

차세대 컨테이너터미널 건축계획의 방향 고찰

곽문정* · 김태곤* · 조용수**

*동아대학교 대학원, **동아대학교 건축학부 교수

The Direction of Next Generation's Terminal Architecture

Moon Jung Kwak¹⁾* · Tae Gon Kim · Yong-Soo Cho **

*Graduate school of National Donga-a University, Busan 604-714, Korea

**Division of Civil and Environment, Donga-a University, Busan 604-714, Korea

요 약 : 오늘날 컨테이너 물동량의 지속적인 증가와 컨테이너선의 대형화, 해상 및 육상운송의 복합화 등 항만의 운영과 그 기능은 새로운 변화를 요구한다. 이러한 변화는 운영시스템, 이송장비와 블록의 배치 등 여러 부분에 걸쳐 이루어지게 되고, 기존의 건축 계획 역시 이에 맞춘 변화가 예상된다. 본 논문에서는 이러한 측면에서 현재 발생하고 있는 여러 문제점들을 파악하고 이를 바탕으로 미래를 예측하여, 변화요구에 수용 가능한 운영건물, 게이트 등 터미널 건축계획의 개선방향에 관하여 연구하였다.

핵심용어 : 차세대, 운영시스템, 건축계획, 자동화, 친인간, 친환경, 워터프런트,

ABSTRACT : The operation and function of the ports today require new trends and changes in continuous increase of freight and volume of containers as well as complexity of surface transport system. These changes affect future operational systems, Transport equipments and arrangements of container blocks. To achieve an adaptable container port of the next generation. The architectural planning also needs to be changed in accordance with it. We try to probe some problems of current architecture related container ports system and expect some future changes. Finally, We studied adaptable architectural planning trends and methods of indoor and outdoor spaces of operational building, gates etc in container ports of next generation.

KEY WORDS : next generation, operation system,

1. 서 론

산업화 이후 세계의 경제는 물류의 이동에 따라 성장하고 있다고 해도 과언이 아닐 만큼, 경제의 흐름에 있어 물류 이동은 큰 부분을 차지하고 있다. 기술과 이동 수단의 발달은 이러한 흐름이 더욱 빠르고 정확하게 이루어 질 수 있도록 발전하고 있다. 해상 물류의 이동을 담당하고 있는 컨테이너선은 그 규모가 1980년대 2,000TEU급으로 시작해서 다가올 2010년에는 10,000TEU급 이상의 대형화가 예상되고 있다.(김,2000) 이러한 시대적 흐름 속에 우리나라는 동북아 물류중심지로 거듭나기

위해 현재 운영되고 있는 컨테이너 터미널의 보수 보강과 더불어 신항만, 광양항등 새로운 항만 건립을 추진, 완성해 가고 있는 실정에 있다. 이와 더불어 물류의 이동이 중요시 되면서 그 기능을 담당하고 있는 컨테이너 터미널의 중요성과 그 역할 역시 새로운 변화를 요구하고 있다. 현재 본선 하역장비인 컨테이너크레인은 규모적인 측면에서 실질적인 한계에 도달해 있으며, 장래 8천TEU 선박에 대해 만족할 만한 서비스를 제공하기 위해서는 현재의 초대형 컨테이너선을 처리할 수 있는 항만 장비뿐만 아니라 전혀 새로운 개념의 항만 하역장비가 출현하는 등 차세대 항만으로의 전환이 추진되고 있다.(최,1998) 이러한 변화를 거쳐 차세대 컨테이너터미널의 중요 건축물과 시설물은 대형화와 자동화에 맞춘 변화에 어떻게 적응하며, 계획될 것인가를 단순한 배치의 문제를 넘어서, 컨테이너 터미널의 기능과 역할의 변화에 능동적이고 효율적으로 담당할 수 있는가에 목적을

*정회원, moonspac78@hanmail.net 016)277-2415

정회원, gon-tae@hanmail.net 019)553-8796

**정회원, yscho@daunet.donga.ac.kr 011)859-2595

두고 계획되어야 할 것이다. 따라서 본 연구에서는 전통적인 컨테이너 터미널의 발전과 현황을 알아보기 위해 우리나라의 대표적인 컨테이너항만 시설인 부산항을 중심으로 형성된 감만, 신선대, 우암, 감천터미널을 중심으로 그 시설물과 현황을 조사 분석하였다. 일차적으로 문헌 조사와 연구를 통해 컨테이너터미널의 현황과 발전 방향 그리고 컨테이너터미널의 건축을 파악하였으며, 상기 터미널을 방문하여 종사자 및 각 분야의 전문가를 찾아 발전방향과 문제점등을 질의응답 및 설문을 통해 종합 정리하였다. 이를 토대로 기존의 컨테이너터미널 건축의 문제점과 향후 터미널 건축에 있어서 필요 요소들을 추론하였고, 특히 자동화에 따른 운영시스템 변화와 장비들의 발달에 의한 터미널 건축의 변화 요구 그리고 이러한 변화요구에 수용 가능한 운영건물, 게이트 등 터미널 건축계획의 개선 방향에 관하여 연구하였다.

2. 재래 컨테이너터미널

2.1 재래 컨테이너터미널의 시설 및 주요건축물

항만(해륙운송의 관문, 육송 된 화물의 선적과 해상으로 운송된 하물의 양육을 원활히 할 수 있는 시설과 산업 활동이 이루어지는 영역, 집안시설을 중심으로 하는 좁은 의미의 항구(port)와 구분된다)의 컨테이너 터미널은 보통 컨테이너의 해상운송과 육상운송, 철도수송과 화물자동차수송을 연결하는 접점의 시설을 일컫는다. 이러한 컨테이너 터미널의 기본 시설물들은 컨테이너선의 안전한 접안 및 계류가 가능해야 하고, 컨테이너 하역용 갠트리 크레인이 설치되어 있어야 한다. 그리고 컨테이너를 육상운송수단에 신속하고 정확하게 연계할 수 있는 시설을 갖추고 있어야 한다. 또한 대량의 컨테이너를 신속하고 정확하게 처리할 수 있는 시스템을 갖추고 있어야 하며, 발달된 도로망이나 충분한 운송능력을 갖춘 철도 등과 직접 연결되어 있어야 한다. 넓은 CY(Container Yard)나 CFS(Container Freight Station) 역시 필요한 시설물들이다. 이렇듯 항만의 기본 시설이라 함은 컨테이너선의 정박과 그리고 컨테이너의 하역 및 적재 그리고 반·출입들을 효율적으로 할 수 있게 해주는 시설들이라고 보아도 될 것이다. 그리고 이러한 시설물들 중에서 건축물이란 기본적으로 사람들이 사용하는 사무 공간과 휴게 공간, 창고 등과 같이 컨테이너의 효율적인 처리를 위한 종사자들의 업무를 담당하는 공간으로 한정된다. 이러한 건축물들은 운영건물, 게이트, CFS, 정비공장 그리고 경우에 따라 냉동 컨테이너 장치장등으로 나뉜다.(Fig.1) 컨테이너 터미널의 건축물은 설계할 때 위치하고 있는 항만의 지형과 물동량 및 건설자의 운영 방법 채택 등 그 특징에 따라 모양과 규모가 달라지지만, 종래의 컨테이너 터미널의 계획은 주어진 환경 속에서 그 규모의 차이를 가질 뿐 비슷해 배치와 구조로 계획되어 왔다.

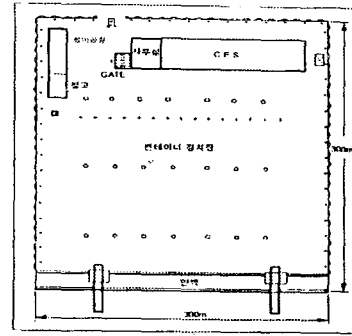


Fig. 1 Typical Container Terminal(백,2002).

1) 운영건물

컨테이너터미널에서의 운영건물이라 함은 터미널의 행정을 담당하는 곳으로 세관(稅關), 선사(船社), 검수회사 등의 유관 기관이 있다. 현재 부산항의 컨테이너터미널은 사무용 건물과 관제실을 한 건물에 두어 전체적인 운영을 담당하게 하고 있다. 부산항의 경우 규모가 작은 컨테이너터미널에서는 게이트와 운영건물을 일체화 시킨 구조로 운영건물을 계획하는 곳도 있다. 이는 게이트와 사무실간의 업무가 용이하게 이루어 질수 있는 장점이 있다.

2) 게이트

컨테이너 터미널에서는 게이트가 터미널 안팎을 구분하는 문을 뜻하는 것이 아니고, 반출입하는 컨테이너의 필요한 서류의 접수, 봉인 및 컨테이너의 손상 유무를 검사하고 컨테이너의 무게를 측정하는 곳으로, 컨테이너 터미널과 내륙 운송회사간의 책임 한계선인 곳이다. 따라서 컨테이너터미널에서는 게이트를 보안상의 경계인 외곽에서의 출입구 외에 터미널 내측 장치장 인근에 별도의 근검장치를 갖춘 문형의 구조물을 지칭하며, 컨테이너 반출입을 하는 차량 통행구와 측면에서 서류 접수창구용 작은 건물이 1조가 되어 터미널의 규모에 따라 여러 열로 단일 구조물 내에 설치한다. 컨테이너 상부 검사를 위해 구조물 상부에는 점검용 교량을 설치하게 된다. 게이트는 단순한 출입구의 경계 표시가 아니라 컨테이너터미널의 육상이동의 시발점이 되는 곳이다.

3) CFS

주로 소량화물이 취급되며, 화물의 집화, 혼재, 분류, 포장, 통관, 보관 및 화물의 인수도, 검수작업등이 이루어지는 곳이다. 수출 컨테이너의 적기선적, 시내 교통체증으로 인한 미선적화물의 사전 예방, 화물운송의 합리적 운영 및 효율적인 화물 관리 등의 기능을 보유하고 있다. 구조는 창고 건물과 비슷하며, 토지 이용률을 높이기 위해 고층화된 곳도 있으며 최근 컨테이너 터미널을 넓게 사용 하려는 목적으로 터미널 외부, 즉 배후 지구에 화주가 이용하기 쉬운 곳에 두기도 한다. 가장 주요하게 다루어져야 하는 위의 건축물 이외에도 정비공장, 창고 등이 있다.

2.2 재래 컨테이너터미널 건축의 현황과 문제점

사실 전통적인 컨테이너터미널에서의 건축계획은 터미널의 특성상(사람보다는 컨테이너 야드의 활용성을 위한 공간계획이 우선시되는 점) 그다지 중요한 문제로 인식되지 않았다. 컨테이너터미널의 전반적인 운영방법과 컨테이너선의 접안 그리고 하역장비나 장치장들에 의한 계획이 우선시 되었고, 건축 계획은 일반 사무소 건축과 다름없이 이루어졌다. 여기에서는 주로 부산항에 위치한 컨테이너터미널을 중심으로 고찰하였다.

1) 컨테이너터미널의 배치현황 및 문제점

① 운영건물과 게이트의 결합방식에 따른 배치

일반적으로 대규모 컨테이너터미널의 경우 운영건물과 게이트가 분리되어 계획된다. 이는 넓은 터미널의 구조상 운영건물에서 담당해야 하는 업무량과 협력 업체수가 많으므로, 넓은 면적이 요구되기 때문에 독립된 건물이 필수적이다. 하지만 규모가 작은 컨테이너터미널의 경우(예, 부산항의 감천, 감만) 협소한 공간의 효율성과 사무공간과 게이트간의 업무효율을 위해 운영건물과 게이트를 일체화 시켜 계획하기도 한다. (Fig.2) 일체형은 게이트와 사무실간의 업무가 용이하게 이루어지는 장점이 있으며 토지 이용율도 좋다. 하지만 이 경우는 컨테이너터미널의 규모가 작은 경우에 이루어지며, 터미널의 규모가 크고 화물차량의 이동이 많은 경우에는 안전상의 위험과 게이트의 처리속도가 떨어져 적합하지 않다. 중규모 이상의 컨테이너터미널에서는 Fig.3에서처럼 운영건물과 게이트의 분리형이 가장 일반적이다. 하지만 이 경우에도 두 건축물 사이의 거리는 최대한 근접하게 계획되며, 분리형의 경우 터미널의 입지조건과 도로상황 등에 따라 규모나 방향이 정해진다.

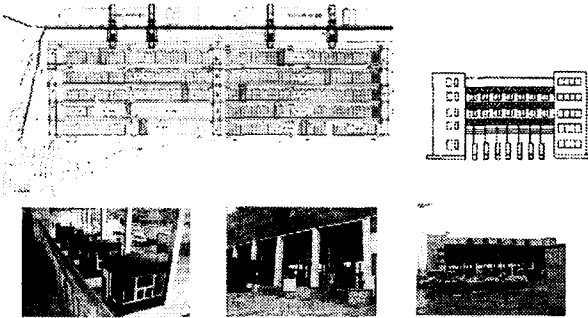


Fig. 2 (The example of) The unity of the operating building and the gate (감천Terminal)



Fig. 3 (The example of) The eparative body of the operating building and the gate(신선대Terminal)

② 건축물 상호간의 배치 및 계획

컨테이너터미널의 건축물 및 그 배치는 우선 컨테이너선의 접안방식과 컨테이너의 하역장비 그리고 CY에서의 쌓기 방식에 따른 동선 체계를 고려하여 그 범위 내에서 계획된다. 그렇게 고려된 건축물들은 Fig1에서 볼 수 있듯이 CY내에는 야드의 이용률을 최대화 시킬 수 있도록 대부분은 게이트 근처에 계획되는 것이 일반적이다. 이 계획에 있어 건축물의 배치는 Fig4처럼 화재발생 위험 건물과 화재발생시 인명피해 재산피해로 부터 보호되어야 하는 건물을 반드시 분리 배치하여야 한다.

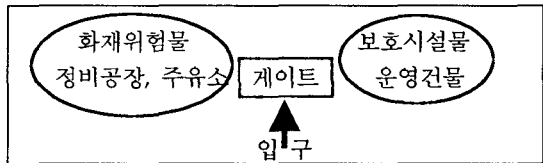


Fig. 4 A Primary Arrangement Between The Buildings

③ 컨테이너 장치방식에 따른 배치

컨테이너 터미널에서 컨테이너를 취급하는 방법은 가장 중요한 부분이다. 이 방법에 따라 컨테이너터미널 전체의 배치 및 운용이 조금씩 차이를 가지게 된다. 컨테이너의 하역방식은 컨테이너터미널의 주어진 환경과 여건에 맞추어 각기 다른 방법을 택한다. 이는 터미널의 전체적인 배치에 영향을 미치는 것으로 전체적인 동선계획에서 가장 중요한 부분이라 할 수 있을 것이다. 일반적으로 통용되고 있는 3가지 유형은 Chassis System, Straddle Carrier System, Transfer Crane System이다. (전, 2000) (Fig.5,6) 이러한 방식은 터미널의 입지 선정에 있어 토지의 효율 및 컨테이너 처리 능력 등을 고려하여 결정한다. 컨테이너 장치의 차이에 의해 건축물은 이들을 잘 관리하고 기능을 담당할 수 있도록 효과적인 배치를 하는 것이 중요하다. 즉 장치장의 관리를 위한 관제탑의 방향, 장치장으로의 이동이 용이하도록 하는 게이트의 위치 등이 고려되어 계획되어야 한다.

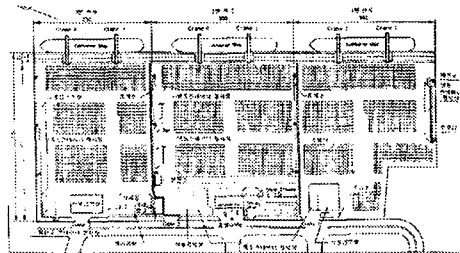


Fig. 5 The plan in Traddle Carrier way

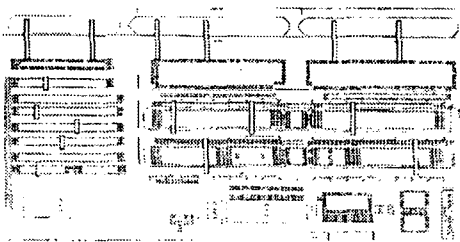


Fig. 6 The plan in Transfer Crane way

2) 컨테이너터미널 건축 현황 및 문제점

앞에서 언급했듯이 터미널 내에서의 건축이란 터미널의 특성상 중요하지 않게 여겨진 것이 사실이다. 앞서 살펴본 바와 같이 컨테이너터미널내의 건축물이 차지하는 면적은 전체면적에 비하면 아주 작은 부분이지만, 그곳에서 작업하는 사람들에게는 매우 중요한 공간이다. 그럼에도 불구하고 지금까지는 소홀하게 다루어져왔다. 이러한 관점에서 부산항의 신선대, 감만, 감천, 자성대 터미널을 방문 조사한 결과 다음과 같은 내용을 도출할 수 있었다. 처음 컨테이너터미널이 운영된 이후로 장비, 기술, 운영 시스템의 변화는 끊임없이 일어나고 있으며, 현재도 차세대 항만으로의 변화를 준비하고 있다. 하지만 이런 변화 속에서도 종사자들의 업무 공간 또는 기타의 공간들은 단 한차례의 개선 없이 새로운 기술의 도입만이 이루어 졌기 때문에 이를 수행해 가는데 있어 공간 부족의 문제는 점점 심화되고 있었으며, 그로인한 임의적 공간 구획으로 업무동선은 비효율적으로 되었으며, 기술과 장비의 변화를 고려하지 못한 초기의 계획들 때문에 변화에 대한 체계적인 계획이 이루어지지 않고 있어 이 역시 또 다른 공간 부족 문제를 야기하였다. 이렇게 여러 가지 측면에서의 공간 부족은 운영 공간 외에도 노무자의 복지시설을 고려할 수 없게 한다. 토지의 한계를 가지고 있는 소규모 터미널의 경우는 증축을 통해 문제를 해결해 가고 있었지만 사실상 증축으로 해결할 수 있는 범위를 넘어섰다고 보아야 할 것이다. 이런 내부 공간의 문제와 더불어 컨테이너 외부 공간과 형태의 문제 역시 지적 될 수 있다. 최고의 해양 자원 경관을 가지고 있다고 하더라도, 컨테이너터미널의 요소들과 어울리지 않는 건축물과 시설물들이 이러한 경관을 저해할 수 있으며, 도심지내 시설물임에도 불구하고 도심에 흡수되지 못하고 도시의 환경을 저해하는 요소가 된다. 이는 해양과 도시라는 두 공간을 격리시키는 것으로, 현재의 컨테이너터미널의 계획은 해양과 도시를 잇기 위한 노력이 많이 부족하다.

3. 차세대 컨테이너터미널

3.1 차세대 컨테이너터미널의 정의

1980년대 2,000TEU급에서 시작한 컨테이너선은 1990년대에는 4,000TEU급, 2000년대에는 6,000TEU급으로 그 규모가 점차적으로 증가했다. 그리고 최소 10년 후인 2010년대에는 8,000~10,000TEU급 컨테이너선의 운항이 예상된다. 물동량의 증가에 따라 컨테이너선의 대형화는 하역기술 및 하역장비의 개발을 통해 기술적인 제약이 해소됨으로 더욱 빠른 속도로 진행되고 있으며, 이는 수송단위(TEU)당 운송비용을 줄이고, 운송시간을 단축시키는 장점을 가지고 있다.(박,2003) 이러한 컨테이너와 컨테이너선의 대형화는 다량의 대규모 화물을 신속하게 처리할 수 있는 새로운 개념의 운영시스템 도입이 요구된다. 즉 컨테이너선의 대형화에 따른 모든 형태의 선박이나 크기

에 대처 가능한 컨테이너 통합 하역시스템을 필요로 하게 되는 것이다. 또한 초대형 컨테이너선박의 역할은 기존의 대형 컨테이너선의 역할과는 근본적으로 달라지게 된다. 즉, 대륙 간 고속 장거리 노선에 대형 선박이 전용으로 운영되고, 이를 수용할 수 있는 대형 허브 항만인 메가 포트가 건설이 이루어진다. 이렇듯 물동량의 증가에 따른 컨테이너선의 대형화는 이를 수용하는 컨테이너터미널 전체의 변화를 요구하게 된다. 이런 변화의 가운데에서 컨테이너 터미널은 미래지향적 구조와 시스템을 가지게 되며, 많은 자동화 기술이 요구된다.

대형화에 따라 노동 집약적인 컨테이너 처리는 인건비의 급격한 상승과 노동력 부족이라는 결과를 초래하게 되었고, 이러한 문제는 자동화된 컨테이너항만의 개발을 통해 해결 가능하게 될 것이다. 컨테이너터미널의 자동화는 하역장비 및 기술적인 부분부터 운영 시스템의 자동화에 이르기까지 컨테이너터미널의 전반적인 부분에서 이루어지며, 이를 통해 현재의 터미널이 안고 있는 여러 가지 문제점들을 개선할 수 있게 된다. 문제점 해결에 있어 가장 중요한 것은 차세대 터미널 계획이 기능에만 치중해서 이루어지지 않는다는 것이다. 이는 문제가 단순히 기술의 발전으로만 해결되는 것은 아니며, 인간에 대한 배려, 환경에 대한 충분한 배려가 필요하다. 이러한 변화들을 총체적으로 수용하는 것을 차세대 컨테이너터미널이라고 한다.

3.2 건축계획의 방향

컨테이너선의 대형화에 따라 신설 항만은 대규모 건축이 이루어지겠지만 기존의 터미널에서는 안벽의 길이에 대한 고려를 통해 이를 수용할 수 있을 것이다.


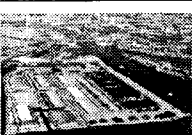
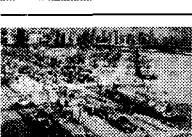
자동화는 하드웨어 측면과 소프트웨어측면으로 나눌 수 있다. 하드웨어 측면인 장비 즉, QC(Quay Crane), ATC(Automated Transfer Crane), AGV(Automated Guided Vehicle)의 자동화이고, 소프트웨어 측면은 계획시스템, 작업통제시스템, 업무관리시스템과 같은 운영시스템(Operating System)의 자동화를 말한다. 이외에도 운영을 위한 네트워크, 자동화 게이트 등 많은 부분이 고려되어야 한다.(최, 2003) 컨테이너 터미널의 자동화는 운영건물을 비롯한 많은 건물의 계획적 변화를 수반한다. 이러한 자동화 시스템은 터미널 건축에 있어 지금까지 사람의 작업공간으로 여겨지던 부분에 적용됨으로서 야드 내에서의 수작업 공간을 줄이고 효율적인 공간 활용을 할 수 있게 해준다. 차세대 터미널은 이러한 공간 활용에 있어 환경과 인간을 고려한 변화를 모색하여야 한다.

1) 배치 계획

컨테이너 터미널은 자동화 방식 중 어떤 방식을 택하느냐에 따라 토지이용률 부터 시스템의 활용까지 터미널 전체에 영향을 미친다. 이때 건축은 이러한 자동화 시스템의 완전수용을 위한 체계적인 공간 계획이 이루어져야 하며, 재래 컨테이너 터미널에서 다루어졌던 평면적인 계획이 아닌 시스템을 수용하고, 변화에도 활용 가능한 공간 확보를 위한 입체적 계획이 되어야 한다. 이러한 가운데 세계의 선진항만들은 어느 정도

의 자동화를 통해 차세대 컨테이너터미널로의 전환을 추진하고 있다. (Table.2) 터미널의 전반적인 배치에 가장 큰 영향을 미치는 것은 입지조건이나 기술 장비 등에 의한 것이다. 그러나 환경적 측면 역시 터미널의 시설물 배치에 있어 고려되어야 한다.

Table. 2 (The example of) the Arrangement of the Automatic Container Terminal(김,2003)

	네덜란드의 ETC자동화 터미널 - AGV RMG의 조합 (ASC) RMG:Rail Mounted Gantry Crane - 수직배치, 토지이용율:저효율
	독일 CTA자동화 터미널 - AGV DRMG조합 (ATC) DRMG: Double Rail Mounted Gantry Crane - 수직배치, 토지이용율:고효율
	싱가포르 PSA(PPT) 자동화터미널(반자동화) - AGV-OHVC (RMG) OHVC: Over Head Bridge Crane - 수평배치, 토지이용율:고효율

자동화 시스템의 도입으로 터미널내 야드 효율을 최대화 시킬 수 있다는 것은 컨테이너에 필요한 모든 작업이 대부분 사람의 손을 필요로 하지 않게 되었고, 이로 인해 컨테이너의 동선과 작업하는 사람의 동선 사이에 고려해야 하는 부분들이 비교적 자유로워진데 이유가 있다. 공간상의 이익을 얻은 터미널의 계획은 효과적인 공간 창출과 동시에 수동적인 업무로부터 자유로워진 사람들을 위한 공간 계획이 가능하게 한다. 그 계획에 있어 건축물 간의 배치 역시 종전의 단순한 배치보다는 좀더 세분화되고 기능적인 역할을 하도록 계획할 수 있게 한다. 즉 Fig6.에서처럼 자동화 시스템의 기능별 혹은 그 업무별 관계성을 고려하여 Building Area를 형성하여 건축물이 계획·배치 될 수 있다. 여기에서 건물군의 형성 가능한 것은 작업의 기능이 시스템의 관리 및 감시 또는 각각의 시스템에 따른 수용 공간이 필요하게 되므로 컨테이너 터미널의 운영, 운용 방법 등에 따른 건축공간의 계획이 필요하기 때문이다. 따라서 이러한 기능의 관리는 기능별 건물군의 형성을 통해 공간 계획을 해야 한다. 예전의 터미널 건축에서는 공간성, 형태, 환경적 조건을 만족 시킬 수 있는 계획은 없었고, 최소한의 배치만이 건축 계획의 전부였다. 그러나 차세대의 컨테이너터미널은 보다 친인간적이고 친환경적인 차원의 고려가 반드시 뒤따라야 한다. 특히, 이때 고려되어야 하는 것들이 재래의 컨테이너 터미널에서 등한시 되었던 종사자들의 작업 공간이며, 이것은 건물 내의 공간뿐만 아니라 외부의 공간을 포함하여 공간적 의미와 형태적 의미의 개선을 요구하게 되는 것이다. 또한 차세대 항만으로의 전환은 단순히 컨테이너 터미

널이 적하, 운송만을 위한 공간이 아니라 배후도시와 연계되어 그 경관을 무시할 수 없게 된다. 이는 워터프런트라는 친환경 요소를 통해 해결할 수 있으며, 도심지내 터미널시설 등으로 인해 발생한 문제들 - 경관적 문제, 환경적 문제-을 해결할 수 있는 하나의 방법이 될 수도 있다. 항만도시에서 컨테이너 터미널은 도시의 이미지를 결정하는데 큰 영향을 미치고 있음은 많은 사람들이 공감하고 있는 사실이다. 터미널은 일정부분 도시의 경관에 좋지 않은 영향을 미치고 있으며, 차세대 터미널은 이에 대한 어떠한 개선도 없이 시설계획이 이루어져서는 안 될 것이다. 즉, 차세대 컨테이너터미널의 건축에서는 이 상에서 언급되었던, 건축물의 새로운 계획 수립 시 고려되어야 하는 내부 공간, 그리고 외부공간의 문제 해결, 경관이나 환경적인 부분에서의 건축의 형태, 그리고 워터프런트, 이러한 요소들이 신중하게 다루어져야 한다. 이와 같이 차세대를 위한 컨테이너 터미널은 기능적인 부분은 더 기능적으로, 환경적인 부분은 더욱 환경적으로, 친인간·친환경의 요소를 적절히 수용 하며, 이에 따른 계획이 수립 되어야 한다. 자동화되고 정비된 터미널의 모습과 이와 더불어 재래 컨테이너 터미널에서는 이루어지지 못하였던 환경적인 부분의 고려, 배후도시에 대한 고려가 이루어진다면 차세대 컨테이너터미널의 모습은 하나의 도시 경관으로 인식될 것이다.

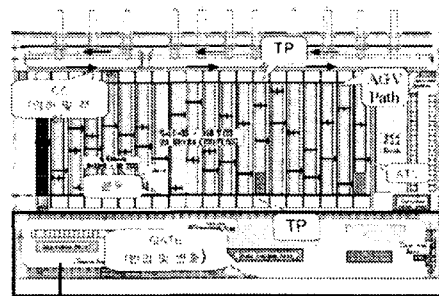


Fig. 6 (The example of)The plan of the New Automatic Container Terminaler

2) 건축계획

① 기능적 측면

종래 컨테이너 터미널의 건축은 대부분 운영기능, 사무기능, 시설기능으로 나누어 구분 하였으나, 주로 사무기능에 초점을 맞추고 있었다. 이는 컨테이너 터미널의 운영건물이 일반사무소 건축물과 다를 바 없이 계획된 이유이다. 하지만 차세대 터미널에서는 기능의 확대와 운영방식의 변화에 따라 고도의 설비시설이 필요하고, 자동화에 따른 관리, 감시, 조정 및 작동 그리고 이들을 통합 관리하는 실들의 세분화가 필요하다. 이러한 기능에 따라 실들의 필요면적이 달라지며, 각 실들을 연결하는 동선 체계 역시 새롭게 계획 되어야 한다. 따라서 고도의 설비 시설과 계획을 필요로 하는 인텔리빌딩으로의 전환이 요구된다.

② 형태(의장)적 측면

컨테이너 터미널의 이미지를 구성하는 주요소는 선박, 크레인, 컨테이너 덤프 그리고 부속 건축물 및 조경 요소 등이다. 따라서 컨테이너 터미널 대부분의 이미지 구성 요소들은 매우 정형적이고 기계적 형태 특성을 가지고 있다. 이러한 형태적 특성은 터미널의 주요소들의 규칙적인 배열이 만들어 내는 질서이며, 컨테이너터미널의 전체적인 이미지가 된다. 그러나 종래의 터미널 건축 계획은 이러한 요소들의 관계를 고려하지 않고 계획됨으로서 상호관객 조화를 이루지 못하였고, 이러한 부조화는 도시적 경관을 저해하는 요소로 지적 된다. 따라서 컨테이너 터미널의 형태는 터미널 주요소들의 조화와 더불어 도시적 경관으로 일체적 계획이 필요하다. 하지만 터미널의 특수성상 도시내로의 유입이 어려운 형태에 있어서는 조경시설이나 문화적 측면의 완충적 장치를 통해 해결 할 수 있다. 이와 같이 차세대 컨테이너터미널은 도심지내 시설물로서 경관적 부분의 고려가 요구됨에 따라 터미널을 이루는 요소들과 함께 해양과 도시 사이의 조화될 수 있는 형태로 계획 되어야 한다.



Fig. 7(The example of) Design reflecting the component image of the Container Terminal(U.S.A, Oakland Terminal)

③ 공간적 측면

컨테이너 터미널의 대형화가 가속됨에 따라 대형 선박에 대응한 터미널은 수평방향으로 장대한 규모를 갖게 되며 일반적으로 평탄한 지반 위에 여러 가지 시설이 배치된다. 그러한 시설들의 수직방향의 규모가 휴먼 스케일을 넘고 있음에도 불구하고, 상대적으로 수평방향의 스케일이 지나치게 크기 때문에 터미널 전체가 거대한 평면적 공간으로 인식된다. 또한 다양한 종류의 시설이 모여 있긴 하지만 색채나 형태적 특징이 결핍된 공간이 적지 않다. (배,1991) 거대한 규모의 터미널 내에서 자칫 소홀해지기 쉬운 인간적 측면은 내부 공간 특히, 체류공간인 사무, 휴게, 녹지 공간에서 휴먼 스케일적 공간 디자인과 색채 등을 통해 보완 할 수 있다.

차세대 컨테이너 터미널에서 자동화의 비율이 증가됨에 따라 내부 공간은 더욱 기계적이고 기능적인 계획이 요구되며, 이에 따라 사람이 기계의 부속품처럼 여겨지는 공간 계획이 우려된다. 또한 시스템과 장비 위주의 기계적 공간 계획으로 인간적 환경의 고려가 배제되고, 그로 인해 사용자들의 심리적 압박감이 가중된다. 따라서 이러한 압박감을 완화 시켜 줄 수 있는 공간계획이 필요하며, 이는 자연채광 또는 내부공간의 휴먼스케일의 적용 그리고 색채의 활용 등을 통해 해결 할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 종래의 컨테이너터미널의 현황과 문제점을 파악하여, 현재의 컨테이너터미널의 모습에서 차세대 컨테이너터미널로의 변화모습을 예측하고, 이에 따른 문제점의 해결방안을 중심으로 차세대 터미널 건축의 개선 방향에 대해 고찰 하였다. 대형화와 자동화라는 큰 변화에 앞서 현재의 터미널이 가지고 있는 공간적 한계를 인식하고, 도시적 맥락에서의 의미역시 재조명하여, 문제시 되고 있는 터미널의 도심지내 경관적 의미를 알아보았다. 물동량 증가에 따른 컨테이너 선박의 대형화와 이를 수용하기 위해 자동화된 시스템, 장비들의 변화에 맞추어, 터미널 건축의 기능적, 형태적, 공간적 측면의 해석으로 다음과 같은 차세대 컨테이너터미널 건축계획방향을 도출 하였다. 첫째, 대형화, 자동화에 따르는 고도의 설비 시설과 이를 수용하는 기능적 공간 계획 둘째, 터미널의 주요 구성요소들과의 조화, 그리고 주변 시가지와 해양의 경관을 고려한 형태계획 셋째, 기능주의, 기계 주의적 효율성에 의해 소홀히 다루어지는 친인간, 친환경적인-휴먼 스케일적 공간디자인, 색채, 자연채광등과 같은 요소를 이용한-공간 계획 등. 이를 바탕으로 향후에는 컨테이너 터미널의 Main Building Area 건축물의 구체적 계획, 항만 워터프론트의 요소를 중심으로 한 경관 계획의 방향, 친인간적 터미널건축계획을 위한 설계 요소의 도출을 통해 본 연구의 내용을 더욱 구체화 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 광양항 3단계(1차)컨테이너부두 개발 기본계획 및 실시설계용역 자문 회의 보고서(2000),pp60~70
- [2] 김우선(2003)컨테이너터미널의 이송장비 유형과 블록배치 형태분석, 월간해양수산제22호
- [2] 박태원의 1인(2001):항만 배후공간의 효율적 이용에 관한 연구, 한국해양수산개발원
- [3] 배현미의 2인(1991):워터프론트의 경관설계
- [4] 백인태(2002):컨테이너터미널 물류시스템, 물류정보화 포럼
- [5] 양창호의 3인(2003):차세대 컨테이너터미널 운영시스템의 기술개발방향과 전략수립에 관한 연구
- [6] 이상완의 5인(2003):자동화컨테이너터미널 운송장비의 운영에 관한 연구, 제6회 CIIMPS 연구결과 발표회 논문집
- [7] 정복식(2003):컨테이너부두용 자동게이트 통관시스템의 개발, 제6회 CIIMPS 연구결과 발표회 논문집
- [8] 전찬규(2001):변화 추세에 대응하는 컨테이너부두 건축계획
- [9] 최형원의 7인(2003):자동화 컨테이너터미널 운영시스템의 기술현황 관하고찰, 제6회 CIIMPS연구결과 발표회 논문집
- [10] 최상희(1998):未來의 컨테이너터미널에 대한 具象