

# 第 5 專 門 技 術 群

## (核・放射線系)

## 第 5 専門技術群平成 24 年度技術職員研修について

第 5 専門技術群の技術研修としては、施設見学の部として、平成 24 年 12 月 7 日に「音羽電機工業株式会社 雷テクノロジーセンターの施設見学」を行った。

そして、技術発表の部として、平成 25 年 2 月 14 日、2 月 15 日に特別講演と技術発表の会を持った。

また、原子炉実験所の技術職員による、業務報告会を平成 24 年 11 月 1 日、11 月 12 日にかけて、開催した。

以下に、それぞれのプログラム内容と参加者名簿などを、掲載する。

## 巻 頭 言

本報告書は、平成25年2月14日、15日に開催された第21回京都大学原子炉実験所原子炉・放射線技術研修会の内容をまとめたものである。この技術研修会は、京都大学総合技術部第5専門技術群（核・放射線系）専門研修会としても第12回を数えており、原子炉・放射線関係の技術研修の場となっている。東日本大震災が発生してから2年、震災に伴い発生した福島第一原子力発電所事故については、その対応が続けられるとともに、事故調査が行われている。原子力規制の面では、新たに原子力規制委員会が設置され、同事故の教訓や最新の技術知見、IAEA等の国際機関の定める安全基準を含む海外の規制動向を踏まえた新たな規制が導入されようとしている。核セキュリティ対策も強化の方向にあり、原子炉・放射線関係の技術研修はますます重要となっている。この状況のなか、本年度は特に、永年勤務された方々による示唆と教訓に富んだ講演を含めて3件の特別講演および4件の技術発表が行われた。

1日目はまず「実験所生活40余年」と題する奥村 清助教の特別講演で、KUR関係設備のトラブル（重水設備、熱交換設備）と整備（炉心タンク健全性調査、重水設備改修）、冷中性子・超冷中性子関係の研究などの多くの経験をもとに、管理と研究支援、それぞれの意義が示された。続いて尾崎 誠氏（京都工芸繊維大学アイソトープセンター/高度技術支援センター）の特別講演では「小規模放射線取扱施設での地域貢献活動に関する取り組み」として、平成20年度から行われている「放射線をみる」「放射線でみる」取り組みや小大連携授業などが紹介され、積極的な姿勢の重要性が強調された。また技術発表として、丸山 直矢氏の「燃料輸送管について」では、施設定期自主検査として行われている燃料輸送管の検査の方法と注意点が紹介されるとともに、日常の管理が重要であることが報告され、金山 雅哉氏の「原子炉実験所における工場について」では、同氏によって最近行われた真空チェンバーの軽量化のための対策が詳しく紹介された。

続いて2日目は、技術発表として田中 良明氏による「核燃料管理室業務」で、最近の法令改定とそれに伴う核防護規定の改定、核防護設備の更新・改修の内容が報告され、また猪野 雄太氏による「凍結再融解処理装置の改修工事について」では、当該装置の原理と性能とともに、トラブルを未然に防止する予防保全のためのブライン配管の材質をステンレスに更新する工事の様子が説明された。さらに、池川 龍照氏の特別講演では「原子炉実験所に採用されて」と題して、初期の担当業務からKURの計装改修やKUCAのグラフィック計装を経て最近の技術室長業務に至るまでの約40年間にわたる多くの経験が回想され、後進への励ましが述べられた。

原子炉実験所は創立50周年を迎える。KURについては多くの方々のご尽力により順調に稼働を続けており、固定磁場強収束型（FFAG）陽子加速器やBNCT用加速器等に関する研究もそれぞれに進展している。これらの活動の基盤としての原子炉・放射線関係の施設・設備については安全確保と一層の充実が求められるところであり、現在ライフライン再生や実

験棟の耐震改修・機能改善などの事業も進んでいる。技術職員の方々には、今後も積極的に技術の研鑽に励み、守備範囲の強化・拡大に努めていただくことを期待している。

研修会の開催、本報告書の編纂に当たっては技術室関係各位のご協力を得た。講演と報告、ご参加、ご協力いただいた方々にこの場を借りてお礼を申し上げます。

平成25年3月11日

京都大学原子炉実験所 技術部長・所長

森山 裕丈

はじめに（第5専門技術群専門研修を終えて）

原子炉実験所での「原子炉・放射線技術研修会」として始め、総合技術部の「第5専門技術群専門研修」を兼ねるようになり、今回で第12回目となりました。その報告書をお送りいたします。

総合技術部の技術職員研修(第37回)が、今年度は11月にありました。11月は原子炉実験所・技術室業務報告会もあり、準備の都合上、昨年度と同じ、2月となりました。

今回の一番目の特別講演は、長年原子炉実験所に貢献されてきた奥村氏にお願いしました。技術職員から教員となってからも、後進の技術職員のため、経験に基づいた指導をされ、低濃縮燃料による再稼働後の研究炉に、大きなトラブルも無く、無事運転されてきたのも、彼の功績が大だと思われます。講演は原子炉実験所に勤務する(暮らす)技術職員にも、大いに参考になったものと思います。

尾崎氏は、この第5専門技術群専門研修にたびたび参加していただいています。今回は、彼の勤務する大学の紹介を含めて、特別講演を依頼しました。

私も、退職記念として、自分のやってきたことの紹介も兼ねて、特別講演を依頼され、させていただくことになった次第です。

技術発表については、今回は若い技術職員を対象としました。その「発表経験」を積むという意味もあり……。まだ、数をこなしていないので、質問に対して的確に答えられなかったかもしれません。それでも本人にとっては、良いトレーニングになったことと思います。これを良い経験として、機会があればさらに良い発表が出来るように、自分自身から「発信」して行ける「癖」を付けて行って欲しく、そして期待しています。

私の講演で、神戸大学の上田先生からヒントを得たことを述べさせていただきましたが……。技術(テクニック)と技能(スキル)、混同し、曖昧に用いられていることが多いと思います。高い「技術」、それはそれを生かすことが出来る「技能」があって成り立つものです。本人の「センス」にも通じるのが「技能」と言えるかもしれません。ただ、あきらめずに続けることも、その「技能」を獲得することにつながるかもしれません。この辺は自分の責任において自分が判断することであり、これ以上他からとやかく言うことではありません。技術職員には、工作上必要な、また、助けになる公的免許等を取ることを勧められていると思いますが、これはあくまで法律上のことであり、生かすことができるのは、本人の技量(技能)です。少々しつこくなったこと、お許しください。

なお、見学は昨年、12月7日に「雷テクノロジーセンター」に行きました。詳細はその見学記をご覧ください。

改めて、研修に参加された方々、ご協力いただいた皆様にお礼申し上げます。

京都大学 総合技術部 第5専門技術群長  
京都大学原子炉実験所 技術室長 池川 龍照

## 技術発表の部

平成24年度京都大学総合技術部 第12回第5専門技術群（核・放射線系）専門研修会  
京都大学原子炉実験所 第21回原子炉・放射線技術研修会  
日時：2013年2月14日（木）13:30～17:00／2月15日（金）9:30～11:40  
場所：京都大学原子炉実験所 事務棟会議室

#### プログラム

2月14日（木）

受付：13:00～13:30

開会挨拶：13:30～13:40 原子炉実験所 所長 森山 裕丈

特別講演(1)：13:40～14:40 司会：張 儉

「実験所生活40余年」

原子炉実験所 原子炉基礎工学研究部門 助教 奥村 清

休憩：14:40～14:50

特別講演(2)：14:50～15:50 司会：竹下 智義

「小規模放射線取扱施設での地域貢献活動に関する取り組み」

京都工芸繊維大学 アイソトープセンター／高度技術支援センター

技術専門職員 尾崎 誠

休憩：15:50～16:00

技術発表(1)：16:00～16:30 司会：大野 和臣

「燃料輸送管について」

原子炉実験所 技術室 丸山 直矢

技術発表(2)：16:30～17:00 司会：大野 和臣

「原子炉実験所における工場について」

原子炉実験所 技術室 金山 雅哉

懇親会：17:30～

2月15日（金）

受付：9:00～9:30

技術発表(3)：9:30～10:00 司会：長谷川 圭

「核燃料管理室業務」

原子炉実験所 技術室 田中 良明

技術発表(4)：10:00～10:30 司会：長谷川 圭

「凍結再融解処理装置の改修工事について」

原子炉実験所 技術室 猪野 雄太

休憩：10:30～10:40

特別講演(3)：10:40～11:40 司会：山本 弘志

「原子炉実験所に採用されて（技術職員生活・諸々・取り留めもなく）」

原子炉実験所 技術室 室長 池川 龍照

## 技術発表の部 参加者名簿

### 講演者

奥村 清 (京都大学原子炉実験所 原子力基礎工学研究部門)

池川 龍照 (京都大学原子炉実験所 技術室)

尾崎 誠 (京都工芸繊維大学 高度技術支援センター)

### 発表者

丸山 直矢、金山 雅哉、田中 良明、猪野 雄太 (原子炉実験所 技術室)

### 技術職員受講者

尾崎 誠 (京都工芸繊維大学 高度技術支援センター)

宮武 秀男 (環境安全保健機構RI センター)

千住 徹 (エネルギー理工学研究所)

阿部 尚也、飯沼 勇人、金山 雅哉、藤原 靖幸、池川 龍照、栗原 孝太、藤原 慶子、

伊丹 哲平、小堀 浩成、丸山 直矢、猪野 雄太、阪本 雅昭、南 馨、井本 明花、

竹下 智義、三宅 智宏、大野 和臣、田中 良明、宮田 清美、岡本 賢一、張 儉、

山田 辰矢、荻野 晋也、土山 辰夫、山本 弘志、奥村 良、中森 輝、吉永 尚生

柿花 栄子、長谷川 圭、吉野 泰史 (京都大学原子炉実験所 技術室)

### 職員参加者

森山 裕丈、奥村 清、高宮 幸一、佐野 忠史、福谷 哲、小出 裕章 (京都大学原子炉実験所 原子力基礎工学研究部門)

冢次 里美 (京都大学原子炉実験所 研究炉部)

坪倉 宏嗣 (京都大学原子炉実験所 機械工場)



## 施設見学の部

「音羽電機工業株式会社 雷テクノロジーセンターの施設見学」日程表

開催日：2012年12月7日（金）

場 所：音羽電機工業株式会社（[TEL:06-6429-3591](tel:06-6429-3591)）

（兵庫県尼崎市潮江5丁目6-20）

日 程：

時 刻 内 容

1 1 : 4 5 京都大学原子炉実験所守衛棟前 集合

1 2 : 0 0 京都大学原子炉実験所守衛棟前 出発（観光バス）  
泉佐野北IC（阪神高速湾岸線） — 尼崎東海岸IC

1 2 : 5 0 雷テクノロジーセンター 到着

1 3 : 0 0 施設見学（3時間）

1 6 : 0 0 雷テクノロジーセンター 出発

1 7 : 1 5 京都大学原子炉実験所守衛棟前 着・解散

施設見学の部 参加者名簿

尾崎 誠 （京都工芸繊維大学 高度技術支援センター）

原田 治幸 （京都大学 工学研究科）

池川 龍照、南 馨、土山 辰夫、小堀 浩成、山本 弘志、張 儉、伊丹 哲平、

阿部 尚也、藤原 慶子、藤原 靖幸、山田 辰矢、田中 良明、丸山 直矢、

猪野 雄太、三宅 智大、長谷川 圭、中森 輝、栗原 孝太、阪本 雅昭、

飯沼 勇人、荻野 晋也、岡本 賢一（京都大学原子炉実験所 技術室）

## 雷テクノロジーセンター見学

2012/12/07

正午に出発の予定なので、午前11時45分集合です。昼食は早目か、バスの中です。4名、直前に仕事が入り、キャンセルとなり、バスはややゆったりと座れての出発となりました。

阪神高速に入り、尼崎方面へ……。風が強く、12月らしく少々寒いですが、良い天気恵まれました。道路もほとんど混まず、予定より早く、午後1時少し前に到着しました。予め先方には、早ければ午後1時頃になるとお伝えしていたので、早速対応していただきました。

まず、セミナー室でこの音羽電機工業株式会社とグループ会社の長谷川電機工業株式会社の宣伝を含む説明です。

音羽は雷対策として、酸化亜鉛を用いた避雷器を作っています。いわゆるバリスタですが、その円筒状に固めた酸化亜鉛の大きさと耐電圧、耐電流が決まるようです。因みに避雷器の歴史は酸化アルミニウム、炭化ケイ素(SiC)、酸化亜鉛(ZnO)と性能が向上してきたようです。

雷対策の説明のとき、直撃雷と誘導雷があることが説明されました。その電流変化の違いが印象的でした。大電流試験設備での実験を含む見学時に説明されたのですが、少しだけその違いを書くと、例えば直撃を受けた電信柱などには最大電流になるまでの立上りが $10\mu\text{s}$ で、半分の電流になるのに $350\mu\text{s}$ かかる。そこから誘導を受けた近くの家の電流(誘導雷電流)は立上り $8\mu\text{s}$ 、半分になるのに $20\mu\text{s}$ ということ。これは、積分値が大きく違うことになり、直撃雷が如何に大きな電荷量(20~30倍)であることが分かります。

「落雷察知システム」も研究しているらしく、その装置自体は高額なので、レンタルということも考えているらしい。そう言えば、今年の夏、長居公園の野外コンサートで、突然の雷雨があり、木の下で雨宿りしていた女性が、その木に落雷があり、それが身体に飛び、亡くなっています。そういうようにならないよう、その予防措置として「落雷察知システム」があれば、ということのようです。

また、雷写真コンテストも主催しています。色々と珍しい雷の写真がありました。雷には夏季雷、冬季雷があるようで、夏季雷は積乱雲を典型とする、上昇気流により発生する、雲底の高さが3～5kmで、落雷の範囲が狭く、波高値が数10kA、雷撃時間が短い。それに対して冬季雷の典型は、冬の寒冷前線による上昇気流により発生し、雲底の高さが100～数100m、落雷範囲が広範囲、波高値が数kA、雷撃時間が長い、という特徴があります。また、夏季雷は大部分が負極性雷で、冬季雷は両極ともあるようです。

色々な試験設備の見学の後、雷に関するグッズや書籍のある、雷ミュージアムも見せていただきました。ここだけ写真撮影OKです。

最後に、雷のこと全体について講演していただき、さらに質問コーナーを作っていただき、色々な質問をさせていただきました。技術職員らしく、一般の人には無いような質問もありました。例えば、原子炉実験所の放射線モニタシステムが雷の被害を受けたこともあり、その対策等の質問もありました。

質問時間も終わり、気が付くと、いつの間にか予定の滞在時間を大幅にオーバーしていました。音羽電機工業の方たちには、長時間、たいへん親切に対応していただき、有難うございました。

午後4時少し前に原子炉実験所に向けて出発です。帰りもそれほど渋滞することもなく、午後5時過ぎに到着できました。

大雑把なことしか意識していなかった雷のこと、今回はその雷の基本的なことについて十分学ばせていただきました。音羽電機工業の方たちには、改めて感謝いたします。

<記：池川>

## 平成24年度技術室業務報告会プログラム

開催場所：研究棟1階会議室

平成24年11月1日（木）13:10－14:40 <司会者：竹下 智義・小堀 浩成>

13:10－13:20 挨拶 池川 龍照

13:20－13:30 0 1 大野 和臣

13:30－13:40 0 2 荻野 晋也

13:40－13:50 0 3 張 俊

13:50－14:00 0 4 土山 辰夫

14:00－14:10 0 5 中森 輝

14:10－14:20 0 6 長谷川 圭

14:20－14:30 0 7 藤原 靖幸

14:30－14:40 0 8 丸山 直矢

14:40－15:00 休憩

15:00－16:40 <司会者：平井 康博・土山 辰夫>

15:00－15:10 0 9 南 馨

15:10－15:20 1 0 竹下 智義

15:20－15:30 1 1 田中 良明

15:30－15:40 1 2 山本 弘志

15:40－15:50 1 3 阿部 尚也

15:50－16:00 1 4 飯沼 勇人

16:10－16:20 1 5 奥村 良

16:20－16:30 1 6 金山 雅哉

16:30－16:40 1 7 阪本 雅昭

平成24年11月2日（金）13:10－14:30 <司会者：奥村 良・南 馨>

13:10－13:20 1 8 平井 康博

13:20－13:30 1 9 吉永 尚生

13:30－13:40 2 0 吉野 泰史

13:40－13:50 2 1 柿花 栄子

13:50－14:00 2 2 栗原 孝太

14:00－14:10 2 3 小堀 浩成

14:10－14:20 2 4 宮田 清美

14:20－14:30 2 5 岡本 賢一

14:30－14:50 休憩

14:50-16:10 <司会者：吉永 尚生・吉野 泰史>

14:50-15:00 2 6 藤原 慶子

15:00-15:10 2 7 三宅 智大

15:10-15:20 2 8 山田 辰矢

15:20-15:30 2 9 伊丹 哲平

15:30-15:40 3 0 猪野 雄太

15:40-15:50 3 1 井本 明花

15:50-16:00 3 2 宮部 誠人

16:00-16:10 3 3 中野 幸廣

引き続き

- ・技術室会議 (約30分)
- ・所長懇談会 (30~45分)
- ・懇親会