

## 須坂市における機械金属工業の構造変容と技術基盤

遠藤貴美子・上坂元紀・池田真利子・藤田和史

キーワード：富士通，機械金属工業，電気・電子機器工業，事業転換，須坂市

### I はじめに

戦後日本における大都市から地方への工場立地の分散は、既存の大都市工業地域内部での若年労働力の不足、さらには地価高騰という状況を背景として、1965年頃より進展した（末吉，1989）。

当時とりわけ立地が分散したのは、電気機械器具製造業や繊維製品製造業といった労働集約的な部門であった。これらの工場は、低廉な非熟練労働力を求めて、農村部や国内縁辺部へと立地した。

機械金属工業は加工組立工業とも呼ばれ、多数の部品を加工した上でそれを組み立てて完成品を生産する。そのため、親企業が立地すれば、親工場による雇用の創出や、新たな下請け工場の派生がおこる（青木，1996）。このようにして、地方へ進出したキープラントを中心とする階層構造が形成され、工業集積が発達した。とくに電気・電子機器工業はオイルショック後の成長の中でいち早く立ち直りを示した工業諸部門の筆頭として、日本経済の高度成長を支えた産業の1つにあげられている（山口，1982）。

しかし、労働集約的な量産に特化した進出事業所は景気変動の影響を受けやすく、不安定さが危惧されてきたのも事実である。さらに、松橋(1988)はこうした地方工業の問題点は短期的・局地的なものではないと指摘し、円高を契機とする成長産業の再編が地方工業および地方経済にいかなる影響を及ぼすかを検証した。電気・電子機器を中心

とする加工組立型の工業は、1980年代後半以降の円高や長期不況を受けてアジアへの立地展開が進み、国内における再編を長期にわたって強いられてきた。

長野県須坂市は、戦時疎開により進出した富士通長野工場・須坂工場を核として、電気・電子機器工業が発展した地方都市である。須坂市は、単一の企業による下請企業の事業所数が製造業事業所総数に占める割合が、長野県内において最も高い都市であった（信州地理科学研究会，1973）。しかし、富士通も国内の他の電気・電子機器メーカーと同様に、円高局面に対応した生産拠点の海外移管など事業再編を経験してきた。これによって、富士通の下請企業は受注量の減少など、多大な影響を受けた。しかし、富士通への依存度が高かった企業でも、事業転換や新規取引先の獲得を行い、現在まで存続している企業は少なくない。

そこで本稿では、長野県須坂市を事例に、キープラントを核とした電気・電子機器工業の集積過程と、キープラントの再編を契機として下請企業群がどのような事業転換を行ったのか、また地域工業全体としての構造再編があったとするならば、それを可能としたのはいかなる技術基盤によるものなのかを明らかにすることを課題とする。なお、須坂市における工業の変遷を明確にするためにはキープラントの影響を強く受けていなかった他の機械金属関連企業についても触れる必要が

あるため、合わせて検討の対象とする。

研究の手順としては、Ⅱで須坂市における工業の変遷を概観する。その際、富士通を中心とした工業集積の形成を時系列的に整理する。その際、市政による工場誘致政策や、それに伴う工業用地の整備にも着目する。次にⅢでは、調査対象企業でのインタビュー調査をもとに、各企業の事業転換を含む事業展開について明らかにする。Ⅳでは、地域工業の構造転換を可能とした地域的な技術基盤について、調査対象企業における技術習得と外注関連に着目して明らかにすることにしたい。

なお、事業所企業・統計調査によれば、2006年現在、須坂市内に356の製造業事業所が存在し、ここに6,922人の従業者が従事している（第1表）。事業所のうち、68事業所が一般機械器具製造業、49事業所が電気・電子機器製造業、44事業所が金属製品製造業に分類されるなど、機械金属関連の業種が半数程度を占めている。機械金属工業の卓

越は長野県工業全体に通じることであるが、須坂市の場合には、輸送用機器および精密機器の比重が小さい、非鉄金属における素材材部門の比重が大きいなどの点で、県全体の工業構成と若干の違いがある。一方、工業統計調査によると、須坂市における製造業事業所数（従業者4人以上）は、1980年代以降大幅に減少してきており、2005年にはピーク時の半数の200事業所となり、2008年現在では193事業所、従業者数6,532人となっている。機械金属工業の事業所数（従業者4名以上）としては、1990年の156事業所をピークに下落している（第1図）。

## Ⅱ 須坂市における工業の沿革

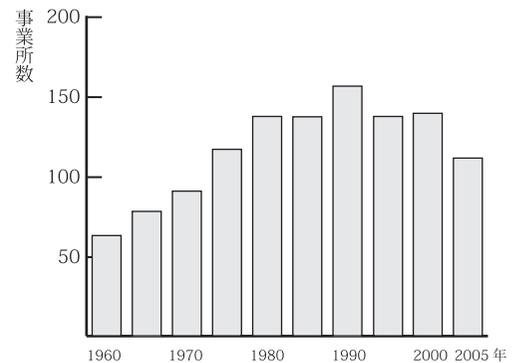
### Ⅱ-1 製糸業の発達と衰退

製糸技術が須坂に伝わるのは、18世紀の末期から19世紀の初頭とみられ、天保年期には「糸師仲間」が形成されていた。1874（明治7）年には器械製糸が導入され、中心市街地において発達した。須坂の中心市街地は、千曲川へ合流する百々川の形成する扇状地上に位置しており、百々川より分流した裏川用水網が北流している。扇状地の

第1表 須坂市工業の業種構成（2006年）

	事業所数	対長野県 特化係数	従業員数 (人)	対長野県 特化係数
食料品・飲料品・飼料	44	1.08	1,150	1.39
繊維・衣服・繊維製品	15	1.36	91	0.87
木材・木製品	39	1.18	158	0.90
紙	5	0.88	50	0.63
印刷	21	0.90	97	0.42
化学	0	0.00	0	0.00
石油	0	0.00	0	0.00
プラスチック	18	1.22	306	1.22
ゴム製品	2	1.32	131	3.73
皮革	0	0.00	0	0.00
窯業	12	1.13	88	0.53
鉄鋼業	2	0.77	49	1.39
非鉄金属	11	2.46	85	0.93
金属製品	44	1.27	763	1.72
一般機械器具	68	1.10	1,618	1.50
電気・電子機器	49	0.92	2,085	0.94
輸送用機械器具	5	0.36	11	0.02
精密機械器具	10	0.45	203	0.42
その他の製造業	11	0.62	37	0.28
合計	356		6,922	

（須坂市事業所統計調査より作成）



第1図 須坂市内における機械金属工業事業所数の推移

注1) 鉄鋼業、非鉄金属製造業、金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、情報通信機械器具製造業、電子部品・デバイス製造業、精密機械器具製造業を合計し、機械金属工業とした。

（工業統計表より作成）

緩傾面を利用して落差を作り水車動力を得られた事で、須坂の器械製糸業は飛躍的に発展した（松尾，1980；大橋ほか，2003）。

こうして須坂町における製糸工場数は1889（明治22）年に101に上り，日露戦争を経た1909（明治42）年には，製糸工場数は43に減少したものの釜数4,856，従業者数6,147人と平野村（現・岡谷市）に次ぐ長野県下第2位の生糸産地にまで成長した。須坂町における製糸業はその後も発展し，釜数，従業者数それぞれ1911（大正2）年に6,175釜，1915（大正6）年に7,024人とピークに達した。さらに，1920（大正11）年には，岡谷より片倉製糸の資本が須坂町へ進出し，升一田中製糸所と合併して片倉田中製糸所となった。

しかし，世界恐慌が日本に波及した1930（昭和5）年，株式・商品市場が暴落し，生糸などの価格が暴落した。須坂市の製糸業も例にもれず昭和恐慌の影響を受けて大きく衰退し，釜数は翌1931（昭和6）年に3,900まで激減した。しかも，釜の封印策や操業短縮によって，これらの釜も稼働していたのは半数程度であった（須坂市史編纂委員会，1981）。須坂市に立地する日本有数の製糸企業である丸山組製糸所も1930（昭和5）年に倒産した。

第二次世界大戦後も23の製糸工場が操業を続けたが，1967年頃までに大半の製糸工場は廃業もしくは転業し，1986年には須坂市最後の製糸工場が操業を停止した（大橋ほか，2003）。1950から60年代における転業後の主要な業種は，富士通に関連した電子部品（コンデンサーや抵抗器など）の製造であるか，光学レンズ加工（研磨），ニット製品（靴下）などであった。

## II-2 富士通の進出に伴う電気・電子機器工業への転換

須坂市における電気・電子機器工業は，富士通の進出に伴って発展してきた（第2表）。1942（昭和17）年，穀町の片倉製糸紡績会社田中製糸所の施設と労働力を受け次ぐ形で，富士通が須坂市の中心市街地へ疎開工場として移入してきた。

富士通が立地した要因は，気候条件ならびに，

第2表 須坂市における工業に関する年表

年	できごと
1942	須坂市に富士通須坂工場開設
1956	須坂市工場誘致条例制定
1959	旭ヶ丘工業団地造成開始（旭ヶ丘，89,800㎡）
1963	公害問題により須坂市工場誘致条例廃止 帝国通信工業の須坂市への進出
1964	須坂市中小企業振興条例制定
1966	長野市に富士通長野工場開設
1967	松川工業団地造成開始（松川，29,372㎡）
1977	塩野工業団地造成開始（塩野 50,151㎡）
1985	松川林間工業団地造成（松川，103,538㎡）
1987	小島工業団地造成（小島，30,182㎡）
1992	塩野東工業団地造成（塩野，28,806㎡）
1993	須坂長野東インターチェンジ供用開始
1996	県営日滝原産業団地造成開始（日滝原，28,806㎡）
1999	横松原建設工業団地造成（横松原，1,547㎡） インター須坂流通産業団地造成（井上，160,626㎡）
2009	富士通の事業再編による富士通須坂工場撤退

（須坂市史，須坂市工業課資料，  
帝通30年のあゆみより作成）

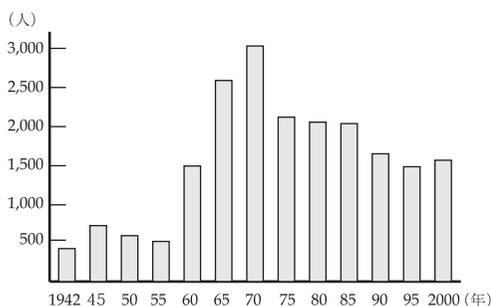
製糸工場廃止後の遊休施設や低廉で豊富な労働力の存在であった（須坂市史編纂委員会，1981）。この富士通創設期（1942-1945年）には，富士通は軍需生産に力を入れていた（信州地理科学研究会，1973）。北信地域には富士通のほかにも，東京から疎開した企業は少なくなく，例えば，日本無線は1941（昭和16）年に東京三鷹より疎開し，コンデンサーの生産を行った。それをうけて，須坂の製糸家の多くは，電子部品を中心とする軍需生産へと転換した。

終戦後以降，他の企業の多くが疎開先から引き揚げるなか，富士通は須坂市へ残り地元へ根をおろした（信州地理科学研究会，1973）。富士通は，1950年の朝鮮戦争を契機とした需要増に対応するため施設・従業員を増加させつつ生産を拡大し，須坂市に地盤を築いていった。こうした動向が須坂市内における工業発展への期待を高め，市政による工業政策推進の積極化を促した。1952年に長野県によって制定された工業誘致条例をもとに，翌1953年には須坂町工場誘致条例が制定された。

高度経済成長期前半（1955-1965年）は富士通の発展期であり、従来の電話機・交換機部品の他に電子部品の生産を始めた（信州地理科学研究会，1973）。この時期に電話機製造の設備は小山工場へ移管され、須坂工場は電子部品の製造・組立専門工場となった。高度成長期には須坂市内の労働者の過半数が富士通関係の仕事へ従事するほどとなった。このころ、戦時中に富士通の協力工場として製糸業から電子工業へと転換した企業をはじめとして、富士通の技術援助による下請け工場群形成が見受けられた（須坂市史編纂委員会，1981，信州地理科学研究会，1973）。富士通須坂工場の人員数は1970年をピークとしており、3000人を超えている（第2図）。

富士通の躍進に前後して、1954年に須坂町は市制を施行し、市制施行後には工業誘致が推進・強化された。1956年に須坂市工場誘致条例が制定され、1962年には市北部に旭ヶ丘工業団地の分譲が開始された。これにより、富士通系列の企業に加えて須坂帝通や長野日本特器などが須坂市へ進出することになった。この結果、市街地化の進む須坂市外縁部に中小工場の新規立地が目立つようになり、須坂市における工業集積は一層密なものとなった（須坂市史編纂委員会，1981；信州地理科学研究会，1973）。

富士通に加えて、帝国通信工業グループや日本無線グループも須坂市付近の製造業にとってのキープラントとして機能した。帝国通信工業は戦時疎開によって1944年に長野県上伊那郡赤穂町



第2図 富士通須坂工場における人員推移  
（富士通須坂工場資料より作成）

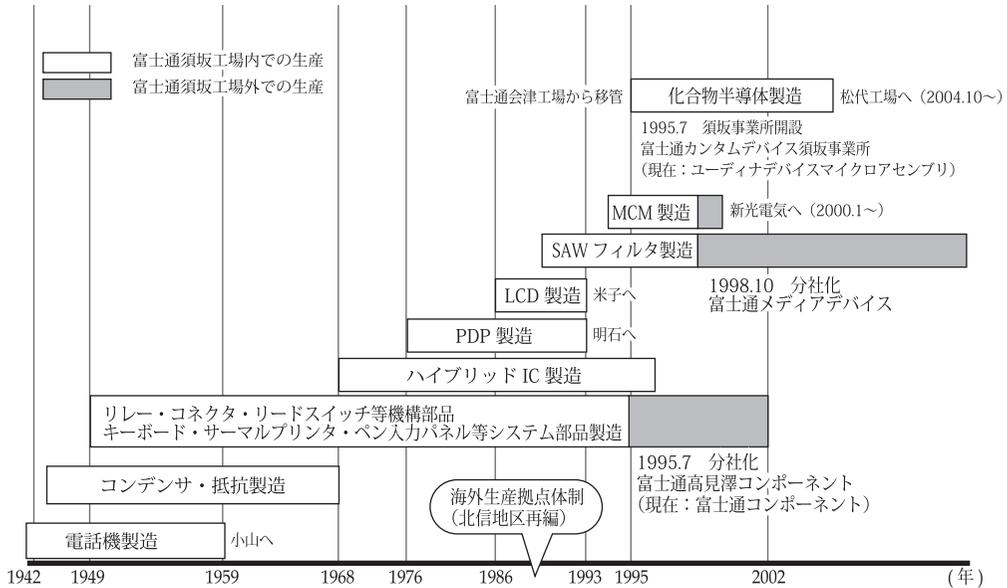
（現・駒ヶ根市）へ本社の直轄工場を設立した。終戦後も長野県に残留し、以下のように長野県内に系列企業を展開した。1961年に飯田帝通を設立して固定抵抗器の生産を開始し、同年に須坂市内の松田電機に資本参加することでマイカコンデンサ部門へ進出した。そして帝国通信工業は1963年に松田電機の全株式を取得し、須坂帝通を設立した。さらに、部品やコンデンサの組立工場として1967年に北佐久郡へ望月帝通、1974年に自働旋盤専門会社として木曾郡へ木曾精密機械を設立した（帝国通信工業株式会社，1975）。

須坂帝通の生産品目は1961年の資本参加当初から1986年までは大型の部品であったが、それ以降は商品の小型化が進行し、現在では電子チップ等の部品が主要となっている。現在の主な生産品目は可変抵抗器であり、部分的には海外工場での生産も行っている。組立設備や治工具まで全て自社内でまかなっており、それ以外の物品もグループ企業内で調達している。須坂帝通の取引先は全国の大手電機メーカーであるが、長野県内に関しては長野市、上田市、諏訪市などの電気機器メーカーと取引を行っている。

### II-3 富士通再編と協力企業の事業転換

日本の半導体生産額は円高による輸出不振の影響を受け1985年からその成長が停滞し、1986年から不況に陥った（信州地理研究会，1993）。このため、富士通は円高への対応として、北信地区の事業所の生産体制再編へと着手し、須坂工場の生産品目は目まぐるしい変化をみせた（第3図）。須坂工場で行ってきたリレー・コネクタ・リードスイッチ等の生産はマレーシア工場へと移管された。それに代わって生産が強化されるようになった薄型ディスプレイ部門も、1994年までにはプラズマディスプレイ（PDP）を明石工場へ、液晶ディスプレイ（LCD）を米子富士通へ移管した。かわって、須坂工場では、表面弾性波（SAW）フィルターやマルチチップモジュール（MCM）パッケージ基板の生産に特化することになった<sup>1)</sup>。

一連の富士通の生産体制の再編に伴って、1990



第3図 富士通須坂工場の事業変遷

(富士通須坂工場資料より作成)

年代初頭までで関連会社含め15,000名以上が影響を受け、業務内容が変わったものは1,500名、生産転換に至った関連企業は40社以上にのぼる(信濃地理研究会, 1993)。須坂市における機械金属工業事業所も例外ではなく、多くの企業がキープラントの再編の影響で受注の減少に直面した。そのため、須坂市の電子部品工業は、事業の多角化や転換、新規取引先の獲得を行うことにより、現在まで事業を継続してきた。

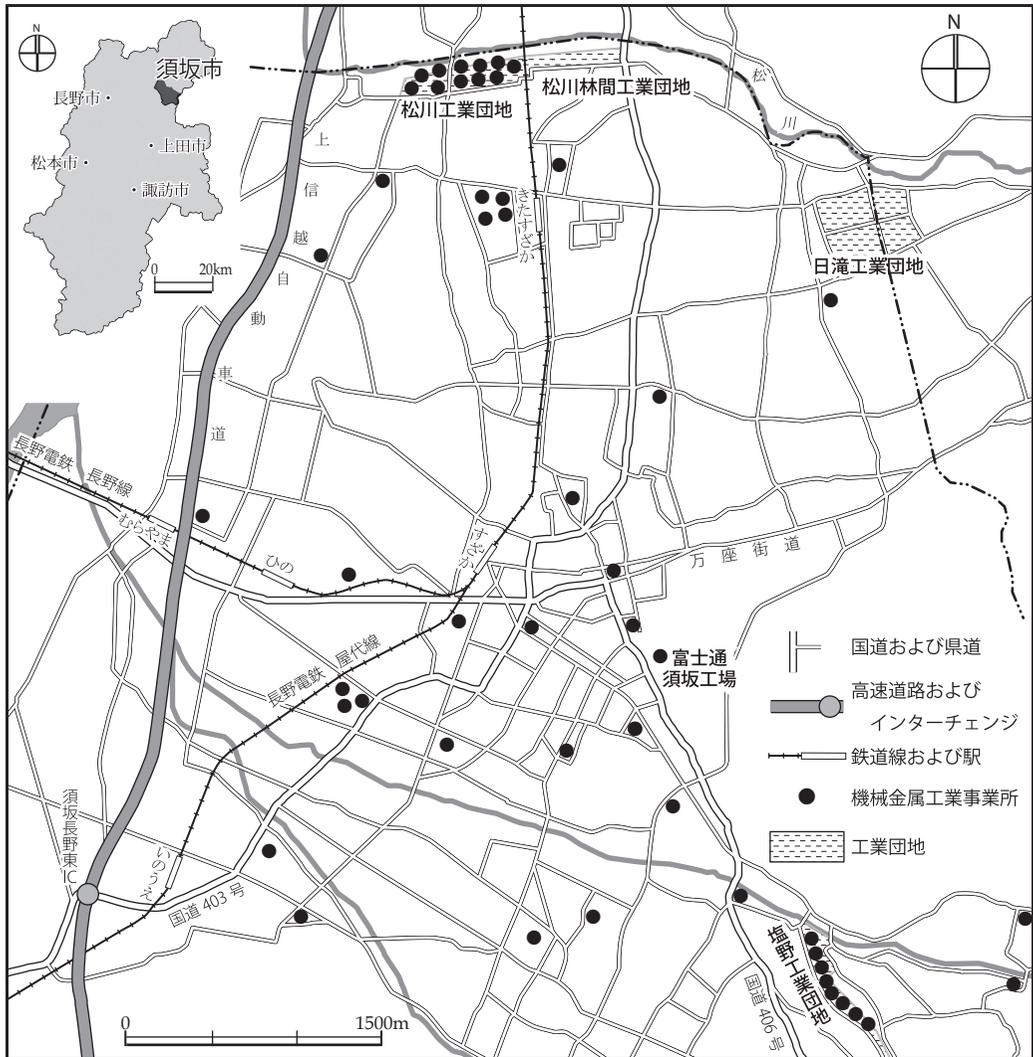
#### II-4 多様な機械金属工業の発達

一方で、通信機器製造とは無関係に須坂市に立地し発展してきた機械金属工業の企業群も存在する。その一つに、農業用機械の製造がある。須坂市は果樹の生産地であるため、戦後間もなくから農機具生産が開始された。1950年代後半以降は農業の機械化が著しく進み、これに伴ってスピードプレイヤーが普及し始めた。当初は大手メーカーの大型で高価格なものが出回ったが、須坂市の企業が小型化に成功し、樹間の安全な走行や小規模農家の購入を可能にした。1960年代初頭から

の農業構造改善事業の実施とも相まって、スピードプレイヤーの需要は激増し、全国及び海外へ供給するに至った。酪農機器の製造を中心に成長した企業も見受けられる。第二次大戦後において酪農の導入が促進され、須坂地方においては旧高甫村・旧仁礼村・旧豊丘村・高山村などで乳牛飼育が盛んに行われるようになったことが背景となっている(須坂市史編纂委員会, 1981)。さらに1990年代後半以降において、工業用地を求めて新たに須坂市へ進出してきた機械製造業が、聞き取り調査のなかで見受けられた。

なお、現在須坂市に立地する機械金属工業事業所のうち、須坂市産業データベースおよびビーナビ信州等から判明した61事業所の分布をみると(第4図)、かつて製糸業の施設があった中心市街地のほか、各工業団地、北須坂駅周辺などにも分布していることがわかる。

以上の須坂市の工業変遷に関する検討から、須坂市における工業は、キープラントからの影響を中心とする多様な要素とともに形成され、発展してきたことがわかる。



第4図 調査対象地域

注) 鉄鋼業，非鉄金属製造業，金属製品製造業，一般機械器具製造業，電気機械器具製造業，情報通信機械器具製造業，電子部品・デバイス製造業，輸送用機械器具製造業，精密機械器具製造業，その他製造業をデータベース検索の際の対象とした。

(須坂市産業データベース，ビーナビ信州より作成)

### Ⅲ 調査対象企業における事業展開と事業転換

#### Ⅲ-1 調査対象企業の概要

本研究では，須坂市の機械金属工業を中心とした中小企業17社に対して，創業時の事業内容や創業地，生産品目及び取引先の変遷等に関して聞き取り調査を実施した。調査の実施期間は，2009年

9月及び2010年5月である。

17社の調査結果の概要を第3表に示した。前章で検討した須坂市工業の沿革に照らしても，調査対象企業は4つの類型に分類できるであろう。まず，類型Ⅰは製糸業を出自として富士通をはじめとする電子工業とともに成長した企業群である。また，類型Ⅱは，創業地は多様であるが製糸家以

第3表 調査対象企業の概要

	企業名	創業年	創業地	須坂市 移入年	従業員数	創業時の業務内容	富士通との 取引歴の有無	現在の業務内容
類型Ⅰ	A	1875	須坂市	—	295	製糸業	○	浄水器, 医療用部品
	B	1943	須坂市	—	250	製糸業	○	液晶テレビ等の研磨加工
	C	1958	須坂市	—	134	製糸業(仲買い)	○	ハードディスク試験装置製造
類型Ⅱ	D	1933	東京都	1960	515	金型製造	○	コネクタ, コネクタ製造用金型の開発・製造
	E	1873	須坂市	—	8	金型設計	○	金型設計, プレス加工, ニップス加工
	F	1950	長野市	2006	96	電子部品販売	○	液晶関連装置製造, 大型部品加工
	G	1950	長野市	N.A.	55	機械器具部品製造	○	機械加工(マシニング加工)
類型Ⅲ	H	1946	須坂市	—	600	真空ポンプ製造	×	酪農機器, 畜産機械製造
	I	1922	須坂市	—	52	製糸業(仲買い)	×	農業用プラスチック製品
	J	1961	須坂市	—	4	アルミ鋳造	×	医療用関連部品等のアルミ鋳造
類型Ⅳ	K	1906	長野市	2001	206	鋳物鋳造	×	熱交換器
	L	1982	不明	2005	79	ソーラーシステム販売	×	ソーラーシステム企画・製造・販売

(聞き取り調査, 各社資料より作成)

外の出自で、富士通の生産体制を担ったことのある企業群である。これらに対して、類型Ⅲ・Ⅳは、富士通との生産連関を体験しなかった企業群である。うち、類型Ⅲは須坂市にて創業し地場の需要とともに成長した企業群、類型Ⅳは近年において他地域から進出した企業群である。

以下ではまず、類型Ⅰおよび類型Ⅱの企業群が、富士通との取引関係のなかでどのように需要に応え、富士通再編後いかに事業を転換して現在へ至ったかを表すことで、キープラントの移入および再編が地域へ与える影響を明らかにする。そして、次に富士通の影響を受けていない類型Ⅲ・類型Ⅳについて記述する。富士通の影響を大きく受けていない類型Ⅲ・類型Ⅳもまた、須坂市における工業の特徴やその変遷を明らかにするためには無視し得ない企業群である。とくに近年須坂市に進出してきた類型Ⅳについて知ることは、企業城下町としての性質が薄れた本地域が、今後どのような性質の工業地域として発展して行き得るかにについて考える一助ともなる。

調査対象企業の受注先を第4表に示した。B社とG社以外は、いずれも複数の主要取引先が挙げられている。かつて、富士通などのキープラントに依存していた企業でも取引先を多チャンネル化

している傾向にあることがわかる。また、取引先の分布は、京浜地区、阪神地区を中心に、北海道から福岡県まで全国各地におよんでいる。

第4表 調査対象企業の取引先(2010年)

企業名	富士通との 取引歴の有無	現在における主要取引先数(社)と所在地
類型Ⅰ	A	○ 須坂市1 東京都5 愛知県4 大阪府2 福岡県1
	B	○ 東京都1
	C	○ 東京都4
類型Ⅱ	D	○ 東京都1 神奈川県1 三重県1
	E	○ 東京都1 神奈川県1
	F	○ 大阪府1
	G	○ 須坂市1 長野県1 東京都1
類型Ⅳ	H	×
	I	×
	J	×
類型Ⅴ	K	×
	L	×

(聞き取り調査より作成)

### Ⅲ-2 富士通と取引のあった企業群

#### 1) 製糸業から電子部品製造への転換

これらの企業はどちらかと言えば熟練技能をあまり要さない電子部品の塗装など労働集約的な加工から事業を開始し、さらに以下のように事業を転換してきた（第5図）。

##### (1) 家電部品製造

A社は1875（明治8）年に須坂市で創業した企業であり、現在家電製品部品の製造を行っている。同社は須坂市内に創業地である市中心部の八幡裏と南部の塩野に2拠点を持つ。南部の拠点工場は塩野工業団地内にあり、金属プレスや金型製造に際して発生する騒音の問題への対処と工場拡張のスペースが確保できたことが選定理由である。

創業時から製糸業を営んできたが、富士通との取引に伴い1959年に会社組織に変更し、束線やコンデンサ塗装などの加工を行った。コンデンサ塗装に用いられる銀粉塗装は、湿度に影響されやすい。このため、富士通の本社工場のあった川崎市等に比べて空気が乾燥している本地域がこの作業に適していたこともコンデンサ塗装事業に参入したことと関係している。

1962年より本格的な電子部品製造事業を展開させ、取引先からの技術習得や技術者の中途採用を

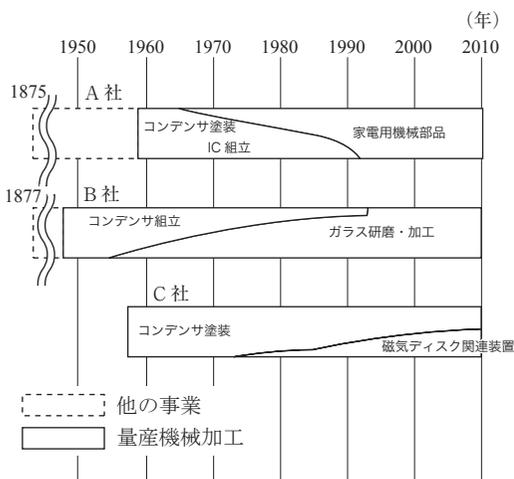
行い、より高度な部品であるプリント基板の組立加工の生産を開始した。また、富士通製大型コンピュータのキーボードを同社が製造するようになった。1960年代始めには家電製品の需要増大に伴い、大手家電メーカーの洗濯機用スイッチを製造するようになった。このころから富士通との電子部品の取引は次第に減少し、1980年代半ばには富士通の部品と家電用部品との製造割合が逆転し、富士通の北信地区事業再編に伴い1992年には富士通との取引は完全に無くなった。現在、須坂市内からの受注はほとんど無く、日本全国の家電、機械メーカーと取引を行っている。

##### (2) レンズ研磨加工

B社は1943（昭和18）年に須坂市で創業した企業で、ガラス研磨・加工を行っている企業である。須坂市中心部の須坂、東部の高梨に2カ所、南部の塩野の計4カ所に工場を有している。その選定理由は、市の中心部に関しては各拠点との連絡や納品の際の利便性のため、また東部、南部に関しては1990年代の事業拡張の際に大規模な用地が確保できたことが関係している。特に市東部の拠点である高梨は高速道路との近接性もその選定理由となった。

同社は1877（明治10）年より製糸業を営んできたが、軍需工場へと転換した長野日本無線の協力工場として製糸の他にコンデンサ組立を開始した。それを契機として一時的に製糸業を停業し、電子部品の組立てやガラスの研磨など多角的経営を行った企業である。1946年には富士通須坂工場の協力工場になり、コンデンサを製造して納入するようになった。1955年にはガラス研磨の技術を須坂市内で光学製品を生産する創業者一族から習得し、光学部門を設立した。光学部門の設立と同時にガラス研磨機を長野県内の企業と共同開発して自社内で所有し、以後は、ガラス研磨加工が事業の中心となっていった。

1990年代前半から一部の特殊な製品を除いてコンデンサ事業から撤退し、それ以降、レンズや液晶パネル用のガラス研磨・加工に特化している。



第5図 類型Iにおける生産品目の変遷  
（聞き取り調査および各社資料より作成）

現在の取引先は東京都の大手レンズメーカーが中心である。

### (3) ハードディスク生産

C社は1958年に須坂市中心部の須坂で創業した電子部品製造を専業とする企業であり、1922（大正11）年に創業した生糸の仲買を出自とする企業を母体としている。富士通須坂工場からは徒歩圏内に立地しており、かつ生糸の仲買業の用地を工場に転用できたために富士通須坂工場の協力要請を受けて電子部品製造の協力工場として設立された。

同社の創業当時は電子部品への捺印や塗装吹き付けを受注し、そのために米蔵の改装による作業スペースの拡大や従業員の増員を行った。富士通からも製造技術担当者が指導に訪れ、1969年には富士通長野工場の協力工場として磁気ディスクの生産を開始した。このころ黎明期であった電子技術は、その進歩に伴って協力企業の生産品目も目まぐるしく変化し、受注量も増減を繰り返し安定しなかった。そのため1980年頃から富士通以外に取引先の拡大を図るとともに、富士通に研修生を派遣して技術を習得させ自社技術の高度化を図った。その結果、1985年にはハードディスクの機能試験機を富士通と共同開発し、独自技術の製品として商品化した。加えて、新規事業として業務用電子機器の開発設計、部品調達、製造までを一貫して一括で受託するEMS（Electronics Manufacturing Service）、MMS部門を新設し、新たな取引先を獲得した。

現在の主な業務内容はハードディスクなどのインターフェース技術開発、試験機の製造・販売、また車載用コントロールユニット等業務用電子機器の開発・設計・製造である。ハードディスク関連製品は富士通との取引が主であったが、他社への事業移管により現在では東京の大手電機メーカーとの取引が主になっている。車載用コントロールユニットに関しては東京の機械メーカーと取引を行い、取引先との共同開発を行う場合もある。

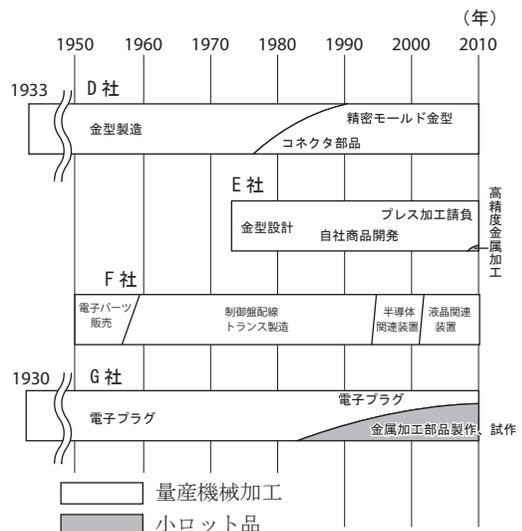
## 2) 富士通からの需要への自社技術の応用

以下では、須坂市で創業もしくは富士通須坂工場との取引を目的に進出した類型Ⅱ（第6図）において、金型製造と電子部品製造業、基盤の加工業、機械製造業について、それぞれの発展過程について明らかにする。

### (1) 金型製造業

D社は1933（昭和8）年に東京都大田区で創業した金型製造業を出自とする企業である。現在は須坂市で金型製造に加えて金属部品製造を行っている。1945年に飯山市に戦時疎開し、1950年に旭ヶ丘工業団地の建設に伴って本社工場を移転し、現在に至っている。また、2006年には日滝原産業団地内に新工場を設立した。

創業当時は鋳石ラジオ部品用の金型を主体に製作していた。同社は富士通須坂工場の進出時に長野県飯山市に戦時疎開を行い、後に同工場との取引の利便性から須坂市に本社を移転した。終戦直後には富士通須坂工場との取引が100%を占めていたが、第一次オイルショックと前後して富士通からの受注量が激減した。それに伴い富士通1社への依存を避けるため金型製造に加えてその金型



第6図 類型Ⅱにおける生産品目の変遷  
（聞き取り調査および各社資料より作成）

を利用したコネクタ部品の製造を行うようになった。業務拡大の理由は、納品以降は利益が得られない金型製造に対し、金属部品製造は金型を自社で保持して商品生産を行うため長期的な利益が期待できたためであった。1975年頃には富士通の受注割合は減少し、1990年頃には富士通須坂工場との取引はほとんど行われなくなっていた。現在は三重県や東京近郊とのコネクタメーカーと主に取引をしている。

須坂市に進出した企業から独立創業する企業も存在した。その例がE社である。同社は前述のD社から、1973年に須坂市で独立創業した金型設計を中核的業務とする企業である。

E社は金型設計を専業としていた経緯から、自社内に大規模な金属加工設備を保有せず、加工の大部分を協力工場に依頼している。このため須坂市内に多い取引先や協力工場との近接性を維持するため、富士通の取引減少後も須坂市に拠点を置いている。

E社は創業当時から富士通須坂工場の金型設計を受注していたが、1985年ごろから金型設計に加えて協力工場との連携による金型そのものの製作を行うようになった。また自社内に蓄えられた金属部品の設計・加工技術を援用した高精度の顕微鏡用スケールや金型製造補助部品などの自社開発製品販売を始めた。また同時期に富士通との取引減少に伴って取引先の拡大を図り、台湾の企業を含む長野県外で取引先を獲得した。また、2000年ごろからプレス加工の請負を開始した。E社と同じく部品の生産を請け負うことにより金型製作以降も利益を獲得するためである。2007年に須坂市工業課の仲介を通じて複雑形状部品を制作し、その過程で独自の超高精度金属加工技術を開発した。この技術は同市工業課を通じて国の補助金を受け、その販売を担当する関連会社を設立した。

## (2) 機械製造業

F社は1950年に設立した企業で、無線受信機などの電子部品販売を出自としている。創業地は長野市であり、現在の所在地である須坂市東部の井

上には2006年に移転した。同社の主要生産品は液晶関連装置である。搬出時に大型トラックを使用するための広い駐車スペースが必要であり、現在地はそのための広い敷地を確保することができた。また高速道路との近接性が高く、加えて進出に際して須坂市からの助成金が得られたことが同地の選定理由となった。

創業当初、真空管やラジオの部品を販売していた同社は、それら部品を使用して小中学校の放送設備を手掛けるようになった。しかし、大手メーカーの参入により放送設備での競争が厳しくなり、同社の事業はレコーダーと電線の製作に移行した。そして、同社は電気湯たんぽの製造も開始した。内部にヒーターを埋め込む同社の製品は旧来品に対して利便性が良く、国立の療養所で採用された。しかし電気アンカの出現により需要が減少したため、富士通須坂工場との電線の取引を開始した。また、富士通長野工場とも取引を行い、工作機械や治工具を製造するようになった。富士通マレーシア工場などの関連設備もこの技術を用いて建設された。

しかし富士通グループの縮小再編を受けて、富士通からの受注は激減した。富士通メディアデバイスプロダクツとの取引は2009年現在も継続しているが、富士通須坂工場・長野工場との取引は1990年頃より減少し、2000年ごろには取引は行われなくなった。富士通の関連製品に代わる生産品として2003年頃より液晶装置の製造を本格的に始め、現在の取引先も大手液晶装置企業がおよそ9割を占めている。

## (3) 金属加工業

G社は1930（昭和5）年に東京都麻布区（現、港区）で創設された企業である。現在は電子プラグの生産および金属加工を行っている。

創業時は専門的に電子プラグを生産しており、戦時疎開を契機として長野市に工場を設立し、その後長野市の工場用地が不足したために須坂市の準工業地域であった現在地の墨坂に工場を移転し、同時に本社機能も須坂市に移転した。

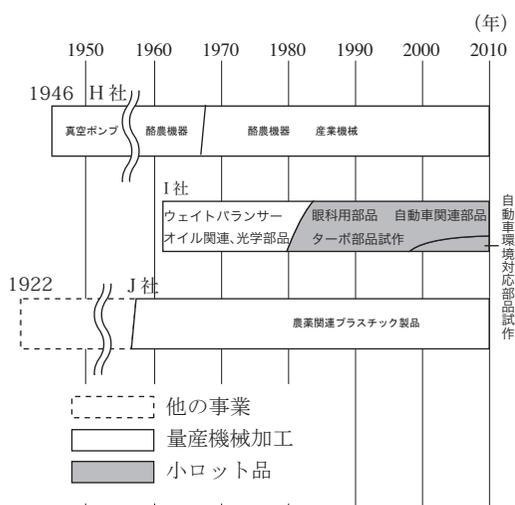
1970年ごろに長野市の精密機器メーカーとの取引を契機にプラグ以外の工作機械や製作ライン用部品などの少量試作や生産を行うようになった。少量生産部品の取引相手は須坂市内の企業も多く、2週間以内の短納期であることが特徴である。1990年代から電子プラグの需要はコネクタージャックの台頭によって減少し、同社の生産品目も金属加工試作の割合が大きくなった。

現在は受注額の約80%が工作機械部品、建設機械、製造ライン用部品など産業用機械部品の金属加工試作品によるものであり、須坂市、長野市を中心として30社を越える企業と取引を行っている。特に2007年の金融危機以降に取引先を分散・拡大させている。一方で創業以来生産している電子プラグやコネクタージャックは受注額のおよそ20%に留まるものの、日本の工業規格が世界的に使用されているために現在でも受注は安定している。

### Ⅲ-3 富士通と取引のなかった企業群

#### 1) 地元需要との連関

果樹生産等の農業も盛んである須坂市は、工業の分野においても農業との関連が見られる。ここでは農業用機械との関連において須坂で発展した類型Ⅲについて明らかにする（第7図）。



第7図 類型Ⅲにおける生産品目の変遷  
（聞き取り調査および各社資料より作成）

#### (1) 酪農機器製造

H社は、1946年に須坂市で創業した企業であり、酪農用真空ポンプの製造を出自としている。現在は搾乳機、エアードライヤーや関連機器などの製造を行っており、日本全国に販売ネットワークを有している。

創業当時、搾乳機は外国製のものが主流であり、その国産化を図ったのが事業の始まりであった。搾乳機の開発を足がかりに1959年には関連機の生産を開始し<sup>2)</sup>、牛乳冷蔵用あるいは攪拌用のクーラー設備を、1964年からは排泄物処理機の生産を開始した。1960年代後半からは冷却機器などの産業機械へと参入した。多品種小ロット・高付加価値化を図り自社技術を活用した新製品の開発を進めた。その結果、ドライポンプや印刷機用の冷却機、また工場や建築現場や産業用のヒーター類の生産を開始した。規模拡大に伴って、1969年には須坂市東部の幸高に移転し、1973年には北海道千歳市に工場を設立し酪農機の生産を移管した。さらに、1984年には更埴市（現・千曲市）に工場を新設し、電気機械・食品関係の検査機を主に生産した。同年、技術研究所を長野市に設立し、信州大学工学部と産学連携によって技術開発を行った。1990年代になるとアジア地域での産業機械の需要増加に対応するべく、1996年には台湾と香港に自社工場を設立した。当初は各工場が日本国内から部品の供給を受けて製造していたが、現在は中国国内で部品を現地調達している。2000年には上海にも工場を設立して酪農機用洗剤の生産を開始した。こうした海外工場は主に中国に立地する日系企業向けとして機能している。

#### (2) アルミ鋳造

I社は1961年に須坂市で創業したアルミ鋳造を専業とする事業所である。須坂市内の農業用薬剤散布車を製造する企業より独立し、創業当時は主に独立元の加工を請け負っていた。1964年の法人化を機に取引先を拡大し、不凍栓部品や自動車部品、湯沸かし器部品などの生産へと転じた。1970年代に光学機器部品製作を開始したことにより高

精度の鑄造技術を習得し、次第に長野県外の取引先と小ロットの医療用部品や自動車関連部品およびその試作を行うようになった。この変化の背景には長野県内での受注が減少しており、商社の紹介等によって取引先の拡大を図ったことがある。

現在、同社は短納期の試作を主に行っており、長野県内外に数十社との取引がある。近年では自動車関連部品の受注は減少しつつあるが、建設機械の環境問題対応用部品の製作が増加している。また医療関連機器部品の受注も増加している。

同社は須坂市の創業者宅の隣に工場を建設して創業した。創業当時の取引先が須坂市内に立地しており、鑄造部品は重量があるため取引先との近接性を重視したことが選定理由となった。

### (3) 農業用プラスチック製品製造

J社は1933(昭和8)年に須坂市で創業した、生糸の仲介を出自とする企業である。生糸の買い付けを行っていたために農家との関連が強く、製糸業の衰退にともなって1950年代半ばより農家を取引先として農薬卸および農業関連プラスチック製品の生産を開始した。養蚕農家は製糸業の衰退を受けてリングの生産に転換する事例があり、そこで必要とされたプラスチック製のコンテナを同社が既に保有していた設備で生産したことが事業の始まりである。

現在はプラスチックコンテナやキノコ栽培用の成形品を主に製造している。K社は長野プラスチック工業会へ加盟しており、ここで同業種交流の場やプラスチック試験場への窓口となっている。プラスチック工業は生産する製品の幅が広く、受注内容や繁忙期が各社で異なることから、会員同士で機械の貸し借りなどの相互協力体制が築かれている。また、農家からの需要は、農業資材店と農器具商を介して同社の営業担当者が把握する構造となっている。

現在は長野県内や東京都の農器具商社、農機具販売店が主な取引先である。

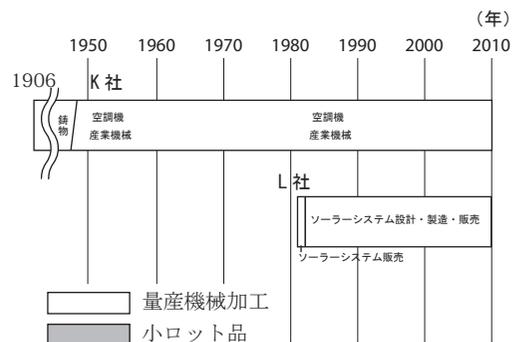
## 2) 近年須坂市へ進出した企業

以下では、近年新たに須坂市へ進出した類型IVの企業について、その事業転換過程と立地移動について明らかにする(第8図)。

### (1) 暖房機器製造

K社は1906(明治39)年に長野市で創業した設備機器製造を専業とする企業である。同社が長野市から須坂市へ移転したのは、2001年であった。それ以前の長野市の工場は広大な土地に建物が分散していたため作業効率の問題があった。また、移転前の工場の周囲にマンションがあり、鑄物の製造過程で生じる臭気への対策が必要であった。現在の工場は須坂市南部の塩野工業団地付近に立地しており、広い工業用地が確保できるとともに周囲に住宅地がなく、工場に適した場所であった。また、現在地は同社の社員が通勤しやすい場所に位置していることも選定要因となっている。

創業当初は鑄物を生産し、硫黄鉱山で使用される硫黄精錬用窯の受注が50%を占めていた。全国の硫黄鉱山から受注していたが、とりわけ須坂市南部の米子鉱山との取引が多かった。同社は1911(明治44)年に東京工場を新設し、ここで東京大学の設計者とともに鑄鉄製の鑄物ボイラーを開発した。その後は現在に至るまで長野市を中心として製品開発や製造を行ってきた。1925(大正14)年頃より空調機器や産業機械の生産を開始した。次第に空調機器の割合が下落、産業機器の割合が



第8図 類型IVにおける生産品目の変遷  
(聞き取り調査および各社資料より作成)

増加し、2009年頃には逆転した。現在の主要生産品である熱交換器は1980年頃から製造を開始した。オイルショックによって、灯油を使うボイラーの使用が減少し、省エネ意識が高まることによって、熱交換器の需要が高まった事を契機としている。この際の技術は、アメリカの企業との技術提携で得た技術を自社内で応用したものである。

近年は太陽光パネルを合わせて使用するなど、環境に配慮した省エネルギー熱交換機の生産を開始している。同社は現在中国企業と合弁会社を有し、共同で製品製造を行っている。中国では鋳物を製造し、検査に合格したものを日本に輸入し、須坂市で組み立てを行っている。また、高度な技術を要する真空鋳造と、熱交換器の製造は日本で行っている。

## (2) ソーラーシステム製造

L社は1981年に創立した太陽熱を利用した家庭用給湯システムや、家庭用太陽発電システムを製造、販売を行う企業である。須坂市への立地理由は、代表者の出身地であることや、高速道路や工業団地等の工業的インフラが充実していたことが挙げられる。

同社は東京都の金属・化学企業グループ内に設

立されたソーラーシステム販売事業部であったが、1982年に同社グループ内から事業を引き継ぐ形でソーラーシステムの製造を開始した企業である。現在は、太陽熱給湯器や発電機等の製品の開発・製造・販売を行っている。1999年に本社を長野市に移転、さらに2005年に須坂市に移転して現在に至る。

須坂工場では集熱機という屋根の上に設置する構成機器を製造している。また、同社は静岡県にも工場を所有しており、ここでは湯を蓄えておく蓄熱槽を製造している。

## IV 事業転換を可能にした技術基盤

### IV-1 技術習得からみた技術基盤

以上のように、調査対象企業は、電子工業へ参入した際に習得した技術、もしくは創業当初の生産内容および技術的基盤を基に事業転換を行ってきた。ここでは、須坂市における機械金属工業の技術的基盤について検討する。

まず、各社の技術的基盤を技術習得過程から検討する。第5表には、それぞれの企業における転換点の際に行われた技術導入・技術開発の方法について記した。Ⅲ章でも述べたように、類型Ⅰの

第5表 調査対象企業の技術習得先

企業名	前職および技術習得先	転換点における技術習得
類型Ⅰ	A 製糸業/富士通	取引先・信州大学・長野市工業技術センターからの指導、技術者の中途採用
	B 製糸業/長野日本無線	血縁者からの指導
	C 製糸業/富士通	富士通からの指導、富士通との共同開発
類型Ⅱ	D 芝浦電気勤務	大学との共同開発、受注先からの指導、技術者の中途採用、工具・材料商からの情報
	E D社勤務	商社からの情報、受注先からの指導
	F 不明	不明
類型Ⅲ	G 不明	不明
	H 三菱重工勤務	不明
	I 製糸業/不明	不明
類型Ⅳ	J 昭信自動車勤務	高専・テクノ財団による講習会、展示会・商社・メーカーからの情報
	K 同業種での丁稚奉公	米国企業との技術提携
	L 昭和電工	不明

(聞き取り調査より作成)

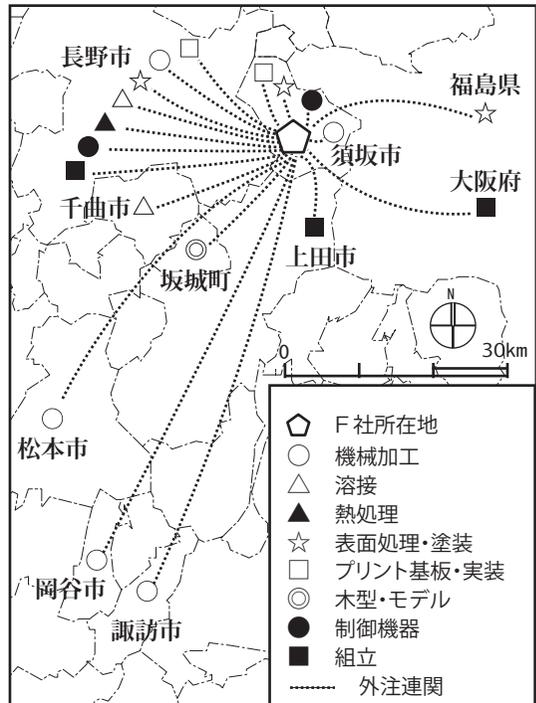
企業群は富士通をはじめとする中核企業からの指導を受けて技術を習得した。金型製造業のD社の創業者は芝浦製作所で金型職人として勤務していたが、退職後に東京蒲田で独立創業した。創業当初は芝浦製作所の下請けとして金型を製造していた。さらに、E社の創業者はD社で金型製造を学んでいる。このように、東京都から移転した技術が須坂市内でさらに他の企業へ継続し発展していることがわかる。H社、J社、K社においても同業種での勤務を経て独立創業した事から、前職での経験から技術的基盤を築いたと言える。

創業後、さらなる事業転換やそれに必要な技術の導入を行う際も、企業外部からの指導を受けている事例が多い。指導元としては、受注先、高専や大学、工業センターや長野県テクノ財団が挙げられる。さらに、B社の事例のような、血縁者からの技術習得も見受けられる。この他にも技術者の中途採用、工具・材料商からの情報などによる技術導入なされた。また、他社との技術提携が技術導入のきっかけになる事もある。K社の現在の主要生産品目である熱交換器の製造技術導入は、アメリカの企業との技術提携を発端としている。この技術提携は、K社からアメリカの提携先企業へ自社社員を派遣し、技術資料を入手し、製品を輸入し、試作を行うといった手順で進められた。この技術提携を仲介したのは貿易商社である。

#### IV-2 外注状況からみた技術基盤

調査対象企業は、すべての工程やすべての量を自社内で行うのではなく、外注先の利用によって資本や技術の制約を補完している。そのため、外注状況や外注先の分布から、調査対象企業の技術的基盤を検討する事ができると考えられる。まずは、諸種の部品や装置・機器類の製造を手がけている企業群から、その外注状況のみてみたい。

液晶関連装置を製造しているF社の外注構造を第9図に示した。まず機械加工、制御機械、表面処理・実装、プリント基板実装の外注が須坂市内に存在する。しかし、これらの工程とともに熱処理や組立の工程が、隣接する長野市の企業へ発注



第9図 F社における外注先分布  
(聞き取り調査より作成)

されている。長野市以外の長野県内には、千曲市に溶接、坂城町に木型・モデル、松本市・岡谷市・諏訪市に機械加工の外注先が存在する。さらに、福島県や大阪府へも外注があり、それぞれ組立、表面処理・実装を委託している。

酪農・畜産機器を製造するH社についてみると、旋盤、フライス、プレス、金型製造は長野市およびその周辺の約10社、ワイヤカットは須坂市内に2~3社、熱処理・メッキは長野市と須坂市に3社、基盤実装は高山村と須坂市内に3社、ダイカスト・ダイカスト金型は須坂市および長野市内、新潟県、中国の上海に計5社、木型は須坂市内に1社、外注工程を依頼している。

機器・装置類であっても積極的な外注依存を行っていない企業もある。ハードディスク試験装置等の業務用電子機器を製造するC社は、内製を基本としているが、旋盤加工とフライス加工において、受注量が多く自社内ですべて行えない場合

に、その一部を市内の企業へ外注している。ソーラーシステムを製造するL社も市内への外注は、積算熱量計のプリント基板実装のうちごく少量にとどまっている。

他方、基盤的加工業の分野では次の通りである。アルミ casting のJ社は旋盤加工や板金加工、表面処理・塗装を一部長野市の企業へ外注している。機械加工業のG社は旋盤加工やフライス加工は自社内で行っているが納期上の都合によっては外注依存も生じている。しかし、市内の協力工場も繁忙期が重なるなどするため、松本市や新潟県・東京都への外注が生じる場合がある。一方、ワイヤカット、プレス加工、表面処理・実装、プリント基板・実装、金型製作はすべて外注に依存しており、これらは須坂市内、長野市、東京都に外注先が存在する。

精密金型からコネクタ生産に発展したD社は、金型製造等に必要の機械加工を須坂市、長野市をはじめとする北信地域、新潟県、東北地方へとかなり広域へ外注している。そして、金型製造自体は須坂市を除く北信地域へ多く依存している。一方、熱処理、組立、制御装置等の外注工程は須坂市内に立地している。

電子部品用の金型設計から発展したE社は、前述の通り、商社の機能を有する業態をとっており、加工部品をほぼ全て協力工場への外注に依存している。主な外注先として、ワイヤカットで新潟県に1社、プレス加工で長野市と須坂市に1社ずつ、金型製作で大町市と長野市に1社ずつ挙げられる。

外注先の分布を全体的にみると、坂城町・千曲市から長野市、須坂市に至る千曲川沿岸地域に分布する基盤的産業群の存在が目立つ。こうした須坂市に比較的近接する地域が、調査対象企業にとって重要な技術基盤となっていることがわかった。そして、これに準じて、機械加工分野では諏訪盆地への依存が見受けられる。それと同時に、須坂市が北信に位置していることによって、近接性の高い新潟県内への外注依存の傾向が生じていると考えられる。

## V おわりに

本稿では、長野県須坂市の機械金属工業集積の形成過程および事業転換を含む事業展開過程、それらを可能とした技術的基盤を検討してきた。これにより、以下のことが明らかになった。

須坂市はその地形を利用して明治期より器械製糸業が発達したが、昭和恐慌により衰退した。しかし、1942（昭和17）年に進出した富士通の発展とともに電気・電子機器工業の町へと転換した。とりわけ、高度経済成長期において富士通は生産を拡大し、須坂市の低廉で豊富な労働力や製糸業の遊休施設、富士通の存在に引きつけられて須坂市に移入した企業などによって集積が発達した。この際、工業団地の整備などの、市政による工業誘致活動も、大きな役割を果たした。類型Ⅳからもわかるように、工業用地としての須坂市は、近年における工場の新規立地をも促している。

しかし、1985年以降、富士通は円高への対応として生産拠点の海外移転やグループ再編を実施したため、富士通と取引のあった中小企業は大きな影響を受けた。これを転換期として機械金属工業の事業所は多様な事業展開を行った。

まず、製糸業から富士通須坂工場の協力工場として電子部品製造に転換した類型Ⅰの企業群は、労働集約的な業務から参入し、光学部門への進出といった事業の多角化、関連装置製造への高度化、家電製造への応用などを展開することで富士通への依存から脱し、再編後も安定した経営を行っている。創業地は多様であるが製糸家以外の出自で、富士通の生産体制を担ったことのある類型Ⅱでは、金型製造、電子パーツ販売、電子プラグ製造の企業それぞれが生産品目の変容もしくは多様化、高度化を主に1980年代より行っている。このようにして、富士通への依存度が高かった企業でも、再編後も存続していることが明らかになった。地場の需要から発達した類型Ⅲや近年進出した類型Ⅳも、製糸業の衰退やオイルショック、リーマンショックなど状況変化に応じて事業を変化させている。

これらの事業展開を可能にしたのは、創業者が他社勤務などで習得した技術や、受注先からの指導、大学および他社との共同開発で得た知識などである。さらに、高専や長野県テクノ財団の講習会や工業展示会なども須坂市の企業の技術導入に活用されている。また、商社による情報提供も企業にとって重要な意味を持っている。このような機会や環境を背景として、事業展開が行われてきた。加えて、自社内ですべての工程や量を行えるわけではなく、市内および近隣の外注先が須坂市の工場を支えている。

小田（2005）は、グローバル化以降の地方機械

工業の再編において、おのおのの地域における「集積の厚み」の有無が明暗を分けていることを指摘した。須坂市の機械金属工業も大手メーカーの事業再編によって雇用および事業所数で大幅な減少は見られるものの、一連の事業転換を経て、経営を維持してきた企業も少なくない。こうした転換を可能とした条件として、製糸結社に端を発する協同的な企業家精神という一種の風土性と、千曲川流域・善光寺平にある程度まで蓄積された関連産業群や産業支援機関の存在が「集積の厚み」、すなわち外部経済として機能し得たことが挙げられるであろう。

本研究の現地調査にあたり、各調査対象企業および富士通株式会社須坂工場の担当者様、須坂市誌編さん委員会、須坂商工会議所、須坂市産業振興部工業課の皆様より多大なるご協力とご教示を賜りました。特に、須坂市産業振興部工業課の窪田潤一様、小泉 敦様、小飼幸和様、山口光彦様からは調査対象企業の紹介など多岐に渡りお世話になりました。また、論文の執筆にあたって成蹊大学経済学部教授の小田宏信先生より貴重なご助言を賜りました。お世話になったすべての方々のお名前を挙げる事はできませんが、記して厚く御礼申し上げます。

#### [注]

- 1) なお、1995年以降の富士通分社化によって、富士通須坂工場は、富士通メディアデバイス、富士通コンポーネント、富士通カンタムデバイスの3社の事業所としての位置付けになった。さらに2002年には須坂工場の事実上閉鎖の方針が打ち出され（2002年8月14日付け 日本経済新聞 長野経済面）、2006年には老朽化した工場建物20社が解体された。分社化された3社のなかでも富士通メディアデバイスプロダクツの生産は最後まで継続されてきたが、2010年に同社の事業は太陽誘電に譲渡された。
- 2) それまでは生産規模が小規模であったが、1960年代に関連機を生産して以降大規模化していった。

#### [文 献]

- 青木英一（1996）：機械工業地域における就業構造の特性。経済地理学年報，42，143-159。
- 大橋智美・和泉貴士・小田宏信・斎藤 功（2003）：製糸都市須坂における歴史的景観の保全。地域調査報告，25，47-70。
- 小田宏信（2005）：工業の空洞化と地方機械工業地域。竹内淳彦編『環境変化と工業地域』大明堂，110-129。
- 信州地理科学研究会（1973）：長野盆地における工業化。信州地理科学研究会編：『変貌する信州』信濃教育会出版部，30-46。
- 信州地理研究会（1993）：北信工業の変貌。信州地理研究会編：『変貌する信州Ⅱ』信濃教育会出版部，49-59。
- 末吉健治（1989）：最上地域における電機工業の展開。経済地理学年報，35，222-244。
- 須坂市史編纂委員会（1981）：『須坂市史』須坂市。

帝國通信工業株式会社（1975）：『30年のあゆみ』株式会社日刊工業新聞社。

松尾至行（1980）：『水力開発＝利用の歴史地理』大明堂。

松橋公治（1988）：円高下における成長産業の再編と地方工業－成長産業をめぐる地域経済の動向－。経済地理学年報, **34**, 209-228.

山口不二雄（1982）：電気機械工場の地方分散と地域的生産体系。経済地理学年報, **28**, 39-59.