

# Optical Communication

## 2010년도 중국 스마트그리드 산업 성장 현황 분석

지난 2009년 5월에 중국 '국가 전력망(國家電網) 회사'가 '중국에서 강력한 스마트그리드를 구축한다'는 목표를 제시한 이래, '국가 전력망 회사'는 중국 국가 스마트그리드 구축을 추진하는 '국가팀'으로서 전력(電力) 구조 조정과 표준 연구를 실행하고, 기술 연구개발과 시범 작업을 추진하였다. 스마트그리드 구축 작업을 추진하기 위한 업무 배치를 신속히 실행함으로써 중국의 스마트그리드 구축을 위해 기초적인 환경을 조성하였다.

2010년도에 중국의 스마트그리드 산업 국면은 초보적으로 형성되었다. 2010년도에 중국에서 스마트그리드 산업에 대한 투자 주체는 중국 '국가 전력망 회사'를 핵심으로 한 전력 업체들이며 각종 유형의 전력 설비, 통신 설비, IT 소프트웨어 설비 관련 업체들까지 합류하여 방대한 산업 협력 그룹을 형성하였으며 중앙정부 및 지방정부는 스마트그리드 산업 발전을 추진하는 핵심 역량과 산업 운영 질서를 수호하는 핵심 역량으로 되어 중국 스마트그리드 산업의 안정적이고 질서 있는 성장을 추진하고 있다.

2010년도에 중국의 스마트그리드 구축 작업이 실질적으로 추진됨에 따라 다양한 차원의 제품 개발도 추진되고 있으며 스마트그리드 시설과 설비, 전력 자동화, 전력 정보화, 전력 통신, 스마트그리드 운영, 부가가치 서비스 및 스마트 전기(電器) 제품, 단말 제품 등 구체적인 산업 분야로 발전하고 있는 트렌드를 나타내고 있다.

중국의 2010년도 스마트그리드 구축 과정에서 스마트 변전소 등 송전, 변전 설비 및 전력 자동화 계통이 '제1단계 수요 제품'으로 되었다. '제1단계 수요 제품'은 중국의 스마트그리드 산업 성장에서 중요한 역할을 발휘하고 있다. 현재까지 중국에서 스마트그리드 구축을 위한 투자 규모가 최종 확정되지 않고 있지만 중국 '국가 전력망 회사'는 향후 2~3년 내에 11,600억 위안(약 1,731억 달러)에 달하는 비용을 투입하여 스마트그리드 구축을 추진하게 된다. 그 중에서 35% 정도의 비용은 전력 설비에 투입될 것이며, 2009~2011년 기간에 평균 해마다 적어도 1,300억 위안(약 194억 달러)에 달하는 비용을 투입하게 될 전망이다.

최근에 중국 '국가 공업 및 정보화부(信息化部)', '국가 과학기술부', '국가 재정부', 중국 국무원(國務院) 산하 '국유자산감독관리위원회' 등 4개 부처는 공동으로 '중대 기술 장비 독자 혁신 가이드 리스트'를 제정, 발표하였는데 '특수 고 전압 직류, 교류 송전 설비 및 핵심 부품'을 동 '리스트'에 포함시키고 있다.

중국 정부는 '특수 고 전압 설비'의 국산화 실현을 적극 추진하고 있는데 이런 상황은 중국 내 '전력 1차 설비' 개발 업체들을 위해 중요한 발전 기회를 제공해 주고 있다. 중국 내 전력 설비 기술 연구개발 업체들은 기술 개발, 산업화를 위한 용자 분야에서 중국 정부의 우선적인 지원을 받게 될 전망이다.

2010년도에 중국의 스마트그리드 산업의 성장은 중국 전력 산업의 변혁을 일으키고 있으며 중국 전력 산업 경쟁력을 대폭 향상시키고 있으며 중국 에너지 산업에서 새로운 혁신을 일으키고 있다. 중국 전력 산업에서의 스마트그리드 응용도 더욱 폭 넓어지고 있는데 구체적으로 다음과 같은 두 가지 분야에서 뚜렷한 효과를 나타내고 있는 상황이다.

첫째, 스마트그리드 구축은 풍력발전, 태양광발전 등 재생가능에너지를 이용하여 생산된 전력을 전력망에 공급하는 과제를 해결하고 있으며 중국 내 신에너지 응용의 '병목 문제'를 해결해주고 있다. 스마트그리드 구축은 중국의 신에너지 산업화 능력을 대폭 향상시키고 신에너지 응용 설비 및 신에너지를 이용해 생산한 전력을 전력망에 공급하는 기술과 제품 연구개발을 대폭 추진하고 있다.

둘째, 스마트그리드 구축을 통해 중국은 더욱 풍부한 '발전소 데이터'를 수집할 수 있게 될 뿐만 아니라 '디지털화 발전소' 건설을 위해 각 발전소들에 더욱 높은 요구를 제시할 수 있게 되었다. 중국은 스마트그리드 구축을 통해 '그린 발전(發電) 기술'과 '에너지 절약 기술'에 대한 연구개발을 한층 더 폭 넓게 추진하고 있는 상황이다. ([www.china5e.com](http://www.china5e.com))

## 광통신 브로드밴드 성장 추세 및 전망

IT 시장조사기관인 ABI Research社의 최근 브로드밴드 가입자 시장 데이터 분석보고서에 따르면, 글로벌 광통신 브로드밴드 가입자 수가 4억5천 6백 50만 명에서 2010년 2분기에 1.4% 증가하여 2010년 3분기에 4억 6천 3백만 명에 이를 것으로 나타났다. 同社의 디지털 가전 조사부문 책임자인 제이슨 블랙웰(Jason Blackwell)은 DSL 브로드밴드가 가장 보편적인 플랫폼 형태를 보이고 있지만, 광통신 브로드밴드 가입자가 가장 강력한 증가세를 보이고 있다고 말했다.

유선 브로드밴드 플랫폼 중에서 가장 많은 가입자 순 증가세를 보이

는 부분은 광통신 분야이다. 광통신 브로드밴드 가입자 순 증가분은 2010년 270만 명에 달하는 것으로 나타났다. 전체 광통신 브로드밴드 가입자 측면에서 아시아 태평양 지역은 전체 글로벌 시장 80% 이상의 시장 점유율을 보이고 있으며, 북미 지역이 그 뒤를 따르고 있다.

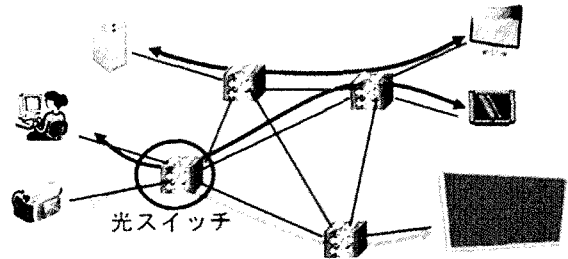
스웨덴과 이탈리아, 노르웨이 등 일부 국가들을 제외하고 나머지 서유럽 국가들은 아시아와 북미 지역 국가들에 비해 뒤쳐지고 있다. ABI Research社의 주임연구원인 킨 산디 린(Khin Sandi Lynn)은 고해상도의 영화와 VOD(Video on Demand), 그리고 기타 상호 작용 애플리케이션 등과 같은 고도 서비스를 소비자들에게 제공하기 위해서는 서유럽 국가들은 기존의 브로드밴드 인프라를 광통신으로 개선해야 할 필요가 있다고 말했다.

브로드밴드 보급률 면에서 북미 지역과 서유럽 지역 국가들은 가장 높은 유선 브로드밴드 가입률을 보이고 있다. 현재 남아 지역 국가의 브로드밴드 가입률은 세계 다른 지역들에 비해 낮은 편이다. 브라질은 브로드밴드 보급률이 거의 20%에 육박하여 남아 지역에서 가장 큰 브로드밴드 시장이다. 브라질 정부는 국가 브로드밴드 백본 구축과 국가 차원에서 브로드밴드 도입을 가로막는 장애물 중 하나인 가격 통제를 통해 국가 전역에 브로드밴드 접속률을 높이기 위한 계획을 추진 중이다. 브라질 국민들의 유선 브로드밴드 가입자 수는 2011년 말 1천 2백70만 명에 이를 것으로 전망된다.

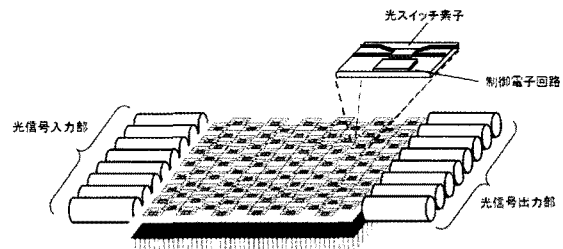
브로드밴드 보급률은 국가의 경제 발전에 가장 필수적인 요소 중 하나이기 때문에, 많은 정부들이 브로드밴드 보급률을 높이기 위한 계획을 수립하여 추진하고 있다. ABI Research社는 전 세계 유선 브로드밴드 가입자 수가 2011년 말에 이르면 4억 9천 1백만 명을 넘어설 것으로 예측하였다.

ABI Research社는 2년 주기로 업데이트되는 “브로드밴드 가입자 시장 데이터(Broadband Subscribers Market Data)”라는 제하의 보고서를 통해 사업자, 국가, 기술별 가입자 트렌드에 대한 분석 정보를 제공한다. 아울러 전 세계 주요 지역 및 국가의 세부적인 시장 트렌드 및 시장 전망에 대한 정보도 제공한다.

(www.abiresearch.com)



일본의 후지츠연구소는 실리콘 포토닉스 기술을 적용한 도파로형 광스위치 분야에서 세계 최초로 SiGe 나노와이어 구조를 이용하는 방법으로 종래의 실리콘 나노와이어 구조에 비해 소비전력을 약 2분의 1로 절감하는 데 성공했다고 밝혔다. 폭넓은 파장에 대해 고속으로 동작이 가능한 형태의 광스위치 소자로서는 세계 최소의 소비전력을 실현한 것이다. 최근의 네트워크 통신량은 매년 증가하고 있으며, 이에 따라 네트워크 기기의 전력소비도 꾸준히 증가하는 경향에 있기 때문에 장래에는 심각한 에너지 문제가 발생할 것으로 우려하고 있다. 이번에 개발된 기술을 적용하면 소비전력을 억제하면서 향후 대용량 네트워크 통신에도 대응이 가능하다. 따라서 복수의 클라우드를 연계시키는 고도의 서비스나 초고정세 영상배송을 이용한 TV 회의 등의 서비스 제공이 가능할 전망이다.



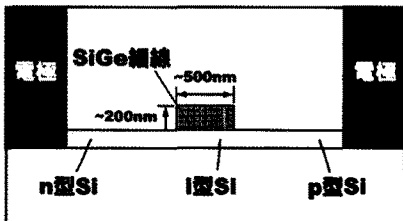
클라우드 컴퓨팅이나 초고정세 영상배송 등 대용량 통신을 이용하는 서비스의 보급이 진행됨에 따라 네트워크 통신량의 지속적인 증가가 예상되고 있다. 이러한 상황 속에서 아무 대책을 세우지 않으면 2025년의 네트워크 기기의 소비전력은 2006년 시점의 약 13배에 이를 것이라는 예측이 있어 심각한 에너지 문제가 될 것이 염려되고 있다. 종래의 네트워크 경로의 절환을 위해서는 광-전기-광의 신호 처리를 수행할 필요가 있지만, 광신호와 전기신호를 변환할 때 소비전력이 많이 든다는 문제가 있다. 이 때문에 광신호 그대로 경로를 절환하는 것이 가능한 광스위치를 이용하여 소비전력을 크게 줄일 수 있는 차세대 네트워크에 대한 연구개발이 진행되고 있다.

광스위치는 광통신의 경로 연결을 변경하는 장치이다. 도파로형 광스위치는 광신호의 입력부와 출력부 사이에 다수의 광스위치 소자를 배치한 구성을 하고 있으며, 각각의 광스위치 소자의 동작상태의 조

## 광스위치의 소비전력을 반감시키는 기술

# Optical Communication

합에 의해 임의의 광신호의 경로를 연결할 수 있다. 실리콘 포토닉스 기술을 이용한 도파로형 광스위치는 이미 보급되어 있는 실리콘 반도체 제조기술을 이용하는 것으로 대량생산에 의한 저가격화가 가능한 것이 특징이다. 또한 나노미터 사이즈의 도파로로 구성되는 소형 광스위치 소자와 제어 전자회로를 동일 기판 위에 다수 배치하여 제작할 수 있기 때문에 대규모 광스위치를 수cmx수cm의 소형으로 제작할 수도 있다.



대규모 도파로형 광스위치의 경우 다수의 광스위치 소자를 동시에 동작시킨다. 이 때의 발열은 장치의 특

성을 열화시키는 원인이 되기 때문에 개별 광스위치 소자의 소비전력을 가능한 한 작게 할 필요가 있다. 광스위치 소자에서는 굴절률 변조부에 전류를 인가하여 나노와이어 도파로에 전자를 축적함으로써 굴절률을 변조하여 출력하는 포트를 절환하게 된다. 실리콘 나노와이어로 구성되어 있는 종래의 광스위치 소자는 실리콘 나노와이어 도파로에 전자를 축적하는 효율이 낮고 전자의 축적을 위해서는 다량의 전류를 필요로 하기 때문에 소비전력이 크다는 단점이 있었다.

이번 기술 개발에서는 세계 최초로 굴절률 변조부에 SiGe 나노와이어 구조를 도입한 광스위치 소자를 개발하였다. 실리콘 위에 실리콘보다 밴드갭이 작은 SiGe 나노와이어를 형성함으로써 효과적으로 전자를 축적할 수 있게 되어 저전력으로 스위칭 동작이 가능하다. 시작한 광스위치 소자의 소비전력은 1.5mW이며, 종래의 실리콘 나노와이어 구조를 도입한 광스위치 소자에 비해 약 절반에 해당하는 값이다. 폭넓은 파장에 대응하여 고속으로 동작할 수 있는 형태의 광스위치 소자로서는 세계 최소급 소비전력을 실현한 셈이다.

이번에 개발한 광스위치 소자의 저전력화 기술에 의해 차세대 네트워크의 실현을 크게 전진시킬 수 있을 전망이다. 복수의 클라우드를 연계시키는 고도의 서비스나 초고정세 영상방송을 이용한 TV 회의와 같은 새로운 서비스의 제공이 기대된다. 앞으로 연구팀은 대규모 집적화 기술과 전자구동회로의 집적 기술을 개발하여 차세대 네트워크의 실현이 가능한 대규모 광스위치의 개발을 목표로 연구를 진행할 계획이다.

\*그림 1. 광스위치를 이용한 차세대 네트워크의 모식도이다.

\*그림 2. 실리콘 포토닉스 기술을 적용한 도파로형 광스위치이다.

\*그림 3. 굴절률 변조부의 단면 구조이다.

(pr.fujitsu.com)

## 미국 스마트 그리드 현실에 대한 새로운 보고서

스마트 그리드에 대한 새로운 보고서인 스마트 그리드 현실 : 기술 선도자들, 투자, 프로젝트들(Smart Grid Realities : Technology Leaders, Investments and Projects)은 스마트 그리드 기술들과 투자들을 조사하고 스마트 그리드가 전력 산업에 미치는 영향을 분석하였다. 북미 지역의 전력 시스템은 중대한 도전들에 직면하고 있다. 가장 중요한 질문들은 상대적으로 청정하고 신뢰할 수 있으며 이용가능한 에너지 서비스들을 시민들과 산업체들에 안정적으로 제공할 수 있는 전력 시스템 능력에 달려 있다.

미국 에너지부 장관인 스티븐 추(Steven Chu)는 미국이 20세기 중반의 전기 시스템을 가지고 21세기 에너지 경제를 건설할 수 없으며, 이것이 오바마 행정부가 근대적이며 탄력적인 전력망을 위한 기초를 건설하는 프로젝트들에 투자를 하는 이유라고 발표했다. 경제 분야의 급격한 하락은 미국 전역의 많은 지역들의 전력망 과부하를 감추고 있다. '정보 경제(Information economy)'가 성장하고 번창하기 위해서는 신뢰할 수 있고 안전하며 이용가능한 전력 시스템이 필요하다. 많은 양의 자본이 새로운 전력 생산, 송전, 분산 설비들에 향후 수십년 동안 투자되지 않는다면 서비스 품질은 낙후되고 비용은 증가할 것이다. 전력 시스템에 대한 투자는 기존의 전기 시스템을 향상시키는 새로운 기술들과 전력망을 혁신시킬 수 있는 차세대 기술들을 포함할 것이다.

이 보고서는 32개의 에너지부 스마트 그리드 및 저장 프로젝트들을 포함한 52개의 스마트 그리드 시연 프로젝트들을 서술하였다. 보고서는 스마트 그리드 개발을 위해 필요한 기술들을 시험하였고 68개의 스마트 그리드 기술 제공회사들을 소개하였다. 스마트 그리드를 채용하고 있는 54개의 유틸리티 회사들을 소개하였으며 스마트 그리드 개발에 참여하고 있는 34개의 산업 조직들을 정리하였다. 또한 100개의 ARRA 지원 스마트 그리드 프로젝트들의 상세한 내용도 제공한다.

전력 송수신과 분산 시스템이 많은 분산 에너지 자원들과 결합되고 전력을 관리하고 제공하기 위해 고체 상태의 전자 기기들을 사용하

며 자동화된 제어 시스템들을 이용하는 스마트 그리드로 전환되고 있다. 차세대 전력량 계측은 모든 스마트 그리드 인프라구조에서 중요한 역할을 수행한다. 더불어 무선기기들은 차세대 전력량 통신 시스템들의 중심 역할을 할 것이다. 보고서의 자세한 내용은 다음의 홈페이지에서 찾을 수 있다.

(www.energycentral.com)

### 영국 통신규제연합, 초고속 통신망 개발계획 확정



10월 초, 영국의 통신규제연합인 Ofcom은 그간 차일피일 미루어져 오고 있던 전국 각지의 초고속 광역통신망 개발계획을 추진할 프레임워크를 발표하였다고 한다.

이번 프레임워크의 발표로 인해 영국의 최대 통신사업자인 British Telecom사는 타 인터넷서비스 제공업체들에게 국가 광역통신망 기반시설을 제공해야 할 것으로 보인다.

이번 결정으로 인해 인터넷서비스 제공업체들은 British Telecom사가 소유하고 있던 통신설비를 이용해 가상화링크 방식으로 초고속 통신서비스를 제공해줄 수 있을 뿐 아니라, 지하에 매설되어 있던 덕트와 전주 시설까지 이용할 수 있게 되었다고 한다. 이는 결국 양단 간의 원원정책으로 발전할 수 있는 계기가 마련된 것이라 볼 수 있는데, 독점적인 서비스를 제공하던 British Telecom 외의 제3의 사업자들이 다양한 서비스를 발빠르게 국민들에게 제공할 수 있게 된 계기가 될 것이라는 견해가 지배적이기 때문이라고 한다.

초고속 통신망 네트워크를 영국 전역에 설치하는데 가장 큰 문제점으로 대두되고 있는 것 중 하나는 바로 전 지역의 30퍼센트 이상이 상업적인 이윤을 기대할 수 없는 지역으로 분류되어 있다는 점이었다. 물론 시 의회에서 명백하게 사업자들을 지원하는데 주력하고 있고, 교외 인근 지역은 정부 지원기금을 통해 무선주파수를 이용하는 무선랜 서비스를 제공하고 있는 상황이었다.

하지만 이번 결정으로 인해 다양한 사업자들이 초고속 통신망 사업에 뛰어들게 되면서 보다 혁신적인 서비스와 사업자들이 등장할 것으로 예상되고 있어 그 귀추가 주목되는 시점이라 할 수 있겠다.

현재 독립적인 기반시설들의 접근에 대해서는 일정 비용을 지불하며

British Telecom사의 네트워크를 사용할 수 있고, 여기에 기반시설을 이용하는데 비용지불이 부담스러운 제3 사업자들은 인터넷서비스 산업에 선뜻 뛰어들고 있지는 않은 상황이다.

가격정책이 수면으로 떠오르면서, 이를 규제하여 전국적인 초고속 통신망을 유치하기 위한 정부의 노력은 현재까지 미미한 수준이고, 통신규제청인 Ofcom이 최근 소규모 인터넷서비스사업자들을 대상으로 다양한 인센티브 정책을 고심하고 있다고 한다.

정부 입장에서 British Telecom에 세금감면혜택을 주는 사안에 대해 이미 십 년 이상의 논쟁을 벌여오고 있으며, 이로 인해 차일피일 미루어져 오고 있는 영국의 광역통신망 사업계획이 Ofcom의 지원사격을 받아 2015년경 초당 2메가바이트의 최저보장속도를 기준으로 모든 영국 지역을 네트워크화시킬 수 있을지 앞으로 정부와 산업계의 긴밀한 공조가 절대적으로 필요한 시점이라 할 수 있겠다.

(www.computing.co.uk)