

# 福知山市産業の実態調査と産業活性化の試み

## Survey of Fukuchiyama City Industries and Attempt to Revitalize Industries

神谷 達夫, 津田 光一

Tatsuo Kamitani, Kouichi Tsuda

### 要旨

福知山市は、内陸工業団地である長田野工業団地をはじめ、製造業が存在している。これまで、製造業の多くは大企業の生産工場であったり、下請け企業であるため独自の商品開発ができない状態であると思われる。

ただ、このような状態では高付加価値製品が生まれにくく、産業の活性化に限界がある。また、人材の確保にも問題を持っていると考えられる。また、今後の地域産業発展のためには、①製造だけでなく、製品開発力をつける、②地域資源によって付加価値を得るための産官学連携の 2 点が必要であると考えられる。そこで著者らは、産官学連携のプロジェクトを立ち上げ、地域産業活性化を試みた。

本報告では、産業活性化の地元企業がどのような方針を持っているのか調査し、今後の方向性について検討するための材料とすることを目的としている。

一方、産業活性化についての具体的手段として、産官学連携事業「制御テクニカルプラットフォーム」事業に取り組んだ。本報告では、この事業の内容と実際の取り組みについても紹介する。

これらの取り組みの結果、著者らは、産官学の連携は緩やかな関係から始まるのが必要であると考ええる。

キーワード: 福知山市、産官学連携、製造業、産業活性化

Keywords: Fukuchiyama, Industry-government-academia collaboration, manufacturing industry, industrial revitalization

## 1. はじめに

福知山市は、人口 76,000 人あまりの内陸の地方都市である。また、福知山市は、京都府北部の福知山市、舞鶴市、綾部市の 3 市からなる中丹地域に属している。平成 20 年 8 月 1 日現在の中丹地域の推計人口は 207,280 人で、前年同時期と比較し 0.8%減少するなど減少傾向にあるが、就業人口に占める第二次産業の比率が 28.5%（平成 17 年国勢調査数値）であり、京都府全体（25.0%）と比較し高い上に、昼夜間人口比率が 102.9%（平成 17 年国勢調査数値）と流入超過でもあり、企業人材の確保を図る上で有利な条件が整っている[1]とされている。

このように、福知山市は、第二次産業の盛んな地域である。この原因の一つに、長田野工業団地の存在がある。この工業団地は、1974 年に府北部の産業振興を目的として建設が開始された工業団地である。工業団地の総面積は、約 400 ヘクタールであり、関西の内陸工業団地としては最大級である。長田野工業団地には、医薬品関連業種を主とする化学工業、金属製品製造業、電子部品・デバイス製造業等多様な業種 39 社が立地している。また、工業団地の従業員数は約 6,500 人であり、市の人口の 8.5%程度が勤務していることになり、福知山市に大きな影響を与えている。一方、工業団地以外にも中小の製造業は存在しており、長田野工業団地の企業関連の事業を中心に独自の製品を持つ企業も存在している。

これらの状況で、福知山市の産業を活性化するためには、

- 1) 製造だけでなく、製品開発力をつける
- 2) 地域資源によって付加価値を得るための産官学連携

の 2 点が必要であると考えられる。

そこで著者らは、産官学連携のプロジェクトを立ち上げ、地域産業活性化を試みている。

本報告では、産業活性化のために企業が望んでいることを調査し、産官学連携を深化させることを目的とし、企業調査の意向調査と実際に行った産官学連携事業について紹介する。

## 2. 調査結果

福知山市内に立地する企業企業に関する調査は、表 1 の定義で判定とアンケート調査により実施した。まず、表 1 の定義に従って、企業の特徴を判定する。判定したのは、福知山市内の企業 24 社である。24 社のうち、1 番から 17 番までの企業が長田野工業団地に立地しており、18 番以降の企業が長田野工業団地以外に立地する企業である。

判定の結果は、下記の表 2 にまとめた。各項目について点数化した。また、各企業の定性的な特徴は表 3 に示す。

表 1 特徴判定の定義

項目	点数	点数根拠
従業員数	5	300 名以上
	4	200 名以下
	3	100 名以下
	2	50 名以下
	1	10 名以下
生産受注形態	5	自社製品
	4	OEM/自社製品
	3	OEM
	2	外注/OEM
	1	外注
ハード	5	製品生産中心
	4	製品生産 70%程度
	3	製品生産 50%
	2	製品生産 30%
	1	設計のみ
ソフト	5	設計のみ
	4	設計 70%
	3	設計 50%
	2	設計 30%
	1	外注
設計部	5	工場内に専門部署がある。
	4	少人数ではあるが工場に専門部署がある
	3	本社から適時派遣者と連携
	2	本社から適時専門部署か派遣
	1	本社からの指示のみ
開発部	5	工場内に専門部署がある。
	4	少人数ではあるが工場に専門部署がある
	3	本社から適時派遣者と連携
	2	本社から適時専門部署か派遣
	1	本社からの指示のみ
QC 活動	5	工場全体で積極的に活動
	4	工場と職場が連携して活動
	3	本社と工場が連携して活動
	2	職場内のみで活動
	1	活動していない

表 2 企業の特徴判定

番号	企業	従業員	形態	ハード	ソフト	設計部	開発部	QC
1	SA	3	5	5	5	5	5	3
2	CA	2	5	5	5	5	5	3
3	FU	5	5	5	5	5	5	5
4	KO	2	4	5	3	0	0	5
5	HI	3	5	5	5	5	5	5
6	KA	2	3	5	3	3	3	3
7	YA	5	5	5	5	5	5	5
8	PO	3	3	5	0	0	0	5
9	ES	5	3	5	5	5	5	5
10	PI	5	5	5	5	5	5	5
11	TA	3	3	5	5	5	5	5
12	KO	4	4	5	0	0	0	5
13	VE	4	5	5	5	5	5	5
14	SE	2	5	0	0	0	0	5
15	BR	2	3	5	0	0	0	3
16	FD	2	3	0	0	0	0	5
17	NM	2	5	5	0	0	0	5
18	KK	3	4	5	5	5	5	3
19	HA	5	2	5	2	3	2	5
20	MA	3	4	5	5	5	5	3
21	YN	1	5	5	5	5	5	2
22	FH	5	5	5	5	5	5	3
23	KS	2	3	2	5	5	2	5
24	UH	5	3	5	3	4	2	2

企業の特徴判定結果を 7 次元のベクトルとして、企業間のユークリッド距離を求めたクラスター分析の結果、図 1 に示すデンドログラムが得られた。

距離 4 の点で区切ると、業種別に分かれる。図の左から 4 番の企業までが食品・化学製品製造、16,14 番が非製造業、24 番から 21 番がその他製造業である。24 番から 2 番が機械・電気系の製造業、21 番は農業製品製造である。右端の 24 番は測量が主たる業務である。図のデンドログラムでは、立地ではなく、業種別にクラスターに分かれている。また、製造業の中では、番号 24,19,6 の企業は、自社で最終製品を持たない製造業である。

調査前の段階では、長田野工業団地に立地するかどうかで企業の違いが現れるかと考えていたが、長田野工業団地に存在するか、このアンケート項目では、その他市内に立地するかでの違いはなかった。



表 3 長田野団地立地企業の特徴

企業番号	企業	得意技術
1	SA	MG ポンプ製造
2	CA	ロールスリット技術
3	FU	コロイダルシリカ研磨剤
4	KO	蒸留技術 (60%OEM)
5	HI	被覆技術 (電線他)
6	KA	基盤実装 (100%OEM)
7	YA	成形・研磨 (ゴムローラー)
8	PO	食品加工技術 (100%OEM)
9	ES	環境試験機器 (100%OEM)
10	PI	フッ素樹脂成形、射出成型
11	TA	各種パネ・精密プレス部品、自作金型
12	KO	GMP 管理標準
13	VE	刃付・射出成型技術
14	SE	血液検査
15	BR	金型成形 (タイヤ用ゴム)
16	FD	物流・販売
17	NO	お惣菜製造
18	KK	建築設計、現場管理
19	HA	電子部品実装
20	MA	環境向けプラント開発・販売
21	YA	そば生産・販売
22	FH	プラント製造、ワイヤー成形
23	KS	測量設計
24	UH	機械製造、ロールスリット技術

企業の特徴判定結果を 7 次元のベクトルとして、企業間のユークリッド距離を求めたクラスター分析の結果、図 1 に示すデンドログラムが得られた。

距離 4 の点で区切ると、業種別に分かれる。図 1 の左から 4 番の企業までが食品・化学製品製造、16,14 番が非製造業、24 番から 21 番がその他製造業である。24 番から 2 番が機械・電気系の製造業、21 番は農業製品製造である。右端の 24 番は測量が主たる業務である。図 1 のデンドログラムでは、立地ではなく、業種別にクラスターに分かれている。また、製造業の中では、番号 24,19,6 の企業は、自社で最終製品を持たない製造業である。

調査前の段階では、長田野工業団地に立地するかどうかで企業の違いが現れるかと考えていたが、本報告の企業判定の結果には、長田野工業団地に存在するか、その他市内に立地するかでの違い見られなかった。

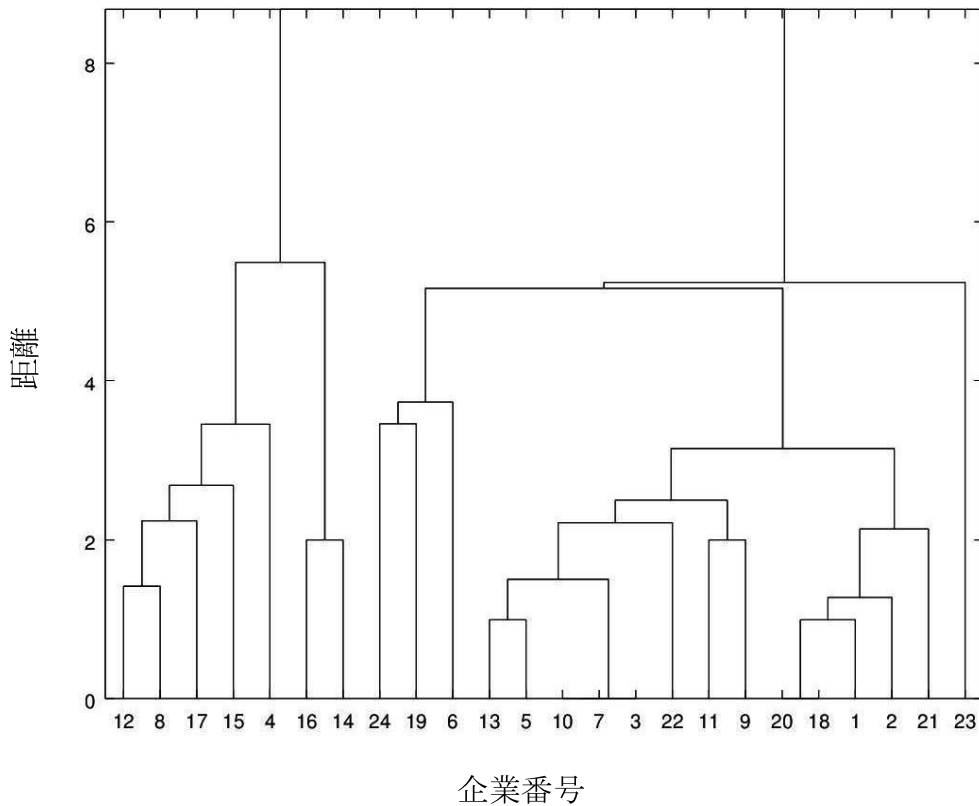


図1 企業判定のデンドログラム

一方、大学と協業が考えられるかを問うアンケート(図2)の結果が、表4,5である。表4は、長田野工業団地以外に立地する市内企業に対するアンケート結果で、表5は、長田野工業団地立地企業へのアンケート結果である。企業数よりアンケート結果の数が多いのは、各企業によって出された数が異なるためである。本報告では、答える人数は各企業の判断に任せたため、人数も各企業の考え方を反映していると考えている。

アンケート結果から、図3に示すように、長田野工業団地に立地していない企業の方が、大学と関連性を重視しているように見える。ただし、アンケート結果の集計を $\chi^2$ 検定した結果のp値は、表6のようになり、これらの項目での立地による有意な差は検出できなかった。

制御テクニカルプラットフォーム研究会参加企業アンケート

産業観光課  
2020/8/～

●目的

研究会参加企業を訪問しアンケート調査をお願いして、今後の研究会のデータにしたい。

●訪問会社名：

日時：2020年 月 日 ～  
《 アンケート内容 》

①大学に今後、どのような関係を期待しますか

--

②大学が持っているシーズの紹介を希望しますか

--

③テーマの例などがあれば教えてください

--

④大学に技術相談などしてみたいですか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

⑤大学を見学したいですか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

⑥教授(大学)と自社の課題などについて、意見交換を行いたいですか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

⑦他事業所との交流を望みますか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

⑧他事業所の工場見学を行いたいですか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

⑨自社員を研究会に参加させて、スキルアップを図っていきたいですか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

⑩QC活動を行う事はできますか(他社との連携もあり)？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

⑪他事業所を自社に招くことができますか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

⑫研究会の開催時間に希望がありますか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

(希望時間)

⑬今後も引き続き研究会に参加願えますか？

( ・ はい ・ いいえ ・ どちらでもない )

○その他(意見・要望)

--

図 2 アンケート用紙

表 4 市内企業へのアンケート

質問	はい	いいえ	どちらとも
大学に技術相談などしてみたいですか？	4	1	1
大学を見学したいですか？	4	1	1
教授（大学）と自社の課題などについて意見交換を行いたいですか？	5	0	1
他事業所との交流を望みますか？	5	0	1
他事業所の工場見学を行いたいですか？	5	0	1
自社員を研究会に参加させてスキルアップを図っていきたいですか？	5	0	1
QC 活動を行う事はできますか（他社との連携もあり）？	4	0	2
他事業所を自社に招くことができますか？	4	0	2
研究会の開催時間に希望がありますか？	0	5	1
今後も引き続き研究会に参加願えますか？	5	0	1
合計	41	7	12

$\chi^2$  検定の帰無仮説は、長田野工業団地に立地することがアンケート結果と独立である（立地はアンケート結果と関連がない）であり、「大学に技術相談などしてみたいですか？」と「教授（大学）と自社の課題などについて、意見交換を行いたいですか？」、「大学を見学したいですか？」、「他事業所を自社に招くことができますか？」、「研究会の開催時間に希望がありますか？」のアンケート項目に関しては帰無仮説が棄却できず、長田野工業団地に立地しているかどうかについて明確な差は検出されなかった。

長田野工業団地に立地する企業とその他企業とに差のあった項目は、長田野工業団地立地企業の回答が「どちらともいえない」が多かったためと考えられる。

また、化学・食品関連の企業からは、化学的分野への要求や学生アルバイトへの協力などが意見として出ており、産官学連携にはつながりにくいと考えられる。

ヒアリング結果から、製造業各社は、高卒社員は地元採用で、大卒は本社採用となっている上、大卒社員を積極的に採用しているとはいえない状況であるようである。今後は、この点を詳細に調査する必要があると考えられる。

一方、「他事業所との交流を望みますか？」、「他事業所の工場見学を行いたいですか？」、「自社員を研究会に参加させてスキルアップを図っていきたいですか？」の項目については、長田野工業団地に立地しない企業では、「いいえ」が 1 社も無く「どちらともいえない」が 1 社のみとなっている。このことから、これらの項目は、工業団地のように組織を持たない企業の思いを反映しているものと考えられる。

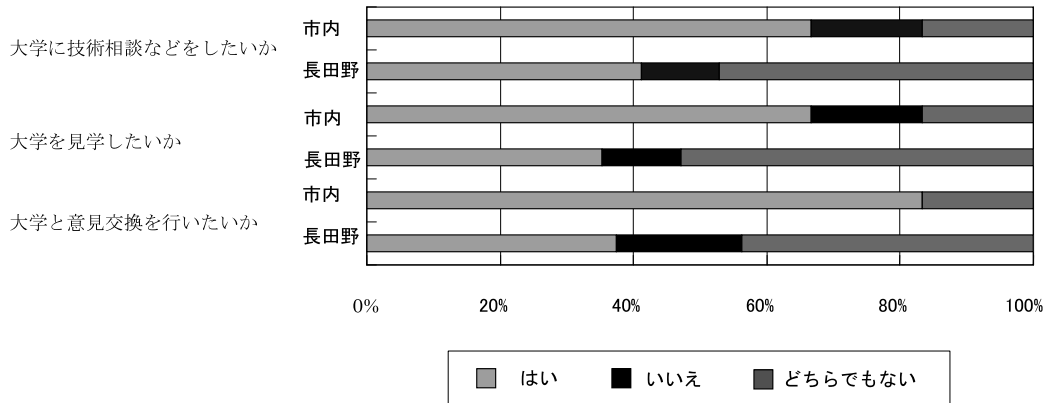


図 3 大学に求めるもの

表 5 長田野企業へのアンケート

質問	はい	いいえ	どちらとも
大学に技術相談などしてみたいですか？	7	2	8
大学を見学したいですか？	6	2	9
教授（大学）と自社の課題などについて意見交換を行いたいですか？	6	3	7
他事業所との交流を望みますか？	2	2	13
他事業所の工場見学を行いたいですか？	4	1	12
自社員を研究会に参加させてスキルアップを図っていききたいですか？	4	3	10
QC 活動を行う事はできますか（他社との連携もあり）？	2	3	12
他事業所を自社に招くことができますか？	10	2	5
研究会の開催時間に希望がありますか？	1	14	2
合計	42	32	78

表 6 質問項目に対する  $\chi^2$  検定結果

質問	p 値
大学に技術相談などしてみたいですか？	0.421
大学を見学したいですか？	0.297
教授（大学）と自社の課題などについて意見交換を行いたいですか？	0.147
他事業所との交流を望みますか？	0.00457
他事業所の工場見学を行いたいですか？	0.0353
自社員を研究会に参加させてスキルアップを図っていききたいですか？	0.0340
QC 活動を行う事はできますか（他社との連携もあり）？	0.0274
他事業所を自社に招くことができますか？	0.679
研究会の開催時間に希望がありますか？	0.804

### 3 調査の考察

#### 3.1 他事業所との交流について

他事業所との交流については、長田野工業団地立地企業以外の市内企業の方が望んでいるという結果となった(図 4)。長田野工業団地立地企業においては、「はい」が 12%、「いいえ」が 12%、「どちらともいえない」が 76%で、「いいえ」が無く、「はい」が 83%となるその他の市内企業とは異なっていた。 $\chi^2$ 検定の p 値は、0.0457 であり、危険率 5%で有意である(表 6)。

この結果から、長田野工業団地立地企業は、企業規模が大きく本社が別の場所にある場合が多いため、企業間の交流を積極的に必要としていないことが考えられる。逆に、長田野工業団地以外に立地している市内企業が他事業所との交流を望んでいる理由は、本社等の情報源が無いためではないかと思われる。

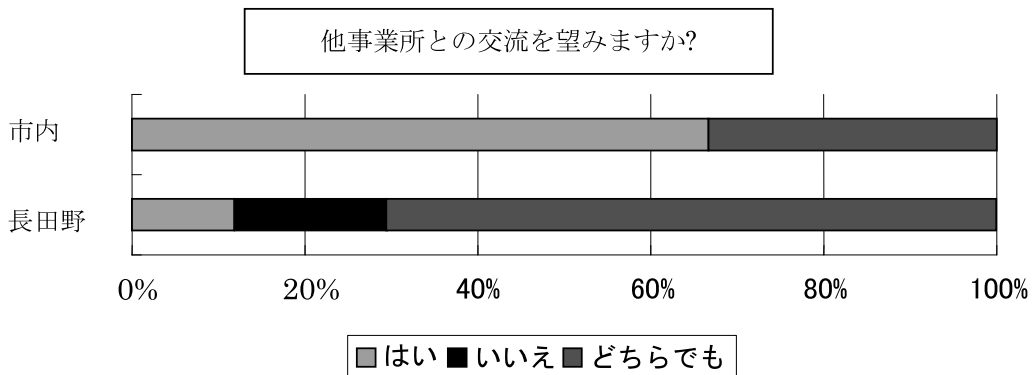


図 4 他事業所との交流希望

他事業所との工場の見学希望については、他事業所との交流と同様に、長田野工業団地立地企業以外の市内企業の方が望んでいるという傾向が見られた(図 5)。長田野工業団地立地企業においては、「はい」が 22%、「いいえ」が 5.5%、「どちらともいえない」が 67%であった一方、その他市内企業では、「いいえ」が無く、「はい」が 83%となった。 $\chi^2$ 検定の p 値は、0.353 であり、危険率 5%で有意である(表 6)。

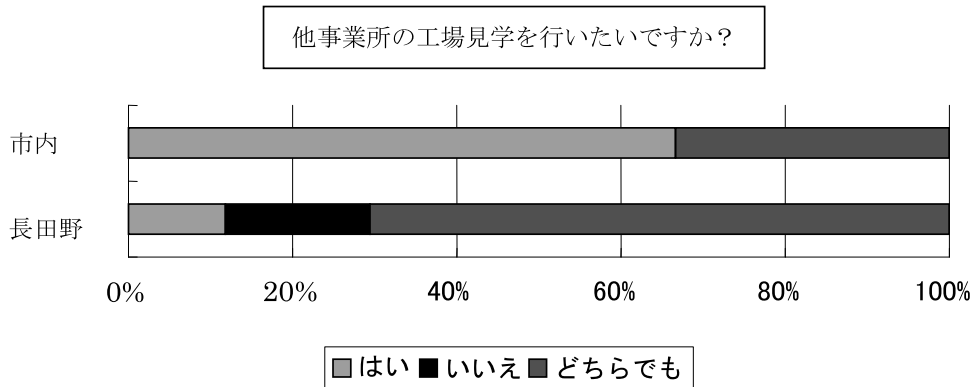


図 5 他の事業所の見学

これらの結果から、長田野工業団地立地企業は、企業規模が大きく本社が別の場所にある場合が多いため、企業間の交流を積極的に必要としていないことが考えられる。逆に、長田野工業団地以外に立地している市内企業が他事業所との交流を望んでいる理由は、本社等の情報源が無いためではないかと思われる。

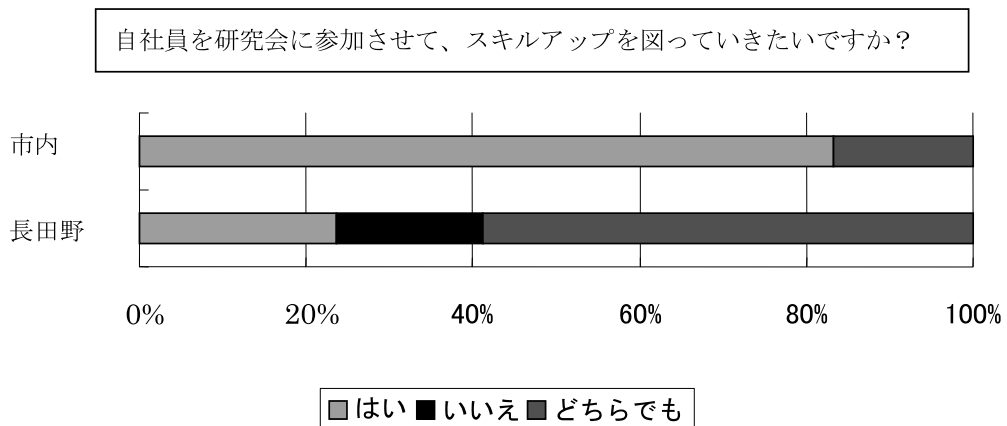


図 6 研究会参加の意向調査結果

「自社員を研究会に参加させてスキルアップを図っていきたいですか？」の質問に対しては、長田野工業団地以外の企業の方が従業員のスキルアップや企業ブランディングなどを強化したいと考えている(図 6)。この質問の回答に関しては、 $\chi^2$  検定において、長田野工業団地立地企業と、他の市内立地企業との間のが  $p$  値 0.0340 で有意である(表 6)。

一方、長田野工業団地立地企業には「どちらでもない」という回答が多く、積極的に研究会等の参加を望んでいないことが分かる。

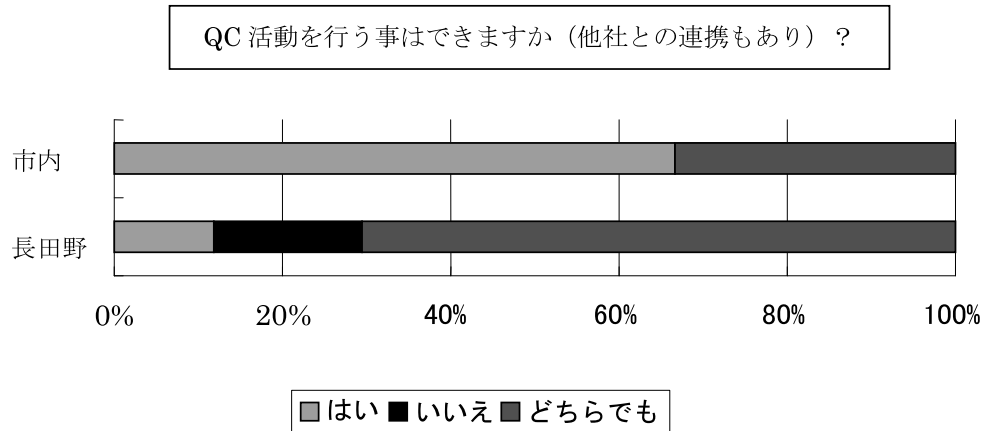


図 7 QC サークルに対する考え方

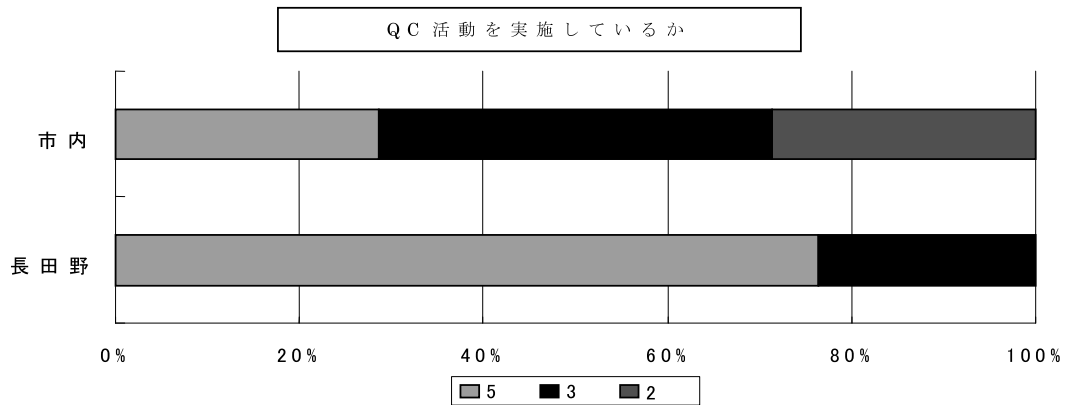


図 8 QC サークルを実施しているか

CQ サークルの実施状況に関する質問では、長田野工業団地立地企業とその他の市内立地企業では差が見られた。長田野工業団地立地企業においては、「工場全体で積極的に活動」が最も多く 76% で、「本社と工場が連携して活動」が 24% であるのに対し、その他の市内企業では、「工場全体で積極的に活動」が 29%、「本社と工場が連携して活動」が 43%、「職場内のみで活動」が 29% であった。 $\chi^2$  検定の p 値は、長田野工業団地には 2 の回答が含まれなかったため、5 と 3 の場合、0.117、全ての項目を含む場合 0.0258 で、危険率 5% で有意であった。

このことは、長田野工業団地に立地している企業には規模の大きな企業もしくはその製造工場が多いのに対して、その他市内立地企業は、比較的小規模の企業が多いためであると考えられる。市内企業の QC への意識向上が望まれる。



### 3.2 製造業の求める大学との関係

クラスター分析によって得られたデンドログラム(図1)で別れた製造業クラスターの中での大学への要望を分析した。企業番号 24,19,6 と 13,5,10,7,3,22,11,9,20,18,1,2 のクラスターを比較する。比較の結果、「大学に技術相談などしてみたいですか」と「大学を見学したいですか」、「教授(大学)と自社の課題などについて、意見交換を行いたいですか」、「自社員を研究会に参加させて、スキルアップを図っていききたいですか」の4項目に関しては、危険率5%で有意差が検出され、この2つのクラスターにおいて差のあることが分かった。

クラスター間の大きな違いは、自社独自の製品を持つかどうかであり、自社製品を持つ企業は大学との連携を望む傾向にあることが分かる。したがって、産学連携には、独自の判断により製品開発や技術開発に取り組むことのできる企業が適していると思われる。

表7 「大学に技術相談などしてみたいですか」のクラスター間の結果

大学に技術相談などしてみたいですか	はい	いいえ	どちらでもない	合計
24,19,6	1	1	1	3
13,5,10,7,3,22,11,9,20,18,1,2	8	0	4	12
合計	9	1	5	15

いいえの数が1社しかないので、「はい」とどちらでもないの2つで $\chi^2$ 検定をした結果、p値が0.0350となり、危険率5%で有意差が検出された。

表8 「大学を見学したいですか」のクラスター間の結果

大学を見学したいですか	はい	いいえ	どちらでもない	合計
24,19,6	2	1	0	3
13,5,10,7,3,22,11,9,20,18,1,2	5	0	7	12
	7	1	7	15

いいえの数が1社しかないので、「はい」とどちらでもないの2つで $\chi^2$ 検定をした結果、p値が0.0376となり、危険率5%で有意差が検出された。

表9 「教授(大学)と自社の課題などについて、意見交換を行いたいですか」のクラスター間の結果

教授(大学)と自社の課題などについて、意見交換を行いたいですか	はい	いいえ	どちらでもない	合計
24,19,6	1	1	1	3
13,5,10,7,3,22,11,9,20,18,1,2	8	0	4	12
	9	1	5	15

いいえの数が1社しかないので、「はい」とどちらでもないの2つで $\chi^2$ 検定をした結果、p値が0.0350となり、危険率5%で有意差が検出された。

表 10 「自社員を研究会に参加させて、スキルアップを図っていきたいですか」のクラスター間の結果

自社員を研究会に参加させて、スキルアップを図っていきたいですか	はい	いいえ	どちらでもない	合計
24,19,6	2	1	0	3
13,5,10,7,3,22,11,9,20,18,1,2	6	0	6	12
合計	8	1	6	15

いいえの数が 1 社しかないので、「はい」とどちらでもないの 2 つで  $\chi^2$  検定をした結果、p 値が 0.0423 となり、危険率 5 % で有意差が検出された。

### 3.3 事業者の定性的意見を踏まえた考察

前節では、明らかになったように、製造業と大学が連携することを考える場合、自社の独自製品を持っているか―自社や事業所が自主的な判断をすることができるかが重要である。しかしながら、自社製品を持つてはいても、高度な技術が必要であったり、新規開発に必要な技術の水準が大学の想定している水準と異なることが連携の妨げになっているのではないかと考えられる。

以前から大学で何ができるかをシーズ集等で発信されてきてはいた。しかし、事業者でのヒアリング調査では、大学でできることと、大学が何をしたいと考えているのかについて産業界に伝わっていないといわれることが続いている。この理由の 1 つには、企業側から見ると、これまで大学との連携の経験が無かったため、大学の考え方に慣れていないことが考えられる。また、大学側から見ると研究成果を求められるため、企業が直ぐに求める案件に答えることができないということであろう。

聞き取り調査では、KA 社から「大学は自社が行っている作業とはほど遠いという感覚がある→敷居が高い」という意見が得られた。KA 社は最終自社製品を持つておらず、自主的に開発する要素に乏しいためのこのような意見となると思われる。図 1 のデンドログラムで同一のクラスターと思われる HA 社、UH 社も同様の意見を持つている可能性がある。

その上でその内容と事業者側が持つているテーマと大学の持つ強みがうまくマッチングできなければ、今まで以上に効果的な産官学連携が進むことはない。事業者と大学がどのような役割分担で進めていくのかを明確にすることが必要であろう。また、大学としては、シーズを提示するだけではなく、企業の問題解決に取り組む姿勢を見せ、学術的な俎上に乗りにくい案件であっても企業に協力しなければ、小規模な事業者の多い福知山市においては、産学連携が進むことは無い。

次章では、これまでの取り組みより踏み込んで産官学連携を進めるため、研究会(制御テクニカルプラットフォーム研究会)を発足させたことについて述べる。2020 年 1 月に獣害対策に係るテーマを発表し、研究会メンバーを募った。この取組には一定の賛同を得ることができたが、獣害対策のみにテーマを絞り込むと地元の企業のニーズとは外れることが分かってきた。このため、2020 年 7 月に技術研修を中心とした「制御テクニカルプラットフォーム研究会」として、研究会を開始した。

残念ながら、研究会発足後の聞き取り調査においても、「この研究会が具体的に何がしたいのかわ

からない」、「事業者側に何をもとめているのかよく分からない」などの意見があった。しかし、これまでの取り組みと異なり、この研究会は、これまでより踏み込んだ内容の取り組みにより実際の成果を出すことを目指している。このような研究会を定期的に進めていくことにより、大学がハブとなり地域内外の事業者同士のつながりを構築し場合によっては地域主体を創出することが可能になるかもしれない。

## 4. 産業活性化の取り組み

### 4.1 以前の取り組み

2013年4月に市長(当時)の指示により、市内中小企業の活性化を目的とした組織として「中小企業サポートセンター」が設立された。このセンターは、福知山市と福知山商工会議所、福知山商工会、長田野工業センターで組織され、予算は市から「支援機関連絡会議」へ支出された。当初、当センターは、センター長と商工振興課参事、臨時職員1名の計2名体制でかいスタートした。

2017年4月に「中小企業サポートセンター」が廃止され、「中小企業支援機関連絡会議」が解散された。代わって、福知山市産業政策部にパワーオンネット事務局が置かれることになった。

「パワーオンネット」は、中小企業活性化センター時代からの取り組みで、地元企業をまとめて製品開発につなげる取り組みであった。「パワーオンネット」は地元企業と、福知山市中小企業活性化センターあるいは「パワーオンネット事務局」が主体となって活動していた事業であり、組織改編により福知山市産業政策部にパワーオンネット事務局が置かれていた(図9,10)。

### 4.2 以前の取り組みの限界

「パワーオンネット」の取り組みは、地元企業の集まりは作ることができたので、一定の成果を上げることができている。例えば、万願寺とうがらし応用製品の製品化が挙げられる。製品企画と製造、製造装置の保守改良にパワーオンネット参加企業、市役所・地元高校が関わり、産官学連携の成功例が見られるようになった。

しかし、中小企業サポートセンター期におけるパワーオンネットの他の取り組みでは、企業が集まって何か製品開発をしようという目的を打ち出したため、各企業の足並みが揃わず、他の製品企画が出ず、万願寺とうがらし関連の成果以外の目立った成果を出すことができなかった。

成果を出すことができなかった原因として、「ある製品を開発する」というテーマ選択をしたため、参加企業がどのようにそのテーマに取り組めばいいのかわからないということが考えられた。そこで、次の取り組みとして、技術研修会の要素を取り入れた。それが、「制御テクニカルプラットフォーム研究会」である。次章では、この制御テクニカルプラットフォーム研究会について詳細に述べる。



平成30年4月1日

## 平成30年度活動計画について

産業観光課パワーオンネット事務局

### 【業務方針】

福知山・北近畿地域において、「パワーオンネット」の活動を通じて、産学官連携による会員企業を中心とした地元中小企業のイノベーションの喚起を図る。それにより、企業と地域の認知度の向上と付加価値の増大を期し、地域経済社会の活性化を目指す。

## 1 主要業務概要

### (1) 産学官連携組織「パワーオンネット」事業の推進

ア パワーオンネットは平成27年2月に立ち上げ、これまでに16のプロジェクト登録がなされ取り組んできているが、今後更に特長的且つ組織的な運営を望む声も大きく、議論を重ねていく必要がある。

イ 各事業所単位での個別プロジェクトの推進を図りつつ、今後は複数事業所や関連団体からなるコンソーシアムをパワーオンネットの中で形成していくことを目指す。

ウ そうした事業を実りあるものとするためにも、より多くの意欲ある企業等の参画を得よう努める。

エ 昨年度、近畿経済産業局のローカル・イノベーション・プロジェクトに認定された活動については、特化した取組みが必要であり、市内2大学との連携のもとに着実な成果を生む活動としていく。

オ 「パワーオンネット」において、更なる技術力、製品力、販売力の向上により企業の付加価値を高めることで企業の成長を促し、企業経営の安定化と地域経済の活性化を図り、雇用の維持・創出を目指す。

### (2) ホームページの効果的な運用

ア 平成30年2月のホームページ刷新以来、アクセス数は約3倍になっており、注目度を集めている。できるだけ平明な文章と画像を多様しながら更新頻度をよりアップさせ、より効果的な情報発信につながるよう運用方法を工夫する。

イ あわせて、内外への情報の周知を図るために庁内掲示板やface book、Lineの活用も検討する。

ハ パワフルマップへの新規掲載事業所登録の拡大を図る。

### (3) 企業向けセミナー等の開催

ア ニーズや要請に基づき、必要と考えられるセミナーや説明会を開催する。(要課内調整)

### (4) 有益情報のメール発信拡充

ア 現在、福知山市のみならず、北近畿地域の地方自治体、関係機関、各企業などに約220の登録者に有益情報メール発信中。今後も、配信先企業等を拡充し有益情報の提供に努める。また新たな情報入手先を確保できるよう、常に留意する。

イ あわせてパワーオンネット等の活動状況についても情報発信し、認知度アップにつなげる。

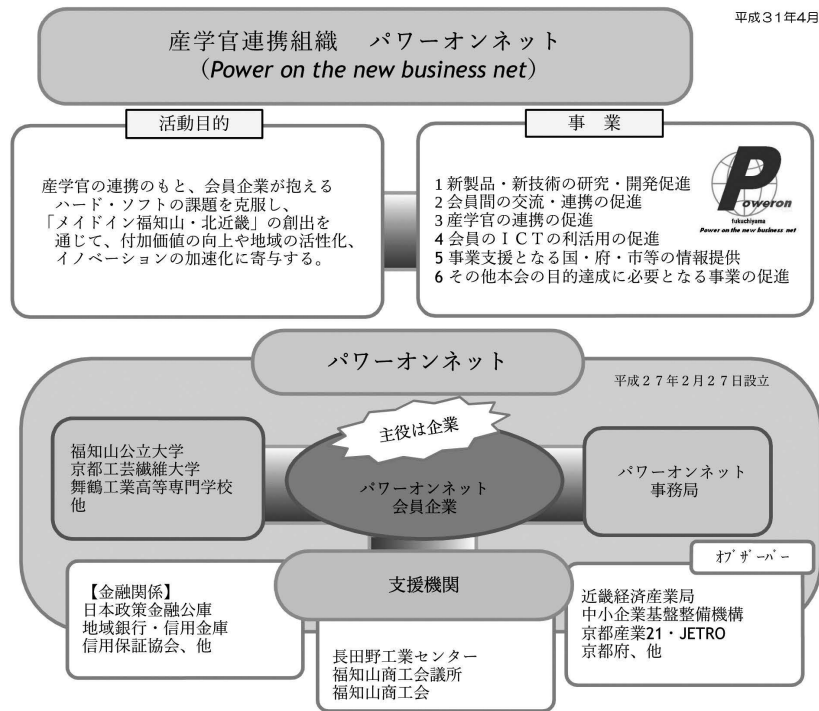
## 2 支援機関との連携強化

ア 「産業支援センター」との情報交換を行い、連携及び相互支援体制の可能性を探る。

イ 福知山公立大学、京都工芸繊維大学、京都産業21、中小企業技術センター等の支援機関との連携業務を強化する。

ウ 旧支援連絡会議を補完すべく、商工会議所、商工会、長田野工業センター等との定期的な情報交換及び相互支援のための場を構築していく。

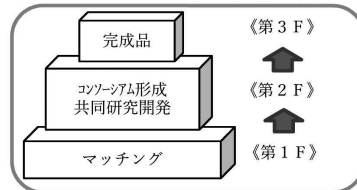
図 9 パワーオンネット活動計画(パワーオンネット説明資料より)



【パワーオンネット役員】

役職	事業所・機関等の名称
幹事	前橋工業株式会社
副幹事	株式会社柏原工務店
〃	京都北部信用金庫
〃	京都工芸繊維大学
事務局	パワーオンネット事務局

【活動目標】



★第一段階（1F段階）…経常目標

当面する課題克服のための活動を中心にして産官学の有機的な連携の土壌を深化させてい企業連携、マッチングの適宜推進。

★第二段階（2,3F段階）…中長期的目標

コンソーシアム形成、共同研究等をおとして最終的に新製品・新技術の創出を目指し、企業・地域付加価値の向上を目指す。

【活動事例】



【パワーオンネット事務局連絡先】

福知山市産業観光課内  
 〒620-8501 福知山市宇内記13番地の1  
 Tel: 0773-24-7504  
 E-mail: fuk-sc@city.fukuchiyama.lg.jp  
 URL: <http://f-sc.jp/wordpress/>

図 10 パワーオンネット概要(パワーオンネット説明資料より)

## 5. 制御テクニカルプラットフォーム研究会

### 5.1 事業の概要

パワーオンネットの取り組みを発展的に解消し、次の取り組みにつなげるため、企画されたのが、「制御テクニカルプラットフォーム研究会」である。この研究会は、製品開発に特化するのではなく、勉強会や情報交換会の役目を果たし、企業間の連携を促進することを目標と考えられた事業である。この事業は、産官学が集まり、企業間の交流を促進することを目的としている。ただし、企業間の交流だけでなく、技術的な研究・研修の場となるような会としている。具体的には、工場等で必要となる制御関連の技術を学ぶことを中心に、技術的なことを相談できるプラットフォームを構築することを目指している。

また、過去の反省から、この研究会では、特定の製品の製品化を目指すものではないこととした。ただ、製品を開発することは否定しない。

### 5.2 研究会発足の経緯

本学と福知山市の産業政策部、市内企業が集まり、勉強会のようなことができないかと検討していたところ、無人航空機(以下ドローンと記す)を獣害対策に使うという案を核に研究会・勉強会を実施するという計画が進み始めた。当初は、ドローンのみで進める方向であった。しかし、発足式の前の事前に打ち合わせを進めていくうちに、特定の製品開発に集まるのではなく、技術的な事柄の研修に対するニーズがあるという意見が数社から得られた。その結果、制御技術を中心とした勉強会の方が参加企業の要望に応えやすいと考えられたため、技術研修目的の会として計画し、「制御テクニカルプラットフォーム研究会」という名称として産官学の勉強会を発足することとした。2020年7月16日に福知山公立大学において研究会の発足式が開催された。

### 5.3 研究会での取り組み

#### 5.3.1 研究会テーマの概要

注目されやすいドローン技術を獣害対策に応用するということから始めたため、獣害対策用ドローンに関連したテーマから各企業に必要な技術に広げていくことを考えている。2020年1月現在では、もともとのテーマであった「獣害対策ドローン」と「リアクションホイール教材」、「企業と学生の連携」のテーマが進行中である。また、この研究会でのつながりから、製品開発に関する取り組みが追加される予定である。

### 5.3.2 獣害対策用ドローン

ドローンにより、シカ等の動物による獣害を防ぐことを目的としている。ドローンを動物に接近させることにより、ドローンの発する音や光によって害獣の接近を防ぐ(図 11)。このシステムでは、航空方の規制の対象とならない小型ドローンによる獣害対策システム構築する。ドローンは自動・自律制御とし、動物発生に合わせ、自動的に発進・帰投する。また、ドローン動作の電池の充電には非接触給電を用い、人の手を使わず充電できるようにする。

開発要素としては、ドローンの制御、ドローンの飛行位置同定、非接触給電、動物の反応の確認等が挙げられる。現在、安価で簡単に作ることができるドローンの製作が進行している。また、実際の動物に対する影響を調べる実験が計画されている(2020 年 1 月後半に実験の予定であったが、緊急事態宣言発令のため 2 月以降に実施の予定である)。

また、このプロジェクトの派生で、制御テクニカルプラットフォーム研究会会員企業から、ドローンを使った屋根の損傷の判定や工場内の獣害対策への応用の案件が提案されており、テーマの広がりが見られるようになった。これは、従来の取り組みには無かった傾向であり、制御テクニカルプラットフォーム研究会の今後の発展が期待できる。

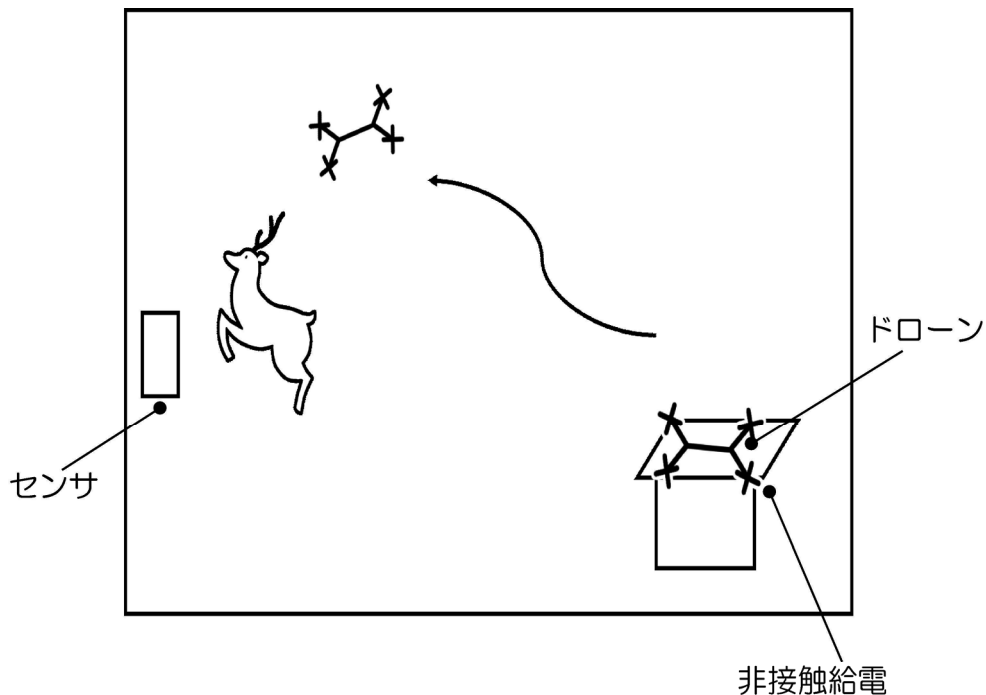


図 11 獣害対策用ドローン概念図



図 12 製作中のドローン

### 5.2.2 リアクションホイール

ドローン制御の研修を検討したがドローンは移動が速いため開発中に壊れやすく、制御技術そのものの習得には適していないことが分かってきた。ある程度の制御技術を持っている場合は、直接ドローンの制御に取り組んでも技術の習得に問題はないが、全く技術を持たない者がドローンの制御パラメータを変更すると、ドローンはすぐに墜落してしまい、制御の入門としては適していない。

ドローンの制御の前に良い制御教材を探していたところ、技術的な探求や宇宙機ビジネスのためにリアクションホイールを製作するグループがあることが分かった。そこで、リアクションホイールの模型製作をこの事業に応用することを考えた。リアクションホイールであれば、制御対象が移動しないため、実験時に破損する可能性が低い。また、制御が適度に複雑であるため教材として適している。

リアクションホイールへの取組では、ドローンの制御の実験に入る前に先にリアクションホイールの制御を学ぶことにより制御技術の基礎の習得を目指しているため、あまり複雑な動作をさせると理解にくくなりすぎる。したがって、実用的なりアクションホイールとは異なり、1軸のホイールを検討した。

完成した試作品開発の結果試作品が完成した。今回は、実際にリアクションホイールを会員企業で作りそれを教材等で商品化することを目指した開発を行った(図 13)。図の右側は、実際に動作させている場面である。ホイール本体が立ち上がっている。

ただこのままでは販売価格が高価になるため産官学でコスト低減の案を考えることとした。現在、



リアクションホイール教材の低廉化に向け、制御テクニカルプラットフォーム研究会参加企業でコスト低減策を検討中である。この低廉化の検討は、リアクションホイールに限らず、他の製品の低廉化を検討するための教材ともなると考えられる。また、学生らのグループが低廉化されたリアクションホイール教材の販売も検討しており、学生の教材にも応用できる可能性がある。

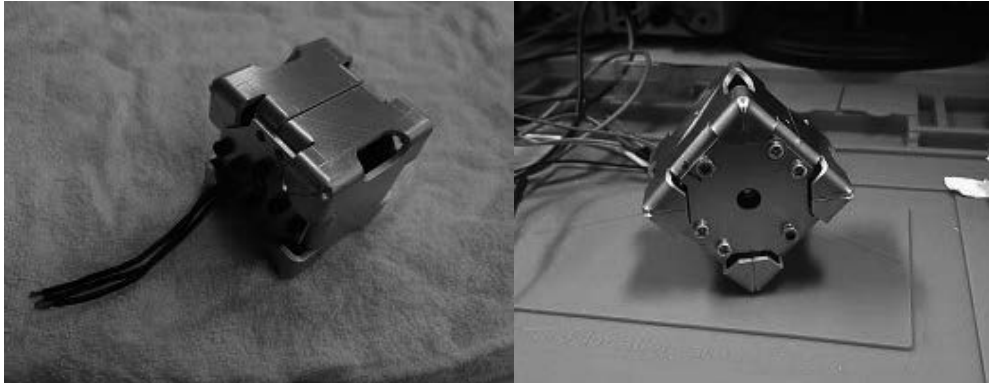


図 13 教材用リアクションホイール試作品

### 5.3 企業と学生の連携

制御テクニカルプラットフォーム研究会の集まりにより、産官学の情報交換が密になった結果、学生と企業との協働企画が進み始めた(図 13)。

長田野工業団地に立地する企業 SA 社と学生が、その企業の製品を使用した作品を製作し、それを基に企業の紹介動画を作成するという企画が進み始めた。

2021 年 1 月現在、学生らが企業の製品を利用して高性能のコンピュータシステムを製作するという企画が進んでおり、企業と共に設計が進行中である。また、学生らは動画サイト上にその企画の内容を発表する形で企業 PR の動画を公開している。

学生らは、コンピュータを SA 社の電動ポンプを使って冷却する水冷機構を作成し、それを題材とした動画を作ることにより、SA 社の企業プロモーションによる地域産業の活性化を目指すとともに、学生らの商品の幅を広げることを目指している。

## 6. おわりに

### 「ゆるやかなつながり」を作ることの重要性

今回の調査や取り組みを通じて、産官学連携の在り方としては、形式だった固いイメージでのつながりではなく、必要な時に気軽に相談ができるつながりいわば「ゆるやかなつながり」が有効のようであると感じた。その為には双方の間に入り双方と強固な信頼関係を構築できる複数名のコーディネーターチームと研究会を裏でサポートする事務局の確立が重要になると考える。



図 13 学生と企業、著者の打ち合わせ風景

《参考文献》

- (1) [1]企業立地促進法に基づく基本計画の同意について

<https://www.city.fukuchiyama.lg.jp/soshiki/25/2193.html>

<https://www.city.fukuchiyama.lg.jp/uploaded/attachment/5810.pdf> (2020 年 1 月 28 日閲覧)