

研究用原子炉（KUR）の主排気設備のダクトの一部変形に対する補修と補強について

1. はじめに

2021年4月6日に担当者による施設巡視点検において、排気機械室内の主排気設備のダクトの一部が変形していることが確認された。主排気設備は排風機、排気チェンバ及びダクト(別紙2の写真1)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。ちなみに、この設備は平成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に設工認を示す。変形が見つかったのは排気チェンバと排風機をつなぐ途中の断面60cm×30cmの鋼製角型ダクト(板厚1mm)である。なお、研究用原子炉(KUR)は本年2月10日から定期事業者検査に向けての準備のために停止中である。

その後現場を詳細に調査した結果、特に設備に異音等もなく、主排気設備としての機能は維持されていることを確認した。本設備の運転中には排気チェンバ本体やダクトは主排風機の運転によって設備内が陰圧になるため若干の変形が生じてても排風機が停止した場合には復元するため、設備としては異常ではなく、設計の範囲内と考えていた。ただ、今回発見された排風機運転中のダクト全体の変形がやや大きく(別紙2の写真2)、運転を停止した時点では全体的な変形は復元する(別紙2の写真3)が、局所的な変形によって若干復元しない部分(別紙2の写真4)や、排風機運転中の変形によって一部ダクトの継ぎ目に隙間(別紙2の写真4)が生じていた。隙間を補修することで設備の機能には異常がなかったため今日まで設備の運転は計画通りに行いながら、補修方法等を検討してきた。当初は排風機の停止中に現場での簡単な作業で補修等が行えると考えたが、今後の長期間の使用を想定した場合、何らかの補強を行っておくべきと判断した。補修や補強に対しては、主排気設備を停止させ当該ダクトを取り外した上で数日(3日間程度)の作業時間が必要である。なお、その間に主排気系を停止させても5月下旬から予定しているKURの定期事業者検査のスケジュールには影響を及ぼさないと考えている。また、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。

2. 主排気設備の重要度(機能、耐震)

KURの設置変更承認申請書に基づくと、主排気設備の安全上の機能別重要度分類は、添付書類8に示した通り、異常の発生防止の機能を有するもの(PS)及び異常の影響緩和の機能を有するもの(MS)とも、該当する設備として位置づけられていない。一方、耐震重要度

分類では、耐震 C クラスに分類されている。

### 3. 設工認申請の内容

当該設備は上述したように設工認の対象となった設備であるが、設工認申請書に記載された設計条件は、

- 1) 排風機の排気能力
- 2) 排気チャンバ内の高性能フィルタ集塵能力
- 3) 排風機、排気チャンバの耐震性能（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

の 4 項目のみで設計仕様としてもダクトの詳細な記載はなく、図面資料に設備全体の平面図、立面図・側面図、架台図（寸法は参考値）の記載がある。当該ダクトについても、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。

### 4. 補修と補強方法

#### 1) 補修

- (1) ダクト間のフランジ接合を必要に応じて取り外し、一部変形した部分を補修する。
- (2) フランジ部の継ぎ目を補修する。

#### 2) 補強（別紙 3、別紙 4）

- (1) 長さ 1500mm のダクト（別紙 3 の③、④）は 3 か所に鋼材（アングル）とリベットで中間補強を行う。
- (2) 長さ 1200mm のダクト（別紙 3 の⑤）は 2 か所に鋼材（アングル）とリベットで中間補強を行う。）
- (3) 長さ 600mm のダクト（別紙 3 の⑥、⑦）補強なし。

#### 3) 補強材による耐震性への影響

現在想定している上記補強での荷重増加は 30mm×30mm×3mm のアングルを使うとすると、全体で 20kg 程度である。設工認の耐震計算書によると、固定ボルト用の荷重は 1400kg 程度、アンカーボルト用の荷重は 3300kg 程度あり、また安全率も 3 倍以上あることから、補強による荷重増加は耐震性にはまったく影響ない。

### 5. 工期

取り外しと補修、補強、再設置で 3 日間程度

(以上)