

第 5 專 門 技 術 群

(核・放射線系)

巻 頭 言

本報告書は、平成 24 年 2 月 9 日、10 日に開催された第 20 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 11 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。前回以降、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災に対しては、京都大学では震災対策本部を設置して情報収集と発信、支援の実施などに努めており、原子炉実験所においても大学の方針のもと、震災に伴い発生した福島第一原子力発電所事故への対応を中心に、文部科学省からの要請による避難所での放射線検査や地方自治体からの技術的な問い合わせへの対応などの協力・支援を行ってきたところである。本年度は特に、これらの活動に関する話題を含めて 2 件の特別講演および 3 件の技術発表が行われた。

1 日目は「福島原子力災害対策における原子炉実験所の支援活動」と題する佐藤信浩助教の特別講演で、避難所で行われた放射線検査への要員派遣と協力活動の状況が紹介され、またこの支援に参加した所員によって現地の状況を踏まえて車載型の放射線計測システム（KURAMA）が自発的に開発されたことなどが紹介された。この KURAMA の原理と性能については、その開発と製作に参加した奥村良氏の「GPS 連動型放射線自動計測システム－KURAMA－の紹介」で分かりやすく説明され、福島県や文部科学省の測定活動にも採用されていることが紹介された。また栗原孝太氏の「福島派遣における所員の内部被ばく線量評価について」では、線量評価の方法と結果が示され、被ばく管理が適切に行われたことが報告された。一方、角山雄一助教（環境安全保健機構放射線管理部門）の特別講演においては「新しい RI 利用法 一個の細胞を狙って α 線を撃つ」と題して、RI 由来の He イオンを一個の細胞に顕微鏡下で照準を定めて局所照射を行うことができる新しい細胞照射影響観察システムの開発状況が紹介され、その利用への期待が述べられた。また中森輝氏の「KUR の反応度測定システムについて」では、同氏によって作成された KUR の出力・反応度・冷却水温度等をリアルタイムで表示するシステムの構成と性能が説明され、学生実験等で利用されていることが紹介された。続いて、2 日目は、使用済み家電製品の再商品化（リサイクル）を進めているパナソニック・エコテクノロジーセンターへの見学が行われた。

既に 1 年が経とうとしており、震災からの復興は始まっているが、福島第一原子力発電所事故への対応は長く続く。原子炉実験所としても、その使命を果たしつつ、できる限りの協力・支援活動を継続して行う必要がある。幸い 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、医療照射の件数や共同利用研究の採択件数は増加の傾向にある。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おり、これらの研究の進展には多方面からの期待が寄せられている。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ているところである。技術職員の方々には、それぞれ多くの業務に備えて、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る。

2012 年 2 月 27 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 11 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 36 回)が、今年度は 9 月となったため、今回は昨年度と反対に遅めの 2 月に行うことにしました。

日程は、昨年度と同じく、1 日目は午後の開始です。そして今回は見学先が遠方であるため 2 日目の朝、出発、ということにしました。

第 5 専門技術群の職員がほとんど原子炉実験所に在籍していることから、原子炉実験所の仕事の都合で計画する結果となり、他部局等の方たちには毎回申し訳なく思っております。それにもかかわらず、遠く離れた原子炉実験所へ、本部からは 2 名、京都工芸繊維大学から 1 名参加していただきました。ありがとうございました。

今回の研修の内容には、昨年 of 東日本大震災、福島原発事故に関連した、講演・発表があります。

福島県関係では、原子炉実験所からのスクリーニング派遣や、また GPS 連動型放射線自動計測システム(KURAMA)を開発し、現地での計測にも行ってきました。

その原発事故対応、支援関係で、佐藤信浩先生に講演していただき、奥村良氏、栗原孝太氏に技術発表していただきました。

また、京都大学環境安全保健機構、角山雄一先生には「新しい RI 利用法」について講演していただきました。

研究炉の低濃縮燃料での運転も 2 年を経過しようとしています。安全確実な運転のため炉心反応度の測定は重要で、それについて中森輝氏に発表していただきました。

2 日目の見学はパナソニック エコテクノロジーセンター(PETEC)です。寒いですが、お天気には恵まれ、取り上げるほどの交通渋滞にも合わず、順調に終わることができました。（見学記参照）

研修に参加された方々、そして天気にも感謝いたします。

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

平成 23 年度
京都大学総合技術部 第 11 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 20 回原子炉・放射線技術研修会

日 時：2012 年 2 月 9 日（木）13:00～17:15 [講義、発表]、2 月 10 日（金）[施設見学]
場 所：京都大学原子炉実験所 事務棟会議室 [講義、発表]
パナソニック エコテクノロジーセンター [施設見学]

プログラム

受付：12:30～13:00	
開会挨拶：13:00～13:10 原子炉実験所 所長 森山裕丈	
特別講演(1)：13:10～14:10 「福島原子力災害対策における原子炉実験所の支援活動」 原子炉実験所 粒子線基礎物性研究部門 助教 佐藤信浩	司会：阿部尚也
休憩：14:10～14:20	
特別講演(2)：14:20～15:20 「新しい RI 利用法 一個の細胞を狙って α 線を撃つ」 京都大学 環境安全保健機構 放射線管理部門 助教 角山雄一	司会：藤原慶子
休憩：15:20～15:30	
技術発表(1)：15:30～16:00 「KUR の反応度測定システムについて」 原子炉実験所 技術室 中森輝	司会：藤原靖幸
技術発表(2)：16:00～16:30 「GPS 連動型放射線自動計測システムーKURAMAーの紹介」 原子炉実験所 技術室 奥村良	司会：山田辰矢
休憩：16:30～16:40	
技術発表(3)：16:40～17:10 「福島派遣における所員の内部被ばく線量評価について」 原子炉実験所 技術室 栗原孝太	司会：伊丹哲平
閉会挨拶：17:10～17:15 原子炉実験所 技術室長 池川龍照	
懇 親 会：17:30～（会費 2,000 円）	

技術発表の部 参加者名簿

講演者

佐藤 信浩 京都大学原子炉実験所 粒子線基礎物性研究部門
角山 雄一 京都大学 環境安全保健機構 放射線管理部門

発表者

中森 輝 京都大学原子炉実験所 技術室
奥村 良 京都大学原子炉実験所 技術室
栗原 孝太 京都大学原子炉実験所 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
幸田 晴康 京都大学医学研究科附属総合解剖センター
内藤 正裕 京都大学工学研究科

<以下所属、京都大学原子炉実験所 技術室>

阿部 尚也	池川 龍照	伊丹 哲平	猪野 雄太	井本 明花
大野 和臣	岡本 賢一	奥村 良	柿花 栄子	金山 雅哉
栗原 孝太	小堀 浩成	阪本 雅昭	竹下 智義	田中 良明
張 俊	土山 辰夫	中森 輝	長谷川 圭	藤原 靖幸
藤原 慶子	丸山 直矢	南 馨	三宅 智大	宮田 清美
山田 辰矢	山本 弘志			

職員参加者

森山 裕丈 京都大学原子炉実験所 原子力基礎工学研究部門

研修会の写真集



「パナソニック エコテクノロジーセンターの施設見学」日程表

開催日：2012年2月10日（金）

場 所：パナソニック エコテクノロジーセンター ([Tel:0795-42-8570](tel:0795-42-8570))

（兵庫県加東市佐保 50 番地）

日 程：

時 刻	内 容
9：20	京都大学原子炉実験所守衛棟前 集合
9：30	京都大学原子炉実験所守衛棟前 出発（観光バス） 上之郷 IC（阪和自動車道）－（近畿自動車道）－ 滝野社 IC（中国自動車道）
12時頃	ドライブインで昼食
13：15	パナソニック エコテクノロジーセンター 着
13：30	施設見学（1時間30分）
15：00	パナソニック エコテクノロジーセンター 出発
17：15	京都大学原子炉実験所守衛棟前 着・解散

朝 9 時 20 分、守衛棟前に集合です。最近風邪がはやっているようで、直前に 3 名の体調不良によるキャンセルがあり、結局、他部局 3 名を含め 19 名の参加となりました。

見学先まで、スムーズに行って片道 2 時間くらいかかりますが、見学参加人数が少なく、その分ゆったりと向かうことが出来たかもしれません。少数参加そのものは少し残念ですが……。

上之郷から阪和自動車道に入り、近畿自動車道、中国自動車道と高速道路で向かい、降りる直前の、現場近くのパーキングエリア「社(やしろ)」で休憩兼、昼食です。

通常混む、摂津、吹田あたりでまったく混まず、11 時過ぎにパーキングに着いてしまいました。

少々長い休憩後、高速道路を降り、パナソニック エコテクノロジーセンターへ向かいます。見学予約は午後 1 時半から 3 時ですが、1 時頃から案内していただけることになりました。子供の見学もあるため、通常は女性の案内となることが多いような印象を受けました。我々は京都大学技術職員なので老練な男性による案内でした。再雇用されている年齢の方のように思われました。

その案内者による概要説明を受けた後、具体的にどのようなものを引き取り、そこからどのような有効資源を抽出し、どのよ



うな製品を作り出していくか、というようなことを、実際のサンプルを見せてもらいながら説明を受けます。基本的には商品から、その同じ商品を作る、ということです。ただし、ブラウン管テレビ等は今さら必要ないのでは、と思うのですが、東南アジア等、輸出用、というような説明も受けました。

サンプル等の説明後工場見学です。実際のサンプルもそうですが、この工場内も撮影禁止、ということなので、それらの写真は一切ありません。

家電リサイクルは大きく分けて、テレビ関係、洗濯機関係、エアコン関係、冷蔵庫関係、の 4 つに分けられています。各々に応じて処理は別々に行われています。例えば洗濯機は手作業による分解、塩水抜き取り、破碎、磁力・風力・渦電流による鉄・プラスチック類の選別回収、というようになっています。ここで、「塩水抜き取り」とは一体何か、とい



うことを後の質問時間に訊いてみました。その塩水とは塩化ナトリウムではなく、塩化カルシウムということでした。もともと高速回転をスムーズに行えるようにするために入っているようです。このことについては全く知りませんでした。勉強になりました。

最後に、リサイクルする、ということは、資源を有効活用し、延いては人間活動が環境に及ぼす影響を小さくする、ということに繋がります。この工場は周りの自然環境へも配慮しており、例えば、よくある光景ですが、廃棄された家電が野積みされている、というようなことは一切ありません。すべて屋内に収容されています。その他にも騒音、粉塵等へも配慮されています。

見学の後、質問時間も取っていただき、有意義な勉強ができたと思います。PETEC(パナソニック エコテクノロジーセンター)の方々には誠に感謝いたします。

PETEC を出発し、一路原子炉実験所へ。早く出発でき、また渋滞にも巻き込まれず、予定よりも早く帰所できました。

<記>池川



<PETEC の玄関で記念撮影>

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

幸田 晴康 京都大学医学研究科附属総合解剖センター

内藤 正裕 京都大学工学研究科

<以下所属、京都大学原子炉実験所 技術室>

阿部 尚也	池川 龍照	井本 明花	大野 和臣	岡本 賢一
-------	-------	-------	-------	-------

栗原 孝太	小堀 浩成	田中 良明	土山 辰夫	中森 輝
-------	-------	-------	-------	------

藤原 靖幸	藤原 慶子	丸山 直矢	三宅 智大	宮田 清美
-------	-------	-------	-------	-------

山本 弘志

平成 23 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 23 年 11 月 17 日（木） 13:10－14:50 <司会者：張 俣・南 馨>

13:10－13:20	挨拶	池川 龍照	KUCA グラフィックパネル更新
13:20－13:30	0 1	山田 辰矢	2011 年度業務報告
13:30－13:40	0 2	三宅 智大	平成 23 年度技術室業務報告
13:40－13:50	0 3	藤原 慶子	ホウ素中性子捕捉療法を受けた患者における尿・血液の放射能レベルについて
13:50－14:00	0 4	栗原 孝太	ホウ素中性子捕捉療法実施時における作業従事者の被ばく線量について
14:00－14:10	0 5	柿花 栄子	平成 23 年度業務報告
14:10－14:20	0 6	小堀 浩成	CA スタックガスモニタの更新について
14:20－14:30	0 7	吉野 泰史	2011 年度業務報告
14:30－14:40	0 8	吉永 尚生	医療照射での患者の体位設定について
14:40－15:00	休憩		

15:00－16:00 <司会者：柿花栄子・吉野泰史>

15:00－15:10	0 9	阿部 尚也	昨年度のライナックにおける設備の大規模更新について
15:10－15:20	1 0	平井 康博	HL メールサーバ完全撤廃に付いての報告
15:20－15:30	1 1	猪野 雄太	2011 年度業務報告
15:30－15:40	1 2	井本 明花	2011 年度業務報告
15:40－15:50	1 3	伊丹 哲平	廃棄物処理棟の改修工事等における廃棄物について
15:50－16:00	1 4	宮田 清美	照射設備の管理について

平成 23 年 11 月 18 日（金） 13:10－14:30 <司会者：山本弘志・小堀浩成>

13:10－13:20	1 5	張 俣	使用済燃料輸送容器の気密検査
13:20－13:30	1 6	南 馨	安全衛生管理
13:30－13:40	1 7	丸山 直矢	平成 23 年度業務報告
13:40－13:50	1 8	藤原 靖幸	長期照射プラグ位置における中性子束分布測定
13:50－14:00	1 9	長谷川 圭	トリチウムモニターについて
14:00－14:10	2 0	土山 辰夫	KUR 蓄電池設備の年次点検
14:10－14:20	2 1	大野 和臣	2011 年 3 月 12 日のホットサンプ異常流入出について
14:20－14:30	2 2	岡本 賢一	BNCT 加速器の遮蔽能力改善について
14:30－14:50	休憩		

		14:50－16:00	<司会者：大野和臣・土山辰夫>	
14:50－15:00	2 3	中森 輝	2011 年度業務報告	
15:00－15:10	2 4	山本 弘志	臨界実験装置の設備に関する保守について(2011 年)	
15:10－15:20	2 5	田中 良明	業務報告	
15:20－15:30	2 6	竹下 智義	保安検査対応資料作成について	
15:30－15:40	2 7	阪本 雅昭	臨界集合体パルス中性子発生装置イオン源フィラメントの製作と交換について	
15:40－15:50	2 8	宮部 誠人	原子炉実験所 Web サーバの運用改善	
15:50－16:00	2 9	奥村 良	ゲルマニウム半導体検出器における計測誤差の検討	
予稿のみ		金山 雅哉	フランジとパイプの接合部分の加工について	
予稿のみ		中野 幸廣	平成 23 年度業務報告	

引き続き

- ・技術室会議（約 30 分）
- ・所長懇談会：議題「原子力の展望と原子炉実験所の将来」（30～45 分）
- ・懇親会（終了 19:30）

編集後記

今年度は、京都大学研究用原子炉の運転が再開されてから2年目になり、1 MW 2日連続運転、3日目医療照射のための5 MW運転という運転パターンもほぼ確立されています。

今研修会の日程を決めるにあたり、医療照射のない予備の週ということで2月9日、2月10日に決めましたが、2月9日も医療照射が実施され、研修に参加出来ない職員がおられたのは残念です。

この研修会は、第5専門技術群専門研修としては第11回目、原子炉・放射線技術研修会としては第20回目です。歴代の技術職員の方々が毎年これを実施してきてこの回数に至るのです。

今回研修会の世話人をさせて戴いて、プログラムの作成、講師のお願い、京大本部との連絡、当日の準備、KURレポートの作製等たいへんなことを実感しました。

技術職員にこういう技術発表の場があり、職務に生かせるような知見を得られる講演が拝聴できること、また異なる職場環境で働いている人達を知る見学会があること。この研修会を長く続けてこられた歴代技術職員の方々に感謝いたします。

今回の講演、技術発表は、昨年発生した東日本大震災に伴う福島原子力災害における原子炉実験所の支援活動としての緊急被ばくスクリーニング、GPS連動型自動放射線測定装置KURAMAの開発、福島派遣の被ばく管理などの他にKURの反応度測定システムについての技術発表、RI由来の α 線による単一細胞照射についての特別講演がございました。

施設見学につきましては、今話題のエコロジーの一例としての家電リサイクルセンターを見学し、地球環境を考える一日となりました。

最後に、技術研修会での講演、発表はもちろん、受付、司会、写真、準備、片付け等にご協力いただいた多くの方々に、厚く御礼を申し上げます。

平成23年度 原子炉実験所技術室・第5専門技術群 研修世話人

池川龍照、南 馨、土山辰夫、*小堀浩成（原子炉実験所）

* 世話人代表