

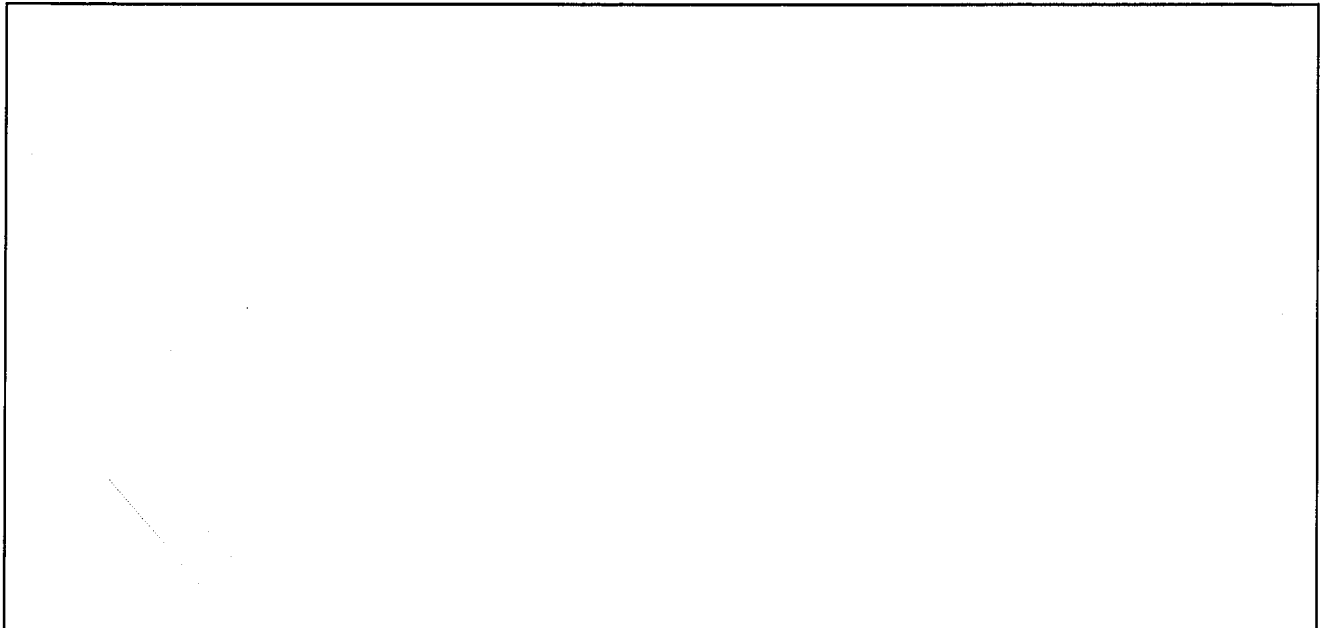
ロータリーキルンの爆発に対する健全性評価条件

1. はじめに

爆発圧力に対する健全性評価部位と評価温度の考え方を示す。

2. 評価部位、評価条件温度

評価部位(図中□囲い)と評価温度の関係を図1に示す。



凡例(温度)

□ : 840°C、□ : 300°C、□ : 150°C、□ : 100°C、□ : 常温、

図1 ロータリーキルン評価部位

3. 評価部位の考え方

水素を取り扱い、かつ、ウラン粉末を取り扱う範囲についての評価結果を申請書に示している。
なお、申請書に示さない範囲についても、爆発圧力に対して健全であることを確認している。

4. 温度の考え方

炉芯管：炉芯管部分をヒータ加熱しているが、炉芯管表面温度を運転温度(インターロックセット値上限 840℃以下)とする。

後室部：炉芯管からの熱伝導、内部の粉末からの熱伝達により、使用温度 300℃とする。

前室部：炉芯管からの熱伝導、乾燥機内部の粉末からの熱伝達により使用温度 300℃とする。

固定ボルト：炉芯管/ヒータからの熱伝導により使用温度 100℃とする。

破裂板：後室部からの熱伝導、ロータリーキルン内部のガスからの熱伝達、放熱考慮し、150℃とする。

圧力逃がし先：後室部からの熱伝導、ロータリーキルン内部のガスからの熱伝達により、破裂板付近は温度 150℃程度となるが、全体としては、放熱考慮し、常温とする。(なお、評価結果からも明らかなように、破裂板付近の金属管部分については、温度が 150℃となったとしても、爆発圧力に対して健全である。)

以上

#2813

既工認実績のない、配管・ダクトで用いる解析コードの妥当性に係る説明を行うこと。

回答

配管・ダクトで用いる解析コードのうち、既工認実績のない解析コードはSAP2000となります。解析コードは、原子力安全推進協議会発行の「原子力施設における許認可申請等に係る解析業務の品質向上ガイドライン」に準じ、手計算結果と比較するなどして検証を行った上で使用しています。

具体的な検証方法を次に示します。

1. 検証方法

「原子力施設における許認可申請等に係る解析業務の品質向上ガイドライン」では、計算機プログラムは適正なものであることを事前に検証する必要があるとし、本申請の評価に先立ち同ガイドラインに準じた検証を行っています。具体的には、同ガイドラインではその検証方法として下記の方法が記載されています。

- ①汎用ソフトウェアの導入評価（解析条件に応じた使用実績確認等）
- ②トピカルレポート（許認可申請において原子力施設共通事項として取りまとめた技術文書）審査等の規制機関による確認
- ③実機運転データとの比較
- ④大型実験又はベンチマーク試験結果との比較
- ⑤簡易モデル（サンプル計算例）、標準計算事例を用いた解析結果との比較
- ⑥手計算又は理論解との比較

本申請にてSAP2000を使用するにあたっては、上記①及び⑥の方法で検証を実施しました。

2. 検証結果

(1) 使用コード：SAP2000 Ver. 14

(2) 検証結果

①による検証結果

SAP2000によるはり要素法を用いた静的解析は、発電炉施設の耐震評価をはじめとして、様々な分野における使用実績を有していることを確認しています。

⑥による検証結果

材料構造力学分野における一般的知見により解を求めることができる体系において、本解析コードでの解析解が理論解と一致することを確認しています。

具体的には、片持ち1本はりに対してその全面に等分布荷重を与えた状態について、SAP2000（はり要素）を用いて解析評価した場合と理論式で求めた場合について、発生荷重の比較を行いました。その結果、両者に有意な差がないことを確認しています。

化学処理施設等/廃棄施設(ロータリーキルン排気)区分の考え方

1. はじめに

化学処理施設や成形施設等と廃棄施設の区分については、ウランの以降量、可能性に応じて、ウラン捕集用のフィルタ、スクラバ等を設置することで施設を事業許可に記載のとおり施設を区分けしている。具体的には、

- ・ ウランを取り扱う設備からの排気ラインにはフィルタ/スクラバを設置する。ただし、ウランを取り扱う設備からフィルタ/スクラバへのウランの移行がごく微量な場合(例.グローブボックス等)は、当該フィルタ/スクラバはしない。
- ・ フィルタの破損時に多量のウランが排気処理設備に移行する恐れのある気流輸送設備については、フィルタの破損に備えた2段目のバックアップフィルタを設置する。

とし、これらのフィルタ/スクラバまたは設備との取り合い口、以降については気体廃棄物として取り扱う。

ここでは、ロータリーキルン排気区分の考え方を示す。

2. ロータリーキルン排気処理系統構成

ロータリーキルン排気処理系統を図1に示す。

ロータリーキルンの排気は粉体状のウランを含むが、ダストチャンバでフィルタにより粉体状のウランを除去する。除去後の排気は、ウランを含まないため気体廃棄物として扱う。その後、気体廃棄物は水封ポットで水中にバブリングし、バブリング後の排気に含まれる余剰水素を燃焼チャンバにより燃焼処理し、気体廃棄設備に排気する。一方、バブリングした際に発生する水封液は、液体廃棄物として取り扱う。

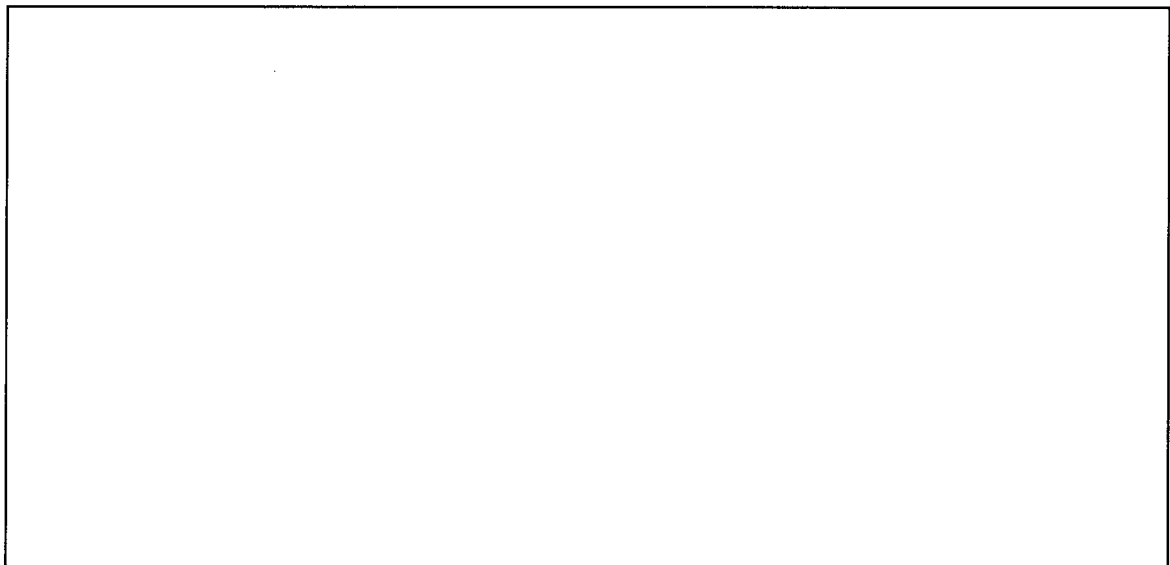


図1 ロータリーキルン排気処理系統

3. ロータリーキルン排気耐震重要度分類

耐震重要度分類については図イ系一補 1(11/23)に示しているが、この考え方を図 2 及び下記にて補足する。

ロータリーキルン排気は、ダストチャンバ以降は気体廃棄物として扱い、機能上、耐震重要度分類 3 類と分類できるが、余剰水素を含むため地震による損傷により工場内への水素漏えいを生じることが想定されることから耐震重要度分類第 1 類として取り扱う①。また、水封ポットにおいても、通常時に使用するラインについては耐震重要度分類第 1 類として取り扱う②。一方、液交換系統については循環系統との境界弁を閉として送液することから、耐震重要度分類第 3 類とする③。

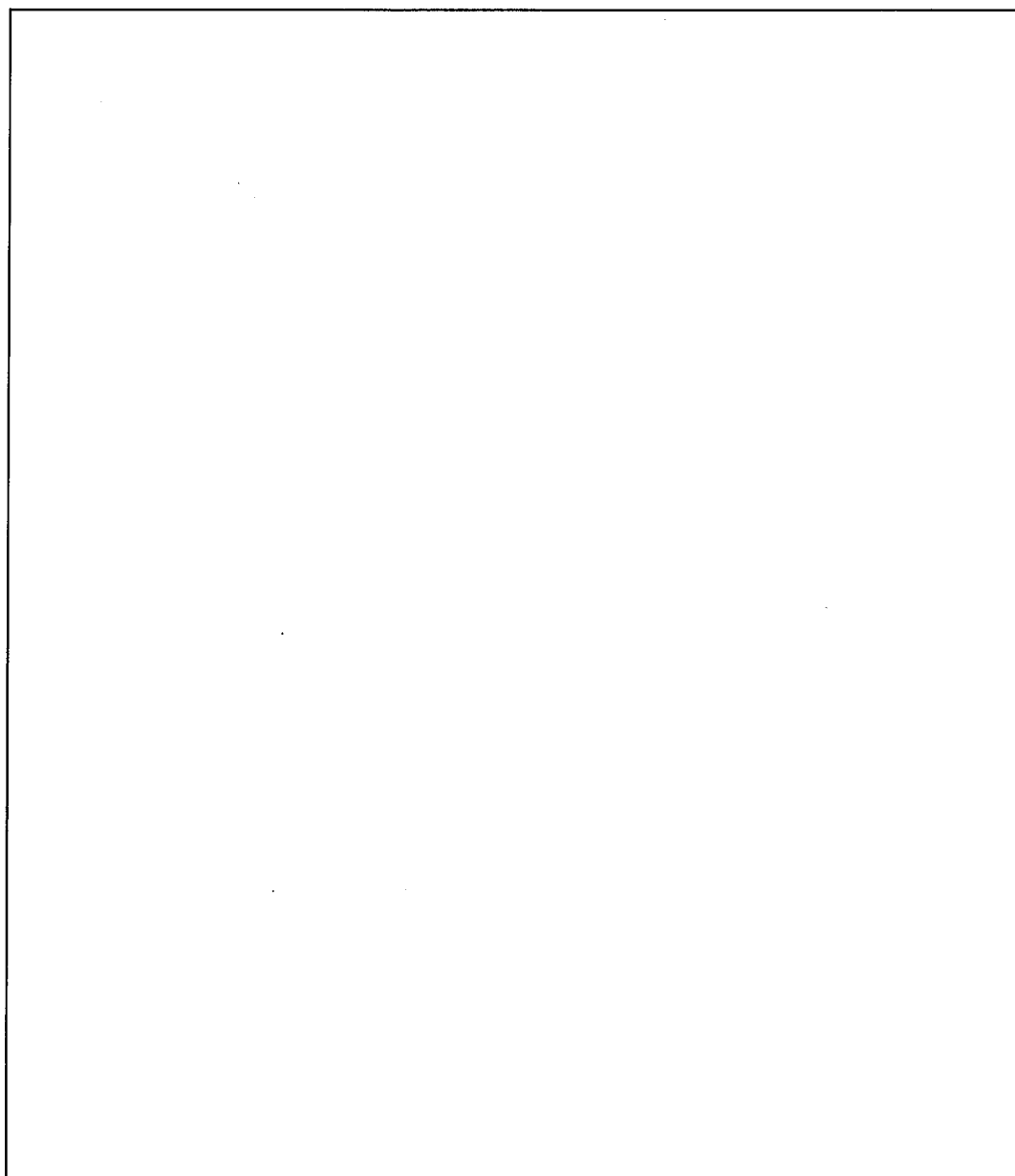


図 2 ロータリーキルン耐震重要度分類説明図

以上