

別冊 2：火力発電設備（内燃力，地熱発電設備を
含む）の調査結果

平成 19 年 1 月 31 日
東京電力株式会社

経済産業省からの「検査データの改ざんに係る報告徴収について（平成 18・12・05 原第 1 号）」（以下「報告徴収」という）に基づき、電気事業法（以下「電事法」という）に基づく検査に係るデータ処理における改ざんの有無を調査し、現在の火力発電設備（内燃力、地熱発電設備を含む）が健全であるかを確認した。

1 調査結果概要

発電所における検査データ処理における改ざんの有無を調査した結果、軽微なものが、2 発電所であわせて 2 件あることが判明した。

2 調査方針

- 「現在における計器・計算機等を調査」することで、現在の設備が健全であるかを確認する。
- 「保安に係る記録を調査」することで、過去にさかのぼって改ざん等の不適切な事象の有無を調査する。
- 不適切な事象の可能性のあるものについて、ヒアリング等を通じ事実関係を調査する。

3 検査データ処理改ざんの定義

検査に関する数値を扱うにあたって、意図的に不当な操作を加えたものをいう。

4 調査計画

調査にあたっては、調査に要求されるインプット（報告徴収に基づく調査の実施）とアウトプット（発電設備の適切な保安確保）を理解した上で、添付資料 - 1「検査データ処理調査プロセスマップ」に基づき調査を実施した。

5 調査実施体制

調査実施体制は、添付資料 - 2「火力発電設備検査データ処理調査実施体制」に示すとおり、本調査の適切性を管理するため「火力発電設備における法令手続きおよび検査・計測記録等適正化対策検討会」（以下「火力検討会」という）を設置し、その下部組織として「計測・計算機関係調査チーム」、「事実関係調査チーム」および「島嶼検討チーム」を編成した。

なお、調査でのセルフチェックに透明性、客観性を確保するため、火力検討会には社内監査部門、企画部門、法務部門が参画し、また、各調査チームの調査実施状況を社内監査部門が確認する体制とした。

5.1 火力検討会での実施事項

火力検討会は、火力発電設備に係る調査が、調査計画に基づき確実に実施されるよう各チームを指導するとともに、調査実施状況・調査結果等を各チームから報告を受け、調査結果の取りまとめ・評価等を行い、発電対策部会へ適宜報告を行った。

5.2 各調査チームでの実施事項

(1) 各調査チーム共通の実施事項

各調査チームは、調査計画に基づき、調査の実施体制・方法の確立、調査の実施、結果の記録作成を行い、その調査結果を火力検討会へ適宜報告を行った。

(2) 計測・計算機関係調査チーム

計測・計算機関係調査チームは、電事法に基づく検査について、「データ処理の改ざんの有無」を調査した。

また、不適切なデータ処理の可能性のある事象に対しては、ヒアリング等を通じ事実関係の調査を実施した。

(3) 島嶼検討チーム

島嶼検討チームは、島嶼発電設備（内燃力、地熱発電設備）について、上記調査チームと連携しつつ電事法に基づく検査について、「データ処理の改ざんの有無」を調査した。

また、不適切なデータ処理の可能性のある事象に対しては、ヒアリング等を通じ事実関係の調査を実施した。

(4) 事実関係調査（ヒアリング）チーム

溶接事業者検査その他検査における検査データ処理に係る改ざんの有無を、関係者へのヒアリングを通じ網羅的な調査を実施した。

6 調査対象範囲

6.1 調査対象の抽出

検査に関するデータ処理における改ざんの有無について、火力発電設備を対象に、以下を選定方針として調査対象を抽出した。

- 電事法に基づく検査を対象とする。
- 検査記録が現存する全ての火力発電設備を対象とする。

なお、対象発電設備および計器・計算機等の調査範囲を6.2以降に示す。

6.2 火力発電設備数

上記抽出条件に従い、表-1に火力発電設備における発電所数及びユニット台数を示す。

表 - 1 発電所数及びユニット台数

種類	発電所数	ユニット台数
火力	15	90
内燃力	10	51
地熱	1	1
合計	26	142

6.3 対象の調査項目

電事法に基づく検査について、データ処理が行われている対象検査と対象データは以下の通り。

- 使用前自主検査・定期事業者検査・溶接事業者検査のうち、「検査データ」に係る項目
- 定期事業者検査の時期変更に係わる項目（以下「定検時期変更」という）のうち、「保安日誌」に係る項目

6.4 調査対象発電設備

表 - 2 には、調査対象となる発電設備数を示す。

:対象
- :対象外

表 - 2 調査対象発電設備数

種類	発電所名	定期事業者検査	定検時期変更	使用前自主検査
火力	千葉			-
	五井			-
	姉崎			-
	袖ヶ浦			-
	富津			
	横須賀			
	川崎			-
	横浜			-
	南横浜			-
	東扇島			-
	鹿島			-
	大井			-
	品川			
	広野			
	常陸那珂			
	火力計	15	15	5
内燃力	1	-	-	-
地熱	八丈島		- 2	-
	地熱計	1	-	-
合計		16	15	5

1 内燃力発電設備については、定期事業者検査（定検時期変更も同様）・使用前自主検査の対象電気工作物には該当しない。

2 地熱発電設備については、定検時期変更の申請実績がないことから対象外とした。

3 使用前自主検査については、実績のないもの及び記録の保存期限が過ぎており記録の確認ができないものは対象外とした。

4 溶接事業者検査については、溶接施工工場自身によるヒアリングを実施。（当社は、ヒアリング実施状況を監査。）

6.5 検査に係る計器・計算機等の概要

電事法に基づく検査に係るデータ処理に関わる計器・計算機等を下記に示す。

- 検査データ処理に係わる計器・変換器（以下「測定装置」という）
- プラント制御装置
- プロセス計算機（発電所単位でのプラント共通計算機を含む）
- 発電実績システム

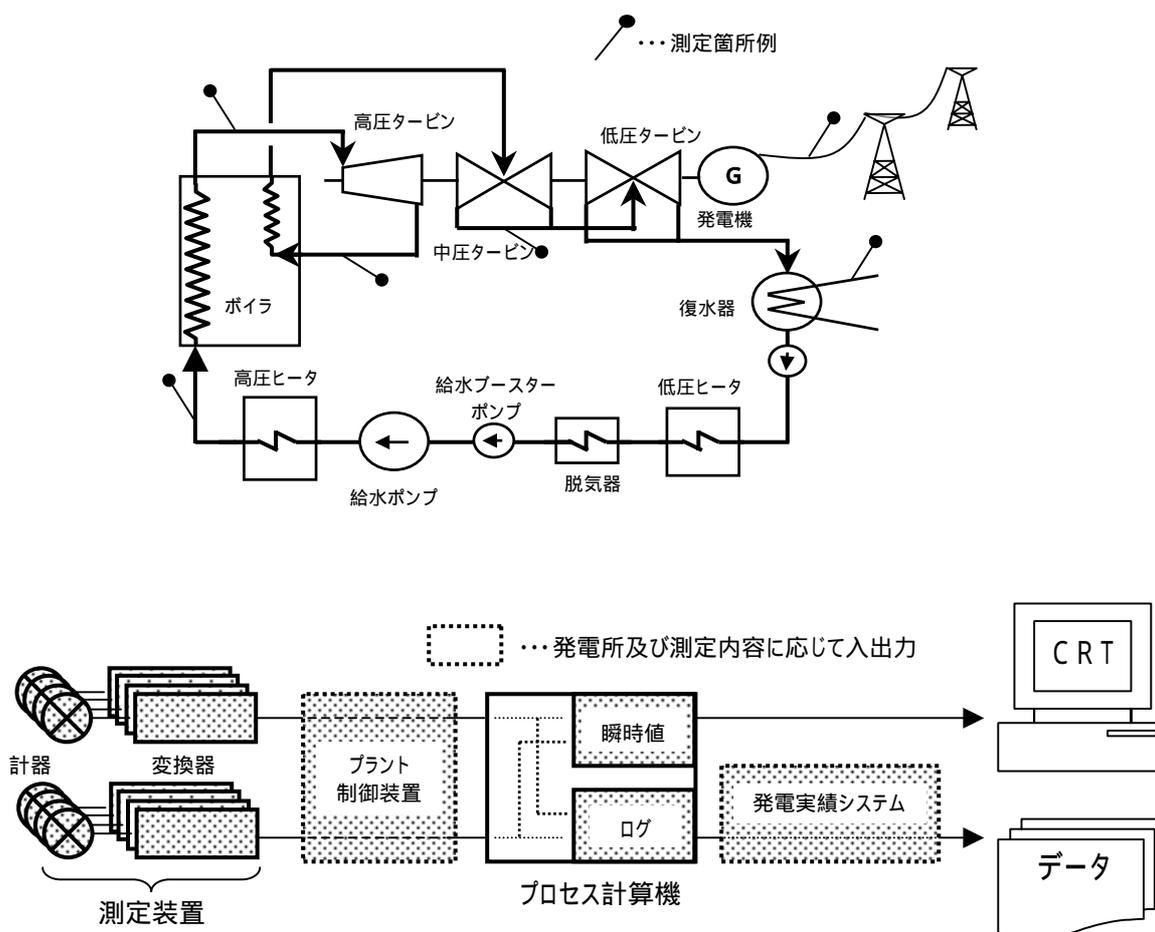


図 - 1 火力発電設備における測定装置・計算機等の概要

< 測定装置・計算機等の分類 >

- | | | | | |
|-------|----|-----|----------|----------------------|
| ケース1: | 計器 | 変換器 | プロセス計算機 | CRTまたはデータ |
| ケース2: | 計器 | 変換器 | プラント制御装置 | プロセス計算機 CRTまたはデータ |
| ケース3: | 計器 | 変換器 | プラント制御装置 | プロセス計算機 発電実績システム データ |

6.6 検査に係る測定装置・計算機等の数

表 - 3 には、検査に係る測定装置・計算機等の数を示す。

表 - 3 測定装置・計算機等の数

	種類	測定装置	プラント制御装置	プロセス計算機	発電実績システム
定期事業者検査	火力	9,459 点	172 台	80 台 (約 7,600 点)	-
	地熱	26 点	-	-	-
定検時期変更	火力	3,092 点	117 台	78 台 (約 2,650 点)	1システム
使用前自主検査	火力	1,540 点	26 台	10 台 (約 1,200 点)	-

火力については、検査ごとに点数を算出しており、上記は重複している場合もある。

7 調査方法と結果取りまとめ

7.1 検査データ処理調査方法

上記6項の「調査対象範囲」に対して、以下の調査方法により、データ処理に係る改ざんの有無を確認した。

なお、添付資料 - 3 には「検査データ処理調査に係る調査対象及び方法の基本計画」を示す。

(1) 検査記録(測定装置を含む)

- 検査記録(測定装置を含む)を以下の通り確認し、不適切な事象の有無を確認する。なお、調査対象記録は、現存する記録(保管期間中の記録)で、かつ、直近の検査を対象とする。
 - ・点検、校正結果値の確認を行い、不適切な処理が行われていないことを確認する。
 - ・点検、校正結果値以外の記録内容において、不適切なデータ処理を行ったことを示す内容が記載されていないことを確認する。
- 不適切なデータ処理の可能性がある事象について、技術資料等詳細な調査を実施し、データ処理における改ざんの有無を確認する。

(2) プラント制御装置

- 制御装置における入出力間のロジック図にて、制御装置の入出力処理部及び内部演算処理部において不適切なデータ処理を行っていないことを確認する。
- 不適切なデータ処理の可能性がある事象について、技術資料等詳細な調査を実施し、データ処理における改ざんの有無を確認する。

(3) プロセス計算機

- CRT表示(瞬時値)に対し、I/Oデータベースを打ち出し、計算機入力処理部において不適切なデータ処理を行っていないことを確認する。
- データ出力(ログ値)に対し、ソースファイルを打ち出し、内部演算処理部において不適切なデータ処理を行っていないことを確認する。
- 不適切なデータ処理の可能性がある事象について、技術資料等詳細な調査を実施し、データ処理における改ざんの有無を確認する。

(4) 発電実績システム

- 保安日誌作成に関連するプログラムファイルにおいて、不適切なデータ処理を行っていないことを確認する。
- 不適切なデータ処理の可能性がある事象について、技術資料等詳細な調査を実施し、データ処理における改ざんの有無を確認する。

7.2 事実関係調査（ヒアリング）方法

溶接事業者検査その他検査に関するデータ処理に係る改ざんの有無を、関係者へのヒアリングを通じ網羅的な調査を実施する。

7.3 調査結果取りまとめ

調査結果については、検査データ処理改ざん等の事象の重大さ等を考慮し、以下のとおり評価することとする。

- A：法定検査の成立性に問題があり、かつ保安規定（原子力のみ）逸脱がある可能性があるもの
- B：法定検査の成立性に問題があるか、または保安規定逸脱の可能性があるもの
- C：法定検査、保安規定への影響が軽微であるが、広範囲にわたって行われていたもの
- D：法定検査、保安規定への影響が軽微なもの

8 調査結果

各調査チームは、火力検討会の指示の下、データ処理における改ざんの実事関係等の調査を行い、火力検討会へ報告を行った。また、火力検討会では、データ処理における改ざんの内容確認・評価を行い、適宜発電対策部会へ報告した。なお、調査結果については、社外の弁護士の評価を受け報告書に反映した。

調査結果を以下に示す。また、調査スケジュールを添付資料 - 4「検査データ処理調査スケジュール」に示す。

8.1 検査データ処理改ざんの有無

発電所における検査データ処理における改ざんの有無を調査した結果、データ処理改ざんが2発電所であわせて2件あることが判明した。

表 - 4 には検査データ処理で改ざんを行っていた発電所数および項目の件数を、8.2項には各項目の内容等を示す。

表 - 4 検査データ処理改ざんにおける調査結果集計表

	火力				地熱				合計
	A	B	C	D	A	B	C	D	
発電所数	0	0	0	2	0	0	0	0	2
項目の件数	0	0	0	2	0	0	0	0	2

8.2 検査データ処理改ざんの内容

調査結果において、検査データ処理改ざんとして位置づけた「区分D」の2事象について、以下に示す。

東扇島火力発電所1・2号機における発電機出力瞬時超過のデータ処理について：区分D

東扇島火力発電所は、発電機出力が定格出力を超えた場合に定格出力を記録する等のデータ処理を平成2年から行っていたが、平成14年8月の原子力不祥事を機に、点検・洗い出しを実施し、平成15年1月にこの不適切な取り扱いを是正している。

よって、今回の報告徴収に基づく検査データ処理における改ざんの有無の調査では、同発電所の発電機出力データ処理プログラムの再調査を実施し、現状設備の健全性を確認するとともに、技術資料の調査等にて、事実関係の再確認を行った。

(データ処理改ざんに係る事実関係の整理)

a. 定格出力付近における周波数制御に関わる当時の状況

- 火力発電所は、リアルタイムで変動する系統周波数を一定の範囲に調整するため出力調整を行っているが、発電機出力は、その運転過程において、系統周波数変動等の影響を受け、ごく短時間、定格出力を僅かながら超える場合もあり得る。(これを「出力瞬時超過」という。)
- このため、定格出力付近で運転する際は、当時は出力を制限して運転を行い、定格出力を超える運転を回避する手段を取ることが多かったが、東扇島火力発電所では、定格出力運転時にも特に出力制限を行わずに運転を行っていたため、出力瞬時超過が生じることがあった。

b. データ改ざんに関わる事実関係(平成2年)

- 東扇島火力発電所1・2号機は、平成2年に発電機出力を記録する計算機において、発電機出力の最大値が定格出力を超えた場合、発電機の定格出力を記載するプログラム処理を行っていた。
- なお、同発電所は、発電電力量の1時間積算値が定格出力相当分を超えた場合は、超過電力量を次時間帯に繰越し、定格出力相当分の電力量を記録するプログラム処理も行っていた。

c. 原子力不祥事以降、現在までの状況(平成14年9月以降)

- 平成14年8月の原子力不祥事を機に、東扇島火力発電所では法令遵守等に関してグループディスカッション等を行い、この中で発電機出力データの制限について問題視する意見が出された。
- このため、平成15年1月、発電機出力を記録する不適切な計算機プログラムの使用を中止し、現在は発電機出力超過分を実出力・実電力量として記載するよう是正しているため、上記データ処理における改ざんは現在行われていない。
- なお、この出力瞬時超過の現象は、発電機増出力運転の範囲内で発生する現象であり、本現象が発電設備に与える影響は無いと考えている。

袖ヶ浦火力発電所3号機における給水流量計の設定値変更について：区分D

(データ処理改ざんに係る事実関係の整理)

- 袖ヶ浦火力発電所3号機は、平成16年9月～11月の中間点検において給水流量計のオリフィスを取替えている。オリフィス取替以前は、給水流量計の上流側にある「ボイラー給水ポンプ(以下「BFP」という)入口流量」と「給水流量」は、ほぼ同等の流量を指示していたが、オリフィス取替以降は定格給水流量が約60t/h多い指示となった。
- このため、同発電所では、プラント実績データを多数採取する等により事象に対する技術検証を行ってきた。その中で、給水流量計の上流側にある「BFP入口流量計の指示」および「BFP本体の性能」については、給水流量計オリフィスの取替前後で特段の変化は見られなかった(いずれもこの期間内には取替等は実施していない)ため、実際の給水流量が給水流量計オリフィス取替前後で変化したとは考え難く、「給水流量計の指示」に疑いがあると推定した。
- 以上の状況であることから、平成17年5月より、給水流量の2%(定格給水流量で約60t/hに相当)低めに給水流量を計測・指示するよう測定装置の設定値変更を実施した。
- 一連の検討の中で、メーカーからは製造誤差・測定誤差等を考慮し、給水流量の約1.6%(定格給水流量で約47t/hに相当)低めに給水流量を計測・指示するよう測定装置の設定値を変更するよう提案を受けていた。この設定値は、工場で実施した実流量試験により測定した製造誤差や、JIS規格に基づく測定誤差等を用いて設定値を求めたもので、技術的に信頼できるものと考えられる。これに対して、同発電所がメーカー提案の設定値との差異を十分に検証しないまま、実機データから求めた設定値変更を行ったことは、技術的判断の誤りであったと考えられる。このため同機が現在実施している定期事業者検査において、メーカー提案に基づいた設定値内に変更を実施した。
- また、設定値変更が行われた平成17年5月以降のデータを検証した結果、この誤った設定値変更による保安日誌の記録への影響は小さく、安全上の問題はなかったと考えられる。

9 今後の対応について

調査結果に基づき、データ処理の改ざんに対しては、速やかに、不適合事象の原因を究明(事実関係に基づき深堀調査を実施)し、再発防止対策を実施する。

なお、上記対応については、調査チームが調査・検討を行い、火力検討会へ適宜報告を行うものとする。

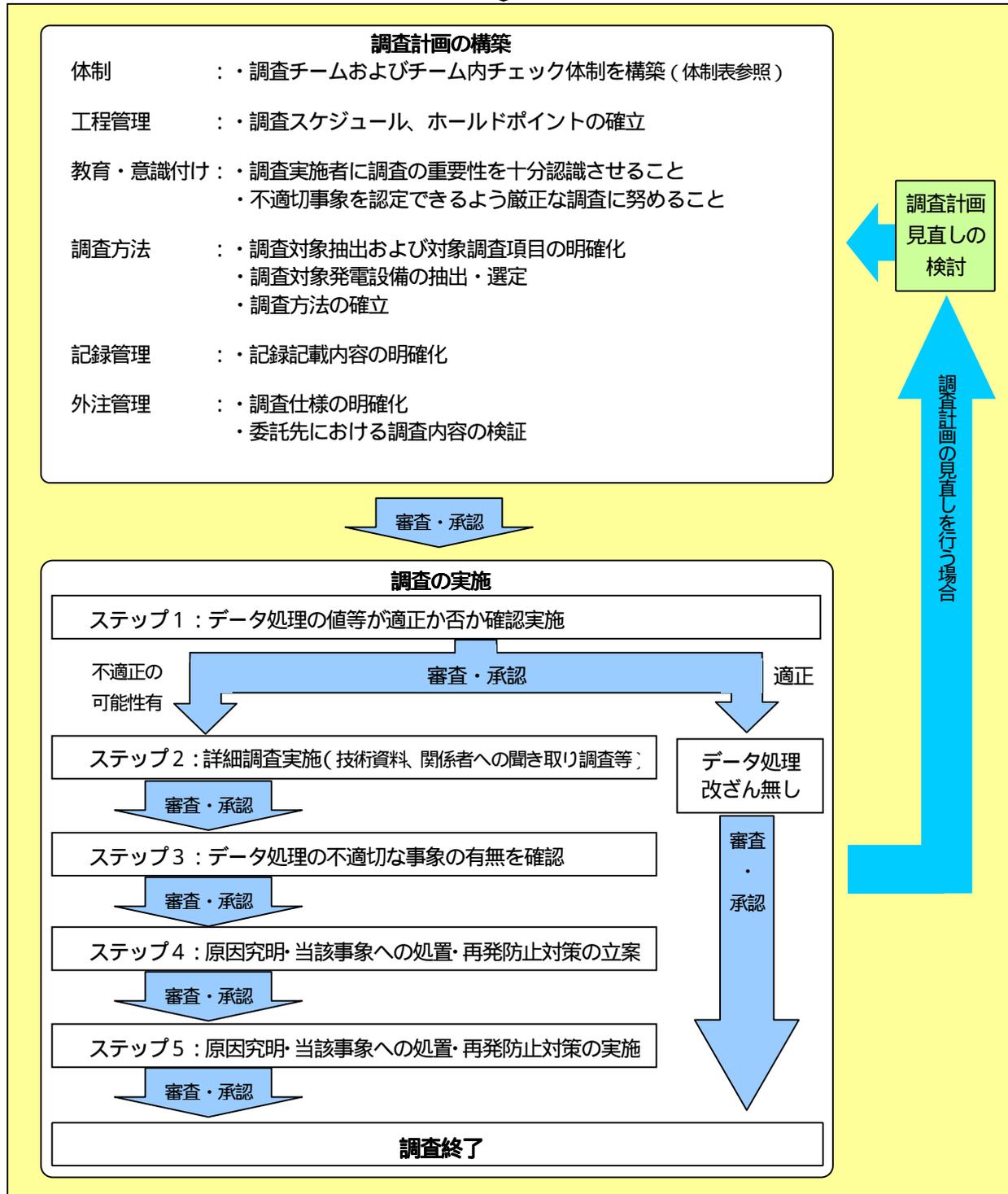
また、溶接事業者検査等の引き続きの調査に加え、ヒアリング及び適正化相談窓口(イントラネット上に開設)を最大限活用し、今後も網羅的な調査を実施していく。

10 添付資料

- 添付資料 - 1 検査データ処理調査プロセスマップ
- 添付資料 - 2 火力発電設備検査データ処理調査実施体制
- 添付資料 - 3 検査データ処理調査に係る調査対象及び方法の基本計画
- 添付資料 - 4 検査データ処理調査スケジュール

検査データ処理調査プロセスマップ

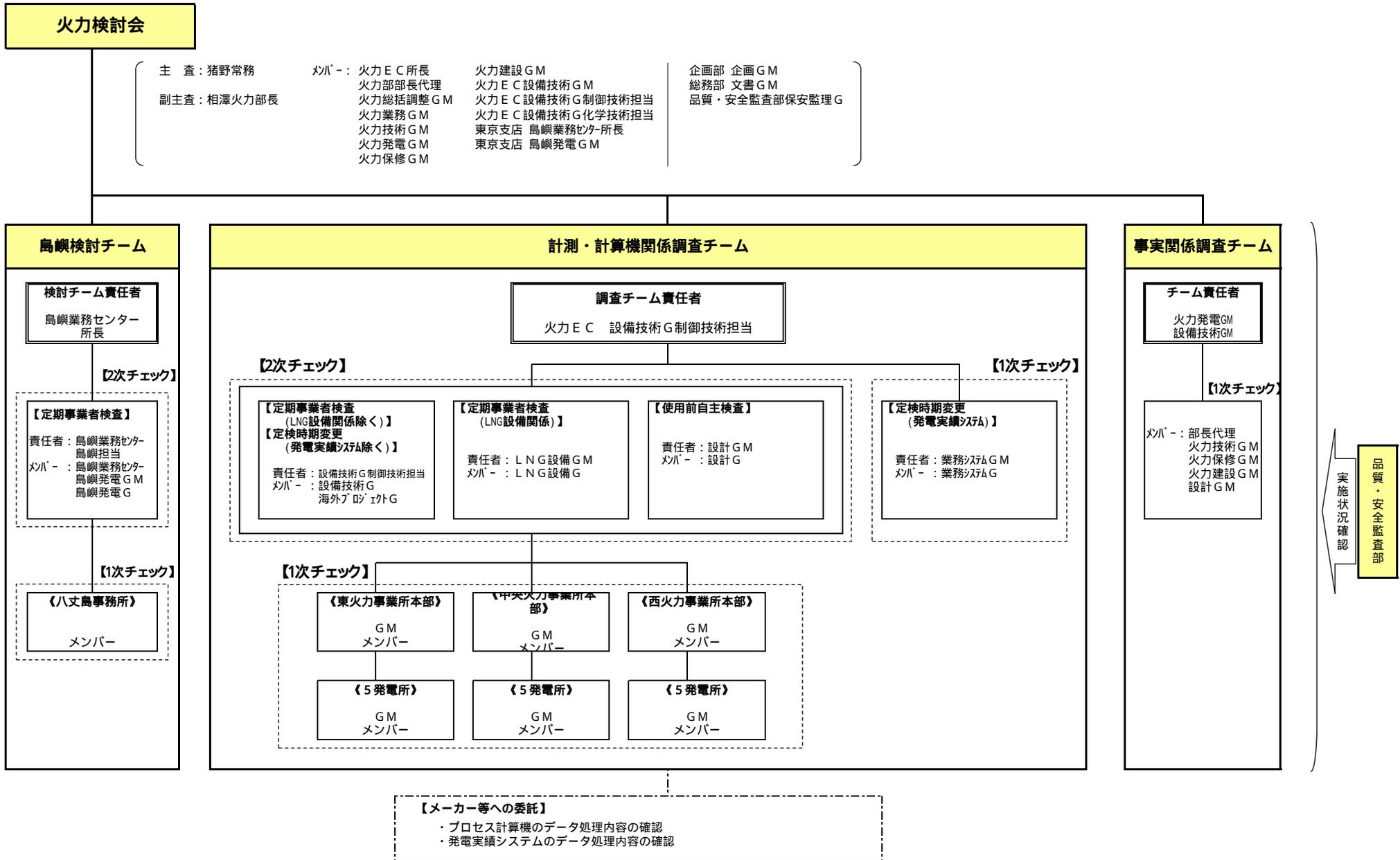
インプット：「検査データの改ざんに係る報告徴収について」（平成 18・12・05 原院第 1 号）
 ・電気事業法に基づく検査に関するデータ処理における改ざんの有無について報告すること。



アウトプット：発電設備の適切な保安確保

火力検討会の審査・承認を得た後、次工程へ進む。

火力発電設備 検査データ処理調査実施体制



検査データ処理調査に係る調査対象及び方法の基本計画

: 全ての調査対象に対して調査を実施
 : 調査対象をサンプリングにて調査を実施

調査対象項目		備考	関連データ ・書類	調査期日 2	調査方法		調査対象 期間	判定基準
区分	法令等に基づく 調査項目				記録等の確認	計算機等の プログラム確認		
データ 処理改 ざん	a. 定期事業者検査	1	検査データ	H19.1 末			調査記録：過去(直近) 計算機等：現時点	不適切なデ ータ処理が ないこと
	b. 定期事業者検査 の時期変更承認 に係わる事項	-	保安日誌データ				調査記録：過去(直近) 計算機等：現時点	同上
	c. 使用前自主検査	-	検査データ				調査記録：過去(直近) 計算機等：現時点	同上

調査者：計測・計算機関係調査チーム

1：島嶼設備における調査対象の該当項目を示す。

2：火力検討会は、H19.1 末の調査結果の評価を行い、必要に応じて H19.2 以降の調査計画を策定し、発電対策部会へ報告する。

検査データ処理調査スケジュール

			平成 18 年 12 月			平成 19 年 1 月			2 月 ~
			上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
原子力安全・保安院					26 (実施計画書ヒア)			(12/5報告徴収)	
火力検討会				14 (第一回)	22 (第二回)		12 (第三回)	19 (第四回)	25 (第五回)
各調査チーム	データ処理改ざん(計測・計算機関係)	定期事業者検査(島嶼設備対象項目)		計測・計算機関係調査チーム					必要により計画策定 ↓ 必要により計画に基づき調査を実施
		定期事業者検査の時期変更承認に係わる項目		計測・計算機関係調査チーム					
		使用前自主検査		計測・計算機関係調査チーム					

事実関係調査(ヒアリング)チームは、調査報告以降も調査を継続。