

ロサンゼルス港における 大気清浄化対策

平成25年1月16日

東京港埠頭株式会社 町田 智
横浜港埠頭株式会社 芝崎 康介

報告の概要

1. カリフォルニア州における環境対策
2. ロサンゼルス港における環境対策
3. サンペドロ湾大気清浄化活動計画(CAAP)
4. CAAP以外の大気清浄化への取組み
5. 環境改善の成果と今後の課題
6. 考察

1. カリフォルニア州における環境対策

(1) 特色と歴史

- ・米国内でも特に車社会が進んだ地域



- ・慢性的な渋滞による大気汚染が深刻



- ・1960年代から自動車排ガス規制対策をはじめとする様々な環境対策を実施



(2) 近年の新たな環境対策

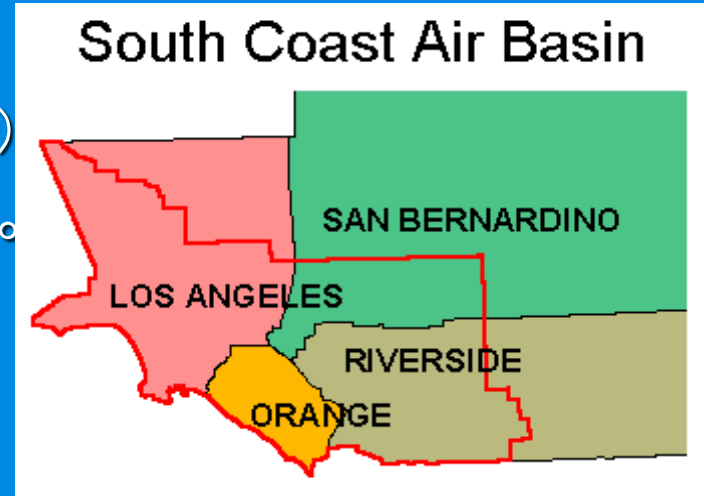
- ・1998年CARB(カリフォルニア州大気資源局)が港湾区域を中心とした地域(通称: South Coast Air Basin)の大気汚染に関する調査報告を発表

(内容)

- ・車や船舶からの排ガス中のPM(粒子状物質)が、癌、喘息、その他肺疾患を引き起こす。



- ・早急な環境対策の実施が必要



2006年9月 州政府は、温暖化ガス排出量の規制のための法律を立法化(温暖化解決法)

<削減目標>

- ・2010 年までに2000 年レベルに削減
- ・2020 年までに1990 年レベルに削減
- ・2050 年までに1990 年比から80%削減

2. ロサンゼルス港における環境対策

(1) 特色と歴史

- ・もともと漁業が盛んで、多くの地域住民の就業の場として発展
- ・近年、漁業からコンテナ埠頭をはじめとする港湾産業に大きく変貌。
- ・港湾産業の発展に伴い、1990年代後半から、コンテナターミナル周辺地域での大気汚染等が問題に。
- ・港湾湾区域全般での環境対策が強く求められる
- ・一部ではターミナルの拡張計画中止を求める住民訴訟に発展。

【チャイナ SHIPPING 訴訟とは】

2001年6月 ターミナル近隣住民と環境運動グループが港湾局を相手どりチャイナ SHIPPING ターミナルの拡張整備計画中止を求めて起こした訴訟→判決は港湾局の全面敗訴

(2) NNIタスクフォースからCAAPへ

- ・2001年その当時の市長の要請により、港湾における環境対策を検討するタスクフォースを設置
- ・タスクフォースは、これ以上環境汚染を増やさない(No Net Increase)を環境対策の基本に位置づけ、排出インベントリーの調査とそれに基づく具体策の検討を行なった。
- ・2005年5月にタスクフォースは報告書を市長宛てに提出。



・結果的には、船会社やオペレーター等関係機関から猛反発にあり、関係者の理解は得られなかった。



しかし、この報告書に書かれた対策の多くがその後のCAAPに採用されており、現在のロサンルス港の環境施策の基礎となる極めて重要な提言であった。

3. サンペドロ湾大気清浄化活動計画

(San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan: CAAP)

(1) 概要

- ・2006年LA・LB両港湾局がEPA、CARB、AQMDと共同で策定
- ・現在の環境政策の根幹をなす計画
- ・具体的には、港を利用する船舶、車両、鉄道、荷役機械などから排出される大気汚染物質(DPM、NO_x、SO_x)を削減するというもの。

【削減目標：対2006年度】

・当初計画時(2006年)

2011 年までにDPM 50%以上、NO_x 45%、SO_x 52%削減

・現在の計画(2010年)

2014 年までにDPM 72%以上、NO_x 22%、SO_x 93%削減

2023 年までにDPM 77%以上、NO_x 59%、SO_x 93%削減

(2) 計画の特徴

- ・地域別、また港湾での排出構造をきちんと捉え、その上でどの排出源をターゲットにどのような対策を実施し、いつまでにどれだけ削減するのか、体系的かつ具体的に作成されている。
- ・即効性の高い短期的取組みと、技術開発支援等の中長期的取組みが並行して進められている。

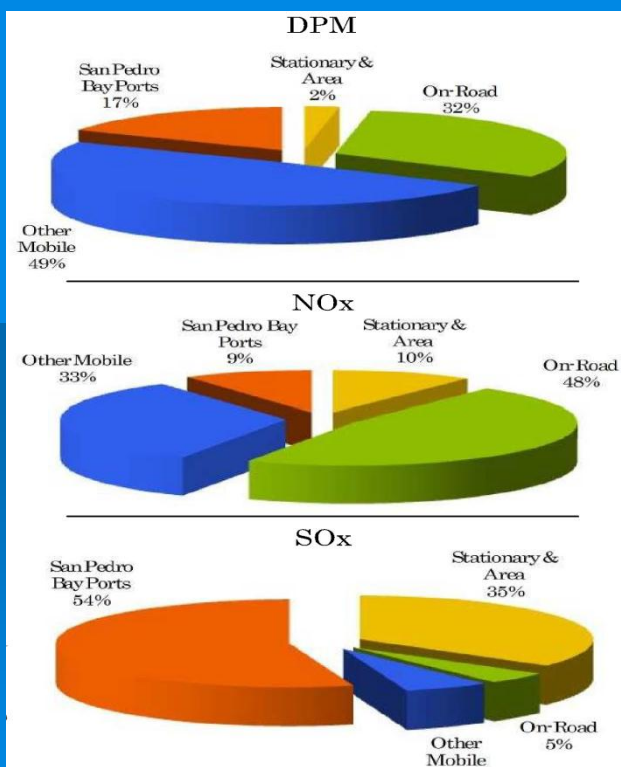


図 地域別排出内訳

Bay Ports

Clean Air Action Plan Technical Report)



Figure 1.4: 2009 Combined Port NOx Emissions Contributions by Source Category

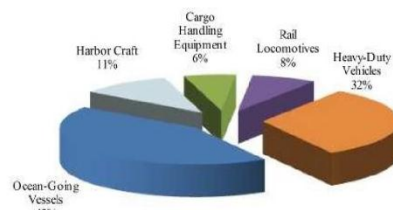


Figure 1.6: 2009 Combined Port GHG Emissions Contributions by Source Category

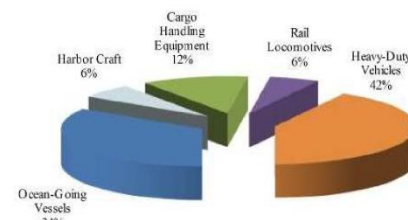


図5 ロサンゼルス港における有害物質の排出源とその割合

(出典: DRAFT 2010 UPDATE San Pedro Bay Ports Clean Air Action Plan Technical Report)

(3) CAAPにおける具体的な取組み

① 外航船舶 (Ocean-Going Vessels)

- ◆ 船舶減速プログラム
- ◆ 船舶陸電 (AMP)
- ◆ SOx削減のための燃料規制
- ◆ クリーンシップ・インセンティブ・プログラム
- ◆ 新たな技術開発に対するインセンティブ

② トラック (On-Road Heavy-Duty Vehicle)

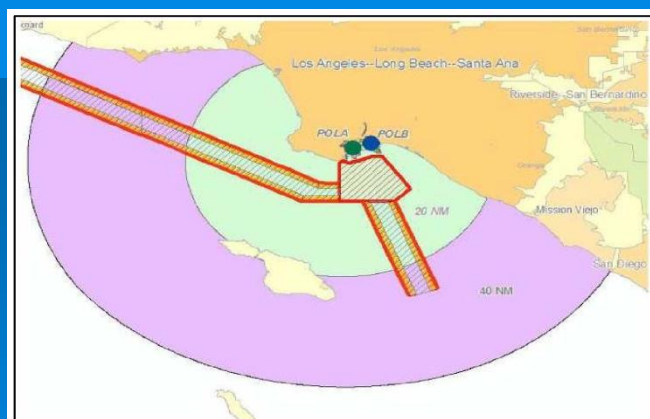
- ◆ クリーン・トラック・プログラム

③ 機関車、荷役機械、港内艇

- ◆ 基準策定等

◆船舶減速プログラム (Vessel Speed Reduction Program: VSR)

- ・港を出入りする船舶に対する一定海域(40海里)での航海速度を12ノットに減速する自主規制。
- ・船舶の速度をおとしNOxの排出量を減少。同様に、減速により燃料消費が抑えられるため、CO2排出量の削減にも寄与。
- ・自主規制の為、インセンティブを与え寄港船舶によるプログラムの参加を奨励。



船舶減速プログラム対象海域

(出典: FINAL REPORT LOW-SULFUR MARINE
FUEL AVAILABILITY STUDY)



出典: 川崎汽船グループ 社会・環境レポート2012

◆船舶陸電(AMP)

- ・船舶の停泊中の電源を陸側から供給する設備
- ・LA港では2004年にチャイナ SHIPPING ターミナルに初めて導入
- ・2007年12月、陸電設備の導入がCARBにより州法化。LA港を含むカリフォルニア州内の港を対象に2014年度までの設置が義務化
- ・2012年現在のLA港の設置状況は6箇所(4コンテナ・2クルーズ)
また2013年末までに、新たに14口の設備設置が計画されている
- ・船舶側の使用割合も義務化され、2014年50%以上、2017年70%以上、2020年80%以上となっている。



写真1 AMP専用コンテナを積載し陸上から電力供給している船舶の様子
(撮影:2012年10月2日 TRAPACターミナルにて)

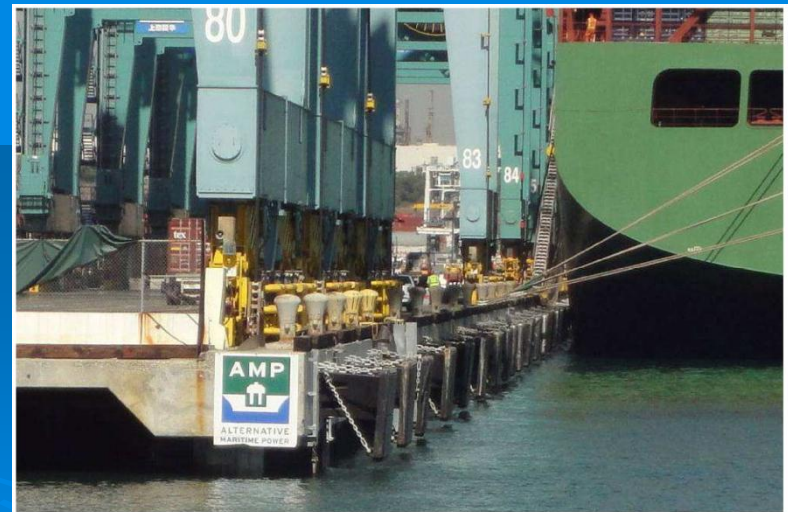


写真2 AMPが設置されていることを示すチャイナSHIPPINGターミナルの看板
(撮影:2012年10月2日 船上視察にて)

◆ SOx削減のための燃料規制

<ロサンゼルス/ロングビーチ港>

- ・2008年7月から低硫黄燃料の使用を奨励
(低硫黄燃料使用船舶に通常の燃料との差額を補償、表彰)

<カリフォルニア州>

- ・2009年7月1日から州法化(24海里)
 - 2009年7月1日以降: 低硫黄燃料0.5%
 - 2014年1月1日以降: 低硫黄燃料0.1%

<MARPOL条約>

- ・2012年8月1日から北米ECA(200海里)
 - 2012年8月1日以降: 低硫黄燃料1%
 - 2015年1月1日以降: 低硫黄燃料0.5%

(MARPOL条約付属書VI改定による。)

☆大洋中3%、US200海里内1%、加州24海里内0.5%: 油種切換必要☆

◆クリーンシップ・インセンティブ・プログラム

「環境型船舶指標(ESI)」プログラムを用いたインセンティブプログラム

船舶からの排出物量を削減するエンジン・燃料・技術を自主的に強化して、国際海事機関(IMO)が定めた環境規制基準をクリアする運行会社には港湾料金の割引など経済的インセンティブを与えることで、大気浄化の大きなメリットを迅速に提供しようとするもの。

環境型船舶指標(ESI)とは

- ・国際港湾協会(IAPH)のプロジェクトである世界港湾気候イニシアチブ(WPCI)で開発したウェブベースのツール。2011年1月から運用開始。
- ・船舶毎に指標に基づきクリーン度を点数化し、基準点以上の船にインセンティブを与える。
- ・インセンティブの内容は財政状況や進捗率等を踏まえ各港に一任されている。
- ・欧州のロッテルダム港やルアーブル港など主要14港湾で実施されている。
- ・ロサンゼルス/ロングビーチ港は2012年7月1日より参加
- ・ニューヨーク/ニュージャージー も参加を表明(開始時期未定)
- ・2012年10月1日現在、16港湾、1ターミナル、2団体が参加。1080隻がスコアを取得済み。

②トラック (On-Road Heavy-Duty Vehicle)に対する取組み

◆クリーン・トラック・プログラム (Clean Truck Program: CTP)

ロサンゼルス、ロングビーチ両港地区のコンテナターミナルを使用するトラック(約1万7000台)から排出される有害ガス(PM/NO_x/SO_x)を以下のような段階的な手順を踏んで2012年までに80%削減するというもので、具体的には、従来型トラックを連邦府が定めた排出基準を備えたトラックに新換、若しくは改造するというもの。

【第一段階】2008年10月1日以降、1989年以前製造のエンジンを搭載したトラックの港湾エリア立入りを禁止。

【第二段階】2010年1月1日以降、1993年以前製造のエンジンを搭載しているトラックの港湾エリアの立入りを禁止。

【第三段階】2012年1月1日以降、2007年連邦基準を満たすトラック以外の立入り禁止。

港内艇：船舶陸電

マリーナ・エンジン・エクスチェンジ・プログラム

- サンペドロ湾内のタグボートは、ホームポートにおいて陸電を使用
- 港内艇のエンジンは、2008 年までにTire2 レベル、2009 年から2014 年までの5 年間にTire3レベルとし、新しいエンジンの搭載を進める。
- 2012 年10 月より、ロサンゼルス港内のプレジャーボート約3,000隻の所有者を対象に、環境にやさしいエンジンへの交換費用の75%(最大2,000 ドルまで)を補助する制度を開始。

③鉄道、荷役機械、港内艇に関する取組み

鉄道：インターモーダル輸送へのシフト

- 輸送時間を短縮
- 燃料効率に優れる
- 全体的な輸送コストの削減
- 汚染物質の排出抑制
(牽引車には低硫黄燃料
やLNG燃料の導入など
燃料規制も実施)

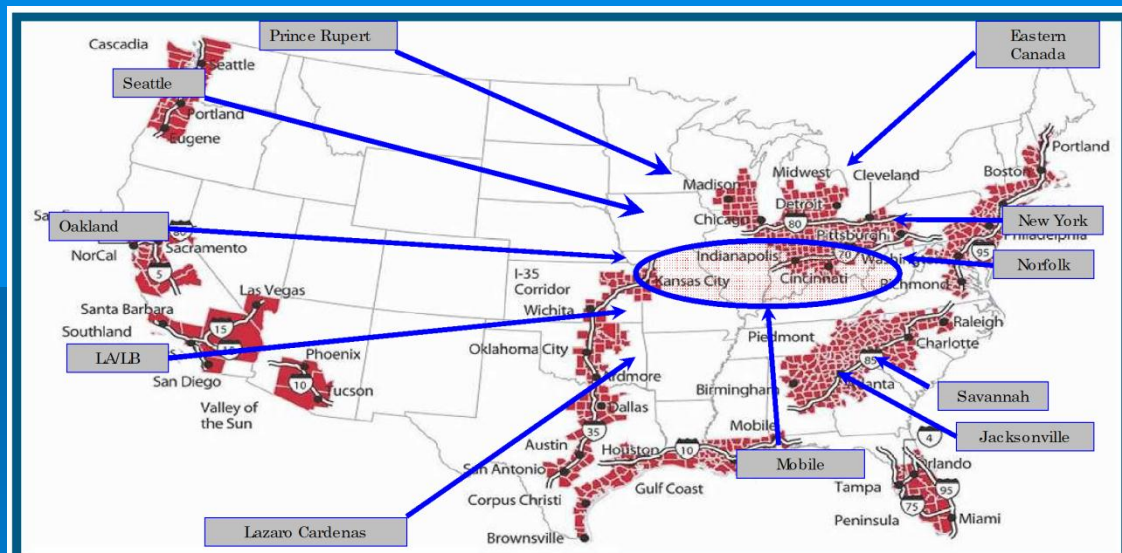


図11 アメリカ中西部へのコンテナ輸送経路

(出典: POLA提供資料)

荷役機械：新規購入機器に対する規制

- 環境型機器導入の規制が設けられており、細かく規定されている
- ロサンゼルス/ロングビーチ両港は、目標達成のため、規制の適用および新技術の推奨を行うが、機械の交換費用は基本的に全てターミナルオペレーターが負担
- ただし、港湾局から助成金が出る仕組みあり
- LNG 燃料及び電気動力による荷役機械の開発が進む
(トラクターヘッドは、プロトタイプが一部ターミナルで試験供用中)



写真3 LNGターミナル構内作業車

(出典: San Pedro Bay Ports Technology Advancement Program 2010 Annual Report)

4. CAAP以外の大気清浄化への取り組み オフピーク・プログラム

- NPOのPierPASS(ピアパス)が運営。
- 2004年秋の深刻な滞船問題への措置の一つとしてスタート
- ロサンゼルス/ロングビーチ港の全てのコンテナターミナルを対象
- 交通量の多い昼間(月一金曜日の午前3時一午後6時)に輸出入貨物の搬出入を行う荷主に対して渋滞緩和金を課金
- 結果 導入前:昼間95%、夜間5% 夜間にシフト
 導入後:昼間45%、夜間55%
- 渋滞の減少、待機時間の短縮、トラックの回転率向上

☆物流の効率UP、トータルコスト削減

☆追加のインフラ整備なしに、

港湾キャパシティの大幅な向上と大気汚染の改善を実現

5. 環境改善の成果と今後の課題

- ロサンゼルス港湾局では、CAAPの効果を検証のため、港内4箇所で、1時間毎に大気を計測、オンラインで公表。
- 毎年、実測値や実態調査、統計資料をもとに詳細な発生量推定作業を実施し、Emission Inventoryとして発表したり、計画のアップデート等を実施。

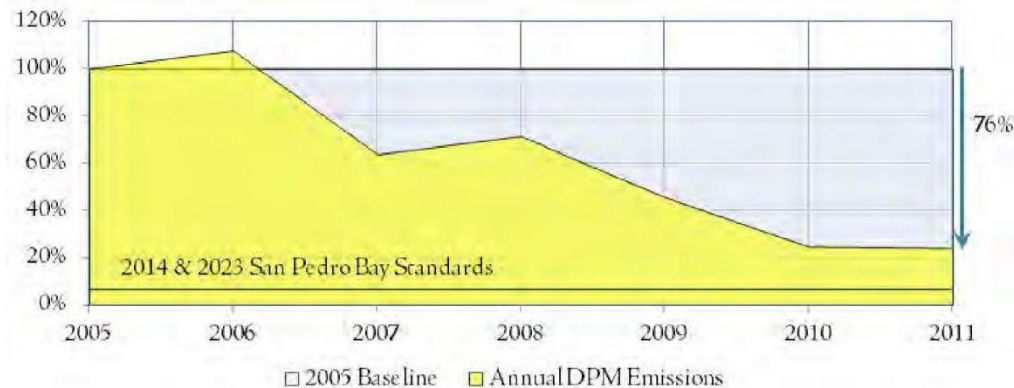
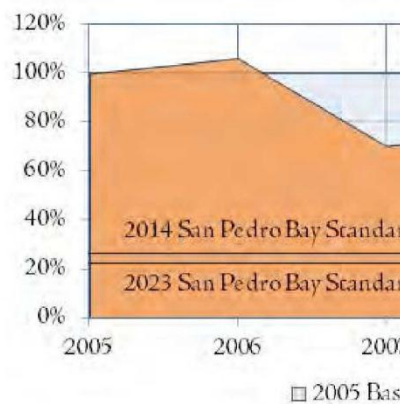
2011目標

		2005実績	2010実績	2011実績	2014目標	2023目標
DPM	排出量	891トン	276トン	258トン	250トン	116トン
	削減割合	0%	69%	47%	72%	77%
NO _x	排出量	16,381トン	8,212トン	7,989トン		672トン
	削減割合	0%	50%	46%	22%	59%
SO _x	排出量	5,325トン	1,319トン	1,287トン	373トン	373トン
	削減割合	0%	75%	52%	93%	93%
コンテナ取扱量 (TEUs)		748万	783万	794万	1,386万	2,238万

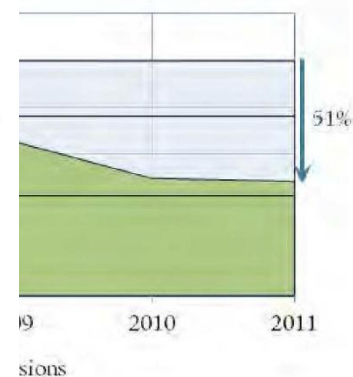
2011年時点では、目標値をクリア
さらに、DPMは2014年目標まで1%、Noxは既にクリア

排出源毎の結果

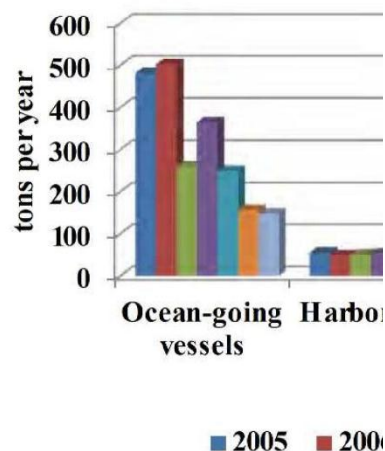
SO_x Reductions to Date



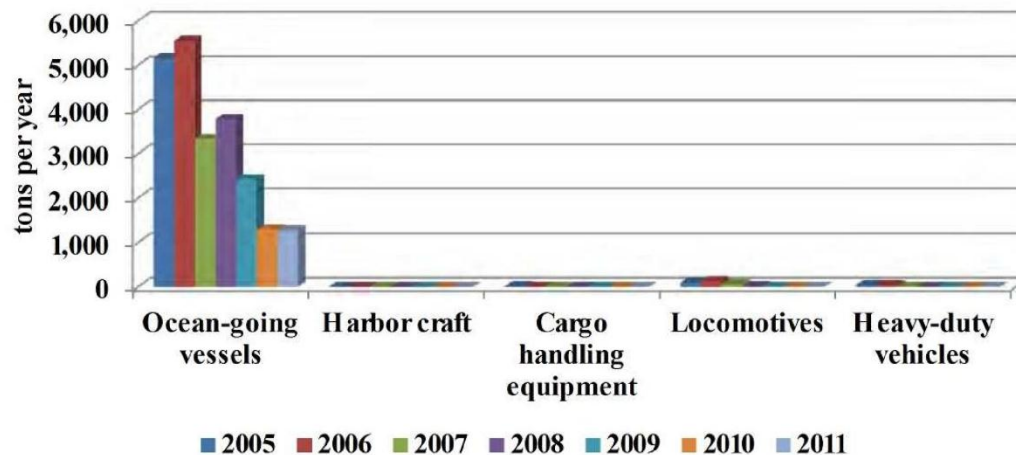
Date



DPM Emissions



SO_x Emissions Comparison by Category, tpy



category, tpy

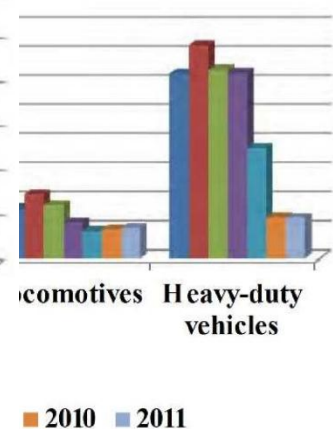


図17 SO_x排出結果

(出典:Inventory of Air Emissions CY 2011)

CY 2011)

(出典:Inv

■DPM（ディーゼル排気微粒子）、NO_x（窒素酸化物）

➤2つの汚染物質の主な発生源は、外航船舶および大型車両
(大型車両)

- ・クリーントラックプログラムが大きく貢献

(外航船舶)

- ・船舶減速プログラム(高い遵守率)
- ・AMP設置(今後も設置の進捗により期待)

■SO_x(硫黄酸化物)

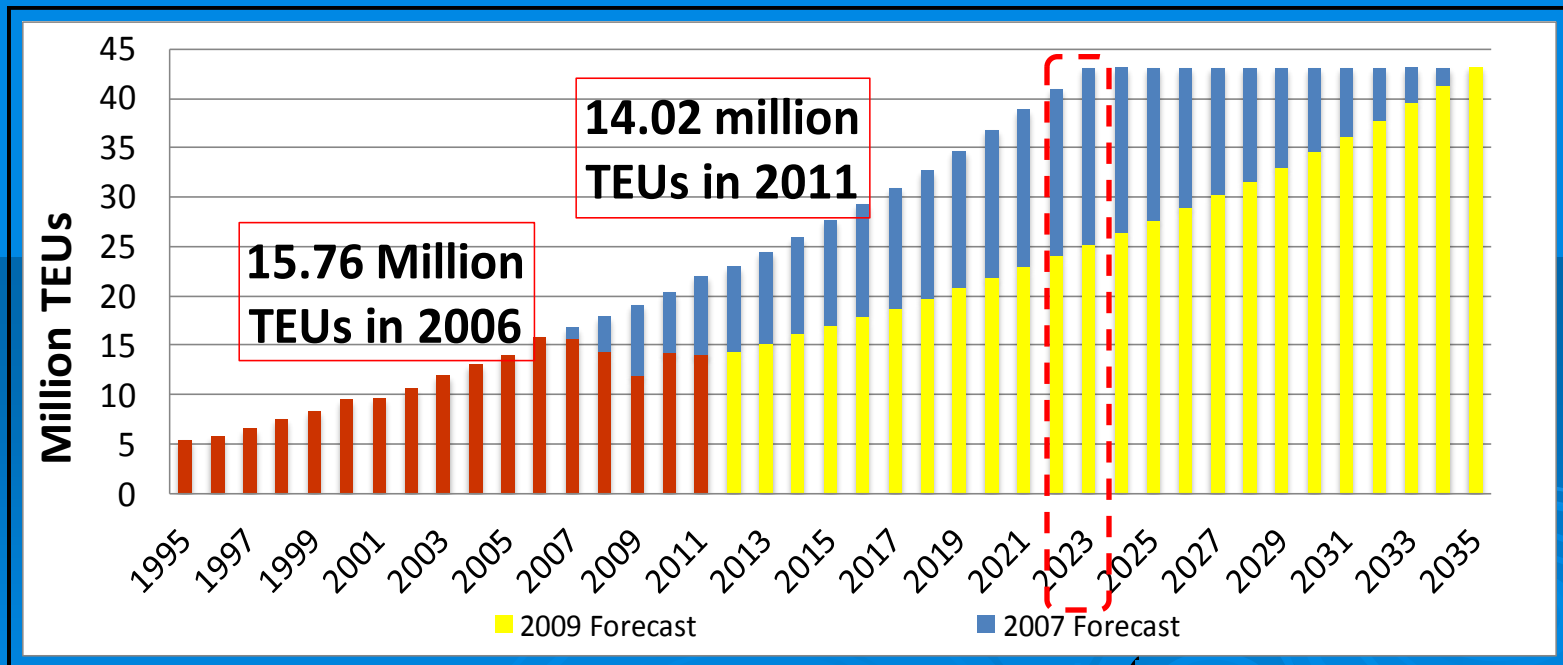
➤発生源の大部分が外航船舶

- ・AMP設置(今後も設置の進捗により期待)
- ・2009年7月1日からの低硫黄燃料0.5%義務化、
2014年1月1日からの低硫黄燃料0.1%厳格化
- ・北米ECA(200海里) 2012年8月1日から低硫黄燃料1%
2015年1月1日から0.5%に義務化等

■ 今後の課題

ロサンゼルス港では、今後もコンテナ取扱量の増加を見込んでおり、CAAPの最終計画年度の2023年の取扱量を約2500万TEU程度（ロングビーチ港含む）に設定している。（2011年の8割増）

取扱貨物の増加に伴い、汚染物質も増加することから、削減目標を着実にクリアするためには、現在実施している削減プログラム等の着実な実施の他、他団体との協力を通じた枠組みの推進や、新技術への積極的な投資等、新たな取り組みの検討が必要。



①他団体等との協力体制

(例)

- IAPHのツールボックスであるWPCI(World Ports Climate 世界港気候イニシアティブ)への参加
- PPCAC(Pacific Ports Clean Air Collaborative)の立ち上げによる太平洋沿岸の船社や港運事業者との集会、同ワーキンググループによる検討への参加
- PIANCへの参加
- 上海港との人材交流
- RAND Corporationとの共同事業による気候変動調査の実施

② 新たな技術開発

新技術開発のための投資(150万ドル/年)＝企業をバックアップ

(例)

- ・シャーシ用動力の検討
- ・AMECS

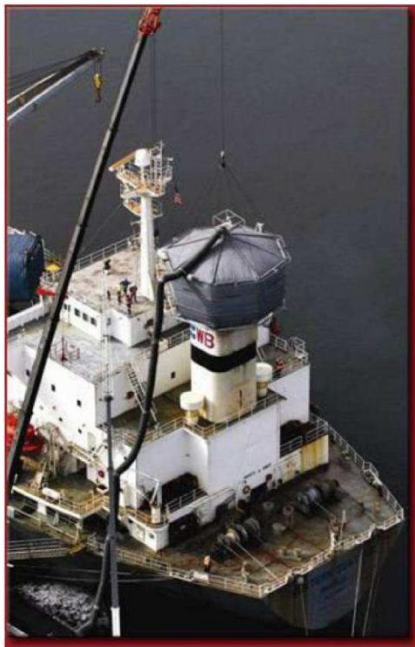
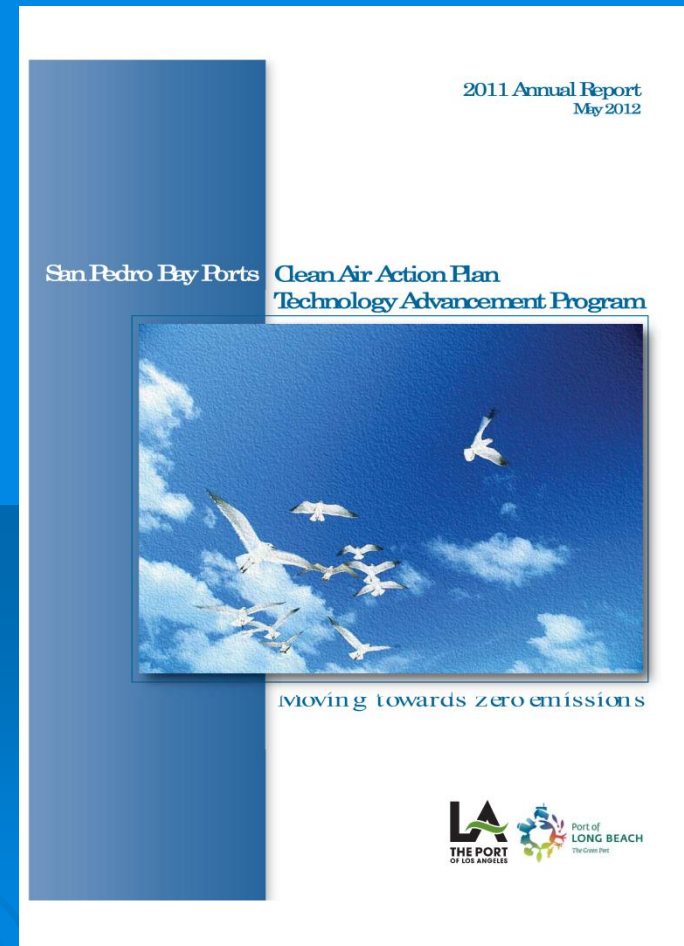


写真4 AMECS(左)、ハイブリッドタグボート(右上)、ハイブリッド構内車(右下)

(出典: San Pedro Bay Ports Technology Advancement Program 2010 Annual Report)



③ 自然再生エネルギーの活用検討

- ・POLAでは、客船ターミナルビル屋上に太陽光発電設備を設置（発電容量約1メガワット）
- ・今後は、合計5メガワット相当の自然再生エネルギー発電導入が目標 ＝ 主に風力発電の導入を調査検討中
- ・ターミナル独自の取り組みとして、YTIがターミナル内建屋屋上に太陽光発電設備を設置



出典元 : <http://www.yti.com/Environment.html>

6. 考察

- ・ロサンゼルスの大気清浄化活動の成功要因は、なんといっても強い行政のリーダーシップにある。ロサンゼルス/ロングビーチ両市は、国や州に先んじ、カリフォルニア州、アメリカ合衆国、世界の先駆者としての自負を持って取り組んでいる。結果として州法化や国際標準化への動機付けとしての役割を担っている。
- ・州や市が明確な目標を設定し、その一部である港湾の役割、目標もまた明確。港湾における影響因子がどの分野からどれだけ排出されているのか、何をターゲットとして取り組めば効果が大きいのかなど、現状分析の上にプログラムが計画されている。日本の港湾の多くが、なんとなく自助努力的に環境配慮に取り組もうとしているのとは、大きく異なる。
- ・船舶陸電の整備に関する州法化は、船舶陸電の国際的普及に大きく寄与する可能性がある。2012年7月に国際標準仕様が公表されたのも加速の一旦を担う。
- ・今後北米航路の船舶の多くが陸電設備を持つとなると、北米航路を扱う世界中のターミナルにおいても、陸電設備は“あって当たり前の設備”となる可能性が高く、日本国内においても、船舶陸電導入の阻害要素となっている各種課題について早期に解決する努力が望まれる。

・ロサンゼルス港が大気清浄化等環境対策に力を入れている背景には、大気汚染が著しく、市民の健康に多大なる被害をもたらしていたことにあることがわかった。POLA森本アシスタントディレクターがサンペドロの高台から港の背後にある山々を見て「ロサンゼルスに来て30年近くになるが、あそこにあんな山があったのを知ったのは数年前、それまではスモッグで山が見えたことはなかった」と発言されたのが印象的であった。



THE END

