



第11代学長 総理事
山岡順太郎

関西大学 科学技術振興会 特別企画 (第3回研究会)

学の実化の実践！

関西大学と企業の技術展

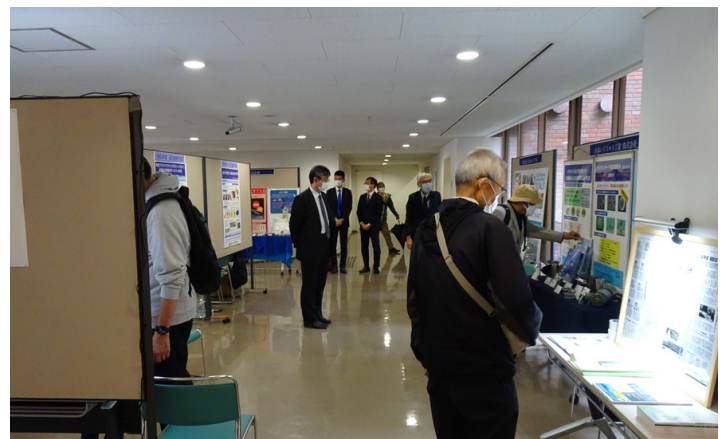
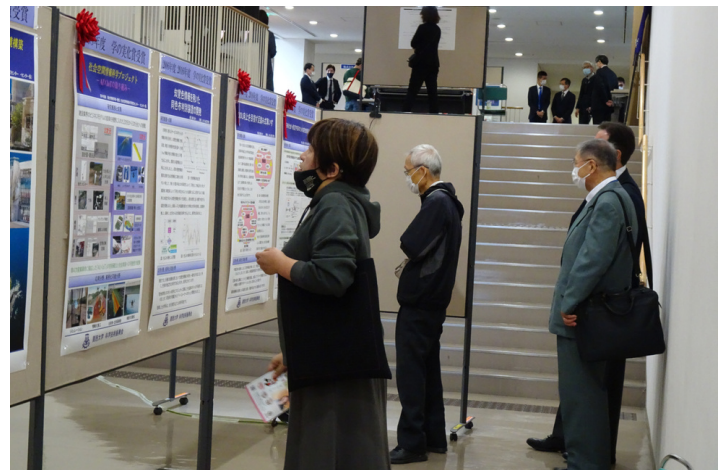
2022年10月9日(日) 千里山キャンパス尚文館にて開催いたしました！

2022年度の第3回研究会は、関西大学が大学昇格100年を迎えたことを記念し、数々の優れた研究成果を一堂に発表する特別企画として、「学の実化の実践！ 関西大学と企業の技術展」と題し、10月9日(日)に関西大学千里山キャンパス尚文館にて過去の学の実化賞受賞者の特別講演会と展示会を開催いたしました。

本イベントは関西大学校友会によるイベント「関西大学フェスティバル in 関西」と同日に一般公開にて開催され、展示会では会員企業による製品等の展示のほか、本振興会の表彰事業「学の実化賞」「産学連携賞」を受賞された先生、会員企業によるポスターを展示いたしました。会場に展示されたポスターや技術展示を熱心に見学してくださる一般の方もたくさんおられ、会場は大いに盛り上がりました。

技術展に出展・協力いただいた会員企業の皆様は以下のとおりです。

株式会社アイ・エレクトロライト
大阪冶金興業株式会社
日本シリコロイ工業株式会社
株式会社日本スペリア社
八田工業株式会社
社会福祉法人ぷろぼの



会場入口付近では、学の実化賞を2015年度に受賞された化学生命工学部 教授 老川典夫先生と現在共同研究をされている大源味噌様のご協力により、老川教授と共同開発した「アミノ味噌」の展示・販売ブースが設置されました。雨のため肌寒い日だったこともあり、温かいお味噌汁の試飲が大変好評で、会場を大いに盛り立てていただきました。

特別講演会は60名の方々にご参加いただきました。開催に先立ち、海外出張のため当日は欠席となりました西村哲郎会長（株式会社日本スペリア社 代表取締役社長）による動画でのご挨拶を放映したのち、この度の特別企画の発起人としてご尽力いただいた寺内俊太郎名誉会長（大阪冶金興業株式会社 代表取締役）よりご挨拶いただきました。



▲西村会長ご挨拶は動画放映されました。

特別講演では、学の実化賞を2014年度に受賞された日本シリコロイ工業株式会社 会長 清水孝晏様からは「関大発『シリコロイ鋼』の応用と進化」、また、2006年度、2016年度と2度にわたり受賞されたシステム理工学部 准教授 倉田純一先生からは「『学の実化』の多様性」、さらに、2018年度に受賞された環境都市工学部 教授 滝沢泰久先生からは「高精度・低コストの大規模屋内測位システムSmartFinderが拓く社会」というテーマでそれぞれご講演いただきました。



▲寺内名誉会長によるご挨拶。



▲講演後の質疑応答の様子。

各講演終了後には参加者の皆様より積極的かつ技術的な質問等が多く寄せられ、大変意義のある講演会となりました。

特別講演会終了後は、関西大学先端科学技術推進機構長 棟安実治先生（システム理工学部 教授）より、閉会のご挨拶をいただき、盛会のうちに終えることができました。



▲棟安機構長による閉会のご挨拶。



▲講演後の質疑応答の様子。

本特別企画は、延べにして253名もの皆様にご来場いただき、盛会裏に終えることができました。協力いただきました先生方、協力企業の皆様、およびご出展いただきました会員企業の皆様、また、ご参加いただきました一般参加者の皆様に厚くお礼申し上げます。

講演 1

関大発「シリコロイ鋼」の応用と進化

日本シリコロイ工業株式会社 会長 清水 孝晏 氏



ステンレスは耐食性や強度を向上させるために、主成分である鉄にクロム、ニッケル、炭素などを混ぜた合金鋼です。焼入型は焼入れによってマルテンサイトという固い基質が形成され、焼きもどすと合金元素が炭素と結合し強度がアップしますが、炭素が少ないと柔らかくなり強度は低くなります。また、ケイ素（シリコン）は溶鋼中の脱酸剤として有効な元素で耐熱性は上がりますが、添加限度を超えると脆くなります。「シリコロイ」は、強度を高めるために炭素含有量を下げて、ケイ素を添加しています。シリコン合金（Silicon Alloy）から関西大学 故太田雞一名誉教授が“シリコロイ”と命名されました。

日本シリコロイ工業株式会社 清水孝晏会長のご講演では、このシリコロイの開発の経緯、特性、特徴、製品例について詳細にご説明いただきました。

鉄鋼へのケイ素添加の研究の歴史は古く、戦時中の物資が不足している時代、国内に比較的豊富に存在するケイ素を、太田名誉教授が鉄鋼を強靱なものにするために使用したことに始まります。当時からケイ素の含有量を上げると鉄鋼は脆くなることは知られていましたが、炭素の含有量を極限まで下げる（0.02%以下）ことでケイ素の含有量を高め（4%）、優れたステンレスとすることに成功しました。



析出硬化系のA2が基本のシリコロイとなりますが、用途別に耐食性、耐熱性や硬度をさらに強化した製品もラインアップされています。シリコロイ鋼の製法の特徴として、ローラーでは溶体化熱処理化と時効硬化によって析出硬化させることで高い硬度と硬化深度（熱処理が特許化）が得られています。日本道路協会の超大橋の支承部のローラーと支圧板（認証番号C-13B2）・蒸気安全弁用弁棒・製鉄所連続铸造用ローラー・球面ベアリングなどに採用されています。阪神大震災では橋脚が倒壊し支承が破損してしまいましたが、シリコロイ（C-13B2 740橋）のローラー関係は無傷でした。

その他の製品例として、トータルバランス（高強度・耐食・耐熱・耐摩耗）に優れ、特に耐食性（シリコロイB2）に優れるところから液体塩素圧縮機、また発電所用脱硫装置の攪拌用スクリュウ、東京電力・福島原発のタンク用ボールバルブなどに採用されています。さらに、環境用素材としての応用に期待されています。

近年、開発に注力しているのはシリコロイA2金属微粉末です。3Dプリンター用においては世界最高強度の金属



微粉末であり（ドイツ特許取得）、大阪冶金興業株式会社と関西大学化学生命工学部西本明生教授との共同研究の金属3Dプリンター用微粉末にも使用されています（2021年度第4回研究会にて講演会と見学会を実施）。また、水素社会の到来に対して超低温素材としてシリコロイDタイプの実験も行われています。これらが関大発の新素材として鍛造品・铸造品として進化することも大いに期待されています。

関西大学 学術フロンティア・コアの北側に太田名誉教授の退職記念碑があり、そのモニュメントには铸造シリコロイが、碑には圧延鋼材とパイプが使用されており、「関大メタル」として紹介されています。溶鋼時の流動性に優れているため、複雑な文字が見事に浮かび上がっています。是非、一度、ご覧ください。

この度のシステム理工学部 倉田純一准教授の特別講演では、1958年に「大学と企業との連携」を目に見える形にしようと創設された工学部と1964年に中小企業の相談役を担う存在として設置された工業技術研究所、更に産業界との情報交換の場である賛助員会の紹介から始まりました。時は流れ、工学部はシステム理工学部、化学生命工学部、環境都市工学部の三学部に再編、工業技術研究所は先端科学技術推進機構へ、また賛助員会は科学技術振興会に名称変更されています。組織や名称が変わっても、その中心には関西大学の学是である「学の実化」があります。この理念のもと、倉田准教授は社会との接点として積極的に展示会に出展し、学会に留まらず研究成果を社会に披露することにより、多くの人の意見を聞き、反応を確認して自らの研究に反映してられました。

2006年に「学の実化賞」を受賞した「知覚色情報を用いた同色布判定装置の開発」は、色を追尾するロボットの研究がベースになっています。

ロボットを展示会やイベントに出展したところ、追いかけてくる円筒形の無機質な姿に泣きだす子もいたとか。このような子どもたちの反応から外観の重要性を思い知らされたそうです。また「愛・地球博」での次世代ロボット実用化プロジェクトでは3000万円の研究費を目指すも残念ながら不採択。ところが採択されたロボットは倉田准教授の提案したロボットに酷似していました。このように研究の過程では、幾多の苦労や口惜しいことがあったそうです。

機械工学から始まった研究は、高度な福祉を求める社会課題に対応するためのQOLの改善へと進んでいきます。バリアフリー展に毎年出展し、利用者の生の声を収集する地道な活動は、文部科学省の学術フロンティア推進事業の採択へと繋がります。吹田市千里山月が丘に実証実験住宅として拠点をおき、生活支援工学でのものづくりを具現化した「QOL向上を目指す足踏み式車いす」で2016年に2度目の「学の実化賞」の受賞に至ります。その姿勢は外部からも評価され、文部科学省から東南アジア教育大臣機構（タイ国）における社会連携に関する講演を依頼されています。

「いつ」「だれが」「どこで」「何を」「どのように」「何のために」技術を使うのか。社会連携の第一人者となった倉田准教授は、「学の実化」の方法は多様である、と述べています。25年もの間、社会連携活動に邁進してきた倉田准教授ならではのお言葉でしょう。

そして2023年4月、研究から実業の世界へ。かつての教え子が起業したORAM株式会社のCTOとしての活動に専念される予定です。「機械はヒトのためにある。ヒトの困りごとを機械で解決する。」この信念のもと、研究成果を実化していく倉田CTOとしてのご活躍を期待しております。



講演3

高精度・低コストの大規模屋内測位システムSmartFinderが拓く社会
環境都市工学部 教授 滝沢 泰久 先生

特別企画として開催された本研究会での最終講演として、環境都市工学部 滝沢泰久教授にご登壇いただきました。

GPSが機能しないショッピングモール、地下街、病院、オフィス、工場、空港など大規模屋内施設において人やモノの位置情報を取得することは、安全性、利便性、効率性を高めるソリューションを提供するために必須であり、これまで様々な技術が提案されてきましたが、コストが高く、また精度も悪いという欠点がありました。今回の特別講演で紹介された技術は、無線通信技術とAIアルゴリズムを組み合わせたもので、先の課題を解決した画期的な屋内測位技術です。



滝沢教授は前職の民間企業の研究員時代から、無線ネットワークのメディアアクセス制御や経路制御を理論から実装まで幅広い研究に取り組んでこられました。その中で無線通信を行なう端末同士の隣接関係のみを用い、AIアルゴリズムのひとつである自己組織化マップを適用することで無線ネットワーク上の各端末の位置を低コストで高精度かつ瞬時に求めることに成功し、この技術を SmartFinder と名づけられました。2016年には、SmartFinderを用いた屋内測位システムのビジネス提案がJSTのSTART技術シーズ選抜育成プロジェクトに採択され、スマートフォンを用いた実証実験に成功。また、2018年には、当振興会学の実化賞を受賞し、さらに総務省SCOPE重点領域型研究開発(2年枠)に採択され SmartFinderのさらなる高精度化、省電力化とともにオフィス、工場、建設現場での実証実験を目指して研究開発を進めておられます。また、2019年2月には、SmartFinderを社会実装することを目指した関大発ベンチャーPhindex Technologies社を設立し、取締役CROに就任、関西大学起業資金支援制度から出資を受けることが確定しました。

Phindex Technologies社は、「いつでもどこでも居場所のわかる位置情報ビッグデータ+AIで世界一の位置情報プラットフォーマー」を目指し、非常に強い技術的優位性をもつSmartFinderを核に、測位対象デバイス、屋内測位クラウドシステム、及び位置情報利用システムの製品群を備えています。生産活動の90%は屋内環境で行われているため、この活動を高度化・効率化するには人やモノの屋内位置情報が必須といえます。しかしながら、大量の測位設備(定点ビーコン)や地磁気に関する綿密な環境計測と環境変動による再計測が必要な既存の屋内測位技術では、コスト(初期投資、維持管理費)が膨大になります。そこで、Phindex Technologies社は、「どんな無線ノードにも、どこにでも適用可能」で、しかも「高精度」な測位アルゴリズムを備えるSmartFinderを武器に、デバイスベンダ、SIer、及び施設運営企業へのB2Bサブスクリプションに向けたビジネスモデルの確立に取り組んでおられます。

Phindex Technologies社は、「いつでもどこでも居場所のわかる位置情報ビッグデータ+AIで世界一の位置情報プラットフォーマー」を目指し、非常に強い技術的優位性をもつSmartFinderを核に、測位対象デバイス、屋内測位クラウドシステム、及び位置情報利用システムの製品群を備えています。生産活動の90%は屋内環境で行われているため、この活動を高度化・効率化するには人やモノの屋内位置情報が必須といえます。しかしながら、大量の測位設備(定点ビーコン)や地磁気に関する綿密な環境計測と環境変動による再計測が必要な既存の屋内測位技術では、コスト(初期投資、維持管理費)が膨大になります。そこで、Phindex Technologies社は、「どんな無線ノードにも、どこにでも適用可能」で、しかも「高精度」な測位アルゴリズムを備えるSmartFinderを武器に、デバイスベンダ、SIer、及び施設運営企業へのB2Bサブスクリプションに向けたビジネスモデルの確立に取り組んでおられます。

今後のPhindex Technologies社および滝沢教授の研究には大きな期待が寄せられています。

