

火力発電設備に係る点検調査報告の概要について

1. 目 的

経済産業省原子力安全・保安院の「発電設備の点検について」（平成 18.11.30 原院第 1 号）に基づき、火力発電設備（内燃力、地熱発電設備を含む）に係るデータ改ざん、必要な手続きの不備その他同様の問題（以下「不適切な事象」という。）がないか点検するとともに、不適切な事象により、現時点において火力発電設備の保安が損なわれていないかを確認することを目的とした。

また、これらの点検調査結果から明らかになった不適切な事象について、事実関係を調査し、原因の究明および再発防止対策をとりまとめたものである。

2. 点検調査方針

点検調査計画に基づき、以下の点検調査を実施した。

- 関係者へのアンケート・聞き取り調査により、過去に行われた不適切な事象の有無を網羅的に点検。
- 現時点における計器・計算機等を点検し健全性を確認。
- 保安・環境に係る記録に対するデータ改ざんの有無を点検。
- 法令等に基づく必要な手続きの不備の有無を点検。
- 確認された不適切な事象に対しては原因を究明し再発防止対策を立案。

3. 点検調査体制

発電設備点検指示に係わる調査・対策委員会のもと、火力発電設備点検調査チームおよび点検作業会を設置するとともに、点検調査の客観性を確保するため、考査役、部門の品質保証担当および関係室部（環境部、土木建築部）で構成する体制とした。

4. 点検調査対象

平成18年12月時点で稼動している全ての火力発電設備を対象とした。

点検調査対象設備

種 類	発電所数	ユニット数
火 力	8（1）	20（1）
地 熱	4	5
内 燃 力	5	22
合 計	17（1）	47（1）

注）（ ）は建設所別掲

5. 点検調査内容

（1）アンケート・聞き取り調査

火力発電設備に係わる不適切な事象の有無を網羅的に点検するため、火力発電設備の建設・保守・運用・環境等の業務に係わる当社社員（出向社員含む）および当社の関係会社2社の社員（当社OB含む）、主要メーカー7社、建設会社6社の社員を対象にアンケートまたは聞き取り調査を実施した。

アンケート・聞き取り調査数

当社社員	関係会社社員	メーカー社員	建設会社社員	合計
約1,480名	約1,640名（2社）	約660名（7社）	約90名（6社）	約3,870名

注）当社社員および建設会社社員の調査数は、水力、原子力発電設備の点検調査数と一部重複する。

（2）計器・計算機および記録関係の調査

電気事業法および公害防止協定等に基づく検査記録・定期報告記録などに使用している計器・計算機について、安全管理審査制度が導入された平成12年7月以降の至近2回の記録から点検調査した。点検調査方法は、計器校正記録および前回記録との比較調査、ループ試験結果および現状のプログラム内容と機能仕様書との照合により行った。

また、電気事業法および公害防止協定等に基づく検査記録・定期報告記録については、安全管理審査制度が導入された平成12年7月以降の至近2回分を対象とし、ばい煙に関する記録のみ過去3年分を点検調査した。点検調査方法は、ユニット計算機の出力帳票および請負先（委託先）報告書との照合等により行った。

溶接事業者検査については、当社の記録を点検調査するとともに、関係会社1社およびメーカー5社の社員約1,000名にアンケート調査を実施し、不適切な事象の有無を確認した。

計器・計算機および記録関係調査数

	計器・計算機		検査記録・定期報告記録
	計 器	計算機	
定期事業者検査	約 8,300 点	18 台	96 件
使用前自主検査	約 1,800 点	9 台	12 件
定期事業者検査時期変更申請	—	—	27 件
ボイラー・タービン保安日誌	約 200 点	30 台	定期事業者検査時期変更申請に含む
溶接事業者検査	—	—	100 件
公害防止協定等に基づく定期報告	約 440 点	27 台	160 件

注）検査等の項目ごとに点数を算出しており、重複している場合もある。

（3）必要な手続きの調査

発電所に係る工事などを対象として、電気事業法に基づく工事計画届出、溶接安全管理審査申請および定期事業者検査時期変更申請など必要な手続きの要否および有無を点検調査した。

合わせて、工業用水道事業法に基づく届出・報告、労働安全衛生法に基づくクレーンの性能検査申請、消防法に基づく危険物変更届出など、その他法令に基づく必要な手続きの要否および有無について点検調査した。

必要な手続きの調査数

	発電所に係る工事	定期事業者検査（時期変更）	その他
調査対象年数	過去5年間	過去5年間	—
件 数	4,352 件	129 件	1,117 件

6．点検調査結果（添付資料参照）

点検調査で確認された不適切な取扱いについて、以下の評価区分により評価した結果、火力発電設備における不適切な事象は14事象であることを確認した。

評価区分	
評価区分	内 容
A	法令、かつ保安規定に抵触するものであり、かつ設備の健全性が損なわれているもの
B	法令、保安規定、地元との協定のいずれかに抵触するもので、かつ設備の補修を伴うもの
C	法令、保安規定、地元との協定のいずれかに抵触するもの 法令、保安規定、地元との協定への影響は軽微だが、広範囲にわたり行われているか、または継続的に行われていたもの
D	法令、保安規定、地元との協定への影響が軽微なもの
E	法令、保安規定、地元との協定のいずれにも抵触しないもの（その他不適切な事案）

不適切な事象の件名と評価結果			
No	件 名	発電所等	評価区分
1	発電機定格出力超過時の電力量データの手換え	（火力） 能代1・2号機、原町1・2号機、東新潟 2号機	C
		（内燃力） 相川1・2号機、両津1～9号機、粟島2～6号機	
2	蒸気圧力・温度超過時間算出プログラムの不適切な改造	（火力） 新仙台1号機	C
3	再熱蒸気温度超過時間用計測点の誤り	（火力） 新仙台1号機	C
4	クレーン検査証更新手続きの不備	（火力） 秋田4号機	C
5	自家用工業用水道届出の不備	（火力） 秋田火力、新潟火力	C
6	窒素酸化物濃度の排出基準の超過	（内燃力） 相川2号機	C
7	ばい煙量等の測定期間の超過	（内燃力） 両津9号機	D
8	テレメータ機器取替時の自治体事前協議の未実施	（火力） 八戸3号機	D
9	溶接事業者検査の配管刻印の不適切な管理	（火力） 東新潟4号系列	D
10	灰じん堆積場の工事計画届出の不備	（火力） 原町火力	D
11	ユニット計算機伝送プログラムの不備	（火力） 八戸3号機、新仙台2号機	E
12	定期事業者検査用測定装置の一部未校正	（地 熱） 葛根田1・2号機、上の岱、澄川、柳津西山	E
13	ばい煙量等の工事計画届出値の超過	（内燃力） 相川2号機、両津5～7、9号機、飛島6号機	E
14	計算機による母線電圧の上限処理	（内燃力） 両津火力	E

7．要因と再発防止対策

（1）要因

不適切な事象として確認された14事象の問題点を整理した結果、その背景として9つの要因が明らかになった。

- ① 法令遵守に対する意識不足
- ② 法令等に対する知識不足
- ③ 業務品質に対する認識不足
- ④ 慣行優先の業務運営
- ⑤ 閉鎖的な職場環境
- ⑥ 現場と本店の連携不足
- ⑦ 業務に対するチェック体制の形骸化
- ⑧ 業務に対する運用ルールの整備が不十分
- ⑨ 業務品質向上に対する支援不足

（2）再発防止対策

不適切な事象が継続してきた事実を踏まえ、意識面および仕組み面での再発防止対策を確実に定着させ、それを継続して改善していく必要がある。

a．個別対策

- (a) チェック・管理体制の改善および運用ルールの明確化
 - ・発電機定格出力超過時や排出基準超過時等の運用ルールを明確化する。(No.1,6,13)
 - ・検査有効期限の明示などチェック機能の強化により、ライン管理を徹底する。(No.4,7,12)
 - ・品質マニュアルを改善した。(平成18年2月改善済み)(No.9)
 - ・法令手続管理マニュアルを策定した。(平成18年7月策定済み)(No.10)
- (b) 計算機システムの改修
 - ・不適切なプログラムおよび計測点誤りは、準備でき次第改修する。
(平成19年5月予定)(No.2,3)
 - ・伝送プログラムの不備および母線電圧の上限処理は改修した。
(平成19年3月完了)(No.11,14)
- (c) 法令手続き不備に対する改善
 - ・現行の「法令手続管理マニュアル」に工業用水道事業法、関係自治体との協定書に基づく項目を追加し改善を図る。(No.5,8)

b．背景となる要因に対する対策

- (a) 部門教育における企業倫理研修の徹底
 - ・企業倫理研修受講者が中心となり、定期的な職場内対話を実施する。
- (b) 火力発電設備に関する体系的な法令教育等の充実
 - ・運転、保守および環境に関する研修に合わせ、新たに法令および部門の基準・マニュアル等に関する教育カリキュラムを設定する。
- (c) 部門の長による意識の改革
 - ・部長から部門の社員に対して、技術者としての倫理の大切さを伝えることにより技術者倫理意識の醸成を図る。
- (d) ライン管理の徹底によるチェック体制の改善
 - ・チェック機能の強化を図りライン管理を徹底する。
 - ・計測データに異常値が発生した場合の運用ルールを明確化する。
- (e) 部門内部監査の充実による業務品質の継続的改善
 - ・部門の内部監査による業務品質の向上および継続的な改善の定着化を図る。
 - ・部門の基準・マニュアル類の定期的な見直しの制度化を図る。
- (f) 業務品質に関する現場支援の強化
 - ・法令および部門の基準・マニュアル等の業務品質に係る問合せを容易にするとともに、必要な対応の迅速化を図るため、本店に問合せ窓口を設置し現場への支援を強化する。

以 上

No.	件名	区分	種別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点																					
1	発電機定格出力超過時の電力量データの書換え	C	火力 内燃力	能代火力1，2号機 原町火力1，2号機 東新潟火力2号機 相川火力1，2号機 両津火力1～9号機 粟島火力2～6号機	不明～H19.2	○社員からの申出を受け、各発電所の当直責任者など関係者に対する聞き取り調査した結果、6火力発電所（火力：3発電所、内燃力：3発電所）において発電機定格出力超過時の電力量データを手入力で書換えていたことが確認された。なお、上記以外の発電所では書換えていなかった。 ○火力発電設備を定格出力で運転する場合、定格出力を超過しないよう運転監視しているものの、ボイラー燃焼状態の微妙な変化や需要の変動等の影響を受け、短時間ではあるが定格出力を僅かながら超過することがある。6火力発電所では、当日の発電実績を確定する際に一日の発電電力量合計を変更しないように、超過分を減算し同一日の他の時間帯に加算する方法により、ユニット計算機の発電電力量データを手入力で書換えていたものである。 データ書換え（定格出力600MWの例） <table><tr><th rowspan="4">電力量 (MWh)</th><th></th><th>1時</th><th>2時</th><th>3時</th><th>備考</th></tr><tr><th>修正前</th><td>601.2</td><td>598.3</td><td>599.1</td><td></td></tr><tr><th>修正後</th><td>600.0</td><td>598.6</td><td>600.0</td><td></td></tr><tr><th>修正量</th><td>-1.2</td><td>+0.3</td><td>+0.9</td><td>修正量合計=0</td></tr></table> 【 発電電力量データの流れ（火力発電設備の例） 】 ○発電電力量データの書換えは、定期検査などで国の検査官から定格出力超過の説明を求められた場合の対応に窮するとの懸念、あるいは認可を受けた定格出力を超過してはいけないとの意識などが働き、運転担当個所における了解事項として引き継がれ、当直責任者の指示に基づき行われていたものである。 ○定格出力を超過した分の書換え量は、聞き取り調査結果および現存するデータから最大でも火力発電設備で定格出力の0.4％程度、内燃力発電設備は4％程度であることが確認された。 ○火力発電設備は、機器の経年劣化等があった場合においても、定格出力で運転ができるよう余裕を持って設計されており（この状態のボイラー蒸発量をボイラー最大連続蒸発量という）、系統周波数などの影響を受け定格出力を0.4％程度超過しても、ボイラー最大連続蒸発量未満の運転であり機器の設計範囲内である。 ○また、内燃力発電設備は、「発電用内燃機関規程（JEAC3705）」で過負荷運転試験を定格の110％で行うことが規定され納入時に確認しており、機関温度等が管理値以内で運転されている。 ○以上のことから、発電設備の安全性に問題はないと考えている。	電力量 (MWh)		1時	2時	3時	備考	修正前	601.2	598.3	599.1		修正後	600.0	598.6	600.0		修正量	-1.2	+0.3	+0.9	修正量合計=0	○国の検査官に対して説明を省略したいとの意識があった。 ○運転データの重要性の認識が不足し、ボイラー・タービン保安日誌の発電機出力を書換えることにつながった。 ○供給力確保に対する使命感が働いていた。 ○不適切な取扱いを指摘できない風土があった。 ○暗黙の了解事項として引き継がれていた。 ○出力超過時の運用管理ルールが明確ではなかった。
電力量 (MWh)		1時	2時	3時	備考																							
	修正前	601.2	598.3	599.1																								
	修正後	600.0	598.6	600.0																								
	修正量	-1.2	+0.3	+0.9	修正量合計=0																							

No.	件名	区分	種別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点									
2	蒸気圧力・温度超過時間算出プログラムの不適切な改造	C	火力	新仙台火力1号機	H8.7～ H19.3	○新仙台火力1号機は、昭和46年8月に営業運転を開始しこれまで運転してきたが、平成18年12月から長期計画停止としているユニットである。 ○ユニット計算機のプログラム点検調査結果から、タービン入口の主蒸気圧力・温度および再熱蒸気温度の管理値超過時間算出プログラムに不適切な改造が行われていることが確認された。 ○プログラム改造は平成8年7月に行われ、蒸気圧力および温度が管理値を超過しても、タイマー設定された一定時間（それぞれ1分および3分に設定）を継続しないと超過時間とはみなさないような処理がなされていた。（下図参照） （蒸気温度の例） （プログラム処理内容） <table><thead><tr><th colspan="2">処理項目</th><th>タイマー設定値</th></tr></thead><tbody><tr><td>主蒸気圧力</td><td>5%超過</td><td>1分</td></tr><tr><td>主蒸気・再熱蒸気温度</td><td>8°C,14°C,28°C超過</td><td>3分</td></tr></tbody></table> ※定期事業者検査の時期変更に係る審査基準として以下の項目が通達等により規定されている。 ・ボイラー等又は蒸気タービンが、定格圧力の5%を超えて運転された時間が年間12時間以内であること。 ・ボイラー等又は蒸気タービンが、定格温度より28°C以上高い温度で運転されておらず、8°C以上高い温度で運転された時間が年間400時間以内で、かつ、14°C以上高い温度で運転された時間が80時間以内であること。 ○1号機は平成5年に主蒸気圧力変圧運転の運用範囲拡大を実施した以降、短時間ではあるが主蒸気温度等の管理値超過が頻発する傾向にあった。これらの事象が発生した場合に、その都度所内報告を行うことが煩雑であったことなどから、運転担当個所と保修担当個所が協議し、プログラムの改造を行ったものである。 ○管理値超過時間はボイラー・タービン保安日誌に記載され、定期事業者検査の時期変更を申請する際、審査基準に合致することを示す資料の元データとなっている。プログラム改造以降の定期事業者検査の時期変更申請は、長期計画停止する前の平成18年10月のみである。 ○前回定期事業者検査（平成16年10月）以降のタービン入口の主蒸気圧力・温度および再熱蒸気温度の管理値超過時間について、ユニット計算機とは関連しない連続記録計で調査した。主蒸気圧力の管理値超過時間は、タービン入口部の連続記録計で調査した結果、5%超過は0時間であった。また、主蒸気温度および再熱蒸気温度の管理値超過時間は、ボイラー出口部（タービン入口部より温度高め）の連続記録計で調査した結果、主蒸気温度は8°C超過が約5時間、14°C超過が約0.1時間（最大22°C）、28°C超過が0時間であった。再熱蒸気温度は、8°C超過が約13時間（最大超過温度13°C）、14°C超過が0時間であった。 ○蒸気圧力・温度の管理値超過時間が規定値以内であり、発電設備の安全性に問題はないと思われるが、今後、運転再開する際には、主蒸気管、再熱蒸気管および管寄の余寿命を評価し、健全性の確認を行うこととする。不適切なプログラムは準備でき次第改修するものとする。	処理項目		タイマー設定値	主蒸気圧力	5%超過	1分	主蒸気・再熱蒸気温度	8°C,14°C,28°C超過	3分	○管理値超過の頻度が多く、その都度所内報告を行うことが煩雑であるとの意識が働いていた。 ○国の検査官に対して説明を省略したいとの意識があった。 ○自らの業務に対して、法令遵守に対する検証が不十分であり、業務適正化に対する風土に欠けていた。 ○供給力確保に対する使命感が働いていた。 ○プログラム改造について引継ぎがなされず、関係者の意識も薄らいでいったため、是正する機会が失われた。
処理項目		タイマー設定値														
主蒸気圧力	5%超過	1分														
主蒸気・再熱蒸気温度	8°C,14°C,28°C超過	3分														

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点
3	再熱蒸気温度超過時間用計測点の誤り	C	火 力	新仙台火力1号機	H2.2～ H19.3	○新仙台火力1号機は、昭和46年8月に営業運転を開始しこれまで運転してきたが、平成18年12月から長期計画停止としているユニットである。 ○ユニット計算機のプログラム点検調査の結果から、中圧タービン入口の再熱蒸気温度の管理値超過時間の計算に用いる計測点が、ボイラー再熱器入口温度となっていた誤りが確認された。 ○本事象は、平成2年2月に保守担当個所がユニット計算機を更新した際に計算ソフトの処理設定を誤ったものであるが、17年前のことであり当時の状況等を特定できなかった。 中圧タービン入口温度検出器 中圧タービン入口温度（538℃） 【 再熱蒸気温度の計測系統図 】 ○管理値超過時間は、ボイラー・タービン保安日誌に記載され、定期事業者検査の時期変更を申請する際、審査基準に合致することを示す資料の元データとなっている。 ○平成2年2月以降の定期事業者検査時期変更申請は、平成3年、平成4年、平成6年および長期計画停止する前の平成18年10月である。 ○前回定期事業者検査（平成16年10月）以降の中圧タービン入口の再熱蒸気温度の管理値超過時間について、ユニット計算機とは関連しないボイラー出口部（中圧タービン入口より温度高め）の連続記録計で調査した結果、8℃超過は約13時間（最大超過温度13℃）、14℃超過は0時間であった。 このことから、定期事業者検査時期変更の審査基準に影響を及ぼした可能性は低いものと考えられる。 ○発電設備の安全性に問題はないと思われるが、今後、運転再開するには再熱蒸気管および管寄の余寿命を評価し、健全性の確認を行うこととする。超過時間の計測点誤りは準備でき次第改修するものとする。	○保安日誌データの重要性に対する認識が不足していた。 ○ユニット計算機更新時の技術検討およびチェック体制が不十分であった。

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時 期	事実関係調査結果	問 題 点
4	クレーン検査証更新手続きの不備	C	火 力	秋田火力4号機	S58.3～ H19.3	○火力発電設備に設置されている99台のクレーンについて、労働安全衛生法に基づく性能検査申請等の必要な手続きの要否および有無，ならびに検査記録の内容を点検調査した。 ○秋田火力4号機の取水管内清掃用機器の搬出・搬入用天井クレーンについて，昭和56年3月に性能検査を受けているが，昭和58年3月以降の検査証更新をしていないことが確認された。また，3年間保存が義務付けられている自主検査の記録がないことから，これまで検査せずに使用してきたことが確認された。このため，直ちに使用禁止としている。 ○なお，本クレーンは吊り上げ荷重5tのホイスト式天井クレーンであり，その使用頻度は秋田火力4号機の定期点検時に合わせ概ね2年間隔で，使用期間は1日程度である。 ○クレーンの使用再開にあたっては，監督官庁の指導のもと落成検査を受検する。	○保守担当個所が管理方法を明確にしていなかった。 ○クレーンの使用頻度が極めて少ないこともあり，使用前の検査証の確認や自主検査の実施などに関する認識が不足していた。

No.	件名	区分	種別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点																								
5	自家用工業用水道届出の不備	C	火力	秋田火力 新潟火力	秋田火力 S49.10～ H19.2 新潟火力 S38.5～ H19.2	○秋田火力発電所 1号機は昭和45年8月に、2号機は昭和47年2月に営業運転を開始しているが、昭和48年4月に復水器冷却水の取水地点が旧雄物川に認定され、河川法の適用を受けるようになった。 これに伴い、昭和49年2月に当時建設工事中の3号機分と合わせて水利使用申請を行い、同年6月に許可を受け、同年10月に取水開始届出を行った。 また、取水地点が河口付近のため、関係自治体と協議の上、昭和50年2月に河川水の混入率(4.1%)に応じた流水占用料（河川水量は約11万 m³/日）の手続きを行った。 その後、現在に至るまで河川法に基づく手続きは行われているが、工業用水道事業法の届出※¹は行われていないことが確認された。また、届出事業者を対象とした自家用工業用水道報告書※²についても、提出していないことが確認された。 ※1 工業用水道事業法第21条に基づき、1日最大給水量が5,000m³以上の自家用工業用水道を布設する者は、給水開始後に遅延なく自家用工業用水道届出書を経済産業大臣に届け出しなければならない。ただし、給水が海水の場合は適用除外となる。また、給水能力等の届出内容に変更があった場合についても同様に遅延なく経済産業大臣に届け出なければならない。 ※2 工業用水道事業法第23条に基づき、1日最大給水量が5,000m³以上の自家用工業用水道を布設する者は、経済産業大臣からの依頼を受けて、年間給水量を報告しなければならない。 ○新潟火力発電所 1、2号機建設中の昭和38年5月に河川法に基づく水利使用許可を受け、復水器冷却水として信濃川の河口付近より取水を開始し、1、2号機がそれぞれ昭和38年7月、昭和38年10月に営業運転を開始した。 取水地点が河口付近のため、関係自治体と協議の上、昭和39年9月に河川水の混入率(14.7%)に応じた用水使用料（河川水量は約19万 m³/日）の手続きを行った。 その後、現在に至るまで河川法に基づく手続きは行われているが、工業用水道事業法の届出は行われていないことが確認された。また、届出事業者を対象とした自家用工業用水道報告書についても、提出していないことが確認された。 ○秋田火力および新潟火力の当時の記録等を調査したが、未届出・未報告の理由は特定できなかった。このため、海水が混入している河川水の取水を工業用水道事業法の適用除外と誤認し、未届出となったものと考えられる。 ○平成19年2月に監督官庁へ経緯を説明した。今後、監督官庁の指導のもと対応を行う。 秋田火力・新潟火力の河川水取水量 <table><tr><th>発電所名</th><th>流水占用料（用水使用料）手続き</th><th>全取水量 [m³/日]</th><th>河川水 混入率</th><th>河川水取水量 [m³/日]</th></tr><tr><td>秋田火力発電所</td><td>昭和50年2月</td><td>2,773,440</td><td>4.1%</td><td>113,711</td></tr><tr><td>新潟火力発電所</td><td>昭和39年9月</td><td>1,278,720</td><td>14.7%</td><td>187,972</td></tr></table> 自家用工業用水道届出の不備 <table><tr><th>発電所名</th><th>期間</th><th>備考</th></tr><tr><td>秋田火力発電所</td><td>昭和49年10月～現在</td><td>河川法に基づく取水開始届出以降</td></tr><tr><td>新潟火力発電所</td><td>昭和38年5月～現在</td><td>河川法に基づく水利使用許可以降</td></tr></table> ○発電設備の安全性に直接影響を与えるものではない。	発電所名	流水占用料（用水使用料）手続き	全取水量 [m ³ /日]	河川水 混入率	河川水取水量 [m ³ /日]	秋田火力発電所	昭和50年2月	2,773,440	4.1%	113,711	新潟火力発電所	昭和39年9月	1,278,720	14.7%	187,972	発電所名	期間	備考	秋田火力発電所	昭和49年10月～現在	河川法に基づく取水開始届出以降	新潟火力発電所	昭和38年5月～現在	河川法に基づく水利使用許可以降	○工業用水道事業法の手続きに関する認識が不足していた。
発電所名	流水占用料（用水使用料）手続き	全取水量 [m ³ /日]	河川水 混入率	河川水取水量 [m ³ /日]																											
秋田火力発電所	昭和50年2月	2,773,440	4.1%	113,711																											
新潟火力発電所	昭和39年9月	1,278,720	14.7%	187,972																											
発電所名	期間	備考																													
秋田火力発電所	昭和49年10月～現在	河川法に基づく取水開始届出以降																													
新潟火力発電所	昭和38年5月～現在	河川法に基づく水利使用許可以降																													

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時 期	事実関係調査結果	問 題 点								
6	窒素酸化物濃度の排出基準の超過	C	内燃力	相川火力2号機	H18.1	○相川火力発電所は、佐渡島におけるベース電源として、1号機が平成4年6月に、2号機が平成6年6月にそれぞれ営業運転を開始した。 ○相川火力発電所2号機の平成18年1月のばい煙量等の測定記録を点検した結果、窒素酸化物濃度が排出基準※¹および協定値※²（以下「排出基準等」という。）を超過しており、監督官庁および関係自治体へ報告していなかったことが確認された。 ○当時の経緯を調査したところ、発電所では、直ちに発電設備を停止し点検・調整を行い、再起動後のばい煙量等の測定で排出基準等以下となったこと、および設備事故に伴う事象でもなく排出基準等の超過が継続していなかったことなどから、報告しなかったものである。 しかし、大気汚染防止法で規定する「排出基準に適合しないばい煙を排出してはならない」と、公害防止協定の「公害が発生する恐れのあるときは直ちに処置し速やかに報告する」を考慮し、速やかに報告すべき事象であった。 ※1 大気汚染防止法に基づく排出基準 ※2 関係自治体と締結している公害防止協定値 (単位：ppm) <table><tr><th>発電所・号機</th><th>測定年月日</th><th colspan="2">窒素酸化物濃度 【排出基準：1,200】 【協定値 ：1,200】</th></tr><tr><td>相川火力2号機</td><td>平成18年1月18日</td><td>測定結果</td><td>1,380</td></tr></table> ○今回の点検調査を踏まえ、飛島火力4、5号機および粟島火力2号機を除く、ばい煙量等の測定対象となっている内燃力発電設備18ユニット（定期点検中の両津火力5号機を除く。）について、平成19年1月～3月にかけてばい煙量等の測定を実施した結果、いずれも排出基準等以下であることを確認した。	発電所・号機	測定年月日	窒素酸化物濃度 【排出基準：1,200】 【協定値 ：1,200】		相川火力2号機	平成18年1月18日	測定結果	1,380	○設備運用上の余裕が少ない中で、ばい煙量等の測定をきめ細かに管理していなかった。 ○排出基準等の超過時における報告ルールを明確にしていなかった。 ○関係法令や環境業務に関する教育が不足していた。
発電所・号機	測定年月日	窒素酸化物濃度 【排出基準：1,200】 【協定値 ：1,200】													
相川火力2号機	平成18年1月18日	測定結果	1,380												

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時 期	事実関係調査結果	問 題 点
7	ばい煙量等の測定期間の超過	D	内燃力	両津火力9号機	H16.3	○両津火力発電所9号機は、佐渡島における調整およびベース電源として、昭和63年6月に営業運転を開始した。 ○両津火力発電所9号機の平成16年3月のばい煙量等の測定記録を点検した結果、大気汚染防止法に定める測定期間（60日以内）を2日超過しており、監督官庁へ報告していなかったことが確認された。 ○当時の経緯を調査したところ、佐渡営業所がばい煙量等の測定期間を管理していたが、発電所の運転計画の変更が反映されず、当初予定した時期に測定したため、測定期間の超過に気づけなかったものと考えられる。 ○平成16年8月の組織整備に伴い、ばい煙量等の測定担当個所が佐渡営業所から両津火力発電所に変更となった。このため、両津火力発電所は、平成16年8月からばい煙量等の測定期間管理表により運用し、公害防止管理者および所属長が確認するようチェック体制の強化を図っている。 ○既に改善を図っており、以降、測定期間を超過することなく管理されている。	○測定担当個所と発電所が、ばい煙量等の測定期間が確認できる資料を整備していなかった。 ○測定担当個所と発電所間の連携が十分でなく、またチェック機能が働かなかった。 ○関係法令や環境業務に関する教育が不足していた。

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点
8	テレメータ機器取替時の 自治体事前協議の未実施 【H19.2 協議済み】	D	火 力	八戸火力3号機	H17.11～ H19.2	○八戸火力は昭和49年5月に関係自治体と「八戸地区大気汚染発生源テレメータシステムの設置等に関する協定書」を締結しており、当社が発生源テレメータシステムに係る機器等の種類、設置場所、その他重要な事項を変更しようする時は予め関係自治体と協議することとなっていた。 ○しかし、3号機定期点検時（平成17年8月16日～同年11月11日）において、3号NO _x （窒素酸化物）、SO ₂ （硫黄酸化物）およびO ₂ （酸素）測定器を取替える際、関係自治体と事前協議をしていなかったことが確認された。 ○平成4年にも同種の工事を実施しているが、このときは事前協議をしていることから、意図的に協議を避けたものではないと考えられる。なお、平成19年2月に関係自治体へ説明し、事前協議を完了している。 ○発電設備の安全性に問題はない。なお、3号NO _x （窒素酸化物）、SO ₂ （硫黄酸化物）およびO ₂ （酸素）測定器は、検定を受けたものを設置しており公害監視に問題はない。	○発電所内の環境担当個所と保守担当個所の連携が不足していた。 ○テレメータシステムの設置等に関する協定の内容の認識が不足していた。

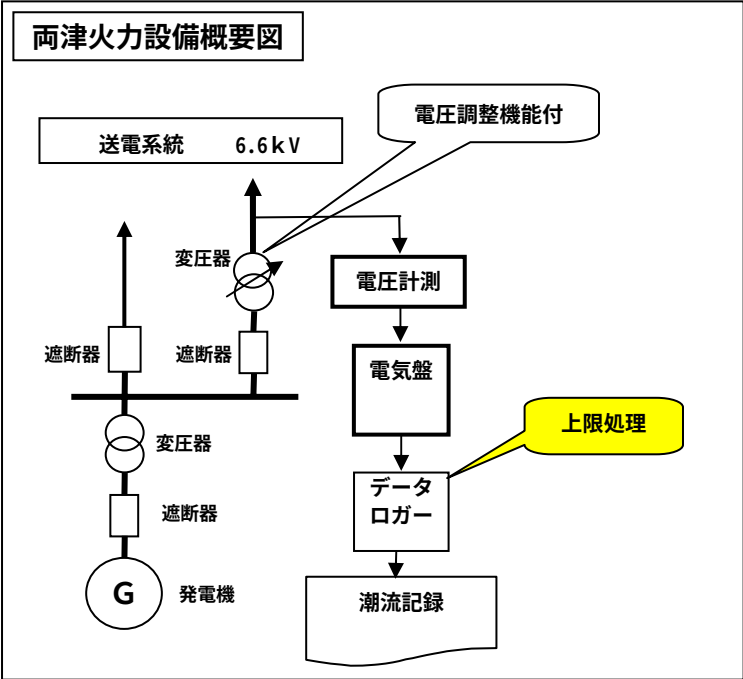
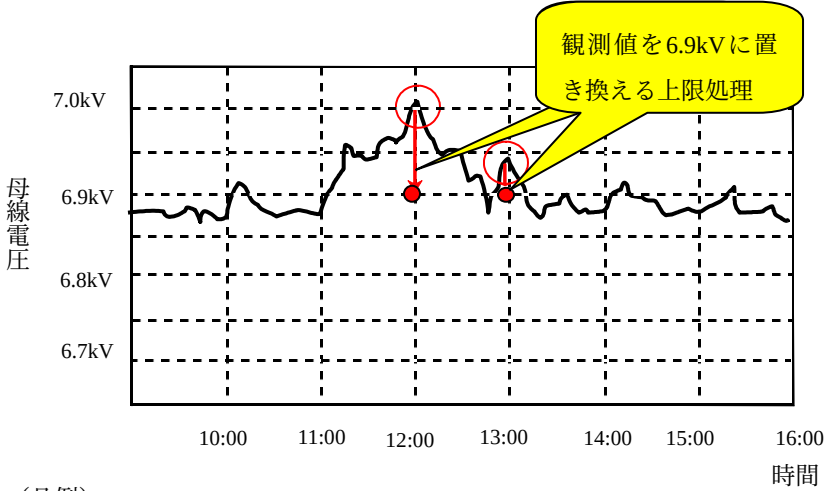
No.	件 名	区分	種 別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点								
9	溶接事業者検査の配管刻印の不適切な管理 【H18.2 品質マニュアル改善済み】	D	火 力	東新潟火力4号系列	H17.11	○同業他社で確認された「配管溶接部に付された固有の刻印の不適切な処理」に関連し、建設中の東新潟火力4－2号系列を調査（平成17年11月28～29日）した結果、下表に示す3件の不適切な管理が確認された。 <table><tr><th>配管名称</th><th>不適切な管理</th></tr><tr><td>4－3号ガスタービン 燃焼器冷却蒸気入口管</td><td>配管サポート用当板が材料刻印の上に溶接されており、刻印が確認できない状態であった。</td></tr><tr><td>4－3号ガスタービン 車室パージ配管</td><td>開先合わせに使用したブリッジピースの取り外し時に誤ってグラインダーで刻印が削り取られて確認できない状態であった。</td></tr><tr><td>4－3，4号ガスタービン 車室パージ配管</td><td>工場で配管ブロックの使用先識別刻印を打刻する際、3号と4号の配管を取違えていた。</td></tr></table> ○平成18年2月に品質マニュアルを改善し、材料刻印の照合および溶接施工工場の体制などの検証業務を追加した。 ○配管の取替えなどの処置をしたことから、発電設備の安全性に問題はない。	配管名称	不適切な管理	4－3号ガスタービン 燃焼器冷却蒸気入口管	配管サポート用当板が材料刻印の上に溶接されており、刻印が確認できない状態であった。	4－3号ガスタービン 車室パージ配管	開先合わせに使用したブリッジピースの取り外し時に誤ってグラインダーで刻印が削り取られて確認できない状態であった。	4－3，4号ガスタービン 車室パージ配管	工場で配管ブロックの使用先識別刻印を打刻する際、3号と4号の配管を取違えていた。	○当社の品質システムにおける現場確認（立会検査）は耐圧検査のみとしており、また開先検査の現物確認（立会確認）は開先形状のみとしたため、刻印の状態を確認していなかった。 ○刻印を追跡可能な状態にしておく管理が不十分であった。
配管名称	不適切な管理														
4－3号ガスタービン 燃焼器冷却蒸気入口管	配管サポート用当板が材料刻印の上に溶接されており、刻印が確認できない状態であった。														
4－3号ガスタービン 車室パージ配管	開先合わせに使用したブリッジピースの取り外し時に誤ってグラインダーで刻印が削り取られて確認できない状態であった。														
4－3，4号ガスタービン 車室パージ配管	工場で配管ブロックの使用先識別刻印を打刻する際、3号と4号の配管を取違えていた。														

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点
10	灰じん堆積場の工事計画 届出の不備 【H17.12 届出済み】	D	火 力	原町火力	H17.10	○平成17年10月の社内自主点検により、原町火力の灰じん堆積場設置工事において電気事業法に基づく工事計画届出が行われていないことが確認された。このため、直ちに安全対策を講じ工事を一旦停止し、監督官庁へ経緯、原因と再発防止対策を説明したうえで、同年12月に工事計画届出を行った。 ○なお、その他の法令および条例等に基づく必要な手続きが行われていることを確認している。 ○届出した工事計画に基づき工事を進めており、発電設備の安全性に直接影響を与えるものではない。	○手続きの不備をチェックする体制が不十分であった。

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点
11	ユニット計算機伝送プログラムの不備 【H19.3 プログラム改修済み】	E	火 力	八戸火力3号機 新仙台火力2号機	八戸火力 H18.5～ H19.3 新仙台火力 H18.7 ～ H19.3	○八戸火力3号機 平成18年5月に八戸火力発電所のプラント管理用計算機の取替工事を行った際、ユニット計算機の伝送プログラムに変更誤りがあった。 保守担当個所は、取替工事にあたり、ユニット計算機から整数で伝送していた解並列時刻を「時」と「分」の間に小数点を入れるよう変更したが、四捨五入の位置を小数点1位から小数点3位に変更することを忘れた。このため、解並列時刻が正しく伝送されず、総合発電実績月報やボイラー・タービン保安日誌の記録に誤りが生じたものである。 ・総合発電実績月報：発電時間、補修時間、所内電力量累計 ・ボイラー・タービン保安日誌：発電時間累計 本事象は、運転担当個所が平成18年9月に8月分のユニット熱効率データ集計中に発見したものであり、発電機の解並列時刻の誤りを調査した結果、6月は並列1回、8月は並列2回、解列2回であった。 ○新仙台火力2号機 平成18年7月にユニット計算機の取替工事を行った際、ユニット計算機の伝送プログラムに変更誤りがあった。 保守担当個所におけるプログラム変更後の確認不足により、当日の蒸気圧力・温度の管理値超過時間データが、誤って翌日1時の伝送用フォルダに入ることになり、ボイラー・タービン保安日誌の記録が1日分のずれを生じたものである。 本事象は、運転担当個所が記録を確認した際、平成18年9月18日の主蒸気温度8℃超過時間が9月19日のデータとなっていることに気付き確認されたものである。 ○平成19年3月に伝送プログラムの不備を改修した。また記録は正しい値に修正しており、発電設備の安全性に問題はない。	○保守担当個所におけるプログラム変更後の確認が不足していた。 ○保守担当個所におけるチェック体制が不十分であった。

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時 期	事実関係調査結果	問 題 点																							
12	定期事業者検査用測定装置の一部未校正	E	地 熱	葛根田地熱 上の岱地熱 澄川地熱 柳津西山地熱	葛根田 1 号機 H12.5 ～ H18.5 葛根田 2 号機 H11.10 ～ H19.3 上の岱 H7.10 ～ H19.3 澄 川 H10.9 ～ H18.9 柳津西山 H10.3 ～ H19.3	○蒸気タービン試運転記録に使用している測定装置の計器校正成績書を確認したところ、次の 4 地熱発電所において、指示計・記録計は単体で校正していたが、指示計・記録計用の変換器類を校正していなかったことが確認された。 <table><tr><th colspan="2">発電所・号機</th><th>未校正期間</th><th>未校正の変換器類</th></tr><tr><td rowspan="2">葛根田</td><td>1 号機</td><td>H12. 5 ～ H18. 5</td><td>負荷記録計用，タービン軸受振動記録計用，主蒸気圧力記録計用</td></tr><tr><td>2 号機</td><td>H11.10 ～ H19. 3</td><td>負荷指示計用</td></tr><tr><td colspan="2">上 の 岱</td><td>H 7.10 ～ H19. 3</td><td>負荷記録計用</td></tr><tr><td colspan="2">澄 川</td><td>H10. 9 ～ H18. 9</td><td>負荷指示計用，加減弁開度指示計用</td></tr><tr><td colspan="2">柳 津 西 山</td><td>H10. 3 ～ H19. 3</td><td>負荷記録計用</td></tr></table> ○地熱発電所保守運用マニュアルに定める点検周期で計器（変換器類を含む）を校正することとなっていたが、理解不足により未実施となっていたものである。 ○葛根田 1 号機および澄川の変換器類については、平成 18 年度の定期点検でループ試験により設定精度内にあることを確認済みである。また、他の発電所の変換器類については、平成 19 年 3 月に他の計器との比較から設定精度内であることを確認したため、発電設備の安全性に問題はない。	発電所・号機		未校正期間	未校正の変換器類	葛根田	1 号機	H12. 5 ～ H18. 5	負荷記録計用，タービン軸受振動記録計用，主蒸気圧力記録計用	2 号機	H11.10 ～ H19. 3	負荷指示計用	上 の 岱		H 7.10 ～ H19. 3	負荷記録計用	澄 川		H10. 9 ～ H18. 9	負荷指示計用，加減弁開度指示計用	柳 津 西 山		H10. 3 ～ H19. 3	負荷記録計用	○地熱発電所保守運用マニュアルに関する理解が不足していた。 ○前回と同じ点検範囲にすれば問題ないと思った。 ○チェック体制が不十分であった。
発電所・号機		未校正期間	未校正の変換器類																											
葛根田	1 号機	H12. 5 ～ H18. 5	負荷記録計用，タービン軸受振動記録計用，主蒸気圧力記録計用																											
	2 号機	H11.10 ～ H19. 3	負荷指示計用																											
上 の 岱		H 7.10 ～ H19. 3	負荷記録計用																											
澄 川		H10. 9 ～ H18. 9	負荷指示計用，加減弁開度指示計用																											
柳 津 西 山		H10. 3 ～ H19. 3	負荷記録計用																											

No.	件名	区分	種別	発電所	時期	事実関係調査結果	問題点																																																						
13	ばい煙量等の工事計画届出値の超過	E	内燃力	相川火力2号機 両津火力5号機 6号機 7号機 9号機 飛島火力6号機	H18.6 H18.4 H18.7,9 H18.11 H18.4,6 H18.7	○当社では離島の電力を確保するため、新潟県に佐渡・両津・相川・粟島火力発電所、山形県に飛島火力発電所の合計5箇所に内燃力発電設備を設置している。 ○これらの発電所は、電気事業法に基づく工事計画書の添付書類「ばい煙に関する説明書」に記載するばい煙量等を設計値（以下「届出値」という。）として運用している。 ○ばい煙量等の測定記録を点検した結果、平成18年4月から11月にかけて、両津・相川・飛島火力発電所において届出値超過が9件発生していたことが確認された。 いずれの発電所でも、届出値を超過した時点で直ちに発電設備を停止し点検・調整を行い、再起動後のばい煙量等の測定で届出値以下としているが、設備運用上の余裕が少ない中でのきめ細かい測定管理が不足していた。 ○窒素酸化物濃度が届出値を超過した事象（4件） <table><tr><th rowspan="2">発電所・号機</th><th rowspan="2">年月日</th><th colspan="2">窒素酸化物の濃度 (ppm)</th></tr><tr><th>測定結果</th><th>届出値</th></tr><tr><td>両津火力9号機</td><td>H18.4.13</td><td>1,310</td><td>1,240</td></tr><tr><td>飛島火力6号機</td><td>H18.7.20</td><td>741</td><td>700</td></tr><tr><td>両津火力6号機</td><td>H18.9.22</td><td>1,380</td><td>1,290</td></tr><tr><td>両津火力7号機</td><td>H18.11.9</td><td>1,360</td><td>1,290</td></tr></table> ○窒素酸化物排出量が届出値を超過した事象（2件） <table><tr><th rowspan="2">発電所・号機</th><th rowspan="2">年月日</th><th colspan="2">窒素酸化物の排出量（m³N／h）</th></tr><tr><th>測定結果</th><th>届出値</th></tr><tr><td>両津火力5号機</td><td>H18.4.26</td><td>61.8</td><td>58.2</td></tr><tr><td>両津火力7号機</td><td>H18.11.9</td><td>61.4</td><td>58.2</td></tr></table> ○硫黄酸化物濃度が届出値を超過した事象（3件） <table><tr><th rowspan="2">発電所・号機</th><th rowspan="2">年月日</th><th colspan="2">硫黄酸化物の濃度 (ppm)</th></tr><tr><th>測定結果</th><th>届出値</th></tr><tr><td>両津火力9号機</td><td>H18.6.15</td><td>286</td><td>266</td></tr><tr><td>相川火力2号機</td><td>H18.6.23</td><td>272</td><td>250</td></tr><tr><td>両津火力6号機</td><td>H18.7.28</td><td>277</td><td>270</td></tr></table> ○今回の点検調査を踏まえ、飛島火力4，5号機および粟島火力2号機を除く，ばい煙量等測定対象となっている内燃力発電設備18ユニット（定期点検中の両津火力5号機を除く。）について，平成19年1月～3月にかけてばい煙量等の測定を実施した結果，いずれも届出値以下であることを確認した。	発電所・号機	年月日	窒素酸化物の濃度 (ppm)		測定結果	届出値	両津火力9号機	H18.4.13	1,310	1,240	飛島火力6号機	H18.7.20	741	700	両津火力6号機	H18.9.22	1,380	1,290	両津火力7号機	H18.11.9	1,360	1,290	発電所・号機	年月日	窒素酸化物の排出量（m ³ N／h）		測定結果	届出値	両津火力5号機	H18.4.26	61.8	58.2	両津火力7号機	H18.11.9	61.4	58.2	発電所・号機	年月日	硫黄酸化物の濃度 (ppm)		測定結果	届出値	両津火力9号機	H18.6.15	286	266	相川火力2号機	H18.6.23	272	250	両津火力6号機	H18.7.28	277	270	○設備運用上の余裕が少ない中で，ばい煙量等の測定をきめ細かに管理していなかった。 ○関係法令や環境業務に関する教育が不足していた。
発電所・号機	年月日	窒素酸化物の濃度 (ppm)																																																											
		測定結果	届出値																																																										
両津火力9号機	H18.4.13	1,310	1,240																																																										
飛島火力6号機	H18.7.20	741	700																																																										
両津火力6号機	H18.9.22	1,380	1,290																																																										
両津火力7号機	H18.11.9	1,360	1,290																																																										
発電所・号機	年月日	窒素酸化物の排出量（m ³ N／h）																																																											
		測定結果	届出値																																																										
両津火力5号機	H18.4.26	61.8	58.2																																																										
両津火力7号機	H18.11.9	61.4	58.2																																																										
発電所・号機	年月日	硫黄酸化物の濃度 (ppm)																																																											
		測定結果	届出値																																																										
両津火力9号機	H18.6.15	286	266																																																										
相川火力2号機	H18.6.23	272	250																																																										
両津火力6号機	H18.7.28	277	270																																																										

No.	件 名	区分	種 別	発電所	時 期	事実関係調査結果	問 題 点
14	計算機による母線電圧の 上限処理 【H19.3 プログラム 改修済み】	E	内燃力	両津火力	H6.3～H19.3	○系統電圧は負荷変動および周辺での電圧・無効電力制御等によって時々刻々変動しているため、6. 6 k V 母線電圧は自動電圧調整器によりステップ状に調整を行っているものの、急激な負荷変動が発生した場合（昼休み等）は不感帯の影響等により制御が追いつかず、一時的に最大使用電圧を超過することがある。 ○この現象を踏まえ、制御所システムでは、電圧の計測値が6. 9 k V を超えた場合に、最大使用電圧の6. 9 k V に置き換える処理が行われていたことが確認された。 ○両津火力発電所においても、平成6年3月のデータロガー導入時に同様のプログラムが組み込まれたものである。なお、上限処理プログラムは平成1 9年3月に改修した。 ○関係機器は、最大使用電圧の1. 5 倍の電圧（1 0. 3 5 k V）に耐えられる仕様になっていることから、設備保安上の問題はない。 両津火力設備概要図  母線電圧  （凡例） ●：記録値 ○：記録印字時に電圧値が6.9kVを超過した場合は、6.9kVに置換え記録する。 【 上限処理のイメージ図 】	○急激な負荷変動は恒常的に発生するが、自動電圧調整装置には負荷時電圧調整器の過剰動作を防止するため不感帯があり、短時間の急激な電圧変動に対しての電圧調整は困難である。 ○電気設備の技術基準では「7 k V を超えると特別高圧」とされていることから、記録上7 k V を超えてはならないと考えていた。 ○母線電圧を一定に制御することができないため、計測値が7 k V を超える場合があったが、監督官庁に対して説明し、理解を得るのは難しいと考えていた。 ○わずかであっても超過しているという事実は監督官庁に説明できないと思い、少しの超過であれば記録を直したほうがよいと考えた。