

泊発電所 1 号炉審査資料	
資料番号	HTN1-PLM30(冷停)-コン 改 2
提出年月日	平成 31 年 3 月 15 日

泊発電所 1 号炉 高経年化技術評価
(コンクリート構造物及び鉄骨構造物)

補足説明資料

平成 31 年 3 月 15 日
北海道電力株式会社

: 枠囲みの内容は機密情報に属しますので公開できません。

目次

1. 概要	1
2. 基本方針	3
3. 評価対象と評価手法	5
3.1 代表構造物の選定	5
3.2 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出	9
3.3 劣化要因ごとの評価対象部位の選定結果	12
3.4 評価手法	12
4. 代表構造物の技術評価	14
4.1 コンクリート構造物の強度低下	14
4.2 コンクリート構造物の遮へい能力低下	23
4.3 現状保全	24
4.4 総合評価	24
4.5 高経年化への対応	24
5. 代表構造物以外の技術評価	24
6. まとめ	25
6.1 審査ガイド適合性	25
6.2 保守管理に関する方針として策定する事項	26
別紙1 保守管理要則における目視点検の項目，方法及び判定基準について	1-1
別紙2 泊1号炉周辺地域の凍害危険度及びコンクリートの空気量について	2-1
別紙3 温度分布解析の方法，条件及び結果について	3-1
別紙4 空気環境の測定方法及び位置について	4-1
別紙5 中性化深さの推定値の算出過程について	5-1
別紙6 塩分浸透における評価点の妥当性について	6-1
別紙7 塩分浸透における鉄筋の腐食減量の算出過程について	7-1
別紙8 機械振動の評価対象及び評価点の抽出過程について	8-1

3.2 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象の抽出

3.2.1 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

高経年化対策上着目すべき経年劣化事象を表6に示す。表1に示した経年劣化事象のうち、以下①と②以外について、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象として抽出した。

表6 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象

構造物	経年劣化事象	劣化要因
コンクリート	強度低下	熱
		放射線照射
		中性化
		塩分浸透
		機械振動
	遮へい能力低下	熱

① 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象（日常劣化管理事象）

表7に示す経年劣化事象については、想定した劣化傾向等に基づき適切な保全活動を行っていることから、高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象と判断した。なお、コンクリート構造物及び鉄骨構造物の保全活動は、「泊発電所土木建築設備保守管理要則（R-30-211-31）」（以下、「保守管理要則」という。）に基づき実施している。

具体的な点検及び補修の実績を表8に示す。また、保守管理要則における目視点検の項目、方法及び判定基準を別紙1に示す。

表7 日常劣化管理事象

構造物	経年劣化事象	劣化要因	理由
コンクリート	強度低下	アルカリ骨材反応	<p>使用している骨材については、試験によりコンクリート構造物の健全性に影響を与えるような反応性がないことを確認している。試験結果を表9に示す。</p> <p>なお、定期的（1回/年）に保守管理要則に基づく目視点検を行っており、アルカリ骨材反応に起因すると判断されるひび割れ等は認められていない。</p>
		凍結融解	<p>日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」（2009）に示される凍害危険度の分布図によると泊1号炉の周辺地域の凍害の予想程度は「軽微」である。</p> <p>また、使用しているコンクリートについては、凍結融解作用に対する抵抗性を確保するために有効な空気量を満足している。</p> <p>なお、定期的（1回/年）に保守管理要則に基づく目視点検を行っており、凍結融解に起因すると判断されるひび割れ等は認められていない。</p> <p>凍害危険度及びコンクリートの空気量について別紙2に示す。</p>
鉄骨	強度低下	腐食	<p>定期的（1回/年）に保守管理要則に基づく目視確認を実施しており、強度に支障をきたす可能性のあるような鋼材の腐食は認められていない。また、鉄骨の強度に支障をきたす可能性があるような鋼材の腐食に影響する塗装の劣化等が認められた場合には、その部分の塗装の塗替え等を行うこととしている。</p>

表8 アルカリ骨材反応，凍結融解及び腐食に関する点検及び補修の実績

経年劣化事象	劣化要因	対象構造物	点検方法	点検頻度	点検結果	補修実績
コンクリートの強度低下	アルカリ骨材反応	外部しゃへい建屋 内部コンクリート 原子炉格納施設の基礎 周辺補機棟及び燃料取扱棟 原子炉補助建屋	目視点検	1回/年	アルカリ骨材反応に起因すると判断されるひび割れは認められていない	補修実績なし
	凍結融解	取水構造物 燃料油貯油槽タンク室 燃料取扱用水タンク建屋 放射性廃棄物処理建屋	目視点検	1回/年	凍結融解に起因すると判断されるひび割れは認められていない	補修実績なし
鉄骨の強度低下	腐食	内部コンクリート 周辺補機棟及び燃料取扱棟 原子炉補助建屋 燃料取替用水タンク建屋	目視点検	1回/年	有害な腐食は認められていない	補修実績なし

表9 アルカリ骨材反応に関する試験結果

対象構造物	試験方法 (試験実施年)	骨材	測定値 (6か月)	判定基準	結果
外部しゃへい建屋ほか 主要構造物*	モルタルバー法 (昭和59年)	幌延産細骨材	0.013%	膨張率が6か月で0.1%以下が無害	無害
		岩内産細骨材	0.033%		無害
		京極産粗骨材	-0.005%		無害

※外部しゃへい建屋，内部コンクリート，原子炉格納施設の基礎，周辺補機棟及び燃料取扱棟，原子炉補助建屋，取水構造物，燃料油貯油槽タンク室，燃料取扱用水タンク建屋並びに放射性廃棄物処理建屋

- ② 高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象（日常劣化管理事象以外）
表10に示す経年劣化事象については，今後も経年劣化事象の進展が考えられない，又は進展傾向が極めて小さいと考えられることから，高経年化対策上着目すべき経年劣化事象ではない事象と判断した。

表10 日常劣化管理事象以外

構造物	経年劣化事象	劣化要因	理由
鉄骨	強度低下	風等による疲労	泊1号炉の鉄骨構造物では疲労破壊が生じるような風等による繰返し荷重を継続的に受ける構造部材はない。

4. 代表構造物の技術評価

4.1 コンクリート構造物の強度低下

4.1.1 熱による強度低下

(1) 評価の概要

評価対象部位は、代表構造物のうち、運転時に最も高温状態となる内部コンクリート（1次しゃへい壁）とした。

評価点は、ガンマ発熱の影響の最も大きい炉心領域部及び原子炉容器支持構造物（以下、「RVサポート」という。）からの伝熱の影響の最も大きいRVサポート直下部とした。内部コンクリート（1次しゃへい壁）の概要を図1に示す。

評価については、コンクリートの温度制限値と温度分布解析の結果を比較した。温度分布解析の方法、条件及び結果を別紙3に示す。

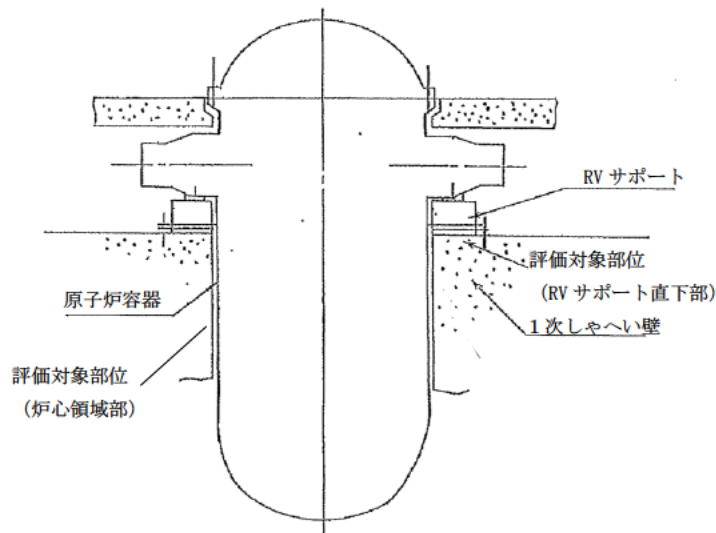


図1 内部コンクリート（1次しゃへい壁）の概要

(2) 評価結果

コンクリートの温度制限値は設計基準強度確保の観点から、局部では90℃、一般部では65℃と定められている¹⁾。

これに対して、温度分布解析の結果、コンクリート内の最高温度は炉心領域部で約62℃、断続的運転を前提とした場合におけるRVサポート直下部で約53℃であり、いずれの部位においても、コンクリートの最高温度は温度制限値を下回っている。

以上から、熱による強度低下に対しては、長期健全性評価上問題とならない。

1) 日本建築学会「原子炉建屋構造設計指針・同解説」（1988）

4.1.2 放射線による強度低下

(1) 評価の概要

評価対象部位は、代表構造物のうち、中性子照射量及びガンマ線照射量の最も大きい内部コンクリート（1次しゃへい壁）とした。

評価点は、中性子照射量及びガンマ線照射量が最大となる1次しゃへい壁炉心側コンクリートとした。

評価については、評価点における運転開始後60年時点で予想される中性子照射量及びガンマ線照射量を解析により算出した。

(2) 評価結果

中性子照射と強度の関係に関する Hilsdorf ほかの文献²⁾や、日本建築学会「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説」（2015）によると、少なくとも $1 \times 10^{20} \text{n/cm}^2$ 程度の中性子照射量では有意な強度低下は見られない(図2参照)。

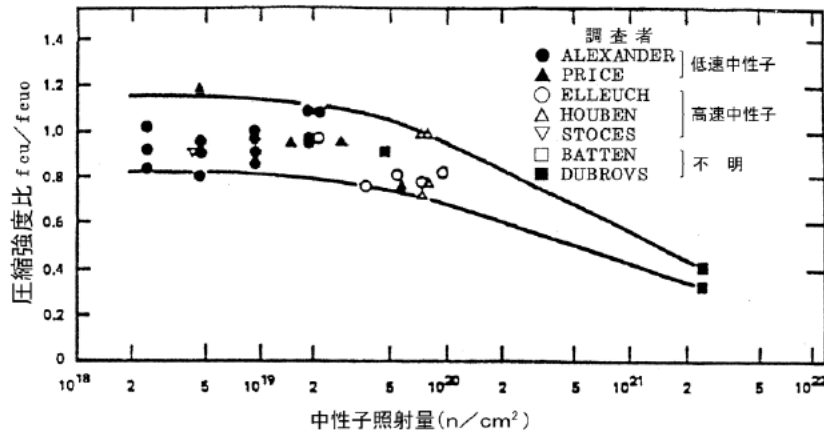
断続的運転を前提とした場合における運転開始後60年時点で予想される中性子照射量 ($E > 0.11 \text{MeV}$) は、放射線照射量解析の結果、評価点において約 $4.0 \times 10^{19} \text{n/cm}^2$ であり、コンクリート強度に影響を及ぼす可能性のある放射線照射量ではないことを確認した。

一方、ガンマ線照射量と強度の関係についても Hilsdorf ほかによる文献や、日本建築学会「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説（2015）」によると、少なくとも $2 \times 10^8 \text{Gy}$ ($2 \times 10^{10} \text{rad}$) 程度のガンマ線照射量では有意な強度低下は見られない(図3参照)。

断続的運転を前提とした場合における運転開始後60年時点で予想されるガンマ線照射量は、放射線照射量解析の結果、評価点において、最大約 $2.5 \times 10^8 \text{Gy}$ (約 $2.5 \times 10^{10} \text{rad}$) となるが、照射量が $2 \times 10^{10} \text{rad}$ を超えるコンクリートの範囲は深さ方向に最大でも10cm程度であり、1次しゃへい壁の厚さ(最小壁厚279cm)に比べて小さいことから、構造強度上問題とはならない。

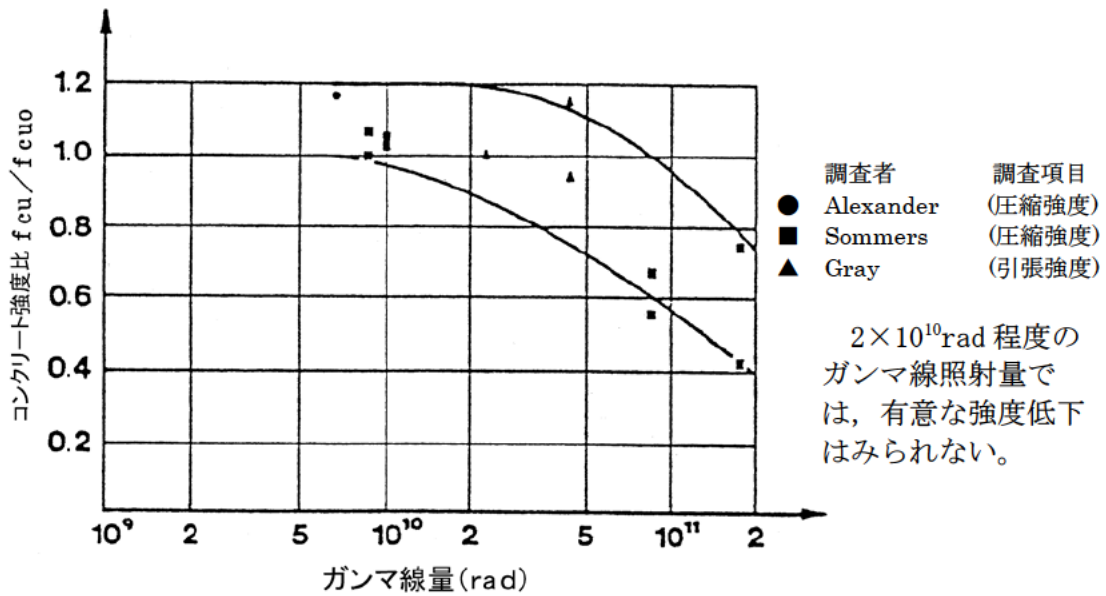
以上から、放射線照射による強度低下に対しては、長期健全性評価上問題とならない。

- 2) Hilsdorf, Kropp, and Koch, 「The Effects of Nuclear Radiation on the Mechanical Properties of Concrete」 American Concrete Institute Publication, SP 55-10. (1978)



$1 \times 10^{20} n/cm^2$ 程度
 の中性子照射量で
 は、有意な強度低下
 はみられない。

図2 中性子照射したコンクリートの圧縮強度 (fcu) と
 照射しないコンクリートの圧縮強度 (fcu0) の変化²⁾



$2 \times 10^{10} rad$ 程度
 のガンマ線照射量で
 は、有意な強度低下
 はみられない。

図3 ガンマ線照射したコンクリートの圧縮強度 (fcu) と
 照射しないコンクリートの圧縮強度 (fcu0) の変化²⁾

4.1.3 中性化による強度低下

(1) 評価の概要

中性化の進展度合いは、環境条件（二酸化炭素濃度、温度及び相対湿度）の影響を受けるため、空気環境測定を実施した。空気環境の測定方法及び位置を別紙 4 に示す。

鉄筋が腐食し始めるときの中性化深さは一般に屋外の雨掛かりの部分では鉄筋のかぶり厚さまで達したとき、屋内の部分では、鉄筋のかぶり厚さから 2cm 奥まで達したときとされている（日本建築学会「鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針・同解説」（2016））ことから、評価対象部位は、屋外、屋内について各々選定することとし、塗装等のコンクリート表面仕上げ、環境条件（二酸化炭素濃度、温度及び相対湿度）を考慮して選定した。

対象構造物のうち、仕上げがない箇所がある構造物を選定し、設置環境が屋外の構造物と屋内の構造物に分類する。屋外については、対象となる構造物が取水構造物のみであることから、取水構造物を評価対象として選定した。屋内については、対象構造物のうち環境条件の中性化に及ぼす影響が比較的大きい内部コンクリートを選定した。なお、中性化に及ぼす影響については、森永式³⁾における環境条件（二酸化炭素濃度、温度及び相対湿度）による影響度を算出した。算出結果を表 12 に示す。

評価点は、屋外については取水構造物のうち海水によりコンクリート表面が湿潤とならず、空気環境の影響を受ける取水構造物の壁面（気中帯）とした。屋内については内部コンクリートのうち環境条件の中性化に及ぼす影響が大きい EL. 13.8m を選定した。

- 3) 森永「鉄筋の腐食速度に基づいた鉄筋コンクリート建築物の寿命予測に関する研究」東京大学学位論文（1986）

表 12 森永式に基づく環境条件による影響度

代表構造物		二酸化炭素濃度 (ppm)	温度 (°C)	相対湿度 (%)	環境条件による影響度*
外部しゃへい建屋		513.7	23.3	33.5	0.1352
内部コンクリート	EL. 13.8m	462.8	28.4	25.4	0.1524
	EL. 24.8m	430.5	25.0	30.2	0.1325
原子炉格納施設の基礎		475.2	24.2	34.1	0.1310
周辺補機棟及び燃料取扱棟	EL. 10.3m	483.6	22.4	35.6	0.1257
	EL. 18.3m	496.6	23.0	33.8	0.1318
	EL. 24.8m	479.9	25.7	27.7	0.1455
	EL. 31.3m	493.3	20.5	38.3	0.1183
原子炉補助建屋	EL. 3.3m	522.9	20.8	40.5	0.1186
	EL. 9.8m	514.4	22.6	36.7	0.1282
	EL. 17.3m	509.5	23.6	40.3	0.1237
	EL. 24.8m	484.4	22.5	37.1	0.1236
燃料取替用水タンク建屋		488.3	17.7	45.9	0.0988
放射性廃棄物処理建屋	EL. 17.3m	473.3	23.2	35.6	0.1261
	EL. 24.8m	525.6	26.6	30.4	0.1496

*：森永式における環境条件による係数（下記赤線部）から算出

$$x = \sqrt{\frac{C}{5}} \cdot 2.44 \cdot R \cdot \underline{(1.391 - 0.017 \cdot RH + 0.022 \cdot T)} \cdot (4.6 \cdot w/c / 100 - 1.76) \cdot \sqrt{t} \quad (w/c \leq 60)$$

x ：中性化深さ (mm)

C ：二酸化炭素濃度 (%)

R ：中性化比率

RH ：相対湿度 (%)

T ：温度 (°C)

w/c ：水セメント比 (%)

t ：材齢 (日)

(2) 評価手順

評価については、以下の手順にて実施した。中性化深さの推定値の算出過程を別紙 5 に示す。

① 中性化深さの推定

中性化深さの推定式（岸谷式⁴⁾、森永式³⁾及び中性化深さの実測値に基づく \sqrt{t} 式⁵⁾により、運転開始後 60 年時点の中性化深さの推定値を算出する。

② 最大中性化深さの推定値の抽出

中性化深さの推定式により得られる中性化深さのうち、最大値となる中性化深さを抽出する。

③ 鉄筋が腐食し始める時の中性化深さの算出

鉄筋が腐食し始める時の中性化深さとして、屋外はかぶり厚さの値、屋内はかぶり厚さに 2cm を加えた値をそれぞれ算出する。

④ 運転開始後 60 年時点の中性化深さの評価

②が③よりも小さいことを確認する。

(3) 評価結果

運転開始後 60 年時点における中性化深さの推定値は表 13 に示すとおり、いずれの評価点においても鉄筋が腐食し始める時の中性化深さを下回っている。

また、定期的に見視点検を実施しているが、中性化による鉄筋腐食に起因する有害なひび割れ等は認められていない。

以上から、中性化による強度低下に対しては、長期健全性評価上問題とならない。

表 13 コンクリートの中性化深さ

	中性化深さ (cm)			鉄筋が腐食し始める時の中性化深さ (cm)
	測定値 (調査時点の 運転開始後経 過年)	推定値 ^{*1}		
		調査時点 ^{*2} (推定式)	運転開始後 60 年時点 (推定式)	
内部コンクリート	0.08 (27 年)	1.23 (森永式)	1.83 (森永式)	5
取水構造物 (気中帯)	1.15 (27 年)	1.36 (岸谷式)	2.02 (岸谷式)	8.4

*1：岸谷式⁴⁾、森永式³⁾及び実測値に基づく \sqrt{t} 式⁵⁾による評価結果のうち最大値を記載

*2：運転開始後 27 年時点

4) 日本建築学会「高耐久性鉄筋コンクリート造設計施工指針(案)・同解説」(1991)

5) 土木学会「コンクリート標準示方書 維持管理編」(2013)

4.1.4 塩分浸透による強度低下

(1) 評価の概要

評価対象部位は、代表構造物のうち、飛来塩分及び海水とその飛沫の影響により最も厳しい塩分浸透環境下であり、塗装等の仕上げが施されていない部位がある取水構造物を選定した。取水構造物の塩分浸透の測定結果を表 14 に示す。

評価点は、対象構造物（取水構造物）のうち、「高経年化技術評価審査マニュアル（JNES-RE-2013-9012）」に基づき、塩分浸透環境を考慮し、図 4 に示すとおり、環境条件が異なる取水構造物の気中帯、干満帯及び海中帯をそれぞれ評価点として選定した。評価点の妥当性を別紙 6 に示す。

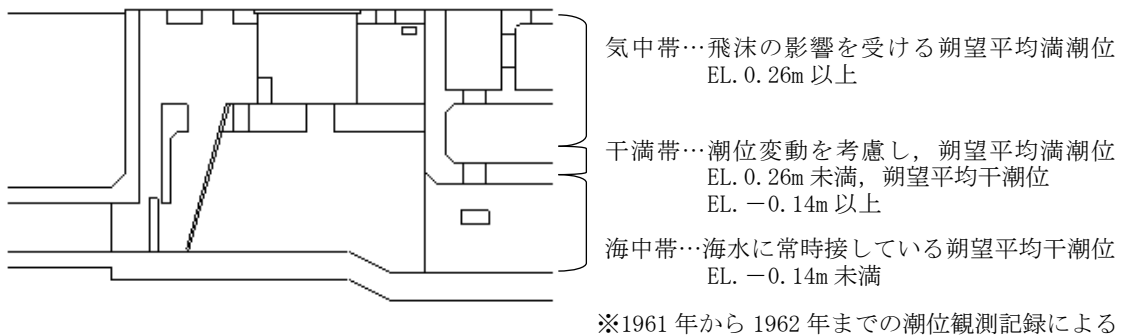


図 4 取水構造物の概要

表 14 塩分浸透の測定結果

対象の コンクリート 構造物	表面から の深さ (mm)	塩化物イオン量 (kg/m ³)		
		気中帯	干満帯	海中帯
取水構造物	0~20	0.213	0.214	0.451
	20~40	0.190	0.119	0.190
	40~60	0.142	0.111	0.127
	60~80	0.134	0.111	0.095
	80~100	0.134	0.111	0.111
コア採取日		2016年12月14日	2016年12月15日	2016年12月14日

(2) 評価手順

評価については、以下の手順にて実施した。鉄筋の腐食減量の算出過程を別紙7に示す。

① 運転開始後 60 年時点における鉄筋の腐食減量の算出

拡散方程式により塩化物イオン濃度の測定結果をもとに、運転開始後経過年ごとのコンクリート表面からの塩化物イオンの浸透を予測し、鉄筋位置における塩化物イオン量を算出する。

鉄筋位置における塩化物イオン量を用いて、森永式³⁾により運転開始後経過年数ごとの鉄筋の腐食減量を算出する。

② かぶりコンクリートにひび割れが発生する時点における鉄筋の腐食減量の算出

鉄筋径及びかぶり厚さを用いて、森永式³⁾により、かぶりコンクリートにひび割れが発生する時点における鉄筋の腐食減量を算出する。

③ 運転開始後 60 年時点における鉄筋の腐食減量の評価

①が②よりも小さいことを確認する。

(3) 評価結果

運転開始後 60 年時点における鉄筋の腐食減量の推定値は表 15 に示すとおり、いずれの評価点においても、かぶりコンクリートにひび割れが発生する時点の鉄筋の腐食減量を下回っている。

また、定期的に目視点検を実施しているが、塩分浸透による鉄筋腐食に起因する有害なひび割れ等は認められていない。

以上から、塩分浸透による強度低下に対しては、長期健全性評価上問題とならない。

表 15 鉄筋の腐食減量

	調査時期 (運転開始後 経過年数)	鉄筋位置での塩化物イオン濃度 (%) (塩化物イオン量 (kg/m ³))	鉄筋の腐食減量 (×10 ⁻⁴ g/cm ²)		
			調査 時点	運転開 始後 60 年時点	かぶりコンク リートにひび 割れが発生す る時点
取水構造物 (気中帯)	2016 年 (27 年)	0.01 (0.14)	1.8	4.1	91.5
取水構造物 (干満帯)	2016 年 (27 年)	0.01 (0.12)	0.0	0.0	91.5
取水構造物 (海中帯)	2016 年 (27 年)	0.01 (0.12)	0.0	0.0	91.5

4.1.5 機械振動による強度低下

(1) 評価の概要

評価対象部位は、振動の影響を受ける周辺補機棟及び燃料取扱棟（ディーゼル発電機基礎）とした。

評価点は、局部的に影響を受ける可能性がある基礎ボルト周辺のコンクリートとした。機械振動の評価対象部位及び評価点の選定過程を別紙8に示す。

(2) 評価結果

機械振動により機器のコンクリート基礎への定着部の支持力が失われるような場合、機械の異常振動や定着部周辺コンクリート表面に有害なひび割れが発生すると考えられる。

ディーゼル発電機基礎については、定期的（1回/年）に保守管理要則に基づき目視点検を行い、コンクリート表面において強度に支障をきたす可能性のある欠陥がないことを確認している。また、仮に機械振動により機器のコンクリート基礎への定着部の支持力が失われるような場合、機器の異常振動が発生するものと考えられるが、定期試験等を行っており、異常の兆候は検知可能である。

以上から、機械振動による強度低下に対しては、長期健全性評価上問題とならない。

別紙

別紙 1 保守管理要則における目視点検の項目，方法及び判定基準について

別紙 2 泊 1 号炉周辺地域の凍害危険度及びコンクリートの空気量について

別紙 3 温度分布解析の方法，条件及び結果について

別紙 4 空気環境の測定方法及び位置について

別紙 5 中性化深さの推定値の算出過程について

別紙 6 塩分浸透における評価点の妥当性について

別紙 7 塩分浸透における鉄筋の腐食減量の算出過程について

別紙 8 機械振動の評価対象及び評価点の抽出過程について

〈泊 1 号炉周辺地域の凍害危険度及びコンクリートの空気量について〉

1. 泊 1 号炉周辺地域の凍害危険度について

1.1 はじめに

コンクリート中の水分が凍結し、それが気温の上昇や日射を受けること等により融解する凍結融解を繰り返すことでコンクリートにひび割れが生じ、コンクリート構造物としての健全性が損なわれる可能性がある。

(社) 日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」(2009) (以下、「JASS5」という。) 解説図 26.1 (凍害危険度の分布図) によると、泊 1 号炉の周辺地域の凍害危険度は「2」であり、凍害の予測程度は「軽微」である。なお、凍害危険度の分布図にある凍害危険度は、気象資料を用いて外気温上の凍結融解作用の強さに日射等の影響と含水程度を考慮して算出したものである。図 2-1 に JASS5 凍害危険度の分布図を示す。

気象資料から泊 1 号炉周辺地域の凍害危険度をあらためて確認した結果を以下に示す。



図 2-1 JASS5 凍害危険度の分布図

1.2 凍結融解作用を受けるコンクリート

JASS5「26 節 凍結融解作用を受けるコンクリート」では、寒冷地に建設する建築物の激しい凍結融解作用を受ける部分に使用するコンクリートについて示されている。

26 節の適用にあたっては解説表 26.1（本節適用の目安）が示されており、この解説表には最低気温（日最低気温の平滑平年値の年間極値（気象庁資料による））と凍害危険度の関係が示されている。図 2-2 に JASS5 26 節適用の目安を示す。

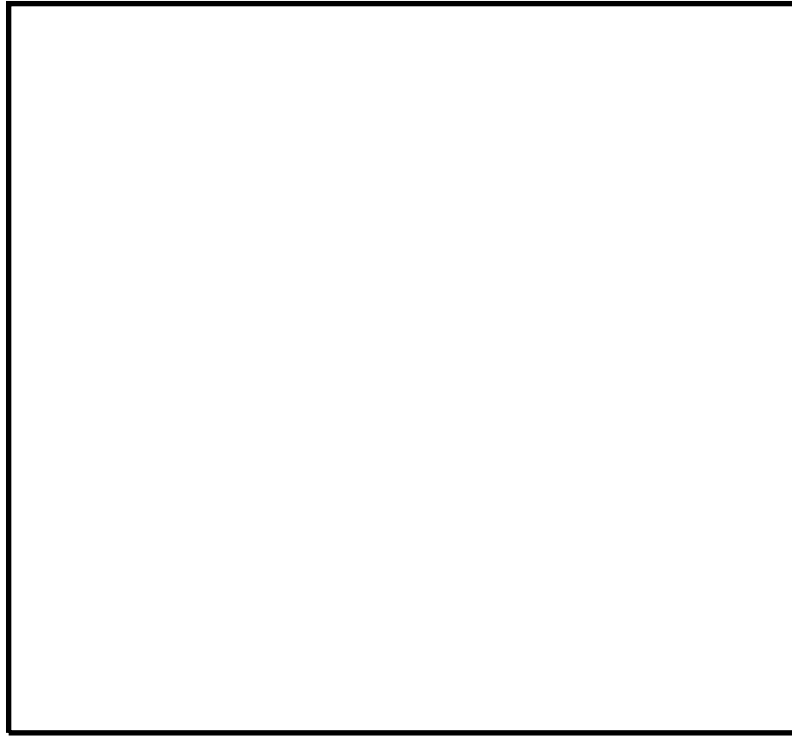


図 2-2 JASS5 26 節適用の目安

1.3 泊1号炉周辺地域の凍害危険度

最新の平滑平年値（1981～2010年の観測値）により、泊1号炉の周辺地域である後志地方気象台の共和、神恵内及び寿都の3地点の最低気温を確認すると、それぞれ -7.6°C 、 -5.5°C 及び -5.4°C であった。

図2-2によると、稚内の最低気温 -8.7°C 及び函館の最低気温 -7.7°C に対して、凍害危険度は2、長野の最低気温 -5.5°C に対して凍害危険度は1である。これに対し、泊1号炉の周辺地域である共和、神恵内及び寿都の最低気温は -7.6°C 、 -5.5°C 及び -5.4°C であり、稚内及び函館よりも最低気温が高いこと、神恵内村及び寿都町については、長野と同程度であることから、凍害危険度は1又は2と考えられ、凍害危険度を2とすることについて、妥当であると判断した。

なお、JASS5解説に「わが国の多くの地域で最低気温と凍結融解回数が対応している」とあり、最低気温から凍害危険度を確認することは妥当と考える。

2. コンクリートの空気量について

2.1 凍結融解作用に対する抵抗性をもった空気量

JIS A 5308「レディーミクストコンクリート」(以下、「JIS」という。)では空気量及び許容差が規定されており、荷卸し時点での空気量は4.5%、この許容差は±1.5%とされている。この規定値はJASS5でも同一である。なお、JASS5では、この空気量(4.5%)は凍結融解作用に対する抵抗性をもったものとされている。

表2-1にJIS及びJASS5に示される凍結融解作用に対する抵抗性をもった空気量及び許容差を示す。

表2-1 JIS及びJASS5に示される凍結融解作用に対して有効な空気量及び許容差

コンクリートの種類	空気量	空気量の許容差
普通コンクリート	4.5%	±1.5%

2.2 泊1号炉における空気量

建設時に荷卸し時点で実施した空気量試験では、最小値が3.6%、最大値が5.5%であり、基準値を満足していることを確認している。表2-2に泊1号炉に使用しているコンクリートの目標空気量と空気量試験の最小値及び最大値を示す。

なお、荷卸し時点で実施した空気量試験については建設時の使用前検査においても確認されている。

表2-2 泊1号炉に使用しているコンクリートの空気量と
空気量試験の最小値及び最大値

空気量(許容差)	最小値	最大値
4.5%(3.0~6.0%)	3.6%	5.5%

以上から、泊1号炉に使用しているコンクリートは、凍結融解作用に対する抵抗性をもった空気量を確保していると判断している。

以上

〈塩分浸透における評価点の妥当性について〉

気中帯、干満帯及び海中帯は 1961 年から 1962 年までの岩内港における潮位観測記録により設定している。

気中帯、干満帯及び海中帯の範囲と評価点（以下、「コア採取位置」という。）を表 6-1 に示す。

表 6-1 評価点の範囲とコア採取位置

	評価点の範囲	コア採取位置
気中帯	EL. 0.26m 以上 (C. D. L. 0.342m 以上)	EL. 5.2m (C. D. L. 5.282m)
干満帯	EL. 0.26m 未満, EL. -0.14m 以上 (C. D. L. 0.342m 未満, C. D. L. -0.058m 以上)	EL. 0.0m (C. D. L. 0.082m)
海中帯	EL. -0.14m 未満 (C. D. L. -0.058m 未満)	EL. -6.0m (C. D. L. -5.918m)

※()内は EL. から C. D. L. 標記とした値 : C. D. L. =EL. +0.082m

表 6-1 に示すとおり、気中帯、干満帯及び海中帯のコア採取位置は、潮位の影響を受けない箇所を選定しているが、潮位は 1961 年から 1962 年までの記録を用いているため、運転開始から至近までの潮位データを確認した上で、コア採取位置の妥当性を確認する。なお、潮位データは潮位表基準面 (C. D. L.) で記録されているため、コア採取位置の EL. 標記を C. D. L. に変換している。

岩内港における運転開始 (1989 年) から至近 (2017 年) までの潮位変化グラフを図 6-1 に、運転開始年 (1989 年) と至近 (2017 年) における潮位を表 6-2 に示す。潮位変化グラフには朔望平均満潮位と朔望平均干潮位を示し、加えてコア採取位置を明示した。

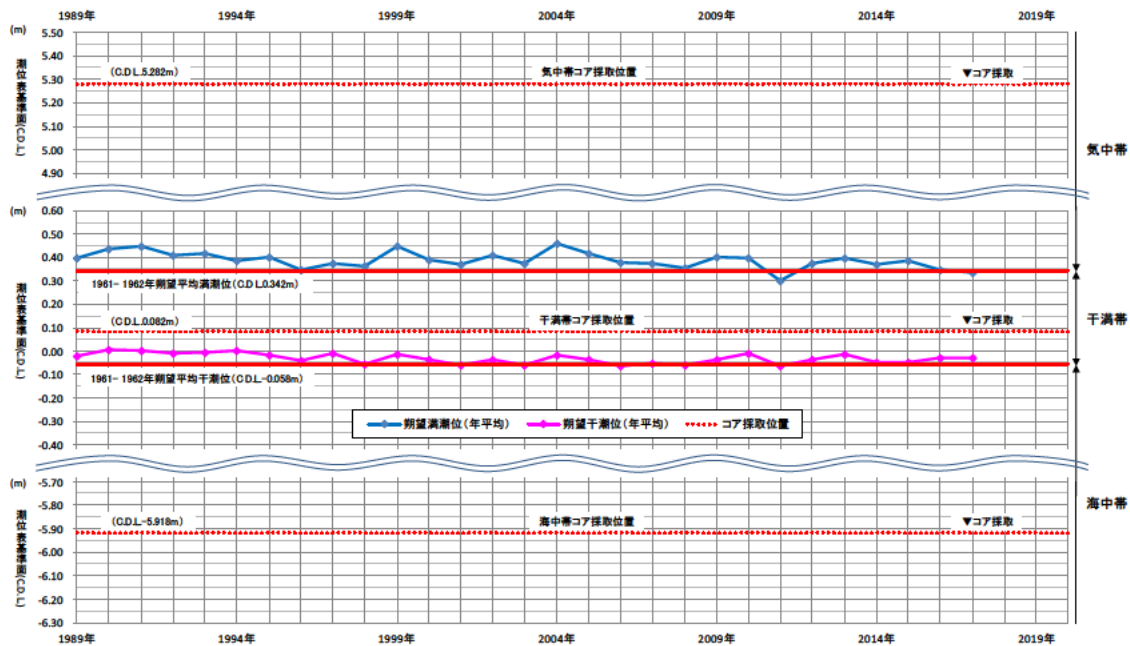


図 6-1 運転開始から至近までの潮位変化 (1989～2017 年)

表 6-2 運転開始年と至近の潮位

(C. D. L. 標記)

		1961-1962 年	運転開始年 (1989 年)	至近 (2017 年)
朔望平均満潮位		0.342m	0.398m	0.336m
朔望平均干潮位		-0.058m	-0.021m	-0.028m
コア採取位置は適切な位置か	気中帯 (5.282m)	適切 (朔望平均満潮位以上)		
	干満帯 (0.082m)	適切 (朔望平均満潮位未満, 朔望平均干潮位以上)		
	海中帯 (-5.918m)	適切 (朔望平均干潮位未満)		

潮位の変化を確認した結果、運転開始から至近までの期間において、気中帯のコアは朔望平均満潮位以上、海中帯のコアは朔望平均干潮位未満、干満帯のコアは朔望平均満潮位未満、朔望平均干潮位以上の範囲内にある。よって、コアは適切な位置から採取しており、評価点は妥当であると判断した。

以上