

テーマ名

工業団地組合再活性化のために

～異業種組合の問題解決に取り組んで～

氏名：渡辺 秀己

勤務先：宮城県中小企業団体中央会

所属：連携推進部 主査

(要 旨)

高度成長期に集団化した異業種団地組合の多くは、初期の目的である土地取得後、異業種であるがゆえに共同事業実施が難しく、組合活動が停滞している。

本レポートは、こうした異業種の工業団地組合が「材料」という共通の切り口を見出し、中央会の各種施策を活用し、大学・公設研究機関と連携しながら、組合員企業のレベルアップと業績拡大を実現し、併せて組合活動を活性化させた事例である。

本事例を通じて、組合を支援していくには「幅広い知識」と「コーディネート力」が中央会指導員にとって非常に重要であることを実感した。また、継続的に支援を行うことで、産学官連携の相乗効果がより一層発揮されることを実感した。

そこで、今回の支援で蓄積されたノウハウを活用し、他の組合の支援に役立てられるよう、これまでの取り組みを振り返ってみることとした。

また、少しでも全国の中央会の皆さまのご参考になればと思いこのレポートを取りまとめた次第である。

目 次

1. 仙台金属加工協同組合の概要	42
2. 異業種組合の抱える課題と集中支援の成果	42
3. 中央会支援の経過	44
4. 事業成果と中央会の今後の取り組み	53
(～異業種団地組合の活性化を願って～)	

1. 仙台金属加工協同組合の概要

仙台金属加工協同組合（以下組合という。）は仙台市内及びその周辺に事業所を有する機械金属工業関係者により昭和46年1月に設立され、現在、組合員7名（電気めっき、歯車加工、鉄工、精密機械設計製作、鏡面加工、ネジ製作、塗装）にて活動を行っている。異業種組合であるため当初から共同事業の実施には困難を伴っていたが、組合事務所に図書館を設置して情報の共有を図り組合員の結束力を強める努力を行ってきた。

バブル崩壊後、製造業を取り巻く環境の悪化から金融事業を停止し、実質的な組合活動が停滞する中で組合の財政基盤は会費収入が大きなウエイトを占めることとなり、事務局の合理化を行いながら効率的な組合運営を行ってきた。また、各社が異業種交流会へ参加するなど積極的に活路を見出す努力を続けてきたが、具体的解決策が見つからなかった。

こうした中、「製造業の共通点は材料であり、材料を追及していくことで各社のレベルアップと組合の活性化が図れる。」という理事長の強い信念のもと、専門講師による継続的な研修を行い、組合活動を活性化したいとの相談が宮城県中小企業団体中央会（以下中央会という）に寄せられたことから、組合と中央会との間で、新たなプロジェクトをスタートさせることとなった。

2. 異業種組合の抱える課題と集中支援事業の成果

組合では各社が異業種交流会に参加した体験や情報を基に、自社の悩み、将来の目標等を取り纏め、中央会の集中支援事業を活用して東北大学材料工学科名誉教授須藤一氏を講師に迎え研修会を開催した。

その後も集中支援事業を活用し定期的に研修会を開催できたことで疎遠になりがちだった組合員同士の情報交換や組合の新たな戦略立案のヒントを得るよい機会となった。

この研修は「材料」をテーマに毎回1つの材料を選定し、その特性や相性を学びながら自社の技術向上にどのように役立てられるかを検討するもので、全体講義と個別質問形式で、年3回程度実施した。その結果下記のような成果が見えてきた。

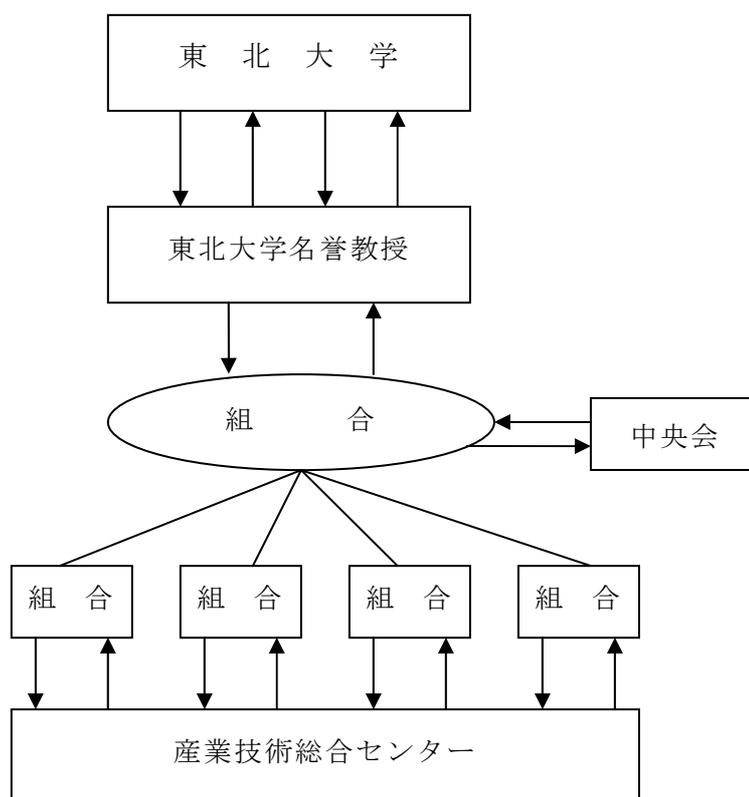
①各社の強み・弱みの発見

材料を通して自社技術レベルの確認を行うとともに市場が求める技術力・製品を把握することができた。

②産学官連携の構築

毎回の研修で問題点、疑問点を講師に投げかけ、名誉教授の立場から幅広く東北大学のネットワークを活用して様々な分野の疑問点を解決することができた。また、研修を進めるうちに、自社製品・自社技術力の具体的な検証が必要となり、宮城県産業技術総合センターを活用し専門的なアドバイスを受け、ここに産学官連携が構築されることとなった。

(連携組織図)



③セールス・販路拡大の重要性

研修の成果である自社製品・自社技術力を広くアピールし、販路拡大を図るためのツール・方法の検討が必要となり、下記についても順次実施していくこととした。

- ・セールス講習会の実施
- ・組合HPのリニューアル
- ・展示会への出展

中央会では、これらの成果と課題を踏まえ、各社の技術向上・販路拡大を積極的に行う

ことが組合活性化のための解決策の一つであるとして、さらに産学官連携を強め、技術の向上、販路拡大を実現するため継続的な支援をすることとなった。

3. 中央会支援の経過

中央会では、継続的に支援を行うため「材料」の中からテーマを「チタン」に絞り込んで支援を行うこととした。

(平成 12 年度中小企業連携組織調査開発等支援事業)

I チタン合金加工技術の確立

(1) 事業概要

チタン合金は難加工材、難削材であり、ニッチ市場でもある。また、チタンは軽量、硬度、抗菌性、発色性に優れる等の特徴があるため、チタン合金の塗装や表面処理、各種加工技術の試作、技術開発を行い、加工技術の確立と応用できる製品の開発に取り組んだ。

(2) 事業内容

①試作・実験

各組合員が現有の固有技術を用い、チタン合金加工を行った。

(内容：塗装、メッキ等表面処理、プレス加工、ギヤ加工、フライス加工、旋盤加工、研磨ラップ加工、鏡面加工等)

②技術開発

試作・実験を経て発色性、抗菌性、加工精度、面精度、工具寿命の検証、工具の開発等を行う。

③求評

組合員各自の加工結果・成果を宮城県産業技術総合センターに評価及びアドバイスを受けた。

④商品開発

- ・販売可能な技術の習得
- ・チタンコーティング技術を用いた精密測定用定盤の商品化
- ・酸化チタン技術を用いた消臭・抗菌の室内装飾品の開発

⑤ 広告宣伝

組合HPへの事業成果掲載

(事業スケジュール)

事業名	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1) 試作・実験	→								
(2) 技術開発		→							
(3) 求評		→							
(4) 商品開発						→			
(5) 広告宣伝							→		

(3) 事業成果

まず第一に、停滞・マンネリ化していた組合活動を活性化させることができた。

第二には組合員企業各社の技術がチタンの先進的加工技術に応用できることを確認できた。つまり、メッキ加工における発色技術、溶接加工、旋盤加工、歯切加工、ラップ加工、鏡面加工などの技術習得が挙げられる。

その他、チタンコーティングした超精密定盤の製作、酸化チタン塗布技術習得、消臭・抗菌の室内装飾品の製作を行い完成させた。

(4) 成果の活用

支援事業で開発した製品の販売を目指すための品質の改善を行い、市場調査に着手した。また、チタン合金のラップ加工、鏡面加工分野で受注増を目指し、積極的PR活動を展開することとした。

(5) 総括

前年度までに「材料」をテーマに集中支援事業を開催したことによって停滞した

組合活動を復活させ、東北大学須藤名誉教授を中心に産学官連携を組織することができたことから、開発等支援事業がスムーズに展開できた。

チタンをメインテーマにして各社がその技術レベルに応じてさらにステップアップを目指した結果、受注増等具体的な成果が得られた。

また、チタンコーティングによる室内装飾品等の開発により、今後の組合事業の足がかりをつかむことができた。

中央会では、こうした事業成果の実績を受け、各組合員企業の技術力の一層のアップと組合の活性化を目指してさらに支援を継続することとした。

(平成 15 年度中小企業連携組織調査開発等支援事業)

Ⅱ 塗装・メッキ・プレス・ギヤ・ラップ・鏡面・平面・鋳造・専用機製作における超精密・高精度・精密加工技術の習得

(1) 事業概要

海外の技術の追い上げ及び低価格に対抗するには、差別化に繋がる技術の習得、新技術の習得が必須条件であるため、組合員各社のレベルに則した超精密・高精度・精密加工を実現することに取り組んだ。

また併せて、ナノテクノロジーに貢献可能な領域まで踏み込む加工技術の確立・習得に取り組んだ。

(2) 事業内容

- ・ 組合員各社の固有技術レベルの確認
- ・ 東北大学と連携して材料特性・工学技術を習得する。
- ・ 各社ごと目指す加工領域の特定と研究・試作技術開発を行う。
- ・ 開発した技術の納入販売による販路拡大を図る。

(事業スケジュール)

事業名	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1) 委員会	→				→			→	
(2) 調査事業	→	→	→	→					
(3) 研究事業				→	→	→	→		
(4) 講習会		→				→		→	
(5) ビジョン作成								→	→

(3) 事業成果

・鏡面加工（ナノ加工）

素材に平面を作り、その平面を研磨する事により、研磨面を鏡面状態まで仕上げ、面粗さRa1ナノメートル前後の超精密鏡面加工領域を実現した。

・溶断及び溶接（プラズマ切断）

従来はアセチレンと酸素の混合ガス切断（酸素切断）であり、切断誤差及びスピード面が課題であった。

プラズマ切断は、切断対象材とトーチ内の電極との間にアーク放電を行い、その熱を利用して切断する。高周波パワーにより最適ガスリング構造の決定によって、最小最適のトーチ内径が決定される。

ステンレスの切断についてもプラズマ切断は可能で、この切削加工技術の取得により受注機会が増大した。

・メッキ（クロームメッキ処理）

従来はメッキ槽の中で電熱棒（電気ヒーター）にてメッキ槽内を攪拌していた。この方法だと液全体の温度が一定にならず、均一にメッキ処理ができなかった。そこで、電熱棒を使用せず熱交換器を用い、その上液循環ポンプにより液を攪拌することによりクロームメッキする際の均一処理を実現した。具体的には従来の

5%程度のメッキむらから1%以下のメッキむらに収まった。

・歯車加工（ドライカット工法）

従来、ギヤーホブのコーティングはTiNコーティングが主流であったが、環境問題への配慮から切削油を使用しないドライカット加工機が増え、これに対応したコーティングが開発されるようになった。現在、ドライカットに最も適したコーティングはTiNにアルミナをプラスしたTiALNコーティングであり、酸化開始温度が800℃とTiNの450℃に比べて倍近い耐熱力がある。

実験の結果、TiALNコーティングは耐熱・耐酸化性に優れた膜であり、高速切削加工・ドライ加工に最も適したエコ・コーティングとして使用できることが確認できた。

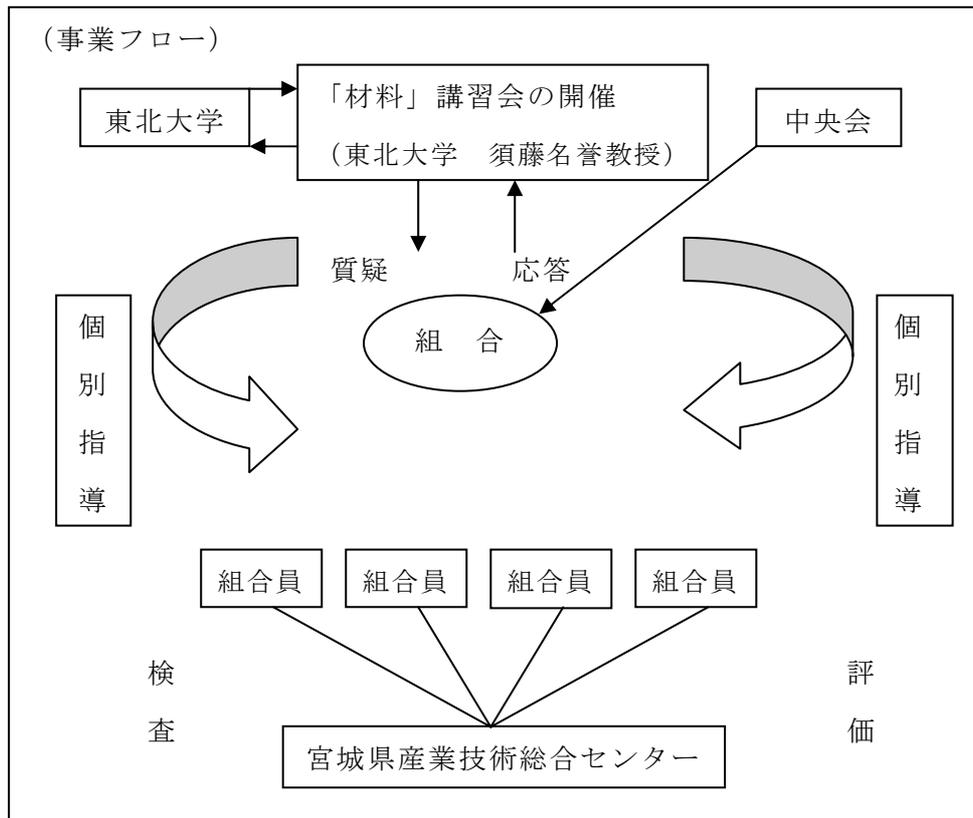
(4) 成果の活用

本事業における成果は、各組合員が既存の固有技術を改良しながら新技術を習得できたこと及び品質管理面での安定を図りながら需要の開拓に繋がったことである。

(5) 総括

引き続き、組合活動を活発に行うことができた。また、各組合員の受注が拡大し、売上増加となって現われ始めた。

さらに、熟練技術の継承を進めるべく機器の改善などを行った結果、若年労働者の確保と技術継承が図られ、高齢者の作業負担の減少といった成果も確認できた。



中央会では組合のこうした取り組みは異業種組合の活性化モデルケースになると考えてきた。そしてさらに事業成果を充実させるため、宮城県事業の活用することを提案し、更に側面から支援することとした。

(平成 16 年度宮城県地場産業活性化支援事業 新技術開発枠)

Ⅲ 高加工技術の習得

(1) 事業概要

量産品の海外移転により、国内地場産業の製造現場で求められる独自技術、高精度加工技術、超精密加工技術の取得を通じナノテクノロジー、マイクロマシン向部品加工等に貢献可能な高度加工技術を習得する。

(2) 事業内容

- ・超精密鏡面加工における面粗さ Ra1 ナンバーの実現
具体的にはステンレス鋼 (SUS304) を用いて、ダイヤモンド砥粒とケミカル砥粒の併用の最適化を求めて Ra1 ナンバーの鏡面精度を実現する。
- ・先端技術に対応するメッキ技術 (クロームメッキ) 技術の習得

具体的にはメッキ槽に付属する機器の最適化を行い、膜厚精度の高いメッキを実現する。

- ・ステンレスの精密プラズマ切断技術の習得
プラズマ切断用具と自社（組合員）の溶断技術の融合を図る。
- ・精密歯車加工における高速化技術の習得
コーティング材、超硬材など高速加工が可能な工具と自社（組合員）設備の適合を図る。

（事業スケジュール）

事業名	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
新商品・新技術 開発事業									
						→		→	
								→	
(1) 講習会						→		→	
(2) 研究開発								→	
(3) 視察		→					→		
販路開拓事業									
					→				
(1) 中小企業総合 展覧会					→				
(2) パンフレット 等作成			→	→					→

(3) 事業成果

鏡面加工の分野では、念願であった面粗さR a 1 ナノメートル以下の領域に到達した。

メッキ加工分野においては、メッキ精度の向上をはかるため研磨行程の改善を行い、併せて不良を誘発する治具の改善を行った。これにより高品質のメッキを実現

した。

鋼材等の切断分野では刃具の材質の変更並びにプラズマ切断を行うことにより当初の目的を達成することができた。

歯車加工分野においては、環境への配慮、高切削生の観点からホブへの新コーティング皮膜の実験を行い、その優位性を実証した。

さらに本事業では、中小企業の弱点である営業販売面への強化を図り、東京ビッグサイトにおける「中小企業総合展」に出展し、新規顧客の開拓、企業PRの全国レベルでの発信し、販路拡大を実現した。

(4) 総括

本事業では中央会は委員として参加するなど側面支援を行った。

「材料」をテーマに組合事業を継続的に行い、各企業の技術力の向上、新技術の獲得、最先端技術情報の入手、そして販路開拓への道筋を確保することができた。

宮城県の事業を積極的に活用することで、食産業・商業振興課とのパイプが出来上がり、前記した産学官連携に宮城県も加えることができた。宮城県の地場産業振興施策により様々なバックアップを得ることが可能となった。

異業種組合の活性化を大きなテーマとして「材料」をテーマにして、平成11年度の集中支援事業を皮切りに、平成12年度、平成15年度の2年間中小企業連携組織調査開発等支援事業」を実施し、また、平成16年度は宮城県地場産業活性化支援事業を行い、組合活性化の道筋は見えてきた。

こうした中で、鏡面加工分野はナノテクノロジーの領域まで到達し、様々な分野への応用が可能となったため、宮城県の新たな事業への推薦をするとともに側面支援をすることとした。

(平成17年度宮城県新成長産業進出計画支援事業 情報・通信に関する分野)

IV 超精密鏡面加工

(1) 事業概要

鏡面加工技術における次世代ニーズは新素材や高価な素材への対応である。すなわちチタン、タンタル、ニオブ、モリブデン、タングステン等は鏡面加工の実現が学術的にも難易度が高いといわれており、また、金、銀、ダイヤモンドなど高価稀

少素材ではさらに鏡面加工が難しいとされている。これらを解決し、新分野へ挑戦することとした。

(2) 事業内容

①チタンの医療機器への応用

- ・超精密加工領域にマッチした加工機の新設（精度、剛性）

②ダイヤモンドの次世代半導体基盤としての活用

- ・超精密加工領域にマッチした砥粒の開発
（ダイヤモンド砥粒とケミカル砥粒のマッチングの可能性）
- ・超精密加工領域にマッチした加工用定盤の最適化
（加工対象物と砥粒と定盤の最適化）

(事業スケジュール)

事業名	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1) チタン研究・試作									
(2) 市場調査									
(3) ダイヤモンド研究									
(4) 市場調査									
(5) 販売促進									

(3) 事業成果

面粗さ 1 ナノレベルの要求のあるステンレス（SUS304）のNENS用基盤技術が確立でき、ドラッグデリバリー用微細部品の金型ベース、マイクロマシン用部品の金型ベース、また、マイクロレンズ成形用金型基盤等の用途が広がった。今回の研究でRa3ナノ前後に到達しており、今後顧客が要求する1ナノレベルまで到達

達すれば相当規模の受注に結びつくものと思われる。

また、チタンは加工面の一部だけが所定の鏡面に到達していたが、全面に広げることで、脳外科医、心臓外科医が患部をかき分けながら観察するとき用いるヘラ状の鏡や歯科医のデンタルミラー等の医療機器への展開が見えてきた。

(4) 総括

今回の支援では組合員企業への支援となったが、時代の要求であるナノ分野での新事業進出となり大いに意義のある支援となった。

4. 事業成果と中央会の今後の取り組み

(～異業種団地組合の活性化を願って～)

平成 11 年度からスタートした一連の支援事業は平成 17 年度をもって一応終了した。現在組合は、定期的な研修会の開催を行い、主だった収益事業は無いものの活発に活動している。

平成 11 年当時、製造業を取り巻く環境は、企業の倒産・海外流出が続くどん底の状態であった。また、組合は集団化による土地取得の目的を達成し、今後の進むべき方向性が定まらない状態でもあった。異業種組合であることのハンディ、各組合員企業の経営の悪化、二代目社長への代替わり等、様々な要因を孕みながら組合事業を模索する日々が続いた。

こうした中で 1 つのきっかけは理事長と東北大学材料工学科名誉教授須藤一先生との出会いであっただろう。須藤先生のアドバイスから「材料」をテーマに研修会を開催することになり、組合員に共通の話題を投げかけた。

研修会は熱気を帯び、研修後は個別の質問タイム。その場で回答できない問題は須藤先生の東北大学における豊富なネットワークを利用させていただき、問題を解決することができた。

中央会は集中支援事業において主に経費面の支援を担当していたが、回を重ねるごとに研修内容が濃密になり、試作品の検査・評価が必要なことから宮城県産業技術総合センターに依頼することとなり、ここに産学官連携がスタートすることとなった。

組合の熱気とせっかくできあがったネットワークを活用しないことはないということに継続支援となったことは前述のとおりであるが、異業種組合の中で、「材料」という一

見共通点のないテーマで組合活動が再始動したことは組合員にとって大きな驚きと喜びであった。

組合員企業がその技術レベルを向上することで、各社の業績が回復基調に乗り出すと組合事業への参加意欲も増加し、組合HPをリニューアルするなど相乗効果で新たな販路拡大への動きも活発になった。

中央会では、組合が他の異業種工業団地の先進事例（モデルケース）として十分な進化を遂げたことから、このノウハウを活かして他の組合への支援事業を積極的に展開しているところである。

こうした支援の中で、着実に成果の上がっている組合とそうでない組合が当然のことながら混在しているが、事業期間終了後も継続的フォローを展開している。

中央会は、今後も様々な連携のコーディネーター役となり、その組合に適した連携を構築し、仙台金属加工協同組合のように組合活動を活性化させる事例が一つでも多く登場させること、そして、組合及び組合員企業の活躍をバックアップできるよう、今後も努力していく所存である。