

비파괴기술을 이용한 발전설비 예측정비 기법 도입과 적용

Adaptation and Implementation of Predictive Maintenance Technique with Nondestructive Testing for Power Plants

정계조*[†], 정남근*

Gye-jo Jung*[†] and Nam-gun Jung*

초 록 발전회사는 설비 신뢰성과 이용을 저하없이 운영 및 정비비용을 낮추라는 요구를 받고 있다. 설비 운영자는 이러한 요구사항에 부합하기 위하여 현재의 정비기술에 대하여 다시 평가를 하고 있다. 정비비용을 낮추고 효율적인 운영 기간을 늘리기 위하여 설비의 최적 운영상태를 확인할 수 있는 비파괴기술을 이용하여 예측정비 기법을 적용할 수 있다. 예측정비 프로그램에는 내부운영 프로그램과 외부프로그램 그리고 혼용 프로그램이 있으며, 현명한 신뢰(smart thrust)개념을 사용하면 예측정비 프로그램을 성공적으로 적용할 수 있다.

주요용어: 예측정비, 예방정비, 발전설비, 현명한 신뢰

Abstract Many forces are pressuring utilities to reduce operating and maintenance costs without cutting back on reliability or availability. Many utility managers are re-evaluating maintenance strategies to meet these demands. To utilities how to reduce maintenance costs and extent the effective operating life of equipment, predictive maintenance technique can be adapted. Predictive maintenance has three types program which are in-house program, engineering company program and mixed program. We can approach successful predictive maintenance program with "smart trust" concept.

Keywords: Predictive Maintenance, Preventive Maintenance, Power Plants, Smart Trust

1. 서론

발전설비에 적용하고 있는 정비기술은 일반적으로 조건 반응적인 정비(reactive maintenance) 방법으로 정비의 합리성과 설비 운영부서의 자율성에 제한을 주는 피동적 정비방안이다. 이에 반하여 설비 상태를 진단하여 시스템 전체의 운영상관 관계와 고장발생 예측을 통하여 정비 계획과 일정계획을 수립하는 예측정비(predictive maintenance)가 있다. 이는 설비상태 data를 바탕으로 하기 때문에 자주적 정비를 하는 선행 조치 정비(proactive

maintenance)방법으로 불필요한 정비소요 발생을 줄일 수 있고, 설비진단에는 여러 가지 비파괴진단 data를 바탕으로 하기 때문에 정비 최적화 달성에 적합한 기술이다.

발전분야 정비기술개발은 그동안 국가 기간산업으로써 정부의 보호를 받으면서 성장하여 왔으나 국가경쟁의 틀이 세계화 및 민영화에 바탕을 둔 기술경쟁에 기반을 두고 추진되면서 발전분야도 기술경쟁을 통해 설비의 안정성과 효율성을 제고해야 되는 현실에 직면하게 되었다.

또한 발전분야 기술경쟁 시장에서 생존하기 위해

서는 가장 값이 싼 전력을 공급해야 하며 이를 위해서는 원가 절감을 위한 새로운 기술 도입 등이 필요하다. 그러나 전력산업의 경쟁체제는 각 발전회사별로 단기 목표에 치중하면서 단기적으로 효과가 나타나지 않는 분야에 대해서는 투자여부를 재검토하고 있는 실정이다. 따라서 발전분야 운영 및 정비기술을 한 단계 점프시켜 국내 발전분야 정비기술이 국제 경쟁시장에서 인정받을 수 있는 능력을 키워야 할 필요가 있다.

2. 본 론

2.1. 예측정비 기법도입의 배경

현재 한전의 6개 발전회사가 운영중인 발전설비 정비 방법은 예방정비(preventive maintenance)를 중심으로 설비고장이 발생하였을 때 취하는 고장정비와 제작사등에서 제공하는 수리정비 지침을 따라 정비하는 방법을 따르고 있다.

또한 현재 많은 연구를 통하여 적용하고 있는 RBM(risk based maintenance), RCM(reliability centered maintenance), CBM(condition based maintenance)기법을 도입을 검토하고, 적용성 연구를 하고 있으나 각 기술의 적용 난이도와 현장중심 적용에는 아직 접근성이 떨어지고 있는 실정이다. 따라서 발전정비 분야에 있어서 고 비용 저효율의 피동적 정비방안을 개선하는 방법으로 예측정비 기법을 소개하고 국내 발전설비에 적용할 수 있는 방안을 제시한다.

2.2. 발전설비에 적용중인 정비기술

현재 적용하고 있는 발전설비 정비 작업은 예방점검·정비, 작업의뢰서, TM(trouble memo), 기타 점검정비 등으로 분류하며 이 중에서 예방점검·정비가 Table 1과 같이 가장 높은 비율을 차지하고 있다[1].

최근에 일부 발전사에서 도입하여 적용을 시도하고 있는 RBM 기법은 위험도 기반 검사방법으로서, 이 기법은 설비 요소별로 위험도를 평가하여 등급이 높은 설비 요소부터 우선적으로 진단 및 정비를 수행함으로써 설비 전체의 위험도를 낮추는 정비기술이다. 여기에 사용되는 정보는 설비 상태와 과거의 정비이력등을 바탕으로 설비별 사고확률을 계산

Table 1 Maintenance portion of power plants

구분	TM	작업의뢰서	기타	예방 점검·정비				계	비고			
				육안 점검	단순 점검	일반 점검	예방 정비					
500MW 이상	2000년도	12.76	22.96	13.45	3.56	2.63	6.31	38.33	50.83	100		
	2001년도	13.29	23.53	13.49	3.93	2.54	5.84	37.38	49.69	100		
	2002년도	9.36	23.32	13.56			8.39	45.38	53.77	100		
	2003년도	10.55	23.88	15.23		1.77	10.42	38.35	50.54	100		
	2004년도	11.98	21.47	15.20		1.90	10.01	39.44	51.35	100		
	평 균	10.90	23.56	14.78	1.09	1.52	10.03	38.12	50.76	100		
	500MW 미만	2000년도	26.08	27.82	6.53	4.06	3.38	3.19	19.94	30.57	100	
		2001년도	41.40	22.32	6.41	3.86	3.39	2.82	18.78	29.37	100	
		2002년도	46.14	25.36	5.99			2.64	19.67	22.51	100	
		2003년도	43.09	26.79	5.20			3.08	3.45	16.39	24.92	100
		2004년도	42.68	25.86	5.89			3.62	3.38	18.66	25.66	100
	평 균	41.59	25.57	6.00	1.68	2.73	3.09	19.34	26.84	100		
400MW 이상	2000년도	29.51	26.98	9.79	0.33	1.13	23.01	7.23	31.72	100		
	2001년도	29.77	27.29	7.35	0.39	1.24	25.30	8.66	35.99	100		
	2002년도	36.28	27.56	9.56				21.10	6.50	27.60	100	
	2003년도	35.81	31.45	7.88		1.06	18.98	4.82	24.86	100		
	2004년도	32.14	34.90	7.11		0.99	19.53	5.43	25.95	100		
평 균	32.47	30.06	8.16	0.16	0.92	21.66	6.57	29.21	100			
300MW 이상	2000년도	15.69	21.66	16.73	3.79	2.63	2.94	36.56	45.92	100		
	2001년도	24.14	22.54	12.83	3.12	1.95	2.05	33.35	40.47	100		
	2002년도	25.13	11.60	18.03			8.90	36.34	45.24	100		
	2003년도	21.80	23.04	15.17		1.92	5.32	32.75	39.99	100		
	2004년도	19.01	17.69	16.83		2.70	7.02	36.75	45.47	100		
평 균	21.40	19.85	15.70	1.44	1.84	5.05	34.92	43.25	100			
200MW 이상	2000년도	24.14	18.57	15.94	1.60	0.81	6.61	32.33	41.35	100		
	2001년도	39.43	14.57	11.63	1.43	0.70	7.98	33.26	43.37	100		
	2002년도	27.50	11.59	13.13			9.01	38.77	47.78	100		
	2003년도	28.19	22.99	11.92		3.25	7.98	25.67	36.90	100		
	2004년도	24.88	30.54	9.23		1.25	7.21	26.59	35.35	100		
평 균	26.56	19.79	11.98	0.58	1.20	7.61	32.28	41.67	100			
100MW 이상	2000년도	13.05	2.68	19.85	2.31	2.09	3.64	36.38	64.42	100		
	2001년도	8.60	2.25	17.14	2.35	2.24	3.51	63.91	72.01	100		
	2002년도	4.43	4.68	22.99			10.30	57.60	67.90	100		
	2003년도	6.35	10.16	16.66		2.13	6.46	58.05	66.64	100		
	2004년도	12.94	2.14	17.14		2.57	7.58	57.63	67.78	100		
평 균	9.25	4.42	18.57	1.03	1.88	6.01	58.84	67.76	100			
75MW 이상	2000년도	18.05	27.79	11.50	6.69	3.49	3.79	26.68	42.65	100		
	2001년도	17.28	26.07	9.25	6.58	2.90	3.77	25.09	38.32	100		
	2002년도	16.49	44.16	7.76				31.59	31.59	100		
	2003년도	14.53	45.55	5.91		3.16	4.07	26.78	34.01	100		
	2004년도	16.80	37.87	5.61		5.58	7.32	26.82	39.72	100		
평 균	16.56	39.37	7.43	2.35	3.10	3.97	27.23	36.65	100			
75MW 미만	2000년도	25.06	26.84	7.18	2.61	1.89	2.61	33.61	40.92	100		
	2001년도	24.62	31.85	5.45	2.61	1.79	2.42	31.23	38.98	100		
	2002년도	28.81	22.99	9.33				38.87	38.87	100		
	2003년도	32.98	22.79	7.48		2.31	3.09	31.35	36.75	100		
	2004년도	33.34	15.45	7.72		2.68	6.32	34.49	43.49	100		
평 균	28.70	24.45	7.90	1.21	1.77	2.90	33.67	39.55	100			

하고 사고 손실을 정량화함으로써 최적의 진단 및 정비주기를 결정하는 것으로 정의한다.

RBM 기법은 설비 분류체계를 바탕으로 최하위의 단위기에 대한 위험도를 평가하며, 하나의 정비 단위 설비에 속해있는 여러 단위기 중 가장 높은 위험도 등급이 정비 단위 설비에 대한 위험도를 대표하고 진단 및 정비 주기를 결정하는 지표가 된다[2,3].

2.3. 예측정비 기술

예측정비(predictive maintenance)란 가동중인 기기의 상태를 파악하여 정비시점을 예측하는데 적용되는 기술이다. 이 방법은 설비의 상태 저하 기준에 맞추어 기기를 정비하기 때문에 통상적으로 가동시간을 기준하여 정비를 수행하는 예방점검 정비에 비하여 합리적이다.

예측정비의 특징은 장비의 상태를 비파괴 기술을 적용하여 주기적으로 점검하거나 지속적으로 감시하여 평가함으로써 정비를 시도하는 것이며, 예측정비의 궁극적인 목적은 기기의 최적상태 조건을 소실하기 전에 기기의 상태를 바탕으로 최적 정비시점을 결정하고 정비 조치를 취하는 것이다.

2.3.1. 예측정비의 장점

예측정비의 장점은 설비측면에서 기기의 정지시간을 효과적으로 단축하거나 방지할 수 있으며, 기기가 완전 파손 상태로 확대되는 것을 줄이거나 완전히 제거할 수 있다.

또한 신규 기기와 중고 기기가 기준규격이 아닌 필요규격에 부합되도록 표준을 높일 수 있고, 성능저하로 인한 교체수요를 줄일 수 있다.

운영측면에서는 기기상태를 비파괴진단 결과에 의한 정량적 데이터를 활용하기 때문에 정비비용 예비부품 재고를 줄이고, 필요부품을 적기에 조달하여 교체시기에 대응할 수 있고, 기기의 성능을 최적화하여 항상 일정 조건하에서 운영될 수 있도록 한다.

결과적으로 설비의 안정성 유지는 실질적인 용량증대 효과가 있으며, 기기의 성능이 최적상태를 벗어날 때 정비를 수행함으로써 최적 상태이하 운영으로 발생하는 재작업에 의한 경제적 손실을 줄일 수 있다.

경제성 측면에서는 합리적인 부품조달과 정비수행으로 전체 정비 비용을 절감할 수 있으며, 저효율 기기 성능으로 야기되는 전력소모와 성능저하 기기에 의해 발생하는 고장정지로 인한 초과근무시간 투입에 의한 인건비 발생과 정지기간에 의한 생산력 저하를 예방할 수 있다.

2.3.2. 비파괴 기술을 적용한 예측정비 기술의 종류

2.3.2.1. 진동

진동분석은 예측정비에 사용되는 가장 대표적인 기술이다. 이 기술은 기계장치등에서 발생하는 소음이나 진동을 분석하거나, 계통 구조물의 실제 상태를 판단하기 위해 광범위하게 사용되는 방법이다.

발전설비 환경에서 발생하는 소음으로부터 유효한 데이터 신호를 장비의 상태와 비교하여 분석해 내는 장비와 전문가가 필요하다[4].

최근의 마이크로프로세서 기술은 진동을 기반으로 한 예측정비 기술 적용이 가능케 하였으며 데이터 취득 단순화와 데이터 관리를 자동화하여 신호 해석에 있어 전문가 소요를 최소화 하는 수준에까지 이르고 있다.

2.3.2.2. 열화상 진단

열화상 진단이란 설비 부품, 시스템, 프로세스의 정보인 온도를 접촉 또는 비접촉 방법으로 평가하는 기술이다.

기기상태를 진단할 때 온도를 중요한 측정 자료로 사용하는 이유는 온도가 가장 널리 측정에 사용되는 물리량이며, 기기의 정상상태와 이상상태를 상대적으로 잘 표현하고, 설비의 정상운전 조건을 결정하는데 가장 합리적인 기준으로 판단되기 때문이다.

예측정비 기술로 적용할 경우 온도를 아는 것이 중요한 요소인지, 온도가 설비나 시스템의 문제를 표시하는지, 온도 변화값을 설비 운용시간과 부하와 응력과 관련하여 아는 것이 유용한지 여부 등을 고려하여 선택해야 한다.

열화상 진단 방법의 특성상 원격으로 운전중에 진단할 수 있는 장점을 이용하여 설비 진단 주기 계획을 운전특성과 대비하여 적용하면 좋은 정보를 확보할 수 있다.

상업적 서비스를 제공한 사례 자료를 참조하면 Fig. 1의 미국 Seattle Plant사의 경우에서 1993년 초년도 도입시에는 100건 이상의 문제점을 발견하였고, 2000년도에는 41건 검출한 결과를 나타낸다. 비용절감은 2000년도에 \$32,560이며 도입한 8년동안 열화상 진단기술 적용을 통한 예산 절감 효과는 \$389,000으로 추정했다[5].

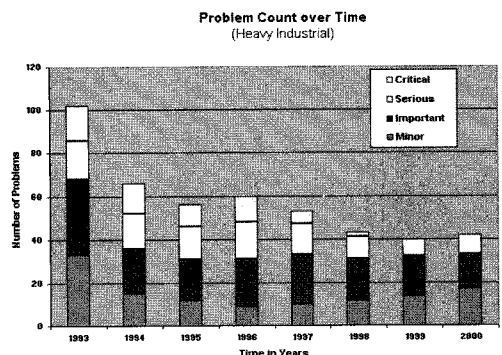


Fig. 1 열화상 진단을 이용한 결함 검출 사례

2.3.2.3. 초음파 성분 분석

기기내부에서 발생하는 20,000 Hz~100 kHz의 초음파 성분을 검출하여 설비의 상태를 감시하는 초음파 기술은 밸브 내부, 스팀 트랩, 파이프, 가스, 진공누설을 검출할 수 있으며, 비접촉 방법(Airbone)과 접촉식이 있으며 진동기술과 유사하게 주파수 성분 분석과 초음파 성분 크기 분석 추적과 비교를 통하여 기기의 상태를 추정하거나 이상부위를 검출 할 수 있다.

2.3.2.4. 기타

윤활유 분석은 기계의 베어링 윤활유와 변압기 냉각용 오일등을 포함하여 오일 상태를 확인하여 기기의 건전성과 기기에 미칠 영향을 예방하는 것이 주 목적이다. 여기에는 윤활유 분석, 분광분석, 철분분석, 마모입자 분석을 이용한다.

윤활유 분석이 기기자체의 상태를 판단하는 것은 아니며, 윤활유가 함유하고 있는 각 화학성분량과 그 비율을 정밀하게 분석하고 포함된 첨가제와 오염성분을 찾아낸다. 주기적으로 윤활유 분석을 하면 그 속에 함유된 금속 이물질 흔적을 추적하여 관리하면 기기내부의 마모형태를 추정할 수 있고 손상가능성 있는 기기를 찾아낼 수 있다.

2.4. 예측정비 데이터 관리

PDA(personal digital assistant)를 이용한 정비 시스템 구축은 무선통신 기술의 발전에 따라 적용 범위가 확대되고 있다. PDA가 발전설비 및 발전 제어 설비의 전자파 영향성 평가 시험에서 사용된 무선 주파수대에서 문제가 없는 것으로 알려졌으며, 휴대용 컴퓨터를 이용한 데이터 취득시간과 효율은 Table 2와 같이 기대된다[6].

PDA를 이용한 예측정비 시스템의 구축은 기록과 입력에 의한 데이터의 이중관리 배제, 정보의 실시간 유기적 통합계공으로 작업혁신 추구, 정확한 Data에 의한 합리적인 경영계획 및 경영분석, 생산 및 공정 설비가동 정보등을 현장에서 상시 조회등을 가능케 하고 있다.

Fig. 2는 예측정비 데이터를 PDA나 기타의 방법으로 취득하고 그 결과를 바탕으로 설비별 단위 기기별호 진단 결과를 종합하여 기기상태를 관리하는

Table 2 Mobile PC Business Value

휴대용 컴퓨터의 이익	평균시간/년간		향상 시간 (년간)	개선율	비용 절감 (년간)
	휴대용 컴퓨터 사용전	사용후			
효율적인 정보 조회	77	47	30	39%	\$1,951
정보검색 비용 감소	96	37	59	62%	\$3,815
정보의 의미파악 프로세스 간변화	211	153	58	27%	\$3,759
총 개선	384	237	147	38%	\$9,525
무선 네트워크 사용시 생산성	294	228	66	22%	\$4,278
총개선	678	465	213	31%	\$13,803

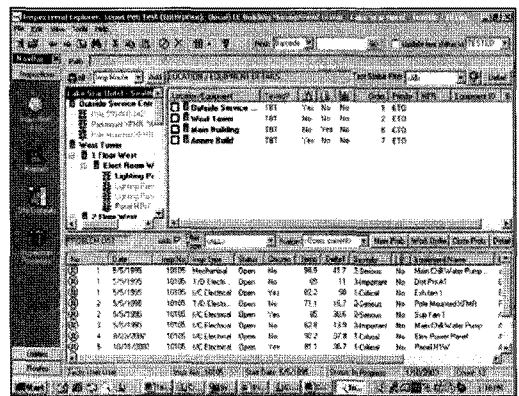


Fig. 2 기기별 진단결과 종합 프로그램(예)

프로그램의 예이다[5].

2.5. 예측정비기술 도입 및 적용 전략

예측정비기술의 적용전략에는 3가지 방안이 있다. 이들 각 방안은 특징별로 독특한 장점과 한계성을 가지고 있다.

선정할 수 있는 3가지 방안은 회사내부 프로그램 방법, 외부 전문회사 이용방법, 두 가지 방법의 혼합방안등으로 나눌 수 있다.

2.5.1. 회사내부 프로그램

프로그램을 회사내부에서 직접 운영할 경우 회사 자체가 인지하고 있는 설비의 신뢰성 범위를 설정하고 달성목표를 정함으로써 그 효과를 바로 알 수

있다. 예측정비를 통해 얻어지는 효과는 설비운영과 프로그램 운영에 따른 만족도를 향상시킴으로써 예측정비 도입을 시도한 조직에 많은 장점을 보여줄 수 있다.

그러나 예측정비 프로그램을 한번도 접해보지 못한 경우에는 미래전망을 만들어내고 유지하는데 어려움을 겪을 수밖에 없다. 특히 회사 경쟁력이 예측정비를 근간으로 추구하는 것이 아니면 설비운영조직은 기술적응에 사용되는 여러 가지 도구(상태 진단용 Tool)와 운영절차에 대하여 문제를 제기할 수 있다. 즉, 설비 신뢰성에 대해 책임지고 있는 엔지니어에게는 예측정비 기법이 또 하나의 업무가 부가되는 것으로 인식할 수 있다. 따라서 이들에게 예측정비 관련기법을 훈련시킴으로써 예측정비 적용이 설비신뢰성을 획기적으로 향상시킬 수 있음을 인식하게 해 주는 과정이 필요하다.

또한 예측정비 기법과 유사한 개념형태로 설비관리를 여러 차례 해온 부서의 경우 최근에 Update된 관리 및 분석기법을 접하지 못해 예측정비 도입 자체를 소모적 현상으로 이해할 수 있다.

2.5.2. 외부 전문회사 이용 프로그램

예측정비 프로그램을 적용하는데 있어 외부 전문회사를 이용하는 것은 상당한 장점이 있다. 일반적으로 예측정비만 전적으로 전문화된 기관을 이용할 경우 개별 설비 문제를 바로 도출하여 전체 설비운영 및 신뢰성을 질적으로 향상시킬 수 있다. 이렇게 만들 수 있는 이유는 프로그램의 개발과 절차적용을 그들이 가지고 있는 경험을 통하여 매우 효과적으로 활용할 수 있다는 것이다.

하지만 외부전문회사를 이용하는 경우에도 자체의 한계성이 존재한다. 예측정비 프로그램에 대하여 내부 인력이 전혀 관련되어 있지 않을 경우에는 예측정비 기법을 통하여 효율적인 설비 신뢰성 확보는 보장하기 어렵다.

외부 전문회사는 설비 개별의 결함사항을 지적해 놓겠지만 이 프로그램을 직접관리하고 운영할 능력이 있는 요원이 없을 경우에는 취득된 유효한 Data가 한쪽에 치우쳐 쓸모없는 자료로 남겨질 수 있다.

중요한 잠재적인 문제점은 예측정비 프로그램에 대하여 아무도 주인의식을 가지고 있지 않다는 것이다. 따라서 외부전문회사를 이용할 경우 이 프

그램을 선택하는데 조직의 전체 관리 분야와 정비 및 운영분야가 관심을 가지고 프로그램을 도입과 운영을 이해하는 것이 필요하다.

2.5.3. 혼용 프로그램

이론적으로 혼용방안은 위 두 가지 장점을 다 취할 것으로 판단할 수 있다. 즉, 이 방안은 외부 전문업체의 전문기술과 회사내부의 설비운영/정비 부서가 서로 협력하는 방법이다.

이 방안의 최대 한계점은 외부 전문업체와 회사 내부 수준이 낮은 경우 예상되는 것으로 설비의 신뢰성이 극도로 낮아진다는 것이다. 특히 예방정비 적용에 대한 관리부서의 관심도는 이 방안의 성공 여부에 직접영향을 미치게된다.

현재까지 국내 발전설비 운영관리 조직은 예측정비에 대하여 유용한 방법으로 그 필요성을 인식하고 있지 못하고, 설비고장에 대하여 관련부서에 대한 주의를 강조할 뿐이다. 이 경우 현장 설비 유지 관리 담당자가 예측정비 기법을 도입하는 장애요인으로 작용할 수 있다. 즉, 설비 유지 관리에 추가 근무시간과 인력유지 부담으로 판단하며, 특히 현재의 국내 발전설비중 20년 이상 장기 운영중이 발전설비의 경우 이와 같은 문제에 직면할 것을 충분히 예상할 수 있다.

2.6. 예측정비 기술의 성공요소로서 현명한 신뢰

신뢰란 모든 관계 교류에 핵심요소이며 상호간의 믿음은 실행의 효과와 효율을 증대시키며, 불신은 비효율로 가는 근본원인이다. 신뢰는 단순히 사람이나 회사에 대한 느낌에 영향을 미치는 것이 아니며 그들과의 상호 교류에 작용한다.

Stephen R Covey "The Speed of Trust"에서 Fig. 3의 "Smart Trust Matrix"에 의하면 분석도와 호의적 성향이 함께 높을 때 현명한 신뢰 위치가 되는 것으로 분류한다[7]. 즉 분석력이 낮고 높은 호의적 성향을 나타내는 맹목적인 신뢰를 나타내는 경우와, 호의적 성향이 낮고 기술과 인력에 대한 분석력이 높아 의심이 많은 경우는 바람직한 성과를 나타낼 수 없는 위치로 보고 있다.

새로운 기술을 도입하여 적용하는데는 사람들 간의 관계와 일에 대한 호의적 성향이 증대할수록 실행 속도는 증가하고 비용은 감소한다. 역으로 신뢰

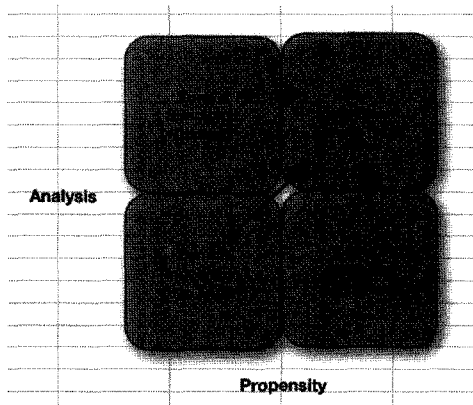


Fig. 3 Smart trust matrix

가 떨어지면 실행 속도는 느려지고 비용은 증가하기 마련이다. 즉 신뢰는 모든 것에 승수의 역할을 한다.

예측정비를 통하여 설비의 건전성과 신뢰성을 유지하고 효율성을 기대할 경우에, 신뢰를 바탕으로 만들어진 일들이 필요하다. 예측정비를 담당하는 부서가 협력표준을 개발하는 능력을 갖기 위해서는 상당한 신뢰수준이 요구되며, 허용할 수 있는 해결 방안을 제공할 수 있도록 하는 것은 회사의 정책결정에 도움을 준다. 이것은 예측정비 기술 제공자가 회사의 관심을 최고로 중요시 다루고 있다는 믿음이 바탕 되어야 하고, 예측정비 기술 담당 조직에게 높은 기술을 보유하게 하고 표준이나 규격을 변경할 수 있는 권한을 주는 것이 필요하다.

예측정비 담당자에서 설비상태 운영 데이터 접근을 허락하는 것도 신뢰를 바탕으로 한다. 정비이력과 성능이력 사항은 포괄적인 분석전략에 있어 핵심부분이다. 예측정비 담당자에게 이와 같은 설비 정보 접근성을 허용하지 않는 것은 불신이 존재하기 때문이며, 상호간의 믿음 없이는 데이터 분석 능력은 상당히 방해 될 것이다.

특히 시협적으로 진단을 수행하는 경우 새로운 공정 흐름과 작업절차는 신뢰가 부족하면 예측정비 프로그램 도입시 원하는 결과를 얻지 못하고 실패할 수 있다. 따라서 신뢰는 모든 영역에서 필요하며 외부 전문기술 공급자에게도 상호 협력하는 수준을 넘어 신뢰를 구축할 수 있어야 한다. 예측정비 담당자 역시 기술자, 관리부서, 현장담당에게 신뢰를 주고 신뢰를 얻어야 궁극적으로 추구하려는

예측정비의 잠재적 효과에 도달할 수 있다.

3. 결론

예측정비 기법을 도입하는 것은 발전설비 신뢰성과 이용을 향상에 성공적으로 사용될 수 있는 방법이라 할 수 있다. 다만 성공적인 적용과 효과를 위해서는 각 회사의 여건과 상황에 맞는 기술과 절차를 잘 이해하고 주의 깊은 평가가 필요하다.

회사내부 프로그램 구축, 외부전문회사 이용, 혼합형중 어떤 것을 선택하더라도 문제 해결안을 제시할 진단 전문가와 프로그램 운용 담당의 관계는 매우 중요하다.

따라서 예측정비(predictive maintenance) 프로그램을 성공적으로 적용하기 위해서는, 예측정비 기술을 잘 이해하고, 예측정비를 담당하는 운영인력 및 조직에 대한 신뢰가 바탕이 되는 현명한 신뢰(smart trust) 단계에 도달해야 성공할 수 있다.

참고문헌

- [1] 이성호, 정남근, 장중철, "2005년 발전설비 경상정비 원가기준 연구(TR.I05GS03.S2006.259)", 전력연구원 pp. 2, pp. 30, pp. 38-40, (2006)
- [2] 송기욱, 김범신, 김봉수, "RBI 평가를 위한 보일러 튜브 손상기구 Database 설계(TM.T03.P2007.060)", 전력연구원 pp. 3-4, (2007)
- [3] 송기욱, 김범신, "화력발전설비 위험도 평가기법(TM.T03.P2004.368)", 전력연구원, pp. 1-2, pp. 12-16, (2004)
- [4] 윤완노, 김용찬, "가스터빈 및 복합발전소 예측정비 지침 (TM.T07.S2008.0312)", 전력연구원, pp41-42, (2008)
- [5] Scot. Cawfield, "IR Cost Benefit Analysis of Infrared Program," Logos Computer Solutions Inc. pp. 7-8, (2001)
- [6] 김의현, 장성호, 김범신, 장동식, "PDA를 이용한 정비지원 기술개발(TM.03XX03.T2003.627)", 전력연구원, pp. 57, (2004)
- [7] <http://bookreviewssummaries.worldpress.com/2008/03/09/the-speed-of-trust-by-stephen-mr-covey/>