

## 技術者倫理シリーズ

## 町工場の経営者から見た技術者倫理

Engineering Ethics from the Works Owner's Point of View

小柳 拓央

Koyanagi Takuo

ものづくりの末端に身を置くと上層の技術者に現場の声を届けるのが難しい。そのため、知見や配慮があれば回避できたトラブルが市場に流出、あるいは企業間での信用問題となってしまうことがある。設計するものが、どのように流れ・作られるか把握し、時には現場の声に耳を傾けよと技術者に訴えかけることも町工場の経営者から見た技術者倫理である。

It is difficult for production engineers and workers to communicate to designers. The results cause the trouble that may be avoided by knowledge and consideration. Furthermore, the trouble expands to the market and confidence problems between companies. It is also engineering ethics that the works owner appeals to engineers to understand the manufacturing process of the product and listen to the voice of manufacturing site.

キーワード：町工場、ものづくり、工業塗装、現場の声、技術者倫理

## 1 はじめに

筆者は、東京の墨田区で塗装の町工場を経営している。所在する墨田区は東京では大田区に次ぐ町工場の集積する地域であり、東京スカイツリーの開業で賑わっている。しかし近年、大手企業製造拠点の海外移転・現地化により、中小製造業は影響を受け、また後継者不足もあって技術・技能の空洞化が危ぶまれている。

それを裏付ける墨田区データでは、2000年であった4800件の製造業の事業所が2008年には3400件と激減、今なお減少し続けている。筆者自身、厳しい景況と刻々と進む空洞化を肌身に感じている。

そのような状況下、撤退や廃業した会社の仕事を引き継ぐ依頼を受けることがある。依頼元は、やはり中小零細企業であり、その多くは金属製品の中小メーカー、もしくは加工業者である。今までの仕事を聞いてみると、トラブルに発展してもおかしくないケースもあり、その理由は設計に関わる技術者が「工業塗装のことがよく分からない」ということに起因している。そのため、後に倫理に関わる事例も経験した。

本稿では、塗装の町工場の経営者として、ものづくりの末端の立場から、実際に体験した事例を

紹介し、ものづくりに関わる技術者のあり方を提言する。

## 2 背景

中小製造業の空洞化が進む中、企業としていかに生き残るか方向性を考えていたとき、技術者の倫理に関わる事件が発生した。これがきっかけとなり技術士資格を知ることとなった。

## 2.1 姉歯事件の影響

筆者が技術者の倫理を実感し、技術士を取得するきっかけとなったのが、姉歯秀次一級建築士による耐震偽装事件である。読者に事件そのものを今さら説明する必要はないと考えるので、当社が公衆の立場で受けた影響を紹介する。

この事件が発覚したのは、2005年の秋である。翌年、行政によるマンションの建設認可や施工の検査が大幅に遅れ、その影響で関連する施工業者や資材メーカーは、経営に窮し、中には倒産した会社さえあった。

筆者が経営する会社は、顧客のマンション資材メーカー（仮にA社）から部品の塗装加工を受注していた。A社は、塗装の外注先を数社抱えており、その中に、競合するB社があった。

B社は、この事件の影響で受注が激減し、経営

破綻してしまっただけで、競合他社が破綻したため、残った会社の仕事量は、増えると考えがちになるが、結果は逆であった。A社がB社を買収し、子会社化したのである。その結果、生産はB社工場に集約、当社の受注は、需給回復後も大きく減らすことになってしまった。

客観的な見方をすれば、A社がB社を買収することで、A社は体制を強化でき、結果B社の社員の雇用も救えた。A社の経営面での対応は、妥当だったと考えられる。しかし、割りを食ったのは、当社を含めた他の外注先である。

この事件は、技術者が耐震設計データを改ざんした結果、顧客や直接の関係者に被害を与えただけでなく、行政の認可体制の見直し、経済活動の停滞と社会の隅々までに影響を及ぼした。この事件の教訓は、技術士倫理綱領の「公衆の利益の最優先」を改めて肌身に感じることである。

## 2.2 学術的体系の少ない塗装

塗装は、製造プロセスで技能によるところが大きいこともあり、学術的な体系が少ない。実際に大学の学科も、職業訓練系の大学を除いてほとんど見られない。

塗装を専門とする当事者さえ、その世界に飛び込むと知識の習得に苦勞する。大手メーカーは別として、中小メーカーの設計や製造部門における塗装の担当者は、「どこで知識を学ぶのか？」と疑問に感じることもある。

実際、一例を挙げると見積もり依頼で立派な製作図面であるにも関わらず、表面処理については、「塗装：黒」とだけ単に記載されており、明らかに情報が足りないことがある。

塗装業者によっては、自社の方針で、あっさり見積もりするケースがあるが、そこに技術の落とし穴が存在し、トラブルに発展するケースも存在する。

逆に顧客の立場からは、「塗装屋ごとということや値段が大きく違う。誰のいうことを信用したら良いのだ！」という、言い分がある。

依頼を受ける側は、普段から公正な分析と判断に基づき説明を行い、託された業務を誠実に履行することが必要である。それが顧客への信頼に繋

がると考える。

## 3 ものづくりの末端に身を置いて

### 3.1 ものづくりを川の流に例えて

ものづくりにおける「もの」の流れは、川の流に例えられ、原料に近い側を「川上」、消費者に近い側を「川下」と呼ぶ。

金属製品を一例にあげる。(図1参照)



原材料に近い側 消費者に近い側

図1 ものづくりの流れ

### 3.2 サプライチェーンの流れ

図2に示すように実際のサプライチェーンでは、会社間での受発注関係と「もの」の流れは一致することは少なく複雑に「もの」が流れている。

そのため、親会社が各会社の工程をしっかりと管理していても、使用した加工油の相性や、物流・梱包資材の影響に至る過程など、設計者の目の届かない所でトラブルの根が存在する。そのため、請負先が一社変わることで、それまで各社が配慮して、対応できていたものが、対応しきれずトラブルが顕在化し、責任の所在に関して企業間の信用問題までに発展してしまうケースも存在する。

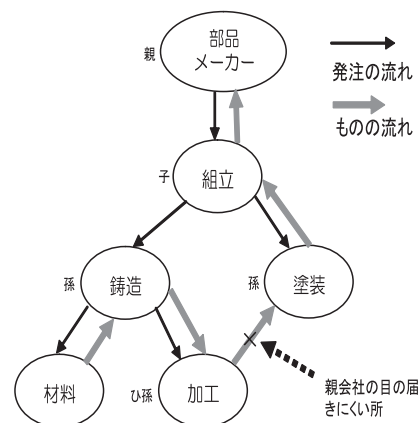


図2 サプライチェーンとももの流れ

### 3.3 工業塗装とは

塗装は、構造物などの社会資本から、住宅、自動車・電車・船舶などの交通機関、プラント・工業生産設備、家電・雑貨など多岐にわたる。

その中で、工業塗装は、屋内工場では工業製品の中間部品を取り扱う塗装業種である。業界団体

(日本工業塗装協同組合連合会)が存在し、屋外の建築塗装や自動車板金塗装の業界とは、工業統計上も別の業種として分類されている。

工業塗装は、図3に示すように工学的な体系化は少ないものの、材料(金属・非金属)、化学(塗料)、機械(設備)、経営工学(生産性)、環境・衛生(VOCや排水)など、多岐の技術の分野が関わる。

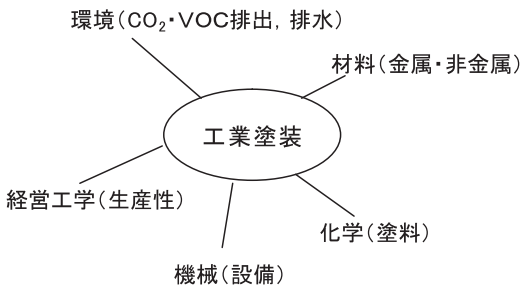


図3 工業塗装が関連する技術

## 4 経験した事例から

### 4.1 怖い水素脆性

産業機器のメーカー(U社)より、現在発注している塗装業者が廃業するので、仕事を引き継いでもらえないかという依頼があった。対象部品は、インチサイズの板バネである。

U社の担当者から、事前に塗装する際に「絶対にやってはいけないこと」を説明された。「仮に前処理する前に錆びている部品があったとしても、酸洗いで錆を除去することは、水素脆性で部品が破損するので禁止とする」。(詳細は、表1参照)

工業塗装の前処理(脱脂)は、プラスト(乾式・水洗)・溶剤系・アルカリ脱脂(水洗)・超音波(水洗)等が存在する。塗装業者によって対象製品の大きさや生産性から採用している方法は異なる。そのため、発注者も外観品質に対して厳しい要求をしても、前処理には目が届かず、知識を持たない設計者からは前処理の指定がないということが多い。

U社は、当初この部品の防錆にコスト面で有利なバレル式めっき処理を指定して生産を開始した。しかし、数カ月後市場でバネが割れるクレームが発生した。U社では原因が分からなかったため、産業技術センターが調査した結果、めっき処

表1 水素脆性について

現象	水素脆性(遅れ破壊)
内容	鋼材中に吸収された水素により鋼材の強度(延性又はじん性)が低下する現象のこと。
原因	腐食、溶接、酸洗浄、電気メッキなどによる水素吸収。
発生しやすい箇所	金属材料の結晶粒界、引張り応力のかかる箇所、応力の集中する部分で起こりやすい。
トラブル事例	バネの破断、溶接の熱影響部の破損。高張ボルトの破断。
塗装工程での注意事項	被塗物が錆びていた場合、錆取りに酸洗いをを行うと、水素脆性の原因となり得る。錆は、プラストなど物理的な方法で取り除く。
参考	水素吸蔵合金は、この現象を逆に利用し水素貯蔵に応用している。

理の工程中の酸洗いや酸性浴への浸漬が、水素脆性を引き起こす原因と判明したのである。

めっき業者に水素脆性の知識があったかどうかの確認はできないが、仮に知識があったとしても、注意や指示がなければ、仕様の「表面処理:〇〇めっき」を提供したことを責めることは難しい。U社自身、責任はU社の設計者にあったと考えた。

U社の担当者は、このようないきさつを筆者に話した上で、塗装工程で何か問題があれば指摘して欲しい旨を伝えてくれた。現在は良好な取引関係にある。

本事例は、技術的な知見・配慮が足らず、市場で問題を起こしてしまったものの、失敗を真摯に受け止め、経験を協力会社までに広め、活かしている事例である。

### 4.2 技術者不在の技術トラブル

これは、仲間の塗装業者から相談を受けた事例である。T社は、社長が職人気質(技能者)の塗装専業社である。顧客Y社から、ゴールド(金色)で塗って欲しいという要求があり、塗料販売店のS社に予算も考慮して「1回で塗れるゴールドの塗料」の手配を相談・依頼した。

販売店S社は、該当する塗料を手配し、T社に納入した。T社は、普段と変わらぬ方法(技能)で塗装し、顧客に納入した。市場に出て1カ月後、金色が変色して黒ずむというクレームが発生した。原因は、顔料に黄銅を使った塗料を使用し

表2 金色の塗料の顔料タイプ

使用する顔料	特徴	1コート塗装では
金 (Au)	金粉を使用、貴金属のため高価	問題なし
パールマイカ 酸化チタン (TiO <sub>2</sub> )	光の干渉現象を利用して発色。下地に黒を入れるなど、1コートでは色が出ない。またトップコートクリアーも必要。自動車ボディーは、この方式を利用。金属調と感触は若干異なる。	発色しない
黄銅 (CuZn)	銅と亜鉛の合金 (別名：真鍮) を利用。金色ではあるが、酸化するにつれ変色する。(十円硬貨と同現象)。トップコートクリアーで酸素を遮断すれば、変色は防げる。	時間経過と共に変色する

たからである。金色塗料の特徴を(表2)に記す。

S社の営業担当者は納入の際、使用上の注意と説明を塗装業者に十分にしなかった。技術的な知識を持ち合わせていないT社は疑うことなく塗装し、顧客へのサンプルもOK(時間経過が短い)だったので量産して出荷してしまった。

その後、市場からクレームを受けたY社は、製品を回収するとともに塗装を委託したT社に対し損害の一部を請求した。(Y社でも一度はOKをだした責任があると考えての一部請求である)

またY社・T社との打ち合わせにS社の営業担当者も同席し、塗料を納入する際の説明が不十分であった責任を当初認めていた。しかし、いざT社とS社の責任分担交渉となると、S社の経営者が非を認めず開き直った。結局、T社がS社に対して裁判を起こすのにも費用と時間がかかるため、T社は泣き寝入りすることとなった。

本事例は、技術者が提供した成果物(塗料)が、技術のあまり詳しくない人達(塗料販売店の営業担当者・塗装技能者)の下で、本来の用法で塗装されず、トラブルとなり、さらに企業間の信用問題にまで発展してしまった事例である。

## 5 町工場の経営者からの提言

現在の科学技術は、強大化・複合化しており、個別の技術・技能だけではクローズしない。一部品にしても、技術や技能の境界で知見が及ばぬ問題が発生することもある。そのため、一度市場に出てしまってから問題が発覚すると、リコールなど改修費用は莫大になる。しかし、ものづくりの初期で問題を見つけ処理できれば、市場での事故・トラブルを未然に防ぐことも可能である。

これまで利益優先や「組織を守るために仕方がない」など、「魂を売る」という行為が、過去に

幾度も発生している。これは、当事者が利害関係者と社会に対する責任との間にある矛盾に悩んだ末の二次的な要因によると

ころも大きい。技術者は、専門技術に関してはもちろん、周辺技術についても日々研鑽が必要である。また、技術を信頼して利用する人達に対して説明責任があり、同時に自分の作り出すものが、どう流れ・どう作られているのか知り、現場の声に耳を傾けることが重要である。

## 6 おわりに

今回、町工場の経営者の立場から、事例を紹介し、技術者倫理について論じた。これまで実務では、ものづくりの上層にいる技術者に、現場の声が届かず歯がゆい経験もしてきた。しかし、技術士というパスポートを2年前に得たことで、その手段を得ることができた。本執筆もその一環である。

技術士の活動に中小企業の支援がある。支援にかかわる技術士には、単に技術支援だけでなく、後継者となる若い世代に「自分も技術士になりたい!」と夢や目標を与え、後に続く技術士を輩出し、「ものづくり日本」の基盤強化に貢献することを期待したい。

### <参考文献>

- 1) 坂井秀也：塗装実務のトラブル対策，日刊工業新聞社，2005年9月
- 2) 日本技術士会 登録 技術図書刊行会：実務に役立つ技術倫理，オーム社，2011
- 3) 横田尚哉：問題解決のためのファンクショナルアプローチ入門，ディスカバー・トゥエンティワン，2010

小柳 拓央 (こやなぎ たくお)  
技術士(金属/総合技術監理部門)

(有)小柳塗工所 代表取締役  
中央大学理工学部兼任講師  
金属塗装一級技能士  
e-mail: koyanagi@koya-x.com

