

ロサンゼルス港と北西港湾連合（NWSA）のコンテナ戦略

－ コンテナ船大型化・自動化への対応 －

東京港埠頭株式会社 鵜飼 賢一朗

1. はじめに

世界の海上コンテナ貨物量はグローバル化の進展により輸送量が増大しているが、それと同時にコンテナ船の大型化が進んでおり、現在は MSC Oscar など 19,000TEU 級がすでに就航している。今回海外調査を行なったロサンゼルス港(以下 LA 港)及びシアトル・タコマ港(Northwest Seaport Alliance、以下 NWSA)においても、コンテナ船の大型化は進んでおり、港湾関係者はじめとしたサプライチェーン関係者の間では、インフラ、ターミナル等への追加投資や寄港時のコンテナ取扱個数の増大により、ピーク幅が増大し、様々な問題を引き起こしている。

本研究では、LA 港、NWSA の事例を中心に、コンテナ船の大型化の動向分析及び大型化が引き起こす港湾への影響を分析した。さらに港湾やサプライチェーンへの影響に対して、ターミナル改修等のハード面の対応に加え、ターミナルの自動化や IT の活用など、サプライチェーン全体の効率化を目的とした事例について、現地でのヒアリング等をもとに調査・研究を行なった。

2. コンテナ船の大型化の動向・予測

(1) 世界的なコンテナ船の大型化の動向・予測

① コンテナ船の大型化の変遷

OECD「The Impact of Mega-Ships」レポートにより報告されている、大型コンテナ船就航の変遷を見ると、1970 年代から徐々に大型化は進んでいたものの、2000 年代に入り、急激に大型化が進んでいることがわかる。

特に 2005 年以降は各年代の最大船型だけでなく、新造船の平均サイズの増加が顕著である。2017 年の最大コンテナ船のサイズは 21,100TEU となっている。

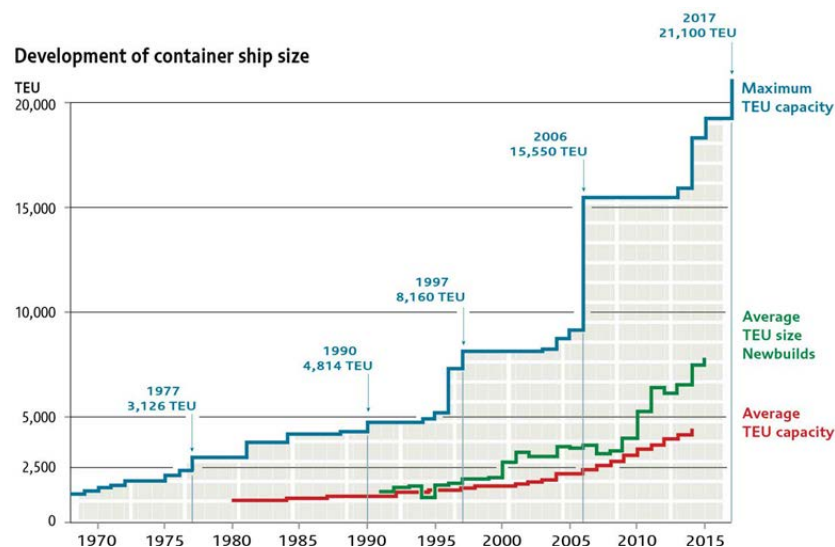


図-1 コンテナ船の大型化の変遷 青：最大船型、緑：新造船平均サイズ、赤：稼働する全船型の積載コンテナ数（出典：OECD「The Impact of Mega-Ships」Report）

②世界のコンテナ船の投入・発注状況

大型コンテナ船（10000TEU 以上）は 2015 年時点で就航しているものだけで 264 隻となっており、今後 2017 年までに竣工されているものが 138 隻であるため、合計 402 隻となる。同様に積載コンテナ能力は就航中と竣工予定を合わせると、5,796,300TEU となる。このことから、この数年間の間に更にコンテナ船の大型化が進んでいくことが予想できる。

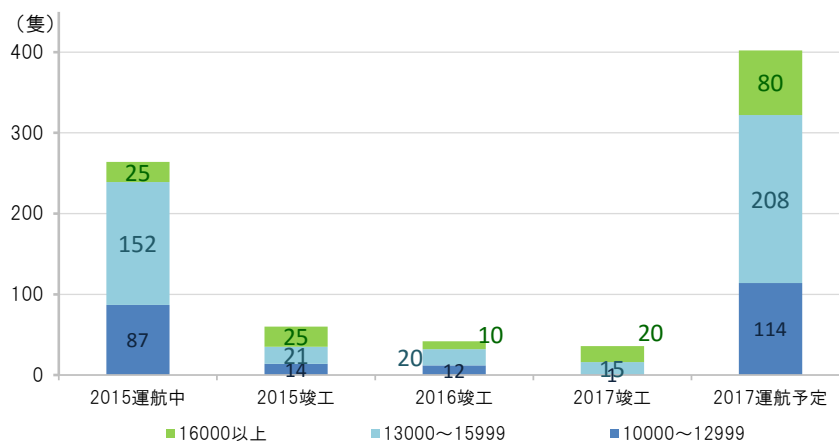


図-2 10000TEU 以上のコンテナ船の投入・発注状況（隻数ベース）

（出典：国際輸送ハンドブックより作成）

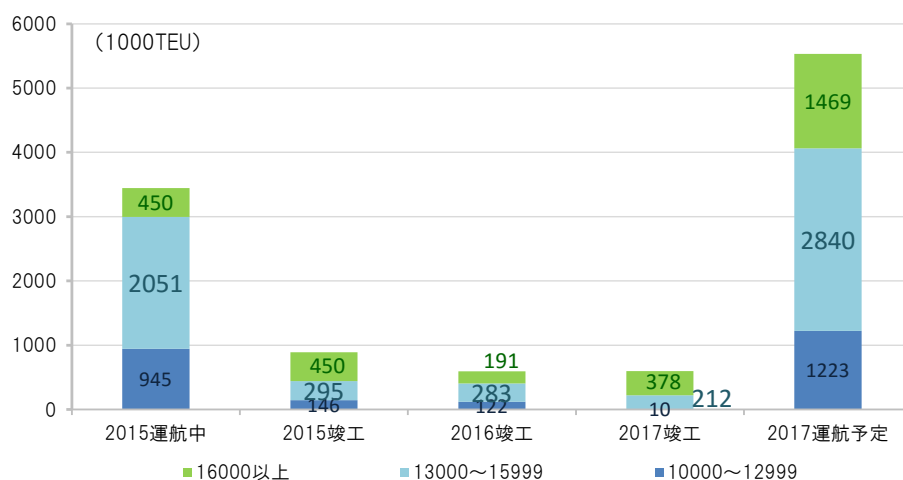


図-3 10000TEU 以上のコンテナ船の投入・発注状況（積載 TEU ベース）

（出典：国際輸送ハンドブックより作成）

③基幹航路（欧州航路・北米航路）におけるコンテナ船の大型化の動向

欧州航路及び北米航路に投入されるコンテナ船の大型化の傾向について、(株)オーシャンコマース社の国際輸送ハンドブックの定期航路別運航体制データを基に最大船型及び平均船型の推移をまとめた。

欧州航路については、北米航路と比べ大型の船型が投入されており、平均船型でも14000TEU 級となっている。特に 2012 年代以降大型化の傾向が顕著である。北米航路についても投入される船型は欧州航路ほど大型ではないものの、10,000TEU を超える船型が投入さ

れており、年々大型化している。

また平均船齢の動向をみると、欧州航路には平均 6 年弱、北米航路には 9 年前後の船型が投入されており、欧州航路の方が比較的新しい船型が導入されている。この傾向は年々差が広がる傾向にあり、大型新造船は欧州航路に投入された後、北米航路等に転籍される傾向が推測できる。

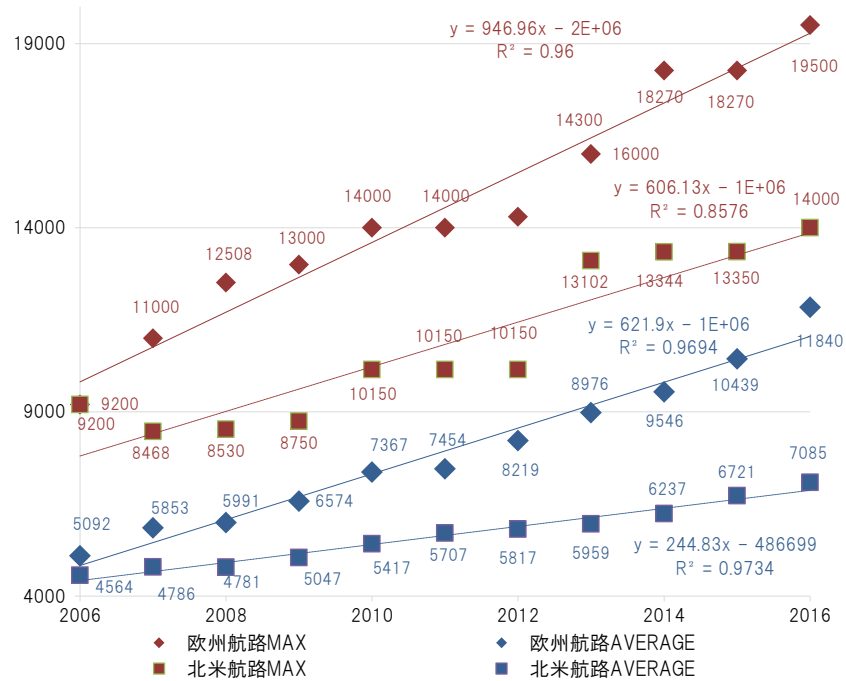


図-4 基幹航路におけるコンテナ船の大型化の動向（TEU）（出典：国際輸送ハンドブックより作成）

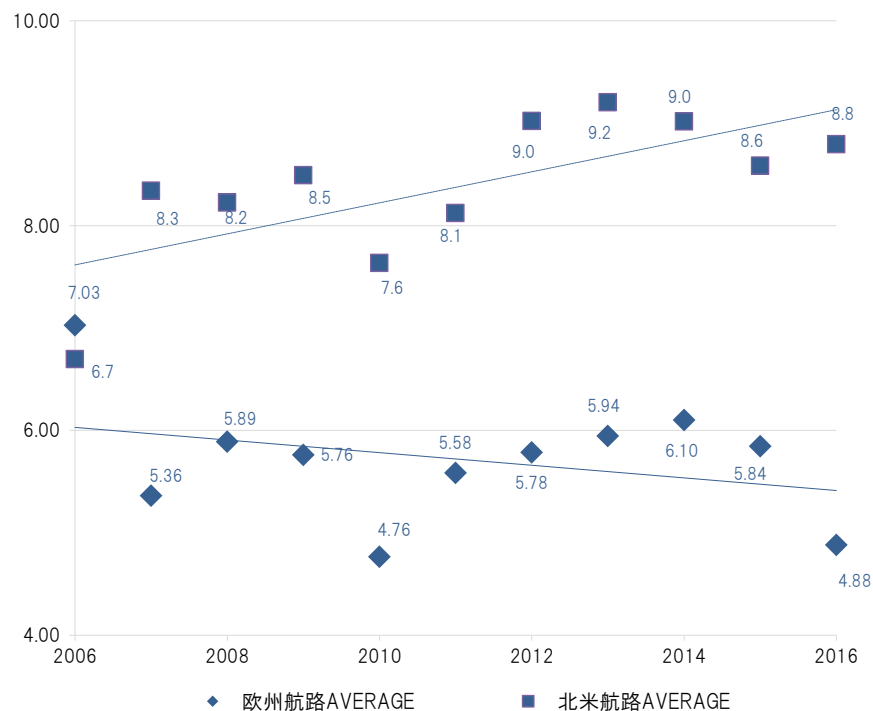


図-5 基幹航路におけるコンテナ船の船齢（出典：国際輸送ハンドブックより作成）

(2) ロサンゼルス港におけるコンテナ船の大型化の動向

LA 港に寄港するコンテナ船の大型化の傾向について、前項同様に大型化の動向をまとめた。

LA 港に入港する大型コンテナ船の推移は、2010 年代前半、2015 年を境に大型化の傾向がみられる。2016 年の最新データによると LA 港に入港する最大規模のコンテナ船は、MSC が配船する TP6 / Pearl River Service に投入されている MSC CLORINDA (14,000TEU、165,978DWT) 他 3 隻となっている。平均船型も 8,069TEU(94,993DWT) となっており、平均的に大型のコンテナ船が入港していることが分かる。この大型化の趨勢から 5～10 年後の LA 港への入港船型について、概ね 18000TEU 級の船型の入港が想定できる。

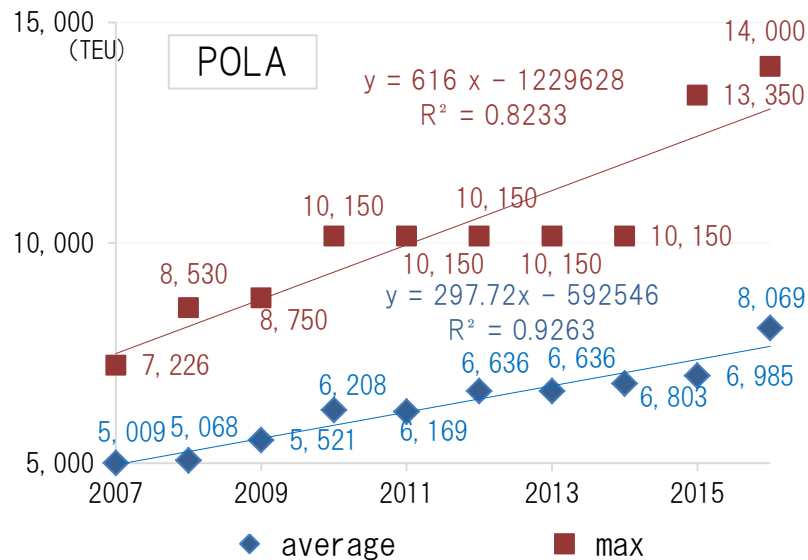


図-6 LA 港に入港するコンテナ船の大型化の動向 (TEU) （出典：国際輸送ハンドブックより作成）

また、今後の動向については、図-5 のとおり LA 港に入港船型の船齢を見ると概ね 7、8 年の船型が導入される傾向にある。これは主要航路において各船社とも欧州航路（アジア～ヨーロッパ）に比較的大型化で最新の船型を導入し、その後北米航路に転籍されていることが背景にあると予想される。このため、今後 5～10 年以内には、現在欧州航路に運行されている 18000TEU 級（200,000DWT）の船型が導入される可能性は高いとみられる

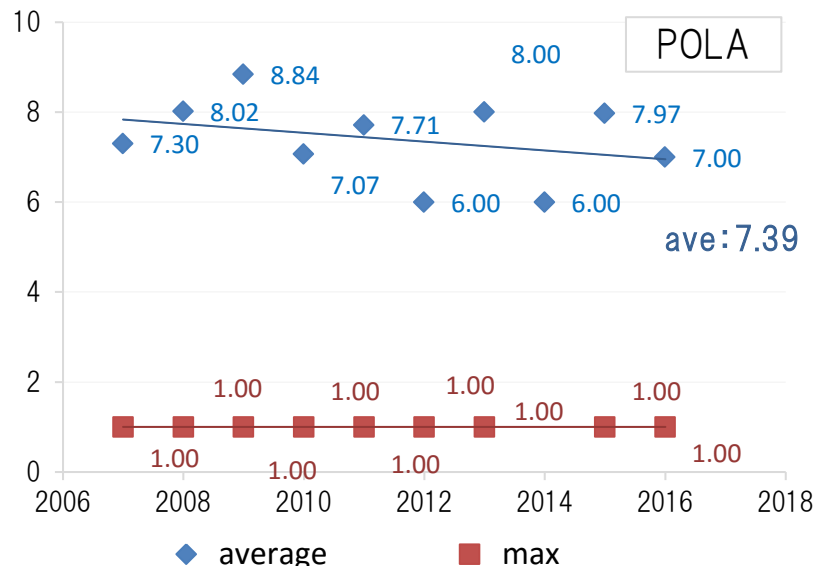


図-7 LA 港に入港するコンテナ船の船齢（出典：国際輸送ハンドブックより作成）

(3) NWSA におけるコンテナ船の大型化の動向

NWSA に入港する大型コンテナ船の推移は下図のとおり、一時 2010 年、2011 年代に現在の最大船と同等の 10000 T E U 級の船型の入港があり、それ以降一時的に減速したものの現在は 1, 0000 T E U 級船型の入港があり、年々大型化の傾向が見られる。この傾向から 5～10 年後の NWSA への入港船型について、概ね 12, 000TEU 級の船型の入港が想定できる。

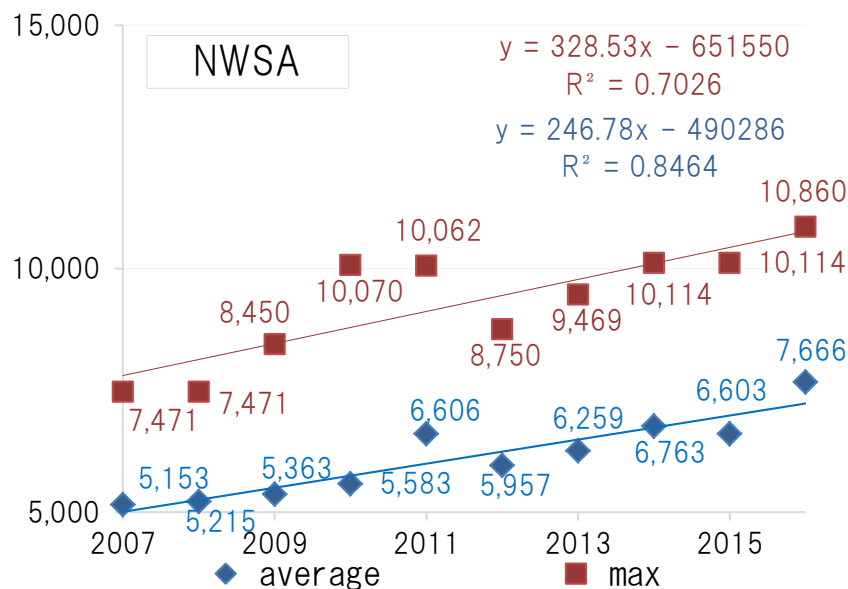


図-8 NWSA に入港するコンテナ船の大型化の動向（TEU）（出典：国際輸送ハンドブックより作成）

2016 年の最新データによると NWSA に入港する最大規模のコンテナ船は、COSCO が配船する MD1 / PM1 に投入されている COSCO TAICANG (10, 062TEU、111, 499DWT) となっている。入港する平均船型を見ても 8, 069TEU(94, 993DWT) となっており、平均的に大型のコンテナ船が入港していることが分かる。また、今後の大型化の動向については、図-7 のとおり NWSA に入港船型の船齢を見ると概ね 8～10 年の船型が導入される傾向にある。LA 港

と同様、今後 5～10 年以内には欧州航路に投入されている船型が導入されるとみられる。

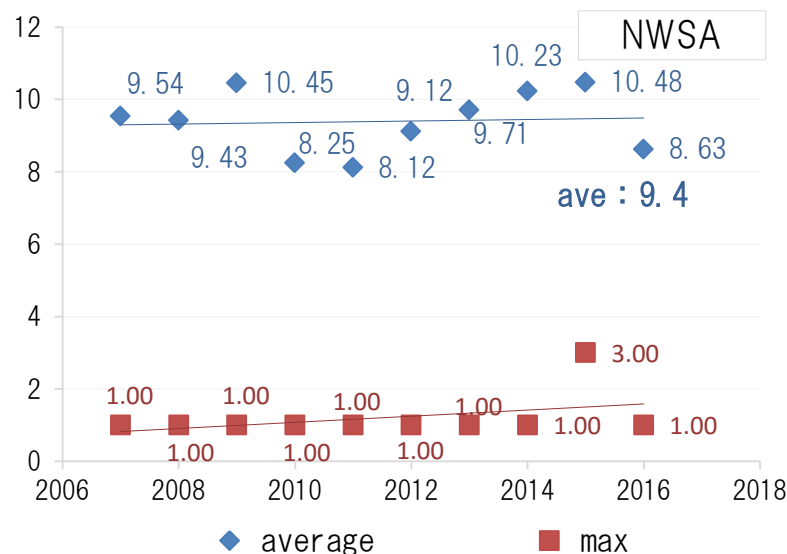
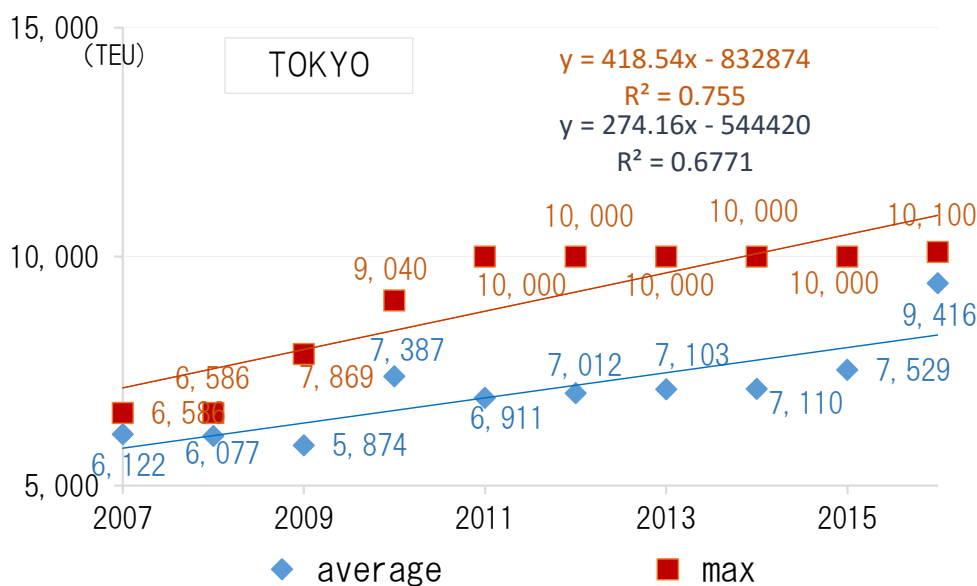


図-9 NWSAに入港するコンテナ船の船齢（出典：国際輸送ハンドブックより作成）

（４）東京港におけるコンテナ船の大型化の動向

参考までに東京港に入港するコンテナ船の最大船型の推移は下図のとおり、2011 年以降欧州航路においては最大 10, 100TEU、北米航路においては最大 9600TEU のコンテナ船が入港している。ただし、前述の LA 港の大型化の流れが加速した 2015 以降の急激な大型化の流れとは異なり、2011 年以降はほぼ横ばいとなっている。2016 年の最新データによると東京港に入港する最大規模のコンテナ船は、商船三井や日本郵船等が配船する Loop1 に投入されている MOL BRIGHTNESS (10, 100TEU、115, 308DWT) となっている。また、北米航路では、EVERGREEN が配船する CPS に投入されている EVER LEADER (9600TEU、104504DWT) となっている。



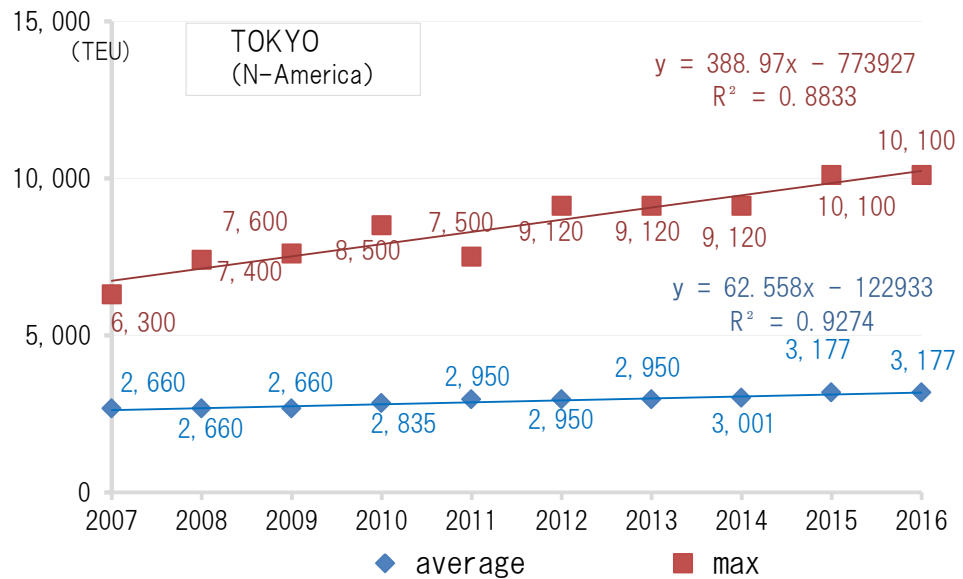


図-10 東京港に入港するコンテナ船の大型化の動向 (TEU、上：欧州航路 下：北米航路)
(出典：国際輸送ハンドブックより作成)

また、LA 港や NWSA におけるアジア-北米間に投入されているコンテナ船のサイズは、2016 年の最大で LA 港が 140000TEU、NWSA で 10860TEU、平均サイズは LA 港が 8069TEU、NWSA で 7666TEU である。一方で東京港は、最大で 9600TEU、平均においては 5590TEU とアジアの主要港と北米西海岸主要港をダイレクトに結ぶ主要航路に投入される船型と比べて、一回り小型の船型が投入されていることが分かる。

同様に、今後の大型化の動向については、図-9 のとおり東京港に入港船型の船齢を見ると 2012 年以降は、船齢が 10 年以上の船型が導入される傾向にある。このことから、前述した LA 港のような現在欧州航路の主要航路で投入されている船型が、直ちにカスケード現象によりアジア-北米西海岸主要港を結ぶ主要航路に投入されている状況とは異なり、これらの船型よりも更に世代の異なる船型が東京港に寄港していることが推察できる。

当分析は LA 港と NWSA 及び東京港との比較となるため、サンプル数が少ないため更に詳細な分析が必要であるが、この傾向は日本の港湾各港が世界全体のマーケットの中で中国を中心としたアジア諸港と比べて規模が小さいことを表しており、特にコストの高いガントリークレーンクレーンや岸壁整備等、ハード面整備計画を行うにあたって考慮すべき特徴ではあるのではないかと。世界全体から日本の港湾を見渡すと、日本の港湾に求められるのは最大スペックの大型化ではなく、中型化が適当であるのかもしれない。

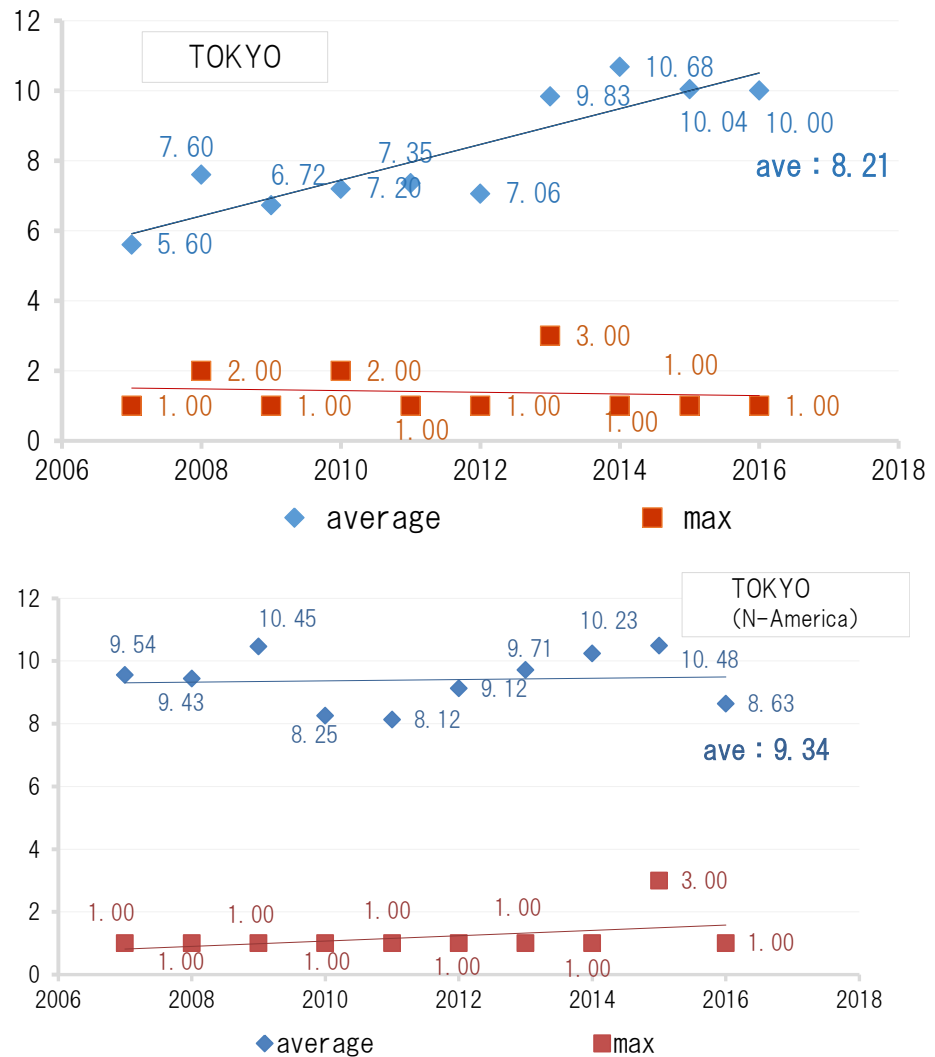


図-11 東京港に入港するコンテナ船の船齢（上：欧州航路 下：北米航路）
（出典：国際輸送ハンドブックより作成）

3. コンテナ船の大型化がもたらす効果と問題点

（1）大型船導入による運航コストの削減

図-1 の POLA 資料によると、4800TEU 級のコンテナ船に比べ 8000TEU 級のコンテナ船は約 4 割のコストカットが可能で、現在 LA 港や NSWA に入港するコンテナ船で最大規模である CMA CGM Benjamin Franklin をはじめとした 14000TEU 級のコンテナ船については、約 60% のコストカットが可能となる。

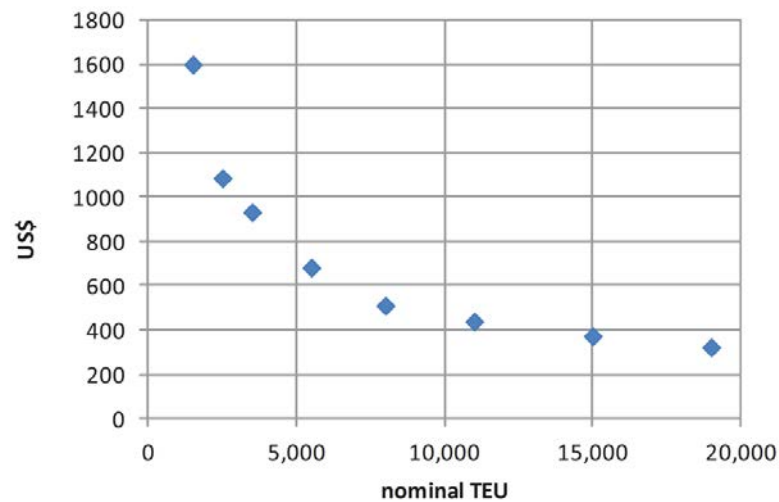


図-12 コンテナ船の大型化による 1TEU あたりの運搬コスト
(出典：OECD 「The Impact of Mega-Ships」 Report)

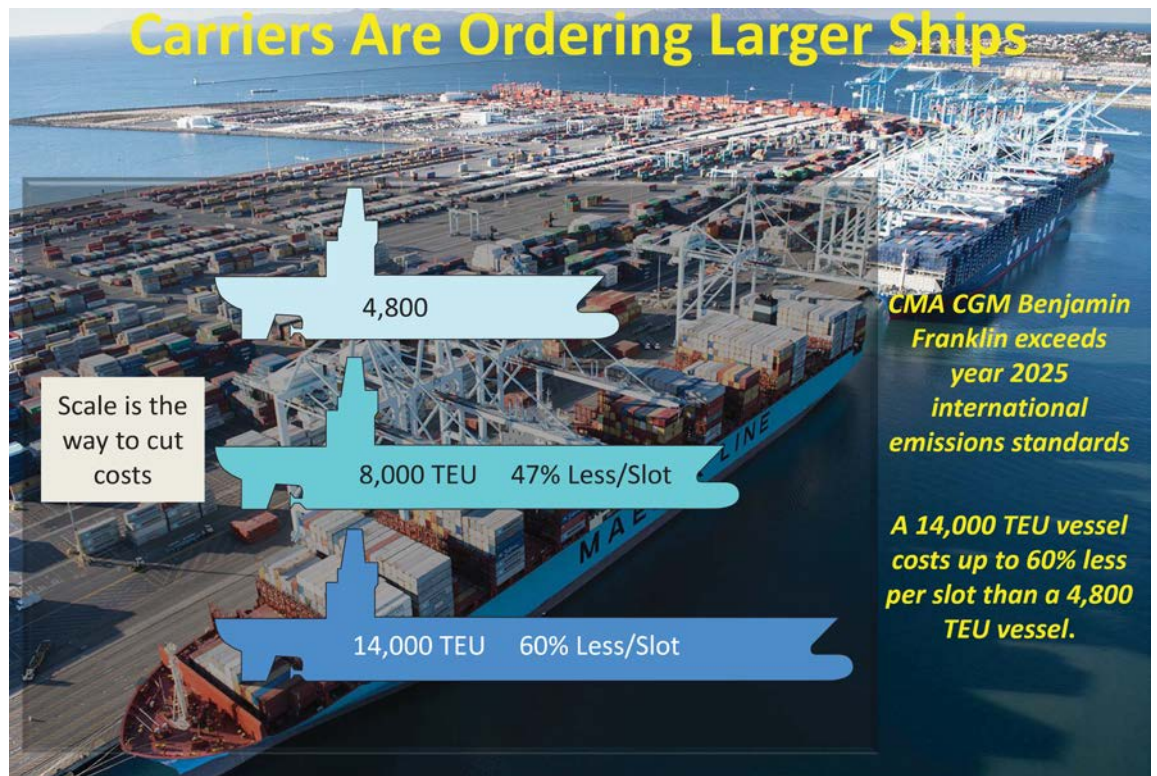


図-13 コンテナ船の大型化によるコスト比較 (出典：POLA ホームページ)

(2) コンテナ船の大型化による問題点

① 船腹の供給過剰

上記の通り運航側にコスト削減というメリットがある一方で、大型化を急ぐ船社間の過剰な競争により、船腹量の供給過剰に陥っている状況にある。Drewry Maritime Research の報告によると、2000 年頃からコンテナ貨物輸送量と供給船腹量の変化率の関係を比較すると、2006 年以降両者の差が拡大しつつあり、供給過剰の状態が続いている。これにより運

航各社間ではコンテナ貨物運賃は急落し、間引き運航などの対応をとっている船社もある。

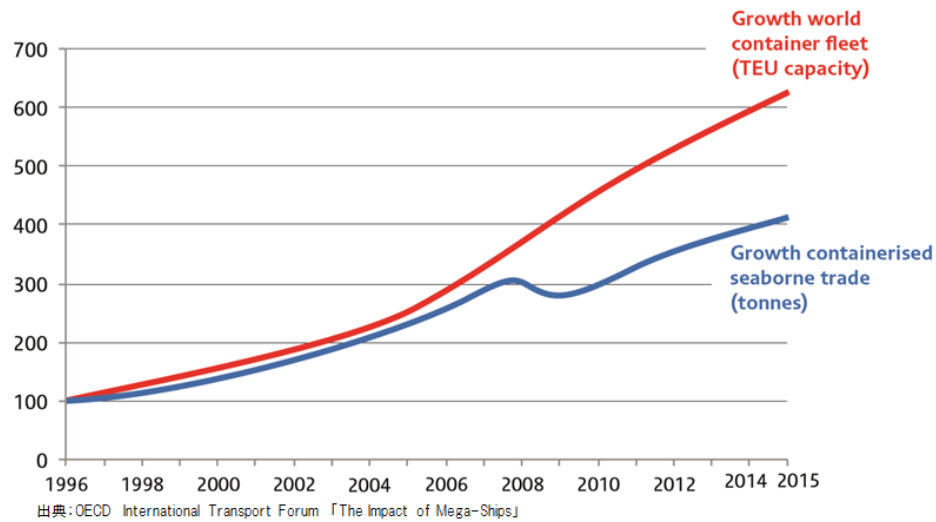


図-14 コンテナ貨物輸送量と供給船腹量の関係（出典：OECD 「The Impact of Mega-Ships」 Report）

②港湾施設の対応

大型コンテナ船のサイズの変遷に示す通り、2000年代前半の5000TEU級コンテナ船のサイズと、将来的に投入が予定されている18000TEU級のコンテナ船を比べると、船長は377ft（約115m）、船幅63ft（約19m）、満載喫水8ft（約2.4m）、船上積み段数4段（約10m）、列数8列（約20m）のスペックアップとなり、岸壁施設やガントリークレーンの対応が必要となる。

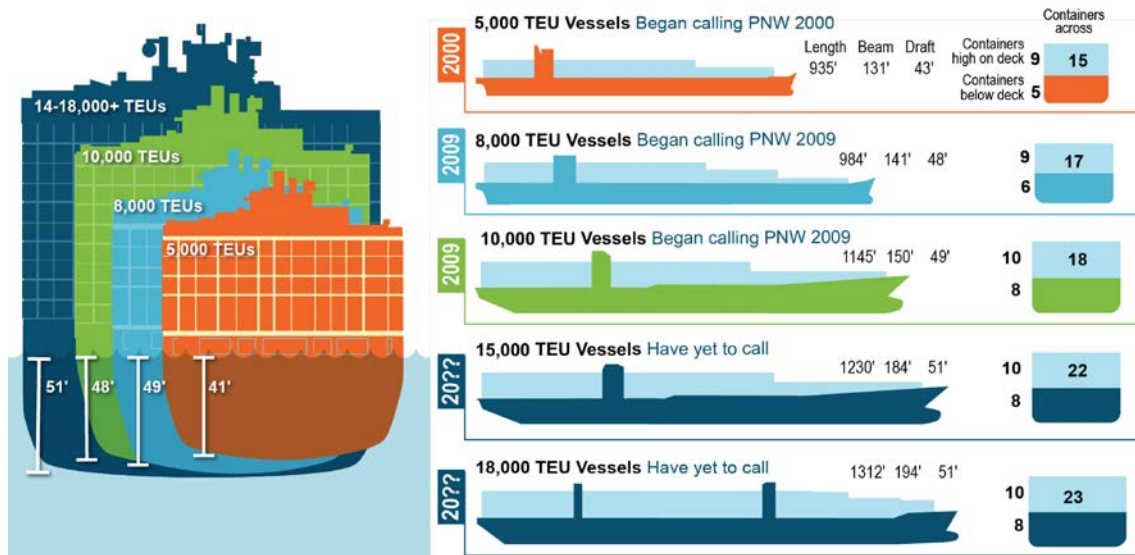


図-15 大型コンテナ船のサイズの変遷（出典：NWSA 資料より）

③ターミナル側の対応（北米諸港における超大型船のターミナルへの影響）

LA 港や NWSA をはじめとした北米西海岸諸港は、コンテナ船の規模に関わらず積載したコンテナの7割を揚げ積みするため、広大なヤードと効率的なオペレーションが必要とさ

れてきた。さらに近年のコンテナ船の大型化により 1 隻あたりの取扱量は年々増加しており、POLA によると、2014 年に寄港したコンテナ船の 1 隻あたりの取扱量は約 5,400TEU であったが、2015 年には 1 隻あたりの取扱量が 6,800TEU となっている。船が大きくなっても、5~6 隻でウィークリーサービスをするというサイクルは変わらないため、貨物量が増加に合わせて、積み降ろしの日数を増やすことが出来ないため、船舶の大型化は、ターミナルの負担が大きくなる。

OECD の「The Impact of Mega-Ship」で報告されている通り、コンテナ船の大型化に伴い規模の経済効果が働き海上輸送コストが低下する一方で、ターミナルハンドリングコストは増大し、その割合が逆転する。ターミナルにおけるハンドリング費用の増大は、ガントリークレーンや RTG 等荷役機械の増設によるものと共に、一回の寄港時に多くのコンテナの揚げ積が発生することに起因している。これによりターミナル混雑や背後道路交通への過度な負荷を発生させ、同時にターミナル内の荷役機器の稼働率が下がり、遊休時間が増える。

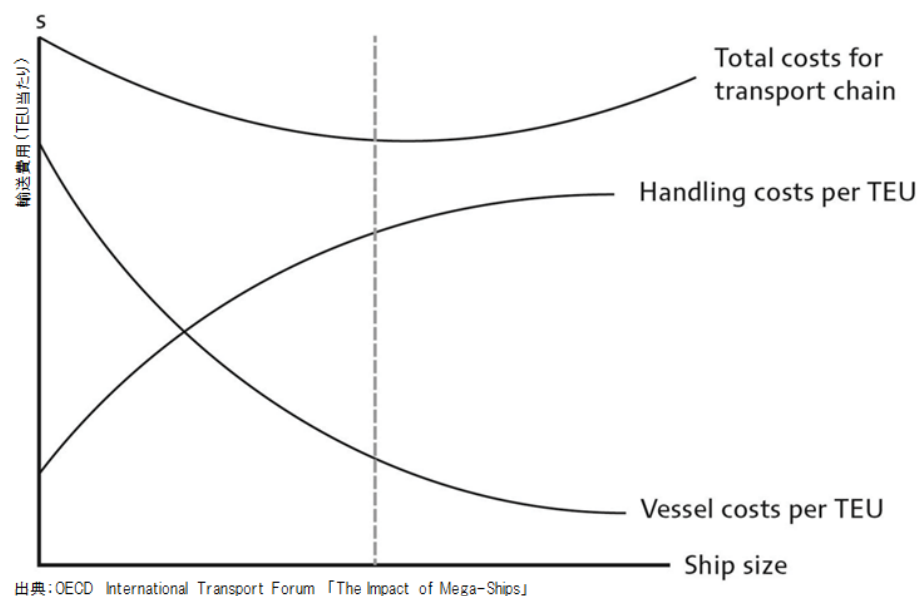


図-16 海上コンテナ輸送コストに占める海上輸送コストとハンドリングコストの関係
(出典：OECD「The Impact of Mega-Ships」Report)

1 隻のコンテナ船に対してガントリークレーンの稼働数を増加させたりターミナル内の積段数を増やして蔵置量を増やすことが重要となるが、これは労働時間等を延長し柔軟な運用が求められるため、最終的にターミナル運営費の半分を占める労務費の増加につながる。また、ピーク幅が増大することによる背後道路の深刻な交通渋滞が発生する。このため平準化対策として、コンテナ輸送のサプライチェーンに関わるステークホルダー全てに 24 時間稼働が必要となるなどの対策が必要となり、関係者調整をすることは難しい問題である。

4. ロサンゼルス港のコンテナ船大型化への対応

(1) LA 港の港勢

LA 港は隣接するロングビーチ港とともに、北米西海岸における最大のアジアのゲートウェイとしての最大規模の港湾であり、2015 年のコンテナ貨物取扱量は、約 833 万 TEU で世界では第 19 位、北米では第 1 位となっている。コンテナ貨物取扱量の推移は、対前年比 2.2%減であるものの、過去 5 年を見ると年平均 3%の伸びを示している。これは、中国を中心とするアジア諸国からの輸入が増えていることが影響している。

LA 港で取り扱うコンテナ貨物における主な取扱い品目は、輸出は古紙、くず鉄、綿花、合成樹脂等、輸入は家具、自動車部品、衣料品等となっている。貨物の品目別構成は、輸入（実入り）51%、輸出（実入り）20%、輸出（空）27%であり、広大な背後圏を有するため生活物資の輸入貨物が約半分を占める。これら輸入貨物は約 7 割が鉄道にて北米東岸や内陸部へ運ばれる。貿易相手国は、近年は東南アジア等の成長も著しいものの、最大の取扱量を誇るのは中国であり、日本、韓国と続く。

隣接するロングビーチ港は約 682 万 TEU で、LA 港と合わせて合計 1,515 万 TEU となり、北米全体の約 35%のシェアを占めている。

表-1 世界の港湾及び北米港湾におけるコンテナ取扱貨物量ランキング（2015）
（出典：Containerisation International 2015）

	港名	取扱量 (100万TEU)		港名	取扱量 (100万TEU)
1	上海	35.29	11	ロッテルダム	12.30
2	シンガポール	33.87	12	ポートクリン	10.95
3	深圳	24.03	13	高雄	10.59
4	香港	22.23	14	大連	10.13
5	寧波	19.45	15	ハンブルグ	9.73
6	釜山	18.65	16	アントワープ	8.98
7	青島	16.62	17	廈門	8.57
8	広州	16.16	18	PTP(タンジュンペラパス)	8.50
9	ドバイ	15.25	19	ロサンゼルス	8.33
10	天津	14.05	20	ロングビーチ	6.82
				⋮	
			44	NWSA(シアトル・タコマ)	3.43

表-2 北米コンテナ取扱貨物のシェア（出典：POLA 資料）

	西海岸港			ガルフ湾	東海岸港
	LA/LB港	NWSA	その他		
シェア	34%	8%	26.40%	2.30%	29.30%
	68.40%				

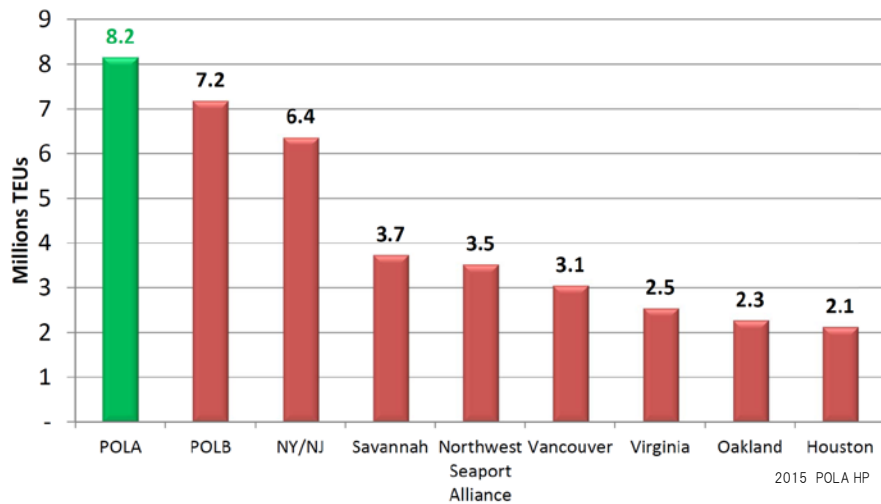


図-17 北米主要港湾のコンテナ取扱貨物量の内訳（出典：POLA ホームページ）

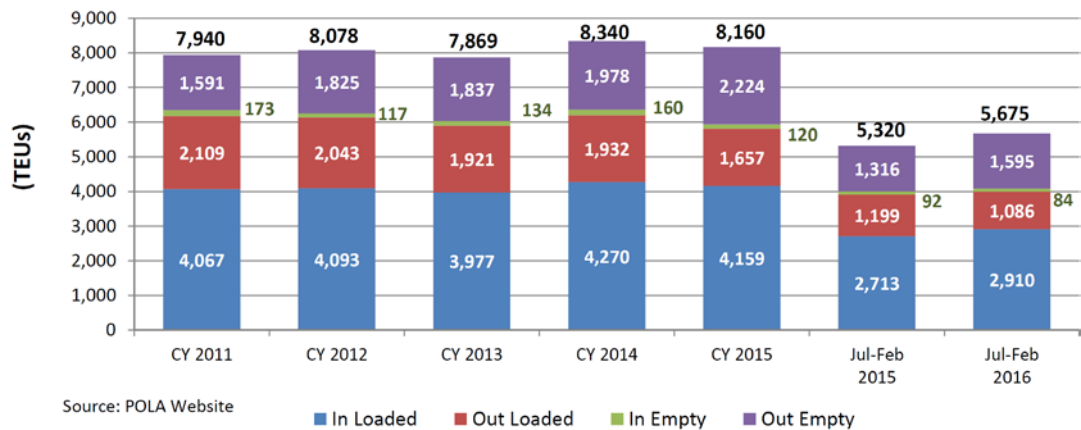


図-18 LA 港のコンテナ取扱貨物量の内訳（出典：POLA ホームページ）

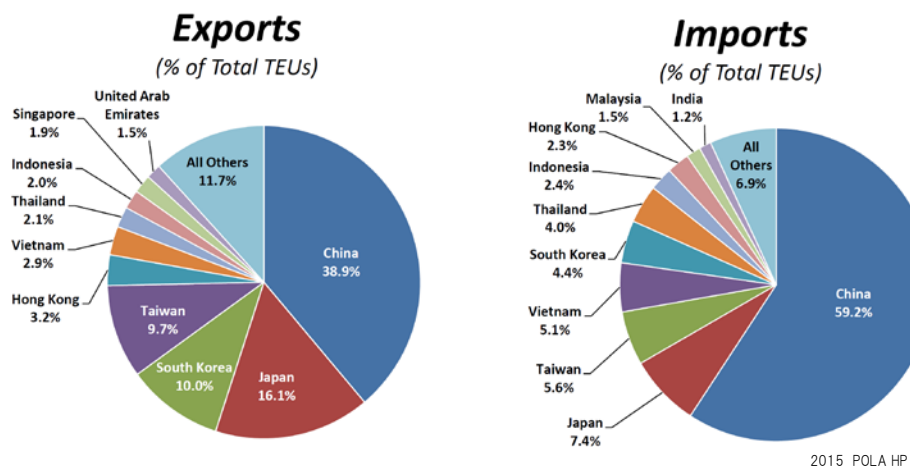


図-19 LA 港のコンテナ貨物の相手先内訳（出典：POLA ホームページ）

(2) LA 港のコンテナターミナル

LA 港には、West Basin Container Terminal (YML)、West Basin Container Terminal (CS)、TraPac、Yusen Terminal、Evergreen Container Terminal、Eagle Marine Service Container Terminal、APM Container Terminal、California United Terminal の 8 つの主要コンテナターミナルがある。すべてのターミナルが船社が所有出資したターミナルであることが特徴である。8 ターミナルのうち、6 ターミナルがオンドック内に鉄道への荷役施設を有しており、West Basin Container Terminal (CS) 及び California United Terminal については、隣接するターミナルとの共用で対応しているため、実質的にはすべてのターミナルにオンドックレールが整備されていることとなる。

表-3 LA 港のコンテナターミナルの概要（出典：POLA ホームページ）

	7	5	8	21
Terminal	 West Basin Container Terminal (Yang Ming)	 West Basin Container Terminal (China Shipping)	 TraPac (MOL)	 Yusen Terminals Inc. (NYK)
Carrier	 Yang Ming	 China Shipping	 MOL	 NYK
Berth	2 (121-131)	2 (100-102)	4 (2 automated) (136-147)	3 (212-225)
Land area	186 acres (75ha)	132 acres (53.4ha)	209 acres (85ha)	185 acres (85ha)
Total berth length	2,500' (762m)	2,500' (762m)	5,400' (1,646m)	5,800' (1,768m)
Water depth(ft)	45' (13.7m)	53' (16.1m)	45-53' (13.7~16.1m)	45' (13.7m)
Cranes	5 post-Panamax cranes	10 Super post-Panamax cranes	10 post-Panamax cranes	4 post-Panamax cranes
Gate	30 Lanes	Shere with YML	17 Lanes	30 Lanes
On-dock-rail	3 tracks = 8,920' (2,718m)	Shere with YML	By 2016 8 tracks = 20,600' (6,278m)	4 tracks = 8,531' (2,600m)
Reefer Plug	376	204	685	406

	22	25	26	26
Terminal	 Everport Terminal Services (EverGreen)	 Eagle Marine Services Eagle Marine Services, Ltd.	 APM Terminals Pacific	 California United Terminals
Carrier	 EverGreen	 APL	 MAERSK	 HMM
Berth	3 (226-236)	3 (302-305)	5 (401-404)	1 (405-406)
Land area	205 acres (82ha)	292 acres (118ha)	393 acres (159ha)	91 acres (36.8ha)
Total berth length	3,200' (1,768m)	4,000' (1,219m)	5,279' (1,615m)	1,950' (610m)
Water depth(ft)	45' (13.7m)	45-50' (13.7~15.2m)	55' (16.7m)	55' (16.7m)
Cranes	5 Super post-Panamax cranes 3 post-Panamax cranes	4 Super post-Panamax cranes 12 post-Panamax cranes	14 Super post-Panamax cranes	5 Super post-Panamax cranes
Gate	-	23 entry / exit	40 Lanes	13 Lanes
On-dock-rail	4 tracks = 9,300' (2,834m)	8 tracks = 20,415' (6,222m)	12 tracks = 29,004' (8,840m)	At APMT
Reefer Plug	560	706	2,400	500



図-20 LA 港のターミナル配置図（出典：POLA ホームページ）

(3) LA 港のターミナル整備計画

LA 港のマスタープランを元に大規模な投資が計画及び実行されており、図-19 に示す通り主要航路の浚渫工事を含め、各ターミナルの再開発工事が進められている。

2016 年から 2020 年の CIP (Capital Improvement Program) として、8 億ドル (800 億円強) の予算が組まれ、ターミナルの改良をはじめとして、交通対策や環境対策のプロジェクトへ投資されている。約半分強の 52%にはコンテナターミナル施設に関する事業予算に充当され、総額 4 億ドル (400 億円) に上る。主要航路の浚渫については 2013 年までに既に完了しており、45 フィート (13.7m) から 53 フィート (16.2m) まで増深されている。

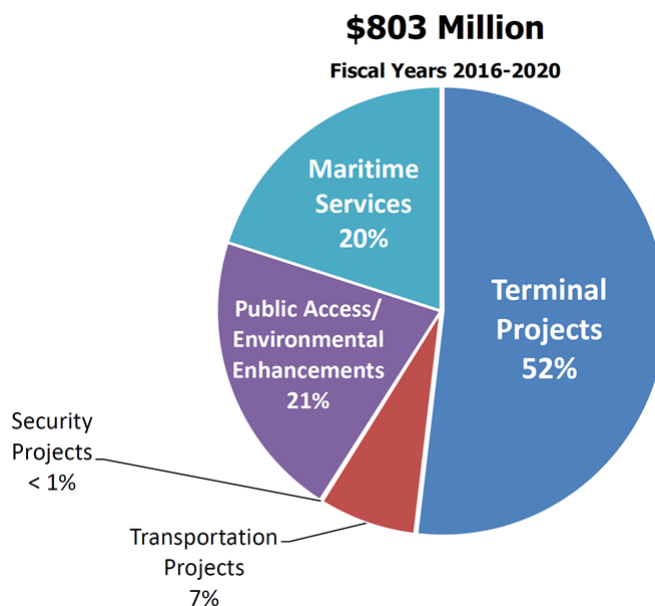


図-21 LA 港の整備予算の内訳 (2016-2020 出典: POLA ホームページ)

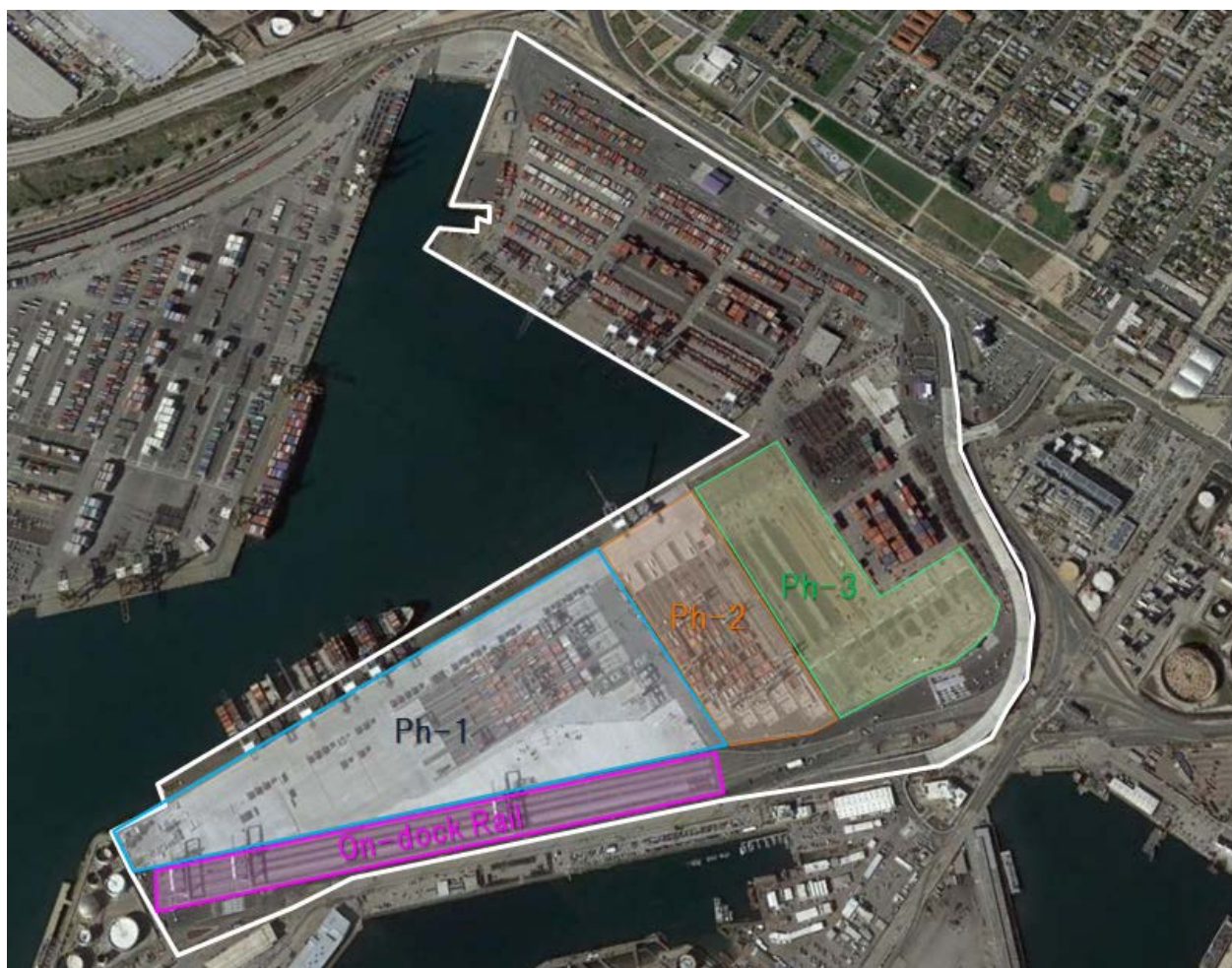


図-22 LA 港の主な整備計画 (2015-2024 出典: POLA 資料)

図-20 の通り、LA 港ではターミナル内で6つ、その他2つのプロジェクトを進めている。このうち、コンテナを取扱う施設に関わるプロジェクトの概要は以下の通りである。

① TraPac（予算規模 約4.7億ドル：470億円）

TraPac では、2008 年度末頃からターミナルにおける競争力強化を目的として、ヤード荷役の自動化を検討し始めた。その後、システムの導入やトライアルを経て2014 年12 月から Phase1 エリアにて自動化荷役を本格的にスタートした。図1 に示した通り、現在は、Phase-2 まで整備が完了し、春にはオンドック内に鉄道荷捌き施設の整備が完了した。また、11 月には Phase-3 の整備が完了する予定で、ターミナルの取扱能力も自動化前に比べ約1.75 倍に向上する見込みである。（自動化の詳細は後述）



	稼働時期	自動化エリア 面積(規模)	ターミナル取扱能力(万TEU/年)		
			自動化エリア	有人エリア	合計
自動化前	-	-	-	90	90
Phase-1	2014年12月	22エーカー(8.8ha)	40.5	72	112.5
Phase-2	2015年11月	15エーカー(6.0ha)	72	40.5	112.5
On-dock Rail	2016年春	3クレーン	-	-	-
Phase-3	2016年11月	18エーカー(7.2ha)	130.5	27	157.5
Phase-4、5(計画中)	未定	未定	225	-	225

図 23 TraPac の整備計画

② West Basin Container Terminal(YML) (予算規模 1.3 億ドル：135 億円)

大型コンテナ船の入港に対応するため、水深 53ft (16.1m) の岸壁水深を確保した 384m の岸壁の増設や鉄道積込レーンを新たに 2 レーン増設し、ターミナルの効率化を図った。

③ Evergreen Container Terminal (0.6 億ドル：60 億円)

ターミナルの南側にある約 50 エーカー (20ha) のヤードを拡張し、処理能力の向上を図るとともに、大型コンテナ船の入港に対応するため、水深 47ft (14.3m) ～53ft (16.1m) 岸壁の増深工事を行う計画。2017 年 11 月に認可された。



Aerial Source: County of Los Angeles, 2012

図-24 Evergreen Container Terminal の施設改良工事概要
(出典：POLA ホームページ)

④ Yusen Terminals Inc. (0.85 億ドル：85 億円)

大型船の入港に対応するため、岸壁を水深 47ft (14.3m) ～53ft (16.1m) に増深工事を実施している。実施期間は 2015 年～2017 年を予定しており、現在も実施中である。

また、ターミナル処理能力の効率化を目的として、コンテナヤード内と鉄道施設の増強や既存ガントリークレーンの改良（嵩上げ及びリーチの拡張）も実施している。



図-25 Yusen Terminal の施設改良工事概要
(出典：POLA ホームページ)

⑤ Eagle Marine Service Container Terminal (2.5 億ドル：250 億円)

既存ターミナルの東側約 40 エーカー（約 16ha）の水域を埋め立て、岸壁及びヤード拡張工事を実施している。実施期間は 2013 年～2019 年の 6 年間を予定している。

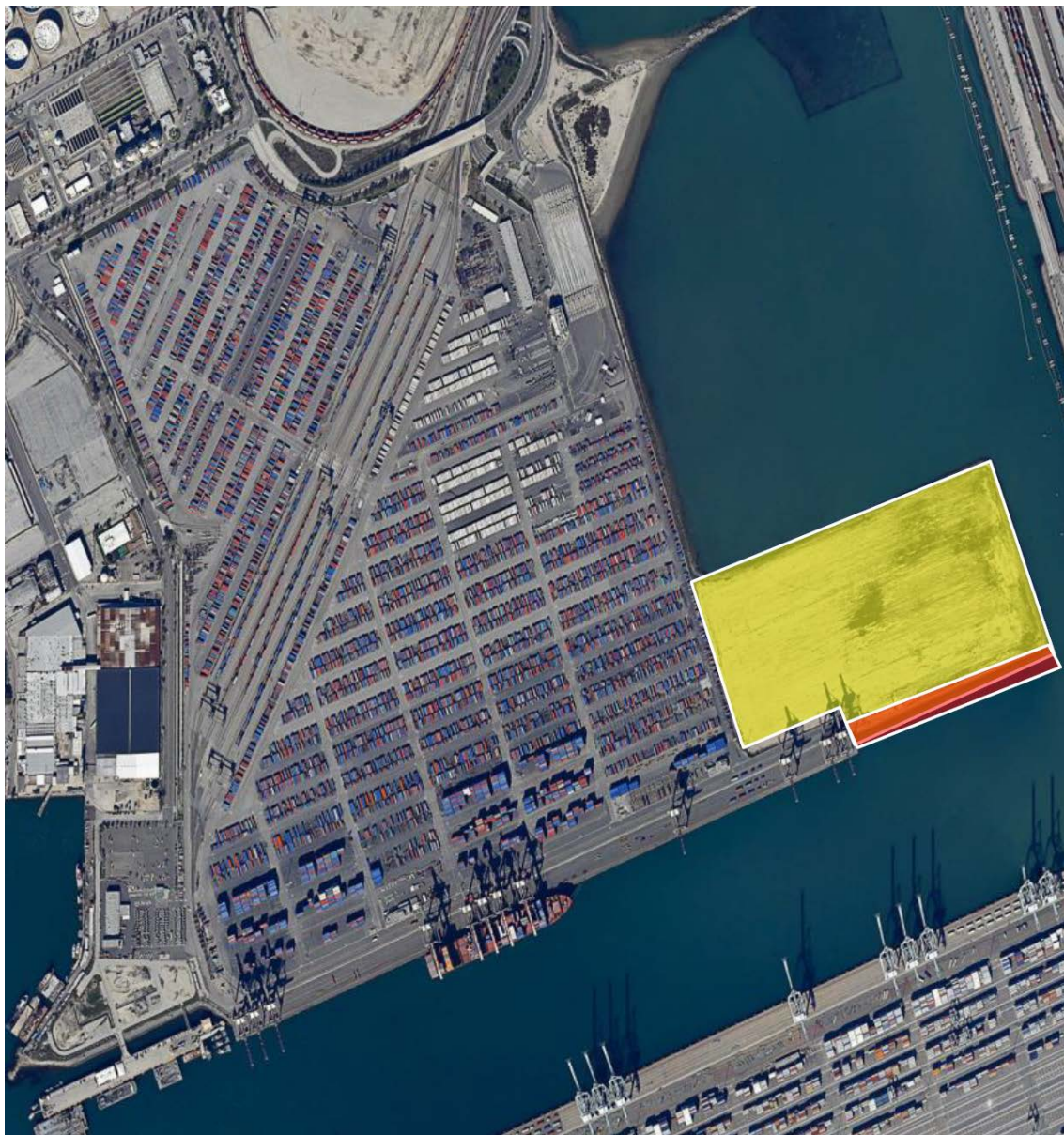


図-26 Eagle Marine Service Container Terminal の施設改良工事概要
(出典：POLA ホームページ)

⑥ その他コンテナ関連施設の整備計画 (Container Terminal Support Facility Project)

シャーシープールやオンロードシャーシ置き場及び予備ゲートシステム機能を有し、コンテナターミナルの採算性を向上させることを目的として整備を行う予定である。

敷地面積は約 80 エーカー。基本的に特定の利用者に貸し付けを行う見込みで、現在利用者等の調整を行っている。

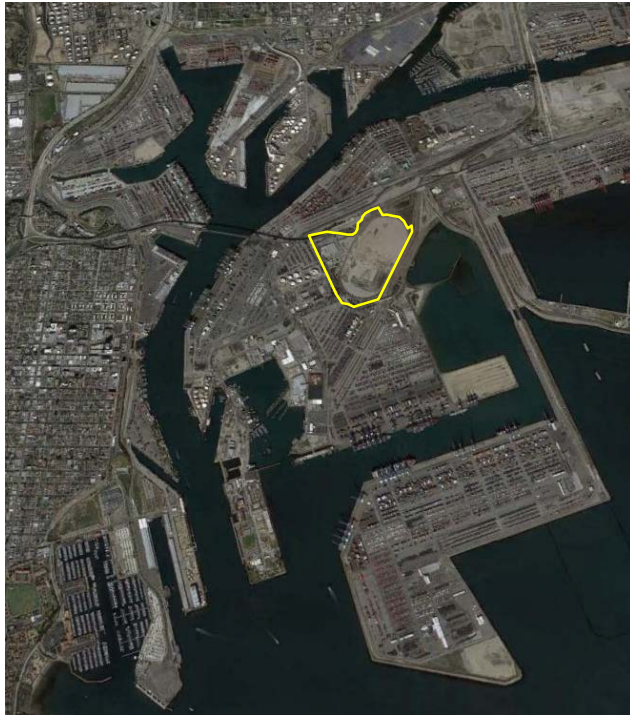


図 27：コンテナ関連施設整備予定箇所

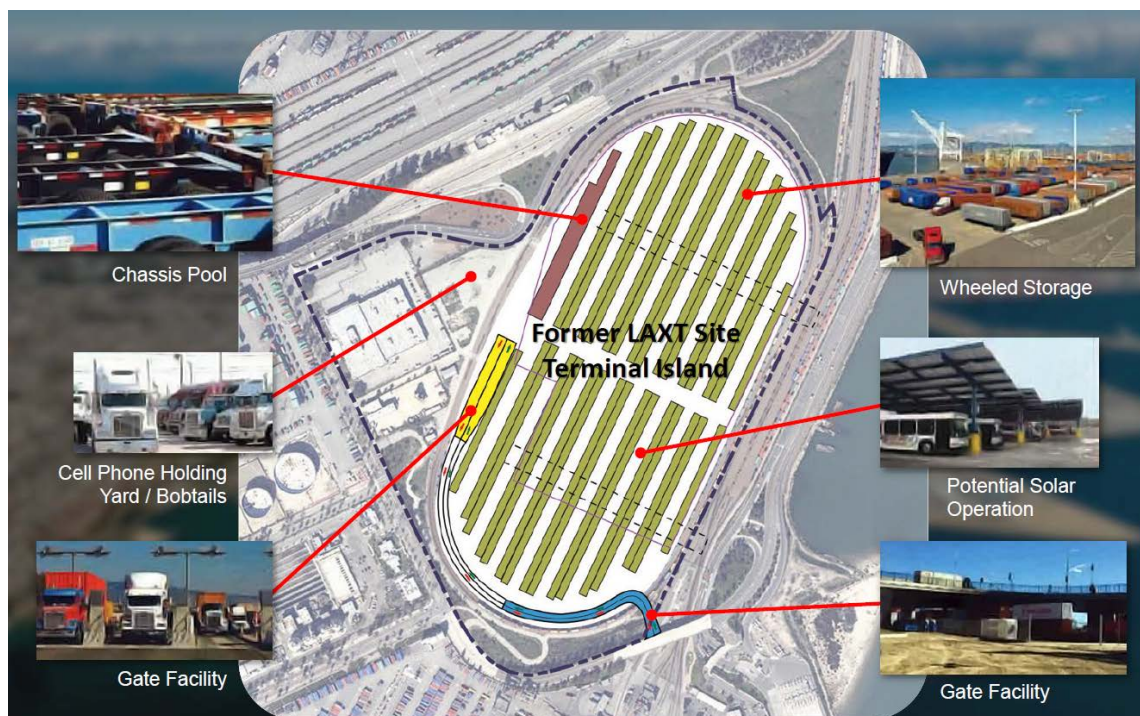


図 28: プロジェクト概要図 (出典：POLA 資料)

⑦ ガントリークレーンの改良（嵩上げ、リーチの拡張）

ロサンゼルス港のいくつかのターミナルでは、ガントリークレーンの大型化の方法としてリプレイス以外に既存クレーン脚部を嵩上げやリーチを拡張する方法も取り入れている。この「嵩上げ工法」のメリットは、① 既存ストックの有効活用が可能、②整備期間の大幅な短縮が可能（リプレイス「18 か月」 ⇔ 嵩上げ「1 か月」）、整備費の大幅な縮減が可能（リプレイス「10 億円」 ⇔ 嵩上げ「1 ～3 億円」）が挙げられる。ロサンゼルス港におけるガントリークレーンの嵩上げは、日本のクレーンメーカーである三井造船が実施している。

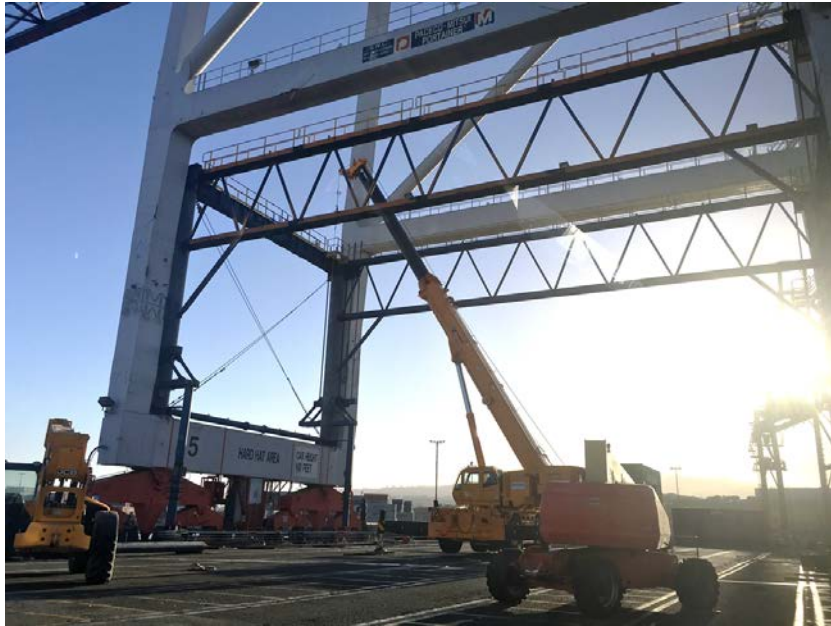


写真 1：ガントリークレーン嵩上げ状況（TraPac）

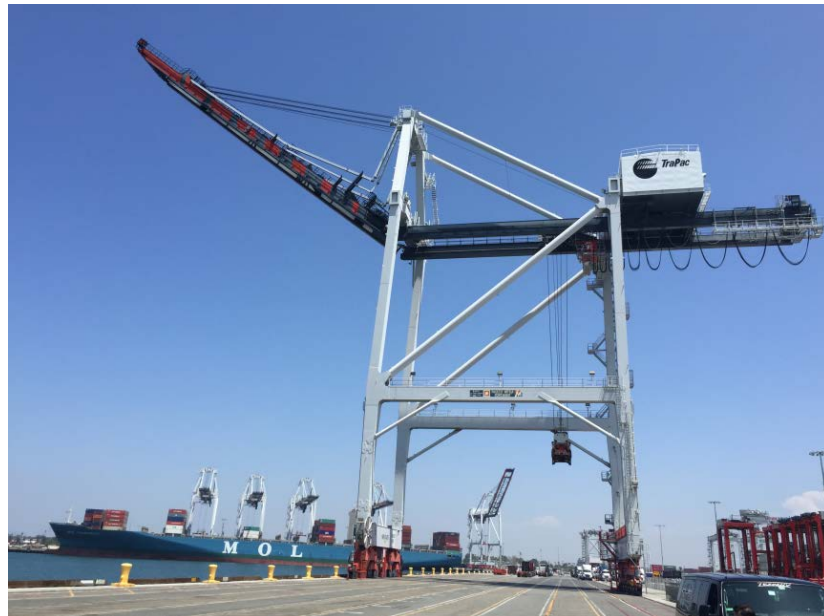


写真 2：ガントリークレーン嵩上げ後（TraPac）

5. NWSA のコンテナ船大型化への対応

(1) NWSA (シアトル・タコマ港) の港勢

NWSA の 2015 年のコンテナ貨物取扱量は、約 343 万 TEU で世界では第 44 位北米では第 4 位となっている。コンテナ貨物取扱量の推移は、対前年比 7.9% 増の伸びをしめしている。主な取扱い品目は、輸出は古紙、くず鉄、綿花、合成樹脂等、輸入は家具、自動車部品、衣料品等となっており、約半分が輸入貨物となっている。

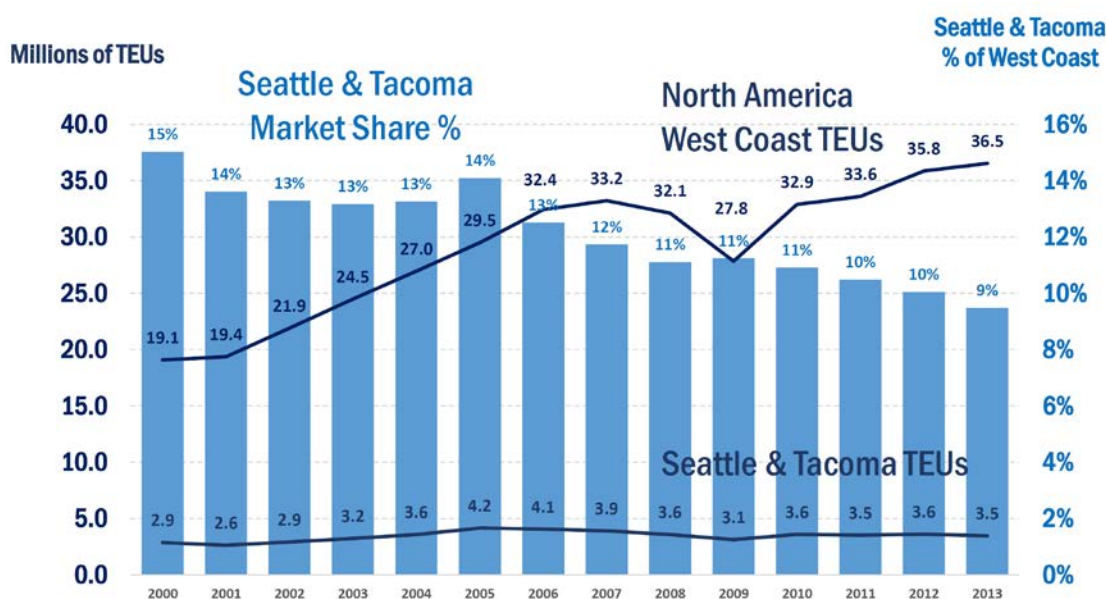
西海岸におけるコンテナ貨物が堅調に伸びているにもかかわらず、取扱量が 2000 年前半から変化していないため、2000 年前後には約 15% のシェアを占めていた時代からみると、現在のシェアは約 9% であるため、特に 2010 年以降においては大幅にシェアを落としていることが分かる。

貿易相手国は、中国に次いで、日本、韓国とアジア諸国がトップを占めている。

表-4 NWSA のコンテナ取扱貨物量の推移 (出典：NWSA ホームページ)

The Northwest Seaport Alliance 5-Year Cargo Volume History:

CONTAINERIZED VOLUME (TEUs)								
	2011	2012	2013	2014	2015	Jun 2015 YTD	Jun 2016 YTD	% Change Y-O-Y
Int'l Import full TEUs	1,248,632	1,339,520	1,238,894	1,217,375	1,308,126	641,887	649,183	1.1%
Int'l Export full TEUs	980,152	974,951	983,870	907,867	871,331	417,653	468,634	12.2%
Int'l Empty TEUs	489,446	463,977	412,542	431,597	580,992	280,608	219,689	-21.7%
Total International TEUs	2,718,230	2,778,448	2,635,306	2,556,837	2,760,449	1,340,148	1,337,506	-0.2%
Total Domestic TEUs	775,053	786,010	820,855	836,685	768,635	385,633	343,936	-10.8%
Grand Total TEUs	3,493,283	3,564,458	3,456,161	3,393,522	3,529,084	1,725,780	1,681,441	-2.6%



Source: AAPA, 2014

図-29 NWSA のシェアと北米西海岸の取扱量の推移 (出典：NWSA ホームページ)

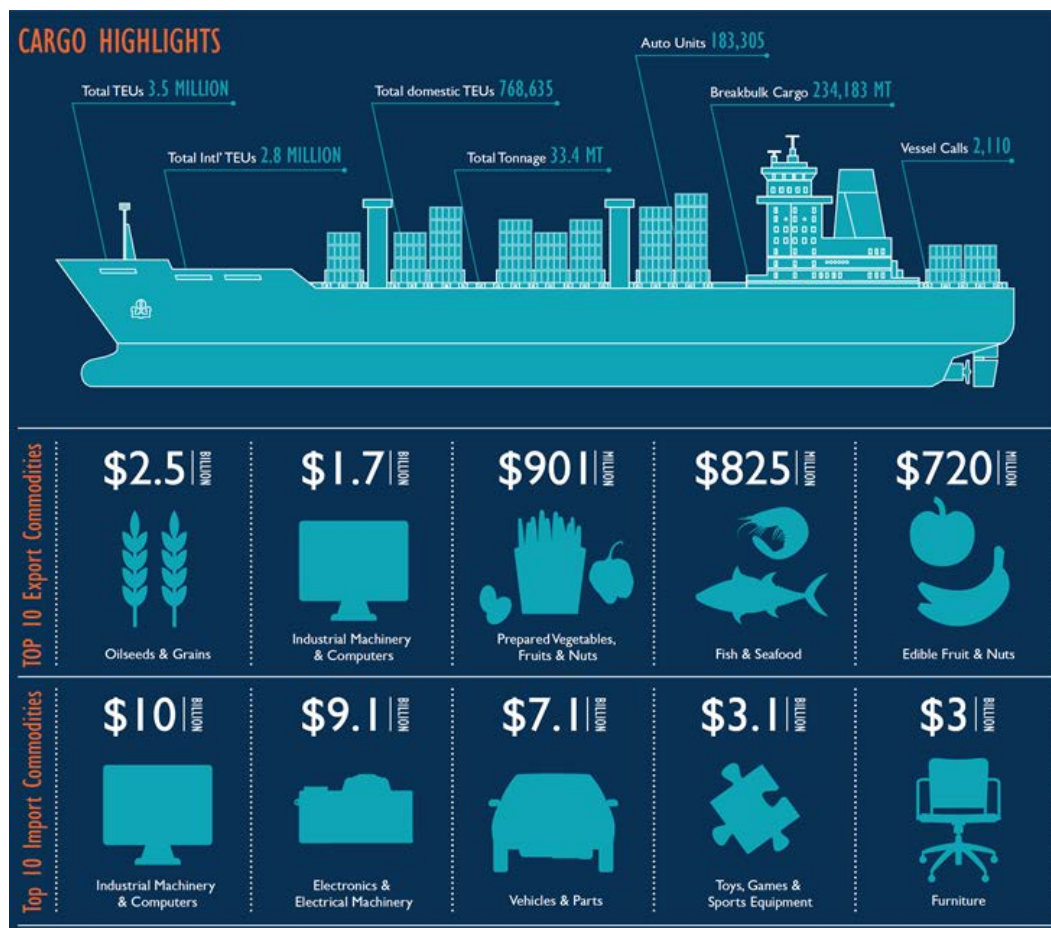


図-30 NWSA のコンテナ取扱貨物の内訳（出典：NWSA ホームページ）



図-31 NWSA のコンテナ貨物の仕向地別内訳（出典：NWSA ホームページ）

(2) NWSA のコンテナターミナル

NWSA は、North Habor (シアトル港) には、T-18 (Stevedoring Services of America Terminals)、T-30 (Stevedoring Services of America Terminals)、T-46 (Total Terminals International, LLC) 及び現在再整備中の T-5 を加えて 4 つの主要コンテナターミナルがある。4 ターミナルのうち、2 ターミナルがオンドック内に鉄道への荷役施設を有しているが、ヤード背後に鉄道ヤードがあるため、鉄道への接続は良好である。

表-5 NWSA のコンテナターミナルの概要

Terminal	NORTH HARBOR CONTAINER TERMINALS			
		 SSAMarine A Carter Enterprise Stevedoring Services of America Terminals	 SSAMarine A Carter Enterprise Stevedoring Services of America Terminals	 Total Terminals International LLC
Carrier		   HAMBURG SÜD    APL, CMA-CGM, GACL, Hamburg Sud, Hapag-Lloyd, HMM, MOL, NYK, OOCL	 HAMBURG SÜD  CMA-CGM, CSCL, Hamburg Sud, PIL, UASC	    COSCO, EverGreen, K-Line, Maersk, MSC, YangMing
Berth	2 (T-5) 整備中	3 (T-18)	2 (T-30)	2 (T-46)
Land area	185 acres (75ha)	196 acres (79ha)	70 acres (28ha)	82 acres (33ha)
Total berth length	2900'(884m)	4440'(1,353m)	2700'(823m)	2,300'(701m)
Water depth(ft)	50'(15.2m)	50'(15.2m)	50'(15.2m)	50'(15.2m)
Cranes	Terminal undergoing modernization	6×24-wide 1×23-wide 3×19-wide	3×24-wide 3×13-wide	3×22-wide 3×16-wide
Gate	12 Lanes	24 Lanes	11 Lanes	17 Lanes
On-dock-rail	On-dock/Near-dock	On-dock/Near-dock	Near-dock	Near-dock
Reefer Plug	600	1,227	451	538

Terminal	SOUTH HARBOR CONTAINER TERMINALS				
	 APM TERMINALS AMPT	 HUSKY	 OCT	Pierce County Terminal PCT	 Washington United Terminals WUT
Carrier	 Matson	   COSCO, K-Line, MOL, YangMing	   COSCO, K-Line, MOL, YangMing	 HAMBURG SÜD  EverGreen, Hamburg Sud, Hapag-Lloyd	    APL, Hapag-Lloyd, HMM, NYK, OOCL
Berth	2	2	2	2	2
Land area	135 acres (54.6ha)	93 acres (37.6ha)	54 acres (21.9ha)	141 acres (57.1ha)	123 acres (49.8ha)
Total berth length	2,200'(671m)	2,700'(823m)	2,700'(823m)	2,087'(636m)	2,600'(793m)
Water depth(ft)	51'(15.5m)	51'(15.5m)	51'(15.5m)	51'(15.5m)	51'(15.5m)
Cranes	4×18-wide 1×14-wide	1×18-wide 1×17-wide 2×16-wide	3×15.5-wide 1×14-wide	7×23-wide	4×18-wide 2×24-wide
Gate	14 Lanes	11 Lanes	7 Lanes	16 Lanes	15 Lanes
On-dock-rail	Near-dock	ON-dock	ON-dock	ON-dock	ON-dock
Reefer Plug	875	600	300	764	750

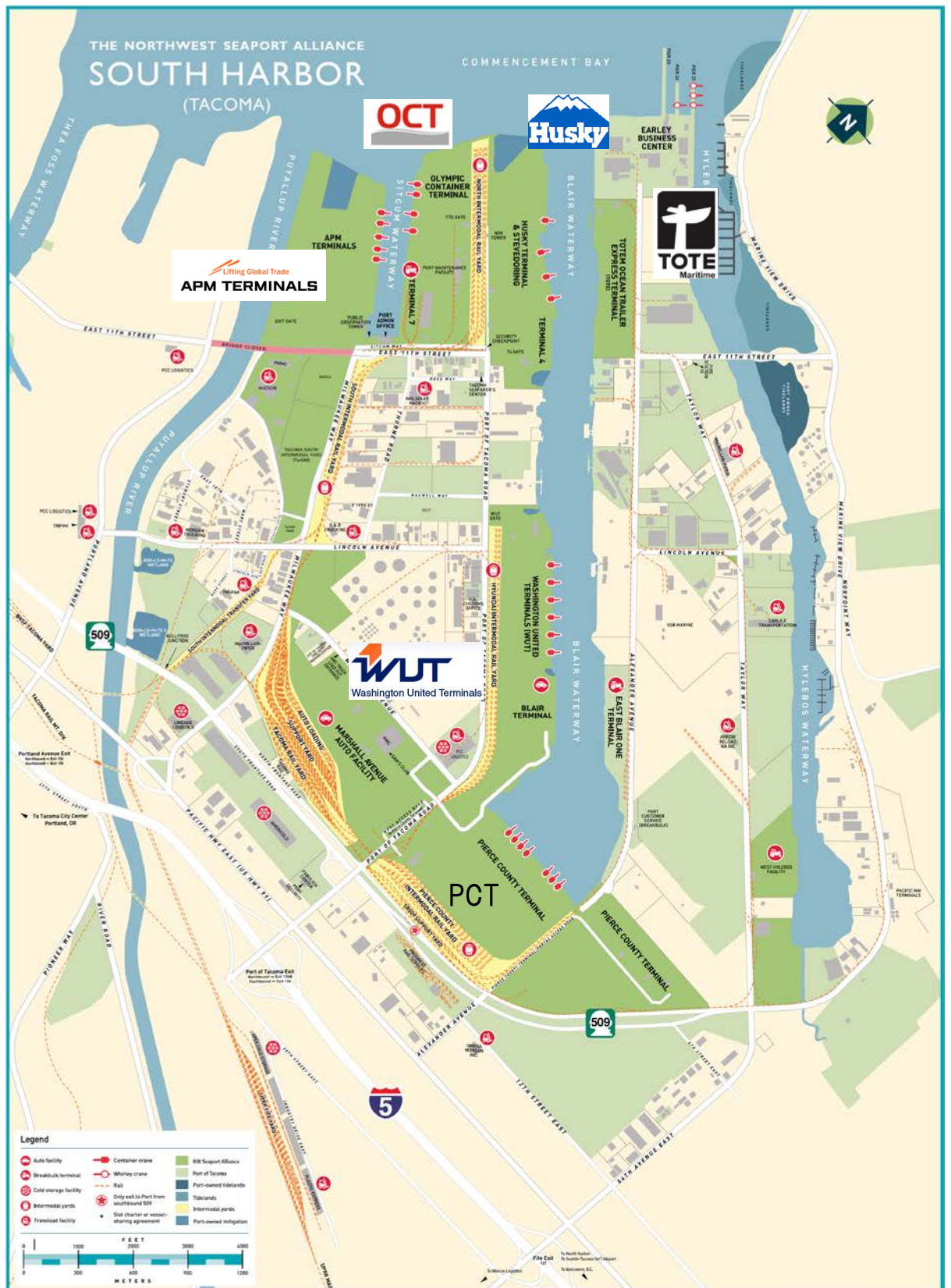


図-33 South Harbor (Tacoma) の配置図 (出典：NWSA ホームページ)

North Harbor (Seattle)



図-34 North Harbor (Seattle) のコンテナターミナルの位置図 (出典：NWSA 資料)

South Harbor (Tacoma)



図-35 South Harbor (Tacoma) のコンテナターミナルの位置図 (出典：NWSA 資料)

(3) NWSA における整備計画

①North port T-5 バース（予算規模 約3億ドル：300億円）

NorthPort (Seattle) の T-5 バースでは、18000TEU 級の入港に迅速に対応するために岸壁及びガントリークレーンの大型化が計画されている。2017 年までに利用者を決定し、整備工事は 2017 年から開始する予定となっており、現在は環境影響評価の手続きが進められている。なおこの環境影響評価に関わる資料は NWSA の HP にて公開されており、事業の詳細が具体的に明記されている。

整備工事の主な内容は、水深 55ft (-17m) へ岸壁増深や 18000TEU 級コンテナ船に対応できるガントリークレーンの整備を実施し、ヤード改良により年間 110 万 TEU/年の取り扱い能力を想定している。また、将来的なヤード荷役の自動化等にも対応できるよう、電気設備容量の増強も今回の改良工事で行っている。

なお、現在このターミナルは、以前利用していた利用者が他のターミナルに移動集約を目的として休眠状態であるが、利用船社との調整ができ次第、整備工事を開始する予定である。

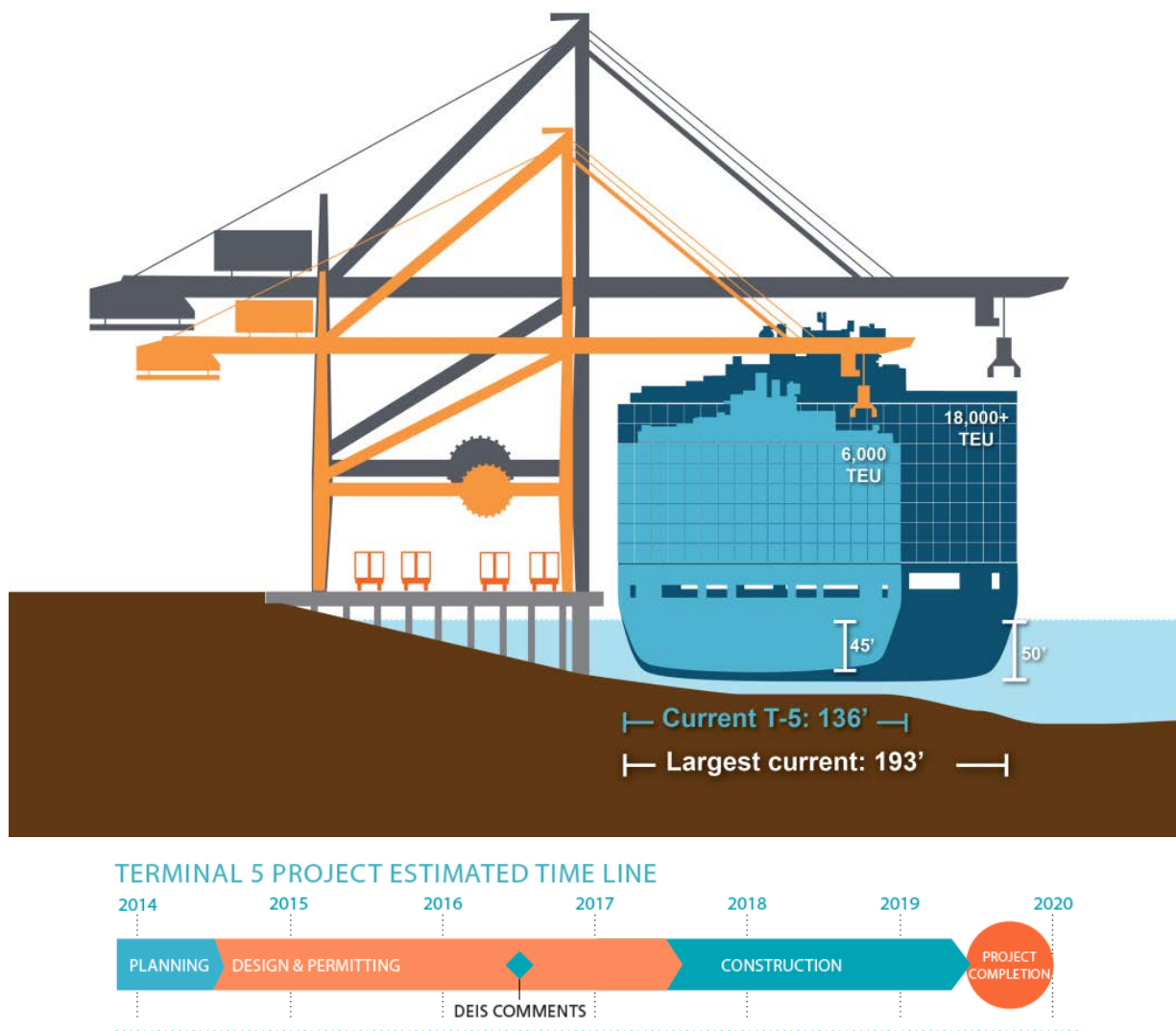


図-36 T-5 の改良工事の概要及び工程（出典：NWSA ホームページ）



図-37 T-5 の改良工事の概要（出典：NWSA 資料）

②South port HUSKY ターミナル

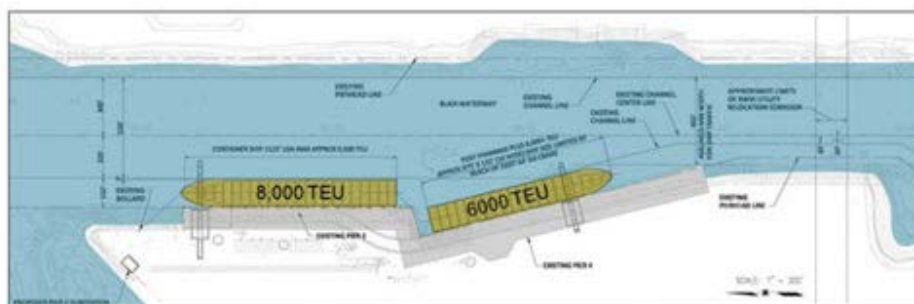
SouthPort (Tacoma) の HUSKY ターミナルでは、18000TEU 級のコンテナ船が接岸できるよう岸壁改良及びガントリークレーンの大型化が計画されている。なお、この工事は既存ヤードを運用しながら岸壁改良工事を実施し、同時に既存の鉄道ヤードを背後に移転させ、ヤードの拡張も同時に実施される。この HUSKY ターミナルは利用者である川崎汽船㈱と 2045 年までの 30 年リース契約を結んでいる。

当工事の主な内容としては、現在 8000TEU と 6000TEU 級 2 隻入港している岸壁の法線を前出しし直線・連続バースへの改良及び岸壁水深を-17m に増深することにより、18000TEU 級 2 隻が同時接岸できる岸壁改良工事を実施している。

また、現行 16～18 列対応のガントリークレーンに加え 24 列型のガントリークレーンを 4 基整備し、ヤード面積 93 エーカー（74ha）から 104 エーカー（83ha）に増設する。

実施期間は 2014 年～2019 年（うちヤード整備工事は 2017 年から）を予定し、全 2 バースのうち 1 バース分については既に岸壁改良は完了し、残りの 1 バースの岸壁工事を進めている。

Pier 4 prior to construction



Pier 4 after construction

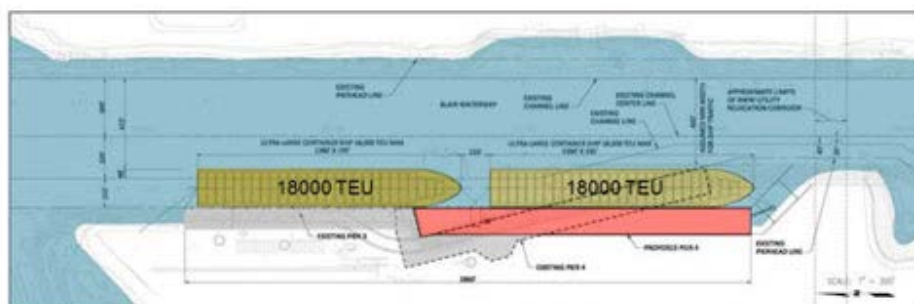


図-38 HUSKY ターミナルの岸壁改良工事概要（出典：NWSA ホームページ）



図-39 HUSKY ターミナルの岸壁改良工事概要（出典：NWSA ホームページ）

6. 大型コンテナ船によるターミナル混雑への取り組み

前述のとおり、今回現地調査した LA 港や NWSA では、北米西海岸のコンテナ貨物の旺盛な需要を背景に、積極的なハード面整備が行われている。一方でこれらハード整備は基本計画から事業化し整備工事が完了するまで一定の期間を要することや多大なコストを要する。

コンテナ船の大型化による各港湾への影響は、ハード面への対応だけではなく、サプライチェーン全体に目を移すとターミナルの効率化や背後交通との関係なども重要な要素であることは前述のとおりである。

今回現地調査を行った各港では、大規模なハード対応だけではなく、サプライチェーン全体の効率化を目的として、既定の物流全体の運用を見直したり、関係者が集まり意見交換をする機会を設けるなど、様々な取り組みを行っている。このようにターミナルや港湾単位だけではなく、背後圏物流の課題解決のための取り組みとして、ロサンゼルス港及びロングビーチ港で実施されている「アラメダコリドー」や「ピアパス制度」等が有名である。本項では LA 港及び NWSA において、大型コンテナ船の入港時に求められるターミナルのピーク増大対策に関わる取り組みについて調査を行った。

(1) グレーシャーシステム

北米のコンテナシャーシーは、日本のように陸送会社や荷主が所有しているのではなく、船会社が所有していることが主流となっていた。このため、日本のように、あるコンテナシャーシーが利用船社の異なるターミナルのコンテナを出し入れすることはできない。前述のように大型船の 1 回の入港に伴い、多くのコンテナが陸揚げされることにより一定期間に多くのシャーシーが必要となるため、自社所有のシャーシーのみでは台数が不足し、ヤード内蔵置コンテナが搬出されないため、ヤードの混雑の原因となっていた。

このため、コンテナシャーシーの所有を船会社が行うのではなく、シャーシーリース会社が行う仕組みがグレーシャーシステムである。リース会社がある程度のコンテナシャーシーを保有することにより、アライアンスメンバーの複数ターミナルの予定合わせた柔軟な運用できる。

従来の運用方法では、船会社が多くのコンテナシャーシーを保有することにより多額のコストがかかることに加え、利用しないコンテナシャーシーの保管スペースとして自社のコンテナターミナル内に確保する必要があったため、限られたヤードの敷地を圧迫していた。加えてシャーシーのメンテナンスは港湾労働者の職域となっていたため、ターミナルに返却されても未整備のシャーシーが多く、トラクタがシャーシーを引き取りに来ても時間をかけて問題のないシャーシーを探す必要があった。

この取り組みにより、ターミナルへの返却車両による交通渋滞も軽減されるため、オペレーションの効率性にも効果がある。現在は、全ての船社が利用出来る Pool of Pools Daily inventory という仕組みが運用されており、約 80,000 台のコンテナシャーシーを一体運用している。

(2) ピールオフ

大型船の1回の寄港時に荷揚げする貨物量が増えたことにより、引き取りの外來トラックは、ターミナルゲートの外よりもターミナル内により多くの待機時間を費やしている。

南カリフォルニアハーバートトラック協会によると、ロサンゼルスおよびロングビーチ港の13コンテナターミナルでの平均滞在時間は89分であることがわかったが、ターミナル内70分、ゲートの外の並びは19分である。

これはトランスファークレーンやタイヤ式トランスファークレーンの荷役を行う場合に、横6列、縦4段のコンテナを蔵置されているため、必要なコンテナを取り出すために平均3回の関係ないコンテナの移動をしていることが、ヤード内の車両の滞留の原因の一つである。

この問題に対して、ピールオフという取り組みが実施されている。特定の荷主もしくはアライアンスを組んだ複数荷主のコンテナ貨物を専用のスタック（山）として分離するか、ヤード内の一か所にコンテナを集約する。コンテナを最大限まで積むか、船が到着した二日後に、引き取りを割り当てられたトラック運送会社が、ターミナルへ数十台のトラックを送る。ドライバーは、ターミナルに入るとすぐにスタック（山）へ進み、ターミナルは専用のトップハンドラー（実入りコンテナも対応できるトップリフター）を使用して、ピールオフスタック（山）の最上段からコンテナを取り、ドライバーに渡す。指定されたオフドックヤードにドライバーはコンテナを搬出し、ターミナルとオフドックヤード間を効率的にピストン輸送が可能となる。

ピールオフはターミナル内の待ち時間が短縮できると同時に、専用のトップハンドラーにより作業を行うため、トランスファークレーンによる時間のロス（移動・積載まで合計2分程度）短縮できる。

また、ターミナルに行くごとに運賃を支払われるトラックドライバーにとっても、ピールオフは、従来のオペレーションに比べはるかに効率的である。

ピールオフを効率的に行うためには、大口荷主ごと1船寄港毎に250~300の山を作る必要があるということである。

(3) Supply Chain Optimazation

LA港では月に1回、港湾局が設定し、全てのターミナル、船会社、トラック一、荷主が集まり、ターミナルおよび背後地に関わる問題点を議論するミーティングをしている。これ続けることで全体的に効率を上げていこうとしている。

また、NWSAにおいても同様にサプライチェーンに関わるステークホルダーの約40人が参加して「Executive Advisory Council」と呼ばれる協議会を開催している。この協議会は入港コンテナ船、ヤードオペレーション、ドレージ、鉄道輸送の4つのカテゴリー別に議論を行なう。議論の中で港湾全体の効率化を図るために必要なkey performance metrics (KPI) と呼ばれる指標を決定し、それぞれのKPI（＝目標値）を達成するために具体的な対策を実施し、月に1度KPI

の実績データが公表される。KPI には、ガントリークレーンの時間当たりの取扱量（30 ムーブ以上）をはじめ、ターミナル内のターンタイム（待機列への並び始めからターミナルを出るまでの時間がのべ 60 分以内）や内地の主要仕向け地であるシカゴまでのトランジットタイム（3.7 日以内）などがある。これらの KPI を改善するために、クレーンオペレーターへの教育を行うプログラムを策定したり、ターミナルごとに比較的空いている曜日を荷主やドレージ業者に公表するなど具体的な施策を実施し、客観的にわかりやすい指標で公開することにより、効果を上げている。

（４） Dray Q （NWSA）

アメリカ国内での普及率が 97%のスマートホンの Wi-Fi 及び Bluetooth 機能を活用し、トラックドライバーに対してターミナルゲートまでの所要時間等をスマートホンで表示できると共に、高速道路や背後道路等に表示する仕組み。設置及び運用はすべて NWSA が行い、各ドライバーが自身のスマートホンに無料アプリをダウンロードするだけで対応でき、読み取り装置の設置費用については約 3000 ドル（30 万円）程度と運用費用も併せてとても安価で運用できる。将来的にはサプライチェーン全体ですべての手続きが可能なポートコミュニティシステムの確立を目指しており、2017 年にはサービスを提供したいと考えている。

この Dray Q により、ターミナルデータの可視化され、比較的ターンタイム等が長いターミナルとしてはデメリットとなりかねないが、このシステムを運用する NWSA は港湾全体の付加価値の向上を目的とした取り組みということで各ターミナルには理解を求めているということである。北米西海岸単用港湾における激しい競争の中において、LA 港のように港湾全体として大きな貨物量を持つ港湾ではないため、規模によるコストダウンは望めない。このため、顧客へのサービス水準の質を高めターミナル内だけではなくサプライチェーン全体で効率化を図っていくことが重要であるという。

7. ターミナルの自動化による効率化

（１）北米港湾における港湾事情及び自動化の進展状況

北米各港湾における自動化の導入は、ヨーロッパの先進港湾と比べ約 15 年近く遅く、2008 年から供用を開始した Norfolk 港 APM Terminal Virginia が最初となる。背景には港湾労働者団体 ILWU (International Long Shore and Warehouse Union) との労使交渉が難航したことがある。

現在は北米では 3 つの自動化ターミナルが稼働（もしくは一部稼働）しており、今後も NY/NJ 港をはじめとした主要港湾では、自動化ターミナルの整備が進んでいくものと思われる。

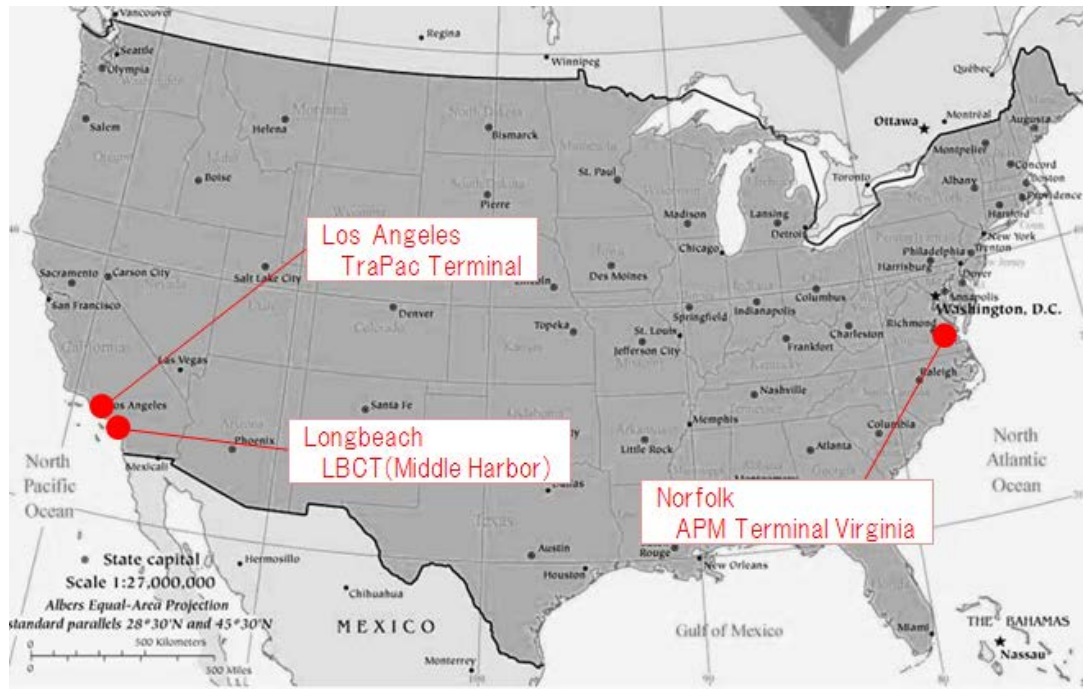


図-40 北米（アメリカ合衆国）の自動化ターミナル

(2) TraPac（ロサンゼルス港）における自動化ターミナルの取組み

ターミナルのキャパシティ不足の解消や荷役効率の向上を図る取組みとして、北米西岸として初となるヤード内での自働荷役を行なっている。

（TraPac について）

- ・商船三井㈱が出資し 1985 年に創業のコンテナターミナルオペレーターである。
- ・テキサス州オースティンに統括オフィスを置き、輸出入カスタマーサービスやオペレーションを一元的にコントロールしている。ロサンゼルス港の他にオークランド、ジャクソンビル港でコンテナターミナルを展開している。
- ・TraPac は開業以来、黒字経営を維持しており、収益力に着目したカナダの投資ファンドであるブルックフィールド社が 49%の株式を保有している。（商船三井 51%）
- ・2016. 年 10 月 14 日にオークランド港の総面積 66 エーカーの既存ターミナルに加え、港湾局から新たに隣接する 57 エーカーを借受けてターミナルを拡張する計画がリリースされた。（2016. 10. 19 海事プレス）
- ・予約搬出システムの実施

2016 年 8 月より輸入コンテナ搬出について、予約システムを導入している。

e-modal（下記に補足説明）サイトより希望のスケジュールを入力して搬出を行なう。

※e-modal：北米主要港に関わるコンテナ搬出入の手続き、シャーシーのレンタルの手続きや料金の精算等ができるポータルサイト



写真-3 TraPac ターミナル管理棟

(3) Trapac の自動荷役方式

ヤード内の自動荷役は、荷役機器大手の Cargo Tech の子会社である Kalmor 社製（フィンランド）の自動で走行・作業を行うストラドルキャリアと、自動荷役型のレール式トランスファークレーンである ASC（Automated Stacking Crane）を活用している。Phase-1 の時点で、シャトルキャリア 17 基、ASC10 基の体制で稼働を始めており、Phase-2、3 の拡張に対応するために、シャトルキャリアを 10 基、ASC を 19 基の発注を行っている。

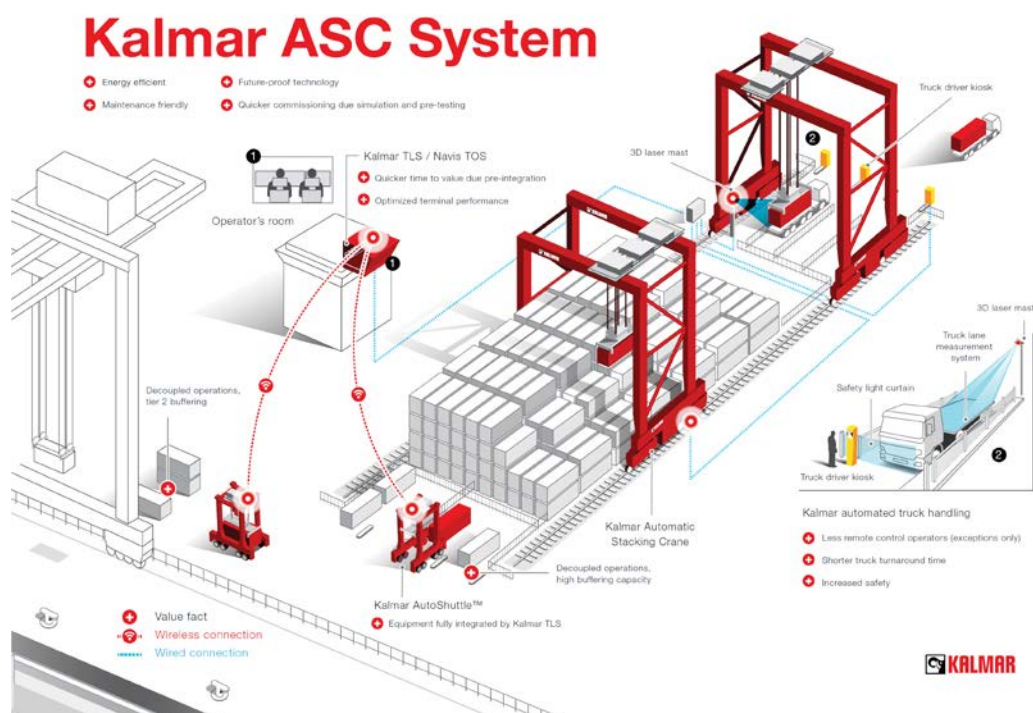


図-41 TraPac の荷役方式（出典：KALMAR 社 ホームページ）



写真 4 ASC（左：Automated Stacking Crane）と自働ストラドルキャリア

（４）TraPac の自働荷役の流れ

①コンテナの流れ（輸入コンテナの場合）

（ア）コンテナ船からガントリークレーンバックリーチまで（陸揚げ）

ガントリークレーンにより、バックリーチ部分に設けられたトランスファーポイント（TP）に２列に分けて降ろされる。なお TraPac のガントリークレーンのオペレーションは、一般的なターミナル同様に人によるマニュアル作業で行われる。

（イ）ガントリークレーンバックリーチからコンテナ蔵置エリアまで

バックリーチに降ろされたコンテナは、自動でピックアップ及び走行が可能なシャトルキャリアにより、コンテナ蔵置エリアの海側に設置されたトランスファーポイントに仮置きされる。

その後、コンテナ蔵置エリアに設置された ASC（Auto Stacking Crane）によりピックアップ及び移動され蔵置エリアに蔵置される。

作業中に、このエリアには人は一切立入ができない。

（ウ）コンテナ蔵置エリア内（蔵置期間中）

蔵置エリアのコンテナは荷役作業の効率化を図るため、荷主等からのピックアップオーダー（搬出予約）の最新状況をオンラインで常に把握し、状況に合わせて非繁忙時間等のウィークタイムを利用して最適配置への移動作業を行っており、ピックアップ作業を短時間で対応できるよう配慮されている。

（エ）コンテナ蔵置エリアからピックアップシャーシーまで

ピックアップシャーシーへのコンテナ積載は、コンテナ蔵置エリアの陸側に設置された TP にて行われる。ASC によりピックアップされたコンテナは、TP の指定区画に駐車されているシャーシーの 10ft（3m）上の位置まで自動で運搬される。その後シャーシーの積載作業は、コントロール室の端末による遠隔操作でシャーシーに積載される。

なおこの積載作業中シャーシーのドライバーは、作業の完了まで、TP の指

定区画外に設けられた KIOSK と呼ばれる小屋に待避する。

(5) TraPac の自動化作業の特徴及びメリット

・シャトルキャリアによる荷役

他港の自動化ターミナルにおけるガントリークレーンと蔵置エリア間の荷役作業は AGV で行なわれるケースがあるが、TraPac ではコンテナの積降ろし作業を自身で行うことできるシャトルキャリアを採用している。自身で積み下ろしができない AGV と比べて、双方の荷役サイクルに合わせることなく作業を実施できるため、本船作業及びシャーシーへの積込作業を効率的に実施することができる。

・安全面でのメリット

上記の通り、荷役作業中にコンテナの揚積を行なうエリア内に一切人の立ち入りができない。このため、人と荷役機械の接点が従来の荷役方式に比べて少ないため、人身事故等のリスクが低下する。

(6) 自動化導入に伴う課題（港湾関係労働者団体への対応）

①ターミナル拡張への限界と労働組合（ILWU）との労使問題

ターミナル拡張余地が限られているため、将来的な貨物量の更なる増加や大型船の寄港に対して、荷役の効率性を上げることで取扱能力自体の向上を図ることが必要となってくる。

(ア)労働組合

北米西岸主要港湾は、北米西岸港湾労働者組合（ILWU（the International Longshore and Warehouse Union））という一つの強い組合あり、港湾荷役作業には原則としてILWUから派遣される労働者を使用することが義務付けられている。港湾労働者は高賃金で、ターミナル運営のコスト高につながっている。港湾労働者は組合という強力な後ろ盾があることから、緩慢な動きで仕事をしてクビになる心配がなく、荷役スピードは改善されない。

(イ) 自動化の更なる導入に向けた問題

今後、北米西岸主要港においてターミナルの競争力強化のためには、ターミナルの自動荷役化など効率性向上に向けた取り組みが不可欠であるが、ターミナルの自動荷役化の実現には、労働組合の理解・調整が大きな問題になってくる。

こうした状況の中、自動化をはじめとしたIT関連設備を導入し、作業の効率化を図ることについては組合は受け入れるが、新たに生じる仕事は組合の領域とし、貨物情報等も組合の管理下とすることを主張しているようである。

ターミナルの自動化により港湾労働者の職域が確保できない状況になれば、組合が反発することが予想され、2003年-2004年や2014年-2015年に発生した混乱により、港湾機能が麻痺する事態を招く恐れもある。

②ターミナルの自動化に伴うインフラ施設（電気設備容量）の改修

ターミナルの自動化に伴い、従来のディーゼル型RTGを中心としたヤードオペレーションから、電動によるASCを利用する方式に変換したため、電気容量が増大し、しばしば停電が発生している。停電によりヤードシステムがダウンしTraPacでは概ね2時間オペレーションが停止することがあるという。このため、自動化をはじめとしたヤードオペレーションのIT化は電気容量増加を見据えたインフラ施設の改修やバックアップ体制の確保が課題であるといえる。

なおTraPacでは、これらのリスク管理として自動ストラドルキャリアはでいぜる仕様としており、ヤードシステムのバックアップを前述の全米3つのTraPacターミナルで共有して管理しているという。

8. 船社アライアンスの再編が港湾経営に及ぼす影響

2017年4月に世界的な船会社のアライアンス再編が予定されている。

日本と同様に各船社が経営、出資するターミナルが運用されている両港においても、メガアライアンスによる共同配船により更に大型コンテナ船によるサービスが集約され、寄港するコンテナ船が、必ずしも自社のターミナルに寄港できない状況が発生する。例えば邦船3社の川崎汽船、商船三井、日本郵船はそれぞれロングビーチ港、ロサンゼルス港に自社ターミナルターミナルを持っており、現在は基本的に自社のターミナルに寄港しているが、今後サービスが集約されると、ハンドリングコストやサービスで最も競争力のあるターミナルに集約される可能性がある。また、ロサンゼルス港のTraPacのようにターミナルの収益力に着目した投資ファンドが投資を積極的に行い株式を取得している事例のように、従来の船会社と自社ターミナルの関係が将来的にはなくなり、ターミナル間の競争が激化することが予想される。

このため、ハンドリングコストを基本として、ヤード処理能力等の生産性や施設スペック、鉄道への接続などのサービス内容等の競争力のないターミナルは、ターミナル経営ができなくなる可能性がある。特に世界の主要船社が隣り合う2港に分散して自社ターミナルを構えるロサンゼルス港とロングビーチ港においては、ターミナルのみならず各港湾局も大きな問題であり、各ターミナルの生産性をはじめとした日々のデータを蓄積しながら、将来的な設備投資の方向性やリース契約方法の検討について分析を行っている。

今回の研修で訪問したNWSA及びロサンゼルス共に、コンテナ取扱量の更なる増加を目標としているが、ターミナル数が過剰でありターミナルの再編や適正化の可能性を示唆していた。特にNWSAについては、公表されている経営計画の中に、ターミナル数を削減すると明記されており、ターミナル跡地をコンテナ以外の貨物ターミナルとして活用する計画である。

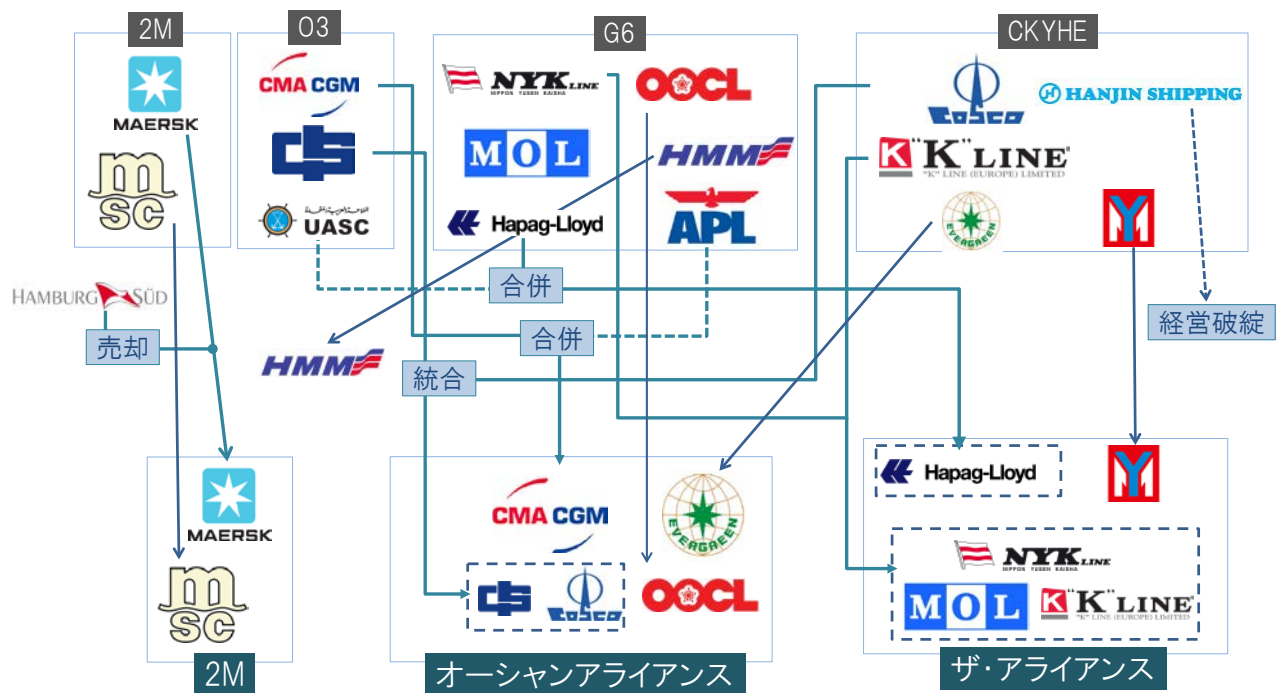


図-42 主要船社によるメガラライアンスの構成
(上：2016 年現在、下：2017 年春に予定されている構成)

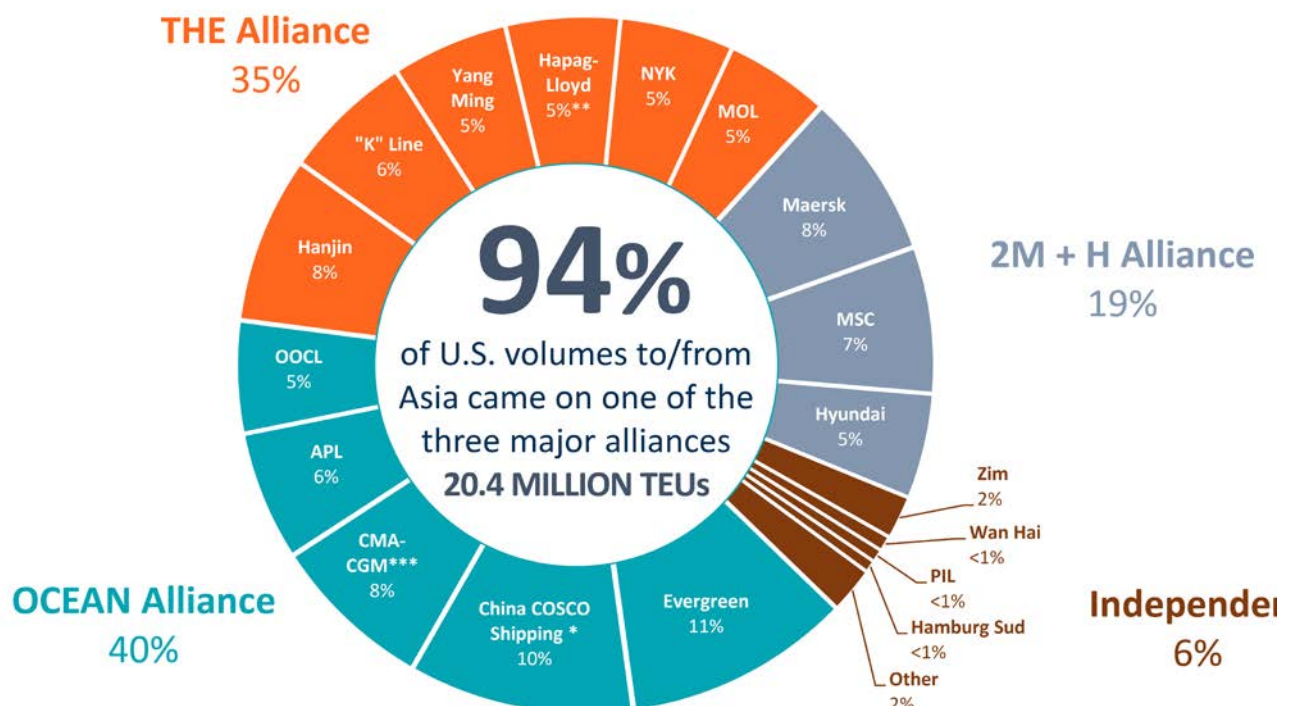


図 43 メガラライアンスのシェア構成（出典：NWSA ホームページ）

9.考察

(1) コンテナ船の大型化への対応について

世界の主要港湾が抱える共通の課題としてコンテナ船の大型化は一般的であるが、今回現地調査を行ったLA港及びNWSAにおいては、日本港湾以上にコンテナ船の大型化が進んでいることに加え、輸入貨物の取り扱いが主体であるため、一寄港時の揚げ積コンテナ数の数は日本の主要港湾における取扱貨物とは桁違いのスケールであり、想像以上に深刻な問題であることを感じた。来春に予定されている海運のアライアンス再編の動向により、基幹航路を中心とした航路の再編が更に進みコンテナ船の大型化の流れはしばらく続くものと予想されるが、圧倒的な背後圏を持ちながら、激しい競争を繰り広げている両港共にハード面及びヤードの効率化に関わる対策を積極的に行っていた。

日本において大型化の問題というのは、岸壁や航路水深やガントリークレーンのスペックなど港湾施設のハード面による課題において大型船が入港可否について議論されること多いが、前述の通り、一寄港時に大量のコンテナを揚げ積する北米西海岸各港では、ハード面の対応を基本にサプライチェーン全体を巻き込んだ更なる効率化が求められていると感じた。このため、コンテナ船の大型化は、我々港湾施設の管理者が計画・整備・運用を行うハードの問題だけではなく、サプライチェーン全体に関わる全てのステークホルダーが直面する課題であるという、新たな認識を確認できた。

このような港湾全体の課題に対して今回調査を行ったLA港やNWSAは、サプライチェーン全体の関係者をつなげるコーディネーターとして、課題解決に向けた具体的な施策を進めていた。特に両港共に行っているサプライチェーンに関わる全てのステークホルダーが定期的に港湾の抱える課題を議論する場を港湾施設の管理者が中心となって運用していることは、港湾を良くする＝効率的かつ競争力のある港を作るという共通の目的に対するとってもシンプルかつ効果的なアプローチである。この背景には、すべての事業内容が公表され独立採算で着実な事業推進が求められるアメリカの港湾施設の管理者の置かれた厳しい立場が、反映されていると感じた。

LA港とNWSA及び東京港への投入船型の分析から見てもわかる通り、アジアから見たアジア主要港と日本の主要港湾は明らかにマーケットとしての差があることが推察された。この傾向から、東京港における今後の戦略として、世界的に最大規模の大型コンテナ船をターゲットにするのではなく、現実的な中型（15000TEU以下）の船型をターゲットとしたハード整備を展開することにより、その分コスト削減や整備期間の短縮に繋がる。これに加え、北米諸港から見てアジアのファーストポートとなる日本の地の利を最大限に活用するために、今後更なる成長が見込まれるアジア諸港との航路サービスを充実させることにより、取扱貨物量は増加し、結果的に港湾コスト削減や日本国内発着貨物の利便性が向上できるのではないかと感じた。近年の旅客航空機のトレンドのように、大型機によるハブ&スポーク輸送から、低燃費の中形機を活用した複数都市に就航する小口化へ移っている。コンテナ航路についても同様の転換が日本港湾には必要ではないか。ただし、中型船を活用した小口運用を維持にあたり貨物量を一定量確保する必要があるため、限られた寄港地で取扱量を増やしていくために、現在行っているターミ

ナル稼働時間の拡大をはじめ、更なる対策を行ない、ターミナルの生産性を向上させることが求められる。

（２）自動化ターミナルについて

今回の海外調査では西海岸初の自動化ターミナルであるTraPacの現地調査をすることができたが、今回訪問したNWSAのNorthPortのT-5ターミナルの再整備においても、将来的な自動化に対応できるよう電気容量の確保を行ったり、LA港に隣接するロングビーチ港では大規模なプロジェクトが進められているなど、着実にヤードの自動化は浸透している強い印象を受けた。

自動化の背景としては前述の通りコンテナ船の大型化への対応を目的としたヤードの効率化をはじめ、人件費の高騰等様々な要素があるが、日本国内においても、特に労働者不足が懸念されており、将来的に一般的な取組みになると予想される。今回訪問した両港においても既存バースを改修して自動化ヤードの導入が行われており、ヤードまでの電気容量や道路ネットワークをはじめとしたインフラ整備など、我々港湾施設の管理者が担う役割は大いにあると感じた。

（３）研修全体と通した考察

①港湾やターミナル競争による積極的な取り組みと背景にある現実的な課題

研究を進める中で強く印象付けられたのは、広大な国土を持つアメリカ合衆国の経済を支えるアジアのゲートポートとして、両港共に港湾地域として大幅な拡張ができないことや、今後進んでいくアライアンス再編によるターミナル間の競争を見据え、各港湾局が自港を客観的に分析し、ターミナルの効率化等をはじめとした課題に対して具体的な施策を実施していた。

一方で日本のように国が一定の関与をする日本の港湾運営とは大きく異なり、アメリカの各港湾は州や郡の監視下の元に各、各港湾局を先頭に熾烈な競争を行っている。また船社のアライアンス再編による寄港地の絞り込み等もこの競争に拍車をかけることが予想され、背後経済圏や鉄道アクセスなどの競争力のない港湾は、結果的に停滞を余儀なくされる可能性がある。港湾の停滞は、結果的にその周辺地域における経済活動の停滞にもつながるため、どの港湾も危機感を持っており、この危機感が具体的かつ実効的な施策の実施に繋がっているのではないかと感じた。

また公表された経営計画に明記されているが、NWSAは将来的に既存コンテナターミナルを集約して空いた用地を他用途施設に転換させ、港湾全体のポテンシャルを向上することを計画している。この動向もターミナルの効率化が進んでいく中で、港湾全体の発展を見据えるにあたっても重要な視点である。

②緻密な自己分析による効果的な施策の実施

本編では紹介できなかったが、今回訪問したLA港湾局で、港湾全体や各ターミナルの生産性について詳細かつ定量的に取りまとめをしているProductivity SHEETという

データを見せていただいた。このデータは毎日港湾局職員の直営で取りまとめ、将来的な施設整備計画やターミナルのリース契約等の方針を策定していく上で重要な要素となっており、自港が抱える課題を客観的に把握できるという。広大でダイナミックなアメリカというイメージとは反して、とても緻密な自己分析を行っていることにとても驚いた。

この取り組みの背景には、公聴会制度により整備計画の承認をはじめとした港湾局の決定事項について、必ず公表・報告されているということがある。独立採算制の組織体制と投資に対する明確な根拠が求められる公聴会の制度という仕組みを日本港湾に導入することは難しいかもしれないが、自港の客観的かつ緻密な分析を行い事業に反映させる取り組みは、見習う取り組みであると感じた。

東京港においても、様々な部署により取扱貨物量やターミナルを利用するシャーシー通行量など様々な目的によりデータを取得しているが、港湾の効率化や課題の分析を目的として継続的に実施できていないのが現状である。まずは我々港湾施設の管理者が中心となって、継続的に情報を集約して客観的な分析を行うことが、必要ではないかと感じた。

③港湾施設の管理者に求められる視点とリーダーシップ

コンテナ船の大型化に関わる研究でも述べたが、我々港湾施設の管理者は港湾に関わるハード施設の整備・運用をするだけではなく、今回調査を行ったLA港やNWSAが実践している通り、サプライチェーン全体の効率化や問題点に対してイニシアチブをとるリーダーであるべきである。私が従事している東京港においても、自社が管理する施設の運用といったマクロな視点だけではなく、様々なステークホルダーとのネットワークをさらに拡充した上で、自港が抱える課題を客観的に自己評価しながら、サプライチェーン全体の効率化へのアプローチをしていくことが、結果的に利用者全体のへの貢献につながると感じた。

また、今回訪問したLA港湾局やNWSAの取り組みには、日本では港湾施設の管理者の業務ではなくターミナルオペレーターや他行政の業務であるものも含まれる。しかし、利用者サービス向上を目指し、職域や港湾の内外を問わず付加価値の創出と効率性の提供に積極的に取り組んでおり、経営計画Business Planにも具体的に定められている。日本の港湾計画や港湾運営会社の経営計画は、限られた港域に中心をおいたものであり、今後は港湾をサプライチェーンの一部としてとらえ港湾空間の内外を問わず役割を広げていく必要がある。

現在、戦略港湾においてハード整備とともに船社等に対する集貨インセンティブを実施している。東アジア諸港や釜山港湾公社(BPA)が同様の施策を行う中、これに対峙し貨物の流れを引き戻すために、必要な施策であるが、今後は利用者サービスを向上できるよう港湾の役割を広げる施策へと展開していく必要がある。

利用者サービス向上の取組みとしては、圧倒的な貨物量を誇るLA港に比べ規模によるコストダウンが見込めないNWSAが実施していたKPIやDray Qのように、低コストで顧客へ付加価値を提供して港湾全体のサービス水準をレベルアップさせる取り組みはと

でも興味深かった。東京港においても、港湾全体の効率化を目的として情報化システムの活用等を推進しているがNWSAの取組みは共有できるものがあり、今後の動向が参考となる取組みが多いのではないかと。

シアトル、タコマというライバル港湾であった2つの港湾が共に協力しながら発展していくことを選んだということだけではなく、NWSAの目指す事業展開については、将来の日本港湾の参考として引き続き動向を注視していきたい。

最後に今回の海外研修でご対応いただいた方々は、港湾を単なる施設という見方ではなく、世界海運の動向や背後圏との繋がりといった物流の仕組みに加え、ターミナルの仕組みやハード面等、港湾に関わる総合的な知見を持ったまさに港湾のプロであることを痛感した。

このことは、利用者にとって私たち港湾施設の管理者が信頼を得るために不可欠であり、前述のとおりサプライチェーン全体のイニシアチブをとる我々港湾施設の管理者の実力が、日本港湾が持つ総合力の浮沈につながると確信した。そこで当社においては、これまでのコンテナターミナルの施設に関わる視点だけではなく、これまでにないサプライチェーン全体を視野に拡大し、どのような取組み、施策が必要かを検討し、主体的に施策を実行していく必要がある。その中でこのため今回の国際港湾経営研修の国内研修を含む研修カリキュラムだけでとどまらず、世界の様々な港湾の取組みに目を向け、多くの事例や取り組みを研究することにより、自港の抱える課題や利点を整理し、利用者に対して的確なサービスの提案をしていくことが重要であると感じた。

参考文献等

- ・ロサンゼルス港港湾局ホームページ <http://www.portoflosangeles.org/>
- ・NWSAホームページ <https://www.nwseaportalliance.com/>
- ・国際輸送ハンドブック2007-2012年版 Ocean Commerce Ltd
- ・OECD「The Impact of Mega-Ships」Report
- ・日本海事新聞（2016. 12. 5）
- ・海事プレス（2016. 10. 24、2016. 10. 19）
- ・港湾荷役「コンテナ船大型化の限界と規模の経済・不経済について」（2016. 9）
- ・ロサンゼルス港湾局 ヒアリング及びプレゼン資料
- ・NWSA ヒアリング及びプレゼン資料
- ・Google Earth
- ・KALMAR社 ホームページ <https://www.kalmarglobal.com/>
- ・TraPac社ホームページ <https://www.trapac.com/>