

Estimation Methodology of Future Market Size for HTS Power Devices

金鍾律[†] · 李昇烈^{*}
(Jong-Yul Kim · Seung-Ryul Lee)

Abstract - HTS (High Temperature Superconducting) Power devices has the several useful characteristics from the technical and economical viewpoint. Possible application to the utility industry have been widely discussed in various research projects. For the successful introduction of HTS power devices into power system, establishing a proper R&D and marketing strategies through estimating the future market size are necessary. However, quantitative estimates of how well HTS power devices will serve their markets have been lacking. In this paper, we propose a estimation methodology of future market size for HTS power devices such as cable, transformer, generator, and motor, and also evaluate the future international and domestic market size by using proposed methodology.

Key Words : Estimation, HTS Power Devices, Market Size, Marketing Strategy

1. 서 론

1986년 고온초전도체(HTS : High Temperature Superconductor)가 발견된 이후 초전도를 의료, 수송, 에너지 등 다양한 분야에 응용하기 위한 연구가 활성화되기 시작하였다. HTS 기술의 다양한 적용분야 중에서도 특히 전력분야에 대한 적용연구가 1990년대 중반 이후 크게 활발해졌는데 그 이유는 초전도 전력기기를 전력계통에 적용하면 전력손실 저감, 환경측면 이익향유 및 계통운영의 효율성을 향상시킬 수 있기 때문이다[1-3]. 이러한 특성 때문에 미래 첨단 IT 사회의 안정적이고 환경 친화적인 전력공급 방안의 하나로써 초전도 전력기기의 계통적용이 전망되고 있다. 초전도 전력기기 적용 가능성을 논할 때 현재의 초전도선재와 냉각설비 가격만을 고려하는 것은 무의미하다. 그 이유는 초전도기술은 첨단 미래기술로서 기술적 진보가 가장 빠른 분야 중의 하나이므로 향후 실제 적용시점에서는 급격한 기술발달로 인해 초전도 전력기기 가격과 부피가 대폭 감소할 것이기 때문이다. 이는 최근 1-2년 사이에 초전도선재 가격이 절반이하로 하락했다는 예를 보더라도 자명한 사실이다. 이러한 사실을 통해 유추해 볼 때 미래 전력계통에서 기존 상전도 기기를 대체하는 초전도 전력기기의 도입은 대세를 이룰 것으로 전망되며, 국내의 경우도 차세대초전도응용기술개발사업[4]과 같은 전력분야 적용연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나, 향후 초전도 기기가 상전도 기기를 대체하여 전

력계통에 성공적으로 시장진입하기 위해서는 연구개발 단계에서부터 향후 초전도 기기의 시장성을 고려한 R&D 전략 수립이 반드시 필요할 것이며, 또한 일정수준의 상용화 단계에서도 실제 계통도입을 위한 기술마케팅 전략이 필요할 것이다. 이러한 합리적인 R&D 전략 및 기술마케팅 전략수립을 위해서는 미래 시장수요 예측이 필수적인 요인이다. 그러나, 현재까지 이러한 초전도 전력기기의 시장규모 산정방법론 및 예상 시장규모에 대한 연구는 충분히 수행되지 못하고 있는 것이 현실이다. 따라서, 본 논문에서는 초전도 전력기기(케이블, 변압기, 발전기/전동기)의 미래 시장규모 예측을 위한 산정기법을 제시하였으며, 이를 토대로 국내외 초전도 전력기기 미래 시장규모를 예상해 보았다. 본 논문에서 초전도한류기의 시장규모는 제외하였는데, 그 이유는 타 기기와 달리 초전도한류기는 기존 상전도 기기 시장이 존재하지 않으므로, 본 논문의 방법론으로 접근하기 곤란한 측면이 있기 때문이다. 이에 대하여 별도의 접근방법론이 필요하므로 본 논문에서는 일단 제외하였다.

2. 시장규모 예측 방법론

2.1 시장규모 예측 방법론 개요

본 논문에서는 미래시점에서 초전도 전력기기가 기존 상전도 기기를 일대일로 대체한다는 사실을 기본전제를 하여 시장규모를 산정하였다. 따라서, 국내외 중전기기의 미래 시장규모 및 초전도기기의 시장진입비율을 분석하고, 이들 데이터를 활용하여 최종적인 초전도기기의 시장규모를 예측하였다. 본 논문에서 제시하는 세부 산정과정은 아래와 같다.

1) 국내외 중전기기 시장규모 자료를 토대로 2010년부터

[†] 교신저자, 正會員 : 한국전기연구원 전력연구단 선임연구원
E-mail : jykim@keri.re.kr

^{*} 正會員 : 한국전기연구원 전력연구단 선임연구원
接受日字 : 2007年 5月 16日
最終完了 : 2007年 7月 2日

- 2040년까지의 충전기기 시장규모 추정
- 2) 새로운 제품이 시장에 진입하여 시장점유율을 높여가는 과정을 모의하기 위하여 S-커브 형태의 시장점유 비율 수식 및 기본 파라미터 산정
- 3) 충전기기 시장규모 및 시장점유비율 곡선을 이용하여 2010년부터 2040년까지의 연간 초전도 전력기기 국내의 시장규모를 산정

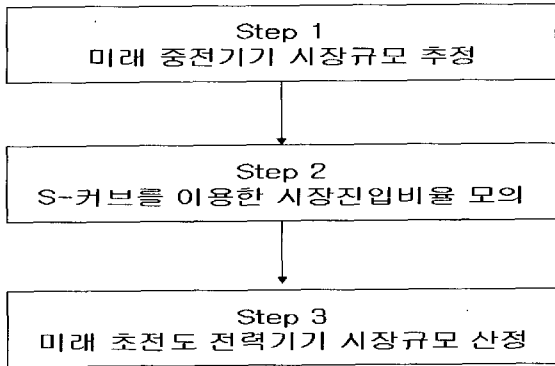


그림 1 초전도전력기기 시장규모 산정기법 흐름도
Fig. 1 Flow chart for estimating the market size of HTS power devices

2.2 국내외 충전기기 시장규모 산정

세계 충전기기 시장의 경우 UN에서 발간되는 “International Trade statistics Year Book”[5], 영국의 전력시스템 관련 시장분석 전문기관 자료인 “Goulden Reports[6]”를 토대로 하여 미래 세계 충전기기 시장규모를 전망하였다. 국내시장의 경우 한국전기산업진흥회에서 발간되는 “전기산업통계[7]”와 “전기산업 경기전망[8]” 자료를 근거로 하였다. 또한, 충전기기 국내외 시장규모는 과거실적 및 전망자료를 토대로 2010년부터 2040년까지 연 평균 5% 성장하는 것으로 가정하였다.

2.3 시장진입비율(Rate of market penetration) 산정

2.3.1 시장진입비율 선정기법

현대 경영학의 Marketing 이론을 적용하면, 초전도기기의 시장침투는 신제품(New Product)을 소비자요구가 불만족 상태인 기존시장(Old Market)에 진입시키는 것이다. 새로운 제품 또는 기술개발을 할 경우 미래 시장에서의 잠재적인 가능성을 평가하게 되는데 이때 필요한 요소 중의 하나가 시장진입비율이다. 시장진입비율 선정기법과 관련하여 1960년대부터 다양한 연구가 수행되었으며, 이를 정리해 보면 방법론측면에서 다음과 같이 두 가지로 분류할 수 있다[9-15].

○ Judgement method

이 방법은 전문가들의 경험이나 판단에 근거하여 시장진입비율을 결정하는 방법으로 복잡한 수학적 모델이나 계산 대신 비교적 간단한 수식을 이용하는 것이 특징이다. 이 방법에서는 일반적으로 S-커브 형태의 시장진입비율 곡선을 많이 이용하는데 전문가들은 소수의 파라미터만을 결정하면

되므로 실제 적용상에 용이하고 비교적 적은 양의 데이터만을 요구하는 장점을 가지고 있다.

○ Model-Based method

구체적인 분석 알고리즘을 이용하는 방법으로 원인효과(Cause-effect) 상관관계 분석 등이 가능하여 민감도 분석 등을 수행할 수 있는 장점이 있다. 그러나 상대적으로 많은 데이터를 요구하게 되며 분석시간 또한 오래 걸리는 단점이 있다.

실제 시장분석을 하는데 있어서는 상기의 두 방법 중 일반적으로 Judgement method가 보다 널리 사용되고 있으며, 본 검토에서도 Judgement method를 사용하여 초전도 기기의 시장진입비율을 산정하였다.

2.3.2 시장진입비율 모델

앞서 언급한 바와 같이 Judgement method를 이용하여 시장진입비율을 산정할 경우 일반적으로 아래 그림과 같이 시간의 함수로 표현된 S-커브 형태의 시장진입비율 곡선이 보편적으로 사용된다. 이러한 S-커브 형태의 곡선은 1971년 Fisher와 Pry에 의해 제안된 Fisher-Pry 모델[16]에 의해 간략한 지수 함수형태로 표현이 가능하다.

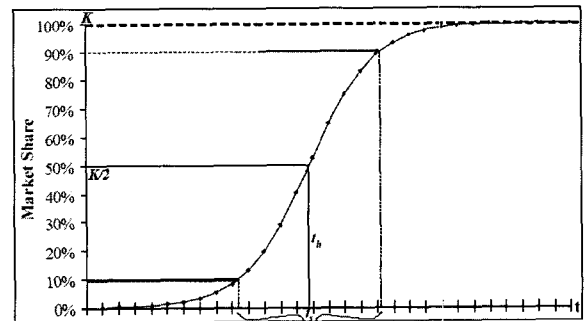


그림 2 S-커브 형태의 시장진입비율 곡선
Fig. 2 Market penetration rate represented by the S-curve

$$M(t) = \frac{k}{1 + e^{-c(t-th)/ts}} \quad (1)$$

- 여기서, M(t) : 특정년도 시장진입비율
- k : 최종 시장진입비율 (%)
- t : 시간 (대상연도)
- th : 최종 시장진입비율의 절반이 되는 시간
- ts : 시장진입비율이 10%에서 90%까지 도달시간
- c : 상수

k는 최종적인 시장진입비율로서 위 그림에서는 100%의 경우를 도시한 것이다. th는 최종 시장진입비율의 절반이 되는 시점을 의미하며, 이 시점을 기준으로 좌우가 대칭적인 구조를 갖도록 되어있다. ts는 시장진입비율이 10%에서 90%까지 도달하는데 걸리는 시간으로 ts가 크게 되면 시장진입비율이 완만하게 증가하게 되고, ts가 적으면 급격한 증가를 의미하게 된다. 따라서, 이들 파라미터 선정 시에는 대

상 제품/기술 및 시장 특성이 적절히 고려되어야 한다.

2.3.3 S-커브 파라미터 선정

앞서 살펴본 바와 같이 시장진입비율은 파라미터 th , ts , k 의 값을 어떻게 설정하였느냐에 따라 변화하게 되는데 시장분석에서는 이러한 파라미터를 적절하게 합리적으로 선정하는 것이 매우 중요하다. 본 논문에서는 이들 파라미터의 보다 합리적인 선택을 위하여 제품수명주기(Product Life Cycle) 이론에 근거하였으며, 세부 사항은 다음과 같다 [17-18]. 일반적으로 하나의 기술 또는 제품이 시장에 도입되어 적용되어가는 과정을 마케팅 이론에서는 제품 수명주기(Product Life Cycle)이라고 정의하는데, 이 수명의 장단(長短)은 제품의 성격에 따라 다르지만 대체로 도입기(Innovation), 성장기(Early Adapters), 성숙기(Early/Late Majority), 쇠퇴기(Laggards)의 과정으로 나눌 수 있다. 이러한 제품수명주기의 형태는 제품에 따라서 매우 다양하게 나타나기 때문에 획일적으로 일반화시키기는 곤란한 측면이 있다. 제품의 특성에 따라 S자형, 감소형 등의 여러 형태가 있지만, 주로 일반 내구재, 소비재, 자본재 제품에 적용되는 S-커브 형태가 가장 일반적이라 할 수 있다. 따라서, 본 검토의 대상인 초전도기기의 경우도 S-커브 형태를 적용하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 아래 그림은 David Midgely[17]의 새로운 제품/기술의 시장진입에 관한 일반적인 특징을 설명하고 있다. 아래 그림에서 시장진입비율은 제품수명주기 이론에서의 전형적인 S-커브 형태를 나타내고 있으며, 각 단계별 시장진입비율은 대상 제품/기술에 따라 다소 차이가 있지만 일반적으로 초기 도입기 2.5%, 성장기 16%, 성숙기 84, 최종 쇠퇴기 100%의 시장진입비율을 나타내는 것으로 알려져 있다.

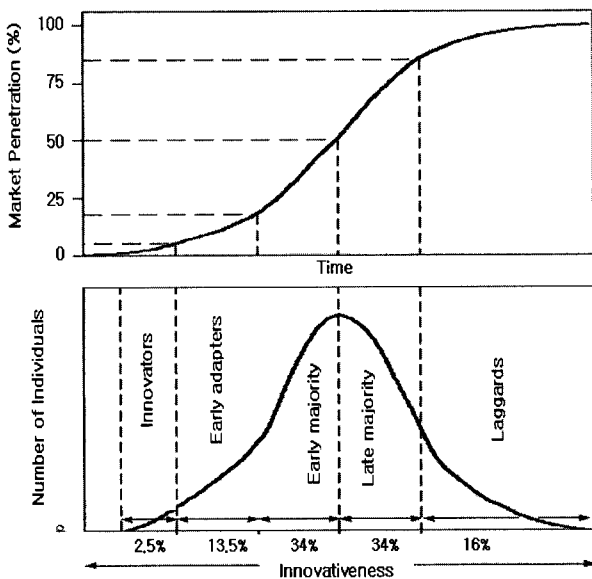


그림 3 제품/시장 특성 및 수명주기 S-curve
Fig. 3 S-curve and characteristics of product and market

따라서, 본 논문에서는 초전도기기의 시장진입비율을 계산하기 위하여 앞선 제품수명주기 이론을 종합적으로 고려

하여 S-커브의 파라미터를 다음과 같이 선정하였다.

○ 각 기기별로 동일한 S-커브를 사용하는 것으로 가정하였다.

○ k : 최종시장진입비율(%)
현재 진행중인 차세대초전도응용기술개발 사업[4] 목표를 고려할 때 초전도 기기는 2010년 개발이 완료되어 2011년부터 실 계통에 적용되기 시작할 것으로 보인다. 일반적으로 전력기기의 수명기간을 30년 정도로 예상할 때, 초기 도입된 초전도 기기의 수명기간이 경과하는 2040년경에는 다양한 조건에서의 초전도 기기 도입/운영에 따른 경험이 축적될 것으로 예상된다. 따라서, 2040년경에는 초전도 기기 적용과 관련된 기술적 문제해결 및 신뢰도 확보가 충분히 가능할 것으로 예상된다. 따라서, 2040년 이후에는 초전도 기기가 상전도 기기를 전면 대체한다고 전제하고 2040년 시장진입비율이 100%가 되는 것으로 가정하였다. 즉, 2040년경에는 상전도 중전기 시장 중 초전도 기기로 대체가능한 영역에 대하여는 100% 초전도화 되는 것으로 가정할 것이다.

○ t : 시간 (대상연도)
초전도 기기의 시장진입 개시시점은 기기 개발이 완료되는 2011년을 기점으로 하였으며, 최종연도는 시장진입비율 상승 정도, 기기 수명 등을 고려하여 2040년으로 선정하였다.

○ th : 최종 시장진입비율의 절반이 되는 년도
최초 시장진입년도에서 수요자의 신뢰성을 확보하는데 소요되는 시간을 고려하여 2025년으로 가정하였다.

○ ts : 시장진입비율 10%에서 90% 도달시간
초전도 기술의 지속적 발전 및 기존 전력계통의 기술적 한계 등을 고려할 때 향후 초전도 기기는 미래 전력계통의 패러다임을 바꿀 수 있는 혁신적인 기술이지만, 전력회사들의 보수적인 특성, 초전도 기술의 신뢰성에 대한 불확실성, 초기 상대적으로 높은 가격 등을 고려해 볼 때 초전도 기기의 시장진입은 급격한 증가보다는 다소 완만하나 꾸준한 특성을 가질 것으로 판단된다. 따라서, 본 검토에서는 이러한 특성을 고려하여 ts 를 20년으로 가정하였다.

○ c 계수
기본적으로 제품수명주기 이론의 시장진입단계별 진입비율을 근거로 하였으며, curve-fitting 기법에 의해 파라미터 c 를 -7로 선정하였다.

3. 초전도 전력기기 시장규모 산정결과

3.1 세계 시장규모

3.1.1 중전기 산업의 세계시장 현황 및 전망
선진국 (유럽, 미국, 일본)이 세계시장을 주도하고 있으나,

최근 아시아와 중남미 지역의 산업화 촉진으로 후발 개도국의 시장규모가 점차 증가추세이다. 2004년 시장규모는 6,445 억불로 추정되며, 98년부터 01년까지 연평균 4.8%의 안정적 성장을 거듭하여 2010년에는 시장규모가 1조 억불에 이를 것으로 전망된다. 지역별로는 선진국이 세계시장의 61%인 3,391억불을 점유하고 있다. 지역별로는 아시아와 중남미 지역의 산업화 촉진으로 후발 개도국의 시장규모가 점차 증가추세이다.

본 검토에서 중전기 국가별 시장규모 전망은 앞선 현황 자료를 토대로 하여 추정하였으며, 참고문헌[5][6]을 토대로 아래와 같은 전제조건을 기준으로 결과를 도출하였다.

- 2010년부터 2040년까지 연 평균 5% 성장하는 것으로 가정하였다.

- 전체 중전기 시장규모 중 회전기기 관련 시장규모는 약 12% 정도를 차지하며, 송배전 기기 및 시스템은 약 14%정도 차지하는 것으로 전제하였다.
- 회전기기 관련 시장규모 중 발전기 및 전동기 비율은 전체의 42% 내외로 추정하였다.
- 송배전기기 중 변압기, 케이블의 비율은 약 20%, 10% 정도로 전제하였다.

상기의 전제조건을 근거로 하여 도출된 세계 시장규모는 2010년 1조억불에 달할 것으로 예상되며, 지속적인 성장을 통해 2040년에는 4조3천억불 규모로 전망된다.

표 1 세계 중전기 시장규모 추이(단위: 억불,%)

Table 1 International market size of power devices (×10⁻¹ Billion \$, %)

구 분	1998	1999	2000	2001	2004 (전망)	평균증가율 (‘98-’01)	2010 (예측)
전 체	4,917	5,211	6,027	5,591	6,445	4.8	10,000
아프리카	59	57	60	71	76	6.7	110
아메리카	1,319	1,456	1,739	1,583	1,720	7.0	2,930
아시아	1,425	1,583	1,993	1,770	2,160	8.6	3,570
유 럽	2,075	2,075	2,194	2,127	2,444	0.9	3,330
오세아니아	39	40	41	40	45	0.9	60

표 2 세계 중전기 국가별 시장규모 전망(단위: 억불)

Table 2 International market size of power devices by nation (×10⁻¹ Billion \$)

구분	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
전 체	10,000	12,763	16,289	20,789	26,533	33,864	43,219
아프리카	110	140	179	229	292	372	475
아메리카	2,930	3,740	4,773	6,091	7,774	9,922	12,663
아시아	3,570	4,556	5,815	7,422	9,472	12,089	15,429
유 럽	3,330	4,250	5,424	6,922	8,836	11,278	14,393
오세아니아	60	77	98	125	159	203	259

표 3 세계 중전기기별 시장규모 전망(단위: 억불)

Table 3 International market size of power devices by product (×10⁻¹ Billion \$)

구분		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
중전기	전체	10,000	12,763	16,289	20,789	26,533	33,864	43,219
회전기	발전기/전동기	499	637	812	1037	1323	1689	2156
송배전기기	변압기	274	350	446	570	727	928	1184
	케이블	137	175	223	285	364	464	592

3.1.2 초전도 전력기기 세계 시장규모

앞서 살펴본 중전기기 시장규모 및 현재 개발 중인 초전도 기기의 용량 및 전압계급 등을 고려하여 실제 상전도 기기를 대체하여 적용 가능한 시장규모를 산정하였으며 그 결과는 표 4와 같다. 아래에서는 참고문헌[6]을 토대로 분석된 초전도 기기 적용가능 시장규모 산정의 전제조건을 나타내고 있다.

- 초전도 발전기 및 모터로 대체가능한 용량 1MW 이상의 비율은 이 중 20% 내외로 추정된다.
- 변압기는 용량 5MVA 이상의 송전급 변압기를 대상으로 하였으며, 비율은 전체 변압기 시장의 약 30%-34% 정도이다.
- 케이블은 Medium Voltage 이상의 기기들을 대상으로 하였다.

상기의 결과를 토대로 하여 초전도 전력기기 세계 시장규모를 산정하였으며, 이 때 연간 시장진입비율은 다음과 같다.

- 상전도 기기 중에서 매년 일정한 부분이 초전도 기기로 대체되는 것으로 가정하였으며, 앞서 언급된 시장진입비율은 S-커브 형태로 모의되며, 기기개발이 완료되는 2011년 0.5%를 시작으로 매년 증가하여 2040년에는 100%에 도달하는 것으로 가정하였다.
- 각 기기별 시장진입비율은 기기별 특성에 따라 다소 상이할 수 있으나, 본 논문에서는 포괄적인 관점에서 기기별 시장규모의 상대적인 크기를 추정하는데 목적이 있으므로 동일한 시장진입비율을 기준으로 검토하였다.

표 5 초전도 전력기기 시장진입비율 (%)
Table 5 Market penetration rate (%)

-	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2040
시장진입율	0.5	2.9	15	50	85	97	100.0

표 4 초전도 전력기기 적용가능 세계 시장규모 (단위: 억불)
Table 4 International applicable market size of power devices ($\times 10^{-1}$ Billion \$)

구분		2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
회전기기	발전기/전동기	100	127	162	207	265	338	431
송배전기기	변압기	88	112	143	182	233	297	379
	케이블	137	175	223	285	364	464	592

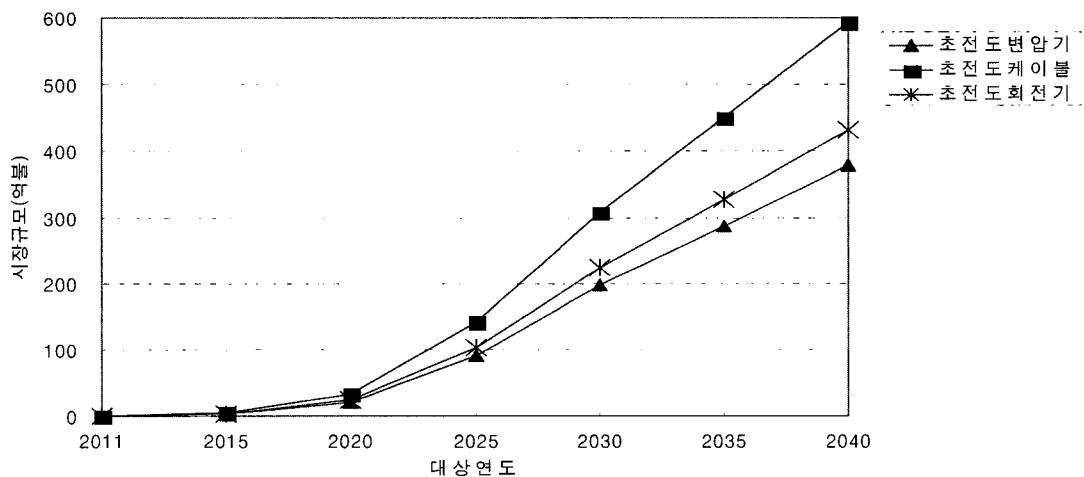


그림 4 세계 초전도 전력기기 시장규모 전망
Fig. 4 Expectation of international market size of HTS power devices

검토결과 초기 도입기인 2015년경 2.9%정도의 시장진입이 예상되며 이때 세계 케이블 시장규모는 연간 5.1억불, 회전기 3.7억불, 변압기 3.2억불 정도로 예상된다. 그러나 기술 향상 및 초전도 기기가격 하락의 영향으로 꾸준하게 시장진입비율이 증가하여 2040년 케이블이 592억불, 회전기 431억불, 변압기 379억불로 증가할 수 있을 것으로 보인다. 여기서, 시장진입비율 100%는 특정기기의 전체 시장규모가 \$100로 가정할 때, 그 중 40%가 초전도화 가능하다면 \$40를 시장진입비율 100%로 상정한 것이다.

3.2 국내 시장규모

3.2.1 중전기기 산업의 국내시장 현황 및 전망

중전기기 내수 시장규모는 2001년부터 지속적인 성장을 이어가나, 2004년 경기악화로 인한 내수 시장위축으로 그 성장세가 잠시 감소하게 된다. 그러나 이후 경기호전과 더불어 다시 성장국면을 보이고 있다. 2001년 시장규모는 78억불이며, 2003년 82억불 규모로 증가하나 2004년 79억불로 다시 감소한다. 이후 2005년 81억불로 다시 증가세를 보이며, 2006년에는 90억불로서 전년대비 11.6%의 높은 성장률을 전망된다. 기기별로는 발전기/전동기가 가장 큰 부분을 차지하고 있으며, 이어 변압기 시장이 상대적으로 큰 것으로 나타났다.

국내 중전기기 시장규모 전망은 앞선 현황 자료를 토대로 하여 추정하였으며, 아래와 같은 전제조건을 기준으로 결과를 도출하였다.

- 국내 중전기기 시장규모 현황자료를 토대로 하여 미래 중전기기 시장규모를 추정하였으며, 2010년부터 2040년까지 연 평균 5% 성장하는 것으로 가정하였다.
- 전력용 전선 전체 전선 시장 중 약 25% 정도를 차지하며, 그 중 케이블은 40% 정도로 전제하였다.

표 7 국내 중전기기별 시장규모 전망 (단위: 억불)

Table 7 International market size of power devices by product ($\times 10^{-1}$ Billion \$)

구분	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
발전기/전동기	12.9	16.4	21.0	26.8	34.2	43.6	55.7
변압기	7.4	9.5	12.1	15.4	19.7	25.1	32.0
케이블	4.3	5.4	6.9	8.8	11.3	14.4	18.4

표 8 초전도 전력기기 적용가능 국내 시장규모 (단위: 억불)

Table 8 Domestic applicable market size of power devices ($\times 10^{-1}$ Billion \$)

구분	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
발전기/전동기	2.6	3.3	4.2	5.4	6.8	8.7	11.1
변압기	2.4	3.0	3.9	4.9	6.3	8.0	10.3
케이블	4.3	5.4	6.9	8.8	11.3	14.4	18.4

표 6 국내 중전기기별 시장규모 (단위: 억불)

Table 6 Domestic market size of power devices (Thousand \$)

구분	2005	2006
전체	81.3	90.7
발전기	2.6	3.3
전동기	6.4	7.3
변압기	5.5	6.1
전선	33.5	35.7

3.2.2 초전도 전력기기 국내 시장규모

앞서 살펴본 중전기기 시장규모 및 현재 초전도 프론티어 기업에서 개발 중인 초전도 기기의 용량 및 전압계급 등을 고려하여 실제 상전도 기기를 대체하여 적용가능한 시장규모를 산정하였다. 아래에서는 초전도 기기 적용가능 시장규모 산정의 전제조건을 나타내고 있다.

- 초전도 발전기 및 모터로 대체가능한 용량 1MW 이상의 비율은 전체 시장 중 20% 내외로 전제하였다.
- 변압기 중 용량 5MVA 이상급의 비율은 약 30%-34% 정도이며 나머지는 용량 5MVA 이하의 변압기로 전제하였다.
- 케이블은 Medium Voltage 이상의 기기들을 대상으로 하였다.

상기의 결과를 토대로 하여 초전도 전력기기 국내 시장규모를 산정하였으며, 시장진입비율은 세계시장 규모와 동일한 값을 사용하였다. 검토결과 국내 초전도 전력기기 시장규모는 2015년경 2.9%정도의 낮은 시장진입비율을 가정 할 때, 케이블 0.16억불, 회전기 0.1억불, 변압기 0.09억불 정도로 예

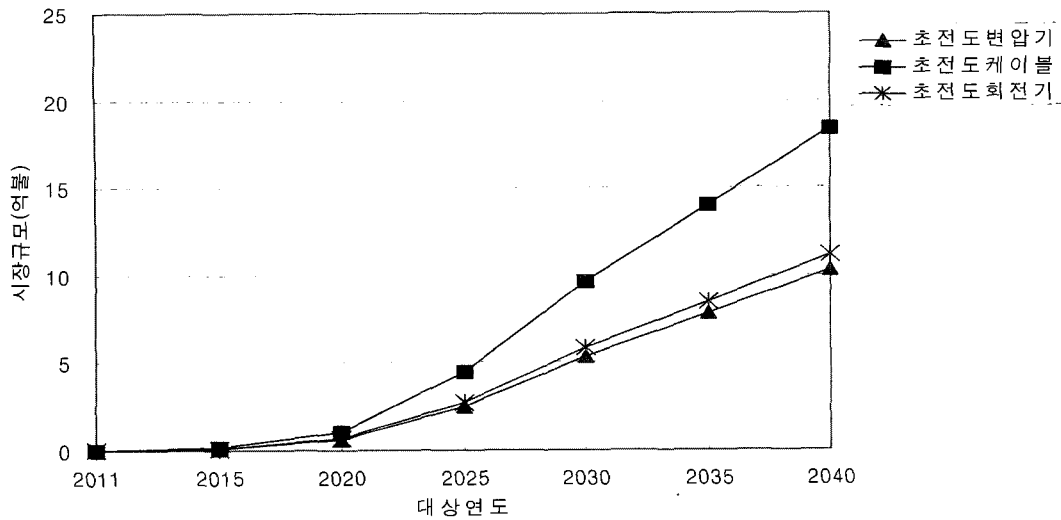


그림 5 국내 초전도 전력기기 시장규모 전망
 Fig. 5 Expectation of domestic market size of HTS power devieces

상되나, 향후 지속적인 시장진입비율의 증가로 2040년에는 케이블 18.4억불, 회전기 11.1억불, 변압기 10.3억불 정도로 예상된다. 세계시장규모와 마찬가지로 시장진입비율 100%는 특정기기의 전체 시장규모가 \$100로 가정할 때, 그 중 40%가 초전도화 가능하다면 \$40를 시장진입비율 100%로 상정한 것을 의미한다.

4. 결 론

초전도 응용 기술의 다양한 적용분야 중에서도 특히 전력 분야에 대한 적용연구가 국내에서도 활발하게 진행되고 있으며, 현재 기술개발의 상황을 고려해 볼 때 미래 전력계통에서 기존 상전도 기기를 대체하는 초전도 전력기기의 도입은 대세를 이룰 것으로 전망된다. 그러나, 향후 초전도 기기가 상전도 기기를 대체하여 전력계통에 성공적으로 시장진입하기 위해서는 기술개발의 중요성과 더불어 적절한 시장성 평가와 이를 토대로 한 R&D 및 기술마케팅 전략의 수립 역시 중요한 부분이라 할 수 있다. 합리적인 전략수립을 위해서는 우선적으로 초전도 전력기기의 예상 시장수요를 예측해야 할 필요가 있으나, 현시점에서 연구개발 단계에 있는 제품의 시장규모를 예측하는 데는 많은 어려움이 있는 것이 사실이다. 따라서, 본 논문에서는 초전도 케이블, 변압기, 발전기/전동기의 미래 시장규모 예측을 위한 산정기법을 제시하였으며, 이를 토대로 미래 초전도 전력기기 시장규모를 예상하였다. 검토결과 세계시장에서 기기별로는 초전도 케이블의 시장규모가 타 기기에 비해 상대적으로 가장 클 것으로 전망되었으며, 초기 도입기인 2015년경 연간 5.1억불, 2040년경에는 592억불로 전망되었다. 국내시장의 경우도 유사한데, 2015년경 케이블 0.16억불, 회전기 0.1억불, 변압기 0.09억불, 2040년경에는 케이블 18.4억불, 회전기 11.1억불, 변압기 10.3억불 정도로 예상되었다. 본 논문에서 제시하는

시장규모는 기술개발 및 시장환경 변화에 따라 다소 가변적인 요인을 가지고 있으나, 현 시점에서 기술개발 및 마케팅 전략을 수립하는데 있어 일정 수준의 가이드 라인을 제시하는 역할을 할 수 있을 것으로 보이며, 향후 보다 정교한 시장규모 산정기법에 대한 연구가 병행되어야 할 것으로 판단된다. 또한, 논문에서 언급하지 않은 초전도한류기에 대한 시장규모 역시 추가적으로 검토되어질 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] John Cerulli, "State of the Art of HTS Technology for Large Power Applications: Current Programs and Futrre Expectations" Proceedings of the Power Engineering Society Winter Meeting, Dec., 1998.
- [2] R. S. Silbergliitt, Emile Ettetdgui, Anders Hove, "Strengthening the Grid : Effect of High Temperature Superconducting(HTS) Power Technologies on Reliability, Power Transfer Capacity, and Energy Use" Rand Corp., July 2002.
- [3] 류강식, "초전도응용기기 및 시스템의 연구동향과 발전 방향", 초전도 저온공학, Vol. 1, No. 1, pp.18~27, 1999.
- [4] 차세대초전도응용기술개발사업단, <http://www.cast.re.kr>.
- [5] UN, "International Trade statistics Year Book", 2001.
- [6] Goulden Reports, "Market information for the world's electrical industry", Nov, 2003.
- [7] 한국전기산업진흥회, "전기산업 통계", Dec, 2005.
- [8] 한국전기산업진흥회, "전기산업 경기전망", Dec, 2005.
- [9] Armstrong, J. Scott, "Long range forecasting: From crystal ball to computer", John Wiley and Sons, Inc. New York, 1985.
- [10] Dalkey, N, "An experimental study of group opinion: The Delphi Method", Futures 7, pp. 408-426, 1969.

- [11] EPRI, "Methods for Analyzing the Market Penetration of End-Use Technologies: A Guide for Utility Planners", EPRI Report, EA-2702, 1982.
- [12] EPRI, "Market Penetration of New Technologies, Programs, and Services", EPRI Report, CU-7011, 1991.
- [13] Thomas. R, "Estimating Market Growth for New Products: An Analogical Diffusion Model Approach", Journal of Product Innovation Management, pp. 45-55, 1985
- [14] Peterka. V, "Macrodynamics of Technological Change: Market Penetration by New Technologies", International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, 1977.
- [15] Bernhardt. I and K. Mackenzie, "Some Problems in Using Diffusion Models for New Products", Management Science Vol. 19, No. 2, pp. 187-200, 1972
- [16] Fisher. J. C and R. H. Pry, "A Simple Substitution Model of Technological Change", Technological Forecasting and Social Change", Vol. 3, pp. 75-88, 1971.
- [17] Haisted Press, "Innovations and New Products Marketing by David Midgely", 1977.
- [18] J. D. King, "Jumping the technology S-curve", IEEE Spectrum, pp.49~54, June, 1995.

저 자 소 개



김 종 울 (金鍾律)

1974년 07월 06일생, 1997년 부산대학교 전기공학과 졸업, 1999년 동 대학원 전기공학과 졸업(공학석사), 현재 한국 전기연구원 전력연구단 신재생에너지 그룹 선임연구원

Tel : 055-280-1336

Fax : 055-280-1390

E-mail : jykim@keri.re.kr



이 승 렬 (李昇烈)

1975년 09월 23일생, 1999년 고려대학교 전기공학과 졸업, 2001년 동 대학원 전기공학과 졸업(공학석사), 2003년 동 대학원 전기공학과 박사수료, 현재 한국 전기연구원 전력연구단 전력기술팀 선임연구원

Tel : 055-280-1358

Fax : 055-280-1390

E-mail : srlee@keri.re.kr