



## 日鉄テックスエンジニアにおける品質管理 ～失敗学の推進～

### Quality Management at NIPPON STEEL TEXENG: Promoting the Study of Failure

当社は、機械・電気計装・システム・土木・建築・ロボティクス等の複合技術力をベースに、企画・設計・施工・診断・メンテナンス・操業まで一貫した技術・サービス及び商品の提供により、お客様に満足いただける総合エンジニアリング企業として事業を展開している。業務を行うに際しては、『安全・品質・コンプライアンス最優先』を全社の標準即ち「テックス・スタンダード」としている。

当社では、2018年以降『失敗学』を導入し品質トラブルの低減に取り組んだ。本レポートでは前報（テックスエンジニアレポート005）以降の社内品質トラブルの原因分析と未然防止の取り組みについて述べる。即ち失敗学の実業務における活用、社内のハマリやすいワナ分析、ワナ動画によるリスク抽出、全社員向け社内研修等について報告する。

Our company operates as a comprehensive engineering company that satisfies customers by providing technology, services, and products to customers through integrated planning, design, construction, assessment, maintenance, and operation based on our combined technological capabilities in machinery, electrical instrumentation, system solutions, civil engineering, architecture, and robotics. When conducting business, we prioritize safety, quality, and compliance as our company-wide standard, or “Tex Standard.”

Since 2018, our company has embraced the “Study of Failure” to reduce quality issues. This report describes the root cause analysis of internal quality problems and efforts to prevent their recurrence since the previous report (Texeng Report 005). Specifically, we report on applying the Study of Failure in actual business, analysis of common pitfalls within the company, risk identification through pitfall videos, and in-house training for all employees.



**熊倉 政宣**  
KUMAKURA Masanori  
品質管理部長

## 1 はじめに

当社は複合技術力を基盤として一貫サービスをお客様にご提供している。当社の場合、複合技術力とは機械・電気計装・システム・建築・土木、ロボティクス等、様々な技術分野の複合力によりお客様の要望にお応えするものである。一貫サービスは、企画から、計画・設計、製作・調達、工事、診断・メンテナンスまで一貫にてサービスを提供するものである。当社はこのように多岐に亘るサービス機能によりお客様の様々な課題の解決をご提案させていただいている。

当社の組織は、機械・電気計装・建設・ロボティクスといった事業部（機械と電気計装は事業本部）の組織と、支店における組織が縦と横のマトリクス状となっている。品質管理の組織としては、品質管理グループを事業部、支店に置くとともに、それぞれの支店にある事業部センター毎にも配置している。

前報、テックスエンジニアレポート005号 2022年4月発行において、当社における失敗学の導入と浸透について報告した。今回はその後の当社における失敗学の活用状況、社内教育、標準化、社内データ共有などの取り組みについて報告する。

## 2 失敗学の導入の経緯

当社は2014年の8社統合の後、品質管理の仕事の仕方を標準化し品質トラブルの低減を図ってきたが、2018年時点では改善活動の成果が伸び悩んでいた。そこで、品質トラブル低減活動の強力なツールとして『失敗学』の導入を検討した。失敗学導入前の従来の原因分析、対策立案における課題を記す。

### (1) 結果論による原因分析

トラブル発生 の事後に判明した原因とその対策「ありき」として、対策に合うように原因を想定してしまう。また基準・マニュアルが無いことが事後に判明したのにも拘わらず、安易にこれを原因とする傾向があり、手順の追加やダブルチェックなどを対策とすることになる。これらは結果論による原因分析であり原因究明が不十分となる。

### (2) トラブルが再発する

原因追究が不十分であるためトラブルの「発生源」に的確な対策が打てず、トラブルが繰り返し発生していた。

### (3) 原因が多岐に亘り分析に時間がかかる

結果論が横行し原因分析が多岐に亘ってしまい、人による原因追究のばらつきもある、などの状況の中で原因分析・対策立案・資料作成に時間がかかっていた。

### (4) 当該部門のみの再発防止に留まり他部門の未然防止まで至らない

トラブルを発生させた部門における対策立案により再発防止を図るが、これは当該部門のみ適用される独自の対策となっていた。このため他事業部、他箇所における類似のトラブルの未然防止ができていなかった。

### (5) 個人の行動に原因を求める

個人の責任追及を行えばその組織としての仕事を行った感が得られて、「標準を厳重に守らせます」「確認を徹底します」などの言葉をもって対策としていた。これでは、根本的な対策実行に至らず同じトラブルが再発することになる。

## 3 失敗学とは

ここで失敗学の概要を記載する。失敗学とは、東京大学の畑村洋太郎先生、濱口哲也先生らにより提唱された、失敗の原因を分析し未然防止を図るための考え方である<sup>1)2)</sup>。「失敗」とは、濱口先生によると「大丈夫だと考えて行動したにもかかわらず、意に反して望ましくない結果(=不具合事象)をもたらした、その行動」となる。故意に不具合事象を起こそうとした場合は失敗に含まれない。失敗の主人公は人間であり、自然現象以外、機械の誤作動も含めて失敗の原因は人間にあると考え人間が分析対象となる。

失敗学は、失敗の行動をする際に何故それが大丈夫だと思ったのかを追究し、それが何によって覆されたのかを見つけ出すものである。覆されるに至った理由を失敗のカラクリ(ワナ)と呼んでおり、ワナを見出すことが本質的原因追究となる。一文で記載すると、「○○だから大丈夫と考えて□□を行ったが、△△が思いがけず起こり(ワナにハマリ)、××の不都合な事象が発生した」となる。

これを、「起」「承」「転」「結」のストーリーに当てはめることができる。即ち、

起：「動機的原因」(言い訳) :○○だから大丈夫と考えた、このため



## 5 失敗学の推進

### 5.1 失敗学の推進状況概要（表1）

失敗学の推進の取り組みを以下のように継続している。

#### (1) 濱口先生の失敗学セミナー聴講

2018年以降、当社としてセミナーを1回／年開催継続。キーマン育成と幹部への理解活動を狙いとしている。

#### (2) 濱口先生を講師としたトラブル事例検討会

2018年以降、年に3回のペースで開催を継続、当社の一般者への理解推進及び指導者の育成を実施した。これまで17回開催、6回目から新型コロナウイルス感染症（COVID-19）環境下でリモート開催とした。リモート開催はかえって参加者の増加につながり400名／回近くの参加を得ている。

#### (3) 実業務に失敗学を織り込み（5.2項に詳細記載）

2020年度から品質トラブル・社内規則不遵守の災害等に失敗学の適用を開始し実業務に適用した。また、過去のトラブル事例を失敗学により分析し、ハマリ易いワナを元に新たに品質厳守項目を制定する等の取り組みを推進した。

#### (4) 未然防止活動（5.3項に詳細記載）

2019年度以降2022年度までに失敗学のワナのミニ動画を合計13本作成して、施工・操業部門職場において視聴し他の事業部のワナを元に自職場のハマリやすいワナの抽出・未然防止活動を実施した。

#### (5) 社内教育の推進（5.4項に詳細記載）

2021年度から各事業部にて独自に勉強会・動画視聴・フレームワーク作成演習を企画・実行してきたが、事業部によるばらつきがあった。このため2022年度から失敗学WG活動を行い2023年度から全社統一の教育体制を構築し教育を開始した。

#### (6) 社内品質トラブル情報の共有

- ・ 社内の失敗学によるトラブル分析の事例及び当該のトラブル報告書のデータを社内共有・検索可能化した。
- ・ 失敗学フレームワークデータ及び、品質トラブル報告書を格納するデータベースを当社開発のソフトウェア UNIVEAMを用いて作成し全社の過去情報の検索を容易化した。

表1. 当社における失敗学の推進状況

		2018fy	2019fy	2020fy	2021fy	2022fy	2023fy
1	失敗学 セミナー受講	1回	1回	1回	2回	1回	1回
2	事例検討会 (濱口先生ご指導)	2回	3回	3回	3回	3回	3回
3	実業務に 失敗学活用			⇒ 品質トラブル分析に活用			
4	ミニ動画作成 リスク抽出		2本リリース	4本リリース	4本リリース	3本リリース	
5	社内教育			各事業部 教育開始		統一教材 作成	全社員対象 教育開始

### 5.2 失敗学による原因分析の活用事例

当社において失敗学を現場で活用している事例を紹介する。

当社においては、機械エンジニアリング部門における品質トラブル事例が比較的多かった。そこで機械エンジ部門の品質トラブルの過去事例31件について失敗学による分析を行い、ハマリ易いワナの種類を整理し現場で厳守すべき「品質厳守項目」として4項目にまとめた（図1）。これらを以下に記す。

- ① 「過去実績」を鵜呑みにせず過去との違いを洗い出すこと!
- ② 「使用条件・環境」は、現場現物を確認すること!
- ③ 「仕様変更・追加」が発生したら問題点を洗い出すこと!
- ④ 「情報伝達」は工程毎に文書と言葉で相互伝達すること!

この品質厳守項目を、現場で設計・施工する際のデザインレビューにおいて目につくように記載しリマインドしている。これらの活動の結果、機械エンジニアリング部門の品質トラブルは減少傾向となっている。

また、ハマリ易いワナを業務プロセスフローに記載したプロセス図を作成し、デザインレビュー時に活用している。

### 5.3 当社のワナの事例とミニ動画の活用による未然防止活動

#### (1) 当社のワナ事例

感覚判断、記憶に頼る、情報伝達、根拠の不伝承・・・などのワナが比較的メジャーとなっているが、当社は業務スタイルが多岐に亘っておりワナの種類は多い。その事例をワナのデータベースとして整理した(表2)。

表2. 当社におけるワナ事例の分析状況

ワナ分類 /部門別	感覚判 断	記憶作 業ヒュー マンエラー	情報伝 達系	根拠の 不伝承・不 理解	木を見 て森を見 ず	方向マ ジック	実績が あるから 大丈夫の ワナ	レアモノ にやられ た	似て非 なるもの	途中省 略	代用判 断	情報判 断ミス	メイン判 断/サブにや られた	計 (件数)
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	
合計	21	11	5	5	5	3	13	5	8	2	6	8	6	98
動画作成	★	★★★★	★★		★		★	★	★	★		★	★	13

#### (2) ミニ動画の活用

この事例を元にして当社のワナの内、よくあるワナを中心に表3に記載したタイトルのミニ動画を作成した。2022年度までに13本のミニ動画の作成・社内配信を行った。ミニ動画では、品質トラブル事案の具体的な発生状況とハマリやすいワナを、失敗学の考え方と共に説明し自職場におけるリスク抽出を促す。リスクを自職場に横展開する際には自職場においてリスクの「注意喚起」を行う。また、手順の見直しなどを行う「ソフト対策」、物理的な改善まで行う「ハード対策」を実行し未然防止が実態として有効となるように活動している。

表3. 当社のワナ事例により作成したミニ動画

No.	動画のテーマ	事業部
1	「似て非なるもの」のワナ	機械
2	「記憶に頼った」ワナ	機械
3	「追跡省略」のワナ	電計
4	「口頭指示」「個別チェックOK、全体チェックNG」のワナ	建設
5	「覚えていられると思ったら、別の事を行った際に記憶が書き換わった」ワナ	生産
6	感覚で時間判断できるとしたら、予想以上に時間がかかった「感覚判断」のワナ	PB
7	「後からでは内部のミスに気づけない」ワナ	機械
8	「人間技では追い付かない」ワナ	電計
9	「部分を見て全体を判断する」ワナ	建設
10	「いつも通りと思ったらレアものが来た」ワナ	生産
11	「メインのことだけを考えたら伏兵(サブ)にやられた」ワナ	ロボティクス
12	「覚えているから大丈夫と思ったら紛らわしい情報の出現で記憶が変わった」ワナ	機械
13	「口頭指示で大丈夫と思ったら、口頭指示の内容を記憶違いした」ワナ	電計

#### (3) 現場における未然防止活動

ともすると同じ原因の品質トラブルが繰り返し発生しがちである。トラブルを発生させた職場では再発防止対策を打っているが、社内の別の事業部門の職場で同じワナにハマることがある。

他の事業部門で発生したトラブルの原因追究からハマリ易いワナを見出して自職場のリスクを想定することは現場ではイメージが湧きにくいとの意見が多い。機械、電計、建設、生産・・・といった専門分野が大きく異なる部門の間では、リスクの想定は難しい状況となっているのである。

現在は、発生したトラブルからワナを見出したら、まずは同じ事業部門の他の箇所(支店)においてリスク想定を行い未然防止活動を行うようにしている。未然防止活動に実効のある推進が今後の課題である。

## 5.4 失敗学の社内教育に関する取り組み

### (1) 社内統一教材の作成

2021年度まで事業(本)部毎に失敗学教育を行ってきたが、事業(本)部間での取り組みのばらつきがあることがわかり対策を検討した。課題点として教材の不足が挙げられた。一般者向け教材、及びヒアリングマニュアルを作成し社内のポータルサイトに置いていたが、フレームワーク作成のための全社統一教材はまだなかった。

そこで、各事業(本)部毎に作成してきた教育資料・動画等の知見を集約し、社としての品質トラブル防止の技術を維持・発展させることを目的に「失敗学WG」を開始した

アウトプットとして失敗学の活用方法に関する標準化、階層別教育資料(統一教材)を作成し失敗学の全社統一教材として、以下の3教材を2023年度上期に完成した。

- ①一般向け概要、②ヒアリングマニュアル、③原因分析マニュアル

### (2) 社内教育の実施

これまでは、社内ポータルサイトに格納した一般者向け教材については、「見ておいてください」という依頼のみで講義・質疑のある周知活動は未実施であった。この結果、社内の失敗学の理解が停滞していた。今回全社統一教材を作成したのに併せて、講義及び質疑による双方向の研修を準備した。

失敗学の社内研修対象は社員全員とし、以下の階層に分けて2023年度から実施している。

表3. 失敗学への取り組みに関する階層分け

分類	役割	教材
一般者	失敗学活用の目的と利点を理解、原因分析に協力、トラブル未然防止活動実行	① 一般向け概要
活用人	フレームワークを活用して原因分析と対策検討、ワナの活用ができる	① 一般向け概要 ② ヒアリングマニュアル ③ 原因分析マニュアル
地域指導者	箇所センター(部)、事業部(部、活性炭、PB)内で失敗学を推進、原因分析とワナの活用を指導	① 一般向け概要 ② ヒアリングマニュアル ③ 原因分析マニュアル
本社指導者	箇所、地域指導者に対して指導、育成する	① 一般向け概要 ② ヒアリングマニュアル ③ 原因分析マニュアル
事務局	全社への失敗学導入、維持とレベル向上を推進し指導する	—

- ①一般向け概要 全社員対象に研修  
②ヒアリングマニュアル 活用人・指導者に対して教育  
③原因分析マニュアル 活用人・指導者に対して教育

## 6 失敗学の適用の効果について

失敗学の効果というのは、まだ定量的には評価できてはいない。品質トラブルの低減などの目に見える形での成果はまだ明確とは言えず、今後の検証が必要と考える。

### (1) 当社全社員へのアンケート調査結果による評価

「失敗学」という言葉は、2022年の時点でほぼ全員から認知されたが、「失敗学」の活用については、「失敗をオープンにして活用すれば新たな失敗を防ぐ効果が得られる」との回答が6割程度で過半数となったもののまだ低位である。また、「他部門の事例から自職場のトラブルの未然防止が可能」との回答は3割程度にとどまる。これを受けて失敗学活用の意味、メリットを現場第一線に理解してもらい取り組みを継続する。

### (2) 失敗学の狙いとしての2つの側面(4.3項に記載)についての評価

#### ●原因追究と対策立案の改善

これまでの失敗学の現場における活用により、原因追究は改善され「発生源」に迫ることができるようになってきた。例えば品質トラブルの再発防止報告書に失敗学による分析結果を記載することで、従来と比較し改善傾向となってきた。

#### ●トラブルの未然防止活動の推進

5.3項で述べたように他部門におけるワナ事例からリスク抽出を現場において行う際には、リスクの想定が難しいという課題が残っている。現在は、発生したトラブルからワナを見出したら、まずは同じ事業部門の他の箇所(支店)においてリスク想定を行い未然防止活動を行うようにしている。

また、当社では、QCサークル活動である自主管理活動(頭文字を取ってJK活動)を推進している。テックスエンジニアレポート007参照。JK活動には4つのストーリーがあり、その1つに未然防止型JKがある。現場で未然防止活動を推進する際には、未然防止型JKの手法を用いてテーマ選定からリスクアセスメント、歯止めまで実施する。未然防止型JKの活動と失敗学を協業することは未然防止活動を現場で実行するための一つの有効な方法と考えている。

## 7 今後の課題

### 当社の品質方針の実現へ

当社の2021年度からの品質方針は以下である。これは当社の品質に関する基本的考え方を文書化したものである。

#### 品質方針

1. お客様に安心と満足をいただける技術・サービス・製品を提供し、アフターサービスを含めお客様に長く選んでいただけることを目指します。
2. 品質を常に向上するため、品質マネジメントシステムのPDCAを回し、改良改善をし続けます。

即ち、お客様に安心と満足を感じていただき選んでいただくためには、「ここまでやってもらえるのか!」というお客様の満足向上を支える品質トラブルの防止が重要であり、失敗学による未然防止活動の推進が必須である。また、品質を常に向上し改良改善をし続けるために、品質実力の向上・課題解決への挑戦が重要である。このため課題を捉えて上位概念に立ち返り、物事を俯瞰する目を養うことを目指す。

お客様・関係者の皆様には、引き続きご指導・ご支援をよろしくお願い致します。

#### 参考文献

- 1) 濱口哲也、平山貴之:「失敗学実践編」, 日科技連
- 2) 畑村洋太郎:「失敗学のすすめ」, 講談社文庫

お問い合わせ先

品質管理部 品質管理推進グループ

[E-mail]:

quality.report@tex.nipponsteel.com