

Electric Meter Data의 실시간 통합관리에 대한 연구

고종민^o 이진기 김선의 유인협 오도은 장문중
한국전력공사 전력연구원

A Study on Designing a Real Time Integration Management System of Electric Meter Data

Jong-Min KO^o, Jin-Kee Lee, Sun-Ic Kim, In-Hyeob Yu, Do-Eun Oh, Moon-Jung Jang
KEPCO KEPRI

Abstract - 전력산업이 전력회사 중심에서 고객 중심의 비즈니스 서비스로 변함에 따라 고객의 요구 충족을 위한 고기능 전력정보서비스 제공의 필요성이 점차적으로 증대되고 또한 데이터 중심에서 정보, 지식 등 특화된 분석정보 제공은 필수불가결한 요소가 되고 있다. 따라서 효율적 활용과 공용을 전제로 검침데이터에 대한 실시간 처리와 효율적 통합관리기술이 필요하다 하겠다. 본 논문은 전력산업 부가가치를 높일 수 있는 무한한 잠재력을 지닌 전략적 자산으로서 검침데이터에 대한 정확한 처리와 효율적 지원으로 고객서비스의 질을 한 차원 높이는 동기를 마련하는 한편, 검침데이터의 활용과 이용효율성을 극대화하는 방안을 제시하며, 현재 적극적으로 추진되고 있는 전력부가서비스 산업의 활성화에 효과적으로 이용될 것으로 기대된다

검침데이터의 수집 및 분석이 필수가 된다. 영업환경 변화에 따른 활용분야의 변화뿐만 아니라 활용범위도 과거의 월단위에서 세분화된 일 단위, 시간단위, 15분 단위의 검침데이터로 그 범위가 확대될 것이다.

이와 같이 활용성과 부가가치가 높은 검침데이터는 정확성과 일관성이 요구되고 있으며, 향후 개발되어질 다양한 전력부가서비스 응용확대에 따라 본 논문에서는 검침데이터의 지속적인 활용과 공용을 전제로 집중화된 검침데이터 관리에 대한 방안을 수립하고 이를 소개한다.

1. 서 론

전력을 사용하는 고객을 기준으로 0.64%, 고압고객을 기준으로 약 50%정도 원격검침을 시행하고 있으며 검침업무의 자동화와 효율적인 수요관리를 위해 계속 확대 중에 있다. 그러나 기존의 전통적인 검침데이터 관리시스템은 시스템의 한계 및 방대한 검침데이터(6,900만 Record, 66억 Point/년, 약 10만 수용가 15분 Interval data) 처리로 신뢰할 수 있고 가치있는 정보를 찾아내고자 하는 과정이 불가능하였다.

또한 향후 전력산업이 전력회사 중심에서 고객중심의 비즈니스 서비스로 변함에 따라 고객의 요구 충족과 고기능 전력정보서비스 제공의 필요성은 점차적으로 증대될 것이다. 따라서 데이터 중심에서 정보, 지식 등 특화된 분석정보를 제공할 수 있는 새로운 시스템이 요구될 것이다.

검침데이터의 활용변화를 살펴보면 과거에는 단순히 요금산정을 위한 지침, 청구서 및 단순 전력사용량 데이터 등을 제공하는 서비스 그리고 시장참여자의 정산데이터, 미터자산을 관리하기 위한 자료로만 국한되어 사용되었다. 그러나 향후 전력산업이 전력회사 중심에서 고객중심의 비즈니스 서비스로 변함에 따라 고객 서비스의 제공이 경영전략의 핵심이 될 것으로 예상되고 고객의 요구 충족을 위한 고기능 전력정보서비스 제공의 필요성이 점차적으로 증대될 것이다.

따라서 부하분석 및 예측, Rate design 등의 System Planning & Operations분야와 Customer Care, 전력품질 모니터링, 수요예측 및 분석, 에너지 컨설팅 등의 Value Added Service분야에 신뢰할 수 있는 검침데이터의 활용이 더욱 증가할 것이다. 또한 고객의 부하 특성 정보를 확보하기 위한 수요패턴 분석 등을 수행하기 위한 검

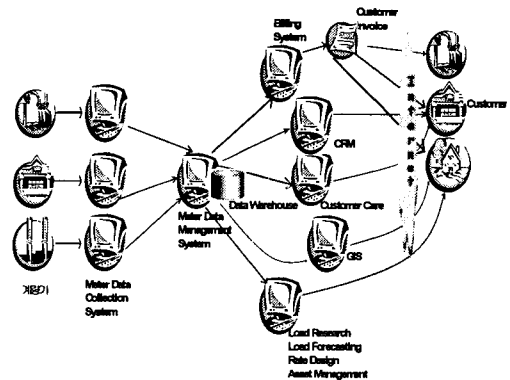


그림1. 집중화된 Meter Data 관리

2. 본 론

2.1 MRMS(Meter data Real-time Management System)

검침데이터의 실시간통합관리는 검침데이터의 신뢰성, 생산성, 정보축적 측면에서 기본 정보시스템의 문제점과 급변하는 전력시장 환경변화 그리고 새로운 IT기술의 발전이라는 측면에서 새로운 대안이 이루어져야 하며 고객의 Needs 반영과 최종사용자의 의사결정 지원 체계를 구축하고자 한다.

따라서 대용량 검침데이터에 대한 수집, 처리, 변환, 전송을 통한 데이터웨어하우스 구축과 데이터의 정보화 와 활용이라는 요구조건을 만족하기 위해 그림과 같이 시스템을 구현하고자 한다.

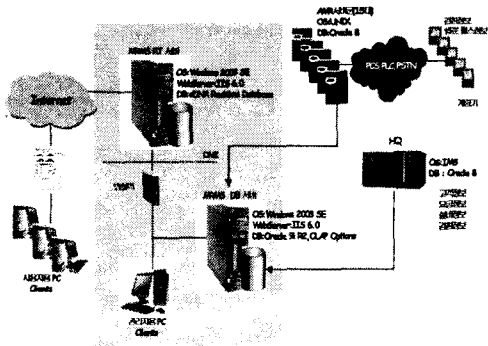


그림 2. MRMS 구성도

2.2 데이터 처리



그림 3. 데이터 처리 범위

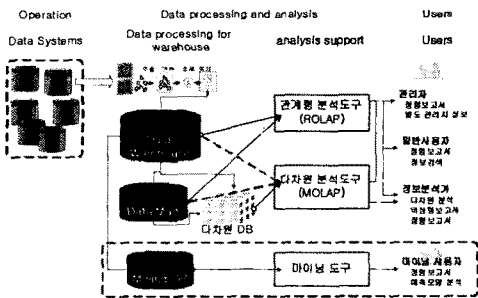


그림 4. 데이터 처리 형태

위 그림과 같이 방대한 양의 검색관련 데이터에 대해 Data warehouse을 구축하고 사용자와의 상호작용이 가능하도록 질의에 대하여 빠른 응답성능이 보장된 OLAP(On-Line Analytical Processing)을 적용할 것이다.

2.3 주요 처리 모듈

본 시스템의 주요처리모듈은 SP(Service Point), OE(OLAP Engine), PNOF(Private Network ON Firewall), SCA(Scheduled Communication Agent)로 구성되어 있다.

2.3.1 SP(Service Point)

한전의 네트워크는 인터넷과 인트라넷에서 서비스하기 때문에 이원화된 네트워크에서 모두 응답해 주어야 한다. 따라서 외부의 인터넷사용자와 인트라넷사용자의 MRMS 접근을 엄격히 구분하여 적절한 서비스를 위한

자원배분을 구분하여 처리해야 한다. 이러한 접근 권한 및 내부 시스템 접근 요소를 판단하여 사용자의 권한에 맞게 사용자 단계부터 서비스를 결정하고 불법적 접근을 차단하는 역할을 수행하는 것이 SP이다. 이는 DMZ에 위치하며 내부고객은 내부 데이터 접근영역으로 분기시키고 외부 고객은 그대로 DMZ 영역의 분산환경에서 서비스를 처리한다.

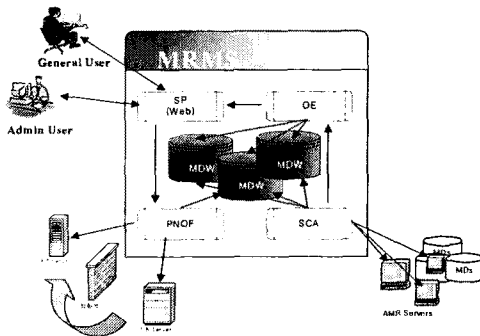


그림 5. 주요처리모듈

2.3.2 PNOF(Private Network on Firewall)

PNOF는 DMZ에 있는 서비스와 내부망에 있는 서비스를 연계시켜주는 일종의 보안 게이트웨이(Secured Gateway)역할을 한다. 외부의 인터넷 망으로부터 내부의 인트라넷의 망을 보안 연결을 통하여 유지하며 서비스 요청에 따라 동작한다. 이는 베스트전 형태의 네트워크에서 Passive적인 네트워크 통신을 이용하는 것으로 이론상 인트라넷 서비스를 요청하기 전에는 결코 외부망(인터넷망)에서 데이터 요청이 발생할 수 없다. 따라서 MRMS 자체의 보안문제는 발생할 수 없다.

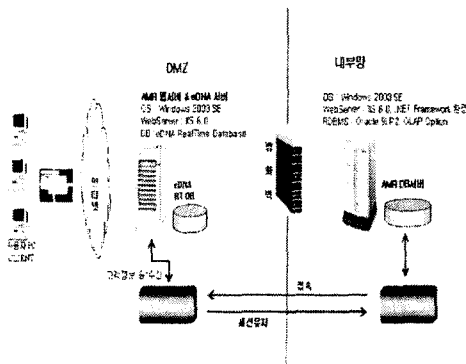


그림 6. 물리적인 PNOF 구성

2.3.3 SCA(Scheduled Communication Agent)

전국(15개 서버)에 흩어져 있는 AMR서버의 계량값을 지속적으로 확인하여 AMR서버가 확보한 Meter data를 취득한다. 1:N의 통신방식이고 데이터 관리의 순차적 취득(Sequential data gathering)을 따르기 때문에 스케줄에 의한 데이터 취득을 한다. 각각의 AMR 서버의 데이터를 실시간 데이터베이스와 Meter data Warehouse에 제공하며 AMR서버의 최소 검침주기(15분)안에 모든 데이터를 취득한다. 또한 검침주기나 기타 검침지침의 변경에 따라 가변적으로 스케줄을 조정할 수 있다.

2.3.4 OE(OLAP Engine)

취득된 데이터의 원활한 분석을 위하여 데이터베이스 큐브(Cube)를 구성한다. MRMS는 OLAP - Oriented 설계환경과 다르지만, 통계적 데이터의 분석과 처리를 위한 OE(OLAP Engine)은 데이터 검색을 최적화하고 엄격한 구문구조를 유지하며 직관적인 검색 경로기능을 원활하게 하기 위한 구조유지기능을 전담한다.

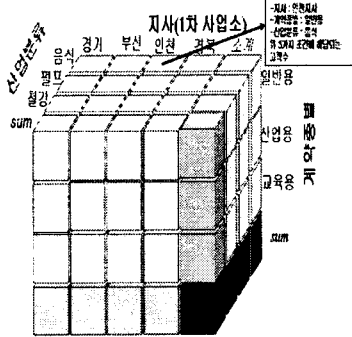


그림 7. 고객분석큐브

위 그림은 고객분포현황을 분석하기 위한 다차원 데이터 구조를 나타낸 것이다. 이 큐브의 Fact Data는 고객수이고 Dimension은 1차사업소, 산업분류, 계약종별, 행정구역, 계약전력 등으로 구성되었고 OLAP연산인 Roll Up과 Drill Down 연산을 수행한다.

2.3 Storage 설계

본 시스템에서는 방대한 Load Profile 데이터를 다음과 같은 스토리지 전략으로 저장하여 OLAP분석기능을 지원할 것이다.

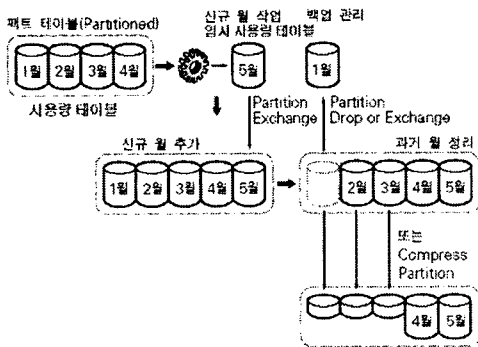
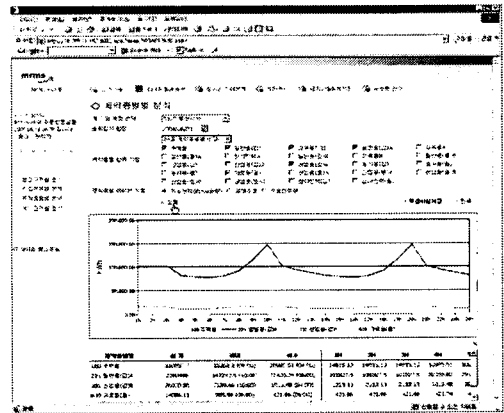
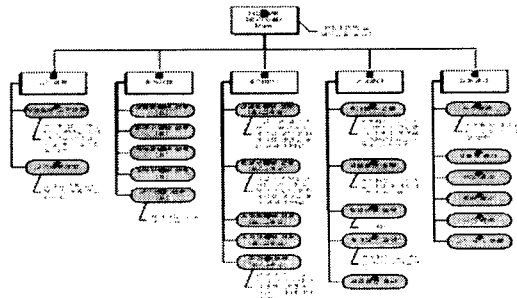


그림 8. 동적 파티셔닝 전략

Load Profile 데이터의 양은 전국 약 10여 만호의 고압고객을 대상으로 한 고객의 1일 데이터 발생량은 96건이고 년 데이터 발생량은 35,172십만건(효율전력)으로 효율적인 스토리지 전략이 필요하다. 데이터를 저장하기 위한 전략으로는 Dynamic Partitioning 전략(사용량 테이블을 '월'단위의 파티션으로 분할해서 저장)과 Partitioning Compress 전략('월'단위의 파티션으로 분할된 사용량 테이블을 파티션 단위로 압축관리)을 활용하여 질의 작업 시 읽기 블록(Read Block)을 줄임으로써 수행속도 향상과 소저장공간의 대용량저장장치로의 구현도 가능하다.

2.4 전력검침데이터의 24H 분석(ROLAP)(예)

HQ AMR (관리자용)



3. 결 론

본 논문에서 제시된 시스템은 고기능 전력정보를 고객이나 관리자가 바로 인터넷을 통해 직접 분석데이터를 가공하여 접할 수 있으며 또한 대용량 전력소비 Interval data의 견고하고 효율적인 관리도 가능하게 할 것이다. 동일정보를 공동으로 활용하게 함으로써 정보이용의 효과적인 활용근간을 제공하며 향후 출연될 전력부가서비스 관련 시스템에 양질의 데이터를 제공함으로써 고부가가치 서비스 산업의 활성화에 기여할 것이다.

Load Profile 또는 인터벌 데이터는 향후 전력산업의 부가가치를 높일 수 있는 무한한 잠재력을 지닌 전략적 자산으로써 그 활용성과 중요성이 더욱 커지고 있다. 또한 이러한 데이터에 대한 계속적인 수집과 처리, 분석을 위한 관리전략과 시스템화를 통해 일관성있는 데이터 관리를 실현해야 한다. 따라서 본 논문에서는 검침데이터에 대한 통합관리와 정보화, 활용 측면에서 시스템을 설계 및 구현하였다. 이는 향후 실시간 에너지 및 다양한 응용서비스에 필요한 자료를 제공할 것이다. 그러나 본 논문에서 구축된 시스템은 다양한 정보추출과 대량의 데이터를 신속하고 정확하게 다루기 위한 보다 나은 접근 방법이 필요하다. 즉, 대용량 데이터베이스 안에 숨겨진 의미있는 패턴과 관계를 발견하는 과정이 필요하게 되며 이에 대한 지속적인 연구가 필요할 것이다.

[참 고 문 헌]

- [1] Constante Cansei of System Market Development Manager of Schlumberger, "New Technical of AMR", 2000.1
- [2] 한국전력공사 전력연구원 "고객서비스 선진화를 위한 검침정보의 실시간, 고효율처리 연구" 보고서, 2004. 7