

3.2.2 F棟及びA棟の従事者の線量評価について MHI原子力研究開発

常時立ち入る場所における従事者の1F燃料デブリ使用の際の線量評価について、A棟は最大 $6.2\mu\text{Sv/h}$ であり、F棟は分析SEM天井の $9.3\mu\text{Sv/h}$ であることより 1mSv/週 を超えない。このため、従事者の外部被ばくに係る実効線量は、4月1日を始期とする1年間の実効線量限度 50mSv 並びに5年ごとに区分した各期間の実効線量限度 100mSv (20mSv/年)を超えることはない。

コメント反映③⑩

F棟及びA棟の従事者の線量評価を追加

3.2.3 F棟管理区域境界の線量

表:F棟管理区域境界の線量

場所	既許可の計算結果 [$\mu\text{Sv/h}$]	線源までの距離 [m]	線源から管理区域 境界までの距離[m]	管理区域境界の 1cm線量当量率 [$\mu\text{Sv/h}$]
1セル背面	15	1.6	14.8	0.18
1セル天井	9.8	2.2	12.4	0.31
1セル背面扉	7.5	0.7	13.9	0.02
2セル背面	15	1.6	14.8	0.18
2セル天井	31	4.6	20.8	1.52
2セル背面扉	7.5	0.7	13.9	0.02
3セル前面	7.5	1.4	17.6	0.05
3セル背面	25	1.3	14.5	0.20
3セル背面扉	8.7	0.62	13.82	0.02
4セル前面	7.5	1.4	17.6	0.05
4セル背面	25	1.3	14.5	0.20
4セル背面扉	8.7	0.62	13.82	0.02
5セル側面	8.2	0.6	13.8	0.02
グローブボックス	3.3	0.25	7.25	0.00
ガス・質量分析装置	11	0.1	2	0.03
水素分析装置	9.9	0.4	2	0.40
FIB加工装置	7	0.15	2	0.04
試料移送装置	5	0.5	2	0.31
分析SEM背面	8.5	0.5	5.5	0.07
分析SEM前面	9.2	0.7	5.5	0.15
X線解析装置前面	7.6	0.6	3	0.30
X線解析装置側面	5.5	0.7	3	0.30
熱的性質測定装置(前面)	7.6	0.6	3	0.30
熱的性質測定装置(側面)	5.5	0.7	3	0.30

F棟管理区域境界
の線量を表に記す。

2.6 $\mu\text{Sv/h}$ を超える
場所が無い
ため、
管理区域境界の
線量は1.3mSv/3
月を超えない。

コメント反映⑪

F棟管理区域境界の線量評価を追加

3.2.4 A棟管理区域境界の線量評価について① MHI原子力研究開発

天然・劣化ウラン貯蔵室及び濃縮ウラン貯蔵室に最大量貯蔵した時のそれぞれの外壁の線量を求めた。なお、ウラン貯蔵室はそれぞれ のコンクリート遮蔽が備わっている。

天然・劣化ウラン貯蔵室の外壁の線量は、天然・劣化ウラン貯蔵室中央に天然ウラン 2400kg及びトリウム232 0.5kgの線源を、濃縮ウラン貯蔵室外壁の線量は濃縮ウラン貯蔵室中央に20%濃縮ウラン12kgの線源を設置し求めた。

線源はORIGEN2を用いて作成し、線量計算にはQADコードを使用した。

結果を下記表に記す。

濃縮ウラン貯蔵室からの放射線は、天然・劣化ウラン貯蔵室を経て管理区域外へ放出されるため、管理区域境界への濃縮ウラン貯蔵室からの影響は、表の値よりさらに低くなる。

表：管理区域境界の計算結果

天然・劣化ウラン貯蔵室 [μ Sv/h]	濃縮ウラン貯蔵室 [μ Sv/h]
2.15E-01	3.21E-02

コメント反映⑳

A棟の管理区域境界についての評価を追加

で囲った箇所は核セキュリティ情報及び商業機密等が含まれているため、非公開とします。

3.2.5 1F燃料デブリの線量評価について②

1F燃料デブリを使用及び貯蔵する際の管理区域境界の線量を求めた。

使用に関し、1F燃料デブリ10MBqをドラフトチャンバー内で、外壁まで50cmの距離で使用することを想定して線量を求めた。なお、A棟外壁は□のコンクリート遮蔽が備わっている。

貯蔵に関し、濃縮ウラン貯蔵室の中央に1F燃料デブリ10MBq線源を設置し線量を求めた。

線源はF棟申請書内と同様のものを10MBqに規格化し、線量計算にはQADコードを使用した。

結果を下記表に記す。

表：1F燃料デブリについての計算結果

使用の際の線量 [μ Sv/h]	貯蔵の際の線量 [μ Sv/h]
9.42E-02	5.22E-03

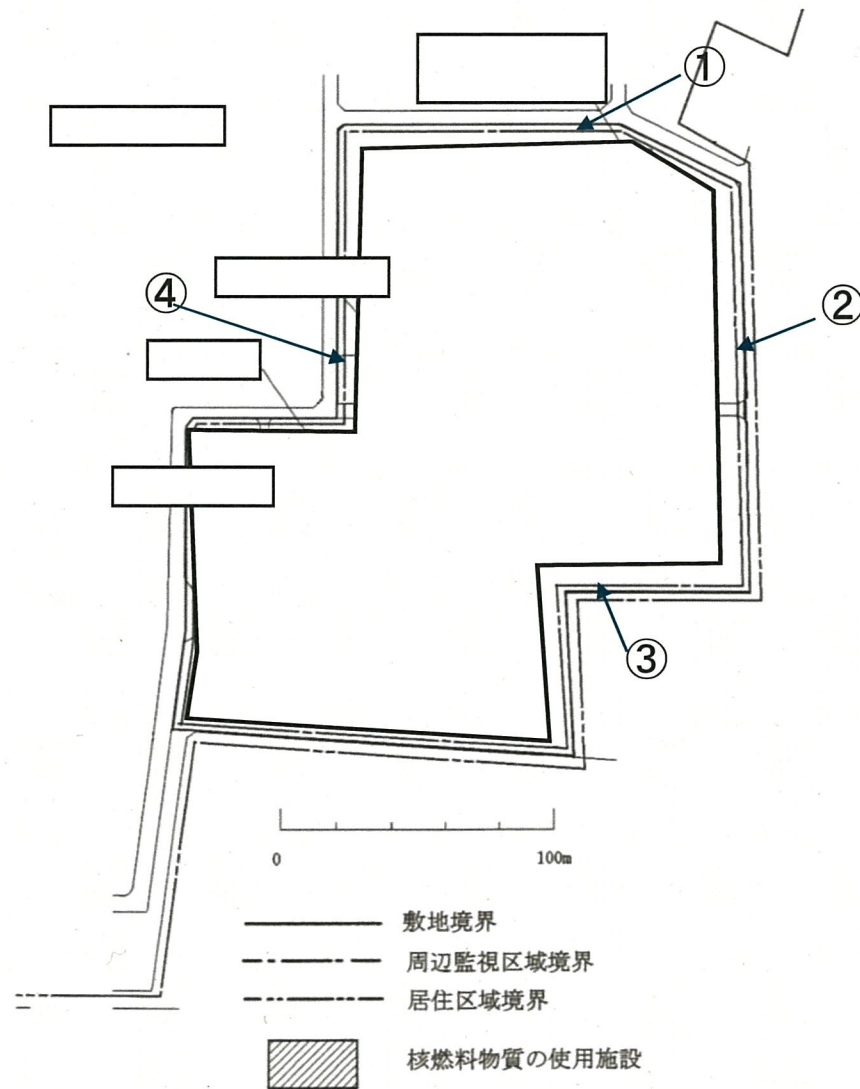
コメント反映⑳

A棟の管理区域境界についての評価を追加

□で囲った箇所は核セキュリティ情報及び商業機密等が含まれているため、非公開とします。

3.2.6 周辺監視区域境界の線量

コメント反映④
A棟の周辺監視区域の評価を追加



図：NDC敷地

天然・劣化ウラン貯蔵室及び濃縮ウラン貯蔵室の周辺監視区域への影響を計算した。貯蔵室の構造は管理区域境界のものと同様である。線源に関し、天然・劣化ウラン貯蔵室については、62頁と同様のものを用いており、濃縮ウラン貯蔵室は濃縮ウラン12kgと1F燃料デブリ10MBqを貯蔵していることとし線量を求めた。

なお、A棟は全周を[]のコンクリートに囲まれているため、①、②、③はそのことを考慮し遮蔽厚を設定している。

結果を下記表に記す。

表：周辺監視区域境界の線量

測定点	年間線量当量率[μ Sv/y]		
	天然・劣化ウラン貯蔵室由来	濃縮ウラン貯蔵室由来	合計
①	5.79E-02	2.38E-04	5.81E-02
②	3.96E-03	5.28E-04	4.49E-03
③	4.74E-02	1.94E-04	4.76E-02
④	4.58E-01	5.18E-05	4.58E-01

3.補足

3.3 自然災害評価の再確認

12-1章「使用施設等の位置、構造及び設備の基準に対する適合性に関する説明書(事故に関するものを除く)」の「12-1-6外部からの衝撃による損傷の防止」に記載されている自然現象の評価及び社会環境の評価について、現在の状況を再確認することとした。

以下に調査項目を示す。

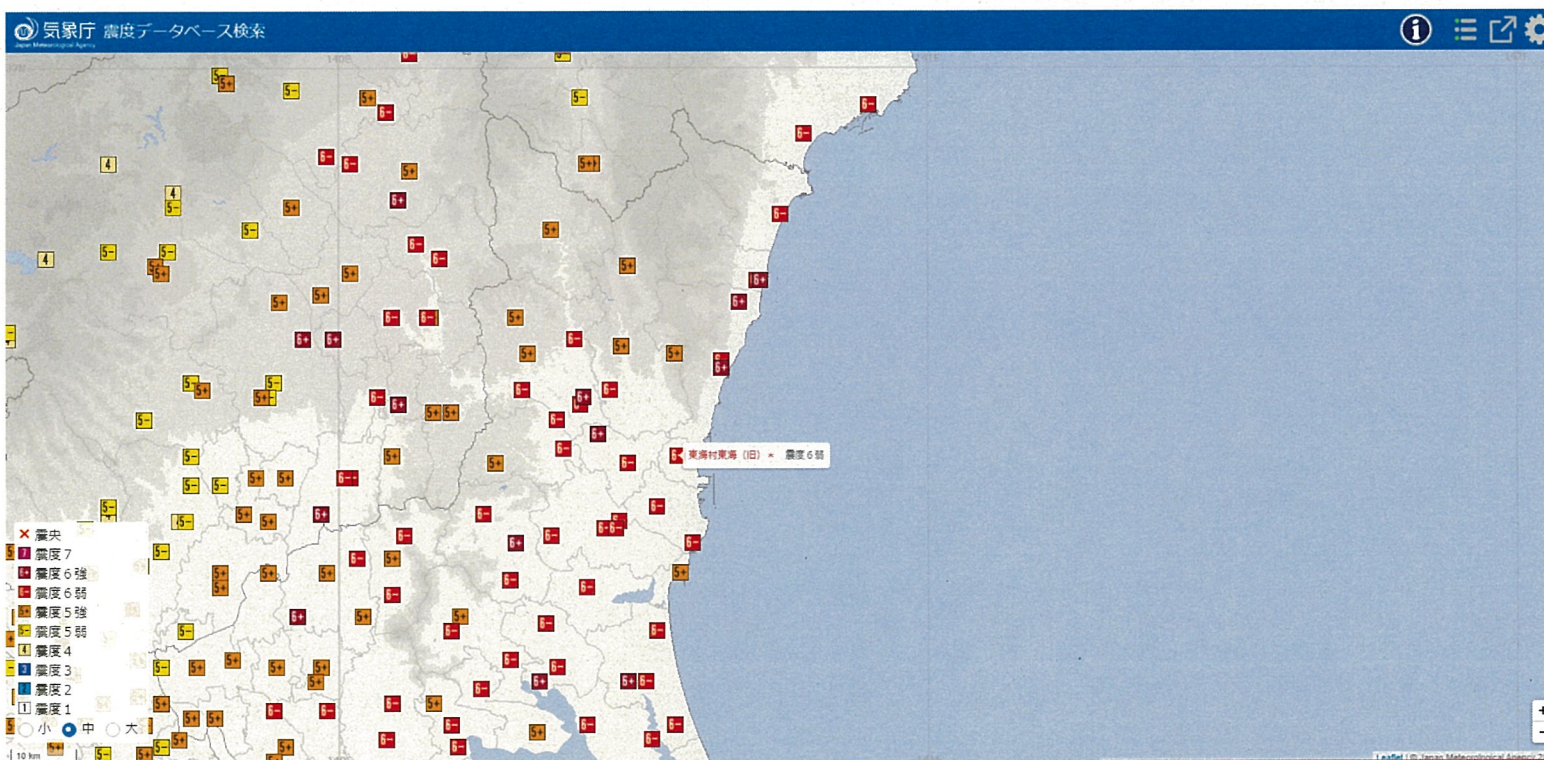
- ・地震 ・津波 ・竜巻 ・洪水、降水 ・風、台風 ・凍結
- ・積雪 ・落雷 ・地滑り ・火山 ・生物学的影響
- ・森林火災 ・飛来物 ・近隣工場等の火災及び爆発
- ・有毒ガス ・ダムの崩壊 ・降雨量 ・その他

なお、本評価については、平成28年3月31日付けNDC管第16-357号「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について」を参考に作成した。

コメント反映^③

自然災害評価の再確認を追加

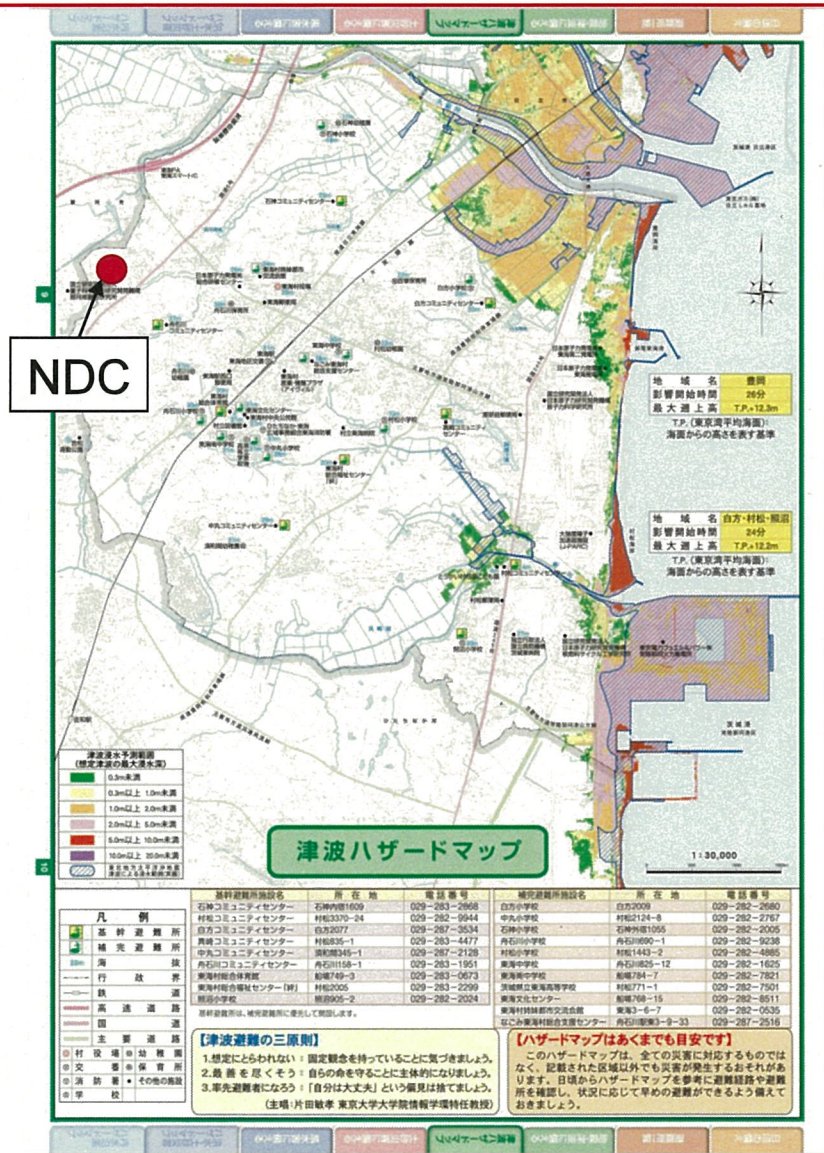
気象庁の地震データベースより、東海村で最大震度を記録したのは、2011/3/11東日本大震災時の震度6弱である。



図：地震データベース

コメント反映³⁶
自然災害評価の再確認を追加

3.3.2外部からの衝撃による損傷の防止について～津波①～ **NDC** MHI原子力研究開発



NDCは海岸から約6km離れた内陸部につきハザード対象域外であり、また海拔30mの高台にあることから津波が遡上することはない。

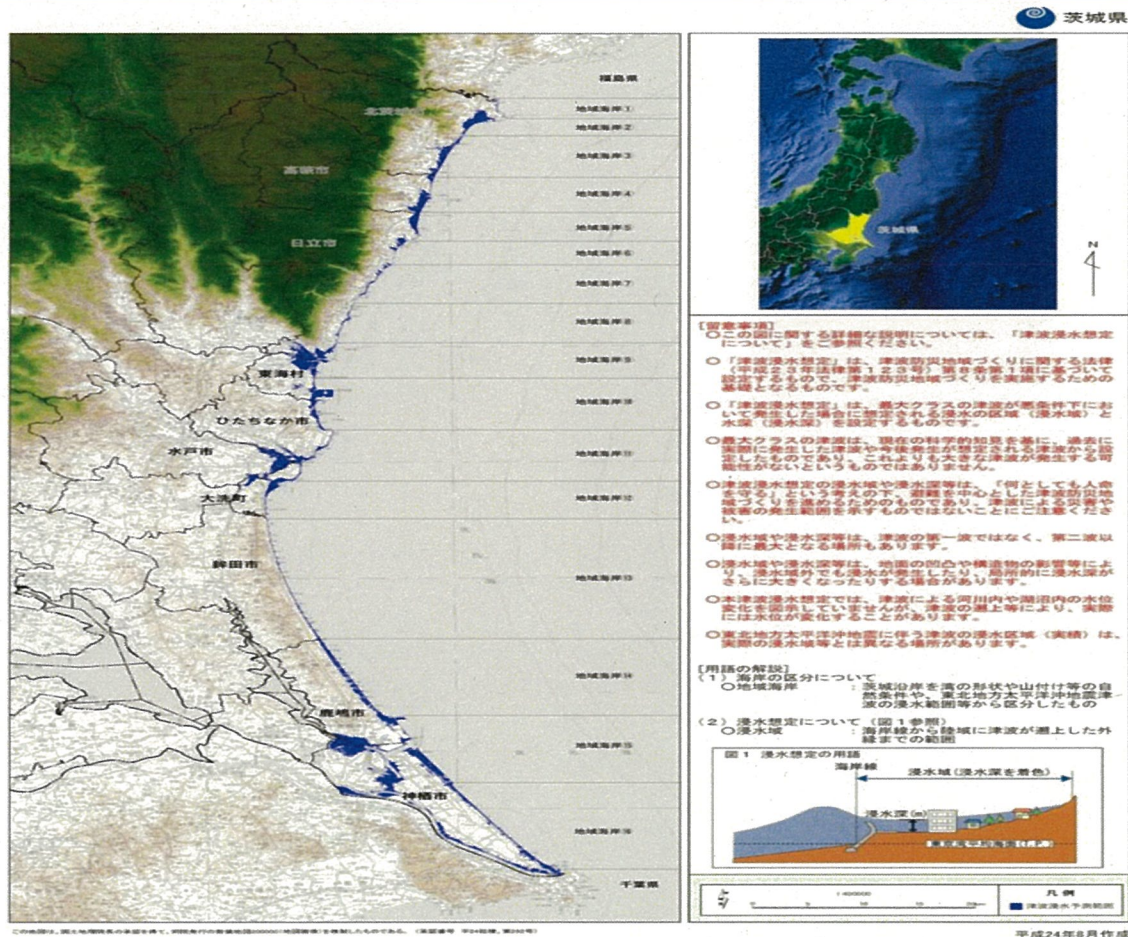
なお、津波の遡上はないが建屋浸水時の影響についてはその他の外部事象による影響のなかで評価する。

左に津波ハザードマップを、次頁に津波浸水想定図を示す。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映⑦
自然災害評価の再確認を追加

図：ハザードマップ



図：津波浸水想定図

（「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について）より引用

コメント反映③

自然災害評価の再確認を追加

竜巻による重量物の飛来としては工事用等のトラック車両が考えられる。

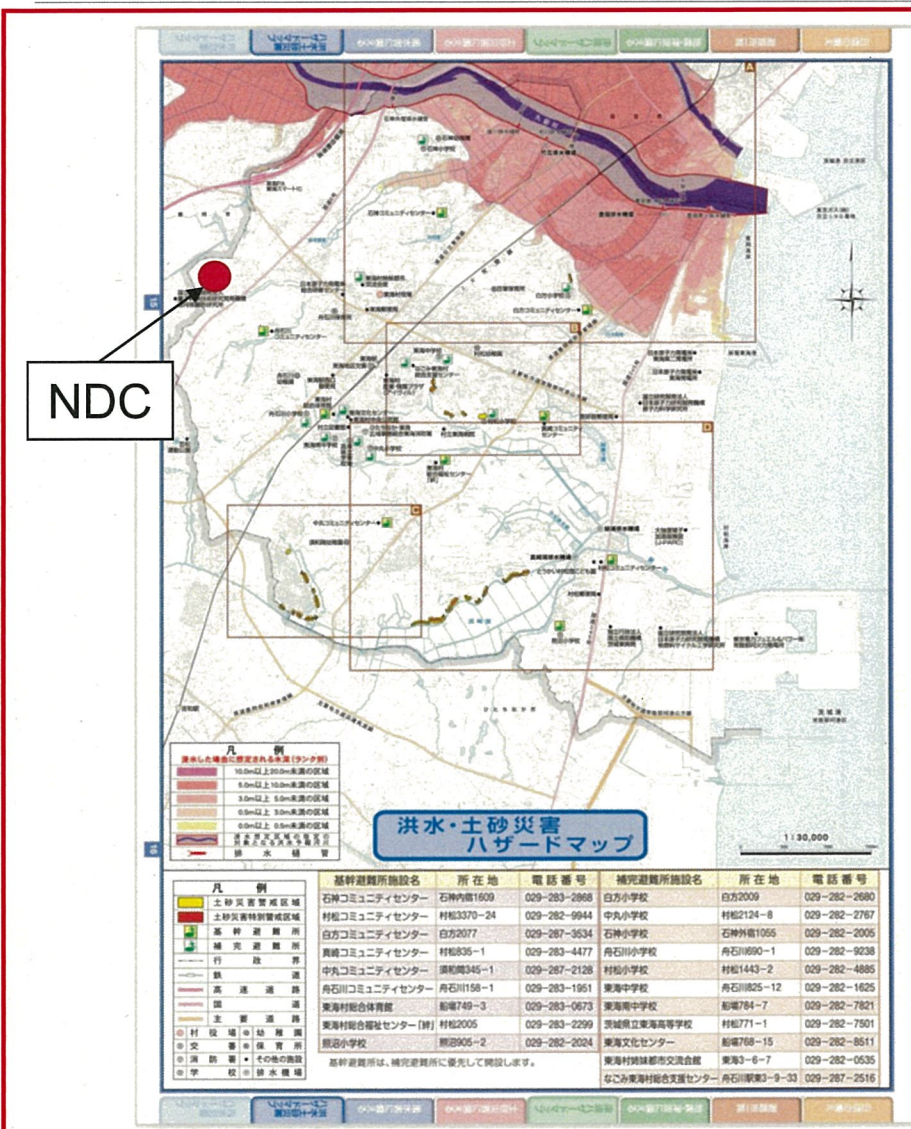
トラック車両に対する防護対策としては、竜巻注意情報が発令された際には工事を中断し、直ちに構外に退出することを義務付ける。また、外壁の給気ガラリには飛来物に対する防護フードを設置する。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映³⁹

自然災害評価の再確認を追加

3.3.5外部からの衝撃による損傷の防止について～洪水、降水～ **NDC** MHI原子力研究開発



図：ハザードマップ

NDCは海拔約30mの高台にあり、北方約2.5km離れた久慈川の氾濫による影響を受けることはなく、洪水による浸水の恐れはない。

東海村発行のハザードマップを左に示す。

また、降水により建屋内に浸水があった場合、浸水は地階に流れ込むが、地階には排水ピット及び排水ポンプがあり浸水を排出することが出来る。なお、EGや気体廃棄設備等の重要設備は2階部分に設置しており、特に支障をきたすことはない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映④
自然災害評価の再確認を追加

気象庁の気象統計情報によれば、NDC周辺の水戸地方の気象データのうち、過去の最大風速は1961年10月10日の28.3m/sの記録がある。また、最大瞬間風速は1939年8月5日の44.2m/sの記録がある。

NDCの建物及び構築物は、建築基準法に基づき、最大瞬間風速60m/sの風荷重に耐えられるように設計されており、過去の台風規模においては、施設への影響はない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映④
自然災害評価の再確認を追加

気象庁の気象統計情報によれば、NDC周辺の水戸地方の気象データのうち、過去の最低気温は1952年2月5日に記録した-12.7℃であり、また、最近の記録で-10℃を下回ったのは1985年1月31日に記録した-10.6℃で、それ以降の最低気温は、約-6℃前後で推移している。凍結の恐れのある屋外水配管については保温材付設等により凍結防止措置を講じる。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映④

自然災害評価の再確認を追加

気象庁の気象統計情報によれば、NDC周辺の水戸地方の気象データのうち、過去の最大積雪は1945年2月に記録した32cmである。施設は1m以上の降雪に対しても十分耐える設計としているが、30cmを超える積雪となる恐れのある場合には、人手により除雪措置を講じる。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映④
自然災害評価の再確認を追加

施設には、建築基準法避雷設備設置基準（高さ20メートルを超える建築物には有効に避雷設備を設けなければならない。）に基づき、避雷針が設置されており、落雷による電撃から保護されている。

また、商用電源が落雷により遮断され施設内が停電となった場合には、非常用発電機が作動し給排気設備運転を維持するので、落雷により安全機能への影響はない。

（「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について）より引用

コメント反映④

自然災害評価の再確認を追加

3.3.10外部からの衝撃による損傷の防止について～地滑り～ MHI原子力研究開発



図：茨城県の地質図

参考文献：茨城県 地学のガイド；1977 コロナ社

コメント反映④

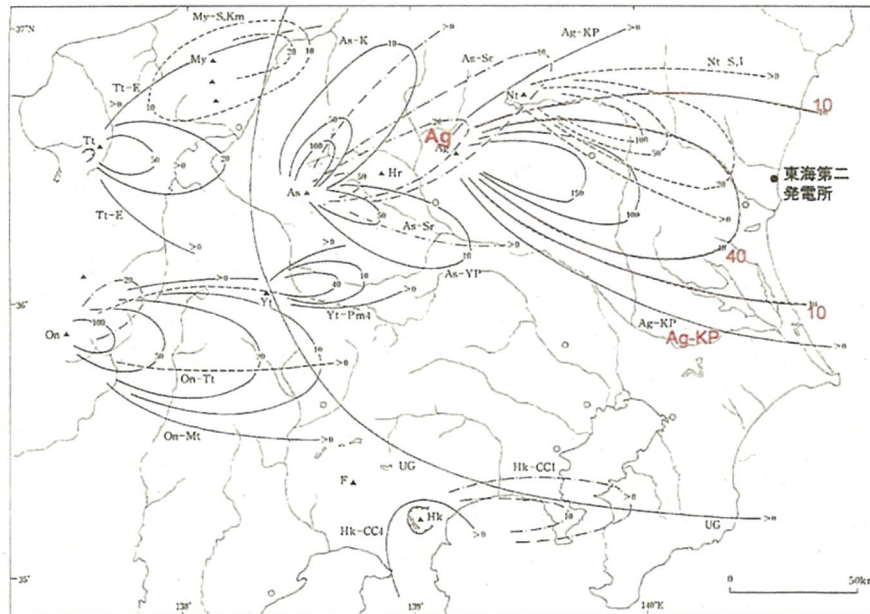
自然災害評価の再確認を追加

左に茨城県の地質図を示す。NDCは洪積台地上に位置する。この洪積台地は那珂台地と呼ばれ、北縁と東縁が約15km、南西縁が約20kmの長さをもつ直角二等辺三角形形状の台地である。台地の北縁と南西縁には、それぞれ久慈川と那珂川の河岸段丘が2～3kmでつづく。台地の主部は、実新世後期に隆起によって上昇し海岸線に平行して形成された隆起海岸平野である。

また、施設建設時に敷地内4か所のボーリングにより38m深さの地質調査を行った結果、地質としてはローム層、凝灰質粘土層、砂礫層、粘性土層、砂質土層から構成され、陥没の要因となる石灰岩層は存在せず、かつ、断層も確認されていない。また、施設の支持地盤は、地表面から3.5～4m以深に層厚8～9mの一定の砂礫層であり、N値50以上で締まった状態にある。

従って、敷地内に傾斜地はなく平坦であることから、地滑りにより施設の安全機能を損なうおそれはない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用



図：広域テフラ等層厚分布図

参考文献：新編火山灰アトラス；2003 東京大学出版会

コメント反映④

自然災害評価の再確認を追加

炉施設資料によれば、将来の活動の可能性が否定できない火山としては、高原山、那須岳、男体・女峰火山群、日光白根山、赤城山、燧ヶ岳、安達太良山、磐梯山、沼沢、吾妻山、榛名山の11火山が挙げられている。

敷地周辺で確認されている最も厚いテフラとしては、4.5万年前の赤城鹿沼テフラ(Ag-KP)が報告されている。「新編火山灰アトラス」の広域テフラの等層厚分布図によれば、敷地周辺のAg-KPの層厚は、10cm～40cmとされている。

左に広域テフラ等層厚分布図を示す。

万一火山灰が降り積もったときは人手により取り除く時間的余裕は十分あると考えられる。なお、火山灰が施設の給気口等の開口部から内部に入り込んだとしても、給気設備や非常用電源設備はエアフィルタを装備しており、フィルタ交換等により火山灰を容易に取り除くことが可能なことから特に支障をきたすことはない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

生物学的事象を考慮する上では、海洋生物、昆虫、小動物による影響を考慮する必要がある。

海洋生物としては原子力発電所などでは、取水口からのクラゲ等進入が考えられるが、施設は海水や湖沼水を利用するような設備はないことから海洋生物による生物学的影響はない。

昆虫については、給気設備の給気口からの侵入が考えられるが、給気口にはフィルタが設置されており、昆虫等が付着した場合には、それを取り除くことにより十分対応は可能である。よって、昆虫の侵入による生物学的影響はないと考える。

小動物については、NDC施設の密閉性から施設への侵入は考えにくいですが、万が一侵入した場合には、給電設備の分電盤へ侵入し感電火災を引き起こすことも考えられるが、分電盤を開放状態で放置しておくことはない。

よって、小動物の侵入による生物学的影響はない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映④⑦

自然災害評価の再確認を追加

当社施設の周辺は耕地や宅地となっており、小規模な雑木林が点在するが広大な森林は存在せず、大規模な森林火災は発生しない。当社施設に最も近い雑木林までの距離は約400mあることから影響はないものと評価出来る。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

NDC周辺の状況を下図に示す。



図：NDC周辺

コメント反映④
自然災害評価の再確認を追加

航空機の落下確率については、平成15年に「実用発電用原子炉施設への航空機落下確率の評価基準について」(平成14年7月22日付原子力安全・保安部会原子炉安全小委員会)に基づいて評価した結果、施設に対する航空機落下確率は約 3.4×10^{-8} 回/年であり、防護設計判断基準の 10^{-7} 回/年以下である。また隣接の三菱原子燃料(株)が最近行った評価結果(平成28年2月17日付け原子力規制庁殿面談資料)においても航空機落下確率は 10^{-7} 回/年以下であり、施設の防護設計を特に必要としない。

このため、航空機落下による火災評価に関しても特に実施しない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映④
社会環境評価の再確認を追加

3.3.15外部からの衝撃による損傷の防止について ～近隣工場等の火災及び爆発①～

外部火災の影響については「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」に基づき、近隣の原子炉施設の審査会合資料(平成26年12月2日付け「東海第二発電所外部火災影響評価について」(以下「東海第二参考資料」))を参考に評価した。

(1) 石油コンビナートの火災・爆発

「茨城県石油コンビナート等特別防災計画」(昭和52年12月5日 茨城県)により、茨城県内で石油コンビナート等特別防災区域に指定されている地区は、鹿島臨海地区石油コンビナート等特別防災区域のみであり、この特別防災区域までは、約50kmの距離がある。従って、施設敷地外10km以内に石油コンビナートはない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映⑤

社会環境評価の再確認を追加

(2) 敷地外の火災・爆発

①燃料輸送車両の火災・爆発

東海第二参考資料によれば、燃料輸送車両として、ガソリン、LNG及びLPGが積載された大型タンクローリー車を対象に火災及び爆風圧の影響を評価した結果は、火災の危険距離が最大15m、爆風圧の危険距離が88mと評価されている。

施設直近の国道6号線から当社施設までは約250m離れていることから、特に影響を及ぼさないと評価出来る。

②近隣工場の火災・爆発

近隣にはガス販売店が存在するが、当社施設から約300m離れており特に影響を及ぼすことはない。また、隣接して加工施設が設置されているが、火災・爆発等の影響を及ぼさない設計としている旨確認していることから、当社施設に影響を及ぼすことはない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映⁵¹

社会環境評価の再確認を追加

(3) 敷地内の火災

敷地内には非常用発電機用の重油タンク5キロリットルが2基設置されているが、施設から約30m離れており、また危険物設備として消防法に基づき適切な防火対策が講じられていることから、施設に対する影響はないものと評価出来る。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映⑤②

社会環境評価の再確認を追加

3.3.18外部からの衝撃による損傷の防止について ～有毒ガス～

近隣には有毒ガスを有する施設はなく、近隣の主要道路を通過する有毒ガスを積載したトラック等による事故が発生したとしても、当該施設は常磐自動車道から約1km、国道6号線から約250m離れており、その影響を受けない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映⁵³

社会環境評価の再確認を追加

下表に、茨城県内の主なダムの一覧を示す。次頁の図に示すとおり、NDC施設から半径10km内にはダムは存在しない。

NDCの北方に位置する久慈川の上流には竜神ダムがあるが、竜神ダムの崩壊により久慈川に流れ込んだとしても、NDCは久慈川から約2.5km離れており、海拔約30mの高台にあることからダムの崩壊による影響は特にならない。

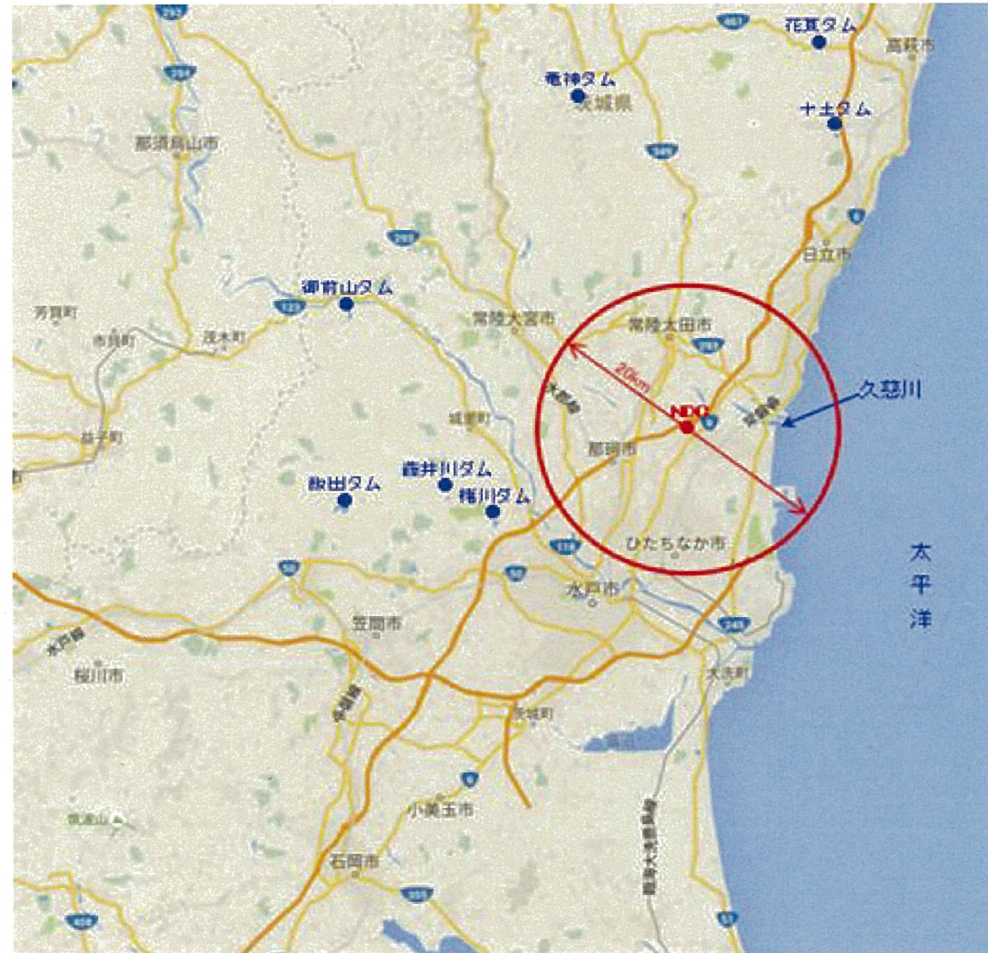
表：茨城県内の主なダム一覧

ダム名称	所在地	NDC施設からの距離(km)
飯田ダム (いいだ)	茨城県笠間市飯田	約25
花貫ダム (はなぬき)	茨城県高萩市秋山字板木	約29
小山ダム (こやま)	茨城県高萩市大字横川字向	約37
竜神ダム (りゅうじん)	茨城県常陸太田市下高倉町	約24
御前山ダム (ごぜんやま)	茨城県常陸大宮市大字上伊勢畑地内	約25
楮川ダム (こうぞがわ)	茨城県水戸市田野町字楮原	約15
藤井川ダム (ふじいがわ)	茨城県東茨城郡城里町下古内	約17
十王ダム (じゅうおう)	茨城県日立市十王町友部字道保内	約24
水沼ダム (みずぬま)	茨城県北茨城市華川町小豆畑	約43

コメント反映⁵⁴
社会環境評価の再確認を追加

(一般財団法人日本ダム協会「ダム便覧」より引用)
(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

図：NDC施設周辺に存在する主なダム



コメント反映⁵⁵
社会環境評価の再確認を追加

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

気象庁より、観測地点の水戸市における降雨量の年間平均は1367.7mmであり、

1日の最大降雨量は276.6mm(1938/6/29)であり、

1時間の最大降雨量は81.7mm(1947/9/15)である。

なお、1日の最大降雨量については、

申請書と相違があった。(申請書記載227mm/d)

コメント反映⁵⁶

社会環境評価の再確認を追加

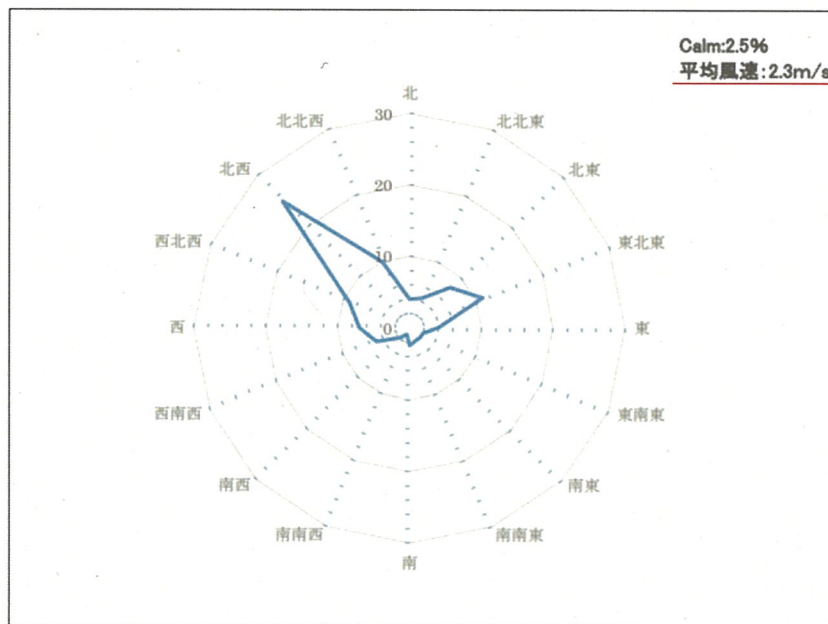
2 大気汚染常時監視測定結果

(1) 風向分布及び頻度

東海村消防本部で測定した結果、年間を通して高い頻度で観測された風向は、北西の13.3%でした。(表3-2-1)。

月別にみると、4月は北西の風向、5月から10月にかけては北東から東北東寄りの風向が高い頻度で観測され、8月には東北東の風向が33.7%と偏りが見られました。また、11月から3月にかけては、北西寄りの風向が高い頻度で観測され、特に11月から1月の間は、北西の風向が25%程度の頻度で観測されました。

表3-2-1 年間風配図



風速について、東海村消防本部より、年間の平均風速は2.3m/sである。

また、風向きに関しては、夏季に北東から東北東寄り、冬期は北西寄りの風向きが多い。

共に申請書の記載通りである。

コメント反映 (57)
社会環境評価の再確認を追加

(1) 船舶の衝突

NDCは海岸線より約6km離れており、海拔約30mの高台にあることから、沿岸で船舶の衝突が発生したとしても特に影響を受けることはない。

(2) 電磁的障害

施設内で使用している高周波設備は分析装置付属の出力1～2kW程度のものであり、電磁干渉や無線電波干渉等による安全機能への影響は特にない。

(「安全上重要な施設」の特定に係る再評価について)より引用

コメント反映⁵⁸

社会環境評価の再確認を追加

3.補足

3.4 その他コメント反映事項

線量限度を定める告示について、既に廃止されている科学技術庁告示第20号を申請書に記載していたため、告示を以下のように見直した。

- ・科学技術庁告示第20号が廃止されたことを受け、最新の線量告示である原子力規制委員会告示第8号へ修正。

なお、告示の変更に伴い条項に変更があったものは、最新の条項へ見直しをおこなった。

コメント反映⁵⁹
記載法令の見直し

3.4.2 1F燃料デブリの水素爆発の可能性について MHI原子力研究開発

A棟にて取り扱う1F燃料デブリの水素爆発の可能性について、F棟での計算方法を参考に評価をおこなった。評価結果を下記に示す。

A棟での取り扱いに関し、最も1F燃料デブリを収納する容積が狭くなる時は、F棟とA棟の運搬の際に用いる最も小さい密閉容器(100ml)の中にある時である。

A棟での1F燃料デブリの最大取扱量0.001gを全て20°C、1気圧の水とし、含まれる水素が全て密閉容器内に放出されたとき、容器内の水素体積は、

$$\begin{aligned}\frac{0.001}{18} \times 22.4 \times \frac{293}{273} &= 1.34 \times 10^{-3} [\text{l}] \\ &= 1.34 [\text{ml}]\end{aligned}$$

よって、容器内の水素体積割合は1.34vol%となり、4vol%以下となる。

運搬にかかる時間も短く、水素爆発は発生しない。

コメント反映⁶⁰

A棟の1F燃料デブリの水素爆発に関する記載の修正

MOVE THE WORLD FORWARD

**MITSUBISHI
HEAVY
INDUSTRIES
GROUP**