
EDELMANの勇者たち

グローバル先端企業の戦略と最適化モデル

伊倉義郎

(株)サイテック・ジャパン

2012年11月

目次

1. 最適化プロジェクトの典型例
2. エデルマン賞を受賞した3社
3. 日本企業 vs. グローバル企業
4. UPSとTNT Expressの合併
5. まとめ

1. 問題提起

- ・ オペレーションズ・リサーチは、どう現場で使われているのだろうか？
- ・ 誰がどのように使っていて、どのような効果があるのだろうか？
- ・ そもそも企業は何を考えているか？

ORの先進企業では。。。

- **HP: Supply Chain Council**
 - デジタルカメラの国別配送センターを中国に集中化、
在庫30%削減し、総物流コスト5%削減、年間40億円の効果
 - プリンター部品の90%を航空輸送から海上輸送へモデル・シフト、
在庫が微増、年間30億円の物流コスト削減
- **P&G: Procurement Optimization**
 - 2200億円相当の原材料購入の一元管理と入札最適化
275億円のコスト削減
- **Delta / United / Continental: Crew Scheduling**
 - 客室乗務員、パイロットの勤務スケジュールリング
年間人件費用70–200億円削減



しかし、もっと分かりやすい驚きの例は？

2. エデルマンの勇者たち： ロジ関係の3社

- ZARA: スペインの新興ファッション業

Z A R A



- CSAV: チリの海運会社



- TNT Express: オランダの国際宅配便ビジネス



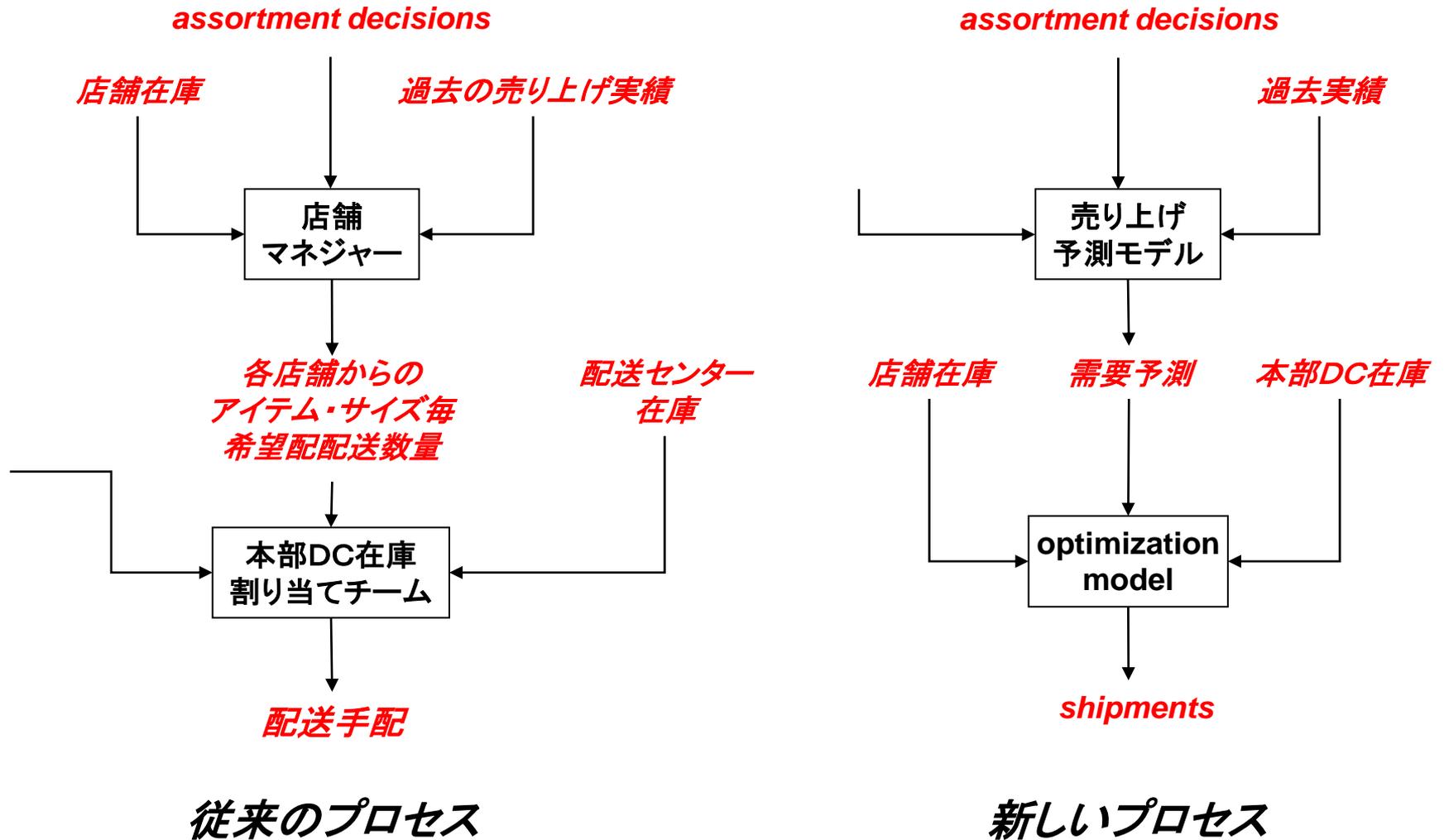
事例1： ZARA成功の秘訣その1

店舗に陳列する商品のサイズ管理

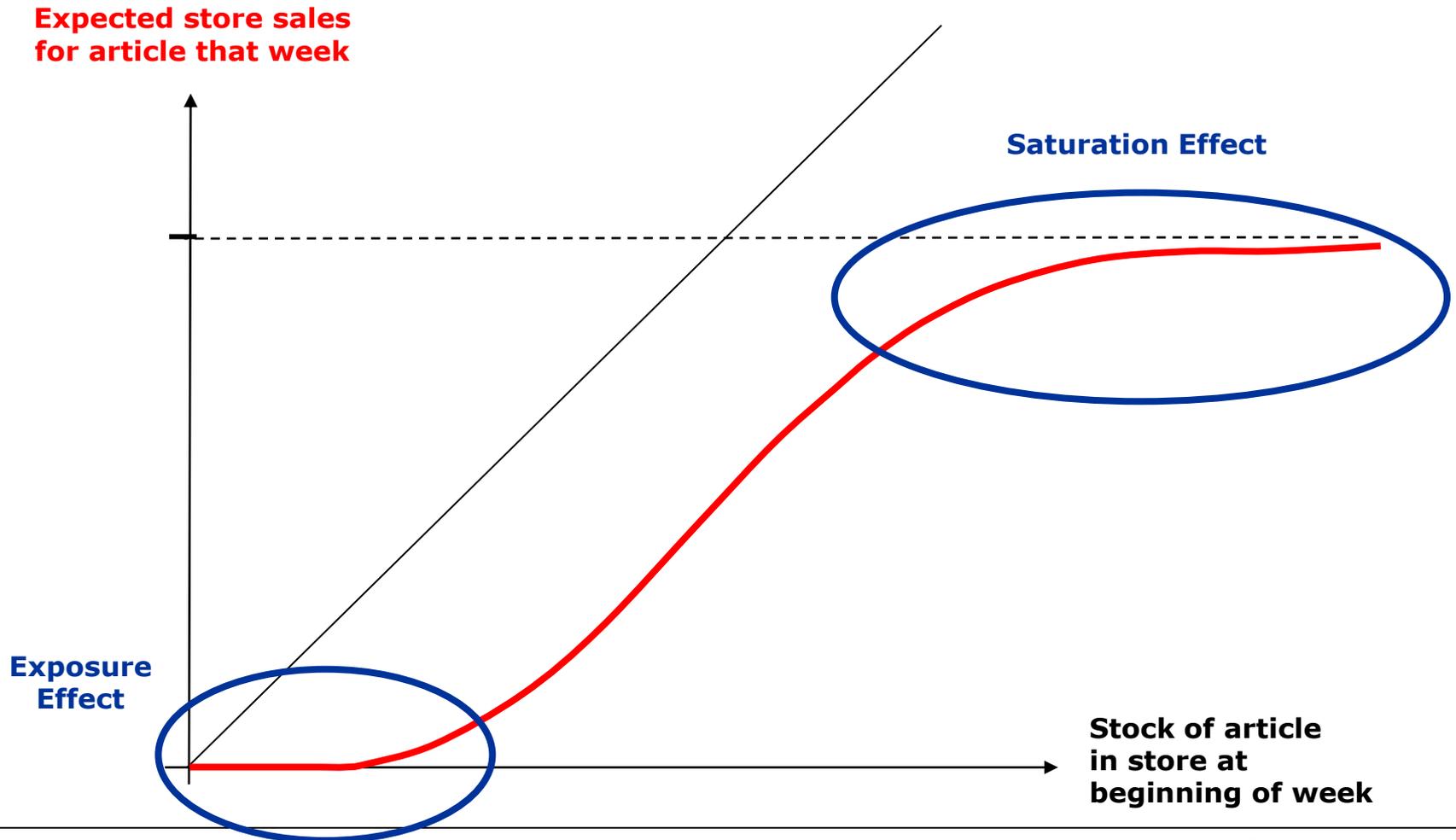
Article with 3 Sizes
(Small, Medium and Large)

remaining sizes	action
S M L	Keep on display
M L	Keep on display
S M	Keep on display
M	Keep on display
S L	Move to backroom
S	Move to backroom
L	Move to backroom

OR手法による新運用プロセス



ファッション予想売上げ額のモデル化



ZARA成功の秘訣3： 最適化モデルの活用

商品の店舗補充の最適化

Arteixo



Zaragoza

在庫量
7
9
7
4
7
6
5
4
4

≧



店舗 A	店舗 B	店舗 C
3	3	5
5	5	2
5	4	1
3	2	0
6	3	3
7	1	2
1	3	2
1	4	3
4	5	2

店舗 A	店舗 B	店舗 C
3	2	2
4	3	2
4	2	1
2	2	0
3	2	2
4	1	1
1	2	2
1	2	1
1	2	1

ZARAの物流最適化モデル

翌週の売り上げ
期待値

翌週末の売れ残り
在庫価値

Max

$$\sum_{j \in J} P_j z_j + C \left(\sum_{s \in \mathcal{S}} (W_s - \sum_{j \in J} v_{sj}) \right)$$

Subject to:

$$z_j \leq \left(\sum_{s \in A} \lambda_{sj} \right) \tau_j + \sum_{s \notin A} \lambda_{sj} \omega_{sj} \quad \forall j \in J$$

$$\tau_j \leq a_i(\lambda_{sj})(Y_{sj} + v_{sj} - i) + b_i(\lambda_{sj}) \quad \forall j \in J, s \in A, i \in \mathcal{I}$$

$$\tau_j \leq 1 \quad \forall j \in J$$

$$\omega_{sj} \leq a_i(\lambda_{sj})(Y_{sj} + v_{sj} - i) + b_i(\lambda_{sj}) \quad \forall j \in J, s \notin A, i \in \mathcal{I}$$

$$\omega_{sj} \leq \tau_j \quad \forall j \in J, s \notin A$$

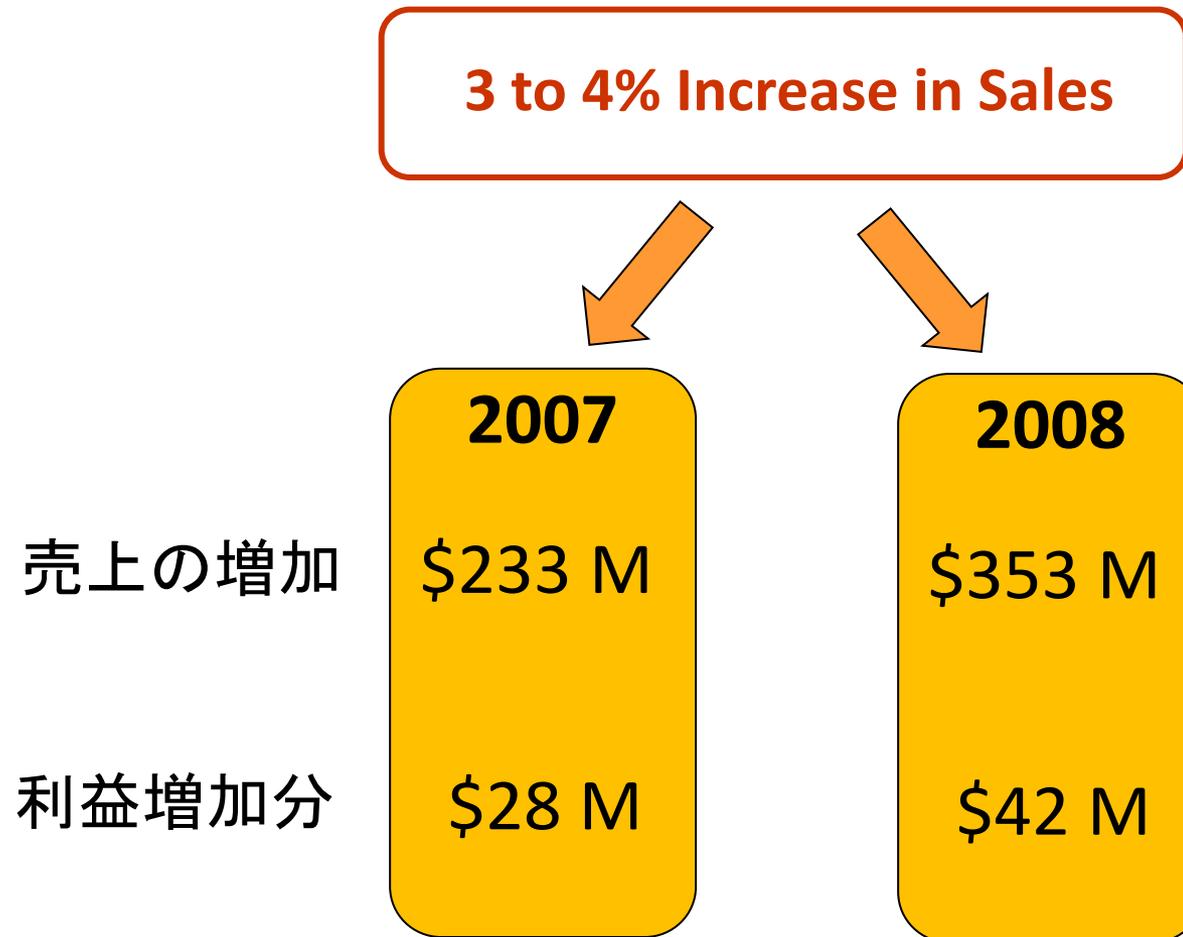
在庫と売り上げに
関する近似関数

在庫数量の
制約

$$\sum_{j \in J} v_{sj} \leq W_s \quad \forall s \in \mathcal{S}$$

$$z_j, \tau_j, \omega_{sj} \geq 0, v_{sj} \in \mathbb{N}, h_j \in \{0, 1\}$$

ZARAでの最適化システム投資効果

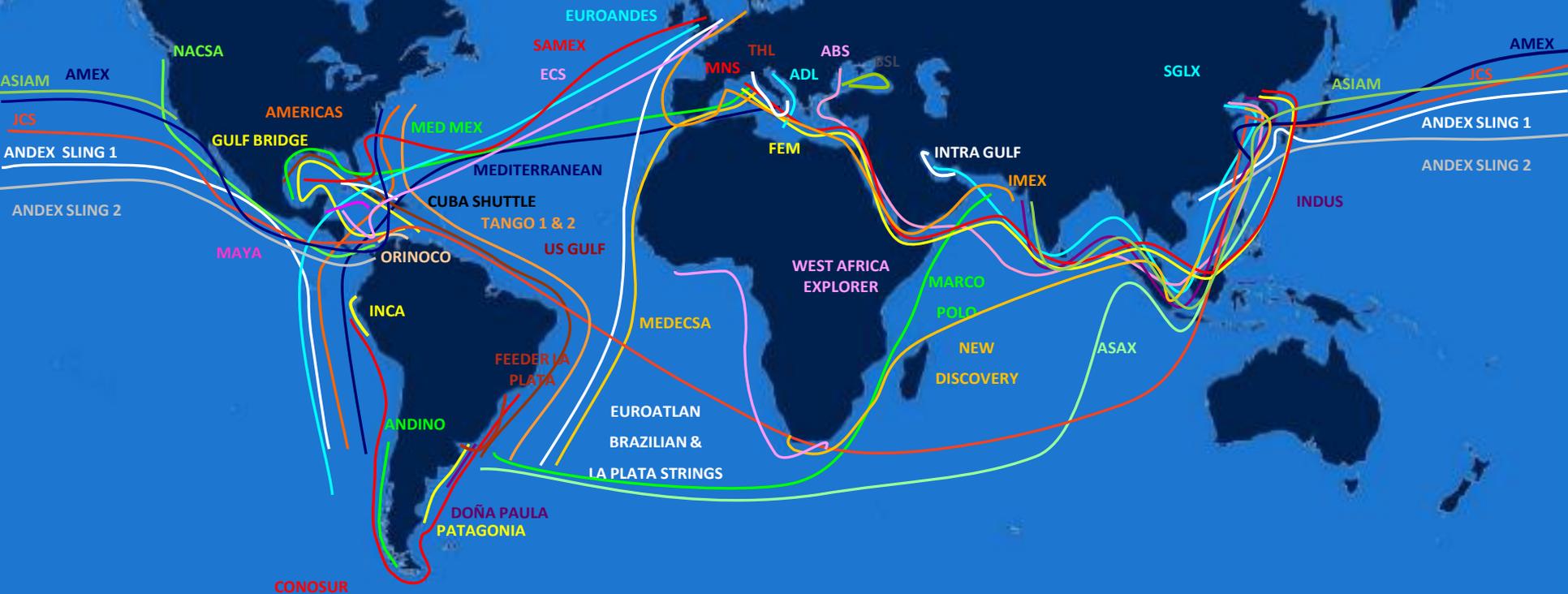


STRATEGIC EMPTY CONTAINER LOGISTICS OPTIMIZATION IN A MAJOR SHIPPING COMPANY

CSAV, Compañía Sud Americana de Vapores
Department of Industrial Engineering, University of Chile



CSAV SERVICE NETWORK

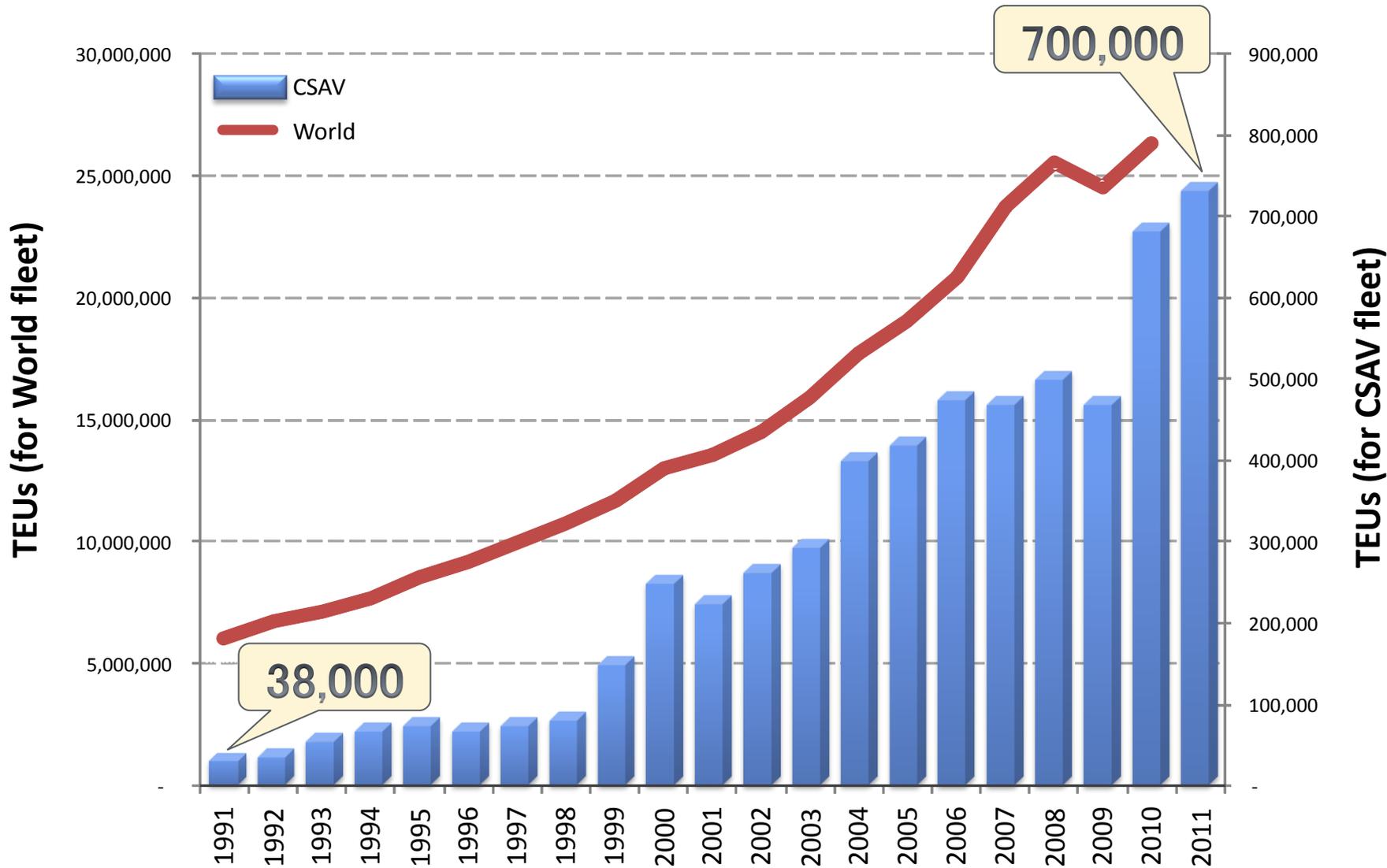


57 種のサービス

船舶数 184

100 力国以上

CSAV 輸送量の成長

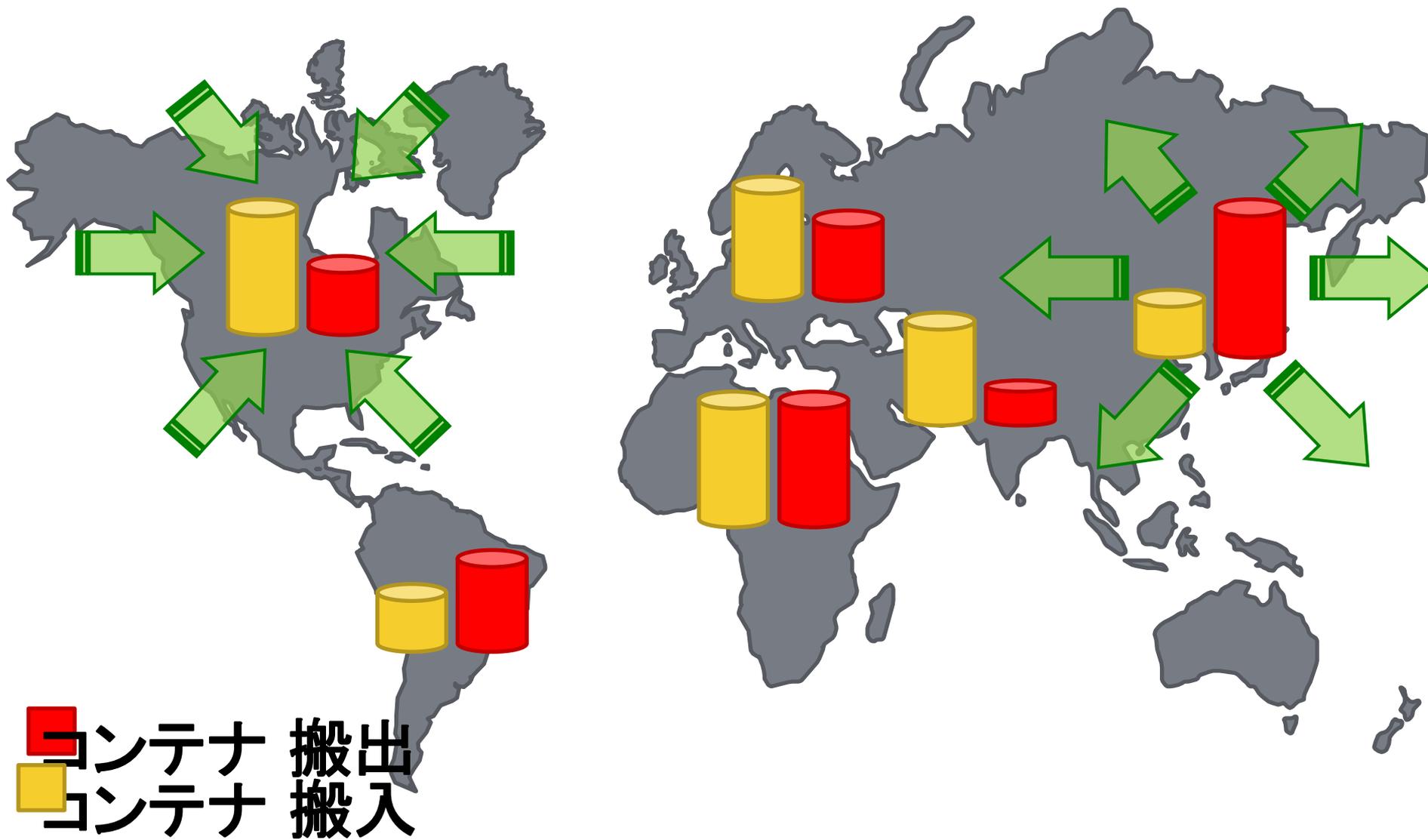


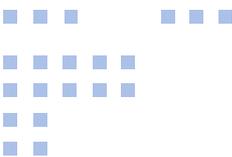
Fleet evolution for dry and reefer containers

空コンテナに関するロジスティックス問題

- 地域的なアンバランス
- 不確定性
- 正確で迅速な情報の把握と共有
- グローバルな意思決定の調整

在庫のアンバランス



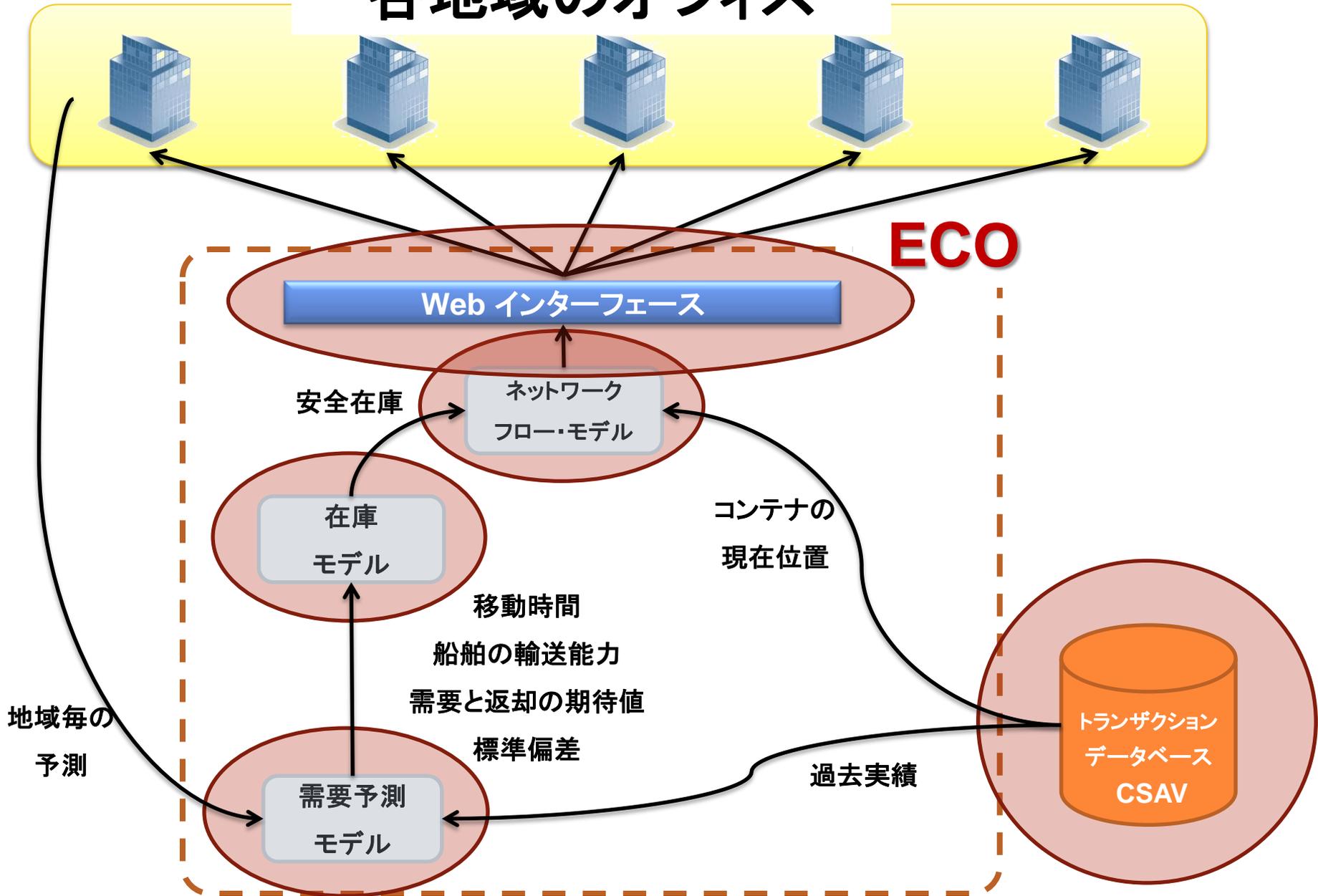


***E* MPTY**

***C* ONTAINER LOGISTICS**

***O* PTIMIZATION**

各地域のオフィス



COLLABORATIVE WEB INTERFACE

Home

Home Page Controls

Clear Options

Regional Office

ROBR

ROCL

RODE

ROHK

ROME

RONA

Zone

(ALL)

Country

(ALL)

Location

(ALL)

Equipment Type

HC45

OT20

OT40

RE20

RE40

RH40

SPE OtherTran

Vessels : Displaying

Order By

Search By

Edit/Delete #

Edit	1
Edit	2
Edit	3
Edit	4
Edit	5
Edit	6
Edit	7
Edit	8
Edit	9
Edit	10
Edit	11

Home | Reports | Master Report | WOS

RO: ROBR

Zone: EC5A

Country: ARGENTINE

Location: ARBUE

Eqp Type: DV20 DV40 FR20 FR40 HC40 HC45 OT20 OT40 RE20 RE40 RH40

Load Data

Available ECO Instances

Current Instance: Instance N°25

Start Date: 01-01-1900

End Date: 01-01-1900

Date Created: 01-01-1900 00:00:00

Scenarios in Current Instance for ECOUser

Current Scenario:

Description:

Creation Date:

Expiration Date:

Displaying DV20 for ARBUE . ECO Projection starting on Week 16, Year 2009.

Legend: Empty on Land Inventory (blue line with dots), Demand (Export) (red line with dots), WOS (Weeks of Stock) (yellow line with dots)



プロジェクトの履歴

2006: プロジェクトの立ち上げ



2007: プロトタイプ作成(チリ、ブラジル)



2008: グローバル経済の不況

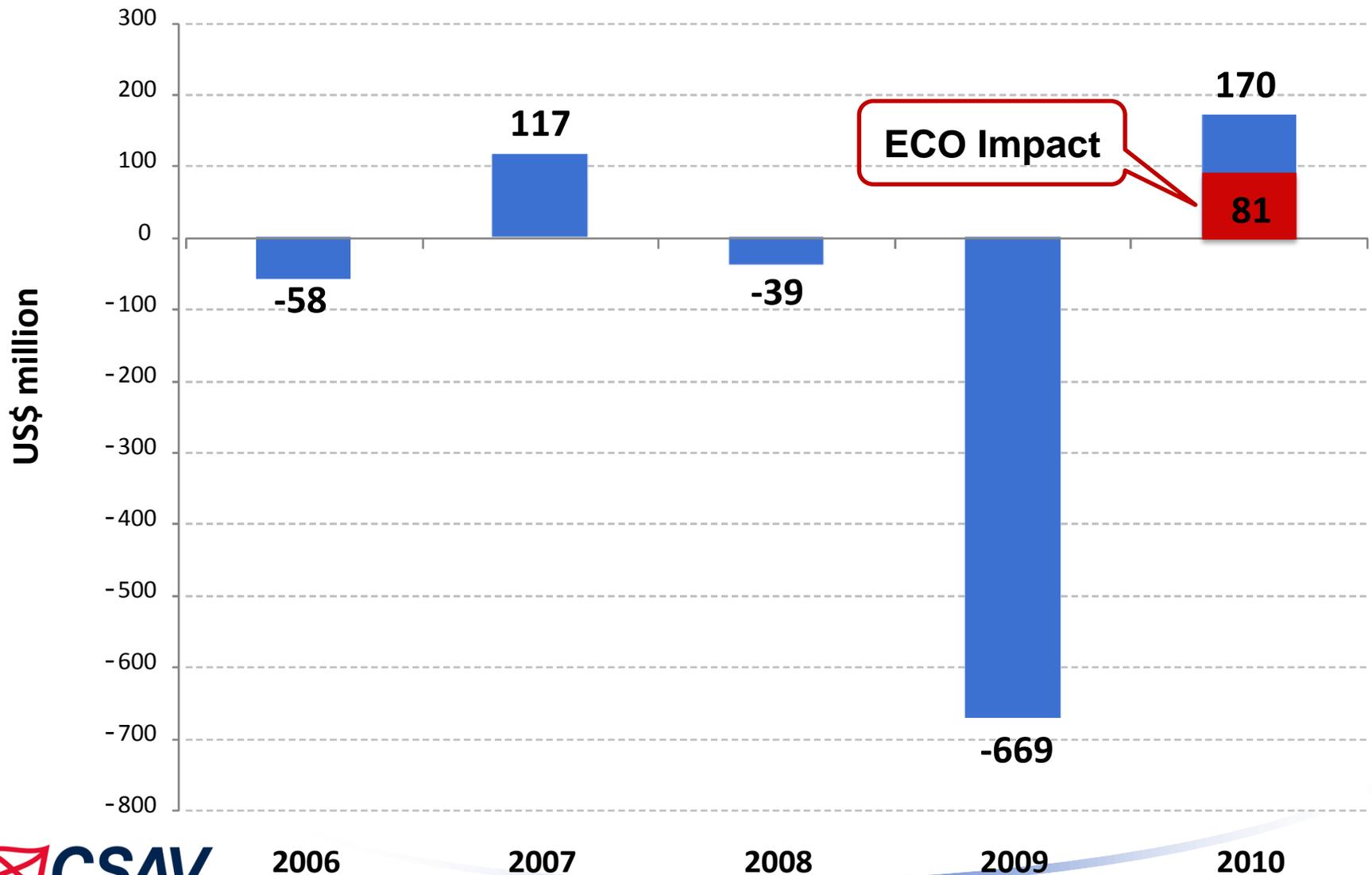


2009: グローバルな実装プラン



Jan 2010: ECO 立ち上げ

CSAV 経常利益の推移

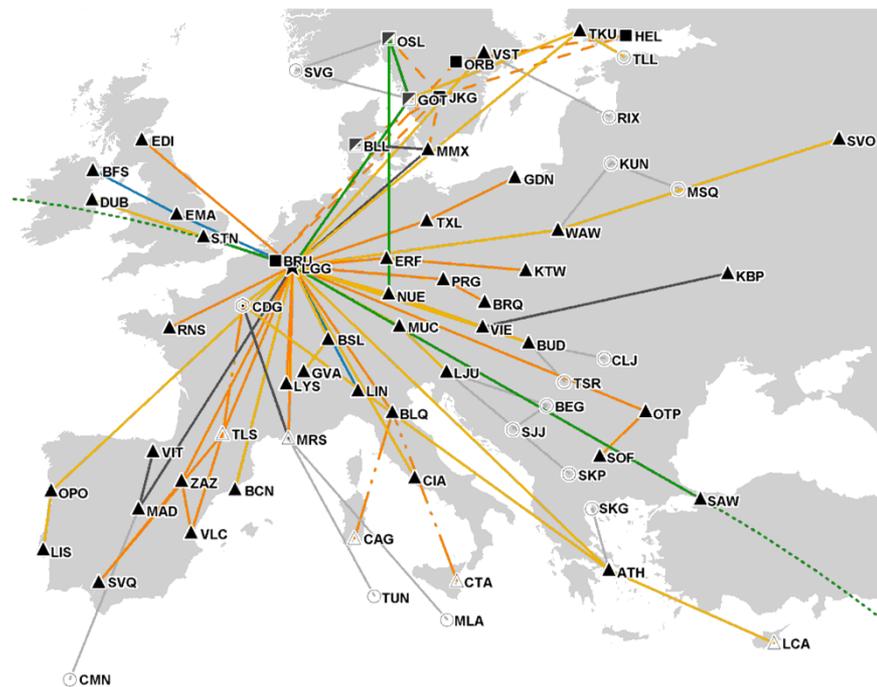


ビジネスの背景: DELTA Supply Chain

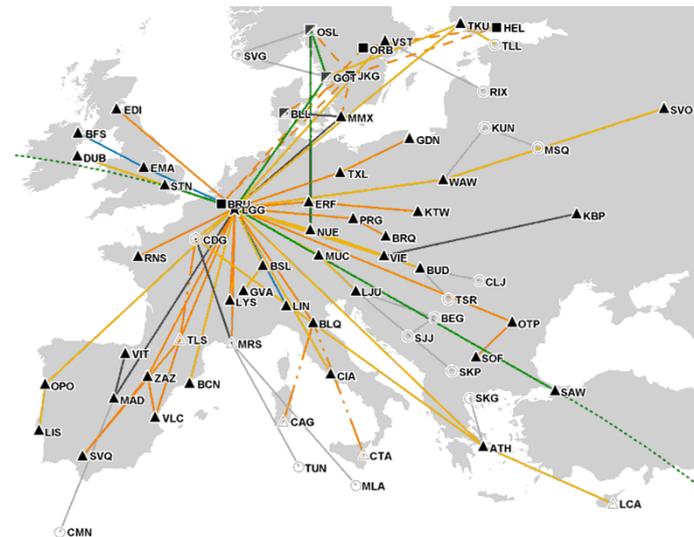
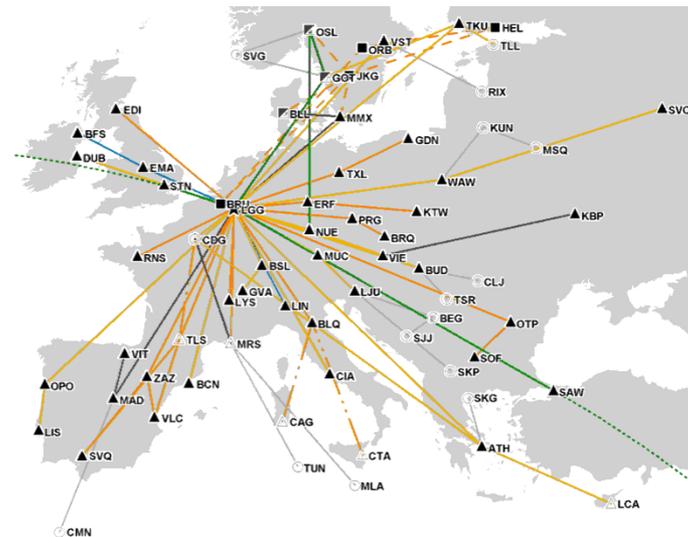
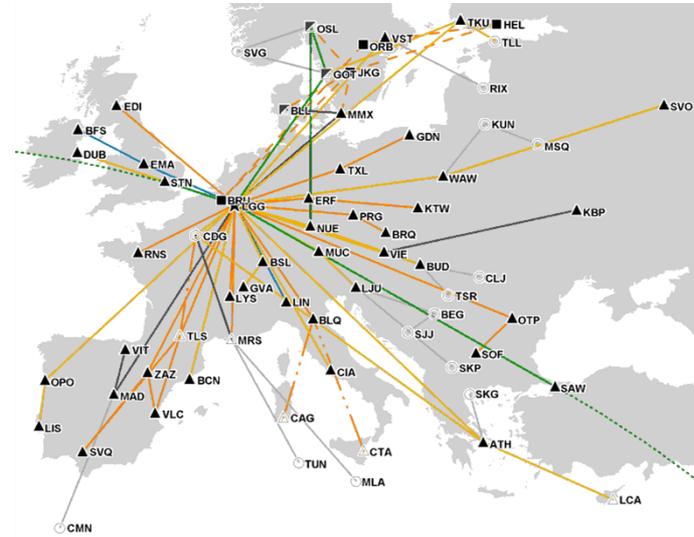
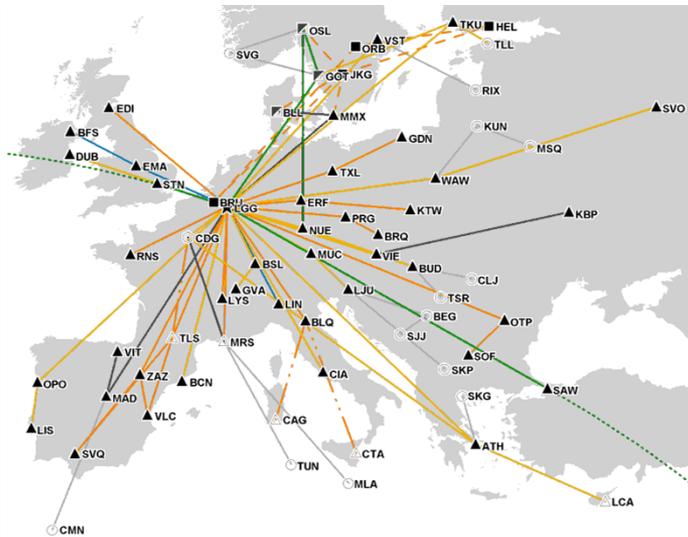
- 2008年の経済危機: 航空貨物の急激な減少
- CEO, Marie-Christine氏からの緊急指示:
即航空便を減らす総合サプライチェーン対策を立案せよ
- 既に、開発済みのサプライチェーンモデル拡張
(UPSの航空ネットワークモデルを参照)
- 4週間で、全欧州の航空便を取り込んだDELTAの完成
- 後日、すべての全欧州のトラック便を取り込む

欧州航空ネットワークの特徴

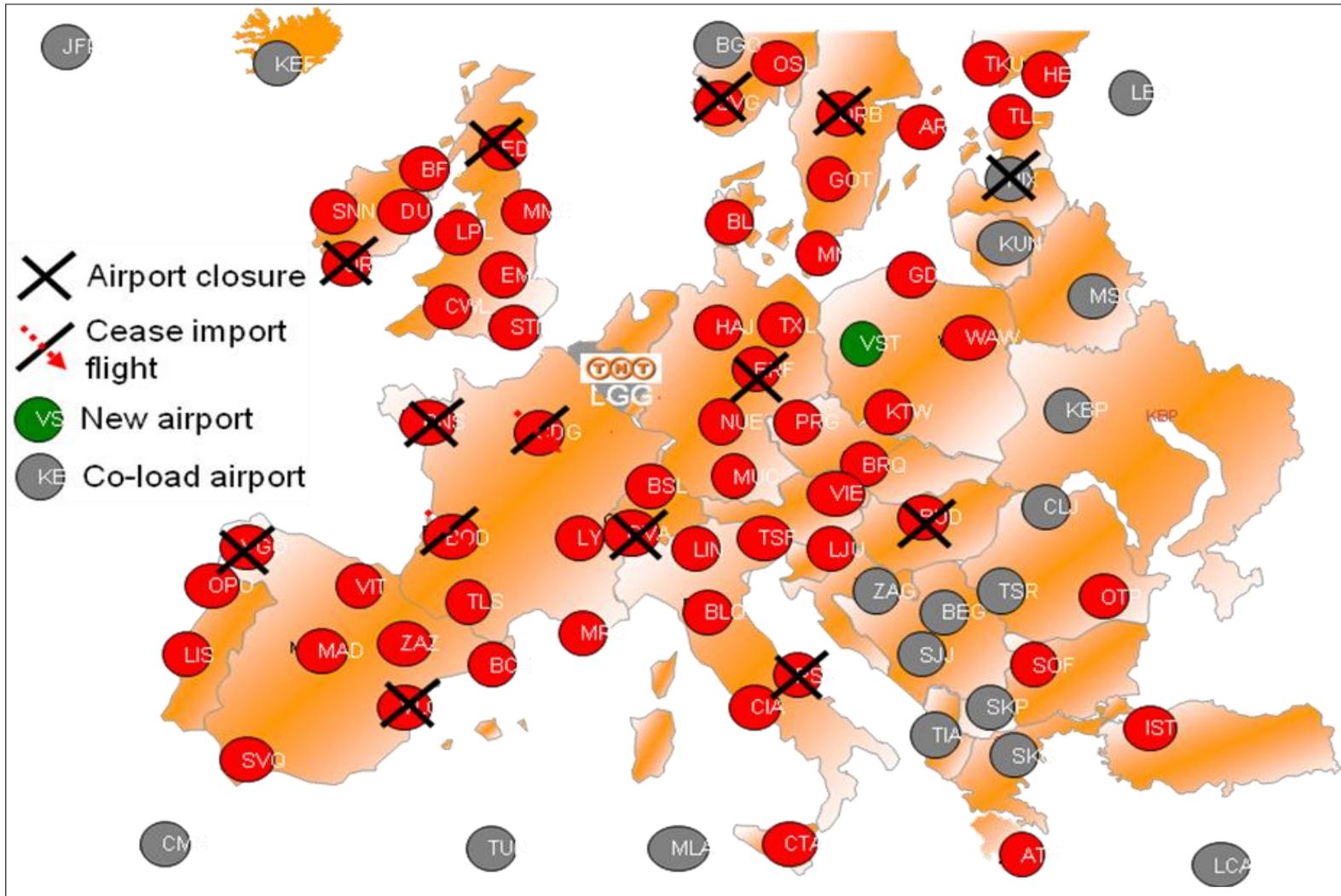
- 主要ハブ: Liege
- 限られた空港での航空機材
- 出来るだけ早期の出発
- 1, 2か所の間接空港を経由
- ソート後最終到着を待たずに
帰着開始
- 航空機材: 固定費 & 変動費
- 深夜離発着禁止時間帯
- Liège 滑走路にボトルネック問題



分析結果：4個の可能シナリオを生成、CEOの意思決定

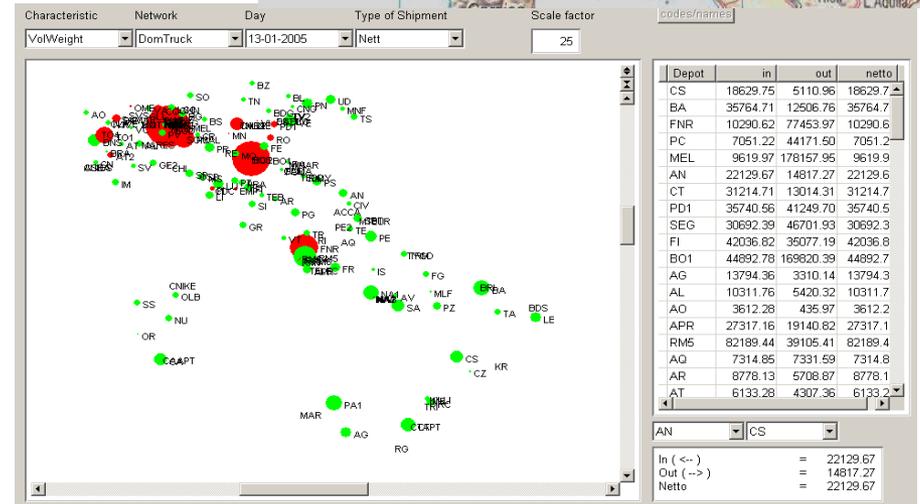
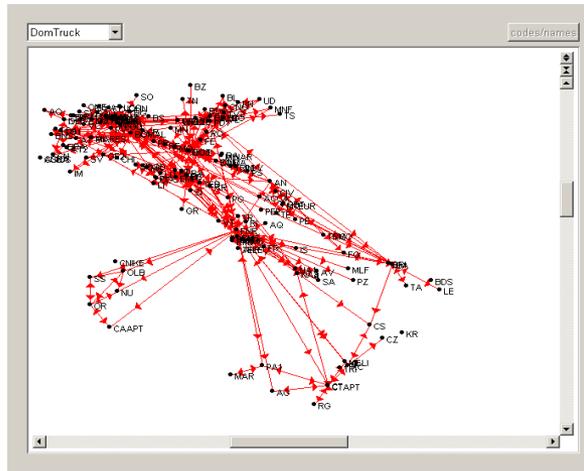


最適化された TNT Express の航空ネットワーク・イメージ



TRANS: トラック便の Routing & Scheduling

- 各地方(国)毎に、集荷・配送のネットワークを最適化
- インタラクティブなツール
- 2005年 初めての“ORプロジェクト”



社内ロジ大学: GO-Academy

モジュール	講義名	内容
1	概要紹介	顧客とそのサプライチェーン
2	戦略的な最適化	インフラ・ネットワークの設計 (DELTA)
3	ネットワークと集配送	ネットワーク計画と集荷・配送 (TRANS & SHORTREC)
4	ハブとデポ	ボトルネック理論、機械化の原理
5	実装	Change 管理の技法
6	卒業	インパクトへのプレゼン、エレベーター・トーク(ピッチ)

定員 40 名

各モジュール: 3 日間

モジュール間に課題の提出

5モジュールと修論後、修士号を授与

必要期間: 2年



最適化ツールでの投資効果

GO Subprogram	2008年－2011年の累積総額 (in 百万€)
ネットワーク分析	48
集荷と配送の最適化	25
倉庫内の分析	2
サプライチェーンモデル	132
総額	207

付帯効果:

- CO2 排出量の削減: 28万3千トン (7000 times around the earth)
- 意思決定プロセスの改善

日本の現状、世界との比較

FedEx®



 ヤマト運輸

 日本通運
NIPPON EXPRESS

 佐川急便

 日本郵政公社
JAPAN POST



Federal Express 社での最適化ツールの変遷

- FLY: シミュレーション・ツール
- 作成時期: 1973年～1975年
- 用途:
 - 1973年: 26都市フライト時間、要員とスケジュールの作成
 - 1973年: 投資家用に長期計画(82都市)案の作成、Falcon 33 機
 - 1973年: 潜在顧客都市(LA)の分析
 - 1975年: サブハブ設定案(ピッツバーグ)の分析
 - 1975年: 大型機への移行(Falcons → DC-3)分析
- 追加モデル: 荷量予測(OD)、財務分析モデル(FIN)

FedEx - Absolutely, Positively Overnight

- AUTOROUTE: フライトスケジュール作成の最適化ツール
- 作成時期: 1975年～1995年(?)
- 用途:
 - 1977年: 大型機(7機の727)の導入決定
 - 1979年: ミニハブ(4箇所) vs. スーパーハブ(1箇所)の分析
 - 1980年: 大型機(DC-10)の4機導入とサービス都市の選択
 - 1981年: 新サービス(翌朝10:30AM vs. 12:00PM配達、土曜配達、コールバック)等の分析
 - 1986年: オーバーレイ・ハブ(地域ハブ+スーパーハブ)の分析
 - 1991年: 大型機(25機のA300-600)の購入

FedExでの教訓 (Absolutely, Positively, Operations Research)

- 支線(陸送)・構内作業・幹線(航空)がすべて一貫して繋がっている複雑さが、数理モデルを必要とする
- トップ(会長Fred Smith氏以下)の理解とサポートが重要、ORエンジニアが会社のトップ経営陣に加わる
- ビジネス問題とその優先度へのこだわり
- 最適化モデルは進化するものであり、特徴と弱点と見極め、トレードオフを理解すべき
- 最適化モデルがビジネスのデータベースであり、ノウハウになる

UPSによるTNT Express の買収について



Proposed Acquisition of TNT Express

19 March 2012 *"Delivering More Together... Positioned for Growth"*



2社のシナジー効果は？

Compelling Synergy Potential

Potential Synergies

- Approximately €400 – €550 million of annual run rate cost synergies achieved by the end of year 4 post close
- Approximately €1 billion in total integration costs over 4 years post close
- TNT and UPS assets and infrastructure to be optimized, resulting in a more efficient network for both brands
- Leverage combined platform to enhance customer value and revenue opportunities

Potential Integration Opportunities Identified

- Company cultures of optimization and customer service – dedicated and experienced UPS and TNT personnel to execute on integration
- Unique country-by-country approach
- Phased approach with customer alignment first, followed by operational integration
- Focus on retaining personnel



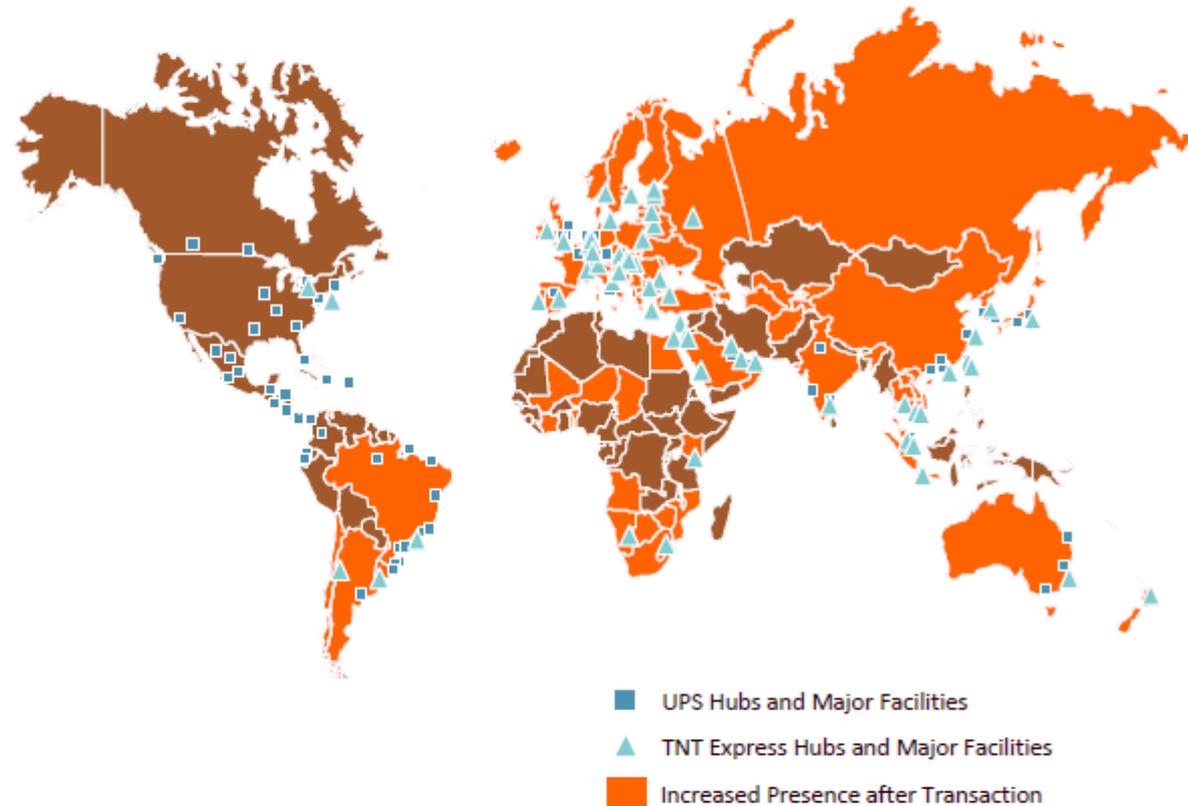
Delivering More Together... Positioned for Growth

Note: EUR converted into USD at FX rate of 1.3116 (source: ECB spot rate as of 16th March 2012)

グローバルな陣取りが始まっている

Enhanced Customer Access to the Global Marketplace

- Provides stronger global solutions for customers
- Increases U.S. and Europe connectivity with Asia Pacific, China and other Emerging Markets
- Enhanced network density and optimization, resulting in increased operational performance



Delivering More Together... Positioned for Growth

参考文献

- 「エデルマンの勇者たち(1): スペインのファーストファッション、Zara」,
オペレーションズ・リサーチ, vol. 56, no. 7, pp. 400-402, 2011年7月号
- Caro, F. et.al., “Zara Uses Operations Research to Reengineer Its Global Distribution Process”, *Interfaces*, Vol. 40, No. 1, January-February 2010, pp. 71 - 84
- 「エデルマンの勇者たち(2): チリの船会社、CSAV」,
オペレーションズ・リサーチ, vol. 56, no. 9, 2011年9月号
- Valenzuela, F. et. al., “A Strategic Empty Container Logistics Optimization in a Major Shipping Company,” *Interfaces*, Vol. 42, No 1, January-February 2012.
- 「エデルマンの勇者たち(3): 絶対マジにOR、FedExとUPSの仁義なき戦い」
オペレーションズ・リサーチ, vol. 56, no. 11, pp. 666-669, 2011年11月号
- 「エデルマンの勇者たち(6): ヨーロッパの宅急便TNT Express」
オペレーションズ・リサーチ, vol. 56, no. 7, 2011年11月号
- Fleuren, H. et. al., “Supply Chain-wide Optimization at TNT Express,” to appear in *Interfaces*, January – February 2013.