

第3回 水密化技術検討会 議事録

1. 開催日時 : 平成25年10月22日(火) 13:30 ~ 16:00

2. 開催場所 : 日本電気協会 4階 C会議室

3. 出席者(順不同, 敬称略)

出席委員: 山田主査(中部電力), 森田副主査(日立 GE ニュークリア・エナジー), 枘幹事(電源開発), 忠田幹事(日本原子力発電), 岩田(三菱重工業), 小川(鹿島建設), 楠本(九州電力), 倉員(東芝), 後藤(大林組), 谷口(岡村製作所), 豊嶋(中国電力), 中野(ニチアス), 広木(日本原子力発電), 舩井(クマヒラ), 米田(北海道電力), 米陀(北陸電力) (計16名)

代理出席委員: 仁科(東京電力・福島代理), 松山(電力中央研究所・松村代理) (計2名)

オブザーバ: 川崎, 西澤(日本原子力発電), 吉尾(九州電力), 赤瀬(東京電力), 大槻(日立 GE ニュークリア・エナジー), 岩田(東芝), 津村(三菱重工業) (計7名)

欠席委員: 川越(東北電力), 木村(中部電力), 古谷(四国電力) (計3名)

事務局: 大滝, 志田(日本電気協会) (計2名)

4. 配付資料

資料 3-1 第2回水密化技術検討会(仮称) 議事録(案)

資料 3-2 水密化技術検討会(仮称) 委員名簿

資料 3-3-1 <仮称> 水密扉施工標準(案)

資料 3-3-2 下水道施設標準図(詳細) 土木・建築・建築設備(機械) 編 平成25年度

資料 3-4 <仮称> 配管貫通部施工標準(案)

参考資料 1-1 原子力発電所耐津波設計技術規程(案)

参考資料 1-2 原子力発電所耐津波設計技術規程(案) 概要

参考資料 1-3 耐津波設計技術規程(案) コメント対応方針に関する補足説明資料

5. 議事

(1) 会議定足数確認

事務局より, 代理出席者及びオブザーバ参加者が紹介され, 主査の承認を得た。検討会委員総数 21 名に対し代理出席者を含めて本日の委員出席者数 18 名で, 規約上の決議条件の「委員総数の 2/3 以上の出席」を満たすとの報告があった。

(2) 前回検討会議事録(案)の承認

事務局より, 資料 3-1 に基づき, 前回議事録(案)が紹介され, 全員賛成で承認された。

(3) 検討会名称

山田主査より, これまで検討会の名称に(仮称)を付けていたが, 今回から仮称を外し「水密化技術検討会」を正式名称にすると宣言された。

(4) 水密化設計指針(仮称) 制定案の検討

山田主査より, 建屋内の溢水対策として水密扉について基準作成するにあたり, 事業者(東京電力, 関西電力, 中部電力)の建築関係の人に, 委員あるいはオブザーバとして参加してもらうように要請することが紹介された。

その後, 水密化設計指針の全体イメージが紹介された。

今回の資料は、水密扉と配管貫通部の施工基準案を同じ形式でまとめたものを提示する。

水密扉については、メーカーノウハウあるいは設計条件が確定していない状況を考慮し、施工標準的な指針として、設置する者の判断により機能を担保するような余地を残すことに留意する。

水密化設計指針の策定にあたっては、新規制ではドライサイトを条件としているので、それを前提とし、動水圧や漂流物は考慮しない。したがって、耐津波設計技術規程との関連性については特段考慮せず、あくまで当指針は水密化の観点で策定することとする。

地震との重畳等、要求される設計条件によっては、既存の水密扉に与える影響が大きいと考えられるので、適切に定めること等、記載表現を留意する。

水密化設計指針は、規制側にエンドースしてもらうことを目指すのではなく、最近になって水密扉を多く設置した経緯もあることから、水密化設計を標準化する位置付けであると考えている。骨子案がまとまったら方向性を確認するため、速やかに分科会に諮ることとする。

忠田幹事より、資料 3-3-1, 3-3-2 に基づき水密扉関係施工標準についての説明があった。その後、大槻オブザーバより、資料 3-4 に基づき配管貫通部施工標準(案)についての説明があった。今回は、両資料ともに第 3 章「製作管理」について作成し、説明された。

当指針は、ノウハウに係る部分については扱わず、入り口部分である設計条件と出口の判定基準について具体的に規定するものとする。

今後、電線管、ケーブルトレイ、扉以外の蓋、止水板、ハッチ等について検討する必要があるが、まずは水密扉及び配管貫通部について、第 2 章及び第 4 章について作成し、年度内に構造分科会に中間報告する予定で進めることとする。

主な意見・コメントは下記の通り。

【水密扉施工標準(案)】

- ・プラントの扉では、両方向について止水したい場合があるが、どう扱えばよいか。
基本的に止水には方向性がある。当初から両方向の止水という要求があれば製作可能であるが、門を多くする等構造的に大掛かりになる。既設の扉については、改造は困難である。
- ・両方向でシール性を確保しなければいけない場合、シール性が悪くなる方向の条件でも試験が必要になるが、そのときはどうするのか。
建築業界の規格の例として、防水型扉の防水性は $0.02\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ 以下と規定しているものもあるが、これは津波等が作用する方向が分かっているのでシール性が良くなる方向での許容漏えい量である。反対側からの条件ではこれより大きな漏えい量になると想定されるが、許容漏えい量の評価で条件をクリアすればよいものとする。
- ・資料 3-1 の 2/4 頁(5)項の 8～12 行目で、1 項「溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない」及び 2 項「放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならない」この 2 つの目的のために適用される観点でまとめる、との記載があるが、これらの事象が同時に発生することを想定する必要はあるのか。
同時発生を想定する必要はない。
- ・例えば、原子炉機器冷却水系の熱交換器建屋は容積が小さいので、単一基準事故を想定し

ても短時間で部屋は満水になる。そのために、水密扉の性能の高いものを設置すると、建屋の強度に影響を与えることも考えられる。

- ・水密扉ではなく、ボルトで締結した閉止版についても同じ考慮が必要か。
基本的には同じである。水密機能の要求があるハッチ等も含まれる。
- ・溶接部の外観検査はどのような目的で実施するのか。
止水に必要な溶接線について、仕様（ビード長、ピッチ等）の記載があるので、それを満足しているか外観検査をする。
第 2 章の設計管理における設計上の要求事項に基づいて製作すれば、多くのメーカーで作ることが可能になり、且つ事業者が要求している水密扉が作成出来るということを目指している。
- ・水密性能試験では規定圧力に加え、低水位（200mm 程度）で実施することになっているが、これは何故か。
溢水時には、静水頭により扉を押しつける面圧が加わるので水密性が増加する。それに比べて、低水位では水頭による面圧が小さいので漏れやすくなる。新規参入メーカーの場合、規定水位では漏れないが、低水位で漏れてしまうような経験があり、性能を確保するためにこのような試験を実施している。
- ・扉のヒンジ、枠についても外観検査が必要になるのではないか。
ヒンジは扉の重量を支持する役目であり、シール性能に影響しないので、特に外観検査対象にはしていない。ただし、改造工事で躯体に枠を固定する場合は、既設の躯体（コンクリート、配筋）等との取り付け部について別途管理が必要になる。
- ・溶接士の技量はどう扱うのか。
JIS の認定試験に合格した溶接士が行っている。また、社内認定者についても水準的には同じレベルである。そこまで、要求事項として求めるのかについては、全体のバランスを見て判断することになると考えている。
- ・扉の閉め忘れ防止策については運用になるが、目次に運用管理を入れるかは今後検討していく。
- ・表-1 の水密扉の検査項目については、水密性に限った検査項目に絞った方がよいのではないか。使用前検査を考慮すると、作動検査や防錆は外した方がよいと考える。
製品の最低限の品質を確保する意図で、細かいかも知れないが列記している。
溶接検査は、製作者が自主検査し、施工者は書類による検査のように区分している。
防錆については必要がなければ削除するように検討する。
- ・既に設置されている水密扉で、低水位試験を実施していない扉があるのではないか。
個々に全て試験を実施しなくても、代表的な構造のものでモックアップ試験を実施し、個別にはガスケットの当たりだけを検査すればよいと考える。
- ・今回作成した資料は、製作管理というよりも、第 2 章の設計管理の中の設計検証にあたるのではないかと思う。
- ・防水性が $0.02\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$ であれば、水密扉の漏えい量は少ないとは思えない。例えば、数 $\text{cc}/\text{h}/\text{m}^2$ と要求することはできるのか。
それを実現することは可能であるが、全体の剛性を上げることになりコストアップになる。しかし、実力としては $1/10$ 以下と漏えい量は少ない。
- ・プラントメーカーはどのように要求しているのか。

漏水量を計算し、そのエリアが何時間で水没するか計算している。但し、穴仕舞の方は完全水没を想定している。扉からの漏水量を考えると、少しバランスを考えてもよいと思う。

- ・地震時との関係が記載されていない。水密性の検査に地震時の変形に対する確認が規制側の要求事項には入ってくるのではないか。

現時点では、それぞれのサイトで評価しているが、その方針が完全に一つに見えていない。しかし、それぞれ設計上で満たしている。例えば、シールしているガスケットと接触部位が地震ですれても摺動部を逸脱しないように設計している。

- ・既存の扉を水密扉に改造時、躯体と型枠の隙間についてグラウトでシールする 경우가あがるが、地震時にそこが健全かどうか分からない。

【配管貫通部施工標準(案)】

- ・溶接部の外観検査で、「モルタルの場合の溶接が生じる場合」との記載があるが、なにを意味しているのか。

モルタルを充填するとき閉止円板を溶接する必要がある。これの外観検査である。

- ・水密性能検査は一般的にメーカーで実施している試験か。これのために作られたものか。各プラント実施しているわけではないが、穴仕舞があるのでこれまでも実施しているものである。

- ・水密性能を 15 分間実施した後、耐圧試験を 24 時間保持すると記載されているが、2 つを同時に実施できないのか。

配管の耐圧漏えい試験と同じであるが、設計で決めた圧力で耐圧漏えい試験を実施し、その後長時間圧力を保持する。

- ・長時間圧力を保持し続けるときには、漏水量は測定するのか。測定する。

- ・充填剤の劣化管理は、第 7 章の保守管理で検討するのか

有機材あるいは高分子材料は劣化するので、再施工が保守管理になる。

材料メーカーの推奨する耐用期間で再施工時期を決める。環境条件で耐用年数が異なる。

シリコンも、本体とそれを粘着させる接着剤により耐用年数は異なる。

- ・耐圧漏えい試験の具体的手順が分かり難いので記述を工夫すること。耐圧試験及び漏えい試験での順番、それぞれの圧力、時間を記載する。

6. その他

- ・事務局より、検討会を含め上位の会議は公開の場合なので、公開を前提とした資料作成に留意すること。
- ・次回の水密化技術検討会は、12 月 19 日(木) 13:30 ~ 17:00 日本電気協会 4 階 D 会議室で開催を予定する。

以上