

برنامه ریزی ترمینال کانتینر

مصطفی مرشد

برنامه ریزی ترمینال کانتینر

| صفحه | فهرست |
|------|--|
| | I - پیشینه عمومی |
| ۲ | ۱-۱- ترافیک بندری کانتینر در دنیا |
| ۲ | ۱-۲- روشهای حمل و نقل دریایی کانتینر در ژاپن |
| ۸ | ۱-۳- کشتیهای کانتینری |
| | II ترمینالهای کانتینری |
| ۱۱ | ۱-۱- سیستمهای مدیریت در ترمینالهای کانتینری |
| ۱۳ | ۱-۲- انواع ترمینالهای کانتینری |
| ۱۹ | ۱-۳- برنامه ریزی ترمینالهای کانتینر |
| | ضمیمه مثال برنامه ریزی |
| ۴۲ | I پیش بینی ترافیک کانتینر |
| | II سائز اسکله های کانتینری مورد نیاز |
| ۴۶ | ۱-۱- آینده ترافیک بندر |
| ۴۷ | ۱-۲- تعداد اسکله های کانتینری مورد نیاز |

۱-۱- ترافیک بندری کانتینر در دنیا

از زمان ظهور کشتیهای کانتینر در اواسط سال ۱۹۶۰ کانتینراسیون کالاهای دریایی بسرعت پیشرفت نموده اند ترافیک بندری کانتینر مستمرا افزایش یافت. حتی بعد از اولین بحران نفت در سال ۱۹۷۳ و دومین بحران بعدی نفت در سال ۱۹۷۸.

بازده کانتینر در سال ۱۹۸۳ به ۴۶ میلیون TEU و ۲/۷ بار بیشتر از سال ۱۹۷۵ نمایش نرخ رشد سالیانه از ۹/۵٪ درصد در سال ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۳ (جدول ۱) نشان دهنده ۲۵ بندر شاخص کانتینر در دنیا که آنها بوسیله بازده و حجم کانتینری در سال ۱۹۸۳ درجه بندی شده اند

۱-۲- روشهای حمل و نقل دریایی کانتینر در ژاپن

حمل و نقل کانتینر در تجارت خارجی ژاپن توسعه قابل توجه یافته بطوریکه از سپتامبر ۱۹۶۷ بین ژاپن و مناطق غربی و شمال آمریکا سرویسهای کشتی کانتینری برقرار گردیده

در سال ۱۹۸۳ بنادر ژاپن به حجم کالای کانتینری پیرامون ۴/۱ میلیون TEU دست یافتن این حجم کالای کانتینری بوسیله بنادر شاخص ژاپن که در جدول شماره ۲ درجه گردیده انجام شده است. اینها پنج بندر هستند که بزرگترین (از نظر رتبه و بازدهی) می باشند و ۹۴٪ درصد عملیات کالای کانتینری را در ژاپن انجام داده اند.

جدول ۲ عملیات کالای کانتینری بوسیله پنج بندر ژاپن در ۱۹۸۳

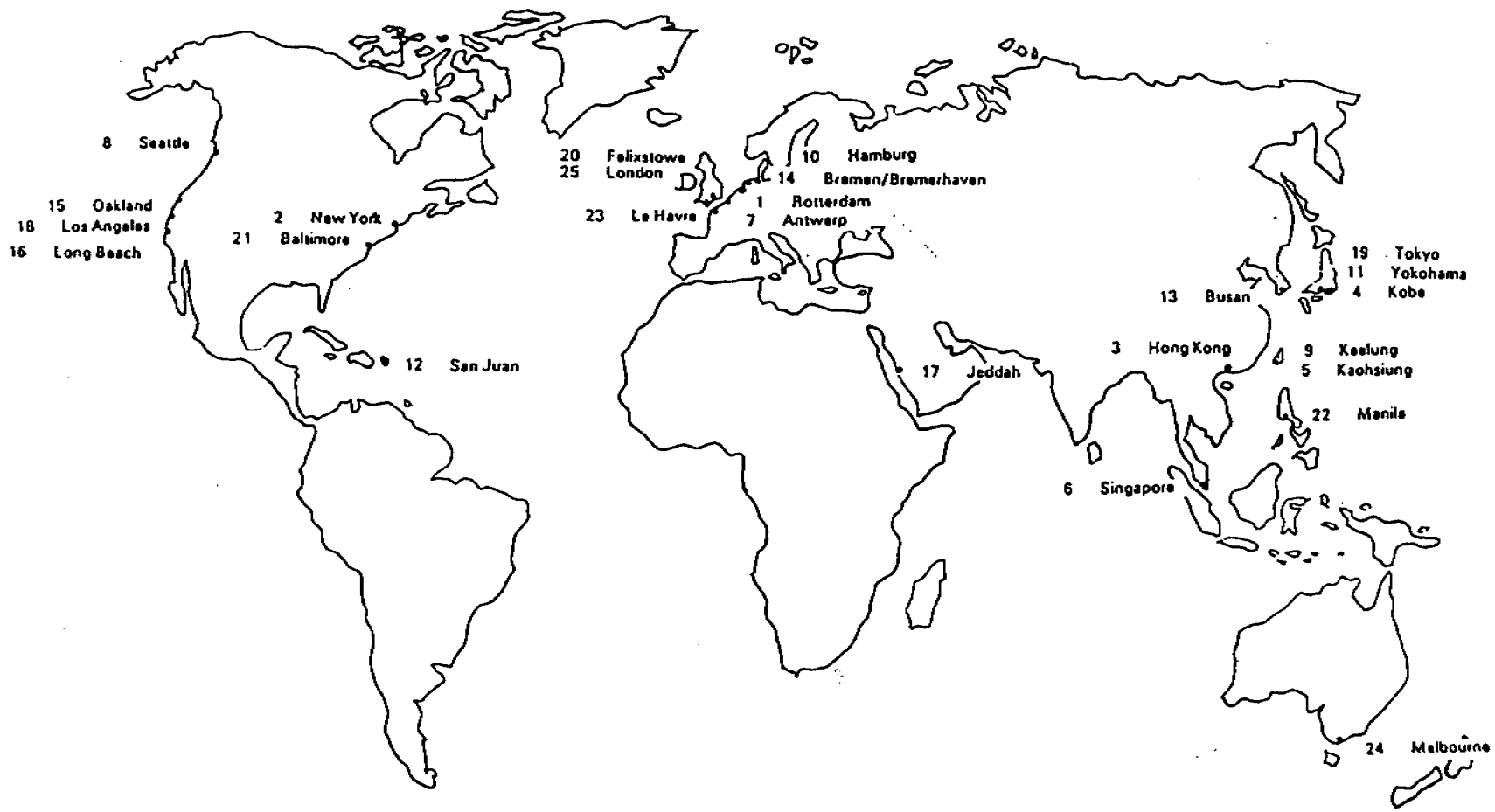
| رتبه | بندر | حجم کالای کانتینری |
|------|----------|--------------------|
| ۱ | کوبه | ۱/۶۲۶۰۰۰ TEU |
| ۲ | یوکوهاما | ۹۲۵۰۰۰ |
| ۳ | توکیو | ۶۹۸۰۰۰ |
| ۴ | اوزاکا | ۳۵۶۰۰۰ |
| ۵ | ناگویا | ۲۵۴۰۰۰ |

درصد کانتینراسیون در حمل و نقل دریائی در حدود ۷۰٪ در سال ۱۹۸۳ بوده است .
برحسب درصد در مسیرهای بین ژاپن و کشورهای صنعتی که قبلاً بدست آمده در حدود ۹۰٪ درصد
می باشد که بطور ثابت در سالهای اخیر انجام شده و از طرف دیگر اگر چه بر حسب درصد در
مسیرهای حمل و نقل بین ژاپن و کشورهای توسعه یافته در حدود ۵٪ درصد می باشد این درصد
بطور واضح در سالهای اخیر افزایش نشان میدهد (جدول شماره ۳) و نمودار ۲

جدول ۱

ترافیک بندر کانتینر در دنیا براساس کشور

| منطقه | کشور | درجه | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | میانگین نرخ افزایش در هر سال | | |
|------------------------------------|---------------|------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|-----------|-----|
| | | | | | | | | | | | | 1975-1983 | 1979-1983 | |
| شرق آسیای دور | ژاپن | 2 | 1,868 | 2,280 | 2,709 | 2,918 | 2,897 | 3,320 | 3,737 | 3,754 | 4,106 | 10.3 | 9.1 | |
| | تایوان | 4 | 471 | 656 | 747 | 1,043 | 1,341 | 1,644 | 1,788 | 1,902 | 2,429 | 27.8 | 16.0 | |
| | هنگ کنگ | 6 | 802 | 1,029 | 1,259 | 1,226 | 1,304 | 1,464 | 1,560 | 1,660 | 1,837 | 10.9 | 9.0 | |
| | سنگاپور | 9 | 221 | 312 | 374 | 539 | 699 | 917 | 1,065 | 1,116 | 1,274 | 24.5 | 16.2 | |
| | کره جنوبی | 15 | 189 | 264 | 498 | 554 | 626 | 688 | 803 | 862 | 978 | 22.8 | 11.8 | |
| | فیلیپین | 18 | 95 | 134 | 169 | 210 | 354 | 428 | 242 | 685 | 722 | 28.3 | 19.5 | |
| | تایلند | 26 | 14 | 59 | 73 | 120 | 164 | 181 | 205 | 259 | 305 | 47.0 | 16.8 | |
| | مالزی | 27 | 66 | 83 | 100 | 123 | 152 | 172 | 842 | 234 | 291 | 20.4 | 17.6 | |
| | پورتوریکو | 16 | 877 | 875 | 786 | 1,113 | 803 | 852 | 223 | 935 | 911 | 0.5 | 3.2 | |
| | برزیل | 22 | 44 | 59 | 46 | 78 | 35 | 43 | 914 | 265 | 364 | 30.2 | 17.7 | |
| آمریکای جنوبی و مرکزی خاورمیانه | عربستان سعودی | 12 | - | - | 274 | 499 | 710 | 818 | 440 | 1,049 | 1,187 | - | 13.7 | |
| | امارات | 20 | - | - | 91 | 190 | 259 | 340 | 293 | 411 | 501 | - | 17.9 | |
| | اسرائیل | 24 | 134 | 169 | 199 | 190 | 268 | 279 | 223 | 304 | 336 | 12.2 | 5.8 | |
| | کویت | 28 | - | - | 59 | 237 | 122 | 171 | 734 | 284 | 250 | - | 19.6 | |
| | آفریقای جنوبی | 19 | 63 | 114 | 146 | 91 | 457 | 570 | 8,363 | 661 | 622 | 33.9 | 9.3 | |
| | آمریکا | 1 | 5,270 | 5,723 | 5,477 | 323 | 7,243 | 8,618 | 836 | 8,730 | 9,477 | 7.6 | 6.9 | |
| | کانادا | 17 | 438 | 491 | 626 | 6,173 | 749 | 789 | 2,283 | 767 | 839 | 8.5 | 2.9 | |
| | بریتانیا | 3 | 1,393 | 1,535 | 1,774 | 629 | 2,300 | 2,236 | 2,240 | 2,575 | 2,768 | 9.0 | 4.7 | |
| | ایرلند شمالی | 5 | 1,139 | 1,298 | 1,404 | 1,986 | 1,872 | 2,082 | 1,725 | 2,302 | 2,423 | 9.9 | 6.7 | |
| | اروپا | 7 | 736 | 878 | 979 | 1,696 | 1,332 | 1,493 | 1,272 | 1,690 | 1,758 | 11.5 | 7.2 | |
| استرالیا و جنوب اقیانوس آرام | ایتالیا | 8 | 318 | 445 | 604 | 1,177 | 1,021 | 1,074 | 1,034 | 1,241 | 1,368 | 20.0 | 7.6 | |
| | بلغارستان | 10 | 492 | 524 | 597 | 824 | 871 | 915 | 1,280 | 1,028 | 1,214 | 11.9 | 8.7 | |
| | فرانسه | 13 | 393 | 543 | 628 | 636 | 928 | 1,071 | 864 | 1,215 | 1,165 | 14.5 | 5.8 | |
| | اسپانیا | 14 | 267 | 333 | 593 | 559 | 689 | 766 | 864 | 1,075 | 960 | 17.3 | 8.6 | |
| | سوئد | 21 | 205 | 234 | 256 | 275 | 346 | 315 | 346 | 422 | 417 | 9.3 | 4.8 | |
| | دانمارک | 23 | 209 | 201 | 215 | 241 | 304 | 318 | 332 | 353 | 346 | 6.5 | 3.2 | |
| | استرالیا | 11 | 745 | 755 | 852 | 854 | 1,162 | 1,245 | 1,254 | 1,267 | 1,205 | 6.2 | 0.9 | |
| | نیوزلند | 25 | 71 | 88 | 168 | 222 | 252 | 347 | 291 | 328 | 329 | 21.1 | 6.9 | |
| | World Total | | | 17,410 | 20,263 | 22,992 | 27,039 | 31,986 | 36,510 | 40,851 | 42,845 | 45,957 | 12.9 | 9.5 |



شكل 1

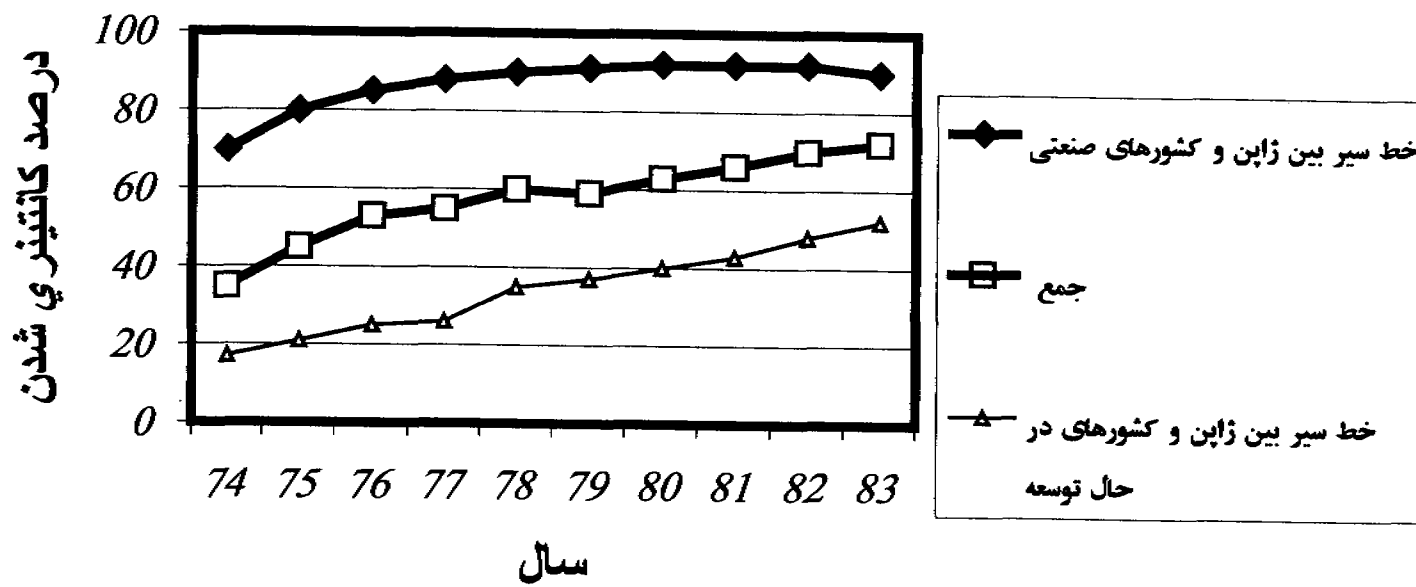
Principal Container Ports in the World

درصد کانتینریزاسیون در حمل و نقل دریائی ژاپن از ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۳ جدول ۳

| سال | جمع | | | خط سیر بین ژاپن و کشورهای صنعتی | | | خط سیر بین ژاپن و کشورهای در حال توسعه | | |
|-------------|-----------|---------|------|---------------------------------|---------|------|--|---------|------|
| | خطوط منظم | کانتینر | درصد | خطوط منظم | کانتینر | درصد | خطوط منظم | کانتینر | درصد |
| 1974 | 61,460 | 25,305 | 41.2 | 28,016 | 19,621 | 70.0 | 33,444 | 5,684 | 17/0 |
| 1975 | 51,408 | 24,339 | 47.3 | 21,164 | 17,223 | 81.4 | 30,244 | 7,116 | 23/5 |
| 1976 | 62,603 | 33,520 | 53.5 | 26,737 | 22,722 | 85.0 | 35,866 | 10,798 | 30/1 |
| 1977 | 68,702 | 38,480 | 56.0 | 30,088 | 29,551 | 88.2 | 38,614 | 11,929 | 30/9 |
| 1978 | 72,219 | 34,304 | 60.0 | 32,528 | 29,015 | 89.2 | 39,691 | 14,289 | 36/0 |
| 1979 | 71,606 | 42,917 | 59.9 | 31,816 | 28,442 | 89.4 | 39,790 | 14,475 | 36/4 |
| 1980 | 79,400 | 48,507 | 61.1 | 36,310 | 32,502 | 89.5 | 34,090 | 16,005 | 37/1 |
| 1980 | 82,957 | 53,250 | 64.2 | 38,570 | 35,059 | 90.9 | 44,387 | 18,191 | 41/0 |
| 1982 | 81,318 | 53,476 | 65.8 | 38,222 | 34,606 | 90.5 | 34,096 | 18,870 | 43/8 |
| 1983 | 86,425 | 59,656 | 69.0 | 41,895 | 37,486 | 89.5 | 44,530 | 22,170 | 48/8 |
| 1983 / 1974 | 1.41 | 2.36 | | 1.50 | 1.91 | | 1.33 | 3.90 | |

$$\text{درصد کانتینریزاسیون} = \frac{\text{حجم کالای کانتینری}}{\text{حجم کالای حمل شده بوسیله خطوط منظم}}$$

درصد کانتینری شدن در مسیرهای بین زابن و دیگر کشورها شکل ۲



۱-۳- کشتیهای کانتینری

۱-۳-۱- انواع کشتیهای کانتینری

بطور اساسی دو نوع کشتی های کانتینری بشرح زیر وجود دارند

(۱) کشتیهای تمام کانتینری

اینها منحصرآ برای بارگیری کانتینر طراحی شده اند

(۲) کشتیهای نیمه کانتینری (شبه کانتینری)

مطابق با ساختار این کشتی، انبارها برای کانتینرها از انبار جنرال کارگو جدا شده اند یک قسمت از کشتی اختصاصا مورد مصرف برای مکان کانتینر و یا کانتینرها ممکن است در نقاطی بر روی عرشه قرار گیرند در زمانیکه برخی از نقاط برای جنرال کارگو تخصیص یابد

۱-۳-۲- انواع کشتیهای کانتینری طبقه بندی شده براساس روشهای بارگیری کالا

(۱) کشتیهای کانتینری نوع Lift on / Lift off

دو نوع طبقه بندی در اینها هست . کشتیهایی که تجهیز شده اند با جرثقیلهای دروازه ای در عرشه و آنها که دارای جرثقیل نیستند.

اولی می تواند پهلو دهی شود به بندر در جایی که جرثقیل ساحلی مهیا و آماده نیست، اما نصب جرثقیل در کشتی از ظرفیت کالای کشتی کم می کند و زمانیکه کشتی در حال دریانوردی است جرثقیل بیکار می ماند. و دوم زمانیکه بندر قادر به پذیرش نیست و جایی که جرثقیل ساحلی آمادگی ندارد، باید کشتیها را منطقی تر طراحی کرد که پاسخگوی نیازهای حمل و نقل کانتینری باشد

در این دو حالت داخل انبار منحصرآ مورد استفاده برای کانتینرهاست و معمولا اندازه طول دیوارها مطابق با طول کانتینر استاندارد است. در این حفره ها با طول و عرض کانتینرها استاندارد که بصورت طولی اندازه شده ساخته می شوند . تعداد عرشه وسط برای نگهداری و در طرفین و طبقات آماده شده ای در بالا روی درب انبارها که کانتینرها مطمئن قرار گیرد و ممکن است در ۲ تا ۴ طبقه چیده شود. (شکل ۱-۳)

(۲) کشتیهای کانتینری رو / رو Roll on Roll off

این نوع کشتی می تواند بارگیری و تخلیه کانتینرها را بوسیله تریلر - فورک لیفت یا تراک انجام دهد مشروط بر اینکه پل و یا رمپ در کشتی و یا از هر قسمت که قادر به بازشدن باشد در عقب و یا قوس کشتی به هر ترتیب هیچیک از این دو گنتری کرن و کرن ساحلی و یا کرن کشتی برای عملیات نیاز نیست وقتی کانتینرها بر روی کشتی بوسیله تریلر بارگیری شد آنها جعبه های هستند که تریلر با کانتینر بارگیری کرده است که با کشتی حمل و نقل می شوند. در این مورد چیدن کانتینر در انبار کشتی عملی نیست و کشتی باید دارای ساختار چند وجهی عرشه باشد. اگر کانتینرها بوسیله فورک لیفت بارگیری شوند چیدن کانتینر در ۲ طبقه ممکن است و در این حالت نیاز به طراحی مختلف چند وجهی است (شکل ۲-۳)

(۳) کشتی های بارج

کشتیهای حمل بارج مجهز شده اند به ابزار برای نگهداری بارجها یا قایقها از ۱۰۰ الی ۵۰۰ تن این کشتیها می توانند تخلیه و بارگیری کانتینرها در ساحل بندر بدون داشتن عمق زیاد اسکله انجام دهند بنابراین تراکم بندر را کاهش میدهند (شکل ۳-۳)

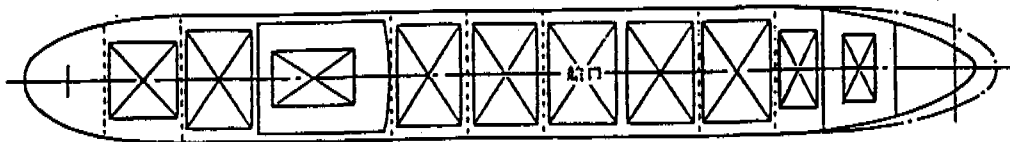
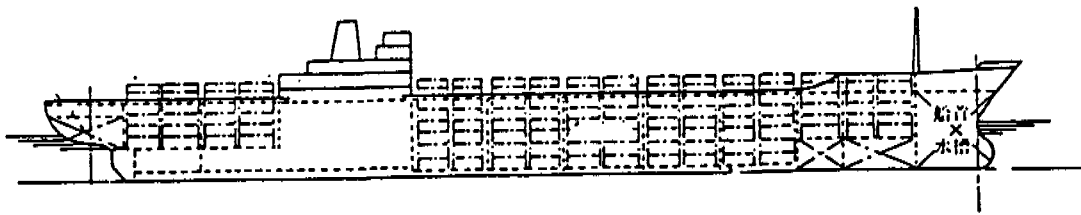


Fig. 3-1 Lift on-Lift off Container Ship

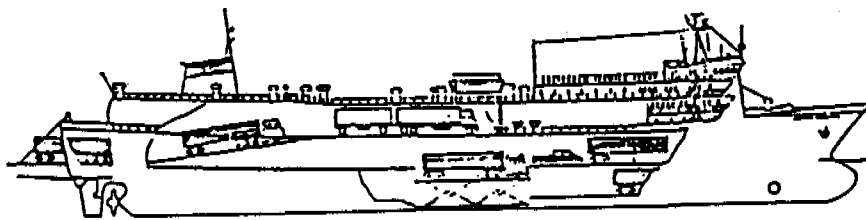


Fig. 3-2 Ro-Ro Container Ship

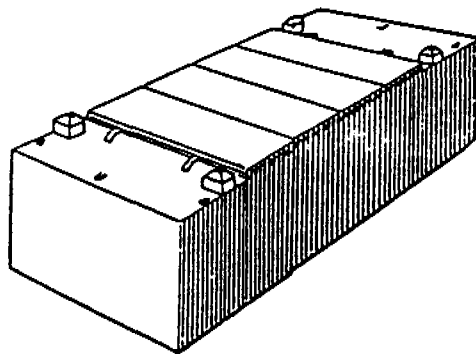
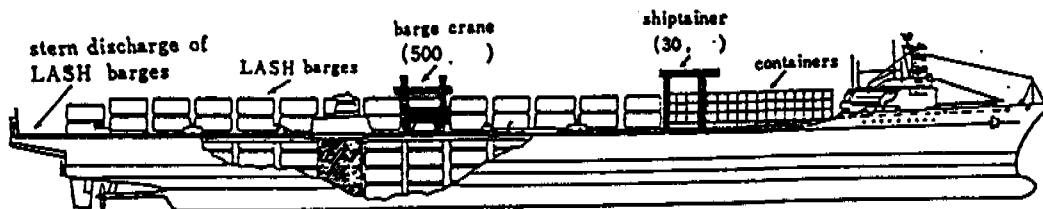


Fig. 3-3 Barge Carrier Ship

II - ترمینالهای کانینتری

۱-۱- سیستمهای مدیریت برای ترمینالهای کانینتری

در این جاسیستمهای مدیریت اصلی برای ترمینالهای کانینتری بشکل اجمالی در زیر مطرح گردیده

(۱) سیستم اجاره ای

امکانات ترمینال، زیربنای اصلی نظیر اسکله و سایت محوطه کانتینر که بوسیله اولیاء امور بندر ساخته شده اند و شرکتهای اجاره کننده تابع بخش خصوصی مثل تخلیه . بارگیری کنندگان و شرکتهای کشتیرانی . معمولا وقتی ترمینالها به شرکتهای تخلیه و بارگیری کرایه داده می شوند این ترمینالها سرویسهایی را عموما به همه میدهند. وقتی ترمینالها به شرکتهای کشتیرانی اجاره داده می شوند ترمینالهای منحصرا مورد استفاده اینگونه شرکتهای قرار میگیرند

(۲) سیستم مدیریت مستقیم

امکانات ترمینال بوسیله خود مدیریت امور بندر اداره می شود

این سیستم مدیریت در بنادر اصلی اروپا و ژاپن از پیش جا افتاده است (جدول ۴)

سیستم‌های مدیریت ترمینال کانتینر

جدول ۴

| کوبه - توکیو - یوکوهاما | | هامبورگ - آنتروپ روتردام | | الجزیره | | بندر بارسلونا | | بندر ماریسی | | امکانات |
|-------------------------|------------|--------------------------|------------|-------------|------------|---------------|------------|-------------|------------|----------------------------|
| اجاره کتده | اداره بندر | اجاره کننده | اداره بندر | اجاره کننده | اداره بندر | اجاره کننده | اداره بندر | اجاره کننده | اداره بندر | |
| (۵) | • | (۲) | • | | • | | • | | • | زیربنا - اسکله |
| (۵) | • | (۲) | • | | • | | • | | • | - عرشه های اسکله |
| (۵) | • | (۲) | • | (۳) | • | (۲) | • | (۲) | • | - محوطه مارشالینگ روینا |
| (۵) | • | • | | | (۴) • | | (۱) • | | (۱) • | - محوطه و صحن خیابانها |
| (۵) | • | • | | • | | • | | • | | - کف سازبها محوطه |
| (۵) | • | • | | • | | • | | • | | رشالینگ |
| (۵) | • | • | | • | | • | | • | | - انبارها |
| (۵) | • | • | | • | | • | | • | | تجهیزات عملیات کالا |
| • | | • | | • | | • | | • | | - کانتینری کرین |
| | | | | | | | | | | - استراول |

(۴) با ۸۰ متر از جلوی خط از اسکله

(۱) با ۵۰ متر از جلوی خط از اسکله

(۵) با امکانات اجاره به شرکتهای کشتیرانی

(۲) اجاره بر شرکتهای تخلیه و بارگیری

(۶) برخی از ترمینالها در این بنا در ساخته شده توسط دولت محلی و اداره می شود بر پایه سیستم استفاده عمومی با انحصار اجاره کنندگان

(۳) اجاره به شرکت سی لند

۱-۲-۲- انواع ترمینالهای کانتینری

اگر ترمینالهای کانتینری را تعریف کنیم که آنها ترمینالهایی هستند که امکانات مخصوص و تجهیز شده برای عملیات کانتینری دارند مثل گانتی کرین این ترمینالهای می توانند به دوسوع زیر تقسیم شوند

۱-۲-۱- ترمینالهای کانتینری انحصاری

ترمینالهایی از این نوع منحصر کانتینر تخلیه و بارگیری می کنند و تجهیز شده اند به انواع امکانات مخصوص برای عملیات کانتینر و ترمینالهایی هستند که منطبقا برای کشتیهای کاملا کانتینری طراحی شده اند

اگر چه این ترمینالها کانتینری عملیات را بصورت کارآمد در بندر انجام میدهند ولی آنها نیاز به سرمایه گذاری وسیع دارند. از اینرو فقط در این حالت وقتی حجم بزرگی از کانتینرها انتظار می رود که از بندر عبور کند. سرمایه گذاری اختصاصی در ترمینال کانتینر توجیه پذیر است. (شکل ۱-۴ و ۲-۴)

۱-۲-۲- ترمینالهای چند منظوره

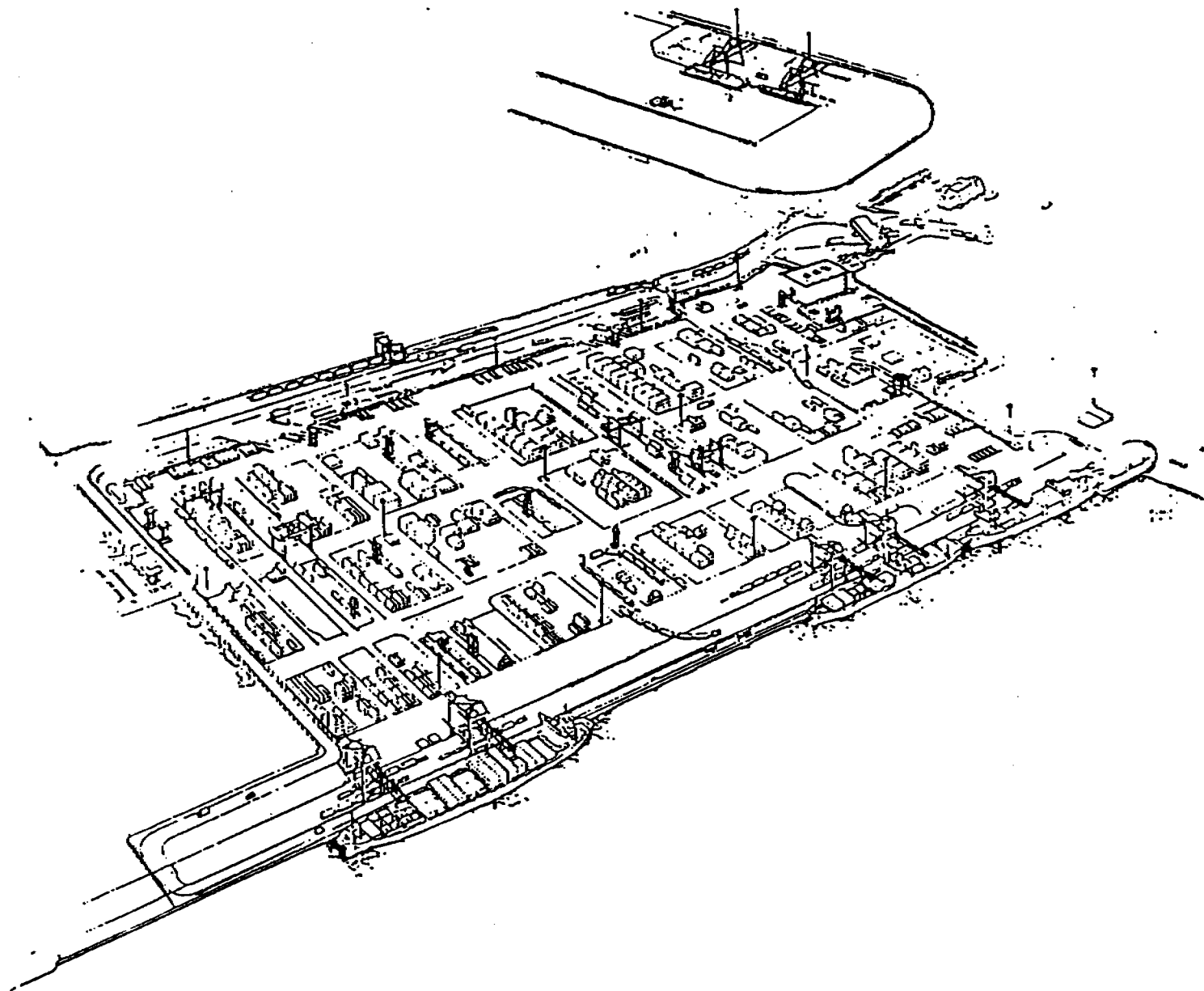
ترمینالهایی از این نوع فقط عملیات کانتینری انجام نمی دهند بلکه انواع کالاهای دیگر را همچنین می پذیرند و به تجهیزات مخصوص کالا برای عملیات تجهیز شده اند مثل گانتی کرین ها برای کانتینر و جرثقیلهایی که برای بارگیری کالای سنگین پیش بینی شده است. اسکله هایی که منطبق بر انواع تمام کشتیها شامل شود کشتیهای فول یا نیمه کانتینری کشتیهای رو / رو و یا کانتینر / رو و کشتیهای قدیمی - محوطه های وسیع که قادر است کارایی لازم را برای عملیات انواع کالاها دارا باشد.

ترمینالهای چند منظوره از ترمینالهای قدیمی و سنتی متمایز می شوند که آنها مجهز هستند به بعضی تجهیزات مخصوص برای کانتینریزاسیون و غیره کانتینری و محوطه های وسیع و عظیم. اگر

به هر جهت سرمایه گذاری مطمئن و کارآمد در محل ترمینال باید با هزینه معقول بدست آید
عملیات موثر ترمینال باید بواسطه مدیریت مناسب و سیستمهای عملیاتی حفظ و نگهداری شود.

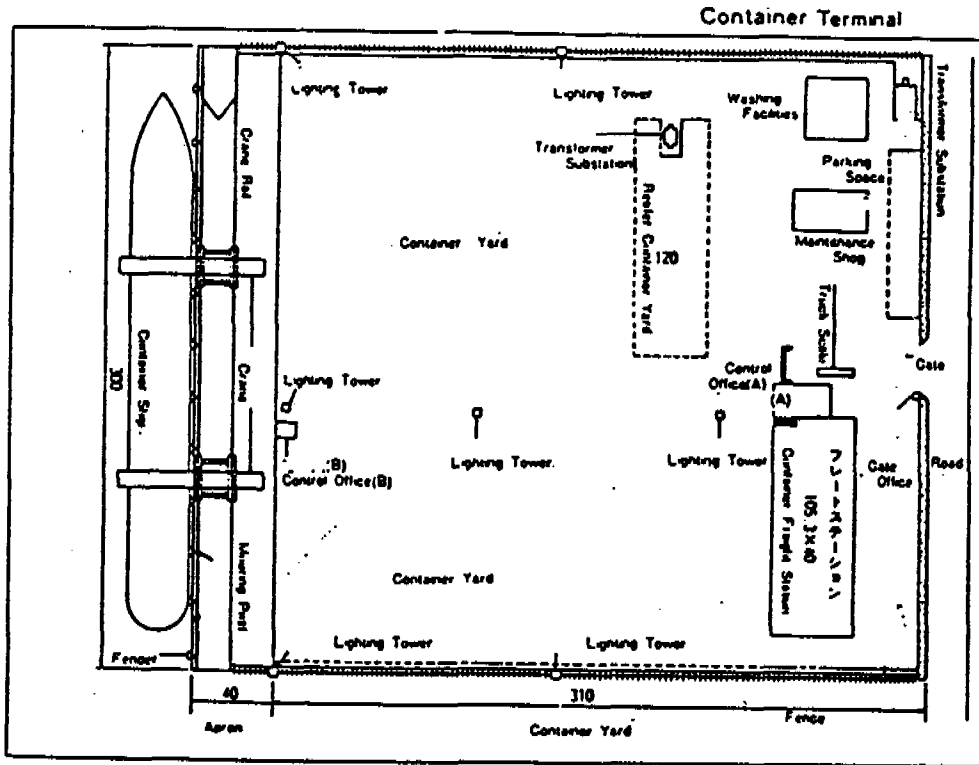
(شکل ۵ و ۶)

Fig. 4-1 Example of an Exclusive Container Terminal
- The Port of Rotterdam, ECT DELTA TERMINAL



4-2 شکل Sample Facility Arrangement at an Exclusive Container Terminal
 - The Port of Kobe, Port Island TERMINAL -

(Scale:m)



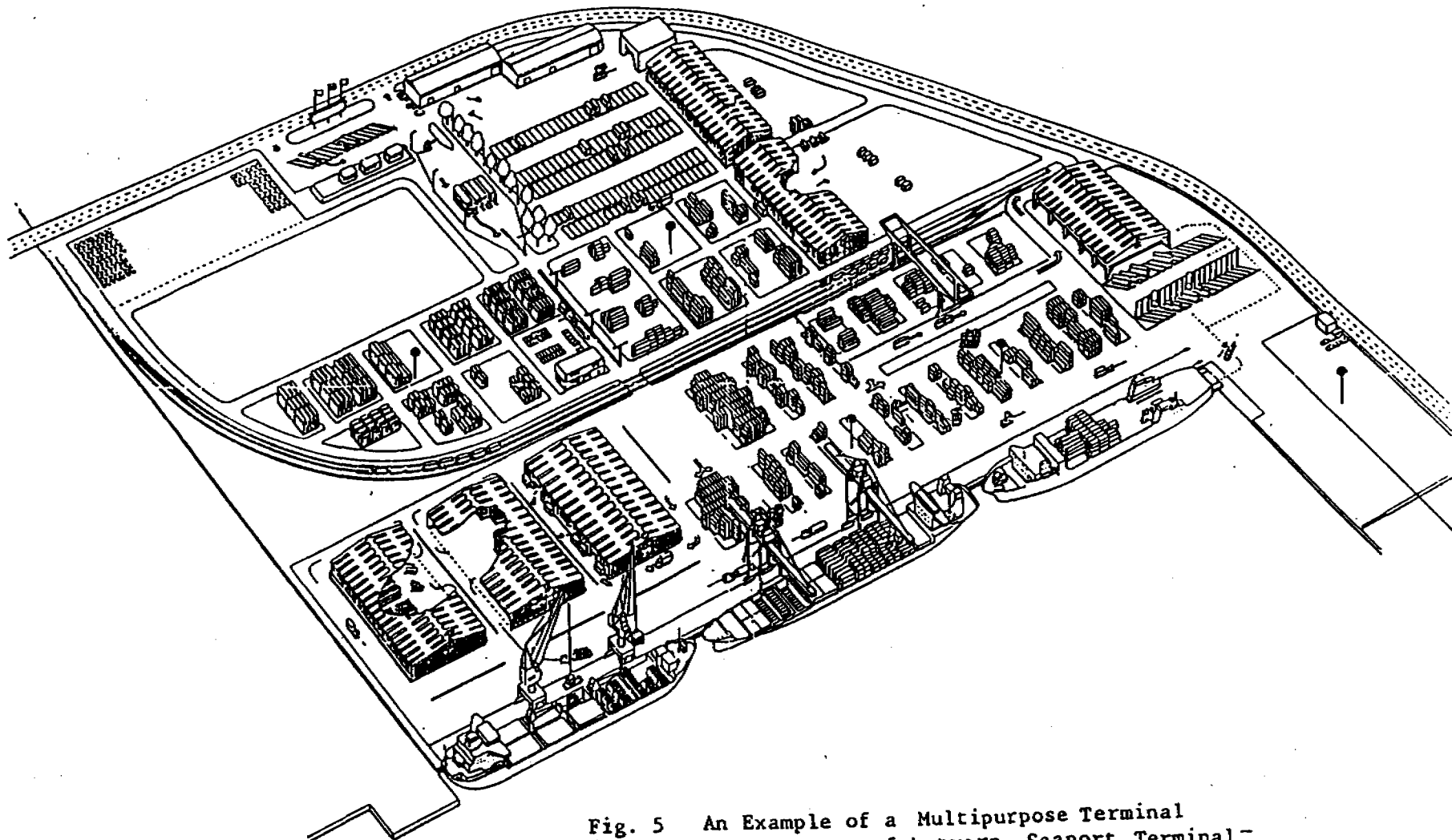
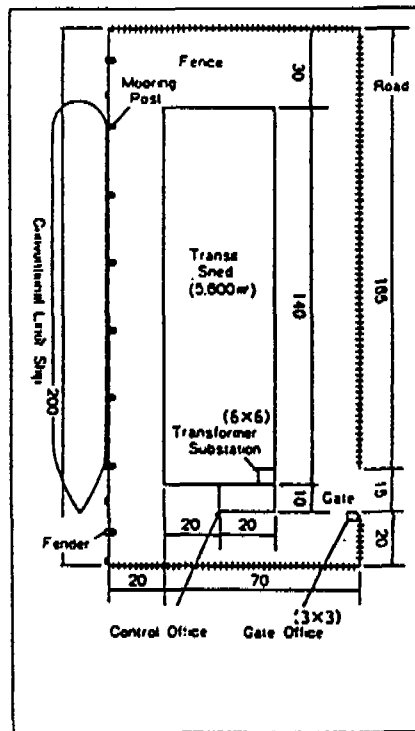


Fig. 5 An Example of a Multipurpose Terminal
- The Port of Antwerp, Seaport Terminal -

Fig. 6 An Example of a Conventional Liner Terminal
 - The Port of Kobe, Port Island TERMINAL



۱-۳- برنامه ریزی ترمینالهای کانتینر

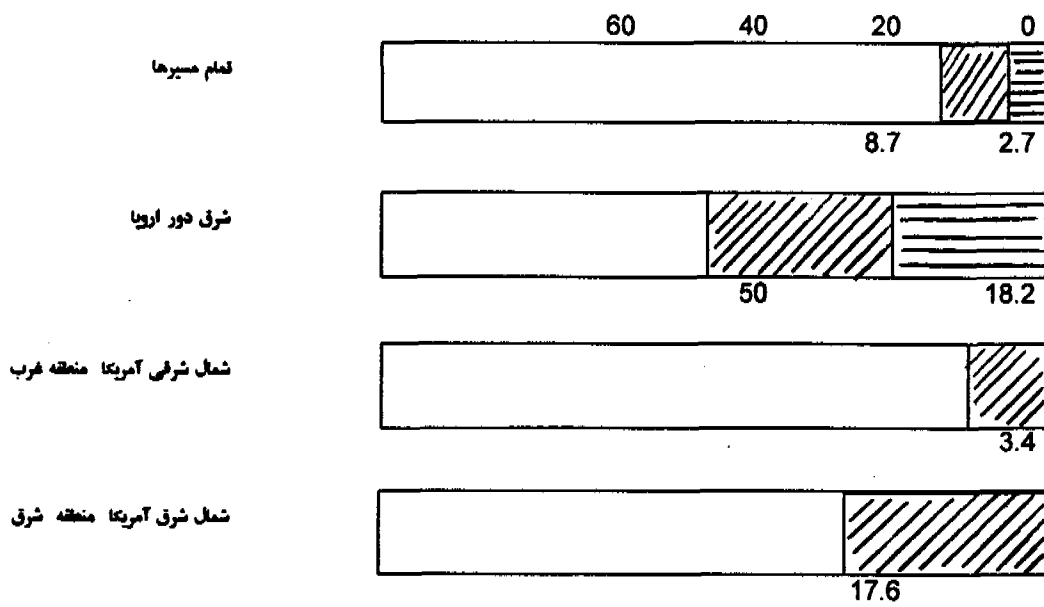
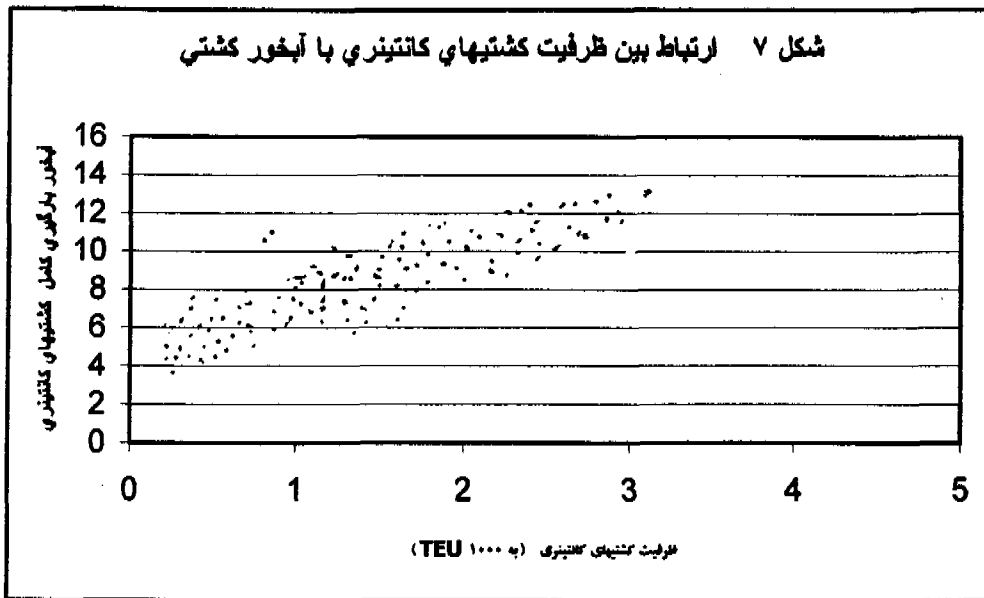
۱-۳-۱- ابعاد اسکله

(۱) عمق آب : عمق آب بوسیله رسیدگی به ماکزیموم آبخور کشتیهای کانتینری که در ترمینال بسته می شود تعیین می گردد. به اضافه مقدار تعیین شده از آبخور انتهای کشتی عموماً ده درصد آبخور کشتی به آن اضافه می شود و عمق اسکله تعیین میگردد.

ارتباط بین ابعاد اصلی کشتی و ظرفیتهای نگهداری کانتینر در عملیات رایج در شکل ۷ نشان داده شده

توزیع آبخور در کشتی های کانتینری و اختلاف بوسیله مسیر کشتیرانی و بطور مثال چندین مسیر راهها در چهار حالت در شکل ۸ نشان داده شده

عمق واقعی حداکثر آب در راهنمای ترمینالهای کانتینری در دنیا در لیست جدول ۵ درج گردیده



شکل ۸

توزیع آبخوردگی کشتیهای تمام کانتینری بر اساس مسیر کشتیرانی

ماکزیموم عمق آب در ترمینالهای مهم کانتینری جدول ۵

| منطقه | بندر | ماکزیموم عمق آب در ترمینال | ملاحظات |
|---------------|----------|----------------------------|------------------------|
| اروپا | مارسی | ۱۴ | Fos , Dock 2 |
| | بارسلونا | ۱۴ | |
| شرق دور | الجه | ۱۲ | |
| | هامبورگ | ۱۴ | HHLA ,Burchardkai |
| | روتتردام | ۱۵ | ECT , Delta |
| | آنتورپ | ۱۸ | Seaport (Multipurpose) |
| | کوبه | ۱۳ | ROKKO |
| | یوکوهاما | ۱۳ | Honmoku , D |
| | بوسان | ۱۲/۵ | |
| | اینچون | ۱۴ | |
| | هنگ کنگ | ۱۲/۲ | |
| | کوهوزینگ | ۱۴ | |
| آسیا | سنگاپور | ۱۲/۷ | |
| | کلاتنگ | ۱۳/۴ | |
| آمریکای شمالی | نیویورک | ۱۲/۲ | Sea Land |
| | بالتیمور | ۱۱/۶ | Dundalk Marine |
| | سی تل | ۱۵/۲ | Terminal 18 |
| | اوکلند | ۱۲/۸ | Sea Land |
| | لانگ بیچ | ۱۲/۸ | OTS |
| | لوآنجلس | ۱۳/۷ | |

(۲) تعداد اسکله ها :

تعداد اسکله های ضروری و لازم محاسبه می شود با ضرب تخمین آینده ورود و خروج کانتینر با تخمین عملیات و کارآیی کالا در یک دوره معین از هر واحد (TEU) کانتینر تعیین میگردد یا هر TEU اسکله

در واقع عملیات کارآئی از ورود و خروج کالا در ترمینالهای مختلف کانتینر در دنیا در شکل ۹ نمایش داده شده است تعداد اسکله های لازم هم می تواند بوسیله کامپیوتر همچنین با استفاده از تئوری صف و مدل شبیه سازی محاسبه شود جدول ۶ نشان دهنده میانگین انتظار نوبت کشتیها است که با استفاده از تئوری صف محاسبه گردیده (شکل ۱۰) در این مثال گردش کار مدل شبیه سازی ترسیم شده است اینها مدلهای اساسی هستند از فرضیات مختلف، دقت این مدلها در پیش بینی واقعی الگوهای ترافیک است که در بندر مورد مطالعه هر وقت قبل از بهره برداری ممکن برای برنامه ریزی واقعی بندر باید بررسی شود.

یکی از آیتمهای اصلی که باید بررسی شود زمان انتظار کشتی است

به هر ترتیب محاسبه زمان واقعی انتظار نسبتا مشکل است

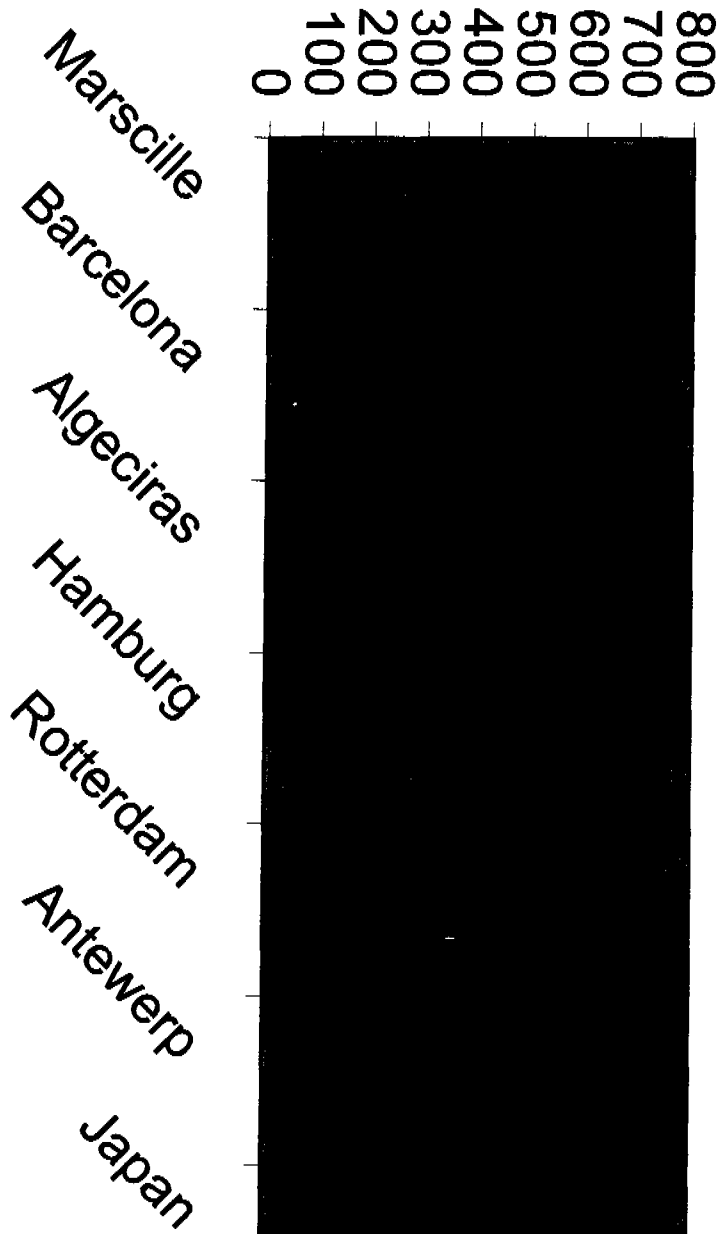
معمولا دلیل آن اینست اگر اسکله های کانتینر بوسیله کشتیهای دیگری اشغال شده باشند در این مواقع کشتیهای کانتینری زمانی که به ترمینال نزدیک می شوند از سرعت خود می کاهند برای پائین آوردن مصرف سوخت و عوارض بندری و این اطلاعات بوسیله ارتباطات بی سیم برای آنها آماده می شود

بیشتر این روشها برای استفاده از حداکثر محدوده مجاز زمان انتظار کشتیها چنانچه معیار آنها استفاده از ظرفیت کامل ترمینال است بکار می رود به هر ترتیب مشکل است که حداکثر محدوده معقول بطور تحلیلی تعیین گردد

بطور صوری در اولین تصمیم تعداد مورد نیاز اسکله را از مرجع اطلاعات واقعی ترافیک کانتینر بدست می آورند و سپس از تئوری صف برای شبیه سازی استفاده می نمایند و متد برنامه ریزی را تکمیل می کنند.

TEU/M/YEAR

تعداد کانتینرها در هر واحد طول



تعداد کانتینرها جابجا شده هرواحد در طول اسکنه در بنادر اصلی کانتینری در اروپا و ژاپن ۱۹۸۳
(شکل ۹)

جدول شش Average Waiting Time of Ships in the Queue $M/E_2/n$
(In units of average service time)

A. For 1 to 15 Berthing Points

| Utilization | Number of berthing points | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 0.10..... | .08 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.15..... | .13 | .02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.20..... | .19 | .03 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.25..... | .25 | .05 | .02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.30..... | .32 | .08 | .03 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.35..... | .40 | .11 | .04 | .02 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.40..... | .50 | .15 | .06 | .03 | .02 | .01 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.45..... | .60 | .20 | .08 | .05 | .03 | .02 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.50..... | .75 | .26 | .12 | .07 | .04 | .03 | .02 | .01 | .01 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.55..... | .91 | .33 | .16 | .10 | .06 | .04 | .03 | .02 | .02 | .01 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.60..... | 1.13 | .43 | .23 | .14 | .09 | .06 | .05 | .03 | .03 | .03 | .02 | .02 | .01 | .01 | .01 |
| 0.65..... | 1.38 | .55 | .30 | .19 | .12 | .09 | .07 | .05 | .04 | .03 | .03 | .02 | .02 | .02 | .02 |
| 0.70..... | 1.75 | .73 | .42 | .27 | .19 | .14 | .11 | .09 | .07 | .06 | .05 | .04 | .03 | .03 | .03 |
| 0.75..... | 2.22 | .96 | .59 | .39 | .28 | .21 | .17 | .14 | .12 | .10 | .08 | .07 | .06 | .05 | .05 |
| 0.80..... | 3.00 | 1.34 | .82 | .57 | .42 | .33 | .27 | .22 | .18 | .16 | .13 | .11 | .10 | .09 | .08 |
| 0.85..... | 4.50 | 2.00 | 1.34 | .90 | .70 | .54 | .46 | .39 | .34 | .30 | .26 | .23 | .20 | .18 | .16 |
| 0.90..... | 6.75 | 3.14 | 2.01 | 1.45 | 1.12 | .91 | .76 | .65 | .56 | .50 | .45 | .40 | .36 | .33 | .30 |

B. For 16 to 30 berthing points

| Utilization | Number of berthing points | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 0.50..... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.55..... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.60..... | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.65..... | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.70..... | .02 | .02 | .02 | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | .01 | 0 | 0 | 0 |
| 0.75..... | .04 | .04 | .03 | .03 | .03 | .02 | .02 | .02 | .02 | .02 | .02 | .01 | .01 | .01 | .01 |
| 0.80..... | .07 | .07 | .06 | .05 | .05 | .04 | .04 | .04 | .03 | .03 | .03 | .03 | .03 | .03 | .02 |
| 0.85..... | .14 | .13 | .12 | .11 | .10 | .09 | .09 | .08 | .07 | .07 | .06 | .06 | .06 | .05 | .05 |
| 0.90..... | .28 | .26 | .24 | .22 | .21 | .19 | .18 | .17 | .16 | .15 | .14 | .14 | .13 | .12 | .12 |
| 0.95..... | .74 | .69 | .65 | .61 | .58 | .55 | .51 | .49 | .46 | .43 | .41 | .40 | .38 | .37 | .36 |

Source: Calculation by the UNCTAD Secretariat

(۳) طول اسکله :

۱-۳- مجموع طول اسکله مساوی است با جمع تعداد اسکله ها ضرب در طول اسکله ها هر اسکله .
طول اسکله هر اسکله معمولا بدست میآید از $1/7$ در عرض کشتی به اضافه طول کشتی . بطور مثال
اگر طراحی برای پهلوگیری یک کشتی پاناماکس باشد اسکله ای بطول زیر نیاز است

اسکله مورد نیاز ضرب عرض کشتی + طول کشتی

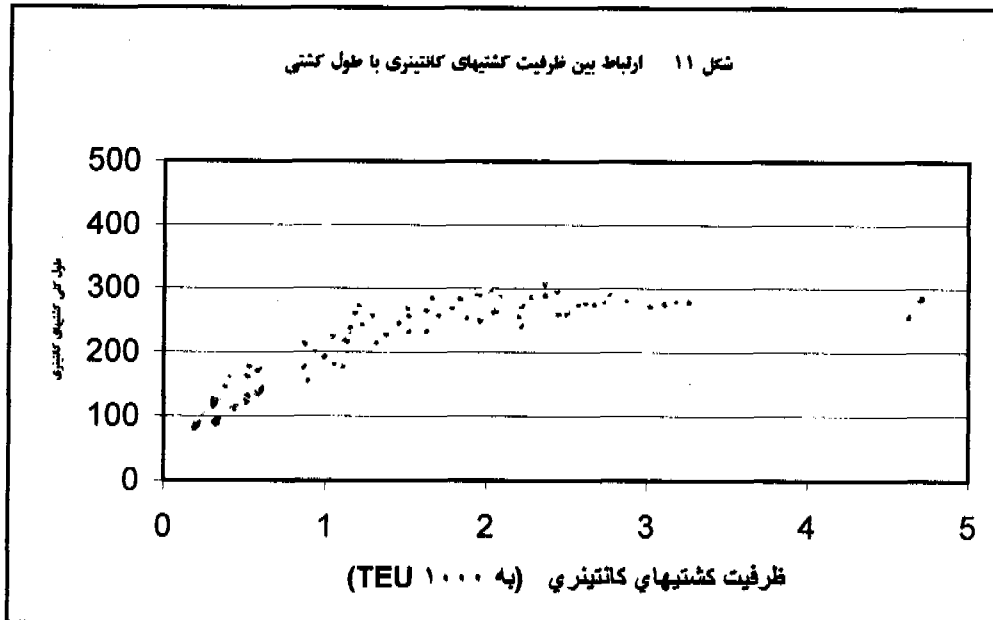
$$289.6M + (32.3M \times 1.7) = 350 M$$

رابطه بین طولها و ظرفیتهای نگهداری کشتیهای کانتینر در شکل ۱۱ نشان داده شده بطور کلی
توان عملیاتی اسکله برای هر واحد طول اسکله متناسبا افزایش می یابد از جمع طول بیشتر اسکله
بعلت مقیاس اقتصادی

جدول ۷ مثالهای را نشان میدهد از جمع طولهای اسکله و راهنمای ترمینالهای کانتینر است

| ترمینال | بندر | طول اسکله |
|---------------------------|----------|-----------|
| fos. Dock 2 | مارسی | 980 |
| Muelle Principe de Espana | بارسلونا | 1088 |
| HHLA Burchardkai | هامبورگ | 2375 |
| Eurokai | هامبورگ | 890 |
| ECT Home | روتردام | 2800 |
| ECT Delta | روتردام | 1250 |
| Prinses Beatrix Haven NE | روتردام | 2300 |
| Hessenatie Neptunus | آنتورپ | 1070 |
| Gylsen | آنتورپ | 1500 |
| Ohi 3,4,5 | توکیو | 850 |

جدول ۷ جمع طول اسکله در ترمینالهای کانتینری مهم



۲-۳- عرض عرشه اسکله

عرشه اسکله مکانی است که موقتا کانتینرها تخلیه و بارگیری می شوند و جایی است که ماشینها عملیات کالا انجام میدهند.

پهنای گوناگون آن بستگی به سیستم مورد استفاده برای تخلیه و بارگیری کانتینر دارد، نوع جرثقیلها و سیستم عملیاتی کالا در محوطه کانتینر که مورد استفاده قرار می گیرد در ژاپن عرشه اسکله کانتینری بطور کلی عرض ۴۰ متر در نظر می گیرند

۳-۳- محوطه کانتینر :

محوطه کانتینر معمولا تشکیل شده از محوطه مارشالینگ و محوطه چیدن کانتینر ، گاراژ کامیون های خالی، فضای چیدن موقت و فضای راه ها و مسیرها.

اخیرا ، هر چند چنانکه انبار کردن کانتینرها در ترمینالهای کانتینر بوسیله کامپیوتر مدیریت و کنترل می شود تمایل برای ساختن مارشالینگ نیست و فرق بین مارشالینگ یارد و محل چیدن کانتینر نمی باشد

(۱) مارشالینگ یارد

مارشالینگ یارد محلی است که کانتینر ها از آنجا بارگیری می شوند و یا از کشتی تخلیه و به آن محل انتقال داده می شود

معمولا محل مارشالینگ یارد در نزدیکی عرشه اسکله می باشد

برخی از عوامل که در سایز و تعیین مارشالینگ یارد دخالت دارند بشرح زیر هستند

۱- تعداد کانتینر ها که در هر بار تخلیه و بار گیری هر کشتی انجام می دهد

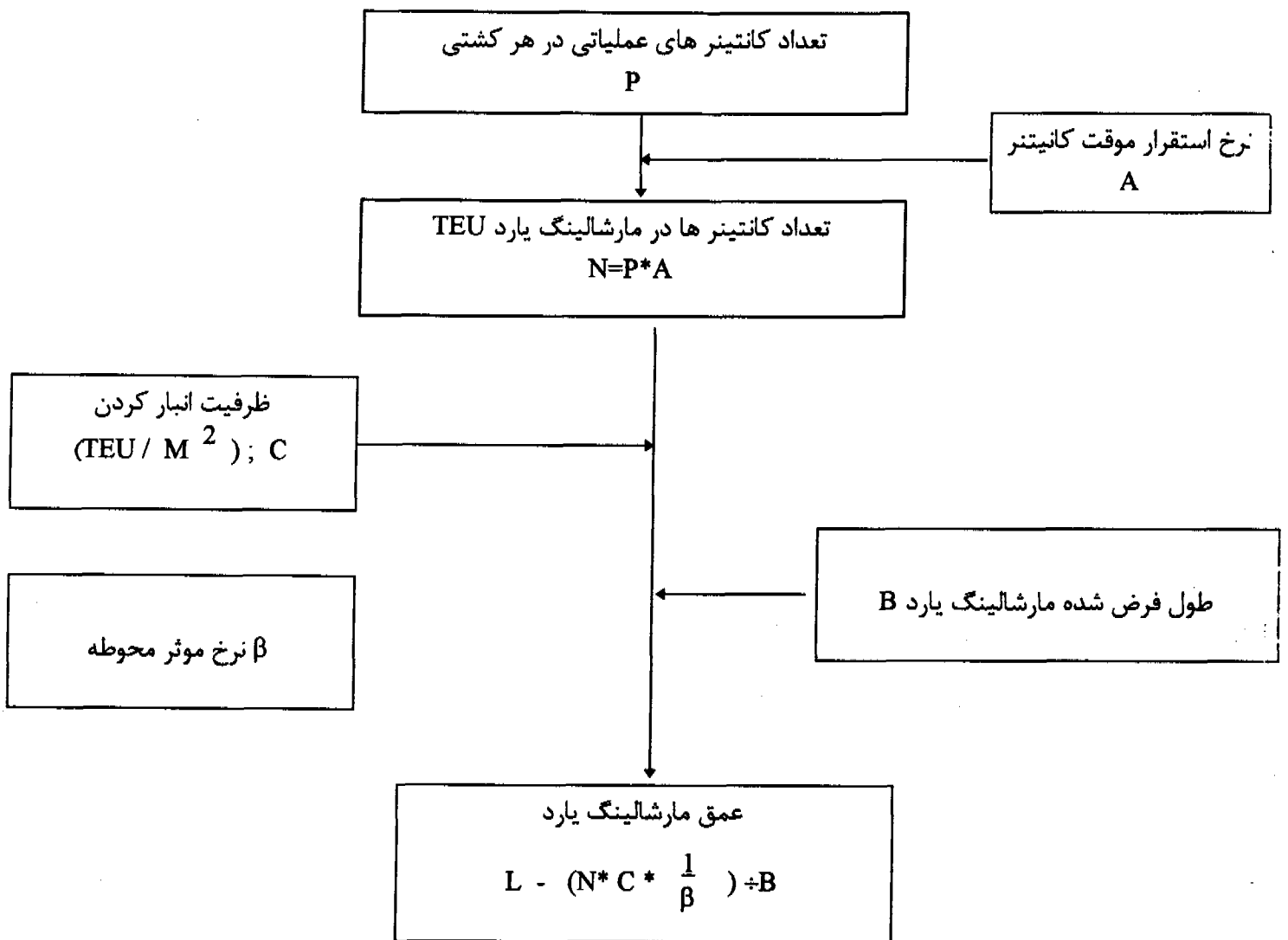
۲- تعداد طبقات که کانتینر ها چیده می شوند و سیستم عملیاتی مورد استفاده در محوطه ها

۳- وسعت هر بلوک اشغال شده .

۴- ظرفیت تخلیه و بارگیری.

۵- فاصله زمانی رسیدن و پهلو گیری کشتی ها.

دیگرام زیر نشان می دهد روش مورد استفاده شده برای تعیین طول - عرض مارشالینگ یارد

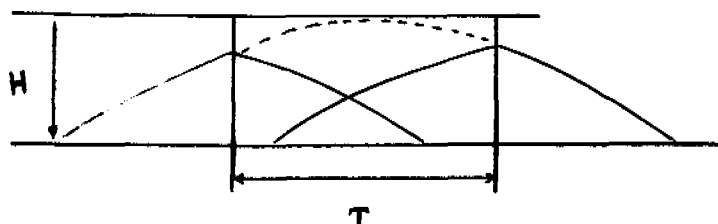


تعداد کانتینرهای استقرار یافته (حداکثر) نرخ استقرار موقت کانتینر

تعداد کانتینرهای تخلیه و بارگیری شده در هر کشتی

تعداد واقعی کانالینرها در مارشالینگ یارد در هر زمان بوسیله روی هم قرار گرفتن منحنی استقرار کانالینرها از چندین کشتی (شکل ۱۲ نشان میدهد) تعیین و بدست می آید.

منحنی رویهم افتاده استقرار موقت



شکل ۱۲

H- تعداد کانالینرهای استقرار یافته

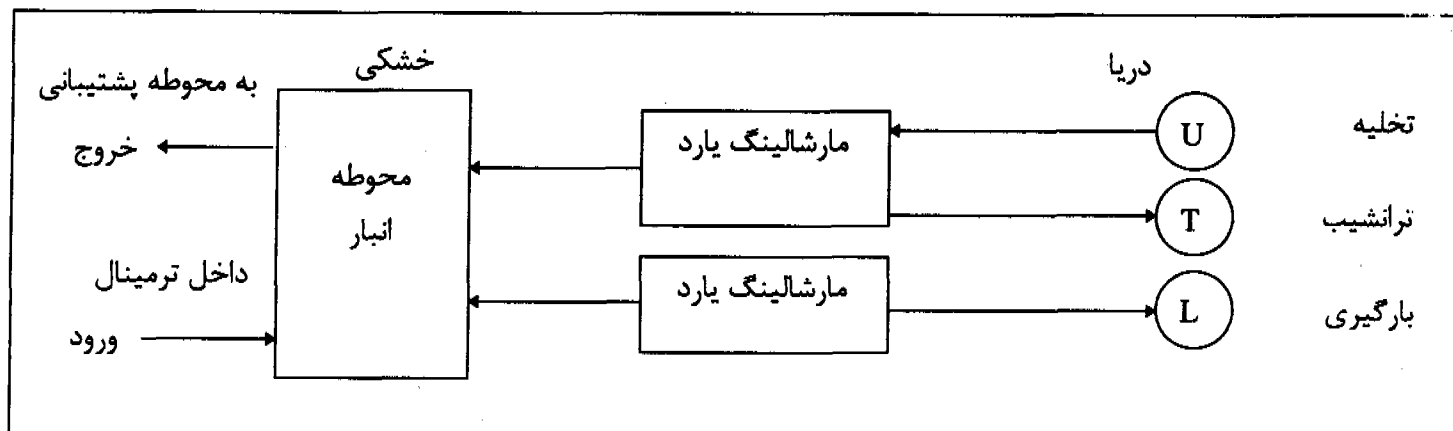
T فاصله زمانی بین ورود متوالی کشتی

(۲) محوطه انبارها

محوطه انبار معمولا از فضای انبار برای بارگیری و کانالینری خالی، فضای مورد نیاز تعمیرات و فضا برای قرنطینه حیوانات و گیاهان ساخته شده.

اندازه محوطه انبار بوسیله حجم و ترافیک کانالینرها به بندر از خشکی و جریان کالا از مارشالینگ یارد تعیین میگردد تعداد کانالینرهای ورودی و خروجی از مارشالینگ یارد بوسیله الگوی ورود به بندر از جدول کشتیها تعیین می شود.

فضای مورد نیاز تعمیرات کانتینرها و قرنطینه حیوانات و گیاهان آنقدر کوچک هستند که در ابعاد کلان اندازه انبار کانتینر دارای اهمیت نیستند .



۴-۳- ایستگاه بارچینی کانتینر (CFS)

ایستگاه بارچینی کانتینر (CFS) برای بسته بندی های خیلی زیاد کوچک با هم که فضای کافی و بزرگ برای پر کردن کانتینر بصورت شخصی ندارد مورد استفاده قرار میگیرد و اینها محموله های کوچک هستند که بر مبنای مقصد ابتداء جمع آوری و سپس بسته بندی گردیده و در داخل کانتینر قرار گرفته و حمل می شوند و همچنین CFS برای تخلیه و محکم کردن کالاهای کوچک مورد استفاده قرار میگیرد وقتی از بنادر دیگر میرسند که پس از تفکیک آماده تحویل می شوند و معمولاً داخل و خارج CFS مقدار زیاد ترافیک است.

CFS دارای دربهای زیادی می باشد که Bays می نامند که منطبق با کشنده و کانتینر هاست دربهائی برای کشنده ها و دربهائی برای کانتینر که بطور کلی مقابل یکدیگر در پهلوهای CFS قرار دارند و محوطه عملیات در وسط واقع شده است.

معمولاً کشنده های پشتیبان با کشنده درها برای بارگیری و تخلیه هستند و کانتینر ها در طرف مقابل در بالای سکو ها گذاشته می شوند.

CFS دارای دو نوع کف سازی است . کف سازی بلند و کوتاه - کف بلند ها معمولاً به اندازه بلندای کانتینر که در بالای شاسی قرار می گیرند یا از کشنده بارگیری کننده بصورت خوابیده در کفهای کوتاه بهمان اندازه بلند از کف خیابان می باشند

برخی از عوامل که در تعیین سائز CFS دخیل هستند درصدی کوچک از بخشهای (کالای LCL کانتینرهای مشترکی که در اصطلاح (Less Than Container Cargo می گویند) می باشند یعنی کمتر از یک کانتینر کالا برای یک مشتری بارگیری می شود

بارچینی کانتینر - و کارائی استریپ نمودن و مقدار زمانی که برای مرتب کردن کالاها صرف می شود از عوامل تعیین سائز می باشند

(۱) روش تعیین سایز CFS

I- عرض

$$\text{عرض CFS} = \frac{(\text{حداکثر و یا میانگین حجم کالای مشترک در روز})}{(NB * WC) * (3/5 \text{ - } 3/75)}$$

WC = حجم کالای هر کانتینر

NB = حداکثر تعداد کانتینر هائی که می توانند عملیات در روز داشته باشند

Per day (در آمریکا بطور متداول ۳ ال ۳/۵ کانتینر)

II طول

بطور کلی طول CFS بین ۴۰ تا ۵۰ متر است و شامل موارد زیر می شود

- محوطه کالا و یا طرف و سمت کانتینر و طرف و سمت کشنده (۵ تا ۶ متر هر کدام)
- فضای کار در هر طرف برای فورک لیفت و نوار نقاله و یا غیره و راهروها (۶ تا ۱۰ متر هر کدام)
- یک محوطه کالا و یک فضای مرتب سازی در مرکز (۱۰ تا ۱۵ متر)
- و دیگر فضا ها (در کار بارگیری برای نوسان روزانه) ، یک فضا برای کار مرتبط با ترخیص و فضاهائی برای دوره طولانی انبار کردن کالاهای وارداتی

جمع = ۴۰ تا ۵۰ متر

هنگام افزایش یک فضای در جلوی CFS به اندازه ۲۵ متر (طرف کانتینر) و دیگری به اندازه ۲۵ متر در عقب (طرف کشنده) همچنین لازم است.

(۳) ارتفاع

CFS معمولاً یک اشکوبه یا یک طبقه است و دارای اسکلت فلزی بشرح زیر است

- بلندی کف (نوع کف بلند): ترتیب ۱/۳ متر
- بلندی سقف: ۵ تا ۶ متر از کف
- پیش آمدگی لبه بام: ۵ تا ۶ متر از کف خیابان (مساوی با بلندی از محل استقرار کانتینر بر روی شاسی باضافه بعضی موارد فوق العاده)

(۱) کارگاه تعمیر و نگهداری

سایز کارگاه تعمیر و نگهداری بستگی به چنین فاکتورهائی از قبیل نرخ کانتینر های صدمه دیده دارد نوع و تعداد ماشینهای عملیات کالا و دستگاههای مورد استفاده ترمینال ، و گنجایش و درجه بازرسی و بازرینی که مورد نیاز است.

در ژاپن بطور کلی کارگاههای تعمیر و نگهداری دارای ابعاد زیر است

- وسعت : ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ مترمربع بر اسکله

- طول : ۲۰ تا ۲۵ متر

- ارتفاع : سیستم جابجا کننده جرثقیل یا سیستم شاسی : ۱۰ متر

- سیستم استراول کرییر : ۱۵ متر

- فضای جلوی کارگاه نگهداری و تعمیرات: سیستم جابجا کننده جرثقیل یا سیستم شاسی

- حدود ۱۰ متر

- سیستم استراول کرییر : ۱۵ متر

(۲) ساختمان اداری ترمینال

دفتر ساختمان اداری به ترمینال و مدیریت تقسیم شده که یکی وظایف محوری و اساسی اداره ترمینال کانتینر را انجام میدهد و دیگری مورد نیاز عملیات یکنواخت در ترمینال می باشد در ژاپن ساختمان اداری ترمینال معمولا حدود ۱۲۰۰ متر مربع تا ۱۵۰۰ متر مربع برای هر اسکله و یا تقریبا ۱۰ متر مربع برای هر نفر

(۳) دروازه ورود و خروج ترمینال

ورودیهای ترمینال در هنگام داد و ستد اسناد ، بازرسی کردن - پلمپ و صدمه دیدن - وزن کردن کانتینر و برای دیگر موارد وظائف ضروری هنگامیکه کانتینر های پر و خالی وارد به و یا خارج از ترمینال می شوند مورد استفاده قرار میگیرند.

ورودیهای ترمینال نزدیک جاده ها و در مرکز محوطه کانتینر معمولا نصب می شوند

باضافه برای اینکه آنها برای گرفتن و دادن اسناد مورد استفاده قرار میگیرند معمولا نزدیک

ساختمان اداری ترمینال نصب می شوند

در ژاپن بطور کلی امکانات ورودی ترمینال برای مقیاس ۲ کشنده و یا ۴ و ۵ مسیر ورودی برای هر اسکله (بطول ۳۰۰ متر) ساخته شده اند

۳-۶- سیستم های عملیاتی کالا

(۱) سیستم شاسی

تحت این سیستم ، کانتینرها بطور مستقیم بر روی شاسی تخلیه می شوند و از وسائل حمل و نقل بندر و یا جرثقیل کشتی استفاده می کنند

بعد از مستقر شدن کانتینرها بر روی شاسی، آنها به محوطه کانتینر بوسیله تراکتور حمل می شوند و سپس مرتب می گردند

بنابراین نیاز به ماشینهای عملیاتی کالا در محوطه نیست، برای اینکه کانتینرها می توانند براحتی بوسیله تراکتور جابجا شوند

اشکال این سیستم در اینست که به تعداد کانتینر شاسی نیاز می باشد و احتیاج به محوطه وسیع کانتینر است زیرا کانتینرها را نمی توانیم روی هم در طبقات مختلف بچینیم.

فایده این سیستم در آن است که از هیچ ماشینهای عملیاتی کالا استفاده نمی شود . کانتینرها می توانند بسرعت خارج از یارد در هر زمان جابجا شوند و برای اینکه سیستم نیاز به کمترین عملیات کانتینر از سیستمهای دیگر دارد، احتمال صدمات کانتینر کاهش پیدا می کند

(۲) سیستم استراول کاربر

تحت این سیستم کانتینرها بطور مستقیم از عرشه اسکله بوسیله جرثقیل تخلیه و سپس بوسیله استراول کاربر به محوطه کانتینر جابجا می شوند چون محلهای جرثقیل کانتینرها مستقیماً بر روی عرشه اسکله است و زمان عملیات کانتینرها می تواند کاهش پیدا کند. به اضافه چراکه کانتینرها هم می توانند در ۲ یا ۳ طبقه چیده شوند. محوطه کالا و سائز ترمینال می تواند کوچکتر از زمانی باشد که ما از سیستم شاسی استفاده می کنیم.

از طرف دیگر، کانتینرها بصورت طبقاتی چیده می شوند و آنها باید دوباره بوسیله استراول بر روی شاسی بارگیری گردند که جمع تعداد عملیات کانتینرها در هر بار افزایش می یابد.

سیستم ترانس تینر

تحت این سیستم کانتینرها بطور مستقیم بر روی شاسی تخلیه می شوند و به محوطه کانتینر حمل و سپس در ۳ یا ۵ طبقه بوسیله ترانس تینر چیده می شوند. در این سیستم کانتینرها بلند تر از دیگر سیستمها صفافی می گردند. و استفاده موثر از فضای زمین بیشتر است این سیستم درجائی که زمین بشدت محدود و کم باشد مناسب است

عدم فایده اصلی این سیستم در امکان جابجائی آن در زمان کم می باشد، مخصوصا کانتینرهائی که در طبقات پائین صفافی شده اند همچنین برای اینکه کانتینرها بصورت طبقاتی صفافی می شوند باید دوباره روی شاسی در زمان تحویل بارگیری شوند و همینطور میزان عملیات و افزایش صدمات کانتینر بیشتر است.

باضافه محلهای ترانس تینر بطور غیر معمولی بارسنگینی برکف خیابان وارد می آورد، و مسیر ترانس تینر باید بطور مخصوص محکم و زیر سازی و مشخص گردد

فایده های این سیستم در صفافی استفاده موثر و بیشتر بصورت طبقات کانتینرهاست و این سیستم بطور خیلی ساده ای به شکل خود کار و کامپیوتری درمی آید.

۷-۳- نقشه و طراحی ترمینال کانتینر بصورت مثال

روش مرتب نمودن کانتینرهای مختلف بر طبق سیستم عملیات کانتینر مورد نیاز است

شکل ۱۴ نشان میدهد فرمهای کلی طراحی ترمینال کانتینر در ژاپن برای هر سیستم

Fig. 14-1 Container Terminal Layout (Chassis System)

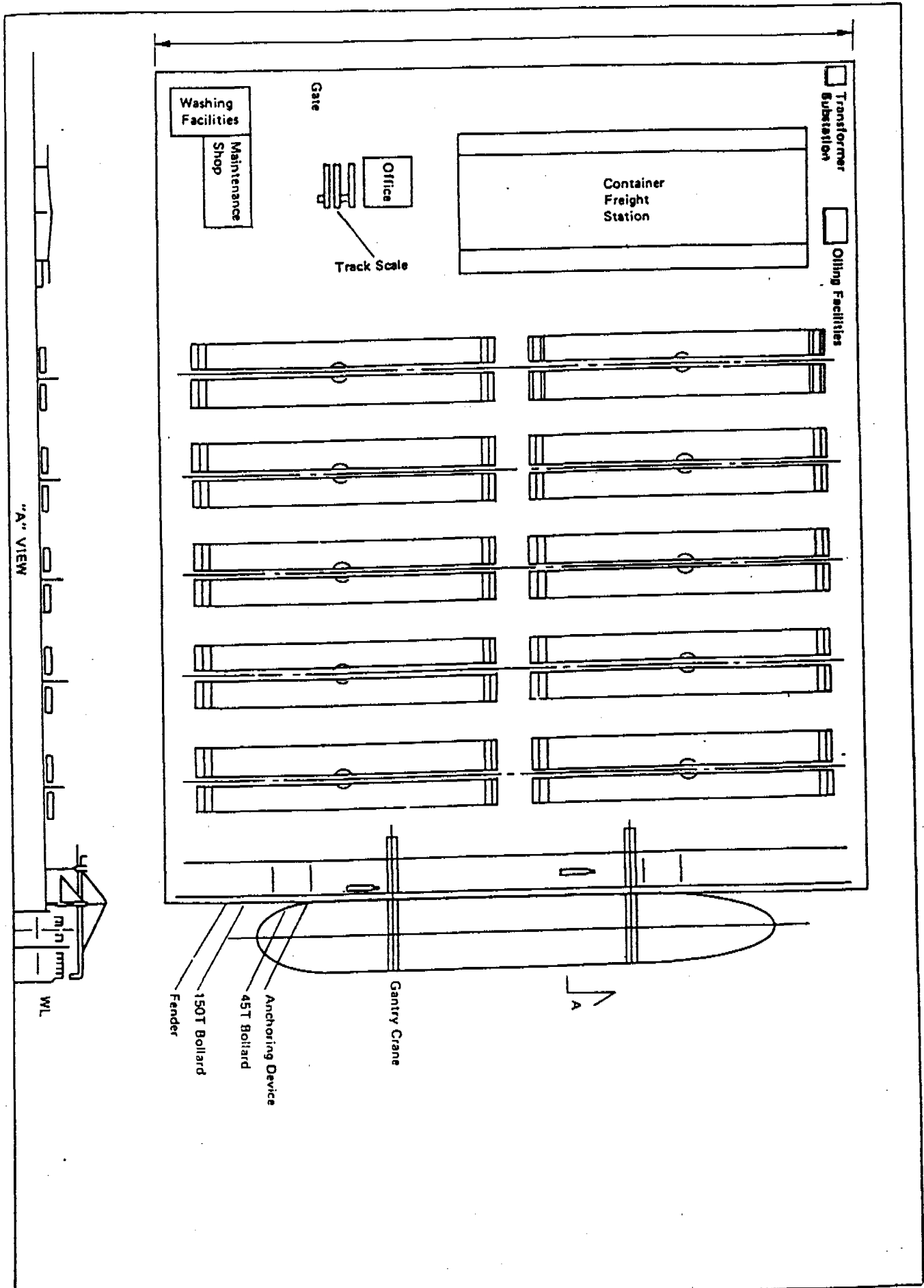


Fig. 14-2 Container Terminal Layout (Straddle Carrier System)

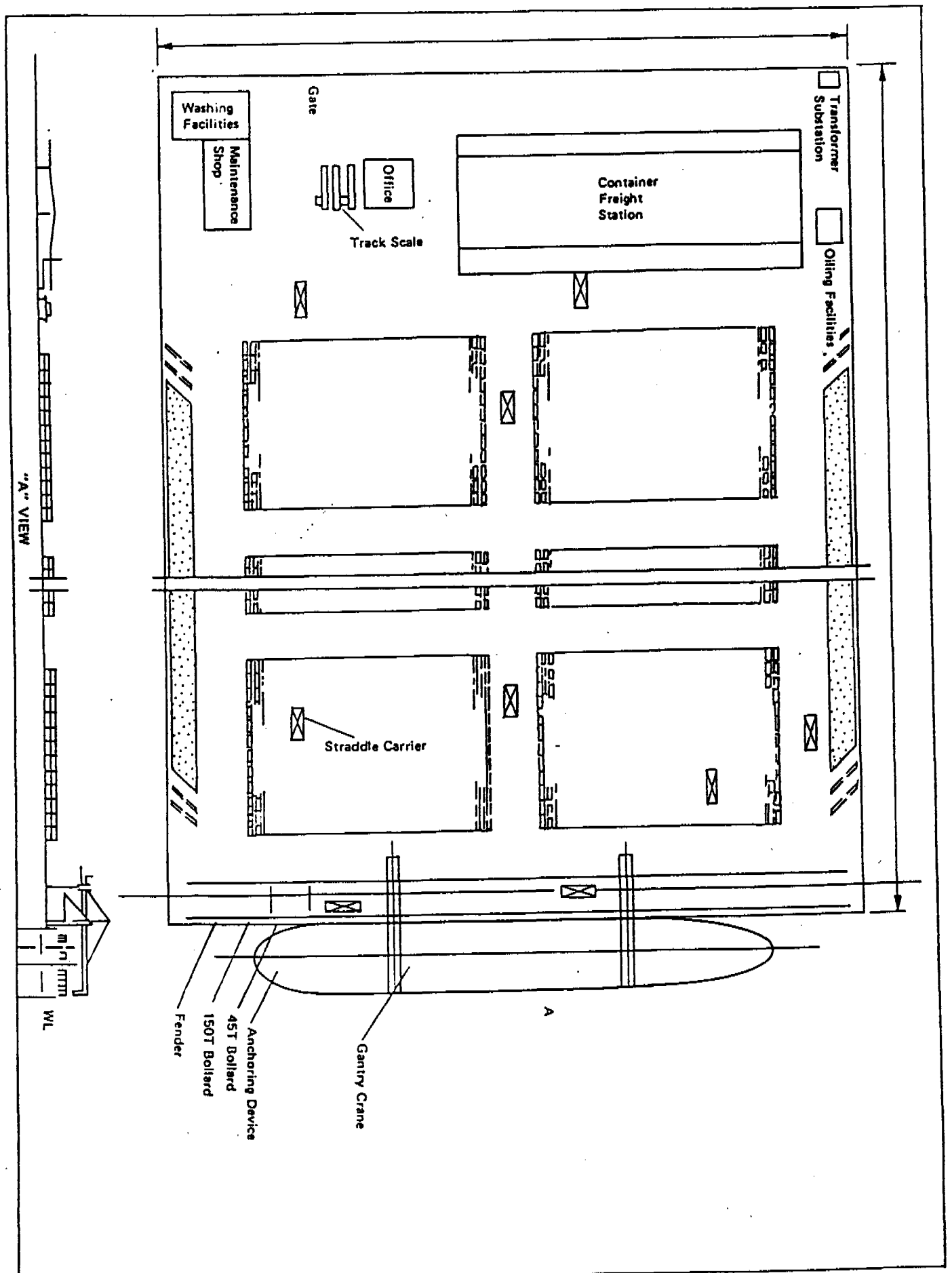


Fig. 14-3 Container Terminal Layout (Tire-Mounted Transfer Crane System)

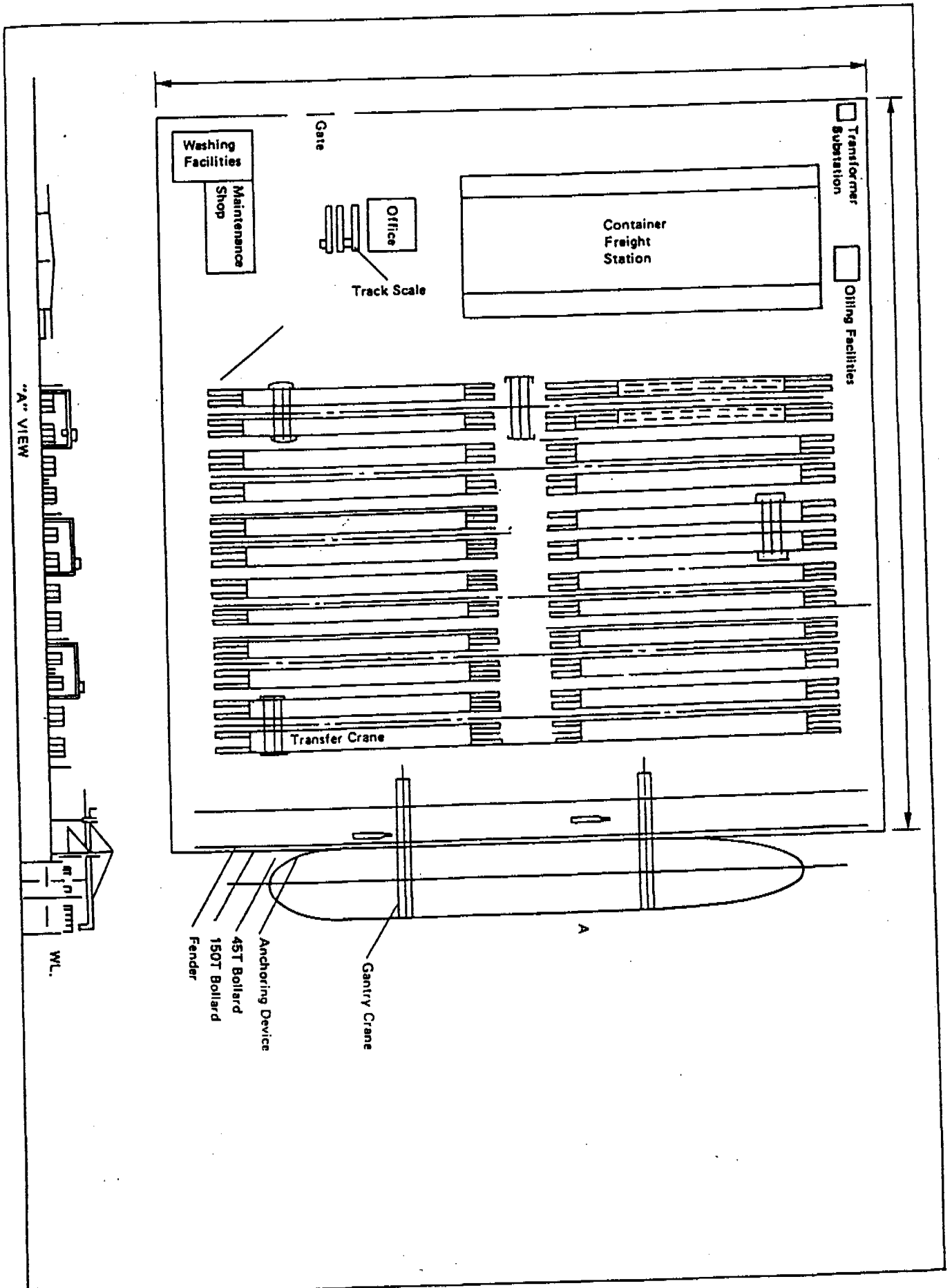
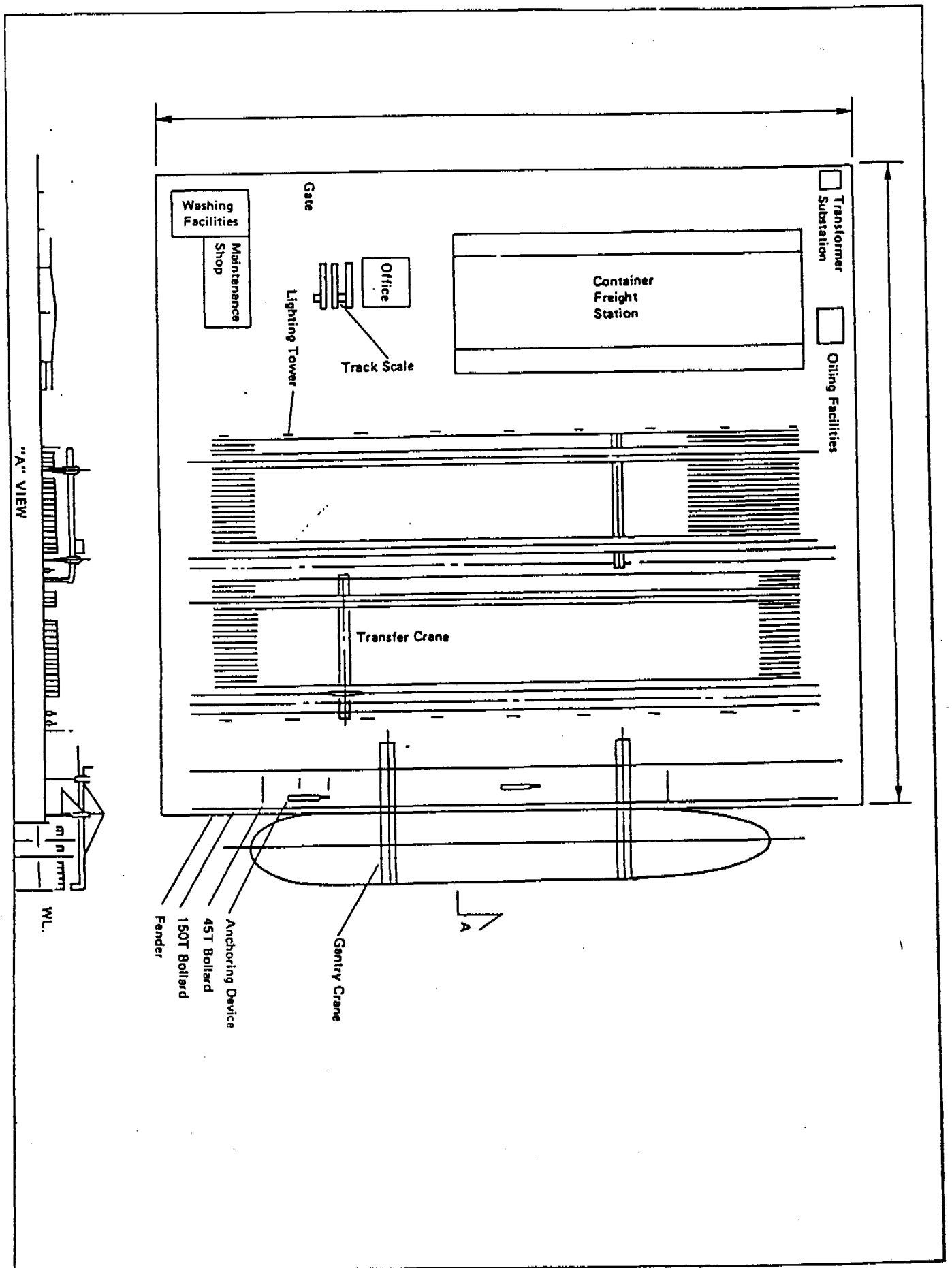
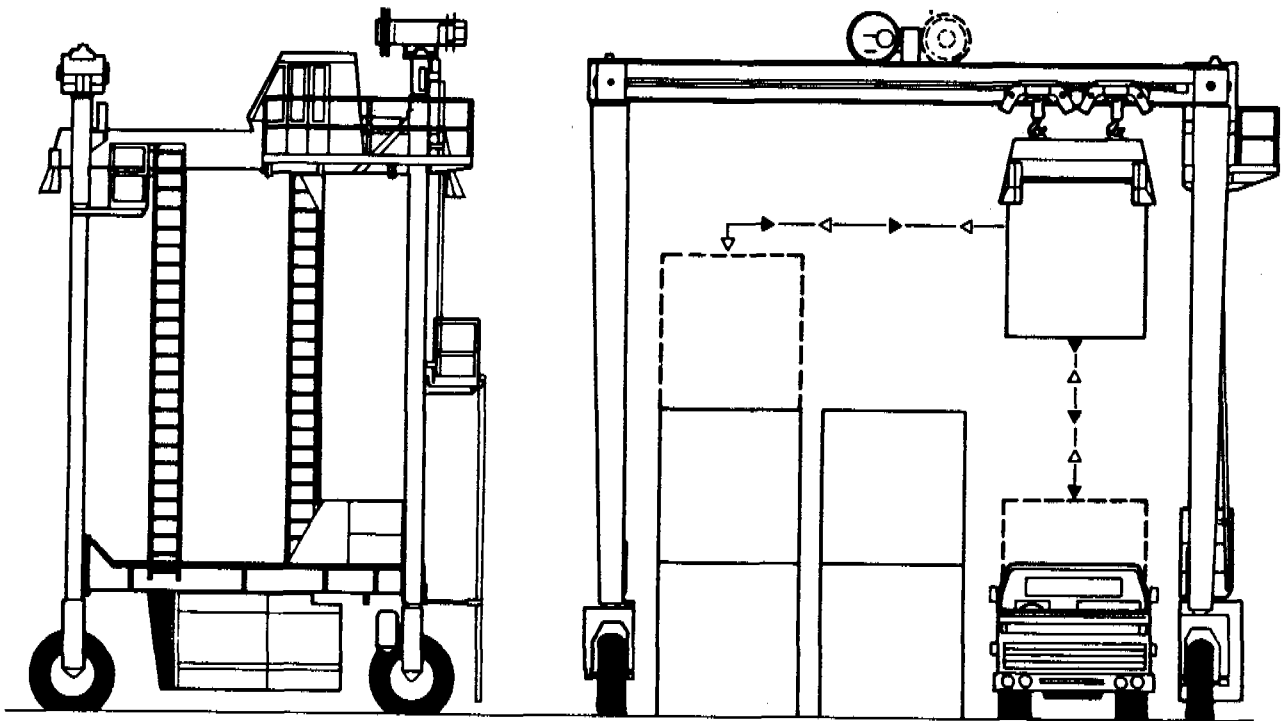
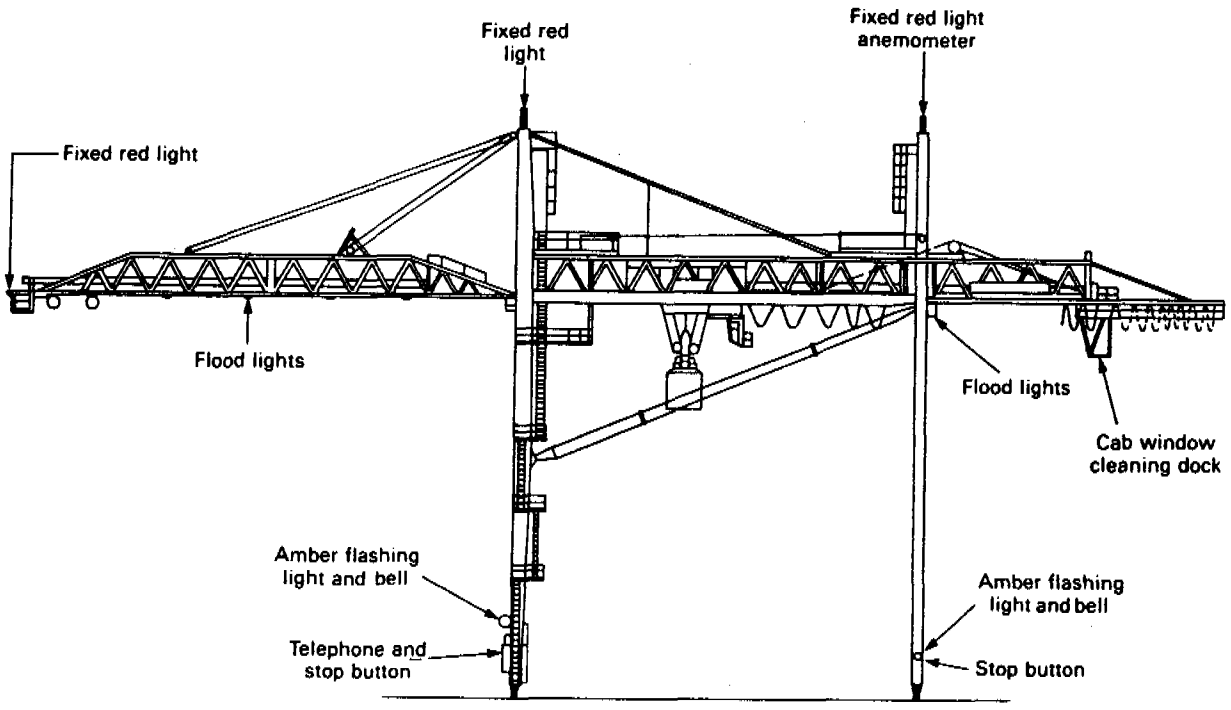


Fig. 14-4 Container Terminal Layout (Rail-Mounted Transfer Crane System)

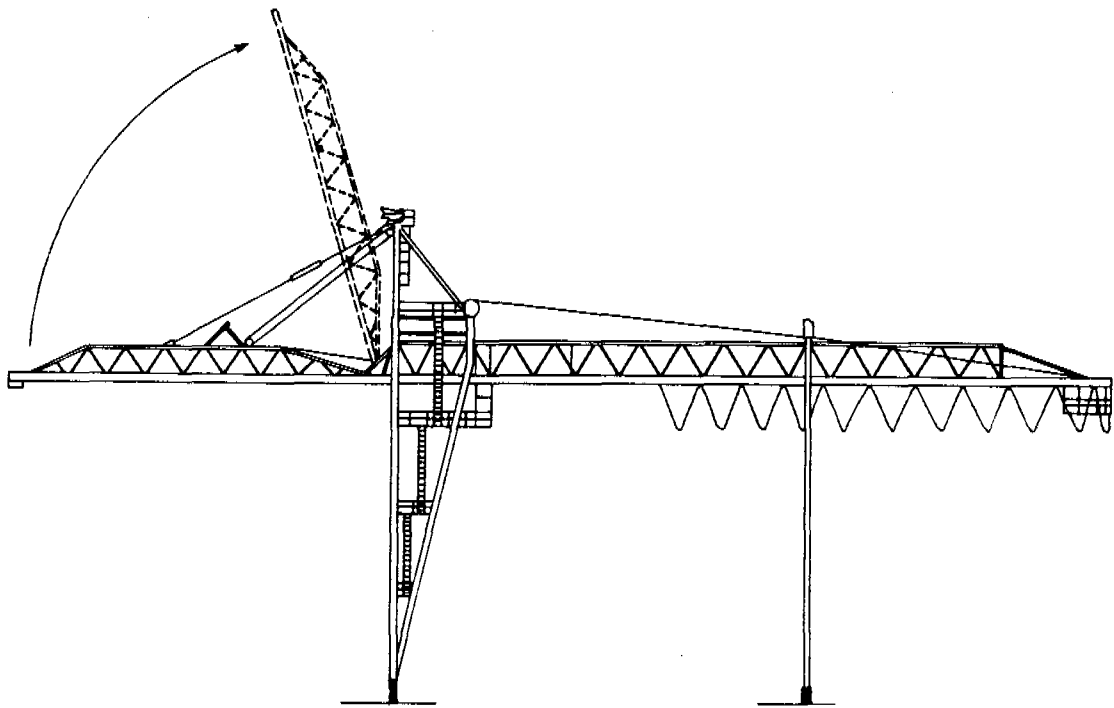




Container crane Shifter (reproduced by kind permission of Sea Containers Ltd)



Container crane Samba (reproduced by kind permission of Sea Containers Ltd)



Container crane Tango (reproduced by kind permission of Sea Containers Ltd)

ضمیمه

مثال برنامه ریزی

پیش بینی ترافیک کانتینر

۱- جمع پیش بینی کالا و پیش بینی کانتینر.

برای پیش بینی ترافیک دریایی کانتینر دوگام اصلی وجود دارد

اولین قدم معمولاً پیش بینی کالای حمل شده از طریق دریا (پیش بینی جمع کالا) نه ترافیک کانتینر بطور ویژه و دومین قدم تخمین تعداد کالای کانتینری خارج از جمع کالای حمل شده از طریق دریا می باشد

۲- پیش بینی جمع کالا

در سال هدف از ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۰ برای برنامه اصلی و بلند مدت و ۱۹۸۷ تا ۱۹۸۸ برای برنامه کوتاه مدت می باشد.

نتیجه از جمع پیش بینی کالای حمل شده از دریا در جدول I-۱ نشان داده شده

۳- پیش بینی ترافیک کانتینر

روش پیش بینی ترافیک کانتینر بکار گرفته شده در گزارش حاضر با اندکی تغییر در یکی از نسخه های رایج توسط امور بندرداری ژاپن مورد استفاده قرار گرفته است.

جریان این روش در شکل I-۱ نشان داده شده است

۴- ملاحظات عواملی که باید در نظر گرفته شود

حمل و نقل دریائی کانتینر بستگی به عوامل زیادی دارد. مهمترین عامل در تجارت خواه واردات و یا صادرات باشد بنابراین پیش بینی باید بطور جداگانه انجام شود برای هر دو واردات و یا صادرات. شکل I-۱ برای واردات و یا صادرات قابل اجراست

کالاهای اساسی برای پیش بینی کانتینر

مبنای کالاها برای پیش بینی ترافیک کانتینر انتخاب شده است و در جدول I-۱ در شماره ۴ نشان داده شده

گندم وارد شده در دو مورد واردات و صادرات کود شیمیایی و فسفات وارده - سنگ سولفور و سیمان از مبنای کالاها مستثنی شده اند. بطور تجربی حجم کالاها نوسان شدید داشته اگر آنها

شامل کالاهای اساسی بشوند و موجب درصد نوسانات شدید در کانتینیریزاسیون می گردد از این گذشته این کالاها بیشتر بوسیله فله برها حمل می شوند نه حمل کنندگان کانتینر. برنج شامل کالاهای اساسی است برای اینکه آن قبلا کانتینری بوده و باسماتی (نوعی برنج) برای حمل و نقل کانتینری مناسب است.

۶- طبقه بندی مسیر راه دریایی

کلیه مسیرها دسته بندی شده در دوگروه زیر می باشد

" مسیر کانتینری "

" دیگر مسیر ها "

۷- اطلاعات بر اساس نوع جنس بر اساس مسیر

اطلاعات درباره کالاهای اساسی با وسیله مناسب و مسیر راه باید بدست آید

۸- سهم کالای اساسی بر اساس مسیر

این از سوابق آماری محاسبه شده است و نتیجه بدست آمده در شماره ۴۱ برای "مسیرهای کانتینری شده" و شماره ۴۳ برای (دیگر راه ها) در جدول I-۱ مشاهده می شود

۹- قابلیت کانتینری نمودن نهائی براساس جنس در جدول I-۲ نشان میدهد فرض نهائی قابلیت کانتینراسیون برای هر کالا از زمانیکه اطلاعات قابل دسترسی نیست برای هر کالا شماری مثل ۵۰ تا ۶۰ درصد فرض شده در لیست جدول ۲۵٪ درصد برای میانگین برنج ۱۰۰٪ درصد از قابلیت‌های کانتینراسیون برای برنج باسماتی

۱۰- قابلیت نهائی کانتینراسیون برای اساس مسیر

این محاسبه شده است از سر جمع برای هر نوع کالا بترتیب حاصل ضرب قابلیت نهائی کانتینراسیون در سهمی از آن کالا در هر مسیر برای صادرات و واردات بطور جداگانه نتیجه از محاسبات اینها در جدول I-۳ نشان داده شده

۱۱- گرایش تجربی از جابجایی کانتینر

گرایش تجربی کالای کانتینری برای صادرات و واردات در جدول I-۴ نشان داده شده است

۱۲- پیش بینی منحنی عملی

اساس معادله برای منحنی عملی تقریبی از رشد کانتینریزاسیون متابعت میکند از

$$P = \frac{P_m}{1 + C (t - t_0)}$$

P = درصد کانتینریزاسیون براساس مسیر در سال

P_m = قابلیت کانتینریزاسیون نهائی براساس مسیر که تعریف و تعیین شده از "درصد کانتینریزاسیون

براساس مسیر مرحله کاملاً کانتینری شدن

C = پارامتر یا متغیر

t = سال

t_0 = زمان شروع

۱۳- پیش بینی برای مسیرهای کانتینری شده

با ترکیب استفاده از گرایش تجربی و قابلیت نهائی کانتینریزاسیون براساس مسیر دو پارامتر های و یا مقدار (C و t_0) در معادله اولیه در بند ۱۲ شرح داده شده است که بوسیله روش کوچکترین مربع محاسبه گردیده .

میانگین C_S برای بعضی از دیگر مسیرهای پیشرفته تر دنیا و بالاخره از مقدار C_S برای صادرات و واردات بکار گرفته می شود

و آن باید مورد ملاحظه قرار بگیرد که C برای صادرات در کشورهای توسعه یافته بکار گرفته شده و چنانچه C برای واردات در این بند و بر عکس

شکلهای جدول I-۵ با مقدار S را نشان میدهد

درصدهائی از کانتینریزاسیون برای هر دوهدف سال بدست آمده در جدول I-۶ و I-۱ (شماره ۵۱) .

که رشد کانتینریزاسیون را در شکل I-۲ نشان میدهد.

۱۴- پیش بینی برای دیگر مسیرها

تا زمانیکه هنوز تجربیاتی برای دیگر مسیرها در دسترس نیست. مقدار C_S برای صادرات و واردات و شبیه به آن مفروض است. مسیرهای کانتینری شده به ترتیب برای صادرات و واردات چون برای مقدار t_0 ، ده سال بیشتر از آن برای مسیرهای کانتینریزاسیون (مفروض است. یک ده سال زمان اولیه هست و میانگین از تاخیرها بین بعضی از مسیرهای زودتر کانتینری شده جهان و بعضی از مسیرهای دیرتر کانتینری شده در جهان مقدار C_S و t_0 در جدول I-۵ نشان داده شده.

درصد هائی از کانتینریزاسیون برای هر دو سالهای هدف که بدست آمده در جدول I-۶ و I-۱ (شماره ۵۳) رشد آینده کانتینریزاسیون در شکل I-۲ نشان داده شده

۱۵- گرد کردن از درصدهائی پائین از کانتینریزاسیون.

از آنجائیکه منحنی تقریبی عملی بطرف درصدهائی پائین کمتر قابل اطمینان است از درصدهای وابسته درصدهائی از کانتینریزاسیون کمتر از ۵ درصد به ۵٪ عدد صحیح روند می شود.

II مقیاس مورد نیاز از اسکله کانتینری

۱- ترافیک آینده بندر

حجمی از کالای آینده از قبیل پیش بینی نموده بطور خلاصه در جدول ۱- II و II-۱ حجمی از کالای کانتینریزاسیون شده و درصدی از کانتینریزاسیون و پیش بینی و خلاصه شده در جدول II-۲ جمع واردات / صادرات حجمی از کالای کانتینر شده و پیش بینی سریع و افزایش از ۱/۷ میلیون تن در سال ۱۹۷۸ - ۱۹۸۸ به ۵/۹ میلیون تن در سال ۱۹۹۹ - ۲۰۰۰ می باشد.

۲- تعداد مورد نیاز اسکله های کانتینری

مقیاس مورد نیاز از ترمینال کانتینری جدید بستگی به عوامل مختلف مثل حجم و واحد وزن کالای کانتینری نرخ ۲۰/۴۰ فوت کانتینر ، نرخ کشتیهای نیمه کانتینری و فول کانتینری سودمندی عملیات کالا و غیره دارد. در ژاپن اینها فاکتورهای تعیین کننده در این بخش هستند که بوسیله مراجعه به کارآیی گذشته مشخص می شوند.

(۱) نرخ کشتی فول کانتینری و نیمه کانتینری

نرخ کشتیهای نیمه کانتینری تا فول کانتینری ثبت شده در تجارت کانتینری ژاپنی ۷۸:۱۵ می باشد الگوی بازرگانی در این کشور البته مختلف است از آن در ژاپن اما در آنجا داده های کشتیرانی کافی وجود ندارد ، نرخ نیمه / فول کانتینری کشتی های داخلی در ژاپن تعیین شده است.

| | 1987/88 | 1999/2000 |
|---------------------------------------|---------|-----------|
| نرخ کشتی نیمه کانتینری و فول کانتینری | 20:80 | 15:85 |

در ترمینال کانتینری جدید عملاً برای استفاده کشتیهای تمام کانتینری برنامه ریزی شده است بهر ترتیب کشتیهای نیمه کانتینری همچنین ممکن است در این ترمینال پذیرفته شوند. تا وقتی که هنوز در آنجا محل کافی برای کشتیها فول کانتینری که احتمالاً به بندر وارد می شوند باشد

(۲) ترکیب از کالای کانتینری

در این مطالعه ترکیب کانتینر که در پائین مشخص شده است بصورت واقعی مورد رسیدگی و ثبت قرار گرفته

| | |
|-------------------|---------|
| 20/40 (TEU) ratio | 50 : 50 |
| FCL /LCL ratio | 60 : 40 |

۳) واحد وزن کالای کانتینری

ظرفیت عملیاتی گانتری کربن بوسیله تعداد جعبه های کانتینر (Unit) سریع تر از وزن کالای کانتینری مشخص و تعیین میگردد برای اینکه واحد وزن کالای کانتینری جزء فاکتورهای کنترلی برای مشخص شدن ظرفیت عملیاتی هر اسکله کانتینری است.

واحد وزن کانتینرها بستگی به چگالی هر جنس و محوله دارد که انطباق گوناگون با ترکیب کالا در هر سال دارد و در شکل های زیرین مورد استفاده قرار گرفته واحد وزنه های کانتینری بوسیله جمع بندی ثبت واقعی بدست آمده

(1999/2000) 1987/88 TEU / واحد وزن

واردات 9 MT

صادرات 11 MT

۴) تعداد مورد نیاز اسکله های کانتینری

تعداد مورد نیاز اسکله های کانتینری باید پیش بینی بشود برای کالای کانتینری که در بالا محاسبه شده بوسیله استفاده از تئوری صف و بطور محدود ۳ ساعت ماکزیموم مجاز از میانگین انتظار نوبت هر کشتی بکار گرفته شده

- کالای کانتینری بوسیله کشتیهای نیمه کانتینری و فول کانتینری باید عملیات انجام دهند مانند

جزئیات زیر

| جمع | بوسیله کشتی نیمه کانتینری | بوسیله کشتی کانتینری فول در ترمینال جدید |
|-----|---------------------------|--|
|-----|---------------------------|--|

در حال حاضر در بندر

| | | | |
|--------|--------------|------------|----------|
| واردات | تن ۲/۲۵۶/۷۵۰ | تن ۳۹۸/۲۵۰ | ۲/۶۵۵۰۰۰ |
| صادرات | تن ۲/۷۳۷/۵۸۰ | تن ۴۸۳/۱۵۰ | ۳/۲۲۱۰۰۰ |

واحد وزن در کالای کانتینری در هر TEU ۱۱ تن برای صادرات و ۹ تن TEU برای واردات

پس جمع تعداد TEUs باید عملیاتی شود در ترمینال جدید در زیر محاسبه شده است

صادرات ۲۵۰/۱۵۹ TEU / year

واردات ۳۰۴/۲۰۶ TEU / year

در بالا کانتینر (TEU) و در پائین ترکیب شده

| پر | حمل و نقل شده | خالی | جمع |
|--------|---------------|---------------|--------|
| | خالی & پر | | |
| ۲۰۵۱۵۹ | ۳۰۴۲۰۶۹ | ۳۰۴۲۰۶-۲۰۵۱۵۹ | ۳۳۸۰۰۷ |
| ۳۰۵۲۰۶ | ۳۰۴۲۰۶۹ | | ۳۳۸۰۰۷ |
| | جمع | | ۶۷۶۰۱۴ |

تعداد کانتینرهای تخلیه شده / بارگیری شده هر کشتی مفروض است به افزایش از TEU ۳۰۰ در

سال ۱۹۷۹ / ۸۰ به ۶۰۰ (TEU) در ۱۹۹۹ / ۲۰۰۰

این ارزش میانگین در حال حاضر در ژاپن می باشد که ترکیب آن در زیر نشان داده شده

تعداد کانتینرها در هر کشتی ۱۹۹۹ / ۲۰۰۰

| بارگیری شده | | حمل و نقل شده و خالی | | جمع |
|-------------|----|----------------------|----|-----|
| 20 | 40 | 20 | 40 | |
| صادرات ۹۶ | ۴۷ | ۵۶ | ۲۷ | ۲۲۶ |
| واردات ۱۳۶ | ۶۷ | ۱۶ | ۷ | ۲۲۶ |
| | | | | ۴۵۲ |

زمان عملیات کشتی بصورت زیر محاسبه شده است

زمان عملیات کانتینر (۲ گانتیری کرین در هر اسکله)

ظرفیت عملیاتی (۲۰ کانتینر در هر ساعت کربن برابر ۷۵٪)

عملیات موثر

$$\text{ساعت } 15 = \frac{452}{20 * 2 * 0.75}$$

جمع زمان رفت و برگشت کشتی در یک روز که تخمین زده می شود شامل زمان برای بستن کشتی و باز کردن، قرنطینه گمرک و صدور تر و غیره جمع تعداد کشتی بسته شده بصورت زیر محاسبه گردیده

$$\text{سال / کشتی } 1/127 = 676014 \div 600$$

تعداد بهینه شده از تعداد اسکله های پیشنهادی ۴ و ۵ انتخاب می باشد میانگین زمان انتظار کشتی محاسبه شده است با استفاده از تئوری صف برای هر تعداد گزینه از اسکله ها

| مورد | تعداد اسکله | نرخ اشغال اسکله | میانگین زمان انتظار هر کشتی |
|------|-------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| ۱ | ۴ | $0.77 = 4/365 / \text{روز } 1/127$ | $24 \times 0.46 = 11$ کشتی / ساعت |
| ۲ | ۵ | $0.62 = 5/365 / \text{روز } 1/127$ | $24 \times 0.10 = 4/2$ |
| ۳ | ۶ | $0.51 = 6/365 / \text{روز } 1/127$ | $24 \times 0.3 = 0.7$ |

کارشناسی حدود حداکثر احتمالات از میانگین زمان انتظار ۵۰ انتخاب است بهمان اندازه تعداد بهینه از اسکله ها

HIT

پیش بینی ترافیک کانتینر

جدول I-1

| شماره | صادرات | ۸۷/۸۸ | | ۹۹/۰۰ | | واردات / صادرات | ۸۷/۸۸ | | ۹۹/۰۰ | |
|-------|----------------|---------|---------|--------------------|-------|-----------------|----------------|-------|-------|--|
| | | ۸۷/۸۸ | ۹۹/۰۰ | ۸۷/۸۸ | ۹۹/۰۰ | | ۸۷/۸۸ | ۹۹/۰۰ | | |
| ۱ | جمع | ۵۶۰۷ | ۶۴۲۳ | جمع | ۱۰۸۳۶ | ۲۱۸۵۱ | جمع | ۱۶۴۴۳ | ۲۸۲۲۴ | |
| ۲ | جمع کالای مایع | ۱/۱۶۷ | ۶۴۳ | جمع کالای مایع | ۶۳۹۶ | ۱۳۰۹۶ | جمع کالای مایع | ۷۵۶۳ | ۱۳۷۳۹ | |
| ۲۱ | تولیدات نفتی | ۱/۰۱۷ | ۴۹۳ | نفتی / خام | ۳۶۵۵ | ۴۰۰۴ | | | | |
| ۲۲ | | ۱۵۰ | ۱۵۰ | تولیدات نفتی | ۲۳۶۱ | ۸۳۳۷ | | | | |
| ۲۳ | | | | روغنهای خوراکی | ۳۰۰ | ۷۵۵ | | | | |
| ۳ | جمع کالای خشک | ۴۴۴۰ | ۵۷۸۰ | جمع کالای خشک | ۴۴۴۰ | ۸۷۵۵ | جمع کالای خشک | ۸۸۸۰ | ۱۴۵۳۵ | |
| ۳۱ | برنج | ۱/۸۶۰ | ۲/۵۹۰ | گندم | ۳۷۰ | ۱/۱۲۰ | | | | |
| ۳۲ | (باسماتی) | (۴۶۵) | (۶۵۰) | کود | ۷۲۰ | ۱/۳۶۰ | | | | |
| ۳۳ | (معمولی) | (۱/۳۹۵) | (۱/۹۴۰) | سنگ فسفات و سولفور | ۵۳۰ | ۷۸۰ | | | | |
| ۳۴ | کود شیمیایی | ۸۷۰ | ۵۷۰ | سیمان | - | - | | | | |
| ۳۵ | شکر | ۲۰۰ | ۲۰۰ | آهن | - | ۵۵۰ | | | | |
| ۳۶ | پنبه | ۳۰۰ | ۳۰۰ | دیگر مواد خشک | ۲/۸۲۰ | ۴۹۴۵ | | | | |
| ۳۷ | مواد دیگر خشک | ۱/۳۱۰ | ۲/۱۲۰ | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|----|---|-----------|------|-----------------------------------|-----------|-------|---------------------------|-----------|-------|
| ۴ | جمع قابل کانتینری کالا (۳۷+۳۶+۳۵+۳۱) | ۳۵۷۰ | ۵۲۱۰ | جمع قابل کانتینری کالا (۳۶+۳۵) | ۲۸۲۰ | ۵۴۹۵ | جمع کالاهای قابل کانتینری | ۶۳۹۰ | ۱۰۷۰۵ |
| | مسیرهای کانتینری | | | مسیرهای کانتینری | | | مسیرهای کانتینر | | |
| ۴۱ | (درصد سهم) | ۶۹/۷ | ۶۹/۷ | (درصد سهم) | ۶۴/۳ | ۶۴/۳ | (درصد سهم) | ۶۷/۳ | ۶۶/۹ |
| ۴۲ | (مقدار) (۴×۴۱) | ۲۴۸۸ | ۳۶۳۱ | (مقدار) (۴×۴۱) | ۱/۸۱۳ | ۳/۵۳۳ | (مقدار) ۲۴/۴ | ۴۳۰۱ | ۷۱۶۴ |
| | دیگر مسیرها | | | دیگر مسیرها | | | دیگر مسیرها | | |
| ۴۳ | (درصد سهم) | ۳۰/۳ | ۳۰/۳ | (درصد سهم) | ۳۵/۷ | ۳۵/۷ | (درصد سهم) | ۳۲/۷ | ۳۳/۱ |
| ۴۴ | (مقدار) (۴×۴۳) | ۱۰۸۲ | ۱۵۷۹ | (مقدار) (۴×۴۳) | ۱۰۰۷ | ۱۹۶۲ | (مقدار) (۴۴/۴) | ۲۰۸۹ | ۳۵۴۱ |
| ۵ | جمع کانتینری کالا (۵۴+۵۲) | ۸۹۰ (۸۸۸) | ۲۶۵۵ | جمع کانتینری کالا (۵۲+۵۴) | ۸۵۷ (۸۳۰) | ۳۲۲۱ | جمع کالای کانتینری | ۱۷۴۷ | ۵۸۷۶ |
| | مسیرهای کانتینری | | | مسیرهای کانتینری | | | مسیرهای کانتینری | (۱۷۱۸) | |
| ۵۱ | درصد کانتیرایزاسیون | ۳۳/۶ | ۶۰/۶ | درصد کانتیرایزاسیون | ۴۴/۵ | ۶۹/۹ | درصد کانتیرایزاسیون | ۳۸/۲ | ۶۵/۲ |
| ۵۲ | (مقدار) (۴۲×۵۱) | ۸۳۶ | ۲۲۰۰ | (مقدار) (۴۲×۵۱) | ۸۰۷ | ۲/۴۷۰ | (مقدار) (۵۲/۴۲) | ۱۶۴۳ | ۴۶۷۰ |
| | دیگر مسیرها | | | دیگر مسیرها | | | دیگر مسیرها | | |
| ۵۳ | درصد کانتیرایزاسیون | ۵/۵ (۴/۸) | ۲۸/۸ | درصد کانتیرایزاسیون | ۵/۵ (۲/۳) | ۳۸/۳ | درصد کانتیرایزاسیون | ۵/۵ (۳/۶) | ۳۴/۱ |
| ۵۴ | (مقدار) (۴۴×۵۳) | ۵۴ (۵۲) | ۴۵۵ | (مقدار) (۴۴×۵۳) | ۵۰ (۲۳) | ۷۵۱ | (مقدار) (۵۴/۴۴) | ۱۰۴ (۷۵) | ۱۲۰۶ |

جدول ۲-I قابلیت نهائی کانتینری شدن براساس مواد

| شماره | کالا | قابلیت نهائی کانتینری شدن |
|-------|-------------------------|---------------------------|
| ۰ | مواد غذایی / حیوان زنده | |
| ۰۰ | حیوان زنده | ۰ |
| ۰۱ | گوشت | ۱۰۰ |
| ۰۲ | تولیدات لبنی / تخم مرع | ۱۰۰ |
| ۰۳ | ماهی | ۱۰۰ |
| ۰۴ | غلات | |
| | گندم | ۰ |
| | برنج | ۲۵ |
| | جو | ۰ |
| | دیگر مواد | ۱۰۰ |
| ۰۵ | میوه / سبزیجات | ۱۰۰ |
| ۰۶ | عسل / شکر | |
| | شکر | ۱۰۰ |
| | ملاس | ۰ |
| | دیگر | ۱۰۰ |
| ۰۷ | قهوه / کاکائو/ادویه جات | ۱۰۰ |
| ۰۸ | مواد غرایبی حیوانات | ۵۰ |
| ۰۹ | مواد غذایی گوناگون | ۱۰۰ |
| ۱ | دخانیات / مشروبات | |
| ۱۱ | مشروبات | ۱۰۰ |
| ۱۲ | دخانیات | ۱۰۰ |

| | | |
|----|--------------------------------------|-----|
| ۲ | مواد نفت خام / بنزین و غیره | |
| ۲۱ | چرم / پوست / خز | ۱۰۰ |
| ۲۲ | دانه های روغنی / خشکبار / تخم (مغز) | ۱۰۰ |
| ۲۳ | کائوچو خام / ترکیبات مواد مصنوعی | ۱۰۰ |
| ۲۴ | چوب / تخته / چوب پنبه | |
| | گردو | ۰ |
| | غیره | ۱۰۰ |
| ۲۵ | خمیر کاغذ / کاغذ باطله | ۱۰۰ |
| ۲۶ | الیاف منسوجات (پارچه | ۱۰۰ |
| ۲۷ | مواد / کو خام | ۰ |
| ۲۸ | سنگ معدن فلزات / تکه | ۰ |
| ۲۹ | سبزیجات / حیوان ناپخته | ۱۰۰ |
| ۳ | مواد سوختنی و غیره | ۰ |
| ۳۲ | زغال سنگ / خاک زغال | ۰ |
| ۳۳ | تولیدات نفتی | ۰ |
| ۳۴ | گاز طبیعی | ۰ |
| ۴ | حیوان / روغن گیاهی / چربی | |
| ۴۱ | چربیها / روغن حیوانی | ۰ |
| ۴۲ | چربی روغن گیاهی ثابت | * |
| ۴۳ | غیره / روغن گیاهی / فرآوردهای حیوانی | * |
| ۵ | شیمیایی | |
| ۵۱ | عناصر ترکیبی / شیمیایی | ۱۰۰ |
| ۵۲ | غیره / نفت / زغال | ۱۰۰ |
| ۵۳ | تولیدات رنگ / جوهر / مواد رنگرزی | ۱۰۰ |

| | | |
|----|-------------------------------------|-----|
| ۵۴ | تولیدات داروئی و غیره | ۱۰۰ |
| ۵۵ | تولیدات پاک کننده / عطریات | ۱۰۰ |
| ۵۶ | ...؟ کود | * |
| ۵۷ | تولیدات مواد آتش بازی / مواد منفجره | ۱۰۰ |
| ۵۸ | مواد پلاستیک و غیره | ۱۰۰ |
| ۵۹ | شیمیایی | |
| ۶ | تولیدات اساسی | ۱۰۰ |
| ۶۱ | ...؟ / البسه چرمی | ۱۰۰ |
| ۶۲ | ساخت / کائوچو | ۱۰۰ |
| ۶۳ | ساخت چوب پنبه / چوب | ۱۰۰ |
| ۶۴ | مقوا/ کاغذ | ۱۰۰ |
| ۶۵ | غیره / الیاف/ الیاف منسوجات | ۱۰۰ |
| ۶۶ | مواد غیره فلزی | |
| | سیمان | |
| | سایر مواد | ۵۰ |
| ۶۷ | فولاد / آهن | ۱۰۰ |
| ۶۸ | فلزات بدون آهن | ۱۰۰ |
| ۶۹ | فلزات | |
| ۷ | تجهیزات حمل و نقل / ماشین آلات | ۱۰۰ |
| ۷۱ | ماشین آلات غیر الکترونیک | ۱۰۰ |
| ۷۲ | مشاینهای الکتریکی | |
| ۷۳ | تجهیزات حمل و نقل | ۵۰ |
| | اتوموبیل | ۱۰۰ |
| | قطعات | |

| | | |
|----|------------------------------|-----|
| ۸ | کالاها کارخانجات ، متنوع | ۱۰۰ |
| ۸۱ | تجهيزات روشنائي / گرمائي | ۱۰۰ |
| ۸۲ | سيمان | ۱۰۰ |
| ۸۳ | / کالای مسافرتی | ۱۰۰ |
| ۸۴ | پوشاکی | ۱۰۰ |
| ۸۵ | (کفش) پا افزار | ۱۰۰ |
| ۸۶ | ساعت / ساعت مچی / اسباب آلات | ۱۰۰ |
| ۸۹ | کالاهای کارخانه ای | |
| ۹ | کالاهای نشده دزر هر نوع | |

جدول ۳- I قابلیت کانتینریزاسیون براساس مسیر

| مسیر | صادرات | واردات |
|----------------------|--------|--------|
| مسیرهای کانتینری شده | ۶۴/۴ | ۷۰/۵ |
| دیگر مسیرها | ۴۵/۷ | ۴۹/۳ |

جدول ۴- I درصد کانتینریزاسیون (۷۷/۱۹۷۶ - ۱۹۸۰/۱۹۷۹)

| | 79/77 | 77 | 77/78 | 78 | 78/79 | 79 | 79/80 | 80 |
|----------------------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|----|
| جمع صادرات کالا (فله) خشک ۱ | 1700 | 1663 | 1625 | 1683 | 1741 | 1919 | 2096 | |
| برنج ۱۱ | 910 | | 806 | | 1008 | | 1106 | |
| کالاهای دیگر ۱۲ | 790 | | 819 | | 733 | | 990 | |
| کانتینر ۱۳ | | 46 | | 102 | 177 | 241 | 302 | |
| درصد کانتینریزاسیون | | 2/5 | | 6/1 | 10/2 | 12/6 | 14/4 | |
| جمه واردات کالای خشک ۲ | 3106 | | 3930 | | 6539 | | 52/2 | |
| گندم ۲۱ | 364 | | 967 | | 2161 | | 653 | |
| کود ۲۲ | 501 | | 578 | | 1400 | | 1337 | |
| سیمان ۲۳ | - | | 34 | | 630 | | 611 | |
| کالاهای دیگر ۲۴ | 2211 | 2231 | 2351 | 2350 | 2348 | 2530 | 2711 | |
| کانتینر ۴۵ | | 42 | | 73 | 104 | 178 | 230 | |
| درصد کانتینریزاسیون | | 1/8 | | 3/1 | 4/4 | 7/0 | 2/5 | |
| انتخاب شده صادرات و ادوات کالاها | | 3944 | | 4033 | 4089 | 4449 | 4807 | |
| خشک ۳ جمع کالای فله | | | | | | | | |
| کانتینر ۳۱ | | 85 | | 175 | 281 | 419 | 532 | |
| درصد کانتینریزاسیون | | 2/2 | | 4/3 | 6/9 | 9/4 | 11/1 | |

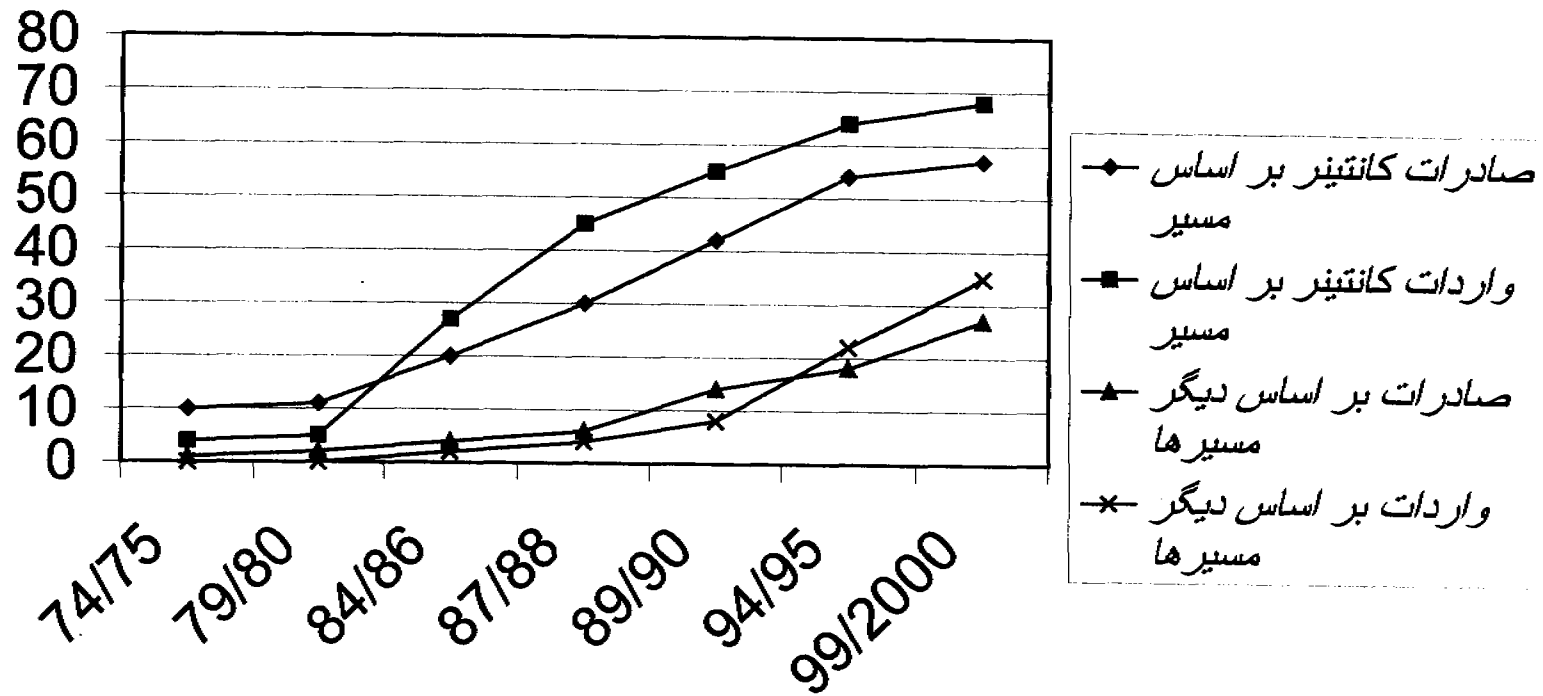
جدول I-5 و C ، to

| مسیرها | صادرات | واردات |
|-----------------------------|-------------|-------------|
| مسیرهای کانتینری C to | 0/8 10/6 | 0/7 9/5 |
| مسیرهای کانتینری C to | ۰/۸ ۲۰/۶ | ۰/۷ ۱۹/۵ |

جدول I-6 و درصد کانتینریزاسیون

| مسیرها | صادرات | | واردات | |
|------------------|---------|-----------|---------|-----------|
| | 1987/88 | 1999/2000 | 1987/88 | 1999/2000 |
| مسیرهای کانتینری | ۳۳/۶ | ۶۰/۶ | ۴۴/۵ | ۶۹/۹ |
| مسیرهای دیگر | ۴/۸ | ۲۸/۸ | ۲/۳ | ۳۸/۳ |

تخمین منحنی عملی شکل I-2



جدول II-1 پیش بینی ترافیک

| انواع کالا | 1970-80 | | | 1987-88 | | | | 1999-2000 | | | |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|----------------|----------------|------|
| | صادرات | واردات | جمع | صادرات | واردات | جمع | 81-80-/79-80 | صادرات | واردات | جمع | |
| فله مایع | ۱۳۰۲ (۳۸۴) | ۶۰۴۶ (۵۴۴) | ۷۰۴۶ (۵۰۴) | ۱۱۶۷ (۳۱۴) | ۶۳۹۶ (۵۹۴) | ۷۵۶۳ (۴۶۴) | ۱/۰۳ | ۶۴۳ (۱۰۰۴) | ۱۳۰۹۶ (۶۰۴) | ۱۳۷۳۹ (۴۹۴) | ۱/۸۷ |
| فله خشک | ۱۳۰۲ (۳۵۴) | ۲۸۵۲ (۲۵۴) | ۴۰۵۴ (۲۸۴) | ۲۹۳۰ (۵۲۴) | ۱۶۲۰ (۱۵۴) | ۴۵۵۰ (۲۸۴) | ۱/۱۲ | ۳۳۶۰ (۵۴) | ۳۲۶۰ (۱۵۴) | ۶۶۲۰ (۲۳۴) | ۱/۶۳ |
| چنرال کارگر | ۸۹۴ (۲۷۴) | ۲۳۶۱ (۲۱۴) | ۳۲۵۵ (۲۲۴) | ۱۵۱۰ (۲۷۴) | ۲۸۲۰ (۲۶۴) | ۴۳۳۰ (۲۶۴) | ۱/۳۳ | ۲۴۲۰ (۳۰۴) | ۵۴۹۵ (۲۵۴) | ۷۹۱۵ (۲۰۴) | ۲/۴۳ |
| جمع | ۳۳۹۴ | ۱۱۲۵۹ | ۱۴۶۵۷ | ۵۶۰۷ | ۱۰۰۳۶ | ۱۶۶۴۳ | ۱/۱۲ | ۶۴۲۳ | ۲۱۰۵۱ | ۲۰۲۷۴ | ۱/۹۳ |

جدول II-2

پیش بینی کالای کانتینری

| | 1987-88 | | 1999-2000 | |
|---------------------------|---------------------|---------------|---------------|---------------|
| | صادرات | واردات | صادرات | واردات |
| کالای قابلیت کانتینری شدن | ۱۸۶۰ برنج | | ۲۵۹۰ برنج | |
| | ۲۰۰ شکر | | ۲۰۰ شکر | |
| | ۳۰۰ پنبه | | ۳۰۰ پنبه | ۵۵۰ فولاد آهن |
| | ۱۲۱۰ کالای خشک غیره | ۲۸۲۰ خشک غیره | ۲۱۲۰ خشک غیره | ۴۹۴۵ خشک غیره |
| جمع | ۳۵۷۰ | ۲۸۲۰ | ۵۲۱۰ | ۵۴۹۵ |
| کالای کانتینری | ۸۹۰ | ۸۵۷ | ۲۶۵۵ | ۳۲۲۱ |
| درصد کانتیریزاسیون | %۲۵ | %۳۰ | %۵۱ | %۵۹ |