

連載

エデルマンの勇者たち (6) ヨーロッパの宅急便 TNT Express

伊倉 義郎

米国 OR 学会 INFORMS の春の学会が、この 4 月ロサンゼルス郊外のハンチングトン・ビーチで開催された。参加者数は昨年を 20% 程上回る人気ぶりであり、最近のアナリティクス・ブームを反映しているようであった。発表では google, LinkedIn, eBay などによるインターネットサービスに関する話題が目立った。キーワードでは、Big Data, Business Analytics ということで、ネットで貯まる多量のデータを、どうビジネスに活かすかという共通の話題を論じていた。

さて Edelman 賞コンペティションは今年も充実したラインアップであった。最終選考まで残った 6 チームは、

- Carlson Hotel Group (ホテルチェーンによる客室価格最適化による稼働率向上),
- TNT Express (欧州宅急便のサプライチェーン最適化),
- CDC (米国保険厚生省による緊急時のための拠点配置),
- Intel (半導体メーカーの装置購入計画最適化),
- Danaos (ギリシャ船会社の船舶航路最適化),
- HP (IT 機器ベンダーのマーケティング戦略)

であった。優勝はオランダの TNT Express で、本命と目されていたエントリーの堂々の勝利である ([1], [2] 参照)。実は、私が直接コーチをしたチームなので、あまり褒めすぎるのはやや気が引けるが、全体に充実した内容であった。コーチ陣のアドバイスにも誠実に対応し、プレゼンや資料も優れていた。「顧客」の要求には地道に対応するという企業文化なのかオランダ人気質なのか不明であるが、コーチの努力も報われた感があり大変有り難いことであった。

宅急便業界といえば、昨年紹介した米国の 2 大大手 (FedEx と UPS) の世界戦略が思い出される。両企業とも OR 手法を駆使してコスト削減とグローバル市



図 1 TNT Express メンバーと筆者

場拡大にしのぎを削っていることを文献 [3] で解説した。一方で今回紹介する TNT Express はこれらを凌駕するほどの OR 導入度を果たしており、これもまた新たな発見と驚きである。折しも今年 2 月に UPS 社は TNT Express の買収を発表しており、最適化システムや OR グループを絡めて両者が今後どのように合併を進めるのかが大変興味深い。

TNT Express はヨーロッパを中心に世界 200 カ国で総合輸送サービスを展開している。2011 年度の売上は 72.5 億ユーロ (約 8,000~9,000 億円) で、大体佐川急便程の大きさである。保有する物流資産は 2,650 カ所の物流拠点、3 万台のトラック、46 機の航空機、従業員 7 万 7 千人となっている。売り上げの 75% 程度はヨーロッパで、アジアが 19%、南北アメリカが 6% である。このようにビジネスはヨーロッパ中心であるが、ネットによる物流と新興国、特に中国を中心としたアジア市場の拡大が今後の成長分野と考えている。米国ビジネスが極めて小さいことから、UPS との市場の補完性もよいと考えられる。

TNT Express の物流ネットワークの特徴は何であろうか。簡単にいえば、航空便とトラック便の程良い混在である。広大な米国の宅急便ネットワークは、FedEx に見られるように主に飛行機に頼るところが大きい。一

いくら よしろう

(株) サイテック・ジャパン

〒 113-0033 東京都文京区本郷 2-19-9 田原ビル 2F

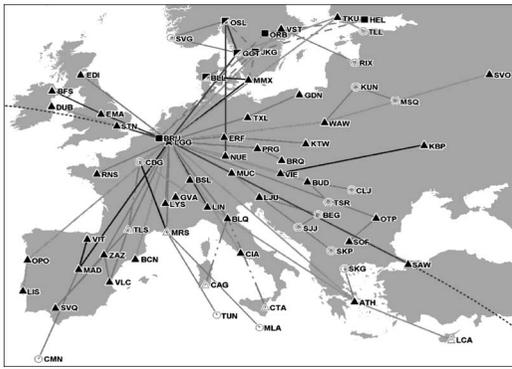


図2 TNT Express の欧州ネットワーク

方で、人口集中型の日本の場合はトラックが主流である。欧州はその中間程度で、どちらかに偏ることができない程度の大きさである。別の観点からすると、どの部分に航空便を導入してどの部分をトラック便にするかという最適化問題が常に存在するわけである。

具体的には、サービスレベルと荷の大きさにより、どの大きさの荷まで（30kg から 250kg までの間の選択肢）を航空機で運ぶかという問題があるという。さらに一番近い空港までの距離がどれほどかによって、夕方の集荷締め切り時刻が決まってくる。つまり空港までの距離が 200km か 300km かによって、空港の数、航空機材数だけではなく、荷の締め切り時刻（つまり受付時間帯）も異なってくる（図2 参照）。

使用する空港を減らせば、トラックは集荷した荷を空港まで運ぶのに余計時間がかかる。逆に空港を増やせば空港までの平均時間は減るであろう。空港を使用するには、年間使用料などの施設費用がかかるので減らしたほうが費用的にはよい。しかし顧客サービスの観点からは荷の締め切りが遅いほうがよいだろうから、空港の数は減らすべきではないということになる。このようなトレードオフは最適化モデルで決着をつけるのが一番よい。

さらに欧州は全体が一つの国や制度ではないので、国ごとの規制や法律があって、航空機やトラックの運行も簡単ではない。国境を越えた途端に制約条件が変わるといふこともありうるわけである。

そのような背景で TNT Express での最初の OR の導入は 2005 年ころである。最初のケースは、イタリアのトラック便輸送網の最適化で、大がかりな最適化モデルを開発したというよりは、ルートの様子を画面に図示してソフトウェアと人間系で最適化を行うというようなツールを導入した。時期や手法など、米国系企業に比べて遅い感じはするが、この最初のケースで

営者が俄然 OR に興味を持ち出したというのが興味深い。その後本部に OR 部隊を構える体制よりは、もっと分散して OR を広めるべきという経営判断から、次の二つ企画を行っている。

一つは、CoP（Communities of Practice）というもので、年3回社内世界各国から物流担当者と社外専門家が集まって物流最適化についてケースやアイデアについて議論をするというものである。これだけでも最適化に対する意気込みを感じる話であるが、さらに驚くのは、GO-Academy という物流最適化専門の大学院のような組織を社内に立ち上げたことである。GO-Academy は2年間のプログラムで、各国の支店から選ばれた実務担当者を集め、最適化の理論と実務、ケースについて集中講義を行うというものである。物流最適化といってもその内容は広範で、倉庫内マテハンから、拠点間輸送、宅配業務、ボトルネック原理、数値モデリングまでをカバーする。講師陣には社内の専門家と地元大学の OR 関係の先生が入っている。また理論だけではなく、社内で使われている物流ソフトウェアについても手法と使い方について解説があるという。2年間のプログラムの卒業時には、社内での実例による最適化プロジェクトを立ち上げ、実行に移してその成果を報告する義務がある。既にここ数年間で200人程のサプライチェーンマスターが誕生し、投資効果の累積額は数億ユーロに達するという話である。今回の Edelman プレゼンにも、GO-Academy の学長が参加しており、今年度の卒業式を次週に控え大変に忙しいという話をしていたが、うれしい悲鳴のようであった。

CoP, GO-Academy を通じて TNT Express には種々の最適化ソフトウェアが導入されている。その中で一番大規模なのは、DELTA サプライチェーンモデルといわれるもので、開発時期は2008年に遡る。事の始まりは、当時の社長 Marie-Christine Lombard 氏が、1カ月間で TNT Express の物流ネットワークの最適化を Tilburg 大学の Hein Fleuren 教授に頼んだことである。勿論 Fleuren 教授はそれ以前より TNT Express 社でのコンサル活動に従事してはいたが、急な要望に当惑しながらも、事態の緊急性に配慮し、急遽最優先で対応することとなった。思うに、当時2008年からの世界的な景気後退により、TNT Express でも急激な売り上げ減が予測されていて、それに対応したコスト削減をどのように達成するのが大問題であったと推測される。その後社内担当者も加えて1カ月のシナリオ・シミュレーションを行い、4種類の欧州物流ネットワーク再編案を経営陣に示したそうである。

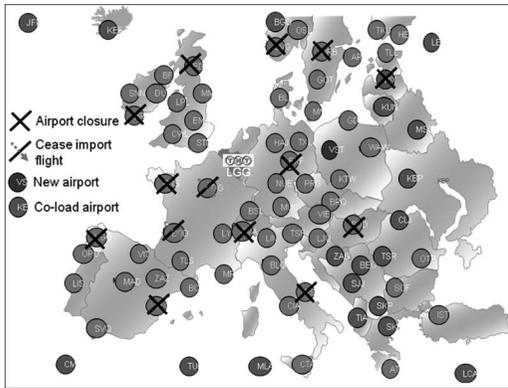


図3 TNT ネットワーク再編イメージ

四つの案の違いはどれだけ使用する空港と航空便を少なくするかという点であったが、結局はどれだけ積極的にコスト削減を狙ってリスクを負うかという経営判断になるとのことであった。議論の末、Lombard 氏の選んだ結果は 2 番目に控え目な案で、既存顧客へのサービス度をできるだけ損なわない範囲で航空便を減らすという案であった。具体的には、若干の航空機材を減らし、12 カ所の空港から撤退し 1 カ所の新空港を立ち上げるという中程度のコスト削減策であった。この案により、末端の個別配送にはそれほど影響は及ぼさず、少なからぬ航空便コスト削減が可能になったという。結果として、2008 年から 2011 年までの 4 年間で、1 億 3 千万ユーロの物流費削減と、2 億 3 千万トンの二酸化炭素排出削減が実現された (図 3 参照)。

DELTA サプライチェーンの数理モデル [5] は、実は UPS の開発した混合整数計画モデル [4] を基本にしている。このモデルは、航空機と使用できる空港がセットとなった合成変数を使用しているのが特徴で、それにより変数の数が大幅に削減されている。また、ヨーロッパの空港は離発着数にかなりの制限があるために、その制約を入れるような変更も施している。毎日の荷の締め切りやトラック便のルートやスケジュールまでも考慮したモデルとなっていて、答えがトラックスケジュールと密接に連携しているのも特徴である。

このような成功例を元に、DELTA サプライチェーンモデルはさらに拡張を遂げて、今では 650 カ所のデポ、90 カ所のハブ、約 15 万の始点・終点ルート組み合わせに対応している。その結果、2010 年から 2015 年までの戦略的 5 カ年計画の作成にも採用されて、経営陣の意思決定にも多大の影響を与えていると報告された。

DELTA サプライチェーン以外でも、最適化モデルは

広がりを見せている。例えば、拠点間のトラック便ルート最適化を行う TRANS というシステムや、デポ周りの個別集荷配送スケジュールを最適化する PUD システムなどが挙げられる。これらのシステムは DELTA サプライチェーンと相まって、階層的なプランニングツールとして使われている。種々の最適化ツールを比較的短期に導入し、Cop や GO-Academy という組織を通じて社内に普及させたというのはお見事というしかないだろう。

さて UPS と TNT の合併は何を意味するのだろうか。UPS の合併発表会見では、4 年間で合併案を示していたが、キーマネジメントとして、中国、ブラジル、オーストラリアを挙げていた。さらに、欧州内部でのビジネスと、米国発貨物との連携改善もあると見られる。両社の合併後の市場地図を見る限り、日本を除く世界を殆ど埋め尽くす形になっている。もしこの合併がうまくいけば、日本以外のグローバル・サプライチェーンが同一システムで繋がり、物流と情報がシームレスに管理される姿が見えてくる。このようにグローバル市場での陣取り合戦は着々と進んでいるが、日本の輸送業者にとってはグローバル化の選択肢は益々狭まらなっていくように思われる。

追記

2012 年 5 月号、「エデルマンの勇者たち (5) 最先端のスマートグリッド MISO」の記事の中で、MISO の総発電能力は約 1,500 万 KW と書きましたが、実際にはその 10 倍の約 1 億 5000 万 KW で、現在の東京電力の約 4 倍です。基本的な間違いをしまして、大変申し訳なく思いますが、これで更に MISO の凄さが増すように思います。ご指摘を頂いた読者に感謝を述べるとともに、ここにお詫びと訂正をいたします。

参考文献

- [1] “TNT Express wins the 2012 INFORMS Franz Edelman Award,” www.YouTube.com, 2012.
- [2] <http://www.informs.org/Find-Research-Publications/Multimedia-Books/Edelman-and-Wagner-Videos>.
- [3] 伊倉義郎, “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.
- [4] Armacost, A. P. et al., “UPS Optimizes Its Air Network,” *Interfaces*, Vol. 34, No. 1, pp. 15-25, January-February 2004.
- [5] Fleuren, H. et al., “Supply Chain-wide Optimization at TNT Express,” to appear in *Interfaces*, January-February 2013.