情報ネットワーク企業の組織知能モデル

林 敬三，太田 敏澄

1．はじめに

情報ネットワーク企業は，積極的に情報技術を導入し，競争上の優位の達成や利益の拡大を図っている．しかし，情報技術の活用にあたっては，組織構造，ワーク・フロー，ビジネスプロセスなどの整備を行わなければ，その成功はおぼつかない．

本稿では，企業における意思決定や情報のフローに着目し，その組織知能モデルを構築することによって，情報ネットワーク企業の特徴を明らかにすることとする．情報ネットワーク企業は，EDIなどを利用することによって，企業間の情報共有環境を構築している．この利点を明らかにするために，総流通コストを評価指標としたシミュレーションを行い，組織知能の高度化について考察する．

その結果，情報ネットワーク企業は，情報共有環境の構築によって，意思決定センターの統合を実現していること，生産流通プロセスにおけるサイクルタイムを短縮していること，さらに，意思決定の単純化や現場の知恵の導入を可能にしていることなどが明らかになった．

2．情報技術導入の成功事例

近年，多くの企業は，POS(Point Of Sales)，EDI(Electronic Data Interchange)，CALS(Commerce At Light Speed)，ECR(Efficient Consumer Response)などの情報技術を活用した経営戦略を実現することによって，大きな成功を収めている．特に最近，EDIによる情報共有環境を構築することによって，業務プロセスの削減やリードタイムの短縮に成功し，BPR(Business Process Reengineering)を達成した企業は少なくない．

例えば，花王とJASCOは，十数種のEDIデータや商品マスター情報の共有，適正在庫量の計算ロジックの共同開発によって，高い信頼関係のもとに，メーカ主導型の在庫管理を実現している．また，相鉄ローゼンは，菱食にEDIにより販売情報を提供し，加工食品の大部分の仕入れを任せることによって，多頻度小口納品を実現し，在庫や人件費を大幅に削減している．さらに，明治乳業は，隣接する複数工場を1ブロックとし，ブロックにおける受注処理や生産計画を1カ所で行うという仮想工場システムを導入することによって，効率的な生産や間接要員の削減を図っている．

さらに，インターネットの普及につれて，社内または関係事業体間で情報共有環境を整備する企業が出現している．例えば，岩田屋は，インターネットを通じて取引相手に在庫情報を公開し，在庫が一定のレベルまで下がると，自動的に配送が行われるというシステムを導入している．また，ウォルマートは，インターネットを通じて関連企業と売上予測や需要予測情報を共有することによって，予測精度の向上および在庫の削減を図るシステムを開発した．

このような成功事例は，いずれも企業が単独でなしえたものではないという特徴をもっている．そこでは，個々の企業における業績改善のため，情報ネットワークを活用した取組みがなされ，企業の問題処理能力を向上させている姿を見いだすことができる．そこで，組織知能モデルを構築することによって，情報技術の利用が，情報ネットワーク企業に成功をもたらしているメカニズムの解明を試みることとする．

りん じんさん，おおた としずみ 電気通信大学
大学院情報システム学研究科
〒182 調布市調布ヶ丘1－5－1

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

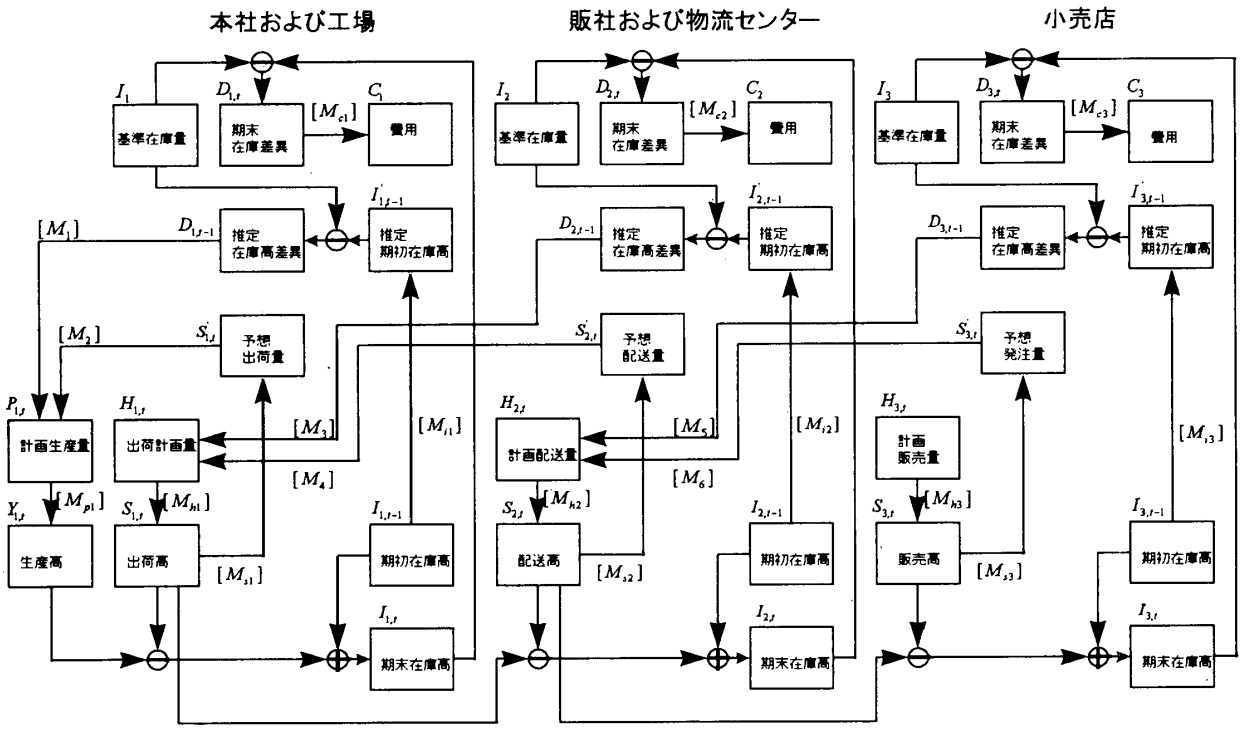

図1 段階別生産流通システムの組織知能モデル

3．組織知能モデル

3.1 組織知能と意思決定関数

組織知能とは，松田（1990）によれば，組織の集合的な知的問題処理能力と定義することができる．最近の組織は，人間知能と機械（コンピュータ）知能との交絡集積複合体である．したがって，組織知能は，情報技術を用いることによって，向上させることができると考えられる．

本稿の組織知能モデルは，このような集積体について，意思決定センターと情報ないしは物のフローの組織化された形態であるという視点でモデル化を行う．このモデル化の意義は，意思決定関数を用いて組織知能を操作的に表現することにある．

3.2 段階別生産流通システムの組織知能モデル

見込み生産を行っている企業やその流通システムは，段階別生産流通モデルとして表現することができる．このモデルは，本社，工場，販売会社，配送拠点，小売店など5つの意思決定主体を含んでおり，それぞれの意思決定主体が，意思決定センターをもつ．

この意思決定システムにおける組織知能は，意思決定センターそれ自身と，それらの間の連結，すなわち情報フローと物的フローの組織体として表現することができる．例えば，意思決定主体が需要予測を行う場合を考えると，その精度は当該主体の組織知能の現れである．これは，とりもなおさず意思決定関数［M］の能力である．つまり，需要予測は入力される情報に依存するとともに，その精度は在庫量などに影響を与える．段階別生産流通システムに関する組織知能モデルを**図1**に示す．図1において，［M］は意思決定関数を，実線は情報ないしは物のフローを，それぞれ示している．

各意思決定センターは，分散問題解決の形でそれぞれの役割を果たしており，必要な情報を収集，保存，処理しながら，他の意思決定センターと情報を交換することによって，問題を解決する．各意思決定センターにおける情報の処理に関する計算式は，**表1**に示すとおりである．

この段階別生産流通システムにおける組織知能の問題は，意思決定センターそれ自身の能力の問題に加えて，さらに，次の2つの問題点をもつと考えられる．

（1）意思決定主体間で，情報の断絶が発生している．

（2）各意思決定主体は，自己の利益を優先するという利己的特性をもつため，本来協力的な体制であるべきところが，互いに利益を奪い合うという競争的関係になりやすい．

そこで，これらの問題を踏まえた組織知能を議論す

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

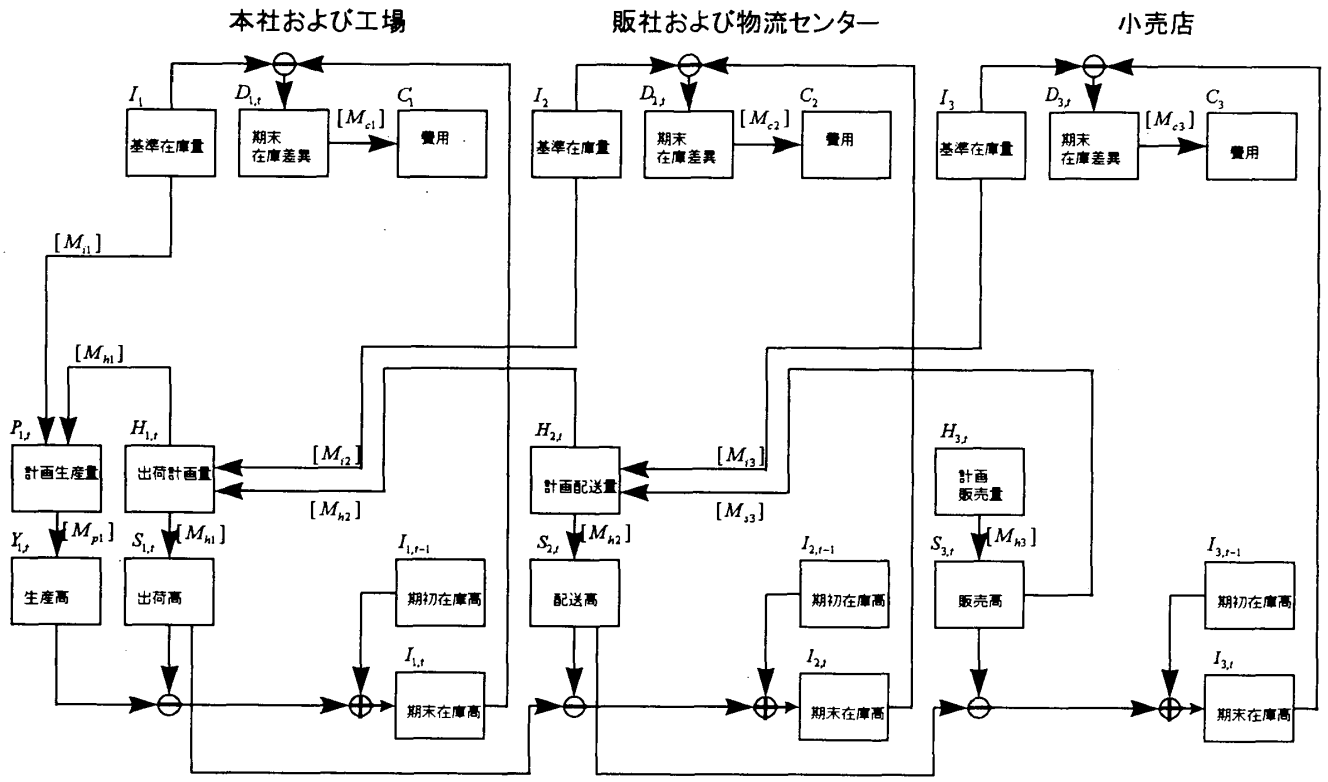

図2 情報ネットワーク企業の組織知能モデル

表1 組織知能モデル間の計算式の比較

		段階別生産流通システム	情報ネットワーク企業
1	推定期初在庫高	$I'_{j,t-1}=[M_{ij}]I_{j,t-1}$	
2	推定在庫高差異	$D_{j,t-1}=I_j-I'_{j,t-1}$	
3	予想出荷量	$S'_{j,t}=[M_{sj}]S_{j,t}$	
4	計画生産量	$P_{1,t}=[M_1]D_{1,t-1}+[M_2]S'_{1,t}$	$P_{1,t}=[M_{i1}]I_1+[M_{h1}]H_{1,t}$
5	生産高	$Y_{1,t}=[M_{p1}]P_{1,t}$	$Y_{1,t}=[M_{p1}]P_{1,t}$
6	出荷計画	$H_{1,t}=[M_3]D_{2,t-1}+[M_4]S'_{2,t}$	$H_{1,t}=[M_{i2}]I_2+[M_{h2}]H_{2,t}$
7	計画配送高	$H_{2,t}=[M_5]D_{3,t-1}+[M_6]S'_{3,t}$	$H_{2,t}=[M_{i3}]I_3+[M_{s3}]S_{3,t}$
8	出荷量	$S_{j,t}=[M_{hj}]H_{j,t}$	$S_{j,t}=[M_{hj}]H_{j,t}$
9	期末在庫高(F)	$I_{j,t}=(Y_{j,t}-S_{j,t})+I_{j,t-1}$	$I_{j,t}=(Y_{j,t}-S_{j,t})+I_{j,t-1}$
10	期末在庫高(D)	$I_{2,t}=(S_{1,t}-S_{2,t})+I_{2,t-1}$	$I_{2,t}=(S_{1,t}-S_{2,t})+I_{2,t-1}$
11	期末在庫高(R)	$I_{3,t}=(S_{2,t}-S_{3,t})+I_{3,t-1}$	$I_{3,t}=(S_{2,t}-S_{3,t})+I_{3,t-1}$
12	期末在庫差異	$D_{j,t}=I_j-I_{j,t}$	$D_{j,t}=I_j-I_{j,t}$
13	費用	$C_j=\sum_{c=1}^{t}[M_c]D_{j,t}$	$C_j=\sum_{c=1}^{t}[M_c]D_{j,t}$

F: 工場 D:物流センター R:小売店 $j=1,2,3$

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会. 無断複写・複製・転載を禁ず.

るため，情報ネットワーク企業の事例にもとづいて，その組識知能モデルを構築することとした．

3.3 情報ネットワーク企業の組織知能モデル

情報ネットワーク企業の組織知能モデルを，EDIなどにより情報共有環境を構築している企業の事例にもとづいて開発した．これを図2に示す．

情報ネットワーク企業における組織知能の向上プロセスを議論するためには，組織内だけではなく，組織間の相互連繋関係や，組織間の意思決定と情報のフローを記述することができる新しいモデルが必要とされる．

このモデルで明らかなように，情報ネットワーク企業の特徴は，小売業者が，店舗の販売情報をメーカ側に提供することによって，各店舗の発注業務を全部メーカに委譲するとともに，メーカが，小売業者の各店舗の在庫をリアルタイムに把握し，必要なときに，必要な商品を，必要な店舗に自動的に補充する仕組みとなっている点にある．情報ネットワーク企業におけるビジネスプロセスは，具体的には，以下のとおりである．

(1)小売店は，POSデータをリアルタイムで卸売業者に送ることによって，発注業務を卸売業者に委譲する．このため，小売店は，期初在庫高の予測，在庫高差異の推定，次期販売高の予測など，発注に関する意思決定の業務を削除することが可能となる．

(2)卸売業者は，小売店からの販売情報にもとづいて，配送計画を立て，その計画をメーカに提供すると同時に，配送拠点に配送指示を行う．このことは，卸売業者が，在庫補充のための発注業務をメーカに委譲していることを意味する．このため，卸売業者は，期初在庫高の予測，在庫高差異の推定，次期配送量の予測など，発注に関する意思決定の業務を削除することが可能となる．

(3)メーカは，卸売業者の配送計画にもとづいて，生産計画を作成すると同時に，配送拠点の次期の在庫を推定する．次いで，工場へ出荷指示を行うと同時に生産指令を行う．すなわち，工場の在庫を補充するための生産計画は，卸売業者の配送計画にもとづく．このため，工場での期初在庫高の予測，在庫高差異の推定，次期出荷量の予測，また，生産計画に関する意思決定などの業務を削除することが可能となる．

前述の予測に関する業務の削除は，表1の1，2，3が空欄となっていることに表われている．また，意思決定センターの移動は，表1の4，6，7などの欄の計算式における差異となって表われている．

情報ネットワーク企業は，情報技術の活用を図るため，このようなビジネスプロセスを採用することによって，企業単独では達成し得ない問題処理能力を獲得している．

4．シミュレーション

情報ネットワーク企業の組織知能と段階別生産流通システムの組織知能とを対比するため，シミュレーションを行った．

顧客満足にとって，システム全体の流通コストの削減は，重要な問題である．そこで，ここでは，小売段階および流通段階におけるコスト削減に着目することとした．小売段階の業者のコスト削減問題は，発注費用および在庫費用の削減問題である．一方，流通段階の業者のコスト削減問題は，配送回数の減少や定時配達による配送費用の削減問題である．本稿では，この典型的トレードオフ問題に着目して，意思決定のプロセスをシミュレートし，小売り段階での総流通コストを評価指標として，2つのモデルの優位性を対比することとした．

4.1 シミュレーションの方法

両モデルの最も異なる点は，発注方式である．段階別生産流通モデルの場合は，小売業者は定期に在庫調査をし，基準在庫と手元在庫量との差（期間内販売された量）だけを発注するという一般的な方式をとっているものと仮定している．一方，情報ネットワーク企業モデルの場合は，メーカは小売業者の発注を代行していると仮定している．つまり，メーカは常に小売業者の在庫を監視し，在庫量が安全在庫まで下がると，基準在庫までの量が発注されたとする．このような方式の場合，基準在庫および安全在庫は，事例でも明らかなように，メーカと小売業者が事前に共同で取り決めている．

需要の予測業務を単純化するため，需要は一様分布に従って発生するとし，リードタイムはゼロと仮定している．

4.2 シミュレーションの結果

シミュレーションの結果は，図3に示すとおりである．情報ネットワーク企業モデルの場合，基準在庫量が小さいとき，小売段階での総流通コストは急激に下

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

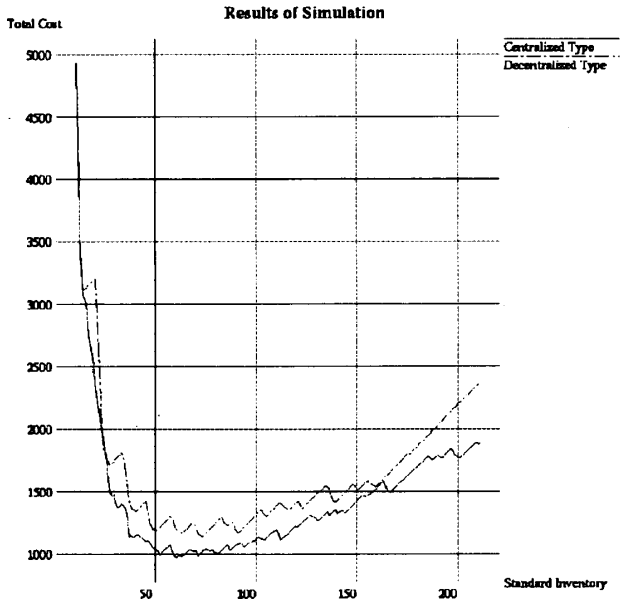

図3 シミュレーションの結果

がり，基準在庫が60になるとき，コストが最小となり，それを越えると，コストは徐々に増加していく．一方，段階別生産流通モデルの場合，曲線は情報ネットワーク企業モデルの場合に類似しているが，コストは常に上回っている．このモデルの場合，基準在庫が73になるとき，コストが最小値となる．図3によれば，情報ネットワーク企業モデルにおけるコストは，段階別生産流通モデルにおけるコストより，最大で17%の節約となっていることが分かる．

5．考　察

情報ネットワーク企業の組織知能モデルと段階別生産流通システムの組織知能モデルとを対比することによって，情報ネットワーク企業の利点を以下のようにまとめることができる．

5.1　意思決定センターの統合

情報ネットワーク企業は，意思決定センターの統合を実現し，組織知能を向上させていると考えることができる．この統合により，ビジネス・プロセスが簡素化され，予測が不要となり，人員，階層などの削減が可能となっている．

意思決定センターの統合は，情報の集中処理をもたらすため，そのままでは両者間の力関係に変化をもたらすことになるという問題を生じる．この問題に対処し，協調関係を維持するため，新たなメカニズムが導入されている．この例としては，メーカが小売業者に最小在庫維持を保証するという「契約」を結ぶことや，小売業者が集中発注によってバーゲニング・パワーを向上させ，規模の経済を求めながら，力のバランスを維持することなどを挙げることができる．このような補完的なメカニズムが，組織知能の向上に貢献している．この点は，統合において留意すべき問題である．

5.2　サイクルタイムの短縮

情報ネットワーク企業は，サイクルタイムや納期の短縮を実現し，組織知能を向上させていると考えることができる．このことは，在庫の回転率や市場の変化への対応スピードの向上となって表われている．また，現場の販売情報がリアルタイムで本社に伝送されることによって，生産計画および素材などの購買計画を，実需に応じて，より正確に立案でき，在庫を削減できるということにも表われている．

5.3　意思決定内容の単純化

情報ネットワーク企業は，意思決定の内容を単純化することによって，組織知能を向上させていると考えられる．この単純化の例として，自動発注・補充システムの導入を挙げることができる．この単純化を補うため，業態により，提案型経営や店長裁量の加味などの方法が採用されている．情報ネットワーク企業は，以上のような利点をもつ．最近，企業においてはイントラネットやエクストラネットの構築が盛んである．組織知能モデルは，このようなネットワークの有効性を議論するためのモデルとして有効性を発揮するものと考えられる．

6．結　論

本稿では，組識知能を向上させる方策を議論するために，まず，意思決定と情報ないし物のフローに着目することによって，段階別生産流通システムの組織知能モデルを構築した．次いで，EDI の導入などを積極的に展開している情報ネットワーク企業に着目し，その成功事例にもとづいて，その組織知能モデルを開発した．これらの組織知能モデルは，意思決定関数が組識知能の操作的表現の１つであるという考えにもとづいて，企業や生産流通過程をモデル化している点に特色がある．

この組織知能のモデルにもとづいて，情報ネットワーク企業の特徴を明らかにするため，在庫問題を用いてシミュレーションを行い，情報ネットワーク企業と

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず．

段階別生産流通システムとを対比した.

その結果，情報ネットワーク企業は，EDIなどを構築することによって，情報共有環境を整備し，意思決定センターの統合，サイクルタイムの短縮，意思決定内容の単純化などの利点を実現し，組織知能の向上を図っていることが明らかとなった.

これらのことからすれば，組織知能によるアプローチは，情報ネットワーク企業の成功事例を説明することが可能であるとともに，その理論化への取り組みが有望であることを示していると考えられる.

本稿は，本学会の常設研究部会「OR／MSとシステム・マネジメント」の研究会における議論を参考としている．ここに，部会員の諸氏に謝意を表する次第である.

参考文献

[1] 稲葉元吉，『経営行動論』，丸善，1979.

[2] 松田武彦，『情報技術同化のための組織知能パラダイム』，組織科学，1990，第23巻第4号，pp.16-33.

[3] Lin J.S. and T. Ohta, Evaluating Interorganizational Production Distribution Information Network based on Mathematical Models, in The Proc. of the 2nd International Conference on OA and Information Management, 1996, pp. 253-256.

[4] 日経BP，『EDIが取引を選別』，日経ロジスティクス，1994，pp.12-23.

[5] 日経BP，『情報提供で仕入先と連携する世界最大の小売業』，日経情報ストラテジー，1997年5月号，pp.170-181.

© 日本オペレーションズ・リサーチ学会．無断複写・複製・転載を禁ず.