



Your Success, Our Pride.

Contents

経営ビジョン	02 TOYO 60年の軌跡
	04 TOYOの強み
	06 トップメッセージ
	08 対談：2050年カーボンニュートラル実現に向けたエナジートランジションの課題と期待
	14 CFOメッセージ
	16 財務・非財務ハイライト
中期経営計画	18 中期経営計画（2021～2025）概要
	20 成長戦略「新技術・事業開拓」
	27 成長戦略「EPC強靱化」
サステナビリティへの取り組み	42 ミッションとマテリアリティ
	44 Environment：環境調和型社会を目指す
	46 Social：人々の暮らしを豊かにする・多彩な人がいきいきと働く
	50 Governance：インテグリティのある組織を作る
	50 プロジェクトリスクマネジメント
	52 コーポレート・ガバナンス
	55 リスクマネジメントの取り組み
	56 鼎談：「サステナビリティ」と「ガバナンス」
	58 取締役・監査役
データセクション	60 10年間の財務・非財務データ
	62 連結財務諸表
	68 株式情報・グローバルネットワーク
	69 編集後記

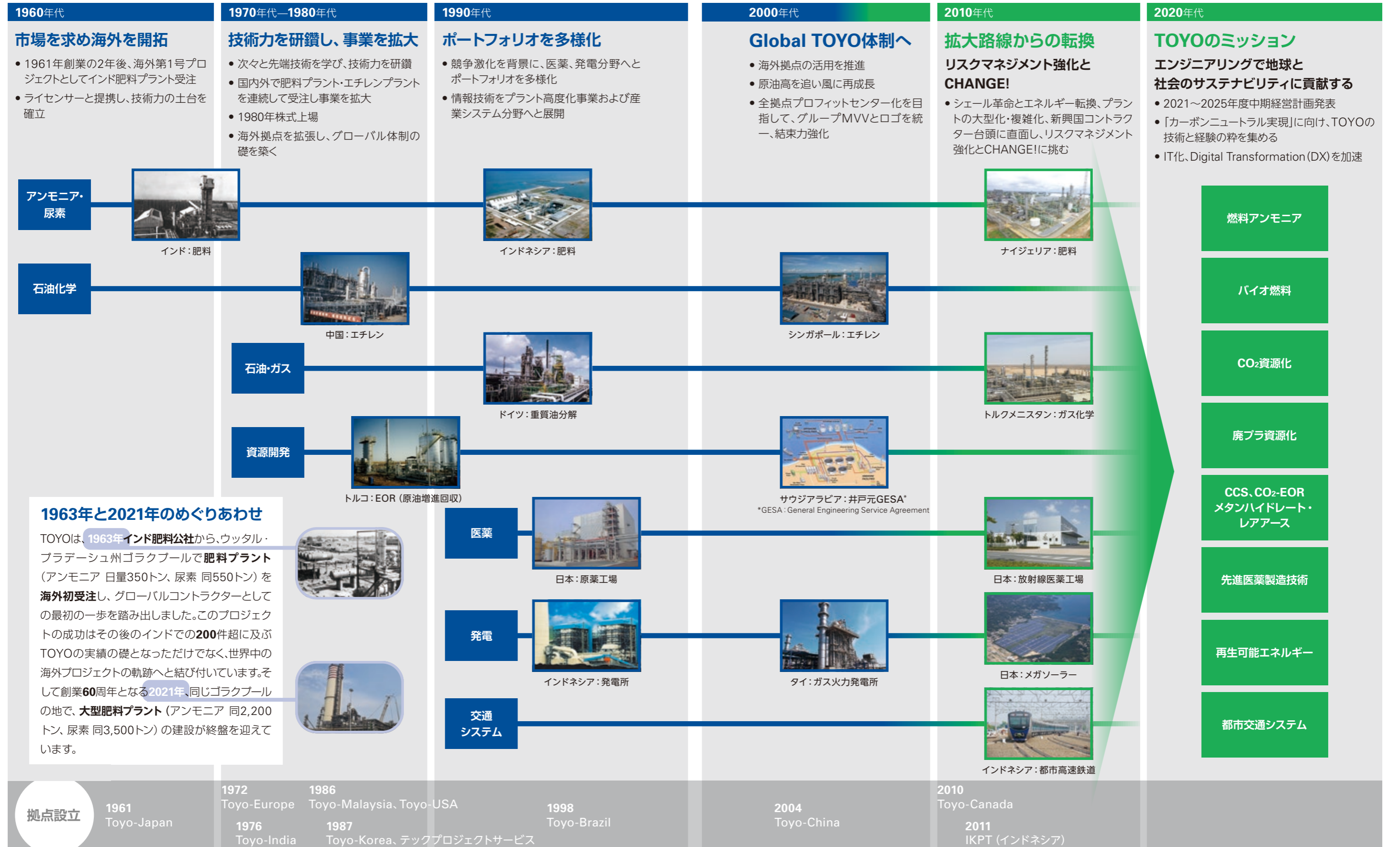
エンジニアリングで 地球と社会のサステナビリティに貢献する

人類の経済的発展が進むにつれて、私たちが生活する地球上では、エネルギー問題、環境問題がクローズアップされてきています。創業以来、産業基盤整備を通して世界経済の発展に寄与することを生業としてきた私たち東洋エンジニアリングが社会から求められる役割も大きな転換点にあります。地球と社会のサステナビリティに貢献するべく、“Engineering for Sustainable Growth of the Global Community”をミッションとして掲げてきた私たちが貢献できるビジネスフィールドは無限に広がっています。私たちは、コーポレートスローガン“**Your Success, Our Pride.**”を胸に、エンジニアリング会社の未来に向けて進化してまいります。

TOYO 60年の軌跡

東洋エンジニアリングは、今年、創業60周年を迎えました。ステークホルダーの皆様にはこれまでご支援いただき深く感謝申し上げますとともに、引き続きご協力をお願い申し上げます。

TOYOは、人々の生活を豊かにするために様々なプラント建設やインフラ整備に携わってきました。地球環境の保全が世界中の共通課題としてクローズアップされている今、私たちはこれまで積み重ねてきたエンジニアリング力を総動員して、「サステナブルな地球と社会の実現」に寄与してまいります。



TOYOの強み

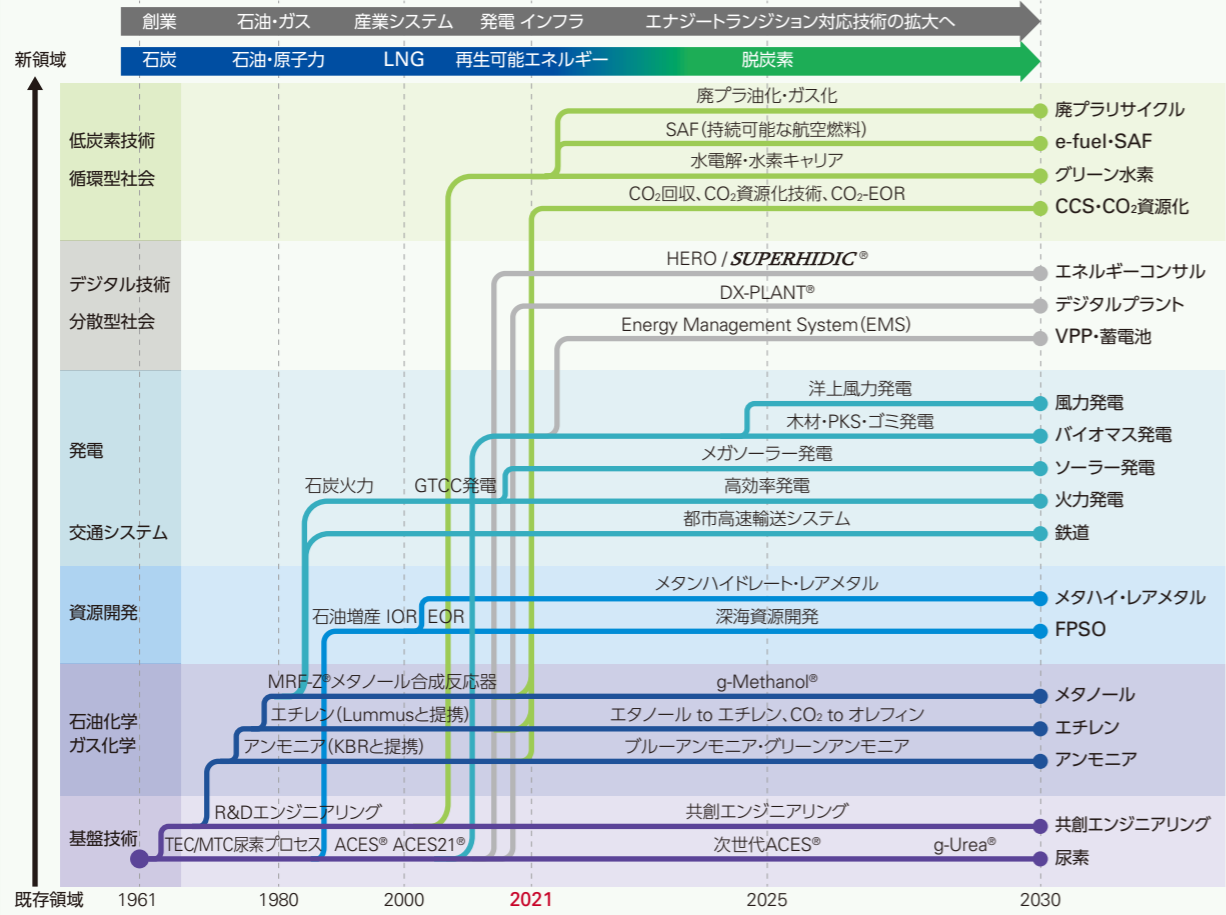
TOYOの競争力を担っているのは、課題解決のための技術力と、拠点の力を結集したグローバルオペレーションです。これら2つを核として、TOYOは高品質のエンジニアリングサービスを提供します。

エンジニアリング・テクノロジー

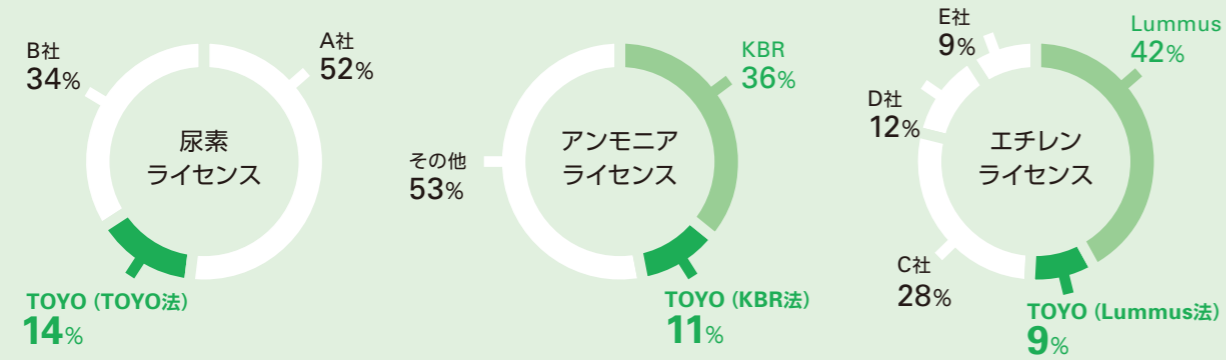
技術開発の歩み

TOYOの歴史は、独自技術やライセンサーとの提携技術をはじめとする技術開発の変遷とともにありました。常日頃から省エネルギー・環境技術を磨くことによって、商品分野と事業領域の拡大に努めてきました。そして今、カーボンニュートラルの実現という社会的要請に貢献するべく、これまで培ってきた技術力・知見・経験・パートナーリングを活かして、循環型社会の実現を目指していきます。

未来への進化—TOYO技術系統樹



ライセンス別EPC*世界シェア (2001年以降)



*Engineering, Procurement, Construction

グローバルオペレーション

ベストフォーメーション

国や地域によってお客様のニーズは多種多様です。地域社会に根差したTOYOの拠点ならではの視点とネットワークでニーズをすくい上げ、グループを挙げたベストフォーメーションでお客様を支援します。

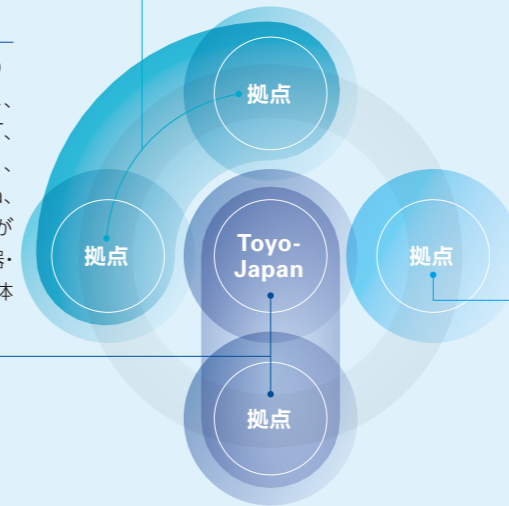
拠点間協力

プタジエン設備 (インドネシア)
プタジエン能力増強プロジェクトは、Toyo-KoreaとIKPTが協力してEPCを遂行しました。



複数拠点協力

エチレンコンプレックス (マレーシア)
TOYO史上最大の本プロジェクトは、Toyo-Japanを中心にToyo-India, IKPT, Toyo-Malaysiaで詳細設計を行い、Toyo-India, Toyo-Korea, Toyo-China, Toyo-Europe, Toyo-USAなどの拠点が各管轄地域のサプライヤーからの機器・資材調達支援を行い、まさにAll TOYO体制で遂行しました。



拠点単独

LNG再ガス化設備 (インド)
GSPCプロジェクトはToyo-Indiaが設計、調達、工事、試運転まで単独で遂行し、契約納期を前倒して2017年に完工しました。Toyo-Indiaはインドにおける再ガス化設備を4件手掛けたトップランナーです。

グループ拠点の得意領域

エンジニアリング技術の専門性を拠点に集約することによって、TOYOのグローバルオペレーションを磨いてきました。1990年代から品質を支えるTOYOスタンダードを整備し、拠点全社の準拠を徹底してきました。今では、拠点のエンジニアリング機能が最大の競争力の源泉となっています。

Toyo-India
尿素・アンモニア、エチレン、FPSO*、LNG再ガス化設備、リファイナリー



Toyo-Korea
ポリマー (ポリエチレン、ポリプロピレン等)



IKPT (インドネシア)
再生可能エネルギー発電、鉄道



Toyo-China
日系・欧米系の中国投資案件



テックプロジェクトサービス
医薬・ファインケミカル、環境、石油化学



TSPI (ブラジル)
FPSO



*FPSO: Floating Production, Storage and Offloading (浮体式海洋石油・ガス生産貯蔵積出設備)



50年後、100年後の地球と社会のサステナビリティのために エンジニアリングで未来を切り拓く

—Engineering for Sustainable Growth of the Global Community—

技術と知識を統合して社会課題の解決に取り組む

TOYOは東洋高圧工業株式会社(現在の三井化学株式会社)の工務部門を母体として、1961年、当時は珍しかった「エンジニアリング」を会社名に取り入れて設立され、創業60周年を迎えました。技術と知識を統合して社会課題の解決に取り組むのがエンジニアリング会社本来の使命ととらえ、アンモニア・尿素といった肥料プラントのEPC事業からスタートし、事業領域を拡大しながら各国の経済発展に寄与してきたことを誇りに思っております。そして、これからもお客様の課題解決のためにはEPCに留まらず、課題発掘や早期商業化、Post EPCのメンテナンスサービスなど長年培ってきた技術力・知見をベースにエンジニアリングサービスを提供し続けたいと考えています。

今こそエンジニアリング会社の使命を果たすとき

社会課題は時代とともに変化し続けます。温暖化ガス排出による異常気象が原因と思われる災害が発生している現在、世界中がカーボンニュートラル社会の実現を当面のゴールに定め、日本政府も2050年度までにカーボンニュートラルを実現することを宣言しました。将来の世代にこの地球を持続可能な形で残していくことは、全人類の英知を集めて取り組むべき非常に重要な課題です。

18世紀半ばに始まった産業革命以降、化石燃料を使用する時代が長く続いてきました。エンジニアリング会社は、大型の産業プラント建設の主な担い手としてその役割を果たしてきました。そして2021年の今、脱炭素社会へと時代が再び大きく急速に転換するなかで、世界中の多くの企業がその対応を急いでいます。ただし、各社個別の取り組みで解決できるほど簡単なことではありません。技術革新に加え、バリューチェーンの新たな構築が必要となり、官民を挙げて様々なプレーヤーを巻き込むことが不可欠である上、世界のエネルギー構造を作り変えるチャレンジングな課題です。だからこそ、技術知見・ノウハウを持った企業の力を結集・統合し、大掛かりなプロジェクトを適切にマネジメントしていく機能が必須となります。このような難題に解を提示することがエンジニアリング会社の使命であり、今こそその使命を果たすべきときと強く感じています。

エンジニアリングの力で地球と社会のサステナビリティに貢献

世界共通のゴールに向かってTOYOは「中期経営計画(2021~2025) *Your Success, Our Pride.*の実現に向けて」を始動しました。「新技術・事業開拓」と「EPC強靱化」を両輪とする戦略でこの中計を進めることにより、私たちがマテリアリティとして掲げた「環境調和型社会を目指す」と「人々の暮らしを豊かにする」の両立を目指します。

この中計を策定するにあたり、私はTOYOグループ従業員の想いを1つにしていくことに心を砕いてきました。そのため、経営陣だけでなくシニア、若手を問わず多くのメンバーに関与してもらいました。もちろんTOYOの成長にはステークホルダーの皆様からご信頼いただくことが大切であるとは言ってもありませんが、従業員が家族に誇れる会社でいきいきと働けてこそ、存分に力を発揮してお客様に高い価値を提供し続けることができる、というのが私の信念です。

我々の挑戦は次世代にも引き継がれ、また新たな課題にソリューションを提供し続けたその先に、カーボンニュートラルを実現した世界とともに、TOYOの明るい未来があると信じています。

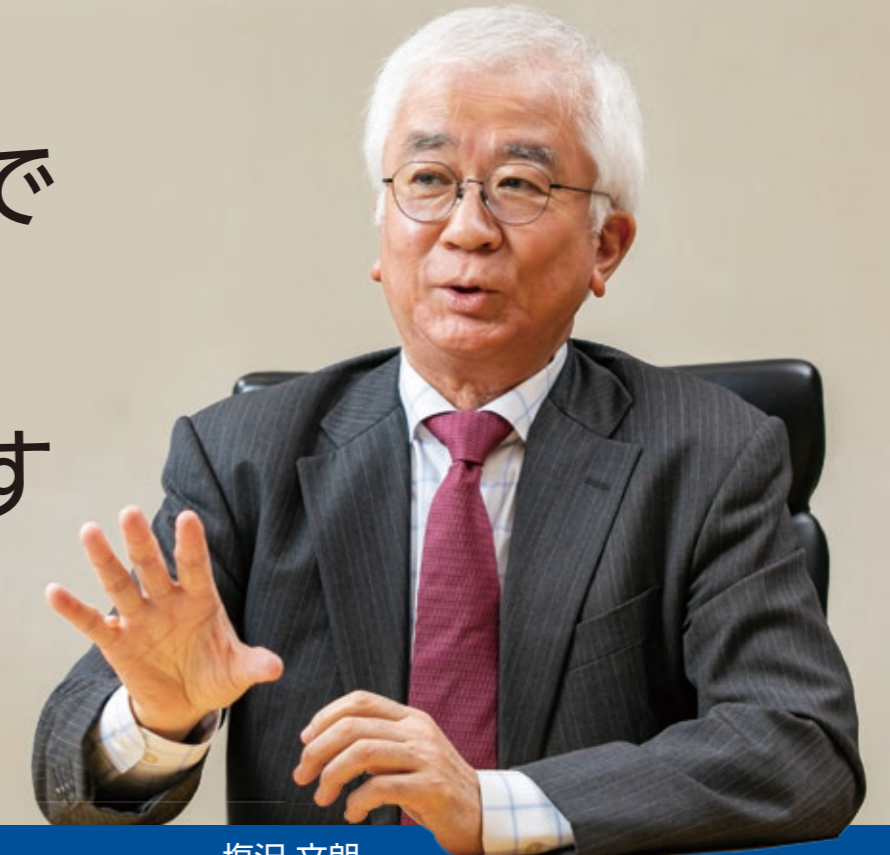
TOYOは50年後、100年後の地球と社会のサステナビリティのためにエンジニアリングで貢献していきます。ステークホルダーの皆様には、TOYOへの変わらぬご支援を賜りますようお願い申し上げます。

取締役社長 永松 治夫



永松 治夫
取締役社長

カーボンフリーのアンモニアで 新たなエネルギー社会を 切り拓くコンダクターを目指す



塩沢 文朗
元SIP「エネルギーキャリア」サブ・プログラムディレクター
(NPO法人)国際環境経済研究所 主席研究員

永松 2021年にTOYOは創業60周年を迎えました。これに先立ち、「中期経営計画(2021~2025) *Your Success, Our Pride.*の実現に向けて」を発表しました。特に、マテリアリティとして設定している「環境調和型社会を目指す」に貢献する重点領域を、先ずは①持続可能な航空燃料(SAF*)開発、②二酸化炭素(CO₂)資源化チェーン、③燃料アンモニアバリューチェーンと定め、それぞれのロードマップを策定しました。

塩沢さんは、日本の脱炭素社会への道を切り拓く水素エネルギー関連研究プロジェクトである内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「エネルギーキャリア」のサブ・プログラムディレクターとして、アンモニアを燃料として実用化する技術に大きな進展をもたらされた方ですので、お話しできるのを楽しみにしていました。どうぞよろしくお願いいたします。

塩沢 永松さんとは偶然にも同じ大学の出身で、私は化学工学を専門に学び、経済産業省(当時:通商産業省)に入省しました。そして産業技術政策や科学技術政策に従事するなかで、わが国のエネルギー問題に深く携わることになりました。その後、ご縁あってSIPの「エネルギーキャリア」に参画することになりました。そこでは2014~2018年度の5年間、CO₂フ

リーアンモニアの製造技術開発から、そのサプライチェーンの構築に係る技術的・経済的な実現可能性の調査を行い、水素エネルギーキャリアとしての可能性も突き詰めました。特にCO₂フリー燃料としてのアンモニアの直接利用技術の可能性について大きな成果を得ることができました。

CO₂を排出しない燃料としてアンモニアが注目されるようになったのはここ2~3年です。アンモニア(NH₃)はご存知のとおり、100年以上前にドイツのフリッツ・ハーバーとカール・ボッシュが、空気中の窒素(N₂)をN源として水素(H₂)と合成する方法を発明しました。この成果によって、食料増産に寄与する窒素肥料が生み出されました。一方、戦時中に化石燃料が不足した時には、ベルギーでアンモニアを燃料に使ったバスを走らせたり、火が付きにくく、補給線としてはより安全に運べるということで、米国では1950年代、アンモニアを戦車の燃料にする研究が行われていたそうです。アンモニアの燃料利用や研究は過去にもあったこととなります。

永松 当社は、東洋高圧工業(現三井化学)の工務部門が独立してできたエンジニアリング会社で、ライセンス技術を保有していた尿素、その原料でもあるアンモニアといった肥料プラント建設が祖業です。1963年には、インド肥料公社より

海外受注第1号として肥料プラントを受注し、その後は、ロシアや東欧をはじめとする世界各国で肥料プラントの実績を積み上げてきました。そして、化学肥料分野に加えて、石油・ガス化学、資源開発、発電・交通などのインフラといった多岐にわたる領域に事業分野を拡大してまいりました。

*SAF: Sustainable Aviation Fuel (原材料の生産・収集から燃焼までの過程で、CO₂の排出量が少ない持続可能な供給源から製造される航空燃料)

「2050年カーボンニュートラル宣言」で 潮目が変わった

永松 最初に、日本のエネルギー政策に長年携われてきたお立場から、脱炭素社会に向けて日本が進むべき方向性についてお考えをお聞かせいただけませんか。

塩沢 菅総理大臣が2020年10月の所信表明で、「日本は2050年までに、温室効果ガスの排出を実質ゼロにする脱炭素社会の実現を目指す」と力強く宣言されました。いわゆる「2050年カーボンニュートラル宣言」です。2015年の「パリ協定」以降、脱炭素社会への移行など「できるわけない」から「やってみよう」と世界のマインドセットが大きく変わったなかで、今回日本政府が明確な年限を示して実質ゼロにま

1977年	横浜国立大学大学院工学研究科化学工学専攻修了(工学修士)
1984年	スタンフォード大学大学院コミュニケーション学部(M.A.)
1977年	通商産業省入省
1993~96年	化学兵器禁止機構(OPCW)技術事務局(在オランダ、ハーグ)へ 出向
2003年	通商大臣官房審議官(産業技術担当)
2004年	内閣府大臣官房審議官(科学技術政策担当)
2006年	退官
2006~08年	(財)日本規格協会理事 国際標準化協力センター長
2008年	住友化学(株)入社
2009年	同 理事(気候変動問題担当)
2015年	同 主幹
2021年	退職
2014~18年	内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「エネルギー キャリア」サブ・プログラムディレクター
2018年~	SIP「loE社会のエネルギーシステム」 イノベーション戦略コーディネーター(エネルギーマネジメント)

で踏み込んだことは、日本の国民、産業界に向けた、政府からの適切なシグナルの発信と受け止められ、日本企業は一枚で、それを実現する方向に舵を切ることになりました。

アンモニアはCO₂フリーの水素エネルギー

永松 とは言え技術的な観点からは、まだハードルの高い話であるのも事実です。

対談：2050年カーボンニュートラル実現に向けた エネルギー転換の課題と期待

塩沢 もちろんそうです。日本は現在、一次エネルギー供給の8割以上を化石燃料に依存しています。そしてこの化石燃料の全量がCO₂の発生源になります。つまり、カーボンニュートラルにするというのは、それをほぼゼロにしているわけですね。特に日本の場合、原発に頼れるという状況にないので、大量の再エネを導入することが必要になります。しかし残念ながら日本では、洋上風力への期待を加味しても、一定の経済性を確保しつつ必要なエネルギー量を安定的に供給できる再エネ発電を整えることには非常に高いハードルがあります。それで、海外の再エネに恵まれた地域から、安価な再エネを大量に導入する手段をもつことが必要になると考えられているのです。

そこで脚光を浴びているのが水素です。水素は地球上に豊富に存在する水素化合物、特に水から作ることができます。しかも、燃やしても水になるだけでCO₂を排出しません。ですから水素は、まさに脱炭素社会における「夢の燃料」です。水素エネルギーの代表的な物質は水素(H₂)ですが、資源エネルギー庁は、水素エネルギーを「利用時にCO₂を出さないエネルギー」と定義していますので、水素化合物であるアンモニア(NH₃)も水素エネルギーということになります。一方、化石燃料のメタン(CH₄)を主成分とする天然ガスは、水素化合物であっても分子中に炭素(C)を有し、利用時にCO₂を出すので水素エネルギーとしては扱いません。

永松 水素は地球上に豊富に存在する水と電気で製造できますが、現在は、天然ガスや石炭といった化石燃料から取り出す「グレー水素」が主流となっており、製造過程でCO₂を排出します。したがって、そのCO₂を回収して利用したり、地下に貯留・固定化するCCS(Carbon Capture and Storage)や、CO₂を地下に圧入して石油の増進回収を行うCO₂-EOR(Enhanced Oil Recovery)の併用が必要になります。この処理は天然ガスからアンモニアを製造する場合も同じで、これらによってCO₂の排出を除去したものを「ブルーアンモニア」、さらに、水を再エネで電気分解して作られる「グリーン水素」から製造したアンモニアを「グリーンアンモニア」と呼んでいます。

経済産業省が2020年12月に発表した「グリーン成長戦略」で、この燃料アンモニアの国際サプライチェーンの構築が目標に掲げられるなかで、TOYOはCCS/CO₂-EORを組み合わせたブルーアンモニア生産設備の商業化を目指し、その事業化調査をロシアの東シベリアで進めているところです。

エネルギーキャリアとしてのアンモニアの優位性

塩沢 水素エネルギーのバリューチェーンで重要なポイントは、どこで水素を製造し、それをどのように輸送するかです。例えば、欧州地域は日本とは状況が異なり、需要地に近い地域に豊富な風力や水力など再エネ資源があって、余剰の再エネ電力を利用して水素を製造し、気体のままパイプラインやタンクローリーで輸送して利用することができます。しかし日本の場合、海外の生産地から水素を長距離海上輸送しなければなりません。

水素そのものは、常態では体積エネルギー密度が非常に小さい気体で、ガソリン1ℓのエネルギーと同量のエネルギーを有する水素は、0℃・1気圧で約3,000ℓとなります。また、マイナス253℃という極低温でない限り液化しませんから、大量に輸送して貯蔵するには非常に扱いにくい物質です。これに対する解決策が、アンモニアとして輸送・貯蔵したのち、利用場所で分解(クラッキング)して水素を利用する方法です。しかもアンモニアは水素にすることなくそのまま燃料としても使えることが、SIP「エネルギーキャリア」の研究成果で明らかになりました。つまりアンモニアは、優れた水素キャリアであるとともに、CO₂フリーの燃料としても使えるのです。これは大きなメリットです。なぜなら、アンモニアから水素を取り出すプロセスが不要となり、大幅なコスト低減が可能だからです。

アンモニアは、常圧下でマイナス33℃、または常温で8.5気圧といった水素に比べてマイルドな条件で液化し、その体積は冷却して液化した場合、同重量の気体水素の1/1,350となり、その体積水素密度は121(kg-H₂/m³)と、液化水素の70.8(kg-H₂/m³)よりも体積当たりのエネルギー密度が大きくなるのです。

永松 しかも、アンモニアの流通量は数ある化学品のなかでも最大規模であり、その商業サプライチェーンは、国際的に既に確立し、実用に供されているという利点もあります。加えて、アンモニアの液化条件は液化石油ガス(LPG)とほぼ同じなので、そのインフラを利用することもできます。アンモニアはエネルギー密度が高い上、世界で年間2,000万トン程度輸出入されている商品ですので、液化水素よりもブルーアンモニアの利用が今のところ現実的と考えています。

塩沢 その通りだと思います。水素利用を考える上でも、関連資源に恵まれた地域から遠隔の地にある日本のような国が水素エネルギーを大量に導入するためには、目下のところ、

輸送・貯蔵の容易なアンモニアで運んできて利用することが最も有効な手段と考えられます。アンモニアは「劇物」に指定され、適切な知識を持った専門家によって取り扱われる必要がありますが、一方で火の回りが遅く、爆発限界の範囲も狭い物質であるため、米国では、可燃性・爆発性物質としては区分されていません。臭気の強さに対する対策は必要となりますが、漏洩の検知は容易でしょう。

永松 今やアンモニアはCO₂フリー燃料として、火力発電所や船舶、工業炉など様々な用途への活用が期待されています。石炭や都市ガス、重油に代わり、発電燃料として使われ始めると、その使用量はこれまでと比べて桁違いに増えることになります。燃料および水素エネルギーのキャリアとしての両面から、アンモニアは日本でカーボンニュートラルとエネルギー安全保障を支える「第二のLNG」となる可能性を秘めていると見ています。

そうしたなか、政府の「グリーン成長戦略」では、燃料アンモニアの国際的なサプライチェーンをいち早く構築し、世界におけるアンモニアの供給・利用産業のイニシアチブを取るとして、ロードマップも示されました。2030年には年間300万トン、そして2050年には3,000万トン規模の燃料アンモニアの国内需要が想定されています。さらに、世界全体では年間1億トン規模の需要量になるだろうという見通しになっています。

塩沢 日本において水素エネルギーが大きな役割を果たすことが期待されているのは、主として発電分野、そして産業分野です。これらの分野は日本の化石燃料消費量のそれぞれ45%、25%を占め、CO₂フリー燃料の導入効果が大きい。例えば、CO₂排出量が多い石炭火力発電ボイラーへのCO₂フリーアンモニアの導入効果について見てみると、60万kwの石炭火力発電所からは、年間400万トン弱のCO₂が排出

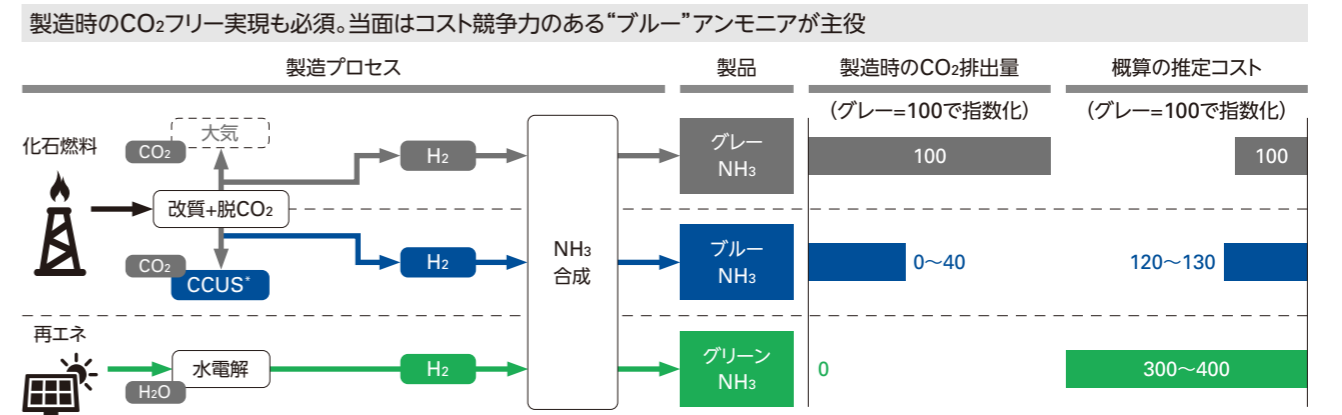


されています。これにCO₂フリーアンモニアを20%(熱量ベース)混焼すると、この規模の発電所で約80万トンのCO₂排出が削減されます。政府は2030年に向けて20%混焼の実用化を目標に掲げていますが、20%が技術的限界ではなく、混焼率を上げるための技術開発が続けられているので、その効果は一層大きくなるでしょう。加えて世界では、依然として発電量全体の約40%(インド、中国では約70%)を石炭火力が担っており、石炭/アンモニア混焼技術のCO₂排出削減ポテンシャルはもっと大きくなります。

当面の主役はブルーアンモニア

永松 そのような状況で今、民間セクターにはどのようなことを期待されているのでしょうか。

塩沢 やはり、CO₂フリーアンモニアのバリューチェーンの構築です。現在、水素の製造方法としては、天然ガスの改質によって製造するのが一般的に最も安価な方法ですが、将来的には、再エネ電力を用いた水素製造コストが、電解コストや再エネ電力価格の一層の低下によって安価になり、再エネ水素を原料としたグリーンアンモニアの製造に移行していくでしょう。



*CCUS: Carbon Capture, Utilization and Storage (二酸化炭素回収・有効利用・貯留)

対談：2050年カーボンニュートラル実現に向けた エナジートランジションの課題と期待



永松 TOYOは長期的な観点で、再エネ由来のグリーンアンモニアの製造技術開発にも取り組んでいく方針です。天然ガス原料の水素由来のアンモニア(グレーアンモニア)製造プロセスで排出されるCO₂を100とすると、CO₂の回収・貯留でCO₂排出を0~40に抑えるブルーアンモニアのコストは、グレーアンモニアの20~30%増と推算しています。一方、天然ガスを一切使わず、再エネによる水素と大気中の窒素で作るグリーンアンモニアは生産プロセスでCO₂の発生はゼロですが、現在の技術レベルでの生産コストは300~400%、あるいはそれ以上になると算定されます。コスト削減に向けた技術開発は世界中で進められているものの、当社としてはまずブルーアンモニアでカーボンニュートラルを目指し、次の技術革新でグリーンアンモニアへの本格的な移行を図ろうと考えています。

塩沢 事業会社としては、まずはブルーアンモニアのバリューチェーンをしっかりと作ることが優先事項だと言うのは、確かにそうだと思います。

永松 TOYOは、政府の「グリーン成長戦略」における燃料アンモニア政策のロードマップに沿って、プロジェクトを進めています。ここで重要なことはアンモニアの日本荷揚げ価格です。ロードマップでは、現状Nm³当たり20円台前半(熱量等価での水素換算)のコストを、2030年までに10円台後半(現

在の天然ガス価格などを前提)にする目標が示されており、私たちはこれまで蓄積した製造技術・ノウハウを活かし、この水準の達成を目指します。

TOYOは、米国KBRのアンモニアプロセスと独自技術である尿素合成プロセス“ACES21®”を組み合わせたプラント建設プロジェクトを、50年以上にわたり世界で展開してきました。そしてアンモニアプラント建設では85件の実績があります。その実績を通じて蓄積した設計技術などをベースに、これまでの肥料向けアンモニアプラントよりワンランク上の大型化に挑戦し、生産性向上でコスト低下を図ります。これが強みを活かす一点目です。

また、二点目としてCO₂の回収・貯留に関しては、1980年代からCO₂-EORに取り組んでおり、豊富な実績・知見を有しています。当社は米国ペーカーヒューズと提携して、地下と地上のインテグレーションを図ることで高い技術力が求められる開発計画を短期間で策定できます。現在、ロシア以外にも、中東、北米、南米から多数の引合いがあります。こうした強みを総動員して、2026年頃にはブルーアンモニアのバリューチェーンを作り上げたいと考えています。

塩沢 ロシアでの取り組みは興味深いですね。

永松 2020年12月に独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)の委託調査として伊藤忠商事株式会社とのパートナーリングを進めることを発表しましたが、2021年7月に次のステージに進むことが決まりました。具体的には、ロシアのイルクーツク石油会社(IOC)が産出するガスから水素を生産し、アンモニアに変換して東シベリアから日本へ輸送するバリューチェーンの事業化に向けた調査に着手するというものです。これが実現すれば大量生産されたブルーアンモニアが日本に安定供給され、主に火力発電所の燃料として使用可能になります。

B2B2Xモデルの例：東シベリア燃料アンモニア事業

IOC・JOGMEC・伊藤忠とともにバリューチェーン構築に向けた調査を実施中



塩沢 ロシアは日本に近いし、港もありますのでとても楽しみなプロジェクトですね。とはいえ、新しいエネルギーバリューチェーンを構築しようと思っても、1社でどうにかなる話ではないので民間セクターの総合力を結集することが肝要です。その意味でTOYOには、プロジェクトマネジメント力を磨くことが一層重要になると思います。

IEA(国際エネルギー機関)が最近センセーショナルなレポート(“Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector”)を出し、そこではCO₂のネットゼロ実現に向けたエネルギー投資額は、2030年までに年間5兆ドルに急増し、世界のGDP成長率を0.4ポイント増大させ、民間および政府部門の支出増加がエンジニアリング会社を含むクリーンエネルギー業界に非常に多くの雇用創出をもたらすと分析しています。カーボンニュートラルでのエンジニアリング会社の役割が非常に大きくなると見ているわけです。

コンダクターとしての期待、 B2B2Xへのビジネスモデルの転換

永松 繰り返しになりますが、TOYOの出発点は尿素・アンモニアの肥料プラントでした。それから石油化学、インフラへと市場を広げてきました。60年経ち、2050年カーボンニュートラルに向けてTOYOの未来を考える今、再びアンモニアを燃料として手掛けるというのは、当然と言えば当然なのかもしれませんが、蓄積した技術・ノウハウを活かせるアンモニア市場のポテンシャルがかつてないほど高まっているのは願ってもない巡り合わせであると感じます。

ただ、今回のロシアのプロジェクトというのは、従来型事業モデルであるEPCの延長線上にブルーアンモニアのバリューチェーンを構築するものではありません。TOYOとしては、新市場のプレーヤーをあまねく巻き込んで市場を作り上げていくB2B2Xというビジネスモデルへの転換を目指す取り組みという意味合いもあります。これまで我々は、お客様とTOYOの間、言わばB to Bのバリューチェーン作りにはまい進してきました。特に前回の中計では「More Toward Upstream」をテーマの1つとしてお客様の計画段階からの関与を強化し、一定の成果がありました。ただし、EPC中心の「単発の仕事」の積み上げという状況は課題として残り、どうすべきかと考えた答えが今回のB2B2Xというモデルへの転換です。お客様の先にいるお客様、あるいは政府や海外の国営資源会社などとも共創し、イノベティブなビジネスの仕組みを作っていくところまでリードしてやっていこうというコンセプトです。大きな

パラダイムシフトが予想されるなか、後から輪に入るのではなく、最初から一緒に皆さんとWin-Winのフレームワークを作り、当社の技術力を武器にパートナー企業を引き寄せていく。シェアと利益はあとから付いてくるようにしたいと考えています。そのため、生え抜きのベテランから、商社勤務経験者、デベロッパー事業経験者など、様々な社員を集めて、B2B2Xモデルを専門的に推進する部門を立ち上げました。新しいことにアンテナを張り巡らせてチャレンジしていかなければ生き残れない時代ですから、若手でもそういう意識のある人をどんどん重要なポジションで登用していこうと思っています。燃料アンモニアのような新規の市場、ビジネスを立ち上げていくなかでエンジニアリング会社ができることはこれまで以上にあると考えています。

塩沢 TOYOが打ち出したB2B2Xというコンセプトは、まさに、様々な企業が一体となって、ブルーアンモニアのバリューチェーンを構築するという考え方と理解できます。実際に、まず天然ガスの権益が必要で、それを使うと排出されるCO₂をEORなどの技術で削減する技術が必要だけでなく、作ったアンモニアを日本に持ってきて基地で受け入れ、うまく電力会社に運んでエンドユーザーに提供する。たとえ政府が号令をかけたところで、様々な会社のWin-Winの形を示せなければ実現しません。日本の未来のため、民間セクターにはこれまで以上に、共創による新たなエネルギーバリューチェーンの構築を期待しています。

永松 TOYOはこれから5~10年の事業ビジョンの大きな柱として、燃料アンモニアに加えて市場ポテンシャルの大きなSAF(持続可能な航空燃料)事業のバリューチェーンでもB2B2Xモデルへの転換を実現したいと思っています。

塩沢 正直、欧米の企業に比べると相対的に日本企業は小粒です。日本がカーボンニュートラルの先進国として巻き返すために、TOYOには新たなエネルギー社会を切り拓く、オーケストラに例えるなら指揮者として、“I”ではなく、“We”の精神で関係者を引っ張っていただけていくことを期待しています。

永松 非常に勇気付けられるお言葉、心からお礼申し上げます。是非ともご期待に応えられる会社にTOYOを変えていきます。



TOYOのサステナブルな成長のため
財務の観点から健全かつ適正な意思決定と
透明性の確保に全力で努めます

取締役常務執行役員
Chief Financial Officer (CFO)
脇 謙介

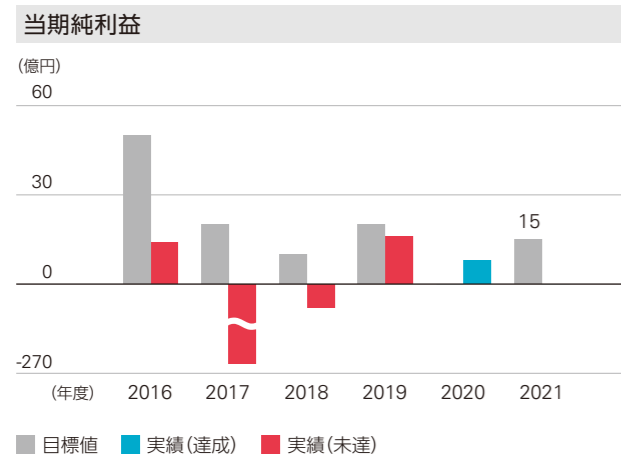
TOYOの現在地と2021年度の見通し

近年最大の懸案であった米国エチレンプロジェクトは2019年度に終了し、不採算案件を一掃しました。一方で、2019年度第4四半期から新型コロナウイルスの影響が徐々に拡大したものの、グループを挙げたプロジェクト成果向上努力と徹底した支出の抑制により2020年度決算では8億円の当期純利益を計上しました。

再建計画の各種施策によってインフラ事業が育成され、プラントEPC事業に偏重していた事業ポートフォリオが改善されました。加えて、「海外EPC拠点の最適化」が進み、2020年度決算では連結粗利益の半分を占めるまでに成長しました。「リスクマネジメントのさらなる強化」についても、2015年度以降受注したプラントEPC事業の粗利益率の向上という形で、目に見える成果として現れてきました。

このような状況において、足もとの最大の課題は受注高を確保し、財務基盤強化のための事業構造改革を加速させることにあります。

新型コロナウイルスのワクチン接種と各国政府による経済支援策により、経済情勢は2021年度後半にかけて徐々に正常化すると考えており、既に石油化学案件の引き合いが多く出てきています。また、再生エネルギー案件を中心にインフラ案件の引き合いも増えており、受注目標額を2,800億円としています。



中期経営計画2021~2025における成長戦略

① 成長サイクル創出のため投資

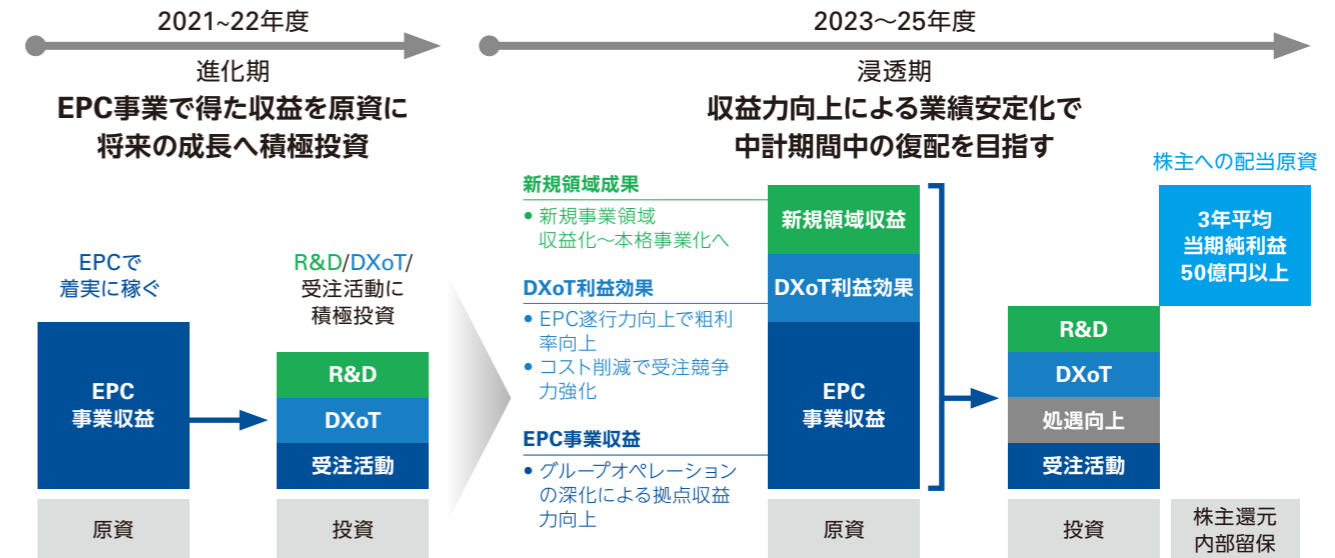
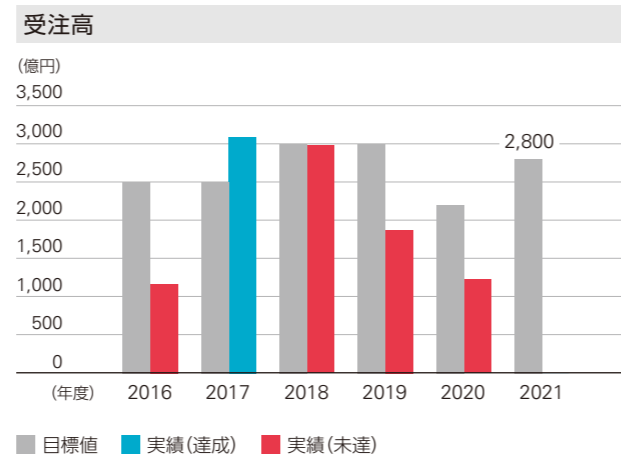
中期経営計画2021~2025は、「EPC強靱化」と「新技術・事業開拓」という2つの戦略を両輪として推進するものです。

「EPC強靱化」にはDXoT (Digital Transformation of TOYO) への集中投資が、「新技術・事業開拓」には持続的なR&D投資がカギを握ります。2021~22年度を進化期とし、この期間はEPC事業で得たキャッシュフローを原資とし、将来の成長に向けた投資を積極化する期間と位置づけています。続く2023~25年度は浸透期とし、既存EPC事業の収益を向上させながら、R&Dの効果の発現によって新規事業の一部が収益化してくると見込んでいます。ここで稼得した利益をDXoTやR&D・事業開拓などに再投資し、新規領域での事業拡大とビジネスモデルの進化を加速させ新たな事業の柱として確立していく方針です。

また、これらの過程を通して、将来の配当原資を蓄積するとともに、DXoTによる労働生産性の改善の一部は、労働分配率の上昇という形で、従業員にも還元していきたいと考えています。

② 中期経営計画のKGIの設定

定量目標KGI (Key Goal Indicator) としては、中計の浸透期に当たる2023~25年度平均で当期純利益を安定的に50



億円以上とし、2030年度には100億円とすることを目標にしています。ROEは2025年度に10%以上を目指します。(KGIとKPIの全体像は19ページ参照)

財務方針：中期経営計画シナリオの前提

① 自己資本の充実と資本効率

財務上の喫緊の課題は、自己資本を適正水準に回復させることです。総合エンジニアリング会社は、EPC事業のリスクに耐えうる財務基盤が必要であり、世界のEPC事業会社の自己資本比率の平均は25~30%という水準です。TOYOの2021年3月期の連結自己資本比率は18.3%であり、これを少なくとも25%水準に回復させる方針です。総資産規模については保有案件量によって変動するものの、最低でも自己資本を600~750億円のレンジまで積み上げることが当面の目標です。リスク管理を徹底して着実に利益を稼得して、まずはこの水準まで回復させていきます。

なお、当社では現状の株主資本コストを約8%と推定していますが、中長期的に期待されるエクイティスプレッド (ROE-株主資本コスト) を考慮し、中期経営計画ではROEを2025年度以降10%以上とする目標を設定しています。

② 株主還元方針

当社は、2017年度より現在に至るまで4期連続無配となっており、株主の皆様にご迷惑をおかけし、誠に申し訳なく思っております。TOYOグループ全体の連結収益を安定的に拡大し、中期経営計画期間内での早期復配を目指します。

③ 財務体質の健全性の確保

キャッシュフローは2021年3月期に4期ぶりに黒字化しました。しかしながら財務体質の健全化のためには、手元流動

性をさらに増加させることが必要と考えています。そのために、契約条件からネガティブキャッシュフローとなる要素を排除し、受注量を確保する方策を講じています。また、進行中のプロジェクトについては、工事損失を出さず、その上でコストの先行支出を回避し、滞留債権の回収を進めます。そして、将来の成長のためのDXoTやR&D・事業開拓などへの投資は営業収益とフリーキャッシュフローの範囲内で行うという財務規律を原則とします。

以上のキャッシュマネジメントと年度収益の拡大を通してデットエクイティレシオは、1.0以下となるよう管理し、安定的に与信枠を確保できるようにします。

④ 税金費用の正常化への道筋

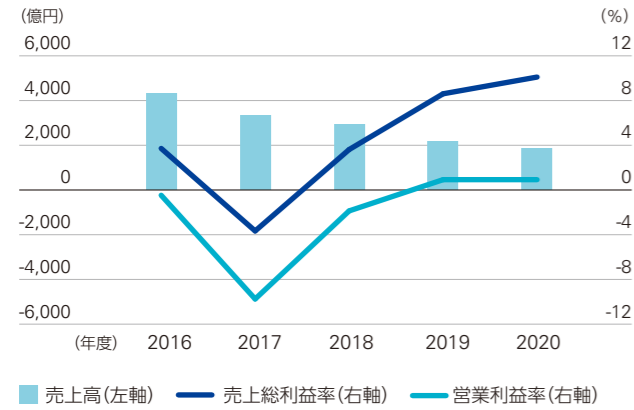
2020年度までは連結会計上の実効税率が非常に高くなっており、この点も課題として認識しています。当社単体において、過去の懸案プロジェクトの工事損失を起因とする税務上の繰越欠損金に相当程度発生しているものの、翌期以降の収益性に不透明感があつたためこの繰越欠損金に対する税効果を計上できなかったことが主たる原因です。したがって、当社単体の将来の収益力が回復することによって、繰越欠損金に税効果が計上できるようになることから、中長期的には実効税率は正常化していきます。

CFOとしての責務

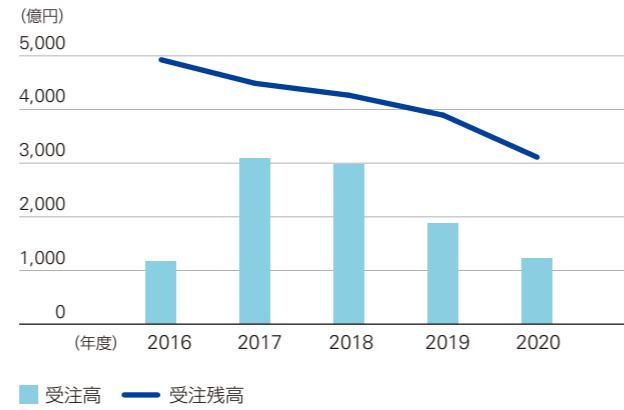
既存EPC事業の高度化とローカル化、さらにカーボンニュートラルに向けて大きく変化する事業環境のなかで、CFOとして新技術・事業開拓分野へ挑戦できる環境を整えながら、一方でリスク管理を徹底し、短期利益を最適化しつつ長期利益を最大化させるべく、財務の観点から健全かつ適正な意思決定と透明性の確保に全力で努めます。

財務ハイライト

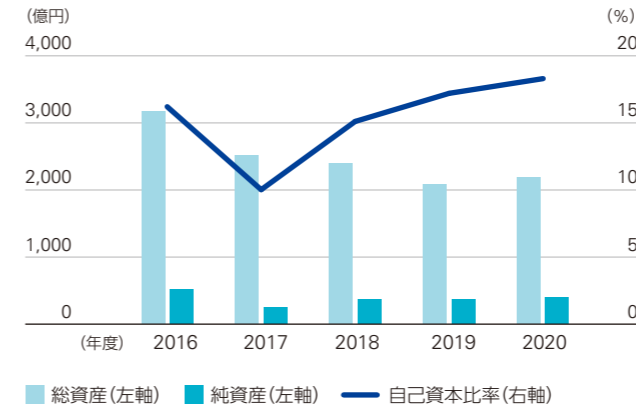
売上高、売上総利益率、営業利益率



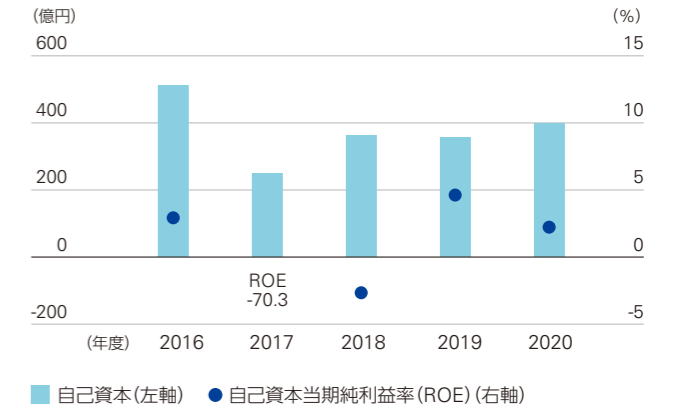
受注高、受注残高



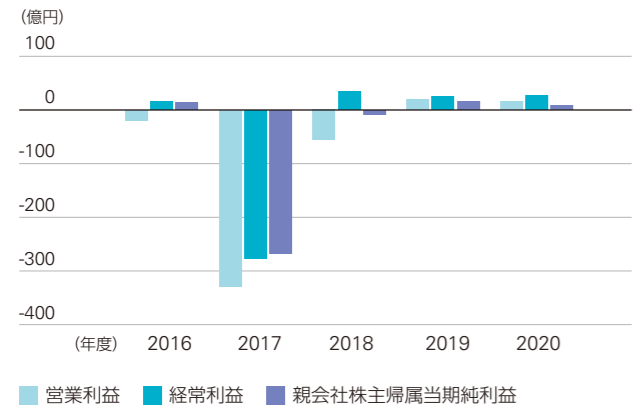
総資産、純資産、自己資本比率



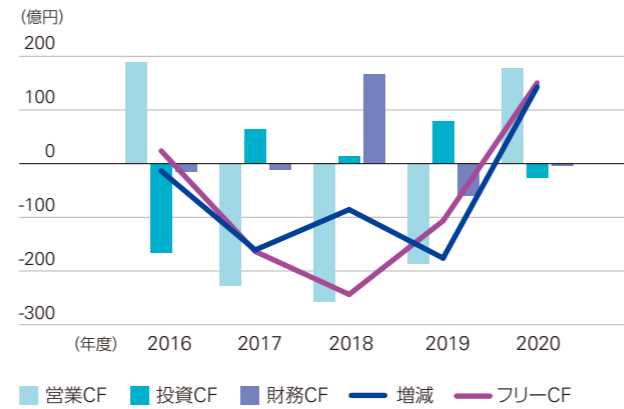
自己資本、自己資本当期純利益率(ROE)



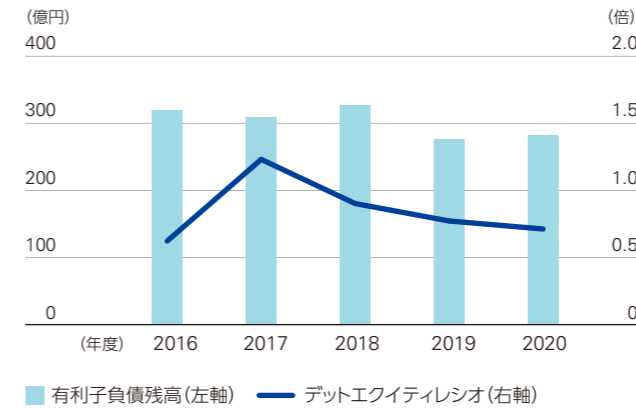
営業利益、経常利益、親会社株主帰属当期純利益



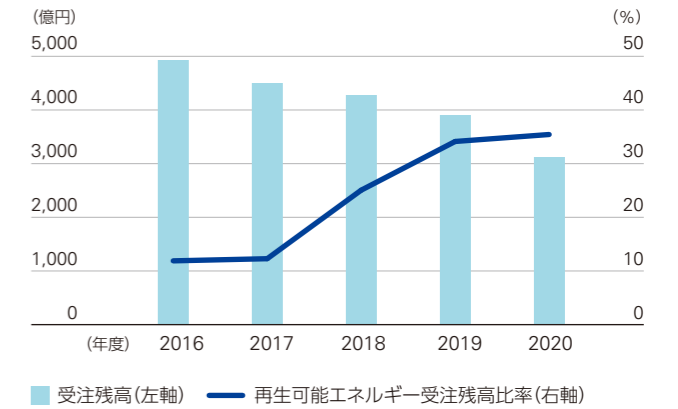
キャッシュ・フロー



有利子負債残高、デットエクイティレシオ

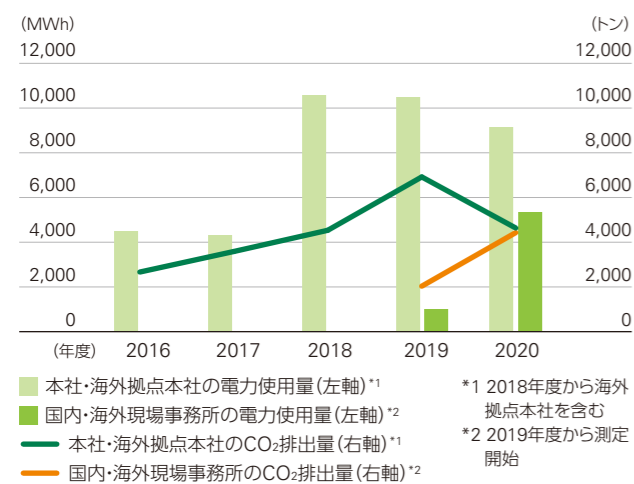


受注残高、再生可能エネルギー受注残高比率



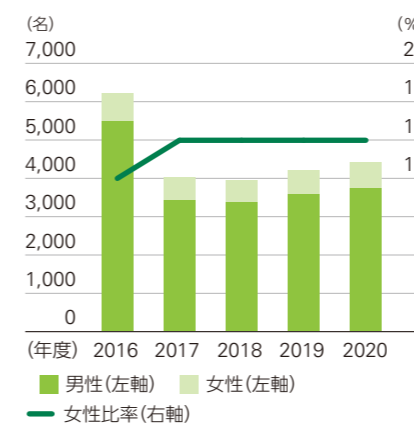
非財務ハイライト

本社、現場事務所の電力使用量、CO₂排出量

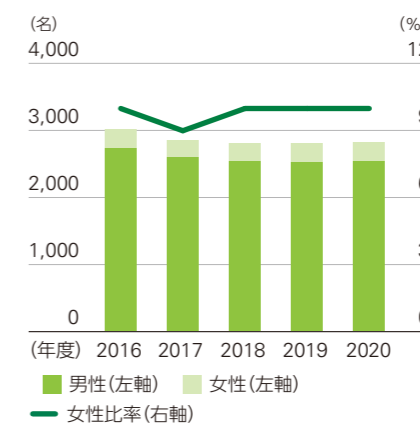


- 2020年度の本社・海外拠点本社のCO₂排出量は4,619トン/年、国内・海外現場事務所のCO₂排出量は4,413トン/年となっています。
- CO₂排出量は電力・ガス・軽油・灯油・重油などの使用量から算出しています。

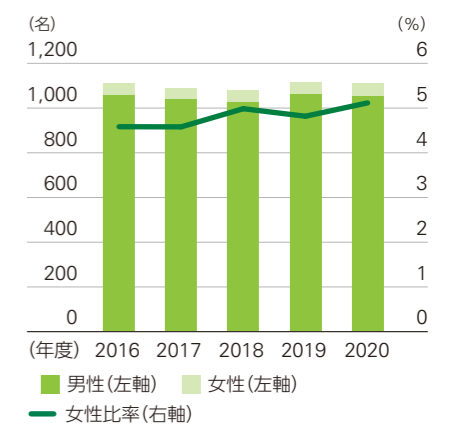
従業員数(連結)



エンジニア数(連結)



管理職数(連結)



注) 持分法会社を含む主要EPC会社合計。臨時従業員は除く。

「新技術・事業開拓」と「EPC強靱化」の二重螺旋で進化



「新技術・事業開拓」戦略(グリーン戦略)

重点領域を環境・エネルギー分野に定め、お客様やパートナーと構想段階からともに事業を創ることを志します。特に、TOYOが得意とするCCUS技術や合成ガス技術などを核に、カーボンニュートラルに向けてソリューションを提供するために、技術開発や事業開拓により一層注力していきます。

「EPC強靱化」戦略(ブルー戦略)

1970年代から育ててきた拠点各社のEPC遂行力は、一朝一夕で構築できないTOYOの強みであり、今後もプラント需要が伸びるインド・ロシア語圏・アジア・ブラジルに、豊富な実績をもつことは、私たちの大きな財産です。DXoT(Digital Transformation of TOYO)を徹底的に推し進め、高品質の追求と収益確保に向けてEPC遂行力を強靱化していきます。

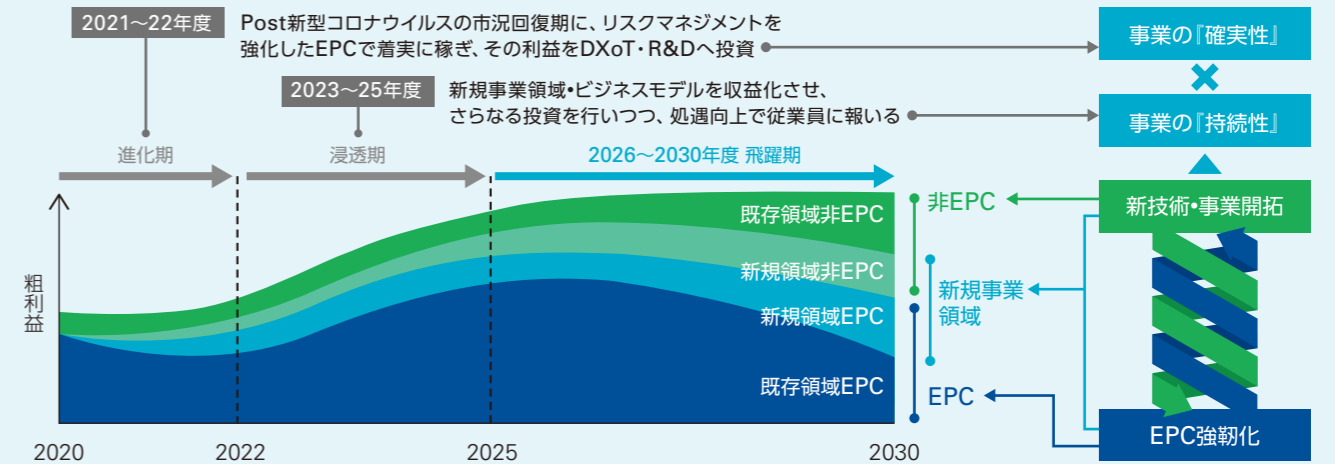
グリーンとブルーの2つの戦略は相互に密接に絡み合っています。EPCで培った知見・経験と利益を新しい技術や事業の開拓につなげ、その過程で新しいEPCの事業機会を獲得していきます。この二重螺旋によって、TOYOは地球と社会のサステナビリティに貢献し続けます。

マテリアリティと中期経営計画の関係性

1 TOYOのマテリアリティのうち、「多彩な人がいきいきと働く」と「インテグリティのある組織を作る」が企業活動の礎であり、その成果である人財・信用力が中期経営計画の推進力となります。



2023~2025年度平均で純利益50億円以上、2025年度にROE10%以上



2021~22年度を『進化期』と位置付けます。ポスト新型コロナウイルスの市況回復期に、リスクマネジメントを強化した従来型事業を中心に着実に収益を上げ、それを原資にDXoTやR&Dに投資し、事業の確実性と発展性を高めていきます。

2023~25年度の『浸透期』には、新規事業領域における新たなビジネスモデルを収益化させ、その収益でさらなる投資を行いつつ、従業員の処遇も向上させることによって、事

業の持続性を高めていきます。収益構造の変化を表すグラフでは、10年後の2030年度には、新技術・事業開拓とEPC強靱化によってEPC・非EPCの粗利構成比を50:50にすることを示しています。2つの戦略を両輪で進める過程で生まれる新しい事業領域と既存の事業領域の粗利構成比も50:50とし、ボラティリティが高いプラント市況の波の影響を受けない頑強な収益基盤を築いていきます。

上記収益構造や粗利構成を実現する2030年度時点と、本中期経営計画のKGIを左表に示します。23~25年度平均で連結当期純利益は50億円以上、2030年度には100億円、ROEは2025年度に10%以上としそれを継続することをターゲットにしています。そのために設定したKPIを右表に示します。

KGI (Key Goal Indicator)	KPI (Key Performance Indicator)
連結当期純利益 ● 23~25年度平均50億円以上 ● 2030年度 ⇒ 100億円	非EPC*粗利構成比 ● 2025年度: 25%以上 ● 2030年度: 50%
連結売上高 ● 売上規模より利益を重視 ● 売上高の目安は3,000億円	新規事業領域粗利構成比 ● 2025年度: 25%以上 ● 2030年度: 50%
ROE ● 2025年度 ⇒ 10%以上 ● 以降安定的に10%以上	主要拠点6社粗利構成比 ● 2025年度: 45%以上 ● 2030年度: 50%
配当 ● 中計期間内での復配を目指す	従業員満足度 ● 前年度より向上
	従業員数 ● Toyo-J: 新技術・事業開拓人財を倍増 ● 拠点各社: 需要に応じて増減

*非EPC: EPC/EP一括請負案件以外

2 本中期経営計画の「新技術・事業開拓」戦略で2050年のカーボンニュートラル実現に向けた政策を追い風として新たな商機を獲得し、「EPC強靱化」戦略で卓越した品質と高収益を確保します。

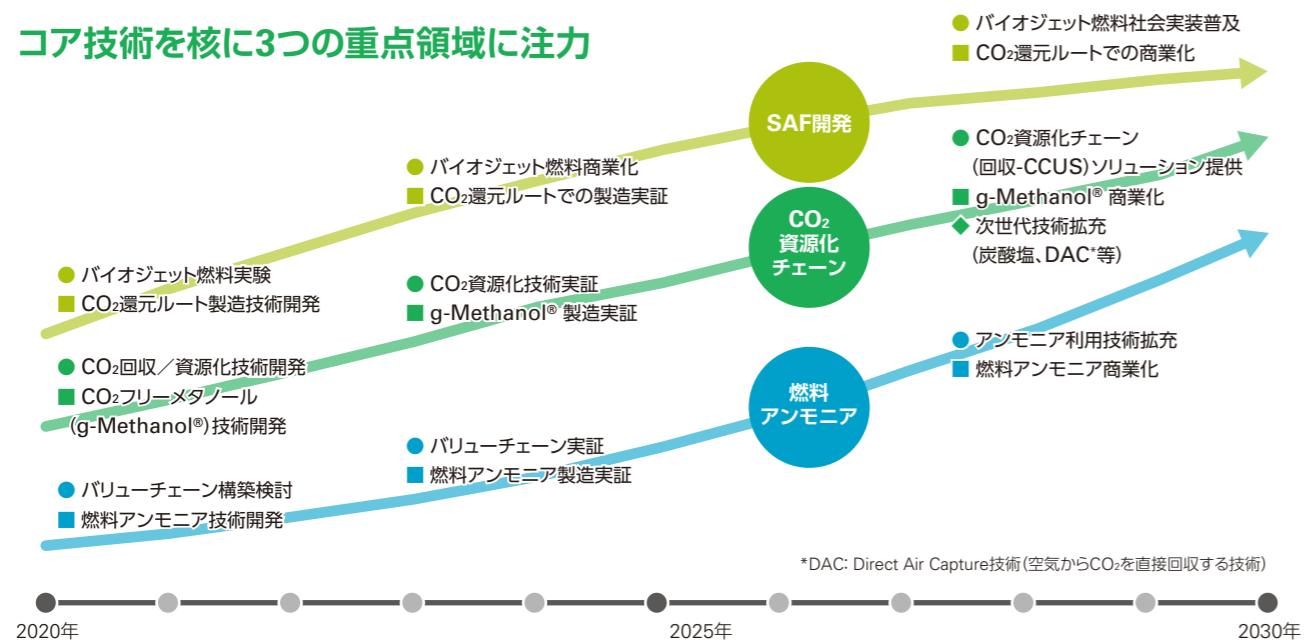
3 2の2つの戦略の相乗効果が、「環境調和型社会を目指す」と「人々の暮らしを豊かにする」、2つのマテリアリティを両立させるポジティブスパイラルを実現します。

4 「TOYOに頼んで本当に良かった」とお客様に感じていただける成果を出し、社会に貢献した結果、事業の持続性および従業員の働きがいも増し、我々のスローガンである「Your Success, Our Pride.」へとつながる好循環を生みます。

戦略共創を通じた新事業領域の開拓

TOYOのエナジートランジションロードマップ

コア技術を核に3つの重点領域に注力



お客様・パートナーとともに新たなソリューションのスピーディーな社会実装に挑む

福田 2020年はカーボンニュートラル実現に向けて号砲が鳴らされた年でした。この競争は国同士・企業同士が競うものというより、2050年までの時間との闘いであると言われています。限られた時間のなか、既存技術を統合・最適化して新たな価値創造につなげるとともに、技術革新・イノベーションの創出も求められます。

古賀 カーボンニュートラルを、私たちは『未来を創ること』だと理解しています。誰もがまだ青写真を描く段階にあり、事業に共同参画しやすい環境にあります。TOYOが得意とする技術面やEPC事業の枠組みに留まることなく、新領域・案件開拓や各個別案件のビジネスモデル・バリューチェーン構築に始まり、技術・事業投資や、そのために必要となるファイナンスまで網羅的に検討しています。

野中 現時点でのTOYOの重点領域は、SAF開発、CO₂資源化チェーン、燃料アンモニアです。いずれも60年の歴史とともに磨いてきたコア技術であり、これらを核に未来の姿を提案できる領域と考えています。

福田 私は石油ガス開発を支援するサービスに携わってきました。この分野では技術要件や案件実施要件が定まらないうちにプロジェクトが始まる事が多く、TOYOの提案によってお客様と要件定義を固めていく「提案型ビジネス」の経験を積んできました。黎明期にあるカーボンニュートラルへの道のりにおいても同様に、社会実装に向けたロードマップ、案件実現性や事業の経済性、全てが不確かなまま走り出している状態です。TOYOが技術面を切り口に最適解を探っていくためには、提案型ビジネスのアプローチが必要と考えています。自社技術に留まらず、お客様・技術ホルダー・ビジネスパートナーと「共創」することが、時間との闘いを制して最適解にたどり着く有効な方法ではないでしょうか。

TOYOの重点領域とコア技術

重点領域	コア技術
SAF開発	<ul style="list-style-type: none"> メタンガス合成技術 FT合成 (ペロシスFT反応器)
CO ₂ 資源化チェーン	<ul style="list-style-type: none"> g-Methanol[®]/MRF-Z[®]リアクター CO₂分離・回収・輸送技術
燃料アンモニア	<ul style="list-style-type: none"> アンモニア合成 (KBRライセンス) CO₂-EOR/CCS知見・実績



野中 泰助

プラントソリューション事業本部
営業本部長代行 兼
サステナブル事業戦略チームプリンシパル

福田 哲史

プラントソリューション事業本部
ソリューションマーケティング部長 兼
サステナブル事業戦略チームプリンシパル

古賀 俊之

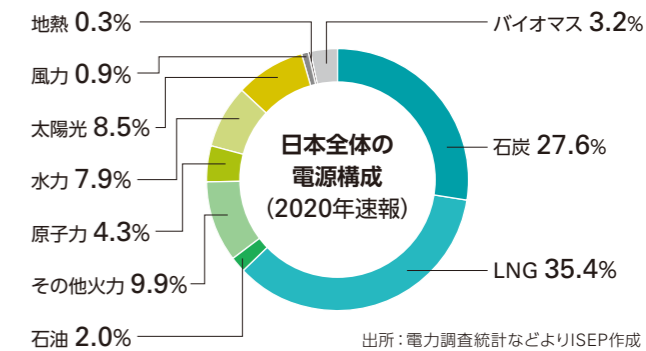
プラントソリューション事業本部
サステナブル事業戦略チーム
マネージングディレクター

TOYOの技術・経験・ネットワーク・フットワークの総力を挙げて取り組む

古賀 カーボンニュートラルの大きな潮流は、旧来の業界の垣根を取り払い新しい事業領域を生み出しつつあります。例えば燃料アンモニアは、資源×化学×電力×サプライチェーンの要素の融合が求められる領域です。

野中 日本の電源構成の7割以上を占める化石燃料由来火力発電のエネルギーシフトも急務であり、アンモニアが一躍注目を集めています。世界では、主要電源を再生可能エネルギーで賄い、燃料としては水素へと向かっています。しかし、時間軸としては一足飛びにたどり着けないのも事実です。一方アンモニア (NH₃) は燃焼時にCO₂を排出しない燃料として、火力発電への混焼用や船舶その他の燃料用としての実用化に最も近いと評価されています。既に肥料や化学品原料として普及しているため、社会インフラや安全管理基準も整備済みです。加えて将来の水素キャリアとしての役割も期待されています。

古賀 CO₂フリーの『ブルーアンモニア』にするためには製造時のCO₂を油田に圧入するなどのCCUS技術が必要であり、これは資源開発の技術が活かせる領域です。また、アンモニア製造技術そのものを進化させるのは化学工業の領域です。これまではアンモニアの収率や経済性の向上が主要課題でしたが、環境課題として製造過程で排出されるCO₂の回収率向上という新たなチャレンジが加わっています。そして、ア



ンモニアを混焼する発電領域もあります。いずれもTOYOの事業分野であり、活用できる技術・ノウハウ・知見・経験・ネットワークがあります。アンモニアだけでなく、SAF開発やCO₂資源化チェーンも同様です。

野中 特に重視するのは、日本にとって大きな事業機会の創出に関わることです。2050年に向けてエナジートランジションやCO₂資源化によって変わるゲームのルール構築に深く関与することで、いずれ立ち上がる新市場における事業シェアも獲得できると考えています。

福田 カーボンニュートラルの潮目の変化は、日々新たな案件、新技術の紹介、協業の打診などをいただくようになったことにも表れています。世の中の変化の激しさに惑わされることなく、自らの重点領域を常にアップデートし、お客様やパートナーとともにダイナミックかつ精力的に多様な事業機会創出に取り組んでいきます。



プラントソリューション事業本部
ソリューションビジネス本部
SB開拓チームマネージャー

小松 洋一

大深海レアアース泥回収システム

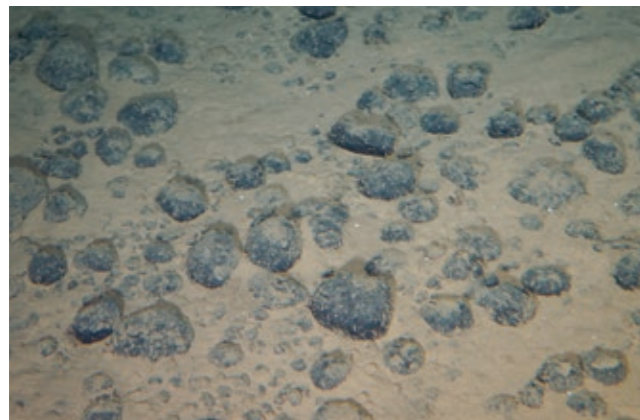
グリーンなレアアースの国産化に挑む

レアアースは、電気自動車などの小型モータ用磁石、燃料電池用固体電解質などに欠かせない素材であり、「カーボンニュートラル」を推進する上で重要な資源です。プランクトンの遺骸などが堆積した遠洋性の泥(レアアース泥)のなかに存在することが多く、日本の最東端の南鳥島周辺の大深海6,000mの海底面で2010年頃発見されました。現状日本はレアアースのほとんどを輸入に頼っており、国内での開発は日本の資源安全保障上も重要となります。また、海底由来のレアアースは鉱山由来のレアアースと異なり、放射性物質を含まないグリーンな資源であることも利点です。内閣府戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)のもと、国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)率いる日本勢は、大深海6,000mからレアアースを回収するという、石油・ガスの大水深開発でも前例のない、世界初となる技術の開発を

行っています。そのなかでTOYOは、レアアース泥回収システムの概念設計と基本設計を実施し、引き続き2022年度に予定されている海域性能試験に向けて取り組んでいます。

資源開発技術とプラント建設知見を融合した新資源開発

本プロジェクト遂行に関わるメンバーは、プラント設計、資源開発領域のエンジニア、石油掘削・海洋油田操業設備の運転や機器開発を経験したエンジニア、金属鉱物資源開発のエンジニアなど非常に多岐にわたり、お客様やパートナーと幾多の協議を重ねて計画、設計してきました。TOYOだから提供できる複層的な技術知見を存分に発揮することができます。私自身、自分が生まれ育った日本の将来を豊かにする新しい資源の開発にやりがいを感じて取り組んでいます。



大水深海底面上のレアアース泥(黒い塊はマンガン団塊)



JAMSTEC保有 地球深部探査船「ちきゅう」



プラントソリューション事業本部
ソリューションビジネス本部
ソリューションサービス部
プロジェクトマネージャー

河口 恭二郎



プラントソリューション事業本部
ソリューションビジネス本部
ソリューションサービス部
プロジェクトエンジニア

北山 陽喜

「燃える氷」から安定したガス生産を目指す、メタンハイドレート産出試験

国産エネルギー資源の実用化に取り組む

河口 メタンハイドレート(メタハイ)は、低温高压下でメタンガスと水が水和物として結合した氷状の物質で、「燃える氷」とも呼ばれ、次世代エネルギー資源として期待されています。

北山 日本の近海にも広く賦存が確認されており、エネルギー安全保障上重要であることから、その生産技術の確立が課題の1つです。

河口 TOYOは独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構(JOGMEC)から2016年、アラスカにおけるメタハイ産出試験に向けた概念設計業務を受託しました。私は当初からこのプロジェクトに携わり、現在はプロジェクトマネージャーとして、試験設備設計の最終化や機器調達の支援業務を統括し、現地作業に向けた準備を進めています。

北山 私は2018年に入社してすぐアラスカのプロジェクトにアサインされました。以来、生産現場におけるデータ取得システム、クラウドサービスを使った遠隔データ配信システムの設計・開発管理業務を担当しています。

幾多の技術的ハードルを乗り越えるために技術知見を集結する

河口 メタハイの特徴として、地下では氷状で安定して存在しているということが挙げられます。このメタハイからメタン

ガスを地上で回収するには、減圧法という手法を用いて地下で相変化を起こさせ、ガスと水とに分解させる必要があります。この実用化には、まだいくつもの技術的ハードルがあります。安定的にメタンを生産する技術、メタハイ産出時挙動の把握、生産システムの開発、資源量評価、環境影響の把握など、世界各国で開発研究が進められています。

北山 この開発における課題の1つであるメタハイ産出時の挙動の把握を進めるには、多くのデータを取得し、分析する必要があります。私は現地で取得したデータを安全にお客様に配信し、遠隔地から現地の状況をモニタリングすることができるシステムの開発を担当しています。当初はセンシング技術や通信を含めICTに関する知識を持っておらず、苦戦することがよくありました。しかし、世界的にみても新しいチャレンジである次世代エネルギー資源開発プロジェクトで任務を遂行するために、ICTやデジタル関連資格の習得など、自己研鑽を通じて関連知識を拡充するように努めています。

河口 TOYOは日本のエンジニアリング会社として古くから油田・ガス田開発に深く関わってきたという歴史があります。他方、尿素的ライセンサーとして、DX-PLANT®によるリモート環境におけるプラントの情報総合管理支援、運転支援、保全支援、ビジネス支援サービス提供を他社に先駆けて取り組んできた歴史もあります。これらの多様な技術知見を組み合わせることによって、新たな商業プロセスを実現させるというエンジニアリング会社としての本分を全うするべく、メタハイという新しいエネルギー資源から安定したガス生産ができるように全力で取り組みます。

技術開発で支える循環型社会



エンジニアリング技術統括本部
次世代技術開拓部
リサーチエンジニア
比護 正志

FT合成技術

製造コスト低減によってSAFの社会実装を加速

現在、木質バイオマスや都市ゴミ、産業施設から排出されるCO₂などを原料にSAF^{*1}やその他燃料を製造するプラントの商業化を目指す取り組みを進めています。国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託事業において当社と共同実施者により建設・実証生産した製品が、木質バイオマスからFT合成技術^{*2}を使用して一貫生産されたSAFとして、2021年6月17日に世界で初めて商用フライト機(日本航空 JL515 羽田-新千歳)に給油されました。

TOYOは経験豊富な合成ガス技術の知見を活用して、FT合成のためのマイクロチャンネル反応器の技術を持つ米国ペロシスと、再生可能燃料分野における包括的業務協力書



エンジニアリング技術統括本部
次世代技術開拓部
リサーチエンジニア
左 皓

酸性ガス分離・除去技術TarT™

ガス田開発とCO₂の貯留・利用を並行で推進できる技術

天然ガスに含まれる酸性ガスを分離・除去するTarT™プロセス技術を持つ8 Rivers社と商業化プロジェクト推進のための包括協定書を2021年2月に締結しました。この技術は独自の蒸留手法を用いることで、従来の化学吸収技術に比べて、設備費で約2割、運転費で約5割のコスト削減ができるも

を締結しています。航空分野においてCO₂排出削減効果の高いSAFを今後普及させていくため、原料の多様化、プラントの大型化などによる製造コスト低減策を講じるとともに、既存製油所設備活用による初期投資の低減を図るなど、技術的な改善施策の面から社会実装に貢献したいと考えています。

一日も早い商業プラント実現に全力を注ぐ

プロセスエンジニアとしてスタートし、総合商社出向を経て、現在はエナジートランジション分野で技術面から貢献する任務を担っています。航空燃料のCO₂削減に向けてSAFの導入が必要不可欠であり、この開発プロジェクトのアサインメンバーとして、一日も早い商業プラント建設の実現に全力を注ぎます。

*1 SAF(Sustainable Aviation Fuel): 持続可能な航空燃料。原材料の生産・収集から燃焼までの過程でCO₂排出量が少ない持続可能な供給源から製造される航空燃料。

*2 FT(Fischer-Tropsch)合成: 合成ガス(COとH₂の混合ガス)から触媒を用いて液状炭化水素を合成する技術。

のです。しかも分離したCO₂を液体で回収できるため、CO₂-EORやCCS/CCUへの適用優位性があります。産出の技術的難度が高く、これまで開発が進んでいなかった硫化水素などを多く含む天然ガス田に適用することができます。

新技術の社会実装を必ず完遂したい

優れた技術を持つベンチャーとTOYOの技術知見の組み合わせによって、地球環境問題解決につなげる使命に大きなやりがいを感じています。TOYOの天然ガス処理プラント建設実績と、回収したCO₂を地下に貯留したり、油ガス田に圧入し増産するプロジェクト実績が、2050年カーボンニュートラルのカギを握るソリューションになります。自分自身が開発段階から関わった新技術の社会実装を必ず完遂したいです。

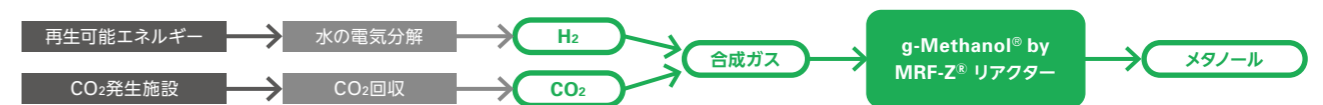


エンジニアリング技術統括本部
次世代技術開拓部
リサーチエンジニア
岡崎 あづさ

g-Methanol®

独自技術による環境循環型メタノール

g-Methanol®は、様々なCO₂排出源から回収したCO₂と再生可能エネルギー由来の水素を原料として、メタノールを合成する環境循環型技術です。TOYOは天然ガスなどの化石資源からメタノールを合成する自社プロセスを持っており、独自開発のMRF-Z®リアクターとして、メタノール合成と反応熱のエネルギー回収を同時に行う省エネ型の反応器を提供しています。化石資源由来のメタノール合成で培った設



計の知見を、CO₂を原料とした場合のメタノール合成に適した運転条件の設定やリアクターの設計に応用しています。メタノールは化学品の原料やガソリンブレンドなど多用途に利用されており、環境循環型メタノールの需要は今後伸びることが見込まれます。TOYOは、諸外国で計画されているプロジェクトへの参画や事業化検討への取り組みを進めています。

思い入れのあるプロセスの『社会実装』を目指す

プロセスエンジニアとして携わってきた思い入れのあるメタノールプロセスを、CO₂利活用ソリューションの独自技術の1つとして提案できることに大きなやりがいを感じています。目指すところは『社会実装』であり、持続可能な地球環境に貢献していきたいと思っています。



プラントソリューション事業本部
先進技術ビジネス推進部
マネージャー
中尾 公人

レドックスフロー電池技術開発

大規模蓄エネ技術で再エネ電力安定供給に挑戦

「蓄エネルギー」を軸に調査を実施していた4年ほど前にフロー電池を知りました。フロー電池は、充電して繰り返し利用できる産業用蓄電池(二次電池)技術の1つとして、主に比較的規模の大きな定置式の用途で開発が進められています。電気を化学的なエネルギーに変えて貯蔵するという原理自体は他の蓄電池と同じですが、電気を充放電するセル部分の他に、タンク、ポンプ、配管があり、このようなシステム構成は、プラントエンジニアリングで扱う設備にも通じます。またこの特徴から、数十～数百MWhクラスの大規模な蓄エネシステムとしての適用が特に期待されており、再エネの大量

導入における電力需給調整の面で重要な役割を担うポテンシャルを持っています。技術開発を通してフロー電池システムの提供価値を高め、また他の蓄エネ技術を組み合わせることで、多様な要求に対し最適なソリューションを提案していくことで、再エネ社会構築におけるTOYOの存在感を高めていきたいと考えています。

レドックスフロー電池開発に向けて

フロー電池の開発は30年以上の歴史があります。既に太陽光や風力の発電変動調整などに使われており、基本形はある程度確立したシステムです。ただ、市場に浸透するには、大幅なコスト削減が必要になります。そこで、システムを根本から見直し、再構築することが有効と考えています。先行技術に謙虚に向き合い、その一方で、原理原則に立ち返って現状にとらわれない発想を絶えず意識する、といった、自分のなかでキャッチボールのようなものを繰り返し、開発を進めています。

成長戦略『新技術・事業開拓』

サステナブルなインフラ構築



IKPT
Business Development Unit
General Manager
**I.E. Bimo Harikristanto
Wahono**

地熱発電所が実現する 未来のグリーンエネルギー

インドネシア政府は、国家エネルギー計画に基づくエネルギー供給量を満たすために、グリーンエネルギーである地熱発電開発の最大化を進めています。IKPTはこの計画に沿って複数の地熱発電プロジェクトへの参画を決めています。国家地質庁によると、インドネシアの地熱発電のポテンシャルは23.9GWですが、開発済の発電量は8.9%に留まっています。政府は今後、インドネシアの島々の46にのぼる地熱発電予定地で、約7,200MWにおよぶ地熱発電開発を進めることを目標としています。

2017年5月、IKPTは南スマトラ州のルムットバライ1号機



建設中のルムットバライ1号機地熱発電所 (55MW) ディエン小規模地熱発電所 (1×10MW)

の地熱発電所(55MW)の地上蒸気システムの建設を受注し、2020年3月に無事完工しました。

続いて2019年8月には、ディエン小規模地熱発電所(10MW)を受注しました。2021年4月にスチームブローセシモノーを行い、今年度中には完工する予定になっています。

インドネシアで急速に成長する地熱発電市場を背景に、IKPTは地域に根差したエンジニアリング会社として、長年積み上げてきたプロジェクト実績・知見を最大限活かして、再生可能エネルギーでありながら安定電源としても期待される地熱発電所建設に貢献してまいります。



Toyo-Korea
Environment Division
Deputy General Manager
JinSu Park

高性能廃棄物乾燥設備の開発

Park 韓国国内では、下水処理から出る沈泥は腐敗臭や有害物質が含まれるなど、環境保全のためにも安全な処理技術の確立が重要な課題となっていました。かつては埋め立て・海洋投棄などによって処分されていたものの、現在は環境規制強化によって許されていません。韓国政府は税金を投じて汚泥乾燥設備を導入しましたが、大量の燃料を消費することに加え、廃水から出る臭いに対する地域住民の苦情が増すばかりでした。Toyo-Koreaでは、この社会的課題解決を商機ととらえて環境事業部を設立し、独自の汚泥乾燥技術の開発に取り組み始めました。まず2014年に多段廃棄物乾燥設備の駆動装置とパドルスクルーの特許を取得し、密閉型シーリング装置、熱風供給装置の効率化や安全装置に改善を加え、2018年には一日当たり5トンの処理量を持つ実証プラントの試運転に成功しました。2020年には改善特許も取得しています。



Toyo-Korea
Environment Division
General Manager
MyungJong Eom

Eom この廃棄物乾燥設備には、①蒸気で直接加熱することによって汚泥の水分を完全に蒸発させて廃水をゼロにできる、②850度の脱臭炉が組み込まれて臭いを消滅させる、③従来型と比べてエネルギー燃料効率が20~30%高い、という特徴があります。現在多くの引き合いがあり、1~2年以内に商業プラントを稼働させることを目指しています。

2020年度には廃プラスチックリサイクルスクチームも結成し、乾燥汚泥とおが屑などからペレットを作り、それを発電燃料とするための技術開発も進めています。また今後は、食品廃棄物や家畜廃棄物の処理システムの開発などにも着手する計画です。私たちはこれらの環境関連技術で東アジア市場への進出も視野に入れていきます。

成長戦略『EPC強靱化』

サステナブルなインフラ構築

2018年6月、TOYO初となるバイオマス発電所を受注して以来、3年余りの間に8件連続して受注し、現在全てのプロジェクトが進行しています。プロジェクトマネージャーからのメッセージを紹介します。



環境・インフラ事業本部
環境・インフラプロジェクト本部
プロジェクトマネージャー
古賀 誠

大林神栖バイオマス発電所建設 プロジェクト

TOYOはバイオマス発電所では後発組ながら、私が担当する神栖プロジェクト以降8件の連続受注を積み重ねています。成功の秘訣は、世界トップクラスのバイオマスボイラーメーカーであるアンドリッツ、蒸気タービン発電機メーカーのシーメンスとの密接なパートナーシップにより、最高レベルの効率を持つ発電所を提供できることが挙げられます。TOYOは1980年代から火力発電設備建設プロジェクトを実施してきました。また、2012年に日本でFIT法が施行された直後から10件の大規模太陽光発電所プロジェクトに取り組んできました。これらの実績を積み重ねてきたことが今につながっていることを改めて思い起こすと感慨深く、お客様からいただく信頼とパートナーシップの賜物であると感じます。

神栖プロジェクトはTOYO初のバイオマス発電所建設プロジェクトであり、国内法規対応の経験を次につなげることで、初のアンドリッツとの協業、さらには新型コロナウイルス感染拡大による影響への対策など、プロジェクト責任者としては初物揃いの課題への対応に大変なこともありましたが、1つ1つお客様やパートナーと協議し解決しながら2021年5月ようやく工事完了を迎えることができました。試運転を確実に実行し、胸を張ってプロジェクトを完了させたいと思っています。



環境・インフラ事業本部
環境・インフラプロジェクト本部
プロジェクトマネージャー
小松 正法

御前崎港バイオマス発電所建設 プロジェクト

御前崎バイオマス発電所建設は、包括連携している日鉄エンジニアリング株式会社(NSE)との共同施工方式JVで実施しているプロジェクトです。NSEから2名が、TOYOのオフィスでプロジェクトエンジニアとしてチームに参画し、また建設現場にはNSEの主任技術者が赴任する予定です。TOYOとNSEはJV施工委員会やJV運営委員会を設置して、定期的に両社で進捗をモニタリングし、問題確認と解決策を協議しています。プロジェクトは2021年4月から現場で杭打ち工事を開始しました。

新型コロナの影響で、2020年3月以降国内外の機器メーカーへの直接の往来に制限が始められました。通常であればメーカーの工場を訪問し製作のチェックや試験を行ったり、スーパーバイザーを現場に呼んで調整しますが、現在はほぼ全てをオンラインで実施せざるを得ません。海外メーカーとは、時差もありコミュニケーションが難しいこともありますが、意識して丁寧な情報共有をすることによってその点を補うようにしています。機器メーカーには製作状況をオンライン中継してもらったり、過去に例のない方法でもお互いに知恵を絞りながらやっています。プロジェクト責任者としてお客様、協力会社、JVパートナーとの結束力を高めるべく、新たなプロジェクト運営スタイルにも挑戦しています。



写真はいずれも大林神栖バイオマス発電所

成長戦略『EPC強靱化』

拠点トップメッセージ



Toyo Engineering India Private Limited
Executive Director
(Commercial & Sales, DXoT)
Suresh B. Shelke



有数の経験値を持った エンジニアリング会社の先へ

Toyo-Indiaはこの10年間に、TOYOグループが受注した5件のエチレンと4件の肥料(アンモニア・尿素)プロジェクトの設計業務(うち2件はEPCスコープ全体)を担うことによってスキルを磨き、世界有数の経験値を持つエンジニアリング会社に成長しました。ここで満足せずにさらなる発展を目指していきます。

中期経営計画目標:

TOYOグループの工事計画センター機能を担う

2021年度から始まった中期経営計画におけるToyo-Indiaの最大の目標の1つは、「グループオペレーションの深化」のために工事計画センター機能を担えるようになることです。TOYOグループが遂行する国際的プロジェクトの受注前段階から工事計画立案と遂行機能を持つ計画です。Toyo-Japanからの機能移管にとどまらず、Toyo-India自身が国際プロジェクト経験を積み重ねてきたからこそ、グループ内機能を進化させ、リードする役割が与えられたのだと受け止めています。

インド市場の新たなニーズ取り込みと 近隣国への展開を追求する

インドでもクリーンプロジェクトの増加傾向が顕著です。先進国と同水準の排煙脱硫プロジェクトや、CO₂由来の代替燃料、第2世代バイオエタノール、圧縮バイオガス、プラスチックリサイクルなど、数多くの引合いが寄せられています。これら

のプロジェクトを取り込むことによって、国内の新たなニーズへの適応に注力していきます。

一方、従来事業領域については、厳しい価格競争を避けるために、「より上流へ」掲げて民間セクターのお客様が検討する初期段階からプロジェクトに参画すべく営業活動に力を入れていきます。さらには、インドで磨きをかけた競争力と高度なプロジェクト運営スキルを武器に、中東・アフリカ市場や、隣接市場のEPC事業を取り込む機会を追求していきます。

DXoT推進はグループ全体の重大プロジェクト

Toyo-IndiaではDXoT推進部を2020年1月に設置し、生産性6倍を早期達成するために、Toyo-Japanと歩調を合わせて活動を推進してきました。私自身が管掌することで、経営陣も含めてDXoT意識改革を浸透させ、EPC業務フローの改善とソリューション実装を加速させています。

DXoTはEPC業務フローの改善のみならず、会社経営やビジネスモデルの変革を目的とするグループを挙げての一大プロジェクトです。進行中のDXoTタスクの状況は以下のとおりです。さらにToyo-Indiaは独自に「EPC工数削減」と「品質向上」の取り組みも進めています。

DXoTタスクステータス

- Project Twin:一部プロジェクト実装開始
- Construction Site DX:開発進行中
- Just in Time:一部プロジェクト実装開始
- Digital Procurement:インドの基幹システムをベースに進行中
- Engineering Digital Twin:4プロジェクトに実装
- Smart Module Engineering:プロポーザル試用中

卓越したグループ協業実現を目指す

中期経営計画を終える2025年度には、TOYOグループ各社は自国市場で事業基盤を強化するとともに、これまで以上に結束力のあるグローバルエンジニアリング企業グループになります。そのためには、①各拠点の得意・重点領域を相互理解するための綿密な情報交換、②EPCに関するビジョンを共有する場の設定(Engineering:グローバル成功事例、Procurement:集中購買、Construction:工事計画センターの早期立ち上げ)、③グループ内共通言語による透明性と組織統制の確立など、組織として当たり前のことを徹底する習慣こそが大切であると考えています。



Toyo Engineering Corporation (China)
Director & President
Dong Benli



中国で信頼いただける エンジニアリングパートナー

TOYOは1972年の日中国交回復以来、中国で肥料プラントやエチレンプラントなどを数多く建設してきました。Toyo-Chinaは2001年にToyo-Japanの中国プロジェクトを支援する目的でスタートし、今ではEPCプロジェクトを単独で実施し、お客様から高い評価を得ています。数十年にわたり蓄積されたTOYOのEPC経験と、高度なエンジニアリングツールの活用、さらにDXoTによりEPC業務遂行能力を強化し、生産性を向上させることで、中国設計院や他の外資系エンジニアリング会社との差別化を図ることをToyo-Chinaの社長として進めたいと考えています。

昨年からの新型コロナウイルスによる制約によりTOYOグループ会社との協業案件において、海外派遣や対面コミュニケーションが難しくなるといった問題に直面しています。協業案件は規模が大きく複雑になるため、リスク管理が重要なポイントになります。その対策として、TeamsやWebexなどの最新のミーティングツール、プロジェクトの状況を可視化するPower BIやProject Twinなど、適切なシステムの導入を進めています。Toyo-JapanのDXoTの開発成果をタイムリーに適用するためにToyo-Chinaは2020年にDXoT推進チームを設置しました。現在進行中のEPCプロジェクトでは、プロジェクトの進捗状況を監視するためにProject Twinが適用されており、最新のプロジェクト進捗状況をリアルタイムに可視化することができるため、進捗レポートの作成も容易になっています。大規

模プロジェクトにおいて、設計/調達/工事データの統合を進めることによって、データを活用した先進的なプロジェクト管理手法をさらに発展させていきたいと考えています。これらの取り組みにより競争力の基盤固めを進め、2025年度までには売上総利益を約1.5倍に増やし、2030年度に向けてさらなる成長を目指します。

中国市場展望とToyo-Chinaの優位性

中国市場は依然として好調であり、これからも成長を続けると見込まれます。長江デルタエリア、珠江デルタエリアおよび粵港澳大湾区が、今後5年間の我々の重点地域になります。長江デルタエリアでは、環境保全と回復を強化し持続可能な開発を目指した長江保護法が2021年3月1日より施行されています。これに対応するためのプラントの近代化や移設プロジェクトが出てくるのが想定されます。また、中国は2019年第1四半期に粵港澳大湾区の開発計画を立ち上げました。この地域は、中国で最も開放的で経済的に活気のある地域として、ハイテク企業や世界の巨大企業が集積する計画が進行中です。経済成長が期待されるこれらの地域でToyo-Chinaは豊富なプロジェクト実績があり、お客様のニーズや期待に精通しているため、地域に根差し、且つ外資に強いエンジニアリング会社として、重要な役割を果たすことができると考えています。

なお、商品分野としては、石油化学、高機能化学品、先端材料およびファインケミカルなどが引き続きToyo-Chinaのターゲットとなります。

TOYOのミッション「エンジニアリングで地球と 社会のサステナビリティに貢献する」を中国で実現

中国は2030年までにCO₂排出量をピークアウトし、2060年までにカーボンニュートラルを達成することを2021年に宣言しました。このような社会の変化とともに、我々のお客さまも再生エネルギーの使用、プロセス改良、石化製品の原料の転換、カーボンオフセット取引などを通して、カーボンニュートラル実現への取り組みを進めています。Toyo-ChinaはこれまでにTOYOグループとして培ってきたプロセス技術やエンジニアリングノウハウを活用し、お客様とともにこれらの取り組みを実現することで、地球と社会のサステナビリティに貢献できると自負しております。

成長戦略『EPC強靱化』

グループオペレーションの深化



Toyo-Malaysia
Executive Director
Ir. Azhan Salleh

Toyo-Malaysiaのサステナビリティへの挑戦 地域に根差して35年

Toyo-Malaysiaは1986年の設立以来、地域社会に根差した中小規模のプラントプロジェクトのEPC実績を積み上げてきました。現在では300名超の従業員を有し、単独で100億円超のEPCプロジェクトを遂行できるまでに成長しました。マレーシアの国営石油会社(ペトロナス)向け、オイルメジャー向け、日系企業向けの事業に加え、近年ではESG関連プロジェクト、バイオ化学・高機能化学品などへと事業分野を広げています。

高品質サービスによるお客様からの高い評価

2020年ペトロナスのベンダー評価プログラムにおいて優秀評価をいただきました。さらに、進行中のプロジェクト(2021年6月時点)では新型コロナウイルス予防対策に関する最優秀安全衛生管理会社および最優秀キャビンコンプライアンス賞が授与されました。非常時においても、お客様との緊密なコミュニケーションを通して信頼を獲得し良好な関係を築くことができていることを誇りに感じています。



DXoTと次世代ビジネスへの挑戦

Toyo-Malaysiaは、DXoTへの取り組みを強力に進めています。現在、新しいプラットフォームと従来型システムおよび業務フローを調和させるためのギャップ分析を続けています。グローバルなDXoTの推進を加速するために、今後はより一層TOYOグループ内で強力にコラボレーションしていきます。当地マレーシアにおいても、お客様の多くが力を入れている脱炭素化プロジェクトのパートナーとしてTOYOが認められるよう、カーボンニュートラル事業を推進していきます。



EBR*
General Manager
Daniela Guariglia

活況を呈するブラジル深海油ガス田開発

ブラジルの石油・天然ガス開発は世界的にも突出して活況を呈しています。膨大なリザーブ量を誇るプレソルト深海油ガス田で開発が進められており、政府によれば2032年までに28隻の新規FPSOが稼働し、日量380万バレルまで石油・天然ガスの産出量が増加することが見込まれています。FPSOの旺盛な需要増加の背景には、シェル、エクソンモービル、BP、エクイノールなどが近年ブラジルのプレソルト油田の鉱区権益を取得したことがあります。世界のFPSO需要の28%を占める案件がブラジルに集中するとみられています。



信頼されるFPSOコントラクターとして

EBRは過去3年間で、ブラジルのローカルコンテンツ要件が課せられた6件の入札中、4件のFPSOトップサイドモジュール製造を手掛けました。この実績は、競争環境の厳しいブラジル市場において、品質・安全・納期を含む遂行力が市場で評価されたことを示しています。

最近では、半自動で配管を切断・溶接する装置と塗装・加工する設備を導入したことで、生産性をさらに向上させました。

これらの実績と能力強化の結果、EBRはペトロブラスが認定する世界10社のFPSO EPC請負業者の1社として認められています。

*EBR: Estaleiros do Brasil Ltda. (ブラジル持分法会社TSPI傘下で、主にFPSOなど海洋設備のEPCI(Engineering/Procurement/Construction/Integration)を担う)

EPC全体最適化



執行役員
エンジニアリング技術統括本部
本部長代行
EPC統合推進部
部長
澤田 直之

EPCの全体最適を実現するEPC統合推進部

E(設計)、P(調達)、C(工事)およびプロジェクトの全部門を横ぐしに、「全体最適」の視点に立ち、現場の工事計画やプロジェクトの全体スケジュールを起草して受注戦略を策定し、それを各部門の戦術レベルまで落とし込んだ上で確実に遂行させる指揮統制機能部門として、2018年度にEPC統合推進部が設置されました。会社間でも組織間でも利害と協力関係が複雑に絡み合うプラント建設プロジェクトにおいて、とすれば個別最適に走りがちなる部門を束ね、常にグループの「全体最適解」を得ることを目的としています。

工事計画に連動した設計と調達の実現

受注前は、成約に向けてお客様にとって最も有益な提案をして競合他社と差別化することが重要です。受注後のプロジェクト段階においては、早期にお客様と完成プラント像を共有することを大切にしています。その上で、建設工程では、機器資材の搬送や据付け、重建機の稼働など、建設現場の経時的変化を可視化することを通じて、リスクの予見性をできる限り高め、お客様と一体感を持って対処することが、コントラクターに期待されている重大な役割となります。これまでも綿密な工事計画をベースに設計と調達が連動するプロジェクト遂行を行ってきましたが、工事計画との連動には今後DXoTが大きな機能を担っていくことになります。

お客様の思いを大切に、価値あるサービスを提供

技術と技術を組み合わせることによって「新たな価値」を創造することがエンジニアリング会社の社会的使命と認識しています。プラント建設では安全と品質の観点からエンジニアの思考は旧態依然に陥りがちですが、このような時代の転換点においては「思考の柔軟さ」と「固定観念の排除」を特に心掛けたいと考えています。お客様の思いやこだわりを大切に、一緒に作り上げるプロセスを楽しみながら、TOYOのサービスの価値を上げていきます。



調達本部
本部長
中村 良二

調達価値の向上によるEPC強靱化

機器資材調達額の海外比率は70%近く占めています。国内プロジェクトの売上高比率が5割に迫るなかでも、海外調達力がプロジェクトの成否を左右する状況であることに変わりはありません。しかも、以前よりも調達先は広がる傾向にあり、サプライチェーンも複雑化しています。加えて、感染症まん延による制約やコモディティ市場の変動など海外調達の難易度は高くなっています。従来以上にリスク感度を高め、柔軟な対応ができるような備えをしてTOYOのEPC競争力を調達面から支えていきます。

グループの調達リスクマネジメント力の向上

拠点が独自にEPC事業を営むTOYOであっても、調達先情報をグループ全体で活用することで調達トラブルの軽減を目指します。そのために、①トラブル実績情報の共有、②品質と価格の両面で競争力あるメーカー情報の共有、③注文資格審査と納入実績評価手法の標準化の3つのアプローチを進めています。拠点のローカル情報をグローバル横断で使い、調達先の力量を共通の基準で把握することによって、リスクマネジメント力を引き上げます。さらに、グループの調達競争力の改善も狙います。

DXoTによるさらなるレバレッジ

デジタルツールは調達分野のリモート業務の可能性を高めました。例えば、機器製作現場の映像確認は遠隔検査を可能にします。また、製作の進捗データの詳細かつ迅速な入手は遅延軽減に役立ちます。さらには、出荷予測に連動した支払い資金計画の精度向上にも活用できます。こうしたDXoT成果も加えて、TOYOのグローバル調達の価値向上に情熱を持って取り組んでいきます。



テックプロジェクトサービス
プロジェクト工事統括本部
医薬ファインプロジェクト部
副部長
池谷 勝俊



テックプロジェクトサービス
設計統括本部
設備システム設計部 機器グループ
グループリーダー
山口 嘉崇

先進医薬製造技術を突き詰める、TPSの医薬・ファインケミカル事業

TOYOグループのなかで国内のプラント事業を担当するテックプロジェクトサービス(TPS)は、プラント設計のエンジニアリング技術をベースに医薬品プラント分野でもEPCなどの実績を積んできました。医薬製造設備に関する知見と独自技術をベースに、今後どのような展望が見込まれるのか紹介します。

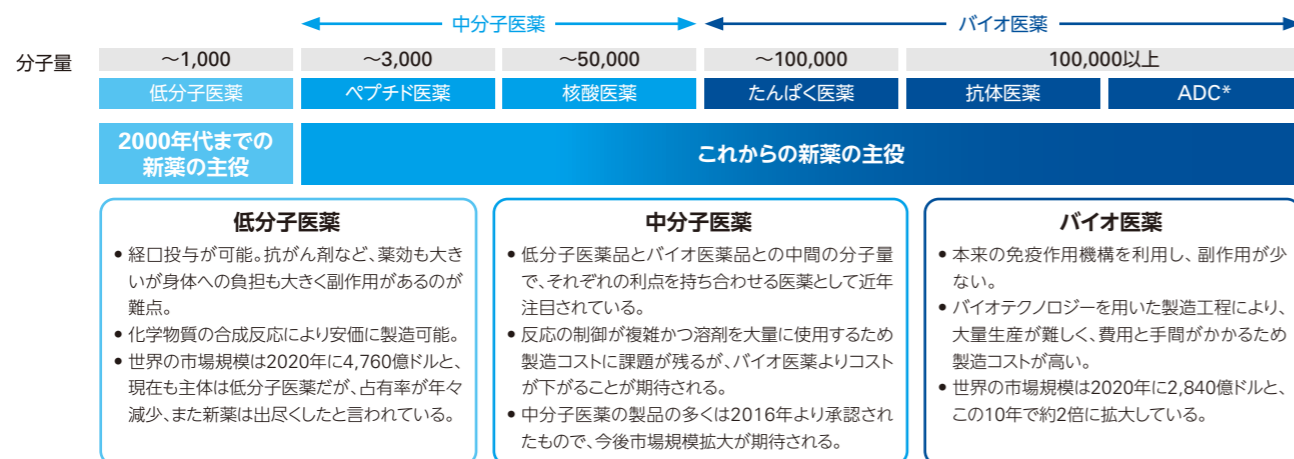
医薬・ファインケミカル事業の歩みと今後の展開

池谷 2016年にToyo-Japanから国内プラント事業とともに医薬プラント事業が移管され、TPSが国内事業を一手に引き受ける体制となりました。TOYOの医薬・ファインケミカル事業への取り組みは1990年頃に始まり、30年以上の歴史があります。当初は後発組ということもあって、お客様の要望に応える生産設備を開発するなど自社技術を蓄え、難しい案件の実施を積み重ねてきました。ここ10年ほどようやく安定した事業規模になったと言えます。今後は、従来の

低分子合成原薬だけでなく、市場ニーズが高まっている中分子医薬品(核酸・ペプチド)およびバイオ医薬品設備を中心に展開し、現状の売上規模40億円から、2025年頃には100億円超まで伸長させ、TPSの柱に育てていきたいです。

『バイオ医薬品』*1 × 『シングルユース』*2

山口 医薬プラントは、原薬・中間体工場と製剤工場に大別されます。TOYOは医薬プラント参入当初、大手ゼネコンや先発のエンジニアリング会社が強い製剤工場への参入が難しかったため、生産設備に専門技術を要する原薬・中間体の受託メーカーに集中する戦略を取りました。この分野の製品の主流が低分子医薬品からバイオ医薬品へと移り変わる潮流を読み、今後も市場が伸び続けるかと判断し、経営資源を集中投下してきました。欧米の実績ある会社にエンジニアを派遣して、バイオ医薬品工場の設計思想やシングルユースツールを学び、TPSが得意とする新技術研究や装置開発に取り



*ADC: Antibody-drug conjugate (抗体-薬物複合体)

バイオ医薬品の実績

年	タイトル	建設地(国)	タイプ	役務範囲	特徴
2020	バイオ原薬製造工場	日本	抗体医薬品	基本設計	シングルユース設備導入
2020	ワクチン製造設備	日本	ワクチン	EPCV*	シングルユース設備導入
2020	バイオ原薬製造工場再構築	日本	バイオ医薬品	基本設計	
2020	バイオ医薬品工場	日本	ADC	EPCV	シングルユース設備導入
2019	バイオ医薬品精製工程自動化	日本	抗体医薬品	EPCV	シングルユース設備の自動化
2019	バイオ医薬品工場	日本	抗体医薬品	EPC	シングルユース設備導入
2019	バイオ原薬製造工場再構築	日本	バイオ医薬品	基本計画	
2018	バイオ医薬品精製工程自動化	日本	抗体医薬品	EPCV	シングルユース設備の自動化
2018	バイオ医薬品工場	日本	バイオ医薬品	EPC	シングルユース設備導入
2017	ワクチン製造設備	日本	ワクチン	EPCV	オールシングルユース設備構築
2016	バイオ原薬製造工場の改造	日本	バイオ医薬品	基本計画	
2015	バイオ医薬品精製工程自動化	日本	抗体医薬品	EPCV	シングルユース設備の自動化
2014	バイオ医薬品精製工程自動化	日本	抗体医薬品	EPCV	シングルユース設備の自動化

*EPCV: Engineering, Procurement, Construction, Validation

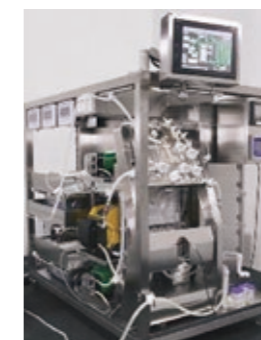
中分子医薬品の実績

年	タイトル	建設地(国)	役務範囲
2021	核酸商業原薬製造棟	日本	基本計画
2020	核酸商業原薬製造棟	日本	EPCV
2018	核酸治験原薬製造棟	日本	EV
2015	核酸治験原薬製造棟	日本	EPCV

ペプチド医薬品の実績

年	タイトル	建設地(国)	役務範囲
2019	少量高活性設備 改造工事	日本	EPCV
2018	少量高活性設備 改造工事	日本	EPCV
2017	少量高活性設備 改造工事	基本設計業務	日本
2015	高活性ペプチド原薬製造設備改造	日本	EPCV

組みました。業界の製造設備が大型の培養槽から小型のシングルユース設備に置き換わっていくという大きな変化も幸いして、今では『バイオ医薬品のシングルユース設備』はTPSの強みとなっています。2017年、国内大手製薬会社からバイオ医薬品(ワクチン)製造設備を受注したのを皮切りに引き合いも増え、お客様のニーズに合わせたソリューションのご提案につながられるチャンスが広がりました。お客様に共通するニーズを見逃さず、TPSにできることを考え抜くことが何よりも重要です。ウイルスの不活化装置も、共通のニーズを解決するシングルユース装置として独自に開発した商品です。



ウイルス不活化自動システム(特許取得)

*1 バイオ医薬品：バイオテクノロジーによって生産された医薬品で、従来の化学合成で製造される医薬品では解決できなかった様々な病気の治療薬の開発が進められている。動植物・微生物細胞を増殖させ、特殊なたんぱく質を生産させ、薬として利用する。

*2 シングルユース：従来のステンレス製の培養槽や配管などの代わりに、使い捨てのバッグやチューブを製造設備として利用する。従来のハード設備では洗浄・滅菌作業とその確認に多大な時間と労力、エネルギーを要していたが、使い捨てにすることでそれらを省略、削減することが可能となる。

中分子医薬品原薬工場受注と、大成建設との業務提携契約締結

山口 バイオ医薬品とともに業界動向に先駆けて取り組みを進めてきた分野が核酸・ペプチドなどの中分子医薬品です。

国内でペプチドを取り扱うコントラクターがまだあまりいない頃から小規模案件を手掛けていました。この実績がきっかけとなって、近年の中分子医薬品製造のトレンドをとらえることができました。案件の規模にかかわらず実績を積み重ねることが技術知見を深め、また、それらの実績がご縁となり、味の素株式会社からの中分子医薬品原薬工場の受注にもつながっています。

2020年12月には、営業力強化のために医薬品プラント業界シェアNo.1の大成建設株式会社と「医薬・ファインケミカル分野における業務提携契約」を締結しました。これにより、TPSの得意領域である製造プロセスに特化して競争力を発揮できる基盤が揃いました。

連続生産への転換を新たな商機につなげる

池谷 医薬品工場は多品種を少量ずつ生産するニーズが高く、品質管理上の法定要件が厳しいために生産ロットの厳格な管理が必要です。また、原料を装置に仕込んで一定時間をかけて反応させるなど、従来はバッチプロセスでしか製造できないという制約がありました。一方で、高品質・高効率の生産に向けて省人化・自動化のニーズは高まっています。このニーズに応えるために、TPSは2019年4月に株式会社iFactoryに出資参画して、従来バッチプラントで製造されてきた品目を連続生産に切り替えることにチャレンジしています。5年計画の3年間で経過し設計はほぼ完了しました。今後2年間の予定で実証プラントの建設と実証試験を行う計画です。TPSはお客様の課題やニーズを掴み、その解決のための研究開発を行うことによって、これからも新たなソリューションを提供していきます。

DXoTを通じて変革し続ける企業へ

ブルー戦略を担うDXoTが目指すあり姿

DXoT戦略では生産性6倍の実現に向けて、20以上のタスクの実行部隊を設けて全社的な業務改革に取り組んでいます。

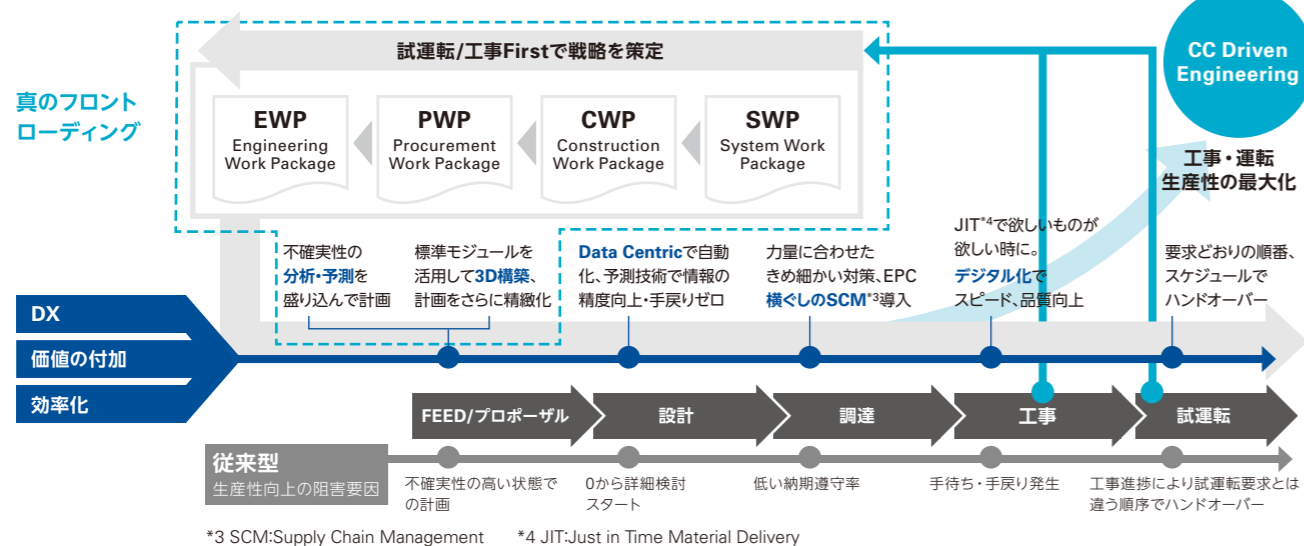
プラント建設の現場というリアルの世界をデジタルの世界で管理できる仕組みの基盤となるデジタルツイン構想を伸張させ、「Project Twin」(世界各国で遂行中のプロジェクト単位の情報随時リアルタイムでモニタリング)、さらには「Corporate Twin」(コーポレートの視点からリスク予兆の感知および迅速な判断とアクションにつなげる)へとDXの範囲を広げ、付加価値の高いデータを最大活用することによって見える化によるマネジメント強化を図り、プロジェクト運営のブレによる業績変動リスクを抑制することで、収益基盤を強固にします。

設計、調達、工事、試運転(EPCC)といった主要業務、プロジェクト進捗および収支管理と品質管理、さらには経営判断に活用する指標に至るまで、データを徹底的に活用する真のデータレバレッジを実現し、データドリブンの深化を図ります。DXoTでは、以下の3つの領域に重点を置いたTOYOのデジタルツインの構築が着実に進んでいます。

CC Driven Engineering

従来型の業務プロセスでは、FEED^{*1}/プロポーザル段階を不確実性の高い状態で計画せざるを得ず、その結果、プロジェクトのEPCCの各フェーズにおいて手待ち・手戻りが発生していました。CC Driven Engineeringのコンセプトは、AWP^{*2}の適用による業務プロセスの改革です。

CC Driven Engineering
EPC Work Process Innovation



Proactive Corporate Management

Proactive Corporate Management施策では、CC Driven Engineeringによる管理手法によって得られた鮮度・精度の高いデータを基に、正確に、迅速に経営判断ができるCorporate Twinによる経営の見える化を整備しています。

例えばCorporate Twinのタスクである「Talent Management」と「Digital First」では、適性に応じた人材育成方針の実現に向け取り組みを進めています。人的資源をはじめとするエンジニアリング会社の競争力に関わるリソース情報の見える化によって、新規技術・新事業領域への投資、さらにはその成果の確実な摘み取りなど、ポジティブスパイラル経営を実現させることを目指します。

Data Leverage

Data Leverage施策は、管理したデータを徹底的に使えるように「改善」のPDCAを回し、計画の精度を高めていくことを通じて持続的成長につなげていくことを狙いとする取り組みです。

かつては、蓄積された過去データへのアクセスが難しく、簡単に利活用できない状況にありましたが、データを業務フロー内で自動的に収集し、分析できるデジタルプラットフォームの構築に取り組んでいます。データの構造化や、シームレスな部門間・拠点間連携を可能とするデータ基盤を実現し、近い将来にはデータを活用した分析ができる機能の実装を目標としています。

*1 FEED: Front End Engineering Design
*2 AWP: Advanced Work Packaging



工事本部
工事技術部
コンストラクションエンジニア
中山 隆之



DXoT推進部
タスクオーガナイザー
松丸 洋幸

AWPの適用による生産性向上

目指すはプラント建設工期の10%短縮

中山 従来、設計(E)→調達(P)→工事(C)→試運転(C)の順で受け渡してきたプラント建設工程を、試運転(C)と工事(C)の生産性最大化を優先し、そこからバックキャストすることで工程を組み立てる仕組みに変更しています。TOYOではこのアプローチをCC Driven Engineeringと呼び、これを効率よく行うために、EPCCの各要素をWork Packageに細分化して、設計、調達、工事の情報と材料の受け渡しを管理するAWPという手法を用います。

松丸 AWPを通じて目指すことは、1) 工事計画段階での工期短縮検討、2) クリティカルパスに特化した施工性検討、3) 各Work Package進捗の可視化と先回りのアクション、4) AWPベースでのJust in Time Material Delivery、5) 現場での手待ち削減による生産性最大化の5項目の実現です。その結果、プラント建設工期を10%短縮することを目標としています。

海外拠点と共同してプロジェクト実装も進む

中山 AWPのやり方は各社様々ですが、TOYOの取り組みの特筆すべき点として、部門・国境を超えたSCM(Supply Chain Management)タスクとの連携が挙げられます。AWPの実現には機能部門・拠点間で材料管理の全体最適の実現が重要です。従来のEPC各部門ごとの最適から脱却し、設計情報、ベンダーからの製作管理情報、現場の工事状況などを俯瞰してとらえ、最適なアクションが取れることを共通のゴールとしています。

松丸 TOYOでは、初期計画、並行作業検討、プロジェクト工程表への反映などを既に確立しており、AWPのシステム実装を開始しています。また、IKPTと共同開発済みの鉄骨・配管のRFID資材管理システムではAWPへの対応も完了しています。さらに、物量や属人的な知見に左右されない業務自動化につなげるタスクを進めています。

DXoT×AWPには限りない拡張性が期待できる

中山 プラント建設サイトは、砂漠や極寒地など厳しい環境下での作業を強いられることも少なくありません。いかなる条件にも左右されずに生産性を高めるには、入念な計画と準備が非常に重要になります。現場工事には、図面・材料・人員・建機などが全て揃っていることが必須であり、さらに安全・品質・工期を満足させることが求められます。万一、数千人のワーカーを抱える現場で、「あれ?図面がない!」という事態が起これば手待ちが発生して、大きなコスト増を生みかねません。段取りと確認作業に細心の注意を払い、都度先読みして不測の事態に備えるのが常です。

松丸 TOYOのCC Driven Engineeringのアプローチにより、工事の順序や流れ、施工性に関わる要求を初期計画から反映させる仕組みができ、建設サイトでの準備と確認作業の負担を軽減し、不測の事態を避けることができます。結果として、工事計画の実行性・実現性を高め、段取りの質を引き上げることとなり、効率的なプロジェクト遂行と工期短縮が可能となります。将来的にはDXoTをさらに活用することで、リモート環境の海外現場と各拠点、お客様・協力会社の垣根を超えた協力体制の構築への拡張性も視野に入れています。

DXoTによるEPC業務改革の進展 ②



プラントソリューション事業本部
プロポーザル本部
ビジネスリーダー
橋野 秀紀



DXoT推進部
タスクオーガナイザー
宮澤 忠士

プロジェクト状況把握をリアルタイムで実現するProject Twin

いつでも どこからでも最新状況を見える化

宮澤 EPCプロジェクトは膨大な数の設計図書と物量の資機材の受け入れと管理を行いつつ、大勢の現場作業員をコントロールし、安全・品質・コスト・時間を担保してプラント建設を進行するサービスです。従来、担当者が個別に大量のデータをかき集め、力作業で集計して作成していた報告書を、「いつでも どこからでも」最新データが共通プラットフォーム上にある仕組みにするという画期的な挑戦でした。

橋野 プロジェクトの状況把握は経営の迅速な意思決定に必須です。工程進捗や予算消化など、プロジェクト運営における重要な要素を、計画との差異、ボトルネック、後続作業への影響度などの観点で定量的に比較し、図面上に表現することで視覚的にも問題把握ができる仕掛けとしました。開発においてはプログラム&プロジェクトマネジメントの手法を取り入れて、構想、立ち上げ、運営を実践してきました。EPC実務担当者である我々が先頭を立ててデジタルツールを習熟

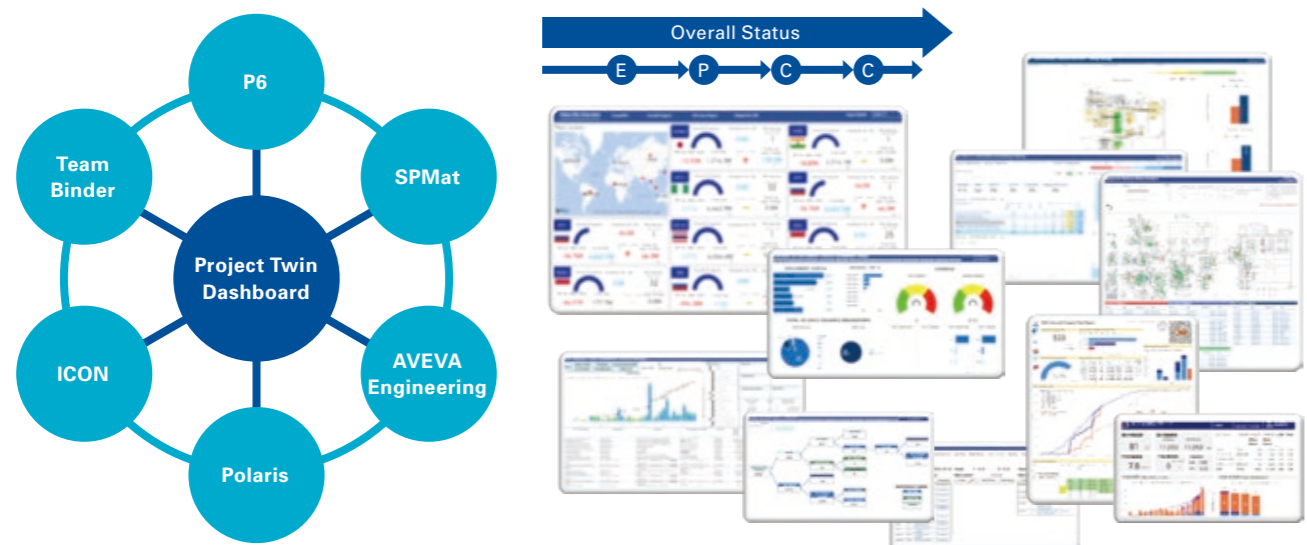
することで、一連の工程を短期間で回し続けるアジャイル開発を実践してきました。

お客様にも、協力会社にも喜ばれるプラットフォームへ

宮澤 Project TwinはTOYOにとってのメリットに留まらず、プロジェクトに関わる全てのステークホルダーに喜ばれるツールとなる可能性を秘めています。お客様も協力会社も、誰もが関心ある「いつまでに完工するのか？」への問いに明瞭に回答することができるからです。

橋野 図面や材料が、いつ、どれだけ届くか正確な情報をタイムリーに共有することで、協力会社とともにムリ・ムダの無い作業計画と動員計画を立て実行を監視することにより、TOYOと一体感を持った運営が可能となります。サブコンや海外グループ拠点からも実際にフィードバックをもらいながら改善を継続しています。

Project Twin コンセプト



エンジニアリング・技術統括本部
プロセスエンジニアリング部
石化チームマネージャー
兼 EDT タスクリーダー
滝澤 正規



エンジニアリング・技術統括本部
配置・配管エンジニアリング部
配管エンジニア
兼 EDT タスクリーダー
森 勝信

Engineering Digital Twin (EDT)による工数削減

EPC品質向上をData Centric Engineeringで実現する

滝澤 これまでは各設計部が個別に設計図書を作成して部署間で必要な情報を受け渡しており、変更が発生すると図書の数だけ修正する必要がありました。EDTによりデータ中心の設計業務(Data Centric Engineering)に変革し、設計情報を一括管理する仕組みとなるため転記不要、整合性の自動確認やデータ修正も一度で済み、最新情報が常時共有されるのでシームレスに設計業務を進めることができます。

森 その結果、大幅な工数削減と工期短縮が可能となり、各部門のみならず、部門横断での設計ノウハウも漏れなく蓄積でき、その蓄積データの多面的な解析を通じて、次の案件に活かすことで、より競争力のある品質、スケジュール、コストをお客様に提案できます。

海外拠点を巻き込みながら、最新デジタル技術を積極採用

滝澤 2020年度に開発したシステムは、実際のプロジェクトでの運用を始めており、海外拠点と共同開発している新たな仕組みもToyo-Indiaのプロジェクトから段階的に導入を進めています。Data Centric Engineeringの活用事例を増やし、エンジニアリング業務全体へ広げていくことで、Engineering Digital Twinの実現を目指しています。

森 業務プロセス改革のために、エンジニアリングワークプロセスの基本に立ち回り慎重な検討を行いました。デジタル技術の進化により、人手に頼った煩わしい業務からエンジニアが解放され、人にしか判断できない重要業務に集中できるようになりました。削減した工数を、さらなる技術力向上やデータの分析に充てることで、新たな価値を創出するサイクルを実現します。



DXoT推進部
タスクオーガナイザー
琴谷 淳



SQE本部
品質マネジメント部
部長
根本 俊郎

Knowledge Navigatorによる品質関連損失削減

品質関連損失コスト低減にはナレッジの循環が重要

琴谷 過去プロジェクトのトラブルを組織ナレッジに昇華させ、資機材購入や工事計画・実行に活かすことで、品質関連損失を抑制することができます。DXoTでは①遂行中プロジェクトの情報が自然に蓄積する、②価値あるナレッジに集約する、③グループ全社が容易かつタイムリーにナレッジを活用できるよう、ナレッジマネジメント改革を業務とシステムの両面から進めています。

根本 現状ではフィードバックを作成しても、アクションが滞ることが散見されますので、多忙なプロジェクトメンバーが追加的業務に煩わされることなくフィードバックできる仕組み作りにより品質マネジメント部も協力していきます。

業務変革とデータガバナンスを一体と考える

根本 TOYOは、エンジニアリング品質に起因するコスト増を要因別に分析することで再発防止に努めてきましたが、真の原因に迫ることが容易ではありませんでした。

琴谷 品質起因コスト増加要因の分類と定義づけを見直し、コスト発生時に要因分類と適切に紐づけることで、再発防止のための分析精度の向上につなげていきます。また、Data Centric Engineeringの進展に伴い、データガバナンスを強化することで、さらなる損失コスト削減も期待できます。

根本 データガバナンスの整備を、ハード面(組織・システム)だけでなく、ソフト面(ルール)からも進めており、設計やチェックの自動化によりスピードアップを図る一方、中身がブラックボックスにならないよう注意しています。

グループ拠点との連携による Advanced Global Standardsへの進化

世界のいたるところでプラント建設プロジェクトを進ませるなか、経験を積み重ねて独自に構築してきたのが、全TOYOグループ拠点共通の安全・品質のGlobal Standardsです。1990年代に「日本品質を世界のグループ拠点へ」を目標として進めてきた活動が、およそ30年の時を経て、2021年の現在では各グループ拠点の自主性の上にTOYOスタンダードが成り立つ構図にまで進化しました。

そして、中期経営計画2021では『グループオペレーションの深化』を掲げ、グループ拠点がEPCプロジェクト遂行の中心的役割を担う体制を整えていく計画です。DXoTによる業務フローの根本的変革を伴い、全ての拠点において、これまでと変わらぬ安全と品質を確保できる体制の構築を目指します。体制実現のためには、『Advanced Global Standardsへの進化』が不可欠であり、SQE本部が進化のリード役を担います。



HSEMS : Health Safety Environment Management System
QMS : Quality Management System
ISMS : Information Security Management System

HSE・品質・情報セキュリティ基本方針

当社およびTOYOグループ各社は、HSE（健康、安全、環境保全）・品質・情報セキュリティに関する法律・規則の遵守はもとより、それらに関する顧客並びに社会の要求を満足することが、企業として事業活動を行い、その社会的責務を果たす上で欠くことのできない前提条件であると認識し、基本方針を定めています。

<https://www.toyo-eng.com/jp/ja/company/policy/safety/>

FKMS

(Feedback Knowledge Management System)

TOYOグループでは、30年以上にわたるプロジェクトのフィードバック事例を蓄積し、それぞれのプロジェクト遂行の参考やトラブル再発防止に役立てています。

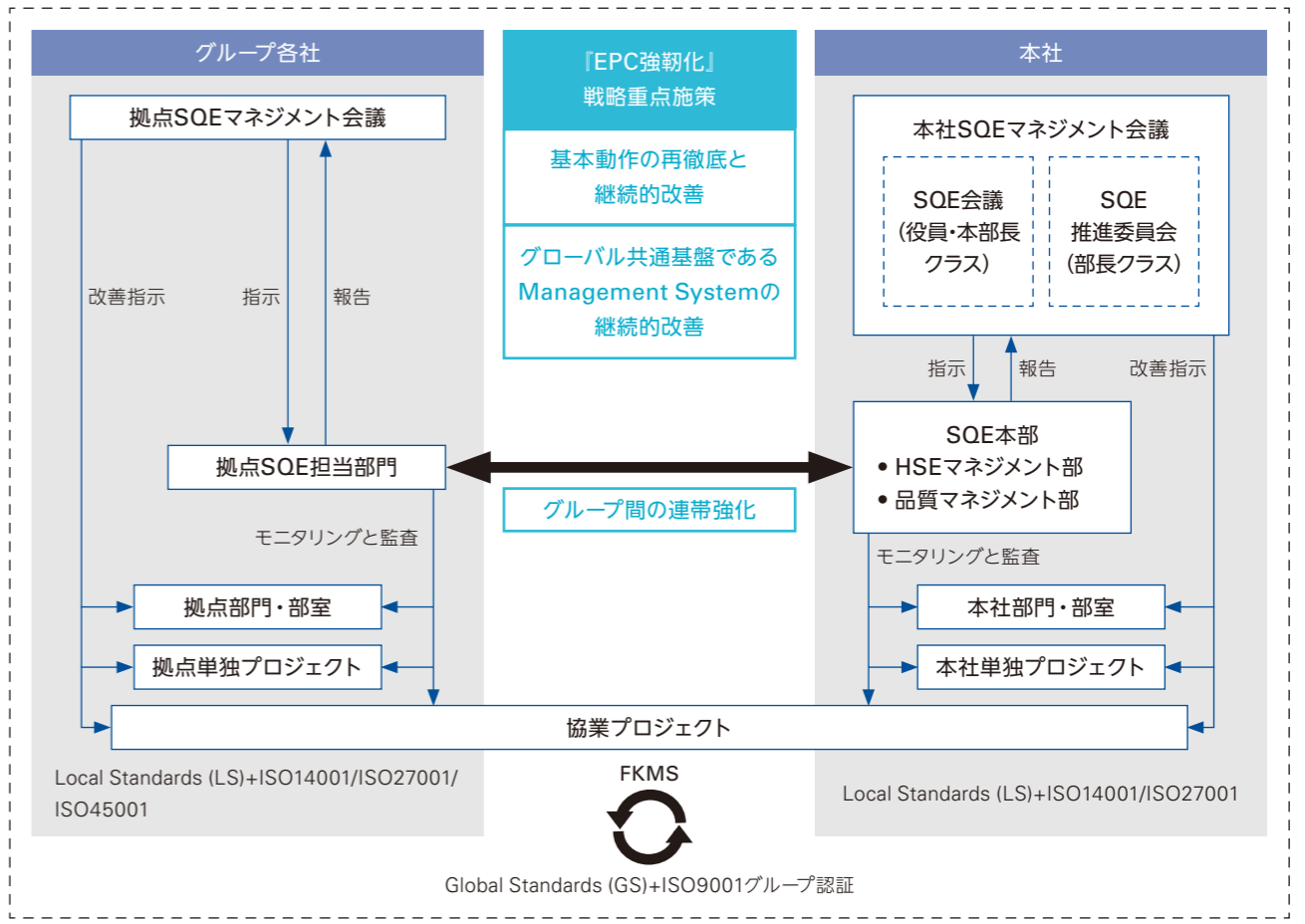
マネジメント管理基準(TOYOスタンダード)の統一

TOYOグループとして共通に使用する標準をGlobal Standardsとして2008年に一元化し、全てのグループ会社で同一のマネジメント管理基準で業務を遂行しています。この標準は業務からのフィードバックを取り入れて随時更新しています。2013年からはISO9001グループ認証としてグループでの統一した運用に対しISO認証機関により認証を受けています。

グループ 品質・安全 ミーティング

海外拠点グループ各社の品質、安全責任者が一堂に会し、活発なコミュニケーションを通じて意思の統一や改善の推進を図っています。グループ各社側からも積極的な提案がなされ、マネジメント向上につながっています。

SQE (安全・品質・環境) マネジメント体制



ISO9001: 品質マネジメントシステム、ISO14001: 環境マネジメントシステム、ISO27001: 情報セキュリティマネジメントシステム、ISO45001: 労働安全衛生マネジメントシステム

真のグローバル化は安全管理・品質管理に始まる



SQE本部
HSEマネジメント部
浦島 彩花

私たちが手掛けるEPC（設計・調達・工事）事業は、人知の粋を集めた壮大なシステムを建設するものですが、全て人の手によって作られているものです。複雑かつ大規模な建造物だからこそ、その安全管理・品質管理における未然防止のためのリスクマネジメントが重要であり、そのためには従業員一人ひとりの高いレベルの知識、意識、さらには経験が必要不可欠となります。

HSEマネジメント部では、全従業員を対象に定期的に安全教育を実施しています。その中で安全方針、リスクアセスメント、安全記録、事故事例などを紹介することで労働安全知識、意識および当社の安全文化の向上を図っています。

同様の取り組みはグループ会社でも実施されていて、定期的に行われる「グループ 品質・安全 ミーティング」で各社の情報を共有しています。事故防止や品質確保のために知識と意識を変えることで、劇的にリスクを低減することが可能であるという認識は一致しています。絶えずこの活動を継続し、「Start with Safety, Start with Quality」を合言葉に、グループ会社の社員一人一人が適切にリスクマネジメントできるようになることで、グループ拠点への浸透に成功してきたTOYOにとって、さらなる進化をもたらすことが可能であると確信しています。

業務の変革に対応して 品質マネジメント手法をアップデート

TOYOは、DXにより生産性を6倍にすることを目指して様々な取り組みを進めています。この活動は業務のやり方の変革を伴うので、それに合わせて品質マネジメントシステム自体も変わっていく必要が出てきます。新しい業務の進め方をグループ全体に浸透させて、引き続きお客様に信頼されるアウトプットを提供できるように努めてまいります。

DXoTによる取り組み

①品質関連損失コストの定量化

プロジェクト状況の見える化によって着実な改善施策につなげる

②プロジェクトマネジメント手法のアップデート

業務フローの抜本的改革によるEPC&PM手法の変化に対応してプロジェクトマネジメント手法をアップデートする

安全は企業活動の基盤

TOYOでは安全管理を行う上で欠かせない以下の課題に対して、様々な取り組みを愚直に行っています。

- マネジメントの安全リーダーシップ強化
- 安全文化の醸成
- 安全標準の整備と遵守



Safety Character, TOYO-kun



Toyo-India
Health, Safety & Environment
Department
Head of Department

Ajitkumar V. Patil

積極的なHSE (Health, Safety & Environment) への取り組み風土の醸成



HSEは私たちが担う様々なプラント建設プロジェクトにおいて決して欠くことのできない重要な要素です。「成功プロジェクト」と呼べるのは、工期内の完工と品質だけでなく、全てのHSE基準を満たしたプロジェクトに限られると考えています。TOYOは、HSE基準を保つため、様々なシステムとプロセスを整えています。TOYOグループとしてHSEに対するポジティブな風土が醸成されているのは、経営陣によってリードされている安全キャンペーンの成果です。パフォーマンスをさらに改善し、従業員に適切な意識付けをするために、「HSE starts with me.」(自ら率先して行うHSE)、「I am responsible for HSE」(HSEに責任を持つ)という標語も用いて、継続的にHSEに取り組む文化を醸成しています。これにより、健康と安全、私たちが住む自然環境を保護することの重要性を、一人ひとりが常に意識できるようにしています。

安全記録

海外拠点を含めTOYOの過去10年間の安全記録は以下のとおりです。労働災害ゼロを目指すなかで、休業災害度数率および総災害度数率を管理の指標として、安全活動の改善を継続して推進しています。TOYOの休業災害度数率と総災害度数率は、業界内でもトップクラスの低い値を継続しています。

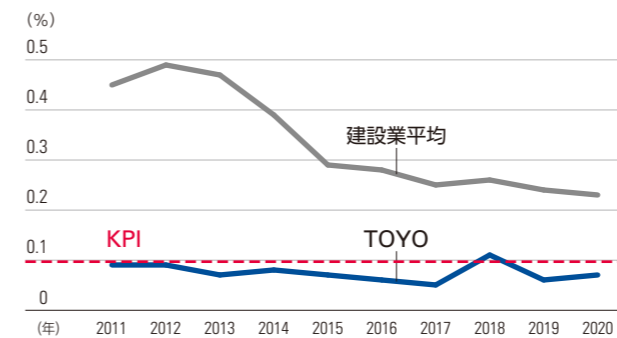
TOYOグループ過去10年間の安全記録

(ILOベース: 百万時間当たりの災害発生率)

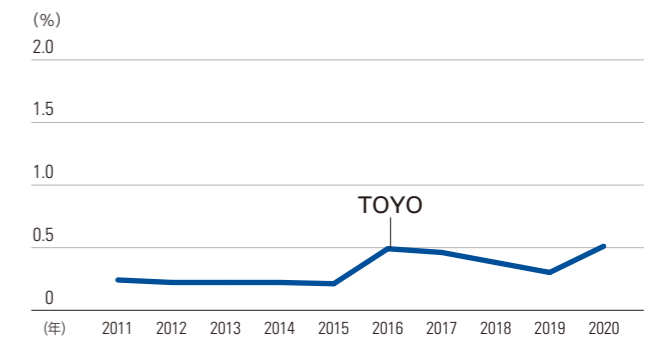
年	労働時間 (A)	労働災害数			死亡・休業災害 合計(B)	総災害合計 (B+治療災害) (C)	休業災害 度数率 ^{*1}	総災害 度数率 ^{*2}
		死亡	休業災害	治療災害 (不休業災害)				
2011	80,782,919	1	6	12	7	19	0.09	0.24
2012	120,760,052	3	8	16	11	27	0.09	0.22
2013	105,164,018	0	7	16	7	23	0.07	0.22
2014	89,777,237	1	6	13	7	20	0.08	0.22
2015	67,308,769	1	4	9	5	14	0.07	0.21
2016	52,540,748	0	3	23	3	26	0.06	0.49
2017	76,493,784	2	2	31	4	35	0.05	0.46
2018	102,817,669	1	10	28	11	39	0.11	0.38
2019	46,642,608	0	3	11	3	14	0.06	0.30
2020	44,895,756	0	3	20	3	23	0.07	0.51

*1 休業災害度数率 = (B) × 1,000,000 / (A) (B) = 死亡災害 + 休業災害
*2 総災害度数率 = (C) × 1,000,000 / (A) (C) = (B) + 治療災害

休業災害度数率



総災害度数率



注) 建設業平均データ出典: IOGP safety performance indicators
- 2020 data "Contractor"

労働災害ゼロを達成するための諸活動

安全文化を醸成し、働く人全てに高い安全意識を持ってもらうために様々な活動を進めています。



TOYO安全キャラクターとともに新年の挨拶 (マレーシア)



建設サイト朝礼での新型コロナウイルス対策 (インド)



Engineering for Sustainable Growth of the Global Community エンジニアリングで地球と社会のサステナビリティに貢献する

重要経営課題 (マテリアリティ)

環境調和型
社会を目指す



人々の暮らしを
豊かにする



多彩な人が
いきいきと働く

インテグリティ
のある組織
を作る



Environment 環境



Social 社会



Governance ガバナンス



リスク

- 低環境負荷並びに今後の循環型社会実現への技術開発の対応が遅れると、ビジネスチャンスを逃し、企業価値の低下を招く。
- 気候変動の結果として自然災害が多発・甚大化し、プラントEPCビジネスの遂行が阻害される。

機会

- 地球温暖化防止並びに廃棄物管理に関する環境対応技術の革新とそれにともなう新たな事業機会が発生する。
- 低炭素・脱炭素社会に対するニーズの高まりにより、再生可能エネルギーや資源循環に関する事業機会が増大する。

取り組み

- 低環境負荷型プラントの追求**
省エネルギー化と再生エネルギー利用の促進により、産業分野の環境負荷低減に貢献しています
- 循環型社会実現への貢献**
廃棄物の再利用による環境負荷の軽減のために、技術の開発・社会実装を目指した取り組みを進めています
- 廃棄物の抑制・処理**
プラント建設を含む事業活動全体を通して、廃棄物排出の最小化や適切な処理と再利用に努めています

創出価値

- ▶ 温室効果ガスの排出削減
- ▶ 環境汚染の防止

リスク

- 地域主義の増大により市場へのアクセスが制限されるとともに、技術革新の不在により低価格競争が進む。
- 新興国の脆弱な産業基盤に基づく資金不足や政情不安により、新規プラント建設需要が停滞する。

機会

- 地域社会との調和により、現地の優秀な人財の確保が可能となり、現地業務を円滑に遂行できる。
- プラント建設を通じて、雇用創出並びに技術移転を進め、新たな事業機会を創出する。

取り組み

- 産業基盤整備への寄与**
TOYOのグローバルネットワークを活用し、最先端技術を備えた各種プラントの提供により世界各国の産業基盤の整備に貢献しています
- 食料問題解決への貢献**
肥料プラントの建設を通じて、世界各国の農業生産性の向上に貢献しています
- EPC遂行を通じた技術移転**
プラント建設の各段階で、各地域の雇用創出並びに技術移転を行っています

創出価値

- ▶ 新興国の経済・産業発展に寄与
- ▶ 農業生産性向上に寄与
- ▶ プラント建設地や経済圏での雇用創出と技術移転

リスク

- 適切な対応を取らない場合に、TOYOの技術力・競争力の低下、優秀な人財の社外流出、事業機会の逸失、労働生産性の低下、モチベーションの低下をもたらす。
- 労働災害発生により、顧客からの信頼喪失と事業継続リスクの発生を招く。

機会

- 適切な対応により、技術革新・事業創出機会の増加、優秀な人財の確保、労働生産性の向上、モチベーションの向上を実現できる。

取り組み

- 人財の育成・開発**
世界水準のエンジニアリングの提供を通じて、持続性ある社会の実現に貢献する多様な人財の育成と能力開発に努めています
- インクルージョンの推進**
多様な個性、人格、並びに各国、各地域の文化、慣習を尊重するとともに、各種差別的対応の排除に尽力しています
- ワークライフバランスの向上**
従業員の仕事と生活の調和を図り、働きがいのある職場環境の構築に努めています
- 健康経営の推進・労働安全衛生の向上**
従業員の健康維持増進を図るとともに、プラント建設を含む事業活動での安全衛生の確保に最大限の対応をしています

創出価値

- ▶ 持続性ある社会の実現に貢献する人財の創出
- ▶ 働きがいのある環境の提供

リスク

- コンプライアンスの阻害により、事業継続リスクが発生する。
- コーポレート・ガバナンスの阻害により、甚大な損失リスク並びに事業継続リスクが発生する。

機会

- 強固なガバナンス体制により、透明性の高い迅速な意思決定に基づく、安定的かつ強靱な事業遂行基盤を築くことができる。

取り組み

- コンプライアンス**
教育研修や内部通報制度等を充実させ、TOYOグループ全体でのコンプライアンスを徹底しています
- コーポレート・ガバナンス**
コーポレートガバナンス・コードに基づき適切な体制を構築・運営するとともに、実効性のあるリスクマネジメントを徹底しています

創出価値

- ▶ 事業継続のための基盤の確保



TOYOは、地域環境の保全および地球温暖化防止は人類共通の課題と認識し、マテリアリティの1つとして「環境調和型社会を目指す」を設定し、以下の環境に対する基本理念を定めて事業を行っています。

- 人類の発展と環境の保全を両立させ得る持続可能な地域・社会の実現に貢献する。
- 国際的な企業の一員として地球環境と調和のとれたエンジニアリングを提供する。

この理念を実現するため、今後とも積極的にお客様の環境課題解決に取り組んでまいります。

低環境負荷型プラントの追求

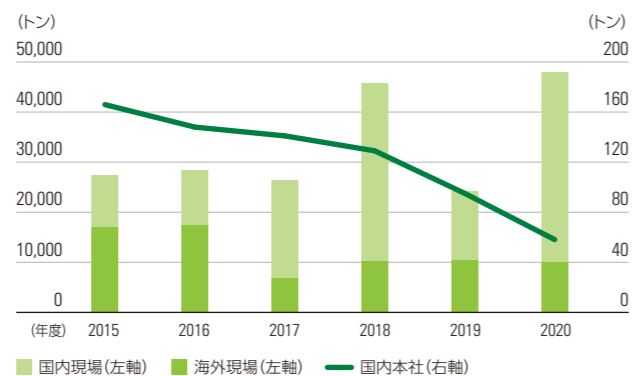
TOYOはプラントの省エネルギー化を軸に、低環境負荷プラントの設計・建設を数多く手掛けています。創業以来の中核商品である尿素プロセスは、ライセンサーとして改良を重ね、世界中のお客様に省エネルギー型尿素合成技術「ACES21®」と大粒造粒技術を提供しています。その他、石油精製や石油化学の幅広いプラントを対象に、省エネルギー化を推進する技術として、蒸留システム「SUPERHIDIC®」、プラント全体の省エネルギーコンサルティングサービス「HERO」を開発、提供しています。また社会インフラの分野では、グリーンなエネ

ルギーとして期待されるメガソーラー発電所やバイオマス発電所を数多く建設し、地球環境にやさしい社会の実現に貢献しています。

現場・国内本社における環境負荷軽減に向けて

国内・海外を問わず、建設現場における建設廃棄物の分別を徹底し、確実な危険物処理処分を行い、汚染物質を管理しています。2004年にISO14001の認証を取得して以来、環境災害ゼロを維持しています。国内現場においても廃棄物発生量の抑制に努め、90%以上のリサイクル率を継続しています。

2015-2020(6年間)の国内現場/海外現場/国内本社の廃棄物発生量



TOYO未来推進部がリードする資源リユース活動紹介

Toyo-Japanで社長直轄のボトムアップ活動を推進するTOYO未来推進部の資源リユースワーキンググループが主体となって、2017年度から継続的に取り組んでいるリユース・リデュース・リサイクルの活動を紹介します。

地域コミュニティへのリユース事務用品・備品の寄贈活動



建設現場や本社で使用した中古の事務用品・備品を集中管理して再利用するリユース活動を推進しています。持ち込まれる物の数・種類は徐々に増え、ペーパーレス化の影響から、特にファイルやカラーインデックスは社内リユースニーズを超えています。そこで状態の良いファイルを近隣の自治体や地域コミュニティに、これまで累計6,800冊超を寄贈してきました。今後も地域コミュニティとの共生を通じて、低環境負荷社会の一助に寄与していきます。

主な寄贈先
 千葉市教育委員会、社会福祉法人千葉市社会福祉協議会関連施設、公益財団法人 NPO法人運営保育園、千葉市国際交流協会、習志野商工会議所、千葉市障がい者就業・生活支援センター、京成バス千葉営業所、千葉内陸バス、近隣大学・小学校および 幼稚園・保育園 (習志野市役所こども部を通じて) など



使い捨てコンタクトレンズの空ケースリサイクル活動



HOYA株式会社が推進する、使い捨てコンタクトレンズの空ケースリサイクル活動「アイシティ eco プロジェクト」の再資源化取り組みに共感・賛同し、2019年2月から社内での回収活動を開始しました。使い捨てコンタクトレンズの利用者は全国で約1,300万人と推定されますが、回収率は1%程度。残りの99%はゴミとして焼却されており、使い捨てコンタクトレンズの空のケースは、いずれのメーカーの商品でも再資源化に適したポリプロピレン製です。この再資源化活動によって得られる対価は、財団法人日本アイバンク協会*に寄付されます。活動開始以来約27カ

月の累計回収量は66kgにものぼり、従業員とご家族のリサイクル意識が根付いています。1つの小さなコンタクトレンズケースをきっかけに、他のリサイクルへも意識付けられる素晴らしい活動に参加できることに感謝しています。

*財団法人日本アイバンク協会：角膜移植が必要な方々が視力を取り戻すための角膜移植と、アイバンクの啓発・普及を行うために設立された非営利の公益法人
<https://www.eyecity.jp/eco/>



新型コロナウイルス感染が広まるなかでも従業員が安全に働くことができるように、健康経営・労働安全衛生活動を推進しました。また、多様な個性や人格を尊重するインクルージョンにも取り組んでおり、その活動の一部を紹介します。

Toyo-Japan： 新型コロナウイルス感染拡大における 従業員の安全と 業務継続体制の確保

危機管理室
室長

山口 尚良



新型コロナウイルス発生初期：危機管理チーム を立ち上げて従業員の安全確保に先手

海外に複数のプラント建設サイトがあり、有事に迅速かつ確に対応するために政情不安や危険情報などの現地情報を常に収集する機能が必要なため、危機管理室を常設しています。企業にとっての安全対策は事業遂行を脅かす危険を予防し回避するリスク管理がメインです。ただし、新型コロナウイルスの爆発的感染拡大への対策については、一過性の予防措置とは異なり、プラント建設工事の継続という契約履行との間に立ち、非常に難しい判断を迫られ続けております。2020年1月、日本国内にも感染者が出たことが報じられた直後から、TOYOでは1月30日に副社長をトップとし、主要部門責任者をメンバーとする危機管理チームを立ち上げました。消毒液の設置、マスクの配布・海外拠点への発送、海外出張の原則禁止措置、海外出張者および家族の日本への帰国勧奨、在宅勤務の推奨に加えて、3月27日には『1週間の全社一斉在宅勤務のトライアル』を行うなど、緊急事態宣言(4月7日～5月31日)の発出前に矢継ぎ早に感染予防とBCP対策を講じました。

感染拡大期：スムーズなリモートワーク 移行による業務継続体制を確保

Toyo-Japan主導で「全社を挙げて可能な限り常時在宅勤務を行う方針」を早期に打ち出したことによって、海外拠点にも方針の浸透が進みました。通信インフラの充実化や在宅勤務ができるデバイスの支給など、在宅でもWeb会議を通じて業務を行えるよう環境整備を加速しました。以来、今日に至るまで取締役会・経営会議、社外および海外との会議も可能な限りリモートで行っています。また、ロシアのプラント建

設プロジェクトにおいては、これまで1つの会議室にエンジニアが集まって設計図書の承認を数週間かけて実施していた工程を、日本・インド・韓国・ロシアの4か国をつないで全てリモートで完遂するという、過去には考えられない適応力を発揮した事例も出てきました。一方、Toyo-Indiaの本社があるムンバイは厳格なロックダウン措置を受けたことにより会計監査人の立ち会いができず、2019年度本決算の連結会計に遅れが生じるという不測の事態にも見舞われました。

長期化する非常事態：感染予防対策を徹底

各国でワクチン接種が進んでいますが、海外のプラント建設現場勤務および渡航移動に際して、100%安全を保証するには至りません。長期化する非常事態において、業務遂行のためにやむを得ずエンジニアを海外サイトへ派遣するケースも複数出ています。出張の必要性を経営レベルで念入りに検討し、現地の感染状況、医療環境、国際医療サービス体制を十分に事前確認した上で、出張を許可する体制としています。出張者に対しては、日本側からの情報配信や当社の産業医である津田沼総合中央病院によるオンラインサポートの機会を設け、可能な限りの対策を講じています。

従業員および関係者の安全確保を最優先し、TOYOグループ丸となって非常事態における危機管理にこれからも万全を尽くして適応してまいります。



従業員とその家族を対象にToyo-Japanで行われた職場接種

Toyo-India：インドにおける社会貢献活動

2020年から感染拡大している新型コロナウイルスの脅威はインドでも例外ではありません。特に、大都市を中心としたロックダウンによる経済活動の停滞や、感染者数の急拡大に医療用酸素の供給が不足するなど、甚大な影響が発生しました。これらへの対応に少しでも貢献すべく、Toyo-Indiaでは以下のような地域社会貢献活動を実施するとともに、自社従業員および家族の感染予防対策を徹底しています。

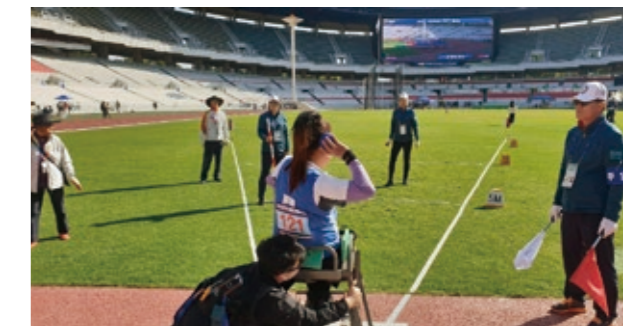
- ムンバイの病院への、マスク・パルスオキシメーター・聴診器など各種医療機器、備品提供
- ムンバイの警察署へのマスク・消毒剤・食料品の提供
- 公衆衛生センターへの個人用保護具、マスク、消毒剤の提供
- 出稼ぎ労働者、日給労働者などへの食事配給
- 公益信託基金PM CARES Fundへの1,720万ルピー(約2,500万円)の拠出
- プロジェクトサイトがあるウッタル・プラデーシュ州内コミュニティへの食料品の提供

この他にも、学校関連では、校舎や施設の修理・増築のための資金提供、学校ユニフォームや、新型コロナウイルス対応資機材の提供、教室、トイレやシャワールームなどの建設なども実施しています。



Toyo-Korea：障がい者アスリートの雇用

Toyo-Koreaは、韓国最大のスポーツマーケティング機関との「障がい者アスリートのトレーニングと指導」契約を通じて、自転車選手2名、陸上選手1名、卓球選手1名、ボッチャ選手1名、合計5名のアスリートを雇用しています。この5人はスポーツマーケティング機関のプログラムを通じて、怪我予防、リハビリテーションケア、苦情相談に関する指導を受けながら、国内トップアスリートとして活躍しています。障がい者雇用による社会的責任を担うことに加えて、障がい者向けスポーツの発展への貢献を通じて、社内の一体感を醸成するとともに、選手が今後も安定したキャリアを継続できるよう会社レベルでの積極的なサポートを提供していきます。



人事制度改革と人財開発強化で、 中期経営計画を進める人財を拡充する

中期経営計画のブルー戦略(EPC強靱化)とグリーン戦略(新技術・事業開拓)を実現するために2021年4月から新人事制度を導入しました。人財開発強化についてはローテーションを軸に、専門能力、対人関係能力、問題解決能力など多様な力を磨くべく、以下のとおり人財育成方針を掲げています。



人事部人財開発チーム
アシスタントチームリーダー
中島 ヒロミ



人事部採用チーム
水野 潤一

ブルー人財 (EPC強靱化) 育成

グループオペレーションのさらなる深化とDXoTによりEPC強靱化を進めるため、従来型事業の実践の場はこれまで以上にToyo-Japanからグループ拠点へと移っていきます。これにとめない、Toyo-Japanの社員は競争力確保のため、難易度の高いプロジェクトに関わっていくこととなります。具体的には、技術面の指導ができるテクニカルスーパーバイザー、多様なメンバーから構成されるチームをまとめるプロジェクトマネージャーといった高度な能力を持った人財育成が求められます。そのために若手社員にまずは現場実習、その後は中小規模プロジェクトにアサインすることで、比較的短期間で幅広い実践経験を積めるOJT機会を提供しています。さらに中堅社員対象の拠点独自案件参画などを通じてマネジメント経験を積ませることによって成長機会につながります。

DXについては、従来型EPCのワークフローを実際に体験することが重要です。課題を知った上で、全従業員がデジタルリテラシーを高め、業務フローを主体的に変えていく意識

グリーン人財 (新技術・事業開拓) 育成

新技術・事業開拓分野では、EPC遂行とは異なる人財が必要になります。特に、思考のスピードと柔軟性を兼ね備え、失敗を恐れずに行動できる特性が必須要件です。さらに成功への熱意と、たとえ失敗してもポジティブなエネルギーに転換できるバイタリティのある人財が求められます。新事業モデルへの探求心と実行力、技術に対する目利き力、オープンイノベーションを可能にする対外ネットワーク構築力など、多様な能力を育成していきます。新事業領域で発揮できるポテンシャルを持つ人財を発掘し、チャレンジの機会を与えて実際

改革を進めています。シニアから若手まで全従業員を対象に、スキルセットに応じた研修機会を整えていくことを計画しています。今年度はデジタルツール(ビジネスチャット、BIツール、ローコード開発ツールなど)のスキル底上げを図り、AI活用に関する講演会や実プロジェクトへのAWP(Advanced Work Packaging)導入機会を活用したOJT研修などを実施します。

また、TOYOでは主にEPC関係の商務・技術専門知識・業務ノウハウ習得のために、社内講座“TOYO Academy”を実施してきました。これまでは若手社員向けの基礎講座が多かったのですが、過去のプロジェクトのフィードバックを教材として世代を問わず受講できる講座も加え、数百名がオンラインで参加する機会も設けました。また、シニアの学び直しを支援するリカレント教育、ICTリテラシーなど分野やテーマを拡充することを予定しており、Off-JTにおける伝承の場として活用していきます。

にビジネスの場で経験を積んでもらうことが、中長期的に人財の厚みを増すことにつながると考えています。

新技術や事業開拓を進める上では、担当者の主体性や新しい発想を活かすこと、腰を据えて取り組む時間を与えること、失敗を許容することが重要であり、そして最終成果に結び付くまで全うさせる組織文化の醸成とルール整備にも取り組みます。

ローテーションによって、タイプ別人財育成を促進

新人事制度では、複数の視点や幅広い分野を経験することとを目的に若手・中堅の昇格昇進要件にローテーションを加えて、以下のタイプ別に異動の目的を明示し主体的にキャリア開発を進めることを推進しています。

タイプ	目的
デジタル強化型	あらゆる分野のベースとなり、ますますニーズが高まるデジタルの知見を会得し、専門性を強化してキャリアを模索する。
専門強化型	目指す自身の専門性を強化するため、異なる視点や周辺知識を獲得する。
目的キャリア型	将来的になりたい人財像を実現するために必要な知識や視点を獲得する。
PM	エンジニアリングや工事などの経験を通じて得意分野を持ち、プロジェクト部門へ異動後に、幅広い領域をカバーする技量を獲得する。
新規事業	EPC事業の業務を経験の後、社内にはない知識・ノウハウの獲得のため商社やベンチャー企業への出向を通じて、新規事業を推進する技量を獲得する。
キャリア模索型	自身の適性を見極めて専門を決めるために、異なる分野で経験してみる。

出向については、これまででもビジネス関係強化やTOYO内で得られない幅広い経験を得る場として活用してきましたが、今後は例えばベンチャー企業や専門機関など出向先を

いっそう拡大して多様な経験ができるような環境を整備していく予定です。

多彩な人がいきいきと働く会社を目指して

エンジニアリング会社であるTOYOの唯一の資産は「人財」です。国籍を問わず、多様な個性、慣習やジェンダーを尊重し、多彩な人々が活躍できるような企業文化と環境を育てています。また、リモートワーク制度などを整備し、ワーク

ライフバランスを尊重した働きやすい職場環境づくりに取り組んでいます。その結果が以下のように数字に表れてきています。また、2019年には、えるぼしマーク(二つ星)を取得しました。

連結 ¹⁾	(名)				
(年度)	2016	2017	2018	2019	2020
従業員数 ²⁾	6,223	4,015	3,950	4,204	4,425
男性	5,497	3,432	3,370	3,566	3,749
女性	726	583	580	638	676
女性比率	12%	15%	15%	15%	15%
エンジニア数	3,021	2,866	2,811	2,815	2,824
男性	2,733	2,601	2,533	2,529	2,537
女性	288	265	278	286	287
女性比率	10%	9%	10%	10%	10%
管理職数 ³⁾	1,111	1,090	1,081	1,119	1,112
男性	1,060	1,040	1,027	1,065	1,055
女性	51	50	54	54	57
女性比率	5%	5%	5%	5%	5%

単体	(名)				
(年度)	2016	2017	2018	2019	2020
従業員数 ²⁾	1,035	1,030	973	998	968
男性	871	863	804	817	790
女性	164	167	169	181	178
女性比率	16%	16%	17%	18%	18%
エンジニア数	791	790	735	757	738
男性	755	748	693	709	687
女性	36	42	42	48	51
女性比率	5%	5%	6%	6%	7%
管理職数 ³⁾	579	578	558	583	569
男性	565	561	539	561	543
女性	14	17	19	22	26
女性比率	2%	3%	3%	4%	5%
障がい者雇用者数 ⁴⁾	24	22	18	21	21
外国籍従業員数	54	56	47	48	50
男性育児休業取得者数	0	1	4	4	5
女性育児休業取得者数	4	4	9	3	7
配偶者出産休業取得者数	18	14	39	21	25
育児短縮勤務者数	17	21	14	14	15
介護短縮勤務者数	1	1	2	1	1
家族看護休暇取得者数 ⁵⁾	75	94	102	96	81
介護休暇取得者数	0	0	0	0	0
年次休暇取得率 ⁶⁾	55.1%	58.3%	62.0%	61.9%	57.6%
在宅勤務実施者数 ⁷⁾	—	71	184	207	960

*1 持分法会社を含む主要EPC会社合計

*2 臨時従業員数を除く

*3 課長、部長相当職数

*4 子会社を含む

*5 当社規定により、子・配偶者・父母・配偶者の父母・祖父母・兄弟姉妹・孫が看護家族の範囲の対象となる

*6 海外長期出張者・出向受入・年度途中入社者・長期病欠者・休職者を除く

*7 2020年7月よりリモートワーク制度を改定の上、上限回数を撤廃

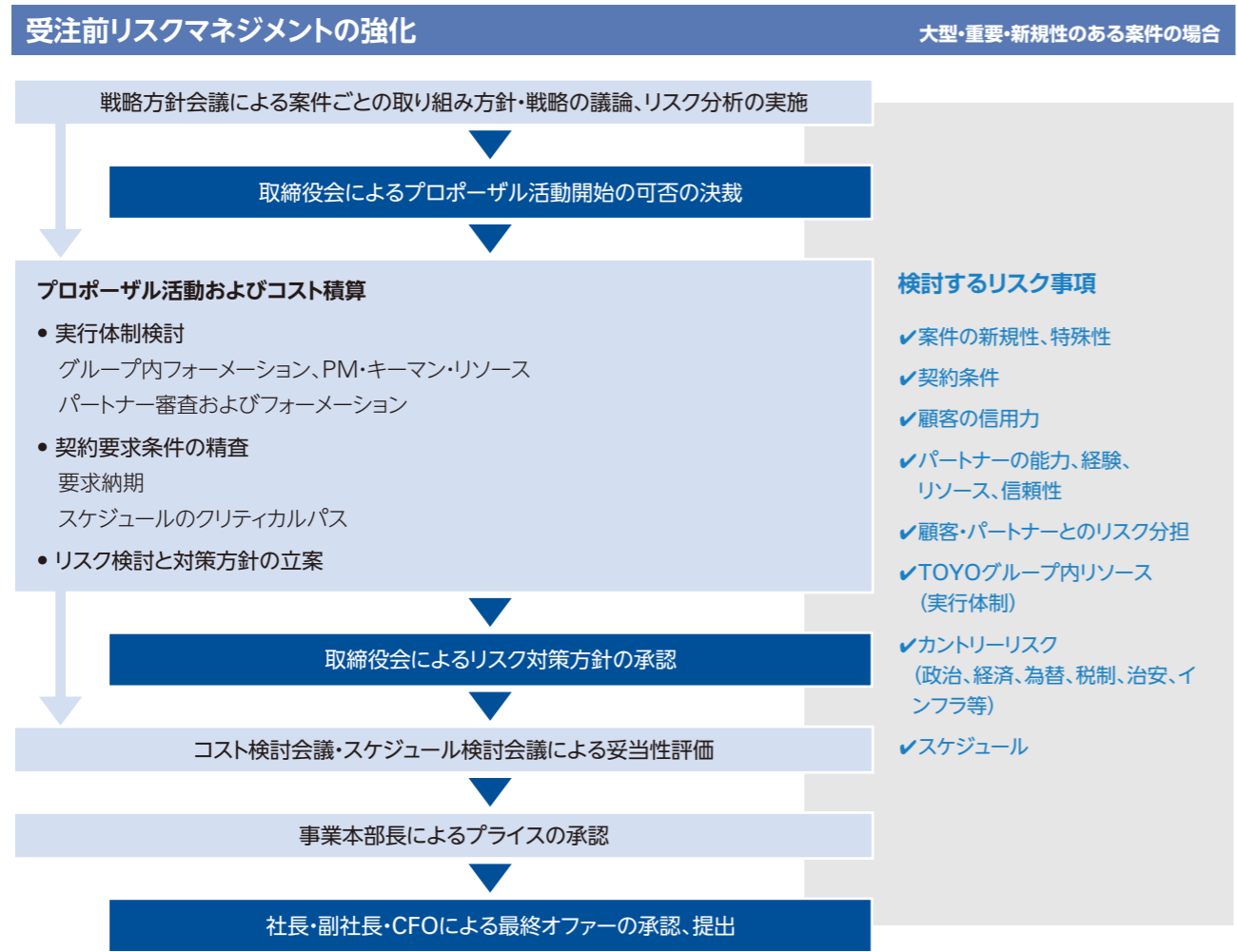
プロジェクトリスクマネジメント

受注前リスクマネジメントの強化

TOYOは、2015年度にプロジェクトリスクマネジメントの強化施策を打ち出して以降も改善を重ねてきています。特に過去の経験から、受注前のリスクスクリーニングによってプロジェクトの成否が左右されるという共通理解が根付き、大型・重要・新規性のある案件では徹底的な検討と議論を繰り返しております。多面的なリスクのあぶり出しとリスク対策により最善の実行体制を構築するとともに、適正な契約条件で受注するよう手順を踏んでいます。

なお、TOYOの特徴でもある海外グループ会社による各国

市場での単独EPCプロジェクトについても、受注前のリスクスクリーニングを重視する体制を同様に整えています。EPC契約に際しては全てグループ会社内でToyo-Japanと同様の枠組みでリスクスクリーニングを行います。さらに案件規模によっては、リスク検討と対策をまとめたスクリーニング報告をToyo-Japanが審査しています。中期経営計画に掲げた『グループオペレーションの深化』と『DXoT(聖域なきデジタルイゼーション)』によって、より一層EPC事業を強化する対象として受注前リスクマネジメントを位置付けています。



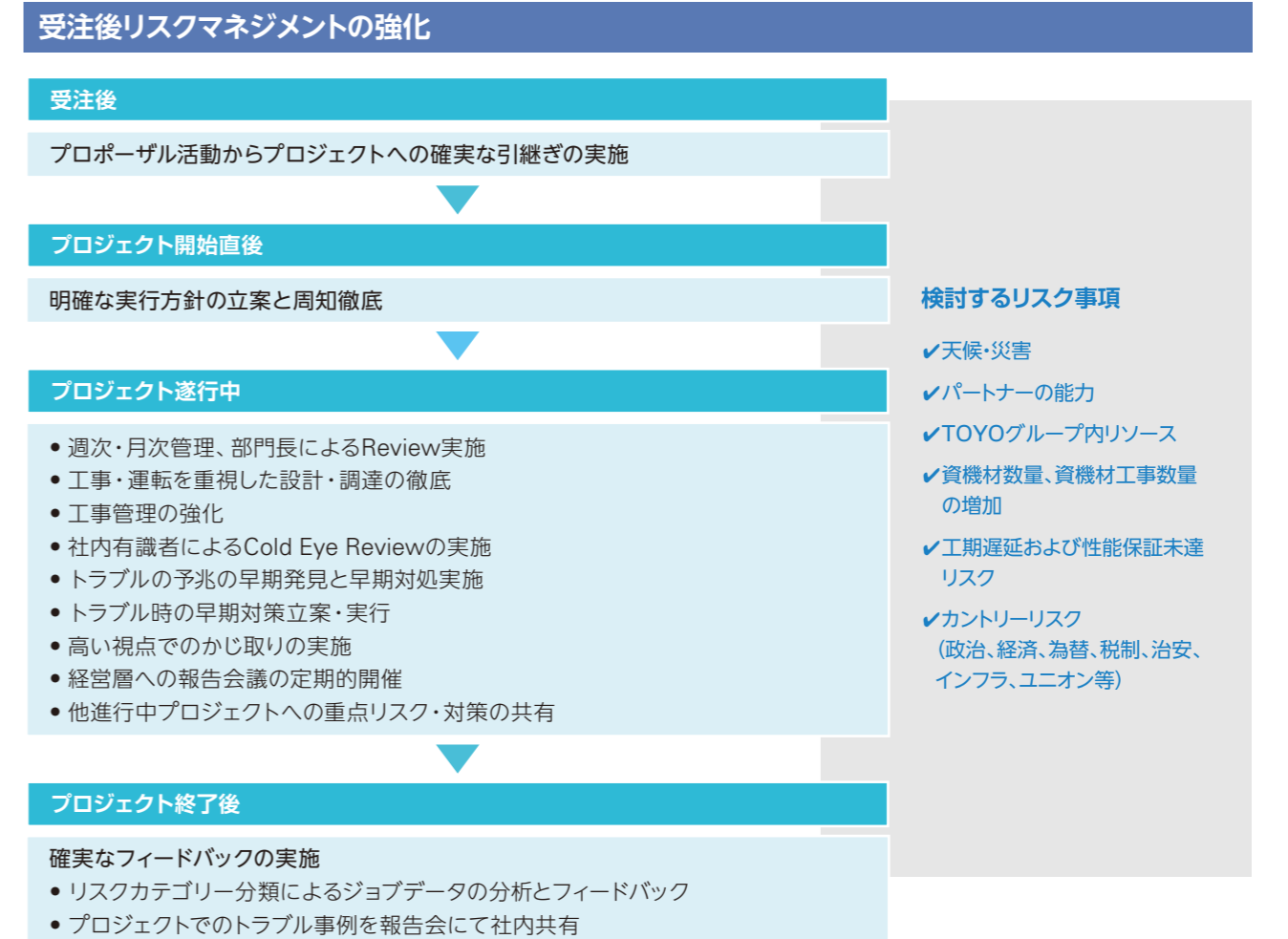
受注後リスクマネジメントの強化

近年、プラントの大型化と複数拠点遂行によりプロジェクトの複雑さが増し、難易度が高くなっています。プラント建設は、膨大な資機材を世界中から調達し、サブコントラクターの協力の下、多くの現場作業員を工程に合わせて動員することが不可欠です。このため、たった1つのトラブル対応の遅れや、機器の納期遅れによる工程変更が、後工程の手待ちや手直しを引き起こして雪だるま式にコストを膨らませる悪影響を与えます。つまり、プラント建設プロジェクトにおいては、規模が乗数効果を伴ってコストを増大させるリスクがあります。熟練プロジェクトマネージャーの経験・知見に基づきプロジェクトを管理するという手法はもはや通用せず、ITの力も活用しプロジェクト管理を高度化することが必要になっています。現在のTOYOの取り組みは大きく分けて以下の二点となります。

一点目はDXoTです。最先端のデジタルソリューションの活用によってProject Twinを実装し、『プロジェクトの見える

化』を実現します。熟練したプロジェクト経験者でも、膨大な情報を全て把握することはできません。このため、プロジェクト情報の収集とダッシュボード表示、リスクの予兆の検知はデジタルに任せ、プロジェクトマネージャーはダッシュボードに示されたデータから状況を正しく把握することによって遅滞無く対策検討を進める判断を下す、という機能分担ができるシステム構築を進めています。現在、一部プロジェクトへの部分的実装を進め、日々プロジェクトリスク管理手法の強化に取り組んでいます。

そして二点目は受注後プロジェクトのリスクマネジメントを日々確実に実行することです。「プロジェクトは生き物」に例えられるように、常に変化します。プロジェクトを管理するにはつづぎにリスク管理を行い、問題が大きくなる前に早めに手を打つ、という凡事徹底が重要であり、TOYOのプロジェクトリスク管理の核となっています。



コーポレート・ガバナンス

基本的な考え方

東洋エンジニアリングは、エンジニアリングで地球と社会のサステナビリティに貢献することを使命とした上で、企業としてのサステナビリティ、並びに中長期的な企業価値と株主価値の向上を目指します。そして、その実現のための基盤であるコーポレート・ガバナンスの充実に取り組んでいきます。

具体的には、コーポレート・ガバナンス体制の確立と運営、適切なリスクテイクとマネジメント、コンプライアンスの徹底、積極的な情報開示とステークホルダーとの対話に尽力していきます。

ガバナンス体制一覧およびガバナンス強化への取り組み

当社のガバナンス体制一覧は以下の図のとおりとなっております。

社外取締役については、グローバル企業経営、会計・財務、人事・労務、法務・法規制等の分野における高い見識や豊富な経験を有し、当社の経営全体を俯瞰して多様なステークホルダーの視点から客観的かつ実践的な意見表明、助言を行うことができる者を選任しており、東京証券取引所の定める独立性判断基準に準じ、社外取締役4名のうち3名を独立役員に指名しております。2020年度より、新たに女性取締役を1名選任し、今後さらに、ジェンダーや国際性、職歴、年齢の面を含む、取締役会の多様

性の確保に向け、前進してまいります。また、社外監査役については、様々な分野での高い見識や豊富な経験を有し、当社の経営全体を俯瞰して、取締役の職務・業務執行の適正性について適切に監査することができる者を選任しております。

当社は、社外役員からの外部ステークホルダーの視点に立った意見は、経営者の説明責任を果たすための一助となり、経営の透明性の確保に資するものと考えており、現在の体制およびその運用は、当社の事業内容や形態に鑑みて、企業統治を実効的に機能させる上で有効であると考えております。

ガバナンス体制一覧 (2021年7月1日現在)

形態	監査役会設置会社
執行役員制度の採用	有
取締役の人数	9名
うち社外取締役の人数：4名(独立役員：3名、女性1名)	
取締役の任期	1年
監査役の数	4名
うち社外監査役の人数：2名(独立役員：2名)	

取締役会の開催回数*	19回
監査役会の開催回数*	20回(社外監査役の平均出席率100%)
取締役会の任意委員会	指名・報酬諮問会議
役員等の報酬制度	取締役(社外取締役を除く): 固定報酬および業績連動報酬 社外取締役および監査役: 定額報酬
近年のガバナンス強化に向けた取り組み	2015年: CCO(Chief Compliance Officer)の設置 2017年: 指名・報酬諮問会議の設置 2018年: コンプライアンス室の設置
監査法人	EY新日本有限責任監査法人

*2020年度

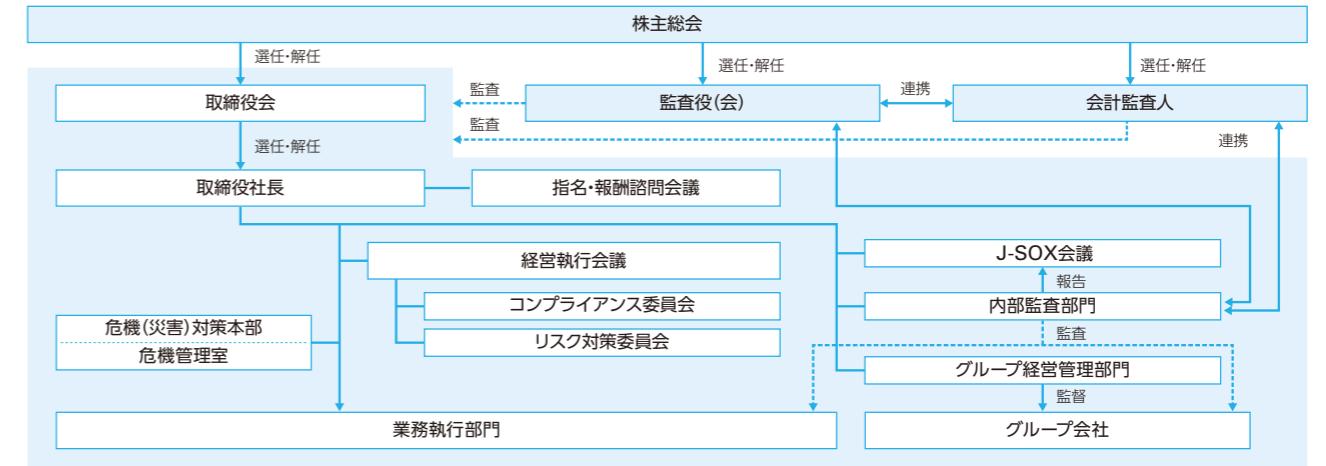
企業統治の体制

当社は、株主、顧客をはじめとするステークホルダーからの信頼を得て企業の社会的責任を果たしていく上で、経営の意思決定の透明性と公正性を確保していくことが重要であると認識し、以下の企業統治の体制を構築するとともにその運用の充実に努めています。

取締役会は、社外取締役4名を含む9名の取締役で構成され、経営および業務執行に係る全ての重要事項について審議・決定を行うとともに、職務執行に関する取締役相互の監視と監督を行っています。また、迅速かつ効率的な業務執行体制の確保を図るため、執行役員制度を導入しています。執行役員は、取締役会で選任され、最高経営責任者(CEO)の指揮の

もと、委託された業務の執行にあたります。経営執行会議は、CEOである取締役社長の諮問機関として、役付執行役員(常務執行役員以上)および主要部門長により構成され、業務執行に関する主要事項の報告・審議をしています。指名・報酬諮問会議は、取締役社長の諮問機関として、取締役社長および社外役員から成り、役員選任および役員報酬水準についてその妥当性と透明性を確保するため意見の答申をしております。

監査役会は、社外監査役2名を含む4名の監査役で構成され、取締役の職務執行、内部統制の構築・運用状況、四半期決算や年度末決算などの監査実施要領、監査の内容・結果などについて報告や審議を行っています。



内部監査および監査役監査

当社は、社長直轄の内部監査部門として、業務監査部を設置しております。業務監査部は、会社業務の適法性および合理性について評価するとともに、業務の有効性および効率性について助言・勧告を行っております。また、財務報告に係る内部統制の整備・運用の独立評価を行っており、結果について社長直下の組織であるJ-SOX会議に報告しております。

監査役は、取締役会その他社内的重要な会議へ出席するとともに、取締役、執行役員および主な従業員等から事業状況

や職務執行状況を聴取し、会社の業務および財産の状況に関する調査を行い、取締役の職務の執行を監査しています。

また、監査役会、会計監査人および業務監査部の間で、会社の事業状況に関する所見の説明や、それぞれの年度監査計画と重点監査項目、監査方法、審査と品質管理の体制、監査結果等につき意見交換を行うなど、それぞれの独立性を配慮しつつ、相互に密接な意思疎通を図り連携して監査を実施しております。

内部統制

当社は、内部統制がコーポレート・ガバナンスの基礎であるとの認識の下、取締役が適切な内部統制体制を構築・運用・評価し、継続的な点検と改善を実施し、基本方針についても定期的な見直しを図ることとしています。また、当社は内部統制によ

りコンプライアンス、リスクマネジメント、財務報告の信頼性の確保を達成するとともに、業務の有効性と効率性の確保にも十分注力し、取締役会が適切な情報に基づき意思決定し、その決定に従って業務が執行される体制を構築しています。

コーポレート・ガバナンス

取締役会の実効性評価

当社は、取締役会の実効性をより高めていくために、定期的に取締役会の評価・分析を実施し、その手続きおよび結果の概要を開示することとしております。

2020年12月に取締役会の構成員である全ての取締役・監査役を対象にアンケートを実施いたしました。取締役会は、取締役会実効性評価担当取締役からその結果の報告を受け、その内容を踏まえた上で、2021年1月の定例取締役会において分析・議論・評価を行いました。その結果の主なポイントは以下のとおりです。

1. 一定の評価が得られた点

● 取締役会の規模、構成、運営状況

おおむね肯定的な評価が得られ、取締役会として果たすべき業務執行にかかる意思決定および監督の機能を発揮していることが確認でき、取締役会全体としての実効性は相応に確保されていると評価いたしました。

● コロナ禍の影響を抑える運営

昨年より推し進めていた資料の事前電子配布、必要に応じたWeb会議システムの活用等により、コロナ禍の影響を最小限に抑える適切な運営がされていると、一定の評価が得られました。

2. 今後の課題として指摘された点

● 役員間の意思の疎通・情報共有

コロナ禍の影響により対面機会の減少が生じ、従来に比べ役員相互間のコミュニケーション密度が低下しているとの意見がありました。取締役会の議論をより活性化するため、資料提供のタイミングを改善し、積極的な意見交換機会の場を提供するなど、運営面から善処するよう取り組んでまいります。

● 後継者育成に関する議論や

指名・報酬諮問会議のさらなる活用

取締役会の監督機能強化の観点から引き続き改善の余地があるとの意見が出されました。

今後、当社の取締役会では本実効性評価を踏まえ、個々の課題について十分な検討を行った上で迅速に対応し、取締役会の機能を高める取り組みを継続的に進めてまいります。

役員報酬等の額またはその算定方法の決定に関する方針

当社の取締役(社外取締役を除く)の報酬等は、株主の中長期的利益に連動するとともに、当該取締役の当社の企業価値の最大化に向けた意欲をより高めることのできる、適切、公正かつバランスの取れたものとしたします。その決定方法は、各取締役の職位に基づき決定される固定報酬および業績連動報酬で構成しております。業績連動報酬については、当社グループの業績を反映する指標として最も適切と考えられる親会社株主に帰属する当期純利益を計算の基礎とし、各取締役の貢献度に応じ、取締役社長が決定いたします。

また、役員報酬水準の妥当性および説明責任を強化する観点から、固定報酬および業績連動報酬の比率、業績連動報酬の算定式などについては、取締役社長が必要に応じ見直し改訂案を作成し、取締役社長と社外役員で構成される指名・報酬諮問会議に諮問し、当該会議による答申を踏まえ、取締役会が決定いたします。

当社の社外取締役および監査役の報酬等については、その役割と独立性の観点から、業績とは連動しない定額報酬としております。

(2020年度)

役員区分	報酬等の総額 (百万円)	報酬等の種類別の総額(百万円)		対象となる 役員の員数(名)
		固定報酬	業績連動報酬	
取締役(社外取締役を除く)	89	89	—	6
監査役(社外監査役を除く)	24	24	—	2
社外役員	36	36	—	8

リスクマネジメントの取り組み

企業倫理、コンプライアンスリスクマネジメント

企業活動の根本として法令遵守はもちろん、社会正義や倫理に違反することがないように、役職員行動規範、コンプライアンス・マニュアル、その他関連する規程を定め、周知を徹底しています。Chief Compliance Officerを委員長とするコンプライアンス委員会を設置し、2018年4月にはコンプライアンス室を設置し、また内部監査部門および監査役によるコンプライ

アンスに関する定期監査を実施することで、啓蒙・推進活動および体制の運営・監視を強化しています。さらに、コンプライアンスについての社内報告体制として内部通報制度を整備し、社内外に相談窓口・通報窓口を設けており、報告に対し適切かつ真摯に対応しています。

2020年度 コンプライアンスリスクマネジメント報告	
コンプライアンスe-Learning受講者数(新入社員、未受講者対象)	66名
コンプライアンスミニテスト受講者延べ人数	2,298名
内部通報・相談件数	4件 (ハラスメント2件、労務・就業・モラル2件、法令違反・腐敗0件)

贈収賄リスクマネジメント

当社では、外国公務員贈賄防止プログラムの強化および拡充を行っています。また、TOYOグループとして一体化したコンプライアンス活動が展開できるように各海外拠点にコン

プライアンス委員会および責任者を配し、Toyo-Japanのコンプライアンス室と定期的に意見交換できる仕組みを構築しています。

情報セキュリティリスクマネジメント

当社は、ISO27001情報セキュリティマネジメント規格に基づき、次の取り組みを定常的に実施しています。情報セキュリティ認知度テストの回答率は100%を目標にし、教育・啓蒙活動を強化しています。

- ① 情報セキュリティ管理策の運用状況モニタリング
- ② 情報セキュリティリスクアセスメントとリスク対応
- ③ 情報セキュリティインシデント対応
- ④ 情報セキュリティ教育

2020年度 情報セキュリティマネジメント報告	
重大な情報インシデント数	0件

投資等に関するリスク

当社が出資しているグループ各社の事業運営に関しては、グループ経営管理部門がグループ会社の状況を的確に把握し管理する他、的確な協業体制を構築することによって、上述のようなリスク軽減に努めています。なお、当社がブラジルの持分法適用会社を通じて行っている事業については、同国に

おける政治的、経済的事業環境の変化や事業パートナーの信用状況等により、投資に見合うリターンが得られない場合や追加資金拠出が必要になる場合が生じ、当社グループの業績に悪影響を与える可能性があります。

鼎談：「サステナビリティ」と「ガバナンス」



取締役会長兼取締役会議長

阿部 知久



取締役専務執行役員
Chief Compliance Officer (CCO)

鳥越 紀良



社外監査役

船越 良幸

阿部取締役会長兼取締役会議長、鳥越CCO、船越社外監査役がTOYOの中計を進めていく上で重要となる「サステナビリティ」と「ガバナンス」について語りました。

質の高い議論を重ねる取締役会

阿部 現在取締役会は、取締役9名（社外取締役4名、うち独立役員3名）で構成され、全体として知識・経験・能力のバランスがとれています。取締役各自の専門性に基づき活発に議論し、社外取締役によるけん制機能も発揮されている上、持続的な成長と中長期的な企業価値の向上に関しても深く議論しています。また取締役会には監査役4名（うち独立役員2名）も出席し、取締役会における業務執行の意思決定の適正性を監視・確認しています。

船越 私の場合、石油化学業界出身でプラント発注者側の経歴を持つ立場での発言も期待されています。特異な慣習や一般的に知られていない背景などは都度質問したり、逆に解説を挟むことによって、出身業界の異なる社外取締役メンバーの理解と状況判断をサポートするようにしています。これにより、社外取締役を交えた議論がより活発になり、けん制機能もより適切に働くよう努めています。加えて、エンジニアリング会社の事業特性上、こういったところにリスクが潜むのか、どこに違和感を持つのか、そういったことについて私自身も忌憚のない意見を申し上げています。

鳥越 中期経営計画の策定に向けては、持続的な成長と中長期的な企業価値向上に関しても、取締役会で活発に議論しました。全社共通のTOYOの将来像を作り上げるために、世界情勢、日本政府の目指す方針、金融市場の意向、プラントエンジニアリング業界に向けられた他産業からの期待、先進技術と社会実装への課題、組織論、人財育成に至る幅広い分野で、社外役員の専門性を活かした白熱した議論を展開してきました。

阿部 取締役会の実効性評価も毎年度実施しています。2020年度のレポートで指摘された課題は主に、コロナ禍においても質の高い議事運営を確保すること、経営戦略を深く議論する場を十分に設けること、一方、議事の長時間化抑制などでした。それぞれの課題に対しては対策を講じ、例えば中期経営計画の策定に関する活発な議論ができたことはその好例です。さらに今後は、改訂された「コーポレートガバナンス・コード」および「投資家と企業の対話ガイドライン」、東証プライム市場から上場会社に求められる一段と高いガバナンスなどに応えていくためには、単に形を整えるだけの取り組みではなく、経営環境・経営戦略・経営課題などと具体的に関連付けながらストーリーが見える説明を発信していくことが重要と考えています。

鳥越 そのためには、ステークホルダーへの発信頻度と対話の機会を増やし、当社の持続的な成長と中期的な企業価値の向上の取り組みをより深く理解してもらう必要があります。コロナ禍により昨年度は決算説明会に加えて、年度末に発表した中期経営計画の説明会についてもWebでの開催となりました。そこで、説明会の動画をアーカイブしてホームページにて公開始めています。

変化への適応のカギを握るのは「攻めのガバナンス」

船越 最近のプロジェクトでの苦い経験を活かし、TOYOのリスク管理体制や経営陣の意識改革は着実に進んでいます。プラントエンジニアリング業が、石油・ガスの時代を担う花形産業であった勃興期や成長期と今とでは、業界内の技術知見分布が大きく変わりました。プラントのキーテクノロジーはライセンサーが持ち、装置技術は基幹機器メーカーが持っている状況は変わりませんが、エンジニアリング手法やツールが一般化してきた現在、「コスト」と「納期」で日本のエンジニアリング会社が優位性を示す余地は少なく、後発の新

興国コントラクターの激しい追い上げが迫っているのが現状ととらえています。

阿部 市場構造の変化は、船越さんのご指摘のとおりだと思います。国際競争は激化の一途で、レッドオーシャン化する領域が拡大しています。だからこそ規律ある経営、すなわち、ガバナンスとコンプライアンスの重要度が増しているとも言えます。実際、米国エチレンプロジェクトで大きな失敗があったことによって「守りのガバナンス」は強固になり、それが徐々に業績にも表れてきました。新規性のある案件や一定規模以上の案件についても、取締役会が決裁に際して十分に議論を重ねている効果が出ています。

鳥越 「守りのガバナンス」に関しては、コンプライアンスを企業の内部統制、全社リスクマネジメントおよびガバナンスの重要基盤と位置づけて、ソフトローや倫理にも反しないよう行動規範、関連規程、業務マニュアルを定め周知徹底しています。さらに、TOYOのミッションは「Engineering for Sustainable Growth of the Global Community」と制定されており、マテリアリティの1つ（ガバナンス G）に「インテグリティのある組織を作る」を掲げて、グループ全体への浸透に努めています。ただし、ガバナンスに関してゴールはないと考えるべきだと思います。中期経営計画で掲げた「EPC強靱化」の実行方針「グループオペレーションの深化」においても、ローカルリスクマネジメントを含むグローバルガバナンス体制の実効性確保とコンプライアンス体制を日々進化させていくこととしています。

船越 まずは行動しなければ何も生まれませんが、「愚者は経験に学び、賢者は歴史に学ぶ」というビスマルクの言葉のとおり、闇雲に動くのではなく過去から学ぶこと、さらには「経験を個人ではなく組織に蓄積し、歴史にまで昇華させる」ことが重要です。また、リスクマネジメントは往々にして「損失を最小限にする」ということが強調されがちで、守りのイメージばかりが印象に残るきらいがあります。しかし、「時代の要請に合わせて変化する」というチャンスを前にして、TOYOが新規事業や事業構造の変革といった中長期目標を達成するためには、「攻めのリスクマネジメント」という発想も必要です。

鳥越 船越さんのおっしゃるとおり、リスクは「不確実性があること」ですから、戦略とマネジメントによってプラスにもなり得ます。外部環境の変化、カーボンニュートラルへの大きなトレンド転換を絶好の好機とすべく、TOYO自身が行動することによって企業価値の向上につなげていかなければなりません。

阿部 まさに皆さんがおっしゃるように、変化への適応のカギを握るのは、特にグリーン戦略における「攻めのガバナンス」と考えています。社外役員は、産業界、金融界、官界、学会

および法曹界出身の多種多様な人財で構成されており、取締役会メンバーの知見を総動員することによって、戦略遂行を「攻めのガバナンス」で支えていきたいと思っています。

TOYOの「サステナビリティ経営」

鳥越 欧州を起点として金融・資本市場は広くサステナビリティに敏感になり、ステークホルダーへの適時適切な情報開示と対話が、コーポレート・ガバナンスの質を上げるためだけでなく、金融・資本市場との関係においても重要になっています。一方、カーボンニュートラルやエネルギーシフトといった世界共通の課題に対し、市場の切り口は必ずしも一様ではなく、新興諸国での現状や時間軸は先進諸国とは異なります。多様なニーズに対し中期経営計画を着実に実現させることでいきいきとしたTOYOを目指し、ステークホルダーからの信頼を得てその期待に応えていきたいと思っています。

船越 エンジニアリングの1つの定義は、「異なる分野にわたる人間の知恵を結集・統合し、一定の課題を達成する科学的技術的活動」です。具体的には、「エネルギー、生産設備を含めた人間の社会生活に必要なインフラを効率的に実体化させること、それにより持続可能な社会を作ること」と言われます。つまり、エンジニアリングの本分とは「統合と実体化」なのではないでしょうか。それも、ただ統合するだけでは不十分で、価値を上げる統合、顧客の要求プラスアルファを提供する力が求められています。また、関わる事業体は産業をまたいで、製造会社・商社・インフラをはじめ複数にわたることから、それぞれの役割と中身を知り尽くすことが価値ある統合には不可欠です。

エンジニアリング会社の価値の大半を担うのは、言うまでもなく人財であり、TOYOのサステナブルな成長の原動力は、いかに事業環境が変わろうとも人財であることを言い続けたいと思っています。その上で、広い視野と合わせて深い知識や理解力を持つ人財を適切な教育と実体験を通じて育て、彼らのモチベーションを高めていくことがTOYOの価値になると考えています。

阿部 取締役会議長としての責務は、会社の持続的な成長と中長期的な企業価値の向上に寄与することです。お二人がご指摘される外部環境の変化への適応と、計画進捗状況のモニタリングおよびステークホルダーへの開示と対話を重視し、ときには計画の見直しも行っていきます。そして、「攻めのガバナンス」実現に向けてメンバーの知見を駆使して、TOYOの中期経営計画の力強い推進を支えていくことに努めます。TOYOの唯一の資産であり将来を担う人財の確保と育成については、最重要経営課題として取り組んでまいります。

取締役・監査役 (2021年7月1日現在)



取締役会長
阿部 知久

取締役在任年数	5年
取締役会出席	19/19回(100%)

選任理由
長年、当社のプラント営業部門に携わり、受注・営業戦略の立案等に関する豊富な経験と高い見識を有す。代表取締役、専務執行役員、プラント事業の部門長を歴任し、当社グループ全体の営業活動を管掌。2020年4月取締役会長に就任。

メッセージ
活発な議論により取締役会の機能を発揮し、実効性あるグループガバナンス体制を強化していきます。経済社会構造が変化するなか、社会の課題解決とTOYOの企業価値向上実現に努めます。

- 1
- 7
- 8



代表取締役 取締役社長
永松 治夫

取締役在任年数	4年
取締役会出席	19/19回(100%)

選任理由
長年、多くの案件でプロジェクトマネージャーを務めるとともに、当社海外子会社の代表職やインフラ事業の部門長を歴任し、プロジェクトマネジメントおよび会社経営に係る豊富な経験と高い見識を有す。2018年4月当社代表取締役、取締役社長および最高経営責任者(CEO)に就任。

メッセージ
「エンジニアリングで地球と社会のサステナビリティに貢献する」というミッションのもと、透明性ある経営に努め、「環境調和型社会」と「人々の豊かな暮らし」の両立に向けて中期経営計画を推進します。

- 1
- 5
- 6
- 8



代表取締役 取締役副社長
芳澤 雅之

取締役在任年数	6年
取締役会出席	19/19回(100%)

選任理由
長年総合商社に在籍し、エネルギー・インフラ分野における事業投資、EPCビジネス、海外企業のマネジメント等、当社事業に関連する豊富な経験と高い見識を有す。2019年4月副社長に就任、当社の業務改革推進、調達、危機管理部門を管掌。

メッセージ
「多彩な人がいきいきと動く」「インテグリティのある組織を作る」というマテリアリティを実現し、ステークホルダーの信頼を得てコーポレート・ガバナンスの「Your Success, Our Pride.」を実現します。

- 1
- 7
- 8
- 9



社外取締役
田代 真巳

取締役在任年数	6年
取締役会出席	18/19回(94.7%)

選任理由
金融機関での長期にわたる国際的業務経験と、経営者としての豊富な経験と高い見識を有す。

メッセージ
外部だから気付くプラスアルファの視点を念頭に、エンジニアリング会社に求められる「しなやかで強靱なリスク管理」を追求し、「コーポレート・ガバナンス」の実効性確保に貢献します。

- 1
- 2
- 9



社外取締役
山本 礼二郎

取締役在任年数	2年4カ月
取締役会出席	19/19回(100%)

選任理由
投資ファンド運営会社の経営者を務めるとともに、様々な事業会社の経営者を歴任するなど、金融や企業経営について豊富な経験と高い見識を有す。

メッセージ
「戦略は大胆に掲げ、実践は細部にこだわる」ことが肝要です。TOYOには最前線で戦略を実践できるリーダー達があり、彼らが存分にリーダーシップを発揮し、チームとして優れた成果を実現できるよう働きかけていきます。

- 1
- 2
- 9



社外取締役
寺澤 達也

取締役在任年数	11カ月
取締役会出席	12/12回(100%)

選任理由
経済産業省に長年在籍し、主に通商政策、貿易振興の分野において、行政における豊富な経験と高い見識を有す。

メッセージ
世界がカーボンニュートラルに向けて大きく動くなかで、TOYOの事業ポートフォリオの転換による低炭素化への貢献を目指すとともに、適切なリスク管理とDX強化を実現すべく、取締役会で議論を尽くします。

- 4
- 9



社外取締役
宮入 小夜子

取締役在任年数	11カ月
取締役会出席	12/12回(100%)

選任理由
コンサルタント会社における豊富な実務経験・経営経験を重ね、また、大学教授として専門的かつ幅広い知見を有す。

メッセージ
専門分野である「企業文化・組織風土の変革」の知見を活かし、課題にチャレンジする企業文化の醸成、チームワーク/従業員のモチベーション向上、成長を促進するマネジメントの実現などに貢献します。

- 3
- 9

取締役・監査役 の職務遂行能力

- 1 グローバル企業経営
- 2 会計/財務
- 3 人事/労務
- 4 法務・法規制
- 5 技術/研究開発
- 6 プロジェクトマネジメント
- 7 営業マーケティング
- 8 業界知見
- 9 異業種知見

注)上記一覧は、取締役・監査役が特に有する専門的知見・経験を表しております。



取締役専務執行役員 CCO
鳥越 紀良

取締役在任年数	11カ月
取締役会出席	12/12回(100%)

選任理由
政府系金融機関における長年の勤務経験、および環境・エネルギー・インフラ関連事業における豊富な経験と高い見識を有す。2021年4月CCO就任、業務監査、SQE部門を管掌。

メッセージ
マテリアリティへの絶え間ない取り組みにより、ステークホルダーとの信頼関係といきいきとしたTOYOを築き、サステナブルな社会とTOYOの企業価値の向上に貢献していきます。

- 2
- 4
- 8
- 9



取締役常務執行役員 CFO
脇 謙介

取締役在任年数	3年
取締役会出席	19/19回(100%)

選任理由
当社の経理財務部門の部門長を歴任し、財務・会計における豊富な経験と高い見識を有す。2017年4月CFO就任、プロジェクト管理、経営管理部門を管掌。

メッセージ
新技術・事業開拓分野へ挑戦できる環境を整えながら、一方でリスク管理を徹底し、短期利益を最適化しつつ長期利益を最大化させるべく、財務の観点から健全かつ適正な意思決定に全力で努めます。

- 2
- 3
- 8



常任監査役
内田 正之

監査役在任年数	5年
取締役会出席	19/19回(100%)
監査役会出席	20/20回(100%)

選任理由
長年、当社の技術開発および新技術に係るビジネス開発に携わり管理部門の部門長を歴任し、技術および品質管理、経営並びに内部監査に関する豊富な経験と高い見識を有す。

メッセージ
コーポレート・ガバナンスを基盤に据えて、経営陣を含む社内行動全般に目を配り、従業員一人ひとりが使命達成に向けて誇りを持っていきいきと活動する組織作りにも貢献します。

- 5
- 8



監査役
生方 千裕

監査役在任年数	2年
取締役会出席	19/19回(100%)
監査役会出席	20/20回(100%)

選任理由
長年、当社の財務部門の部門長を務め、財務・会計における豊富な経験と高い見識を有す。

メッセージ
TOYOの役員が法令・会社ルールなどを遵守しながら、やりがいを持って中期経営計画の目標実現に向けて努力していただけるよう、グループ各社の仕組み作りと運営の実効性確保に努めます。

- 2
- 8



社外監査役
船越 良幸

監査役在任年数	6年
取締役会出席	19/19回(100%)
監査役会出席	20/20回(100%)

選任理由
当社と関係の深い化学業界において長年経営に携わり、経営についての幅広い経験と高い見識を有す。

メッセージ
自前の論理に陥りがちな執行側の議論に、異業種目線で不具合や不足事項を指摘することを心掛け、経営陣がリスクテイクに不可欠なブレーキとアクセルのバランスを的確に取り、正しい方向に進められるよう支援します。

- 1
- 5
- 8
- 9



社外監査役
内田 清人

監査役在任年数	6年
取締役会出席	19/19回(100%)
監査役会出席	20/20回(100%)

選任理由
弁護士として培ってきた豊富な経験と、幅広い知識を有す。

メッセージ
調査・検討・判断・実行・検証のプロセスを遵守し、正しい経営判断と執行が行われるよう監査を実施します。リスクマネジメントの視点・仕組み作りについても、法律家としての経験に基づく提言に努めます。

- 4
- 9

10年間の財務・非財務データ

東洋エンジニアリング及び連結子会社

	2012年3月期	2013年3月期	2014年3月期	2015年3月期
財務項目				
売上高 (百万円)	157,881	228,723	230,124	311,454
売上総利益(損失) (百万円)	24,918	24,200	25,155	17,214
売上総利益率 (%)	15.8	10.6	10.9	5.5
販管費及び一般管理費 (百万円)	19,577	22,606	24,699	24,570
営業利益(損失) (百万円)	5,341	1,593	455	△7,356
経常利益(損失) (百万円)	5,102	4,032	4,942	△25,280
親会社株主帰属当期純利益(純損失) (百万円)	3,728	1,457	967	△20,965
包括利益 (百万円)	2,597	3,178	4,088	△25,534
受注高 (百万円)	269,188	290,444	365,137	470,369
受注残高 (百万円)	359,120	410,492	538,023	659,005
総資産 (百万円)	222,415	240,694	257,480	261,609
純資産 (百万円)	69,265	71,091	74,831	44,979
有利子負債 (百万円)	38,840	40,087	44,797	31,918
ネット有利子負債 (百万円)	△53,195	△31,588	△52,137	△58,543
自己資本比率 (%)	30.1	28.9	28.5	17.2
営業活動によるキャッシュ・フロー(百万円)	5,710	△18,986	21,244	△4,192
投資活動によるキャッシュ・フロー(百万円)	△2,417	△1,587	△1,638	9,587
財務活動によるキャッシュ・フロー(百万円)	102	△532	3,167	△14,341
年間配当 (円)	6.0	5.0	3.0	4.0
1株当たり当期純利益(EPS)*1 (円)	97.15	37.99	25.23	△546.72
1株当たり純資産額(BPS)*1*2 (円)	1,747.08	1,815.75	1,913.07	1,170.99
株価収益率(PER) (倍)	20.3	53.8	93.9	—
自己資本当期純利益率(ROE) (%)	5.6	2.1	1.4	△35.9
非財務項目				
従業員数*4 (名)	4,494	4,548	4,747	4,463
(うち単体従業員数) (名)	1,055	1,026	1,037	1,084
産業廃棄物リサイクル率(国内建設現場) (%)	93	71	95	99
国内本社の廃棄物発生量 (トン)	149	155	160	138
有害物質などの漏えい件数(国内・海外建設現場) (件)	0	0	0	0
休業災害度数率*5 (%)	0.09	0.09	0.07	0.08
総災害度数率*6 (%)	0.24	0.22	0.22	0.22

*1 当社は2017年10月1日付で普通株式5株を1株に併合しました。2012年3月期の期首に当該株式併合が行われたと仮定し、1株当たり当期純利益(EPS)、1株当たり純資産額(BPS)を算定しています。

*2 2019年3月期以降の1株当たり純資産額(BPS)については、2019年3月に発行したA種優先株に優先して分配される残余財産額を、純資産の額から控除して算定しています。

*3 「『税効果会計に係る会計基準』の一部改正」(企業会計基準第28号 2018年2月16日)等を2019年3月期の期首から適用しており、2018年3月期に係る主要な経営指標等については、当該会計基準等を遡って適用した後の指標等となっております。

	2016年3月期	2017年3月期	2018年3月期*3	2019年3月期	2020年3月期	2021年3月期
売上高	299,813	431,917	335,697	294,993	219,094	184,000
売上総利益(損失)	30,513	15,971	△12,521	10,636	18,765	18,557
売上総利益率	10.2	3.7	△3.7	3.6	8.6	10.1
販管費及び一般管理費	19,426	17,980	20,429	16,250	16,875	16,941
営業利益(損失)	11,087	△2,009	△32,951	△5,613	1,890	1,615
経常利益(損失)	3,873	1,603	△27,821	3,426	2,467	2,781
親会社株主帰属当期純利益(純損失)	3,038	1,472	△26,846	△818	1,664	814
包括利益	8,492	1,066	△25,758	△3,818	△376	4,097
受注高	443,537	116,790	309,325	298,052	187,054	122,895
受注残高	823,066	492,682	448,629	426,373	389,236	310,691
総資産	321,836	317,089	251,861	239,694	208,719	218,255
純資産	51,036	51,331	25,176	36,357	35,980	40,077
有利子負債	32,645	31,844	30,841	32,710	27,629	28,167
ネット有利子負債	△91,480	△90,858	△75,694	△65,197	△52,584	△66,316
自己資本比率	15.8	16.2	10.0	15.1	17.2	18.3
営業活動によるキャッシュ・フロー	46,376	18,984	△22,824	△25,828	△18,696	17,753
投資活動によるキャッシュ・フロー	△11,776	△16,650	6,386	1,354	7,980	△2,712
財務活動によるキャッシュ・フロー	1,099	△1,548	△1,174	16,768	△6,159	△451
年間配当	4.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1株当たり当期純利益(EPS)	79.24	38.42	△700.30	△20.51	28.40	13.91
1株当たり純資産額(BPS)	1,329.60	1,337.40	654.91	554.11	544.16	650.52
株価収益率(PER)	18.5	36.3	—	—	11.4	56.2
自己資本当期純利益率(ROE)	6.3	2.9	△70.3	△2.7	4.6	2.2
従業員数	4,397	4,287	4,085	3,997	3,991	3,943
(うち単体従業員数)	1,092	1,035	1,030	973	998	968
産業廃棄物リサイクル率	96	96	96	91	91	90
(国内建設現場)	166	148	141	129	95	58
国内本社の廃棄物発生量	0	0	0	0	0	0
有害物質などの漏えい件数	0.07	0.06	0.05	0.11	0.06	0.07
(国内・海外建設現場)	0.21	0.49	0.46	0.37	0.30	0.51

*4 臨時従業員数を除く

*5 休業災害度数率=死亡および休業災害者数×100万÷延実働時間数

*6 総災害度数率=総災害者数×100万÷延実働時間数

連結財務諸表

連結貸借対照表

東洋エンジニアリング及び連結子会社

(単位:百万円)

資産の部	2020年3月期	2021年3月期
流動資産		
現金預金	81,989	97,609
受取手形・完成工事未収入金等	55,130	51,069
未成工事支出金	19,391	18,475
未収入金	7,138	4,218
預け金	6,236	5,005
為替予約	422	2,393
その他	18,188	16,715
貸倒引当金	△692	△1,114
流動資産合計	187,804	194,373
固定資産		
有形固定資産		
建物・構築物	14,510	14,428
機械、運搬具及び工具器具備品	5,031	5,190
土地	6,264	6,209
リース資産	1,120	1,913
建設仮勘定	19	27
減価償却累計額及び減損損失累計額	△15,429	△16,131
有形固定資産合計	11,517	11,638
無形固定資産		
その他	1,338	1,792
無形固定資産合計	1,338	1,792
投資その他の資産		
投資有価証券	2,842	2,658
長期貸付金	4,598	4,602
退職給付に係る資産	—	3,391
繰延税金資産	480	526
その他	4,701	3,829
貸倒引当金	△4,563	△4,557
投資その他の資産合計	8,059	10,450
固定資産合計	20,914	23,881
資産合計	208,719	218,255

(単位:百万円)

負債の部	2020年3月期	2021年3月期
流動負債		
支払手形・工事未払金等	64,053	72,555
短期借入金	17,008	10,613
未払法人税等	554	693
未成工事受入金	64,193	61,138
賞与引当金	459	533
完成工事補償引当金	158	18
工事損失引当金	349	359
債務保証損失引当金	—	45
為替予約	1,027	156
その他	7,866	7,078
流動負債合計	155,672	153,193
固定負債		
長期借入金	9,964	16,419
リース債務	388	718
繰延税金負債	2,408	4,309
退職給付に係る負債	1,950	1,213
関係会社事業損失引当金	390	389
その他	1,964	1,934
固定負債合計	17,066	24,984
負債合計	172,739	178,177
純資産の部		
株主資本		
資本金	18,198	18,198
資本剰余金	4,567	4,567
利益剰余金	13,862	14,677
自己株式	△445	△446
株主資本合計	36,182	36,997
その他の包括利益累計額		
その他有価証券評価差額金	△425	△128
繰延ヘッジ損益	△764	1,495
為替換算調整勘定	1,687	△525
退職給付に係る調整累計額	△820	2,096
その他の包括利益累計額合計	△323	2,938
非支配株主持分	121	142
純資産合計	35,980	40,077
負債純資産合計	208,719	218,255

連結財務諸表

連結損益計算書

東洋エンジニアリング及び連結子会社

(単位:百万円)

	2020年3月期	2021年3月期
完成工事高	219,094	184,000
完成工事原価	200,328	165,443
完成工事総利益	18,765	18,557
販売費及び一般管理費	16,875	16,941
営業利益	1,890	1,615
営業外収益		
受取利息	1,012	613
受取配当金	53	221
為替差益	—	285
持分法による投資利益	1,451	632
雑収入	632	386
営業外収益合計	3,149	2,140
営業外費用		
支払利息	422	421
為替差損	1,908	—
投資有価証券評価損	—	155
雑支出	241	396
営業外費用合計	2,572	973
経常利益	2,467	2,781
特別利益		
出資金売却益	1,857	—
関係会社株式売却益	116	—
特別利益合計	1,973	—
税金等調整前当期純利益	4,441	2,781
法人税、住民税及び事業税	2,036	1,686
法人税等調整額	724	265
法人税等合計	2,760	1,952
当期純利益	1,681	829
非支配株主に帰属する当期純利益	16	14
親会社株主に帰属する当期純利益	1,664	814

連結包括利益計算書

東洋エンジニアリング及び連結子会社

(単位:百万円)

	2020年3月期	2021年3月期
当期純利益	1,681	829
その他の包括利益		
その他有価証券評価差額金	△302	297
繰延ヘッジ損益	698	2,260
為替換算調整勘定	△788	△462
退職給付に係る調整額	△1,221	2,917
持分法適用会社に対する持分相当額	△444	△1,744
その他の包括利益合計	△2,057	3,268
包括利益	△376	4,097
(内訳)		
親会社株主に係る包括利益	△381	4,076
非支配株主に係る包括利益	4	20

連結財務諸表

連結株主資本等変動計算書

東洋エンジニアリング及び連結子会社

2020年3月期 (単位:百万円)

	株主資本				その他の包括利益累計額							非支配株主持分	純資産合計
	資本金	資本剰余金	利益剰余金	自己株式	株主資本合計	その他の有価証券評価差額金	繰延ヘッジ損益	為替換算調整勘定	退職給付に係る調整累計額	その他の包括利益累計額合計			
当期首残高	18,198	25,749	△8,984	△445	34,519	△123	△1,463	2,908	400	1,722	116	36,357	
当期変動額													
資本剰余金から利益剰余金への振替		△21,182	21,182		—					—		—	
親会社株主に帰属する当期純利益			1,664		1,664					—		1,664	
自己株式の取得				△0	△0					—		△0	
株主資本以外の項目の当期変動額(純額)					—	△302	698	△1,220	△1,221	△2,045	4	△2,040	
当期変動額合計	—	△21,182	22,846	△0	1,663	△302	698	△1,220	△1,221	△2,045	4	△377	
当期末残高	18,198	4,567	13,862	△445	36,182	△425	△764	1,687	△820	△323	121	35,980	

2021年3月期 (単位:百万円)

	株主資本				その他の包括利益累計額							非支配株主持分	純資産合計
	資本金	資本剰余金	利益剰余金	自己株式	株主資本合計	その他の有価証券評価差額金	繰延ヘッジ損益	為替換算調整勘定	退職給付に係る調整累計額	その他の包括利益累計額合計			
当期首残高	18,198	4,567	13,862	△445	36,182	△425	△764	1,687	△820	△323	121	35,980	
当期変動額													
親会社株主に帰属する当期純利益			814		814					—		814	
自己株式の取得				△0	△0					—		△0	
株主資本以外の項目の当期変動額(純額)					—	297	2,260	△2,212	2,917	3,262	20	3,283	
当期変動額合計	—	—	814	△0	814	297	2,260	△2,212	2,917	3,262	20	4,097	
当期末残高	18,198	4,567	14,677	△446	36,997	△128	1,495	△525	2,096	2,938	142	40,077	

連結キャッシュ・フロー計算書

東洋エンジニアリング及び連結子会社

2020年3月期 (単位:百万円)

	2020年3月期	2021年3月期
営業活動によるキャッシュ・フロー		
税金等調整前当期純利益	4,441	2,781
減価償却費	1,442	1,508
のれん償却額	△10	△10
貸倒引当金の増減額(△は減少)	14	416
退職給付に係る負債の増減額(△は減少)	△6	△292
工事損失引当金の増減額(△は減少)	△1,793	14
受取利息及び受取配当金	△1,065	△834
支払利息	422	421
為替差損益(△は益)	373	△609
有形固定資産売却損益(△は益)	0	△16
持分法による投資損益(△は益)	△1,451	△632
投資有価証券評価損	—	155
関係会社株式売却損益(△は益)	△116	—
出資金売却損益(△は益)	△1,857	—
売上債権の増減額(△は増加)	11,380	4,329
未成工事支出金の増減額(△は増加)	6,561	1,022
未収入金の増減額(△は増加)	△806	2,270
仕入債務の増減額(△は減少)	△17,470	8,549
未成工事受入金の増減額(△は減少)	△4,158	△3,048
預け金の増減額(△は増加)	△5,395	1,231
その他	△6,883	681
小計	△16,380	17,937
利息及び配当金の受取額	1,079	1,195
利息の支払額	△349	△356
法人税等の支払額	△3,045	△1,022
営業活動によるキャッシュ・フロー	△18,696	17,753
投資活動によるキャッシュ・フロー		
定期預金の純増減額(△は増加)	1,721	△1,340
有形固定資産の取得による支出	△464	△388
有形固定資産の売却による収入	18	59
無形固定資産の取得による支出	△660	△890
関係会社株式の売却による収入	3,081	—
出資金の売却による収入	4,255	—
短期貸付金の純増減額(△は増加)	△3	2
その他	32	△155
投資活動によるキャッシュ・フロー	7,980	△2,712
財務活動によるキャッシュ・フロー		
短期借入金の純増減額(△は減少)	△1,088	△4,401
長期借入れによる収入	900	14,682
長期借入金の返済による支出	△5,459	△10,236
ファイナンス・リース債務の返済による支出	△511	△495
その他	△0	△0
財務活動によるキャッシュ・フロー	△6,159	△451
現金及び現金同等物に係る換算差額	△818	△318
現金及び現金同等物の増減額(△は減少)	△17,694	14,270
現金及び現金同等物の期首残高	97,907	80,213
現金及び現金同等物の期末残高	80,213	94,483

株式情報 (2021年3月31日現在)

資本金	18,198,978,851円	発行済株式総数	普通株式	38,558,507株
上場証券取引所	東京証券取引所		A種優先株式	20,270,300株
発行可能株式総数	普通株式 100,000,000株	株主数	普通株式	17,125名
	A種優先株式 25,000,000株		A種優先株式	2名

大株主

① 普通株式

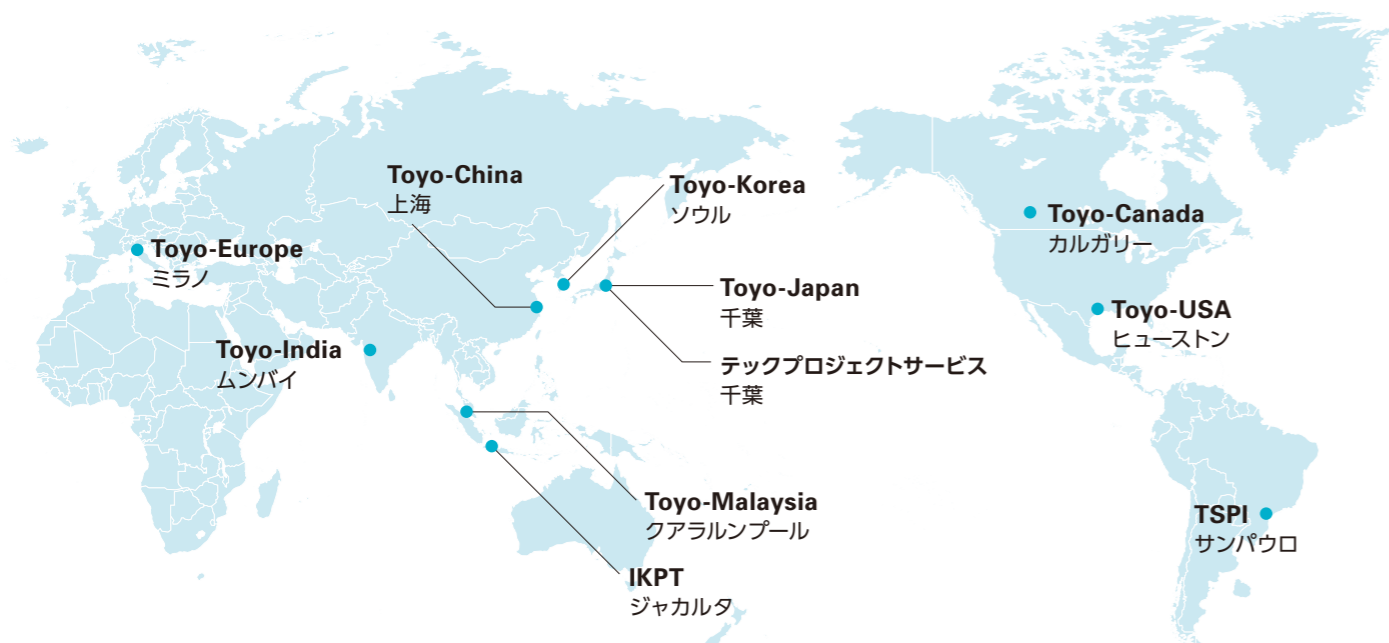
	持株数 (千株)	所有議決権 比率(%)	持株比率 (%)
三井物産株式会社	8,754	22.89	14.93
株式会社日本カストディ銀行 (三井住友信託銀行再信託分・ 三井化学株式会社退職給付信託口)	5,140	13.44	8.77
日本マスタートラスト信託銀行 株式会社(信託口)	1,299	3.39	2.21
大成建設株式会社	1,000	2.61	1.70
SSBTC CLIENT OMNIBUS ACCOUNT	511	1.33	0.87
株式会社三井住友銀行	470	1.22	0.80
株式会社日本カストディ銀行 (信託口5)	402	1.05	0.68
株式会社日本カストディ銀行 (信託口6)	358	0.93	0.61

② A種優先株式

	持株数 (千株)	所有議決権 比率(%)	持株比率 (%)
インテグラルTeam 投資事業有限責任組合	17,576	—	29.99
Innovation Alpha Team L. P.	2,693	—	4.59

注) 1. 持株比率は、自己株式226,161株を控除して算出しております。
2. A種優先株式には議決権がありません。

グローバルネットワーク



編集後記

TOYOの統合報告書2021を手にしていただきありがとうございます。
 統合報告書2021を作成するにあたり、一番大切にしてきたことは、「中期経営計画に示した事業戦略に全身全霊をかけて挑戦する従業員の熱意あふれる姿を表現することでした。
 中期経営計画が経営目標であるだけでなく、TOYOで働く従業員の夢と想いを乗せた未来への挑戦であることを知っていただくことによって、TOYOに対する期待と親近感をひとりでも多くのステークホルダーの皆様抱いていただけることを願っています。



東洋エンジニアリング株式会社
経営企画本部 広報・IR部

企画製作：東洋エンジニアリング株式会社 証券コード6330
<https://www.toyo-eng.com/>

製作会社：株式会社 IMCブランディング / 編集責任者 加古亮 / 編集者 小沼宏年 / デザイナー 岩井義宣 / 進行ディレクター 山本亨
 カメラマン 朝日堂 見末康夫

編集方針

TOYOの経営方針や業績などの財務情報と、事業環境や社会との関係性などの非財務情報をステークホルダーにご理解いただくことを目的に、経済産業省「価値協創ガイド」およびIIRC(International Integrated Reporting Council)「国際統合報告フレームワーク」を参考とし統合報告書2021を作成しました。

見通しに関する記述についての注意事項

本統合報告書のうち、業績見通しなどは、現在入手可能な情報による判断および仮定に基づいたものであり、判断や仮定に内在する不確実性および今後の事業運営や内外の状況変化などによる変動可能性に照らし、実際の業績などが目標と大きく異なる結果となる可能性があります。



東洋エンジニアリング株式会社
〒275-0024
千葉県習志野市茜浜2丁目8-1
<https://www.toyo-eng.com/>