

インシデント事例：

真空槽の中にベータ線源を残したまま真空を引いてしまった

ベータ線源の窓は薄いアルミニウム蒸着ポリエステルフィルム等でできており、強度が弱い。力（衝撃、圧力）が加わると破損のおそれがある。

密封線源のメーカーは、線源の使用目的や使用環境を想定してカプセルの材質や厚さを設計している。



線源の構造を理解して、線源の真空中使用について考えてみる。

密封線源の等級別試験条件(JIS Z 4821-1: 2015)

試験項目	等級						
	1	2	3	4	5	6	X
温度	無試験	-40°C (20 min) +80°C (1h)	-40°C (20 min) +180°C (1h)	-40°C (20 min) +400°C (1h) 熱衝撃 400°C→20°C	-40°C (20 min) +600°C (1h) 熱衝撃 600°C→20°C	-40°C (20 min) +800°C (1h) 熱衝撃 800°C→20°C	特別試験
圧力	無試験	25 kPa (絶対圧) →大気圧	25 kPa (絶対圧) →2 Mpa (絶対圧)	25 kPa (絶対圧) →7 MPa (絶対圧)	25 kPa (絶対圧) →70 Mpa (絶対圧)	25 kPa (絶対圧) →170 Mpa (絶対圧)	特別試験
衝撃	無試験	1 mから50 g又は同等のエネルギー	1 mから200 g又は同等のエネルギー	1 mから2 kg又は同等のエネルギー	1 mから5 kg又は同等のエネルギー	1 mから20 kg又は同等のエネルギー	特別試験
振動	無試験	10 min x 3 回 25~500 Hz 最大加速度 49 m/s ² (5G)	10 min x 3 回 25~50 Hz 最大加速度 49 m/s ² (5G) 及び80~ 90 Hz p-p値 0.635mm及び 90~500 Hz 最大加速度 98 m/s ² (10G)	10 min x 3 回 25~80 Hz p-p値 1.5mm及び90~2000 Hz 最大加速度 196 m/s ² (20G)	-	-	特別試験
パンク	無試験	1 mから1 g 又は同等の エネルギー	1 mから10 g 又は同等の エネルギー	1 mから50 g 又は同等の エネルギー	1 mから300 g 又は同等の エネルギー	1 mから1 kg 又は同等の エネルギー	特別試験

表示付認証機器の場合

表示付認証機器は、添付文書に書かれていることを守って使わなければならない

【形状・構造等】

本製品はJIS Z 4821-1:2015 「密封放射線源 第1部：一般要求事項及び等級」に定める密封線源の等級(C22212)を有する密封線源です。但し、本製品はどのような使用・保管状態でも、その密封性が保証されているわけではありません。常温、常圧の環境下及び腐食等の悪影響を及ぼさない雰囲気中でご使用ください。落下、打撃、加圧（減圧）、加熱、冷却等による物理的衝撃を与えないでください。

ベータ線源 303CE 安全取扱説明書 2024/4/1(16版) SP13-3-別添4の場合

表示付認証機器の真空中使用は認められない

線源の真空中使用の可否

- JISの等級試験では、減圧側は25 kPaまでしかやっていない。これはあらゆる条件下で25 kPaまで耐えるという意味ではないので、真空中での健全性を保証しているわけではない。
- ベータ線源の窓はアルミニウム蒸着ポリエステルフィルムでできており、強度が弱い。丁寧に扱わなければ破損のおそれがある。
- ベータ線源はあまり等級の高い試験が実施されない。
- 以上より、**ベータ線源を真空中にい入れることは避けるべき**である。
- アルファ線源は真空中に入れないと良いスペクトルが得られない。しかし、等級試験の内容は他の線源と同様であり、真空中での使用は想定されていない。やむを得ず真空中で扱うときは線源を観察できるようにガラス窓等を設置し、線源部が膨らまないかなどを確認しながらゆっくり真空を引く。異常があれば直ちに使用をやめる。あくまで自己責任である。
- 表示付認証機器はアルファ線源162CE((セ)076)であっても真空中で使ってはいけない。

その他の注意事項

- 線源を使用しているときは、被ばく防止、紛失防止のために張り紙をしておく。真空槽の場合、この張り紙があれば誤って真空を引いてしまうことを防ぐことができる。
- アルファ線源など、どうしても真空中で使いたいときはある得る。どうしても密封線源を真空中で使用するときは窓などから線源部が膨らまないかなどを確認しながらゆっくり真空を引くことを説明した。しかし、**慣れると線源部が膨らまないかなどを確認をしなくなる**。何度使用したとしても、あくまで密封線源の真空中使用は例外的な使用方法であることを理解して使用しする。また、共同実験者にもこれが普通の使い方ではないこと、自己責任であることを周知する。