業したのは良い経験になりました。
- ミューオンターゲット。座学以外に真空作業をやらせてもらえたことが良かったです。
- J-PARC でイオン源から RCS、MR とすべてのトンネルに入れて良かったです。
- ANSYS 山岡広：材料力学の素養がなくわからない点多かったが、その度に山岡さんが懇切丁寧に教えていただき理解する事ができた。感謝している。また、ANSYS 自体も応力のかかり方がグラフィカルにわかり見た目的にも面白かった。
- ミュオン標的 牧村俊介：実際に自分たちの手で触れて、分解して、組み立てて、動かして実験をした。スライドなどで説明を受けるよりも何倍も理解できた。また、1 週間という長期間の実習だったが、

作業の合間などにいろいろな経験談を聞く事ができた。

- リング内などを見学しながら説明を受けるのが良かったと思う。

【研修について「不満な内容、期間」「不適切だと感じる日程」を具体的に記入して下さい。】

- 半日だったり、2時間だったりとスポット的に講習を行うよりも、まとめて行った方が良かったと思いました。
- なるべくなら、6月までで研修が終わってほしかった。
- 4月の初めから始めてよいと思う。
- 午前中に東海村からつくばに到着するのは困難である。
- 研修のカリキュラムが適当すぎるように感じました。材料力学の講座があったが、ほかの電磁気学とか、数学とかは必要なかったのでしょうか。また、ANSYS の講習もありましたが便利なツールはほかにもあるはずなのになぜそれだけなのかよくわかりませんでした。
- 山野井さんがやっているリキッドアルゴンの話も聞きたかったです。
- KEK の HP など見てみるとまだまだ研修で紹介されていない部門や研究分野があるように思います。
- 何処でどんなことをしているかなどの大雑把な説明でよかった気がする。具体的な説明をされても専門が違ったり、まだ学力が追いついていないため理解が困難であった。

【来年はどのようにしたら良いという改善点があったら教えてください。】

- まとめて講習を行う。新人が素人である事を念頭に置いた講義をした方が良くと思います。
- もう少し、作業ができる研修を増やしてほしいと思います。
- はじめの方に事務手続きの講座もあると便利でよいと思います。出張申請の仕方とか、物品購入の仕方、休むときはどうするとか、予算の種類とか。管理局主催の一般研修では教えてくれないので。
- 加速器や実験装置のような初めて触れる分野の話は素養がないので理解が難しい。今回の講習は専門知識を身につけて今後の業務に生かすという趣旨ではないし、また一般見学者のようにきわめて限られた時間しかないわけでもない。講義時間が延びてもよいので噛み砕いた講義をしてほしい。また、受講者が学校等で学習してきた分野はそれぞれ違うので、事前にアンケートなどで調べておくといいのではないでしょうか。もしくは、中学生でも理解できるような話から始めてほしい。
- 原研の方の話もあってもよいかと思いました。J-PARC は原研と共同運営しているので。
- 施設とか実験設備などの説明をされるときはほかの部門の施設と比較しながらどこがどう違うのか講義して欲しかった。たとえば、KEKB にも PF にも J-PARC にも加速器はあり、加速するものが電子だったり陽子だったりするようですが、その差がどこにどう現れているのかはよくわからなかった。なので、施設見学があったが着目するポイントがどこなのかよくわからず、どこもパイプと磁石が並んでいるようにしか見えなかった。
- 講義は眠いので、実習とか見学を多くしてほしい。
- 後からアンケート書くのは思い出すのがつらいので、各講座が終わったごとに実施するとよいのではないのでしょうか。
- 研修の期間を5月までに終わるようにすれば、仕事などで出席できないこともなくなると思う。

【その他、感想を自由に書いてください。】

- 自分たちで実際に作業をする時間を増やした方が良いのではないかと思います。
- PF のことしか知らなくて、技術職員の活躍の場が多いことに驚きました。知らない知識ばかりで、疲れましたが、いろいろ学べたと思います。
- 2 ヶ月にわたり研修を企画していただきありがとうございました。おかげで入所したときよりも何倍も KEK のことを知る事ができました。
- 新人研修を行なって、入社した当時よりたくさんの知識を得ることができてとても良かった。このような研修を計画していただきありがとうございます。

まとめ

【内容について】

- 忙しくなると、概論や見学になる傾向があり、内容の重複が見られる。新人研修にもかかわらず、はじめから突っ込んだ内容の講義を 2 時間も 3 時間も続けることはあまり有意義ではなく、実際の受講者達も身に入っていない様子である。内容のレベルは導入程度の内容で十分な部分もある。
- 講師側に新人のレベルを連絡する必要がある。
- 座学や見学が大半を占めた研修内容だったが、実作業を盛り込むなどして、本人達に実際に体験させた方がよい。
- 真空工学・低温工学・電気工学・材料学・材料力学は研究所の広い範囲で用いられている為、実務で使う、若しくは知っていても損では無いような講習の時間は増やした方がよい。

【期間について】

- 6 月以降になると各々の職場での仕事も忙しくなり、研修のための時間をつくるのが難しくなる。
- 業務・仕事により研修を欠席するよりも、まとまった期間に研修を行い全員が参加できるようにした方がよい。

【場所について】

- つくばキャンパス勤務者と東海キャンパス勤務者がおり、どちらでやるにしても移動時間によって講習時間が制限された。
- 来年度は場所の移動が少ないように、研修期間をまとめて設け、できるだけ集中的に研修を行うようにした方がよい。

【その他】

- 来年度は今年度受講者に世話役を頼む。

4.7.2 平成 24 年度初任者研修

平成 23 年度は東日本大震災直後であったため、技術職員独自の研修を行わなかったため、平成 24 年度は平成 23 年度、24 年度の採用者を対象に初任者研修を行った。受講者、講義タイトル、講師代表者などは以下の通り。

平成 23 年度採用者（受講者）

岩崎るり（素核研）、中村惇平（物構研）、佐藤健一（加速器）、高瀬亘・岡田竜太郎（共通）

平成 24 年度採用者（受講者）

庄子正剛（素核研）、竹谷薫（物構研）、金枝史織（加速器）、石沢裕・北川潤一（共通）

講義タイトル・講師（代表者）

加速器の基本概念	加速器	高田耕治
共通基盤施設	放射線科学センター	豊田晃弘
	計算機科学センター	西口三夫、飯田好美
	超伝導低温工学センター	田中賢一
	機械工学センター	小林芳治
真空	加速器	久松広美
回路実習	素核研	池野正弘
電磁石の設計（東海 C）	物構研	藤森寛
ANSYS 利用法	素核研	山岡広
パソコンでのデータ収集	物構研	小菅隆
加速器概論	加速器	（総研大授業）

なお、「加速器概論」は総合研究大学院大学の学生を対象とした講義を受講した。加速器に配属された新人は全員受講、加速器の新人以外は希望者が受講。「加速器概論」は下記日程表以降も 6 月 21・28 日、7 月 5・12・19・26 日、9 月 13・20 日にも講義があった。

初任者研修日程表

日	月	火	水	木	金	土
4/1	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7
	辞令交付					
4/8	4/9	4/10	4/11	4/12	4/13	4/14
	一般研修 BELLE, PF見学	J-PARC見学	一般研修	一般研修/採血	一般研修	
4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20	4/21
		採血(午前中)		加速器の基本概念 10:30～15:00		
4/22	4/23	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28
		共通基盤施設 13:00～17:00		加速器概論 10:30～17:00		
4/29	4/30	5/1	5/2	5/3	5/4	5/5
昭和の日	振替休日			憲法記念日	みどりの日	こどもの日
5/6	5/7	5/8	5/9	5/10	5/11	5/12
	真空 13:00～16:50	真空 13:00～16:50		加速器概論 10:30～17:00		
5/13	5/14	5/15	5/16	5/17	5/18	5/19
	回路実習 13:30～16:30	回路実習 13:30～16:30	回路実習 13:30～16:30	加速器概論 10:30～17:00	予備日	
5/20	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25	5/26
				加速器概論 10:30～17:00	電磁石(東海C) 9:45～14:45	
5/27	5/28	5/29	5/30	5/31	6/1	6/2
	電磁石(東海C) 9:45～14:45	電磁石(東海C) 9:45～14:45	電磁石(東海C) 9:45～14:45	加速器概論 10:30～17:00		
6/3	6/4	6/5	6/6	6/7	6/8	6/9
	ANSYS 13:30～16:30	ANSYS 13:30～16:30	ANSYS 13:30～16:30	加速器概論 10:30～17:00	予備日	
6/10	6/11	6/12	6/13	6/14	6/15	6/16
		データ収集 13:00～16:50	データ収集 13:00～16:50	加速器概論 10:30～17:00	データ収集 13:00～16:50	

以下に、平成 24 年度初任者研修に関するアンケート結果を記載する。

問 1 あなたの所属、氏名、勤務地を教えてください。

H 2 4 年度採用者

庄子 正剛	素核研	つくば C
竹谷 薫	物構研	東海 C
金枝 史織	加速器	つくば C
石沢 裕	共通基盤計算機	つくば C
北川 潤一	共通基盤放射線	東海 C

H 2 3 年度採用者

岩崎 るり	素核研	東海 C
中村 惇平	物構研	東海 C

佐藤健一	加速器	東海 C
岡田竜太郎	共通基盤低温	東海 C
高瀬 亘	共通基盤計算機	つくば C

問 2 研修全体の内容について満足しましたか？

5. 大変満足 4. まあ満足 3. どちらとも言えない 2. やや不満 1. 大変不満

回答 5. 大変満足－4名、4. まあ満足－6名

どの点が不満でしたか？

- ① 物品の値段の話はそれほど面白くない。
- ② いろいろ作業ができて楽しかった。
- ③ 昨年度に実施してもらいたかった。
- ④ (研修は ANSYS のみ受講) 時間をもっと掛けて良いので、高いレベルの内容が欲しかった。

問 3 研修全体の期間について満足しましたか？

5. 大変満足 4. まあ満足 3. どちらとも言えない 2. やや不満 1. 大変不満

回答 5 大変満足－1名、4 まあ満足－5名、3 どちらとも言えない－3名、2 やや不満－1名

どの点が不満でしたか？

- ① 1 日で終了できる研修もあったと思う。
- ② もっと長くてもよいのではと思った。
- ③ 長期にわたったため、会議等に連続して参加できない問題があった。
- ④ とくに業務もないのもっと長くてもよかった。
- ⑤ 同じになりますが、昨年度に実施してもらいたかった。
- ⑥ 期間が短いためかすべての職場を回れていない点

問 4 研修全体の日程について、曜日、時間などは適切でしたか？

5. 適切 4. まあ適切 3. どちらとも言えない 2. やや不適切 1. 不適切

回答 5 適切－3名、4 まあ適切－3名、3 どちらとも言えない－2名、2 やや不適切－2名

どの点が不適切でしたか？

- ① 木曜に加速器概論が入るので、中断されるのがいやだった。
- ② もっと長くてもよいのではと思った。
- ③ 上記と同様で、会議等に参加できない等があった。
- ④ 不便さなどは感じなかった。
- ⑤ 繰り返しになりますが、昨年度に実施してもらいたかった。
- ⑥ 東海からの往復を考えると、講義 1 日 3 時間は勿体無く思う

問5 研修の場所について、つくばキャンパスと東海キャンパスがありましたが、どのように感じましたか？

- ① 東海でしかできないことがあるのであれば東海でも研修を行うべきだと思う。
- ② つくばから東海に行くのは頻度が少なかったため大変ではなかったが、東海の方はバスの時間も限られているため、毎回来るのが大変そうだった。
- ③ 東海キャンパスで研修があると、時間のやりくりが大変だと感じた
- ④ 勤務日の半分以上が研修日だったため、この期間はつくばに住んでいたほうが楽だったかもしれないと思いました（もともと私はつくばに住んでいた）。朝の 10 時頃から講義が始まる場合、連絡バスでは間に合わない点はその点は不便でした。バスの運行を変えるのも総研大の講義時間を変えるのも難しいと思うので仕方ないとは思いますが。
- ⑤ バスの時間ギリギリまでやられると急がないといけないのが嫌だった。久しぶりにつくばに行けてよかった。
- ⑥ 東海→つくば、の朝の業務連絡バスが遅すぎるのはなんとかしてほしいと思います。
- ⑦ 一方に偏っているわけではないので別にどちらで行おうと良いが、TV 会議を使って欲しかった。
- ⑧ つくばキャンパスで多くを開催していただけてよかった。
- ⑨ 総研大の講義を除いて、すべて東海キャンパスの職員にも参加可能なスケジュールになっていたため、移動時間をロスと考えなければ何も問題ないと思う

個々講義について

【研修について、良かった点、満足した講義、講師名を書ける範囲で具体的に記入して下さい。】

- ① 個人的に満足した講義は、回路実習、ANSYS、PF のデータ収集です。回路実習は、自分の実力を思い知ったという意味で良かったと思います。ANSYS は今後必要になることはほとんどないと思いますが、講義の内容としては面白く、課題の作成では山岡さんに良く教えていただき、多少なりともソフトの使い方を理解することができました。PF のデータ収集では、ターミナルを使った Stars への接続方法や、それに関連したネットワーク関係の講義が聞けたこと、最終日で Perl を使ったデータ収集を体験できたことが今後役に立ちそうだったのでとても満足しています。
- ② 回路実習や電磁石などのように、実習がある研修だと、眠くもならず、相談できるので、講義を受ける以上に理解が深まったと思う。ANSYS（山岡さん）の研修は、初心者でもできるように、ゼロから丁寧に教えていただき、講義の段取りがとてもわかりやすく、身についた。
- ③ いろいろ見学できたり、真空装置に触れることができたため、真空の講義が良かった。
- ④ 化学系の出身で研究室でも地球科学のようなことをやっていたので、プログラミングや回路実習な

ど初めて学ぶ工学系の講義は新鮮で勉強になりました。また、東海勤務で普段つくばキャンパスに行く機会の少ない私にとって施設見学の手がかりが多設けられているのは有りがたかったです。

- ⑤ ANSYS は今まで独学でなんとなくやっていたので、基本的なことを教えてもらったのでとても勉強になった。自分のペースでできるのでよかった。進んでないと声をかけてくれていろいろ教えてくれたのでよかった。課題をやることによって自分が分かってない点などを自覚することができた。これからもう少しがんばろうと思えた。

回路実習は手を動かす作業がたくさんあってとても楽しかった。回路の動作原理とか設計とかはよく分からないが、モノづくりができたからよかった。もっとやりたいと思った。電磁石のアライメントや測定の現場作業が楽しかった。いろいろと丁寧に教えてくれたのでよかった。磁場測定と計算の両方を体験し検討することができて勉強になった。

- ⑥ ANSYS も電磁石研修も、加速器概論も出られたものは全部面白かったです。特に、ミュオンの職場では計算についてほとんど貢献できていませんが、磁場計算や構造計算・オプティクス計算についてももう少し早く勉強できていれば今よりもはるかに仕事ができていると思います。

- ⑦ ANSYS 講習（講師：加速器山岡様）について

初歩の初歩からであったので取り組みやすかった。また、不明な点などに対する回答もはっきりしており、分かりやすく教えていただけたと思う。さらに、講義終了後に今後の業務上の取り組みで必要となるだろう助言もいただけた。

- ⑧ ANSYS 研修（山岡さん）

- ANSYS の使い方について丁寧に教えていただけてよかった
- 分からないことをどんどん聞いたが全て分かりやすく説明してくれた

- ⑨ データ収集研修（小菅さん、濁川さん）

- データ収集について基礎から教えて頂けてよかった
- VB を使ったアプリケーション開発の方法についても学べてよかった
- Perl の基礎も学べてよかった

- ⑩ 【真空技術】

スクロールポンプを分解して組直す事で構造に関する理解を深められた。

【回路実習】

実際に回路を作る事によってオペアンプの性能に関する理解を深められた。

【電磁石の設計】

磁場の数値計算と実測を行う事で精度を意識して双方を利用する事が必要である事を体感できた。

【ANSYS 利用法】

具体的な問題を解くという事を意識して計算コードを利用する手順を知る事が出来てよかった。

【パソコンでのデータ収集】

データ収集に色々な方法がある事が知る事が出来てよかった。

【変電所】

機構の研究を支えるインフラの存在を知る事が出来てよかった。

⑪ パソコンでのデータ収集の講義は非常に良かった。

各々が PC を持ち込んで初期設定をするため、非常に大変なことになるという予想だったが、思った以上にスムーズだった。これは講師陣のサポートが優れていたからだと思う。

【研修について「不満な内容、期間」「不適切だと感じる日程」を具体的に記入して下さい。】

- ① 開始時間が統一されていないことです。総研大の講義に合わせるように午後は 13:30 から開始がちょうどいいと思います。不満点といたしますか、一日、もしくは二日で良かった研修があったと思います。二つあり、一つ目は真空です。一日目に講義と見学、二日目に真空ポンプの操作と説明、ポンプの掃除だったのですが、二日に分ける必要はそれほどなかったと思います。総研大の講義の様に午前中から始めて、一日で終わらせてもよかったと思います。
次に PF のデータ収集です。一日目の講義ではターミナルで Perl を使い、Stars に接続しましたが、次の日の研修では VB を使ったデータ収集でした。最終日にまた Perl を使ったデータ収集を行うという流れで、どうも、はじめから Perl だけで良かったのではないかと感じてしまいました。なので、PF のデータ収集は講義と実習の二日で良かったのではないかと感じています。
- ② 全体的に、駆け足で、最後まで終わらない研修が多かった気がするので、日にちや時間がもう少し長いとよかったと思った。特に共通基盤は 1 日では質問の時間もあまりなかったため 2 日間行ってもよいのではないかと感じた。
- ③ 長期にわたったため、会議等に参加できない日程であると感じた。日程的に厳しいのは理解できるが、最初の会議で挨拶できないのは少し問題があると感じた。データ収集については、個人的には良かったのだが、プログラミング初心者にとってみれば、いきなりプログラミングしろというのは、厳しいのではないかと感じた。
- ④ 前述した通り異分野の講義というのは新鮮で勉強になる部分が多い半面、人によって専門分野のバックグラウンドが異なるため足並み揃った理解が難しいというデメリットもあります。特に私は他の人と専門が異なるため付いて行くのが精一杯でした。また、今回習った内容が実際の業務に直接結びつくかというところと少し微妙なように思います。総研大の講義を除き、東海からでも参加しやすい時間帯に配慮されていたように思うので、日程に関しては特に不満はありません。
- ⑤ 電磁石の最後のレポートはやめて欲しい。課題を出すにしてもあまり負担がかからないようなものにして欲しい。写真を撮るだけのサポート講師は意味がないと思う。作業の補助やサポートをして欲しかった。

- ⑥ 全部の講義を受講したかったのですが、2年目だとそういうわけにはまいりません。(定時で帰れるくらいに時間的余裕がある仕事をしている人なら大丈夫かもしれませんが。) 形式的に、各所長、施設長、グループ長に研修参加を優先していただいても、どうにもなりませんので昨年度実施してほしかったです。
- ⑦ 業務のため毎度東海から通っていたが、往復時間がもったいなく感じた。研修修了の関係があるのだろうが、課題提出があるのだし TV 会議などでの参加をさせて欲しかった。あるいは3時間 x 4日ではなく、6時間 x 2日や1.5日(8時間+4時間で2日目午前終了)と詰めて貰えたら有り難く思った。
- ⑧ ANSYS 研修(山岡さん)
講義の内容に比べて最後の課題は少し難易度が高いように感じた(質問するとヒントを分かりやすく教えていただけたのでなんとか課題を提出できた)
- ⑨ 不適切な期間は「金曜日」です。J-PARC 加速器では大抵、全体に対する重要なミーティングが金曜日に設定されるので、そういうミーティングに参加できないのは痛いと感じました。

【来年はこのようなしたら良いという改善点があったら教えてください。】

- ① 来年は、
1. それぞれの内容に沿った時間をちゃんと決める。
 2. 総研大の講義のように開始時間を統一してしまう。
 3. 終了時間は今のまま目安でいいかと思います。
 4. 総研大の授業が研修に含まれるのであれば、今年のように木曜日に授業があるのであれば、最大、月火水の三日間でまとめてしまう。
- ② ANSYS や電磁石のように、簡単な課題やレポートがあってもよいのではと思った。各々バックグラウンドが違うので、全体で進行する研修は知識が低めの人中心に合わせたがよいと思った。
- ③ 回路実習については、全体として時間がぎりぎりであったため、ブレッドボードを使用するなどした方がよいのではないかと。どちらかのキャンパスに泊まり、バス移動等の時間を短くして、短期間で終わらせるのはどうか。ANSYS については、多くの人が時間内で終われず、課題の持ち帰りとなっていたため、内容を少なくするか時間を延ばすかしたらよいのではないかと。
- ④ 異分野における講義のデメリットは既に述べましたが、それを改善するというのも難しいように思います。私のように理解が追いつかない人は今後もいると思いますが、一々それに合わせていては研修にならないし非効率だと思います。ただ、全体として一律に内容を変更するのは難しくても、個々の講義においてあらかじめ資料を用意するなどの改善点はあると思います。

- ⑤ 回路実習は余裕を持った計画を立てて時間を考えて欲しい。急がせすぎだと思う。1人の講師で全員を見るのは難しい場面もあったので講師を増やしたらいいと思う。
- ⑥ 毎年やってください。1年目は1度しかありません。
- ⑦ TV会議の使用を大いに検討していただきたい。
- ⑧ 勘違いかもしれないが、講義で分からないことがあった場合でも、全員の前では遠慮してなかなか質問できない方が多いようだった。演習の時間中など、講師の方が巡回してきたときに個別に質問する様子を何度か見た。講師の方が前でずっとしゃべるよりも、所々演習を入れて、受講者が質問しやすい環境を設けたほうがよいのかもしれない。今回 ANSYS とデータ収集の研修を受けたが、どちらも適度に演習の時間があってよかったと思う。
- ⑨ 期間を延ばして可能な限りすべての職場を回り、その職場でどのような仕事を行っているのか具体的な説明を聞けると良いと思う。毎年行うのが無理なら隔年にして新入職員は2年目にも研修しても良いと思う。
- ⑩ ぜひ、使用した資料・スライド・写真などを自由にダウンロードできるようにしてほしい。あと、写真やビデオなども記録として残してほしい、と個人的に感じた。

【その他、感想を自由に書いてください。】

- ① いろいろと不満点をあげましたが、KEKでもJ-PARCでもこれまで入ったことの無い場所に行けて機器や実験の説明を受けたことや、多くの素核研以外技術職員の方々と知り合えて、今後仕事を行っていく上で役立てていけるのではないかと思います。
- ② 個人的にこれから仕事で使うような研修が多かったので、もっと詳しくやりたかった。普段同期や先輩方と、関わり合いがなかったため、交流ができ、とても楽しかった。
- ③ 配属された直後のこの時期に、自分の配属先以外の業務内容や研究内容について学ぶことが出来たのは非常に有意義だったと思います。ただ4月、5月の時期に行わなければならない講義かというとなようなこともないと思うので、場合によってはもう少し日程をばらけさせてもいいのではないかと感じました。
- ④ 最初は面倒くさいと思ったけど、自分が出たやつは楽しかった。手を動かす作業が多くて、現場作業や物作りなどやりたかったことができてよかった。普段の仕事よりも楽しいと思った。いろいろなことを学ぶことができてとても勉強にもなった。どの講師も「困ったことがあったらいつでも連絡して」とアフターフォローまでしてくれるようで、とても親切だと感じた。学んだことをこれから生かせるようにしたい。しょうがないことだけど、この研修を去年受けたかった…

- ⑤ 昨年度は震災のために、新規採用技術職員が機構全体を知る機会が十分でなく、スムーズに職場の一員になってくれるような枠組みも不足していたという事がもはや忘れられつつあります。今更研修に行くの？と言われても、一度も聞いていない話は聞きたいです。
- ⑥ 『お客様の応接室への案内の仕方』や『お辞儀の角度』だのと言った下らないことと異なり、現実に則し需要に応え中身の充足した研修であった。惜しむらくは去年度実施されず、今年度は業務の都合上多くに参加できなかった。今後は一層技術的・実利的な内容に注力されることを期待したい。
- ⑦ 技術研修は専門的な項目をやるのが普通なのだと思うが、新人にとっては職場の離れた同期とともに学習できるいい機会だと思うので、広く浅く役立つ内容の研修がほしい。（まあ仕事が忙しいので参加できるのはごくわずかでしょうが。）たぶんもう一堂に会する機会はそう無いと思うので。

4.8 日本-CERN 技術職員海外派遣研修

日本-CERN 技術職員海外派遣研修（通称 CERN 研修）制度は欧州合同原子力研究機関（CERN）が推進している LHC 計画への建設協力を契機に始められたもので、KEK から技術協力を行う目的で技術者を 1 年程度の期間に亘り派遣するものである。教員の研究協力に倣い「海外派遣研修」という名称を使用している。

平成 13 年度から募集を開始して、翌 14 年度に最初の派遣を行った。今日まで 10 名の技術職員がこの制度を利用して CERN に滞在し、技術協力を行った。

派遣候補者は、技術レベルと語学力が一定程度以上であることを基準として CERN での技術協力の効果等を考慮して機構の技術部門の選考委員会で選考される。

平成 23 年度の日本-CERN 技術職員海外派遣研修の参加者は下記 1 名である。平成 24 年度は該当者無しであった。

平成 23 年度 池本 由希子 素粒子原子核研究所 准技師

期間、派遣先グループ、仕事の内容、実施後の感想、苦労した点、今後派遣される者へ伝えたいことについて派遣者に報告していただいたのでご紹介する。

4.8.1 平成23年度海外派遣研修

池本由希子 素粒子原子核研究所 准技師

派遣期間 平成23年9月1日～平成24年8月31日

派遣先グループ ESE(Electronics Systems for Experiments)グループ Micro Electronics セクション
概要

Lepix project と呼ばれる Deep submicron CMOS プロセスを使ったトラッキング用 pixel 検出器の開発に携わった。派遣時にはプロトタイプ設計は既に終了していたので検出器の性能テストを中心にを行った。検出器の基本テストでは、実データの取得と同時に回路シミュレーションを行い、比較検討をした。さらに放射線耐性テストやビームを使ったテレスコープ実験を行いデータ取得および解析を行った。また後半はデバイスシミュレーションを担当し、解析結果から得られた問題について原因追求および次回作への改善案の検討を行った。

研修内容

派遣先グループである ESE グループはスタッフ～50 人、外部や学生を含めると～100 人程度のグループで、CERN で行われている実験に関するエレクトロニクスシステムの開発、R&D、インストール、メンテナンス、エレクトロニクス関連の備品貸出等を行っている。グループは 3 セクションに分かれており、主に off-detector エレキシステム開発を担当する BE(Back-end)、on-detector エレキモジュールの開発(IC, PCB, hybrid)を担当する FE(Front-end)、pixel, GEM, strip などの front-end ASIC 開発と R&D、新しい IC technology の開発を担当する ME(Micro Electronics)がある。その内私は ME に所属し、トラッキング用 pixel 検出器の開発を行っている Lepix project に参加した。

Lepix project で開発している検出器の特徴は、高抵抗ウェハーを使った一体型 CMOS センサーであること、deep submicron CMOS technology を利用していることである。その利点として 100V 以下のバイアス電圧で数 $10\mu\text{m}$ の比較的大きな空乏層を得られること、ドリフトによる電荷収集のスピードの向上が望めること、放射線に対するダメージを低減することなどが挙げられ、ALICE・ILC を含めた高エネルギー実験への利用を目指している。開発のポイントは S/N 向上と低消費電力のためにセンサー容量を小さくするため、電荷収集電極を小さくする且つ電極下で一樣な空乏層をつくることである。各試験においてもこの点を重点的に解析した。

派遣時はすでにプロトタイプ的设计・レイアウトは終了しており、検出器の到着を待つばかりの時期であった。開発検出器はカウンティングタイプと積分タイプの2種類があったが、私の滞在時は基本的な性能を調べるため積分タイプの検出器の試験を中心に行うことになった。まず回路シミュレーションを行い、センサー容量の抽出を行った。検出器の到着後は Gain やノイズ測定などの各テストを行い、その中で得られたセンサー容量はシミュレーション値に対して概ね妥当な結果であることがわかった。検出器の動作確認と基本特性を測定した後すぐに、ビームテストを行った。

当初は CERN 内で行うはずだったが、電磁石の故障により断念し、急遽 PSI (Paul Scherrer Institute) の 300MeV π beam line を利用することになった。4層に重ねた検出器のテレスコープ実験では4枚の検出器を貫通したトラックが観測でき、トラッキング用検出器開発における first step を得ることができた。しかしバイアス電圧の増加に伴った検出シグナルの増加は見られるものの計算値より低く、エネルギースペクトルも十分な結果が得られなかった。また検出器の Efficiency が 70%程度の低い見積もりにしかならず、課題の残る結果となった。

実験後はこの課題についての様々なアプローチでの検証を行った。その中で私はデバイスシミュレーションを担当することになった。多方面からの検証の結果、電極下の空乏層が一樣ではなく、drop-shaped になっていることが想定された。これは設計当初の目論見と異なり、次回作に向けた解決課題の一つとなった。私はさらにデバイスシミュレーションを通じて改善策を模索することとなった。

こうして派遣期間の1年を終了した。

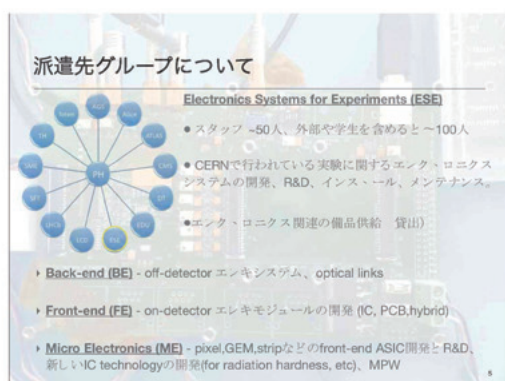
その他

グループで定期的に行われるセミナーでは毎回数十名のメンバーが参加し、グループメンバーの研究内容発表や外部から最先端の技術に関わる技術者を招いての講演も行われ、活発な意見交換が行われる様子は刺激になった。また不十分であった語学に関してグループ側からサポートがあり、1年を通じて CERN 内で実施されている英語クラスへ参加することができた。

今後の方に伝えたいこと

国際研究機関として海外の研究機関と協力関係を持つと同時に国際的競争力を持つ必要があると考える。そのため実際の現場で海外の研究所で海外の技術者、研究者と一緒に仕事をするのはとても有意義な経験であった。本研修を含め、機会を見つけて是非海外の現場を体験してほしいと思う。

以下、池本氏が平成 24 年度技術セミナーで話された際のスライドを掲載する。



仕事内容

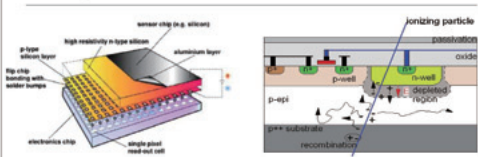
- pixel検出器の開発 - Lepix project
- プロトタイプ設計は終了しているので検出器テストを中心に、
- ビームテストや放射線耐性テストを含めた、ほぼすべての試験に参加、
- DAQシステムや解析プログラムは既に開発済み、
- 後半はデバイスシミュレーションを担当、
- その他セミナーへの積極的参加など、いろんなものを見て聞いて体験。。

Lepix project members

- CERN: M. Casella, K. Kioukhas, C. Mansuy, A. Marchioro, W. Snowys, M. Moit, N. Pacifico
- University and INFN section of Padova: D. Bisello, F. Giubileo, S. Mattiazio, D. Partano, L. Silvestrin
- INFN Section of Torino: L. Demaria, A. Potenza, A. Rivetti
- UC Santa Cruz: M. Bernaglia
- MIND-Micro Technologies-Bât Archamps: P. Chalmet, H. Mugnier, J. Roussel



従来のpixel検出器



ハイブリッドピクセル検出器

- ✓ センサー部と回路部が別基板
- ✓ センサー部の基板の物質を選択可
- ✓ 回路部は複雑な回路を搭載可能
- ✓ Bump-bondingによる接続
- ⇒ 高価、物質量大、寄生容量大
- ✓ ドリフトによる電荷収集
- ✓ 放射線ダメージに強い

Monolithic 検出器

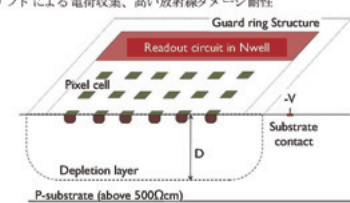
ex) Monolithic Active Pixel Sensors (MAPS)

- ✓ 同一基板上にセンサー部と回路部を搭載
- ⇒ 寄生容量小、物質量小
- ✓ 商用CMOSプロセスを利用(安価)
- ✓ 空乏領域小
- ✓ diffusionによる電荷収集
- ✓ 放射線ダメージに弱い

検出器概要

Lepix: a monolithic detector in a 90nm CMOS

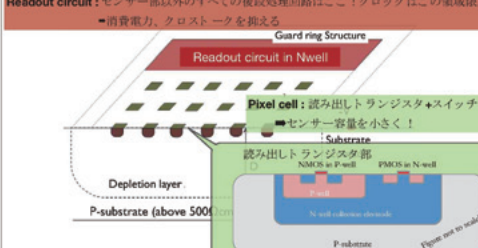
- トランッキング用ピクセル検出器を目指す!
- ✓ 高抵抗基板の使用による数十Vのバイアス電圧で数十 μm の空乏層
- ✓ ドリフトによる電荷収集、高い放射線ダメージ耐性



検出器の特徴

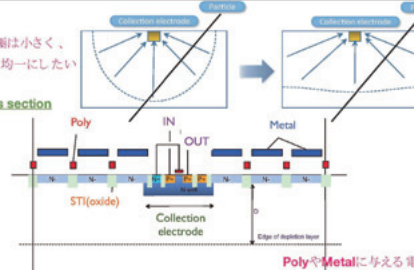
Readout circuit: センサー部以外のすべての後段処理回路はここ! クロックはこの領域限定

- ⇒ 消費電力、クロックを減える



チャレンジポイント

収集電極は小さく、空乏層は均一にしたい

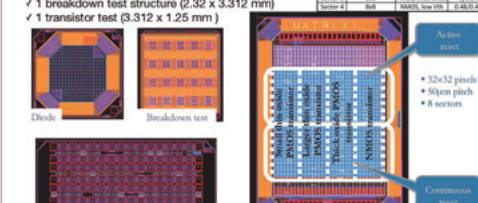


PolyやMetalに与える電圧を調整して均一な空乏層を!

製作チップ

7 chips submitted

- ✓ 4 test matrices (2.35 x 3.312 mm) (analog and digital readout and 2 collection electrode sizes)
- ✓ 1 diode for radiation tolerance (2.35 x 2.35 mm)
- ✓ 1 breakdown test structure (2.32 x 3.312 mm)
- ✓ 1 transistor test (3.312 x 1.25 mm)



Matrix	Electrodes (μm^2)	Input Transistor	W μm /L μm
Matrix1	Sector 1: 3.72x3.72	PMOS, low Vth	1.5/0.36
Sector 2	4.92x4.92	PMOS, low Vth	5/0.24
Sector 3	4.92x4.92	PMOS, thick oxide	5/0.24
Sector 4	4.12x3.72	NMOS, low Vth	0.48/0.48
Matrix2	Sector 1: 8x8	PMOS, low Vth	1.5/0.36
Sector 2	8x8	PMOS, low Vth	5/0.24
Sector 3	8x8	PMOS, thick oxide	5/0.24
Sector 4	8x8	NMOS, low Vth	0.48/0.48

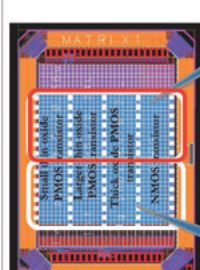
試験をしたチップ

✓ IBM90nmプロセス

✓ 32x32 ピクセル

(一つのセクター: 16 x 8 ピクセル)

✓ ピクセルサイズ: 50 μm x 50 μm



Matrix	Electrodes (μm^2)	Input Transistor	W μm /L μm
Matrix1	Sector 1: 3.72x3.72	PMOS, low Vth	1.5/0.36
Sector 2	4.92x4.92	PMOS, low Vth	5/0.24
Sector 3	4.92x4.92	PMOS, thick oxide	5/0.24
Sector 4	4.12x3.72	NMOS, low Vth	0.48/0.48
Matrix2	Sector 1: 8x8	PMOS, low Vth	1.5/0.36
Sector 2	8x8	PMOS, low Vth	5/0.24
Sector 3	8x8	PMOS, thick oxide	5/0.24
Sector 4	8x8	NMOS, low Vth	0.48/0.48

住んでいた場所



25

周辺



26

CERN レストラン1

- レストランでの料理: ~15CHF
- 併設のカフェショップ: ~10CHF(最少なめ)



27

CERNでの友人



ヨーロッパ旅行



28

Outline

- 派遣期間、派遣先
- 仕事内容
- 生活
- 今後CERN研修に行く方へ

29

今後CERN研修に行く方へ - 出発前の手続き

- Unpaid Associateという CERNの人事管理下の身分



30

今後CERN研修に行く方へ

出発前に

- アパート、免許、住民票、クレジットカード、荷物郵送、在留票
- 放射線従事者登録の休止、健康診断書、海外保険資料(KEK加入分)

到着後に

- 銀行アカウント(住民票)
- アクセス(ID)カード、スイスカード、フレンチカード、ルームキー、PCアカウント
- Dosimetry、レンタル自転車

31



最後に

- 実は小学生時代からのあこがれの場所
- 言語、文化の違いによる考え方の違い
- 異なる研究機関での取り組み
- これからの仕事に対する姿勢
- いい経験ができました！



23

4.9 技術部門ウェブサイト運用委員会（SMG グループ）

技術部 SMG グループ（Server Management Group）は、平成 23 年度から名称を技術部門ウェブサイト運用委員会に変えて活動を進めている。平成 8 年から技術部の Web ページを作り、技術職員に関する情報の提供を行ってきた。当初はインターネットやサーバーの管理などは専門知識が必要であり、技術部で取りまとめて精力的に管理運営と情報発信を行ってきた。平成 16 年 4 月から機構の法人化に伴い、技術部組織が無くなったが、技術部門のページとして存続している。サーバーについては、各々のグループで情報管理する時代となり、技術部門で維持する重要性が薄れたので、自前サーバーから機構 Web サーバーへと移行し、情報の電子化や管理運用をする事となった。技術部門のメーリングリストについても、自前のサーバーを廃止し、平成 22 年 10 月より機構、並びに各研究所等のサーバーへと分散移行した。現在の技術職員連絡用メーリングリストは、素粒子原子核研究所、物質構造科学研究所、加速器研究施設、共通基盤研究施設に分かれており、メンバーの編集は各研究所、施設ごとに行われている。

本委員会の活動については、技術部門連絡会議において活動内容の明確化、HP の充実、委員の選出法などについて議論になり、平成 23 年 10 月にグループミーティングを開き、今後の活動の進め方について検討を行った。その結果、名称を SMG グループから技術部門ウェブサイト運用委員会に変更し、技術部門連絡会の下部委員会として活動することになった。委員会には、技術部門連絡会議メンバーより寺島技術調整役に参加していただくことになった。本委員会の仕事として、引き続き技術部門 Web ページの更新、技術職員用メーリングリストのメンテナンス等を行うことを確認し、とりあえず、各委員で分担して Web ページを更新していくことになった。

以下に、平成 23 年度の技術部門 Web ページの主な更新記録を示す。

年月日	更新内容
平成 23 年 4 月 19 日	情報交流に技術職員報告集（2006～2008 年度）を追加。
5 月 25 日	お知らせに KEK 技術職員募集 2012/4 採用予定を追加。
7 月 8 日	研修の専門課程研修の内容を更新。
10 月 7 日	お知らせに平成 23 年度 KEK 技術職員シンポジウムを追加。
10 月 20 日	研修に平成 24 年度 CERN 研修を追加。
11 月 1 日	専門課程研修委員会のページに「2011 年度 技術職員専門課程研修」を追加。
12 月 13 日	技術部門のページを/research/group/ 下に移動。
12 月 20 日	お知らせに技術職員人事交流希望調査を追加。
12 月 20 日	議事録に技術部門ウェブサイト運用委員会議事録（第 1 回、第 2 回）を追加。
平成 24 年 2 月 7 日	お知らせに平成 23 年度 KEK 技術交流会を追加。
2 月 7 日	お知らせに技術セミナーを追加。
2 月 21 日	お知らせに KEK 技術賞発表会を追加。

平成 24 年度は、お知らせのページを随時更新、また、KEK 技術職員シンポジウムと技術交流会の各年度ページを制作した。情報の整理を兼ねて平成 25 年度に向けてホームページのデザインを更新している。

4.10 機構委員会への参加

機構の各種会議・委員会に平成 23 年度、平成 24 年度は以下の人数の技術職員が参加している。

4.10.1 機構の運営上必要な会議

	委員会名	平成 23 年度	平成 24 年度
1	機構システム検討委員会	1	1
2	人事検討タスクフォース	4	4
3	機構会議	1	1
4	連絡運営会議	8	6
5	技術部門連絡会議	6	6
6	技術職員専門課程研修委員会	8	7
7	技術職員語学研修委員会	5	5
8	技術職員受入研修委員会	5	5

4.10.2 法令などにより設置が必要な会議

	委員会名	平成 23 年度	平成 24 年度
9	男女共同参画企画推進委員会	4	2
10	地球温暖化対策連絡会	1	3
11	セクシュアル・ハラスメント防止・対策委員会	1	1
12	つくばキャンパス衛生委員会	3	4
13	東海キャンパス衛生委員会	3	3

4.10.3 機構の活動上必要な会議

	委員会名	平成 23 年度	平成 24 年度
14	図書出版委員会	1	0
15	福利厚生委員会	3	5
16	営繕連絡会	8	5
17	エネルギー利用計画委員会	1	1
18	電力ピーク調整連絡会	3	4
19	省エネルギー連絡会	3	3
20	計算機・ネットワーク業務委員会	9	9
21	一般公開実行委員会	4	4
22	安全委員会	3	3
23	化学専門部会	3	4
24	機械専門部会	6	6
25	電気専門部会	3	4
26	レーザー専門部会	0	1
27	交通専門部会	3	3
28	防災・防火専門部会	2	1
29	高圧ガス専門部会	1	1
30	東海キャンパス安全委員会	2	3
31	KEK コンサート企画委員会	1	0
32	遺伝子組み換え実験安全委員会	1	1
33	環境報告書作成ワーキンググループ	1	1

5. 資料

5.1 アンケート用紙

平成 25 年 3 月 19 日

技術職員各位

技術職員報告集作成用アンケートのお願い

技術部門連絡会
技術職員報告集編集委員会

本アンケートは、「平成 23 年度、平成 24 年度 技術職員報告集」を作成するための資料として利用する目的で行ないます。また、調査書は本目的以外の使用はいたしません。

本アンケートは、2 種類のアンケートで構成されます。

内容の 1 つは、**東日本大震災に関するアンケート**です。

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、KEK は人的被害を受けることはありませんでしたが、大きな物的被害を受けました。その後、機構は復旧作業に精力的に取り組み、未だ震災の傷跡は残されているものの、実験が再開できる状態にまで回復することができました。被災からの復旧・実験の再開に至るまでの経験を通して、防災上改善すべき点、うまく機能した点等、新しく得られた教訓がいくつか出てきたことと思います。皆様が得られましたこの様な教訓をまとめることは、今後の地震対策を考える上で何らかの参考になるのではないかと思います。

さらに、震災復興に対して、機構技術職員がどのような役割を果たしてきたかについて、まとめて行きたいと思います。

もう 1 つは、**技術職員の活動状況報告アンケート**です。

技術職員の業務は、装置・設備の開発・製作から維持・管理・改良に至るまでの仕事の他、施設の運用に関わる仕事、発表・技術指導などの機構業務で培われた技術を伝え広める仕事等、多岐に渡っています。以上の技術職員の幅広い業務のうち、平成 23 年度及び平成 24 年度に技術職員が行った技術成果報告、技術協力、技術指導に関する活動の状況をまとめたいと思います。

2 つのアンケートは添付ファイルとして同封されております。アンケートにお答えの上、下記宛に電子メールで送られるようお願いいたします。

ご多用中恐縮ではございますが、ご協力のほど宜しくお願い申し上げます。

記

1. アンケート対象者 ・ 機構技術職員 (平成 24 年度現在、シニアフェローの方は除く)
2. アンケートの目的 「平成 23 年度、平成 24 年度 技術職員報告集」の作成に使用。
3. アンケートの内容 ・ 「東日本大震災に関するアンケート」
 ・ 「技術職員の活動状況報告アンケート」
4. アンケート提出期限 平成 25 年 4 月 12 日 (金)
5. アンケート提出先アドレス Ghokokusyu@ml.post.kek.jp

技術職員の活動状況報告アンケート(平成23, 24年度分)

氏名 ()

所属 ()

勤務地 ()

年齢 ()

1. 開発・研究および業務での成果報告について

Q1.1 平成23, 24年度の成果発表(共同発表, 共著を含む)の件数をお書きください。なお、無い場合には“0”と記入して提出してください。

※ 特許、科研費、著作権届、発明届、共同研究、イベント出展については、編集委員会の方で調査を済ませておりますので、記入する必要はありません。

	平成23年度		平成24年度	
	発表総数	内、発表代表者となった件数	発表総数	内、発表代表者となった件数
A: 国内の各種学会、研究会等	件	件	件	件
B: 国外の各種学会、国際会議等	件	件	件	件
C: 雑誌等への論文・技術レポート等	件	件	件	件
D: 機構内での技術成果報告等	件	件	件	件
E: 展示会等での発表等	件	件	件	件
F: その他	件	件	件	件

Q1.2 AおよびBに回答された方は発表された学会、研究会の名称をお書きください。
(例: H23秋 物理学会「〇〇〇〇」、H23 IEEE「〇〇〇〇」(共同発表))

Q1.3 Cに回答された方は雑誌名、論文等のタイトルをお書きください。
(例: 物理学会誌「〇〇〇〇」、〇〇ジャーナル「〇〇〇〇」(共著))

Q1.4 Dに回答された方は、その研究会、会議等の名称をお書きください。

Q1.5 Eに回答された方は、展示会等の名称および主催者をお書きください。

Q1.6 その他で成果報告をおこなった方は会議名称をお書きください。

Q1.7 成果発表時、または発表後にありました反応を(具体的に)お書き下さい。

(例:〇〇学会で発表した〇〇を使用したいという人がいた。発表した技術に役立つ助言が得られた。)

2. 講師および技術指導・技術協力について

Q2.1 平成23, 24年度におこなった講師および技術指導、技術協力の件数をお書きください。なお、無い場合には“0”と記入して提出してください。

	平成23年度	平成24年度
A: 大学、企業等での講師	件	件
B: 機構内での研修等の講師および技術指導	件	件
C: 大学、研究所、企業等への技術指導・技術協力	件	件
D: 受け入れ研修、職場体験等	件	件
E: 学会等の役員等、外部団体で活動をおこなった方	件	件
F: その他	件	件

Q2.2 Aに回答された方は講師をおこなった大学、企業等の名称および講義の内容をお書きください。

Q2.3 Bに回答された方は研修等の名称および技術指導の内容をお書きください。

Q2.4 Cに回答された方には技術指導・技術協力をおこなった大学、研究所、企業等の名称および内容をお書きください。

Q2.5 Dに回答された方は受け入れ機関先および研修内容をお書きください。

Q2.6 Eに回答された方は外部団体名、活動内容をお書きください。

Q2.7 上記以外におこなった講師および技術指導・技術協力があればその内容をお書きください。

Q2.8 講師および技術指導・技術協力を行った時の反応、行って感じたことなどを、お書きください。

--

ご協力ありがとうございました。

東日本大震災に関するアンケート

氏名 ()

所属 ()

勤務地 ()

年齢 ()

1. 地震の被害状況について

Q1.1 地震によるご自身が担当されている装置・物品の転倒・落下等の状況について、下記から該当する項目をお選び下さい。

- | | |
|---|--|
| ☐ 実験装置・機器の転倒・移動 | ☐ 実験装置に付随する機器(ポンプ等)の転倒・移動 |
| ☐ モジュールラック等の転倒・移動 | ☐ ガス容器類の転倒・移動 |
| ☐ 什器(机, 棚等)類の転倒・移動 | ☐ 棚上の物品の転倒・落下 |
| ☐ 棚の中の物品の転倒・落下 | ☐ 机上の物品の転倒・落下 |
| ☐ 計算機類の転倒・落下 | ☐ 転倒・落下物なし |
| ☐ その他の物品の転倒・落下 | () |

Q1.2 地震によるご自身が担当されている装置・物品の被害の状況について、下記から該当する項目をお選び下さい。

- | | |
|---|--|
| ☐ 実験装置・機器の破損・故障 | ☐ 実験装置に付随する機器(ポンプ等)の破損・故障 |
| ☐ モジュールラック等の破損 | ☐ 制御・計測・電源モジュール類の故障 |
| ☐ ガス容器類の破損 | ☐ 什器(机, 棚等)類の破損 |
| ☐ 棚上・棚中の物品の破損・故障 | ☐ 机上の物品の破損・故障 |
| ☐ 計算機類の破損・故障 | ☐ 破損・故障物なし |
| ☐ その他の物品の破損・故障 | () |

Q1.3 ご自身が担当されている実験室・装置・物品が、地震で受けた被害の内容をお書き下さい。

2. 地震対策の実施状況について

Q2.1 ご自身が担当されている実験室・装置・物品について、地震後に実施した対策をお書き下さい。

Q2.2 地震前に実施済みの地震対策について、今回の地震で十分に機能した対策をお書き下さい。

Q2.3 地震前に実施済みの地震対策について、今回の地震では対策が不十分であったものをお書き下さい。

Q2.4 地震対策についてのご意見をお書き下さい。

3. 震災復興について

Q3.1 地震後に行った機構の復旧作業について、作業の内容を書き下さい。

Q3.2 震災対応(原発事故対応も含む)にかかる社会貢献の一貫として、機構が行った作業に関わった方は、その作業の内容を覚えている範囲でお書き下さい。

4. 震災全般

Q4.1 震災に関連したこと(地震、津波被害、震災復旧、放射線他)について、機構職員として一般の方から相談、または尋ねられたことがある方は、相談時の対応の内容をお書きください。

Q4.2 技術者として震災対応をしてきて、感じたこと、得られた教訓をお書き下さい。

ご協力ありがとうございました。

5.2 震災アンケート資料

Q1.3 ご自身が担当されている実験室・装置・物品が、地震で受けた被害の内容をお書き下さい。

つくば北カウンターホールで天井水銀灯と天井クレーンが、漏電やケーブル脱落等により長期にわたり使用不能だったため、装置の開発作業に支障が出た(手元照明のみでの夜間作業や、小型ウインチ使用準備)。東海ハドロンホールでコンクリートブロック(シールド)が数 cm ずれたことにより LAN ケーブルが鉄柱との間に挟まれて切断した。
破損被害はありません。振動による移動等があります。
液晶ディスプレイが落下により破損、計算機が落下によりハードディスクが故障
施設部管轄であるが、北カウンターホール建屋本体の大きな被害。建物は北壁面に大きな被害。ケーブルラック等の付帯設備も破損。天井の電気設備、クレーン、シャッターもダメージを受けた。復旧には1年程度要した。
幸いにも PC が多少壊れたくらいで済みました
本棚の書籍、ファイルが落下。机の引き出しが全開し、中身が落下または移動。ビームライン（トンネル内）のケーブルラックの撓み。
建物の沈下、ずれ、ひび割れ
マルチワイヤプロファイルモニタの芯線が外れた。移動可能なアンカー打ちをしていない制御ラックが転倒して、ケーブルでつながっていた装置の真空への電流導入機が破損した。机の上の PC が転落した。棚に収まっていた書籍などが落下した。
棚上に置かれていた実験小物が落下。アクリル製加工部分が破損。 キャスター式の棚が開いて転倒。一部、変形したが、使用可能な状態。 オートレベルの固定ネジ部破損。
装置のラックが転倒
ヘリウム配管及びその他の配管数本が地盤沈下 50 センチにより折れ曲がり破損。
机上の書類の散乱など
ERL 開発棟：天井設置照明灯（多数）の落下。天井断熱材の落下。圧縮機室（物理第2低温棟）の窓ガラス破損2枚。
落下による機器の破損（数個）
繰り返される地震により、精密アライメントしてある機器及び基準点が狂ってしまった。
浸水による真空ポンプの故障とシールドルームの腐食、揺れによるターボモレキュラポンプの故障、落下によるプリンターの破損、電線の破断など。
リニアックの RF に関して、クライストロンから空洞までの RF 立体回路の変形、および RF モニターケーブルにテンションがかかりインシュロックの破断が起きた。データ収集用 PC、モニターが机から落下し、モニターの画面が破損した。
部品棚の上に置かれていた、小型の部品棚が落下して変形をした。

電子陽電子入射器施設の真空系、ビーム輸送系、加速ユニット架台、アライメントを担当していることから、全域に渡る甚大な被害を受けた。主な被害（１）真空破壊：ビームダクトや真空排気用ダクトのベローズ部が破壊され大気突入。（２）加速ユニット架台損傷：大きな揺れにより架台が変形、損傷。（３）加速ユニットの移動に伴うアライメント不良。
屋外熱交換器架台の変形、基礎部分の損壊。フレキシブル導波管の捻れ。
地震により、居室の２段棚の上部棚が落下し、その窓ガラスが破損した。又机の上のスキヤナが落下し、一部破損した。
棚や固定していない測定器類が床に落下し損傷する事象が多かった。
ターボポンプの羽が木端微塵になりました。
・クローバ装置内のイグナイトロンの多くに回復作業が必要だった。その中の一部は回復不能となり交換を余儀なくされた。　・現場のゆかに亀裂や傾きが生じ、（調整するまで）制御ラックの扉が開かず使用出来なくなった。　・フラットヘッド型のスキヤナが使用できなくなった。
パソコンの電源が入らなくなった。（地震による停電で故障・交換したのかはもうすでに覚えていない）
放射線測定器の遮蔽材の移動による測定器の破損
ヘリウム回収棟内の継手類収納ラックが転倒し、中の継手類が散乱した。
工場内の物品収納引出の飛出し及び転倒した。また、工作機械の基礎が地盤沈下（最大数センチ）した。
三次元測定機のガラススケールが破損した。
ステンレス管の屈曲（軽微であり、安全に支障無し）、機器固定用アンカーボルトのゆるみ（転倒、破損等無し、ナットが緩んだのみ）
計算機システムのラックが振動により移動したり、一部変形したりした。 地震による停電でシステムの電源断が発生し、該当時間に読み書きされていたデータの一部が紛失した。
デスクトップパソコンが机上から落下した。
着任前に地震があったので個人的な被害はなし
実験用ガラス器具の破損、ボンベの転倒によるボンベ小屋扉の変形、希釈処理用井水槽の破損、化学実験棟天井裏配管の破損
工具保管キャビネットの引き出しから工具類が飛び出し散乱した。また、転倒したキャビネットもある。機械がレベリングブロックから外れて傾いた。

Q2.1 ご自身が担当されている実験室・装置・物品について、地震後に実施した対策をお書き下さい。

つくば北カウンターホールの北側外壁が広範囲に渡り崩落したため、その室内側直下で展開している実験装置開発エリアの防雨対策が必要となり、ホームセンターで10m四方のブルーシート2枚を購入し各装置を覆う処置をした。東海ハドロンホールの東側上部壁に亀裂が入り一部崩落したため、修理までの間入域が制限され、実験装置の屋外別棟への搬出退避も行った。
キャスター付きの機器はブレーキの再確認。棚等は倒れないように固定するなどした。
机の周囲をパーティションで囲った
液晶ディスプレイ等の落下対策
ラック固定。
本棚のアンカー固定など
ケーブルラックの固定アンカーの打ち直し。
修繕したのみで、新たな対策はしていない。仮復旧の状態。
移動可能なラックでもアンカー打ちして固定した。本棚の高いところに重いものを置かないようにした。
(固定未実施の)棚、ラックの固定。 キャスター式の移動棚の施錠の徹底。
ラック固定の依頼
定盤を固定できるようなブロックを新規作成した。またボンベスタンドをアンカーで固定し、ボンベ自体はスタンドのチェーンで固定した
短時間の仮置きでも転倒防止対策などを心がけている
ラックなどをアンカーボルトで床に固定
あまり高いところに物を置かないように心掛けています。
PC・サーバー類に免震ゴムを設置した
ヘリウムガスの購入
新たに搬入口の天井に穴を開けGPSを常設し、トータルステーション等を使い地上の測量網を作った。地上部から地下のトンネルまでの精密な測量をおこない。レーザートラッカー等によるリングの基準点を精密な測量をし、電磁石のアライメント中。(高精度なため、狂ってしまった基準はそう簡単にはもどらない)
棚の固定
PC設置場所の変更、モニタの固定など
物品等の棚や置き場を整理する。
転倒防止
落下しそうなものを置かない等の処置を行った。
(1) 加速ユニット架台の耐震性不足が明らかとなり、それが真空破壊につながったことから、構造解析を行い高剛性化のための設計、改造を実施〔継続中〕。(2) 停電時、圧空低下時にも真空シールの維持が可能であるゲートバルブへ取り替える〔継続中〕。(3) アライメントの効率を上げるための、測量関連の環境整備と測量方法の確立〔継続中〕。

熱交換器架台の構造面での強化。
居室の２段棚の上部棚が落下しにくいように、位置をずらした。
転落防止措置や固定により落下や移動の問題が生じないように対処した、
現場準備室の物品配置の見直し。東海の J-PARC リニアック棟は壁材の石膏ボードの破損が多かったため、壁付近に机を置かず棚などを配置するようにした。
ラック等の固定（対策していなかった物）
つっぱり棒による固定
転倒防止用にラックを支柱に固定させた。
地震前と同じ状態に修復した。
廊下等に置いてあった棚を出来る限り撤去した。
新しく導入したシステムではマシンラックの土台をコンクリートに直打ちで設置した。
停電が発生した際、復旧に時間がかかる場合は自動でシステム停止スクリプトを走らせるようにした。
書棚等の整理、什器の整理。パソコンを水平置きにした。

Q2.2 地震前に実施済みの地震対策について、今回の地震で十分に機能した対策をお書き下さい

実験用小型ガスタンク（1.5～3立米、キャスターやタイヤ付）の下部に、転倒防止用治具を製作して取り付けてあったので、転倒や移動の抑止になったものと思う。
壁に固定してあった棚等の転倒は全くなかった。
背の高いキャビネット・棚を金具で壁に固定していた
本棚の転倒対策
地震対策はしてなかった。
居室什器の耐震対策により、書籍は落下・散乱したが、本棚等の什器は倒れなかった。
被害の状況が大きすぎて分からない。
ボンベや転倒防止を行っていた重量物は機能していた。250galの設計で転倒防止していたものでも機能していた。
棚の固定
本棚を壁にボルトで固定
サーバーを専用棚に設置し転倒防止用ベルトで固定してあったので、背の高いサーバーも転倒が防げた
棚の固定．アンカーによる機器の固定．
地震に備え、電磁石を固定するベースプレートのアンカーを30cm以上打ち込み震度5程度以上の地震を念頭に設計してある。そのため、トンネル自体の変形する事はあったが転倒などは1つもなかった。
なるべく高いところに物を置かない。
ボンベの固定。中量棚、ラックの固定。
特に地震対策については意識していなかった。（対策をしていなかった。）
固定していた物品など、また床にアンカー固定していた装置などへの被害は皆無であった。
現場の中量棚で、対策を施したもの（L字金具を棚の底部に取り付け、ゆかとの間をボルト締めした）は倒れずに済んだ。
棚等の固定。固定金具部分の破損があったが転倒せず。
薬品庫の床への固定
物品収納棚を支柱にステンレスバンドで巻き付け、固定した。
棚および書庫の突っ張り棒が有効に働いたと思われる。
キャビネット転倒防止
什器類の耐震補強（壁への固定、突っ張り棒等）
棚にはすべて地震対策用のつかえ棒が設置しており、すべて倒れなかった。
ラックの転倒防止装置があったため、転倒は1台もなかった。
書棚の突っ張り棒による固定。
薬品庫、什器類、屋内ボンベ置き場はアンカーを打って固定。

Q2.3 地震前に実施済みの地震対策について、今回の地震では対策が不十分であったものをお書き下さい。

筆者の担当範囲ではないが、旧東カウンターホールは、地震対策を充分に行った改修工事を行ったと聞いていた。しかし震災時、室内の電気設備が落下した。対策には充分な予算と人手が必要であるとの事例。
PCの液晶ディスプレイ転倒対策
天井と棚との間で棒を伸ばして突っ張るといのはあまり効果的でなかったようです
机の引き出しの施錠等。
建屋の沈下量予測が不十分（予想10mmが実際は100mm以上の場所も）
担当機器ではないが、耐震設計を行わないで固定していたものの内、いくつかは破損していた。軽量物を重量物に固定する形で固定していたが、重量物が動いてしまい意味が無かった。地震による加速は重量の大きさにかかわらず作用する当たり前の事に気付いた。
被害はなかったが、液化ガス容器（液体ヘリウムベッセル、液体窒素自加圧式容器）の固定が、未実施であった。
ファイリングキャビネットのロック不具合を放置したため引き出しが全て飛び出し転倒
ガスボンベの固定。ボンベスタンドは床にアンカーで固定していたが、鎖を取り付けるフックの形状が悪く、鎖が外れて転倒したボンベがあった。
棚等は固定されていたが棚上の書籍等が散乱した。
机上の重心の高いものに対する固定
継手類収納ラックはステンレスワイヤーで支柱に固定していたが切れてしまった。（線径が細かった）
棚の引出に飛出し防止装置の設置が付いていなかった。
停電が発生した場合にそれを検知する仕組みは導入していたが、システムの停止は手動となっていたため、緊急避難が必要となった今回はシャットダウンを行う時間が無かった。そのため、UPSの電源が切れた時点でシステムの電源断が発生した。
屋外のボンベ小屋において、1本毎にチェーンで固定していたが、ガスを購入した直後ということもあり、複数本をまとめてチェーンで固定していた。

5.3 技術部門の諸活動に関する委員会名簿

5.3.1 平成23年度委員会名簿（○印は委員長）

	技術部門連絡 会議への窓口	素粒子原子 核研究所	物質構造科 学研究所	加速器研究 施設	共通基盤研究 施設
専門課程研修	押久保智子	広瀬恵理奈 仲吉一男	小林庸男	岡田雅之 小島裕二	○田中賢一 穂積憲一
語学研修	久松広美	千代浩司	鳥居周輝	中島 啓光	飯田好美
受入研修	寺島昭男	斉藤正俊	瀬谷智洋	三科 淳	中村 一
技術研究会 技術職員シンポジウム	山野井豊	川井正徳 田内一弥	○田中宏和	大越隆夫 石井 仁	田中賢一 中村 一
技術交流会・セミナー	小山 篤	川井正徳	濁川和幸	大越隆夫	○小林芳治
広報委員	—	池野正弘	中村惇平	本間博幸	寺島昭男
技術部門HP運用委員会	寺島昭男	鈴木祥仁	斉藤裕樹	荒木 栄	○平 雅文
技術職員報告集 平成21～22年度	染谷宏彦	○池野正弘 藤田陽一	森 丈晴	佐藤吉博 染谷宏彦	高富俊和 穂積憲一

5.3.2 平成24年度委員会名簿

	技術部門連絡 会議への窓口	素粒子原子核 研究所	物質構造科学 研究所	加速器研究施 設	共通基盤研究 施設
専門課程研修	穂積憲一	○仲吉一男 牧 宗慶	小林庸男	小島裕二 山岡 広	穂積憲一 東 憲男
語学研修	久松広美	千代浩司	鳥居周輝	中島啓光	飯田好美
受入研修	寺島昭男	島崎昇一	瀬谷智洋	○柿原和久	中村 一
技術研究会 技術職員シンポジウム	山野井豊	田内一弥 垣口 豊	田中宏和	白川明広 上田 明	中村 一 大久保隆治
技術交流会・セミナー	小山 篤 (山野井豊)	垣口 豊 ○田内一弥	根本靖久	有永三洋	豊田晃弘
初任者研修企画委員会	山野井豊 小山 篤 久松広美	岩崎るり	佐藤節夫	中島啓光	中村貞次
技術部門HP運用委員会	寺島昭男	鈴木祥仁	斉藤裕樹	○荒木 栄	渡邊勇一

編集後記

震災に関するアンケートは 2 年を経過してしまい時機を逸しているのではという声がありましたが、ここで現場の声を集約して災害に備えることは意義があるということで今回のアンケートとなりました。ここに載せきれなかったご意見等は技術部門ホームページにアップロードしてありますのでそちらもご覧下さい。

報告集については他の研究所や大学の技術部の発行しているものの中にパンフレット形式で技術職員の仕事をわかりやすく紹介しているものもあり、外に対して発信するにはこういうものも作っていかなくてはならないと思っています。

終わりにアンケートに回答していただいた方々、CERN 研修等、各種活動報告に関する文章を執筆して下さった方々に深く感謝いたします。

編集委員長 田内一弥

編集委員

技術部門連絡会議	染谷宏彦	
素粒子原子核研究所	田内一弥	田中伸晃
物質構造科学研究所	内田佳伯	
加速器研究施設	照井真司	丸塚勝美
共通基盤研究施設	高瀬 亘	田中賢一