

建設コンサルタント技術者生き残りの方策

(株)第一コンサルタンツ
右城 猛 USHIRO Takeshi
(総合技術管理部門, 建設部門)



1. まえがき

公共事業予算が削減され委託業務が激減する中で、建設コンサルタントに求められる要件は様変わりしてきた。高知県土木部では、平成13年4月から委託業務における管理技術者の要件に技術士やRCCMを規定した。国土交通省では、平成14年9月より建設コンサルタントを選別するために委託業務成績評定を開始した。長野県、佐賀県などの地方自治体でも既に委託業務成績評定を導入しており、やがて全国的に施行されるだろう。

建設業界では、大手ゼネコンが次々に倒産あるいは経営統合している。地方においても淘汰・再編の動きが活発化している。最近では、徳島県で長年トップの座に君臨してきた姫野組と二番手の岡田組が相次いで経営破綻した。まもなく建設コンサルタント業界もリストラ、経営破綻の波に飲み込まれるだろう。

平成15年8月28日、高知共済会館を会場にして土木学会四国支部が主催、高知県測量設計業協会が共催で「土木技術者生き残りの方策」をテーマにパネルディスカッションが開催された。本稿は、そのときの話題提供のために準備した原稿を加筆修正したものである。

2. 建設投資と技術者

図-1はわが国の建設投資額の推移を示している。戦後、建設投資は経済成長と歩調を合わせて急成長してきた。しかし、バブル経済が崩壊した1992年の84兆円をピークに減少の一途をたどり、2003年度には54兆円に、10年後には45兆円まで落ち込むもの予想されている。

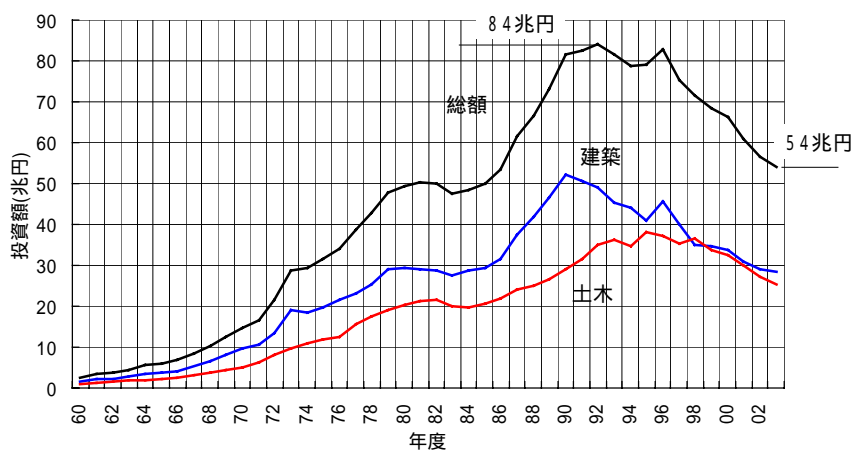


図-1 建設投資額の推移

高度経済成長期は、常に技術者不足であった。土木教育を受けた者であれば、誰でも土木技術者として活躍する場が与えられてきた。しかし、今後は、現在の2/3~1/2の技術者で事足りる。残りの技術者は淘汰されるだろう。

3. 発注者のニーズ

国土交通省では、平成9年度に策定した「公共工事のコスト縮減対策に関する行動指針」で目標の10%を上回る12%のコスト縮減効果を達成したが、さらなるコスト縮減を図るため、平成14年12月に「公共事業コスト構造改革の数値目標の設定について」の記者発表を行った。今後は工事コストの縮減だけではなく事業のスピードアップ、規格の見直し、将来の維持管理の縮減等を含めた「総合的なコスト縮減」を行い、平成15年度から19年度までの5年間で、平成14年度と比較して15%のコスト縮減の達成を目指す計画である。

さらに、平成15年7月25日には「設計の総点検の実施について」という記者発表が行われた。現時点でストックされている予備設計から施工段階に至る直轄事業の設計等について、コスト縮減の観点から一斉に総点検を行い、見直しをするというものだ。

平成14年9月より運用が開始された委託業務成績評定では、コンサルタントの成果品に新技術の活用が盛り込まれているか、コスト縮減に関する技術提案がされているかが評価の対象になっている。平成9年度から始まったコスト縮減の取り組みは、主として建設会社を対象に施工法の改善に主眼が行われてきたが、平成15年度からの取り組みではコンサルタントに創意工夫を求めている。

発注者のニーズを具体的に示したものとして、表-1の委託業務成績評定がある。成績評定で高得点をあげるには、発注者のニーズを的確に読みとり、タイムリーに対応することが何より重要だ。そのためには、何を優先すべきかを判断する能力、問題解決能力、処理速度が必要になるが、これらの能力は、高度な専門的知識、豊富な経験、情報収集力、人脈、組織力の程度によって決定される。

表 - 1 委託業務成績評定の項目

評価項目		評価の視点	
専門技術力	提案力, 改善力	業務特性の考慮, 業務執行段階における提案, 新たな検討課題の提案, 業務内容改善の提案	
	業務執行技術力	目的と内容の理解, 必要情報の把握, 検討項目・検討手法, 打合せ資料の内容, 十分な技術力	
	施工面の知識	概略, 予備設計	施工に関する一般的な知識, 施工上の検討事項の把握
		詳細設計	施工に関する一般的な知識, 施工上の検討事項の把握, 施工計画
	コスト把握能力	コスト把握能力, コスト縮減に関する提案	
管理技術力	工程管理能力	実施手順・工程計画, 実施体制, 打合せ内容の理解・記録, 内部関係者への情報伝達, 工程管理	
	品質管理能力	ミス防止の体制, ミス防止の実施	
	迅速性, 弾力性, 調整能力	当初工程計画の変更, 当初契約にない作業, 関連業者間の調整, 地元住民との合意形成	
コミュニケーション力	説明力, 協調性, プレゼンテーション力	理解しやすい説明, プレゼンテーション(資料・対応), 説明を補う努力, 円滑な業務遂行への努力	
社会性, 取り組み姿勢	倫理観, 誠実さ, 積極性	責任感の強さ, 積極性, 倫理観に基づく行動, ネットワークの活用	
成果品の品質		目的の達成度, 的確なとりまとめ, ミスの有無	

4. 技術者の要件

過去には、技術士の資格を持った管理技術者が一人いれば建設コンサルタント登録ができ、

表 - 2 管理技術者, 照査技術者の必要要件

	プロポーザルを含む随意契約		価格競争	
	専門分野のみならず総合的見地から行うマネジメント	専門分野を中心とした高度な技術マネジメント	高度でないが専門分野におけるマネジメント	一般的な工程管理程度のマネジメント
技術士(総合技術監理部門)	特になし	特になし	特になし	特になし
技術士(H12年度以前の合格者)	特になし	特になし	特になし	特になし
技術士(H13年度以降の合格者)	13年以上の実務経験 同種・類似業務の経験	7年以上の実務経験 業務該当部門4年以上の経験 同種・類似業務の経験	7年以上の実務経験 業務該当部門4年以上の経験	7年以上の実務経験
APEC Engineer	13年以上の実務経験 同種・類似業務の経験	業務該当部門4年以上の経験 同種・類似業務の経験	業務該当部門4年以上の経験	特になし
RCCM	同種・類似業務の経験	同種・類似業務の経験	特になし	特になし

委託業務を受注することができた。しかし、現在は、委託業務毎に管理技術者と照査技術者が必要になり、平成14年2月には国土交通省より表-2に示す管理技術者および照査技術者の必要要件が明示された。

技術士等の資格保有がコンサルタント業務を受注する上で必須の条件になってきたことから、高知県内でも技術士資格者が急増している。昭和61年に高知県技術士会を発足させたときは僅か15名であったが、現在は約80名近くまで増加している。それと共に複数の技術部門や専門分野で合格する技術士も増えている。将来的には、技術士等の資格は管理技術者や照査技術者だけでなく、主任担当技術者などのように責任ある立場で仕事をする者に対して必須の条件になるだろう。

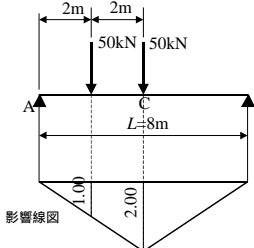
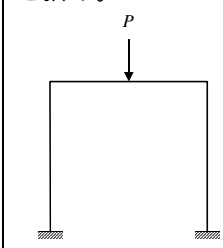
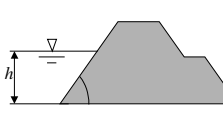
5. コンサルタントの技術力

発注者から高い評価を得るには、高度な専門的知識が不可欠だ。このため、どこの企業でも高学歴で成績優秀な学生を獲得し、社内・社外研修によって有能な技術者を育成しようと考えている。

私の勤務する会社では、6月の初めに採用試験を行った。昨今の就職難を反映して一昔前には想像もできなかったほど多くの応募者があったので、書類選考で8名に絞り込んだ上で筆記試験をやってもらった。国立大学博士前期課程2名、国立大学2名、私立大学3名、高専1名だ。彼らに対しては失礼かと思ったが、工業高校卒レベル程度の簡単な問題を解いてもらった。

ところが、私の予想に反して正答率は低いものであった。このような低学力でコンサルタント業が勤まるのか不安に感じたので、当社で設計業務に携わっている係長クラス以下の社員17名に同じ問題を制限時間10分でやってもらった。それらの結果を表-2に示す。

表 - 2 試験問題の正答率

試験問題	数学		構造力学		水理学
	微分せよ $6x^3 - 3$	微分せよ $\sin x$	影響線を用いて C 点の曲げモーメントを求めよ。 	曲げモーメント図を描け。 	堤体の奥行き幅 1m 当りの全水圧を求めよ。 
受験者 (8名)	87.5%	87.5%	37.5%	0%	25%
K 工業高校 3年(36名)	25%	教えていない	41.7%	教えていない	0%
K 高専 5年(36名)	94%	97%	41.7%	3% 教えていない	25%
K 高専専攻科(5名)	100%	100%	80%	60%	20%
D コンサル (17名)	100%	71%	41%	29%	18%
F コンサル (19名)	89%	53%	37%	26%	0%
S コンサル (8名)	25%	12.5%	0%	0%	25%
K コンサル (3名)	100%	100%	67%	0%	33%

大学生の学力の低さには失望したが、それよりも若手技術者のレベルの低さには驚かされた。これでは、地方のコンサルタントは技術レベルが低いと評価されても仕方がないと思った。

しかし、技術レベルが低いのは、地方のコンサルタントに限ったことではなさそうだ。河川技術に関しては、わが国でトップレベルといわれている某コンサルタントが柔構造樋門の設計をしていた。図 - 2 に示すように既設の堤防を幅 12.5m、深さ 13m で開削し、外幅 8.5m、高さ 6.7m の函渠を埋め込むだけであるのになぜコストの高い柔構造を採用したのか不思議に思った。設計計算書を見て驚いた。即時沈下量 43cm、圧密沈下量 1.2cm という結果になっていた。即時沈下量は、地盤面に埋戻し土と函渠の自重を足した $p=200\text{kN/m}^2$ の分布荷重が作用するものとし、有限要素法を用いて弾性解析で求めていた。深度 30m 以深は岩盤である。開削すれば応力解放によって掘削基面が 43cm リバウンドし、函渠を施工して埋め戻すと 43cm 沈下するため継手を柔構造にしたというのである。土質力学に関する知識があるとはとても思えない。

最近、これ以外にも大手コンサルタントの成果品を見る機会があった。一つは、橋梁設計に関するものであった。設計計算書も図面もコンピュータで行われていたが、設計計算書で使用している部材断面と図面とが整合していなかったり、設計計算書の中に OUT と表示さ

れたままのものもあった。出力された計算書や図面に全く目を通さず、そのまま成果品として提出したのであろう。別の報告書は、地盤改良に関するもので、手計算の結果をワープロ打ちされていた。構造力学の初歩である力のつり合い条件を理解しているとは思えない内容であった。支持力に対する照査は、支持力係数図表の見方が全くのでたらめであった。支持力理論を少しも理解していないのだろう。

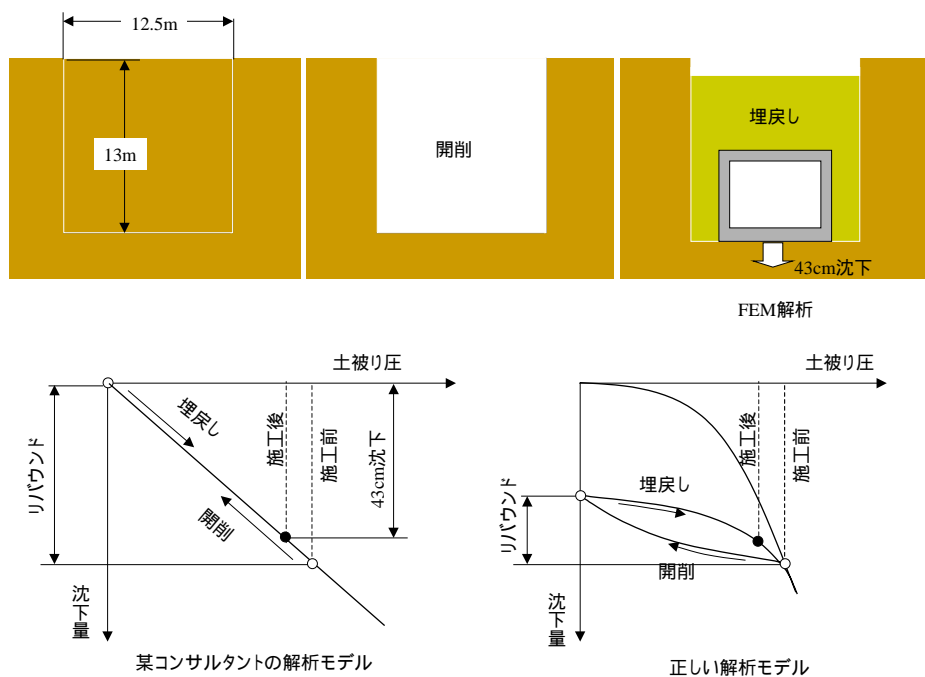


図 - 2 某コンサルタントによる設計計算

コンサルタントの技術者全てのレベルが低いというわけではないが、地方、中央にかかわらず基礎学力の劣った技術者が多いのは確かである。土木構造物に関しては標準設計図集や設計マニュアルが整備されているので、これらを見れば構造力学や土質力学、水理学などの知識がなくても設計ができる。また、最近では、構造解析用ソフトが市販されているので、ほとんどの構造物は、入力データの作りさえ覚えていればパソコンで簡単に計算ができる。

しかし、パソコンからアウトプットされた結果が適切かどうかを判断したり、マニュアルに示された式の適用性を判断するには基礎学力と専門的知識が不可欠である。

6. 国土交通省の変貌

平成9年に公共工事のコスト縮減対策に関する行動指針が公表されたのを契機に、建設コンサルタントに対する国土交通省の業務発注方針が大きく変わりだした。私の体験に基づいて国土交通省の変貌の様子を示そう。

6.1 平成9年：マニュアルに書かれていないと使えない

平成9年11月に私の研究内容が高知新聞に取り上げられた。私の提案する設計法ならコストを10パーセント削減できる、という記事であった。その記事を建設省四国地方建設局の新井田企画部長が読まれ、説明して欲しいという要請があった。改良試行くさび法のことを出向いて説明すると、「コスト縮減に向けて勉強する価値がある。四国地方建設局所轄の各事務所に行って貴方の研究内容を説明して欲しい」と頼まれた。

四国技術事務所、徳島工事事務所、土佐国道工事事務所の3箇所で講演をさせていただいたが、どの会場でも「会計検査を受けるのは現場にいる我々だ。技術マニュアルに書かれて

いないと採用できない」という意見が多数を占めた。

コスト縮減を行うには、新技術の開発以外にない。技術開発は現状の問題点を浮き彫りにすること、つまり現状を否定することから始まる。しかしながら、わが国では、前例主義が重視されている。同じことをしておれば、万一問題を生じても責任を問われることはない。会計検査におびえ、マニュアルに基づいて画一的な設計・施工をしていたのではコスト縮減の足を引っ張るだけだ。

6.2 平成 13 年：コスト縮減の知恵があれば金を出す

社団法人四国建設弘済会では、平成 9 年から建設技術開発に関する研究テーマを公募し、毎年 5 件の研究に対してその費用を助成している。私は、平成 11 年に「落石防護柵基礎の合理的な設計法に関する研究」に応募し、研究助成金を頂くことができたので、コンクリートで擁壁模型を作成し、これに鉛玉を衝突させて擁壁の挙動を観察し、提案した理論式の妥当性を確認した。私の提案式を用いれば、従来の方で設計したよりも防護柵基礎のコストを $1/2 \sim 1/3$ に低減できることが明らかになったので、それを論文に書いて発表した。

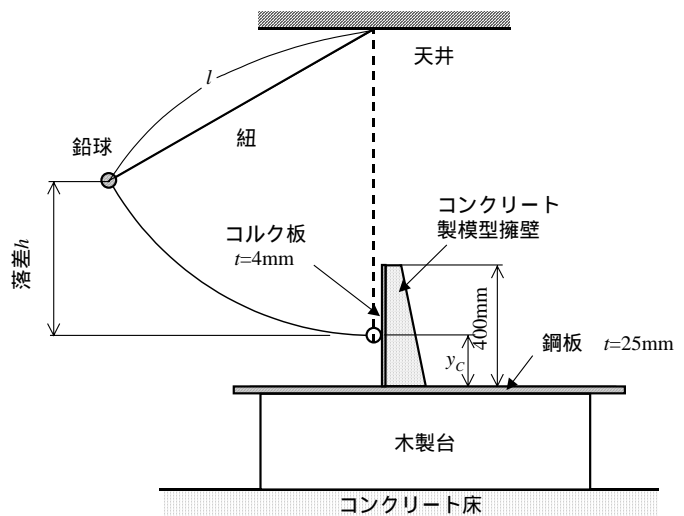


図 - 3 落石防護擁壁の模型実験

この論文に国土交通省四国技術事務所が注目し、私の理論を検証するため実物大実験の予算をつけてくれたので、平成 13 年と 14 年にかけて実験を行った。この研究成果は、改定



図 - 4 実物落石防護柵基礎を用いた重錘衝突実験

が予定されている落石対策便覧に反映されることになっている。

また、平成15年度には、斜面を落下する落石の運動機構を明らかにするため、現場落石実験を行うことになっている。

6.3 平成15年：コスト縮減を提案したから表彰する

国土交通省から橋長14mの橋梁の詳細設計業務をいただいた。概略設計は、日本を代表する中央の大手コンサルタントが行って、PCホロースラブ橋が最適という結論が出されていた。従来であれば、概略設計の見直しは考えられないのであるが、発注者から「さらにコスト縮減が可能であれば技術提案して欲しい」という要望があった。

この現場は、支保工の施工が可能であったので、鉄筋コンクリート門形ラーメン橋を提案した。PCホロースラブ橋に比べて大幅なコスト削減ができる。発注者は、それほど安くできる工法があるのなら、なぜ概略設計の段階で提案されなかったのだろうかという疑問を感じたようである。

PCホロースラブ橋は極めて一般的な形式であるので、市販されている専用ソフトを使って簡単に設計ができる。これに対して門形ラーメン橋は、新しい形式ではないが、構造解析や施工が複雑なため需要がほとんどなく、専用ソフトは販売されていない。設計をするには、特別に高度な技術力は必要ないとしても、大学レベルの構造力学や耐震設計に関する専門的知識が必要である。PCホロースラブ橋に比べて数倍の手間がかかる。さらに標準歩掛がないので、門形カルバートとして積算されると、設計費はPCホロースラブ橋よりはるかに安くなる。コンサルタントにとればデメリットばかりなので、普通に考えれば、門形ラーメン橋を勧めるコンサルタントなどいるはずがない。当初の設計契約額を下げないという条件で門形ラーメン橋として設計した。

この業務で私は、今年の7月18日に高知河川国道事務所より技術者表彰を受けた。過去にも3回技術者表彰を受けているが、今回の表彰内容は様変わりしていた。過去に頂いた表彰状の文面はいずれも「あなたは頭書業務の施行にあたり管理技術者として顕著な功績を挙げられました。よってここに表彰します」であった。今回の表彰状には「あなたは 設計委託業務の履行にあたり照査技術者として積極的な業務提案や分かり易い取りまとめ法を用いて優れた成果を納められたことは他の模範となるるものであります。よってここに表彰します」と、表彰理由が具体的に書かれていた。

表彰式の後で植田事務所長より「これまで、コンサルタントの担当者にコスト縮減につながる技術提案を求めてきたが、どの企業も提案を示さない中で、第一コンサルタンツの貴方だけが提案してくれた。だから、表彰させてもらった」というお言葉を頂いた。

7. 土木技術者が生き残れるための条件

7.1 基礎学力

コンサルタント技術者の場合、高度な専門的知識が必要とは思わない。が、表-2で示した程度の問題が解けないようではどうしようもない。マニュアルを使うことができたとしても、その内容を理解し応用することは不可能だ。工業高校の教科書に書かれている程度の知

識は必要だ。その程度の専門的知識があれば、マニュアルに掲載されている数式を誘導し、適用上の前提条件や問題点を見抜くことは可能である。

7.2 資格取得

技術士や RCCM の資格を持つ技術者が必ずしも優れているとは思わない。高度の技術力がなくても文章力と受験テクニックを身につけていれば合格できるからだ。しかし、技術士や RCCM の資格が管理技術者や照査技術者となる必要要件になった以上、これらの資格を取得することが生き残れる最低の条件である。

7.3 マニュアル・エンジニアからの脱皮

高度経済成長期における公共土木事業は、規格大量生産型であった。技術マニュアルに基づいて設計・施工が行われてきた。設計思想を統一し、会計検査でのトラブルを回避することが最優先され、マニュアルを熟知した技術者が高く評価されてきた。

マニュアルには経験に基づく有益な知見が盛り込まれている。マニュアルを作成し、それを活用することは技術を継承してゆく上で重要だ。しかし、マニュアルに縛られてしまうと技術の進歩は止まる。そればかりか考える能力が衰退する。いつの間にかわが国の技術者のほとんどが、設計とはマニュアル通りに行うものだと思ってしまうようになってしまった。マニュアルに記載されている計算式を用いて構造物を設計すれば、不具合を生じない。だからといって、その計算式が妥当であるとは限らない。過渡に安全側の不経済な設計になっている可能性がある。

今、土木技術者に求められているのは実際の現象を詳しく観察し、マニュアルの問題点を見抜き、従来のもよりさらに合理的な手法を提案する能力だ。コスト縮減に関する数値目標を達成させるための新しい技術開発や技術提案が求められているのだ。

7.4 学会活動への参加

コンサルタントの技術者には、土木学会や地盤工学会などで研究発表をする者が少ない。日常業務に追われてゆとりがないということもあるが、多くは、マニュアル等に対する問題意識を持たず、技術提案の必要性を認識していないためだと思う。

1年に2～3編の論文を発表することを目標にすれば、マニュアルの不合理的な点に気が付き、技術提案となるアイデアも浮かんでこよう。論文を書けば文章力がつき、技術士や RCCM の資格取得が容易になる。プレゼンテーション力を高める訓練にもなる。学会に参加するだけでも新技術に関する最新情報が得られる。参加者に触発され、刺激を受ける機会になるに違いない。

8. あとがき

パソコンが普及し、各種の解析用ソフトが安価に販売されるようになった。インターネットのおかげで、どこにいても最新の情報を入手できるようになった。技術力さえあれば、地方の小さなコンサルタントでも有限要素法や動的あるいは衝撃応答解析のような高度な数値解析ができる。コンサルタントの優劣が、企業の大小や中央と地方という枠組みではなく、

技術者の能力で決まる時代になった。むしろ価格競争の面では、人件費や間接経費が少なくてすむ地方のコンサルタントが有利である。

社会のパラダイムが工業型社会から知価社会へと移行する中で、土木業界もマニュアル一辺倒から技術者の知恵が評価される時代になった。歴史的に見て、変革の時代に活躍するのは、既成概念にとらわれることなく理想と真実を追い求めてきた土佐人である。自然に親しみ、自然の摂理を感覚的に身につけている土佐の技術者には、新しい時代のニーズにあった技術提案ができる能力を秘めている。

最後に、尊敬する成岡昌夫先生から頂いた手紙を紹介する。先生は、高知市潮江のご出身で京都大学、名古屋大学、摂南大学で教授を歴任された構造力学の大家である。先生とお付き合いさせて頂きはじめた頃に戴いた手紙に、私への助言として 毎日コンスタントに努力すること、 他人の1.5倍働くこと、 この時間を生み出すには、アルコール抜きで枕に頭をつけた途端に熟睡に入る訓練をすること、 記事で必要なことは直ぐメモする。出所を必ず記入しておくこと。ということが書かれていた。生き残るための特効薬的な秘策はない。毎日コツコツ努力し、高度な技術力を身につける以外に方法はない、ということだと思う。

今の時代をどうしようもないと諦めれば淘汰される。技術力が適切に評価される時代が到来したと受け止め、技術を高める努力をすれば必ず道は開けるものと信じている。