

# 放射線発生装置の運転に伴って発生する 放射化物について

平成 17 年 9 月 7 日

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

# 放射線障害防止法における放射線発生装置の定義

荷電粒子を加速することにより放射線 を発生させる装置で、以下に掲げる装置

( その表面から 10 cm離れた位置における最大線量当量率が、600 ナノシーベルト毎時以下であるものを除く。 )

( 1 ) サイクロトロン

( 2 ) シンクロトロン

( 3 ) シンクロサイクロトロン

( 4 ) 直線加速装置

( 5 ) ベータトロン

( 6 ) ファン・デ・グラーフ型加速装置

( 7 ) コッククロフト・ワルトン型加速装置

( 8 ) その他、文部科学大臣が指定するもの

変圧器型加速装置、マイクロトロン、プラズマ発生装置

法令上の「放射線」とは、次のように定義されている。

(1) アルファ線、重陽子線、陽子線その他の重荷電粒子線及びベータ線

(2) 中性子線

(3) ガンマ線及び特性エックス線 ( 軌道電子捕獲に伴って発生する特性エックス線に限る。 )

(4) 1メガ電子ボルト以上のエネルギーを有する電子線及びエックス線

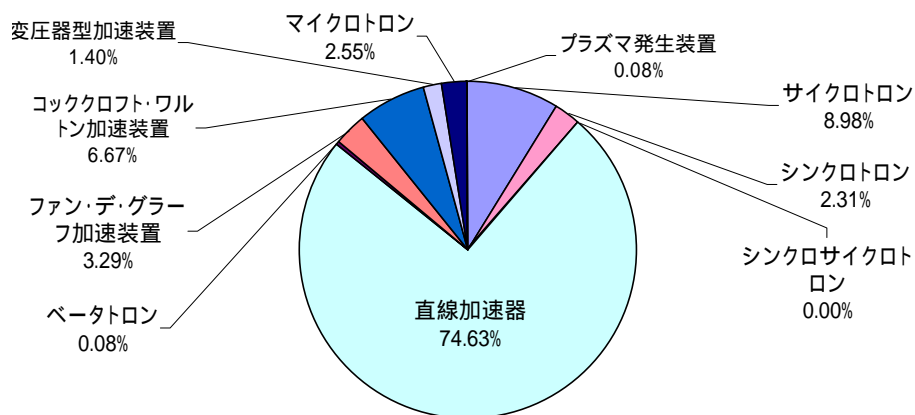
# 放射線発生装置の種類と台数(形式別)

(2004.3.31現在)

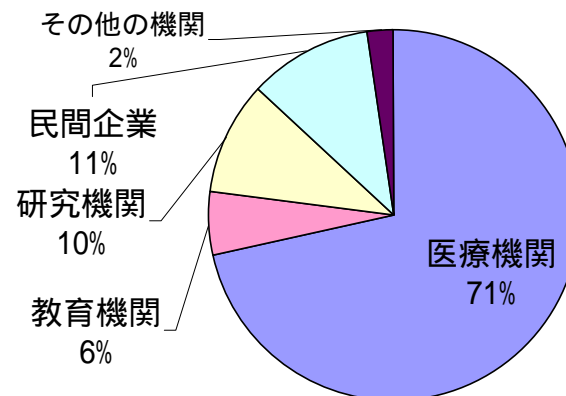
種 類	総数	医療機関	教育機関	研究機関	民間企業	その他の 機関
サイクロトロン	109	62	1	16	29	1
シンクロトロン	28	3	5	17	3	-
シンクロサイクロトロン	-	-	-	-	-	-
直線加速装置	906	777	16	33	57	23
ベータトロン	1	1	-	-	-	-
ファン・デ・グラーフ型	40	-	16	23	-	1
コッククロフト・ワルトン型	81	-	24	23	32	2
変圧器型加速装置	17	-	1	9	7	-
マイクロトロン	31	24	4	1	2	-
プラズマ発生装置	1	-	-	-	-	-
総 数	1,214	867	67	123	130	27

放射線利用統計 2004年 (監修 文部科学省 発行 社団法人日本アイソトープ協会) による

### 1. 放射線発生装置の種類別台数 (1214台)

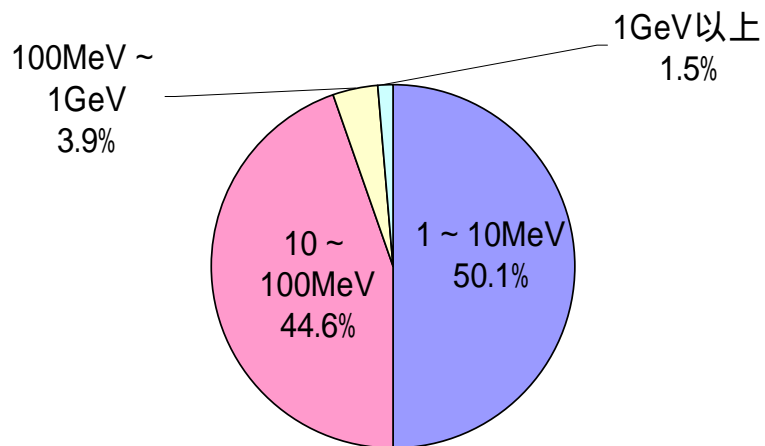


### 2. 放射線発生装置の機関別台数

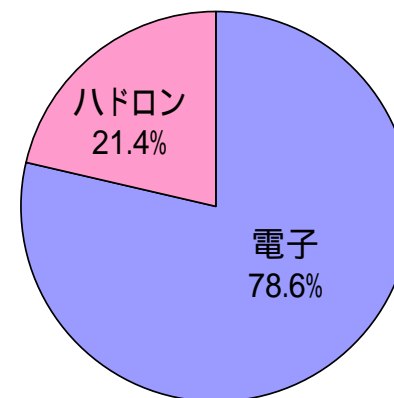


放射線利用統計 2004年 (監修 文部科学省 発行 社団法人日本アイソトープ協会) による

### 3. 放射線発生装置のエネルギー別台数



### 4. 放射線発生装置の加速粒子別台数



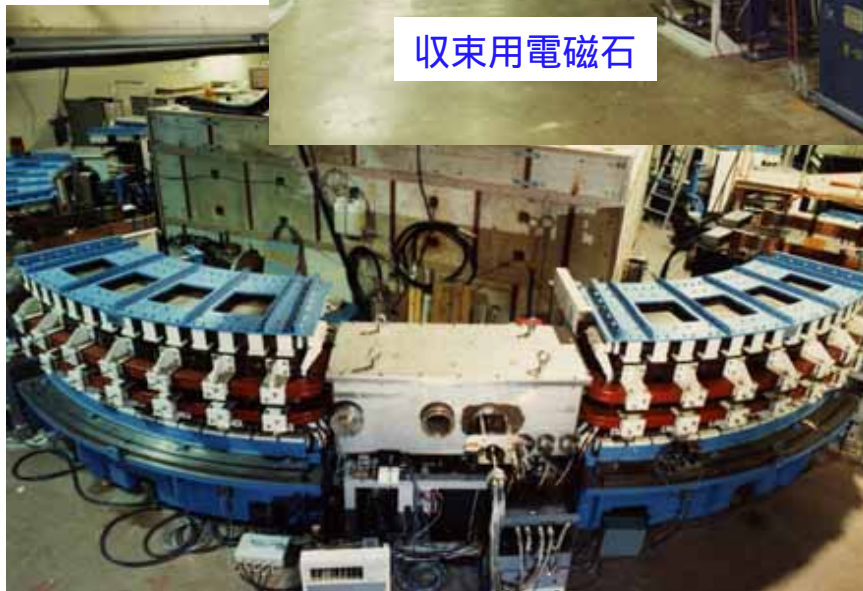
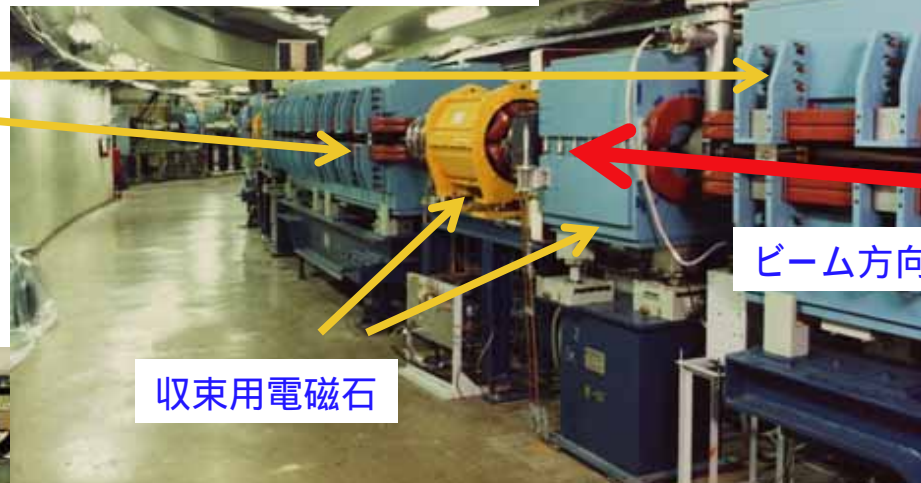
国内外加速器(放射線発生装置)の利用実態に関する調査報告書((株)三菱総合研究所)による

# 12GeV陽子シンクロトロン

## 陽子線型加速器

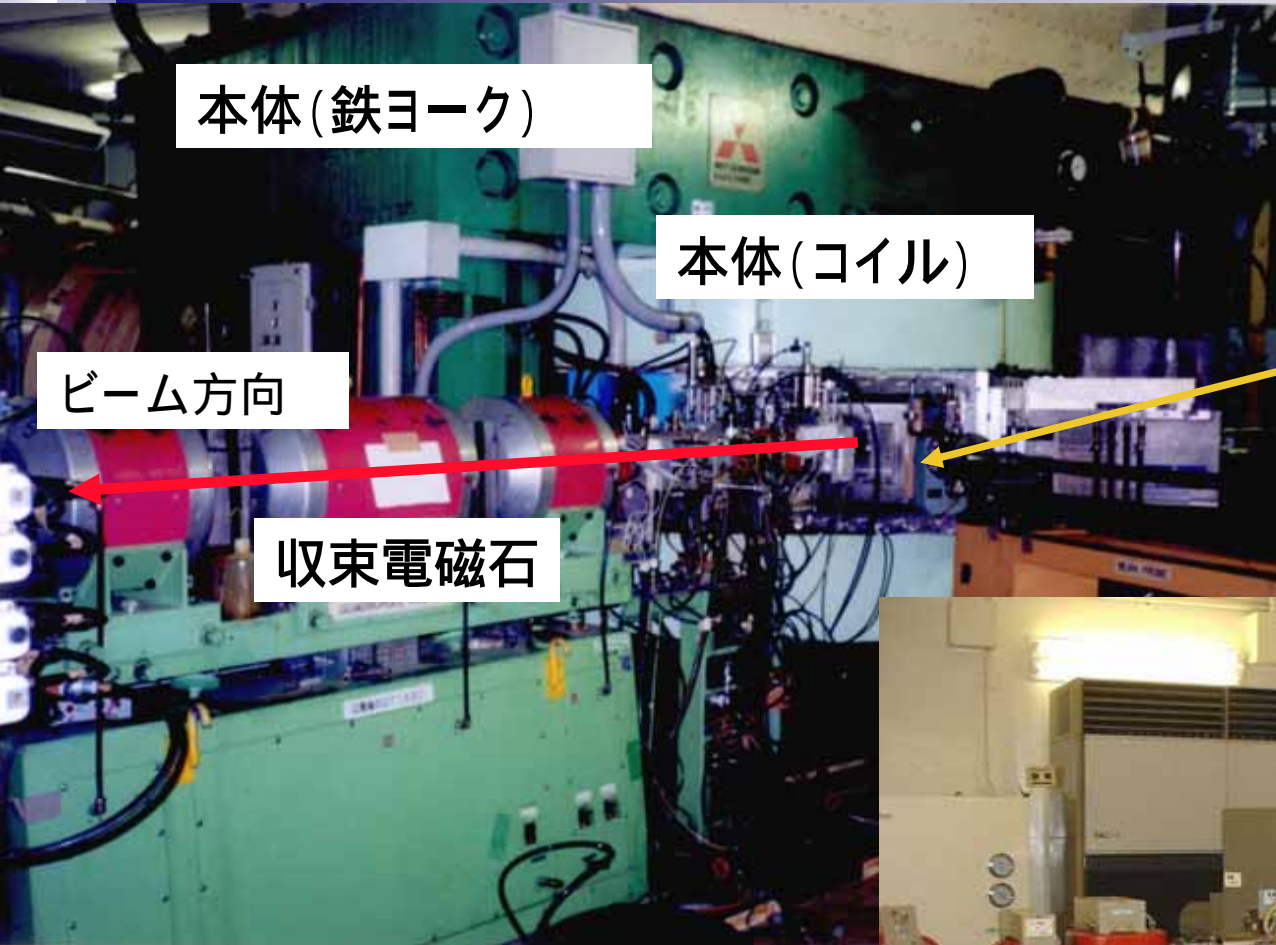


偏向用電磁石



500MeV

陽子シンクロトロン



本体(鉄ヨーク)

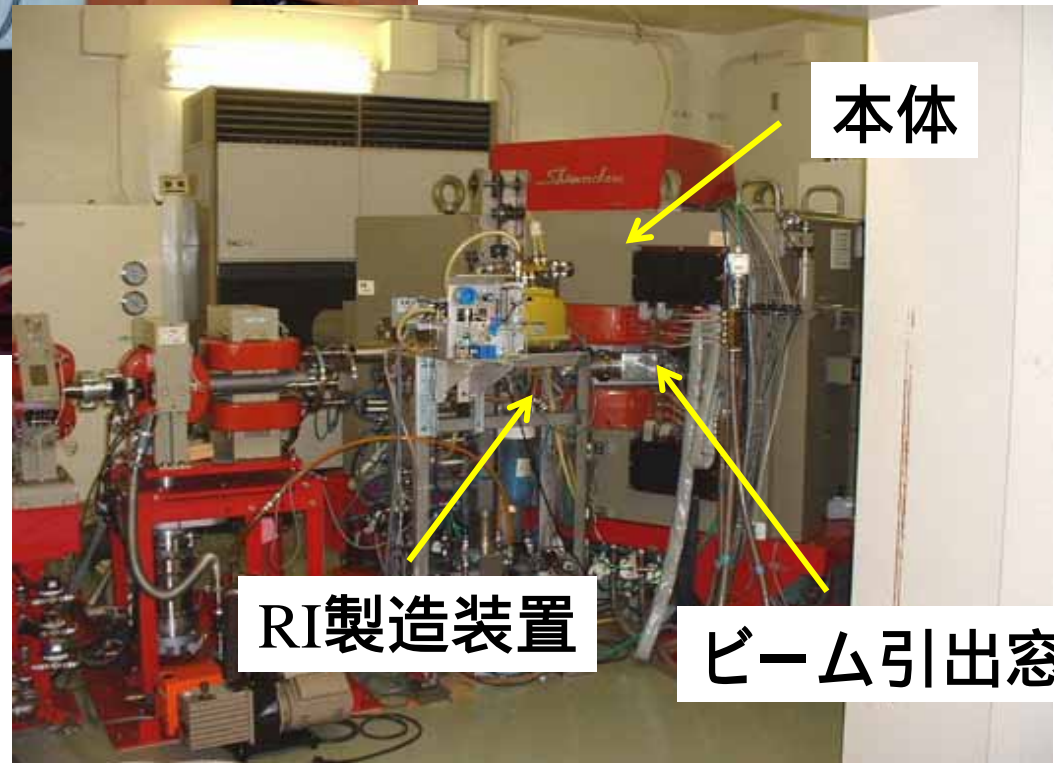
本体(コイル)

ビーム方向

収束電磁石

# サイクロトロン

デフレクタ



本体

RI製造装置

ビーム引出窓

# 小型サイクロトロン

# 電子線型加速器

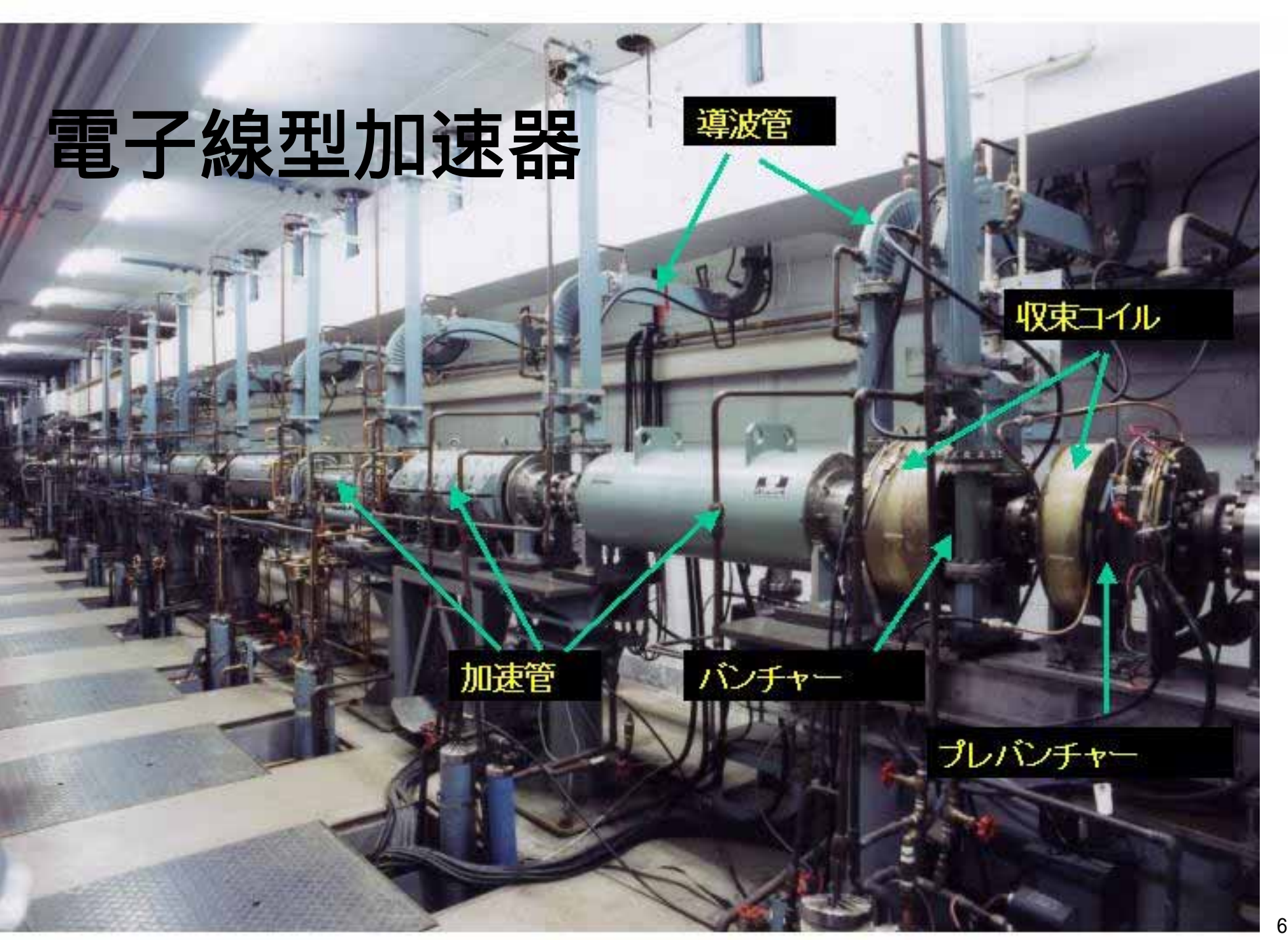
導波管

収束コイル

加速管

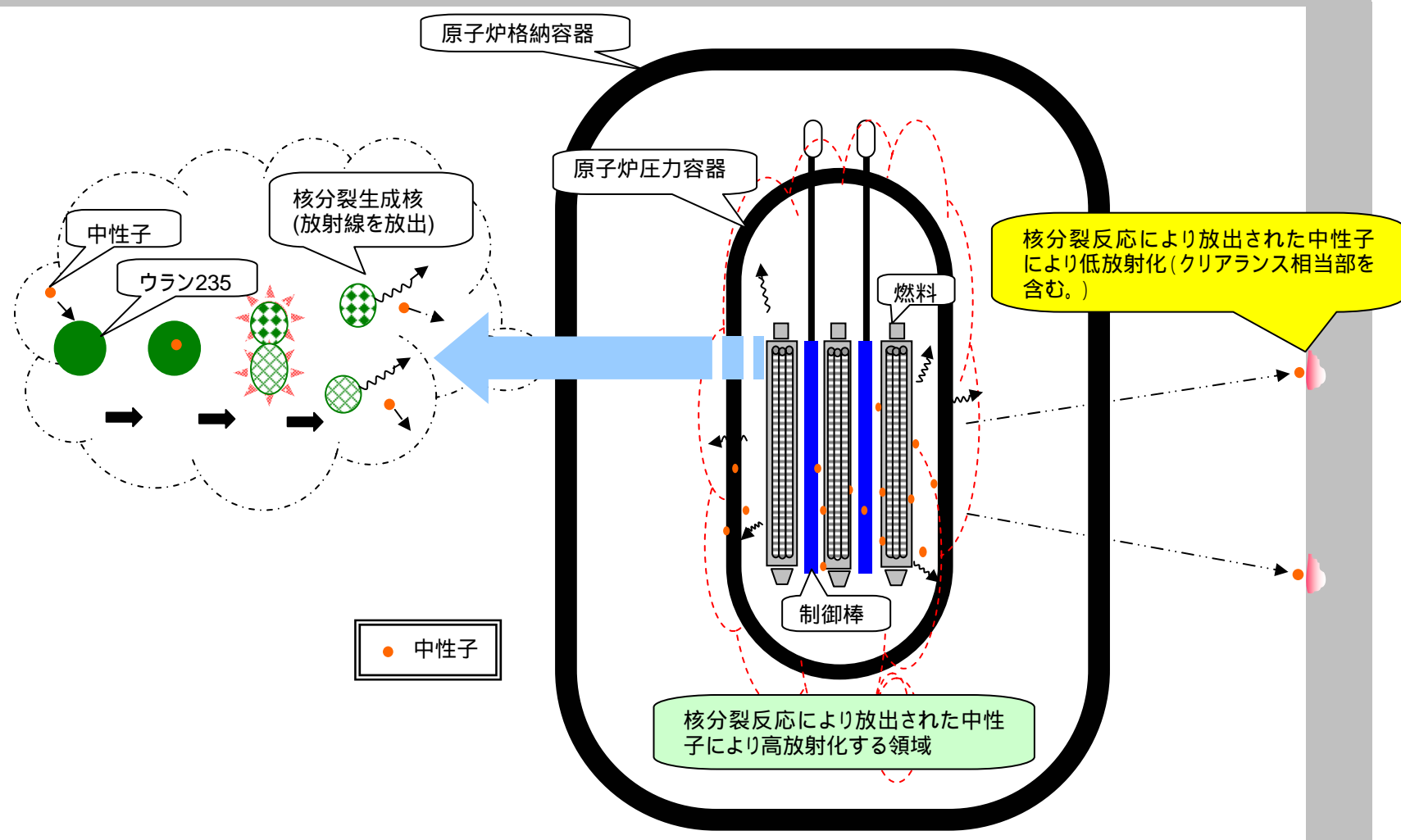
バンチャー

プレバンチャー



# 原子炉施設における放射化の概要

原子炉建屋





# 放射線発生装置使用施設における放射化の概要

## 放射線発生装置使用施設の建屋

- 陽子
- 中性子(二次粒子)
- 中間子等(二次粒子)
- 加速された粒子
- 破砕核(衝突で割れた標的核)

放射線発生装置

ターゲットは、加速粒子との核反応により、高放射化

ターゲット

(加速粒子と直接核反応を起こす装置の構成機器等を含む。)

発生源

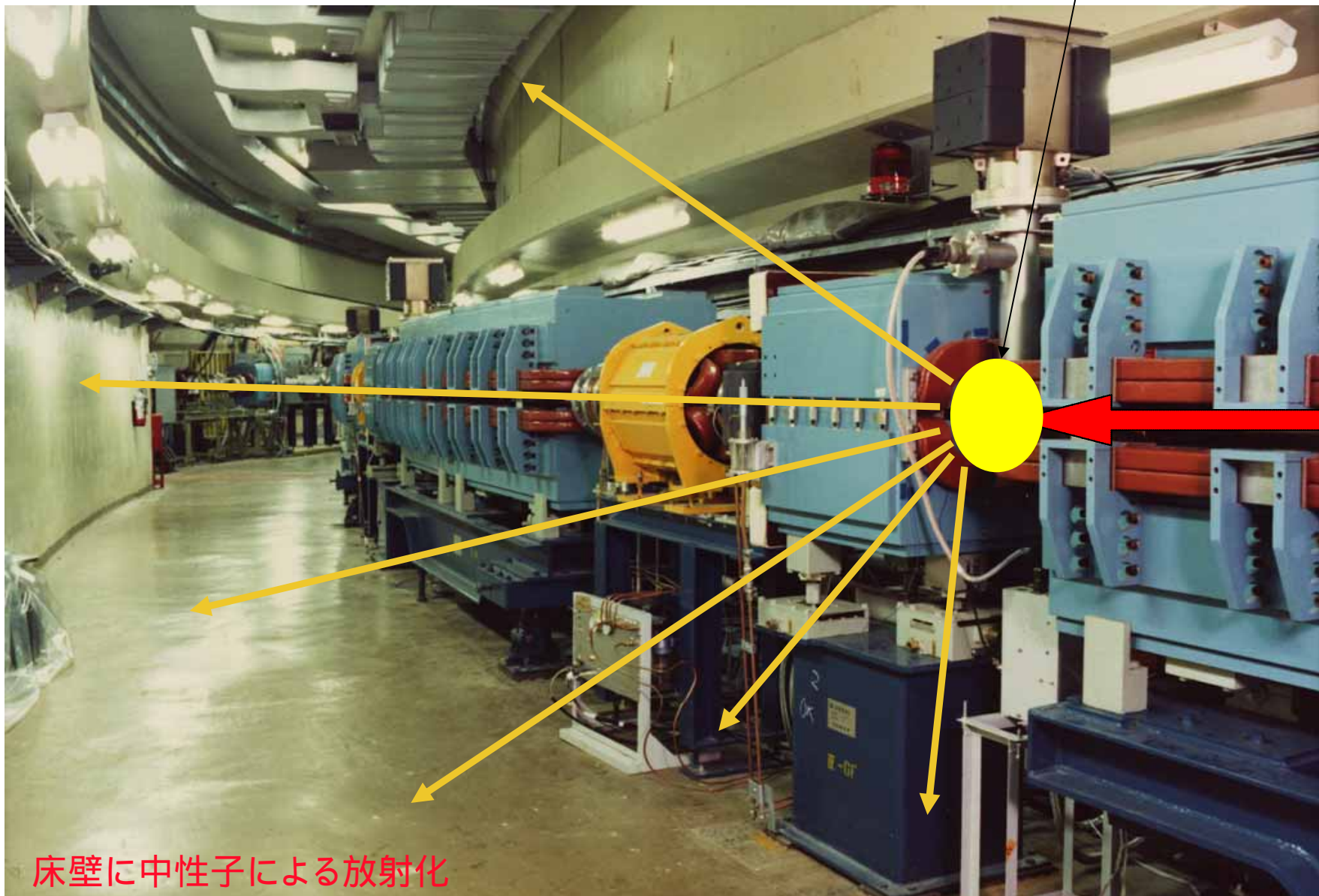
加速場

標的核

二次粒子としての中性子により低放射化(クリアランス相当部を含む。)

# 放射化の発生

ビームが当たると二次的に中性子が発生



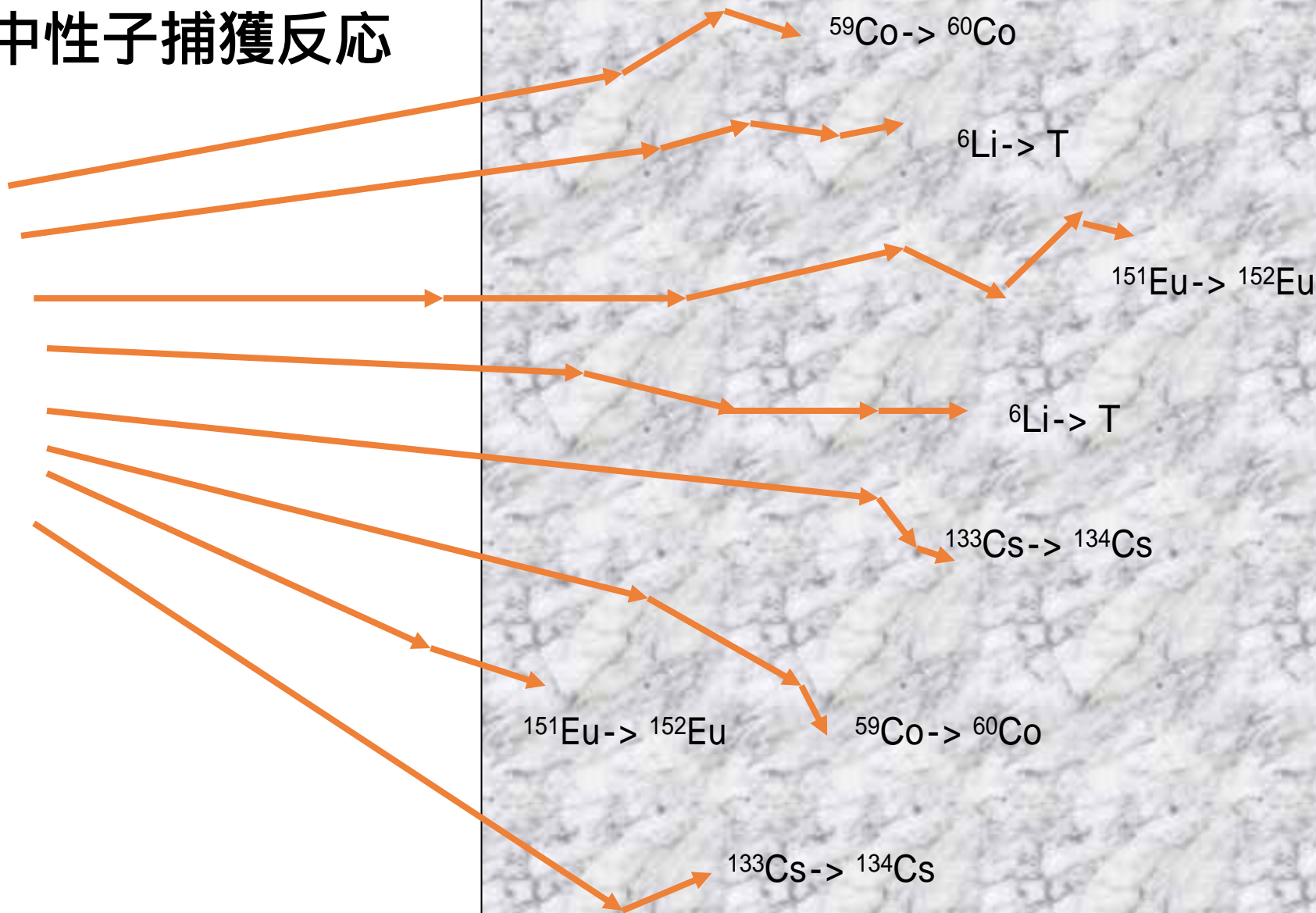
陽子



床壁に中性子による放射化

# 中性子捕獲反応

ビームロスにより中性子発生



金属やコンクリート内で減速し、熱中性子となる