

간사이空港의 電氣施設

라 제 팔

건설교통부 신공항건설기획단

1. 머리말

2000년대에는 동북아를 포함한 환태평양 경제권의 발전과 경제 Global화의 급진전으로 항공교통 수요증대가 예상되고 물류의 중심이 종래의 항만중심에서 공항중심으로 변동되어 가는 추세에 있으며, 소득과 여가시간이 늘어남에 따라 고급교통수단인 항공기 이용을 선호하고 해외여행의 증가로 항공교통수요를 더욱 증대시킬 것이 틀림없다.

따라서 동북아 중추공항으로서의 거점확보 및 경쟁력 강화를 위한 각국의 치열한 경쟁이 예상되며 이중 해상 매립건설 및 24시간 운용가능한 조건 등 수도권신공항과 비슷한 공항으로서 최근 개항한 일본 간사이공항(關西空港)의 시설에 대해 대략 소개하고 전력시설 및 항공보안시설 현황을 파악, 비교 검토하여 사업수행에 만전을 기하고자 한다.

2. 사업개요

'94년 9월 4일 개항한 간사이국제공항은 24시간 운용가능한 공항으로 육지로부터 5km의 근해를 매립한 해상공항(그림 1 참조)으로 수심 17~18m를 매립하였으며 특히 연약지반의 부동침하에 대

하여 각종 대책을 강구하여 시공하였다.

우리 수도권 신공항(그림 2 참조)은 서울도심으로부터 약 50km 거리에 위치한 인천직할시 중구 일원의 영종도 및 용유도 사이의 간석지 일대로서 공항부지 전체면적 총 1700만평중 1400만평이 간석지의 매립으로 건설되는 명실공히 동아시아의 최대공항을 목표로 사업을 수행하고 있으며 시설 규모는 표 1과 같다.

3. 전력공급시설

가. 전력공급개통

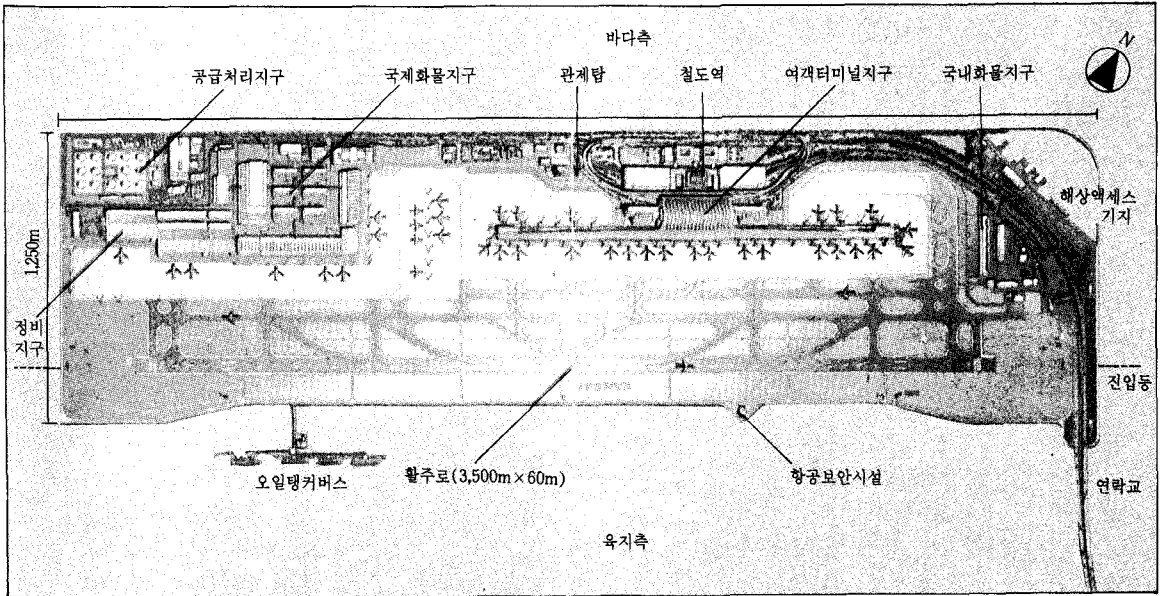
간사이공항의 전력공급은 그림 3과 같이 섬내에 있는 關西電力(株)의 변전소에서 육지측 변전소로부터 77kV와 열병합발전소로부터 22kV를 공급받아 각 사업자에게 필요한 전압으로 강압(22kV, 6.6kV)하여 직접 공급하는 개별공급방식을 채택하였다.

특히 전력공급의 신뢰도를 높이기 위하여 공항내에 열병합발전소를 건설하여 송전선 루트 단락 등과 같은 만일의 사고로 육지측으로부터 전력공급이 중단되어도 24시간 운영공항으로서의 전력공급을 확보하여 공항운영에 지장이 없도록 하였으며 또한 22kV 배전계통을 3회선 스포트네트워크 방

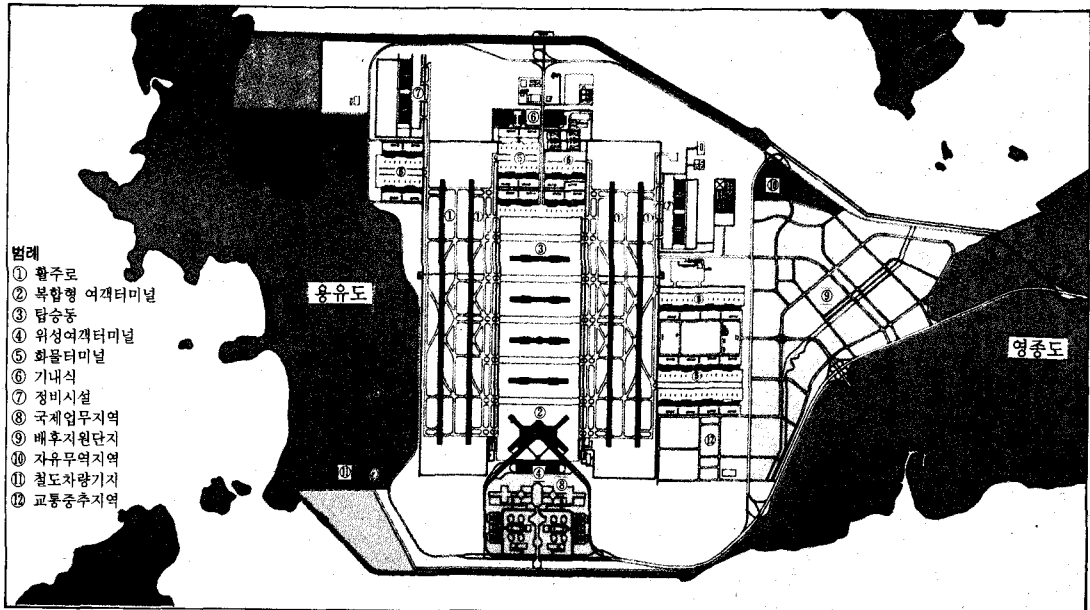
식으로 구성하였다.

한편, 수도권신공항의 전력공급은 영종도 한전
변전소의 154kV와 열병합발전소의 22.9kV를 공

항주변전소에서 수전하여 9개의 중간배전변전소를
거쳐 54개소의 지역변전실에 22.9kV의 전압을 공
급하는 것으로 계획하고 있다.



<그림 1> 간사이공항 시설배치도



<그림 2> 수도권신공항 시설배치도

나. 송전선로

77kV, CV 케이블 600~1,500mm², 2회선 지중선로로 구성되어 있으며 고장발생시 사고지점을 조기에 발견하고 조기복구를 지원하는 시스템을 설치하였으며 공항연결교의 첨가구간에는 자동차, 열차의 주행에 의한 진동이나 기온의 변화에 의한 열신축을 흡수하기 위하여 대규모 신축 흡수장치를 설치하였다.

를 설치하였다.

다. 변전소

변전소는 해상의 인공섬에 위치하고 국제공항의 경관을 고려하여 전체를 옥내 타입 변전소로 건설하였다.

변압기는 77kV/22kV, 45MVA 용량의 변압기 3대로 병렬운전하고 있으며 77kV 개폐설비는 신뢰성과 안전성능이 뛰어난 콤팩트한 GIS(가스절연 개폐장치)를 채용하였고 옥지에 있는 제어소에서 모든 설비를 상시 원격 감시제어하는 시스템으로 운영하고 있다.

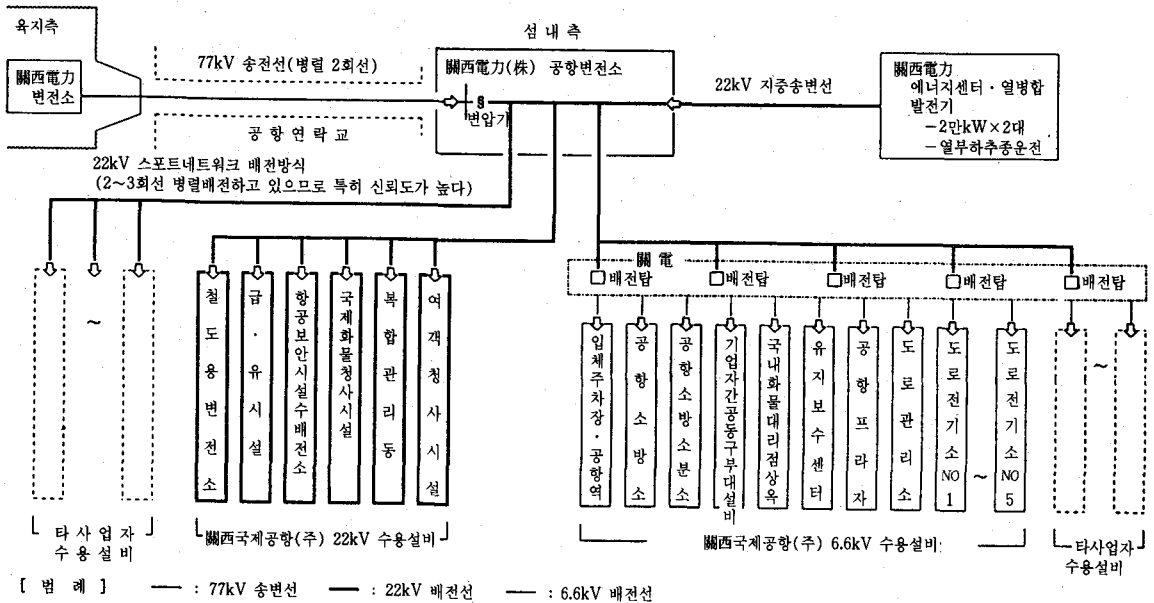
<표 1> 시설규모 비교

구 분	간사이공항	수도권신공항
부 지 조 성	155만평(363만평)	332만평(1435만평)
활 주 로	1본(3본)	1본(4본)
여객터미널	9만1천평(18만3천평)	11만3천평(35만8천평)
운 항 회 수	16만회/년(26만회)	17만회/년(53만회)
여 객 처 리	2500만명/년(4000만명/년)	2700만명/년(1억명/년)
건 설 기 간	'86~'94	'92~'99
건 설 비 용	1조5000억원(약12조원)	4조원

※ ()는 최종 완공기준

라. 배전선로

총연장 81km로서 모두 지중에 매설되어 있고 3회선, 스포트 네트워크 배전방식을 채택하였으며 부동침하에 의한 케이블손상을 방지하기 위하여 새로 개발한 신축성있는 플라스틱 제관으로 신축 계수를 조합시킨 관로를 매설하여 1경간 최대



<그림 3> 간사이국제공항 전력공급계통도

140cm의 부동침하까지 대응할 수 있다.

마. 전력설비의 정보통신시스템

공항섬내의 전력설비는 대부분 육지로부터 원격 감시, 제어되고 있고 여러 정보를 확실하게 운송할 필요가 있다. 이를 위해 육지와의 전송루트는 마이크로파무선과 연육교 첨가의 통신케이블 루트로 구성되어 있다. 특히 공항섬내에 있는 마이크로파 무선용 파라보릭 안테나에 대하여는 경관, 염해 및 보안관점에서 건물내에 수용하였다.

4. 여객터미널 전력공급

가. 전원설비

간사이공항의 여객청사는 연면적 약 30만㎡, 길이 1,700m의 거대한 건물로 여객의 편리성, 안전성, 쾌적성을 도모하고 출발·도착에 필요한 기능을 만족시키기 위하여 공조, 승강, 탑승, 여객수송, 급배수설비 등의 동력설비와 소방방재설비, 컴퓨터 등에 전원을 공급하고 있다.

따라서 안정된 양질의 전력공급을 위해 3회선 스포트 네트워크방식에 의해 수전하여 신뢰도에 만전을 기하고 있다.

여객터미널 배전계통은 그림 4와 같으며 특고전기실에서 6.6kV로 강압하여 2회선으로 배전하고 고압전기실에서 저압으로 강압하여 공급하고 있으며 여객터미널의 시설규모는 표 2와 같다.

나. 전력중앙감시설비

청사내 특고수전설비, 비상용발전설비 및 고압 전기시설의 배전계통 등의 감시, 제어, 계측 등을 위하여 지하 1층에 중앙감시설비를 설치하여 집중 원격감시 제어할 수 있는 시스템으로 구성하였다.

수도권신공항에는 위 기능을 포함한 에너지관리, 기록 가능한 중앙집중감시제어시스템(SCADA)을 설치하고 조명제어시스템을 설치하여 조도제어 및 그룹별로 제어할 수 있도록 계획하였다.

<표 2> 여객터미널 시설규모

구 분	간사이공항	신공항건설계획
청사면적	30만㎡	34만㎡
수전전압	6.6kV	22.9kV
최대전력	20MW(부속4동 포함)	17MW
전기실	22개소(부속4동 포함)	10개소
회선수	2회선(예비선 포함)	2회선
공급전압	400V, 200V, 100V	380V, 220V

다. 비상용발전기

여객터미널의 정전에 대비하여 3,500kVA 발전기 3대를 설치하여 전체 정전시 자동적으로 소방설비, 비상조명 및 컴퓨터 등에 전원공급을 할 수 있도록 하였다.

수도권신공항은 통신실, 컴퓨터실, 중앙감시설비, 방제센터 등에 공급하도록 무정전전원설비(UPS) 및 발전기 설치방안을 검토하고 있으며 비상조명용으로 직류전원설비 설치도 계획하고 있다.

라. 터미널 지하 1층에 중앙방제센터 설치

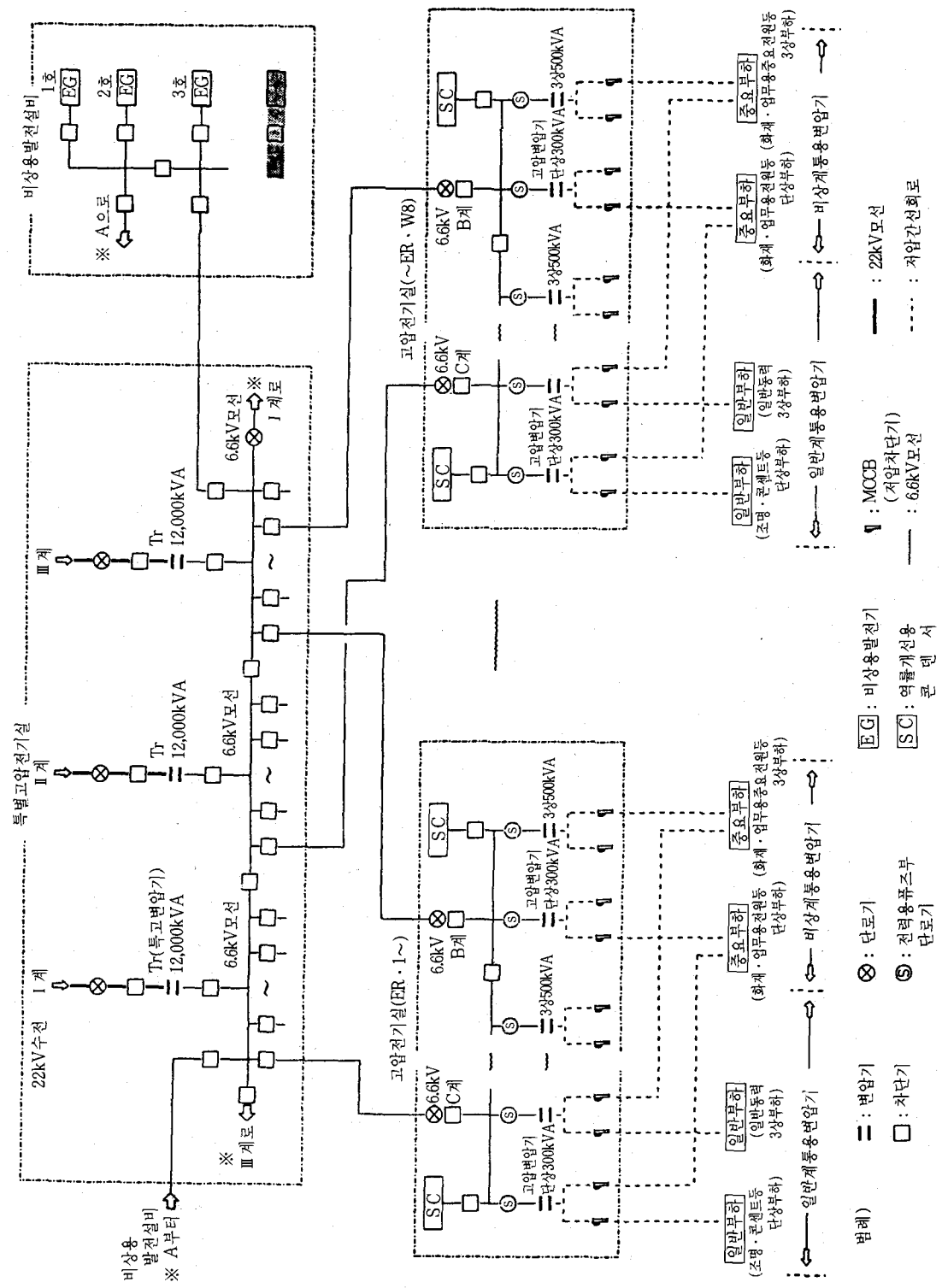
자동화재 경보기와 감시 TV에 의하여 발화의 확인, 피난유도지시와 안내방송 및 소화활동의 지시와 함께 소화설비 조작이 가능하도록 하였다.

마. 고감도 자동화재 경보시스템

터미널의 천정이 높기 때문에 통상의 감지기로는 화재발견이 지연되므로 연기농도 20%의 고감도를 감지하는 광전식 분리형 감지기 설치로 화재의 조기발견 및 신속한 피난이 가능하도록 되어 있으며, 먼지 등에 의한 영향에 대하여도 필터시험을 하고 오보가 없도록 검정하여 신뢰도가 높은 방재시스템을 설치하였다.

5. 열병합발전시설

가. 간사이공항은 대기오염방지, 에너지절약, 설비비절약, 육지측 송전계통 사고시 전원확보



<그림 4> 여객터미널 배전계통도

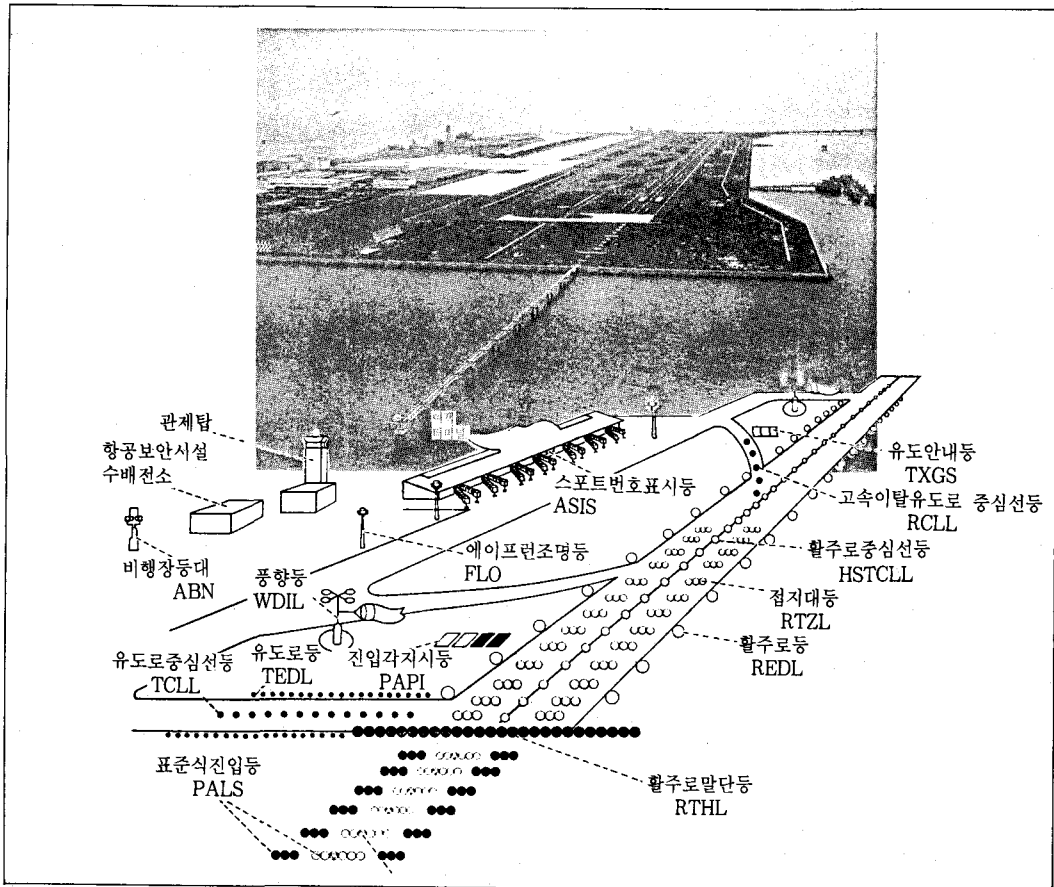
를 위하여 열병합발전소를 건설하였으며 특히 건설부지가 30m 깊이의 매립연약지반으로 침하가 예상(50년후 31cm)되어 유압적으로 바닥레벨 조정가능한 구조로 설치하였으며, 열플랜트는 중앙과 남, 북 3개지구에 분산배치하여 연중 24시간 공항에 열을 공급하고 에너지센터에서 원격제어방식으로 운영하여 무인화시켰다.

나. 가스터빈은 DC-10이나 B-747 등의 대형 여객기용 제트엔진을 산업용으로 개조한 것으로 연료는 통상 도시가스로 운전하고 있지만 육지로부터 가스공급이 중단될 경우를 대비하여 등유로도 운전이 가능토록 하였으며 건설방법은 표3과 같다.

<표 3> 건설방법 비교

구분	간사이공항	신공항건설계획
운영주체	간사이국제공항 열공급 주식회사 • 출자회사 - 關西국제공항주식회사 - 關西전력주식회사 - 大阪가스주식회사	민자유치방안검토(민· 관 합동법인)
발전형식	열생산을 목적으로 한 발전시스템	전력생산을 목적으로 한 발전시스템(타당성조사)
발전용량	40MW	26MW~120MW
공급지역	공항섬내	공항지역
향후계획	'98년까지 열수요를 추 정 증설할 계획임	단계별 수요증가에 따라 대처예정

6. 항공등화시설



<그림 5> 간사이공항 항공등화 배치도

<표 4> 항공등화 설치현황

등화 시설명	간사이공항	수도권신공항	기 능	
진 입 등	간격	30m	항공기에 진입 경로, 진입방향, 고도, 거리를 알려주는 등화	
	형식	ALSF-Ⅱ		
	위치	진입단에서 900m 전까지		진입단에서 900m 전까지
	특징	진입등중 06방향 523m 24방향 466m 구간은 해상에 교량을 건설하여 설치		매립지역에 설치예정
활 주 로 등	간격	60m	활주로의 윤곽을 나타내주는 등화	
	위치	활주로 변에서 3m 이내		활주로 변에서 3m 이내
활주로중심선등	간격	15m	활주로의 중심선을 알려주는 등화	
	위치	활주로 중심선에 설치		활주로 중심선에 설치
진 입 각 지 시 등	수량	8대	항공기에 착륙 각도를 알려주는 등화	
	위치	진입방향에서 왼쪽		진입방향에서 양쪽
접 지 대 등	간격	30m	항공기에 착지 지점을 알려주는 등화	
	위치	진입단에서 900m까지		진입단에서 900m까지
활 주 로 말 단 등	진입단	44등	활주로의 입구와 끝을 알려주는 등화	
	종단	24등		23등
설 치 등 급	CAT-Ⅱ	CAT-Ⅲ		

※ 항공등화는 국제기준(ICAO)에 의해 설치되는 사항으로 활주로 운영등급에 따라 설치간격 및 시설이 다르며 간사이공항은 장래 CAT-Ⅲ 등급의 항공등화로 추가시설할 계획임.

7. 맺음말

가. 간사이공항은 이·착륙하는 항공기 조종사에게 불빛을 이용하여 시각적인 정보를 제공하기 위해 그림 5와 같이 항공등화를 설치하고 컴퓨터를 사용한 집중제어감시시스템으로 각 시설의 운용상태, 고장개소 내용, 시간 등을 표시, 기록하도록 되어 있다.

나. 발전기와 무정전전원장치를 설치하여 정전시 항공등화에 예비전원을 규정된 시간(대부분 1초 이내)에 공급토록 되어 있으며 24시간 운용공항의 특성상 작업의 효율화를 위하여 등기세정차, 배광측정차, 조명전원차 등을 이용한 유지보수 기계화를 추진하였다.

다. 간사이국제공항의 항공등화시설은 CAT-Ⅱ 등급(시정거리 350m 결심고도 30m)으로 설치하였으나 수도권신공항은 간사이공항보다 더 나쁜 기상조건에서 이착륙이 가능한 CAT-Ⅲ등급(시정거리 200m)으로 설치할 계획이며 현황은 표 4와 같다.

수도권신공항은 연간 여객 1억명을 목표로 1700만평의 부지위에 건설되는 대규모의 공항으로서 동북아지역의 중추공항으로 부상될 것이다. 따라서 성공적인 사업수행을 위하여는 충분한 사전계획과 정밀시공은 물론 공항이용객에게 최대한의 안전성 및 편의성 등을 충분히 제공토록 서비스를 극대화하여 세계의 공항으로 이미지를 구축할 수 있어야 한다.

그러기 위하여는 우선 높은 신뢰성 및 고품질의 전원이 공급되어야 하겠다. 특히, 항공기의 안전운항과 직결되는 항공보안시설과 공항이용객에 대한 편의시설에 대한 전원공급시설은 인체의 신경계통이라고 할 수 있는 주요시설로서 수도권신공항의 완벽한 에너지공급시설을 위하여 간사이국제공항의 시설현황 뿐만 아니라 운영상의 문제점 및 해외 주요공항 등을 병행검토하여 세계 최고의 공항이 될 수 있도록 노력할 것이다.