

高速増殖原型炉もんじゅに係る
事故時等における記録及びその保存の徹底
について（報告）

平成24年9月

独立行政法人日本原子力研究開発機構
敦賀本部 高速増殖炉研究開発センター

目次

1. はじめに	1
2. 研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第25条第1項第2号リの「警報装置から発せられた警報の内容について」	2
3. 現状の記録装置及び保守・運用の状況について	2
3.1 現状の記録装置について	3
3.2 保守・運用状況について	4
4. 更なる信頼性向上に係る対策の実施要否の検討について	4
5. まとめ	6
添付資料(1) アラームタイパー 機器構成	7
添付資料(2) 中央計算機及びアラームタイパーの仕様及び出力内容	8
添付資料(3) アラームタイパー等の電源構成	9

1. はじめに

平成23年東北地方太平洋沖地震による東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故について、東京電力福島原子力発電所事故調査委員会報告書（平成24年7月5日）等で指摘されているとおり、地震発生直後において、東京電力株式会社福島第一原子力発電所1号機の非常用ディーゼル発電機（A）や主蒸気逃がし安全弁の作動に係る警報の記録がないことから、事故の実態把握に影響が生じている。

本報告書は、これを受け原子力安全・保安院から出された指示文書^{※1}に基づき、事故時においても核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第34条に基づく研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第25条第1項第2号リの要求（以下「法令要求」という。）が満足されるよう、現状の装置及びその運用について確認するとともに、信頼性向上対策の必要性について検討した結果をまとめたものである。

※1：「事故時等における記録及びその保存の徹底について（指示）」（20120822 原院第3号、平成24年8月23日）

2. 研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則 第25条第1項第2号りの「警報装置から発せられた警報の内容」について

原子力安全・保安院がすべての電力会社に対して実施した発電設備の総点検の結果を踏まえ、平成19年8月9日に「実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」及び「研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則」が改正され、研究開発段階にある発電の用に供する原子炉の設置、運転等に関する規則第25条第1項第2号りに「警報装置から発せられた警報の内容」についてその都度記録し、一年間保存することが義務付けられた。（平成19年9月30日から施行）

高速増殖炉研究開発センター原子炉施設保安規定（以下「原子炉施設保安規定」という。）第118条（記録等）においては、「警報装置から発せられた警報の内容」として、発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（省令第62号）第21条第1項に規定する範囲の警報の内容としている。

高速増殖原型炉もんじゅでは以下の警報を記録している。

- 原子炉容器ナトリウム液位低又は高
- 中性子束高
- 原子炉格納容器内放射能高
- ナトリウム漏えい
- 蒸気発生器水漏えい
- 排気筒放射能高
- エリア放射線モニタ放射能高
- 周辺監視区域放射能高
- 機器ドレン、床ドレンの容器又はサンプの水位

3. 現状の記録装置及び保守・運用の状況について

今回の指示は、福島第一原子力発電所事故に関する事実関係を確認・検証する観点から、非常用ディーゼル発電機や主蒸気逃がし安全弁の作動に係る情報が記録・保存されていなかった点についてなされたものである。

このため、事故時のプラントの実態把握に必要となるプラント機器の動作状況が記録される中央計算機^{※2}の記録装置を対象として確認を行った。

法令要求に係る記録は、発電所で発生したプラントの運転に支障を及ぼすおそれのある異常等を知らせる警報に係る記録であり、通常は運転員が監視により発報された警報の確認を行い、中央計算機の記録装置により自動的に印字した紙の記録を正式な記録として保存を行っている。

また、他の警報内容及びプラント機器動作状況の情報についても中央計算機の記録装置により自動的に印字され、記録として取りまとめている。

なお、これらの警報内容及びプラント機器動作状況の情報は、中央計算機に自動的に保存されている。

※2：中央計算機とは、プラントの各種データ（主要機器の動作状態、圧力・温度等のデータ及び各警報内容等）を収集し、記録するとともに、運転員にプラント運転監視に必要な情報を表示して提供するものであり、運転員の負担を軽減するシステムである。

3. 1 現状の記録装置について

(1) 記録装置

高速増殖原型炉もんじゅでは、警報内容及びプラント機器動作状況の情報を記録する装置として、中央計算機の記憶媒体及びアラームタイパーを有している。

中央計算機の記憶媒体は、中央計算機に収集された警報内容や機器動作状況の情報を一定容量（25,000,000行又は500日分）保存することが可能であり、保存容量上限に達すると、古い情報から順に最新の情報に上書きされる仕組みとなっている。この保存情報はモニタ画面にて表示確認でき、アラームタイパーの印字出力により紙に出力することができる。この記憶媒体は多重化されており、双方が常に相手方のバックアップ機能を維持している。

アラームタイパーは、中央計算機内の警報内容や機器動作状況の情報が記録用紙1枚分に達するごとに、自動的に用紙に印字出力される。また、印字出力に失敗した場合でも、再出力が可能である。

(2) アラームタイパーのバックアップ機能

アラームタイパーは、専用モニタ3台、プリンタ2台及び外部記憶媒体3台で構成されている。優先側のプリンタが故障を検知すると中央制御盤に警報を発するとともに、バックアップ側のプリンタにて、中央計算機の警報内容や機器動作状況の情報を自動的に印字出力する機能を備えている。

また、任意に外部記憶媒体に保存できる機能も備えている。

添付資料（1）、（2）

(3) 中央計算機、アラームタイパーの電源構成

アラームタイパーの電源は、中央計算機と共有化されており、供給元は2つの安全系電源システムと接続されている。また、無停電電源装置を経由し電源供給がなされており、蓄電池からの供給も可能となっている。

さらに、1つの供給元が喪失しても手動切替によりもう一方の供給元か

ら受電することが可能である。

添付資料（3）

3. 2 保守・運用状況について

（1）保守状況

アラームタイパー等の点検内容・頻度を定め、これに従い計画的に保守を実施している。

a. 定期的な設備点検の内容

清掃、状態確認及び機能確認（動作確認）

b. 点検頻度

1 サイクルごと（設備点検毎）

c. 至近の点検実績

平成24年2月

（2）運用状況

中央計算機は、アラームタイパーの故障を検知すると中央制御盤に警報を発生し、運転員に周知する機能を持っていることから、これを受けて運転員は故障の内容を確認し、必要な処置を行う。

また、運転員は、引き継ぎ時にアラームタイパーからの印字出力を確認し、印字不良を確認した際は、トナー交換等の対応を行い、再印刷するとともに、0時頃に中央計算機の記憶媒体に保存されている前日の警報内容及び機器動作状況の情報を外部記憶媒体に保存している。

なお、原子炉施設保安規定第118条（記録等）において、「警報装置から発生された警報の内容」を記録する頻度は、その都度（「記録可能な状態において常に記録することを意味しており、点検・故障又は消耗品の取替えにより記録不能な期間を除く。」）としている。

また、中央計算機が点検・故障の場合、運転員が警報窓の点灯状況を確認し、定められた様式に従って手書きで警報の発生状況を記録する運用としている。

4. 更なる信頼性向上に係る対策の実施要否の検討について

（1）福島第一原子力発電所1号機における事象の発生原因

平成24年9月3日に東京電力が原子力安全・保安院へ提出した報告書によれば、福島第一原子力発電所1号機のアラームタイパー（シリアルプリンタ）が警報の内容を記録していなかった原因は、記録用紙が何ら

かの理由でガイドローラ（紙送り部分）から外れ、紙ずれによる印字不良が発生したと推定されている。なお、福島第一原子力発電所1号機のプロセス計算機にはデータ収録機能を有しておらず、警報発生記録等データの再出力機能もないため、再印字出力ができないものであった。

（2）信頼性向上対策の必要性

高速増殖原型炉もんじゅのアラームタイパーの機能及び福島第一原子力発電所における事象の発生原因を踏まえ、事故時にアラームタイパーが故障した場合において、記録の採取及びデータの保存機能が健全に確保可能であるかを、以下のとおり検討した。

a. 中央計算機

警報内容や機器動作状況の情報は、中央計算機の記憶媒体に、一定容量（25,000,000行又は500日分）が自動で保存される。

b. アラームタイパー

アラームタイパーは2台のプリンタを有し、常に他方のバックアップとして機能を維持しており、いずれかが故障した場合でも、警報内容及び機器動作状況の情報は常に健全なプリンタにより、印字出力機能は維持される。また、プリンタの異常は中央制御盤の警報発報により運転員に周知されることから、プリンタの故障を放置することはない。

なお、アラームタイパーは、福島第一原子力発電所のアラームタイパー（シリアルプリンタ）と給紙方法が異なり、ガイドローラ（紙送り部分）を使用しないプリンタであることから、構造上、紙ずれ（紙詰まり）等の異常を容易に検知可能である。

c. 中央計算機及びアラームタイパーの電源

電源は二重化されており、片系列の電源喪失時においても切替えにより電源は確保される。また、蓄電池からの供給も可能である。

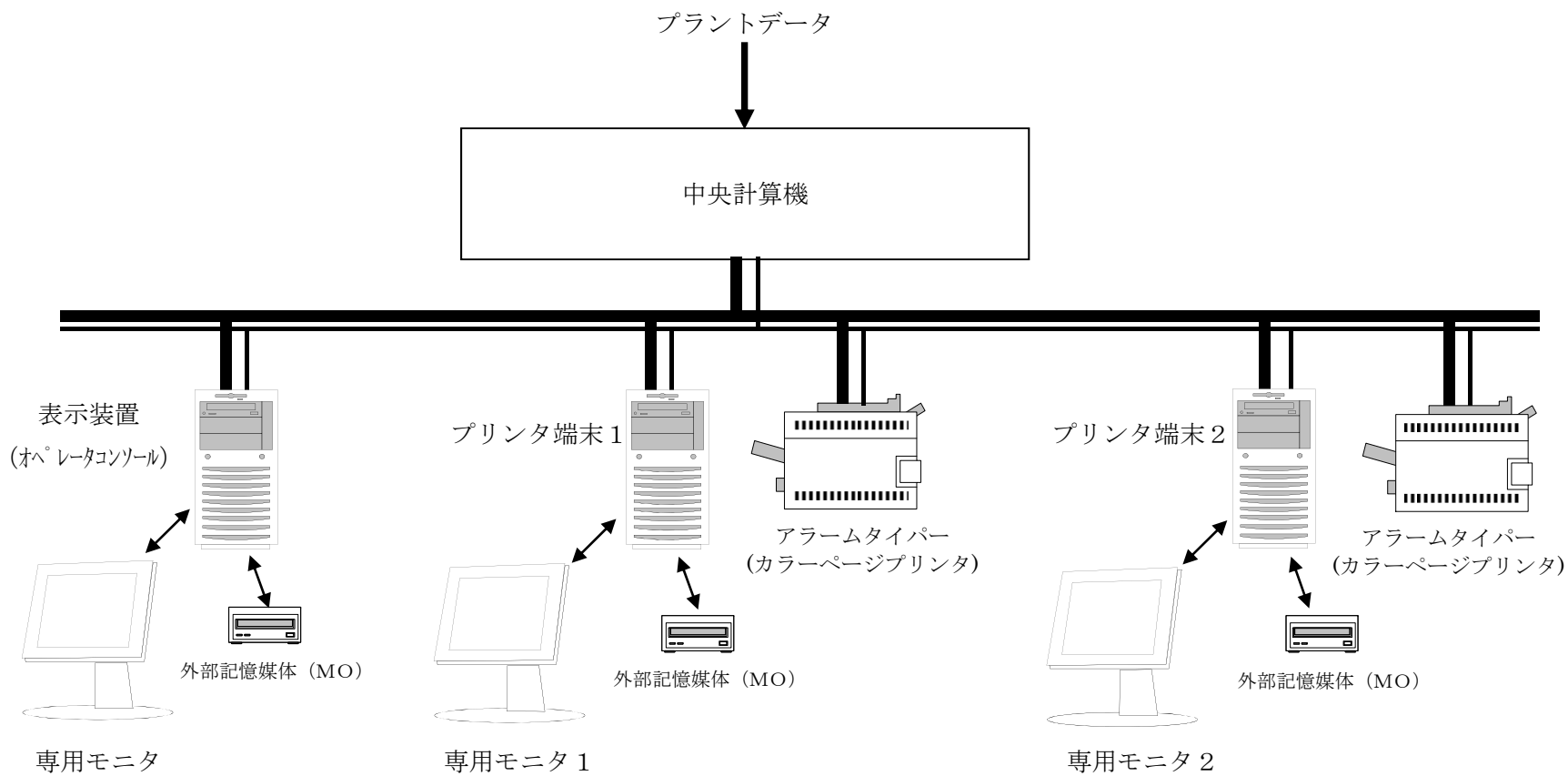
以上のとおり、中央計算機及びアラームタイパーは、常時バックアップ機能を備えており、異常の検知機能、各種情報の長期保存機能及び保存情報の再出力機能を有していることから、現状における更なる信頼性向上対策は不要と判断する。

5. まとめ

高速増殖原型炉もんじゅの記録装置の機能及び運用を確認した結果、事故時等における記録及びその保存を確実に実施できることを確認した。

なお、今後新たな知見が確認された場合においては、その都度検討を実施していく。

以 上



アラームタイパー 機器構成

中央計算機及びアラームタイパーの仕様及び出力内容

設備構成	中央計算機	アラームタイパー	通常出力する内容	プリンタ仕様
中央計算機 1式 アラームタイパー 1式 ・専用モニター 3台 ・プリンタ 2台 ・外部記憶媒体 3台	警報内容及び機器動作情報 の記憶保存可能な容量 : 25,000,000行 または500日分 (上限に達したら上書き)	・プリンタ2台 相互バックアップ ・プリンタ種類 ページプリンタ	・警報(点灯/消灯) ・機器の動作状態(起動 /停止、開/閉)	プリンタ給紙方法 : 給紙トレイ(A4)

アラームタイパー等の電源構成

