

# 米国 IST (Inservice Testing)の規格基準の概要

## Outline of US Codes and Standards on Inservice Testing

東電設計

本陣雅夫 Masao Honjin

Non-Member

This paper shows outline of US Inservice Testing compared with other inspection and maintenance activities and the ASME Operation and Maintenance Codes, Standards and Guides, the code portions of which are endorsed by NRC and used at plants in the same way as ISI codes and standards. Then review of recently development activities for the ASME Codes and the insight for effectiveness of the testing standards in plant management in Japanese nuclear power unit is provided.

**Keywords:** IST, ASME, Code and Standard, Operation and Maintenance

### 1. 緒言

ISTとはInservice Testingの略であり、運転中、定検中に、一定期間毎に、原子力発電所の安全系の動的機器の運転能力、機能を確認する検査として、米国で、ISIと同様に設備に対する国の検査として各発電所で試験が行われている。ISTの規格基準は、ASME O&M規格に定められている。当初はASME Section XIの中の章にポンプの機能試験、弁の機能試験が簡単に規定される形で開始されたが、1979年にASME O&M委員会に規格制定の主体は移り、1981年以降ASME O&M規格の発行、改訂がなされるようになった。

ISTの対象は、(1)プラントの安全な停止、停止の維持、事故時の影響の緩和に、必要なポンプと弁、(2)上記(1)の3つ機能に関係し加圧防護の観点からの安全弁、(3)上記(1)の3つの機能に関係する機能及び圧力バウンダリを維持するうえで必要なスナッパとなっている。このように、ISTの対象区分は、Section XIのClass 1機器、Class 2機器、Class 3機器の分類とは一致しない。試験の体系としては、ASME O&M規格の使用を、10CFR50.55aで定める形が取られている。当初は長い間、10CFR50.55aでASME Section XIの使用を承認し、ASME Section XIにおいてO&M規格を引用する形が取られていた。このため今でもO&M規格の位置づけを知らない発電所技術がいるが、直接O&M規格を引用し、使用することが周知されてきている。

### 2. IST規格の概要

ISTを定めるASME O&M規格では、Codes/Standards/Guidesの3つに分類されている。これらは、国の試験

であるISTに関係する規格のCode、まだISTには含まれていないが合格基準が規定されているStandard、技術的解説方法を主体に定めたGuideの3種類である。Codeは現場での国の検査に関するため詳細なことでも、活発な議論改訂活動が進んでいるが、Guideは、ASME以外のものが使用されていることが多く、改定活動は燃え上がりに欠けている。主な規格のタイトルを表1に示す。また、各機器毎のCode要求の試験項目を表2に示す。

表1 ASME OM 規格

Code	ISTB	ポンプ
	ISTC	弁
	ISTD	スナッパ
	App. I	安全弁
	App. II	逆止弁
Standard	OM-2	閉ループ冷却系統
	OM-3	配管振動測定要求
	OM-12	ルーツパーツモニタ
	OM-16	ディーゼルエンジン
	OM-21	熱交換器性能
	OM-25	ECCS 系統
	OM-26	原子炉水抵抗温度計校正
Guides	OM-5	PWR 炉心バレル軸力
	OM-7	配管熱膨張測定
	OM-11	熱交換器振動測定
	OM-14	回転機器のモニタ
	OM-17	計装空気系統
	OM-19	空気作動弁
	OM-23	PWR 炉内構造物振動

表2 Codeの主要な試験項目

ポンプ	流量、吐出圧、振動
弁	作動試験、シート漏えい率、弁位置指示装置
スナッパ	目視試験、作動試験、リリース率、抗力測定試験

Codeでは、それぞれ、試験時期(供用前、供用中)、対象機器、合格基準等を定めている。また、事業者が選

連絡先:本陣雅夫、〒100-0011 東京都千代田区内幸町1-2-2、日比谷ダイビル 東電設計 電話: 03-6372-4003、e-mail: npd\_honjin@tesco.co.jp

択すると強制規格となる Appendix も整備されている。

### 3. 米国の IST 規格と保全活動の関係

次に IST とその他の保全活動の関係について簡単に概観する。規制の関係する試験としては、IST, ISI, Tech Spec に対応した機能試験があり、事業者の活動に対して規制が行う監視の意味で保守規則, Reactor Oversight Process 及び個別案件での規制要求があげられる。ASME の O&M 規格は、IST とともに、Tech Spec で定める試験のうちのポンプ、弁についての基準も提供する役割を担うようになってきている。IST と Tech Spec は別物であるが、重複する試験は整合化し、ASME O&M 規格に依存する方針がある。しかし、全体としてみると、保全活動のほとんどの部分は、電力が、自ら、保全プログラムを定めて実施しているといえ、電力は自律的に良好なパフォーマンスを築くことで、詳細において、自ら決定し実施する自由度を認められているといえる。ASME 委員会の中では、IST は機器の劣化傾向をみるためのものか、安全系から要求される値を満足することかについての論争が続いてきた。これは、個々の機器、検討する ASME 委員会の WG によっても見解が異なっていたが、最近では、機器の劣化傾向をみる規定とともに、Tech Spec で要求される判定順も確認する規定を導入すべきという考えになっている。

日本と米国との、規制に関する試験を単純に比べると、日本には、IST が存在しない代わりに各種の分解検査等が存在しているといえ、一方、米国では、分解点検は、事業者が独自に行う保全の部分として、多くの保全のタスクの一部に過ぎないといえる。

### 4. 最近の規格制定の動向

米国の ASME O&M 規格制定委員会活動の最近の動向の特徴について述べる。

- (1) 試験対象の選定、試験の種類選定において、リスクインフォームド規格の制定拡大が継続している。
- (2) 規格はパフォーマンス規格化が目指され、評価上の考え方や大きな評価フローは書かれているが、評価方法等は具体的には示されず、判定基準も定性的なものとなっている。

(3) 具体的評価方法等の技術は、各 Users Group で開発し、Users Group と ASME 規格制定との連携が図られている。

(4) 試験は、単純に作動試験を実施し結果に対し合否判定する規定から、劣化モードの分析、機器の診断技術の適用、結果として得られた状態に基づき試験項目、試験間隔を変動させる規定への移行等が基調となってきている。

また、米国での新規原子力プラント建設計画の進展とともに、設計段階から IST を考慮したプラント作りと新設プラント向けの O&M 規格の制定なども、ASME O&M 委員会では話題に上ってきている。

### 5. 日本で IST 規格を活用する有効性の考察

日本で IST を活用する場合の有効性について幅広く考察すると以下が潜在的に展望できる。

- (1) 体系上の国際整合化
- (2) 機器の機能面に対する試験の体系化。すでに Tech Spec で定めている機能試験に対する技術的基準のベースの提供等も上げられる。
- (3) 日本で保全プログラム、RCM, CBM を推進していく際に、米国の IST に関係した状態監視技術を参照したり、保全タスク周期見直し等のベースの提供等も期待できる。

### 6. 結言

- 1) 米国の IST の位置づけ、IST を定める ASME O&M 規格を概観した。
- 2) 米国の IST 規格とその他の設備に関する試験との関係をレビューした。
- 3) 最近の ASME OM 規格制定動向の特徴を列挙のうえ、今後日本で活用していく有用性について潜在性を展望した。

### 参考文献

- [1] ASME Operation and Maintenance Codes and Standards and Guides.