

일본에 있어서 조명기술의 현황

花田 梯三
日本電球工業會

A State of Lighting Technology in Japan

Teizo Hanada
Japan Electric Lamp Manufacturers Association

1. 일본의 조명산업 관련 단체와 그 역할

1.1 일본전구공업회 (Japan Electric Lamp Manufacturers Association)

- ① 전구류 (램프 및 그 부품, 안정기 등)의 제조, 판매, 수출, 수입업자의 단체.
- ② 램프류의 규격의 IEC (국제규격)와의 정합화, IEC로의 제안, 일본공업규격 (JIS)안의 작성, 전구공업회 규격 (JEL)의 작성.
- ③ 램프류의 품질, 성능, 안전, 신뢰성 향상 시책의 입안, 추진.
- ④ 에너지절약, 자원절약형 램프의 보급촉진, 환경대응의 추진. "빛의 날" 행사 주최.
- ⑤ 생산, 판매, 수출, 수입의 통계작성과 램프류 산업계 발전의 추진.
- ⑥ 국내외 램프류 정보의 수집과 제공 및 국내외 각 기관과의 교류, 협조.

1.2 일본조명기구공업회 (Japan Luminaires Association)

- ① 조명기구의 제조, 판매, 수출, 수입업자의 단체.
- ② 조명기구류의 규격화, 통계자료작성, 에너지절약 조명기구류의 보급 활동 등은 전구공업회와 동일.
- ③ 유도등의 인정사업, 비상용 조명기구의 사정.

1.3 일본배선기구공업회 (Japan Electric Wiring Devices and Equipment Industries Association)

- ① 배선기구의 제조 또는 판매사업자의 단체.

1.4 조명학회 (Illuminating Engineering Institute of Japan)

- ① 조명, 시각, 광, 방사 및 열, 및 이에 관련된 연구의 관련제휴 및 보급촉진을 도모하며, 학술, 기술 향상에 기여한다.
- ② 이를 위한 조사연구, 조명기술에 관한 JIS (일본공업규격)의 작성.

1.5 일본조명위원회 : 국제조명위원회 (CIE : Commission Internationale de l' Eclairage)의 조직에 소속되어, 일본을 대표하는 위원회

- ① 광과 조명 분야에서 표준과 측정 수법을 개발.

2. 일본전구공업회의 약사, 조직, 회원

- 창립 : 1933년 (금년 70년째)
- 회장 : 松川昭男 (Matsukawa Akio)
- 이사수 : 26명
- 회원수 : 97사 3단체 합계 100사·단체 (램프제조회

사, 사, 부품제조회사, 사, 기기제조회사 1사, 기타 사)

2.1 주요 회원회사

松下電器, 東芝라이텍(주), 日立라이팅(주), (주) 小糸製作所, 三菱電機오슬람(주), 스탈레電氣(주), 岩崎電氣(주), NEC라이팅(주), 우시오電機(주) 등

2.2 일본전구공업회의 발전사

- 1993. 11. 30. 일본전구공업조합연합회로서 발족
- 1957. 04. 01. 사단법인 일본전구공업회로서 재발족
- 1995. 전구류 JIS의 국제규격 (IEC 규격)과의 정합화 사업개시
- 1999. 조명용 백색 LED 광원의 표준화위원회 발족
- 2002. 창립 70주년 기념사업으로서 "일본전구공업사제4추보판 (1993-2002" 간행

3. 일본 조명산업의 동향

3.1 2002년도 일본에서

- 전구류의 판매량 : 4,808억엔
- 조명기구의 판매량 : 5,257억엔
- 합 계 : 10,067억엔

3.2 과거 10년간의 램프 판매량, 수량 추이

- 전구류의 판매량 추이 : 그림 1

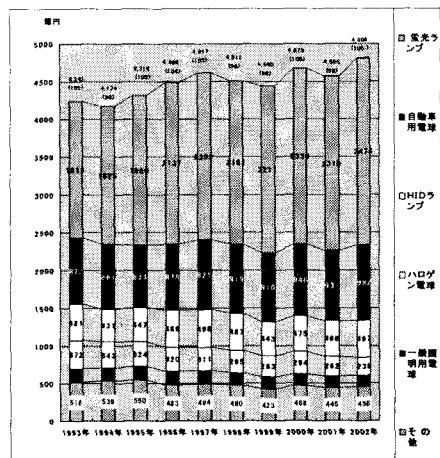
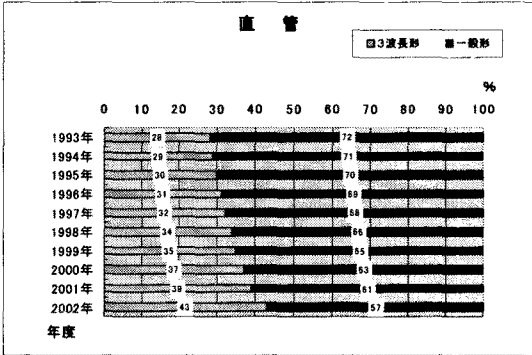
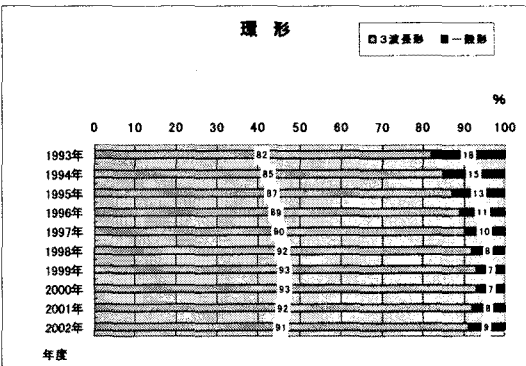


그림 1. 전구류의 판매량 추이

- 3파장형광램프의 수량비율추이 : 그림 2
- HID램프의 수량 구성비율 추이 : 그림 3
- 전구형형광램프의 판매수량추이 : 그림 4
- 일반조명용백열전구의 판매수량추이 : 그림 5



(a) 직관형 3파장형광램프의 수량비율추이



(b) 환형 3파장형광램프의 수량비율추이
그림 2. 3파장형광램프의 수량비율추이

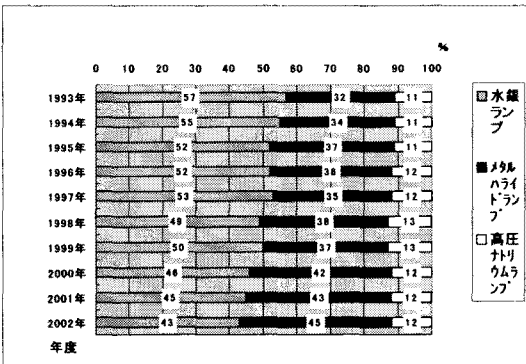


그림 3. HID램프의 수량 구성비율 추이

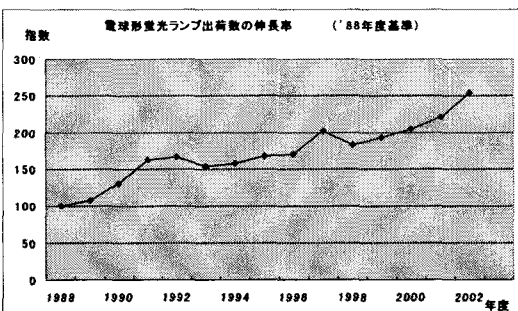


그림 4. 전구형형광램프의 판매수량추이

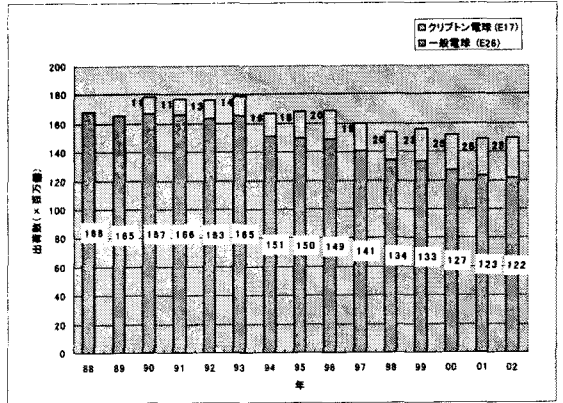


그림 5. 일반조명용백열전구의 판매수량추이

- 일본시장에서 일반조명용램프의 발매이력 : 표 1

종류	93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03
일반조명용백열전구	<ul style="list-style-type: none"> °경질유리계KR전구E17, 110V40-75W °Xe봉입장수명램프 T10, 12V&24V, 5&10W, 20000Hr °10% 전력절약 18, 36, 54, 90W °Kr전구 E17 구급 38/57W (5%전력절약) °장수명 1500H, 40, 60, 100W °15% 전력절약 34, 51, 85W °불전구 전력절약 22/36W °장수명 2000Hr

종류	93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03
할로젠 전구	<ul style="list-style-type: none"> °적외반사막부 타원발광관 PAR 50/60% 100W °고색온도반사막부 LVH50W (3500K) °LVH전면유리부 (효율+30%) 40/50xx °UV흡수막부 발광관 LVH 단구급 핀타입 12V, 5-90W °양구급 100V 500W (플로스트형) °반사형 Nd유리 75W °적외반사막부 타원발광관 소형 할로젠 E11구급 (110V50.65 & 90W) °저압봉입이중관형단구급 65, 85W °소형할로젠 G4 구급 12V, 5, 10&20W °트리플코일 사용 100V 40&60W °LVH, 저봉입단구급

(주: LVH : Low Volt Halogen, UV : 자외선)

종류	93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03
3파장형광램프	<ul style="list-style-type: none"> °직관형 3500K, 32, 40, 110W °직관형, 환형 · Ra=90형 °장관형 직관 20, 40, 110W °잔관형 환형 30, 32 & 40W형 °잔관형 직관 10, 15, 20 & 40W형 °광축매타부직관 20, 40W, 환형 30, 32, 40형 °T5, 직관 6 & 10W, 350K °비산방지직관 20W, 환형 30, 32, 40W °고연색 Ra = 92, 환형 °고연색 Ra = 92, 직관 °효율개선+5% (환형20-40형, 직관 20형) °5200, 7200K °2800, 4000K °5800, 8000K °장관광형 80800, 2700K

(주: T8: 직경 26mm, T5 : 직경 16mm, Ra : 평균연색평가수)

종류	93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03
고주파 점등 전용 형광 램프	<ul style="list-style-type: none"> °T8 직관 32&50W °T8 직관 16, 32W °T5 환형 13/18, 20/28; 27/38, 34/48W °T5 직관 14, 21, 28, 35W °관직경 20mm 이중환형 40, 70 & 100W °T8, 110W형 °T5, 24W형 °T5, 54W °T5, 환형 41W °T5 환형 13W °T5 직관 13W

종류	93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03
컴팩트 형광 램프	<ul style="list-style-type: none"> °2개관형 36, 55W °무전극구형형 °4개관평면접속형 96W °2개관 45W °4개관속상접속형 18,27W°6개관 (속상) 57W °4개관평면접속 36,55W °2개관 23W °4개관속상접속 20, 25W °6개관속상접속 16, 24, 32W °2개관 96W °62개관 (속상) 42W °무전극 55, 85, 165W °2개관 105W

종류	93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03
전구형 형광 램프	<ul style="list-style-type: none"> °전자스타트내장 G&T형 13&17W °A, G형 8W °D형 전자점등 25W °10%전력절약A형 22W 등 °4개관형 20, 25W °D형 8W °전자점등형 7, 11, 15W °반사형 12W °전자점등형 G&T형 15W °G형 8W °전자점등형 D형 15W °G형 8W T&G형 10, 15&23W °무전극A형 12W °D형 6개관 23W °A형 15W °D형 13W 밀폐기가 가능 start 개선 °G형 23W, T형 23, 25W °E17형 10, 15W °A형 9W °A형 25W, D&G형 23W °A, G&D형 13W °D형 7W °D형 11, 21W °A, G, D형 12&22W °조광기 대응 A형 22W <p>(주: A형 : eggplant형, G형 : 구형, D형 : 발광관노출형)</p>

종류	93 94 95 96 97 98 99 00 01 02 03
HID 램프	<ul style="list-style-type: none"> °컴팩트단구금PG형MH100, 150W, NH140W °비산방지형MH(불소수지사용). 컴팩트MH °양구금 150W °2색발광관(HL&NH내장형 고효율MH300W MH700, 1000W °(수은등호환형) °고연색컴팩트양구금MH250W FEC형MH °고효율형 (+15%) °PAR38, MH150W 발광관2개NH °36000Hr °고연색컴팩트MH, PG형구금100, 150, 250W °고연색MH70, 1000&2000W °고연색MH단구금PG형100W °단구금E형400W °고연색컴팩트MH, 70, 150W °단구금MH1500W °FEC형NH220&360W °발광관2개형내장NH장수명24000Hr °양구금NH110W °NH, B벌브저펄스시동기부180, 220, ..., 660, 940W °UV방지컴팩트MH, 양구금70, 150, 250W °단구금70&150W °NH, T벌브, 저펄스시동기부180, 220, 270, 360W °FEC형MH250, 400W °방충용황색NH110, 220&360W °컴팩트E구금MH150W °PAR38, 70, 150W °MH장수명화 100-400W, 12,000Hr °펄스자동정지형NH75, 110, ..., 940W <p>(주: MH: 메탈할라이드램프, NH: 고압나트륨램프, HL: 수은램프, FEC형: 강유전체코덴서식 시동기내장형)</p>

4. 신형 광원의 특징과 시장에서의 영향

4.1 에너지절약형 신광원 (고효율, 소형, 경량화에 의한 자원절약안도 겹쳐져 있음)

① 고주파점등 전용형 형광램프 (표 2)

40W형	중 래 형 (스타트형)	고주파점등전용형 (인버터점등)	
관직름 [mm]	32	26	16 (전장 1149[mm])
전광속 [lm]	3560	3520	5000 (약35[°C] 점등)
램프효율[W]	40	32	54
효율 [lm/W]	89	110	93
	(100%)	(124)	(104)

· 보급촉진책

1) 그린 구입법 (2001년 시행)

직경 32[mm] 이하의 3파장형 형광램프에서, 인버터 점등방식을 추천.

2) 개정에너지절약법

에너지절약법 규정 1979년.

2002년 6월 개정.

2003년 4월 시행

3) 종합효율 (또는 에너지 소비효율)에 의하여 구별

100 [lm/W] 이상의 조명기구 : 최고등급

90-100[lm/W]의 조명기구 : 중등급

90 [lm/W] 미만의 조명기구 : 미추천

② 전구형형광램프 (표 3)

100W미만의 경우	백열전구	전구형 형광램프
램프전력[W]	90	22
전광속[lm]	1520	1520
효율 [lm/W]	17	69
	(100%)	(409)

60W미만의 경우	백열전구	전구형 형광램프
램프전력[W]	54	12
전광속[lm]	810	810
효율 [lm/W]	15	68
	(100%)	(450)

· 보급촉진책 : 그린 구입제품 리스트에 게재. 환경정보로부터도 추천. 상기 개정 에너지절약법에서는 "중등급".

③ 메탈할라이드램프(MH), 고압나트륨램프(NH) (표 4)

100W형의 경우	수은 램프	MH	MH	세라믹MH	NH
램프전력[W]	400	400	400	400	400
평균연색평가수 Ra	40	70	90	90	25
전광속[lm]	20500	38000	32000	38000	47500
효율 [lm/W]	51	95	80	95	119
	(100%)	(185)	(156)	(186)	(239)

· 보급촉진책 : 개정 에너지절약법에서는 HID램프중에서 메탈할라이드램프와 고압나트륨램프만을 추천.

④ 미니그립램프

· 램프직경 50[mm]

- E17의 소형구급
- Kr가스 봉입의 백열전구
- 특징 : 소형, 반짝이는 감, 점멸에 강함, 10%의 전력 절약, 2,000시간의 장수명

⑤ 장기간 사용 조명기구의 리뉴얼과 전자점등화 (인버터화)

4.2 자원절약·에너지절약형 광원

- ① 상기 에너지절약형 형광램프에 의한 소형경량화
- ② (표 5)

기타 자원절약책	종래형	신형
백열전구의 장수명화	1000시간	2000시간
소형화	벌브 지름 60mm	55mm
백열전구로부터의 치환	백열전구	전구형형광램프 무전구형광램프
형광램프 자체	길고 단관형	복수개의 컴팩트형 가능환관형 2중환형
HID램프	단일반광관	복수발광관에서 수명 2-3배화

40W형	종래형 (스타트형)	고주파점등전용형 (인버터점등)		
관지름 [mm]	32	26	16	(전장 1149[mm])
전광속 [lm]	3560	3520	5000	(약35[°C] 점등)
램프효율[W]	40	32	54	
효율 [lm/W]	89	110	93	
	(100%)	(124)	(104)	

4.3 조명환경 개선형 광원

- ① E17구급형 백열전구
소형, 반짝이는 감, 안심감, 점멸에 강함, 장수명 등으로부터 급성장중
- ② E17구급형 전구형 형광램프
- ③ 3파장형 형광램프의 각종 색온도
2700, 2800, 3000, 3200, 3500, 4000, 4200, 5000, 5200, 5800, 6500, 7200, 8000
- ④ 고연색형 HID램프

5. 일본에서 광원 산업의 중요 과제

5.1 램프류의 국제규격 (IEC)와 국내 규격과의 정합

- ① 국내규격
JIS : 일본공업표준
JEL : 일본전구공업회 규격 (전구업계내의 규격으로, 장래에는 JIS로 하는 목표를 갖음. 표 6.)
일본에서는 1995년부터 산업경제성의 지도에 의하여 국제무역을 진흥시키기 위하여, 국내규격과 IEC 규격의 정합화를 추진하고 있다. 일본독자의 규격 (JIS, JEL)을 IEC에 맞추며, 반대로 일본 독자의 규격을 IEC로 하는 노력도 계속하고 있다.
구체적으로는 IEC/TC34의 SC34/A, B, C의 각 위원회에 3명의 위원을 파견하고, 일본측의 의견을 IEC 규격에 넣는 노력을 추진중. 각 위원회의 임기는 6년간의 장기간으로 하여, 국제회의에서의 위원의 신뢰성을 높이도록 하고 있다.

규격번호	규격명칭
JEL 100	일반조명용 전구과전압 수명계수
111	표시용 전구
112	방폭조명기구용 전구
115	할로겐전구
116	2륜차용 할로겐전구
117	자동차용 전구
118	소형일반조명용 전구
119	선용전구
120	휴대전등용 전구
201	전구형 형광램프 (안정기내장형)
203	비상시용 형광램프의 시동시험기준
204	형광램프잡음측정방법
205	단파장살균램프
208	메탈할라이드램프 (저시동전압형)
210	형광램프 (일반조명용)
211	고주파점등 전용형 형광램프 (일반조명용)
212	고주파점등전용형 형광램프의 안정기성계상의 인포메이션
213	메탈할라이드램프 (양구급컴팩트형)
214	메탈할라이드램프 (단구급컴팩트형)
215	자동차전조등용 HID광원
216	비상시용냉음극형광램프
303	형광램프봉입수은량의 측정방법
304	백열전구의 유리구의 표면온도측정방법
503	고주파점등전용형 형광등전자안정기
504	저전압전구용전자트랜스
505	형광램프시험용 고주파전원회로
506	고압방전등안정기 및 저압나트륨등 안정기용 보호기능
508-1	교류전원용 방전등전자안정기 (형광등, 저압 나트륨등을 제외). 일반 및 안정성요구사항
600	광원제품의 바른 사용방법과 표시사항
601	광원제품의 안전성 확인시험방법통칙
701	표준화에 있어서 산업재산권의 취급에 관한 규정
801	EL표시등
900	전구류의 구급 및 수급계이지 번호의 부여 방법
907	전구류의 구급 및 수급 및 이들 계이지

- ② 조명용 백색 LED광원의 표준화 (활동기간 : 2001- 계속중)
“측광기술”과 “조명용램프로써 있어야할 형태의 표준화” 일반조명에 적용할 경우의 램프특성, 밝기, 수명특성, 안정성
- ③ 환경에 관련된 형광램프의 JIS 작성을 위한 조사연구 (2003-2005)
- ④ “CIE DS009 : Photobiological Safety of Lamps and Lamp Systems”을 기본으로 “광원에 포함되는 유해성의 안전기준”의 “JIS-TR화” (2000-2003)
- ⑤ 환경대응
회수방법, 리사이클기술, 회수비용의 정수
- ⑥ 해외 램프산업단체와의 교류, 연계
환경문제, 국제규격화 대응, 신흥원의 보급촉진 등에 있어서 협력관계를 구축할 수 있을 것으로 생각하므로, 급후는 더욱 연계에 노력하고자 한다.