

平成25年度

放射線業務取扱従事者再教育

大阪大学核物理研究センター

放射線取扱主任者

鈴木智和

放射線業務従事者は全国で有効な資格ではありません

- 教育訓練は事業所ごとに受けなければならない (The radiation safety training is required to take at each laboratory.)

放射線障害防止法における教育 訓練の位置づけ

□ 放射線障害防止法 施行規則 第4章 第21条の2

□ 法第二十二條の規定による教育及び訓練は、次の各号に定めるところによる。

□ (2) 放射線業務従事者に対する教育及び訓練は、初めて管理区域に立ち入る前及び管理区域に立ち入った後にあつては一年を超えない期間ごとに行わなければならない。

□ (4) 前二号に規定する者に対する教育及び訓練は、次に定める項目について施すこと。

□ 放射線の人体に与える影響 (新規30分)

□ 放射性同位元素等又は放射線発生装置の安全取扱い (新規4時間)

□ 放射性同位元素及び放射線発生装置による放射線障害の防止に関する法令 (新規1時間)

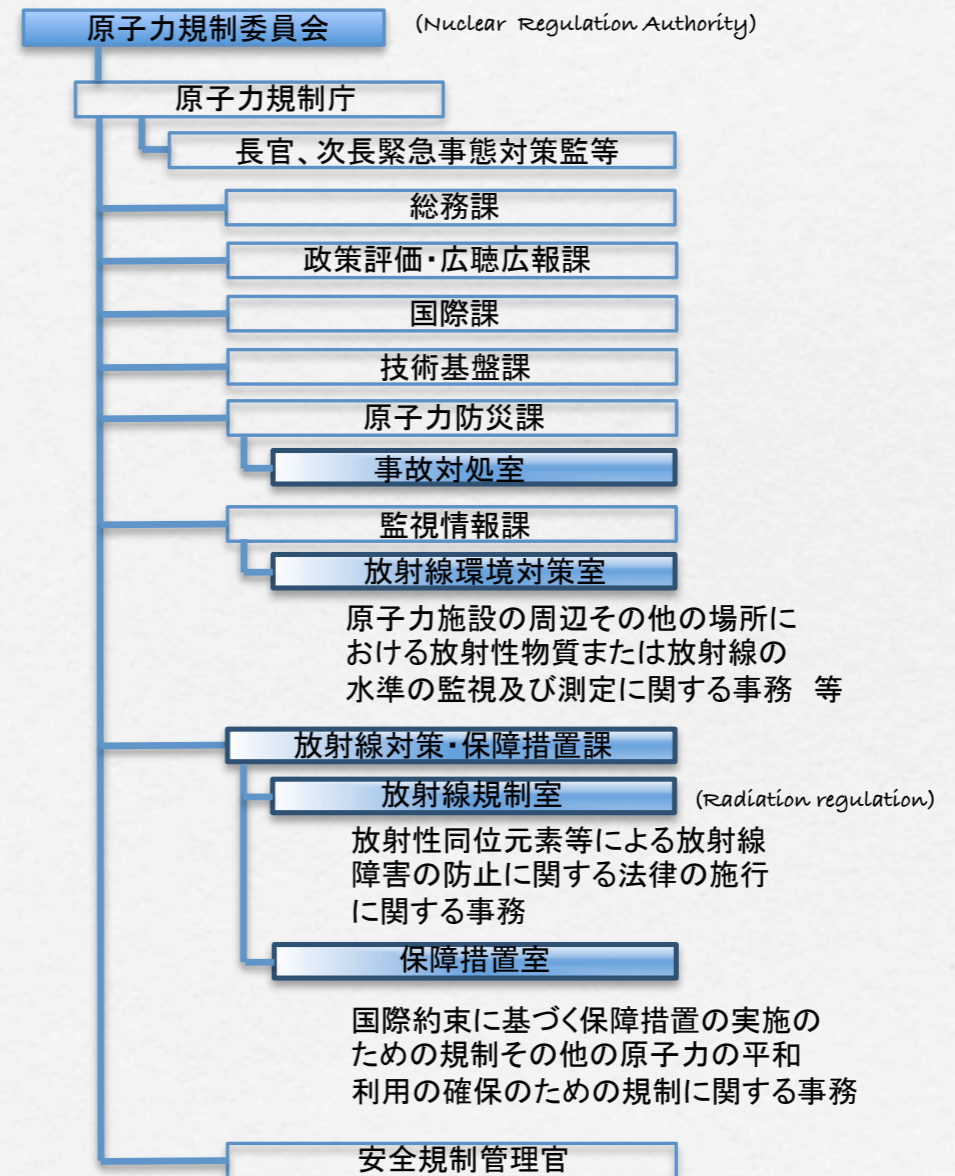
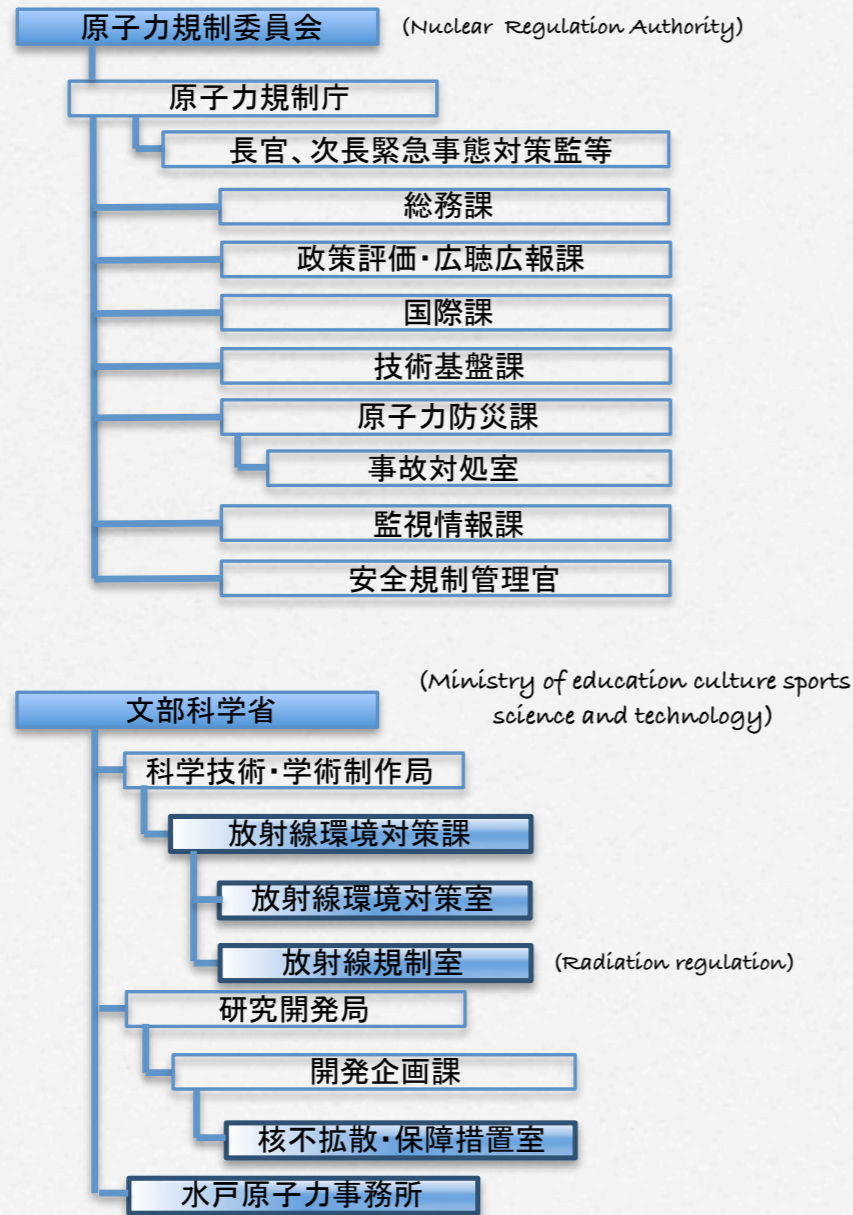
□ 放射線障害予防規程 (新規30分)

□ 前項の規定にかかわらず、同項第四号又は第五号に掲げる項目又は事項の全部又は一部に関し十分な知識及び技能を有していると認められる者に対しては、当該項目又は事項についての教育及び訓練を省略することができる。

- 今日の講習は核物理研究センターで放射線従事するためのものです。

文部科学省から原子力規制委員会への業務移管

(from Ministry of education culture sports science and technology to Nuclear Regulation Authority)



平成24年4月放射線障害防止法改正の概要

□ クリアランス制度の導入

- きわめて低レベルの放射性廃棄物については障害防止法の規制から免除し、産廃として処分できるようにする

□ 放射化物の規制

- 放射化物が新たに規制・管理対象となる
(Activated materials are newly controlled by law)

□ 廃止措置の強化

- 廃止の届出手続きの仕方が変わる

□ その他

- 用語、文字の変更等

放射化物の管理

(Control of activated materials)

- 放射化物保管設備 (activated materials storage)
 - 放射線発生装置から発生した放射線により生じた放射線を放出する同位元素によって汚染された物（放射化物）で、
 - 放射線発生装置をを構成する機器又は遮蔽体として用いた物を保管する場合に必要
 - 耐火構造の容器、または、汚染が広がらない措置
 - 標識が必要
- 排気設備 (ventilation)
 - 濃度限度以下にする（インターロックで人が入れないときを除く）



- 1.放射化物については、放射線発生装置から取り外した時点からその管理が必要となる。
- 2.核子当たりの最大加速エネルギーが2.5MeV未満のイオン加速器（以下省略）
- 3.医療用直線加速装置のうち、（以下省略）
- 4.医療用直線加速装置のうち、（以下省略）
- 5.工業用直線加速装置については、（以下省略）
- 6.自己遮蔽を備えた医療用サイクロトロンについては、（以下省略）
- 7.上記②～⑥以外の放射線発生装置及びその周辺設備等については、原則として放射化物とする。ただし、信頼できる実測データ、計算結果等により放射化物として取り扱う必要がないことが確認※₁できたものについては、放射化物としないことができる。

※₁：放射化物として取り扱うか否かの判断は、放射性汚染物の確認制度の導入に伴って告示として規定した放射能濃度及びその設定の考え方が参考となる。

記帳

- 受入、保管、払出
- 放射化物保管設備における保管に関わる放射化物の種類及び数量
- 放射化物保管設備における放射化物の保管の期間、方法及び場所
- 放射化物保管設備における放射化物の保管に従事する者の氏名
- 受入、払出では
 - 核種、数量
 - 年月日、相手方の氏名又は名称

放射化物の加工

- 敷物、受け皿その他の器具を用いることにより、放射線を放出する同位元素による汚染の広がりを防止すること。
- 作業終了後、当概作業により生じた汚染を除去すること。
 - 汚染除去が終了していることを放射線測定器により確認する必要がある。
 - 記帳義務はないが、記録が必要





gown

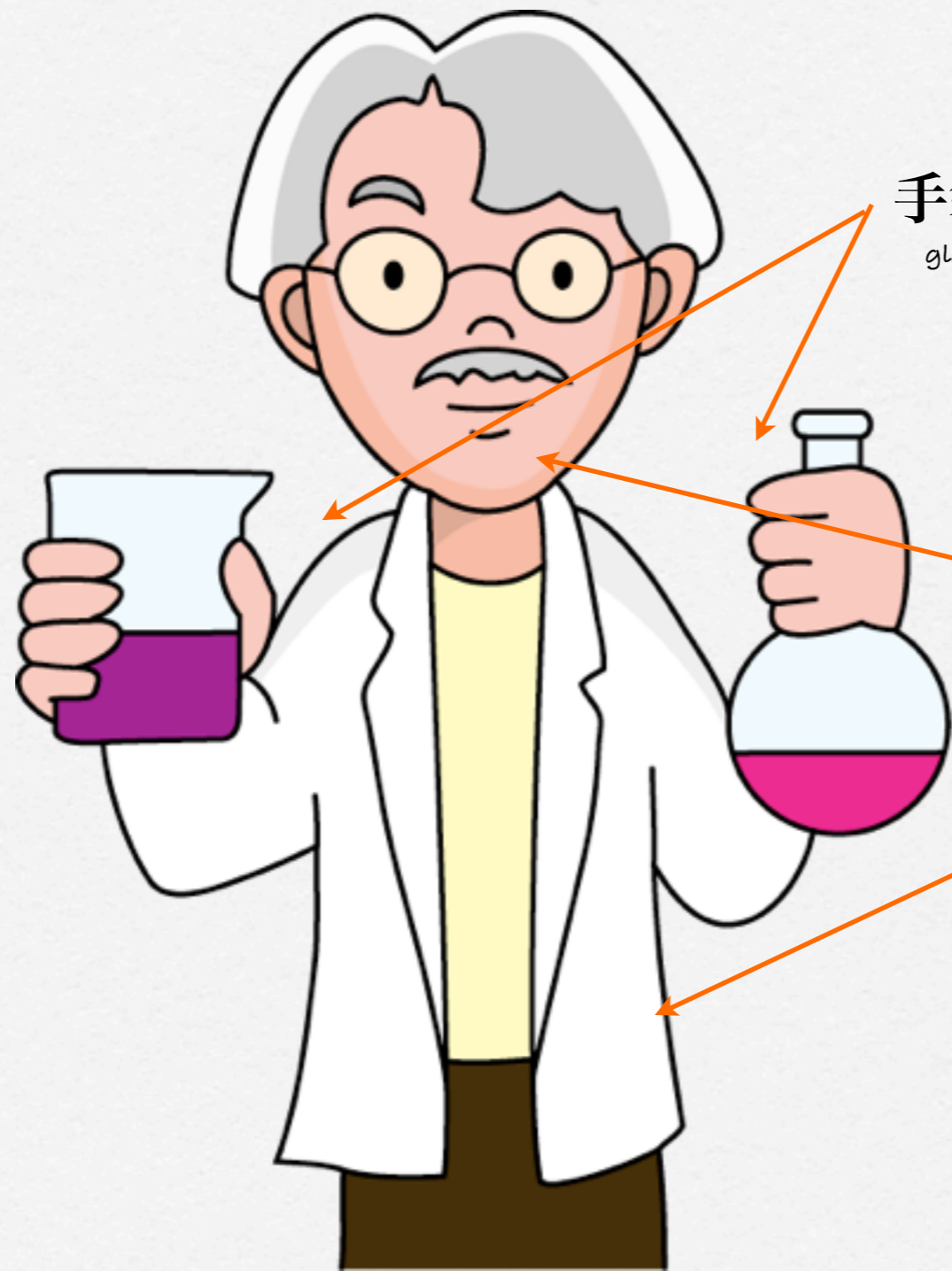
白衣着用



gown

白衣着用
(前を閉じて！)

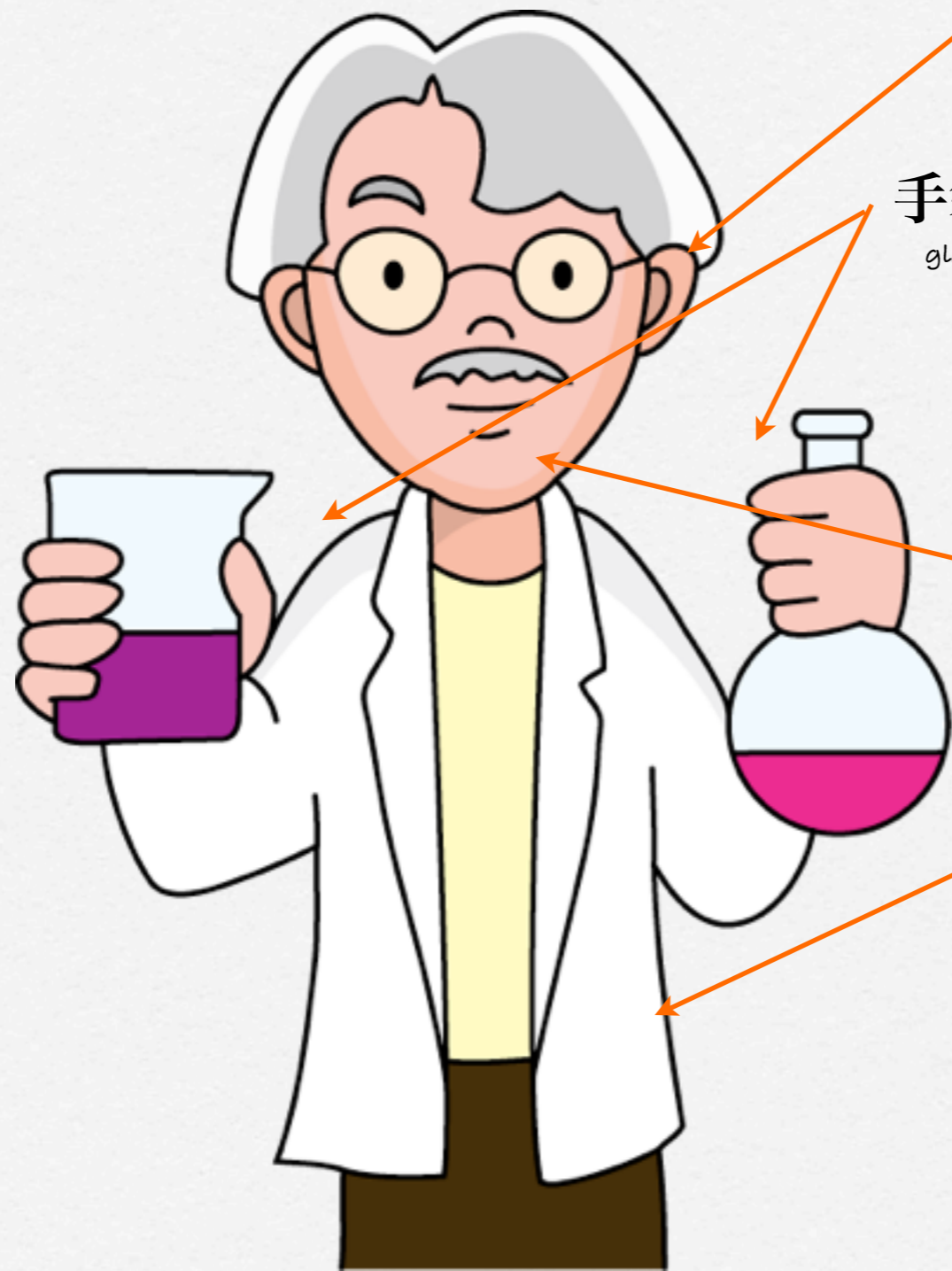




手袋!
glove

マスク!
mask

gown
白衣着用
(前を閉じて!)



保護めがね

手袋！
glove

マスク！
mask

gown

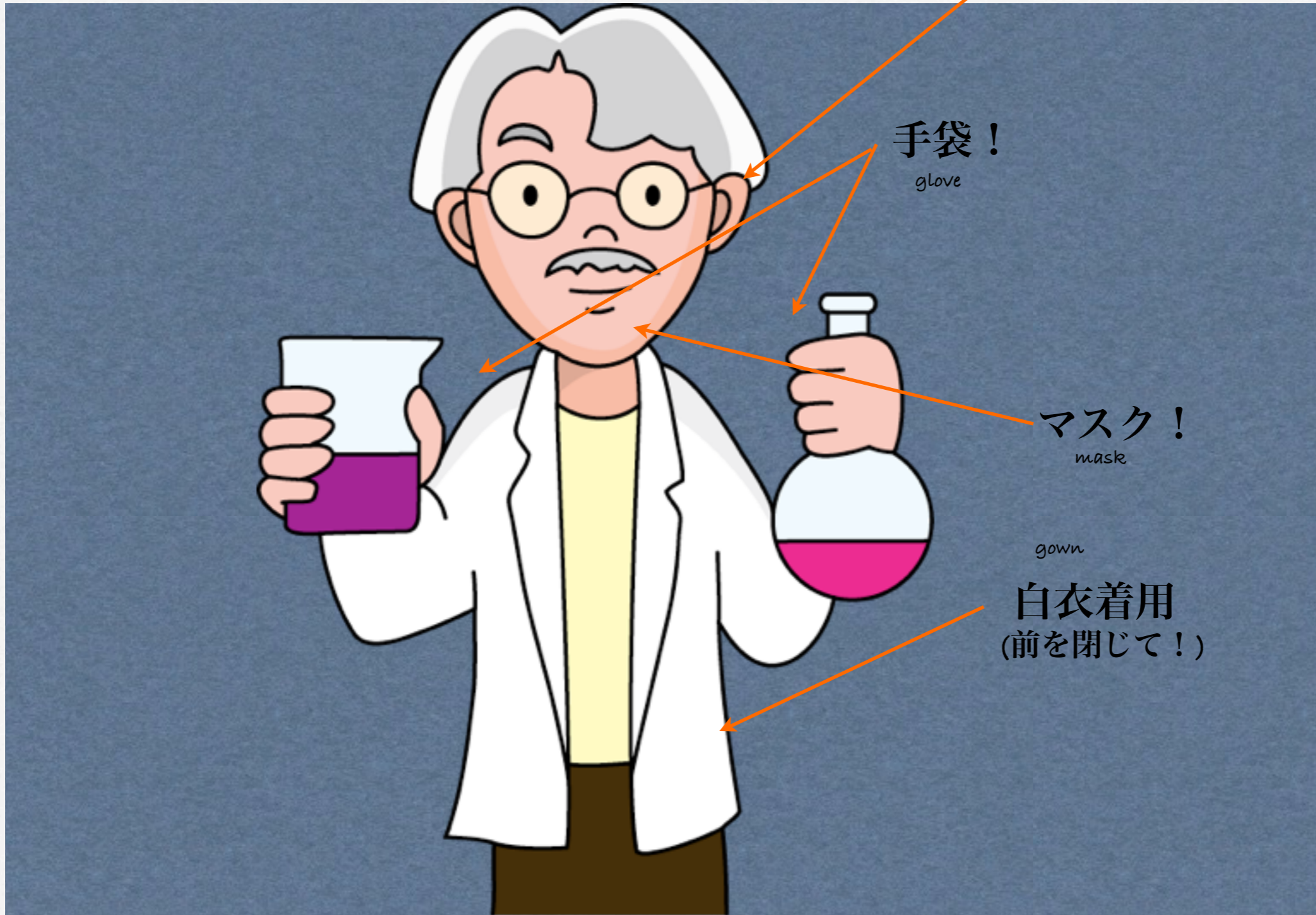
白衣着用
(前を閉じて！)

保護めがね

手袋！
glove

マスク！
mask

gown
白衣着用
(前を閉じて！)



譲渡・運搬

- 放射化物は再利用することを条件に譲渡が可能
 - 受入、払出の記帳
 - 廃棄は廃棄業者に。
 - ターゲットの貸し借りの取扱い
- 運搬は（非密封）線源同様の基準
 - 容器に封入
 - 容器ごと（A型、L型...）に決められた基準を満たす
 - ターゲットの貸し借りの取扱い

健康診断

Health check

- 放射線障害防止法
Act on Prevention of Radiation Disease Due to Radioisotopes, etc.

- 1年を超えない期間ごと
every year

- 電離則
Ordinance on Prevention of Ionizing Radiation Hazards

- 6月ごと
every 6 month

管理区域に関わる遵守事項

- 管理区域に一時的に立ち入る者は、主任者の許可を得なければならない。
- 立入者は、管理区域への立入りに際し、次の各号に掲げる事項を遵守しなければならない。
 - 個人被ばく線量計等の適切な放射線測定器を着用して、継続して被ばく線量を測定すること。（以下略）
 - 退出する時は、汚染検査室において身体、衣服及び履物等の汚染の有無を調べ、汚染のある時は、除染を行い、もし除染が出来ない場合は主任者の指示に従うこと。
 - 管理区域で使用した機器は、みだりに当該区域から持ち出してはならない。やむを得ず持ち出す場合は、汚染の状態を検査して、表面密度限度の1/10以下であることを確認する。

一時立入者に関するお願い

- 主任者の許可
- 教育訓練
 - 法令上求められているが、項目、時間数の指定はない。
 - 立ち入る場所に応じて、受入者で実施
- 被曝測定
 - 原則、ポケット線量計を着用

(平成 24 年度)

一時立入者の管理区域立入記録

期間	年 月 日	:	~	:
受入責任者		印	立会責任者	印

※ 責任者が一時立入者に行き添って手続きを行う場合は印鑑不要とする。

※ 受入責任者は放射線主任者が認めた教員、技術職員、協同研究員とする。

※ 受入責任者が立会者場合、立ち会い責任者は不要とする。

教育訓練

実施 一年以内に実施済み その他 ()

※受入責任者または立会責任者は一時立入者に教育訓練を行うこと。

カード番号	氏名	所属	主な立入場所	線量計番号	被ばく線量	備考
			AVF棟			
			RI棟 リング棟		μSv	
			AVF棟			

一時立入者に関するお願い

- 主任者の許可
- 教育訓練
 - 法令上求められているが、項目、時間数の指定はない。
 - 立ち入る場所に応じて、受入者で実施
- 被曝測定
 - 原則、ポケット線量計を着用

(平成 24 年度)

一時立入者の管理区域立入記録

期間	年 月 日	:	~	:
受入責任者		印	立会責任者	印

※ 責任者が一時立入者に行き添って手続きを行う場合は印鑑不要とする。

※ 受入責任者は放射線主任者が認めた教員、技術職員、協同研究員とする。

※ 受入責任者が立会う場合、立ち会い責任者は不要とする。

教育訓練

<input checked="" type="checkbox"/> 実施	<input type="checkbox"/> 一年以内に実施済み	<input type="checkbox"/> その他 ()
--	------------------------------------	----------------------------------

※受入責任者または立会責任者は一時立入者に教育訓練を行うこと。

カード番号	氏名	所属	主な立入場所	線量計番号	被ばく線量	備考
			AVF棟			
			RI棟 リング棟		μSv	
			AVF棟			

核物理研究センター放射線障害防止予防 規定

- 法令改正への対応

- 放射化物管理に関すること

- 記帳 (2012年度からすでに開始)

- 放射化物保管設備 (2013.7設置)

- 放射化物用廃棄設備 (2013.7設置)

- 管理区域内での飲食

- 絶対禁止 から 原則禁止

- 学内組織変更のため、緊急連絡体制の変更

(平成 24 年度)

放射化物の受入れ・保管・払出しの記録

放射線取扱主任者：鈴木 智和

品名：四重極電磁石	材質：鉄	表面線量：13.0 μ Sv/h
管理番号	2012-0602	
代表的な核種	核種：Co-60	数量：94.0 MBq
受入れ	相手方の氏名または名称	(独)理化学研究所 (許可番号:使1061号)
	年月日	平成24年6月1日
	従事する者の氏名	王恵仁
保管	開始年月日	平成24年6月1日
	終了年月日	
	方法	そのまま保管
	場所	東実験室

放射性同位元素等譲渡書

事業所名 (譲渡側) 大阪大学核物理研究センター (使第 2450 号)	事業所名 (譲受側) 大強度陽子加速器施設 (使第 号)
核種・数量	Co-60 0.144 MBq, 0.001 MBq
放射性同位元素等の種類	放射化物
譲渡・譲受の場所	J-PARC センター

上記の通り 譲渡 いたしました。

大強度陽子加速器施設
(使第 号)
放射線取扱主任者 三浦太一 殿

平成 24 年 10 月 3 日

大阪大学核物理研究センター
放射性同位元素等使用施設 (使第 2450 号)

放射線取扱主任者 鈴木 智和 印

備考
放射化物到着後、譲受書をお送りください。
フラダーカップ、真空膜
核物理研究センター放射化物管理番号 2012-0701, 20120702

(平成 24 年度)

事業所外における放射性同位元素等の運搬の記録

放射線取扱主任者：鈴木智和

荷送人	国立大学法人 大阪大学核物理研究センター	
荷受人	大強度陽子加速器施設	
運搬を委託された者の氏名 または名称		
放射性同位元素等の種類	放射化物	
運搬の年月日	平成 24 年 10 月 3 日	
輸送区間	発地	大阪府茨木市美穂ヶ丘 10-1 大阪大学核物理研究センター
	着地	茨城県那珂郡東海村白方白根 2 番地 4 J-PARC センター
運搬の方法	L 型容器に入れて運搬	
運搬に従事する者の氏名	里嘉典 (KEK)	

輸送物	種類	L 型輸送物			
	名称	(BM 型、BU 型輸送物の場合のみ必要)			
	核種	Co-60	Co-60		
	数量	0.144 MBq	0.001 MBq		

本記録は、核物理研究センターが運搬の主体となった場合のみに用いる。主に関先で放射線同位元素等を譲受した場合は相手方が輸送を行い、核物理研究センターに記録を残さない。

放射化物保管設備・保管廃棄設備

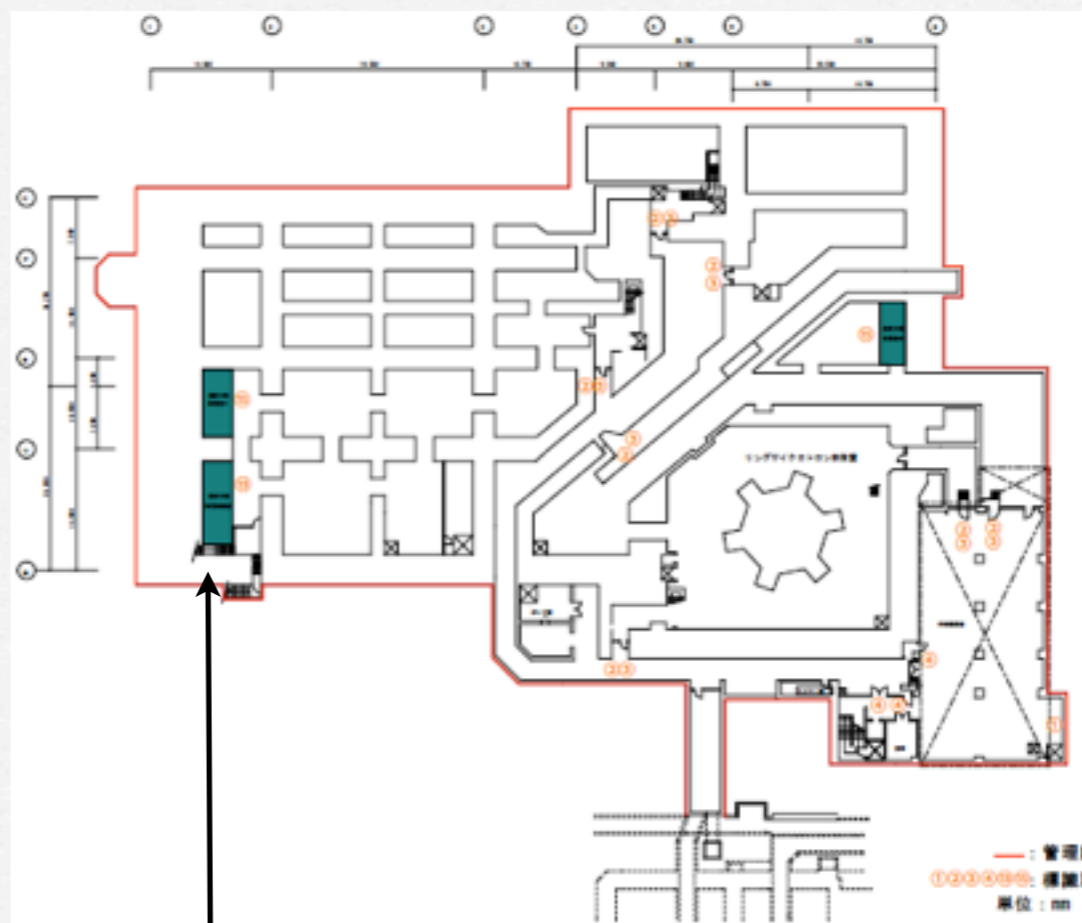
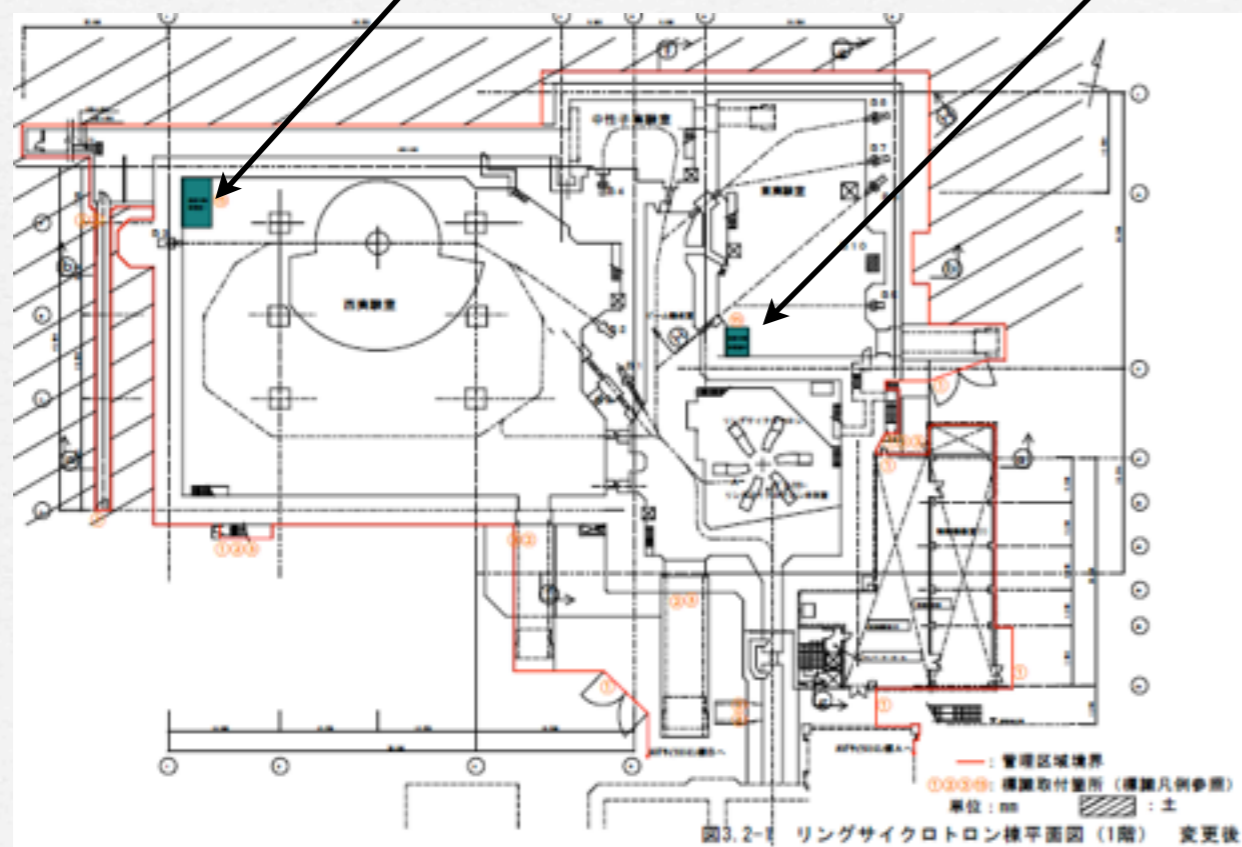
(Storage for activated materials and for activated waste materials)

西実験室北西

(North-west of West experimental hall)

東実験室南西

(South-west of east experimental hall)



放射化物用保管廃棄設備

(Storage for activated waste materials)

□ 核物理研究センターの放射線管理区域

□ 第1種管理区域 (primary radiation control area)

□ 加速器、密封・非密封放射性同位元素
(Accelerator, sealed and un-sealed radio isotopes)

□ 放射線発生装置使用室
accelerator experimental room

□ 放射性同位元素使用室
radio isotope experimental room

□ 放射化物保管設備
storage for activated materials

□ 第2種管理区域
secondary radiation control area

□ 密封放射性同位元素
sealed radio-isotopes

□ 放射性同位元素使用室
radio isotope experimental room

図 3.10 標識凡例

①管理区域

(使用・貯蔵・廃棄施設)



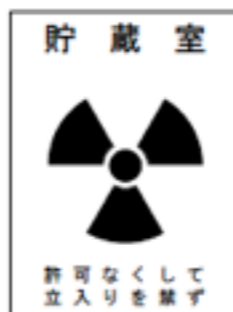
②放射線発生装置使用室



③放射性同位元素使用室



⑫貯蔵室



⑬保管廃棄設備



⑭貯蔵箱



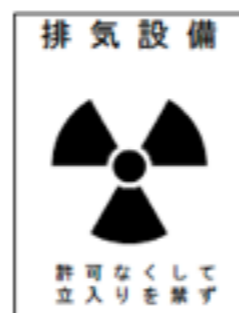
④汚染検査室



⑤排気設備



⑥排気設備



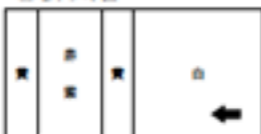
⑮放射化物保管設備



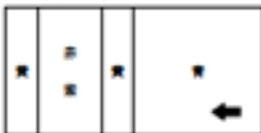
⑧排水設備



⑦排気管



⑨排水管



⑩排水設備



記事

- ・群別の貯蔵能力は次のとおりとする。ただし、保管場所はR I棟貯蔵庫とする。

群別	貯蔵能力
第1群	37.2MBq
第2群 (第1群の内数)	3.72MBq
第3群	370MBq
第4群	370MBq
第5群	10GBq

2. 密封された放射性同位元素について

最大2核種(各核種1個)を1週間あたり最大8時間まで、3月間あたり最大104時間までの使用とする(ただし、検出器保守室及びカウンター開発モニター保守室において、 ^{60}Co (185MBq、 γ 線源)、 ^{90}Sr (37MBq、X線源)、 ^{90}Y (37MBq、 β 線源)を用いる場合を除く。)

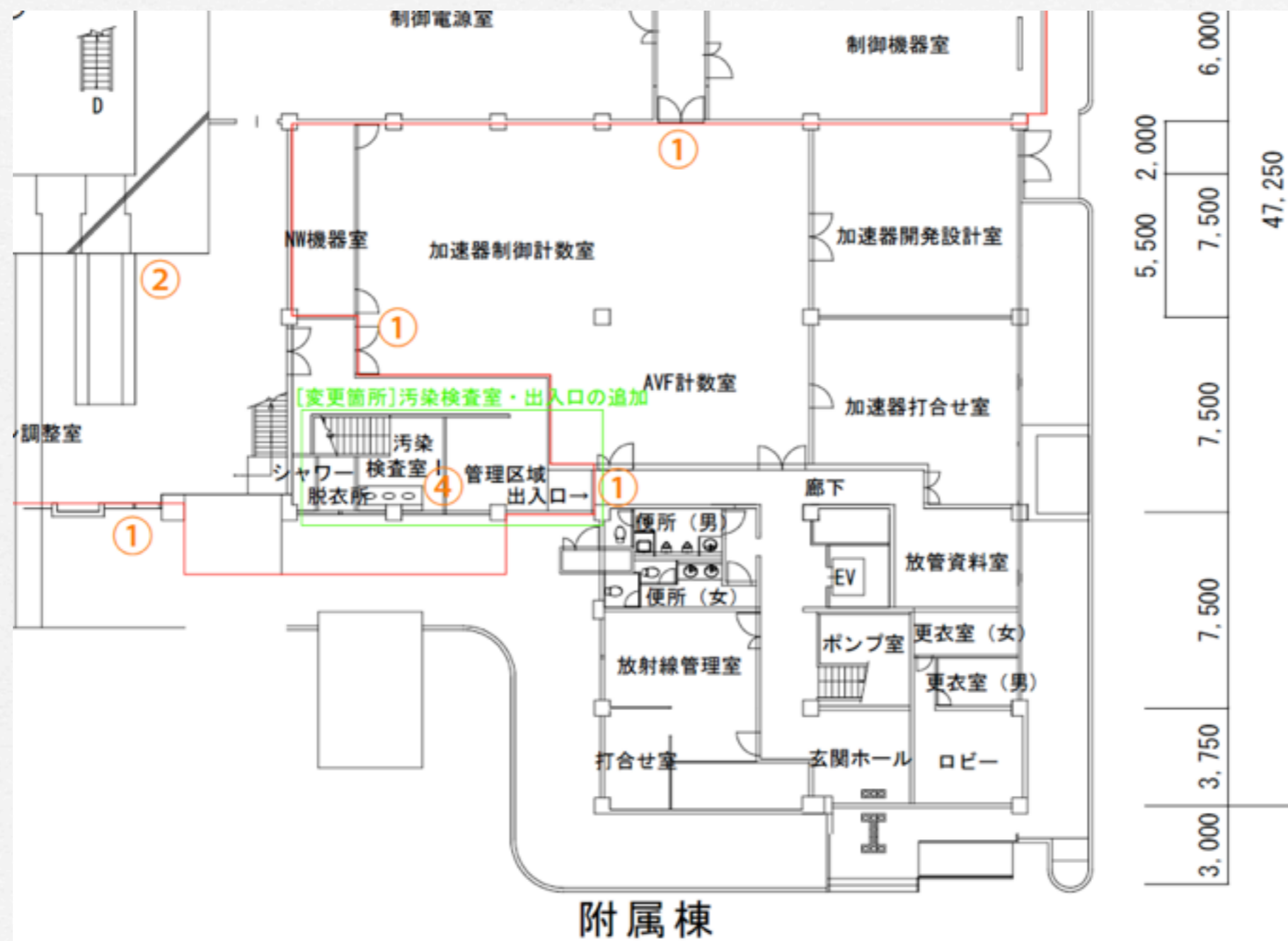
3. 放射線発生装置について

(1) AVFサイクロトロン

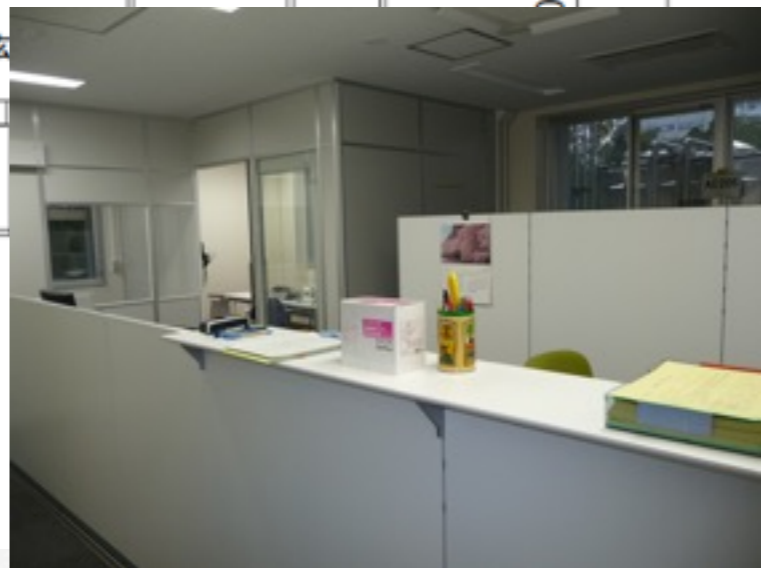
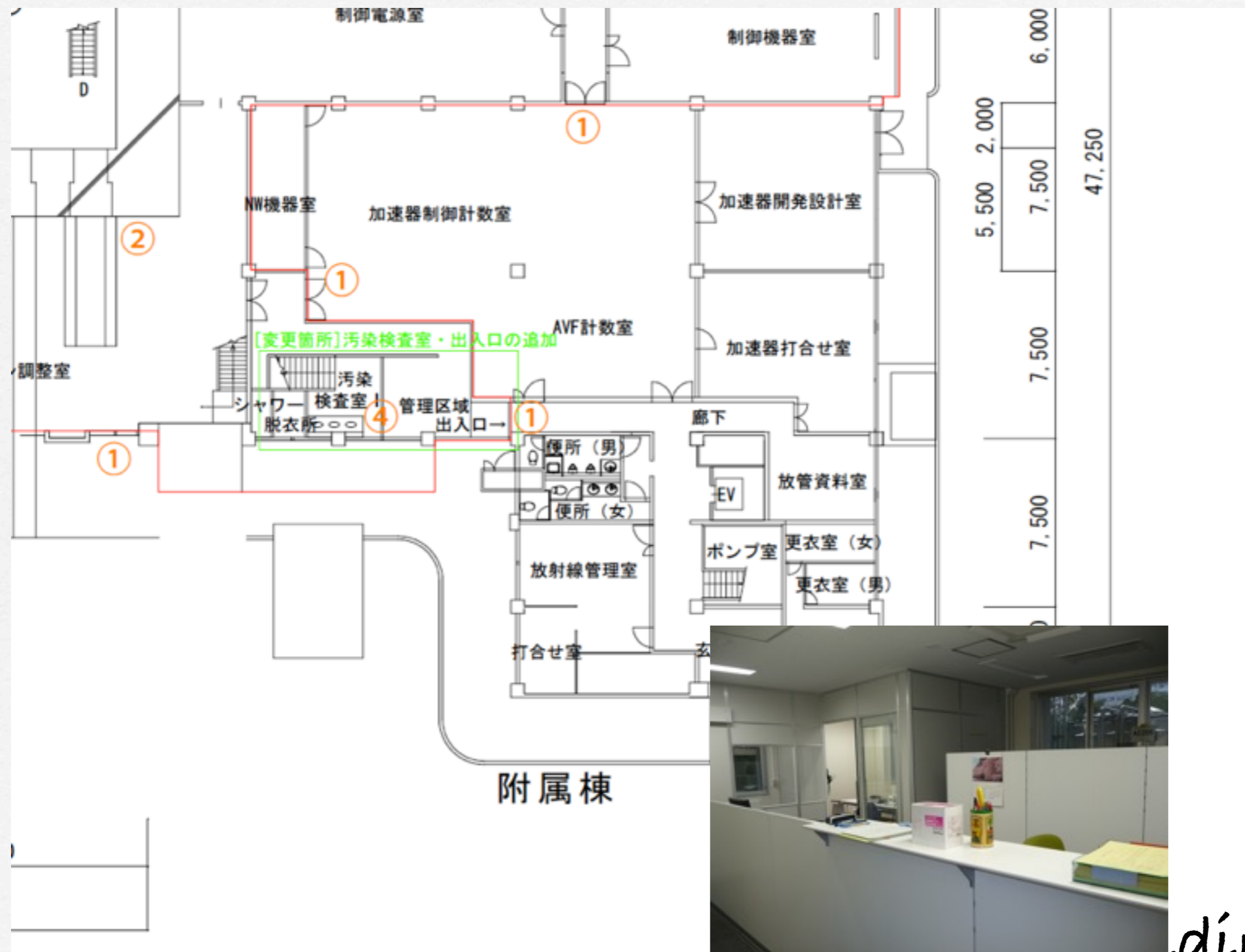
- ・陽子ビーム ($66\text{MeV} < E_p \leq 90\text{MeV}$) 及び重陽子ビーム ($57\text{MeV} < E_d \leq 75\text{MeV}$) の最大消費電流について、504 粒子 $\mu\text{A} \cdot \text{hr}/\text{週}$ (但し、AVF サイクロトロン棟各実験室については420 粒子 $\mu\text{A} \cdot \text{hr}/\text{週}$) までとする。
- ・陽子ビーム ($E_p \leq 66\text{MeV}$)、重陽子ビーム ($E_d \leq 57\text{MeV}$) 及び他のイオンビームの最大消費電流について、1,008 粒子 $\mu\text{A} \cdot \text{hr}/\text{週}$ (但し、AVF サイクロトロン棟各実験室については840 粒子 $\mu\text{A} \cdot \text{hr}/\text{週}$) までとする。
- ・ビームが出ている実験室への立ち入りは行わない。

(2) リングサイクロトロン

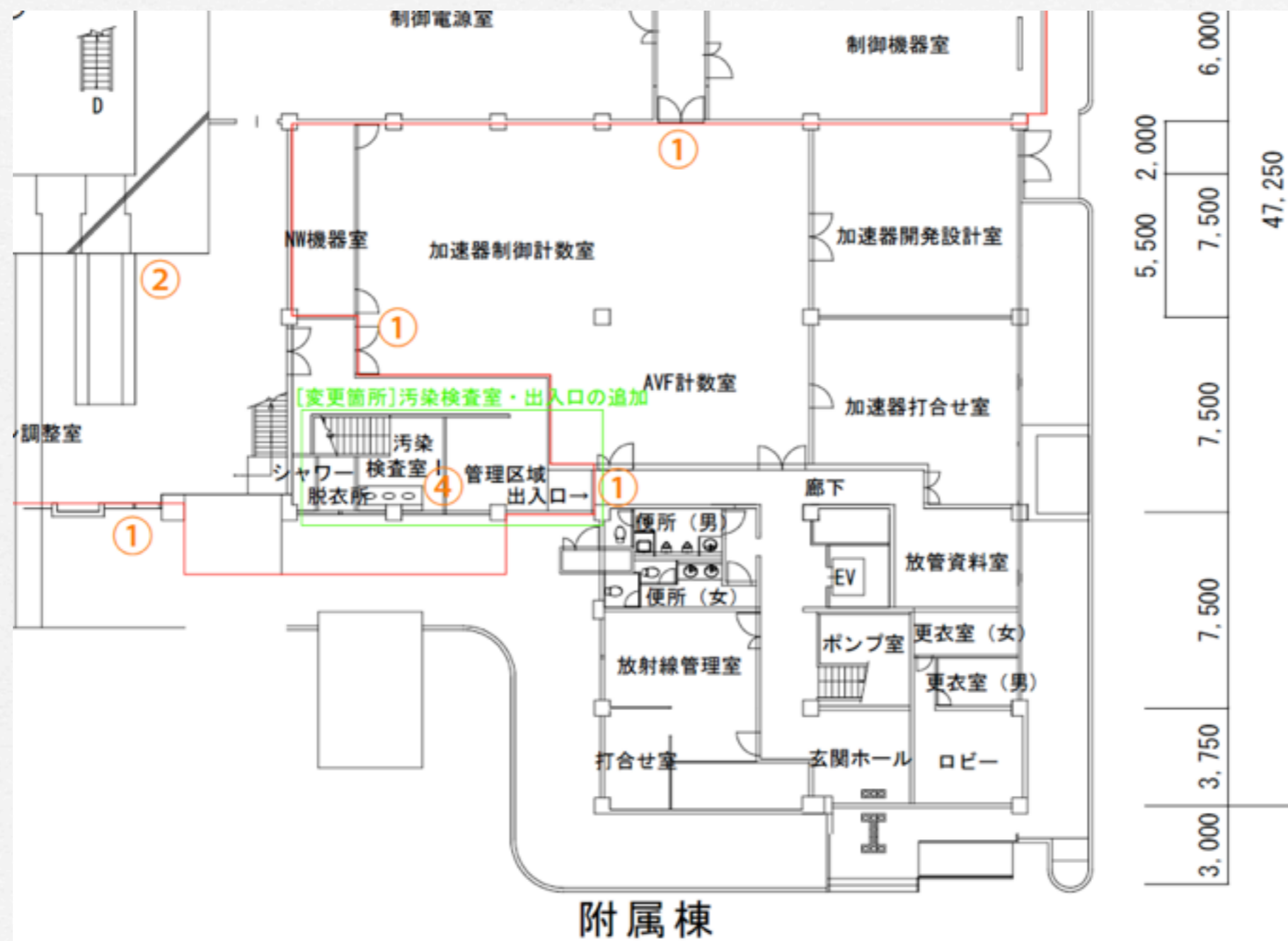
- ・平均消費電流は、1.1 粒子 μA (184.8 粒子 $\mu\text{A} \cdot \text{hr}/\text{週}$) とする。
- ・ビームが出ている実験室への立ち入りは行わない。



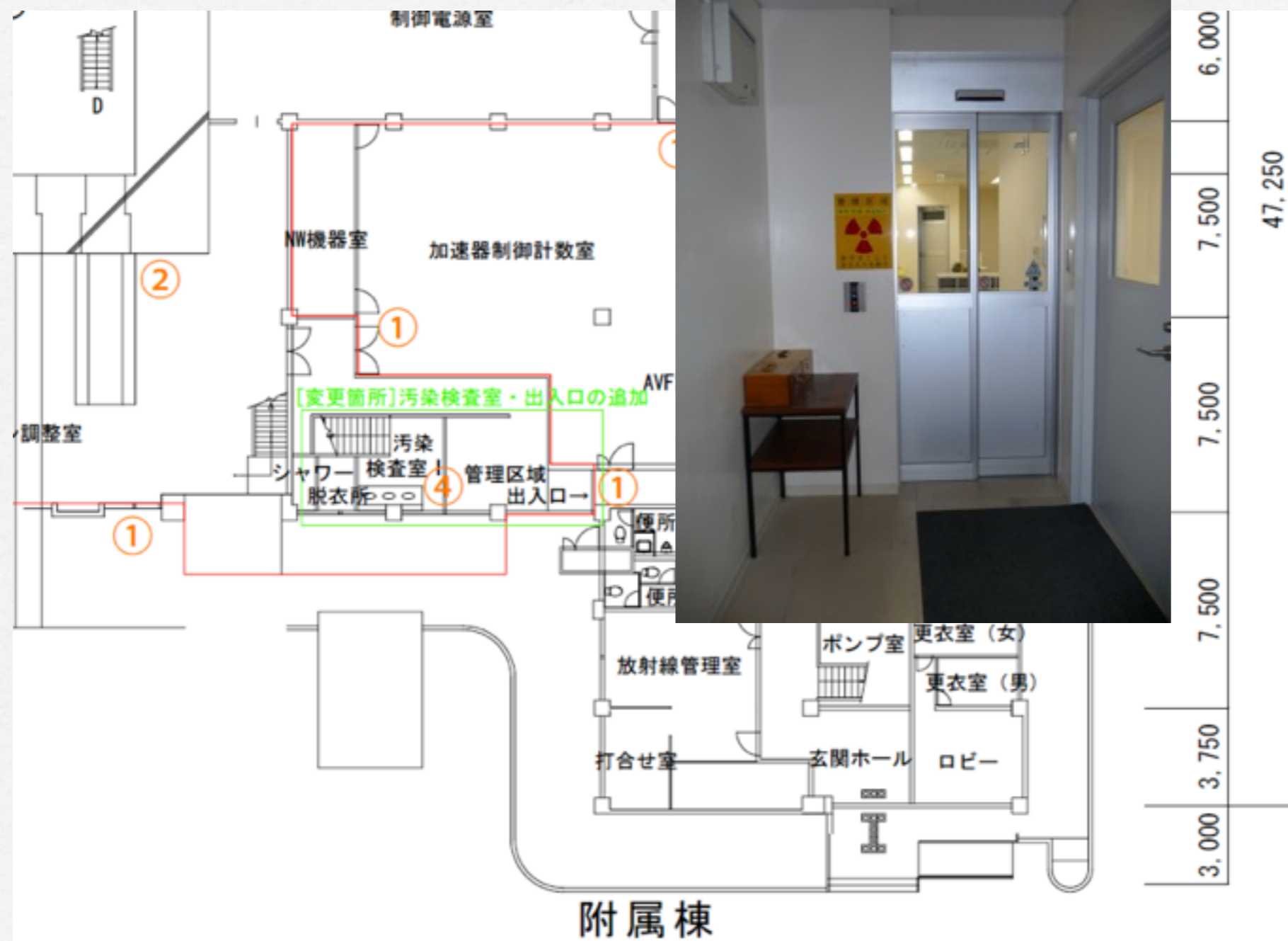
AVF Building 1F



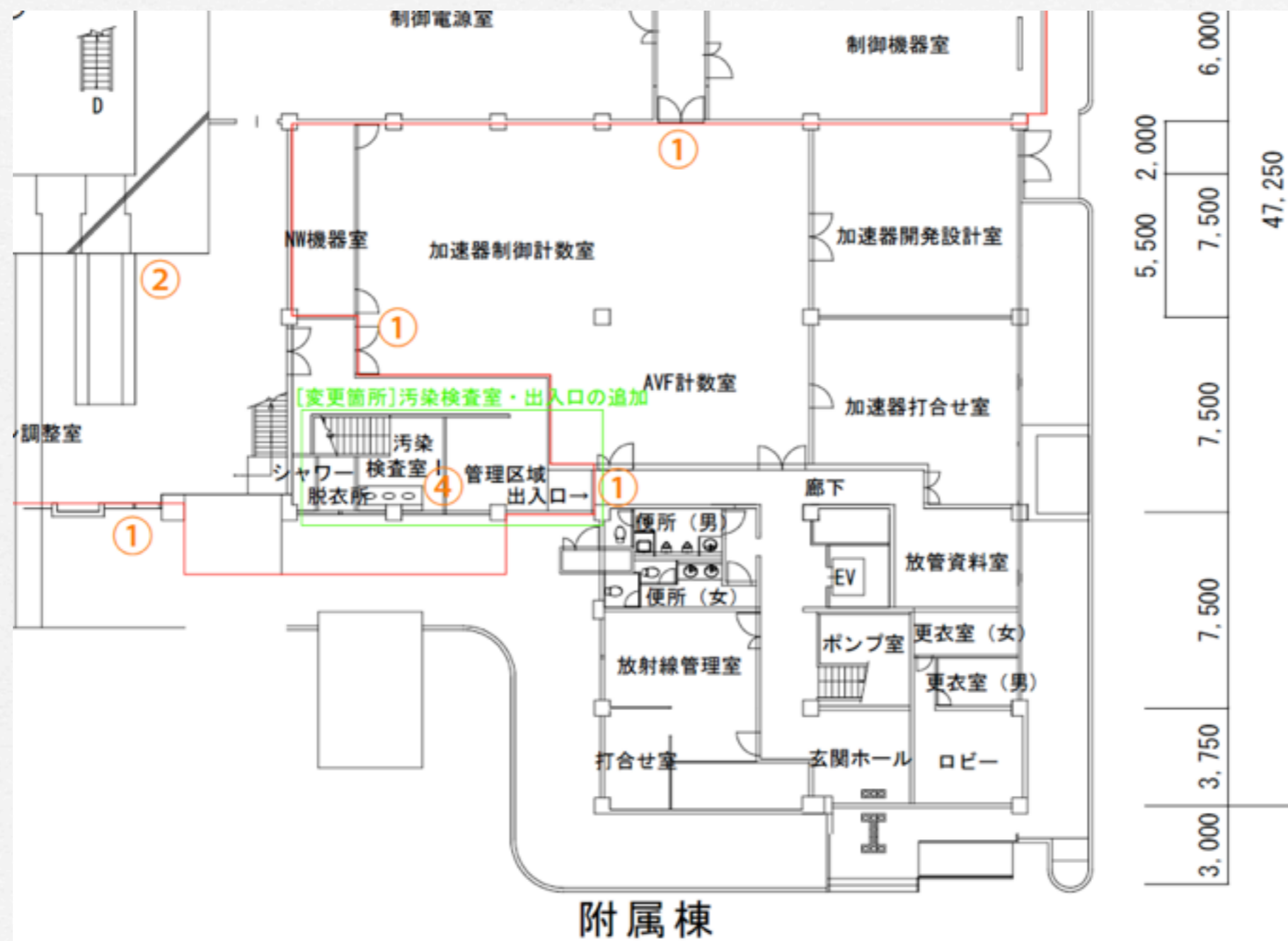
ding 1F



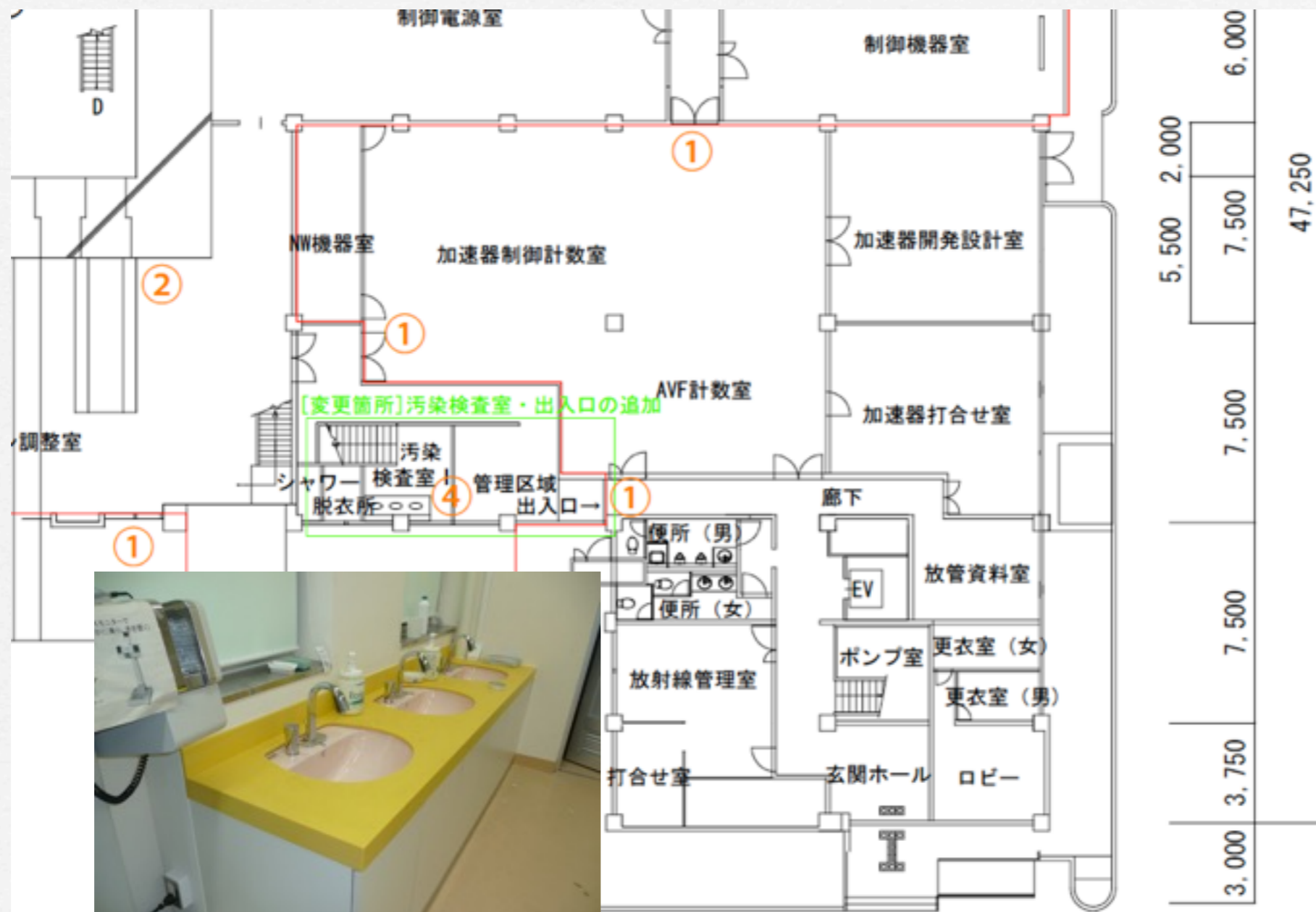
AVF Building 1F



AVF Building 1F

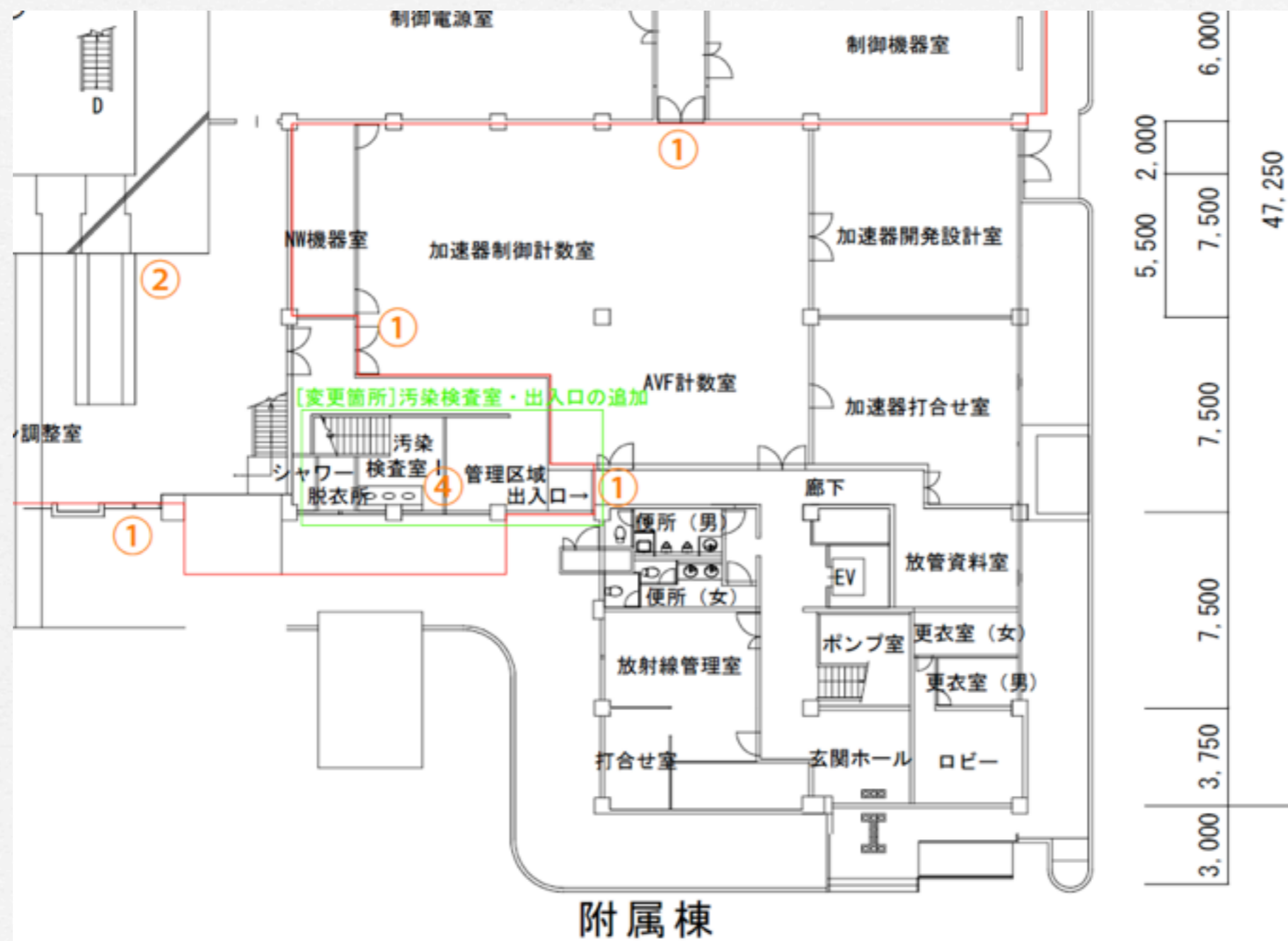


AVF Building 1F



附属棟

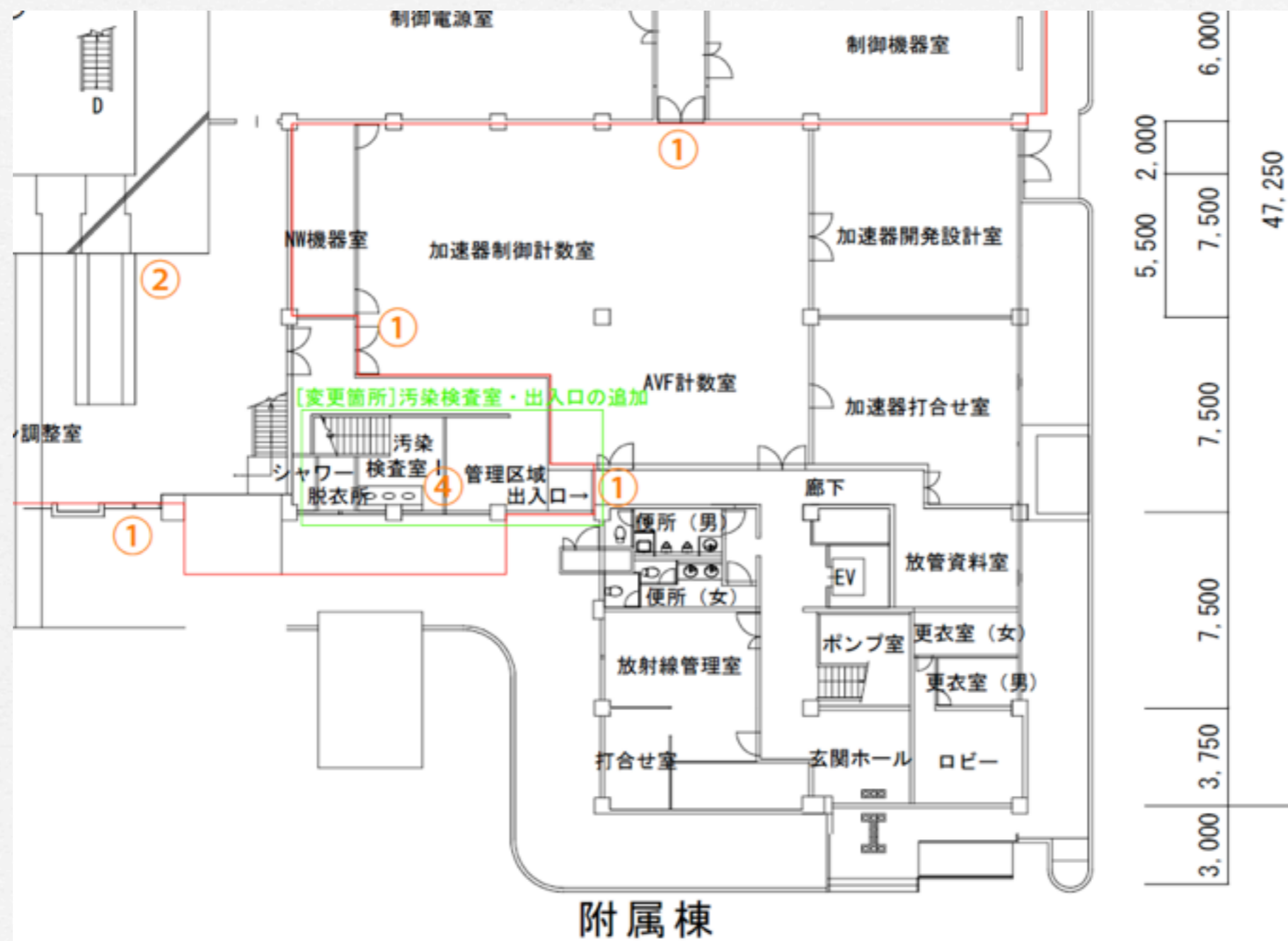
AVF Building 1F



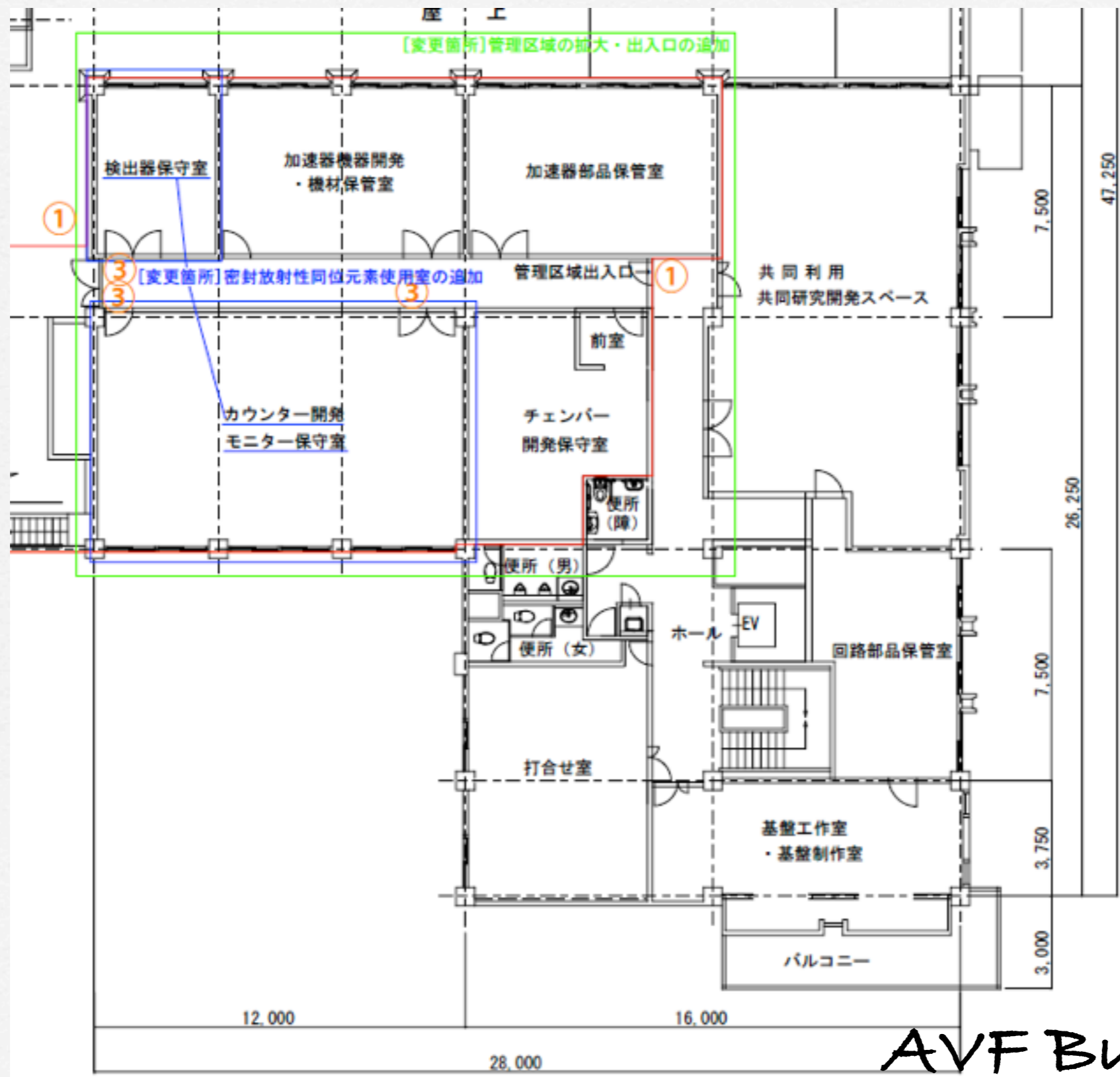
AVF Building 1F



AVF Building 1F

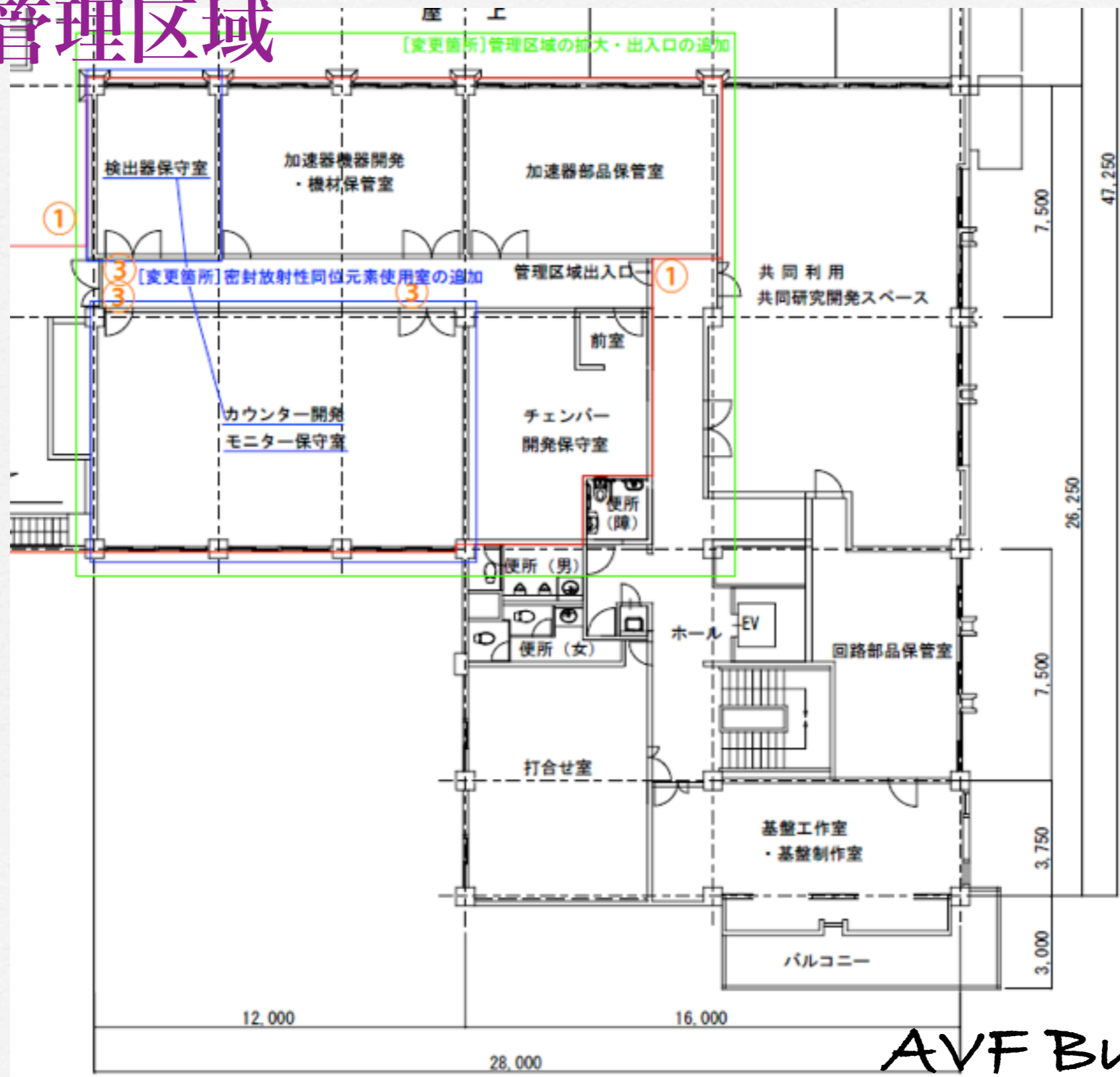


AVF Building 1F



AVF Building 2F

第2種管理区域



AVF Building 2F

第2種管理区域



[変更箇所]管理区域の拡大・出入口の追加

検出器保守室

加速器機器開発
・機材保管室

加速器部品保管室

①

[変更箇所]密封放射性同位元素使用室の追加

管理区域出入口

共同利用
共同研究開発

前室

チェンバー
開発保守室

カウンター開発
モニター保守室

便所
(障)

便所 (男)

便所 (女)

ホール

EV

回路部品保管室

打合せ室

基盤工作室
・基盤制作室

バルコニー

12,000

16,000

28,000

7,500

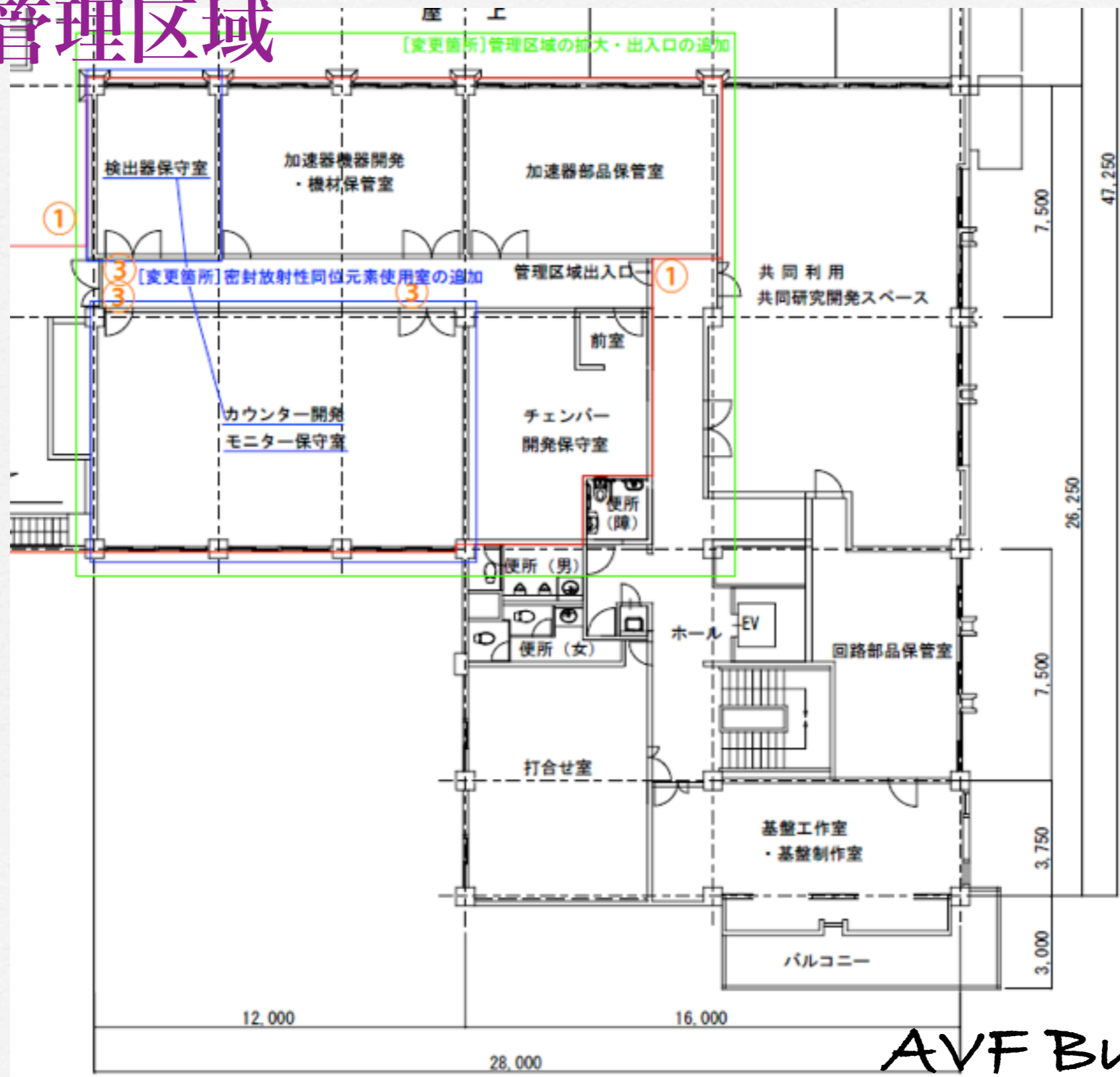
3,750

3,000



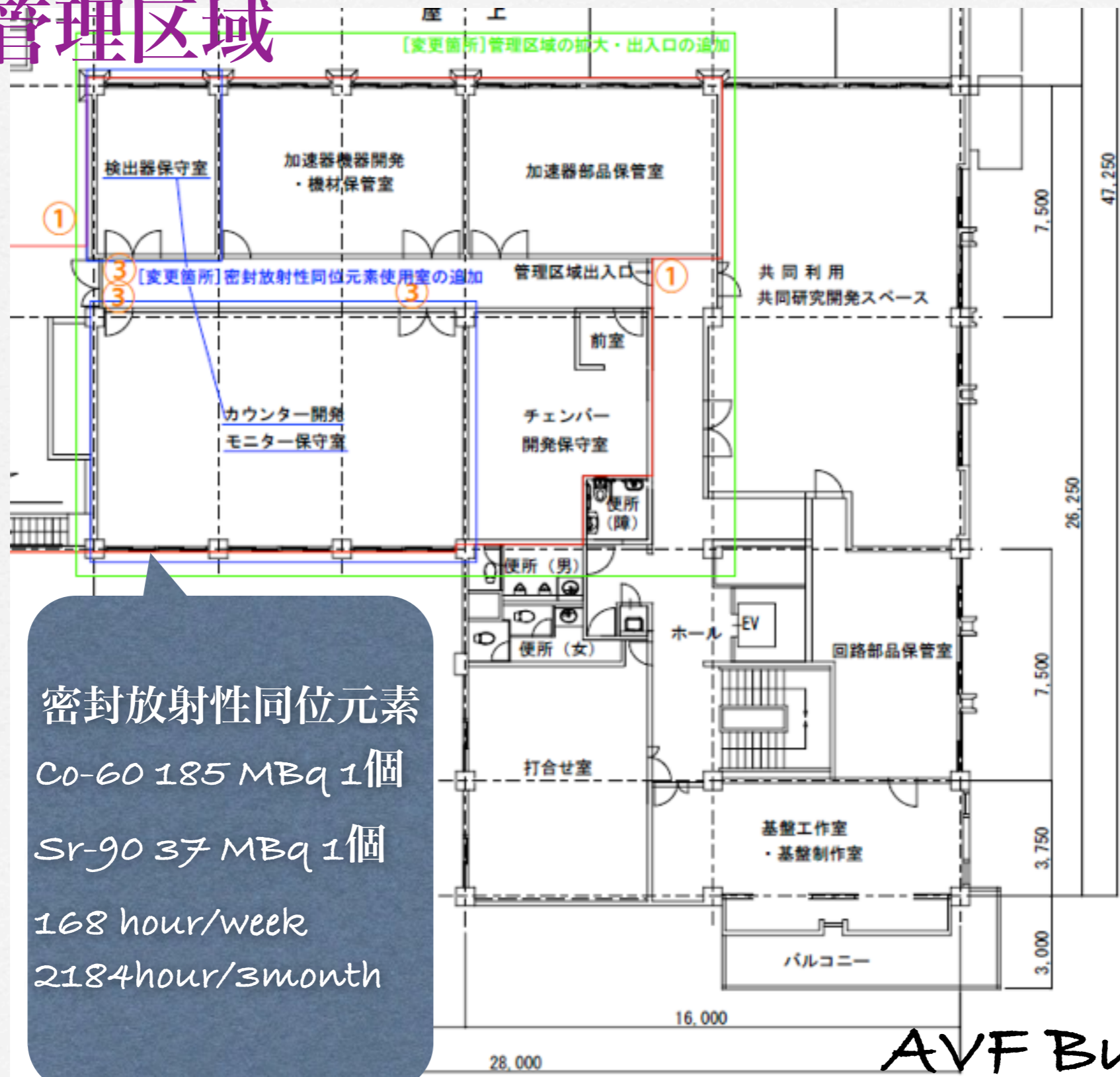
AVF Building 2F

第2種管理区域



AVF Building 2F

第2種管理区域



密封放射性同位元素
Co-60 185 MBq 1個
Sr-90 37 MBq 1個
168 hour/week
2184hour/3month

AVF Building 2F

入退管理システム



Card reader

suica, iccoca, PiTAPA,
EX-ID, ANA card
Edy, WAON, nanaco,
RIKEN ID, Spring-8 ID

(Sony felica)

LED

青/水色 青/黄
(blue/light blue) or (blue/yellow)

入室可能
permitted

赤/黒
red/black

入室禁止
Not permitted

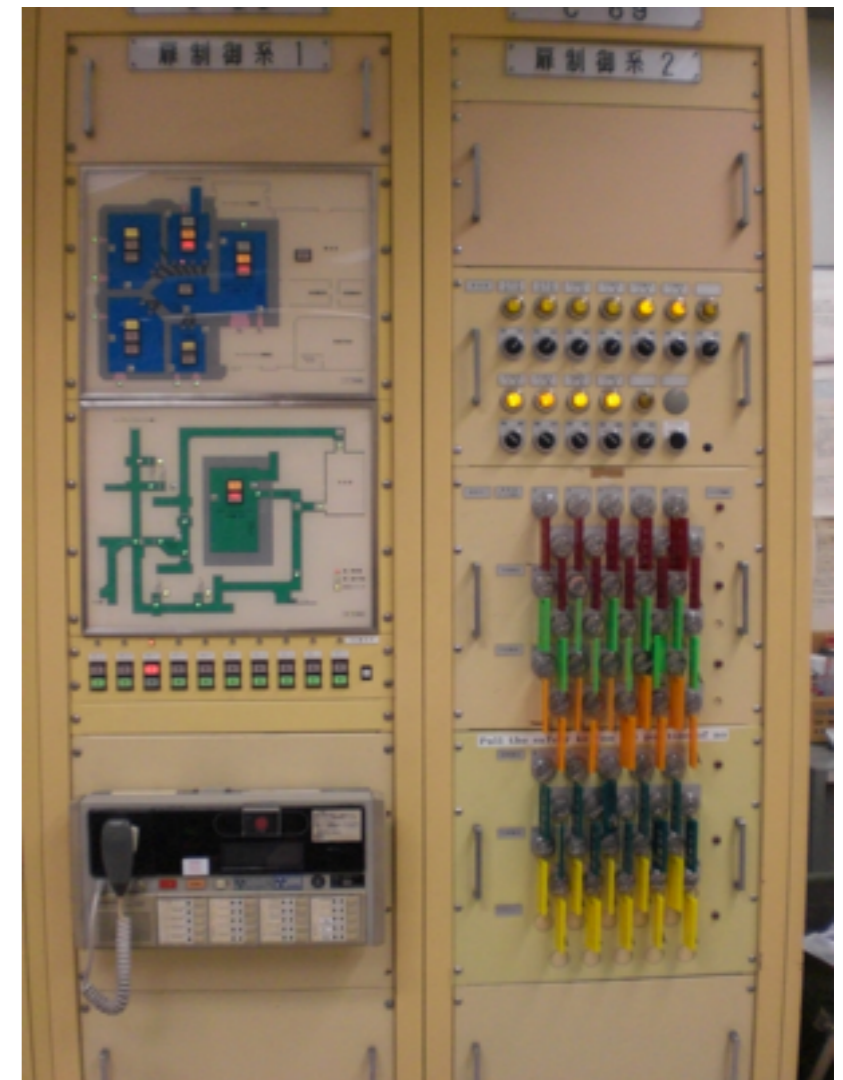
fingerprint

- AVF本体室 (AVF cyclotron hall)
- リング本体室 (Ring cyclotron hall)
- 西実験室 (west experimental hall)
- 東実験室 (east experimental hall)
- 中性子実験室 (Neutron experimental hall)
- 管理区域入口 (gate of radiation control area)



耐震工事前のインターロックシステム

- 1973年より使用
- ハードリレー回路
- 年々マイナーチェンジ
- 図面は竣工時と1992年のみ
- 配線を追えない





インターロックに組み込んで いる機器



扉リミットスイッチ



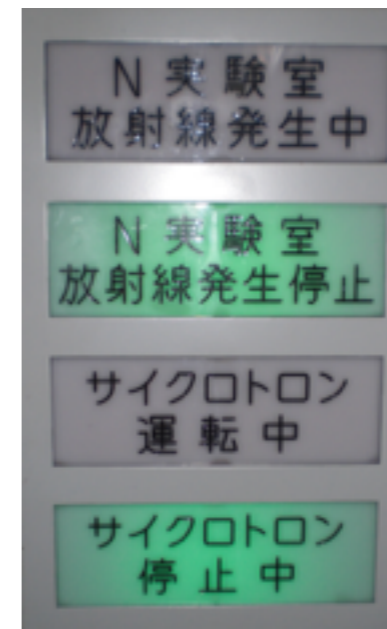
安全スイッチ



安全キー



ビームシャッター



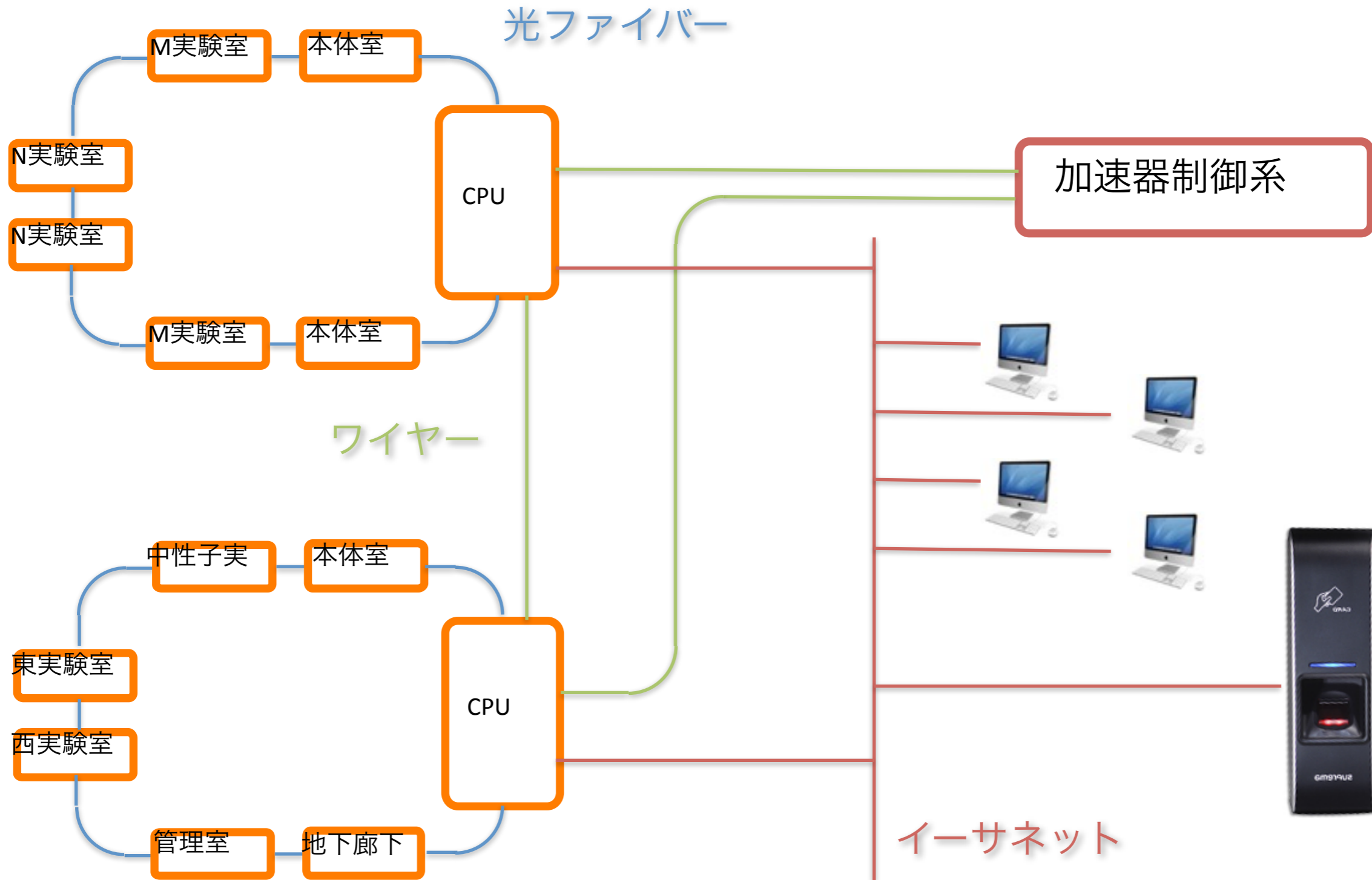
自動表示等



新インターロックシステム の考え方

- インターロックをくむのではなく、情報を集める
 - 各実験室にPLCを配置し、個々の接点を入出力
 - 空間は光ファイバでPLC同士を接続し、1つのCPUでソフトウェア管理を行う。
 - PLCはイーサネット上にあり、収集・制御する情報をPCからアクセス可能とする。
- ハードウェアグラフィックパネルを廃





光ファイバー

M実験室

本体室

N実験室

N実験室

M実験室

中性子実験室

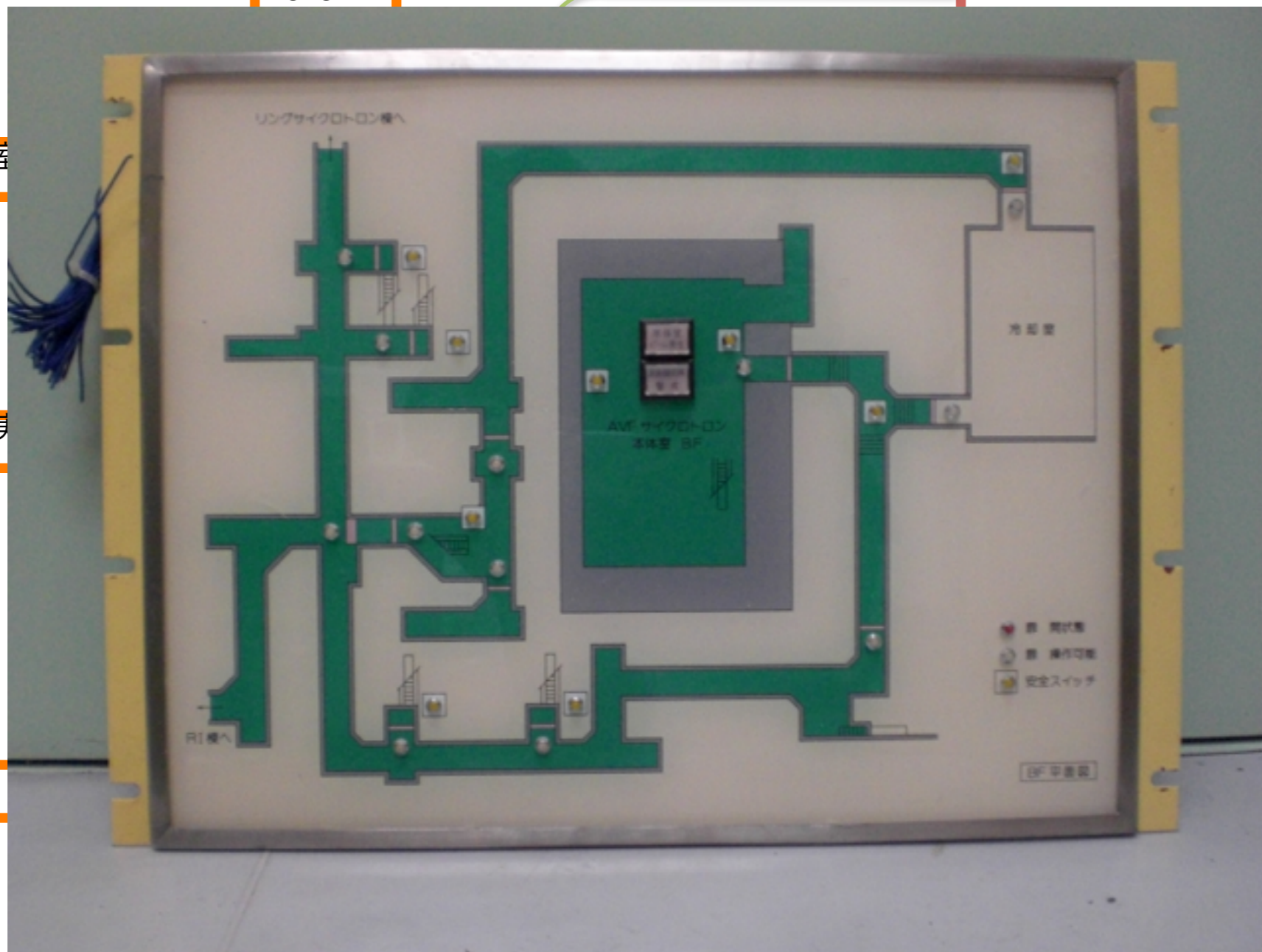
東実験室

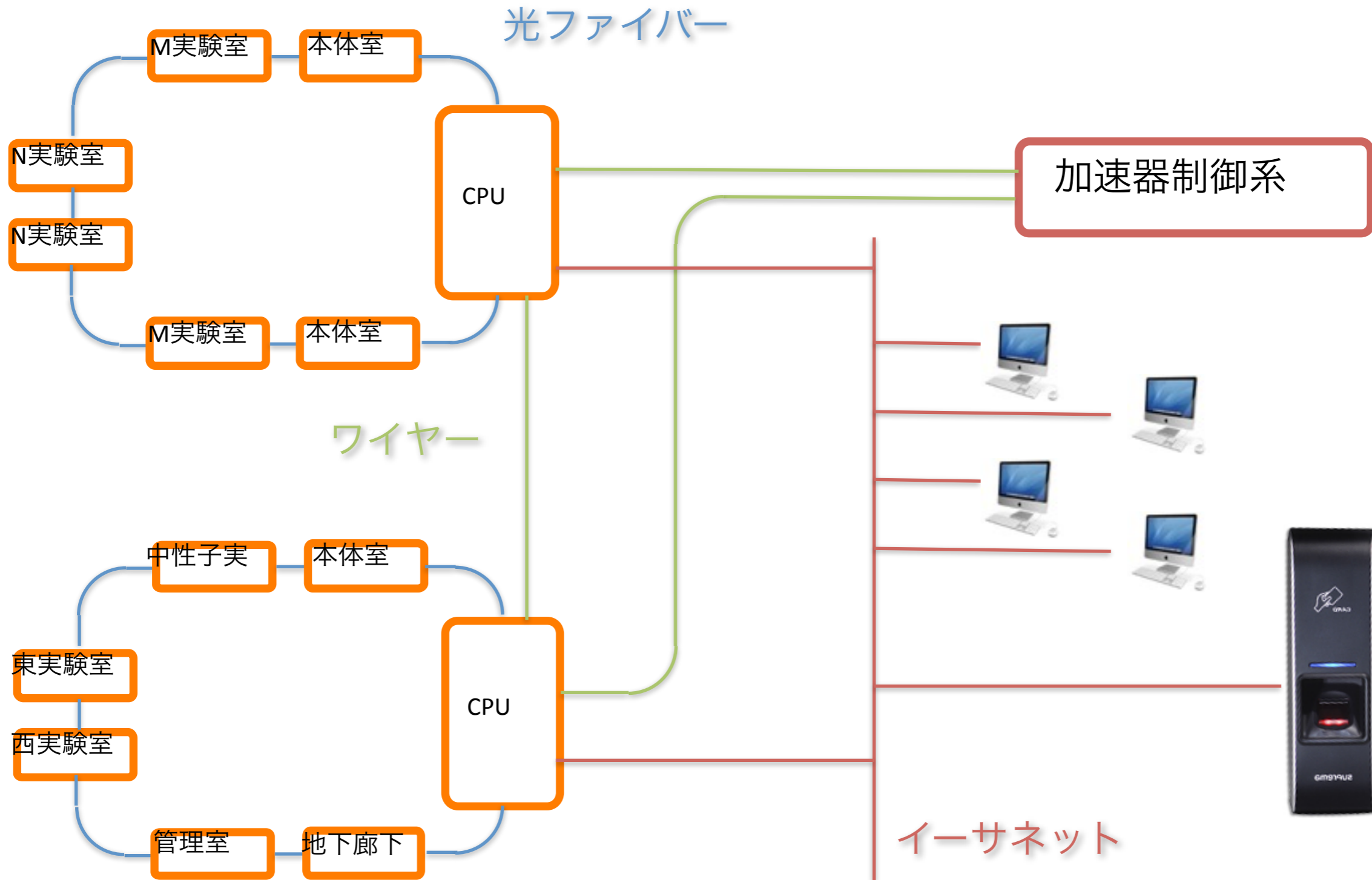
西実験室

管理室

CPU

加速器制御系

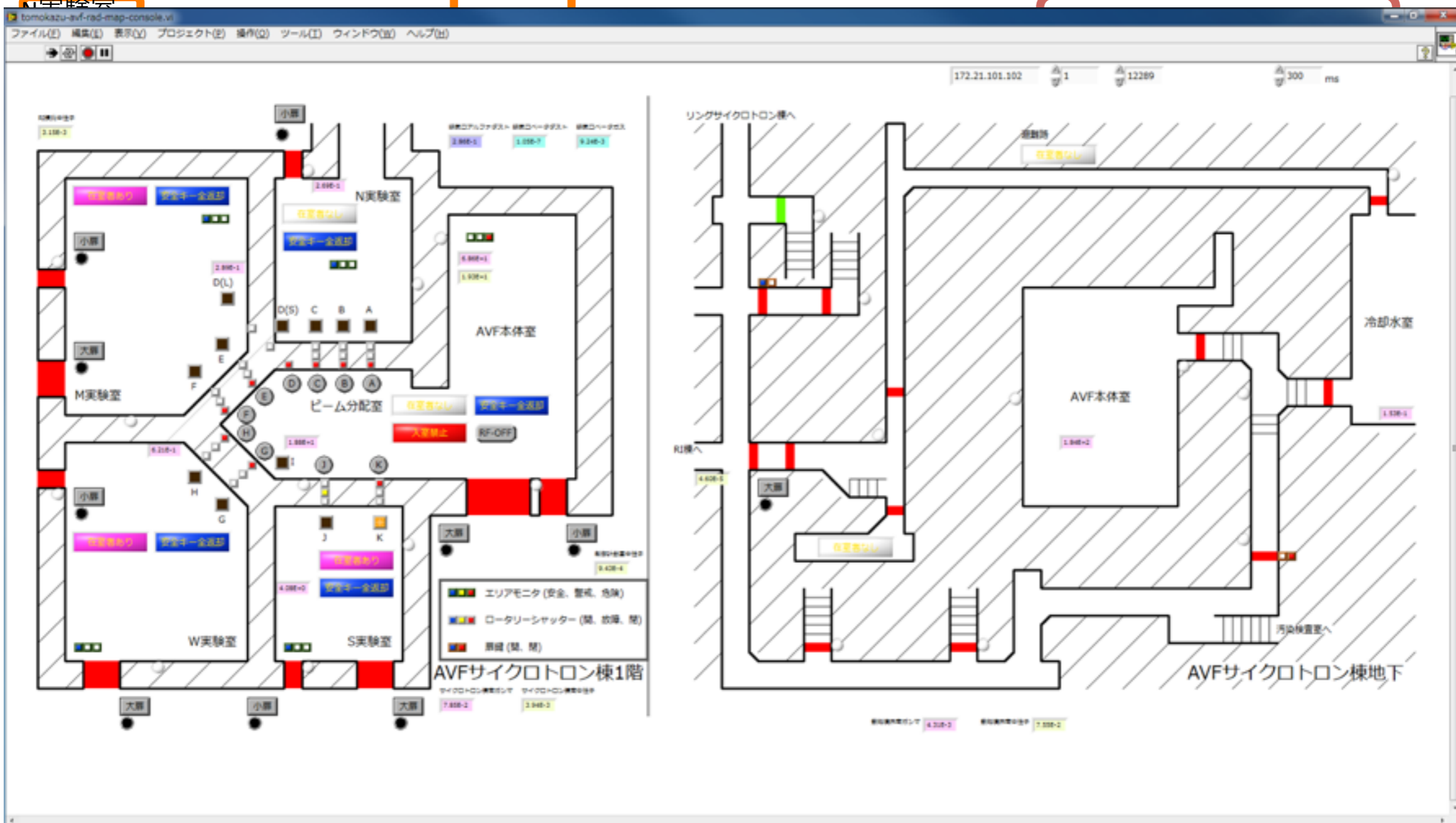




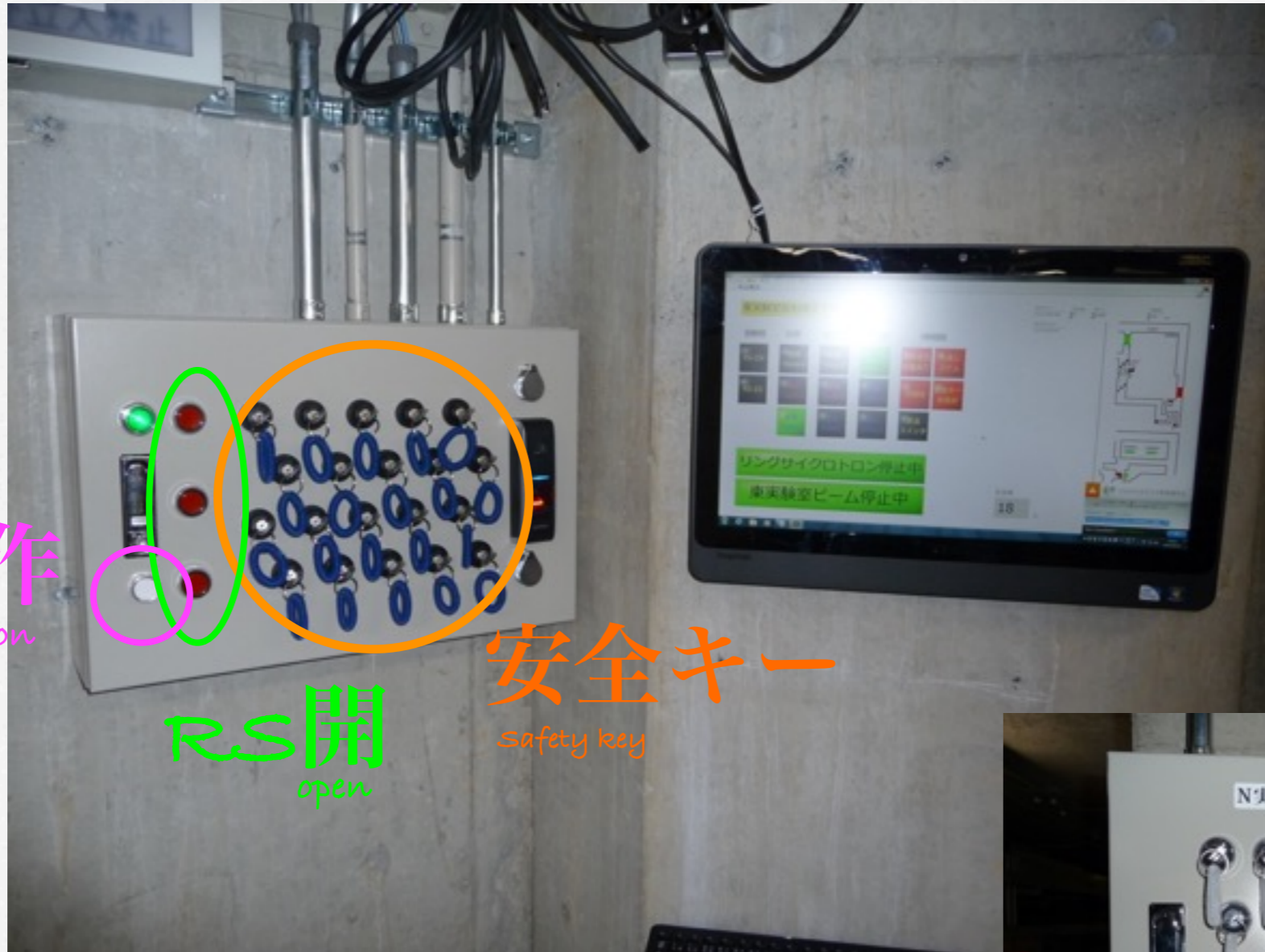
光ファイバー

M実験室

本体室



RS操作
operation



RS開
open

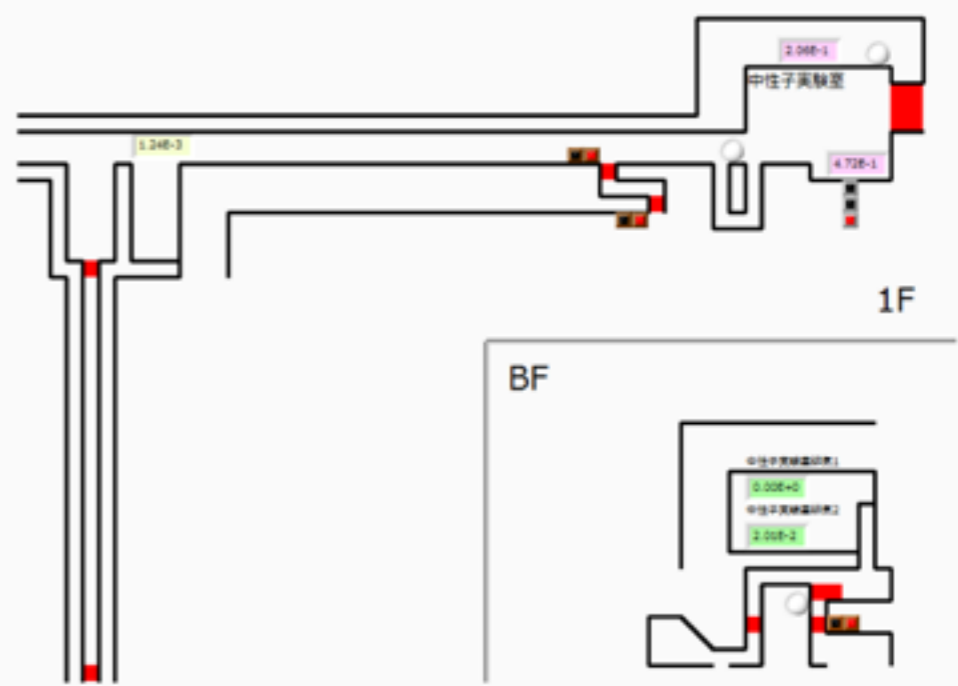
安全キー
safety key



中性子実験室放射線安全確認盤

RS操作可	n γ線	空気中濃度	空調モード	実験室条件	
RS-N0	危険 Hazard	危険 Hazard	換気 Ventilation	不特定在 室者なし	入退シ ステム
	警戒 Caution	警戒 Caution	密封 Sealed	扉全閉鎖	安全キー 全返却
	安全 Safety	安全 Safety	停止 Stoped	安全 スイッチ	

IPアドレス: 172.21.101.109 CPU No.: 1 ポート: 12289 Update: 300 ms
 BS IPアドレス: 172.21.101.115



在室者
 0 人

管理区域在室者
 5

リングサイクロトロン停止中
 中性子実験室ビーム停止中



安全スイッチ
safety switch



放射化物の加工計画書

平成 年 月 日

所属

氏名

連絡先

(以下、学生の場合)

指導教員氏名

指導教員所属

指導教員連絡先

核種	数量	
加工の予定日	加工の場所	
加工の内容・方法		
汚染の広がりを防止するための処置		
汚染の除去の方法		
汚染検査の方法		

放射化物の加工後の汚染検査の記録

平成 年 月 日

所属

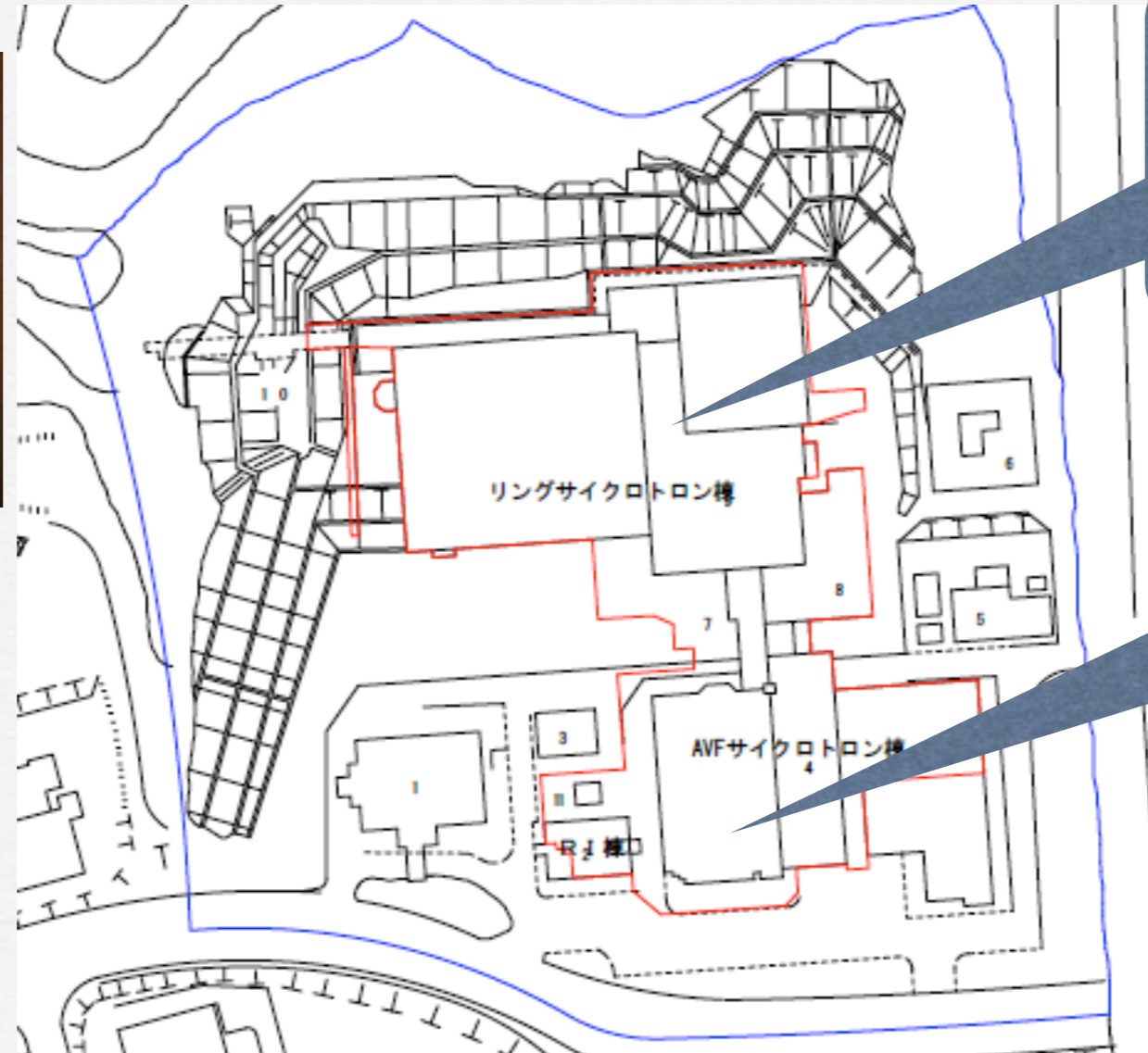
氏名

連絡先

測定年月日		測定者氏名	
測定箇所		測定器の種類・形式	
測定の方法			
測定結果			

備考

環境線量測定（千代田テクノル）



屋上

6月

X/Y 0.08 mSv

n 0.2 mSv

イオン源

5月 X/Y 0.09 mSv

7月 X/Y 0.23 mSv

管理区域境界にあたっては1.3 mSv/3月を超えないこと

事業所境界及び人が居住する区域にあたっては250 μ Sv/3月を超えないこと

放射線取扱主任者試験

□ 毎年8月中旬～下旬 (2日間)

□ 平成23年度

□ 会場：大阪商業大学 (8/22,23)

□ 受験料：¥13,900

□ 合格率 23.2% (978/4218) **テキスト** 大阪会場22.4% RCNP 20% (1/5)

□ 試験課目

□ 物理学、化学及び生物学のうち放射線に関する課目 (6問、択一式)

□ 物理学のうち放射線に関する課目 (30問、択一式)

□ 化学のうち放射線に関する課目 (30問、択一式)

□ 放射性同位元素及び放射線発生装置による放射線障害の防止に関する管理技術並びに放射線の測定技術に関する課目 (6問、択一式)

□ 生物学のうち放射線に関する課目 (30問、択一式)

□ 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に関する課目 (30問、択一式) **改正法令**

主任者の種別		事業者	
第1種	第1種	以下の許可使用者 <ul style="list-style-type: none"> ・非密封放射性同位元素 ・放射線発生装置 ・10テラベクレル以上の密封放射性同位元素 許可廃棄業者	
	第2種	第2種	下限数量の1000倍を超え10テラベクレル未満の密封放射性同位元素の許可使用者
		第3種	下限数量の1000倍以下の密封放射性同位元素の届出使用者 届出販売業者(取扱が非実物、取扱実物は許可届出使用者) 届出賃貸業者(取扱が非実物、取扱実物は許可届出使用者)
不要		表示付認証機器の届出使用者 表示付特定認証機器の使用者	

医療用以外の用途（例：鋳物等の非破壊検査）において1MeV未満の出力の[エックス線](#)を用いる場合、労働者の中からエックス線作業主任者を選任することが必要

鋳物製品等の品質検査において[ガンマ線](#)を用いて写真撮影を行う場合、労働者の中からガンマ線透過写真撮影作業主任者を選任することが必要

以上、wikipediaより



4月から変わったこと

4月から変わったこと

- オフレコです。

第1条 (目的)

第1条 (目的)

この法律は、原子力基本法(昭和30年法律第186号)の精神にのっとり、放射性同位元素の使用、販売、賃貸、廃棄その他の取り扱い、放射線発生装置の使用及び放射性同位元素又は放射線発生装置から発生した放射線によって汚染された物(以下「放射性汚染物」という。)の廃棄その他の取り扱いを規制することにより、これらによる放射線障害を防止し、公共の安全を確保することを目的とする。