

3. 北陸信越支部

3.1 北陸信越支部の行事と今後の動向

3.1.1 支部の活動状況

2012 年 9 月 9 日（日）～9 月 12 日（水）、金沢大学にて「日本再生に向け新たな未来を切り拓く機械工学」のキャッチフレーズのもとで日本機械学会年次大会が開催された。2013 年 6 月 1 日（土）には北陸信越支部 50 周年記念式典・特別講演会が新潟市の朱鷺メッセ（新潟コンベンションセンター）で開催された。式典で北陸信越支部の活動に大きく貢献された方々に対する功労者表彰，特別講演会，パネルディスカッション，各県当たり 2 件の技術賞候補と機械遺産候補のパネル展示が行われた。支部創立 35 周年に創設された北陸信越支部賞，北陸信越支部ニューズレターは，順調に続いている。支部賞には，技術賞，貢献賞，および学生賞（学生会活動，学術講演，卒業研究発表）があり，学術講演に対する学生賞（フェロー賞）以外は支部総会の際に授与式が行われている。貢献賞は 2008 年度から始まり，支部に対し顕著な貢献をされた個人および団体を表彰している。表 1 は歴代の北陸信越支部技術賞を授与された技術名，受賞者・企業名である。また，支部の定期的な行事として，毎年 3 月に支部総会と学術講演会，卒業研究発表会を各県持ち回りで開催し，県幹事が各県ごとに特別講演会，見学会，講習会の行事を企画・実施している。公開シンポジウムについては，持ち回りで毎年開催していたが，2016 年より科研費採択時に開催することになった。また，2016 年 3 月には北陸信越支部シニア会が発足した。シニア会はシニアアドバイザーとして卒業研究発表会，総会・講演会で優秀講演賞の選考等で活動している。図 1 に北陸信越支部におけるここ 10 年の学会員数の動向を示す。この図から正員数に変動はあるものの 1,300 人台を維持しているが，学生員数が減少傾向にあることがわかる。

表 1 歴代の北陸信越支部技術賞（2007～2016）

技術名	受賞者・企業	年月
湿式微粒化装置	原島謙一他 5 名・スギノマシン	2007.03.08
世界最小実用 CNC スリム旋盤シリーズの開発	金平克史他 4 名・高松機械工業	2007.03.08
最適加工条件探索装置の開発	小口京吾他 5 名・長野県工業技術総合センター/株式会社エグロ	2007.03.08
多軸精密 CNC 旋盤 SuperNTY3	中島歩他 4 名・中村留精密工業	2008.03.08
回生ブレーキ対応 油圧サーボブレーキシステムの開発	玉井尚利他 2 名・日信工業	2008.03.08
環境対応型クリーンディーゼルエンジン N844L の開発	倉科守他 4 名・IHI シバルウ	2008.03.08
ハードブローチ&ブローチ盤	山崎格他 4 名・不二越	2009.03.07
全自動NCLレンズ芯取機	小松義樹他 2 名・中村留精密工業	2009.03.07
高性能オフセット型アルミニウム押し出し形材製ヒートシンク	杉森真一他 3 名・三協立山アルミ	2010.03.10
大型非常用発電装置用 NGT3B 型ガスタービンの開発	小島秀樹他 5 名・新潟原動機	2010.03.10
Ni フリーの超弾性チタン合金を使用した眼鏡ラインアートの加工技術開発	岩堀一夫他 7 名・シャルマン	2011.03.05
生産効率向上をサポートする高速ローディング装置の開発	浅井隆平他 3 名・高松機械工業	2012.03.10
手包みを超えた包成機の開発	小林将男他 2 名・コバード	2013.03.09
医薬品向け蒸気滅菌対応湿式微粒化装置	スギノマシン微粒装置事業部	2014.03.08
ナノダイヤモンド(ND)/Ni-P 表面改質膜とトライボロジー部品への応用	佐々木肇他 4 名・アイテック(株)/福井大/新潟大/福井県工業技術センター	2014.03.08
超硬合金加工用長寿命・高精度ダイヤモンドエンドミル UDCBF の開発	渡邊英人他 1 名・ユニオンツール	2015.03.07
非接触測定による配管振動応力評価法および測定装置の開発	前川晃他 3 名・株式会社原子力安全システム研究所/関西電力株式会社	2015.03.07
材料表面を対象とした機械的特性試験の手法「MSE試験評価法	松原 亨他 4 名・バルメル/福井大学/富山県立大学	2016.03.05

3.1.2 支部活動の今後の動向

支部で，この十年間継続して検討された事項として，財政の健全化と会員の増強がある。支部活動の活発化を図りつつ，支出の削減と収入の増加，会員数増加の方策を検討していく必要がある。具体的な施策として，2016 年総会・講演会，卒業研究発表会の参加登録料の増額，企業展示の積極的推進を行った。なお，2017 年から機械学会の講演会で研究発表を行うには会員であることが条件となることも踏まえ，財政健全化と会員数増加の推移を見ながら状況にあわせて，引き続き施策を検討する必要がある。シニア会に関して

は各県毎の活動のあり方を検討し、シニアの持つ経験・知識を地域と支部内で活かす方法を検討する必要がある。今後は北陸信越支部のシニア会と支部とは情報交換を密に行う必要がある。支部の活動を滞りなく行うために、支部総会、総会に先立って開催される商議員会、年数回開催される幹事会を支部事務局が補佐する現在の形態は継続することが望ましい。

〔古口 日出男 長岡技術科学大学〕

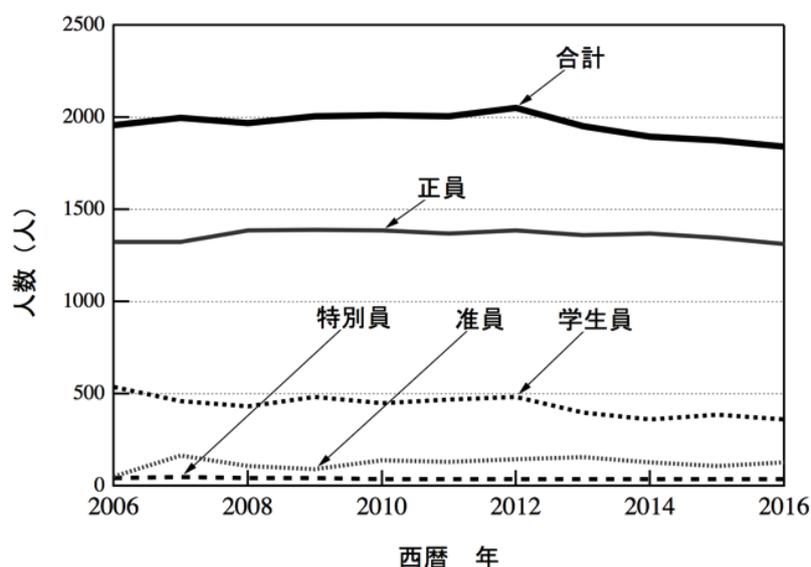


図1 会員数の推移 (2006年～2016年)

3.2 支部技術賞にみるトピックス

3.2.1 医薬品向け蒸気滅菌対応湿式微粒化装置「スターバースト SIP」(株式会社スギノマシン)

(1) はじめに

医薬品は有効成分をナノサイズまで微粒化すると、粒子の溶解性や体内での吸収性が向上することが知られている。ナノサイズの微粒子を生成する方法として、溶媒に微粒子を混合し、超高圧・高速で噴射、衝突させる方式がある。衛生管理基準の高い薬剤の微粒化には、装置の滅菌が厳しく要求される。そこで245MPaの高圧を発生する微粒化装置において、流路に120℃以上の蒸気を通す滅菌機構を開発した(図2)。

(2) 開発技術

(i) 245MPaの液体と数気圧の蒸気通過を切り替える高圧 ON/OFF バルブを回路内に組み込み、材料生成時の高圧シールと洗浄時の蒸気滅菌工程を自動で切替える。

(ii) 医薬品製造装置に求められる、GMP(医薬品の製造・品質管理に関する基準)に対応した。

(3) 薬剤粒子の微細化例

鎮痛・解熱薬として用いられるアスピリンは、微細化することによって体内での吸収を高めることができる。この薬剤をスターバースト SIP で200MPa×5パス処理することで、図3のような平均粒子径0.6μmの微細粒子が得られた。

(4) 社会的貢献

微粒化効率の良い高圧湿式微粒化装置を蒸気滅菌可能としたことで、医薬分野への導入を実現した。新薬剤の開発に本機が医薬製造装置として寄与することが期待できる。

〔原島 謙一 (株)スギノマシン〕

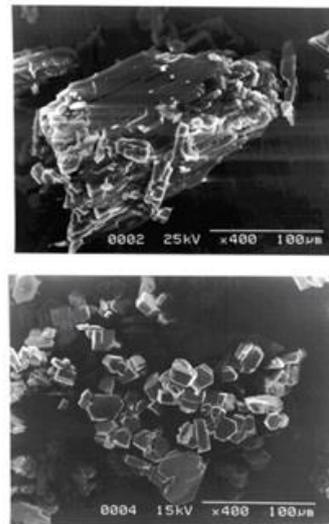


図2 スターバーストSIP 図3 上:処理前 (平均粒子径 $157\mu\text{m}$)
下:処理後 (平均粒子径 $0.6\mu\text{m}$)

3.2.2 全自動NCレンズ芯取機 (中村留精密工業株式会社)

レンズの加工には、荒摺、精研削、研磨、検査、芯取り、コーティングの工程がある。各工程は自動化された機械にて加工され、次々とレンズになっていく。今後も加工レンズの需要は続くことから、より生産性が高く競争力のある芯取機を開発した(図4)。レンズ芯取りの原理は、研磨完了後の両面の曲率中心を結ぶ線(光軸)とレンズ外周を研削する機械(芯取機)の回転軸とを合致させ(芯出し)、所定の形状寸法に外周を研削し、同時に面取りを行う作業である。この目的は、レンズの光軸に対し外周軸を合致させ、組立時の基準面を作ることにあり、この基準面を基にレンズ枠に取付けた、個々のレンズの光軸が一致し、レンズ系としての共軸性を得る。(図5)。

自動機において求められるものは、高精度、低コスト、高生産性であり、その要求に応じるべく、以下を特長とした全自動NCレンズ芯取機を開発した。

- ・NC化による段取り時間の短縮
- ・加工精度向上を追求した機械構造
- ・加工軸2軸と搬送ロボットの一体化による高生産性
- ・加工装置と搬送ロボットの制御装置兼用によるローコスト化

技術賞を頂いた喜びをばねに、北陸信越地区の産業展開に貢献できるよう今後とも開発を続けていく。

[中西 賢一 中村留精密工業(株)]

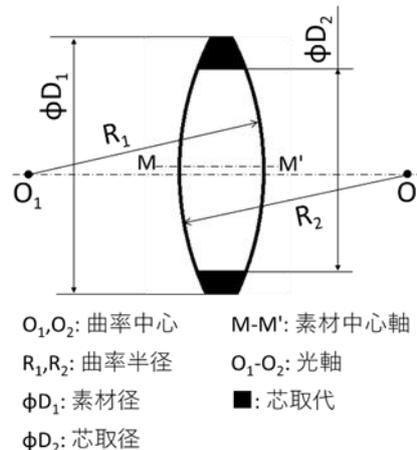


図4 全自動NCレンズ芯取機 図5 芯取りの原理

3.2.3 環境対応型クリーンディーゼルエンジン N844L の開発（株式会社 IHI シバウラ）

産業用・建設機械用・農業用として利用される汎用ディーゼルエンジンは、既に国際商品として認知され、単体で世界各国に輸出され多種多様な機械に搭載、使用されており、全世界で人類社会の生活活動に貢献している。近年、地球規模での環境保全活動が活発となっており、汎用ディーゼルエンジンにおいても全体の排出ガス量に対する相対的な割合が高まっていることから、排出ガス低減が必要不可欠となっている。

米国 EPA 規制の 2008 年から強化されたノンロードディーゼルエンジン（37kW～56kW）の排出ガス規制値に対し、ターボ仕様である N844LT 開発では特に NOx の低減が課題となった。

本エンジンでは、EGR（Exhaust Gas Recirculation）の採用と噴射系及び燃焼室の改善マッチングを行った。EGR 方式は、部品点数の増加が少なくコンパクト且つ低コストである排気 2 段カムによる内部 EGR を採用した。2 段カムを開くタイミング及びリフト量については、吸排気系のシミュレーションを行い最適な ERG 量を得られる仕様としている。表 2 に主要緒元を、図 6 に外観図を各々示す。

噴射ポンプは、PFR 型・CTD（Compact Timing Device）機構付きを採用し、CTD によるスピードタイマー特性、ロードタイマー特性、噴射率特性の最適化を図っている。また、シリンダーブロックやタイミングギヤケースからの放射音低減のため、FEM 解析を用い剛性アップを図るとともに、約 10%の軽量化も達成している。弊社は今後も、排ガス低減などの研究開発を推進し、汎用性の高いディーゼルエンジンを供給していく所存である。

〔倉科 守（株）IHI シバウラ〕

表 2 主要緒元

エンジン形式	縦型直列水冷 4 サイクル機関
総排気量	2.216 L
気筒数×内径×行程	4×84mm×100mm
出力	自然吸入式:38.0kW/3000rpm
	ターボ過給式:45.5kW/3000rpm
燃焼方式	副室式

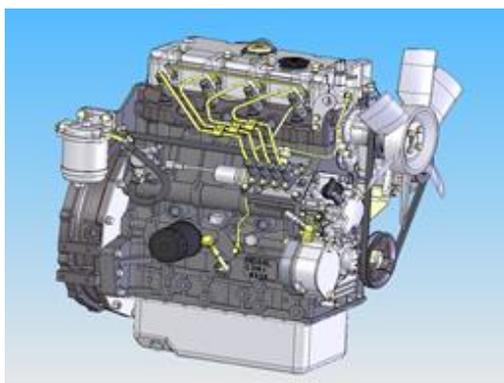


図 6 外形図

3.2.4 ニッケルフリーの超弾性チタン合金を使用した眼鏡“ラインアート”の加工技術開発（株式会社シャルマン）

国内眼鏡フレームの 95%以上が福井県鯖江市近郊で生産されている。しかし、高価格帯では主にフランスやイタリアを代表とするブランド製品が、低価格帯はファブレス企業の中国への生産シフトによりそれぞれシェアを伸ばし、日本製眼鏡フレームの生産数は年々減少してきていた。そこで、日本独自の新たな価値創造を模索し、高機能・安心安全をコンセプトとして素材や加工技術の開発を行なったことにより、個性的な形状でしなやかなかけ心地を実現する眼鏡フレーム「ラインアート」が生み出された（図 7）。

ラインアートの性能を左右するつる部の素材である“エクセレンスチタン”の開発について説明する。本素材は東北大学金属材料研究所との研究から生み出された。構成元素のチタン、ニオブ、ジルコニウムにアルミを微量添加することで固溶強化による超弾性特性を発現させたが、添加量のわずかな違いで特性が大幅に変化し、組成調整に苦労した。さらに本合金は、300℃近傍温度での時効硬化が実用化への大きな課題となったが、これに対しては組成の熱処理感受性を評価し、ニオブ濃度により時効硬化の温度域が調整できることを明らかにして解決した。レーザ微細接合技術は大阪大学接合科学研究所との研究で実用化した。これまで眼鏡フレームの接合で一般的に用いられてきた抵抗ろう付では、スパークによる傷の生成や広範囲におよぶ熱影響によって部品強度が低下するという問題があった。「ラインアート」ではこの問題を克服するために、レーザ微細接合技術の導入を試みた。安定した接合強度と外観品質を両立させるために、統計的手法を用いてレーザ照射条件を絞り込んだ。レーザ光の照射径はφ0.4mm以下にすることで、熱影響範囲を小さくした。更に工程数の削減、装置オペレーションの簡素化も実現できた(図8)。

エクセレンスチタンとレーザ微細接合技術の融合によって細線状の素材で立体構造を構成し、これまでにないしなやかなかけ心地の眼鏡フレームの開発に成功した。本研究の成果は日本のものづくり、特に生産技術力の向上に大いに貢献するものと考えている。

[多田 弘幸 (株) シャルマン]



図7 開発された眼鏡フレーム「ラインアート」

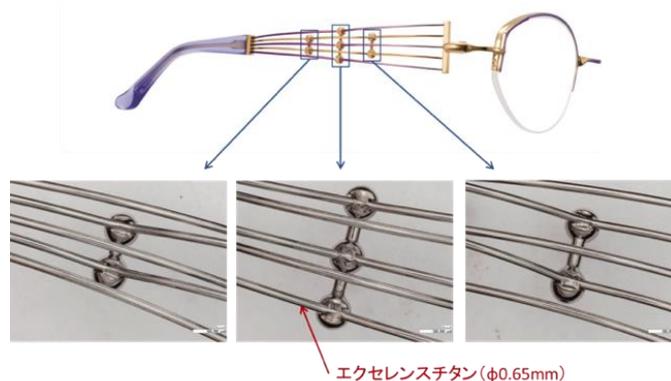


図8 「ラインアート」のレーザ微細溶接部

3.2.5 超硬合金加工用長寿命・高精度ダイヤモンドコートエンドミルUDCBFの開発(ユニオンツール株式会社)

超硬合金の金型への適用は、金型の寿命向上によるコスト削減や加工精度向上のため今後拡大していくと考えられる。ユニオンツール(株)では、2012年に超硬合金を切削加工できるダイヤモンドコートエンドミルUDCBをリリースし、超硬合金においても一般的な鋼材と同等の扇型の切りくずを出せるほど高効率な加工を実現した。その一方で、UDCBは一般的な鋼材向け工具と比較して工具寿命が短く、工具単価も高く、被削材のコバ欠けが発生したり、仕上げ面が均一にならなかったり、といった加工品質にも問題があった。その課題に対して改良を施したのがUDCBF(Fシリーズ)である。刃形状とダイヤモンドコートを改良し、耐摩耗性を高め、従来比で約3倍の寿命延長を達成した。また、刃先への特殊処理を用いて切れ刃をシャープにすることでコバ欠けを抑制することができ、PCD工具と同等の仕上げ面粗さと加工精度を実現した(図9)。今回開発したUDCBFは、仕上げ面粗さ以外の加工精度も向上しており、超硬合金の金型製作における加工精度・低コスト・短納期化に大きく寄与することができている。今後も引き続き、工具寿命延長に向けた開発を進め、日本の金型業界に求められている低価格化、長寿命化、高付加価値化に貢献したい。

[渡邊 英人 ユニオンツール(株)]

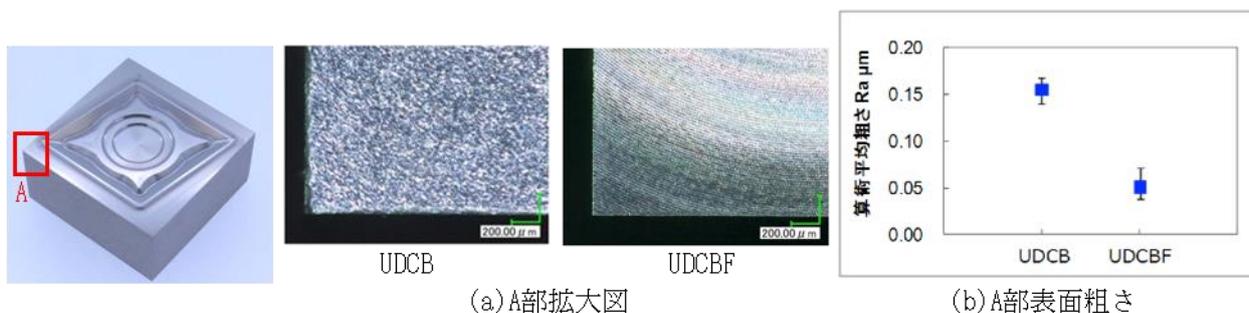


図9 チップ金型の加工事例

3.3 各地域における産業の現状と課題

3.3.1 長野県

長野県内の製造品出荷額は、2007年には7兆円超であったものが2009年リーマンショックの影響から5兆円を割る急激な落込みとなった。以降、若干の回復基調はあるものの5兆円台で推移している。長野県では、全国に比べて回復の遅れが見られる地域経済を活性化し国内外との競争に勝ち抜く新たな戦略が必要であるとして「長野県産業振興戦略プラン」(2007-2011)を策定した。その中で、産業集積の重要戦略である「信州型スーパークラスター」の形成を目指し、長野県テクノ財団を本部とした県内産学官連携体において、信州大学などが有するナノテクノロジー・材料分野の技術と長野県産業の強みである精密加工関連・デバイス開発関連技術の融合により「知的クラスター創成事業(第Ⅱ期)」(2007-2011)を実施した。その成果を継承し、現在「スーパークラスタープログラム」(2013-2017)が推進され、次世代パワーデバイス・エネルギー材料の開発を行っている。

2014年には「長野県中小企業振興条例」が制定され、産業イノベーション(新たな社会的価値と経済的価値の創造・整合)の創出を県の責務とし、中小企業振興施策を総合的に策定・実施することと規定された。県では「長野県総合5か年計画」(2013-2017)に「『貢献』と『自立』の経済構造への転換」という政策理念を掲げ、「長野県ものづくり産業振興戦略プラン」(2012-2016)で定めた「健康・医療」「環境・エネルギー」「次世代交通」の3つの成長産業創出を基本戦略とした。

2016年には、精密・電子・情報分野における国内有数の産業集積地の形成と技術ポテンシャルが航空機システムへ応用可能性が高く、国内の航空機産業発展に寄与できることから、「次世代交通」分野の中に「長野県航空機産業振興ビジョン」を策定した。この背景には、2006年に多摩川精機(株)の提案で始まった「飯田航空宇宙プロジェクト」以降10年の間で、「アジアNo.1航空宇宙産業クラスター形成特区」の指定へと発展し、飯田下伊那地域を中心とした産業クラスターが形成されてきた実績がある。本ビジョンでは、①高度人材育成・供給機能、②研究開発支援機能、③実証試験機能の3つの機能を有した、「航空機システムに係る総合的な試験研究開発支援機能」を構築できるよう、国、県、地元自治体、企業、大学、金融機関等が連携して取り組むことにしている。

以上、長野県の公設試験研究機関(ものづくり技術支援)の立場から記載した。

[北沢俊二 長野県工業技術総合センター]

3.3.2 新潟県

平成26年工業統計調査結果報告によると、近年における新潟県の人口は、1995年調査において248万8,364人と過去最高を記録した。その後社会動態が転出超過となり2015年の調査(速報値)では230万5,098人である。新潟県の産業構造について県内総生産の構成比から見ると、第1次産業は約2%で推移、第2次産業は2005年度には28.9%であったが2013年度には27.0%に減少している。一方、第3次産業は69.0%から71.0%に増加しており、産業構造の緩やかな変化が生じている。

また、新潟県の商工業による工業の概要では2014年の調査において、従業者4人以上の事業所数は5,564事業所、前年比-1.5%で3年連続の減少、製造品出荷額等は4兆6,426億円で前年比+5.4%で5年連続

の増加となっている。これらの数値を全国と比較すると、事業所数は全国順位で10位であるものの、製造品出荷額等は23位と全国中位であり、全体的な傾向として労働集約的な構造となっている（表3）。

表3 新潟県工業の全国比較（平成26年、従業者4人以上の事業所）

項目	新潟県	全国		都道府県別順位
		全国シェア		
事業所数	5,564	2.7	202,410	10
従業者数（人）	180,932	2.4	7,403,269	17
製造品出荷額等（百万円）	4,642,624	1.5	305,139,989	23
付加価値額（百万円）	1,673,065	1.8	92,288,871	20

業種別の構成では、事業所数では金属製品20.0%、食料品13.6%、生産用機械11.5%の順となっており、主要地場産業が大きな割合を占めている。一方、製造品出荷額等の上位5業種は、食料品15.7%、化学13.0%、金属製品11.3%、生産用機械7.1%、電子部品・デバイス6.8%、電気機械5.5%となっている。全国における製造品出荷額等の構成比は、輸送用機械19.7%、化学9.2%、食料品8.5%、鉄鋼6.3%、石油・石炭製品6.1%であり、輸送用機械の占める割合が大きい。新潟県の製造業における輸送用機械は、製造品出荷額等で3.8%、事業所数で2.7%にとどまっている（表4）。自動車や航空機に代表される輸送用機械は、生産技術、品質管理、環境・安全技術などの観点から、他の産業への波及効果が高いことから、輸送用機械分野の成長と発展をすることが、新潟県の製造業における今後の課題の一つである。

このような課題に対して新潟県では、2013年に企業・教育・研究機関・金融機関等で構成する「新潟県次世代自動車産業振興協議会」を設立し、自動車関連企業との交流や自動車産業・市場に関する情報収集、生産管理や技術の向上に取り組んでいる。会員数は154企業・団体（2015年2月時点）であり、自動車関連企業との商談会、自動車技術に関するセミナー、講演会による情報提供、自動車メーカーの指向する技術や品質等に関するアドバイザーの配置などの取り組みを行っている。また、トヨタ自動車東日本(株)をはじめとした自動車関連企業の東北地域への集積に向けた取り組みを目的とした「とうほく自動車産業集積連携会議」に参加し、東北地域の各自治体と連携を取りながら、自動車産業への進出や取引拡大などを推進している。

また、今後20年間で約3万機（約300兆円）の市場規模と年率約5%の成長が見込まれ、国内生産の規模拡大が期待される航空機産業についても、金属製品など新潟県の優れた技術力を活かした新規参入を促進するとともに、航空機関連産業の集積を目指した「航空機産業参入推進事業」を行っている。主な取り組みとしては、技術力向上のための共同研究事業、品質管理能力向上のための専門家派遣や認証取得補助、企業間ネットワークの構築などを行っている。

表4 新潟県製造品出荷額等の業種別構成全国比較
（平成26年、従業者4人以上の事業所、上位5業種）

業種	全国	構成比	業種	新潟県	構成比
合計	百万円 305,139,989	%	合計	百万円 4,642,624	%
輸送用機械	60,063,334	19.7	食料品	728,350	15.7
化学	28,122,960	9.2	化学	605,445	13.0
食料品	25,936,077	8.5	金属製品	523,189	11.3
鉄鋼	19,202,162	6.3	生産用機械	331,651	7.1
石油・石炭製品	18,659,085	6.1	電子部品・デバイス	317,420	6.8

[相田 収平 新潟県工業技術総合研究所]

3.3.3 富山県

富山県では様々な業種があるが、業種を絞り工作機械産業にスポットを当ててみた。

富山の主要工作機械メーカーは表5のように5社となる。5社は生産する主要機械が各々の会社で違っており、競合するケースは稀である。主要機械は違うが一部を除き、富山県の工作機械メーカーの主要販売先は自動車業界が多い。筆者も自動車部品生産工場にて、富山県各社の工作機械が納入されている現場を見たことがある。

図10は2006年から2015年までの富山県工作機械メーカー3社の売上高を示す。工作機械業界は好況・不況の波を非常に受けやすい業界であり、2009年・2010年の売上高はリーマンショックの影響により大幅に落ち込んでいるが、2015年にはリーマンショック以前並に売上高は回復している。

日本の工作機械受注額は2006年には国内受注額51%と海外受注額49%と半々だったのに対し、2015年には国内受注額40%と海外受注額60%となっており、国内より海外の受注が多くなっている。富山県の工作機械の輸出比率のデータはないが、輸出比率が70%のメーカーもあり、全国的な傾向と自動車産業の海外移転から10年前より海外の影響が大きくなっていると考えられる。

富山県の工作機械業界はリーマンショックを1社も欠けることなく切り抜け、現在は大半の企業がリーマンショック以前並まで売り上げを回復しており、2016年の受注も不安な要素は見当たらない。しかし、海外動向の影響、自動車業界の電気・水素自動車への移行等、今後の工作機械は今まで通りでは通用しない、常に世界に目を向け、新たな分野に挑戦していく必要がある。

[長井欣哉 コマツ NTC (株)]

表5 富山県の工作機械メーカー

企業名	創立	本社	従業員数	主要製造機械	主要販売先
キタムラ機械	昭和22年	富山県高岡市	219	マシニングセンタ	航空・防衛 医療機器
コマツNTC	昭和25年	富山県南砺市	1514	トランスファーマシン 研削盤、ワイヤーソー	自動車 太陽電池
津根精機	昭和18年	富山県富山市	179	弓・円・帯鋸盤、刃先研削盤 丸鋸刃研削盤	自動車 鉄道
スギノマシン	昭和31年	富山県魚津市	822	ウォータージェット切断装置 小型マシニングセンタ	自動車 医薬・科学
不二越	昭和3年	富山県富山市	2760	ブローチ盤、精密転造盤 非球面・自由曲面加工機	自動車

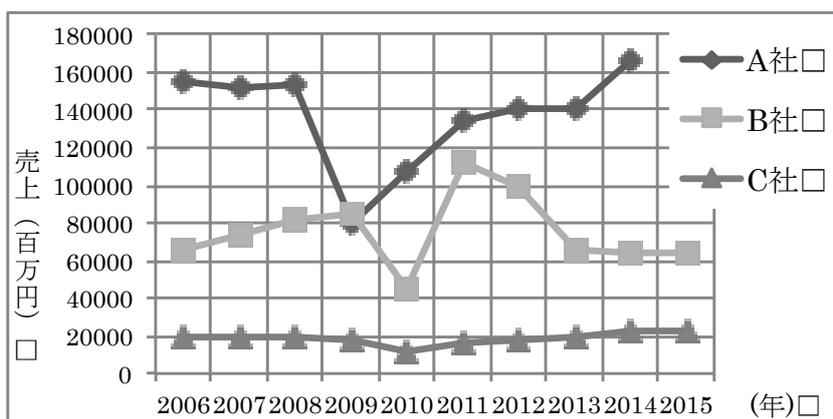


図10 2006年～2015年の富山県工作機械メーカー3社の売上高

3.3.4 石川県

石川県の機械産業は、明治初期以降の繊維機械工業の発展を軸に、今日に至っては工作機械や建設機械へと拡大させつつ発展している。また、石川県には、国際競争力を有する機械メーカーと、それを支える機械

加工，溶接，板金，鋳造，鍛造など多岐にわたる機械関連産業の企業群による集積が形成されている。さらに技術的優位性と競争力の高いニッチトップ企業が数多く存在し，日々研究開発を続けており本業とは別の異分野への進出も進めている企業もある。

図 11 に示すように，ここ 10 年の石川県の鋳工業生産を見ると，リーマンショックを契機に生産額が大きく減少していたが，生産用機械においては平成 22 年に急激な V 字回復を見せ，平成 26 年からはほぼ回復基調となり，今日に至っている。

ここ 10 年間で石川県の機械産業の特長としては，

- 本県製造品出荷額の約 7 割を占めており本県経済成長への影響が大きい
- 生産用機械器具製造業が集積（特化係数で 1.23（全国平均 1.00））
- ニッチトップ企業が集積（グローバルニッチトップ企業数全国 4 位）
- 電気・電子産業の台頭による産業構造の多軸化が進展

などが挙げられる（石川県機械産業成長戦略（H26.5）より）。

今後も工作機械や建設機械が石川県の機械産業をリードし続けることは言うまでもない。

〔中西 賢一 中村留精密工業（株），坂本二郎 金沢大学〕

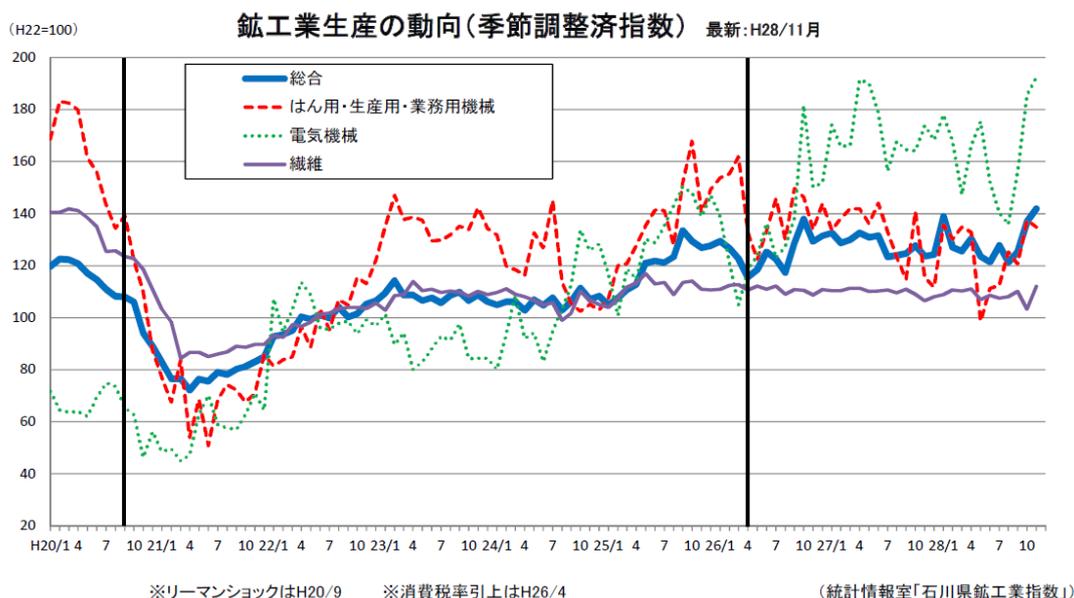


図 11 平成 20～28 年の鋳工業生産の動向
（石川県県民文化局県民交流課統計情報室主要データ集 平成 29 年 2 月号より）

3.3.5 福井県

2014 年の「経済センサス-基礎調査-」によれば，福井県は県内産業に占める製造業の従業者数の割合は約 21.7%であり，全国的に見ても製造業に従事する事業所，従業者数の比率が高い地域である。また，2014 年の「福井県工業統計調査」から最近 10 年間の製造業の推移をみると，10 年間の期間中にリーマンショックなどによる増減はあったものの，県内の製造品出荷額は 2005 年比でほぼ横ばいの状態を維持してきた一方で，製造業の事業所数は 2005 年比で約 30%，従業員数は約 10%減少してきている。特に，地域的に中小規模の事業所数が多いこともあり，減少した事業所の多くは中小規模の企業であったことが特徴である。このような製造業の比率が高く，特に中小規模の企業が多い地域では，人口減少と高齢化問題や工場の国外移転による産業空洞化問題の影響が特に大きくなり，その対策が必要となる。

この人口減少，高齢化，空洞化などを踏まえ，中長期的に推進する技術・市場分野などを県内の産学官が一体となって策定する取り組みが，「最先端技術のメッカづくり基本指針」（2005 年），「ふくい産力強化計画」（2006 年），「福井経済新戦略」（2010 年～）などで進められてきている。この中で，県内の地場産

業である繊維産業の技術を利用した「繊維複合材料創成・加工技術」や、眼鏡産業の持つ「チタン・マグネシウム加工技術」、産学官で推進されてきた「レーザ高度利用技術」「電池材料技術」などを多方面に展開し、次世代自動車部品分野や電池材料を中心とするクリーンエネルギー分野、原子力関連技術分野、医療分野、バイオ・アグリビジネス分野などへの展開を目指している。さらに、エネルギー分野の産学官連携拠点となる「ふくい産学官共同研究拠点（ふくいグリーンイノベーションセンター）」や、製造業の中小企業の支援などを目的として、自社技術だけでなく他社や大学などが持つ技術を組み合わせ製品の開発を促進するための「ふくいオープンイノベーション推進機構」などを整備し、産学官連携を基軸に新産業の創出育成を図っている。また、2018年のふくい国体、2020年の東京五輪や2022年の北陸新幹線敦賀延伸等の社会イベントがあるため、これらのイベントの製造業への影響も考慮しながら、次なる対策を検討していくことも課題となると考えられる。

〔川井 昌之 福井大学〕