

原因には、因と縁があり、改善策にも「解消」と「適応」とがあることを指導することが重要です。

直接原因で、権限内のことを因といい、間接原因で、権限外のことを縁とって区別します。

因は解消を図ります。例：例外情報の処理を抜かした。解消するために、プロセスを定義し、プロセス能力・資産を準備し、実行します。

それに対して縁は適応を図ります。例：お客様の仕様が変わった。例：元のソフトウェアにバグがあった。縁に対しては、プロジェクト全体で外部要因の場合には、プロジェクト憲章で前提条件・制約条件を明確にし、前提条件・制約条件に応じたリスクマネジメントを行うことが対応策です。個人やグループの権限外であれば、エスカレーションし、権限を持っている人に処置させます。

1.3 業務遂行力の要因

業務遂行力の要因を図に示します。

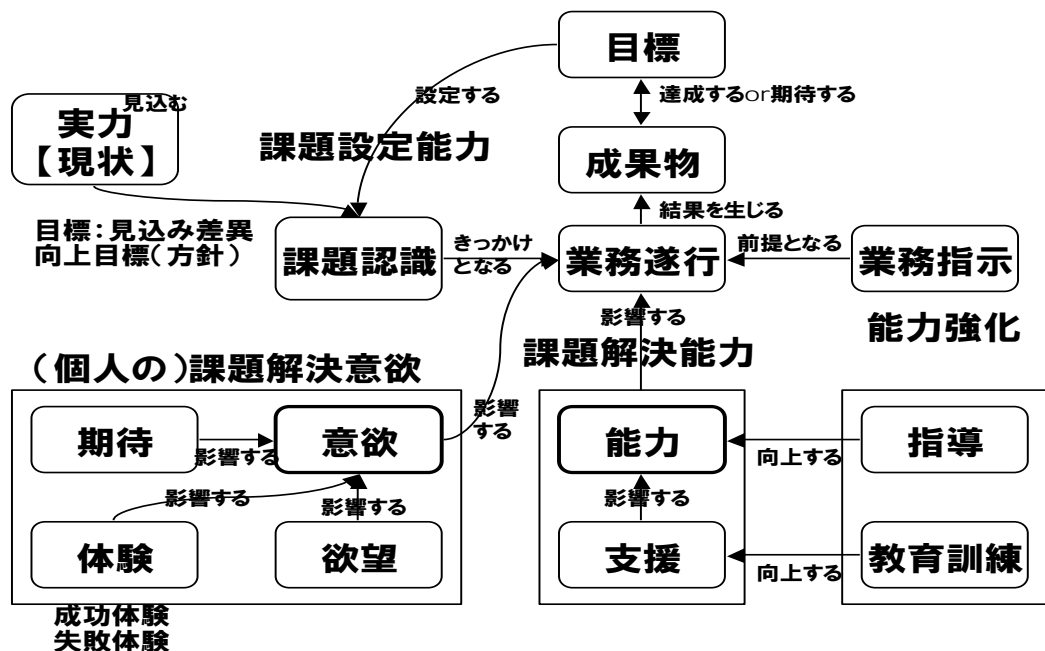


図2 業務遂行力の要因

相撲では、心技体を重要視するが、開発業務では、それらに加えて、能力が重要である。

「心」に相当するのが、意欲であり、日本の場合には解雇されることがあまりないため、意欲がなくても業務に就いている。その結果、「振り返り」や「原因分析」においてもプロジェクトチーム全体に悪影響を与えることがある。解雇のリスクがある社会では「採用の誤り」であり、対策としては解雇すればよい。

1.3.1 意欲の類型【日本の場合】

- ケース1 能動的で意欲がある
- ケース2 受動的であるが、意欲がある
- ケース3 受動的であり、意欲が少なく、弁解が多い
しばしば 過去の失敗体験にこだわる、前提条件や制約条件に縛られそれらを言い訳にする。
- ケース4 受動的で、最低のことしかやらない
解雇や降格はないと思い、現在の業務と地位に安住している。

1.3.2 意欲・能力に応じた指導

意欲・能力に応じて個人の指導方法を変える必要があります。プロジェクトマネジメントの前提の能力である社会的能力のひとつです。リーダーシップ論では、別の観点で詳細な検討が行われていますのでご承知かと思えます。ここでは日本の組織での要点として説明します。

- ①意欲が少なく、能力も低い場合には教示型の指導を行います。
マニュアルを作成し、教え、守らせる必要があります。(実務では号令主体の統率を行います)。
- ②意欲はあるが、能力が低い場合には参加型の指導を行います。
やってみせ、やらせてみて、褒める必要があります。
その後改善させ、自律的にできるように指導します。実務では率先指導を行います。
- ③意欲が少なく、能力はある場合は説得による指導を行います。
意欲を駆り立てるために説得を行います。実務では命令し、実行させます。
- ④意欲もあり、能力もある場合には委任すればよい。
指導がほとんど必要なく、任せます。継続的な向上心をもたせることが重要で、自惚れさせないことが指導の重点です。但し課題が変化すると、②に転落するので、指導方法を変える必要があるため、課題の変化を注意深く見守る必要があります。

1.4 個人・集団の動機づけの基礎理論と実務

「振り返り」や「原因分析」も動機づけのための方法でもあります。管理者やスタッフは、行動科学での個人・集団の動機づけの基礎理論を知っていることが必要です。あるいは知っていても実務で活用していないことがあります。「振り返り」や「原因分析」を成功させるためには管理者やスタッフが行動科学での個人・集団の動機づけの基礎理論を学び修得していることが的確性の要件です。

深層心理学の領域では、フロイドが「快楽の法則、不快の法則 + 強迫の法則」を述べています(フロイドの精神分析入門をご覧ください)。なお、「振り返り」や「原因分析」には厳しすぎますが、中国の文献では人を使うための方法については韓非子を参考にしてください。

実務としては、「褒める・叱る」の方法を修得させます。

これは別の表現をするならば；

- ・プラスの動機づけ、やって欲しければ誉めよ「欲望の充足」と
- ・マイナスの動機づけやめさせようとするならば、叱れ「防御本能」です。

これらは行動科学の理論に基づく方法ですが、先人の知恵ですし、子供のしつけでも、

ペットのしつけでも有効ですから修得することを推奨します。

1.5 定着化対策

「振り返り」や「原因分析」も、「褒める・叱る」の法則を適用し、定着させます。その方法について説明します。

「振り返り」や「原因分析」で叱られれば、上司やスタッフは「二度と起こさないように改善する」と思うでしょうが、行動科学からすれば、「振り返り」や「原因分析」で叱られれば、「振り返り」や「原因分析」を行わなくなることが予見できます。

「振り返り」や「原因分析」を定着するためには、「叱る」の代わりに強制する方法もありますが、「振り返り」や「原因分析」の行動を起こさせるのですから、褒めるに相当する、用途増加策を講じます。図に定着化の方策の種類を記載します。改善した後で褒められるあるいは胸を晴れ・達成感を味わえるようにすることが要点です。

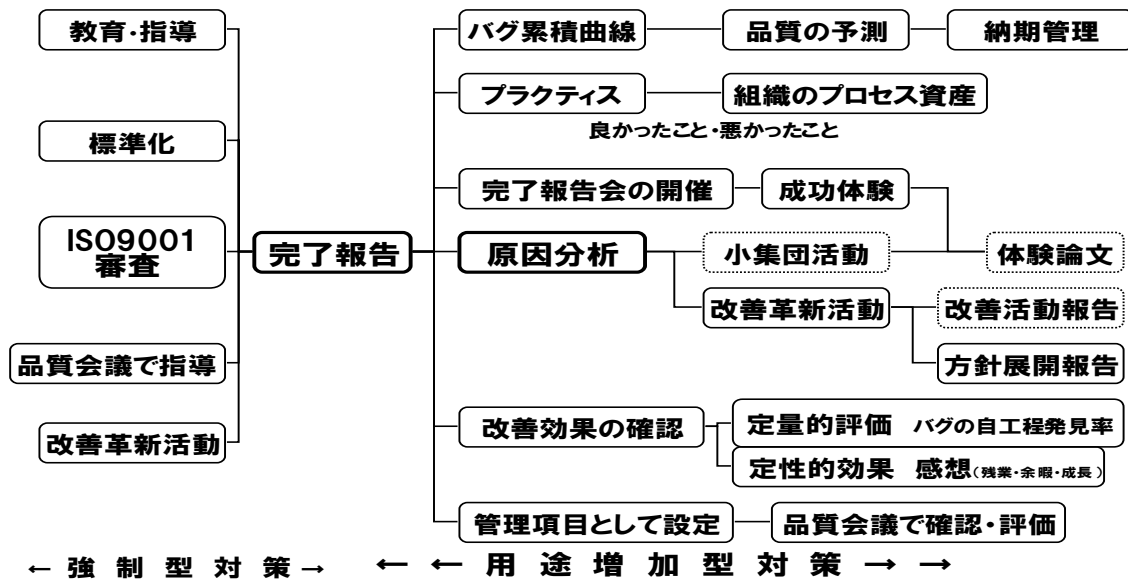


図3 定着化対策：強制策と用途増加策

2. プロジェクト完了時の振り返り

プロジェクト完了時の「振り返り」は、反省会、完了報告会、クロージング、ポストモーテム（検死、失敗した事柄についての事後の討論・分析）とも言いますが、事例を説明しますので要点を把握してください。

報告書が単純な目標と実績の比較であれば、他の人が読む気にはなりません。まして、失敗事例（労働が過負荷でノイローゼになり、退職した等）も単純に記述するだけなら、記載する側に報酬がないので、「振り返り」は廃れる可能性があります。前向きな秘訣・プ

ラクティスになっていれば参考にするでしょう。以下の説明では、筆者自身の成長の記録として漫談調で記載した例です。(無理なプロジェクトに挑戦したのであり、・・・死の行進を行った・・・上司からの打診から逃げた同僚から、協力しなかったスタッフからとやかく言われても、上司もとやかく言えばその相手の評価が下がるだけで発表した当人は傷が付きません)。

2.1 報告会の思い出 定着の参考に

2.1.1 管理者グループが実力あった 1980 年半ばのエピソード

入社二・三年目の社員が上司に言われて開催の予定日を部長に尋ねてきました。そこで部長が「振り返り」(反省会と言っていました)について、上司に言われていやいや会議を開催日程を聞きに来たのか、「振り返り」についてどう思うか聞いてしました。

「プロジェクト完了時の あの会議は面白いですね、部長・課長・主任が専門的な議論をしていて、その内容が後日雑誌の特集の題名に出ていました。その書籍を購入すると専門的には難しくわからないのですが、うちの部長・課長・主任はこのような議論をしていたのかと思いました」

状態遷移表を作成したら処置とデータの関係で品質問題を起こした際のエピソードです。状態遷移表のセルには処理の記述だけではなく、データをも対で設計しないとだめだ。そのためには オブジェクト指向設計法の導入が解決策だろうと議論した後での話です。今ならそれに加えて「UML 技法を適用するのが良いかな」と議論するでしょう。

2.1.2 管理者グループが実力なかった 2000/20 年ごろのエピソード

品質担当役員(品質保証部を統括)が品質保証部長に、
「品質会議での管理項目にプロジェクト発足会、完了報告会、レビューの実施予定・チェックリストの種類と活用宣言を加えよ」と指示した。
品質会議において管理者に、「なぜ予定が未定だ、やらないのならやらないと管理者が責任を持って宣言せよ」「結果責任をとるなら、やらなくても認める」「次のプロジェクトで問題を起せば責任(ばかな奴だ or 人事考課の際に言う)を追及するぞ」

ISO-9000s の形骸化を防止するために管理項目の定義と徹底を指示した際の話です。今ならそれに加えて「完了報告であったベストプラクティスをひとつ位言え」と指導するでしょう。

2.2 事例研究：管理者による違い

小集団活動の成果にばらつきがあったので、分析を行いました。その結果、上司層の指揮統率方法や言動が要因であることがわかりました。

ケース 1：プロジェクトが混乱したがなんとか完了することができた。完了報告会で部長が、「よく頑張った」と言って褒めた。特に分析はしなかった。

ケース 2：目標を達成したので完了報告会で部長が、「よく頑張った」と言って褒めた。目標は容易に達成できる水準だった。

ケース 3：目標を達成したので完了報告会で部長が、「よく頑張った」と言って褒めた。かなり努力した結果なんとか達成できた目標水準だった。

ケース4：達成が困難な目標だったので、やはり達成できなかった。完了報告会で部長が、「目標は約束だ、約束を破った」と叱った「出来なかった理由を分析せよ」と言った。

ケース5：達成が困難な目標だったので、やはり達成できなかった。完了報告会で部長が、「目標達成はやはり無理だった」と言った。それ以上の討論はなかった。

ケース3のかなり努力した結果なんとか達成できた目標水準を管理者が指導し設定し、それを達成できて褒められた場合にその後も改善活動を意欲的に行うし、各人、特にグループ長が成長します。部下の能力の伸びと一致する目標設定の水準が要点です。ケース5は部長の能力水準での目標設定で、部下を観ていないので成功しない。

2.3 事例研究：組込みソフトウェア開発初期（1979年開発物件）のエピソード

■開発経過

受注経過：当時の公式記録には記載されていない裏話。他社が試作機の開発を終了し、顧客と共同で特許も複数提出していたが、商用機の段階で二社購買に方針が変更になり、参入した（参入せざるを得なかった）。開発期間が短いこと、ソフトウェア開発量が当時としては大きいこと、特許で仕様も含めて押さえられていること（詳細な仕様は顧客から出ない）から、主力の開発グループは（失敗する危険性が高いので）無理だと言って手を引いた。そのため、社内情報システムの開発グループ（自称3軍）が担当することになった。

納期延伸経過：仕様が過剰なのにメモリ制限が厳しい（必要量の58%の設計目標値、ぎりぎりハードウェアの実装を変更してメモリを増やして必要量の67%確保）ことから、専門家でも納期通りには開発し切れず、素人集団でも追い越せた。

■ソフト概要・分担

当初ハードウェア側が分担する計画だったユニットにもソフトウェア側が参画あるいは担当することになった。

■教訓

ソフトウェア開発担当者はひとりを除いて（それも開発納品後の障害対応以降のプロジェクトマネジメントだけの経験）組込み開発の経験がなかった（社内情報システム開発担当者集団）。

組込み開発の経験の有無はそれほど問題ではなく。個人差（徹夜の連続で先行きの目処が立たないプロジェクトで直ぐ休む人、あわてる人、すぐぼやく人、エラーの多い人、平気な人、難しい問題だと元気良くなる人）の方が大きい。

パートナー社員はチームを組んだことのある方がチーム全体としては良い（コミュニケーションミスによる品質問題の発生が少ない）。二次パートナーは動機づけが不足し、責任感が薄れるようだ（個人的見解）。

以下にそのプロジェクトでの完了報告書から報告書記載要領の例を説明します。原文も漫談調です！

■記述例 LEDの表示色が違う

(HW) 緑と赤が同時に点灯している。

(担当) 動作OKの状態(緑)からアラーム状態(赤)になったら緑色をOFFにする必要がありますよ。

(主任) アラーム発生時には赤色表示すればよいことは知っていたが、緑色表示を消すとは知らなかったね。

(担当) LEDのハードを知らないでソフト仕様を作成したでしょう？

(主任) あたり！ 実物を知らなかったね。

記載例 割り込みLSI

二つの信号が同一のタイミングで発生すると動作が誤ることがある。

(HW) ハードウェアで禁止する。

(主任) きょとん(この話全然理解できません)！

リセット動作で不良！

(担当が解説した) リセットしたら「相手側が@出力」と受け取っています。

(主任) リセットした際のデータラインを調べると@と読めるの、ヘー！

■プロジェクトの後で

組込みソフトウェア開発量がその後も増え続け、情報システム要員の一時的な転用では対応できなくなり、組込みソフトウェア開発のために子会社(組織を分離し設立したので分身会社とっていた)の設立を提案し、開発を行いつつ、設立の準備に参画しました。

子会社では、当時は新人にアセンブラを教えハードウェア動作を理解させ、女性の要員にも専門を問わず、オシロスコープの使い方、故障原因の切り分け(ハードウェア部品の故障も)ができるよう教育しました。上記のプロジェクトなどの反省からです。

同様に、ハードウェアや専門分野の規格・仕様などはわからないために問題が後日発生してことがあることから、わからないことはハードウェア技術者に質問し、回答を用語集(データベース)に記載することなど改善活動を行いました。

2.4 プロジェクト計画・完了

プロジェクト計画・完了報告書記載事項および審議項目を示します。

表1 プロジェクト計画書兼完了報告書項目

- | |
|--|
| 1. システム要約 (プロジェクトスコープ) |
| 2. システム条件 (プロジェクト憲章) |
| 3. 開発計画 体制・日程・要員 (タイムマネジメント 人的資源マネジメント)、開発規模・工数計画 詳細日程計画 |
| 4. スコープマネジメント |
| 5. コミュニケーションマネジメント計画 |
| 6. 費用計画 (コストマネジメント) 外注計画を含む |
| 7. 使用設備・ソフトウェア |
| 8. 生産物 中間成果物 |
| 9. 品質マネジメント計画 |
| 10. リスクマネジメント計画 |
| 11. エンドユーザリリース後の品質目標 |
| 12. 保守計画 |
| 13. (完了時) 良かったこと 新たな追加資産 |
| 14. (完了時) 悪かったこと 次への課題 |
| 15. (完了時) 所感 |

この計画書の項目では、構成管理、プロセスマネジメント関係が不足しているだけでなく、プロジェクトマネジメントの知識体系からするとプロジェクト立ち上げ(プロジェクトスコープ・プロジェクト憲章)、スコープマネジメント、コミュニケーションマネジメント、人的資源のマネジメント、リスクマネジメントが不十分です。追加が必要です。開発プロジェクトでは、技術のマネジメントも重要です。

組織としての教訓・記録データ・マニュアル、ワークブレイクダウンストラクチャ(WBS辞書)、リスクブレイクダウンストラクチャ(RBS辞書)が蓄積されていませんでした。部長級の暗黙知になっていました。組織のプロセス資産の構築と利用が不十分でした。

2.5 議論の進め方

2.5.1 目標と実績との差異についての議論の進め方

例1 目標と実績との差異

| |
|--|
| (責任者) 予算の目標と実績との差異が大きい、どうしてだ (PM) 見積技術が未熟でした (PM0erの腹の中) 責任者として何を指導していたのだ? |
|--|

例2 目標と実績との差異

| |
|--|
| (管理) 目標と実績との差異が大きいとその原因は何か (PM) 見積する際にもれがありましたし、その後仕様変更があり差異が生じた (PM0erの腹の中) この次は見積をなかなかしなくなるな |
|--|

例3 目標と実績との差異

(PM0er) 見積と実績との差は約30%か 何時見積もった？
 (PM) 顧客から要求が出された時点です
 (PM0er) それにしては当たっているな
 (PM0er) どの位安全係数をみた？
 (PM) 見積った値に50%増にしましたが少なかったようです
 (PJ責任者) 見積技術の指導はどうすれば良いのですか
 (PM0er) 要求仕様レビューの技術次第だね、
 精度を上げるより多段階見積を行うよう指導することだね
 (PM0er) 安全係数は×3倍の場合も、×9倍も有り得る。人月の神話に書いてあるだろ！

例4 工程別品質目標未達成（プロセス品質）

(管理) 工程別品質目標が未達成で、出荷判定で不合格にするべきところ、納期が来ていたので特別採用にし、出荷を認めた、A工程は上限目標以上のバグが発見されたし、逆にB工程は下限目標以下しかバグが発見されていない
 (管理) 未達成の原因は何か、フィールド対応のための未然防止策として今からでも何を行うのか
 (PM0er) その議論待った。管理限界の妥当性について管理部門は確認してあるのか、責任者も確認しているのか（言い訳すると根拠資料を見せろと要求するぞ）。
【前のプロジェクトと類似しているかどうか、前のプロジェクト群は管理状態になっていることをデータで説明できるのか、出来なければ、形式的な品質保証だ】

2.5.2 事業部の品質目標達成議論の進め方

(管理) 事業部の品質目標を達成したのか
 バグの実装までの発見率70%以上が目標だったね
 (PM) 75%でした
 (PM0er) 成果があったね、前回に比べてどのような対策を行ったのか？
 (PM) 経験による違いと、DRの強化です
 (PM0er) DRの強化とは？

参考：全社品質目標は結果管理項目「重要品質問題の発生防止 N件以下」であり、発生すると、重要品質問題は品質担当役員が原因分析に参加し、開発経過を詳細に分析する（品質担当役員の生きがい！）。

2.6 プロジェクト完了時ミーティング要点

プロジェクト完了時ミーティングの要点は次の通りです。

- 管理部門の要員も、上司も行動科学の要点を勉強する
 人を使って、組織を使って目標を達成する技術：リーダーシップ論をマスターする。
 先に述べたように、向上心が重要であり、能力・意欲によって指導方法は異なる。
- 強制策だけではなく、用途増加策も行う
- 個別に分析するだけではなく、総合的に分析する
 プロジェクト憲章での前提条件・制約条件が明確に定義されていること、さもないと個別に批判するだけでは分析ではない。

2.7 指導演習問題

(担当者の感想) 担当としては PL や PM がアホだから苦労した
 (管理) なぜだ
 (担当) レビューアとしてレビューに参加しても、バグを見逃した、その結果、検査の段階で苦労した
 責任者(課長)が叱ろうとしたら、上司の部長(後の PMOer)が笑っていたので、叱るのをやめた。会議の後で、課長が(責任者)部長に、あのようなことを言っている部下を叱らないのですかと聞いた。

問題： 部長は(課長の指導と、担当の指導の観点から)何と課長に答えたであろうか

3. 原因分析技術の要点

3.1 なぜなぜ問答の限界

立っている上司(私)が座っている部下に「なぜ」だと強く言えば、部下は【質問と思わず詰問と受け取り】正確な回答をするよりも上司(私)の期待に応じた回答をすることが多い。

(1) 分析が失敗に終わる回答のパターン：

- ① 私が間違えました
(コーディングミスです)
- ② レビューで見逃しました
(チェックリストが不備でした)
- ③ 短納期のためです
(私の責任ではなく環境条件が悪かった)
- ④ ヒューマンエラーです
(ケアレスミスです、仕方ありません)
- ⑤ 仕様が変更になったためです
(変化することが原因です、どうしようもないでしょう)

(2) 回答の誤解【事実と推論の区別】

回答が事実かどうか不明なのに事実と解釈してしまうことがあります。

- 忙しい：部下の仕事を獲っている、やりやすい仕事をしている？
- 時間が無い：無駄なことを行っている(効率的ではない)？
- 短納期だ：計画策定時に今までどおり工夫をせずにやろうとしている？
- 人がいない・人が不足している：どの工程の、どのレベルの技術力のある人？

特定の人以外は暇(能力ない技術者は人の内にはカウントしない・差別・蔑視しているのか)？

3.2 なぜなぜ問答の技術

なぜなぜ問答の技術については Web サイト (http://www.juse-sqip.jp/qualityone_01.html) に掲載されていますので、参照してください。

3.3 なぜなぜ問答で必要な知識

なぜなぜ問答で必要な知識を図に示す。

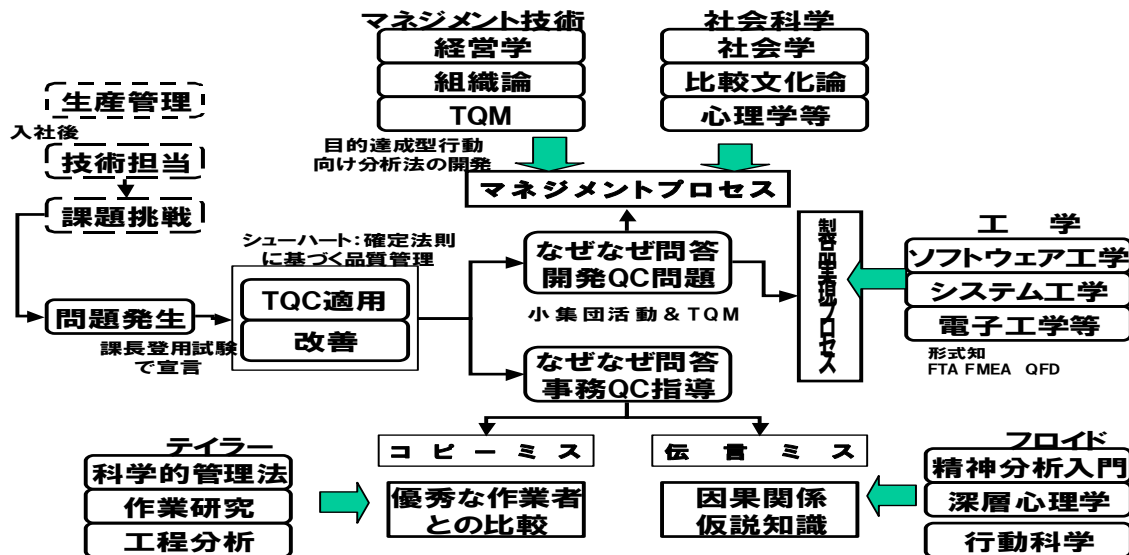


図4 なぜなぜ問答で必要な知識

4. プロセスネットワーク分析法へ

なぜなぜ問答の技術を修得したが、分析技術の伝承が難しい【限界がある】。

そこで、技術者自身でも、品質保証部門の技術者でも、管理者でも、顧客でもわかりやすく、原因が（比較的）容易に原因分析できる技術の開発が必要だったので、プロセスネットワーク分析法を開発した。

J I S Z 9901:1994 にプロセス、プロセスネットワークの概念が説明されています。

プロセス：インプットをアウトプットに変換する、相互に関連する又は相互に作用する一連の活動。

プロセスネットワーク：製品実現プロセス（プロセスフロー）だけではなく、プロセスの能力を調達し、マネジメントするプロセスにも原因があることがあり（支援プロセス群）、プロセスはネットワーク状になっている。これをプロセスネットワークという。

4.1 プロセスネットワーク原因分析法の研究の源流

プロセスネットワーク原因分析法の研究の源流は、①日本のものづくりの伝統、道の思想、型の思想、②シューハートの近代的品質管理、③テイラーの作業研究、④なぜなぜ問答の研究です。

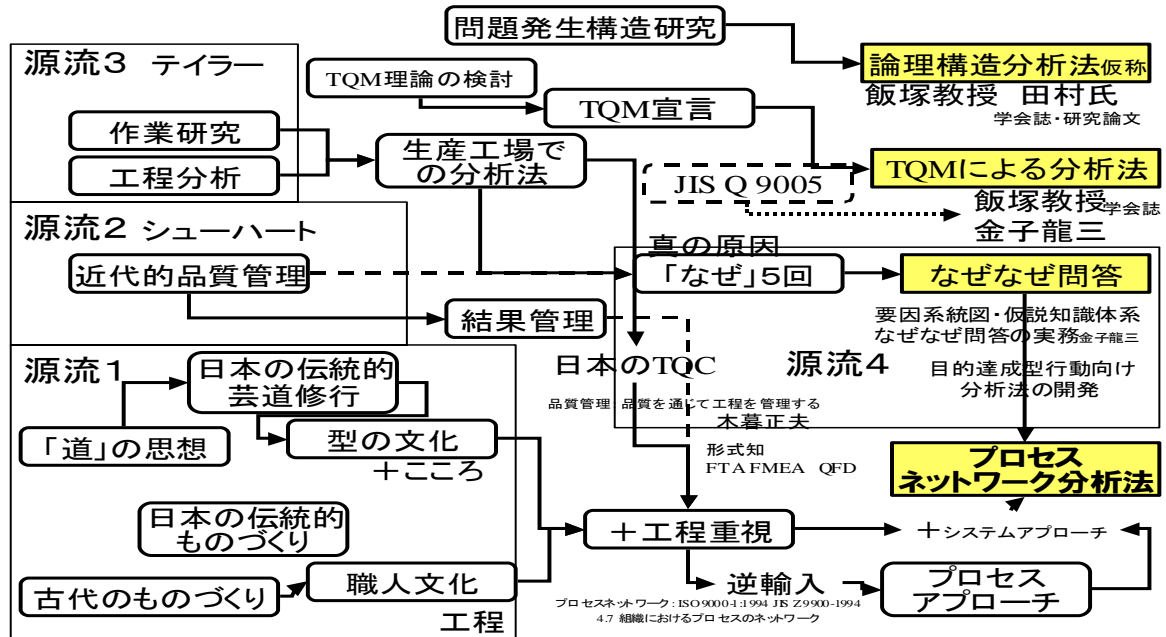


図5 プロセスネットワーク原因分析法の研究の源流

4.2 プロセスネットワーク分析の技術

プロセスネットワーク分析の技術については [Web サイト \(http://www.juse-sqip.jp/qualityone_01.html\)](http://www.juse-sqip.jp/qualityone_01.html) に掲載されていますので、参照してください。

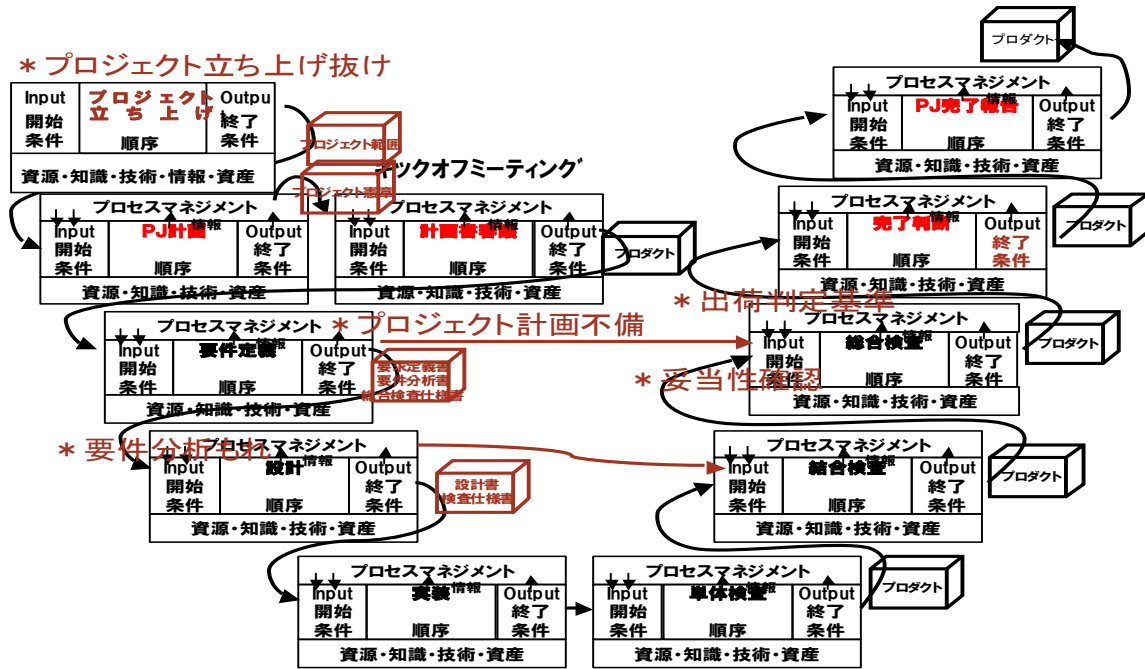


図6 プロセスフローの分析

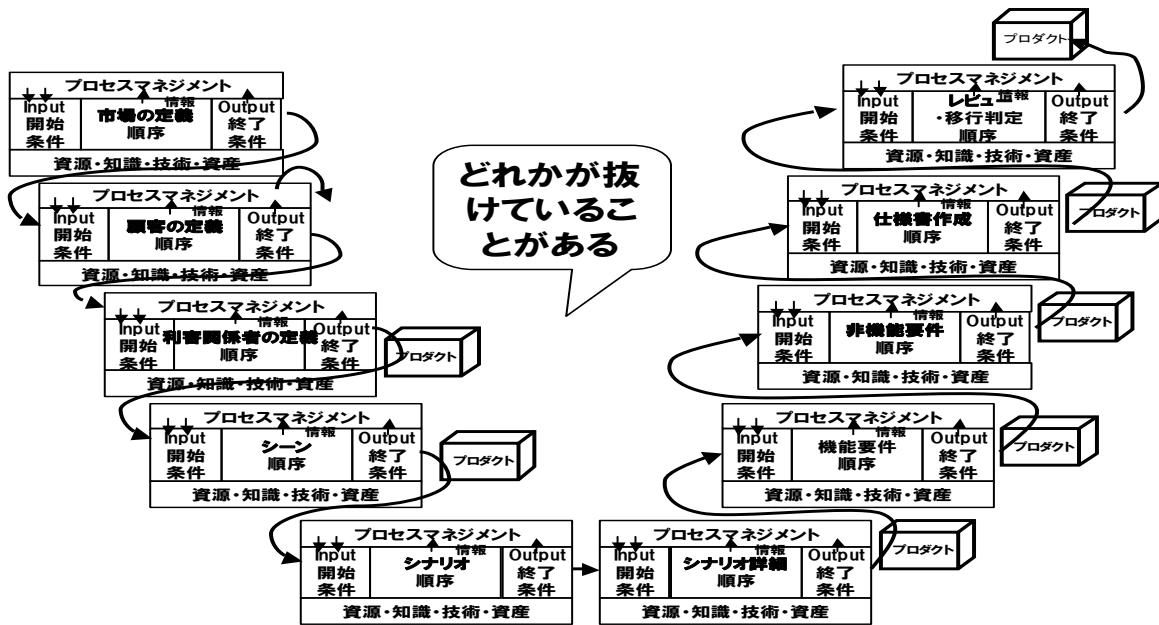


図7 詳細プロセスのフロー分析

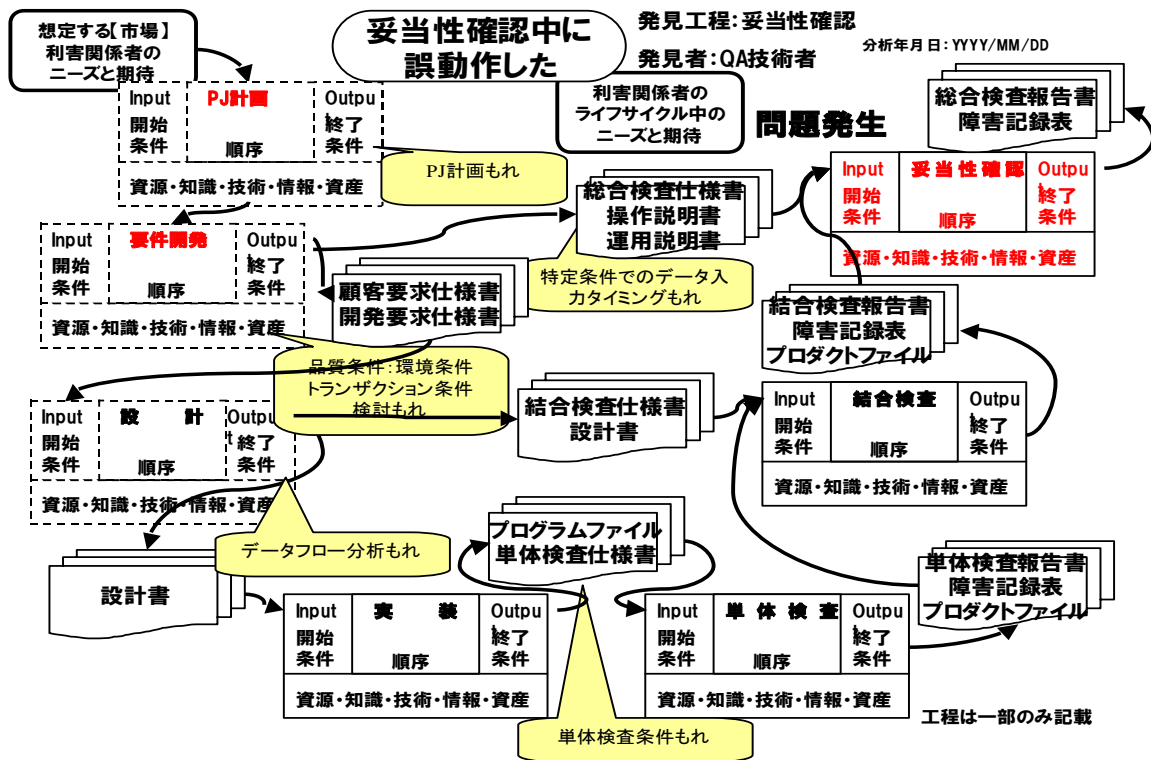


図8 プロセスネットワーク分析例

4.3 なぜなぜ問答とプロセスネットワーク分析法の違い

なぜなぜ問答とプロセスネットワーク分析法の違いを例で説明します。

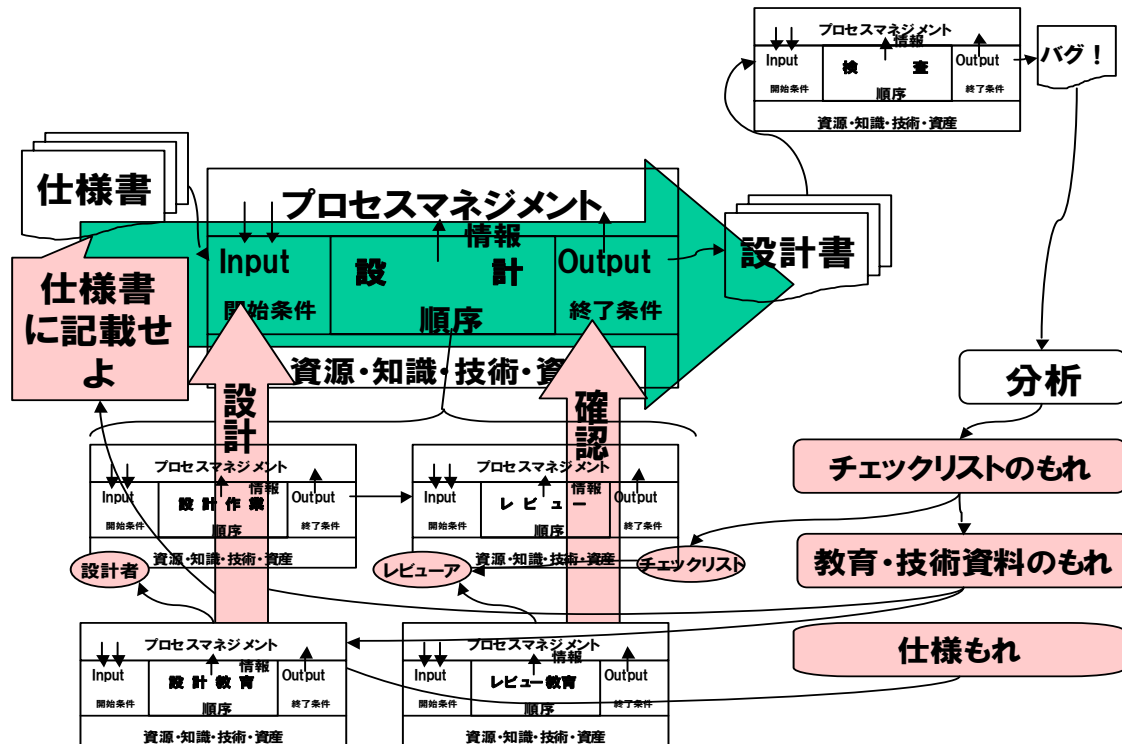


図9 なぜなぜ問答とプロセスネットワーク分析法の違い

なぜなぜ問答では「レビューもれ」が原因で、さらに「チェックリストにもれがある」ことが原因と指摘されることがあります。しかし、改善活動を継続的に行っているとチェックリストは増え、チェックリストが増えると、レビュー時間内でチェックし切れず障害を見逃すことがあります。

プロセスネットワーク分析法では、原因を決めつけずに、次のプロジェクトで実行できるかどうかのプロセスで、どのプロセス資料で、どのような能力・資格を持ったレビューアが行い、レビューで発見できるかどうか検証します（改善の実行を約束できるかどうかです）。実際にチェックリスト・チェックシートを使用してもレビューだけでは取りきれない（対象物の質、時間的、能力的に）ことがあります。インプットである仕様書類に記載することが必要になることもありますし、チェックリストが増えるとチェックシートを作成し、チェック範囲を限定せざるを得ないこともあります。

プロセスネットワーク分析法では実際に行ったプロセスフロー、当該プロセスの支援プロセスについて調査しますが、実際に行ったプロセスフローを技術者が説明できないことがあり、作成し指導しているプロセス定義書が無視されていることが、分析者（品質担当役員のこともあります）に明らかになり、管理者やSEPGを落胆させることもしばしばあります。プロセスが定義され、実行されている組織で、障害が発生した際には、実際に

行ったプロセスを直ちに説明でき、分析者に、どのプロセス、どのプロセスの実行方法が問題だったか分析ではなく、質問をするようになります。

4.4 プロセスネットワーク分析法の適用結果からの水平展開項目

プロセスネットワーク分析を行っていて、しばしば観られるのが、要求仕様書の不備、要件分析の不足、設計工程が機能設計だけのケースなどです。日本語で要求仕様書を記載する場合には日本語の名詞は単数・複数・集合名詞の区別ができませんから、要求仕様に含まれる名詞はクラス図などを用いて分析することが必要です。要求仕様書記載項目からすれば、設計では、機能設計以外に、データ設計、インタフェース設計、非機能【性能、操作性、拡張性他】設計、そして安全性設計が必要です。

5 おわりに

5.1 「振り返り」の要点

2.6 プロジェクト完了時ミーティング要点で述べましたように、「振り返り」を行うのも、継続的な改善と同様に、振り返りや改善を行って、報酬があることが要点です。そのためには叱るのではなく、改善策を考え、改善策を実施することによって、事業が、顧客が、そして個人が向上することを実感できることが重要です。

5.2 「原因分析」の要点

教訓 まだソフトウェアの設計も、ハードウェアの設計の経験のない大学生（レベル）に、国際競争下（レベル）の開発課題を与えたが出来なかった。そこで同級生が原因分析を行ったが、真の原因がわからなかった

この皮肉でもわかるように、原因分析では、仮説知識が必要になります。仮説知識を持っていないと分析になりません。仮説知識が少ないと分析者の知っている範囲の要因を押し付けることがあります。

プロセスの定義書通りに行わず基準を守っていなかった場合の分析法は知識が規定されているので比較的容易です。但し対策は管理統制行動が主体ですから容易ではありません。

プロセスの抜けは仮説知識が欠落している可能性があり分析は難しくなります。仮説知識体系が必要ですから、教育・訓練が重要です。

技術を知らない場合も同様に難しく、技術についての仮説知識体系が必要ですから、教育・訓練が重要です。特に演習を繰り返し行うことが重要です。

原因分析の結果は図解し、検証する。更に後日分析を見直すことが原因分析力を向上させる方法です。分析者自身も継続的に学ぶことが不可欠です。

以上