

ENAA

エンジニアリング協会

設立45周年

記念誌

45

一般財団法人
ENAA エンジニアリング協会
Engineering Advancement Association of Japan (ENAA)

106-0041 東京都港区麻布台1-11-9 (BPRプレイス神谷町9階)
TEL 03-6441-2910

<https://www.ena.or.jp/>



一般財団法人
エンジニアリング協会

CONTENTS

2	45周年記念対談 変革の時代～エンジニアリングが未来を照らす GX実現と国土強靱化に向けたエンジニアリングの課題と挑戦 伊吹 英明 経済産業省 製造産業局長 石倭 行人 エンジニアリング協会 理事長
10	特別座談会 DXとダイバーシティ ～エンジニアリングの未来に向けて コーディネータ 黒岩 綾子 JFEエンジニアリング株式会社 出席者 グエン タイン チュン 山九株式会社 寺田 唯 日揮コーポレートソリューションズ株式会社 野口 雄史 大成建設株式会社 牧 恵理加 三菱ケミカルエンジニアリング株式会社
18	特別インタビュー 社会実装が進む日本のロボット技術 ～リアルハプティクスが人手不足を救う未来 大西 公平 慶應義塾大学 ハプティクス研究センター センター長
24	寄稿 CCUS本格導入に向けた CO₂船舶輸送技術の実証について 尾崎 雅彦 東京大学名誉教授 エンジニアリング協会 技術部 首席研究員
28	バスターレーレ 温暖化・気候変動と海の生物たち 中村 庸夫 海洋写真家
30	歴代理事長からのメッセージ ダイバーシティ協会 大下 元 JFEエンジニアリング株式会社 代表取締役社長 設立45周年にあたり 永松 治夫 東洋エンジニアリング株式会社 取締役会長 業界の叡智を結集へ 山東 理二 千代田化工建設株式会社 元代表取締役社長
33	専務理事からのひとこと コロナで変わったこと、変わらなかったこと 前野 陽一 エンジニアリング協会 専務理事
34	2023年度 エンジニアリング功労者賞・奨励特別賞 表彰
36	ENAA45年史(年表)
44	編集後記



設立45周年記念誌

45
エンジニアリング協会
設立45周年

記念対談



変革の時代～エンジニアリングが未来を照らす GX実現と国土強靱化に向けたエンジニアリングの課題と挑戦

世界の経済社会はいま大きな岐路に立っている。新型コロナ禍からの脱却が進み、各国の経済活動が回復するなか、ウクライナ紛争や不安定な中東情勢を背景とした地政学リスクの拡大、インフレの高進、それに“地球沸騰化”対応。

国内に目を向けても少子高齢化の進展など、日本の製造産業を支えてきた構造が根底から変わりつつあります。

この変革の時代に、我が国のエンジニアリング産業は何を目指し、何をなすべきか――。

日本の製造産業全般を所管する経済産業省製造産業局長である伊吹英明氏を迎え、当協会の石倭理事長とともに、エンジニアリング業界の課題と進むべき道について本音で語り合っていました。

伊吹 英明

経済産業省 製造産業局長

石倭 行人

エンジニアリング協会 理事長

歴史的な変革期を迎えた 我が国のエンジニアリング産業

石倭：

協会もおかげさまで45周年を迎えることができました。伊吹局長にはエンジニアリングシンポジウムや新年の賀詞交歓会でご挨拶いただくなど、協会への温かいご支援に改めてお礼申し上げます。

伊吹：

おめでとうございます。エンジニアリング協会は、創立以来現在に至っても会員数を増やしていると同様です。これにはエンジニアリングの魅力と併せ、協会の皆さんの取り組みの賜物です。今後とも様々な社会的課題の解決に向け協調してまいりたいと思っています。

石倭：

本日は、「変革の時代～エンジニアリングが未来を照らす」と題して、エンジニアリング産業の進むべき道について忌憚のないご意見、ご見解を伺えればと考えております。まずは、我が国の産業社会のトレンドやエンジニアリング業界を取り巻く環境の変化についてのご認識をお聞かせください。

伊吹：

ご承知の通り、我が国はいま2050年のカーボンニュートラル（CN）達成に向けて官民一体の取り組みを進めています。またロシアのウクライナ侵攻や中東における地政

学的リスクの高まりを背景に、電気やガソリン等の価格が高騰し、化石エネルギーに依存するリスクがより一層、鮮明化してきました。GX（Green Transformation）を推進しつつ、エネルギーの供給不安や価格高騰に伴う経済の減速を最小限に抑えていく、それがエネルギー産業や多くの製造業にとって最大の課題であり、エンジニアリング産業はそれを支える重要な役割を担っていると考えています。さらに、少子高齢化の進展や働き方改革の浸透を受けて、GXやDX（Digital Transformation）の分野で活躍できる人材の獲得と育成が新たな経営課題として浮上してきました。エンジニアリング産業は、歴史的な変革期を迎えていると言っ

GXへのトランジションは ビジネスチャンス

石倭：

GXへの取り組みは「インフラの作り替え」を伴いますので、産業と社会のインフラ整備に取り組んできたエンジニアリング業界にとっては、その力を最大限に発揮できる時代がやってきたと前向きに受け止めています。GXの取り組みを着実に推進しながら、同時に経済・

産業のトランジション（移行過程）を最適化していくなかで、様々なモノと知恵、ノウハウを有機的に結集させるエンジニアリング産業がさらなる発展を図るための成長機会でもあると感じています。

伊吹：

確かにトランジションは必ずしも

ピンチではなく、いろいろなものを“作り替える”チャンスでもあると言えるでしょう。事業構造の変革や新たな領域への本格参入を伴うでしょうし、これには大規模な投資が不可欠で、個々の企業が単独で遂行するのは困難です。EUでは官民合わせて約140兆円、米国では約50兆円の投資規模を目指しており、日本もGX推進法やGX脱炭素電源法などに基づき今後10年間で150兆円の投資を目指して、官民挙げて取り組んでいます。



伊吹 英明 (いぶき ひであき)

経済産業省 製造産業局長

- 1967年生まれ
- 1991年 3月 東京大学経済学部 卒業
- 4月 通商産業省(現・経済産業省)入省(産業政策局調査課)
- 1998年 7月 米国留学(バンダービルト大学、MBA(Marketing))
- 2000年 6月 新潟県商工労働部新産業振興課長
- 2008年 6月 外務省在英日大使館参事官
- 2011年 7月 商務情報政策局文化情報関連産業課長
- 2013年 6月 商務情報政策局生活文化創造産業課長
- 2014年 7月 製造産業局自動車課長
- 2016年 6月 大臣官房参事官(商務流通保安グループ担当)
- 2017年 7月 中小企業庁長官官房総務課長
- 2018年 7月 内閣参事官(内閣官房東京オリンピック競技大会・東京パラリンピック競技大会推進本部事務局 参事官)
- 2019年 7月 内閣審議官(内閣官房東京オリンピック競技大会・東京パラリンピック競技大会推進本部事務局 企画・推進統括官)
- 2021年 10月 近畿経済産業局長
- 2023年 7月 製造産業局長

また、昨年末には、「分野別投資戦略」として鉄鋼、化学、紙パルプ、セメントといった“Hard-to-abate”産業、すなわち製造過程でのCO₂排出削減が困難なセクターや、自動車、航空機等を含めた16分野でのGX実現に向けた方向性と投資促進策を策定し、GX移行債に基づき官が予定している20兆円規模の支出について、今後、プロジェクトの具体化を進めることとしています。

石倭：

エンジニアリング産業は、様々なインフラ構築にあたり、各種システムや機器の開発から産業社会への実装という重要な役割を担っています。いかに効率的に、スピード感をもって変革に寄与する技術や製品を創出していか、そこが私たちエンジニアリング業界の智慧の絞りどころだと感じています。ただ、伊吹局長が指摘されたように、GXに関連する技術開発とその実装には多額の資金と高度な知見・ノウハウが欠かせません。経済産業省の皆さまにもご支援いただきながら、CNの実現に向けた取り組みを加速してまいりたいと思います。

2050年カーボンニュートラル達成のカギを握る 水素エネルギー

石倭：

エンジニアリング会社はこれまで各種プラントの建設を通じて、エネルギーや製品の供給を担ってきましたが、逆の発想で、排出されたCO₂

を回収して地中に戻すCCS(CO₂回収・貯留)の実用化にもエンジニアリングが活かされています。CN実現にもエンジニアリングの力できっかりと対応してまいります。ところ

伊吹：

政府のGX支援は大きく二つに分類されます。一つは生産体制の高度化を図るための設備投資やOPEX(事業のランニングコスト)への支援、もう一つは業界や産業全般の進化に貢献する技術開発への支援です。エンジニアリング産業は、例えば、洋上風力発電の拡充や水素の大量製造・輸送を可能にするサプライチェーンの構築など、日本のエネルギー政策に係るインフラ構築を担っておられます。こうしたインフラ構築には、エンジニアリング各社の技術や知恵が必須ですので、政府としては業界の声に真摯に耳を傾けながらCO₂排出削減と経済成長を両立させるグリーン成長戦略の取り組みを支援していく方針です。

を回収して地中に戻すCCS(CO₂回収・貯留)の実用化にもエンジニアリングが活かされています。CN実現にもエンジニアリングの力できっかりと対応してまいります。ところ

で、様々なGX施策のなかで特に注目されている取り組みはありますか。

伊吹：

期待しているのはやはりエネルギーとしての水素の活用です。水素と言うと、水素を用いた燃料電池車が身近に存在しますが、水素の需要は、これに留まるものではなく、発電エネルギーとして活用することが不可欠だと考えています。水素の活用については、輸送・貯蔵などいまだ多くの技術課題が存在していますが、各地に整備されているコンビナート等の工業地帯は、発電所、製鉄所、化学プラントなど多くの需要が存在する水素利用の拠点として期待されており、ユーザー側、供給側を問わず、複数の事業者が協調する大きな取り組みとして前に進めたいと思っています。

レジリエンスのさらなる高度化 「スマート保安」に挑む

石倭：

伊吹局長のお話を伺って、政府、特に経済産業省が次代のエネルギー政策の策定と遂行に力を注いでいらっしゃる事が分かり、心強く感じました。では次に、レジリエンス(国土強靱化)についてのお考えを伺いたいと思います。交通インフラや産業・エネルギー関連イン

石倭：

伊吹局長がおっしゃった通り、水素エネルギーの活用については、鉄鋼、化学、電力など複数の企業や団体が連携していくことが重要です。水素を生産する、輸送する、貯蔵する、使用する、そのすべての工程において業界や企業の垣根を越えた協業が欠かせません。当協会は、ユーザーと事業者、そしてエンジニアリング産業の協調関係をより強化していくための触媒となり、またハブとしても貢献するよう努めていきます。

伊吹：

水素の利用促進に向けた制度設計を進めるとともに、役所にはないビジネス感覚もフルに活用させて、水素エネルギーとしての活用を実現させたいですね。

フラの多くは建設から50年以上が経過しており、設備の更新や再構築が重要な社会課題として浮上しています。

伊吹：

レジリエンスへは、経済産業省としても重要課題と認識しています。設備の高経年化だけでなく、人材



石倭 行人 (いしわ ゆきと)

エンジニアリング協会 理事長
日鉄エンジニアリング株式会社 代表取締役社長

- 1960年生まれ
- 1983年 3月 一橋大学経済学部経済学科 卒業
- 4月 新日本製鐵株式会社 入社
- 2011年 4月 新日鉄エンジニアリング株式会社 執行役員(TNS社長)
- 2012年 10月 新日鉄住金エンジニアリング株式会社 執行役員(TNS社長)(社名変更)
- 2013年 4月 執行役員 海外海洋事業部長委嘱(TNS社長)
- 2015年 4月 常務執行役員 海外海洋事業部長委嘱
- 6月 取締役常務執行役員 海外海洋事業部長委嘱
- 2016年 4月 同 環境ソリューション事業部長委嘱、マネジメントサポートセンター所長委嘱、リスクマネジメント担当
- 2018年 4月 同 環境ソリューション事業担当、(Steinmüller Babcock Environment GmbH社 Managing Director)、海洋事業担当 マネジメントサポートセンター所長委嘱
- 2019年 4月 日鉄エンジニアリング株式会社(社名変更)
- 4月 同 環境ソリューション事業担当、(Steinmüller Babcock Environment GmbH社 Managing Director)、海洋事業担当 マネジメントサポートセンター所長委嘱
- 2020年 4月 同 代表取締役社長(現職)
- 2023年 6月 エンジニアリング協会 理事長



の高齢化や人手不足、それに伴う技能継承力の低下、さらには災害の甚大化など、様々な問題を抱える中で、環境変化への対応も求められています。

石倭：

最近のインフラ更新では、従来の大地震の発生や津波が到来した際に浸水しない建物づくりといった耐震・防災の観点からの取り組みだけに止まらず、地域における防災拠点化や、さらに一歩進んで自律的に地域にエネルギーを供給す

るといような災害に強いインフラの構築など多彩な取り組みが進められています。

伊吹：

インフラに期待する役割もずいぶん変わってきていますね。最近では、人が行う作業を補完する目的で、様々なセンサーやカメラの活用も進んでいます。さらにドローンが人の行けない所にも入ってプラントの安全性をきっちり確認している。そういった取り組みにより保安力や生産性を向上させる「スマート

保安」が、レジリエンスの形となって表れていると思います。

石倭：

そうですね。まさに今我々はモノを納めるだけでなく、そのモノの劣化度合いなどのモニタリングにもデジタル技術を活用するケースが増えています。

伊吹：

高速道路のトンネルや橋梁などの点検にも、かつては高所作業車に乗った作業者がハンマーで構造体や壁面を叩いて劣化状況を診断していましたが、最近はAIによる打音解析やX線などを用いた非破壊検査が一般化しつつあります。

石倭：

こういったプラントの維持・管理についても、単なるデジタル化ではなく、設備を理解しているエンジニアリング会社ならではのDXとしてサービスやソリューションを提供する、いわゆるモノからコトへビジネスを転換させる企業も始めています。

石倭：

我々エンジニアリング産業の使命の一つには、IT・デジタル産業とインフラやプラントのリアルな現場を繋ぎ、社会に実装する機能もあると思います。何がどう影響して

全体の効率化に繋がるか、これが分かっていないと、効率的かつ安定的にプラントの稼働を支えていくことはできません。「モノからコトへ」は、体験価値重視の消費行動を意味する標語ですが、エンジニアリング業界をはじめ、産業界全体のトレンド変化も包含する象徴的な言葉だと言ってよいでしょう。

私たちエンジニアリング業界としても産業構造の変化に的確に対応し、デジタルに関する知見と技術を学び直し職務遂行能力の向上に役立てる必要に迫られていると認識しています。

伊吹：

デジタルやソフトウェアと言っても、ただコードが書ければよいという話ではなく、細部の設計変更が及ぼす設備や装置全体のパフォーマンスへの影響をロジックとして構築する能力を身に付けることが大切だと伺っています。

デジタルツインにしても、シミュレーション技術にしても、現場に立脚したものでなくては新たな価値を生み出すことはできません。経済産業省はいま航空機産業のモデルベース開発を支援していますが、インフラやプラントの領域では、エンジニアリング業界がデファクトを握る、市場変革の担い手だと考えています。

石倭：

過分なお言葉をいただき恐縮で

す。ご存じの通り、エンジニアリング産業にもDXの波が押し寄せており、AIや協働ロボットの導入促進、ドローンの利用拡大など、デジタル化の裾野もかつてないほど広がってきました。人手不足や働き方改革に対応するという見地からも、DXが今後も一段と加速することは間違いありません。当協会は持続可能なインフラやプラントを実現するため、引き続きDXの取り組みに注力してまいります。

伊吹：

DXは私たち中央省庁の仕事も大きく変えようとしています。例えば

特許審査を例にとると、かつては専門の審査官が先行の研究を紙の文献で参照しながら、申請内容に新規性や進歩性があるか否かを判断していました。現在では、システムの方で、膨大な文献データの中から情報技術を活用して参照すべき文献を提示してくれるなど、審査の効率化・質の向上に貢献するようになってきています。

また、これまで官庁や民間企業の各部署に局所的に蓄積されていた知見やノウハウが、AIやデジタル技術の浸透により、広く社会に開放されつつあります。





DXによるビジネスモデルと業務スタイルの変革を目指す

石倭：エンジニアリング業界でも同様の変化があります。品質管理や生産効率の向上にデジタル技術の活用が浸透していますし、近年はAIを設計、つまりエンジニアリングそのものに活用するケースも増加しています。人間なら1か月を要する設計業務もAIなら半日で完成させてしまうわけですから、プロジェクトの効率は飛躍的に高まり、同時に業務品質も格段に向上します。官民を問わず、DXの推進こそ、新しいビジネスモデルの創出、新しい業務スタイルの浸透に寄与する必須の取り組みと言えるのではないのでしょうか。

伊吹：プラント建設においても設計など、設計管理の手法が変わってきていますよね。

石倭：よく日本のエンジニアリング会社は、海外と比べて設計業務のデジタル活用が遅れていると言われてきました。確かに請負者だけが頑張っても効果は薄く、例えば下請け工事業者や製造メーカーと協調して取り組んでいかないと難しい面があり、この取り組みが後手に回ったことが反省されます。そういったことも解消され、今ではエンジニアリングの仕事も変わってきているので、諸外国にキャッチアップしつつ、さらにリスキリングというか、むしろアップスキリングして業務を高度化させるために、各社がAI導入などの業務革新に取り組んでいます。

伊吹：産業界全体として考えるとソフトウェアの付加価値が上がっている

ことも見逃せません。プラントの稼働を最適化させることや信頼性向上のための効率的なメンテナンスに加えて、ソフトウェアがプラントの性能を左右するというところもあると思いますが。

石倭：そうですね。まだ各社ともチャレンジの段階ですが、プラントのソフトウェアである制御系をアップグレードさせることで、操業やメンテナンスを効率化する、生産能力を増強するなど、様々な取り組みが加速されています。

伊吹：デジタルを日常的に軽々と使いこなすデジタルネイティブと言われる人たちが、どんどん革新していくとも聞いています。

石倭：エンジニアリング産業が今後も持続的に革新していくためには、そういった若い人達にどんどん入ってもらえるような業界でなければいけないと思っていますが、そのためにはまず我々世代も一生懸命デジタル側に自分たちを変革していかなければいけないですね。

伊吹：一言でいえば「データ活用」ということですが、今まで局所的に溜まっていた様々なノウハウを解放するというか、他へ応用させることで、我々も含めて競争力の源泉の一つになると思います。

エンジニアリング産業は継続して社会貢献を

石倭：ありがとうございます。本日は、エンジニアリング産業が直面している様々な課題や経営テーマについて伊吹局長から示唆に富んだご発言をいただきました。局長のご指摘やご提言を今後の協会運営に活かしていきたいと思いますが、最後に、エンジニアリング産業の可能性と当協会の果たすべき使命について、コメントをいただけますでしょうか。

伊吹：エンジニアリング協会に対する私の期待を二つ申し上げたいと思います。一つは、引き続きエンジニア

リング業界に所属する様々な企業に今後の進むべき方向を指し示す“羅針盤”としての役割を担っていただきたいということです。協会は各種のシンポジウムやセミナー等の普及啓発活動に加え、インフラやプラントの海外展開を含めた未来ビジョンを発信してこられましたが、これからもGXやDXのあるべき姿を示しながら、我が国の発展をリードしていただきたいと期待しています。

もう一つの期待は、エンジニアリング産業の魅力を広く社会に向けて訴求することにより、DX関連やグローバル関連など、業界と経済社

会の将来を担う有望な人材の確保・育成に尽力していただきたいということです。人手不足が深刻化する中ですが、エンジニアリングは優秀な方が来てくれないと成り立たないような高度で難しい仕事である一方で、面白さとやりがいのある、そして社会に貢献できる仕事だということをPRして、日本のエンジニアリング産業が持続的に発展することを期待します。

石倭：伊吹局長がご教示くださった二つの期待にしっかりと応えできるよう、エンジニアリング協会ならびに会員企業の総力を挙げて邁進してまいります。本日は貴重なお時間をいただき、誠にありがとうございました。



エンジニアリング協会
設立45周年
特別座談会

コーディネータ



黒岩 綾子 (くろいわ あやこ)

JFE エンジニアリング株式会社
人事部 ダイバーシティ推進室長

出席者



グエン タイン チュン

山九株式会社
プラント・エンジニアリング事業本部
エンジニアリング&メンテナンス事業部
海外プロジェクト部 プロジェクト第一グループ
[2016年入社]



野口 雄史 (のぐち ゆうじ)

大成建設株式会社
エンジニアリング本部 シニアエンジニア
[2014年入社]



牧 恵理加 (まき えりか)

三菱ケミカルエンジニアリング株式会社
技術本部プロセスエンジニアリング部
プロセス設計グループ
[2016年入社]



寺田 唯 (てらだ ゆい)

日揮コーポレートソリューションズ株式会社
人財部 人財・組織開発チーム
[2013年入社]

DXとダイバーシティ ～エンジニアリングの未来に向けて

AIの進化やダイバーシティの浸透、それにSDGsへの要求など
企業の在り方が根本から変わろうとしている。

エンジニアリングの明日を担う若手エンジニアたちは、
現状をどのように捉え、未来にどのような夢を描いているのか。
DXとダイバーシティについて、明るく頼もしい議論が展開された。

黒岩 (コーディネータ) :

JFEエンジニアリングの人事部ダイバーシティ推進室長を務めている黒岩と申します。本日は、お集まりいただきありがとうございます。エンジニアリング産業の現況と今後の展望について、若手エンジニアの皆さんから忌憚のないご意見をお聞かせいただければと思っています。はじめに自己紹介をお願いしますでしょうか。

グエン :

山九で海外プロジェクト部に所属するグエンと申します。出身はベトナム北部で、ハノイ建設大学で土木工学を専攻したあと、2016年に山九に入社しました。現在は海外プロジェクトの管理

のほか、大気中のCO₂回収に関する研究開発プロジェクトでエンジニアリングを担当しています。個人的には、DXなどの先端テクノロジーに関心があり、特にAIは業務改革のツールとしてだけでなく、趣味の対象としても興味深いテクノロジーです。1歳7か月の娘がいるのですが、AIと子育てには多くの共通点があるように感じています。AIはまだ発展の過渡期で、自分の子どもにいろいろなことを教えるように、AIの進化に向けた取り組みを実践しているところです。

寺田 :

日揮コーポレートソリューションズの寺田と申します。中学から大学卒業ま

でアメリカで過ごし、大学では化学工学を学び、2013年に日揮(現日揮ホールディングス)に入社しました。6年間、プロセスエンジニアの仕事に従事した後、社内のローテーション制度をきっかけに人財部へ異動し、現在は人財の開発と育成に携わっています。近年、日揮グループでもデジタル化の動きが加速している中で、社員のDX/IT教育に携わっています。また、社員が自分らしくいきいきと働くための施策を考えるなど、ダイバーシティ推進にも携わっているので、本日のテーマは興味深く、この会を楽しみにしていました。

野口 :

大成建設の野口です。大学では建設



学科海洋空間システムデザインを専攻し、2014年に大成建設に入社しました。入社後、一貫して医薬品施設の設計・施工・試運転業務に携わってきました。現在は医薬品施設第四プロジェクト室に所属してバイオ医薬品工場建設PJに従事しています。私生活ではこの3月に4人目の子どもが生まれる予定です。今日は仕事と育児の両立について貴重なお話が聞けるのではないかと期待して来ました。

牧：
三菱ケミカルエンジニアリングの牧と申します。技術本部プロセスエンジニアリング部のプロセス設計グループに在籍しています。大学では化学工学を専攻し、2016年に三菱ケミカルエンジニアリングに入社しました。入社後、配属された四日市では主に石油化学系プラント機器の設計に携わり、2019年に本社に異動して以降は、メディカル分野の化工検討も手掛けるようになりました。現在は、2歳の子どもの育てながらの勤務で、出社の際は時短で、在宅ではフルタイムで仕事をしています。グループ内の働き方改革の取り組みのサブリーダーとして、心理的安全性に配慮した関係づくりにも取り組んでいます。

エンジニアリング会社におけるダイバーシティ

黒岩：
皆さんの人柄が伺える自己紹介をいただき、ありがとうございます。では早速、本題に入っていきたいと思えます。今回の座談会では「DXとダイバーシティ～エンジニアリングの未来に向けて」を討論テーマとして設定しました。このうちまずはダイバーシティについて、皆さんの課題認識や思いをお聞かせいただけますか。

寺田：
日揮グループでは国境を超えた社員の相互交流が活発化していることもあり、比較的、多様性のある就労環境が形成されていると感じます。当社グループではインクルージョン&ダイバーシティ (I&D) という言い方をしている、社員がそれぞれの経験や能力を認め合い、一体感を持って働くことのできる企業風土の醸成を目指しています。このようなインクルージョンの取り組みを促進していくことで、全ての社員がその個性を存分に発揮し、自分らしく働くことができ、それが結果としてイノベーション創出や会社の成長に繋がっていく。我々はそうした人と組織の在り方こそ

I&Dだと捉えています。この考えのもと、当社グループではI&D分科会を設置し、I&Dの取り組みを推進しています。

ダイバーシティに関してですが、米国に住んでいた時は、多様な人がいて当たり前の環境で、お互いが本音で話しているように感じていました。日本に帰国してからは、もっと本音で意見を言い合えたらよいのに、とギャップを感じる瞬間も多かったですが、これは日本のカルチャーだと捉えています。ただ、今こうした形でダイバーシティ推進が前面に出てくるようになり、本音で話しやすい環境へと変わってきていると感じます。

黒岩：
昨今、我が国でも「心理的安全性」の概念が徐々に浸透してきました。日本はもともとと言わなくても分かるというハイコンテクストな文化のため、忖度や遠慮によって自分の意見を表明しないことが一種の美德とされてきたところもあるように思います。しかし、ダイバーシティの進展に伴って、自分の考えを率直に述べても不利な扱いを受けないという心理的安全性が活力ある組織の創生に不可欠であるとの認識が一般化してきたことは、大きな進歩であり、次代の組織づくりへの重要なステップではないでしょうか。

グエン：
山九に入社したばかりの頃は、社員の中に課題や問題を議論によって解決しようという姿勢が見られないことに多少の違和感を覚えました。それも以心伝心を旨とする日本社会の一断面だと納得しつつあります。最近では外国籍社員の採用拡大や女性

の活躍支援など、多くの企業がダイバーシティの取り組みを推進しています。しかし外形的なダイバーシティ以上に大切なことは、社員が相互に個人性を尊重すること、そして経営陣も様々な意見に耳を傾け、経営目標の達成に活かしていくインクルージョンの理念を堅持していくことだと考えています。

野口：
個人の属性や経験、信念の多様性を尊重することと組織の共通目標に向けて社員の力を結集していくこと、双方のバランスをどのように取っていくかがダイバーシティにおける重要課題だと感じています。ここ数年、後輩や部下を指導する立場に移行する中で、各人の思いをくみ取りつつ、組織の目的を達成するためにどのような判断を下すべきか、迷う局面が多くなりました。グエンさんが指摘された通り、外国籍社員や女性社員の拡充など、ダイバーシティの主要指標を充足させることも大切ですが、多様性への配慮が企業価値をどのように高めていくかという視点も意識すべきだと、感じています。

牧：
三菱ケミカルエンジニアリングは早くから働き方改革に注力していて、働きやすい職場環境を構築するという観点から、様々な属性や背景を持つ社員の個性尊重や活躍支援に取り組んでできています。当社では子どもを持つ女性も普通に働いていますので、職務上、ことさら女性であることを意識する局面はありません。ただ、日々の業務の中で女性としての意見を求められる機会は多いので、社内だけでなく業界としても

女性はまだまだ少なく、増やしていきたいという思いを感じます。また、一昨年育休を取って、平日の昼間の子ども連れは女性ばかりということに気づき、世間では思ったよりも多様性がないと感じました。

ダイバーシティの本質 ～多様性がもたらすもの

黒岩：
JFEエンジニアリングも、女性管理職比率をKPIに設定し、ダイバーシティ推進の取り組み当初から女性の活躍支援を重点的に行ってきました。そのため、ダイバーシティ=女性活躍推進のイメージを強く持たれがちなのだと思います。しかし、ダイバーシティとは女性やマイノリティだけが輝くための取り組みというわけではありません。性別や国籍などのカテゴリーにとらわれず、全ての社員の異なる経験と価値観、そうした一人ひとりの多様な個性を尊重し、円滑な業務運営と企業価値の向上に結実させていくこと、それがダイバーシティの本質であり、果たすべき使命だと考えています。

グエン：
エンジニアリングの仕事に引き寄せて考えると、プロジェクトの進捗状況によってダイバーシティが必要なフェーズがあれば、統一性が求められるフェーズもあるというのが私の基本認識です。両者をしっかり識別しないとプロジェクトは円滑に進行しません。フィージビリティスタディ、FEED、ならびにエンジニアリング設計では、多様な立場と視点から

ら検討を行うことが不可欠ですが、EPCのC(建設)になると、決定済みの予算と日程のもとで事業を完結させる必要があります。参加者全員が一体となって業務に邁進しないと、プロジェクトマネージャーは事業をコントロールできず、最悪の場合、組織が破綻するでしょう。エンジニアリングにおけるダイバーシティは、完全な多様性と完全な統一性の間で、ケースバイケースで調整するものだと受け止めています。

黒岩：
均質で優秀な人材があったからこそ、これまで日本の製造業が発展してきたという側面もあると思います。多様な個性や価値観を尊重することはどんな場面でも大切なことだと思いますが、社会課題、経営課題を解決に導く上で、ダイバーシティ推進の在り方については使い分けが必要なのかもしれませんね。ここまで皆さんのお話を聞いてきて、ダイバーシティとの出会いや捉え方がそれぞれ違っていることに新鮮な驚きを感じています。学生から社会人になり、実務経験を重ねていく中で、ダイバーシティに対する会社や業界の取り組み姿勢に何か感じるところはあるでしょうか。

グエン：
世界の企業社会において新たなイノベーションが創出されにくくなったことが一部識者から指摘されています。しかし、イノベーションの衰退を抑止するために私たちは何をすべきか、そうした議論が積極的に行われているようには見えません。真のダイバーシティとは、国籍や肌の色、性別の問題ではなく、異なる属性

と個性を持った多様な人材が、様々な社会課題について自由に発言し、真摯な討論を交わすことによって、より良い企業、より良い社会の実現を目指していくことだと思います。組織や地域社会の中に自由にアイデアを交換できる風土を形成していけば、人は狭い世界に閉じこもることなく、革新的なイノベーションを創造できるのではないのでしょうか。

日常にあふれている アンコンシャス・バイアス

野口：
大成建設はこれまで、男性の育児100%取得など、ダイバーシティの進展に向けたルール整備に力を注ぎ、一定の成果を残してきました。しかし、制度やルールをハードとすると、一方のソフト、つまり従業員の心はいまだ古い固定観念や習慣に縛られているように思います。私は学生時代にアメリカンフットボールをやっていたのですが、思うようにできない時は「オーバーアジャスト」を合言葉にしていました。オーバーアジャストは過剰な調整、つまりタックルが高いと指摘されたら、低すぎるくらいの位置でタックルするということです。ダイバーシティにおいても、多様性を担保するためのルールを高く掲げ、過剰なくらいの対応を繰り返すことで目標達成を目指していくことが有効なのかなと思います。

牧：
ダイバーシティにおける男女差については、女性が育児で時短勤務を利用するケースが多いのに対し、男性

社員にはまだまだハードルが高いように感じます。フレックスタイムを活用して育児に参加したり、育休を取得したりする男性社員も徐々に増えてきていますが、男女の格差が十分に解消されているとは言えません。また仕事の内容も、女性は将来子育てが控えているという考えからシミュレーターを扱う業務が多い傾向がある気がします。キャリアが浅い段階では、会社が社員の進路を想定し、導いていくことも必要でしょうが、キャリアを性別で判断している、一向に性差は埋まりません。私たち社員一人ひとりの希望や適性によって、人材の適正配置を実現していくことが重要だと感じています。

寺田：
男性はこうした仕事、女性はこうした仕事という固定観念が柔軟な進路選択を阻害している面があるかもしれません。自分の過去を振り返っても、子どもの頃に理系的なもの、エンジニアリング的なものに触れる機会は多くありませんでした。一方、男の子は小さい頃からクルマやロボットなどメカ的なものに触れることが多く、その出発地点の差がアンコンシャス・バイアスの形成に繋がっている可能性はないのでしょうか。子育てや教育の初期段階で、性別にとらわれない工夫をしていけば、エンジニアリングに関心を持つ女性が増加し、私たちの職場に入ってくる女性も増えるのではないかと思います。

黒岩：
結局はみんなの無意識が形になってしまっているわけですね。例えば、おもちゃ売り場が男の子用、女の子用に分かれているとか、学校でも理系

のクラスは男子が多いのが普通、など、私たちがそういうものだと思います。アンコンシャス・バイアスとして作用し、次世代の子どもたちに影響を与え、次第にももの見方や嗜好に性差を生じさせてしまっているのかもしれない。

戦略的なDXで エンジニアリングを 変革する

黒岩：
ダイバーシティから子育てまで、様々な方向に議論が進展し、興味深い話をいろいろと伺うことができました。ではここから、本日のもう一つのテーマであるDX（デジタルトランスフォーメーション）に話題を移したいと思います。皆さんはDXに関係する専門部署に在籍されているわけではありませんが、日々の職務を遂行していく上でデジタル化やAIの活用は避けて通れない命題だと思います。DXに対する考え方や取り組みをお話いただけますか。

寺田：
日揮グループでは2018年にITブランドプランを策定し、AI設計や3Dプリンタを活用した自動化・効率化をはじめ、様々なデジタル技術の導入に挑戦しています。これらを推進するために複数のDX/IT関連部門が存在し、デジタルによる変革をリードしています。また、部署や個々のレベルでもデジタル技術を用いた業務の効率化を行っているケースが多々あります。このようにデジタル人材が社内に増える一方、真のDX

を進めるには、全社員を巻き込む必要があると考えています。方法論についてはこれまで何度も議論してきましたが、まだ明確な結論は出ていません。DXへの理解度やスキルは個人によって異なり、業務に必要なツールも様々で、全員に同じことを求めるのは現実的ではなく、教育も難しいと感じます。しかし、そこで諦めるのではなく、それぞれがデジタル技術に興味を持ち、可能性を見出し、積極的に活用するきっかけを提供することが重要だと思います。DX教育に取り組んでいます。

野口：
私は今、バイオ医薬品工場の設計・施工業務にプロジェクトリーダーとして関わっているのですが、現場で施工する過程で、どうしても設計図通りにいかないケースやイメージしていたものと違うケースが出てきてしまいます。そこで、あらかじめデジタルツールを使用して仮想空間で建物を建てておけば、イメージの相違がない状態で設計を終えることができ、それを利用してより精度の高い図面、施工計画を立案することで大幅な時間短縮が実現できるのではないかと思います。エンジニアリング業界の課題を考えると、エンジニアリングとDXは非常に相性が良いと感じています。

牧：
三菱ケミカルエンジニアリングでは、全社的なDX戦略のもと、各部署がデジタル化の取り組みを推進しています。私の部署でも、フロントローディングをキーワードに、設計業務のデジタル化や3Dを活用した空間設計に取り組んでいます。従来は施

工段階でないと気付かなかった不具合や干渉も3D設計を行うことで、設計段階で解決できるようになりました。さらに、3Dで可視化することで顧客にもその姿が分かりやすくなり認識の共有化を図ることができます。また、業務のDX化は実際に業務をする社員からのアイデアが重要だと思います。当社ではDXに関するアイデアがある社員なら誰でもMicrosoft Teamsを通じて参加できる「DX井戸ばた会議」が運営されており、他部署のDX担当者や意見交換する場として活用され、個人個人のDX化の意識向上に繋がっています。

グエン：
将来的には、DXの推進など、AIの時代は間違いなく来ると思います。エンジニアリング領域でDXの定着を図るためには、その運用基盤であるデータベースを完備する必要があります。過去の工事の工数や資材数をデジタルデータとして蓄積しておけば、以前の類似案件を参照することで新規見積を容易に作成することができますし、見積業務の完全自動化も夢ではありません。また、設備の保守・保全履歴をデータ化すること

で、メンテナンス提案の最適化を図ることができます。山九は今システムの全体像を見据えつつ、データベースの構築・整備に取り組んでいます。エンジニアリングに限らず、現代の産業はAIやITの助けなしにその使命を全うすることはできません。データサイエンティストなどの専門家が企業戦略の策定と実行において、重要な役割を担うようになってきました。私も今後10年、20年を生き残るためには、新たなスキルと知見を身に付けていく必要性を感じています。

DXの限界と可能性 ~ひととAIの 良好な関係とは

黒岩：
ものづくりやEPCの世界では今、AI設計が一般化するとともに、指定条件に合わせてAIが複数の製品デザインを自動生成するジェネレーティブデザインが実用化されつつあると聞いています。そのあたりの有効性と可能性をどう見ていらっしゃいますか。



グエン：

Text-to-3Dという先端技術をご存じでしょうか。テキストから3Dオブジェクトを自動生成するAIで、すでに多くの企業が実用モデルをリリースしています。例えば「面白いネズミを出して」と入力すると、3Dのネズミが画面に登場するわけです。3Dプリンタと接続すれば、小さなネズミが手に入る。もちろん、これはお遊びにすぎませんが、さらなる機能強化を図ることで、将来的にはプラントエンジニアリングのEPCにも応用可能になるでしょう。図面作成の自動化も視野に入ってくるはずですよ。

牧：

機器の設計や図面の作成など、ある程度決まった形式のあるものはAIの得意とするところだと思うので、技術が確立すれば設計の現場に一気に浸透し、人力を駆逐していくと思います。熱交換器の設計においても、交換熱量や圧力損失などの前提条件を与えると、それに適合した設計結果を提示してくれる技術がすでに実用化されています。それにAIを組み合わせれば、必ずしも数値化されていない内容も考慮してより良い提案が出てくるといった期待ができると思います。

グエン：

ただ、設計業務の完全なAI化は今後難しいのではないのでしょうか。私たちエンジニアリング業界の人間は「責任」という言葉を大切にしています。AIが設計したので当社のエンジニアに責任はないという言い訳は通用しないので、AIを理解し、適切に運用する人間の存在が不可欠でしょう。また最近新しいプロジェクト管理

手法としてAWP (Advanced Work Packaging) の導入がうたわれていますが、こういったシステムは、プライムコントラクターだけで導入してもあまり効果的ではないですよ。工事に参画する協力会社などパートナーとの緊密な連携と情報共有がなければ、AWPは本来の効力を発揮できません。その連携を阻害するのは、単に人の問題なのか？ システムの問題なのか？ 運用面の問題なのか？ 今後、DXを促進するための一つの課題として取り組む必要があると思います。

寺田：

AIについて、プライベートな話で恐縮ですが、先日妹の誕生日プレゼントを何にするか迷っていた際に、夫から「ChatGPTに聞いてみれば？ 最近の若い子は当たり前のように使っているらしいよ」と言われました。その時、何でもAIに相談すると判断力が低下するのではないかと感じたのですが、「AIはただ選択肢を提示するだけで、最終的な意思決定は人間が行うのだから、意思決定能力が低下するわけではない」と指摘されました。AIを上手く活用することで、より正確かつ精度の高い選択が可能になり、それは仕事にも十分活かせることだと改めて気付かされました。当社でも最近社内版ChatGPTが導入されたのですが、仕事のアイデア出しや文章の校正に活用しています。

黒岩：

AIとどう向き合い有効活用していくのか、皆さんの熱い思いを伺うことができました。では、企業がDXをさらに進展させるために取り組むべきことは何だとお考えでしょうか。

野口：

DXはそれ自体が目的ではなく、業務を効率化し企業価値を高める手段です。日々の業務をこなしながら、DXにも挑戦することが大事だと考えています。私は設計を行い、現場にも行くというルーティンを繰り返していますが、その中でデジタル化やAI活用の可能性にも常に注意を払うよう努めています。定常的に決まっている流れの中を走りながらDXの促進にも留意していく、そうした姿勢を保つことが大切だと感じています。

グエン：

デジタルツールを開発している企業や、その導入を計画している企業の取り組み姿勢も問われていると思います。DXとは何かを正確に理解していない経営者がまだまだ多いのが日本企業の現状ではないでしょうか。また、AIや最先端のシステムを導入すると、製品やサービスのコストが嵩むことは避けられませんが、上昇分をエンドユーザーに転嫁するのは本当に正しいことなのか改めて議論する必要があると感じています。米国企業が行っているように、ツールやシステムを市場投入する際、最初は無料にして、その後、客先で有用性が確認された時点で有料化するという方法も考えられます。

エンジニアリングの未来を切り拓くために

黒岩：

個々人は思いを持つこと、会社はその環境を作ること、非常に大事ですね。それでは最後に、ダイバーシ

ティとDXの今後の展望、あるいはエンジニアリング協会に対する期待や要望について、一言ずつコメントをいただけますでしょうか。

グエン：

ダイバーシティとDXは、いまや日本全体の課題となってきました。企業や個人の努力には限界があります。政府の後押し政策や学校教育におけるカリキュラムの見直しなど、官民一体となった取り組みが求められています。エンジニアリング協会の皆さんにも、業界全体のダイバーシティやDXの進展をリードしていただきたいと希望しています。

牧：

ダイバーシティとDX、二つは切っても切れない関係だと感じています。例えば国籍の異なる人たちが一緒に働く場合、AIの翻訳機能が役立ちますし、子育てや介護をしながら働いていて、短時間で成果を上げなければならぬときには、DXで業務を効率化していくことが必要です。こ

れらを実現するには、両者を並行して進めていくことが必須と言えるのではないのでしょうか。そのためには、企業や業界がダイバーシティやDXについて考える場を用意し続けることが大事だと考えています。

野口：

少子高齢化を主因とする人材不足への対応は、エンジニアリング業界でも喫緊の問題となっています。業界や会社が今後も順調な成長を続けていくためには、働きやすい環境づくりを通じて社員のモチベーションを高めていくことが大切です。若い人たちがそこで働きたいと思うような魅力的な企業風土の形成も大切な取り組みだと考えています。私は業界で働く企業人として、その一翼を担っていきたくて考えています。

寺田：

変化が激しいこの時代において、企業が新たな価値を創出・発揮していくためには、多様な人材がそれぞれのアイデアを出し合って会社の新たな

基盤を作っていくことが欠かせません。ダイバーシティやDXはそうした取り組みの原動力だと信じています。私もダイバーシティの理念を大切にしながら、最先端のIT技術、AI技術を業務に取り入れていくことが大事なのだと改めて感じました。

黒岩：

本日は、エンジニアリング業界の将来を担う皆さんの多様な意見・提言を伺い、ダイバーシティとDXが個別企業だけでなく、業界ひいては日本社会全体の重要課題であることを改めて認識できました。またエンジニアリング協会は、ダイバーシティとDXを業界に浸透させ、その実効性を向上させていくためのハブであり、そのプラットフォームとして引き続き業界全体をリードしていただくことを私も強く期待しています。私自身も皆さんの熱い思いを受け、エンジニアリング産業のさらなる発展に微力ながらも貢献していきたいと決意しました。本日はお忙しい中、特別座談会にご出席いただきありがとうございました。



社会実装が進む 日本のロボット技術

～リアルハプティクスが人手不足を救う未来



おおにし こうへい
大西 公平

慶應義塾大学
ハプティクス研究センター センター長

1980年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。慶應義塾大学新川崎先端研究教育連携スクエア特任教授、慶應義塾大学名誉教授。専門は電気電子工学。モーションコントロール、ロボティクス、ハプティクス研究の第一人者である。

少子高齢化に伴う人材不足、労働力不足を背景に、我が国の産業界ではAIやロボットを駆使した省力化と生産性向上の取り組みが加速される中、従来のロボットと違う「人」にしかできない壁を超える」挑戦を続けているハプティクス研究の先駆者である慶應義塾大学ハプティクス研究センターの大西公平特任教授をゲストにお招きし、ハプティクス技術の現状と可能性についてお話しいただいた。

リアルハプティクスが様々な社会課題を解決へ

— 大西先生は、ハプティクス技術の先駆者として、その研究開発と産業分野への社会実装を牽引してこられました。はじめに、ハプティクスとはどのような技術なのか、簡単にご説明してください。

ハプティクスという言葉は1940年代から使われてきました。人と人が直接触れ合うこと、ハグする、握手をする、頭をなでるといったことで、言葉を介さずに感情やメッセージが伝わることを意味しており、ギリシャ語のハプティコスという言葉に由来しています。ロボット元年と呼ばれる1980年頃から、力触覚を工学的に伝達する技術としても捉えられるようになり、多くの研究者がロボット工学の最先端分野としてハプティクス研究に参入することとなりました。

ご存じのように、外科手術支援ロボットが一部の手術に使われるようになってきました。緊急時の遠隔手術の必要性から20世紀終わり頃に米国等で開発が進められたものです。様々なタイプのものが市販されていますが、

どのロボットも内視鏡による視覚は確保されているものの触覚を術者に伝える機能はありません。そのため、全ての部位の外科手術に適用されるわけではありません。そうした中、銀座の和光ホールで2001年に開催された「福沢諭吉没後100年記念展」に力触覚を伝える装置を出品したところ、それを見てこれまでの外科手術支援ロボットの欠点を解消する示唆を得た慶應義塾大学医学部からお声がかかり、鉗子に力触覚をつけて遠隔操作するというプロジェクトを立ち上げることになりました。開発は順調に進み、半年後にはロボット鉗子が触れた感覚を正確に医師の指先に伝えること、同時に医師が指先に力を込めた感覚をロボット鉗子そのまま再現することを可能とする技術を完成させ内視鏡外科手術に適用できる目処を立てることができ、これを契機に医療用ロボットに力触覚を応用する研究が加速されたと思います。

また、この時に様々な技術への活用を目指して、この技術をパッケージ化して「リアルハプティクス」と名付けました。

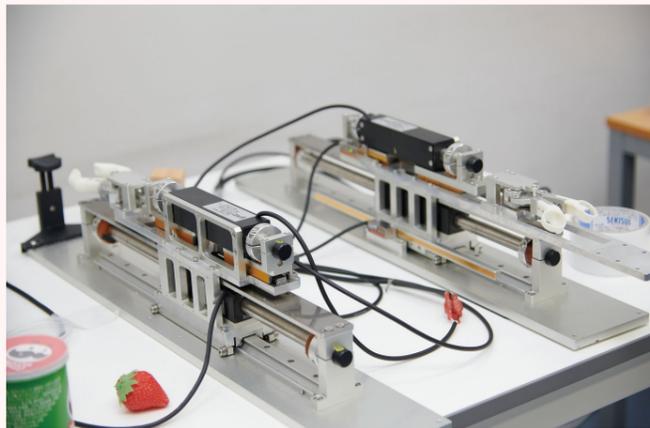
記憶をつかさどる小脳の働きをヒントに技術を体系化

— 医療現場に革命を起こす開発がわずか半年で成し遂げられたのは驚きです。開発を成功に導いたポイントは何だったのでしょうか。

人が簡単に行える動作をロボットで行わせようとする大きな壁にぶつかります。人間というのは、例えば物に触って何かを掴んだ瞬間に力を制御しているかという、実はしていないのです。掴もうという意思に従って掴みにいくのですけれども、掴む瞬間の力は意識的にコントロールしていないのです。人の運動は小脳が支配しているという

のはもうだいぶ前から分かってはいたのですが、ではどのようにコントロールされているのかは分かっていなかった。

実は、人が何かを触った瞬間に掴むために必要な力を出す仕組みというのは、力や速度を計算したり論理的なプロセスを経たりしているのではなく、過去の人間の持っている記憶を使っています。「こういう柔らかさだとつぶれちゃう」、「こういう堅さだったらしっかり持たなきゃいけない」、というのは掴んだ瞬間に人間が過去の記憶を持ってきているのです。この「過去」の記憶には、例えば、これは柔らかい物だから優しく触る、強く握るとつぶれて



指先の力触覚を装置に伝える実験



しまう、というような微妙な力加減も含まれています。
自動化というのは、実は人間が無意識のうちに記憶として持っているこのようなスキルを再現することなのです。人は、勘とかコツを出せと言われても出すことはできない。ただ、私たちはこのような動作を記録して残すことはできる。ですから、私たちはロボットに人間の動作をさせるために、まずロボットに力触覚を持たせた上で人間の動作データを取って置いて、その人間の動作の記録をロボットが使えるようにすれば、ロボットは人間と全く同じような

動きをすることができるようになるという理屈なのです。
重要な点が二つあって、一つは、例えばロボットにモノを掴ませる場合であれば、そのロボットがモノを掴んだ瞬間に非常に素早くそのロボットに力触覚を持たせる必要があるということ、そしてもう一つは一人ひとり異なる力触覚を数値化できるようにすること。これが2年前にやっとできて、それを使って初めてロボットと人間の間で力触覚を通じたコミュニケーションができるようになったわけなのです。

拡大を続けるリアルハプティクスの適用範囲

— 大西先生が開発された新しいハプティクス技術は、どのようなかたちで実際の産業・社会で活かされているのでしょうか。

私たちの研究は医療用ロボットからスタートしたのですが、開発を進めていく中で、様々な産業分野で利用可能ではないかと考えるようになりました。

プラントで最初の案件は、日鉄エンジニアリング株式会社と共同で取り組んだごみ焼却炉の溶融炉出口にこびりつく付着物の除去作業への適用でした（エンジ

ニアリング協会 2022年度功労者表彰エンジニアリング奨励特別賞授賞プロジェクト）。

廃棄物発電施設のガス化溶融炉では、廃棄物が高温で溶融処理された後、溶融スラグとして溶融炉下部の出湯口から排出されます。溶融スラグの性状変化により出湯口に凝固・付着することがあり、除去するためには炉前の高温環境下で消防士のような耐火服を着用して重い鋼の棒を突く作業で、付着物の粘り気や硬さに応じて力加減を変え、かつ溶融炉本体を傷つけないように除去する熟練の勘とコツが求められますが、従来は現場作

業員にしかできなかった作業をハプティクス機能を持たせたロボットで遠隔操作することを可能にし、過酷な作業から人を解放することができました。

また、トンネルの掘削工事にもハプティクス技術が応用されています。崩落のリスクがある場所で、削岩機で穴を開けて火薬を充填し結線するという危険かつ熟練の勘とコツを求められる作業において、ロボットによる遠隔操作とすることで熟練作業者を危険な作業から解放することができました。

その他、農業分野でもハプティクス技術が活用されている事例があります。「選果」と呼ばれる果物の選別作業では、収穫繁忙期には、農家の皆さんは昼間に摘果してからその日の夜までに選果を終わらせなければならず、昼夜隔てなく長時間連続の辛い作業となります。しかも腐った

果実は上手に掴まないと腐った果汁が飛び散って周りの果実が腐ってしまうので、デリケートさを要求される熟練作業です。今までは真空吸着式のロボットで対応していたのですが、真空吸着だと傷んだ果実の上半分が取れて下半分が残ってしまうケースが出てきます。ハプティクスを応用したロボットで農家の皆さんの熟練した掴み方を覚えさせて、腐った果汁を周囲に飛び散らすことなく、しかも高速に選果する装置を実用化しています。他にも様々な布地の伸び易さ、柔らかさ、摩擦などを数値化して縫製作業の自動化を実現し生産性を向上させることができました。袋状食品包装の空気漏れ判定システムでは、リアルハプティクスとMR（複合現実）を組み合わせて人の感覚に依存した作業での検査精度のバラつきという課題を克服するなど、リアルハプティクスの活用は広がっています。

日本の国際競争力を高める切り札に

— 日本の産業界は今、生産労働力の減少という社会課題に対処する方策の一つとして、ロボットの導入拡大に取り組んでいます。

ロボットを人の代替という観点で考えると、従来型ロボットが得意とする単調で辛い作業、しかも繰り返して同じことを正確に行う作業の代替としてはロボット導入が進むでしょう。しかしながら、先ほどお話しした通り、人が単調と感じるような作業でもロボットに代替させることが困難な作業はまだ多くあります。

従来型ロボットによる生産工程の自動化はすでに限界を迎えています。若い人を中心として辛い作業現場、しかも同じことの繰り返し、単純作業を忌避する傾向が強まってきており、生産現場では人手不足にもかかわらず、職を探している若者がいるというように人材の需要と供給にミスマッチが生じて、結果として製造業の労働生産性がどんどん下がり、日本の国際競争力に陰りが

見えるようになりました。

こうした現状を打開するにはどうしたらいいのか。私たちは、これまで人間のスキルに依存していた領域に力触覚を備えたロボット、勘やコツに頼っていた作業をハプティクス搭載のロボットに代行させることができれば、担い手のなくなった作業を取り戻せると考えています。その上で、ロボットと人間の協働体制を再構築させることができれば、落ち込んだ競争優位性を取り戻すことができるのではないかと。また、その先には、人の動作のスキルの部分を数値化した力触覚をリアルハプティクスを搭載したロボットの導入シミュレーションを行うVR（仮想現実）やMR（複合現実）空間で「編集」して利用できるようにまでなれば、製造業の生産システムを根本から革新させ、日本が世界に負けない産業競争力を持つための切り札になると信じて、さらなる機能拡張、社会実装化に向けて取り組んでいます。

低価格ロボットが産業と暮らしを変革する

— なるほど、ただ最先端のロボットとなると価格面はどうでしょう？今後の普及にも影響が出ると思いますが。

日本の総人口は2050年に1億人を切り、その時点で、介護・看護を含めると約3,000万人規模の労働力が不足すると言われています。極論すると3,000万台のロボット需要があるということです。ちょうど現在の日本の軽自動車の台数に相当しますから、軽自動車と同じくらいの価格であれば、「一家に一台」の感覚でロボットが稼働している社会をイメージできます。

価格については十分にクリアできると考えています。今のロボットはとても精度が高く頑丈なのですが、実

はリアルハプティクスを搭載するロボットにそこまでの精度や強度は必要ありません。力触覚を持たせるのに、例えば特別な機器やセンサーを追加する必要はなく、触れた感覚、掴んだ感覚が伝達できれば機能的には十分なので、コストは下げられます。

将来的には、軽自動車を購入するのと同じ感覚でリアルハプティクスを搭載したロボットを購入ことができ、しかも量産も可能になると考えています。そこに各企業が保有する熟練技術者のスキルを入れて、そのデータの守秘性を担保して適切に管理さえすれば、健全な競争力が維持されるというシナリオです。

— リアルハプティクスが人の働き方も変える可能性がありますね。最後に、大西先生の今後に向けた抱負と、エンジニアリング協会に対する期待をお聞かせください。

エンジニアリングの現場は、厳しい環境で作業・業務を行うケースも多いと思いますので、ぜひリアルハプティクスの技術を導入して、生産性の向上に繋がっていただきたいと希望しています。私も微力ながら、そのお手伝いをさせていただきたいと考えています。また、リアルハプティクス開発の契機となった医療分野については、慶應義塾大学医学部を拠点として、脳梗塞治療や脊髄手術など、繊細な施術が求められる分野

でのハプティクス技術の実用化に取り組んでいます。プラントの分野でも、先ほどお話ししたものの他にも様々な領域で適用できることがあると思いますので、ぜひともその一つ一つを取り上げて、リアルハプティクスの可能性を追求し、またこの取り組みを通して、より良い社会の形成に貢献していきたいと決意しています。

— 大西先生は“学”を基軸に展開され、当協会は“産”の立場で、産業立国・日本のさらなる発展に寄与していきたいと思います。本日はお忙しいなか、貴重なお話をお聞かせいただき、ありがとうございました。

(聞き手：広報部会長 黒田 譲治)

より豊かで快適な社会を目指してリアルハプティクスの可能性を追求

— リアルハプティクスのさらなる浸透に向けて、取り組むべき課題やテーマはございますか。

課題は二つあると考えています。一つは、私たち国民の一人ひとりが価値観の転換を図ることです。熟練作業者のスキルをロボットに代替させるといって、人の職を奪うのではないかという懸念は、今でも多く聞かれます。しかし私たちが目指しているのは、熟練スキル、コツや微妙な力加減が求められる一方、危険だった作業環境が辛く厳しいような作業をロボットに代行させることです。それによって作業効率を高めるだけでなく、貴重な人材を他の創造的な業務に振り向けることも可能になる。また熟練の技能者が次々に退職していく中で、その技能を動作データベースという貴重な財産として次代に継承していくことにも繋がります。リアルハプティクスは人と

ロボットの新たな関係を創り出し、企業の成長を支える経営資源を生み出すものと言えるでしょう。

もう一つは、リアルハプティクスの有用性と可能性を広く社会に発信していくことです。私たちはよく「百聞は一触に如かず」と言うのですが、ハプティクスとは力触覚を定量化することだと説明しても、一般の方はもちろん、機械工学やロボット工学を専門とされている方でも、その仕組みを体感することは容易ではありません。ハプティクス技術を理解していただくには、実際にその技術を搭載したロボットを操作していただくのが一番です。様々な産業で活躍されている方々にリアルハプティクス技術に直接触れていただく機会を増やすことに加え、様々なメディアで事例などを取り上げていただき、その無限の可能性を多くの人たちと共有していきたいと考えています。



CCUS本格導入に向けたCO₂船舶輸送技術の実証について

おざき まさひこ
尾崎 雅彦

東京大学名誉教授
一般財団法人 エンジニアリング協会 技術部 首席研究員



- 1955年 香川県生まれ
- 1983年 東京大学大学院工学系研究科船舶工学専門課程修了 工学博士
- 1983年 三菱重工業株式会社
- 2003年 IPCC CCSに関する特別報告書 第4章；輸送 主執筆者
- 2007年 独立行政法人 海洋研究開発機構 地球深部探査センター
- 2008年 東京大学大学院新領域創成科学研究科海洋技術環境学専攻 教授
- 2013年 ISO/TC265 (CO₂回収・輸送・地中貯留) 国内審議委員会委員、輸送WG主査、フローアシュアランスTR開発アドホックG主査
- 2021年 東京大学名誉教授

去る2023年11月28日、液化CO₂輸送実証試験船「えくすくうる」が竣工しました(写真1)。同船は、地球温暖化対策として大きな役割が期待されるCCS (CO₂ Capture and Storage; CO₂回収・貯留) やCCU (CO₂ Capture and Utilization; CO₂回収・有効利用) のバリューチェーンにおける輸送プロセスに、船舶によるCO₂の大量・長距離

海上輸送の選択肢を用意して事業開発の可能性を広げることを目指し、技術の確立に資するために用いられます。本稿では、「えくすくうる」の建造が完了し運用が開始された節目にあたって、事業の背景、「えくすくうる」の概要と今後の展開について紹介します。



写真1 液化CO₂輸送実証試験船「えくすくうる」(提供: NEDO及び山友汽船株式会社)

1 背景

国連気候変動枠組条約の第21回締約国会議(COP21、2015年)でパリ協定が採択されて以降、温室効果ガス削減の目標と取り組みは年をおって強化される基調にあり、2020年10月、日本政府も、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする「カーボンニュートラル」を目指すことを宣言しました。2030年度における温室効果ガス46%削減(2013年度比)を目指しつつ、より大幅に減らすための技術を準備していかなければなりません。

CCSは、化石資源を精製したり利用したりする時に発生するCO₂を、排ガスから分離するなどして回収し、大気に排出せずに地中に長期間にわたって安定的に貯留する技術のことです。化石資源はエネルギー源として直接燃焼されているだけでなく、代替燃料として有力とされる水素やアンモニア、あるいは鉄鋼や化学製品等の社会基盤の材料を製造する際にも使われ、主要な温室効果ガスであるCO₂の排出の素になっています。化石資源をほとんど使用しない社会への急速な変革が難しい現実を踏まえると、CCSは、当分の間、不可欠であると言えるでしょう。

2 CCSバリューチェーンとCO₂船舶輸送

図1にCCSのバリューチェーンを示します。発生源で回収されるCO₂は、貯留地までパイプラインか船舶で輸送されることになります。日本では、国内に大規模なCO₂貯留地を多数開発することは難しいと考えられ、発生源から

近距離でない海域に確保される貯留地付近、あるいは状況・条件が整えば海外まで輸送するためにCO₂の船舶輸送が重要な手段になります。

出荷基地から受入基地までCO₂を船舶で輸送するシステムの構成を図2に示します。船は積み荷・海上輸送(往路)・荷揚げ・復路を断続的に繰り返す輸送手段なので、連続して分離回収されるCO₂を輸送し安定して地層へ圧入するには、船の積載量に応じて十分な能力を有する荷役と一時貯蔵の設備が両側の港に必要です。またCO₂は大気圧の下では気体状態(-78.5℃以下ではドライアイス)なので、タンクに入れて貨物として大量に運送する場合、荷役のしやすさと容積を小さくするために低温・加圧状態で液化します。

なお、CCSバリューチェーンの上流寄りのプロセスは、

図1 CCSバリューチェーン

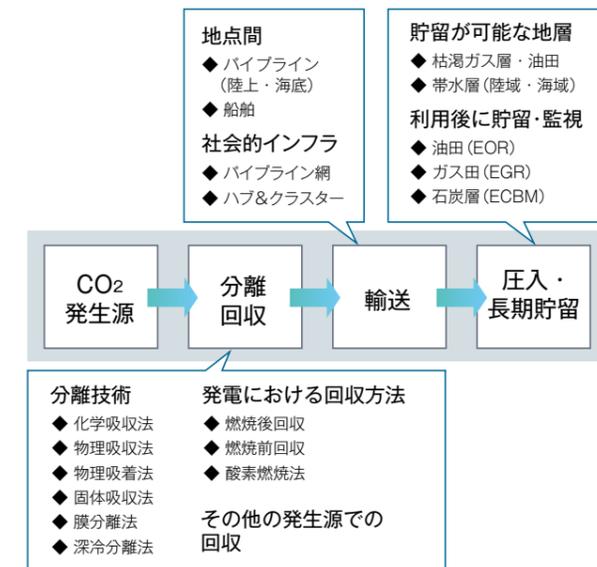
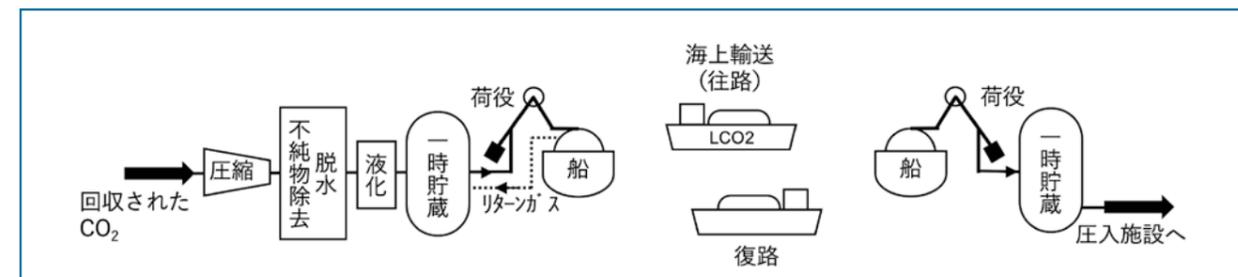


図2 船舶を用いたCO₂輸送システム



回収したCO₂を有効利用するCCUと共通であり（CCSとCCUを併せてCCUSとも呼ばれる）、下流寄りのプロセスは、BECCS（Bio-Energy with CCS）やDACCS（Direct Air Carbon Capture & Storage）といったネガティブエミッション技術（NETs）が必要です。いずれもCO₂の輸送のプロセスをとまいません。

3 実証試験の概要

「えくすくうる」は、安全で安価に大量のCO₂を輸送するための船舶一貫輸送技術開発を目標にNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）の委託事業である「CCUS研究開発・実証関連事業／苫小牧におけるCCUS大規模実証試験／CO₂船舶輸送に関する実証試験／CO₂船舶輸送に関する技術開発および実証試験」（2021年度～2026年度）で開発され使用される、液化CO₂を輸送する船舶用カーゴタンクシステムを搭載した実証試験船です。

この委託事業では、舞鶴市と苫小牧市に陸上基地を設けてCO₂の液化（舞鶴のみ）・一時貯蔵・荷役を行う施設を建設し（担当；日本CCS調査株式会社など）、中温・中圧（-20℃・1.9MPaG程度）から低温・低圧（-50℃・0.6MPaG程度）までCO₂が液相を保つのに必要な温度と圧力の組合せ（輸送貨物条件）を変えて、両基地間を複数のルートや様々な気象・海象の下、本船でCO₂を繰り返し輸送し、輸送時や荷役時の各種データ計測・分析を行い、輸送貨物条件の最適化やオペレーション技術の確立を目指します（担当；一般財団法人エンジニアリング協会、日本ガスライン株式会社、川崎汽船株式会社など）。

4 「えくすくうる」について

「えくすくうる」は、全長72.0m、全幅12.5m、満載時喫水4.5m、総トン数996トンの液化ガスばら積み船（液化CO₂とLPGの兼用）です。カーゴタンクは、国際海事機関（IMO）液化ガスばら積み船規則（IGCコード）で定められ

る独立型圧力タンク（Type C）で、設計圧力1.9MPaG、設計温度-50～45℃、容積725m³の半球鏡板付き円筒型（カプセル型）が2基搭載されています。

建造工程の主なマイルストーンは、2022年2月；建造契約締結、10月7日；起工式、2023年3月28日；進水式、5月；カーゴタンク搭載（写真2）、9月；海上試運転、10月；ガステスト、11月28日；命名・引渡し式、であり、当初の計画通り順調に進捗しました。仕様として低温・低圧条件の液化CO₂を積載して輸送できる船舶の竣工は世界で初となります。

船名の由来は、EXCOOL（造語）を和風表記したものです。従来のタンクローリーや小型輸送船での液化CO₂輸送貨物条件（-20℃・1.9MPaG）よりも低い温度（Extra-Cool）での輸送技術を確認して、船舶輸送の大量化に際してタンクの設計圧力を引き下げることによる大型化と低コスト化に貢献します。COOをCO₂と読み替えるとCO₂を除外する（Exclude CO₂）にも通じ、それはCoolなのだという強い思いが込められています。

5 今後の展開

本実証試験事業の「実証」には大きく分けて二つの側面があります。一つ目は、現行の液化ガス輸送船に関する法規類の枠組の中で、CO₂船舶輸送システムを実際に建造し、安全に入・出港、係船、荷役ができることを明らかにすることです。すでに同船は日本海事協会の承認を得て引き渡され、一般の商船と同じように法務局に登録されました。また、現在は操船・係船や模擬的な荷役作業を中心に乗組員の訓練と習熟が行われているところですが、液化CO₂の海上輸送・港湾荷役は国内ではほぼ初めてなので、本船のオペレーション要領等にもとづき学識経験者・関係官公庁・港湾管理者・主な港湾利用者・陸上施設の用地提供者などから指導・助言をいただく航行安全委員会を、舞鶴と苫小牧でそれぞれ開催しました。今後も技術開発を進める上で必要な新規の取り組みを行う場合には、事前に関係者のご了解を得て進めていきます。例え

ば、燃焼排ガスから回収され液化されるCO₂を積載する前に、食品・飲料品質の液化CO₂（中温・中圧のみ購入可能）を用いて最初の荷役を試行することとしましたが、港湾岸壁でのタンクローリーから船舶への積み荷については、その場所固有の調整事項もあると考えられ、委員会を追加開催する予定です。

二つ目は、技術開発の目的である、輸送貨物条件の低温・低圧化に向けた取り組みです。温度自体は、LNG（-162℃）等と比べ難しい領域ではありませんが、CO₂は他の液化ガスと違ってドライアイス生成の可能性があります、配管の閉塞、弁類の不具合、ポンプの損傷などを引き起こす懸念があります。純粋なCO₂の三重点（気相と液相と固相が共存する温度・圧力）は-56.6℃、0.518MPaGであり、厳冬の南極やシベリアでない限り自然に冷やされて固化（凍結）することはありませんが、三重点に近い低温領域に向けて液化CO₂の輸送貨物条件を追求していくと、少しの変動によって固化するリスクが高まります。例えば何らかの原因で減圧が生じると液が気化して熱が奪われるので、特に荷役の開始時・終了時の過渡状態や管内流速上昇による圧損なども考慮して、温度と圧力を必要レベルで維持する精度の高い制御と設計条件のマージンの極小化がどこまで可能か見極めることが技術上のポイントになりそうです。本実証試験船は、カーゴタンクシステム全体の設計仕様が中温・中圧から低温・低圧まで幅を持ってカバーされています。実績のある中温・中圧条件付近から実証試験を開始し、安全裕度を確認しノウハウや習熟度を高めながら、次第に低温・低圧へ進めていくことを予定しています。また、CO₂に少量の窒素や酸素などの不純物が混在すると、貨物が液相を保つために必要な圧力が高くなることが知られており、その影響については室内実験等の基礎研究で把握しつつ、技術実証の結果の一般化を図ります。

船舶によるCO₂の大量・長距離輸送技術の確立を通じて、多様な規模・所在地のソースとシンクのマッチングによるCCUSが可能となり、2050年カーボンニュートラルに貢献することが期待されます。



写真2 カーゴタンク搭載の様子（提供：三菱造船株式会社）

温暖化・気候変動と海の生物たち

地球規模で大問題となっているのが地球温暖化による気候変動で、干ばつや山火事、大雨による水害など世界各地での大きな災害がマスコミにより報道されている。

温暖化によって南極の水床や北極の海水の融解が起きて海面が上昇し、ツバルをはじめモルディブ、フィジー、マーシャルなど海拔の低い島国では畑や井戸にも海水が入り、生活できない地域も出てきている。平均海拔が1.5m程しかないツバルでは人々が住む島も危うくなり、環境難民が発生してオーストラリアやニュージーランドへ移民を始めている。

地球は太陽のエネルギーで暖められて地表から熱が放出され、その一部は宇宙空間に放出され、微妙な温度バランスを保っている奇跡のような天体。

しかし産業革命以降、化石燃料の大量消費により大気中に二酸化炭素など温室効果ガスが増え、地表から熱を逃がさない温室効果により、熱がこもって大気が徐々に暖まり「地球温暖化」が起こっているのだ。



サンゴ礁のデバスズメダイの群れ。こうしたサンゴも徐々に減少している。



ホッキョクグマは主に氷の穴から呼吸のため顔を出すアザラシを捕らえる。開氷面が増えるとアザラシに接近できず、餌が取れなくなる。

こうした影響を受けるのは私たち人間だけではなく、海においても海水温度の上昇が起こり、海洋生物の生態系を乱している。北極海の氷が減ってホッキョクグマの絶滅が心配され、海水温度の上昇による東京湾のサンゴ礁化も起き始めている。

海の生態系が変わって回遊魚が今までとは違ったルート回遊するようになり、水産業に打撃を与えている。南方系のシイラやジンベエザメが北海道の定置網にも入りブリが大漁となる反面、北海道のシロザケが激減し、北極圏に流れ込む川にもシロザケが遡上するようになってきた。

しかし、こうした問題は回遊ルートが変わり、漁獲地が変化するだけ、と思っはいけない。

温暖化に伴う、海水の酸性化の進行が海洋生物を襲い始めているからだ。

二酸化炭素は、海面を通じて大気と海洋の間を出入りし、大気中に排出される二酸化炭素全体の約30%を吸収しているとされる。本来、海に吸収された二酸化炭素は海藻や植物プランクトンなどの光合成によって吸収される。しかし、二酸化炭素の排出量が多くなり、海の吸収量が増加して処理しきれなくなった結果、海洋酸性化が進行しているのだ。

本来の海水は弱アルカリ性を示しているが、二酸化

炭素は水に溶けると酸としての性質を示し、海水のpHを低下させる。海洋酸性化は海洋が酸性(pHが7以下)になることではなく、pHが低下してアルカリ性から酸性へ近づいていく現象なのだ。

海洋酸性化は、大気中へ排出される二酸化炭素の量に応じて進むとされ、海洋全体の表面pHは、今世紀末には19世紀終盤に比べ0.16～0.44低下するとも予測される。

サンゴは骨格が酸に溶けやすい石灰質でできており、しかも酸性化の影響を受けやすい水面付近に生息しているため、骨格形成ができにくくなるとされる。サンゴの骨ができにくくなると共に、サンゴの死骸の石灰質の骨格が積み重なってできたサンゴ礁も破壊され、自然の防波堤の役割も果たしにくくなっていく。

海洋表層で波動などにより吸収された二酸化炭素が海洋循環、生物活動などにより海洋内部に運ばれて蓄積することによる海洋内部での酸性化も指摘され、海洋生態系の破壊につながりかねないのだ。

海洋酸性化によって海洋生物の石灰質の骨格や甲殻類などの殻が形成できにくくなり、甲殻類(エビ・カニなど)や貝類(牡蠣・ホタテ・アワビ・アサリなど)いろいろな生物に影響が出始めている。



ハナサキガニ(オホーツク海)。最近の計測では徐々に甲羅の厚さが減っているという。

海洋写真家

中村 庸夫 なかむら つねお

Marine Photographer: Tsuneo Nakamura

1949年東京生まれ。早稲田大学理工学部卒業、同大学院建設工学部修士課程修了。地球七つの海を旅しながら、海の表情、船、海洋生物などの写真を撮り続けている。2006年国土交通大臣から「交通文化賞」、2010年内閣総理大臣賞「海洋立国推進功労者表彰」



アラスカのカレッジ・フィヨルド内で最大のハーバード氷河の前面が徐々に後退している。

海洋酸性化の影響で食物連鎖の下位にいる植物・動物プランクトンが減少し、魚の餌が減る原因も大きいという。海洋酸性化による日本沿岸の水産業での経済的な損失は、現時点で5千億円以上とも言われているが、まだ研究が始まったばかりで正確な数値は出ないそうだ。

国連環境計画(United Nations Environment Programme、略称:UNEP)は「世界は避けられる大惨事に向かって突進している」と警告する報告書を発表した。

各国政府は化石燃料の消費を抑え、カーボンニュートラルな世界が作れなければ、食物連鎖と生態系が大きく変化し、海洋の生物多様性が損なわれ、地球の未来が危うくなってしまふ、という事をもっと深く肝に銘じなければならない、と思う。



サンゴ礁(マニヤガ八島、サイパン)が自然の防波堤の役割を果たしている。



ダイバーシティ協会

JFEエンジニアリング株式会社
代表取締役社長

大下 元

設立 45 周年、誠におめでとうございます。

私が理事長を務めさせていただいた時に設立 40 周年の記念式典をしたのがつい昨日のことに感じます。

2017 年に社長に就任した年に理事長となりました。その時は「社長になったばかりなのに余計な仕事が増えて参ったなあ」というのが正直な気持ちでした。しかし、やっているうちに「これは面白い」と感じました。一番力を入れたのはエンジニアリング業界の採用拡大を狙いとした学生向けの説明会。相当な気合を入れて準備し、説明用のパワポも時間と思いをかけて自分で作りました(90%くらいですが)。協会の仕事はそれまでは企画部会の委員を一年やっただけで空白期間がありましたが、その間に協会は見事なまでに「変化」していました。専業エンジ、重工メーカー、建設会社にとどまらず非常に広範囲な業種に広がりを見せていたのです。まさに「ダイバーシティ協会」と呼ぶのがふさわしい他に類をみない「異質な協会」だと思います。

こうなるのは「エンジニアリング」の持つ本来の意味からすると当

然の帰結ではないかと感じます。1982 年に入社して当時は造船所に配属されましたが、「エンジニアリング」という言葉が社内でもチラホラ出始めました。1986 年に「エンジニアリング産業(構造と経営戦略)」という本が出版され(今でもバイブル)、その中で「エンジニアリングとは産業・社会の変化に伴って生ずる様々な課題(ニーズ)を解決するのに必要とされる大がかりな技術システムを構築する機能である」と序文にありました。ここでいう「大がかり」というのは私の解釈では、単なる大規模ということではなく 1 社単独では、

また 1 業種単独では作り上げることができないということだと考えています。

協会に今後期待することは「ダイバーシティ協会」から「ダイバーシティ&インクルージョン(融合)協会への更なる発展」です。異なる知と異なる知の融合がイノベーションを生むのです。その意味で世界の大きな課題である「カーボンニュートラル」「DX」は当協会会員にとってうってつけのテーマです。この課題に対して「産・官・学・金(これも重要)」の連携プラットフォームの中核になるべきだと思います。

一昨年、65 歳を記念(?)にサーフィンを始めました。50 歳でマラソンを始めてから久しぶりの新しいことへの自分なりの挑戦です。まだボードの上で 3 秒くらいしか立てませんが。

5 年後には 50 周年を迎えます。その時には 10 秒立てるように頑張ります。

(理事長在任/2017年6月~2019年6月)



若者に混ざってスクールに通い練習中。60代は私だけ。



設立 45 周年にあたり

東洋エンジニアリング株式会社
取締役会長

永松 治夫

エンジニアリング協会の設立 45 周年にあたり、心より祝い申し上げます。

早くも私が理事長の役を離れて 2 年が経ちました。

私の在任中は新型コロナウイルスの影響により、リモートでの講演活動を広げるなど、会員企業や協会職員の方々には新たな検討や対応を頂き、通常どおりの活動が叶わない中、関係する方々の絶大なご支援を頂いたことに、今も感謝しております。

その後、新規会員も増えて、260 社(2023年11月現在)となり、エンジニアリング業界の裾野の広がりを感じずにはられません。

私が理事長に就任したのは

2019 年、翌年 4 月には、新型コロナウイルスの緊急事態宣言が発せられました。一部は行事の中止もありましたが、関係者の方々の協力を頂いて、工夫しながら活動を続けました。場合により、対面で開催できずに残念であったものもあります。

一方、PM セミナーや講演会等についてオンライン開催を大幅に取り入れた結果、遠隔地の方々も含めて、それまで以上に多くの方々の聴講を頂いたことは、驚きでもあり又非常に良かったと感じています。エンジニアリング協会の活動を多くの人に体感していただける機会となったのではないのでしょうか。

私は 1981 年に入社(東洋エンジニアリング(株))以来、半分ほどを海外で過ごしました。厳しい経験も多くあった一方、楽しい経験もあり、アフター 5 には仲間たちとストレスを発散することもありました。学生時代に始めたバンド活動は、会社に入っても続けました。一時期、ライブハウスやスタジオも新型コロナウイルスのために閉鎖されていましたが、最近また、相対でその様な場所に集まれる喜びを感じています。40 年間、会社の同じ仲間たちとバンドを続けていることは私の支えとなっています。

仕事においても、社内外の多くの方々に支えられてきたことに感謝しています。エンジニアリング産業は、多くの人々と共に、官民の団体や企業が力を結集し、技術を形にしていくものであり、社会の課題や問題の解決に役立つ働きです。対象となる設備やサービス内容、社会課題が変わっても、そのことは変わりません。昨今、持続的な地球社会の成長に向け、GX や DX といったことが重要な課題となっています。エンジニアリング産業が、それらの課題の達成に向けて、ますます重要になると信じています。そして、協会の行事や活動のひとつひとつが、そういった重要性についての社会への発信となっていると感じています。

これからも、エンジニアリング産業の認知度が上がり、ますます社会の発展に貢献していくことを願ってやみません。

(理事長在任/2019年6月~2021年6月)



学生時代からドラムを演奏。入社後は会社の仲間とバンドを結成し、40年にわたり同じメンバーで活動中。



業界の叡智を結集へ

千代田化工建設株式会社
元代表取締役社長

山東 理二

エンジニアリング協会設立45周年、おめでとうございます。

これもひとえに経済産業省はじめ関係官庁、並びに会員企業の皆様、そして協会役員のおかげとあらためて厚く御礼申し上げます。

私は2021年7月、コロナ禍の真っ最中に理事長に就任しました。周りからは協会活動への影響を心配する声も聞かれましたが、永松前理事長時代に会議のハイブリッド化が進められ、政府による活動制限も少しずつ緩和に向かったことから、ほとんどの行事を予定通り実施することができました。特に思い出深いのは、2022年の賀詞交歓会です。毎年年初に行う賀詞交歓会は協会にとって大事な行事です。是非実施したいと思っておりましたが、前年より宴会の自粛が続いており、実施が危ぶまれました。ところが、幸運なこと

に年末は、感染波が一旦落ち着いており、賀詞交歓会当日の1月5日が自粛対象期間から外れたのです。とは言え、感染が完全に収まったわけではありません。難しい判断でしたが、思い切って開催を断行しました。会場ではコロナ対応でお酒も食事も提供できませんでしたが、結果は出席者皆様のご協力も得て大好評でした。そして、なんと！数日後に再び宴会自粛の通達が出されました。本当にピンポイントの日程で賀詞交歓会を実施できたわけです。エンジニアリング協会の運の強さ、そしてこの難しい作業をやり遂げてくれた協会役員の方々に今でも感謝しています。

さて、私の理事長時代の2年間は脱炭素時代に向けて世界が大きく動き出した時期でした。エンジニアリング業界はこれまで化石燃料

に関連する仕事が多かったわけですが、業界各社は「ピンチはチャンス」と捉え、水素、アンモニア、再生可能エネルギー、蓄電、二酸化炭素の貯蔵・運搬等、さまざまな分野で新技術開発の成果を上げつつあります。エンジニアリング協会も「CO₂船舶輸送技術の研究開発及び実証事業」プロジェクトはじめ、数多くの脱炭素関連案件への取り組みを強化しています。私は、社会が新しい変革を迎える時こそエンジニアリング産業の出番だと信じています。そして、今がまさにそのタイミングです。エンジニアリング産業の更なる実力発揮を大いに期待しています。

そして私のエンジニアリング産業への願いは、是非、「業界の叡智を結集してほしい」ということです。エンジニアリング業界に限らず日本企業は個々の技術開発力に優れています。しかしながら、欧米に比べて業界ごとのプレーヤー（企業）の数が多いため、結果として戦力が分散化されてしまう傾向にあります。私は日本のエンジニアリング業界が今後国際競争に打ち勝っていくためには出来る限り大きな塊で動く必要があると強く感じています。そしてそのプラットフォームとしてエンジニアリング協会を積極的に活用してほしいと思っています。これが私のエンジニアリング業界とエンジニアリング協会への願いです。

会員数も増加し積極的な活動を続けるエンジニアリング協会の今後ますますのご発展をお祈りしています。

(理事長在任/2021年6月~2023年6月)

理事長引継ぎ懇親会にて。
左から、月館事務局長、前野専務理事、山東(前)理事長、松田部長代理、石俣(現)理事長



コロナで変わったこと、変わらなかったこと

エンジニアリング協会
専務理事

前野 陽一

2020年から世界的に流行した新型コロナウイルスは、日本社会に大きな影響を与えましたが、エンジニアリング協会も例外ではありませんでした。政府からは、不要不急の外出自粛とリモートワークが推奨され、協会に訪れる方もほとんどなく、協会活動は事実上停止してしまいました。

このままでは協会存続も危うくなる、という危機感から、様々な変革を実施しました。

協会事務局職員に1台ずつノートパソコンを供与し、リモートワークができる体制をつくることから始めました。

次に、今まで協会事務局で実施してきた講演会やPMセミナーを、オンラインで実施することと

しました。やむを得ず始めたオンラインセミナーですが、海外にいても聴取可能、講師も協会事務所に来る必要がない、といったメリットがあることから、講演会の平均聴取者数は100名を超え、海外在住の講師のお話も聞けるなど、大きなプラスをもたらし、コロナ終息後もオンラインセミナーを継続することとしました。

また、協会に来られる会員企業関係者の数が減り、協会と会員企業との関係が希薄になることを避けるため始めたのが、「会員企業トップインタビュー」です。私が、会員企業のトップの方に企業の特徴などをお聞きし、これを多くの会員企業に知っていただくことが目的です。お陰様で好評を得

ており、30回を超えるインタビューを実施いたしました。インタビュー記事がきっかけとなり、新たなビジネスパートナーが獲得できた、とのお話も聞きます。在日大使館、地方公共団体、エンジニアリング功労者賞受賞者などにも同様のインタビューを行い、関係者に喜んでいただいております。

他方、コロナ禍でも、変わらなかったこともあります。まずは、可能な限り賀詞交歓会を実施したことです。2021年を除き、政府のガイドラインを守りながら実施いたしました。2022年は、飲食を出さず、ソフトドリンクだけの賀詞交歓会でしたが、参加した皆様には喜んでいただけました。

また、コロナ禍にもかかわらず、会員数も増加し続けました。私が現職に着任した2011年には137社であった賛助会員数は、現在260社となっており、大変ありがたいことだと思っております。コロナ対応がうまくいったのも、理事長をはじめとする賛助会員企業関係者の皆様のご理解とご支援、さらには、協会事務局職員の頑張りがあったからだと思えます。

最後に、個人的な話をすれば、コロナに罹らないためには免疫力の強化を図る必要があると考え、飲酒を節制し運動に励みました。月平均約200kmのランニング、筋トレ（スクワットは60~70kg、ベンチプレスは50kg、デッドリフトは100kg；いずれもマックス）に励んだ結果、体重は2020年比で7kg減の65kg（身長165cm）となりました。

(専務理事在任/2011年6月~現職)



2022年エンジニアリング協会の賀詞交歓会

エンジニアリング功労者賞・奨励特別賞 表彰



2023年度「第43回エンジニアリング功労者賞」および「第15回エンジニアリング奨励特別賞」の表彰式が、2023年7月18日(火)第一ホテル東京において開催されました。

表彰式では、エンジニアリング産業の発展に著しく貢献したグループ表彰16件および個人表彰3名、ならびに協会設立45周年にあたり協会活動に著しい貢献をなされた協会功労者17名に対してエンジニアリング功労者賞を、また、今後商業化が期待される先駆的技術の開発に顕著な功績のあった4グループに対してはエンジニアリング奨励特別賞を、石俊理事長からそれぞれに表彰状が手交されました。

表彰状授与の後、ご来賓の経済産業省製造産業局国際

プラント・インフラシステム・水ビジネス推進室長 小川幹子様からご祝辞をいただき、最後に受賞者を代表して渡部孝様(元 JFE エンジニアリング(株))から受賞者を支えた皆様に対する心温まる謝辞と、出席者一同からの受賞者へ対する心からのお祝いの拍手をもって表彰式は終了しました。

引き続き開催された懇親会パーティーでは、山東前理事長の退任挨拶、石俊理事長の就任挨拶後に、ご来賓を代表して経済産業省製造産業局長 伊吹英明様からご祝辞をいただきました。続いて、功労者等表彰選考委員長 小澤一雅様からご挨拶と乾杯のご発声をいただき、受賞された方々を囲んで和やかな懇親の場が持たれました。



受賞者一覧

第43回エンジニアリング功労者賞

(敬称略)

国際貢献<グループ表彰>

名称(50音順)	構成企業・構成員総数
ケラニ河新橋プロジェクトチーム	JFEエンジニアリング(株)、(株)三井E&Sホールディングス、戸田建設(株)、三井住友建設(株)、(株)オリエンタルコンサルタンツグローバル、(株)片平エンジニアリングインターナショナル 63名

エンジニアリング振興<グループ表彰>

名称(50音順)	構成企業・構成員総数
北豊富変電所蓄電池システム建設工事プロジェクトチーム	千代田化工建設(株)、千代田エクスワンエンジニアリング(株) 24名
KIPLUS® 開発チーム	(株)竹中工務店 44名
次世代ハイブリッド型トンネル掘削機 NATBM 開発チーム	鹿島建設(株)、コマツ、コマツカスタマーサポート(株) 15名
築川ダム建設(堤体工)工事チーム	清水建設(株)、(株)鴻池組、(株)平野組、日本工営(株) 4名

環境貢献<グループ表彰>

名称(50音順)	構成企業・構成員総数
家畜ふん尿由来水素を活用した水素サプライチェーンプロジェクトチーム	エア・ウォーター(株)、鹿島建設(株)、日鉄ハイライン&エンジニアリング(株)、日本エアプロダクツ(株) 19名
ボトル to ボトルリサイクルチーム	協栄J&T環境(株) 14名

中小規模プロジェクト枠<グループ表彰>

名称(50音順)	構成企業・構成員総数
切羽画像解析技術開発プロジェクトチーム	鹿島建設(株) 5名
10分間防火性能連装ガラスパーティション開発チーム	(株)大林組、コクヨ(株) 4名
自律走行式床面ひび割れ検査ロボット開発チーム	(株)安藤・間、(株)イクシス 3名
すいすいC&T工法開発チーム	戸田建設(株)、大阪工業大学 8名
建物付帯型水素エネルギー利用システム開発チーム	清水建設(株)、(国研)産業技術総合研究所 11名
土質判別システム開発プロジェクトチーム	(株)大林組 14名
新不燃木材「アルファティンバー」開発グループ	(株)大林組、(株)内外テクノス 9名
プレキャストPC床版半剛接合継手の開発チーム	日鉄エンジニアリング(株)、極東興和(株) 5名
RODASプロジェクトチーム	JFEエンジニアリング(株)、イーレックス(株) 7名

国際貢献<個人表彰>

氏名	現職
秋田 美篤	日揮グローバル(株) 建設部 業務管理グループ

エンジニアリング振興<個人表彰>

氏名	現職
中村 守孝	千代田ユーテック(株)(元 千代田化工建設(株))
渡部 孝	元 JFEエンジニアリング(株)

協会功労 一協会設立45周年一 <個人表彰>

氏名(50音順)	現職
青山 和浩	東京大学大学院 工学研究科 教授
飯島 尚	東洋エンジニアリング(株) 調達本部 SCM部 輸送チーム 次長
池田 孝夫	日揮(株) プロジェクトソリューション本部 原子力ソリューション部 チーフエンジニア
加藤 亨	千代田ユーテック(株) シニアコンサルタント PMAJ 理事長
栗林 良	日揮ホールディングス(株) 渉外部 部長代行
栗原 正典	早稲田大学 理工学術院 創造理工学部 教授
小林 英男	東京工業大学 名誉教授 高圧ガス保安協会 参与
佐尾 邦久	(株)海洋工学研究所 代表取締役
佐藤 知一	日揮ホールディングス(株) グループ経営企画部 チーフエンジニア
苑田 義明	三菱重工業(株) デジタルイノベーション本部 DI戦略企画部 主席部員
田中 ゆう子	東亜建設工業(株) 海の相談室長
塚原 正徳	(一社)日本産業機械工業会 環境装置部 部長(元 日立造船(株))
幡多 輝彦	JFEエンジニアリング(株) 社友(元 代表取締役副社長)
松川 裕二	JFEエンジニアリング(株) 取締役専務執行役員
村松 秀浩	サハリン石油ガス開発(株) 常務取締役(元 日鉄エンジニアリング(株) 執行役員)
芳澤 雅之	東洋エンジニアリング(株) 代表取締役 取締役副社長
和田 秀一	千代田化工建設(株) 元 常務執行役員

第15回エンジニアリング奨励特別賞

実プロ化が期待される先駆的技術<グループ表彰>

名称(50音順)	構成企業・構成員総数
革新的連続生産システム「iFactory®」開発チーム	(株)高砂ケミカル、テックプロジェクトサービス(株)、三菱化工機(株)、横河ソリューションサービス(株)、(株)島津製作所、(株)バウレック、(株)徳寿工作所、田辺三菱製薬(株)、コニカミノルタケミカル(株)、(国研)産業技術総合研究所、(株)iFactory 69名

名称(50音順)	構成企業・構成員総数
スマート床版更新(SDR)システム開発チーム	鹿島建設(株) 18名
大深度先端位置計測システム開発プロジェクトチーム	(株)安藤・間、システム建設(株)、青山機工(株) 9名
ランドスケープデザインのための樹木配置最適化開発チーム	(株)竹中工務店 8名

ENAA 45年史

1977
1984

1985
1993

西暦	当協会事項
1977年 (昭和52年)	12月8日 通商産業省機械情報産業局長の私的諮問機関「エンジニアリング懇談会」設置
1978年 (昭和53年)	5月 設立準備室設置 8月8日 設立総会開催 (福山嘉寛会長、玉置明善理事長) 8月21日 設立許可 (虎の門高木ビルに事務所開設) 10月 広報誌「Engineering」創刊  設立祝賀レセプションに臨んだ福山会長 (右)と玉置理事長
1979年 (昭和54年)	3月 プロジェクト・マネジメント講習会開始 7月 「1980年代のエンジニアリング産業—中間報告」刊行 10月19日 ENAA/PMI (米国プロジェクト・マネジメント協会)間の相互交流協定書締結
1980年 (昭和55年)	2月 サロン・ド・エナ (定期公演会)開始 5月 「エン振協だより (後にENAAだよりと改称)」発刊 7月 「わが国エンジニアリング産業の今後の課題をめぐって」刊行
1981年 (昭和56年)	2月 総合企画委員会中間報告書「社会開発システム策定事業の実施をめぐる問題について」刊行 6月11日 鈴木義雄理事長就任 10月18日・19日 第1回エンジニアリングシンポジウム「明日を創るエンジニアリング」  第1回エンジニアリングシンポジウム
1982年 (昭和57年)	3月 エンジニアリング功労者表彰開始 11月24日～26日 エンジニアリングシンポジウム'82「世界を結ぶエンジニアリング」 12月22日 「エンジニアリング産業の実態と動向」(エンジニアリング産業白書)刊行  エンジニアリング功労者表彰式
1983年 (昭和58年)	11月28日～30日 エンジニアリングシンポジウム'83「新時代にチャレンジするエンジニアリング」 韓国技術用役協会 (KESA)初参加
1984年 (昭和59年)	3月 論述誌「エンジニアリングフォーラム」刊行 (～1992年10月) 7月 第1回学生研修事業実施 (3年間) 7月 「わが国エンジニアリング産業の発展のための課題と方向」刊行 10月17日～19日 海外エンジニアリング会議開催 (通産省と共催/於シンガポール) 11月29日～30日 エンジニアリングシンポジウム'84「エンジニアリング—その課題と未来」

日本の出来事	世界の出来事
9月3日 巨人・王貞治選手756号ホームラン世界記録 9月5日 王貞治選手に国民栄誉賞第1号	1月20日 米、カーター大統領就任 6月 アラスカ縦断パイプライン操業開始 9月20日 ベトナム、国連加盟
5月20日 成田空港開港 8月12日 日中平和友好条約調印 12月7日 大平正芳首相就任	7月25日 英、世界初の試験管ベビー誕生 9月 エジプト・イスラエル和平合意 12月 鄧小平氏が中国共産党の主導権獲得
1月 ダグラス・グラマン事件 1月17日 第2次石油ショック 6月28日 東京サミット開催	1月1日 米中国交樹立 3月28日 米、スリーマイル島原発事故 12月27日 ソ連軍アフガン侵攻
3月19日 公定歩合1.75%引上げ年9%となる (過去最高) 4月 日米自動車交渉開始 5月30日 石油代替エネルギー法成立 7月17日 鈴木善幸首相就任 7月19日 モスクワオリンピック、日本不参加	4月 米、イラン国交断絶 9月9日 イラン・イラク戦争勃発 11月 ボイジャー1号土星接近探査成功 12月16日 OPEC原油価格10%上げ決定
4月 行政改革推進本部発足 5月 石油備蓄法改正 10月19日 福井謙一氏にノーベル化学賞	1月20日 米、レーガン大統領就任 4月12日 初のスペースシャトル、コロンビア号打ち上げ
6月23日 東北新幹線開業 (大宮～盛岡) 11月15日 上越新幹線開業 11月27日 中曽根康弘首相就任	4月2日 フォークランド諸島事件 5月 国連環境計画特別会議ナイロビ宣言採択
4月15日 東京ディズニーランド開園 5月26日 日本海中部地震 10月3日 三宅島噴火	9月1日 大韓航空機ソ連が撃墜 10月 ポーランド ワレサ議長ノーベル平和賞
6月 厚生省、日本が世界一の長寿国と発表 11月1日 新紙幣発行 (一万円、五千円、千円札)	2月 スペースシャトル チャレンジャー号、宇宙遊泳成功 2月13日 ソ連、チェルネンコ書記長就任 7月28日 ロサンゼルスオリンピック開幕

西暦	当協会事項	日本の出来事	世界の出来事
1985年 (昭和60年)	1月 インドネシア投資調整庁 (BKPM) とエンジニアリング協力事業に関する合意書締結 4月1日 内藤雅喜理事長就任 5月23日 INTERNET (現IPMA) と一般協力協定書締結 11月27日・28日 エンジニアリングシンポジウム'85「変革と創造を求めて」 12月 「プロセスプラント用ターキー・ランプサム型標準契約書 (ENAAモデルフォーム)」刊行	3月10日 青函トンネル貫通 3月17日 科学万博つくば85開幕 4月1日 電信電話公社・専売公社民営化 5月17日 男女雇用機会均等法可決 10月5日 関越トンネルが開通し、関越自動車道全線開通	3月11日 ソ連、ゴルバチョフ書記長就任 9月22日 ブラザ合意
1986年 (昭和61年)	1月 「インドネシア技術移転調査報告書」提出 (内藤雅喜理事長よりギナンジャール大臣へ) 1月 海外エンジニアリングセミナー開始 3月 「エンジニアリング/プロジェクト・マネジメント用語辞典」刊行 7月29日 中国石炭有効利用調査について国家計画委員会と相互協力合意書を締結 11月27日・28日 エンジニアリングシンポジウム'86「変革と創造への挑戦」	4月 60歳定年法成立 5月4日 東京サミット開催 7月30日 東北自動車道全線開通 11月15日 伊豆大島三原山噴火	2月 比、マルコス政権崩壊、アキノ大統領就任 4月26日 チェルノブイリ原発事故
1987年 (昭和62年)	11月26日・27日 エンジニアリングシンポジウム'87「エンジニアリング新時代—グローバル化、高度情報化、技術高度化」 12月21日 斎藤英四郎会長就任	4月1日 国鉄民営化 10月12日 利根川進氏にノーベル医学・生理学賞 11月6日 竹下登首相就任	7月17日 世界人口が50億を突破 10月19日 NYで株値暴落、ブラックマンデー
1988年 (昭和63年)	4月1日 木場貞嘉理事長就任 11月29日 設立10周年記念式典およびパーティ開催 11月30日～12月2日 エンジニアリングシンポジウム'88「真の豊かさを求めて」  設立10周年記念パーティ	3月13日 青函トンネル鉄道開業 4月10日 瀬戸大橋開通 6月19日 日米牛肉・オレンジ交渉最終決着	8月20日 イラン・イラク戦争8年ぶり停戦 9月17日 ソウルオリンピック開幕
1989年 (平成元年)	3月 エンジニアリング振興協会の今後の活動について—アクションプログラム—まとめる 9月1日 地下開発利用研究センターを設立 10月17日 マスタープラン専門委員会発足 10月30日・31日 エンジニアリングシンポジウム'89「人間・夢・地球—21世紀へのアクセス」	1月7日 昭和天皇崩御 4月1日 消費税3%施行 5月1日 日本外貨準備高が世界初1000億ドル突破 6月3日 宇野宗佑首相就任 8月10日 海部俊樹首相就任 12月29日 東証3万8915円87銭の最高値	1月 米、ジョージ・ブッシュ大統領就任 6月4日 天安門事件 11月9日 ベルリンの壁崩壊
1990年 (平成2年)	2月 大深度地下空間開発技術の研究開発受託 4月1日 山田伸雄理事長就任 6月 エン振協研究成果発表会開始 11月21日・22日 エンジニアリングシンポジウム'90「地球時代—人間と技術の調和を求めて」	4月1日 国際花と緑の博覧会 (大阪)開幕 6月28日 日米構造問題協議最終決着 12月2日 秋山豊寛氏、日本人初の宇宙飛行	8月2日 イラク軍クウェート侵攻 10月3日 東西ドイツ統一 11月22日 英、サッチャー首相辞任
1991年 (平成3年)	1月25日 第1回地方巡回シンポジウム (静岡)開催 (以降3年間) 7月9日 海外エンジニアリング会議開催 (インドネシア) 10月31日 エンジニアリングシンポジウム'91「21世紀に向けて—豊かな地球未来のために今」 11月5日 石油開発環境安全センターを設立	4月16日 ソ連、ゴルバチョフ大統領来日 6月3日 雲仙普賢岳火砕流発生 8月 東証出来高2億株割れ ●バブル崩壊 11月5日 宮澤喜一首相就任	1月17日 湾岸戦争勃発 6月 ユーゴスラビアからスロベニア・クロアチア独立 7月10日 ロシア、エリツィン大統領就任 12月25日 ソ連崩壊、CIS発足
1992年 (平成4年)	4月22日 「地下空間開発利用マスタープラン」取りまとめ 7月1日 上床珍彦理事長就任 9月 リアルタイム大規模流出油監視・予測システムに関する調査開始 11月5日・6日 エンジニアリングシンポジウム'92「エンジニアリングの発展—新たな国際協調のなかで」 12月1日 大都市圏における地下利用調査 (国土庁)受託	6月15日 国連平和維持活動法成立 7月1日 山形新幹線開業 9月12日 毛利衛氏、日本人初のスペースシャトル搭乗	4月 中韓国交樹立 6月3日 ブラジル・リオデジャネイロ環境と開発に関する国際会議 (地球サミット)開催 7月25日 バルセロナオリンピック開幕
1993年 (平成5年)	1月 《ENGINEERING NEWS JAPAN》発刊 (～2000年3月) 1月 高粘度流出油回収技術の調査研究開始 1月 WE-NETプロジェクト第1期開始 4月 掘削作業で生じる廃棄物の処理技術及び法規制に関する調査開始 8月 CO ₂ 地中処分技術調査開始 9月 エンジニアリングシンポジウム'93「エンジニアリング—変貌するカオスのなかで」	5月15日 サッカー Jリーグスタート 6月9日 皇太子殿下御成婚 7月7日 東京サミット開催 8月9日 細川護国連立内閣発足 10月11日 ロシア エリツィン大統領来日	1月 米、クリントン大統領就任 1月1日 EC統合市場スタート 3月27日 中、江沢民国家主席就任 11月1日 欧州連合 (マーストリヒト) 条約発効

西暦 当協会事項

1994年 (平成6年)

6月 地下利用懇談会とりまとめ
7月1日 玉置正和理事長就任
7月 「わが国エンジニアリング産業の21世紀ビジョン」刊行
8月23日 石油ガス国家備蓄基地詳細-基本計画調査開始
8月29日 事務所移転 (CYDビル (西新橋)へ)
10月5日 「地下空間利用ガイドブック」刊行
10月 ガスバイブライン保安対策に関する調査開始
11月10日・11日 エンジニアリングシンポジウム94
「変革の時代における選択と挑戦—新たな飛翔のために」

1995年 (平成7年)

2月13日 阪神淡路大震災現地調査
4月 海底仕上げ坑井保安技術調査開始
11月9日・10日 エンジニアリングシンポジウム95
「エンジニアリング新展開—環境、防災、情報化」

1996年 (平成8年)

4月 海洋石油開発危機管理調査開始
5月 「ENAAモデルフォーム発電プラント国際標準契約書」刊行
5月30日 大深度地下空間開発技術の研究開発による実証ミニドーム
6月 湯の台地区鉱害防止調査実施
7月1日 渡辺英二理事長就任
11月7日・8日 エンジニアリングシンポジウム96
「新世紀へのプロローグ—ブレークスルーはいずこに」



実証試験用ミニドーム

1997年 (平成9年)

3月 「PMBOKガイド'96日本語版」刊行
4月1日 齋藤裕会長就任
4月 海洋掘削カッタリング処理保安技術調査開始
4月 ガスハイドレート資源化技術先導研究・環境影響評価法の調査研究開始
7月18日 通産省主催パネルドiskusyon
「大深度地下利用の将来性について」開催
8月26日 大深度地下空間開発技術の研究開発最終評価
10月30日・31日 エンジニアリングシンポジウム97
「変革の時代のフロントランナーをめざして」
11月 Safety & Environment Technical Workshop, Tokyo 97
東南アジアを中心とする8カ国の政府関係者を招聘して開催
12月 新エネルギー・リサイクル等PFI推進協議会設立

20周年 1998年 (平成10年)

1月28日 RDF/Mフォーラム設立
3月13日 石油ガス国家備蓄基地詳細-基本計画調査完了
7月1日 園田保男理事長就任
7月31日 地下情報化推進部会発足
9月 天然ガス液体燃料化技術動向調査開始
9月 ロシア連邦東シベリア南部に賦存する原油の東アジア、日本への輸送可能性に関する調査開始
11月2日 未利用ガス燃焼ガスタービン、最終処分場研究 (NEDO) 受託
11月5日・6日 設立20周年記念 エンジニアリングシンポジウム
「エンジニアリング—豊かな未来への新たな出発」
11月6日 設立20周年記念式典・パーティ開催
12月9日 日本プロジェクトマネジメント・フォーラム (JPMF) 設立
12月 坑井廃坑技術調査実施



ENAA設立20周年記念式典

日本の出来事 世界の出来事

4月28日 羽田孜首相就任
6月30日 村山富市首相就任
9月4日 関西国際空港、日本初の会社管理空港として開港
10月13日 大江健三郎氏にノーベル文学賞

5月6日 ユーロトンネル開通
5月 南アフリカ共和国、マンデラ大統領就任
7月9日 北朝鮮金日成主席死去、金正日体制へ

1月17日 阪神淡路大震災
6月 日米自動車交渉合意
11月9日 野茂英雄投手がMLB (メジャー) 新人王
11月 臨時大深度地下利用調査会発足

1月1日 WTOが発足
8月 米、ベトナム国交正常化
12月14日 ボスニア和平協定調印

1月11日 橋本龍太郎首相就任
7月20日 海の日施行

3月20日 英、狂牛病問題
7月19日 アトランタオリンピック開幕
9月10日 国連、包括的核実験禁止条約採択

3月22日 秋田新幹線開業
4月1日 容器包装リサイクル法施行
4月1日 消費税率3%から5%に
10月1日 北陸新幹線開通 (高崎—長野)
11月 北海道拓殖銀行破綻
12月18日 東京湾アクアライン開通

7月1日 香港、中国に返還
11月 アジア通貨危機
12月11日 温暖化防止京都会議 (COP3) で議定書採択

2月7日 冬季長野オリンピック開幕
3月19日 NPO法成立
4月5日 明石海峡大橋が開通
6月9日 中央省庁等改革基本法成立
6月10日 サッカー W杯フランス大会日本初出場
7月30日 小淵恵三首相就任
10月16日 金融再生関連法成立

5月 インド・パキスタン地下核実験
5月21日 スハルト大統領退陣、インドネシアで大暴動
8月31日 北朝鮮の弾道ミサイルテポドン三陸沖に落下

西暦 当協会事項

1999年 (平成11年)

2月24日・25日 WE-NET水素エネルギーシンポジウム開催
3月1日 太陽エネルギー利用システム国際共同技術開発セミナー開催
4月 WE-NETプロジェクト第II期開始
8月 海洋石油開発に係る環境・安全プログラムに関する調査開始
9月 石油天然ガスバイブライン建設の規則等調査開始
10月20日・21日 エンジニアリングシンポジウム99
「21世紀の経営戦略—変革と創造のエンジニアリング」

2000年 (平成12年)

3月 「エンジニアリング産業の課題と提言 および協会活動のあり方について」刊行
4月1日 増田信行会長就任
5月 石油資源開発坑井封鎖技術調査開始
6月 海底石油生産装置適用化技術に関する調査研究開始
7月1日 重久吉弘理事長就任
9月 熱発電技術先導研究開始
10月 二酸化炭素地中貯留技術研究開発開始
11月15日・16日 エンジニアリングシンポジウム2000
「ニューミレニアムを切り拓く—エンジニアリングの挑戦!」
12月 地下を活用した大都市新生プロジェクト構想とりまとめ

2001年 (平成13年)

1月 大深度地下利用に関する技術開発ビジョン (国土交通省) 受託
10月11日・12日 エンジニアリングシンポジウム2001
「新世紀を翔るエンジニアリング—新たなビジネス創造に向けて」
11月15日 日本発の「P2M標準ガイドブック」発行
11月19日・20日 国際プロジェクトマネジメント大会2001 (東京) 開催

2002年 (平成14年)

1月 石油公団、産業総合技術研究所と共にMH21コンソーシアムが組成され「メタンハイドレート資源開発環境影響評価に関する研究」開始
2月 WE-NET水素ステーション竣工 (大阪と高松)
4月5日 非営利活動法人 プロジェクトマネジメント資格認定センター (PMCC) 設立
4月 高効率熱電変換システム開発事業開始
6月3日 水素・燃料電池実証 (JHFC) プロジェクト開始
6月 わが国初の地下水工学テキスト「地下構造物と地下水環境」刊行
6月 天然ガスバイブライン安全基準調査開始
8月27日 首都圏初の水素供給ステーション横浜に完成
11月14日・15日 エンジニアリングシンポジウム2002
「世界をリードするエンジニアリング—高付加価値への挑戦!」



水素ステーション竣工式 (高松)



横浜大黒水素ステーション竣工式 (JHFCパーク)



水素ステーション竣工式 (大阪)

25周年 2003年 (平成15年)

2月 石油ガス国家備蓄基地倉敷・波方 (3月) 起工式
3月 米国ENR誌 Ms. Janice Tuchman氏招聘
5月 PMBOK2000年版 (日本語) 発売
7月1日 広瀬俊彦理事長就任
7月10日 25周年記念パーティ
11月6日・7日 エンジニアリングシンポジウム2003
「動こう! 未来へ—新たな社会システム構築への挑戦」

2004年 (平成16年)

3月 中国国家発展改革委員会 能源研究所副所長・載彦徳氏招聘
4月1日 (社) 日本海洋開発産業協会 (JOIA) と合併
4月 戦略的技術開発「構造物長寿命化高度メンテナンス技術開発 (経済産業省)」受託
5月 「国内プラント契約モデルフォーム」の改訂
10月28日・29日 エンジニアリングシンポジウム2004
「夢の実現、社会への貢献—挑戦するエンジニアリング」

日本の出来事 世界の出来事

2月 日銀ゼロ金利政策
3月 臓器移植法制定後、初の移植
5月 情報公開法・ガイドライン関連法成立
7月 PFI推進法成立
8月12日 改正住民基本台帳法成立
9月30日 東海村核燃料工場で臨界事故

1月1日 欧州連合単一通貨ユーロ導入
10月20日 東ティモール、インドネシアから正式分離
10月 中、社会主義市場経済へ憲法改正
10月12日 世界人口が60億を突破
12月20日 マカオ、中国に返還

4月5日 森喜朗首相就任
5月8日 都市再生本部発足
6月26日 三宅島で火山活動活発化
7月19日 二千万札発行
7月21日 九州沖縄サミット開催
10月10日 白川英樹氏にノーベル化学賞

5月7日 ロシア、プーチン大統領就任
6月13日 南北朝鮮首脳、平壤で初会談
9月15日 シドニーオリンピック開幕
10月13日 韓国、金大中大統領にノーベル平和賞

1月6日 中央省庁再編
4月1日 大深度地下特別措置法施行
4月26日 小泉純一郎首相就任
10月10日 野依良治氏にノーベル化学賞
11月20日 イチロー外野手がMLB (アリーグ) MVP
12月1日 愛子内親王ご誕生

1月20日 米、ジョージ・W・ブッシュ大統領就任
3月 米、京都議定書から離脱表明
7月 米、ABM条約脱退通告
9月11日 米国で同時多発テロ
11月 中国・台湾のWTO加盟と新ラウンド開始

1月13日 日本とシンガポールFTA (自由貿易協定) 正式調印
6月1日 都市再生特別措置法施行
5月~6月 サッカー W杯日韓同時開催
8月5日 住民基本台帳ネットワーク稼働
10月8日 小泉昌俊氏にノーベル物理学賞
10月9日 田中耕一氏にノーベル化学賞
10月15日 日朝首脳会談で拉致被害者5人帰国
10月30日 総合対策決定
11月 倒産相次ぐ、失業率5.5%で最悪水準

1月1日 EUのうち12カ国で単一通貨ユーロの現金流通開始
10月17日 北朝鮮が核開発継続を認めたと米政府発表

5月23日 個人情報保護法案成立
6月6日 有事関連3法成立

3月15日 中、胡錦濤国家主席就任
3月19日 米英軍イラクと開戦、首都をミサイル攻撃
4月~7月 香港、中国を中心にSARS流行
10月15日 中、有人宇宙船神舟5号打ち上げに成功

2月8日 イラク復興支援派遣の陸上自衛隊本隊が現地着
3月12日 日本、メキシコ両政府が自由貿易協定締結で合意
10月23日 新潟県中越地震
11月1日 新紙幣発行 (一万円、五千円、千円)

5月1日 EUに中・東欧など10カ国加盟、25カ国体制に
8月13日 アテネオリンピック開幕

西暦 当協会事項

2005年 (平成17年)

3月7日 愛・地球博会場に水素ステーション完成
7月1日 関誠夫理事長就任
10月13日・14日 エンジニアリングシンポジウム2005
「人を育み社会を築き地球を守る―未来を拓くエンジニアリング」
JPMFとPMCCが組織総合し、特定非営利活動法人
日本プロジェクトマネジメント協会 (PMAJ) 発足

2006年 (平成18年)

1月31日 メールマガジン「ENAAニュース」配信開始 (「ENAAだより」廃刊)
3月 国内プラント建設契約モデルフォーラムの逐条解説刊行
4月 産学人材交流センター発足
10月8日 第1回業界セミナー開催
10月19日・20日 エンジニアリングシンポジウム2006
「未来に貢献するエンジニアリング―構想力・実現力・人間力」



第1回業界セミナー

2007年 (平成19年)

3月 モデルフォームEPSサプライ契約約款刊行
3月 「我が国エンジニアリング産業の現状と
将来展望を考える研究部会」まとめる
6月13日 経済産業省製造産業局長と協会運営委員会委員との懇談会
7月1日 竹内敬介理事長就任
7月 中小企業産学連携製造中核人材育成事業 (経済産業省) 受託
10月18日・19日 エンジニアリングシンポジウム2007
「地球と人の未来を担うエンジニアリング
―革新力・統合力・人財力」

2008年 (平成20年)

2月 「事業改革検討WG」報告
4月 「プラントエンジニアリング業」が例示された
日本標準産業分類改訂版施行
7月7日 北海道洞爺湖サミット会場で移動式水素ステーション運用
10月2日 設立30周年記念式典およびパーティ開催
11月5日・6日 30周年記念「エンジニアリングシンポジウム2008」
「エンジニアリング産業の原点と本質を問う
～ 地球規模の課題克服に向けて」



エンジニアリングシンポジウム2008

2009年 (平成21年)

4月 一般財団法人移行に向け本格検討着手
7月1日 山田豊理事長就任
11月19日・20日 エンジニアリングシンポジウム2009
「未来を拓くエンジニアリングの力
～ 経済危機の先を見据えて」



エンジニアリングシンポジウム2009

日本の出来事 世界の出来事

2月16日 京都議定書発効
3月25日 日本国際博覧会
4月25日 JR福知山線脱線事故
11月 マンションなど耐震強度
偽装発覚
12月 日本の人口、初の減少
(厚生労働省の年間推計)

4月 中国で大規模な反日デモ
8月31日 米南部でハリケーン
カトリナによる被害
12月14日 第1回東アジアサミット
開催 (クアラルンプール)
12月15日 イラクで新憲法下政権を
選ぶ連邦議会選挙

7月14日 日銀がゼロ金利を解除、
景気は「いざなぎ」超え
9月6日 秋篠宮悠仁親王ご誕生
9月26日 第1次安倍内閣発足
10月1日 安倍首相が中国訪問、
胡錦濤国家主席と首脳会談
12月15日 改正教育基本法が成立
防衛庁の「省」昇格法も

4月 イランが低濃縮ウラン
製造成功と発表
7月17日 インドネシア・ジャワ島南西沖で
M7.7の地震発生
10月9日 北朝鮮が地下核実験、
国連が制裁

3月25日 能登半島地震
5月14日 憲法改正手続きを定めた
国民投票法成立
6月 「消えた年金」で社保に
怒り沸騰
7月16日 新潟県中越沖地震
9月26日 福田康夫首相就任

8月 米サブプライム問題で
世界の経済・金融に混乱

6月14日 岩手・宮城内陸地震
7月7日 洞爺湖サミット開催
7月29日 イチロー外野手
日米通算3000本安打達成
9月24日 麻生太郎首相就任
10月7日 小林誠氏、益川敏英氏、
南部陽一郎氏に
ノーベル物理学賞
10月8日 下村脩氏にノーベル化学賞
11月30日 初代新幹線「0系」引退

3月14日 中国チベット自治区で
対政府大規模抗議行動
5月12日 中国四川省で
M8.0の地震発生
8月8日 北京オリンピック開幕
8月9日 ロシア、グルジアを空爆
9月 リーマン・ブラザーズが
経営破綻
10月 米、金融安定化法を可決

1月4日 ICカード運転免許証
発行開始
5月 裁判員制度スタート
9月16日 鳩山由紀夫民主党党首が
首相就任

1月20日 米、オバマ大統領就任
6月1日 米GM、経営破綻
6月11日 新型インフルエンザ初の
警戒レベル6に (WHO)
10月9日 米、オバマ大統領に
ノーベル平和賞

西暦 当協会事項

2010年 (平成22年)

5月 一般財団法人移行認可申請
10月27日・28日 エンジニアリングシンポジウム2010
「明日の日本が輝くために!」
～ 今こそ活かそうエンジニアリングの力」



エンジニアリングシンポジウム2010

2011年 (平成23年)

4月1日 一般財団法人へ移行
法人名称を「一般財団法人エンジニアリング協会」に変更
6月29日 久保田隆理事長就任
10月26日・27日 エンジニアリングシンポジウム2011
「復興から創生へ、改めて見直そう
―エネルギーとインフラエンジニアリング」



エンジニアリングシンポジウム2011

2012年 (平成24年)

1月1日 新事業開拓プロジェクトチームを設立
1月29日 事務所移転 (虎ノ門マリビル10階へ)
3月23日 経済産業省製造産業局長と理事会メンバーとの懇談会
4月 協会初の中期経営計画 (運営方針) を策定
5月25日 東北復興プロジェクト「熱エネルギーセンター」を基盤とする
防災型スマートシティ構想」を検討開始
10月29日・30日 政策提言と要望「わが国エンジニアリング産業の更なる発
展に向けて」を経済産業省製造産業局長に提出
12月14日 エンジニアリングシンポジウム2012
「日本創生に貢献するエンジニアリングの力
～ 日本の底力で、震災後のビジネス変革をリードしよう」
「第1回エンジョイセミナー in大阪」開催

2013年 (平成25年)

2月7日 海外赴任者との交流会を開始
4月1日 新事業開拓プロジェクトチームを企画渉外部に昇格
4月2日 緊急政策提言「インフラ海外展開を担う日本企業の危機
管理体制の強化に向けて」関係省庁等に提出
5月 「地下空間利用ガイドブック2013」発刊
6月28日 高橋誠理事長就任
7月16日 ENAAホームページをリニューアル
8月21日 エンジニアリング協会設立35周年
9月10日 環境省との勉強会を開始
10月18日 エンジニアリングシンポジウム2013
「世界の人々の笑顔のために!」
～ エンジニアリングで描く、幸せな地球の未来」

2014年 (平成26年)

2月6日 第1回エンジョイセミナー in福岡開催
2月7日 経済産業省「インフラ・システム輸出に係る政策懇談会」に
当協会理事長出席
2月10日 安全対策支援室を設置
4月 高圧ガス設備の耐震補強支援事業を経済産業省から補
助金を受けて実施
4月22日 技術部内に高圧ガス設備耐震補強支援室を設置
政策提言「インフラ・システム輸出の更なる拡大に向けて」
関係省庁に提出
5月26日 安全対策に関するWebを公開
9月 会員企業に協会活動に関するアンケートを初実施
10月29日 エンジニアリングシンポジウム2014
「世界の持続的成長に向けて～未来を拓く日本のエンジニアリング」
12月10日 国土交通省との勉強会を開始

日本の出来事 世界の出来事

5月 宮崎県で口蹄疫発生
5月7日 iPad日本で発売
6月 子ども手当支給始まる
6月8日 菅直人首相就任
6月13日 小惑星探査機はやぶさ、
地球に帰還
6月28日 高速道路無料化社会実験
9月7日 尖閣諸島中国漁船衝突事件
9月10日 日本振興銀行破綻、
初のペイオフ
10月6日 根岸英一氏、鈴木章氏に
ノーベル化学賞
12月4日 東北新幹線全線開通

4月 ギリシャ政府がEUなどに
金融支援を要請
10月14日 チリ落盤事故で33名救出
(事故発生から70日目)

1月30日 日本、サッカー・アジア杯優勝
3月11日 東日本大震災
3月12日 九州新幹線鹿児島ルート
全線開通
7月1日 電力使用制限令
37年ぶり発動
7月18日 サッカー女子W杯で
なでしこJapan優勝
9月2日 野田佳彦首相就任

2月22日 ニュージーランドで
M6.3の地震発生
5月1日 米、ビンラディン容疑者を
殺害
6月10日 ソユーズとISSのドッキングが
成功、古川飛行士滞在開始
10月31日 円相場が戦後最高値の
75円31銭を記録
10月31日 世界人口が70億人を突破

5月5日 42年ぶり、
「原子の火」が消える
5月22日 東京スカイツリー開業
10月8日 山中伸弥氏に
ノーベル生理学・医学賞
12月26日 第2次安倍内閣発足

4月11日 北朝鮮、
金正恩第1書記就任
7月27日 ロンドンオリンピック開幕

2月1日 テレビ放送開始60年
3月16日 東北新幹線、
国内最速320km/h運転
3月23日 ICカード乗車券相互利用
開始
5月23日 三浦雄一郎氏、最高齢
(80)でエベレスト登頂
5月24日 マイナンバー法成立
(施行は2016年1月)
6月22日 富士山、世界文化遺産登録
7月16日 東証と大証が経営統合

1月22日 インドネシア、スマトラ島
北部でM5.9の地震発生
2月25日 韓国、朴槿恵氏が初の
女性大統領として就任
3月14日 中、習近平国家主席就任
7月3日 エジプトで
軍部によるクーデター発生

3月 日本一の超高層ビル
あべのハルカス開業
10月10日 マラ・ユスフザイ氏に
ノーベル平和賞
10月7日 赤崎勇氏、天野浩氏、中村
修二氏にノーベル物理学賞
12月17日 米、キューバが国交正常化

西暦 当協会事項

2月26日	外務大臣あて要望書「イラク共和国バスラ地域における在外公館(総領事館)設立のお願い」を提出
3月31日	海洋開発フォーラム解散
4月1日	海洋エンジニアリング委員会設置 エンジニアリング認知度向上部会設置
4月20日	外務省、経済産業省とエンジニアリング協会会員との懇談会を開催
4月	協会の中期経営計画(運営方針)を改訂 賛助会員数200社を超える
6月10日	経済産業省資源エネルギー庁「インフラ輸出等を通じたエネルギー産業の国際展開を推進する「Enevolution」イニシアティブ」の協議会事務局を当協会に設置
6月30日	佐藤雅之理事長就任
8月9日・10日	海洋開発キッズチャレンジの開催
10月30日	エンジニアリングシンポジウム2015 「未来を創るエンジニアリング ～激動するグローバル社会に挑む～」

3月	「地下空間利用ガイドブック」英語版を発売
4月25日	「日本企業と海外の石油・ガス開発企業、エンジニアリング企業との協業等に向けたセミナー」を経済産業省、国土交通省、エンジニアリング協会と共同で開催
8月	次世代人材育成プログラム「人材育成フォーラム」開始
10月	公式FacebookページおよびYouTubeチャンネルを開設
10月21日	エンジニアリングシンポジウム2016 「変化に 대응するエンジニアリング～混迷の時代の突破口」

6月30日	大下元理理事長就任
8月31日	プラント・インフラ保安分科会が経済産業省に発足し、当協会から委員として参画
10月20日	エンジニアリングシンポジウム2017 「ONE WORLD エンジニアリングで世界をつなぐ」



シンポジウム2017パンフレット

5月24日	エンジョイセミナー in 広島開催
8月27日	設立40周年記念式典開催
9月	海洋石油・ガス開発施設の設計・建造・操業セミナー開催
10月26日	エンジニアリングシンポジウム2018 「Change for the Sustainable Future ～ひとと世界を創り続けるエンジニアリング～」

6月28日	永松治夫理事長就任
10月18日	エンジニアリングシンポジウム2019 「What will happen? ～デジタル革命時代の豊かな社会創りへの挑戦～」

日本の出来事 世界の出来事

3月14日	北陸新幹線開業(長野-金沢)
4月	成田空港にLCC専用の第3旅客ターミナルビルが開業
6月4日	求人23年ぶりの高水準
8月11日	川内原発が再稼働。東日本大震災後の新基準で初安全保障関連法が成立
9月17日	ラグビーW杯で歴史的勝利
9月19日	大村智氏にノーベル医学・生理学賞
10月5日	梶田隆章氏にノーベル物理学賞
10月6日	

2月16日	日銀、マイナス金利開始
3月26日	北海道新幹線開業(新青森-新函館北斗)
5月17日	熊本地震
8月8日	イチロー-外野手大リーグ3000本安打達成
3月9日	囲碁で人工知能が人間に勝利
3月30日	台湾の鴻海精密工業、シャープを買収
5月27日	オバマ米大統領、広島訪問
6月24日	イギリス国民投票の結果EU離脱へ
8月5日	リオデジャネイロオリンピック開幕

1月25日	稀勢の里が第72代横綱に。日本出身横綱は19年ぶり
2月24日	プレミアムフライデー開始
6月9日	天皇退位特例法が成立
6月26日	14歳棋士、藤井聡太四段が29連勝の新記録
7月	九州北部豪雨
9月9日	陸上100m、桐生祥秀選手日本人初の9秒台
1月	米、トランプ大統領就任
5月	中国の巨大経済圏構想「一帯一路」会議
6月	米、トランプ大統領がパリ協定からの離脱表明
7月7日	国連で核兵器禁止条約を採択
10月5日	カズオ・イシグロ氏にノーベル文学賞

2月6日	福井県で記録的大雪、県が災害派遣要請
4月4日	JR東日本が新車両全てに防犯カメラを設置へ
7月	西日本豪雨
9月8日	全米オープンテニスで大坂なおみ選手が日本人初優勝
10月1日	本庶佑氏にノーベル医学・生理学賞

5月1日	「平成」から「令和」へ改元
7月18日	京都アニメーション放火殺人事件
9月20日	第9回ラグビーワールドカップ日本大会開幕
10月1日	消費税率が8%から10%へ。軽減税率導入
3月21日	大リーグ・マリナーズのイチロー-外野手が現役引退
4月15日	ノートルダム大聖堂炎上
8月4日	全英女子オープンで波野日向子が海外メジャー初出場初優勝

西暦 当協会事項

1月	広報誌「Engineering」No.154(2020.1)をもって休刊
2月12日	第1回エンジョイセミナー in北九州開催
6月	「講演会等における新型コロナウイルス感染予防対策ガイドライン」作成 ビジネス講演会をZoomウェビナーにて開催
10月16日	エンジニアリングシンポジウム2020 「ひと・夢・地球～持続可能な未来社会を拓くエンジニアリング～」 「そのまま使えるENAA国内プラント建設契約モデルフォームと逐条解説」第3版を発売




ビジネス講演会をウェビナーにて開催
エンジニアリングシンポジウム2020

1月5日	「新年賀詞交歓会」中止
2月15日	令和2年度「エンジニアリング功労者賞・奨励特別賞」公表 表彰式は中止
4月	ホームページをリニューアル
6月30日	山東理二理事長就任
10月15日	エンジニアリングシンポジウム2021 「新たな社会を築くエンジニアリング～持続可能な人類の未来のために～」

1月17日	事務所移転(BPRプレイス神谷町9階へ)
10月19日	エンジニアリングシンポジウム2022(初めてHybrid方式で開催)「地球を守り未来を創るエンジニアリング」

6月29日	石俣行人理事長就任
7月1日	「石油開発環境安全センター」は「エネルギー・資源開発環境安全センター」に名称を変更
10月20日	エンジニアリングシンポジウム2023 「変革の時代～エンジニアリングが未来を照らす」

日本の出来事 世界の出来事

1月15日	新型コロナウイルス感染者国内で初確認
3月24日	新型コロナウイルス感染拡大により東京オリンピック・パラリンピック1年延期
7月1日	レジ袋有料化
7月	令和2年7月豪雨
9月16日	菅義偉首相就任
1月31日	英国がEU離脱
3月11日	WHOが新型コロナウイルス感染症のパンデミックを宣言
5月30日	米国、民間初の宇宙有人飛行に成功
6月30日	香港で国家安全維持法施行
11月25日	NYダウ、史上初の3万ドル台

2月17日	新型コロナウイルスワクチン接種開始
7月3日	静岡、熱海で土石流発生
7月23日	東京2020オリンピック競技大会開幕
10月4日	岸田文雄首相就任
12月6日	真鍋淑郎氏にノーベル物理学賞
1月20日	米、バイデン大統領就任
4月11日	松山英樹がマスターズ優勝、日本人初のメジャー制覇
8月	米軍アフガニスタン撤退、タリバン政権復活
11月18日	大谷翔平選手MLBオールスターでMVP受賞
12月8日	独メルケル首相引退

4月4日	東京証券取引所で「プライム」など新区分スタート
7月18日	安倍元首相銃撃事件
10月22日	円安進行、1ドル151円94銭に
2月24日	ロシアがウクライナ侵攻
9月8日	エリザベス女王死去
10月29日	韓国で雑踏事故
11月15日	世界人口80億人突破

3月21日	WBCで日本優勝
5月8日	新型コロナウイルス「5類」移行
5月19日	広島でG7サミット開催
6月2日	日本の出生数が初めて80万人を割り込む
10月11日	棋士・藤井聡太が八冠制覇
1月	生成型AI(ChatGPT)のユーザー数1億人突破
2月6日	トルコ・シリア地震
7月27日	国連のグレーテス事務総長が「地球沸騰化の時代が到来」と警告
10月7日	イスラエル・ハマス武力衝突

編集後記

エンジニアリング協会設立45周年記念誌の企画・編集に広報部会長として携わる貴重な機会をいただき大変感謝しております。経済産業省伊吹製造産業局長、慶應義塾大学ハプティクス研究センター大西名誉教授、会員企業を代表して座談会に参加された若手社員のみなさま、取材先関係各位並びに協会関係者のみなさまほかご協力をいただいた方々にこの場を借りて感謝申し上げます。

前回の40周年記念誌が発刊された2018年以降これまでの5年間を振り返ってみると、2019年の「平成」から「令和」への改元、そして新型コロナのパンデミック拡大と2020年東京オリンピックの1年延期など、世界の社会・経済に大きな停滞や混乱がもたらされた一方で、デジタル・ツールの活用が浸透しオンライン会議や在宅勤務制度が広がるなど私たちの身近な仕事・生活にも大きな変化が起きました。そして、2022年末にOpenAIが公開したChatGPTには世界中の多くの人が衝撃を受けると同時に新たなイノベー

ションの可能性を実感したのではないのでしょうか。この45周年記念誌では、「変革の時代～エンジニアリングが未来を照らす」をテーマに、エンジニアリング産業の未来にフォーカスした企画を盛り込みました。エンジニアリング産業がGXやカーボンニュートラル達成目標にいかにして取り組み、社会に貢献していくようになるのか、またエンジニアリング産業におけるAI活用やリアルハプティクスを応用したロボット技術の社会実装がどのように進んでいくのか興味を尽きません。エンジニアリングの明るい未来をイメージできる記念誌ができたかと自画自賛しております。足下では日経平均株価が34年ぶりにバブル後最高値を上回るなど日本経済は歴史的な大きな転換点が到来しています。大きな経済・社会の変化に際し、エンジニアリング産業においてもこれからの5年、10年で大きなイノベーションが起きるのではないかとワクワクしています。

(広報部会長：黒田譲治)

協会の広報誌「Engineering」は3年前に休刊しましたが、節目ごとの記念誌は冊子として製作することとなり、この度の「設立45周年記念誌」の発行となりました。その編集・企画に今回も携わることができましたこと、大変うれしく思います。

45周年記念誌の企画から編集・製作には、半年ほどかかりましたが、対談、特別座談会、特別インタビューと、何度読み返しても素晴らしい内容です。是非、皆様にも読んでいただきたいと思います。本誌にご登場いただきました皆様に紙面をお借りして、改めて御礼申し上げます。ありがとうございました。

(事務局：小倉三枝子)

記念誌の企画・編集に携わり、改めてエンジニアリング産業が様々な社会的課題に挑んできた歴史を認識できたことと、昨今の持続可能な社会に向けた要求事項、例えば化石燃料からの転換や廃プラスチックへの挑戦等々、エンジニアリング産業が直面している課題がより高度、かつ複雑／複合的になっていると感じました。

そんな中でも、会員企業がこれら諸課題に真正面から立ち向かっていく姿勢を伺えたことがとても印象的でした。

(事務局：赤松勝)

【広報部会委員】

部会長	黒田 譲治	日鉄エンジニアリング株式会社
副部長	栗林 良	日揮ホールディングス株式会社
委員	小林 研一郎	株式会社IHI
	本多 真太郎	鹿島建設株式会社
	小山 佐和子	JFEエンジニアリング株式会社
	豊島 史征	石油資源開発株式会社
	大久保 澄	大成建設株式会社
	小林 義昭	株式会社竹中工務店
	最上 由章	千代田化工建設株式会社
	本多 正明	東洋エンジニアリング株式会社
	坂口 慶樹	日鉄エンジニアリング株式会社
	伊夫伎 智子	三菱重工株式会社

事務局：小倉 三枝子、赤松 勝

発行：一般財団法人エンジニアリング協会
〒106-0041
東京都港区麻布台1-11-9 (BPRプレイス神谷町9階)
TEL. 03-6441-2910
<https://www.ena.or.jp/>

制作：東洋美術印刷株式会社

発行年月：2024年2月発行