

システム/ソフトウェア 開発ビジネスの在り方

情報処理学会 ソフトウェア工学研究会
2006年7月10日

河野善彌, 陳慧, Hassan Abolhassani
Creation Project 国土館大 シャリフ工科大学

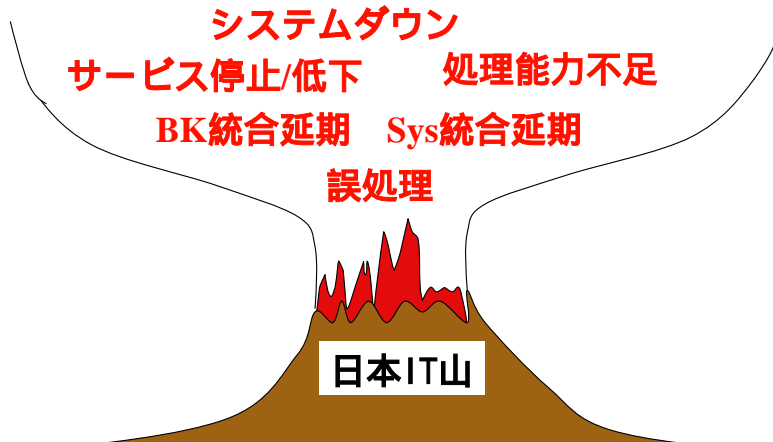
© Koono 2006

この資料は、ソフトウェア工学研究会(信州大学, 2006年7月10日)で行った下記報告に使用したスライドを用い、当日の報告より若干詳しくなりますが、概要説明用にノートにしたものです。詳細は下記報告をご覧ください。

河野善彌, 陳慧, Hassan Abolhassani, システム/ソフトウェア開発ビジネスの在り方, 情処研報, 2006-SE-153 (6), pp. 39-46, 2006/7/10

ご紹介頂きました元埼玉大学の河野です。「システム/ソフトウェア開発
ビジネスの在り方」についてご報告します。

近年のIT系大トラブル頻発



- 前回の改善提案 1．発注者から提示/保証すべき仕様
今回取組む対象 2．受注する企業側

© Koono 2006

この近年，日本のIT系では大きなトラブルが起こり，世間の耳目をそばだてています．あたかも，日本IT山が大爆発したようなものです．

前回5月^注には，発注者側の改善を報告しました．続く今回は受注者側についての報告です．

注：河野善彌，陳慧，Hassan Abolhassan，ソフトウェア開発工程の在り方，情処研報，2006-SE-152 (2)，2006.

概要

- 最終目的： Enterprise系トラブル解消
具体的目的： その為の開発工程の1提言
少しでもお役に立てば幸い。

- 1．受注企業のあるべき姿
- 2．ソフトウェア企業の研究開発比率
- 3．知の構造/特性
- 4．模範例

© Koono 2006

前記「トラブル解消」を最終目的として、下の各項を報告させていただきます。

内容は、

- 1．アパレル企業を例にとり、総合的技術を考えます。
- 2．総合的技術への鍵になる研究開発比率の現状を説明します。
- 3．技術は知識の集積です。人の設計での知の構造/特性を説明します。
- 4．模範例として、オービックビジネスコンсалツ社を紹介します。

異種領域ユーザからの指摘

建設業では期限を守らず，
品質を保証しないことはまずないが，
ソフトウェアベンダーでは許されてしまう．

- ・ 工期遵守意識が希薄
 - * 工期の遅れ = ペナルティの意識がない
- ・ 設計変更契約の概念が無い

* ‘Code and fix’

* 「今回のご注文は，この辺で絞めましょう．」

© Koono 2006

先の5月の研究会でお話したように，建設業界の方から下の御指摘を受けています．

「建設業では期限を守らず，品質を保証しないことはまずないが，
ソフトウェアベンダーでは許されてしまう．」
(日経コンピュータ誌には，建設業界の他の方からのご批判が掲載されています．)

我々はこれらを真摯に受けとめて，改善せねばなりませんまい．

付記：これらは下のように始まり拡がっていきます．

- ・ 「契約時に契約対象の内容が確定できていない」異常が常態化している．
- ・ 「発注者 / 受注者の両者その事実を認識している」が当然視している．

仕様が明確でないので，内容の確定は如何にするかと云うと，

横文字では，‘Code and fix’，

日本では，営業さんが以下のように囁くといえます．

「今回のご注文は，この辺で絞めましょう．」

つまりご予算の範囲で決まる，のが実態と云います．これは上のように洋の東西を問わないと云えますから，極めて異常です．

如何にこれを是正をするか？

この報告では，他業界の勉強として，アパレル業界を例にとります．

補足：仕様を確定するには，トップダウンに抽象度の高いレベルで確定して，以後詳細化すれば良いことを前回（5月研究会）に提案した．今回は，ベンダー側の実態報告として他の視点から問題を捕らえる．

1. 問題点

アパレル（紳士服）産業

イージーオーダ 1954～

ユーザ 製品系列を指定
店員 採寸/オプション決定

シェア 15%
価格up 10～20%

仕立屋

店員

遣取り

製品/スタイル/オプション推奨
採寸 仮縫い 適合確認

シェア 3%
価格up ×10倍

ユーザ 満足度 高い

既製服

ユーザ 製品現物から選択

* 売れ残らない**発注/仕入れ**
体型分布 スタイル/嗜好 流行

* 多量の注文/安価で高度な**多量生産**
標準化 教育・育成

シェア '70 >50%
現状 80%

実用上
問題無い

© Koono 2006

アパレル（紳士用スーツ）業界の仕事ぶりを纏めました。「イージーオーダ」、「仕立て屋さん」と「既製服」の3区分があります。

イージーオーダは、1954年（昭和29年）の創始です。皆さんご存知のように、これはユーザ自身が系列や製品を指定し、店員さんはそれに従って採寸し、ユーザにオプションを決めさせます。

仕立て屋さんでは、表面は「お客様の仰せのとおり」です。しかし、お店の教育は、「店員は仕様決定の主導権を持って、お客様のご趣旨に合わせる」ことです。率直に云えば「店風に合わぬお客様はお断り」です。一応の製造作業後には仮縫いがあり、ユーザは実体に基づいて細部の仕上げを指示できます。

既製服市場は、昔から存在していました。第2次大戦後の急激な洋服化の流れに適合できず、一時はイージーオーダにおされました。しかし、1970年代には押し返して50%以上のシェアに復旧しました。その後は、量産化と価格破壊が進展して業界構造を変えてしまい、現在のシェアは約80%以上に達しています。

このビジネスは、多量の素材を仕入れ、商品を多量生産に乗せます。「売残さない」ことが要と云います。それには日本人男女の体型分布とそれに合せた裁断寸法、スタイルや色素材の流行の等の技術が必要です。50%のシェアを獲得した1970年台から、約30年も掛かって技術を確立した結果、現在のシェア80%以上の状態に成長できたのです。

1.問題点

アパレル（紳士服）産業の技術

	仕立屋	イージーオーダ	既製服
技術	高度な接遇者 高技能な職人	ある程度の 開発技術	開発技術 実績集積
他	店構え ブランド	接遇ルーチン化 要求仕様を獲得 して生産	高度の量産 と品質保証 多量の素材 の購入
ビジネス モデル	高度能力者 依存の生産	標準枠組み 生産能力	工業的 生産能力

常に高度な総合技術が必要

ソフトには総合的技術の概念があるのか？

© Koono 2006

三種の技術等を比較します。

まず、仕立て屋さんです。ここではお客様のお相手をする接遇者もベテランなら、作業する職人さん達も腕前の確かな人達です。高級な店構え等とも合わせ、高度能力者の技術に依存するビジネスモデルと言えます。

次は既製服ですが、昔と今とでは全く違います。現在の既製服は、20～30年前のイージーオーダよりも品質はすぐれています。流行をキャッチする企画力、売残らない製品を設定できる為の体形や需要分布等の技術蓄積、更に工業的な生産が出来る高い技術力に依存する工業的なビジネスモデルです。

次はイージーオーダです。ここではある程度の標準の枠組があり、それに依る生産をしています。仕立て屋さん和既製服の中間的形態です。

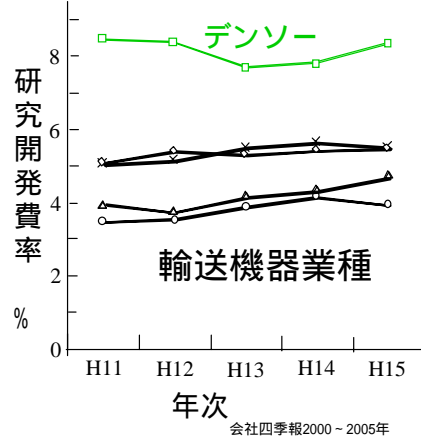
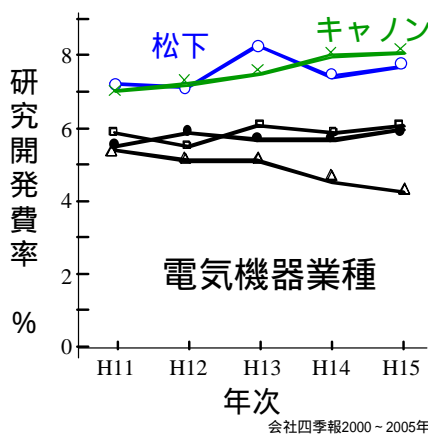
自由競争市場では、顧客に満足願える製品を安価に提供したものが勝ちます。背広人口の急増を、初めはイージーオーダが吸収しましたが、最後は既製服が中心になった。その成功には、「広義の、あるいは総合的な技術力」が基本です。

お客様のご注文に従って作るエンタープライズ系ではこのような自分自身の「広義の、あるいは総合的な技術力」を重んじない感じを受けます。僭越ですが、この危機感がこの報告の根底です。

2. ソフト研究開発費率

技術重視の指標

売上高 研究開発費率



研究開発費率の高い企業は元気が良い 最重要な経営指標のひとつ

© Koono 2006

出典：平成16年度産業技術調査 研究開発税制に係る企業ニーズ把握の為の調査，調査報告書，経済産業省，2005年 3月

「広義の、あるいは総合的な技術力」等の態度を売上高研究開発費率でみて行きます。これは研究開発費を売上高で割ったもので、この指標は技術重視の度合いを示します。

2枚のグラフは電気機器と輸送機器の両業界での主力会社群について研究開発費を売上高で割った研究開発費率を示しました。費率の高い1～2例は、会社名も示しました。

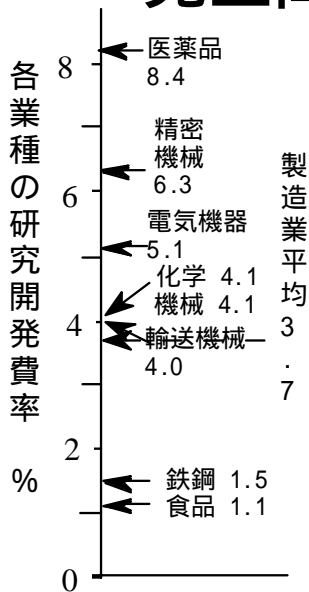
電気機器では、経団連会長を送りだしたキャノン、家電の王者松下です。自動車系では、トヨタから派生したデンソーです。デンソーは最近トヨタ以上に攻撃的に事業を拡大しています。

このように、研究開発費率が高い企業ほど新領域/新製品で事業が拡大できる。事業が拡大すると、更に先進あるいは新規領域に伸びて行く、正のフィードバックに入っていきます。

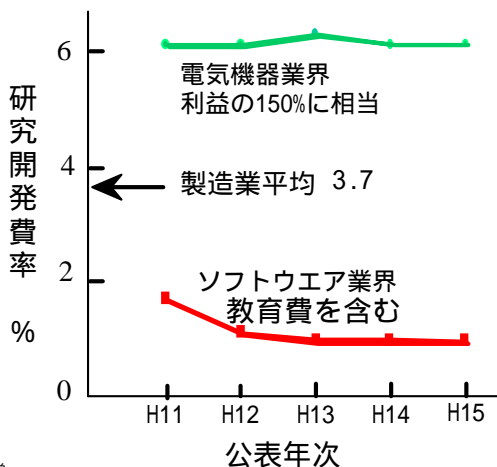
これらから、研究開発費率は各種の経営管理指標の中で、最も重要な指標とされています。

2. ソフト研究開発費率

売上高 研究開発費率



出典：総務省，平成16年度版総務省統計局化学技術研究調査報告，総務省統計局。



出典：情報サービス産業協会，基本統計2005・概要編の主な数値，情報サービス産業協会，2005年12月。

© Koono 2006

左のグラフは経産省が調査結果を総括された図です。縦軸は研究開発費率です。

最も高いのは、8.4%の医薬品業界で、これは開発期間が長く、現場試験の費用が高いことが原因と言われます。

製造業全体の平均は3.7%です。

最も低いのは鉄鋼業界の1.5%と食品業界の1.1%です。鉄鋼は世界的な寡占状態で技術差が出にくい超成熟産業です。また、食品も長い歴史がある超成熟産業です。

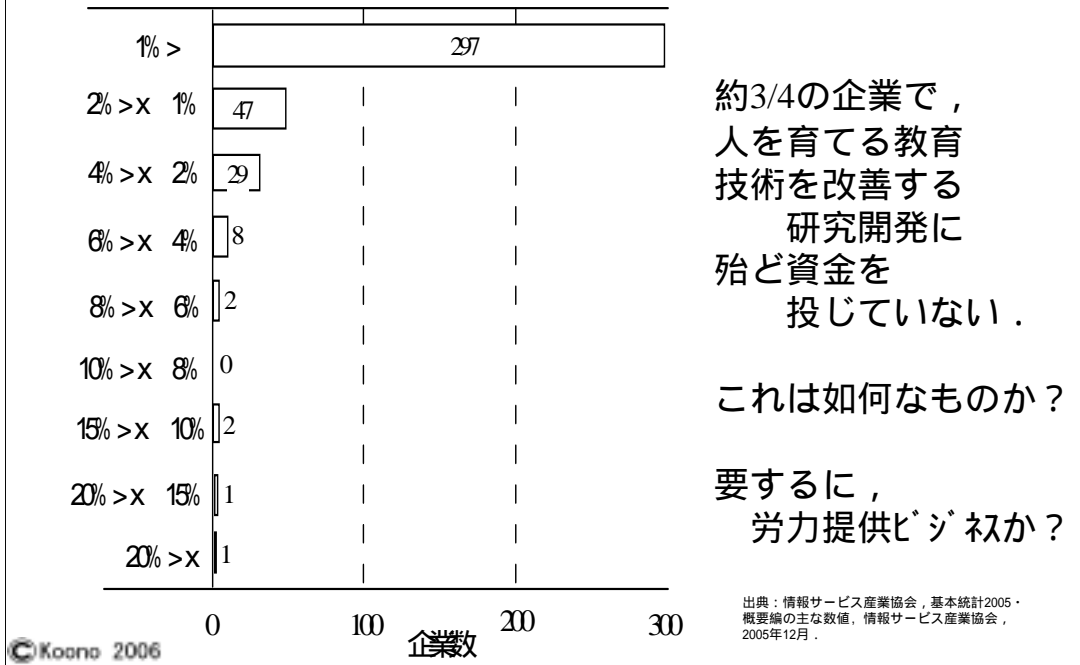
下の赤線がソフトウェア業界の研究開発費率の推移です。これは情報サービス産業協会(JISA)の統計です。JISAは日本のソフトウェア産業の代表的な企業約650社が加盟しています。これには教育費用も含んで居ますが、それにも関わらず**1%程度という異常に低い率**です。社会の目では最も先進的な産業。それが研究開発費率が最低の群に居る。

これは一体何なのでしょう？

右上のグラフはお隣の電気機器業界の上位企業のものです。費率は製造業の平均より高く、約6%に達しています。注目すべきことは、この業種では利益の150%相当の費用を研究開発に投じています。それは、競争が激しく、進歩が早くて、利益を削ってもR&Dをしないと勝てない厳しい業界なのです。

2. ソフト研究開発費率

売上高 研究開発費率



この分布図は(教育を含む)研究開発費率の分布を示します。全体の約3/4の企業では、売上高の1%以下でしかありません。

これは如何なものでしょうか？

日本のエンタープライズ系ソフト各社のビジネスモデルは(高給を食む高度能力者の)時間で稼ぐ労働集約産業と言えるのでは？

補足：JISA各社の利益率は平均約4%程度(教育を含む)研究開発費率は1%未満。概略では、ソフト各社は粗利5%の内、4%を利益に回し、残1%が研究開発費、お隣の電気関係先進社は粗利10%の内、6%を研究開発費に回し、残4%が利益。

即ち、研究開発言い換えると現状を改善する投資意欲の大きさが、全く違う。

エンタープライズ系ベンダーには、現状を改善する意識が低い。現在の構造が都合だから、これを変えようという意欲が起こらない。

一般産業のように仕様が確定済みなら、必要以上の工数は掛けない。しかし、

仕様が確定しないから、ズルズルと工数は掛けられるだけ掛けた方が儲かる。

前回は報告したように、エンタープライズ系では明確な仕様を決めないことが最大の問題である。明確に仕様を決めないから、幾らでもズルズルと作業が続けることができる。

冒頭に引用した

「建設業では期限を守らず、品質を保証しないことはまずないが、ソフトウェアベンダーでは許されてしまう。」

事態が起こる原因はここにある。

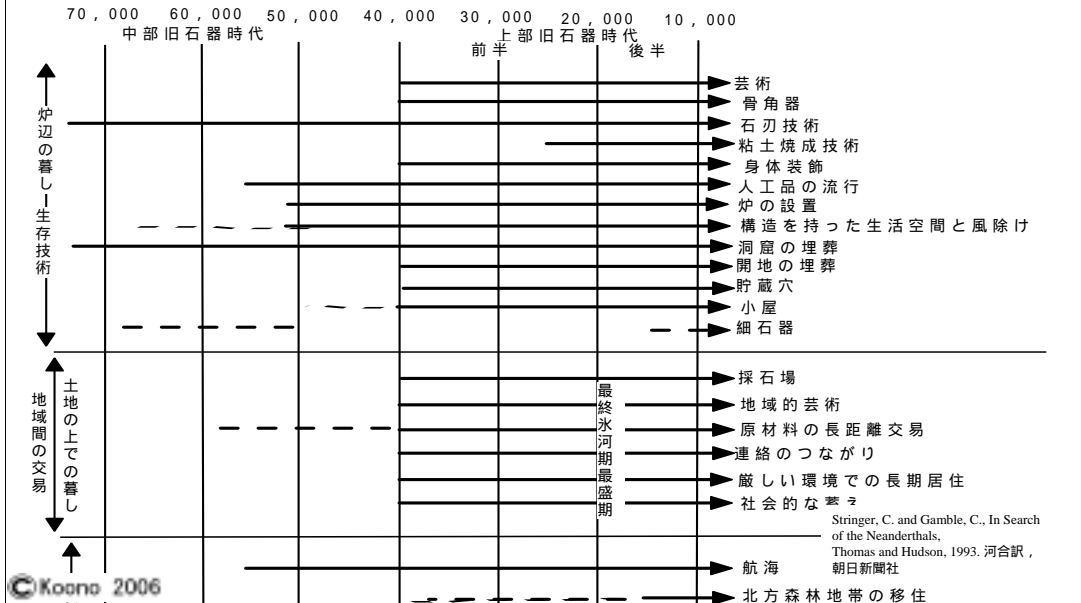
これは、もはや通常の産業レベル以下のモラルではなからうか？

このような構造の中では、自分から改善することは自殺行為だから、あり得ない。従って技術と市場の変化に追従できず、緩やかに死滅することが懸念される。

3. ヒトの知の構造

ヒトの知の発達

約4万年前の化石から突如文化/文明の兆候が多発



これから後は、ヒトの知についてお話しします。

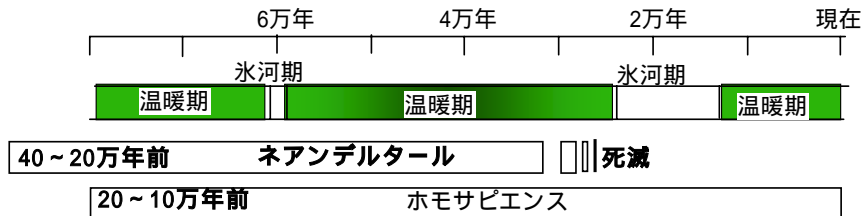
この図の一番上の軸は、現在から遡った時間軸です。太い横線は、ある技術等の出現と定着です。例えば、一番上で左端から続いている太横線は、石器の技術です。

図の左約1/3程の時点から急激に太横線が増えます。この縦線は今から4万年前です。太横線は、上から芸術、骨角器、少し遅れて粘土焼成技術、身体装飾等です。その下の、4万年より少し早くから出発している太横線は人工品の流行です。例えば貝殻で作ったビーズです。急激に増えているのは、今までの石器等の幼稚な技術とは全く違う、人間の知の感じられる技術等です。

この異質な技術や文化が何故この時期以降に急激に発展したのか、大きな謎です。考古学領域での各種の研究の結果、これらの進歩は言葉/自然言語能力の誕生と向上によるものと、考えられています。

3. ヒトの知の構造

ヒトの知の発達は言語による



最終氷河期が終わる迄に

先行して現れたネアンデルタールは死滅し

ホモサピエンスは生永らえた。

それは蓄積した文化/文明の力であった。

その文化/文明は、言語により築かれたもの。

ネアンデルタールは言語能力が発達していなかった。

化石から、口蓋が小さく、声帯が下過ぎて、

高度な音声能力を持っていなかった。

© Koono 2006

赤澤威編, ネアンデルタール人の正体, 朝日選書 769, 朝日新聞, 2005. (10章, 内田伸子, 言葉を話したかpp.257-282.)

図の時期は、白で示した氷河期と、緑で示した気候の温暖な間氷期の繰返しでした。当時はネアンデルタール人が既に居り、遅れてホモサピエンスが出現していました。

最終氷河期が終わる前に、ネアンデルタール人は死滅してしまいました。彼らの行動範囲は狭く、小さな群れで自然の洞窟等で暮らしていました。自分の置かれた状況に順応して暮らしており、積極的な改善や向上がでる知的能力を持ちませんでした。そこで自然環境が厳しくなることに打ち勝つことが出来ず、死滅したと考えられています。

他方、ホモサピエンスは、小屋を作る等、前の図のような各種の技術を拓き始めました。行動範囲は広く、広い範囲の人々と情報が交換できました。彼らは、これらの文化の力で生き永らえました。

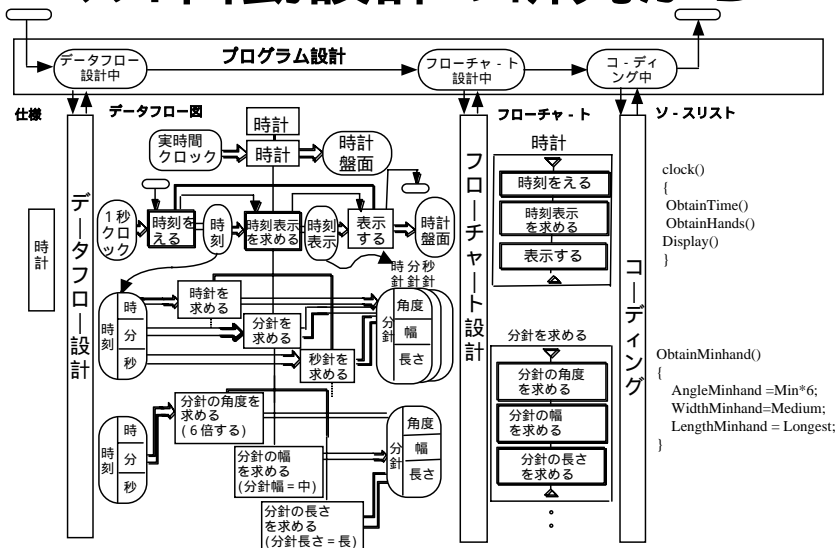
でも、ネアンデルタール人の頭脳の重さはホモサピエンスよりも重いのです。ネアンデルタール人は何が劣っていたのでしょうか？研究者達が出した答えは、彼らの言語能力が生理的/構造的に不十分であったことです。簡単に云うと、

- ・口蓋の空きスペースが小さい（舌の自由度が低い）、
- ・声帯がより下に位置している（多様な音声が発生できない）

など生理的な限界があります。この為に、高度な言語能力が持てず、従って高度な思考力に達しえず、高度な技術/文明が拓けませんでした。

補足：新約聖書ヨハネ伝の冒頭の第1章第1節は「初めに言葉があった」から始まる。哲学的に考えても言葉/言語がヒトの知に大きく関わっているとの認識の1例であろう。

ソフトウェア自動設計の研究から



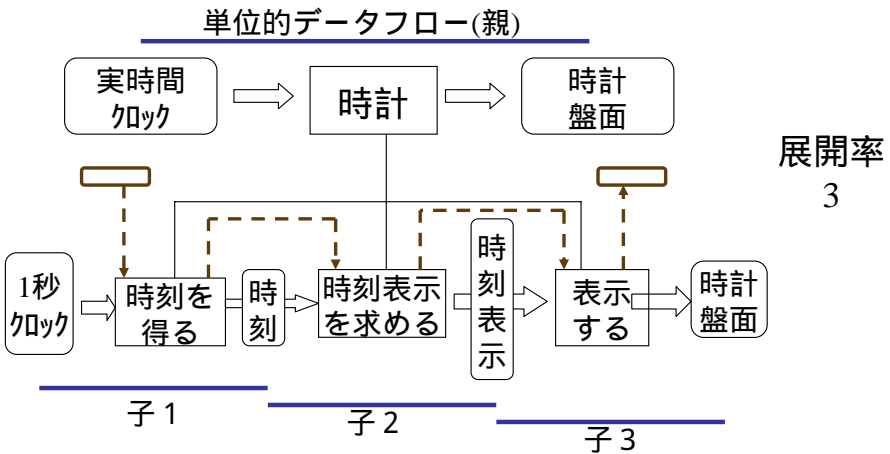
設計は、データフロー設計、フローチャート設計、コード化と移り変わる。基本はデータフロー設計で決まる。

© Koono 2006

私達の研究したソフトウェア自動設計は、人が思考する過程の理想形を作り、それを再現しようとするものです。

この図は「時計」を仕様としてプログラムを設計した軌跡です。設計は図の左から右に、データフロー設計、フローチャート設計、コーディングと移り変わります。ここで最も大きな影響を与えるのは、初めのデータフロー設計です。

設計動作



設計は、単位データフローを親として、階層展開して詳細化したデータフローを得る。これは子単位データフローから成立つ。データフロー以外に、各子データフローの機能を連ねるフローも生じる。親概念から子概念群への階層展開の繰返しで、詳細化する。

© Koono 2006

1 段のデータフロー設計の詳細を見ましょう。

上の単位的データフローは親概念です。これを階層展開して下のデータフローにします。

下の詳細化データフローをよく見ると、子概念である単位的データフローは、子1、子2、子3から成立ちます。更に、「時刻を得る」の左上から始まる、フローチャートも生じます。

このように、親概念から（複数の）子概念への階層的な展開が行われる。その繰返しの中で「設計の詳細化」が行われ、最後でソースコードに変換されます。言葉を正確に使い間違が無ければ、これは必ずできます。

ここでは**言葉/自然言語が中心的な媒体**になっています。

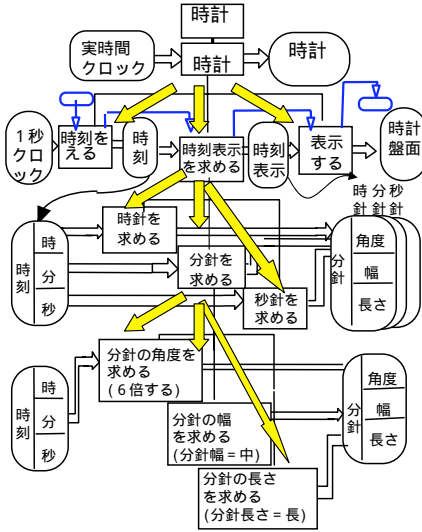
補足：これは人の設計の単位的基本的な形式です。現実の人の設計では、中間を飛ばして、いきなり最終的なソースコードが頭に浮かぶことがあります。このような動作を中心考えると人は如何に設計するのか、理解できません。しかし、ここでお話したように(現実には飛ばしてしまうかも知れない)基本的な単位的なステップの繰返しに帰着させれば必ず設計できます。ある意味では最も幼稚です。しかし、**幼稚であるから単純なニューロンから出来た人の頭脳で処理可能になっています。**

動物でもヒトでも、幾つかの対象を纏めて記憶します。ヒトは言語能力があるから各対象にその名称を与えます。記憶する時に頭脳中では、あるコード(シンボル)化をしますから、実際には「ある名称」「このコード」で働いています。幾つかの対象を纏めたものに名称があれば、「その名称」「そのコード」更に展開された「個々のコード」当初対象の個々の名称群が再現されます。これは抽象化と具体化のプロセスです。でき上がった親と階層的な子の情報群は一つの知識ですが、実際にはこれれがつながりあって階層的な知識体形が構築されていきます。これは「言葉」を使うヒトしかできないことです。

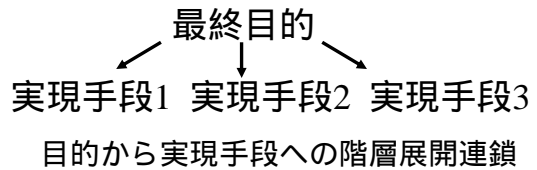
4 万年以後に発達した文化/技術の中には、従来の実用中心では発想できない遊び心、あるいは人の感情の世界に関わることなどが見えてきます。これは人が抽象化されたシン

設計動作

1. ソフト・ハード の設計



2. 軍事/経営 「目的の階層性」



3. 肉体的作業

目的を階層展開し実現手段として肉体的動作の指令を送出する

ヒトの意図的行動の共通的原理
階層展開連鎖による具体化

© Koono 2006

設計過程とは親概念から子概念への展開が繰り返しですから、図の黄色の矢印の連鎖です。これはソフトに限られません。ハード論理設計でも同様です。現在では論理回路設計はC言語風の記述言語で設計することが普及し、差は殆どありません。論理設計に限らず、基本的に全ての設計は概要から詳細へ、詳細化を繰り返すものです。

第2は軍事や経営です。これらでは「目的の階層性」が成り立ちます。これは「最終目的」を階層展開して、その実行手段の群に展開する、これを繰り返し行くと戦争の計画や経営の方針を具体化できます。

第3は人の肉体的な作業です。これは肉体的な動作の最終段階を「最終目的」として逐一動作を具体化して行くものです。そこで、同一性は容易に理解できます。

これら全ては何れも「人の意図的行動」に属するもので、皆同様に扱えます。実際に、認知科学では、「人は情報あるいは外界の事物や現象を抽象化し、シンボル化して処理をする」と考えています。私達はその処理の共通的な枠組みが

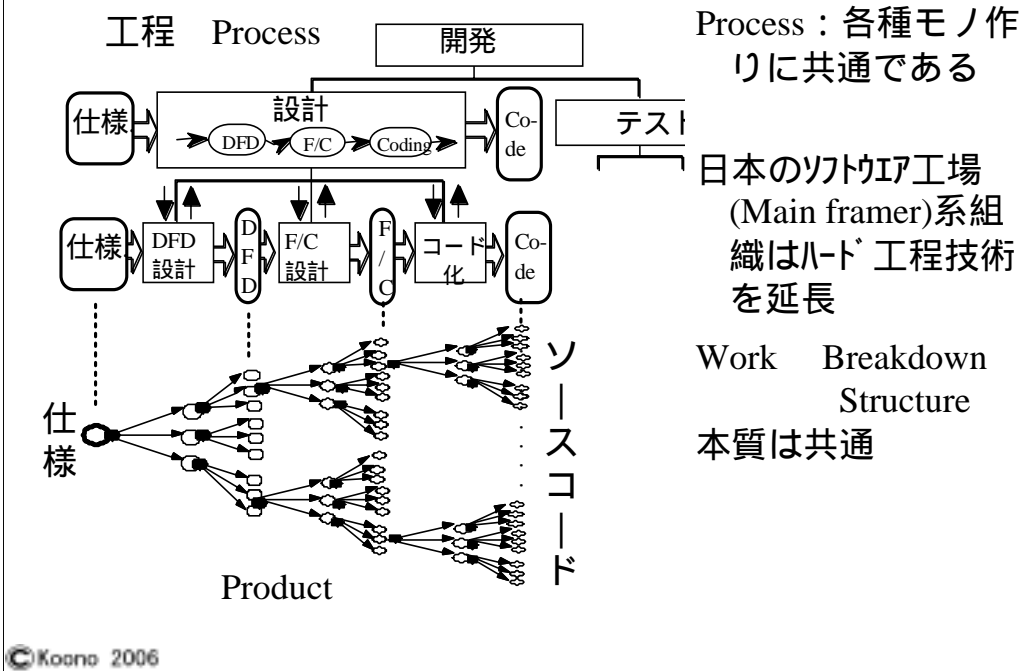
「人の全ての意図的行動は、階層展開の連鎖で行われる」

ことを見いだしました。個々の展開は簡単な記憶機構で実現できます。

これは合理的な思考方法で高度や複雑な対象が実現できて、展開を正確に行えば確実度は大幅に増します。そこで

ネアンデルタール人等の及びも付かない高度なことが可能、
となり、我々の祖先は生延びました。

設計動作



今お話したproductの階層展開網を最下部に横向きにしました。その上には「開発」工程があります。

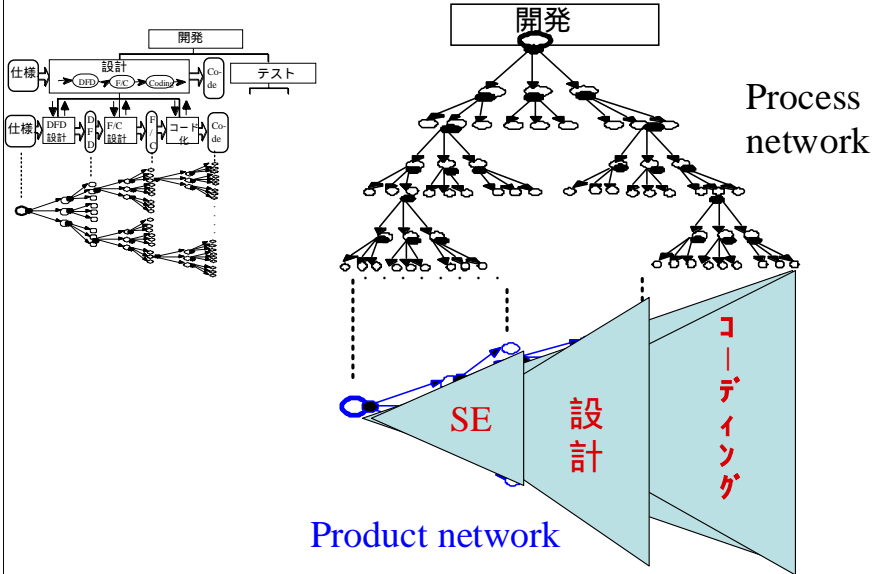
これは「設計」工程と「テスト」工程に階層的に展開されています。「設計」工程は「データフロー設計」「フローチャート設計」「コーディング」のように、順次階層的に展開されます。このように工程も階層展開される性質があります。

「開発」を最終目的と考えると、これは「開発」の最終目的を達成する為の「目的の階層性」の一適用になりますから、全体は階層展開の連鎖になります。

この「工程」の概念は産業界で広く使われており、日本のソフトウェア工場制の基礎技術です。いわゆるWork Breakdown Structureに相当します。

3. ヒトの知の構造

設計動作



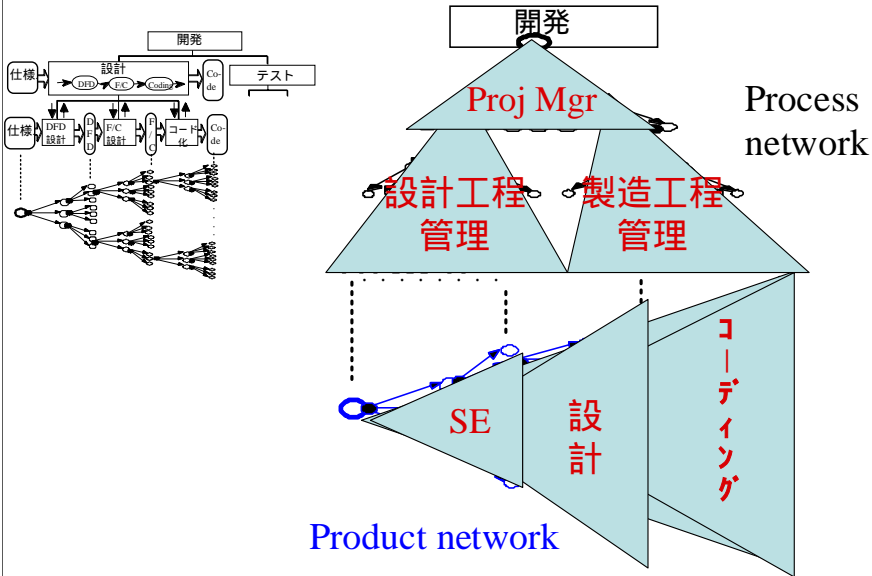
ヒト~ヒトの組織は階層的な知識構造を持つ

© Koono 2006

組織とは何でしょうか？

まず、最下部のproductの階層展開網は、最上流にSystems Engineerチームがあり、次には設計チームがあり、最後にはコーディングをするプログラミングチームが居ます。すなわち、組織とproductの網とは整合しています。

設計動作



ヒト~ヒトの組織は階層的な知識構造を持つ

© Koono 2006

productの階層展開網の上には、工程を管理する組織が対応します。ハードウェア製造組織では、productの管理負担が大きいので、productの組織とprocessの組織を相互に独立に組みます。そこで、水平方向のproductに対して、垂直にproductの展開網が置かれます。水平方向に流れる作業の上流には設計工程管理のチームがあり、下流では製造工程管理のチームがあります。この両者の上にProject managerが置かれます。

我々は意識しませんが、何時の間にかやら組織が階層構成に作られていることは、親と数個の子概念という、単純な記憶構造を持つ人の知の構造に適合しています。従って言語能力が発達して来ると、

他の動物と異なり、多数の人人で大きな作業をこなすことができます。

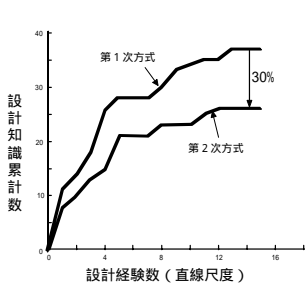
小さな群れしか作れないネアンデルタール人や動物とは桁違いに高度な能力が発揮できます。考古学の分野では、解剖学、最新の脳科学や人の個体発生過程から推定した系統的進化の推定等から、言葉の力と推定されましたが、これらの研究はそれを構造的定量的に裏付けています。

補足： 組織を階層的にすることは古くから軍隊組織や教団組織等で行われている。約100年程度前に、Industrial Engineeringではハードウェア製造作業の為に、階層構成チームと非階層構成チームの成果比較の実験が行われた。階層構成チームが良いことが分かり、以後産業界から実社会では殆どの場合階層構成組織が使われている。

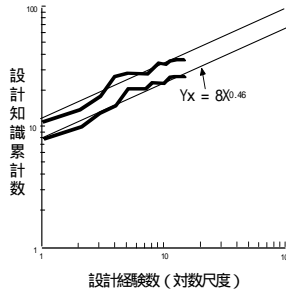
何でこんなに階層性が現れるのか。ヒトは他の動物と同じ程度の脳しか持っていない。もう少し具体的には、ある親概念に対して数個の子概念群を思い出すことに限られる。これはヒトに限らずチンパンジーも犬も同様でしょう。ヒトは言葉を使うことができるから、これを使う情報の世界に大きな知の体系が作れる。だからと云ってより原始的な動物と同じ程度の脳ミソしかない事実から逃れることは出来ません。

設計動作

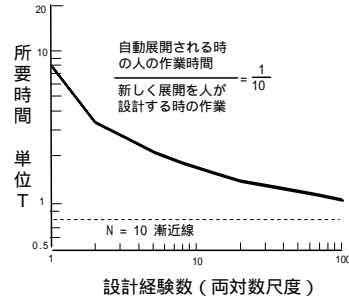
経験毎に知識を蓄積し再利用する知的CASEツール



基本 + 拡張を繰り返す
新規知識数は初めに急増
次第に鈍化する
習熟効果様である



両対数尺度では
直線傾向線になる。
(対数習熟効果)



CASEツールの動作時間は、
初めに急激に低下
次第に鈍化する
(対数習熟効果)

知識が蓄積されることで、対数習熟効果が生じる
技術は継続的に蓄積することが必要

© Koono 2006

私達はCASEツールを使い、先にお話した人のプログラムの設計動作を再現する自動設計システムを実現しました。この3枚の図は、その評価研究の結果です。

設計は親概念から子概念群への階層展開連鎖の網です。親と子の対が単位的な設計知識になります。この知識は数えることができます。

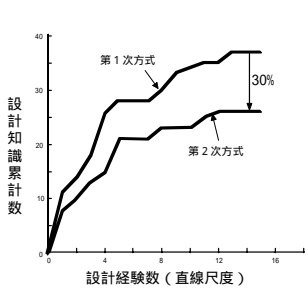
左の2枚のグラフの、横軸は経験回数、縦軸は新しい設計知識の累計数です。左端のグラフは、設計を繰り返す時に、それにつれて新しい設計知識の累計数が伸びる様子を示します。始めに急激に伸び、次第に勾配が鈍化します。

人が新しいゲームやスポーツを始めると、始めは急激に伸び、しかし、次第に伸びは鈍化して行きます。これを習熟効果と云います。図のカーブはその様相に似ています。

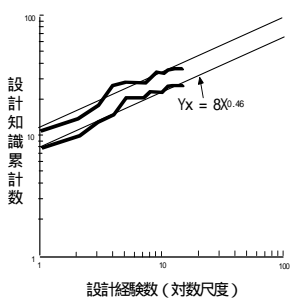
中央のグラフは、両軸を対数尺度にした図です。直線状の傾向線が現れます。この種の習熟効果に対数習熟効果と云います。これは「蓄積される設計知識の量が対数習熟効果を示す」と云う重要な性質を示しています。2回の確認実験を行ない同傾向であることを確認しました。

設計動作

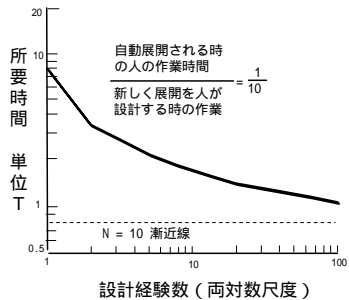
経験毎に知識を蓄積し再利用する知的CASEツール



基本 + 拡張を繰り返す
新規知識数は初めに急増
次第に鈍化する
習熟効果様である



両対数尺度では
直線傾向線になる。
(対数習熟効果)



CASEツールの動作時間は、
初めに急激に低下
次第に鈍化する
(対数習熟効果)

知識が蓄積されることで、対数習熟効果が生じる
技術は継続的に蓄積することが必要

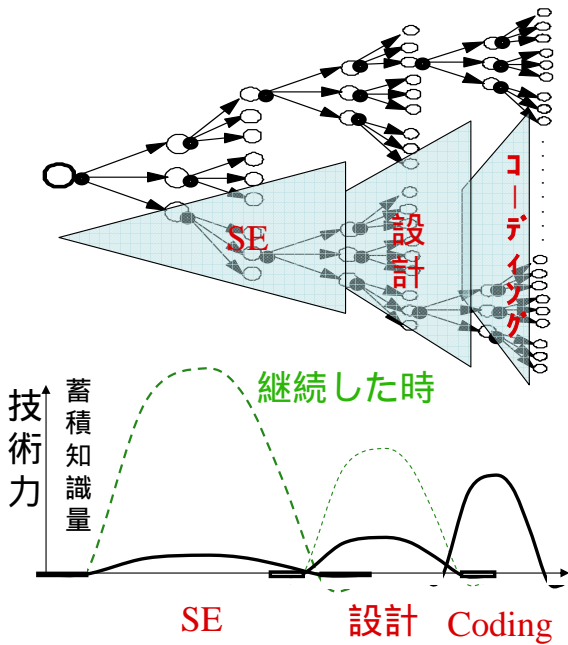
右端のグラフは、横軸は経験回数、縦軸は1展開当りの平均作業時間を、両対数尺度で示したものです。このカーブは中央の図の傾向線の式の値を使い、計算した結果です。

始めは急速に低下するが、その向上度は次第に下がって行く。このカーブの形状は習熟特性で、人の習熟効果そのものです。1回目は参考書を調べながら作業し、2回目は直ちに参考書の該当力所を見て、3回目は方法を記憶してただちに作業する。現象的には、このようになります。それは、過去の記憶を使うことにより作業が効率化しました。その記憶量は、中央のグラフのように、対数的に知識が蓄積されることで起こります。人は意識していませんが、人の知の構造がプロセス改良を自動的に行っている訳です。

習熟効果は記憶から生じることは昔から推定されてきました。この研究は、習熟効果が知識の蓄積により生じることを定量的に確認した世界最初の研究です。このメカニズムを知れば、習熟効果を効果的に起こせるし、下手をすると習熟が起きないことも予測できます。

補足：プロジェクトが次々と流れ続けるとしましょう。全員がプロジェクト毎に最初から終迄を担当するやり方があります。また、チームを3分割して、初めの上流である1/3の作業のみのSEチーム、中間の1/3の設計チーム、終の1/3のプログラミングチームで流れ作業するやり方もあります。原理的に後者の方が、繰返し回数が3倍に増えるから、習熟効果が「大きくなります。メソルマーでの「ソフトウェア工場」が大規模システムを開発し続けていた1970~90年代の間、このような3分割の専門化で効率を「挙げていたことはご存知の方も多いでしょう。「ソフトウェア工場」では全て定量的に計測しているし、習熟効果も承知している方が多く居られましたから、より合理的な方法を取っていた訳です。

設計動作



1. チーム編成を変えると
各人の力が出ない
2. 担当技術が変わると
アプリケーション等の技術が蓄積されない
3. 1と2の結果、
 - ・ 上流ほど技術が育たない
 - ・ (上流技術無しで)
プログラムレベルで
ガリガリ書く
 - ・ スキルレベルの技術しか
尊重されない
 - ・ 技術者が経営しても
技術尊重にならない

© Koono 2006

上の図は、設計/productの階層展開モデルです。今、上流からSystem Engineerチーム、設計チーム、programmingチームが対応させましょう。今SE,設計、プログラミングの夫々の熟練者達が集められ作業することになりました。受持範囲が狭くなるので、早くに習熟します。

1. チームの編成を変えると、インタフェース/作業も変わるから、習熟しません。
2. チームの編成が固定できても、担当する作業(技術)が変わると技術は蓄積されませんから、習熟しません。
3. 最下流のプログラミング作業は、1作業の中にすら繰返しが多くあります。一方、最上流のSE作業は対象システム毎担当機能毎に違います。SEは中々習熟し難いが、プログラミングレベルでは習熟し易い。
4. スライドの下図のように、肝心の方式技術等の上流技術は全く伸びず、最下流のプログラミング関係が伸びるから図の黒線カーブになる。

補足： 実作業を経験して管理者～経営者になった方は、経験的に習熟効果を承知しているから、育成期の人には同一作業を継続させたい、また、習熟するに従い次々と担当を変えたいと思っはいる。しかし、現実の中では、思う通りには配置させ経験させられない。プログラミング段階を除くと、SEと設計は毎回新規経験並の低い効率で作業せざるを得ないのが、残念ながら、実情である。

この技術の歪みは、プログラミング段階の人々は元気に(プログラミング等)のスキルを主張するが、それ以前の人々は方式技術を主張するだけの経験を積めない。

一番の弱点である方式技術の重要性/意義を説ける人が育たない。

プログラミング段階の人々が主張する所を鵜呑みにしたら、大間違いになる。

この開発の他に、前の報告で指摘したように、最終的な仕様からトップダウンに順次展開しないから、ガラガラと仕様が揺れ動く。その結果として、生産性や品質は安定性が乏しくなる。短期利益向上には、実能を明らかにしない方が望ましいであろう。こ

4. 模範例

オービックビジネスコンサルタント社

創業 1987年

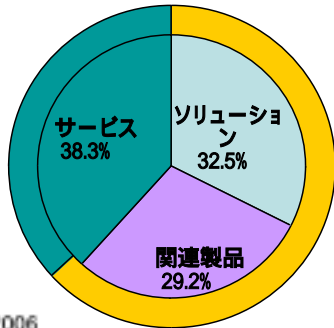
公認会計士和田夫妻

以後公認会計士

税理士が幹部中核

パッケージ製品

上場 ベンチャ向市場から
東証一部



以下の各スライドの元情報
和田成史，井田純一郎，加藤雄一，成長と革新の企業経営（社長が語る 学生へのメッセージ），丸善出版事業部，2004.12
オービックビジネスコンサルタント編，2006年3月期説明会資料，同社 IR資料，2006年4月

© Koono 2006

最後に優れた模範例として，オービックビジネスコンサルタント社（以下OBC社と略）をご紹介します。皆さんは，TVで「コンピュータはオービック」というコマーシャルはお聞きになったでしょう。

OBC社は右の表に示した「奉行」シリーズと呼ばれる基幹情報系のパッケージソフト会社です。同社は1987年に創業され，現在では東証1部上場の優良会社です。創立当初から，社長夫妻以下公認会計士と税理士の方達が中核になって事業を伸ばしています。

左の円グラフは，売上の構成です。純ソフトは右上のソリューションに過ぎません。左上に示すように，これに関わるサービスを提供し，また最下部のように，業務遂行に要する各種の物品も販売します。これら3区分は夫々同程度の金額ですから，純ソフトの企業に比べて3倍に拡販している効果を得ているといえます。

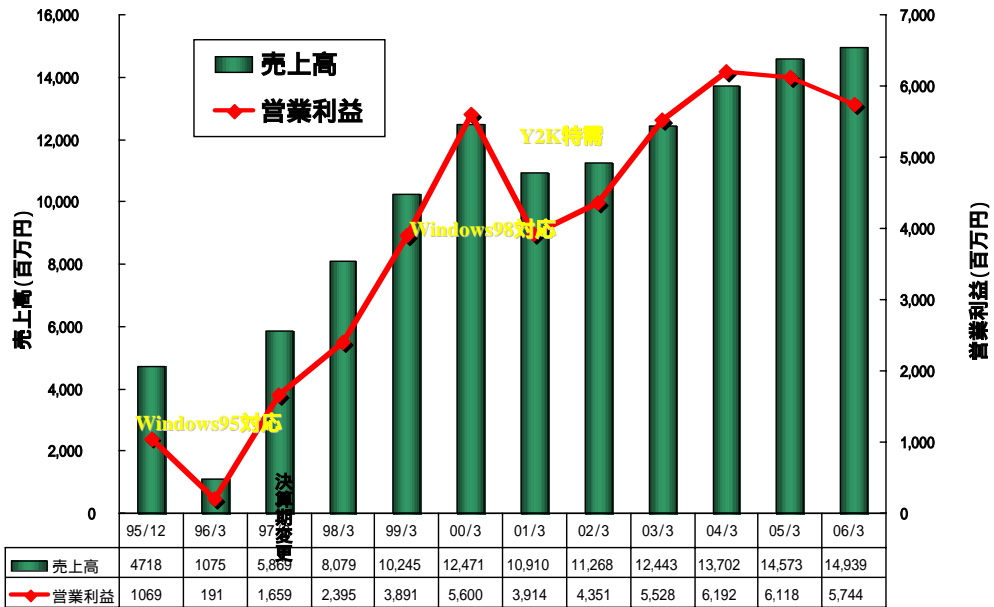
このような戦略的な良い経営を展開して居ることがOBC社の大きな特徴です。これら戦略とか，ビジネスモデルの良さは公認会計士と税理士の方達が取り仕切って居られるから当然なのでしょう。

優れた製品を作る為に第一に必要な要件は，当該製品とそのユーザおよび当該分野のエキスパートの力/当該領域の技術力です。

補足：ハードウェア製品では，各社は自己の機軸領域に絞り込んで営業し，その領域での技術の覇者を目指すのが普通である。このように絞り込んで技術を高め力を集中しないと市場の競争に勝てないからである。「要求」に応じて作るビジネスモデルは，どこまで有効なのであろうか？

4. 模範例

成長の軌跡



06/3業績 売上高 149億円 利益 57億円

この図は、この10年間の売上と利益を示します。本年3月期は売上149億円利益57億円で、利益率は30%を越して40%に近い状態です。

ソフトウェア企業の利益率は約4~5%が平均的なレベル(JISA統計)ですから、一般のソフトウェア企業に比べ桁違いの好成績と言えます。

補足：事業に成功した企業を調べると、必ず通常/普通の企業とは異なる行動が現れており、その異なる行動が当該企業が競争に勝つ原動力になっている。更に探索すると、異なる行動を取らせた要因は経営思想/経営理念から生じている。

現在では、他に勝る経営理念/思想を求め経営方針として明示して事業運営することが事業成功の鍵と云えよう。言換えれば、**他社と同様と云うことは、他社に勝てない、(他の研究者と同じことをしていたのでは、決して芽はでない)**であろう。

エンタープライズ系企業の人々は、「他社と同様」を規範と考えて居られる気配がある。Function Pointを例に取る。FP値は業界の標準/平均値に過ぎない。「この素性は十分に承知している。しかし、このような値があれば、自分たちはこれを目安に行動すれば良い。かような値があることは有り難い。」と云われる。

システムやハードの人々の教育は「単価の安い部品を極力少数使って製品を作れ」であると云って良い。だからソフトの競争の勝つ為には、「生産性は他社よりよくせよ！規模は他社より小さくせよ！、この両方で開発原価を他社より低減せよ！」が基本である。明らかにソフトウェアの人々の考え方と違う。

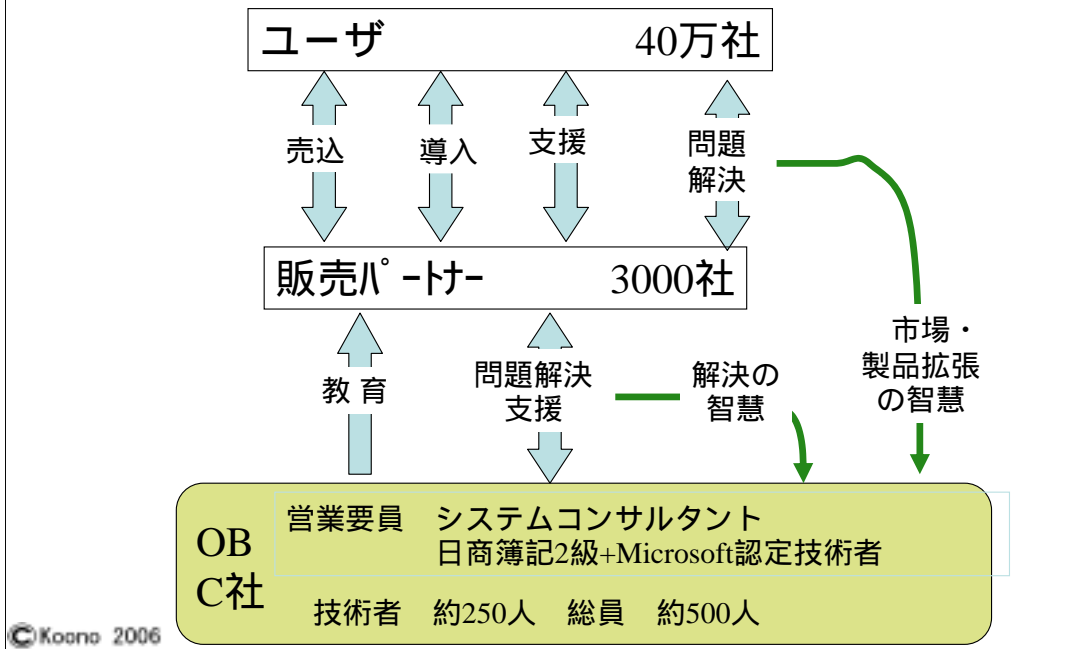
エンタープライズ系の人人は市場競争の概念を理解していないのでは？

この考え方をして居るかぎり、市場競争のある場では働けず、次第に

世の中から整理されてしまうであろう。大きな危機感を感じる。

4. 模範例

オービックビジネスクンサルタント社



OBC社の営業方式を説明します。営業活動の中心は3000社に及ぶ販売パートナーで、彼らが現在40万社に達するユーザにアテンドしています。パートナーは狭義のソフト販売の他に、サービスと関連物品をも売っています。これならパートナーは通常のパッケージ販売での価格差で利益を得るより、遥かに有利です。

これら販売パートナーに対する教育、時にはユーザに出向いての営業は、OBC社の仕事です。営業要員は「システムコンサルタント」の肩書きが与えられています。これには日商簿記2級とマイクロソフト認定技術者の資格を必要とします。

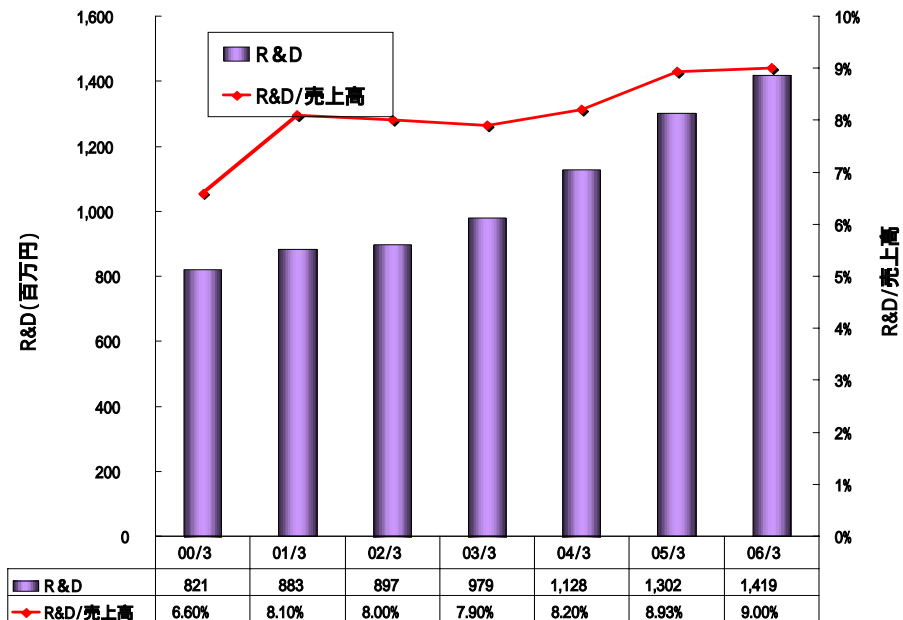
ユーザには通常は販売パートナーの力を借りますが、必要に応じてOBC社の高度の支援が得られる仕掛です。また、営業要員も、通常の営業ではなくて「システムコンサルタント」と云う肩書きを与えられており、その為の能力も持っていますから、営業も非常にし易くなります。

幹部や中核には会計や税法に詳しい方々が居て方針を決めて居られます。これらの方々は、自社のソフトウェア開発技術者を指導して居られるから、現在では方式技術とプログラム関係の管理技術の熟練者が居られます。

システム造りに関わる技術者は全社員の1/2で約250名です。全体として、行き届いた態勢を取っていることがご理解戴けるでしょう。

4. 模範例

研究開発に注力



OBC社の研究開発費を棒グラフで示しました。最近は急激に伸びています。研究開発費率を折れ線グラフで示してあり、現在では約9%です。

JISAの統計では日本のソフトウェア企業の研究開発費率は教育費込みで約1%ですから、OBC社の研究開発費率は他の約10倍です。

補足： 同様に、日本のソフトウェア企業の売上高利益率は約4～4.5%程度、一方OBC社売上高利益率は30%台で40%に近い値です。これも約10倍です。

両者を見比べると、

強度の研究開発重点企業であるOBC社と

極端な研究開発無視の日本のソフトウェア企業群

の大きな差が見えます。

オービックビジネスクンサルタント社

	ホップ	ステップ	ジャンプ
OS	MS-DOS	Windows	.NET
処理速度	8bit, 16bit	32bit	64bit
開発言語	Basic	C, VC++	C#
ユーザー規模	5~50名	10~300名	10~800名
コンピュータ環境	スタンドアロン	クライアント/サーバ LAN 分散	.NET方式 WAN 分散+集中
ソリューション	財務、給与、販売、仕入	13製品+EB (LAN、マルチメディア、WAN)	業務+情報系 (Winフォーム+Webフォーム)

自由と公平 採用と教育 革新と戦略

© Koono 2006

最後にOBC社の技術の現状と経営方針を説明します。

この表は技術の進展の様相を示します。1987年に創立した時は8/16 bit machine とBASICから始まりました。約20年経った現在では遥かに進んでおり、Microsoftの次期Windows VISTAの発売開始と同期して.NET技術で事業を伸ばす計画です。

技術/営業/事業を統括する理念が最下部の経営方針に集約されています。初めの「自由と公平」です。これは草創期にソフトウェアで躓いた時のことですが、「本当の意味で皆に自由に云わせていなかったことが反省点」として制定されたとのこと。

次の「採用と教育」です。これまでお話したように、通常のソフトウェアの会社とは全く違う方向で全てのことが進んでいます。そこで、自社で新人を採用し、自社の思想/方針に沿って教育する訳です。最後の「革新と戦略」ですが、この現れの数数は話の中でご紹介したとおりです。



むすび

- ・ 納期/品質に責任を持たない業界と批判されている
- ・ 自主製品形企業は自組織に技術を持ち営業する
- ・ ソフトウェア業界は(教育+研究開発)費率 1%
異常な低率 そもそも技術認識はあるのか疑問
- ・ ヒトの知の特性から
ガラガラとチームが組替り，仕事に移り変わるのでは，
肝心の上流中心の技術が育たない 悪循環
- ・ 模範例としてOBC社を紹介した．

© Koono 2006

この報告は，前と同様に我々のコミュニティの改善を意図します．
我々は先にIT系のトラブル頻発の事態を経験しました．

- ・ アパレル産業界を例にとり，自主製品を持つ企業は，必ず自組織に技術を保有し，それにより社会に満足願える製品を送りだして営業しています．
- ・ 総合的な技術育成の経営指標として研究開発費率を報告しました．ソフトウェア企業群は異常に低い値です．
根底に，基本的な問題があると思われる．
- ・ 私達の研究結果を利用し，効率指標等が蓄積した知識量に関わることを報告しました．チームの構成や担当業務がガラガラと変えたのでは，
最上流の方式レベルに十分な技術/知識が蓄積していかず，
技術/効率等が向上することは起こらない．
- ・ 自主製品を持つオービックビジネスコンサルタント社の概要を模範例としてお話しました．
研究開発費率は約10倍も，
利益率もまた約10倍も高い好成績である
経営者レベルの戦略や最上位の方式レベルへの注力が要である．

ご清聴有難う

ございました。

各位のご議論を
期待しています。

ご清聴有難うございました。各位のご議論を期待しています。

前回/今回の報告から

- 前回 インタープライズ系 発注仕様の確定が肝要
 1. 広義のシステム/プラント/設備などの場合と全く同じにできる
 2. 経営上の最終目的から順次階層展開して具体化する
経営上狙う効果/効用を達成する責任を発注部署に課する
階層展開しながら具体化させ、システムレベルに至る
ホトムでは明確で詳細な仕様を書くことを義務付ける
- 問題点 ホトムアップに積上げるが、経営に結び付けられない
- 今回 仕様は確定できないから、云われた作業をして収益を得る
 - 問題点 担当者：ホトムアップに積上げるが、何処が切れ目か不明
システム技術が蓄積されない環境に居る
経営者：担当者達がモタモタすればするだけ儲かる
改善や向上に関心が無い
- 解決に向けて具体的な努力が必要

前回と今回の報告から対処の方向として以下のように考えます。

前回の結果でインタープライズ系では「仕様を確定させる」ことが重要です。それには通常の新営設備投資等の場合と全く同様にすれば良く、それは可能です。経営上の最終目的から、それを最も効果的に達成する手段の群に展開することを繰返し、次第にシステムの条件に近づけ具体が詳細化します。製造業では生産技術部が、A: 経営の要求からの展開や新営設備等の方式を決め、組織内で合意形成させます。B: 当該設備の詳細条件は、設備使用者等に委ねます。

インタープライズ系の悲劇は、上の生産技術部相当の業務Aの認識が発注者側にも受注者側にも無いと思われることです。

発注するシステム部署も受注側も、上のBから始めてホトムアップに作業するものと考えている。

今回受注者側の分析を報告しました。これは平均値の話です。

更に細かく云うと、実は小規模ベンダー程R&Dに熱心なベンダーが居られ、大規模ベンダーでも生産技術の育成に積極投資している例もあります。

でも、意地悪く云うと、

経営側からは改善しない

元気の良い人達は、

ホトムアップに出来る日が何時かは来ると頑張る

多分現状改善の動機が持てないまま、何十年も過ごしてきた。

これでは百年河清を待っても問題は解決できないでしょう。

解決に向けての具体的な努力

- 具体作業の経験

広義のシステム/プラント設備などの場合と全く同じにできるので、
通常の新営計画のやり方を具体的に教え実践
簡単な例から複雑な場合に進め方法を会得
代表的なパターンを洗い出し、対処を組織化
発注側と受注側で上記の経験と成功を積ませる
世に拡散させて行く

- 忌憚ないご意見を頂きたく。

解決に向けて如何なる具体的な努力をすれば前進できるのでしょうか？

全く自分達の知る所と正反対の話でから、システム部門もベンダ側も、如何に教育し説明しても、自分達では前進できないでしょう。

山本五十六元帥は「云って聞かせて、やって見せて、やらせてみせて、褒めてやらねば、人は動かじ」と云ったそうです。全く根が無いなら、出来る人が束になってこれをやるしか無いでしょう。

通常の新営の計画から導入後の稼働迄のやり方を具体的に教え実行させ、成功体験を得させるしかありません。

簡単な例から複雑な場合に進め方法を会得させる
代表的なパターンを洗い出し、対処を組織化して行く
発注側と受注側で上記の経験と成功を積ませる
世に拡散させて行く

迂遠ではありますが、この道筋を実行しようと思います。

これまで2回、いろいろと特徴的な所を報告しました。まだ、広くに知って頂きたい特徴的な所が幾つかあります。これらの報告を行っている内に、実施例を報告できるまで進めたいものです。

以上