

# 放計協 ニュース

財団法人 放射線計測協会



## Victoreen Rメータ

(財)放射線計測協会

顧問 宮永 一郎

来年は 線が発見されてから 100 年目である。人体の内部を見たいという人間の夢からか、この発見は従来の科学的発見には見られない熱狂的な歓迎を受けたという。とくに医学界では早速診断や治療にこの不思議な光線を利用しようという試みが始まった。しかし、管球にかける電圧も低く、線の軟成分や散乱線に対する知識の不足や、とりわけ人体に対する影響についての知見の欠如から、数多くの障害犠牲者をだすにいたった。その後発見されたジウムについても同じように、蛍光を出させることから太陽光線と並べて称揚され、この場合はジウム・ペンターや健康ドリンクなどで一般人にまで犠牲者をだすことになった。

こんな状況に対して、障害防止の対策がいろいろととられたが、本格的な対策が始まったのは 1928 年の ICRP 発足からであろう。そして重要なことは、此の時に初めて電離作用にもとづいた r 単位が採択されたことである。従来の皮膚の紅斑線量を基礎にしたものよりも遥かに科学的かつ正確な単位の確立であった。そして、丁度この前の年に Fricke と Glasser の提案を受けて Victoreen がはじめてコンデンサ型電離箱測定器を製作したのであった。これが有名な Victoreen の Rメータの誕生である。そして 1930 年から市販された。

戦後、わたしは阪大病院の放射線科にいたことがあるが、当時使った測定器は島津製作所のイメータとあって、200Kvp 以下の線専用の電離箱とローリツェン型エレクトロメータが一体になったものであった。エネルギーの高いバルト 60 のガンマ線などはそのままでは正しい測定値を得ることはできず、その測定には苦勞したものであった。その頃の Victoreen の Rメータにはすでにエネルギー別、線量別にいく種類もの交換用ペンターがあり、測定の仕事をしているものには垂涎の的であった。

その後、縁あって日本原子力研究所の保健物理部からお誘いをうけたとき、入所前に何度か、見学にお邪魔したことがあったが、そのとき放射線校正室の棚に Rメータのフルセットが置いてあるのをみて仰天したことを思い出す。その後研究所の仕事で Rメータを使うことはなかったが、これが原研入所のきっかけの一つになったことは間違いない。

そして入所後、アメリカ留学で、ニューヨークのコロンビア大学の Radiological Research Laboratory の Rossi 博士のもとで、BNL の加速器からのニュートロン線量を、博士が設計した組織等価電離箱で測定するのに Victoreen の Rメータのお世話になったのである。ふるい昔のはなしである。

# 有人火星探査と放射線被ばく

宇宙開発事業団 種子島宇宙センター

所長 菊山 紀彦

## 人類の次の目標は火星

1969年7月21日(日本時間)、アームストロングとオルドリンの二人が月面に降り立った。アポロ11号による人類初の有人月着陸であった。

(写真-1)



写真-1 1969年7月21日、アポロ11号でアームストロング、オルドリンの二人の宇宙飛行士が月面に着陸した。アポロ計画以降、人類は他の天体を訪れていない。人類が次に目指す有人探査の目的は火星である。

写真提供 NASA

アポロ計画は1972年12月の17号で終了したが、その間6回の月着陸が行われ計12名の宇宙飛行士が月面を歩いた。

アポロ11号の月着陸から25年を経て、宇宙旅行を経験した宇宙飛行士はすでに300名を越えているがアポロ計画以後、人類は他の天体を訪れていない。

太陽系の中で比較的地球に近い天体としては水星、金星、火星があるが、月探査に続く次の有人探査の目標は次のような理由から火星であると考えられている。

月以外の天体で地球に最も接近する。

太陽系で地球以外に生命の存在する可能性がある。

火星の気象条件は水星、金星に比べると有人探査が可能である。

## いつ火星へ行くか

人類がはじめて地球を周回する軌道を宇宙飛行したのは1961年4月、ソ連のガガーリンであった。アメリカが地球を周回する軌道の宇宙飛行に成功したのは1962年2月である。それからわずか7年余りでアメリカは有人月探査を行っている。

1960年代から1980年代前半の米ソの冷戦時代には米ソの宇宙開発は急速な発展を見た。

この時期、宇宙開発を推進する動機として『国威の発揚』はきわめて大きな要因であった。

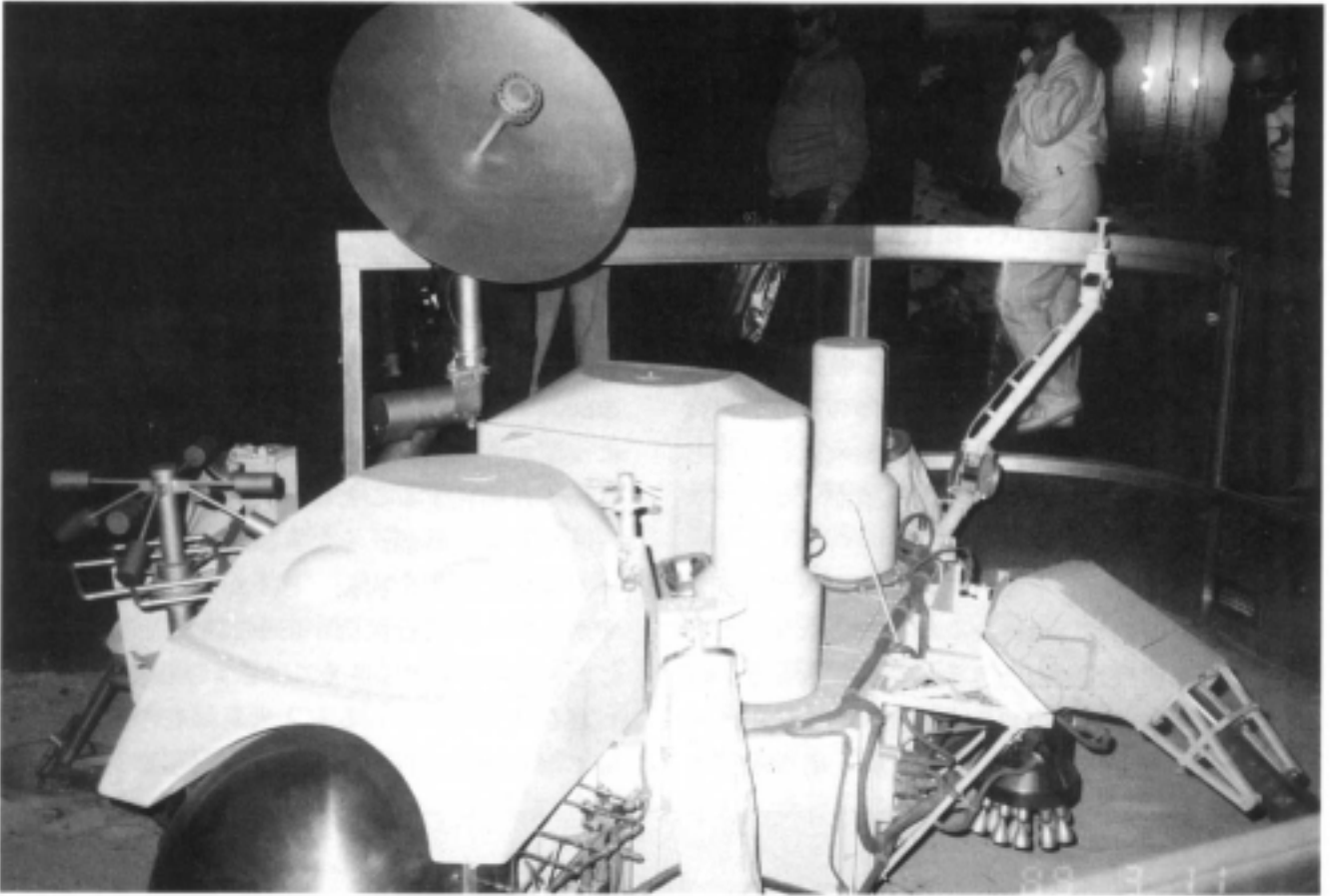
ケネディ大統領はアポロ計画を発表するにあたって、1960年代のうちに月に行くと言明し、この約束は果たされた。また1976年、アメリカ独立200年記念の年に『バイキング』探査機が火星に着陸している。(写真-2)

冷戦が継続していた1980年代前半には、ソ連が革命100年記念の2017年を目標に有人火星探査を行うのではないかとの予測もなされたが、ソ連の崩壊と冷戦の終結によってその予想は外れた。

アポロ計画に要した費用は当時の価値で総額9兆円、今日の価値では90兆円にも達する。

アポロ計画では3名の宇宙飛行士が8日から12日かけて月へ往復し、2人が月面に降り立った。

有人火星探査では8人から12名の宇宙飛行士が2から3年かけて火星へ往復することになると考えられている。



写真一 2

バイキング探査機は火星に着陸し、生命探査を含む多くの実験と観測を行った。  
バイキング探査機では生命は発見されなかったが、火星に生命が今も存在するか化石として残っている可能性は高いと考えられる。

有人火星探査は70年代計画をはるかに超える規模であり、単に一国の国威の発揚のために行うことは不可能である。冷戦が終結し宇宙開発を推進する動機としての国威の発揚の意義が低下した今日では有人火星探査の実現時期はかつての予測よりも遅い 2025年から 2035 年にかけてと考えられている。

## 月への旅と火星への旅

1969 年、70年代計画で月への有人飛行が行われたとき、70年代 11 号の出発から地球へ帰還するまでは約 8 日であった。

月は常時、地球から等距離にあり、地球から月へ向けて出発するにも、月から地球へ帰還するにもその時期に特別な制約はない。

火星探査では事情は全く異なる。地球も火星も太陽の回りを公転している。火星と地球の相対的な距離は常に変化している。火星と地球はおよそ 2 年毎に接近する。

宇宙空間を飛行するのは、航空機が大気中を飛行す

るのとはまったく異質である。

航空機は飛行中たえずエンジンで推進されているが、宇宙船は飛行の最初だけロケットエンジンで推進され、それ以後は軌道の修正のためにわずかにロケットを噴射する以外は慣性で飛行する。

地球と月とを往復する場合も、地球から火星へ、また火星から地球への飛行も大部分が慣性飛行である。

この慣性飛行で最も少ない1年半で地球と火星を往復できる軌道が『ホマン軌道』と呼ばれる軌道である。地球も火星も太陽の回りのほぼ円軌道を公転している。地球の公転軌道に外接し、火星の公転軌道に内接する楕円軌道が『ホマン軌道』である。

『ホマン軌道』をとって地球から火星に向かう場合、宇宙船が『ホマン軌道』と火星の公転軌道の接点に到達したときその位置に火星がいなければならない。このような機会はおおよそ 25 か月毎に訪れる。火星から地球に向かう場合も同じである。地球と火星の公転軌道の関係から、ホマン軌道を取って火星へ往復するのに最も適した機会には 15 ~ 17 年毎にやってくる。過

去には1956年,1971年,1988年がそのような最適な機会であった。次の最適な機会は2001年にやって来る。

最適ではないが『ホマン軌道』での飛行に比較的適した次の機会には1998年にやって来る。この場合の火星への旅は地球を1998年12月17日に出発し火星に1999年9月28日に到着する。復路は火星を2001年1月25日に出発し地球へ2001年9月2日に帰還する。出発から帰還までは33ヵ月,火星には16ヵ月滞在することになる。

『ホマン軌道』をとれば最も少ないエネルギーで地球と火星を往復できるが,3年近い時間がかかるのと,飛行機会が15~17年毎と制限されることになり有人火星探査には必ずしも適していない。

現在考えられている有人火星探査のシナリオでは70t計画で行われたような(写真-3)のような一隻の宇宙船に宇宙飛行士と全ての資材を搭載する方式ではなく,人員と資材を別に送る方式が有力である。

火星面に居住し移動し探査するのに必要な資材と,火星から地球へ帰還するのに必要な資材を搭載した無人の宇宙船を『ホマン軌道』に近い省エネルギー軌道を

とって火星を周回する軌道へ先に送って,その到着を確認してから宇宙飛行士を乗せた宇宙船を『ホマン軌道』よりもエネルギーはかかるが短時間で往復可能な『省時間軌道』をとって火星へ送る方式である。

## 有人火星探査と放射線被ばく

『ホマン軌道』を取って火星へ往復するにはおよそ3年を要する。そのうち17ヵ月は宇宙空間を飛行している。月への往復に要した時間は70t11号で8日,最も長かった70t17号でも12日であった。

『省時間軌道』をとったとしても12ヵ月程度は宇宙空間を飛行しなければならない。

火星への有人飛行では有人飛行に特有な問題がいくつかある。第一には長時間の飛行が宇宙飛行士の肉体と心理に与える影響である。肉体的に大きな影響を与える原因は無重力状態と放射線被ばくである。旧ソ連では宇宙ステーション『ミール』に搭乗し,宇宙空間に1年間滞在した宇宙飛行士が数人いる。

彼らは宇宙空間の無重力状態に長時間いたため,骨の加齢の欠乏症,循環器機能の低下,筋肉の弱体化



写真-3

アポロ計画ではこのカプセル型の宇宙船に3人の宇宙飛行士が乗り組んで,月まで往復した。月への往復に必要な8~12日間の食料,水,酸素などはすべて宇宙船に搭載され宇宙飛行士とともに運ばれた。

どの影響が出た。

無重力状態の影響は宇宙船を回転させることで遠心力により擬似的な重力を作り出せば解決できると考えられている。

心理的な影響は『ミール』での長期滞在でも大きな課題であった。『ミール』は高度約 500km で地球を周回している。1 年間の宇宙滞在をめざして『ミール』に長期滞在している宇宙飛行士達の心理的緊張をほぐすために 1 年の間に 2 度、地上から別の宇宙飛行士 3 人が『ミール』を訪問し、2 週間ほど一緒に滞在して交流しはげましている。

有人火星探査ではこの方法はとれないので心理的な緊張をほぐす別の方法を考えねばならない。筆者はかつてドイツの宇宙飛行士、イルスト・メッサ・シュミット氏とお会いした。氏はアマチュア無線家として宇宙からアマチュア無線で交信したことで知られている。(写真-4)氏は長期の宇宙滞在で心理的な緊張をほぐす方法としてアマチュア無線による交信は大変優れた方法だと言っておられた。1994 年 7 月に向井千秋宇宙飛行士がスペースシャトルに搭乗したときにもアマチュア無線の交信が行われ

た。

残る課題は宇宙での放射線被ばくである。旧ソ連の宇宙飛行士が宇宙に 1 年間滞在したのは宇宙ステーション『ミール』で、この宇宙ステーションは高度約 500km で地球を周回している。『ミール』は大気圏外を飛行しているので地球大気による遮蔽はないが、それでも地球磁場による遮蔽は受けることができる。

太陽から飛来する高エネルギーの粒子や宇宙線は地球磁場により捕獲され、ヴァン Allen 帯と呼ばれる放射線帯となって地球周辺の高度 700km 以上の宇宙空間に蓄積している。

火星への飛行ではこの地球磁場による遮蔽効果はない。宇宙線には重粒子線と呼ばれる Ni や Fe などの高エネルギー粒子が含まれていて生体組織への影響が大きい。

これまでに地球磁場による遮蔽の外に出たのは月へ行った宇宙飛行士だけである。

前報『有人宇宙活動と放射線』に述べたように、Apollo 14 号では月への往復の 9 日間に 1.140rad の被ばくを受けている。一方 Apollo 15 号では月への往復の 12



写真-4

スペースシャトルからアマチュア無線で交信するメッサ・シュミット宇宙飛行士。  
長期の宇宙滞在で心理的な緊張をほぐす方法としてアマチュア無線による交信は大変優れた方法となる。

日間に 0.30rad の被ばくしか受けていない。

これはアポロ14号の飛行中に太陽活動が活発化し、フレアの発生が多かったことによると考えられている。

太陽フレアで発生した高エネルギー粒子は太陽風となって地球に飛来するが、そのほとんどは地球磁場に捕獲され地上に届くことはない。ロケットを使って高度 3 万 6 千 km の静止軌道に人工衛星を打ち上げる場合、地球磁場の遮蔽の外に出ることになり、ロケット打ち上げ時に太陽フレアが発生すると IC などの電子機器が誤動作する可能性がある。そのため『宇宙天気予報』の世界的なネットワークが作られており太陽フレアの発生を監視している。日本では茨城県平磯にその観測所がある。

ロケットの打ち上げのためにはせいぜい 1 日程度太陽フレアの発生がないことが予測できれば十分であるが、火星探査のように長期の宇宙旅行ではこのような

『宇宙天気予報』に頼ることはできず、いったん地球を出発した後に予報が出されても対処できない。放射線被ばくを低減するには遮蔽をすればよいが、軽量化が要求される宇宙船の場合、十分な遮蔽を行うことは難しい。

有人火星探査で放射線遮蔽がアポロ宇宙船程度であれば太陽活動の程度によっては 3 年の行程中に 50 ~ 100rad の被ばくを受ける可能性があり、飛行士の健康に重大な影響を与えることとなる。

有人火星探査ではいったん地球を出発したなら、航空機が不時着するような緊急的な帰還は不可能であり、遮蔽は不可欠である。

極度に重量制限の厳しい宇宙船で遮蔽を行うためには宇宙船の推進剤、食料、水などを遮蔽材に使い、居住空間の周囲をそれらで囲むことが有効であると考えられている。

# 原子力発電所巡り歩きの記

(財)放射線計測協会 壽藤 紀道

低線量域の放射線による人体への影響を正確に定量・評価することについて、放射線防護の観点から、近年、世界的に関心が高まっている。我が国においても、放射線疫学調査センター(放影協)が、同中央登録センターに個人線量等を記録・保管されている原子力施設従事者を対象にした放射線疫学調査を、平成2年から開始している。昨年、放射線計測協会は、疫学調査に使用する従事者の線量記録に係る整合性に関するデータ収集について、放射線疫学調査センターからの調査依頼を受けてこれを実施した。この調査の一環として、過去からの個人線量管理方法に関する調査のために各原子力発電所を訪問させていただく機会を得たので、その時の印象について少し触れてみたい。

まず、個人線量管理については、各施設の設立当初から非常にきめ細かく徹底した管理体制が確立されている。原子力発電所では、個人線量管理用、作業管理用の二種類の個人線量計の併用を基本としており、それぞれFB、TLD、APD等を組み合わせて使用している。各従事者の個人線量は、各線量計から得られた値を比較してそれぞれの適正を確認することは勿論のこと、作業状況並びに場の線量率等を考慮し、常に総合的判断に基づいて認定される。

なお、個人線量管理としては、測定結果による事後評価だけではなく、線量低減のための作業計画等に基づく事前評価、施設および作業環境改善等についても、十分実施されていることはいうまでもない。

次に放射線作業環境については、特に最近建設されたものに非常に驚かされる。事務所周りが綺麗なことはもとより、管理区域へのアクセスにいたるまで実に見事なレイアウトで、入退管理室へのドア等は、ヤング好みのプレイスポットにでも足を踏み入れたかのような錯覚さえしてしまうといっても言い過ぎではないだろう。

管理区域等を示す標識類についても、例のプラスチック製の標識を単に張り付けるといったものではなく、壁に直接プリントしたようにも見え、室内の配色等に工夫を凝らすだけでなく標識さえも積極的にデザインの一部として取り込まれているように感じる。質実剛健とも思える原子力施設の管理区域もこの様に変わってくるのは、職場環境のイメージアップ並びにそこに出入りする従事者等への気遣いの表れでもあり、まさに時代の流れであろう。

また、各施設とも一般公衆等、見学者への施設公開に非常に熱心に対応されており、見学者は軽装で主要施設を目の当たりにすることができ、施設によっては遮蔽ガラス越しに燃料貯蔵プール等までも見ることが出来る。見学ルートも非常に整備が行き届いており、併設されている立派なPR館を含め、これらの施設を見学した人々は、原子力発電所が非常に身近で安全な施設と感じられるようになることと思う。


従事者等に対する放射線安全の確保はもとより、その作業環境の改善、さらには安全性の理解を深めるための一般公衆へのPR等、原子力平和利用に対する理解と支持を得るため、関係する方々が実に様々な努力をされている様子を目の当たりに拝見して深く感銘した次第です。

なお、今回の訪問は、各電力施設の放射線管理部門を中心とする多くの方々の積極的なご協力により実現することができたものであり、最後になりましたが、この場をお借りして関係した方々に厚くお礼申し上げます。

現在:千代田保安用品株式会社  
線量計測統括部専門次長

# JPDR 解体時の放射線管理


日本原子力研究所 富居 博行

JPDR は、沸騰水型(熱出力 90Mw, 電気出力 12.5Mw)の動力試験炉であり、昭和 38 年 10 月 26 日にわが国最初の原子力発電に成功して以来、13 年間にわたって軽水炉の運転・保守の経験を経て、昭和 51 年に運転を停止した。その後、将来の商用発電炉解体に必要な技術と知見を得るために、科学技術庁から委託を受けて昭和 56 年から原子炉解体技術を開発し、昭和 61 年からはこれらの技術により解体実地試験が開始された。なお、に JPDR の構造の概要を示す。解体実地試験では、広い視点に立って多種多様なデータを取得してきたが、ここでは放射線管理データを紹介し、その知見について述べる。

解体作業時の放射線管理は、基本的には原子炉運転中と変わらないが、解体作業では放射線防護上経験のない工法が採用されること及び、解体の進捗に伴って放射線レベルが大きく変化することから、以下に示す事項を行って管理を強化した。

- (1) 作業実施前の作業環境線量当量率の評価・確認と作業分析による作業手順の設定。
- (2) 作業内容に対応した防護とモニタリングの実施、個人最大及び集団の計画線量当量の設定。
- (3) 警報器付きポケット線量計の着用等による被ばくの監視、測定と記録の通知。

解体実地試験は、作業入場を確保するため周辺機器及び圧力容器上蓋の解体から開始された。

に解体実地試験工程と集団被ばく線量当量の推移を示す。解体作業時の被ばく低減対策として、表面線量当量率が 1mSv/h 以上の機器の解体には遠隔解体工法が、1mSv/h 付近の機器の解体には鉛板等によるしゃへいを施した後、既存工法が採用された。

炉内構造物や圧力容器の解体では、プラズマやアーク切断装置による水中遠隔解体工法が採用され、線量当量率はシフトの解体では表面が最大 3.7Sv/h に対し、作業環境では 0.02 ~ 0.05mSv/h に、圧力容器の解体では表面が最大 120mSv/h に対し、作業環境では 0.02mSv/h に低減された。

接続配管の解体では、成形爆薬及びディスクカッター切断装置による気中遠隔解体工法が採用され、線量当量率が切断部で 1 ~ 3mSv/h に対し、作業環境では 0.1 ~

0.5mSv/h に低減された。なお、接続配管の解体ではガス切断機等による既存工法も採用され、配管及び圧力容器周辺を鉛板でしゃへいすることにより、当初 0.03 ~ 2.0mSv/h であったものが 0.01 ~ 0.3mSv/h の作業環境線量当量率に低減された。

放射線しゃへい体の高放射化部の解体では、機械的切断及び水ジェット切断装置による気中遠隔解体工法が採用され、線量当量率が表面で最大 2.4mSv/h に対し、作業環境では 0.02mSv/h に低減された。しゃへい体の高放射化部位が撤去されたことにより、放射線しゃへい体表面の線量当量率が撤去前 0.03 ~ 2.4mSv/h から撤去後 3 ~ 50  $\mu$ Sv/h に低下し、その後の制御爆破工法によるしゃへい体解体作業の被ばくが一層低減された。

解体実地試験の集団線量当量は、平成 5 年度までの累積値が 305 人・mSv であり、年度別では平成元年度が最も高い。その原因は、炉内構造物の解体で発生したドットの回収、既存工法による接続配管の解体及び内筒設置作業等、高線量当量率下での作業が集中したためである。

各解体工法の線量当量低減効果の評価として、表面に対する作業環境または、しゃへい前後の線量当量率の比として比較すると、水中遠隔解体工法(水深約 2 ~ 3m)が約  $1/10^5$ 、気中遠隔解体工法が約  $1/10^2$ 、既存工法におけるしゃへいでは約  $1/5$  となり、解体工法による差が著しく、被ばくは採用する解体工法に大きく依存することが判る。

また、解体作業時の被ばく低減方法としては、解体工法の選定だけでなく、放射線しゃへい体の解体のように解体手順を考慮することも大切な要素である。

今回の解体実地試験においては、前述した作業前の詳細な作業分析や被ばく管理の強化とともに、各種解体工法を採用して作業環境の線量当量率低減措置が図られた。その結果、集団線量当量は計画段階及び事前評価(計画段階:1 人・Sv, 事前評価:0.87 人・Sv)の約  $1/3$  となり、空気汚染や表面汚染も発生しなかったことから、放射線防護方法や管理方法が適切なものであったと思われる。今後は、放射線防護の最適化の観点に立った解体工法の選択が課題となろう。



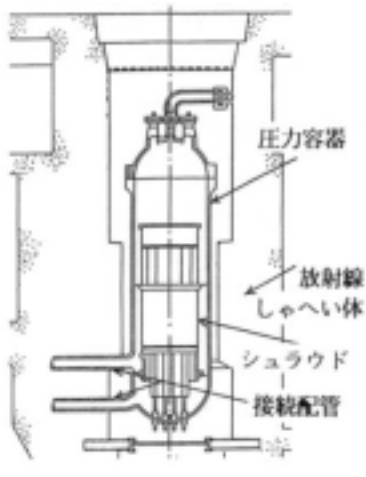


図-1 JPDRの構造の概要

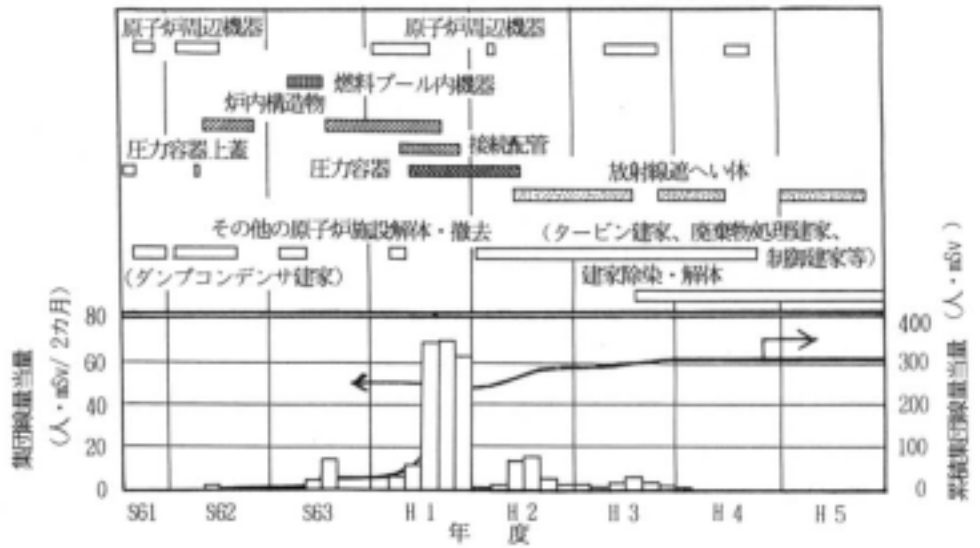


図-2 解体実地試験工程と集団被ばく線量当量の推移

本報告は、科学技術庁からの受託研究として行った研究成果の一部である。

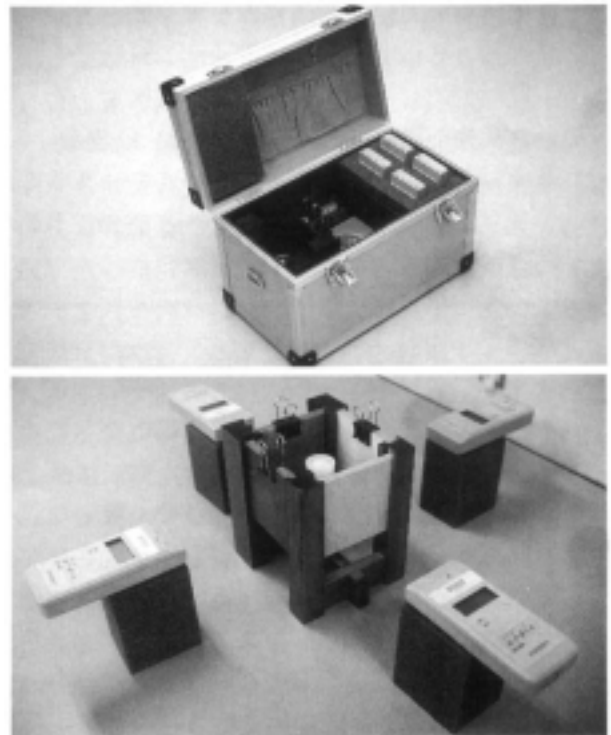
## 改良型「実習用キット」 の貸出しを開始 業務部

「放計協ニュース」No13 でご紹介した「実習用キット」は、平成5年6月から学校等への貸出しを開始し、今年9月末までに、延266台の貸出しが行われている。

放射線の性質を知るための実験や放射線の遮へい実験は、この「実習用キット」と「はかるくん」を用いて簡単にできるため、学校関係者からの「実習用キット」の貸出し申込みは増大している。

今回、使用者等からのご希望やご意見を参考に、鉛板、鉄板、アルミ板などの遮へい材を小型化し「実習用キット」全体の軽量化を図るとともに、写真で示すように、遮へい材固定用具などの改良を行った。

なお、改良型「実習用キット」は、既に8月から貸出しを開始し、使用者等から好評を得ている。



## 研修講座のご案内

平成 6 年度の研修講座の、10 月以降の開催予定は下記のとおりです。放射線管理業務に必要な入門的知識の習得を目的とした「放射線管理入門講座」、同業務に要求される中級程度の知識の習得を目標とした「放射線管理・計測講座」および地方自治体や原子力関連事業所の事務系職員の方を対象とする「原子力教養講座」の 3 講座について実施します。

### 放射線管理入門講座

第 24 回 平成 6 年 10.17(月)～10.21(金)

第 25 回 平成 7 年 1.23(月)～1.27(金)

### 放射線管理・計測講座

第 50 回 平成 6 年 11.14(月)～11.18(金)

第 51 回 平成 7 年 2.13(月)～2.17(金)

### 原子力教養講座

第 22 回 平成 7 年 3.13(月)～3.17(金)

そのほか、放射線業務従事者の教育訓練(初期および再教育)を随時実施します。

詳細については協会研修部までお問い合わせ下さい。

問い合わせ先(財)放射線計測協会・研修部

TEL 0292-82-5546

FAX 0292-83-2157

## 放射線管理研修用ビデオテープについて

放射線防護の立場から、放射線管理区域内作業でとるべき行動等について、写真や実写による映像から正しい知識の習得が図れるよう「視聴覚教材」としてご利用いただくためのものです。

## 編集後記

ここ 1 年ほどの間に、仙台や蒲都市などで「青少年向けの科学の体験祭」のような催しに、「はかるくん」の説明会として参加させて戴いた。その都度、多くの考えを抱きながら帰ってきたが、予想を上回る入場者とか、いろいろな体験コーナーの実験に大変興味を持つこともできた。だが、なんと言っても最も印象的だったことは、小・中学生とそのお母さん達の物を観る瞳の輝きが鮮に印象的に心に残った。

そしてふと自分がかつて在ったその頃の思い出がよみがえってきた。高周波増幅管の 6C6 や低周波増幅管として使った 6ZP1 などを用いて組み立てた「並四」と呼ばれたラジオから音が出たときの感激を今でもよく憶えている。(H.Y)

標題:「放射線作業の実際」(解説書付)

VHS または ,27 分

頒布費 36,000 円(消費税,送料込)

## 人事往来(課長代理以上)

1.退 職(平成 6 年 3 月 31 日付)

壽藤 紀道 協会付調査役(出向元へ復職)

望月 民三 事業部校正課長兼事業部

技術開発室長(原研へ復職)

2.委 嘱(平成 6 年 4 月 1 日付)

村主 進 技術相談役

3.採 用(平成 6 年 4 月 1 日付)

千田 徹 事業部校正課長(原研から出向)

4.採 用(平成 6 年 4 月 2 日付)

池沢 芳夫 事業部次長兼技術開発室長

松村 重信 協会付調査役(原研へ派遣)

5.退 職(平成 6 年 6 月 30 日付)

三原 明 事業部技術開発室長代理

(原研へ復職)

6.退 職(平成 6 年 9 月 30 日付)

小池 満 研修部長

7.就 任(平成 6 年 10 月 1 日付)

沼宮内弼雄 専務理事,研修部長兼務

8.採 用(平成 6 年 10 月 2 日付)

岡本 利夫 研修部次長兼研修課長

油井 多丸 協会付調査役(原研へ派遣)

## 放計協ニュース No.15 October.1994

発行日 平成 6 年 10 月 15 日

発行編集 (財)放射線計測協会

〒319-1106 茨城県東海村白方白根 2-4

TEL 029-282-5546 FAX 029-283-2157

ホームページ <http://www.irm.or.jp>