

●トップコラム／早稲田大学 理工学術院 理工学総合研究センター
教授 鷲尾 方一

●平成17年度／当社サービスによるリングバッジ・年間手指被ばく線量の集計

●お知らせ／第17回 医療放射線防護連絡協議会年次大会
「高橋信次記念講演とシンポジウム」

●お願い／コントロールバッジについて

●お知らせ／「日本放射線安全管理学会第5回学術大会」開催のご案内



鷲尾 方一

一私立大学・一研究室における 加速器設備

筆者が早稲田大学に職を得たのは1998年4月であった。この教授職採用の人事委員会で、当時住友重機械で携わっていたNEDOプロジェクト（フェムト秒テクノロジー）で開発していたレーザーフォトカソードRFガン（レーザーで光電子を発生させて加速する小型装置）の紹介をしたところ、実に面白い装置ですね、という評価を戴いていた。1998年12月、理工総研の幹部より、理工総研で私立大学ハイテクリサーチセンタープロジェクトを立ち上げる可能性がでてきたので、加速器のプロジェクトを提案してはどうかという打診を受けた。正月早々に内部ヒアリングがあり、ハイテクの申請をするということになり、1999年のゴールデンウィーク明けにプロジェクトスタートの連絡を受けた。この時点では加速器を入れる建物も、遮蔽設計も何もない状況であったので、それからはとてつもない忙しさになった。加速器については、住友時代に経験のあったレーザーフォトカソードRFガンをベースに種々の実験システムを付帯させる方向で検討を進め、高周波源、電子発生用レーザー等のスペック決定や遮蔽設計を行っていった。

1999年の夏より装置の設計や製作に入り、2000年の3月にはほぼ全ての装置が各社の工場での検収を完了することとなった。ハイテクリサーチセンターの予算は基本的に文部科学省が半額、大学が半額負担でプロジェクトを進めるというものであり、特に建物以外の研究用装置は実は研究者が全体の1/4を負担（将来委任経理金等で返済することになっている）して導入したもので、私立大学のつらさがひとしお身に滲みる。

遮蔽設計は、最大5MeVのピコ秒電子ビームを1nC、25ppsで取り出すことを想定して行った。装置は2001年

11月27日に放射線発生装置としての仮使用許可があり、2002年2月22日には文部科学省の施設検査にも合格し、放射線施設として運営できるようになった。

施設検査合格以降、本格的なビームテストを開始した。レーザーの安定度、空洞からの暗電流評価、エミッタンス測定システムの開発、バンチ長測定法等を順次開発していった。我々の装置は単なるビーム加速が目的ではない。高品質ビームを取り出し、それを物理・化学研究へ応用しようというもので、例えば、ビームそのものはリニアックにかわる超小型のがん治療への転用も可能だし、応用研究には生体内反応の解明や、超高性能な燃料電池素材開発などへの展開が待っている。

さて、目指すは逆コンプトン散乱（電子ビームでレーザー光を散乱させる）による高輝度軟X線発生及びピコ秒パルスラジオリシスシステムの開発である。逆コンプトン散乱によるX線発生は最近でこそ良く知られた技術になってきたが、当初話をするとはかげた発想とバッシングも受けた。その都度、電子ビームの高品質化、レーザーの高輝度化、同期技術の進化などがこれを可能にする！と主張した。この軟X線発生の実験は2003年の1月3日に最初の電子とレーザーの衝突を確認し、X線の時間プロファイルも得ることができた。涙が出るほどうれしかった。この逆コンプトン散乱によるX線発生は、現在も色々な施設で研究が続いているが、その先鞭をつけた意味は大きいと思っている。続いて我々は、ピコ秒パルスラジオリシスシステムの構築に取りかかった。しかし5MeVでのシステム構築には大変な苦勞をした。ビーム取り出し窓の改造や光学系の最適化など、狭い実験室での学生諸君と苦闘が続いた。そして、2003年10月には努力が実って我々のシステムで初めて水和電子生成のピコ秒時間プロファイルをとることに成功した。プロジェクトは第2期に入り、逆コンプトンX線を用いた生体観察用軟X線顕微鏡の開発へとステージを移している。

このプロジェクトを通じて実感したことは、科学的な根拠と必ず成功させるという強い意思があれば、必ず上手く行くということである。若手研究者にも是非ともちょっと無謀とも思える冒険をと提案しておきたい。

.....

わしお まさかず（早稲田大学 理工学術院 理工学総合研究センター 教授）

プロフィール●1953年生まれ、東京都出身。1976年東京大学原子力工学科卒業、1981年同大学院修了（工博）。同年東京大学工学部助手、1989年～1998年住友重機械工業主任研究員を経て、1998年早稲田大学・理工学術院 理工学総合研究センター教授、現在に至る。同時に高エネルギー加速器研究機構（KEK）客員教授、日本放射線化学会常任理事、日本アイソトープ協会理事、ラドテック研究会幹事を務める。趣味：ゴルフ、スポーツ鑑賞

平成17年度

当社サービスによるリン

先月号では、当社サービスの体幹部の個人被ばく線量計による年間被ばく線量（実効線量）および不均等被ばくの集計結果を報告させていただきました。

今月号では、リングバッジによる平成17年度の年間手指被ばく線量（70 μ m線量当量）の集計結果を報告いたします。

集計方法

平成17年4月から平成18年3月まで、当社のリングバッジによる測定サービスを受けられた5,262名のうち、当該期間を通して受け続けられた**3,499名（男性2,792名、女性707名）**のデータを集計対象といたしました。

最小検出限界未満の線量を示す「M」は、線量“ゼロ”として計算しています。

集計結果

表1は、平成17年度における各機関の年間手指被ばく線量の人数分布を示しています。表のように該当する3機関を集計した結果、一人当たりの**平均年間手指被ばく線量は7.961mSv**となりました。手指被ばく線量が年間

500mSvを超えた人は5名で、全て医療機関の男性でした。

なお、ここには示していませんが、男女別の平均は、男性9.11mSv、女性3.42mSvとなりました。

図1は、機関別の年間手指被ばくの線量分布です。研究教育機関では、およそ9割の人に被ばくが検出されなかったことがわかります。全平均を見ると、**年間を通して被ばく線量が検出されなかった人は全体の61.6%、1.0mSv未満の低線量域の人は全体の70.6%**でした。また、年間100mSv以上の高線量域の人は全体の1.4%となりました。

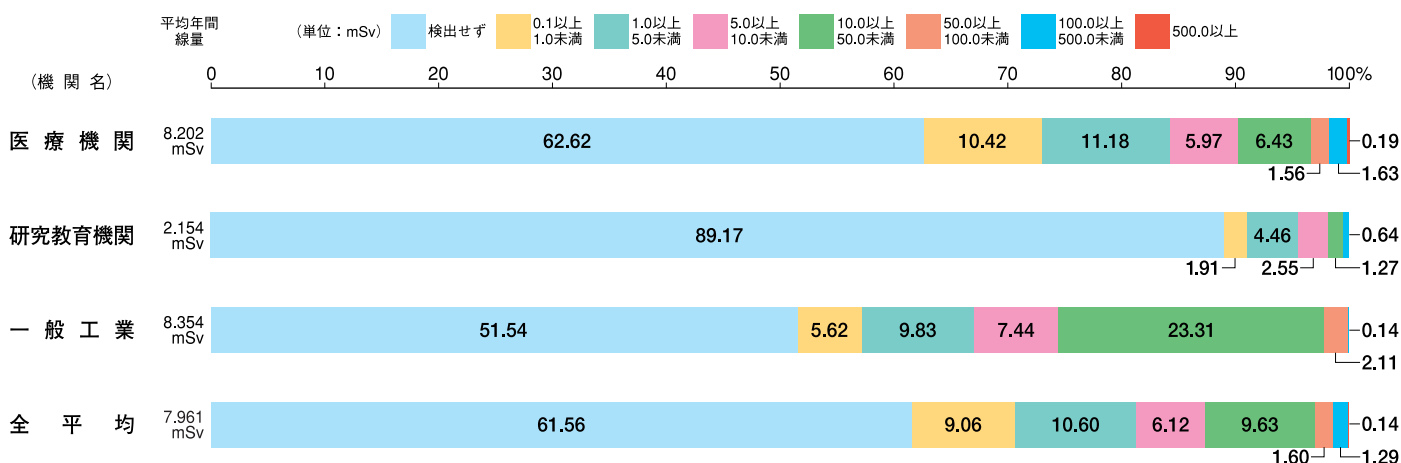
全身の皮膚の等価線量には、体幹部用個人被ばく線量計により求めた70 μ m線量当量と末端部用個人被ばく線量計により求めた70 μ m線量当量を比較し、より高い方の値を採用します。**表2**は、体幹部用のルクセルバッジだけで求めた皮膚の等価線量と、末端部用のリングバッジを併用して求めた皮膚の等価線量を比較したものです。ルクセルバッジのみによるものは0.564mSvですが、リングバッジを含めると0.788mSvに上がります。リングバッジを使用することにより、末端部も含めた、より正確な皮膚の等価線量を算出できるといえます。

図2は、平均年間手指被ばく線量の推移を機関別に表したものです。17年度の全平均年間手指被ばく線量は

表1 平成17年度 機関別年間手指被ばく線量人数分布表（単位：人）

機 関 名	平均線量 (mSv)	M (検出せず)	0.1~0.9 mSv	1.0~4.9 mSv	5.0~9.9 mSv	10.0~49.9 mSv	50.0~99.9 mSv	100.0~499.9 mSv	500.0以上 mSv	合計人数
医 療 機 関	8.202	1,647	274	294	157	169	41	43	5	2,630
研究教育機関	2.154	140	3	7	4	2	0	1	0	157
一 般 工 業	8.354	367	40	70	53	166	15	1	0	712
合 計	7.961	2,154	317	371	214	337	56	45	5	3,499

図1 平成17年度 機関別年間手指被ばく線量分布（数字：％）



グバッジ・年間手指被ばく線量の集計

16年度とはほぼ同じ値でした。医療機関では17年度の被ばく線量が16年度よりわずかに減少しているのに対し、一般工業と研究教育機関では被ばく線量が増加しています。さらに一般工業は17年度に全平均を上回りました。

図3は職種別年間手指被ばく線量を示しています。診療放射線技師と工員の被ばく線量の高さが目立ちます。

*

毎年、報告させていただいておりますこの集計結果が、放射線防護の参考となり、各事業所の被ばく低減のお役に立てることを心より願っております。

(技術部 鈴木 朗史)

**表2 平成17年度
機関別の皮膚の等価線量
およびリングバッジの平均被ばく線量**

機 関 名	皮膚の等価線量 ルクセルのみ評価 (リングバッジを除く) (mSv)	皮膚の等価線量 ルクセルとリング バッジを併用 (mSv)	リングバッジの 被ばく線量 (mSv)
医 療 機 関	0.770	1.020	8.202
研究教育機関	0.023	0.044	2.154
非破壊検査	0.807	0.807	—
一 般 工 業	0.073	0.348	8.354
全 平 均	0.564	0.788	7.961

**図2 過去7年間の機関別
平均年間手指被ばく線量推移**

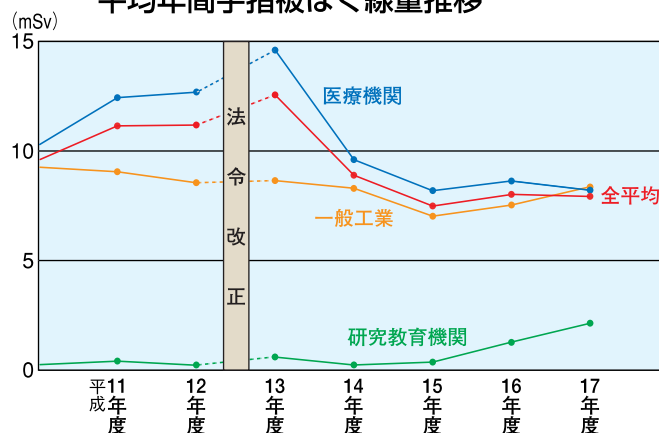
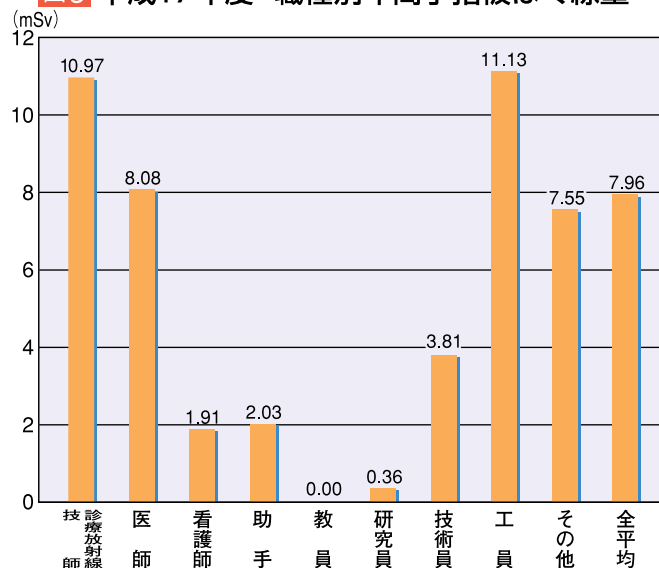


図3 平成17年度 職種別年間手指被ばく線量



お知らせ

第17回 医療放射線防護連絡協議会年次大会

高橋信次記念講演とシンポジウム

日 時：平成18年12月8日(金) 10:00～17:00

場 所：国立がんセンター内

国際研究交流会館国際会議場

交通案内：地下鉄（日比谷線、都営浅草線）

「東銀座」駅下車、徒歩3分

参加費：5,000円（懇親会：6,000円）

テーマ：「放射線診療に伴う安全と安心への理解を深めるために」

内 容：

*教育講演 未 定

*高橋信次記念講演 長瀧重信（日本アイソトープ協会）
「チェルノブイリ原発事故20周年と放射線影響の不確

実な分野の理解」

*記念シンポジウム

「放射線診療に伴う安全と安心への理解を深めるために」

- 1) 放射線医の立場から—検査の必要性
- 2) 放射線防護の立場から—最適化の実践
- 3) 社会心理学の立場から—安全と安心のコミュニケーション
- 4) 市民活動の立場から—安全と安心を得るために

*総合討論

◆申込方法：郵便、Fax、またはE-mailにてお申し込み

◆申 込 先：〒113-8941 東京都文京区本駒込2-28-45

日本アイソトープ協会内 医療放射線防護連絡協議会
Tel:03-5978-6433 (月・水・金)

Fax:03-5978-6434

E-mail:jarpm@chive.ocn.ne.jp

お願い

カスター
サービス課より

毎回、皆様のもとへお届けしているバッジには、必ず**コントロールバッジ**が同封されています。このバッジは、個人用バッジの値から自然放射線の影響分等を除去し、正確な個人の被ばく線量を算出するために必要なバッジです。したがって、コントロールバッジは**放射線発生装置やRI等の放射線の影響を受け**

コントロールバッジについて



ない場所に保管してください。

【注意事項】

1. 個人用バッジをご返送の際は、必ず同一着用期間のコントロールバッジも同封してください。
2. コントロールバッジを個人用バッジとして流用すると正確な被ばく線量が算出できなくなりますので、絶対におやめください。

お知らせ

「日本放射線安全管理学会第5回学術大会」開催のご案内

大会長 西澤 邦秀

日 時：平成18年11月29日(水)～12月1日(金)
会 場：名古屋大学野依記念学術交流館
参加事前登録締切日：平成18年10月31日(火)
 (事前登録者は参加費・懇親会費ともに1,000円引き)
参加費：正会員 7,000円 非会員 8,000円
 学生は無料(但し予稿集は2,000円で販売)
懇親会：平成18年11月30日(木) 18:00～
 グリーンサロン東山内レストラン花の木
 (キャンパス内)
 参加費：一般6,000円 学生4,000円
内 容：一般講演(口頭、ポスター)、機器展示のほか、以下のプログラムを企画しています。

第1日[11月29日(水)]

- ◆特別講演1「ヨーロッパにおけるBSSの実施状況」
- ◆招待発表「ガラス線量計を用いた医療被曝の測定」

第2日[11月30日(木)]

- ◆特別講演2「繰り返される巨大地震ー東海地震の真実ー」

◆シンポジウム

- ・「X線安全取扱教育の現状と将来ーガイドライン作成に向けてー」
- ・「放射線安全をめぐる国際情勢」

第3日[12月1日(金)]

◆特別セッション

- 「放射性ヨウ素の安全管理技術の指針について」
- *そのほか、オーガナイズドセッション(「教育」、「作業環境」、「ソフト開発」)を開くことを予定しています。

◆連絡先

名古屋大学アイソトープ総合センター内
 日本放射線安全管理学会第5回学術大会
 実行委員会事務局
 Tel:080-5121-0456 Fax:052-789-5048
 E-mail:dai5taikai@nucl.nagoya-u.ac.jp

学術大会ホームページ

<http://www.ric.nagoya-u.ac.jp/JRSM/dai5taikai/menue.html>

編集後記



今年はいんシュタインも大好きだった、ヴォルフガング・アマデウス・モーツァルトの生誕250周年です。それを記念して世界各国で公演が行われています。天才の名をほしいままに、時代を駆け抜けた音楽家。神童の誉れも高く、アントワネット王女にプロポーズをしたという逸話でも有名です。手紙魔でもあり、多

くの書簡からウィットに富んだ独特のユーモアを見せて、私達を驚かせてもくれます。誰しも一度は聞いたことがあるモーツァルトの調べには、万能ではないにしろ癒し効果も認められたという研究データもあるそうです。秋の夜長に、モーツァルトの音楽を聴きながら書簡集を読んで彼の情熱の一端をかじってみるのは如何?ちょっと芸術の秋を気取ってみるというのも乙かもしれません。(太田 敬子)

長瀬ランダウア(株)ホームページ・Eメール
<http://www.nagase-landauer.co.jp>
 e-mail:mail@nagase-landauer.co.jp

■当社へのお問い合わせ、ご連絡は
 東京 Tel.03-3666-4300 Fax.03-3662-6096
 大阪 Tel.06-6535-2675 Fax.06-6541-0931

NLだより No.347
 平成18年(11月号)
 毎月1日発行 発行部数:29,500部

発行 長瀬ランダウア株式会社
 〒103-8487
 東京都中央区日本橋久松町11番6号
 発行人 中井 光正