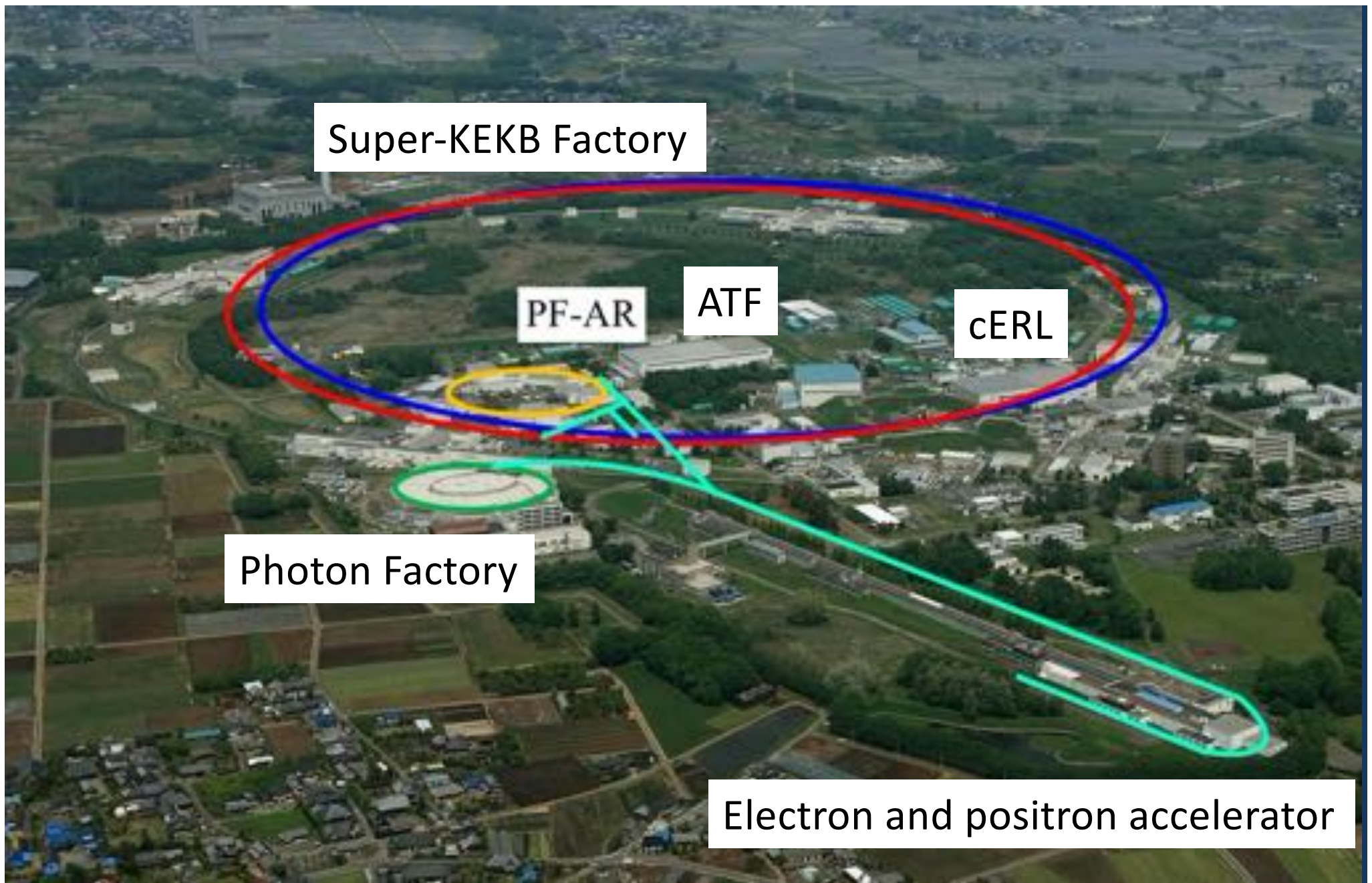


# Radiation Safety Video Series

High Energy Accelerator Research Organization

# Safety Guide for Radiation Safety Practices at KEK Practical Guide Edition





Super-KEKB Factory

PF-AR

ATF

cERL

Photon Factory

Electron and positron accelerator

 Major Accelerator Facilities in KEK



# Radiation Facilities

# Radiation Controlled Areas

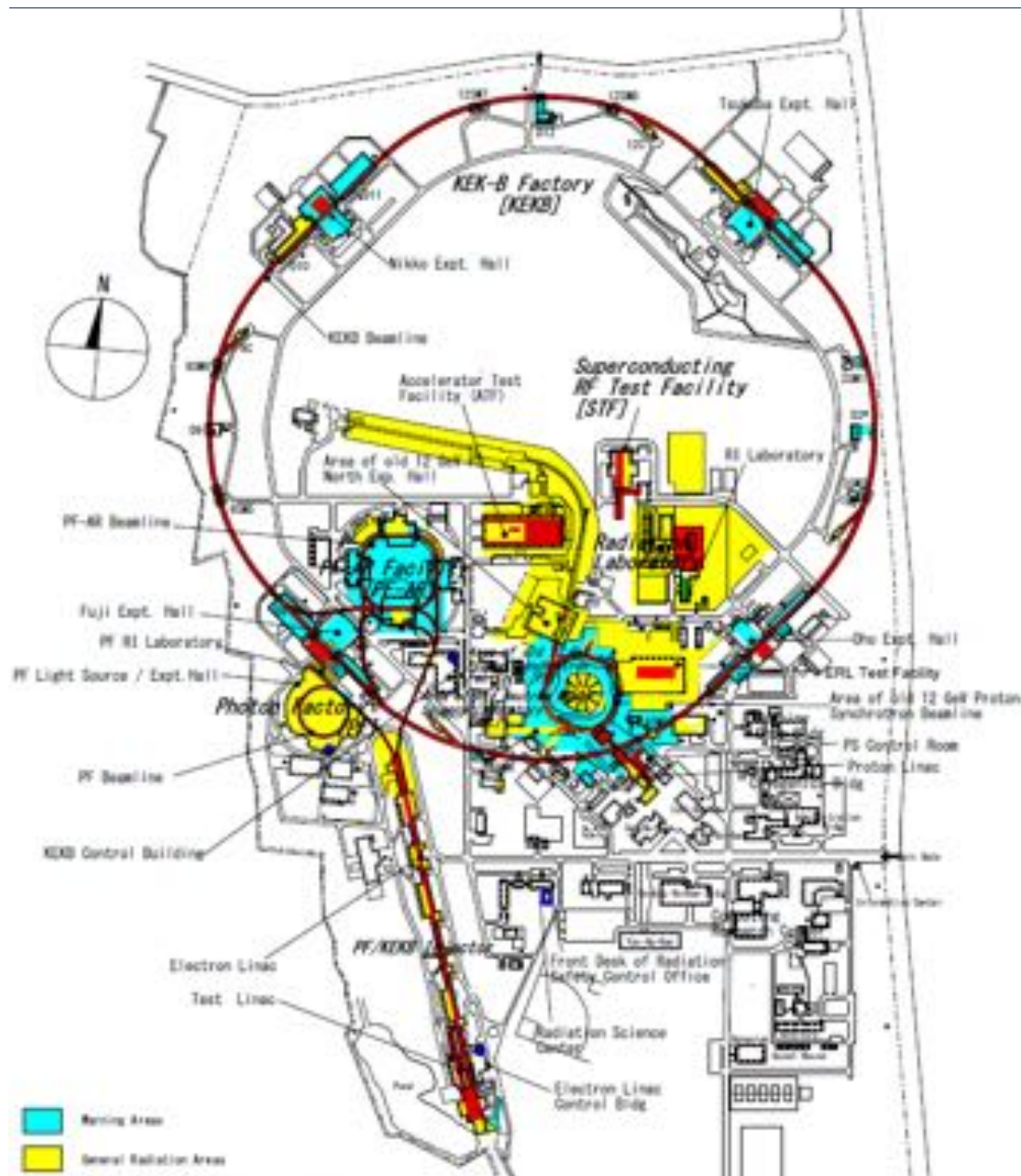
## Radiation Work

## Radiation Worker



# Radiation Controlled Areas

# Radiation Controlled Areas



Spatial dose rate  
(may) over 1.5  $\mu\text{Sv/h}$

Yellow, Red, Green regions in this map are KEK Radiation Control Area

General Radiation Area	1.5 ~ 20 $\mu\text{Sv/h}$
Restricted Area	20 $\mu\text{Sv/h}$ ~ 100 mSv/h
Contamination Controlled Area	Surface contamination density exceeds limit
Prohibited Area	>100 mSv/h

PF Experiment Hall : General Radiation Area



Accelerator Tunnel

Prohibited area on accelerator operation

Restricted area on accelerator shut down





# General Radiation Area

# PF-AR Experiment Hall



## Entrance



## PF Experiment Hall



## 管理区域立ち入り者への注意事項

### 汚染管理区域

区域	穂積 憲一	管理業務	豊田 晃弘
責任者	内線: 5486-7125-4105	担当	内線: 6000-1115-4580
区域	小菅 隆	監視員	光澤 操 監視員
担当	内線: 8196PHS4356	内線	5778

1. 無断で立ち入ってはならない。
2. 本所の放射線業務従事者として登録されていない者は原則として立ち入り出来ません。(見学を除く)
3. 指定された作業封等を必ず着用して下さい。
4. 無断で放射線物質(凡)の他、チェックインゾーン、汚染物質を含む)を持ち込んだり、持ち出してはならない。
5. その他区域責任者より立ち入りにあたっての指示事項があった場合は遵守して下さい。
6. 事故または異常を発見した場合には速やかに関係者に連絡して下さい。
7. 区域内で飲食、喫煙をしてはなりません。
8. 退出する際には備え付けのゲートモニター等で汚染の無いことを確認して下さい。
9. 物品の搬出は物品搬出用ゲートモニターあるいは区域責任者のチェックを受け汚染が無いことを確認して下さい。

放射線管理

## Notice

# Restricted and Contamination Control Area



## Entrance



## PF Isotope Laboratory

# Radiation Workers and Criteria for Exposure Control

放射線業務従事者認定願			
高エネルギー加速器研究機構 殿			
			No. _____
			年 月 日
所属の長 氏名 _____		(自署又は印)	
下記の者を認定くださるようお願いいたします。			
ふりがな 氏名			
生年月日	年 月 日	性別	男・女
所属	職名		
主たる 作業場所			
機構内区分	職員、総合研究大学院大学学生、特別共同利用研究員、 日本学術振興会特別研究員、日本学術振興会外国人研究員、短期海外招聘研究員、 その他（協力研究員（所属機関のない者））		
注）前所属機関で放射線業務従事者として放射線作業を行っていた場合には、その機関における被ばく記録を添付してください。			
被ばく歴確認 _____		(自署又は印) 健康診断確認 _____ (自署又は印)	
放射線取扱主任者 殿 上記の認定願いを承認しましたので通知します。			
機構長 _____		(自署又は印)	
No. _____			
年 月 日			
認定番号 _____			
殿			
年 月 日付で申請のあった放射線業務従事者認定願について、承認されましたので通知いたします。			
放射線取扱主任者 _____		(自署又は印)	
確認	所属の長	放射線管理室	

# Application Form

Users must be registered as  
a Radiation Worker  
at one's institution.



# Radiation Exposure Control - Japanese Law Criteria -

Radiation Worker      100 mSv per 5 years  
   50 mSv per year

Woman                              5 mSv per 3 months

Pregnant Woman

(Gestation after Declaration of Pregnancy)

Internal Exposure              1 mSv

External Exposure              2 mSv



# Radiation Exposure Control

## - KEK Criteria -

Man 20 mSv per year

Woman 2 mSv per 3 months

6 mSv per year

Pregnant Woman

(Gestation after Declaration of Pregnancy)

Internal Exposure 1 mSv

External Exposure 2 mSv

**Please Inform the Radiation Safety  
Supervisor of Pregnancy**



# Working Levels of Exposure Control

1 Day	Man	less than	0.5 mSv
	Woman	less than	0.3 mSv
1 Week	Man	less than	1.0 mSv
	Woman	less than	0.5 mSv
1 Year	Man	less than	7 mSv
	Woman	less than	2 mSv





Ext. 3500

Front Desk of the Radiation Control Office

# Sections of KEK Radiation Controlled Area



Section	Facility Name
1 <sup>st</sup>	Previous Proton Synchrotron Facility
2 <sup>nd</sup>	ERL facility, Previous Counter Halls
3 <sup>rd</sup>	Previous Neutron & Meson Science Laboratory
4 <sup>th</sup>	Electron & Positron accelerator, Photon Factory
5 <sup>th</sup>	Super KEKB Factory, PF-AR & ATF
6 <sup>th</sup>	Superconducting RF Test Facility
7 <sup>th</sup>	Radiation Laboratory



Radiation Control  
Office

A Regional Radiation  
Safety Officer

Laboratory, Facility

A Regional Radiation  
Safety Liaison Officer



# Procedures and Precautions

## 放射線管理区域内作業計画・許可願

第 区域 平成 年 月 日  
管理区域責任者 殿

- ・下記の作業を立案しましたので許可願います。
- ・作業者に対して、作業内容に関する放射線安全教育をいたします。

特別許可、承認等	一般安全等の承認	作業責任者* (自署)		
		所 属 (内線番号) ( )		
作 業 者	氏 名	所 属 (内線番号)	放射線作業者等の区分	備 考
			放射線業務従事者	放射線業務従事者以外の者(18歳以上に限る)
立 入 場 所	1. 陽子加速器 (前段、リアアップ、ブースターリング、主リング、輸出口(EF1, EF2, その他) )、 2. 北カウンタールーム (ホールフロア、ホールフロア以外(シールド上、EF1室、EF1下設部) ) EF1開発棟 (ホールフロア、EF1加速器室、その他(EF2室、EF2開発室、EF1加速器室連廊上) ) 開発共用棟、その他 ( ) 3. NMビームライン (NM、F4、ダンプ室) )、中性子 (実験室、遮蔽体上部) )、 ミュオン (第1、第2) )、陽子ビーム利用実験棟、その他 ( ) 4. 電子陽電子入射器棟 (E-posit、電子銃室、PFCのデハット、低電圧電子加速器室、F4室、その他) )、 X線源棟 (実験室、地下機械室、リング、E12、その他) ) 5. E3E3 (リング、搬入口、実験棟 (富士、日光、茨城、大塚) )、補助機械室、電源室、その他) )、EF-04 (リング、実験室 (南、北、東、西) )、電源室 (東、西) その他) )、ATF (加速器室、その他) ) 6. 超伝導リアアップ試験施設棟 (クライストロンギャラリー、地下トンネル、その他) ) 7. 放射性試料測定棟、同実験準備棟、廃棄物保管棟(第1、第2、第4) )、放射性物使用棟、 放射棟 (照射室、線源室) )、熱中性子標準棟、放射性物加工棟、放射性物使用施設、その他			
	放射線物質等の取扱い (加工を含む) 有、無	作業期間	自	
	放射線物質等の持ち出し : 有、無	作業時間	時	
	(詳細に記入)	作業時間	時間	
作 業 内 容	搬入物品			
	搬出物品			

\* 機構の職員が放射線業務従事者または共同利用実験責任者に限る。

\*\*指示の内容を裏面に記載のこと。

受付年月日		年 月 日	
許可者氏名 (自署)	補助観測計費用	要・否	
	汚染チェック	要・否	
	その他の指示**	有・無	

# Work Plan



# Provide information on the contents of radiation work

- Precaution to secure radiation and general safety
- Wearing personal dosimeter
- Procedure in Emergency



# Provide information on the contents of radiation work

- Precaution to secure radiation and general safety
- Wearing personal dosimeter
- Procedure in Emergency



# Handling of radioactive substances or materials activated or contaminated with radioisotopes:

Consult the regional radiation safety officers and follow their instructions.

Staff member, Graduate students, Visitor can enter the area freely w/o a work plan by registration to enter an area.



# Entrance Procedure to a Radiation Controlled Area

# Rental goods to enter radiation area



Personal dosimeter



Radiation dosimeter



ID Card



Alarm-meter (For High Dose Area)







Woman:  
On Abdomen



Man: On Chest





Entrance to a Radiation Controlled  
Area



管理区域  
(使用施設)



許可なくして  
立入りを禁ず

放射線管理区域 入域カード  
KEK Radiation controlled area access card  
STF. 15



Entering into Radiation  
Controlled area by using ID card





Personal Key is necessary to  
enter Accelerator Tunnel

# One-Person, One-Key Rule

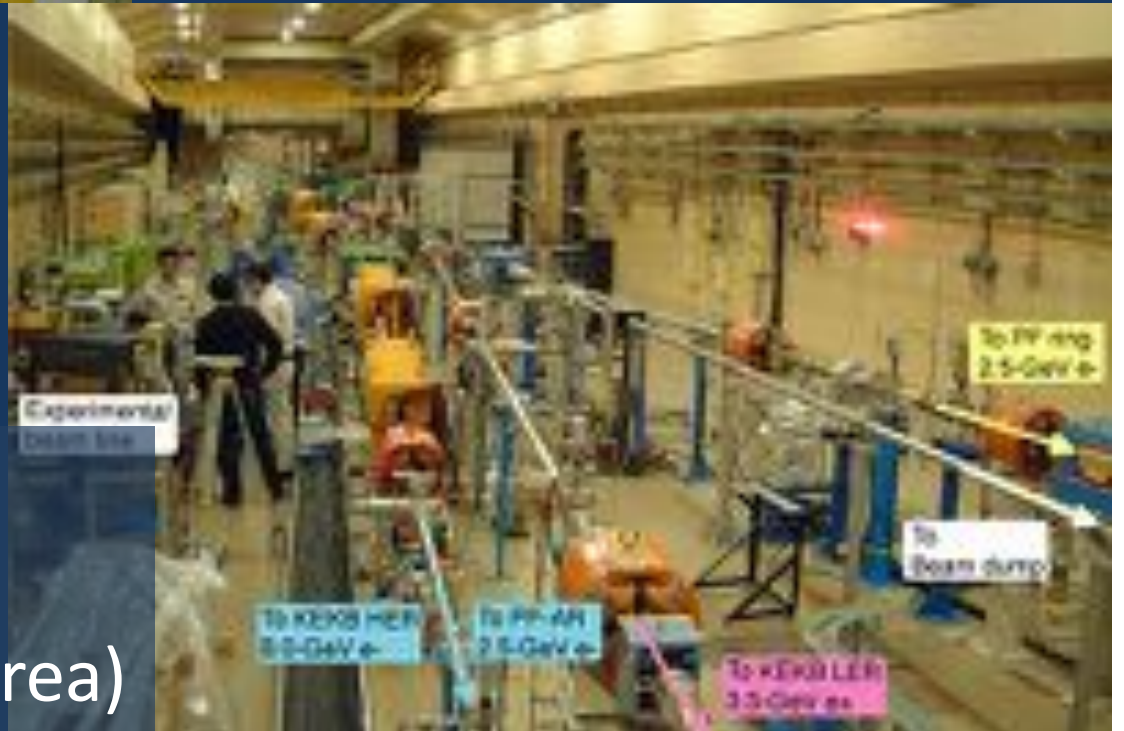




Entering contamination controlled area through gate monitor



Electron & Positron Injector  
3<sup>rd</sup> Switching Yard  
(Contamination controlled area)





Positron Target at electron  
& positron injector

High Radiation dose due to residual radiation

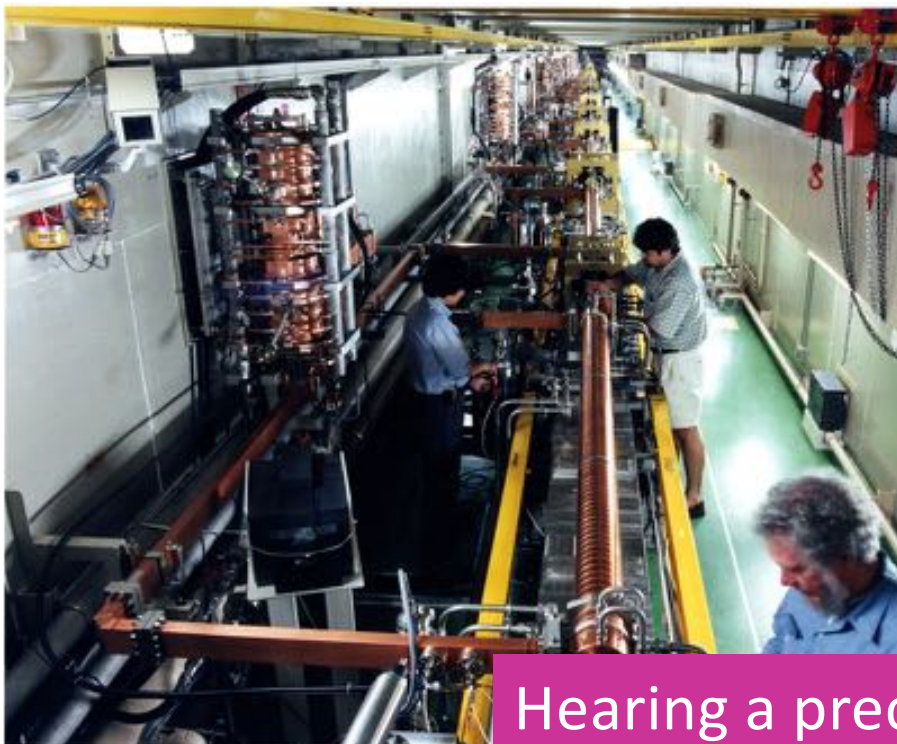


## ALARM METER

Carry for working at places of high spatial dose rate.

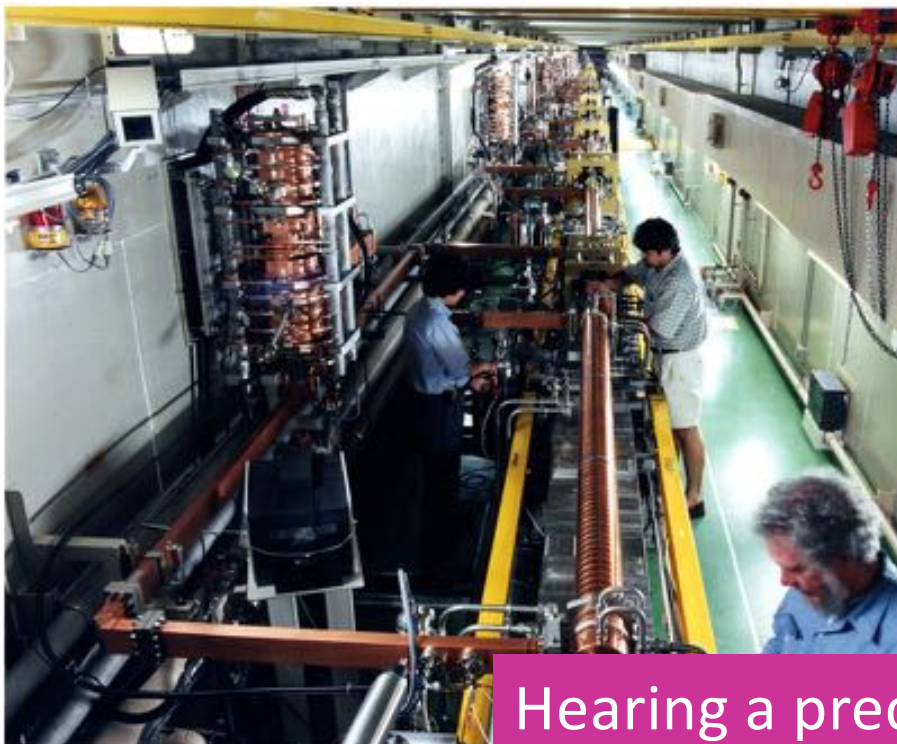


**HEARING THE ALARM, STOP WORKING &  
WITHDRAW FROM RADIATION AREA IMMEDIATELY.**

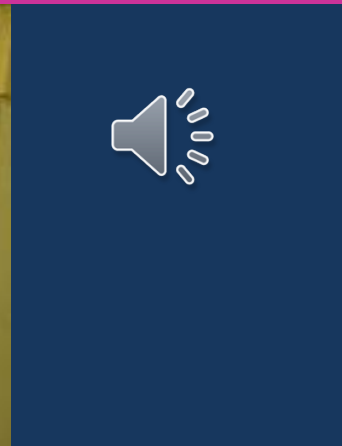


Hearing a precautionary announcement of operation of the accelerator while you are in the tunnel, IMMEDIATELY push emergency button or open Exit door to stop accelerator operation!





Hearing a precautionary announcement of operation of the accelerator while you are in the tunnel, IMMEDIATELY push emergency button or open Exit door to stop accelerator operation!



# Temporal Specification as Restricted area



# Withdrawal from a Radiation Controlled Area



Article Monitor

Hand-Foot-Clothes Monitor

Check contamination



## Article Monitor

Not contaminated:

Can take out any articles

Contaminated :

Can NOT take out any articles





Survey of Radiation level is required for taking out any articles from accelerator tunnel






Survey of Radiation level is required for taking out any articles from accelerator tunnel





 Survey of contamination by radioactivity requested before carrying out article from radiation controlled area

1. Return Personal Key  
(When exit from accelerator tunnel)

2. Return ID card, dosimeter everyday



# Handling Radioactive Substances



Radioisotope

Nuclear Fuel Material

Contaminated article

Radioactive substances controlled by  
Radiation Control Office

# Handling of Radioactive substances

When you intend to borrow radioisotopes, contact the front desk of the Radiation Control Office (Ext. 3500) and ask what kind of isotopes you may borrow and where you may use them.



RI 様式第 4 号 (第 2 条第 4(4)項関係) 高エネルギー加速器研究機構

## 放射性同位元素譲渡書

事業所名及び使用許可番号 \_\_\_\_\_  
放射線取扱主任者 \_\_\_\_\_ 殿

下記の通り放射性同位元素を正に譲渡します。

### 譲渡放射性同位元素

個 数	<input type="checkbox"/> 単数・ <input type="checkbox"/> 複数 ( ) 個：複数の場合、放射性同位元素の種類、数量などを別紙に記載する		
機器装備	<input type="checkbox"/> されていない・ <input type="checkbox"/> されている 核種 _____ コード番号 _____ 線源番号 _____		
物理的状态	<input type="checkbox"/> 固体・ <input type="checkbox"/> 液体・ <input type="checkbox"/> 気体・ <input type="checkbox"/> 粉末 化学形等 <sup>1)</sup> _____ 公称数量 _____ Bq		
密封状态等	<input type="checkbox"/> 非密封 ( <input type="checkbox"/> 1群 <input type="checkbox"/> 2群 <input type="checkbox"/> 3群 <input type="checkbox"/> 4群)・ <input type="checkbox"/> 密封 ( )		
装備機器の場合	機器名称 ( )・機器型式 ( )・製造番号 ( ) 性能 ( )・製造日 年 月 日		
特記事項			

### 放射性同位元素の事業所外運搬

運搬方法		運搬者氏名	
運搬者所属		荷受人	
荷送人		運搬委託先	
運搬日	年 月 日		

譲渡年月日 \_\_\_\_\_ 年 月 日

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構 使第 4827 号

放射線取扱主任者 \_\_\_\_\_ 印

上記の放射性同位元素を譲受された後、ただちに「放射性同位元素譲受書」を下記までお送り下さい。  
〒305-0801 茨城県つくば市大塚 1-1  
高エネルギー加速器研究機構 放射線科学センター 放射線管理室気付 放射線取扱主任者

RI 様式第 3 号 (第 2 条第 3(4)項関係)

高エネルギー加速器研究機構

## 放射性同位元素譲受書

事業所名及び使用許可番号 \_\_\_\_\_  
放射線取扱主任者 \_\_\_\_\_ 殿

下記の通り放射性同位元素を正に譲受しました。

### 譲受放射性同位元素

個 数	<input type="checkbox"/> 単数・ <input type="checkbox"/> 複数 ( ) 個：複数の場合、放射性同位元素の種類、数量などを別紙に記載		
機器装備	<input type="checkbox"/> されていない・ <input type="checkbox"/> されている 核種 _____ コード番号 _____ 線源番号 _____		
物理的状态	<input type="checkbox"/> 固体・ <input type="checkbox"/> 液体・ <input type="checkbox"/> 気体・ <input type="checkbox"/> 粉末 化学形等 <sup>1)</sup> _____ 公称数量 _____ Bq		
密封状态等	<input type="checkbox"/> 非密封 ( <input type="checkbox"/> 1群 <input type="checkbox"/> 2群 <input type="checkbox"/> 3群 <input type="checkbox"/> 4群)・ <input type="checkbox"/> 密封 ( )		
装備機器の場合	機器名称 ( )・機器型式 ( )・製造番号 ( ) 性能 ( )・製造日 年 月 日		

### 放射性同位元素の事業所外運搬

運搬方法		運搬者氏名	
運搬者所属		荷受人	
荷送人		運搬委託先	
運搬日	年 月 日		

譲受年月日 \_\_\_\_\_ 年 月 日

\_\_\_\_\_ 年 月 日

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構 使第 4827 号

放射線取扱主任者 \_\_\_\_\_ 印

# Tag & Lending term of Radioisotope

## Radioisotope



1 Month


## Checking source\*



3 Months

\* Ask Radiation Control Office  
for Upper Limit of Activity

# Rules on using RI source

1. Do not lend it to others
2. Keep it in the assigned container 
3. Record its use
4. Do not expose others
5. Do not use it outside the assigned area





# RI Container



# RI Use Record

RI 様式第 6 号 (第 2 次省 放射線関係) 高エネルギー加速器研究機構

### 密封放射性同位元素使用記録

No. \_\_\_\_\_ 平成 \_\_\_\_ 年度

線源/機器	機器装置	核種	管理番号	コード番号	線源番号	グループ名	
	<input type="checkbox"/> ありでない <input type="checkbox"/> されている						
物理的状态	化学形態	分称数量	半減期	特記事項			
	<input type="checkbox"/> 固体 <input type="checkbox"/> 液体 <input type="checkbox"/> 気体 <input type="checkbox"/> 粉末		Da	<input type="checkbox"/> 年 <input type="checkbox"/> 日			
機器名称	機器型式	機器製造番号	機器性能	機器製造年月日			
使用責任者 (注1)	氏名(姓または姓)	所属	職名	連絡先			
				電話番号	PG	E-mail	
使用	使用期間 <sup>注2</sup>	目的	方法		使用中の保管場所		
	年 月 日 ~ 年 月 日						
	年月日	出庫者 <sup>注3</sup>	出庫時刻	使用者 <sup>注3</sup>	使用時間 開始 終了	入庫者 <sup>注3</sup>	入庫時刻
							<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
							<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
							<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
							<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
							<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無

(以下別紙)

放射線管理室記入欄				放射線管理室長 確認	放射線管理室 担当者確認
貸出年月日	貸出者	返却年月日	返却受け手		
年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日		
返却後の措置	<input type="checkbox"/> 再貸出 <input type="checkbox"/> 保管(保管日時)	保管者	保管場所		
記 事 欄				年 月 日	年 月 日

注1) 本機構職員または共同利用実験責任者に限られます。注2) 使用期間は1ヶ月までです。継続使用の場合は更新を行ってください。年度がまたがった更新はできません。注3) 原則として本機構放射線業務従事者に限られます。注4) 異常があったときは直ちに放射線管理室に連絡して指示を受けてください。

# Fire Emergency Response Procedures in Radiation-Controlled Areas

# Zones in Radiation Controlled Area for Fire Emergency

Special Fire Zone

Sub-Special Fire Zone

General Fire Zone



# Zones in Radiation Controlled Area for Fire Emergency

Special Fire Zone



Sub-Special Fire Zone

General Fire Zone

# Special Fire Zone



Larger than 0.1 mSv  
Radioactive contamination

# Sub-Special Fire Zone



Less than or equal to 0.1 mSv  
High radiation levels at some points  
Radioisotopes

PF Ring, Super KEKB, and PF-AR tunnel

# Sub-Special Fire Zone



Less than or equal to 0.1 mSv

High radiation levels at some points

Radioisotopes



PF Ring, Super KEKB, and PF-AR tunnel

# Other Sub-Special Fire Zone

制限消火区域

CAUTION

危険物

Chemicals

制限消火区域

CAUTION

水素

Hydrogen



制限消火区域

CAUTION

高電圧

High Voltage

制限消火区域

CAUTION

迷路

Labyrinth Structure



# Fire Emergency Response Procedures in a Radiation-Controlled Area



1. Safety of human life
2. Call Guard's Office (3399),  
Radiation Control Office (3500)
3. Carefully fighting fire at early stage
4. Spreading fire → Call Fire Department
5. Stop accelerator and related devices
6. Being accompanied by KEK staff (Special or Sub-Special Fire Zone)

# Fire Emergency Response Procedures in a Radiation-Controlled Area



1. Safety of human life
2. Call Guard's Office (3399),  
Radiation Control Office (3500)
3. Carefully fighting fire at early stage
4. Spreading fire → Call Fire Department
5. Stop accelerator and related devices
6. Being accompanied by KEK staff (Special or Sub-Special Fire Zone)

# Fire Emergency Response Procedures in a Radiation-Controlled Area



1. Safety of human life
2. Call Guard's Office (3399),  
Radiation Control Office (3500)
3. Carefully fighting fire at early stage
4. Spreading fire → Call Fire Department
5. Stop accelerator and related devices
6. Being accompanied by KEK staff (Special or Sub-Special Fire Zone)

# Summary



## 放射線安全の手引き



2012年3月



高エネルギー加速器研究機構  
放射線科学センター

## 放射線安全の手引き (別冊)



2013年6月




高エネルギー加速器研究機構  
放射線科学センター



## 放射線安全の手引き




2012年3月

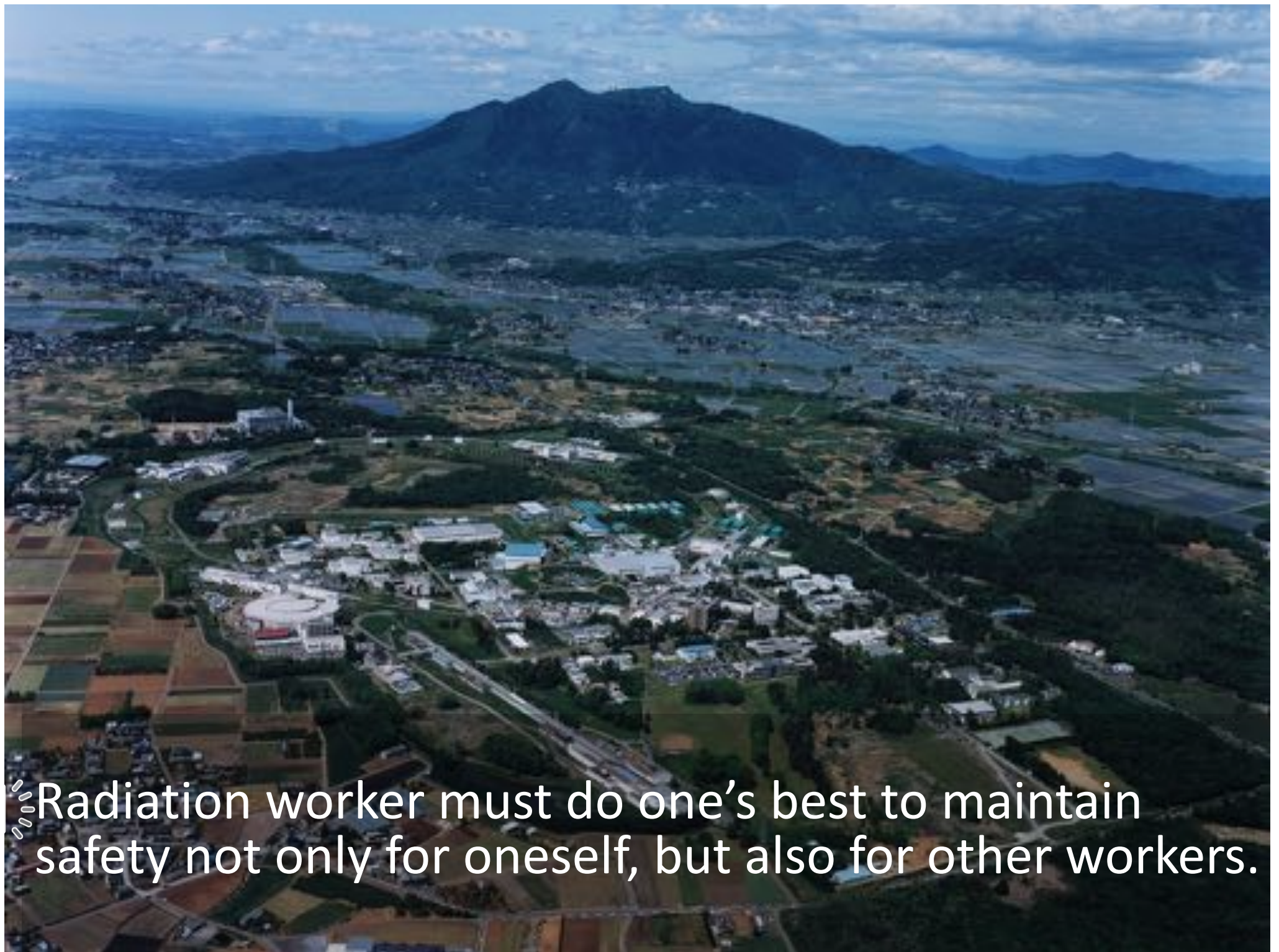
 高エネルギー加速器研究機構  
放射線科学センター

## 放射線安全の手引き (別冊)



2013年6月

 高エネルギー加速器研究機構  
放射線科学センター



☼ Radiation worker must do one's best to maintain safety not only for oneself, but also for other workers.

Copyright

High Energy Accelerator Research Organization  
Radiation Science Center