

東北電力株式会社東通原子力発電所
原子炉設置許可申請の概要について

平成 10 年 8 月

目 次

1	概 要	1
2	立地点の概要	2
	(1) 発電所の位置及び地形	2
	(2) 地 盤	2
	(3) 地 震	3
	(4) 気 象	3
	(5) 水 理	4
	(6) 社会環境	4
3	設備の概要	6
	(1) 全体配置計画	6
	(2) 耐震設計	6
	(3) 設備概要	6
4	放射性廃棄物処理	9
	(1) 気体廃棄物	9
	(2) 液体廃棄物	9
	(3) 固体廃棄物	9
5	平常運転時の線量当量評価	10
6	安全評価	11

1 概 要

熱出力3, 293MWの原子炉を設置するものであり、平成10年12月着工、平成17年7月運転開始の計画で建設することとしている。

(1) 設 置 者

東北電力株式会社

取締役社長 八島 俊章

(2) 所 在 地

青森県下北部東通村

(3) 申請年月日

平成8年8月30日

(一部補正 平成9年7月31日及び平成10年5月21日)

(4) 原子炉の型式及び熱出力

型 式 濃縮ウラン、軽水減速、軽水冷却、沸騰水型

熱出力 3, 293MW (電気出力約1, 100MW)

(5) 工事計画

着 工 平成10年12月 (予定)

運転開始 平成17年 7月 (予定)

(6) 工事に要する資金の額及び調達計画

建設工事費 4, 280億円

資金の調達計画 開銀資金、自己資金、社債及び一般借入金により調達

(7) 使用する核燃料物質

種 類 二酸化ウラン焼結ペレット (一部ガドリニアを含む。)

炉心全ウラン量 約132t

年間予定使用量 約21t

(8) 使用済燃料の処分の方法

国内の再処理事業者で再処理を行うことを原則としている。

2 立地点の概要

(1) 発電所の位置及び地形

本発電所の敷地は、青森県下北半島の太平洋側のほぼ中央部に位置し、西側を丘陵地に接した平坦地からなっている。

敷地は、海岸線を長辺としたほぼ長方形の形状となっており、敷地面積は約 378 万 m^2 である。なお、敷地西側に隣接して、東北電力株式会社白糠変電所敷地である約 5 万 m^2 の非居住区域がある。

敷地周辺の地勢図を第 1 図に示す。

(2) 地 盤

a. 敷地周辺の地質

敷地周辺の地質は、頁岩、砂岩、石灰岩及びチャートを主とする堆積岩類からなる先第三系、砂岩、泥岩、火山砕屑岩、溶岩等からなる新第三系中新統、泥岩、半固結の砂層等からなる新第三系鮮新統～第四系下部更新統並びに砂礫、粘土、火山噴出物等からなる第四系中部更新統～完新統から構成されている。先第三系は、下北脊梁山地北部に、中新統は同山地及びその周辺に、鮮新統及び第四系は、同山地北西部から下北半島の沿岸部、むつ低地等に分布している。

敷地を中心とする半径 30km の範囲内においては、いくつかの断層、リニアメント等が存在するが、調査結果より、活動性を考慮する断層が陸域に 1 本、海域に 1 本存在している。

b. 敷地の地質

敷地の地質は、新第三系中新統の猿ヶ森層、泊層、蒲野沢層とこれらを覆う第四系より構成されている。原子炉施設の基礎地盤は、泊層の凝灰角礫岩、火山礫凝灰岩、凝灰岩及び安山岩溶岩で構成されている。

敷地には、泊層及び蒲野沢層の境界をなす断層等の存在が認められるものの、調査結果によればこれらの断層は、活動性が問題となるものではないとしている。

c. 原子炉建屋基礎地盤

原子炉建屋基礎地盤の支持力に対する安全性については、原子炉建屋の常時の接地圧約 $0.5\text{N}/\text{mm}^2$ ($5\text{kg}/\text{cm}^2$) 及び地震時の最大接地圧約 $1.1\text{N}/\text{mm}^2$ ($11\text{kg}/\text{cm}^2$) に対して、上限降伏値が $11.6\text{N}/\text{mm}^2$ ($118\text{kg}/\text{cm}^2$) 以上及び極限支持力が $15.6\text{N}/\text{mm}^2$ ($159\text{kg}/\text{cm}^2$) 以上と評価している。

基礎地盤のすべりに対する安全性については、地震時に基礎底面に作用する

水平力約 $1.27 \times 10^9 \text{N}$ ($1.30 \times 10^5 \text{t}$) に対して、基礎地盤のすべり抵抗力が約 $5.59 \times 10^9 \text{N}$ ($5.70 \times 10^5 \text{t}$) 以上と評価している。

沈下については、岩盤試験の結果から判断して原子炉建屋に影響を及ぼす沈下は考えられないとしている。

さらに、安定解析結果によれば、原子炉建屋基礎地盤は、原子炉建屋を支持する上で十分な安全性を有しているとしている。

(3) 地 震

設計用最強地震の対象となる地震としては、過去において敷地又はその近傍に影響を与えたと考えられる地震の中から 1763 年 3 月 11 日陸奥八戸の地震（マグニチュード (M) 7.25、震央距離 (Δ) = 55km）及び 1856 年日高・胆振・渡島・津軽・南部の地震（M 7.5、 Δ = 75km）を選定している。

基準地震動 S_1 は、上記地震を考慮して、最大速度振幅が 19.7cm/s の設計用模擬地震波としている。

設計用限界地震の対象となる地震としては、活断層から折爪断層による地震（M 7.7、 Δ = 100km）及び敷地東方沖断層（M 6.8、 Δ = 21km）を、地震地体構造に基づく見地からプレート境界地震（青森県東方沖、M 8 ⅓、 Δ = 50km、震源深さ (H) = 60km）を選定している。

また、直下地震（M 6.5、震源距離 (X) = 10km）も考慮している。

基準地震動 S_2 は、直下地震による最大速度振幅が 13.5cm/s の設計用模擬地震波と、その他の地震を考慮して作成した最大速度振幅が 27.3cm/s の設計用模擬地震波の 2 波としている。

(4) 気 象

敷地付近の一般気象については、最寄りの気象官署であるむつ測候所及び八戸測候所における長期間の観測記録が調査されている。

むつ測候所の観測記録によれば、年間平均風速は 2.9m/s、年間降水量は約 1,300mm、最低気温は -22.4℃（昭和 59 年 2 月 18 日）、最大瞬間風速は 38.9m/s（昭和 36 年 5 月 29 日）、積雪の深さの月最大値は 170cm（昭和 52 年 2 月 15 日）である。

大気拡散については、敷地内で観測された 1 年間（平成 5 年 11 月～平成 6 年 10 月）の気象資料が使用されている。それによると、排気筒高（標高 124m）における最多風向は西であり、出現頻度は約 21% である。また、敷地の地上高 10m（標高 34m）における最多風向は西であり、出現頻度は約 36% である。

なお、大気安定度は、中立状態の D 型（C-D 型を含む）が約 52% で最も多く、

次いでB、G、C、E、F、Aの順となっている。

また、当該1年間の気象資料を安全解析に用いることが妥当であるかどうかを検討するために、敷地内における過去10年間の資料を用いて当該観測年の検定を行い妥当性を確認するとともに、大気拡散の計算に使用する放出源の有効高さを求めるため、当該1年間の気象資料を用いて風洞実験が行われている。

(5) 水 理

敷地前面海域の流況は、平成5年5月から平成6年3月までの観測記録（水深2m）によれば、四季を通して汀線にほぼ平行な流れで北～北北東及び南～南南西が卓越しており、流速は20～30cm/sが多くなっている。

敷地における津波による最高水位は、期望平均満潮位を考慮しても東京湾平均海面（以下「T.P.」という。）+6.5m程度と推定している。一方、原子炉建屋等の主要施設はT.P.+13.0mの敷地に設置されることから、津波による被害を受ける恐れはないとしている。

月平均海水温度の最高は、敷地前面海域の水深0.5mにおける平成5年4月から平成6年3月までの観測記録によれば、19.6℃（9月）、最低は7.4℃（3月）となっている。

本発電所で使用する淡水の1日最大所要量は、通常運転時では約400m³/日、定検時では約1,500m³/日と予想されている。

なお、本発電所で使用する淡水は、敷地内の小老部川^{こおいづか}より取水し、原水タンクに導水し利用するとともに、東通村上水道から供給を受けることとしている。

復水器冷却水は、防波堤内側の静穏海域に設ける取水口から取水することとしている。

(6) 社会環境

a. 平成2年10月現在の人口分布は、国勢調査報告によれば、発電所から30km以内では約72,600人、10km以内では約6,300人、5km以内では約2,200人となっている。

b. 東通村の就業者数は、約4,100人であり、産業別では漁業、建設業及び農業が主要なものとなっている。

c. 本発電所に近い鉄道路線は、東日本旅客鉄道株式会社大湊線があり、発電所から最寄りの近川駅は発電所の西約9kmにある。

主要な道路は、国道338号及び国道279号等があり、発電所は国道338号及び主要地方道むつ東通線と連絡している。

港湾としては、発電所敷地の西北西約22kmに大湊港が、南方約29kmにむつ

小川原港がある。

航空関係としては、敷地の南方約 54km の地点に米空軍三沢基地三沢飛行場、航空自衛隊三沢基地三沢飛行場及び三沢空港があり、敷地の西北西約 22km の地点に海上自衛隊大湊飛行場がある。敷地の南方約 30km には米空軍の三沢対地訓練区域がある。

また、敷地の西北西には「V 1 1」と呼ばれる航空路があり、敷地上空は、その航空路の中心線から約 10km、保護空域境界から約 3km 離れている。

なお、航空機は、原子力関係施設上空を飛行することが規制されている。

3 設備の概要

(1) 全体配置計画

発電所の全体配置は第2図に示すとおりであり、T.P. + 13.0mに敷地造成して、原子炉建屋、タービン建屋、サービス建屋、海水熱交換器建屋、排気筒等を設置することとしている。

復水器及び補機冷却用に使用する海水は、防波堤内側の静穏海域に設ける取水口から取水し、東防波堤外側に設ける放水口から水中放水することとしている。

(2) 耐震設計

本原子炉施設は、次の方針に基づき耐震設計を行い、「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」に適合する構造とし、想定されるいかなる地震力に対してもこれが大きな事故の誘因とならないよう十分な耐震性を持たせている。

- a. 建物・構築物は、原則として剛構造とする。
- b. 原子炉建屋等の重要な建物・構築物は、原則として岩盤に支持させる。
- c. 原子炉施設の耐震設計上の重要度を地震によって発生する可能性のある放射線による環境への影響の観点から、Aクラス、Bクラス及びCクラスに分類し、それぞれ耐震設計上の重要度に応じた地震力に対して設計を行う。
- d. Aクラスの施設は、敷地の解放基盤表面における最大速度振幅が 19.7cm/s の設計用模擬地震波で表される基準地震動 S_1 に基づいた動的解析から求められる地震力又は静的地震力のいずれか大きい方の地震力に対して耐えるように設計を行う。

さらに、原子炉格納容器及び原子炉停止装置等のAクラスの一部の施設を限定してA_sクラスの施設と呼称し、これらの施設については、敷地の解放基盤表面における最大速度振幅が 27.3cm/s 及び 13.5cm/s の設計用模擬地震波で表わされる基準地震動 S_2 に基づいた動的解析から求められる地震力に対してその安全機能が保持できるように設計を行う。

(3) 設備概要

設備概要を次に示す。

- a. 原子炉の型式及び熱出力

型 式	濃縮ウラン、軽水減速、軽水冷却、沸騰水型
熱出力	3,293MW
- b. 燃 料（燃料集合体基本仕様を第1表に、燃料集合体構造図を第3図に示す。）

種 類 二酸化ウラン焼結ペレット（一部ガドリニアを含む）

ウラン235濃縮度

初装荷炉心平均濃縮度	約2.7wt%
初装荷燃料集合体平均濃縮度	約3.7wt%以下
取替燃料集合体平均濃縮度	約3.7wt%
燃料集合体最高燃焼度	55,000MWd/t
炉心全ウラン量	約132t
燃料集合体数	764
燃料棒配列	9×9

c. 原子炉圧力容器

胴部内径	約6.4m
全高（内のり）	約22m
最高使用圧力	8.62MPa[gage] (87.9kg/cm ² g)
最高使用温度	302℃

d. 原子炉再循環系

ループ数	2
ポンプ台数	1（1ループ当たり）
ポンプ容量	約10,000m ³ /h（1台当たり）
ジェットポンプ個数	10（1ループ当たり）

e. 原子炉格納容器

形 式	圧力抑制形（MARK-I改良型）
寸 法	
ドライウエル	
円筒部直径	約24m
全 高	約38m
サブプレッションチェンバ	
円環部中心線直径	約39m
円環部断面直径	約10m
最高使用圧力（内圧）	427kPa[gage] (4.35kg/cm ² g)
最高使用温度	171℃（ドライウエル） 104℃（サブプレッションチェンバ）

f. 蒸気タービン

形 式	くし形6流排気復水式
出 力	約1,100 MW
蒸気条件	

圧 力

6.55MPa[gage] (66.8kg/cm²g)

温 度

282℃

定格蒸気流量

約 6,400t/h

g. 発電機

形 式

横軸円筒回転界磁三相交流同期発電機

容 量

約 1,250,000kVA

電 圧

19kV

回転数

1,500rpm

h. 主変圧器

容 量

約 1,200,000kVA

電 圧

18.5kV/275kV

相 数

3

周波数

50Hz

4 放射性廃棄物処理

(1) 気体廃棄物

気体廃棄物については、その主なものである蒸気式空気抽出器（常用及び起動停止用）排ガスを活性炭式希ガスホールドアップ装置に通し、排ガス中の放射能を十分減衰させ、監視しながら排気筒から大気に放出することとしている。また、他の排ガスについても、排ガス中の放射性物質の低減を図った後、監視しながら排気筒から大気に放出することとしている。

(2) 液体廃棄物

液体廃棄物については、液体廃棄物処理系において濃縮等の処理を行い、一部については放射性物質の濃度が低いことを確認して、環境に放出する場合があるが、原則として再使用することとしている。

(3) 固体廃棄物

濃縮廃液は、タンクに貯蔵し、放射能を減衰させた後、固化装置で固化材（セメント）と混合してドラム缶内に固化することとしている。

使用済樹脂及び洗濯廃液系以外の廃スラッジは、その種類に応じて貯蔵槽に貯蔵するか、又は貯蔵し放射能を減衰させた後、固化装置で固化材（セメント）と混合してドラム缶内に固化することとしている。

洗濯廃液系の廃スラッジは、ドラム缶に詰めることとしている。

雑固体廃棄物は、仕分けし、可能なものは圧縮減容しドラム缶等に詰めることとしている。

これらのドラム缶等に詰めた固体廃棄物は、発電所内の固体廃棄物貯蔵所（貯蔵容量 200 個ドラム缶：約 9,000 本相当）に貯蔵保管することとしている。

使用済制御棒等は、使用済燃料プールに貯蔵保管することとしている。

なお、固化装置は運転開始 5 年後までに設置することとしている。

5 平常運転時の線量当量評価

「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に対する評価指針」に基づき評価した敷地及び白糠変電所敷地（以下「敷地等」という。）境界外の実効線量当量の最大値は、約 $3 \mu\text{Sv/y}$ となっている。

これは、「発電用軽水型原子炉施設周辺の線量目標値に関する指針」に示されている線量目標値（ $50 \mu\text{Sv/y}$ ）を下回っている。

なお、陸側10方位の周辺監視区域境界外（参考地点は除く）における希ガスのガンマ線による実効線量当量の最大値は、約 $1.7 \mu\text{Sv/y}$ となっている。

線量当量計算地点図を第4図に示す。

6 安全評価

「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」に基づき、事故、重大事故及び仮想事故について敷地等境界外における線量当量を評価している。

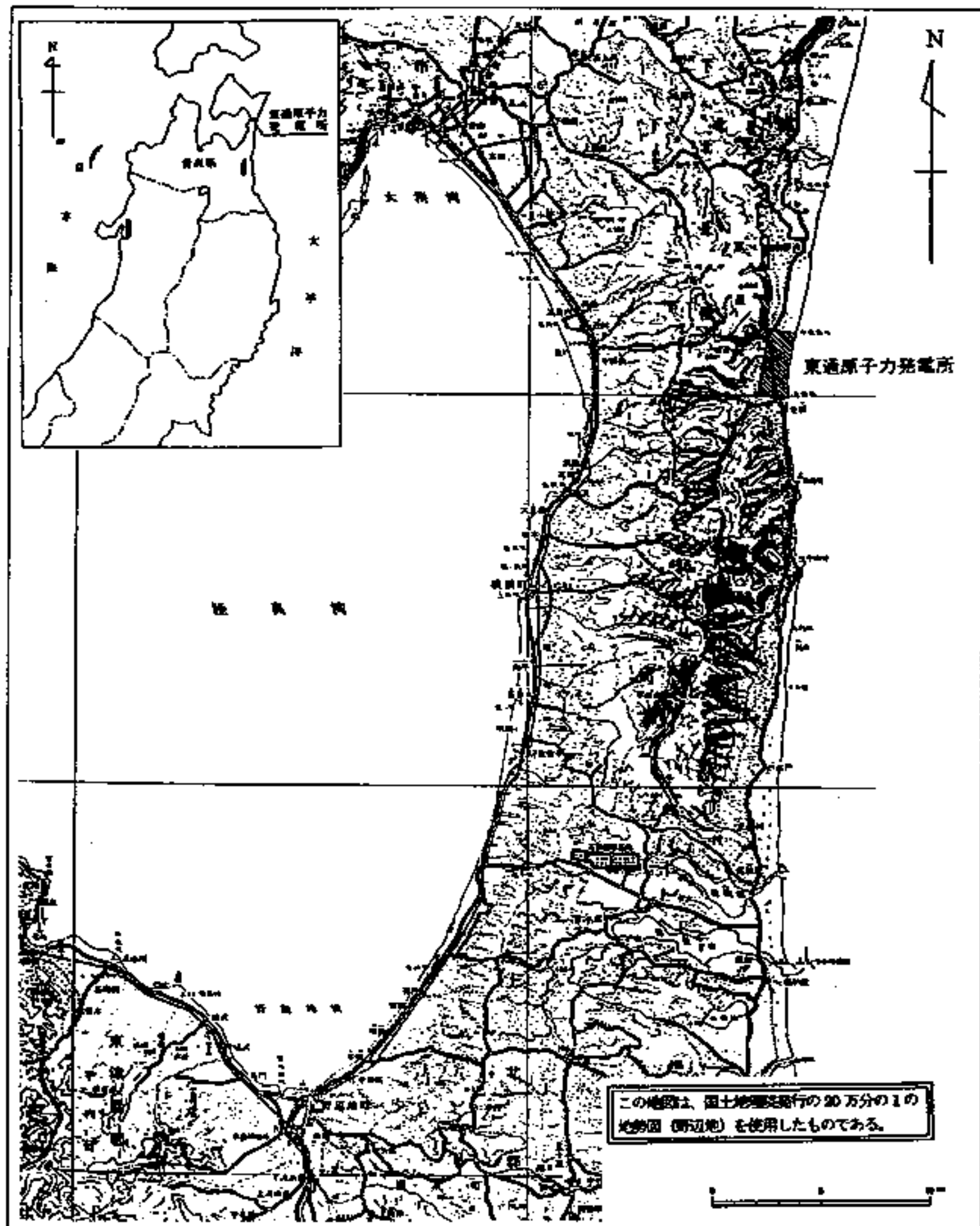
事故については、「放射性気体廃棄物処理設備の破損」、「主蒸気管破断」、「燃料集合体の落下」、「原子炉冷却材喪失」及び「制御棒落下」の評価を行い、実効線量当量の最大は、約 $3.4 \times 10^{-2} \text{mSv}$ （「燃料集合体の落下」時）であり、周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは小さい。

重大事故及び仮想事故については、「原子炉冷却材喪失」及び「主蒸気管破断」の評価を行っており、線量の最大値は下表に示すように、いずれも「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」に示されているめやす線量を下回っている。

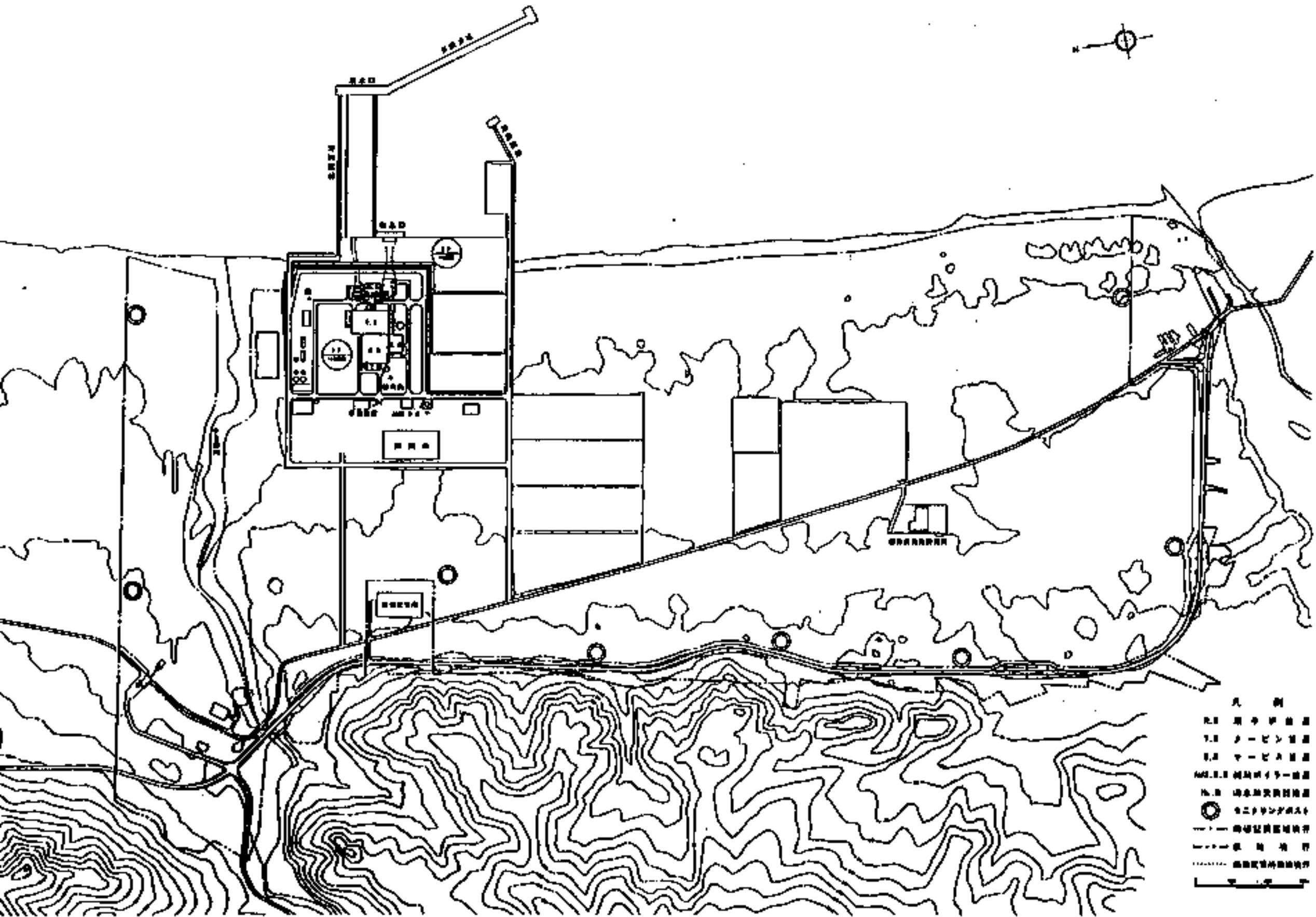
		原子炉冷却材喪失	主蒸気管破断	「原子炉立地審査指針」のめやす線量
重大事故	小児甲状腺に対する線量 (Sv)	約 3.3×10^{-4}	約 3.4×10^{-3}	1.5
	外部ガンマ線による全身に対する線量 (Sv)	約 3.0×10^{-5}	約 1.3×10^{-5}	0.25
仮想事故	成人甲状腺に対する線量 (Sv)	約 8.2×10^{-3}	約 3.5×10^{-3}	3
	外部ガンマ線による全身に対する線量 (Sv)	約 1.5×10^{-3}	約 2.1×10^{-5}	0.25
	全身線量の積算値 (1990年の人口による) (万人 Sv)	約 0.12	約 0.00025	2 (参考値)

第1表 燃料集合体基本仕様

項 目	単 位	高燃焼度 8 × 8 燃料	9 × 9 燃 料
1. 燃料集合体 配 列 燃 料 棒 数 平均濃縮度	本 wt%	8×8 60 初装荷燃料 タイプⅠ 約1.2 タイプⅡ 約2.2 タイプⅢ 約3.5 (平均 約2.5) 取替燃料 約3.5	9×9 74 (標準:66, 部分長:8) 初装荷燃料 タイプⅠ 約1.3 タイプⅡ 約2.5 タイプⅢ 約3.7 (平均 約2.7) 取替燃料 約3.7
最高燃焼度	MWd/t	50,000	55,000
2. 燃 料 棒 外 径 被覆管内厚 被覆管材料 ペレット直径 ギャップ間隙 ペレット密度 He 封入圧	cm mm cm mm %T.B. MPa	約1.23 約0.86 ジルカロイ-2 (ジルコニウム内張) 約1.04 約0.20 約97 約0.5 (約5気圧)	約1.12 約0.71 ジルカロイ-2 (ジルコニウム内張) 約0.96 約0.20 約97 約1.0 (約10気圧)
3. ウォータロッド 本 数 外 径 材 料	本 cm	1 約3.40 ジルカロイ-2	2 約2.49 ジルカロイ-2
4. スペーサ	—	第3図参照	
5. タイプレート	—		



第1図 敷地周辺の地勢図



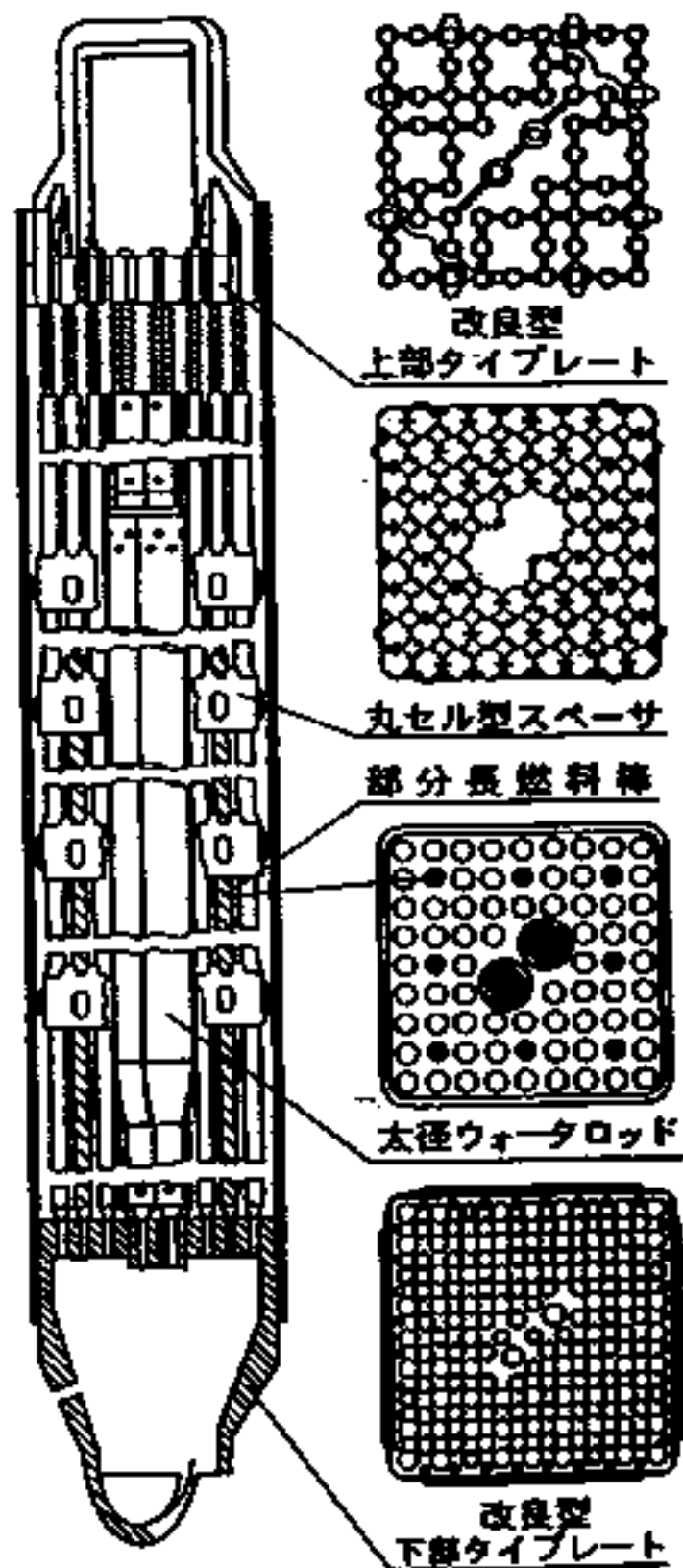
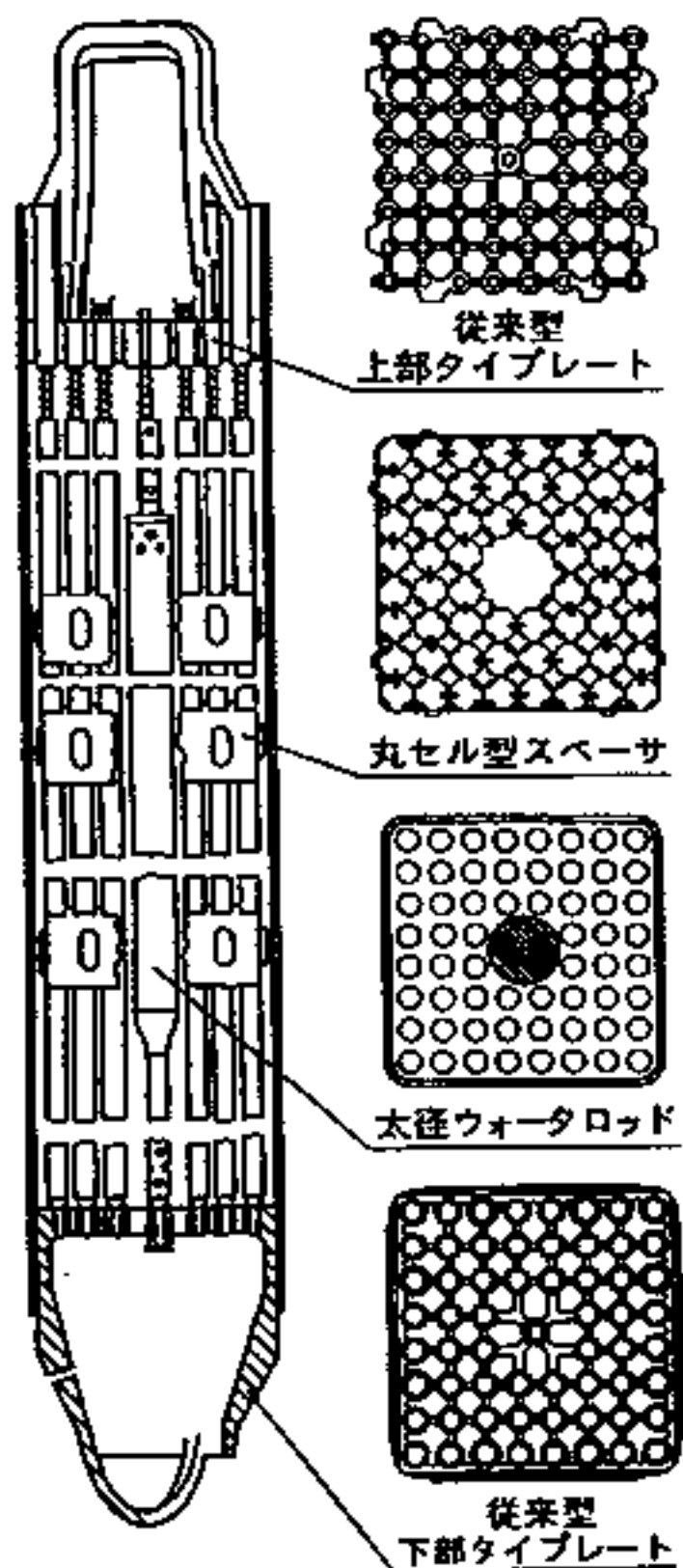
第2図 発電所一般配置図

第2図 発電所の全体配置図

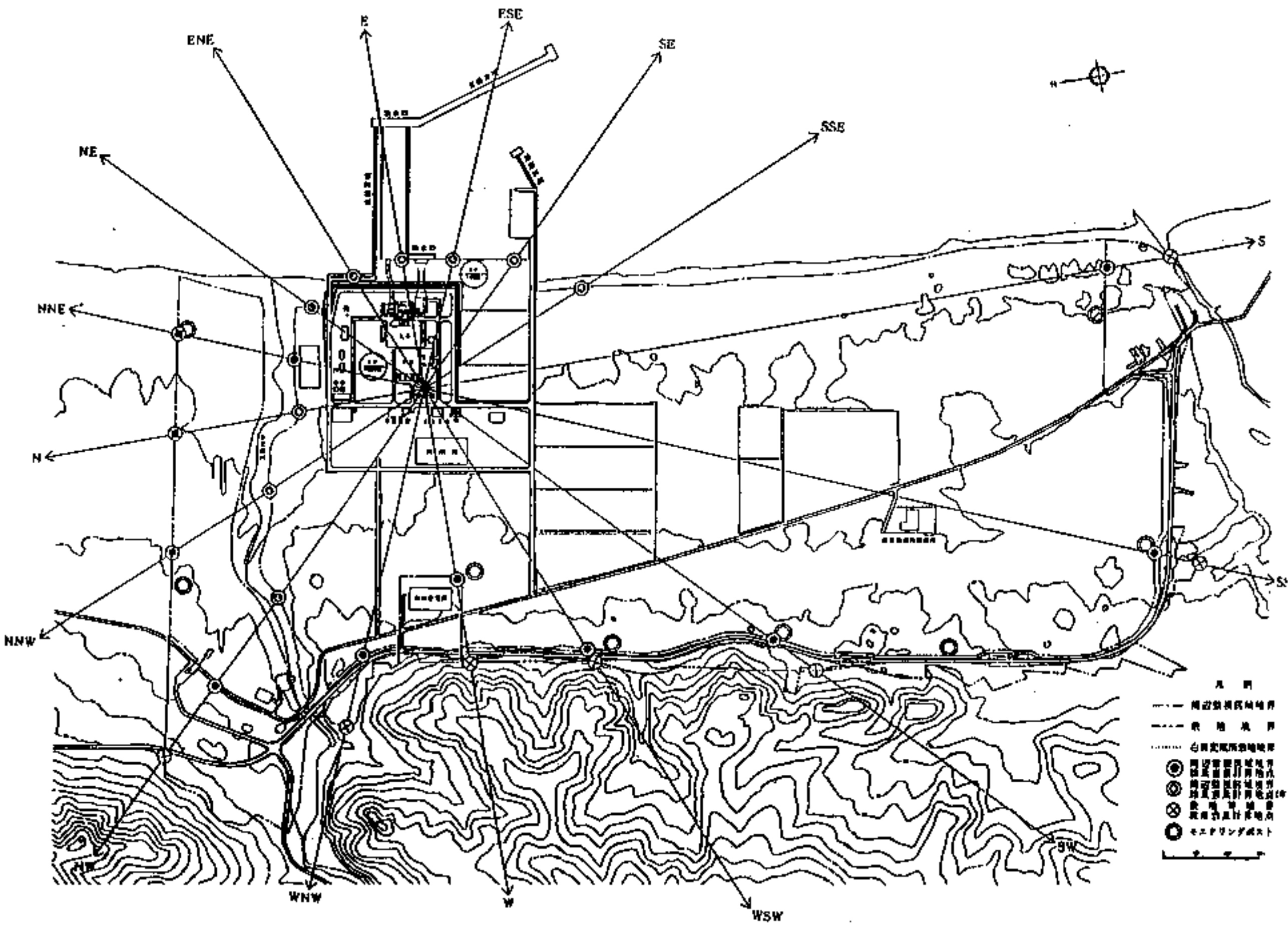
ステップⅡ 燃料
8×8 型



ステップⅢ 燃料
9×9 型



第 3 図 燃料集合体構造



第4図 線量当量計算地点図