철도 물류기지 구축을 통한 남북철도 활성화 방안 연구*

- 동해선을 중심으로 -

김 영 민**, 조 지 현***

국문초록

우리나라의 철도운송 분담율은 매년 6%를 유지하고 있으나 철도물류에 대한 지속적인 투자 및 물류 합리화 여부에 따라 철도물류는 상반된 결과를 가져올 것이다. 철도물류의 발전에 크게 기여할 것으로 예상되는 남북철도 뿐만 아니라 철도물류에 대한 연구가 상당히 미흡한 상황에서 철도 물류기지의 수요예측, 규모를 예측하고, 물류기지를 통한 남북철도 활성화 방안을 연구하고자 하였다.

철도 물류기지를 통한 남북철도의 활성화 방안으로서 첫째, 물류기지에서 취급하는 석탄 수요자와의 파트너쉽을 강화하여야 하며, 둘째, 강릉에서 제진까지 동해 북부선의 건설이 필요할 뿐만 아니라 노후화된 북측 선로의 유지보수에 필요한 재정적 지원이 이루어져야 한다. 셋째, 장・단거리 운송 및 대형 화주에 대한 철도운임을 탄력적으로 적용할 필요가 있으며, 넷째, 해외 광산개발 참여 등을 통하여 철도 운송권을 확보하여야 하고, 다섯째, 양회사와 같은 소형 화주를 지속적으로 발굴하여야 한다.

주제어 : 남북철도, 동해선, 물류기지, 살화물

Ⅰ. 서 론

철도를 이용한 화물운송은 2020년까지 증가할 것으로 전망하고 있으나 철도운송 활성화 정책 여부에 따라 현재의 물동량에서 소폭 증가하는 경우와 그렇지 못한 경우로 예상하는 것이 일반적이다. 즉, 철도물류에 대한 지속적인 개선작업이 추진되지 않을 경우 장기적으로 철도 물동량은 정체상태에 머물 것이며, 철도 운송 분담율은 점차 감소할 것이다. 반대로 철도물류에 대한 지속적 투자와 개선작업이 이루어질 경우 정반대의 결과를 가져오게 될 것이다. 특히 남북한 경제협력이 원만하게 이루어진다면 남북간 및 통과 물동량은 급격히 증가할 것이며, 철도를 이용한 물동량 역시 크게 증가할 것이다. 철도 물동량에 대한 감소와 증가 전망이 공존하고 있는 가운데 남북 철도물류 활성화를 위한 대안 역시 미리 마련되어야 할 것이다. 특히 녹색물류에 대한 정부의 정책 시행에서도 철도물류는 중요한 역할을 하게 될 것이므로 경직된 남북관계만을 생각하지 않고 미래를 고려한다면 남북철도 활성화를 위한 대안을 마련하는 것이 당연할 것이다.

남북철도와 관련된 선행연구는 남북철도 및 남북물류와 관련된 기관이나 단체에서 그 중요성은 기술하고 있는 내용이 대부분이다. 동북아 경제협력을 위한 단계별 남북·대륙철도 구축방안(나희승, 2009)에서는 남북 및 동북아 경제협력의 견인차로서 남북철도의 단계별 추진 전략을 1단계(남북철도 연결단계), 2단계(남북철도 개보수단계), 3단계(북한철도 현대화단계)로 제시하고 있으며, 북한 경제특구 개발에 따른 남북철도운송체계 구축 전략(변현진, 2009)에서는 북한 철도관련시설의 정비, 경제특구의 개발과 연계한 재정비 및 개발, 남북한 철도화물운송의 안정화, 남북한 철도이용 복합운송체계의 구축 등을 강조하고 있다. 그리고 남북한 철도수송 필요성과 과제에서 남북철도 연결의 중요성을 언급하면서 북한의 철도시설 확충, 철도수송을 위한 남북간 합의서 체결, 남북물류관련 법적·제도적 정비, 남북물류 전문업체 육성 지원, 남북한 물류 전문 인력 양성, 국제운송협정 및 국제철도기구의 공동 가입 등을 제시하고 있다(조봉현, 2009). 안병민(2007)은 남북철도 건설의 효과 및 효율적 추진방안 연구에서 경제적 효과, 정치·외교·군사적 효과 및 사회문화적 효과를 제시하면서 열차시험운행을 상용운전으로 연결할 수 있는 모멘텀의 구축, 북한 철도 현대화 및 재원조달 방안, 정책추진체계의 정보 및 종합적인 로드맵의 작성이 필요함을 강조하고 있다. 또한 이종윤(2006)은 남북철도 연결산업의 성과와 전망(2)에서 동해북부선의 남북철도연결사업을 언급하면서 철도운영에 따른 물류비 감소, 북한경제의 성장, 사회·문화적 효과, 정치·군사적 효과를 설명하였다.

철도물류와 관련된 기존 연구를 살펴보면, 대륙횡단철도와 연계한 남북한 철도망 구축, 남북철도 인프라 개선, 국내 철도운송의 활성화 등과 같은 아시아횡단철도(TAR)의 활용전략을 제시하였으며(오문갑, 박종삼, 2010), 호남권을 중심으로 철도화물 경쟁력 제고를 위한 철도화물 활성화 방안으로서 철도화물 증가대책, 호남 ICD 활성화 방안, 철도 CY 활성화 방안을 제시하기도 하였다(이용상, 정병현, 2010). 기존 철도물류시설에 대한 지원방안과 철도물류시설 및 장비의 신규 확충을 위한 지원방안에 초점을 맞춘 국내 철도화물 지원제도의 개선방안을 제시하였으며(문진수, 2009), 내륙철도를 이용하여 무역화물 운송 활성화를 위하여 인입철도 구축, 대화주 서비스 시스템 구축, 철도화물정보서비스의 보완 및 활성화가 필요함을 언급하였다(홍선의, 2008). 그 외에 고속철도 환경 하에서의 철도화물 활성화 방안(김철민, 김종칠, 2007), 국내 철도물류 이용실태 및 개선방안 연구(이재학, 2007), Hierarchical fuzzy process법 및 퍼지관계방정식을 이용한 철도물류서비스의 경쟁우위 전략에 관한 연구(유승열 등, 2006) 등이 있다.

* 본 연구는 한국철도공사 연구원의 철도 살화물 물류기지 구축에 대한 효과분석을 기초로 2009년 (사)한국물류학회 동계학술대회 발표 논문을 보완 및 재정리하였음.

** 서울사이버대학교 국제무역물류학과 조교수, 주저자,
E-mail: young688@iscu.ac.kr

*** 한국철도공사 연구원, 경영연구팀, 연구원,
E-mail: trainrussia@korail.com

남북철도 및 남북물류, 철도물류에 대한 중요성을 인식하면서도 전술한 것 이외의 활발한 연구는 이루어지고 있지 못한 실정이다. 특히 남북철도를 연계한 경의선이나 잠재력이 많은 동해북부선에 대한 연구는 대부분 현황을 파악하는 정도에 불과한 실정이다. 또한 철도물류의 활성화를 위하여 관련된 물류시설이 필요함에도 불구하고 철도물류시설과 연계된 연구 또한 이루어지고 있지 못한 상황이다. 향후 남북철도의 연계가 당연한 것으로 예상되고 있으므로 이에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다. 동해선에 대한 연구는 전무한 실정이므로 취급 가능한 화물이나 물동량, 물류시설의 규모 등에 대한 기초 연구가 이루어져야 할 것이다.

따라서 본 연구에서는 동해선 철도 물류기지 구축을 통한 남북철도의 활성화 방안을 제시하고자 한다. 구체적으로 남북철도 및 남북교역 현황을 살펴보고, 동해선 철도에 대한 수요와 물류기지의 규모 및 남북철도 활성화를 위한 방안을 제시하고자 한다.

Ⅱ. 남북철도 및 교역현황

1. 남북철도 현황

남북을 연결할 수 있는 철도는 서해안을 축으로 하는 경의선과 동해안을 축으로 하는 동해선이 있다. 경의선은 서해안을 축으로 하여 개성-사리원-평양-신의주를 연결하고 있으며, TCR(중국횡단철도)이나 TMGR(몽골횡단철도)과 연계된다. 경의선은 평양-신의주 구간의 평의선과 평양-개성 구간의 평부선으로 구성되며, 남측의 도라산역으로 연계되어 남북철도가 연계된다.

동해안을 축으로 하여 철도 노선은 간리-나진을 연결하는 북한의 가장 긴 철도인 평라선이 있으며, 동해안을 따라 종단 운행한다. 함흥-길주-청진-나진 지역을 경유하여 TSR(시베리아횡단철도)로 연결된다.

자료 : 한국철도공사

<그림 1> 남북철도 현황

본 연구의 대상이 되는 동해선은 북한의 안변-구읍리 구간을 연결하는 금강산청년선과 남한의 강릉까지의 동해남부선을 말한다. 현재 동해북부선의 강릉~제진 구간 127㎞이 단선된 상태이며, 강릉-속초-제진 구간의 철도가 건설되면 북한의 금강산으로 연계되어 남북으로 연결하는 동해선이 구축된다.

동해북부선이 연계될 경우 북측의 금강산청년선으로 연결되며, 북한의 운송분담율이 가장 높은 평라선 등 다른 철도와의 연계가 가능하게 된다. 결국 나진까지 연결된 평라선을 통하여 TSR로 연계될 수 있으며, 평양~신의주 구간의 평의선을 통하여 TCR 및 TMGR 뿐만 아니라 TMR로의 연계가 가능하다.

2. 남북교역 현황

1) 남북 반입 및 반출 현황

남북간의 정치적 대립 구도에서도 경제교류는 증가하고 있으며, 왕래 인원이나 차량 역시 증가하였다. 경제교역은 1989년 18,724천US$에서 2009년 1,679,081천US$로 증가하였으며, 왕래 인원은 1989년 12천명에서 2008년 186천명으로 증가하였고, 1994년 운항 선박이 100척에 불과하였으나 2008년에는 7,400척으로 증가하였다(조지현, 김범열, 2010)

남북한 교역 현황을 살펴 보면, 1990년에 26개 품목, 82건, 금액 13,466천US$를 기록했으나 2009년에는 38,078건, 1,157개 품목, 거래 금액은 1,679,081천US$로 증가하였다(통일부).

<표 1> 남북 반입 및 반출 현황

연도	반입			반출		
	건수	품목수	금액 (천US$)	건수	품목수	금액 (천US$)
1989	66	24	18,655	1	1	69
1990	79	23	12,278	4	3	1,188
1995	976	109	222,855	1,668	167	64,436
2000	3,952	204	152,373	3,442	527	272,775
2005	9,337	381	340,281	11,878	712	715,472
2009	37,307	486	934,251	41,293	771	744,830

자료 : 통일부, **월간남북교류협력동향**, 각호

2) 반입 현황

2009년 기준 품목별 반입 현황을 보면, 섬유류가 418,965천US$로 가장 많은 반입 실적을 보이고 있으며, 농림수산물 201,994천US$, 전자전기제품 134,337천US$ 등이다.

섬유류는 개성공단에서 생산되는 섬유제품이 대부분을 차지하고 있으며, 농림수산물의 경우 대두, 마늘, 고사리, 식물성 한약재, 물 등의 농산물과 새우, 문어, 조개, 건조수산물, 수산가공식품 등이다. 본 연구의 대상인 광산물은 무연탄과 같은 광물성 연료와 비금속광물이 가장 많은 반입실적을 보이고 있다.

<표 2> 남북교역 현황(반입 금액 기준)

(단위 : 천US$)

구 분	2007년	2008년	2009년
농림수산물	184,189	207,914	201,994
광산물	120,796	99,787	38,422
화학공업제품	4,589	6,418	5,672
플라스틱 고무 및 가죽제품	4,764	10,961	10,477
섬유류	190,541	324,831	418,965
생활용품	18,912	38,991	53,220
철강금속제품	165,938	88,912	29,981
기계류	35,887	59,108	40,378
전자전기제품	38,335	94,687	134,337
잡제품	1,395	640	806
합 계	765,346	932,250	934,251

자료 : 통일부, 월간남북교류협력동향, 각호

중량 기준으로 반입 실적을 보면 총 반입중량 2,381,648톤 중에서 광산물의 중량은 2,186,978톤으로 전체 반입 중량 대비 약 92%를 차지하고 있다. 결국 광산물의 물류비를 절감할 수 있는 합리적인 대안이 마련되어야 한다.

<표 3> 남북교역 현황(반입 중량 기준)

(단위 : 톤)

구 분	2007년	2008년	2009년
농림수산물	79,814	88,429	97,502
광산물	23,958,061	15,252,372	2,186,978
화학공업제품	8,062	15,854	10,891
플라스틱 고무 및 가죽제품	1,570	2,105	3,099
섬유류	14,757	21,679	32,174
생활용품	9,491	9,776	16,117
철강금속제품	98,361	46,738	18,239
기계류	4,621	7,479	6,582
전자전기제품	4,197	6,146	9,996
잡제품	77	130	66
합 계	24,179,011	15,450,708	2,381,648

자료 : 통일부, **월간남북교류협력동향**, 각호

3) 반출 현황

2009년 기준 반출실적을 보면, 반입실적과 동일하게 섬유류가 가장 많은 268,827천US$를 기록하고 있으며, 이어서 전자전기제품 196,780천US$ 등이다.

섬유류의 경우, 섬유사, 방모직물, 염색, 폴리에스터, 내의실내복, 의류부속품 등이 가장 높은 반출실적으로 보이고 있다.

<표 4> 남북교역 현황(반출)

(단위 : 천US$)

구 분	2007년	2008년	2009년
농림수산물	137,832	78,239	35,723
광산물	79,443	45,528	19,884
화학공업제품	203,000	68,874	53,838
플라스틱 고무 및 가죽제품	21,800	29,996	15,637
섬유류	214,419	210,035	268,827
생활용품	32,688	35,687	39,128
철강금속제품	97,123	139,007	33,582
기계류	136,290	157,385	80,938
전자전기제품	103,012	121,719	196,780
잡제품	7,662	1,647	493
합 계	1,032,550	888,117	744,830

자료 : 통일부, **월간남북교류협력동**향, 각년호.

Ⅲ. 철도 물류기지의 수요예측 및 규모

1. 물동량 예측에 대한 기존 연구

남북철도 관련 물동량 예측 또는 수요 예측은 대부분 한국교통연구원(KOTI), 대외경제정책연구원(KIEP) 및 한국개발연구원(KDI) 등에서 남북철도 건설의 타당성을 위한 연구보고서에서 제시되었다. 기존 연구에서 추정한 남북교역 물동량 및 철도이용 물동량을 종합해 보면 <표 5>와 같다. 기존 연구의 물동량에서 몇 가지 특징을 도출할 수 있는데, KOTI는 KDI와 KIEP보다 상대적으로 낙

<표 5> 기존 연구의 물동량 예측 비교

(단위 : 천톤)

구 분			2009	2010	2014	2015	2019	2020
KOTI (2000)	남북교역물동량	낙관		9,554		19,216		38,651
	철도 물동량	보수		2,388		4,804		9,663
		낙관		4,821		9,697		19,505
KOTI (2001)	남북교역물동량	보수		3,100		4,555		6,693
		낙관		9,691		20,354		42,750
	철도 물동량	보수		1,550		2,278		3,346
		낙관		4,845		10,177		21,375
KDI (2001)	남북교역물동량			1,289		1,754		2,363
	철도 물동량			322		436		591
KIEP (2002)	남북교역물동량			1,082		1,308		1,536
	철도 물동량	보수		541		654		768
		낙관		644		873		1,182
KOTI (2002)	남북교역물동량			2,092		3,478		5,782
	철도 물동량			795		2,087		3,469
KOTI (2004)	남북교역물동량			2,577		4,313		5,992
	철도 물동량			387		863		1,198
KOTI (2005)	남북교역물동량		4,127		9,455		10,307	
	철도 물동량		2,686		5,939		6,477	

자료 : KOTI(2000), KOTI(2001), KDI(2001), KIEP(2002), KOTI(2002), KOTI(2004), KOTI(2005).

관적인 추정치를 보이며, 기존 물동량 추정에서는 광물자원을 크게 고려하지 않았다. 또한 동해선의 물동량의 경우 미연결을 전제로 추정하여 2015년 이후이만 물동량을 배분하였다.

동해선 철도의 물동량에 대한 연구는 많지 않으며, 2005년 KOTI에서남북 연결도로와 철도에 수요를 예측하였다. 철도를 이용하여 교류되는 남북한간 물동량은 경의선과 동해선을 이용하게 되며, 초기에는 동해선 이용 물동량보다 경의선 이용량이 많을 것으로 전망하고 있다. 교역물품의 상당 부분이 수도권에 집중되어 있으며, 동해선의 경우 철도연결이 되어 있지 않았기 때문이다. 그러나 2011년에 동해선이 연결되는 것을 전제하고 2010년 이후 동해선의 분담비율이 증가될 것으로 가정하였다.

<표 5>의 KOTI(2005)에서 제시하고 있는 남북교역 물동량을 경의선과 동해선에 각각 배분하였다. 2014년의 경우 경의선 90%, 동해선 10%이며, 2019년에는 동해선의 비중이 증가하여 경의선 80%, 동해선 20%로 배분하였다. 또한 경의선과 동해선의 컨테이너화물과 일반화물에 배분하였으며, <표 7>과 같이 동해선의 경우 2014년에 컨테이너 24천TEU와 일반화물 297천톤을 운송하는 것으로 추정하였다(KOTI, 2005).

<표 6> 남북한 철도물동량의 경의선과 동해선 분담 비율

(단위 : %)

구 분	2009년	2014년	2019년
경의선	100	90	80
동해선	-	10	20
합 계	100	100	100

자료 : KOTI(2005), **남북 연결도로·철도의 교통수요 및 비용분석 연구, 132.**

<표 7> 남북한 물동량의 경의선과 동해선 분담량

(단위 : 천TEU, 천톤)

구 분		2009년	2014년	2019년
경의선	컨테이너	107	214	207
	일반화물	1,343	2,672	2,591
동해선	컨테이너	-	24	52
	일반화물	-	297	648

자료 : KOTI(2005), 전게서, 132.

현재 경의선은 단선으로 운행 중이며, 선로용량은 1일 19회 이지만 향후에는 33회가 될 것으로 전망하고 있다. 동해선은 강릉에서 제진까지의 단선된 상태이지만 강릉-제진 구간의 철도가 연결될 경우 1일 33회 수송이 가능할 것으로 추정하였다(KOTI, 2005).

남북한 교역 물동량을 경의선과 동해선에 컨테이너 화물과 일반화물로 배분한 후 1일 선로용량을 적용하여 1일 수송횟수를 추정하였다. 전제 1은 남북간 교역량을 철도 수송하는 경우이며, 전제 2는 북한 통과 물동량이 증가하는 것을 전제로 하였다. 동해선은 2010년 이후 철도운송이 가능하며, 2014년에는 최소 6회에서 최대 8회까지 운송될 것으로 추정하였다. 동해선의 경우 북한 통과 물동량을 제외한 남북한의 순수 교역 물동량이 철도로 운송되는 횟수는 2014년 1일 6편성으로 추정하고 있다(KOTI, 2005).

<표 8> 남북 철도노선별 수송횟수 추정

(단위 : 회/일)

구 분		2009년	2014년	2019년
경의선	전제 1	29	50	51
	전제 2	44	76	80
동해선	전제 1	-	6	18
	전제 2	-	8	30

자료 : KOTI(2005), 전게서, 139.

2. 물류기지의 수요예측

1) 수요예측의 전제

남북철도 활성화를 위한 철도 물류기지의 취급화물은 철도운송의 특징을 고려해야 하고 동해선 철도의 이용이 가능한 수요자가 확정되어야 한다. 철도운송의 주요 대상이 되는 화물은 컨테이너, 양회 및 무연탄 등으로 한정할 수 있으며, 동해선을 이용할 수 있는 대형 화주는 양회사 또는 연료용 무연탄을 사용하는 발전사가 그 대상이 될 수 있다. 특히 동해안에는 무연탄과 유연탄을 발전용 연료로 사용하는 영동발전소와 동해발전소가 위치하고 있으며, 2015년 완공을 목표로 삼척발전소가 건립될 예정이다. 또한 북한의 무연탄 매장량과 발전사의 유연탄 및 무연탄 수입 동향을 종합적으로 고려하여 철도 물류기지의 취급 품목은 북한에 매장된 무연탄을 철도로 운송하여 발전사에게 공급하는 것으로 대전제로 하였다.

발전용 석탄의 보관장소로서 CTS(Central Terminal System) 형태로 건립할 수도 있으며, 독립적인 물류기지인 저탄장을 건립할 수 있다. 전자의 경우 CTS는 석탄의 사용량이 많은 발전소에 건립된 저탄장을 이용하여 인근의 소형 발전소에 연료용 석탄을 공급하는 형태이며, 후자는 연료용 석탄을 직접 보관하면서 필요에 따라 발전사에게 공급하는 형태이다.

발전사의 석탄 구매담당자들과의 인터뷰 결과, 단기적으로 CTS 형태의 물류기지가 필요하지만 장기적으로는 독립적인 저탄장 건립이 필요하고, 특히 남북철도 활성화를 위해서는 석탄을 취급하기 위한 물류기지의 건설이 필요한 것으로 조사되었다. 석탄 보관용 물류기지를 건설할 경우 철도운송 이 외에 물류창고업 운영을 통한 종합물류서비스 제공의 시발점이 될 수 있으며, 장기적으로 철도운송 및 물류기지 운영에 의한 수익을 확보할 수 있게 된다.

2) 수요예측

철도 물류기지의 물동량을 예측하기 위하여 취급화물인 석탄수요를 추정하여야 한다. 동해안에 위치하여 발전용 연료로서 국내산 무연탄이나 수입 무연탄 및 유연탄을 사용하는 발전소의 수요량을 추정하여야 한다. 따라서 현재 가동 중인 영동발전소와 동해발전소 및 2015년에 완공하는 삼척발전소의 발전 용량과 석탄소비량을 파악하였다.

일반적으로 발전소는 유지보수를 위한 단기간의 발전 중지기간을 제외하고 연중 가동하며, 발전 용량 1MW당 평균 30천톤의 연료가 소요된다. 기존 발전소의 발전 용량과 평균 연료소요량을 반영하고, 증축을 계획하고 있거나 신설되는 발전소에도 동일한 기준을 적용하였다. 실제로 소비한 연료를 기준으로 수요를 예측할 수도 있으나 대부분의 발전소는 실제 발전량에 따라 연료를 보유하고 있지 않고, 연료의 부족으로 인한 발전 중단을 사전에 예방

하기 위하여 발전 용량과 재고일수를 고려하여 연료를 보유하고 있는 것이 사실이다.

5개 발전사의 연료 담당자와 인터뷰 결과를 반영하여 물류기지의 경유율을 적용하였다. 상대적으로 발전소의 규모가 작고, 자체적인 저탄시설을 보유하고 있지 않은 경우 경유율이 높게 나타났다. 영동 및 동해발전소 이외에 2015년에 준공하는 삼척발전소에서 수요량이 발생하는 것으로 분석되었으며, 각 발전사는 연료 구입 단가를 절감하기 위해 공동구매를 계획하고 있으며, 그 범위는 30%로 하고 있다. 또한 발전사 공동으로 해외자원개발을 추진하고 있으며, 지분투자 확대 및 장기 인수물량 확대를 계획하고 있다. 남북철도의 연결, 연료 확보의 안정성 보장 및 북한산 석탄의 자유로운 반입 가능을 전제로 약 30% 정도를 이용하는 것으로 가정하였다. 삼척발전소의 경우 자체 저탄장이 있기 때문에 재고 완충 또는 조정을 위해 약 10% 정도 이용하는 것으로 가정하였다.

2015년 기준 물류기지의 년간 수요량은 1,591천톤이며, 1일 수요량은 4.4천톤으로 추정되었다.

<표 9> 철도 물류기지의 수요예측

(단위 : 천톤)

구 분	2015년 기준 석탄 수요량	경유율	수요량(연)	수요량(일)
영 동	970	30.0%	291	0.8
삼 척	8,500	10.0%	850	2.3
동 해	1,500	30.0%	450	1.3
합 계	10,970		1,591	4.4

3. 물류기지의 규모

발전 연료용 석탄을 취급하기 위한 철도 물류기지의 규모를 산정하기 위하여 유사 시설을 적용하였다. 발전용 유연탄 및 무연탄은 야적장에 일정기간 보관한 후 저탄장에 반입하는 경우와 해상운송된 석탄을 하역한 후 저탄장에 보관 및 상탄하는 방법을 사용하고 있다. 철도 물류기지인 저탄장은 탄가루의 날림 현상으로 인한 환경오염이나 민원을 예방하기 위하여 야적장보다 옥내형 저탄시설으로 건립하는 것이 타당하다. 따라서 옥내형 저탄장을 보유하고 있는 동해발전소의 실제 사례를 참고하여 규모를 산정하였다.

동해발전소 옥내형 저탄장은 설계용량 72,000톤, 면적 18,182㎡으로 건축되어 있으며, 20일 분의 재고량을 보관할 수 있고, 실제 최대 저탄 용량은 64,000톤이다. 그리고 1일 기준 사용량의 ㎡당 저탄용량(최대 저탄용량)은 3.5천톤이다.

<표 10> 동해발전소 저탄장의 ㎡당 저탄용량

면 적	최대 저탄용량	㎡당 저탄용량
18,182㎡ (5,500평)	64천톤	3.5천톤

2015년 1일 석탄 수요량은 4.4천톤이며, 대부분의 발전소 저탄장 재고일수는 평균 10~20일이지만 해상운송이 아닌 철도운송에 의한 다빈도 운송이 가능하므로 재고일수를 10일로 가정하였다. 특히 철도운송이 이루어질 경우 물류기지를 경유하지 않고 석탄광에서 발전소까지 직행 운송하는 경우를 고려하였다.

물류기지는 안전재고 수준의 최소 재고량(10일분)을 보유하면서 필요할 경우 긴급운송이 이루어질 수 있도록 한다. 2015년 기준 1일 수요량 4.4천톤을 10일간 보관할 때 최대 저탄량은 44.0천톤이며, ㎡당 저탄용량 3.5천톤을 기준으로 할 때 저탄장의 규모는 12,571㎡(3,803평)이다.

<표 11> 철도 물류기지의 규모

2015년 기준 1일 수요량	재고일수	최대 저탄량	저탄장 면적
4.4천톤	10일	44.0천톤	12,571㎡ (3,803평)

4. 물류기지의 효과

현재 영동 및 동해발전소의 석탄은 묵호항 또는 동해항을 통해 반입되고 있으며, 다음과 같은 운송패턴이 나타난다. 즉, 수입탄의 경우, 묵호항에서 철도를 통하여 발전소에 반입 또는 동해항에서 화물자동차를 통하여 발전소에 반입되며, 국내탄의 경우, 광산에서 철도운송을 통하여 발전소에 반입된다.

정부에서는 장기적으로 국내 무연탄은 민수용으로 전환하고, 발전용 무연탄이나 유연탄은 수입하여 사용하도록 하는 정책을 수립하고 있어 석탄 수입의 증가가 예상된다. 즉, 북한, 몽골 및 러시아에서 철도운송을 통하여 물류기지에 반입된 후 또는 직접 각 발전소에 공급될 것이다. 발전용 국내 무연탄이 민수용으로 전환될 경우 철도를 통한 운송을 절대적으로 감소하게 되며, 철도운송은 위축될 수밖에 없을 것이다. 그러나 북한산 발전용 석탄을 물류기지에서 취급할 경우 철도운송 물동량은 더욱 증가하게 될 것이다. 발전용 석탄의 재고관리 특성상 재고를 보유하지 못할 경우 발전중단이라는 엄청난 위험이 내재되어 있으므로 일정량의 재고는 항상 보유하고 있어야 한다. 대부분의 발전사들은 재고 비용이 상당히 많음에도 불구하고 재고량 감소의 어려움이 있는데는 이러한 위험이 내재되어 있기 때문에 최소 10일 이상의 연료용 석탄을 재고로 보유하고 있다. 물론 재고일수를 단축시키기 위해 연료의 공동구매 등의 방법을 도입하고 있다. 따라서 발전용 석탄 물류기지를 구축할 경우 발전사의 재고일수 감소에 긍정적 영향을 미치기 때문에 물류기지의 건설이 필요한 것이다.

남북철도 활성화 측면에서는 물류기지의 구축으로 화차 사용량이나 화물열차의 편성이 어느 정도 증가하는가를 통하여 평가할 수 있을 것이다. 물류기지의 1일 물동량은 4.4천톤이며, 1량에 50톤을 적재할 경우 87량의 화차가 소요된다. 화차 20량을 1편성으로 할 경우 1일 4.35편성, 즉 3~4편성의 화물열차가 운행되어야 한다. 철도 물류기지를 구축할 경우 남북철도의 이용이 급격히 증가하여 남북철도 활성화에 직접적으로 기여하게 될 것이다. 이 외에도 물류기지로 유발되는 기타 광물자원의 화물열차 운행이 증가할 뿐만 아니라 대륙철도로의 연계운송 역시 증가하게 되는 시너지효과를 가져올 수 있을 것이다.

<표 12> 1일 화차 사용량 및 편성

2015년 기준 1일 수요량	화차 사용량	편성
4.4천톤	87량	4.35

IV. 남북철도 활성화 방안

철도 물류기지에 대한 수요예측을 위하여 물류기지의 실제 수요자를 대상으로 면접조사를 실시하였으며, 동시에 활성화 방안에 대한 인터뷰를 실시하였는 바, 그에 근거하여 다음과 같은 남북철도 활성화 방안을 도출하였다.

1. 수요자와의 파트너쉽 강화

철도 물류기지의 최대 수요자는 발전용 석탄을 사용하는 발전사이므로 파트너쉽 강화를 통화여 물류기지의 활성화를 도모하여야 한다. 발전사가 CTS 모델을 도입할 경우 공동투자의 형태로 참여하여 철도를 이용한 석탄 운송이 이루어지도록 하여야 한다. 반대로 물류기지 건설 시 발전사가 일부 비용을 투자하도록 하여 공동으로 건설할 경우 철도 활성화에 크게 기여할 수 있을 것이다.

또한 발전사가 북한, 러시아 및 몽골의 광산을 개발하여 장기적으로 연료용 석탄의 안정적 확보를 검토 중에 있으므로 해외 광산 개발 시 지분 참여를 통해 철도운송권을 확보해야 할 것이다. 북한 광물자원의 경우 해상운송보다 유리한 위치에 있는 철도운송을 활성화시키기 위해서도 철도운송권의 확보가 필수적이다.

물류기지 수요자와 장기적인 파트너쉽을 형성하여 발전사에게는 연료용 석탄의 안정적 공급이 이루어지도록 하고, 물류기지의 이용율 증대 및 철도운송의 확대를 가져올 수 있도록 하여야 할 것이다.

2. 동해 북부선의 건설 및 철도 인프라 유지보수 지원

일반적으로 남북간 화물운송에서 철도운송이 해상운송보다 운임절감이나 시간절감의 효과가 유리한 것으로 분석된다. 운임절감 효과는 해상운송을 하던 물동량이 운송비가 상대적으로 저렴한 철도를 이용하게 됨으로써 얻게 되는 효과를 의미한다. 남북교역 물동량은 약 50달러/톤의 운임절감 효과가 있을 것으로 보이며, 대륙철도 연결을 위한 운임은 약 34달러/톤 운임이 절감될 것으로 기대된다.

<표 13> 철도와 해상의 운임 비교

(단위 : 달러/톤)

구 분	남북교역	한국-중국	한국-유럽/러시아
철 도	15.1	27.0	38.2
해 상	64.0	62.4	72.0

자료 : KOTI(2005), **남북 연결도로·철도의 교통수요 및 비용분석 연구, 164.**

시간절감효과는 철도운행속도로 평균 운송거리를 나누어 산출한 철도이용 시 평균운송시간과 해상운송 시 소요시간의 차이를 구하여 산출할 수 있다. 평균 운행속도는 남한 60km/시간, 북한 30km/시간으로 가정할 때, 철도운송의 환적시간은 4시간, 해상운송의 환적시간은 남북한 교역 36시간, 대륙철도는 12시간을 추가로 적용하였다. 남북철도를 이용할 경우 약 30시간의 시간절감효과가 나타나는 것으로 분석된다.

<표 14> 철도와 해상의 시간 비교

(단위 : 시간)

구 분	남북교역		한국-중국		한국-유럽/러시아	
	남측 구간	북측 구간	남측 구간	북측 구간	남측 구간	북측 구간
철 도	3.3	14.0	8.3	14.0	8.3	29.0
해 상	60.0		60.0		60.0	

자료 : KOTI(2005), 전게서, 164.

전술한 바와 같이 남북한간 철도운송은 시간이나 비용측면에서 해상운송보다 유리한 것으로 분석되고 있으므로 물류비를 절감하기 위해서는 철도운송으로의 전환이 필요하다. 그러나 남한의 강릉에서 제진까지 철도구간의 단절로 철도운송이 활성화되지 못하고 있다.

발전사를 대상으로 한 석탄 등 광물자원의 개발 및 수입 등 잠재적인 철도운송 수요가 많으나 철도의 미연계로 운송수요를 충족시키고 있지 못한 실정이다. 따라서 잠재적인 운송수요를 충족시키고 남북철도의 활성화를 위해서는 동해북부선의 조속한 연결이 필수적이다. 특히 동해북부선의 연계 이후 물동량이 나타난다는 논리보다도 동해북부선을 통한 철도운송의 잠재 수요가 많기 때문에 철도연계가 조속히 이루어 져야 한다는 논리로 접근해야 할 것이다.

또한 북한의 운송체계가 철도를 중심으로 이루어지고 있음에도 불구하고 시설의 노후 및 낙후의 정도가 상당히 심한 것으로 조사되고 있다. 따라서 노후화된 철도 인프라를 개보수 하기 위한 재정적 지원이 필요하다. 단순한 재정적 지원보다는 북한의 철도 이용에 대한 사용료 또는 통과세의 일부로 충당하여 철도시설의 유지보수가 조속히 이루어질 수 있도록 적절한 지원이 이루어져야 할 것이다.

3. 철도운임의 탄력성 확보

현재 철도운임은 최저 운송거리를 적용하여 100km 이하의 운송에 대해서 동일한 요금을 적용하고 있어 수요자의 불만을 초래하고 있다. 즉, 단거리 구간을 운송할 경우에도 100㎞ 이하의 표준요율을 적용하고 있어 단거리 운송시 화물자동차에 비하여 시간적·비용적인 측면에서 경쟁우위를 지키지 못하고 있다. 따라서 대형 화주 등에 대해서 탄력적인 운임을 적용하여 도로운송이나 해상운송에 비하여 가격경쟁력을 확보할 수 있어야 할 것이다. 또한 남북철도를 이용한 장거리 대량운송의 경우에는 할인 운임을 적용하는 등 철도운송을 유인할 수 있는 운임을 탄력적으로 적용해야 할 것이다.

남북철도를 이용하여 석탄을 운송한 후 물류기지에 반입하는 경우 또는 발전사의 저탄장 등에 직반입되는 경우 등 운송 및 보관의 특성에 따라 탄력적인 운임체계를 적용하는 것이 바람직할 것이다.

4. 철도운송권의 확보 노력

국내화물의 철도운송 분담율이 약 6%를 지속적으로 유지하는 상황에서 향후 국내 무연탄의 민수용 우선 전환이라는 정부 방침이 예상되고 있어 철도 운송량은 더욱 감소될 것이다. 따라서 철

도운송이 가능한 신규 화물 또는 화주를 유치하는 등 철도 운송권을 확보하기 위한 노력이 강화되어야 할 것이다.

특히 철도 물류기지 운영을 위한 투자비에 비하여 운영수익이 상대적으로 적은 것은 사실이지만 물류기지 운영이 철도운송권을 확보하는데 크게 기여하므로 철도 물류기지의 건립 역시 필요하다(김영민 등, 2009). 연료용 석탄을 수입하는 발전사의 경우 연료의 안정적 확보가 매우 중요하므로 물류기지에 일정량의 재고를 보관하는 것은 철도운송권 확보에 상당한 장점이 될 것이다. 물류기지 건립시 취급물량이나 재고일수 등에 따라 그 규모가 상당히 유동적이며, 설비비와 같은 사업비가 상당 금액 소요되므로 최소 면적 및 적정 설비 도입으로 투자비를 최소화하여야 할 것이다. 남북관계의 진전 및 연료탄의 수입 증가가 확대될 경우 물류기지의 규모를 점차적으로 확대하는 것이 바람직할 것이다. 또한 해외 광산개발 시 지분투자와 같은 수요자와의 파트너쉽을 강화하여 철도운송권을 안정적으로 확보할 수 있다.

북한의 최대 무연탄 탄전은 평안 북부 및 남부탄전이며, 유연탄(갈탄)은 함북 북부 및 남부탄전에서 주로 채광되고 있다. 북한지역에서 채굴되는 연료용 철도를 통하여 운송할 경우 남북철도를 이용한 물동량은 크게 증가할 것이다. 결국 철도 물류기지를 구축하여 철도운송권을 확보하게 되면 남북철도 활성화에 크게 기여할 수 있으며, 동시에 철도운송을 통한 운송수익 역시 증가할 수 있을 것이다.

5. 소형 화주의 지속적 발굴

무연탄 및 유연탄을 연료로 사용하는 발전사 뿐만 아니라 양회사 및 난방용 연탄 제조업자 역시 철도 물류기지의 수요자가 될 수 있다. 국내 주요 양회사가 강원지역에 입지하고 있어 수요자로서의 충분한 잠재력을 갖고 있다. 특히 소형 화주의 경우 연간 석탄 사용량이 발전사만큼 많지 않기 때문에 자체적인 저탄시설을 갖지 못하고 있어 직접적인 이용자가 될 수 있다. 또한 화원 등 난방용 연탄 제조업체 경우 사용량은 많지 않지만 꾸준한 수요가 발생하고 있으므로 소형 화주를 적극적으로 발굴할 필요가 있다.

Ⅴ. 결론

우리나라의 철도운송 분담율은 매년 6%를 유지하고 있으나 철도물류에 대한 지속적인 투자 및 물류 합리화 여부에 따라 철도물류는 상반된 결과를 가져올 것이다. 철도물류의 발전에 크게 기여할 것으로 예상되는 남북철도 뿐만 아니라 철도물류에 대한 연구가 상당히 미흡한 상황에서 철도 물류기지 구축을 통한 남북철도 활성화 방안을 연구하고자 하였다. 경직된 남북관계 보다는 향후 관계 개선 후 증가하는 남북 교역 물동량의 상당 부분을 처리할 수 있는 동해선 남북철도에 초점을 맞추고자 하였다.

동해선 남북철도를 이용할 수 있는 운송수요를 조사한 결과 동해안에 입지하고 있는 발전사의 연료용 석탄이며, 발전사의 구매담당자와 인터뷰를 실시하여 연간 물동량을 추정하였다. 1일 수요량은 4.4천톤이며, 옥내형 저탄 물류기지는 12,571㎡(3,803평)으로 분석되었다. 또한 철도 물류기지를 통한 남북철도의 활성화 방안으로서 수요자와의 파트너쉽 강화, 동해 북부선의 건설 및 북측선로 유지보수 지원, 철도운임의 탄력성 확보, 철도 운송권의 확보 노력, 및 소형 화주의 발굴을 제시하였다.

동해북부선에 대한 예비타당성조사에서 비용편익분석(B/C) 결과가 1.02로 나타난 것처럼 사업타당성은 충분한 것으로 사료되며(강원일보, 2009, 8, 21), TKR과 TSR의 연계를 위해서 동해북부선의 연결은 필요한 사업이다. 본 연구에서 분석한 연료탄의 운송수요 이외에 대륙철도 연계에 따른 통과 물동량의 증가에 따라 철도운송 수요가 증가할 것이며, 남북철도의 활성화에 크게 기여할 것이다. 또한 남한에서 북한으로 반출되는 화물 역시 증가할 것이며, 남북관계 개선 및 북한 광물자원의 개발 확대 등으로 연료 석탄 이외에도 철광석이나 마그네사이트 등의 벌크화물의 수입이 확대될 것이다.

본 연구는 동해선 철도에 대한 기존 연구가 미흡한 상황에서 철도 물류기지 건설을 통한 남북철도의 활성화 방안을 도출하고자 하였다. 그러나 남북관계의 급격한 변동이나 정치적 상황에 따라 예측하는 것 자체가 무의미할 수도 있다는 전제 하에 시작되었다. 또한 물류기지 취급화물의 선정이나 수요예측의 방법에 있어서도 좀 더 명확한 방법론을 사용하지 못한 한계점을 갖고 있다. 향후 남북철도의 활성화를 위해서 남북물류, 물류시설 및 물류정책측면뿐만 아니라 정치·경제적인 측면에서 좀 더 구체적인 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

논문접수: 2010. 05. 15
수정보완: 2010. 05. 31
게재확정: 2010. 06. 03

참고문헌

교통개발연구원(2000), **남북한 교통망 연결을 위한 기초조사**.
_____(2001), **남북한간 교통·물류체계 정비·확충 방안(1단계)**, 142-143.
_____(2002), **남북간 철도 연결에 따른 수도권 및 지역 철도망의 정비방향(1단계),** 69-93.
_____(2004), **21세기 국가철도망 구축 기본계획 수립 연구.**
_____(2005), **남북 연결도로·철도의 교통수요 및 비용분석 연구**, 106-139.
김영민, 조지현, 이선관(2009), “남북철도 활성화를 위한 철도 살화물 물류기지 구축방안 연구”, **2009년도 한국물류학회 및 한국유통경영학회 동계공동학술발표대회 논문집**, 337-347.
김진환(2005), “국제물류와 NODE 경쟁력에 관한 연구”, *유통과학연구*, 제3권 제1호, 113-131.
김철민, 김종칠(2007), “고속철도 환경 하에서의 철도화물운송 활성화 방안”, *국제상학*, 제22권 제2호, 61-80.
김홍섭(2006), “한국 국제물류운송루트의 실태와 전략방향-한반도 대륙횡단철도를 중심으로-”, *유통과학연구*, 제4권 제1호, 63-78.
나희승(2009), “동북아 경제협력을 위한 단계별 남북·대륙철도 구축방안”, *한국철도기술*, 제25권, 34-38.
대외경제정책연구원(2002), **시베리아횡단철도와 한반도 종단철도 연결의 경제성과 제약요인.**
문진수(2009), “국내 철도 화물운송 지원제도 개선방안”, *한국철도학회논문집*, 제12권 제1호, 151-160.
박은경(2009), “국내 화물변화 추이에 따른 철도물류 활성화 방안”, **2009년도 한국물류학회 및 한국유통경영학회 동계공동학**

술발표대회 논문집.
변현진(2009). “북한 경제특구 개발에 따른 남북철도운송체계 구축 전략”, *한국철도기술*, 제25권, 44-47
오문갑, 박종삼(2010), “한국의 TAR 활용전략에 관한 연구”, *물류학회지*, 제20권 제1호, 5-25.
유승열, 이재원, 권용장(2006), “Hierarchical fuzzy process법 및 퍼지 관계방정식을 이용한 철도물류서비스의 경쟁우위 전략에 관한 연구”, *한국철도학회논문집*, 제9권 제4호, 432-440.
이용상, 정병현(2010), “철도화물경쟁력제고를 위한 사례연구-호남권을 중심으로-”, *물류학회지*, 제20권 제1호, 79-101.
이재학(2007), “국내 철도물류 이용실태 및 개선방안 연구”, *물류학회지*, 제16권 제4호, 87-112.
이종윤(2006), “남북철도 연결산업의 성과와 전망2”, *한국철도학회지*, 제9권 제3호, 56-61.
조봉현(2009), “남북한 철도수송 필요성과 과제”, *한국철도기술*, 제25권, 48-53.
조지현, 김범열(2010), “남북철도 활성화를 위한 경의선 살화물 물류기지 조성에 관한 연구”, **2010년도 한국물류학회 및 한국유통경영학회 춘계공동학술발표대회 논문집**, 214.
최임봉(2003), “남북철도 연결에 따른 경제적 파급효과 분석”, *산은조사월보*, 제569호, 1-30.
통일부(2008), **월간남북교류협력동향**, 각호.
_____(2009), **월간남북교류협력동향**, 각호.
_____(2010), **월간남북교류협력동향**, 각호.
한국개발연구원(2001), **부곡-능곡 복선전철화사업 예비 타당성 조사.**
한국철도공사(2006), **남북철도 운송대비 한국철도공사의 전략 구축 연구.**
_____(2008), **철도물류의 노선별 영업 극대화 방안에 관한 연구.**
홍선의(2008), “국내 철도 화물운송 지원제도 개선방안”, *관세학회지*, 제9권 제1호, 355-377.
ESCAP(1999), D*evelopment of Asia-Europe Rail Container Transport through Blocks Trains-Northern Corridor of the Trains-Asian Railway, New York, United Nations.*

Abstract

A Study on the Revitalization Strategy for Inter-Korean Railway by Building the Railway Logistics Depot - Focused on the Donghae Line -

Kim, Young-Min*, Cho, Chi-Hyun**

The allotment rate for railway transportation keeps an yearly 6% in Korea. However, the railway logistics will cause the opposite result according to the continuous investment and logistics rationalization. The study on railway logistics as well as inter-Korean railway that might highly contribute to the development of railway logistics is not enough at all. The purpose of this paper is to study the revitalization strategy for inter-Korean railway by forecasting the demand and the scale of railway logistics depot.

The revitalization strategies for inter-Korean railway through railway logistics depot are as followings. First, it is necessary to strengthen the partnership with coal user in the logistics depot. Second, it is encouraged to provide the financial assistance that are needed in the maintenance of the decrepit North Korea's track as well as the establishment of Donghae northern line that is from Gangneung to Jejin. Third, the railway cost on long/short transportation and large sized shipper is needed to apply in a flexible way. Fourth, it is necessary to obtain the railway traffic right by involving the foreign mining development. Fifth, it is encouraged to constantly find the small sized shipper like cement company.

Key words : Inter-Korean Railway, Donghae Line, Logistics Depot, Bulk Cargo

* Assistant Professor, Dept. of International Trade and Logistics, Seoul Cyber University
** Researcher, Management Research Team, KORAIL Research Institute