

파워매니지먼트솔루션 對應 無停電電源裝置

1. 머리말

무정전전원장치(Uninterruptible Power Supply : UPS)는 1960년대부터 金融은라인컴퓨터 등 공공성이 높은 시스템과 각종 플랜트제어용 컴퓨터 등에 적용되어 왔다.

이들의 전문적인 시스템에서는 컴퓨터의 운용은 시스템전문가에 의하여 행해져 왔다. 또 전원장해에 의한 시스템의 트러블을 방지하기 위하여 UPS는 안정된 무정전전원을 공급하는 역할을 담당하여 왔다.

한편 요사이 수년간의 경향으로는 워크스테이션(이하 "WS"라 한다)이나 퍼스널컴퓨터(이하 "PC"라 한다)의 성능이 향상되어 LAN(Local Area Network)이나 WAN(Wide Area Network) 등의 컴퓨터네트워크시스템 중에서 중요한 처리를 하도록 되어 왔다. 이와 같은 시스템에 적용되는 UPS는 종래의 無停電化에 의한 電源백업에 더하여 네트워크시스템의 전원운용관리라는 새로운 역할이 주목을 받게 되었다. UPS가 컴퓨터

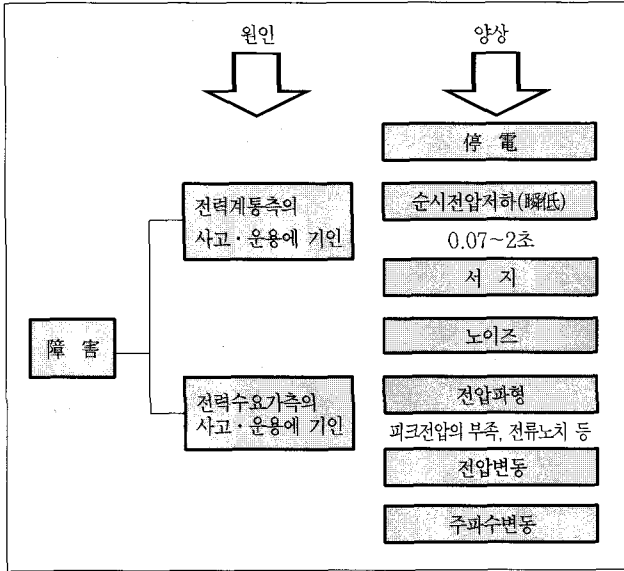
네트워크기기의 전원운용관리(Power Management)의 문제해결책(Solution)이라는 의미에서 파워매니지먼트솔루션 對應의 UPS라고 일컬어지는 연유이다.

본고에서는 이와 같은 니즈에 대응하는 三菱電機의 소용량UPS인 MELUPS 8400N 시리즈의 제품컨셉트를 중심으로 소개한다.

2. UPS의 필요성

컴퓨터를 비롯한 전자기기는 전원의 瞬斷이나 變動에 대하여 대단히 민감하여 상용주파의 卅사이클 정도의 瞬斷에도 오동작하는 일이 있다.

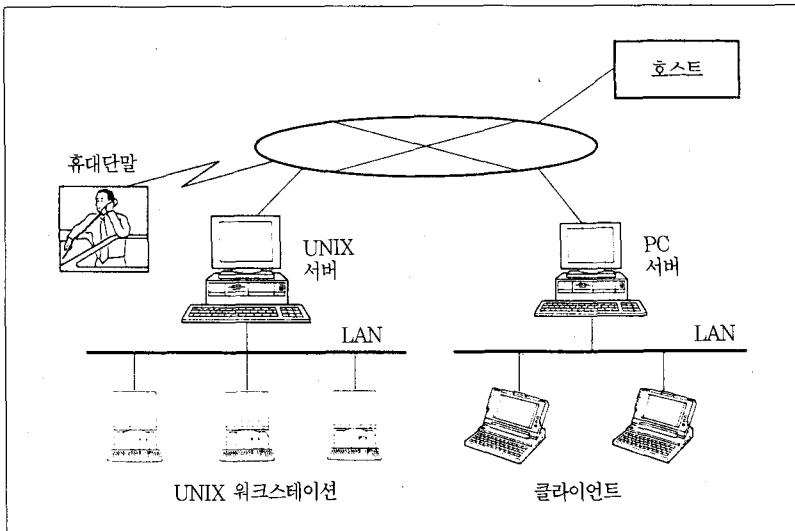
전원장해의 원인과 그 양상은 그림 1과 같이 종합하여 나타낼 수 있다. 전원장해의 원인으로는 전력회사의 전력계통에 기인하는 것과 전력의 수용가측에 기인하는 것이 있다. 일본의 전력회사가 공급하는 상용전원의 품질은 여러 외국에 비하여 높지만 컴퓨터가 요구하는 전력품질을 완전히 확보하기는 곤란하다고 한다. 즉 뇌(벼락) 등의 자연재해가 주된 원인인 전력계통의 사고



〈그림 1〉 전원장해의 원인과 양상

를 완전히 없앨 수는 없다.

한편 빌딩내의 각 사무실에 설치된 네트워크시스템의



〈그림 2〉 컴퓨터네트워크시스템의 예(호스트와의 협조분산시스템 예)

(주1) "UNIX"는 X Open Company Ltd.가 라이센스하고 있는 미국 및 기타 국가에서의 등록상표이다.

경우 빌딩의 배전시스템이나 부하기기측의 사고나 운전 조건에 따라서도 마찬가지로의 전원장해를 일으킬 수도 있다. 대형컴퓨터시스템과는 달리 클라이언트·서버시스템 등에서는 전문가에 의한 설비의 운용관리가 충분하지 못한 경우가 많아 전원장해대책의 필요성은 높다.

3. 컴퓨터의 다운사이징과 네트워크화

그림 2에 통신회선을 통하여 네트워크화된 컴퓨터시스템의 예를 표시한다. 종래에는 대량의 데이터 및 정보의 관리나 처리를 호스트컴퓨터 중심으로 하고 있던 것이 많았지만 최근에는 이것을 분산화하는 방식이 급속히 보급되고 있다. 네트워크를 구성하는 시스템은 UNIX^(주1)를 베이스로 한 WS와 네트워크OS에서 동작하는 PC가 있는데, 이들이 복합된 시스템도 많이 나타나게 되었다. 직장이나 현장레벨에서는 이와 같은

LAN에 의한 클라이언트·서버시스템이 일반화되고 또 일정 이상 규모의 업체에서는 복수의 LAN을 연계한 WAN을 구성하는 예가 많다.

이와 같은 시스템에서는 상위의 호스트컴퓨터에서 네트워크기기, 서버, 말단의 WS나 PC까지를 포함하여 협조가 이루어진 운용이 필요하다.

특히 네트워크시스템에서는 LAN 서버의 전원장해대책이 중요하다. LAN시스템은 종래의 대형컴퓨터 등과 달리 기기가 빌딩내에 분산되어 있다. 또 엔드유저컴퓨팅(EUC)이라고 하는 것과 같이 컴퓨터의 유저 자신이 시스템을 구축·운영하는 것이 일반적이다. 그 결과 불특정 다수의 관계자가 시스템을 다루게 되어, 이런

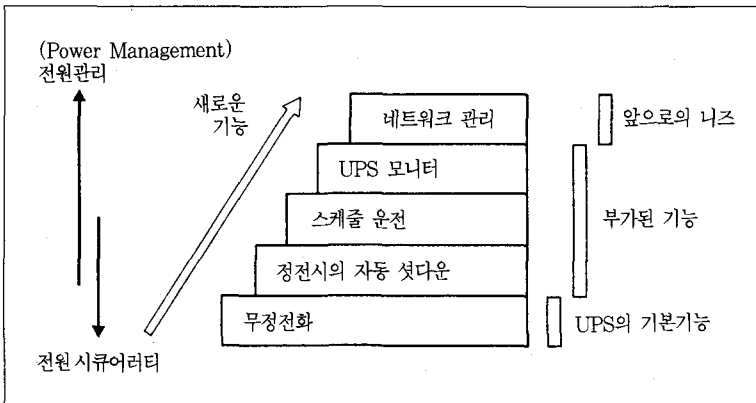
점에서도 다음에 설명하는 것과 같이 시스템을 운용·관리할 수 있는 새로운 UPS에의 니즈가 생기게 되었고 할 수 있다.

4. 네트워크시스템에서의 UPS의 役割

LAN시스템에서는 반드시 시스템의 운용·관리를 전문가가 담당하는 것은 아니다. 이 때문에 장애발생시의 대응에 있어서도 전문가에게 의존할 수 없는 케이스가 많다. 또 서버에 장애가 발생하였을 경우, 그 서버를 사용하고 있는 클라이언트(업무담당자가 사용)의 업무처리하는 시스템이 복구되기까지는 정체가 된다. 그러므로 이와 같은 네트워크시스템에서의 장애발생을 방지하고 또 장애발생시에 빨리 원인을 규명하여 복구하는 것이 필요하게 되는데 네트워크대응 UPS는 이와 같은 니즈에 응하는 것으로 그림 3에 표시하는 것과 같은 기능과 역할이 있다.

4.1 無停電化

WS나 PC의 전원조건은 범용컴퓨터(밀리초오더의



〈그림 3〉 네트워크 대응UPS의 기능과 역할

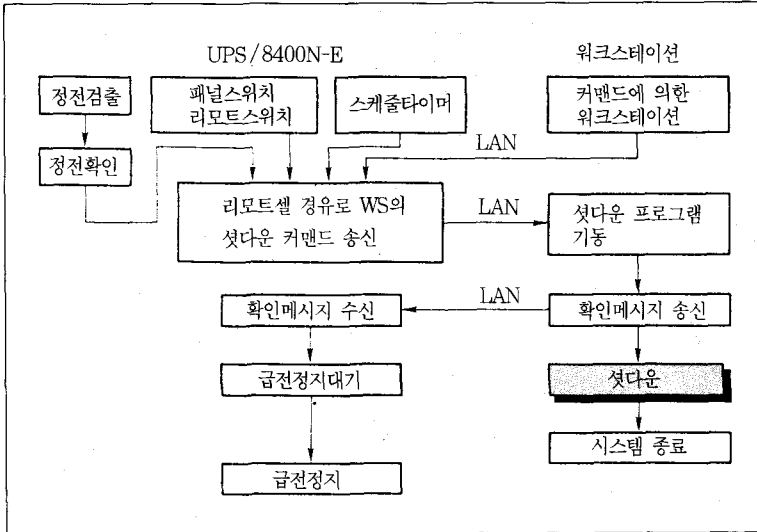
전원전압 저하에 장애 발생)만큼 엄격하지는 않으나 일정의 전압저하가 있으면 하드웨어와 소프트웨어상에 장애를 일으키는 일이 있다. 특히 서버기에 있어서는 시스템의 재기동이 안되는 일이 있어 대책이 필요하다.

UPS는 이와 같은 전원교란에 대하여 무정전화·안정화를 기하는 것으로 秒오더의 순시저하에 대해서는 UPS가 전원을 연속공급하여 컴퓨터는 아무 일도 없었던 것처럼 동작을 계속할 수가 있다. 그러나 UPS용 축전지는 정전보상시간이 통상 10분 정도이므로 장시간 동안 정전이 되면 최종적으로는 컴퓨터에의 전원공급이 끊어져 버리게 된다. 컴퓨터측이 정규의 정지(셋다운)처리를 하지 않은 상태에서 전원이 정지된 경우, 결국은 상기와 같은 상황이 되는 문제가 있다. 대형 컴퓨터 시스템에서는 일반적으로 전문운전원이 시스템을 상시 감시하고 있기 때문에 정전발생후의 긴급처리에 대응하는 것도 가능하였으나, LAN시스템에서는 시스템관리체제면에서 통상 이와 같은 대응은 곤란하다. 그래서 다음과 같은 자동셋다운기능이 필요하게 되었다.

4.2 自動셋다운

UNIS시스템에서는 작업이 끝나 로그아웃하는 경우 그대로 전원을 끄는 것은 금지되어 있다. 전원을 끄기 전에 반드시 셋다운처리(시스템보전을 위한 소프트웨어처리)를 할 필요가 있다. 이 조작은 번잡하고 어려워 통상은 시스템관리자(슈퍼유저)가 실행하지 않으면 안된다.

“自動셋다운”은 이 셋다운처리를 자동적으로 하는 것으로 시스템관리자 부재시에도 확실하게 셋다운처리를 실행할 수가 있다. 자동셋다운 시퀀스의 예를 그림 4에, 타임차트를 그림 5에 표시한다. 자동셋다운의 실행조건은 상용전원의 정전계



〈그림 4〉 자동 셋다운시퀀스

속시 외에도 스위치 조작이나 다음 항에서와 같은 스케줄 운전시와 컴퓨터 커맨드에 의하는 것이 있다.

PC서버에 있어서도 셋다운의 필요성에 대하여는 마찬가지로 상제한 제어는 다르나 동일한 순서로 처리가 실행된다.

4.3 스케줄 運轉

스케줄운전이란 UPS에 내장된 캘런더와 미리 설정된 운전스케줄에 따라 컴퓨터와 UPS를 연동하여 자동적으로 운전제어하는 것이다. 특히 UNIX시스템의 기동시에는 외부디스크장치 등의 주변기기를 먼저 기동시키고 동작이 안정된 다음에 CPU를 ON할 필요가 있는 등 셋다운과 마찬가지로 전원투입시의 순서에도 약속사항이 있다. 그림 6에 스케줄의 설정예를 표시한다. 스케줄운전의 목적과 효과는 다음과 같은 네가지 점에 있다.

(1) 信賴性的의 향상

매번 올바른 순서로 셋다운되기 때문에 소프트

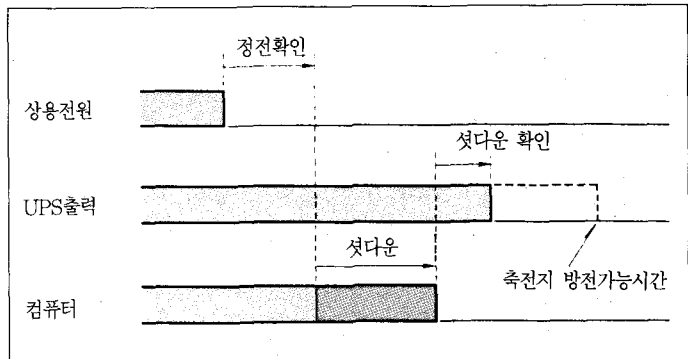
웨어에 기인하는 不測의 트러블을 미연에 방지할 수 있다.

(2) 省力化

아침·저녁의 시스템기동과 셋다운처리에서 담당자가 해방될 뿐만 아니라 야간의 자동운전 등도 가능하게 된다. 정기적인 데이터의 백업보존 등을 야간 시간대에 실시한 후, 자동적으로 셋다운처리를 하는 등 자동화·성력화의 효과가 있다.

(3) 省에너지

가동이 불필요한 시간대에 기기를 정지시킴으로써 24시간 연속운전하는 경우에 비하여 일반적인 스케줄 운용에서도 수십% 이상의 성에너지



〈그림 5〉 정전에 의한 자동셋다운의 타임차트

```

#####
#                               7031 Auto-ON Timer Setting                               #
#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#
# Weekday | Mon  Tue   Wed   Thu   Fri   Sat   Sun  #
# Time    | 09:00 09:00 09:00 09:00 09:00 09:00 00:00 #
# Status  | Enable Enable Enable Enable Enable Enable Disable#
#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#
#                               7031 Auto-OFF Timer Setting                               #
#-----#-----#-----#-----#-----#-----#-----#
# Weekday | Mon  Tue   Wed   Thu   Fri   Sat   Sun  #
# Time    | 17:00 17:00 17:00 17:00 17:00 13:00 00:00 #
# Status  | Enable Enable Enable Enable Enable Enable Disable#
#####
    
```

〈그림 6〉 스케줄 설정 예

(전력요금의 절감)를 기대할 수 있다.

(4) 長壽命化

컴퓨터본체와 주변기에 내장되어 있는 HDD나 냉각팬 등 회전기기는 운전시간단축으로 장수명화를 기대할 수 있다.

4.4 UPS모니터

UPS모니터의 기능은 컴퓨터측에서 UPS의 운전상태를 모니터하는 것으로 시스템관리자가 전원상태를 파악하는데 유용하다. 그림 7에 모니터화면의 예를 표시한다. 또 UPS와 컴퓨터 사이에서 교류한 설정이나 동작정보를 기록·표시할 수가 있다(로깅기능).

4.5 遠隔制御

종래 UPS와 컴퓨터의 커뮤니케이션은 특정 서버기와 1대1 접속(RS-232C 또는 전용케이블)에 의한 것이었다. 이 경우 UPS는 컴퓨터 가까이 설치하는 것이 전제가 된다(RS-232C케이블에서는 10m가 한도). 한편 네트워크가 광역화·대규모화됨에 따라 LAN회선

```

# ./monasw
      UPS Power Monitor  Rev. A
      UPS Ver-470-45 Firmware Ver 1.22          02/14/1996 WED 18:58 -

Power Source:  INVERTER      Line voltage: 106.0 VAC
Line volt.:   106.0 VAC      70      85      100      115      130
Line freq.:   60 Hz
Inverter volt.: 100.0 VAC
UPS Loading:  50.0 %
Battery status: FULL CHARGE  0      25      50      75      100      125      150
Battery discharge time:
Full load:   10.0 min.      Battery: 100.0 %
Current load: 20.0 min.      0      20      40      60      80      100

#####
#..... Log Message.....#
#02/14/96 11:01:06 Config: UPS power fail to shutdown delay: 120 sec. #
#02/14/96 11:02:44 Config: UPS battery discharge time: 0:5 min. #
#02/14/96 11:03:52 Config: UPS battery life: 24 months Expire: 02/1998 #
#02/14/96 13:47:02 Config: UPS inverter to "ALWAYS ON" mode. #
#02/14/96 13:53:10 Monitor: Start monitor mode. #
#####
Up-read last LOG Down-read next LOG Quit
    
```

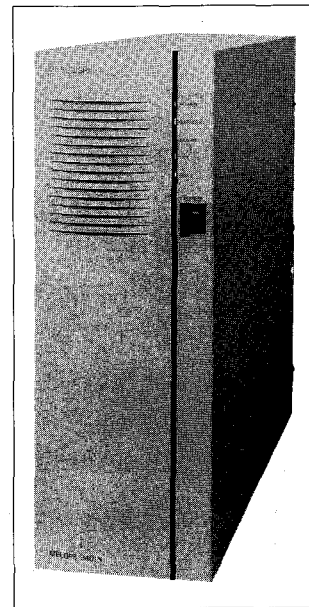
<그림 7> 모니터 화면 예

또는 공중회선을 통하여 원방·원격지에서의 감시와 제어의 니즈가 발생하게 되었다. 예를 들면 본점에서 전국에 분산된 각 지점의 서버서버나 창구단말을 원격제어하는, 또는 시중에 설치되어 있는 무인단말을 원격제어하는 등이다. UPS에 LAN회선과 접속할 수 있는 네트워크기능을 갖게 하거나 공중회선과의 커뮤니케이션기능을 갖게 함으로써 이와 같은 운용이 가능하게 된다(MELUPS8400N-E).

5. MELUPS8400N 시리즈 構成

5.1 시리즈 構成

컴퓨터네트워크대용 UPS에서는 컴퓨터(서버)와의 커뮤니케이션을 할 필요가 있다. 이를 위하여 UPS측의 인터페이스는 서버의 OS의 종류나 UPS와 컴퓨터의 통신방법에 따라 사양이 달라진다. 三菱電機의 MELUPS 8400N 시리즈에서는 용도에 따라 MELUPS8400



<그림 8> MELUPS8400N 1kV의 外觀

〈표 1〉 OS인터페이스와 UPS의 대응

연결 인터페이스	UNIX	ES/AN
접점 I/F	8400N-P : Netware, Windows XT에 내장된 셋다운 기능의 대응	
시리얼 I/F	8400N-U : 각종 UNIX에 대응*2	8400N-W : Netware, Windows NT에 대응*2
네트워크 I/F	8400N-E : 각종 UNIX에 대응*2	8400N-E : Netware, Windows NT에 대응*1*2

注 *1 : 자동셋다운 기능은 UPS-PC서버간의 접점 IF에 의하여 가능.
리모트셀 커맨드에 의한 제어는 앞으로 대응 예정.
*2 : 어느것이나 컴퓨터(서버)측에 전용 소프트웨어를 인스톨한다.

〈표 2〉 MELUPS8400N의 機能一覽

기능	기능	기능	기능	기능
자동셋다운(정전)	○	○	○	○
自動運用	스케줄 운전	○	○	○
	패일스위치	○	○	○
	리모트스위치	○	○	○
컴퓨터 커맨드	○	○	○	
원격 제어	○	○		
UPS 모니터	○	△*	○	
외부환경 모니터	○			
로깅(운전기록)	○	○	○	

주 * 원격제어시는 컴퓨터의 네트워크 기능을 이용하기 때문에 컴퓨터정지중에는 원격제동할 수 없다.

〈표 3〉 MELUPS8400의 仕様一覽

항목	사양									
정격출력용량	kVA	1	1.5	2	3	5	2	3	5	
	kW	0.7	1.05	1.4	2.1	3.5	1.4	2.1	3.5	
交流 入力	상수	단상2선								
	전압 (V)	100				200				
	주파수 (Hz)	50 또는 60(자동선택)								
배터리 정전		10분(1.5kVA만 6분)								
交流 出力	상수	단상 2선				단상 3선				
	전압 (V)	100				200/100				
	주파수 (Hz)	50 또는 60(입력주파수와 동일)								
외형치수(mm)	W	140	140	250	250	250	250	250	250	
	D	450	500	550	550	550	700	850	550	
	H	410	410	600	600	600	600	600	600	
질량(kg)		25	30	50	70	155	85	120	245	

N-E/-U/-W/-P(이하 각 타입을 "N-E"와 같이 표시한다)의 4타입을 라인업하고 있다. OS인터페이스와 UPS의 타입의 관계를 표 1에, 또 각 타입의 기능의 일람표를 표 2에 표시한다. 어느 타입에도 장치의 정격용량은 1, 1.5, 2, 3, 5kVA의 5종류가 있다. 사양의 개요를 표 3에, 1kVA의 외관을 그림 8에 표시한다.

5.2 UPS의 回路構成

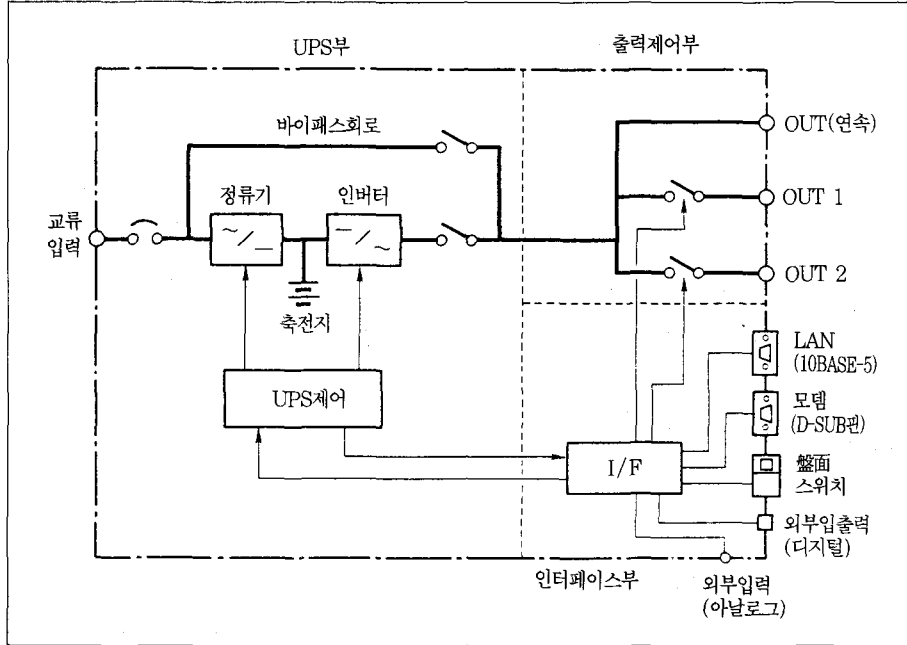
그림 9에 N-E의 하드웨어구성을 표시한다. 구성요소는 UPS부, 출력제어부, 인터페이스부의 셋으로 나눌 수 있다. UPS부는 상용전원의 정전시에도 無瞬斷의 출력급전이 가능한 신뢰성이 높은 "상시인버터給電方式"을, 출력제어부는 급전의 타이밍制御가 가능한 2계통을 포함한 3계통의 출력을 갖고 있다. N-E 이외의 다른 3타입은 인터페이스부가 다를 뿐으로 다른 구성요소는 N-E와 같다.

또 제품에는 컴퓨터측에 설치하는 소프트웨어가 첨부된다(N-E/-U/-W만).

5.3 네트워크直結形 N-E타입

그림 10에 N-E를 적용한 네트워크시스템의 구성예를 표시한다. N-E는 Ethernet^(주2) LAN에 직결할

(주2) "Ethernet"는 미국 Xerox Corp.의 상표이다.



〈그림 9〉 MELUPS 8400N-E의 하드웨어 구성

수 있는 TCP/IP^(주3) 프로토콜에 대응한 인터페이스를 갖고 있으며 UPS자체가 네트워크기기로서 자리를 확고히 하고 있다. 인터넷에서도 유명한 TCP/IP의 서포트에 의하여 IP어드레스의 설정만으로 특별한 드라이버 소프트웨어없이 네트워크를 통하여 세계 어느곳에서나 원격제어를 할 수 있다. 또한 SNMP(Simple Network Management Protocol)의 서포트는 전국에 분산설치되는 다수의 UPS를 네트워크관리틀(Network Node Manager)에서 일괄관리하는데 대단히 유효하다.

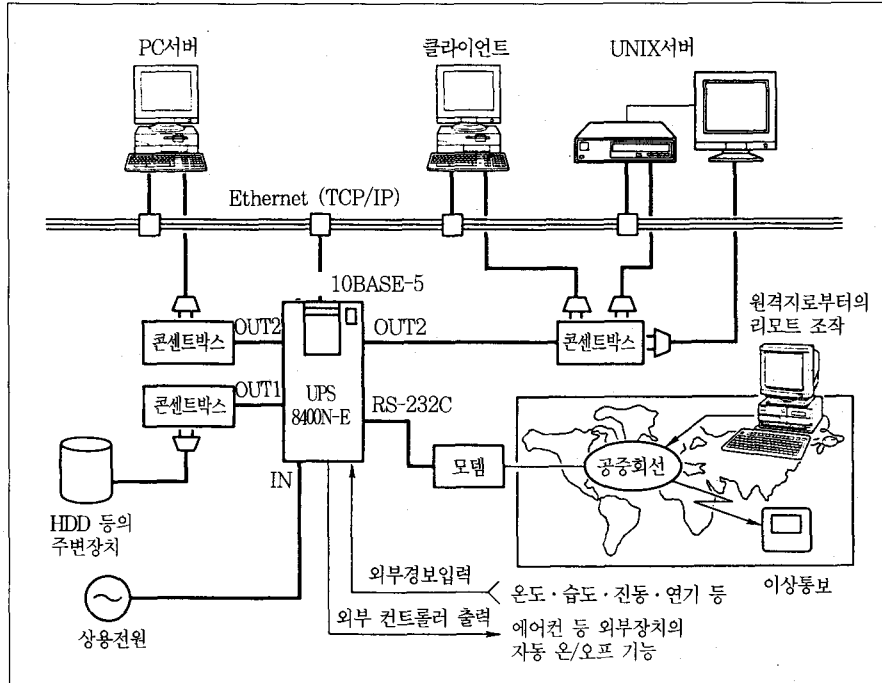
주로 UNIX시스템에 적용되는 LAN경유의 셋다운에서는 UPS에서 리모트헬에 의해 UNIX서버의 셋다운 프로그램을 기동한다. 또 시리얼인터페이스도 갖고 있어 公象回線을 통하여 원격지에서의 제어나 자동통보

등이 가능하다. 이와 같은 원격제어 외에 溫濕度·振動·煙檢知 등의 환경감시, 에어컨 등 외부기기의 제어기능 등을 갖고 있어서 비상시대응도 포함한 시스템의 자동 운용에 기여할 수가 있다.

5.4 UNIX 對應 N-U타입

UNIX는 컴퓨터기술자·전문가를 위해 개발된 OS이기도 하여 조작순서가 복잡하다. 그러나 UNIX가 원래 네트워크컴퓨팅을 전제로 했다는 점, 그리고 그 기능이 높다는 점등으로 인해 비즈니스·정보통신·제조업 등 현재는 여러 분야에 적용되고 있다. N-U에서는 WS측에 장치하는 유틸리티소프트웨어를 UNIX의 셸 스크립트로 구성하고 있다. 이 때문에 다른 WS나 OS의 버전업에 용이하게 대응할 수가 있다. 또 자동셋다운할 때 컴퓨터측에 로그인하는 방식을 채용하고 있고

(주3) "TCP IP"는 미국 Texas Instruments Inc.의 상표이다.



〈그림 10〉 네트워크시스템의 구성 예

프로그램이 메모리에 常駐하고 있지 않기 때문에 어플리케이션프로그램에 영향을 미치지 않는다.

N-P는 케이블접속과 소정의 설정만으로 정전시의 자동셋다운을 실행할 수가 있다.

5.5 PC-LAN 對應 N-W, N-P타입

PC-LAN용 네트워크 OS로서 일반적인 NetWARE^(주4), Windows NT^(주5) 등에 대응하는 것이다.

N-W는 전용 소프트웨어를 장치하는 타입, N-P는 각 OS에 내장된 자동셋다운 기능을 사용하는 타입이다. N-W에는 표 2에 표시하는 것과 같이 N-U와 동등한 자동운용기능이 있으며 三菱電機의 클라이언트·서버 시스템 apricot FT//ex의 자동운전틀인 MELUPS-FT MANAGER로도 적용되고 있다. 한편

(주4) "Net Ware"는 미국 Novell, Inc.의 등록상표이다.
(주5) "Windows NT"는 미국 Microsoft Corp.의 상표이다.

6. 맺음말

이상 소개한 바와 같이, UPS에 의한 네트워크시스템의 파워매니지먼트에 의하여 주어지게 되는 것은 급진전하는 네트워크시스템인 데이터레이션을 지탱하는 인프러라고도 할 수 있다. 종래 일궈져 왔던 電源시큐어리티의 확보에 더하여 省에너지·省力化도 실현하는 해결책(Solution)으로 UPS가 적극적으로 활용될 것을 기대한다.

이 원고는 일본 三菱電機技報를 번역, 전재한 것입니다. 본고의 저작권은 三菱電機(株)에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.