

制御棒案内管に係る耐震設計について

令和 3 年 3 月 16 日
日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所

【R3. 3. 4 ヒアリングコメント】

- ・制御棒案内管の鉛直地震動に対する浮き上がりの有無の評価及び浮き上がり防止設計について説明すること。
- ・制御棒案内管に生じる応力として、第一パッド部（評価点 A）及びプレナム中央部（評価点 B）のみで評価しているが、根元の受座部分の曲げやせん断は評価しているのか。
- ・制御棒案内管を固定する制御棒案内管受座の耐震設計について説明すること。

【R3. 3. 9 コメント】

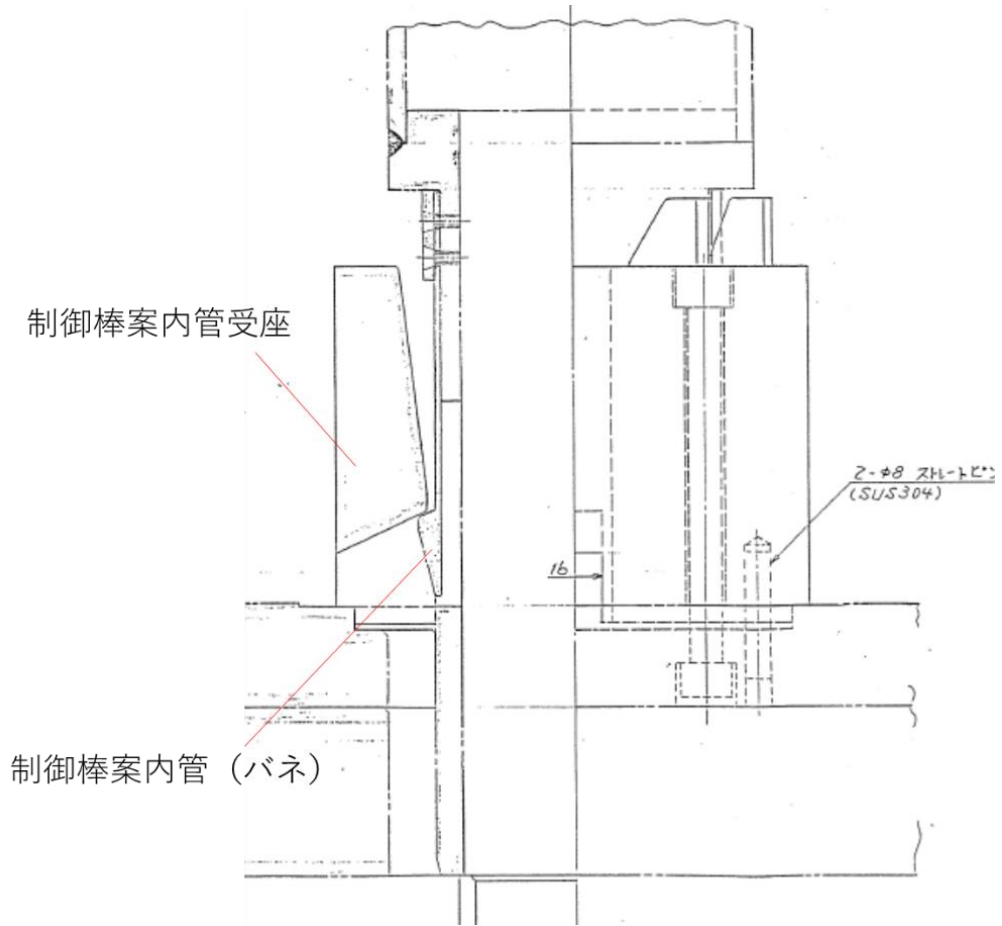
制御棒案内管に係る耐震設計について

- ・浮き上がり防止について、バネは強度負担していない、ということか。また、浮力を考慮したとしても、鉛直地震力で浮き上がらないという理解か。
- ・受座は十分な剛性があるので固定点として扱っている、とのことですが、受座の固定ボルトについても、基準地震動による地震力に対する評価はされているのか。

1. 制御棒案内管の浮上り防止について

制御棒案内管は、制御棒案内管のバネにより制御棒案内管受座に固定される構造となっており、基準地震動 S_s による鉛直地震力が自重を超えないことから浮上りは発生せず、バネに荷重が発生することはない。なお、制御棒案内管については、原子炉運転時は冷却材の下降流により押さえつけられているため、水中での浮力は考慮せず、鉛直方向は自重のみを考慮している。

以上から制御棒案内管の耐震評価においては、制御棒案内管の下端はピン支持として扱っている。



2. 制御棒案内管根元部の耐震評価について

設工認（その11）の添付書類 3-4-5. 制御棒案内管の耐震強度評価にて根元部分の評価を以下のとおり実施している。制御棒案内管のモデルにおいては、制御棒の重量を質点2～8に振り分けているため、当該質点の応答が大きく、根元部分に比べより厳しい評価となっている。

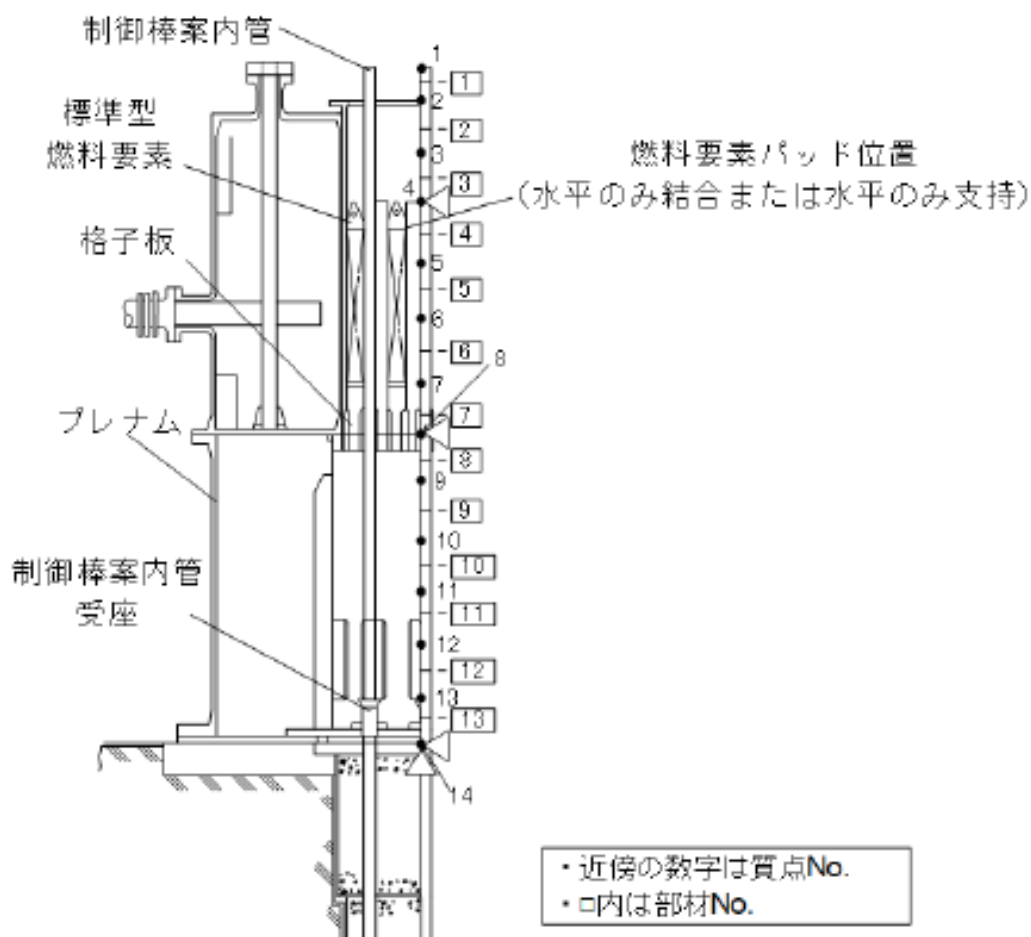
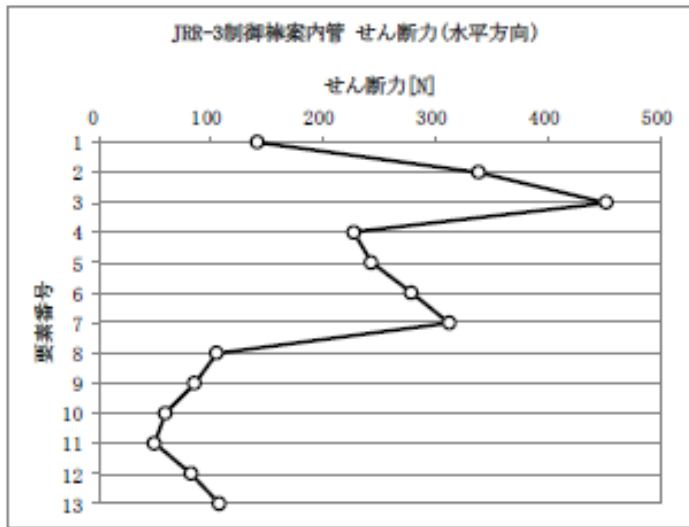
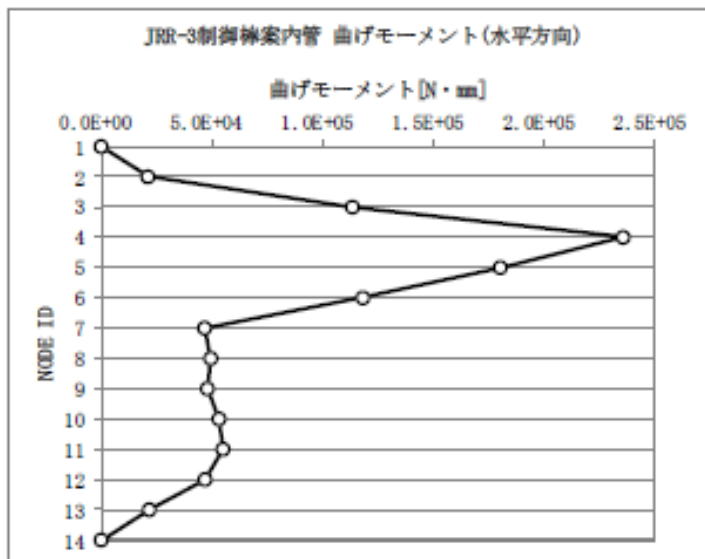


図-3-4-5.1 制御棒案内管モデル



荷重: S _s 地震動 制御棒案内管	
要素	せん断力 [N]
1	141.1
2	338.0
3	451.5
4	227.0
5	242.3
6	278.0
7	311.9
8	104.8
9	85.19
10	59.24
11	49.41
12	82.17
13	107.2

図-3-4-5.10 制御棒案内管のせん断力(スペクトルモーダル解析)



荷重: S _s 地震動 制御棒案内管	
質点	曲げモーメント
1	0
2	21170
3	113600
4	235900
5	180400
6	118300
7	46810
8	49550
9	48030
10	53250
11	55060
12	46980
13	21770
14	0

図-3-4-5.11 制御棒案内管の曲げモーメント(スペクトルモーダル解析)

3. 制御棒案内管受座の耐震設計について

制御棒案内管受座については、その構造から制御棒案内管に比べ十分な剛性を有していると判断できることから固定点として扱っている。このため、制御棒案内管受座の固定ボルトについては評価を実施していない。

