

한·중 열차페리시스템 구축방안 연구1)

A Study on Train-Ferry System between Korea and China

유재균*
Yoo, Jae-Kyun

이용상**
Lee, Yong-Sang

한은영***
Han, Eun-Young

ABSTRACT

The purpose of this study is establishing train-ferry system in Korea. Train-ferry system have a competition over present transportation system in international cargo trade market between Korea and China. And, the operation of train-ferry transportation system between Korea and China is meaningful project in the point of providing various choices to clients.

1. 서 론

한국과 중국의 교역량은 매년 급격히 증가하고 있으며, 특히 중국의 WTO가입으로 대외개방이 본격화됨에 따라 한·중간의 교역량은 현재보다 더욱 증가될 것으로 전망된다. 현재 한·중간 교역은 해상을 통해서 이루어지고 있으며 이에 따라 선박으로의 상·하역에 따른 비용이 발생하고 이는 한·중 교역품의 가격경쟁력에 부담으로 작용하고 있다.

현재 남북간의 직통교통로 연결이 활발히 진행되고 있어 대륙으로의 화물수송루트 개발이 조만간 이루어질 전망이다. 특히 중국 동북3성 지역으로의 물동량은 남북 직통로를 이용할 경우 현재보다 운송시간이나 비용 측면에서 매우 유리할 것으로 전망되고 있다. 그러나 중앙아시아지역이나 중국서남부 지역으로 물동량은 북한을 통한 육상수송로 보다는 해상수송로가 보다 유리할 것이다. 특히 한·중간 열차페리시스템은 그 효과를 더욱 증가시킬 것으로 기대된다.

본 논문에서는 다음과 같은 순서로 한·중 열차페리시스템의 구축방안을 논의하고자 한다. 먼저 중국내의 철도망에 대해서 간략히 살펴보고자 한다. 한·중 열차페리의 궁극적인 목적지는 중국 내륙이나 중앙아시아 더 멀리 가는 유럽이기 때문에 중국내의 철도망에 대한 이해가 필수적이다. 다음으로는 우리나라의 열차페리 대상항으로 거론되고 있는 인천항에 대해서 알아보고자 한다. 인천항은 단기적인 열차페리 대상항으로 거론되고 있는데 이에 대한 철도접근방안과 국내 각 지역으로의 열차페리화차의 운행방안을 제시하는 것으로 결론에 갈음하고자 한다.

2. 중국의 철도교통망

중국의 철도망은 '八縱八橫'이라는 큰 틀로 분류되어 기존 철도의 복선화, 전기화 및 일부구간 신설 등 철도 분담률을 향상시키기 위한 사업들이 추진되고 있다.2)

2.1 八縱 (중국 종단 철도)

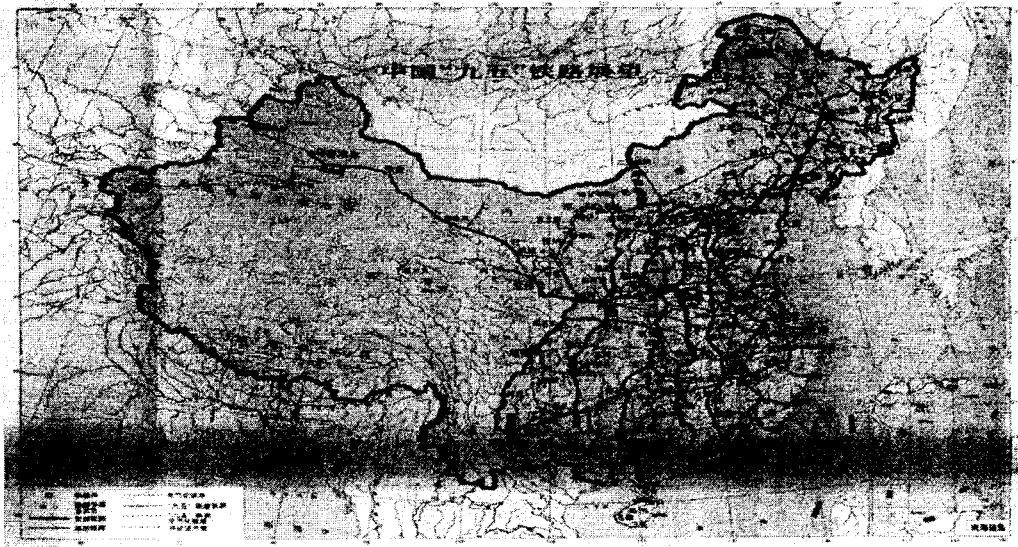
*한국철도기술연구원, 선임연구원, 회원

**한국철도기술연구원, 책임연구원, 회원

***한국철도기술연구원, 연구원, 비회원

1) 본고의 내용은 한국철도기술연구원(인하대 황해권수송시스템 연구소, 유신코퍼레이션 및 주식회사 해사기술 참여)이 수행한 「동북아연결 복합물류시스템의 기술개발에 관한 연구(2차년도)」의 일부를 요약한 것이다.

2) 본 사업은 九·五(1996년~2000년) 및 十·五(2001년~2005년) 계획에 의거 추진되고 있음.



<그림 1> 중국의 철도망 (8縱)

(가) 경합선(京哈線)

이선은 북경(北京)(京)에서 흑룡강(黑龍江)성 성도(省都)인 하얼빈(哈爾濱)(哈)에 이르는 중국 동북부 종단선로로서 북경(北京), 천진(天津), 진황도(秦皇島)를 거쳐 요령(遼寧)성 성도(省都)인 심양(瀋陽)을 지나 길림(吉林)성 성도(省都)인 장춘(長春)을 거쳐서 하얼빈(哈爾濱)에 이르는 노선이다.

(나) 동부연해철로(東部沿海鐵路)

흑룡강(黑龍江)성 하얼빈(哈爾濱)에서 절강(浙江)성 장흥(長興)에 이르는 중국 동부 종단노선이며 기존 선로의 전기화, 복선화, 일부구간 신설 등 건설을 추진 중이다. 하얼빈(哈爾濱), 장춘(長春), 심양(瀋陽), 따론펬(大連), 엔타이(煙臺), 청도(靑島), 일조(日照), 연운항(連雲港)과 항주(杭州)까지 연결되며, 엔타이(煙臺)-따론펬(大連) 열차페리는 본 사업의 일환으로 추진되고 있다.

(다) 경호선(京滬線)

북경(北京)(京)-상해(上海)(滬)간 노선으로서, 북경(北京), 천진(天津), 제남(濟南), 남경(南京) 및 상해(上海)를 연결하고 있다. 여객전용 고속전철 사업도 十·五기간 중 추진될 예정이다.

(라) 경구선(京九線)

북경(北京)(京)-홍콩(九:九龍)간 노선으로서, 북경(北京), 하택(荷澤), 구강(九江), 남창(南昌), 길안(吉安), 공주(贛州), 용천(龍川), 심수(深圳)를 거쳐 홍콩의 구룡(九龍)과 연결된다.

(마) 경광선(京廣線)

북경(北京)(京)-광주(廣州)(廣)간 노선으로서, 중국의 중부를 종단하는 대표적인 선로이며 북경(北京), 석가장(石家莊), 정주(鄭州), 무한(武漢), 장사(長沙) 및 광주(廣州) 등 각 성의 성도(省都) 및 대도시와 연결된다.

(바) 대담선(大湛線)

산서(山西)성 대동(大同)(大)시와 광둥(廣東)성 뇌주(雷州)반도의 항구도시인 담강(湛江)(湛)을 연결하는 중국 중부 종단노선으로서, 대동(大同)은 북으로 집녕(集寧)을 거쳐 TMGR의 중국 접경

지역인 내몽고자치구(內蒙古自治區)의 이련호특(二連浩特)과 철도로 연결되며 대담선(大湛線)은 남으로 태원(太原), 임분(臨汾), 낙양(洛陽), 양번(襄樊), 석문(石門), 회화(懷化), 유주(柳州)를 거쳐 담강(湛江)과 연결된다.

(사) 포류선(包柳線)

내몽고자치구(內蒙古自治區)의 포두(包頭)(包)시에서 광서장족자치구(廣西壯族自治區)의 유주(柳州)시를 연결하는 중국 중·서부 종단노선으로서, 포두(包頭)시에서 섬서(陝西)성의 연안(延安)시와 성도(省都)인 서안(西安)과 안강(安康)시를 거쳐 중경(重慶)직할시, 귀주(貴州)성 성도(省都)인 귀양(貴陽)을 지나 유주(柳州)에 이른다.

(아) 난곤선(蘭昆線)

감숙(甘肅)성 성도(省都)인 난주(蘭州)(蘭)와 운남(雲南)성 성도(省都)인 곤명(昆明)(昆)을 연결하는 중국 서부 종단노선으로서, 난주(蘭州)에서 섬서(陝西)성의 보계(寶鷄)시, 사천(四川)성 성도(省都)인 성도(成都) 및 사천(四川)성 서창(西昌)시를 거쳐 곤명(昆明)에 이른다.

2.2 八橫 (중국 횡단 철도)



<그림 2> 중국의 철도망 (8橫)

(가) 경란선(京蘭線)

북경(北京)(京)과 감숙(甘肅)성 성도(省都)인 난주(蘭州)(蘭)를 연결하는 중국 북부 횡단노선으로서, 북경(北京), 대동(大同)(山西성), 내몽고자치구(內蒙古自治區)의 집녕(集寧), 포두(包頭)와 영하회족자치구(寧夏回族自治區)의 성도(省都)인 은천(銀川)을 거쳐 난주(蘭州)에 이른다.

(나) 매운북통도(煤運北通道)

섬서(陝西)성 신목(神木)에서 하북(河北)성 항구도시인 황화(黃驛)를 연결하는 중국 중·북부 횡단노선이며 석탄운반전용 선로이다.

(다) 매운남통도(煤運南通道)

산서(山西)성 장치(長治)에서 하북(河北)성 감단(邯鄲)을 거쳐 산둥(山東)성 성도(省都)인 제남(濟南)을 연결하는 488km의 중국 중부 횡단노선이며 석탄운반 전용 선로이다.

(라) TCR(Trans China Railway)

중국 중앙부를 횡단하여 중앙아시아에 이르는 TCR(Trans China Railway : 중국횡단철도)을 의미한다. TCR은 농해선(隴海線)(연운항-난주)(連雲港-蘭州) 및 난신선(蘭新線)(난주-아랍산구)(蘭州-阿拉山口)의 결합 노선이며 강소(江蘇)성 연운항(連雲港)을 기점으로 서주(徐州)(강소(江蘇), 정주(鄭州)(河南성 省都), 낙양(洛陽)(河南성), 서안(西安)(陝西성 省都)을 거쳐 감숙(甘肅)성 성도(省都)인 난주(蘭州)에 이르는 중국 중부 횡단철도이다. 난주(蘭州)에서 북서 방향으로 진출하여 감숙(甘肅)성의 성계(省界)를 통과, 신강(新疆)위그루자치구(自治區)에 이른다. 다음 신강(新疆)성 성도(成都)인 오로목제(烏魯木齊)를 통과하며 카자흐스탄 접경지점인 아랍산구(阿拉山口)에 연결된다.

(마) 영서선(寧西線)

강소(江蘇)성 성도(省都)인 남경(南京)(寧)에서 감숙(甘肅)성 성도(省都)인 서안(西安)(西)까지 이르는 1,028km의 중국 중·남부 횡단노선이며 서안(西安), 하남(河南)성 남양(南陽) 및 황천(潢川), 안휘(安徽)성 성도(省都)인 합비(合肥), 강소(江蘇)성 성도(省都)인 남경(南京)을 거쳐 상해(上海)와 연결된다.

(바) 연강철도(沿江鐵路)

상해(上海)에서 중경(重慶)에 이르는 2,400km의 양자강(長江) 연강(沿江)지역 횡단노선이며 상해(上海), 중경(重慶)의 2개 직할시와 강소(江蘇), 안휘(安徽), 강서(江西), 호북(湖北) 등 4개성을 연결하고 있다. 상해(上海)-남경(南京)-동릉(銅陵)-구강(九江)-무한(武漢)-형문(荊門)-지성(枝城)-달현(達縣)-중경(重慶)과 연결된다.

(사) 호곤선(滬昆線)

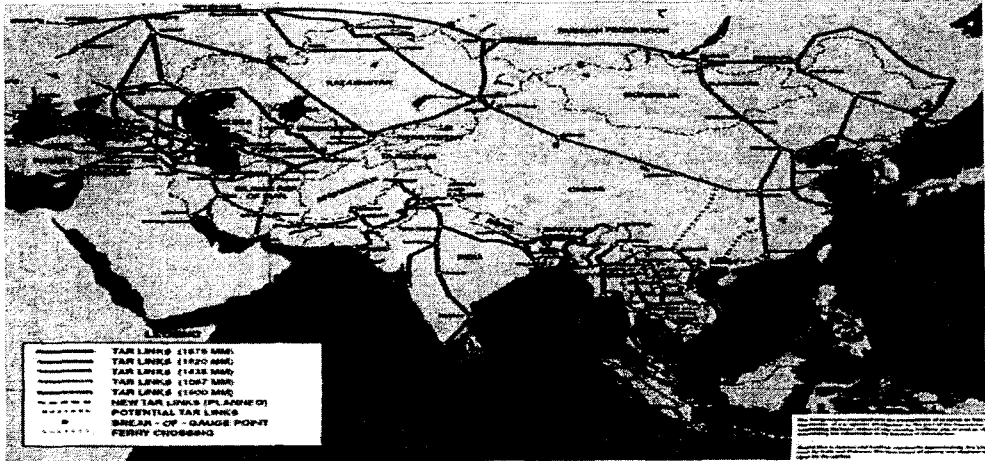
상해(上海)(滬)와 운남(雲南)성 성도(省都)인 곤명(昆明)(昆)을 연결하는 2,699km의 중국 남부 횡단철도이며 상해(上海)-항주(杭州)-금화(金華)-옹담(鷹潭)-향당(向塘)-주주(株州)-회화(懷化)-귀양(貴陽)-곤명(昆明)과 연결된다.

(아) 서남출해통도(西南出海通道)

중국의 서남지역을 바다로 연결한다는 계획에서 추진되고 있는 이 사업은 중국 서남지역 내륙 지방인 운남(雲南)성 은락(恩樂)을 기점으로 대리(大理), 곤명(昆明), 위사(威舍)를 거쳐 남녕(南寧)-북해(北海)(항구) 및 남녕(南寧)-담강(湛江)(항구)을 연결하는 중국 최남단 횡단선로이다.

2.3 중국횡단철도(Trans China Railway : TCR)

중국에서는 TCR을 현대의 비단길(絲綢之路) 또는 신 아시아-유럽 대륙교(新亞歐大陸橋)라고 한다. 황해의 항만인 중국 장쑤(江蘇)성 런윈강(連雲港)에서 신장(新疆) 위그루 자치구의 아랍산구(阿拉山口)까지 4,131km의 선로인 TCR은 중국의 동부·중부·서부의 10개성을 동서방향으로 횡단하는 중국 제 1의 동서횡단철도이다.



<그림 3> TCR 연결 경로

TCR은 중국의 아라산커우에서부터 선로는 표준궤(1,435mm)에서 광궤(1,520mm)로 바뀌어 20km 떨어진 카자흐스탄의 Druzhba와 연결되며 다시 서쪽으로 약 300km 떨어진 Actogay와 연결된다. Actogay에서는 북·중·남 3개 노선과 연결되는데 그 경로는 다음과 같다.

(가) 북선 (北線)

Balkhash와 유명한 광산도시인 Karaganda, 카자흐스탄의 수도인 Astana를 연결하며 카자흐스탄 북부의 TSR 접점인 Petropavlsk와 연결되어 러시아, 폴란드를 통과하며 북유럽 국가들과 연결된다.

(나) 중선 (中線)

카자흐스탄 제1의 도시인 Almaty를 경유하여 러시아, 슬로바키아, 헝가리, 오스트리아, 덴마크, 독일, 프랑스를 연결하여 영국에 이른다.

(다) 남선 (南線)

중선의 Almaty에서 트루크메니스탄의 Ashgabat를 경유하여 이란으로 진입하며 터키, 불가리아, 유고슬라비아를 경유하여 중부·서부 유럽과 연결된다.

3. 중국 연타이(煙臺)-따롰(大連) 열차페리사업 현황

90년대 초부터 동북 3성의 물동량 증가로 인해 北京에서 중국을 종단(縱斷)하는 京滬선(北京-上海), 京廣선(北京-廣州), 京九선(北京-홍콩) 등 3대 철도에 과부하현상이 발생되어 동북3성의 물량을 남부지방으로 수송하는 또 다른 종단노선을 신설하게 된다.

본 사업은 총 2,200km의 철도 및 해상루트로 구성되며 기존 철도에 부분적으로 신설 및 전철화 또는 복선화 등의 공사를 시공하며 전 통로는 十·五기간이 끝나는 2005년에 개통될 예정이다.

이 통로는 기점인 북쪽 하이룽장(黑龍江)성 하얼빈(哈爾濱)에서 시작하여 현재 電氣化 개조중인 기존의 하따(哈大)철도를 이용해 따롰에 도달한다(구간거리 : 946km). 다음 새로 건설중인 大連-煙臺 해상 열차페리로 보하이(渤海)해협을 가로질러 煙臺에 도달한다(구간거리 : 170km). 다시 현재 북선 개조중인 기존의 란옌(藍煙)철도로 란춘(藍村)에 연결된다(구간거리 : 183km). 새로 건설되는 藍村에서 룡하이(隴海)철도의 신이(新沂)까지 이르는 철도(구간거리 : 324km)는 현재 건설중인 신이-창싱(長興)철도(구간거리 : 577km)와 연결되어 남쪽 끝 저장(浙江)성 창싱에 이른다.



<그림 4> 동북지방에서 양자강 삼각주 지구까지 육상 및 해상 철도 통로

烟臺-大連 해상 열차페리의 항로는 89海里(약 170km)이며 열차페리의 중요공사는 페리부두, 철도인입선 및 선박 등 3개 부문으로 구성된다. 본 사업의 총 투자금액은 24억 3천만 위엔(元)으로 중국 철도부가 50%를 부담하고 烟臺市 및 大連市 각각 25% 출자하게 된다. 엔타이항의 열차페리 부두는 제4 제티(Jetty) (第四突堤)이며, 따렌시의 열차페리부두는 뤼순(旅順)항 양토우와(羊頭洼) 북측으로서 현재 공사가 진행중에 있으며 이 공사는 2005년 하반기에 완공예정으로 있다.

4. 인천-엔타이간 열차페리와 경의선-TSR철도와의 비교

4.1 양 철도노선의 연결 경로



<그림 5> TCR과 TSR의 연결 경로

(가) 인천-모스크바 연결경로

인천에서 열차페리를 이용하여 엔타이와 연결된 후 중국 내 지난(濟南)-취저우(徐州)-우루무치(烏魯木齊)-아라산커우(阿拉山口)를 거쳐 카자흐스탄의 Druzhba와 연결된다. 이후 Druzhba에서 Actogay를 경유하여 Karaganda, Astana를 지나 카자흐스탄 최북부에 있는 Petropavlsk와 연결되고 여기서 TSR로 모스크바와 연결되며 총 거리는 8,673km이다.

<표 1> 인천-모스크바 거리표

단위: km

인천	인천							
烟臺	500	烟臺						
濟南	1,024	524	濟南					
徐州	1,341	841	317	徐州				
烏魯木齊	4,769	4,269	3,745	3,428	烏魯木齊			
Druzhba	5,265	4,765	4,241	3,924	496	Druzhba		
Petropavlsk	6,645	6,145	5,621	5,304	1,876	1,380	Petropavlsk	
Perm	7,236	6,736	6,212	5,895	2,467	1,971	591	Perm
Moscow	8,673	8,173	7,649	7,332	3,904	3,408	2,028	1,437

(나) 서울-모스크바 연결경로

서울에서 경의선을 이용하여 중국 단둥(丹東)과 연결되어 중국 내 선양(瀋陽)-창춘(長春)-하얼빈(哈爾濱)-만저우리(滿州里)를 통과하여 만저우리에서 러시아 국경을 통과하여 북진, TSR 접점인 Chita와 연결된다. Chita에서 TSR로 모스크바와 연결되며 총 거리는 8,927km이다.

<표 2> 서울-모스크바 거리표

단위: km

서울	서울							
신의주	486	신의주						
瀋陽	770	284	瀋陽					
滿州里	2,249	1,763	1,479	滿州里				
Chita	2,723	2,237	1,953	474	Chita			
Ulan Ude	3,280	2,794	2,510	1,031	557	Ulan Ude		
Petropavlsk	6,899	6,413	6,129	4,650	4,176	3,619	Petropavlsk	
Perm	7,490	7,004	6,720	5,241	4,767	4,210	591	Perm
Moscow	8,927	8,441	8,157	6,678	6,204	5,647	2,028	1,437

4.2 연결경로 비교

인천-엔타이 열차패리를 이용할 때와 경의선을 이용할 때의 경로에 대한 여러 가지 조건들을 고려하여 다음과 같이 비교하였다.

(가) 거리

모스크바까지의 거리는 각각 8,673km와 8,927km로 인천-모스크바 구간이 약간 짧으나 대체적으로 차이가 없다고 하겠다. 그러나 중앙아시아의 카자흐스탄, 우즈베키스탄, 투르크메니스탄과의 거리는 TCR을 이용하는 것이 TSR보다 3,000km이상 단축되므로 시간과 비용면에서 인천-모스크바 경로가 훨씬 경제적이다.

(나) 국경 통과

인천-모스크바 구간은 한국, 중국, 카자흐스탄 및 러시아 등 4개국을 통과하며 서울-모스크바 구간도 한국, 북한, 중국 및 러시아 등 4개국을 통과하므로 국경통과 조건은 같다고 할 수 있다.

(다) 열차궤도

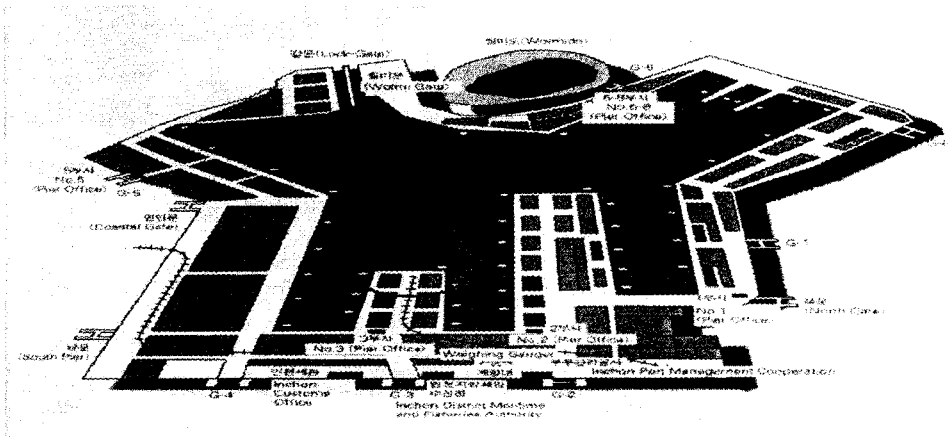
한국, 북한 및 중국은 표준궤(1,435mm)를 사용하며 러시아, 카자흐스탄은 광궤(1,520mm)를 사용한다. 따라서 서울-모스크바 구간에 있어서 서울-만저우리의 2,249km 구간은 표준궤이며 만저우리-모스크바의 6,678km 구간은 광궤이다.

반면에 인천-모스크바 구간은 엔타이-아라산커우의 4,745km가 표준궤이며 아라산커우-모스크바의 3,428km는 광궤이므로 인천-모스크바구간의 표준궤 구간이 서울-모스크바보다 2배 이상 길다.

5. 한·중 열차패리시스템 - 철도부문 검토

한·중 열차패리시스템은 철도, 항만, 선박의 세부분으로 구성되는데 본 연구에서는 철도부문에 대해서 집중 논의토록 하겠다. 한·중 열차패리의 한국측 대상항으로는 단기적으로는 인천항이 유력하다. 그런데 인천항까지 접근하는데 있어 여러 가지 문제점이 존재하고 있기 때문에 이를 해결할 수 있는 방안을 중점적으로 살펴보았다.

먼저 단기적으로 열차패리 대상항만으로 검토되고 있는 항만은 인천항 제3부두이다. 제3부두는 갑문내에 위치하고 있어 서해안의 심한 조수간만의 차에 영향을 받지 않으며, 또한 제3부두까지는 선로가 부설되어 있어 시설구축비용의 절감을 도모할 수 있기 때문에 단기적인 열차패리 대상항만으로 거론되고 있다.



<그림 6> 인천항 약도

그러나 인천항 제3부두를 열차패리 항으로 사용하기 위해서는 인천역에서 제3부두까지 철도로 접근하는데 상당한 문제가 있다. 즉 인천역에서 인천항 제3부두까지 철도가 부설되어 있으나 이는 인천시내 주택가를 통과하고 24개의 건널목이 있어 화물수송에 애로요인이 되고 있다. 그러므로 인천항을 대상으로 한 열차패리 시스템 구축은 다음의 단계별로 진행하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

- ① 제1단계 : 인천항 제3부두를 열차패리 터미널과 조차장 기능을 동시에 수행가능하도록 개량. 즉 인천항 제3부두내에 열차패리 터미널 및 조차장을 건설하고, 인천항 제3부두 ↔ 인천역 남부구내 ↔ 인천역간 신호 및 제어시스템을 정비하여 열차를 인천항 제3부두 ↔ 인천역 남부구내 ↔ 인천역 ↔ 경인선으로 선로 및 운행여건을 감안하여 심야에 운행하도록 함.
- ② 제2단계 : 열차가 인천항 제3부두 ↔ 인천역 ↔ 경인선으로 연결 될 수 있도록 인천항 제3부두 ↔ 인천역간 직결선을 건설
- ③ 제3단계 : 경인선 외에 수인선을 이용하여 경부선 등 접근철도와의 연결이 가능하도록 조치. 이렇게 함으로써 인천항 제3부두 ↔ 인천역 ↔ 수인선으로 연결 될 수 있을 것이고 접근선로를 경인선에서 경인선 및 수인선으로 2원화할 수 있을 것임.

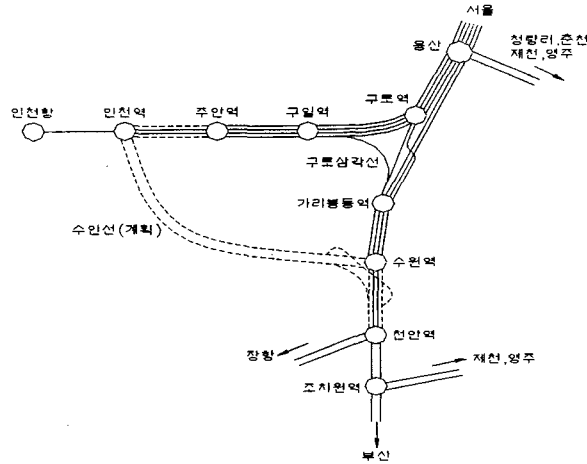
6. 열차운행방안

우리나라에서 인천항 제3부두까지의 열차운행은 다음과 같은 방안을 고려할 수 있다.

첫째는 경인선과 경부축을 이용한 운행방안이다. 인선축으로의 운행은 경인선의 경우 수도권열차의 운행에 따라 선로용량이 한계에 다 달아 있어 야간에만 운행 가능하며 특히 인천역을 출발한 열차폐리 열차의 대피가 주안역, 부평역, 오류동역에서만 가능하기 때문에 주간에 운행은 현실적으로 불가능하다.

또한 경부선의 서울~시흥간 경부 본선의 경우 고속열차를 본 구간에 운영토록 계획됨에 따라 선로용량에 여유가 없으며, 이는 경부고속철도 개통후에도 당분간 본 구간을 활용하도록 계획되어 있어 심야에 서울~수원간 전철선로를 이용하여 운행해야 할 것으로 판단된다. 그리고 본 구간의 일반전철선도 주간에는 수도권전철운행에 따라 선로용량에 여유가 없어 야간에만 운영해야하는 실정이다.

그런데 경인선 구일역과 경부선 가리봉역간에 단선이지만 연결선(구로 삼각선)이 설치되어 있어 야간에 운행할 경우에는 열차폐리용 열차의 운행이 가능할 것으로 판단된다.



<그림 7> 인천항주변 철도 시설현황 약도

두 번째 방안으로는 수원선을 이용한 남측으로의 운행이다. 현재 복선전철로 실시설계를 수행중인 수원선축의 경우 표준유효장이 500m로 계획하고 있으며 운행계획에 의하면, 선로용량에 여유가 있어 열차폐리용 화물열차운행에는 지장이 없을 것으로 사료된다. 그러나 현재 인천항과 수원선간 직접 연결이 불가능하여 부득이 현재의 선로 형태로는 인천항→인천역 남부구내→인천역→수원선으로 운행이 되어야하며 인천항에서 인천역으로 직접 연결시에도 인천항에서 출발한 열차가 인천역에서 기관차의 방향을 전환해야 한다. 경부선과의 연결은 수원부근에서 경부선과 직결되도록 계획되어져 있어 경부축으로의 운행은 어려움이 없을 것이나 경부선자체의 선로용량이 경부고속철도 개통전까지는 선로용량에 여유가 없어 야간운전이 전제되어야 할 것으로 판단된다.

마지막으로 중앙선 등 동측지역과의 연결방안도 고려해야 한다. 이러한 방법으로는 경인선을 이용하여 용산역으로 연결후 본 용산역에서 방향을 전환한 후 경원선을 이용하여 운행하는 방안을 고려할 수 있을 것이다. 또한 경인선을 이용하여 서울→경의선을 이용한 능곡→교외선→청량리→중앙선 및 경춘선으로의 연결방안도 고려할 수 있을 것이며, 경인선 또는 수원선을 이용 수원→경부선을 이용하여 조치원으로 연결후 →충북선을 이용 제천으로 연결하는 방안도 고려할 수 있을 것이다.