

백열전구의 불량실태와 품질향상 대책

Actual Condition of Inferior Incandescent
Lamps and Its Improvement in Quality

정 수 응

공업진흥청 품질관리국장

1. 기술동향

백열전구는 1879년에 에디슨이 발명하여 미국의 G. E사에서 실용화한 이후 1900년대부터 본격적으로 사용하기 시작하였으며, 이 때는 필라멘트를 단순히 발열시키는 구조였으나 1950년대 텅스텐 Coil 전구가 개발됨으로써 품질의 향상을 기하게 되었고 특히 1960년대 텅스텐 2중 Coil 전구를 개발하여 더욱 밝고 수명이 긴 전구를 사용할 수 있게 되었다.

그러나 소비자의 요구가 점차 전력소비가 적고 수명이 더욱 길고 더욱 밝은 제품을 요구하는 추세이기 때문에 크립톤 또는 할로겐 가스를 사용하는 전구의 개발에 박차를 가하고 있어 고효율의 전구 개발이 추진되고 있다.

참고로 백열전구의 광원효율의 연차별 향상 추이를 보면 그림 1과 같다.

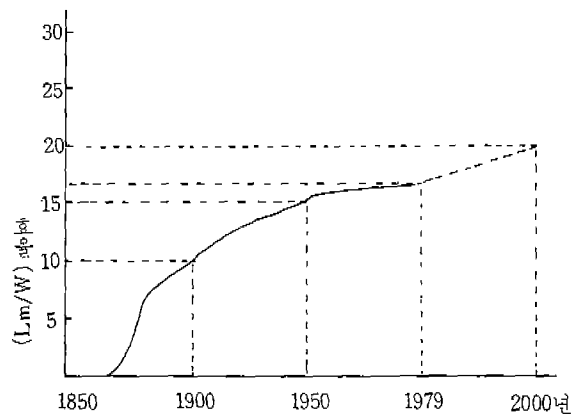
2. 백열전구의 구조

가. 백열전구의 구조

백열전구의 구조는 그림 2와 같다.

나. 재질 및 기능

백열전구의 재질 및 기능은 표 1과 같다.

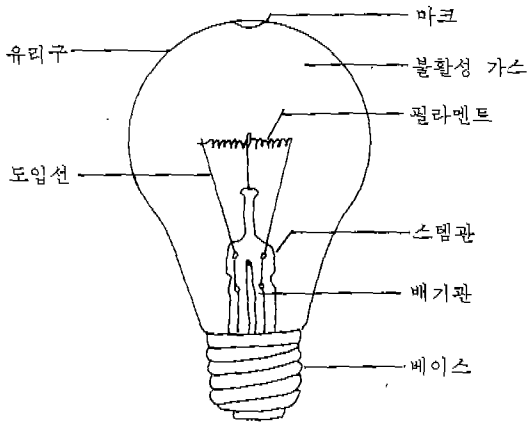


〈그림 1〉 광원효율의 연차별 추이

3. 현 황

가. 백열전구업체 현황

우리나라의 일반조명용 백열전구 생산업체는 12개사(표 2 참조)로서 모두가 KS업체이며, 전체생산 능력은 132,000천개로서 생산량의 약 40%인 42,000천개 정도가 국내에서 소비되고 나머지 약 60%인 59,000천개 정도는 미국, 카나



〈그림 2〉 백열전구의 구조

〈표 1〉 백열전구의 재질 및 기능

부품명	소재	기능
유리구	소다유리	전구의 형상을 이루며 필라멘트를 보호
필라멘트	텅스텐	발열체로서 전기공급시 빛을 발산
도입선	니켈, 황동, 듀멧	전기를 공급하는 회로
베이스	알루미늄, 황동유리	소켓에 전구를 고정
불활성가스	알곤, 질소	필라멘트의 증발억제 및 빛을 밝게 함
스텝관	소다유리	도입선 등을 지지
배기관	"	진공시키고 가스를 주입하는 관

〈표 2〉 백열전구 생산업체

업체명	소재지	종업원수(명)	생산능력(천개)
금호전기	경기도 화성군 태안읍	1,068	25,000
남영전광(김포공장)	경기도 김포군 김포읍	150	12,000
남영전광(부산공장)	부산시 사하구 신평동	93	8,000
고려산업	대구시 북구 태전동	62	6,000
대도산업	충남 논산군 은진면 성평리	55	6,000
신흥전구	경남 창녕군 남지읍 학계리	57	6,000
일광전구	대구시 북구 노원동	88	9,000
조양전구	전북 정주시 하북동	135	9,000
동일전구	전북 정주시 연지동	97	5,000
한성전구	전북 이리시 송학동	89	9,000
우주전구	광주시 북구 양산동	160	18,000
태양전구	전북 이리시 덕기동	121	19,000
계		2,175	132,000

다, 영국 등지에 수출되고 있으나, 현재 원고의 영향으로 채산성이 악화되어 수출에 어려움을 안고 있다.

나. 주요부품업체 현황

백열전구에 사용되는 주요부품인 필라멘트, 도입선, 베이스 제조업체 현황은 아래와 같다.

(1) 필라멘트(8개업체)

업체명	소재지	종업원수(명)
대양공업	경기도 시흥군 군포읍	40
금호전기	경기도 화성군 태안읍	75
로얄전기	서울시 성동구 성수동	9
새한텅스텐	경기도 구리시 인창동	43
화인전기	경기 화성군 동탄면	22
한신텅스텐	경기 남양주군 미금읍	10
신성전기	서울시 성동구 성수동	15
대성텅스텐	경기 양주군 주내면	26

(2) 도입선 (6개업체)

업체명	소재지	종업원수 (명)
대한도입선	서울시 은평구 녹번동	59
대신도입선	경기 시흥군 소래읍	27
대전도입선	충남 대전시 동구	8
한일도입선	경기 고양군 신도읍	10
태양금속	부산시 북구 폐법동	10
우일도입선	서울시성북구동소문동	4

(3) 베이스 (3개업체)

업체명	소재지	종업원수 (명)
대한구금	부산시 북구 감전동	19
송광기업사	전남 담양군 봉산읍	38
한국금속	경기도 화성군 태안읍	128

다. 규격현황

IEC 및 선진국 규격과 한국공업규격을 비교할 때 전반적으로 동등 수준으로 규정하고 있으나, 광속(밝기)의 경우 일본이 제일 높게 규정하고 있으며, 우리나라는 국제 규격인 IEC 보다 다소 높게 규정하고 있다(표3 참조).

라. 품질수준

국내에서 생산되는 백열전구는 일반적인 구조, 기계적 특성(베이스 접착강도, 베이스 온도상승)의 경우는 외산과 동등수준이며, 전구의 주요기능인 밝기 및 수명도 KS와 동등수준으로 판단되나 제품간의 품질산포가 매우 크며, 특히 업체별 품질수준 차이가 현저하므로 업체별 품질수준의 평준화 및 제품품질 산포의 균일화가 중

〈표 3〉 규격비교

		(60W 기준)		
주요특성	국명	한 국	일 본	IEC
	광속 (lm)		770	810
수명 (시간)		1,000	1,000	1,000

요한 문제점으로 보아진다.

4. 문제점

국내 대부분의 전구 생산업체가 중소기업으로서 생산성 및 신제품 개발능력이 부족하며 또한 관련 기초부품인 필라멘트, 도입선, 베이스 등의 제조업체가 영세하여 기술개발 및 시설 투자능력이 부족한 실정인 점과 우리나라 지역에 따라 전압이 불균일한 문제점 등 백열전구 품질향상과 관련된 전반적인 문제점을 요약하면 다음과 같다.

가. 원자재

주요 원자재인 필라멘트가 업체마다 요구규격이 달라 양산체제가 곤란하여 품질이 불균일하며, Gas의 순도가 낮고 Gas 배합비(알콘, 질소)가 불균일하다.

나. 제조 및 검사설비

(1) 제조설비

전반적으로 설비가 노후된 실정이며, 특히 배기설비의 경우 진공도가 많이 떨어져지고 있다.

(2) 검사설비

설비의 정밀도가 업체별로 차이가 많이 나고 있으며, 특히 확대경의 경우 배율이 낮아서 필라멘트의 미세한 크랙 검사가 곤란하며, 특히 국내에서 가스 분석이 되지 않아 본검사설비의 조속한 확보가 요망된다.

다. 유통측면

유통구조가 복잡(도매→중간도매→소매)하여 유통마진이 너무 크며, 과당경쟁으로 제품가격인하를 위하여 저급원자재를 사용하고 있다.

라. 수출경쟁력

국내여건상 인건비의 상승, 원화절상 및 원자재 가격이 비싸 수출채산성이 악화되고 있다.

마. 품질관리

품질관리를 위한 전문인력이 부족하여 제품불량 원인분석 및 대책이 미흡하며, 특히 공정관리 미흡으로 불량률이 경쟁 대상국에 비하여 높다.

한국 : 6%

미국, 일본, 대만 : 4% 이하

5. 품질향상 대책

백열전구 품질향상을 위하여는 어느 하나 중요하지 않은 것이 없겠지만 앞에서 도출된 문제점을 중심으로 검토해 보면 다음과 같다.

가. 원자재

주요 원자재인 필라멘트 규격 단순화를 위하여 단체 규격 등을 제정 보안하고, 특히 Gas 용기에 순도 및 배합비를 공인기관에서 검사, 표시토록 유도한다.

나. 제조설비 및 검사설비

노후 제조설비의 조속한 개체가 요망되며, 특히 배기설비를 우선적으로 개선 보완하여야 할 것이고, 검사설비의 경우 필라멘트의 미세한 크랙을 검사하기 위하여 80배 이상의 확대경 확보와 수명시험 설비를 자동설비로 개선하며, 품질의 중요한 영향을 미치는 가스 분석을 위하여

Gas 분석기를 조명공업협동조합에서 확보, 검사토록 유도한다.

다. 유통측면

유통구조에서는 슈퍼마켓을 활용 판매토록 함으로써 중간 마진을 줄이고, 그 마진을 제조업체에 보상토록 유도한다.

라. 수출 경쟁력

원자재의 원가요인을 줄이기 위하여 유리구 수입관세를 현행 20%에서 5% 수준으로 하향토록 함이 요망되며, 설비의 자동화로 생산성 향상을 기하고 원가절감을 유도하여야 한다.

마. 품질관리

품질관리 전문요원을 확보하여 조직적이고 계획적인 관리가 이루어져야 하며, 예방관리에 힘을 써서 불량률을 줄이고 품질향상을 유도토록 한다.

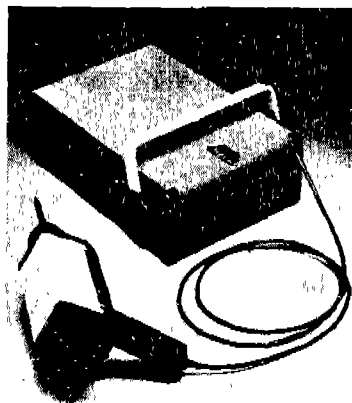
이상과 같은 종합적인 품질개선계획을 고려해 볼 수 있으나 전구공업은 유리를 만드는 초자공업, 가스나 형광물질을 만드는 화학공업, 필라멘트, 도입선을 만드는 금속공업, 제조시설의 기계공업, 전기공업 등이 연관된 종합산업이기 때문에 업체육성에 어려움이 따를 것으로 판단되므로 계속적으로 자원육성하여 품질향상에 기여토록 하여야 할 것이다.

海外토픽

민감한 가스 流出검사기

英國産業뉴스 제공

영국회사에서 개발한 고감도(高感度) 가스유출 검사기는 고압의 스위치 기어나 전기장치에서 소화기, 의료기구, 냉장고에 이르기까지 가스 유출량을 알아낼 수 있다. Analytical Instruments에서 개발한 'Leakmeter 120'은 주로 전기나 자체 재충전이 가능한 배터리를 사용한다. 이 검사기는 이동이 가능하고, 손잡이가 달린 총과 캐비닛으로 이루어져 있다. 총은 쉽게 동작할 수 있도록 방아쇠와 막으로 된 접촉부를 가지며, 캐비닛은 배터리와 내부 가스 공급원을 가지고



있어 특별히 필요할 때 이 기구를 휴대용으로도 사용할 수 있다.

이 검사기는 매우 낮은 농도(즉 0.01/10⁶)에서도 반응하며, 유출량은 cm³/s, cm³/min, OZ/year 등으로 측정한다. 유출이 감지될 때에는 즉각 들을 수 있는 경보음을 내고 유출량을 숫자로 디스플레이 한다. 경보음의 레벨은 사용자가 필요한 대로 조정할 수 있다. 피크홀드는 디스플레이를 통해 읽을 수 있고, 날씨는 내부 기압장치에 저장되어 뒤에 프린터나 디스플레이 또는 컴퓨터에 전해진다.