

# 복합운송화물터미널의 표준화



| 방연근 |  
한국철도기술연구원  
수석연구원

본 원고는 그 내용이 적용되는 범위를 다음과 같이 한정하고자 한다. 철도와 도로가 연계되는 내륙복합운송터미널 그 중에서도 컨테이너 터미널을 전제로 한다. 표준화의 개념은 정부나 공공단체가 권고하는 법률, 지침, best practice를 포함하는 것으로 한다. 복합운송터미널에서 중요한 정보시스템 및 통신 문제는 대상으로 하지 않는다. 다만 터미널 설계에서 3대요소라고 일컬어지는 입지(location), 접근성(access), 지원 인프라(supporting infrastructure, 수송수단간 interacting을 수용할 수 있는 설비)를 다루는데 그 중에서 입지는 고려하지 않는다.

## 복합운송화물터미널 관련 법령

물류의 주요 분야인 포장, 파렛트, 하역기기, 보관 창고에서의 표준화 증가와 함께 화물의 복합운송이 장려되고 증가되어야 하는 환경이 조성됨에 따라 이의 효율성 및 경쟁력을 높이기 위해 수송수단간 환적이 이루어지는 복합운송화물터미널에 대한 표준화에 대해서도 주목하여야 하는 시점에 다다른 것으로 보인다.

온실가스의 감축의무와 석유가격의 상승은 에너지의 사용을 최소화하기 위해 각 운송수단의 장점을 결합하여 비용을 최소화하는 복합운송(intermodalism)의 증대를 요구하고 있다. 우리의 교통물류관련법령도 복합운송의 증대를 유도하기 위해 변신을 거듭하고 있다. 그러한 노력의 최근의 예가 국가통합교통체계효율화법인데, 금년 12월

10일부터 발효되는 국가통합교통체계효율화법에서 물류터미널은 교통물류거점의 하나로 분류되며 그 정의는 다음과 같다.

“교통물류거점”이란 하나 또는 둘 이상의 교통수단을 이용하여 대규모 여객 또는 화물의 연계운송·환승·환적(換積)·하역·보관 등 주요 교통물류활동이 이루어지고 있는 공항·항만·철도역·터미널·산업단지 등 주요 근거지로서 제1종 교통물류거점, 제2종 교통물류거점, 제3종 교통물류거점으로 구분하는데, 제1종 교통물류거점은 국제교류 및 교역 관련 교통물류활동이나 국내 주요 권역간 교통물류활동이 대규모로 이루어지는 거점으로서 국가 기간교통망과의 연계교통체계 구축 등을 국가적 차원에서 관리·지원하며, 제2종 교통물류거점은 주로 지역 간 또는 권역 내 교통물류활동이 중소규모로 이루어지는 거점으로서 국가기간교통망 또는 지선교통망과의 연계교통체계 구축 등을 국가적 또는 지역적 차원에서 관리·지원하며, 제3종 교통물류거점은 제1종 및 제2종 교통물류거점을 제외한 것으로서 연계교통체계 구축 등을 지역적 차원에서 관리·지원한다. 이를 위해 동법 제37조제1항제1호에 따라 각 교통물류거점을 지정·고시 한다.

교통물류거점을 지정하는 자(이하 “교통물류거점 지정권자”라 한다)는 해당 교통물류거점을 중심으로 하는 연계교통체계를 구축하여야 하며, 교통물류거점 지정권자는 연계교통체계를 구축할 때에는 관계 행정기관의 장과 협의하여 해당 연계교통시설을 지정·고시하도록 하고 있으며, 교통물류거점 및 연계교통시설의 지정·고시와 그

밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정하고 있다.

또한 동법 38조에서는 복합물류터미널을 개발하고자 하는 경우 연계교통체계 구축대책을 수립 시행하도록 요구하고 있다.

물류터미널 및 복합물류터미널사업은 물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률에서 정의되고 있는데, “물류터미널”이란 화물의 집화(集貨)·하역(荷役) 및 이와 관련된 분류·포장·보관·가공·조립 또는 통관 등에 필요한 기능을 갖춘 시설물을 말한다. 다만, 가공·조립 시설은 대통령령으로 정하는 규모 이하의 것이어야 한다. “복합물류터미널사업”이란 두 종류 이상의 운송수단 간의 연계운송을 할 수 있는 규모 및 시설을 갖춘 물류터미널사업을 말한다

또한 동법 제7조에서는 복합물류터미널사업의 등록을 규정하고 있는데, 복합물류터미널사업을 경영하려는 자는 국토해양부령으로 정하는 바에 따라 국토해양부장관에게 등록하여야 하고<개정 2008.2.29>, 또한 등록을 하려는 자는 다음 각 호의 등록기준을 갖추도록 하고 있다.

1. 복합물류터미널이 해당 지역 운송망의 중심지에 위치하여 다른 교통수단과 쉽게 연계될 것
2. 부지 면적이 3만3천제곱미터 이상일 것
3. 다음 각 목의 시설을 갖추 것
  - 가. 주차장
  - 나. 화물취급장
  - 다. 창고 또는 배송센터
4. 물류시설개발종합계획 및 「물류정책기본법」 제11조의 국가물류기본계획상의 물류터미널의 개발 및 정비 계획 등에 배치되지 아니할 것

입지조건, 부지 면적 규모, 주차장, 화물취급장, 창고 또는 배송센터, 상위 계획과의 정합성을 요구하고 있다.

물류시설의 개발 및 운영에 관한 법률 시행규칙에서 물류터미널공사 시행인가에 관하여 그리고 별표 1에서 물류터미널의 구조 및 설비기준을 규정하고 있는데, 주요 항목을 나열하는데 그치고 두 가지 이상의 교통수단이 상호작용하는 부분에 대한 자세한 규정은 담고 있지 않다. 상호작용에 대한 표준화의 정도가 아직은 낮은 수준이라고 할 수

<표 1> [별표 1] 물류터미널의 구조 및 설비기준(제9조 관련)

구분	설비기준
1. 구조의 내구력	○ 자동차의 하중(40톤)·지진 그 밖의 진동이나 충격에 대하여 견딜 수 있도록 안전하게 설계할 것
2. 구내차도 및 조차(駐車)장소	가. 구내차도는 자동차가 후진하지 아니하고 출입구를 향하여 운행할 수 있도록 할 것 나. 구내차도의 너비는 6.5미터 이상으로 할 것. 다만, 일방통행의 구내차도는 3.5미터 이상으로 할 수 있다. 다. 구내차도 또는 조차장소 위에 횡단목표 또는 이와 유사한 구조물을 설치하는 경우에는 그 유효높이를 4.5미터 이상으로 할 것 라. 구내차도 또는 조차장소의 경사부분의 기울기는 10퍼센트 이내로 할 것 마. 조차장소의 형상 및 너비는 해당 복합물류터미널의 규모 및 구조에 적합하게 할 것
3. 자동차의 입고 및 출구	○ 자동차의 출입과 안전에 지장이 없는 곳에 위치하도록 할 것
4. 화물취급장	가. 일정한 시간대에 적재하여야 할 물동량 중 최대물량을 동시에 적재할 수 있는 충분한 면적으로 할 것 나. 화물을 안전하고 용이하게 하역할 수 있도록 할 것 다. 전산정보체계를 갖추 것. 다만, 일반물류터미널의 경우에는 그러하지 아니하다. 라. 화물자동분류설비(Sorting Machine)를 갖추 것. 다만, 일반물류터미널 및 컨테이너전용물류터미널의 경우에는 그러하지 아니하다.
5. 창고 또는 배송센터	○ 해당 물류터미널에서 보관 또는 집화·배송하는 물동량을 보관하기에 충분한 면적으로 할 것
6. 주차장	○ 승용차용주차장과 화물자동차용주차장을 각각 갖추 것

있으며, 향후 지침 등을 통하여 표준화 정도를 높여야 할 것으로 보인다.

공사시행의 인가신청서에는 사업의 목적 및 개요, 위치도, 연차별 투자계획, 건축물 및 공작물 등의 설치계획, 기반시설(구거를 포함한다)의 설치계획, 조감도 및 시설배치도, 지적도 또는 임야도에 따라 작성한 용지도, 수용 또는 사용의 대상이 되는 토지, 건축물 또는 토지에 정착한 물건과 이에 관한 소유권 외의 권리, 광업권·어업권 및 물의 사용에 관한 권리(이하 “토지등”이라 한다. 이하 같다)가 있는 경우에는 그 세목과 소유자 및 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」 제2조제5호에 따른 관계인의 성명 및 주소가 포함된 공사계획서가 첨부된다.



## 복합운송터미널에 대한 접근시설

### 미국사례

21세기를 위한 교통형평법 제1106(d)조(Section 1106(d) of the Transportation Equity Act for the 21st Century)에 의거 교통부장관은 항만, 공항, 기타 복합화물운송시설과 연계되어 있는 NHS 연결시설(the National Highway System connectors)의 상태와 개선사항을 검토하고 있다. 복합운송시설 및 수송수단간 화물의 이동을 포함하여 화물의 이동을 효율화하기 위해 연결시설에 투자된 프로젝트를 살펴보게 된다. 복합운송시설에 접근하기 위한 연결시설(고속도로 등)을 개선할 필요가 있을 경우 장관은 국회에 권고사항을 보고하게 된다. 2000년 조사 당시 미국의 복합화물운송터미널의 유형 및 수는 다음과 같다. 트럭과 철도가 만나는 복합화물운송터미널은 203개이다.

다음 그림은 미국의 대표적인 철도화물운송회사의 하나인 Union Pacific(UP)이 미국 전역에 갖고 있는 트레일러와 컨테이너를 취급하는 주요 복합운송화물터미널을 나타내고 있다.

교통부장관은 복합운송터미널에 이르는 도로의 물리적 결함을 살펴 국회에 보고하는데, 부적절한 노건의 폭, 회전반경, 안정적인 노건의 부족 및 쌍방 소통을 하기에는 부적절한 운행 도로 폭이 가장 심각한 문제로 보고되고 있다. 저지대에 있는 터미널의 경우 이에 접근하는 도로의 배수와 홍수에 대한 대처가 문제인 것으로 지적되었다. 철도와 트럭이 만나는 복합운송터미널의 경우 트럭을 위한 회전반경에 여유가 없다는 것이 가장 큰 문제점으로 나타나고 있다.

대부분의 터미널들이 다수의 결함을 지니고 있는 것으로 나타나고 있는데, 철도와 트럭운송을 이용하는 복합운송터미널의 경우 접근 도로가 하나 이상 3개까지 결함을 갖고 있는 경우가 가장 많은 것으로 조사되었다. 상대적으로 공항에 접근하는 도로의 경우에는 결함이 없는 경우가 더 많았다는 것을 알 수 있다.

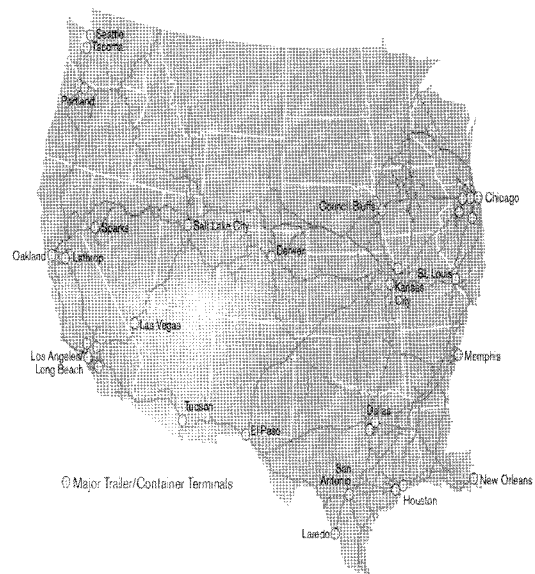
복합운송터미널에 접근하는 도로에 대한 문제점을 해결

〈표 2〉 미국의 복합화물운송터미널 유형 및 수

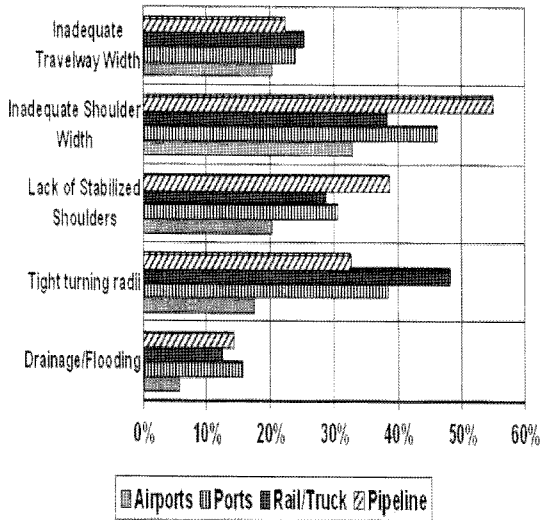
Connector Type	Terminals	Miles
Ports (ocean and river)	253	532
Airports	99	221
Truck/Rail Terminals	203	354
Pipeline/Truck Terminals	61	115
<b>Total Number of NHS Freight Terminals</b>	<b>616</b>	<b>1222</b>

자료: FHWA USDOT, 2000. NHS Intermodal Freight Connectors. A Report to Congress.

하고 관리하기 위해서 이들 접근하는 도로에 대한 표준(기준)을 제정할 필요가 있다. 현재 미국에서는 복합운송화물터미널에 접근하는 연결도로로 정부의 관리 대상으로 지정되기 위한 기준을 제시하고 있는데, 트럭/철도 복합운송화물터미널의 경우 이에 이르는 주요 연결 노선이 편도 연간 취급물량이 50,000 TEUs 이상이거나 1일 100대 이상의 트럭이 이동하여야 한다.

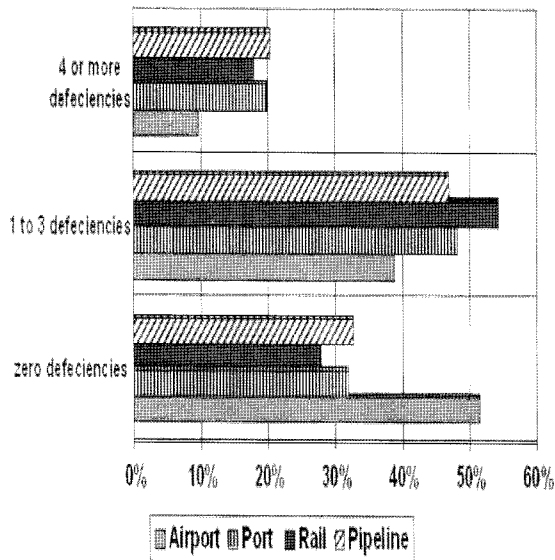


[그림 1] Union Pacific의 복합운송화물터미널



자료: FHWA USDOT, 2000. NHS Intermodal Freight Connectors. A Report to Congress

[그림 2] 터미널 유형별 도로의 기하 및 물리적 결함



자료: FHWA USDOT, 2000. NHS Intermodal Freight Connectors. A Report to Congress

[그림 3] 터미널 유형별 결함의 수

### 복합운송화물터미널의 설계

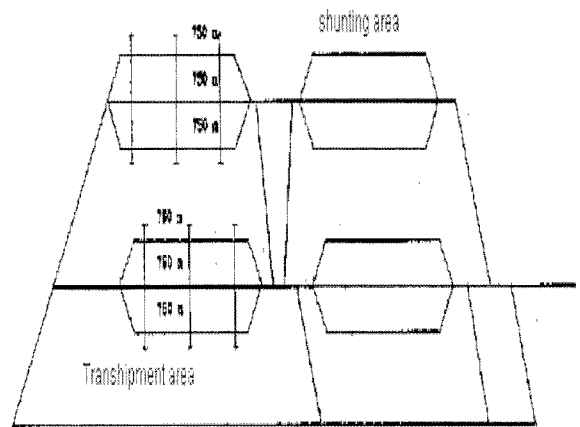
#### 프랑스 사례

복합운송이 증대되어야 하는 환경에서 철도-도로 연계

컨테이너 터미널을 설계할 때 프랑스는 다음과 같은 지침을 설정하고 있다(IMPULSE final report - Interoperable Modular Pilot Plants Underlying the Logistic Systems in Europe. KRUPP, 2000. 110쪽).

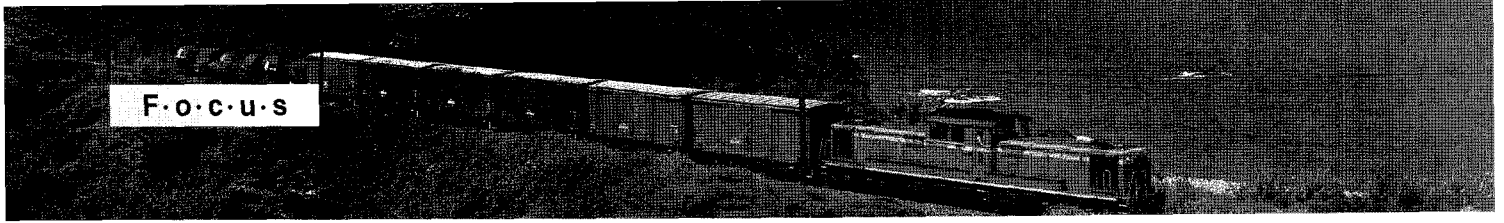
- 트랙은 장대열차를 한 장소에서 수용할 수 있도록 길이가 750m이어야 한다.
- 모든 야드는 다음과 같은 3가지 특성을 갖는 트랙을 갖추어야 한다.
  - 적재할 수 있는 충분한 공간
  - 선로가 막힌 곳이 없어야 한다. 철도를 통해서 터미널에 양방향으로 접근할 수 있게 한다.
  - 두 대의 기관차가 동시에 터미널에 진입하고 출발할 수 있도록 두 대의 분기기(point)가 있어야 한다.
- 이상적으로는 다수의 축선이 터미널에 있으면 작업이 끝난 열차들이 터미널 외부에 대기할 수 있게 된다. 그리고 이러한 축선이 터미널의 뒤 혹은 앞에 위치하는 것이 본선에 이웃하여 병렬되어 있는 것보다 기관차의 움직임을 제한할 수 있게 된다.

많은 조차장들이 사용되지 않고 있어, 터미널은 이들 부지에 건설될 것으로 보인다. 이는 기존의 인프라를 활용할 수 있게 할 뿐만 아니라 기존의 조차장들이 여럿 장대 트랙



자료: IMPULSE, 111쪽

[그림 4] 프랑스 복합운송터미널 선로 배치

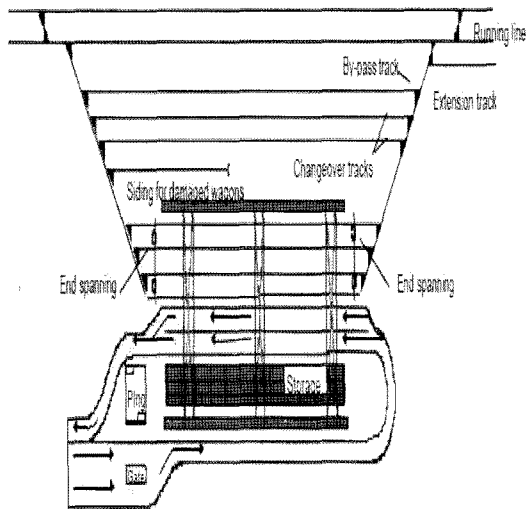


을 이미 갖고 있어 위에서 이야기 되는 차세대 터미널의 구축 부지로 이상적이라고 할 수 있다. 미래의 터미널을 다음과 같은 모습을 갖고 있을 것으로 보인다.

**독일 사례**

독일 철도운영사인 DB(Deutsche Bahn)에서 복합운송환적터미널의 계획 시 기본이 되는 것이 연방 철도국(Eisenbahn Bundesamt(EBA)), 철도 사고 보 험 국(Eisenbahnunfallkasse(EUK)) 등이 인정하는 1998년 표준 모듈(Standard Module)인데, 크레인 베어링의 거리, 트랙간의 거리, 주행 및 하역 선로, 적재 선로에 관하여 규정하고 있다.

표준 모듈은 3개의 갠트리 크레인으로 구성되는데 크레인 베어링의 길이가 39.80m(크레인이 움직이는 선로 중앙에서 크레인이 움직이는 다른 선로 중앙까지의 거리)이다. 이들 갠트리 크레인들은 길이가 700m에 이르는 환적선로 4개에 걸쳐지는데, 선로 하나는 적재용, 선로 다른 하나는 주행선, 그리고 3개의 ITU(intermodal transport unit) 적재 선로로 구성된다. 크레인의 외곽지역은 입지에 따라 다르기는 하나 환적지역에서의 진출입을 위한 주행선로 및 손상된 화물차량을 교환하거나, 돌아가거나 안정화시키



자료: IMPULSE, 112쪽.

[그림 5] 독일 DB의 터미널 선로 배치 표준 모형

기 위한 선로들이 있게 된다.

**아시아개발은행 권고사례**

이밖에 중국에서의 도로화물운송터미널 개발에 대해 조언을 하고 있는 아시아개발은행(Asian Development Bank, ADB)은 터미널과 이를 이용하는 차량의 표준화를 권고하면서 터미널 도크의 높이가 주로 이용되는 트럭 적재함의 높이 그리고 파렛트 적재 화물의 효율적인 이동과 포장을 위해서 표준화된 파렛트 규격과 연계되어 표준 설계되어야 한다고 조언하고 있다. 철도와 트럭이 사용되는 복합운송화물터미널에서 수평 환적이 이루어져야 한다면 철도화물차량의 바닥 높이와 트럭의 적재함 높이는 터미널 설계 시 고려요인이 되어야 할 것으로 보인다.

앞서 언급한 바와 같이 고유가 및 배기가스 저감 문제가 심각한 현실로 다가오면서 에너지 효율이 좋고 친환경적인 철도를 이용하는 복합운송의 중요성이 커지고 있으며, 철도를 이용하는 복합운송이 경쟁력을 갖기 위해서 필요한 것 중의 하나가 복합운송터미널에 대한 접근이 용이하여야 하고, 복합운송터미널 내에서의 환적시간과 비용을 최소화하는 것이라고 할 수 있다. 따라서 이를 위한 표준(기준), best practice, 지침, 법률 등을 연구하는 일이 그 어느 때보다도 중요해지고 있다고 할 수 있다. ☺

**참고 문헌**

ADB. 2008. Green Transport, Resource Optimization in the Road Sector in PRC. Technical Note: Options for Freight Terminal Development and Management.

FHWA USDOT. 2000. NHS Intermodal Freight Connectors, A Report to Congress.

KRUPP. 2000. IMPULSE final report - Interoperable Modular Pilot Plants Underlying the Logistic Systems in Europe. 110쪽.

Stephen S. Roop, Paul Koster. 1998. Optimal Design of Intermodal Transportation Facilities: Simulation as a Tool to Model Intermodal Container Movements. Texas Transportation Institute The Texas A&M University System.

Union Pacific. Annual Report 2008.