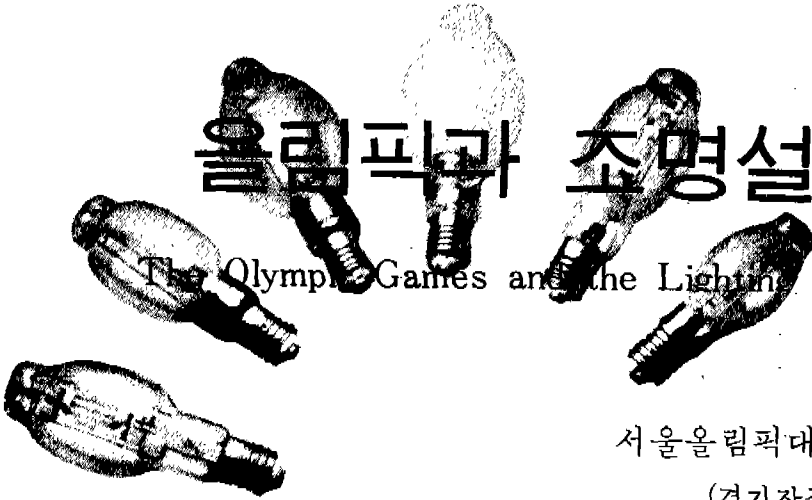


올림픽과 조명설비

The Olympic Games and the Lighting Facilities



姜 泰 權

서울올림픽대회 조직위원회 技術士

(경기장조명 및 중계방송전원 총괄)

I. 서 언

근대 올림픽에서 조명이 갖는 중요한 의미의 하나는 조명이 올림픽 시설의 꽃으로 등장했다는 사실이다. 방대한 전기설비의 증가와 함께 조명은 직접적으로 전파매체를 통하여 전세계 구석구석의 TV 브라운관을 통하여 빛으로 방영되고 있다는 사실이다. 이 사실 하나만 보더라도 TV중계방송에서 조명 없는 중계방송은 있을 수 없다는 것이다. 금번 '88 Olympic에서만 보더라도 상당한 액수의 방영권 계약은 중계에 필요한 조명설비가 얼마나 중요한 것인가를 단적으로 보여주는 것이라 할 것이다.

1. 조명의 고찰

올림픽에 대비한 조명은 무엇보다도 스포츠 조명의 조건과 중계방송에 적합한 조명의 채택일 것이다. 경기에 따라 보는 대상물의 형태, 크기 및 반사율이 모두 틀리고 대상물을 보는 시야의 배경은 균일하지 않고 속변(速變)한다. 따라서 경기자, 심판자, 관객 등 각각에게 만족될 수 있는 조명설비가 되기 위해서 광원의 위치와 수, 클리어, 조도, 광원, 투광기, 혼광조명, 균제도,

조사각, 전축적 의장, 미적 효과 등 충분한 입체적 검토가 필요하다.

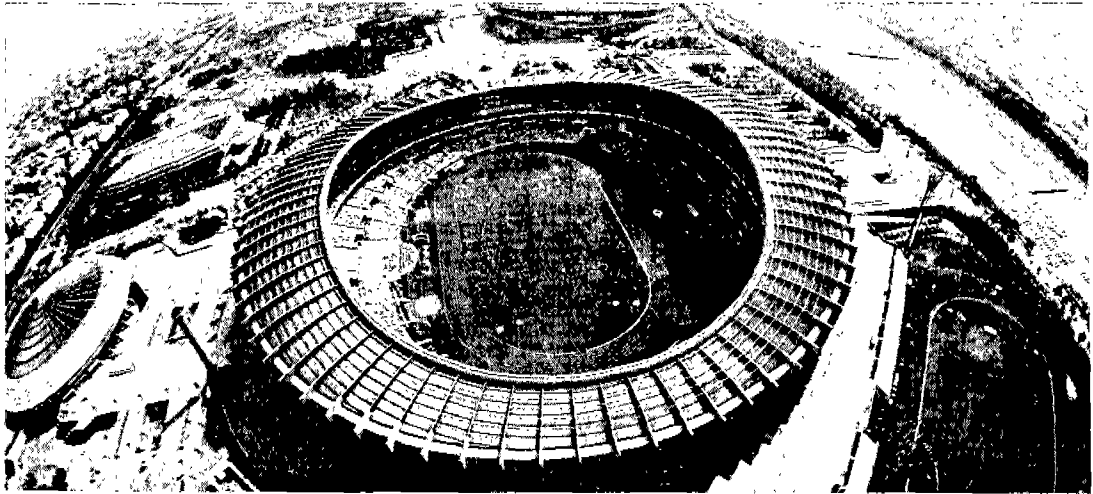
2. 만족할 스포츠 조명과 중계조명의 조건

- (1) 적정한 조도
- (2) 적정한 광원의 선정
- (3) 적정한 조명기구 배치 및 높이
- (4) 적정한 배광곡선
- (5) 눈부심의 방지
- (6) 조도의 얼룩방지
- (7) 깜박거림의 방지
- (8) 적당한 색온도
- (9) 수직조도
- (10) 연색성

3. '86대회와 '88 대회의 조명 및 중계전원 측면의 차이

가. '86 아시안 게임

- (1) 스포츠조명 일부 만족
- (2) 정전가능성 유(有)



- (3) 전기설비용량 소(小)
- (4) 중계용 Color TV 조명 미흡
- (5) 중계방송 조명기술의 난이도 소(小)
- (6) 방송조명 채택 미흡
- (7) 소규모 대회

나. '88 서울 올림픽 대회

- (1) 만족할 스포츠 조명+중계방송조명 요구
- (2) 무정전 요구
- (3) 전기설비 용량 대(大)
- (4) 중계용 Color TV 조명기술 최고
- (5) 중계방송 조명기술의 난이도 대(大)
- (6) 방송조명 필히 채택
- (7) 대규모 대회

4. 정전대비

원칙론적으로 무정전, 즉 100% 완벽은 없다는 것이다. LA 올림픽 대회에서도 3회의 정전사고가 있었다는 것과 선진 미국의 예를 들면 1980년 9월 16일 오후 10시 24분 뉴욕 양키즈구장에서의 아메리칸 결승전에서 0.1초 동안 약 3%의 순간전압 강하로 1,500W 메탈할라이드 885개 중 1/3이 소등된 사고와 동년 8월 27일 오후 11시 48분 전 테니스 선수권 대회에서 0.14초 지속된 약 20%의 전압강하로 소등되어 80%의 조

도로 회복되는데 12분의 시간이 걸렸고 또한 1981년 5월 1일 Shea 스타디움에서 야간경기가 진행되고 있었는데 0.14초 동안 20%의 순간전압 강하로 경기가 약 10분 지연된 예 등이 있다.

이러한 정전사고들을 보면 무정전, 즉 100% 완벽 급전은 없다는 말일 것이다. 다만 급전기술의 발달과 함께 전기인들의 끊임없는 탐구정신이 이러한 돌발사고 및 예측치 못한 정전사고의 정전의 확률을 최대한 제로로 만드는 데 궁극적 목적이 있을 것이다. 따라서 이러한 정전 대비책으로 다음과 같은 방식을 들 수 있다.

- (1) Spot Network 방식
- (2) 2회선 Spot Network 및 예비선 절체 병용 방식
- (3) 2전원 분리 공급방식
- (4) 예비선 절체방식
- (5) Loop Feeder 방식

〈표 1〉 우리나라 고장 발생빈도

'85. 1. 1~'86. 12. 31

내역	행사장수	연간발생 빈도(건)	월간발생 빈도(건)	일간발생 빈도(건)
공급변전소	21	7.5	0.029	0.0009
배전선로	21	189	0.75	0.025
계		196.5	0.779	0.0259

〈표 2〉 경기장별 전원공급 현황

주:보안상 공급변전소 A, B로 표기

종 목	경 기 장 명	공급전원 (한전변전소)		설비용량 (kW)	공 급 방 식
		상 시	예 비		
개폐회식	서울종합운동장	A S/S	B S/S	10,000	종합운동장Main P/P에서 공급
수 영	잠실 수영장	"	"	2,000	Main P/P에서 2회선
농 구	잠실 체육관	"	"	2,475	"
복 싱	학생 체육관	"	"	375	한전측에서 2회선 인입
	올림픽공원P/P	"	"	6,000	한전에서 2회선 인입 6,000 kVA ² 뱅크
체 조	체조 경기장	"	"	1,500	Main P/P에서 2회선
사 이 클	사이클 경기장	"	"	1,400	"
테 니 스	테니스 경기장	"	"	750	"
역 도	역도 경기장	"	"	850	"
수 영	수영 경기장	"	"	2,200	"
배 구	새마을운동중앙본부	"	"	1,500	"
조 정	한강조정경기장	"	A S/S	1,200	"
레 슬 링	상무 체육관	"	B S/S	650	"
불 링	동서울 불링장	"	A S/S	2,100	"
승 마	남서울승마장	"	"	6,000	"
탁 구	서울대학교체육관	"	B S/S	7,500	학교Main P/P에서 체육관은 2회선
양 궁	화랑 연병장	"	"	197	한전에서 2회선 인입
근대 5종	태릉컨츄리클럽	"	"	460	"
사 격	태릉국제사격장	"	"	-	"
배 구	한양대 체육관	"	"	6,000	"
하 키	성남공설운동장	"	A S/S	750	"
핸 드볼	수원실내체육관	"	B S/S	835	"
유 도	장충 체육관	"	"	1,800	"
태 권도	장충 체육관	"	"	1,800	"
축 구	동대문 운동장	"	"	2,750	"
"	대전공설운동장	"	"	1,000	"
"	광주무등경기장	"	"	1,200	"
"	대구시민운동장	"	"	964	"
요 트	부산요트경기장	"	"	950	"
승 마	원당승마장	-	-	-	
(3. D. E코스)	사 이 클	경기도 고양군	-	-	-
(도로코스)	사 이 클	벽제읍순환도로	-	-	-
	사 이 클	통일로 왕복로	-	-	-
	마 라 톤	(미 정)	-	-	-

너와나의 절약정신 집안튼튼 나라튼튼

11월은 에너지 절약의 달

〈표 3〉 경기장별 조명설비 현황

종 목	경 기 장	조 명 기 구	
		경 기 장	객 석
육 상	주 경 기 장	MH 1kW 768개	MH 1kW 155개
농 구	잠실 실내 체육관	IL 1kW 108개 MH 1kW 108개	MH 400W 144개
복 싱	잠실 학생 체육관	MH 400W 140개	MH 200W 90개 IL 600W 30개
다이빙 수 구	잠실 실내 수영장	MH 1kW 162개	IL 700W 82개 HF 700W 162개
야 구	잠실 야구장	IL 1kW 36개, NH 1kW 198개 MH 1kW 558개	
축 구	동대문운동장(축구)	MH 1.5kW 330개 할로젠 500W×55개	MH 1.5kW 22개 IL 1kW 12개
탁 구	서울대체육관(탁구)	MH 400W 400개 200W 14개	IL 1kW 216개
배 구	한양대체육관(배구)	MH 2kW 58개 할로젠 1kW 48개	
레스링	상무체육관(레스링)	MH 400W 120개	
하 키	성남공설운동장(하키)	MH 2kW 240개	MH 2kW 162개 IL 200W 26개 HF 200W 26개
핸드볼	수원실내체육관(핸드볼)	MH 1kW 88개 IL 1kW 104개 할로젠 1kW 32개	3,430KL
축 구	대전공설운동장(축구)	MH 2kW 384개	MH 1kW 28개
축 구	광주무등경기장(축구)	MK 2kW 384개 400W 12개	
축 구	대구시민운동장(축구)	MH 2kW 300개	MF 2kW 60개
체 조	올림픽공원내체조경기장	MH 2kW×108개 할로젠 2kW×36개	
사이클	사이클 경기장	MH 2kW×75개×4 타워	
펜 싱	펜싱 경기장	MH 1kW×122개 할로젠 300W×20 400W×20	
역 도	역도 경기장	MH 400W×120 250W×48 할로젠 300W×25 400W×6	
배 구	새마을 체육관	MH 2kW 58개 할로젠 1kW 48개	

- (6) 타변전소 공급선로와의 Loop 운전방식
- (7) 발전기 병렬운전방식
- (8) 순간점등형 교체방식
- (9) 상기 방식 절충 적용방식

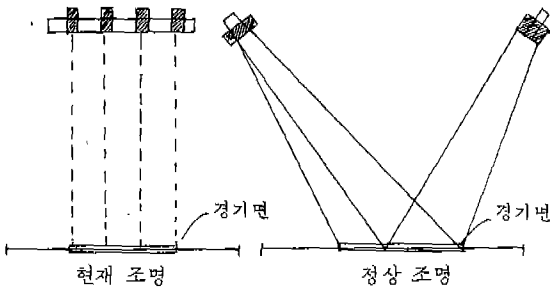
※ Metal Halide Lamp의 특성

MH Lamp는 방전중에 순간적으로 (순간정전 0.25 C/S 이상, 순간전압강하 10% 이상시 소등) 동요가 있어도 소등되며 재점등하는 데 소요되는 시간은 10~20분(고온장소연장)이 걸리기 때문에 더욱 부정전이 요구된다. 따라서

〈표 4〉 경기장 기본조명 분석표

추정 '86. 12. 9~87. 1. 26

경기장명	최소조도 (LUX)		최대조도 (LUX)		평균조도 (LUX)
	수평	수직	수평	수직	
주 경기장	645		2,250		1,448
잠실 실내 체육관	2,100	430	2,700	760	1,498
잠실 학생 체육관	340	39	1,900	600	720
잠실 실내 수영장	1,400	160	2,350	1,120	1,258
체조경기장	2,000	1,000	2,200	1,000	1,550
사이클 "	200		1,900		1,050
펜싱 "	-	-	-	-	
역도 "	750	3,800	1,500	1,000	908
동대문 운동장	550	325	1,700	1,180	939
서울대 체육관	1,120	350	2,600	800	1,218
한양대 체육관	630	100	3,550	1,400	1,420
상무 체육관	400	84	1,380	630	623
수원 실내 체육관	710	51	4,550	1,240	1,613
대전 공설	1,500		1,900		1,700
광주 무등	1,150	640	1,600	1,980	1,343
대구 시민	1,100	540	1,400	1,300	1,085



불가항력적인 정전에 대해서도 클레임이 상존할 때는 Olympic 중계에 상당한 부담을 주는 현실적인 문제점일 것이다.

5. 올림픽 경기장 조명 현황

- (1) 최신 경기장 보유
 - (2) 수평 수직 조도의 불균일
 - (3) 수직조명의 미채택
 - (4) 중계용 Color TV 조명 미흡
 - (5) 경제적 조명 미흡
 - (6) 조명 관리기술의 부족
 - (7) 발주, 설계, 시공, 감리, 검사, 관리 단계의 취약성 돌출
 - (8) 시설주 상위 관리직의 조명설비 인식부족
 - (9) 조명전문가 부족
- 등을 들 수 있다.

6. 대책 및 대비

가. 현 기본조명 및 관리철저

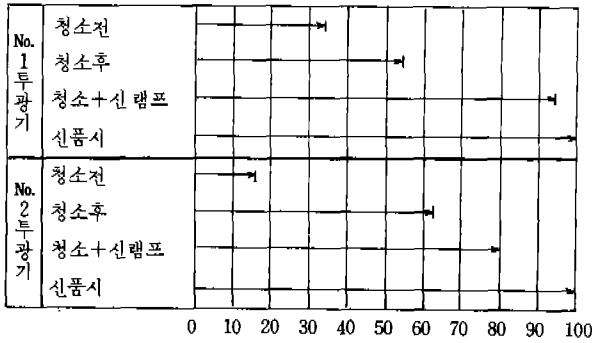
- (1) 최신경기장 최대이용
- (2) 조사점 (각) 전면 재조정
- (3) 고연색, 고효율, 고조도의 광원 이용
- (4) 반사율 향상, 교환, 보완, 청소
- (5) 투광기의 성능 개선

나. 정전피해 축소방안

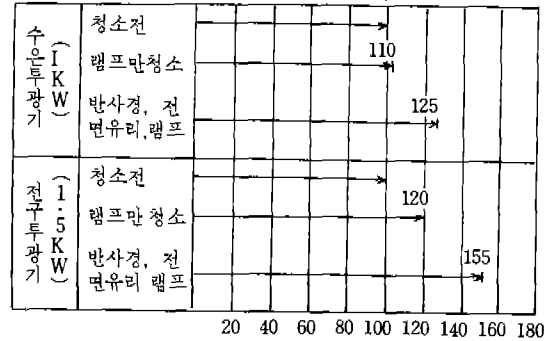
〈표 5〉 일몰시간

'86년 9월 17일~10월 2일

9월 17일	18시 38분	9월 25일	18시 25분
18	18시 36분	26	18시 24분
19	18시 35분	27	18시 22분
20	18시 33분	28	18시 21분
21	18시 32분	29	18시 19분
22	18시 30분	30	18시 18분
23	18시 29분	10월 1	18시 16분
24	18시 27분	2	18시 15분



〈그림 1〉 투광기의 사용특성
(전구: 2 시즌 사용)



〈그림 2〉 투광기의 청소에 의한 광속증가
(각 2 개 평균치)

- (1) 가능한한 일몰시간전 경기진행 완료(표 5 참조)
- (2) 중요경기의 정전대비 확보
- (3) 순간점등형 조명 채택(최소 15% 이상)
- (4) 정전에 대비한 국제보험 가입 검토
- (5) 혼광조명 사용방안
- (6) 중계 및 조명 말단까지의 점검 및 관리 철저 및 보수보완 대비

다. 제도의 점진적 개혁 및 적용

- (1) 전기설비의 계획, 연구, 설계, 허가 단계의 엔지니어링 강화
- (2) 초기 및 계획단계시의 조명 전문가 참여
- (3) 관련 기술관계법의 철저적용 및 개선으로 전문가 육성 및 보호

라. 메탈 할라이드 램프의 기술적 단점 보완

- (1) 순시점등형 구산개발 및 시장 개발
- (2) 1~2초 정도 전더는, 즉 시간 지연형 MHC 개발
- (3) 할로겐 전구 등 혼광조명 사용
- (4) 순간정전, 순간전압강하 내성범위 개선

마. 투광기의 청소 및 보존관리

- (1) 청소방법

조명기구의 관, 반사경, 전면유리 또는 글러브 및 전구의 밸브를 기름 세척제 등 중성세제

를 이용하여 충분히 세척한다. 반사경은 다시 다른 형질으로 표면의 얼룩이 없도록 부드러운 형질으로 마무리 한다.

- (2) 청소효과

청소효과는 그림 1, 그림 2와 같다.

바. 기타방법

- (1) 투광기의 특성적용 이용
- (2) 점등의 단계별 회로구성
- (3) 다초점 투광기(多焦點 投光器) 이용
- (4) 보조조명(EMI등) 사용
- (5) 컬러 보정기, 렌즈 및 필터 사용
- (6) 색온도 보상 필터 사용
- (7) 혼광 투광기 사용

II. 결 어

1988년 가을 지구촌 전인류의 시선이 TV브라운관에 집중될 것이다. 따라서 훌륭한 조명시설이야말로 서울올림픽의 진가를 더욱 발휘시켜 줄 것은 분명한 사실이다. 끝으로 금번 서울 올림픽을 계기로 우리 전기인들에게도 새로운 경각심과 함께 인테리어 조명, 건축적 조명, 엘렉트로닉스와 조명, 조명과 생리학, 조명과 심리학, 조명과 재료공학 등 새로운 기술적용 영역의 창조와 개척이 요구된다고 볼 수 있다.