

第8回 技術交流会

横浜港南本牧ふ頭コンテナターミナル MC-1～4の将来のゲート前渋滞の想定に 関するシミュレーション

(国研) 海上・港湾・航空技術研究所
港湾空港技術研究所 特別研究主幹 吉江宗生

2018年12月10日

於 国土交通省関東地方整備局横浜技術調査事務所

平成30年6月15日閣議決定

「世界最先端デジタル国家創造宣言・ 官民データ活用推進基本計画」

第1部 世界最先端デジタル国家創造宣言

II. ITを活用した社会システムの抜本改革

4 世界を先導する分野連携型「デジタル改革プロジェクト」

(1) 世界最高水準の生産性を有する港湾物流の実現

港湾の最適な利活用を支えるデータ連携基盤を構築し、最先端のAI技術等と集約されたビッグデータを活用した世界最高水準の生産性を有する港湾物流を実現する。

① 港湾の完全電子化と港湾関連データ連携基盤の構築

② 世界最高水準の生産性を有するAIターミナルの実現

新しいことを始める前に

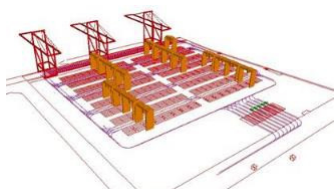
- ☆その技術で本当に改善できるのか？
- ☆その機械の性能は不足ではないのか？
- ☆もう一つ下のランクの性能で十分ではないのか？
- ☆アイテムの数が多すぎるのじゃないか？
- ☆想定外の問題は潜んでないのか？
- ☆数値を挙げて説明できるのか？
- ☆勘で決めていいのか？
- ☆ヒアリングを根拠とするだけでいいのか？

⇒シミュレーションしてみよう

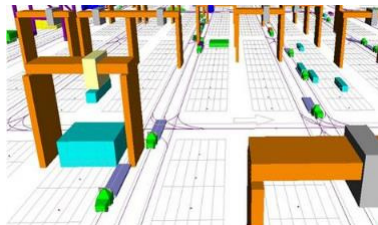
コンテナターミナルシミュレータ

- AutoModベースのシミュレータの構築
- 物理モデルによる積み上げ型シミュレーションモデル
 - ターミナルの正確な大きさ、配置、コンテナ配置(本船、蔵置)
 - 各荷役機械の動作パラメータ(加速度、速度等)
 - ロジック(ルート、ゲート処理時間等)
- シミュレーション
 - 連続バース、櫛形バース
 - バースウインドウ(1week)
- 3DシミュレーションとCG表示
 - 不具合(渋滞ポイント、荷役機械の待ち等)の発見
 - 入力データの誤りの発見
- 定量的な解析
 - ゲート待ち時間、渋滞長
 - 荷役機械類の数量や能力の過不足
 - 蔵置数の変化

シミュレータの機能



基本的な配置の試行



RTGとシャーシの関係、動き



GCとシャーシの関係、動き



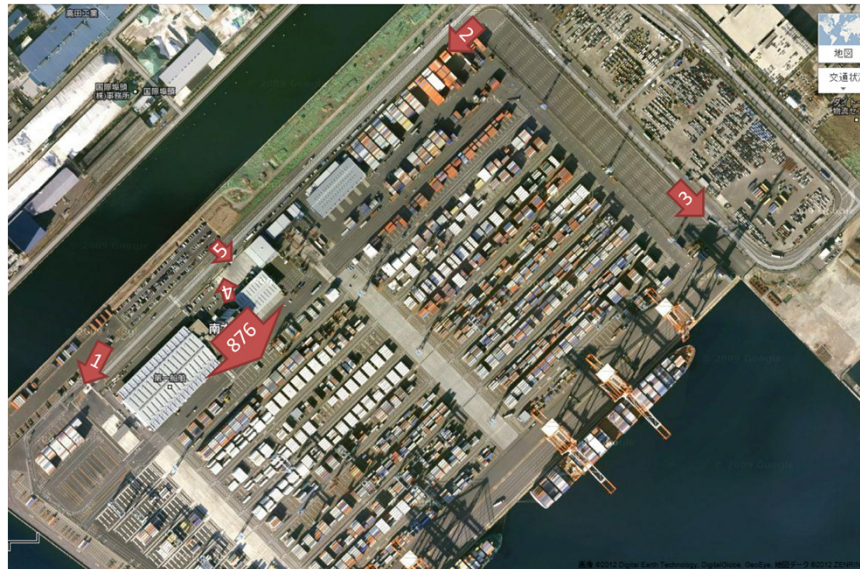
ゲートの状況、渋滞

横浜港南本牧ふ頭MC-1～4



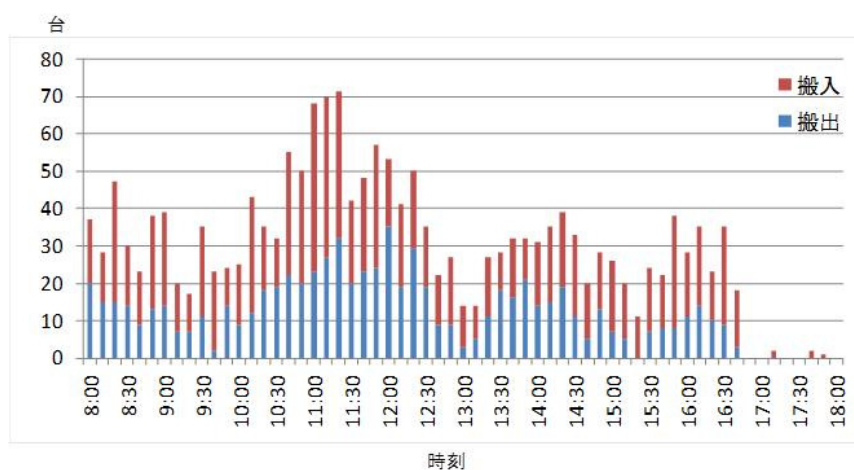
6

現地観測(ビデオ撮影 2012年9月3-4日)



ターミナル近傍はビデオ画像を後で解析、埠頭への出入りは橋梁で1分毎カウント

外来シャーン観測結果



埠頭交通量の発生の推計

将来想定コンテナ取扱量
年間170万TEU
200万TEU

コンテナの種別配分をして、トラック台数に換算

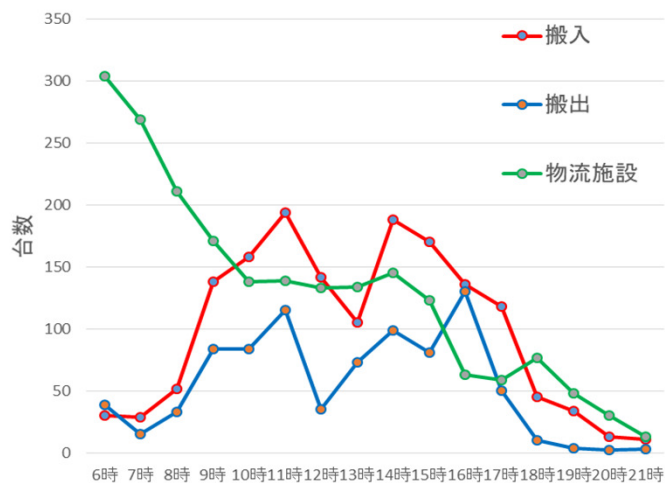
52週で割って1週間の想定取扱個数に換算

過去の実績から日ごとのゲート通過台数に配分し、シムの日を決める

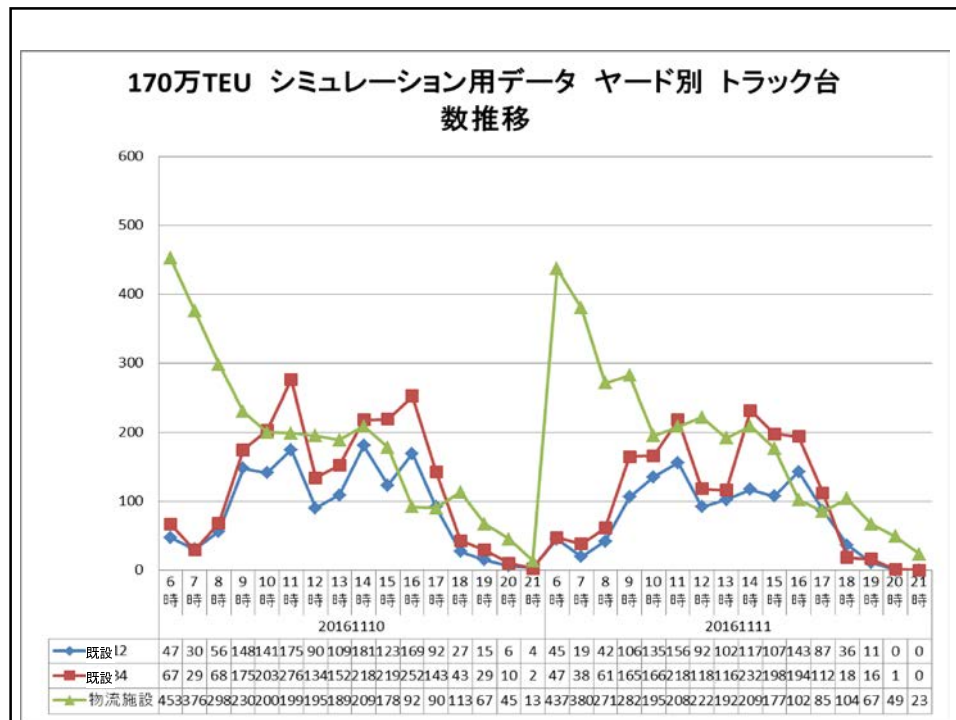
過去の交通量調査から時刻ごとの交通発生量に配分し、シムデータとする

9

交通量実績(2015年)



10

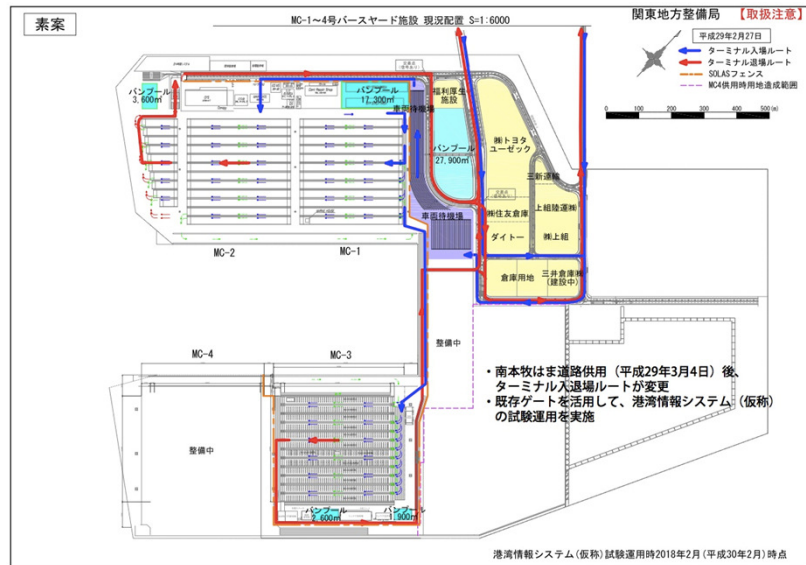


■ロードシャーシ到着ログ

発生相対日	ゲート到着 予定時間	シャーシ種別 (1:搬出実、2:搬入実、 3:搬出空、4:搬入空)	ゲート 番号	オペ レー ション	行き先 エリアNo	行き先 区画No
1	6:44		2	13	1	3
1	6:44		2	13	1	3
1	6:44		2	11	1	3
1	6:44		2	17	1	3
1	6:44		2	42	1	3
1	6:44		4	2	1	1
1	6:44		3	3	1	1
1	6:44		3	3	1	1
1	6:44		3	3	1	1
1	6:44		1	2	1	1
1	6:45		2	31	1	3
1	6:45		2	31	1	3
1	6:45		2	31	1	3
1	6:45		2	13	1	3
1	6:45		2	13	1	3
1	6:45		2	11	1	3
1	6:45		2	17	1	3
1	6:45		2	19	1	3
1	6:45		2	21	1	3
1	6:45		3	2	1	1
1	6:45		1	2	1	1
1	6:45		1	2	1	1
1	6:45		1	2	1	1
1	6:45		1	2	1	1
1	6:47		2	31	1	3
1	6:47		2	31	1	3
1	6:47		2	13	1	3
1	6:47		2	19	1	3
1	6:47		2	42	1	3
1	6:47		4	2	1	1
1	6:47		4	2	1	1

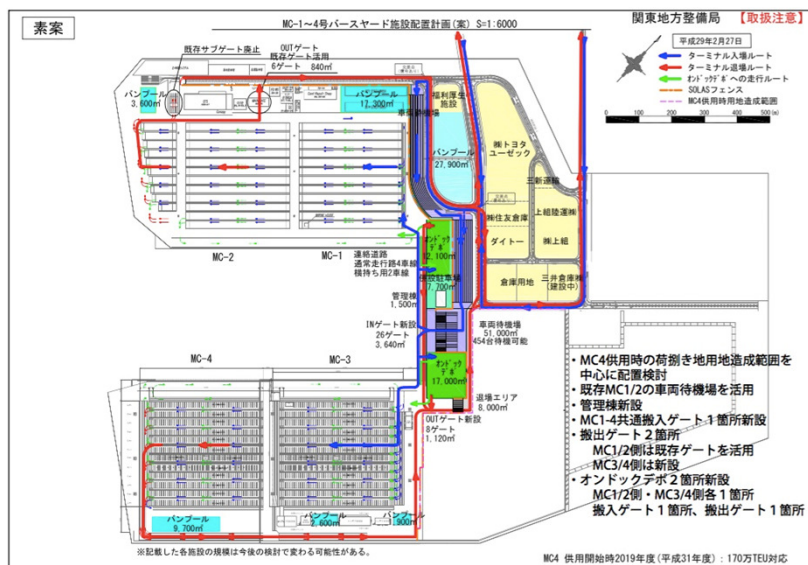
12

現在の供用状況(MC1-3の供用)



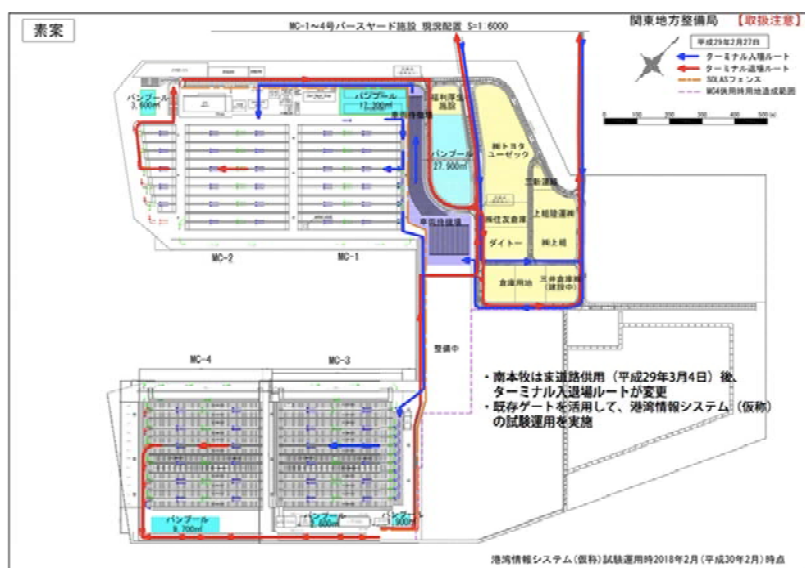
13

MC1-4完成時の予想(2016)



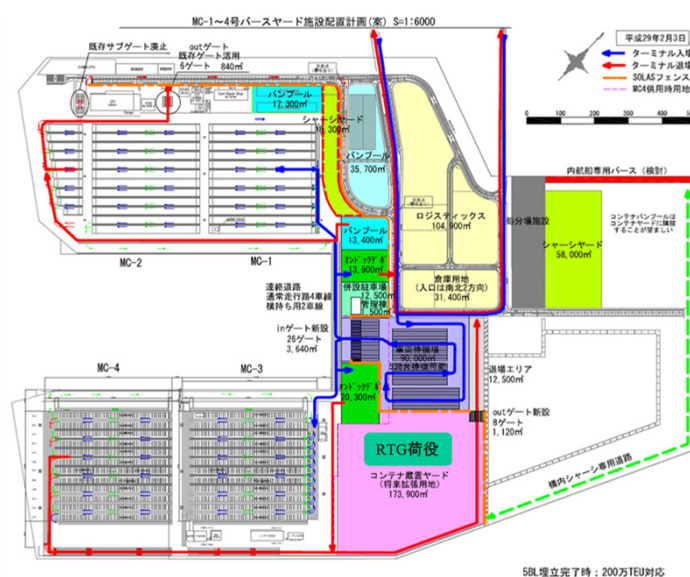
14

MC1-4完成、ゲートは現状のもの



15

蔵置場所を拡張した想定される将来運用

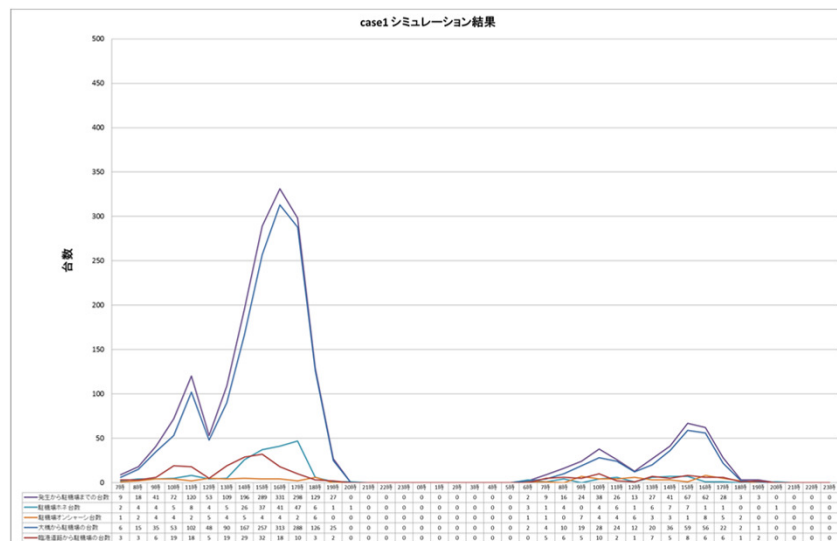


16

ケース		case1	case2	case3-1	case3-2	
モデル		MC1-3+MC4半分	MC1-4完成、イン ゲートMC1-2側共用	MC1-4+拡張蔵置ス ペース	MC1-4+拡張蔵置ス ペース	
ゲート	実イン	4+7(空と共有)	case1と共通	7	case3-1と共通	
	空イン	7(実と共有)		11		
	実アウト	7(4+3、空と共有)		14(空と共有)		
	空アウト	7(4+3、実と共有)		14(実と共有)		
	ホネイン	3		8		
	ホネアウト	2(1+1)		2		
RTG	MC1-2	24	24	24		
	MC3-4	18	24	36		
	拡張蔵置場	-	-	12		
トブリリフタ	MC1-2	7	7	7		
	MC3	1	1	1		
GC	MC1-2	6	6	6		
	MC3-4	3	4	6		
GC-RTG		GC1:RTG1				
GC-シャーシ		1ギャング4シャーシ				
年間取扱数 設定値 (万TEU)	MC1-2	101.2	101.2	101.2		
	MC3	35.6	35.6	35.6		
	MC4	17.8	35.6	35.6		
	拡張蔵置場	-	-	35.6		
	ヤード合計	154.6	172.4	208.0		
	本船MC1-2	56.0	56.0	56.0		
	本船MC3-4	50.7	67.6	67.6		
	本船拡張蔵置場	-	-	33.8		
シム上本船取 扱設定本数	本船合計	106.7	123.6	157.4		
	本船合計(move)	4405	4602	4934		
オンドックデボ		-	-	-	あり	

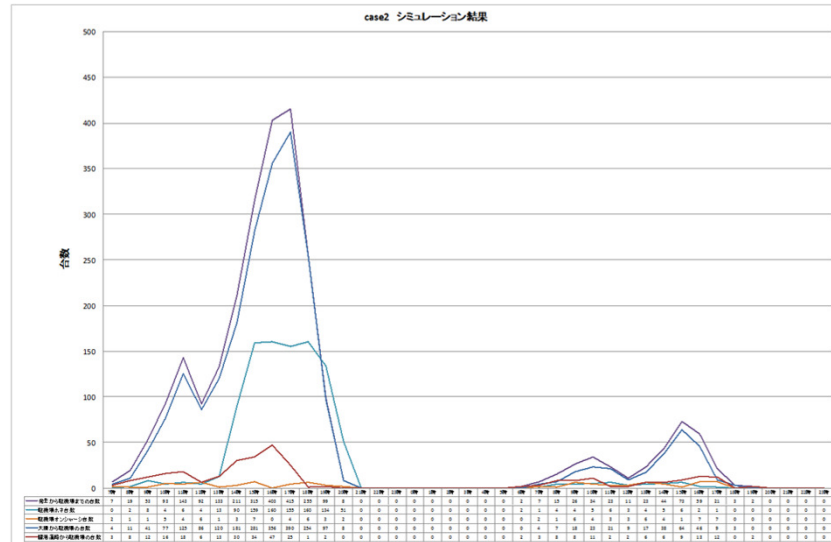
17

case1 シミュレーション結果



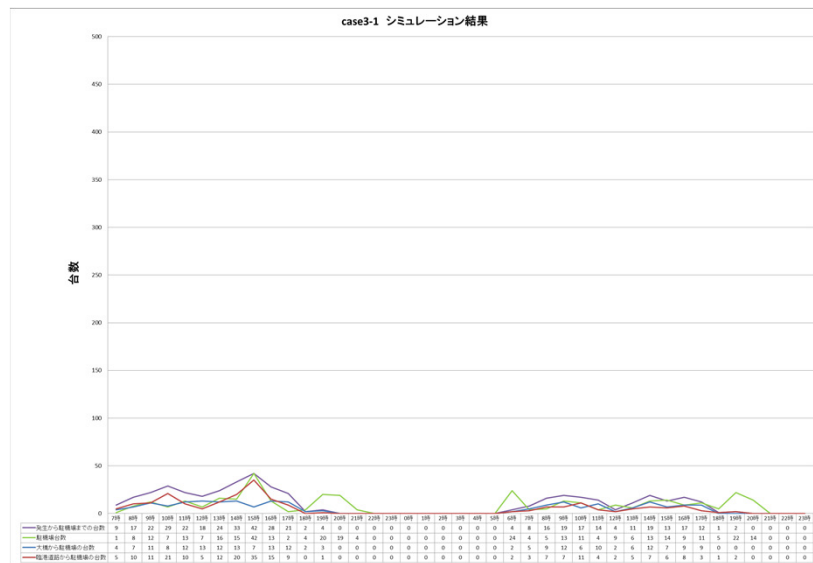
18

case2 シミュレーション結果

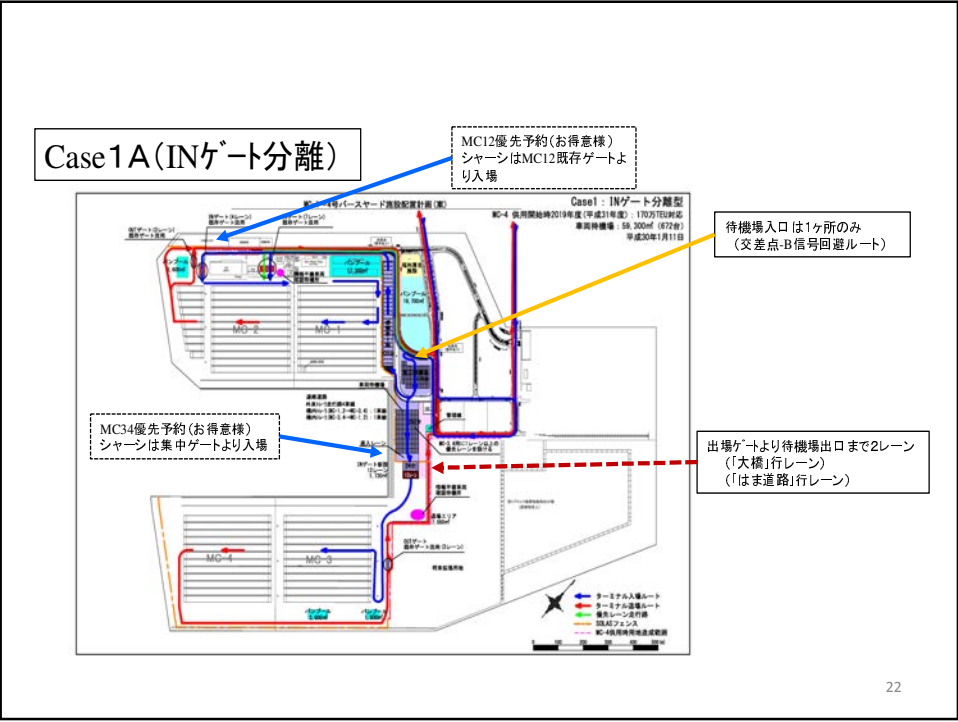


19

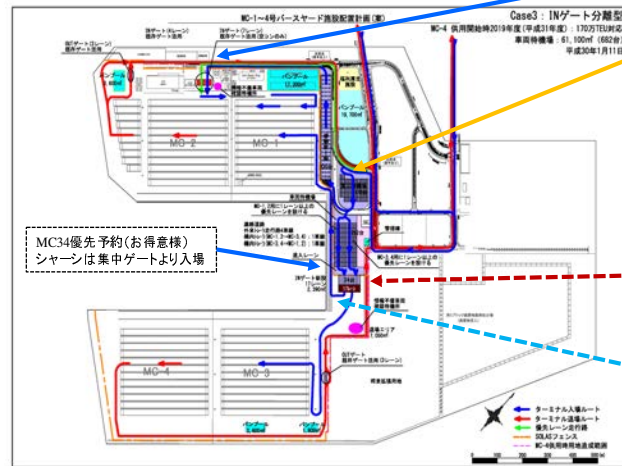
case3-1 シミュレーション結果



20



Case3A(INゲート分離・MC12実入集中17レーン)



MC12優先予約(お得意様)
シャーンはMC12既存ゲートより入場

待機場入口は1ヶ所のみ
(交差点-B信号回避ルート)

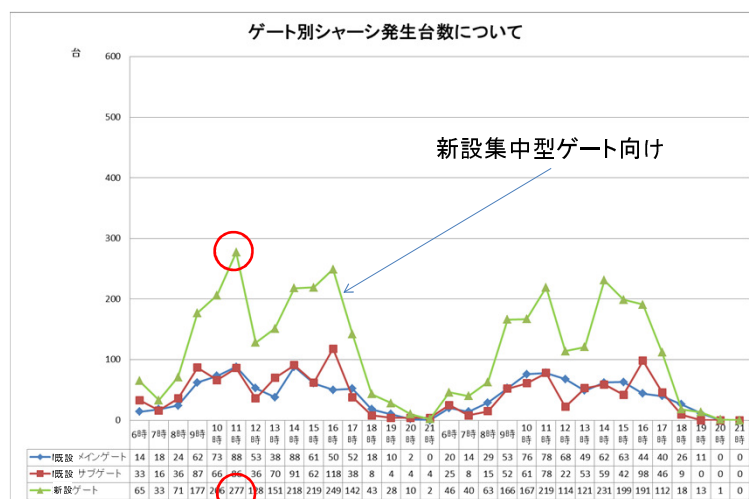
MC34優先予約(お得意様)
シャーンは集中ゲートより入場

出場ゲートより待機場出口まで2レーン
('大橋'行レーン)
('はま道路'行レーン)

MC12実搬入のみ集中ゲートより入場

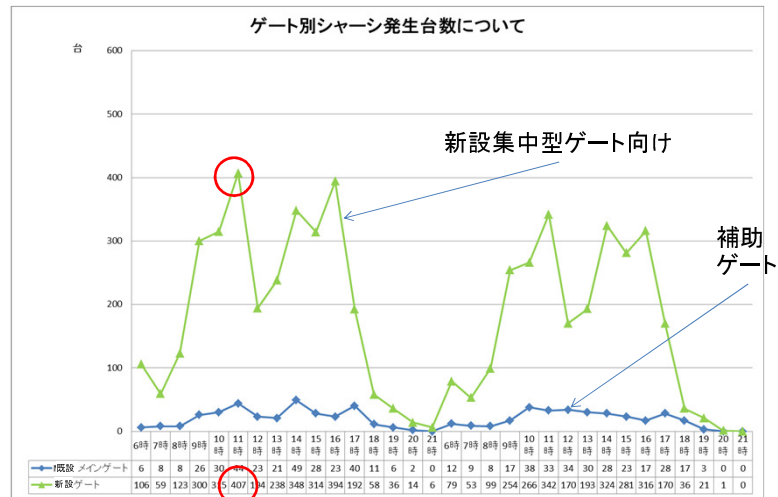
23

CASE 1A 年間取扱量想定 170万TEU(ゲート2か所分散型)



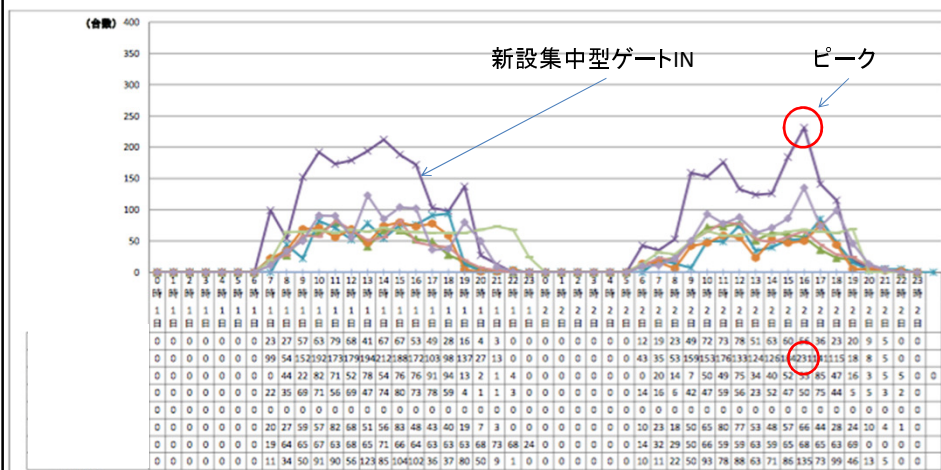
24

CASE 2A、3A 年間取扱量想定 170万TEU(ゲート1か所集中型)



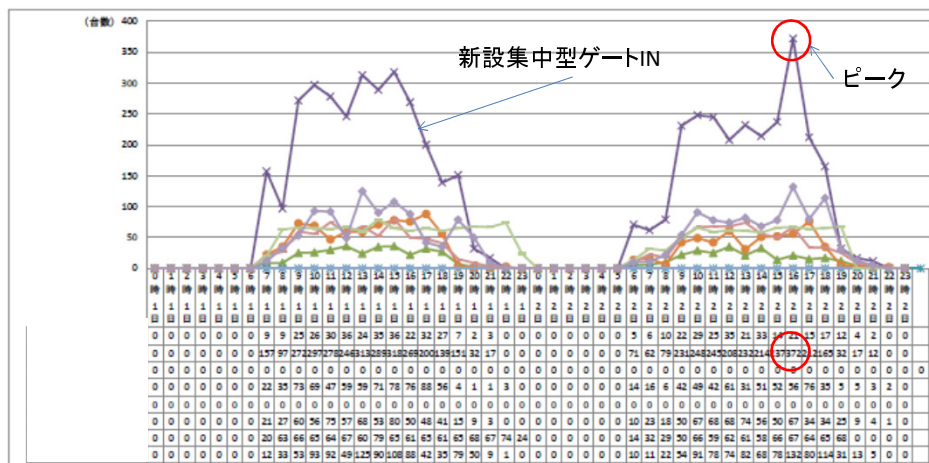
25

ゲート通過台数 CASE 1A (年間取扱量想定170万TEU)(ゲート2か所)



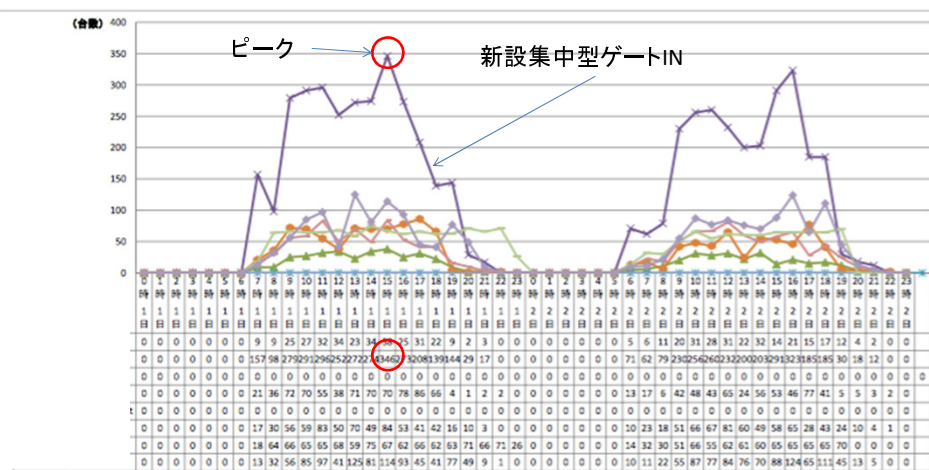
26

ゲート通過台数 CASE 2A (年間取扱量想定170万TEU)(ゲート集中型12レーン)



27

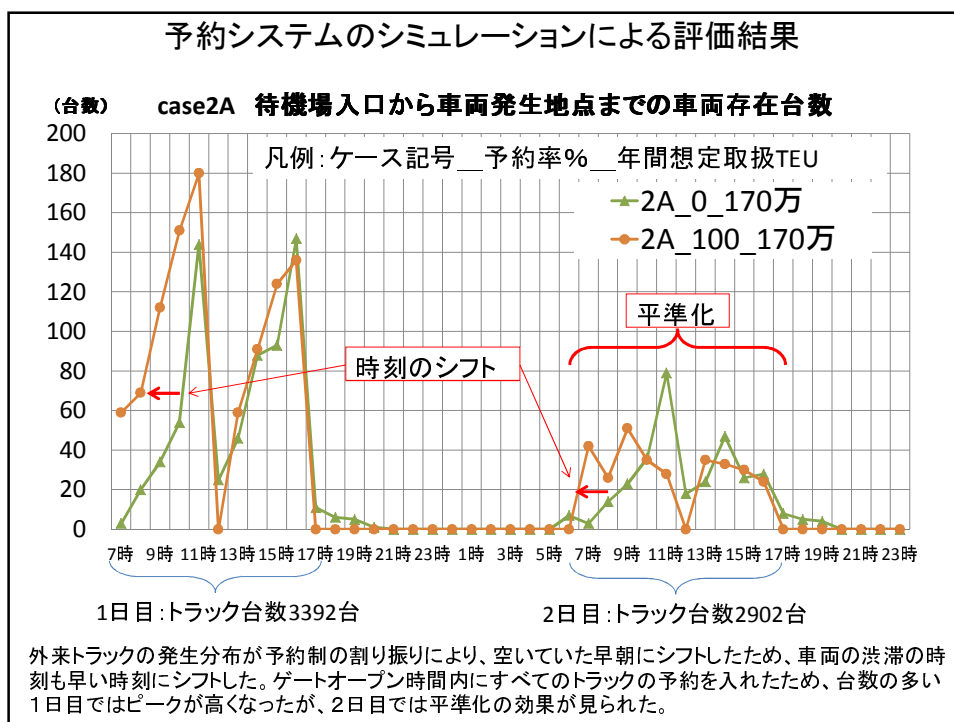
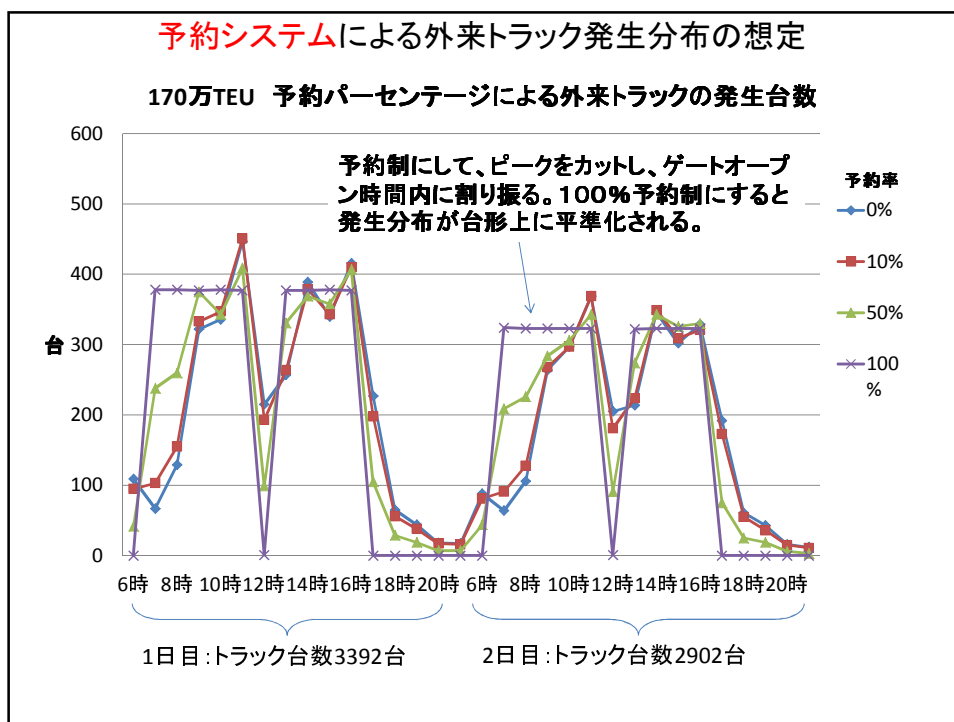
ゲート通過台数 CASE 3A (年間取扱量想定170万TEU) (ゲート集中型17レーン)

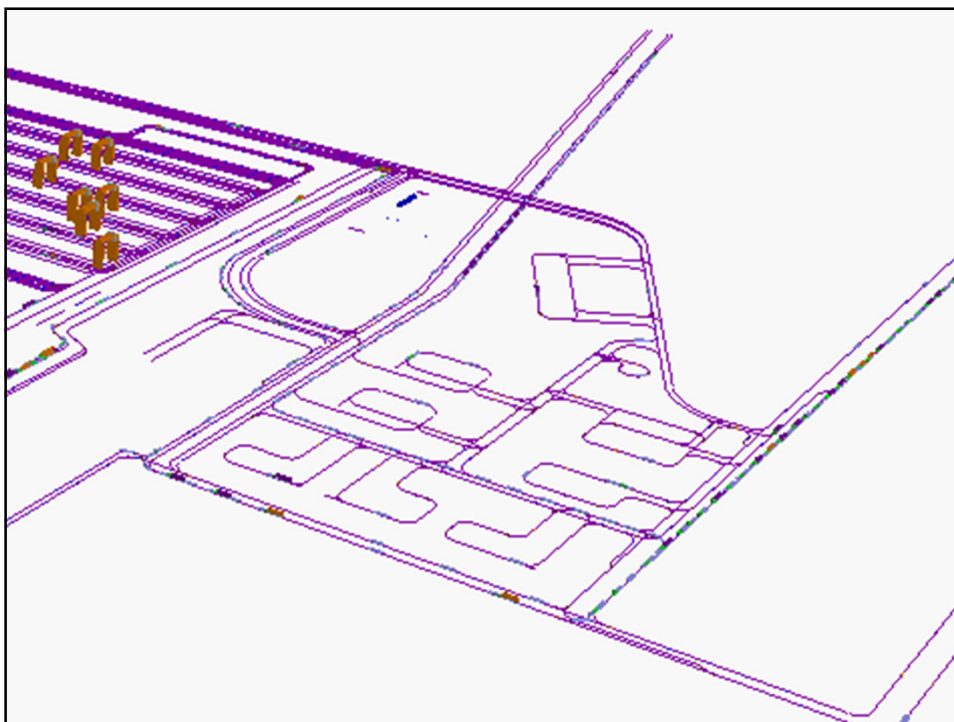
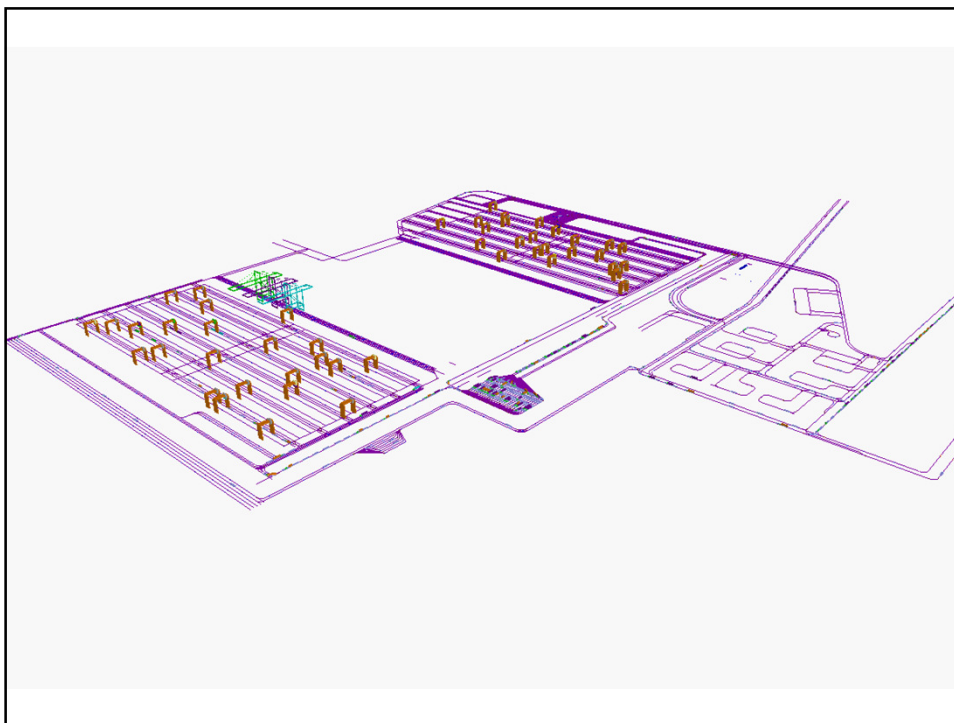


新設ゲートのレーン数について

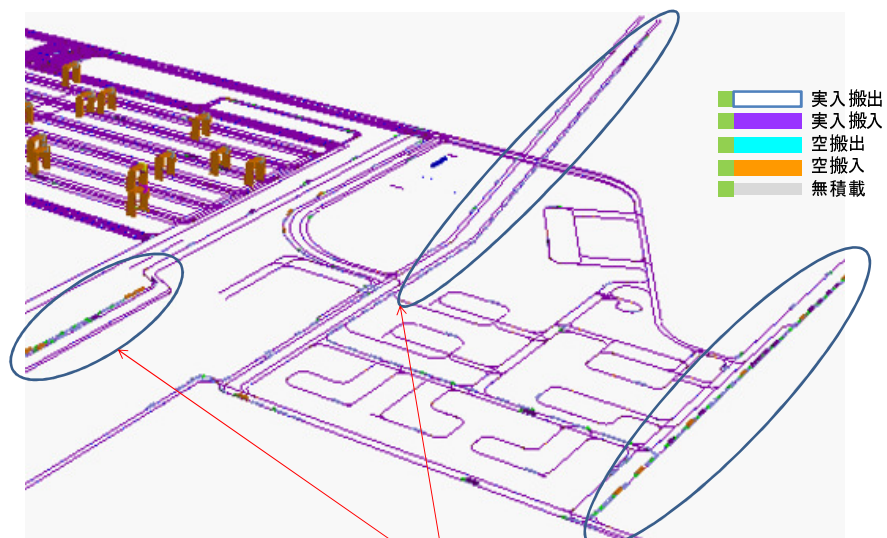
年間想定取扱量170万TEUの場合、新設ゲート向けの発生台数が407台である一方、ゲート通過台数は最大で372台(CASE 2A)、346台(CASE 3A)となっており、大きな渋滞は発生していないと考えられる。また、CASE 2A(12レーン)とCASE 3A(17レーン)を比較すると、最大の通過台数に大きな差は見られない。

28



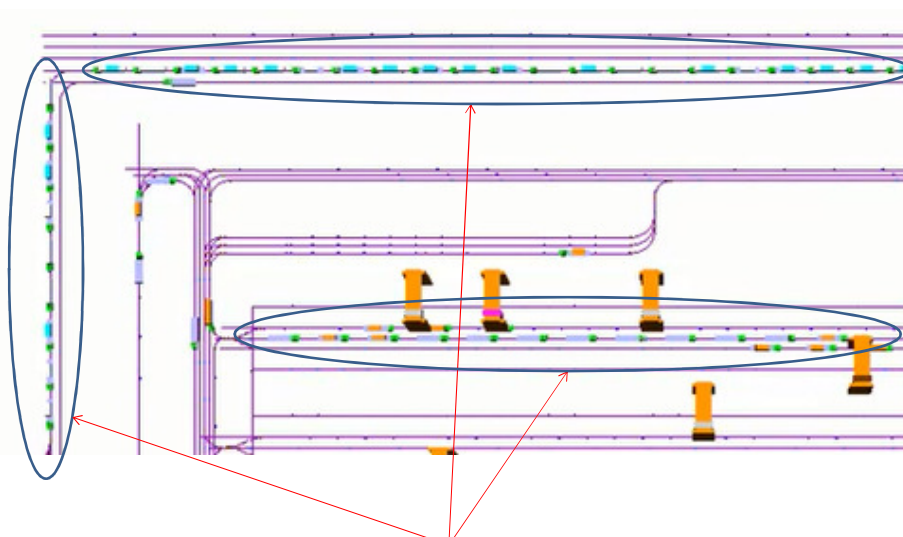


シミュレーションによる渋滞の評価例



コンテナターミナル向けの車両の経路は指定されているが、2本の橋及びゲートまでの経路上の渋滞が観察される時間帯があった。

シミュレーションによる渋滞の評価例



空コンの蔵置箇所起因する渋滞が観察された。蔵置箇所が埠頭入口側に集中しており、空コンの個数が多いため渋滞の原因となったとみられる。

まとめ

課題1

クレーン等の機械類、システムの導入は高額なハードウェアが伴う

課題2

社会実験では実際のハードウェアが必要になる

回答1

シミュレーションではハードウェアは変数の設定をするだけ

回答2

現実の社会で起きていないこと、存在しないハードウェアも含め、机上で実験できるのがシミュレーションである。



港空研によるAutoModによるシミュレーションでは、
☆新たに導入されるハード・ソフト・システムの評価を定量的に行える。
☆視覚的な評価、説明が行える