

6. 関西支部

6.1 関西の機械工業・工学の 10 年

関西地区には大学・大学院が多く、交通の便も良いため、企業が事業展開を行う上で優位と言われている⁽¹⁾。2012 年頃までは円高が進行したが、その後の日本経済の回復基調に合わせ円安が進み、関西の製造業の業績にも光が見えてきている。中でも航空機関連では、2012 年度以降の 5 年間で国内における民間航空機の生産額が 1.8 倍と顕著に増加⁽²⁾したのに伴い、三菱重工業、川崎重工業、新明和工業、神戸製鋼所等、関西地区に集積する航空機関連企業が活況で、事業内容も高度化している。

製造業の生産技術に革新をもたらすとされている 3D プリンターは、2009 年頃から企業への導入が始まり、2013 年には大阪商工会議所での 3D プリンター活用研究会⁽³⁾の発足に前後して中小企業での導入も進んでいる。2015 年の調査では、積層技術を保有する大阪のものづくり企業では 3D プリンターは約 15%、3D CAD は約 35%が活用⁽⁴⁾されており、今後もさらに導入が進むと予想される。機械要素部品に関しても、技術開発が堅調に推移している。例えば、ジェイテクトでは転動体である玉に、従来よりも熱膨張が内外輪材に近いセラミック材を用いた玉軸受を開発し、量産を開始⁽⁵⁾している。

この 10 年間で海外生産や海外企業へのライセンス提供に関する変化が認められ、中国景気の停滞の影響等でアジアの新興国での生産やライセンス提供が進んでいる。例えば、ダイハツではディーゼルエンジンに関し、中国でのライセンス生産の他に新興国での需要拡大に備え 2011 年からインド企業とライセンス契約を締結する⁽⁶⁾等、関西でも企業戦略に基づく海外進出が続いている。

一方、関西地区において縮小した事業も少なくない。輸出産業が多い関西では、2011 年頃から電機関連企業を中心に円高や海外勢の台頭等により業績が悪化し、一部の企業ではテレビ工場等の閉鎖を余儀なくされた。

実験技術に関しては、実サイズの建物の加振試験等の大規模実験が多く行われるようになった。国立研究開発法人防災科学技術研究所が所有する E-Defense（三木市）では、2007 年度からの都市施設の耐震性評価・機能確保に関する研究⁽⁷⁾等で、大型振動台を用いた実大三次元震動破壊実験等が数多く実施されている。

特許等の知的財産戦略については、企業のみならず大学においても活発な取り組みが行われている。例えば、京都大学では 2007 年から研究成果の産業界での有効利用を目的に、保有特許を積極的に発信しており、2012 年までの 6 年間でライセンス収入は約 5 倍に伸長している⁽⁸⁾。今後もこれまで以上に活発な産学連携が期待される。

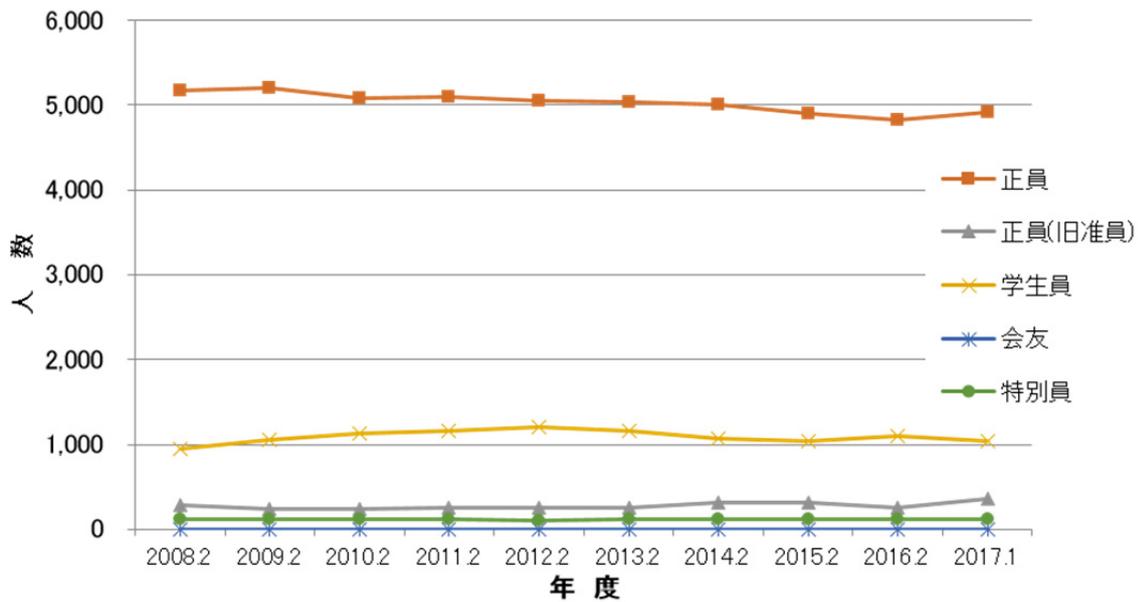
6.2 関西支部の 10 年

6.2.1 関西支部の沿革と現状

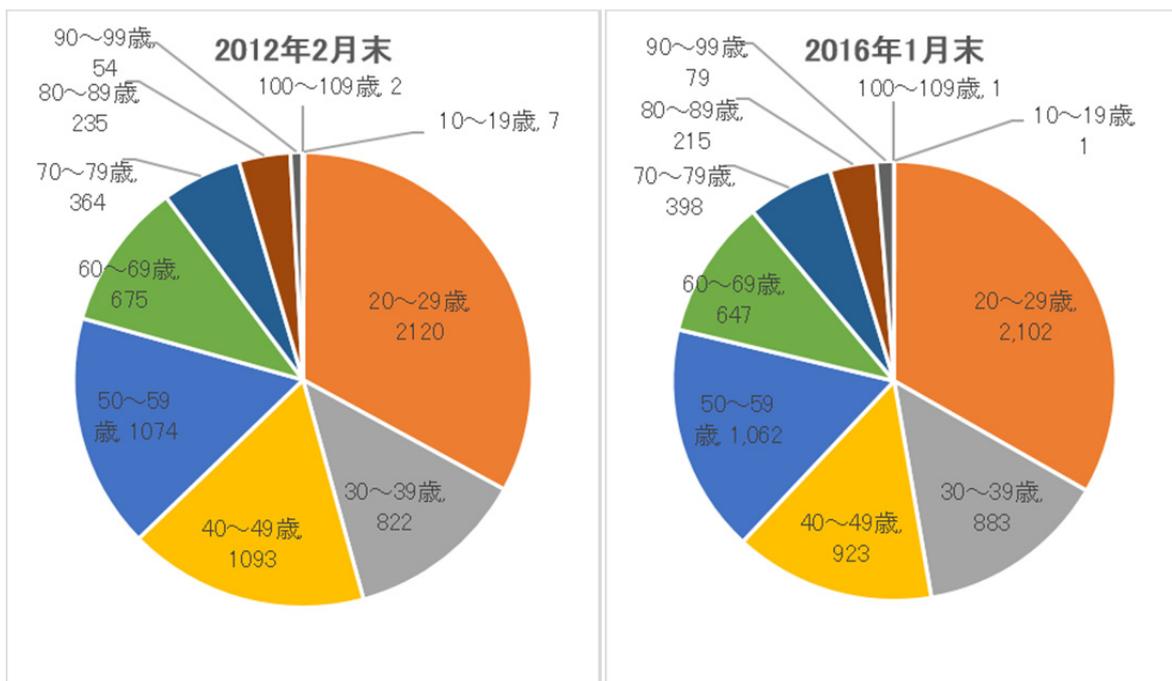
日本機械学会関西支部（JSME-Kansai）は機械工学分野の仕事に携わる研究者／技術者の交流、情報交換の場として、また「関西地方における、機械に関する学術の進展および技術の進歩をはかり、かつ工業の発展のために尽くす」ことを目的として 1925 年（大正 14 年）6 月 28 日に設立された。現在、関西支部は、大阪府、兵庫県、京都府、滋賀県、奈良県、和歌山県に在住、もしくはこれらの府県において事業を行っている関西地域の日本機械学会会員 6426 名（2017 年 1 月末現在で正員 5274 名、学生員 1037 名、特別員 115 社）により構成されている。

なお、ここ 10 年の会員数の変動は種別ごとに図 1(a)のようになっており、いわゆる 2008 年頃のリーマンショックや東日本大震災の影響による経済状況の変化による減少の後も、まだなお引き続き正員数の漸減の傾向が続いている。ただ、そのような中でも学生員の数は 1000 名程度を保持しており変動がほぼない点は注目に値する。また、図 1(b)に示す年齢構成の変動（2012 年と 2016 年の比較データ）では、40 歳～60 歳代

が若干減る一方、30歳代の会員数の増加傾向が見られる。ここでは、各組織における機械技術者の若手へのシフト傾向が垣間見られ、今後一層の年齢構成の変化が予想される。



(a) 会員種別における変動



(b) 年齢別における変化 (2012年と2016年の比較)

図1 関西支部会員数の10年間の変動

また、歴史的な経緯もあり、企業からの支部活動への参加も意欲的である。この10年間で平均して正会員数の多い関西支部所属の企業は、三菱重工業、三菱電機、川崎重工業、パナソニック（旧・松下電器産業）、クボタ、神戸製鋼所、ダイキン工業、などとなっており、それ以外にも他に多くの企業から多数の技術者の支部活動への参加が見られる。また、26校ある大学、短期大学および高等専門学校の機械系関連学科のすべてから、学校規模の違い等による多寡はあるものの、多くの学生や教員が学生員や正員として参加するに至っている。

関西支部は、設立以後、関西地区という国内における第二の極として可能となる自由闊達な雰囲気の中、地域活動に基盤を置きつつ機械工学を含む工業分野の将来に向けての積極的な提言を行い、常に全国に先駆けたユニークな活動を行ってきている。関西支部から始まり全国の各支部からも注目を浴びつつ定着した学会活動も数多く見受けられる。

運営組織としては、支部長、副支部長、常務幹事、会計幹事、企画幹事長、学生会幹事長、広報幹事長各1名（以上を7役と称す）と企画幹事11名、学生会担当幹事3名、広報担当幹事1名の計22名の執行部体制である。事務局は常勤の事務員が1名、非常勤の事務員が2名の計3名である。なお、事務局は大阪科学技術センタービル（大阪市西区）内にオフィスを構えている。

上記のように企業からの各種支部活動への参加意欲が大きいため、関西支部の特徴として、産学連携がうまく機能している点が挙げられる。それに対応して幹事数も産（12名）学（10名）のメンバー22名としている。この産・学の幹事メンバーによる幹事会が毎月開催され、そこで産・学のニーズに沿った講習会や講演会などの行事企画、立案をしている。支部活動の一覧を以下に示す。

- (1) 研究発表・技術交流活動
 - ・関西支部定時総会講演会
 - ・秋季技術交流フォーラム
- (2) 懇話会活動
 - ・燃焼懇話会
 - ・内燃機関懇話会
 - ・機械技術フィロソフィ懇話会
 - ・流体工学懇話会
 - ・地域技術活動活性化懇話会
 - ・機械の音と振動研究懇話会
 - ・設計製図教育研究懇話会
 - ・気液二相流技術懇話会
 - ・エネルギー技術懇話会
- (3) 専門部会活動
 - ・第1部会（材料・材料力学）
 - ・第2部会（熱・流体工学）
 - ・第3部会（生産・加工・設計）
 - ・第4部会（機械要素・機械力学・制御）
 - ・第5部会（技術・経営）
 - ・サロン de 関西支部（全部会対象講演会）
- (4) 情報提供活動
 - ・各種の講習会（年6回開催）
 - ・ステップアップセミナー（年1回開催）
 - ・特別フォーラム（年1回開催）
 - ・市民フォーラム（不定期に開催）、「機械の日」記念行事（年1回開催）
 - ・企業施設の見学会（年2回開催）
 - ・技術情報誌「メカボケーション」の発行
 - ・企業と学校関係者の技術情報交流会の開催
- (5) 学生会活動（見学会、研修会（現在は廃止）、「メカライフの世界」展、卒業研究発表講演会など）
- (6) 「MECHAVOCATION」事業（企業と学校関係者の技術情報交流を目的とする）
- (7) シニア会活動（2006年4月設立）
- (8) 支部表彰（研究賞、技術賞、貢献賞、奨励賞、支部長特別表彰）

このように多くの支部活動を行っている。各活動についてのこの10年間での変化に関して、以降の各節においてさらに詳しく述べる。

6.2.2 講演会

研究発表活動では毎年3月に定時総会講演会を開催している。一般講演と共にオーガナイズド方式の学術講演、フォーラム、ワークショップ等の場が設けられ、活発な学術情報交換を行っている。なお、2015年3月から定時総会講演会の活性化を図る目的で、従来からの一般講演に関しては、研究討論セッション（修士課程修了相当以上の研究者による講演、OS、フォーラム、ワークショップを含む）、修士研究発表セッション（同春に修士課程修了見込みの学生）、メカボケーション学生研究発表セッション（修士1年相当以下の学生によるポスターセッションを行い、商議員およびMECHAVOCATION（MECHAVOCATIONについては6.2.6節参照）関係者が参加する）という3段階の講演種別の導入を図り、講演会の形態変更を行った。

春の定時総会講演会を主に研究発表の場とする一方、秋には懇話会企画のもとに産学交流の場としての秋季技術交流フォーラムを2000年から開催している。すなわち秋季フォーラムでは、原則として一般の講演申し込みは受け付けず、懇話会企画の依頼講演を主体とする講演会ならびに討論会を行うようになっている。

2016年3月の定時総会講演会における総講演数は特別講演2件、基調講演3件、研究討論セッション60件（関西支部賞受賞記念講演4件を含む）、修士研究発表セッション128件、メカボケーション学生研究発表セッション80件の総計273件に達した。また、2016年11月開催の第17回秋季技術交流フォーラムにおける講演数は特別講演・基調講演を含めて37件を数えた。また、毎年3月に定時総会の時期に行われる、企画から運営まで学生会が自ら実施する卒業研究発表講演会では2015年度（2016年3月）には講演数が403件に達した。この講演会はこの10年でも常に盛況を呈し続けており、多数の大学学部および高専の最終年度生が参加するようになっているとともに、全講演でコメンテータとして商議員が参加し的確な質疑応答を行うなどの工夫を取り入れることにより次世代を担う人材育成に役立っている。

また、「機械の日」記念行事の一環として、毎年8月初旬に、一般の方（特に小中学生、高校生などのこれから機械に携わるであろう人々）に向けた講演会を開催している。講演テーマは聴衆に身近な対象であり、かつ、機械工学・機械工業の社会への貢献を彷彿とさせるようなものを選別している。ちなみに、2016年度は「青少年のための講演会『のりもの最前線』」という親しみやすいテーマ名を設け、鉄道、自動車、航空宇宙、船舶といった従前から少年少女が興味を惹かれる対象を選び、当該関連産業での技術開発の一端を講演していただいた。参考に、この10年間の「機械の日」記念イベントの一環として行った講演会などのテーマ名の一覧を表1に示す。

表1 関西支部による「機械の日」記念イベントとして行った講演会などの各テーマ一覧

開催日	内容	会場	参加数
2007. 8. 5	ロボット関係の講演会と展示・実演会	大阪科学技術センター	258
2007. 8. 8	航空宇宙関係講演会と見学	新明和工業(株)甲南工場	83
2008. 8. 1	鉄道に関する講演と見学会	川崎重工業(株)兵庫工場	76
2009. 8. 4	船舶に関する講演と見学会	三菱重工業(株)神戸造船所	75
2010. 8. 4	自動車に関する講演と見学会	ダイハツ工業(株)本社工場	72
2011. 8. 7	機械遺産認定表彰、記念講演、絵画コンテスト表彰 (本部企画行事)	大阪科学技術センター	126
2012. 8. 4	親子で参加する夏休み科学教室	大阪科学技術センター	168
2013. 8. 3	夢の実現、未来の機械技術	大阪国際会議場	125
2014. 8. 2	夢の実現、未来の機械技術	大阪科学技術センター	113
2015. 8. 1	青少年のための講演会「世界に誇る Made in Japan」	大阪科学技術センター	109
2016. 8. 6	青少年のための講演会「のりもの最前線」	大阪大学中之島センター	104

6.2.3 懇話会

懇話会は1978年に始まり、これまで17の懇話会ができ、現在は9つの懇話会で構成されている。この10年では1つの懇話会が満了した。懇話会活動では、現在これらの9つの懇話会がそれぞれのテーマ・目的に沿って、年間数回から10回程度の研究会やシンポジウムを催している。前述の秋季技術フォーラムを主催

し、また、春季の定時総会講演会ではオーガナイズドセッションを企画している。懇話会は、活発な関西支部活動の中で、会員に密着した活動の一翼を担うと同時に、産学交流の促進と支部から全国に向けた情報発信に大きな役割を果たしている。（懇話会活動の詳細については関西支部のHPを参照いただきたい。）

6.2.4 専門部会

支部商議員により構成される専門部会は、1982年度に発足した部門委員会が、本部における部門制移行に伴って名称変更したものである。機械工学の基盤である5部会で構成されており、主に年3回の関西支部商議員会後に話題提供（講演）を主とした活動が行われてきた。しかしながら、専門部会への参加者が限られてきたことから、2015年頃から講演方式の見直しが行われ、まず、2016年から年1回「サロン de 関西支部」と称して全5部会に共通する内容の講演が開始されている。なお、2016年の講演タイトルは「水素エネルギー導入の本質的意義と水素社会に向けた動向」であり、今後多様な分野で注目される水素関連技術への大きな関心が見受けられ、商議員を中心に多くの会員が参加した。（専門部会活動の詳細については関西支部のHPを参照いただきたい。）

6.2.5 講習会

支部の会員サービス事業の一つとして、最新の工学および技術に関する知識を広く会員に供与するための講習会が、年間7回程度行われている。2日間コースでの講演件数は10件程度、参加者は平均75名である。各講習会では企業に属する企画幹事が提案し、最近では、企業の技術者の問題解決におけるニーズに合った形での講演会が多く催されている。

また、ステップアップセミナーは、従来、同様の参加対象に行っていたウィークエンドセミナーに代わるものとして、2005年から導入されている。これは、主に中堅技術者を対象に、講習と議論による自己研鑽の場として年1回行っている。これまで、戦略的技術経営に関わるテーマ、また2016年度においては「計算機の大規模化と数値計算法」という最新のトピックスを対象に行われており、引き続き高い評価を受けている。参考までに、この10年間のステップアップセミナーのテーマ名を表2に示す。

表2 ステップアップセミナーのテーマ一覧

開催日	内容	会場	参加数
2007.11.12	わが国企業・技術者・学生のための戦略的技術経営Ⅱーグローバル展開を視野に入れた戦略事例ー	建設交流館	57
2008.11.14	わが国企業・技術者・学生のための戦略的技術経営Ⅲー事業を取り巻くリスクとリスクマネジメントー	大阪府商工会館	71
2009.11.6	わが国企業・技術者・学生のための戦略的技術経営Ⅳー技術立国日本のものづくりと技術戦略ー	梅田センタービル	38
2010.11.19	わが国企業・技術者・学生のための戦略的技術経営Ⅴー新興国へのグローバルイノベーションにおける戦略的技術経営ー	大阪科学技術センター	68
2011.11.14	ヒット商品を生んだ技術と製品戦略	大阪科学技術センター	37
2012.11.21	世界を制するトップシェアへの戦略と技術	大阪科学技術センター	67
2013.11.21	挑戦し続ける企業の成長戦略	大阪科学技術センター	45
2014.11.25	イノベーションと価値創造のための技術経営	大阪科学技術センター	38
2015.11.18	オープン・イノベーションが切り拓く新たな事業創造	大阪科学技術センター	93
2016.11.8	計算機の大規模化と数値計算法	大阪科学技術センター	46

また、2008年から広く一般の方に機械学会の活動を知っていただき社会の中での機械工学のあり方に関する議論の場を提供していくため、時宜を得たテーマを取り上げ、2009年度から特別フォーラムを開催している。ここでは、参加費を無料とし、多くの人々が興味を持てる広いテーマを選択して行っており、より一層の会員参加および一般の方における機械工学・機械学会のプレゼンスの向上を促すようにしている。例えば、「機械・構造物の「老い」と向き合う～経年構造物をどう維持管理するか～」(2014年度)、「知財・標準化の国際戦略について考える」(2015年度)、「ビッグデータ・AI技術の最前線と機械工学への展開

を探る」(2016年度)と題した企画を行い、とても盛況を呈している。参考までに、この10年間の特別フォーラム(2007年と2008年は別名称)のテーマ名を表3に示す。

表3 特別フォーラム(2007年と2008年は別名称)のテーマ一覧

開催日	内容	会場	参加数
2007. 9. 9	【年次大会市民フォーラム】技術者の地位の向上を目指して(関西支部企画)	関西大学	67
2008. 9. 12	【緊急フォーラム】地球温暖化防止・エネルギー問題に機械技術が今どう取り組むべきか?	ヴィアーレ大阪	165
2009. 9. 11	巨大災害に工学・技術が今どう取り組むべきか?	大阪科学技術センター	91
2010. 8. 28	技術の伝承に今どう取り組むべきか?	大阪科学技術センター	140
2011. 8. 6	この危機を契機として、機械に支えられた現代文明のこれからを考える	大阪科学技術センター	88
2012. 9. 14	今改めて産学連携を考える	大阪科学技術センター	38
2013. 9. 14	理系女子、エンジニアリング女子の生き方、育ち方	大阪科学技術センター	79
2014. 9. 26	機械・構造物の「古い」と向き合う～経年構造物をどう維持管理するか～	大阪科学技術センター	103
2015. 9. 11	知財・標準化の国際戦略について考える	大阪科学技術センター	98
2016. 10. 24	ビッグデータ・AI技術の最前線と機械工学への展開を探る	大阪科学技術センター	185

6.2.6 技術情報誌「MECHAVOCATION」

MECHAVOCATIONは「機械技術者の天職」という意味の事業で、1993年度より展開し、関西に拠点を置く産業界と学界の交流の場を種々提供している。冊子「MECHAVOCATION」はその核となる技術情報誌で、関西の大学の機械系研究室と中小を含む協賛企業の紹介を中心とした内容となっている。1993年度に発刊して以来、進路情報誌としてはもちろん、大学等の研究と企業の技術を結びつける双方向の情報交換・技術交流の媒体として重要な役割を果たしている。2016年度に発刊した「MECHAVOCATION 2017」(B5判、140頁)では、主として①関西地区の機械工学発展に寄与した関西支部賞受賞技術紹介、②協賛いただいた134社の企業紹介、③関西地域の大学・短期大学・高等専門学校の学校紹介から構成されており、日頃企業を知る機会の少ない学生にとって将来の進路選択の情報を得る媒体として有用な手段となっている。この冊子は、毎年、関西地区の機械系学生約6,500名、全国160の大学・短期大学・高等専門学校の就職担当教職員および協賛企業に配布されている。また、1998年度「MECHAVOCATION 1999」よりインターネット版(MECHAVOCATION on the Net)を作成しており、詳しく企業技術を紹介するとともに企業のHPとリンクして、学生がさらに多くの企業情報を入手できるようになっている。

また、産学連携の重要性の認識が高まる中で、「MECHAVOCATION」が企業と学校関係者の技術情報交流のプラットフォームであることを活用し、2007年度から交流事業をさらに拡大し、学生に対して機械工学関連協賛企業の技術発表を行う「学生のための企業技術発表会」を開催している。2007年～2015年は関西大学(大阪府吹田市)、2016年から近畿大学(大阪府東大阪市)を会場にして実施している。2016年11月末に近畿大学で行われた10回目の「学生のための企業技術発表会」には、協賛企業の中から88社(185名)、大学および高等専門学校18校から337名(教員28名、学生309名)の総計522名の参加があった。毎年、この交流会には企業側に定員を超える多くの参加希望があり、産学連携への強い期待が垣間見れる。毎年、11月末～12月初めにこの「学生のための企業技術発表会」、2月に「就職に関する企業と学校の交流会」、3月に定時総会講演会の中で「メカボケーション学生研究発表セッション」をそれぞれ開催して交流事業を続けている。

6.2.7 学生会

関西学生会は、関西の18大学と6工業高等専門学校から選出された学生運営委員によって、自主的に運営されている。主な行事としては、『メカライフの世界』展、学生員卒業研究発表講演会、機関誌『春秋』の発行、シニア会との交流会がある。これらの行事の企画運営について、年7～8回開催される運営委員会で議論する。なかでも『メカライフの世界』展は、子供たちに機械工学のおもしろさを体感してもらうため

の大きなイベントである。毎年 11 月に 2 日間の日程で、バンドー神戸青少年科学館で実施されている。運営委員会で学生が企画を練り、出展物や無料・有料工作を通じて子供たちに工作のおもしろさを伝えようとはがんばっている。

また、学生員卒業研究発表講演会は、学生の 1 年間の研究成果を発表する機会として、毎年 3 月に開催されている。本講演会は講演件数が約 400 件という大きな規模であるが、学生運営委員が中心になって運営にあっている。本講演会では、学生のプレゼンテーション能力の向上を目的に Best Presentation Awards (BPA) が設けられている。各セッションに顧問の教員、シニア会、商議員等が配置され各発表のプレゼンテーションを評価し、結果を総合して BPA 賞が贈られる。

6.2.8 シニア会

関西支部シニア会は、①会員相互の親睦と情報交流の促進、②シニアの経験・技術・知恵の活用により教育機関、学生、企業、技術者を支援すること、③関西支部の活動に協力しその発展に寄与すること、およびこれらの活動を通じて会員のシニアライフの充実と社会貢献を目指すことを目的に、全国の支部に先駆け 2006 年 4 月に設立された（原則 60 歳以上、発足時会員数 116 名）。

以降、2016 年 4 月で 10 周年を迎えたが、その間、非常勤講師の派遣や学生会との交流会、関西支部の活動とタイアップした企業技術者との交流会、親と子の理科工作教室、特徴ある技術を有する企業の見学会、情報・交流サロン、機械・産業遺産ツアー等の活動や行事を行ってきている。特に理科工作教室については、2013 年度に累計の参加児童数が 2,100 名を超え、2013 年度の関西支部賞(貢献賞)および 2014 年度日本機械学会教育賞を受賞した。また技術伝承のために、シニア会員の貴重な体験や講演の内容を Web に掲載し情報の共有化を図っている。

2016 年度からは、企業支援の活動を一層実のあるものにすべく、企業内教育について企画検討を進めているところである。なお、会員数は 2017 年 1 月末時点で 220 名である。

6.3 つぎの 10 年に向けて

情報化社会や高齢化社会に代表されるように、我が国全体の社会構造が変わりつつある。個々の内容や進展度合いは異なるものの、このような社会構造変化は世界各国で見られ、国際社会構造そのものが変わろうとしている。我々は、このような時機にあたって「技術は人間およびその社会に幸福を実現するためのものである」という本来の姿を明確に再認識すべき時にきている。つぎの 10 年は、人類社会の幸福を第一においた技術的変革が一層必要とされるであろう。

関西支部は、機械技術を実践する企業とその学術である機械工学の発展と後進の育成を担う大学・高等専門学校等の緊密な交流を通して、社会に多大な貢献をしてきた実績がある。とくに、先人の先進的な取組みは全国的にも高く評価されている。一方、構造変化に連動して会員数減少が続くなど、支部活動における課題も少なくない。高邁な理想を実現するのも、個々の社会的課題に対応してゆくのも、その基盤・岩盤は地域に根差した機械技術に関する活動の積み重ねである。技術の本来の目的を再度胸に刻み、地道な日々の支部活動を通じてつぎの 10 年に向けて社会に貢献したい。

〔北村隆行 京都大学、関西支部第 92 期支部長〕

参考文献

- (1) 関西企業の事業活動基盤に関する調査研究, 大阪府立産業開発研究所, 2010 年 3 月
- (2) 広報誌 EIKANSAI 9 月号特集「関西航空機産業プラットフォーム」を立ち上げました, 近畿経済産業局, http://www.kansai.meti.go.jp/E_Kansai/page/201609/01.html (参照日 2016 年 12 月 21 日)
- (3) 3D プリンター活用に関する調査結果について, 大阪商工会議所記者発表資料, 2013 年 10 月 23 日
- (4) 大阪のものづくり企業において 3D プリンタはどの程度活用されているのか, 商工振興, 2015 年 4 月
- (5) モーター用新セラミック玉軸受を開発・量産(日本国内初), ジェイテクトプレスリリース, 2016 年 4 月 19 日
- (6) インドでのライセンス契約の締結について, ダイハツプレスリリース, 2011 年 7 月 22 日
- (7) 首都直下型地震防災・減災特別プロジェクト総括成果報告書, 東京大学地震研究所他, 2012 年 3 月
- (8) 冊子「発明のご紹介」, 京都大学産官学連携本部, 2014 年 4 月