

2023年4月19日  
京都大学複合原子力科学研究所

## 研究用原子炉（KUR）の主排気設備のダクトの一部亀裂について

### 1. 亀裂確認の経緯

2023年2月28日のKUR起動前点検の巡視点検を行った研究炉部員が排気機械室にあるKURの主排気系の排気チェンバ(写真1)の下部から空気流入音がすることに気付き中央管理室室長等に連絡した。主排気系停止後に研究炉部員がダクト内(写真2、3、4)に入って目視で確認したところチェンバ下部のダクトの一部に亀裂(写真5)があることを確認した。そのため翌日の3月1日に中央管理室室長の指示により弾力性のあるコーキング材にて亀裂箇所を補修し、再び空調運転を行ったところ空気流入音がなくなった。KURの出力運転はないものの、保守作業等のために主排風機の運転が必要だったため、3月3日の空調運転時に現場を確認したところ空気流入音は確認されなかったため亀裂の箇所はふさがれ、その後の作業のための主排気系の運転には支障がないものと判断した。

その後もKURの出力運転は無かったものの、炉室で保守作業が行われる際には主排気系を運転し現場も確認したが異常が無かった。しかし4月7日の主排気系運転時に研究炉部員が点検のため排気機械室へ行ったところ、主排気系ダクトの同じ場所より空気流入音が発生していることに気付いたため、主排気系の運転を停止し補修箇所を確認したところ、コーキングした箇所に隙間ができていることを確認した。その後、連絡を受けた中央管理室長等が4月10日に現場確認行くとともに、4月11日に規制庁熊取規制事務所の担当者に報告した。

### 2. 主排気系の構造、設工認申請

主排気設備(図1、図2)は排風機、排気チェンバ及びダクトで構成され、KUR炉室からの空気を取り込み、排気チェンバを通した後に浄化した空気をスタック(煙突)から外に排出するための設備である。今回亀裂が見つかったのはKUR炉室から出て水封装置(非常時に排気系統の一部に水を注入することで炉室内の気密を保つための装置)を通った後の排気チェンバ内のダクトの一部である。排気はその後、フィルタ(HEPAフィルタなど)、排風機、煙道を通してスタックから外部に排出される。

排風機及び排気チェンバは平成25年5月29日に設計及び工事の方法の承認(設工認)申請(25京大施環安第63号)を行い、その後一部補正(平成25年11月18日:25京大施環安第205号)を行った結果、平成25年12月17日付けで承認(原規研発第1312173号)され、現在に至っている設備である。別紙1に設工認申請書を示す。なお、排気ダクト

は更新していない。

設工認申請書に記載された設計条件は以下の通りである。

- 1) 排風機の排気能力
- 2) 排気チェンバ内の高性能フィルタ集塵能力
- 3) 排風機、排気チェンバの耐震性能（固定ボルト及びアンカーボルトのみ）
- 4) 排風機の停止のための条件

図面資料としては設備全体の平面図、立面図・側面図、架台図（寸法は参考値）の記載のみで、排気チェンバと既存の排気ダクトとの接合部の詳細な記載はない。当該チェンバ内のダクトについても、立面図にその位置や形状（大きさ）が示されているのみである。

なお、主排気設備の排風機、排気チェンバ及びダクトは、KURの設置変更承認申請書において安全上の機能別重要度分類には記載されていないが、耐震重要度分類では、耐震Cクラスに分類されている。

### 3. 亀裂の状況

排気チェンバのダクトは約1mm厚の鋼板であり、現場確認によるスケッチ（図3）や写真（写真5）に示すとおり、亀裂は直線状に長さ約80cm生じている。主排気設備の運転中は、ダクト内が陰圧になるため、亀裂部分に隙間ができ、外部から空気が流入することになり、流入音が発生する。ただし、主排気設備の停止時には陰圧が解消され、ダクトの変形がなくなるため、亀裂部分の隙間はほとんどなくなることを確認している。亀裂周辺には特に目立った腐食は見られないため、亀裂の原因は腐食ではなく陰圧によるダクトの変形による可能性があり、現在検討中である。

別紙2に主排気系が設置されている排気機械室（排風機室も同じ部屋）の放射線管理の記録を示す。同室については平日の毎日点検で線量率を測定、1ヶ月に一度の点検で線量率および表面密度（入り口付近の床面）を測定、ガラスバッジによる1ヶ月間の積算線量の測定を行っているが、すべて異常は確認されていない。

なお、今回の事象については保安規定等に従い不適合管理を行うこととしている。

### 4. 補修と再発防止

亀裂の発生原因や補修方法及び再発防止策については現在検討中である。

### 5. 補修方法や再発防止策が確定するまでの主排気設備の取り扱い

補修等が完了するまでの主排気設備の取り扱いについて、主排気設備を運転しない状況が続くと炉室建屋内部の放射性ラドンガス濃度が上昇するため、定期的に換気を行いたい。

(最低でも 2、3 日間隔で 2 時間程度の運転)。主排気設備を運転する場合は、亀裂場所をより効果のある方法で塞ぎ、運転中及び停止時にも空気の出入りが無いように処置する。なお、前述したように、主排気設備の運転中は、ダクト内は陰圧になるため、万が一亀裂部に若干の隙間ができたとしても、ダクト外（管理区域である排気機械室）に排気が漏えいすることはない。

別紙 1：設工認申請書（排気チェンバ及び排風機の更新）

別紙 2：放射線管理点検等の記録

(以上)

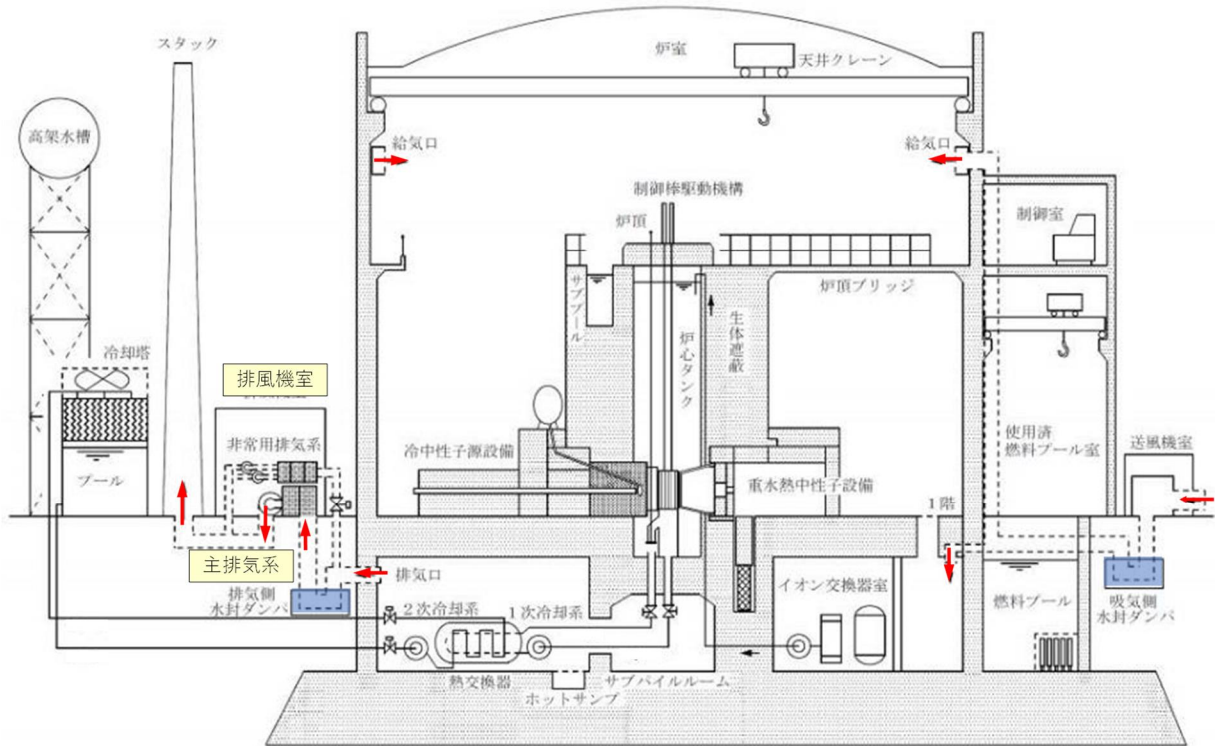


図1 KUR 炉室断面（排気系統の説明）

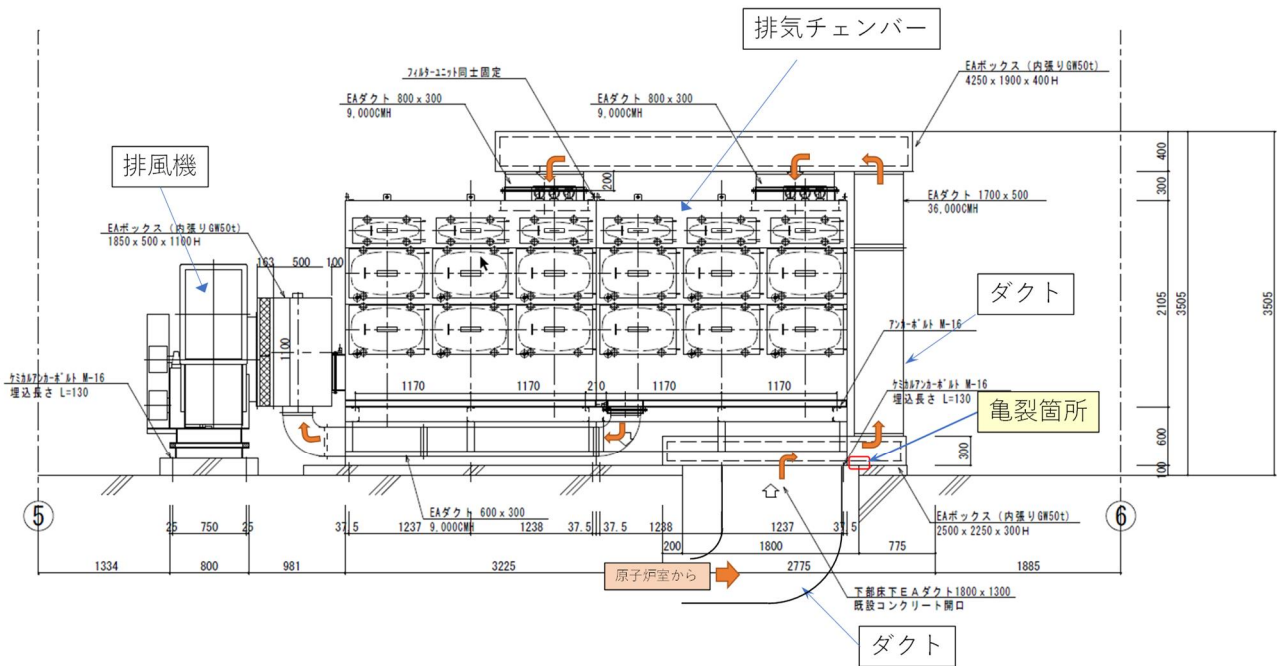


図2 主排気系（ダクト、排気チェンバー、排風機）  
（茶色矢印は排気の流れを示す）

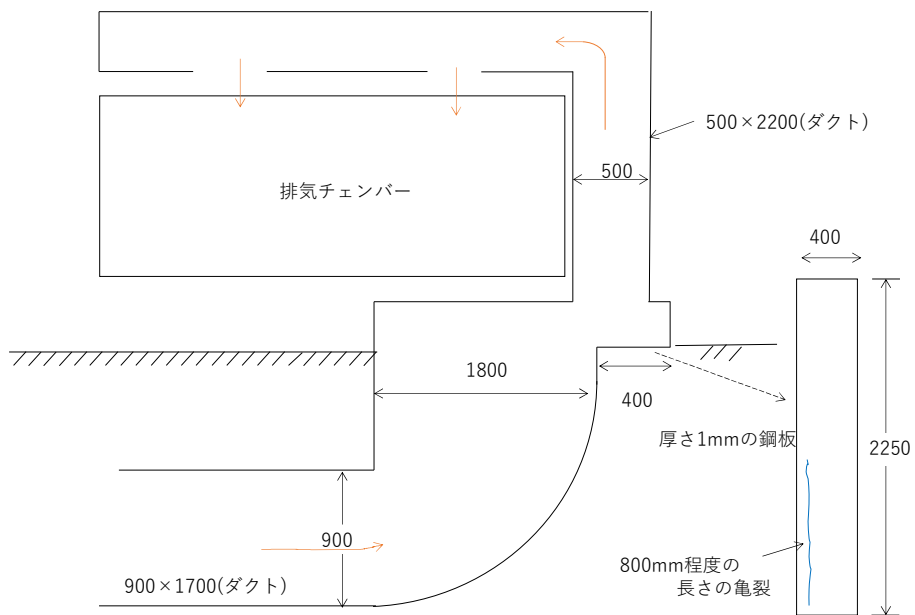


図3 亀裂が発生したダクト部分の概念図

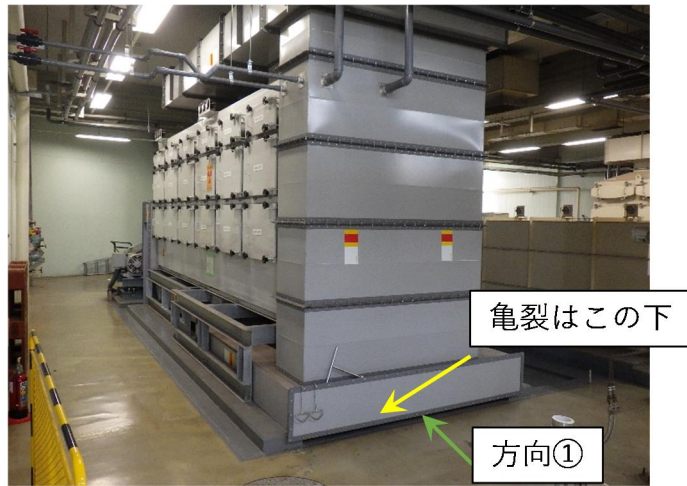


写真1 主排気系外観



写真2 ダクト部分



写真3 ダクト部分（下から）



写真4 ダクト内部（下から見たとき）



写真5 写真-4の方向②から見たとき



写真6 写真-1の方向①から見たとき