

# 한국철도와 시베리아 횡단철도 연결의 기술검토방향



신 종 서  
한국철도기술공사 이사장

## 1. 머리말

○한국철도는 1899. 9. 18. 노량진~인천간 33.8 km를 개통한 이래 1905. 1. 1. 경부선 영등포~초량간 431.2 km, 1906. 4. 3. 경의선 용산~신의주간 527.8 km를 개통하여 1912. 6. 15. 부산~중국장춘간 직통열차를 운행하였고, 1927. 8. 1. 시베리아 경유 아시아, 유럽 각국간과 여객 및 화물운송을 개시한 이래 1945. 8. 15. 2차 세계대전이 종전할 때까지 18년간 부산-서울-평양-신의주-중국과 시베리아를 경유하여 유럽각국과 연결 운행되었다.

○그러나 2차 세계대전의 종전과 함께 한반도는 남북한으로 분단과 1950년 6·25 전쟁으로 오늘에 이르기까지 50년간 철도 운행이 중단되어 한국의 수출입 물동량은 해운으로 전환하였으며 1988년 기준 연간 4억 7,500만 톤(컨테이너 6,860만 톤 포함)을 해상으로 운송하고 있다.

○세계에서 유일하게 분단국가로 남아있는 남북한간에 2000. 6. 15. 역사적인 남북공동선언이 전세계에 공표되면서 한반도는 불신과 반목의 지역에서 화해와 협력의 상징으로 변모하게 되었다.

○6·15 남북공동선언의 정신을 이어받아 2000. 9. 18. 경의선 철도의 끊어진 구간을 연결하는 기공식을 하여 21세기는 동북아시아와 유럽 여러나라의 철도실�크로드가 활성화하게 되었으며 특히 최고운행속도 300 km/h의 경부고속철도의 탄생으로 철도관광이 더욱더 발전될 것으로 전망하면서 TKR(Trans Korea Railway), TSR(Trans Siberian Railway), TCR(Trans China Railway), TMGR(Trans Mongolia Railway), TMR(Trans Manjuria Railway)의 철도특성을 효율적으로 연결운행하기 위해 기술적인 문제에 대해 검토방향을 간단하게 소견을 말하고자 한다.

## 2. 한국철도와 시베리아 횡단철도 연결의 필요성 및 효과

2.1 시베리아 횡단철도 TSR (Trans Siberian Railway)은 유라시아 대륙 전지역을 연결할 수 있는 철도 운송망이다.

- TSR은 유라시아대륙의 기간 운송망으로 역할을 수행할 수 있는 잠재력을 가지고 있다.
- 특히, 한국, 일본, 중국 등 동북아시아지역의 경제발전에 따라 국제교역이 증대하므로 동북아시아지역과 유럽간의 컨테이너 물동량이 계속 상승하였다가 최근 감소하고 있으나 동북아시아지역을 유럽으로 연결시켜주는 TKR, TCR, TMGR, TMR은 TSR을 중심으로 발전할수 있도록 개발해야 할 것이다.

2.2 동북아시아 화물운송시스템은 해상운송시스템에서 해상운송과 육상운송을 연계하는 복합운송시스템으로 전환되어 철도실크로드를 중심으로 주변국가들은 경제, 사회가 발전할 것이다.

- 최근까지 동북아시아지역은 정치적인 문제로 이지역내의 해상운송과 육상운송은 서로 연계하는 복합운송을 이루지 못하였다.
- 그러나 1958~1970년대까지 일본의 주요항만과 시베리아 동부 나호드

카항만간의 화물수송이 계속 이루어진 후 1971. 3. 일본과 나호드카항로에 컨테이너 선박을 취항하면서부터 TSR은 유라시아 컨테이너 복합운송망으로 발전하게 되었으며, 1980년대 중반부터 한국의 수출입 화물도 TSR 운송을 이용하기 시작하였다. 이는 운송시간과 운임이 절감되기 때문이었다.

- TSR의 컨테이너 화물수송은 1971년에 2000 TEU 정도에서 1976년에는 연간 12만 TEU의 실적으로 성장하였으나 해상운송에서 선박의 대형화, 선사간 경쟁 등 운송서비스의 개선과 운임저하로 최근 1997년은 연간 6만 5,000 TEU에 불과하였다.
- 금년 6. 15. 남북한 공동선언에 따라 금년 9. 18. 50년간 중단된 경의선 철도연결복원의 역사적인 기공식을 하여 한반도는 그동안 단절된 철도가 연결되면 한반도의 중단철도인 TKR(Trans Korea Railway)가 부활하게 되어 TSR 운송이 다시 활발하게 발전할 것으로 전망한다.
- 한반도의 남북철도를 연결하고 동북아시아 해운항만시설의 좋은 조건을 고려 태평양지역에 연한 항만과 동북아시아지역을 연결하는 TSR은 동북아시아의 복합운송시스템을 다시 부활시켜 유라시아 철도 실크로드형성에 중요한 역할을 할 것으로 믿고 있다.

### 2.3 동북아시아와 시베리아, 중앙아시아, 유럽은 철도실크로드를 중심으로 경제교류, 문화교류가 활성화되어 경제개발과 관광개발이 촉진될 것이다.

- 시베리아, 몽골, 중국 등 동북아시아의 아직 미개발된 많은 자원이 개발되고 관련산업발전은 21세기 세계 경제의 중심으로 발전할 것이며, 철도실크로드의 수송물동량을 증대시켜 철도수송능력을 확충해야 하므로 철도산업이 발전할 것이다.
- 앞으로 편리하게 발전될 유럽-아시아-태평양을 잇는 철도실크로드의 교통을 중심으로 유럽, 시베리아, 동북아시아의 문화가 활발하게 교류하여 많은 국제 관광객을 유발할 것이며 이에 따른 관광산업개발이 활성화될 것이다.

### 2.4 21세기 동북아시아와 시베리아, 중동, 유럽 여러나라는 국가발전을 위하여 유라시아 철도의 실크로드를 중심으로 서로 국교를 정상화하고 신뢰하며 교역을 확대하고 문화교류를 하면서 공동번영을 도모하도록 다같이 노력해야 할 것이다.

## 3. 유라시아 철도연결망 구성 전망

### 3.1 동북아시아 해상수송시스템

- 2차세계대전 후 동서냉전시대로 동북아시아지역은 지리적인 여건상 부득이 해상운송에 의존하였으며, 정치적인 관계로 제한된 항로를 따라 해상운송을 하였다.
  - 동북아시아지역내 항만에서 처리된 컨테이너물동량은 1980년 700만 TEU이었던 것이 1990년에는 2,200만 TEU, 1997년에는 4,800만 TEU로 증가하여 전세계 항만의 컨테이너 처리량중 1980년 20 %, 1997년 27 %로 분담율이 높아졌다.
  - 이는 세계 5대 컨테이너항 중 3개, 세계 20대 컨테이너항 중 8개항이 동북아시아에 위치하고 있다.
  - 또한 이 지역 항만에서 계획, 건설 중인 처리시설은 835만 TEU, 2002년~2010년까지 1,480만 TEU 처리능력이 추가될 전망이다.
  - 이제까지 한국이나 일본같은 대규모 자원수입국은 대부분 북아메리카, 중동, 호주, 남아메리카, 남아프리카 등지에서 수입해왔으며 수출물동량 또한 이 경로를 따라 운송하여 왔었다.
  - 동북아시아 해상운송시장은 세계에서 가장 큰 시장으로 유럽을 크게 앞지르고 있다.
  - 세계 10대 컨테이너 선사 중 5개사가, 세계 20대 컨테이너 선사 중 10개사가 동북아시아를 기반으로 하고 있다.
- 1980년대 냉전종식으로 러시아와 중국으로부터 자원을 도입하고 수출입 물동량을 시베리아 횡단철도와 중국

철도를 이용하는 해상운송을 하였다.

- 부산~로테르담간 해상운송거리 10,821 마일이 TSR을 이용할 경우 부산~보스토니치항 이용 시는 511 마일의 운송거리가 단축되며, 부산~나진항을 이용할 경우는 466 마일 단축으로 운송시

간은 27 일이 24 일로 약3 일 정도 단축되는 것으로 알고 있다.

- 해상운송 거리단축과 운송시간단축은 운송비용을 많이 절감하여 유라시아철도망에서 TSR의 중요성을 알 수 있다.

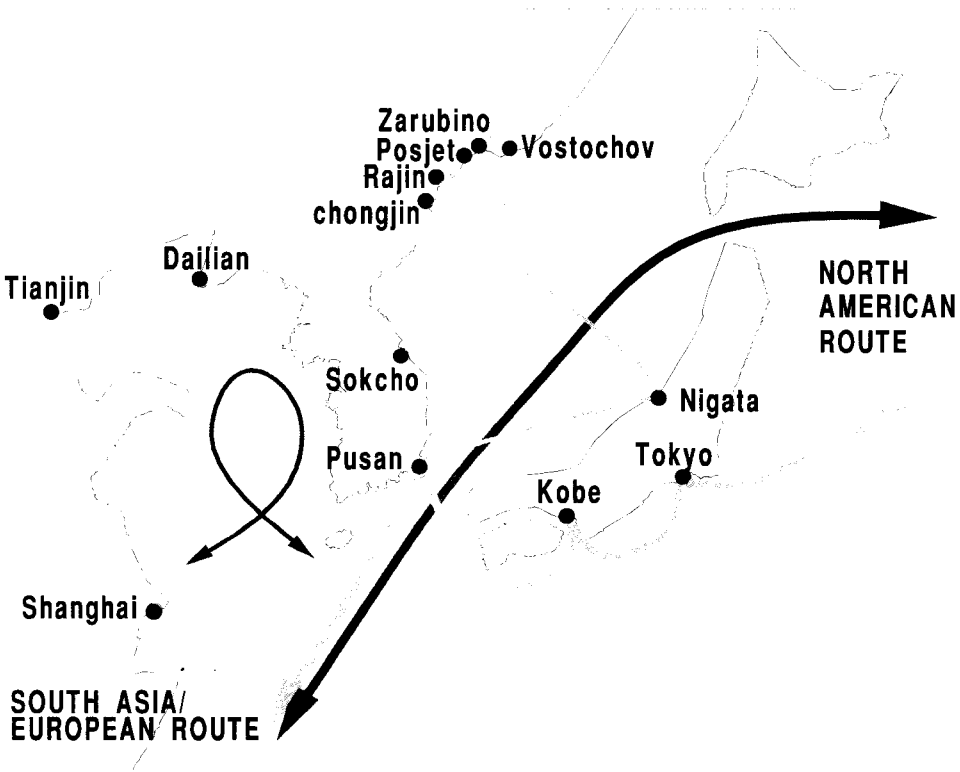


그림 3.1-1 동북아시아 해상도

### 3.2 한국철도와 시베리아 횡단철도 연결 구성

#### 3.2.1 최근까지 해상운송과 시베리아 횡단철도의 복합운송

- 한국과 유럽간 수출입화물의 복합

운송경로는 러시아 극동지방의 보스토치니, 나호드카, 블라디보스톡, 바니노 등 4개 항만에서 시작하는 시베리아 횡단철도 TSR(Trans Siberian Railway), 중국 연운항에서 시작하는 중국횡단철도 TCR(Trans China Railway), 천진항에서 출발

하여 베이징과 몽골의 울란바토르를 거쳐 TSR에 연결하는 몽골경유철도 TMGR(Trans Mongolia Railway),

대련항에서 출발하여 심양, 하얼빈을 거쳐 TSR에 연결하는 만주경유철도 TMR(Trans Manjuria Railway)

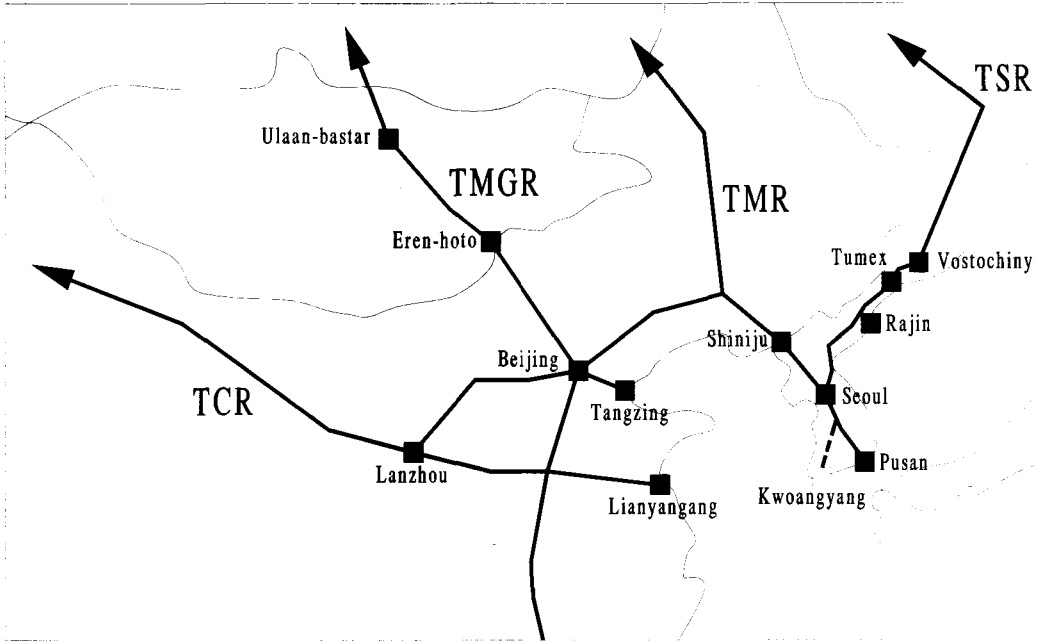


그림 3.2-1 한국수출입 화물복합운송경로

등이 TSR과 연결운송되고 있다.

증가하여 1999년에는 4만 2,560 TEU를 운송하였다.

○ 한국에서 TSR를 이용한 실적

• 이 중에서 한국과 러시아의 교역물 동량은 1991년 1만 644 TEU에서

- 1991년 2만 5,648 TEU에서 계속

(단위 : TEU)

구 분	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
한국 → 러시아	16,294	21,344	23,784	24,499	30,205	36,386	38,243	39,564	32,094
한국 ← 러시아	9,354	8,122	14,174	18,297	20,440	15,701	12,632	8,891	10,466
합 계	25,648	29,466	37,958	42,796	50,645	52,087	50,875	48,455	42,560
한·러 교역	10,644	18,628	25,253	29,814	32,885	26,662	29,339		
러시아 통과	15,004	10,838	12,705	12,982	17,760	25,425	21,536		

표 3.2-1 한국에서 TSR 이용 실적

계속 증가하여 1997년 2만 9,339 TEU를 운송하였으며 러시아를 통과한 물동량은 표 3.2-1에서 보는 바와 같다.

### 3.2.2 한국철도와 시베리아횡단철도연결 운송

○ 앞에서 말한바와 같이 한반도의 남북철도 연결로 TSR를 다시 부활시키는 좋은 계기가 되길 관계국 공동으로 서로 노력해야하며 한국과

러시아는 한·러 수교 10주년을 맞이하여 더욱더 협력증진을 해야할 것이다.

#### ○ TKR의 부활

- 남북철도연결은 경의선 문산~봉동간 20 km 연결 기공식을 계기로 경원선 신탄리~평강간 31 km, 금강산선 철원~기성간 76 km, 동해북부선 강릉~온정간 121 km를 빠른기간내 복원하여 TSR과 연결운행 해야한다.

노 선 명	구 간	연 장
경 의 선	문 산 ~ 봉동간	20 km
경 원 선	신탄리 ~ 평 강	31 km
금 강 산 선	철 원 ~ 기 성	76 km
동해북부선	강 릉 ~ 온 정	121 km

표 3.2-2 남북철도 단절 구간

○ TKR이 부활될 경우 한국의 주요항만은 부산항과 광양항을 기점으로 해상운송과 철도의 복합운송시스템을 구축할 수 있으며 한국의 수출입 컨테이너는 TKR노선 주요역에서 접속운송 될 것이다.

- 한국의 부산항이나 광양항에서 TKR과 TSR을 직통 연결운행하는 방안과 중국철도의 TCR, TMR을 경유하여 TSR로 연결운행하는 방

안, 또한 TCR과 몽골철도 TMGR을 경유하여 TSR로 연결운행하는 방안, TKR과 중국만주 TMR을 경유하여 TSR로 연결운행방안 등을 구성할 수 있다.

#### ○ TKR과 TSR을 직통연결망 구성

- 해상으로 부산-보스토톤니치항까지 운송하여 행선지별로 컨테이너 전용열차로 시베리아 대륙을 횡단

하고 유럽과 중동지역으로 운송하  
던 것을 부산-서울-원산-나진-두

만강역에서 러시아의 하산역으로  
연결 TSR로 운송한다.

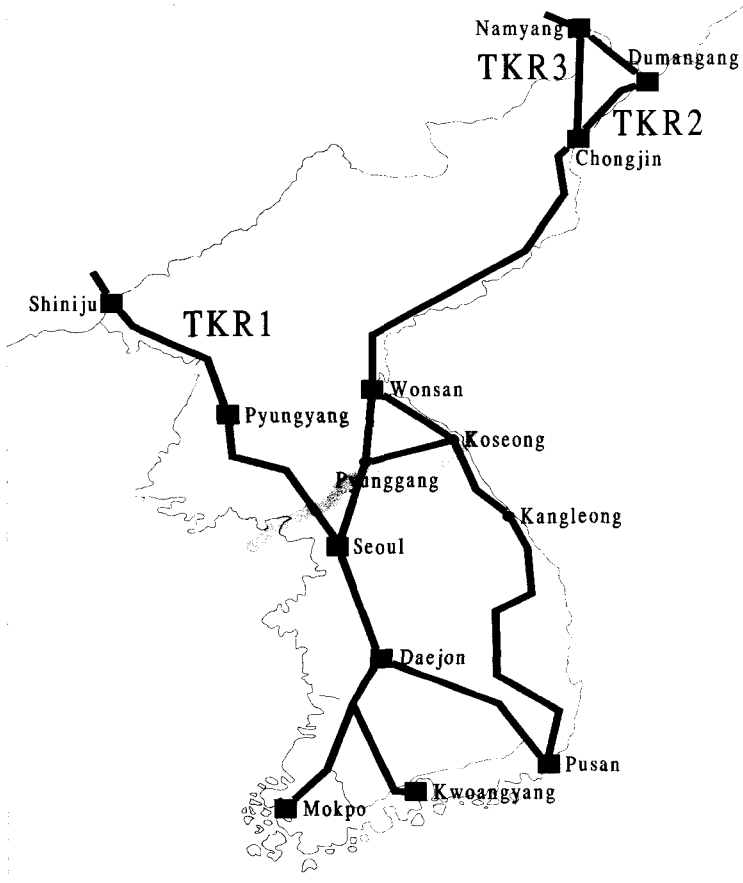


그림 3.2-2 TKR 노선

- 한국부산에서 북한두만강역까지 TKR의 연장 1,313 km, 러시아의 하산역에서 모스크바까지의 TSR의 연장은 9,208 km, 모스크바에서 유럽의 주요 도시까지의 평균거리는 2,533 km, 이 노선의 총연장은 13,054 km이다.
- TKR-TCR-TSR 연결망 구성
  - 이 노선은 한국의 부산-서울을 거

- 쳐 북한의 개성-평양-신의주역까지의 TKR노선과 중국철도 TCR의 단둥역에서 러시아의 카자흐스탄-노보시빌스크역에서 TSR노선으로 연결하여 유럽과 중동 여러 나라에 철도를 직통운송한다.
- 한국 부산에서 북한 신의주역까지 TKR의 연장은 945 km, 신의주에서 중국의 국경역인 단둥으로, 단둥에서 TCR 및 TSR을 거쳐 모스

코바까지 연장은 8,613 km, 모스크바에서 유럽의 주요도시까지의 평균거리는 2,533 km로 이 노선의 총연장은 12,091 km이다.

○ TKR-TMGR-TSR 연결망 구성

- 이 노선은 한국의 부산-서울-문산을 거쳐 북한의 개성-평양-신의주역까지의 TKR노선과 중국철도의 단둥-베이징을 거쳐 몽골철도 TMGR의 울란바탈을 통과하여 러시아의 울란우드역에서 TSR노

선으로 연결하여 유럽과 중동 여러나라에 철도를 직통운송한다.

- 한국부산에서 북한 신의주역까지 TKR의 연장은 945 km, 단둥에서 TMGR 및 TSR을 거쳐 모스크바까지 연장은 7,753 km, 모스크바에서 유럽 주요도시까지의 평균연장은 2,533 km로 이 노선의 총연장은 11,231 km이다.

○ TKR-TMR-TSR 연결망 구성

- 이 노선은 한국부산-서울-신탄리를

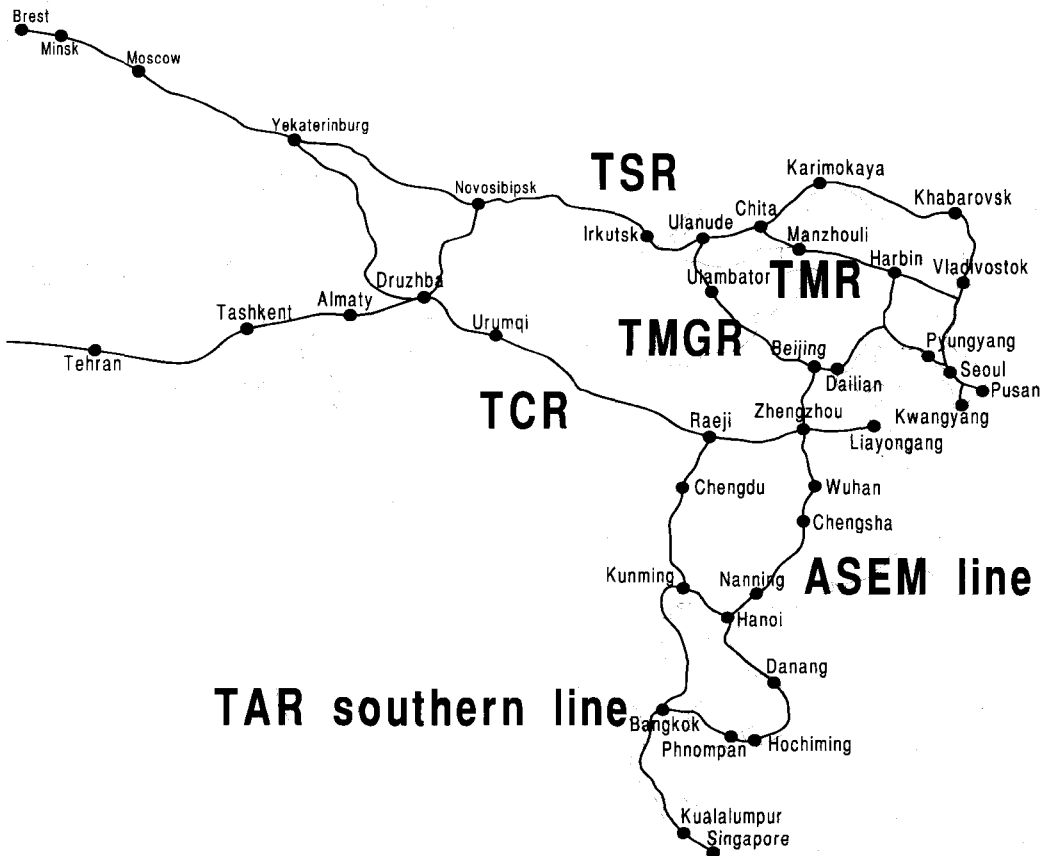


그림 3.2-3 아시아 횡단철도 북부노선



거쳐 북한의 평강-청진-회령-남양까지의 TKR노선과 중국 만주의 도문-하얼빈-만주리역까지의 TMR노선 및 TSR노선으로 연결하여 철도를 직통운송한다.

- 한국 부산에서 북한 남양까지 TKR의 연장은 1,354 km, 중국 도문에서 TMR 및 TSR를 거쳐 모스크바까지 연장은 7,721 km, 모스크바에서 유럽의 주요 도시까지의 평균거리는 2,533 km로 이 노선의 총연장은 11,608 km이다.

○ 한국을 시종점으로 시베리아 횡단 철도를 연결운행하는 방안은 노선망구성방안 중 가장 짧은 노선은 표 3.2-3 아시아 횡단철도 북부노선과 같이 TKR-TMGR-TSR 노선이다.

- TKR-TMGR-TSR 노선은 전구간 11,231 km 중 복선구간이 9,338 km(83.1 %), 전철화 구간이 8,744 km(77.9 %)이고 한국, 북한, 중국, 몽골, 러시아 5개국을 경유해야 한다.
- 이 5개국 철도의 궤간은 한국, 북한, 중국철도는 표준궤간인 1,435 mm이고 몽골, 러시아 철도는 광궤인 1,525 mm이므로 한국, 북한, 중국철도 구간인 TKR과 TCR, TMR은 콘테이너 화물열차가 직통으로 운송할 수 있으나 몽골, 러시아 철도인 TMGR, TSR은 궤간 차이로 환적하거나 화차의 대차구조를 바꾸는 등에 대한 설비, 추가소요시간, 운임 등을 검토해야 할 것이다.

## 4. 유라시아 철도와 연결운행할 때 기술적인 문제

### 4.1 철도시스템에 대한 정보가 없다.

- 철도시스템은 운송차량 및 장비, 운송기반시설, 열차운행체계 등으로 크게 분류할 수 있으나 일반적으로 열차운행 최고속도, 차량, 궤간 및 선로시설, 전차선 및 전력시설, 열차운전제어 및 신호시설, 열차통신 및 정보처리 시스템, 단선철도, 복선철도, 전철화 등 정보
- 차량은 기관차와 객차 및 화차로서 기관차의 성능, 기관차의 견인 능력, 기관차 축중과 축배치간격, 최고운행속도 등 정보
- 선로시설은 궤간 및 궤도구조, 선로노선조건 즉, 평면선형의 최소곡선반경, 선로 종단최급구배, 건축한계규격 및 차량한계규격, 교량설계 표준하중, 터널내공단면 크기(폭×높이), 정거장 유효장 및 통과 대피선, 분기기 구조 등 정보
- 전차선 및 전력시설은 전기방식이 교류방식인 AC냐, 직류방식인 DC냐, 한국은 유럽 여러나라에서 적용하고 있는 AC 25KV 등 정보
- 열차운전제어 및 신호시설은 기계신호, 전기신호, CTC(Centralized Traffic Control), ATC(Automatic Train Control) 등 정보

- 열차통신 및 정보처리시스템은 기관사와 열차운전 사령실간 통신연락방법과 통신시스템, 기관사와 정거장 운전취급소와 통신시스템 등 정보

#### 4.2 철도운영시스템

- 철도직통노선 주요구간별 또는 국가별 열차운행 시스템에 대한 정보
- 여객전용열차, 화물전용열차, 여객 및 화물혼용열차 등 열차종별 1개 열차편성 수송능력과 열차속도, 열차운행 소요시간 등 정보
- 주요구간별 1일 열차운행능력(선로용량)과 1일 수송능력 또는 연간수송능력 등 정보
- 시베리아 철도 주요구간별 또는 역간별거리와 여객 및 화물수송 운임 기준 등 철도영업 정보

### 5. 한국철도와 시베리아 횡단철도 연결을 위한 기술검토 방향

- TKR과 TSR 연결 운송에 관련한 경유국인 북한, 중국, 몽골 등 5개국 철도기술 협력단을 구성하여 시베리아 횡단철도망 구성에 대하여 검토한다.
  - 철도기술협력단은 운송계획팀, 선로시설팀, 전기팀(신호, 전기, 통신), 차량팀, 운송영업팀으로 구성
  - 구성인원은 서로 협의하여 결정

- 표준궤간(1,435 mm)과 광궤(1,520 mm) 차에 대한 운송방법
  - 컨테이너 환적 설비 실태와 환적 위치, 소요시간
  - 컨테이너 화차의 대차구조, 궤간 조정설비 실태와 위치 소요시간
- 컨테이너 운송열차의 운행최고속도 및 열차편성 표준
  - 컨테이너 1개 열차 편성(컨테이너 1개 20 TEU 표준) 및 운행최고속도
  - 견인 기관차의 기종 및 성능
  - 컨테이너 화차의 대차구조 및 운행최고속도
  - 각 나라별 컨테이너 열차 운행 소요시간
  - 주요 구간별 선로용량(주요 구간별 1일 열차운행능력)
  - 현재 열차운행 현황(여객 및 화물 열차)
- 컨테이너 운송구간 선로시설 실태와 운행최고속도 및 속도제한
  - 단선철도 구간 및 복선철도 구간 연장
  - 전철화 구간 및 비전철 구간
  - 궤도구조 및 설정최대 cant
  - 선로곡선 현황(최소곡선반경 및 곡선반경별 개소)
  - 선로구배 현황(최급구배, 구배일반상황)
  - 토공, 교량, 터널의 구성비(총 몇 개소, 총연장)
  - 교량 상부구조와 도상구조 및 무도상구조
  - 터널의 내공단면크기 및 R.L에서

- 내공높이
  - 건축한계기준 및 차량한계기준
  - 평면건널목 개소 및 속도제한
- 전철화 구간 전철시스템
  - 전기방식(AC 25KV or DC KV 등)
  - 전차선 시설 표준단면
  - 신호방식(CTC or ATC or ABS 등)
  - 통신방식(종합정보처리 시스템)
- 정거장 시설
  - 정거장 구내 유효장
  - 통과선 및 대피선 시설
  - 정거장 개소 및 정거장 간격
- 컨테이너 철도운송 경쟁력강화 방안
  - 표준궤간과 광궤간 차의 문제점해소 방안
  - 컨테이너 열차 속도향상 방안
  - 선로시설 및 전기시설 개선방안
  - 기관차 및 컨테이너화차 개선방안
  - 컨테이너 운송시간 단축 및 운임 개선 방안
  - 기타 위약부문 개선방안 등

이용 물동량은 4만 2,560 TEU 수준으로 감소하였다.

또한 일본과 러시아간 컨테이너 운송량은 1991년에 8만 1,566 TEU, 1997년에 1만 4,721 TEU로 6년 동안 연평균 24.8 % 계속 감소하였다. 감소이유는 교역조건악화, 경쟁력 취약, 서비스의 안정성 문제, 운송시간의 신속성과 정확성 부족, 해상운송, 선박의 대형화 및 운송의 정보시스템의 발전, 상업적 관리시스템 등을 대응하지 못한 것으로 나타나고 있다.

○TSR 컨테이너 운송을 활성화하려면 한반도의 남북철도 즉 TKR의 부활과 TSR을 중심으로 유라시아 대륙 철도실크로드를 형성하고 철도실크로드에 관련된 유럽, 러시아, 중앙아시아, 동북아시아의 국제협력을 강화하여 문제점들을 공동으로 대응해야 될 것으로 생각한다.

○이러한 대응을 실현하기 위해 TSR, TCR, TMGR, TMR, TKR 관련 5개국의 철도전문기술진이 참여하여 유라시아 대륙의 철도실크로드를 활성화하도록 서로가 협력해야 할 것으로 생각한다.

## 6. 맺음말

○동북아시아의 화물운송 시스템은 해상운송시스템에서 TSR 중심으로 해상운송과 육상운송을 연계하는 복합운송시스템으로 전환하여 운송거리단축과 운송비용 절감 등 효과로 한국의 TSR 이용 컨테이너 물동량은 1991년에 2만 5,864 TEU, 1996년에 5만 2,087 TEU를 운송하였으나 1997년 이후에는 계속 감소하여 1999년의 TSR

## 참 고 문 헌

1. 전일수, “동북아시아 운송시스템의 발전 전망 (화물운송시스템을 중심으로)”, 교통개발연구원.
2. 안병민, 김연규, “한반도 중단 철도가 시베리아 횡단철도(TSR) 활성화에 미치는 영향”, 교통개발연구원

3. 임중관, “TSR 컨테이너 운송서비스 활성화 방안”, 한국해양수산개발원
4. 서광석, “대륙철도와의 연계를 위한 21세기 한국철도망 구축방안”, 교통발연구원
5. 통일시대 교통대책 세미나 (2000. 5. 25 세종문화회관), 주최 : 교통방송(TBS), 명지대학교 교통관광대학원
6. 경의선 철도·도로 연결기공, 건설교통부
7. “한국철도 100년 사”, 철도청

