

NATIONAL INSTITUTE FOR FUSION SCIENCE

放射線安全管理年報

(2004年4月1日～2006年3月31日)

Report on Administrative Work for Radiation Safety
from April 2004 to March 2006

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 - Sep. 20, 2006)

NIFS-MEMO-50

Nov. 2006

RESEARCH REPORT
NIFS-MEMO Series

放射線安全管理年報

(2004年4月1日～2006年3月31日)

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
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

(2004年4月1日～2006年3月31日)

執筆者

宇田達彦 (安全管理センター長)
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)
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)
三宅 均 (技術部計測技術課長)

Report on Administrative Work for Radiation Safety from April 2004 to March 2006

Tatsuhiko UDA, Yamato ASAKURA, Kiyohiko NISHIMURA,
Takao KAWANO, Hirokuni YAMANISHI, and Hitoshi MIYAKE*

Safety and Environmental Research Center, National Institute for Fusion Science

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

The National Institute for Fusion Science (NIFS) constructed the Large Helical Device (LHD) which is the largest magnetic confinement plasma experimental device using a super conducting magnet coils system. The first plasma shot was carried out in March 1998 after eight years of construction. Since then high temperature plasmas and improved plasma confinement experiments have been achieved. On 1st April 2004, NIFS became one of the research institutes which constitute National Institutes of Natural Sciences. Since then the regulation system of safety, health and environmental management has been minorly changed. This is a report on administrative work for radiation safety at the LHD and the Compact Helical System (CHS), and radiation measurement and monitoring on the site from 1st April 2004 to 31st March 2006. Major topics are as follows.

- (1) Establishment of a radiation safety management system based on the law of occupational safety, health and environment.
- (2) Radiation dose measurement and monitoring in the radiation controlled area and on the site using a particularly developed monitoring system named Radiation Monitoring System Applicable to Fusion Experiments (RMSAFE).
- (3) Establishment of an education and registration system for radiation workers, and accessing control system for the LHD controlled area.

This report has been annually published from fiscal year 1999. We expect that these reports could be helpful for future radiation safety management in NIFS.

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

放射線安全管理年報

(2004年4月1日～2006年3月31日)

はじめに	1
1. 放射線安全管理の概要	2
2. 放射線管理室の活動状況	13
3. 装置管理	
3. 1 装置の運転状況と放射線監視結果	25
3. 2 積算線量計を用いた環境測定	34
3. 3 放射線監視システム RMSAFE による監視結果	55
4. その他	
4. 1 微量密封放射性同位元素の使用状況	71
4. 2 H I B P の施設検査および立入検査について	71
4. 3 放射線障害防止法の改正について	71



はじめに

核融合科学研究所は、プラズマ・核融合分野の大学共同利用機関として、大型ヘリカル装置(LHD)やコンパクトヘリカル装置(CHS)などを用いてプラズマ科学および核融合学の学術研究を支えています。LHDは1998(平成10)年3月のファーストプラズマ点火から今日までの実験で、高い電子温度、イオン温度、蓄積エネルギーのプラズマ生成や保持性能の向上などにおいて成果を上げることができました。核融合科学研究所は2004(平成16)年4月、国立天文台、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所とともに大学共同利用機関法人自然科学研究機構の一員となりました。このいわゆる法人化に伴い研究所の安全管理については、従来の人事院規則から労働安全衛生法に基づく安全衛生管理体制へ移行を図りました。このため、法律に基づく放射線発生装置はもちろんのこと、LHD等のプラズマ実験設備についても関係法令との対応を重ねつつ、以下を中心に放射線安全管理体制、設備やシステムについて整備と改善を進めて参りました。

- ・ 労働安全衛生法に則った放射線安全管理体制の確立
- ・ 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
- ・ 放射線業務従事者の教育、登録や入退管理システムの改善と構築

この放射線安全管理年報では、2004(平成16)年4月1日から2006(平成18)年3月31日の2年間に行なわれた、LHDを中心としたプラズマ実験施設における放射線安全管理の経緯を報告します。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法人化後の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章では法律の規制を受けない微量密封線源の管理などについて述べます。

この年報は1999(平成11)年度から毎年発行されておりますが、本年報につきましては2004(平成16)年度と2005(平成17)年度の合本として発行させて頂きました。ご高覧頂き、至らぬ点などお気づきのことがございましたら、ご指摘を賜れば幸甚です。さらなる改善に生かしていきたく存じます。

安全管理センター長 宇田 達彦

1. 放射線安全管理の概要

1.1 放射線発生装置

核融合科学研究所(以下、“研究所”と記す)には次にあげる実験棟に放射線発生装置がある。ここでいう「放射線発生装置」には、法令では規定されないが運転に伴ってX線を発生する可能性のある装置も含めている。また、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。

下記に示す(1)から(4)の実験棟に、表1-1に示す放射線発生装置が設置されている。各実験棟の位置を図1-1の敷地図に示す。

- (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

研究所の放射線障害予防規程の中では、“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”(障防法)に定める放射線発生装置、および“電離放射線障害防止規則”(電離則)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放射線施設の管理・運営について、法人化前(2003年度まで)は、障防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程」を定めていた。法人化後の2004年度からは、適用法令が人事院規則から電離則に変更になったのを受けて予防規程を改定し、文部科学省の放射線規制室へ届出を行うと共に、新たに必要となったエックス線作業主任者を1名選任(計測実験棟・照射室)した。また、法的な管理対象となる放射線発生装置については2003年度までと変更がないことを労働基準監督署に事前確認した。なお、研究所ではこれまで障防法や電離則で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の規制体制により管理しており、2004年度及び2005年度もその方針を継続している。

放射線安全管理は図1-2に示す放射線管理組織に基づいて実施されている。法人化に伴い、所内の労働安全衛生管理を統括して推進する部署として安全衛生推進部が新設され、放射線管理室は推進部に所属する体制となった。審議を要する事項は放射線管理室会合で専門的な観点から審議がなされたのち、推進部で承認を受けることになっている。この放射線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、装置管理区域責任者が含まれている。会合では管理状況報告や経験交流も行っている。

また、所長の諮問機関として放射線安全管理委員会が必要に応じて開催される。

なお、日常の管理業務に対応するため、安全環境監視室(制御棟1階)内に放射線管理室の窓口を設置し、各種の届出に対する便宜を図っている。

1.3 放射線発生装置と施設の概要

研究所における放射線安全管理の対象となっている装置と施設の概要(2006年3月31日現在)を以下に記す。図1-3-1から図1-3-4に各実験棟の平面図を示す。図1-3-5、図1-3-6は、大型ヘリカル実験棟・地階に設置されている重イオンビームプローブ(HIBP)装置の配置図と装置管理区域の概要である。ここでいう「装置管理区域」とは、障防法に基づく管理区域に準拠した場所であり、「装置監視区域」とは装置管理区域の外側に近接する区域にあって、放射線の発生するおそれのある実験を行う期間、業務従事者が装置等の運転監視や保守管理等を行うため常時又は随時立ち入る区域である。それぞれ、必要に応じて立ち入り制限をしている。

現在は研究所の実験棟で密封線源、非密封線源ともに障防法の規制を受ける放射性同位元素は使用していない。しかし、計測機器の校正のため、障防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いるため、安全管理センターがその所在と使用を管理している。

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。プラズマ発生装置では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線を発生する可能性がある。

(1) 大型ヘリカル実験棟

障防法では、放射線発生装置として、プラズマ発生装置を指定しており、「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」と定義している。しかしながら、大型ヘリカル装置(LHD)はこの条件に合致していない装置であるため、現行の障防法では放射線発生装置には該当しない装置である。

現在、LHDでは軽水素またはヘリウムを主に用いたプラズマ実験を行っており、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、実験中は実験室内への立ち入りを禁止するなど放射線防護の立場から、障防法および電離則に準じた管理をしている。

LHD本体のほかに付随した加熱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、障防法および電離則に準じた管理をしている。2005年度は、大型ヘリカル実験棟一階加熱装置室において、ECHのジャイロトロン増設に伴う高圧電源の拡張があり、それに伴い、自主的に設定している管理区域の拡張変更を行った。

その他、プラズマの電位分布計測用のHIBP装置が地階に設置されている。この装置はコッククロフト・ワルトン型加速器として障防法の規制を受けることから、2002年3月に使用承認申請を行い、2002年8月29日付けで承認(使第 5064号)を得た。その後、研究所内放射線障害予防規程の制定(2002年9月10日)、HIBP装置の維持管理細則の制定(2002年10月25日)を行い、2004年9月7日付で施設検査に合格した。また、2004年11月19日に立入検査を受け設備仕様、管理内容が妥当であると確認された。

(2) 加熱実験棟

開発試験用の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。電離則の規制対象装置となることから、エックス線作業主任者1名を選任している。

また、材料分析を目的に、X線光電子分光装置(ESCA装置)が導入されている。これについては、装置の外壁部で線量率がバックグラウンドレベルとなることから、装置の壁内部を管理区域に設定して、放射線防護のための管理を行っている。

(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)がサテライト装置室に設置されている。LHDより小型であり、これも障防法の規制を受けていない装置である。しかし、LHDと同様に実験過程で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、実験中は装置室へ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、電離則および障防法に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、実験装置等の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、 γ 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。管理区域境界においては、一週間で $100\mu\text{Sv}$ を超えないことを、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が、これまでそのような事例は発生していない。

なお、2003年度から制御棟1階に安全環境監視室を設置し、上記測定結果を制御室前面右手の2台の大型画面に常時表示している。

装置周辺における線量測定には、積算線量計も用いている。2004年度までは、熱ルミネッセンス線量計(TLD)とガラス線量計(GD)とを用いてきたが、2005年度からは、GDのみによる測定とした。それは、主にTLD読取装置の老朽化に伴うものである。これまでの測定結果から、TLDとGDの測定値に大きな差異がないことが確認されているので、GDのみを用いることに問題はないと判断した。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なデータベースとなっている。

表 1-1 放射線を管理している装置

2004-2005年度

装置名	設置場所	どのような装置か		管理している放射線の線種	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	加速最大エネルギー			
大型ヘリカル装置	LHD	大型ヘリカル実験棟	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	×
重イオンビームプロブ装置	HIBP	大型ヘリカル実験棟	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	フェンスによる区画、放射線監視	○
中性粒子ビーム入射加熱装置	NBI	大型ヘリカル実験棟 (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	×
		加熱実験棟 (1基)	"	X線	建物構造物による遮蔽、放射線監視	×
電子サイクロトロロン加熱装置	ECH	大型ヘリカル実験棟	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	×
コンパクトヘリカル装置	CHS	開発実験棟	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	—	計測実験棟	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	△
X線光電子分光分析装置	ESCA	計測実験棟	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	△
小型X線発生装置	—	大型ヘリカル実験棟	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ロン加熱装置は、電離放射線が発生しません。

○：障防法の適用を受ける。
△：電離前の適用を受ける。
×：適用法令なし。

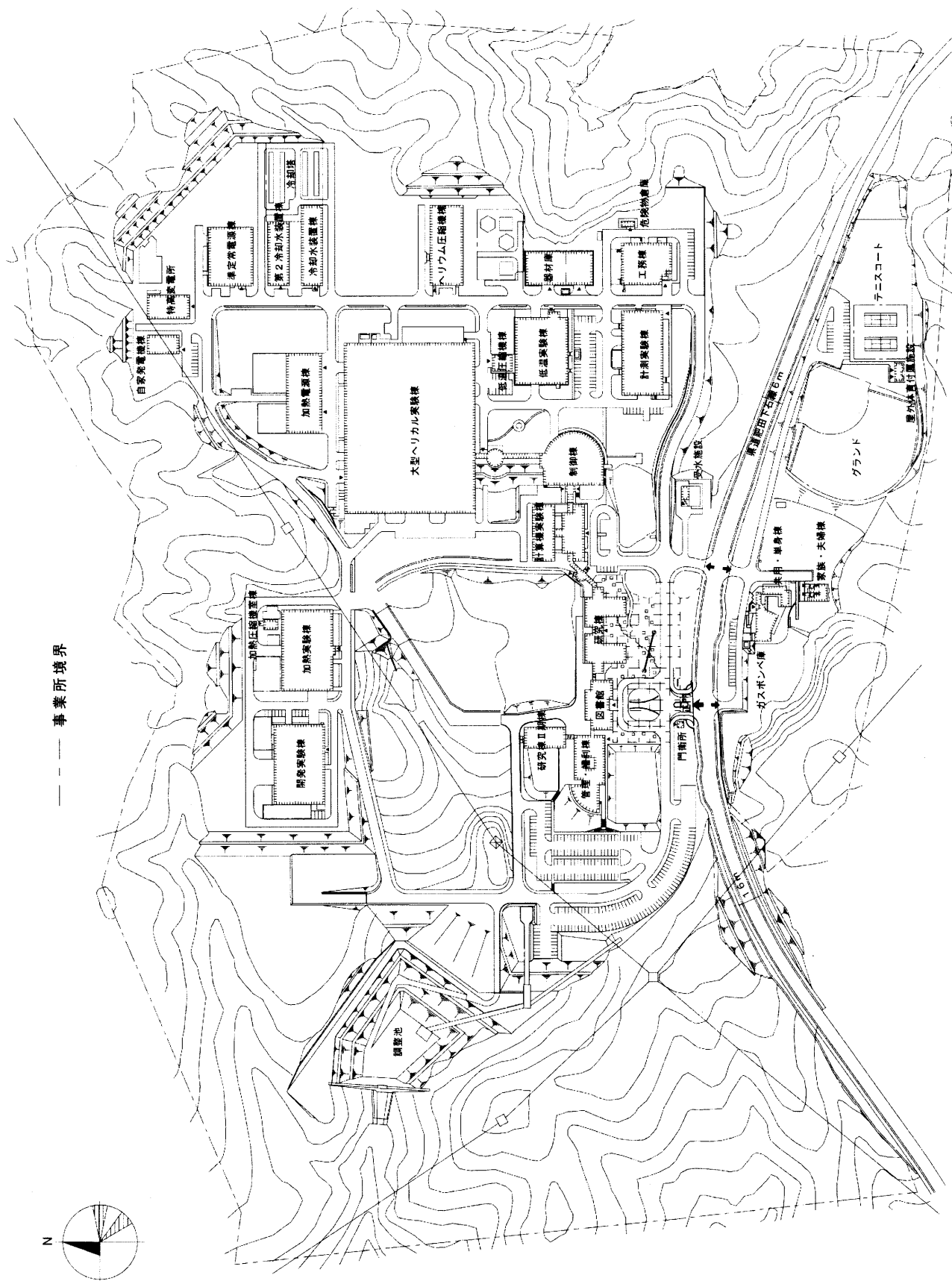


図 1-1 核融合科学研究所敷地図

核融合科学研究所放射線管理体制組織
 核融合科学研究所放射線障害予防規定別表第1（第7条関係）

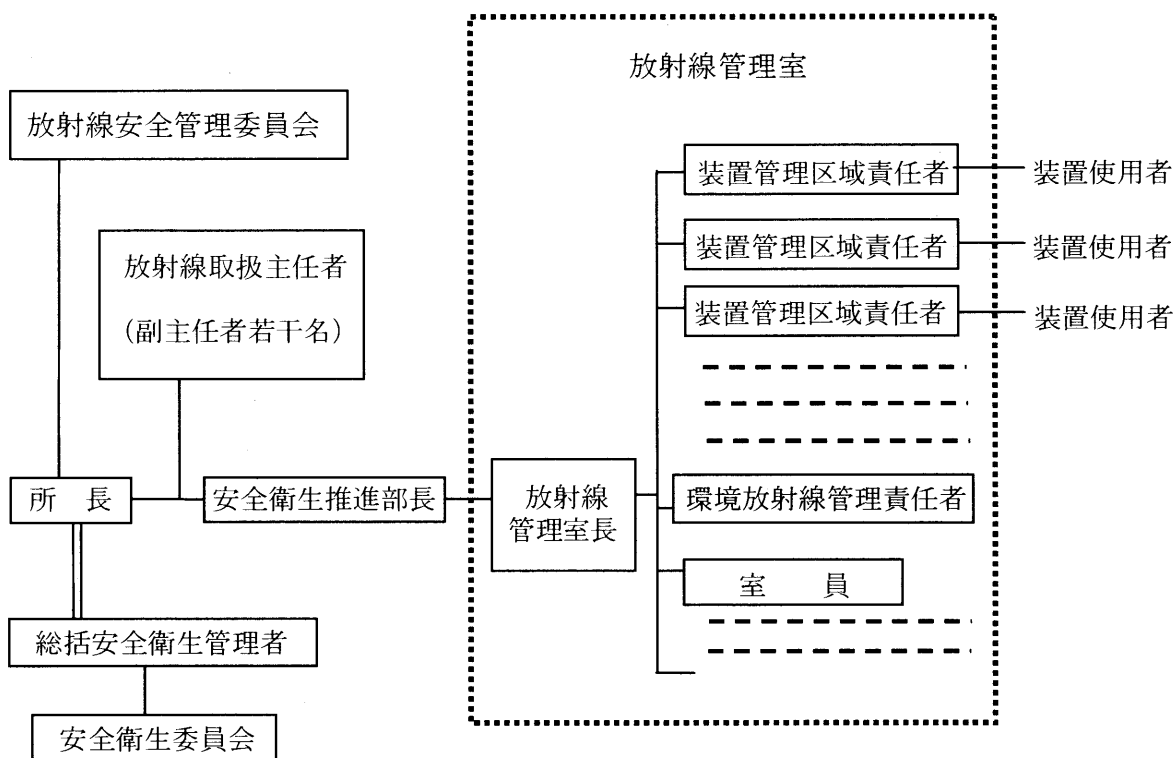
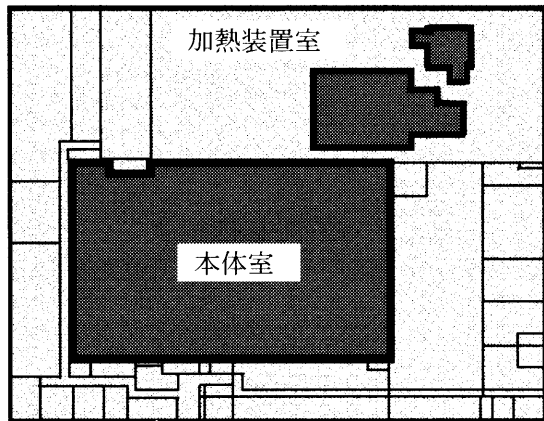
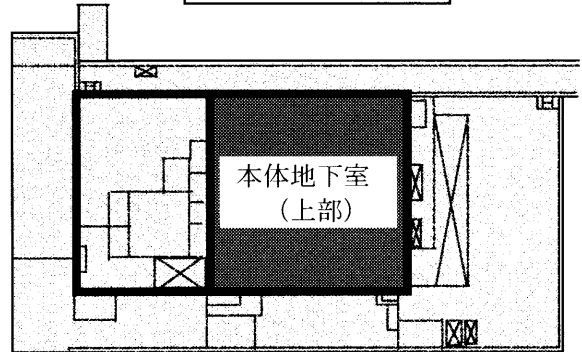


図1-2 核融合科学研究所放射線管理組織

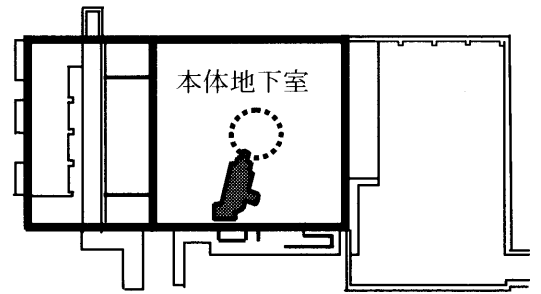
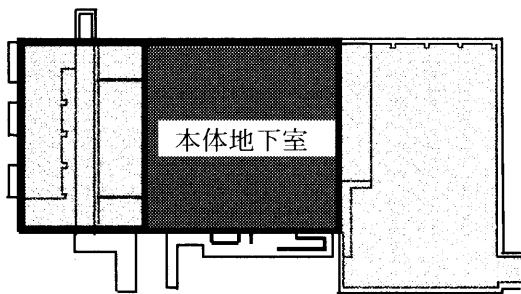
1階平面図



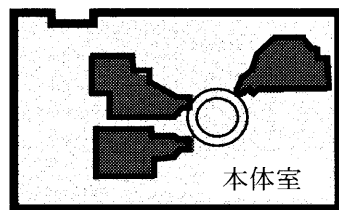
地下1階平面図



地下2階平面図



HIBP のみの管理区域
通常、解除される事はない



1階本体室平面図

■ 装置管理区域
□ 装置監視区域

中性粒子入射加熱装置単独運
転時の管理区域と監視区域

図1-3-1 大型ヘリカル実験棟の装置管理区域と装置監視区域
(2005年度末現在)

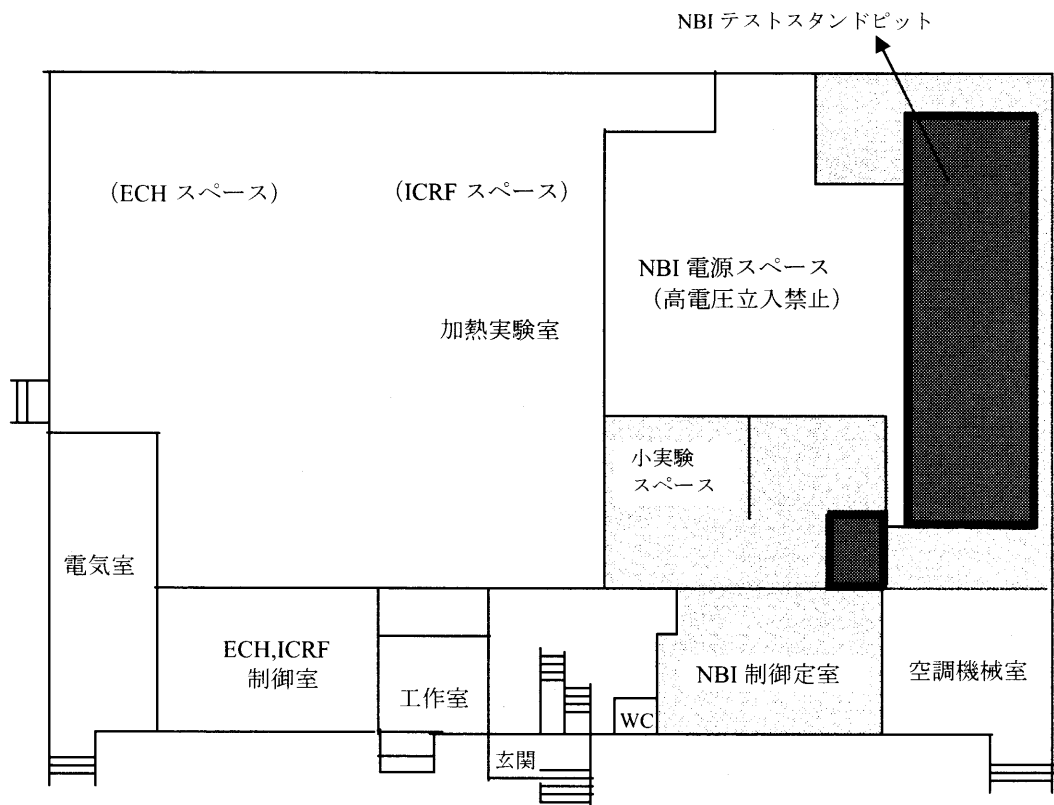


図 1-3-2 加熱実験棟の装置管理区域と装置監視区域 (2005 年度末現在)

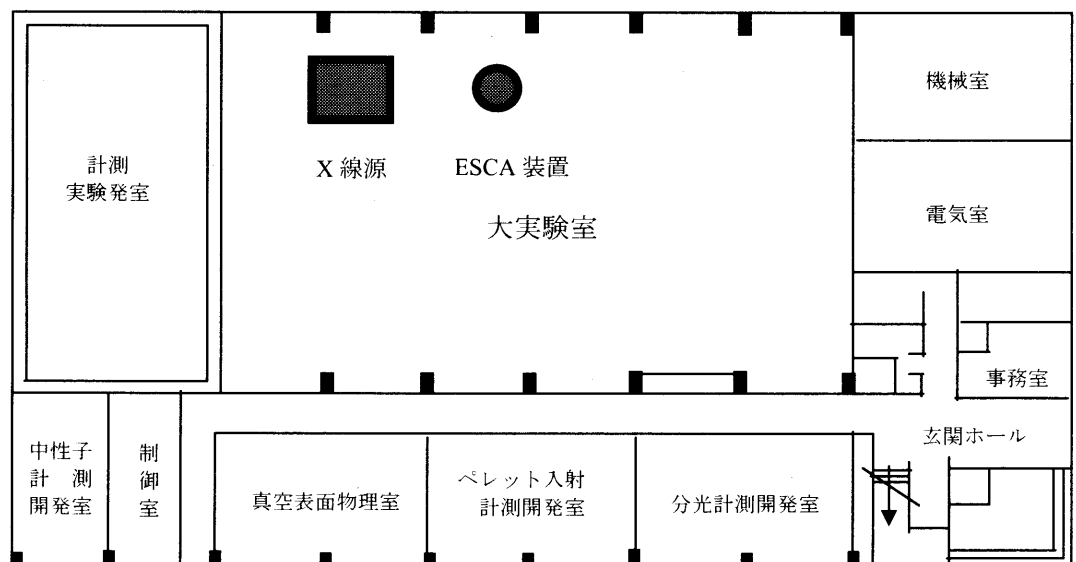


図 1-3-3 計測実験棟の装置管理区域と装置監視区域 (2005 年度末現在)

- 装置管理区域
- 装置監視区域

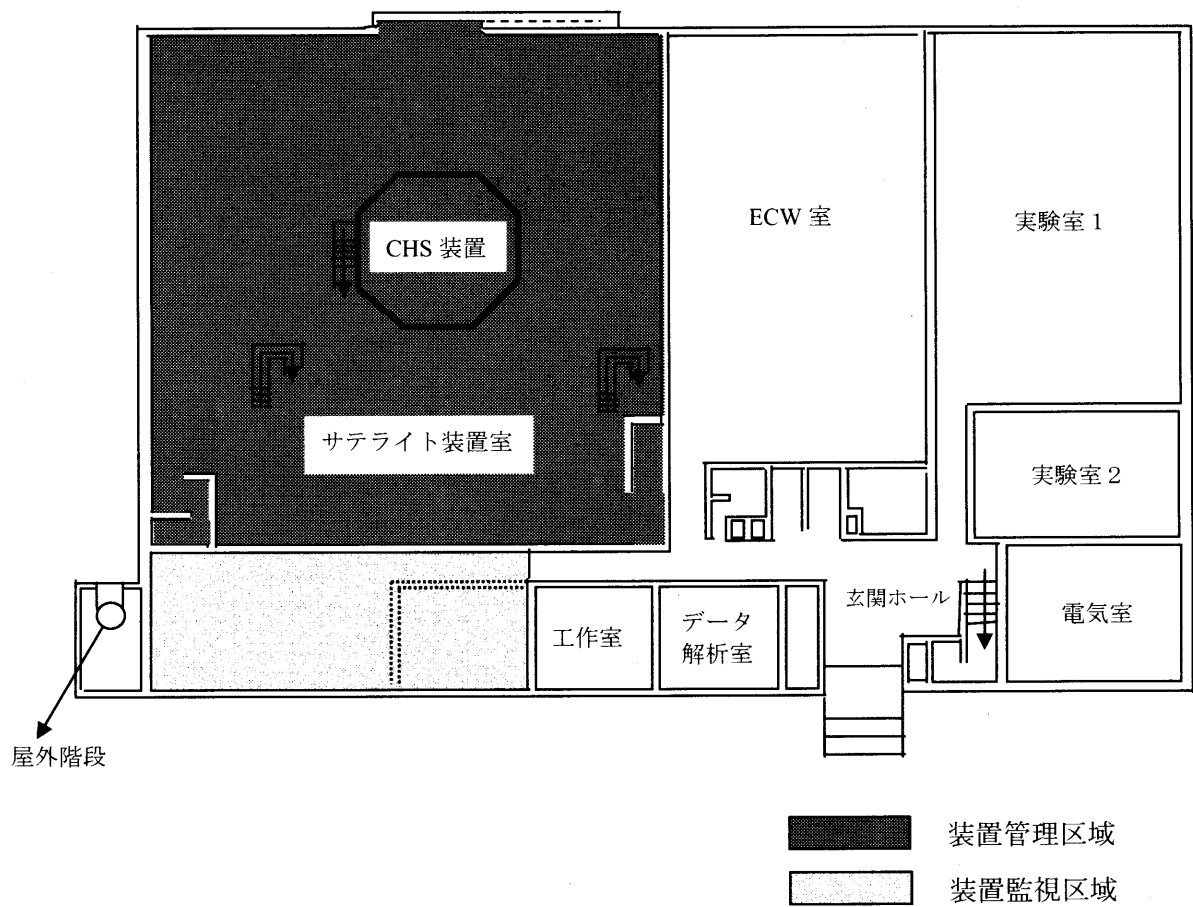


図 1 - 3 - 4 開発実験棟の装置管理区域と装置監視区域(2005 年度末現在)

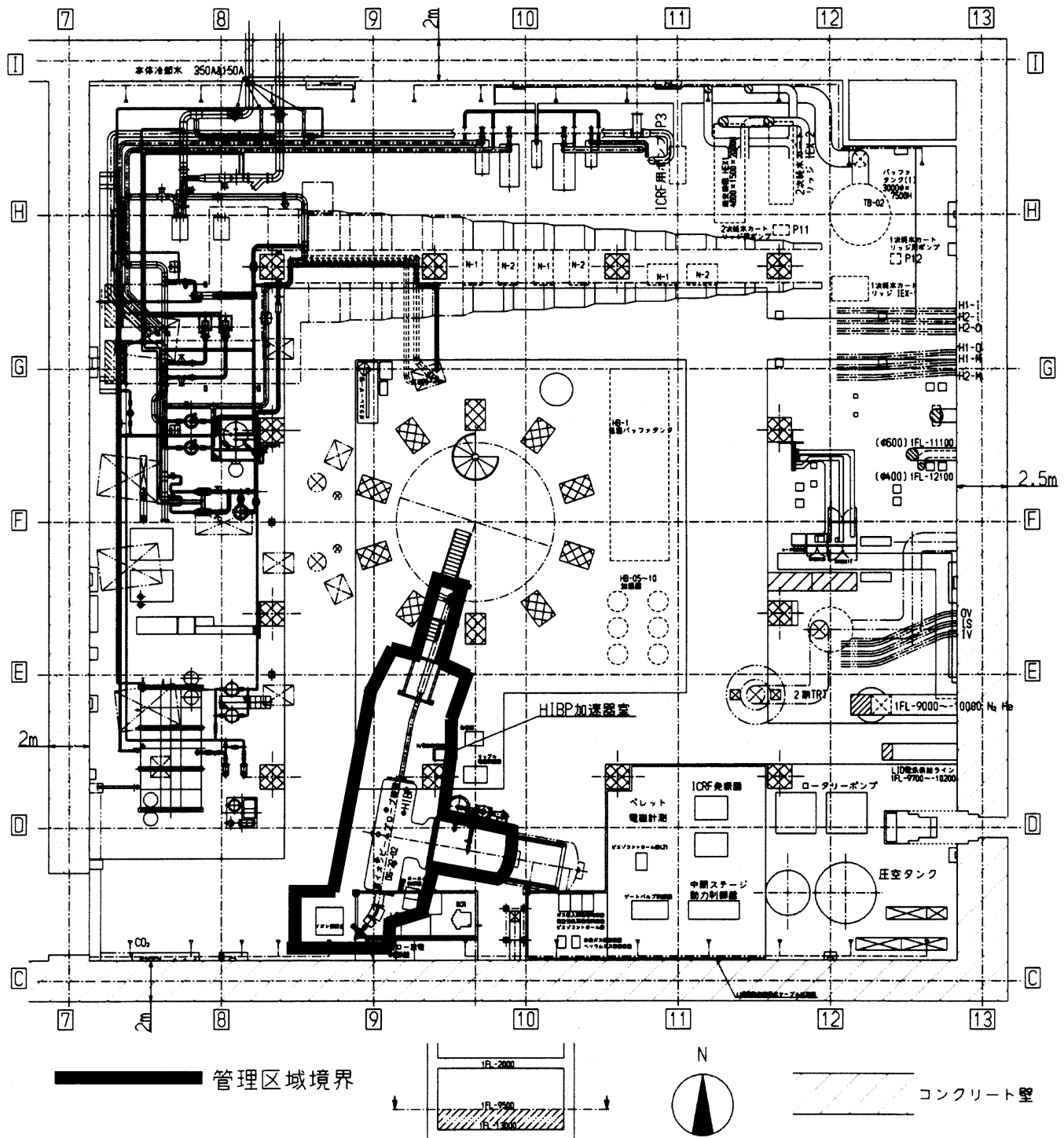
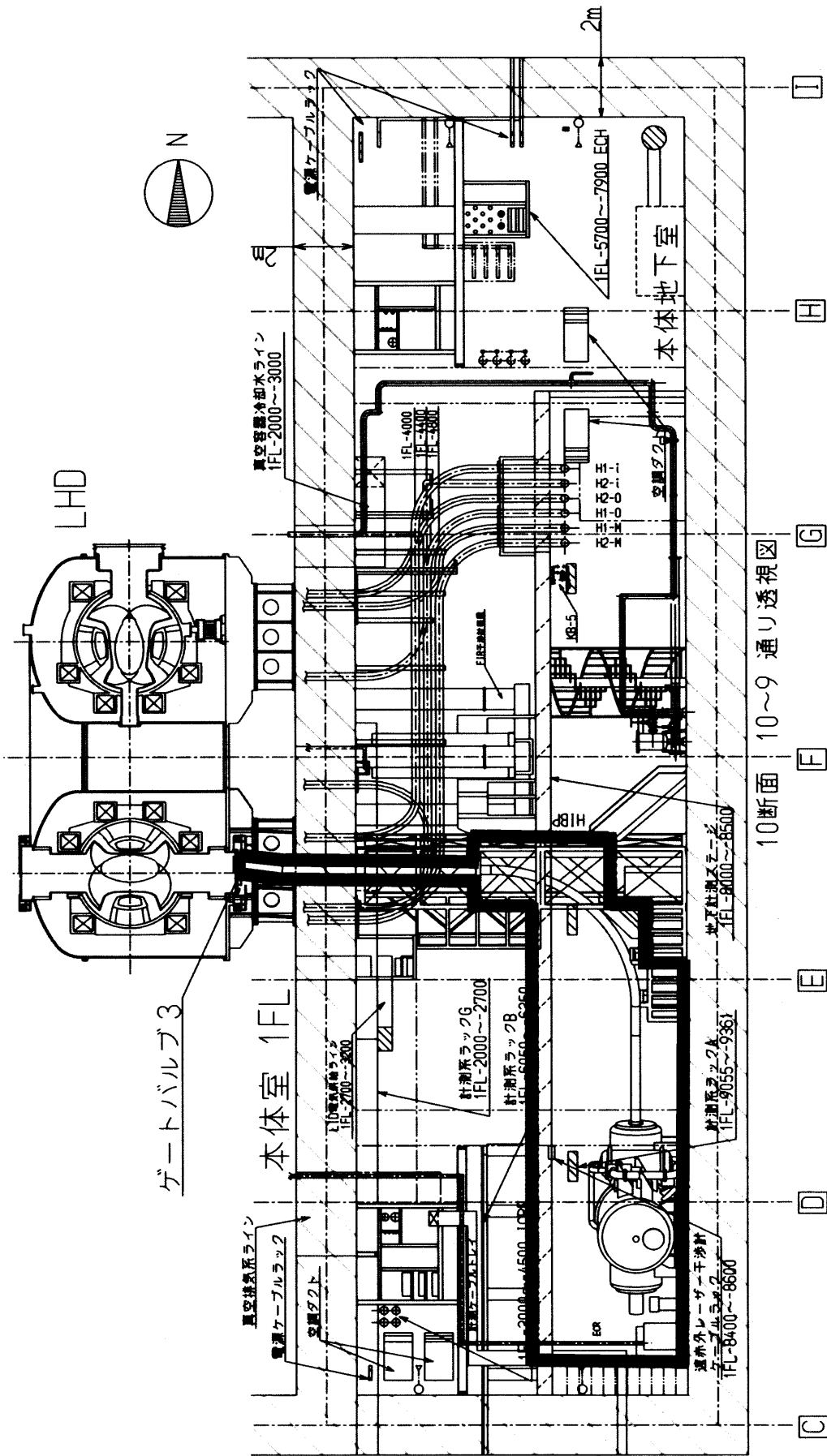


図 1-3-5 HIBP 装置管理区域 平面図
(大型ヘリカル実験棟 本体地下室)



管理区域境界

図1-3-6 HIBP 装置管理区域 立面図
(大型ヘリカル実験棟 本体地下室)

2. 放射線管理室の活動状況

2. 1 放射線管理室の体制

独立法人化にともない、研究所では労働安全衛生法に基づく職場の安全衛生管理を実行する組織として、各種専門分野毎の管理室からなる安全衛生推進部を作った。放射線管理室はその安全衛生推進部の中で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、記録などの業務を担当する。放射線管理室は、放射線管理室長をはじめ、装置管理区域責任者、環境放射線管理責任者、安全管理センター職員その他16名で構成される。このうち1名が放射線取扱主任者を、また3名が副主任者を兼務している。

なお、日常の管理業務に対応するため、安全環境監視室（制御棟1階）内に放射線管理室の窓口を設置し、各種の届出に対する便宜を図っている。

2. 2 放射線管理室の活動

放射線管理室（管理室）は、放射線監視装置の監視・点検を実施するとともに放射線業務従事者の登録、教育訓練（講習会）および個人被ばく管理などの放射線管理業務を実施している。

2. 2. 1 放射線業務従事者登録

（1）放射線業務従事者登録体制

放射線業務従事者登録の体制を図2-2-1に示す。登録希望者は、管理室で（1）登録について相談する、（2）講習会を受講、健康診断を受診し、放射線業務従事者登録申請書と装置使用申請書を提出する、（3）承認証、個人線量計（ルクセルバッジ：LB）等を受け取る、の手順を踏むことにより研究所の放射線業務従事者として登録される。

（2）共同研究者等の職員以外（所外者）の登録

所外者の登録も（1）と同様の体制で作業が進められる。ただし、所外者が登録するときは原則として所属機関において放射線業務従事者として登録する必要がある。表2-2-1に、2005年度現在における所外者登録の要領を示す。所外者の方は所属機関により対応が異なる場合があるのであらかじめ管理室とよく相談して手続きすることをお願いしている。

2. 2. 2 登録および教育訓練

2004年度と2005年度における放射線業務従事者登録状況を表2-2-2 A, Bに示す。また教育訓練実績を表2-2-3（1）A, Bと（2）A, Bに示す。2005年度の登録者数は最大266名（2004年度は270名）であり、そのうち新規が37名（2004年度は47名）であった。また、研究所内者と所外者の内訳は2005年度が最大時で所内164名（2004年度は167名）、所外102名（2004年度は103名）であった。このように、2005年度の登録者数は2004年度に比べ新規登録者が10名減少したが総数はほぼ同じであった。また、研究所内者と所外者の内訳についても2005年度は2004年度とほぼ同じであった。

教育訓練には新規講習会と更新講習会がある。新規講習会は2004年度、2005年度ともに11回開催された。2005年度を受講者は所内11名、所外23名で合計34名（外国人7名）であった。2004年度を受講者は所内17名、所外24名で合計41名（外国人4名）であった。2005年度の新規受講者数は2004年度に比べて所内者が6名減少したが、所外者は1名増加した。2004年度の更新教育は、2003年度から2004年度への追加更新教育が6回、2004年度から2005年度への定期更新教育が2回と追加が4回実施された。2005年度の更新教育は、2004年度から2005年度の追加更新教育が10

回、2006年度への定期更新教育が2回実施された。2005年度に実施した、2004年度から2005年度への追加の更新教育の受講者は18名（所内6名、所外12名）であった。2004年度に実施した、2003年度から2004年度の追加の更新教育の受講者は8名であり、2005年度は10名増加した。2005年度から2006年度への更新講習会の受講者は、定期開催の2回で214名（所内139名、所外75名）であった。2004年度の定期更新教育の受講者は2回の合計が230名であり、2005年度は16名減少した。

2005年度の現場教育はLHD：11回、CHS：7回、ECH：1回、NBI：1回、HIBP：1回、軟X線発生装置：1回、ESCA：3回で、合計25回実施され、42名（所内17名、所外25名）の受講者があった。

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 A、Bに示す通り、2004年度が6月16日、22日のほか13回、2005年度が6月8日、10日のほか7回実施され、いずれも163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12月上旬に実施され、それに基づいて後日検査を含む特別健康診断が行われた。受診者数は、2004年度が167名、2005年度は165名であった。その結果、2004年度、2005年度のいずれも特別健康診断の受診率は100%であった。

2. 2. 4 個人被ばく管理

個人被ばく管理のため管理室では毎月1日付けでLBの発行と回収を行っている。LBの使用状況を表2-2-5 A、Bに示した。所内者への発行枚数は2004年度が150～167枚/月、2005年度が148～164枚/月で、年間を通してほぼ一定であった。しかし、所外者への発行枚数は、4月が2004年度74枚、2005年度56枚であるが、いずれの年度もしい増加し10月には2004年度が102枚、2005年度が97枚であった。これは9月下旬のLHD第8、9サイクル実験開始に向けた所外者の放射線業務従事者登録によるものであり、この傾向は例年と同じであった。また年間総発行枚数は2004年度が3027枚、2005年度は2926枚であった。2005年度の総発行枚数は2004年度に比べ100枚程度減少しており2003年度とほぼ同じ水準であった。なお、2004年度と2005年度の業務従事者に被ばく線量は確認されていない。

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 A、Bに示す。管理室による証明書類等の発行は2005年度が70件で、2004年度の50件に比べて20件増加した。特に教育訓練記録の発行件数が増加しており、外部の施設を利用する従事者が増加していることがわかる。

2. 2. 6 LHD入退室管理装置

LHD入退室管理装置の運用状況を表2-2-7 A、Bに示す。第8サイクルは2004年9月10日～2005年1月20日、第9サイクルは2005年9月27日～2006年2月16日であった。その間の延べ入退室人数は、見学者を除くと2004年度は177名、2005年度は196名であった。入退室回数は2004年度が11099回、2005年度は11743回であった。入退室人数及び入退室回数のいずれも2004年度に比べ2005年度は増加した。実験期間中の見学者の入室数は、2005年度が171回、2004年度が26回であり、実験期間中の見学者数は2004年度に比べ2005年度は大幅に増加した。

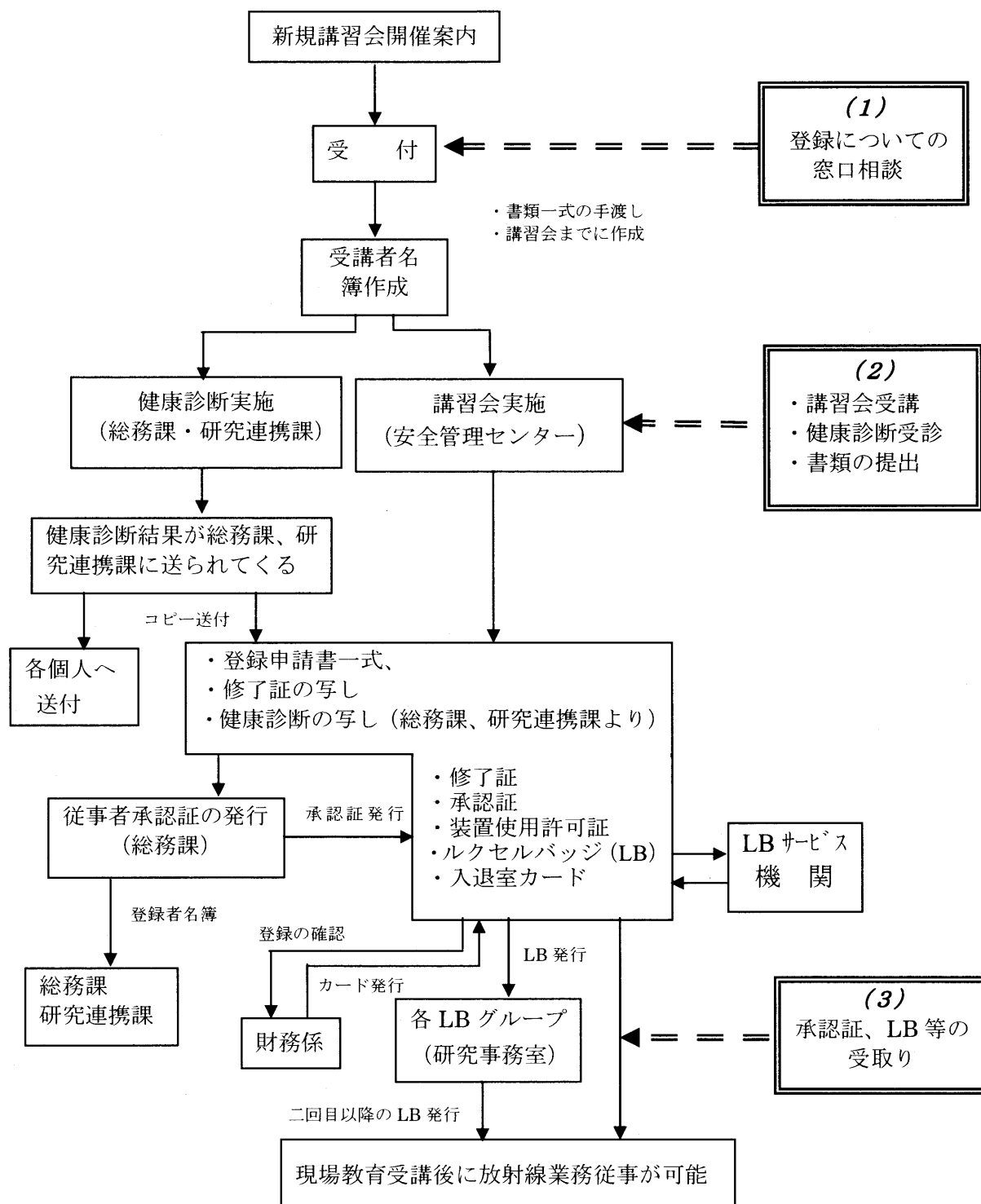


図 2 - 2 - 1 登録手続きの処理手順

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う。つまり所属機関で責任をもって必要な安全管理を実施する。

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る。公務員以外の場合には、放射線障害防止法および電離放射線障害防止規則にしたがって放射線業務従事者としての認定を受ける。

このようにして、派遣元で放射線業務従事者として登録され、あるいは認定された後、次の [2] に従って、核融合科学研究所での放射線業務従事者登録を行う。

[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 (1)、(2)、(3) をそろえて放射線安全管理室へ放射線業務従事者登録の申請を行う。

(1) 教育訓練受講

(2) 特別健康診断結果の提出

(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 (所外者用)

②装置使用申請書

③従事者登録認定証及び業務従事承諾書

④入構証発行申請書

⑤放射線業務経歴証明書

ここで⑤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要である。

表 2-2-2 A 放射線業務従事者登録（2004年度）

○月別登録者数（名）

	所内	所外	合計
2004/4/30現在	150	76	226
2004/5/31現在	154	77	231
2004/6/30現在	155	80	235
2004/7/31現在	155	85	240
2004/8/31現在	159	87	246
2004/9/30現在	162	93	255
2004/10/31現在	163	101	264
2004/11/30現在	164	101	265
2004/12/31現在	166	103	269
2005/1/31現在	167	103	270
2005/2/28現在	167	100	267
2005/3/31現在	167	95	262
新規登録者（2004年度）	18	29	47
登録解除者（2004年度）	0	16	16

表 2-2-2 B 放射線業務従事者登録（2005年度）

○月別登録者数（名）

	所内	所外	合計
2005/4/30現在	148	56	204
2005/5/31現在	157	62	219
2005/6/30現在	158	62	220
2005/7/31現在	158	67	225
2005/8/31現在	161	75	236
2005/9/30現在	162	88	250
2005/10/31現在	162	97	259
2005/11/30現在	164	98	262
2005/12/31現在	164	98	262
2006/1/31現在	163	101	264
2006/2/28現在	164	102	266
2006/3/31現在	163	97	260
新規登録者（2005年度）	9	28	37
登録解除者（2005年度）	5	10	15

表 2-2-3 (1) A 教育訓練実施状況 (2004年度)

(1) 新規講習会実施記録

開催日	教育項目	所内	所外	合計
2004/04/13	新規講習会第1回	4	1	5
2004/04/28	新規講習会第2回	4	8	12
2004/06/02	新規講習会第3回	1	2	3
2004/07/06	新規講習会第4回		4	4
2004/07/29	新規講習会第5回		2	2
2004/09/08	新規講習会第6回	2	4	6
2004/09/03	新規講習会第7回(オーストラリア1)	1		1
2004/11/16	新規講習会第8回	1	3	4
2004/12/10	新規講習会第9回(ロシア1, 中国1)	2		2
2005/01/11	新規講習会第10回(ロシア1)	1		1
2005/02/09	新規講習会第11回	1		1
合 計		17	24	41

(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
2004/04/08	ECH現場教育第1回	1	2	3
2004/04/15	HIBP現場教育第1回	1	0	1
2004/06/30	NBI現場教育第1回	2	1	3
2004/07/01	LHD現場教育第1回(中国:1)	4	4	8
2004/07/30	HIBP現場教育第2回	3	0	3
2004/08/12	ESCA現場教育第1回(中国:1)	1	0	1
2004/09/21	LHD現場教育第2回	4	4	8
2004/09/21	LHD現場教育第3回	1	0	1
2004/09/26	CHS現場教育第1回	0	1	1
2004/12/01	LHD現場教育第4回	0	1	1
2004/12/03	ECH現場教育第2回	0	1	1
2004/12/06	LHD現場教育第5回	0	1	1
2004/12/13	LHD現場教育第6回	1	4	5
2004/12/15	CHS現場教育第2回	2	1	3
2004/12/16	LHD現場教育第7回 (オーストラリア:1)	1	0	1
2004/12/20	HIBP現場教育第3回	1	1	2
2004/12/21	LHD現場教育第8回(ロシア:1)	1	0	1
2005/01/07	LHD現場教育第9回	0	1	1
2005/01/19	CHS現場教育第3回	0	1	1
2005/01/26	NBI現場教育第2回	0	2	2
2005/02/09	ESCA現場教育第2回(中国:1)	1	1	2
2005/02/10	NBI現場教育第3回	2	0	2
2005/02/14	CHS現場教育第4回	3	2	5
2005/03/01	LHD現場教育第10回(中国:1)	1	0	1
2005/03/30	CHS現場教育第5回	0	2	2
	合 計	30	30	60

表2-2-3 (1) B 教育訓練実施状況 (2005年度)

(1) 新規講習会実施記録

日付	教育項目	所内	所外	合計
2005/04/27	新規講習会第1回(イラン2)	2		2
2005/06/24	新規講習会第2回	3	13	16
2005/07/28	新規講習会第3回	1	1	2
2005/08/10	新規講習会第4回		2	2
2005/09/09	新規講習会第5回		3	3
2005/10/04	新規講習会第6回		1	1
2005/10/06	新規講習会第7回		1	1
2005/10/19	新規講習会第8回		1	1
2005/10/26	新規講習会第9回 (インド1, 中国1)	2		2
2006/01/16	新規講習会第10回		1	1
2006/02/01	新規講習会第11回 (韓国1, 中国1, ロシア1)	3		3
合計		11	23	34

(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
2005/05/24	CHS現場教育第1回	0	2	2
2005/06/10	NBI現場教育第1回	1	0	1
2005/06/16	LHD現場教育第1回	0	1	1
2005/07/13	LHD現場教育第2回(イラン:1)	3	0	3
2005/08/29	LHD現場教育第3回	1	0	1
2005/09/01	ESCA現場教育第1回	1	0	1
2005/09/02	CHS現場教育第2回	1	1	2
2005/09/13	LHD現場教育第4回	1	8	9
2005/09/16	CHS現場教育第3回	0	1	1
2005/10/17	LHD現場教育第5回	1	0	1
2005/10/28	LHD現場教育第6回	0	4	4
2005/10/31	HIBP現場教育第1回	1	0	1
2005/11/10	軟X線現場教育第1回	1	0	1
2005/11/11	LHD現場教育第7回	1	0	1
2005/11/11	ECH現場教育第1回	1	0	1
2005/12/01	LHD現場教育第8回	0	1	1
2005/12/14	ESCA現場教育第2回	1	0	1
2006/01/16	LHD現場教育第9回(中国:1)	1	1	2
2006/01/17	CHS現場教育第4回	0	1	1
2006/01/19	CHS現場教育第5回	0	1	1
2006/01/20	LHD現場教育第10回	0	1	1
2006/01/25	CHS現場教育第6回	0	1	1
2006/01/26	LHD現場教育第11回	0	2	2
2006/02/01	ESCA現場教育第3回(中国:1)	1	0	1
2006/02/09	CHS現場教育第7回	1	0	1
合計		17	25	42

表 2-2-3 (2) A 教育訓練実施状況 (2004年度)

(3) 更新講習 (2003年度から2004年度への更新講習会)

日付	教育項目	所内	所外	合計
2004/04/02	追加更新教育第10回	1	0	1
2004/04/12	追加更新教育第11回	1	0	1
2004/06/01	追加更新教育第12回	0	2	2
2004/06/09	追加更新教育第13回	0	1	1
2004/08/02	追加更新教育第14回	0	2	2
2004/08/26	追加更新教育第15回	1	0	1
	合計	3	5	8

*第1回から9回までは2003年度の3月末までに実施

(4) 更新講習 (2004年度から2005年度への更新講習会)

所外登録者向け 更新講習会

第1回 2005/3/1 実施 受講者 149名

所内: 114名 (ロシア: 1名) (中国: 3名)

所外: 35名

第2回 2005/3/17 実施 受講者 81名

所内: 33名 (ウクライナ: 1名) (オーストラリア: 1名)

所外: 48名

(5) 追加 更新講習会 (2004年度から2005年度への更新講習会)

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
2005/03/25	追加更新教育第1回 (ロシア: 2)	3	0	3
2005/03/29	追加更新教育第2回	2	1	3
2005/03/30	追加更新教育第3回	2	0	2
2005/03/31	追加更新教育第4回	2	0	2
	合計	9	1	10

表 2-2-4 A 特別健康診断受診状況 (2004年度)

		受診者
第1回特別健康診断 対象者 162名	実施 2004年6月16、22日	143
	追加実施 (13回)	20
	問診	0
	合計	163
第2回特別健康診断 対象者 167名	特別健康診断実施	22
	問診	145
	追加	0
	合計	167

表 2-2-3 (2) B 教育訓練実施状況 (2005年度)

(3) 更新講習 (2004年度から2005年度への更新講習会)

日付	教育項目	所内	所外	合計
2005/04/11	追加更新教育第5回(ロシア1)	1	0	1
2005/04/15	追加更新教育第6回	1	0	1
2005/05/09	追加更新教育第7回	2	0	2
2005/05/13	追加更新教育第8回	1	0	1
2005/06/07	追加更新教育第9回	0	1	1
2005/08/08	追加更新教育第10回	0	7	7
2005/09/02	追加更新教育第11回	0	2	2
2005/09/26	追加更新教育第12回	0	1	1
2005/10/27	追加更新教育第13回	1	0	1
2005/12/09	追加更新教育第14回	0	1	1
	合計	6	12	18

*第1回から4回までは2004年度の3月末までに実施

(4) 更新講習 (2005年度から2006年度への更新講習会)
 所外登録者向け 更新講習会
 第1回 2006/3/16実施 受講者 141名
 所内: 91名 (中国3, ロシア4, 豪1, インド1)
 所外: 50名
 第2回 2006/3/29実施 受講者 73名
 所内: 48名
 所外: 25名

(5) 追加更新講習会 (2005年度から2006年度への更新講習会)
 2005年度は実施されていない。

表 2-2-4 B 特別健康診断受診状況 (2005年度)

		受診者
第1回特別健康診断 対象者 163	実施 2005年6月8, 10日	154
	追加実施 (7回)	9
	問診	0
	合計	163
第2回特別健康診断 対象者 165	特別健康診断実施	20
	問診	145
	追加	0
	合計	165

表2-2-5A ルクセルバッチ (LB) 使用状況 (2004年度)

(1) 使用状況

月	所内者	所外者	合計	月	所内者	所外者	合計
4月	150	74	224	10月	163	102	265
5月	154	74	228	11月	164	102	266
6月	155	78	233	12月	166	104	270
7月	155	83	238	1月	167	104	271
8月	159	85	244	2月	167	100	267
9月	162	93	255	3月	167	99	266
				合計	1929	1098	3027

(2) 測定結果の集計

測定結果が最小検出限界未満の線量当量だった従事者

	月	所内	所外	合計
第1四半期	4月～6月	459	226	685
第2四半期	7月～9月	476	261	737
第3四半期	10月～12月	493	308	801
第4四半期	1月～3月	501	303	804
年間合計		1929	1098	3027

2004年度のLBによる個人被ばく管理において、被ばく線量はなかった。なお紛失したLBについては作業内容等にもとづいて線量を推定した。

表2-2-6A 発行した書類 (2004年度)

書類名	件数
被ばく測定結果証明書	4
特別健康診断及び教育訓練経歴証明書	2
放射線業務従事者経歴証明書	9
放射線業務従事者証明書	3
教育訓練経歴証明書	19
放射線業務従事者名簿	2
指定登録依頼書	3
健康診断調書	1
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	1
放射線業務従事者登録申請承諾書兼放射線業務従事者認定証明書	3
SRセンターに派遣する研究作業員の放射線業務従事に関する承諾書	3
合計	50

表 2-2-5 B ルクセルバッジ (LB) 使用状況 (2005年度)

(2) 使用状況

月	所内	所外	合計	月	所内	所外	合計
4月	148	56	204	10月	162	97	259
5月	157	62	219	11月	164	98	262
6月	158	62	220	12月	164	98	262
7月	158	67	225	1月	163	101	264
8月	161	75	236	2月	164	102	266
9月	162	88	250	3月	163	96	259
				合計	1924	1002	2926

(2) 測定結果の集計

測定結果が最小検出限界未満の線量当量だった従事者

	月	所内	所外	合計
第1四半期	4月～6月	463	180	643
第2四半期	7月～9月	481	230	711
第3四半期	10月～12月	490	293	783
第4四半期	1月～3月	490	299	789
年間合計		1924	1002	2926

2005年度のLBによる個人被ばく管理において、被ばく線量はなかった。なお紛失したLBについては作業内容等にもとづいて線量を推定した。

表 2-2-6 B 発行した書類 (2005年度)

書類名	件数
被ばく歴等証明書	1
個人被ばく線量証明書	1
放射線業務従事者経歴証明書	10
教育訓練経歴証明書	47
指定登録依頼書	1
放射線業務従事者等認定証明書兼放射線作業従事承認書	1
放射線業務従事者登録申請承諾書兼放射線業務従事者認定証明書	2
放射線業務従事者認定証明書及び放射線作業従事承認書	7
合計	70

表 2-2-7A LHD入退室管理装置の運用 (2004年度)

○運用状況

- ・第8実験サイクル 期間中 LHD 本体室 入退状況 2004/9/10~2005/1/20
- ・入退者数 : 177 名 (見学者等を除く)
- ・入退回数 : 11,099 回 (入域し退域した回数)
- ・見学者カードの入域 : 26 回

表 2-2-7B LHD入退室管理装置の運用 (2005年度)

○運用状況

- ・第9実験サイクル 期間中のLHD本体室 入退状況 2005/9/27~2006/2/16
- ・入退者数 : 196 名 (見学者等を除く)
- ・入退回数 : 11,743 回 (入域し退域した回数)
- ・見学者カードの入域 : 171 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程で規定する「放射線発生装置」である。

(1) LHD (大型ヘリカル実験棟本体室)

第8サイクル実験として2004年9月～2005年1月に、第9サイクル実験として2005年10月～2006年2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 (大型ヘリカル実験棟本体室)

2004年度は、2004年4月から2005年1月に運転した。2004年9月～2005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。2005年度は、2005年4月～5月、2005年9月～2006年2月に運転した。2005年10月～2006年2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、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～表3-1-3に示す。プラズマ実験中の線量も含めると週線量が $200\mu\text{Sv}$ の時もあるけれども、業務従事者が立ち入り可能な時間帯の週線量は $100\mu\text{Sv}$ 未満であった。また、本体室が管理区域として管理されていない時の線量は、週線量で $20\mu\text{Sv}$ 未満であった。これらの線量は、作業者がその場で1年間継続的に作業しても問題にならないレベルである。

(3) ECH (大型ヘリカル実験棟加熱装置室)

2004年度は、2004年4月から2005年2月に運転した。2004年9月～2005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。2005年度は、2005年4月から2006年2月に運転した。2005年10月～2006年2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。

2005年11月にECH装置1台増設にともなって、装置管理区域を一部拡大した。

積算線量計測定地点No.12～14とNo.16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ることがあった(図3-2-2参照)。しかし、線量としては極微量なので、放射線管理上の問題はない。

(4) NBI (加熱実験棟)

2004年7月～8月、2005年6月～8月に運転した。管理区域内でも線量増加は検知されておらず、それ以外の区域では放射線管理上問題となるような線量増加はなかった。

(5) CHS (開発実験棟)

2004年4月～6月、10月～2005年3月、2005年4月～2006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) HIBP (大型ヘリカル実験棟本体地下室)

2004年6月～2005年1月、2005年6月～2006年3月に運転した。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 ESCA 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(1) 実験・運転と敷地境界の実験起因放射線線量

2004年度	期 間 (月.日-月.日)	大型ヘリカル実験棟				加熱実験棟	開発実験棟	敷地境界 (μ Sv)
		LHD 実験	NBI (本体室) 運転	ECH (加熱装置室) 運転	HIBP (本体地下室) 運転	NBI 運転	CHS 実験	
1	3/29 - 4/4							< 0.1
2	4/5 - 4/11			○				< 0.1
3	4/12 - 4/18			○			○	< 0.1
4	4/19 - 4/25		○	○			○	< 0.1
5	4/26 - 5/2		○	○				< 0.1
6	5/3 - 5/9		○	○				< 0.1
7	5/10 - 5/16			○			○	< 0.1
8	5/17 - 5/23		○	○			○	< 0.1
9	5/24 - 5/30		○					< 0.1
10	5/31 - 6/6		○	○			○	< 0.1
11	6/7 - 6/13		○	○			○	< 0.1
12	6/14 - 6/20							< 0.1
13	6/21 - 6/27		○	○	○			< 0.1
14	6/28 - 7/4		○	○	○			< 0.1
15	7/5 - 7/11		○	○	○	○		< 0.1
16	7/12 - 7/18		○	○	○	○		< 0.1
17	7/19 - 7/25		○	○		○		< 0.1
18	7/26 - 8/1		○	○		○		< 0.1
19	8/2 - 8/8			○	○	○		< 0.1
20	8/9 - 8/15							< 0.1
21	8/16 - 8/22			○				< 0.1
22	8/23 - 8/29		○	○	○	△		< 0.1
23	8/30 - 9/5		○	○	○	△		< 0.1
24	9/6 - 9/12		○	○	○	△		< 0.1
25	9/13 - 9/19	○	○	○	○			< 0.1
26	9/20 - 9/26	○	○	○	○			< 0.1
27	9/27 - 10/3	○	○	○	○			< 0.1
28	10/4 - 10/10	○	○	○	○		○	< 0.1
29	10/11 - 10/17	○	○	○	○		○	< 0.1
30	10/18 - 10/24	○	○	○	○		○	< 0.1
31	10/25 - 10/31	○	○	○	○		○	< 0.1
32	11/1 - 11/7	○	○	○	○			< 0.1
33	11/8 - 11/14	○	○	○			○	< 0.1
34	11/15 - 11/21	○	○	○			○	< 0.1
35	11/22 - 11/28		○	○				< 0.1
36	11/29 - 12/5	○	○	○	○		○	< 0.1
37	12/6 - 12/12	○	○	○	○		○	< 0.1
38	12/13 - 12/19	○	○	○			○	< 0.1
39	12/20 - 12/26	○	○	○				< 0.1
40	12/27 - 1/2		○					< 0.1
41	1/3 - 1/9	○	○					< 0.1
42	1/10 - 1/16	○	○				○	< 0.1
43	1/17 - 1/23	○	○	○	○			< 0.1
44	1/24 - 1/30			○	○			< 0.1
45	1/31 - 2/6					△	○	< 0.1
46	2/7 - 2/13					△	○	< 0.1
47	2/14 - 2/20			○		△	○	< 0.1
48	2/21 - 2/27					△		< 0.1
49	2/28 - 3/6					△		< 0.1
50	3/7 - 3/13						○	< 0.1
51	3/14 - 3/20						○	< 0.1
52	3/21 - 3/27							< 0.1
53	3/28 - 4/3							< 0.1

○は運転または実験を行った週
△はビームなし運転(プラズマ生成のみ)

表3-1-1(2) 実験・運転と敷地境界の実験起因放射線線量

2005年度	期 間 (月.日-月.日)	大型ヘリカル実験棟				加熱実験棟	開発実験棟	敷地境界 (μ Sv)
		LHD 実験	NBI (本体室) 運転	ECH (加熱装置室) 運転	HIBP (本体地下室) 運転	NBI 運転	CHS 実験	
1	3/28 - 4/3							< 0.1
2	4/4 - 4/10			○			○	< 0.1
3	4/11 - 4/17		○	○			○	< 0.1
4	4/18 - 4/24		○	○				< 0.1
5	4/25 - 5/1		○	○				< 0.1
6	5/2 - 5/8							< 0.1
7	5/9 - 5/15		○	○			○	< 0.1
8	5/16 - 5/22			○			○	< 0.1
9	5/23 - 5/29			○				< 0.1
10	5/30 - 6/5			○				< 0.1
11	6/6 - 6/12						○	< 0.1
12	6/13 - 6/19			○			○	< 0.1
13	6/20 - 6/26			○	○			< 0.1
14	6/27 - 7/3			○		○		< 0.1
15	7/4 - 7/10			○		○		< 0.1
16	7/11 - 7/17			○		○		< 0.1
17	7/18 - 7/24					○		< 0.1
18	7/25 - 7/31				○	○		< 0.1
19	8/1 - 8/7				○	○	○	< 0.1
20	8/8 - 8/14				○	○	○	< 0.1
21	8/15 - 8/21							< 0.1
22	8/22 - 8/28						○	< 0.1
23	8/29 - 9/4			○				< 0.1
24	9/5 - 9/11		○	○	○		○	< 0.1
25	9/12 - 9/18		○	○			○	< 0.1
26	9/19 - 9/25		○	○				< 0.1
27	9/26 - 10/2		○	○	○			< 0.1
28	10/3 - 10/9	○	○	○	○			< 0.1
29	10/10 - 10/16	○	○	○	○		○	< 0.1
30	10/17 - 10/23	○	○	○	○		○	< 0.1
31	10/24 - 10/30	○	○	○	○			< 0.1
32	10/31 - 11/6	○	○	○	○			< 0.1
33	11/7 - 11/13	○	○	○	○		○	< 0.1
34	11/14 - 11/20		○		○		○	< 0.1
35	11/21 - 11/27	○	○	○				< 0.1
36	11/28 - 12/4	○	○	○	○			< 0.1
37	12/5 - 12/11	○	○	○				< 0.1
38	12/12 - 12/18	○	○	○			○	< 0.1
39	12/19 - 12/25	○	○	○				< 0.1
40	12/26 - 1/1							< 0.1
41	1/2 - 1/8	○	○	○	○			< 0.1
42	1/9 - 1/15	○	○	○			○	< 0.1
43	1/16 - 1/22	○	○	○			○	< 0.1
44	1/23 - 1/29	○	○	○				< 0.1
45	1/30 - 2/5	○	○	○	○			< 0.1
46	2/6 - 2/12	○	○	○	○		○	< 0.1
47	2/13 - 2/19	○	○	○	○		○	< 0.1
48	2/20 - 2/26						○	< 0.1
49	2/27 - 3/5				○			< 0.1
50	3/6 - 3/12						○	< 0.1
51	3/13 - 3/19						○	< 0.1
52	3/20 - 3/26				○		○	< 0.1
53	3/27 - 4/2							< 0.1

○は運転または実験を行った週

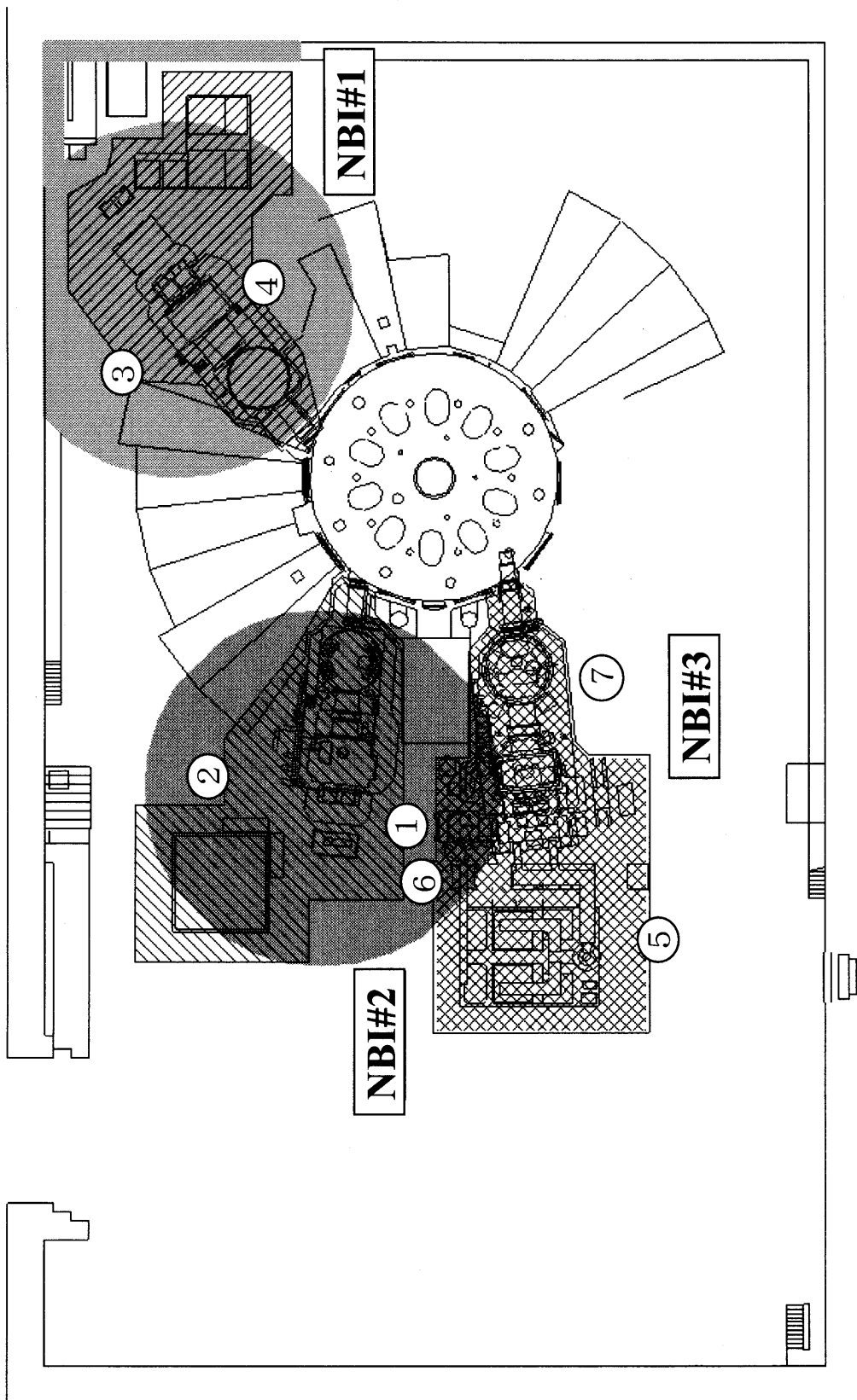


図3-1-1 電子式ポケット線量計設置位置

表3-1-2(1) 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)

2004年度	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 (μ Sv)	2 (μ Sv)	3 (μ Sv)	4 (μ Sv)	5 (μ Sv)	6 (μ Sv)	7 (μ Sv)		
1	3/29～4/4												
2	4/5～4/11												
3	4/12～4/18												
4	4/19～4/25	○			1	0	0	1	0	0	2		
5	4/26～5/2	○			0	0	2	2	0	3	0		
6	5/3～5/9	○			1	0	2	2	0	0	0		
7	5/10～5/16												
8	5/17～5/23		○		5	2	1	1	1	3	0		
9	5/24～5/30		○		9	4	1	1	0	3	2		
10	5/31～6/6		○		12	5	0	1	0	4	5		
11	6/7～6/13		○		14	4	2	1	0	5	5		
12	6/14～6/20												
13	6/21～6/27	○	○		10	5	1	4	0	4	3		
14	6/28～7/4	○	○		26	9	1	1	0	8	7		
15	7/5～7/11		○		23	9	1	1	2	9	5		
16	7/12～7/18		○		8	5	0	1	0	2	0		
17	7/19～7/25		○		17	5	0	1	1	4	2		
18	7/26～8/1		○		20	8	1	0	1	7	3		
19	8/2～8/8												
20	8/9～8/15												
21	8/16～8/22												
22	8/23～8/29	○		○	0	0	1	0	0	2	0		
23	8/30～9/5		○	○	7	1	1	1	2	2	13		
24	9/6～9/12	○	○	○	55	8	8	15	6	12	39		
25	9/13～9/19	○	○	○	43	8	34	77	6	11	39		*
26	9/20～9/26	○	○	○	55	7	51	109	3	11	18		*
27	9/27～10/3	○	○	○	116	13	98	217	8	18	41		*
28	10/4～10/10	○	○	○	104	13	76	155	9	21	52		*
29	10/11～10/17	○	○	○	99	14	49	124	9	21	53		*
30	10/18～10/24	○	○	○	103	12	29	88	5	17	20		*
31	10/25～10/31	○	○	○	64	7	44	139	4	13	14		*
32	11/1～11/7	○	○	○	54	8	73	144	6	12	29		*
33	11/8～11/14	○	○	○	129	14	88	181	9	25	41		*
34	11/15～11/21	○	○	○	71	14	2	1	3	11	5		*
35	11/22～11/28			○	0	1	0	0	0	0	1		
36	11/29～12/5	○	○	○	39	6	43	35	6	9	28		*
37	12/6～12/12	○	○	○	104	14	58	144	6	16	31		*
38	12/13～12/19	○	○	○	167	20	48	119	10	26	48		*
39	12/20～12/26	○	○	○	156	15	57	134	10	25	46		*
40	12/27～1/2		○		6	1	0	0	0	2	0		
41	1/3～1/9	○	○	○	177	14	59	180	9	23	25		*
42	1/10～1/16	○	○	○	244	21	74	260	11	34	39		*
43	1/17～1/23	○	○	○	109	10	34	106	6	18	19		*
44	1/24～1/30												
45	1/31～2/6												
46	2/7～2/13												
47	2/14～2/20												
48	2/21～2/27												
49	2/28～3/6												
50	3/7～3/13												
51	3/14～3/20												
52	3/21～3/27												
53	3/28～4/3												
平均値					78	10	37	89	5	14	24		

○印は、運転を示す。
 *印の週は、プラズマ実験の週

表3-1-2(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)

2005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 (μ Sv)	2 (μ Sv)	3 (μ Sv)	4 (μ Sv)	5 (μ Sv)	6 (μ Sv)	7 (μ Sv)		
1	3/28-4/3												
2	4/4-4/10												
3	4/11-4/17	○			0	0	1	1	欠	欠	1		
4	4/18-4/24	○			1	0	5	16	欠	1	0		
5	4/25-5/1	○			0	0	1	2	欠	1	1		
6	5/2-5/8												
7	5/9-5/15	○			0	0	1	2	0	1	1		
8	5/16-5/22												
9	5/23-5/29												
10	5/30-6/5												
11	6/6-6/12												
12	6/13-6/19												
13	6/20-6/26												
14	6/27-7/3												
15	7/4-7/10												
16	7/11-7/17												
17	7/18-7/24												
18	7/25-7/31												
19	8/1-8/7												
20	8/8-8/14												
21	8/15-8/21												
22	8/22-8/28												
23	8/29-9/4												
24	9/5-9/11		○	○	0	0	0	0	0	0	1		
25	9/12-9/18		○	○	5	0	0	1	0	1	2		
26	9/19-9/25	○	○	○	6	1	0	1	0	7	5		
27	9/26-10/2	○	○	○	38	3	6	15	3	7	13		
28	10/3-10/9	○	○	○	66	6	52	96	2	13	16	※	
29	10/10-10/16	○	○	○	61	5	76	116	3	11	15	※	
30	10/17-10/23	○	○	○	67	5	90	152	4	11	11	※	
31	10/24-10/30	○	○	○	56	4	93	163	2	10	12	※	
32	10/31-11/6	○		○	6	2	97	200	3	2	9	※	
33	11/7-11/13	○		○	2	1	67	142	3	3	12	※	
34	11/14-11/20	○	○	○	28	3	8	14	2	5	8		
35	11/21-11/27	○	○	○	71	7	82	135	5	14	12	※	
36	11/28-12/4	○	○	○	117	10	43	67	5	24	14	※	
37	12/5-12/11	○	○	○	74	7	47	79	3	14	6	※	
38	12/12-12/18	○	○	○	86	8	77	126	5	18	13	※	
39	12/19-12/25	○	○	○	97	7	65	102	4	19	10	※	
40	12/26-1/1												
41	1/2-1/8	○	○	○	65	6	48	84	4	14	10	※	
42	1/9-1/15	○	○	○	93	8	53	89	5	18	14	※	
43	1/16-1/22	○	○	○	121	10	38	74	6	24	14	※	
44	1/23-1/29	○	○	○	154	14	99	160	8	30	18	※	
45	1/30-2/5	○	○	○	102	10	60	107	5	22	17	※	
46	2/6-2/12	○	○	○	108	10	64	101	5	23	15	※	
47	2/13-2/19	○	○	○	29	4	10	16	2	6	4	※	
48	2/20-2/26												
49	2/27-3/5												
50	3/6-3/12												
51	3/13-3/19												
52	3/20-3/26												
53	3/27-4/2												
平均値					64	6	53	92	4	13	11		

○印は、運転を示す。

※印の週は、プラズマ実験の週

欠：データ欠測(7月27日にそれ以前に記録として残っている測定値を読み取ったが、当該週の測定値は残されていなかった。)

表3-1-3 (1) NBIコンデ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)

2004年度	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 (μ Sv)	2 (μ Sv)	3 (μ Sv)	4 (μ Sv)	5 (μ Sv)	6 (μ Sv)	7 (μ Sv)		
1	3/29 - 4/4												
2	4/5 - 4/11												
3	4/12 - 4/18												
4	4/19 - 4/25	○			1	0	0	1	0	0	2		
5	4/26 - 5/2	○			0	0	2	2	0	3	0		
6	5/3 - 5/9	○			1	0	2	2	0	0	0		
7	5/10 - 5/16												
8	5/17 - 5/23		○		5	2	1	1	1	3	0		
9	5/24 - 5/30		○		9	4	1	1	0	3	2		
10	5/31 - 6/6		○		12	5	0	1	0	4	5		
11	6/7 - 6/13		○		14	4	2	1	0	5	5		
12	6/14 - 6/20												
13	6/21 - 6/27	○	○		10	5	1	4	0	4	3		
14	6/28 - 7/4	○	○		26	9	1	1	0	8	7		
15	7/5 - 7/11		○		23	9	1	1	2	9	5		
16	7/12 - 7/18		○		8	5	0	1	0	2	0		
17	7/19 - 7/25		○		17	5	0	1	1	4	2		
18	7/26 - 8/1		○		20	8	1	0	1	7	3		
19	8/2 - 8/8												
20	8/9 - 8/15												
21	8/16 - 8/22												
22	8/23 - 8/29	○		○	0	0	1	0	0	2	0		
23	8/30 - 9/5		○	○	7	1	1	1	2	2	13		
24	9/6 - 9/12	○	○	○	55	8	8	15	6	12	39		
25	9/13 - 9/19	○	○	○	10	3	6	12	2	3	10	※	
26	9/20 - 9/26	○	○	○	18	2	3	6	1	3	4	※	
27	9/27 - 10/3	○	○	○	96	12	81	172	8	16	33	※	
28	10/4 - 10/10	○	○	○	39	5	28	55	3	7	17	※	
29	10/11 - 10/17	○	○	○	30	6	1	4	2	5	16	※	
30	10/18 - 10/24	○	○	○	28	4	4	6	4	4	7	※	
31	10/25 - 10/31	○	○	○	27	5	14	47	1	5	5	※	
32	11/1 - 11/7	○	○	○	15	2	16	35	2	3	10	※	
33	11/8 - 11/14	○	○	○	42	5	24	42	3	7	13	※	
34	11/15 - 11/21	○	○	○	12	2	1	0	0	2	3	※	
35	11/22 - 11/28			○	0	1	0	0	0	0	1		
36	11/29 - 12/5	○	○	○	9	2	3	6	3	0	5	※	
37	12/6 - 12/12	○	○	○	36	4	3	10	3	6	6	※	
38	12/13 - 12/19	○	○	○	51	8	3	6	4	6	16	※	
39	12/20 - 12/26	○	○	○	48	4	14	31	4	8	16	※	
40	12/27 - 1/2		○		6	1	0	0	0	2	0		
41	1/3 - 1/9	○	○	○	104	8	30	78	5	13	11	※	
42	1/10 - 1/16	○	○	○	79	7	5	16	3	10	9	※	
43	1/17 - 1/23	○	○	○	39	4	5	19	3	6	9	※	
44	1/24 - 1/30												
45	1/31 - 2/6												
46	2/7 - 2/13												
47	2/14 - 2/20												
48	2/21 - 2/27												
49	2/28 - 3/6												
50	3/7 - 3/13												
51	3/14 - 3/20												
52	3/21 - 3/27												
53	3/28 - 4/3												
平均値					32	4	10	23	2	5	10		

○印は、運転を示す。
※印の週は、プラズマ実験の週

表3-1-3 (2) 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)

2005年度	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 (μ Sv)	2 (μ Sv)	3 (μ Sv)	4 (μ Sv)	5 (μ Sv)	6 (μ Sv)	7 (μ Sv)	
1	3/28 - 4/3											
2	4/4 - 4/10											
3	4/11 - 4/17	○			0	0	1	1	欠	欠	1	
4	4/18 - 4/24	○			1	0	5	16	欠	1	0	
5	4/25 - 5/1	○			0	0	1	2	欠	1	1	
6	5/2 - 5/8											
7	5/9 - 5/15	○			0	0	1	2	0	1	1	
8	5/16 - 5/22											
9	5/23 - 5/29											
10	5/30 - 6/5											
11	6/6 - 6/12											
12	6/13 - 6/19											
13	6/20 - 6/26											
14	6/27 - 7/3											
15	7/4 - 7/10											
16	7/11 - 7/17											
17	7/18 - 7/24											
18	7/25 - 7/31											
19	8/1 - 8/7											
20	8/8 - 8/14											
21	8/15 - 8/21											
22	8/22 - 8/28											
23	8/29 - 9/4											
24	9/5 - 9/11		○	○	0	0	0	0	0	0	1	
25	9/12 - 9/18		○	○	5	0	0	1	0	1	2	
26	9/19 - 9/25	○	○	○	6	1	0	1	0	7	5	
27	9/26 - 10/2	○	○	○	38	3	6	15	3	7	13	※
28	10/3 - 10/9	○	○	○	19	2	10	21	0	3	5	※
29	10/10 - 10/16	○	○	○	14	0	2	5	0	2	3	※
30	10/17 - 10/23	○	○	○	12	0	10	17	2	3	2	※
31	10/24 - 10/30	○	○	○	15	0	8	16	0	3	3	※
32	10/31 - 11/6	○		○	1	0	19	42	2	0	1	※
33	11/7 - 11/13	○		○	0	0	18	42	0	0	2	※
34	11/14 - 11/20	○	○	○	27	3	8	14	2	8	6	※
35	11/21 - 11/27	○	○	○	24	2	15	22	0	4	5	※
36	11/28 - 12/4	○	○	○	27	1	8	15	0	6	3	※
37	12/5 - 12/11	○	○	○	50	3	17	28	3	9	4	※
38	12/12 - 12/18	○	○	○	19	0	7	14	0	4	4	※
39	12/19 - 12/25	○	○	○	25	1	8	14	1	3	2	※
40	12/26 - 1/1											
41	1/2 - 1/8	○	○	○	18	1	9	20	1	3	3	※
42	1/9 - 1/15	○	○	○	20	1	5	10	0	4	3	※
43	1/16 - 1/22	○	○	○	32	4	3	7	0	6	4	※
44	1/23 - 1/29	○	○	○	40	2	18	29	2	6	4	※
45	1/30 - 2/5	○	○	○	27	3	10	15	0	4	5	※
46	2/6 - 2/12	○	○	○	26	1	18	27	0	5	5	※
47	2/13 - 2/19	○	○	○	16	2	5	8	1	3	3	※
48	2/20 - 2/26											
49	2/27 - 3/5											
50	3/6 - 3/12											
51	3/13 - 3/19											
52	3/20 - 3/26											
53	3/27 - 4/2											
平均値					20	1	9	17	1	4	4	

○印は、運転を示す。

※印の週は、プラズマ実験の週

欠：データ欠測（7月27日にそれ以前に記録として残っている測定値を読み取ったが、当該週の測定値は残されていない。）

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 のある大型ヘリカル実験棟本体室、ECH のある大型ヘリカル実験棟加熱装置室、NBI テストスタンドのある加熱実験棟、CHS のある開発実験棟、大型ヘリカル実験棟本体地下室の HIBP 周辺において線量計を設置して測定している。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図 3-2-1 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 5 cm 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。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) 大型ヘリカル実験棟 (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、本体室内の全地点 (測定地点: 4～7, 19～24, 25～28) で線量の増加が認められた。測定地点 No.22 において、2004 年 11 月 29 日～12 月 13 日に 463 μ Sv、2005 年 1 月 4 日～17 日に 719 μ Sv を記録した (自然バックグラウンド約 40 μ Sv を含む)。場所から類推して NBI1 号機のコンディショニングに伴う線量と考えられる。NBI1 号機近傍に設置した電子線量計 No.4 の記録によると、プラズマ実験中以外の線量割合はそれぞれ 8%、18% なので、線量はそれぞれ、34 μ Sv、120 μ Sv と推定される。

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) 大型ヘリカル実験棟加熱装置室 (図 3-2-2 (1)～(3) 参照)

2004 年 9 月～2005 年 1 月に測定地点 No. 13 と No. 14 で、2005 年 1 月に測定地点 No. 16 で、2005 年 12 月～2006 年 2 月に測定地点 No. 12 で、2005 年 10 月～2006 年 2 月に測定地点 No. 13 と No. 14 で、2006 年 2 月に測定地点 No. 16 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。線量増加は ECH の運転に起因すると考えられる。同時期の管理区域境界での線量増加は極微量なので、管理上の問題はない。

(3) 加熱実験棟 (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) 開発実験棟 (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, 6 で線量の増加が認められた。No. 1～3 は CHS のあるサテライト装置室内にあり、線量増加は CHS の運転に起因する。No. 5, No. 6 は、サテライト装置室に隣接した測定点であるが、放射線安全上問題となる線量ではない。

(5) 大型ヘリカル実験棟 本体地下室 HIBP 周辺 (図 3-2-5 (1)～(2) 参照)

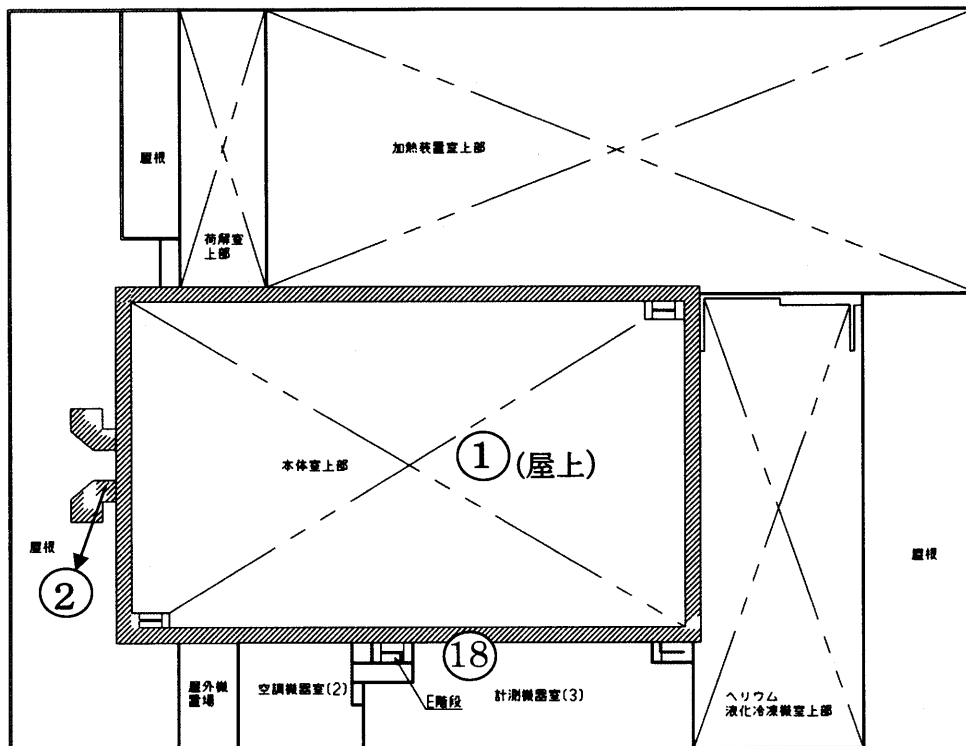
全測定地点で線量の増加は認められなかった。

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 とガラス線量計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。

大型ヘリカル実験棟

2F



1F

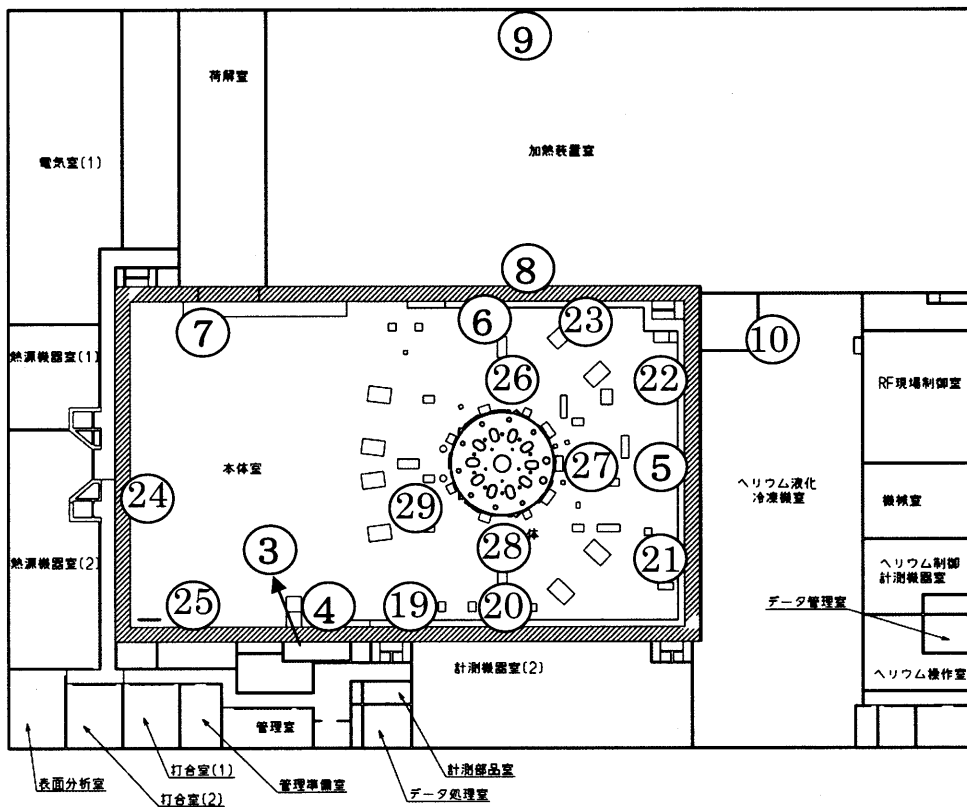
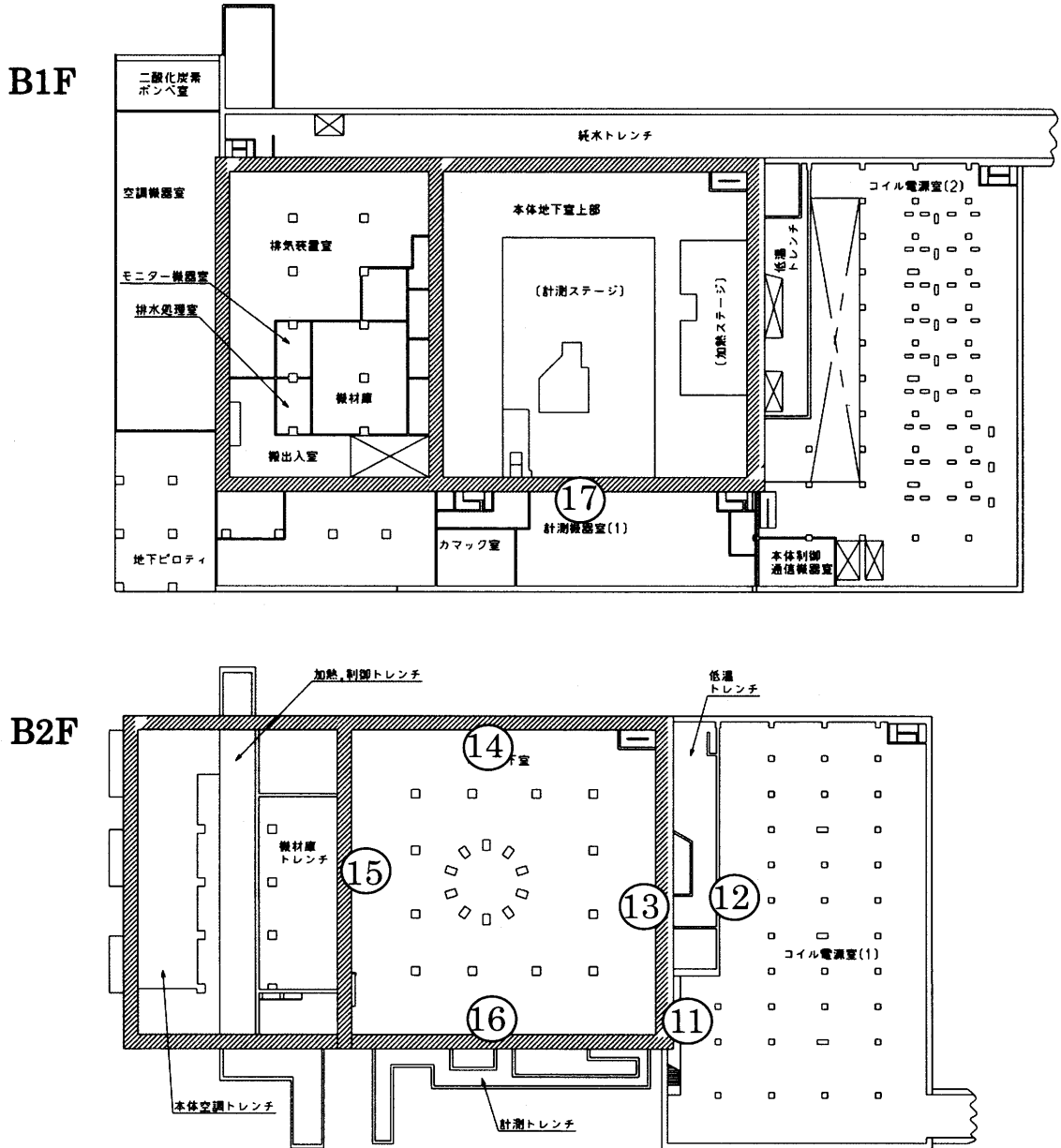


図3-2-1 (1) 大型ヘリカル実験棟での測定位置

大型ヘリカル実験棟



測定場所	測定場所	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) 大型ヘリカル実験棟での測定位置

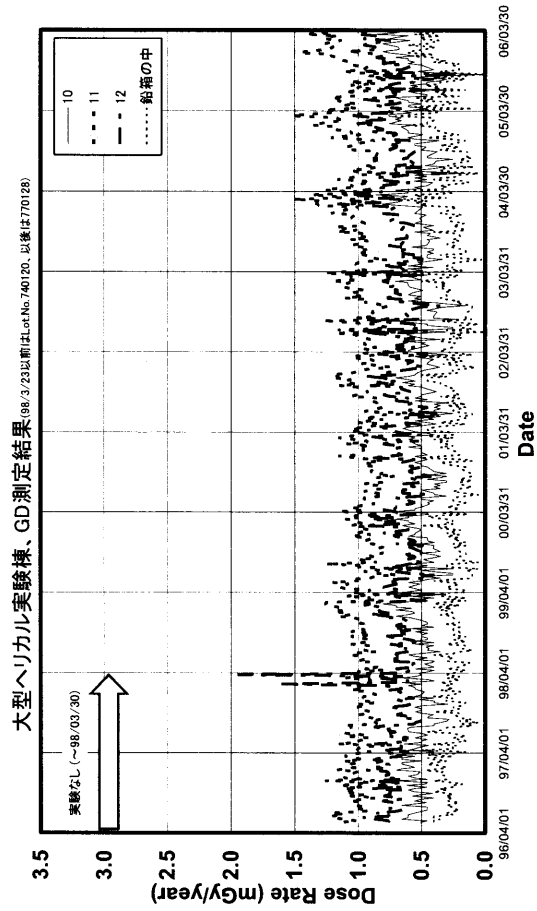
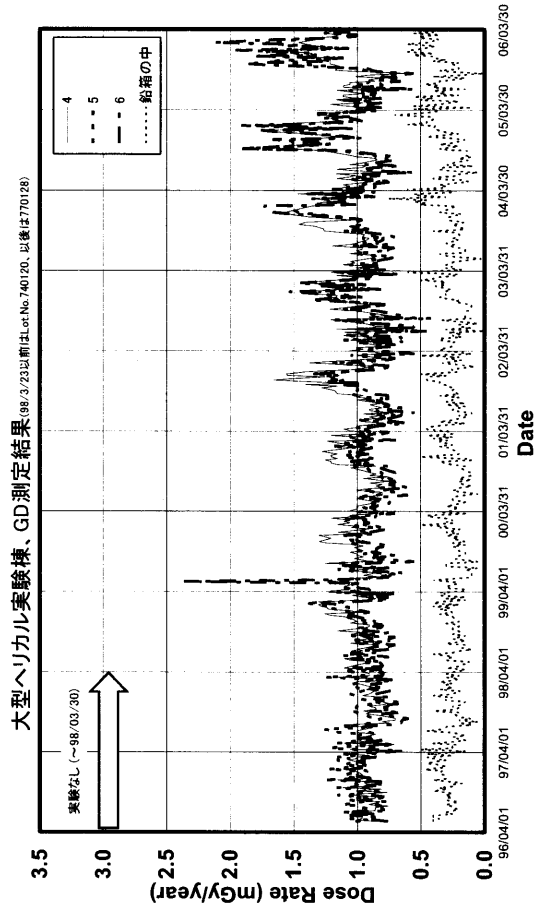
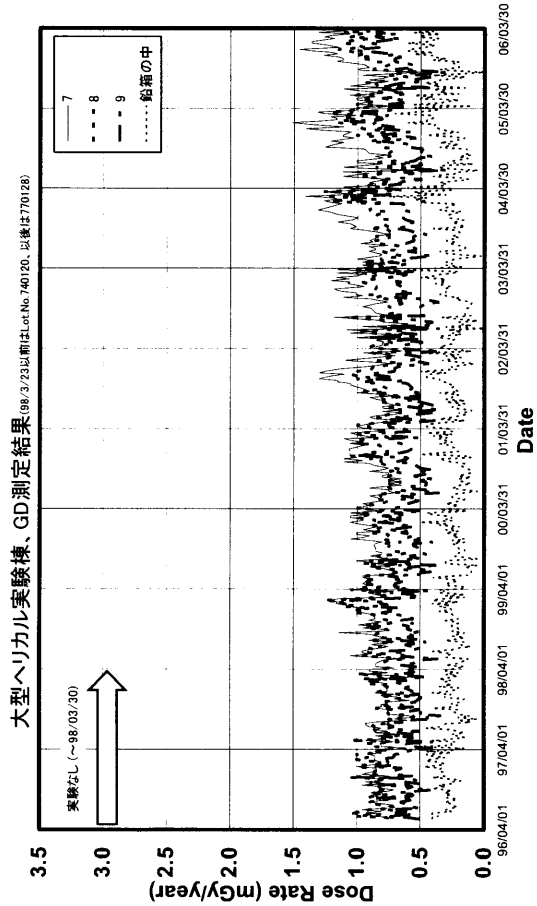
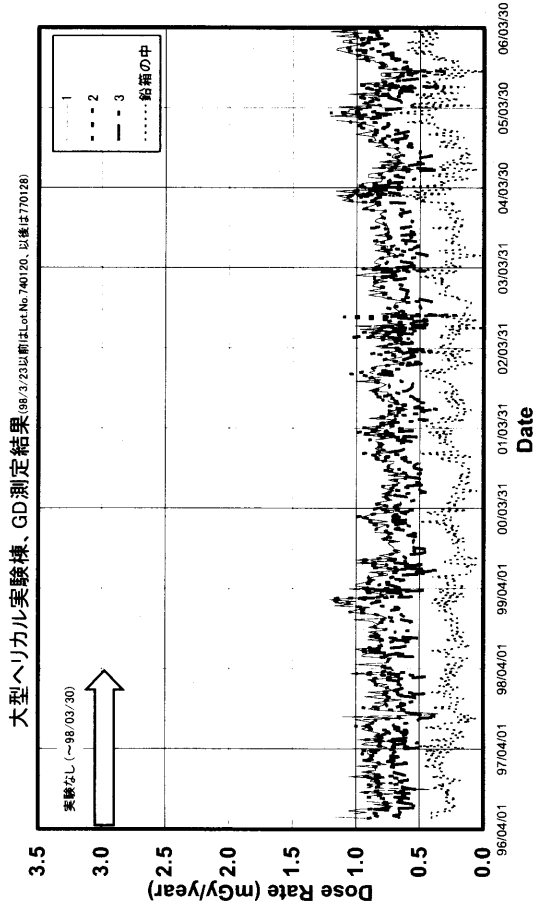


図3-2-1 (3) 大型ヘリカル実験棟での測定結果

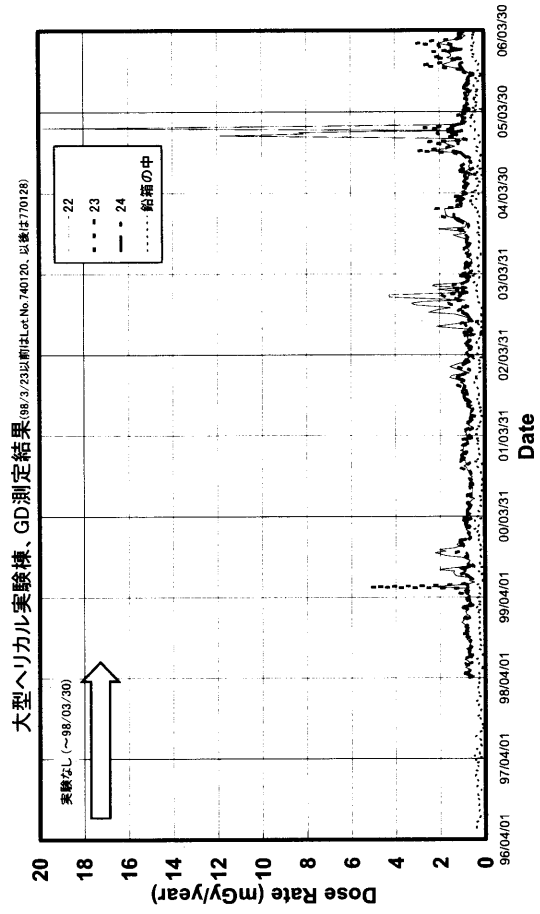
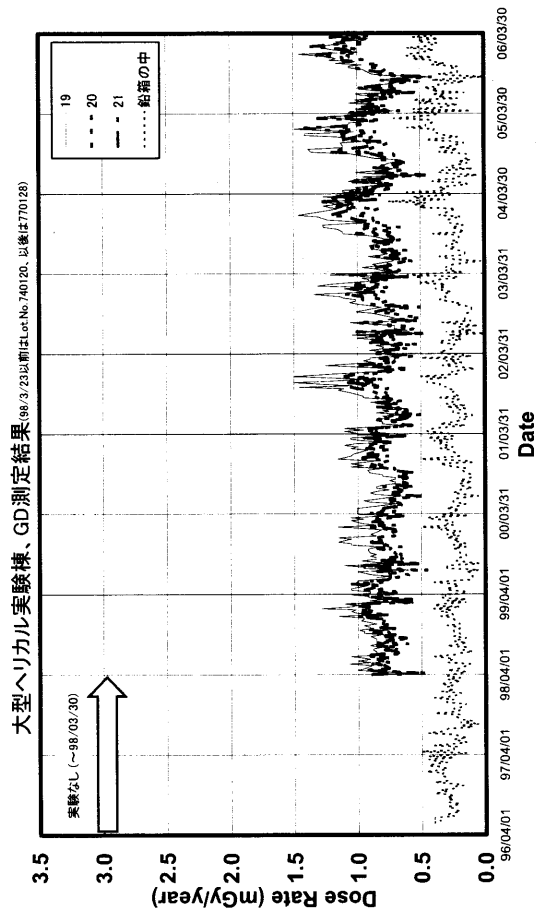
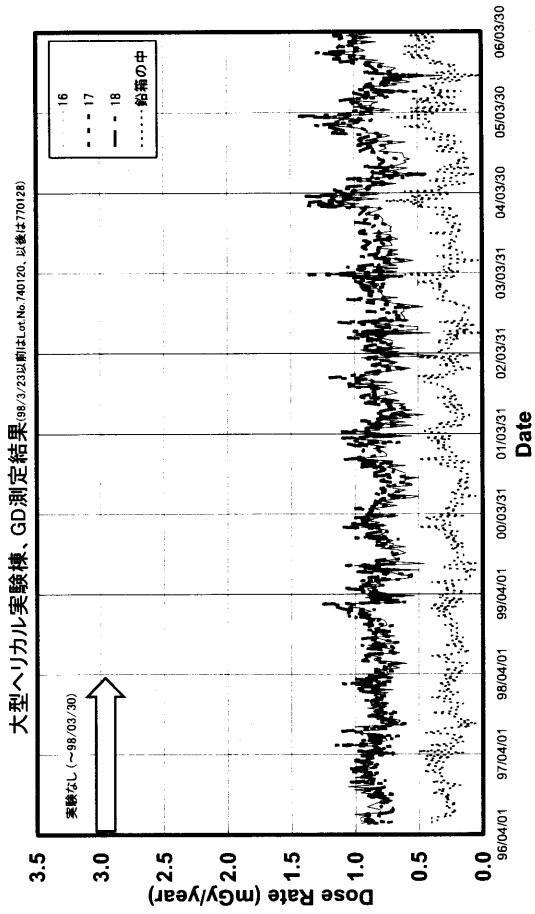
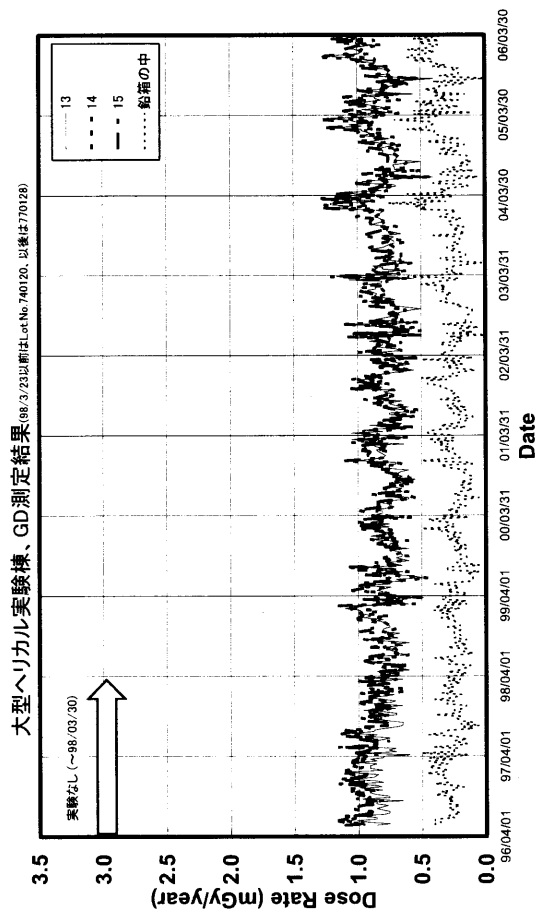


図3-2-1 (4) 大型ヘリカル実験棟での測定結果

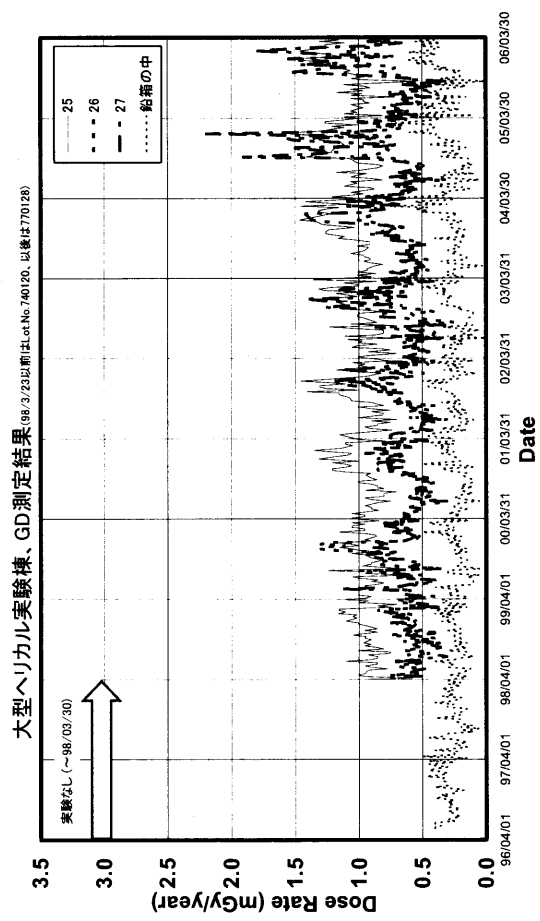
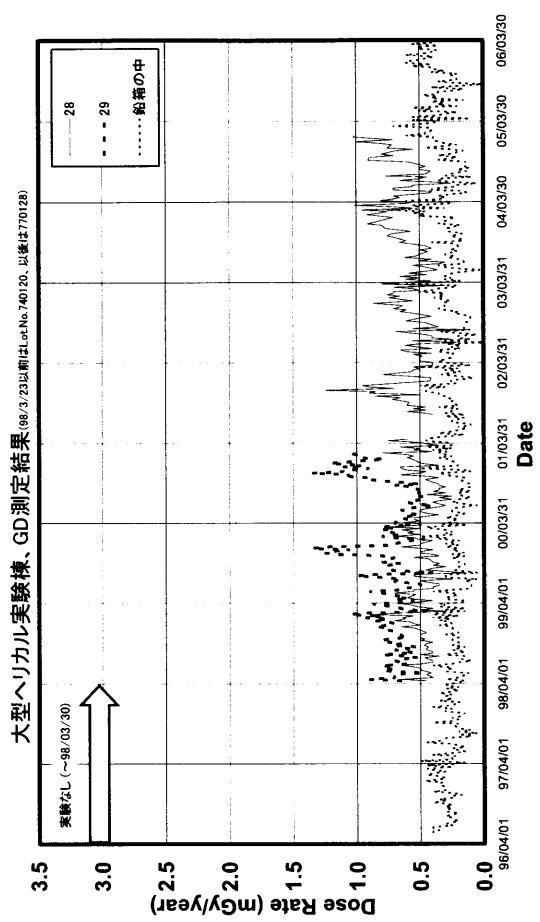


図3-2-1 (5) 大型ヘリカル実験棟での測定結果

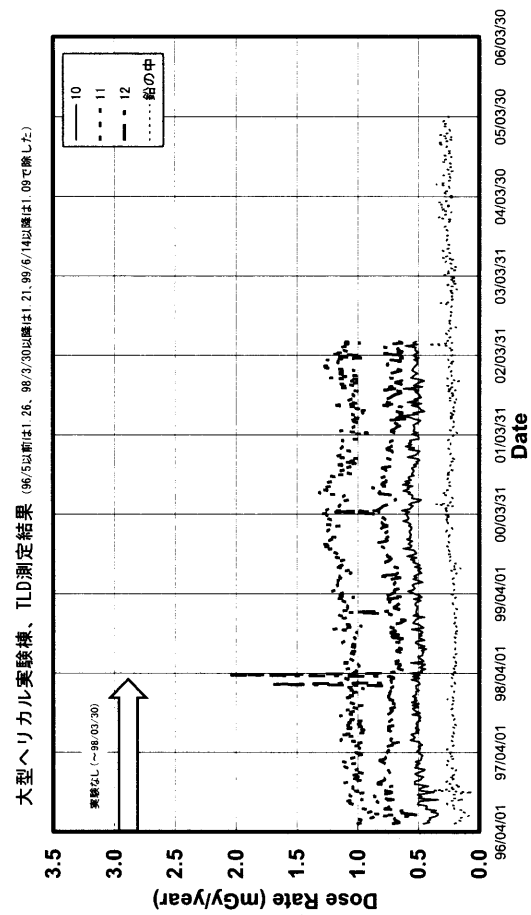
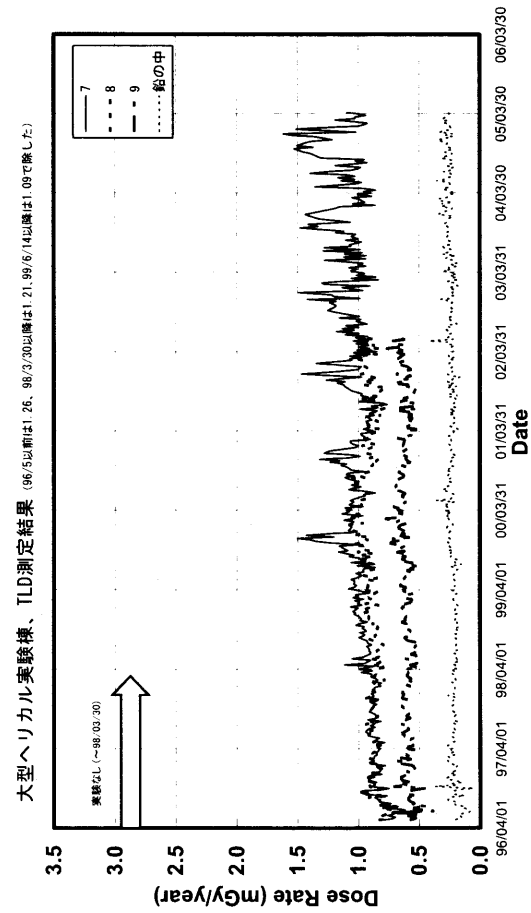
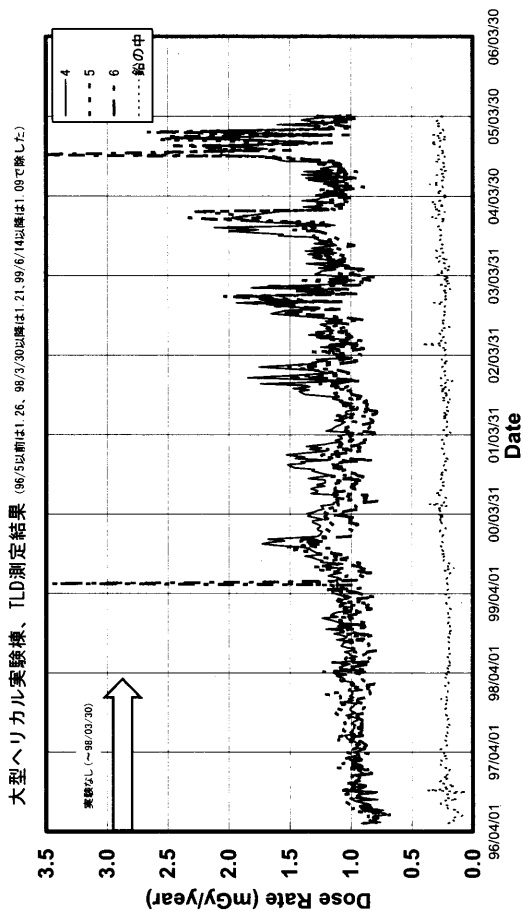
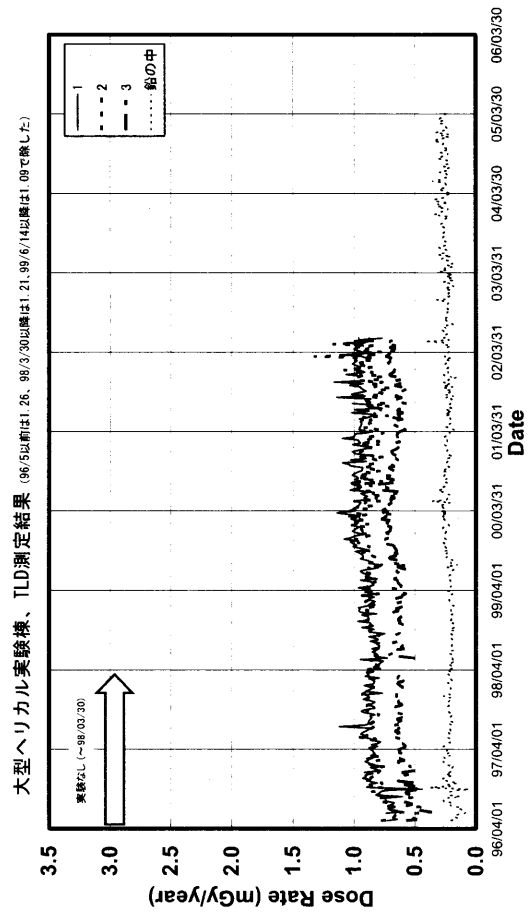
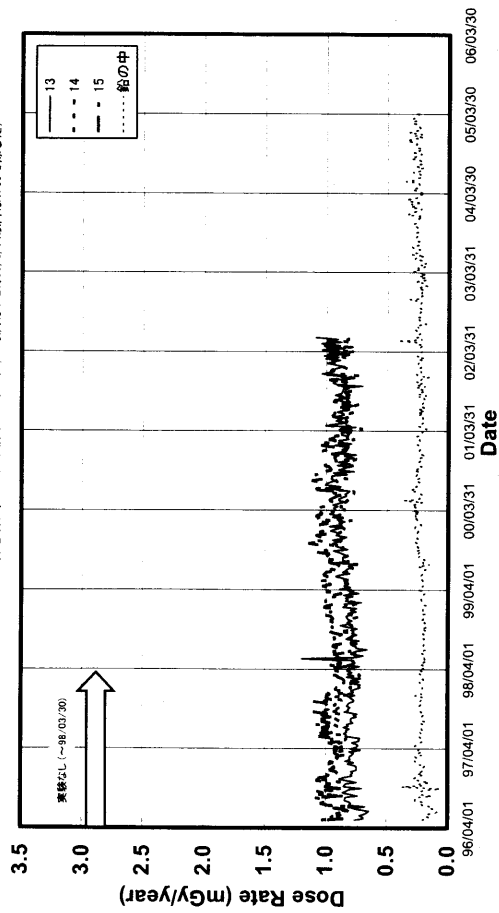


図3-2-1 (6) 大型ヘリカル実験棟での測定結果

大型ヘリカル実験棟、TLD測定結果 (96/5以前は1.26、98/3/30以降は1.21、99/6/14以降は1.09で除した)



大型ヘリカル実験棟、TLD測定結果 (96/5以前は1.26、98/3/30以降は1.21、99/6/14以降は1.09で除した)

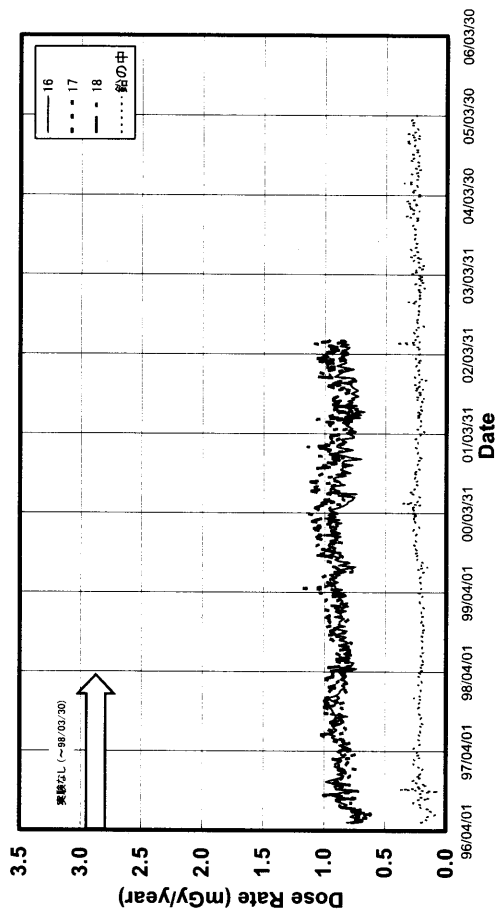
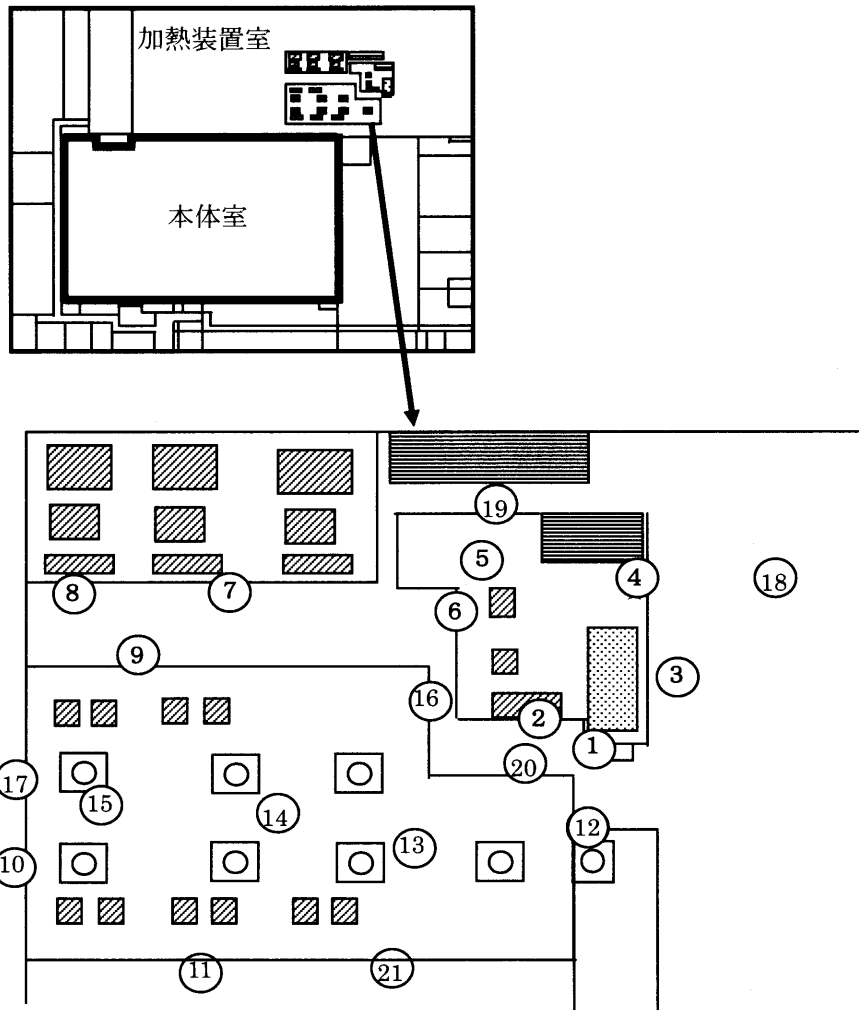


図3-2-1 (7) 大型ヘリカル実験棟での測定結果

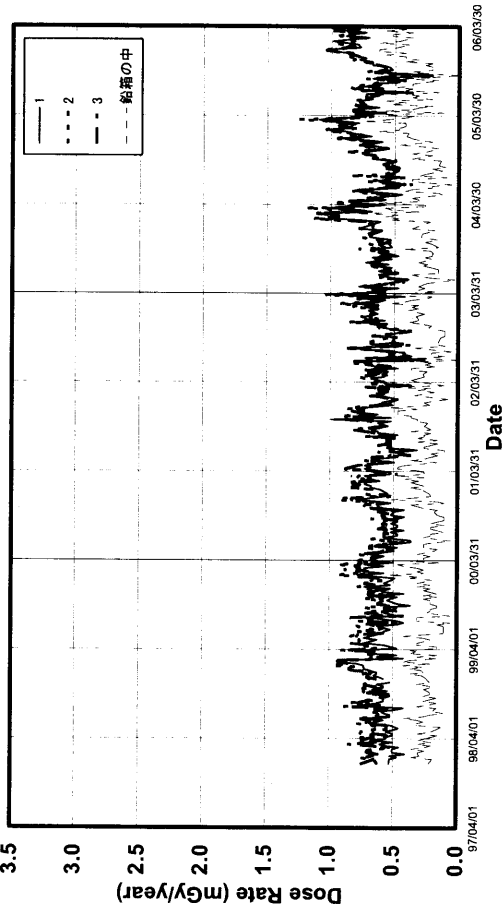
大型ヘリカル実験棟 加熱装置室



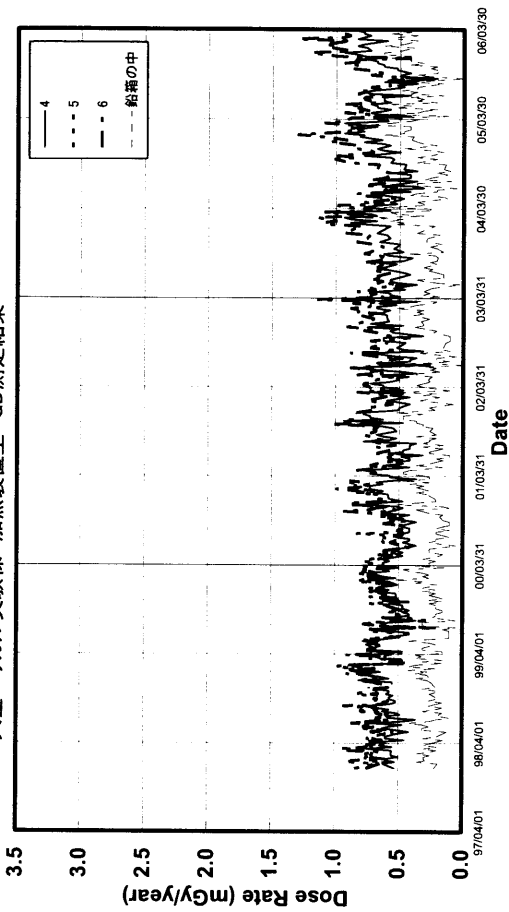
	測定場所		測定場所		測定場所
1	操作盤 (80kV)	8	操作盤 (50kV) 西側	15	ジャイロトロン# 1 近傍
2	80kV 域フェンス南	9	50kV 域フェンス北	16	50kV 域フェンス北東
3	80kV 域フェンス東	10	50kV 域フェンス西	17	50kV 域フェンス北西
4	80kV 域フェンス内側 モニタ横	11	50kV 域フェンス南	18	80kV 域フェンス東 (遠距離)
5	80kV 域フェンス北	12	50kV 域フェンス東	19	80kV 域フェンス新北
6	80kV 域フェンス西	13	ジャイロトロン# 5 近傍	20	50kV 域フェンス東側北
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) 大型ヘリカル実験棟加熱装置室での測定位置

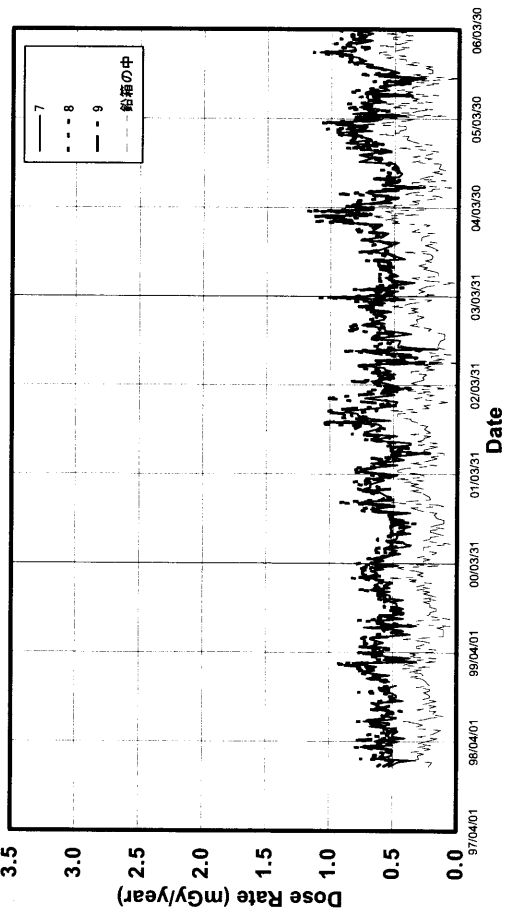
大型ヘリカル実験棟 加熱装置室 GD測定結果



大型ヘリカル実験棟 加熱装置室 GD測定結果



大型ヘリカル実験棟 加熱装置室 GD測定結果



大型ヘリカル実験棟 加熱装置室 GD測定結果

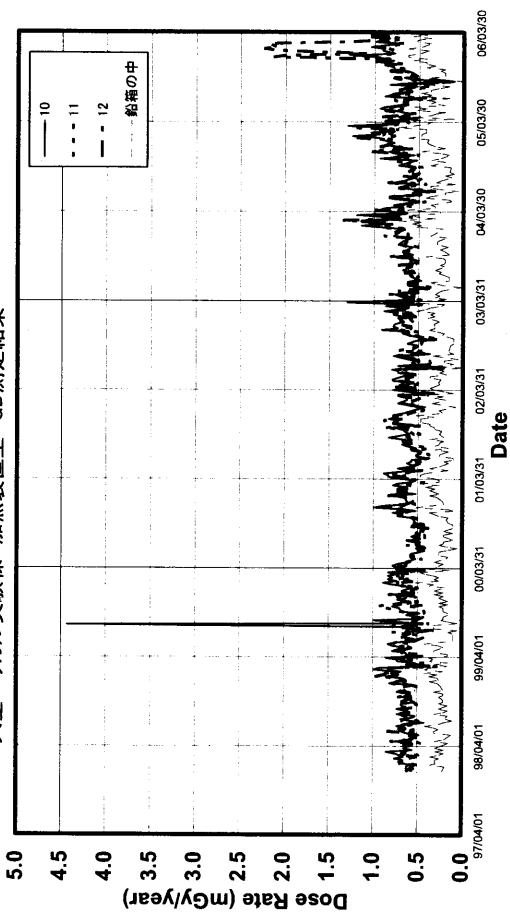
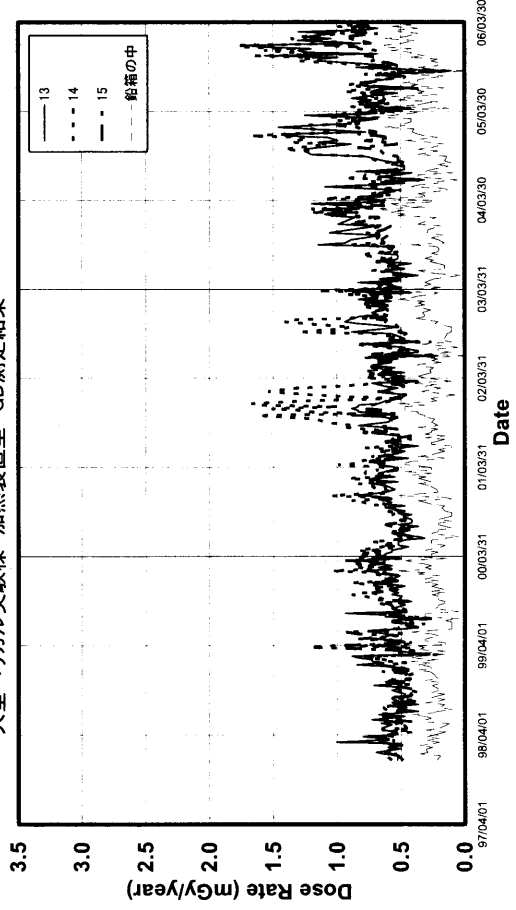
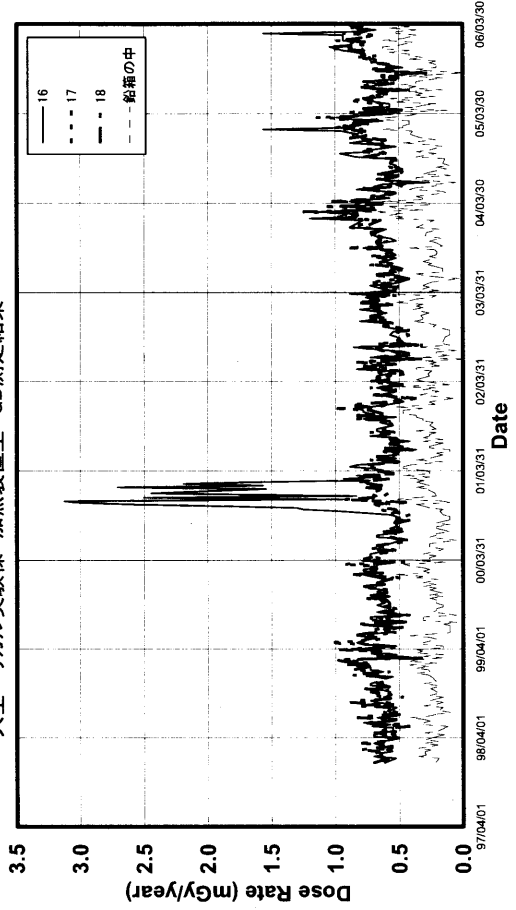


図 3-2-2 (2) 大型ヘリカル実験棟加熱装置室での測定結果

大型ヘリカル実験棟 加熱装置室 GD測定結果



大型ヘリカル実験棟 加熱装置室 GD測定結果



大型ヘリカル実験棟 加熱装置室 GD測定結果

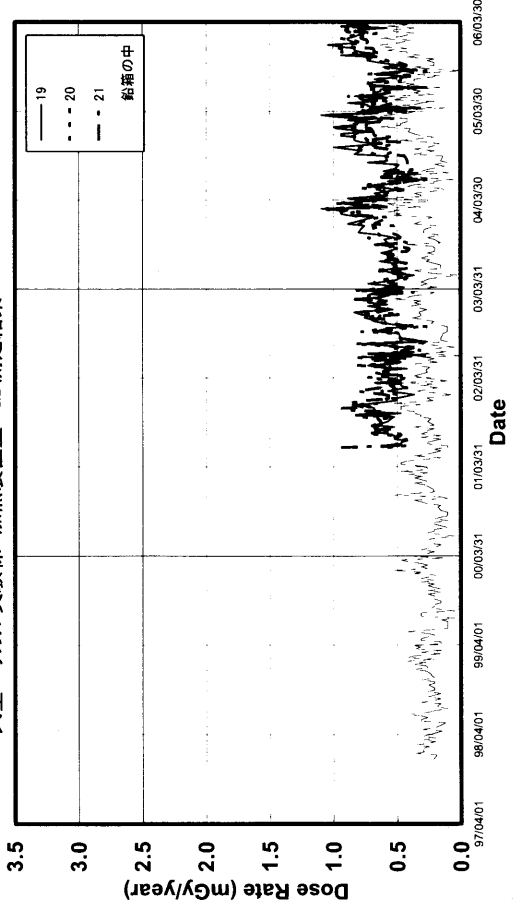
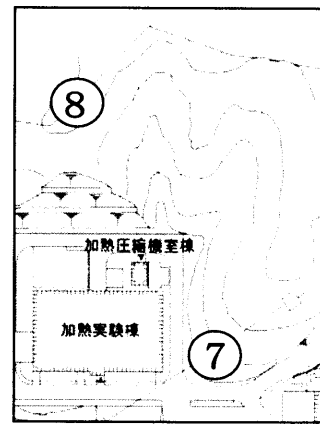
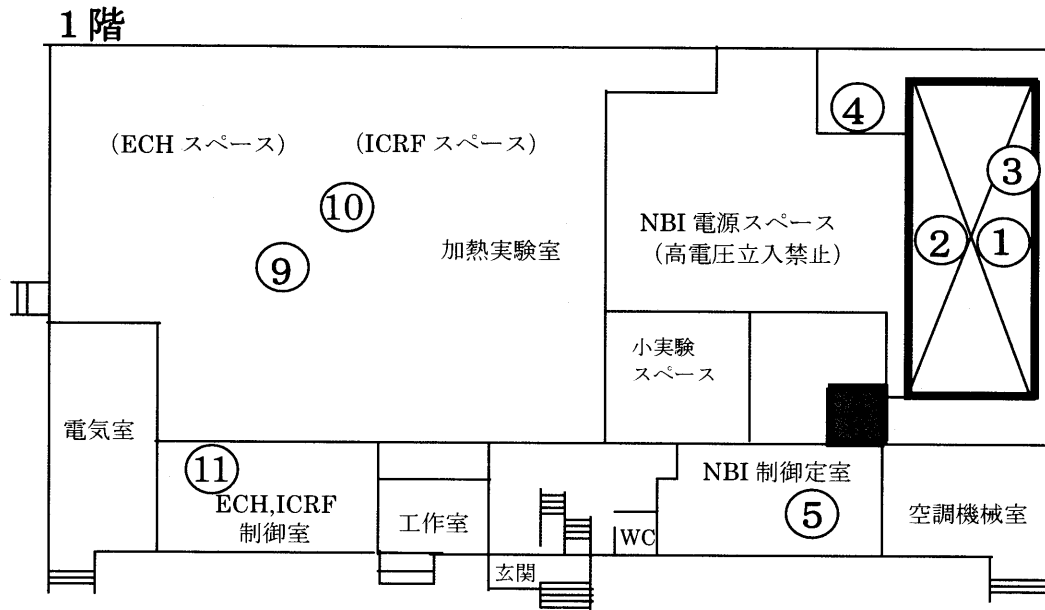
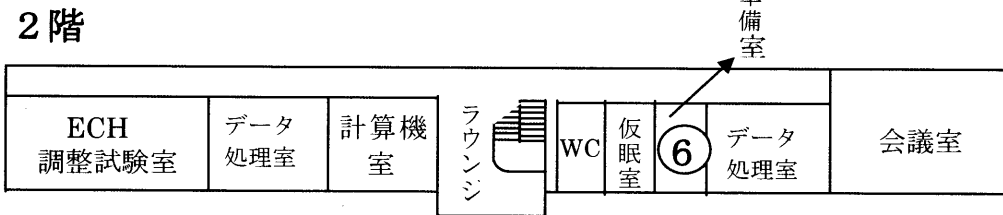


図 3-2-2 (3) 大型ヘリカル実験棟加熱装置室での測定結果

加熱実験棟



加熱棟周辺



No	測定場所	No	測定場所
1	NBI装置上部	7	加熱実験棟東
2	NBI装置窓部	8	加熱実験棟北山上
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	加熱実験棟事務室		

図3-2-3 (1) 加熱実験棟での測定位置

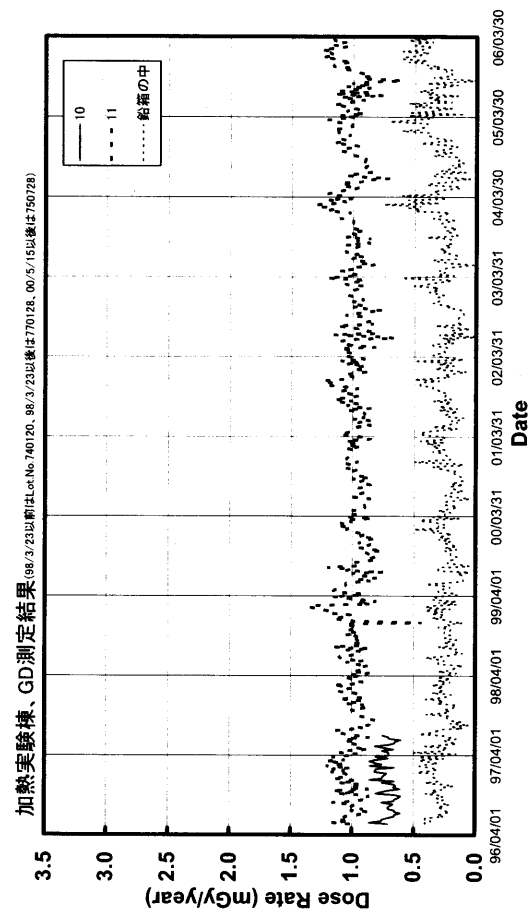
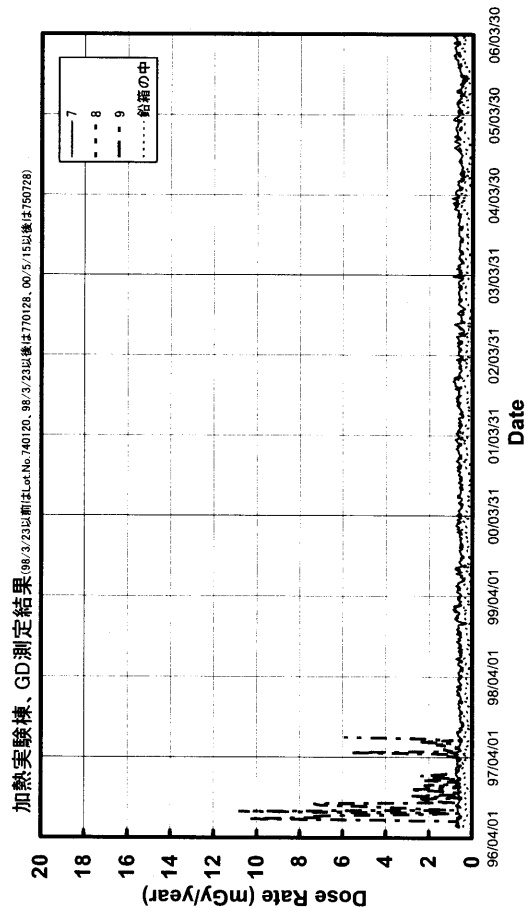
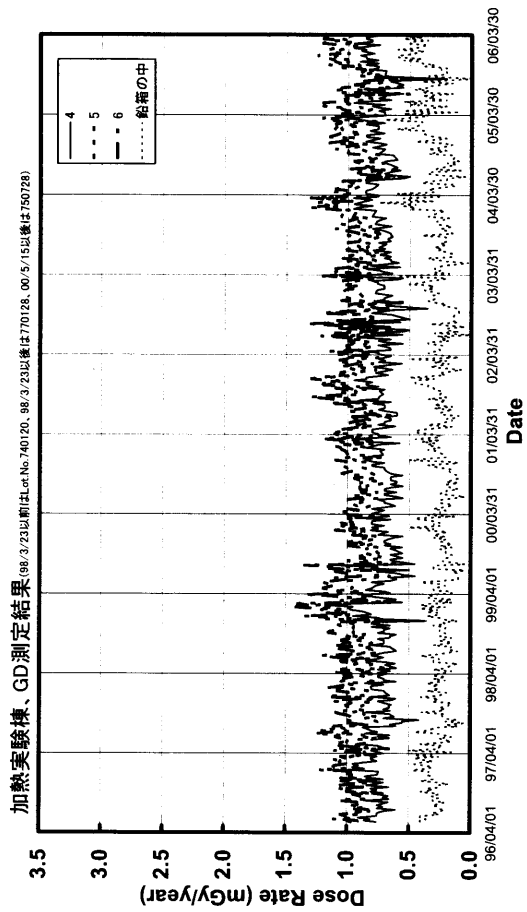
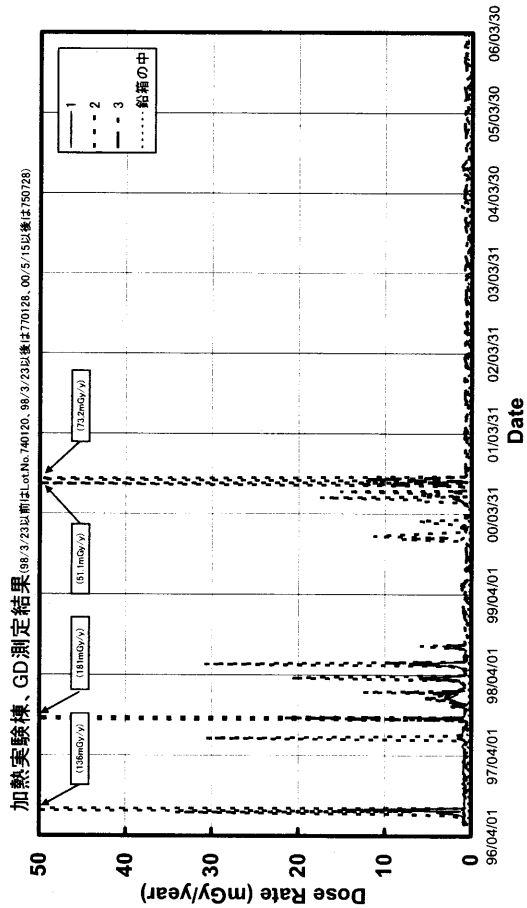


図3-2-3 (2) 加熱実験棟での測定結果

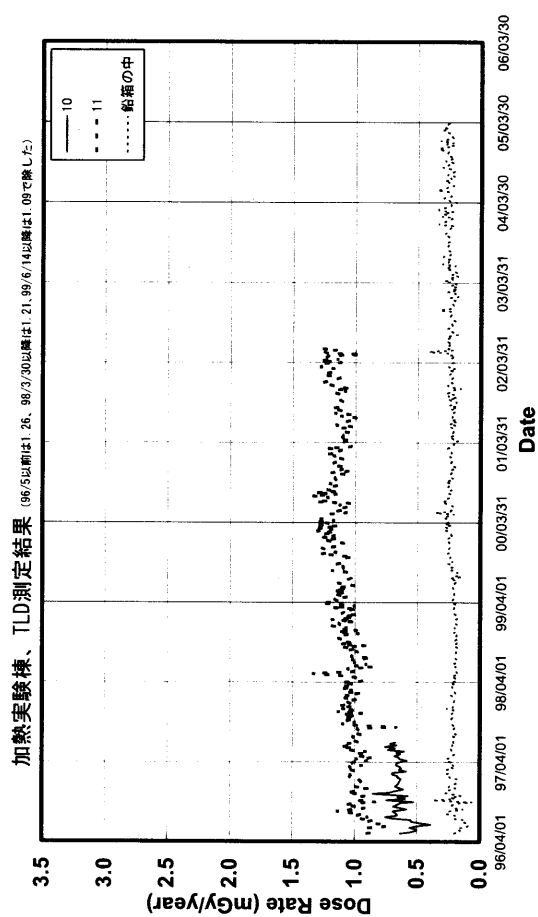
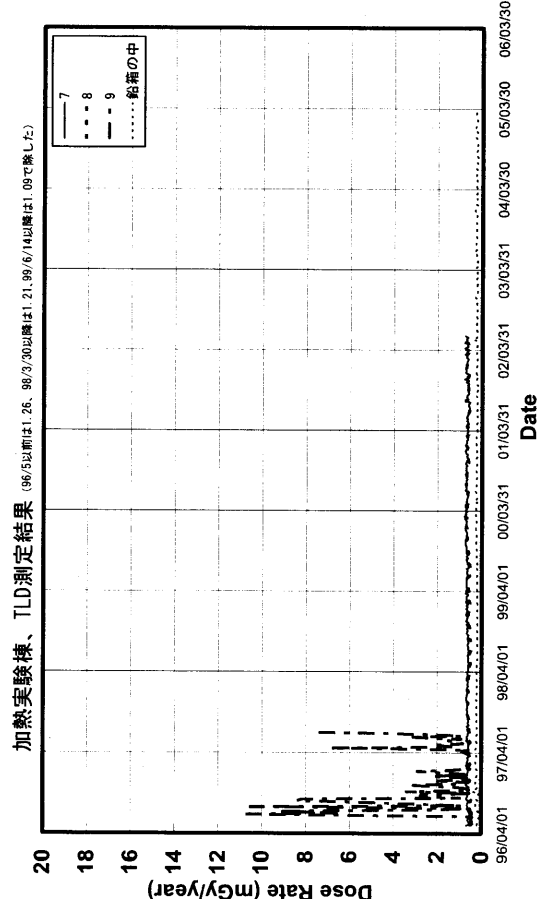
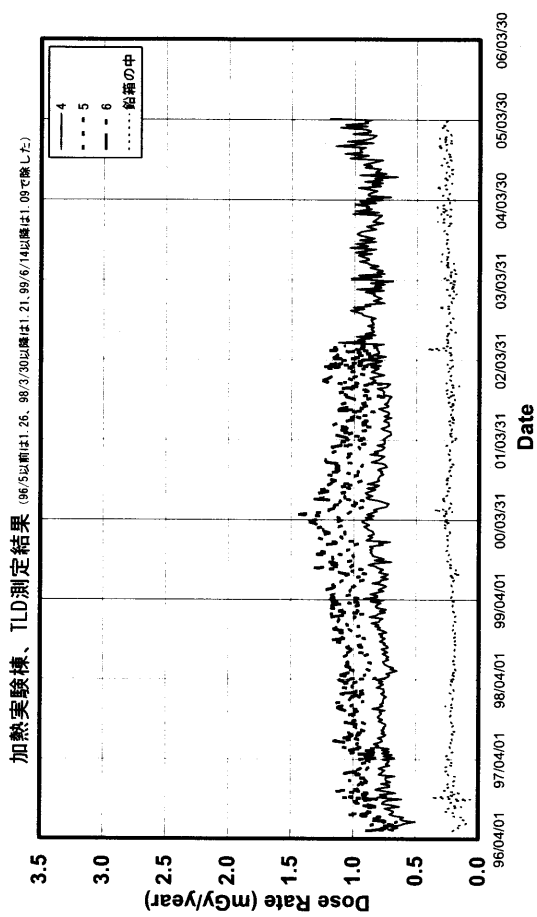
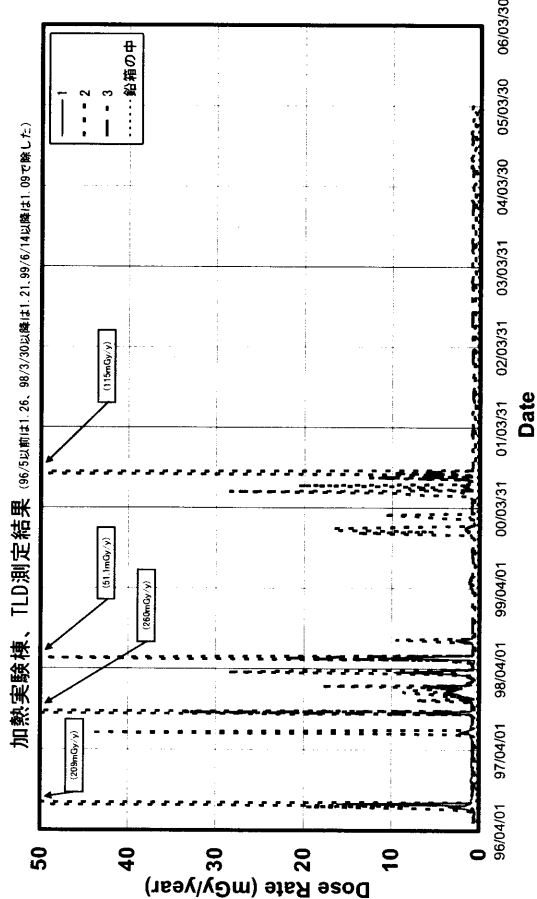
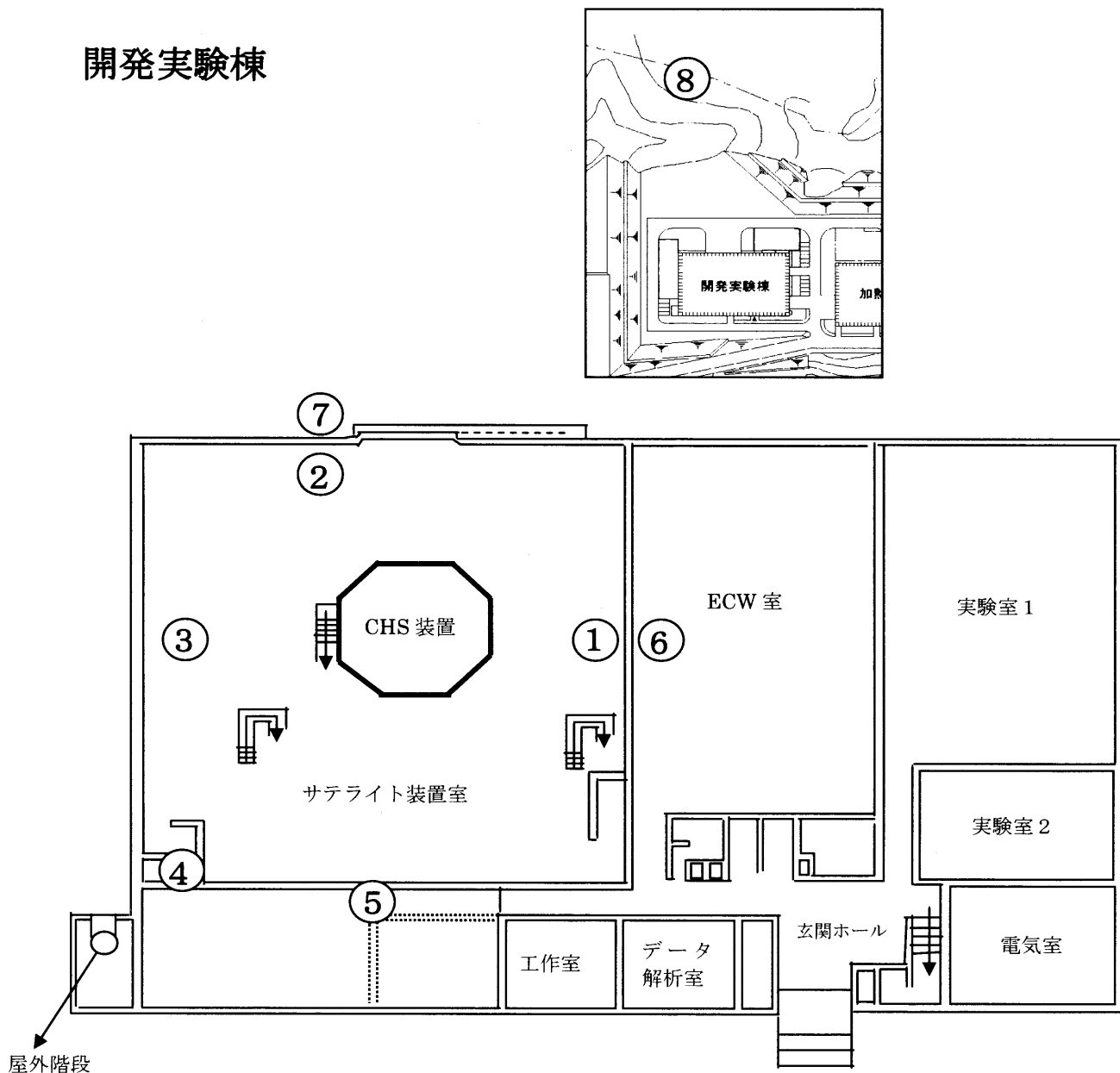


図3-2-3 (3) 加熱実験棟での測定結果

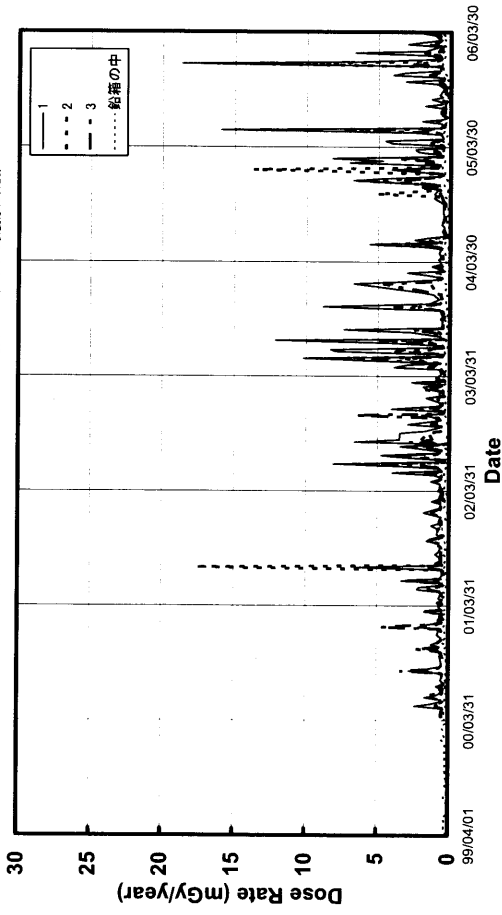
開発実験棟



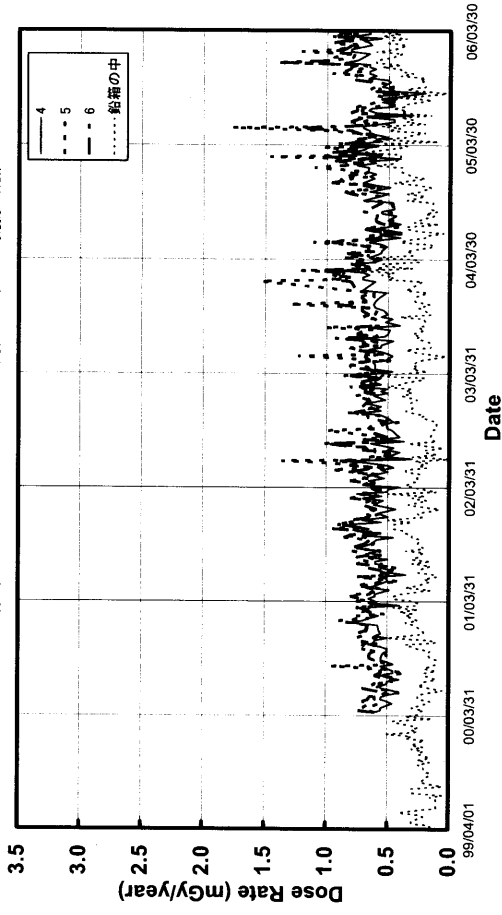
No.	測定場所	No.	測定場所
1	東側空調ユニット	5	南側制御室壁
2	北側壁	6	東側 ECW 室壁
3	西側電源 BOX	7	北側外壁
4	前室壁	8	北側山頂付近

図 3-2-4 (1) 開発実験棟での測定位置

開発実験棟、GD測定結果 (98/3/23以前はLotNo.740120、98/3/23以後は770128、00/5/15以後は750728)



開発実験棟、GD測定結果 (98/3/23以前はLotNo.740120、98/3/23以後は770128、00/5/15以後は750728)



開発実験棟、GD測定結果 (98/3/23以前はLotNo.740120、98/3/23以後は770128、00/5/15以後は750728)

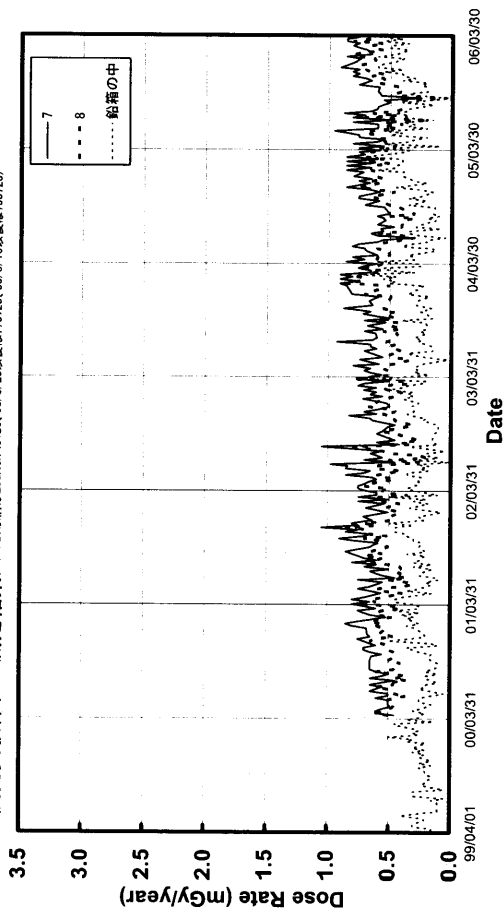


図3-2-4 (2) 開発実験棟での測定結果

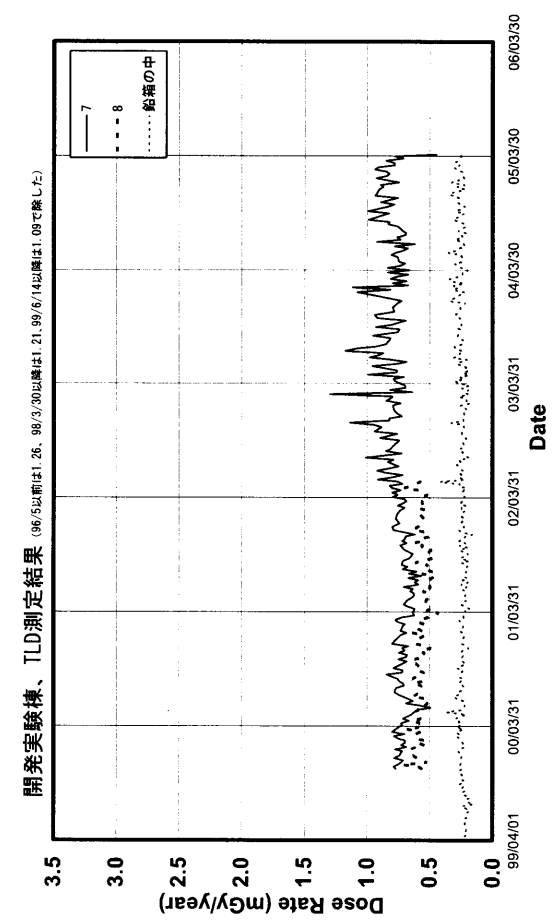
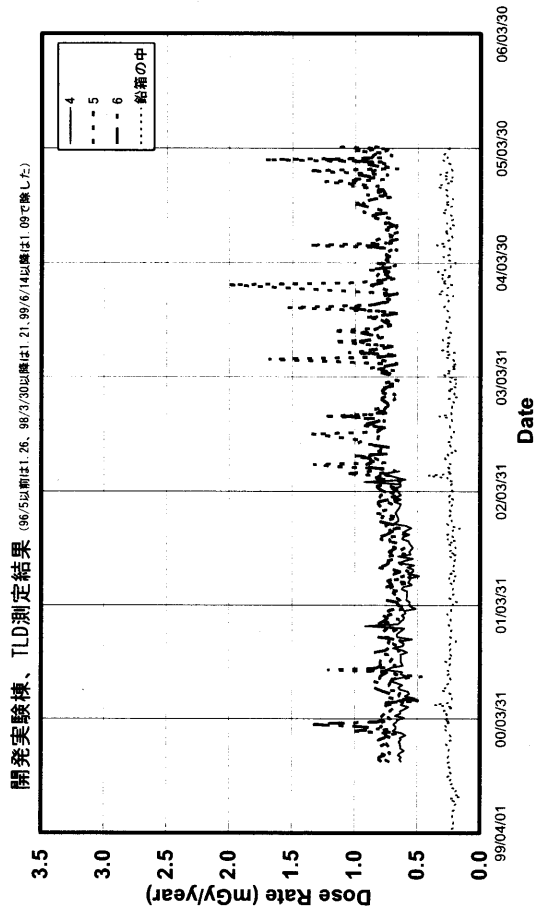
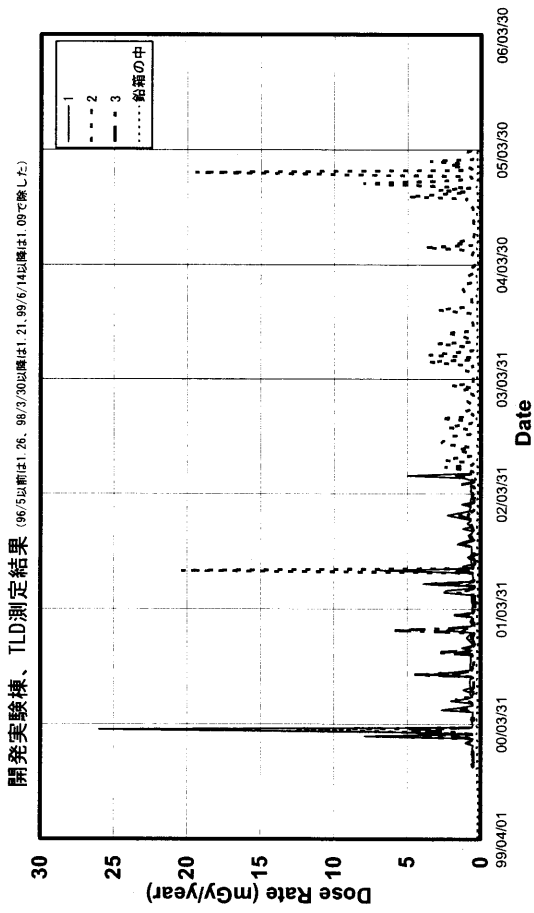
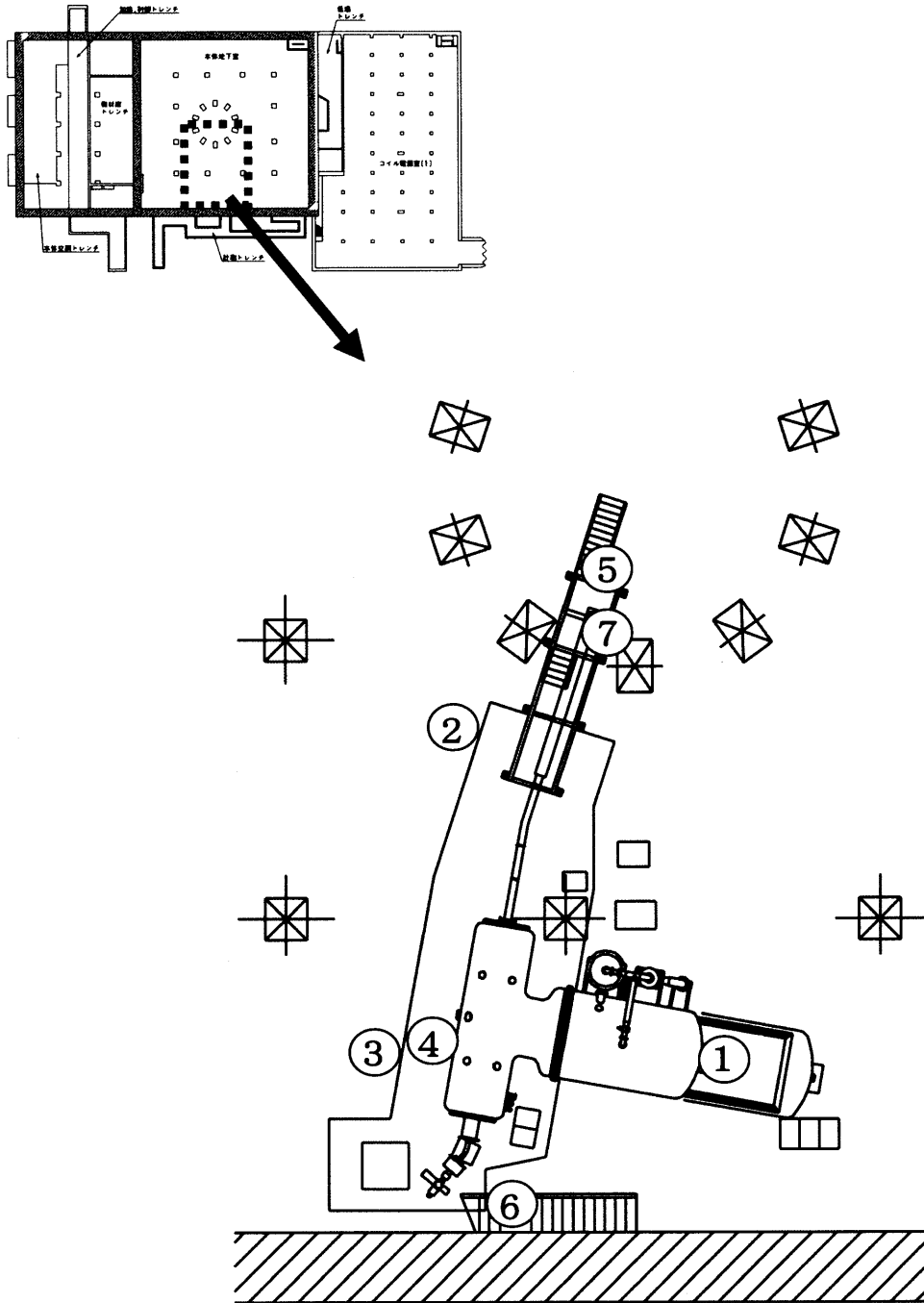


図3-2-4 (3) 開発実験棟での測定結果

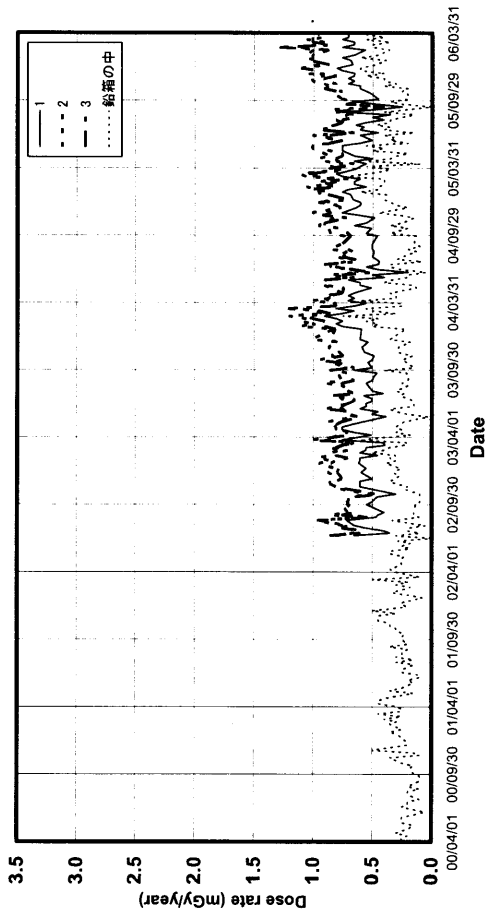
大型ヘリカル実験棟 本体地下室HIBP周辺



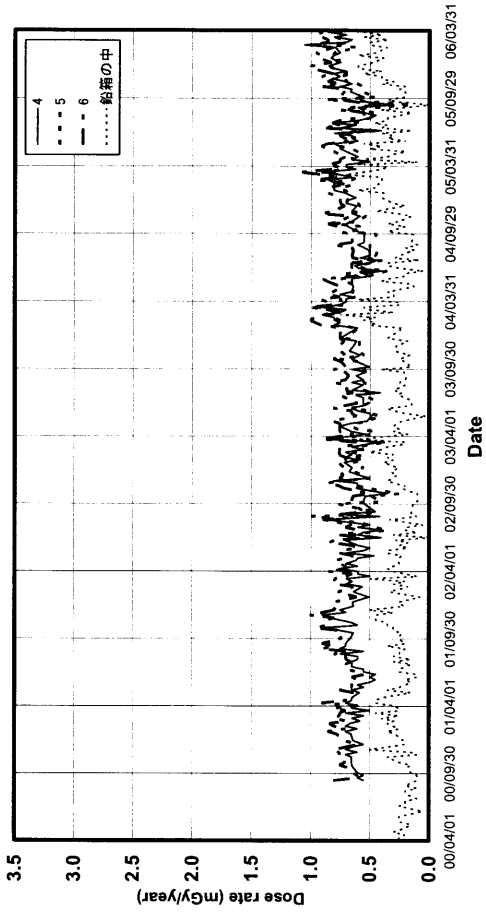
No.	測定場所	No.	測定場所
1	高電圧発生部タンク表面	5	地下計測ステージ非常口
2	管理区域境界北西	6	南側階段
3	管理区域境界西	7	本体室1F スーパー
4	加速管タンク近傍		

図3-2-5 (1) 大型ヘリカル実験棟本体地下室
HIBP周辺での測定位置

大型ヘリカル実験棟 本体地下室 HIBP、GD測定結果 (98/3/23以前はLot No.740120、98/3/23以後は770128、00/5/15以後は750728)



大型ヘリカル実験棟 本体地下室 HIBP、GD測定結果 (98/3/23以前はLot No.740120、98/3/23以後は770128、00/5/15以後は750728)



大型ヘリカル実験棟 本体地下室 HIBP、GD測定結果 (98/3/23以前はLot No.740120、98/3/23以後は770128、00/5/15以後は750728)

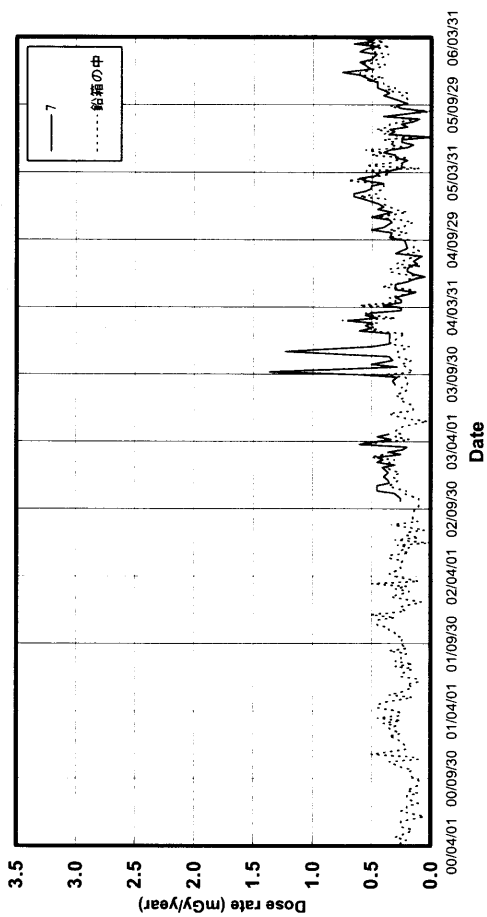
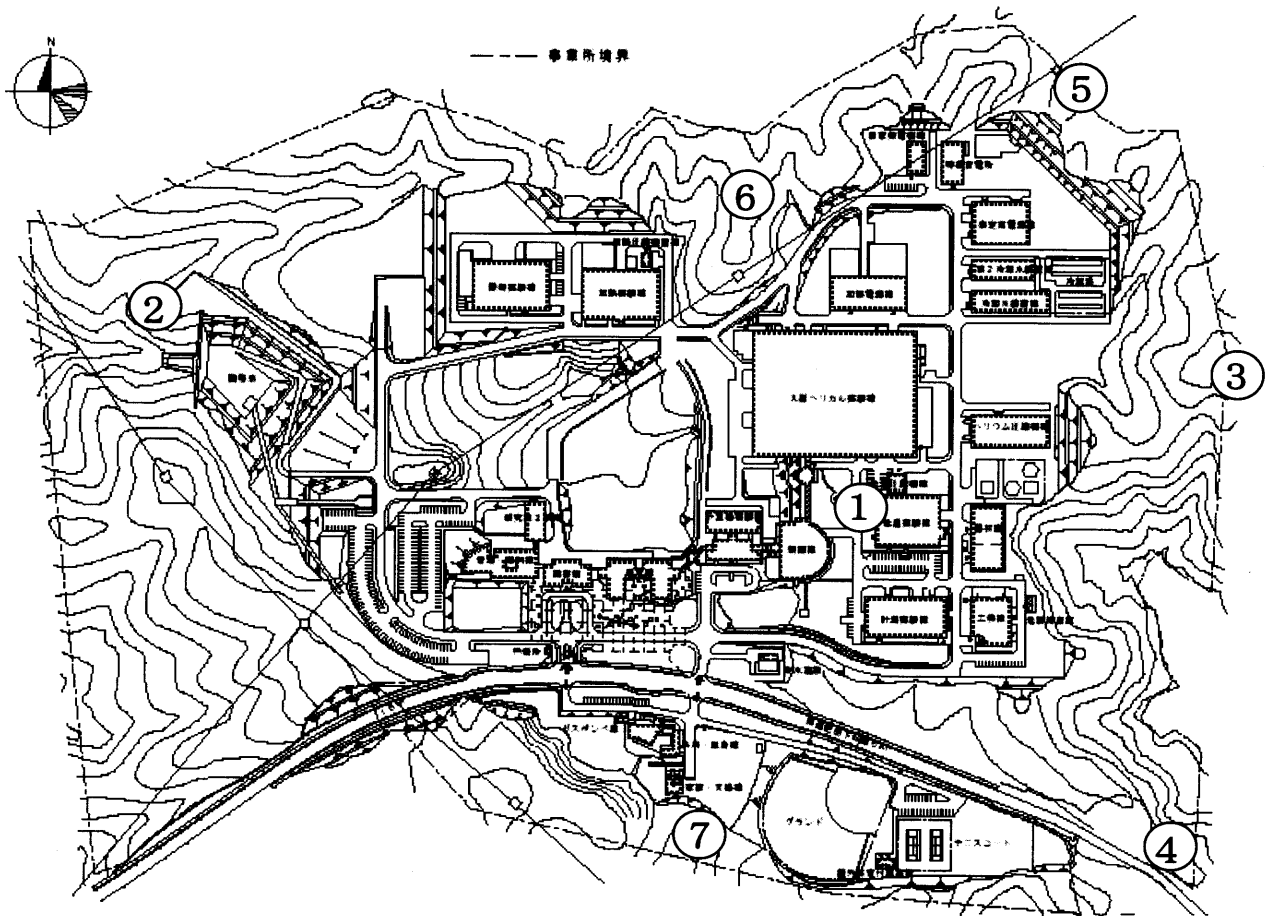


図3-2-5 (2) 大型ヘリカル実験棟本体地下室 HIBP での測定結果

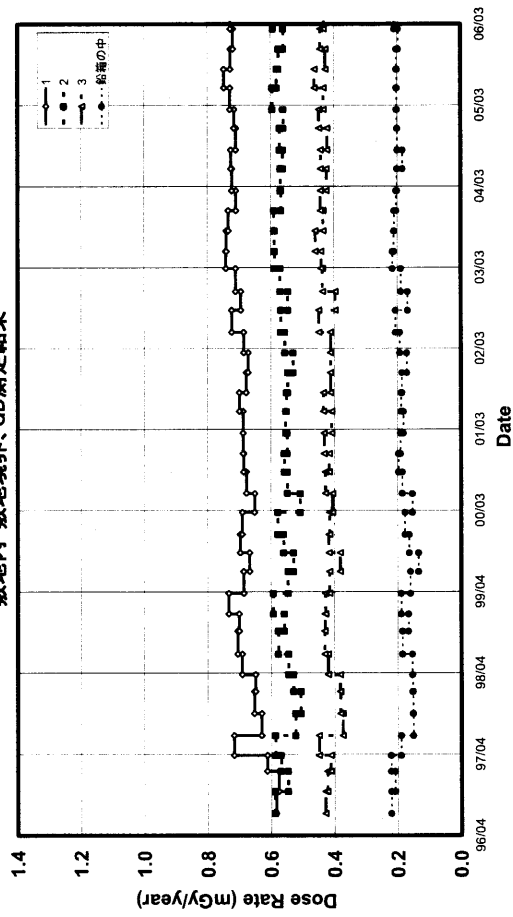
核融合科学研究所敷地内



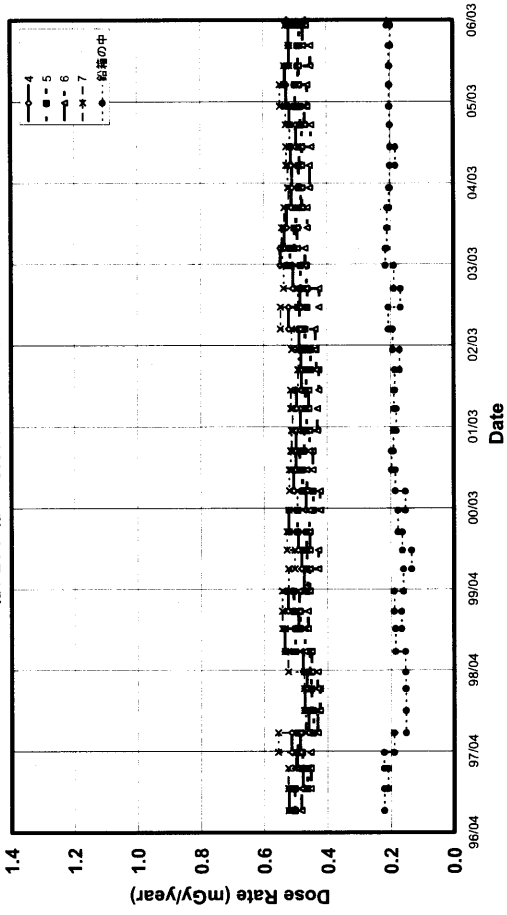
No.	測定場所	No.	測定場所
1	大型ヘリカル実験棟南	5	敷地北東端
2	貯水池敷地西端	6	敷地北端
3	気象観測点敷地東端	7	敷地南端
4	敷地南東端		

図 3-2-6 (1) 3ヶ月間積算線量測定位置

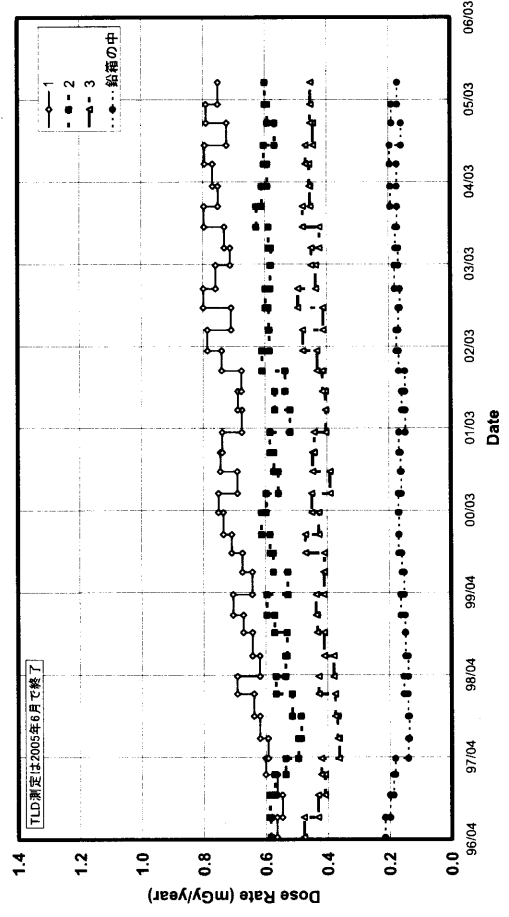
敷地内・敷地境界、GD測定結果



敷地内・敷地境界、GD測定結果



敷地内・敷地境界、TLD測定結果



敷地内・敷地境界、TLD測定結果

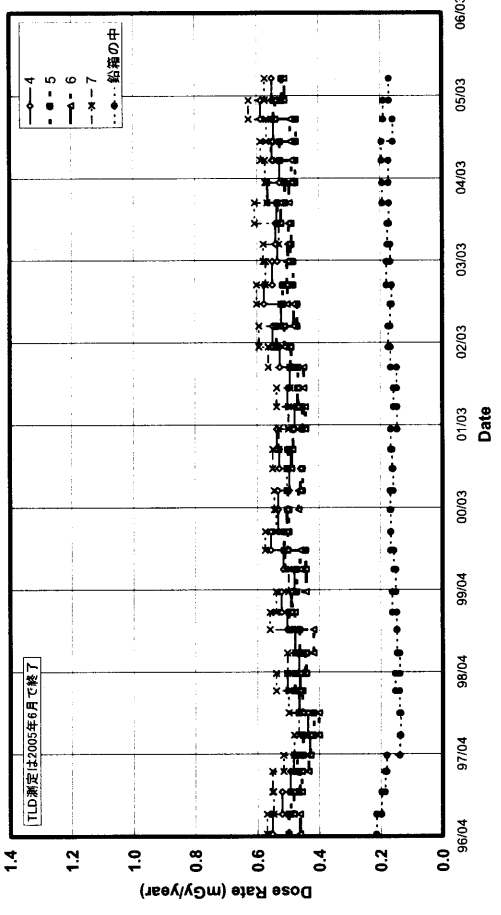


図3-2-6 (2) 3ヶ月間積算線量測定結果

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2006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。敷地境界にはほぼ均等に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、9基のポストに中性子測定器を設置した。

大型ヘリカル実験棟内の測定器の配置を図3-3-2に示す。大型ヘリカル実験棟内では、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。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。

3.3.2 保守

表3-3-2に2004年度と2005年度の保守状況を示す。

(1) 保守・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。また、部品等の交換を行った。2006年2月には、経年的に劣化した部品の交換を実施した。

(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。

3.3.3 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。

(1) 半月平均の線量率の変化

図3-3-3と図3-3-4に2004年度と2005年度のX(γ)線測定器による観測データを示す。図3-3-3は敷地内ポスト(I系)のデータであり、図3-3-4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70 nSv/hから100 nSv/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50 nSv/hから90 nSv/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3-3-5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

クアップを取るようにしているので、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させるのではなく、運転や実験に伴って間欠的に短時間発生させ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。2004 年度は、総数 488 に対して、装置関連での検知は 243 であり、全数の 50% が誤検知である。2005 年度は、総数 672 に対して、装置関連での検知は 149 であり、全数の 78% が誤検知である。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（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。

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 3-3-6 に示す。CHS を設置している実験室内（実験中は立入禁止）での年間線量は 2004 年度で 0.9 mSv、2005 年度で 0.46mSv 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、敷地境界で検出された放射線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 2004 年度は $0.20 \mu\text{Sv}$ 、2005 年度は $0.15 \mu\text{Sv}$ であり、管理目標値 $50 \mu\text{Sv}$ に対してそれぞれ 250 分の 1 程度、300 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

(2006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(γ)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			
大型ヘリカル実験棟		装置監視区域	屋上	○		○	1996年	
		装置監視区域	機器(2)	○		○	1996年	
		装置監視区域	機器(1)	○	○	○	1996年	
		装置監視区域	入口外	○		○	1996年	
	本体室	装置管理区域	入口内	○	○	○	1996年	
	本体室	装置管理区域	本体北壁	○		○	1996年	
	本体室	装置管理区域	LHD-A	○		○	1997年	
	本体室	装置管理区域	LHD-B	○		○	1997年	
	本体室	装置管理区域	LHD-C	○		○	1997年	
	本体室	装置管理区域	LHD-D	○		○	1997年	
	本体地下室	装置管理区域	地下北壁	○		○	1996年	
	本体地下室	装置管理区域	地下南壁	○		○	1996年	
	本体地下室	装置管理区域	HIBP-1	○		○	2002年	
	本体地下室	装置管理区域	HIBP-2	○		○	2002年	
	加熱装置室	装置監視区域	加熱(A)	○	○	○	1996年	
	加熱装置室	装置監視区域	加熱(B)	○		○	1996年	
	加熱装置室	装置管理区域	加熱(C)	○		○	1996年	
加熱装置室	装置監視区域	加熱(D)	○		○	1996年		
加熱実験棟	制御盤	装置監視区域	1	○		○	1994年	
	NBI室	装置管理区域	2	○		○	1994年	
開発実験棟		装置監視区域	制御室	○		○	1999年	
	サテライト装置室	装置管理区域	CHS	○		○	1999年	

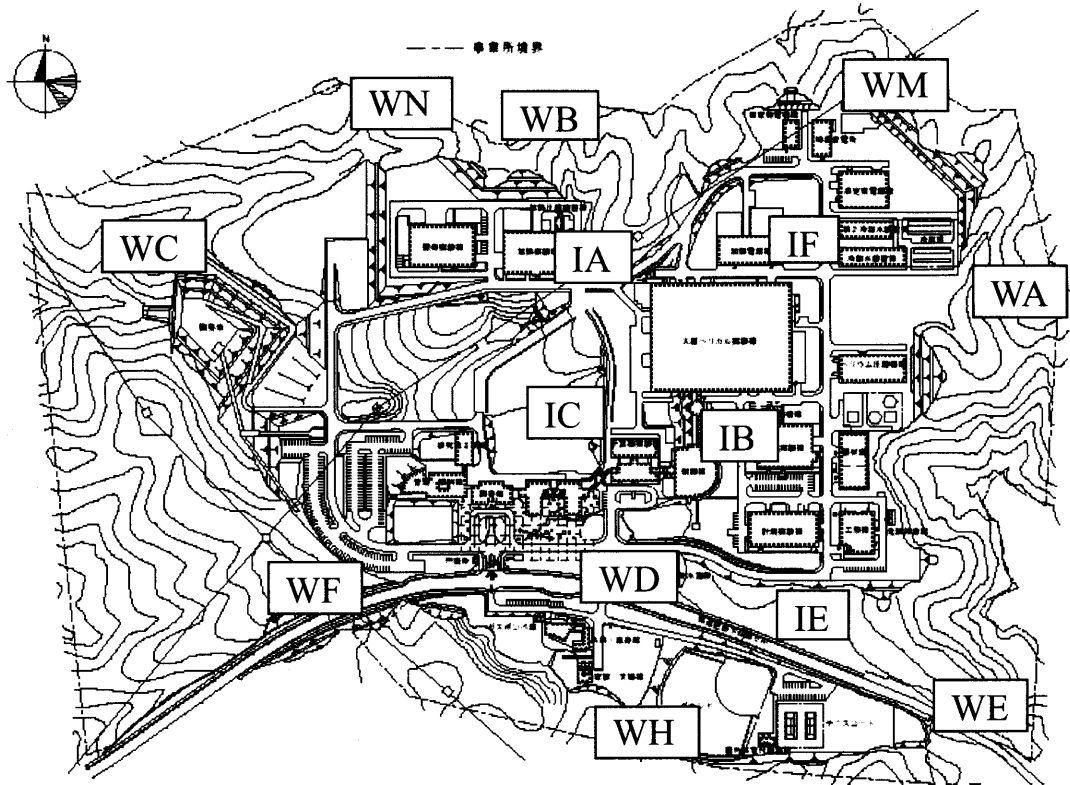


図 3 - 3 - 1 研究所敷地内の放射線測定器の配置

- : X (γ) 線検出器
- : X (γ) 線および中性子検出器

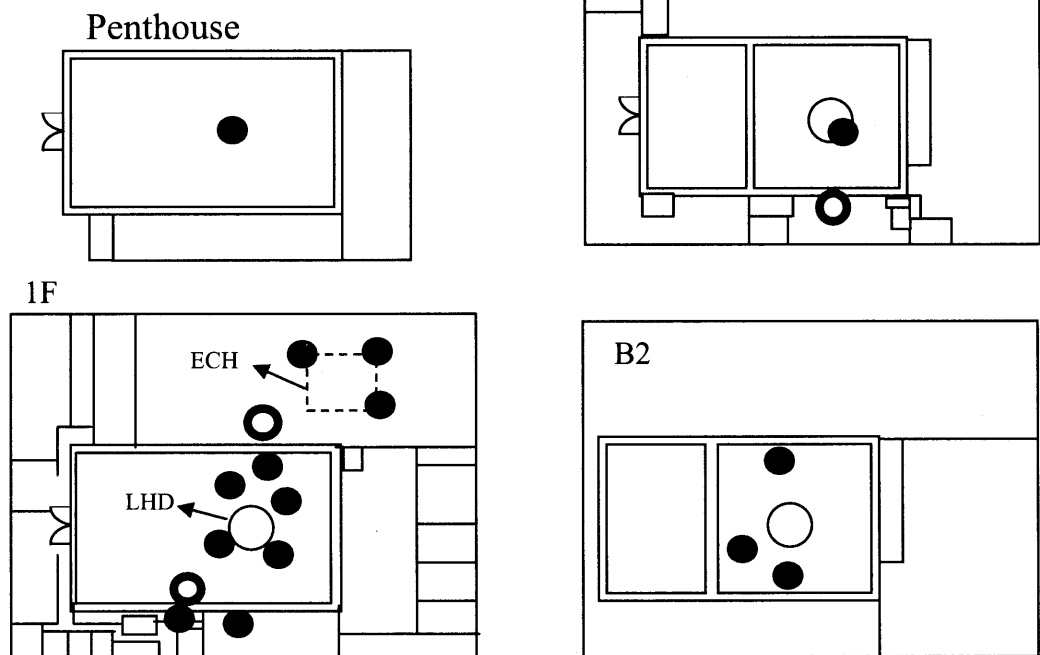


図 3 - 3 - 2 大型ヘリカル実験棟内の放射線測定器の配置

表3-3-2 RMSAFE保守・点検・修理

	保守	点検・校正	システム停止	異常検出	対処
2004年4月					
5月					
6月			計画停電のため停止 (6/4~7、6/13~14)、 落雷による停電のため一 時停止 (6/28)		
7月				WA-Xで気温の上昇による 計数値の増加を確認し た。	メンテナンス時に対応し た。
8月					
9月		I Bポスト			
10月					
11月					
12月				県道都市ガス配管X線検 査による線量上昇を検知 した (12/1、2)。	現場で作業状況を確認し た。
2005年1月			本体室モニター (LHD -C) を工事のため一時 撤去、WEメンテナンスの ため一時停止 (1/26)	本体室モニター (LHD -A) のタイマーが停止 する現象を確認。	予備品と交換し、不良品 はメーカーに修理を依頼 した。
2月			WA スケラ故障のため 一時停止 (2/14)		スケラを予備品と交換 し、不良品はメーカーに修 理を依頼した。
3月		WA, WF, WM, IE, IFポスト	計画停電のため停止 (3/5)	WE-Xで道路工事による周 辺環境の変化のために計 数値が増加した。	特になし。

	保守	点検・校正	システム停止	異常検出	対処
2005年4月	WCファン交換				
5月	WAファン交換		ワークステーションアプ リケーションエラーによ り停止 (5/3~6)		
6月			計画停電のため停止 (6/18~19)		
7月	中央制御装置UPS交換			①WN-nにノイズによる と思われる信号が多数観 測された。②WA、WEのγ (X) 線検出器で温度上 昇による指示値の変動が 確認された。	①ブリアンプ、リニアア ンプ、高圧ケーブル等を 交換した。②メンテナ ンス時に対応
8月			ワークステーションアプ リケーションエラーによ り停止 (8/6~8)		
9月	工事のため取外した本体 室モニタ(LHD-C)を移設 し再稼動した。		落雷により一部モニター 停止 (9/14)		
10月			ワークステーションアプ リケーションエラーによ り停止 (10/22~24)		
11月					
12月					
2006年1月					
2月	データサーバPC交換	モニタリングポスト経年 劣化部品交換調整 (2/13 ~15; 全ボス ト)、WA、γ(X)線検出器点 検・校正	左記メンテナンスのため 一時停止 (2/13~15)		
3月			計画停電のため停止 (3/25~26)		

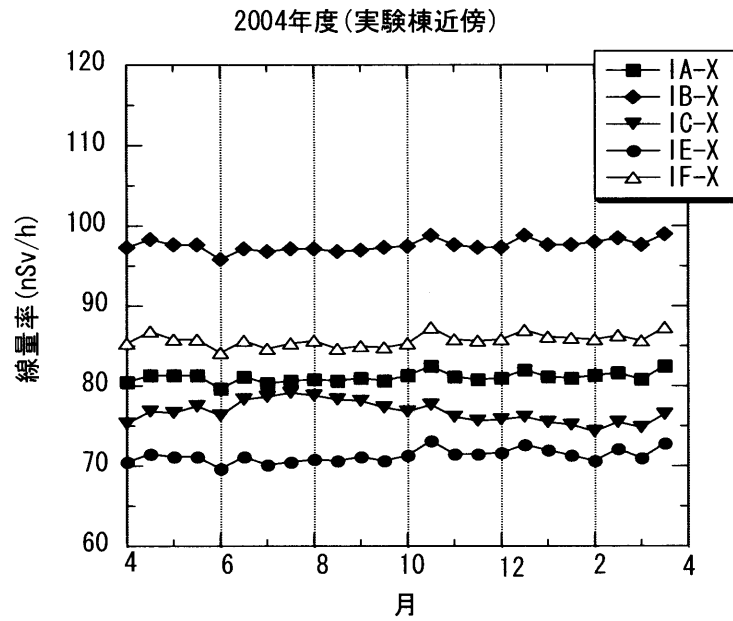


図 3-3-3 (1) 半月平均線量率データ (2004 年度、敷地内ポスト)

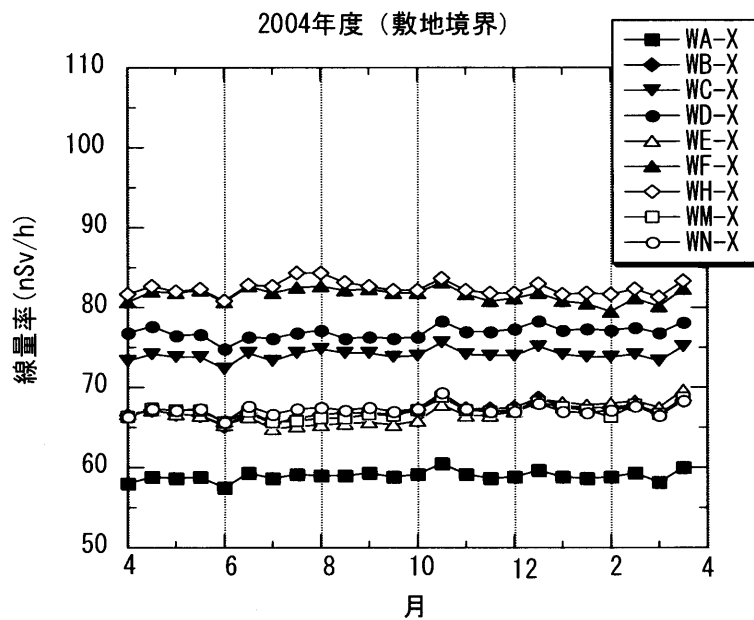


図 3-3-4 (1) 半月平均線量率データ (2004 年度、敷地境界ポスト)

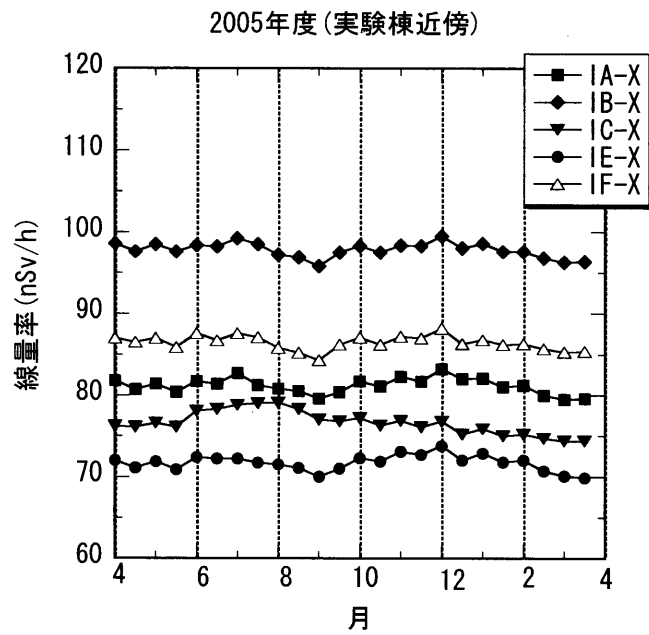


図 3-3-3 (2) 半月平均線量率データ (2005 年度、敷地内ポスト)

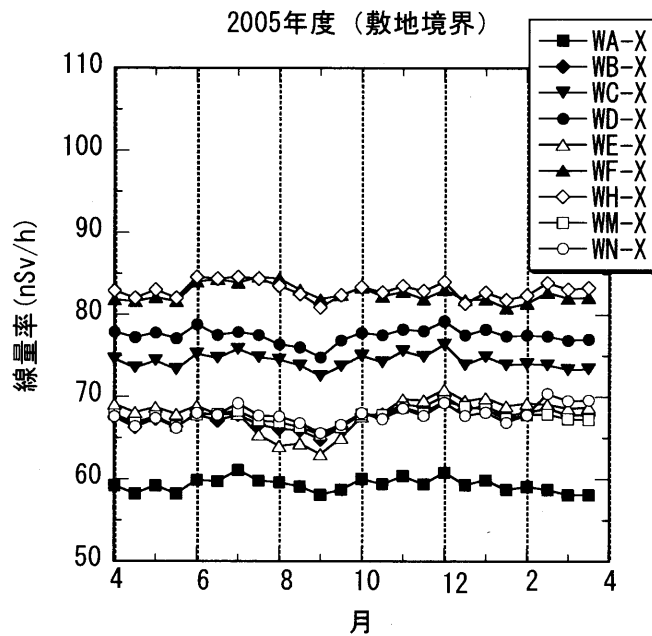


図 3-3-4 (2) 半月平均線量率データ (2005 年度、敷地境界ポスト)

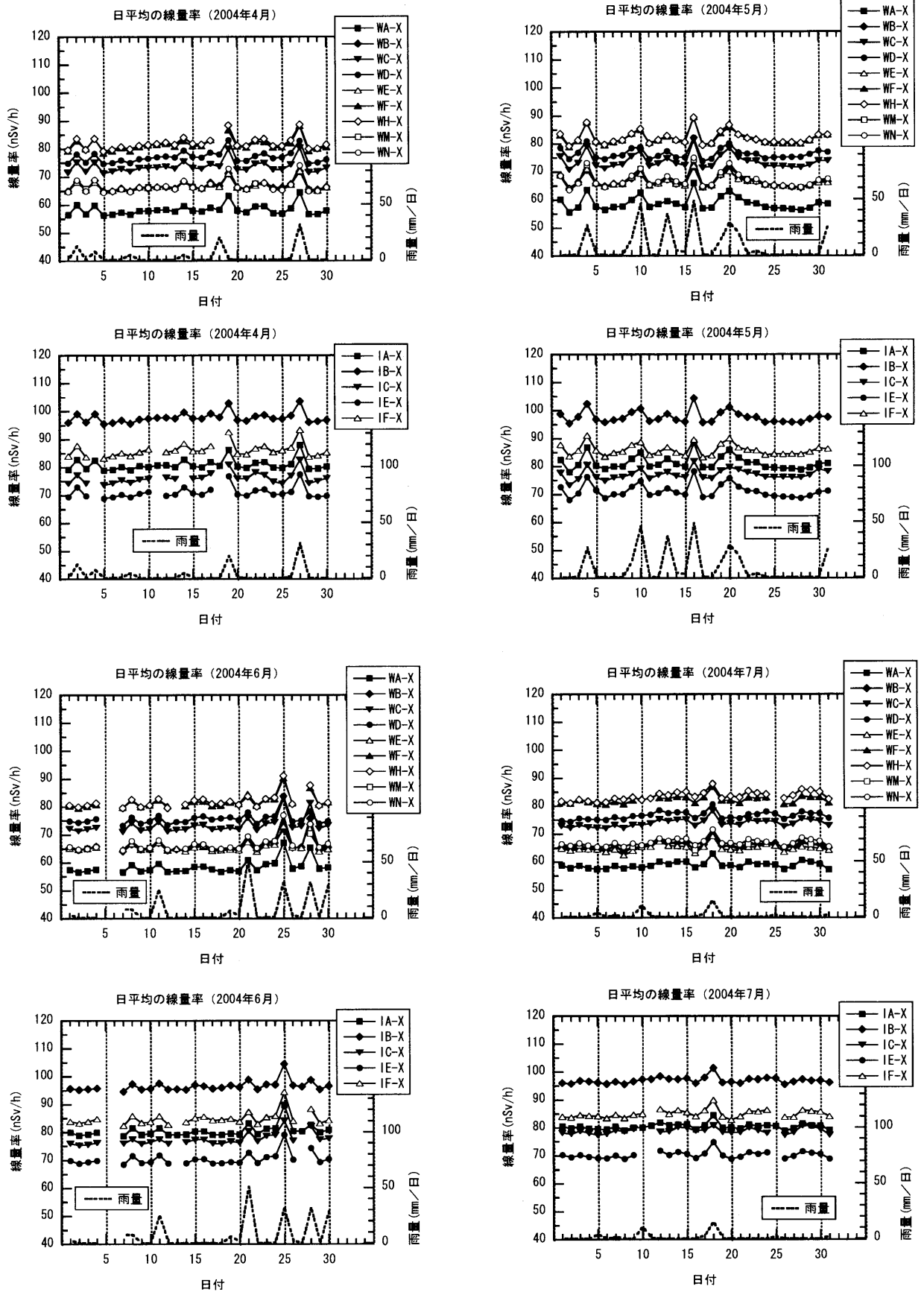


図 3-3-5 (1) 日平均の線量率データ (2004年4月-7月)

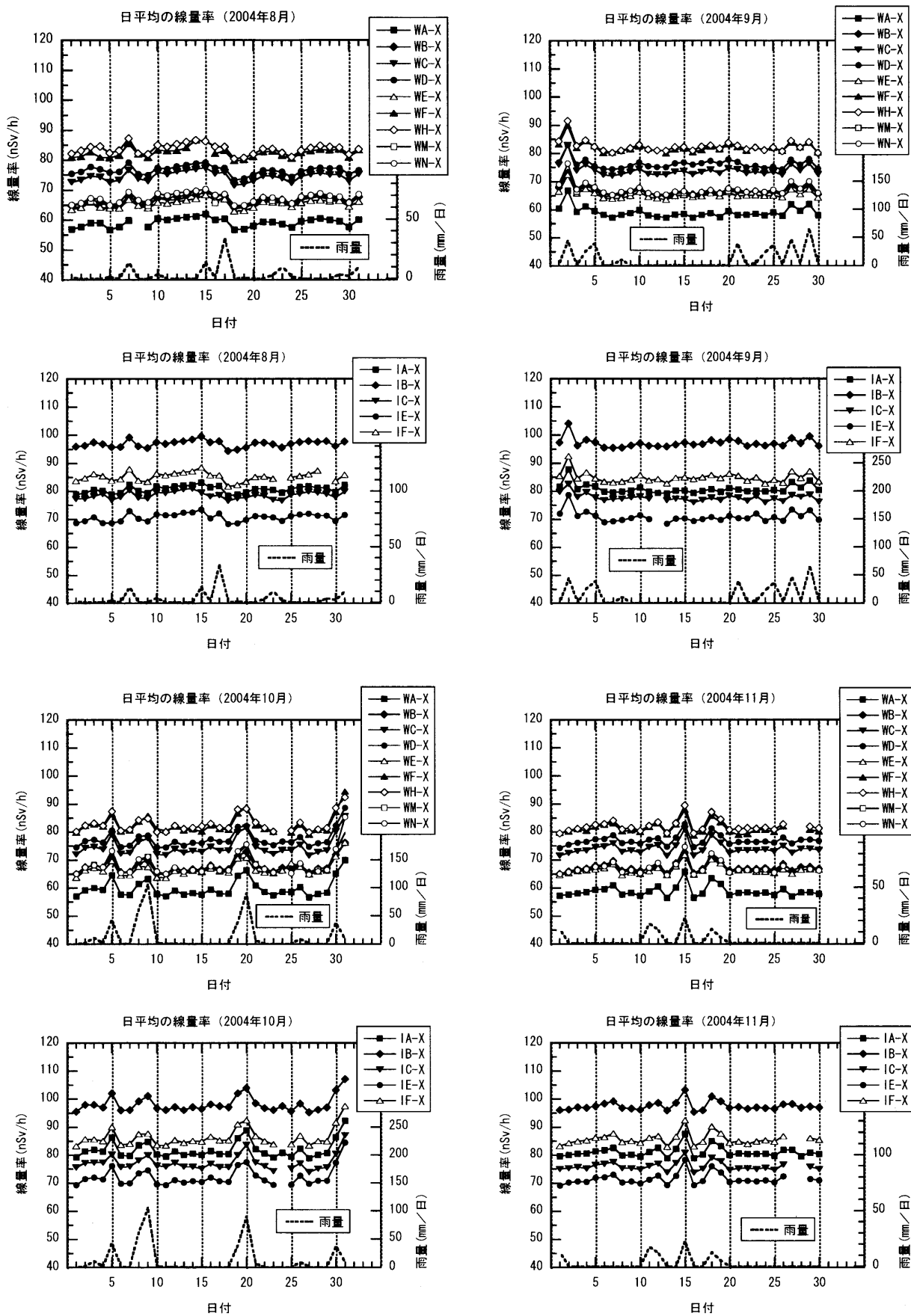


図 3-3-5 (2) 日平均の線量率データ (2004年8月-11月)

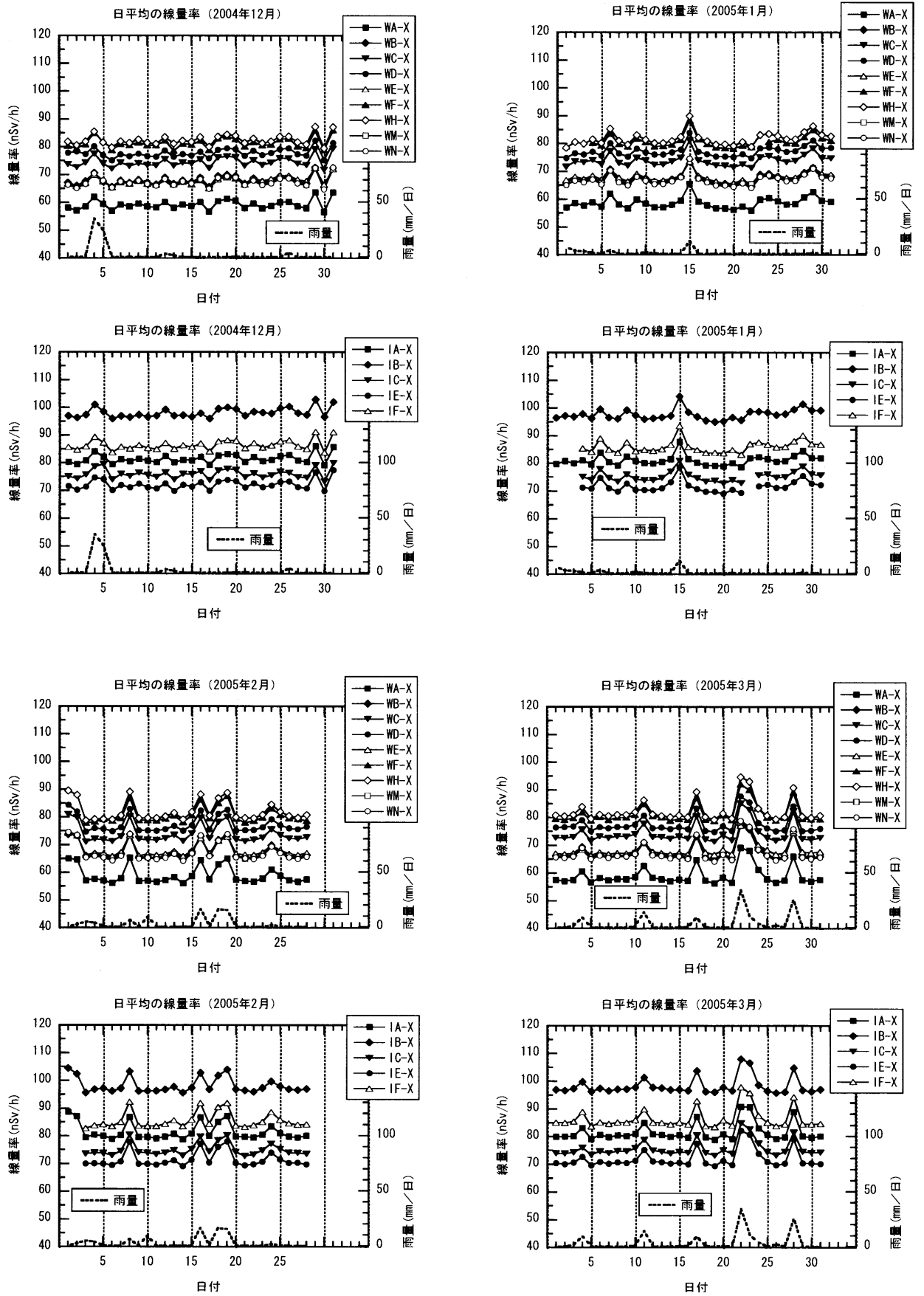


図3-3-5 (3) 日平均の線量率データ (2004年12月-2005年3月)

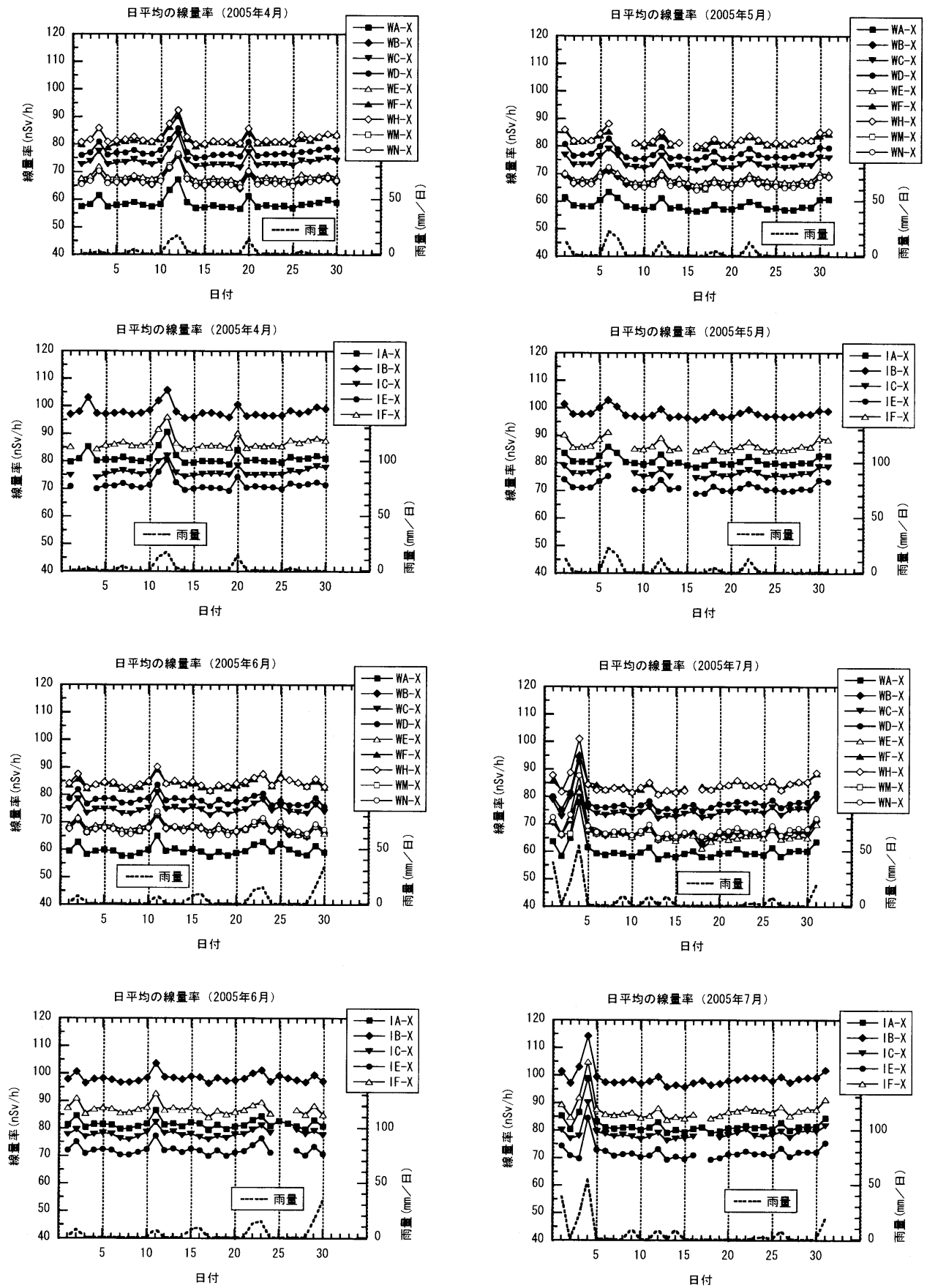


図 3-3-5 (4) 日平均の線量率データ (2005年4月-7月)

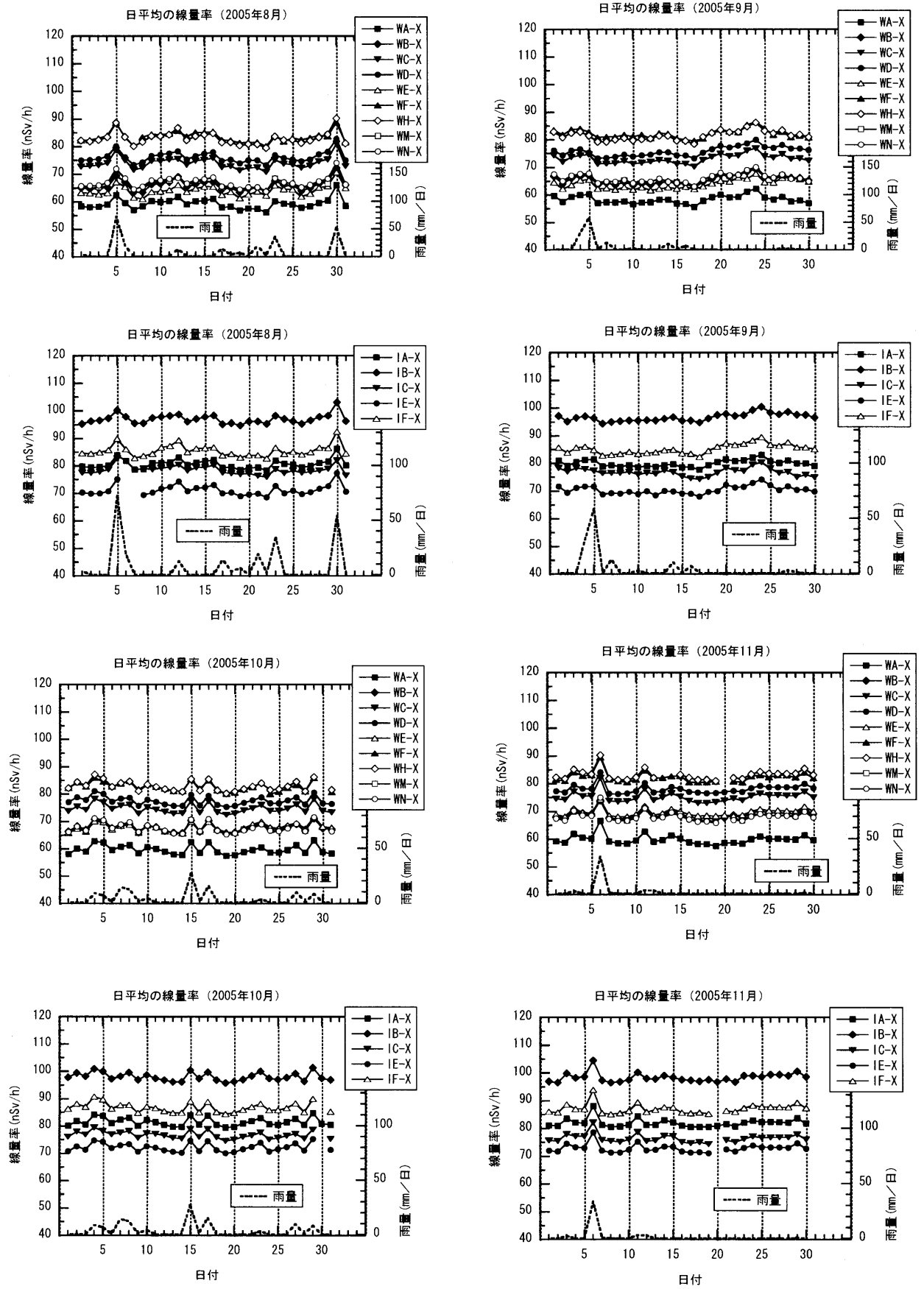


図3-3-5 (5) 日平均の線量率データ (2005年8月-11月)

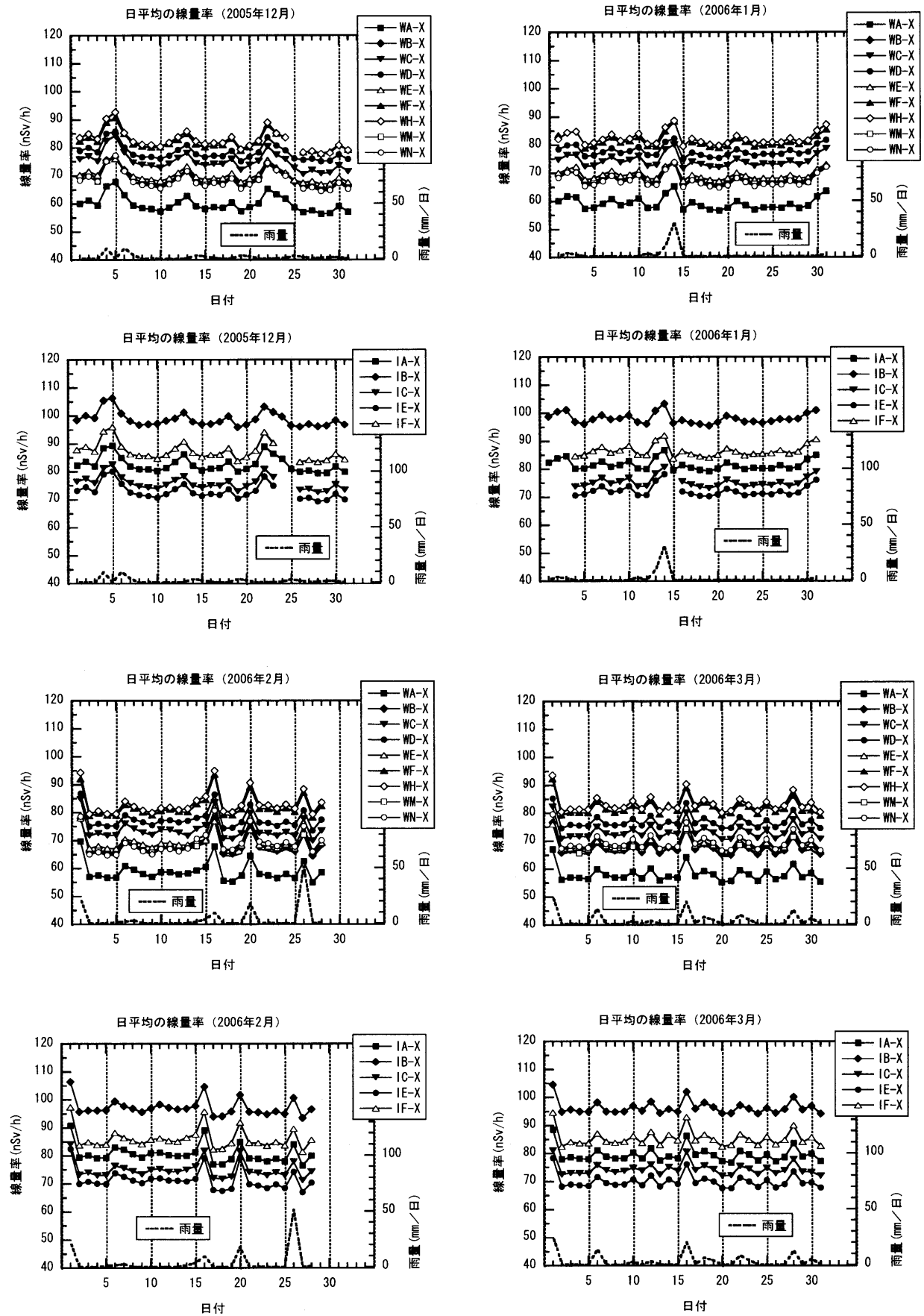


図3-3-5 (6) 日平均の線量率データ (2005年12月-2006年3月)

表 3 - 3 - 3 バースト検知記録数

2004年度

月	総数	装 置					備 考
		LHD	CHS	加熱棟NBI	HIBP	ECH	
4	17	0	2	0	0	0	
5	28	0	18	0	0	0	
6	39	0	23	0	0	0	
7	24	0	0	0	2	0	
8	23	0	0	0	4	0	
9	18	0	0	0	0	0	
10	53	0	41	0	0	0	
11	53	0	32	0	0	0	
12	73	0	43	0	0	0	
1	35	0	18	0	0	0	
2	65	0	50	0	0	0	
3	60	0	10	0	0	0	
計	488	0	237	0	6	0	

2005年度

月	総数	装 置					備 考
		LHD	CHS	加熱棟NBI	HIBP	ECH	
4	48	0	18	0	0	0	
5	46	0	15	0	0	0	
6	53	0	11	0	0	0	
7	128	0	0	0	0	0	WN-nノイズ多数 (* 1)
8	126	0	9	0	0	0	CHSノイズ多数 (* 2)
9	23	0	2	0	0	0	
10	24	0	13	0	3	0	
11	47	0	14	0	6	0	
12	28	0	18	0	0	0	
1	105	0	20	0	0	0	CHSノイズ多数 (* 2)
2	22	0	12	0	0	0	
3	22	0	3	0	5	0	
計	672	0	135	0	14	0	

(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。

(* 1、* 2)

7月、8月、1月は、他の月に比べてバースト検知回数が多い。7月はWNポストの中性子モニタがノイズを受け誤検知にいたった。8月と1月は、CHSでのマイクロ波実験の影響で電磁ノイズを受け誤検知にいたった。

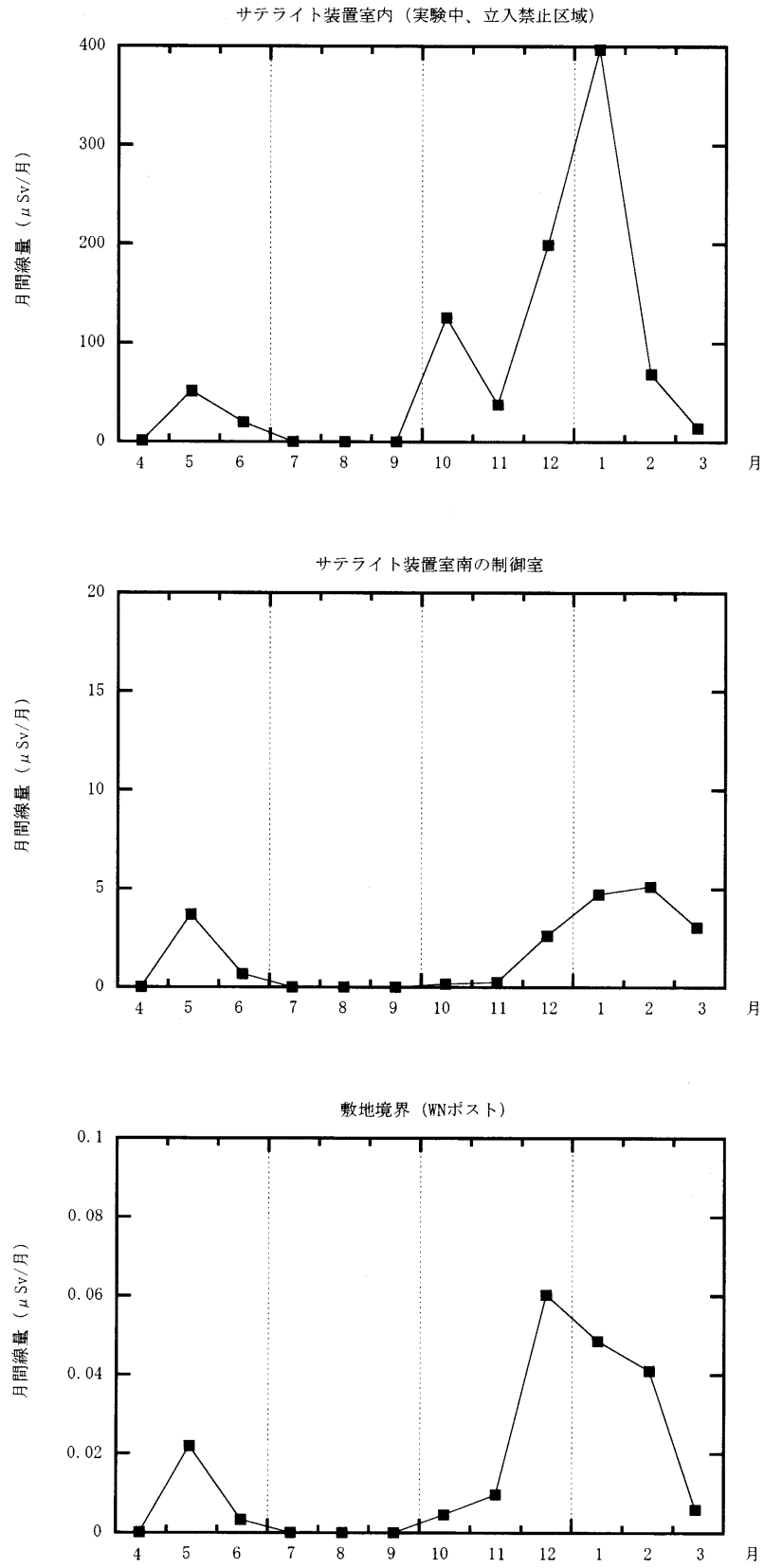


図3-3-6 (1) 2004年度開発実験棟とその近傍の月平均線量の推移

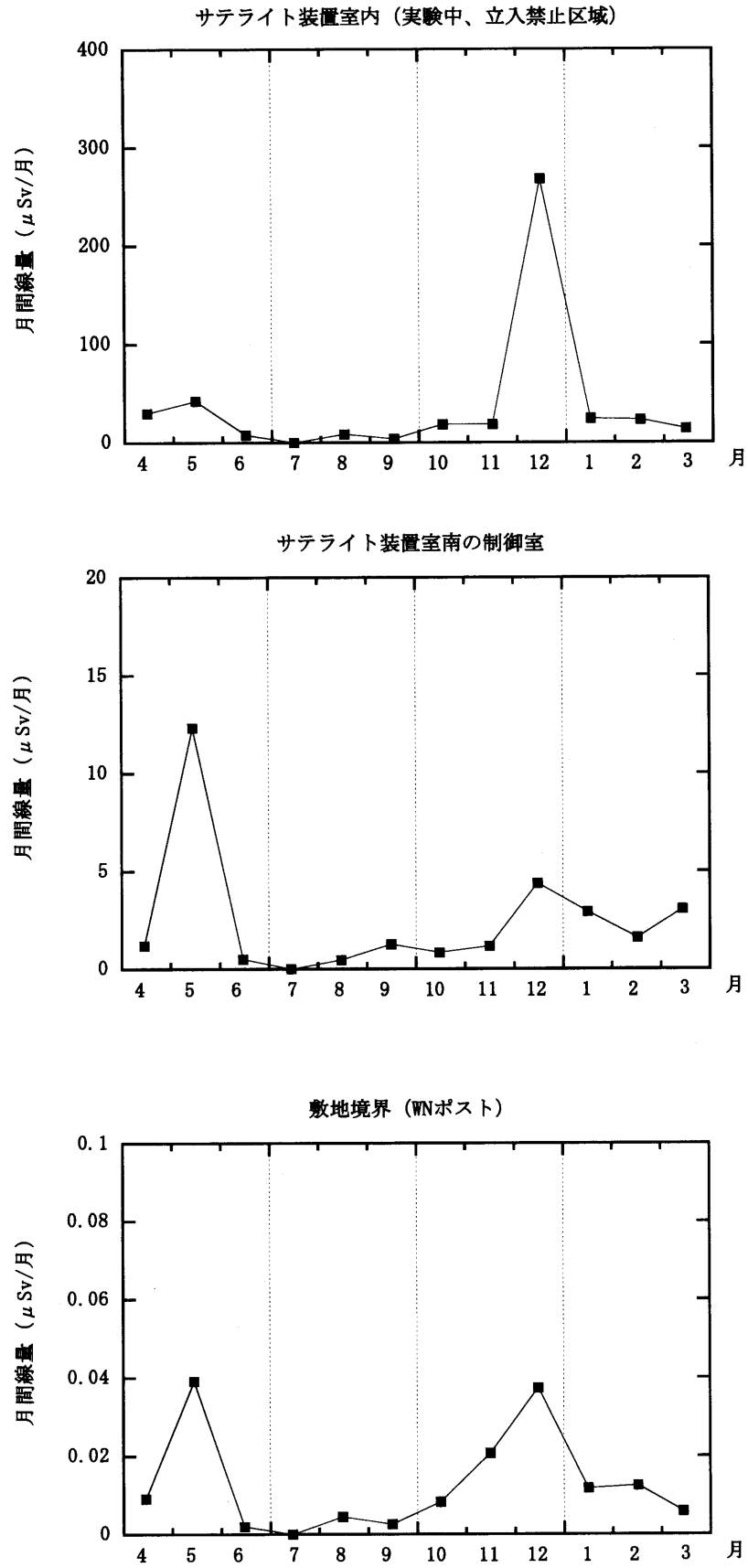


図 3—3—6 (2) 2005 年度開発実験棟とその近傍の月平均線量の推移

4. その他

4.1 微量密封放射性同位元素の使用状況

2006年3月31日現在で、14核種、44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3.7MBq以下の密封された放射性同位元素であるが、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。2004年度には、2個の購入と18件の貸出申請があった。また、使用の見込みのない14個の線源を日本アイソトープ協会に引き取ってもらった。2005年度には、17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、9個あり、保管または使用されている。

4.2 HIBPの施設検査および立入検査について(2004年度)

2002年8月29日にHIBPの使用の承認を得てから、施設検査を受ける準備を進め、2004年9月1日に原子力安全技術センター担当官による検査を受けた。研究所からは放射線取扱主任者を始め5人の立ち会い者と3人の装置運転者で対応した。検査の主な経緯は以下の通りである。

- (1) 研究所とプラズマ研究についての概要説明
- (2) HIBP 制御室での運転条件の確認
- (3) インターロックの概要説明
- (4) HIBP 本体現場で運転表示灯と標識の確認、運転状態での線量測定
- (5) インターロックの現場試験
- (6) 非常脱出ボタン設置位置の目視確認

なお検査終了後、2004年9月7日付けで施設検査の合格証を(合格番号:放検発16合第119号)を受けた。

施設検査に引き続き、2004年11月19日に文部科学省科学技術・学術政策局原子力安全課放射線規制室3名の担当官(調査員1名、放射線検査員2名)による立入検査を受けた。研究所からは放射線取扱主任者を始め6名で対応した。検査の主な経緯は以下の通りである。

- (1) HIBP 制御室および HIBP 本体現場で概要説明
- (2) 研究所建屋や HIBP 装置図面等を示しながら、研究所と HIBP の概要説明
- (3) 書類検査

「立入検査事業所記録」作成依頼に引き続き、以下の書類について検査が行われた

- ①承認証、②施設検査合格証、③承認申請書、④放射線取り扱い主任者選任届、⑤放射線管理状況報告書、⑥放射線業務従事者登録名簿、⑦放射線発生装置使用記録、⑧施設点検記録(巡視・点検記録)、⑨放射線量測定記録、⑩個人被曝線量測定記録、⑪健康診断記録、⑫教育訓練実施記録。

- (4) 講評

空白には横棒を引いて記録がないことを明確にすること、など書類の書き方等についてコメントはあったが、文書による指摘等は受けなかった。従って講評に対する回答は不要であるとのことであった。

4.3 放射線障害防止法の改正について(2005年度)

放射線障害防止法に国際基本安全基準を取り入れるための改正が行われ、2004(平成16)年6月2日に公布、2005(平成17)年6月1日に施行された。これは2000(平成12)年に行われた国際放射線防護委員会 ICRP90 年勧告取り入れ以来の大きな改正である。以下に核融合科学研究所に関係する事項について概要を示す。

4.3.1 下限数量

国際原子力機関 (IAEA) などが共同で国際基本安全基準 (BSS: Basic Safety Standard) を策定したが、その中で提唱されている免除レベルを規制対象下限値として国内法に取り入れることが、今回の改正の主要な目的である。免除レベルは年間 $10 \mu\text{Sv}$ とされている。この線量は自然に発生する災害のリスクにほぼ等しく、また自然バックグラウンド放射線量の地域変動内におさまるレベルの線量である。改正された法令では $10 \mu\text{Sv}$ に対応する放射能と放射能濃度が核種ごとに示されている。それが下限数量であり、下限数量以下であれば法の規制を受けない。下限数量は、これまでの法令と異なって放射性同位元素に密封・非密封の区別がない。核融合分野で重要な核種であるトリチウムの下限数量は、放射能が 1000MBq 、放射能濃度 1MBq/g である。

4.3.2 密封線源

下限数量の導入により、全体的に見て密封線源に対する規制が厳しくなった。その結果、これまで法の規制を受けなかった密封線源のなかに下限数量を超えるものがでてきた。核融合科学研究所で微量密封線源と呼んでいる校正線源の一部がそれに該当する。しかしながらこれらの線源に対する経過措置により、廃棄する際に製造業者又は販売業者に引き渡しその記録を残すこと以外の規制を受けないことになっている。また規制が厳しくなったことで密封線源の合理的な使用が損なわれないように、設計認証機器 (放射線測定器校正用線源や ECD ガスクロなど) と特定設計認証機器 (煙感知器など) の制度が設けられた。

4.3.3 定期確認制度と定期講習制度

国際基本安全基準を取り入れるための改正にともなって、新たに、定期確認制度と定期講習制度が設けられた。定期確認制度は、ソフト面 (行為基準) での安全管理を確認するために導入された立入り検査であるが、これまで行われてきたハード面 (施設基準) を対象にした「定期検査」と同時に受けることができる。また定期講習制度は、主任者の資質向上を目的に設けられたもので、選任された主任者は一定期間ごとに (主任者選任後1年以内に、その後は3年以内) 登録定期講習機関が行う講習会を受講しなければならない。核融合科学研究所では定期講習制度の内容を取り入れて放射線障害予防規程を改正した。そのほか、今回の改正により、下限数量以下の放射性同位元素を管理区域外で使用することが可能になり、また放射線発生装置の運転を、工事、改造、修理または点検のために7日以上の間停止する場合の特例が設けられたが、全国的に見て、現段階で、導入された例は少ない。

表4-1-1 微量密封放射性同位元素 一覧表

2004年度、2005年度				(γ) keV	*1 Bq	*2			
核種	No.	半減期	崩壊形	エネルギー	放射能	検定日	外形寸法	線源番号	注
Na-22	1	2.6Y	β^+ , EC	1275	3.7E+4	84.03.08	24x11x2t	7X327	
	2				3.7E+6	73.06.11	40dx8t	653-253	*8
	3				4.5E+5	99.09.01	35dx3t	GP 986	
	4				4.0E+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	
					2.1E+6	05.01.14		NA142	
Co-60	1	5.3Y	β	1173	3.7E+4	76.11.01	25dx6t	781	*8
	2			1332	3.6E+4	84.03.08	24x11x2t	7U399	
	3			1.2E+5	78.06.01	25dx6t	854	*8	
	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	*8	
	7			3.5E+6	79.04.01	25dx4t	442		
Y-88	1	106.6D	β^+ , 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	β^-		3.7E+4		25dx3t	K0243	
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	*8
	3			5.2E+4	<84.04>	7dx25L	C4541	*8	
	4			1.2E+6	98.09.11	25dx5t	92		
Cs-137	1	30.2Y	β^-	662	3.7E+4	76.11.01	25dx6t	2007	*8
	2				3.7E+4	84.03.08	24x11x2t	7S431	
	3				3.7E+4	82.10.21	10dx125L	IWL3515T	*8
	4				3.2E+5	78.06.01	25dx6t	2168	
	5				4.0E+5	81.11.01	13dx13t		*8
	6				1.1E+5	66.00.00	25dx6t	317	*8
	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	02.10.03	5.2dx8.5t	4245	
Ra-226	1	1622Y	α		0.2mR/h	81.08.00	35dx6t	16R346	*8
	2				2kcpm	82.03.30	35dx6t	16R624	*8
	3				16kcpm	71.00.00	35dx6t	16R042	*8
	4				3kcpm	79.07.05	35dx6t	86R971	
	5				22kcpm	88.08.31	35dx6t	86R336	*8
Am-241	1	433Y	α	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	
Am-241他				*7	3.5E+2	04.12.10	25dx0.5t	KK876	
Cf-252	1	2.7Y	α (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 μ Ci =3.7E4 Bq

*2 または購入日

*3 average neutron energy : 2 MeV

*4 neutron emission : 2.2 E5 /sec

*5 neutron emission : 4.6 E5 /sec

*6 neutron emission : 4.4 E5 /sec

*7 α 線源 Am-241:100Bq, Cm-244 100Bq, Np-237 150Bq

*8 2005年2月21日RI協会へ引渡済み

表4-1-2 微量密封放射性同位元素 貸出一覧表

2004年度						2005 (H17) 年3月31日現在	
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	04.04.01--05.03.31	名大院工マテリアル理工	半導体検出器の校正	05.03.31返
Cf-252	3.6 E6	87.07.29	4000NC	04.04.01--05.03.31	計測実験棟、所内	モニタ校正試験	05.03.31返
Cf-252	3.6 E6	87.07.29	4002NC	04.04.01--05.03.31	工務棟 信号処理・開発室	モニタ校正試験	05.03.31返
Na-22	4.5 E5	99.09.01	GP 986	04.04.01--05.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	05.03.31返
Co-60	3.5 E6	79.04.01	442	04.04.01--05.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	05.03.31返
Fe-55	3.7 E6	99.06.01	PP-811	04.04.01--05.03.31	大型ヘリカル実験棟本体地下室	検出器の校正	05.03.24返
Cd-109	3.2 E4	00.05.01	HD618	04.04.01--05.03.31	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	検出器の校正	05.03.31返
Fe-55	3.7 E4	00.05.01	HD619	04.04.01--05.03.31	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	検出器の校正	05.03.31返
Am-241	3.9 E4	00.05.01	HD620	04.04.01--05.03.31	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	検出器の校正	05.03.31返
Cs-137	3.7 E6	02.09.27	4245	04.04.01--05.03.31	計測実験棟	TLDの校正用照射	05.03.31返
Am-241	5.6 E2	82.10.21	6410RA	04.04.01--05.03.31	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	検出器の校正	05.03.31返
Na-22	4.0 E5	04.01.14	MF357	04.04.01--05.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	05.03.31返
Am-241	3.6 E6	79.04.01	29	04.05.25--04.06.08	開発実験棟サテライト装置室	検出器の校正	05.03.31返
Ba-133	1.2 E6	98.09.11	92	04.05.25--04.06.08	開発実験棟サテライト装置室	検出器の校正	05.03.31返
Am-241	5.6 E3	82.01.25	3398RA	04.09.01--04.09.08	大型ヘリカル実験棟本体地下室	検出器の校正	04.09.07返
Co-57	2.1 E6	05.01.14	NA142	05.02.08			購入
Am-241他	3.5 E2	04.12.10	KK876	05.02.08			購入
Na-22	3.7E+6	73.06.11	653-253	05.02.21		RI協会へ引渡	
Co-60	3.7E+4	76.11.01	781	05.02.21		RI協会へ引渡	
Co-60	1.2E+5	78.06.01	854	05.02.21		RI協会へ引渡	
Co-60	1.1E+5	66.00.00	166	05.02.21		RI協会へ引渡	
Ba-133	3.5E+5	78.06.01	349	05.02.21		RI協会へ引渡	
Ba-133	5.2E+4	<84.04>	C4-541	05.02.21		RI協会へ引渡	
Cs-137	3.7E+4	76.11.01	2007	05.02.21		RI協会へ引渡	
Cs-137	3.7E+4	82.10.21	IWL3515T	05.02.21		RI協会へ引渡	
Cs-137	4.0E+5	81.11.01		05.02.21		RI協会へ引渡	
Cs-137	1.1E+5	66.00.00	317	05.02.21		RI協会へ引渡	
Ra-226	0.2mR/h	81.08.00	16R346	05.02.21		RI協会へ引渡	
Ra-226	2kcpm	82.03.30	16R624	05.02.21		RI協会へ引渡	
Ra-226	16kcpm	71.00.00	16R042	05.02.21		RI協会へ引渡	
Ra-226	22kcpm	88.08.31	86R336	05.02.21		RI協会へ引渡	
Co-57	9.1 E5	98.06.01	283	05.03.15--05.03.23	計測実験棟	検出器の動作チェック	05.03.23返
Am-241	5.6 E3	82.01.25	3398RA	05.03.15--05.03.23	計測実験棟	検出器の動作チェック	05.03.23返
Am-241	3.7 E4	84.03.08	7Q381	05.03.15--05.03.23	計測実験棟	検出器の動作チェック	05.03.23返

2005年度						2006 (H18) 年3月31日現在	
核種	放射能 (Bq)	検定日 (年月日)	線源番号	申請期間	場所	目的	状況
Am-241	2.9 E3	86.02.25	927	05.04.01--06.03.31	名大院工マテリアル理工	半導体検出器の校正	06.03.31返
Cf-252	3.6 E6	87.07.29	4002NC	05.04.01--06.03.31	工務棟 信号処理・開発室	モニタ校正試験	06.03.31返
Cs-137	3.6 E6	79.04.01	218	05.04.01--06.03.31	工務棟 信号処理・開発室	モニタ校正試験	06.03.31返
Na-22	4.5 E5	99.09.01	GP 986	05.04.01--06.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	06.03.31返
Co-60	3.5 E6	79.04.01	442	05.04.01--06.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	06.03.31返
Na-22	4.0 E5	04.01.14	MF357	05.04.01--06.03.31	計測実験棟	検出器の動作チェック	06.03.31返
Cd-109	3.2 E4	00.05.01	HD618	05.04.01--06.03.31	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	検出器の校正	06.03.31返
Fe-55	3.7 E4	00.05.01	HD619	05.04.01--06.03.31	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	検出器の校正	06.03.31返
Am-241	3.9 E4	00.05.01	HD620	05.04.01--06.03.31	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	検出器の校正	06.03.31返
Am-241	5.6 E2	82.10.21	6410RA	05.04.01--06.03.31	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	検出器の校正	05.11.15返
Am-241	3.6 E6	79.04.01	29	05.04.01--06.03.31	開発実験棟サテライト装置室	検出器の校正	06.03.31返
Ba-133	1.2 E6	98.09.11	92	05.04.01--06.03.31	開発実験棟サテライト装置室	検出器の校正	06.03.31返
Cs-137	3.7 E6	02.09.27	4245	05.04.01--06.03.31	計測実験棟	線量計の校正用照射	06.03.31返
Am-241	3.6 E6	76.11.01	24	06.01.20--06.01.27	大型ヘリカル実験棟計測機器室(3)	計測器の調整	06.01.25返
Am-241	3.6 E6	76.11.01	24	06.02.28--06.03.14	大型ヘリカル実験棟本体室	検出器の校正	06.03.14返
Am-241	2.9 E6	99.06.01	GP467	06.03.03--06.03.18	大型ヘリカル実験棟本体室	検出器の校正	06.03.31返
Am-241	3.6 E6	76.11.01	24	06.03.24--06.03.31	大型ヘリカル実験棟本体室	検出器の校正	06.03.31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	*1 Bq	*2	機器の外形寸法	備 考	注
				エネルギー	放射能	検定日			
1 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	2				3.7E+6		65d x 255L	アルファトロン真空計測定子	
3 Sr-90	a	28.8Y	β^-		2.6E+5	96.03.18		装置内蔵	*3
4					3.3E+6			装置内蔵	*8
5					3.3E+6			装置内蔵	*9
6 Cm-244	a	18.1Y	α		<3.7E+4	90.06.		装置内蔵	*4
7	b				<3.7E+4	91.11.		装置内蔵	*5
8 Cs-137	a	30.2Y	β^-	662	1.9E+5			装置内蔵	*6
9	b				1.9E+5			装置内蔵	*7

*1 $1\mu\text{Ci} = 3.7\text{E}4 \text{ Bq}$

*2 または購入日

*3 装置名; 標準電流発生器、

購入年月日; 1996(H8)年3月

*4 装置名; LETチェンバ- (2in.)、備品番号; L63-2

購入年月日; 1992(H4)年2月4日

*5 装置名; LETチェンバ- (5in.)、備品番号; L57-7

購入年月日; 1992(H4)年6月19日

*6 装置名; LB-3

*7 装置名; LB-5

*8 装置名; 通気式電離箱(1)

*9 装置名; 通気式電離箱(2)