

高エネルギー加速器研究機構 つくばキャンパス の加速器の放射線安全について

大学共同利用機関法人

高エネルギー加速器研究機構

高エネルギー加速器研究機構

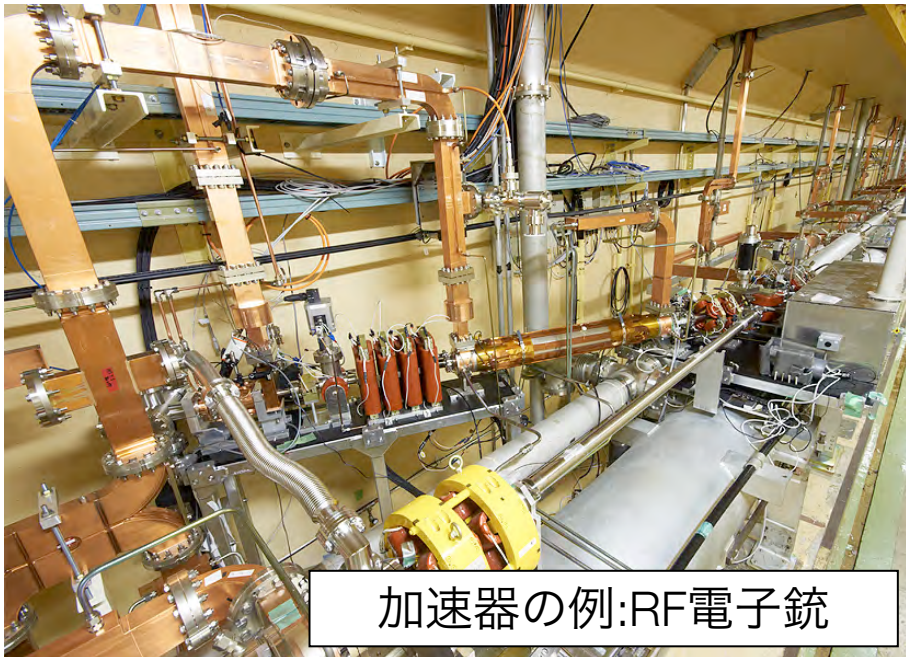
- 高エネルギー加速器を開発・建設・運転し、素粒子・原子核、生命体を含む物質の構造・機能に関する実験的研究や、理論的研究を進めています。
- 素粒子原子核研究所、物質構造科学研究所、加速器研究施設、共通基盤研究施設の4つの研究所、施設からなります。総合研究大学院大学も併設しています。
- 職員数は704名(H25)、年間に8065人(H24)の研究者、大学院生、外国人の利用者が訪れ研究をしている、大学共同利用機関法人です。ちなみに見学者は年間12529人
- 詳しくはwebページ <http://www.kek.jp> をご覧ください。

KEK

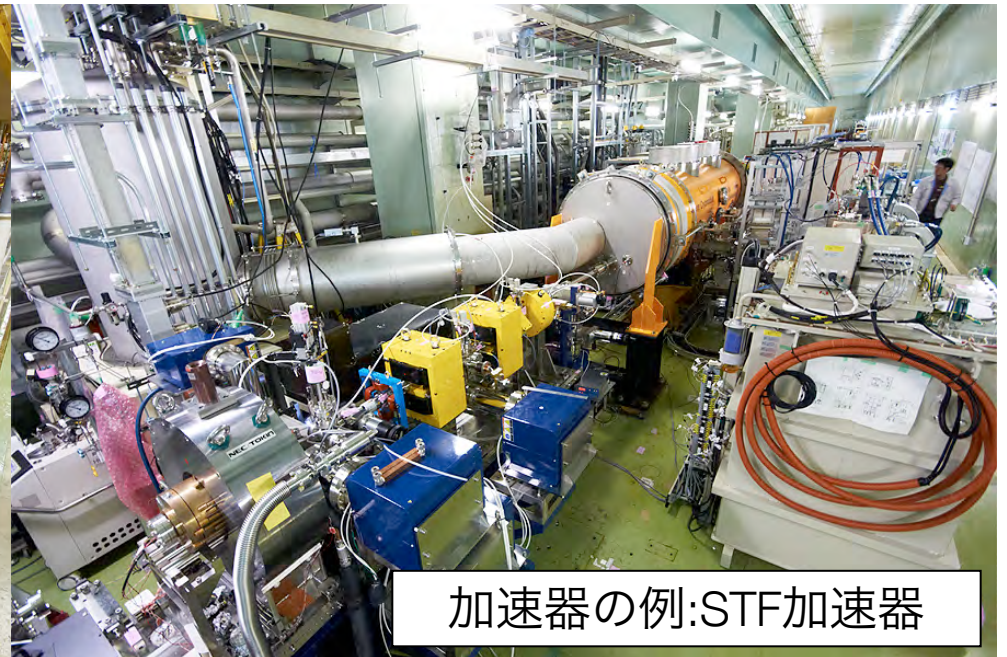
検索

加速器とは

- 電子や陽子などの粒子を光の速度近くまで加速して高いエネルギーの状態を作り出す装置です。
- つくばキャンパスには大小あわせて 9台 の加速器があります。



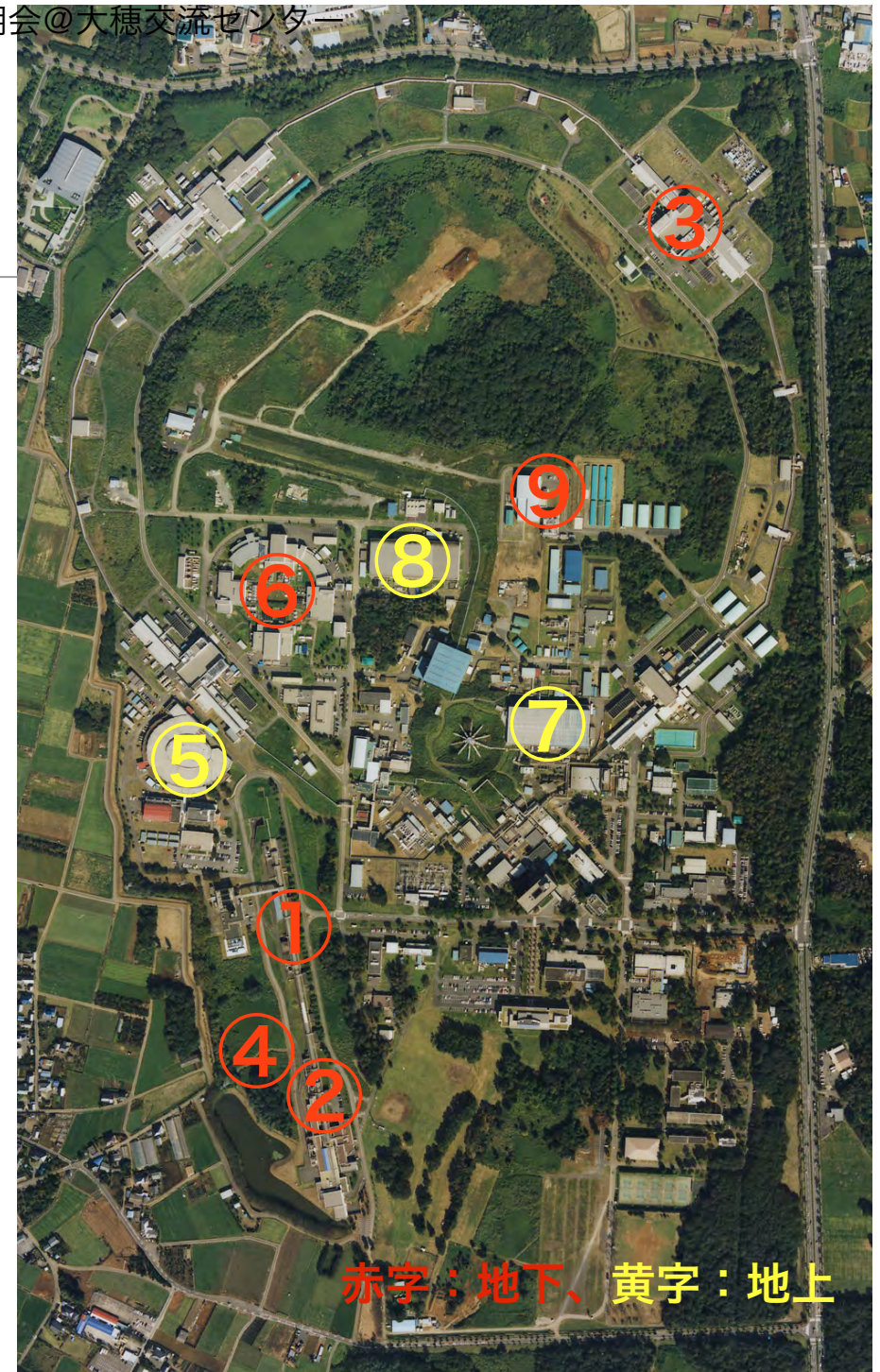
加速器の例:RF電子銃



加速器の例:STF加速器

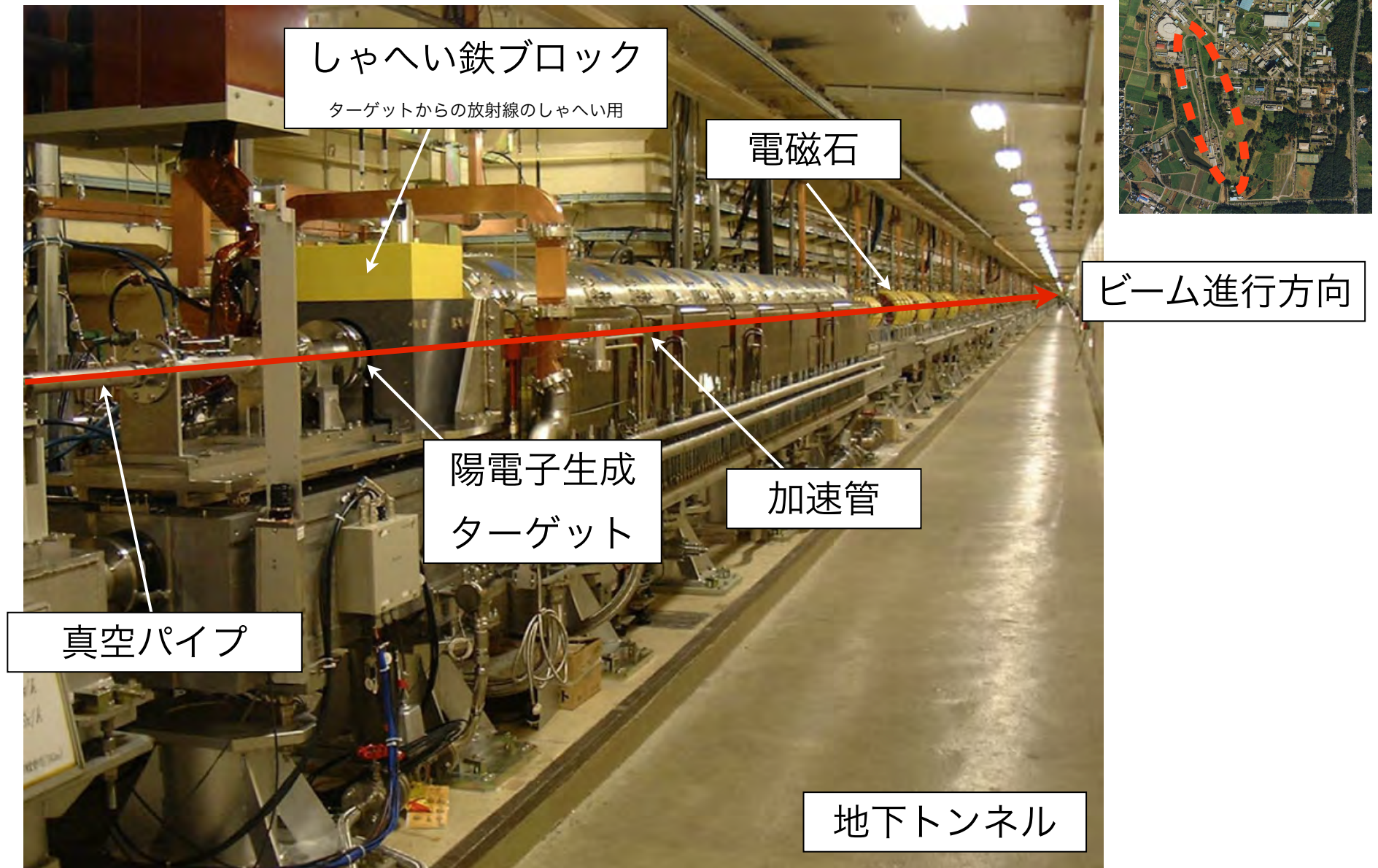
つくばキャンパス内の 加速器施設

- 1.電子入射器、電子陽電子加速器
- 2.加速器研究施設・テストリニアック
- 3.KEKBファクトリー(改造中)
- 4.ダンピングリング(建設中)
(3.4 は2015年運転開始予定)
- 5.PFリング
- 6.PF-ARリング
- 7.コンパクトERL
- 8.ATF、小型電子加速器
- 9.超伝導リニアック試験設備(STF)

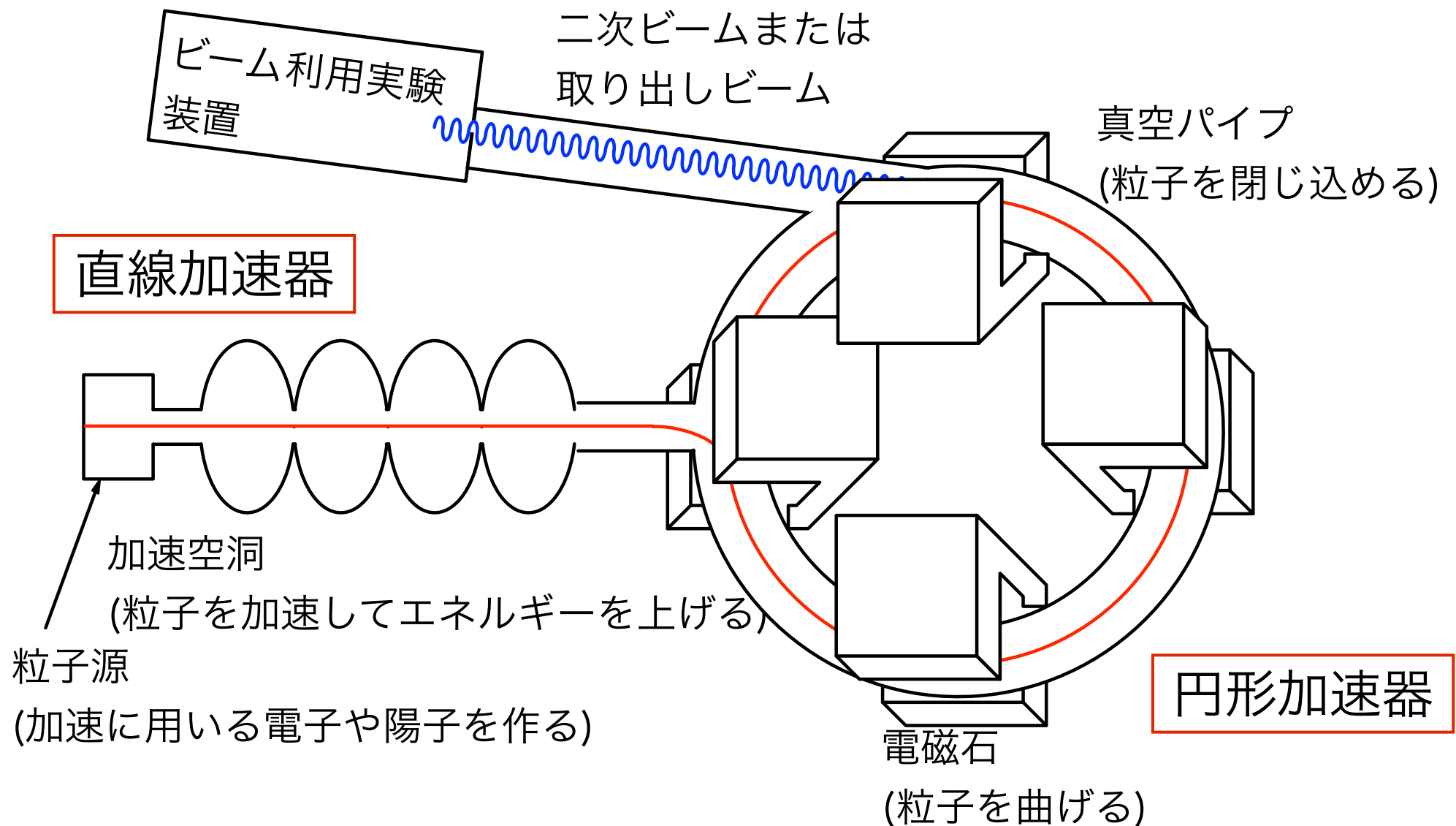


KEKつくばで最も高い出力の加速器の例

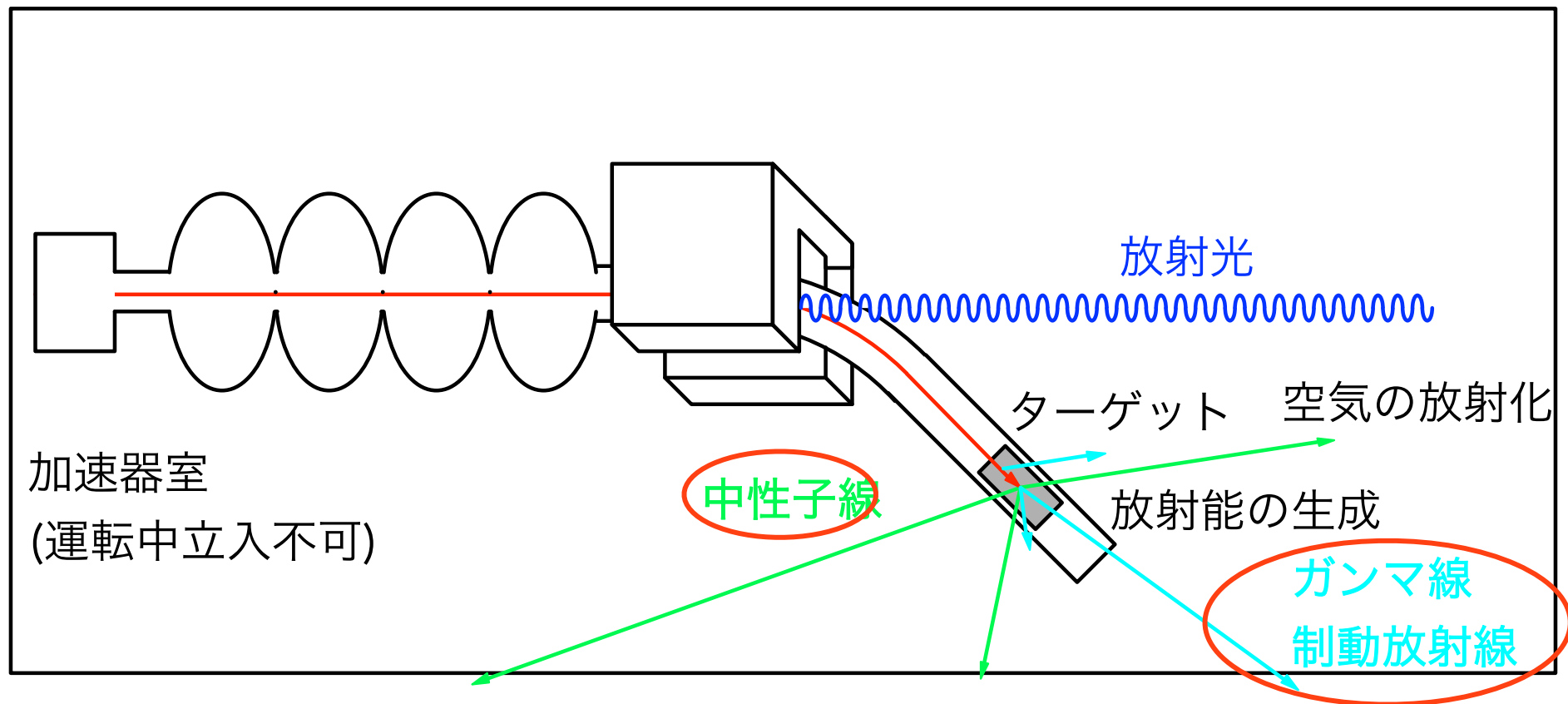
電子入射器・電子陽電子加速器



加速器の構成例 模式図



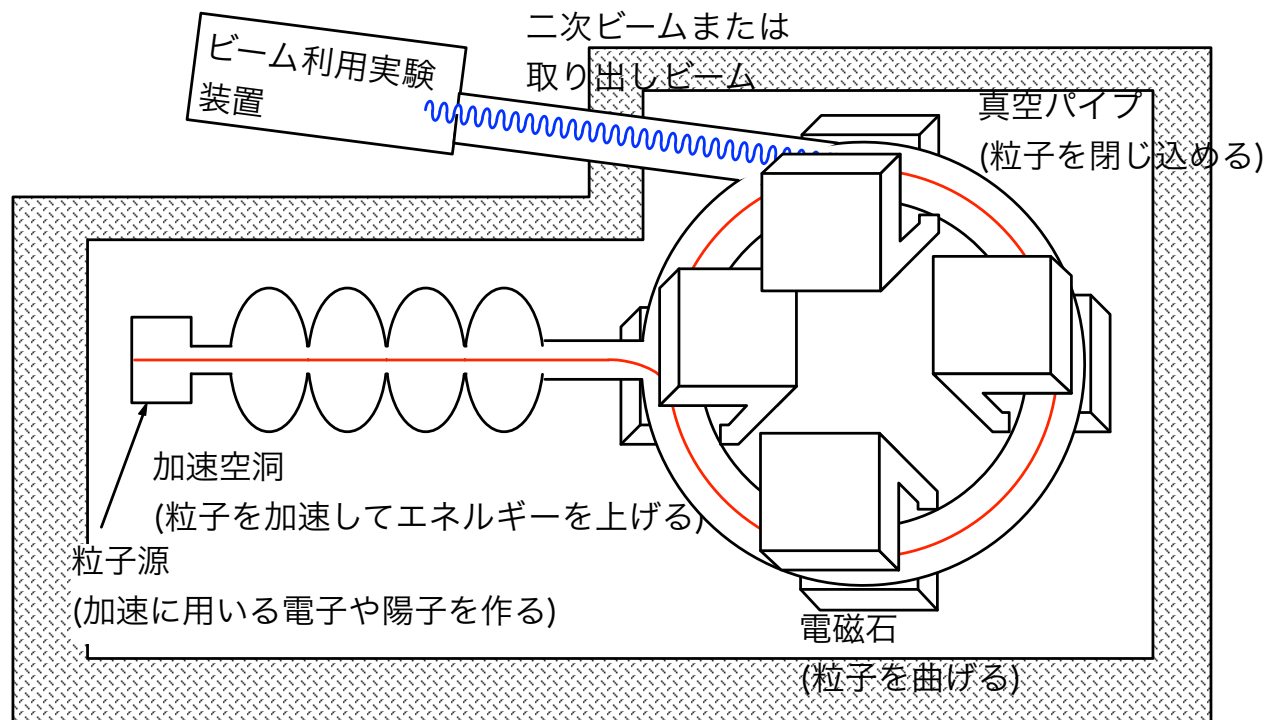
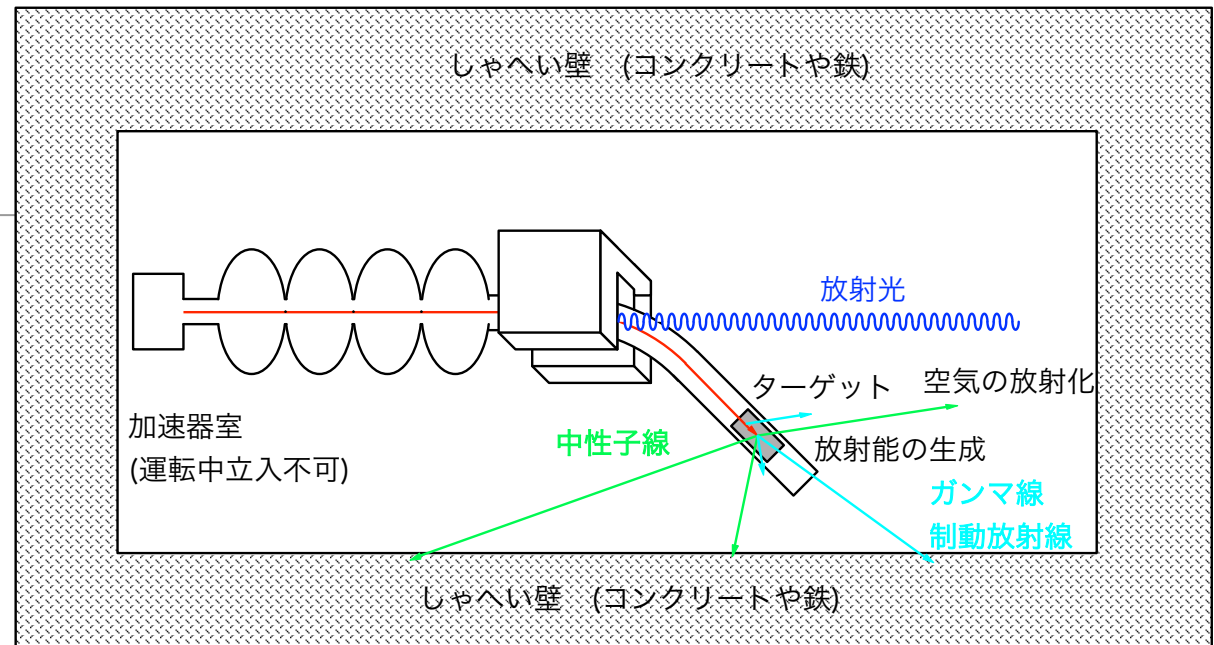
加速器の構成 模式図2



- 加速された粒子がターゲット等に衝突すると、ガンマ線、X線、中性子線などの放射線を発生し、周囲の空気が放射能をおびます(放射化という)

遮蔽壁の設置

- 放射線を閉じ込めるために「しゃへい壁」がおいてあります



KEKつくばにおける加速器の安全管理

- 放射線線量を可能な限り低くおさえるように設計し、運用しています
 - 法令より厳しい機構内規定を設けています (法令の1/20)
 - 機構の敷地境界での線量は法で定める値の1/20以下 (0.05 mSv/年)
 - 機構の排気、排水中濃度限度は法で定める値の1/20
 - 設計を審査する仕組みと外部機関による審査・検査があります
- 安全システムを構築し定期的に点検し維持しています
 - 放射線モニター、加速器非常停止システム(インターロック)
 - 施設点検、巡視
- 敷地境界放射線モニター

放射線モニターを設置

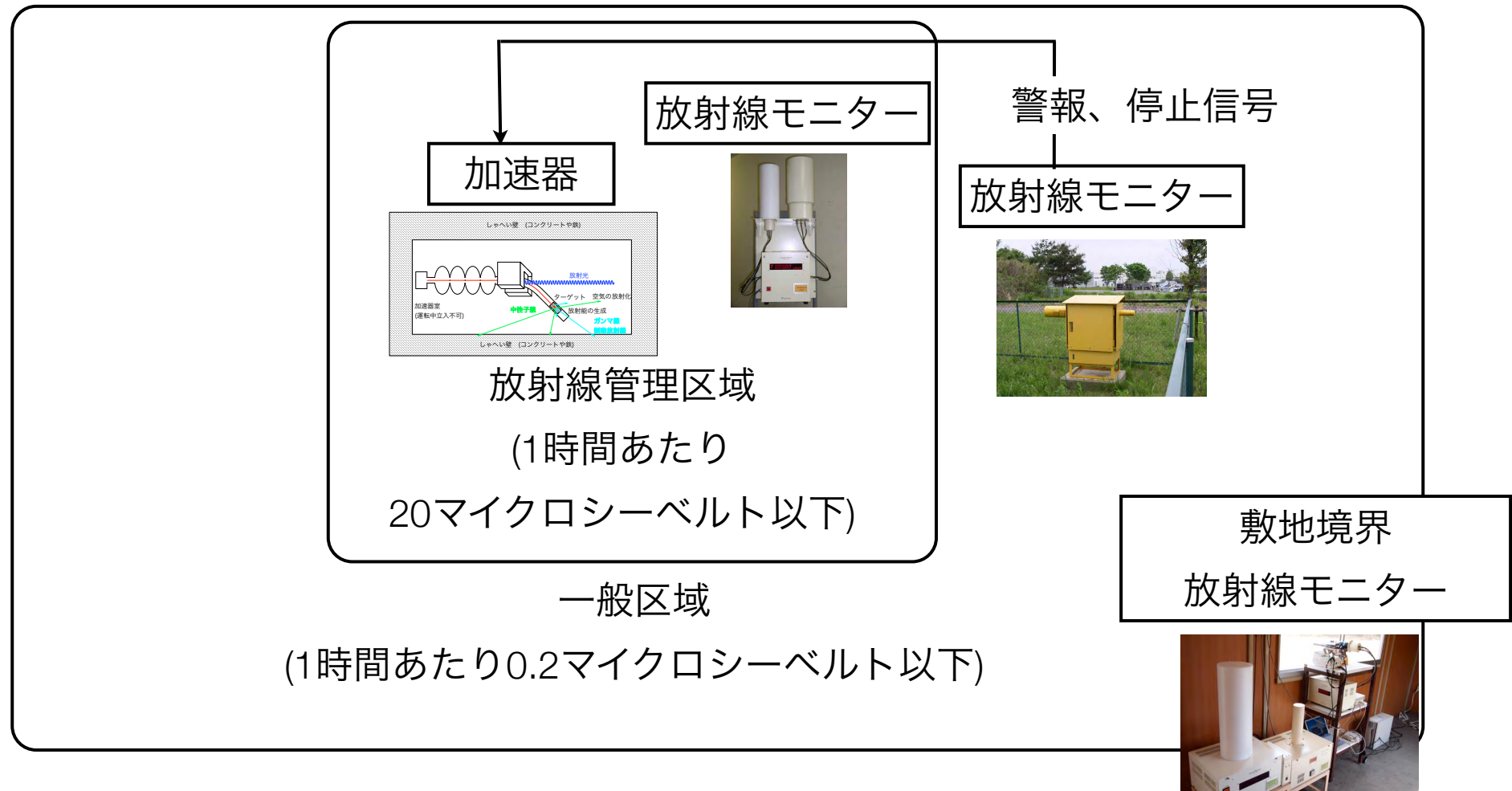
ー 放射線量をチェックしています ー



- 加速器周辺、敷地境界など機構内132カ所において、光子線、中性子線を24時間、365日測定を行い、集中監視しています
- 空間線量、空气中濃度、排水中濃度を測定しています
- 加速器周辺で機構の基準値を超えたら自動的に加速器を停止します

加速器の周囲の管理

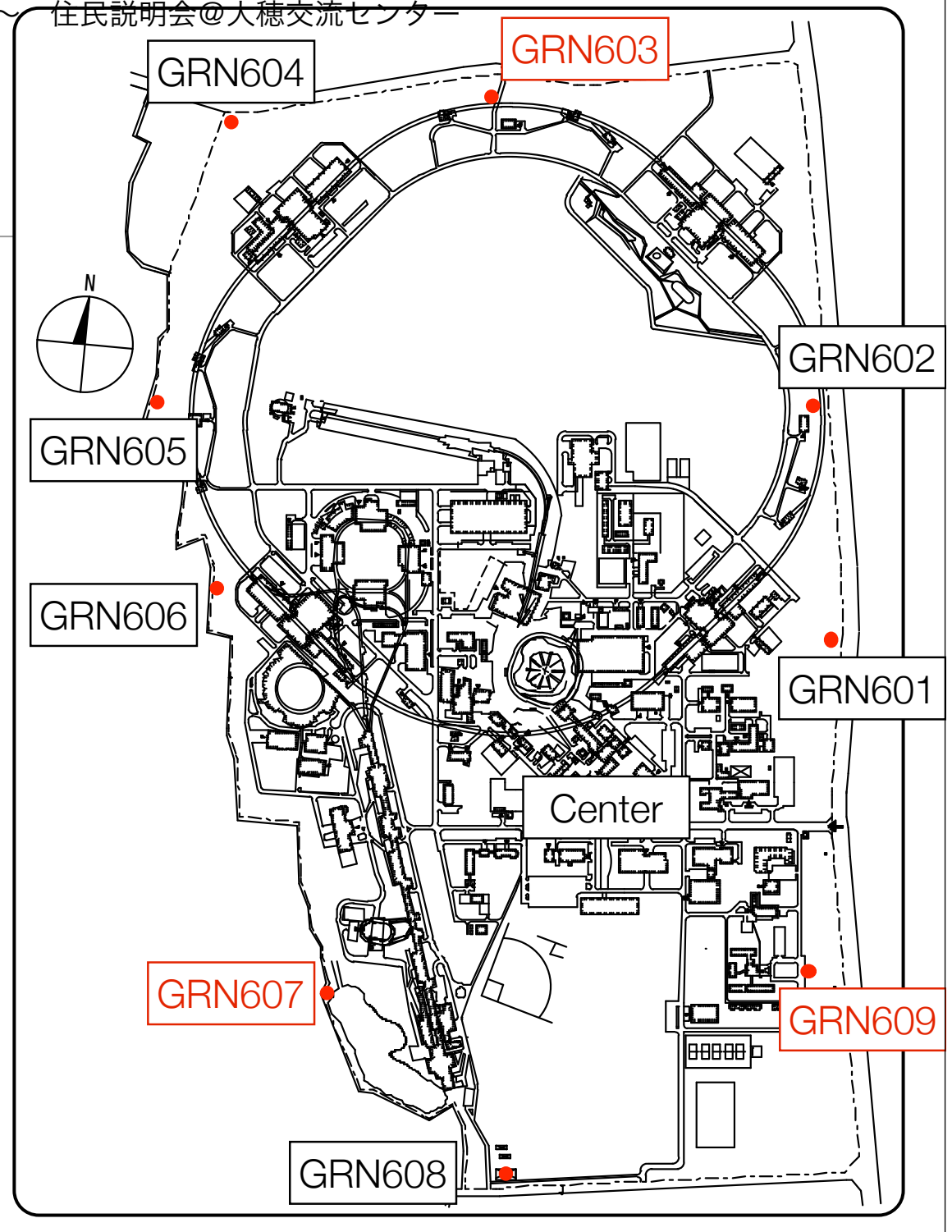
— 加速器の周りは放射線管理区域です —



敷地境界 年あたり50マイクロシーベルト(法令の1/20に相当します)
(1時間あたり平均0.0057マイクロシーベルト)

敷地境界モニター

- 敷地境界の9カ所で24時間線量率を記録しています
- 原発事故以来1カ所をwebで公開しています。今回つくば市の要請により3カ所を公開することにしました



測定値をご覧になるには

<http://www.kek.jp> KEKホームページ



つくば市トップページ



クリック！

[KEK TOP](#) >> [日本語ページ](#) >> [環境放射線の測定結果](#) >> つくば(KEK)の放射線線量 (English)

[携帯電話はこちら](#)



最新情報の取得は、ブラウザで「再読み込み」をして下さい

つくば(KEK)の放射線線量

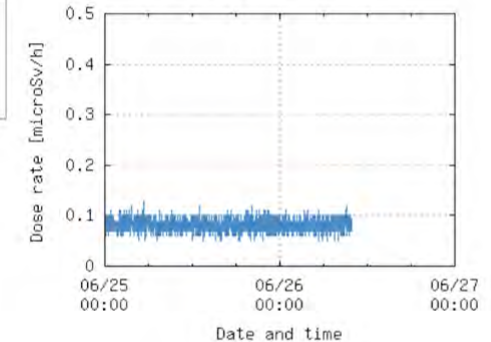
測定場所：つくば市大穂1-1

測定器：ガイガーミュラー計数管式放射線モニター(写真)

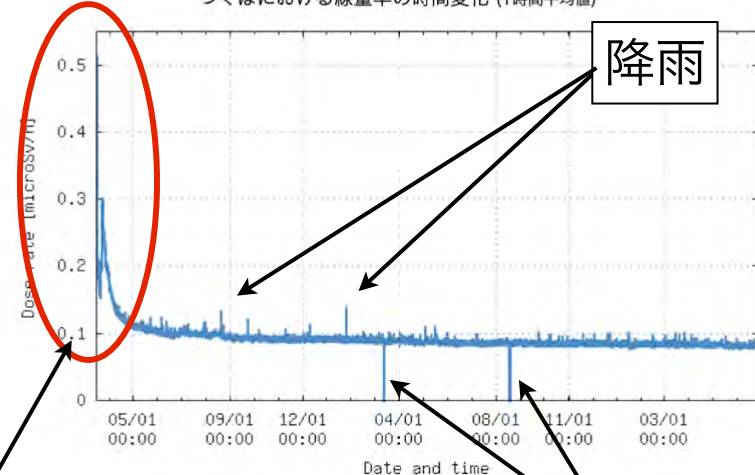
現在のつくばの線量率 (1分平均値)

0.08 ($\mu\text{Sv/h}$)

時間変化詳細版 (1分平均値)



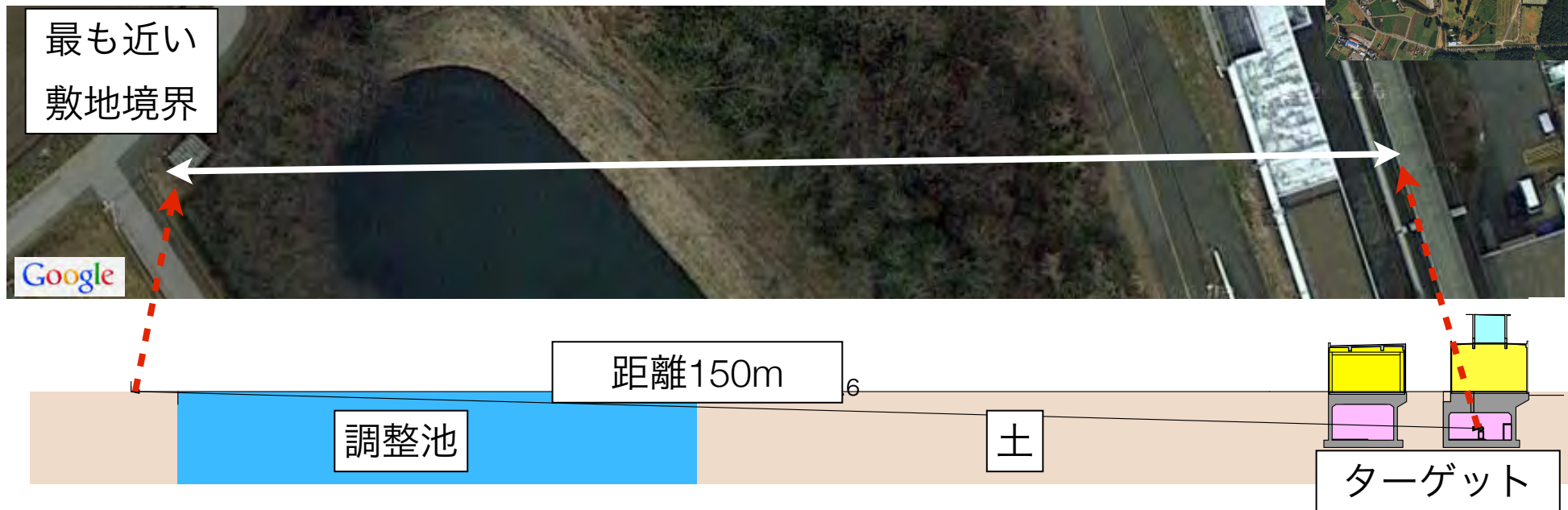
つくばにおける線量率の時間変化 (1時間平均値)



福島事故の影響

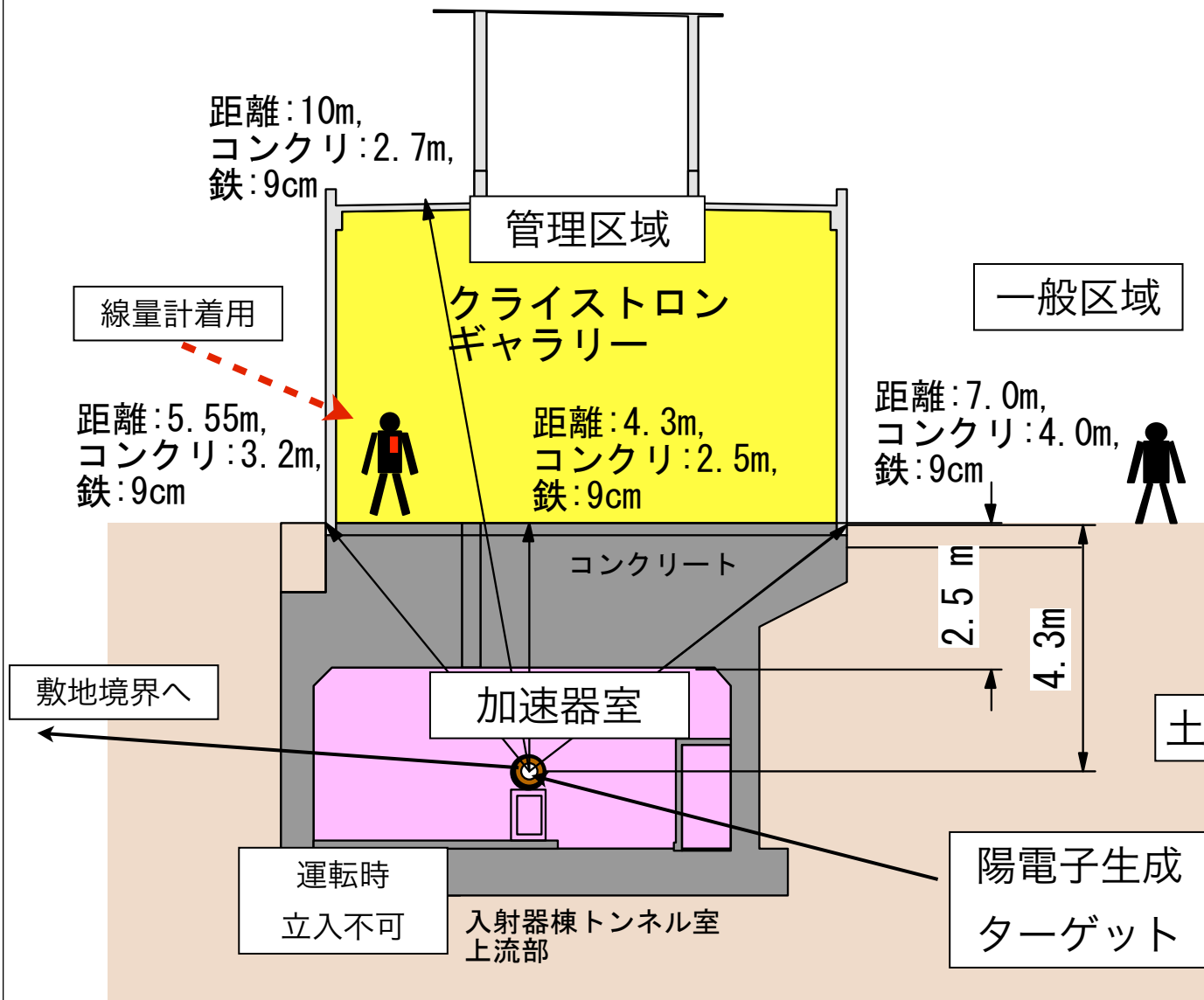
点検交換

敷地境界までの距離



- ・ ターゲットから敷地境界まで十分に厚い土があります
- ・ 敷地境界での線量率は空中での散乱成分を見積もって評価しています
- ・ 法及び機構の管理基準を十分下回るように設計しています

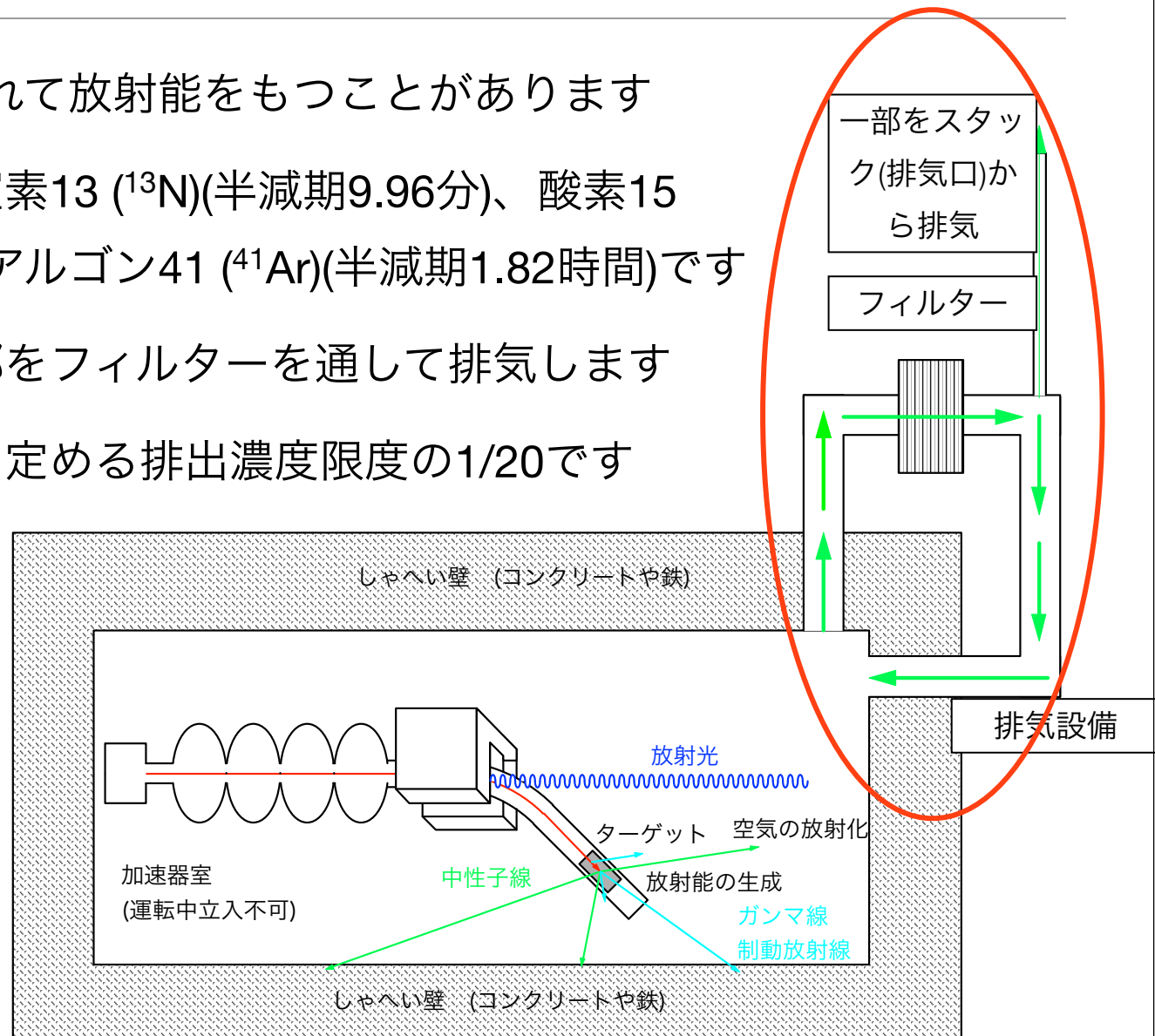
加速器施設のしゃへい設計



- あらゆる点に対してターゲットから線量評価点までの距離と遮蔽の厚さから線量率を決定します
- 計算手法とデータを実験的に検証しています

加速器室の空気の取り扱い

- 空気中の原子が照射されて放射能をもつことがあります
- 生成量が多いのは、窒素13 (^{13}N)(半減期9.96分)、酸素15 (^{15}O)(半減期2.04分)、アルゴン41 (^{41}Ar)(半減期1.82時間)です
- 負圧に保つために一部をフィルターを通して排気します
- 機構の設計基準は法に定める排出濃度限度の1/20です

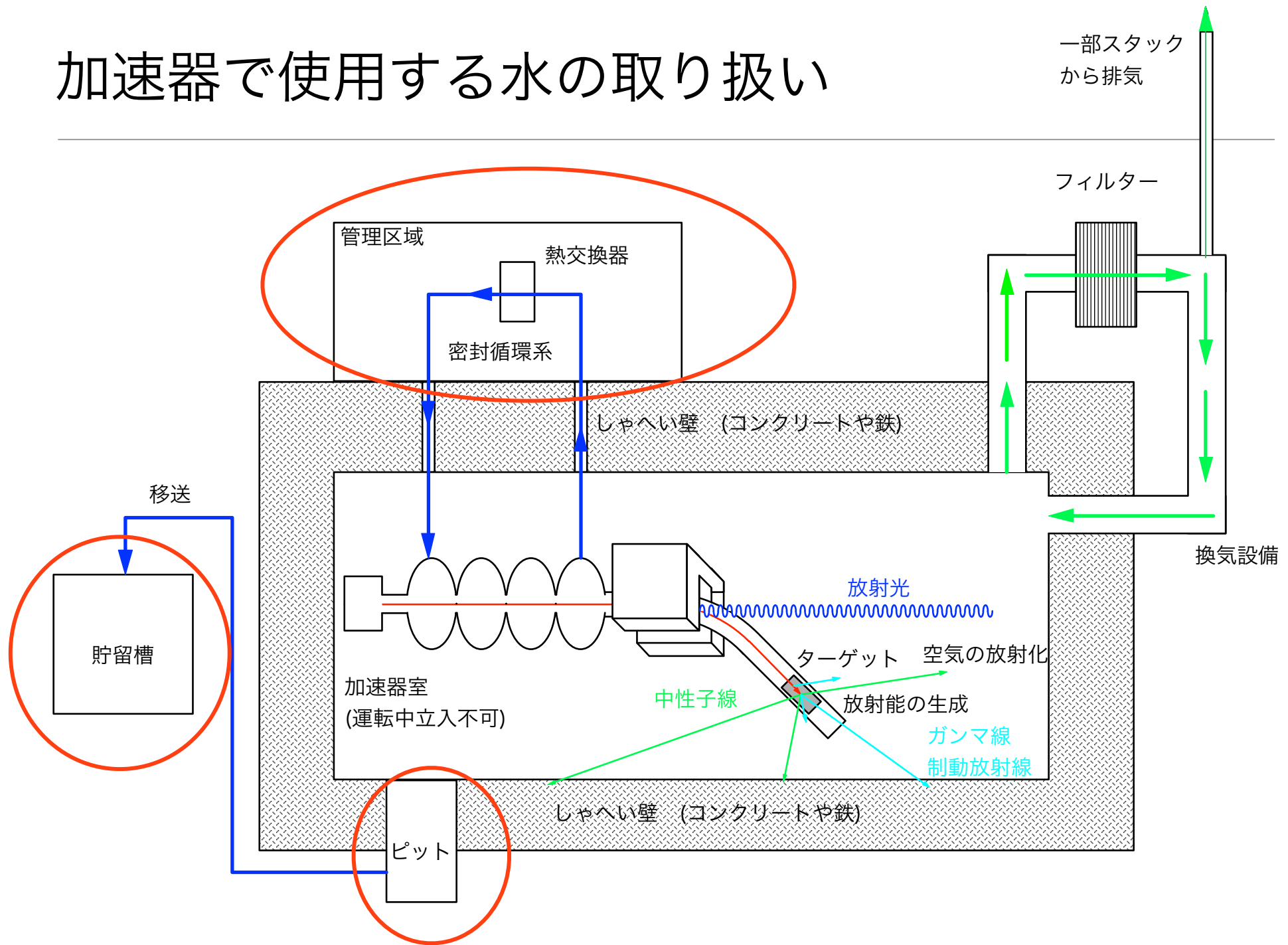


加速器で使用する水の取り扱い

- 加速器の冷却水中の原子が照射されて放射能をもつことがあります
- 生成量が多いのは
 - 窒素 ^{13}N (半減期9.96分)、酸素 ^{15}O (半減期2.04分)です
- 加速器の冷却水は閉ループで回っており、運転中は排水はしません
- 加速器トンネル室内には結露水などが出るので、ピットを設けています
- ピット水は全て回収し、放射能を測定して放流します
- 機構の設計基準は法に定める濃度限度の1/20です

図は次ページ

加速器で使用する水の取り扱い



加速器非常停止システム(インターロック)

加速器を非常停止するシステムを使用しています

→人の被ばくを防ぐ

非常停止ボタン

扉スイッチ

個人鍵(パーソナルキー)

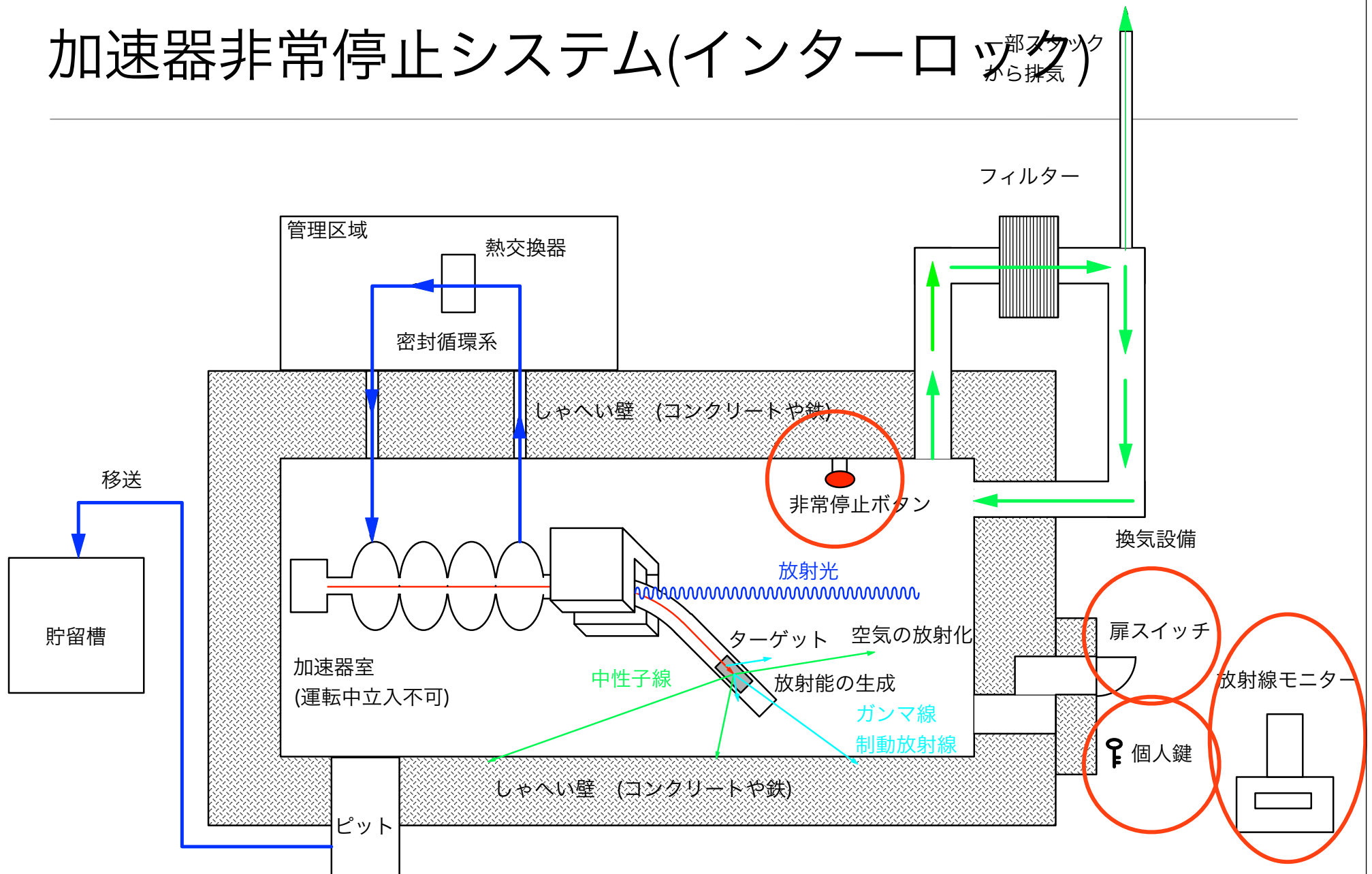
→線量の管理基準を守る

放射線モニター

年に2回、加速器を立ち上げる前に全数を検査し確実な動作を担保しています

図は次ページ

加速器非常停止システム(インターロック)



まとめ

- 高エネルギー加速器研究機構つくばキャンパスには9台の加速器があります
- 全ての加速器に対して、法で定める値の1/20である機構の基準を十分下回るように設計しています
- 敷地境界の放射線モニターの測定値はリアルタイムで公開しています
- 万が一、緊急事態が発生したときは、その内容と周辺地域への影響の有無を周辺自治体へ適切に通報いたします
- 今後とも加速器施設の安全管理に万全を期してまいります