

## 金属素形材検討会 事業報告

中野真紘\*, 森 康暢\*

Annual Report of Meeting for the Study on Formed and Fabricated Metal Materials

Mahiro NAKANO and Yasunobu MORI

### 1. はじめに

三重県では、平成 29 年度に産学官が連携する「みえ産学官技術連携研究会」を発足させ、県内企業の競争力強化や新たな付加価値を創出する支援を行っている。本研究会は、テーマ毎に地域資源、基盤技術、成長分野および広域連携の 4 つの特定課題研究会により構成されており、「金属素形材検討会」は基盤技術研究会の 1 つである。令和 3 年度は、戦略的基盤技術高度化支援事業への申請および共同研究実施に向けての検討を行った。また、企業ニーズを把握するために県内鋳物関連企業を対象に鋳物の品質管理についてアンケート調査を実施した。本報告では、鋳物品質管理の現状と本検討会の実施内容について報告する。

### 2. 三重県内鋳物関連企業の品質管理の現状調査

#### 2.1 背景および目的

鋳物は鋳造条件や化学成分によって性質が変化するとともに鋳造欠陥が生じるため、様々な検査を実施することにより、その品質を維持管理している。近年、製品品質に対する要求がより一層厳しくなっていることもあり、企業における品質管理の重要性は大きくなっている。鋳物の検査項目や品質管理の手法は種々あるが、企業毎に実施している項目が異なる。そこで、県内鋳物関連企業の品質管理の状況についてアンケート調査を実施した。

\* 金属研究室

### 2.2 アンケート調査概要

アンケート調査の概要を表 1 に示す。三重県内の鋳物関連企業 53 社に対し、メール、企業訪問時ならびに来所時にアンケート調査を依頼した。28 社より回答があり、回答率は 53 %であった。

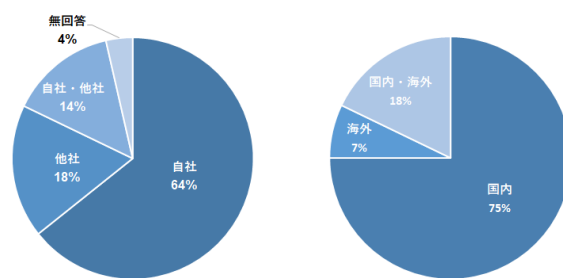
### 2.3 アンケート調査結果

#### 2.3.1 製造状況

図 1(a)に示す製造状況について、自社で製造している企業が 64 %、他社で製造している企業が 18 %、自社と他社の両方で製造している企業が 14 %であった。図 1(b)に示す生産拠点について、国内生産の企業が 75 %、海外生産の企業が 7 %、国内と海外の両方で生産している企業が 18 %で

表 1 アンケート調査概要

実施期間	令和 3 年 9 月 10 日～12 月 3 日
依頼社数	53 社
回答社数	28 社 (回答率 53 %)
実施方法	メール・訪問して聞き取り



(a)製造状況

(b)生産拠点

図 1 回答企業の製造状況

あった。図 2 に示す製造・取扱品種について、ねずみ鑄鉄(FC)および球状黒鉛鑄鉄(FCD)を合わせた鑄鉄が約 8 割を占めており、一部の企業で Al 合金や Cu 合金を製造、取り扱っている結果であっ

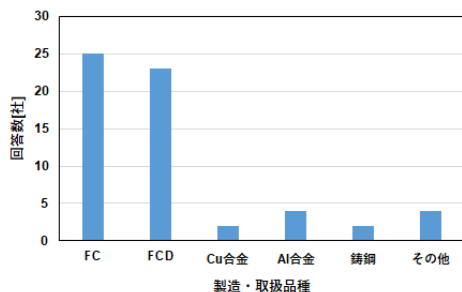


図 2 製造・取扱品種

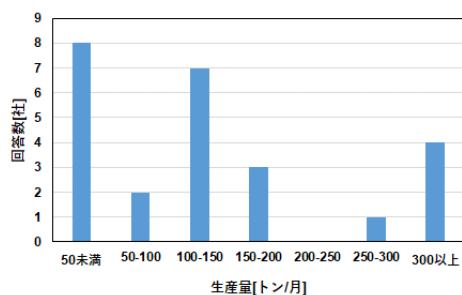


図 3 生産量

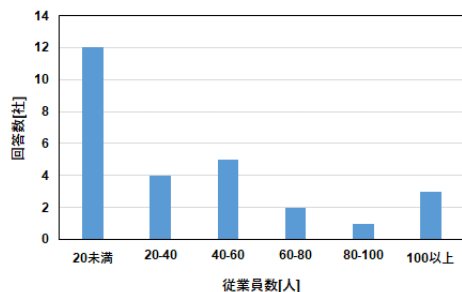


図 4 従業員数

た。生産量および従業員数については、図 3 および図 4 より 50 トン/月未満、20 人未満の企業が多い結果であった。

### 2.3.2 検査項目

鑄物の品質管理に係る検査項目について調査した結果を図 5 に示す。引張試験および硬さ試験は約 9 割の企業で実施している結果であった。また、化学分析は約 8 割、組織試験は約 6 割の企業で実施している結果であった。一方、曲げ試験および衝撃試験は約 6 割の企業が実施していない結果であった。鑄物砂試験については、他の試験項目と比較して自社と外注・他社の両方で実施している企業が多い結果であった。各試験の詳細な内訳については図 6 および図 7 に示す。硬さ試験については、ブリネル硬さを実施している企業が約 8 割であった。その他の内容としてショア硬さを実施しているとの回答があった。化学分析元素について、C, Si, Mn, P, S の 5 元素を実施している企業が約 8 割であった。これらは鑄鉄の 5 元素と言われており、アンケート調査を行った企業に占める鑄鉄製造企業の割合と対応した結果であった。

図 5 の各試験項目のうち、検査を実施しないおよび他社・外注で実施していると回答した企業に対し、その詳細を調査した結果を図 8(a)ならびに(b)に示す。検査を実施しない理由は、客先から要望されていないと回答した企業が 52%，装置を保有していないと回答した企業が 36%であった。その他の内容として、不良が出ていない、知識が無いとの回答があった。また、検査を他社・外注で実施する理由については、装置を保有していないと回答した企業が 62%，客先からの要望と回答した企業が 21%，自社で行うよりもコストが安いと回答した企業が 14%であった。

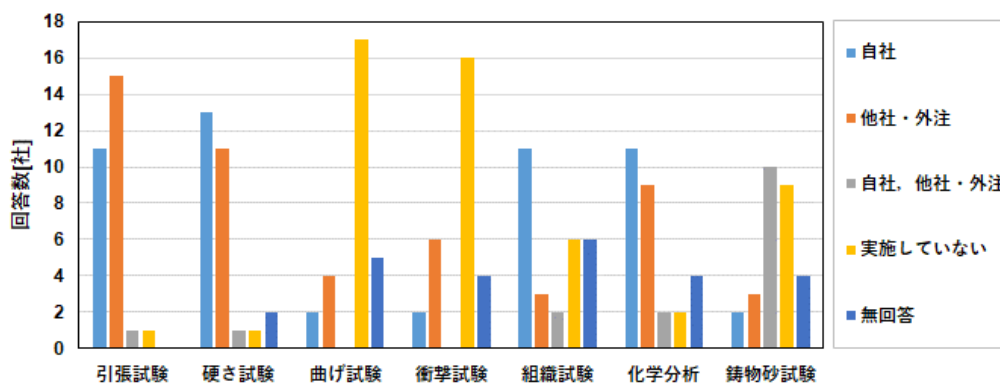


図 5 各試験項目の実施状況

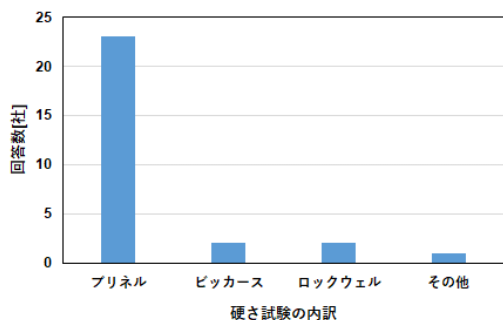


図6 硬さ試験の内訳

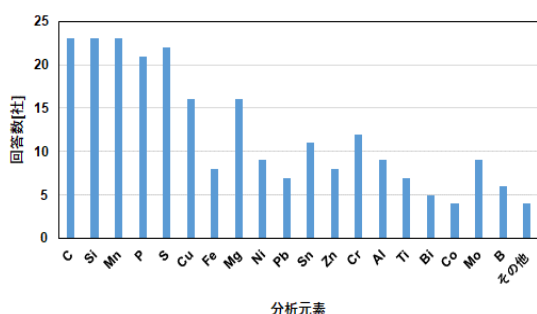
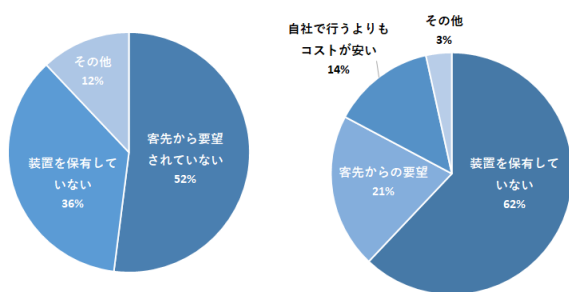


図7 分析元素の内訳



(a)検査を実施しない理由 (b)他社外注で実施する理由

図8 検査実施状況の詳細

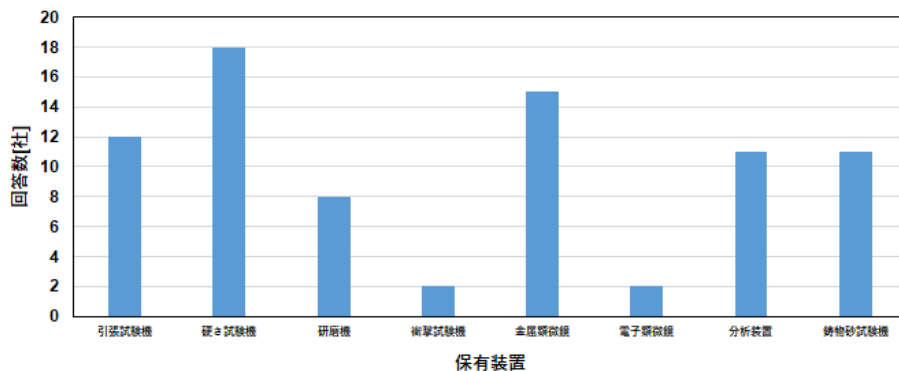


図9 保有装置の状況

企業が保有する検査装置の状況について図9に示す。硬さ試験を保有している企業が約6割、金属顕微鏡を保有している企業が約5割であった。これらは、図5での検査実施状況の硬さ試験ならびに組織試験を自社で実施している回答状況と対応した結果であった。また、衝撃試験機についても図5において実施していない企業が約6割であったことと対応して、保有している企業は2社と少ない結果であった。

### 2.3.3 品質管理に関する取組状況

図10に示す品質管理に関する取組状況の結果から、5S活動を実施している企業が約8割と6項目の中で最も多い結果であった。一方、最も回答数が少なかった項目は見える化であり、その割合は約2割であった。見える化については、今後、IoTによる見える化が促進されると予想されるため、引き続き注視していきたい。

## 3. 検討会の開催

令和3年度に開催した検討会の概要を表2に示す。新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からオンライン形式にて実施した。検討会では、戦略的基盤技術高度化支援事業への申請に向けて意見交換を行った。また、令和2年度第3回検討会で実施することとなった共同研究について実施に向けての検討を行った。

## 4. おわりに

本検討会を通して県内鋳物関連企業の品質管理の状況を把握することができた。また、令和2年検討会にて課題に挙げられた項目については、共同研究を実施することにより解決策の提案をすることができた。今後、アンケート調査の中で

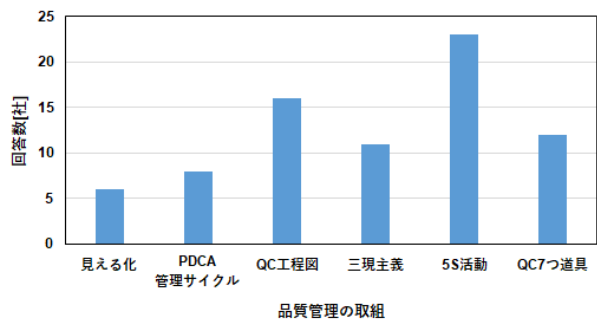


図 10 品質管理の取組状況

寄せられた課題の解決に向けて検討会を実施するなど、継続的に県内企業の支援に努めていく。

### 謝辞

鋳物品質管理に関する現状調査にあたり、アンケートにご協力賜りました県内鋳物関連企業の皆様に深く感謝申し上げます。

表 2 令和3年度に開催した金属素形材検討会

検討会	開催日	開催方法	内容	参加者数
第4回 金属素形材検討会	令和3年 4月13日	オンライン (個別開催)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・戦略的基盤技術高度化支援事業への申請に向けての検討</li> <li>・共同研究実施に向けての検討</li> </ul>	8名