

1. 経緯

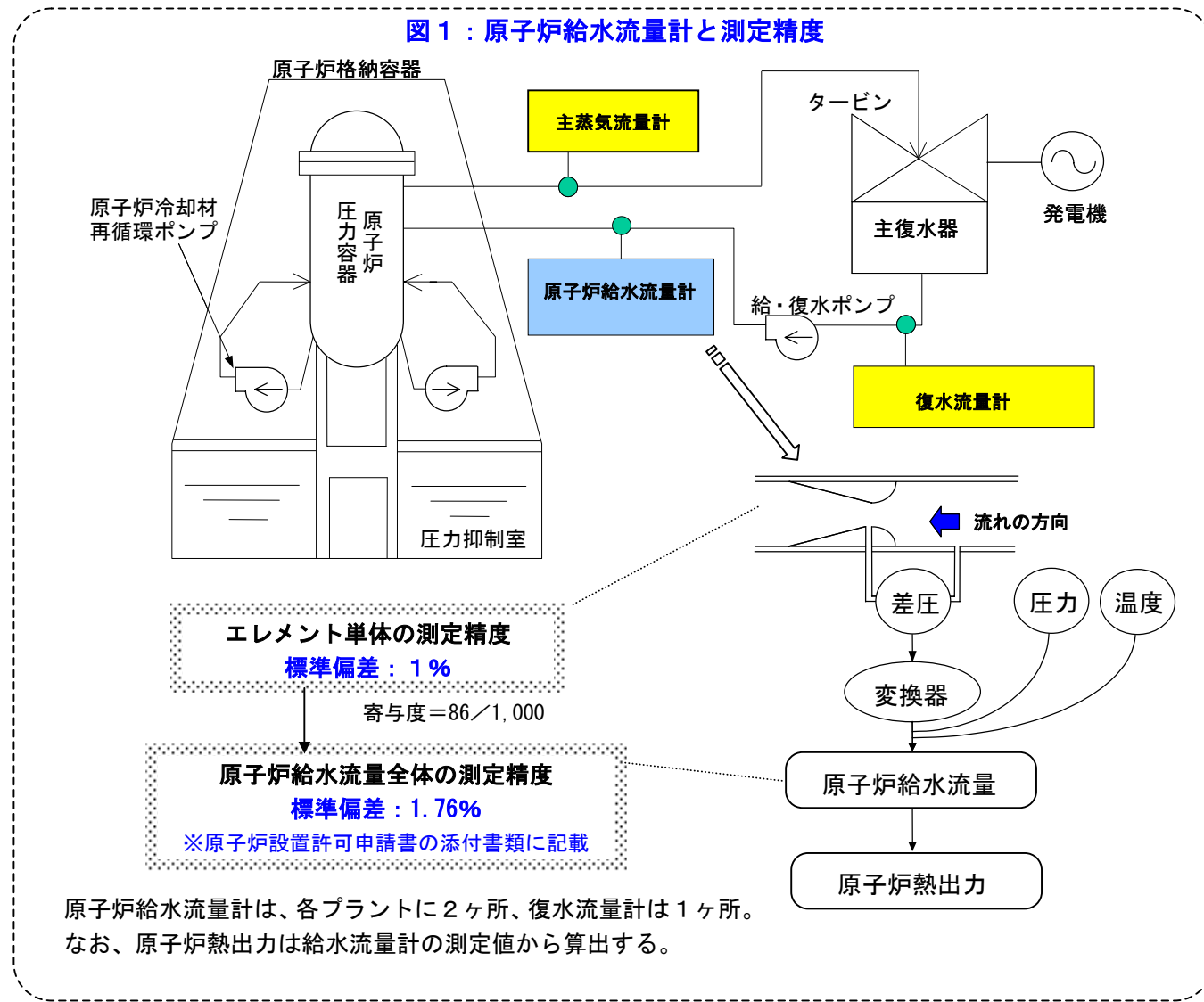
当社は平成 18 年 1 月に、平成 17 年 9 月に当社企業倫理相談窓口へ寄せられた原子炉給水流量計エレメントに関するご指摘に対する調査結果として、平成 5 年に行われた福島第一原子力発電所 6 号機(以下「1F-6」という)の原子炉給水流量計エレメントの実流量試験において、株式会社東芝(以下「東芝」という)の試験担当が試験データの不正な変更および当社立会試験時の差圧計の不正な操作を行っていた事実が確認されたが安全性には問題はない旨を公表した。

しかしながら、その後平成 18 年 2 月 9 日に、東芝社内のパソコンサーバ内に平成 6 年に行われた当社柏崎刈羽原子力発電所 7 号機(以下「KK-7」という)の原子炉給水流量計エレメントの実流量試験および平成 6 年に行われた同号機復水流量計オリフィスの実流量試験の電子データがあることが確認され、1F-6 と同様の試験データの不正な変更が試験当時に行われた可能性があることが判明した。

当社は 2 月 10 日、東芝から報告を受けるとともに、報告を受けた事実およびプラントの安全性には問題ない旨を公表するとともに、東芝に対して徹底的な再調査を要求した。

また、同日、経済産業省原子力安全・保安院から事実関係およびプラントの安全性に関する調査結果の報告を行うよう指示があり、本日内容を取りまとめ、報告書を提出した。

図 1：原子炉給水流量計と測定精度



原子炉給水流量計は、各プラントに 2ヶ所、復水流量計は 1ヶ所。
 なお、原子炉熱出力は給水流量計の測定値から算出する。

2. 原子炉給水流量計・復水流量計の実流量試験での不正行為の有無に関する調査結果

当社は今回 KK-7 において 1F-6 と同様に試験データの不正な変更が行われた可能性が判明したことを受け、東芝に対して、同社が納入した原子炉給水流量計および復水流量計について、徹底した再調査を行うよう要求した。当社としても本件に対する当社の関与について改めて調査を行うとともに、東芝による調査過程において、適宜確認を行い、今般同社による調査結果の報告を受けた。

2-1. 調査方法

(1) 当社は、副社長を委員長に社外弁護士を加えた委員会を設置して、調査の取組方針・実施状況・結果の妥当性等を評価・確認するとともに、対象プラントにおける社内資料の確認および社内関係者への聞き取り調査(33名)を実施。

(2) 東芝においては、社長をトップとした調査委員会を設置し、新たに社外弁護士 21 名によるチームを作り、関係者への聞き取り調査(43名)を実施。また、同社京浜事業所を中心に、「関係部署が保有している資料・電子データ」、「関係部署に所属していた個人の業務用パソコンおよび現職場のパソコンサーバ内の電子データ」等の中に、関連する資料およびデータがないか、可能な限り徹底的な調査を実施(なお、当社もこの作業が公正・的確に行われているか調査チームにより確認)。

2-2. 調査結果

(1) 東芝から報告を受けた実流量試験に係る再調査結果

①不正行為の有無に関する調査結果

・資料・電子データに対する調査の結果、KK-7 原子炉給水流量計エレメント・復水流量計オリフィスおよび 1F-6 原子炉給水流量計エレメントの実流量試験における、試験データの不正な変更に関する資料や電子データが新たに確認された。しかしながら、これ以外のプラントの実流量試験における試験データの不正な変更を示す資料等は確認されなかった。

・聞き取りを含めた調査結果としては、試験データの不正な変更および当社立会時の差圧計の不正な操作が行われていたことが明確に確認されたのは、1F-6 及び KK-7 のみであった。

【東芝の調査結果における不正行為の有無】

| プラント | 流量計 | 実流量試験実施時期 | 実流量試験における不正行為 | | データの除外 |
|------|-----|------------|--|-----------------------------|-------------------|
| | | | 試験データの不正な変更 | 差圧計の不正な操作 | |
| 2F-3 | 復水 | 昭和57年9月 | | 操作をした可能性は低い (当社立会の試験がない) | あり |
| KK-1 | 復水 | 昭和57年12月 | | 操作をした可能性は低い (当社立会の試験がない) | 除外があったのかどうか判断できない |
| KK-2 | 給水 | 昭和62年5月 | 行為があったのかどうか判断できない (聞き取り調査では否定されている) | 行為があったのかどうか判断できない | あり |
| | 復水 | 昭和62年8月 | | 操作をした可能性は低い (当社立会の試験がない) | |
| KK-3 | 給水 | 平成2年3月 | | 行為があったのかどうか判断できない | あり |
| | 復水 | 平成2年7月 | | 操作をした可能性は低い (当社立会の試験がない) | |
| 1F-6 | 給水 | 平成5年9月~10月 | 行った事実が認められる | 操作をした事実が認められる | |
| | 復水 | 平成5年10月 | 行為があったのかどうか判断できない (聞き取り調査では否定されている) | 操作をした可能性は低い (当社立会の試験がない) | |
| KK-7 | 給水 | 平成6年7月~8月 | 行った事実が認められる | 操作をした事実が認められる | |
| | 復水 | 平成6年9月 | | 操作をした可能性は低い (当社立会の試験がない) | |

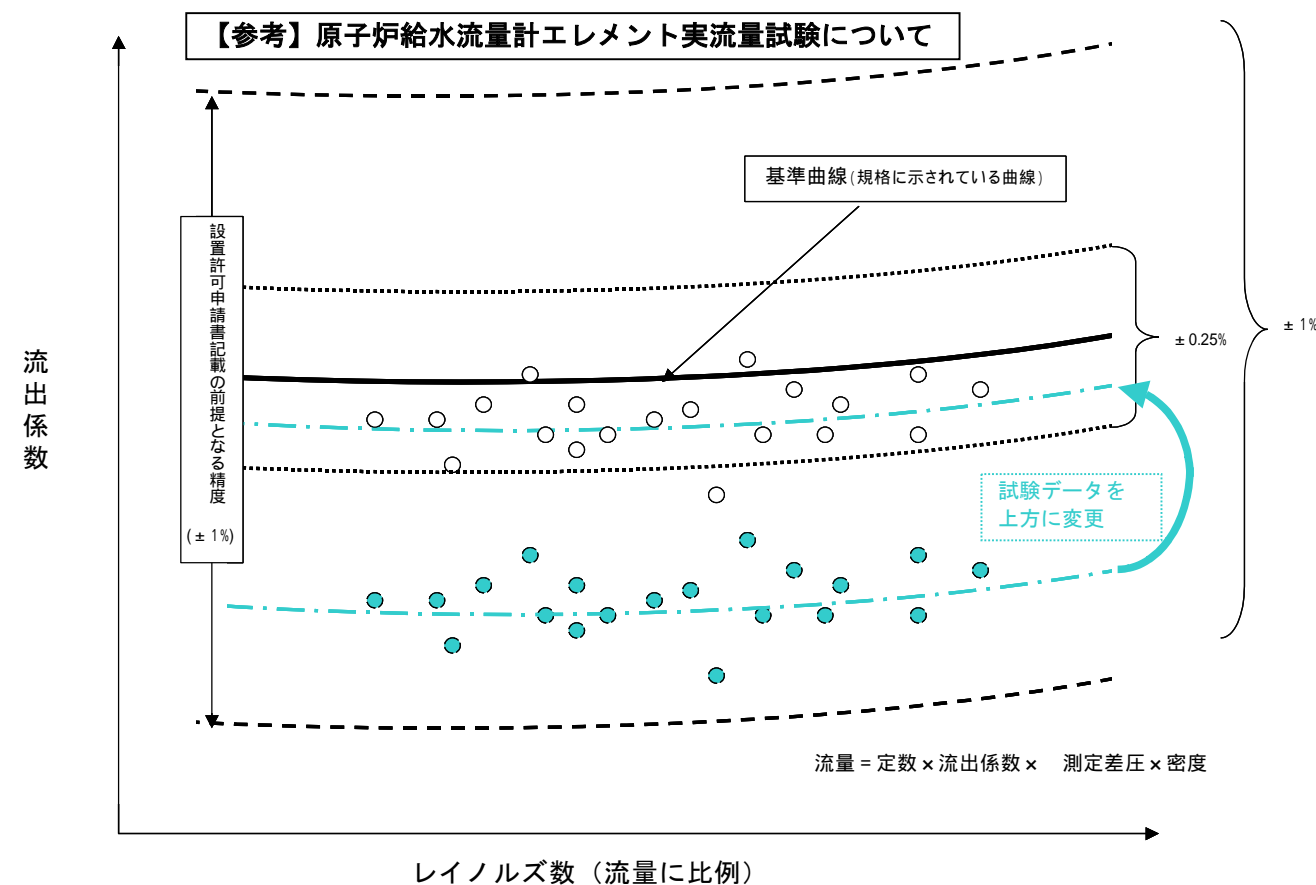
(1F-6 はエレメント交換工事、他のプラントは新設時に実流量試験を実施)

※東芝による社内関係者への聞き取り調査で、可能性を示唆する証言があるが、時期、号機が示されていない。

- データの除外については、東芝は、試験方で除外方法を定めている原子炉給水流量計エレメントの試験で、これと異なる方法で除外したのは適切な処置とは言えない、としている。
- 一方、東芝は、こうしたデータの除外は試験結果には大きな影響を与えるものではないと評価される等の理由から、恣意的に平均流出係数自体を変更する目的で行われたものではないと評価している。

②不正行為が行われた原因について

- 東芝担当者のASME（米国機械学会）規格に対する理解不足等
 - 原子炉給水流量計国産化に伴い、東芝はASME規格に基づき原子炉給水流量計を製造し、実流量試験の判定基準は、当時のASME規格に基づき、試験の測定結果に基づく校正曲線がASME規格の基準曲線から±0.25%の偏差内であることとした。
 - その後、ASME規格において、校正曲線が基準曲線から±0.25%の偏差内に入らなくても、校正曲線を用いる場合は当該流量計の精度が±0.25%であることが保証される取り扱いと、校正をしない場合でもASME規格に基づいて製作した原子炉流量計エレメントの精度が±0.8%であることが保証された。しかし、当時の東芝設計担当者は、校正曲線を用いて校正する取り扱いは原子炉給水流量計の試験には関係ないと考え、実流量試験に関する事業所内の設計標準に反映せず、その後の設計担当者もASME規格に遡って確認しなかったため、以降の設計担当者は上記の取り扱いを認識しないままとなった。
- 納期遅延への懸念による不正行為の実施と第三者チェック機能の欠如
 - 校正曲線が所定の偏差内に入らない事態に直面し、当時の設計担当者は納期遅延の影響、再製作した際の費用負担、再試験のための社内調整の困難等への懸念や、ASME規格どおり製作されていることから所定の精度は担保されているはず、原因がわからないまま再製作しても良い試験結果は期待できない等の思いから、不正なデータの変更を行った。
 - 設計担当者が直接試験を実施しており、不正な行為に対するチェック機能が働かなかった。
- コンプライアンス意識の欠如
 - 設計担当者のコンプライアンスに対する意識が不十分であったため、不正なデータの変更を行うとともに、不適合報告を行わなかった。



(レイノルズ数とは、流体の粘性による摩擦力と慣性力との比で定義される無次元数)

(2) 当社の再調査結果

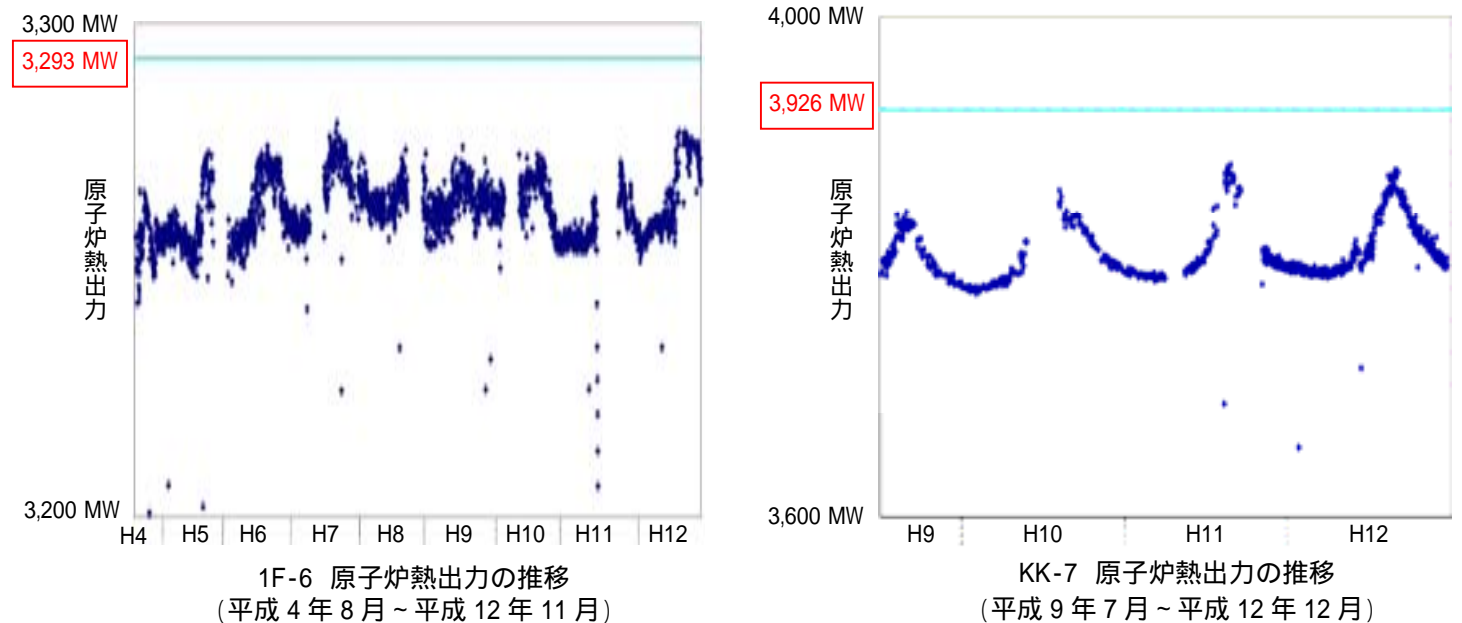
- 関係するプラントの実流量試験についての社内資料を再確認したが、試験データの不正な変更等を示すものは確認されなかった。
- 改めて対象プラントの実流量試験に関わった社内関係者に対して聞き取り調査を行ったが、原子炉給水流量計エレメントや復水流量計オリフィスの実流量試験に関する試験データの不正な変更等の事実を認識していた者は確認されなかった。
- 東芝による資料・電子データ等の調査には、当社としても東芝京浜事業所に調査チームを派遣し、東芝側が行う資料や電子データ等の確認作業が公正かつ確に行われていることを確認した。

3. 法令・安全面に関する当社の判断

- 原子炉給水流量計エレメントは、保安規定で運転上の制限値として定められている原子炉熱出力を算出するのに用いられる原子炉給水流量値を測定する設備であり、原子炉給水流量に係る測定精度は原子炉設置許可申請書添付書類に標準偏差で1.76%と記載されている。
- 復水流量値は、原子炉熱出力の算出には用いておらず、また、復水流量計オリフィスは基本的にJISに従って製作されていることを今回の調査で確認していることから、測定精度は担保されるところと考えられ、今回の評価に対して問題となることはない。
- 以下のことから、東芝製の原子炉給水流量計が設置されている1F-6、KK-2、KK-3、KK-7の4プラントの原子炉給水流量測定値は、原子炉設置許可申請書添付書類に記載されている標準偏差1.76%の測定精度内であると考えられ、原子炉熱出力は適切に管理されていたと評価しており、法令上ならびに安全上の問題はないと判断している。

(1) 原子炉熱出力の実績

1F-6、KK-2、KK-3、KK-7の4プラントについて、原子炉熱出力の実績を確認した結果、全てのプラントにおいて保安規定上の運転上の制限値(1F-6、KK-2、KK-3については3,293MW以下、KK-7については3,926MW以下)を満足してこれまで運転していることを確認した。



(2) 原子炉給水流量計の測定値の精度評価

1F-6、KK-2、KK-3、KK-7の4プラントの原子炉給水流量について、当該エレメントの上流に設置されている復水流量計オリフィスの測定データとの比較評価を実施した結果、原子炉給水流量計エレメントが測定している流量の値は標準偏差1.76%の測定精度内にあると評価でき、原子炉給水流量計の測定値には問題がないと評価できる。

(3) 現在の原子炉給水流量計が保安規定を遵守できる根拠

①1F-6、KK-7

- ・ 1F-6、KK-7 については、実流量試験データの不正な変更が行われる前の原データが確認されたが、原子炉給水流量計の実流量試験原データは実流量試験での実際の試験結果を正しく反映したものであることが確認されている。
- ・ この変更前の試験データをもとに、算出される原子炉熱出力とこれまでのプラントの運転管理における原子炉熱出力を比較すると、今回算出されたよりも大きい値で原子炉熱出力を管理・制限しており、結果として原子炉熱出力の制限という観点ではより安全側の運転管理となる。

②KK-2、KK-3

- ・ 原子炉給水流量計エレメントの実流量試験における試験データについては、東芝によれば、1F-6、KK-7 のように不正な変更が行われているか否かは判断できないとしているが、原子炉給水流量計エレメントは、ASME規格に従って製作されているため、単体としては基本的にASME規格が保証する精度 $\pm 0.8\%$ を有していると評価される。(原子炉給水流量計エレメント単体の測定精度 1% は満足される)
- ・ しかしながら、両プラントの原子炉給水流量計エレメントが製造されたのは現在から約15～20年前であり、現時点では製造データが残っていない部分もあるため、これらは補完調査にてASME規格に合致していることを改めて確認しているが、念のため保守的な評価を行い、さらに誤差を付加すると、 $-1.3\% \sim +1.0\%$ 程度の測定精度となる。
- ・ また、原子炉設置許可申請書添付書類に記載されている、原子炉給水流量全体の測定精度の標準偏差 1.76% に関して、実機にある原子炉給水流量測定に係わる全計器の測定精度を詳細に評価した結果、原子炉給水流量計エレメント単体の測定精度が許容される範囲は、 $+1.48\%$ までとなった。このため、保守的な原子炉給水流量計エレメント単体としての精度評価をベースとしても原子炉給水流量全体の測定精度は、標準偏差 1.76% 内となることを確認している。(1F-6、KK-7についても同様の評価を行い確認している。)

(b) 調達管理プロセスの改善

- ・ 当社本店と協力企業本社の品質保証部門で構成される「品質保証連絡会」において、協力企業の調達管理の課題等に対する改善策の検討

(c) 当社要求事項の明確化

当社仕様書における要求事項の明確化を図るとともに、以下について対応

- ・ 協力企業における社内調達管理の強化
- ・ 検査・試験要員に対する独立性の要求

(d) 協力企業に対する監査の見直し

- ・ 協力企業等に対する体系的な発注先監査の実施

②当社と協力企業とのコミュニケーションの一層の充実

- (a) 不適合等の発生時に相談しやすい仕組みの構築
- (b) 協力企業からの積極的な意見の収集

なお、当社は東芝に対して、不正事実が確認された本年1月31日から一部の発注を停止しており、今後の対応については、東芝の再発防止対策の取り組みを確認した上で検討してまいりたい。

以上

4. 今後の対応

今回の東芝による実流量試験における不正な行為は、原子力発電所の運営管理・調達管理に関わる重要な問題であることから、これまでの調査で確認された結果を踏まえて、以下の取り組みを行う。

なお、当社としては、引き続き、東芝の原因調査と再発防止対策を検討するとともに、その検討結果を踏まえて、当社の取り組みに反映していくこととする。

4-1. 不正な行為の防止に関わる当社の反省点

- ・ 不正な行為を防止するコンプライアンス意識等の協力企業への展開不足
- ・ 調達先に対する管理の不足

4-2. 当社の取り組み

(1) 東芝に対する要求

- ①コンプライアンス遵守の徹底
- ②管理者の管理行動の徹底
- ③品質マネジメントシステムの確立と再徹底

以上の要求や東芝の再発防止対策について、実施状況を監査等にて確認する。

(2) 協力企業への取り組み

当社の原子力不祥事以降、協力企業と一体となった取り組みを行ってきたが、今回の事象に鑑み、以下の事項を実施する。

① 調達管理の強化（協力企業を含めた品質保証活動の強化）

- (a) 安全及び品質に対するマネジメント活動の強化
 - ・ 当社並びに協力企業の経営層から構成される「原子力安全・品質検討会（仮称）」を設置し、安全及び品質に対するマネジメント活動の強化