

ソリューションビジネス時代に向けた物流統合化に関する研究 －概念データモデリング（CDM）と制約条件の理論（TOC）の組み合わせによる分析－

中川 隆広・金田 重郎

あらまし

日本の家電、住宅設備メーカは、長引く不況や少子高齢化などによる需要減少に対して、省エネやエコなど付加価値を高めたソリューション販売による成長戦略を描いている。ソリューション販売は、顧客のニーズに対して、メーカが持つすべての商品で対応する必要がある。しかしながらメーカの物流体制は、家電と住宅設備で分かれており、顧客のニーズに対してまとめて配送ができない状況にある。本稿では、概念データモデリング（CDM）の組織間連携図と制約条件の理論（TOC）の対立解消図を組み合わせた手法を提案し、家電と住宅設備の総合メーカである A 社に当てはめ、どのように物流センターを統合すべきかを導き出すことでこの手法の有効性を示す。A 社へ適用した結果、ソリューション販売に対応できる物流センターへの統合が明確になるとともに、本論で提案する手法では、以下のことが導き出せることが分かった。①組織間連携図の情報に相手先や量、タイミングを描き加えることで、同様な仕事をしている組織の機能の違いが明確になる。②上流組織で仕事を変えることにより下流工程の組織の仕事が改善されることが分かる。③組織が本来行うべき機能が明確になるので、確信を持って組織再編を行うことができる。

1. はじめに

日本における家電市場と住宅設備市場は、地デジへの完全移行や少子高齢化、住宅着工戸数の減少などにより需要減少が明らかになってい

るので、メーカ、家電量販店、工務店では、次のような対策をとっている。

- 1) メーカは、顧客に対して新しい付加価値を提供するために、単品販売から省エネやエコなどをキーワードにしたソリューション販売に移行しようとしている。
- 2) 家電量販店では、家庭の節電を支援する太陽光発電の販売に力を入れるとともに、併せてリフォーム需要をねらったキッチン、バスなどの住宅設備商品の販売も拡大しようとしている。
- 3) 工務店でも太陽光発電やエアコンなどの家電商品をリフォーム提案に組み込んでいく。以上のように家電、住宅設備業界では、メーカや流通ルートにおいて、住宅に関係するすべての商品を扱い、顧客のあらゆるニーズに対応できるソリューション体制に移行しようとしている。

しかしながら家電と住宅設備業界は別々の歴史をたどってきたため流通ルートが分かれており、メーカの物流体制もそれに応じて分かれている。ソリューション販売では一つの物件に家電と住宅設備商品を納める必要があるため、メーカとしては物流を統合化しておかなければ、企業の生産性を上げることができなくなる。

本論では、ソリューションビジネスを加速する上で、家電と住宅設備で分かれているメーカ物流をどのように統合化すべきかを明確にする。特にこの問題は、それぞれの流通ルートに合わせて構築された物流体制を変える必要があるために、家電と住宅設備の物流部門の対立問題になる。この問題を解決するための分析手法として、概念データモデリング（Conceptual Data Modeling: 以下 CDM と称する）

の組織間連携図と制約条件の理論（Theory Of Constrains：以下 TOC と称する）の対立解消図を組み合わせた手法を提案する。

組織間連携図の特徴は、組織で行われている業務を、要の「もの」と「こと」だけ拔出し、連携図として書き出すことで全体を鳥瞰し、あるべき姿を導き出せることである [1]。しかしながら、組織間連携図は情報の流れだけを表現しているので、あるべき姿を導き出すには、情報を読み解く経験を要する。今回提案する手法は、CDM の組織間連携図に TOC の対立解消図で導き出した対立する前提の仮定を描き加えることで、組織間連携図にその情報が発生する理由が明示でき、現実の現場を変えようとするときの方向性がより鮮明になる。この手法を総合電機メーカ A 社の事例に当てはめ有効性を示すとともに、どのように統合すべきかを提案する。

2. 家電業界と住宅設備業界の動向

2.1 単品販売からソリューション販売への移行

家電商品は、放送のデジタル化、音楽、カメラ、ビデオなどのデジタル化、冷蔵庫やエアコンなどへの制御ソフトの強化などにより、ネットワークで結びつく環境が出来上がりつつある。また昨今の電力供給の不安や自宅での創電ニーズの高まりにより、太陽光発電や家庭用蓄電池の販売が増加している。各メーカは、これら家電や住宅設備商品のデジタル化、ネットワーク化により、「まるごと」、「環境」などをキーワードにソリューション販売へ経営資源をシフトし

ている。

また、ソリューション販売を行うためには、顧客が必要とする商品やサービスをまとめて商売する必要があるので、関連企業の提携や M & A、アライアンスが進んでいる。2011 年 7 月に発表された HEMS アライアンス [2] や LIXIL とシャープの提携 [3]、パナソニックによるパナソニック電工、三洋の完全子会社化 [4] などは、この一例である。

2.2 現状の家電ルートと住宅設備ルートの商流と物流

図 1 は家電ルートの商流と物流である。右の顧客から左のメーカまでの破線矢印が商流である。家電商品は、家電量販店での販売が全体の 62%、系列店での販売が 8%、その他小売店での販売が 30% となっている [5]。家電量販店、系列店、その他小売店からは、販売会社へ注文される。量販店は独自の物流センターを持っているので注文は在庫補充が主となっているが、系列店 / 地域店は小規模なので大半は顧客からの注文で、都度発注となっている。販売会社は卸売機能を担っており、メーカの連結会社となっている。販売会社からメーカへの注文は、事前の商談や販売計画による先注文となっている。

一方物流は、左のメーカから右の顧客までの実線矢印である。メーカの物流センターから販売会社の物流センターへは、事前の販売計画により生産都度補充物流になっているので、大量の一括物流となっている。販売会社の物流センターから家電量販店の物流センターへの納品も、在庫補充が主となっているので、大量の一括物流となっている。系列店 / 地域店は、量販店に比べ小規模なので、自社で倉庫を持ってい

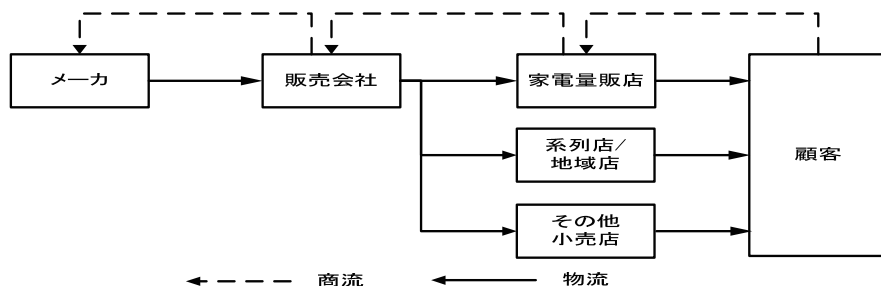


図1 家電ルートの商流と物流

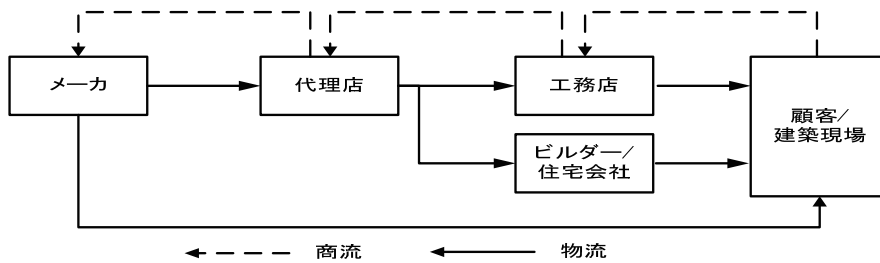


図2 住宅設備ルートの商流と物流

ない。そのため顧客からの注文に対して都度納品となるので、販売会社からの物流は小ロット物流となっている。

図2は住宅設備ルートの商流と物流である。右の顧客から左のメーカまでの破線矢印が商流である。年間施工棟数のシェア率を見ると、工務店は46%のウエートを占めており、ビルダー/住宅会社は、約54%を占めている。工務店、ビルダー/住宅会社は顧客との契約に基づき必要な商品を代理店へ発注する。代理店は、配線器具など一部の商品は在庫をしているが、ほとんどの商品は工務店からの都度メーカへ発注をかけている。住宅設備商品は、工事日程に応じた納期指定の発注となっている。

物流は、左のメーカから右の顧客/現場までの実線矢印となっているが、商品によりケース分けされる。配線器具など工事用部材として大量に販売される小物商品は、メーカで生産された後に、メーカの物流センターに在庫され、代理店からの在庫補充注文により代理店へ配送される。代理店は、工務店からの注文に応じて、工務店へ配送する。

一方キッチンやバスなどの大型商品は、メーカの工場で受注後納期に応じた生産を行い、メーカの物流センターから直接建築現場への納品が一般的である。これは受注生産になっていることと、商品が大型であり、中間の代理店物流を経由すると物流コストが上がるためである。

2.3 ソリューション販売における物流課題

家電ルートと住宅設備ルートは、それぞれの商売の特性によって、独自の商流と物流を築いてきた。ソリューション販売は、家電商品と住宅設備商品を組み合わせた提案を行っていく必要がある。現在、家電量販店でキッチンやバス

などの住宅設備商品を受注した場合、住宅設備の工場で生産した商品を、住宅設備の物流センターから家電の物流センターを経由して建築現場へ配送している。また工務店でエアコンなどの家電商品を販売する場合、家電の物流センターから住宅設備の物流センターへ販売見込み量分を在庫として移動させ、そこから工務店へ配送している。

現時点では、ソリューション販売が少ないので、現状の物流体制の中で例外業務的にソリューション販売に対応する物流を行っている。しかしながら、今後ソリューション販売が増加していく中で、現状の家電と住宅設備のルート毎に分かれている物流体制のままで、対応できるのかが分からない。

本論では今後増加するソリューション販売に対して、現在の物流体制のままで対応できるのか、対応できないのであれば、どこに問題が有りどのように変えることが必要なのかを明確にする。

3. 課題分析の方法論

このような複数の組織間に関係する業務課題を分析する手法としてCDMの組織間連携図がある。CDMの組織間連携図は、オブジェクト指向に沿って本質的な情報の流れを洗い出し、組織間での情報の流れと情報の加工に着眼し、どこに問題が有るのかを明らかにする方法論である。

しかしながら、組織間連携図では要となる情報の流れしか見ることができない。ここに情報の発生タイミングや量など別の視点を追加すれば組織間連携図の情報量が飛躍的に増え、より現場で起きていることが明確に認識できるよう

になる。本論では、解決すべき課題が対立する組織間に関係するので、組織間連携図に TOC 対立解消図の対立する仮定を追加することを提案する。組織間連携図の情報に仮定を加えることで、要の「もの」と「こと」が持つ情報量が増え、その情報の流れが正しいか否かが明確になる。

4. CDM 組織間連携図と TOC 対立解消図の組み合わせ

4.1 CDM 組織間連携図とその問題点

CDM は、NPO 法人技術データ管理支援協会 (MASP) が提供するビジネス・アーキテクチャの分析手法の一つ [6] であり、組織間連携図は、業務プロセスに関係する「もの」と「こと」(ビジネス活動) を明らかにするもので、特に組織を跨る業務プロセス革新を考えるためのツールとなっている。本論では、この組織間連携モデルに注目し分析に活用する。

図 3 は組織間連携図の例である。長楕円が、「こと」であり、長方形が、「もの」である。「こと」から出ている実線矢印は「こと」と「もの」の関係を示し、「もの」から出ている破線矢印は、組織間で「もの」の情報が受け渡しされることを示している。組織間連携モデルは、分析者がそれを見れば、組織間を連携していく業務で不

要なもの、非効率なものがどこにあるのかが浮かび上がるようになっている。[7]

組織間連携図は、要の「もの」や「こと」に絞った情報の流れを見ることができるので、課題の本質に迫ることができる。しかしながら描かれた絵は、情報の流れだけになり、あるべき姿の導き出しには、情報を読み解く経験を要するため、使いづらいものとなっている。

4.2 CDM 組織間連携図と TOC 対立解消図を組み合わせた分析手法の提案

TOC は、制約条件の理論と呼ばれ、もともと製造業の生産プロセスを全体最適にするために考案された理論である [8]。現場の問題を論理的に把握し、改革案の導き出し、改革案の実行計画を導くためのいくつかの方法論を提示している。対立解消図は、対立関係にある問題の改革案を導き出す方法論である。

図 4 は対立解消図の例である。P1 と P2 が対立関係にある前提、R1 と R2 が前提に対する要求である。対立する前提は、異なる立場の要求によってもたらされる。対立する前提を解消するための方策を導くために仮定を書き出す。仮定は R1 と P1 の関係を成り立たせる理由であり、その理由をしらみつぶしに洗い出すことで、その仮定を否定できる内容が対立を解消する解決策となる。

本論で提案する組織間連携図と対立解消図の

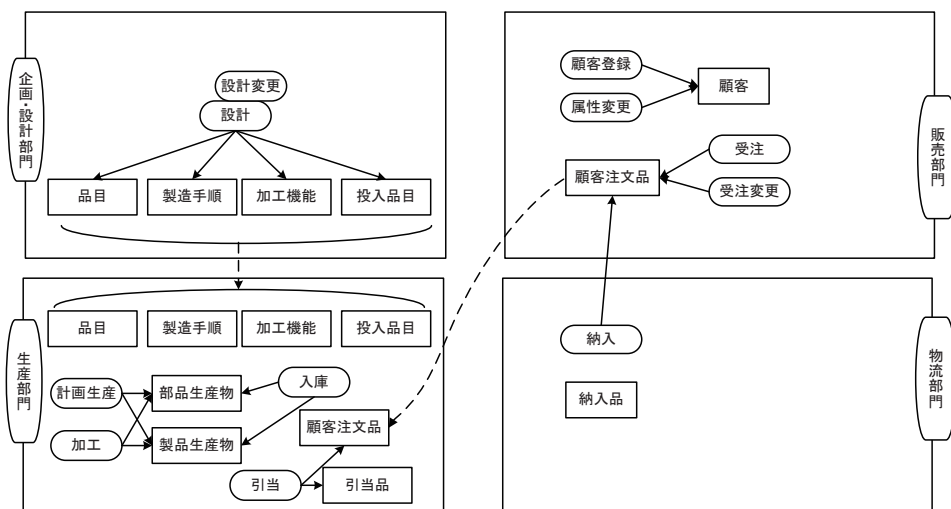


図 3 組織間連携図の例 (文献 [1] を参照)

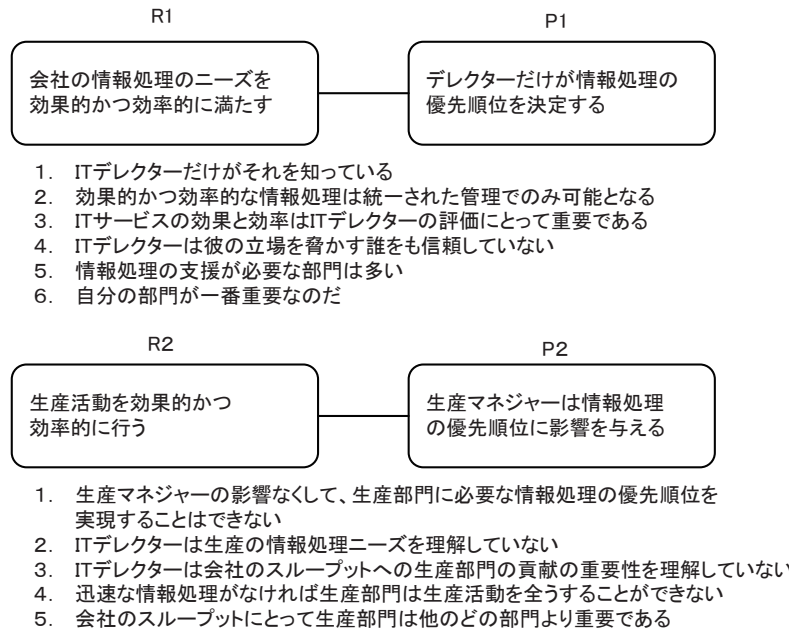


図4 対立解消図の例（文献 [9] を参照）

組み合わせによる分析手法は、情報の流れだけの組織間連携図に、対立解消図で導き出した対立関係にある前提の仮定を組織間連携図に書き加えることで、組織間連携図が持つ情報量が飛躍的に増え、現実社会で起きていることをより明確に認識できるようになる。

5. A 社グループと家電流通ルートと住宅設備流通ルートへの適用

5.1 A 社の概要

A 社は家電及び住宅設備商品などを持つ総合メーカーである。A 社は独自の商品群を武器に、省エネなどの付加価値をつけたソリューション販売強化に向かっている。

5.2 CDM 組織間連携図の適用

図5は、A 社と量販店、系列店、施工店、工務店間を CDM の組織間連携図で描いている。図の上段は、家電ルートからの商流と物流を描いたものである。テレビやエアコンなどの家電商品は、販売会社の商談や販売計画に基づき A

社のマーケティング本部へ発注をかける。工場はマーケティング本部の商談、販売計画情報に基づき見込み生産を行い、物流センターへ納品する。量販店から販売会社への在庫補充発注に基づき、物流センターの在庫を引当て量販店の物流センターへ納品する。系列店にも、注文の都度物流センターから納品を行う。販売会社は連結会社となっているので、物流センターは A 社と共有している。

図の下段は、住宅設備ルートからの商流と物流を描いている。キッチンや浴室などの住宅設備商品は、工務店から代理店へ発注された後に、代理店から A 社のマーケティング本部へ発注される。マーケティング本部は、工場へ発注し、工場では納期に合わせて生産する。生産された商品は物流センターから工事現場へ納品される。

現在、量販店からソリューション販売としてキッチンの注文があった場合は、販売店、A 社家電のマーケティング本部、住宅設備のマーケティング本部を経由して住宅設備の工場へ発注される。工場で生産ができた後に住宅設備の物流センターから家電の物流センターを経由して量販店の物流センターへ納品し、量販店から工事現場へ納品される。

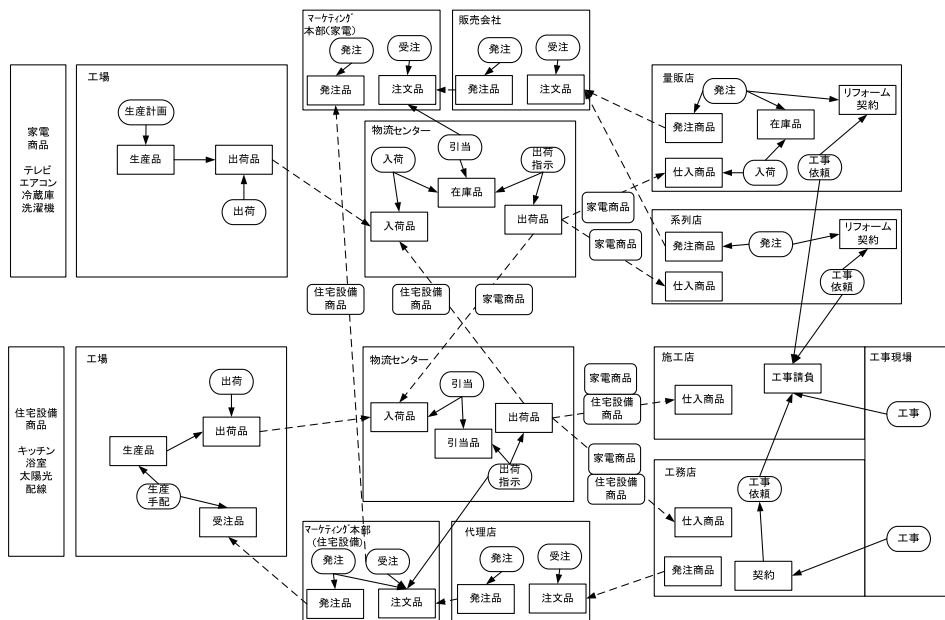


図5 A社と流通ルートの組織間連携図

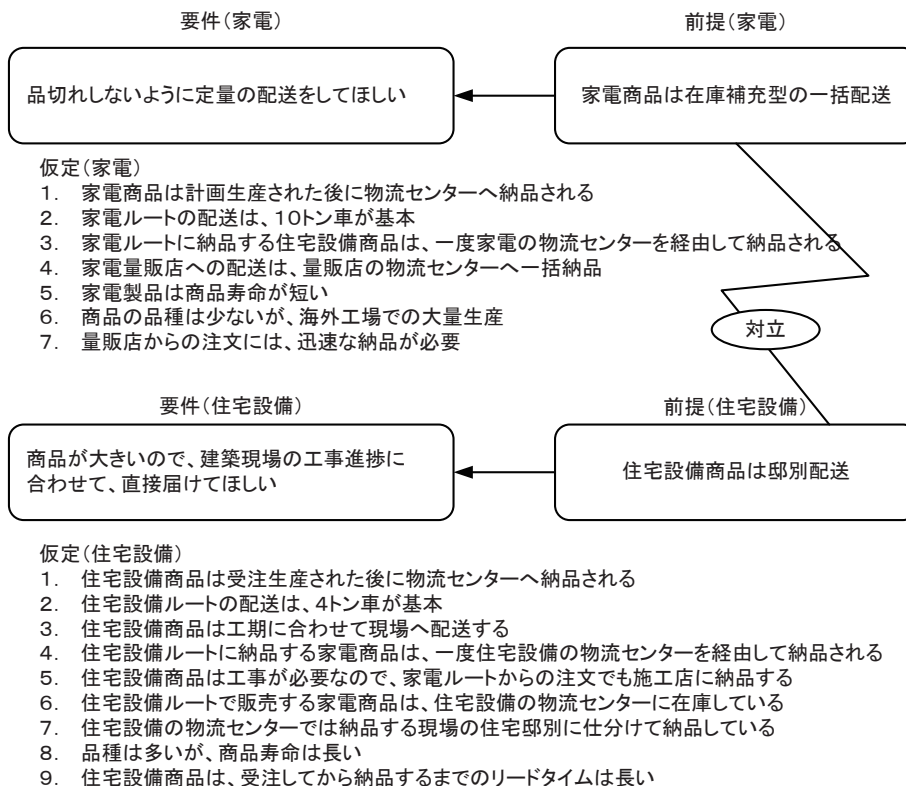


図6 A社物流の対立解消図

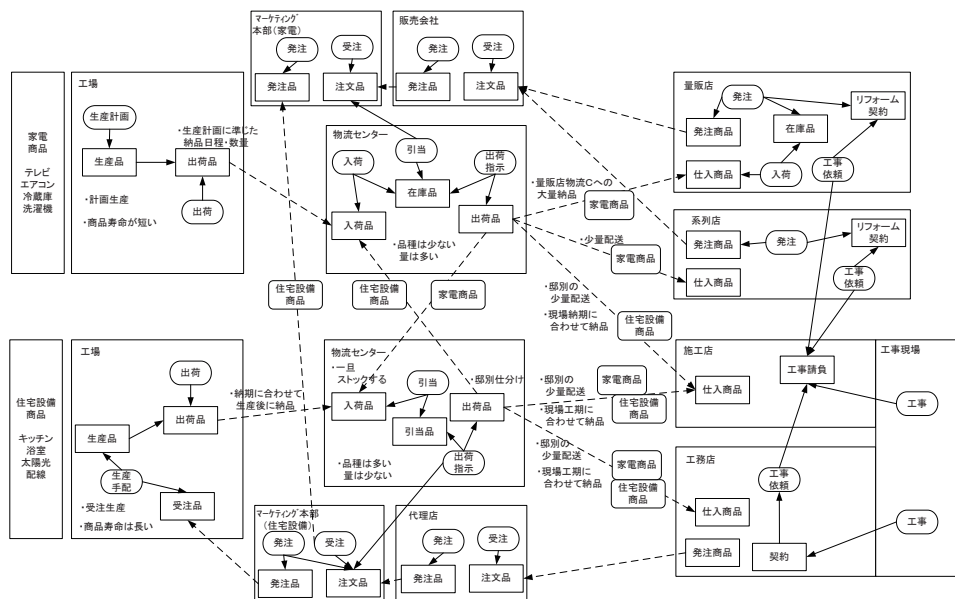


図7 組織間連携図に対立解消図の情報を加えた新しい組織間連携図

一方、工務店からのエアコンなどの家電商品の注文に対しては、一旦家電の物流センターから住宅設備の物流センターへ在庫補充をしており、その在庫を引当てた後に、工務店へ納品される。

5.3 TOC 対立解消図の適用

図6は、A社物流の対立解消図である。物流部門は、家電と住宅設備でそれぞれの特性に対応した業務の違いが対立となる。家電物流業務の前提は、「家電商品は在庫補充型の一括配送」であり、住宅設備物流業務の前提は、「住宅設備商品は邸別配送」と言え、この2つが対立構造になっている。家電物流の前提は、「品切れしないように定量の配送をしてほしい」との要件から来ているので、両者を矢印で結んでいる。一方住宅設備物流での前提は、「商品が大きいので、建築現場の工事進捗に合わせて直接届けてほしい」との要件から来ている。

家電物流と住宅設備物流の前提と要件を成り立たせる仮定として図6中で家電7項目、住宅設備9項目を上げている。それぞれの項目とも家電、住宅設備商品の特徴となっており、物流の作業はこれらの仮定に影響を受けている。

5.4 CDM 組織間連携図と TOC 対立解消図の適用

図7は提案方式のCDM組織間連携図とTOC対立解消図である。図6の対立解消図にある仮定（家電商品）の1番目「家電商品は計画生産された後に物流センターへ納品される」は、家電商品の工場の四角枠に生産計画、生産計画に準じた納品日程、数量と関連する言葉に分けて記入している。また4番目の「家電量販店への配送は、量販店の物流センターへ一括納品」は、物流センターの出荷品から量販店の仕入商品へ引かれている矢印に量販店物流センターへの大量納品と記入している。

同様に仮定（住宅設備）の1番目「住宅設備商品は受注生産された後に物流センターへ納品される」は、住宅設備商品の工場の出荷品から物流センターの入荷品の矢印に、納期に合わせて生産後に納品と記入し、3番目の「住宅設備商品は工期に合わせて現場へ配送する」は、物流センターの出荷品から施工店、工務店の仕入商品の矢印に合わせて、現場工程に合わせて納品と記入している。

図5の組織間連携図とは違い、家電工場での出荷品は、生産計画に準じて生産された商品が

物流センターへ出荷されている。一方住宅設備工場での出荷品は、顧客の注文に合わせて生産された商品が物流センターへ納品されている。また、家電物流センターからの出荷は、量販店へは、大量納品するが、チェーン店へは少量納品となっている。住宅設備の物流センターからは、現場の納期に合わせた邸別の少量出荷となっている。

以上のように、CDM 組織間連携図と TOC 対立解消図では、要の「もの」と「こと」を抜出した情報の流れに、情報が発生するタイミングや発生単位、ボリュームなどを書き加えることで、その組織が行っている業務の実態と本質が明確になる。また、関係する組織すべての業務の実態と本質が一覧できるので、組織間での機能重複や、本来持たせるべき機能の欠落などが分かる。

5.5 CDM 組織間連携図と TOC 対立解消図から分かったこと

CDM 組織間連携図と TOC 対立解消図を描くことにより、家電と住宅設備の物流に関するすべての情報の流れ、タイミング、発生単位が見えるようになった。では、次に情報の流れ、タイミング、発生単位を物流の基本機能である配送と保管 [10] に照らし合わせて検証する。

まず配送面でみると、家電と住宅設備の物流センターから各々の配送先に対して出荷品が出ているが、配送先によって配送量に違いがある。家電物流センターから量販店へのお荷に関しては大ロットでの大量納品となっている。しかしながら系列店に対しては、少量納品となっている。一方住宅設備物流センターからの配送は少量配送になっており、家電物流センターが大量と少量配送の二つの形態になっているのに対して、住宅設備の物流センターは少量配送の一つの形態となっている。この状況から分かることは、住宅設備の物流センターは少量配送が主なので、少量配送のノウハウが蓄積されている。このノウハウを使って家電物流センターが行っている系列店への少量配送を行った方が効率的と考えられるので、家電物流センターの少量配送は、住宅設備の物流センターで一本化した方が良いと判断できる。またそうすれば、家電物流センターは量販店への配送に特化できるので

大ロットだけを扱う効率の良い物流センターとなる。

次に保管面でみると、家電物流センターは少品種で大ロット在庫となっている。これは、家電商品は品種が少ないことと、生産計画を立案して計画的に海外工場などから納品されるので大ロット在庫となる。一方住宅設備の物流センターは、工場が受注生産方式を取っているので在庫量は少ないが、多品種となっている。住宅設備は、現場の納期に合わせて納品するので、工場の生産タイミングを納期により近づけることにより物流センターの在庫は少なくなり保管スペースは空くことになる。住宅設備物流センターの保管スペースを空けることができれば、家電系列店へ供給する分の在庫を保管することができ、家電系列店への少量配送は住宅設備の物流センターへ移管する道筋ができる。このような施策により、家電物流センターは量販店へ向けの大ロットを運営するセンターになり、住宅設備物流センターは、建築現場や系列店向けなどの小ロットを運営するセンターに整理統合できる。

以上のように CDM 組織間連携図と TOC 対立解消図を使うと、組織間を流れる情報とその発生タイミング、ボリュームの全体像を掴むことができ、分析者は問題個所の把握とそれを解決する方策を見つけ出すことができる。

6. ソリューション販売におけるメーカー物流の在り方

A 社での適用事例を示し、本論が提案する手法の有効性を明らかにした。この分析結果に基づき家電、住宅設備メーカーが、これからどのような物流体制にしておくべきかを整理する。

6.1 物流機能による整理統合

ソリューション販売の拡大は、すべての家電、住宅設備メーカーにとって重要である。しかしながら、どのメーカーの物流もその生い立ちから流通ルートと一体となっている。物流の役割は、商品をお届けすることなので、顧客の要求にあった範囲であればメーカー側の裁量で変更することは可能である。流通ルート別物流からソ

ソリューション販売の形態にあった機能別物流に再編成していく必要がある。

しかしながらメーカーの商売がすべてソリューション販売に移行することはないので、既存の物流機能は当然残しておく必要がある。物流業務はますます多様化していくことは間違いないので、販売形態にあった物流に再編成しておくことが、物流機能をシンプルにする。物流機能がシンプルであれば、当然コストも合理的であり、さらに地球環境にも優しい。

6.2 顧客要望の多様化への対応

ソリューション販売は、顧客のニーズに対してあらゆる商品で答えていく商売である。顧客の要望は多様化しており、扱う商品は当然多品種となる。商品を拡大する為にアライアンスが多くなり、物流センターは会社を超えた商品の集合体となるので、在庫をコントロールする手立てを打っておかないと物流センターの在庫は膨らむ。ソリューション販売は、顧客ニーズに対応するので、受注生産方式が主になっていく。受注情報を工場に伝え必要な時に必要な量だけ物流センターに納品するようにすれば、物流センターの在庫はコントロールできるようになる。この時必要となるのが、情報システムである。情報システムはアライアンス先を含めすべての工場と結ばれ、新鮮な営業情報が瞬時に工場へ伝送できる機能を備えておくことが必要となる。マーケティング部門は、販売責任を持つとともに、顧客からの情報をスピーディに工場へ伝えることが重要となる。物流は、顧客、マーケティング部門、工場の間に立ち、商品と情報に直接触れることができるので、顧客の変化を最も早く察知することができる。この情報をすべての部門に発信するとともに自らも常に最適な姿に変えていくことが必要となる。

7. 終わりに

本稿では、家電、住宅設備のメーカーと流通ルートがソリューション販売に切り替わっていかうとする時にメーカーの物流体制は、ソリューションを中心とする小口配送を行う物流センターと、単品で大ロット配送を行う物流センターに

機能分割すべきことを、概念データモデリング (CDM) の組織間連携図と制約条件理論 (TOC) の対立解消図を組み合わせた分析手法を提案し、明確にした。

今回提案した手法では、現状の仕事を要の「もの」と「こと」に割り落とし、情報の流れとして表した組織間連携図に TOC 対立解消図で導き出した仮定を情報の発生タイミング、単位、ボリュームとして描き加えることで、次のようなことが分かった。

- ①組織の機能を整理統合する分析を行う場合は、組織間で同じ仕事をしていても、その仕事の相手先や量、タイミングを見ればその仕事の中身の違いが分かる。分析するチャートに情報とその相手先、量、タイミングが有れば分析者が判断しやすくなる。
- ②特に組織間を行き来する情報と、その情報を作り出す量とタイミングを見ることで、上流組織のどの仕事をどのように変えることで、下流組織の仕事が良くなることが分かるようになる。
- ③組織が本来行うべき仕事が、情報と量、タイミングなどで網羅的に分かるので、関係する分析者は、自信を持って組織の再編を行うことができる。

本稿で提案した手法は、組織の現状を正確に把握することができるが、あるべき姿を自動的に導きだせるものではないので、関係する分析者がチャートを見ながら答えを導き出すしかない。しかしながら提案した手法で表されたチャートには、仕事の本質である「もの」と「こと」が情報として示され、さらのその情報に発生タイミングや量が付加されている。描き加えている情報の量やタイミングは、実数ではないが、対立解消図の仮定で書いた、大量や一括、都度などの定性的表現で十分である。これらの情報があれば二つの組織をどのように整理統合するか、またそのために関係する組織には何をしてもらう必要があるのかを決めるだけとなる。

ソリューションビジネスは、今後ますます加速されてくる。顧客のニーズは多種多様でそれに答える体制を作り上げていく必要があるが、そのためには、常に現状の組織を変えていかなければならない。それには関係者全員が仕事の本質が描かれた一つの分析チャートを見ながら

熟考することが必要となる。この方法論では、要の「もの」と「こと」を示す情報とその量やタイミングを可視化することまでしか研究できていないが、さらに組織のあるべき姿を導き出すための方法論へ進化させていくことが今後の課題である。

参考文献・参考サイト

- [1] 手島歩三、小池俊弘、松井洋満、南波幸雄、安保秀雄：「働く人の心をつなぐ情報技術－概念データモデルの設計」、白桃書房（2011年5月）
- [2] HEMS アライアンスの立ち上げについて、2011年7月
http://www.kddi.com/corporate/news_release/2011/0712/index.html
- [3] LIXIL、建材・設備市場における合弁会社設立に向けた基本合意、<http://www.lixil.co.jp/newsrelease/2011/005.htm>
- [4] パナソニック、パナソニックによるパナソニック電工、三洋電機の完全子会社化、2010年7月、<http://ch.panasonic.co.jp/contents/02382/>
- [5] 崔相鐵、石井淳蔵〔編著〕：「流通チャネルの再編」中央経済社（2009年7月）
- [6] 特定非営利活動法人 技術データ管理支援協会、MASP ホームページ、<http://masp-assoc.org/modules/news/>
- [7] 中川隆広：リフォーム主体時代の建材・住宅設備代理店の課題と新しい役割、同志社政策科学研究、第12巻（第2号）、pp.145-153（2011年3月）
- [8] 山本修一郎：「ゴール指向によるシステム要求管理技法」、ソフト・リサーチ・センター（2007年5月）
- [9] H.William Dettmer（著）、内山春幸（訳）、中井洋子（訳）：「ゴールドラット博士の論理思考プロセス」、同友館（2006年2月）
- [10] 阿保栄司：「ロジスティクスの基礎がわかる→できる」、ビジネス社（1998年8月）