

新潟火力発電所敷地内に設置する緊急設置電源

環境影響への配慮について

平成23年8月

東北電力株式会社

目 次

1. 事業の目的	1
2. 事業の内容	1
(1) 発電設備の概要	1
(2) 発電所の位置	1
(3) 配置計画の概要	3
(4) 運転計画	5
(5) 運転開始後における環境保全に関する事項	5
① 発電用燃料の種類・使用量・性状・供給方法	5
② ばい煙	5
③ 温排水	6
④ 用水及びプラント排水	6
⑤ 騒音, 振動	7
⑥ その他	7
(6) 工事計画	8
① 工事の概要及び工程	8
② 工事中における環境保全に関する事項	8
3. 環境影響の予測評価	11
(1) 大気質	11
① 現 況	11
② 予 測	13
③ 評 価	20
(2) 騒 音	21
① 現 況	21
② 予 測	22
③ 評 価	24
4. 講じる予定の環境保全措置	25
(1) 工事中	25
(2) 運転開始後	25
5. 環境監視	26

1. 事業の目的

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災により被災した自社の発電設備の電気供給力を補うために、災害復旧の事業として新潟火力発電所の敷地内にガスタービン発電設備（6 号機）を設置するものである。

2. 事業の内容

(1) 発電設備の概要

発電設備の概要は、第 1 表のとおりである。

新設する 6 号機は、早期に機材調達、運転が可能なガスタービン方式の出力 3.4 万 kW とした。運転開始は平成 24 年 1 月を予定している。

第 1 表 発電設備の概要

項 目	新設設備（6 号機）
原動力の種類	ガスタービン
出 力	34,000kW
熱効率（低位発熱量）	約 31%
発電電力量当たりの二酸化炭素排出量	0.628kg-CO ₂ /kWh
運転開始	平成 24 年 1 月（予定）

注：ガスタービン出力は、気温-1℃の値を示す。

(2) 発電所の位置

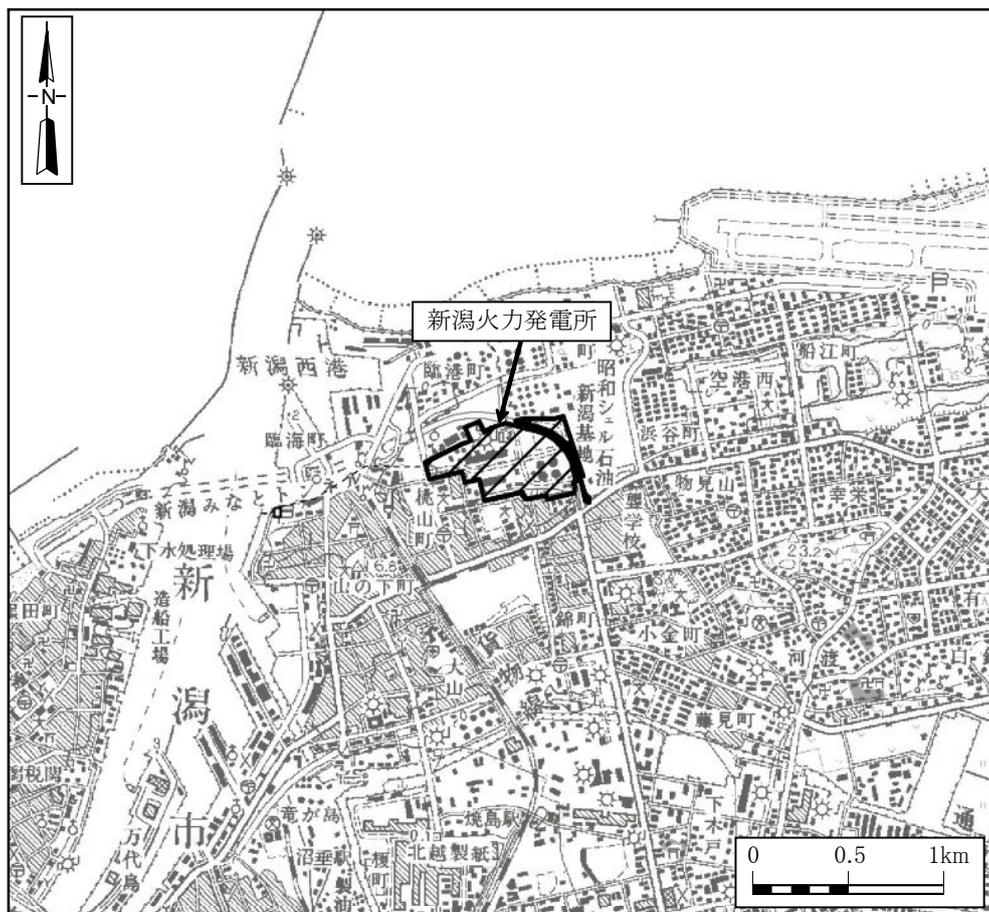
新たな供給力確保はできるだけ早期に必要なため、燃料貯蔵施設、送電系統や設置スペース等の既存のインフラを活用できる、新潟火力発電所に設置することとした。

発電所の所在地及び敷地面積は以下のとおりであり、その位置及びその周囲の状況は第 1 図のとおりである。

所在地：新潟市東区桃山町 2 丁目 200 番地

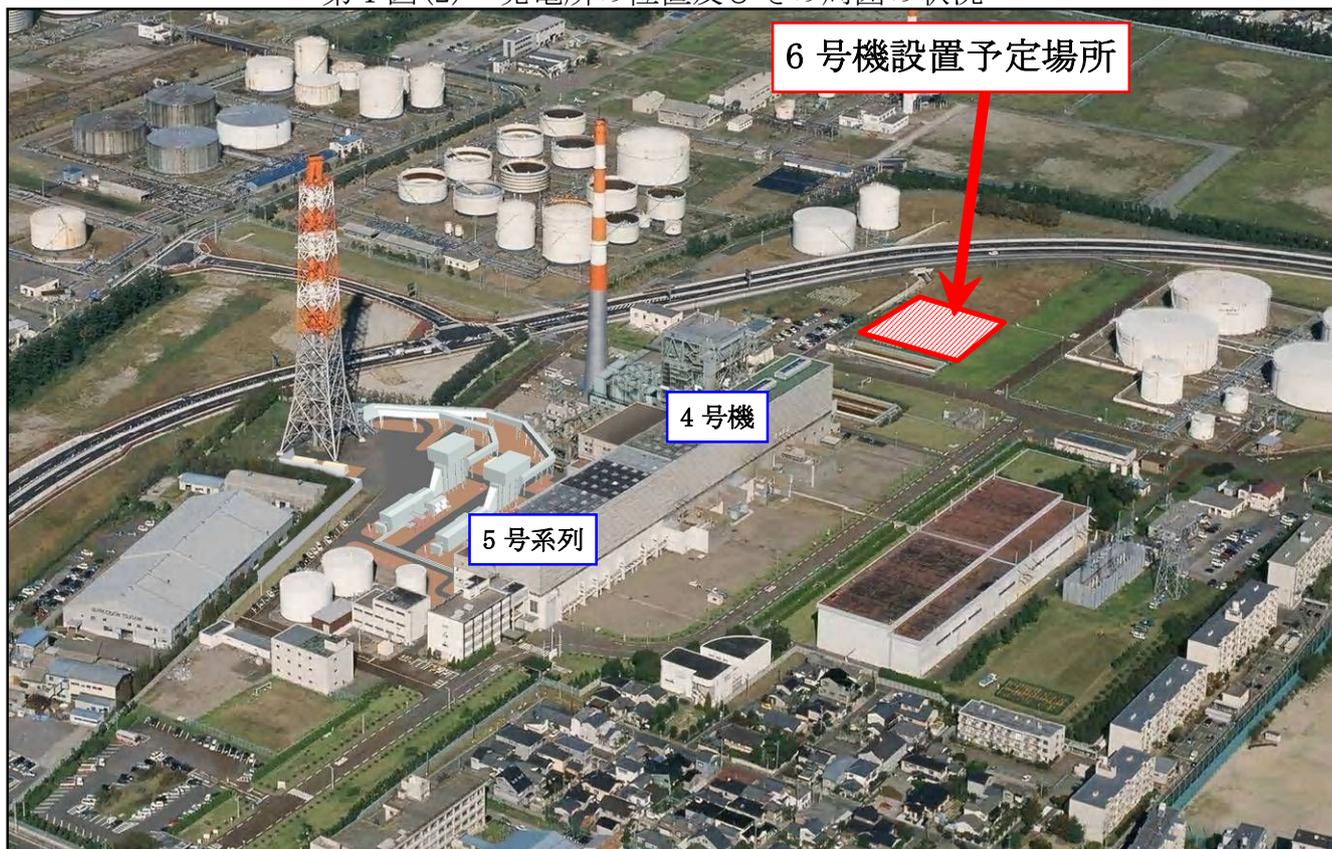
敷地面積：約 23 万㎡

第1図(1) 発電所の位置及び周囲の状況



注：地図は、「数値地図 50000 (地図画像) 新潟」(国土地理院, 平成 22 年) を使用したものである。

第1図(2) 発電所の位置及びその周囲の状況

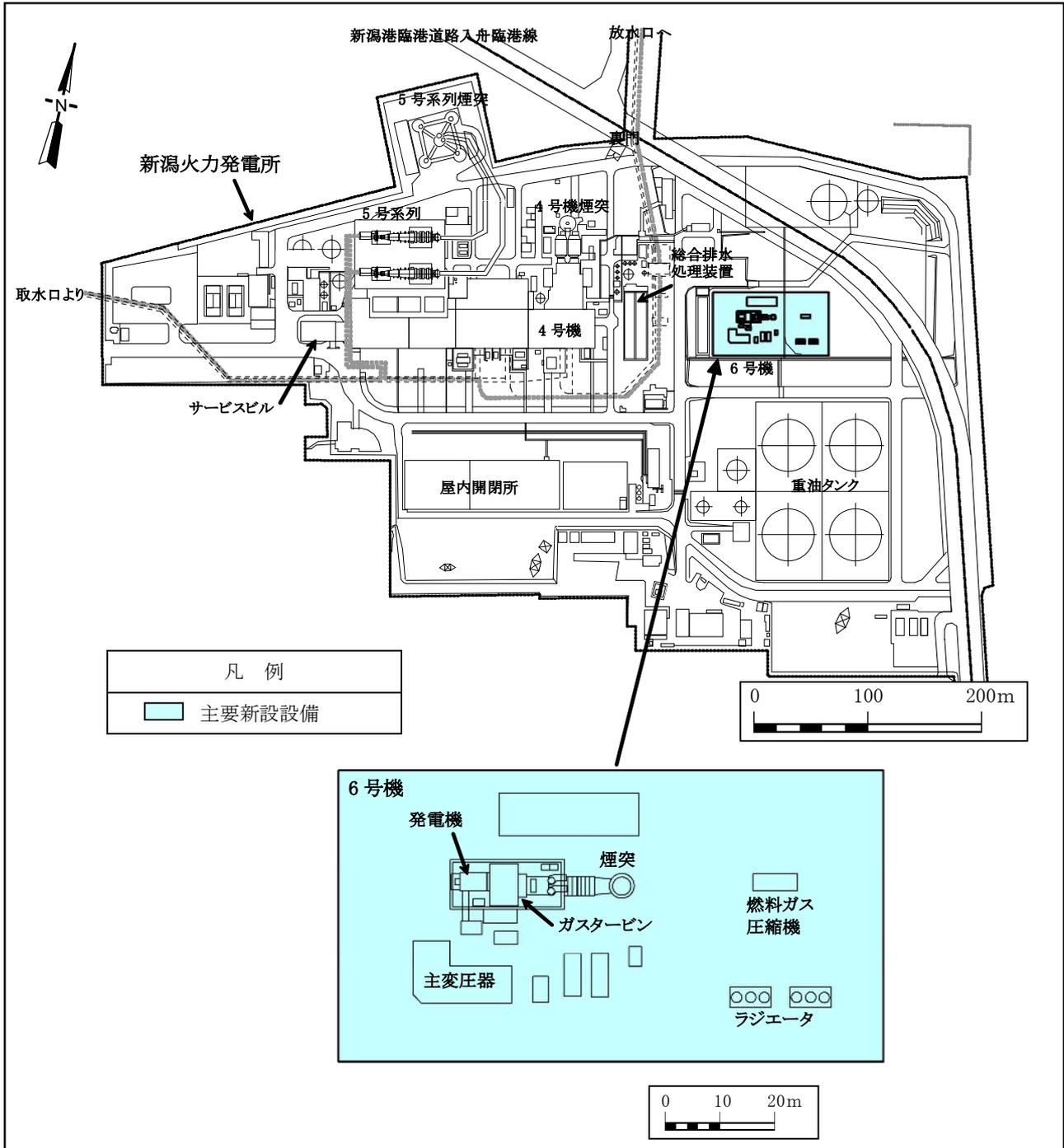


(3) 配置計画の概要

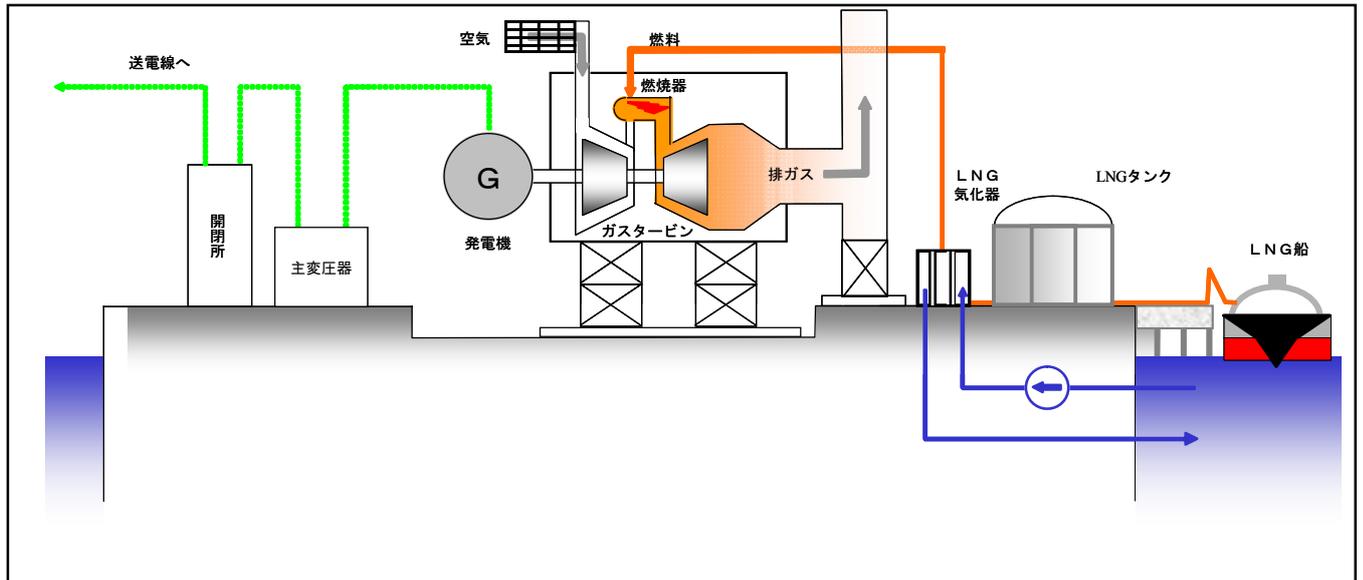
発電所の配置計画の概要は、第2図のとおりであり、6号機は、発電所構内の資材置場に設置する。

また、新設するガスタービン発電設備の概念図は、第3図のとおりである。

第2図 発電所の配置計画の概要



第3図 発電設備の概念図



1. ガスタービン発電のしくみについて

ガスタービン発電は、燃焼器で燃料を燃焼させることにより発生する高温の燃焼ガスの熱膨張エネルギーにより、ガスタービンを回転させて発電します。

2. 硫黄酸化物 (SO_x)・ばいじんについて

クリーンな天然ガスを使用するため、SO_xやばいじんを排出しません。

3. 窒素酸化物 (NO_x) について

低NO_x燃焼器を採用することにより、NO_xの排出量を低減します。

4. 温排水について

ガスタービン発電方式では、温排水は発生しません。

(4) 運転計画

6号機は、原則として電力需要が逼迫する期間（主に7～9月及び12～2月）に運転するものである。また、6号機は、東日本大震災の被害を受けた発電設備の復旧状況などをみながら廃止を前提に検討するものとし、運転開始後2年を越えて運転するような場合は、関係自治体と協議する。

(5) 運転開始後における環境保全に関する事項

① 発電用燃料の種類・使用量・性状・供給方法

発電用燃料の種類・使用量・性状・供給方法は、第2表のとおりである。

第2表 発電用燃料の種類・使用量・性状・供給方法

項目		新設設備（6号機）
燃料の種類		天然ガス
燃料の使用量		9,960m ³ _N /h
発熱量（低位）		39,590kJ/m ³ _N
燃料の成分	硫黄分	0%
	窒素分	0.1%以下
	灰分	0%
供給方法		新潟火力発電所敷地内の既設ガス導管より供給する

② ばい煙

ばい煙に関する事項は、第3表のとおりである。

燃料に硫黄酸化物及びばいじんを排出しない天然ガスを使用するとともに、低NO_x燃焼器の採用により窒素酸化物の排出低減を図る。

第3表 ばい煙に関する事項

項目	単位	既設設備		新設設備 (6号機)	大気汚染防止法 の排出基準	
		(4号機)	(5号系列)			
排出ガス量	湿り	10 ³ m ³ N/h	788 (771)	720	335	
	乾き	10 ³ m ³ N/h	691 (699)	680	303	
煙突	種類	—	自立式 コンクリート	鉄塔支持型 集合式	鋼製鉄塔支 持1筒身型	
	地上高	m	120	120	35	
	口径(内径)	m	3.5	3.5	3.18	
煙突出口ガス温度		℃	115 (130)	100	533	
煙突出口ガス速度		m/s	32.4 (32.9)	27.8	34.6	
硫黄酸化物	排出濃度	ppm	366 (362)	0	0	—
	排出量	m ³ N/h	253 (253)	0	0	—
窒素酸化物	排出濃度	ppm	180 (180)	9.5	40	70
	排出量	m ³ N/h	127 (128)	8.4	16	—
ばいじん	排出濃度	g/m ³ N	0.05 (0.05)	0	0	0.05
	排出量	kg/h	35 (35)	0	0	—

注：1. 窒素酸化物及びばいじんの排出濃度は、O₂=16%換算値である。

2. 4号機の場合は重油天然ガス等混焼時、()内は重油専焼時の値である。

③ 温排水

6号機は、ガスタービン発電方式であるため、温排水は発生しない。

④ 用水及びプラント排水

用水については、既設設備と同様に新潟県企業局工業用水道から受水する。

プラント排水としては、新たに設置する給水処理装置からの前処理装置再生水等があるがその量はわずかであり、これらは既設の排水処理装置で第4表のとおり適切に処理を行った後、既設放水口より海域に排出する。

第4表 プラント排水に関する事項

項目		単位	既設設備 (公害防止協定値)	6号機新設後
排水量(時間最大)		m ³ /時	60	同左
排水の水質	水素イオン濃度(pH)	—	5.8~8.6	同左
	化学的酸素要求量(COD)	mg/l	15	同左
	浮遊物質(SS)	mg/l	20	同左
	ノルマルヘキサン抽出物質含有量	mg/l	1.5	同左

⑤ 騒音，振動

発電設備運転時における騒音及び振動の主要な発生機器及び保全目標は，第5表のとおりである。

騒音の発生源となる機器については，消音器や防音壁，防音カバーの取り付け等の防音対策を講じ，民家に面する方向の敷地境界にて公害防止協定値を遵守する。振動の発生源となる機器については，基礎を強固にするなどの対策を講じ，民家に面する方向の敷地境界において保全目標を遵守する。

なお，発電所は「都市計画法」に定める工業専用地域であり，騒音規制法及び振動規制法並びに新潟県公害防止条例の適用区域外である。

第5表 騒音及び振動の主要な発生機器及び保全目標

主要発生機器	騒音レベル (dB)	公害防止協定値	
		騒音	振動
ガスタービン	85	朝 (6～ 8 時) : 60dB 昼間 (8～20 時) : 65dB 夕 (20～22 時) : 60dB 夜間 (22～ 6 時) : 50dB	昼間 (8～20 時) : 65dB 夜間 (20～ 8 時) : 60dB
空気圧縮機	85		
吸気フィルタ	85		
発電機	85		
主変圧器	83		
煙突頂部	104		

⑥ その他

a. 悪 臭

悪臭の原因となる物質は使用しない。

b. 土壌汚染

土壌汚染の原因となる物質は使用しない。

c. 廃棄物

6号機から発生する廃棄物については，これまでどおり可能な限り発生量の低減及び有効利用に努めるとともに，発生した廃棄物は「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（昭和45年法律第137号）及び「資源の有効な利用の促進に関する法律」（平成3年法律第48号）に基づき適正に処理する。

d. 緑 地

6号機の設置に当たり一部緑地の改変を行うが，緑地率は，現状と同様に「工場立地法」（昭和34年法律第24号）に定められた25%以上を確保する。

e. 景観

新設設備の煙突は，周辺の景観に配慮した色とする。

(6) 工事計画

① 工事の概要及び工程

主要な工事としては、ガスタービンの基礎工事、据付工事等がある。これらの主要な工事の工程は、第6表のとおりである。

工事開始：平成23年7月

運転開始：平成24年1月（予定）

第6表 主要な工事工程

年 月	平成23年						平成24年	
	7	8	9	10	11	12	1	2
全体工程	▽工事開始							▽運転開始
基礎工事	■							
機器据付工事				■				
試運転						■		

注：主要な工事の準備として、ボーリングや測量等の調査工事、支障物撤去等の準備工事がある。

② 工事中における環境保全に関する事項

a. 工事用資材等の運搬に関する事項

工事用資材等の運搬については、第4図のとおり、主として新潟港臨港道路入舟臨港線を経由して発電所の裏門から出入りする。工事関係車両の交通量が最大となる時期は、平成23年9月のコンクリート打設時であり、約90台/日（片道）を予定している。

工事用資材等の運搬に当たっては、急発進・急加速の禁止、アイドリングストップ運転の励行、車両が集中する通勤時間帯を避ける等の措置を講じ、大気質・騒音・振動の環境負荷の低減に努める。

なお、新潟港臨港道路入舟臨港線の交通量は、平成20年で12,730台/12時間であり、工事関係車両の交通量が最大となる時期には、約1%増加する見込みである。

b. 建設機械の稼働

工事に使用するブルドーザ、バックホウ、ラフタークレーン等の建設機械は、排ガス対策型、低騒音・低振動型を採用するよう配慮するとともに、省エネ運転及び適切な整備の励行に努める。また、プレボーリング併用の杭打ち工法等の低騒音・低振動工法を採用するほか、工程調整により大気質・騒音・振動の環境負荷低減に努める。なお、民家等のある敷地境界には防音シートを設置する。

発電所は騒音規制法及び振動規制法は適用されないが、敷地境界において同法に定める特定建設作業の基準値（騒音85dB、振動75dB）以下となる、騒音70dB、振動65dBを保全目標値として遵守する。

c. 工事中の排水に関する事項

工事中の排水としては、コンクリート養生水等の工事排水、工事区域内の雨水排水等

がある。これらの排水は仮設沈殿槽に一時貯留して砂泥を沈殿させた後、上澄みを海域に排出することを基本とするが、コンクリート養生水等、中和処理が必要な場合は、仮設排水処理装置を設置した後、海域に排出する。

また、工事中の排水は、水質汚濁防止法及び新潟県生活環境の保全等に関する条例が適用されないが、水素イオン濃度 5.8～8.6 の範囲内、浮遊物質量 40mg/l以下を保全目標値として遵守する。

d. その他

(a) 悪 臭

悪臭の原因となる物質は使用しない。

(b) 地盤沈下

地盤沈下の原因となる地下水の汲み上げは行わない。

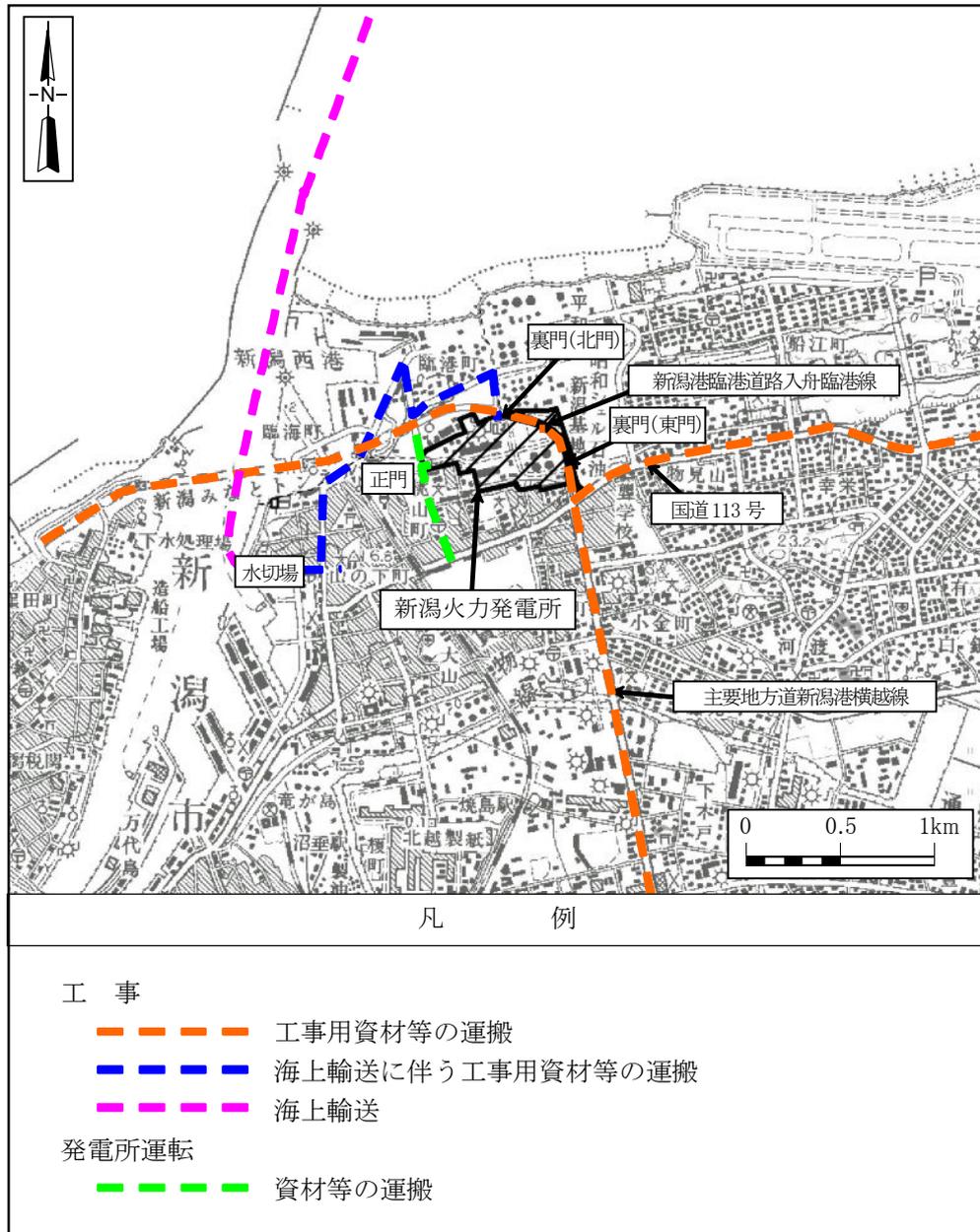
(c) 土壌汚染

土壌汚染の原因となる物質は使用しない。

(d) 産業廃棄物

工事中に発生する廃棄物については、可能な限り排出量の低減及び有効利用に努めるとともに、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（平成 12 年法律第 104 号）に基づき再資源化を図る。やむを得ず処理が必要なものについては、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（昭和 45 年法律第 137 号）に基づき産業廃棄物処理会社に委託し、適正に処分する。

第4図 工事用資材等の運搬ルート



注：1. 通勤車両の出入口は、工事業者が裏門，発電所員等が正門である。

2. 地図は、「数値地図 50000（地図画像）新潟」（国土地理院，平成 22 年）を使用したものである。

3. 環境影響の予測評価

6号機設置に伴う運転開始後の環境影響として考えられる大気質、騒音について、予測を行った。

この他、振動については、基礎を強固にするなどの対策を講じることにより、これまでの発電所の実績から影響はないと考えられる。温室効果ガスについては、緊急的な電源であり稼働状況が見通せないことから、排出実績を把握する計画である。

また、工事中については、短期間でかつ工事規模が小さいことから、建設機械の騒音、振動及び排水の水質を監視し、その結果を踏まえ必要に応じて追加保全措置を実施する。

(1) 大気質

① 現況

新潟火力発電所を中心とした半径20kmの範囲内における新潟市の一般環境大気測定局の測定結果を整理した。

半径20km圏内の8測定局における平成21年度の測定結果の概要は第7表のとおりであり、二酸化硫黄、二酸化窒素は、第8表に示す環境基準に全ての測定局で適合している。また、浮遊粒子状物質は、短期的評価では環境基準に適合していないが、長期的評価では全ての測定局で適合している。

なお、測定局の位置は、第5図のとおりである。

第7表 一般環境大気測定局における測定結果の概要（平成21年度）

市 町	図中番号	測定局名	二酸化硫黄			二酸化窒素			浮遊粒子状物質		
			年平均値	1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間98%値	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の2%除外値
			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
新潟市	①	豊 栄	—	—	—	0.007	0.060	0.023	0.026	0.499	0.054
	②	太郎代	0.001	0.057	0.004	0.008	0.061	0.023	0.019	0.444	0.046
	③	松 浜	0.001	0.024	0.002	0.008	0.062	0.020	0.021	0.523	0.045
	④	大 山	0.001	0.036	0.004	0.010	0.061	0.026	0.022	0.507	0.044
	⑤	山木戸	0.002	0.051	0.008	0.011	0.065	0.024	0.016	0.358	0.041
	⑥	亀 田	—	—	—	0.009	0.067	0.024	0.020	0.513	0.043
	⑦	新 津	—	—	—	0.005	0.046	0.014	0.025	0.490	0.053
	⑧	坂井輪	0.000	0.022	0.002	0.010	0.067	0.025	0.016	0.533	0.038

注：図中番号は、第5図を参照。

〔出典：「新潟市の環境 資料編」（新潟市，平成23年）〕

第8表 大気汚染に係る環境基準

物質	環境上の条件	評価方法	
二酸化硫黄	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。	短期的評価	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。
		長期的評価	1日平均値の2%除外値が0.04ppm以下であること。ただし、1日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続しないこと。
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。	1日平均値の年間98%値が環境基準（環境上の条件）を超えないこと。	
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。	短期的評価	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。
		長期的評価	1日平均値の2%除外値が0.10mg/m ³ 以下であること。ただし、1日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日が2日以上連続しないこと。

第5図 一般環境大気測定局の位置



「新潟市の環境 資料編」（新潟市、平成23年）より作成

② 予 測

6号機から排出される大気汚染物質について拡散予測を行った。なお、5号系列が平成23年7月に運転を開始したことから、5号系列と6号機との重合についても予測した。

a. 短期拡散予測（1時間値）

短期拡散予測（1時間値）は、「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」（公害研究対策センター，平成12年）（以下、「NO_x マニュアル」という。）に基づいて行った。

予測対象物質は、排ガス中の窒素酸化物とし、予測評価に当たっては、排ガス中の窒素酸化物は全て二酸化窒素に変換されるものとした。

(a) 計算式

i. 有効煙突高さ

CONCAWE式で求めた排煙の上昇高さを用いた。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

$$\text{CONCAWE式} \quad \Delta H = 0.0855 Q_H^{1/2} \cdot u^{-3/4}$$

【記号】

H_e : 有効煙突高さ (m)

H_0 : 煙突の実高さ (m)

ΔH : 排煙の上昇高さ (m)

Q_H : 排出熱量 (J/s)

$$Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$$

ρ : 0°Cにおける排出ガス密度 (= $1.293 \times 10^3 \text{ g/m}^3$)

Q : 排出ガス量 (湿り) (m^3/s)

C_p : 定圧比熱 (= $1.0056 \text{ J/K} \cdot \text{g}$)

ΔT : 排出ガス温度と気温 (= 15°C) との温度差 ($^\circ\text{C}$)

u : 煙突頭頂部付近の風速 (m/s)

ii. 拡散計算式

ブルーム式を用いた。

$$C(x, y) = \frac{Q_p}{\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot \exp\left(-\frac{H_e^2}{2\sigma_z^2}\right) \cdot 10^6$$

【記号】

$C(x, y)$: 地点(x, y)における地上濃度 (ppm)

x : 風向に沿った風下距離 (m)

y : 風向に直角な水平距離 (m)

Q_p : 汚染物質の排出量 (m^3/s)

u : 風速 (m/s)

H_e : 有効煙突高さ (m)

σ_y : 有風時の水平方向の拡散パラメータ (m)

σ_z : 有風時の鉛直方向の拡散パラメータ (m)

iii. 拡散パラメータ

水平方向及び鉛直方向の拡散パラメータは、第9表に示すパスキル・ギフォード線図の近似関数を用いた。

ただし、水平方向の拡散パラメータ σ_y は、以下のとおり評価時間に応じた修正をして用いた。

$$\sigma_y = \sigma_{yp} \cdot \left(\frac{t}{t_p} \right)^{0.2}$$

【記号】

σ_y : 補正された水平方向の拡散幅 (m)

σ_{yp} : パスキル・ギフォード線図による拡散パラメータ (m)

t : 評価時間 (=60分)

t_p : パスキル・ギフォード線図の評価時間 (=3分)

第9表 有風時における拡散パラメータ

(水平方向)

$\sigma_y(x) = \gamma_y \cdot x^{\alpha_y}$			
大気安定度	α_y	γ_y	風下距離 X (m)
A	0.901	0.426	0 ~ 1,000
	0.851	0.602	1,000 ~
A-B	0.908	0.347	0 ~ 1,000
	0.858	0.488	1,000 ~
B	0.914	0.282	0 ~ 1,000
	0.865	0.396	1,000 ~
B-C	0.919	0.2235	0 ~ 1,000
	0.875	0.303	1,000 ~
C	0.924	0.1772	0 ~ 1,000
	0.885	0.232	1,000 ~
C-D	0.927	0.1401	0 ~ 1,000
	0.887	0.1845	1,000 ~
D	0.929	0.1107	0 ~ 1,000
	0.889	0.1467	1,000 ~
E	0.921	0.0864	0 ~ 1,000
	0.897	0.1019	1,000 ~
F	0.929	0.0554	0 ~ 1,000
	0.889	0.0733	1,000 ~
G	0.921	0.0380	0 ~ 1,000
	0.896	0.0452	1,000 ~

(鉛直方向)

$\sigma_z(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$			
大気安定度	α_z	γ_z	風下距離 X (m)
A	1.122	0.0800	0 ~ 300
	1.514	0.00855	300 ~ 500
	2.109	0.000212	500 ~
A-B	1.043	0.1009	0 ~ 300
	1.239	0.03300	300 ~ 500
	1.602	0.00348	500 ~
B	0.964	0.1272	0 ~ 500
	1.094	0.0570	500 ~
B-C	0.941	0.1166	0 ~ 500
	1.006	0.0780	500 ~
C	0.918	0.1068	0 ~
	0.872	0.1057	0 ~ 1,000
	0.775	0.2067	1,000 ~ 10,000
C-D	0.737	0.2943	10,000 ~
	0.826	0.1046	0 ~ 1,000
	0.632	0.400	1,000 ~ 10,000
D	0.555	0.811	10,000 ~
	0.788	0.0928	0 ~ 1,000
	0.565	0.433	1,000 ~ 10,000
E	0.415	1.732	10,000 ~
	0.784	0.0621	0 ~ 1,000
	0.526	0.370	1,000 ~ 10,000
F	0.323	2.41	10,000 ~
	0.794	0.0373	0 ~ 1,000
	0.637	0.1105	1,000 ~ 2,000
G	0.431	0.529	2,000 ~ 10,000
	0.222	3.62	10,000 ~

「NOx マニュアル」より作成

(b) 計算条件

煙源諸元は第 10 表のとおりであり、気象条件については、着地濃度が高くなりやすい条件や平均風速を考慮して第 11 表の 3 ケースを設定した。

第 10 表 煙源諸元

項目	単位	5号系列	6号機
煙突高さ	m	120	35
排ガス速度	m/s	27.8	34.6
排ガス温度	℃	100	533
排ガス量(湿り)	m ³ _N /h	720×10 ³	335×10 ³
窒素酸化物排出量	m ³ _N /h	8.4	16

第 11 表 短期拡散予測の気象条件

項目	単位	気象条件		
		B	B	C
大気安定度	—	B	B	C
煙突頭頂部付近の風速	m/s	1.0	2.0	年平均風速 〔5号系列：4.9〕 〔6号機：3.8〕

注：大気安定度 C における煙突頭頂部付近の風速については、新潟地方気象台の平成 22 年の平均風速 3.2m/s（風速計の高さ 15m）から煙突高さの風速に補正した。

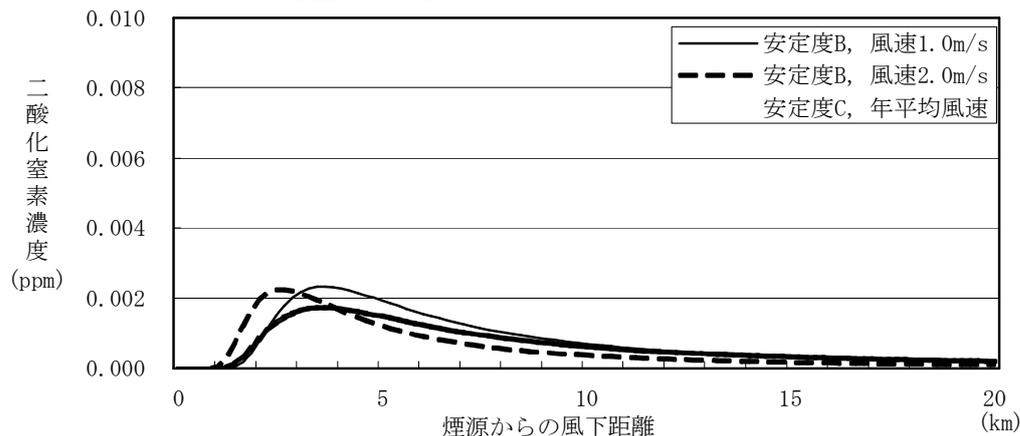
(c) 予測結果

最大着地濃度及び最大着地濃度出現距離は第 12 表、地上濃度曲線は第 6 図のとおりであり、6 号機による二酸化窒素の最大着地濃度は、大気安定度 B・風速 1.0m/s の気象条件において、3.8km の距離で 0.0014ppm である。また、5 号系列との重合値の最大着地濃度は、3.6km の距離で 0.0023ppm である。

第 12 表 最大着地濃度及び最大着地濃度出現距離

項目	大気安定度 B, 風速 1.0m/s			大気安定度 B, 風速 2.0m/s			大気安定度 C, 年平均風速		
	5号系列	6号機	重合	5号系列	6号機	重合	5号系列	6号機	重合
有効煙突高さ (m)	536	621	—	359	437	—	242	284	—
最大着地濃度出現距離 (km)	3.3	3.8	3.6	2.3	2.7	2.5	3.1	3.7	3.5
最大着地濃度 (ppm)	0.0010	0.0014	0.0023	0.0010	0.0013	0.0022	0.0006	0.0011	0.0017

第 6 図 二酸化窒素の地上濃度曲線（5号系列及び6号機の重合）



b. 長期拡散予測（年平均値）

長期拡散予測（年平均値）の予測は、排ガス中の窒素酸化物を対象とし、「窒素酸化物総量規制マニュアル[新版]」（公害研究対策センター，平成12年）に基づいて行った。

なお，予測に当たっては，排ガス中の窒素酸化物は全て二酸化窒素に変換されるものとした。

(a) 計算式

i. 有効煙突高さ

- ・有風時（風速 2.0m/s 以上）

CONCAWE 式で求めた排煙の上昇高さを用いた。

- ・有風時（風速 0.5～1.9m/s）

Briggs 式（風速 0m/s）と CONCAWE 式（風速 2.0m/s）で求めた排煙の上昇高さを風速階級 0.5～1.9m/s の代表風速で線形内挿して求めた。

- ・無風時（風速 0.4m/s 以下）

Briggs 式（風速 0m/s）と CONCAWE 式（風速 2.0m/s）で求めた排煙の上昇高さを風速 0.4m/s で線形内挿して求めた。

$$H_e = H_0 + \Delta H$$

$$\text{CONCAWE式} \quad \Delta H = 0.0855Q_H^{1/2} \cdot u^{-3/4}$$

$$\text{Briggs式} \quad \Delta H = 0.979Q_H^{1/4} \cdot (d\theta/dz)^{-3/8}$$

【記号】

H_e : 有効煙突高さ (m)

H_0 : 煙突の実高さ (m)

ΔH : 排煙の上昇高さ (m)

Q_H : 排出熱量 (J/s)

$$Q_H = \rho \cdot Q \cdot C_p \cdot \Delta T$$

ρ : 0°Cにおける排出ガス密度 (= $1.293 \times 10^3 \text{ g/m}^3$)

Q : 排出ガス量 (湿り) (m^3/s)

C_p : 定圧比熱 (= $1.0056 \text{ J/K} \cdot \text{g}$)

ΔT : 排出ガス温度と気温 (= 15°C) との温度差 ($^\circ\text{C}$)

u : 煙突頭頂部付近の風速 (m/s)

$d\theta/dz$: 温位勾配 ($^\circ\text{C}/\text{m}$)

日中 (大気安定度: A～昼間のD) 0.003

夜間 (大気安定度: 夜間のD～G) 0.010

ii. 拡散計算式

- ・有風時（風速 0.5m/s 以上）：プルームの長期平均式

$$C(R) = \frac{2Q_p}{\sqrt{2\pi} \cdot \frac{\pi}{8} \cdot R \cdot \sigma_z \cdot u} \cdot \exp\left(-\frac{He^2}{2\sigma_z^2}\right) \cdot 10^6$$

- ・無風時（風速 0.4m/s 以下）：簡易パフ式

$$C(R) = \frac{2Q_p}{(2\pi)^{3/2} \cdot \gamma} \cdot \frac{1}{R^2 + \frac{\alpha^2}{\gamma^2} \cdot He^2} \cdot 10^6$$

【記号】

C(R)：煙源からRの地点における地上濃度（ppm）

R：煙源からの水平距離（m）

Q_p：汚染物質の排出量（m³/s）

u：煙突頭頂部付近の風速（m/s）

He：有効煙突高さ（m）

σ_z：有風時の鉛直方向の拡散パラメータ（m）

α：無風時の水平方向の拡散パラメータ（m/s）

γ：無風時の鉛直方向の拡散パラメータ（m/s）

iii. 拡散パラメータ

拡散パラメータは第 13 表のとおりであり、有風時（鉛直方向）はパスキル・ギフォード線図の近似関数を、無風時はパスキル安定度に対応した拡散パラメータを用いた。

第 13 表 拡散パラメータ

有風時（鉛直方向）				無風時		
$\sigma_z(x) = \gamma_z \cdot x^{\alpha_z}$				大気安定度	α	γ
大気安定度	α _z	γ _z	風下距離 X (m)			
A	1.122	0.0800	0 ~ 300	A	0.948	1.569
	1.514	0.00855	300 ~ 500	A-B	0.859	0.862
	2.109	0.000212	500 ~	B	0.781	0.474
A-B	1.043	0.1009	0 ~ 300	B-C	0.702	0.314
	1.239	0.03300	300 ~ 500	C	0.635	0.208
	1.602	0.00348	500 ~	C-D	0.542	0.153
B	0.964	0.1272	0 ~ 500	D	0.470	0.113
	1.094	0.0570	500 ~	E	0.439	0.067
B-C	0.941	0.1166	0 ~ 500	F	0.439	0.048
	1.006	0.0780	500 ~	G	0.439	0.029
C	0.918	0.1068	0 ~			
	0.872	0.1057	0 ~ 1,000			
	0.775	0.2067	1,000 ~ 10,000			
C-D	0.737	0.2943	10,000 ~			
	0.826	0.1046	0 ~ 1,000			
	0.632	0.400	1,000 ~ 10,000			
D	0.555	0.811	10,000 ~			
	0.788	0.0928	0 ~ 1,000			
	0.565	0.433	1,000 ~ 10,000			
E	0.415	1.732	10,000 ~			
	0.784	0.0621	0 ~ 1,000			
	0.526	0.370	1,000 ~ 10,000			
F	0.323	2.41	10,000 ~			
	0.794	0.0373	0 ~ 1,000			
	0.637	0.1105	1,000 ~ 2,000			
G	0.431	0.529	2,000 ~ 10,000			
	0.222	3.62	10,000 ~			

「NOx マニュアル」より作成

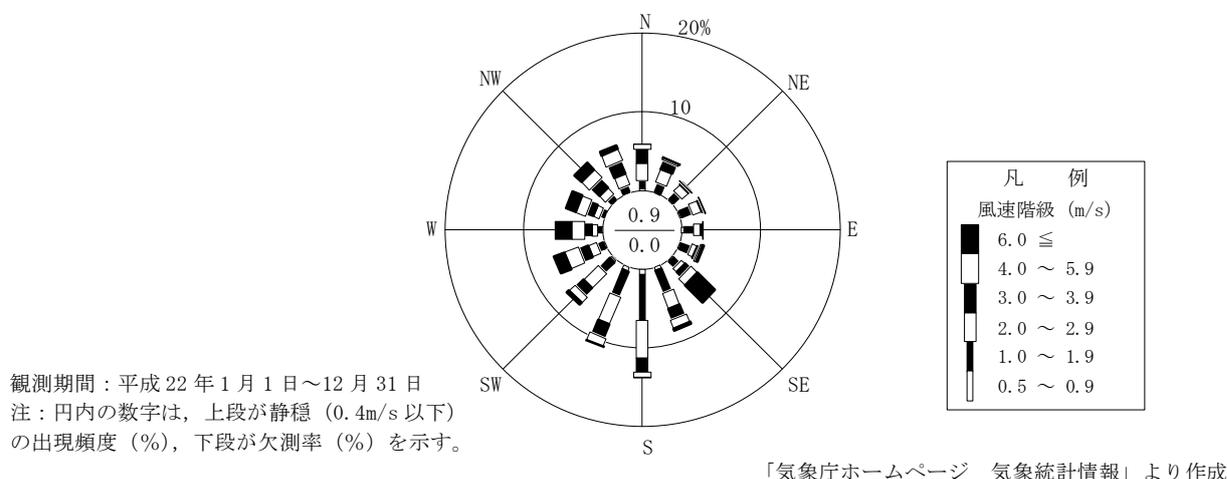
(b) 計算条件

計算条件は、第 14 表のとおりであり、気象条件については、新潟地方気象台における平成 22 年の観測値を用いて設定した。なお、風配図は、第 7 図のとおりである。

第 14 表 年平均値予測の計算条件

項目		5号系列, 6号機
気象条件	煙突頭頂部付近の風向・風速	新潟地方気象台の地上 15mの風速・風速(平成 22 年)から設定(風速は、煙突高さの風速に補正)
	大気安定度	新潟地方気象台の日射量・雲量と風速(平成 22 年)から設定
運転条件		24 時間連続運転(煙源諸元は、第 10 表参照)

第 7 図 新潟地方気象台における風配図



(c) 予測結果

5号系列及び6号機による二酸化窒素年平均値の予測結果は第 15 表、地上濃度予測結果(コンター図)は第 8 図のとおりであり、最大着地濃度は、6号機が新潟火力発電所の南南東約 4.7km で 0.00003ppm, 5号系列との重合値が同発電所の南南東約 4.4km で 0.00005ppm である。

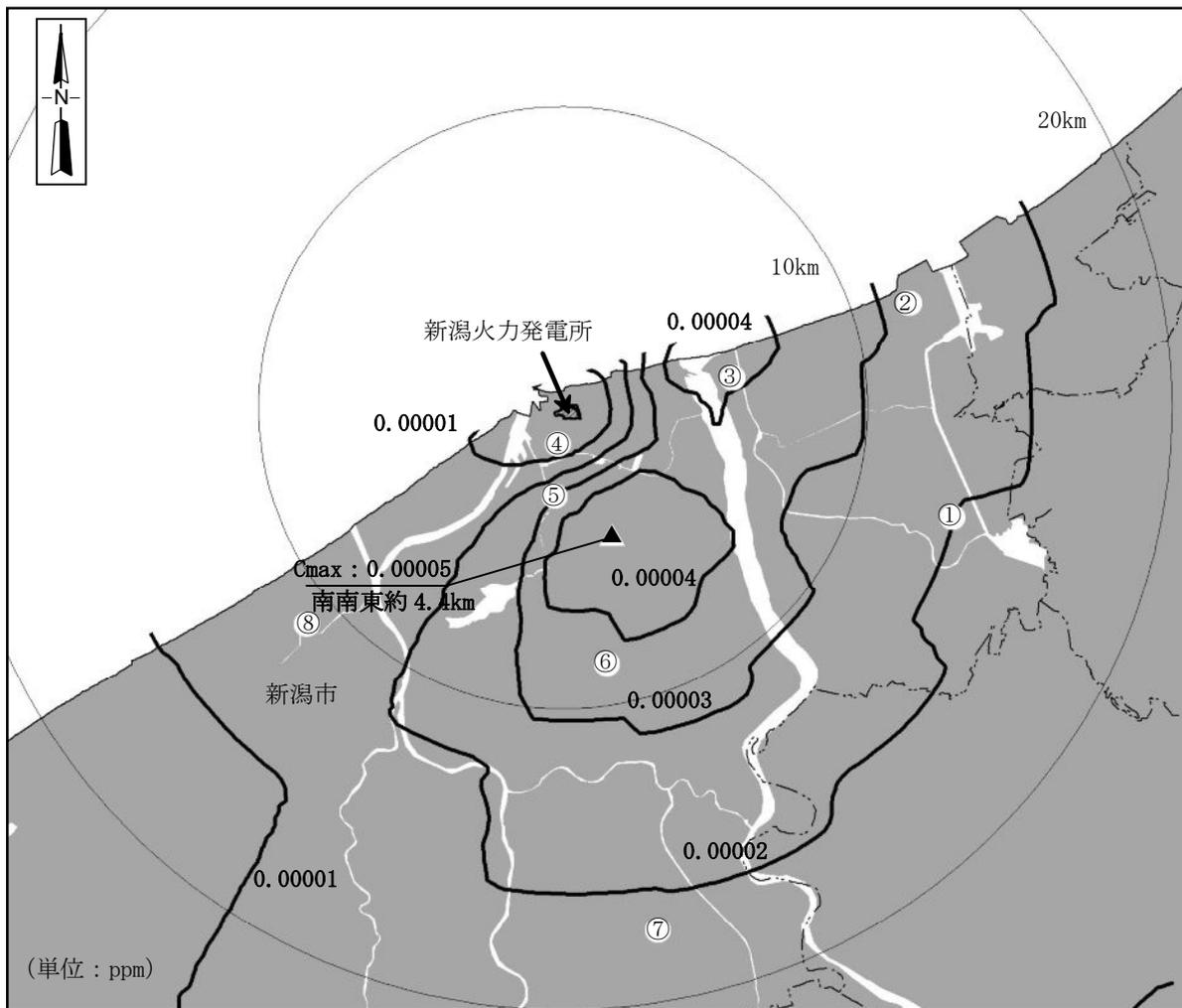
また、測定局の二酸化窒素年平均値の予測結果は、第 16 表のとおりであり、寄与濃度の最大は松浜の 0.00004ppm, バックグラウンド濃度を含む将来環境濃度の最大は山木戸の 0.01103ppm である。

第 15 表 二酸化窒素年平均値の予測結果

項目	5号系列	6号機	重合
最大着地濃度 a	0.00002ppm	0.00003ppm	0.00005ppm
最大着地濃度地点	南南東約 4.0km	南南東約 4.7km	南南東約 4.4km
バックグラウンド濃度 b	0.011 ppm	0.011 ppm	0.011 ppm
将来環境濃度 a+b	0.01102ppm	0.01103ppm	0.01105ppm

注：バックグラウンド濃度は、最大着地濃度地点近傍における一般局(山木戸)の平成 21 年度における二酸化窒素の年平均値を用いた。

第 8 図 二酸化窒素の地上濃度予測結果（コンター図）



注：予測結果は，6号機及び5号系列の重合値である。

第 16 表 測定局の二酸化窒素年平均値の予測結果

市名	図中番号	測定局名	寄与濃度 (ppm)			バックグラウンド濃度 (ppm) d	将来環境濃度 (ppm) c+d
			5号系列 a	6号機 b	重合 c=a+b		
新潟市	①	豊栄	0.00001	0.00001	0.00002	0.007	0.00702
	②	太郎代	0.00001	0.00002	0.00003	0.008	0.00803
	③	松浜	0.00001	0.00003	0.00004	0.008	0.00804
	④	大山	0.00000	0.00000	0.00001	0.010	0.01001
	⑤	山木戸	0.00002	0.00001	0.00003	0.011	0.01103
	⑥	亀田	0.00001	0.00002	0.00003	0.009	0.00903
	⑦	新津	0.00001	0.00001	0.00002	0.005	0.00502
	⑧	坂井輪	0.00000	0.00001	0.00001	0.010	0.01001

注：1. 図中番号は，第 8 図を参照。

2. 重合値は，四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。

3. 既設設備からの窒素酸化物の寄与については，バックグラウンド濃度に含まれるものとし，バックグラウンド濃度は，平成 21 年度における二酸化窒素の年平均値を用いた。

③ 評価

a. 短期拡散予測（1時間値）

二酸化窒素の1時間値の最大着地濃度重合値は、着地濃度が高くなりやすい条件では0.0023ppm、平均風速を考慮した条件では0.0017ppmであり、いずれも短期暴露の指針値*（二酸化窒素：1時間暴露として0.1～0.2ppm）に適合している。

*：二酸化窒素の短期暴露の指針値は、昭和53年の中央公害対策審議会の答申による短期暴露の指針値を示す。

b. 二酸化窒素の長期拡散予測（年平均値）

二酸化窒素の最大着地濃度地点及び測定局における寄与濃度の最大地点並びに将来環境濃度最大地点は、第17表のとおりであり、最大着地濃度地点、測定局における寄与濃度最大地点（松浜）及び環境濃度最大地点（山木戸）は、いずれも環境基準の年平均相当値に適合している。

第17表 二酸化窒素の年平均値予測結果と環境基準の年平均相当値との対比

図中番号	評価対象地点	寄与濃度 (ppm)	バックグラウンド濃度 (ppm) b	将来環境濃度 (ppm) c=a+b	環境基準の年平均相当値 (ppm)	発電所寄与率 (%) a/c	評価対象地点の選定根拠
		5号系列及び6号機 a					
—	最大着地濃度地点	0.00005	0.011	0.01105	0.016 ～ 0.025	0.5	寄与濃度の最大
③	松浜	0.00004	0.008	0.00804		0.5	測定局における寄与濃度の最大
⑤	山木戸	0.00003	0.011	0.01103		0.3	環境濃度の最大

注：1. 図中番号は、第8図参照。

2. 既設設備からの窒素酸化物の寄与については、バックグラウンド濃度に含まれるものとし、バックグラウンド濃度は、平成21年度における二酸化窒素の年平均値を用いた。

3. 環境基準の年平均相当値は、環境基準（日平均値）から予測地域内の測定局の平成21年度の測定値を基に作成した以下の式により求めた。

$$y = 0.427 \cdot x - 0.0011$$

y：年平均相当値 (ppm) x：日平均値の年間98%値 (ppm)

(2) 騒音

① 現況

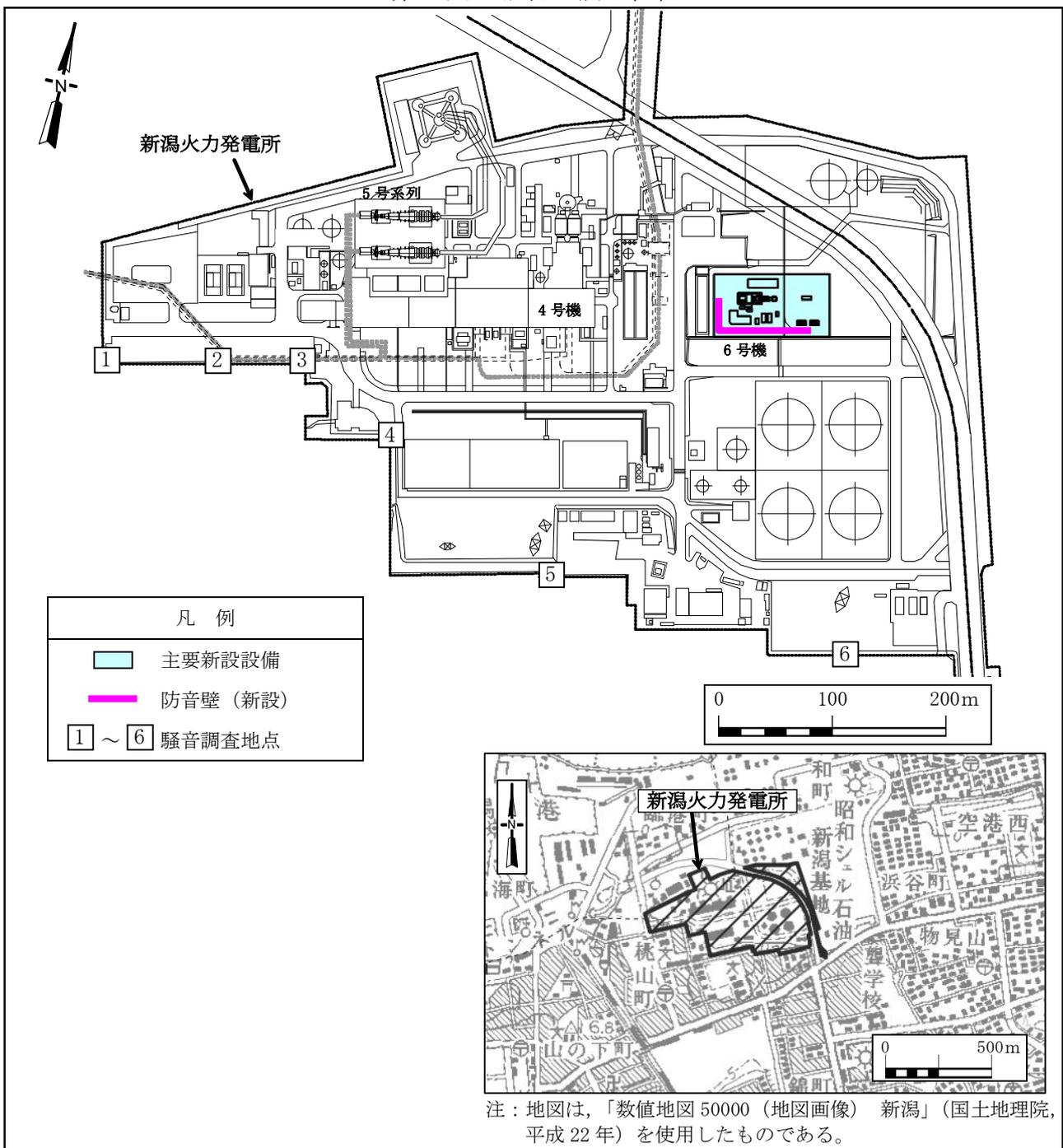
「新潟火力発電所第5号系列建設計画 自主環境影響評価書」(東北電力株式会社, 平成21年)において当社が調査した騒音の状況を整理した。

住居地域に面する発電所南側の敷地境界6地点(第9図)の調査結果は, 第18表のとおりである。

騒音レベルの90%レンジ上端値(L_{A5})は, 朝が43~60dB, 昼間が46~65dB, 夕が42~57dB, 夜間が43~47dBとなっており, 全地点で公害防止協定値に適合している。

また, 等価騒音レベル(L_{Aeq})は, 昼間が45~60dB, 夜間が42~50dBである。

第9図 騒音の調査位置



注: 地図は, 「数値地図 50000 (地図画像) 新潟」(国土地理院, 平成22年)を使用したものである。

第 18 表 騒音の調査結果

調査期日：平成 20 年 8 月 6～7 日（既設 4 号機運転中）

（単位：dB）

時間の区分 項目		朝 (6～8 時)	昼 間 (8～20 時)	夕 (20～22 時)	夜 間 (22～6 時)
時間率 騒音 レベル (L _{A5})	地点-1	60	65	57	47
	地点-2	47	51	46	46
	地点-3	48	48	49	47
	地点-4	44	46	42	43
	地点-5	43	46	42	44
	地点-6	52	54	47	46
公害防止協定値		60	65	60	50
等 価 騒音 レベル (L _{Aeq})	地点-1	60			50
	地点-2	50			46
	地点-3	48			47
	地点-4	46			42
	地点-5	45			43
	地点-6	53			47

出典：「新潟火力発電所第 5 号系列建設計画 自主環境影響評価書」（東北電力株式会社，平成 21 年）

② 予 測

6 号機の稼働に伴う騒音の影響予測を行った。なお，5 号系列が平成 23 年 7 月に運転を開始したことから，5 号系列の影響も考慮した。

a. 計算式

6 号機の稼働に伴う騒音の影響予測は，音源の形状及び騒音レベル等を設定し，距離減衰，障壁による回折減衰，空気吸収による減衰を考慮した伝搬理論式に基づき，騒音レベルを予測した。

・点音源

$$SPL = PWL - 20 \log_{10} r - 8 - A_E - A_T$$

【記 号】

SPL : 予測地点における騒音レベル (dB)

PWL : 音源の騒音パワーレベル (dB)

r : 音源から予測地点までの距離 (m)

A_E : 空気の吸収等による減衰量 (dB)

A_T : 障壁による減衰量 (dB)

b. 計算条件

計算に用いた6号機の主要な騒音発生源の諸元は、第19表のとおりである。

第19表 6号機の主要な騒音発生源の諸元

設備名称	騒音レベル (dB)
ガスタービン	85
空気圧縮機	85
吸気フィルタ	85
発電機	85
主変圧器	83
煙突頂部	104

注：騒音レベルは、機側から1m離れた地点での値を示す。

c. 予測地点

予測地点は、現況調査と同じ第9図に示す敷地境界6地点とした。

d. 防音対策

防音対策として、防音カバー及び消音器を設置するほか以下の防音壁を設置する。

- ・6号機西側：高さ12m，長さ30m
- ・6号機南側：高さ12m，長さ30m／高さ5m，長さ50m

e. 予測結果

5号系列及び6号機の稼働に伴う騒音の予測結果は、第20表のとおりである。

第20表 施設の稼働による騒音の予測結果

(単位：dB)

予測地点	予測値		朝 (6～8時)			昼間 (8～20時)		
	5号系列	6号機	現況実測値 (L _{A5})	合成値	公害防止 協定値	現況実測値 (L _{A5})	合成値	公害防止 協定値
1	44	29	60	60	60	65	65	65
2	46	32	47	50		51	52	
3	41	36	48	49		48	49	
4	37	44	44	47		46	48	
5	31	48	43	49		46	50	
6	30	43	52	53		54	54	

予測地点	予測値		夕 (20～22時)			夜間 (22～6時)		
	5号系列	6号機	現況実測値 (L _{A5})	合成値	公害防止 協定値	現況実測値 (L _{A5})	合成値	公害防止 協定値
1	44	29	57	57	60	47	49	50
2	46	32	46	49		46	49	
3	41	36	49	50		47	48	
4	37	44	42	47		43	47	
5	31	48	42	49		44	50	
6	30	43	47	49		46	48	

注：1. 予測地点は調査地点と同じであり、位置は第9図参照。

2. 現況実測値は、既設4号機運転中の値である。

3. 合成値は、予測値と現況実測値を合成した値である。

③ 評価

発電所敷地境界における騒音レベルの合成値は、朝が47～60dB、昼間が48～65dB、夕が47～57dB、夜間が47～50dBであり、公害防止協定値（朝：60dB、昼間：65dB、夕：60dB、夜間：50dB）に適合している。

4. 講じる予定の環境保全措置

(1) 工事中

工事中に講じる予定の環境保全措置は、以下のとおりである。

○工事用資材等の運搬

- ・大型機器(ガスタービン、発電機、変圧器等)は新潟西港山の下埠頭まで海上輸送し、陸上の交通量の低減を図る。
- ・大型機器以外の工事用資材等の運搬は、主として新潟港臨港道路入舟臨港線を経由するルートを使用するが、車両が集中する通勤時間帯を避ける等の措置を講じる。
- ・車両の急発進・急加速の禁止及び車両停止時のアイドリングストップ等、運転上の対策を図る。

○建設機械の稼働

- ・排ガス対策型、低騒音・低振動型の建設機械を採用するよう配慮するとともに、省エネ運転及び適切な整備の励行に努める。
- ・プレボーリング併用の杭打ち工法等の低騒音・低振動工法を採用するほか、工程調整により大気質・騒音・振動の環境負荷低減に努める。
- ・民家等のある敷地境界には防音シートを設置する。

○工事中の排水

- ・仮設沈殿槽又は仮設排水処理装置により適切に処理して海域に排出する。

○環境監視

- ・騒音、振動、水質等を監視し、環境保全目標を超えないよう工程調整しながら工事を進める。

(2) 運転開始後

運転開始後に講じる予定の環境保全措置は、以下のとおりである。

○大気環境への配慮

- ・硫黄酸化物及びばいじんを排出しない天然ガスを燃料に使用するとともに、低NOx燃焼器の採用により窒素酸化物排出の低減を図る。

○騒音、振動への配慮

- ・騒音の発生源となる機器は、消音器や防音壁、防音カバー等の防音対策を講じる。
- ・振動の発生源となる機器については、基礎を強固にする。

○水環境への配慮

- ・プラント排水は、既設の排水処理装置で適切に処理を行った後、海域に排出する。

○景観への配慮

- ・設置する煙突等の色は、周辺の景観に配慮する。

○環境監視

- ・大気質、騒音、振動、水質等を監視し、環境保全目標を超えないよう確認しながら運転する。

5. 環境監視

工事中及び運転開始後の環境監視については、第 21 表のとおり、環境関連法令等の規定に基づいて実施するもののほか、事業特性及び地域特性を踏まえて実施する。

環境監視の結果、保全目標を超過する恐れがあるなど環境影響を低減させるための措置を講ずる必要があると考えられる場合には、速やかに関係機関との協議を行い、出力抑制など所要の対策を講じることとする。

また、環境監視の結果及びそれにより講じた環境保全措置の内容については、新潟市に定期的に報告するほか、当社新潟火力発電所及び当社HPで閲覧できるようにする。

第 21 表(1) 環境監視計画（工事期間中）

環境要素		監視項目	実施内容
大気環境	騒音・振動	騒音・振動レベル	第 10 図に示す発電所敷地境界 5 地点において、月に 1 回、影響が大きいと想定される時期に建設機械の稼働による騒音レベル及び振動レベルを測定する。
水環境	水質	工事排水の水質	公共用水域出口前において、月に 1 回水素イオン濃度及び浮遊物質量を測定する。
産業廃棄物			工事期間中に発生した産業廃棄物の種類、発生量、処分量及び処分方法を把握する。

第 21 表(2) 環境監視計画（運転開始後 2 年間）

環境要素		監視項目	実施内容
大気環境	大気質	ばい煙	煙突に連続測定装置を設置し、窒素酸化物の排出濃度を常時監視する。 煙突において、年に 1 回、ばいじんの排出濃度を測定する。
		一般環境	第 5 図に示す自治体の一般環境測定局（8 局）における、二酸化窒素の測定結果を収集、整理する。
	騒音・振動	騒音・振動レベル	第 10 図に示す発電所敷地境界 5 地点において、発電設備の稼働時に騒音レベル及び振動レベルを 6 ヶ月に 1 回測定する。
水環境	水質	一般排水	総合排水処理装置出口において、2 ヶ月に 1 回水素イオン濃度、化学的酸素要求量、浮遊物質量及びノルマルヘキサン抽出物質含有量を測定する。
産業廃棄物			産業廃棄物の種類、発生量、処分量及び処分方法を把握する。
二酸化炭素			二酸化炭素排出量を把握する。

第10図 環境監視計画の位置

