

保全最適化の考え方

Concept of Maintenance Optimization

EPRI ワールドワイド 高間 信吉 Shinkichi Takama Non-Member

Abstract This paper presents a brief introduction of plant maintenance optimization on its concept and EPRI PM Basis which is popular in US power generation industry.

Keywords: Maintenance Optimization, Preventive Maintenance, Condition-based Predictive Maintenance, Maintenance Management

E-mail: takama0235@aol.com

1. 緒言

米国の発電業界では 1980 年代半ばから保全の最適化が開始され今日に至っている。その間、NRC の Maintenance Rule による保全の有効性評価要求や、規制緩和に伴う保全コスト削減要求などの環境の下で信頼性の向上と経済性の実現に保全の最適化が有効に機能してきたと言える。本稿ではこの一端を紹介する。

2. 保全の最適化の考え方

2.1 最適化の基本的な考え方

機器の信頼性を維持向上させつつ、保全コストの経済性を実現するための基本的な考え方は、適正な保全作業を、適正な機器に、且つ適正な時期に行うという 3 点にある。適正な保全作業とは機器の劣化事象を明確にし、それを検知ないしは予防できる保全作業を実施することであり、適正な機器とはシステムの機能に対する機器の重要度を明確にし、重要度に応じた保全作業を行うことにある。また、適正な時期とは劣化促進要因の理解し、故障に至る以前に保全作業を行うことにある。

2.2 保全の種類と予防保全

保全には故障対応型の事後保全、定期的に行う時間計画保全(予防保全ということもある)、機器の状態に対応して行う状態監視・予知保全、

保全の結果に基づいて行う能動的な正型保全があり、特定機器の保全の最適化を考える際はこれらの種類のうちの型を選択するかの決定をするため、全てを総称して予防保全(Preventive Maintenance)という。

2.3 保全最適化のプロセス

保全最適化の実現のためには、最適化された保全計画の作成、状態監視・予知保全の技術と仕組みの確立と実施、保全作業管理の仕組みの確立と実施、結果のフィードバックによる継続的改善という PDCA のサイクルを廻し続ける必要がある。これらのプロセスを実現するためにはコンピュータによる保管理システムの構築が欠かせないものとなる。

2.4 EPRI PM Basis

EPRI (米国電力研究所) では 1980 年代信頼性に基づく保全を原子力発電所に導入するにあたり、実際に使用し易い保全のベース作成を求められ、Preventive Maintenance Basis を構築した[1]。このベースは Fig. 1 に示す PM テンプレートと呼ばれる表を中心としたもので現在では約 70 種類の機器を対象としたソフトウェアとしてまとめられ、広く利用されている。PM テンプレートは対象の機器を、重要度、使用条件、環境条件で 8 グレードに層別し、区分毎に推奨する保全作業(状態監視作業、

		1	2	3	4	5	6	7	8
Critical	Yes	X	X	X	X				
	*No					X	X	X	X
Duty Cycle	High	X		X		X		X	
	Low		X		X		X		X
Service Condition	Severe	X	X			X	X		
	Mild			X	X			X	X
PM Task									
Condition Monitoring									
Calibration of Accessories	See PM Rationale & Comment 1	2Y	2Y	2Y	2Y	NR	NR	NR	NR
Packing Inspection/Adjustme	See PM Rationale & Comment 2	2Y	2Y	2Y	2Y	NR	NR	NR	NR
Visual External Inspection	See PM Rationale & Comment 3	2Y	2Y	2Y	2Y	NR	NR	NR	NR
...						...			
Time Directed									
Air Supply Filter Replacemen	See PM Rationale & Comment 7	4Y	4Y	4Y	4Y	NR	NR	NR	NR
Actuator Assembly Overhaul	See PM Rationale & Comment 8	5Y	6Y	5Y	6Y	NR	NR	NR	NR
...						...			
Failure Finding									
Stroke Test(Timed Stroke, ..	See PM Rationale & Comment 1	AR	AR	AR	AR	NR	NR	NR	NR

*The template does not apply to Run-To-Failure components; non critical means not critical but important enough to require some PM tasks.
NR: Not Recommended, AR: As Required

Fig. 1 EPRI PM Template (Example): AO Valve

定期的作業、故障発見作業に区分) とその実施間隔を示している。また、同時にグレード付けの基準、推奨する保全作業の内容と行う理由、故障部位、故障メカニズム、劣化促進要因と有効な保全作業項目、故障発生時期等の技術的根拠や保全の有効度の評価ツールも提供している。PM Basis の作成は電力、メーカーの技術者で構成されるエキスパートパネルを多数設置し、そのメンバーの経験と検討によって作成され、現在でも年間 6-10 件の改訂、追加がなされており、活きたデータベースとして価値のあるものとなっている。

このテンプレートに示される基準はごく一般的なものであり、保全計画を作成するに当たっては機器の機能、過去の不具合事例などプラントの実態を検討すると共に、現実的に適用可能な状態監視作業を選定する必要がある。

2.5 状態監視・予知保全

状態監視とは機器の健康状態をモニターし、

故障の予兆事象を検出することであり、その結果に基づいて故障を予知し、その発生前に保全を行う必要がある。その判断のためには診断データ、性能データ、保全の履歴、運転員ログ、設計情報など多くの情報を統合する必要があり、診断情報を保全作業として実施する過程の組織的活動の全てが予知保全である。また、予測した結果の良否を分析、フィードバックすることが重要となる。

3. 結言

本稿では保全最適化の考え方のベースを紹介した。保全最適化は組織全体の体質改善、意識改革を伴うものであり、当初は相当な人的、資金的資源の投入が必要になる。また、組織全体を巻きこんだ活動にもなる。このため、その実現にはトップマネジメントの強い意思と、リーダーシップが不可欠であることを付言したい。

参考文献

- [1] "Preventive Maintenance Basis Project Overview Report Update" EPRI TR-106857, Nov. 1998.