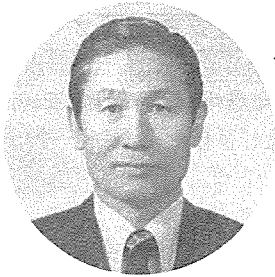


電力技術의 變遷



李承院

(서울대고교수·電氣工學)

우리나라에 電燈불이 켜진지 금년이 100년이 되는 해다. 즉 1887년 美國의 에디슨 電氣會社의 William Makay가 景福宮內에 3kw용량의 蒸氣機關發電機 2대를 설치 景福宮內 乾清宮에 電燈을 켜 것이 우리나라에 電氣文明이 들어온 시초이다.

그리하여 1978년에는 古里에 제3의 불인 60만 kw용량의 原子力發電所가 준공되어 현재 原子力發電容量 500만kw를 포함하여 全發電容量이 금년말까지는 2000만kw에 달할 것으로 예상된다. 우리나라에 電氣가 도입된지 100년이 되는 해에 GNP가 1000억불이 되고 이를 뒷받침하는 電力設備容量이 2000만kw에 달하게 되었다. 그런데 다가 금년에는 電力界와 人類生活向上에 크게 이바지할 常溫超傳導體가 발견될 전망이 엿보이고 있다.

우리나라 電氣利用 100년을 맞는 금년에 이와 같은 현상들이 발생한다는 것은 우연이라고 하기에는 너무나 신기한 일이라 아니할 수 없다.

電氣工學은 「르네상스」 이래 발달한 近代科學에 의해서 이룩된 학문으로서 電力의 발생, 수송, 배분, 저장, 이용 등 여러 기술이 개발되어 오늘날 電氣工學이라고 부르는 광범위한 전기에너지 이용분야를 구축, 사회에 크게 공헌해왔으며 근래에 와서는 전기에너지의 특징의 또한면인 전달과 제어 迅速, 精密性은 電氣에너지를 신호로 이용하는 응용분야를 탄생케 하였고 2차대전후

출현한 半導體는 電子工學과 電子計算機分野를 크게 확장 소위 尖端技術體系를 탄생시키기에 이르렀다.

즉, 電氣工學은 에너지의 量的 利用에 의한 生産活動分野에서 정보처리, 전자계산 등 인간의 知的 活動을 확대 또는 대신하는 범위로까지 넓혀 인간의 목적달성을 위해 취해야할 最適行動의 기준을 제공해주는 소위 情報産業時代를 도래케 하고 있다.

이와는 반대로 電氣의 에너지로서의 利用分野는 情報産業時代에 돌입하게 됨으로써 그 빛을 잃게 되었을 뿐만 아니라 몇차례에 걸친 에너지 충격으로 인하여 全世界가 에너지産業의 에너지 절약산업으로의 전환, 에너지의 효율적 이용을 위해서 노력하게 되어 電氣에너지 수요증가는 둔화되기 시작, 이의 關連科學技術을 등한시하게 만들었다. 또한 後學들도 이 分野를 기피하게 되어 電力分野는 침체상태에 놓이게 되었다.

이런 상황이 지속될 경우 電力分野科學技術의 발달이 부진하게 되어 가까운 장래에 크게 당황하게 될 것이라고 믿어진다. 그러나 世界人類는 영원한 에너지源을 모색하기 위해 各國家單位로 그에 알맞게 노력을 경주하고 있다. 이 노력은 두 차례에 걸친 오일쇼크에 의해 더욱 박차를 가하게 되었다. 이것이 바로 原子力, 核融合의 개발노력이라고 볼 수 있다.

우리나라의 경우를 볼 것 같으면 에너지 자급 계획으로서 發電의 原子力化와 原子力發電施設의 국산화를 목표로 노력하고 있다. 이 방법이 전력문제의 궁극적 해결책은 못되지만 情報産業時代에 이르러 대량에너지가 요구될 때, 수요에 自立的으로 응해 갈 수 있는 次善의 방법이라고는 생각된다. 새로운 에너지源의 탐구와 더불어 電力의 大量輸送, 貯藏 및 利用技術도 개발되어야 한다. 이를 가능케 하는 기술로서 주목을 끌고 있는 것이 超傳導技術인 것이다.

1911년 Onnes교수가 수은의 超傳導現象을 발견한 이래 75년이라는 긴 세월이 흘렀다. 이는 Onnes교수 이래 많은 科學者들이 純粹元素에서 超傳導物質을 찾는데 노력을 기울여 수십 종류의 元素가 超傳導성을 갖는 것을 발견했으나 이들은 거의가 아주 낮은 磁界에서 常傳導體로 되돌아가기 때문에 高磁界가 필요한 電力分野에 맞지 않기 때문에 약 40년간 방치되었다.

그러다가 1954년 B. T. Malthus가 순수元素가 아닌 Nb_3Sn 이 高磁界에서도 超傳導성을 유지함을 발견하였고, 1963년에는 10T의 磁界를 發生할 수 있는 超傳導磁石을 만들기에 이르렀다. 이때부터 超傳導의 電力系統에의 利用研究가 活潑해지기 시작하여 Nb, Sn과 같은 化合物, NbTi와 같은 合金등 많은 高磁界 超傳導體가 발견되어 實用化 研究가 進行되었고 또 몇가지는 實用化단계에 있다.

즉, MHD 發電에 소요되는 高磁界磁石, 核融合發電에 필요한 高磁界電磁石 粒子加速機, 高密度 電力輸送을 위한 超傳導케이블, 잉여電力貯藏을 위한 에너지저장장치, 利用分野로서는 高速磁氣浮上列車·電磁力추진선박·磁氣分離裝置·N.M.R用超傳導磁石, 조합素子에 의한 高成能電子計算機의 연구, 微小磁界의 測定裝置 등 광범위하게 연구 또는 이용되고 있다.

그러나 이들에게 사용되는 超傳導體들은 대부분 20K 前後의 低溫環境에서만 超傳導성을 발휘하기 때문에 액체He로 냉각시켜 사용해야만 하는 불편이 있어 經濟性이 있더라도 쉽게 실용화가 늦어지고 있었을 뿐만 아니라 실용화가 되

지 못한 분야도 많이 있다. 그런데 미처 예상치 못한 행운이 찾아왔으니 이것은 지난 2월 15일 Houston大學의 Chu博士가 98K(-175℃)에서 超傳導성을 띠는 휘트롭과 산화구리의 化合物을 발견한 것이다.

이것에 관하여 科學者들은 電氣 그 自體의 발견에 버금갈 수 있는 큰 성과라고 찬사를 보냈다. 이는 그간 30K를 초과할 수 없다는 장벽을 작년 Swiss Zürich의 I. B. M에 있는 Muller博士가 깨는 超傳導體를 발견함으로써 시작된 것이다. 그리고 이런 科學的 추세로 보아 가까운 장래에(今年內 일지도 모른다) 常溫超傳導體가 출현할 것으로 예상하고 있다.

非公式이지만 日本 가고시마大學에서 지난 3월에 15℃에서 超傳導성을 띠는 物體가 발견되었다는 報道로 미루어 보더라도 가까운 장래에 常溫超傳導體가 출현할 것은 거의 확실하다.

우리나라에 電氣가 들어온지 100년이 되는 해에 電氣界에 이런 큰 발견이 이루어져 人類生活을 혁신시킬 출발점이 된다는 것은 우리로서는 특별히 뜻있는 사건이라고 할 수 있다.

앞으로 電力系統은 核融合發電이 超傳導磁界를 이용해서 이루어지고, 여기서 發電된 大量電力은 超傳導케이블로 송전되고, 이 케이블 양단에는 超傳導변압기가 연결될 것이다. 또 核融合發電을 일정出力으로 運轉하기 위해 超傳導 에너지貯藏裝置가 필요하게 될 것이다. 또 送電線에는 安定度向上을 위해 요소에 超傳導安定化裝置가 연결될 것이고, 利用面에서는 時速 500~1000km의 高速浮上列車가 출현하고, 電磁力로 추진되는 새로운 형태의 선박이 출현할 것이며, 人體의 진단을 티슈와 같은 얇은 층으로 절단 촬영하는 단층촬영이 超傳導磁石사용으로 더욱 정밀하게 할 수 있을 것이며, 현재보다 計算速度가 수백배 빠른 計算機가 출현하게 될 것이다.

앞으로 실용되고 인류생활에 이용될 때 電力系統分野도 電氣의 다른 尖端技術分野와 대등한 관심을 받게 될 것이고, 많은 後進들이 이 分野를 專攻하게 될 것이며, 人類生活을 革新的으로 바꾸어 놓을 것이라는 기대를 해 본다.