

# 大規模ソフトウェア開発における「人中心」の品質マネジメント革新

## 組織に自律神経ネットワークをインストールする「QM7つの規律」

岸良裕司<sup>1</sup>、田辺孝由樹<sup>2</sup>

Yuji Kishira, Takayuki Tanabe

### Human Centered Quality Innovation in the Large-Scale Software Development

#### “QM 7 Disciplines” to install autonomy network management in organization

Abstract: This paper describes management innovation for large scale software development by focusing human management with a case study of over 10,000 man per months automotive application based on the concept described in “Toyota Production Systems”.

キーワード: Software quality, TOC, Theory Of Constraints, Goldratt, QM 7 Disciplines

## 1. はじめに

経済産業省がまとめた「2005年版組込みソフトウェア産業実態調査」では、3割が計画の品質を達成できていない、4分の1が開発途中で機能を削減、半分以上が納期遅れ、半分以上が予算オーバー、品質問題の3分の1がソフトウェア起因という実態を明らかにしている。それからすでに15年以上経った現在、状況は良くなっているのだろうか。この期間、ソフトウェア産業が何もしなかったわけではない。それどころか、これらの課題に対して様々な試みが行われているが、問題は解決するどころか、ますます深刻になり、ソフトウェア開発は業界のボトルネックになりつつある、または、すでになっていると業界で広く認識されるようになってきている。飛行機、自動車、携帯電話、家電など我々を取り巻く周囲の機器は、ソフトウェアがないと動かないものばかりになってきている。それぞれのソフトウェアが連携しながら動く環境の中、開発はますます複雑になり、開発規模も大きくなり、関係するステークホルダーの数も増えている現状、ソフトウェア開発プロジェクト失敗のせいで、経営破綻する企業が出始め、問題はさらに深刻になっているのは言うまでもない。本稿では、総工数1万人月を超すソフトウェア開発において、劇的とも言える品質改善成果、および、それを実現したプロセスを紹介するとともに、組織に自律神経ネットワークをインストールし、人の仕事の質を向上させる「QM7つの規律」を提言する。

## 2. ハイテク会社の経営危機から発見した原因

図1はある大手自動車メーカーに対する大規模プロジェクトの失敗で経営危機に陥ったと言われているあるハイテク会社の経営破綻の原因を分析したものである。

---

<sup>1</sup> (株) Goldratt Japan

連絡先: 〒107-0051 東京都港区元赤坂 1-2-7 赤坂 K タワー19 階  
E-mail: yuji.kishira@goldrattgroup.com

<sup>2</sup> パナソニック オートモーティブシステムズ株式会社 執行役員  
連絡先: 〒224-8520 横浜市都筑区池辺町 4 2 6 1 番地

E-mail: tanabe.takayuki@jp.panasonic.com

それぞれの問題の症状を因果関係で図のように矢印でつなげてみると、図1で示す「負のサイクル」が根底にあり、そこから様々な症状が噴出していることが明らかになった。

「目の前の仕事に追われる」⇒  
 「人の育成、新技術を学ぶゆとりがない」⇒「リソースが不足する」  
 ⇒「社外開発が増える」⇒湯水のようにお金が出ていく⇒「売上と利益を出すことが困難」⇒「開発テーマが次々と増える」⇒「目の前の仕事に追われる」

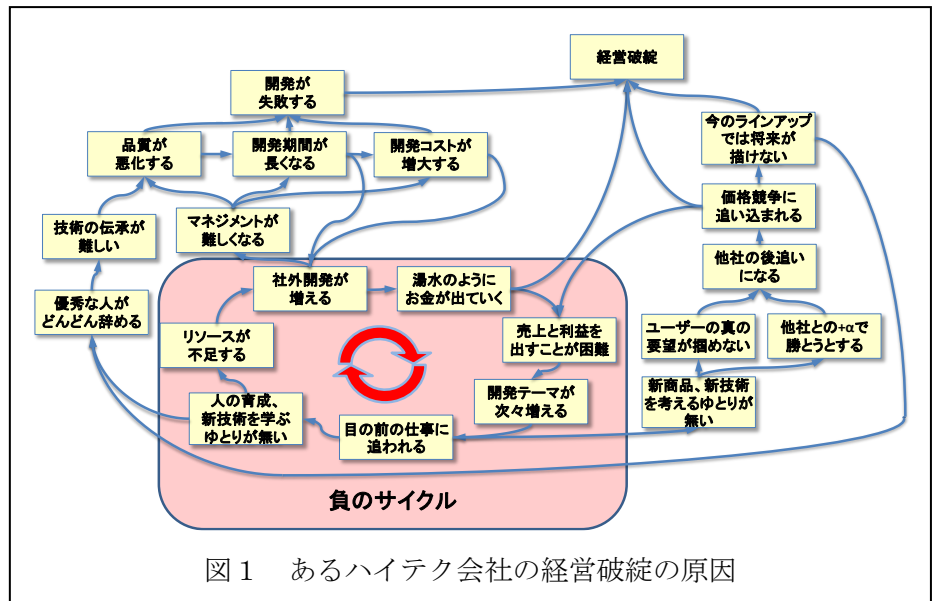


図1 あるハイテク会社の経営破綻の原因

この会社が開発・生産している製品は、ハードウェアだが、そこに組み込まれるソフトウェアの

予算超過が群を抜いて大きい。ソフトウェア開発プロジェクトはハードウェアのように目に見えるモノがないので、進捗管理をどうしたらよいか、経営陣の悩みであった。この会社の経営陣のほとんどがハードウェア出身で、ソフトウェア開発についてあまり経験がなく、ソフトウェア開発者が使う独自の用語についても、理解してもらえないという現場の声もあった。

そこで、この会社のソフトウェア開発現場における日々の仕事の流れをさらに見ていくと図2のようになっている。

ここでの問題は、チケットに分解されたタスクの優先順位が明らかにならず、現場はやりやすいものから始めがちで、重要な（面倒な）チケ

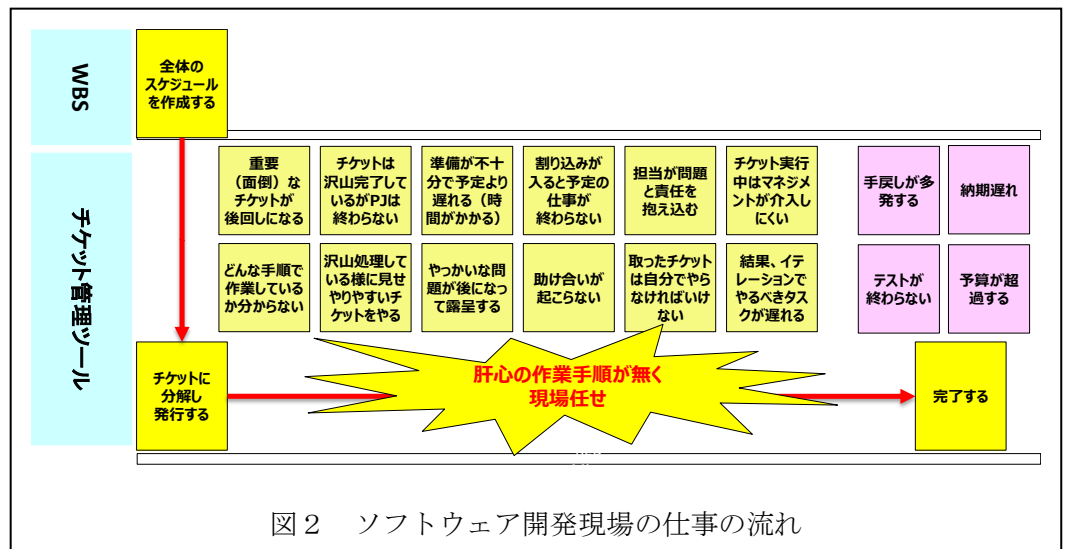


図2 ソフトウェア開発現場の仕事の流れ

ットは後回しになり、厄介な問題が後になってから発覚し、現場に割り込み作業が入り、仕事の効率が下がり、結果として、品質が低下し、手直しが多発し、テストが終わらず、納期遅れと予算超過が起きていることが明らかになった。

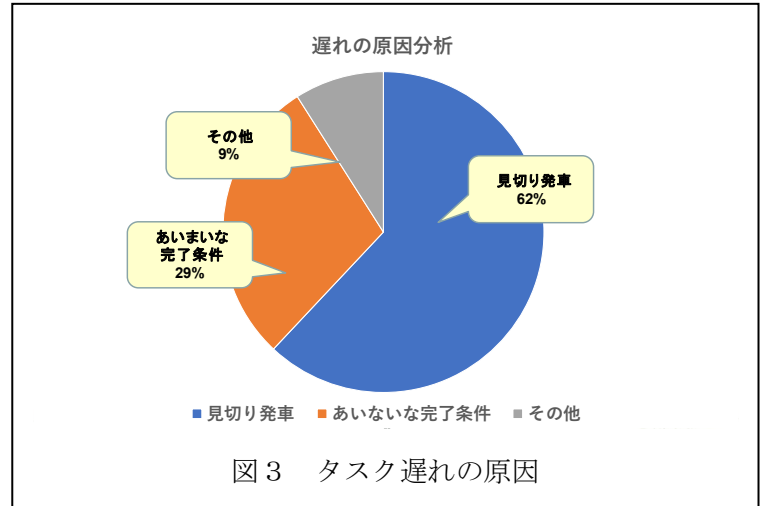
これらの問題はソフトウェア開発技術の問題ではなく、技術以前のマネジメントの問題であることは明らかである。つまり、ソフトウェア開発現場の制約はマネジメントということになる。

品質大国日本の礎を築いたデミング博士は、“The New Economics”の著作の中で、“Where is quality

made?”（品質はどこで造られるのか？）という問いを立て、明快に“By top management”（経営トップによって）と答えを示しているが、まさにその通りで、この問題を解消するためには、マネジメントを変えなければならないことは明らかである。

### 3. ソフトウェア開発の遅れの理由の分析

この会社のあるプロジェクトのタスクの遅れの原因を図3に示す。手直しの原因の9割が「見切り発車」と「あいまいな完了条件」となっており、ほとんどの仕事が、準備不足のまま開始されている実態が、明らかである。ハードウェアのものづくりの現場で、「見切り発車」や「あいまいな完了条件」のまま生産をスタートすることがいかに品質に大きなダメージを与えるかはいまさら言うまでもないが、ソフトウェアのものづくりの現場では、こういった当たり前のことができていないことが明らかになった。



このタスクの遅れの原因の分析の結果をみても、問題の原因は技術的なものではなく、マネジメントの問題であることは明らかである。

### 4. 大規模ソフトウェア開発プロジェクトのマネジメントをどうやって変えるか？

年々規模が大きくなるソフトウェアは、社内リソースだけで行われることは、ほとんどなく、多くの場合、外部リソース、場合によっては国境を越えてソフトウェアが開発行われることはもはや珍しいことではない。こういった様々な関係者が絡む複雑な環境の中で、いかにマネジメントを変えるかは大きな課題であるのは言うまでもない。

『トヨタ生産方式』の中で、著者の大野耐一氏は、生産現場を人のからだにたとえ、自律神経でマネジメントする概念について「企業体に自律神経を」の項目の中で以下のように述べている。

企業が大きくなればなるほど反射神経をうまく設置しなければならない。ちょっとした計画を変更にするにも、脳の命令が出なければやれない、・・・ようでは、企業はヤケドや大けがから逃れることはできないし、大きなチャンスを逃してしまう。（『トヨタ生産方式』P83より抜粋）

人体における自律神経ネットワーク制御の仕組みを生産現場のものづくりに導入するという概念は、ソフトウェアのものづくりにも応用できるのではないかと考えられる。そこで以下のような事項を目的として、マネジメント改革に取り組むことにした。

- ・ 経営幹部と現場の優先順位判断が常に一致すること
- ・ チームメンバーの負荷を平準化し、自然に助け合うこと
- ・ 手戻り・手直しのムダを撲滅し、生産性を大幅向上すること

- ・人の仕事の質を上げ、現場に達成感をもたらすこと
- ・手遅れになる前にマネジメントが先手管理で現場を支援できること
- ・会議まで待つことなく、滞留なく問題解決を1個流しできること
- ・導入に手間がかからず日常業務でシンプルに運用可能なこと

特に重要なのは、「導入に手間がかからず日常業務でシンプルに運用可能なこと」である。プロジェクトが大規模であればあるほど、複雑な解決策を導入するのは困難となる。ましてや、プロジェクトが社内だけに閉じず、国境をまたぐ開発が日常である**大規模ソフトウェア開発のマネジメント変革をするには、解決策がシンプルであることは欠かせない**。そこで、たった一枚のシンプルな紙で運用できる、図4で示す「つながりフローボード」を開発した。

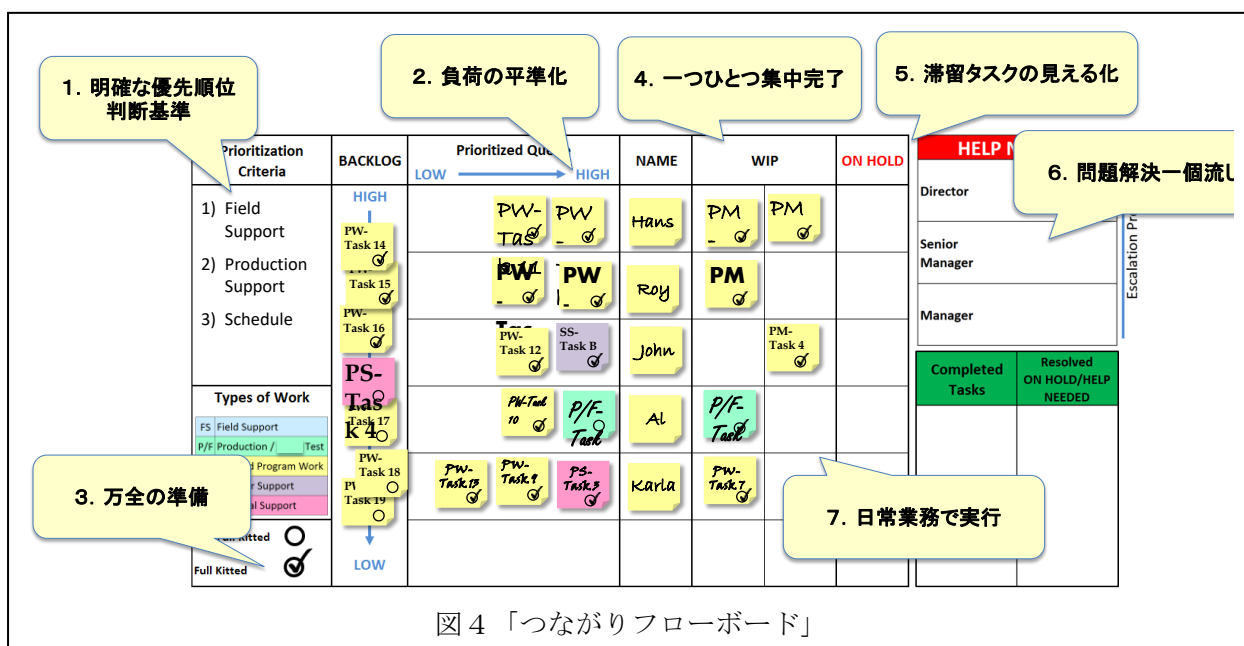


図4 「つながりフローボード」

自律には規律が必要である。「つながりフローボード」には、組織に自律神経ネットワークを構築するための「7つの規律」が埋め込まれている。「7つの規律」とは以下のものである。

#### 規律1. 明確な優先順位の判断基準

不確実性のあるプロジェクトの中では予想外のタスクが発生するのが日常茶飯事である。現場が、現在抱えているタスクを優先するのか、飛び込んできたタスクを優先するのか、判断に迷い、結果的にどちらも最優先となるとバッドマルチタスク状態となり、人の仕事の質を大幅に避けてしまい、結果的にソフトの不具合を引き起こしてしまうことになる。これを防ぐために、経営幹部が持っている優先順位の判断基準を明らかにしておく。そうすれば、いちいち経営幹部に優先順位の判断を仰がなくても、自律的に判断できるようになる。

#### 規律2. 負荷の平準化

それぞれのメンバーが抱えるタスクを付箋で貼る。仕事の種類によって付箋を色分けすれば、メンバーの負荷とどんな種類の仕事を抱えているかが一目で見えるようになる。これにより、メンバーの経験とスキルをベースに、チームリーダーはそれぞれのメンバーの負荷を検討することができ、必ずしも、貴重リソースでなくてもできるタスクは他のメンバーに割り当てることもできるし、その分だけ、希少リソースは、集中してタスクに取り組めるようになり、仕事の質が上がる。

#### 規律3. 万全の準備 (フルキット)

タスクの付箋には、「フルキット」というチェックボックスがある。見切り発車、あいまいな完了条件など、万全の準備ができていない中で、メンバーがタスクを実行すれば、後に手戻り・手直しが発生し、品質が低下するのは自明のことである。これを防ぐために、フルキットのチェックボックスに「✓」が入っていないタスクはメンバーにアサインすることを禁止する。フルキットの条件は、メンバーがタスクに一度取り掛かったら集中して完了できるようになる状態である。そうすれば、おのずと人の仕事の質は上がり、品質が向上するのは自明である。

#### 規律4. 一つひとつ集中完了

「つながりフローボード」のタスクの粒度は、目安として日々2時間ほど集中するタスクを書き出すようにする。この2時間という時間は、人が集中して考えられる限界時間とされているが、この2時間は他のことは一切せず、一つのタスクに集中して実行するようにする。この事例では、2つの空欄に付箋が貼れるようになっていて、午前中、午後、それぞれ一つずつタスクを集中してやることになる。

#### 規律5. 滞留タスクの見える化

プロジェクトに不確実性はつきもの。現場がいかにも一生懸命やっていたとしても、思ったように進まないタスクがあるのが現実である。そういった場合、滞留しているタスクをON HOLD（滞留中）の項目にとこりに貼る。すると滞留しているタスクが一目で見えるようになる。

#### 規律6. 問題解決一個流し

問題が明らかになったら、リーダーが問題をエスカレーションするために「助けて」の項目に貼る。問題を貼られたマネジャーは、その問題を一個流しで解決に取り組む。問題が解決したら、メンバーは「ありがとう」という言葉をタスクに入れる。多くの現場で、「お助けボード」と呼ばれるようになっているが、多くの人が口を揃えて言うのは、「上司の行動が変わった」ということである。この「お助けボード」を運用すると、手遅れになってから「何やってんだ！」と指摘するマネジャーから、「ありがとう！」を集めるマネジャーに行動が変わるからである。問題解決を日々一個流ししていくと、進捗会議まで問題解決が滞留することもなくなり、週ごとや毎月行ってきた進捗会議も必要なくなるのが一般的である。

#### 規律7. 日常業務で実行

どんな優れた仕組みも日常業務で運用されないのであれば、効果は望めず、ましてや数万人が関わる大規模プロジェクトでは、現場に負荷がかからずシンプルに運用できるものでなければ、現実的なソリューションとはならない。この「つながりフローボード」の日常運用は以下たった3つの質問「今日終わりそうですか？」「問題あるとしたら何ですか？」「何か助けられることはありますか？」だけで行う。

「今日終わりそうですか？」と質問をすると、メンバーは自分に割り当てられたタスクに対して、期限に間に合うか、自然に見積もることになる。これを日常の運用で実践することは現場の見積もり力を鍛えることにつながる。

次に「問題あるとしたら何ですか？」と質問すると、メンバーは自分に割り当てられたタスクに対して、どんなリスクがあるか自然に考えるようになる。これを日常の運用で実践することは現場のリスク予知力を鍛えることにつながる。この質問には、もう一つ組織文化を変えてしまうほどの大きなメリットがある。それは、**問題を拾いあげる上司を育てること**だ。このたった一つの質問で手遅れになる前に現場から問題を拾い上げ、先手管理をする組織文化に変えることができるのだ。

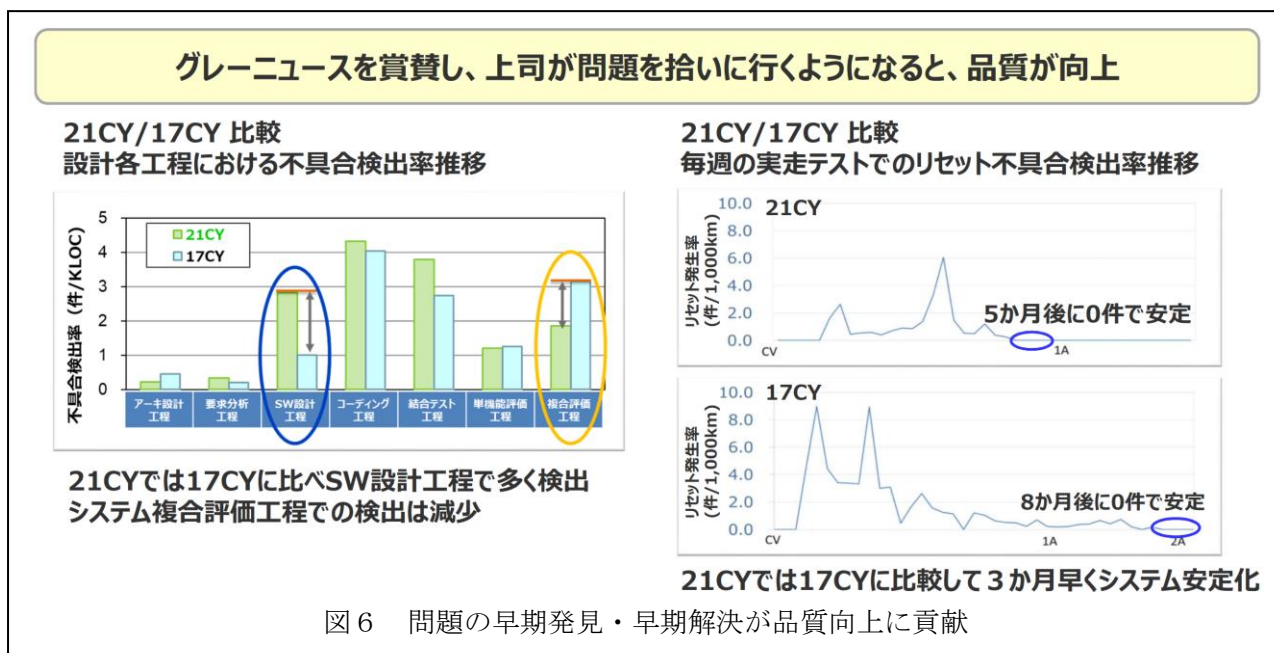
問題がある場合、「何か助けられることはありますか？」とメンバーに質問すると、自分に割り当てられたタスクに対して、どんな解決策があるかを自分で考えるようになる。これを日常運用することは、

現場の考える力を鍛えることにつながる。

「今日終わりそうですか?」「問題あるとしたら何ですか?」「何か助けられることはありませんか?」という質問は過去に対する質問ではない、未来に対する質問である。過去は変えられないが未来は変えられる。この3つの質問は、メンバーの貴重な時間を変えられる未来に集中することを可能にするのだ。この3つの質問はシンプルだが、「品質はプロセスで造り込む」という王道本筋の品質管理の概念を現場に埋め込むことになる。この3つの質問を「変えられる未来に集中する3つの質問」と名付けたが、シンプルなので運用も容易で、しかも時間は10分もかからない手軽さが魅力である。

## 5. 総工数1万人月を超える大規模ソフトウェア開発現場への導入

パナソニック・オートモーティブ・システムズ社が、総工数1万人月を超えるカーメーカ様向け車載ナビゲーションソフトウェア開発プロジェクト”21CY”において、「つながりフローボード」を導入した事例を示す。一つのバグが命に係わる大事故を起こしかねない車載向けの大規模ソフトウェアでは、特に問題の早期発見・解決が重要である。「グレーニュースファースト」を合言葉に、「上司が問題ないかを拾いに行く文化の醸成、仕組み化」にチャレンジした。比較対象としたのは、開発規模が同程度の前機種17CYとの比較である。図6で示すように、前機種17CYではプロジェクトの最後のシステム総合評価工程で問題が多く検出されているが、今回の機種21CYでは、上流のソフトウェア設計工程ではるかに多くの問題が発見され、解決されている。開発の最終段階になって問題が発覚して対処するのと、上流の設計工程で問題が発覚して対処するのとでは、一桁以上工数が違うと言われており、これによってプロジェクト総工数が大幅に減少しているのは言うまでもない。さらに毎週の実装テストで、1000kmあたりの致命的不具合の検出率がゼロで安定するまでに前機種17CYでは8か月かかったのが、今回の機種21CYでは5か月で0件を達成し、3か月も前倒しで不具合がなくなっている。



ランダムテストにおける不具合検出率の推移においても、前機種17CYと今回の機種21CYでは明らかな差が認められた。図6に示すように、テストごとのバラツキも前機種Pに比べはるかに少なく推移し、3倍のペースで品質が安定している。

また、従業員満足度（ES）の向上も認められている。この活動の対象組織の活動開始は2015年、一部のプロジェクトで実証実験をしてから展開を広げて行ったが、図7に示すように、いずれの項目も大幅に向上している。ソフトを創るのは人である。人の仕事の質を向上させることはソフトの質も向上させることにつながるの言うまでもないだろう。離職率も大幅に減り、1%台となっているが、比較的に離職率が高いソフトウェア業界において、この数字は驚異的とも言われている。

経営幹部を何よりも感激させたのは「人の成長」である。「将来を担うマネジメント人材が次々と育っている。それが何よりもの成果」というのが経営幹部の方々の感想である。TQMでは、具体的な取り組みとして、製品・サービスの品質、組織・仕組みの品質、業務・プロセスの品質、人材・能力の品質を上げているが、まさにこの事例は、それに即したものと言えるであ

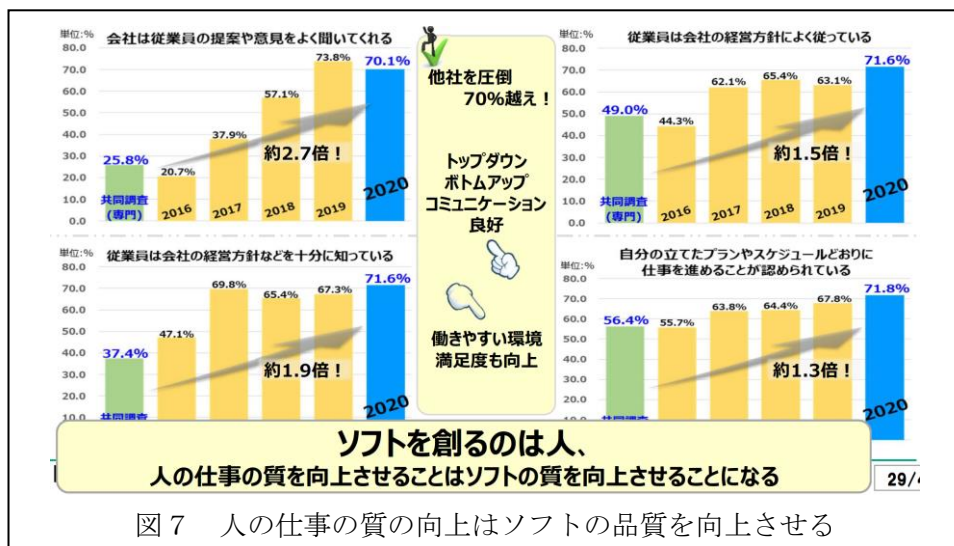


図7 人の仕事の質の向上はソフトの品質を向上させる

ろう。この成果は2021年11月13日に開催されたPanasonic全社のTQMを推進する大会「事業部長品質研究会」でも発表され、他のカンパニーにも展開が加速している。

## 6. 「QM7つの規律」が引き起こすマネジメントのパラダイムシフト

人の仕事の質を向上させる「QM7つの規律」を組織にインストールした結果、組織において図8に示すような考え方のパラダイムシフトが起きていると考えている。

	今までの考え方	これからの考え方
優先順位	すべてが最優先。	やるのは人間である。集中しないといい仕事はできない。
働き方	みんなが頑張る。	みんなで頑張る。
準備	走りながら考える。	ちゃんとフルキットして始めないと、手直しが発生し、多くの仕事がムダになり、コストは上がり、仕事は遅れる。
進捗管理	どれだけ進んだかで進捗管理する。	過去は変えられない。未来は変えられる。最も重要なのはこれから何日で終わるかという未来の情報である。
リスク管理	「問題ない？」と聞く。	「問題ない？」と聞くと問題ないことを期待していると現場は忖度するので意味がない。「問題あるとしたら何ですか？」と質問することがリスク予知能力を高める。
問題解決	現場が頑張る。	「何か助けられることはないか？」と聞いて一緒に考える。
上司の役割	結果に文句を言う。	手遅れになる前に現場を助けて、「ありがとう」を集める。
人の成長	人の成長には時間がかかる。	毎日バタバタしては、人は自分の本来の能力さえ発揮できない。集中して考える時間があれば人は短期に成長する。
変えるのは	変えるのは現場。	変えるのはマネジメントである。マネジメントが変われば、現場が変わる。

図8 「QM7つの規律」が引き起こすマネジメントのパラダイムシフト

「今までのマネジメントの考え方」と「これからのマネジメントの考え方」どちらの方が良いかと考えれ

ば、「これからの考え方」の方が良いと考えるのは常識的なことであろう。

## 7. まとめ

TQMの考え方として、「科学的アプローチ」や「プロセス重視」という基本的な考え方は、製造部門のみならず、他の部門の業務改善においても運用可能なもの<sup>3</sup>であるということがある。この仮説を「QM7つの規律」で検証したものを図9に示す。

「仮説」という言葉を広辞苑で調べると「(hypothesis)自然科学その他で、一定の現象を統一的に説明しようように設けた仮定。ここから理論的に導きだした結果が観察・計算・実験などで検証

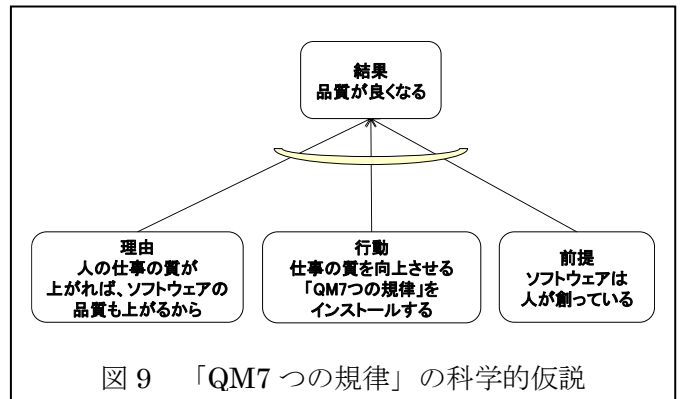


図9 「QM7つの規律」の科学的仮説

されると、仮説の域を脱して一定の限界内で妥当する法則や理論となる。」とある。つまり、仮説には「一定の限界」を示す「前提」と「行動」から起こる「結果」そして、その結果が起きる「理由」を因果関係で示し、検証可能になれば、科学的な仮説と言える。

「QM7つの規律」における仮説は、「ソフトウェアは人が創っている」という「前提」で、「行動」として「仕事の質を向上させる『QM7つの規律』をインストールする」と、「結果」として「品質が良くなる」ことが起きることになる。その「理由」は「人の仕事の質が上がればソフトウェアの品質も上がるから」となる。この科学的仮説の有効性を多くの組織で検証していただくことを願ってやまない。ソフトは人が創っている。人の仕事の質向上なしに、ソフトウェアの品質向上はないということになる。

前述したように、デミング博士は、品質はトップマネジメントによって創られると指摘しているが、この金言は今も色あせない。マネジメントの品質を向上することが品質を向上することにつながるのは、人が創るソフトウェアの開発現場にこそ、有効なものと言える。

産業界におけるソフトウェアの重要性は年々高まるばかりである。この論考がソフトウェアの品質革新において、日本が世界をリードする成果を生み出す一因となれば幸いである。

この論考を書くきっかけを与えてくださった日科技連の佐々木眞一理事長、また、活動を全面的に支援していただいたPanasonic 楠見雄規 CEO、Panasonic 上原宏敏 CQO、Panasonic Automotive 田村憲司 上席副社長に感謝申し上げます。また、この「QM7つの規律」のアイデアを触発してくれたGoldrattのグローバルパートナーAjai Kapoor 博士、Sridhar Chandrasekaran 氏、Jaideep Srivastav 氏に感謝します。

## 参考文献

- [1] W. Edwards Deming “THE NEW ECONOMICS” 1994
- [2] 大野耐一『トヨタ生産方式』ダイヤモンド社 1978
- [3] 岸良裕司『最短で達成する 全体最適のプロジェクトマネジメント』KADOKAWA
- [4] 日科技連 HP「TQM とは？」<http://www.juse.or.jp/tqm/about/02.html>
- [5] 岸良裕司「全体最適のマネジメント理論 TOC—科学的理論を定義する『仮説の論理構造』とよりよい社会への可能性」IE Review vol.58 No.3 2017.8