

# 混雑解消への挑戦

インド国チェンナイ港運営  
管理改善に係る技術支援

2018年2月

国際協力機構 (JICA)

<https://www.jica.go.jp/>



## 1. 技術支援の背景

非効率な港湾施設の運営、不適切な交通管理、不十分な道路・港湾インフラ

常時コンテナトレーラの混雑が発生し、迅速なコンテナ貨物の搬出入ができない状況

港湾内外の交通混雑緩和などコンテナ貨物輸送の効率化を通じて、港湾全体の運営管理を改善するための技術支援



港湾ゲート1前で待機するトレーラ群



ターミナルゲート前の渋滞

## 2. 技術支援の目的

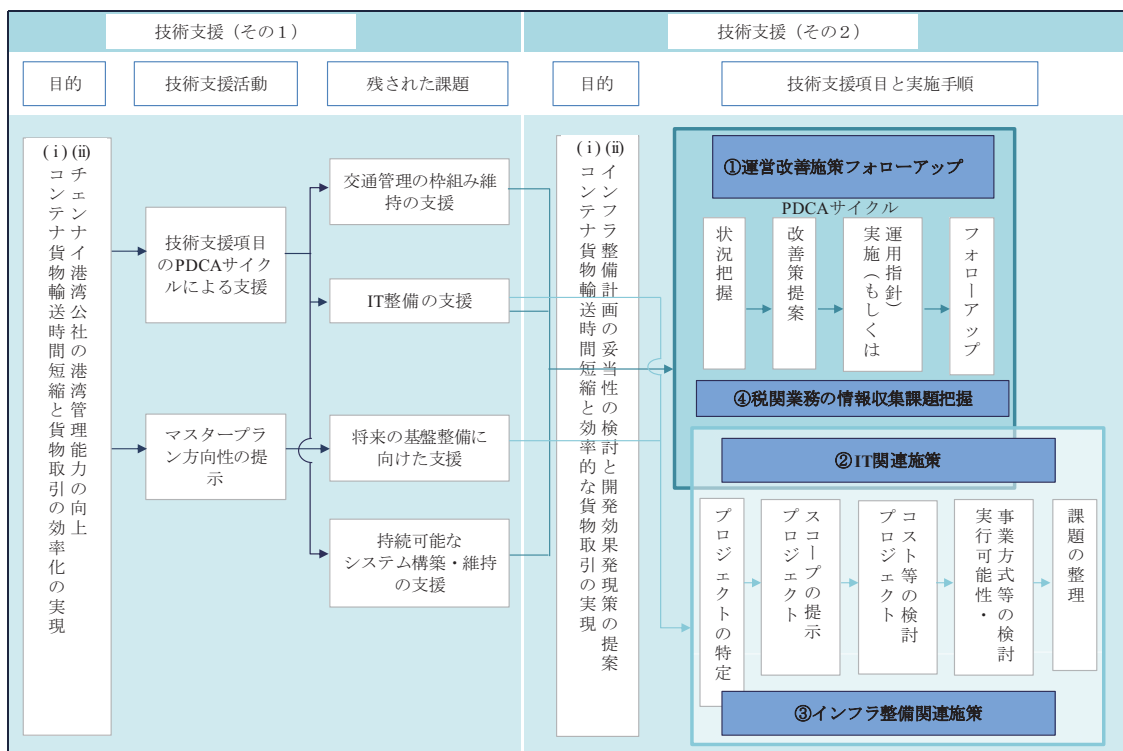
1. コンテナ貨物の輸送時間短縮などにより、チェンナイ港をより利用しやすい港湾にすること
2. 効率的な物流システム構築に向けた技術支援を通じて、チェンナイ港湾公社 (ChPT: Chennai Port Trust) の港湾の運営管理能力を向上させること



港湾ゲート1と2つのコンテナターミナルの位置

3

## 3. 技術支援項目の全体像



技術支援期間: (その1) 2014年7月～2016年9月、(その2) 2017年2月～2018年2月

4

## 4. 混雑緩和対策の種類

### 1. 交通量の削減

/ 交通手段転換(モーダルシフト)

### 2. トレーラ到着時間の分散

/ ゲートオープン時間の拡大 / トレーラ待機場の整備 / ゲート予約システムの導入 / 混雑状況及びコンテナ引取り(或いは受入れ)状況に係る情報提供

### 3. 円滑な交通流の確保

/ アクセス道路の整備 / ゲートの処理能力拡大 / 集中管理ゲートの導入



名古屋港集中管理ゲート

## 5. 混雑現象の把握

- 混雑の発生:いくつかの要因が絡まった現象
- 主な要因:交通量、ゲート、道路、運転手
- 港湾公社を中心に多くの関係機関が連携して取り組む問題と認識

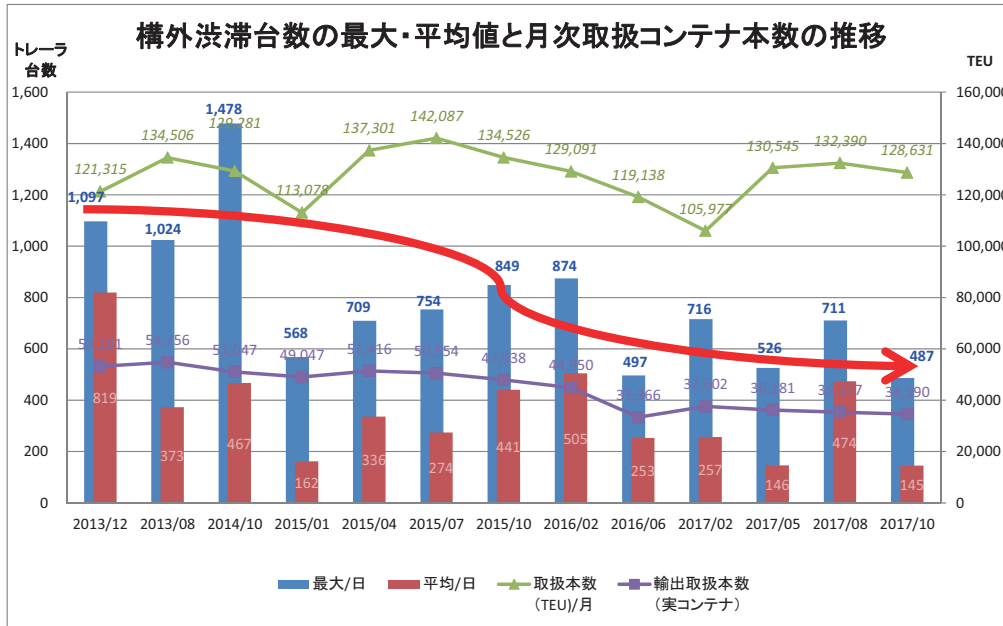
	混雑の原因	解決策	関係機関(者)
トレーラ 交通量	道路交通への負荷	鉄道等への転換	政府、港湾公社、鉄道会社
	特定時間帯への集中	輸送計画再検討	輸送会社
ゲート	処理容量不足	ゲート拡張	港湾公社、ターミナル会社
	処理手続きの非効率	手続き簡素化	ターミナル会社、税関、保安部隊
道路	容量不足	道路改良等	政府(国・州)
	特定道路への集中	交通規制	交通警察
運転手	書類不備	事前書類検査	CFS等、ターミナル会社
	交通ルール不遵守	運転手教育	交通警察、トレーラ協会等

CFS: Container Freight Station (コンテナの通関やコンテナに貨物を出し入れする場所)

- 総合的な、或いは複合的な混雑緩和対策の実施が必要である。

## 6. 技術支援(混雑緩和対策)の成果(1)

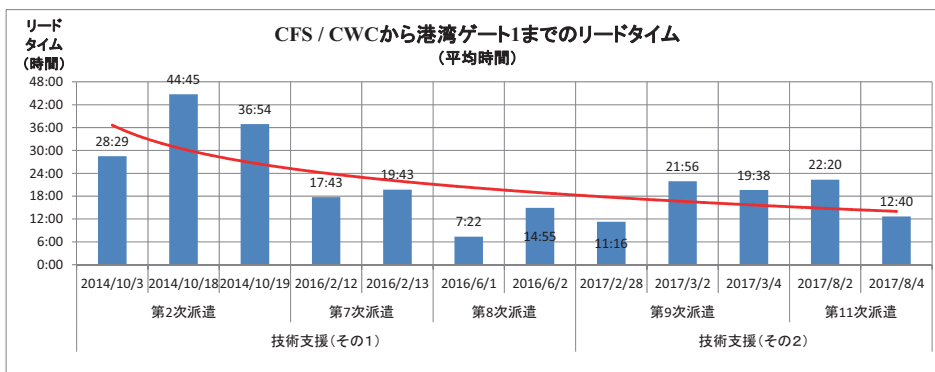
構外の渋滞長 半減 !!!



構外渋滞長の最大が1,000台前後から500台前後まで減少した。

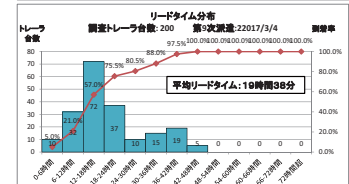
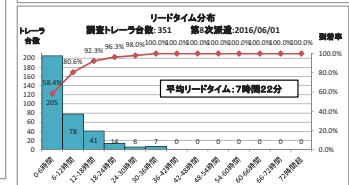
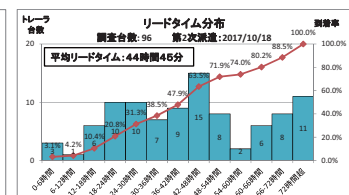
## 6. 技術支援(混雑緩和対策)の成果(2)

輸出コンテナリードタイム 1/2~1/4 に!!!



CWC: Central Warehousing Corporation(インド国営のCFS)

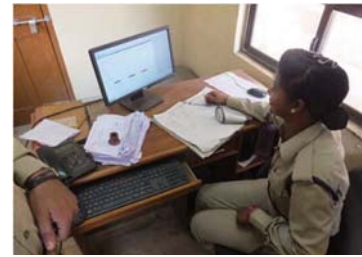
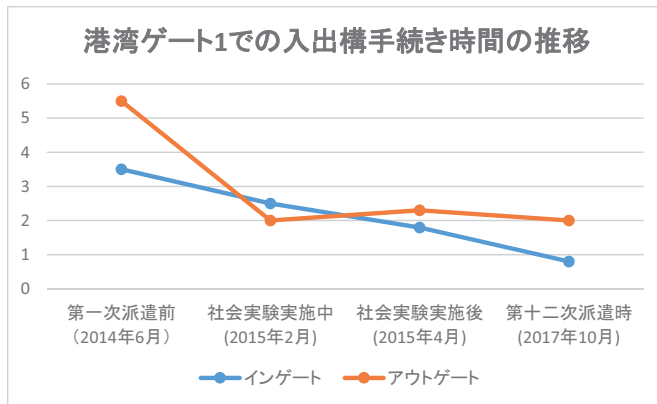
輸出コンテナのリードタイム(所要時間)が30~40時間から10~20時間程度に短縮した。



港湾ゲート1までの到着率

## 6. 技術支援(混雑緩和対策)の成果(3)

ゲート処理時間 1/2~1/4 に!!!



バーコードリーダー導入  
社会実験とログブック  
記入項目の簡素化



港湾ゲート1での入出構手続き時間が  
着実に減少している。

## 6. 技術支援(混雑緩和対策)の成果(4)

ウェブからの情報提供

LeadTime among CFS/Port Gate/Terminals

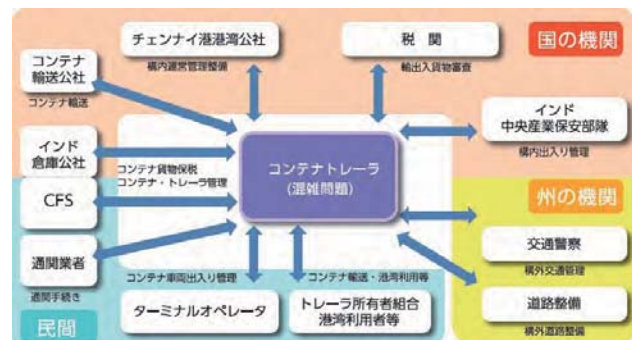
Date	Outside Port		Inside Port		
	CFS to ZeroGate	ZeroGate to CCTL	ZeroGate to CITPL	ZeroGate to Terminal	Terminal to CFS
05/11/2017 (Sun)	01:40	00:14	00:20	00:20	00:20
06/11/2017 (Mon)	04:29	02:17	01:55	02:01	02:01
07/11/2017 (Tue)	09:36	02:05	02:31	02:20	02:20
08/11/2017 (Wed)	11:03	02:25	02:56	02:43	02:43
09/11/2017 (Thu)	09:45	03:52	05:10	04:36	04:36
10/11/2017 (Fri)	08:22	02:24	04:18	03:19	03:19
11/11/2017 (Sat)	08:04	02:13	03:15	02:39	02:39
12/11/2017 (Sun)	06:25	03:33	04:03	03:53	03:53

チェンナイ港湾公社ホームページの公開情報  
CFSから港湾ゲート1 (Zero Gate)、港湾ゲート1からコンテナターミナルまでの所要時間 (CCTL: DPWが運営するコンテナターミナル、CITPL: PSAが運営するコンテナターミナル)

チェンナイ港HPにRFIDシステムにより得られた情報を整理し、リードタイムやトレーラ交通量などの情報を掲載している。混雑情報を客観指標 (KPI)として関係者が共有・活用することにより、問題解決に近づくきっかけになることを期待する。

(RFID: Radio Frequency Identification (無線による自動認識技術))

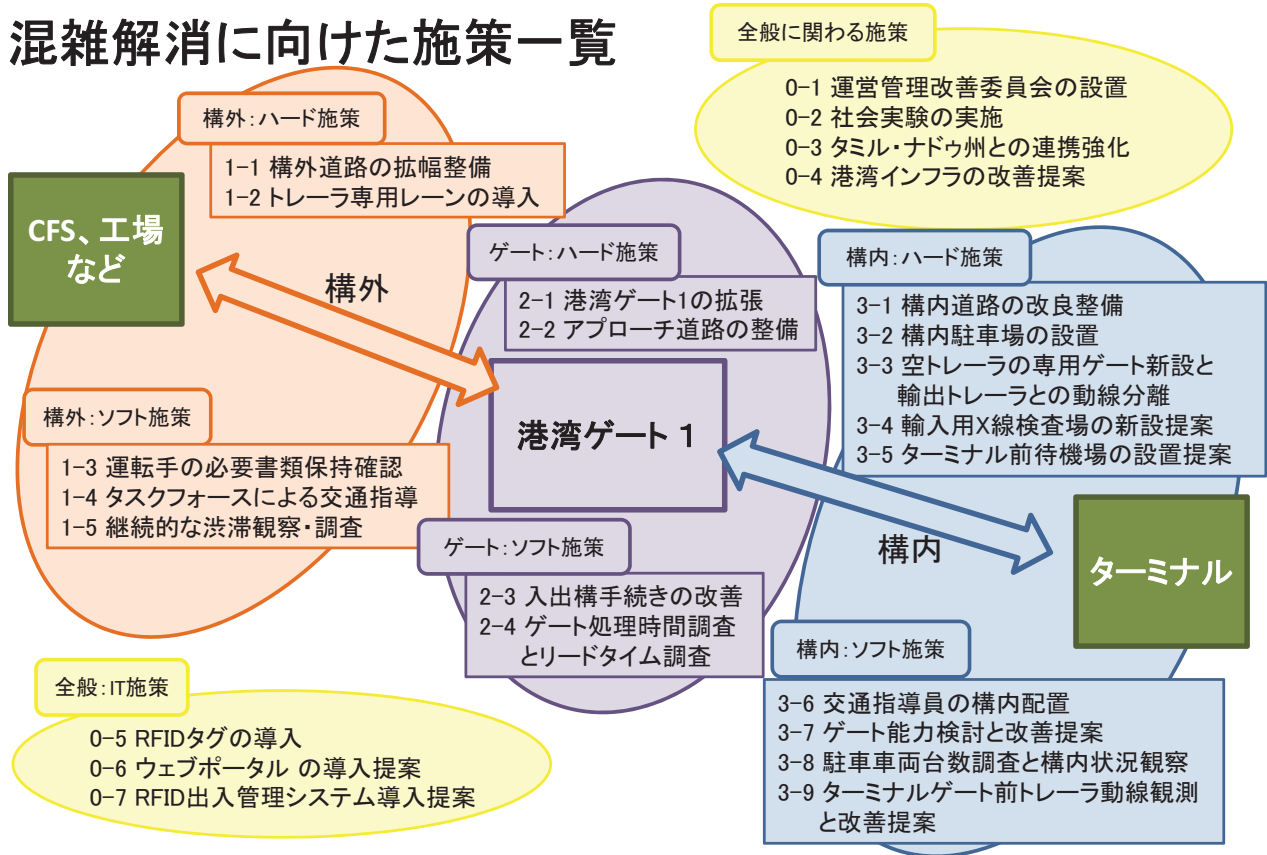
関係機関との連携強化



ステアリングコミッティに多くの関係者(州政府関係機関を含む)の参加を得て、問題点の把握、改善策の提案等について協議した。関係者が連携することの重要性、持続可能な体制構築の必要性が改めて確認・認識されることとなった。

# 7. 具体的な取組み

## 混雑解消に向けた施策一覧



## 0-1 運営管理改善委員会の設置

全般に関わる施策



混雑緩和対策を推進するため、ChPTや国及び州の機関、ターミナル運営会社、物流施設運営会社、トラック業界等からなる運営管理改善委員会(S/C)を設けた。これにより、課題の把握、対策の実施等の情報共有が図られ、関係者が連携して課題に取り組む体制が整うとともに、効果的な技術支援が可能となった。

運営委員会の開催に先立ちワーキング会合を適宜開催した。ChPT内部のメンバーで構成し、これによりS/Cでの議論のポイントが整理されるとともに、運営管理全般の改善に係る意見交換を行うことが出来、また職員の運営管理能力向上にも資するものであった。

## 0-2 社会実験の実施

- (1) 港湾ゲート1入出構手続き簡素化
- (2) TVTパーキングの有効利用
- (3) 駐車禁止と待機場の提供
- (4) 交通指導員の構内配置



交通流改善施策を提案し、ChPTが主体となって社会実験を試行し、その効果に関係者で共有した。この実施施策は、その後一部形を変えてはいるものの、関係者により継続して実施され、交通流改善に大きな効果を発揮している。

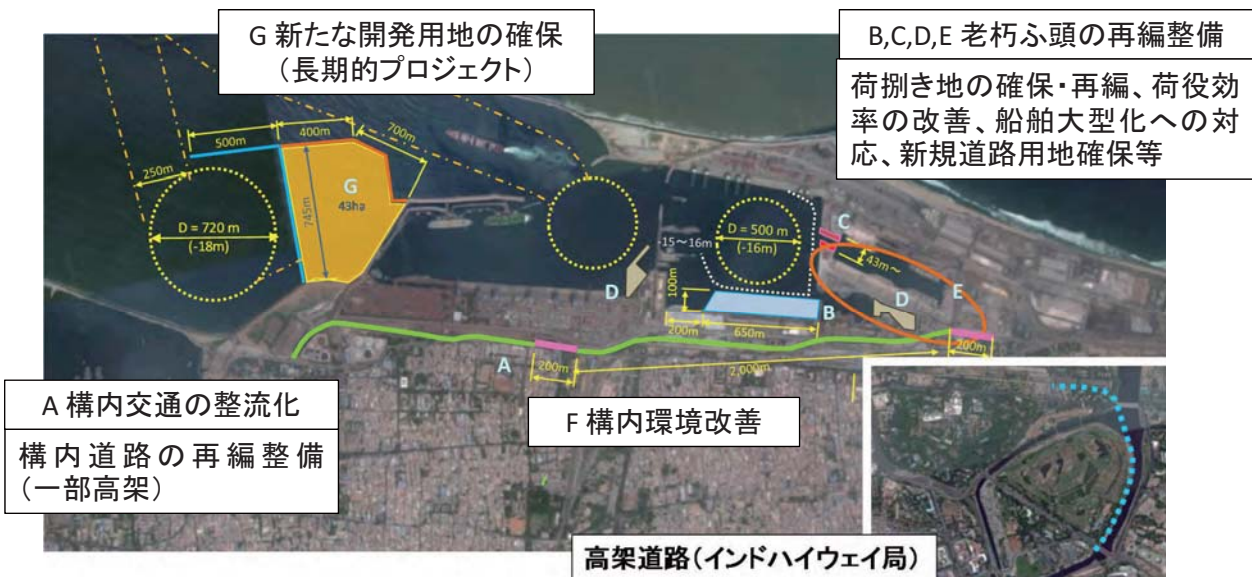
## 0-3 タミル・ナドゥ州との連携強化



混雑緩和対策を推進するには、道路整備や交通制御に権限を有する州政府関係者のS/Cへの参加が不可欠であることを指摘し、タミル・ナドゥ州の道路部局及び交通警察からの参画を得た。これは関係者が連携して取組みを開始した重要な転機となった。

13

## 0-4 港湾インフラの改善提案



近隣競合港が港勢を伸長するなか、チェンナイ港がその役割を果たすためには、インフラの整備・改善による港湾近代化が不可欠である。このため、直面する課題に対応して、現有施設の再編整備を中心として使い易い港、競争力のある港を目指したインフラの整備・改善にかかるプロジェクト提案を行った。ChPTの積極的な対応を期待するものである。

14

## 0-5 RFIDタグの導入



ChPTは関係者の協力を得て、RFIDシステムを導入した。これはコンテナ搬送トレーラにタグを取り付け、CFS/ChPT/ターミナル間で情報の共有を図ることにより、効率的な貨物管理と迅速なゲート運営を実現しようとするものである。

これにより得られる情報の積極的な活用方法をChPT等関係者に継続的に提案した。

## 0-6 ウェブポータル導入提案



Weekly Average of Lead Time : **15:09** from CFS to Port Gate  
**04:21** from Port Gate to Terminals  
 Weekly Average of Transaction : **1,097** Trailers enter from Port Gate / day  
**1,334** Trailers exit from Port Gate / day

LeadTime among CFS/Port Gate/Terminals

Date	Outside Port		Inside Port		
	CFS to ZeroGate	ZeroGate to CCTL	ZeroGate to CITPL	ZeroGate to Terminal	
27/11/2017 (Mon)	07:08	01:40	02:28	02:06	
28/11/2017 (Tue)	16:13	04:33	02:13	03:05	
29/11/2017 (Wed)	22:00	06:37	03:31	05:01	
30/11/2017 (Thu)	18:59	05:01	04:16	04:37	

実際のChPTホームページ画面



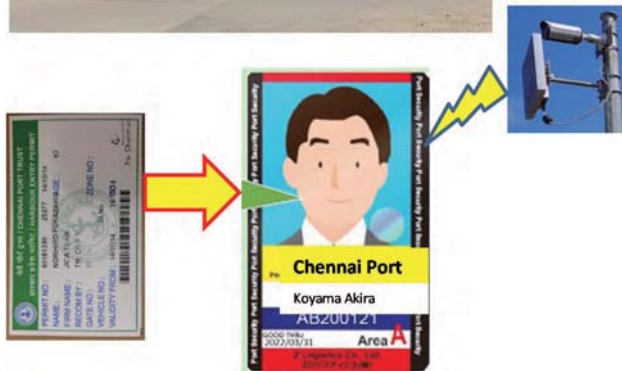
ウェブポータル想定画面

ITを活用した混雑緩和対策としてウェブポータルの導入を提案し、その社会実験を実施した。これはChPTのホームページにトレーラの各拠点通過台数/時や平均リードタイムを表示し、渋滞関連情報公開の効果を関係者に実感してもらうためのものである。

またこの表示情報は、RFIDシステムが自動収集した情報をもとに作成されており、RFIDデータ活用方法の提案ともなっている。



## 0-7 RFID出入管理システム導入提案



ITを活用した混雑緩和対策の一つとして、RFIDを利用した港湾出入管理システムの導入を提案した。

このシステムは、現在の紙ベースの入構証(Harbor Entry Permit: HEP)に代わって、RFIDカードを利用して港湾への車両や人の出入りを自動的に確認・記録するものである。

このシステムを導入することにより、港湾出入管理はより厳格に行われるとともに、入退場処理時間を更に改善することができる。

17

## 1-1 構外道路の拡幅整備 1-2 トレーラ専用レーンの導入



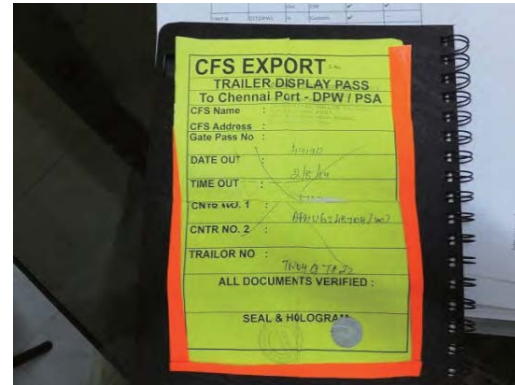
ChPTと州政府は構外アクセス道路の拡幅・改良工事を継続的に進めている。これらは、トレーラ専用レーン導入とあいまって、構外の交通流改善に大きく寄与している。一刻も早い全面完成が必要である。



ChPTと州政府は州道114号線において、トレーラ専用レーンの導入を実施した。この専用レーン導入により、一般車両とトレーラの交通流が完全に分離され、構外の交通流改善に寄与している。これについても全区間での導入が必要である。

18

### 1-3 運転手の必要書類保持確認



港湾ゲート1の北約5km、州道114号沿いに、ChPTの入構証(HEP)発行事務所と駐車スペースが存在する。CFSやターミナル等関係者はこの場所で、運転手保持書類のスクリーニングを実施した。

書類不備車の事前検査場としての機能を期待するものの、それには至っていない。

トレーラ運転手の書類携行不備が混雑に拍車をかけているとの認識のもと、適正な書類を携行している運転手にステッカーを発行し、渋滞緩和を図ろうとした。

民間事業者がChPTと協力して新たな取組みを見せ始めた事例であり、積極的に支援した。

### 1-4 タスクフォースによる交通指導

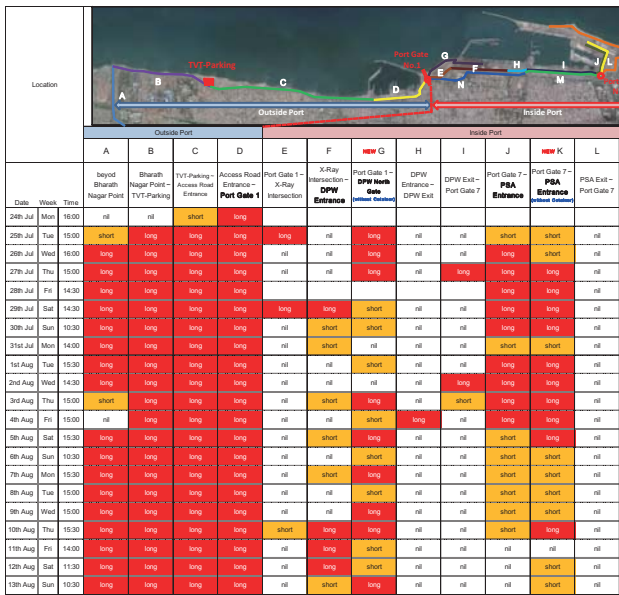


混雑問題に対しては関係者が連携して対応する必要があることを訴えてきた。その例として、ChPTや港湾関係者がタスクフォースチームを結成して、構外で必要書類の事前チェックを行った。

これは構内で交通混雑を引き起こす書類不備車の排除に大いに貢献した活動であった。

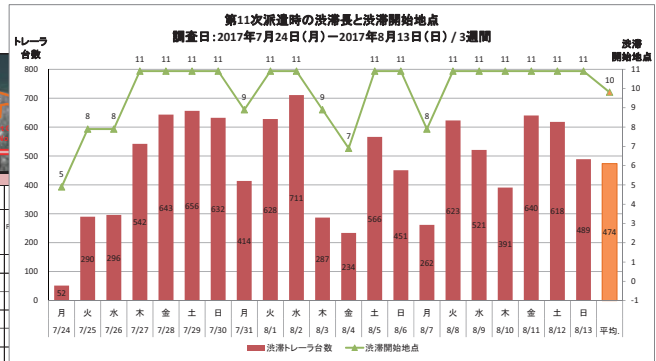
タスクフォースチームはトレーラ運転手への交通ルール遵守の指導も行った。これは構外の道路上で駐車するトレーラに対して、車列を形成して秩序だっって前に進むようにオートバイも使いながら指導したものである。

この活動継続中は交通流はスムーズに流れていることが確認できた。



(渋滞長 赤:30台以上、橙:30台未満、白:渋滞なし)

### 構内外の渋滞状況把握



### 日々の構外渋滞調査

構内外で混雑状況を継続的に観察・観測し、これまでの交通混雑緩和への取り組み効果や課題等を整理・分析して、さらなる運営管理改善策の検討にフィードバックした。

何が起きているかを把握し続けたことが説得力ある提案に繋がった。

## 2-1 港湾ゲート1の拡張



コンテナトレーラが港湾に出入りできるゲートは港湾ゲート1のみである。このゲートの容量不足が混雑の大きな要因と考えられる。

ChPTがレーン数を4から8に増設したものの、全レーンの使用には至っていない。運用レーンを増やすことが必要である。

## 2-2 アプローチ道路の整備



不十分な道路インフラに起因する交通混雑を解消すべく、州道114号から港湾ゲート1に通じるアプローチ道路の改良・拡幅整備を行っている。

州道路部局がS/Cに参加することにより、これら問題点を認識することとなった。早期の完成を期待する。

## 2-3 入出構手続きの改善



ITを活用した社会実験として、港湾ゲート1の出入り管理にバーコードシステムを導入した。これにより、セキュリティ担当者(CISF職員)の作業が効率化され、港湾ゲート1での入出構手続き時間も短縮した。

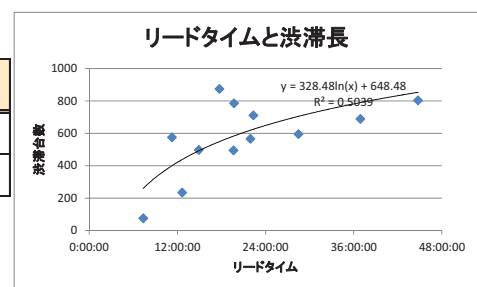
バーコードシステムの6ヶ月間の試験運用を契機としてログブック転記項目の削減等関係者による継続的な改善活動により、港湾ゲート1での入出構手続き時間は大幅に短縮されている。

(CISF: Central Industry Security Force (インド中央産業保安部隊))

## 2-4 ゲート処理時間調査とリードタイム調査

港湾ゲート1での入出構手続き処理時間(平均、単位:分)

	第一次派遣前 (2014年6月)	社会実験実施中 (2015年2月)	社会実験実施後 (2015年4月)	第十二次派遣時 (2017年10月)
入構	3.5	2.5	1.8	0.8
出構	5.5	2.0	2.3	2.0



CFS/CWC等から港湾ゲートまでの所要時間と渋滞台数

	技術支援(その1)								技術支援(その2)				
	第二次派遣			第七次派遣		第八次派遣			第九次派遣			第十一次派遣	
	2014/10/3	2014/10/18	2014/10/19	2016/2/12	2016/2/13	2016/6/1	2016/6/2	2017/2/28	2017/3/2	2017/3/4	2017/8/2	2017/8/4	
平均所要時間(時:分)	28.29	44.45	36.54	17.43	19.43	7.22	14.55	11.16	21.56	19.38	22.2	12.4	
渋滞台数	595	803	689	874	785	75	497	575	566	494	711	234	
調査台数	155	96	104	327	398	351	129	200	200	200	400	312	

港湾ゲート1で、ゲート処理時間調査やCFS/港湾ゲート1間のリードタイム(所要時間)調査を継続的に行った。

これら継続的な調査により、処理の改善状況や所要時間改善状況を数値的に把握できるようになった。

### 3-1 構内道路の改良整備



構内交通流の整流化は大きな課題であり、構内道路拡幅や方面別車線区分等の提案を行った。

ChPTは、これらの提案も踏まえ、順次道路の拡幅、改良を行うとともに、新たなルートの整備や車線の明確な分離等も並行して行っている。

引き続きの努力が必要である。

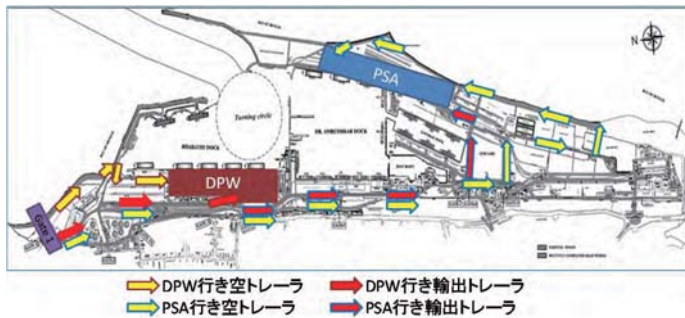
### 3-2 構内駐車場の設置



構内交通流整流化の社会実験として、構内道路の一定区間での駐車を禁止する交通規則導入と、その代替として駐車場設置を行った。前者の成果は不十分であったが、後者はトレーラに待機のための空間として利用され、その後の待機場設置提案に繋がった。

25

### 3-3 空トレーラの専用ゲート新設と 輸出トレーラとの動線分離



構内交通動線の輻輳を回避し、交通混雑を緩和させるため、両ターミナルは空トレーラ専用ゲートを設け、メインゲートでの空トレーラの受付を停止した。

交通流整流化の大きな一歩であった。

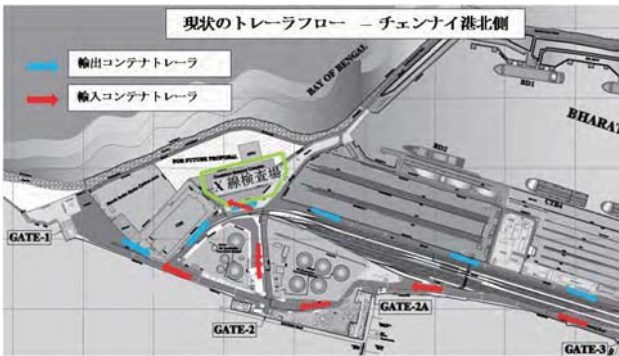


両ターミナルでの空トレーラ専用ゲート設置と併せて、空トレーラと輸出トレーラの動線を完全に分離した。

この動線分離により、DPW、PSAともターミナルに向かうトレーラの流れがスムーズになり、構内の交通渋滞も減少した。

26

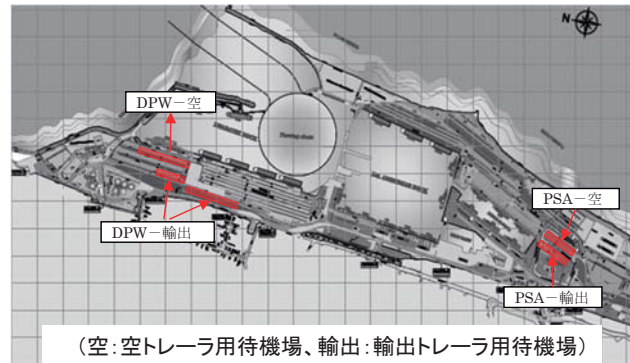
### 3-4 輸入用X線検査場の 新設提案



構内を3地区に分け、それぞれの地区での交通流の問題点・解決策を指摘した。特にX線検査場付近の混雑回避のため、輸入動線上へのX線検査場設置を提案した。

ChPTは新検査装置導入の予算申請を行っている。

### 3-5 ターミナル前待機場の 設置提案



構内各ターミナル前に200台程度のトレーラを収容する待機場設置を提案し、その運用方法を提示した。

この待機場設置は、港湾ゲート1でのさらなる処理能力改善とあいまって、構外の混雑解消に有効な対策となる。ChPTの積極的な対応を期待したい。

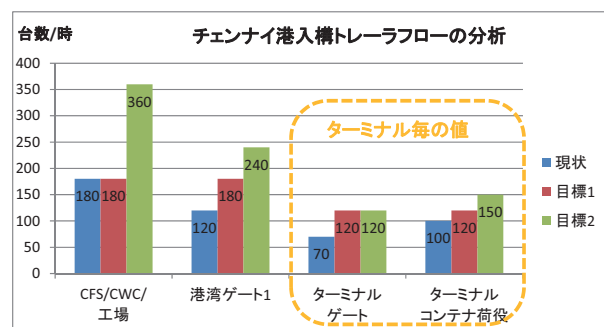
27

### 3-6 交通指導員の 構内配置



構内交通整流化の社会実験として、トレーラ運転手に交通規則を指導するため主要交差点等に交通整理員を配置した。その後も継続して整理員が配置されており、交通流整流化に役立っている。

### 3-7 ゲート能力検討と改善提案

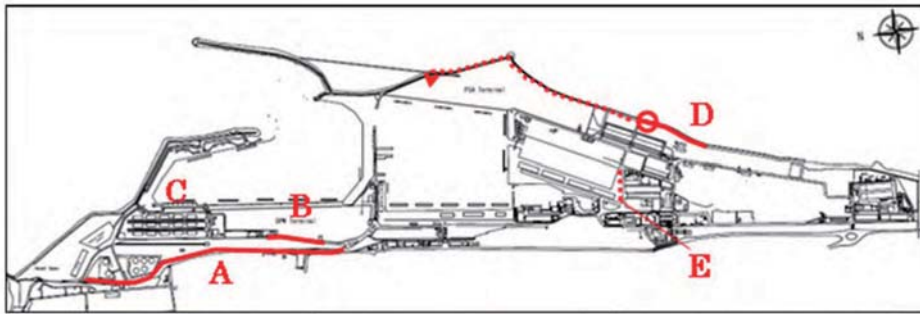


- 現状：現在の処理能力
- 目標1：現状の取扱い量で渋滞を発生させないための処理能力
- 目標2：両ターミナルが取扱い能力に達した時に必要な処理能力

港湾ゲート1、ターミナルゲート及びコンテナヤードの処理能力を分析・整理し、ボトルネックを明らかにするとともに、それぞれの場所での改善策を提案した。同時並行的な対策の立案、実施を期待するところである。

28

### 3-8 駐車車両台数調査と構内状況観察



構内路上駐車  
の発生個所



構内の駐車車両台数の計測と状況を観察してきた。状況観察では、交通流、道路渋滞、岸壁、荷捌き場、本船荷役等の状況変化とともに、交通混雑の発生場所や交通流の問題点等を把握した。

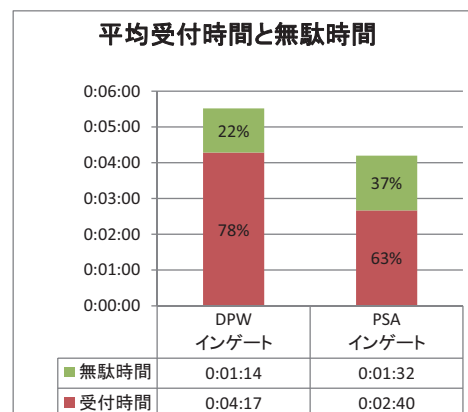
この継続的な状況観察により、構内交通混雑解消に係る多くの対策を説得力を持って提案することが出来た。

### 3-9 ターミナルゲート前トレーラ動線観測と改善提案



DPWターミナル  
のインゲート上屋  
へのカメラ設置

ターミナルゲート前に観測カメラを設置し、ゲートを通るトレーラの動きを1週間連続で観測した。この観測とゲート手続き時間計測に基づいて、トレーラ動線の問題点を指摘し、その改善策を運用ルールとして提案した。その後、トレーラ動線に一部改善が見られたが、さらなる“無駄時間”の削減を期待する。



# 8. 今後に向けた提言

## 1. 継続的観察・調査の実施

場所	内容
構外	継続的な渋滞調査
	継続的な状況観察
港湾ゲート1	入出構手続き観察
	ゲート処理時間調査
	リードタイム調査
構内	継続的な駐車車両台数調査
	継続的な状況観察
	ターミナルゲート前トレーラ動線観察
	ターミナルゲート処理時間調査

## 2. 同時並行的施策の実施



## 3. 持続可能な体制構築

- 調査団が準備した各種運用指針の活用による体制整備
- PDCAシステム活用による継続的な改善努力

(PDCA: Plan-Do-Check-Act (業務管理の一手法))



ステークホルダーとの共同作業で改善<sup>31</sup>

# 混雑解消への挑戦



DPWインゲート前



整地と植栽



荷役の状況



外周道路



一般財団法人 国際臨海開発研究センター  
三井造船株式会社  
博多港ふ頭株式会社