

資料 No. 154

『金型製造業、成形業におけるイノベーション —三次元積層造形技術がもたらす変化—』

補足資料

令和5年3月

大阪産業経済リサーチ&デザインセンター

1. はじめに

金型はマザーツールとも呼ばれ、自動車や家電などの量産に必要な部品の品質、コスト、生産効率などを大きく左右する。社会的生産分業の根幹を支える重要な資本財でもあり、大阪府は、わが国有数の金型製造業の集積地である。

そこで、本資料は、大阪産業経済リサーチセンターが平成 27 (2015) 年度に実施した「金型製造業、成形業におけるイノベーション—三次元積層造形技術がもたらす変化—」の調査内容を補足するため、調査を担当した松下隆主任研究員の協力を得て、調査の中で大阪府内の金型製造業と成形業の従業者 4 人以上の企業を対象に平成 27 年 9 月に実施した「金型製造業、成形業における技術変化への対応」に関するアンケート（送付数 1,141、回答数 187、回答率 16.7%）の回答データのうち、金型製造業の企業のデータ（74 社分）を抽出し、分析を行ったものである。

分析は、「三次元 CAD、CAM、CAE の導入時期」「三次元 CAD、CAM、CAE の担当者の有無」「常用従業員総数に占める職種ごとの担当従業員数の比率」について行った。

本資料は、研究員須永努が執筆した。

2. 金型製造企業における三次元 CAD、CAM、CAE の導入時期

金型製造では、1985 年頃には CAD (Computer Aided Design)、CAM (Computer Aided Manufacturing) が導入され、その後、CAE (Computer Aided Engineering) も活用されるようになった。CAD は、二次元 CAD に次いで、三次元 CAD が登場し、20 世紀末には、CAD と CAE で設計やシミュレーションを行い、CAM で NC (Numerical Control) プログラムを作成し、このプログラムで稼働する NC 工作機械を使って切削、研削、穴あけ、ワイヤーカットなどの金属加工を行うという金型製造体制が形成された。

21 世紀に入ると、三次元 CAD、CAM などは技術・機能の進化を遂げつつ、図表 1 に示されているように、さらに企業に普及していった。なお、シミュレーション機能の活用により、試作時の手直し回数の削減が重要になっている中で、CAE の回答数が少ないのは、三次元 CAD にもシ

図表 1 三次元 CAD、CAM、CAE の導入時期

導入時期	三次元CAD		CAM		CAE	
	企業数	構成比 (%)	企業数	構成比 (%)	企業数	構成比 (%)
1980年代	2	4.8	2	6.3	-	0.0
1990年代	10	23.8	13	40.6	1	20.0
2000年代	17	40.5	11	34.4	2	40.0
2010年代	13	31.0	6	18.8	2	40.0
合計	42	100.0	32	100.0	5	100.0

シミュレーション機能が備えられているため、三次元 CAD のシミュレーション機能を活用している企業が少なくないためと推察される。

3. 金型製造企業における三次元 CAD、CAM、CAE の担当者の有無

上記のように設計、NC データ作成工程では、三次元 CAD、CAM などの利用が広がりつつあると思われることから、社内での三次元 CAD、CAM、CAE の担当者の有無についてみると、図表 2 のとおりである。

三次元 CAD、CAM については、全体の 4 分の 3 以上の企業に担当者がいる一方、CAE については、担当者がいるのは全体の 14.9%にとどまる。これは前述したように、設計時のシミュレーション機能については、三次元 CAD にも備えられているため、CAE の導入率が低くなっている可能性がある。

型種別では、三次元 CAD、CAM ともプレス型よりプラスチック型、Die 型より Mold 型の方が担当者のいる比率が高い。企業規模別では、三次元 CAD、CAM、CAE とも、常用従業員 10 人未満の企業より 10 人以上の企業の方が担当者のいる比率が高い。また、三次元 CAD、CAM でも、特に常用従業員 10 人未満の企業で担当者がいない比率は小さくないが、これは、顧客（発注者）から設計データや NC 加工データを受け取り、機械加工以降の下流工程だけを行う企業が少なくないためと思われる。

図表 2 三次元 CAD、CAM、CAE の担当者の有無

	型種別①				型種別②				企業規模別				全体	
	プレス型		プラスチック型		Die型		Mold型		常用従業員10人未満		常用従業員10人以上			
	企業数	構成比 (%)	企業数	構成比 (%)	企業数	構成比 (%)	企業数	構成比 (%)	企業数	構成比 (%)	企業数	構成比 (%)	企業数	構成比 (%)
三次元CADの担当者がある	14	70.0	23	79.3	19	73.1	32	82.1	27	69.2	31	88.6	58	78.4
三次元CADの担当者がいない	6	30.0	6	20.7	7	26.9	7	17.9	12	30.8	4	11.4	16	21.6
合計	20	100.0	29	100.0	26	100.0	39	100.0	39	100.0	35	100.0	74	100.0
CAMの担当者がある	15	75.0	24	82.8	17	65.4	33	84.6	27	71.1	29	82.9	56	76.7
CAMの担当者がいない	5	25.0	5	17.2	9	34.6	6	15.4	11	28.9	6	17.1	17	23.3
合計	20	100.0	29	100.0	26	100.0	39	100.0	38	100.0	35	100.0	73	100.0
CAEの担当者がある	4	20.0	4	13.8	4	15.4	6	15.4	2	5.1	9	25.7	11	14.9
CAEの担当者がいない	16	80.0	25	86.2	22	84.6	33	84.6	37	94.9	26	74.3	63	85.1
合計	20	100.0	29	100.0	26	100.0	39	100.0	39	100.0	35	100.0	74	100.0

(注) 型種別②の Die 型はプレス・鍛造用金型、Mold 型はプラスチック・鋳造・ゴム・ガラス・粉末冶金用金型。

4. 金型製造企業における常用従業員総数に占める職種ごとの担当従業員数の比率

企業の従業員が、社内のどのような職種にどれくらいの割合で配備されているかについてみると、図表 3 のように、企業規模を問わず、常用従業員総数に占める加工担当の従業員の比率が高く、また若手の比率よりも熟練者の比率の方が高い。加工担当の熟練者は 10 人未満の企業では常用従業員総数の約 4 割、10 人以上の企業で約 3 割を占める。そして加工担当の若手が 10 人未満の企業では常用従業員総数の約 4 の 1、10 人以上の企業では約 2 割を占めるが、こうした若手を熟練者に育成していくことが重要である。

「設計、解析」の担当者は、企業規模を問わず、9 割近くの企業には在籍している。

しかし、生産管理、品質管理の担当者については、10人以上の企業では全体の約3分の2、10人未満の企業ではほぼ半分の企業にしか在籍していない。また、技術開発担当者も、社内に在籍するのは、規模を問わず、全体の半数にとどまっている。

営業担当者については、10人未満の企業では全体の6割に在籍しているが、10人以上の企業になると約8割に高まる。

図表3 常用従業員総数に占める職種ごとの担当従業員数の比率

		設計、 解析	技術開発	加工 (熟練者)	加工 (若手)	品質管理	生産管理	営業	
常用従業員 総数10 人未満の 企業 (n:35)	担当従業員数	平均(人)	1.4	0.7	2.1	1.4	0.7	0.8	0.8
		標準偏差	0.8	0.7	1.4	1.1	0.9	1.0	0.8
		最大値(人)	3	2	5	4	3	3	3
		最小値(人)	0	0	0	0	0	0	0
	常用従業員総 数に占める担 当従業員数の 比率	平均(%)	28.1	13.7	39.5	27.3	13.2	15.6	15.5
		標準偏差	16.6	16.2	26.6	22.7	20.1	20.8	15.1
		最大値(%)	66.7	66.7	100.0	100.0	100.0	100.0	50.0
		最小値(%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		担当者がいない企業数(社)	4	16	5	8	18	17	14
		担当者がいる企業の割合(%)	88.6	54.3	85.7	77.1	48.6	51.4	60.0
常用従業員 総数10 人以上の 企業 (n:32)	担当従業員数	平均(人)	4.5	1.7	7.7	8.2	2.1	1.3	2.4
		標準偏差	5.6	3.8	6.9	12.1	4.2	1.6	2.8
		最大値(人)	25	21	40	53	24	8	12
		最小値(人)	0	0	1	0	0	0	0
	常用従業員総 数に占める担 当従業員数の 比率	平均(%)	15.0	3.8	30.8	21.5	5.6	4.4	8.8
		標準偏差	13.4	4.4	18.3	15.9	5.1	3.3	8.0
		最大値(%)	72.4	15.6	76.5	62.5	18.2	10.0	40.0
		最小値(%)	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0
		担当者がいない企業数(社)	4	16	0	4	11	9	6
		担当者がいる企業の割合(%)	87.5	50.0	100.0	87.5	65.6	71.9	81.3

(注) n=金型製造企業からの回答数。複数の職種の兼務者は、職種ごとに1人としてカウント。

常用従業員総数10人未満の企業の平均常用従業員総数は5.5人、標準偏差1.9。常用従業員総数10人以上の企業ではそれぞれ、35.1人、50.5。