

『第二章 デリバリーPET 施設の標準化』

2008年12月

社団法人 日本画像医療システム工業会

サイト設備設計グループ

『第二章 デリバリーPET 施設の標準化』(SC7111)作成にあたって

2008年12月
社団法人 日本画像医療システム工業会
サイト設備設計グループ

2006年2月に「PET 施設のQ&A」を作成しました。

PET : Positron Emission Tomography

2005年9月より製薬会社から放射性医薬品としてPET 製剤が供給される(デリバリー)ようになり、PET 製剤の製造施設(サイクロトロン)を持たなくてもPET検査が行えるような、PET 施設も増えてきました。

そこで今回、「既設RI 施設からPET 製剤の製造施設(サイクロトロン)を持たないデリバリーPET 施設へ改修する」ことを対象にした「デリバリーPET 施設の標準化」を作成することにしました。

「デリバリーPET 施設の標準化」を作成するにあたり、「PET 施設のQ&A」を『第一章 PET 施設のQ&A』と改題し、「デリバリーPET 施設の標準化」は、『第二章 デリバリーPET 施設の標準化』といたしました。

当サイト委員会では、サイクロトロンおよびPET 装置メーカーやRI メーカー、放射線防護や測定の実務経験をもとに、「PET 施設の建設での実務経験をもとに、「デリバリーPET 施設に関わる法的手続」、「改修前改修後のモデル図面」、「PET 施設の計画から使用開始までのチェックシート」、「建築工事フローチャート」等にまとめました。

建設に携われる方々だけでなく、医療従事者の方々にも参考にしていただければ幸いです。

第一章「PET 施設のQ&A」へ改題にあたり、一部内容やDataの見直しをしておりますので、合わせてお読み下さい。

本委員会の委員構成

グループ長 (兼) 主査	： 森 智	： GE 横河メディカルシステム (株)
委員	： 秋山 喜幸	： 東芝メディカルシステムズ (株)
委員	： 伊藤 慶作	： シーメンス旭メディテック (株)
委員	： 河裾 行人	： 蛍光産業 (株)
委員	： 雑賀登美子	： アロカ (株)
委員	： 佐藤 弘之	： (株) 千代田テクノル
委員	： 小路口 寛	： (株) 日立メディコ
委員	： 田原 敦司	： アロカ (株)
委員	： 西澤 祐司	： サンレイズ工業 (株)
委員	： 野中 英生	： 住友重機械工業 (株)
委員	： 三田 創吾	： 医建エンジニアリング (株)
委員	： 吉田 浩一	： (株) 千代田テクノル
委員	： 渡辺 富雄	： 東芝電力放射線テクノサービス (株)
事務局	： 桃井 司	： 社団法人 日本画像医療システム工業会

ご不明な点の問い合わせ先

社団法人日本画像医療システム工業会
〒113-0033 東京都文京区本郷 3 丁目 22 番 5 号 住友不動産本郷ビル 9 階
Tel 03-3816-3450 Fax 03-3818-8920

目次

1. PET 検査とは？

1.1.PET 検査とは？	4
1.2.デリバリーについて	5
1.3.PET-CT 装置、FDG-SPECT 装置	6
1.4.X線検査とどう違うの？	7

2. 関係する法律、各種届出

2.1.医療法（非密封 RI）	8
2.2.放射線障害防止法（密封 RI）	8
2.3.労働安全衛生法	8
2.4.消防法	8
表-1 デリバリーPET 施設に関わる法的手続（参考）	8

3. 施設設計の考え方

3.1.法令上必要な諸室	10
3.1.1.使用施設	
3.1.2.貯蔵施設	
3.1.3.廃棄施設	
3.2.その他の諸室	10
3.3.被ばく対策	10
3.4.管理について	10

4. 既設の非密封 RI 施設を改修するにあたって

4.1.改修前後のモデル図面	11
4.2.しゃへい材の特徴	21
4.2.1.鉛と鉄のメリット・デメリット	
4.2.2.コンクリートとコンクリート+鉛の等価しゃへい効果	
4.3.鉛と鉄の等価しゃへい厚	22
4.4.PET 施設の計画から使用開始までのチェックシート	23
4.5.建築工事フローチャート	28

制定 2008/12/
確認 2013/09/20
確認 2016/09/20

1. PET 検査とは？

1.1.PET 検査とは？（検査の内容・流れ等）

PET検査のしくみ

1

ブドウ糖とポジトロン放出核種を合成したFDGを体内に注入します。



2

がん細胞は正常な細胞の3～8倍ものブドウ糖を摂取するため、がん細胞があれば、そこに注入されたFDGが集まります。



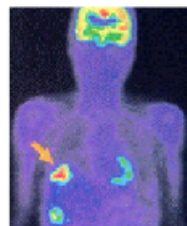
3

PET装置で全身を撮影。
(約30分程度)
検査中は横になっています。



4

がん細胞があれば、他の細胞よりFDGが集中しているため、撮影された画像には、がん細胞が強調されて映しだされます。

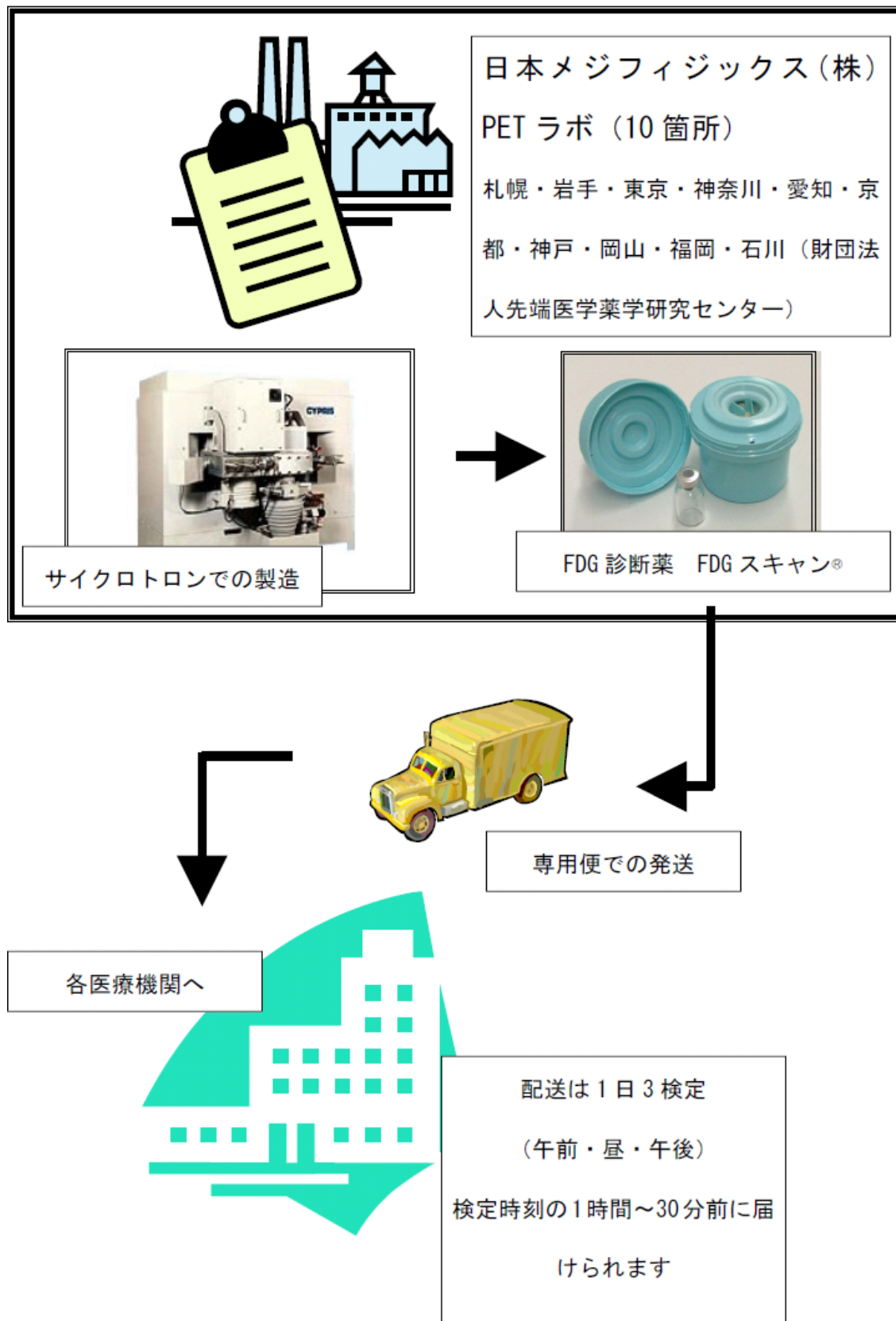


名古屋放射線診断クリニック様 提供

第二章「デリバリーPET 施設の標準化」(SC7111)

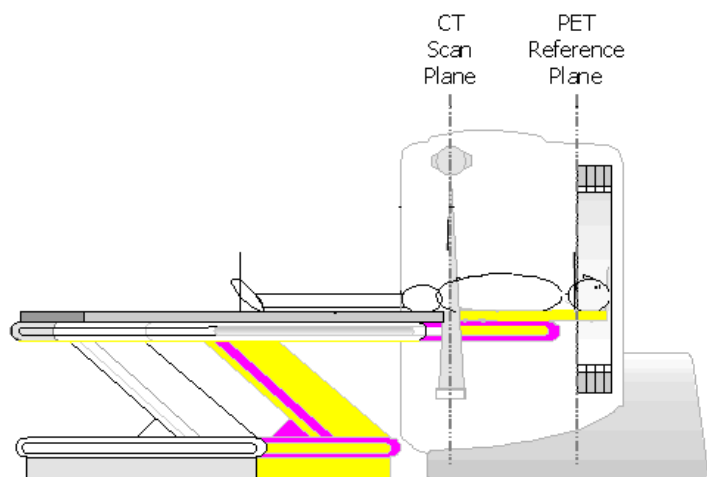
1.2.デリバリーについて

病院敷地内には PET 製剤の製造施設（サイクロトロン）を持たず、製薬会社の製造施設（サイクロトロン）から PET 製剤が供給されます。

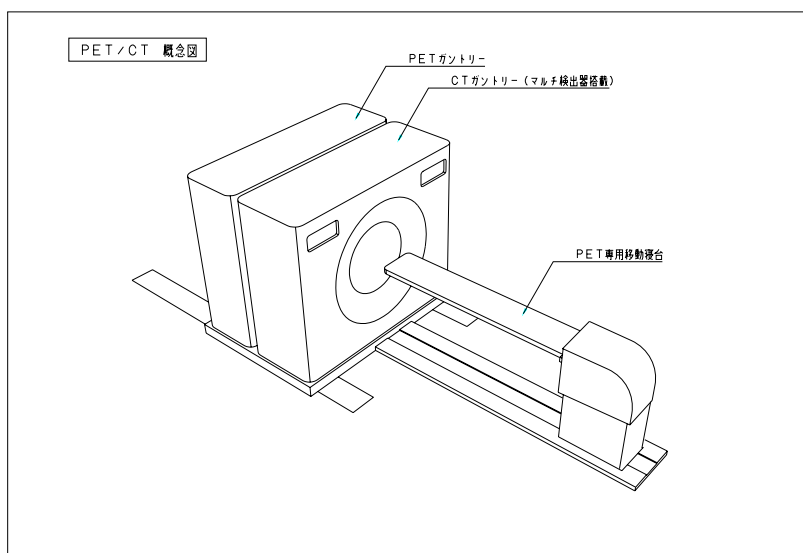


第二章「デリバリーPET施設の標準化」(SC7111)

1.3.PET-CT装置、FDG-SPECT装置



出展：GE 横河メディカルシステム



出展：東芝メディカルシステムズ

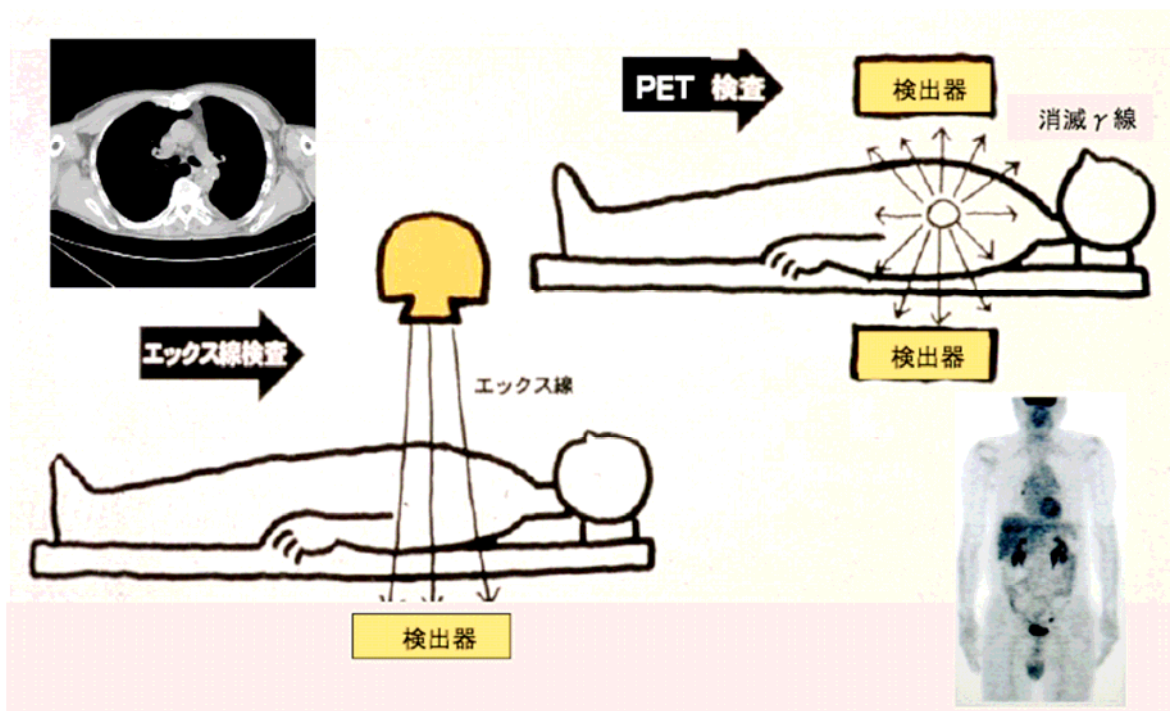
FDG-SPECT装置:

SPECT装置の一つで、PET製剤(FDG)を用いてPET画像を撮ることができる装置

1.4.X線検査とどう違うの？

X線検査は、X線発生装置により人工的に発生させた放射線を体外から照射して体内の様子を診断するもので、装置の電源が入っていないときにはX線を発生しません。従って、スイッチを切ると同時に発生していたX線は止まり出ていたX線もすぐに消滅してしまいます。一方、PET検査は被検者にPET製剤を投与し、その分布状態を測定して診断するものです。PET製剤である放射性同位元素は、半減期は短いですが電源に関係なく放射線を放出しています。また、非密封の放射性同位元素化合物ですので、放射能汚染に対する配慮が必要です。

X線診断法とPET診断法の違い



出展：GE 横河メディカルシステム

2. 関係する法律、各種届出

- 2.1.医療法（非密封 RI）・・・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q10.参照
- 2.2.放射線障害防止法（密封 RI）・・・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q10.参照
- 2.3.労働安全衛生法・・・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q10.参照
- 2.4.消防法・・・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q10.参照

表-1. デリバリーPET 施設に関わる法的手続（参考）

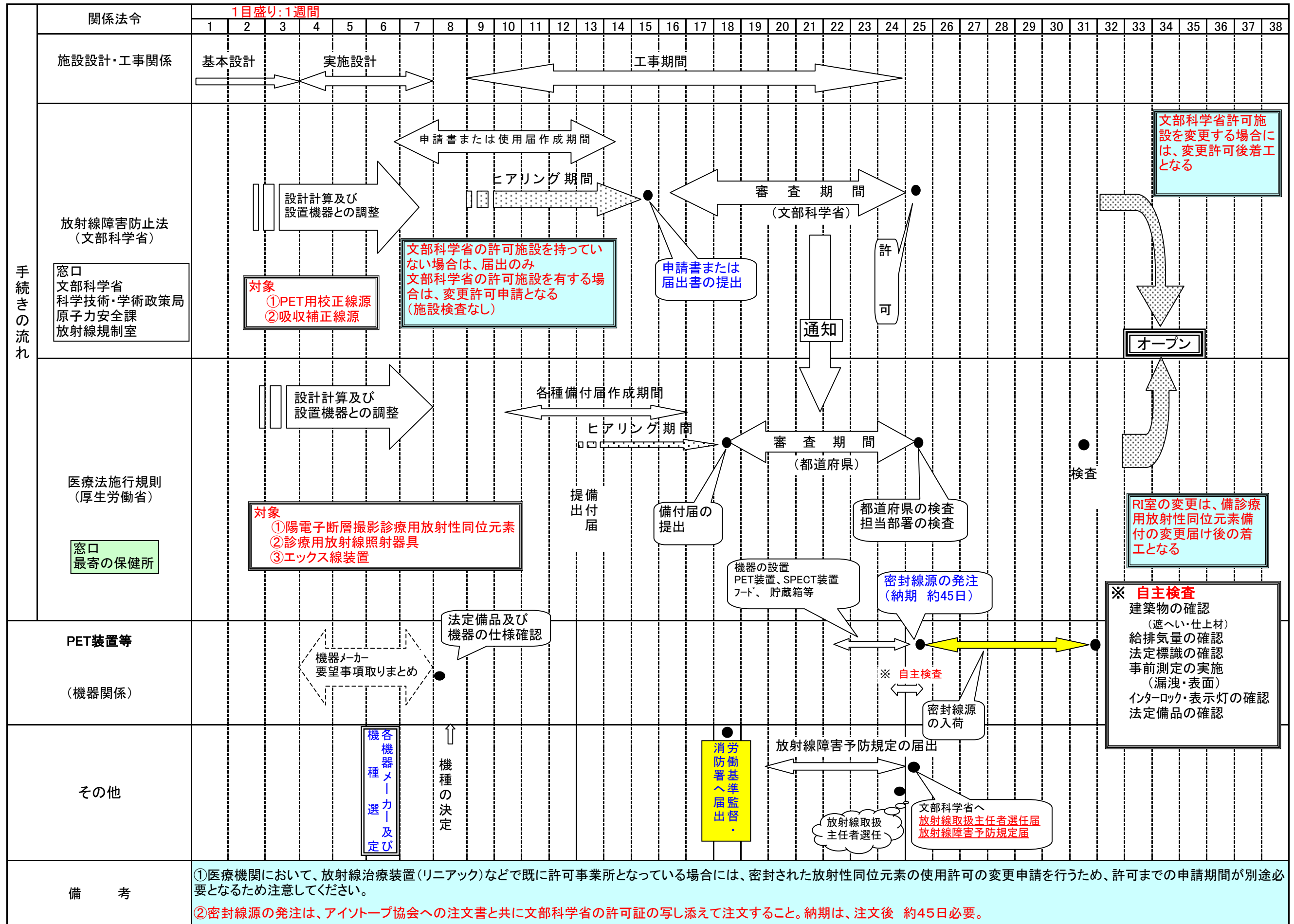
【主旨】

既設 RI 施設からデリバリーPET 施設へ改修する場合の、基本計画からオープンまでの、各種届出の流れの一例を、工程表に示しています。

1 目盛りは 1 週間です。

放射線治療装置（リニアック）などで既に許可事業所となっている場合には、密封された放射性同位元素の使用許可の変更申請を行うため、許可までの申請期間が別途必要となるため注意してください。

表-1. デリバリーPET施設に関わる法的手続(参考)
(届出使用の場合の一例)



3. 施設設計の考え方

3.1.法令上必要な諸室

3.1.1.使用施設・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q19.-Q38.参照

- (1)陽電子準備室(必要寸法、しゃへい(壁、天井、床、鉛扉)、しゃへい備品の紹介、フード等)
- (2)陽電子診療室
 - ・ 処置室 (必要寸法、しゃへい(壁、天井、床、鉛扉)、投与装置等備品、しゃへい備品の紹介)
 - ・ カメラ室 (必要寸法、カメラ(電源、重量、空調等)、しゃへい(壁、天井、床、鉛扉、鉛ガラス)、搬入用開口、監視カメラ等)
- (3)陽電子待機室 (必要寸法、しゃへい(壁、天井、床、鉛扉)、リクライニングチェア、患者誘導システム等)
- (4)汚染検査室 (測定器、汚染除去設備の紹介)

3.1.2.貯蔵施設・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q39.-Q42.参照

3.1.3.廃棄施設・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q39.-Q42.参照

- (1)保管廃棄設備 (必要寸法、しゃへい(壁、天井、床、鉛扉))
- (2)RI 排気処理設備
 - ・ 排気系統
 - ・ 排気量の考え方 (使用室、排気口)
- (3)RI 排水処理設備
 - ・ 排水量の考え方
 - ・ 槽構成について

3.2.その他の諸室・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q19.-Q38.参照

- (1)受付・会計
- (2)管理室
- (3)更衣室
- (4)身体測定室
- (5)回復室
- (6)トイレ

3.3.被ばく対策・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q48.-Q52.参照

- (1)動線
- (2)検診者の誘導

3.4.管理について・・・・・・・・・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q43.-Q47.参照

- (1)放射線モニタリング
- (2)個人モニタリング (ガラスバッジやルクセルバッジ等)
- (3)表面汚染検査

4. 既設の非密封RI 施設を改修するにあたって

・・・・・・・・第一章「PET 施設の Q&A」 Q10.-Q52.参照

4.1.改修前後のモデル図面

【主旨】

既設 RI 施設をデリバリーPET 施設へ改修する場合の、改修前後の図面をしめしています。
PET-CT・・・1 台、 カメラ・・・1 台を想定しています。

1. PET-CT 装置の導入条件
2. 導入計画における留意点
3. レイアウトの決定
4. 法定実効線量限度
5. 追加しゃへの重量

標識を貼る場所

排水配管図

RI 排水処理設備

排気ダクト図

の構成になっています。

1、PET-CT装置の導入条件

- (1)、PET-CT装置 1台導入する。
- (2)、1日の検査件数は、1日最大12件とする。
()内数値は、1日検査件数を6件にした場合を示す)
- (3)、病院に入荷するFDG (^{18}F) の最大量は、370MBq/件とする。

2、導入計画における留意点

- (1)、PET-CT検査導入に伴い、法的に必要な部屋を設置する。
 - ① 陽電子断層撮影診療用放射性同位元素の調剤等を行う室(準備室)
 - ② 陽電子断層撮影診療用放射性同位元素を用いて診療を行う室(処置室)
 - ③ 陽電子断層撮影診療用放射性同位元素が投与された患者等を待機する室(安静室)
 - ④ 陽電子断層撮影診療用放射性同位元素使用室(PET-CT室)
 - ⑤ 陽電子断層撮影装置を操作する場所(操作室)
- (2)、PET検査を受ける受診者の動線の検討
 - ① FDGを投与された患者が滞在する区域と放射線診療従事者が作業を行うエリアとの分離。
 - ② 放射線診療従事者とFDGを投与された患者と接触する機会を少なくする。
- (3)、放射線診療従事者の被ばくを軽減できるレイアウトおよびしゃへいを検討する。
- (4)、PET-CT装置の設置条件の確認及び検討
 - ① 装置の設置スペース
 - ② 設置重量
 - ③ 設置スペース
 - ④ 電源設備
 - ⑤ 装置の空調条件
 - ⑥ 冷却設備
 - ⑦ ケーブルピット
 - ⑧ 装置搬入経路
- (5)、(1)に示す室の内部の壁、床、その他汚染されるおそれの部分の仕上材の構造及び材料。
 - ① 突起物・くぼみ及び仕上材の目地等のすきまの少ない構造とする。
 - ② 平滑であり、気体又は液体が浸透しにくく、かつ、腐食しにくい材料。
- (6)、諸官庁の手続きの確認
 - ① 医療法
病院開設事項の一部変更許可申請、陽電子断層撮影診療用放射性同位元素備付届
診療用放射性同位元素に係る変更届
 - ② 放射線障害防止法
PET-CT装置の校正用 放射性同位元素(密封放射性同位元素)の使用許可申請
 - ③ その他関連法令
放射線装置室等摘要書(労働安全衛生法)
核燃料物質等の貯蔵・取扱届出書(各都道府県条例 (消防関係))

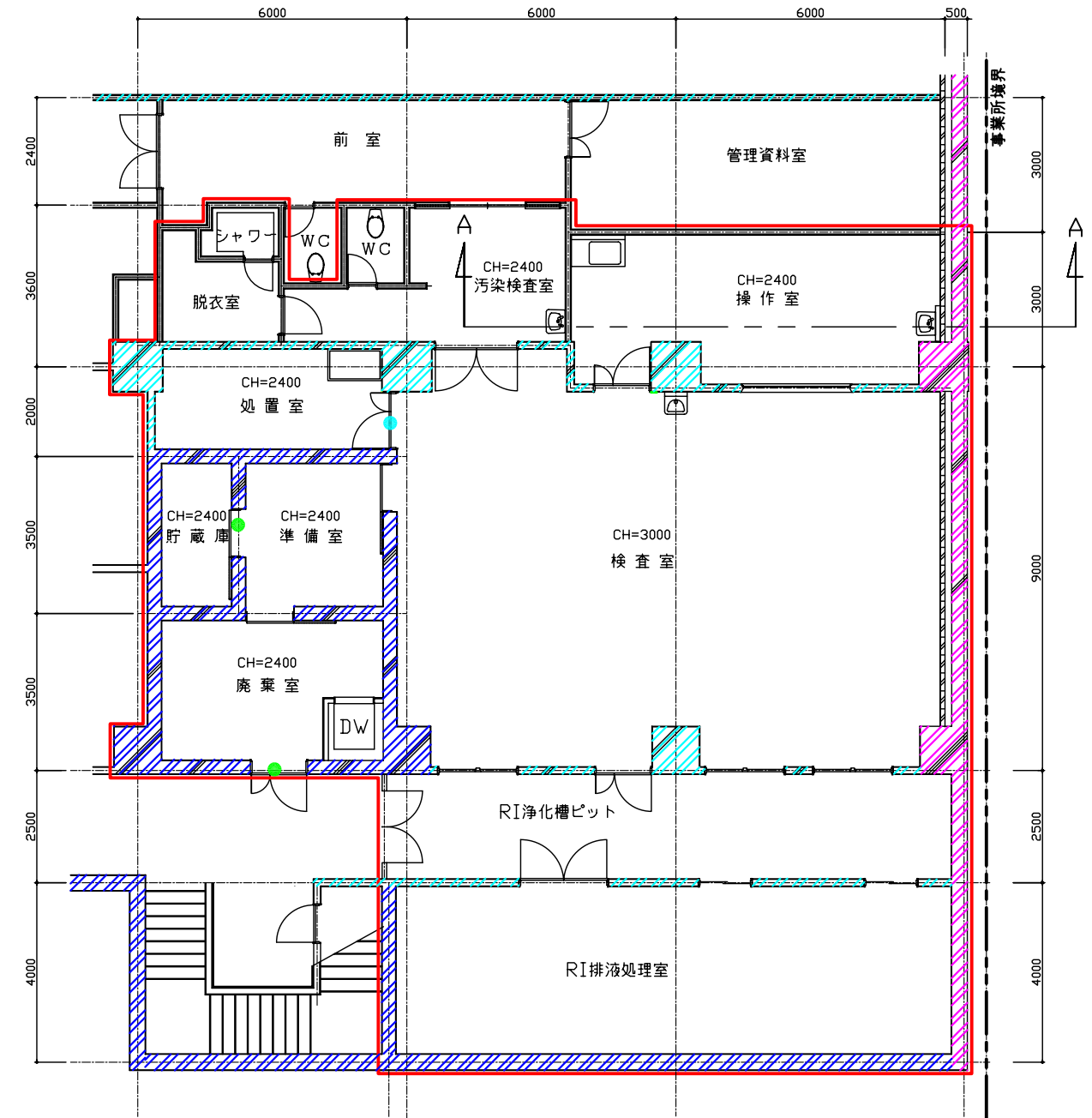


扉等のしゃへい厚さ

区分	しゃへい体厚さ
●	鉛 2mm
●	鉛 3mm

壁のしゃへい厚さ

区分	しゃへい体厚さ
■	コンクリート 150mm
■	コンクリート 270mm
■	コンクリート 300mm



床方向、天井方向のしゃへい厚さは、床方向 RC200mm
天井方向 RC 150mmとする。

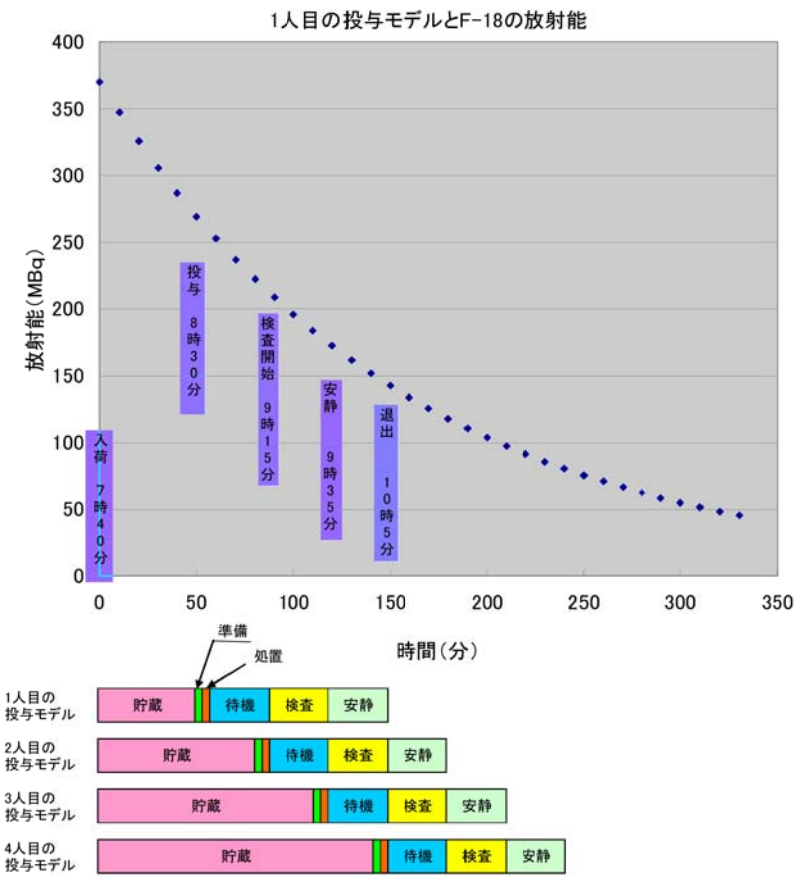
既存核医学施設

既存核医学施設レイアウトとしゃへい厚さ

3、レイアウトの決定

(1)、安静室（待機室）のブースの決定。

FDGの入荷から投与、待機、撮像、安静、退出の診療モデルを作成し、安静室（待機室）のブースの数を決定する。

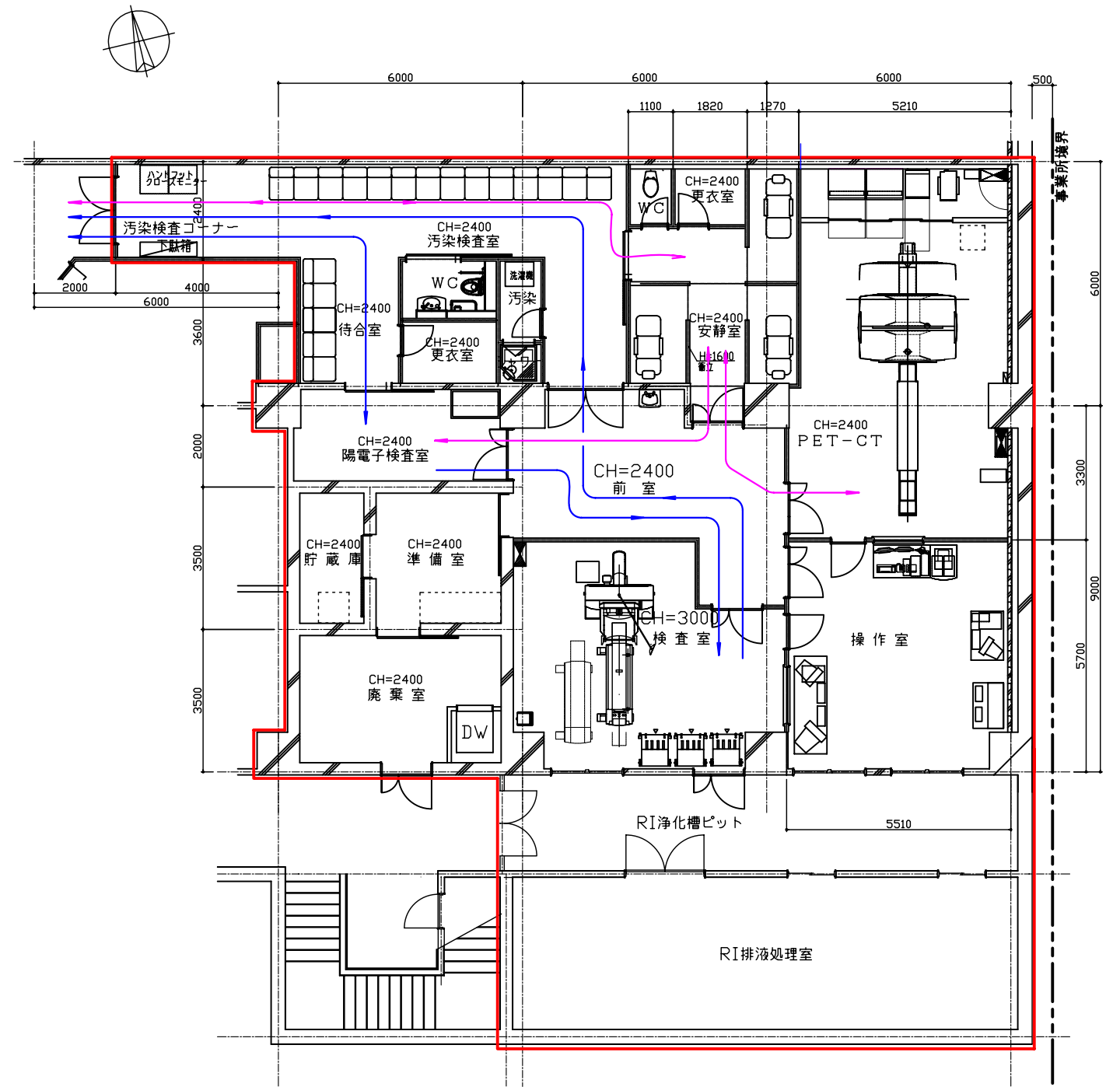


(2)、操作室は、γカメラとPET-CT装置との共用とした。

(3)、PET検査の動線とRI検査の動線を極力分離した。

(4)、各部屋の面積

室名称	(単位:m ²)	
	変更前面積	変更後面積
汚染検査室	15.0	46.2
前室	---	20.0
検査室	104.0	32.1
操作室	27.3	30.0
陽電子検査室(処置室)	13.0	13.0
準備室	11.8	11.8
貯蔵室	6.7	6.7
廃棄室	18.5	18.5
シャワー	8.0(脱衣室含む)	3.4(除染室含む)
WC(PET-CT用)	---	1.8
PET-CT室	---	47.5
安静室	---	18.6
更衣室(PET-CT)	---	5.4
WC	2.5	3.6
ドライエリア	30.7	30.7
RI排水処理室	48.8	48.8
合計	286.3	342.9



— RI検査の患者動線
— PET-CT検査の患者動線

PET-CT装置設置レイアウト

PET装置導入レイアウトと患者の動線

4、法定実効線量限度

- ① 画壁の外側の実効線量 1mSv/週
- ② 人が常時立入る場所 1mSv/週
- ③ 管理区域境界 1.3mSv/3月
- ④ 事業所境界 250μSv/3月
- ⑤ 事業所内居住区域 250μSv/3月
- ⑥ 病院又は診療所の病室 1.3mSv/3月

※ 上記 法定実効線量限度を満たすために、下記のしゃへい体を追加した。

5、追加しゃへいの重量

室名	しゃへい場所	検査件数 12件/日		検査件数 6件/日	
		しゃへい厚さ等	重量	しゃへい厚さ等	重量
陽電子検査室	床	鉛 4.0mm	570kg	-----	-----
安静室	天井	鉛 4.0mm	870kg	鉛 1.0mm	220kg
	床	鉛 17.0mm	3,700kg	鉛 12.0mm	2,620kg
	壁 西面	鉛 5.0+14.0mm	3,000kg	鉛 2.0+10.0mm	1,750kg
	壁 西面	鉄骨下地 90mm	240kg	鉄骨下地 90mm	240kg
	壁 北面	鉛 7.0mm	1,660kg	鉛 4.0mm	950kg
	壁 東面	鉛 14.0mm	4,300kg	鉛 10.0mm	3,070kg
	壁 東面	鉄骨下地 90mm	280kg	鉄骨下地 90mm	280kg
	壁 室内間仕切	鉛 5.0+14.0mm	1,400kg	鉛 2.0+10.0mm	1,100kg
	壁 室内間仕切	鉄骨下地 90mm	310kg	鉄骨下地 90mm	310kg
PET-CT室	天井	鉛 2.0mm	1,110kg	-----	-----
	床	鉛 15.0mm	8,330kg	鉛 12.0mm	6,670kg
	壁 東面	鉛 4.0mm	3,300kg	鉛 2.0mm	1,650kg
	壁 東面	鉄骨下地 90mm	350kg	鉄骨下地 90mm	350kg
検査室	壁 北面	鉛 1.0mm	640kg	鉛 1.0mm	640kg
	壁 東面	鉛 1.0mm	90kg	鉛 1.0mm	90kg
しゃへい体 総重量			31,500kg		20,840kg

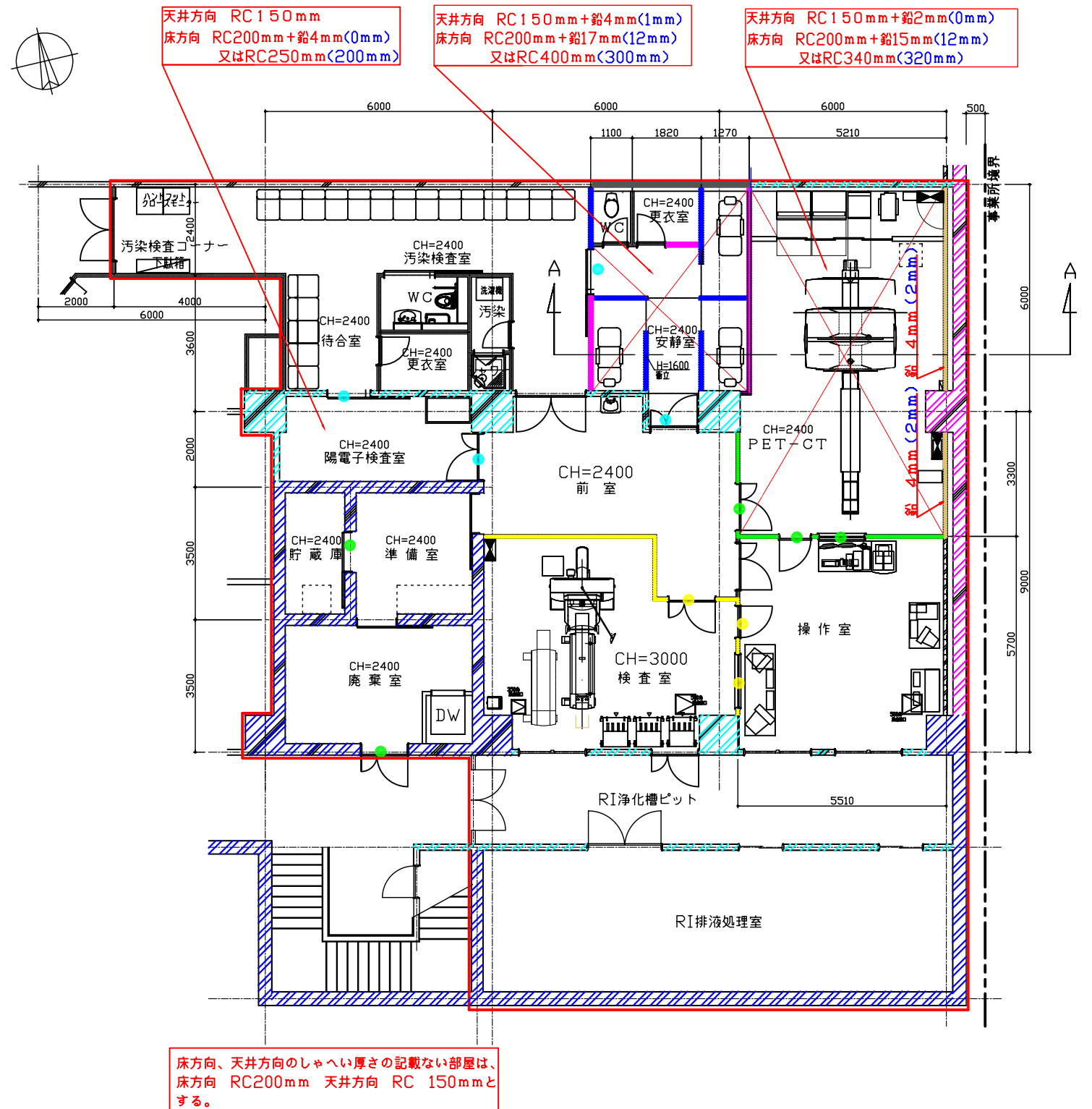
扉等のしゃへい厚さ

区分	しゃへい体厚さ
●	鉛 1mm
●	鉛 2mm(1.0mm)
●	鉛 3mm(2.0mm)

壁のしゃへい厚さ

区分	しゃへい体厚さ	区分	しゃへい体厚さ
■	コンクリート 150mm	■	鉛 3mm(2mm)
■	コンクリート 200mm	■	鉛 4mm(2mm)
■	コンクリート 270mm	■	鉛 5mm(2mm)
■	コンクリート 300mm	■	鉛14mm(2mm)
■	鉛 1mm	■	コンクリート 150mm+鉛 7mm(4mm)

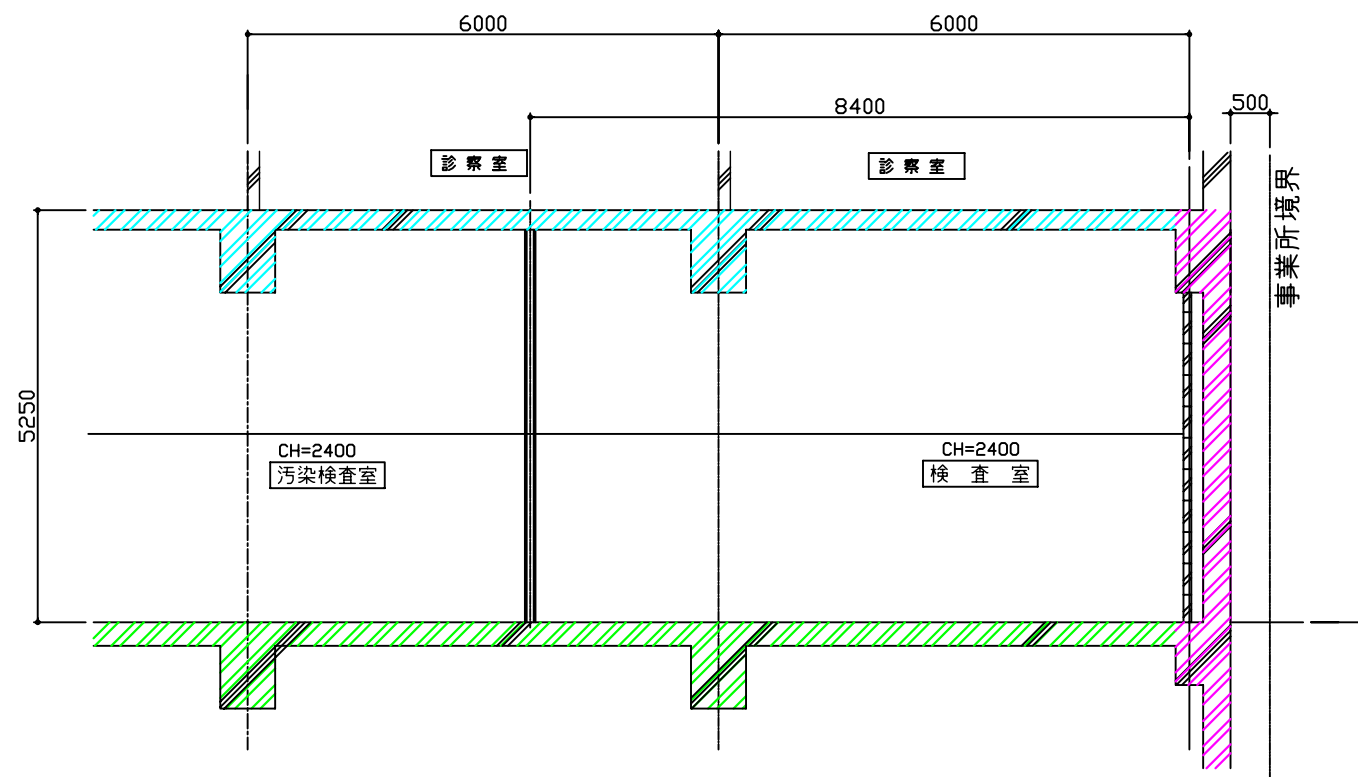
1日の検査件数は、1日最大12件
()内数値は、1日検査件数を6件にした場合を示す)



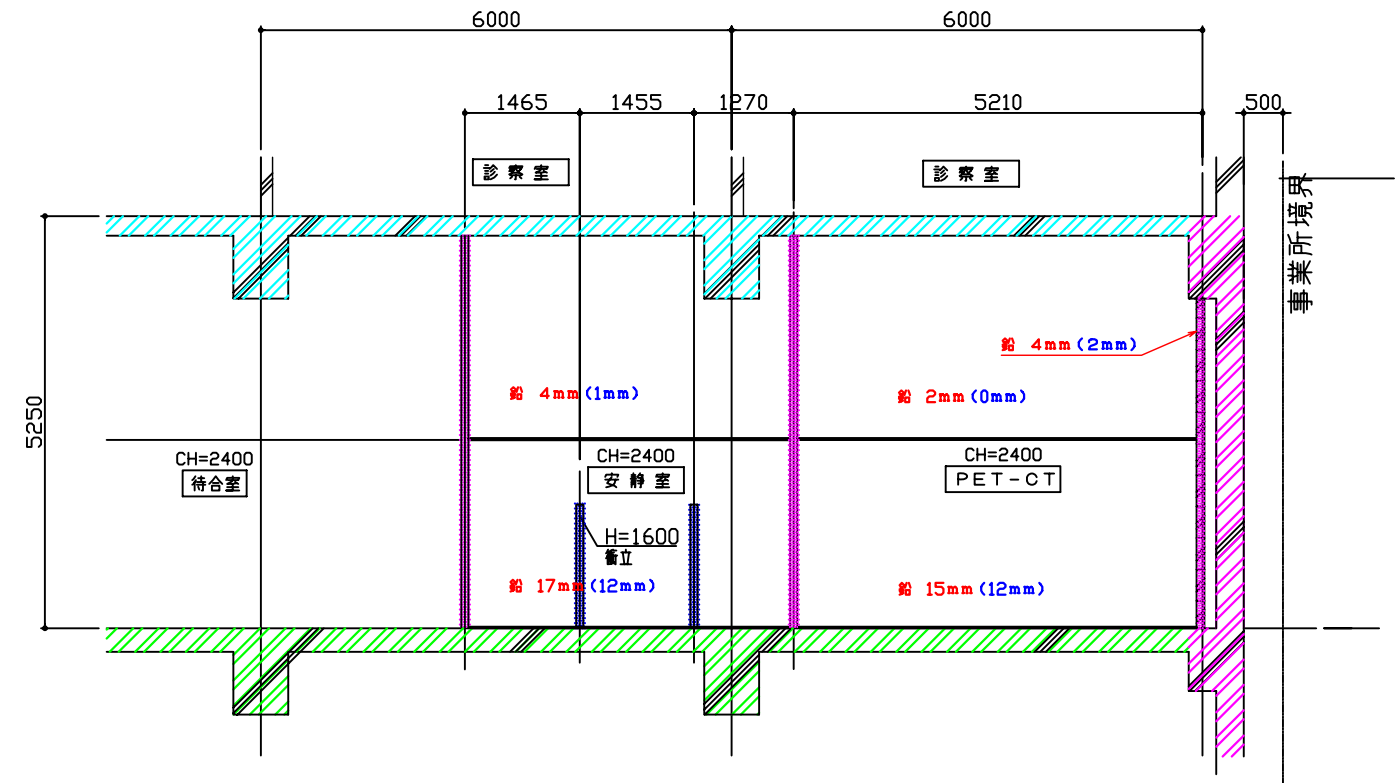
PET-CT装置の設置に伴い追加するしゃへい体

壁のしゃへい厚さ

区分	しゃへい体厚さ	区分	しゃへい体厚さ
	コンクリート 150mm		鉛 5mm (2mm)
	コンクリート 200mm		鉛 14mm (2mm)
	コンクリート 270mm		



改修前 A-A 断面図
S=1/100

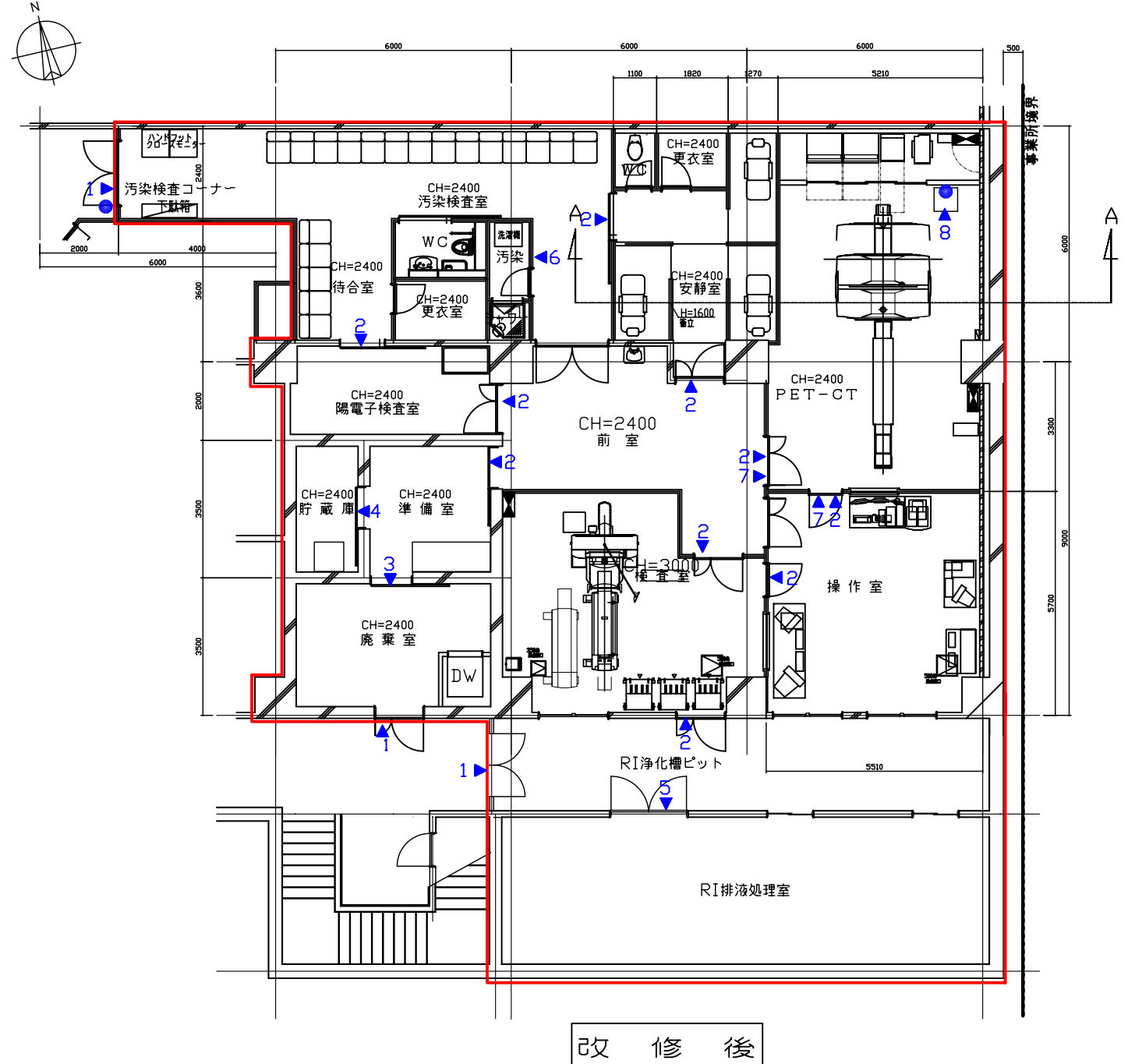
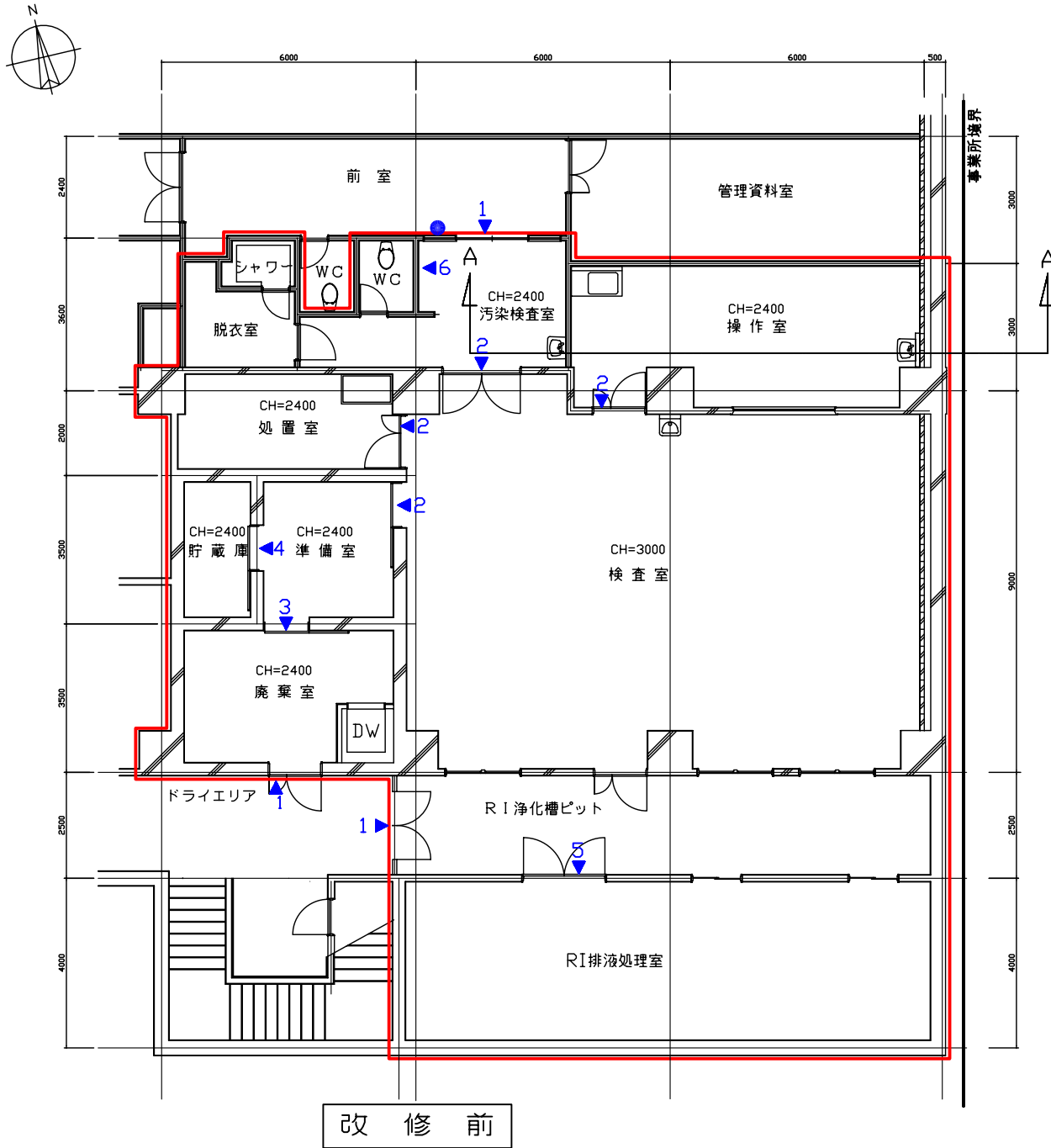
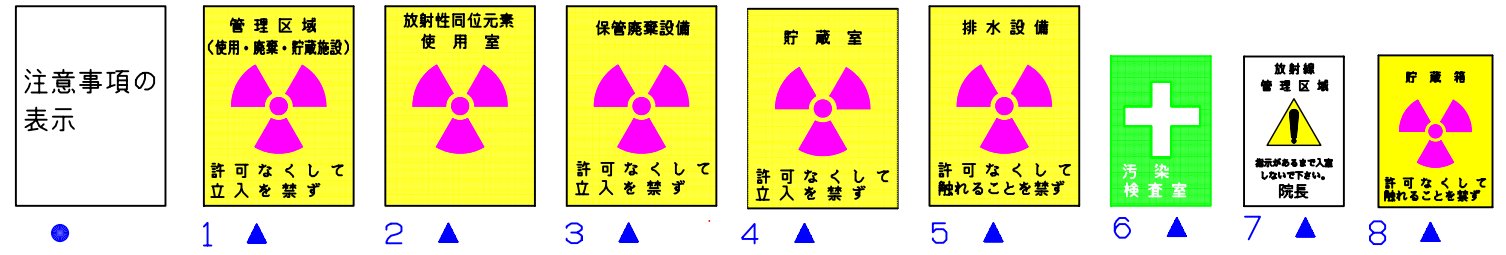


改修後 A-A 断面図
S=1/100

PET-CT装置の設置に伴い追加するしゃへい体

標識を貼る場所

- 1、使用室
診療用放射性同位元素使用室、陽電子断層撮影診療用放射性同位元素使用室である旨を示す標識を付すること。
- 2、貯蔵施設
貯蔵施設（貯蔵室、貯蔵箱）である旨を示す標識を付すること。
- 3、廃棄施設
廃棄施設（保管廃棄設備、汚染検査室）である旨を示す標識を付すること。
- 4、管理区域
管理区域境界には、さく等を設け、管理区域である旨を示す標識を付すること。
- 5、注意事項の提示
診療用放射性同位元素使用室、陽電子断層撮影診療用放射性同位元素使用室、貯蔵施設、廃棄施設の目につきやすい場所に、放射線障害の防止に必要な注意事項を提示しなければならない。





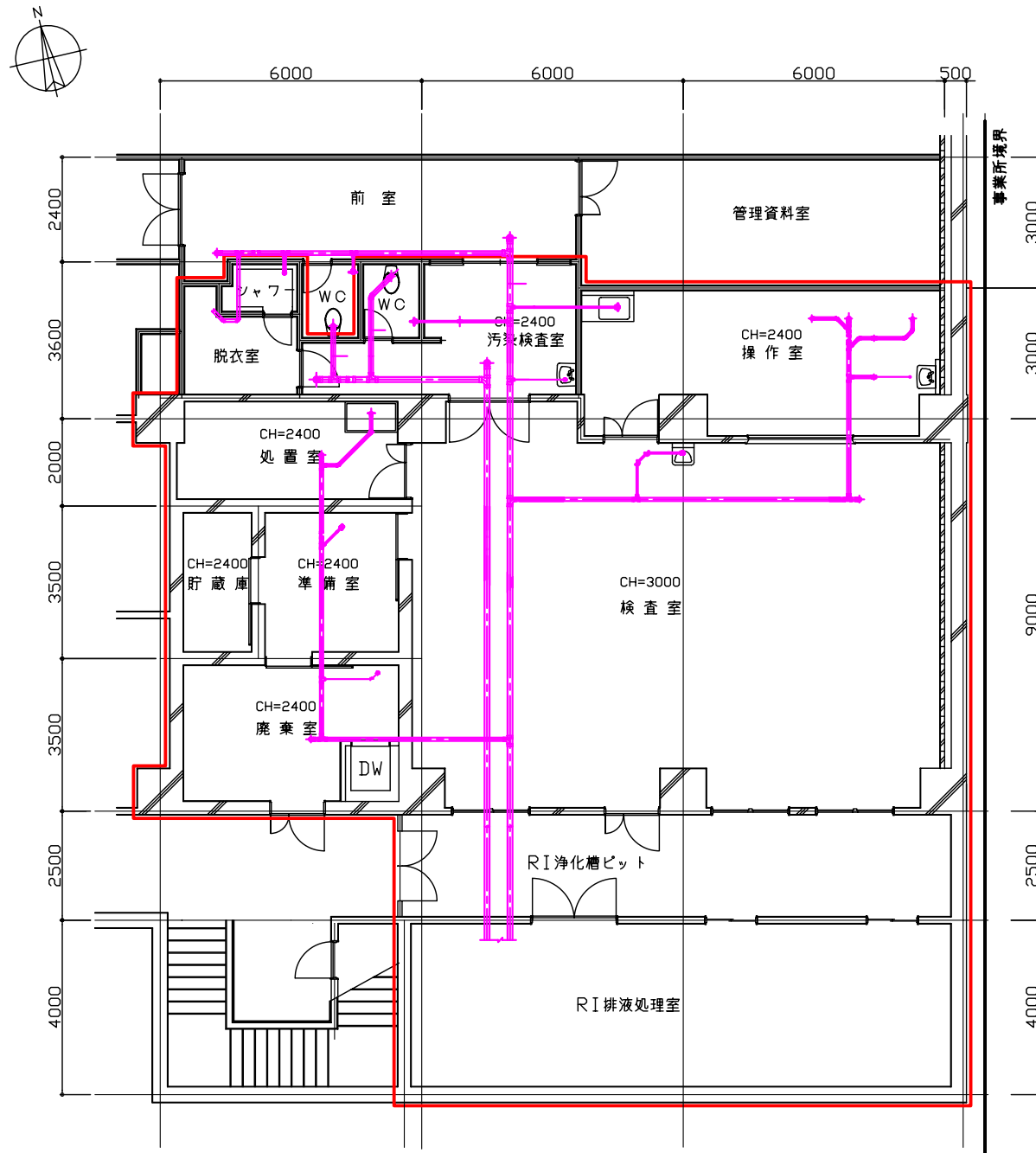
標識を貼る場所

設備に対する留意点

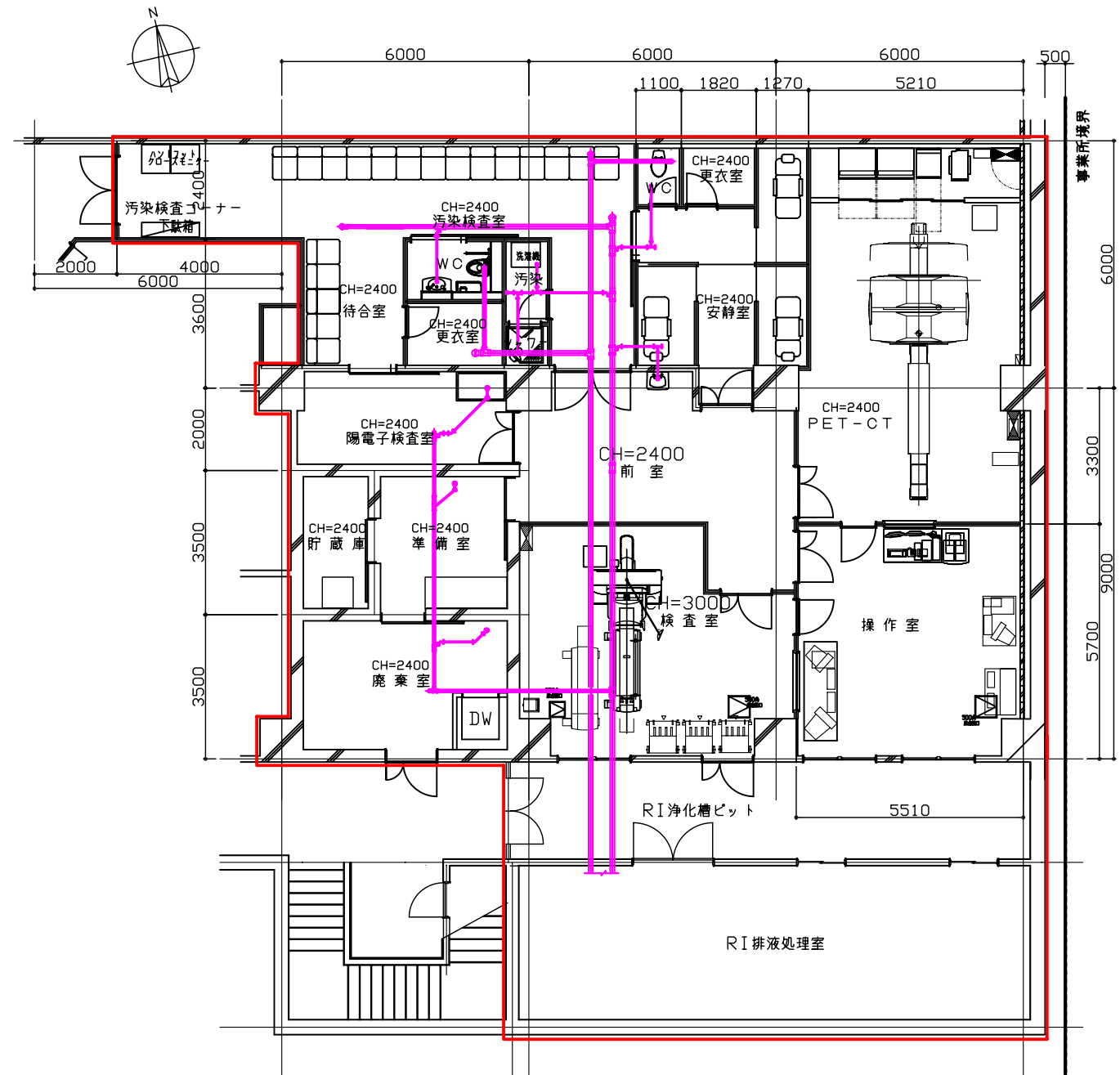
- 1、管理区域内で発生した排液は、総てRI排水処理設備へ流入させる。
- 2、管理区域内にエアコンを設置する場合には、エアコンから発生するドレーン水はRI排水処理設備へ流入させる。

凡 例

	管理区域
	排水配管



改修前



改修後

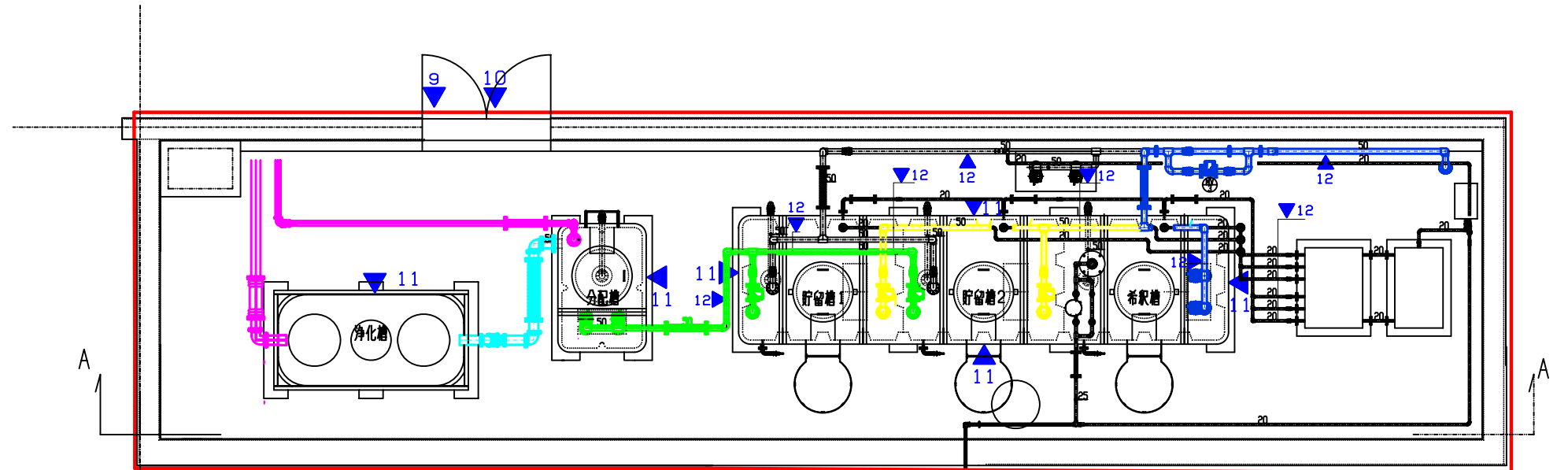
排水配管図

設備の構成

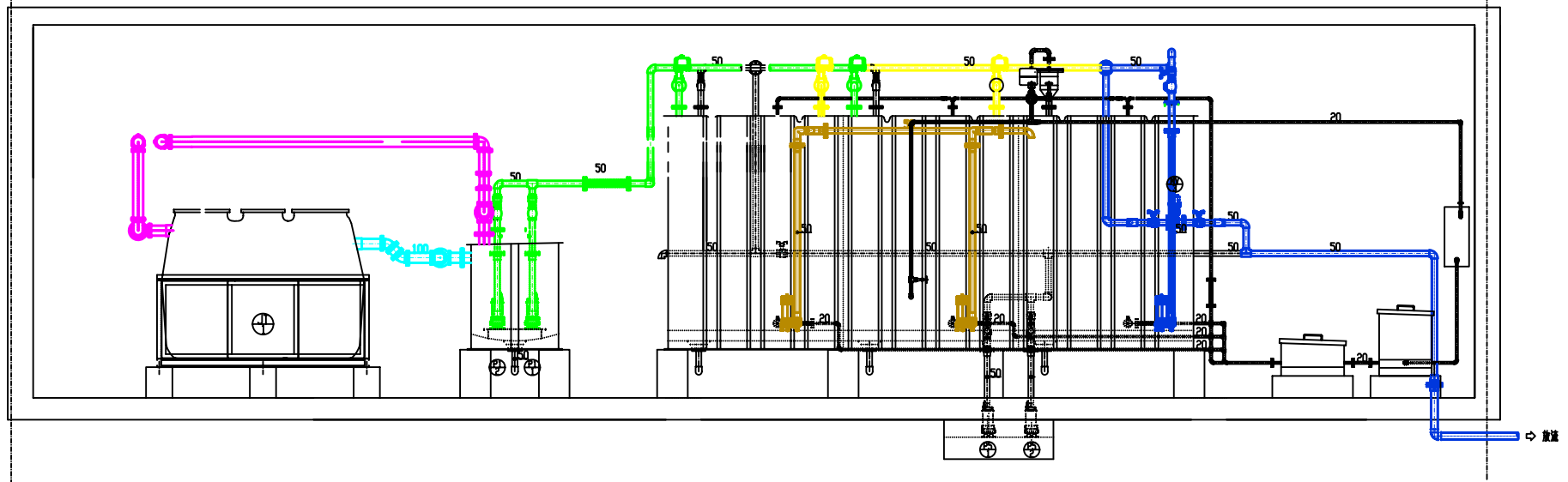
浄化槽	処理能力	5人槽	×	1基
分配槽	有効容量	1 m ³	×	1基
貯留槽	有効容量	5 m ³	×	2基
希釈槽	有効容量	5 m ³	×	1基
放射線モニタ	γ線排水モニタ			1式

排水設備の条件

- 1、設備の能力
排水口における排水中の放射性同位元素の濃度が濃度限度以下とする能力を有すること。
- 2、設備の構造
 - 排水の漏れにくい構造とし、排水が浸透しにくく、かつ、腐食しにくい材料を用いること。
 - 排水処理槽は、排水を採取することができる構造又は、排水中における放射性同位元素の濃度が測定できる構造とし、かつ、排水の流出を調整する装置を設けること。
 - 排水処理装置の上部の開口部は、ふたのできる構造とするか、又はさくその他の周囲に人がみだりに立ち入らないようにするための設備を設けること。
- 3、標識について
排水管及び排水処理槽には、排水設備である旨を示す標識を付すること。
- 4、排水口における放射能濃度の測定
排水口における排水中の放射能濃度の測定は、排水する都度測定し、その結果を記録し、5年間保存しなければならない。



RI排水処理配管平面図



A-A矢視立面図

- 移送系統 配管
- 返送系統 配管
- 放流系統 配管
- 流入系統 配管
- 分配系統 配管
- 流入配管
- 管理区域
- ▲ 標識の位置

管理区域
(廃棄施設)

9 ▲

排水設備

10 ▲

排水設備

11 ▲

(排水管)


12 ▲

RI排水処理設備

設備に対する留意点

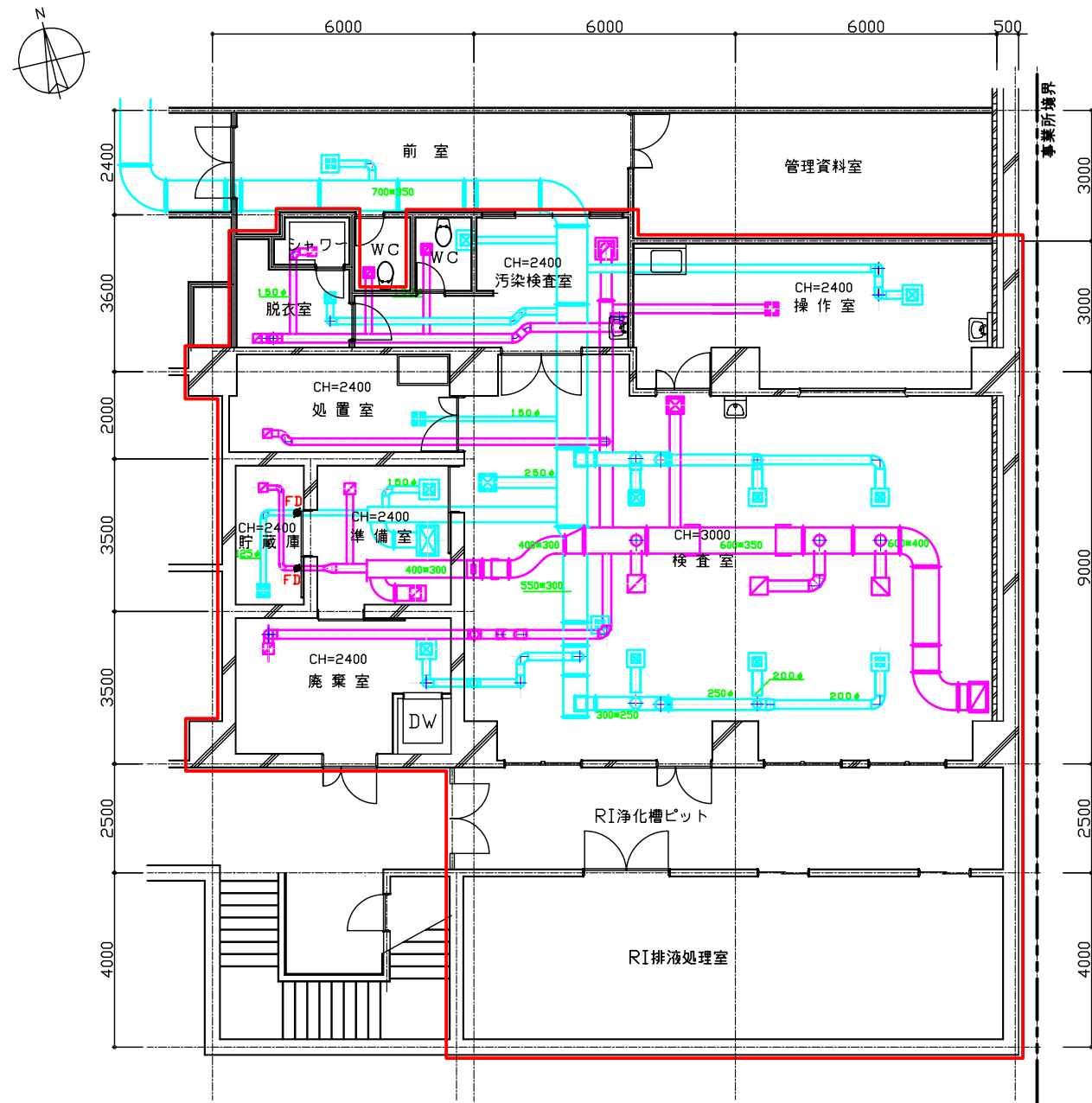
- 1、PET-CT室の遮へい壁を貫通するダクト及び管理区域を貫通するダクトは、必要に応じ鉛で遮へいを行う。
- 2、貯蔵室の壁を貫通するダクトには、防火ダンパーを取付ることにより耐火性を確保する。

凡 例

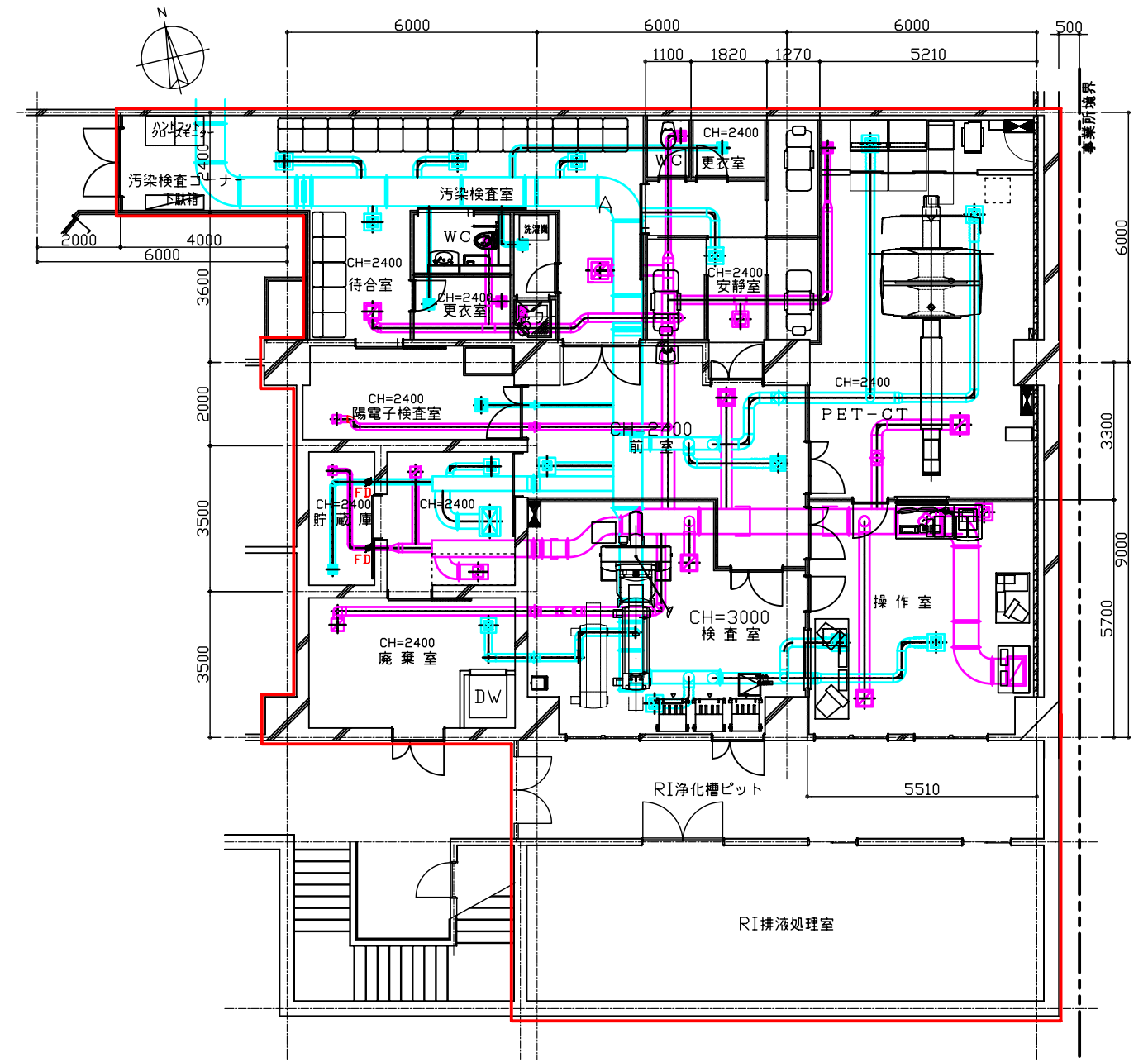
	防火ダンパー
	管理区域
	排気ダクト
	給気ダクト

改修後の排気量

部屋名	排気量 (m³/h)	部屋名	排気量 (m³/h)	部屋名	排気量 (m³/h)
汚染検査室	720	準備室	1,800	安静室	315
前室	210	貯蔵室	150	PET更衣室	30
脱衣室	0	廃棄室	400	待合室	125
検査室	1,020	シャワー室	100	WC	50
操作・管理室	300	WC	50		
処置室	200	PET-CT室	600	総排気量	6,070



改修前



改修後

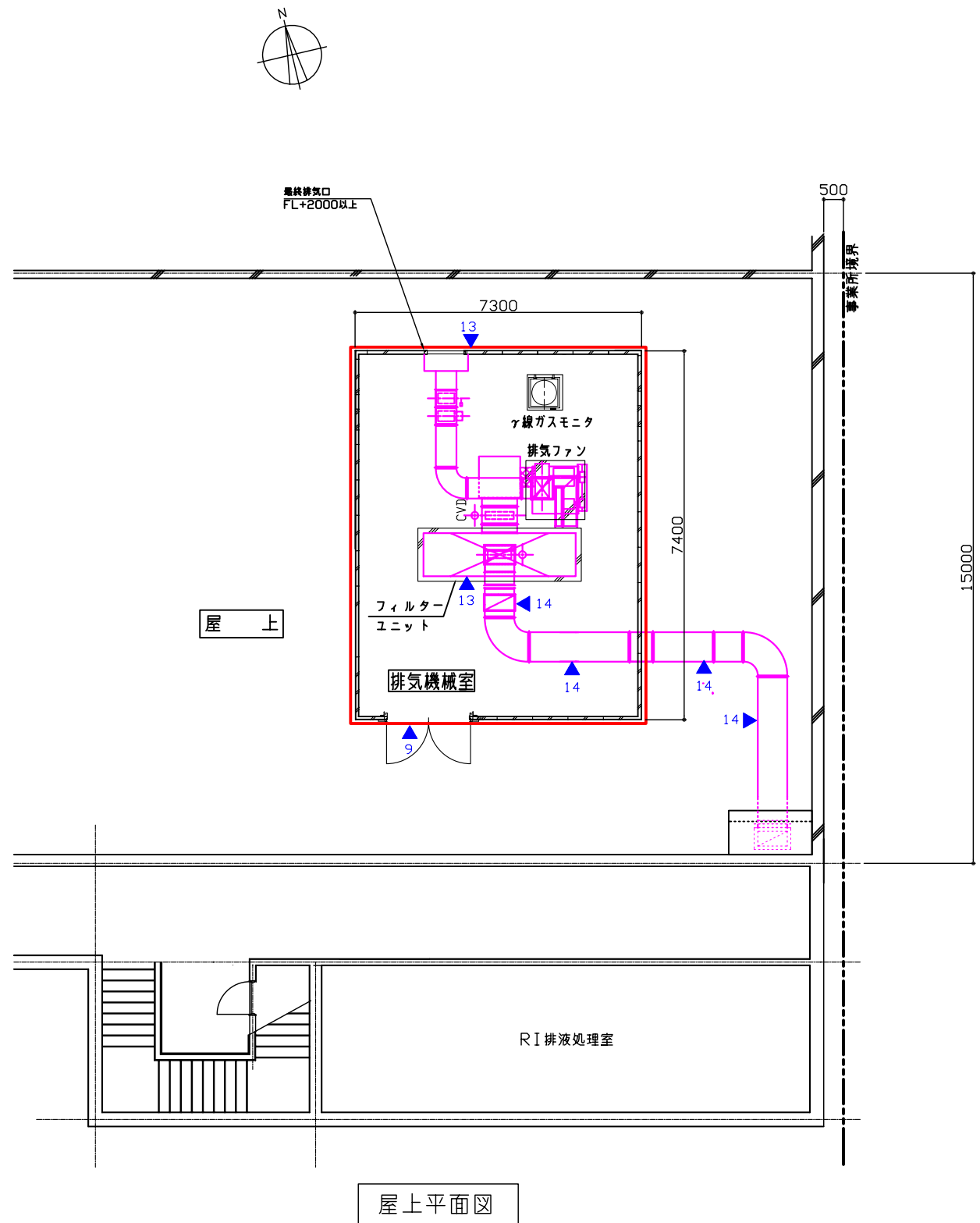
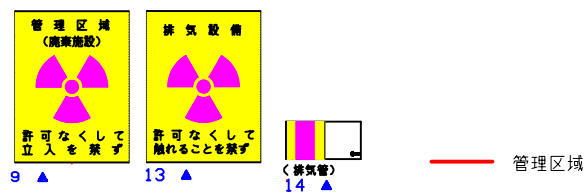
給排気ダクト図

設備の構成
 フィルターユニット
 (プレフィルター、HEPAフィルター 各4枚)
 排気ファン 排気量: 6,070m³/h
 γ線ガスモニタ 1台

- 排気設備の条件
- 1、設備の能力
 - 人が常時立ち入る場所における空気中の放射性同位元素の濃度を濃度限度以下とする能力を有するものであること。
 - 排気口における排気中の放射性同位元素の濃度が濃度限度以下とする能力を有するものであること。
 - 2、設備の構造
 - 気体の漏れにくい構造とし、腐食しにくい材料を用いること。
 - 故障が生じた場合において放射性同位元素によって汚染された物の広がりを防止することができる設備を設けること。
 - 3、標識について

排気浄化装置、排気管及び排気口には、排気設備である旨を示す標識を付すること。
 - 4、排気口の放射能濃度の測定

排気口における排気中における放射性同位元素の濃度は、連続して測定し、その結果に関する記録を5年間保存しなければならない。



屋上平面図

屋上排気ダクト図

4.2.しゃへい材の特徴

4.2.1.鉛と鉄のメリット・デメリット

鉛と鉄のメリット・デメリット

		メリット		デメリット	
		鉛	鉄	鉛	鉄
1	しゃへい厚さ	薄く出来る 比重11.34			厚くなる 比重7.85
2	施工性	重量は軽くて 済む	自立する	自立しない	重量が重くなる ため建物の 補強必要
3	リサイクル		し易い	し難い	

4.2.2.コンクリートとコンクリート+鉛の等価しゃへい効果

コンクリートとコンクリート+鉛の等価しゃへい効果

(511Kevの消滅 γ 線に対するしゃへい効果)

コンクリート厚さ (cm)	コンクリート+鉛			
	15 (cm)	20 (cm)	25 (cm)	30 (cm)
20	0.44	--	--	--
25	0.86	0.48	--	--
30	1.30	0.93	0.51	--
35	1.74	1.37	0.97	0.53
40	2.20	1.85	1.45	1.00
45	2.65	2.32	1.91	1.49

内は、鉛の厚さを示す。

出典:「しゃへい計算マニュアル 2004」を元に算出

4.3.鉛と鉄の等価しゃへい厚さ

¹⁸F消滅γ線(511kev)に対するのコンクリート、鉛、鉄の等価しゃへい厚さ

コンクリート(比重2.1)		鉛(比重11.34)		鉄(比重7.85)	
厚さ(cm)	透過率	厚さ(cm)	透過率	厚さ(cm)	透過率
2.7	8.869E-01	0.10	8.866E-01	0.85	8.847E-01
5.5	7.830E-01	0.20	7.860E-01	1.35	7.810E-01
8.3	6.913E-01	0.30	6.900E-01	1.80	6.900E-01
10.0	6.410E-01	0.36	6.370E-01	2.10	6.305E-01
10.6	6.052E-01	0.40	6.040E-01	2.20	6.088E-01
12.0	5.292E-01	0.50	5.260E-01	2.60	5.292E-01
15.0	3.970E-01	0.70	3.970E-01	3.35	3.980E-01
18.0	2.839E-01	0.93	2.844E-01	4.15	2.858E-01
19.0	2.539E-01	1.00	2.570E-01	4.45	2.524E-01
20.0	2.270E-01	1.10	2.214E-01	4.70	2.276E-01
25.0	1.240E-01	1.50	1.220E-01	6.00	1.262E-01
30.0	6.460E-02	1.92	6.410E-02	7.40	6.481E-02
31.0	5.641E-02	2.00	5.670E-02	7.70	5.576E-02
35.0	3.280E-02	2.35	3.283E-02	8.80	3.212E-02
36.8	2.550E-02	2.50	2.598E-02	9.25	2.563E-02
40.0	1.630E-02	2.80	1.626E-02	10.10	1.670E-02
42.3	1.172E-02	3.00	1.190E-02	10.80	1.156E-02
45.0	7.950E-03	3.26	7.882E-03	11.50	7.999E-03
47.7	5.352E-03	3.50	5.389E-03	12.30	5.227E-03
50.0	3.820E-03	3.72	3.803E-03	12.85	3.880E-03
53.0	2.440E-03	4.00	2.440E-03	13.70	2.448E-03
55.0	1.810E-03	4.20	1.773E-03	14.30	1.768E-03
58.5	1.064E-03	4.50	1.098E-03	15.30	1.025E-03
60.0	8.470E-04	4.67	8.368E-04	15.60	8.687E-04
63.5	4.948E-04	5.00	4.940E-04	16.65	4.865E-04
65.0	3.930E-04	5.15	3.882E-04	17.10	3.790E-04
68.5	2.284E-04	5.50	2.213E-04	18.00	2.283E-04
70.0	1.810E-04	5.60	1.884E-04	18.40	1.822E-04
73.8	9.931E-05	6.00	9.910E-05	19.50	9.807E-05
75.0	8.217E-05	6.10	8.436E-05	19.60	9.270E-05
78.9	4.438E-05	6.50	4.430E-05	20.90	4.425E-05
80.0	3.730E-05	6.60	3.771E-05	21.80	2.646E-05
84.0	1.966E-05	7.00	1.980E-05	22.30	1.984E-05
85.0	1.675E-05	7.10	1.684E-05	22.60	1.669E-05
89.0	8.826E-06	7.50	8.810E-06	23.70	8.838E-06
90.0	7.520E-06	7.60	7.493E-06	24.00	7.431E-06
94.0	3.925E-06	8.00	3.920E-06	25.10	3.934E-06
100.0	1.480E-06	8.60	1.482E-06	26.80	1.461E-06
110.0	2.880E-07	9.60	2.928E-07	29.60	2.799E-07
120.0	5.500E-08	10.65	5.291E-08	32.40	5.312E-08
130.0	1.040E-08	11.65	1.033E-08	35.10	1.055E-08

出典:「しゃへい計算マニュアル 2004」を元に算出

4.4.PET施設の計画から使用開始までのチェックシート

【主旨】

デリバリーPET施設の計画から使用開始までを、担当者（顧客～特殊設備）と項目（イベント）をマトリックスにし、チェックできるようにしました。

どの時期に何を確認すべきか理解出来ます。

◆ PET施設の計画から使用開始までチェックシート(1/5)

担当項目	顧客	建築	衛生	空調	電気	RI専門会社	PETメーカー	特殊設備
1 計画案の作成	<input type="checkbox"/> 基本計画案の作成 一日当たりの臨床数、週間、月間、年間計画	<input type="checkbox"/> 立地条件の確認	<input type="checkbox"/> 上水中水の確認	<input type="checkbox"/> 一般空調	<input type="checkbox"/> 供給電源確認	<input type="checkbox"/> レイアウト案の提案	<input type="checkbox"/> レイアウト案の提案	<input type="checkbox"/> EV確認
	<input type="checkbox"/> PET-CT装置の台数、想定する検査人数							
	<input type="checkbox"/> 既取得済み許可・届け書の確認							
	<input type="checkbox"/> 導入予定装置の絞込み						<input type="checkbox"/> 導入予定の装置の寸法提案	
	<input type="checkbox"/> 既SPECT検査の見直し(レイアウト他)							
	<input type="checkbox"/> 排水設備計画	<input type="checkbox"/> 建築面積の確認	<input type="checkbox"/> 下水の確認	<input type="checkbox"/> 特殊空調確認	<input type="checkbox"/> 電源確認(100V, 200V, 400V)	<input type="checkbox"/> 特殊設備の計画案の提示	<input type="checkbox"/> 建築要望書提出	<input type="checkbox"/> ダムウェーター
	<input type="checkbox"/> 空調設備計画	<input type="checkbox"/> 建築容積の確認	<input type="checkbox"/> 雑排水処理確保	<input type="checkbox"/> 空調条件の確認	<input type="checkbox"/> 自家発電源の確認	<input type="checkbox"/> 使用核種の種類と数量案の提示	<input type="checkbox"/> 機器リスト、発熱量計算	<input type="checkbox"/> インタロック設備確認
	<input type="checkbox"/> 機器リスト	<input type="checkbox"/> 建築確認申請準備	<input type="checkbox"/> RI排水処理確認		<input type="checkbox"/> 照明必要量の確認	<input type="checkbox"/> 概略しゃへい計算、排気・排水計算の提示	<input type="checkbox"/> HIS、RIS連携案構築	<input type="checkbox"/> 医療ガス確認
	<input type="checkbox"/> 使用核種による能力計算書	<input type="checkbox"/> 消火設備確認	<input type="checkbox"/> 合併処理確保		<input type="checkbox"/> 中央監視			<input type="checkbox"/> 搬送システム導入確認
		<input type="checkbox"/> 防火区画の確認			<input type="checkbox"/> セキュリティ			<input type="checkbox"/> RI監視システム確認
		<input type="checkbox"/> 既設設計図の確認						

◆ PET施設の計画から使用開始までチェックシート(2/5)

担当項目	顧客	建築	衛生	空調	電気	RI専門会社	PETメーカー	特殊設備
2 基本設計	<input type="checkbox"/> 要求仕様の提示 カメラ数、FDGデリバリー頻度、使用可能スペース	<input type="checkbox"/> 意匠の決定	<input type="checkbox"/> 給水給湯位置確認	<input type="checkbox"/> 空調負荷計算書作成	<input type="checkbox"/> 各部屋毎の電源容量	<input type="checkbox"/> レイアウト案の提案	<input type="checkbox"/> レイアウト案の提案	<input type="checkbox"/> 購入備品の確認
		<input type="checkbox"/> 建築面積の決定	<input type="checkbox"/> 給水給湯系統確認	<input type="checkbox"/> 部屋毎の最小排気風量確認	<input type="checkbox"/> 1次電源確認	<input type="checkbox"/> 機器リストおよび諸条件提示	<input type="checkbox"/> 建築要求図	
	<input type="checkbox"/> レイアウト案の検討 動線計画、FDG受入ルート確保	<input type="checkbox"/> 建築容積の決定	<input type="checkbox"/> 雑排水系統確認	<input type="checkbox"/> 総排気量の確認・決定	<input type="checkbox"/> 配電盤設置確認	<input type="checkbox"/> 必要しゃへい厚の提示		
		<input type="checkbox"/> 高さ制限の確認	<input type="checkbox"/> シャワーWC排水位置確認		<input type="checkbox"/> 非常電源箇所の設定	<input type="checkbox"/> RI法令準拠の諸条件提示		
		<input type="checkbox"/> 日影確認	<input type="checkbox"/> RI排水系統確認		<input type="checkbox"/> 照明	<input type="checkbox"/> しゃへい能力確認		
		<input type="checkbox"/> レイアウト案の作成		<input type="checkbox"/> フード設置場所確認		<input type="checkbox"/> RI排水能力計算書の提示		<input type="checkbox"/> インタロック設置箇所確定
		<input type="checkbox"/> 必要室名の確認		<input type="checkbox"/> 給気排気系統の確認	<input type="checkbox"/> 屋外キュービクル設置計画	<input type="checkbox"/> RI排水設備計画図		
		<input type="checkbox"/> 機器プロット図	<input type="checkbox"/> （材質・仕様の確認）	<input type="checkbox"/> （材質・仕様の確認）	<input type="checkbox"/> （容量設定）			<input type="checkbox"/> ITVシステム確定
		<input type="checkbox"/> 動線の確認		<input type="checkbox"/> 給気ユニットの設定		<input type="checkbox"/> RI排気能力計算書の提示		
		<input type="checkbox"/> 機器重量の想定	<input type="checkbox"/> ガス設置箇所確認		<input type="checkbox"/> 1次側幹線ルート確認	<input type="checkbox"/> RI給気排気系統の確認		
		<input type="checkbox"/> 構造物の確認			<input type="checkbox"/> （強電・弱電・計装）	<input type="checkbox"/> RIモニタシステムの提案		
		<input type="checkbox"/> 構造計算予備計算		<input type="checkbox"/> 排気ユニットの設定		<input type="checkbox"/> RIモニタシステムの確定		<input type="checkbox"/> 医療ガス設置確認
		<input type="checkbox"/> 耐震設計の確認						
		<input type="checkbox"/> 資材（工事関係）搬入計画の確認		<input type="checkbox"/> （RI排気）			<input type="checkbox"/> 搬入方法の計画	<input type="checkbox"/> 搬送システム構築
（概算金額算出）	<input type="checkbox"/> 購入備品の設定	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積
	<input type="checkbox"/> （ユーティリティ）	<input type="checkbox"/> （材質・仕様の確認）		<input type="checkbox"/> 空調機械室容積の決定				

◆ PET施設の計画から使用開始までチェックシート(3/5)

	担当 項目	顧客	建築	衛生	空調	電気	RI専門会社	PETメーカー	特殊設備
3	実施設計	<input type="checkbox"/> 要求仕様の確定	<input type="checkbox"/> 構造物の決定	<input type="checkbox"/> 流しシャワー・WCの位置決定	<input type="checkbox"/> 部屋毎の給気排気風量	<input type="checkbox"/> コンセント位置確認		<input type="checkbox"/> 詳細配置図	
		<input type="checkbox"/> RI申請書または届出書作成	<input type="checkbox"/> レイアウトの確定	<input type="checkbox"/> 屋内給水給湯排水の検討	<input type="checkbox"/> 総排気風量	<input type="checkbox"/> 照明器具、光源の選定	<input type="checkbox"/> しゃへい、排気、排水計算書の作成	<input type="checkbox"/> ピット図	
		(<input type="checkbox"/> 消防署へヒアリング) ^{※1} ^{※1} : 必要な場合	<input type="checkbox"/> しゃへい能力確認	<input type="checkbox"/> 特殊排水設備(RI)	<input type="checkbox"/> 特殊空調設備	<input type="checkbox"/> 照明スイッチ位置確認		<input type="checkbox"/> 受電、空調図面確認	
			<input type="checkbox"/> しゃへい扉・遮蔽ガラスの確定	<input type="checkbox"/> 放流経路の決定		<input type="checkbox"/> 火報、非常設備計画	<input type="checkbox"/> 実施設計の協力		
			<input type="checkbox"/> 構造計算	<input type="checkbox"/> 外講ルートの確認	<input type="checkbox"/> RI排気処理系統)	<input type="checkbox"/> 放送設備			
			<input type="checkbox"/> 室名の決定	<input type="checkbox"/> 雨水処理	<input type="checkbox"/> 部屋毎の温調確定	<input type="checkbox"/> 電話・PHS設備			
			<input type="checkbox"/> 床壁天井材の決定	<input type="checkbox"/> 消火設備設置	<input type="checkbox"/> センサー設置場所確定)	<input type="checkbox"/> 院内LAN設備			
			<input type="checkbox"/> 仕上げ材の決定		<input type="checkbox"/> 部屋毎の給気排気口	<input type="checkbox"/> TV・サウンド設備			
			<input type="checkbox"/> 機器の搬入ルートの確認						
		<input type="checkbox"/> 文部科学省ヒアリング)	<input type="checkbox"/> 建築設計図作成	<input type="checkbox"/> 給排水設計図作成	<input type="checkbox"/> 空調設計図の作成	<input type="checkbox"/> 電気設計図作成			
		<input type="checkbox"/> 保健所ヒアリング)							
			<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積	<input type="checkbox"/> 見積
	(設計金額決定)	<input type="checkbox"/> 発注							

◆ PET施設の計画から使用開始までチェックシート(4/5)

	担当 項目	顧客	建築	衛生	空調	電気	RI専門会社	PETメーカー	特殊設備
4	着工	<input type="checkbox"/> 院内のへ工事場所・工事期間等の連絡・掲示	<input type="checkbox"/> 建築施工図作成	<input type="checkbox"/> 給排水施工図作成	<input type="checkbox"/> 空調施工図の作成	<input type="checkbox"/> 電気施工図作成	<input type="checkbox"/> RI施設基準、要求事項の確認	<input type="checkbox"/> 建築要求図、要求事項の確認	
			<input type="checkbox"/> 各材料の発注・手配						
		<input type="checkbox"/> 汚染検査	<input type="checkbox"/> 材料搬出・搬入ルート及び作業員通路の確認						
			<input type="checkbox"/> 建築関係現場解体	<input type="checkbox"/> 給排水関係現場解体	<input type="checkbox"/> 空調関係現場解体	<input type="checkbox"/> 電気関係現場解体			
			<input type="checkbox"/> 解体材料の撤去						
			<input type="checkbox"/> 設計図と現場との比較・確認					<input type="checkbox"/> 要求事項の確認	
			<input type="checkbox"/> 相違点・問題点などの検討					<input type="checkbox"/> 要求事項の確認	
			<input type="checkbox"/> 施工					<input type="checkbox"/> 搬入方法の確定、施工状況確認	
			<input type="checkbox"/> 各施工業者自主検査	<input type="checkbox"/> 各施工業者自主検査	<input type="checkbox"/> 各施工業者自主検査	<input type="checkbox"/> 各施工業者自主検査			
			<input type="checkbox"/> 元請業者完成検査	<input type="checkbox"/> 元請業者完成検査	<input type="checkbox"/> 元請業者完成検査	<input type="checkbox"/> 元請業者完成検査		<input type="checkbox"/> 機器搬入	

◆ PET施設の計画から使用開始までチェックシート(5/5)

担当項目	顧客	建築	衛生	空調	電気	RI専門会社	PETメーカー	特殊設備
5 竣工	<input type="checkbox"/> RI申請書受理					<input type="checkbox"/> RI申請書または届出書作補助		
	<input type="checkbox"/> RI使用許可証発行					<input type="checkbox"/> 備品搬入		
	<input type="checkbox"/> 主任者選任届							
	<input type="checkbox"/> 予防規定届					<input type="checkbox"/> 作成補助		
	<input type="checkbox"/> 校正用密封線源購入手配(RI協会へ)							
	<input type="checkbox"/> 労働基準監督署へ各種設置届け							
	(<input type="checkbox"/> 消防署各種設置届け)※2 ※2: 自治体により必要							
	<input type="checkbox"/> X線漏洩測定・作業環境測定							
	<input type="checkbox"/> 保健所へ各種備付届提出		<input type="checkbox"/> (試運転調整)	<input type="checkbox"/> (試運転調整)	<input type="checkbox"/> (試運転調整)	<input type="checkbox"/> (試運転調整)	<input type="checkbox"/> (試運転調整)	<input type="checkbox"/> (試運転調整)
(トレーニング)	<input type="checkbox"/> 法的標識の取付					<input type="checkbox"/> 取り扱い説明	<input type="checkbox"/> 取り扱い説明	
(原子力安全技術センター)※3	<input type="checkbox"/> 施設検査実施)※3	<input type="checkbox"/> 施設検査立会い)※3	<input type="checkbox"/> 施設検査立会い)※3	<input type="checkbox"/> 施設検査立会い)※3	<input type="checkbox"/> 施設検査立会い)※3	<input type="checkbox"/> 施設検査立会い)※3	<input type="checkbox"/> 施設検査立会い)※3	<input type="checkbox"/> 施設検査立会い)※3
	<input type="checkbox"/> 施設検査合格証発行)※3							
	<input type="checkbox"/> 保健所立入検査	<input type="checkbox"/> 検査立会い	<input type="checkbox"/> 検査立会い	<input type="checkbox"/> 検査立会い	<input type="checkbox"/> 検査立会い	<input type="checkbox"/> 検査立会い	<input type="checkbox"/> 検査立会い	<input type="checkbox"/> 検査立会い
	<input type="checkbox"/> 保健所合格書発行)※4 ※4: 出ない場合が多い							
	<input type="checkbox"/> FDGの購入手配							
	<input type="checkbox"/> FDGによるプレPET検査							
	<input type="checkbox"/> PET検査インサービス							

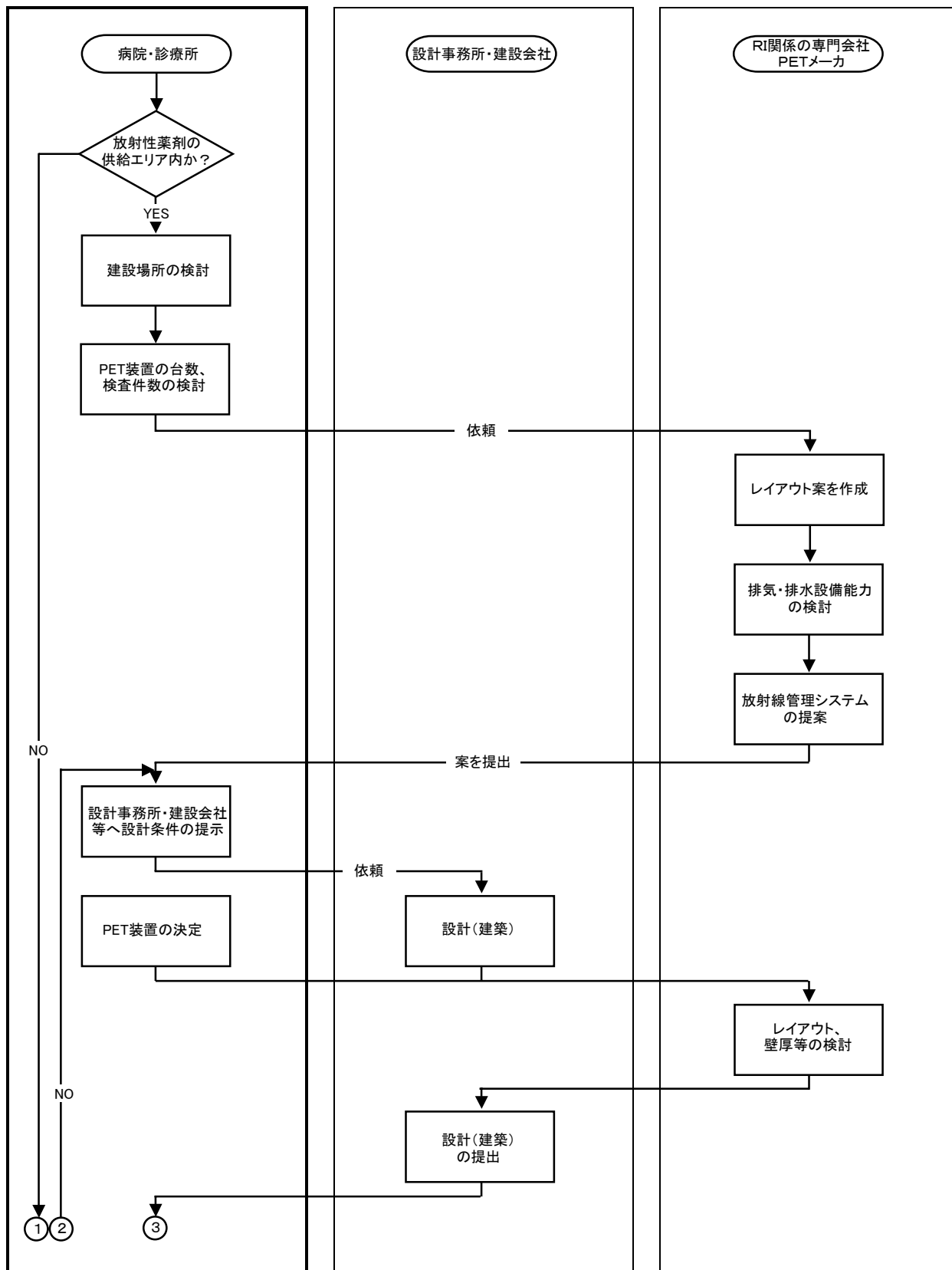
※3: 施設検査対象施設の追加又は施設検査対象施設の変更のある場合

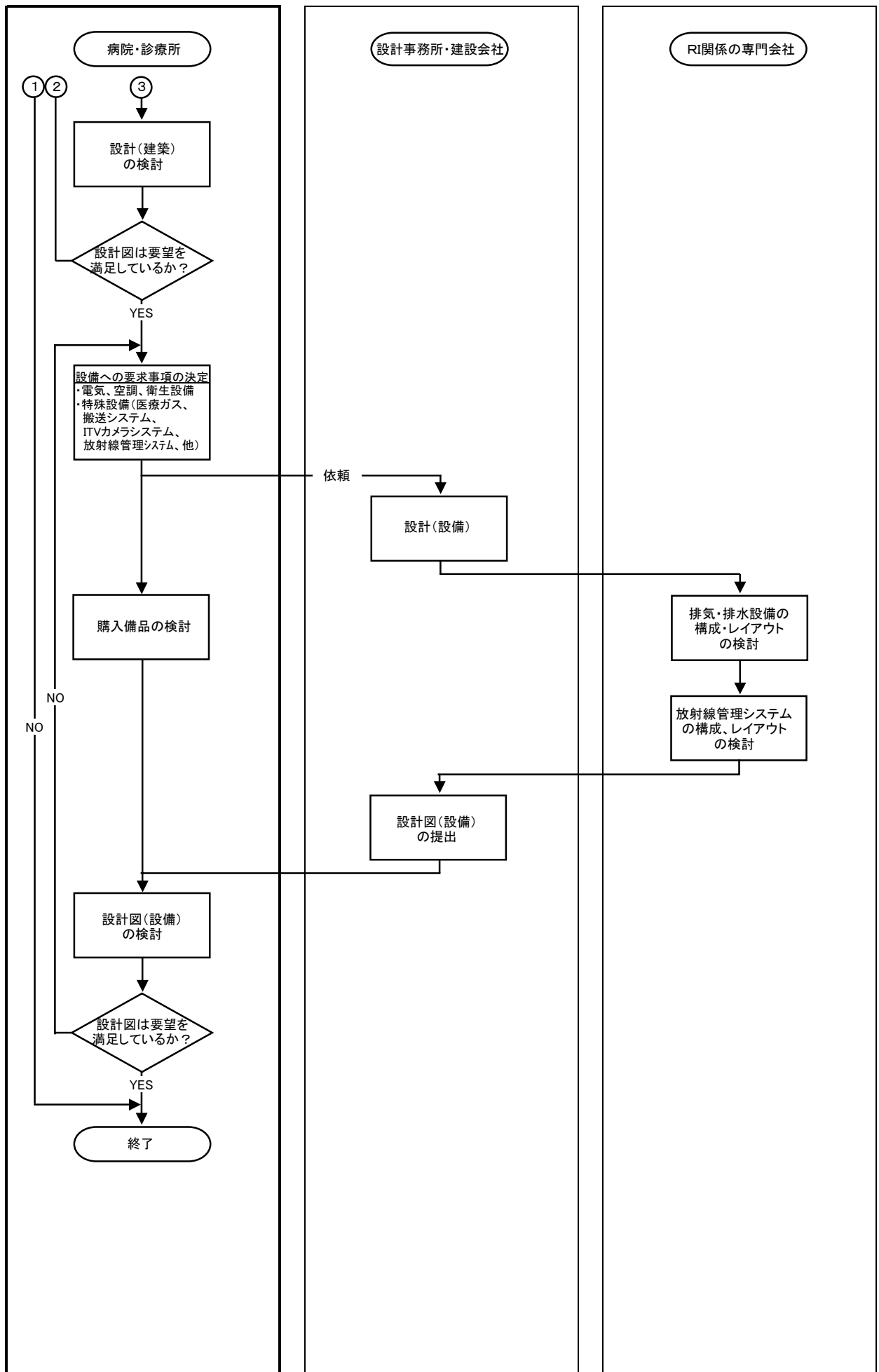
4.5.建築工事フローチャート

【主旨】

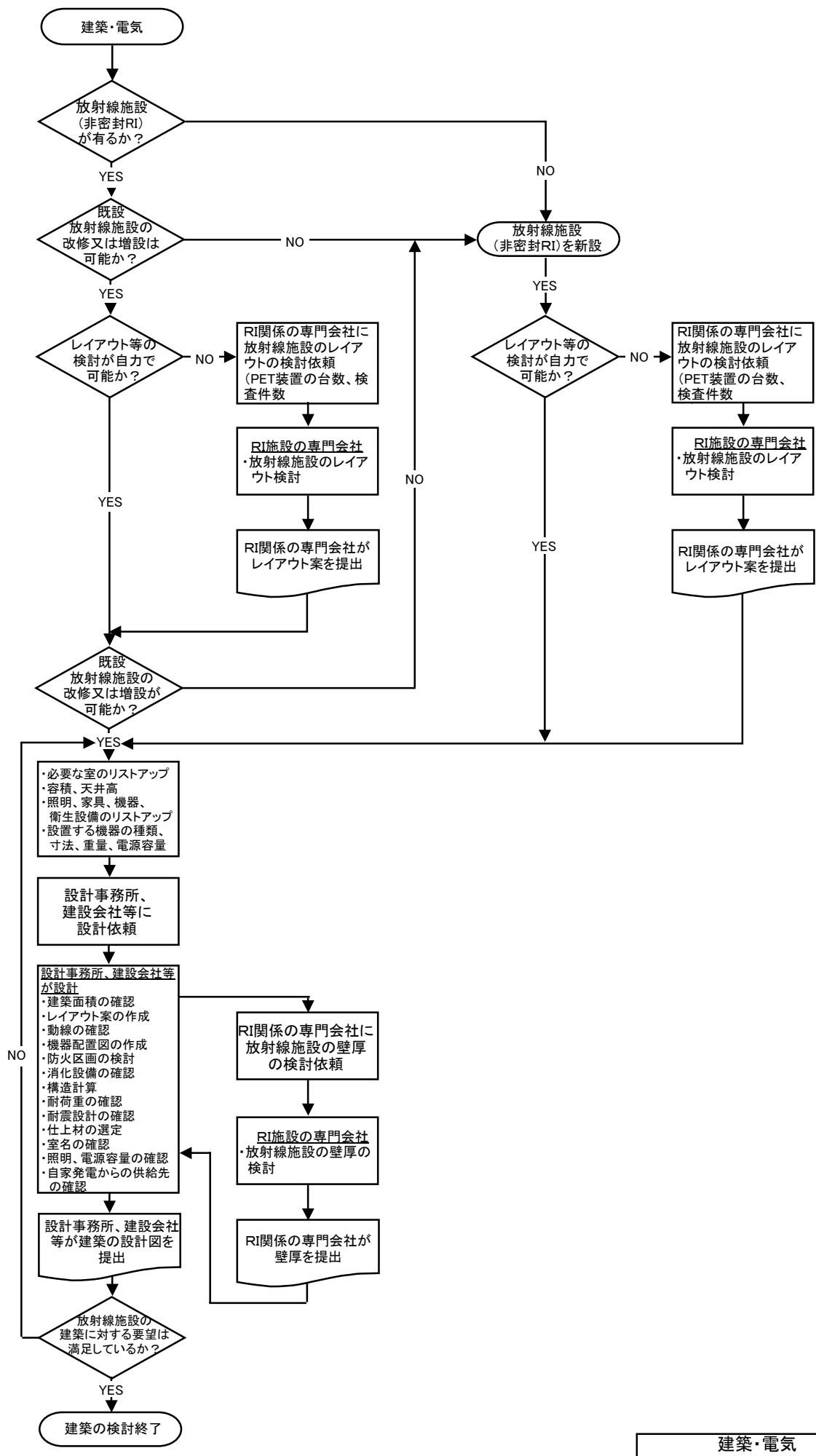
デリバリーPET施設の計画から使用開始までを、概要及び建築、電気、空調、衛生設備の区分毎に分け、病院・診療所、設計事務所・建設会社、RI関係の専門会社、PETメーカー毎の役割についてまとめて、フローチャートにしました。

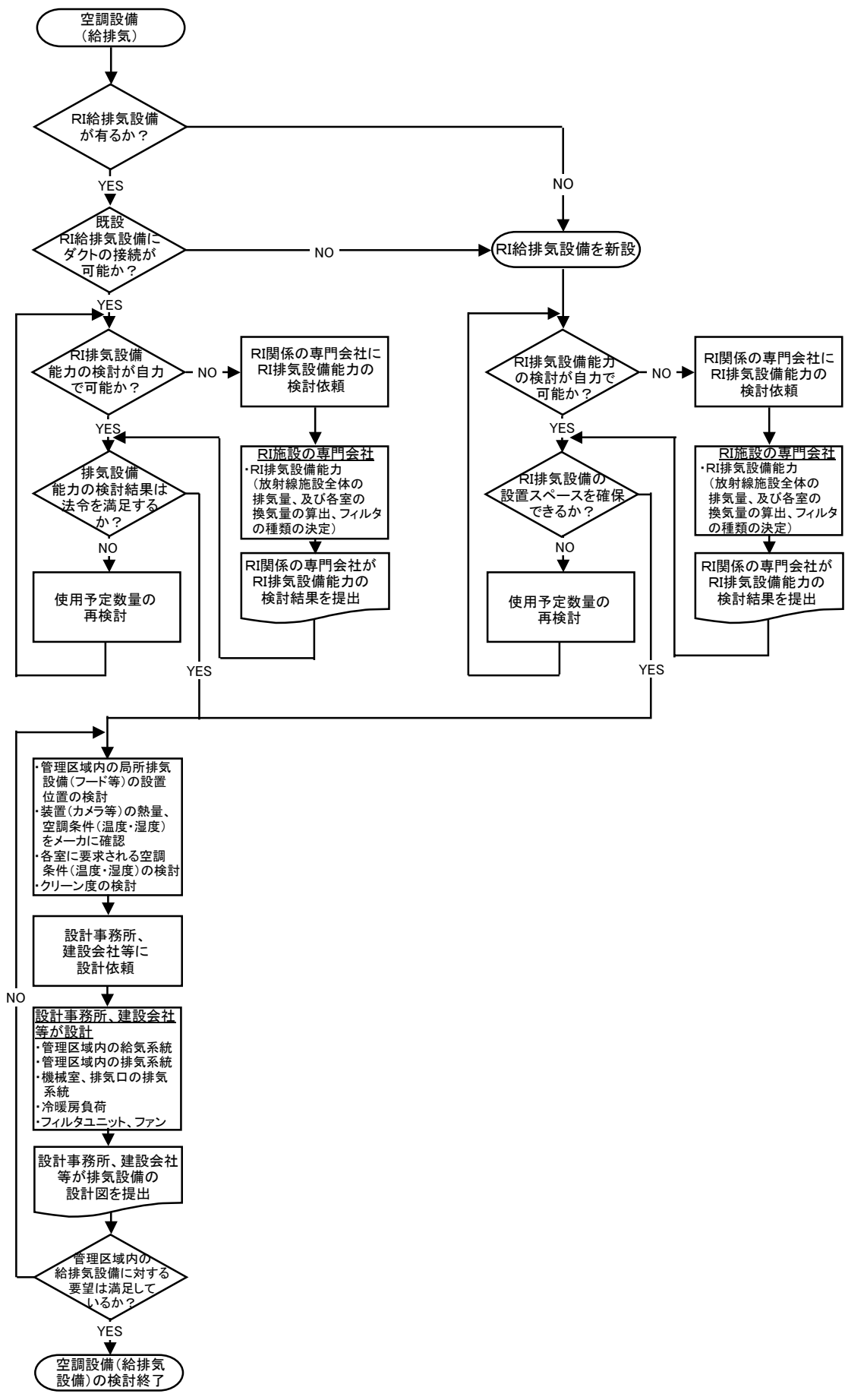
4.4.「PET施設の計画から使用開始までのチェックシート」と併用して下さい。

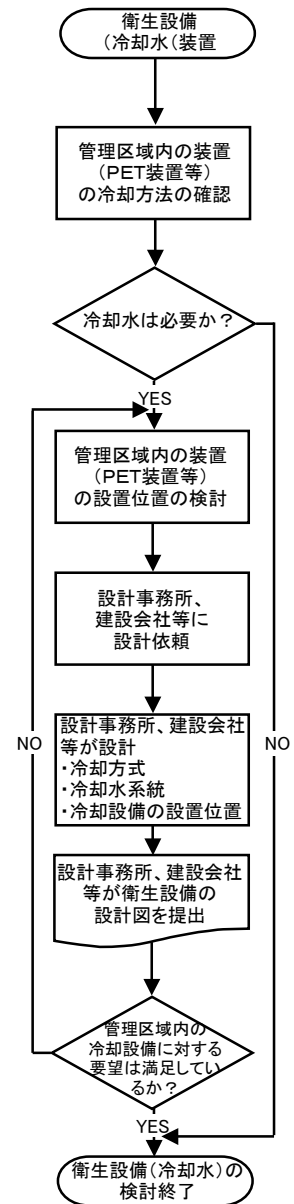
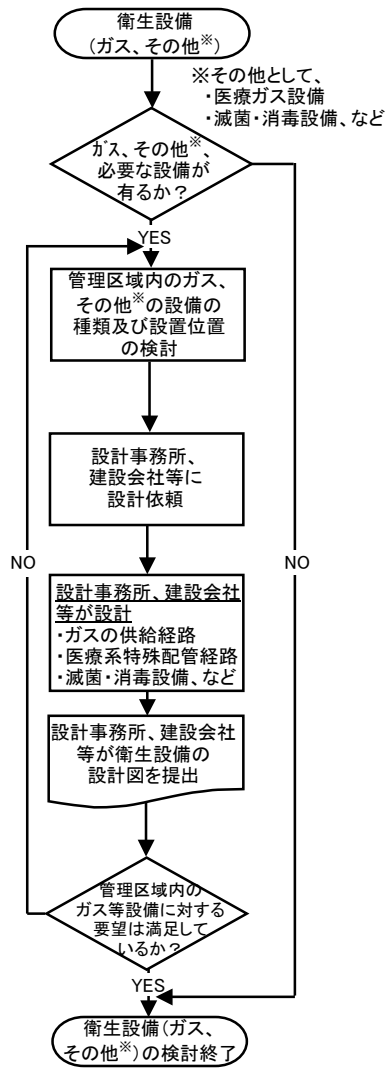
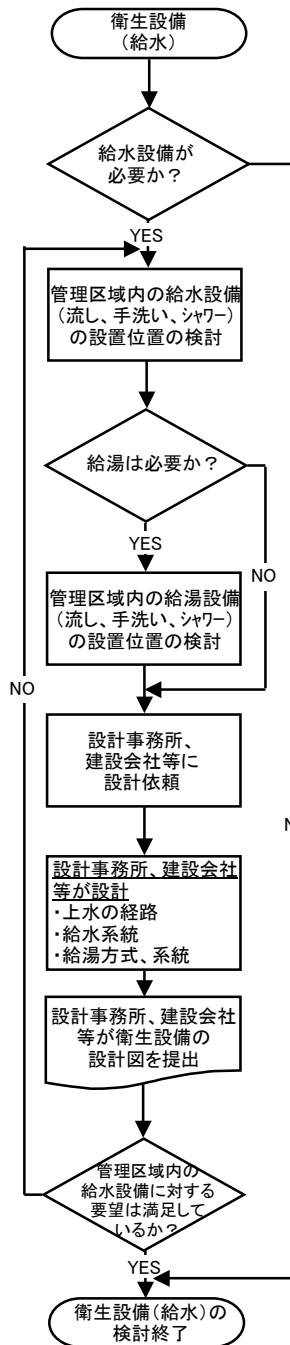




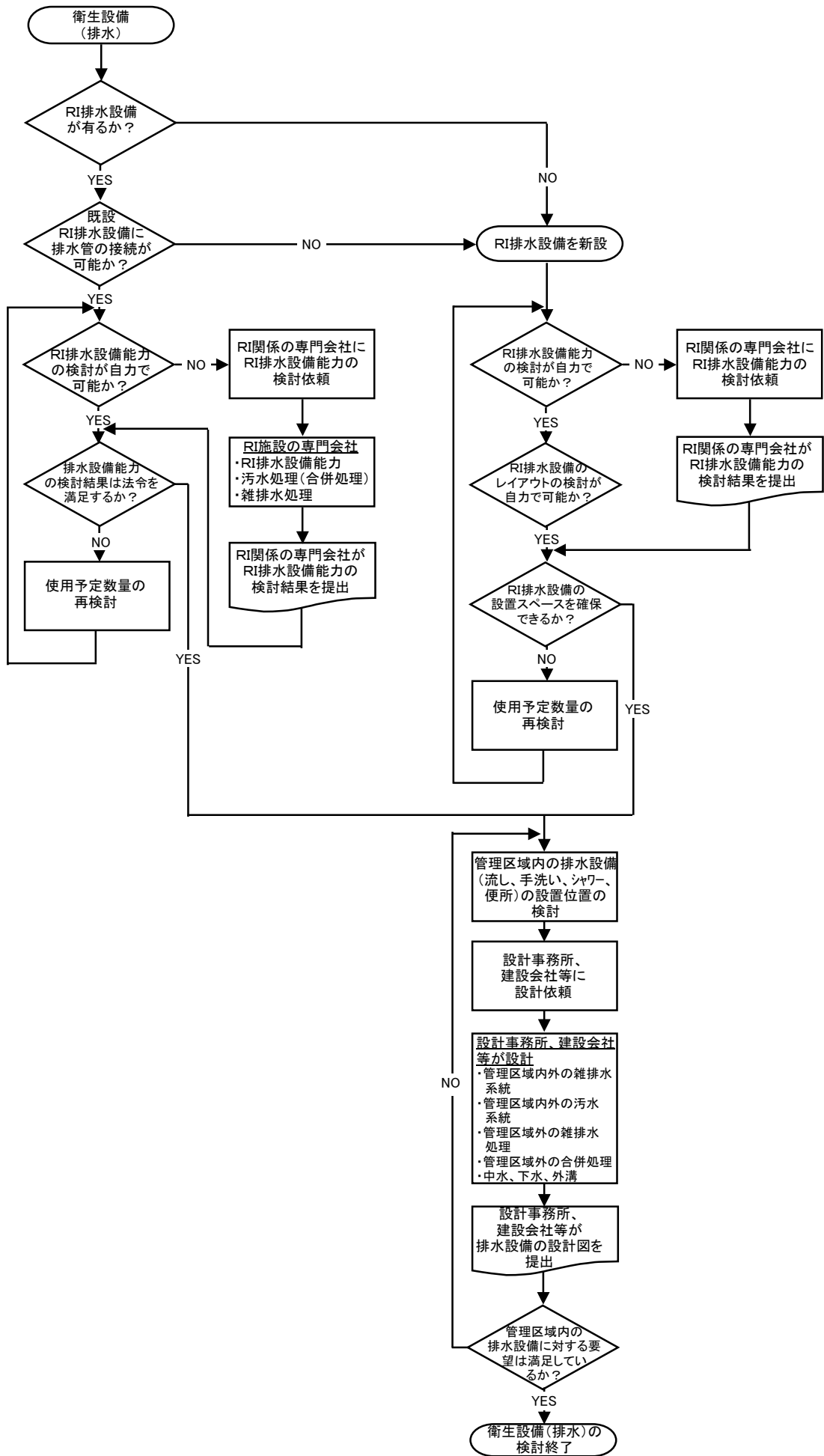
概要 2







衛生設備 (給水設備、その他)



衛生設備(排水設備)