

# 東京技術士会報

第13号 社会貢献する技術士集団



2025年4月

## 目 次

東京技術士会便り	1
巻 頭 言 「希望の未来へ向かって」(二宮孝夫)	2
論 文 「無電柱化の現状と課題」(白川淳一)	3
論 文 「VEの基礎・基本」(足立忠郎)	5
活動紹介「中小企業総合支援センターの活動紹介」(金井隆雄)	7

## 東京技術士会便り

広報委員会 委員長 奥田孝之

皆様、いかがお過ごしでしょうか。東京技術士会は会報第13号を発行します。

東京技術士会は産業交流展に毎年、参加しており、2024年11月にも東京ビッグサイトに出展しました。期間中には多くの来客があり、ビジネスチャンスが広がりました。また、現役の大学生の訪問が複数人ありまして、技術者の卵の成長に期待が持てます。

さて資源の少ない日本が世界で生き残るために現在も技術開発が重要ですが、日本の先史時代においても技術開発があったことを紹介します。先史時代とは歴史書がまだ書かれていない時代のことで、旧石器時代、縄文時代、弥生時代をいいます。

旧石器時代の技術開発として石器の技術開発があります。石器には石斧、削器、搔器などがありますが、なかでも尖頭器は大型動物を食料として確保するために槍の先に取りつけたものです。尖頭器に黒曜石製のものがあります。黒曜石は火山の溶岩が急速に固まってできる天然のガラスです。黒曜石を割ると、鋭く堅い槍先や包丁の刃にできます。黒曜石は岩宿遺跡からも見つっていますが、これは地元では取れない材料です。透明度が高いため、遠い信州産(和田峠・霧ヶ峰など)の石材のようです。

岩宿遺跡から和田峠までの距離は約140km前後あります。車も馬もない旧石器時代に徒歩で遠隔地から黒曜石を入手するのは労力がかかりますが、黒曜石を槍先に使い、動物の捕獲率を上げる技術開発があったのでしょう。さらに旧石器時代から縄文時代にかけて弓矢が技術開発されました。連射速度、携行製、有効射程の点で弓矢は投げ槍より優れています。投げ槍は重いので何本も持てませんが、矢は複数本を持つことができます。遠方で人間より早く走る鹿や猪を捕らえるには弓矢は効果的であったことでしょう。大型動物に集団で投槍を使い、警戒心の強い中小型動物に弓矢を使いました。

縄文時代になると技術開発として土器を作りました。土器によって食料を煮ることが可能となりました。縄文時代にまだ米はありません。縄文人の主食であったドングリ類は土器で煮沸することによりタンニンなどのアクを取り除くことができるため、食料にできました。生のままでは消化の悪い木の実を食べられるようになり、食事の幅が広がりました。また食料の保存運搬に土器を使うことができました。縄文人の生存率は上がったと思われます。

希望の未来へ向かって、

## 技術士活動の紹介

会長 二宮 孝夫

Ninomiya Takao

二宮 孝夫  
(にのみやたかお)  
二宮技術士事務所  
資格:技術士(経営工学)  
一般社団法人  
東京技術士会 会長



会報 13 号の発行となり、中国歴に例えれば、新しい巡回の章に入る。令和 7 年は巳年で変化・慎重・神秘的・柔軟性と適応力ある行動等と説かれる資料もある。多分野で活動し、それらの成果を発表している当会と関りが深い技術士諸兄の活躍についてご紹介する。(敬称は略させて載せています)

### 1. 独立技術士の継続的活動の紹介

副会長の平野輝美氏は化学分野の技術士・博士である。1981 年に技術士の草分け的存在である故本田尚士技術士事務所に端を発し、現在は「創造工学研究所・所長」となっている。約 20 年前に独立技術士の業務を始め、2009 年に所長になった。爾来多くの研究やビジネス意欲を持つ比較的若手技術士の相談相手になり、所員として迎え入れて来ている。季刊の「創造工学研究所報告」を継続的に発行し直近では Vol. 60 に達した。この報告書は全て所員技術士が執筆していて、専門の技術のみならず、趣味や得意の文化の話題を提供している。それらのいくつかを紹介する。

創造工学研究会は毎月開催され、参加者が興味のあるテーマや本の紹介、最近話題になった技術の紹介、技術士として請け負った業務の概要などの発表をする事を原則としており、ジャンルは様々である、と副所長の清水技術士は紹介している。当研究会のモットーは「技術士は今直ぐに必要でないことも勉強しておくことが大切」と言われるが、日々の生活に追われ勉強の意欲減退傾向があり、この研究会で防止している、と言う。

南米ペルーでの業務経験を持つ山下技術士(建設・博士)は、独特の視点でペルーの美味しいお酒を紹介している。実際にいろいろな蒸留所を訪問して、色んな製造工程や蒸留器を数値的に紹介しており、趣味のこととはいえ技術士視点を感じる。

前嶋技術士(電気・電子)は独立自営を始めて 6 年になる。実際独立前に自営の話聞いても分からないことが多いが、自営を始めて技術士間の交流をするといろいろな業務の話が聞けて、サラリーマン時代とは異なって良く分かるようになる、と言われる。独立した諸先輩方の生々しい経験談は特に参考になり、そのような集まりが創造工学

研究所の活動の一端にある、と言う。(出典；創造工学研究所報告 Vol. 58&59)

### 2. 女性技術士－「技魔女」活動の紹介

(株)日立製作所の日立技術士会にはいくつかの活動グループがあって、それぞれにユニークな活動をしている。その中の一つとして、千木良美由紀技術士(総合技術監理、建設部門、一級建築士、一級造園施工管理技士ほか)は 2013 年に「チーム・技魔女」を立ち上げ、女性技術士交流の場の提供や若手女性技術士のキャリアデザインの支援、特に多様な働き方があることを女性にも男性にも知ってもらうこと、チーム・技魔女メンバーは独自の働き方をなるべく多くの人とシェアすることでキャリアデザインの多様性に繋ぎたい、と言う。チーム・技魔女は 20 名(2024 年)で活動し、組織を維持するためのノルマを持たず、フラットで自律的なティール型のチームで、専門分野も多岐に亘り技術士以外の資格所有者も多い。それぞれが自身の得意「技」を活かし、自発的に楽しみながら SDGs の達成を目指した「Pro Bono Publico」を実践している。因みに 2020 年には、チーム・技魔女 001 号千木良美由紀氏が(一社)技術同友会「第 6 回女性技術者育成功労賞」を受賞している。又、INWES APNN(国際女性技術者・科学者の集まりでアジア大洋州ネットワーク)が 2024 年 10 月 4、5 日にベトナムで開催され、チーム・技魔女からも 3 名が参加し、日本の女性技術者の状況を発表した。因みに千木良技術士は東京技術士会の非会員である。(出典；日経 XTECH、日立技術士会)

### 3. 私の自営技術士事務所活動

私は大手建設会社で 40 年務めた土木工学士である。しかし技術士は「経営工学」部門で取得した。長年従事した海外建設事業では、土木技術を持つことは必要条件ではあるが、プロジェクトマネジメントのスキルが十分条件となることを経験したからである。それに加えて社会資本の建設・運営・資金調達を民間で行う「官民連携(PPP)」方式を自ら実践したことが、その後の技術士事務所経営の柱になった。即ち、多くの発展途上国のインフラを PPP で実施する際の制度設計に携わることができた。

東京技術士会は独立技術士を支援します。

# 無電柱化の現状と課題

白川 淳一

Shirakawa Junichi



(要旨) 災害の防止、安全・円滑な交通の確保、良好な景観の形成等を図るため、無電柱化が推進されてきている。本稿では、無電柱化の政策、計画の動向、無電柱化の手法を解説するとともに、課題となっているコスト削減、事業のスピードアップについて取り組み状況を示す。

## 1 無電柱化の現状

### 1.1 電柱設備と無電柱化の現況

わが国の電柱は令和元（2019）年時点で全国に約 3,600 万本設置されており、うち電気事業者が設置する電力用の電柱が約 2,420 万本、NTT が設置する通信用の電柱が約 1,180 万本となっている。

無電柱化率は図 1 に示すように、東京、大阪においても 10%以下であり諸外国に比べて極めて低い状況にある。

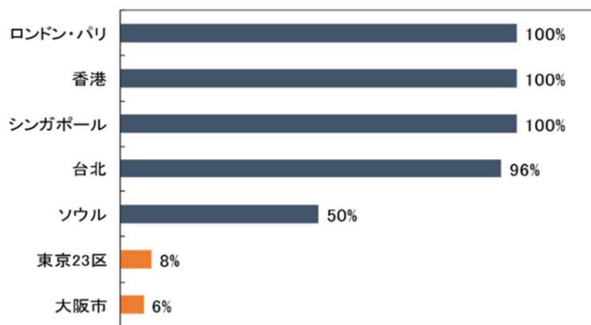


図 1 無電柱化率の世界比較

### 1.2 無電柱化推進の動向

近年、大型地震や強い台風により電柱が折損、倒壊し停電や通信障害に加え、建物の被害や応急復旧作業の支障が発生している。また都市部の狭い歩道などでは、電柱により歩行者等の通行の妨げになっている。このような状況から、災害の防止、安全・円滑な交通の確保、さらには良好な景観の形成等を図るため、無電柱化が推進されている。

図 2 に示すように、国は「電線類地中化計画」を昭和 61（1986）年度からスタートし、数年ごとに新しい計画を策定することにより、着実に無電柱化を

推進してきた。平成 28 年（2016 年）には「無電柱化の推進に関する法律」が成立し、これに基づき平成 30 年及び令和 3 年に「無電柱化推進計画」が策定され、無電柱化に関する総合的、計画的な施策の迅速な推進が図られている。平成 30（2018）年度以降は、以前の 2 倍近い年平均 800km の整備を目標に計画が加速化されている。

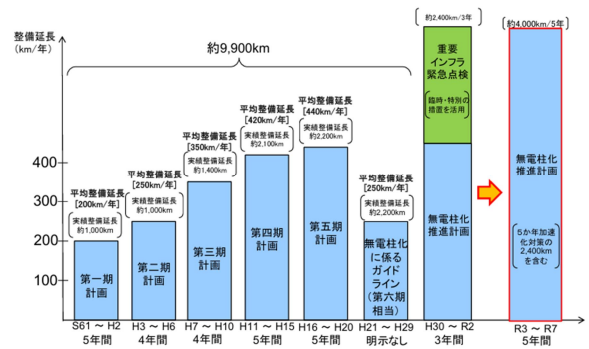


図 2 無電柱化計画の策定経緯と整備延長推移

### 1.3 無電柱化の手法

#### (1) 無電柱化の構造

無電柱化の構造は、「地中化構造」と「非地中化構造」に大別される。

##### ①地中化構造

- ・管路直接埋設構造（図 3）

ケーブルを収容する管路と分岐器等を収容する特殊部により地中化する方式

- ・小型ボックス構造

管路の代わりに小型化したボックス内に複数のケーブルを収容し埋設する方式

- ・ケーブル直接埋設構造

ケーブルを地中に直接埋設する方式

##### ②非地中化構造

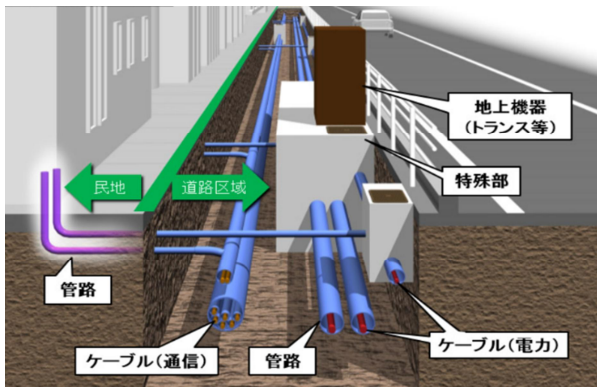


図3 管路直接埋設構造（電線共同溝）

・迂回配線

表通りの無電柱化を行うため、裏通り等へ電柱、電線等に移設する方式

・屋側配線

建物の軒等を活用して電線類の配線を行う方式

(2) 無電柱化の事業手法（費用負担）

地中化構造により無電柱化を行う場合、整備主体によって4種の事業手法がある。費用については、それぞれの整備主体が負担している。

- ・電線共同溝方式…電線共同溝法に基づき、道路管理者が電線共同溝を整備し、電線管理者が電線、地上機器等を整備する方式。
- ・自治体管路方式…管路設備を地方自治体が整備し、残りを電線管理者が整備する方式。
- ・要請者負担方式…要請者が整備する方式。
- ・単独地中化方式…電線管理者が整備する方式。

## 2 無電柱化推進の課題と取組み

無電柱化の推進においては様々な課題が上げられているが、そのうちコスト縮減と事業のスピードアップに関する取組みを紹介する。

### 2.1 コスト縮減の取組み

整備延長の実績を事業手法別に見ると、電線共同溝方式が大半を占めているが、その整備コストは一般的に5.3億円/kmと高価であるため、低コスト化技術として以下のような施策に取り組んでいる。

(1) 管路直接埋設構造の低コスト化

- ・埋設位置の浅層化
- ・低コスト管路材の採用
- ・特殊部の低コスト化（共有化、径間距離の長延

化、コンパクト化)

(2) 小型ボックス構造、ケーブル直接埋設構造等低コスト化方式の適用

(3) 非地中化構造（屋側配線、迂回配線）の適用

### 2.2 事業のスピードアップに向けた取組み

一般的な電線共同溝事業の工程では、年度で区切られた施工形態や設計と現地の不整合等による工事中断等により事業が長期化（平均7年）し、課題となっている。スピードアップに向け次のような取組みが行われている。

(1) 発注方法の工夫

- ・包括発注の活用

無電柱化の設計や本体工事、支障物件移設、引込管工事等を含めて発注することで、これまで年度の境目で生じていた施工の空白期間の解消や、本体工事と引込管工事を同時に実施することなどによって工程短縮を図るものである。

- ・PFI手法の導入

設計、工事、維持管理という一連の事業及び各段階における占用企業や電線管理者、地元住民等との調整、工事監理等の事業を民間事業者に包括的に委託することで、施工の空白期間の解消や同時作業の実施などによる工程短縮を図ることに加え、民間の新技术や調整ノウハウ等を活用することでスピードアップが可能となる手法である

(2) 既存ストックの活用促進

既設の埋設管やマンホールがある場合、それらを活用して無電柱化を実施することにより、新設規模の縮小や施設移転の回避が可能となり、整備費用の縮減や工期の短縮が図れることとなる。

〈参考文献〉

- 1) 国土交通省：令和3年度政策レビュー結果（評価書）「無電柱化の推進」, 国土交通省ホームページ, 令和4年3月
- 2) 国土交通省：無電柱化のコスト縮減の手引き, 国土交通省ホームページ, 令和6年3月
- 3) 国土交通省：市街地開発事業における無電柱化推進のためのガイドライン【Ver. 1.2】, 国土交通省ホームページ, 令和6年9月

# VE の基礎・基本

足立 忠郎  
Adachi Tadao

(あだち ただお)  
足立バリューアップ・  
コンサルティング 代表  
技術士 (衛生工学)  
CVS (米国 VE 協会認定  
バリュースペシャリスト)  
連絡先: tadao-adachi@  
olive.plala.or.jp



価値工学 (Value Engineering: VE) は、製品やサービスの価値を最大化する手法として、建設分野においても重要性を増している。本稿では、VE の基礎・基本を解説するとともに、実務での活用方法と近年注目される生成 AI との連携可能性について論じる。

## 1. VE (Value Engineering) とは

製品やサービスの「価値(Value)」を、それが果たすべき「機能」とそのためにかける「コスト」との関係で把握し、システム化された手順によって「価値」の向上をはかる手法である。

VE は、1947 年米国 GE 社の L.D. マイルズ氏によって開発され、1960 年頃わが国に導入された。当初は製造メーカーの資材部門に導入され、そのコスト低減の成果の大きさが注目された。その後、企画、開発、設計、製造、物流、事務、サービスなどへと適用範囲が広がるとともに、あらゆる業種で活用されるようになり、顧客満足の高い、価値ある新製品の開発、既存製品の改善、業務の改善、さらに小集団活動にも導入され、企業体質の強化と収益力の増強に役立っている。

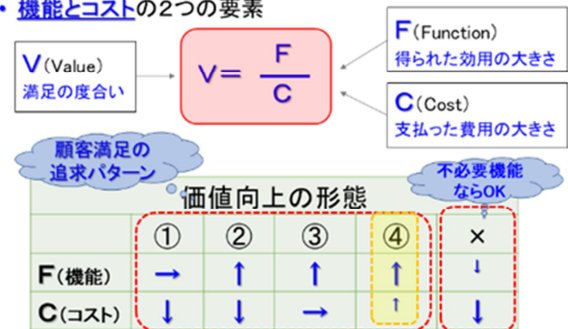
## 2. VE の基本原則と実施手順

VE の実践において重視すべき 5 つの基本原則がある。第 1 に使用者優先の原則がある。これは製品やサービスの使用者の満足を第一に考え、顧客の立場に立って必要な機能を確実に果たすことを意味する。第 2 の機能本位の原則として、顧客が求めるのは製品やサービスの形状ではなく機能であることから、機能を思考の原点に据え、目的を達成する最適な手段を探求する。第 3 の創造による変更の原則では、必要な機能を最小のコストで達成するために、多くのアイデアを発想し、創造的な思考を活用する。第 4 のチームデザインの原則では、異なる分野の専門家の知見を結集しチームとして取り組む。第 5 の価値向上の原則では、機能とコストの 2 つの

要素を考慮し、これらのバランスを最適化することで、製品やサービスの価値を最大化する。価値向上の原則を図式化すると以下ようになる。

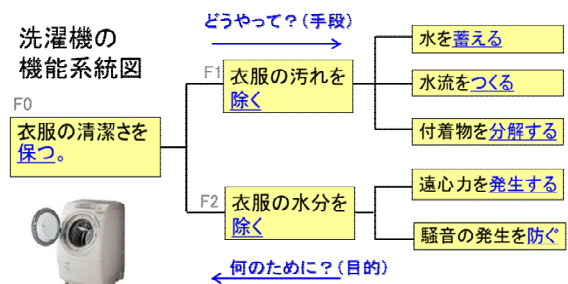
### 【第5原則】価値向上の原則

・機能とコストの2つの要素



## 2. VE の実施手順

VE 活動は体系的なプロセスに従って実施される。最初のステップの機能定義では、対象テーマの情報を収集し顧客ニーズを体系的に整理し「機能系統図」に纏める。次のステップの機能評価では改善可能性の高い機能分野を選定し、次の代替案作成ではブレインストーミングにより発想した改善アイデアを組合せて価値の高い代替案を作成する。VE の実施手順と機能系統図の例を以下に示す



## VE実施手順

【基本ステップ】	【詳細ステップ】	【VE質問】
機能定義	①情報収集	・それは何か?
	②機能の定義	・そのはたらきは何か?
	③機能の整理	
機能評価	④機能別コスト分析	・そのコストはいくらか?
	⑤機能の評価	・その価値はどうか?
	⑥対象分野の選定	
代替案作成	⑦アイデア発想	・他に同じはたらきをするもの?
	⑧概略評価	・そのコストはいくらか?
	⑨具体化	・それは必要な機能を確実に果たすか?
	⑩詳細評価・提案書	

### 3. 建設分野におけるVEの適用例

建設分野においては、プロジェクトの各段階でVEが活用されている。設計VEでは、基本設計・詳細設計段階での価値向上を図る。調達VEでは、資材・機器の調達方法の最適化を行う。施工VEでは、施工方法・手順の改善を実現する。維持管理VEでは、供用後の施設について維持管理方法の効率化を追求する。以前は工事費削減ツールの代名詞的存在であったが、モノ以外を検討対象とするソフトVEが注目されている。最近は時間外労働の上限規制対応として業務改善へも適用されている。

### 4. VEで一層の効果をあげるポイント

第1に建設プロジェクト上流での適用は、VE活動成果を最大化する鍵である。計画段階や設計初期からVEを導入する。第2に顧客の立場で不要機能・過剰機能を発見し除去することで、無駄のない設計・サービス提供を実現できる。機能系統図で顧客ニーズを深掘りすることで、重要な機能と不要な機能の整理が進む。第3に多様な専門家によるチーム編成により、視点が広がり、より創造的な代替案が生まれやすくなる。第4にVE検討会により組織縦割りの解消が図れ部門間の連携が強化される。(チームデザイン)、第5にブレインストーミング法などの発想手法を活用することで創造的な代替案の生成が可能となる。

### 5. VE推進組織によるVE活動の普及・展開

VEの効果を最大化するためには、VE推進組織の構築が重要である。この組織は、VE活動を一過性のプロジェクトに留めず、企業全体で継続的に実施す

る体制を築く。活動の成果や教訓が蓄積され、企業全体のVE成熟度が高まり、VEに精通した専門人材の育成も進む。これにより、VEの理念が企業文化に根付き、さらなる価値創出が可能となる。

### 5. VEと生成AI

近年、ChatGPTなどの生成AIの進展により、VE活動における新たな可能性が開かれつつある。ChatGPTは以下の「情報収集段階」でのVE検討に必要なデータの迅速な収集・整理・分析、「アイデア発想段階」で多様な視点からアイデアを提供、「提案書作成」段階での効率的なドキュメント作成などで有効である。しかし、価値の評価、アイデアを組合せた創造的な代替案の作成、関係者での意思決定などにおいてはチーム活動が不可欠である。VEとAIの特性を理解し、それぞれの長所を活かした連携を図ることが重要である。

### 6. VEにより得られる効果

VEの適用により、様々な効果が期待できる。顧客に対しては、価値の高い製品やサービスで豊かさを提供できる。また、資源の有効活用により社会にも貢献できる。企業に対しては、そのことによって適切な利益を確保すると共に、豊かなコミュニケーションと組織の活性化、創造性あふれる企業風土づくりにも役立つ。VE活動に参画した社員は、個を尊重した創造力の発揮とチームデザインによる目標達成で自己実現ができ、目的志向の思考力が身につくことによって、仕事や生活のあらゆる場面で応用できるようになる。

#### 〈参考文献〉

- 1) 土屋裕：新VEの基本 産能大学VE研究グループ、産能大学出版部刊、1998年3月30日
- 2) 足立忠郎：VEリーダー養成講座テキスト12時間コース 2015年4月1日

## 活動紹介

### 中小企業総合支援センターの活動紹介

金井 隆雄

Kanai Takao

金井 隆雄  
(かない たかお)

金井技術士事務所 代表  
技術士 (化学、総監)  
博士 (工学)  
kanai.takao@petak.jp



#### 1. 設立の経緯

東京技術士会が提供するサービスの一つに企業の技術・経営課題に対する支援があります。特に中小企業においては、技術と経営の両方の支援を希望するニーズは多く、これらをワンストップでできる支援が必要とされています。中小企業総合支援センター (略称：NSSC、以下「当グループ」と略記) は、このようなニーズに応えるべく、中小企業支援センター (NSC) の内容を発展させるかたちで2024年1月に発足いたしました。

#### 2. 活動方針

当グループは、次に示す4つを柱として活動を行っています。

- (1) 中小企業からの相談案件の総合窓口
- (2) 中小企業顧客への経営と技術、および両方にまたがる総合支援サービスの実施 (例：①補助金活用に係る事業計画策定等の支援、②経営、マーケティング、開発・新事業、生産、品質支援、③課題の見える化と解決策の伴走支援、④DX、IoT、CO2排出量削減など先端サービス活用支援)
- (3) 人脈やグループ活動を通じた顧客の開拓
- (4) ホームページを介した情報発信：Webマーケティングや無料セミナー等

また、支援が終了した事例 (支援中のものを含む場合もあり) のまとめ作成 (支援事例の蓄積) と、そこからノウハウ的な要素を抽出した「支援ソリューション」の構築を進めることにしています。

#### 3. 東京技術士会の中小企業支援

支援を希望する企業からは、ホームページ

(<https://peit.or.jp>) を経由して相談を受け付けています。ホームページでは東京技術士会からの情報発信も行っており、Webマーケティングページの整備が進むとともに、相談につながるケースが増えています。また、展示会における相談をきっかけとして話が進むこともあります。

これまでに、化学品メーカー等における①新規商品検討のブレインストーミング、②開発と製造技術の支援、③理化学機器製品の設計、開発、試作、製造および④製品の試験・評価に関する技術的助言などを行ってきました。いずれも当グループのコアメンバーを中心に、専門性の高いメンバーがチームを組んで、顧客企業の課題実現の支援を行っています。

#### 4. 顧客企業のワンストップ支援に向けて

企業からの相談内容は多岐にわたっており、経営相談や技術支援に限らず、複合的な支援が求められます。当グループのコアメンバーは現在8名ですが、コアメンバーだけでは対応が難しい場合もあり、得意分野グループ (SIG) や会員メンバーと連携しながら活動しています。

東京技術士会には様々な分野の専門家がおり、技術、経営、マーケティング、開発、生産など、あらゆる支援内容について、当グループが窓口となってワンストップで対応いたします。顧客企業の経営力、技術力の向上にお役に立てるよう、これからも活動を進めて参ります。

東京技術士会報 Vol. 13, No. 1

発行日 令和7年4月1日

発行者 一般社団法人 東京技術士会

所在地 東京都千代田区内神田3丁目5番5号 大同ビル307号室