

## 第16回 耐雷設計検討会 議事録

1. 日時 2019年7月25日(木) 13:30~16:30

2. 場所 日本電気協会 4階 B会議室

3. 出席者(敬称略, 順不同)

出席委員: 吉沢主査(関西電力), 片山副主査(東京電力HD),  
大平(四国電力), 小澤(中部電力), 柏谷(電源開発),  
郷野(三菱電機), 清水(中国電力), 多田(日本原子力発電),  
立松(電力中央研究所), 田辺(三菱重工業),  
藤原(日立GEニュークリア・エナジー), 宮原(東北電力) (12名)  
代理委員: 亀川(九州電力・原代理), 宮崎(北陸電力・谷元代理),  
山崎(北海道電力・堤代理), 行実(東芝エネルギーシステムズ・柿爪代理) (4名)  
欠席委員: 穂山(原子力安全推進協会) (1名)  
常時参加: 大鋸谷(関西電力), 守田(日立GEニュークリア・エナジー) (2名)  
事務局: 平野, 大村(日本電気協会) (2名)

4. 配付資料

資料 No.16-1 耐雷設計検討会 委員名簿 2019-7-25 現在

資料 No.16-2 第15回 耐雷設計検討会議事録(案)

資料 No.16-3 JEAG4608改定 中間報告コメント管理表

資料 No.16-4 原子力発電所の耐雷指針<JEAG4608>(新旧比較表)

資料 No.16-5 JEAG4608改定 中間報告コメント管理表(当日配布:東北電力)

資料 No.16-6 JEAG4608改定 中間報告コメント管理表 No.20について(当日配布:東芝)

5. 議事

事務局から, 本検討会にて私的独占の禁止及び公正取引の確保に関する法律及び諸外国の競争法に抵触する行為を行わないことを確認の後, 議事が進められた。

(1) 代理出席者の承認

事務局より代理出席者4名の紹介があり, 主査の承認を得た。代理出席者を含めて出席委員数は16名で, 議案の決議を行うことができる委員総数の3分の2(12名)以上であることを確認した。また, 配付資料の確認があった。

(2) 検討会委員の変更

事務局より資料No.16-1に基づき, 委員交代の紹介があった。来月開催の安全設計分科会で承認される見込みである。

堤 委員(北海道電力) → 山崎 新委員候補(同左)

谷元 委員(北陸電力) → 宮崎 新委員候補(同左)

柿爪 委員(東芝エネルギーシステムズ) → 行実 新委員候補(同左)

本日出席の3名の新委員候補と大平新委員から挨拶があった。

### (3) 前回議事録の確認

事務局より資料 No.16-2 に基づき、前回議事録の説明があり、承認された。

### (4) JEAG4608-2007「原子力発電所の耐雷指針」の改定について

主査及び担当より、資料No.16-3, 4に基づき、中間報告コメントへの対応の説明があった。

検討の結果、以下のとおり進めることになった。

○主査等にて、資料を修正し委員に送付して、コメントを募る。

○8月19日週以降に作業会にて、本日の検討、委員のコメントを踏まえ、さらに検討を進める。

○9月中旬までに、次回検討会を開催する。

#### 1) 1.2適用範囲～1.3関連法規，規格：大鋸谷常時参加者

- ・1.2：既設も含めるとのコメント→適用範囲を新設及び既設とした。（資料No.16-3 コメントNo.6, 7。以下コメントNo.××と記載する）
- ・1.3関連法規，規格で最新状況を反映した。(9)(10)は、これまで解説に記載していた「原子炉施設に直接係る機器及び回路」を用語の定義に追加したことに伴い、解説1-2⇒1.3に移した。（コメントNo.18）
- ・コメントNo.1，関連法規，規格を何度も呼び込んでいるが、簡略化した方が良いとのコメント。関連法規の番号のみを記載するよう修正する。
- ・コメントNo.2, 3，語尾の強制表現と非強制表現を修正する。

（主な意見，コメント）

- ・1.3関連法規，規格で，解説1-2を呼んでいて関連規格が並んでいる。どのような使い分けか。  
→本文に関わるものが1.3，解説に関わるものが解説1-2と使い分けている。
- ・コメントNo.14，安全審査指針は今後メンテナンスされない。JEAG4612引用の方が適切か。  
→審査指針は現時点で有効であるが，今後，規制側では改正する意思がないと聞いている。また，今の審査指針にSAは入っていない。
- JEAGもまだSAを取り込んでいない。JEAG4612は安全設計指針検討会で改定中。来月，分科会に中間報告する段階である。
- ・SAがどちらも入っていない。
- JEAG4612を引用した時に，既設に対してどうするか。
- このコメントの対応は，作業会で検討する。
- ・1.2適用範囲で，「新設及び既設」を追加しているが削除して良い。
- 削除する。

#### 2) 2.雷直撃の防止：大鋸谷常時参加者

- ・P5/52のただし書きはコメント一覧にないが，設計者が読んだ時に具体的に設計内容が分かるようにするとの意見があった。これに対して，現在は解説まで読む必要がある。解説2-1に記載のただし書きを本文に明記して，省略できることを明示した。
- ・コメントNo.9で，屋外は2.1，屋内設置するものは2.2で遮蔽することを明記した。

（主な意見，コメント）

- ・解説にあって本文に格上げした方が良いものが他にもあるかと考える。今後見直したい。
- 他の項目との整合があり，ここだけを引用するのであれば，バランスが悪くなる。

→本文は簡略化，解説に細かい記載があり，本文で謳うべき内容がある。例えば，保護レベル，これは避雷設備設計にあたり重要なものであるが，本文には出てこない。何点か，本文に上げた方がよいものがある。次回以降まとめて議論したい。

- ・ P12/50 解説2-2建築物等の避雷設備，JIS A 4201の2003年版と1992年版を消しているが，どちらでやっても良いということか。

→年度までは消し過ぎであり，年度は残す形とする。

→JIS A 4201の2003年と1992のどちらかに基づく設備を付けるが，組合せ使用はできない。

→既設も意識しながらどうすれば良いか，どちらでも設計できる記載としている。

- ・ 解説2-1から，「ただし～省略できる」は不要である。

→ここは消してもよい。

### 3) 2.2 建築物等の避雷設備：藤原委員

- ・ 修正：P12/52 解説2-2（参考：補足説明）→（解説2-7）
- ・ 現状の補足説明を解説にということで，解説2-7の形で，評価を記載した。
- ・ コメントNo15，25，27：反映不要であることを確認した。

（主な意見，コメント）

- ・ 保護レベルの計算資料を参考資料から解説とした。比較表形式に修正する。
- ・ 解説2-3を呼び出しているところで，解説2-3，2-7を呼びだせば良い。
- 解説2-7は冗長であるので，解説2-2，2-3，2-7を合わせることを検討している。
- ・ 解説2-2，保護レベルはI～IVまでであるが，I～IVとは何か，簡単に書いた方がよい。
- 記載しても良いが，JIS A 4201改定の影響を受ける。

### 4) 2.4 避雷設備の接地極：亀川委員代理

- ・ P13/52 解説2-5，これは，コメントNo.2の強制表現であったので，非強制表現とした。

（主な意見，コメント）

- ・ 接地設計は耐雷設計では重要なポイントであるが，「～望ましい」では緩和されているような印象を受ける。「しなければならない」はそのままとし，「極力」等を追加してはどうか。
- 「しなければならない」は強制的過ぎる。
- プラント配置によっては均一にすることが設計できないケースが多々あり，「望ましい」の方がよい。
- ・ 本文側は「構内接地系と接続する等により～考慮する」とあり，解説側も「考慮する」程度の表現とする。考慮するが，結果としてできない場合もある。

### 5) 2.5 配置計画：多田委員

- ・ コメントNo.11，P6/52 ただし書き以降を変えている。本文の記載，表現を変えている。

（主な意見，コメント）

- ・ 解説2-6では内容を本文定義に移したので削除する。後段の文章も本文に記載されているので，削除して差し支えない。
- ・ 本文のP5/52の「建築物，工作物等」があるが，配置計画にもある。工作物等とは何か。2.2の見出しは，建築物等の避雷設備である。
- その他のタンク設備，トランス等が工作物で，建物が建築物ではないか。
- ・ 排気筒は工作物，避雷鉄塔も工作物である。
- ・ 単独で避雷針を建てるのは工作物。それについては，2.2の建築物等に入るのか。

→電中研ガイドには、避雷設備を置くか、建物の避雷設備をベースにするとの記載があった。それを参照した記載のようである。

- P12/52では、電力設備の避雷設備を設ける、他の建築物の避雷設備があれば使える、避雷設備そのものをつけると書いた方がよい。
- 2.2の建築物等の避雷設備とは、建築物そのものは避雷設備でなく、建築物に付ける避雷設備で、工作物等は避雷設備そのものではなく、排気筒のようなそのものが避雷設備か。
- 2.1が電力設備の避雷設備で、2.2が建築物の避雷設備、それぞれ別の領域のものである。建築物は建物で、工作物は雨ざらし、敷地の中のクレーン等のイメージで、開閉所のイメージである。そういう仕分けであると、2.1は建物の形態をとっていない設備である。
- 2.1のただし書きは、建築物、工作物等の避雷設備の保護範囲内にある電力設備は、省略できる、他の元々ある保護範囲にあれば、その電力設備用の避雷設備は省略できる。
- 雷直撃の防止で、建築物等の中に工作物があるかという点、内訳として一般建築物と危険物施設しかなくて、工作物の避雷設備はどこで、どう読んだら良いか。

→P5/52 2.2.1に鉄塔等の工作物とある。ここで読める。

- 建築物等といったり、建築物、工作物等といったり、一般建築物の中に工作物があったり、入り組んでいる。整理したい。
- 保護レベルは解説で保護レベルを設定して、それに応じて避雷レベルを設定する。耐雷設計の肝になる。しかし、本文に保護レベルの記載がない。保護レベルを用語の定義に入れた方がよい。
- 本文には避雷設備を設けることだけが入っている。避雷設備の内容は解説となる。最低限の設計要件は本文に記載があるべきと考える。
- 電力設備の避雷設備は保護レベルがない。これは分ける必要がある。
- 解説の中で保護レベルが読める。その辺も一緒に整理をしていきたい。次回以降、提案する。

#### 6) 3.1 電力設備に侵入する雷サージの抑制：小澤委員

- コメントNo.12で、3.1.1に記載されている電力設備と3.1.2と3.1.3に記載されている変圧器等が同じではないか。そうであれば、記載内容を適正化する。
- 3.1.1で、「～電力設備を保護するため、」以降の記載を修正した。P30/52 解説3-2 送電設備から侵入する雷サージである。送電設備から侵入する保護対象は、変圧器以外の断路器、遮断器等の開閉器、母線、そのような変圧器以外を含めた設備をスコープとしている。それに対して、3.1.2以降の変圧器では、変圧器を経由して侵入する雷サージを意図している。

(主な意見、コメント)

- 記載に問題ないと考える。

#### 7) 3.2 計測制御設備へ侵入する雷サージの抑制 田辺委員

- コメントNo.17②、P31/52 解説3-5で「制御室外からの～直接関連する機能」は日本語として矛盾、「制御室外からの安全停止機能」で良いとのコメント。元々、JEAG4611の91年版から記載されている。最新のJEAG4611では制御室外からの安全停止機能となっている。本日の案では、解説3-5は削除されている。

(主な意見、コメント)

- 解説3-5は用語の定義として、P4/52に移動している。
- 3.2.1.3、「～望ましい」から「原則として～する」と修正している。本文を修正するのであれば、解説3-8を修正する必要がある。
- 3.2.1.4、「してもよい」を「する」と修正している。

→「してもよい」の方がよい。

- ・コメントNo.19は、解説3-9へのコメントではなく、解説3-10へのコメントである。修正案を記載した。
  - ・3.2.1.3にも「原則として」があるが、実用上可能な限り等、可能な限りの表現の方が良い。できない場合もある。
  - ・言い切る場合は、可能な限り～とする。
  - ・手引きの中では、望ましいとは代替案があるものとしている。
- 望ましいとした時には、どういう行為をするかを解説に記載する。表現を考えることとする。

#### 8) 3.2.2～3.3 配線設計～火花放電の防止：郷野委員

- ・コメントNo.13 誤記修正に対応。
- ・P8/52 3.2.2.1 文献を記載，(1)，(2)修文。
- ・P8/52、P9/52 3.2.2.2 文献を記載。
- ・P33/52 解説3-11 修正。
- ・P34/52、P44/52 解説3-12 付図を追加。言葉を図に起こしたものである。

(主な意見，コメント)

- ・細かいところは解説に回し，本文はすっきりした形にすれば使い勝手が良い。
  - ・六ヶ所トラブルの反映について，中間報告では記載が弱く，再発防止にならないとのコメントがあった。雷インパルスによる設備の損傷は，防げるようになるのか。
- 既設の改造の時は，必要があれば雷により誘起される想定電圧を手計算，シミュレーションで算出し，機器の耐力と比較している。誘起される想定電圧と機器耐力の数値での比較は，改造の妥当性について説明性が良いと考える。
- ・P8/52の雷により誘起される想定電圧値と雷インパルス耐力の比較は，P9/52の雷インパルス絶縁耐力でどのくらいの耐力を持たすかについての話である。
  - ・六ヶ所トラブルの再発防止の肝である。適切な場所に移動して改定の目玉にしたい。
  - ・計装ケーブルはシールドの片端接地，制御ケーブルはシールドの両端接地となっている。場合によって，制御ケーブルでもシールドの片端接地にする，片端と両端を組合せということがいるかと思う。
  - ・片端接地は静電誘導に有効で，両端接地は電磁誘導に有効で，中々難しい。
  - ・ケーブルの屋外の敷設距離等，いろいろな条件でやらなければいけないところはある。
- 相談したい。今回の改定の目玉になる部分である。
- ・解説3-11，光ファイバケーブルで，一般的な光ケーブルではテンションメンバで，金属の線となっている。FRP（繊維強化プラスチック）を使っている会社もある。
  - ・文言は最大公約数としたい。
  - ・光ファイバケーブルでもいろいろな種類があるので，そのような記載とする。

#### 9) 4. 雷サージの影響阻止：行実委員代理

- ・「望ましい」の記載を他の部分の記載と合わせる。
- ・解説4-1にある，P34/52の注で，「ケーブルを長距離にわたって布設するなど～」で，長距離が具体的に書ければ良いが，建屋間のトレンチ，金属製の電線管，配置によって異なる。長さの規定はない。一概に決められない。サージの侵入のおそれのある場合と変えて，具体的に例を付図等（資料No.16-6）に入れて，このような場合は保護する方が望ましい，ということとする。

(主な意見，コメント)

- ・鉄筋コンクリート製のトレンチを通る場合、電線管が布設されていれば等電位ボンディングとみなされる。これらは保安器でボンディングしているイメージなので、何がどう違うか。
- 電線管、トレンチが接地網と接続していたらそこで防げる。
- ・金属管は繋がっている。建屋で接地幹線と鉄筋は接地している。トレンチ内配筋は接地していない。
- ・どれだけの誘導がもつのか、どうシミュレーションするのか。定量的な解析時に、接地状況を加味して、雷インパルス耐力を求める。そういうことができるか。
- 難しい。
- 条件で異なる。同じような距離であっても、置き方によって異なる。
- ・ケーブル側で、シールドアースで接地してノイズを防ぐことも、保安器で防ぐこともある。
- ・JEC-0103では、侵入サージレベルが高いと回路番号5, 6, 7を適用すると書かれている。適用する条件、鉄筋コンクリートトレンチや電線管でみなせる等もある。
- ・今回、長距離とはどういう場合か、とのコメントをいただいた。100m等、距離が書ければ良いが。
- JEC-0103がそのような記述で、委員に侵入サージが高い場合とはどんな場合か聞きたい。
- ・ここも六ヶ所トラブルの反映場所である。全体的にどうするか相談したい。
- ・P35/52 雷サージ試験という言葉は、標準的に使われているか。
- 雷サージ試験は何か規格があるわけではない。JEC-0103に正確な試験名称の記載がある。

#### 10) 2.3 避雷設備の避雷導線：宮原委員

- ・コメントNo.10 P6/52 2.3の記載が抽象的とのコメント。変更案を提示した。(資料No.16-5)

(主な意見、コメント)

- ・構造的特徴の中身は分かったが、コメントは性能規定にもなっていないとの厳しいものであった。建屋として接地できていないから、うまくやれということである。
- ・例示があると良い。構造的特徴を配慮して～等とする。構造的特徴の中身と配慮する観点。
- P13/52 解説2-4では、配慮すべき事項についてはJEAG4614と記載されている。JEAG4614側の記載を総括したような記載にする。

#### 11) まとめ：主査

- ・本日の意見を踏まえて、整理したものをメールで送信する。コメントをいただきたい。
- ・本日の意見、メールでのコメントを踏まえて、8月19日週以降に作業会で検討する。
- ・新旧比較表、コメント管理表は、速やかに整理する。
- ・作業会で検討後、9月中旬までには次回検討会を開催する。

#### 12) その他 SA設備について：多田委員

- ・SAを取り込むことについては、どこで取り込むのか。
- 配置の計画と、付図に反映する。P37/52に電源車がある。重大事故等対処施設も入っている。主にSA設備で気にするのは屋外に置いたもので、配置設計で少し考慮する。
- ・2. 雷直撃の防止で、電力設備を遮蔽する。電力設備の一部になるのか。
- 原子炉施設の安全に直接係る機器及び設備である。
- P31/52 解説3-4で、付図-1参照である。所内低圧電源設備へ侵入する雷サージの抑制で、保護する対象としている。
- ・対象をどこで述べているか、分かりにくい。
- ・電源車は電力設備、ということであれば、重大事故等対処設備に入っている。
- 屋外の設備は全てここに入る。

- ・DB設備だけに拘ってはいけないと言われた。SA設備を明確にしたうえで、配置設計で、背が低いから落ちない、複数が同時に落ちない（位置的分散の観点）も織り込みたい。全ての設備は電力設備に入る。
- ・電力設備になると遮蔽するか、  
→遮蔽するとなっているが、配置設計で省略できる。
- ・背が低い、分散配置できるものは省略できる中に入る。解説2-1に追記する。
- ・P12/52 解説2-2, 2003年版と1992年版は、組合せて使用できないのは、国土交通省によれば何か。国土交通省告示の記載か。
- ・同一の構築物、工作物に対して、消防法の要求で新JISでないといけないとの議論があった。  
→新しいもの、島根3号はそうであった。
- ・組合せることはできない、1つの建築物に対して避雷針があって、組合せることはできない。ある建物に避雷設備は1992年版か、2003年版かで実施するとのこと。新しい構築物では何を適用するか。消防法から来るものがある。2003年版が厳しいので、規制庁等で説明するのであれば、2003年の方が良い。単に建築基準法であれば、どちらでも良い。

### 13) 次回以降の予定

- ・8月19日週～ 作業会
- ・9月中旬 検討会

以 上