

高度成長期の鋳物産業（上）

永島 昂ⁱ

本稿は高度成長期の鋳物産業の構造変化について、事業所数、需給構造、技術、階層性といった視角から分析し、本号では以下の点が示された。高度成長を通じて鋳物産業に対する評価は変化し、その実態も変化した。高度成長期の鋳鉄鋳物製造業では、比較的規模の大きい層の事業所数が増加する一方で、大多数の中小規模事業所数は維持ないし緩やかに増加する傾向が見られた。全体的な動向としては、中小企業性が維持されたまま、仕事量が拡大し、生産性が向上した。高度成長期に急拡大した機械用鋳鉄鋳物需要は自動車用と産業機械器具用であり、これらの需要が鋳物産業に構造変化を生み出す契機になる。本号では、労働生産性の大幅な向上をもたらした、拡大する自動車用鋳物需要に対応した大量生産体制の形成について詳細に検討した。そこでは、自動車メーカーが内製部門において大量生産システムを形成し、同時に外注化を進めたこと、大手鋳物メーカーが育成されたこと、自動車用鋳物に関わる下請分業生産が中小企業を含めて広まったことで自動車用鋳物と中小鋳物メーカーとの結びつきが強まり、鋳物産業集積地での自動車用鋳物の生産拡大と企業規模を拡大させる鋳物メーカーの出現に結実したことを明らかにした。

キーワード：高度成長期、鋳物産業、自動車産業、中小鋳物メーカー

目次

はじめに

1. 評価の変化
2. 高度成長期の鋳鉄鋳物製造業の概観
3. 需要・供給構造
 - (1) 機械用鋳鉄鋳物需要の変化
 - (2) 自動車用鋳物と産業機械器具用鋳物の供給者
4. 労働生産性の動向
5. 大量生産体制の形成
 - (1) 自動車メーカーにおける素形材工程の合理化と外注化
 - (2) 鋳物の大量生産システムの形成
 - (3) 大手鋳物メーカーの育成
 - (4) 自動車用鋳物と中小鋳物メーカー

(以上、本号)

はじめに

本稿では高度成長期の鋳物産業の構造変化について、事業所数、需給構造、技術、階層性といった視角から分析し、明らかにする。

高度成長期の鋳物産業を取り上げる理由は、以下の通りである。

第一に、日本経済の高度成長を牽引し、その後、高い国際競争力を発揮する機械工業に対して鋳物産業は素形材を供給し、競争力を支えてきた基盤的技術産業である。

第二に、本稿で取り上げる鋳鉄鋳物製造業は、量産・非量産型機械工業の両者を需要分野としており、これらの需要分野に応える技術が高度成長期に当該産業の中小企業に定着し、活用されたことで、機械工業を支える存在となった。これまで鋳物産業にお

i 立命館大学産業社会学部准教授

ける大量生産技術の形成について言及されることは少なくなかったが、多品種少量生産技術に関しては技術発展が進みにくい分野、あるいは遅れた生産形態として捉えられる傾向があり、非量産型機械工業を支える多品種少量生産の技術変化については、金型用鋳物の分野で発達したフルモールド鋳造法を除けば、十分に検討されていない¹⁾。

第三に、高度成長期を通じて鋳物産業に対する評価が変化した。高度成長期初期には「機械工業発展の阻害要因」とまで言われた鋳物産業は、高度成長を経て機械工業の競争力基盤として積極的に位置づけられるようになった。このように評価が変化したのは、鋳物産業の実態が高度成長期に変化したためであるが、その変化を明らかにしたい。

第四に、鋳物産業は少数の大手機械メーカー内製部門・大手鋳物メーカーと圧倒的大多数の中小鋳物メーカーによって構成され、大手鋳物メーカーと中小鋳物メーカーが共存する構造がある。この点について、市川（1960）は、高度成長期に進展した上位層の鋳物メーカーの設備近代化によって企業間格差が拡大したと主張したが、当該期の構造変化の内実についての検討は不十分さを残している。

かつて筆者は、大手鋳物メーカーと中小鋳物メーカーが共存する供給構造は、市場と生産の違いに着目して、大量生産・多品種少量生産といった生産システムの分化に基づくことを主張したが（永島，2015）、本稿はその形成過程を明らかにするものである。つまり本稿で明らかにされる鋳物産業の構造変化とは、量産型機械工業と非量産型機械工業という異なる鋳物需要の急増を契機として、一方では新たに大量生産体制が形成され、他方では旧来からの多品種少量生産分野の技術発展が進展したことであり²⁾。本号では前者について検討し、後者については（下）で取り扱う予定である。

本稿で取り扱う鋳物産業は鋳鉄鋳物製造業である。特に断りがない場合、鋳物は鋳鉄鋳物ないし鋳鉄鋳物を指している。また、機械工業向けの鋳鉄鋳物需要以外に鉄鋼業向けのロール・鋳型・定盤用と日用

品用の鋳鉄鋳物もあるが、本稿は機械工業の競争力基盤としての鋳鉄鋳物製造業を考察対象としているので、これらは対象外としている。

1. 評価の変化

高度成長期初期における鋳物産業の評価は低い。通商産業省重工業局鋳鍛造課（以下、通産省）は当時の鋳物産業について、機械工業に重要な素形材を供給する基盤的な産業であるにも関わらず、機械工業の発展に比べて「近代化」が遅れているので、「機械工業発展の阻害要因」になっていると評価した。鋳物産業の中小企業性、小規模生産、企業数の多さ、多品種少量生産といった特質が「近代化」を遅らせる産業構造上の要因であり、その結果、「製品の専門化」が達成されず、「機械化を阻止し、旧態依然たる手工的作業方法を脱しきれない」としている（通商産業省重工業局鋳鍛造課，1959，14-16頁）。

高度成長の進展とともに、その評価は徐々に変化した。機械工業研究会編（1969）では、「鋳鉄鋳物メーカーは今後アッセンブラーの側から専門技術利用の対象として期待」されるとし、「機械工業発展の阻害要因」という強い表現は見られなくなった。ただし、「技術的低位、経営のぜい弱性、企業の過多と規模の過小を打破し、新しい鋳鉄鋳物メーカーとしてアッセンブラーと規模において格差はあっても鋳鉄鋳物部門における技術水準では対等な位置それ以上のものに成長することが最も緊要」であるとして、依然として通産省が指摘した「近代化」の遅れの要因は克服すべきものであると見られた（機械工業研究会編，1969，370-371頁）。

その後、安定成長期に入ると、鋳物産業に対する評価は逆転する。機械振興協会経済研究所編（1983）では、「戦後過程を通じて……素形材産業およびその企業の向上、成長、発展が目覚ましい物であった」とし、高度成長期の素形材産業は停滞的ではなく、むしろ急速に発展したと評価している。さらに、「素形材『問題』の解決のために需要家（ユー

ザー）が素型材の内製化と内製強化を実行したとしても、社会的分業の自立した分枝として各素型材産業が発展した事実は、これらの産業が基本的には需要部門の要請に応じ得た」と評価している（機械振興協会経済研究所編，1983，3-11頁）。このように鋳物産業をはじめとする素型材産業は、高度成長期に急成長し、「自立した」産業として、機械工業の発展を支えたと積極的に評価されるようになった。

高度成長を経て鋳物産業に対する評価がこのように変化したのは、鋳物産業の実態が高度成長期に変化したからに他ならない。ところが、通産省が「近代化」を遅らせる要因として指摘した中小企業性、小規模生産、企業数の多さ、多品種少量生産といった諸要素は高度成長期を通じて残存したままであった。したがって、本稿の課題を検討するうえで、高度成長期の鋳物産業の発展を阻害するとみられた諸要素の残存と現実の産業発展を、いかに整合的に整理するかが問われることになる。

高度成長期の鋳物産業についての同時代的研究として市川（1960）が挙げられる。市川は、当時の「鋳物工業における企業の零細性は顕著であって、……技術水準の低位性と技術進歩の停滞性は著しく、生産工程においても、企業経営の面においても、非近代性はかなり多く残存させられた」とした。そして、「非近代性」残存の原因を「産業構造における鋳物工業の地位」によってもたらされる「中小規模ないし零細規模」と「従属性」に求めた³⁾（市川，1960，39-40頁）。ただし、市川は高度成長の過程で「鋳物工業においても近代化のいぶきが強まり」，「中規模以上の鋳物企業では、近代化の進展は普及し」たことを強調している。朝鮮戦争前後に進んだ「設備の近代化」は大手機械メーカーの内製鋳物工場に限られていたが、高度成長のスタートとともに中規模層の鋳物メーカーでも「設備の近代化」が進んだ（同40頁）。しかしながら、「近代化の進展は鋳物工業における企業間格差をいっそう拡大しつつあり」，「鋳物工業の産業構造上の特徴が存在するかぎり，設備近代化の進展にも限界があり，矛盾が

存する」と結論した（同45-46頁）。

このように市川（1960）は設備近代化の普及制限による企業間格差の拡大を指摘したが、高度成長期の当該産業に生じた構造変化の内実が検討されていないという点で不十分さを残している。これは機械用鋳物市場と生産の種別についての分析が不十分であること、そして当該産業の多品種少量生産を、技術発展を阻む生産形態として見ていたことに由来すると思われる。

以上のように高度成長期における鋳物産業の中小企業性、小規模生産、企業数の多さ、多品種少量生産といった諸要素は否定的に捉えられてきたが、後述するように高度成長期の鋳物産業は、そういった諸要素を温存させたまま発展した。したがって、中小企業性などの諸要素は必ずしも当該産業の発展を阻害する要因ではなかったと理解すべきであろう。

2. 高度成長期の鋳鉄鋳物製造業の概観

まずは、鋳鉄鋳物製造業の事業所数、従業者数、製造品出荷額等の動向を分析することを通じて、従業者規模に見られる企業規模の観点から高度成長期の変化の概観的な特徴を析出したい。

表1は鋳鉄鋳物製造業の事業所数、従業者数、製造品出荷額等の推移である。事業所数は1955年の2,325事業所から1969年には3,134事業所まで増加したが、事業所数の増加率は3割強にとどまった。約3,000事業所を維持した後に、70年代半ばから減少傾向に転じた。一事業所あたりの従業者規模は、50年代後半から60年代前半にかけて20名程度から30名弱へとやや増加したが、その後、再び20名強の従業者規模に戻った。当該産業の発展を阻害するとされた中小企業性は、平均としてみれば大きな変化は見られなかったことが確認できる。

その一方で、製造品出荷額等は増加傾向にあり、1955年から1970年までの15年間で8.71倍に、一事業所あたりの製造品出荷額等は6.56倍に、従業者一人当たりの製造品出荷額等は4.75倍に増加した。した

表1 銑鉄鋳物製造業の事業所数・従業者数・製造品出荷額等の推移

	事業所数	従業者数	製造品出荷額等 (百万円)	一事業所当たり の従業者数	一事業所当たり の製造品出荷額 等 (百万円)	従業者一人当た りの製造品出荷 額等 (百万円)
1955年	2,325	46,868	35,953	20.2	15.5	0.8
1956年	2,465	58,056	64,689	23.6	26.2	1.1
1957年	2,500	59,477	77,272	23.8	30.9	1.3
1958年	2,490	54,838	48,822	22.0	19.6	0.9
1959年	2,468	63,427	65,993	25.7	26.7	1.0
1960年	2,667	75,031	96,868	28.1	36.3	1.3
1961年	2,744	81,580	123,562	29.7	45.0	1.5
1962年	2,752	77,973	114,022	28.3	41.4	1.5
1963年	2,651	75,354	109,135	28.4	41.2	1.4
1964年	2,615	73,741	123,318	28.2	47.2	1.7
1965年	2,605	67,019	113,633	25.7	43.6	1.7
1966年	2,700	71,194	142,860	26.4	52.9	2.0
1967年	2,775	71,201	173,421	25.7	62.5	2.4
1968年	2,901	79,298	227,049	27.3	78.3	2.9
1969年	3,134	84,322	274,950	26.9	87.7	3.3
1970年	3,080	81,710	313,302	26.5	101.7	3.8
1971年	3,014	70,971	285,393	23.5	94.7	4.0
1972年	3,024	69,750	292,510	23.1	96.7	4.2
1973年	3,014	72,512	443,118	24.1	147.0	6.1
1974年	2,836	71,341	589,354	25.2	207.8	8.3
1975年	2,797	60,082	428,095	21.5	153.1	7.1

(出所)『工業統計表』より作成。

がって、高度成長期の全体動向としては、製造品出荷額等の増加は事業所数の増加だけでなく、労働生産性の向上も大きく寄与したと言える。

従業者規模別の事業所数の状況を見ると、規模によってその動向は異なる（表2）。最も事業所数の増加率が顕著であったのは50～99人規模と100～199人規模である。1950年代後半に50～99人規模は2.5倍、100～199人規模は約3倍に事業所数が増加し、60年代半ばに一時的に減少し後に、再び増加した。比較的従業者規模の大きな事業所数の増加が特徴として確認できる。

事業所数が最も多い10～19人規模は、50年代後半に横ばい、60年代前半にやや減少した後に増加したが、70年代に入ると横ばいなし減少に転じている。その次に事業所数が多い4～9人規模は、60年代初頭まで減少傾向にあったが、その後増加に転じた。20～29人規模と30～49人規模は50年代後半に増加し、その後減少ないし横ばいを維持している。1～3人規模は50年代後半まで横ばいで推移し、60年代後半から減少した後に、70年代に入ると増加した。銑鉄鋳物製造業の圧倒的大多数を占める50人規模以下の事業所は各層の増減に違いが見られるが、50人規模

表2 鋳鉄鋳物製造業の従業者規模別事業所数

	合計	1～ 3人	4～ 9人	10～ 19人	20～ 29人	30～ 49人	50～ 99人	100～ 199人	200～ 299人	300～ 499人	500～ 999人	1000人 以上
1955年	2,325	236	583	821	343	220	85	23	7	3	4	0
1956年	2,465	237	499	833	415	289	137	33	6	9	7	0
1957年	2,500	225	472	872	429	310	140	36	6	4	5	1
1958年	2,490	230	507	875	431	267	129	37	8	3	3	0
1959年	2,468	220	410	811	451	335	173	51	10	3	4	0
1960年	2,667	222	383	842	509	424	204	59	12	5	5	2
1961年	2,744	224	366	861	557	414	222	71	15	7	5	2
1962年	2,752	242	430	915	483	385	206	59	14	12	5	1
1963年	2,651	741		767	474	373	199	70	12	8	6	1
1964年	2,615	143	622	745	475	339	191	77	7	10	4	2
1965年	2,605	140	644	818	439	306	177	63	7	7	3	1
1966年	2,700	174	680	876	391	313	182	62	7	8	4	3
1967年	2,775	189	618	987	402	304	186	65	10	8	5	1
1968年	2,901	202	642	1,012	399	339	204	73	9	14	5	2
1969年	3,134	290	701	1,072	404	340	212	80	14	13	5	3
1970年	3,080	272	769	983	402	344	202	73	17	11	3	4
1971年	3,014	431	745	896	356	310	181	70	14	5	5	1
1972年	3,024	422	829	859	365	290	164	73	11	6	3	2
1973年	3,014	431	804	864	358	297	164	65	14	9	6	2
1974年	2,836	317	805	838	346	264	176	59	13	10	4	4
1975年	2,797	425	860	777	305	235	130	40	9	8	6	2

(出所) 表1と同じ。

の事業所総数の変化で見れば、緩やかに増加する傾向であった。

高度成長期の鋳鉄鋳物製造業の変化の概観的特徴は、比較的規模の大きい層の事業所数の増加がみられたのと同時に、大多数の中小規模事業所はその数を維持ないし緩やかに増加させたので、全体としては中小企業性を維持したまま、仕事量の拡大、生産性向上を実現したと言える。

3. 需要・供給構造

鋳鉄鋳物は、機械工業における重要な基礎素材のひとつである。産業機械、工作機械などの資本財か

ら自動車、家庭用ミシンなどの耐久消費財にいたるまで、広範囲の機械の骨格あるいは主要構成部分を形成している。高度成長期の各種機械には鋳鉄鋳物が多く利用され、工作機械や繊維機械の製品重量の80%を鋳物が占め、コスト的にも8%が鋳物であった。また、鋳物の良否が機械の良否に影響し、機械の品質、性能を左右する重要な素形材である（通商産業省重工業局, 1965, 5頁）。

こうした機械工業向けの鋳物需要が高度成長期に急増する。この需要の変化は鋳物産業の構造変化を生み出す契機となった。ここでは機械用鋳鉄鋳物需要の量的な変化とその需要に対する供給者の特徴について検討したい。

(1) 機械用銑鉄鑄物需要の変化

機械用銑鉄鑄物需要の変化は用途別生産量の変化から分析できる（図1）。

高度成長期に生産量が急拡大した分野は産業機械器具用と自動車用である。産業機械器具用は1950年代後半と1960年代後半に生産量が急増し、自動車用は1960年代前半から徐々に増加し始め、後半に急増した。高度成長期の機械用鑄物需要の成長をけん引した分野は、産業機械器具用と自動車用であった。

さらに、需要産業側からみた銑鉄鑄物の位置の変化、つまり鑄造品の素材・製法間の代替について述べておく。先述したとおり、産業機械や工作機械などの資本財の部品には銑鉄鑄物が多く使われており、その位置は高度成長期以降も大きくは変わらないが、自動車の場合は自動車1台に占める銑鉄鑄物の使用割合が高度成長期の頃から低下傾向にあり、軽合金鑄物やダイカストが増加傾向にあった。それは自動車の燃費効率の向上を目的とした軽量化材質の利用、精密鑄造かつ大量生産が可能なダイカスト製法が選

択されたためであるが、1950年代後半の自動車メーカーにおける各種鑄造品の消費量のなかで銑鉄鑄物が最も多かった。（日本綜合鑄物センター、1962a, 7-12頁）。

ここで二つの需要分野の違いに注目したい。産業機械器具用鑄物はボイラー、原動機、食料品加工機、木工加工機、紙製品加工機、鑄造装置、ポンプ、圧縮機、送風機、運搬機械、伝動装置、破碎機、化学機械、冷凍機、ミシン、工業窯炉などの雑多な資本財向け需要であり、非量産ないし多品種少量生産を特徴としている（素形材センター、2015, iii頁）。他方の自動車用は高度成長期に急成長した量産型機械工業向けの耐久消費財需要である。これらの需要が急増したことにより、高度成長期の銑鉄鑄物需要は二つの質的に異なる需要によって構成される構造が形成された。

異なる需要は、異なる技術を必要とする。銑鉄鑄物製造業では、量産鑄物と多品種少量生産鑄物の造型手段・方法が基本的に異なり、前者は機械込めで

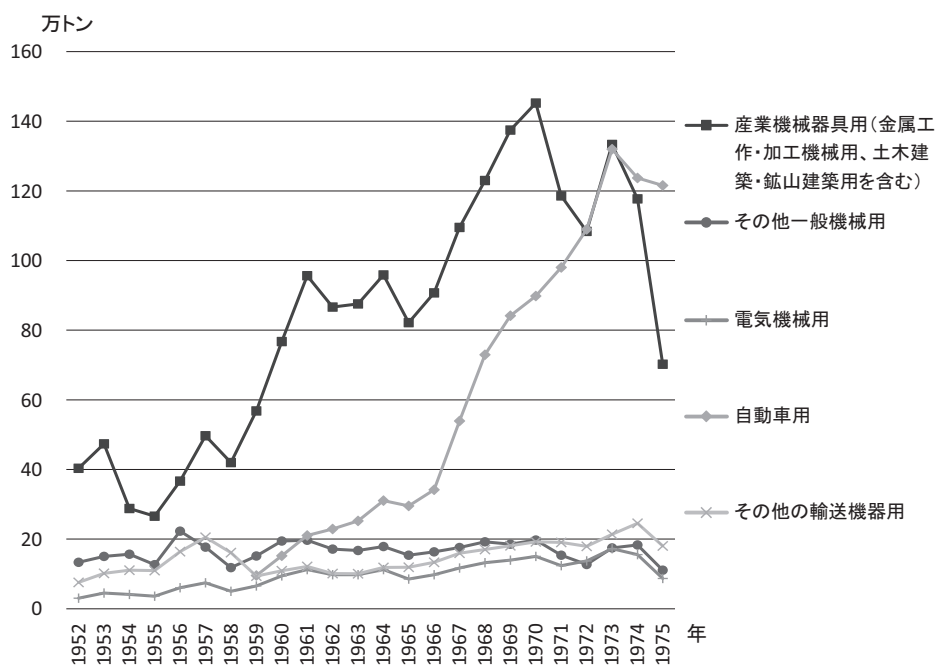


図1 機械用銑鉄鑄物の用途別生産量

（出所）『機械統計年報』より作成。

あり、後者は手込めである。鋳鉄鋳物メーカーの生産システムは造型手段・方法を中心に編成されるので、鋳鉄鋳物製造業には質的に異なる生産システムが並存することになる（永島、2015、119-122頁）。この生産システムの違いは技術発展、事業展開、産業発展のあり方にも影響を与えると考えられる。したがって、急増した二つの需要に対する供給者には相違が生まれるだろう。

（2）自動車用鋳物と産業機械器具用鋳物の供給者

ここで用途別および従業者規模別の供給者の特徴を検討したい。まず、機械用鋳物の内外製状況についてである。表3は1950年代後半から60年代前半までの産業機械器具用と自動車用の自己消費率の推移である。自己消費とは需要者が自社で生産的に消費することを目的として鋳物を内製することであるので、自己消費率は内製の程度を測る指標として利用できる。

産業機械器具用鋳鉄鋳物の自己消費率は50年代後半から60年代前半にかけて28.3%から16.5%にまで減少した。生産量7～8割は専業鋳物メーカーが供給しており、高度成長を通じて外注傾向が強くなった。自動車用鋳鉄鋳物の自己消費率は60年代前半しか確認できないが、5～6割を推移していたので、自動車・自動車部品メーカーの内製部門と専業鋳物メーカーの両者によって供給されていた。

次に1958年時点の産業機械器具用と自動車用の供給状況を従業者規模別にみたい（表4、5）。1958年時点ではまだ「自動車用」の項目がないため「鉄道および車両用」で代用する。生産量の構成比で見ると、産業機械器具用の主な生産者は中小規模メー

カーと大規模メーカーである。ただし、99人規模以下メーカーが全体の68.7%を占めている。鉄道および車両用の生産量は300人以上の大規模メーカーの比率が55.0%と高いが³、50～99人、100～299人規模のメーカーも10%以上の構成比を占める。自己消費率の規模別傾向をみると、産業機械器具用の大規模メーカーは内製向けを中心に生産しており、中小規模メーカーは主に外販向けである。鉄道および車両用鋳物の大規模メーカーも主に内製向けで、それ以外は外販という特徴が確認される。

以上の分析から産業機械器具用鋳物と自動車用鋳物の供給者の特徴をまとめると次の通りである。産業機械器具用需要への主な供給者は、①機械メーカーの内製鋳物工場、②専業の中小規模の鋳物メーカーである。産業機械器具用鋳物の生産量の7～8割は専業鋳物メーカーによって供給されており、その大部分は中小鋳物メーカーによるものである。自動車用鋳鉄鋳物需要への主な供給者は、①自動車メーカーの内製部門、②専業の大規模鋳物メーカー、③相対的に規模の大きい中規模鋳物メーカーである。自動車用鋳物の生産量のウェイトは内製部門と大規模専業鋳物メーカーが高く、自己消費率も5割台であった。

中小企業研究センター（1970）は、『鋳鉄鋳物工業会名簿 昭和44年版』を用いて、用途別従業者規模別の供給者の特徴について分析し、供給者の分類とその特徴を示している⁴）。これによれば、「自動車型」供給者は、「多量生産」を要求されるので比較的規模の大きい事業所が多く、9人以下の零細事業所は少ない。その一方で、「産業機械型」供給者は「10～19人の事業所の占める割合が最も大きく」、「規

表3 用途別自己消費率の推移（単位%）

	1955年	1956年	1957年	1958年	1959年	1960年	1961年	1962年	1963年	1964年
産業機械器具用	28.3	26.1	25.2	24.4	20.0	19.1	19.0	18.9	16.8	16.5
自動車用					59.6	53.8	53.0	56.6	58.0	59.1
合計	38.3	37.3	36.3	37.5	32.1	30.2	30.2	31.8	30.6	31.9

（出所）日本総合鋳物センター（1965）、62-63頁より作成。

表4 用途別・従業者規模別鉄鋳物の生産量構成比（1958年）

		用途別 生産量 (t)	用途別 構成比	従業者規模別構成比						
				9人 以下	10～ 19人	20～ 29人	30～ 49人	50～ 99人	100～ 299人	300人 以上
普通 鋳鉄	産業機械器具用	379,413	34.9%	3.4%	15.4%	17.0%	17.4%	15.5%	14.6%	16.7%
	繊維機械器具用	80,060	7.4%	2.8%	9.7%	11.3%	17.5%	14.0%	20.0%	24.7%
	鉄道および車両用	90,361	8.3%	0.9%	4.9%	7.9%	7.2%	11.7%	12.4%	55.0%
	電気機器および通信機器用	52,827	4.9%	2.0%	6.9%	7.7%	18.9%	24.5%	13.6%	26.4%
	農機具および漁具用	32,745	3.0%	5.7%	17.1%	16.9%	12.6%	22.5%	14.9%	10.3%
	港湾および船舶用	60,855	5.6%	2.1%	8.9%	7.2%	8.3%	6.5%	6.7%	60.4%
	鋳型および鋳型定盤用	156,115	14.3%	0.1%	0.5%	0.5%	0.9%	7.9%	14.7%	75.4%
	ロール用	39,347	3.6%	0.3%	0.6%	0.6%	1.1%	8.9%	14.9%	73.7%
	その他機械器具用	85,334	7.8%	3.5%	9.3%	9.7%	8.9%	19.6%	16.9%	32.2%
	日用品用	71,120	6.5%	4.3%	15.0%	15.4%	22.9%	21.2%	16.5%	4.8%
	その他用	40,082	3.7%	3.8%	9.1%	15.6%	25.1%	16.2%	22.5%	7.8%
	合計	1,088,264	100.0%	2.6%	10.0%	11.1%	13.0%	14.6%	15.0%	33.8%

(注) 調査対象企業数は3,662工場、集計工場数は2,672工場、補足率は72.9%である。

(出所) 通商産業省重工業局・通商産業大臣官房調査統計部（1959）、20-23頁より作成。

表5 用途別・従業者規模別鉄鋳物の自己消費率（1958年）

		用途別	9人以下	10～19人	20～29人	30～49人	50～99人	100～ 299人	300人 以上
普通鉄鋳	産業機械器具用	22.2%	2.8%	4.5%	6.6%	10.4%	15.3%	29.9%	70.4%
	繊維機械器具用	40.9%	10.6%	5.4%	10.1%	10.9%	16.7%	62.6%	89.3%
	鉄道および車両用	52.6%	4.7%	0.5%	8.9%	24.0%	7.8%	45.5%	79.2%
	電気機器および通信機器用	33.4%	5.2%	4.8%	13.2%	12.6%	7.4%	53.9%	77.5%
	農機具および漁具用	20.0%	5.1%	5.8%	9.6%	4.8%	7.1%	64.2%	51.4%
	港湾および船舶用	64.1%	1.6%	15.9%	10.0%	32.9%	39.4%	43.0%	89.0%
	鋳型および鋳型定盤用	48.2%	7.4%	17.7%	18.9%	14.6%	10.4%	19.4%	58.6%
	ロール用	86.3%	6.4%	0.6%		36.9%	94.6%	34.1%	98.3%
	その他機械器具用	19.4%	2.6%	3.5%	11.7%	2.4%	26.2%	39.2%	18.3%
	日用品用	6.3%	7.0%	0.3%	8.5%	1.1%	7.9%	14.9%	4.7%
	その他用	13.3%	13.9%	5.2%	4.2%	4.4%	16.7%	7.3%	80.0%
	合計	33.4%	4.7%	4.7%	7.9%	10.1%	16.3%	33.8%	68.6%

(注) 自己消費率=自己消費量÷生産量。

(出所) 表4と同じ。

模が大きくなるほど事業所数の低減」がみられると
している。さらに、「産業機械型」が「専業全体の傾
向を示している」と特徴付けていることが重要であ

る。鉄鋳物工業会名簿のデータから集計された
430社のうち、「産業機械型」は197社（45.8%）を数
え、鉄鋳物メーカーの多数派はこのタイプに分類

表 6 用途別の供給者の特徴

タイプ	用途先	特徴
A 自動車型	ボイラ・原動機用 ミシン用 鋳型・鋳型定盤用 電気・通信機器用 自動車用	多量生産を要求されている用途先で、比較的大きな規模の事業所が多い。9人以下の零細事業所は、他のタイプに比べて非常に少ない。
B 産業機械型	製材・木工機械用 印刷・製本機械用 ポンプ・圧縮機用 その他産業機械用 金属工作・加工機械用 バルブコック用	專業全体の傾向を示しているタイプで、10～19人の事業所の占める割合が最も大きく、それ以上の規模では、規模が大きくなるほど事業所数の低減が非常に明確に示されている。
C 農機具・漁具型	土木建設・鉱山機械用 農機具・漁具用 港湾・船舶用	29人以下の3つの従業員区分の事業所がほとんど同じで、比較的小規模の事業所が多く、約90%の事業所は50人以下の規模のもので占めている。
D 日用品型	繊維機械用 日用品用 その他用	9人以下の零細事業所が最も多く、規模の大きくなるほど事業所数が明確に低減している。
E 鉄道型	ロール用 産業車輛・自転車用 鉄道用	事業所数が約10件と非常に少なく、かつ規模も小さい。

（出所）中小企業研究センター（1970），10頁より作成。

されるためである。その他の「自動車型」は83社（19.3%）、「農機具・漁具型」は57社（13.3%）、「日用品型」は80社（18.6%）、「鉄道型」は13社（3%）であった（中小企業研究センター，1970，85頁）。

4. 労働生産性の動向

高度成長期に急拡大した二つの鉄鋳物需要に対して各々の供給者は労働生産性を高めて対応したと思われる。日本機械工業連合会の鑄造技術委員会（1961年に日本総合鋳物センターに合併）により、

1955年から1961年の6年間にかけて鑄鉄鋳物労働生産性調査が実施された⁵⁾。同調査を用いて鋳物工場の労働生産性の動向について、やや立ち入って検討したい。

同調査は1950年代後半の労働生産性の動向について「急激な生産量の上昇に伴う各工場の設備，作業方式，諸管理の合理化は徹底に行われ，労働生産性は……逐年向上を辿っている」と特徴づけている（日本総合鋳物センター，1962b，はしがき）。調査された6年間の労働生産性調査の総括集計結果をみると，1トン当たりの労働時間は1955年の143.7時間

表 7 労働生産性調査の総括集計結果の推移

	1955年	1956年	1957年	1958年	1959年	1960年
工場数	33	25	20	32	49	50
1トン当り労働時間	143.7	137.1	128.7	139.8	132.2	110
労務者1人1ヶ月当り生産量（トン）	1.58	1.55	1.6	1.4	1.54	1.77

（出所）日本総合鋳物センター（1962b），79頁より作成。

から1960年には110時間にまで減少し、また労務者1人1ヶ月当たり生産量は1.58トンから1.77トンに増加した。

同調査は用途別に労働生産性の動向についても明らかにしており、用途によってその動向は異なっていた（表8、9）。

第一に、自動車用鋳物工場は6年間同一工場が調査対象とされ、その所要労働時間は大幅に削減された。1956年の139時間から1960年には81.8時間にまで減少している。

第二に、産業機械用鋳物工場は所要労働時間の増減がみられたが、1956年の134.9時間から1960年に

表8 自動車用鋳物工場の1トン当り所要労働時間

			1956年	1957年 (a)	1958年	1959年	1960年 (b)	増減率 (b/a)
1 トン 当り 所要 労働 時間	模型		139	8.3	9.2	9.8	7.2	86.7%
	溶解			8.7	7.9	8.7	7.5	86.2%
	砂処理			7.1	5.8	4.9	3	42.3%
	造型			28.6	24.5	22.7	18.3	64.0%
	中子			28.8	23	22.5	20.8	72.2%
	鋳仕上・砂落とし			16	17.6	17	15.1	94.4%
	検査			3.7	3.7	3.5	2.8	75.7%
	その他			9.1	6.9	6.9	7.1	78.0%
	計		139	110.5	98.6	96.3	81.8	74.0%
労務者 1 人	重量 (トン)	1.4	1.8	1.9	1.9	2.4	133.3%	
1 ヶ月当り生産	金額 (千円)	161	237	215	205	262	110.5%	

（出所）日本総合鋳物センター（1962b），82頁より作成。

表9 産業機械用鋳物工場の1トン当り所要労働時間

			1956年 (a)	1957年	1958年	1959年	1960年 (b)	増減率 (b)/(a)
1 トン 当り 所要 労働 時間	模型		8.1	4	7.5	4.6	7.5	92.6%
	溶解		10.3	8.7	13	9	8	77.7%
	砂処理		4.6	3.9	10	5.1	5.9	128.3%
	造型		68.8	57.8	85.5	73.4	55.4	80.5%
	中子		13.9	11.8	30.7	17.7	17.5	125.9%
	鋳仕上・砂落とし	} 29.2	10.2	20.7	13.9	11.4	102.1%	
	検査		2.2	3.2	2.9	4.1		
	その他		13.5	22.8	17.6	14.3		
計		134.9	112.1	193.4	144.2	117.1	86.8%	
労務者1人 1ヶ月当り生産		重量 (トン)	1.8	1.8	1.1	1.6	1.9	105.6%
対象工場数			14	4	8	17	20	

（注）合計が合わない箇所があるが、記載どおりにした。

（出所）日本総合鋳物センター（1962b），85頁より作成。

は117.1時間にまで減少した。産業機械用鋳物工場の調査対象は調査年によって変化していることに注意する必要があるが、産業機械用鋳物工場も所要労働時間が減少する傾向にあったと言える。

第三に、自動車用鋳物工場と産業機械用鋳物工場の1トン当り所要労働時間を比較すると自動車用鋳物工場の方が短く、特に造型工程における所要労働時間に大きな差が見られた。この点について同調査では、所要労働時間のうち「造型作業は鋳物生産の作業中最も大きな割合を占め」、「モールドینگマシンやサンドスリングによる機械造型方式により、しかも大量生産の行われる自動車……鉄道車輛……電気機械器具の……造型時間は他のものに比べて相当の開きがあり、これらの部門が生産性の高い原因をなしている」と指摘している（同22頁）。自動車用など大量生産で生産される鋳物の造型作業時間が短い原因は造型工程の機械化にあった。さらに、造型工程の機械化が進んでいる鋳物工場では、「その他作業時間も同様極めて少なくなって」おり、「機械化は造型時間だけでなく、間接的な現場作業をも能率化している」と指摘している（同31頁）。

第四に、造型時間が比較的長い鋳物の用途は「陸用内燃機、船用機器……、電気機械器具……、工作機械、産業機械、パルプなどの各種鋳物」であり、その要因は「造型の困難さ」にある（同22頁）。このように鋳物の用途により所要労働時間に大きな違いがみられ、「鋳物用途別にそれぞれ鋳物の形状に大小、難易がある特徴的傾向がそのまま屯当り労働時間にあらわれている」と指摘している（同20頁）。

ここで1950年代後半の労働生産性の動向をまとめたい。①1950年代前半に1トン当たりの所要労働時間は分野問わず減少傾向であった。②とりわけ自動車用鋳物工場の所要労働時間の削減が顕著であった。③1トン当たりの所要労働時間（諸工程）のうち造型時間の割合が高い。④自動車用鋳物工場の労働生産性向上の要因は造型工程の「機械化」であり、同工程の「機械化」を進めている鋳物工場は前後工程の労働時間も削減させていた。⑤所要労働時間が比

較的長い産業機械用などの鋳物は鋳物の形状、造型の難易度によって所要労働時間が長くなっていた。

⑥こうした分野の鋳物工場の所要労働時間も減少傾向にあった。

次節では、急増した二つの需要と需要分野ごとの供給者の整理をふまえて、自動車用鋳物の労働生産性を大幅に向上させた大量生産体制の形成についてより詳しく分析したい。

5. 大量生産体制の形成

1950年代後半から日本の自動車産業は本格的な量産化を進めていく。それに伴い、自動車生産に必要な各種素形材需要は急増するので、素形材の大量生産体制の形成が課題となった。ここでは自動車用鋳鉄鋳物の大量生産体制の形成について、自動車メーカーの内製部門における大量生産システム、大手専業鋳物メーカーの育成、中小鋳物メーカーを含む下請分業生産から考察する。

（1）自動車メーカーにおける素形材工程の合理化と外注化

自動車の量産化の一つの条件としてボトルネックとなっていた素形材工程の合理化があった。1950年代後半の自動車メーカー各社は、組立・機械加工工程の合理化はさることながら、全体としてのコスト削減を実現するために、量産規模の拡大とともに、原価の大半を占める原材料、素形材、部品の購入価格、製造原価、品質等の改善に着手していた。とりわけ前工程である素形材工程から合理化が進められ、大幅な人員削減が実現された（武田、1995、208-213頁）。

さらに、自動車メーカーの素形材工程における人員削減やコスト削減の要因として、外注への切換え、組立メーカーの技術・資本などの援助を解した系列化の進展とともに自動車部品生産の合理化が推進されたことも重要であった。しかも素形材の外注のなかで特に鋳造工程での外注比率が高かった。小型車

の生産に必要な労働時間のうちの外注比率は、1961年は全工程が17.2%のところ鑄造工程は37.2%と高く、1962年には全工程が23.4%のところ鑄造工程は50.1%に達していた（同224-228頁）。

まずは、自動車メーカーの鑄造工程における合理化の内容について立ち入ってみよう。

（2）鑄物の大量生産システムの形成

鑄物の大量生産システムについての研究にHarris（2000）が挙げられる。Harrisは、19世紀末から20世紀初頭のアメリカ鑄物産業を分析し、鑄物工場の大量生産システム（連続流れ鑄造システム：system for continuous-flow castings manufacture）の本質は機械化だけではなく材料運搬システムによる生産の組織化・流れ作業化にあるとした。その原型は1890年にウェスティングハウスが鉄道車両部品用鑄物の大量生産のために構築したラインであった。その後20年の間、同様の生産システムを模倣したのは管継手メーカーだけであったが、1910～1914年にかけてフォードが類似のシステムを大規模に採用し、アメリカで鑄物の大量生産システムが広まったとしている（Harris, 2000, pp.391-398）。

鑄物の大量生産システムの形成に材料運搬システムが強調される理由は、鑄物生産に必要な砂の運搬量が膨大に及ぶためである。日本機械工業連合会の生産性研究会による1957年の調査によれば、1トンの鑄物製品を生産するために必要となる砂の運搬延重量は70～318トンにも及び、溶解材料の運搬延重量の46～124トンに対して著しく大きかった。また、当時の鑄物工場の生産現場ではコンベア・システムが導入されていたとしても型ばらしから砂処理装置までの運搬が断続的になっているといった問題点も指摘されていた（日本機械工業連合会, 1959, 37-38頁）。このように鑄物工場の労働生産性の向上には各種工程の機械化とともに砂・鑄型の運搬の合理化を進めることが課題であった。

日本における鑄物の大量生産システムは、1920年代に鮎川義介によって戸畑鑄物の管継手工場で先駆

的に導入されたが⁶⁾、その本格的な発展は高度成長期の自動車産業によって進められた（表10）。

自動車メーカーの内製鑄物工場における大量生産システムの形成については、次ぎの特徴が挙げられる。

第一に、1950年代半ばから自動車メーカー各社は鑄造諸工程の機械化とともに運搬の合理化を進めることで、「ロット生産から、完全な流れ作業による大量生産方式が完成され、溶解、造型、注湯、ばらし、清掃などの一連の作業が同期化した生産工程に変化した」（自動車技術会, 1969, 258-259頁）。トヨタ自動車は1954年にシリンダーブロック鑄型用コンベア、造型工程にサンドスリンガーとターンテーブルを導入し、砂乾燥、貯蔵設備、砂の計量、混練までの砂処理工程を機械化している。そして中子工程では多数の中子造型機と中子乾燥炉をコンベアラインで接続し、注湯工程に鑄型運搬用モールドコンベアライン、鑄型をコンベアラインで注湯場運搬が導入された（トヨタ, 1958, 413-414頁）。翌55年には後処理工程とバリ取り工程でショットブラストとトロリーコンベアが導入され、シリンダーブロック前後面の専用バリ取りグラインダが採用された（トヨタ, 1967, 402-403）。日産自動車では、1956年に連続式中子乾燥炉、連続式塗型乾燥炉各1基と付帯設備が新設された（日産, 1965, 322頁）。いすゞ自動車の末吉製作所では1957年にサンドスリンガーとエンドレスコンベアが導入された（いすゞ, 1988, 200頁）。

第二に、自動車の量産体制の形成に不可欠であったシェルモールド法の導入が挙げられる。同法は、粘結剤を添加した鑄物砂を過熱した金型に注いで硬化した鑄型を造り、それを用いて鑄造する方法である。1953年頃から同法の実用化が本格化し、特に自動車や自動車部品メーカーが導入に積極的であった。1953年には東洋工業がシリンダー製造に、1954年には小松製作所がクランクシャフトに応用した。（平本, 2014, 163, 168-169頁）。シェルモールド法は、①品質の安定したコーテッドサンドの利用、②

表10 主な自動車用鋳物の新設鋳造工場（新設備設置，集約を含む）

年月	会社・工場名	特徴
1951年	自動車鋳物	モールドコンベヤシステム
1956年	相模鋳造	自動車部品鋳造
1960年	高丘工業	AFD 造型ライン
1961年11月	旭可鍛鉄	可鍛鋳鉄量産
1962年 8 月	三和鋳造所 海老名工場	自動車部品量産
1963年	リケン 熊谷工場	ピストンリング量産
1964年11月	旭可鍛鉄 菊川南工場	球状黒鉛鋳鉄生産
1965年 8 月	新和工業	自動車小物部品量産
1965年 9 月	トヨタ自動車工業 上郷工場	エンジン部品量産
1967年 3 月	ホンダ技研 狭山製作所鋳造工場	軽自動車部品量産
1968年10月	日産自動車 栃木工場	高圧造型ライン
1969年10月	豊田自動織機製作所 大府工場	工場集約
1969年12月	東洋工業 宇品工場	シェルモールド
1970年 6 月	三菱自動車工業 京都製作所	自動車エンジン・トランスミッション量産
1970年 7 月	日野自動車工業	シリンダブロック鋳造
1970年 8 月	喜多方軽金属	軽金属鋳物量産
1970年	三菱自動車工業	SPO 高圧造型ライン
1970年10月	日産ディーゼル鋳造 鴻巣工場	造型・溶解ライン 2 回装置
1971年10月	いすゞ自動車 川崎工場	鋳造工場集約，SPO ライン
1973年 6 月	トヨタ自動車工業 明知工場	完全密閉無公害建物
1975年 2 月	浅間技研	自動車用ブレーキドラム量産
1975年10月	日立金属 真岡工場	自動車用可鍛鋳鉄量産
1975年11月	ダイハツ工業 滋賀竜王工場	自動車部品量産
1977年10月	東北三菱自動車部品	環境，資源対策
1980年10月	日野自動車工業 新田工場	静圧造型ライン

注1）自動車関連のもののみを挙げた。

（出所）千々岩（1981），17頁より作成。

シェル成型機の自動化，③鋳型（中子）の貯蔵により多種類の部品生産計画と注湯計画の調整が容易になること，④熟練工が不要になることなどの利点があり，大量生産システムに適した造型法であった。特にシェルモールド法は量産中子用として急速に採用され，中子造型の専門工場が各地に設立され，鋳物工場にシェル中子を供給する仕組みが形成された（同181-183頁，中小企業総合事業団，2001，4-5頁）。

第三に，1960年前後から量産規模の拡大にともない新工場の建設と造型機の自動化，高速化，高圧化，大型化が進められた。トヨタは1959年に AFD-4S 型自動造型機（新東工業製）を導入し，その後，高圧自動造型機を導入している（トヨタ，1967，402-403頁）。いすゞは1962年にサッター社製（米国）の自

動造型機 3 基をシリンダーヘッド用ラインに設置した。日産は1960年，1962年に新たな鋳造工場を建設し，「小型車部門のシリンダーブロック，カムシャフト，マニホールドなど，エンジンの鋳造部品を生産する近代的な鋳造ライン」として高圧自動造型機 JSS-6 型ライン（新東工業製）を導入した（日産，1965，436頁，新東工業株式会社，1979，150頁）。東洋工業は1964年に鋳造工場（宇品地区）を新設し，AFD-5C 型自動造型機（新東工業製）を採用し，更に1969年に自動造型機を増設し，足回り部品の量産体制を整えた（マツダ，2000，113頁）。

（3）大手鋳物メーカーの育成

鋳造工程の大量生産システムの形成とともに自動車メーカーは自動車用鋳物の外注化を積極的に進め

ていた。外注化が進められた目的は、第一に、内製品を比較的品種の少ない部品に限定し、他を外注化することで、内製部門の量産効果を高めることにあった⁷⁾。

第二は、鑄造関連の専門メーカーの育成ないし設立である。高度成長期に入ると自動車メーカーは量産化にともない内製部門を強化したが、将来の生産拡大を見越すと、内製鑄物工場だけでは供給能力が不足すると予見していた。供給能力確保および品質・コスト・開発の面で優れた専門メーカーの確保が課題となり、自動車専門の鑄物メーカーの育成、設立、系列化が進められることになる。

ここでは自動車鑄物、高丘工業、桐生機械の事例を検討したい。

① 自動車鑄物

自動車鑄物（現アイ・メタル・テクノロジー）は、いすゞ川崎工場建設時に鑄物部品の供給メーカーとして1923年に設立された（いすゞ、1988、206頁）。戦後直後は自動車用鑄物の受注減を補うため管継手生産を増やしたが、1950年代に入ると自動車向けの受注が回復し、いすゞ自動車の生産拡大に合わせて新工場の設立、大規模な機械化、ダクタイル鑄鉄用の生産設備の導入などの設備投資が進められた（ダイヤモンド社編、1967、92-96頁）。

自動車鑄物は鑄鋼、可鍛鑄鉄、ダクタイル鑄鉄の生産に集中するため、その他外注品の受け皿としていすゞ自動車と自動車鑄物の共同出資で三和鑄造所（埼玉県川口市）を1957年に設立している（いすゞ、1988、206頁）。三和鑄造所は1962年に海老名工場を新設、自動車部品用の量産ラインを設置し、1960年代半にはその生産量は月産2,000トンに達した（ダイヤモンド社編、1967、97-98頁）。

1960年代に入ると、小型トラックと乗用車の大量生産に乗り出したいすゞ自動車からのコストダウン要請がさらに強まり、自動車鑄物の設備投資が再び活発化した（同117-121頁）。1960年、1961年、1964年に策定した設備増強計画を実施し、「増産による

コスト・ダウンを図」る体制を築いていく。特に1964年の設備増強計画は増加する受注量への対応として、生産設備の大幅拡充と機械化を進めるもので、月産1,500トン体制を目指すものであった。自動造型ラインやモルディングマシンが新設され、コンベアラインを用いた砂処理設備と中子造型機、モノレールとコンベアを組み合わせた後処理設備などの設備増強が行われた。1967年には月産1,500トンの生産能力では需要に対応できなくなり、月産2,000トンに生産能力が引き上げられた（同125-128頁）。

② 高丘工業

高丘工業（現アイシン高丘）はトヨタ系列の鑄物専門メーカーとして1960年に設立された⁸⁾。高丘工業設立以前のトヨタの鑄物外注先は、新川工業と愛知工業（両社は1965年にアイシン精機に統合）、その他多くの専門メーカーに外注していたが、どれも「町工場的な」鑄物工場ばかりであったと言われている（社史編集スタッフ、2000、9頁）。

トヨタは本格的な乗用車量産体制の形成に向けて1959年に元町工場を建設した。そこで鑄造品部門をさらに強化するためにトヨタ、新川工業、愛知工業の鑄造部門を整理統合し、高丘工業が設立された。各種の自動車部品の中でもエンジン、ブレーキなどの重要な部品生産を担う鑄造部門は「近代化がもっとも遅れていた」と言われていただけに、専門メーカーの量産体制整備によるコストダウンが期待されていた（アイシン高丘、1990、27-28頁）。

高丘工業では大型自動造型ライン（AFD-6ライン、新東工業製）が設備され⁹⁾、ブレーキドラム、フライホイール、クラッチプレッシャープレートなどの鑄物部品がトヨタから移管された。また「使いならした砂のほうがなじみがよい」のでトヨタから鑄物砂や金枠などの資材を譲り受けている（同36頁）。愛知工業からはマスターシリンダーやホイールシリンダーなどの小物鑄物部品が高丘工業へ移管された。愛知工業からの設備移設に加えて、新たにモルディングマシン3基が設備された。小物鑄物の造型ラ

インは多数のモールディングマシンにパレットコンベアを連結させたパレットコンベアラインであった（同37頁）。

設立初年の生産重量は1,881トンであったが、その後も生産能力は強化され、1961年14,221トン、1962年15,292トン、1963年22,571トン、1964年29,646トンへと生産重量が拡大した。従業者数は1960年の364名から1965年には1,000名を超える巨大な鋳物メーカーへと成長した（同37頁）。

さらに、高丘工業は同社の生産ラインでは非効率な多品種小物鋳物の外注先として1964年に新和工業（富山県、現アイシン新和）を設立する。高丘工業から新和工業に4トンキュボラ、パレットコンベアラインなどを移設し、ホイールシリンダーやブレッシャープレートなど鋳物部品を移管した。新和工業は従業者100名前後で生産を開始している（同73頁）。新和工業の第1工場は1965年に完成し、その生産ラインは冷風5tキュボラ2基、モールディングマシン（FD-2A）10台、砂処理設備、ドラム式連続ショットブラストで構成された。そこではホイールシリンダー、マスターシリンダーなど50種類におよぶ小物鋳物が生産された（社史編集委員会、1994、43頁）。

最後に、高丘工業について指摘しておくべきことは1965年の協会の「高丘むつみ会」の発足である。高丘工業の生産拡大とともに鋳造、機械加工、後処理などの外注も増えたので、同社の業務購買課により「高丘むつみ会」が発足された。（アイシン高丘、1990、91頁）。1990年の「高丘むつみ会」のメンバーは、鋳造切削部会15社、型製作などの特殊部会14社、後処理部会12社、構内部会8社であった。鋳造切削部会には稲垣工業、小出鋳造所、ニノミヤなど西尾・碧南鋳物産地の中小鋳物メーカーが参加していた（同363-364頁）。

③ 桐生機械

桐生機械（現キリウ）は1950年代まで繊維機械および工作機械メーカーであったが、1950年代末に経営危機に陥り、富士精密工業（1961年にプリンス自

動車工業に社名変更）との提携・援助により、再建を図ることになった（桐生機械、1981、101頁）。同社は再建を機に、繊維・工作機械製造で蓄積した鋳物技術を基礎に、プリンス自動車向けにプレーキドラムやシリンダーヘッドの生産を始めた¹⁰⁾（同106頁）。当初、シリンダーブロックやシリンダーヘッドの主型造型はモールディングマシンを用いた「マニュアルによる生産方式」であったが（桐生機械、1981、111頁）、1962年にはローラーコンベアによる「流れ生産体制を備え」、「自動車部品専門の近代的な量産工場」へと発展した。さらに、1964年に自動車用鋳物の増産のため、プレーキドラムを1枠8ヶ個の多数込めが可能なAFD-6C型の大型自動造型ラインを設置している（桐生機械、1981、124頁）。

1965年の日産・プリンスの合併により、桐生機械は日産系列の鋳物メーカーになる（桐生機械、1981、133頁）。日産自動車より生産能力の増強が要請され、1968年には足利工場を新設し、AFD-6C型の大型自動造型機（枠サイズ950mm×950mm、造型速度は40秒/枠）を2ライン導入している（桐生機械、1981、150-153頁）。さらに同社は、日産の鋳物需要の拡大に備え、奥羽自動車部品工業を1973年に設立し、外注先の組織化も図った（桐生機械、1981、163頁）。

（4）自動車用鋳物と中小鋳物メーカー

1950年代後半、60年代に自動車メーカーは内製部門の量産体制を確立し、さらに大手鋳物メーカーへの外注量を増やし、大手鋳物メーカーにおいても量産体制が形成された。その過程で、自動車用鋳物関連の下請分業生産が中小企業を含めて拡大した。こうして、高度成長期に自動車用鋳物の仕事を始める中小鋳物メーカーが現れ、自動車用鋳物と中小鋳物メーカーの結びつきが強まることになった。

日本総合鋳物センター（1962a）の自動車用鋳鉄鋳物工場に関する資料（表11）によれば、1961年に自動車用鋳物の生産を行っていた鋳鉄鋳物工場は181あり、そのうち99人以下の中小規模の鋳物工場

表11 自動車用鋳鉄鑄物工場の従業員・生産量規模別工場数
(1961年)

従業員規模別	工場数	構成比	生産量 (1ヶ月)	工場数	構成比
1000人以上	16	8.8%	1,000t 以上	3	1.7%
500～999人	7	3.9%	500～999t	6	3.3%
300～499人	3	1.7%	300～499t	4	2.2%
200～299人	8	4.4%	200～299t	5	2.8%
100～199人	15	8.3%	50～199t	45	24.9%
50～99人	33	18.2%	30～49t	14	7.7%
30～49人	32	17.7%	20～39t	19	10.5%
20～29人	30	16.6%	10～19t	33	18.2%
19人以下	37	20.4%	9t 以下	52	28.7%
合計	181	100.0%	合計	181	100.0%

(出所) 日本総合鑄物センター (1962a), 2-3 頁より作成。

は132 (72.9%) を数えた。1ヶ月当たりの生産量で見ると50～199トン規模メーカーの比率が最も高く、49トン以下規模の小規模生産量の工場比率も高かった。1960年代初頭にはすでに多くの中小鑄物工場が自動車用鑄物生産に関わっていたことが確認できる。こうした中小鑄物工場について同調査では、その「生産形態は下請業であり他の鑄物部品と同様に自動車用鑄物の専門業者が少なく、他工業用部品の鑄物をあわせておこなっている」と指摘している（日本総合鑄物センター、1962a, 2 頁）。これらの鑄物工場の立地をみると、181工場のうち愛知県42工場、埼玉県33工場、大阪府19工場、神奈川県14工場、東京都と静岡県が13工場、長野県8工場、広島県6工場であり、主要な鑄物産業集積地に集中していたことがわかる（同78頁）。

最も集中していた愛知県下の自動車用鑄物の生産量は1955年の約1万トン（産業車輛・自転車用、鉄道用含む）から1965年には75,683トンに急増した。自動車用鑄物生産の急拡大はトヨタを頂点とした関連下請企業の発展によって支えられており、地域別に見ると碧南市、西尾市の三州鑄物といわれる伝統的産地や豊田市や刈谷市およびその周辺地域の鑄物

生産量が大きかった。さらに、自動車産業を中核とした関連産業の生産拡大にともなう設備投資の増加によって、工作機械および金属加工機の受注が拡大し、資本財向けの鑄物生産も同時に増大した（伊藤、1968, 10-13頁）。

埼玉県の川口鑄物産地でも自動車用鑄物の生産量は急速に伸びた。川口鑄物工業協同組合の資料によれば、自動車用鑄物生産量は1960年24,375トン（合計に占める割合は10.5%）から、1965年33,775トン（同15.1%）、1970年86,101トン（22.7%）に増加した（海外コンサルティング企業協会、1979, 69-70頁）。

このように主要な鑄物産業集積地における自動車用鑄物の生産拡大が進むなかで、積極的に設備投資を進め、量産体制を整え、企業規模を拡大させる中小鑄物メーカーが現れた。1955年から1962年の川口鑄物産業の動態を調査した市川（1963）は、この点について次のことを明らかにしている。

第一に、同時期の川口鑄物産業では各種機械部品の生産から自動車部品に転換する傾向が顕著であり、特にミシン部品から自動車部品に転換したメーカーが少なくなかった。この傾向は規模の大小を問わず見られた（市川、1963, 16-17頁）。

第二に、自動車用鋳物を受注する鋳物メーカーは量産体制を整え、積極的に設備投資を進めていた。たとえば「主として自動車部品、農機具の生産」を行う「従業員204名のE工場」は「キューボラ3基とモールドینگ・マシン39台とを保有」していた（同18頁）。また「日野自動車（全受注量の50%）および小松製作所（35%）の発注による自動車部品の生産を中心」とする「S鋳造工業（従業員数300名）」は「昭和34年から36年までに合計2億5,000万円の設備投資」を実施し、その「設備近代化は川口鋳物工業のなかでもトップ・クラスに位しており、ローラー・コンベアーによる運搬施設の合理化」が達成されていた（同20頁）。

第三に、1955年から62年までの7年間の間に従業員数を50名以上増加させた鋳物メーカーはいずれも自動車部品の生産を主とする鋳物工場であった（E工場：従業員204名、主要取引先プリンス自動車、井関農機、S製作所：従業員148名、主要取引先いすゞ自動車、日本ピストンリング）（同24頁）。

ここで1950年代前半に自動車用鋳物部品の生産を開始し、高度成長期に量産化を進め、規模拡大を遂げた事例として広島県の鋳物メーカー、広島鋳物工業（創業1937年、現ヨシワ工業）を紹介したい¹¹⁾。広島地区の鋳物産業では「東洋工業がシェルモールド法を1953年に導入し、大量生産に同法を……発揮したことは、中小鋳物工場にも大きな影響を及ぼした」と言われている（広島県鋳物工業組合、1980、9頁）。広島鋳物工業は、1953年に鋳物工場（府中町）を新設し、農機具部品、自動車部品、車輛部品、水道部品など小物鋳物の量産を開始している。この時期から三輪トラック用品などの鋳物部品を東洋工業から受注し始める。東洋工業の本社工場拡張に伴い、1957年に現在の本社工場がある海田町に移転した。1963年には和田製作所（機械加工）と合併、ヨシワ工業に社名を変更し、素材から機械加工、組立までの一貫加工体制を確立した。その後、同社は自動車用鋳物の生産ラインの自動化を進め、生産規模を拡大させている。1969年版の『鋳鉄鋳物工場名

簿』によれば、同社の鋳物関係従業者数は60～79名、月産400～499トン規模であった（日本鋳物工業会、1968、124頁）。その後、1973年と1985年に2つの量産鋳物工場（島根県）を建設し、企業規模を拡大させていく。2018年現在、従業者数は約540名（派遣含む）、マツダの主要な1次下請・サプライヤとしての地位を確立し、日本有数の大手専門メーカーにまで成長している。

（以上、本号）

注

- 1) フルモールド鋳造法に関する代表的な研究に富田・高松（2013）および遠山（2001）がある。
- 2) 1950年代以降に鋳鉄鋳物に対する材質要求の水準が高まり、産業機械・工作機械などの分野ではミーハナイト鋳鉄をはじめとする強靱鋳鉄、自動車部品、造塊用鋳型、ロール、鋳鉄管などの分野ではダクタイル鋳鉄（球状黒鉛鋳鉄）の技術導入が進展した。材質をめぐる市場と技術の変化については永島（2010）、（2011）、（2016）を参照のこと。
- 3) 市川（1960）は「産業構造における鋳物工業の地位」について、①機械鋳物は注文生産であること、下請・加工的性格が強いこと、②発注は景気変動の調節弁ないし低単価が特徴であること、③専門メーカーの技術水準が低いこと、④多品種少量生産を余儀なくされ、企業合理化が困難であること、⑤企業の多様性が過当競争を生み出していること、⑥下請単価の買いたたきや下請代金の支払い遅延によって中小鋳物企業の経営が圧迫されていること、⑦原材料の鋳鉄は独占価格で仕入れなければならないこと、を挙げている。
- 4) この分類について、必ずしも絶対的なものではなく、たとえば繊維器具用は産業機械型ともみることができし、バルブコック用は自動車型の分布であるとみることでもできるとの注記がされている（中小企業研究センター、1970、10頁）。
- 5) 調査対象は製品用途別に見ると自動車、繊維機械、電気機械器具、工作機械、内燃機、バルブ、産業機械用の鋳物工場である。業態別は、自家用の鋳物だけを製造している機械メーカーの一貫工

場、販売用の鋳物だけを製造している専業工場、自家使用する鋳物と外販する鋳物の両方を生産している兼業メーカーである（日本総合鋳物センター、1962b, 2-3頁）。

- 6) 戸畑鋳物の本津川製作所（大阪）鋳造工場の鋳型搬送装置や砂送り装置は、1920年代の日本では革新的な量産工場として注目された。型込め、注湯、砂処理の一連の作業が機械化されており、管継手鋳物の大量生産を実現した（「金属」編集部、1977, 68頁）。
- 7) いすゞ自動車は1957～58年にかけて内製品をシリンダーブロックとシリンダーヘッドの2種類に限定し、その他の鋳造品は外注化した。1959年からの小型トラックと乗用車の量産工場建設計画の下で、内製品はさらに限定され、外注化が進んだ（いすゞ、1988, 207-208頁）。
- 8) 高丘工業の出資内訳は、トヨタが40%、豊田自動織機、愛知製鋼、豊田工機、トヨタ車体、デンソーの各社が4%、新川工業が23%、八幡製鉄が17%である（齋藤、2001, 127-128頁）。
- 9) このAFD-6ラインは、シリンダーブロックなどの中物鋳物の造型が可能のように新東工業に発注したものである（アイシン高丘、1990, 36頁）。新東工業は、従来のAFD型自動造型機の2～3倍の能力を有するAFD-6型造型機を特別設計した。このAFD-6型ラインは、モールドコンペアーの内側に、上型および下型専用のAFD-6型造型機をそれぞれ4基（計8基）配置し、15秒/枠の造型速度を実現した（新東工業、1979, 149頁）。
- 10) 桐生機械はシリンダーヘッド、シリンダーブロックなどの鋳造技術を持っていなかったため、プリンス自動車工業の斡旋により埼玉県川口市の鋳物工場に技術員を派遣してその技術習得に当たった（桐生機械、1981, 110-111頁）。
- 11) ヨシワ工業へのヒアリング調査（2018年10月10日）。

参考文献

- アイシン高丘株式会社社史編集委員会（1990）『アイシン高丘 30年史』同社
- 伊藤靖徳（1968）「愛知県銑鉄鋳物工業の実態」愛知県経済研究所『あいち経済時報』第85巻
- いすゞ自動車株式会社社史編集委員会（1988）『いすゞ自動車50年史』同社
- 市川弘勝（1960）「鋳物工業の発達」押川一郎・中山伊知郎・有沢広巳・磯野喜一編『中小工業の発達』東洋経済新報社
- 市川弘勝（1963）「川口鋳物工業実態調査報告書」『調査時報』第4巻第7号
- 海外コンサルティング企業協会（1979）『中小工業技術協力に関する調査研究〈調査報告書〉鋳物』日本自動車振興会
- 機械工業研究会編（1969）『日本の機械工業—その現状と役割—』通商産業研究社
- 機械振興協会経済研究所編（1983）『ユーザー側から見た素形材産業の実態』同所
- 桐生機械社史編集委員会（1981）『桐生機械社史』同社
- 「金属」編集部（1977）「日立金属・鋳物技術70年の歩み①」『金属』第47巻第10号
- 齋藤明彦（2001）『トヨタをつくった技術者たち』トヨタ自動車株式会社技術管理部
- 社史編集委員会（1994）『30年のあゆみ』アイシン新和株式会社
- 社史編集スタッフ（2000）『ともに歩んだ40年・アイシン高丘社史』アイシン高丘株式会社
- 新東工業株式会社（1979）『新東—創立45周年記念誌—』同社
- 自動車技術会（1969）『日本の自動車技術20年史』同会
- 素形材センター（2015）『素形材年鑑（平成26年版）』同センター
- 武田晴人（1995）「自動車産業—1950年代後半の合理化—」『日本産業発展のダイナミズム』東京大学出版会
- ダイヤモンド社編（1967）『〈ポケット社史〉自動車鋳物』同社
- 千々岩健児（1981）『鋳造展望—千々岩健児論文選集—』千々岩健児論文選集刊行会
- 中小企業研究センター（1970）『銑鉄鋳物工業の現状と問題点』同センター
- 中小企業事業団情報・技術部（2001）『シェールモールド中子造型に係る技術技能』同事業団
- 通商産業省重工業局（1965）『銑鉄鋳物工業の実態と近代化の方向—銑鉄鋳物工業実態調査報告書—』日本鋳物工業会

通商産業省重工業局・通商産業大臣官房調査統計部
（1959）『昭和33年度 機械工業設備 調査報告書—
鋳鉄鋳物部門—』

通商産業省重工業局鋳鍛造課（1959）『日本の鋳物工
業』通商産業研究社

遠山恭司（2001）「自動車素形材産業における技術革
新とサプライヤー・システム—プレス金型用鋳物
の事例研究—」日本中小企業学会編『中小企業政
策の「大転換」』同友館

富田純一・高松朋史（2013）「ローエンド型破壊的イ
ノベーションのメカニズム—株式会社木村鋳造所
の事例を中心に—」『赤門マネジメント・レビュ
ー』第12巻第2号

トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会（1958）
『トヨタ自動車20年史』同社

トヨタ自動車工業株式会社社史編集委員会（1967）
『トヨタ自動車30年史』同社

永島昂（2010）「外製少量生産鋳物メーカーの強靱鋳
鉄製法導入にみられる共同性—高度成長期日本鋳
物工業における多様な技術導入経路—」『中央大
学経済研究所年報』第41号

永島昂（2011）「地場産業における中小企業の技術—
高度成長期川口鋳物工業における強靱鋳鉄製法の
共同的な技術導入—」永山利和編『現代中小企業
の新機軸』同友館

永島昂（2015）「日本鋳物産業における生産システム
の分化に基づく供給構造」『産業学会研究年報』
第30号

永島昂（2016）「戦後日本の鋳鉄鋳物産業の展開と中
小専門鋳物メーカー」『中央大学経済研究所年報』
第48号

日本鋳物工業会（1968）『鋳鉄鋳物工場名簿 昭和44
年版』同会

日本機械工業連合会（1959）『運搬合理化の一研究—
鋳鉄鋳物工場における砂材料運搬作業の現状分析
—』日本鋳物工業会

日本総合鋳物センター（1962a）『鋳物総合市場調査
（自動車部門）—第二次報告書—』

日本総合鋳物センター（1962b）『鋳鉄鋳物労働生産性
調査報告』同センター

日本総合鋳物センター（1965）『鋳物工業の構造調査
—後編—』機械振興協会経済研究所

日産自動車株式会社総務部調査課（1965）『日産自動
車三十年史』同社

平本厚（2014）「シェルモールド鋳造法における共同
研究開発体制の形成と発展」『日本におけるイノ
ベーション・システムとしての共同研究開発はい
かに生まれたか』ミネルヴァ書房

広島県中小企業指導所（1970）『広島県鋳鉄鋳物工業
産地診断報告書』同所

広島県鋳物工業協同組合（1980）『昭和54年度 活路
開拓調査指導事業報告書』同組合

Harris, Howell John (2000) “The Rocky Road to
Mass Production : Change and Continuity in the
U.S. Foundry Industry, 1890-1940”, *Enterprise &
Society*, Jun 2000

The Casting Industry During Japan's Rapid Economic Growth (Part One)

NAGASHIMA Takashiⁱ

Abstract : This paper analyzes structural change that the casting industry underwent during Japan's rapid economic growth from the perspectives of (i) the number of foundries, (ii) demand and supply, (iii) technology, and (iv) hierarchy. The analysis indicates the following. The way the casting industry has been assessed has changed through Japan's rapid economic growth, together with its actual situation. While there has been an increase in number of the comparatively large-scaled foundries in the foundry pig iron casting industry, the majority of foundries, which are small and medium-sized, tended to remain flat or showed a gradual increase in their number. Overall, these foundries seemed to have maintained their size (small and medium), while increasing both production volume and productivity. The demand for casting, which had suddenly increased during the rapid economic growth, was related to automobiles and industrial machinery and equipment. The increase of these two qualitatively different demands triggered the structural change in the casting industry. This paper examines in detail the emergence of the mass production system that was able to accommodate the expanding casting demand for automobiles, while rapidly improving labor productivity. More specifically, auto manufacturers created a mass production system in their captive foundries and simultaneously outsourced castings to large-scaled foundries. Furthermore, the diffusion of specialized production by subcontractors for automobile-related casting production across small and medium-sized companies led to stronger connections between automobile casting and small and medium-sized jobbing foundries. This facilitated the increase in the production of automobile-related casting industry clusters, as well as the emergence of jobbing foundries that could enlarge their business.

Keywords : Rapid economic growth in Japan, casting industry, automobile industry, small and medium-sized jobbing foundry

i Associate Professor, Faculty of Social Sciences, Ritsumeikan University