

土木技術者の＜失敗学＞

Version 1.0

水野 哲：技術士（総合技術監理部門/建設部門）

目 次

はじめに

第 1 章 現場の失敗

- 1.1 『現場の失敗』掲載事例の特徴
- 1.2 『現場の失敗』の階層
- 1.3 失敗とは何か
- 1.4 現場技術者の考える「失敗」
- 1.5 失敗は結果か原因か
- 1.6 失敗に至るストーリー
- 1.7 事例の層別
- 1.8 失敗ストーリーのパターン

第 2 章 事例の要約

- 2.1 要約の方法
- 2.2 現場の失敗事例要約

第 3 章 事例の分析

- 3.1 事例の層別結果
- 3.2 パターンの細別
- 3.3 発注者との協議問題
- 3.4 「調査・検討の不足」の内容
- 3.5 失敗の行き着く先

第 4 章 失敗から学ぶ

- 4.1 原因の検討
 - コラム 1 : リスク認知のバイアス
- 4.2 P D C A における D の優越
- 4.3 D の優越の結果
- 4.4 マネジメントのサイクル
 - コラム 2 : デミング・サイクル
- 4.5 ヒューマンエラー
- 4.6 エラーマネジメント

第 5 章 失敗をなくす

- 5.1 失敗のマネジメント
- 5.2 失敗と組織

第 6 章 リスクマネジメント

- 6.1 中小建設業の（現場）リスク
- 6.2 リスクマネジメント
- 6.3 危機管理
- 6.4 標準化と文書化

おわりに

参考・引用文献

はじめに

土木技術者は、日々「失敗」と戦っている。

土木工事は、現地一品生産であるから、極端に言えば毎日毎日が新しい事象の連続である。豊富な経験を積んでいるはずの現場を担当しても、これは同じである。日々心しなければ、新人と何ら変わらない「失敗」が待っている。

「失敗」の行き着く先は様々である。

自分だけの「失敗」なら、その日のうちに気づいて修正し、頭をかいて終わるものも多い。しかし、小さな「失敗」と思っていた事が、あれよあれよと大きく成長して、一人では対処が不可能になることもある。あるいは、全く気づかず、検査や共用開始の時期になって初めて気づく事もある。

自分だけの失敗ではなく、指示や注意の伝達ミスなど、他人（作業員、顧客、関係者）と係わる「失敗」もある。

結果の大部分は「手戻り」等に含まれて損失は少ないが、時として工事費の大幅な増大や、極端な場合は大事故を引き起こし、人命や第三者の財産毀損にまで発展する場合もある。

個々の土木技術者はこうしたことをよく知っており、自己の体験した「失敗」事象については、教訓として身につけている。

ところで、ある個人の「失敗」経験が、土木技術者全体の経験になっているだろうか。あるいは、社内での水平的な教訓になっているだろうか。「失敗」は沈黙するから、他人の失敗はなかなか聞けない。

そうしたことに気づいた建設会社などでは、「失敗」例の収集を行い、データベースを構築し、ある工事の担当技術者が事前に類似工事の検索をして、事例を研究できるようにしている場合もある。

また、(社)全国土木施工管理技士会連合会の「JCMマンスリーレポート」では、毎号会員投稿の【あってはならない「現場の失敗」とその反省】のページを設けて事例を収集し、さらにまとめたものを書籍にして一般にも公表している。これは、大変役立っているという評価もある。

そこで、より一層役立てるために、こうした失敗の背景に、何か共通した状況がありはしないかと考えたのが本書である。なぜなら、先のレポートを見ても、たとえば測量ミスなど同種の「失敗」が繰り返し出てくるからである。こうした、繰り返し発生する「失敗」を、技術者全体に水平展

開して根絶できないだろうか、と思うのである。

読者は、どの事例を読んでも、少しずつ自分が今必要としている情報とは違っている点があると感じられないだろうか。もちろん、たとえば測量ミスであれば、「なるほど、測量ミスがこんな重大事になる事もあるのだ。注意しよう」という教訓にはなるであろう。

しかし、どうしたらミスをなくせるか、そもそもその人はなぜ測量という土木技術者であれば基本的なところでミスをしてしまったのか、などの背景情報があれば、なお納得できそうである。

そうした情報を、多くの事例の中から抽出し整理しよう、出来ればリスクマネジメントとしてのヒューマンエラー解析を、貴重な体験集で行ってみようと言うのが本書の目的である。

失敗自体は決してマイナスではない。人間は失敗する動物なのである。失敗を隠したり、個人の責任追求だけに終わってしまったりすることこそ、将来に向けて大きな失敗の準備をしていることなのである。

果たして筆者の思惑通りの成果が得られるかどうか、はなはだ心許ないが、こうした本は土木の世界ではあまり見受けられない（注：参考文献参照）ため、まずまとめてみようと言うのが本音である。

どうか、最後までおつきあい願いたい。

技術士（建設部門・総合技術監理部門）

水野 哲

なお、資料の使用は(社)全国土木施工技士会連合会の許可を得ている。

第1章 現場の失敗

土木技術者の「失敗」の多くは、その痕跡をとどめることはない。

とくに、先に書いた「ごく日常的に起き、通常は個人レベルまたは狭い範囲の職場内で解決されてしまったが、けれども技術者本人にとっては印象の深い「失敗」については、即座に修正されるから、完成時にはなかったことになることが多い。

たとえば是正報告書などの記録に残されていたとしても、それはもうすんだこととして、「失敗」した当の技術者の感想、悔やみ、反省などは、予防処置の中に組み込まれてしまっている。

このようにして、社会的に「重大ではない」と考えられる「失敗」の事例を収集することは、非常に困難なのである。

しかしここに、貴重な事例を収集している例がある。

土木技術者の基本的な資格である「土木施工管理技士」取得者の団体、「土木施工管理技士会」は、全国各県にあり、その上部団体である「(社)全国土木施工管理技士会連合会」は、隔月に「JCMマンスリーレポート」(図1.1)を発行している。この中に、ほぼ毎号、会員投稿の【あってはならない「現場の失敗」とその反省】のページが設けられ、事例が収集されているのである。

筆者は、土木施工管理技士であり、茨城県の会員であり、そのため毎号入手出来る立場にあって、非常に興味深く読ませていただいている。

まずもってその紹介と、なぜ貴重であるかを解き明かすところから入っていこうと思うのである。

まずもってその紹介と、なぜ貴重であるかを解き明かすところから入っていこうと思うのである。



図 1.1 JCMマンスリーレポート

1.1 『現場の失敗』掲載事例の特徴

まず、本書で対象とする「失敗」がどのような形で収集された事例であるのか整理することにする。

これら事例の収集は、「JCMマンスリーレポート」編集部が「あなた自身の、又はあなたの身近で起こった失敗例で、ちょっとした気のゆるみが招いたものを始め、無理な工期、工事費が原因となるもの、発注者が設計変更を認めないなど、施工者、発注者、コンサルタントの認識がかみ合わずに、結果として失敗につながった施工例など、失敗した原因とその結末、対処方法について、なるべく図・写真を添付してお寄せください」として募集し、応募されたものである。

また、投稿者は「すべて匿名とし」「執筆者関係各位にご迷惑のかからぬよう、地名、固有名詞類も掲載」しないとして公表されたものである。

この投稿によりCPDS（（社）全国土木施工管理技士会連合会の継続学習の名称）学習単位3UNITが与えられる。そして、著作権は同会に帰属している。

このようにして収集された事例であるから、通常考えられるアンケート方式の事例収集とは異なり、かなり自由な記述を求めるオープンクエスチョン方式が採択されている。

そして内容は、ほぼ日常的に生起する事象である。事例は新聞雑誌などマスコミで報道されたり、学会等で学問的に議論されたりしてはいないものが大部分である。（もっとも、地名、固有名詞類も掲載しない方針であるから、確実なことはいえない）

最大の特徴であり貴重な点は、オープンクエスチョン方式による自由記述であることにある。

設問が決まっているアンケート方式では、回収する側が知りたい情報を指定して回答してもらうため、集計や回答相互の比較は容易である。しかし、事前によくアンケート項目や質問文を設計しないと、重要な視点が抜けていたりする。

オープンクエスチョン方式では、回答者に自由に答える余地を与える質

問方式なので、分析は煩雑になり困難だが、意識的または無意識的に回答者の主張したいことなど、いわゆる本音が聞ける利点がある。

つまり、最も重要な、当事者の心理情報が豊富に含まれていることが貴重な所以である。具体的に言えば、なぜミスをしてしまったのか（たとえば、対象を知らなかった、交渉相手に押し切られた、上司に言い出せなかったなど）が、書かれていることである。

「失敗学」という用語を広められた畑村洋太郎先生によれば、当事者の心理情報の欠落した、客観的失敗情報は役に立たない、とされている。それは、人が時系列で考えて「失敗」を語る思考順序と、それを整理した論理的な順序が違うからであると説明される。この観点からも「現場の失敗」掲載事例は有意義なデータを提供してくれるであろうと予想される。

なお、これに関して、2005年3月23日から一般公開されている、独立行政法人科学技術振興機構の「失敗知識データベース」(畑村先生が総括として参加しておられる)や、その他の参照した諸本(参考文献にあげてある)にある事例は、安全管理上の事故例とその分析が多く、比較的大きな事故に結びついた安全上の「失敗」を主対象にしている。

その反面この「失敗知識データベース」はユニークな着眼点の貴重な研究成果であると思う。読者は、ぜひ一度このデータベースに接して参考にさせていただきたい。

これに対し、本書で対象としている「失敗」事例は、希な大事故と言うよりは「現場でほぼ日常的に起こりうる事象」であること、更にその情報が、客観的に、数値的に収集されたものと言うよりは「当事者側の心理情報を豊富に含んだ内容」であることを念頭に置かれた上で読み進めていただくとうまいと考えている。

1.2 『現場の失敗』の階層

「はじめに」でも強調したが、土木工事は「現地一品生産」が最大の特徴である。そのため、単に失敗といっても千差万別で、多数の小さな事例の上に目立つ少数がある「ハインリッヒの法則」が類推されるような階層になっていると思われる。

最初に、この階層構造を検討してみる。

「ハインリッヒの法則」とは、主に安全管理上で使われる用語で、以下のような経験則である。

すなわち、ハインリッヒの法則のうち良く知られているもの（ほかにもある）は、「1：29：300の法則」である。1回の重大災害が発生したとすれば、その裏には**同じ原因**で29回の軽い災害があり、**同じ性質**の「ヒヤリ・ハット」が300回隠れている、とするものである。

余談であるが、近年ある芸能人の書いた本で「世の中すべて300対29対1の法則で動いている」としたものがあり、日本リスクコンサルタント協会特別賞を受賞したりして有名になった。

もちろん、この経験則はそうした汎用法則として打ち出されたものではなく、ある労災保険会社の研究部長であったハインリッヒという人が、1930年代に50万件以上の労働災害事例の分析を行なって見いだしたものである。（ハインリッヒ「産業災害防止論」参考文献参照）

調査年代は古く、また（通常は省かれているが）実は「**同一人が**」という前提があるように、原因を人に帰する事が強調されている。そのため、現在では「法則」としてより、事故発生は多くの水面下の類似体験が、たまたま氷山の一角のように顕在化したのだという例として語られる。

しかし、先の本のように、一般にもその言わんとしているところが非常にわかりやすいこともあり、また、そこそこの真実らしさもあるために、広く知られている。

特に安全管理方面では、「ヒヤリ・ハット」事例の収集分析と対策が、重大災害の1件を防止するとして、法則と言うよりスローガンの的に用いられているのが現状である。

現場の「失敗」が大小あることは体感しているが、あまり分類、階層化

されたことは無いようなので、その類推が果たして妥当かどうかも考えてみなければならない。

この法則を使って「失敗」の階層化の説明を試みてみよう。

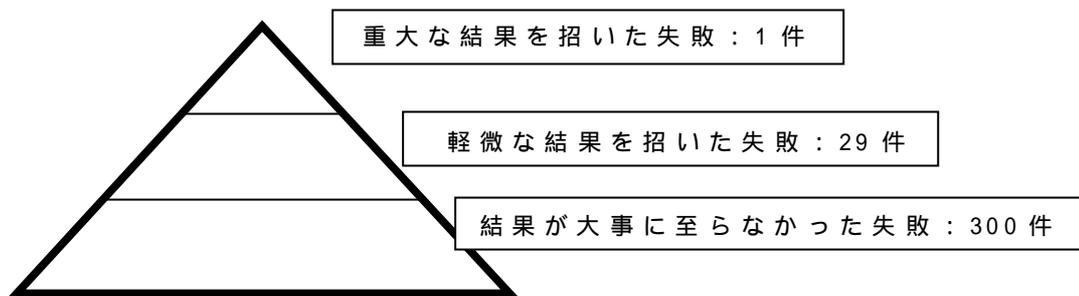


図 1.2 「失敗」の階層モデル

さて、図 1.2 のような階層が出来たとする。

測量ミス为例にとって、これを考えてみよう。

300 件は、その場ないしすぐに気づいて修正し、工事費の増大や手戻りに結びつかなかったもの（もちろん、厳密に言えばこの両者とも起きているのであるが、同工種や同工事中に吸収されて表に現れなかったというような意味である）で、日常頻繁に経験すると思われるが、事例集等には収集されることはすくない。

安全の例で言えば、「ヒヤリ・ハット」事例に属するが、この段階を収集分析することの必要性は大きい（と、しかしながら、これが困難な）ことは読者がよくご存じであろう。つまり、この階層は、通常は「失敗」とは見なされておらず、単なるケアレスミスととらえられているのである。

勿論、ケアレスミスでも、それに気づかないで放置しておけば、次の段階まで「成長」する。

中間層の 29 件は、手戻りのため工期が多少遅れたとか、手直しのため工費が余分にかかったなどという事象を意味する。中には、ミスではないが、設計の不備で、というような事象もある。

「現場の失敗」掲載事例にはこの階層に属すると考えられるものが多い。

ミスをして、手直し、手戻りになり、工期工費の増大を招いたが、対策を講じて無事完成した、というものである。この階層が問題で、「ハインリッヒの法則」でも、この階層は災害となって現れるとされている。つまり、何らかの無視できない結果が現れたのである。

最上層の 1 件は、文字通り重大な事象で、たとえば測量ミスで基礎杭の位置を誤り、構造物の強度に重大な瑕疵を招いたというような例である。この場合、シールド工事や推進工事などでは到達地点が違ったりする場合も含まれる。

これらは、何らかの無視できない結果が現れたことは先と同様であるが、重大であるとの判断基準が難しい。

明確にこの段階に属すると思われる（たとえば、それにより工事そのものが中止されたり、死亡事故があったりしたというような）事例は、「現場の失敗」掲載事例の範囲には見あたらない。つまり、「現場の失敗」掲載記事として収集された事例は、何らかの意味で「取り返しのついた」事例である。

以上のように見ると、事例はほぼ第 2 階層に集中している。これは、なぜそのようなミスが起きたかを知ると同時に、どのような方法で原因を取り除いたかを知ることができることを意味している。

このように、本書の対象事例は、技術者個人にとっては大きな「失敗」と感じられて記憶に残っているが、反省と自戒によって本人は二度と繰り返してはいないと思われるものが多いように見受けられる。

しかし、反面、属人的な経験としてしか残らないために、同種の技術者集団のなかでは繰り返し生起しているタイプの「(日常的)失敗」でもあるのだろう。

交通渋滞やラッシュアワー時の体力消耗が、それ自体では個人的な範囲を少し逸脱しているとしか感じられないが、経済全体では大きな損失であるように、こうした少しの「失敗」が、技術者の技術力向上の少なからぬ妨げになっているとはいえないだろうか。

ヒヤリ・ハット事象と、重大事故には研究の目が向けられやすいが、中間の事象である、本書の事例は、こうして貴重なものとなるだろう。

1.3 失敗とは何か

ここまで「失敗」をカッコ付で使用してきたのは、実は、「失敗」の定義がすんでいなかったからである。

ところで、こうした用語(？)に定義がいるのだろうか。自分が「失敗」と感じたことがすなわち「失敗」なのではないだろうか。

先の応募を促す文では、とくに定義されてはいないし、失敗とは、「うまくいかなかったこと」程度にとらえておいても、さほど大きな違いはない様である。

多くの事例の中には、原因を述べ、対策を述べるに急で、自然現象による事例も失敗として記述している事もある。もちろん、その自然現象を事前に察知できなかつたり、対処方法を誤つたりした事が失敗なのであるから、そのこと自体は正当である。

しかし、先に階層の検討で行ったように、「ヒヤリ・ハット」に類している部分まで含めてしまうと、それが単純なうっかりミスであったのか、教訓に値するミスであったのか、境界が曖昧になるおそれがありそうである。

たとえば、ワードプロセッサでの誤字を考えてみれば、ある漢字を知っていながらの入力時変換ミスか、あるいは全く知らなくて変換された漢字をそのまま信じてしまったかの区別は重大である。同じミスでも、そうした背景が重要である。

そこで、失敗の定義を、畑村先生の「失敗学」からお借りして、まず次のようにしてみる。

「人間が関わって行なうひとつの行為が

はじめに定めた目的を達成できないこと」

当然ながらここに人間が出てくる。「失敗」とは、それ自体で、人間の行為なのである。

これを次のように置き換えると、理解が進むと思うので、次のように変換してみる。

「現場技術者の行為により

目的物が、設計意図に反した結果となったこと」

しかし、本書の現段階では、定義を与えてそれに沿った事例を収集したものではないから、仮の定義としておく。

これによれば、現場技術者の行為以外の原因で設計意図が実現されない場合は含まれない。たとえば、筆者の経験であるが、設計図に明確な指示のあった官民境界が、実際は設計者の調査不足により正確ではなかったために、シールド工事の線形が民地に入り込み、工事が一時不可能になった例がある。

これは、設計者の失敗である。

一方、これも筆者の経験であるが、設計図書の検討結果を再検討して、安全率に多少の不安を感じながらも、 $F > 1.0$ であったため施工して、3面張りの水路を浮力で浮き上がらせた事がある。これなどは、事前の検討の詰めが甘かった例で、筆者の失敗である。

このように考えると、どこかで人（現場技術者）が関わっていることは当然だが、設計施工分離の中では、自ずと「現場の失敗」の範囲が限定されてくると思われる。

従って、「失敗」には違いないのだが、「現場の失敗」範囲外の、設計の失敗などは、明確に設計者に帰属するものとして扱うのが妥当であろう。

事例の中には、発注者（設計者）と協議したにもかかわらず、コミュニケーション力不足により施工者が押し切られて、その結果**設計意図に反した**という場合も散見する。

これらは、コミュニケーション力の大切さは教訓として大いに参考になり、しかも施工者側としては手直し等、工期工費の増大を招いたのであるから、「現場の失敗」に属するという考えもできる。

1.4 現場技術者の考える「失敗」

「あってはならない「現場の失敗」とその反省」を毎回読まれている読者のなかには、少し待ってほしいという方もいるのではないかと。たくさん読んでみると、この投稿集の中には、実は失敗しなかった例も含まれている。失敗しなかったというより、明確に成功した例である。

本書は失敗の分析であるから、失敗しなかった例はその対象から省くのが順当であろうが、実は、その割合は約1割にも上るのである。これでは決して無視はできないであろう。

前節で「現場の失敗」を仮に定義したが、現場技術者の考える失敗が、こうした（結果としては成功した）事例まで含んでいるとなるともう少し異なる定義が必要なようである。

現場の技術者は、なぜ、失敗例を投稿してほしいという呼びかけに、成功例を投稿しているのだろうか。

筆者も長く現場での経験があり、しかも掲載事例の多くは何らかの形で筆者の経験した失敗と同じような部分を持っているから、すこし想像してみよう。

現場で、担当技術者に最も要求されることは何か。それは工期厳守ということであろう。

もちろん、会社からは原価の低減を要求されることは間違いない。また、全工期無災害も要求される。しかし、当面の顧客である発注者の最大の要求は、設定された工期内の完成である。

この、工期厳守という要求が、いろいろなところでひずみを生んでいることがあるのだが、ここではそれには触れない。安全はともかく、原価は、工期厳守の前には二の次になることまでである。突貫工事や「手抜き工事」の言い訳によく使われる事項が、工期内完成であることは、読者であれば得心のいくところであろう。

だから、現場技術者の最大の失敗は、工期内完成ができなかったことであると考えるのも過言ではない。

そのように考えると、準備期間に何も問題が無く、いわばフロー図が一直線で、戻りのない場合が最も好ましい事態であろう。

だから、事前の検討によって、工事が一直線に進まない事態、たとえば地元との交渉難航、設計条件の現場不一致などが判明したとすると、もうこれだけで小さな失敗と感じてしまうのかも知れない。

つまり、いろいろ努力してその問題を解決し、結果としては成功した（工期内完成遵守ができた）ということが、投稿者の脳裏では、一直線に進んだ工事と比べてみると、手間がかかっただけ失敗であったという意識になるのではないだろうか（図 1.3）。

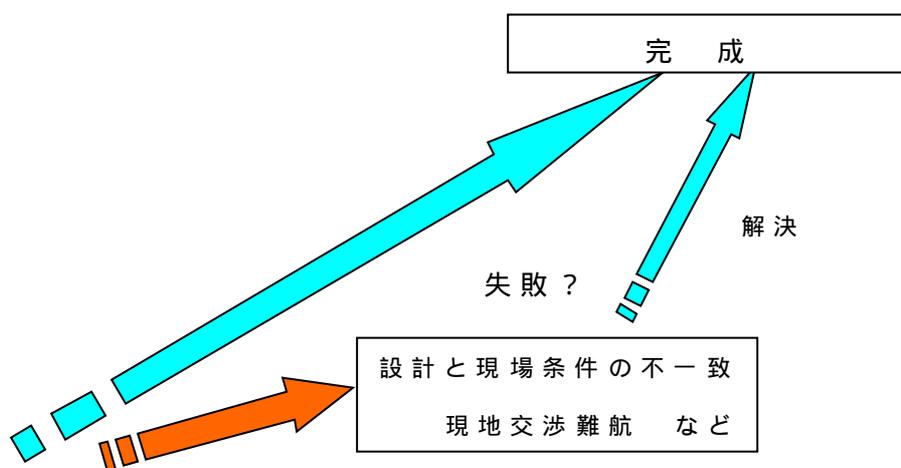


図 1.3 手間がかかれば失敗？

これは、まだ答えが出せる段階のものではないので、ここでは指摘して強調しておくだけにするが、このように自由記述では、分析に関して思わぬ方向のアプローチが可能になることもある。

1.5 失敗は結果か原因か

ところで、失敗の定義が先のようなだとすると、これは、失敗が何かの結果であることを意味しているのではないか。

そのことを少し考えてみよう。

通常は、失敗が原因で何か当初の目的と異なった結果が生じた、と言うほうが考えられている。

何らかの働きかけを行い、または働きかけを行わないで、あらかじめ想定していた目的とは異なった事象が起きたとき、その事象を生んだ「何らかの働きかけを行い、または働きかけを行わない」ことが原因 = 失敗であったと考えるのである。

失敗が原因であると考え、その結果を回復させるためには失敗を取り除けばよいとされる。事例にも、目的と異なった結果を生んだ事象に、どのような対策を施して当初の目標を達成したか、いかにして目的に添った内容に軌道修正ののち回復したかを主眼として説明することに力点をおいた文章が見られる。これは、失敗を如何にして回復したか、という観点からのものであろう。

しかし、大切なのは「なぜ、目的と異なる事態になったのか」を考えることであって、「目的と異なる事態をどのようにして目的に合致させたか」については、当面の課題ではない。なぜなら、現状回復の方法は、個々の現場条件によって無数に考えることが出来、それについての評価はまた無数に考えられる。しかし、「なぜ、目的と異なる事態になったのか」の答えは、その中には出てこないからである。

視点を変えて、仮に定義したそのままを見ていこう。定義とは次のようなものであった。

「現場技術者の行為により

目的物が、設計意図に反した結果となったこと」

ある仕事のプロセスがあるとする。これは、頭の中だけで考えることで

も、実際の現場で測量などをするだけでもよい。要は、人が何かに働きかけるまたは働きかけないことをプロセスと表現する。

これは、図 1.4 プロセスと要因 のような具合に図化出来るであろう。



図 1.4 プロセスと要因 (1)

この図は、何か前段階からのインプットがあって当該プロセスが開始される。そのプロセスには、内部要因だけでなく外部からのコントロール要因も働く。そうして、後段階へのアウトプットとなっていく。そうしたことを表現している。

以上の様であるとする、失敗はどこに位置するのであろうか。仮に失敗は原因であるとする立場からインプット部分と考えてみよう。

技術者は、失敗したまま何かをやり遂げるのであろうか。そうではないであろう。インプット部分はプロセスの外部であるから、まだ失敗したとも失敗しないともわからないはずである。

プロセスは仕事の過程であるから、これ全体が失敗といえるかも知れないが、結果が出ていないからまだわからないであろう。

すると、コントロール因子が失敗なのか。

ここでのコントロール因子とは、外部の条件、たとえば管理基準の遵守や、監視の眼などを意味している。コントロールの失敗と言うこともあり得るが、それはプロセス部分のことである。因子であるからあくまでも外部からの要因であって、ここで言う失敗ではない。

以上のように、原因があってプロセスが動き、そのプロセスの結果として失敗があるのである。図 1.5 に示すように、プロセス部分における技術者の行為が失敗を生むのである。

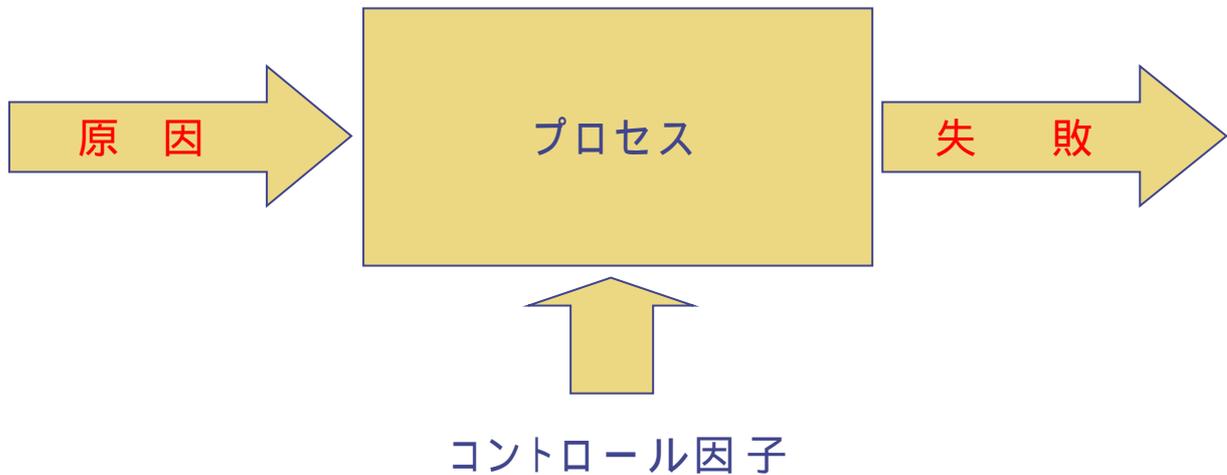


図 1.5 プロセスと要因(2)

このように考えると、原因が直接失敗を生むのではないから、何らかの失敗可能性をはらんだ原因でも、コントロール要因がうまく働けば、結果としての失敗は免れそうであることがいえる。

このように、「現場の失敗」から何か教訓を得ようとする場合だけでなく、仕事の流れ全体を考えると、失敗は原因ではなく結果であるという視点が、非常に意味を持つてくると思われるのである。

ここまで、検討を行わずにきたが、失敗した原因を考えていくと、次のような考え方の判断をせまられる。

たとえば測量ミス为例にとれば、測量器械が故障していた場合、故障自体を原因とするのか、故障を発見できなかった注意不足を原因とするのかである。

事例を読んでいると、前者を原因、後者を反省点としているものが多い様である。

また、たとえばシールド工事中ジャイロの座標値と坑内測量の結果とが違ってきたためチェックした例がある。この投稿者は、坑内測量時の測点設置の不適が原因であるとしている。なぜ不適になったかには言及していない。

これは、推測するに、先の例と同じ考え、つまり不適に設置した人間の側の行為は反省点で、原因は不適に設置された測点にある、との判断であろうと考えられる。

どちらを本書で言う原因とすべきであろうか。

一見すると、不注意とするよりは具体的であるからか故障の方、つまり先の例での前者の判断を行なう方が多いようである。

これは、原因を後者と考えると、いつの場合でもそれにたずさわった「人」の方に原因があることになり、自分が悪いという善悪の評価になりやすいためではないかと思われる。人は、失敗した場合は自分以外に原因を求め、成功した場合は自分に原因を求める傾向があると言われる。

しかし、もう一度失敗の定義に戻っていただくと、「**現場技術者の行為により、目的物が、設計意図に反した結果となったこと**」であった。あくまでも失敗は人間の側に原因があるのである。(これが、人間が機械ではない証拠である。)

ここが、事故の原因とは少し違うところである。

一言で言ってしまえば、事故は、被災者が主体的に関わらない場合（巻き添えなど）でも起きるが、「現場の失敗」は、現場の技術者が主体的に関わる（これには関わらない事も含む）ところで起きる。その関わり方に原因があるのである。

このあたりの議論は複雑になりそうなので、とにかく本書では、たとえ投稿者が事例の中で他に原因を求めても、たとえば、設計不良に原因があると言っているとしても、それを（発注者なり現場の状況なりに押し切られて）実行してしまった「現場の技術者」側にあると考える。

これは、何も責任追及のためにしているのではない。そうでは無く、行為が合目的であったかどうかだけを判断するために行なうのであるから、誤解の無いように願いたい。

1.6 失敗に至るストーリー

繰り返して強調するが、本書の対象とする「現場の失敗」事例集が貴重な理由は、ある失敗へと至った経緯が、たとえ記述自体が簡単であっても当事者の視点で記述されていることにある。

なぜ失敗してしまったかを書くことは、非常な勇気の必要なことである。なぜなら、それは一種の言い訳のような印象を与えかねないからである。

読者も多かれ少なかれ体験していると思うが、何か失敗した場合、その失敗に至った経緯を検討する前に、原状回復が絶対的に求められる。そして、失敗の原因は失敗した個人の責めに帰して終わることが多い。

このことは安全管理上、品質管理上の問題にひきつけて考えてみると、得心がいくであろう。

ある人が足場から転落したとする。

親綱その他の安全設備があるにもかかわらず、その人は安全带不使用であった。このとき、事故報告書にはどのように表現されるか。その人の規則不遵守（失敗）が原因であるとされて、その作業には安全設備のほうが悪かった（設置位置など）であったことは、追及される事は少ない。当事者の「指示された作業は、安全带を使用していたはできなかった」という訴えは、規則不遵守（失敗）という「原因」の前では言い訳にもならないであろう。

設置してあるものをなぜ使わなかったか、という追求の前には、使わなかったという行為を行った者は答えるべきがない。

もうひとつ、建設業に特有のケースがある。

発注者に変更を進言し協議したが承諾を得られず、現設計のまま施工して失敗したとする。それが重大事故に結びつきでもしない限り、「設計がよくない」という失敗者の訴えは隠れ、「施工がよくない」に落ち着くのではないか。

このように、失敗に至る過程をひとつのストーリーとして見てくると、当事者の「言い訳」のほうにより貴重な情報を含んでいることがおわかりいただけるのではないだろうか。

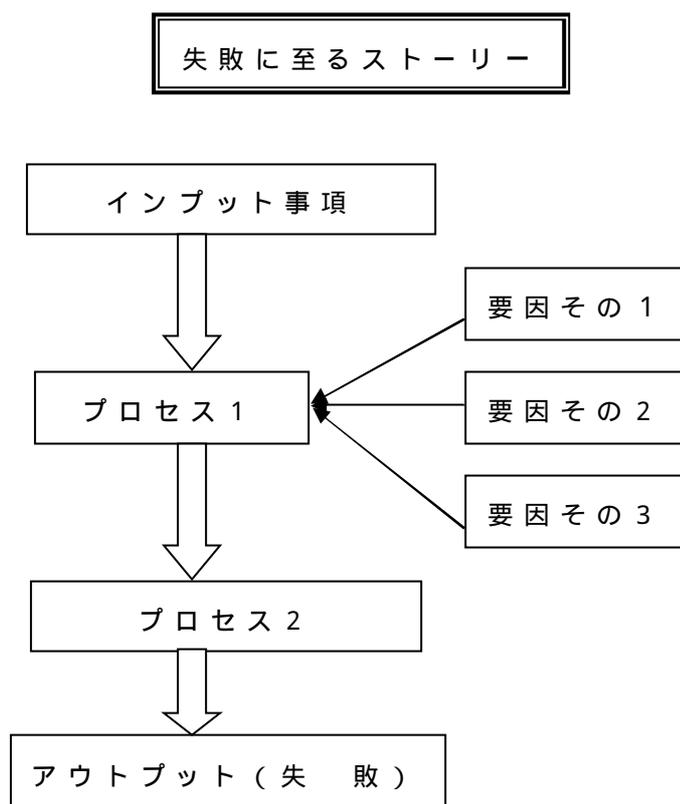


図 1.6 失敗ストーリーのモデル

これらをモデル化すると、図 1.6 のように考えられる。つまり、重要なことは「要因」と書かれた方であって、これがプロセスを失敗に導く原動力となっていると考えられるのである。

だから、アウトプット = 結果である失敗の内容だけをいくら調べても、なぜそうなったかの理解は皮相なものにしかないのである。

しかしながら、現状では、失敗に至る状況を分析して、次に起こるであろう失敗を事前に予測・予防したりすることよりも、結果としての失敗とその回復対策を急ぐあまり、失敗した人間の非難に多くの力が割かれているように思われる。

どんなに優秀で力量を備えた人間でも最悪の失敗をする可能性はある。失敗は、上で見たように、あるストーリーを持って徐々に生起して来るものであるから、どこかに、戻れない時点があったと予想される。それが、

個人の力量に関するものなのか、それ以外のものなのかは、結果だけを見ていたのではわからない。

極端に言えば、何もしなければ失敗もしない。だから、結果としての失敗をした人間だけを責める事は、当事者以外の人々の感情の満足は得られても、将来の予防には何の役にも立たない。

むしろ、当事者の意見の表出に隠れがちになる“失敗に至るストーリー”を拾い上げる事こそが将来の為の重要な情報源となるのではないかと、思われるのである。

以上のような見通しのうえに立って、次項からは具体的な事例を見ていこうと思う。

科学的な作業の基本であるが、ある仮説を想起しておかないと、事象をいくら集めても、そこから何かを見出すことは困難である。同じように、事例をいくら多く収集しても、失敗原因は見えてこないのである。

1.7 事例の層別

事例に入る前に少し概念的なことを述べすぎたと思われるから、ここからは具体的な事例を見ていくことにする。

品質管理には「層別」という方法があり、先にも述べたようにすべては「層別」から始まるなどと言うが、本書の場合もこの考え方を取り入れてみようと思う。

まず、層別とは何かをおさらいしておこう。

層別とは、多くのデータの持つ特徴を検討して、いくつかのグループに分けることを言う。

データの特徴とは、データがとられた履歴を意味する。

たとえば、いつ、誰が、どこで、どのような方法で採取したかなどをまとめたものを言う。

層別はうまく行なえば、鮮明にデータ群の情報が得られるが、何を知りたいか（目的）との関連をよく検討しないと、かえって誤った情報を得ることとなることもある。

本書の場合、失敗原因から学ぶ事が目的であるから、まず、原因での層別が考えられるであろう。

しかし、前項までの様な考え方 = 仮説（失敗に至るストーリーが重要）に立って「現場の失敗」事例を詳しく読むと、浮かび上がってくる失敗に至るストーリーは、大別して5つのパターンに分けられるようである。

そこで、「結果として失敗に至った」経緯を、ストーリーとして場合わけ（層別）することを、まず行なう事とする。

1.8 失敗ストーリーのパターン

1.8.1 パターン

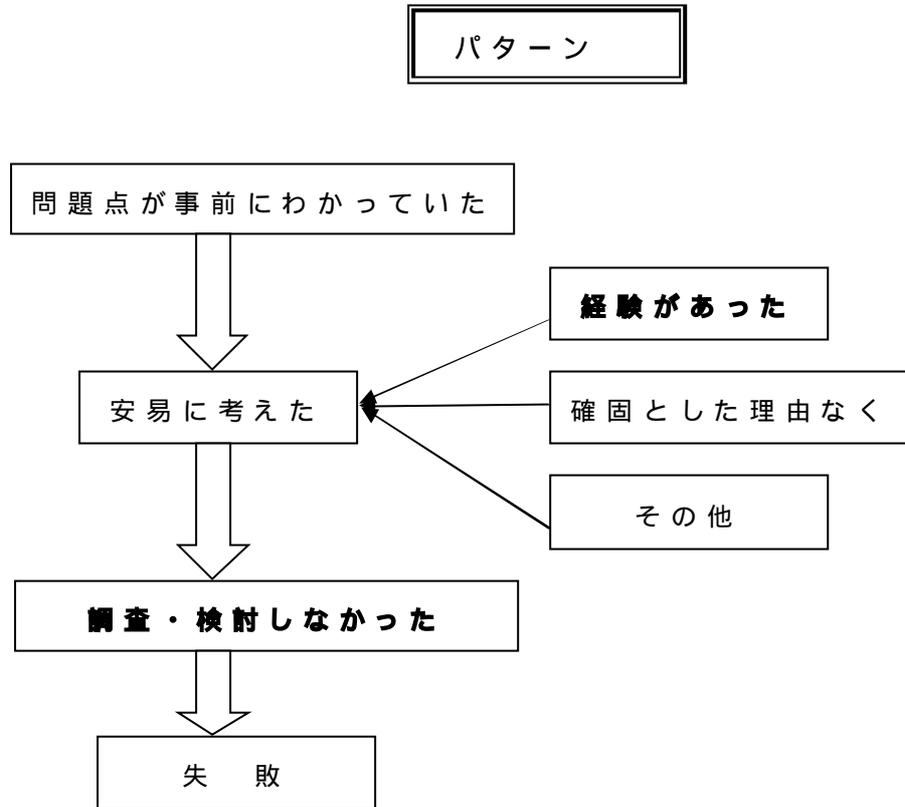


図 1.7 パターンのストーリー

パターン は、図 1.7 に示すように、問題点が事前にわかっていたし、経験もあったのだが、特段の理由なしに調査検討を怠ったため失敗に至ったケースである。

この特徴は、「安易に考えた」理由がはっきりしないことである。

「なんとなく」とか「うまくやれるだろう」などとという「思い込み」が、よく調査したり、検討したりすることを省いた理由である。

この場合、「調査・検討」だけでなく、途中のチェックも省いている事がある。

経験があったので、同じようにやればよいと思い込んだ場合が多く、事象が起きてからは、比較的早く失敗を回復している。

1.8.2 パターン

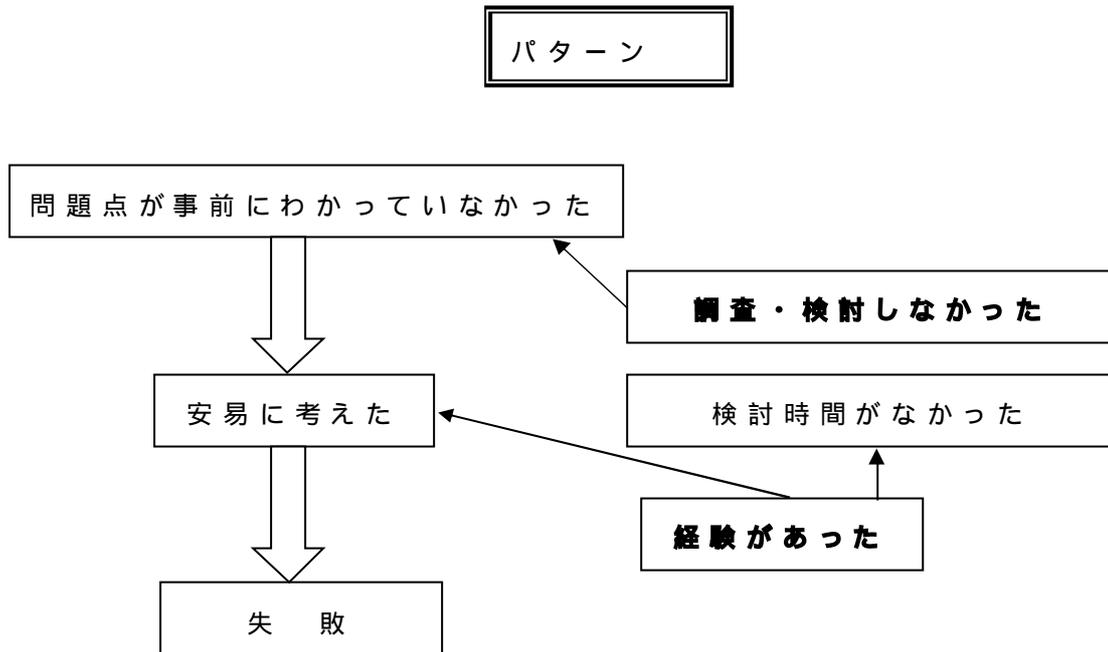


図 1.8 パターンのストーリー

パターン は、検討時間がなかったことなどを理由として、経験があったために問題点が事前にわかっていないにもかかわらず安易に考えて実施した結果失敗したものである。

この特徴は、何らかの理由で事前の調査・検討をしなかったため、問題点を見逃していたことである。

安易に考えたことはパターン と同様だが、事前にわかっていて見逃したことは異なるので別パターンとして分類出来る。

この場合は、プロセスの途中で問題点が出てくるため、解決にかなり時間を要したり、結果として損害が大きくなってしまったりしたパターンがある。つまりずるずると事態を引きずってしまうのである。

1.8.3 パターン

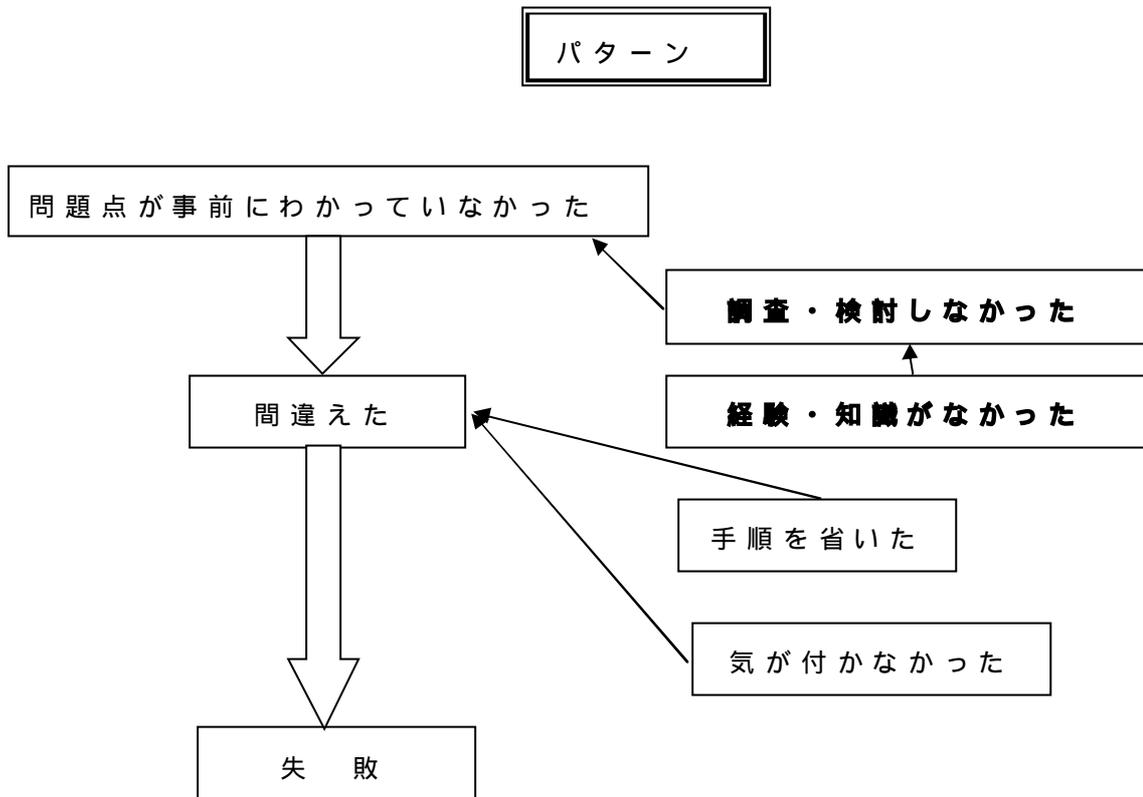


図 1.9 パターンのストーリー

パターン は、経験や知識が無いにもかかわらず、手順を省き、調査検討をせず、問題点の把握もしなかったため失敗したケースである。

はじめて担当する場合や、自分の熟知している場所を離れての施工のような場合が投稿されている。この場合、新人時代や比較的経験の浅い時期の失敗が多い。

しかしながら、こうした場合こそ慎重な調査検討が必要とされるはずであるのに、何故行わなかったかという、根本的な疑問が残る。この疑問を解く鍵もまた事例を投稿した本人の語るストーリーの中にある。

1.8.4 パターン

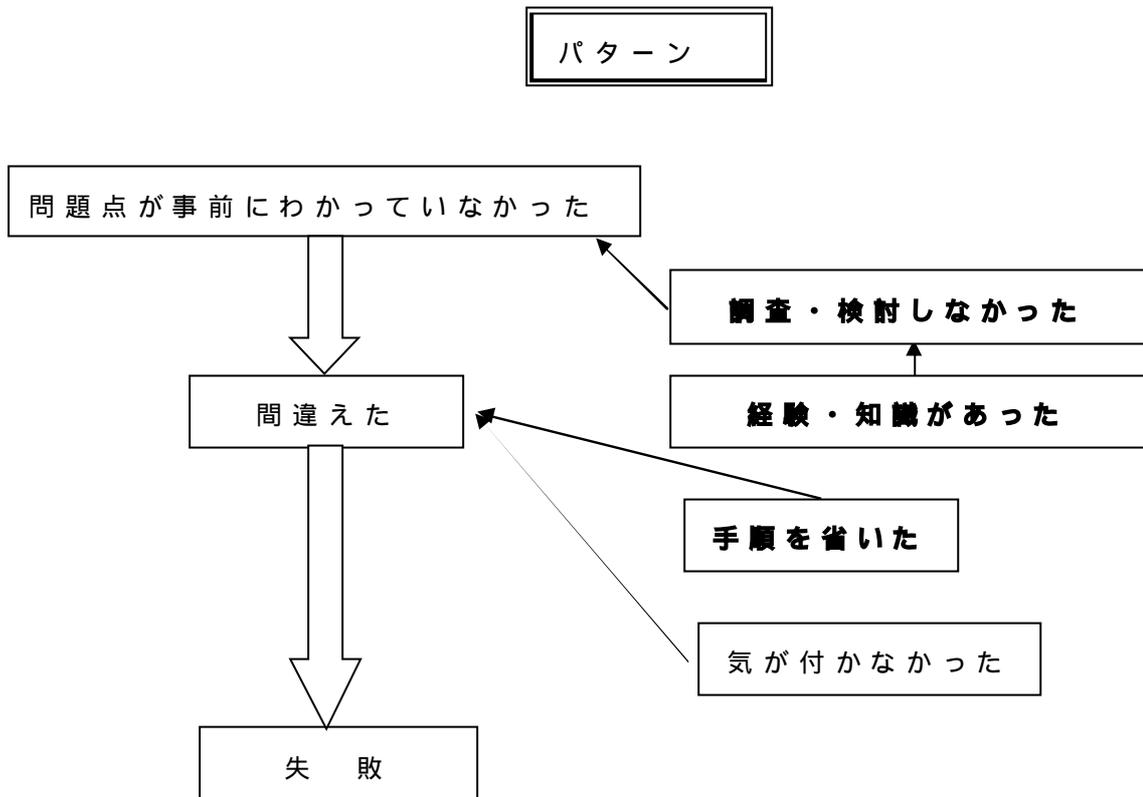


図 1.10 パターンのストーリー

パターン は、ストーリーとしてはパターン に似ているが、重大な違いは、経験・知識が豊富なベテラン技術者が、その経験・知識のために、調査検討を怠ったことによる失敗である点である。

この場合、手順を知らなくて省いたのではなく、知っているのにいわば確信的に省いたのである。

よく知っているから、この部分は省いても大丈夫だろうとした、まさにその部分がコントロール要因として働き、失敗への道を開いたパターンなのである。

1.8.5 パターン

パターン は、以上のストーリーに含まれないものである。いわば少ない事例をひとまとめにして「その他」としてくくるやり方の内容であるから、性質の異なる事例も入っている。

特徴的な事例のうちひとつは、よく事前に調査して対策を施し、結果として成功したという、失敗内容がどこにも出てこない例である。

これは、もともとの問いがオープンクエスション形式であるからやむを得ないのであろうか。投稿されたものは必ず掲載するので、「これは失敗例ではないので掲載しない」という方針はとっていないため、よく読んでみると成功例が入っているのではあると思われる。

おそらく、投稿者の脳裏には、失敗の可能性がかなり高かった場合をどのように回避したかという、教訓のほうが強かったのであろう。

失敗原因の分析であるから、成功例は省いても良いかも知れないが、なぜ成功したかも逆の参考事例になるであろうと予想されるからパターンとして分類しておく。

もう一つ、発注者の無理難題（と、投稿者が主張する）によって起きた失敗事例もパターンに含まれる。片方の言い分だけでは、本当に無理難題であったかどうか判然としないが、これは、広い視野で見ればコミュニケーションの問題であると思われるので、省くことはしなかった。

その他、未知の事象、原因のわからない事象などもこのパターンに入れておいた。これも結構あるのである。

要するにパターン のストーリーは、個々の技術者に係わる事項だけではない、もう少し広がりのある要因も含んでいるのである。

このように、収集した期間の事例は全てどこかのパターンに入れてみる。

第2章 事例の要約

2.1 要約の方法

以下では、これから分析する事例を要約して掲載する。

なぜ要約をするのかというと、元の原稿は何度も強調するように、自由記述になっているからである。

この投稿事例は自由記述が最大の特徴であり、また貴重なゆえんであるが、そのままでは比較や集計に少し不便である。すべての事例を層別し、パターン化するためには、構成内容が同じになっていることが望ましい。

また、データはよく加工されてこそ利用価値が高まるものであるから、ここで一度簡単にまとめる作業をしておくのである。

元の原稿には、図や写真があって大いに理解を助けているが、ここでは比較検討を容易にするため、自由記述式の文面も含めて一定の構成に沿って内容を要約している。

すなわち、記述中から「事象」、「背景」、「原因」、「経過」、「対処」、「総括」の要素を洗い出し、簡潔に整理することを試みている。

ただし、中には、投稿者にとって強調したい部分に記述が偏り、いくつかの要素の詳細が省略されている文もある。しかし、投稿者にとって強調したい点のみを述べ、詳細な点は省略されている事もまた、自由記述の特徴なので貴重である。

そこで、それが著しい場合は、筆者が経験した類似の状況により類推して、「おそらくこのようであったであろう」ことを補うことにしたので、その旨の補記をしている。

この補記が、元データの改ざん・及び意図的な編集となってしまうといけないので、筆者による補記部分、記述が明示的にはなかった項目については【】でくくってわかるようにしている。また筆者の印象、推測などは《》内に書き添えている。

また、「原因」の記述が欠落している事例もあり、その場合も同様に筆者が推測で補記をしているが、必ずしも投稿者の考えと一致しているとは限らない。

また、多少批判めいたニュアンスのコメントとなっている場合もあるが、

決して個人の責任の追及をしているのではないことは、最後まで読んでいただければおわかりになる通りであるから、ご寛容賜りたい。

表 2.1 は、前項のパターンの特徴を要約したものであって、要約の最後に「パターン」として記しておく。

表 2.1 各パターンの特徴

パターン					
特 徴	問題点等が事前にわかっていたのに解決手段をとらなかった。	同種工事に経験があったため調査検討をせず今回の問題点がわからなかった。	同種工事に経験がなかったのに調査検討をせず問題点がわからなかった。	同種工事に豊富な経験があったため調査検討をせずしかも安易に手順を省いた。	<ul style="list-style-type: none"> •未知の事象 •発注者との協議に問題 •事前の調査検討で成功 •その他

2.2 現場の失敗事例要約

要約の事例番号あとの（V - 10）等は、「JCM マンスリーレポート」掲載時の番号である。要約したのは2003年3月号から2005年2月号までである。

事例1（ -10）

項目	下水道工事
事象	盛土部分の管路が沈下した
背景	管路法線上に盛土部と地山が混在している
原因	盛土部沈下が収まる前に施工した
経過	施工後すぐに発注者による確認を行った【結果不明】
対処	次の工事では許容値内で管底を上げ超した施工を行った
総括	上げ越しより、設計通りの施工が望ましい 発注者は、施工順序を考えた発注をしてもらいたい 《沈下は予想されていたが、工期の関係からやむを得なかったという気持ちが表れている。一概に現場の失敗とは言い切れない。》
パターン	

事例2（ -11）

項目	水道管敷設替え
事象	掘削断面3カ所で湧水、ウエルポイントも効果なし
背景	土質資料（柱状図）が400m離れた地点のものであった
原因	予想しながら着工した
経過	予想を超える湧水で工程、原価のオーバー
対処	ウエルポイント増設
総括	発注者立会いで土質資料がジャストポイントではないと解っていた 地元住民の情報で地形上湧水が多いことは予想していた 着工前のチェックで事前に手を打てば良かった
パターン	

事例3（ -12）

項目	既設擁壁足下工事
事象	既設擁壁足下を掘削したまま一晩放置したところ崩壊した
背景	生活排水による擁壁足下土砂の洗い出され
原因	時間外作業回避のため、掘削箇所に捨てコンクリートを打設しなかった
経過	昼は留守で生活排水が流れていなかったが、夜間は生活していることまでは、考えが及ばなかった
対処	【記述なし】《復旧工以外には考えられない》
総括	危険の予知が不十分であった 《時間外作業による出費をおそれるあまり、想定できる危険度の比較判断ミス》
パターン	

事例 4 (-13-1)

項目	掘削法面
事象	軟弱地盤開削で設計通りの勾配をとり崩壊
背景	安全勾配では民地内掘削となる
原因	掘削勾配の事前検討なし
経過	休憩時間中の崩壊であったため人的被害なし
対処	掘削勾配の変更
総括	民地使用の承諾を考えなかった 事前に勾配を検討し、安全勾配ではないことを発注者に訴え、民地使用の協議を行なうべきであった 《民地使用の承諾を請負者が行なうことの煩雑さは理解できる。しかし、設計通りの勾配で崩壊したというのは、設計時の検討が行われていなかったのかも知れない。あるいは、意地悪く考えれば、設計者も民地の件に気がついて、その処理を厭い、請負者に後送りしたのかも知れない》
パターン	

本例には 2 ケース記述があるので、分離した。

事例 5 (-13-2)

項目	発生土埋戻し
事象	発生土保管が悪く含水比が変わり転圧不可能
背景	発生土埋戻し設計なので「安易」に考えた
原因	発生土を山積みそのまま保管、水切りせず
経過	最終層まできて転圧が不能になった
対処	やり直し
総括	問題を広い視点で考え検討する態度が無かった 《発生土使用だからと、後工程の埋戻し土としての性状の検討まではしなかったのは、百歩ゆずれば理解できる。しかし、埋戻し最終層までこなければそれがわからなかったわけではないと思う。気がついたとき即座に止める判断の困難さは、登山だけではない。最終層になり転圧不能になって初めて気がついたのであれば過程のチェックが不足していたことになる》
パターン	

事例 6 (-14)

項目	マンホール設置
事象	施工した組立てマンホールの高さが設計と合わない
背景	入社 2 年目下水道工事は初めて
原因	図面と製品の照合不足、図面の読み込み不足
経過	計算チェックを繰り返したが気がつかない
対処	【記述なし】《やり直し以外には考えられない》
総括	経験不足、チェック不足で測量ミスを誘発 何度も確認する 《先に現物を見れば即座に理解できたと思うが、未経験者が初めて使用する資材では往々にして起こりがちであろうか。しかし、背景には、社員教育が現場任せであるような印象もある》
パターン	

事例 7 (-15)

項 目	写真撮影
事 象	写真撮影時にスタッフの向きを間違える
背 景	経験なし
原 因	スタッフをあてがう意味を理解していない
経 過	【記述なし。やり直し、または写真そのものが無し】
対 処	【記述なし】
総 括	上司指示の意味を解るまで聞く 《写真撮影についての教育は現場ではほとんど行われていないのではないだろうか。これも、前例と同じく社員教育の不足している例ではないか》 《以前の銀塩写真と、今のデジタル写真では、気がつく時期が違っていると思うが、どの時点で気がついたのか。》
パターン	

事例 8 (-16)

項 目	トンネル工事
事 象	設計への調査の無反映、問題解決の先送り、発注者の他人事態度
背 景	打合わせ後 25 ヶ月協議を継続
原 因	【記述なし】《発注者、設計コンサルタントの怠慢、あるいは判断力無し》
経 過	残工期 3 ヶ月時点での最終案決定
対 処	分割施工での並行作業、早出残業、機械の能力アップ
総 括	本例の現場の失敗は業者の責任ではない。発注者監督員の知識が不足。有識者委員会機能せず。 《いつ頃の事例か判然とはしていないが、25 ヶ月間放置するとは尋常ではない。投稿者の協議の方法はどのようであったか、いったん中断しても結果を急ぐべきではなかったか。しかし、多くの事例でわかるとおり、建設工事の最重要課題は工期内竣工であるという概念が発注者、請負者双方にいまだにある。現に本例でも早出残業を行っている。甲乙対等はいつになったら実現するのか》 《有識者委員会の機能しなかった原因は何かははっきりしない。投稿者は、怒りにまかせて発注者側を非難されているが、こうした場合ほど、その理由が知りたいものである》
パターン	

事例 9 (-17)

項 目	舗装工事
事 象	冬期舗装工事での路面クラック発生
背 景	低温下での舗設。開始時間午後。
原 因	舗設時の転圧で、交通開放を急ぐため表面温度を急速低下させた
経 過	竣工時期になり発生に気がつく
対 処	舗装表面の補修
総 括	交通開放時間までに余裕を持った施工をする 《舗装工事のみでの施工時期最適選定は難しい問題であろう。同様に、複数工種が混在しての工事では、その調整が困難である。失敗回避対策として、投稿者は交通開放時間までに余裕を持った施工をする、としているが、問題の所在は、それが出来なかったところにあるのではないか》
パターン	

事例 10 (-18)

項目	推進工事
事象	暗渠基礎杭（推定）が障害で推進不可能
背景	設計図にない暗渠及び基礎杭が存在
原因	調査不足による見落とし
経過	開削では影響が大きいため鋼管削進を採用
対処	ケーシング立坑新設による鋼管推進
総括	設計図にはなかったが地元の住民からは情報が得られた 《事前のあいさつ回りなどで、施工箇所の過去の状況を話題にすると、思いがけない情報が得られることがある。また、現地をよく調査しないでの設計が最近多くなっているような印象を受ける。さらに地方の小規模現場では設計者が、ほとんど現場に来ないという話をよく聞く。この例のように、何か構造物があったならその基礎に思いを及ぼせるのは、それほど困難なことではないであろうが、どうか》
パターン	

事例 11 (-1)

項目	発電所明かり工事
事象	見通しの甘さで原価割れ
背景	勉強のつもりでがんばろうという安易な気持ち
原因	工程管理、安全管理を進めるほど原価管理が甘くなる
経過	変更をお願いするがうまくいかない
対処	いろいろな努力
総括	工事の難易度を考えた設計、設計変更へのスムーズな対処をしてほしい 《「がんばろう」だけでは解決しない場合があることを、リスクマネジメントが教えている。「楽観主義的バイアス」が働いている。》 《なぜ設計変更手続きが遅く感じるか。着工以前の提案ではないから、悪く言えば「行き当たりばったり」よく言っても「起きてしまったことは仕方がないから、何とかしてほしい」の感じがするから、相手の対応もそのようになるのではないか。もっと言えば設計変更は「お願い」するものではなく主張するものなのではないだろうか》
パターン	

事例 12 (-2)

項目	ほ場整備工事
事象	道路盛土の仕上がり不十分
背景	施工順序の不適
原因	天候不順期施工による盛土の軟弱化
経過	道路施工箇所を重機械が先に運行
対処	【記述無し】
総括	天候を考えた施工順序が必要 《事例 1 と同じで、発注者側の都合による着工順序か。それとも、施工計画時の検討不足か判然としないが、投稿者の文章に嘆きを感じられるから前者として解釈した》
パターン	

事例 13 (-3)

項目	道路側溝
事象	側溝に水がたまる
背景	溝底仕上げで「ちょっとぐらいだいじょうぶだろう」と考えた手が届きにくく、仕上げに苦労した
原因	溝底仕上げの微少誤差
経過	設計値との微少誤差を放置
対処	【記述無し】
総括	工事すべてに「ちょっとぐらいだいじょうぶだろう」ではいけない 《全くその通り。しかし、そう考えた根拠が、ほとんどすべての事例には書かれていない。なぜか、「だいじょうぶだろう」と考えたものは、だいじょうぶでなくなることが多い。後で述べるが「正常性バイアス」あるいは「楽観主義的バイアス」が働いているのかも知れない》
パターン	

事例 14 (-4)

項目	道路切切土部
事象	排水処理の失敗により泥土化
背景	大雨に見舞われる、斜面途中から水が噴き出す
原因	排水工の不備
経過	法面へのシート、排水路拡幅
対処	泥土すき取り
総括	雨水は地盤に浸透する「だろう」と思いこみ調査対策をしなかった 《「だろう」は、何に基づいて出てくる考えなのか。事例 13 と同じで、調査していないのに何を根拠にそのように考えたのか。調査の上下した結論が、結果として誤っていたのであれば、さかのぼって誤った原因を突き止め、次回のための経験になるが、根拠があいまいでは、そのまま済んでしまう。こうした事例の原因は、そうした考え方が真の失敗の原因なのではないか。》
パターン	

事例 15 (-5-1)

項目	道路改良工
事象	測量ミス
背景	測点間の距離にブレーキがあるのを見逃し
原因	丁張り設置ミス
経過	中間検査で指摘
対処	再施工
総括	過去の経験のみで判断 《過去の経験では図面を見ないで測量したのか。そのようなはずはないから、これも真の原因は、どこかの時点でのチェックをしなかったことにあるのではないのか。しかも中間検査まで気がつかなかったというのは、確認していなかった事をよく表していると考えられる。》 《ベテラン（投稿者は定年間近と書いている。内容からもそれほど若い時代の事例ではないようである）技術者の「ベテラン・バイアス」（後述）の典型といえるのではないか。》
パターン	

事例 16 (-5-2)

項目	道路改良工
事象	上層路盤の材料間違い
背景	経験のみで設計を無視
原因	経験上の思いこみ
経過	検査で設計との違いを指摘され答えられない
対処	【記述無し】
総括	過去の経験のみで判断 《これは、事例 15 と違って、なぜ「思いこみ」をしたのかが不明。設計図書を全く見ないで着工することは考えられないが、「経験上の思いこみ」とあるから、今までの経験の多くと異なる材料であったから、読み飛ばしをしてしまったのか》 《ベテラン技術者の「ベテラン・バイアス」か。事例 15、16 が同一投稿者であるから、同じ失敗を繰り返していたことになる》
パターン	

事例 17 (-6)

項目	下水道 MH 工事
事象	民地内に MH を設置
背景	現道内に民地が含まれていた
原因	施工性から設計位置よりずらして設置
経過	地元住民の指摘で現道内民地を知る
対処	設置替え
総括	現道内民地の発注者指示が無かった。事前確認をしなかった。設計より施工性を優先した 《俗に言う現場合わせを安易にとったものであろう》 《設計者（発注者）も現道内民地を知らなかったのではないか。そうであれば、設計計画時の調査不足であり、投稿者への責めは軽減されることになる。しかし、安易に設計位置からずらして施行したとあるから、投稿者も設計計画の重要性をにんじきしていなかったことになる》
パターン	

事例 18 (-7)

項目	場所打杭鉄筋かご加工
事象	鉄筋かごのたわみ、変形（【失敗ではなく予測されただけ】）
背景	作業ヤードが狭い
原因	水平吊りしか出来ない
経過	（【予測して対策した「成功例」】）
対処	吊り方の工夫、簡易治具使用
総括	《投稿者はなぜ失敗として投稿したのだろうか。何度よみかえしてもよくわからない。実を言えば、本書の構想の元になったじれいである》 《内容は予想される失敗に対してシミュレーションを行って対策をとった例である。施工計画とは、こうした、頭の中や紙の上で仮想施工を行なう作業を言い、それを文書化したものが施工計画書である。最初に作業ヤードが狭いという問題点に気がつき、その問題解決に工夫をしたのである。これが出来ていれば、本例のように成功例となる。》
パターン	

事例 19 (-8)

項目	下水道管布設
事象	埋戻し沈下によるクラック発生
背景	現地発生土埋戻し
原因	多数施工箇所中の一カ所「気のゆるみ」
経過	自主検査時に発見
対処	布設替え
総括	慎重な作業を心がけたが判断基準が甘くなっただのではないかと反省 《自主検査が危機管理として機能した例であろう》 《好意的に考えれば、多数施工箇所中の一カ所での不良で、それを自主検査で発見しているのだから、通常は失敗とは考えないであろう。》
パターン	

事例 20 (-9)

項目	シールド工事
事象	シールド掘進の法線はずれ
背景	各チェックポイントでのチェックなし
原因	初期掘進時チェックなし、測点設置位置不適當、視準間距離の差
経過	マシンのオートジャイロと測量結果のずれで気がつく
対処	立坑地上よりの再チェック
総括	《異なる種類のチェックで重大になる前に対処された例。事例 19 に同じ。常によく現場を見ていれば、微妙な差異でも気がつく場合が多い》 《なにか失敗に気づいたら、出発点に戻って考え直すことはよく行われるが、この例もそれに類似する。重大な結果が出る前に気がつくことが大切で、それには不断のチェックをおこなうことしか手段はない》
パターン	

事例 21 (-10)

項目	下水道サイフォン工
事象	サイフォン構造の不適合
背景	経験不足、確認不足
原因	思いこみ
経過	検査で指摘
対処	再施工
総括	《設計はどのようなであったのかの記述がない。設計図通りなら検査の指摘がそのまま設計変更であるし、そうでなく、施工側が形状を決めたのなら協議はどのようなであったのか知りたいところである》 《投稿者が原因は「思いこみ」と言っているのは、おそらく施工側が形状を決め、協議なしでの施工か、あるいは、発注者担当者との協議をしたが双方とも経験不足で、経験豊かな検査員に指摘されるまで気がつかなかったのかであろう。前者は考えにくいから後者ではないか》
パターン	

事例 22 (-11)

項目	橋脚補強工
事象	型枠支保工の沈下
背景	埋戻し土上にジャッキベースを設置
原因	支保工ジャッキベースの下の足場板がたわんだ
経過	コンクリート打設中に沈下した
対処	型枠解体後補修
総括	<p>施工手順の検討不足。沈下防止に鉄板を敷かなかった 《足下に気を使わなければならないことは理解していても、見逃したケースであろう。事前調査と計画の組み合わせがうまくいかない、こうしたことが起きやすい》 《コンクリート打設時の荷重計算は行なわなかったのだろうか。一般に小規模工事での足場や型枠、型枠支保工の強度計算は省略される事が多いようである。筆者は最近ある市役所の施工監理に従事し、地元中小業者の施工計画書を多く見たが、仮設に関する計算書のあるものはごく少なかった。計算は設計者が行っているからそれでよしとするようである》</p>
パターン	

事例 23 (-12)

項目	農業集落排水圧送管工
事象	管が抜け汚水が土中に浸透
背景	既設埋設管を避けるため計画より深く埋設
原因	直管で曲げたことによる過水圧での抜け
経過	水圧試験、竣工検査とも合格、発注者の指導無し
対処	再施工、離脱防止金具取り付け、民家井戸に滅菌器取り付け
総括	<p>サービスしたつもりが指名停止措置で割り切れない思い 《竣工検査に合格したのだから、失敗の責任の一端は発注者にもあるのではないか、それで指名停止は少しペナルティがきついの思いが伝わってくる。 しかし、計画より深く埋設する計画をきちんと立案し、発注者と協議しておいたのなら、結果は違って来たのではないかという思いが筆者にはある》</p>
パターン	

事例 24 (-13)

項目	下水道開削工
事象	浅い土被りで管頂縦断方向にクラック発生
背景	砕石基礎 180°巻き
原因	特定できない
経過	現物再試験も異常なし
対処	基礎をコンクリート 180°巻きに変更
総括	<p>簡易土留めでは事前に溝型、突出型での強度検討が必要 《現物で再現試験まで行っても原因の特定が出来ないのは、投稿者の言うとおり設計時の強度検討が安易に流れていたのかも知れない。しかし、失敗の原因が設計にあるというのは言いにくいことも確かである。施工計画時に施工者が検討すべきであるという反論が発注者から帰ってくるかも知れないからである》</p>
パターン	

事例 25 (-14)

項目	舗装工事
事象	(事前予想)交通渋滞がひどくなると会社のイメージダウンになる
背景	慢性化した交通渋滞区間
原因	片側交互通行(【失敗ではないから失敗した場合の予想を分類に当てはめた】)
経過	工期短縮でイメージアップ
対処	予告看板、誘導員増員、工事車両の厳格管理
総括	《この例も投稿者はなぜ失敗として投稿したのだろうか。会社のイメージアップまで図れたのだから成功例ではないのか。》 《事前によく検討してその通りに施工すると、失敗はすくない。会社のイメージまで考えたと言うことは、全社的なバックアップのあったことを想像させる。このイメージは発注者を考えてのことであろうが、中小建設会社は、発注者との2者関係だけに気を配るのではなく、一般市民へ与えるイメージにも、もっと関心をもつべきであろう》
パターン	

事例 26 (-15)

項目	丁張り出し
事象	【確認の重要性の例と感想】
背景	先輩はよく確認する。投稿者(2年目)は確認をよく忘れる
原因	確認不足
経過	確認を怠ると間違えやすく、間違えると直す時間で作業者に待機時間が出来てしまう
対処	確認する
総括	確認することが習慣性になるようにしたい 《具体的な失敗例ではないが、筆者思うに投稿者はかなりの失敗を繰り返してきたのであろう。失敗での確認の重要性と、それが何をもちたらずかをよく認識している。よいOJT(後述)を受けてきたようである。》
パターン	

事例 27 (-16)

項目	均しコンクリート工
事象	均しコンクリート位置がずれた
背景	均しコンクリートだからと気を抜いた(かもしれない)
原因	丁張りを出さずにコンクリートを打設
経過	かろうじて施工出来る
対処	かろうじて施工出来るためそのまま
総括	均しコンクリートだからと気を抜いてはいけない 《筆者も若い頃こうした体験がある。結果として「かろうじて」本体が均しコンクリート上に入るから、安心してすんでしまう。そして、失敗であったとは考えない。だからまた同じ様なことを繰り返す。投稿者のように失敗であると認識すれば繰り返さないであろう。失敗は成功の母である、母にするためにはそれが失敗であると気がつかなければならない。筆者の体験のように、結果とし成功したから忘れてしまうと、失敗するまで成功の母にはならない。だから、失敗することは大事なのである》
パターン	

事例 28 (-17)

項目	法面アンカー
事象	湧水により定着支障
背景	アンカーの経験、知識なし
原因	軟弱層からの湧水
経過	地盤がよくないことは解っていた
対処	水抜きボーリング
総括	<p>施工前調査の重要性を再認識</p> <p>《これも事前にある程度予想されていた例である。予想まではしたが、万が一それが起きたときの対策までは事前検討を行っていなかった。後手に回るのは、計画時のPDCA（プラン・ドゥ・チェック・アクト。詳しくは後に触れる）が中途半端に終わっているからであろう。施工計画とは、事前に仮想で仕事を終えてみることであるから、予想されたことの対策も含んでいなければならない。》</p>
パターン	<p>（経験、知識が無いのに安易に着工したから、 の変形ではあるが、地盤の性状はわかっていたのであるから、 とする。）</p>

事例 29 (-18)

項目	大口径深礎杭
事象	偏芯量が許容値オーバー
背景	引照点チェック無し、測角ミス
原因	測量ミス
経過	掘削完了出来型確認まで気がつかないでいた
対処	円形断面から楕円形断面に変更
総括	<p>測量ミスに気がつくチェックの不足</p> <p>《測角ミスなどの測量ミスはよくあると思われるのだが、事例にはごく少ない。通常、他の方法での確認が行われたり、測量自体が一人で行なう事がまれなので、誰かが気がつき、それがチェックとして働き、即座に修正されたりするからであると思われる。この例では、掘削完了時の出来型確認までチェックがなかったため、楕円形断面という不規則な形状で完了しなければならなかった》</p>
パターン	

事例 30 (-19)

項目	プレキャスト側溝
事象	計画高では民地と道路との段差が大きくなる
背景	同様の現場の経験あるため現地調査を怠る
原因	事前調査不足
経過	協議して理解を得る
対処	設計値変更
総括	<p>設計と現況の相違調査を着工まで行なわなかった</p> <p>《着工して気がついた例であるが、「同様の現場の経験あるため」ベテラン・パイアスが働いていると思われる。投稿者の責めではないが、こうした設計があることが多いので、着工前施工計画時の現地調査は欠かせない》</p>
パターン	<p>（間違えた訳ではないが、どちらかということよりは であるう）</p>

事例 31 (-20-1)

項目	スーパー堤防船着場
事象	地盤改良杭の形状変形
背景	原地盤が浚渫土
原因	不明
経過	頭部の不良のみとの判断を仰いだ。 《「判断を仰いだ」という記述が不可解である。暗に見逃してほしいと言っているのか。自分で判断するという主体性が希薄なのか、それとも他に思惑があったのか。》
対処	不良部のみ再改良
総括	《記述では不明。果たして頭部だけであったのか、原因究明できたのか。現実的に考えると、地上と違い形状を測定するのは不可能に近いケースなので、現場を長く務めてきた筆者としては同情するが、いまひとつ記述全体に不明瞭なところが残っている感じが消えない》
パターン	

事例 32 (-20-2)

項目	スーパー堤防船着場
事象	鋼矢板再利用の変更
背景	【不明】
原因	変更契約で損害
経過	再利用が再利用せずに変わった
対処	【不明】《損害であるから、なんら対処出来なかったのではあろう》
総括	《交渉の経過が不明である。失敗事実のみで投稿者の感想反省が未記述》 《この例では不明だが、発注者との交渉の失敗という観点からの事例は少ない。こちらの主張が通らないのは発注者の無理解という観点だけでは、コミュニケーション能力を磨くきっかけにはならない。設計変更が認められないのは、裏付けになる資料と交渉者の説得力が足りなかったためであるという観点での見直しが必要で、それも「現場の失敗」の一つである。尤も、確とした理由なく「変更は認めない」と強弁する発注者の例も耳にはするが》
パターン	

事例 33 (-20-3)

項目	スーパー堤防船着場
事象	既設護岸と仮設締切り接点箇所の破れ
背景	弱点であることは解っていた
原因	タンカーによる波
経過	【不明】
対処	バックホー常駐による土砂の充填で切り抜けた。
総括	《弱点であることが事前にわかっていたなら、それへの対処が計画されてしかるべきではないかと思う。しかし、本例でも、事後の対策の記述があるばかりである。しかもその対策が対症的な消極的な行動だけをずるずると行って、根本的に何か手を打つという姿勢が感じられない。そういうと貴重な事例を提供していただいた方に言い過ぎかも知れないが、「切り抜けました」という述懐が危うい感じを与えている。何かの失敗より、そうした姿勢のほうの問題点ではないのか》
パターン	

事例 34 (-21)

項目	パイプアーチ橋
事象	カンバーの偏芯(下がりすぎ)
背景	経験不足、短期間での施工
原因	溶接カンバーの未考慮、PCより線の偏芯
経過	緊張前後のデータが未収集
対処	調整許容範囲で未対処
総括	《設計にあらわれないノウハウの不足の様に感じられる記述である。やはり、こうした特殊な工事では、技術者がどれだけ経験してノウハウを得ているかが重要なポイントになると考えられる》
パターン	

事例 35 (-22)

項目	橋台躯体
事象	コンクリートのひび割れ
背景	暑中施工箇所はひび割れの発生はなかったので安易に考えた
原因	リフト高さが高い、養生期間が不足
経過	ひび割れ対策は検討したが、実施した事項は不十分
対処	補修
総括	《検討事項を諸問題で実施しなかった、その理由が記述にあればと思う。とくに、対策は実行したが、その内容は不十分であったという述懐は貴重な感想であると思う》
パターン	

事例 36 (-23)

項目	下水道工事
事象	事前協議により成功
背景	夜間工事から昼間工事への変更
原因	【地域住民の了解不足 もし失敗していた場合】
経過	スムーズな竣工
対処	会社による調査と地域住民代表、発注者との折衝
総括	《「現場の成功」例と思う。失敗可能性大であったが、各方面の協力を得て事前に手を打った内容である。組織をあげて対処すれば解決する問題が多いことがわかる》
パターン	

事例 37 (-24)

項目	橋梁下部工
事象	当初施工計画で工期遅れを予想
背景	当初施工計画が発注者要請に合わない
原因	下部工の経験不足 もし失敗していた場合
経過	施工計画の再検討
対処	工期内完成の努力
総括	《これも「現場の成功」例と思う。当初の施工計画が発注者や他の条件に合致しない場合、安易に着工しないことが重要である。施工計画練り直しに要する時間などは、もし失敗して手戻りになった場合を考えると少ないものである》
パターン	

事例 38 (-25)

項 目	堤防工事
事 象	変更図面の無視（《後になって出てきたと記述している。忘れていたのか、発注者の不手際か不明。》）による誤施工
背 景	【不明】
原 因	契約時図面が不正だった
経 過	竣工検査時に発注者に指摘される
対 処	民地追加買収、再施工
総 括	《変更図面のいきさつが不明。投稿者は未熟という反省をしているところを考えると以下の様か》 《「後になって出てきた」というのは不自然な記述である。あるいは、発注者から渡されたのをついそのままにして忘れていたのだろうか。そうだとすれば、その方が大きな失敗であろうが、さすがにそうした例は他には見あたらない。》
パターン	

事例 39 (-26)

項 目	造成工事
事 象	下水道MHの位置誤り
背 景	引照点使用できず
原 因	距離測量に0点の不良なスチールテープを使用して、1m点を0点と読替えを行うつもりで開始した 《以前から現場ではよく行われている。そして、読替えた事を忘れてしまうミスも同時に多く発生している。逆に、チェックの意味でこうすることもある。しかし、管路長や平面線形など全体をよく見ていれば、どこかで気がつく事も多かった》
経 過	距離の読み間違い
対 処	【発注者による不適合製品の特別採用】
総 括	《投稿者の「大切な失敗」であるとの言葉には共感できる》 《こうした間違いがそのまま採用された事例は、筆者は聞いたことがない。あるいは民間発注者であったから、柔軟な対応をしてもらえたのかも知れないが、本来自己の責任においてでも施工し直すべきものであろう。施工品質に対する認識が少ない感がする》
パターン	

事例 40 (-27)

項 目	舗装打換工事
事 象	当初計画を変更して原価適正
背 景	設計量と現場状況が乖離
原 因	交通量多いため作業効率が低い もし失敗していた場合
経 過	【周到な事前検討、計画と実施】
対 処	当初計画を変更して原価適正
総 括	《これも「現場の成功」例と思う。投稿者の考えでは何を失敗例として提示したかったのかが不明。失敗はあってはならないので、それを回避した方策を参考にしてもらいたいという考えかも知れない。しかし、失敗はあってはならないと考えるのは誤りである。失敗の発生を防ぐのは困難だが、被害を最小に食い止めることはできる。また、投稿者は原価のことに言及しているが、多くの投稿は具体的な言及をしていない。うまくいったと言うことは、原価も含めてのことを意味するであろう》
パターン	

事例 41 (-1)

項目	【特定工事についてではない】
事象	【専門書より経験で学んだ事が多い】
背景	経験が少ないか、全く経験のない多くの人により設計されるため、現場にそぐわない技術・施工方法を要求されることがある。
原因	【経験不足】
経過	
対処	経験を幅広く収集
総括	《経験を積まなければ失敗はなくなるとの思いからの投稿か。それはその通りなのだが、具体的な「失敗例」を投稿していただけたらもっとよかった》
パターン	

事例 42 (-2)

項目	推進工事
事象	掘進機の先端が切断され改良部に取り残される
背景	改良部の強度が予想以上
原因	掘進機後部のぶれ、掘進機自体の原因（《とあるが強度か？》）
経過	鋼管推進、人力により回収
対処	再掘進
総括	もっと突き詰めて協議すべきであった 《投稿者は不可抗力に近い思いをもっている様である。たしかに、現場の失敗ではあるが、事前には打つ手がなかったかのようである》 《地盤改良業者の技術者からは、強度をきちんと出したことにより、推進業者に不満をもらされたとよく聞くが、このような場合かも知れない》
パターン	

事例 43 (-3)

項目	仮設水路
事象	増水により仮設水路の越流が新設水路に浸水する
背景	過去の水量検討材料無し、水路拡幅は設変対象ではない
原因	設計断面が過小
経過	危険性は感じていたが、ままいい「だろう」で施工
対処	復旧、仮設水路拡大
総括	危険性は感じていたが重要性を軽視 《見た目では仮設水路が小さいと感じていた。設計変更対象ではない（この点はなぜか、記述からは納得がいかないが）から検討しないという態度はどうか。工事全ての検討が行われることが施工計画である。しかも、事前に気がついていたのである。こうした場面に、施工計画を真摯に行ったか、おざなりに行ったかの態度がかいま見えることが多い。発注者に紙で出せばよいという態度は、いまだに中小企業で働く技術者に見える。出してしまえば後は顧みない態度である。尤も、発注者のほうでも同じように考えて、出ていればよいとし、内容を見ずに竣工検査直前になって施工業者に内容変更を指示するようなケースにも、少なからず遭遇する》
パターン	

事例 44 (-4)

項目	道路整備におけるエフレックス工事
事象	埋設管破損未遂
背景	埋設管はない「だろう」との思いこみ
原因	指示不徹底、危険性認識の低さ
経過	危ういところで気がつく
対処	気がついたため続行
総括	急な指示変更、思いこみが重大結果を招く 《通常、前日なり、作業開始なりに作業手順書に沿った打合せを行っても、現場では臨機の処置が必要な場合もある。しかし、その際は、普段にもまして指示の徹底をはかることが必要で、双方向コミュニケーションの不足と考えられる》 《指示する方が「だろう」の思いこみでは、指示された方の注意力を云々することは出来ないのではないか》 《作業者の危険性認識の低さは、監督者の認識の低さでもある。気がついた方が偶然であるとの反省が必要な例であろう》
パターン	

事例 45 (-5)

項目	木工沈床
事象	100mm 降雨と雪解け水による木工沈床の流出
背景	雪解け水の経験無し
原因	対策（詰め石など）せず
経過	沈床破壊、床掘り箇所埋没
対処	復旧
総括	温暖地方育ちのため降雨による雪解け増水が思い浮かばなかった 《雨による増水の危険性までは予測していたが、それによる雪解けまでは考えが及ばなかったという。全社的なバックアップでの事前検討をしていたら、あるいはこうした経験のある人の意見が聞けたかも知れない。3人寄れば文殊の知恵というのは、土木工事にも当てはまる》
パターン	

事例 46 (-6)

項目	鋼橋床版工
事象	高欄地覆箱抜き部のクラック発生
背景	クラック発生を予測して構造変更等の対策は行った
原因	対策の不徹底
経過	供用開始後に発生
対処	樹脂注入による補修
総括	事前の設計図確認不足を反省 《よく検討したようだが、やはりどこかに不足があったのか。残念な失敗である》 《腑に落ちないのは、検討後構造変更したにもかかわらず、「設計図確認不足」と、反省を述べている点である。確認したからクラック発生を予測し得た、それが構造変更に結びついたのではなかったのか》
パターン	

事例 47 (-7)

項目	道路盛土工
事象	丁張り設置間違い
背景	工期遅れで綱渡りの日々
原因	設置した丁張りの測量ミス
経過	盛土点検中に気がつく、丁張り直後のチェック無し
対処	【記述無し】《手直しか》
総括	過信が生じている。確認を省きヒューマンエラーの発見が出来なかった 《労働災害でのヒューマンエラーと同様の失敗であると自己分析しているのは傾聴すべきであろう》 《事例 26 のように、直後の確認（チェック）を省くとたいてい失敗するから、不思議なものであるが、それを投稿者は「過信」と表現している。逆に「過信」があるからチェックを省くのかも知れない。計画して実施し、確認して再計画する、いわゆる P D C A のサイクルはすべてのプロセスに当てはめなければならない考え方であろう。P D C A は、自分一人の行動にも取り入れなければならない》
パターン	

本例は原文には (-1) とあるが、表記の間違いであろう。

事例 48 (-8)

項目	橋梁上部工
事象	遮音壁アンカーボルト位置が標準型と合わない
背景	入社 7 年目の慣れと奢り
原因	設計図の読み不足
経過	施工事例で強度計算する
対処	【発注者による特別採用】
総括	設計図の読み込み理解、次工程にかかる前の再確認が必要 《以前に同様の工事を経験していると新しい工事の設計も同様だと思いこんでしまう例が先にも複数出てきているが、これもその一つ》 《この場合は迅速な本社との連携で根拠付けが行われ、特別採用となったが、設計変更を認めてもらうには、やはりこうした作業（根拠を明らかにして説得する）が必ず必要であろう。そうでなければ、税金を支出する側の発注者としては同意しがたいであろうから、いわば立証責任は施行側にあると思っておいて「損」はない》
パターン	

事例 49 (-9)

項目	道路改良工
事象	近傍の防火水槽の沈下
背景	道路側溝施工時の地下水位低下に防火水槽を井戸代わりに使用
原因	水槽が無底型のため汲上げによりボイリング発生
経過	道路改良で幅員内に入るため沈下防止が必要
対処	水中施工による取水口付底板工
総括	《アイデアはよかったが井戸をよく調査しないで使用したための失敗で、事前調査不足の例である》 《失敗したが災い転じて福となす感がある》
パターン	

事例 50 (-10)

項目	擁壁工事
事象	民地境界を侵す
背景	現場の最繁忙期
原因	型枠チェックを怠った
経過	竣工検査後に発注者から連絡があって気が付く
対処	取り壊してやり直し工事
総括	自分でもう一度確認しておればと反省している 書類整理に忙しく現場に出られなかったというのは言い訳にもならない(と、投稿者は自省している) 《まったく投稿者の反省の通りで、PDCAのCを怠ったことが原因である。PDCAは全部を行ってはじめて意味を持つのであるが、このCを怠る例が非常に多い。しかも、そうしたミスにほとんどすべての技術者が気が付いている》
パターン	

事例 51 (-11)

項目	ため池改修工事
事象	旧構造物等を残置
背景	設計図書に撤去の記載がなかった
原因	「安易」に考えた
経過	発注者の指摘により対策をとる
対処	残置底樋ヒューム管を充填
総括	不明点は発注者と入念に協議すべき 《発注者との意志疎通がうまくいかなかった例であろう》 《本例でも、施工者の施工計画内容とその発注者による承認はどのようになっていたのだろうかという疑問が湧く。リスクマネジメントの項で触れるが、何か起きてから対策をとったという例は、逆にいうと事前対策の施工計画はなかったのかもしれない。本例で言う、撤去の計画又は残置の計画が必要であった》
パターン	

事例 52 (-12)

項目	舗装工事
事象	舗設後1~2年後に波と不陸発生
背景	当時(具体的には不明)は合材の配合設計を自身で行っていた
原因	砂の成分による配合比の変化
経過	研究して初めて気が付いた
対処	最近の配合設計をもう一度見直したらどうか
総括	《本例は貴重な提言である。未知は研究してみないとそれが未知であるとは気が付かない例である。未知の現象であると気が付いたとき、初めてその対策が取れる。果たしてこの投稿者の提言は現在生かされているのだろうか。土木工事で使用する材料は、以前とは大部違ってきているのではないか。大学などの研究室レベルでは気がついているのかも知れないが、それが、施工現場にまで降りてきているのであるだろうか。》 《蛇足であるが、最近、建設会社に入社しても、設計や研究職を希望する者が増えていると聞く。現場でもこうしたことが、やろうという意志を持つことによって出来るのだという例で、筆者は読んでいて感慨深いものがあった》
パターン	

事例 53 (-13)

項目	護岸補修工事
事象	発注者の積算ミスが減額で対応させられる
背景	一式計上の内容の開示がなかった
原因	積算ミスの責任を請負者に負担
経過	一式計上を確認したが最後まで内容を開示してもらえなかった
対処	協議のすえ減額
総括	発注者が適正な設計をしていない 《投稿者が協議のすえ減額されたことを「割り切れない気持ち」とされているのにはまったく同感である。筆者もこうした話をよく耳にする。発注者には猛省をうながしたいものである》
パターン	

事例 54 (-14)

項目	築堤工事
事象	クラック発生、盛土の流出
背景	当初設計にない材料の使用を受注後に指示された
原因	不適土使用時の改良不良
経過	良質土と混合して使用したが竣工検査前に降雨により混合不良と判明
対処	【不明】
総括	《本例も発注者の無理押しのような感じがする。不適格材料は受け入れを拒否することも必要と投稿者は記述しているが、そのとおりであろう。安易に受け入れて施工不適であれば請負者の責になる。こうした場合、技術者の技術力が問われる》 《先の例 53 といい本例といいコミュニケーション不足とはいえない、甲乙対等でない「請け負け」例であろう。発注者の組織運営が不適切である背景があるとしか感じられない》
パターン	

事例 55 (-15)

項目	護岸工（鋼矢板打設）
事象	クレーンによる架空線接触
背景	軟弱地盤足場の崩壊懸念。予定進捗より早いのにクレーン設置場所を移動せず。
原因	クレーン足場の崩壊に注意が向きすぎ上空注意がおろそか
経過	一時的停電
対処	修繕、お詫び、安全講習会
総括	「慣れた作業、簡単な作業」がもう少しで終わると考え、移動手間を惜しんだ。施工途中でも臨機応変な施工方法の立案が必要と反省。 《これは全く投稿者反省の通りである。あと数枚で終わるからと、クレーン足場移動の手間を惜しんだため、足場崩壊に気をとられ、上空監視がおろそかになったという。人間は全方向に注意を集中することは非常に困難であるからこそ、事前の調査と計画と計画された手順の遵守が必要なのである》
パターン	

事例 56 (-15)

項 目	道路工事
事 象	工事による近隣住民からの苦情
背 景	傲慢な気持ち
原 因	工事趣旨説明の不足
経 過	工事カンバンにわかりやすい絵を描く
対 処	工事カンバン仕様の変更
総 括	カンバンに絵と標語を記し、インフラ整備の必要性などをアピール。 《明確な「現場の失敗」とは少し違うが、地域住民とのコミュニケーション不足を「失敗」ととらえたのである。先にも書いたが、建設業は受注産業であるため、直接の発注者だけが顧客と考えがちである。この点を投稿者は「傲慢」と表現されている。用語は強いが、ニュアンスはその通りであろう。公共工事の場合、真の顧客は納税者（土木構造物の寿命は長いので、まだ生まれていない将来の納税者も含む）であることを考えることが必要であろう》
パターン	

事例全体の印象

投稿者の考える失敗は、測量のミスという属人的な作業から、発注者との協議がうまくいかなかったという現場代理人としての失敗まで非常に幅が広い。技術者の仕事の範囲の広さが伺える。

経験に寄りかかって安易に進めた場合の失敗が非常に多い。うまくいく「だろう」というのはうまくいかない。

失敗して対策をとったがそれも失敗したという事例はごく少ない。

少数であるが発注者の無理難題が原因となった失敗がある。これには悔しさがにじみ出ている。

失敗の可能性があったので対策を事前にとったという事例もある。投稿者が失敗を広く捉えていることは貴重な知見である。

以上、要約文責は筆者にある。原文をお読みにになりたい方は、「JCM マンスリーレポート」2003年3月号から2005年2月号のバックナンバーをご覧ください。

第3章 事例の分析

ここから、層別化しながら事例の分析にはいるのであるが、どのような手順で分析していけばよいだろうか。

分析と言っても、統計処理を行うように、事例が数値化されているわけではないから、パターン分類のように、筆者の印象が強くなることは予想される。その結果、投稿者の意図と異なった解釈がなされることもあるであろう。

それは仕方のないこととして、まず予想されることは、以下のようになると考えられる。

どのパターンが多だろうか？

多いパターンのキーワードは何だろうか？

そのキーワードは何を意味しているだろうか？

キーワード = 失敗を招くコントロール要因、となるだろうか？

最後の が成り立てば、本書で目的とする「失敗しないためにはどうすればよいか」がわかるであろう。

果たしてどうだろうか。

3.1 事例の層別結果

56 例を、パターン別に計数してみると以下のようなになる。

表 3.1 パターン別事例数

パターン	内 容	数
	問題点等が事前に わがっていた のに解決手段をとらなかった。	16
	同種工事に 経験があった ため調査検討をせず今回の問題点がわからなかった。	7
	同種工事に 経験がなかった のに調査検討をせず問題点がわからなかった。	10
	同種工事に 豊富な経験があった ため調査検討をせずしかも安易に 手順を省いた 。	6
	未知の事象 発注者との協議に問題 事前の調査検討で成功 その他	17

グラフとして可視化してみよう。いかがだろうか、読者が予想していたような結果であろうか。

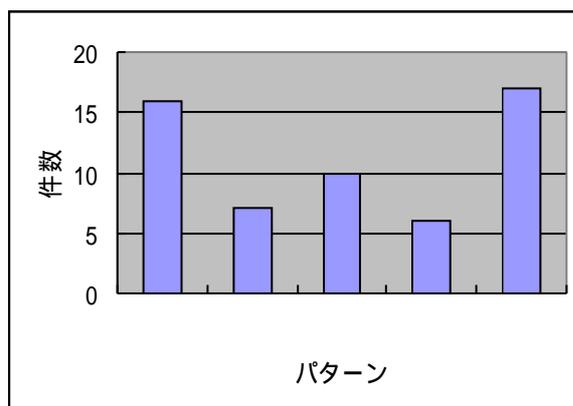


図 3.1 パターン別事例数のグラフ

パターン が最も多い 16 件（28.5%）である。（パターン は、複数の内容を含んでいるために多くなっているのを別に考える）

問題点が事前にわがっていたのに、解決手段をとらなかったために失敗したというのは、失敗するべくして失敗したということであろう。解決手段をとらなかったことにはまた、いろいろな理由があるが、要するに問題点を自分に都合のよいように考えていたのである。

投稿者の文章にも「安易に」や、「だろう」「思い込み」などの語句が出てくる。そして、共通することは、安易な思い込みのため調査検討を怠っ

たことが失敗につながったとの反省がされていることである。

人間は本性上、なにかとるべき手段を選択するこのような判断において、簡単に「思い込みによる誤り」を犯しがちだといわれる。「そうであってほしい」と思っているときは、あってほしい側の理由を優先的に集め、その理由の判断でも、願望に有利な方向にバイアスをかけて評価するのである。自分ではあくまで客観的に公正に評価したつもりでも、無意識のうちに、自己に有利に資する主観的判断を下しているものであるらしいと思われる。

そしてこの場合、自己に有利な判断とは、問題解決の行動をしないことを選択することであった。

2位は、経験がなかったのに調査検討をしなかった、パターン 1、10件（17.9%）である。

経験がなければ、事前の調査や勉強は欠かせないし、その勉強の過程で比較検討が行われ、問題点（解決すべき疑問点）が浮かび上がってきたと思われるのに、それを怠ったというのである。

こうして文章にすると、どうていそうした行動をとることは考えられないのであるが、これもまた「何とかなるだろう」という判断に大きく傾いている。

それに引き替え、経験があったのに失敗した、パターン 2（12.5%）とパターン 3（10.7%）は、やはり少ない。

やはりといったのは、この世界（土木）が、技術や管理など多くの部分で経験の占める割合が大きいことを表しているのではないだろうかと思うからである。

ある程度経験があれば、問題解決に強力なヒントが与えられているから、失敗することは少ない。

しかしここでも、豊富な経験があったため「安易に」考えて、今までのようにやればよい「だろう」として調査検討を怠った例が多い。経験したことが裏目に出ている。

とくにパターン 2 では、ベテランが豊富な体験に頼り、いわば意識的に調査検討段階を省いている事例が目立つ。極端な場合、多く体験した同種工事だからといって、設計図書さえ見ていない例もある。

失敗すれば、それを回復しなければならない。失敗の修正をする場合、パターン では、比較的短期日に軌道修正が図られている。

文章の量で言うと、いかにして対策をとり失敗を回復したかに多くを割いている例が多い。結果として回復できたが、その過程で費用がかさんだはずである。その点に触れている例は少ない。ともかく工期内完成が第一で、費用はその次であるという、建設業界の「常識」が現れているのかもしれない。

それと対照的なのがパターン で、意識的に、確信して省いているため、軌道修正も容易ではない。なぜ意識的に、確信しているかということ、それを行った当事者がベテランであるからである。俗にいう「目をつむっていてもできる」状態で、本当に目をつむってしまったのであろう。設計図書も見ずに、思い込みで完成させ、検査の際に問われて材料種類の誤りに気づいた例などは、果たしてその結末はどうなったかと強く思わずにはいられない。

手順（事前の調査検討）を省いたために事故（失敗）が起こるというケースは、どちらかということベテランに多いという知見は安全関係と共通している。

しかし、事故の原因分類のケースでは、当事者の不注意という項目の占める割合が高いのは読者気がついておられるだろうが、失敗に至る過程を本書のように一連の流れとして分類してみると、なにか、一時の不注意のみが原因ではないような傾向が感じられる。

それは、パターン も含めて、いずれの場合も「調査検討の不足」という要素がその過程に浮かび上がってくるということである。

失敗に至る理由はどのようであれ、結果としての失敗の原因は、仕事に取りかかる前の「調査検討の不足」なのではないだろうかという、強い疑いが浮上してくるのである。

もう少し内容を吟味する必要があるのだが、その前に、いわば「その他」としてくくっておいたパターン を分解してみよう。

3.2 パターンの細別

パターンを、下記のように細分化して17件を分類する。

- 未知の事象
- 発注者との協議に問題
- 事前の調査検討で成功
- その他

表 3.2 パターン 細別事例数

パターン	事例	数	全数中割合(%)
- 未知の事象	事例 24、52	2	3.6
- 発注者との協議に問題	事例 1、8、12、32、53、54	6	10.7
- 事前の調査検討で成功	事例 18、23、25、36、37、40	6	10.7
- その他	事例 19、31、41	3	5.4

先と同様に可視化してみよう。今度は全数の中での比較である。

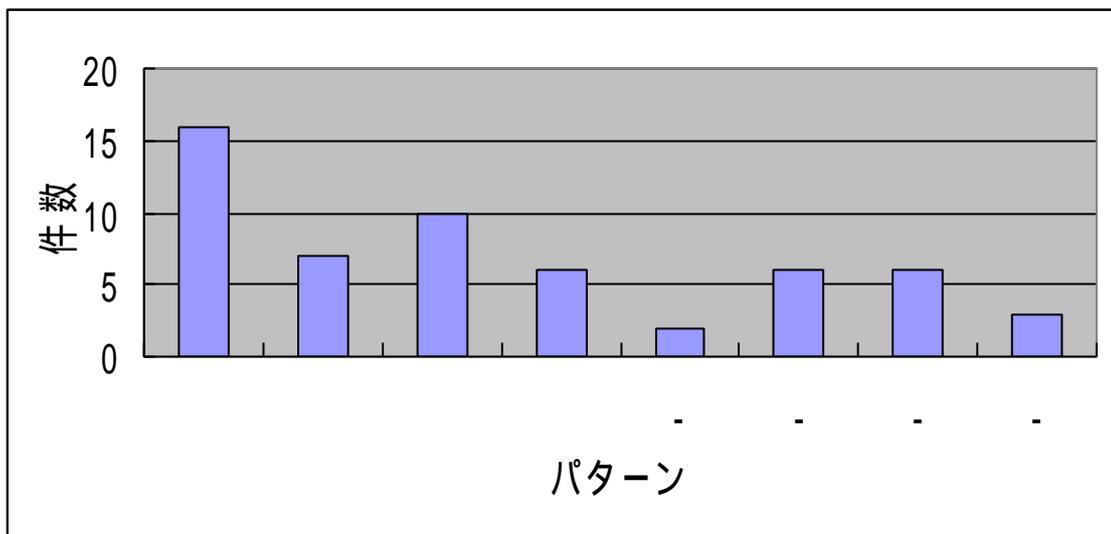


図 3.2 パターン別件数

「 - 未知の事象」は興味深い事例である。

未知の事象による失敗を追求することによって、新たな地平が開けることは、ノーベル賞を受賞された白川先生（筑波大学名誉教授）や田中さん

(株式会社島津製作所「田中耕一記念質量分析研究所」所長)の例を引くまでもなく、科学や技術の世界では珍しくない。

とくに事例 52 などは、失敗の原因追求を決してあきらめず、材料や配合にまでさかのぼって研究した知見である。

その成果はともかく、なにか失敗した場合の技術者のとる態度としては先の両氏に匹敵するとも考えても言い過ぎではないであろう。

よく観察すると、土木の世界でも、未知の事象によると思われる失敗が 3.6% も存在するのだということを知っておこう。

実は、よく観察すればもっと多いのかも知れない。何しろ、地盤や地形、構成材料としてのコンクリートなど、土木を取り巻く世界では、全てが知り尽くされているとは言い難い面があり、これは工事の大小を問わず、従って日常茶飯事に土木技術者の眼前に現れているはずなのである。

しかし、残念ではあるが本書の目的と少し外れるので、これについてはここで終わらざるを得ない。

「 - 発注者との協議に問題」は、全体に占める割合を見ても無視できない。従って、これは別項で検討する。

当面、現場の技術者の問題に絞って考えると、失敗の分析であるから、成功例は省いてもよいと思われるかもしれないのだが、そうはいかない事例が多いことは先に述べた。

その例が「 - 事前の調査検討で成功」である。全体の 10.7% という割合がある。これに注目して頂きたい。

成功例として投稿されたものは全て、調査検討の結果、事前に対策をとった事例ばかりである。

しかも、現場の技術者個人の努力はもちろんだが、その投稿文面行間に、会社の協力というか関心というか、工事は請負った会社全体の責任で行なうものであるという認識が現れている。

これを、パターン、 、 で得られた結果と総合して考えると、現場の失敗は、単にその場で安易に考えたり、うっかりしたりしての失敗以前の問題として、「事前の」調査検討の不足という、工事施工の手順、もう少し強調すれば仕事の手順に係わる部分が浮かび上がってくるのである。

これは、失敗原因追及にとって重要な事項である。事前に対策したから

成功するのは当然だと言う前に、なぜ、投稿者は「現場の失敗」にふさわしいとして投稿したのか。

今後、この点は本書の重要なテーマになって行くであろう。

- その他に分類されるものは、経験が大事であるという（一般的な）主張や、原因が良くわからない（追求していない）事例である。

このように、投稿者において議論を一般化してしまわれると、投稿者は既に教訓を得ているのであるから、読む方としては（申し訳ないが）それ以上の追求は困難である。投稿事例をお持ちの方は、ぜひ水平展開できるように、事実とその「言い訳」を投稿していただきたいものである。

当面、これについての詳しい情報は得られないので、分析対象とはしないでおく。

3.3 発注者との協議問題

「 - 発注者との協議に問題」という項目が無視できない件数であったので、さらに細分化して考えよう。

事例 1、8、12、32、53、54 の 6 件をもう一度読み直すと、以下のようになる。

施工順序が施工側の考える（予定する = よいと思う）通りでない。

事例 1、12

発注側の取組み姿勢に問題

事例 8、32、53、54

のほうは、何かこの投稿からはわからない理由があったのかも知れないが、施工順序も技術的判断の重要な要素であることを考えると、発注者要求の工期厳守と技術的判断の狭間で悩む現場技術者の姿が浮かんでくる。

こうした事例の多くは、発注者側の事情によるから、受注者側ではいかんともしがたいと考えがちである。

は、未だに一昔前の「請け負け」の時代のようなのであるが、事例 53 などは、なかでもとくに理不尽な感じがする。

こうした場合、発注者側技術者個人の事情などに還元されがちであるが、広くとらえると発注者と受注者間のコミュニケーションの問題とも言える。

上司や発注者や設計者に押し切られて、やむなく施工したが失敗して、設計意図が達成できなかったという場合は実際に多い。多くは双方のコミュニケーション力の不足で、結果としては時間と金額の制約からいわゆる「請け負け」状態になる。

現場の技術者は、先にもふれたように、工期内完成が宿命のように感じている事が多いから、多くの時間を費やして発注者とのコミュニケーションを図ることに、少なからず躊躇してしまうのである。

しかし、発注者の無理難題を現場担当者が押し返し切れず失敗したとき、あるいは全社を挙げてバックアップしたなら結果は違っていたかもしれない。

これは何も、現場担当者の責任を軽くするためではなく、現場担当者は

最大限努力しなければならないが、その努力の達成あるいは未達成については、会社のバックアップの有無に係わってくるということがありはしないだろうか、ということである。

そのような観点でよく読むと、「 - 事前の調査検討で成功」の例でも、投稿者の文章のバックに会社が出てくる事が多い。

何らかの問題に事前に気がついたとき、会社がバックアップしているから、発注者と交渉して施工計画を変更する事が出来たと、読めるのではないか。

このように、現場の失敗が、技術者個人の範囲を超えた結果として現れる前に、会社は何らかのバックアップを行ってれば、また事情が異なることも十分に考えられそうである。

現場の技術者は、その現場については全てのことを自分の職分として考え、実行しがちである。起こる問題を全て解決し、上司には、さあ全部終わりましたと報告したい。そして、会社もそれを期待していると考えている。いちいち相談したり、問題解決へのバックアップを期待したりしていると、なんだか自分の技術力が低いような気になるものである。

しかし、問題には、技術者個人の力量だけではいかんともしがたい事もある。会社組織を挙げて対処しなければならない場合、それをいち早く察知するのも、技術力、もっと言えばマネジメントの力量である。

こうしてみると、会社がバックアップしないことと、現場技術者がバックアップを要求しないことは、その組織体の問題になってくる。

平たく言えば、現場の責任者が会社に、抱えている課題を言いやすいか言いにくいかの問題である。

建設事業のような、関係者（発注者、受注者のみならず、近隣住民、成果物を将来使う人々など）の多い仕事では、現場技術者個人の力量だけで、全てが解決できるものではない。現場の失敗の裏に、発注者、受注者双方の組織運営問題が隠れていることがあるのである。

3.4 「調査・検討の不足」の内容

失敗に至るストーリー（パターン）の分類作業を通して見えてきたものは、「失敗」に共通する原因が「調査・検討の不足」であること、さらにはどの段階で・どのような背景で「調査・検討の不足」が発生したかによって、その後のストーリーが分岐していく様子だった。

この内容をもう少し詳しく見ていこう。

パターン ① の場合は、パターン ② に似ているが、問題点を事前に把握している点が違う。問題点をもう少し突き詰めて考えていけば、すなわち調査検討していれば、解決策も得られたはずのケースである。

なぜ問題点が把握できていたかといえは、同種の工事を過去に体験していたからである。少なくとも、担当する工事を（設計図書などで）理解はしていたわけである。

問題点が事前にわかっていたにもかかわらず、安易に考えたのは、先にも書いたが、「うまく行ってほしい」という願望が「うまくいくだろう」に変化した典型であるようである。

だから、この場合は「調査・検討の不足」と言うよりは、「調査・検討をしなかった」ほうに力点が置かれる。

ここで、制度的に「調査・検討」は必ず行なうという決まりがあれば、こうした願望によらず、そちらの方に舵が切れたのではないか。

マニュアルや手順書は、それに当てはまらない場合ばかりが強調されるようである。技術者個人の判断で手順を省いてはいけない（もちろん、修正すべき時は修正せねばならない）が、それも強制力があれば違ってくる。

ここでの強制力とは、個人の信条や思想からではなく、技術者の属する組織体の性質からである。その組織が、施工計画を、事前の調査・検討を行った上で立案しなければならないというように決めて実行させていけば、少なくとも「調査・検討をしなかった」ことは免れたであろう。

パターン ③ の場合は、問題点が事前にわかっていないため失敗している。むしろ、調査・検討をして問題点を明らかにしようという態度が無いことが特徴である。

従って、このパターンも「不足」というよりは「しなかった」のである

から、パターン のところで述べたような「歯止め」があれば免れているであろう失敗である。

このように考えてくると、パターン もまた同様な事がいえる。

調査・検討を必ずしなければ先に進めないことが、制度としてはなく、個人の判断のみにゆだねられていることが基底にあり、それに対して技術者の経験の度合いによってパターンが分かれたと解釈できるのである。

整理すれば、分岐していくパターンの特徴を横断的に見てみると、『(調査・検討自体が重要視されずに)しかるべき対策をとらなかった』、『(気づく事が出来ずに/気づいたが希望的観測により)しかるべき手順を省いた』という傾向が見いだせる。

パターン の場合は、確信的に省いているので、不足というよりはまったくくない。調査をしていないから、検討も行われていない。第一、設計書すら読み込んでいない場合もある。

これは、失敗というより、技術者が設計内容をよく理解し、それを実現するための手順の第一歩を省いているのであるから、正直な感想を言えば、よく仕事ができたと感じである。

問題は、このケースの主体はベテラン技術者であるということにある。経験を積み上げ、応用力を発揮できるのが優れたベテラン技術者のはずであるが、この場合は、自己の体験に寄りかかるあまり、視野が狭くなり、「～だろう」だけが強調されるのであろう。

以上のように考えてくると、「調査・検討の不足」とは、ほとんど「不足」ではなく、「しなかった」ことと同義語であらう。

失敗に共通する「調査・検討の不足」が一元的なものではなく、「決められた施工計画立案の手順を守らない」、「希望的観測による誤判断」という次元を含んでいることが垣間見えてきた。

ここで、本書の最初から、何となく違和感をもって接してきた、「なぜ成功事例を失敗として投稿したのだろうか」という疑問が解けそうな段階になってきたことがわかる。それを裏付ける事例が、「 - 事前の調査検討で成功」ではないだろうかと思うのである。

図 1.3 を、もう一度見直していただきたい。現場技術者が真に成功と感じるのは、実は図の左側の一直線の矢印に沿った場合だけなのではないだろうか。とにかく、それ以外の道筋は、大小を問わず何らかの失敗と考えるのではないだろうか。たとえ解決しても、それは一度起きた失敗を解決した、と感じられているのではないだろうかと思うのである。

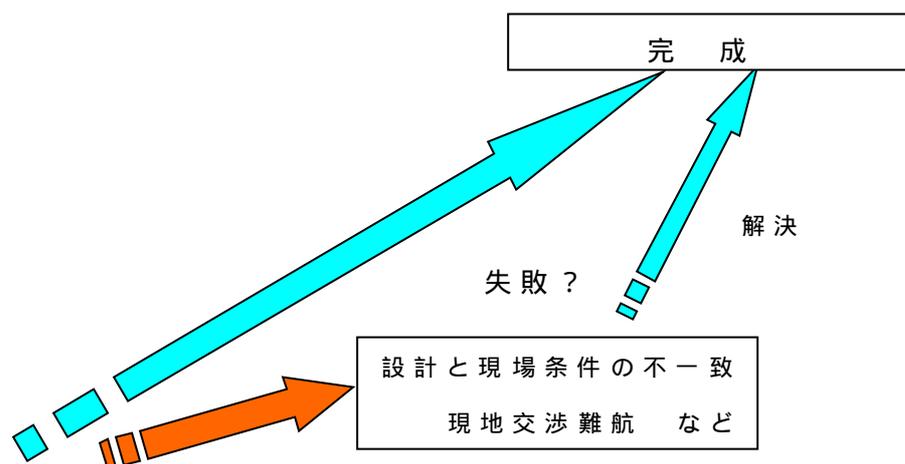


図 1.3 手間がかかれば失敗？（再掲）

解決の過程には、会社などのバックアップがあると分析したが、これが手順を守る事への一種の強制力や、個人的な希望的観測を避ける堤防であると解釈する事も出来る。

「事前の調査検討で成功（解決）」例に属する技術者たちは、日頃、そうした組織風土の中においてごく自然に、事前の調査・検討の重要さ、そしてその中で発見された問題解決が工事完成に必要であることを身につけているのであろう。

この事例が、全体の 10% 強あると言うことは、果たして多いのだろうか、また少ないのだろうか。

この点はまた、後で考えることとする。

3.5 失敗の行き着く先

現場の小さな失敗をなくすことがなぜ重要かという点、それは工事原価に影響を与えるからである。原価低減については、「乾いたぞうきんでもなお絞る」ような努力がなされているが、この努力を、小さな失敗が全部無にしてしまうと、ある場合は目に見えない原価増大に結びつくことが起こるのである。

この影響は、「現場の失敗」事例を読んでおわかりのように、死傷災害などの重大事故や大きな第三者損害を引き起こすまでにはいたっていないことが多いから、技術者個人のミスとして技術者社会全体では忘れられることが常態である。

(この意味で、収集を開始された社団法人全国土木施工管理技士会連合会の着眼には敬意を表する)

ここで言うような失敗は、たとえば失敗を活かしてノーベル賞を取られた田中氏や白川先生のような結果は、まず生み出さない(可能性としてはあるが)。従って、評価すべきは、その失敗がどのような損害の大きさを生み出したのかに置かれるべきであろうというのが一方の重要な視点である。

さらに、同じ失敗でも、その後の対応がうまくいけば損害は最小限にとどまるが、遅れたり誤ったりすればそうはいかない。失敗が成長するといわれることには、このように、対応が的確でなければ被害が雪だるま式に大きくなっていくというような意味があるのである。

残念ながら本書で取り上げた事例では、そこまでの分析はほとんどできない。しかし、コメントとしては、この点にもふれてみている。

最近のように、ますます余裕のない原価での施工を求められる場合が増えてくると、積極的なコストダウンの方策を考えるのは当然であるが、小さな失敗を根絶して、予期しないコストアップも避けなければならない。

そのためには、失敗の原因を個人に還元するのではなく、何か組織体制的な原因があるのではないかという観点にたつての検討が必要となってくるのである。

第4章 失敗から学ぶ

失敗の原因として、「調査・検討の不足」が多く、その内容としては「決められた施工計画立案の手順を守らない」、「希望的観測による誤判断」が大きく浮かび上がってきた。本章ではこれをさらに掘り下げて見よう。

前章までのまとめの意味で、対照的な2つのプロセス図を示しておく。

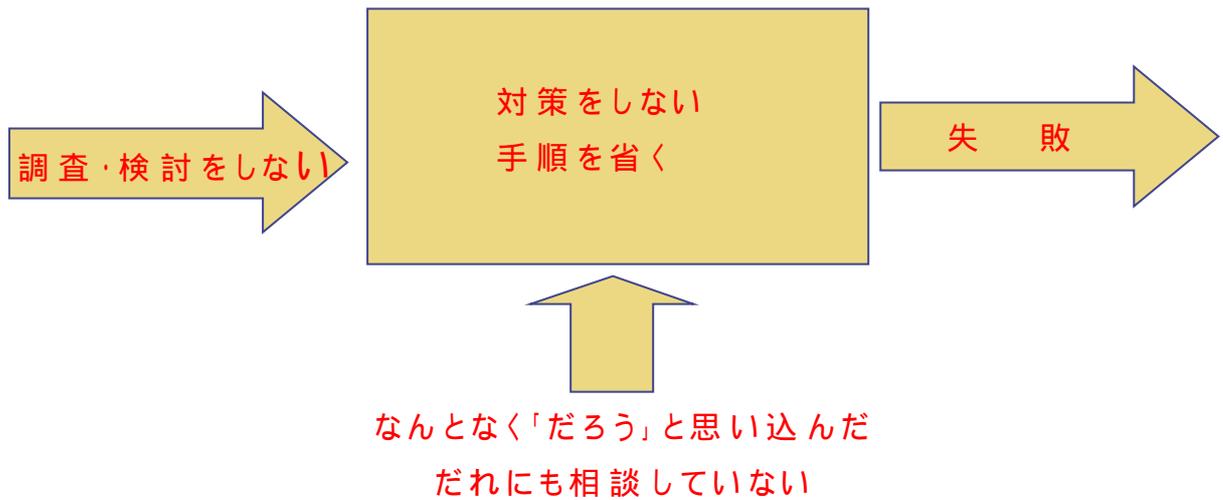


図 4.1 失敗のプロセス

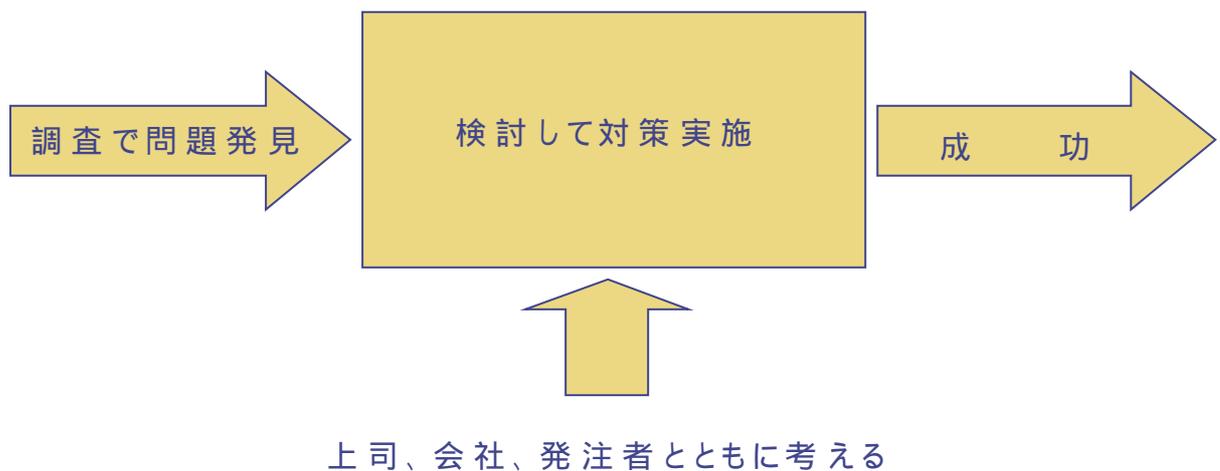


図 4.2 成功のプロセス

4.1 原因の検討

失敗の原因として浮かんだ「調査・検討の不足」、その内容としての「決められた施工計画立案の手順を守らない」、「希望的観測による誤判断」について考えてみよう。

調査・検討の不足

これは、いうまでもないが着工前を含む事前の調査・検討のことを意味する。

失敗に気が付くと、「事前にもっと検討しておけばよかった」という反省が起こる。以前経験し、今回も同じだろうと思っていた工事（工種）であればなおさらである。少し調べておけばわかったことを、わかっていれば対策も簡単であったことを、なおざりにしておいて失敗してから挽回しようとするのはより大きなエネルギーを要する。当然原価に響く。

調査・検討の機会がなかったわけではない。どのような工事でも着工前に施工計画を立案し、それに沿って実行予算を組み立て、それぞれ「施工計画書」「実行予算書」として文書化する。

簡単な工事と複雑高度な工事では、作成の期間手間に大きく差があるが、それにしても、この作業がなければそもそも工事に着工できないのが公共土木工事の通常である。

しかし、実態はどうか。本書の事例にはそのあたりの記述はないが、筆者が見聞したところによると、「施工計画書」は、雛型にのっとりそれをなぞって発注者への提出書類としてのみ作成する、実行予算は作成しないかまたはごく簡単なものしか作成しない、というのが中小建設会社の中に多いようである。

地方の建設会社の手がけた工事の竣工検査に立ち会っていると、現場の実施と施工計画の関連が、まったくない場合に多く遭遇する。以前、その意味をインタビューしたことがあるが、答えは「施工計画は役所に出せばよい。計画と実施は違うものだから、現場は臨機応変に行う」であった。

ここでは、調査・検討どころかその前提である計画からその重大性が無視されている。

施工計画は、紙の上で一度工事を完成させるものであるから、いわば図上演習のようなものである。失敗もその対策もこのとき洗い出し、対策案

を考えておかなければ、白紙のままの本番では成功はおぼつかない。

おそらく「現場の失敗」事例の範囲では、こうしたこと（実効的な施工計画なし）はごく少数であろうから、施工計画は立てたものの調査・検討が「不足」する理由をまず考える。

いろいろ考えてくると、同じ「調査・検討の不足」でも、大別して二つの内容があることが解る。

ひとつは、技術者個人の知識が不足しているため、そもそも事前調査すべき項目としてもあげられていなかった場合である。

もう一つは、もう読者はおわかりであろうが、検討が形式的に流れたような場合である。

仮に大きな問題が隠れていても、きちんと施工検討会のような事前の会社（組織）のバックアップがあれば、そしてそれが形式的に流れなければ、誰かが気がつく。

三人寄れば文殊の知恵ではないが、なぜ複数人での検討を行なうかというと、複数の頭脳を並列につないで、あたかもパソコンの複数並列でスーパーコンピュータのように、知恵を結集する事ができるからである。そして、そのことによって、技術の継承が起こり、担当技術者の技術力も高まることとなる。

逆に、担当技術者（当然、その現場についてはいちばん詳しい）のあげた項目についてのみ参加者が意見を表明して、それ以上考えようとはしないような場合がある。ここで、担当技術者が何か見落としていると、当然、その問題は無いものとされる。この場合は、担当技術者がより技術力を高める努力をしないと、いつまでも同じ失敗が繰り返されることになる。

しかし、技術力を高めると言っても、組織的な関与が形式的なのであるから、全く技術者個人の努力によるしかない。

もちろん、このような場合も、技術者は努力して技術力を高めるであろう。だが、なんと言っても土木技術は組織力によるところが大きい。個人の努力だけでは、その範囲の広さ、深さをカバーするのは難しい。

このように、「調査・検討不足」の真の原因は、工事を施工する会社（組織）が、適切に対応していなかったといえる。現場の失敗をなくすには、

まず組織問題として取り組む必要があるのではないだろうか。

技術者は、多かれ少なかれ組織で仕事をする。中でも土木技術者は、一人の技術力が帰趨を決めるという場面は少なく、組織の技術力が個人の技術力の背中を押している。

だから、施工検討会等を事前にしっかりと行い、チェックを繰り返す習慣のある組織での失敗は、ごく少ないし、失敗は予測でき先手を打つことができる体制があれば、失敗の結果としての損害は少なくなるかあるいは未然に防止できるのである。

事例の中でも、チェック機能が働き、事が重大になるまえに防止できた記述もある。事例 20(シールド工事の法線ずれ)などはその典型であろう。

「調査・検討の不足」となると、ではどこまでやれば不足ではないのかという疑問が出る。

また、事前には無かったことが、事後的に起きて来た場合などはどうなのかと言う問題もある。

何を調査すべきかに関しては、技術者の経験の量や、問題に気がつく力量なども関係してきそうである。

このあたりのことと、先に述べた組織とその構成員である個人との関係のことなどは、解き明かすには困難な面もあるから、後に少し掘り下げてみることにする。

決められた施工計画立案の手順を守らない

手順の不遵守による失敗とは、決まった手順があるのにその一部または全部を省いたために起こる失敗である。また、組織の了解なしに別の手順に置き換えてしまうことなども含む。

東海村における JCO 臨界事故の際は、後者の問題が指摘されている。

この決まった手順というのは、紙に書かれた手順書のみを意味しない。技術者であれば暗黙のうちに了解している手順というものも含む。チェックは二つ以上の異なった方法で行なうなど、計算書のチェックでは習い性になっていると思われる。

しかし、安全作業手順書の遵守を日々厳しく指導されている技術者が、

自己の測量やP D C A (プラン ドゥ チェック アクト)の手順を省くのはどうしてなのだろうか。

「現場の失敗」事例に見られる不遵守は、圧倒的にチェックをしなかったということが多い。P D C AのCの省略である。

「調査・検討の不足」がP D C AのP = 計画の問題であるから、組織がP D C Aを遵守する体制にあれば、C = チェックも行われる。P D C Aが繰り返されていれば、チェックだけを省くことは少し考えにくい。であれば、これらの事例の背後にも、P D C A全体の不遵守があるのではないかと推定される。

もっとも、チェックということは、いわば一度行なったことを繰り返すのであるから、省かれやすい事情も解らないではない。

しかしそれでは、A = 修正が行われないから、結局P Dだけに終わってしまうことになる。あるいは、調査・検討の不足と手順の不遵守をあわせて考えれば、現場で行われていることはD = 実施だけということになってしまうかも知れない。

希望的観測による誤判断

誤判断とは、ある選択肢があった場合、適当でないものを採用してしまうことである。

適当でないものを採用してもどこかでチェックされていれば、A = 修正に結びついて、新たなPからのサイクルが繰り返されるのだが、で推測したように、このサイクルが実行されていない場合は、誤判断がそのまま失敗に直結する。

ではなぜ誤判断をしてしまうのだろうか。

ある選択肢があるということはその時点で分かれ道になったということにたとえられる。この場合意志を決定する要素は、それこそ無限にある。

計画があることであればそれに沿って判断するから、そもそもその時点で意志決定する必要がない(計画時点で意志決定されている)。

計画にない問題が発生したり(調査・検討の不足)、あるいは計画そのものがなかったりするから、誤判断の生まれる余地ができてしまうのである。

しかし、そうは言っても、現場は日々変化していくので、技術者はそれこそ時々刻々意志決定を迫られている。しかも、判断する時間は、計画時点よりはごく少ないのが普通である。

こうした場合に誤判断を防ぐ方法はないのだろうか。日常考えられる問題をすべて数え上げ、それに対する対策を事前に考慮しておく方法に、リスクコントロールやリスクマネジメントがある。

これについても、後に述べることとする。

誤判断はベテランに多いことを思い出していただきたい。何かを判断するときの考え方の偏り方をバイアスと表現し、事例ではベテランバイアスと楽観主義的バイアスが多い。(コラム参照)

自分は経験者だと思うと、また同じ事の繰り返しだという意識が働き、新たに調査・検討することを省く。同時に、それが成功体験だと、今度も同じようにやればよいという意識が働く。

これらを防止するには、ここでもやはり、経験のあることといえども基本的にPDCAの手順を守る以外にはないようである。

【コラム 1 : リスク認知のバイアス】

失敗事例を読むと、事前にある程度認知していながら結果としてその認知を生かせないで失敗したという事例が少なからずある。

リスクは、すべてを完全には管理することは出来ないのもので、最終的にはあるレベルで許容限界を設けなければならない。その際、現場の状況（工種、工程の進捗状況など）や、社会的条件あるいは現場技術者の経験に基づく判断などが、その限界値に影響する。

これが、リスク認知をゆがめるバイアスというものであり、一般には表の様に区分される。

表 リスク認知のバイアス

項 目	内 容
正 常 性 バ イ ア ス	個人レベルでの異常性がある範囲内であれば、一般的に普通と考えられる見方をしてしまうという傾向のこと。リスク情報の異常性を減じて日常性の中に埋め込もうとするもの。
楽 観 主 義 的 バ イ ア ス	破壊に至るような見方よりも日常からの軽い逸脱の一つとして楽観的に解釈しようとする傾向のこと。心理的ストレスを軽減しようとする働きである。
カ タ ス ト ロ フ ィ ー ・ バ イ ア ス	極めてまれにしか起きない被害規模の巨大なリスク（巨大地震、小惑星の地球衝突）に対してリスクの過大視が起こる傾向のこと。
ベ テ ラ ン ・ バ イ ア ス	過去のリスク対処により得られたリスク耐性（災害下位文化）が災いし、新たなリスクに対する判断を誤らせる可能性のこと。
バ ー ジ ン ・ バ イ ア ス	経験したことの無いリスクに対して、リスクを過大に、もしくは過小に評価し、正確なリスク認知を得られない可能性のこと。

「技術士制度における総合技術監理部門の技術体系」(社)日本技術士会 142 ページ

現場の失敗事例では、「安易な気持ちで」「考えてはいたが」「知ってはいたが」という反省が多い。これらはいずれも上表のうち「カタストロフィー・バイアス」以外が働いていたものと推定される。

さらに、その中でも「正常性バイアス」あるいは「楽観主義的バイアス」とともに「ベテラン・バイアス」と想定される例が多いようである。

人が認識するのであるから、これらのバイアスを事前に察知して、完全に無くすることは困難であろう。

とくに、楽観主義的バイアスのように、人間本性に根ざすと言われている

るような部分は、その事象が起きてからでないとバイアスであったこと自体を気がつかないでいると言うことが多い様である。

このように、リスクマネジメント自体が行われていないと、認知していたリスクも正しくリスク全体の中での位置を評価されずに無批判に受け入れてしまうことになる。

投稿文の反省点では、技術者個人の失敗が、現場全体のひいては会社の損害につながったことを悔やむ文章が見られる。それを繰り返さないためにも、リスクマネジメントが行われなければならないであろう。

4.2 P D C A における D の優越

前項で説明なしに P D C A サイクルに触れた。P D C A サイクルについては次節で簡単に説明を行うから、ここでは既知とさせていただくが、通常図 4.3 の様な模式図によって説明される。(コラム 2 参照)

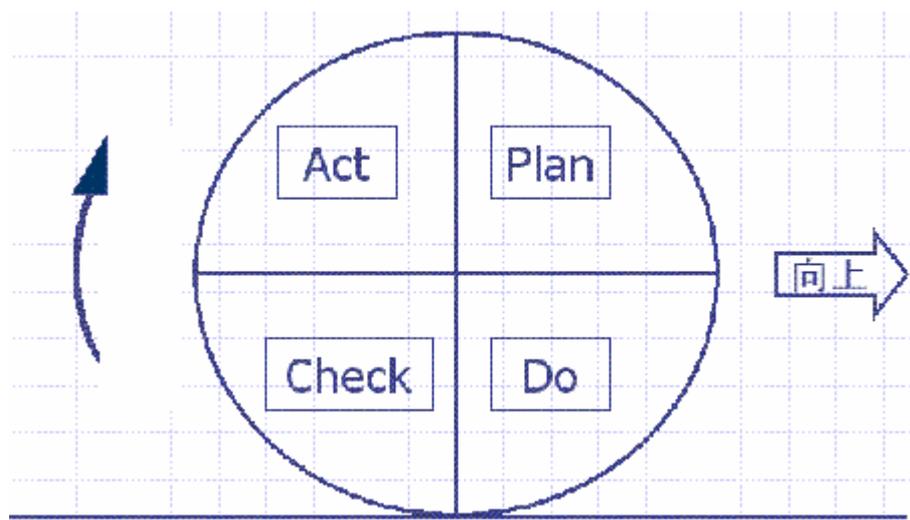


図 4.3 デミングサイクル

失敗の原因を見てくると、このサイクルでの P 及び C が不足しているか、または全くないと言う点が浮かんできた。このことから、図 4.1.4 のような、回転できない円が想像されるのである。

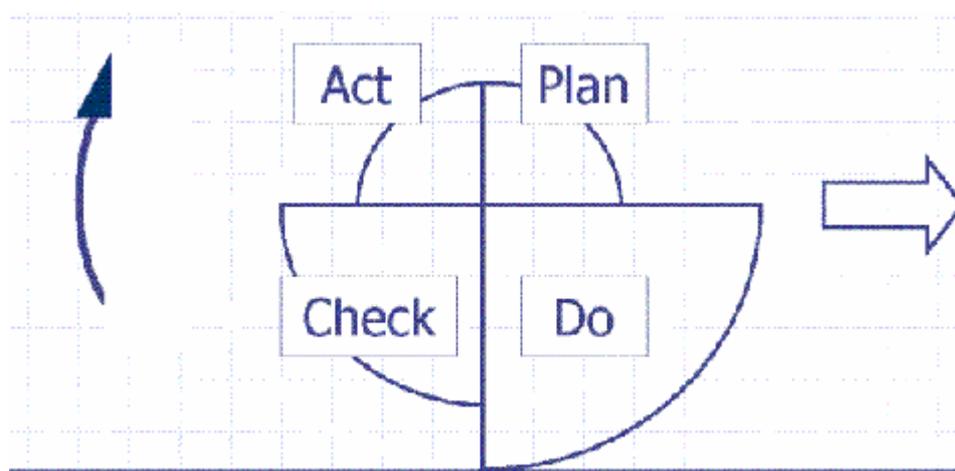


図 4.4 デミングサイクルにおける D の優越

これは、どのようなことを表しているだろうか。

Plan : 失敗を予測し防止するための事前の調査・検討・計画が不足

人間は経験したことしか計画できない。人類史上初めての原子爆弾開発を行ったマンハッタン計画や、月に立ったアポロ計画などは、計画が試行錯誤の連続であった。それまでわかっていることを調査し、似たような例があれば類推し、試行しながらすぐ計画の見直しをすることでしか対処出来ないのである。

規模は遙かに小さいが、土木工事の施工計画にも同様のことがいえるのである。ただし、個々の技術者には経験が無くても、先人の経験はたくさんあることが違う。これが調査で、社内に過去の工事の実績に関する蓄積が豊富にあれば、非常に簡単になる。

土木工事は「現地、一品生産」であるから、それでも過去の蓄積そのままの適用は出来ない。そこで、施工計画が重要になるのである。施工計画は紙の上で一度工事を完成させるシミュレーションなのである。

立案の過程で、問題点が発見され、再調査しなければならないことが見つかり、それを解決していく中で、バーチャルな工事が完成するのである。

Do : 計画を省いて直ぐに実施(なんとなく実施)

ところが、本来、計画の無いところに実施は無いはずであるのに、技術者個人に類似工事の経験があったり、計画を練る時間的余裕が少なかったりすると、その部分(計画立案)を省いてすぐに実施することが起きる。

やってみてまずければ直せばよいというのは、正論に聞こえるかも知れないが、そう簡単にいかないのは事例で見たとおりである。

「うまくいくだろう」「何とかなるだろう」でうまくいった事例は非常に少ない。ここには、成功願望的なバイアスのかかった考え方しかない。戦場に赴く兵士は、自分だけは生還出来ると思っている、大地震でも自分だけは助かると思って準備をしない、などに通ずるところである。あとは、直すことが不可能になるか、直すのに非常な手間がかかるか、最初からやり直すかしかない。

これは、もしかすると日本的態度の典型かもしれない。無計画の計画(「次

郎物語」下村湖人)という考え方や、何年か前の野党党首の「やるっきゃない」フレーズが人気を集めたことと関係があるかも知れない。

公共事業で批判の多い、始めた事業は社会的環境が変わってもストップ出来ない、なども同様な感じがする(事前の計画が無かったとはいえないが、詰めが甘かったはいえるかも知れない)。

Check: 計画が無いから直前発生にしか対処できない

では、こうして実施するとどのようなことが起こるか。

いくら計画をしなかったからと言って、行動を起こすためには何らかの予想や見通しは必要で、実際それはあるのである。土木工事で言えば設計図書であり、担当技術者個人の以前経験したことの記憶などである。これらをもとに、行動を開始するのであるが、これにはひとつ考えておかなければならないことがある。予想や記憶は、うまくいかなかった場合が含まれていることは少ない点である。

もちろん、過去に失敗した経験のある技術者は、その記憶に基づいて、事態を避けようとするであろう。しかし、今度は、事態は過去の記憶通りには進捗してくれる保証はない。つまり、記憶頼りでは、今回の事態に対するシミュレーションが行われていないことになる。

こうした場合、行動の過程において「予期せぬ」事象が発生することをよく経験するのは、投稿事例の通りである。

もし、事前に調査していたなら「予期せぬ」事態にはならなかったと気がつくのはそのときである。往々にして、この「予期せぬ」事態は、当初の意に反する形で起こる。これが「失敗」であることは失敗の定義の箇所ですべて述べた。

計画が無いが、よく詰めていないかするとその計画のどこが影響してその事象(失敗)が発生したかと言うことが不明確となる。

しかし、「予期せぬ」事態は回避または修正しなければならない。そこで行われることが、その事態の直前に行われたことに対処することである。これはある意味当然で、計画がはっきりしなければ、それまでの過程の事象との関連が不明確であるが、直前だけは明確である。

事態によっては直前対処だけで回避・修正が完了する場合もあるが、直前の直前と次々さかのぼって、ついに当初(着工時)の予想や見通しの不

備に気がつき、言うなればやり直しとなる場合が多い。

先の図 4.3 や図 4.4 に表しているとおり、Pが無ければCも出来ないの
である。

Act : 失敗した個人への非難や制裁だけが行われる

この部分は通常、失敗や不都合を受けて、Pを修正することが行われる
はずである。

しかし、直前対処だけが行われると、それは直前の処置が「悪かった」
という結論になり、その処置をとった技術者個人の責任追及が行われるこ
とになる。

責任追及は当然とはいえ、原因追及をさかのぼるための計画がないので
あるから、事態はその時点（直前）でストップする。

これが、個人への非難や制裁となって現れると、それで落着し、あとは
「あってはならない」という精神論だけが残る。これでは、Aの意味はな
くなる。

以上のように、管理サイクル上の「Do」の優越は、実際は「Plan」
の過小評価なのである。「Plan」を過小評価すると「Check」も「A
ct」もそれにつれて過小評価になり、回転すべきサークルが回転するは
ずのない形となるのである。

4.3 Dの優越の結果

先に見たDの優越の結果、失敗した個人への非難や制裁だけが行われる点について、少し立ち止まって考えてみよう。

失敗とは、人間が何か介在しないところでは起こらないのであるから、目に見える原因現象は、「失敗した人間」である。そこで、処分や制裁が行われるのは当然であろう。

しかし、失敗をなくすと言う観点から考えてみると、処分や制裁で、同じような失敗がそれ以降なくなるであろうか。処分や制裁には、他の人への警告の意味もあるから、まったく効き目がないとはいえない。人の失敗し易さからの改善はある程度までは可能である。

再教育・再訓練

マニュアルの整備

注意深い人の再配置（適材適所の配置）

などが同時に行われればよい。

しかし、これだけで同じ失敗が繰り返されないということにはならないのである。

第一に考えられることは、故意の失敗はどうにもならないということである。故意には、悪意も含まれる。最近の情報漏洩のケースなどを考えても、確信的にウィニーをインストールし、アンティニーに感染して情報が漏洩するなどは防ぎようがない。

本書の例で言えば、ベテランが確信的に手順を省くなどは、わかっているのだからこれもまた防ぎようがない。

当然であるが、心理学的アプローチであるヒューマンエラー対策には、こうした確信的な失敗に関する事項は含まれないのである。

第二に、失敗は、それをした人にとってまたとない経験である。失敗は人を成長させる。失敗した本人はおそらく二度としない。問題は、同じ失敗を他人がまたすることにある。処分や制裁という警告があっても、他の人は自分のことではないから、本人ほどには効果がない。制裁や処分は、失敗を犯罪的ととらえ、人の成長の芽を摘んでしまうおそれがある。

日本では敗者復活の仕組みがないとよく言われるが、一度の失敗で再度立ち上がれない様な処分や制裁は、よく考えないとひとりの仕事を奪うだけでなく可能性をも奪ってしまうのである。

神話的になってしまってはいけないが、日産を再建に導いたカルロス・ゴーン氏の言葉に、「失敗は成功の一部である」というのがある。

このように処分や制裁だけがなぜ行われるかを考えてみると、Doの優越、直前対処に行き着くのである。

そして、皮肉なことにDoの優越の結果は、図4.5のように、時間と共に規制が強化され、Do優越の低下になっていくのである。事故が起きるたびに規制が強化されていくことに現れるようなことが、技術者の自由な発想と技術適用を妨げる方向に行くのである。

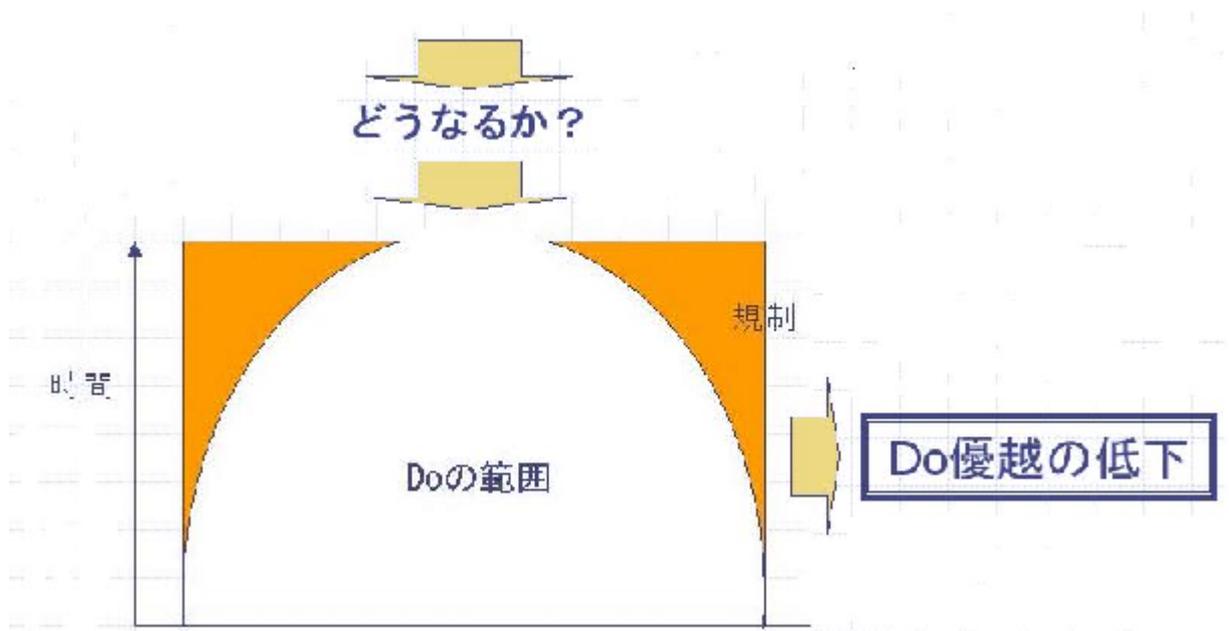


図 4.5 Dの優越の結果

失敗をなくすためには、このように、PDCAサイクルそのものを考えていかなければならないと思うのである。

4.4 マネジメントのサイクル

P D C A サイクルの説明が後になったのは、本書の構成が具体的事例から始まっていることによる。

ここで、整理の意味で、サイクルの各段階を簡単に確認しておく。

P D C A サイクルとは、次のようなものである。

計画 (Plan) 実施 (Do) 検証 (Check) 処置 (Action)

(1) P l a n : 計画

「計画」とは、ある行為をなす場合に、過去の同種類の行為を基にして、「いつ = W h e n」、「誰が = W h o」、「なにを = W h a t」、「どこで = W h e r e」、「なぜ = W h y」、「どのようにして = H o w」行なうかを定めることである。(これらのことを通常 5 W 1 H と表現する)

さらに、「いつ = W h e n」の中には開始と終了のあることを明確にするために「いつまでに」を含めることもある。

また、最近の顧客指向では、相手をはっきりさせるために「だれのために = W h o m」を含むこともある。

先に書いたように、これらが決まれば「いくらで = H o w M u c h」行なうかが決まる。(全体で 6 W 2 H という場合もある)

これらを、具体的に

人 (Men)	}	5 M
材料 (Materials)		
方法 (Methods)		
機械 (Machinery)		
資金 (Money)		

について決定していくのである。

通常、実行する段階のみにマネジメントが行われるという考え方がされるように思われるが、計画することもマネジメントの一部である。

土木工事でいえば、目的物が決まらないのではマネジメントはできない。設計を施工者が行なうことはおおむねない(最近では D B = デザインビ

ルド方式と言って行われることもあるが)から、「なんとなく」実行段階(施工)を担当する部分だけに適用されると考えがちである。

しかし、工事目的物についての詳細な理解(使用目的など)なしに、実現する手段(5M)は決まらない。実現する手段が決まらなければ、それを管理することはできない。「なにを = What」が、計画に入っているのは、そうした意味がある。

これらを決定するためには、過去の同種類の経験が計画の基盤になければならない。

ということは、反面、世界で史上初めての行為、誰もやったことのないことを計画するのは、計画の作成自体ができないか、またはできても非常に困難であるということにもなる。

しかし、およそそれを人間が行なうのであれば、人間の能力は(人間の過去の経験から)予想できるのである。「おおよその」計画は可能なのである。

「おおよその」計画は、すぐに行き詰まったり、試行錯誤の連続になったりしてしまう。しかし、行き詰まったということも過去の経験となり、試行錯誤という経験の集積になるから、結局それらを繰り返していけば、だんだんと計画ができあがっていく。

原子爆弾の開発、人類の月着陸など、人類初めての事業がそうであった。計画が実現されたのも、「おおよそ」の段階から「確実な」段階に進んでいく過程があったのである。

よく、やったことがないから計画できない、というが、それは、こうした過程を忘れていたのである。

これは、計画者個人のことだけを意味しない。他の人でも会社のほかの部署でも、昔の人でも、とにかく誰かが同種類のことを手がけていれば、その経験を基に計画ができるのである。

実績や経験が施工計画立案・管理に重要な要因としてあるのは、そのような意味である。

土木工事は現地一品生産で、気候風土地形時期を考えれば、二つとして同じものはない。しかし、逆にそれらを考えに入れなければ、無数に同じものを作ってきたのである。

このことから、計画には、広範囲の情報収集が欠かせないことがわかる。

情報が自分自身や社内で足りなければ、雑誌に載っている施工報告など

も、過去の経験として取り入れる様にすることができるのである。むしろ、聞きかじりのあやふやな経験談より、こうした公にされた情報のほうが、試行錯誤部分を切り取っているだけ有意義な場合もある。

このように、計画するとは、目的を決め、よく理解し、その上で情報収集をはかって手段を決定する、ことを言うのである。

(2) Do : 実施

計画ができれば実施の段階に入る。この段階こそ、技術者が日常的に向かい合っている場面である。

果たして、以下の様な点に留意して実施しているであろうか。留意点を2～3あげておく。

計画を理解する、させる。

どんなよくできた計画でも、実施する人がそれをよく理解していなければ実現はおぼつかない。

現場でいえば、職長、作業員の隅々まで、目的と手段を理解してもらう必要がある。もちろん、担当技術者の理解が曖昧ではいけないから、率先して理解する必要がある。

説明を繰り返す。手順書を整備する。必要なら集合教育を行なう。これらの方法を組み合わせて、自分も、相手もよく、深く理解する。他の人に説明できると言うことは自分の理解する手助けにもなる。

作業員が指示を守らないというが、作業員は指示されたことだけを行なうのだから、その場合は指示が的確でないか足りないかである。覚えてくれないのは教え方が悪いのである。

不都合を明るみに出す。

実施していると、計画の不備や、考え方の足りなさ、条件の違いなどがわかってくる。これを、「まあいいか」でやり過ごしてしまうことが往々にしてある。事例にも、ある問題を「安易に」やり過ごそうとした失敗があった。

どんな小さなことでもまずは実施の段階で明るみに出しておく必要がある。

当然、修正すべきは修正し、なぜ計画がうまくいかなかったのかを洗い

出しておく。

よく、「計画通りにはいかない」からと計画を立てなかつたり、計画書として発注者に一度出してしまえば、全く顧みられなかつたりすることがあるが、それは計画ではない。

計画とは、不断の修正の上に成り立つものであり、そのためには計画の問題点が明らかにならねばならないのである。

計画の検討・修正をないがしろにすることが、計画が管理上役に立っていない原因の大部分を占めている。

教育する。

もちろん人は千差万別の意識と力量を持っているから、ある一定の目標にたどり着くためには、目標の理解と共に共通の力量を要請しなければならない。このために教育が行われる。教育といっても、訓練の意味を含むから建設業では主としてOJT（オン・ザ・ジョブ・トレーニング）による教育となっている。

OJTの詳しい内容については他の書籍を参照していただきたいが、注意しなければならないことは、単に部下を現場に放りこんで、成り行きで仕事の要領やコツを身につけさせるのだという誤解があってはならない。

ともすれば、「俺のやることを盗め」的な「教育」が見られるが、それが技術の属人化を招き、体験の経験化を阻害していることを忘れないようにしよう。

OJTにも十分な計画が必要で、指導者が職務遂行を通して、組織の一員としての自覚、仕事に必要な知識や技能、取り組み姿勢、仕事をするものの価値や達成感等々をどのように効果的・有効に育成するかを明確にしておかなければならない。

(3) C h e c k : 検証

検証にはいろいろな方法がある。

事例で多かったものにチェックを怠った失敗がある。連続した丁張りを見通してずれたものがないかチェックするといった簡単なことから、構造計算を別の方法で再計算するような、少し手間のかかる方法までである。

決まったことが決まったように行っているかを、一度立ち止まって照合するような意味であるから、省略しやすいことは確かである。そして、省

略した場合の損害の大きさもまた確かである。

手順を遵守していれば製品はできあがっていくから、竣工検査前に一通り出来型のチェックをして調書を作成し、それで終わりという場面をよく見る。

その背景には、工程の節節でチェックしてきた実績があつてのことであるということがある。だから、工程途上のチェックを怠っていると、竣工検査まで気がつかないでいたという失敗が起きるのである。

検証は、P D C Aの節目である。これのない仕事はあり得ないと考えべきであろう。

構築物を施工していくことは、図面に描かれた抽象物を現実のものにしていく過程であるから、寸法を測ったり、強度を確認したりする計測と、それが正しく設計を表現しているかどうかを検討・判定する段階が、必ず含まれる。

通常はこれを「検査」といい、「検査に合格する」ことによって次の工程に進むことが出来る。ある目的物をよくあらわす基準があつて、それに基づいて作られたものの基準値に対応する部分があるとき、両者が合致していれば「合格」とする。合致していなければ、合致するまで「手直し」を行なう。

測定などは施工者が行なうが、「合格・不合格」の判定は、通常、発注者の監督員（またはその代理である施工管理者）が行なう。

コンクリートを打設してしまうと、鉄筋は見えなくなるものであるから、正しく組み立てられた証拠に、サイズ、長さ、本数、組立ピッチなどの写りこんだ写真を撮り、保管する。確認のため、原則として判定した監督員等もその写真の中に入り、証拠とする。

一方、工場製品の検査は、品質管理の一環として、全数またはサンプルの誤差や不合格品のデータを統計的に分析し、工程上の異常を発見し、それを取り除いて安定した製品供給を目指している。生コンクリート製造工場や、コンクリート二次製品工場で行なわれている検査（品質管理）はこの部類に入る。

このように、建設工事現場の検査の手順には、工場等での工業製品の検査とは違ういくつかの特徴がある。

建設工事現場の検査では、工業製品とは異なる事情から次のような特徴

があらわれる。

サンプルを抜き取るのではなく、全数検査である。

通常、測定点全てで基準を満足していることが合格条件となる。

全数検査は、施工各段階で行なわれる。

施工の各段階で全数合格しなければ、後工程に進めない。

不合格品は必ず合格となるまで手直しするかまたは廃棄する。

ISO9001規格(8.3 不適合品の管理)で言う「特別採用」は、通常
の選択肢にはまず無い。(事例39はこの場合だが、特別であろう)

しかし現実には、土木構造物はできあがってしまうと、不適合である
からといって容易にはやり直しがきかない。そのため、検査をする監
督職員にとっても、やり直しを命じることに心理的な抵抗があるのも
事実である。その結果として暗黙の特別採用が時に行なわれ、機能は
損なわれていないからという「言訳」とともに採用される。

とはいえ、不合格の原因とは、途中の施工管理が十分に働かなかった
からなので、やはり、やり直しが行なわれなければならない。

このような事情は皆、建設工事が一品生産であることに由来している。

建設工事の最たる特徴は、このように、同じような工事はあっても施工
場所が違ったり、季節が違ったりして、全く同一の工事は無いことである。

建設工事の現場では個別の製品を確認する意味での「検査」は行われる
が、工業製品と同じような意味での検査 = 安定供給のための「(品質)管理」
の考え方が持ち込みにくいのである。

工場のような同質の条件や作業での生産はないから、時には、現場では、
(品質管理の道具としての)統計的処理に意味が無いように感じられる場
合すらある。

例えば、コンクリートの品質管理として、打設時にスランプ、空気量、
塩化物含有量、水分などの測定を行なうが、それが単に記録しておくだけ
の事になってしまっている。チェックとしての測定であればそれも必要だ
が、その結果が、次の工程にどのように活かされているだろうか。

施工性から、出来上がりの品質からみて、配合を変化させてみるように
フィードバックされているだろうか。

特に、小規模工事では、統計的に有意になるだけのデータが得られない
場合が多い。コンクリートは一回だけしか打設しない、といった事情から、
検査は重要視されても管理は忘れられがち、となっちはいないだろうか。

統計的手法が成り立つには繰り返し同じ事象が現れる必要がある。一回限りのコンクリート打設では、管理図での管理のしようがないとおもってはいないだろうか。

この点は、重要な問題であるし、主として品質管理の方法の問題であるが、現場が小規模なら全社的な課題とするなど、管理の方法はいくらでも考えられる。

ところで、品質管理の手法が取り入れにくいと思われるその一方で、経験を重ねた技術者は、工事工程のどの部分で不適合品（不合格）が出やすいか、事前に予想がつき、事前に手を打てる場合がある。

このようなノウハウをもつ技術者ほど手戻りが少なく、結果として利益をあげられるのである。

ベテラン技術者の頭の中では、どのような思考が行なわれているのだろうか。

経験は技術者を成長させるが、それが実は単なる「体験」であることが多いことに注意を払う必要がある。体験から何かを学んだとき、初めて経験になるのである。統計的手法などによる品質管理と同じような過程が、ベテラン技術者の蓄積した情報（経験）の中で行われているのである。

それでは、現場管理を初めて行なうような若い技術者は、経験を積むまで待たなければならぬのだろうか。

そのようなことは無い。

ベテラン技術者が長い間かけて体得した手法を、意識的に学べばよいのである。

科学的に、合理的に、ある方法を学べば、ベテランが、経験的に試行錯誤して身に付けた時間を大幅に短縮することが可能である。

大げさに言えば、人類が発生して 400 万年かかかって学んだことを、現代人は学校という系統立てて教えるシステムを考え出したがゆえに、12 年から 16 年で学んでいるのである。

そして、特に管理の技術については、発生こそ外国であるが、日本で発達し世界に広まった伝統を持っている。土木施工管理の世界にも、「検査」同様に「管理」の考え方が浸透していくことが望ましいだろう。

(4) A c t : 処置

この段階で、P D C A サイクルが一巡して終了する。終了すると言うこ

とは、新たなサイクルに入ると言うことである。新たな段階というのは、前のサイクルよりシステムが向上しているはずなのである。

検証の結果、異常が見つければ是正する必要があるから、これについてはほぼ行われるであろう。是正処置はその必要があるから行われるのである。

反面、あまり行われたいのは、次のために同じ異常を起こさない予防策を取り、新たな計画とすることである。これを予防処置という。

考えてみれば、本書も「現場の失敗」に関する予防処置の一環である。

失敗した事例を収集する、それを検証して反省する、そして、2度と同じ場面に出会わないように、仕事のやり方を変えていく。

予防処置とは、このように、仕組みを変えることである。

失敗には原因があるのだから、その原因を仕事の上から取り除いてしまうことである。思い出さなくても出会わないようにしてしまうことを言う。

とは言っても、測量のようないつでも同じ手順でしか出来ない、仕組みの変えようがないと思われる事項に関してはどうだろうか。

病院などで最近行われている失敗の予防処置に、薬や注射の前に他の人が確認するという段階を取り入れている例がある。複数の判断による確認は強力である。

もっとも、では最近多い一人現場ではどうするのだという反論が出そうである。

なにかを否定する事は肯定することよりずっと易しい。すぐさま、だから出来ないという数え切れないくらいの理由が思い浮かぶ。

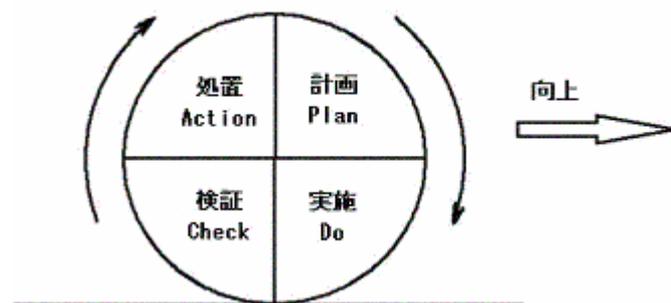
しかし、これの答えも当然ある。それは、これから管理の本質についてさらに掘り下げて考える中で判明していくだろう。

以上のような段階を省かずに実施していくことが、PDCAサイクルを回すことである。これらが行われて初めて、マネジメントが行われていると言うことになるのである。

【コラム 2 : デミング・サイクル】

管理についての考え方では、デミング・サイクル（サークル）という図がよく使用される。

「P D C Aを回す」などと表現されて、一般的には次の図のように表現されている。本書でもすでに登場した。



デミング・サイクル

円で表される通り、これはバラバラな概念ではなく、P D C A が一体となったときに初めて意味を持つ。しかも、右に移動していくことが向上につながるということまで意味している。（最近の I S O 14001 等では、この考え方を取り入れ、螺旋状に上昇していく図が示されている。スパイラル・アップの概念である。）

本書に沿っていえば、工事全体の「P D C A」はもとより、個別には安全管理から日々の作業、技術者個人の仕事まで、全てのマネジメントに、デミング・サイクルの考え方が欠かせないものとなっている。

この考え方は、日本の統計的品質管理の導入に多大の貢献をされた、エドワード・デミング博士によるところ大であるから、その名を取って命名されたものだと言われている。

デミング博士本人は、師のシューハート博士（ベル研究所の研究員で、統計的品質管理 = S Q C の生みの親と言われている。パレート図を品質管理に導入された）が考えたものであるからシューハート・サイクルと呼ぶ

べきだ、とおっしゃっていたようである。

しかし、いまでは、デミング・サイクル（またはサークル）として日本では定着している。

デミング博士の名は、Q C T Q C T Q M（「日本のT Q C」を国際的にはT Q Mと呼び、慣行に従って今ではこちらになっている）と進展してきた日本の品質管理の、デミング賞としていまも残っている。

建設業では、業界上げてのブームになったこともあった。

途絶えているとは言っても、建設業でも、Q C活動が少なくなっただけで、「P D C A」や「Q C七つ道具」、「管理図」（JIS Z 9021(1998)「シューハート管理図」）などは、現在でも広く定着している。

長い不況と、少子高齢化の成熟社会の到来を迎えて、建設業界では、どうにかして体質を変えようと努力を始めている会社も多い。

公共事業の厚く深い庇護のもと、経営をほとんど意識しないで巨大化した建設業で、何が本質的な経営手法たり得るのか、一度整理してみることが必要かもしれない。

実は、多くの経営手法は、その源流をシューハート デミングに求めることができるのではないかと、というのが筆者の感想である。

デミング博士が、日本の製造業に繁栄をもたらした指導を行って後、アメリカに帰ってからどのような活動をされたかと言うことは、あまり知られていないので、少しそれについて述べておく。

80年代までのアメリカは、日本の製品の輸出攻勢に押され、息も絶え絶えの状況であったという。日本の製品は高品質で、しかも安価であったから、アメリカは調査団を組織して日本製造業の秘密を探りに何度も来日したそうである。

ここで彼らは、どこへ行ってもデミング博士の名に出会った。デミング賞という、博士の名を冠した章も「発見」した。そして、このデミング博士こそ、日本の高品質の生みの親であるということがわかってきた。しかもアメリカ人だということで、探すことになった。探さなければわからないくらい、アメリカの産業界では無名であったようである。

彼らは、ついに、ニューヨーク大学に週1回統計学を教えるためにワシントンに住んで飛行機でニューヨークに通っている統計学者を「発見」し

た。

1980年アメリカのテレビ局NBCが「もし日本に出来るなら何故我々に出来ないのか？」という番組を放映したのは、そのような時期であった。この番組は大反響を呼び、1,400万人が見、3,000本のビデオが一月で売れたといわれている。

こうして、アメリカ再興のため、ジョージワシントン大学主催による博士の4日間セミナーが始まった。500人以上の人が毎回参加し、年に20回前後行われ、博士が1993年12月20日に亡くなる10日前まで続き、参加人員20万人を越える史上最大のセミナーとなった。

1981年、フォードがアメリカにおけるデミング再発見の最初の製造業として再出発した。デミング博士の指導によりフォードの業績は回復し、1987年の利益は過去50年間で始めてGMの利益を上回り、5,000人を越える役職者には平均5万ドル、現場の従業員には平均4,000ドルを越えるボーナスを支給したといわれている。

日本にきたときのデミング博士は統計学者で、統計的品質管理(SQC)のことを教えて行かれた。その招聘の理由もあって、あたかもシューハート博士の代理のような具合であった。

それが、SQC TQCの流れをたどるうちに、品質管理の技術が効果を発揮するためには、安定雇用や人的資源を最も重要な資産と考える日本的経営文化が根底に必要である事を、デミング博士は学ばれたようだとされている。

アメリカで4日間セミナーを行った時、デミング博士はシューハートの統計的品質管理ばかりではなく、あらゆる組織体に競争力をつけるための経営哲学を講義した。それが、デミング経営哲学といわれるものである。建設業においても、もう一度博士の哲学を学び直してみてもどうか。

4.5 ヒューマンエラー

失敗の原因に、技術者個人のヒューマンエラーがあるということは、事故事例の分析などでよく紹介されている。

そして、それを根絶する方法はなかなか見出せない、繰り返し注意を喚起するという方法にならざるを得ないという結論が多いようである。

それは、失敗は個人の経験の多寡や資質に所以する部分が多いからであろうと考えられているとよるのだろう。

本書は、結果としての事故を分析しているのではなく、事故や損害に結びつかない失敗も対象にしているので、少しだけ意味合いが異なるが、重なる部分ももちろんあるのではないかと予想される。

そのため、ヒューマンエラーと失敗の関係についても、少し検討しておこう。

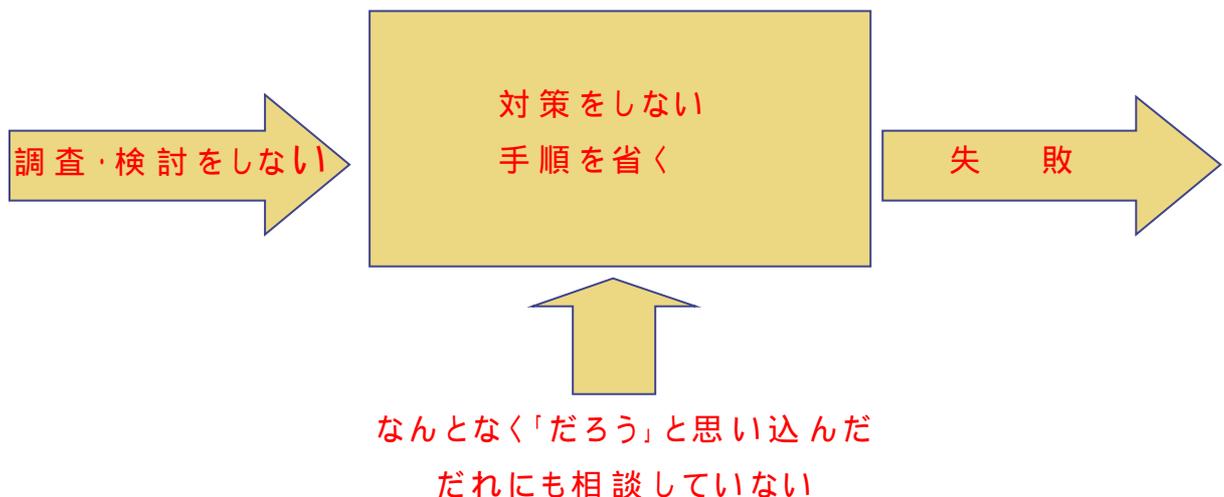


図 4.1 失敗のプロセス（再掲）

図 4.1 において、「なんとなく「だろう」と思いこんだ」「だれにも相談していない」部分（これを本書では、「コントロール要因」とした）が、原因を失敗に導いたとするなら、これは今まで見てきたように管理手順などの問題ではなく、正にヒューマンエラーなのではないかというのが、本節の問いである。

ヒューマンエラーといえは、失敗したその個人の資質に問題があったと

するものと思われるかも知れないが、じつはそうでは無いのである。本節では、詳細な議論は省いておくが、その一例を示すこととする。

ヒューマンエラーの定義は、研究者によって多様だが、ここでは小松原教授の提唱する次のように考えておく（ 1 ）。

「すべきことが決まっているとき、すべきことをしない、あるいはすべきでないことをする」

普通には、施工計画であるいは作業手順書で決められているのに、それをしない、または禁じられていることをすること、と考えておけば大きくは変わらないといえよう。

もう少し「エラー」の内容を詳しく言うと次のようになる。（これも、もっと細かい分類もある）

- オMISSIONエラー（実行すべき行為をしない）
- COMMISSIONエラー（実行したが正しく行なわない）
- INPERFECTIONエラー（やるべきことをやったが不十分）
- 入力エラー（聞き間違い、見間違いなど）
- 媒介エラー（判断や記憶の間違いなど）
- 出力エラー（言い間違い、ボタンの押し間違いなど）
- スリップ（意図していないことをしてしまった失敗）
- ミスメイク（目標形成、意図自体の失敗）

「現場の失敗」掲載事例の多くは、この分類で言えば オMISSIONエラー（実行すべき行為をしない）または INPERFECTIONエラー（やるべきことをやったが不十分）であろう。

事例パターン集計から浮かび上がってきた「調査・検討の不足」の場合、契約書にも仕様書にも、調査・検討して施工計画を立て、そのように実施する事が要求されているはずである。不足とは、それをしなかったと言い換えても差し支えないものだろう。

一方で、土木は一般に設計施工分離であるから、「不十分」を突き詰めて考えると、もう一度現場の技術者が設計をしなおさねばならないことにな

ってしまう。

もちろん、現場の技術者は、こうした再設計をより具体的に行なうことを要求されている。それが施工計画である。違うのは、元設計時に検討したすべてを再設計するのではなく、現場に与えられた設計をチェックするといったほうが実態に適合する。だから、この場合は「調査・検討の不足」ではなく、「チェックの不足」であろう。「すべきこと」＝「チェック」をしなかった、という意味合いになる。

こうして、事前に調査検討して施工計画を立てるべきなのにしなかった（ために失敗した）ような場合も、含まれることになる。

そのほかでは、スリップ（意図していないことをしてしまった失敗）が見あたらないだけで、ほぼ全てのエラーが存在するようである。

本書では、前項までの検討で、これらは、現象としては個人の失敗として現れているが、その背景には、ある工事の実施にあたって、組織的関与あるいはチームによる活動が少ないという点を見出だしてきた。ヒューマンエラーにはこのような解釈もあるのだろうか。

ヒューマンエラーの要因の解析にはいろいろなツールがあるが、某病院の患者取り違い事故などの解析（ 2 ）に使われたトライポッド理論（ 3 ）を例にとって見よう。

トライポッド理論は、石油探索、生産事業のために Shell 社とマンチェスター大学（英）、ライデン大学（オランダ）によって共同開発された手法である。

この理論では、危険源がもともと存在しているところに、対象となる人（あるいは物）が介在するために事象（失敗）が発生すると考えることを基本としている。

つまり、危険源、対象、事象という 3 要素を時系列的に記述解析するので、トライポッド（三脚）なのである。

トライポッド理論にはデルタとベータの二つがあり、前者は事前評価、後者は事後の評価に使われる。本書の対象は事後であるので、ベータ法を説明する。

失敗を防止する策が崩壊した結果、失敗が発生する。この結果から分析を開始し事象をさかのぼることで、破壊された防止策と潜在的な可能性を

決定する。

なぜ防止策が壊れたかを明らかにするための、11個の要因タイプを用いる。

ここから前提条件を考え、潜在的な不具合が明らかにされていく。

トライポッド理論でのヒューマンエラーの要因には次の表 4.1 のような項目がある。

表 4.1 トライポッド理論による要因分類

分類		例
1	ハードウェア	道具、機器の品質に問題
2	設計	設計者の不備、設計の意図が伝わらない
3	保守管理	作業計画の不備、業務体制や作業範囲が不明確、業務がタイムリーでない
4	手順書	内容が不正確、不明確、説明不十分
5	エラー誘発条件	軽微な手順の変更を黙認する風潮、問題を発覚しにくい状況がある
6	日常業務	長期間の問題の放置（人員不足、資金不足、責任分担が不明確など）
7	相容れない矛盾する目標	安全より納期優先、利益優先
8	コミュニケーション	話をしない、話が正確に伝わらない、タイムリーに話さない
9	組織	組織内の責任が不明確、組織の意識低下
10	訓練	訓練を軽視、訓練不十分、経験者と初心者を区別しない
11	防護	防護が脆弱、トラブル発生時の連絡体制などの不備

「技術士制度における総合技術監理部門の技術体系（第2版）」（社）日本技術士会 P168

より引用

失敗は人間のすることであるから、どのような要因分類をしても大方のところは一致する。ただ、その要因をどのような方法で分析し、実効ある防止策に結びつけることができるかで、いろいろな手法が考え出されてきているのである。

しかし、本書では、事例として与えられた条件（投稿者の自由な記述以外に詳細な背景は不明）と、再度インタビュー等を行って時系列的に全体像を把握することができないという点で、トライポッド理論をはじめとしての多くのヒューマンエラー解析法を適用するには材料が不足している。

また、その失敗から招来した損害などを見ると、もう一度投稿者にインタビューすることによる費用対効果比は少ないと考えられる。あくまでも、土木技術者が日常的な仕事で出会う失敗が対象であるから、要因分類をざ

っと見て、なるほど全部ありそうな事だと納得して頂ければよいことなのである。

実際、先に引用したトライポッド理論の要因の例の内、2: 設計者の不備、設計の意図が伝わらない、5: 軽微な手順の変更を黙認する風潮、6: 人員不足、資金不足、責任分担が不明確など、7: 安全より納期優先、利益優先、8: 話をしない、話が正確に伝わらない、タイムリーに話さない、9: 組織内の責任が不明確、組織の意識低下、10: 訓練を軽視、訓練不十分、経験者と初心者を区別しない、などは非常に日常的に見られる要因であろう。

こうして、ヒューマンエラーといえ、その人個人の資質に問題があることであるという常識(?)は、すでに過去のものになっているのである。

したがって、あくまでも投稿者の考える原因をもととして批判的に検討することにする方針は変えないでおく。現場の失敗のトライポッド理論等による解析は筆者の宿題としてしまっておくことにしたい。

なお、組織と事故の関係については、注にあげた「組織事故—起こるべくして起こる事故からの脱出」(ジェームズ・リーズン著、日科技連出版社)が、非常に参考になる。筆者も、この本から多くを学んだことを付け加えておく。

また、非常に広範囲にわたる議論(高校の物理教育まで含む)を、コンパクトにまとめたものとしては、「ヒューマンエラー学 = ヒューマンエラーは、なぜ起こる? どう防ぐ?」(産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター 研究員中田亨)が参考になる(おまけとして概要をまとめたパワーポイントファイルが付いている)。(4)

1 「ヒューマンエラー」小松原明哲 丸善株式会社

2 「患者取り違えに対するリスクマネジメント」(橋本ほか「医学のあゆみ」Vol.201 No.10))

3 「組織事故 起こるべくして起こる事故からの脱出」(ジェームズ・リーズン著、日科技連出版社)など

4 <http://staff.aist.go.jp/toru-nakata/humanerror.html>

4.6 エラーマネジメント

先に、「調査・検討不足」の原因の半分以上は組織の側にあるとして、組織体制における管理とリスクマネジメントの重要性について述べてきた。

しかし技術者個人の失敗対策も当然ながら考えなければならない。「現場の失敗」の貴重な体験投稿も、そうした意識を持っている人が多いからこそ行われたのであると思う。そこで、ここではそれを少し詳しく考えてみよう。

振り返れば、現場の失敗の原因は、「調査・検討不足」からくる決められた施工計画立案の手順を守らないことや希望的観測による誤判断であった。

「調査・検討不足」については、何を置いても施工計画の段階での入念な検討が必要である。ともかく、やらないで済ます理由はない。

組織のバックアップ体制はもちろん重要な要素だが、担当する技術者が、経験の有無にかかわらず出来る限りの調査を行い、リスクマネジメントの手法に則って検討を重ねることが、唯一、これに起因する失敗をなくす手段になる。

施工計画は、極端な場合、過去の実績（過去の同種同類）にすがってそれをなぞり、発注者に提出すればそれでよしとする安易な考えが見られる。着工までの時間、つまり調査検討の時間や、それを行なうマンパワーが足りないことは、最近では目立ってきている。

しかし、土木技術者は社会インフラを構築する責任があるのだから、IT（情報技術）を駆使して乗り越えなければならない。

大事なことは二つ、計画はそれに失敗した場合の対策（次善の策、修正の方法）も考えておくこと、現場条件が変化したら即座に修正すること、である。

「現場の失敗」投稿を読んでいると、失敗した後の対策は、それぞれよく検討されて的確に実施されている。（当初はしなかった事が）事後には適切に実施されるということは、「起きるかどうかわからないものには起きてから対処する」という傾向も背景にあるのかもしれない。

こうした意識は、日本の文化の特質による影響が大であろうから、個人の努力だけではなかなか変化しないであろう。しかし、「起きるかどうかわ

からないものは、起きる前に芽を摘んでおく = 起きないようにしておく」との考え方が取り入れられなければならない。

これは、個人でも組織でも同じであって、組織は人なりの考え方からすれば、まず個々の技術者が提起していかなければ組織も変わらない。

決められた施工計画立案の手順について言えば、おおかたの技術者は安全管理上での「安全作業手順書」を、現場で遵守してもらう事にいろいろ工夫されていると思う。工場などでの繰り返し作業と異なり、現地一品生産の土木現場では、作業の階層（道具の正しい使い方から、ある工種の順序まで）ごとに無数の手順がある。それを遵守することの困難さは身をもって感じているだろう。

しかし、本書の対象とした事例での不遵守は、少し異なる。そもそもただ一点、チェックをしなかったという不遵守なのであった。

これは、経験の少ない人と多い人の両極に起こる。前者はまだ手順を省いた失敗の大きさ、恐ろしさを知らず、後者は自己の成功体験に寄りかかりすぎ、今度も成功すると思いきからである。

そうであれば、これは個々の技術者が常に心がけるべき点である。解決には、自己の仕事のPDCAを考え、段階を省かずに行なうことしかない。「忙しくてもやらねばならないことは行なう」ようにしなければならない。組織はOJTなどの教育で、それを後押しする事が出来るが、あくまでも後押しであって、省いてはいけないことを繰り返し訓練するしかない。

希望的観測による誤判断は、先の二つに大いに関連する。

調査・検討が少なくてなおざりにされていれば、判断する基準が曖昧で、結局誤判断する。また、判断基準が自己の経験だけになってしまうと、楽観主義的バイアスやベテラン・バイアスが効いて誤判断に至る。「今までそんなことはなかった」という過去がすべての判断は、たいてい間違えていることを知るべきである。

もちろん、過去の経験は貴重だが、起きてしまったときの弁解に、過去を持ち出しても仕方がないのである。意志決定にも手順があり、的確な手順は、過去のみの判断基準を排除したところにある。

以上をまとめて言えば次の諸点の遵守が、失敗をなくするためのエッセンスであろう。

手順は省かない。特に、最初の「調査・検討」段階を省くと、それに続く「計画」「実行」など全ての段階が影響を受ける。失敗すれば振り出しに戻らなければならない。

起きるかどうかわからないものが発見されたら、起きる前に芽を摘んでおく＝起きないようにしておく。起きてから手を打つより、ずっと少ない手間で実現できる。

「今までそんなことはなかった」と思われたときは、今回は起こると考えて手を打つ。これも、起きなかったらムダになるが、起きたときのムダよりずっと少ないことを理解する。

ひとまとまりの動作・作業の後には、必ずチェックを行う。事後のチェックの行われぬ動作・作業は、まだ完了していないと判断するように習慣づける。

もう少し広い立場から言えば、現場の失敗原因を、管理上の問題であると認識して、より有効な管理（マネジメント）を行っていく必要があるのである。

これを、いまだ耳慣れない用語であるが、エラー・マネジメントという。エラーもまた、マネジメントされなければならない。

エラーのおきにくい体制を作り上げることが、組織のリスクマネジメントの重要な側面であるが、それについては何度も述べてきた通りである。

人間は失敗する動物であるが、失敗しないための方法も同時に考えてきた動物である。その到達点（あるいは新たな出発点）が、エラー・マネジメントであり、それは、リスクマネジメントの個人的実践に当たるのである。

当然ながら、マネジメントであるからマネージャ（現場担当技術者）だけでは出来ない。そこに、組織体制の新たな構築というより高い目標が現れてきているのである。組織と構成員を含んだマネジメント体制確立が、現場の失敗を最小限にする唯一の方法なのである。

第5章 失敗をなくす

何か失敗があり、それが安全や品質、原価に影響を及ぼすと、その再発防止として、原因者が注意を受けたり、上司（会社）から通達が出たり、再教育の研修があったりする。要するに、各方面からのペナルティが課せられる。ことが重大であればペナルティも大きい。だから、再発しないように注意する気持ちが働く。

こうしたこともある程度は失敗抑止に効果をもつであろう。しかし、通達や研修自体が、組織活動のチェックとなるようなしくみを取り入れなければあまり意味のない一過性の事に終わる可能性が高い。

前項までの失敗原因を考察してきた結果によると、ほとんどすべてが、PDCAのいずれかまたは全部を省いたときに起こっているらしいことがわかった。しかも、その背後では、組織の側にも同じ現象が起きているのである。個々の技術者が自分の失敗と反省しているのは半分そのとおりであるが、あとの半分は組織の問題なのである。

組織の問題とは、PDCAが組織の制度・仕組み・習慣として定着していないことである。土木は組織で動く。プロジェクトは一人で動くことは出来ない。

個々の技術者がPDCAを実践し、失敗をなくそうと努力しても限界がある。個人が反省したくらいでは、組織の反省には、なかなか結びつきにくいのである。

通達や研修自体が、組織活動のC = チェックとなるような仕組みを取り入れなければ、個々の技術者の反省が活かされない。

これは具体的に言えば、通達や研修が行われたら、組織の仕組みの何かが変わる（A = アクション）までにならなければならない。そうしてはじめて、現場の失敗がなくなるのである。

事例の中には、経験が浅く、従って知識も乏しいが故に失敗したというケースも見受けられるから、それは個人の責任であろうと考える向きもあるかも知れない。

しかし、組織のトップには、ある仕事には、その仕事を出来る力量を持った人を配置する事が要求される。力量が不足すれば、力量を付加する教育・訓練が行われなければならない。そうでなければ、組織が送り出す製

品の品質が確保出来ないのである。

建設会社は工場や機械などの資源を有している事は、製造業などに比べて少ないから、ここ何年かのリストラクチャリングの際、人を減らすことを主眼にしてきた。もちろん人も資源であるから、それもリストラクチャリングに違いはないが、制度(人事や管理体制)のスリム化を伴わない「人減らし」は、品質の低下を招くことが容易に想像できるし、現にそうした危惧は各方面で問題視されつつある。

最近、技術職員が一人という現場が増えている。リストラクチャリングやコストダウンなどからの要請でやむを得ないと思われる場合が多いが、そうであればあるほど経営層は、体制作りに知恵を絞る必要がある。これが、大手と呼ばれる組織と中小組織の決定的な技術力の差になっているのではないかと思うのである。

そしてむしろ、その差の開きが拡大していっているように思われるのである。

ここまで、組織という言葉会社を混在させてきた。会社はもちろん組織であるが、これらは、たとえば現場組織にも当てはまる。とくに複数の技術者が在籍する現場では、現場内のPDCA体制が重要である。

しかしながら、これらは、個々の現場技術者の失敗を体制の不備に解消するものではない。組織の体制を構築するのも個々の技術者の役割であり、またそのようにして組織の技術力が向上すれば、個々の技術者の技術力も向上する関係にあるのである。

このように、「現場の失敗」をよく読んで分析してみると、個々の技術者(投稿者)が感じている以上に、組織体制の問題を抱えていることが判明するのである。

本章では、ほぼ全体の方向性が見えてきたので、いくつかまとめをし、失敗をなくすにはどのようにしたらよいかを考えることとする。

5.1 失敗のマネジメント

「マネジメント」には、対応するよい日本語がない。国立国語研究所「外来語」委員会の提案によれば図 5.1 のようになっている。（「外来語」言い換え提案第 1 回～第 4 回総集編：平成 18 年 3 月 13 日）

マネジメント	
言い換え語：経営管理	
用	例：研究開発の責任者と 経営管理 の責任者を分離し、前者には国際的水準の研究開発実績を有する者を、後者には研究開発と経営の経験をともしつ者を充てる。
意味説明	：経営や運営について、組織だって管理すること
手引き	：管理のありようによって、「運営管理」と言い換える方が分かりやすい場合もある。「 管理 」の「 管理 」の部分で、工夫して言い換えることも効果的である。また、単に「管理」と言い換えることで十分な場合も多い。 まれに、管理する人を指す場合があるが、その場合は「管理者」と言い換えられる。 定着に向かっている語だと思われ、「マネジメント」をそのまま用いることにさほど問題のない場面も多いと思われる。 ただし、60 歳以上では半数以上が分からない語であり、言い換えや説明付与が望まれる場合も多い。

図 5.1 国語研究所による外来語「マネジメント」の言い換え

<http://www.kokken.go.jp/public/gairaigo/>

しかし、この通りにすると、本節見出しの「失敗のマネジメント」は「失敗の経営管理」となって、よりわかりにくいものとなりそうである。

建設関係でおそらく早い時期にマネジメントの用語を使ったと考えられる土木学会の「建設マネジメント原論」（1994 年 山海堂）では、「人あるいは集団を、ある当事者の技能や技術、機略や激励などによって、思う

ような状態に（思いのままに）させる（導く、様態を実現する）」と定義されることがある。」

このように、どちらかというところ、マネジメント＝管理（例：マネージャ＝管理者）のイメージをされてきているが、実際は経営の方に意味が近い。ところが、経営には運営（オペレーション）の意味も含まれる。

しかし、管理、運営などの言葉は、何か決まったことを、そこから逸脱しないように「タガ」をはめる感じがする（実際、その意味もある）、統制（コントロール）の意味を持つときがある。コントロールはさらに管理の訳語を持つ。マネジメントの意味は、それらばかりではなく、「導く」ことも含んでいるのは先の定義の通りであろう。

こうして、日本語で考えると、いろいろなニュアンスを含んで実態イメージが拡散または周回していく。このように、微妙な異なりをそれぞれ別の言葉で表すことのできるのが日本語のよい点かも知れないが、受け手の立場考えによって異なって理解されるのも困る。数学の様な厳密な定義は必要ないとは思いますが、マネジメントも技術であるからには技術者の共通理解が得られる用語にする必要がある。

こうして、複数の（日本語の）意味を含んでいる用語を、全体として共通理解するため、いつの頃からか無理に日本語にせず、英語そのままの表記になったものと思われる。

さて、失敗のマネジメントとはいったい何だろうか。

上記の説明でも少しおわかりいただけたかと思うが、マネジメントにはいろいろな意味を含んでいる。それは、考えている主体と対象によって、様々な考え方ができると言うことである。

筆者の意図は、コントロールの意味を濃く含みなおかつオペレーションをも意味するとしている「エラーマネジメント」的な使い方であるから、国語研委員会の記述にもあるように「そのまま用いることにさほど問題のない」場面であると思われる。

「エラーマネジメント」とは、エラーの削減（エラー発生をなくす）ことと、エラーの封鎖（発生したエラーの悪影響をなくす）を主眼としたマネジメントであった。

現在の技術の世界では、失敗もまた、放置し成り行きに任せるのではなく「マネジメント」されなければならない段階に来ているのではないかと

思うのである。

そうした考え方で、前章までの結果を見ていくと、おおむね次の諸点が明らかになっていくのではないだろうか。

「現場の失敗」がなくなる最大要因は、個々の技術者の失敗が管理の問題、マネジメントの問題ととらえられていないことにある。そのことを端的に表している事象が、「現場の成功」も失敗として投稿してくることである。成功した事例は、例外なく背後に組織（会社）による管理（この場合、コントロールの意味）が顔を出している。コントロール要因が、インプット事項である原因を、失敗に導くことを阻止したのである。このことを強く認識する必要がある。この点は、次節で少し詳しく述べる。

ヒューマンエラーで言う錯誤（単なる間違い）に関する事例はほとんど無い。あっても、錯誤をチェックする段階を省いたことによって、錯誤が失敗として定着してしまった事例である。これはもう、ヒューマンエラーと言うよりマネジメント（自己管理）の範疇である。本人であれ、組織的にであれ、複数のチェックがあれば、たとえば失敗確率が1回だと0.1の時でも2回なら0.01になるのである。失敗は経験の多寡と個人的な資質によると考えられる節が未だ根強いが、実際は組織的な失敗が個人を借りて表出してきているのである。

品質に責任を有するのは組織であって、そのためには適切な品質を生み出す体制が必要であるが、失敗は個人に還元されている例が多い。マネジメント上の失敗には「経験がないゆえの失敗」「経験豊富ゆえの失敗が」ある。この事例は、ともに組織的努力がなされていない事を表している。

品質管理が、製品品質に矮小化され、製品品質を生み出す体制の品質管理の必要性認識が希薄である。（これはISO9001の導入には関係のない事項であって、導入の有無にかかわらず、品質確保のためには重要な要素である）

失敗の原因には発注者とのコミュニケーション問題もある。

これは、少なからぬ発注者にも、同様の組織問題が存在することを意味している。事例 8 や同 53 など、最も典型的な例であろう。筆者にも同種の経験があるし、現在でもよく耳にする。

現場技術者とは、何をする技術者なのかが、十分な認識の元にあるとは伺えない事例が散見する。

これは、個々の技術者が、知識量や経験年数など以外に備えなければならない規範があることを意味している。

それは、知識や経験を基礎にして蓄積した技術力による判断する力量である。この中には、ある事象に対して問題点を発見する力量も含まれる。

土木の示方書（「示方書」とは法律の一部で、その通りにしなければいけないものであったが、近年、性能規定などの採用により、その性質は、「この通りしなければならない」から「この通りでもよい」へ 180 度変わることになってきている）などを読むと、示された数値のどれを選択したらよいか迷うような場面では、「責任技術者の判断による」などの文言がある場合がある。これは何も、示方書を多く使用する設計者のみに適用される言葉だけでなく、現場で施工管理に携わる技術者にも適用される。

技術者には少なくとも自己の技術上の判断には合理的な説明が、たとえそれが後に誤りであったと判明しても、そのときはこの理由により好判断したといえるように、必要である。

判断の根拠が「～だろう」「なんとなく」では、技術者としては少し寂しいのではないだろうか。

以前はよく K K D（経験、勘、度胸）で仕事をするという言葉が聞かれたが、今はいないであろうことを望みたい。

5.2 失敗と組織

筆者は、前節であげた諸点を解決すれば、「現場の失敗」は極度に減少すると考える。は少し技術者個人に偏りすぎた問題であるが、技術者教育もまた組織の問題であるのであるから、以下、失敗と組織の関係について述べる。

ヒューマンエラーに属する錯誤などは、人間が生き物であれば必ず起きる。起きる前提で、それを失敗に導いてしまう条件をコントロールし、結果として生起することを防ぐのである。

先に参照した「組織事故—起こるべくして起こる事故からの脱出」に、図 5.2 のような説明がある（15 ページ。筆者が少し変えてある）。

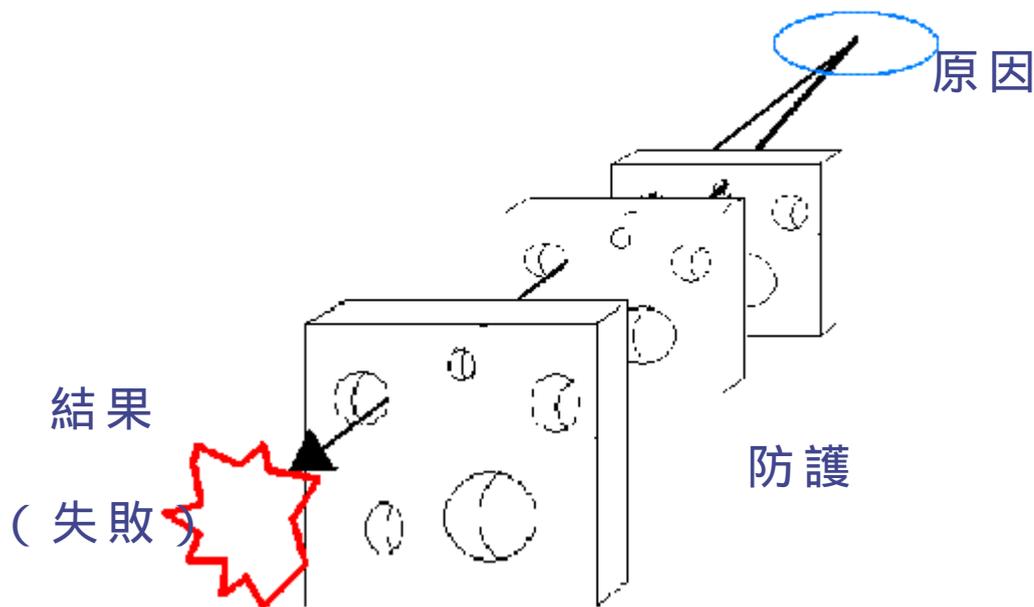


図 5.2 ジェームズ・リーズンによるスイスチーズモデル

この図は、一見しておわかりのように、原因から出た光が、スイスチーズのような穴を持つ防護壁を通り抜けて結果（失敗や事故）となることを表している。

理想を言えば、完璧な穴のない壁であれば一枚で防護出来るのであるが、それでは現実的ではない。そこで、防護壁を何枚も重ねることで穴の位置

が同一経路上にないようにするのである。

それでも図 5.2 のように、ある場合は偶然位置が一致して失敗を引き起こすかも知れない。しかし、何も無いよりは、はるかに通過することは少なくなることが予想される。

このように、「防護」部分を組織的、システムの的に構築することで、多くの失敗は阻止されることになるのである。

本書で取り上げた事例を元に具体的に言えば、施工計画時のチェック、問題発見時の組織的対応、手順を省かないための施工途上のチェックなどが、この防護に当たる。

それでは、この部分を構築するためには、どのような対処が必要であろうか。

企業によっては、すでに施工計画時のチェック、問題発見時の組織的対応、手順を省かないための施行途上のチェックなどは行っているというところもあるであろう。現に、そうした事例も確かに投稿されている。

問題は、そうした事例が、土木技術者（土木に限らず技術者一般も）全体に、建設会社全体に、共通認識としてあるかどうかである。

先に（4.1 P D C AにおけるDの優越）述べたように、なかなか失敗のマネジメント導入が進まない背景には、おそらく、行動が大事であると考えたり、外来物は取捨選択（和魂洋才、古くは律令制と宦官）して取り入れたりするという国民性や、そうした中でのグローバル化の遅れている建設業というある意味での特殊性があるのであろう。

しかし、いかにグローバル化とは言っても、ローカルなものは必ず残るのであり、その意味では、特殊性などはどの集団、どの業界の中にもあるのである。特殊性の名のもとに、それを改革しない言い訳としてはならないのである。

失敗を阻止するために組織に求められる条件は、その組織の存立基盤やステークホルダー（利害関係者）などによっておのおのの違い、個別具体的にはたくさん考えられるが、少なくとも、組織構成員に対して透明であることが最も求められることであると思われる。

建設業では、現場には現場代理人がいて、いわば中小企業の経営者のよ

うな役割を持っているため、その現場のマネジメントは多くを現場代理人の資質が担うことになる。(現場代理人には、必ずしも技術者が必要とは限らないが、ここではおおかたの理解する現状を前提にする)

そうすると、その現場の業務は現場代理人に属するという「属人化」が起きやすい。現場はあくまでも全社の中の一部なのだから、現場のバックアップ体制をとるには、その現場が少なくとも経営層には見えなければならない。それには、全社的情報共有の仕組みが構築されなければならない(図 5.3)。

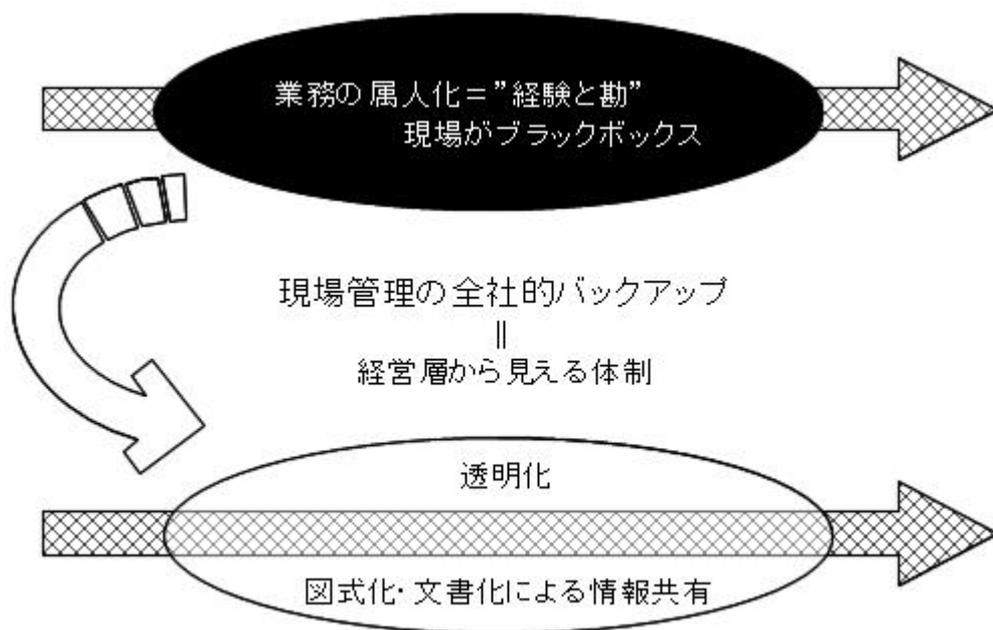


図 5.3 業務属人化から情報共有へ

「日経産業新聞フォーラム 2006」における牧野二郎弁護士説明図を改変。

「経験と勤」は、技術者にとって重要な因子であるが、それが属人化すると、だれからも見えない現場ができあがる。これをなくすことが、失敗(だけでなく、事故も、もっと言えば利益管理も品質確保も)をマネジメントする第一歩なのである。

よく、「風通しのよい組織」を作れとか、「ほうれんそう = 報告、連絡、相談」が大事であると言われるが、それらはみな情報共有を求めているのである。(時々勘違いして、情報の下から上への一方向の流れだけを意味するようなことを言われるが、それは誤解であろう)

これらはみな、組織文化を変えていくことに通ずる。失敗しやすい人間を変えるのではなく、その防御となる組織を、組織文化を変えて行くことが求められてきているのである。(図 5.4)

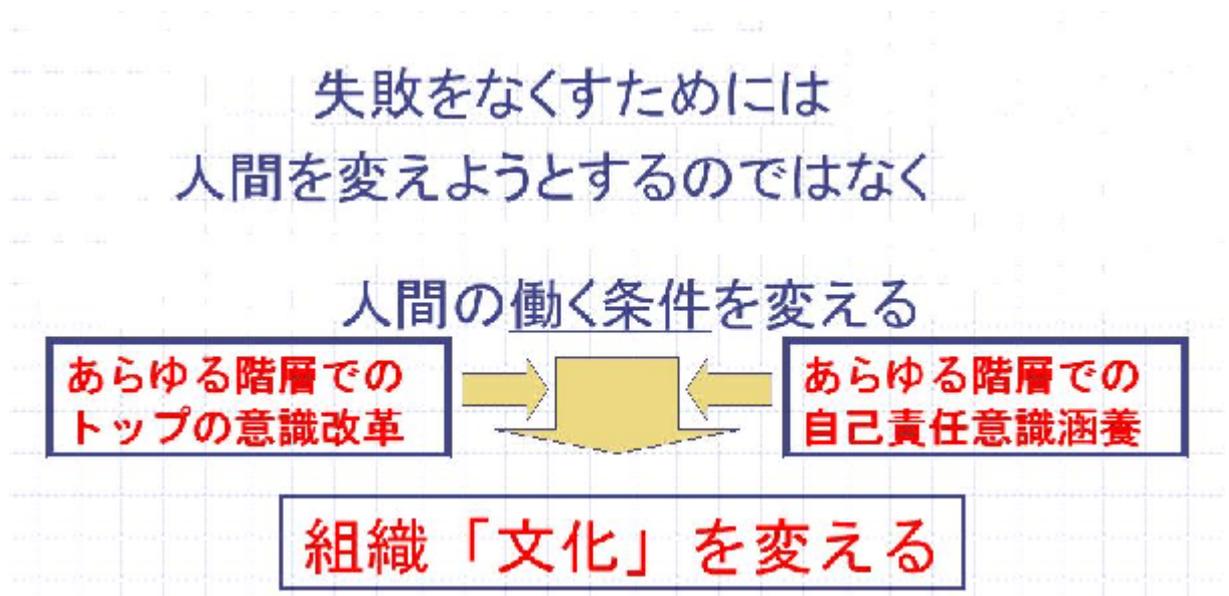


図 5.4 組織文化を変える

第6章 リスクマネジメント

前章までで、貴重な投稿事例から学んだことを整理出来たと思う。本章では、少し先に進んで、予測できたり、全く予測できなかつたりする、本来目的には有害な事象について述べる。

持って回った言い方をしたが、これは「リスク」とされるもので、広く失敗や事故などまで含んでいる事象である。

「リスク」にもまた適当な日本語がない。先の国語研究所の言い換えにもない(危険という用語も、リスクのある一部分を表す)。そのため、リスク(risk)という英語をそのまま用いていく。

組織にとってリスクとは

それが顕在化すると、組織に好ましくない影響が発生する。

それは、いつ顕在化するかわからない(発生が不確定)。

という性質を持つ。

から、リスクには次図のような特性があることがわかる。

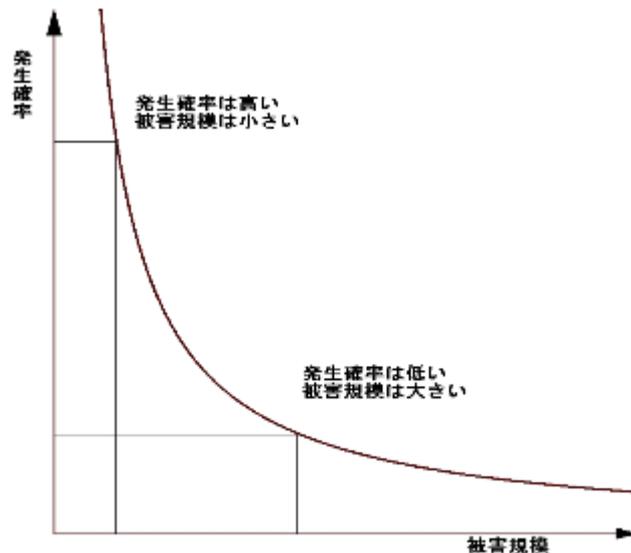


図 6.1 リスクの考え方

リスクには、それが顕在化しても対応次第で何ら組織に有害にならないものもある。発生頻度は高くても、被害の程度は小さいものの場合である。

逆に、発生頻度は決して高くないが、一度起きてしまえば、その対応に

多大のエネルギーを費やさねばならないものもある。

これを

リスク = 発生確率 × 被害規模

のように表すことが一般的である。(これは、アメリカ原子力委員会などで使用されている定義である)

土木現場という組織を考えると、いわば日常的に起こる(確率が高い)機械の故障などは、対応方法にも慣れているので、すぐに修理などが行え、被害規模は小さいと考えてよい。

それに比べて、人身事故などの重大災害は、発生確率は小さいが、一度起きると、財政的損害のみならず、(刑事罰や、社内の処分などによって)人的損害も取り返しのつかない規模で起こる。

このように、組織にとっての様々なリスクを回避したり、コントロールしたりして、組織が被る損害を最小化使用という活動が、リスクマネジメントなのである。

しかし、これまではリスクをマネジメントするという考え方がとられたことは少なかった。現に、いろいろな工事現場でみる「施工計画書」には、事故対応などは「緊急時連絡表」が作成されているのみである事が多い。リスクを考え、遭遇した場合にどのような対応をとるかは、ほとんど計画されていなかったのである。

それを表すいくつかの理由をあげてみると次のようになる。

問題点の把握が経験に偏りすぎており、潜在的な問題に注目することが少ない。

= 「今までそんなことはなかった」と、過去がすべてに優先する。起きてしまったときの弁解にもなってきた。

前章までの失敗事例でも、根底にこの考え方があることは多い。

同様に、問題点は明らかになってから対応を検討する傾向がある。

= 「仮定の問題には答えられない」「起きるかどうかわからないものには起きてから対処する」

この意味で、何か事象が発生してから「うまく」「穏やかに」納める、いわゆる「危機管理 = クライシスマネジメント」が普及していること

は象徴的である。しかしながら、クライシスマネジメントもまた、マネジメントであるから、それを含むもっと大きな概念であるリスクマネジメントの考え方がないと、単に危機管理マニュアル作成だけで終わってしまう可能性がないわけではない。

被害甚大と予測される事態でも、発生確率が小さい事象に対しては対応検討が後回しにされる傾向がある。

= 富士山噴火時のハザードマップ(災害危険予測地図)はようやく最近になって現実の問題となった例がある。事前に危険を予測し、それへの対処を検討することは、不安感を増加するという理由にならない理由が、作成そのものを遅らせていたのである。

ある事象が、安全か危険かの二元論となり、確率的思考が働かなかったのである。(トリアージ(注)などもこの例に入るかも知れない)組織における対応は部署単位、専門単位のみで検討される傾向がある。

= 全社的、全組織的な優先順位や重要性を検討するシステムがなかった。

こうした組織の態度は、現在では否定されつつある。組織は、その規模と重要性に適合したリスクマネジメントを必要とされているのである。

今までみてきたように、リスクマネジメントとは、組織にとって有害と思われる事象を前もって予測し、それをマネジメント(コントロール)することで被害を最小限に押さえ込むことであると理解できる。

以上を判断すれば、合理的な危機回避策としてのリスクマネジメントの重要性を、どのような組織あるいはプロジェクトにあっても、考慮すべきであることは自ずと明らかである。

(注) トリアージ(Triage)は、大規模災害など災害医療における多くの傷病者を、重症度と緊急性によって救命の順序を決めるために、直接救命に関与しない医師が分別する方法のことを言う。日本では、搬送された順に行っていたため、すぐ治療すれば助かるかも知れない重傷者でも待たされるというケースがあったのではないかと反省で、阪神大震災以後、制度が整備されつつある。

6.1 中小建設業の（現場）リスク

リスクマネジメントの方法に入る前に、前後が逆になるかも知れないが、中小規模建設業の現場と企業のリスクを概観しよう。

工事現場には、無数のリスクが埋もれている。運が良ければ、あるいはよくマネジメントされれば、このリスクは竣工までどころか竣工後も顕在化しないであろう。

しかし、顕在化しないことを運に頼るわけには行かない。積極的にコントロールして、いわば芽のうちにつみ取っておくことが望ましい。

表 6.1 は、中小都市におけるごく小規模の下水道開削工事を想定して潜在的なリスクを取り上げ作成したものである。

先にみた「現場の失敗」の事例の中にも、ここで挙げる潜在的リスクとのつながりを推測できるものが、少なからずあるだろう。

このように、事前にリストアップしておくことが出来れば、おそらくほとんどは着工前に解決していたであろうと考えられる。

このうち「設計条件」にあげた項目は、本来設計者（発注者）のリスクであるが、施工者はこれらをよく検討して着工すべきだという契約となっていることが多いから、結果としては自らのリスクとなることを考えるべきで、慎重な検討を要する部分である。

これはまた、工事の規模が大きくなったり、周辺環境が異なったりすれば、より一層多くのリスクの存在が予想される。

リスクマネジメントとは、予測される事象が発生する前に予測し、それによる損害をいかに軽減するかというプロセスである。この意味で、何か事象が発生してから「うまく」「穏やかに」納める、いわゆる「危機管理＝クライシスマネジメント」とは異なる考え方である。

また、表 6.2 は、少し範囲を大きくして、会社（組織）そのもののリスクを取り上げてみたものである。こちらは本書では内容に踏み込まないので、参考までにごらんいただきたい。

表 6.1 小規模下水道工事におけるリスクの例

条件	分類	細目	予 想 具 体 例	
設計条件	図面		設計図の数値記載ミス	
	基準		適用基準が違う	
	計算		計算ミスにより鉄筋量が違う	
	土質		土質柱状図が現地と合わない(別箇所の流用)	
	地形		現地が改変されて設計図と合わない	
	用地		未買収地がある、官民境界が違う	
	変更		軽微な変更が累積しコストアップ	
社会環境条件	地 元	住 民	工事反対で着工できない、昼間工事反対でコストアップ	
		交 通	通勤通学時間帯に工事ができない、農繁期に農耕車優先となる	
		生 活	祭り、イベント、選挙期間で路上工事の制約を受ける	
	環 境	騒 音	工事騒音に対するクレームが出る	
		粉 塵	工事車両交通による粉塵にクレームが出る	
		排 水	処理排水が田畑に流入する	
		井 戸	地下水汲み上げで井戸が濁る、枯れる	
		不法投棄	工事で発生した廃棄物が不正投棄される	
		遺 跡 文 化 財	予想しない遺跡により工事が中断する	
		自然環境条件	気 象	暴 風
豪 雨	集中豪雨で掘削箇所が埋まる			
豪 雪	豪雪で工事が中断する			
地 震	大規模地震で施工済み箇所が破壊される			
雷	落雷により現場のコンピュータが破壊される			
雹	雹により構造物、仮設物が破壊される			
気 温	熱中症により作業員の健康被害がでる			
濁 水	工事用水が不足する			
環 境	動 植 物		貴重種存在により工事が中断する	
	地 形		貴重地形により工事ができない	
品質条件	測 量		測量ミスにより官民境界を犯す	
	出 来 型		埋戻し不良により官勾配が逆になる	
	構 造		埋戻し転圧不良により復旧舗装面が沈下する	
	見 栄 え		コンクリートにじゃんかが発生する	
	強度不足		設計図の見誤りにより強度不適合二次製品等を使う	
管理条件 他	工期遅れ		人員配置不適により工期が遅れる	
	要員不足	作 業 員	人員手配不適により要員が不足する	
		職 員	職員が少なく施工管理が出来ない、現場代理人が病気で休む	
	作業機械	能 力	不適切な能力機械配置で工事が出来ない	
		保 全	メンテナンス不足で機械の故障が多い	
		配 置	不適切配置で作業能率が落ちる	
	安 全	設 備	設備不備で事故が起きる	
		行 動	教育不足で不安全行動をとる	
	コ ス ト	予 算		予算管理が不適切で原価が解らない
		物 価 変 動		予想以上の物価の変動がある
倒 産			下請けが倒産し、労務費の二重払いが発生する	

表 6.2 小規模建設会社経営におけるリスクの例

条件	分類	細目	予 想 具 体 例
会社条件	経営	経営者	病気やけがをして判断できない、死亡する（後継者がいない）
		下請け	倒産する、手を引く
		資金	資金繰りが出来ず倒産する
		従業員	従業員が辞める、有資格者がいない
		取引先	倒産する
		営業	顧客が固定化する、指名停止あるいは指名回避にあう
	その他	技術	新技術に対応できない、提案能力がない
		事故	火事にあう、盗難にあう、現場事故のため指名（営業）停止となる
		天災	地震にあい機能が麻痺する
		不正	経営者または従業員の不正のため指名（営業）停止となる
社会条件	発注者	予算	公共事業予算が減少する
		経営審査	経営審査が厳しくなり点数が下がる
		技術提案	V E 提案が出来ず受注を逸する
	その他	労働力	少子高齢化で労働力が集まらない
		業界	競争が激しくダンピングが横行する
		市民	格付けなどが落ち信用力がなくなる

これらの表は、建設業で遭遇するごく一部をあげただけであり、実際に次項で述べるアセスメントを行えば、これだけではまだ足りないかも知れない。しかし、このようにリスクをざっと数え上げるだけでもかなりの作業が要求される。

その中で、真に考えておかなければならないリスクを選択する基準はあるだろうか。

ある場合は企業存続を、またある場合は利益を基準とすることがあるであろう。これはその組織の目的によって千差万別となる。

それこそが、組織経営層（企業の経営者から、現場代理人、施工チームの主任まで、あらゆる組織の主導者）が、最初に考えておかなければならないこと、「リスク対応方針」である。

6.2 リスクマネジメント

簡単に、組織においてリスクマネジメントを実施する基本的なステップを示せば以下の通りである。

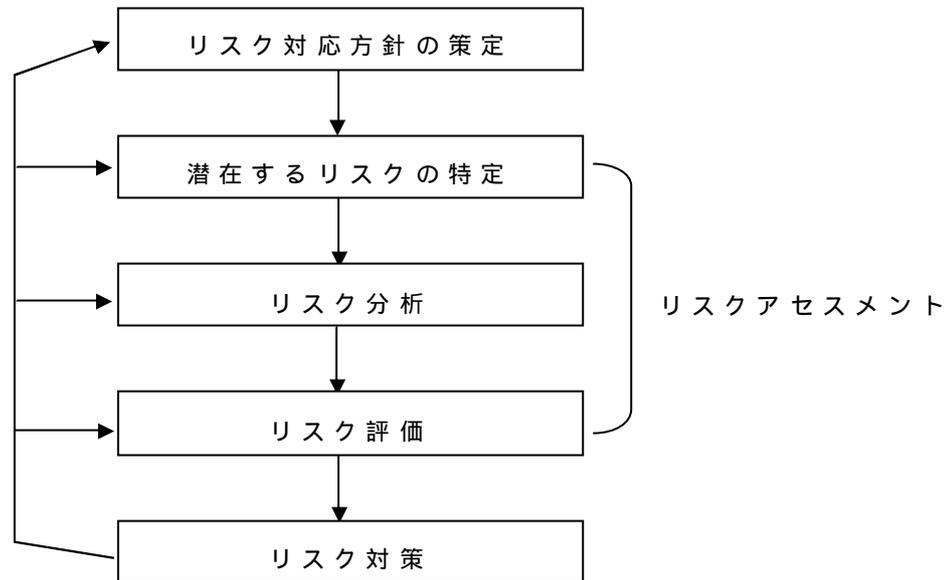


図 6.2 リスクマネジメントの概略

リスク対応方針の策定

組織が考える基本的な考え方を決める。人命第一や、災害ゼロや、いろいろなことが考えられるが、この段階が明確でないと、次のリスク特定の段階で、対象が無限に広がっていくことになる。

組織では、その階層によって対応方針が異なる。

経営層の対応と、土木工事部の対応が同様であることはない。同様に、会社と現場とでは対応方針も異なる。

しかし、トップが対応方針を明らかにしないと、その下部の組織は対応方針を策定できない。

潜在するリスクの特定

組織に重大な結果をもたらす可能性のあるリスクや、結果の重大性の判断が困難なリスクを把握する。

この段階も、組織の機能によって異なる。ある部門では大きなリスクであるが、ある部門ではそのリスクはとるに足らないものとされるかもしれない。

具体的には以下のような進め方をして特定することがある。

- ）工程や施設の範囲から把握する
一般的に「危険物の存在」と特定するのではなく「アセチレンガスの爆発」等具体的な危険あるいは損失として特定する。
- ）被害の大きさから把握する
被害金額 円以上の損害と特定する。
- ）被害の種類から把握する
火災爆発、床上浸水など、被害の種類を特定する。
- ）事故の原因から把握する

リスクアセスメント

リスクアセスメントには、リスク分析とリスク評価の段階がある。

特定されたリスクの顕在化から終焉までを追い、その各段階での防護(回避)策を検討し、同時にその被害規模を算定する。その結果、特定したリスクのうちで、事項の対策が必要であるかどうかを決定する。

リスク対策

リスク対策は通常以下の分類に沿って行われる。

）**リスクの保有**

そのリスクが軽微なものと考えられる場合、結果的に生じる損失負担(および利益)を受容する。

たとえば、工期が短期間で、大雨の可能性がほとんど無い季節の工事であれば、大雨に対する対応は行なわない、等である。いわば、もし起きてしまった場合は我慢するのである。

）**リスクの削減**

一般的なリスク対策である。設備の導入・更新、組織改革、多重チェック、マニュアル作成などを行なって、リスクそのものをなくすように努力するのである。

）**リスクの回避**

あまりにも受容できない大きさだから、その分野への参入をやめようと決定することなどをいう。

工事受注などの際、どう考えても赤字だから受注を止めようなどと考える事をいう。

）**リスクの移転**

保険をかけるなど、リスク顕在化による負担を他に転化する。

工事の請負はリスク負担も含むのだが、そうした意味で工事保険に加入している意識は希薄である。また、あまり有効な工事保険は、現段階では少ないようである。

このようにリスクマネジメントを考えてくると、これはまさしく本書で問題として取り上げている「調査・検討の不足」の「調査・検討」の事であることがわかる。

このように手順を踏んでリスクの特定、評価、対策を行なう過程が、まさしく調査・検討を行なう過程であるといえる。

極端に言えば、手順を踏んでいないから、つまりマネジメントしていないから不足が起きるのであるといえるのである。

しかし、それは、たとえば設計変更が必要になった場合の対処の方針など、事前にリスク分担まで請負契約条項にある工事が少ないことでもわかるように、リスクマネジメントの考え方が浸透していないことの結果といえないこともない。

今後は、このような考え方を基本としての契約や、施工計画の立案などが普及していくべきであろう。

6.3 危機管理

以上のようなリスクマネジメントに対して、通常多く使用されている概念用語である危機管理とはどのような関連にあるのだろうか。

一般的に、事故や危機がなるべく起きないように（事前に周到な準備をして）対処する活動のことを、リスクマネジメントという。他方、対処はしていたのだが、その事故や危機が**起きてしまったから、なるべく被害を軽減**しようとして行われる活動を、危機管理（クライシスマネジメント）と呼んでいる。

この、「起きてしまったから」という点が、日本人になじみやすいのか、「危機管理」という用語は普及しているが、「リスクマネジメント」は、なかなか普及してきていない。

しかし、以上の簡単な説明でもわかるように、「危機管理マニュアル」を作成することは、リスクマネジメント活動の重要な一部分であり、そのマニュアルに従って活動することは、危機管理活動であるといえる。

近年、急速に、主として大地震を対象とする危機管理マニュアルの整備が進んできている。人命を守ることも重要であるが、建設会社にとっても、まずもって出勤しなければならない社会的使命をもっているから、その整備は急務であろう。

とくに、現場をあずかる土木技術者にとっては、緊急事態に対処するための機械や人員が日常的に配置されていることの意味を考えれば、危機管理マニュアルの整備をおろそかには出来ないであろう。

この場合、今までのように、単に「起きてしまったから」のマニュアルであると、不意打ちに面くらい、緊急電源の用意がされていなかったり、洪水が起きてから避難勧告を出したりという、ちぐはぐなケースも起こりえる。

やはり、リスクマネジメントの一環としての危機管理という視点に立たねばならないであろう。

6.4 標準化と文書化

標準化とか文書化というと、あまり評判はよくない。ベテラン土木技術者のなかには、現場は生き物だから臨機の処置が重要で、それが標準化で失われるとまで言う人がいる。これは、一面真実だが、根本的には標準化という意味を取り違えているのだと思われる。

標準化とは、あるマニュアルに沿って行い、そこから逸脱してはいけないことをさすのだが、その前提には、現実にあわない標準化はすぐに変更しなければならないという考え方があり、先の例はそれを考えに入れていないのである。なぜ、今のマニュアルから逸脱しなければ仕事ができないのか、そこが問題なのであって、本当にそうなら、仕事を変えるのではなく標準 = マニュアルを変えなければならない。その検討をしないでマニュアルを皮相な理解で変えた例が、某原子力事故などで悲劇の結果を生んでいる。

この、現実に即してのマニュアル改善が製造業でいう改善である。不断の改善が繰り返されるから、無駄がなくなる。世に「トヨタ方式」と言われる生産管理があり、それを学ぼうとしている建設会社も出てきている。しかし、なかなか定着しないのは、「カンバン」だけを学んで、不断の改善を取り入れないからであろう。

標準化されたものとは、変えてはいけないものなのではなくて、それ以上後退してはいけないものなのである。

則ち、ある一定の経験則の積み上げで、ある地点に到達したとき、そこから後戻りしないように歯止めをかける事が標準化なのである。それを忘れないように、関係者全員が共有できるようにすることが文書化なのである。

これは、芸術家や技能者（職人等）の世界、または科学者の世界にはない技術者の世界の特徴である。

芸術家は偶然を大切にする。ある偶然で出来た色や音や文を活かす。科学者の、手順を逸脱した失敗はノーベル賞に結びつくこともある。第一、科学者はこの世に知られていない事を発見するのが仕事なのであるから、それを知るマニュアルは存在しない。人類が経験したことの無いことは計画できないと、先に述べたと同様である。

技能者となると、少し技術者に近い。しかし、技能者の失敗は、標準からの逸脱ではなく自己の感性からの逸脱を言う。だから、技能者の技（感性）を文書で学ぶことは出来ない。弟子入り（マンツーマンの教育）して、個人から個人への伝承が成功したときだけ次の世代に続く。

技術者だけではものは作れない。優秀な技能者が、技術者の設計図を實現化してくれる。そうした技能者が次世代に技能を伝承出来ずに引退していく時代がきている。

土木の世界でも同様である。多能工といわれる人たちが減ってきている。大きな問題であるが、本書のテーマからはずれるので残念だが割愛する。

技術は、標準化によって継承される。到達した地点から後戻りしないように、文書に固定するから、時と場所が遠く離れた人にもわかるのである。

芸術家や科学者や技能者は設計図（計画書とはちがう）を書く必要がない。自己の感性が自由奔放な世界を作り出す。

設計図を書くのは、書けなければならないのは技術者である。その技術者が、標準化をいやがるのは、どこかで道を間違えてしまったからなのかも知れない。

技術者は、標準化によって仕事を確立し、文書化によって後退しないように歯止めをかけ、不断の改善によって技術を向上させていく道に戻らなければならない。

（もちろん、これらの中間的な場合は、無数に存在する。小説家でも綿密な「設計図」に基づいて執筆する人もいれば、大部分の科学者は、過去の論文等から最後の瞬間までを学ぶ。技能者も図面を書いて自分で作り上げたり、過去の図面から現代の技能者が復元したりする場合もある。このことは十分承知で単純化している）

おわりに

【あってはならない「現場の失敗」とその反省】を読んでいるうちに、建設技術者のマネジメント意識、就中、リスクマネジメント意識の問題まで論が進んでいった。

事例はどれも優れて個人の問題として取り上げられているのだが、その背景にはこうした組織とマネジメントの問題が隠れているのだと気がついていただければ、今後少しでも「失敗」をなくす効果があるかと思われる。

しかしながら、個人の性格を変えるのも難しいが、組織の性格を変えていくこともまた非常に困難であることは筆者も十分に承知している。

そうした中で、現場の技術者にも、少しだけ自分の属する組織のマネジメントに顔を向けていただけたなら、この少し長い文章も役割を果たせたということが出来ると思うのである。

折しも、2005年に施行された「公共工事品質確保法」の本格的な適用がされようとしている。この法律は、もし厳格に適用されたなら（法律であるから適用されるであろうが）、建設業にとっては個別工事の「品質確保」にとどまらず、企業組織の品質にまで踏み込まざるを得ない性格を持っていると思われる。その法の制定意図がどのようであれ、成文化すれば、そうした方向性が固定されることは間違いないであろう。

マネジメントの行われていないところでは、品質確保は実現できない。まして、安全確保や技術力確保の問題は、全社的なリスクマネジメントが行われて始めて実現するのである。

終わりにあたって、いろいろ考えを巡らす元になった「現場の失敗」を投稿された私と同じ土木技術者の皆さんと、それを利用することを快諾していただいた社団法人全国土木施工管理技士会連合会に、心からの感謝の念を表すものである。

特に、投稿者の方には、勉強させていただきながら、時には批判めいた記述をしなければならなかった意図をくみ取っていただき、受け入れていただけることを願うのみである。ありがとうございました。

2006年6月

参考・引用文献（順不同）

- 「JCM マンスリーレポート」2003年3月号から2005年2月号
(社)全国土木施工管理技士会連合会
- 「土木工事「現場の失敗」」
(社)全国土木施工管理技士会連合会編、山海堂、1999年
- 「続 土木工事「現場の失敗」」
(社)全国土木施工管理技士会連合会編、山海堂、2002年
- 「産業災害防止論」H. W. ハインリッヒ他著、海文堂出版、1982年
- 「失敗学のすすめ」畑村洋太郎著、講談社、2000年
- 「ヒューマンエラー」小松原明哲著、丸善、2003年
- 「ヒューマンエラーの科学」大山正 丸山康則編、麗澤大学出版会、2004年
- 「組織事故」ジェームズ・リーズン著、塩見弘監訳、日科技連、1999年
- 「建設業におけるヒューマンエラー防止対策」
高木元也著、労働調査会、2001年
- 「リスク・マネジメントの心理学 = 事故・事件から学ぶ」
岡本浩一 今野裕之編著、新曜社、2003年
- 「誇り高い技術者になろう = 工学倫理のススメ」
黒田光太郎、伊勢田哲治、戸田山和久編、名古屋大学出版会
- 「技術士制度における総合技術監理部門の技術体系（第2版）」
(社)日本技術士会、2004年
- 「データの正確性が保証する企業の信用」
牧野二郎、日経産業新聞フォーラム2006、基調講演レジュメ
- 「失敗知識データベース」(独)科学技術振興機構
<http://shippai.jst.go.jp/fkd/Search>
- 「国土交通省 用語解説」国土交通省
<http://www.mlit.go.jp/yougo/index.html>
- 「ヒューマンエラー学」産業技術総合研究所
<http://staff.aist.go.jp/toru-nakata/humanerror.html>