

특집 : 새로운 세기를 맞이하여 21세기의 대형 프로젝트를 특집으로 소개합니다.

-편집자주-

인천국제공항철도 PROJECT

지왕률¹⁾ · 박민수²⁾

1) 정회원, (주)청석엔지니어링 지반공학부 상무이사, 한양대학교 공대 겸임교수

2) (주)청석엔지니어링 지반공학부

1. 서 언

21세기의 세계 항공수요에 대비하여 아시아, 태평양 지역의 허브 공항기능을 담당할 인천국제공항이 점차 그 위용을 갖추어 감에 따라 인천국제공항으로 물자와 인원의 수송을 위한 공항접근 교통수요가 대규모로 발생함으로써 이의 충족을 위한 교통시설이 필요하게 되었다. 이에 따라 수도권과 공항간의 연결 교통수단으로 안전성, 쾌적성, 고속성, 대량 운송성을 만족하는 철도사업 시행에 따라 1997년도 민자유치 대상 사업으로 선정되었다. 추진경위 및 향후추진계획은 다음과 같다.

1.1 추진경위

- ▶'90. 12: 타당성 조사(전교부)
- ▶'93. 12~'95. 12: 1단계(신공항~김포간)
기본 및 실시설계(건설교통부)
- ▶'98. 6. 25: 민자유치시설 사업기본계획고시
- ▶'98. 11. 23: 민자유치시설 사업계획서 접수(철도청)
- ▶2000. 10: 민자사업자 지정

1.2 향후 추진계획

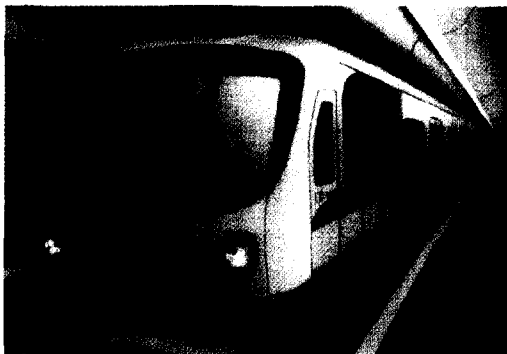


그림 1. 인천국제공항 차량 조감도

- ▶2000. 6~12: 1단계구간 정부실시설계 검토
- ▶2000. 11. 30: 1단계구간 실시계획 신청
- ▶2000. 12. 30: 1단계구간 실시계획 승인
(차후 변경 조건부)
- ▶2000. 10~2001. 1: 1단계구간 정부시행
실시설계 설계보완
- ▶2001. 1: 시범구간 착공
- ▶2000. 11~2001. 10: 2단계구간 기본 및 실시설계
- ▶2001. 12: 2단계 구간 실시계획 신청

2. Project 개요

현재 인천국제공항철도 Project의 개요는 다음과 같다

- 1) 사업명: 인천국제공항철도 민간투자사업
- 2) 사업자: (가칭)인천국제공항철도주식회사
- 3) 노선개요
주요경유지: 인천국제공항~김포공항~수색~공덕~서울역
(그림 2. 인천국제공항철도 노선도 참조)
노선연장 : 61.5 km(복선전철)
정거장 : 10개소
차량기지 : 1개소

표 1. 환승역 현황

환승역	환승 노선
서울역	경부 고속철도 및 국철 경부선과 환승
공 덕	서울 지하철 5호선, 6호선, 10호선과 환승
홍 대	서울지하철 2호선과 환승
수 색	서울지하철 6호선과 환승
김포공항	서울지하철 5호선, 9호선과 환승
굴 현	인천 도시철도 1호선과 환승
경 서	인천 도시철도 2호선과 환승



그림 2. 인천국제공항철도 노선도

현재의 인천국제공항철도 Project 진행 상황을 보면 1 단계 구간은 정부시행 실시설계구간으로 김포공항 통과구간을 제외하고는 실시설계가 완료된 상태이며 일부구간은 노반공사가 완료된 상태로 2005년 개통을 목표로 시공중에 있다. 2단계 구간은 기본계획을 수립중에 있으며 2007년 완공을 목표로 하고있다.

3. 단계별 운행 및 반복운행계획

인천국제공항철도의 1단계 구간은 신공항~김포공항(영업연장: 37.54 km)간으로 2005년 개통예정이며 김포공항역과 신공항1역간을 직통열차 및 통근열차를 일정시격으로 운행하며 초기 단계에서는 중간역에서 반복운전 없이 종단역에서만 반복운전을 할 계획이다. 2단계 구간까지 전구간(신공항1~서울역: 영업연장→56.96 km)은 2007년 개통예정으로 서울역과 신공항1역간을 직통열차 및 통근열차를 일정 시격으로 운행하며 전구간이 개통되는 2007년부터는 승객수요 및 운행시격을 감안하여 중간역인 경서역에서 시내통근열차를 구간 반복운전하며 종단역에서는 직통열차 및 공항통근 열차를 반복운전할 계획으로 있다.

4. 수송수요 및 열차운전 계획

인천국제공항철도의 주목적은 인천국제공항 이용객의 공항으로의 원활한 이동이지만, 인천시 도시철도 1, 2호선과 연계되어 경인축의 주요 철도망으로 작용할 수 있으며 또한 서울시내에서도 서울시의 지하철망과 연계되어 지역교통체계에서 큰역할을 수행하여야 한다.

따라서 인천국제공항 교통수요 뿐만 아니라 수도권 교통수요 예측결과를 포함시켜 표 2와 같은 교통수요를 예측하였으며 2020년의 최대 재차인원 33,443명/시간에 적합한 차량계획 및 열차운전계획을 선정하였으며 표 3과 같다.

표 2. 연도별 최대 재차수요

년도	시내통근구간 (서울역~경서)	공항구간 (경서~신공항)
	출근 최대시 (07:00~09:00)	공항 최대시 (16:00~18:00)
2005년	4,816 (김포공항~경서)	4,537
2007년	17,275	5,818
2010년	19,535	7,641
2015년	28,051	9,710
2020년	33,443	12,336

표 3. 열차운전계획

구분	내용
운행방안	직통열차+통근열차 혼재운행
차량형식	대형전철: 3.2m×4.5m×210m 직통열차 횡방향 4열좌석 배열, 통근열차 종방향 좌석배열
구간운전	직통열차: 서울역↔신공항 통근열차: 서울역↔경서 서울역↔신공항
운전시각	직통열차: 30분시각 통근열차: 평균 4.3분(최소운전시각 2.5분)
정차시간	직통열차: 60초(김포) 통근열차: 30초(각역정차)

표 4. 선로설계기준

구분	지상	지하
궤간	1,435mm	
설계속도	150km/h	120km/h
슬랙(S)	S=2,250/R (최대25mm이하)	
최소곡선반경	본선	600m이상
	정거장	600m이상
완화곡선길이	1,300C이상	1,000C이상
곡선간의 직선길이	70m 이상	50m 이상
캔트(C)	C= 11.8V ² /R-C' (C'=0~100mm)	
차량한계	3,200×4,750	3,200×4,750
건축한계	4,200×6,450	3,600×5,250
구축한계	지하 4,100×6,080	
최급구배	본선	25/1,000 이하
	정거장	3/1,000 이하
	측선	3/1,000 이하
최소구배	2/1,000 이상	
중곡선반경	R=10,000 이상	
곡선부에 있어서 전축한계의 확폭량	W= 24,000/R	
승강장 길이	210m	205m
궤도중심 간격	4,300mm이상	4,000mm+b이상
설계하중	Q-25	
레일	60kg/m	
레일면(R.L)에서 시공기면까지의 높이	680mm (자갈도상)	730mm (콘크리트도상)

5. 선로설계기준

선로설계기준은 정부에서 국유철도건설규칙 및 민자사업계획서와 동일하게 적용되었으며 이 기준중 승강장의

길이는 수송수요에 맞추어 기존의 10량 편성에서 8량 편성으로 조정함으로써 지상구간은 170m, 지하구간은 165m로 조정해야 한다(표 4. 참조).

6. 노반구조물의 적용현황

인천국제공항철도의 노선이 도심부의 시가지지를 따라 계획되고 있어 건설공사가 곤란하며, 시공중에 발생하는 작은 사고라도 그 피해는 노상교통 및 주변건물에 막대한 손상을 주게된다. 따라서 공공시설은 물론 주변건물, 시민의 안전과 재산상의 피해가 생기지 않도록 주도 면밀한 공법검토와 시공관리를 해야 한다.

인천국제공항철도의 시공법은 크게 나누어 지상공법, 개착식공법, 그리고 터널공법으로 분류할 수 있다. 이들 공법의 선정은 지반의 지질상태, 지하수상태, 지형조건, 공항철도의 구축심도, 노선주변의 여건등 다각적인 요소

표 5. 선로구조물 적용현황

구분	연장(m)	공법
지상	20,435	철,성토공
교량	4,604	Steel Box Girder·R·C빔, R·C라멘
개착 U-TYPE	684	H-PILE+약액주입 SHEET PILE
개착 BOX	13,788	H-PILE+약액주입 SHEET PILE
터널	단선병렬	1,360
	복선	17,384
고가	510	R·C라멘
정거장 개착	1,040	H-PILE+약액주입 SHEET PILE
터널	160	2-ARCH NATM 공법
계	59,965	

가 종합적으로 검토 분석되어 그 지반상태와 조건에 적합한 경제적이며 시공성이 있는 최적공법으로 선정해야 한다. 이러한 고려사항들에 의거한 전구간의 적용공법 현황은 다음과 같다.

7. 지반조사 및 시공현황

지하구간이 대부분인 지하철의 설계에서는 기본설계시 100m, 실시설계시 50m 간격으로 시추조사를 시행하여 지층을 파악하고 있으며 교량설계시에는 교각 및 교대 위치를 조사하여 기초설계에 반영하고 있다. 현재 인천국

제공항철도 실시설계구간의 지반조사는 노반하부의 지층 현황을 파악하여 안전성을 확보하기에는 부족한 실정으로 추가조사를 통하여 시공시 설계변경을 최소화할 필요가 있다.

인천국제공항철도의 경우, 2단계구간(김포공항~서울역)의 지지기반은 풍화잔류토 및 풍화암, 연암층으로 대단히 양호한 상태이나, 1단계구간(신공항~김포공항)중 영종도 구간은 연약지반이 존재하여 현재 미시공 상태인 중요 구조물의 위치에 정밀한 조사가 필요하다.

김포공항 통과구간은 현재 개착식 BOX와 복선터널로 되어 있으며 이중 계류장 하부구간은 점토층이 깊게 분포되어 기술적으로 터널시공이 난해한 상태이며 따라서 Geotomography조사 등을 실시하여 연약지반의 규모와 위치, 물성치를 정확히 파악하여 설계시 공법선정에

Data로 활용되도록 하여야 하며, 이외에도 탄성파탐사, 전기비저항탐사 등의 정밀조사로 시공시 항공기가 계속 활주로를 운행중인 김포공항구간의 안전성을 확보해야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. (가칭)인천국제공항철도주식회사, 1999, 인천 국제공항철도 민자유치사업 기본계획종합보고서.
2. (가칭)인천국제공항철도주식회사, 2000, 인천국제공항철도 민자투자사업 1단계구간 실시설계검토 용역 설계검토 요약보고서.
3. New airport coordination office, 1996, Airport core programme in Hong Kong.