

NATIONAL INSTITUTE FOR FUSION SCIENCE

放射線安全管理年報

－ 2003年度 －

Report on Administrative Work at Radiation Safety Center  
in fiscal year 2003

核融合科学研究所 安全管理センター  
Safety and Environmental Research Center  
National Institute for Fusion Science

(Received - May 31, 2005 )

NIFS-MEMO-46

June 2005

RESEARCH REPORT  
NIFS-MEMO Series

Inquiries about copyright should be addressed to the Research Information Center,  
National Institute for Fusion Science, Oroshi-cho, Toki-shi, Gifu-ken 509-5292 Japan.  
E-mail: [bunken@nifs.ac.jp](mailto:bunken@nifs.ac.jp)

**<Notice about photocopying>**

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright clearance by the copyright owner of this publication.

Except in the USA

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)  
6-41 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052 Japan  
Phone: 81-3-3475-5618 FAX: 81-3-3475-5619 E-mail: [jaacc@mtd.biglobe.ne.jp](mailto:jaacc@mtd.biglobe.ne.jp)

In the USA

Copyright Clearance Center, Inc.  
222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA  
Phone: 1-978-750-8400 FAX: 1-978-646-8600

# 放射線安全管理年報

— 2003 年度 —

核融合科学研究所  
安全管理センター

# 放射線安全管理年報

— 2003 年度 —

## 執筆者

宇田 達彦〔センター長〕  
朝倉 大和〔放射線取扱主任者〕  
西村 清彦〔放射線取扱副主任者〕\*  
佐久間 洋一  
河野 孝央〔放射線取扱副主任者〕  
山西 弘城〔放射線取扱副主任者〕  
杉山 貴彦  
三宅 均\*\*

核融合科学研究所・安全管理センター

\* 核融合科学研究所・プラズマ制御研究系

\*\* 核融合科学研究所・技術部計測技術課

〔所属などは2003年度のものです〕

# **Report on Administrative Work at Radiation Safety Center in fiscal year 2003**

Tatsuhiko UDA, Yamato ASAKURA, Kiyohiko NISHIMURA\*,  
Yoichi SAKUMA, Takao KAWANO, Hirokuni YAMANISHI,  
Takahiko SUGIYAMA and Hitoshi MIYAKE\*\*

Safety and Environmental Research Center, National Institute for Fusion Science

\* Department of LHD Project, National Institute for Fusion Science

\*\* Diagnostics Technology Division, Department of Engineering and Technology Services,  
National Institute for Fusion Science

## **Abstract**

National Institute for Fusion Science constructed the Large Helical Device (LHD) which is the largest magnetic confinement plasma experimental device using super conductive magnet coils system. It took eight years to construct and the first plasma shot was carried out on March 1998. Since then high temperature plasma and improved plasma confinement experiments have been achieved. This is the report on administrative work at the radiation safety center considering radiation protection for workers at the LHD and the Compact Helical Device (CHS), and radiation measurement and monitoring in the site. Major scope is as follows.

- (1) Radiation (X ray) dose measurement and monitoring in the radiation controlled area and in the site using particularly developed monitoring system named as Radiation Monitoring System Applicable to Fusion Experiments (RMSAFE).
- (2) Establishment of education and registration system for radiation workers and accessing control system for the LHD controlled area.

As same as the published annual reports from fiscal year 1999 to 2002, this report will be helpful for the future radiation safety management in the research institute.

Keywords: radiation protection and safety management, magnetic fusion plasma, LHD, X ray, radiation measurement and monitoring

# 放射線安全管理年報

－ 2003 年度－

## 目 次

はじめに	1
1. 放射線安全管理の概要	2
2. 放射線安全管理委員会の活動状況	13
3. 装置管理	
3.1 装置の運転状況と放射線監視結果	23
3.2 積算線量計を用いた環境測定	29
3.3 放射線監視システム R M S A F E による監視結果	51
4. その他	
4.1 微量密封放射性同位元素の使用状況	67
おわりに	71

## はじめに

核融合科学研究所は、全国大学共同利用研究機関として大型ヘリカル装置(LHD)やコンパクトヘリカル装置(CHS)などを用いた核融合プラズマの研究を行っています。特にLHDは平成10年3月のファーストプラズマ点火以降、年々、設備の増強が図られてきました。その結果、高温・高密度プラズマの生成・閉じ込め性能の向上、長時間放電の更新などの成果を上げることができました。これと並行して、LHD等の運用に関わる放射線安全管理の設備及び体制についても、関係法令との対応を重ねつつ、以下を中心に整備と改善を進めて参りました。

- ・ 実験に伴って発生が予想されるX線を実験棟内と敷地および敷地境界で測定・監視する放射線監視システム(RMSAFE)の機能の実証と改良、並びに表示設備の充実
- ・ 装置管理区域に立ち入る放射線業務従事者の側に立った教育および登録制度と入退管理システムの改善と確立

この放射線安全管理年報では、LHDを主とした軽水素およびヘリウムを用いたプラズマ実験の放射線安全管理の経過を報告します。第1章では管理の対象としている放射線発生装置および放射線安全管理体制について述べ、第2章では放射線業務従事者の教育や登録および放射線安全管理室の活動状況について述べます。第3章以降では装置周辺環境の放射線測定・監視と評価の結果等について述べ、第4章ではその他実施事項について述べます。

この年報は平成11年度(1999年度)から毎年発行されており、これも関係者各位のご支援の賜と感謝しております。こうして管理状況を纏めることは、問題点の摘出並びに今後の放射線安全管理と運営改善に役立つばかりでなく、情報公開の上でも重要なことと考えます。本年報につきましてもご高覧の上、忌憚ないご意見を頂けましたら幸甚です。

なお、核融合科学研究所は平成16年4月から法人化され、自然科学研究機構の研究所となりましたが、本年報は法人化前の安全管理体制下の活動としてまとめられています。

平成17年3月吉日 宇田 達彦

## 1. 放射線安全管理の概要

### 1.1 放射線発生装置と RI 取扱施設

核融合科学研究所（以下、研究所と言う）には次にあげる実験棟に放射線発生装置または放射性同位元素取り扱い施設がある。研究所の「放射線発生装置」については、法令では規定されないが運転に伴って X 線を発生する装置も含めている。なお、ここで言う放射線は、直接又は間接に原子や分子を電離する能力を有する電離放射線を指すこととする。

- (1) 大型ヘリカル実験棟（本体棟）
- (2) 加熱実験棟
- (3) 計測実験棟
- (4) 開発実験棟

(1) から (4) の実験棟に表 1-1 に示すような放射線発生装置がある。各実験棟の位置は図 1-1 の敷地図に示す。

研究所の放射線障害予防規定の中では、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（法）に定める放射線発生装置、および人事院規則 10-5 で規定する放射線を発生する装置又は器具を「装置」と定義し、装置を設置し使用する施設を「放射線施設」、と定義している。

### 1.2 放射線安全管理体制

研究所では上記放射線発生装置及び施設の管理・運営について、法および人事院規則 10-5（職員の放射線障害の防止）等の関係法令に基づいて「核融合科学研究所放射線障害予防規定」を定めている。研究所では法に規定されていない装置であっても、作業者の被ばく防護のために独自に規制し管理している。なお、平成 14 年 3 月に重イオンビームプローブ（HIBP）装置を大型ヘリカル実験棟で運転する許可申請手続きを実施した。これに伴い、研究所の予防規定の内容を全面的に見直し、本省原子力安全課のガイドラインに従って新たに制定した。

放射線安全管理は図 1-2 に示す研究所の放射線安全管理組織に基づいてなされている。審議を要する事項は放射線安全管理委員会で専門的な観点から審議がなされたのち、安全委員会で承認を受けることになっている。この放射線安全管理室会合のメンバーには安全管理センター職員その他、放射線取扱主任者、放射線施設責任者、装置管理区域責任者が含まれている。委員会では管理状況報告や経験交流も行っている。

なお、日常の管理業務は新たに設置された安全環境監視室（制御棟 2 階）内の放射線安全管理室が窓口となって対応している。

### 1.3 放射線発生装置と施設の概要

研究所が放射線安全管理を行っている装置と施設の概要（平成 16 年 3 月 31 日現在）を以下に記す。各実験棟の平面図を図 1-3-1 から図 1-3-4 に示す。



大型ヘリカル実験棟・地下2階に設置している HIBP 装置の配置図と管理区域の概要を図1-3-5から図1-3-6に示す。

現在は土岐地区の実験棟で密封線源、非密封線源ともに法の規制を受ける放射性同位元素は使用していない。ただし、法の規制を受けない微量密封放射性同位元素を使用しており、安全管理センターがその所在と使用者を把握し、管理している。

所内の放射線発生装置はすべてX線を発生するものである。真空容器内で加速された電子が、容器壁面等に衝突し制動X線を発生する。

#### (1) 大型ヘリカル実験棟

法では、放射線発生装置として、プラズマ発生装置を指定している。ただし、「重水素とトリチウムとの核反応における臨界プラズマ条件を達成する能力をもつ装置であって、専ら重水素と重水素との核反応を行うものに限る」と定義しており、現在の大型ヘリカル装置（LHD）はこの要件を満たしていない装置である。

LHDでは現在軽水素またはヘリウムを用いたプラズマ実験のみを行っており、放射性同位元素の使用はもとより実験過程において放射性物質が生成することもない。しかし、実験過程で非定常的にX線が発生する可能性があるため、室内や装置周辺で放射線を測定監視し、実験中は業務従事者の立ち入りを禁止するなど放射線防護の立場から管理を行っている。なお、現在のLHDは法に規定する放射線発生装置の中のプラズマ発生装置ではないが、人事院規則10-5と共に法にも準じた管理をしている。

本体のほかに付随した周辺装置として中性粒子入射加熱装置（NBI）や電子サイクロトロン共鳴加熱装置（ECH）がある。これらは運転の過程でエネルギーの低いX線が発生するため、X線遮蔽対策を施すなどの措置を講じている。

また、プラズマの電位分布計測用の重イオンビームプローブ（HIBP）装置を新たに設置した。この装置はコッククロフト・ワルトン型加速器として法の規制を受けることから、平成14年3月に使用許可申請を行い、平成14年8月29日付けで承認（使第5064号）を得た。その後、所内予防規程の制定（平成14年9月10日）、HIBP装置の維持管理細則の制定（平成14年10月25日）を行い、施設検査を受けるための調整運転を継続して実施した。

#### (2) 加熱実験棟

開発試験用の中性粒子入射加熱装置（NBI）が設置されている。大型ヘリカル実験棟と同様にX線の発生に対して測定監視と放射線防護のための管理を行っている。

#### (3) 計測実験棟

X線測定器の校正用に市販の小型X線発生装置が設置されている。エネルギーが小さく、法の規制を受けない装置であるが、人事院規則10-5と共に法にも準じた放射線防護管理をしている。

また、材料分析を目的に、X線光電子分光装置（ESCA装置）を新たに導入した。これについても人事院規則10-5と共に法にも準じた放射線防護管理をしている。

#### (4) 開発実験棟

小型のプラズマ実験装置であるコンパクトヘリカル装置 (CHS) が設置されている。LHDより小型であり、これも法の規制を受けていない装置である。しかし、実験過程でX線が発生する可能性があるため、室内や装置周辺で放射線を測定監視し、業務従事者の立ち入りを規制するなど放射線防護の管理を行っている。CHSも、人事院規則 10-5 と共に法にも準じた管理をしている。

#### 1.4 装置および周辺環境の管理と測定監視

各装置の放射線管理と運営を実施するために、装置毎に維持管理細則や実施マニュアルを設けている。この中で日常の巡視や点検を義務づけ、装置運転中は業務従事者の装置室内立ち入りを規制している。運転に伴って発生する放射線は実験棟の中と外において測定監視し、敷地周辺環境についてもX線、 $\gamma$ 線等の放射線測定監視と環境レベルの評価を継続的に行っている。敷地境界の線量については、年間  $50 \mu\text{Sv}$  を超えないことを確認して運転するようにしている。一定のレベル以上の線量が観測されれば実験を中止し、原因調査と対応策を示し、放射線取扱主任者の許可がなければ運転の再開はできないこととしている。なお、これまでそのような事例は発生していない。

なお、制御棟 2 階に安全環境監視室を新たに設置し、上記測定結果を 2 台の大型 VDT 画面に常時表示するようにした。

敷地の外の環境においては、熱ルミネッセンス線量計 (TLD) とガラス線量計 (GD) とを用いて自然環境の放射線線量を継続的に測定し、定期的に河川や地下水など環境水を採取して水中のトリチウム濃度を液体シンチレーション計数装置を用いて測定している。これらの環境測定は、地域特有のまたは長期に亘る自然放射線レベルの特性変化を明らかにするうえで重要である。

表1-1 電離放射線を発生する装置

装置名	設置場所	どのような装置か		放射線の線種	発生する放射線に対する対処方法	法令でいう放射線発生装置か
		用途	加速された電子の最大エネルギー			
大型ヘリカル装置	軽水素、ヘリウム	本体実験棟 本体室	高温プラズマ実験装置	X線	実験棟内	現在
重イオンビームプローブ装置 [施設検査待ち]	HIBP	本体実験棟 本体室地下2階	プラズマの状態を測定するための装置。金などの重イオンを加速し、プラズマ中に入射する装置。	X線	建物構造物による遮蔽、放射線監視	○
中性粒子ビーム入射加熱装置	NBI	本体実験棟 本体室(3基)	負イオン水素を加速し、その電子をはがして、プラズマ中に入射する装置	X線	フェンスによる区画、放射線監視	×
電子サイクロトロン加熱装置	ECH	加熱実験棟(1基)	〃	X線	建物構造物による遮蔽、放射線監視	×
コンパクトヘリカル装置	CHS	本体実験棟 加熱装置室	マイクロ波を発生し、プラズマ中の電子にエネルギーを与える装置	X線	フェンスによる区画、放射線監視	×
小型X線発生装置		加熱実験棟 (現在はなし)				-
X線光電子分光分析装置	ESCA	計測実験棟 大実験室の照射室	中規模の高温プラズマ実験装置	X線	建物構造物による遮蔽、放射線監視	×
小型X線発生装置		LHD	市販のX線発生装置。X線を測定する装置の校正に用いる。	X線	照射室による区画と遮蔽	×
			固体試料にX線を照射し、放出された光電子スペクトルを分析	X線	装置構造物による遮蔽	×
			市販のX線発生装置。プラズマから発生するX線を測定する装置の校正に用いる。	X線	適切な設置の確認	×

X線の発生要因は、高エネルギー電子の装置壁への衝突。  
イオンサイクロトロン加熱装置は、電離放射線を発生しません。

--- 事業所境界 ---

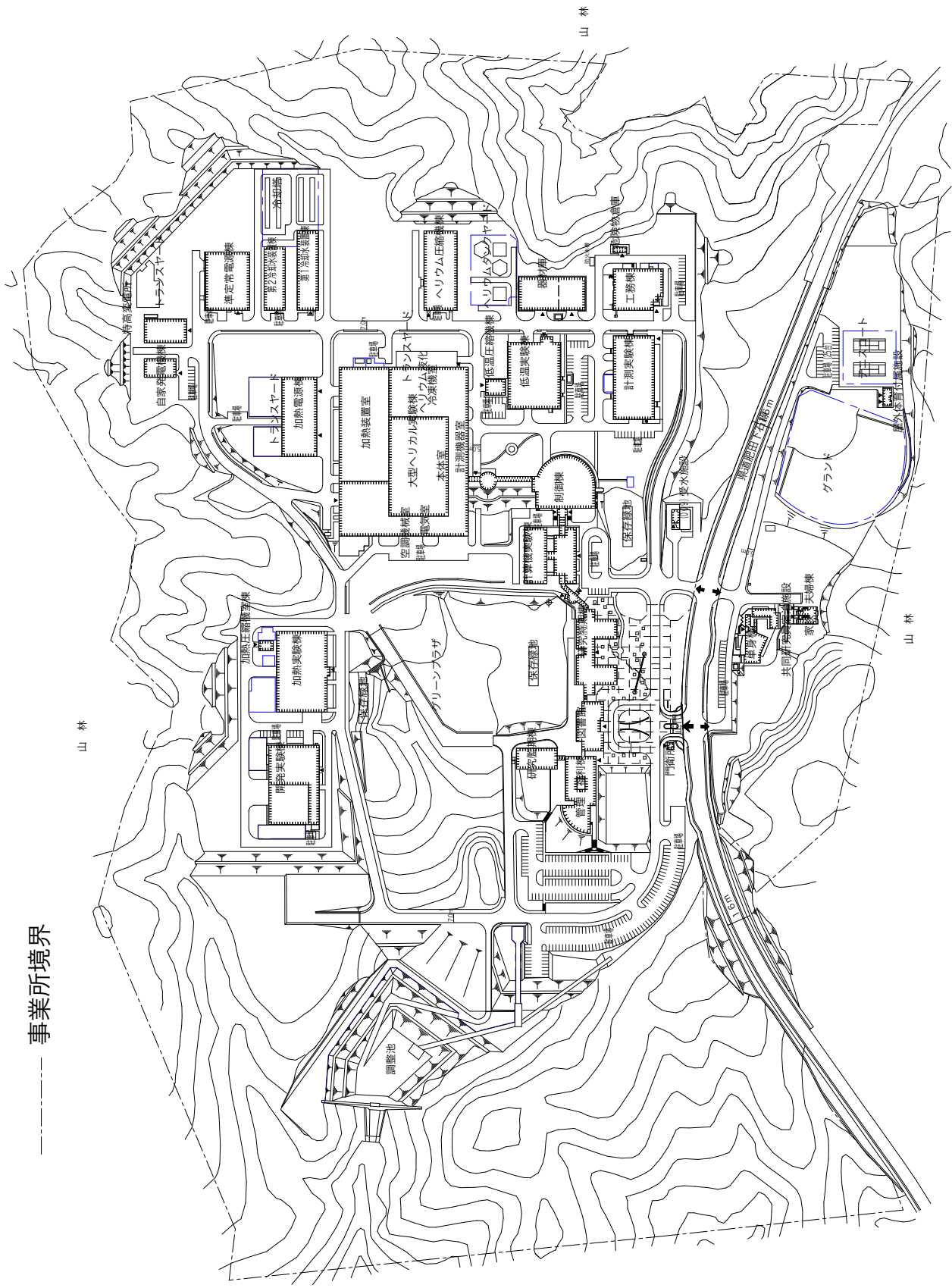
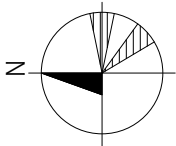


図1-1 配置図

## 放射線安全管理委員会

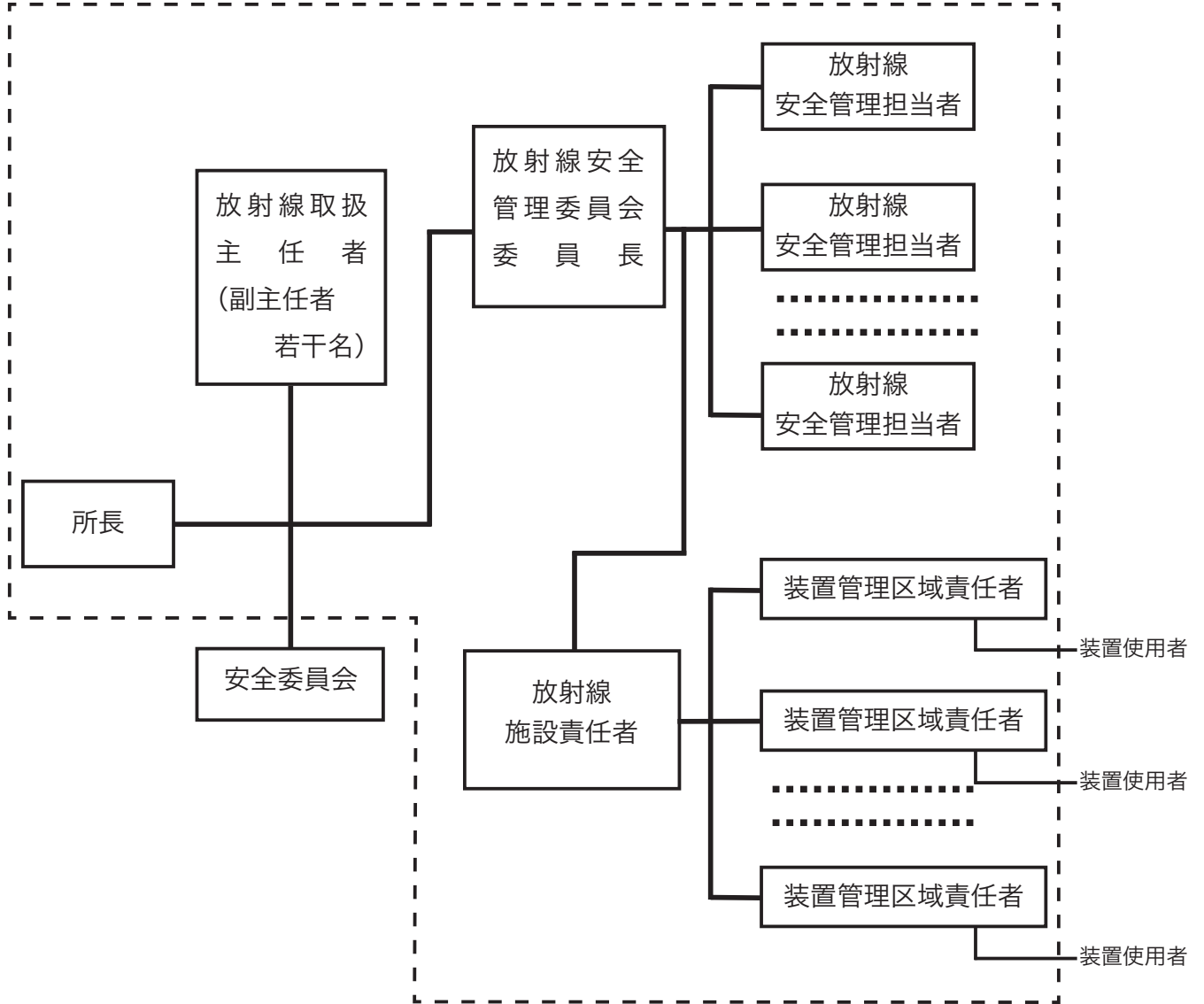
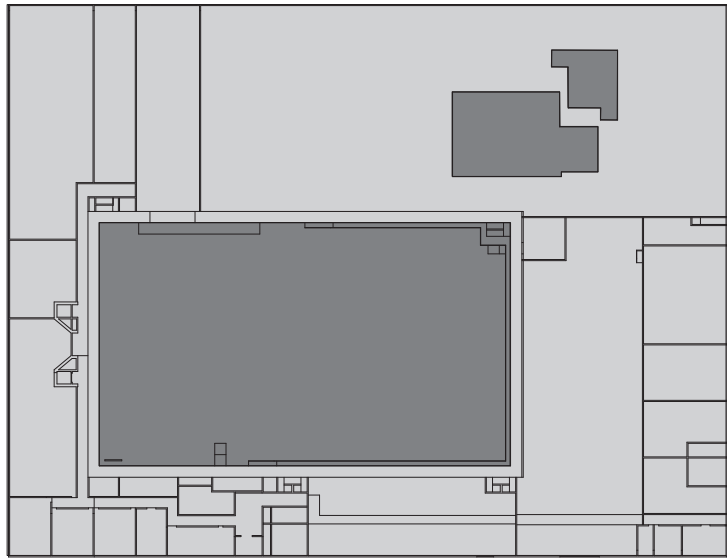
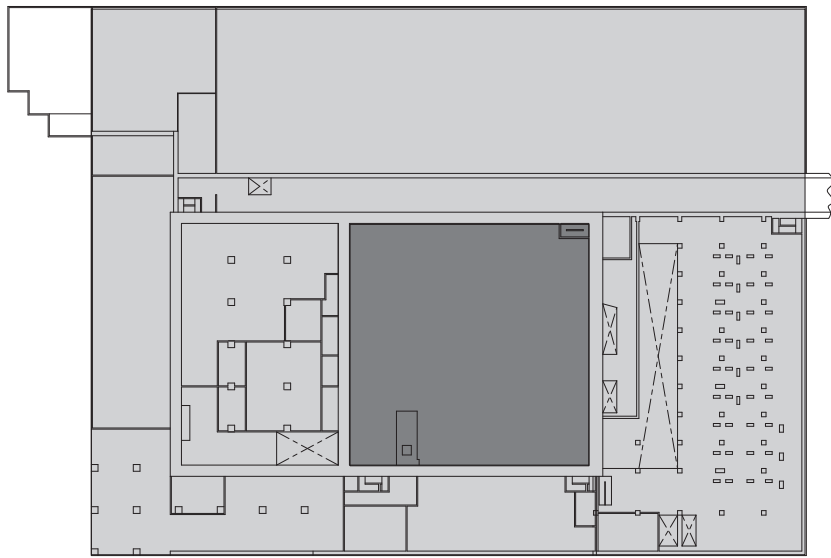


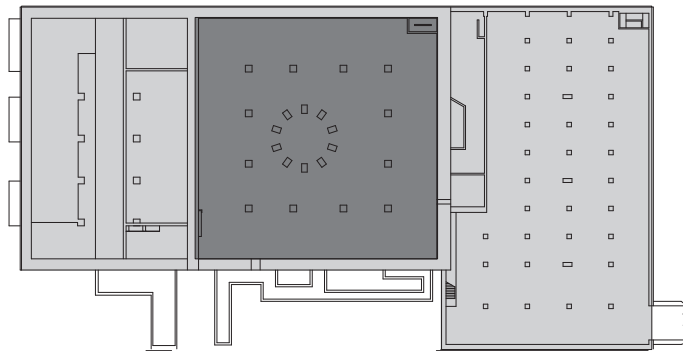
図 1 - 2 核融合科学研究所放射線安全管理組織



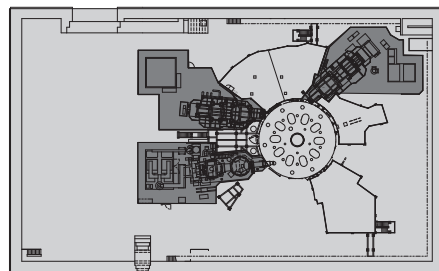
1階平面図



地下1階平面図



地下2階平面図



1階本体室平面図

- 放射線管理区域
- 放射線監視区域

図1-3-1 大型ヘリカル実験棟の装置管理区域

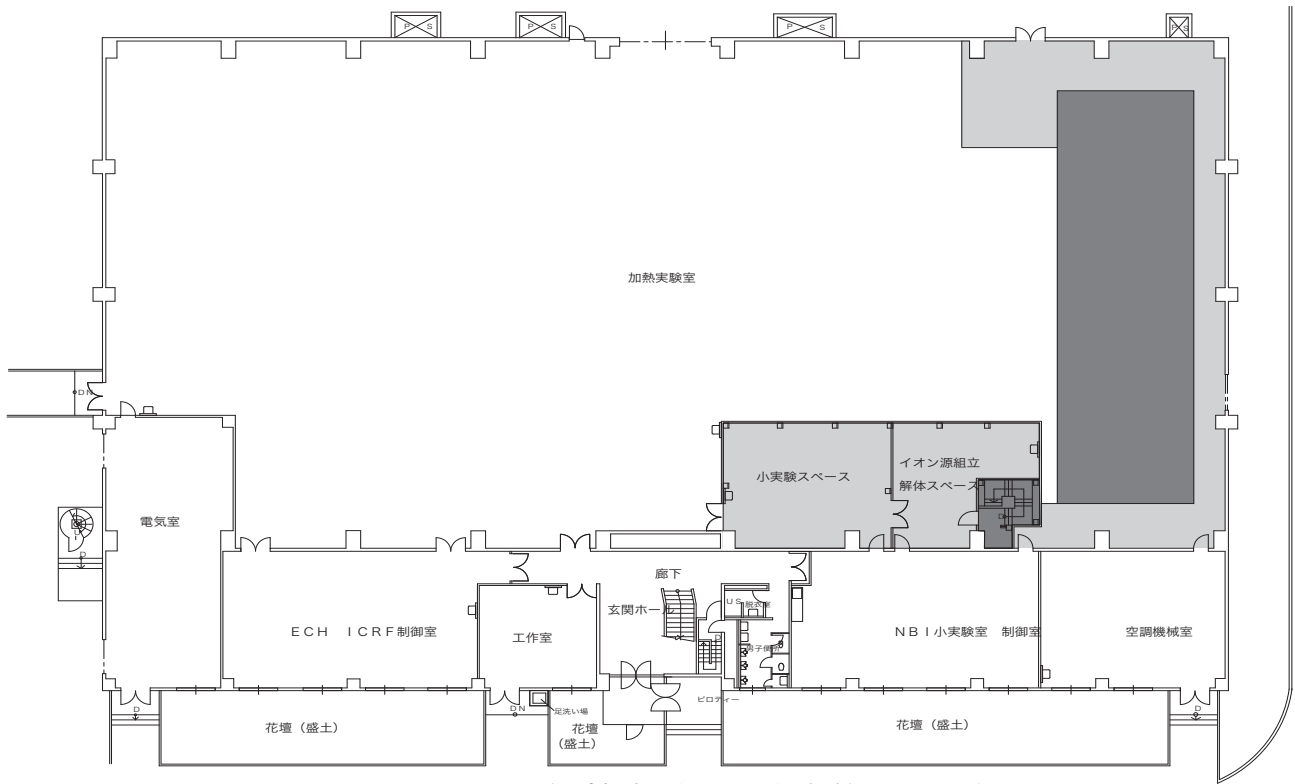


図 1-3-2 加熱実験棟の装置管理区域

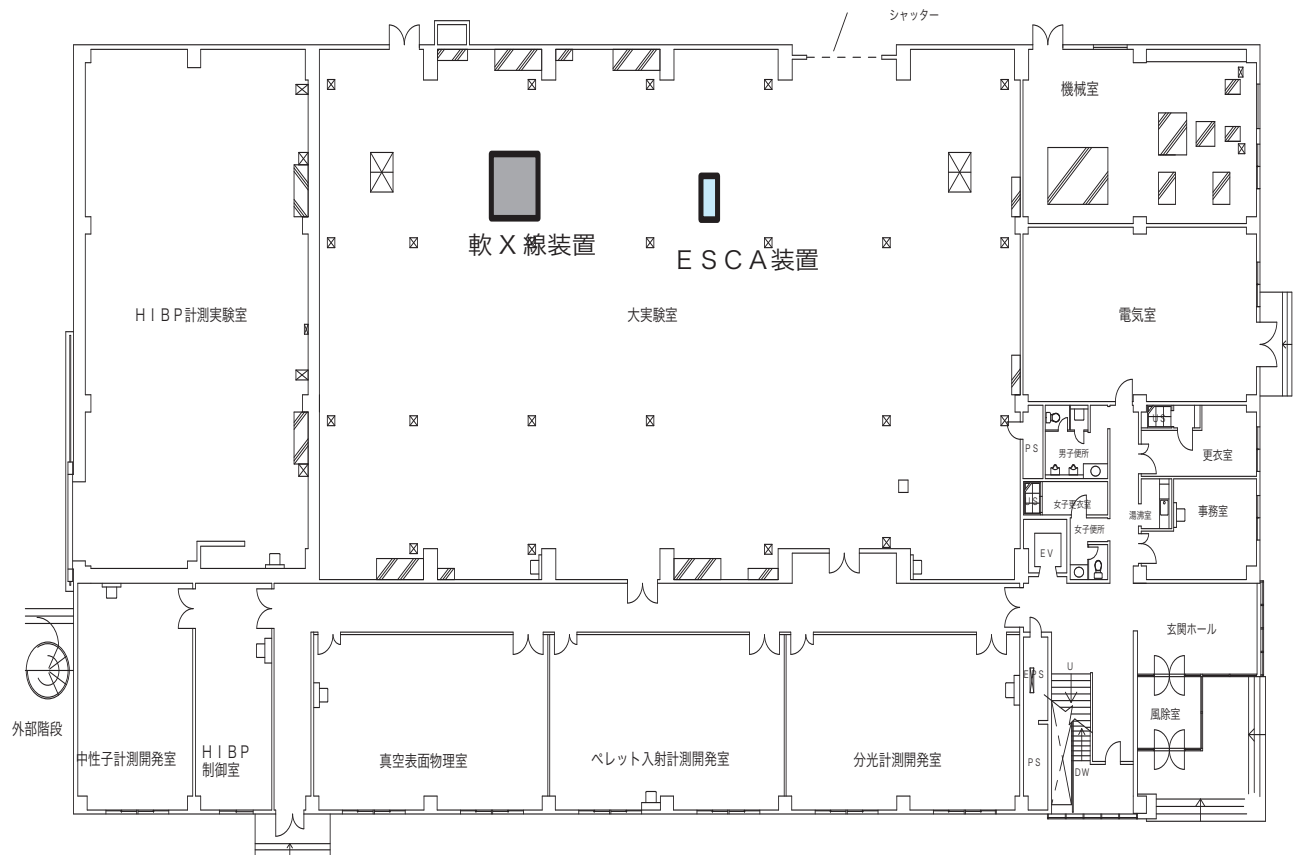


図 1-3-3 計測実験棟の装置管理区域

- 放射線管理区域
- 放射線監視区域

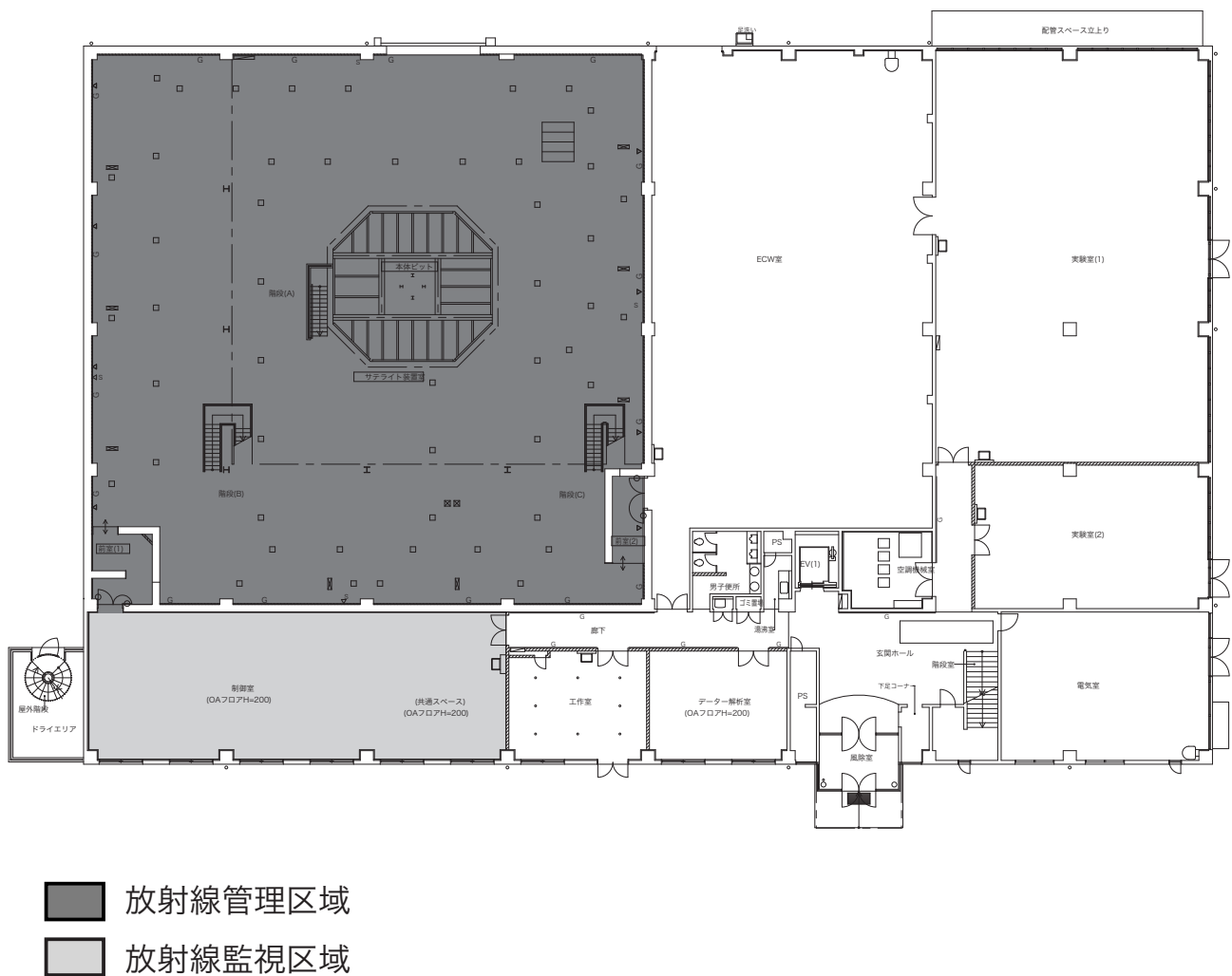


図 1 - 3 - 4 開発実験棟の装置管理区域



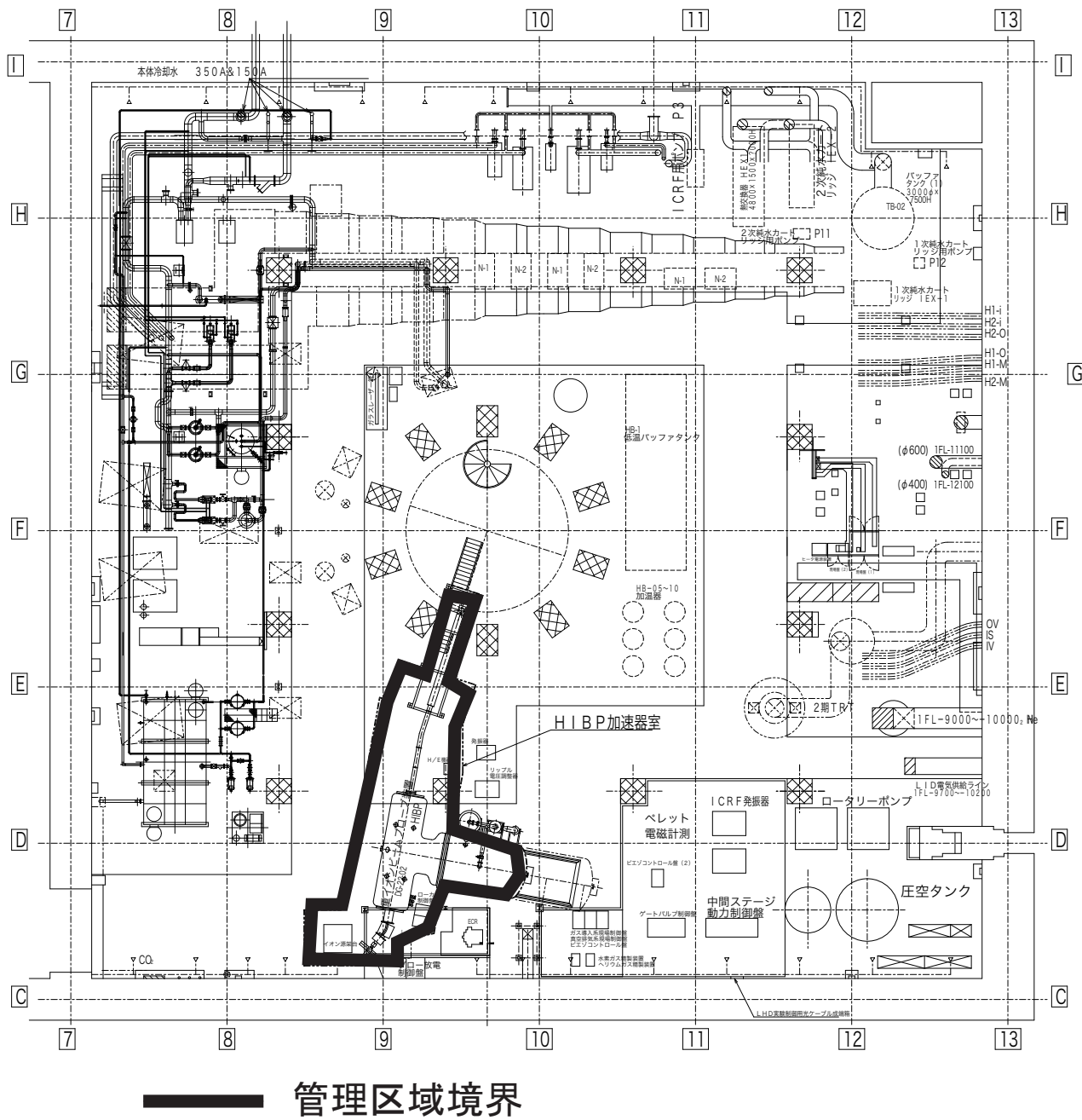
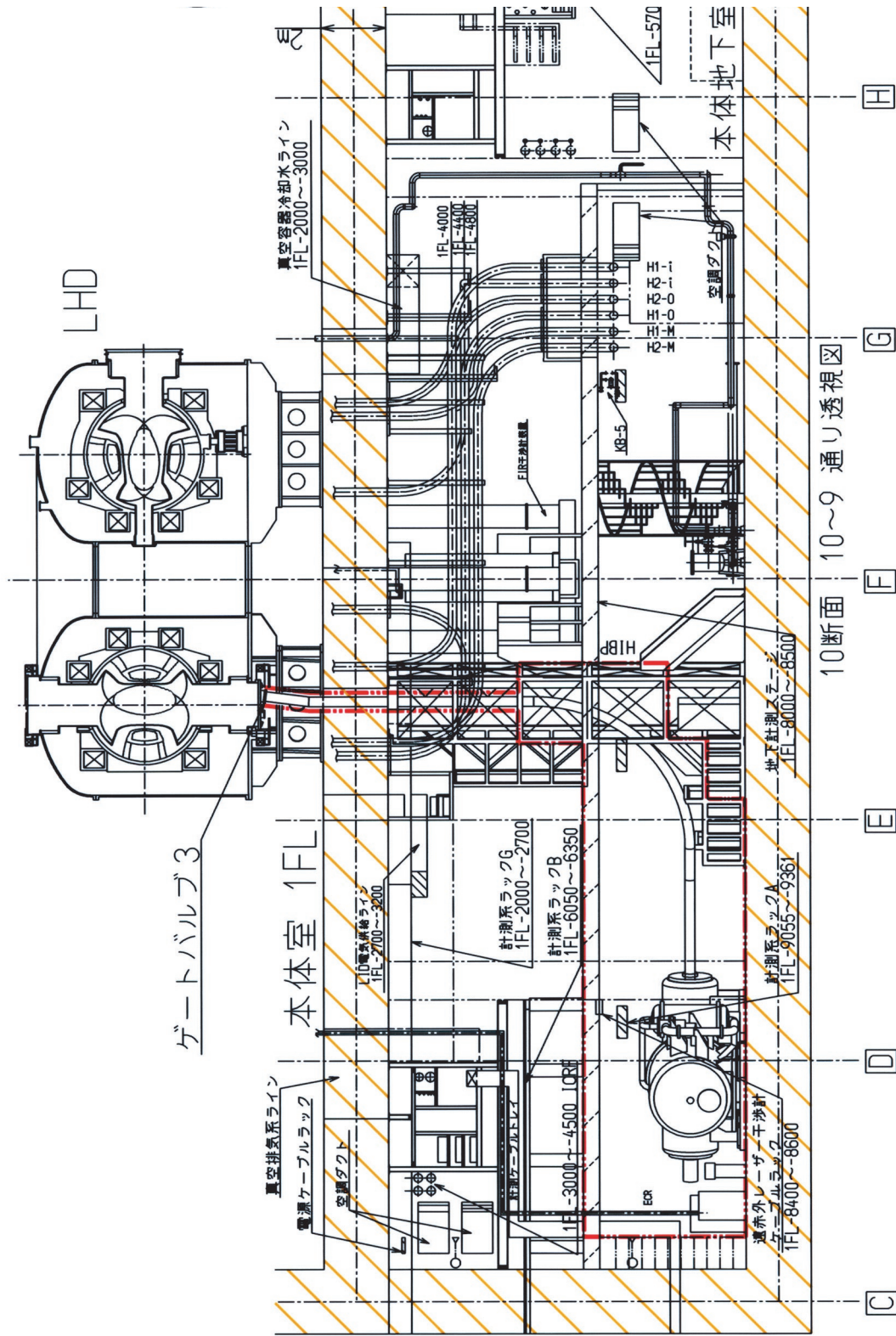


図1-3-5 HIBP装置管理区域 平面図  
(LHD 本体室地下2階)



管理区域

Scale=1/200

図1-3-6 HIBP装置管理区域 立面図 (LHD 本体室)

## 2. 放射線安全管理委員会の活動状況

### 2.1 放射線安全管理委員会

#### 2.1.1 体制

放射線安全管理委員会は、核融合科学研究所放射線障害予防規則第9条に基づいて規定される組織であり、核融合科学研究所の放射線安全に関する線量測定、教育訓練、記録などの諸業務を行う。放射線安全管理委員長（旧室長）の安全管理センター長ほか、放射線取扱主任者、副主任者、放射線施設責任者、装置管理区域責任者、そして放射線安全管理担当者を合わせて21名で構成されている。

#### 2.1.2 放射線安全管理委員会の開催

平成15年度の放射線安全管理委員会は、表2-1-1に示すとおり2回開催された。主な内容は例年通りであるが、第2回目において、平成16年度の独立法人化へ向けた準備を始めた。

### 2.2 放射線安全管理室の活動

放射線安全管理業務にかかわる所内サービス機関として、平成9年6月に放射線安全管理室窓口が安全管理センターに開設され、その後今日まで放射線安全教育や個人被曝線量測定業務などを進めてきたが、平成14年8月に行われた放射線障害予防規則の改訂において、名称が放射線安全管理室（管理室）に変更された。

#### (1)-1 放射線業務従事者登録

放射線業務従事者登録体制を図2-2-1に示す。図に示す一連の作業の中で、登録希望者は、管理室の指示に従って(1)登録についての窓口相談、(2)講習会受講と健康診断受診、書類の提出、(3)承認証、ルクセルバッチ(LB)等の受け取り、の3段階の手順を踏みさえすればよい。そのあとは申請者から見ると、ほぼ自動的に手続きが進む体制になっている。なおこの体制は、教育訓練（講習会）を登録業務の出発点としているところに特徴がある。

#### (1)-2 所外者登録

所外者登録は所内者の場合と同様の体制で作業が進められる。ただ所属機関と責任体制の違いにより、所内者とは多少違った手続きで登録が行われる。表2-2-1に、平成15年度現在における所外者登録の要領を示すが、基本的には、管理室の指示に従うことによりほぼ自動的に手続きが進むようになっている。

#### (1)-3 登録および教育訓練実績

平成15年度における放射線業務従事者登録状況を表2-2-2に、その変動を図2-2-2に示す。また教育訓練実績を表2-2-3(1)と(2)に示す。表2-2-2において、平成15年4月30日に登録者数217名(所内:152名、所外65)であったものが、同年12月31日には登録者数261名(所内:160名、所外101)となり、44名の増加が見られるが、その後多少減少して、3月末現在では257名(所内:160、所外:97)であった。これらの数値は、例年に比べて増加傾向を示す。また表2-2-3(1)において新規講習会は年間10回実施され、総受講者数は44名(所内者:8名、所外者:36名)であった。

また現場教育はLHD：9回、CHS：6回、ECH：3回、NBI：1回、HIBP：2回、軟X線：2回、そしてXPS：4回で、合計27回実施され、合計で98名（所内者：49名、所外者：49名）の受講者があった。平成15年度の更新教育は、表2-2-3（2）に示すとおり、定期開催の2回で235名（所内者142名、所外者：93名）が受講し、その後3月末にかけて実施した追加講習会において21名（所内者：15名、所外者：6名）が受講している。更新講習会受講者は合計256名であった。なお15年度の登録更新者を対象とした追加教育は、平成16年度に入っても必要に応じて実施したが、表2-2-3（2）には平成15年度中に実施した実績のみを示している。

### 2.2.3 特別健康診断

第1回目の特別健康診断は表2-2-4に示す通り、6月3日、4日のほか16回実施され161名の受診があった。また第2回目は問診を中心とする健康診断が11月下旬に行われ、それに基づいて検査を含む特別健康診断が1月21日と22日に実施され、合計で162名の受診があった。その結果100%の受診率であった。

### 2.2.4 個人被曝管理

個人被曝管理のため放射線安全管理室では毎月1日付けでLBの回収と発行を行っているが、LBの使用状況を表2-2-5に示す。所内者に対する発行枚数は毎月154～160枚で、年間を通してほぼ一定である。しかしながら所外者の場合、4月から12月にかけて39枚程度の増加があった。これは9月下旬のLHD第7サイクル実験開始にともなう所外者の放射線業務従事者登録によるものであり、員数は増加したものの傾向は例年と同じであった。また年間総発行枚数は、昨年度に比べて明確な増加を示し、2937枚であった。これは昨々年度から昨年度にかけて減少した分を取り戻す格好になっている。なお平成15年度もこれまでと同様に、登録者全員の測定結果に有意な線量は観測されなかった。

### 2.2.5 書類の発行状況

放射線安全管理に関する書類の発行状況を表2-2-6に示す。平成15年度は平成14年に比べて若干減少して、32件であった。

### 2.2.6 入退室管理装置

入退室管理装置の運用状況を表2-2-7に示す。第7サイクルは平成15年9月2日～平成16年1月22日であったが、その間の延べ入退室人数は、見学者を除くと169名であった。また入退室回数は、7660回であった。なお、見学者の入室は71回であった。今年度の場合入退室回数が、例年に比べて20%程度減少したが、そのひとつの原因として第7サイクルの延べ日数の減少が上げられる。

表 2-1-1 平成 15 年度放射線安全管理室会合 開催記録

平成 15 年度放射線安全管理室会合（第 1 回）

1. 日時 平成 15 年 5 月 14 日（水）
2. 報告 放射線安全管理の状況について
  - （1）微量密封 RI の利用状況
  - （2）放射線安全管理業務の実施状況
  - （3）公害等調停委員会、地元対応の状況
3. 災害発生時の連絡対応要領について
4. その他

国立大学法における放射性同位元素・放射線発生装置・核燃物質  
などの管理について

平成 15 年度放射線安全管理室会合（第 2 回）

1. 日時 平成 16 年 1 月 14 日（水）
2. 報告 放射線安全管理の状況について
  - （1）微量密封 RI の利用状況
  - （2）放射線安全管理業務の実施状況
  - （3）公害等調停委員会、地元対応の状況
3. 独立法人化準備として放射線安全管理関係について
4. 防災訓練（10/28）時の RI 班の対応状況と反省

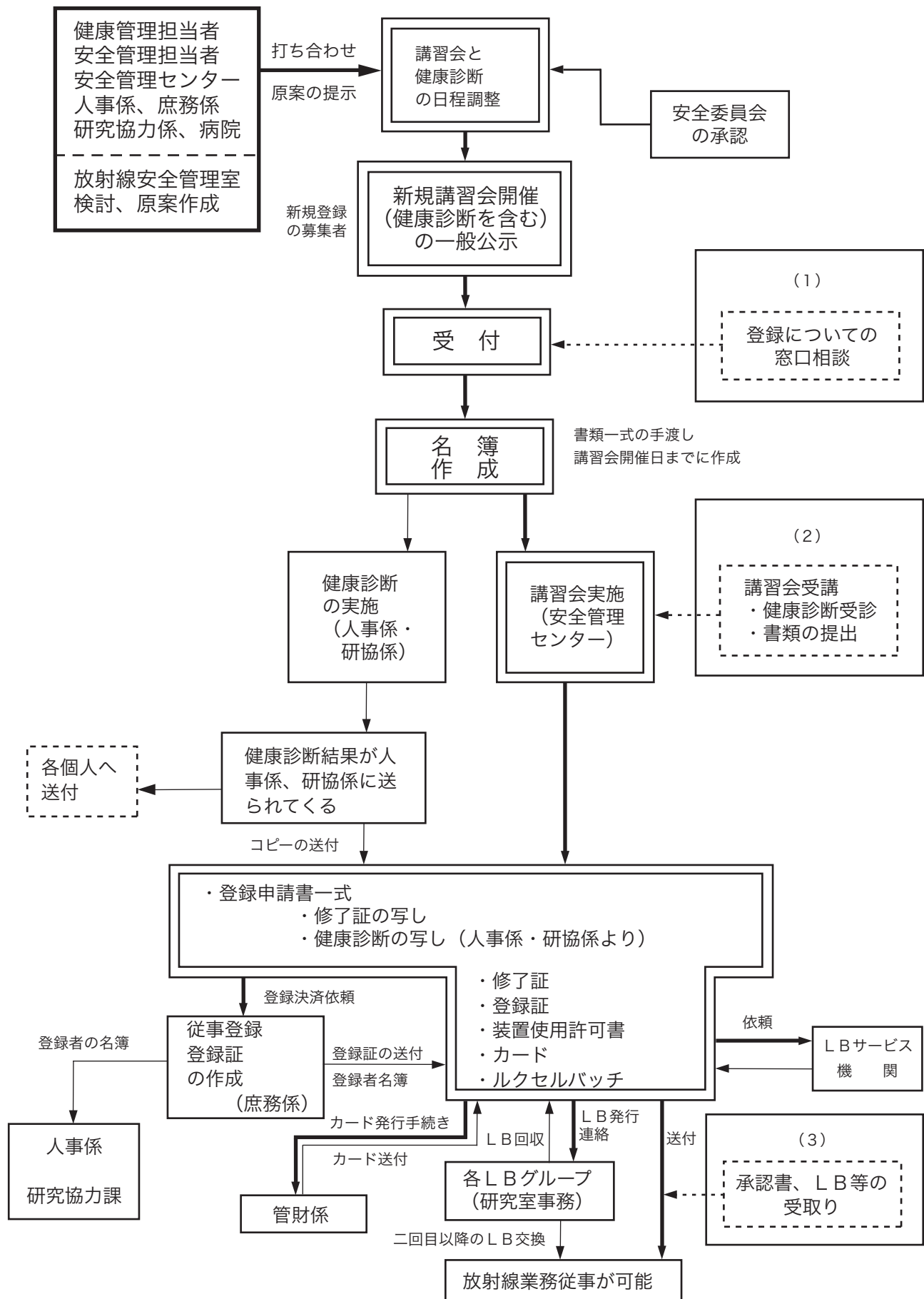


図 2-2-1 登録手続の処理手順

表 2 - 2 - 1 所外者の放射線業務従事者登録手続き要領

[ 1 ] 所属機関において放射線業務従事者としての認定を受ける。

①所属機関に放射線業務従事者登録制度がある場合

所属機関の放射線安全管理体制に従って、放射線業務従事者登録を行って下さい。

②所属機関に放射線業務従事者登録制度がない場合

各所属機関において、公務員にあつては放射線障害防止法および人事院規則 10-5 に従って放射線業務従事者の認定を受けて下さい。公務員以外（学生を除く）の方々は、放射線障害防止法および労働安全衛生法に基づき定められた電離放射線障害防止規則に従って認定を受けて下さい。学生の方は、放射線障害防止法に従って認定を受けて下さい。

など、所属機関で放射線業務従事者の指定をする放射線取扱主任者がいない等のために手続方法が不明のときには、放射線安全管理室に相談して下さい。

[ 2 ] 核融合科学研究所で所外者登録手続きを行う。

所外者登録手続きに必要な要件は以下の通りです。

( 1 ) 特別健康診断受診

( 2 ) 教育訓練受講

( 3 ) 新規登録申請書一式の提出

①放射線業務従事者登録申請書

②装置使用申請書

③放射線業務従事者認定証明書及び放射線業務従事者承諾書

④特別健康診断書の写し

⑤教育訓練の修了証書の写し

⑥放射線業務経歴証明書

⑦入構証発行申請書

ここで⑥は、これまで放射線業務に従事したことが無い場合には不必要である。

[ 3 ] 登録完了後、放射線安全取扱講習会（現場教育）を受ける。

表 2-2-2 放射線業務従事者登録（2003年度）

登録者累計 所内：164 所外：103

○月別登録者数（名）

	所内	所外	合計
平成15年 4月30日現在	152	65	217
平成15年 5月31日現在	157	70	227
平成15年 6月30日現在	160	73	233
平成15年 7月31日現在	160	82	242
平成15年 8月31日現在	160	83	243
平成15年 9月30日現在	160	90	250
平成15年10月31日現在	161	92	253
平成15年11月30日現在	161	94	255
平成15年12月31日現在	160	101	261
平成16年 1月31日現在	160	99	259
平成16年 2月28日現在	161	97	258
平成16年 3月31日現在	160	97	257
新規登録者（平成15年度）	15	33	48
登録解除者（平成15年度）	4	6	10

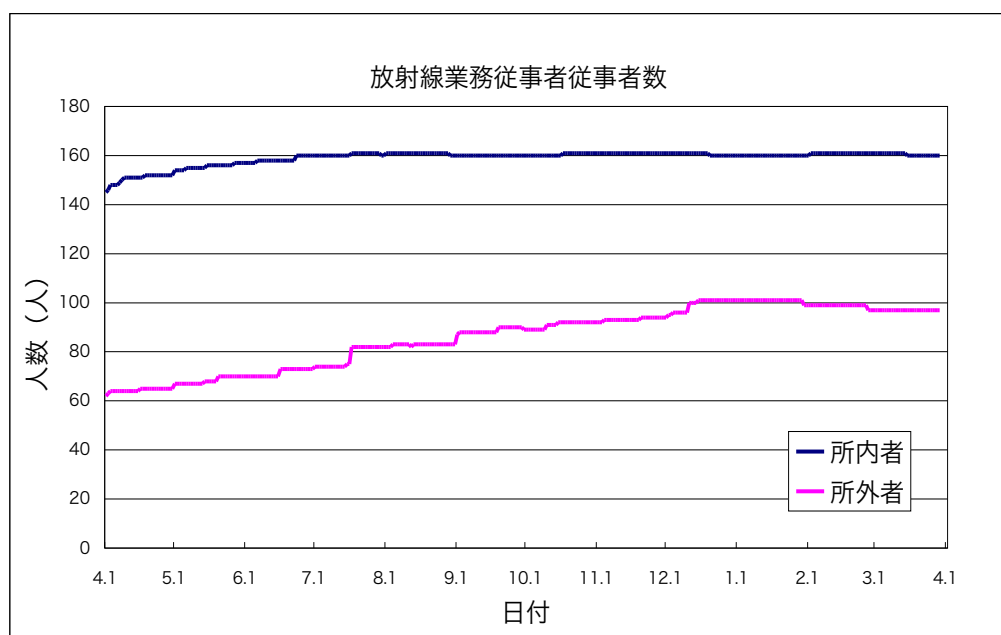


図 2-2-2 放射線業務従事者の推移（2003年度）



表2-2-3 (1) 教育訓練実施状況 (2003年度)

(1) 新規講習会実施記録

開催日	所内者	所外者	合計
H15年 4月25日	3名 (ロシア:1名)	14名	17名
H15年 5月26日	1名 (ロシア:1名)		1名
H15年 6月13日		2名	2名
H15年 7月15日	1名	7名	8名
H15年 8月13日		1名	1名
H15年 9月18日		2名	2名
H15年 10月15日	3名 (中国:2名) (イタリア:1名)		3名
H15年 10月16日		2名	2名
H15年 12月20日		4名	4名
H15年 3月26日		4名	4名
合計	8名	36名	44名

(2) 放射線安全取扱講習会 (現場教育)

日付	教育項目	所内	所外	合計
H15/04/03	CHS現場教育第1回	1	2	3
H15/04/24	XPS現場教育第1回	5	1	6
H15/05/06	XPS現場教育第2回	1	0	1
H15/05/09	HIBP現場教育第1回	2	6	8
H15/05/13	XPS現場教育第3回	4	0	4
H15/05/19	CHS現場教育第2回	0	2	2
H15/05/28	ECH現場教育第1回	0	1	1
H15/06/03	NBI現場教育第1回 (ロシア)	1	0	1
H15/06/18	LHD現場教育第1回	4	3	7
H15/06/23	LHD現場教育第2回	1	0	1
H15/06/30	軟X線現場教育第1回	15	0	15
H15/07/15	CHS現場教育第3回	3	7	10
H15/07/17	LHD現場教育第3回	3	0	3
H15/07/17	CHS現場教育第4回	1	1	2
H15/08/13	HIBP現場教育第2回	0	1	1
H15/09/02	軟X線現場教育第2回	1	0	1
H15/09/12	CHS現場教育第5回	0	2	2
H15/09/19	LHD現場教育第4回	1	7	8
H15/09/22	ECH現場教育第2回	0	2	2
H15/10/07	XPS現場教育第4回	1	0	1
H15/10/10	LHD現場教育第5回	0	1	1
H15/10/27	LHD現場教育第6回 (ロシア:2 イタリア:1)	3	0	3
H15/11/07	ECH現場教育第3回 (イタリア)	1	0	1
H15/12/01	LHD現場教育第7回	0	2	2
H15/12/02	LHD現場教育第8回	0	1	1
H16/03/19	LHD現場教育第9回	0	4	4
H16/03/19	CHS現場教育第6回	1	6	7
	合計	49	49	98

表 2-2-3 (2) 教育訓練実施状況 (2003年度)

(3) 更新講習  
 所外登録向け 更新講習会  
 第1回 H16/2/27実施 受講者 148名  
 所内:117名(ロシア:1名)  
 所外:44名  
 第2回 H16/3/11実施 受講者 87名  
 所内:38名(ロシア:1名)  
 所外:49名

(4) 追加 更新講習会  
 更新講習会特別講演収録ビデオを視聴

日付	教育項目	所内	所外	合計
H16/3/17	追加更新教育第1回	1	0	1
H16/3/18	追加更新教育第2回	1	0	1
H16/3/19	追加更新教育第3回	0	5	5
H16/3/23	追加更新教育第4回	4	1	5
H16/3/24	追加更新教育第5回	2	0	2
H16/3/25	追加更新教育第6回	3	0	3
H16/3/29	追加更新教育第7回	1	0	1
H16/3/30	追加更新教育第8回	2	0	2
H16/3/31	追加更新教育第9回	1	0	1
	合計	15	6	21

表 2-2-4 特別健康診断受診状況 (2003年度)

		受診者
第1回 対象者 161名	特別健康診断実施 平成15年6月3,4日	132
	追加実施(16回)	28
	問診	1
	合計	161
第2回 対象者 162名	特別健康診断実施 平成16年1月21,22日	43
	問診	119
	追加	0
	合計	162

表2-2-5 ルクセルバッチ使用状況（2003年度）

(1) 使用状況

月	所内者 (人)	所外者 (人)	合計	月	所内者 (人)	所外者 (人)	合計
4月	154	62	216	10月	160	92	252
5月	157	67	224	11月	160	94	254
6月	159	70	229	12月	160	101	261
7月	160	79	239	1月	159	101	260
8月	160	83	243	2月	160	96	256
9月	159	90	249	3月	160	94	254
				合計	1908	1029	2937

(2) 測定結果の集計

測定結果が最小検出限界未満の線量だった従事者

	月	所内 (人)	所外 (人)	合計 (人)
第1四半期	4月～6月	470	199	669
第2四半期	7月～9月	479	252	731
第3四半期	10月～12月	480	287	767
第4四半期	1月～3月	479	291	770
年間合計		1908	1029	2937

平成15年度のLBによる個人被ばく管理において、検出限界以上の線量検出はなかった。

表2-2-6 発行した書類（2003年度）

書類名	件数
被ばく測定結果証明書	2
特別健康診断及び教育訓練経歴証明書	1
放射線業務従事者経歴証明書	9
教育訓練経歴証明書	11
放射線業務従事者名簿	2
指定登録依頼書	2
放射線業務従事者等認定証明書兼放射線業務従事者登録申請承諾書	5
合計	32

表 2-2-7 LHD入退室管理装置の運用とシステムの改良（2003年度）

○運用状況

- ・第7実験サイクル 期間中のLHD本体室 入退状況 2003/9/2～2004/1/22
- ・入退者数                                 : 169名（見学者等を除く）
- ・入退回数                                 : 7,660回（入域し退域した回数）
- ・見学者カードの入域                 : 71回

### 3. 装置管理

#### 3.1 装置の運転状況と放射線監視結果

表3-1-1に装置の運転状況と敷地境界の放射線監視結果を示す。実験室内では装置運転や実験に伴う線量増加が観測されたが、実験室外や敷地境界では放射線管理上問題となるような線量増加はなかった。以下に各装置の状況について記す。

なお、ここでいう装置とは、研究所の放射線障害予防規定で規定する「放射線発生装置」である。

##### (1) LHD (本体棟本体室)

第7サイクル実験として、2003年9月～2004年1月にプラズマ実験を行った。本体室内外ではLHDに起因するX線は検出されなかった。

##### (2) NBI (本体棟本体室)

2003年5月から2004年2月に運転した。2003年9月～2004年1月はLHDプラズマ実験としてLHDプラズマへの入射を行った。プラズマ実験期間中の典型的な1週間は、月曜日コンディショニング、火～金曜日プラズマ実験とプラズマ実験終了後コンディショニングであった。

電子式ポケット線量計をNBI周辺に設置し、毎日運転開始前と運転終了後の線量を記録した。線量計の配置を図3-1-1に、週毎の測定結果を表3-1-2に示す。

放射線管理上問題となるのは、プラズマ実験を行わずコンディショニングのみ行っている時、すなわち本体室に業務従事者が立ち入る時のNBI周辺での線量である。表3-1-3にプラズマ実験中の線量を除いた週線量を示す。最大の週でも100 $\mu$ Svを越えなかった。

##### (3) ECH (本体棟加熱装置室)

2003年4月から2004年3月に運転した。2003年9月～2004年1月はLHDプラズマ実験としてLHDプラズマへの入射を行った。プラズマ実験期間中の典型的な1週間は、月曜日コンディショニング、火～金曜日プラズマ実験とプラズマ実験終了後コンディショニングであった。

2003年9月と11月に、積算線量計測定地点No.13で自然バックグラウンド線量よりもやや高い線量が認められた(図3-2-2参照)。しかし、この地点は管理区域内であり、管理区域境界では有意な線量は検出されていないので、放射線管理上の問題はない。

##### (4) NBI (加熱棟)

運転はなかった。

##### (5) CHS (開発棟)

2003年4月～2004年3月にプラズマ実験を行った。管理区域内での線量増加は検知されているが、それ以外の区域では放射線管理上問題となるような線量増加はなかった。

(6) H I B P (本体棟本体地下室)

管理区域内でも線量増加は検知されておらず、それ以外の区域でも放射線管理上問題となるような線量増加はなかった。

(7) その他

所内には2台のX線発生装置と1台のX線光電子分光分析装置(E S C A装置)があり、使用されている。管理区域境界では、放射線管理上問題となるような線量増加はなかった。

表3-1-1 実験・運転と敷地境界の実験起因放射線量

2003年度	期 間 (月・日～月・日)	本体棟				加熱棟	開発棟	敷地境界 ( $\mu$ Sv)
		LHD 実験	NBI (本体室) 運転	ECH (加熱装置室) 運転	HIBP (本体室地下) 運転	NBI 運転	CHS 実験	
1	4/1 ~ 4/7							< 0.1
2	4/8 ~ 4/14			○				< 0.1
3	4/15 ~ 4/21			○				< 0.1
4	4/22 ~ 4/28						○	< 0.1
5	4/29 ~ 5/5							< 0.1
6	5/6 ~ 5/12			○				< 0.1
7	5/13 ~ 5/19			○			○	< 0.1
8	5/20 ~ 5/26			○			○	< 0.1
9	5/27 ~ 6/2			○			○	< 0.1
10	6/3 ~ 6/9							< 0.1
11	6/10 ~ 6/16			○			○	< 0.1
12	6/17 ~ 6/23			○			○	< 0.1
13	6/24 ~ 6/30						○	< 0.1
14	7/1 ~ 7/7						○	< 0.1
15	7/8 ~ 7/14						○	< 0.1
16	7/15 ~ 7/21		○				○	< 0.1
17	7/22 ~ 7/28		○	○				< 0.1
18	7/29 ~ 8/4		○	○				< 0.1
19	8/5 ~ 8/11		○	○			○	< 0.1
20	8/12 ~ 8/18							< 0.1
21	8/19 ~ 8/25		○	○				< 0.1
22	8/26 ~ 9/1		○				○	< 0.1
23	9/2 ~ 9/8		○	○			○	< 0.1
24	9/9 ~ 9/15		○	○				< 0.1
25	9/16 ~ 9/22		○	○			○	< 0.1
26	9/23 ~ 9/29		○	○			○	< 0.1
27	9/30 ~ 10/6	○	○	○			○	< 0.1
28	10/7 ~ 10/13	○	○	○				< 0.1
29	10/14 ~ 10/20	○	○	○				< 0.1
30	10/21 ~ 10/27		○	○			○	< 0.1
31	10/28 ~ 11/3	○	○	○	○			< 0.1
32	11/4 ~ 11/10	○	○	○	○			< 0.1
33	11/11 ~ 11/17	○	○	○	○		○	< 0.1
34	11/18 ~ 11/24	○	○	○	○		○	< 0.1
35	11/25 ~ 12/1		○	○	○			< 0.1
36	12/2 ~ 12/8	○	○	○	○			< 0.1
37	12/9 ~ 12/15	○	○	○	○		○	< 0.1
38	12/16 ~ 12/22	○	○	○	○		○	< 0.1
39	12/23 ~ 12/29	○	○	○				< 0.1
40	12/30 ~ 1/5							< 0.1
41	1/6 ~ 1/12	○	○	○	○		○	< 0.1
42	1/13 ~ 1/19							< 0.1
43	1/20 ~ 1/26							< 0.1
44	1/27 ~ 2/2		○	○	○			< 0.1
45	2/3 ~ 2/9	○	○	○	○			< 0.1
46	2/10 ~ 2/16		○	○			○	< 0.1
47	2/17 ~ 2/23			○			○	< 0.1
48	2/24 ~ 3/2							< 0.1
49	3/3 ~ 3/9						○	< 0.1
50	3/10 ~ 3/16							< 0.1
51	3/17 ~ 3/23							< 0.1
52	3/24 ~ 3/30			○				< 0.1
53	3/31 ~ 4/6			○				< 0.1

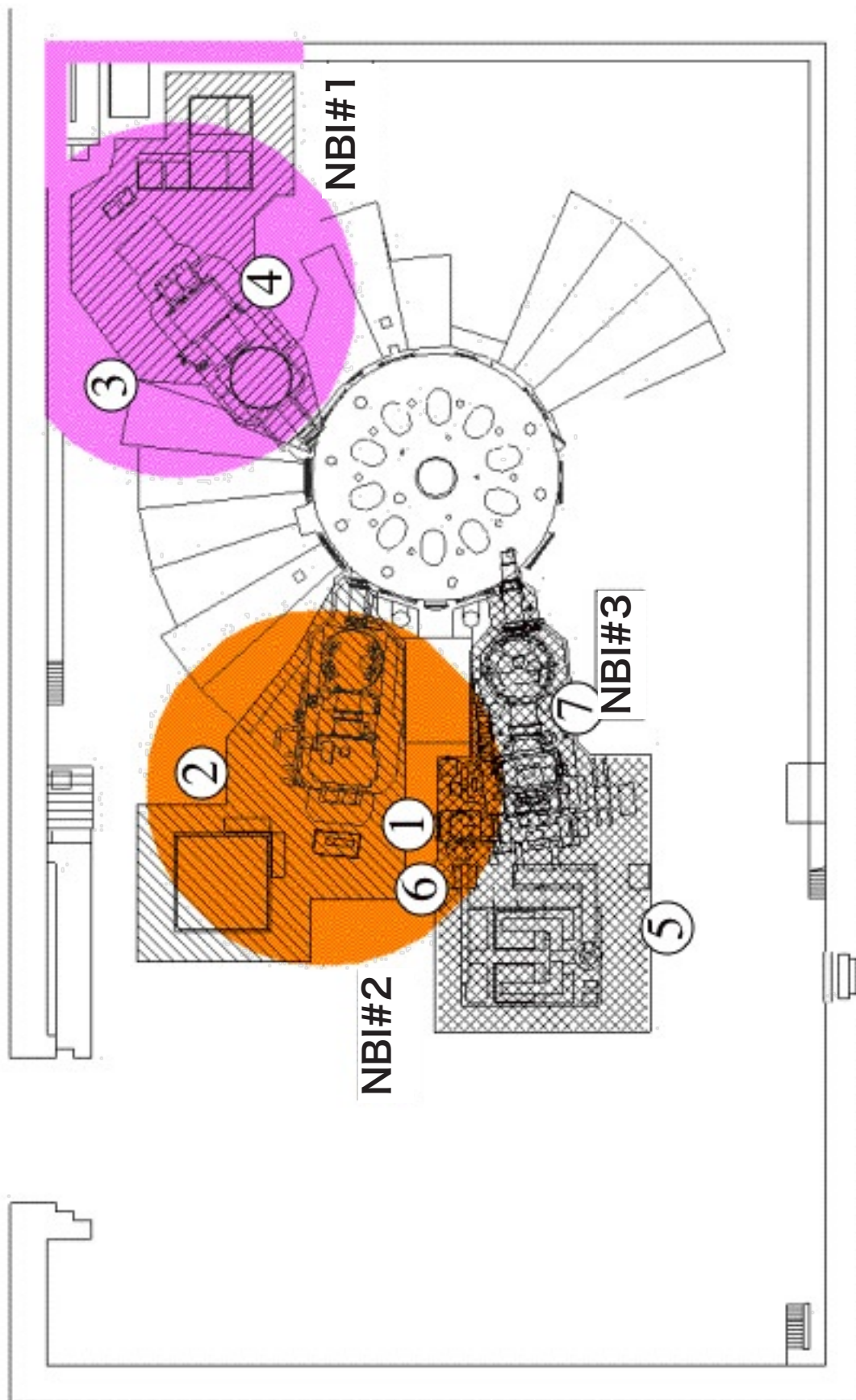


図3-1-1 ポケット線量計設置位置



表3-1-2 NBI周辺の週線量測定値（プラズマ実験中を含む）  
 （自然放射線によるバックグラウンド線量を差し引いた結果）

2003年度 週	期 間 (月・日～月・日)	NBI 運転			週線量測定値							備考	
		1号機	2号機	3号機	1 ( $\mu$ Sv)	2 ( $\mu$ Sv)	3 ( $\mu$ Sv)	4 ( $\mu$ Sv)	5 ( $\mu$ Sv)	6 ( $\mu$ Sv)	7 ( $\mu$ Sv)		
1	3/31 ~ 4/6												
2	4/7 ~ 4/13												
3	4/14 ~ 4/20												
4	4/21 ~ 4/27												
5	4/28 ~ 5/4												
6	5/5 ~ 5/11		○		86	2	0	0	0	21	2		
7	5/12 ~ 5/18		○		57	8	0	0	0	10	2		
8	5/19 ~ 5/25		○		70	12	1	1	1	14	8		
9	5/26 ~ 6/1												
10	6/2 ~ 6/8												
11	6/9 ~ 6/15												
12	6/16 ~ 6/22												
13	6/23 ~ 6/29		○		11	2	0	0	0	3	1		
14	6/30 ~ 7/6		○		31	7	0	0	0	17	2		
15	7/7 ~ 7/13		○		8	0	1	0	0	3	2		
16	7/14 ~ 7/20		○		48	7	1	1	1	7	6		
17	7/21 ~ 7/27												
18	7/28 ~ 8/3												
19	8/4 ~ 8/10												
20	8/11 ~ 8/17												
21	8/18 ~ 8/24												
22	8/25 ~ 8/31												
23	9/1 ~ 9/7	○	○	○	1	0	2	2	0	0	0		
24	9/8 ~ 9/14	○		○	1	0	13	13	2	2	10		
25	9/15 ~ 9/21	○	○	○	13	3	9	8	2	2	23		
26	9/22 ~ 9/28		○	○	10	2	1	0	0	2	9	※	
27	9/29 ~ 10/5		○	○	47	3	1	0	2	2	31	※	
28	10/6 ~ 10/12	○	○	○	59	2	5	3	1	4	37	※	
29	10/13 ~ 10/19	○	○	○	59	4	2	1	2	5	25	※	
30	10/20 ~ 10/26		○	○	99	4	0	0	4	6	22	※	
31	10/27 ~ 11/2		○	○	55	5	0	0	3	6	26	※	
32	11/3 ~ 11/9		○	○	9	1	0	1	0	2	5	※	
33	11/10 ~ 11/16		○	○	32	4	0	1	0	7	3	※	
34	11/17 ~ 11/23	○	○	○	36	4	5	9	3	5	8		
35	11/24 ~ 11/30	○	○	○	44	5	欠	0	0	7	16	※	
36	12/1 ~ 12/7	○	○	○	50	7	20	16	2	8	25	※	
37	12/8 ~ 12/14	○	○	○	46	4	19	18	1	6	18	※	
38	12/15 ~ 12/21	○	○	○	36	4	12	15	5	7	26	※	
39	12/22 ~ 12/28		○	○	25	2	欠	欠	1	5	14	※	
40	12/29 ~ 1/4												
41	1/5 ~ 1/11	○	○	○	35	4	欠	29	4	7	21	※	
42	1/12 ~ 1/18	○	○	○	32	5	4	10	1	5	12	※	
43	1/19 ~ 1/25	○	○	○	5	0	0	0	1	2	1	※	
44	1/26 ~ 2/1												
45	2/2 ~ 2/8												
46	2/9 ~ 2/15												
47	2/16 ~ 2/22												
48	2/23 ~ 2/29												
49	3/1 ~ 3/7												
50	3/8 ~ 3/14												
51	3/15 ~ 3/21												
52	3/22 ~ 3/28												
53	3/29 ~ 4/4												
平均値					68	9	41	47	5	13	34		

※印の週は、プラズマ実験の週

欠：時間データ欠測（メモリーオーバー）

表3-1-3 NBIコンディショニング中の週線量測定値  
(自然放射線によるバックグラウンド線量を差し引いた結果)

2002年度 週	期 間 (月.日~月.日)	NBI 運転			週線量測定値							備考	
		1号機	2号機	3号機	1 ( $\mu$ Sv)	2 ( $\mu$ Sv)	3 ( $\mu$ Sv)	4 ( $\mu$ Sv)	5 ( $\mu$ Sv)	6 ( $\mu$ Sv)	7 ( $\mu$ Sv)		
1	4/1 ~ 4/7												
2	4/8 ~ 4/14												
3	4/15 ~ 4/21												
4	4/22 ~ 4/28												
5	4/29 ~ 5/5												
6	5/6 ~ 5/12												
7	5/13 ~ 5/19												
8	5/20 ~ 5/26												
9	5/27 ~ 6/2												
10	6/3 ~ 6/9												
11	6/10 ~ 6/16												
12	6/17 ~ 6/23												
13	6/24 ~ 6/30												
14	7/1 ~ 7/7												
15	7/8 ~ 7/14												
16	7/15 ~ 7/21	○			0	0	2	6	0	0	0		
17	7/22 ~ 7/28	○			1	1	10	42	0	0	0		
18	7/29 ~ 8/4	○			0	0	16	71	0	0	1		
19	8/5 ~ 8/11	○			0	0	5	26	0	0	1		
20	8/12 ~ 8/18												
21	8/19 ~ 8/25			○	1	2	0	0	0	0	1		
22	8/26 ~ 9/1		○	○	0	0	1	0	0	0	0		
23	9/2 ~ 9/8	○	○	○	1	0	0	1	0	0	2		
24	9/9 ~ 9/15	○	○	○	6	2	7	35	2	1	12		
25	9/16 ~ 9/22	○	○	○	16	4	16	69	3	4	23		
26	9/23 ~ 9/29	○	○	○	8	2	10	39	0	2	10		
27	9/30 ~ 10/6	○	○	○	7	1	8	6	0	2	11	※	
28	10/7 ~ 10/13	○	○	○	9	2	7	8	0	2	12	※	
29	10/14 ~ 10/20	○	○	○	0	0	0	0	0	0	0	※	
30	10/21 ~ 10/27	○		○	1	0	15	14	2	1	12		
31	10/28 ~ 11/3	○		○	1	2	29	29	5	1	19	※	
32	11/4 ~ 11/10	○		○	0	0	2	1	1	2	4	※	
33	11/11 ~ 11/17	○		○	1	0	0	1	0	0	5	※	
34	11/18 ~ 11/24	○		○	2	1	2	3	1	1	13	※	
35	11/25 ~ 12/1	○	○	○	11	2	1	1	1	3	6		
36	12/2 ~ 12/8	○	○	○	14	3	5	4	1	4	8	※	
37	12/9 ~ 12/15	○	○	○	3	9	13	9	0	3	13	※	
38	12/16 ~ 12/22	○	○	○	9	3	23	15	1	2	18	※	
39	12/23 ~ 12/29	○	○	○	3	2	6	4	0	1	9	※	
40	12/30 ~ 1/5												
41	1/6 ~ 1/12	○	○	○	4	1	9	7	2	1	14	※	
42	1/13 ~ 1/19												
43	1/20 ~ 1/26												
44	1/27 ~ 2/2	○	○	○	67	14	41	25	6	14	43		
45	2/3 ~ 2/9	○	○	○	25	3	19	13	0	6	13	※	
46	2/10 ~ 2/16		○	○	4	1	0	0	1	2	6		
47	2/17 ~ 2/23												
48	2/24 ~ 3/2												
49	3/3 ~ 3/9												
50	3/10 ~ 3/16												
51	3/17 ~ 3/23												
52	3/24 ~ 3/30												
53	3/31 ~ 4/6												
平均値					35	3	5	6	2	5	16		

## 3.2 積算線量計を用いた環境測定

### 3.2.1 実験棟での測定

熱ルミネッセンス線量計（TLD）とガラス線量計（GD）を用いて環境の線量を測定している。その目的は、実験室内での放射線発生状況の把握、実験室外への放射線漏洩の有無の確認である。

LHDとNBIのある本体棟本体室、ECHのある本体棟加熱装置室、NBIテストスタンドのある加熱棟、CHSのある開発棟において線量計を設置して測定している。これらに加えて、今年度途中から、本体棟本体地下室のHIBP周辺にも設置し測定を始めた。設置と回収は、原則として毎週月曜日の正午頃行い、1週間毎の積算線量データが得られる。線量計の配置と測定結果を次頁以降に示す。測定結果の図中には、「鉛箱の中」のデータも参考のため記している。測定素子を鉛ブロック5cm厚の箱の中に設置し、大地や建物からのガンマ線の影響を除去したものである。この素子を読み取ることで、読み取り器の調子を把握することができる。

2003年度の測定結果の概要について以下に記す。なお、測定値の単位はGy(グレイ)である。ここでは簡単のため1Gy = 1Svとして扱った。

#### (1) 本体棟（図3-2-1（1）～（7）参照）

NBIの運転とLHDのプラズマ実験に伴って、本体室内の数点（測定地点：4～7, 19～24, 25～28）で線量の増加が認められた。しかし、本体室内以外では線量の増加は認められなかった。

LHD実験の開始は1998年3月31日なので、それ以前の測定値は自然バックグラウンド放射線による線量とその変動を示している。

#### (2) 本体棟加熱装置室（図3-2-2（1）～（3）参照）

2003年9月と11月に、測定地点No.13で自然バックグラウンド線量よりもやや高い線量が認められた。この測定点は管理区域内にあり、線量増加はECHの運転に起因すると考えられる。しかし、同時期の管理区域境界では有意な線量は検出されていないので、管理上の問題はない。

#### (3) 加熱棟（図3-2-3（1）～（3）参照）

全測定地点で線量の増加は認められなかった。

#### (4) 開発棟（図3-2-4（1）～（3）参照）

CHSのプラズマ実験に伴って、測定地点No.1, 2, 3, 5, 7で線量の増加が認められた。No.1～3はCHS室内にあり、線量増加はCHSの運転に起因するNo.5とNo.7はCHS室に隣接した地点であるが、放射線安全上問題となる線量ではない。

#### (5) 本体棟 本体地下室HIBP周辺（図3-2-5（1）～（2）参照）

測定地点No.7で線量の増加が認められたけれども、放射線安全上問題となる線量ではない。

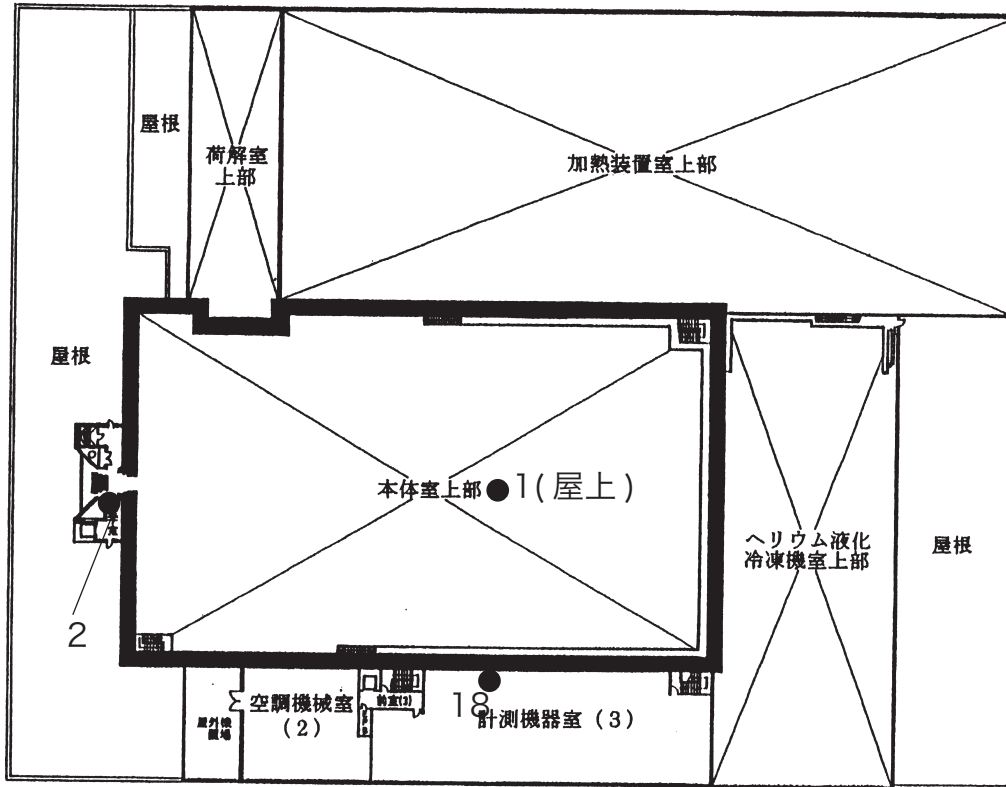
### 3.2.2 敷地境界での3ヶ月間積算線量測定

敷地境界6地点と敷地内1地点にTLDとGDを設置して線量測定を行っている。線量計各3個を簡易百葉箱内に3ヶ月間置き、その間の積算線量を測定した。

線量計の配置図を図3-2-6(1)に、測定結果を図3-2-6(2)に示す。測定地点によって線量レベルが異なる様子が観測されている。各測定地点での時間的な変化は小さい。

# 本体棟

2F



1F

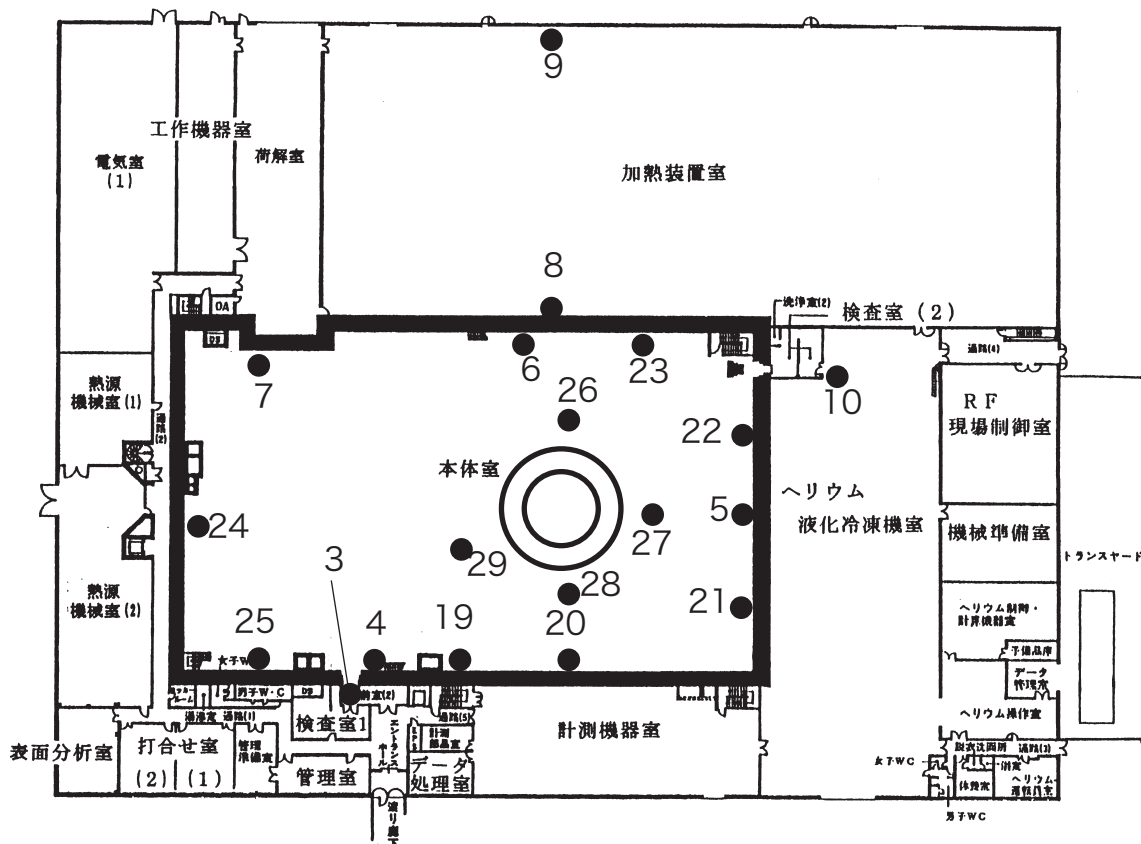
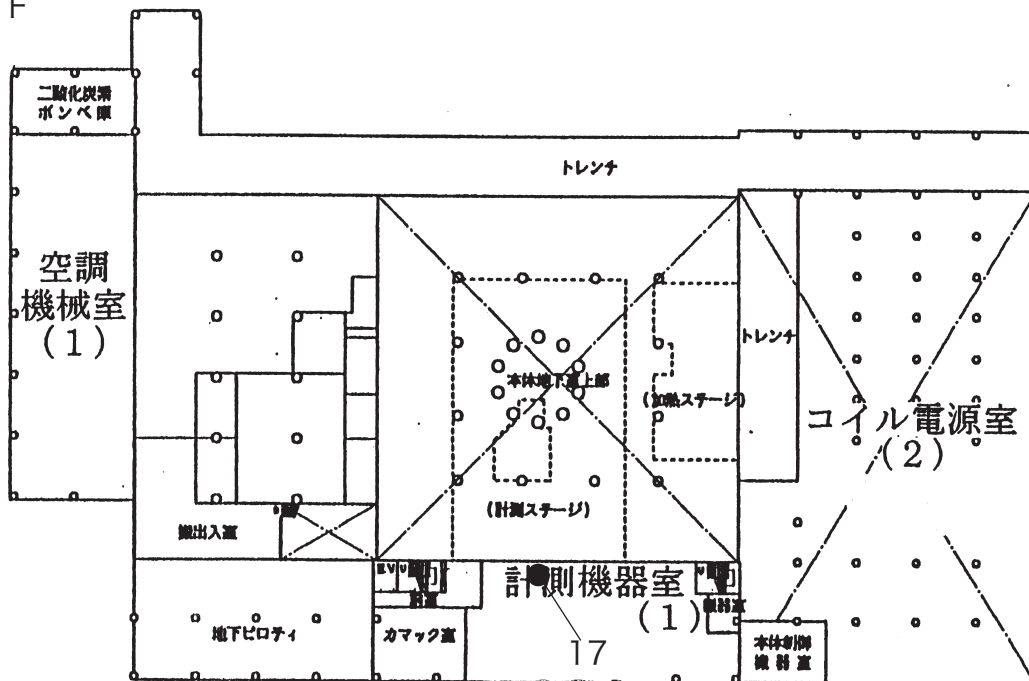


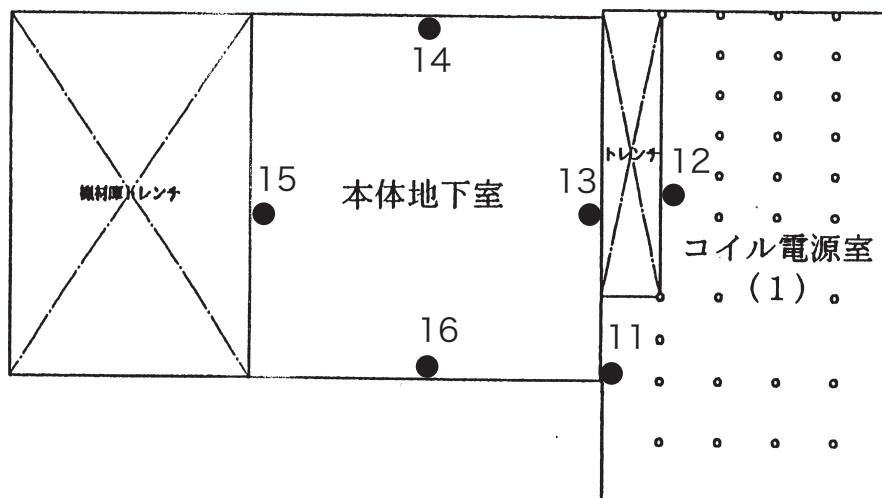
図 3-2-1 (1) 本体棟での測定位置

# 本体棟

B1F



B2F



No	測定場所	No	測定場所	No	測定場所
1	屋上	11	コイル電源室 B2F 階段下	21	キャットウォーク東壁南
2	見学室	12	コイル電源室 B2F 北西	22	キャットウォーク東壁北
3	本体室入口正面	13	本体地下室東	23	キャットウォーク北壁東
4	本体室入口内側	14	本体地下室北	24	本体室西側
5	キャットウォーク東壁中	15	本体地下室西	25	本体室南壁西
6	キャットウォーク北壁中	16	本体地下室南	26	ステージA モニタ横
7	大型搬入口西	17	計測機器室 B1F 北	27	ステージB モニタ横
8	加熱装置室南	18	計測機器室 2F 北	28	ステージC モニタ横
9	加熱装置室北	19	キャットウォーク南壁中	29	ステージD モニタ横
10	ヘリウム液化機室西	20	キャットウォーク南壁東		

図 3-2-1 (2) 本体棟での測定位置

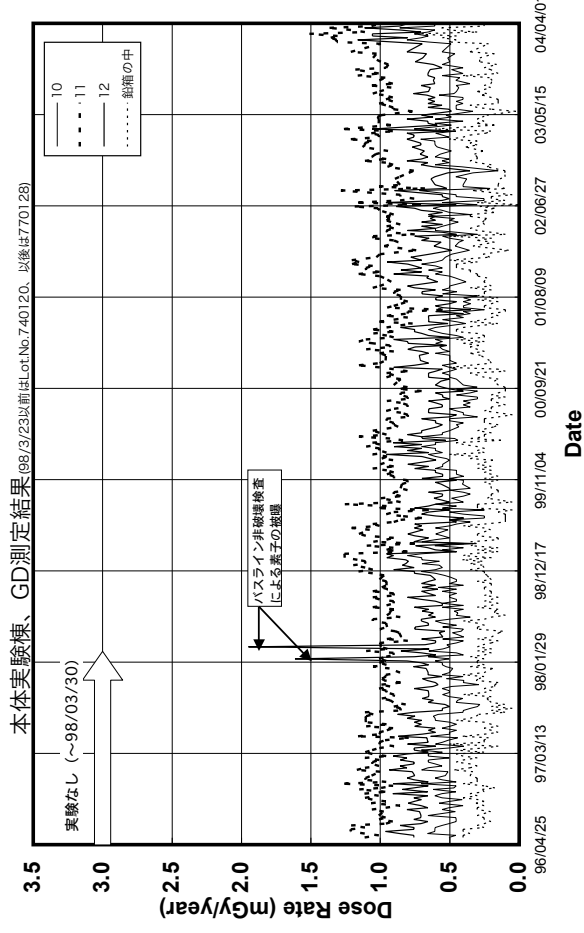
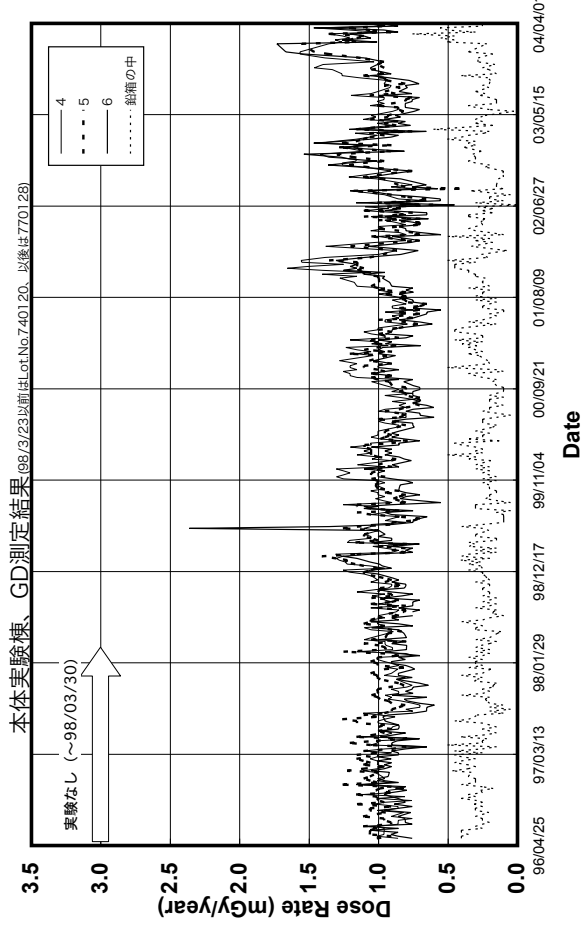
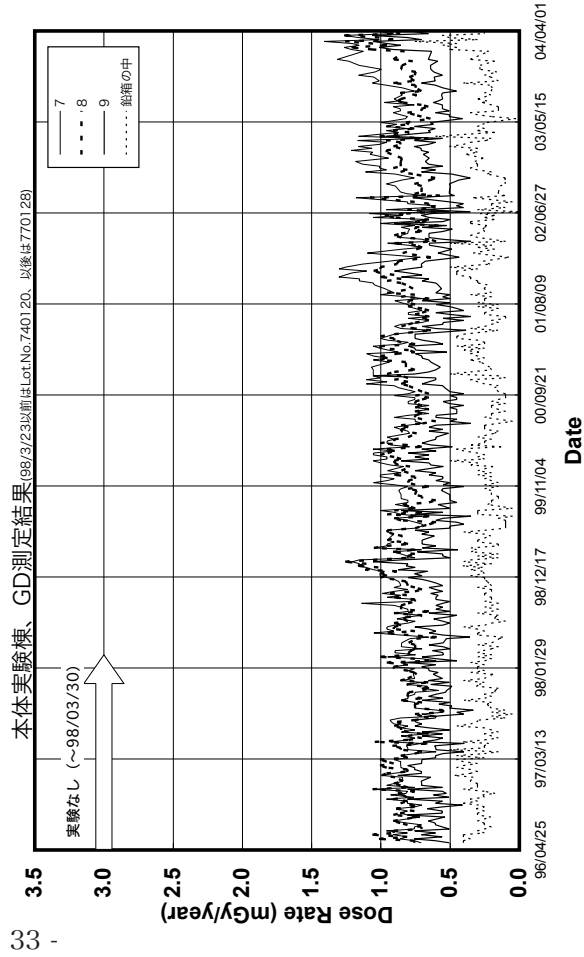
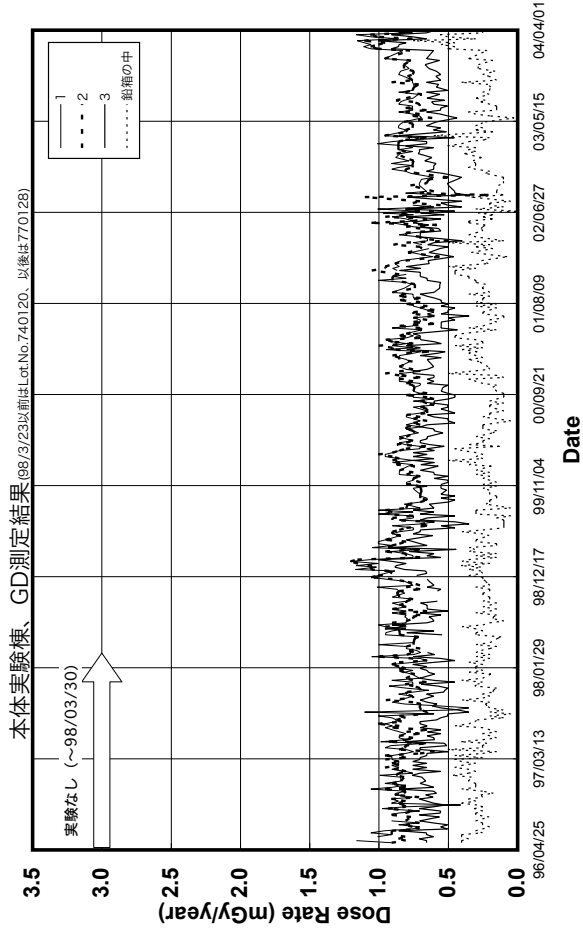


図3-2-1 (3)

本体棟での測定結果

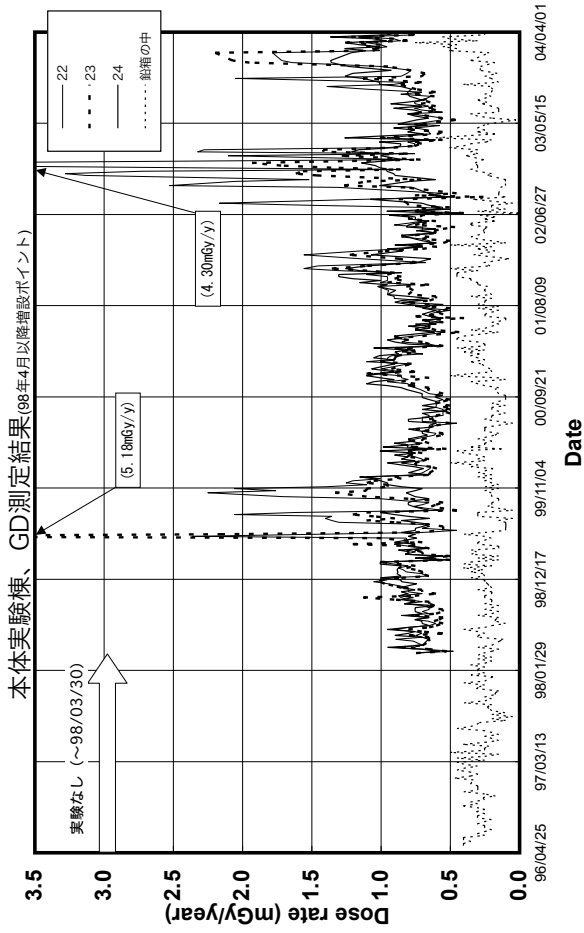
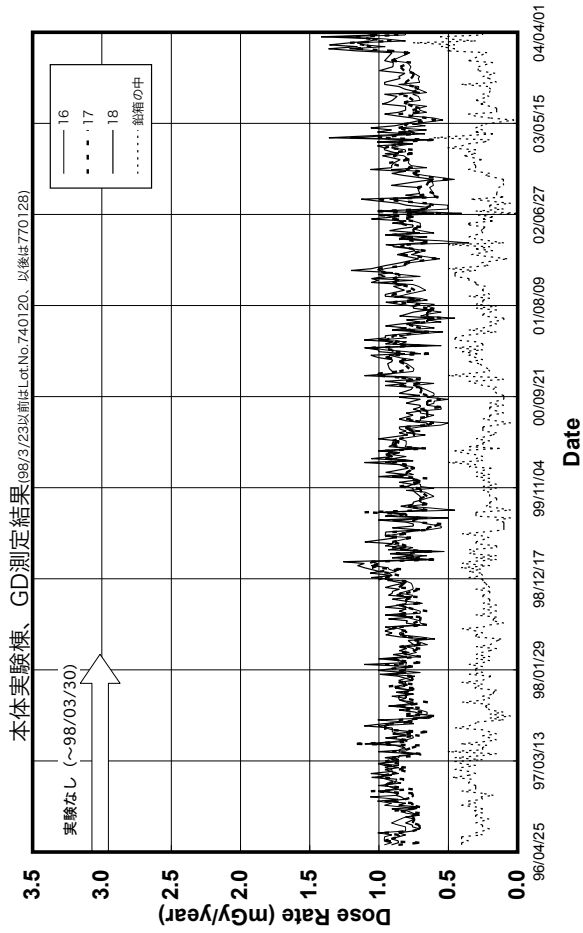
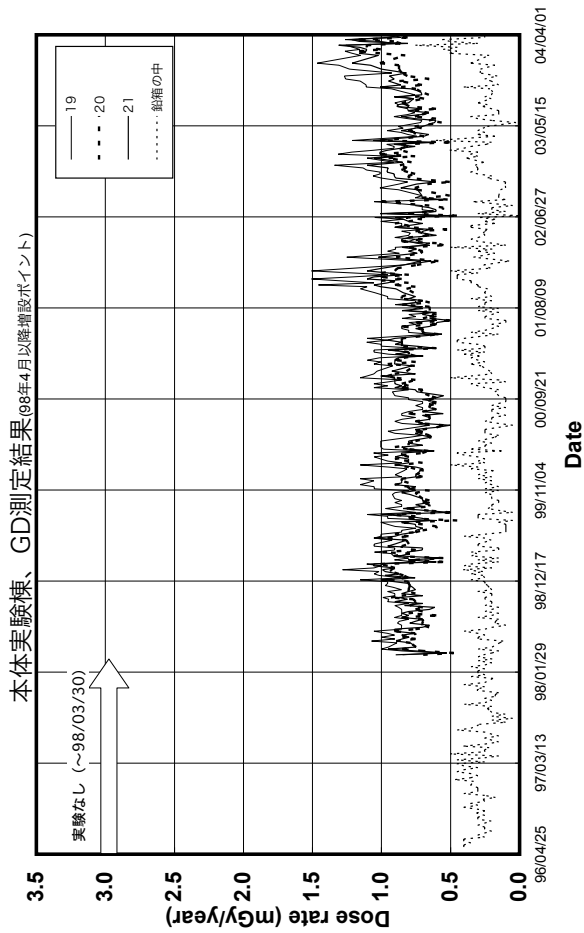
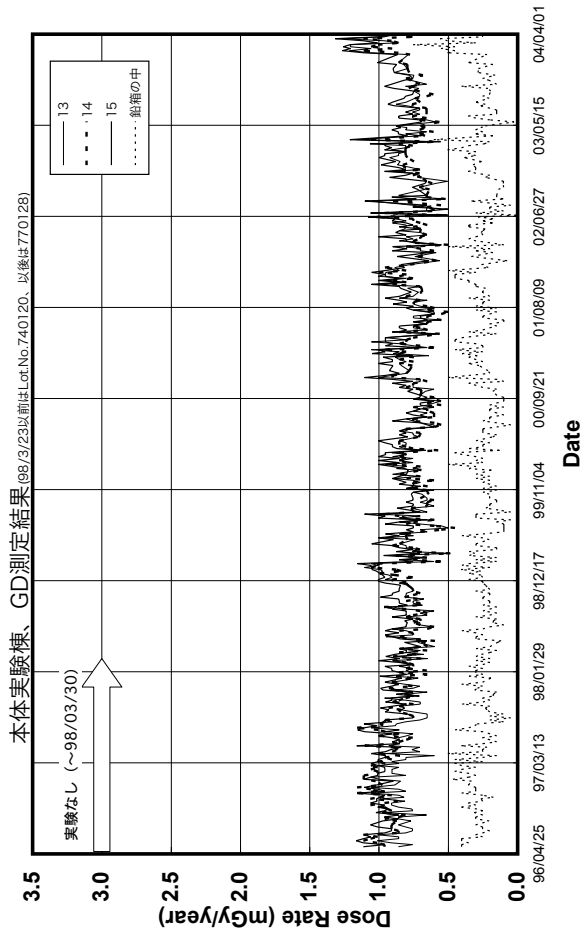


図 3-2-1 (4) 本体棟での測定結果



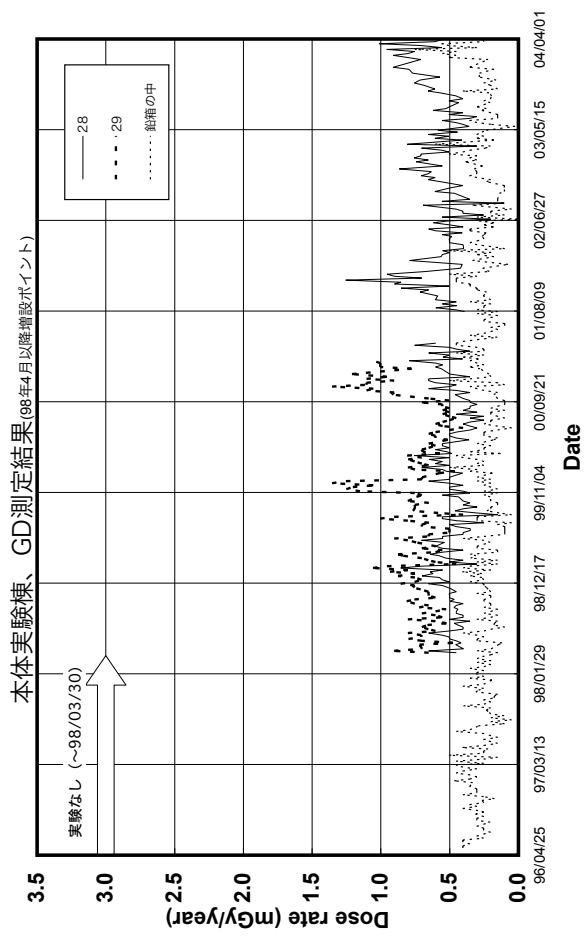
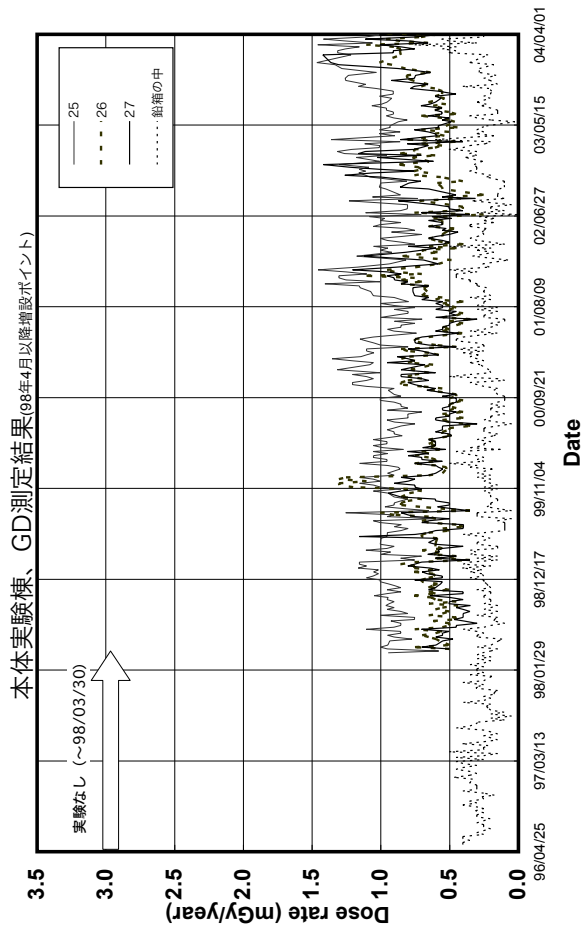


図 3-2-1 (5) 本体棟での測定結果

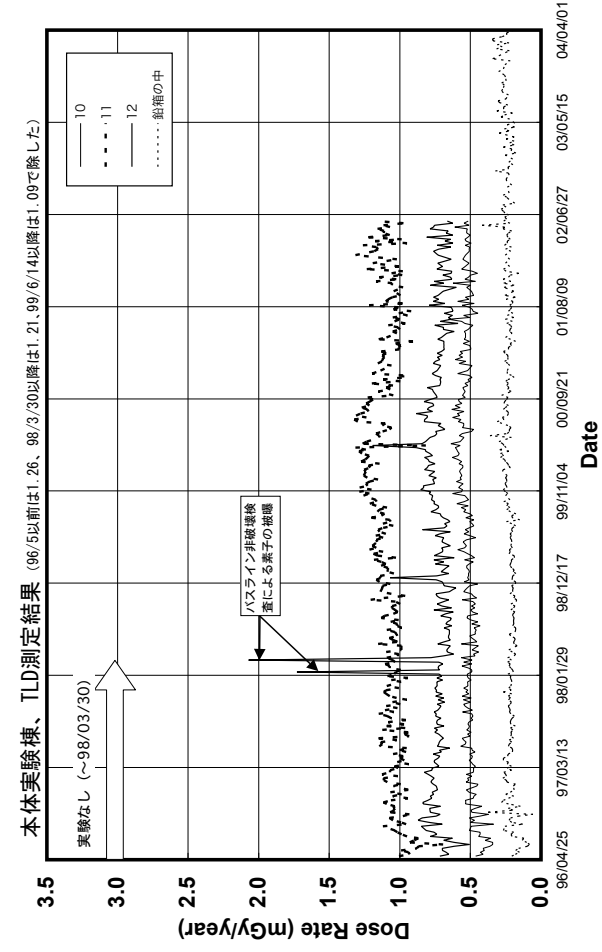
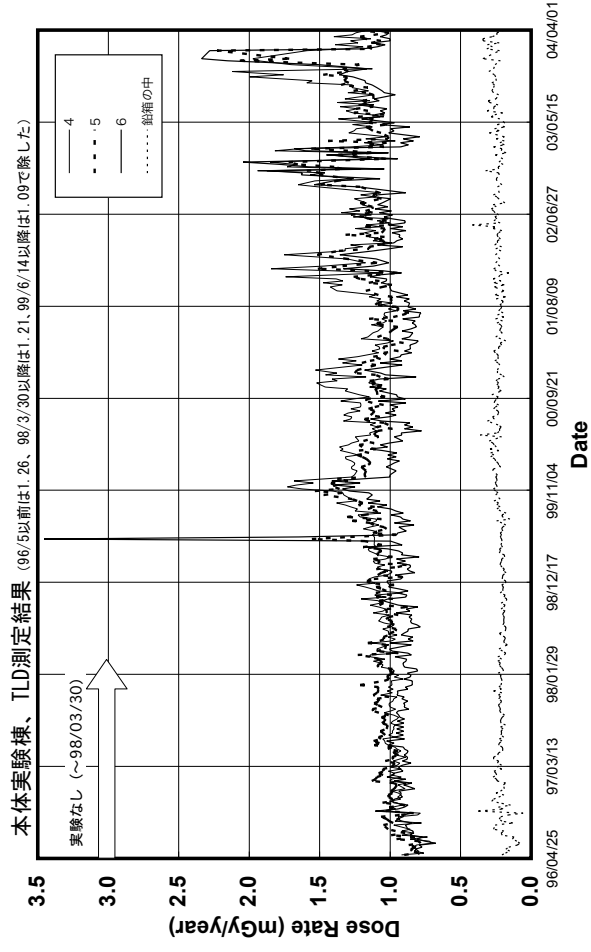
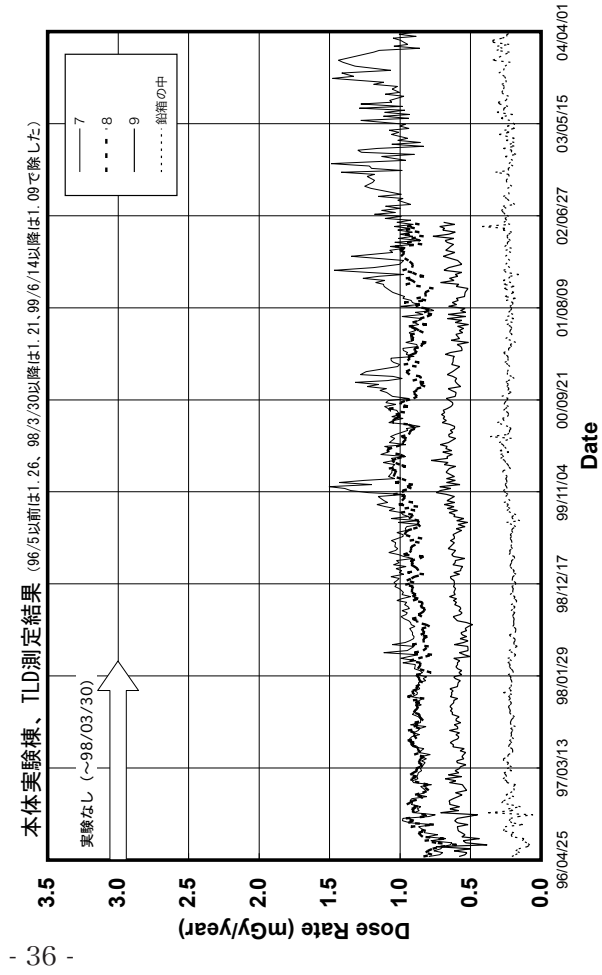
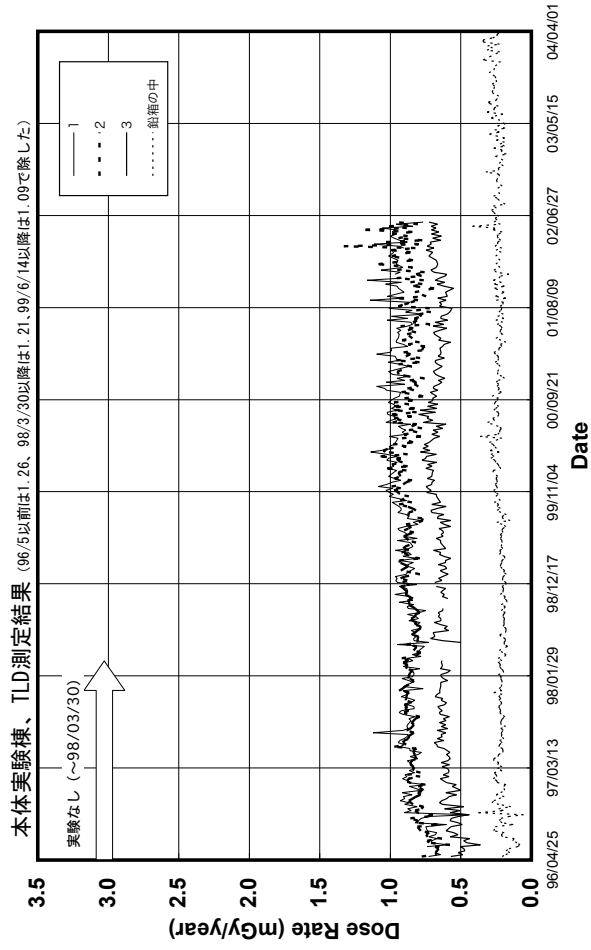


図 3-2-1 (6)

本体棟での測定結果

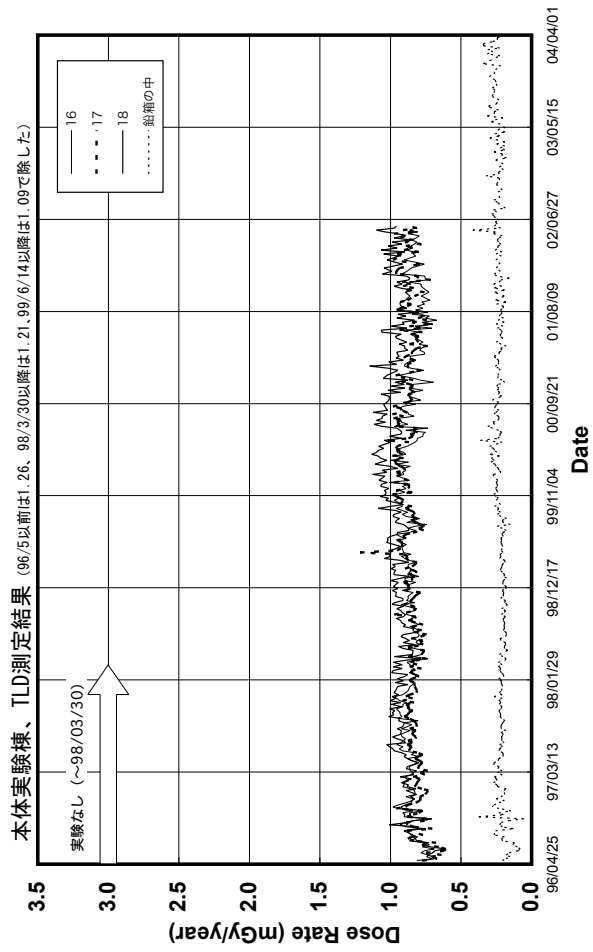
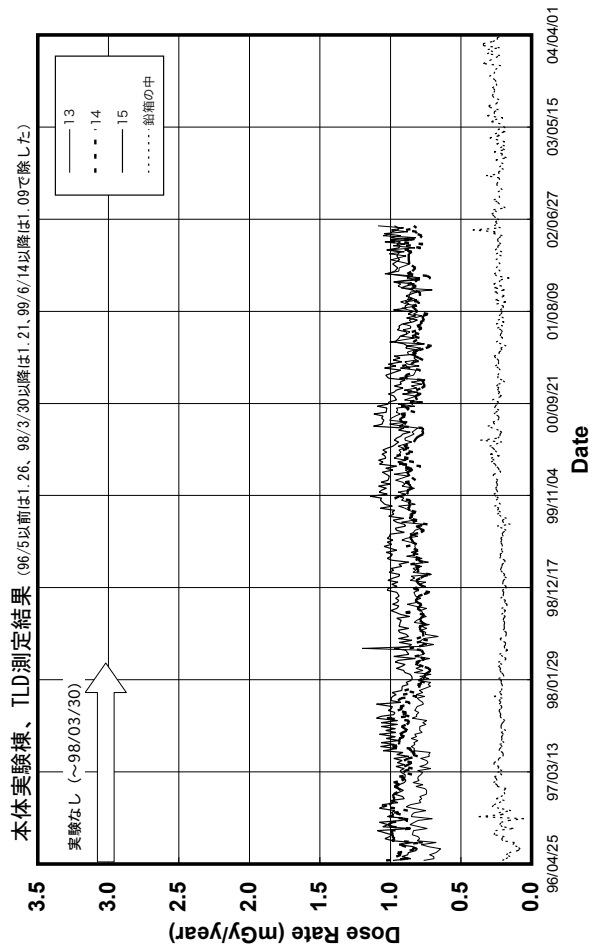
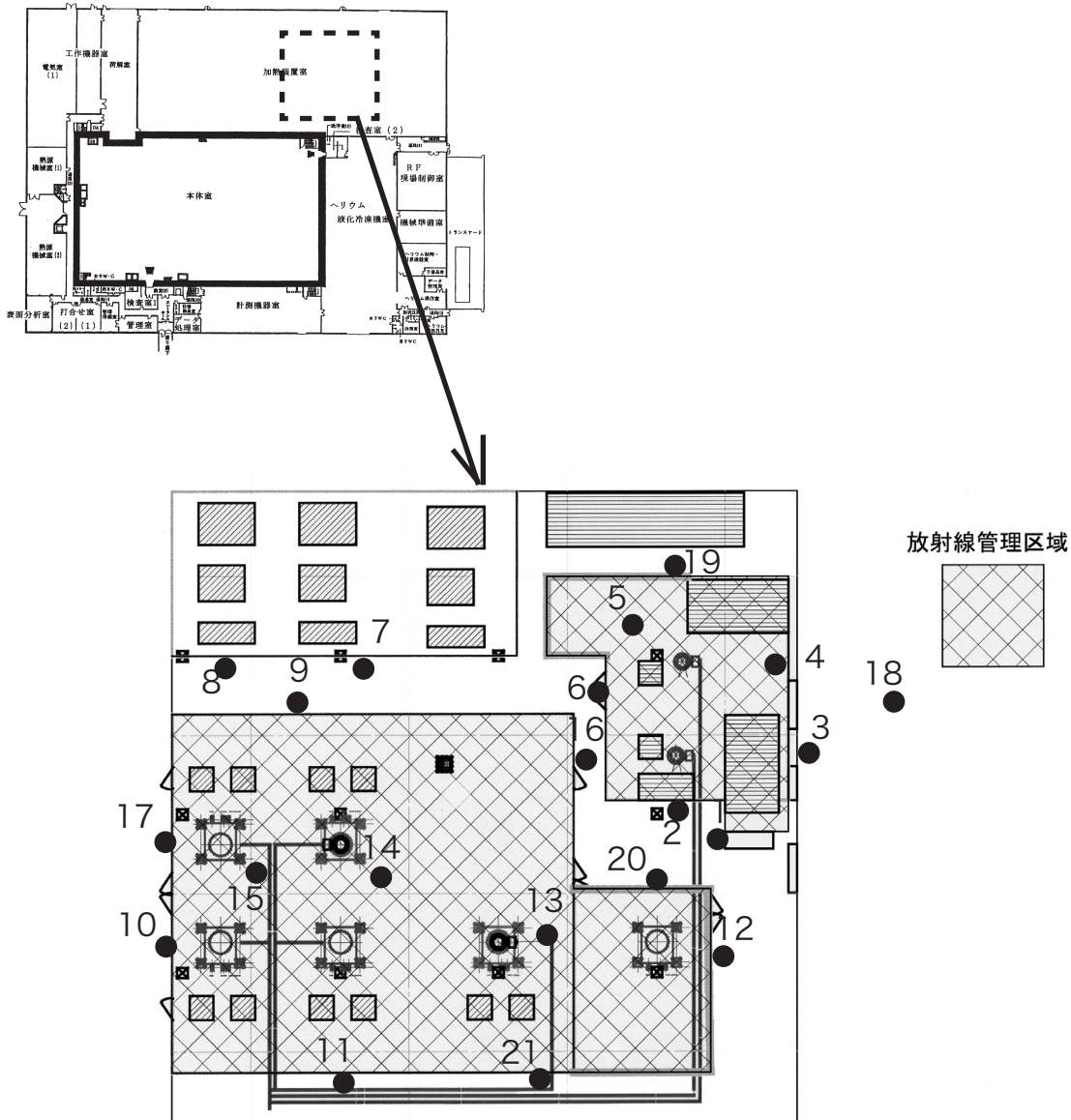


図 3-2-1 (7) 本体棟での測定結果

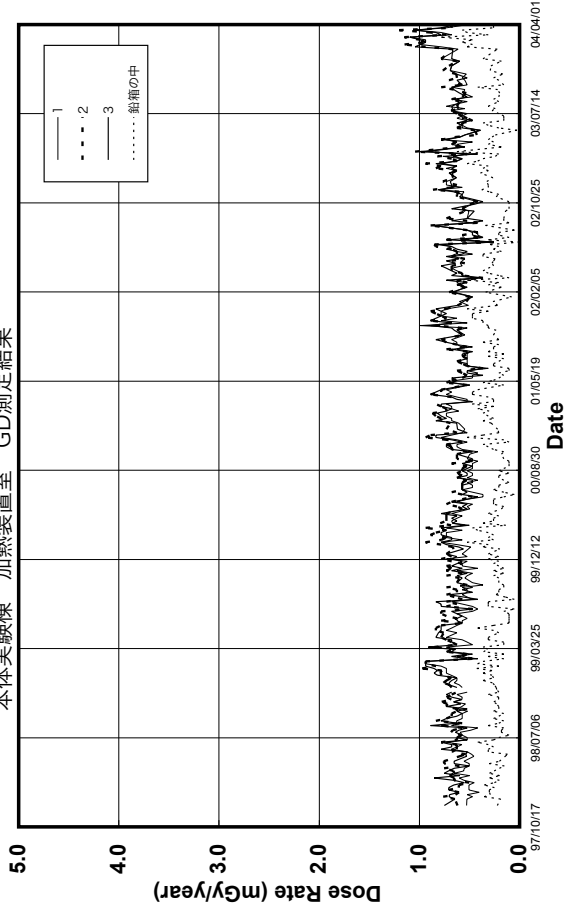
# 本体棟 加熱装置室



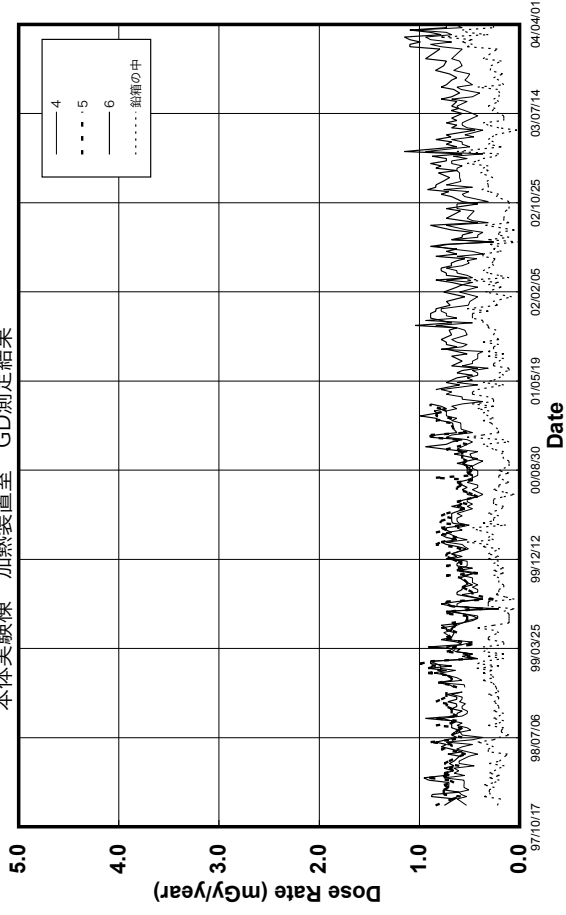
No	測定場所	No	測定場所	No	測定場所
1	操作盤 (80kV)	8	操作盤 (50kV) 西側	15	ジャイロトロン #1 近傍
2	80kV 域 フェンス 南	9	50kV 域 フェンス 北	16	50kV 域 フェンス 北東
3	80kV 域 フェンス 東	10	50kV 域 フェンス 西	17	50kV 域 フェンス 北西
4	80kV 域 フェンス内側モニタ横	11	50kV 域 フェンス 南	18	80kV 域 フェンス東 (遠距離)
5	80kV 域 フェンス 北	12	50kV 域 フェンス 東	19	50kV 域 フェンス 新北
6	80kV 域 フェンス 西	13	ジャイロトロン #5 近傍	20	50kV 域 フェンス 東側北
7	操作盤 (50kV) 東側	14	ジャイロトロン #3 近傍	21	50kV 域 フェンス 南東

図 3-2-2 (1) 本体棟加熱装置室での測定位置

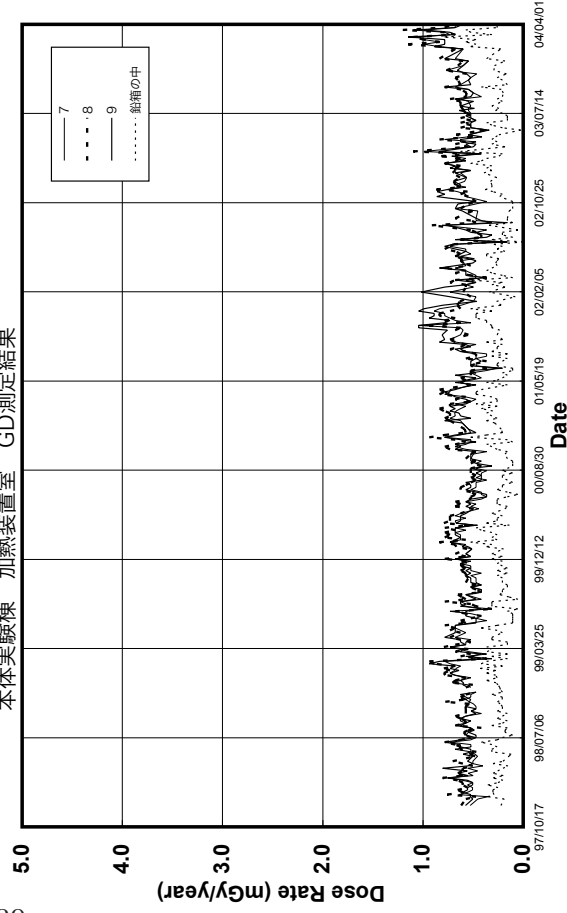
本体実験棟 加熱装置室 GD測定結果



本体実験棟 加熱装置室 GD測定結果



本体実験棟 加熱装置室 GD測定結果



本体実験棟 加熱装置室 GD測定結果

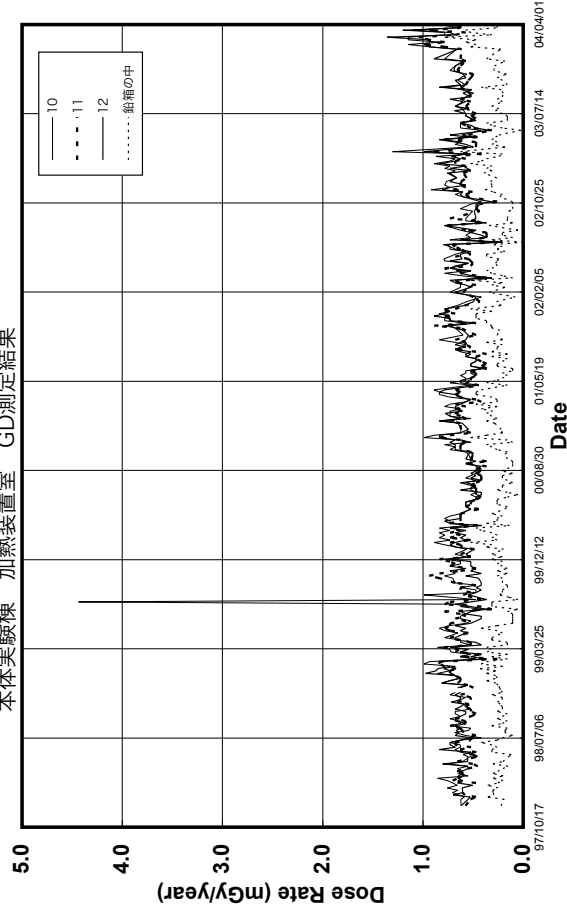


図3-2-2 (2) 本体棟加熱装置室での測定結果

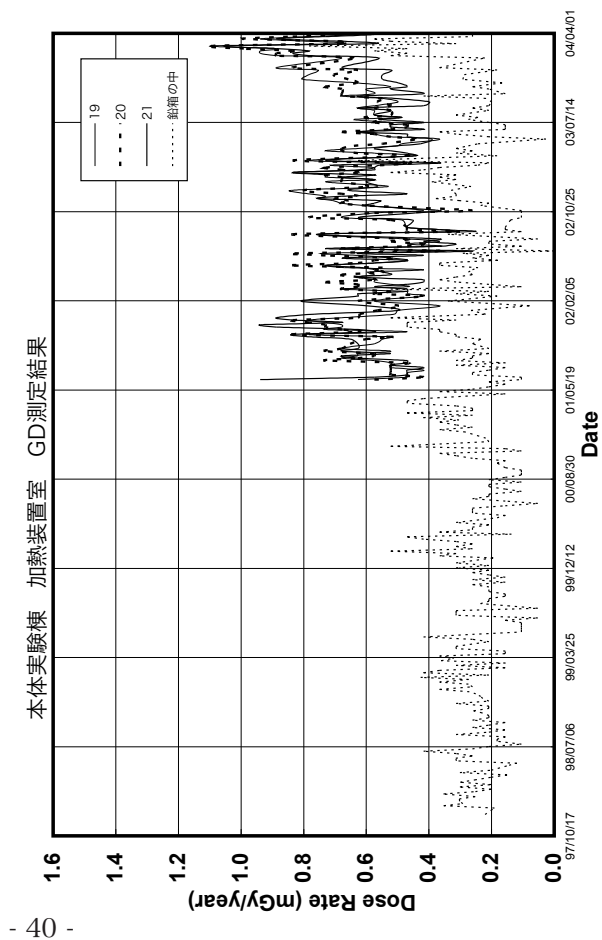
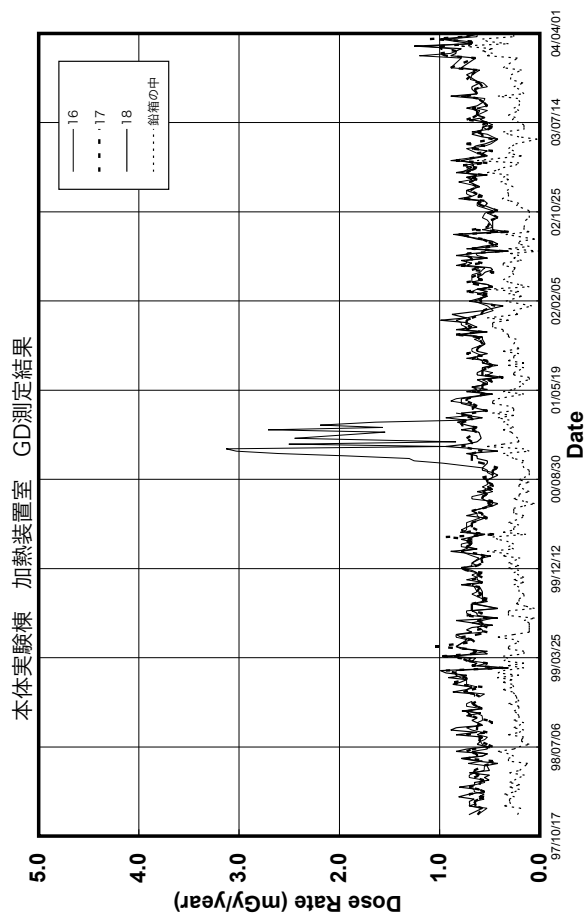
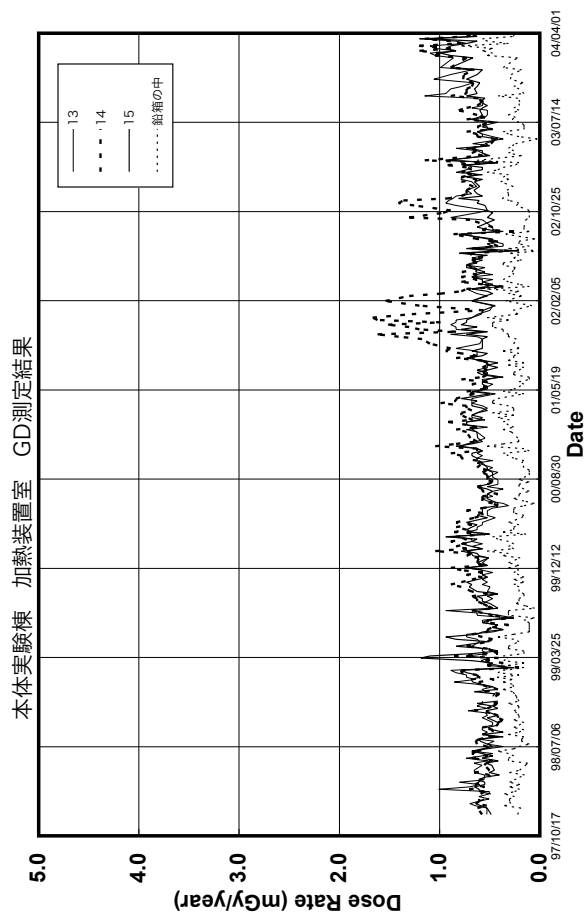
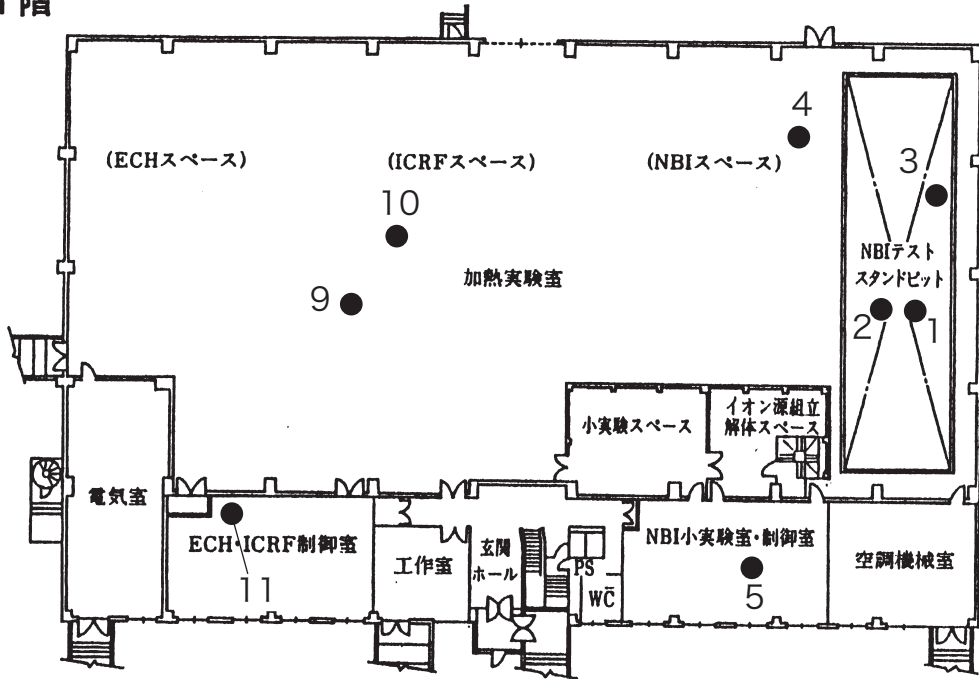


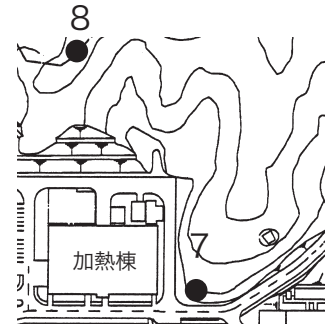
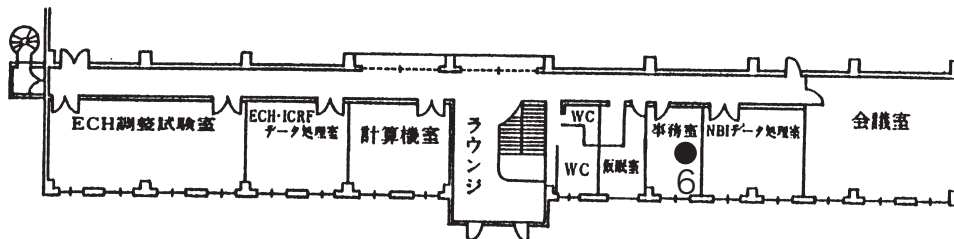
図3-2-2 (3) 本体棟加熱装置室での測定結果

# 加熱棟

1階



2階



加熱棟周辺

No	測定場所	No	測定場所
1	NBI 装置上部	7	加熱棟東
2	NBI 装置窓部	8	加熱棟北山上
3	NBI 横モニタ	9	ECH 装置横
4	NBI 液化機横	10	ECH 制御盤上
5	NBI 制御室机裏	11	ECH 制御室
6	加熱棟事務室		

図 3-2-3 (1) 加熱棟での測定位置

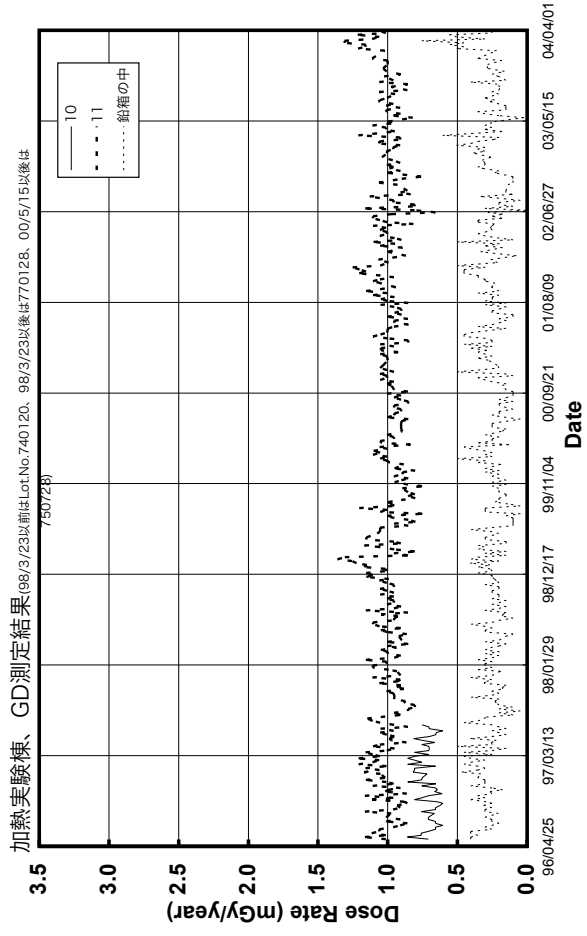
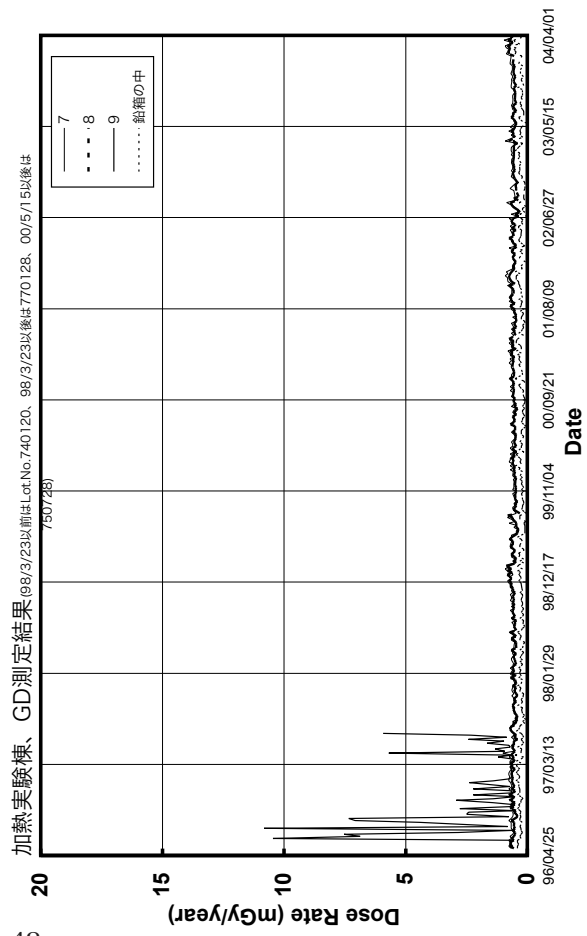
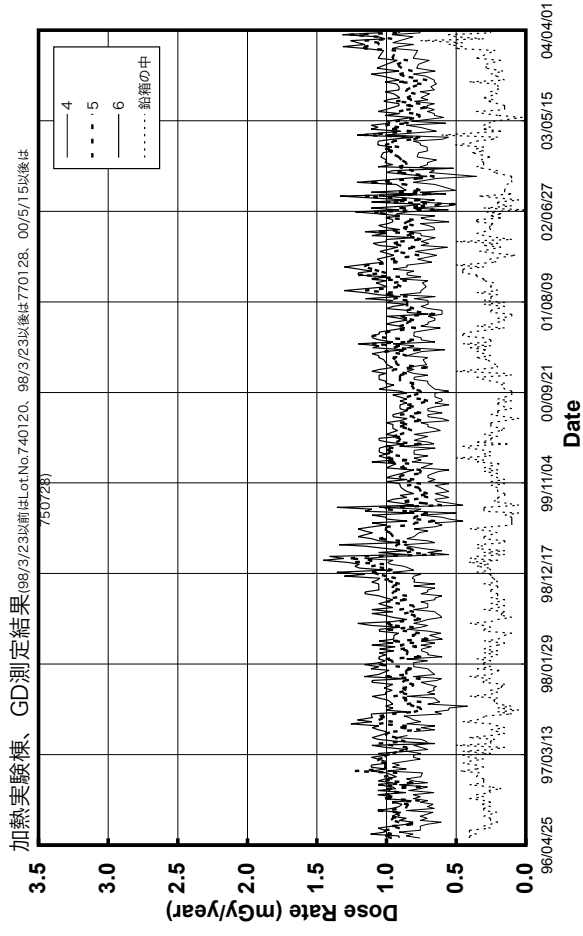
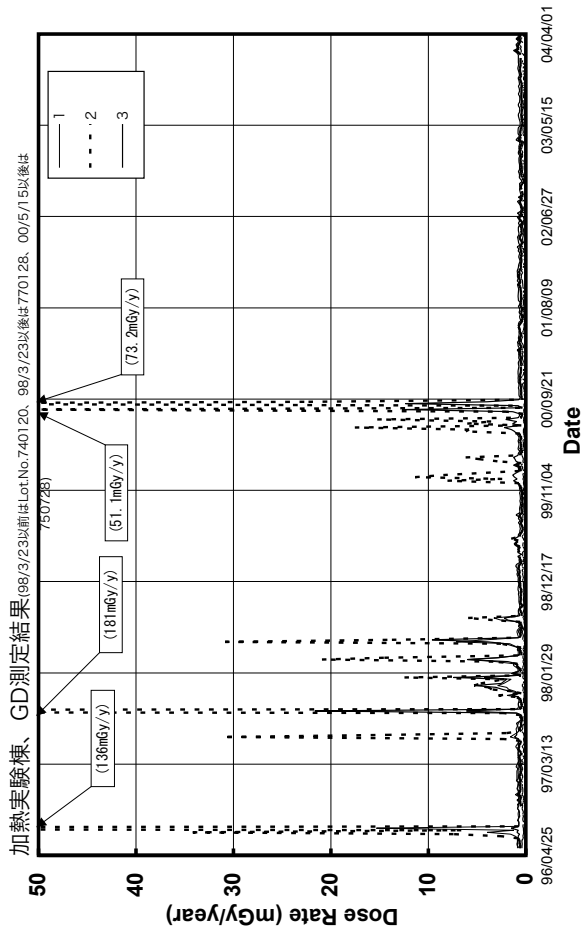


図3-2-3 (2)

加熱棟での測定結果



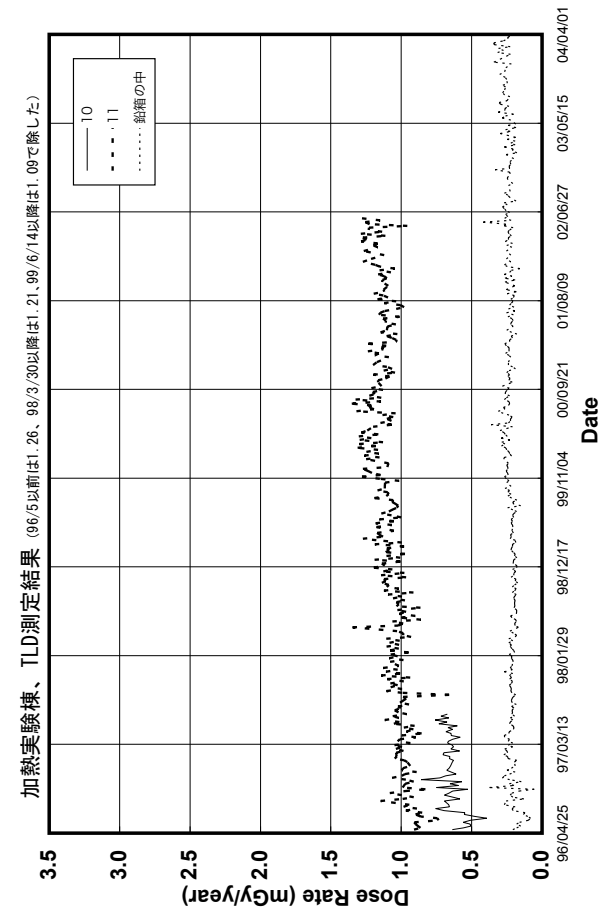
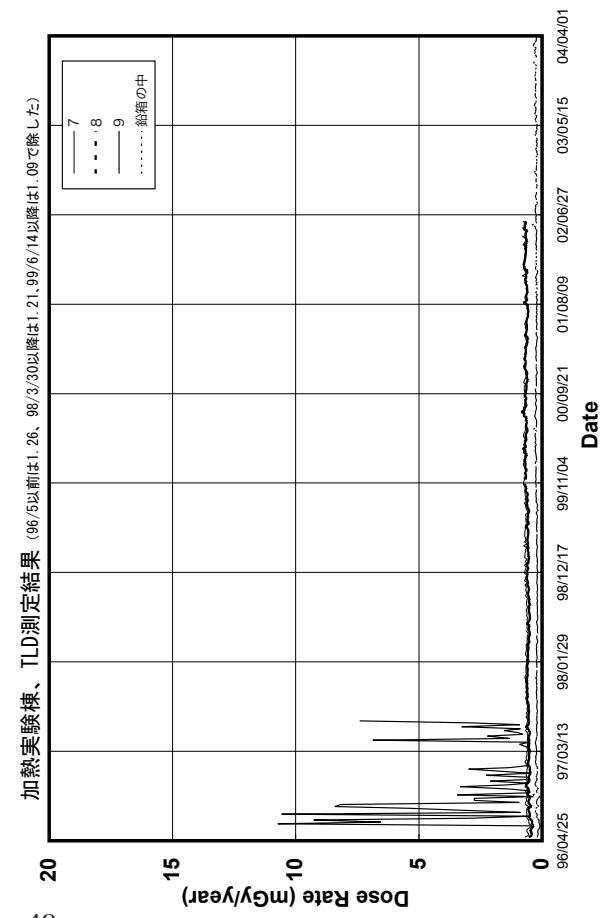
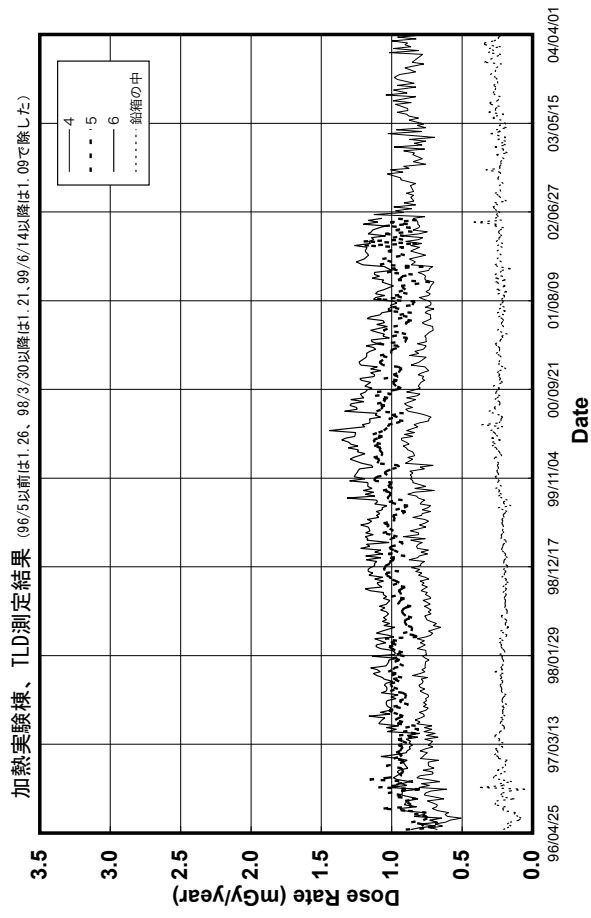
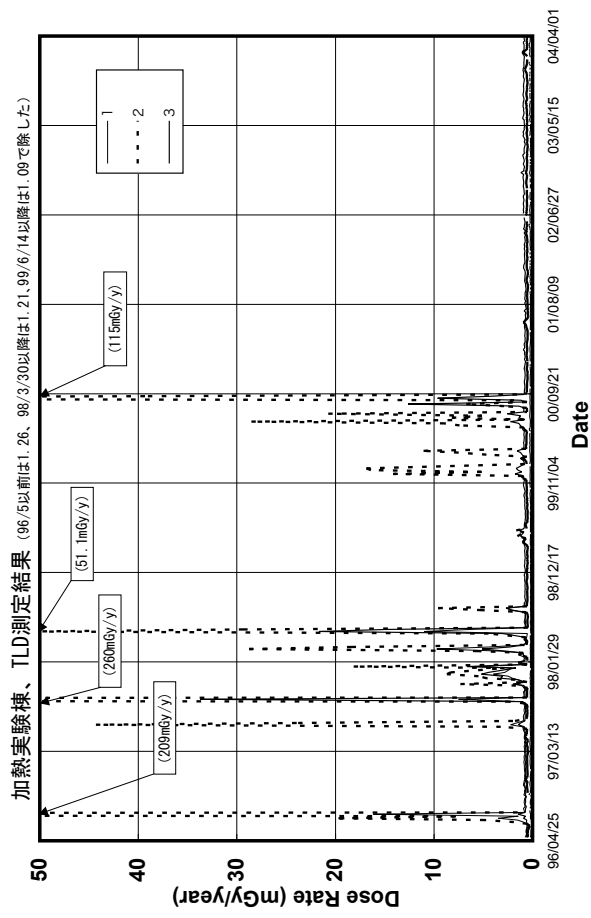
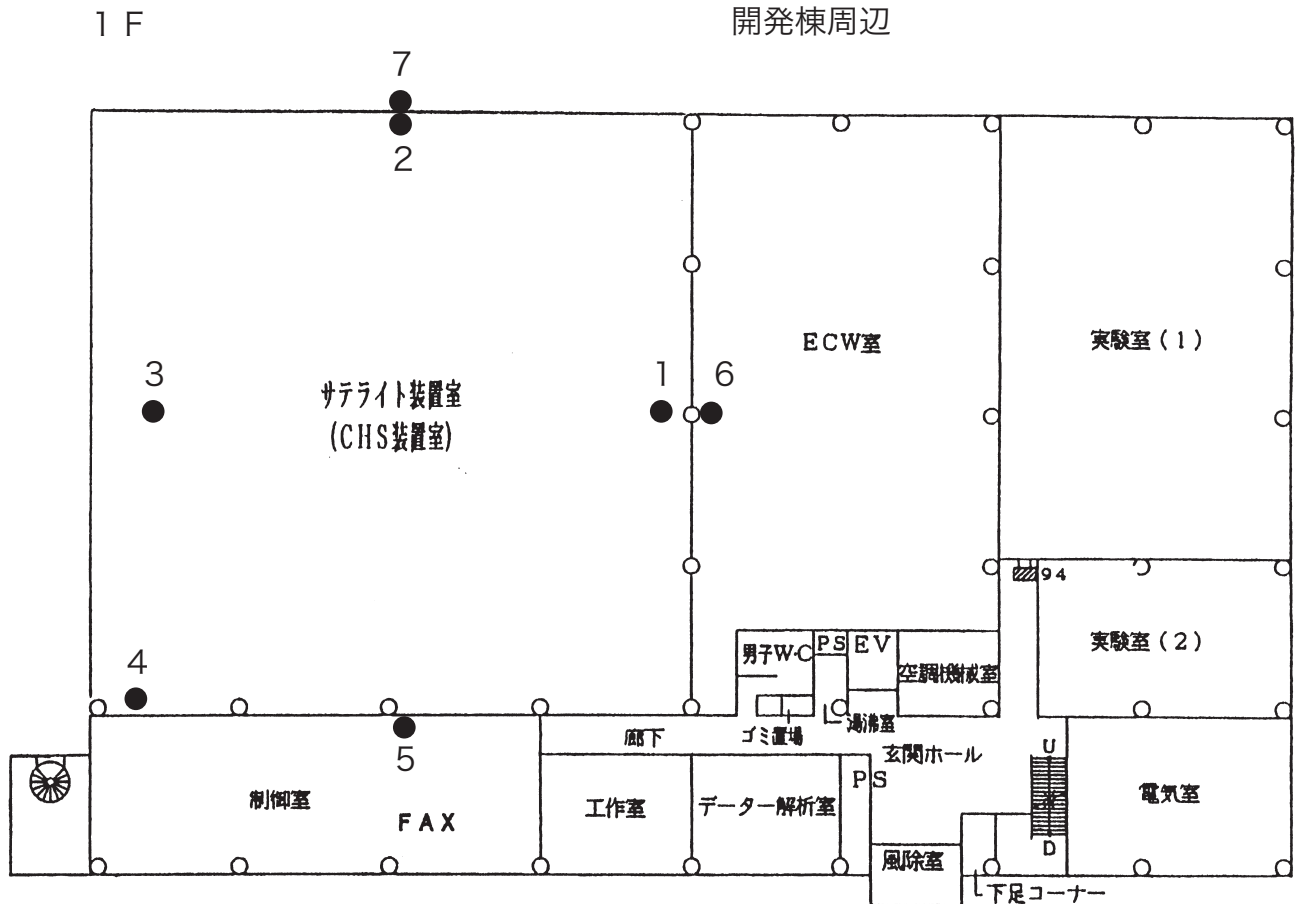
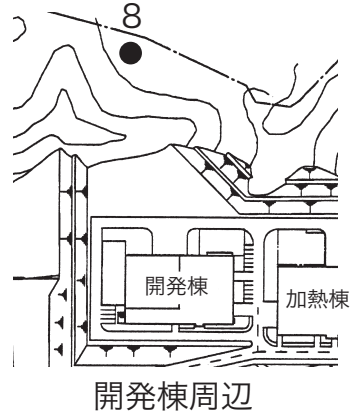


図3-2-3 (3) 加熱棟での測定結果

# 開発棟



No	測定場所	No	測定場所
1	東側空調ユニット	5	南側制御室壁
2	北側壁	6	東側 ECW 室壁
3	西側電源 BOX	7	北側外壁
4	前室壁	8	北側山頂付近

図3-2-4 (1) 開発棟での測定位置

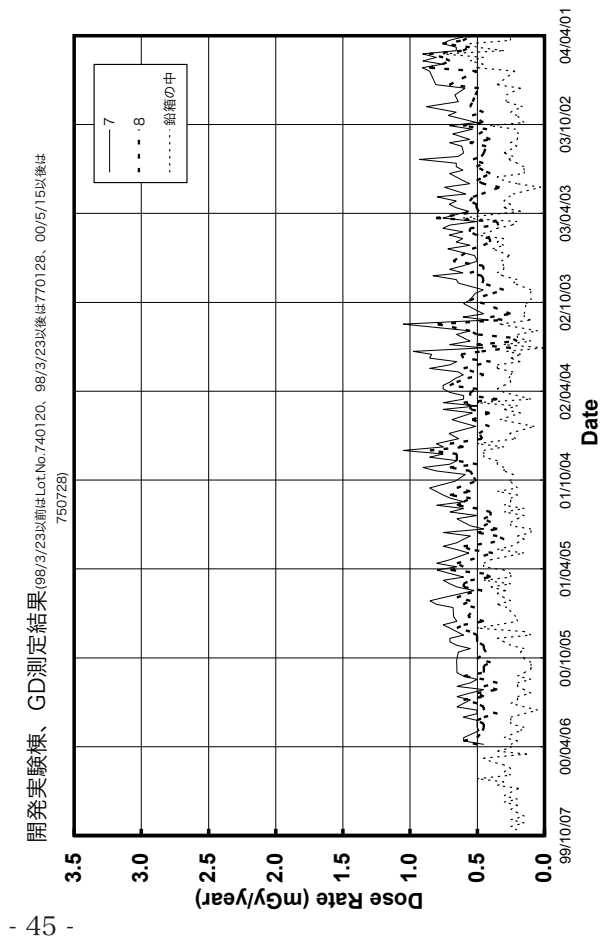
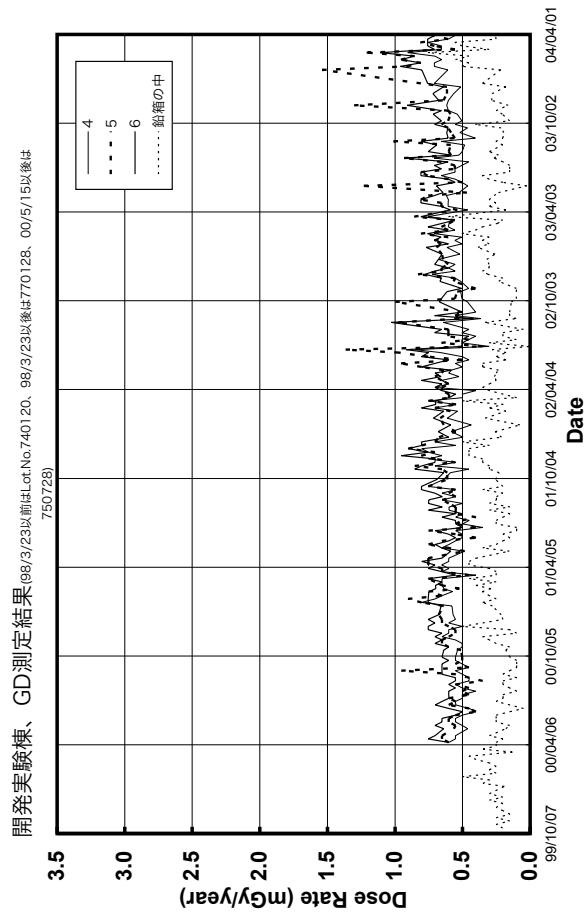
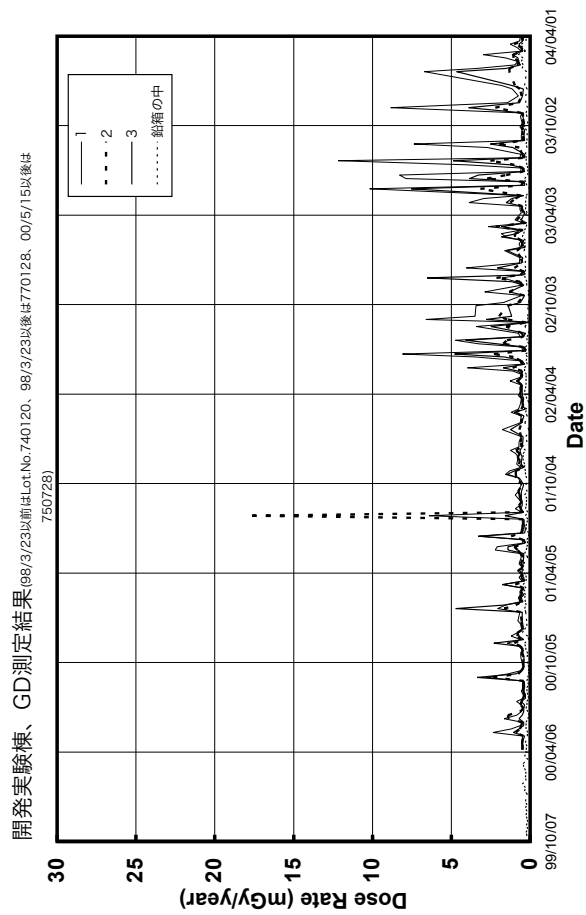


図3-2-4 (2) 開発棟での測定結果

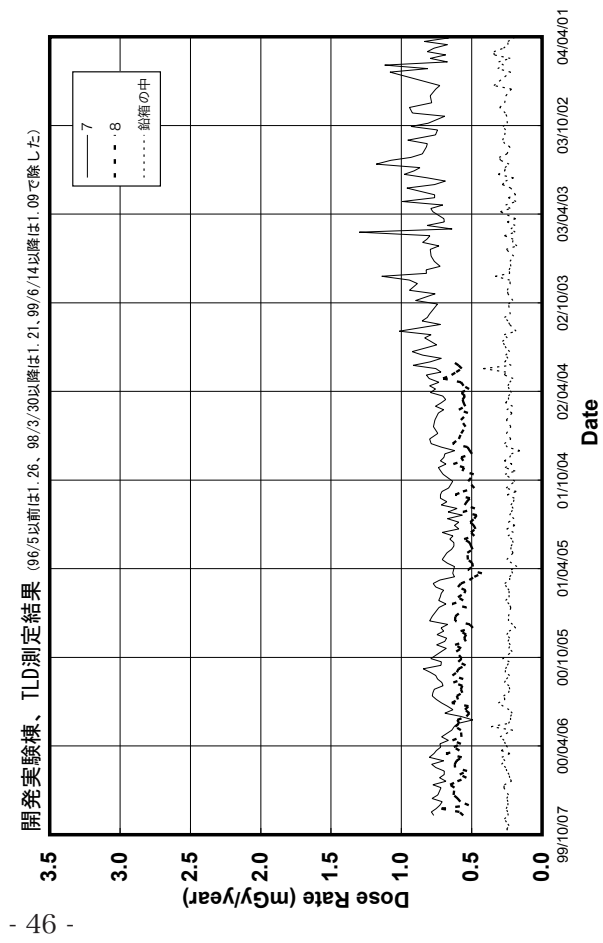
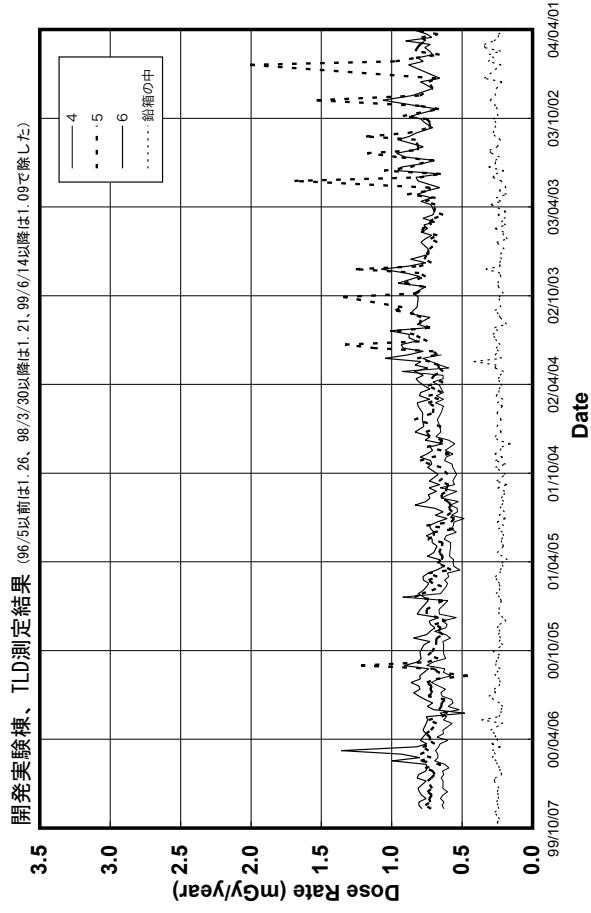
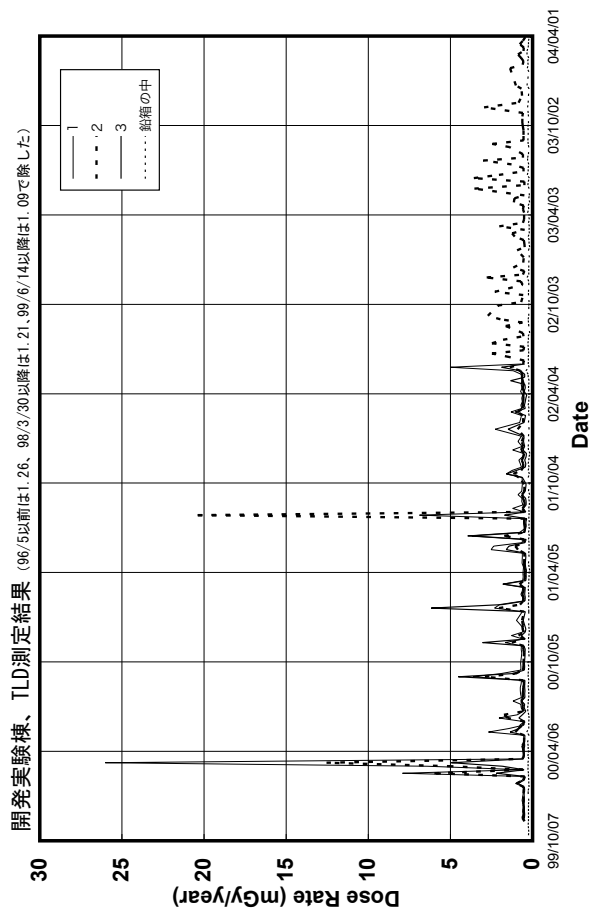
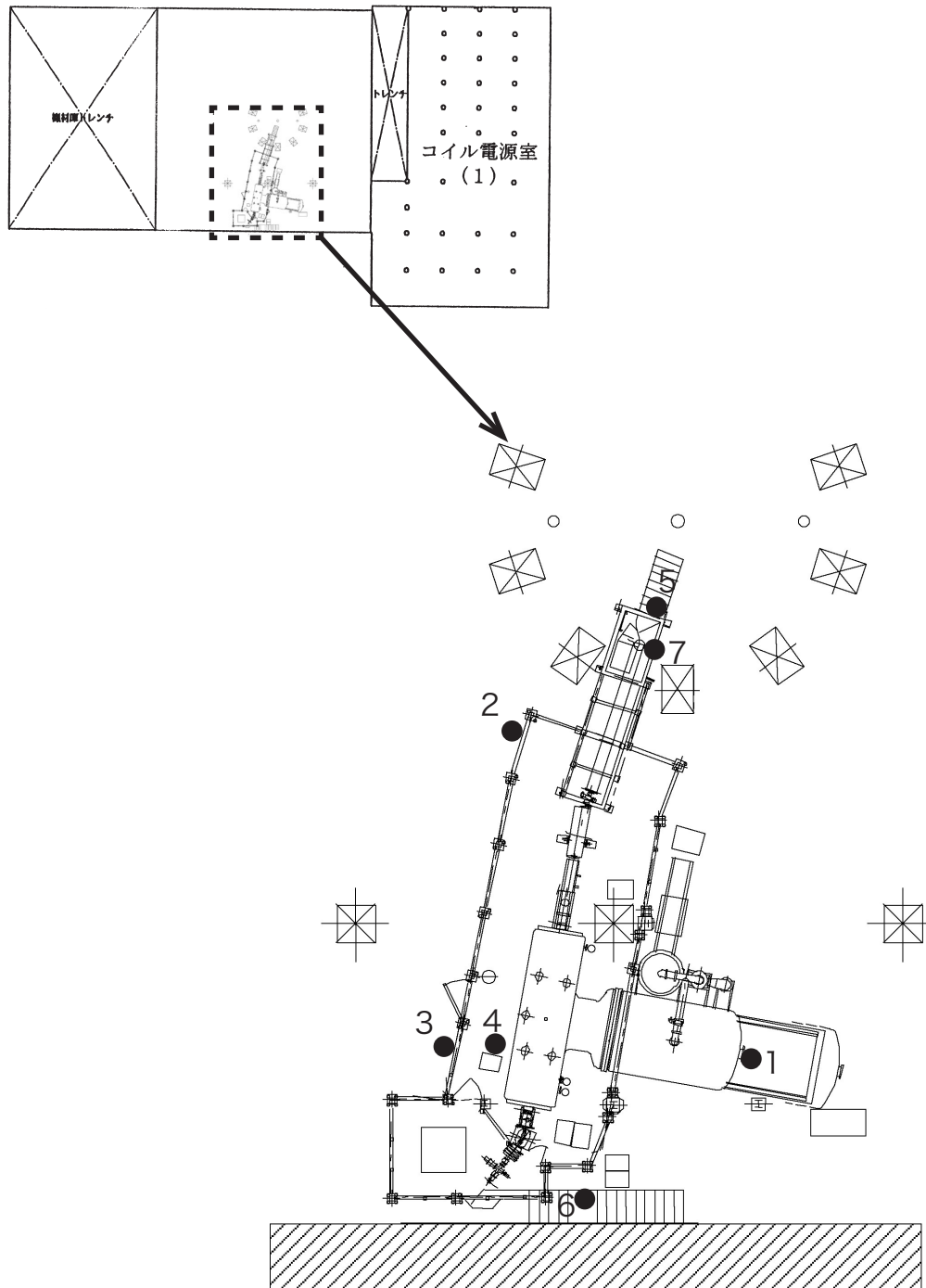


図 3-2-4 (3) 開発棟での測定結果

本体棟 本体地下室H I B P周辺



No	測定場所	No	測定場所
1	高電圧発生部タンク表面	5	地下計測ステージ非常口
2	管理区域境界北西	6	南側階段
3	管理区域境界西	7	本体室 1F スーパー
4	加速管タンク近傍		

図 3-2-5 (1) 本体棟本体地下室H I B P周辺での測定位置

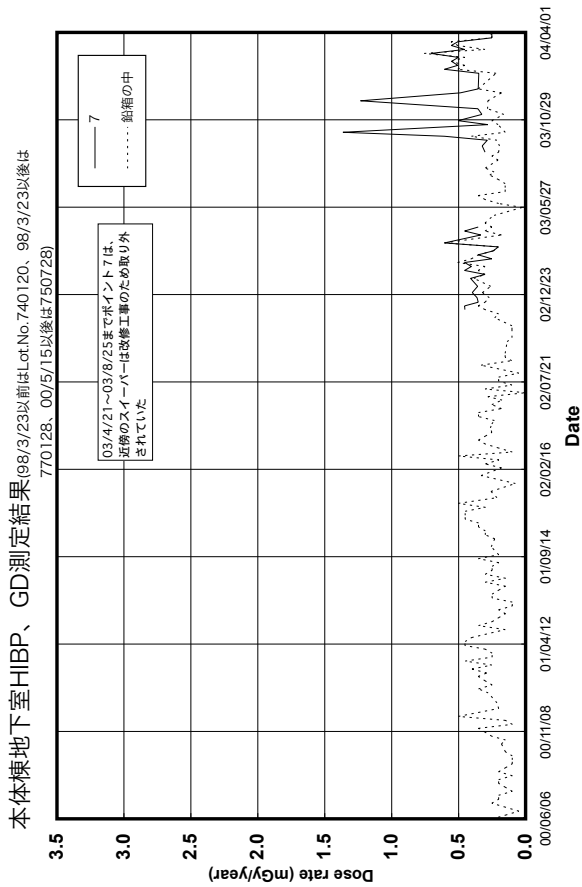
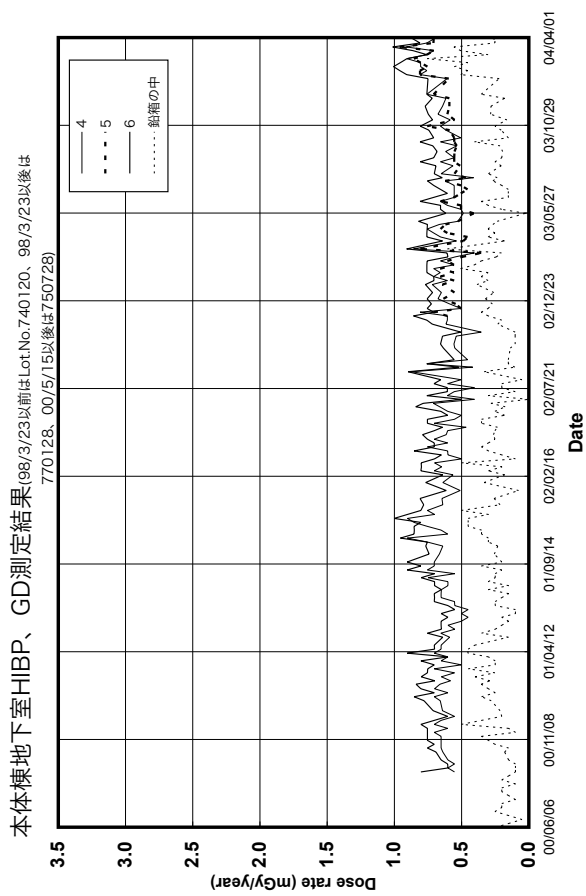
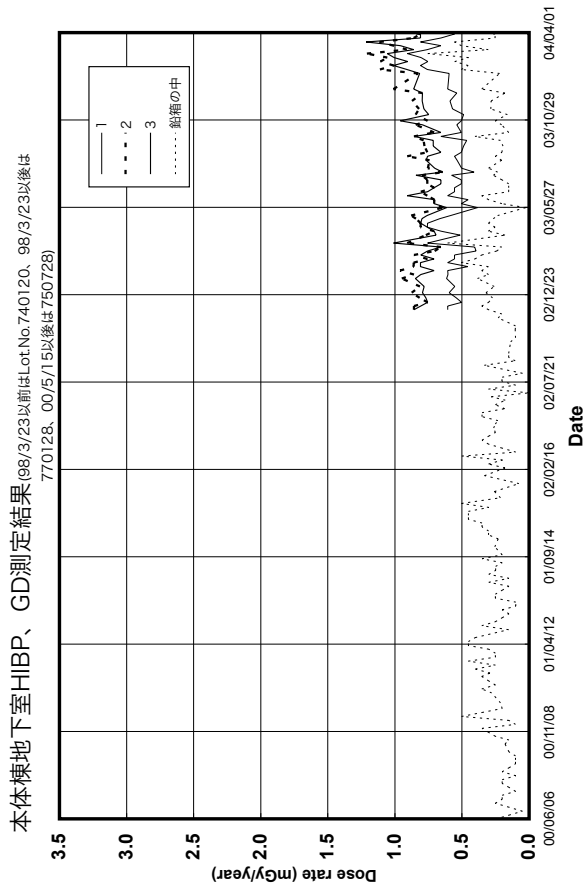
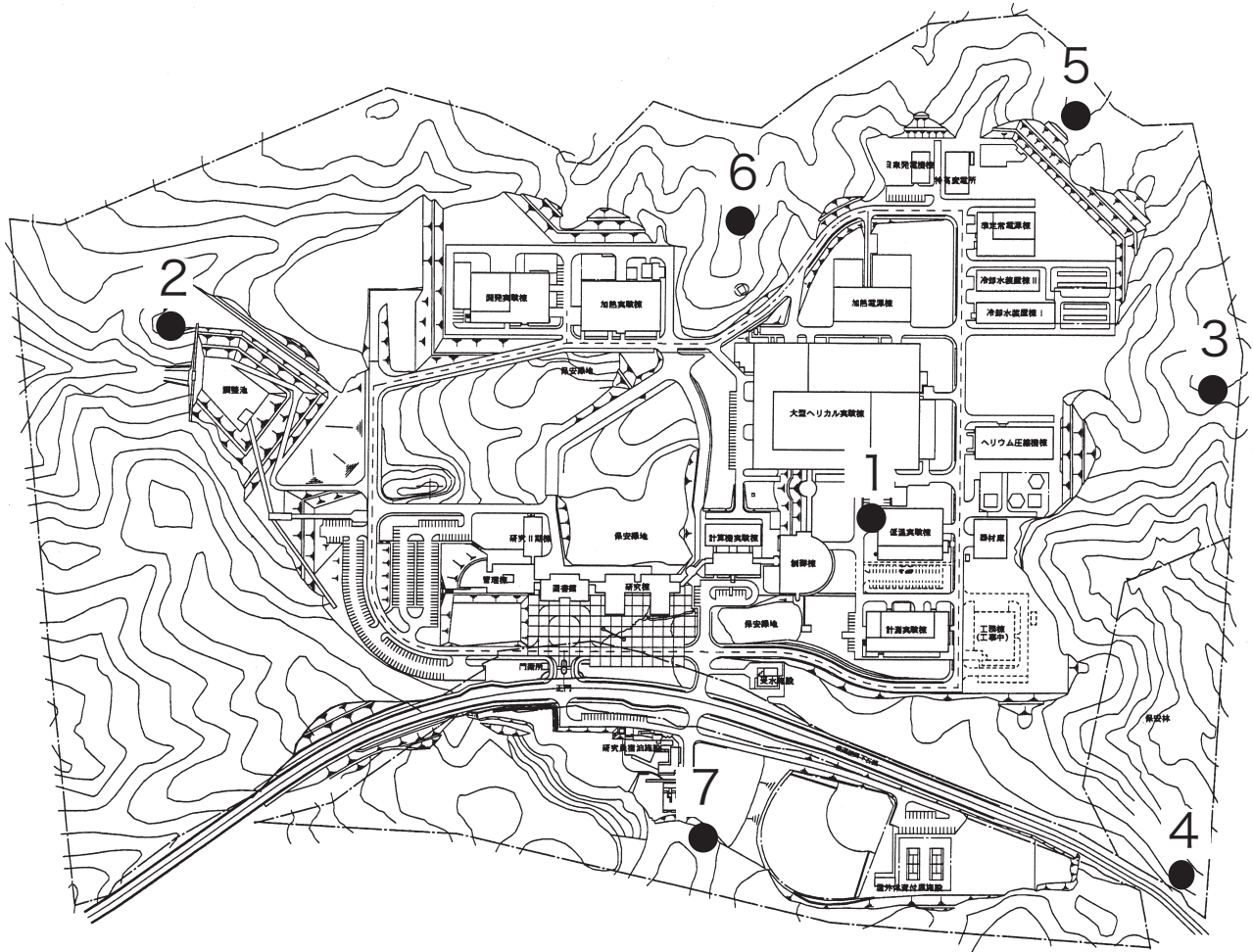


図3-2-5 (2) 本体棟本体地下室での測定結果

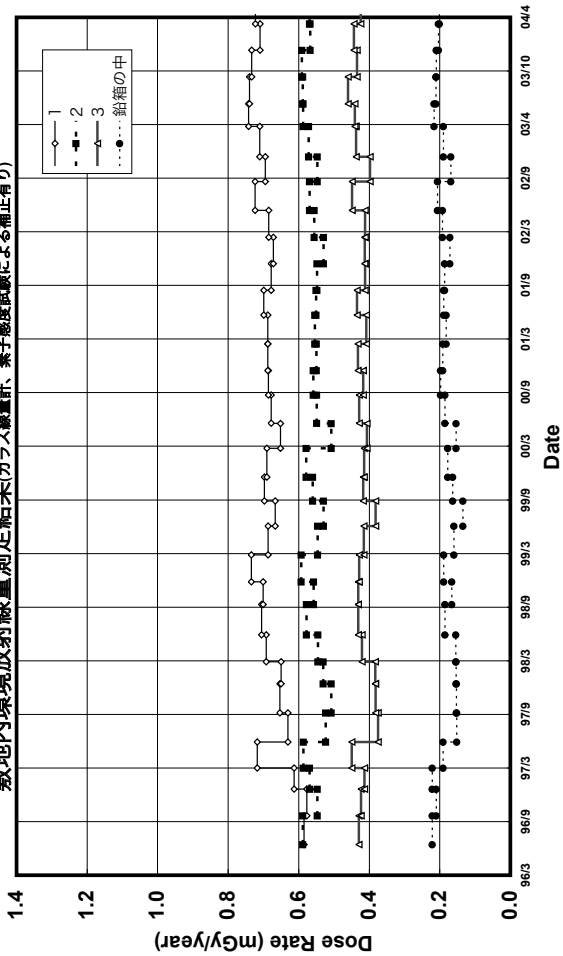
# 核融合研敷地内



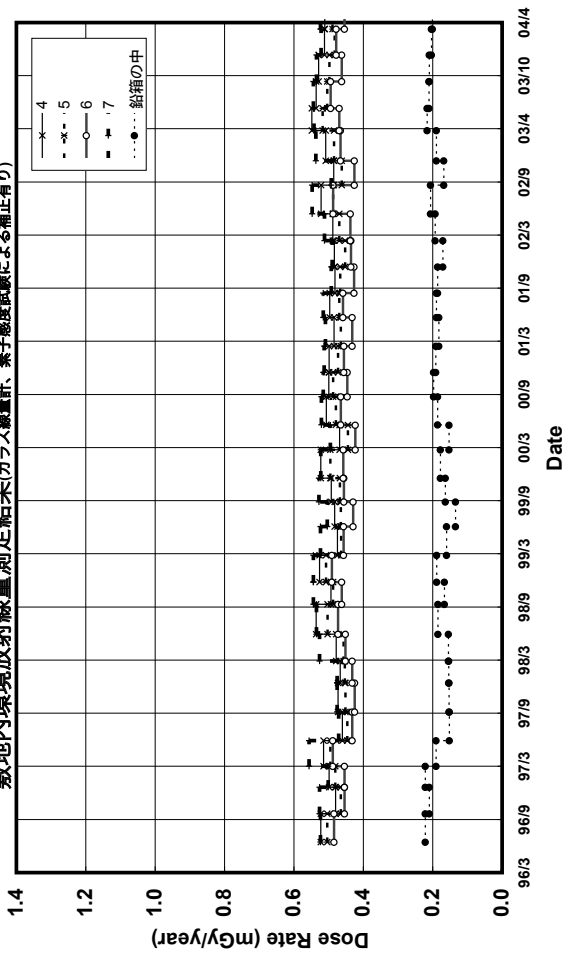
No	測定場所	No	測定場所
1	本体棟南	5	敷地北東端
2	貯水池敷地西端	6	敷地北端
3	気象観測点敷地東端	7	敷地南端
4	敷地南東端		

図3-2-6 (1) 3ヶ月間積算線量測定位置

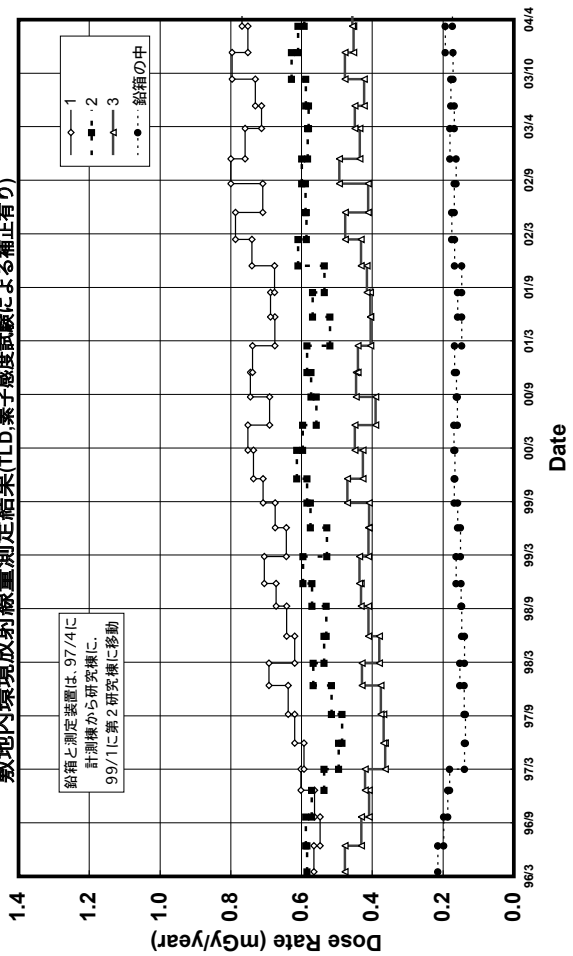
敷地内環境放射線量測定結果(ガラス線量計、素子感度試験による補正有り)



敷地内環境放射線量測定結果(ガラス線量計、素子感度試験による補正有り)



敷地内環境放射線量測定結果(TLD,素子感度試験による補正有り)



敷地内環境放射線量測定結果(TLD,素子感度試験による補正有り)

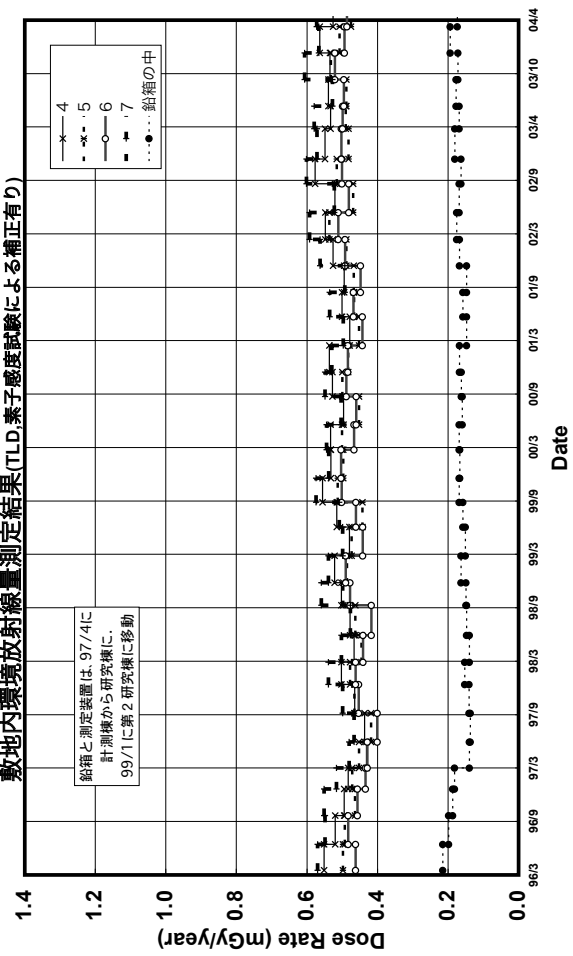


図3-2-6 (2) 3ヶ月間積算線量測定結果



### 3.3 放射線監視システムRMSAFEによる監視結果

#### 3.3.1 設置の経過と現状

設置の経過と2004年3月末現在の設置状況について表3-3-1に示す。実験棟近傍及び敷地境界におけるモニタリングポストの配置を図3-3-1に示す。敷地境界にほぼ均等に9基、実験棟近傍には5基設置されている。全てのポストにX・γ線測定器を設置し、8基のポストに中性子測定器を設置した。図3-3-2に敷地境界モニタリングポストの写真を示す。



図3-3-2 敷地境界モニタリングポスト (写真)

LHD本体実験棟内の測定器の配置を図3-3-3に示す。LHD本体棟内では、本体室、本体地下室、周辺室、屋上にX・γ線測定器18台、中性子線測定器3台配置している(今年度、本体地下室HIP周辺に2台のX・γ線測定器を新たに設置した)。図3-3-4にその設置の状況の写真を示す。これらの測定器によりLHD本体からのX線の発生を的確に検知・評価するとともに実験棟内外の放射線分布を知ることができる。さらに、複数の測定器の結果を比較することによって自然放射線及びノイズの影響を除去できる。



図3-3-4 本体実験棟内の放射線測定器 (写真)

現在、中性子線測定は計数率の記録にとどまっている。計数を線量に換算する手法の検討、線量測定対応の測定器開発を進めている。

### 3.3.2 保守

表3-3-2に2003年度の保守状況を示す。

#### (1) 簡易点検

検出器校正と内部清掃を主とした簡易点検を実施した。この検出器について設置当初の性能が維持されていることを確認した。

#### (2) 検出器修理

電離箱で発生する微弱電流はアンプ回路で高抵抗によって電圧に変換される。このアンプ系にトラブルが発生することがある。自然放射線の強度を継続的・安定的に観測する場合この点が問題になる。したがって、常に点検を行い、異常の疑いのある検出器について必要な措置を講じている。

#### (3) 検討課題

自然バックグラウンドレベルの線量率を精度良く継続的に測定するために、システム維持やデータ管理、検出器の保守・点検などを日常的に行っている。検出器不調のため交換する例もあるが、検出器が不調であるかどうかを見極めるには、継続的な注視が必要であり、時間を要する。

放射線検出器の交換によって、観測される線量率レベルが変化する傾向が見られる。これは検出器の感度の器差によるものであるが、極微量線量を議論する上での測定値の信頼性にも関わる問題と考えられるので、対処方法を検討中である。

### 3.3.3 監視結果

RMSAFEは1992年からLHD実験開始までの5年以上自然放射線の変動を測定するとともにシステムとしての機能テストを行ってきた。1998年4月からはLHDの実験開始にともなって敷地境界等の放射線監視の役割を担っている。以下に実験棟近傍と敷地境界のモニタリングポストのデータについて述べる。BG計数モードでは、各測定器の30秒間の計数を連続的に記録している。

WA, WB, WC, WD, WE, IA, IBのモニタは1992年から運用を開始した。WF, WM, IC, IE, IFのモニタは1996年に設置し、これまで試験運転を行ってきた。WHのモニタは1998年9月から運用を開始した。

#### (1) 半月平均の線量率の変化

図3-3-5と図3-3-6に2003年度のX( $\gamma$ )線測定器による観測データを示す。図3-3-5は敷地内ポスト(I系)のデータであり、図3-3-6は敷地境界ポスト(W系)でのデータである。半月間のデータを平均した値を線量率で表し、その変化を示している。この測定結果は、単に自然バックグラウンド線量率の推移を表している。I系の線量率は70nSv/hから100nSv/hの間にあり、それぞれのレベルで安定している。線量率の大きい順に並べるとIB, IF, IA, IC, IEである。これら線量率レベルの大小は建物や大地からの自然のガンマ線強度の大小によるものである。W系の線量率は50nSv/hから90nSv/hの間にあり、4つのレベルに分かれている。それは、(WH, WF)、(WD, WC)、(WB, WE, WM, WN)、WAである。

## (2) 日平均の線量率の変化

図3-3-7に月毎にまとめた日平均線量率の変化を示す。図にはいくつかデータの欠足がある。この理由は、検出器の修理によるもの、停電によるもの、システムの不調やその対処によるものである。なお、WA, WB, WC, WD, WE, IA, IBからのデータはバックアップを取るようになっているので、システムの不調によるデータの欠足はない。

時々、全ての測定地点で同時に線量率の増加が観測されている。このときの線量率増加量は、測定地点によらずほぼ同量である。この線量率増加の原因は、降雨によって地面に運ばれたラドン娘核種から放出されるガンマ線によるものと考えられる。

## (3) 実験に起因する放射線の検知

### イ) バースト状放射線の検知

核融合研に設置されている放射線の発生を伴う装置では、連続的に放射線が発生するのではなく、運転や実験に伴って間欠的に短時間発生することがほとんどである。放射線監視システムRMSAFEは、そのような発生放射線を放射線モニタの測定値から判別して検出する機能を有している。表3-3-3にバースト検知記録数を示す。総数には、装置からの放射線を検出した数の他に、電磁ノイズ等による誤検知数を含んでいる。総数536に対して、装置関連での検知は209であり、全数の61%が誤検知である。昨年度も179件が誤検知であったけれども、今年度はWAポストで179件の計数異常があり、その分、昨年度よりも誤検知が多い。

誤検知か否かは次の2点で判断する。[1] 装置の運転や実験の時間帯であるか(例えば、深夜や早朝の検知は誤検知といえる。)。[2] 同時に実験室内での検知があったか(実験室から遠く離れたポスト1点でのみ検出されたものは誤検知といえる。)

誤検知とは逆に、何らかの不具合のためにバースト事象を検出できない場合も考えられる。しかし、その対応策として、RMSAFEの観測値と実験室などに設置している積算線量計(TLD, ガラス線量計)の測定値との比較によって、線量増加を検出できるようにしている。

装置関連で検出されたのは、CHSであり、そのほかの装置周辺ではバースト検知されていない。

### ロ) 実験に起因する敷地境界線量

敷地境界において、装置運転や実験に伴う線量増加を検出したのは、CHSに関連するもののみであった。

開発実験棟周辺の線量測定結果を図3-3-8に示す。CHSを設置している実験室内(実験中は立入禁止)では、年間合計 $478 \mu\text{Sv}$ であった。敷地境界での線量増加は、WNの他に、WB, WC, WFでも検知されているが、WNが最大値を示しているので、敷地境界の増加線量はWNの測定値で代表させている。敷地内、敷地境界での検出された放射線量は極微量であった。敷地境界における実験起因の年間線量は最大の地点(WN)で $0.37 \mu\text{Sv}$ で

あり、管理目標値 $50\mu\text{Sv}$ に対して135分の1程度であった。これはRMSAFEを用いたため検出できたものであり、RMSAFEは性能を十分に発揮しているといえる。通常の放射線モニタを用いた線量率測定では検知できない。

表 3-3-1 放射線モニタの設置・運用状況

(2004年3月31日現在)

区 域			ポスト名	検出器の有無		運用中	設 置	備 考
				X ( $\gamma$ ) 線用	中性子線用			
敷地境界			WA	○	○	○	1991年	
			WB	○		○	1992年	
			WC	○		○	1992年	
			WD	○		○	1992年	
			WE	○		○	1992年	
			WF	○	○	○	1996年	
			WH	○		○	1998年	
			WM	○	○	○	1996年	
			WN	○	○	○	1999年	2002年、中性子線用設置
実験棟近傍			IA	○	○	○	1992年	
			IB	○	○	○	1992年	
			IC	○	○	○	1996年	
			IE	○	○	○	1996年	
			IF	○	○	○	1996年	
本体棟	屋上	監視区域	屋上	○		○	1996年	
	計測機器室	監視区域	機器(2)	○		○	1996年	
	計測機器室	監視区域	機器(1)	○	○	○	1996年	
	本体室前室	監視区域	入口外	○		○	1996年	
	本体室	管理区域	入口内	○	○	○	1996年	
	本体室	管理区域	本体北壁	○		○	1996年	
	本体室	管理区域	LHD-A	○		○	1997年	
	本体室	管理区域	LHD-B	○		○	1997年	
	本体室	管理区域	LHD-C	○		○	1997年	
	本体室	管理区域	LHD-D	○		○	1997年	
	本体地下室	管理区域	地下北壁	○		○	1996年	
	本体地下室	管理区域	地下南壁	○		○	1996年	
	本体地下室	管理区域	HIBP-1	○		○	2002年	
	本体地下室	管理区域	HIBP-2	○		○	2002年	
	加熱装置室	監視区域	加熱(A)	○	○	○	1996年	
	加熱装置室	監視区域	加熱(B)	○		○	1996年	
	加熱装置室	監視区域	加熱(C)	○		○	1996年	
加熱装置室	監視区域	加熱(D)	○		○	1996年		
加熱棟	制御盤	監視区域	1	○		○	1994年	
	NBI室	管理区域	2	○		○	1994年	
開発棟	制御室	監視区域	制御室	○		○	1999年	
	CHS室	管理区域	CHS	○		○	1999年	

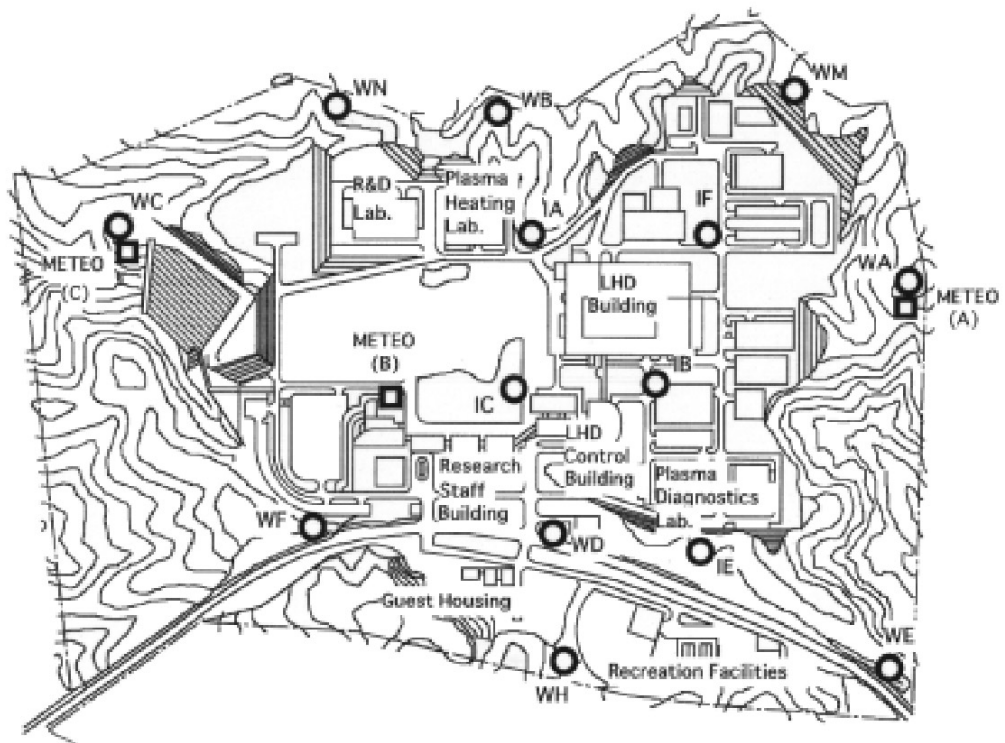


図 3-3-1 研究所敷地内の放射線測定器の配置

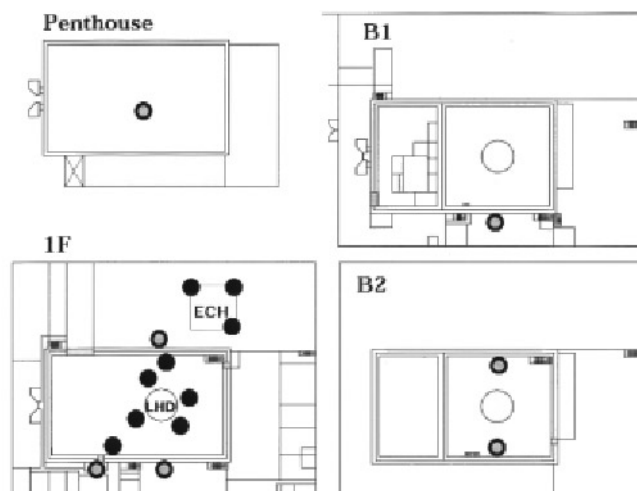


図 3-3-3 本体実験棟内の放射線測定器の配置

表3-3-2 RMSAFE保守・点検・修理（2003年度）

	保守	点検・校正	システム停止	異常検出	対処	
2003年	4月					
	5月		計画停電により停止 (5/31～6/2)			
	6月					
	7月	WA、WB、WC、WD、WE、IA、IB ポスト塗装替え		落雷による停電のため一部停止 (7/11～12)。計画停電により停止 (7/19～22)	WDポストX(γ)線検出器計数異常	WDポストX(γ)線検出器用高圧電源を交換
	8月				WAポスト異常計数値検出 (8/24深夜～25早朝)	原因不明
	9月				スケラリセットボタン動作不良	リセットボタンの操作禁止
	10月					
2004年	11月					
	12月		WN、ICポスト			
	1月			WD、WHポスト他で異常計数値検出 (1/14)	原因不明	
	2月	ワークステーション調整	WC、WA、IAポスト			
	3月					

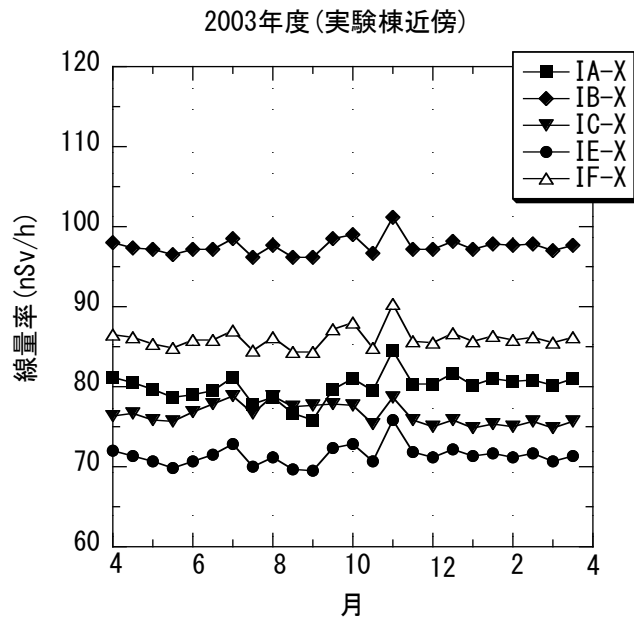


図3-3-5 半月平均線量率データ(敷地内ポスト)

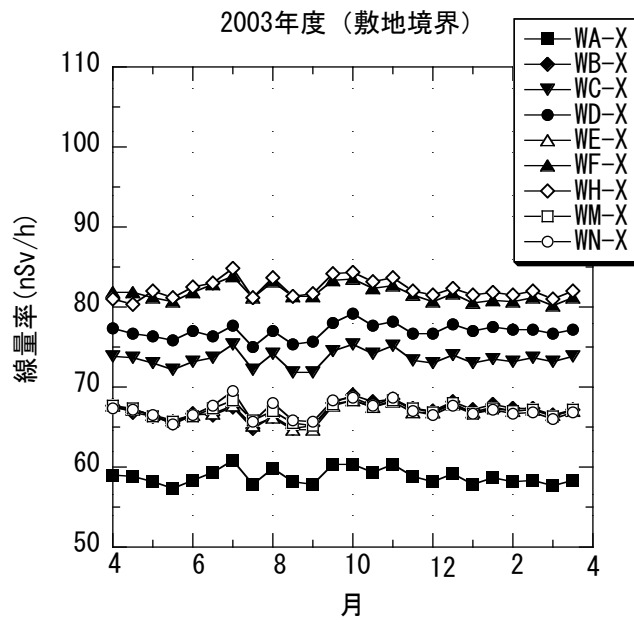


図3-3-6 半月平均線量率データ(敷地境界ポスト)



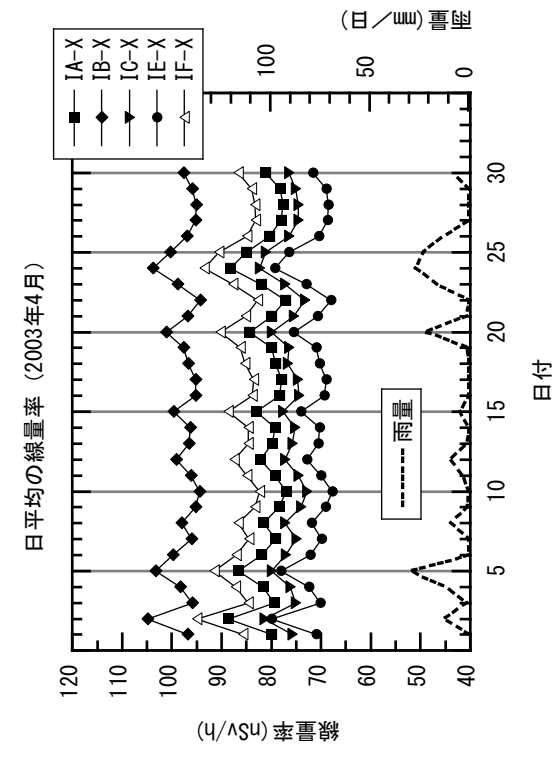
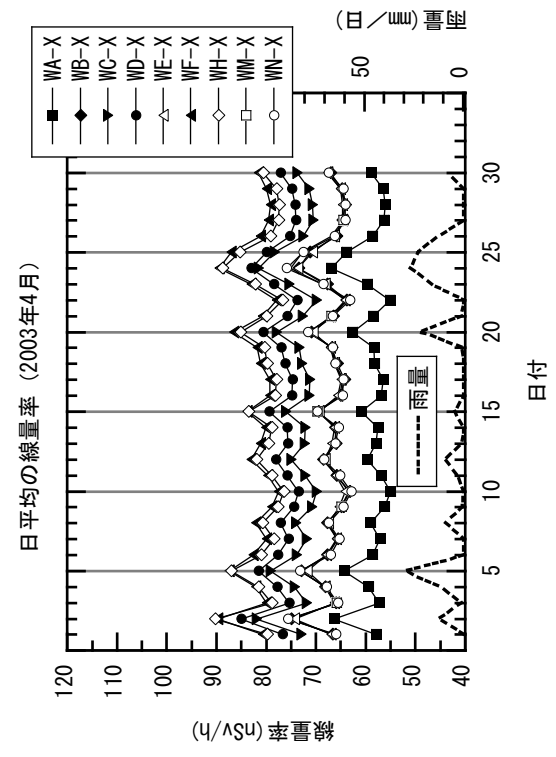
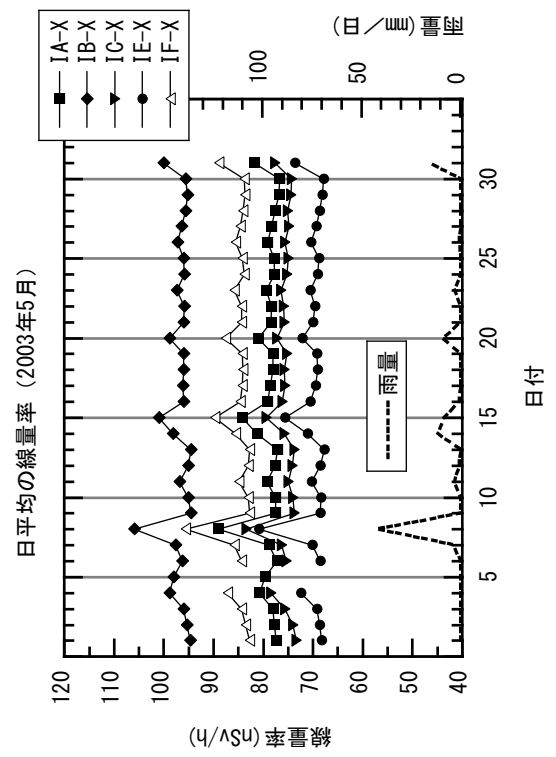
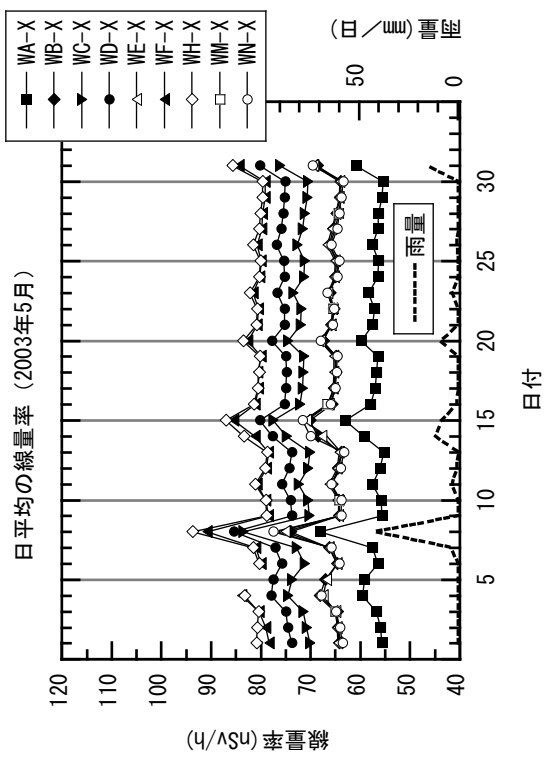
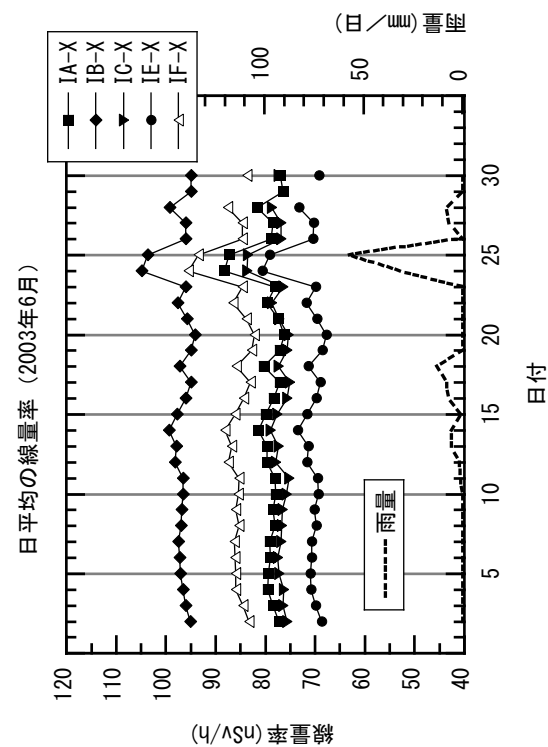
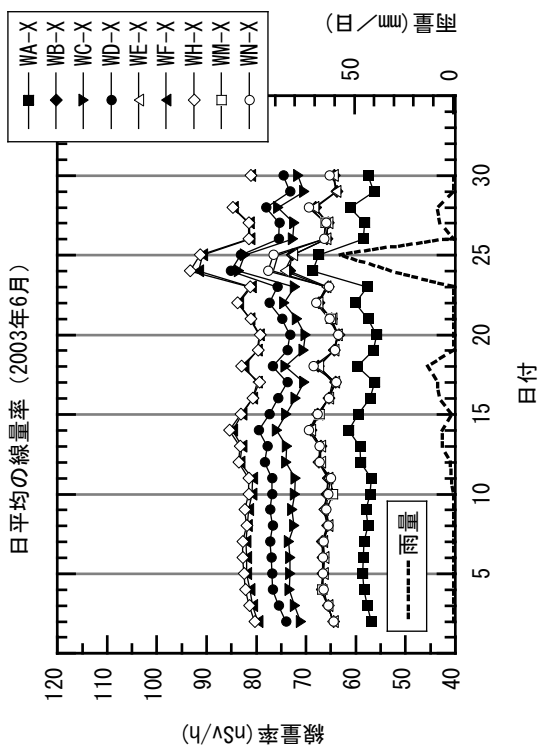
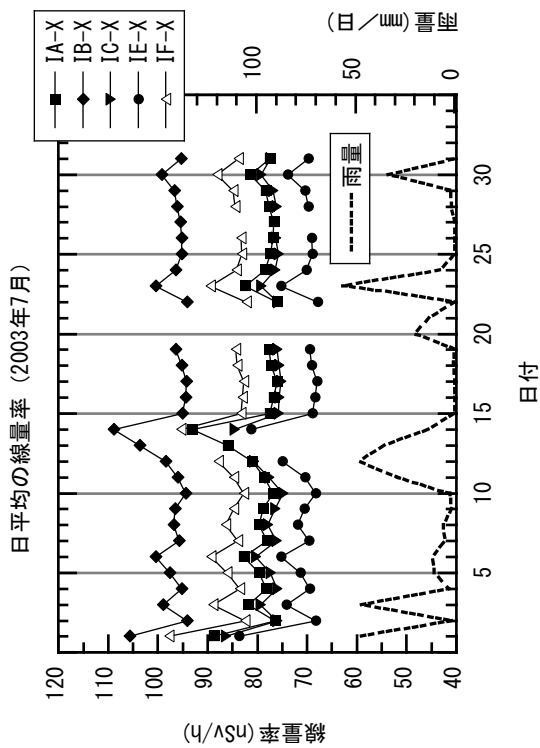
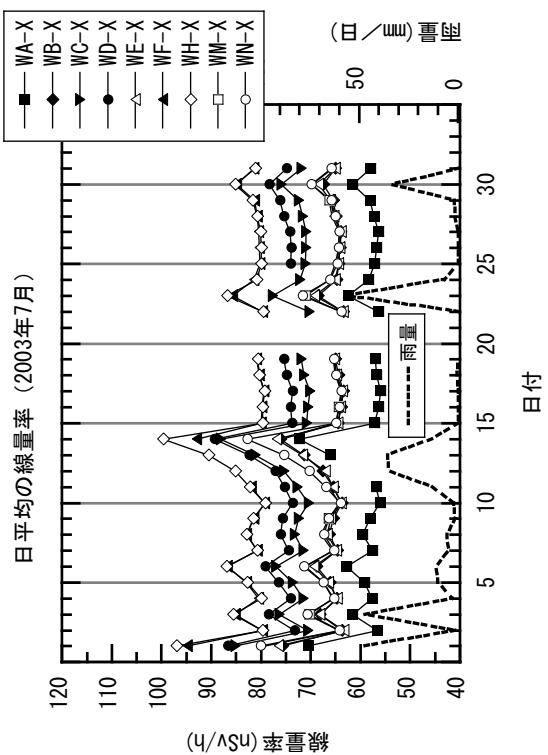


図 3-3-7 (1) 日平均の線量率データ 1



日平均の線量率データ 2

図 3-3-7 (2)

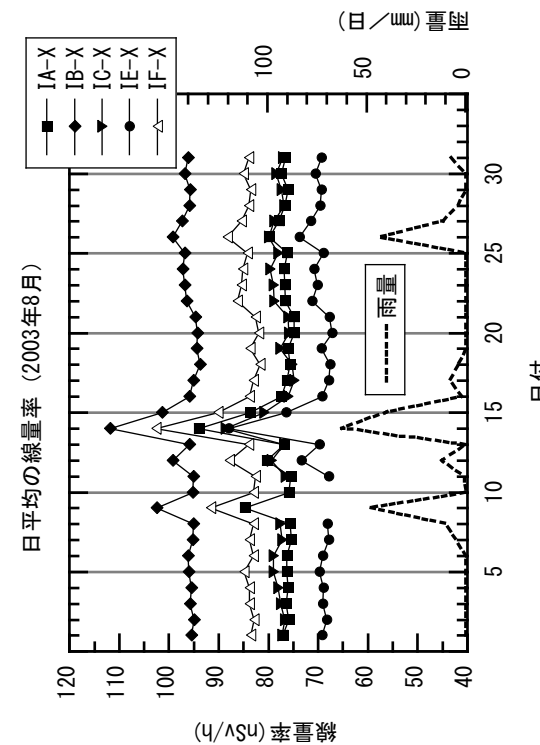
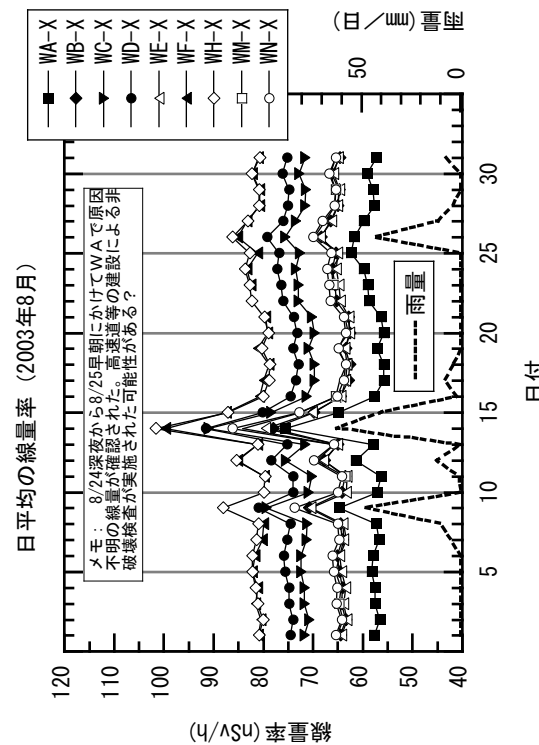
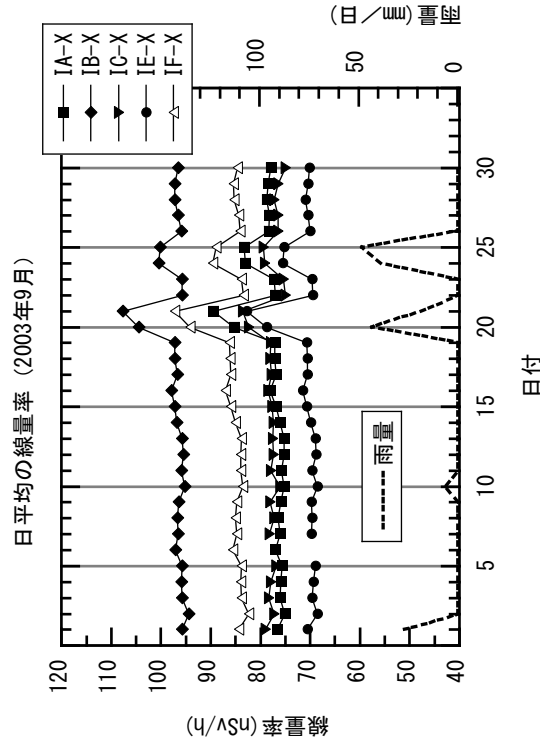
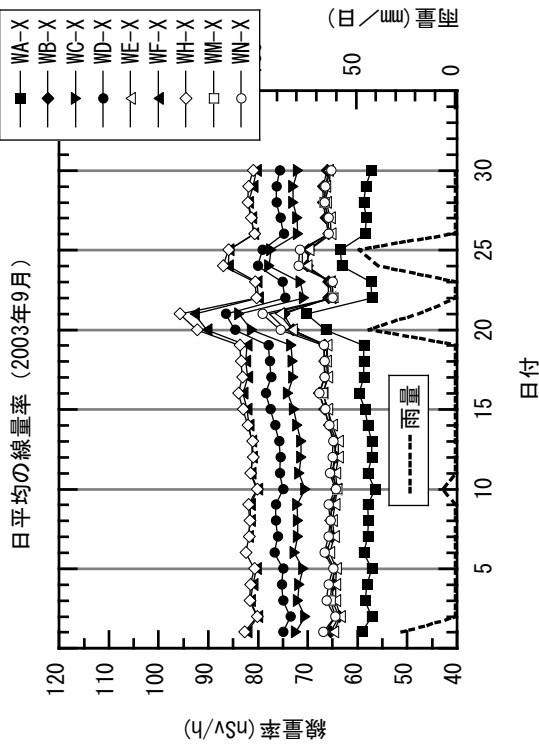


図 3-3-7 (3) 日平均の線量率データ 3

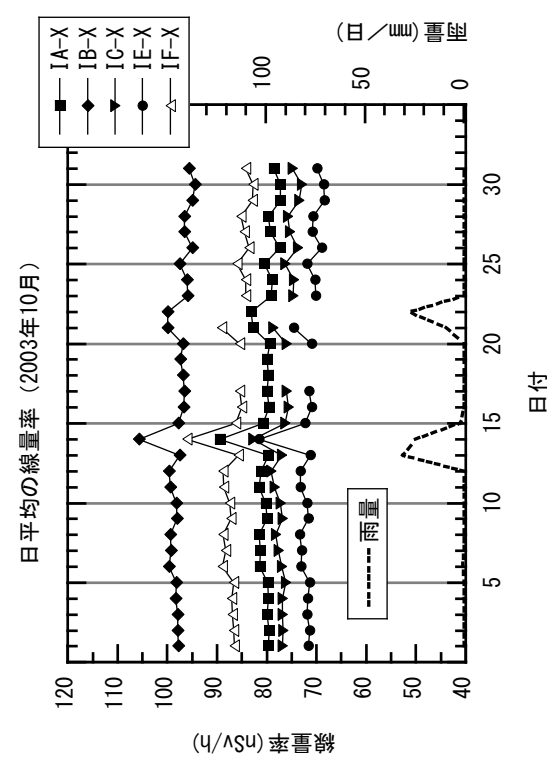
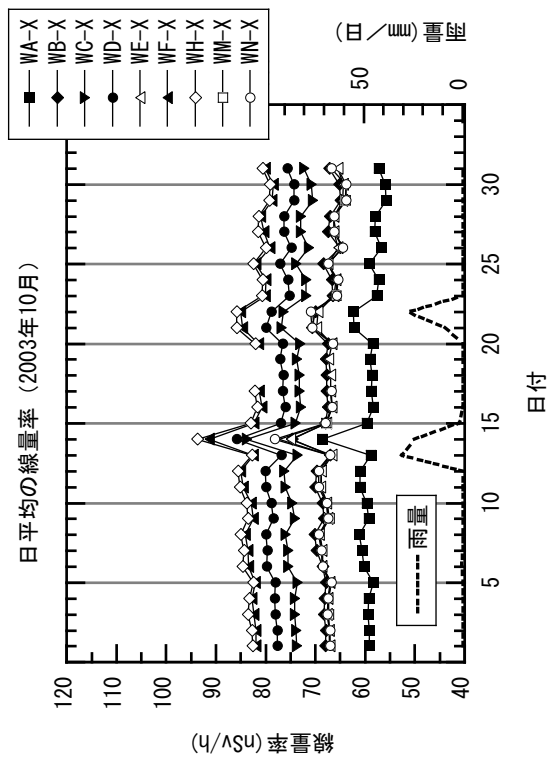
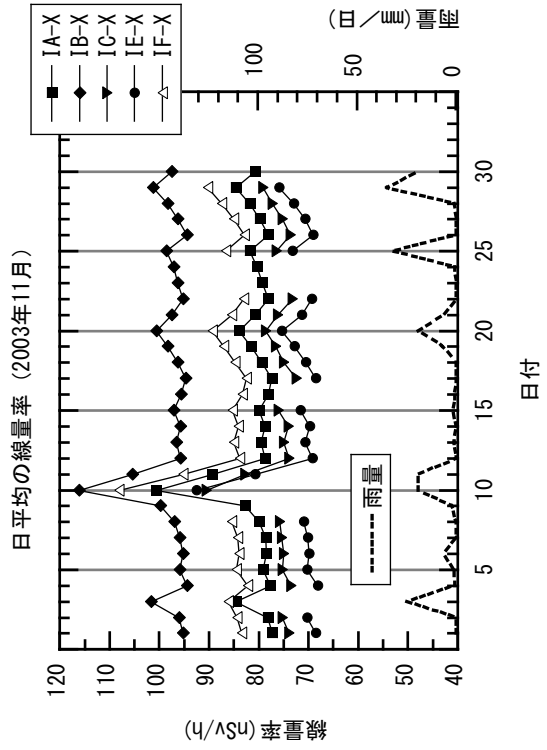
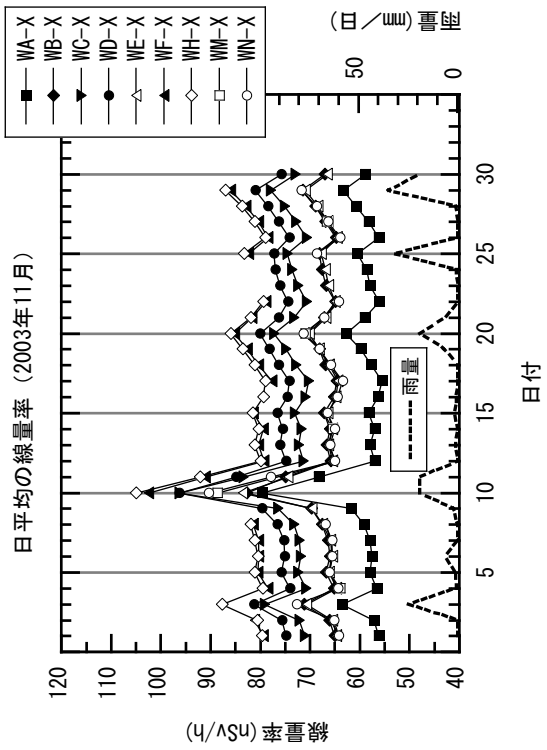


図 3-3-7 (4) 日平均の線量率データ 4

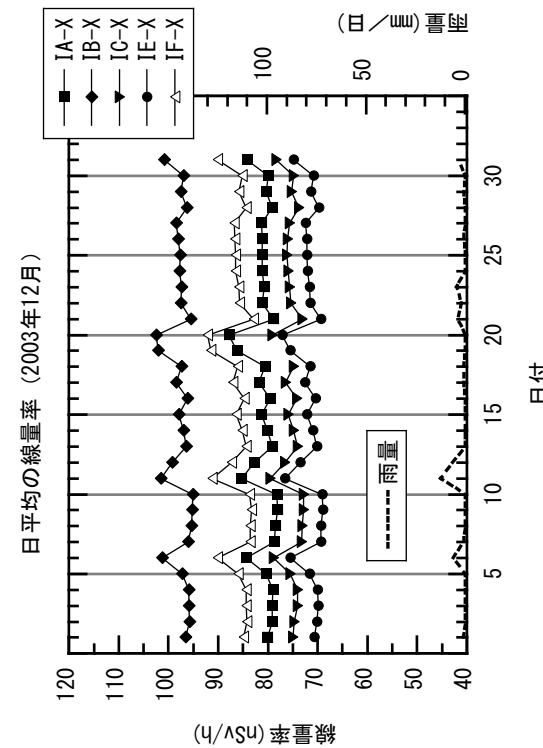
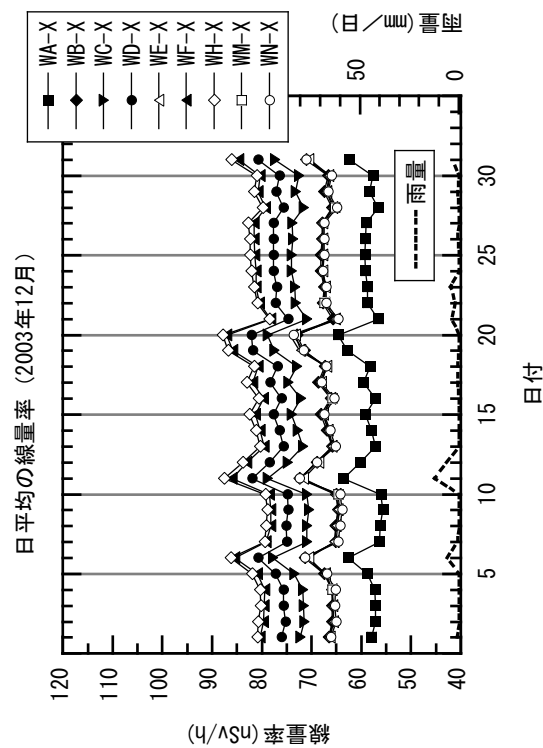
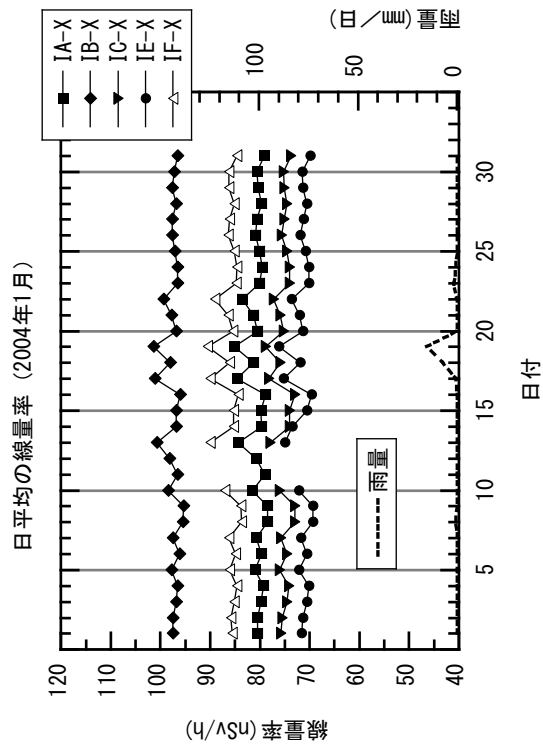
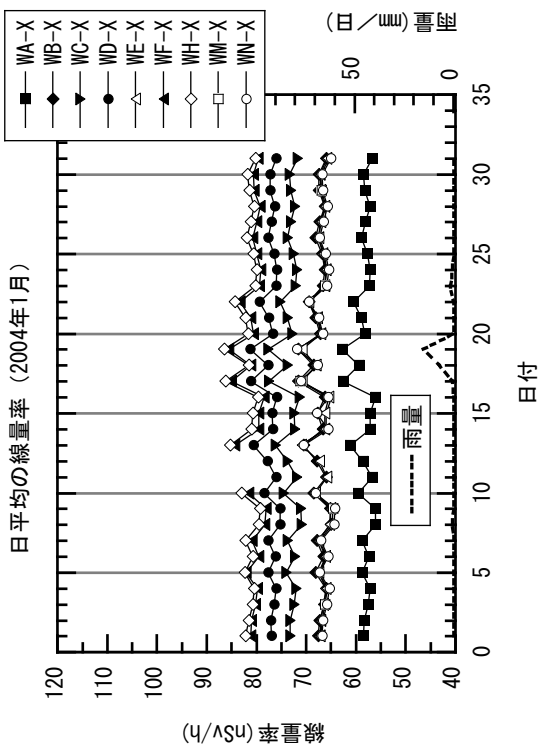


図 3-3-7 (5) 日平均の線量率データ 5

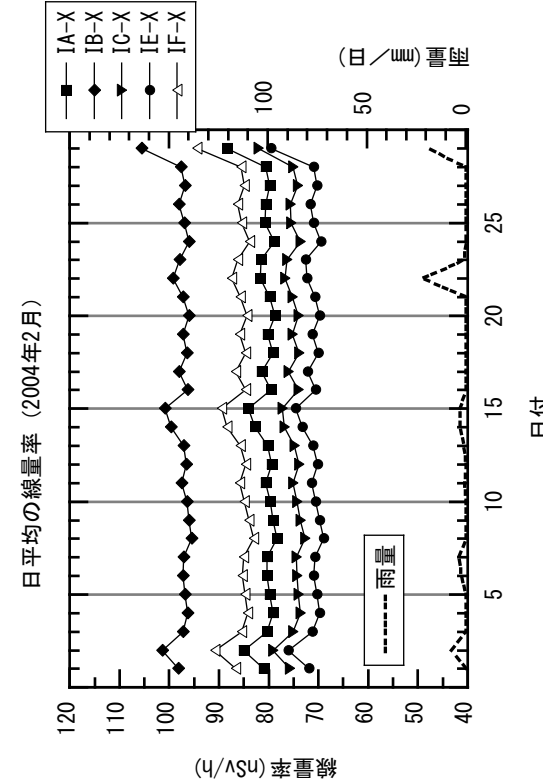
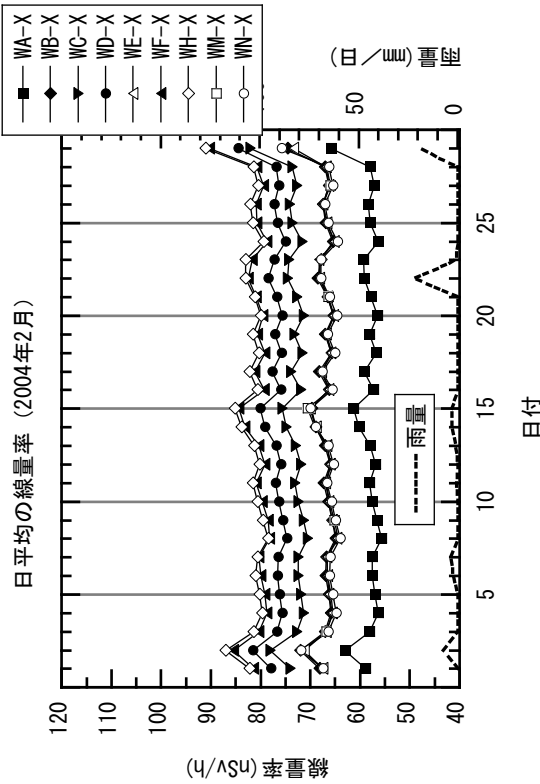
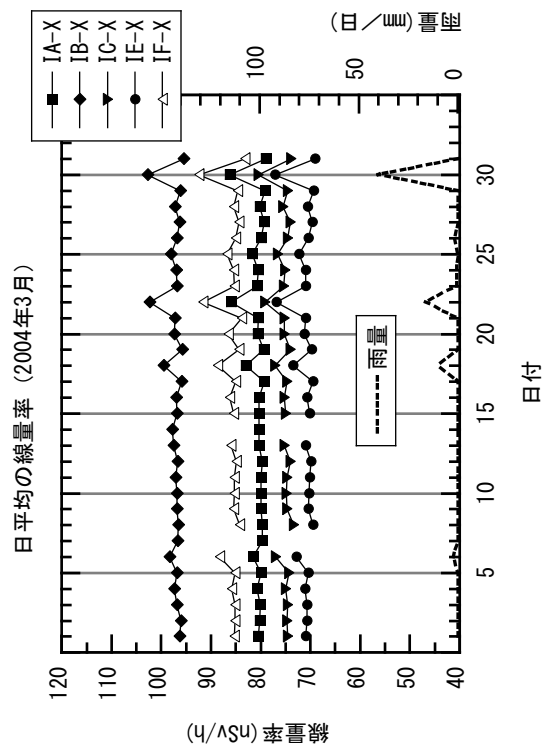
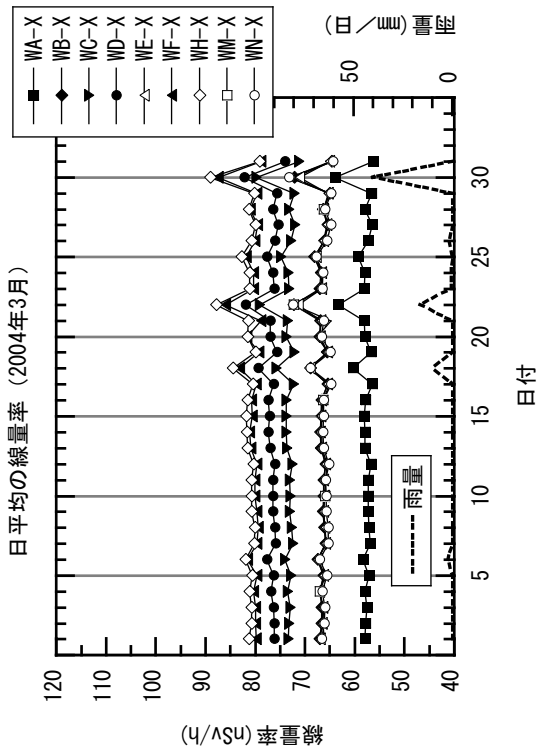


図 3-3-7 (6) 日平均の線量率データ 6

表3-3-3 2003年度バースト検知記録数

月	総数	装 置					備 考
		LHD	CHS	加熱棟 NBI	HIBP	ECH	
4	21	0	9	0	0	0	
5	50	0	38	0	0	0	
6	39	0	33	0	0	0	
7	51	0	29	0	0	0	
8	99	0	26	0	0	0	WA-n 計数 異常 66
9	11	0	1	0	0	0	
10	32	0	13	0	0	0	
11	23	0	8	0	0	0	
12	18	0	7	0	0	0	
1	63	0	24	0	4	0	WA-n 計数 異常 25
2	107	0	11	0	0	0	WA-n 計数 異常 88
3	22	0	6	0	0	0	
計	536	0	205	0	4	0	WA-n 計数 以上 179*

\* 計数異常の原因は不明

(注)：総数には、装置からの放射線を検知した数の他に、電磁ノイズ等による誤検知数を含む。

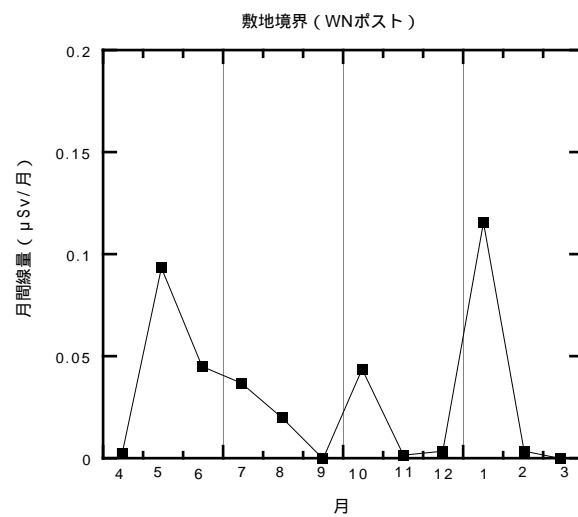
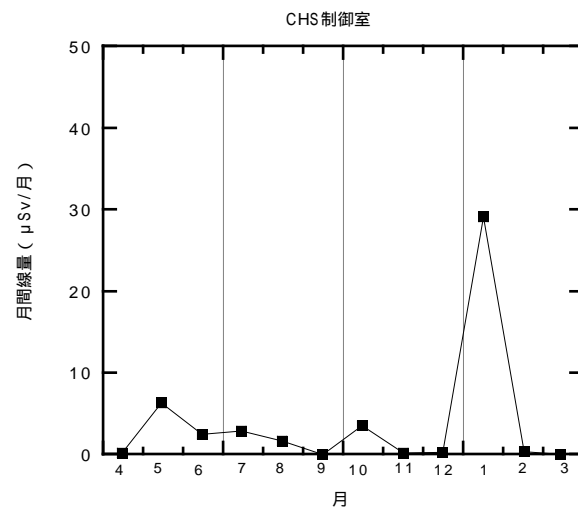
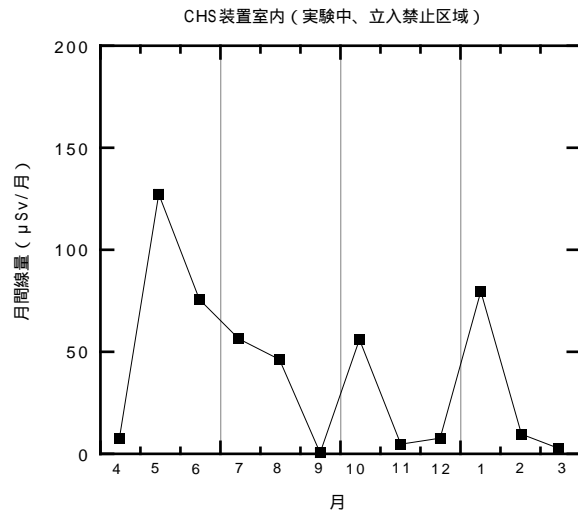


図3-3-8 2003年度 開発実験棟とその近傍の年間線量の推移



## 4. その他

### 4.1 微量密封放射性同位元素の使用状況

2004年3月31日現在で、13核種、56個の微量密封放射性同位元素が使用できる状態にある。これらの放射線源は法令でいう放射性同位元素には当てはまらないものであるが、安全管理の観点から、線源の管理は安全管理センターで行っている。2003年度には、1個の購入と24件の貸出申請があった。

その他、装置内蔵など特定の使用に限られる放射性同位元素が4核種、7個あり、保管または使用されている。

表 4-1-1 微量密封放射性同位元素 一覧表

平成16年3月31日現在  
核融合科学研究所 安全管理センター

核種	No.	半減期	崩壊形	( $\gamma$ ) keV	*1 Bq	*2	外形寸法	線源番号	注
				エネルギー	放射能	検定日			
Na-22	1	2.6Y	$\beta$ +, EC	1275	3.7E+4	84.03.08	24x11x2t	7X327	
	2				3.7E+6	73.06.11	40dx8t	653-253	
	3				4.5E+5	99.09.01	35dx3t	GP 986	
	4				4.0+5	04.01.14	35d	MF357	
Mn-54	1	312.5D	EC	835	3.7E+4	84.03.08	24x11x2t	7Y451	
Fe-55	1	2.7Y	EC	5.9	3.7E+6	76.11.24		EE502	
	2				3.7E+6	86.06.04	13dx3t	2240LG	
	3				3.5E+6	78.06.01	25dx4t	12	
	4				3.7E+6	76.08.25		EE476	
	5				3.2E+6	79.04.01	25dx6t	101	
	6				3.7E+6	99.06.01	8dx5t	PP-811	
	7				3.7E+4	00.05.01	25dx3t	HD619	
Co-57	1	270D	EC	122	5.1E+4	84.03.08	24x11x2t	7T501	
	2				9.1E+5	98.06.01	25dx5t	283	
Co-60	1	5.3Y	$\beta$	1173	3.7E+4	76.11.01	25dx6t	781	
	2			1332	3.6E+4	84.03.08	24x11x2t	7U399	
	3				1.2E+5	78.06.01	25dx6t	854	
	4				4.1E+5	83.06.01	24x11x2t	1U795	
	5				3.6E+6	85.05.25	25dx4t	516	
	6				1.1E+5	66.00.00	25dx6t	166	
	7				3.5E+6	79.04.01	25dx4t	442	
Y-88	1	106.6D	$\beta$ +, EC	1836	3.7E+4	84.03.08	24x11x2t	7Y586	
Cd-109	1	463D	EC, IT	22.2	3.2E+4	00.05.01	25dx3t	HD618	
I-129	1	1.57E7Y	$\beta$ -		3.7E+4		25dx3t	KO243	
Ba-133	1	10.9Y	EC	303	4.0E+4	84.03.08	24x11x2t	7R342	
	2			356	3.5E+5	78.06.01	25dx6t	349	
	3				5.2E+4	<84.04>	7dx25L	C4541	
	4				1.2E+6	98.09.11	25dx5t	92	
Cs-137	1	30.2Y	$\beta$ -	662	3.7E+4	76.11.01	25dx6t	2007	
	2				3.7E+4	84.03.08	24x11x2t	7S431	
	3				3.7E+4	82.10.21	10dx125L	IWL3515T	
	4				3.2E+5	78.06.01	25dx6t	2168	
	5				4.0E+5	81.11.01	13dx13t		
	6				1.1E+5	66.00.00	25dx6t	317	
	7				1.1E+5	76.00.00	25dx6t	7418	
	8				3.6E+6	79.04.01	25dx4t	218	
	9				3.2E+6	99.10.01	25dx4t	GU800	
	10				3.7E+6	10/3/02	5.2dx8.5t	4245	
Ra-226	1	1622Y	$\alpha$		0.2mR/h	81.08.00	35dx6t	16R346	
	2				2kcpm	82.03.30	35dx6t	16R624	
	3				16kcpm	71.00.00	35dx6t	16R042	
	4				3kcpm	79.07.05	35dx6t	86R971	
	5				22kcpm	88.08.31	35dx6t	86R336	
Am-241	1	433Y	$\alpha$	59.5	3.6E+6	76.11.01	25dx4t	24	
	2				5.6E+3	82.01.25	25dx6t	3398RA	
	3				5.6E+2	82.10.21	25dx1t	6410RA	
	4				3.7E+4	84.03.08	24x11x2t	7Q381	
	5				3.8E+5	78.06.01	25dx1t	32	
	6				3.6E+6	79.04.01	25dx5t	29	
	7				2.9E+3	86.02.25	25dx3t	927	
	8				2.9E+6	99.06.01	25dx3t	GP467	
	9				3.9E+4	00.05.01	25dx3t	HD620	
Cf-252	1	2.7Y	$\alpha$ (n)	*3	2.0E+6	84.02.28	8d x 10L	2633NC	*4
	2				3.6E+6	87.07.29	8d x 10L	4000NC	*5
	3				3.6E+6	87.07.29	8d x 10L	4002NC	
	4				3.6E+6	93.06.08	8d x 10L	5567NC	*6

\*1 1  $\mu$  Ci =  $3.7 \times 10^4$  Bq

\*2 または購入日

\*3 average neutron energy:2MeV

\*4 neutron emission: $2.2 \times 10^5$ /sec

\*5 neutron emission: $4.6 \times 10^5$ /sec

\*6 neutron emission: $4.4 \times 10^5$ /sec

表 4-1-2 微量密封放射性同位元素 貸出一覧表

平成16年3月31日現在  
核融合科学研究所 安全管理センター

核種	放射能 (Bq)	検定日	線源番号	申請期間	場所	目的	状況
Am-241	2.9 E3	86.02.25	927	03.04.01-04.03.31	名大工学部結晶材料	半導体検出器の校正	04.03.31 返
Cf-252	3.6 E6	87.07.29	4000NC	03.04.01-04.03.31	計測実験棟、所内	モニタ校正試験	04.03.31 返
Cf-252	3.6 E6	87.07.29	4002NC	03.04.01-04.03.31	工務棟 信号処理・開発室	モニタ校正試験	04.03.31 返
Na-22	4.5 E5	99.09.01	GP 986	03.04.01-04.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	04.03.31 返
Co-60	3.5 E6	79.04.01	442	03.04.01-04.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	04.03.31 返
Fe-55	3.7 E6	99.06.01	PP-811	03.04.01-04.03.31	本体地下室	検出器の校正	04.03.31 返
Cd-109	3.2 E4	00.05.01	HD618	03.04.01-04.03.31	本体棟計測機器室(3)	検出器の校正	04.03.31 返
Fe-55	3.7 E4	00.05.01	HD619	03.04.01-04.03.31	本体棟計測機器室(3)	検出器の校正	04.03.31 返
Am-241	3.9 E4	00.05.01	HD620	03.04.01-04.03.31	本体棟計測機器室(3)	検出器の校正	04.03.31 返
Cs-137	3.2 E6	99.10.01	GU800	03.04.01-04.03.31	計測実験棟	検出器の校正	03.12.12 返
Cs-137	3.7 E6	02.09.27	4245	03.04.01-04.03.31	計測実験棟	TLDの校正用照射	04.03.31 返
Co-57	9.1 E5	98.06.01	283	03.06.06-03.07.07	加熱装置室及び本体室	検出器の校正	03.11.06 返
Am-241	3.7 E4	84.03.08	7Q381	03.06.06-03.07.07	加熱装置室及び本体室	検出器の校正	03.11.06 返
Am-241	5.6 E2	82.10.21	6410RA	03.06.06-03.07.07	加熱装置室及び本体室	検出器の校正	03.10.20 返
Ba-133	4.0 E4	84.03.08	7R342	03.09.16-03.09.25	本体室	検出器の校正	03.11.06 返
Cs-137	3.7 E4	84.03.08	7S481	03.09.16-03.09.25	本体室	検出器の校正	03.11.06 返
Am-241	5.6 E2	82.10.21	6410RA	03.10.20-03.11.14	本体棟計測機器室(3)	検出器の校正	04.03.31 返
Co-57	9.1 E5	98.06.01	283	03.12.11-03.12.12	本体室	検出器の校正	03.12.15 返
Ba-133	1.2 E6	98.09.11	92	03.12.11-03.12.12	本体室	検出器の校正	03.12.15 返
Cs-137	3.2 E5	78.06.01	2168	03.12.11-03.12.12	本体室	検出器の校正	03.12.15 返
Cf-252	3.6 E6	93.06.08	5567NC	03.12.11-03.12.12	本体室	検出器の校正	03.12.15 返
Co-60	3.6 E6	85.05.25	516	03.12.12-03.12.15	本体室	検出器の校正	03.12.15 返
Cs-137	3.2 E6	99.10.01	GU800	03.12.12-03.12.15	本体室	検出器の校正	03.12.15 返
Na-22	4.0 E5	04.01.14	MF357				04.02.04 入手
Na-22	4.0 E5	04.01.14	MF357	04.02.04-04.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	04.03.31 返

表4-1-3 その他の微量放射性同位元素（装置内蔵など）

核種	No.	半減期	崩壊形	(γ) keV		検定日	機器の外形寸法	備考	注
				エネルギー	*1 Bq				
Ra-226	1	1622Y	α		3.7E+6		75d x 300L	アルファトロン真空計測定子	
	2				3.7E+6		65d x 255L	アルファトロン真空計測定子	
Sr-90	a	28.8Y	β -		2.6E+5	96.03.18		装置内蔵	*3
Cm-244	a	18.1Y	α		< 3.7E+4	90.06.		装置内蔵	*4
	b				< 3.7E+4	91.11.		装置内蔵	*5
Cs-137	a	30.2Y	β -	662	1.9E+5			装置内蔵	*6
	b				1.9E+5			装置内蔵	*7

\*1  $1 \mu\text{Ci} = 3.7 \times 10^4 \text{Bq}$

\*2 または購入日

\*3 装置名：標準電流発生器

購入年月日：H8年3月

\*4 装置名：LET チェンバー (2in)、備品番号：L63-2

購入年月日：H4年2月4日

\*5 装置名：LET チェンバー (5in)、備品番号：L57-7

購入年月日：H4年6月19日

\*6 LB-3

\*7 LB-5

おわりに

さて、「放射線安全管理年報 2003 年度版」も初版から数えて第 5 報目となります。この間、敷地境界での線量測定データは自然レベル放射線を超えることはなく、放射線管理上の問題は全くありませんでした。本研究所に設置されている放射線監視装置は、連続的に発生する放射線だけでなく、プラズマ生成実験時に発生するパルス的な放射線についても高感度に計測できるものとなっております。管理区域として管理している実験室内においては、本報告書にもあるように、パルス的に発生する微弱な放射線を自然の放射線から弁別して検出してその性能を発揮していますが、敷地境界におけるデータに関しましては、上述のように自然レベル放射線を超えることはなく、その高性能を発揮するに至っておりません(実際は性能を発揮しているのですが、それでも測定できるレベルにないというのが事実です)。これは、LHD 実験棟の放射線遮蔽が十分に機能しているためであり、放射線管理者の一人としてほっと一安心というところです。

放射線の測定は核融合研の敷地内ばかりでなく、多治見市内、土岐市内でも行っており、それらの測定データは核融合研のホームページでも公開されています。「なぜこの地域の線量は高いのだろうか?」とか「なぜこの時間は LHD の実験を行っていないはずなのに線量が高いのだろうか?」とか、少しでも疑問がわけば気軽に質問してください。とにもかくにもコミュニケーションをとることが、お互いの理解を深めてゆく最善の近道だと思います。

2005 年 3 月  
安全管理センター 西村 清彦

#### 編集後記

管理年報 2003 年度版の編集作業は、核融合科学研究所が独立法人化された後に、国の機関であった当時の放射線安全管理活動を振り返るといふ不思議な感覚を抱きながら進めてきました。とは言うものの、出来上がった年報そのものが、これまでに比べて大きく変わるわけではありません。管理年報は日常の放射線安全管理状況を年度ごとにまとめたものでありますから、その都度テーマや内容が大きく変わる性質のものではないわけです。しかし、とにかく国の機関として活動していた最終年度の管理年報編集を終え、発行に漕ぎ着けたことで、これまで以上に一段落した感があります。これは組織の変わり目に当たる今年だけではないでしょうか。

2005年 3月  
安全管理センター 河野孝央