

## 1. はじめに

2000年代、海外からの輸入の増加や企業の海外進出を受けて、日本の製造業が縮小することにより、今後の国内産業の基盤が失われてしまうといった、いわゆる産業の空洞化が懸念されてきた。さらに近年では、大企業が海外移転する動きが強まり、神奈川県内の製造業を見ると、2000年に約14,000あった事業所が、2009年には10,000を下回り、2020年には約7,000と、約20年間で半減している。(図1)

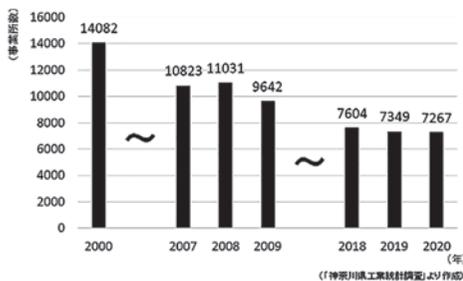


図1 県内製造業の事業所数の推移

加えて、団塊の世代の斉退職に伴う、国内の高度な技能・技術を有する人材の減少や、技術・技能の継承問題が表面化した2007年問題以降、県内の生産年齢人口（15歳～64歳）は減少し、高齢人口は増加し続けている。

また、県の人口統計調査では、総人口は2020年までは増加していたが、2021年には、調査開始以来、初めて減少した。今後は減少を続けることが見込まれており、人口が増える社会から減少する社会へ転換している。

「ものづくり」の現場においても、熟練技能者の高齢化や若年者の「製造業離れ」、「技能離れ」が進んでいることから、「ものづくり」における技術・技能の継承に取り組んでいくことで、

産業を支える人材の確保が急務となっている。

本県においては、職業能力開発計画を策定し、「ものづくり産業の持続的発展と技能の振興」のための取組の一つとして、ものづくり産業の技能を継承する人材の継続的な確保を図るため、高度熟練技能者、卓越技能者、現代の名工等の協力による講習会の実施や、技能の実演を通じた技能者との交流を実施してきた。また、技術・技能の振興や技術・技能者の社会的評価の向上を図る取組として、技能検定など、職業能力評価制度の普及を支援してきた。

## 2. かながわものづくり継承塾の概要

本県の職業訓練では、新規学卒者や離転職者を対象とした求職者訓練と、主に在職中の方を対象とした在職者訓練を実施している。2021年度の在職者訓練の実績は、分野として、機械、溶接、自動車、電気、電子、情報、建築、介護福祉・調理、社会人基礎力、生産管理など幅広い分野で、延受講者は4,000名を超えている。

在職者訓練の中でも、特に高い技能習得を目指すものに、「かながわものづくり継承塾（以下「継承塾」という。）」がある。継承塾は、前述の「2007年問題」の対応策として2003年度から実施している。大企業では、新入社員や若手社員を教育して技術を継承する体制が整っている一方で、中小企業の場合は、社内の教育体制や研修を実施するための時間や費用を確保することが容易でないため、OJTによる研修が中心にならざるを得ない。この課題に対して、高度熟練技能者や卓越技能者等が講師となり、熟練の「技」を中堅の若年技術・技能者に伝授する場を設けて、継承塾を毎年開催しているも

のである。会場は、設備・機器、指導スタッフ体制、ノウハウ等が充実している県立の東部総合職業技術校（横浜市鶴見区）及び西部総合職業技術校（秦野市）とし、実施体制は、熟練の技術・技能を習得しやすい環境づくりのために、1講座の担当講師2名に対し、講座の計画定員が5名と、少人数で実施している。実習課題は、基本的に技能検定1級及び2級程度の課題に取り組むが、企業が取り組む個々の継承課題等を製作するためのノウハウも講師から直接教わることができる。

2003年度から2021年度までの受講者は、総数861名となっている。（図2）

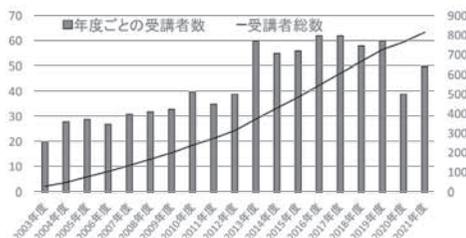


図2 継承塾の受講者数累計

これまでに実施してきた職種は、「工業系」として、製造業における共通する基盤的加工技術が必要な機械加工や溶接、電気などがある。また、「手工業系」として、一子相伝で、事業主のみでは技術継承が極めて困難な表具や左官など、幅広い職種を実施しており、2021年度までで12職種にわたる。（図3）

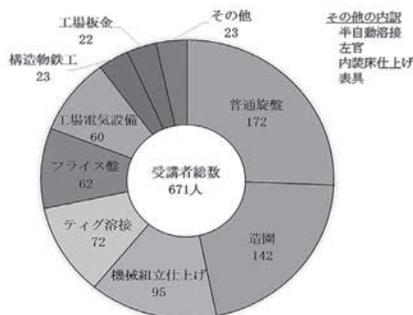


図3 継承塾の職種ごとの受講者累計  
(2008年度～2021年度の統計)

### 3. 2021年度の継承塾の実績

#### (1) 実績

2021年度の継承塾は、製造業に分類される「普通旋盤」、「フライス盤」、「機械組立仕上げ」、「ティグ溶接」、「構造物鉄工」、「工場電気設備」と、建設業に分類される「造園（作庭）」の計7職種を実施し、中堅や若手の技術者が計50名受講した。（表1）

表1 2021年度継承塾の概要

| 職種        | 受講人数 | 講師の資格・経験等           | 日数 |
|-----------|------|---------------------|----|
| ① 普通旋盤    | 13   | 卓越技能者<br>高度熟練技能者    | 8  |
| ② フライス盤   | 5    | 卓越技能者<br>高度熟練技能者    |    |
| ③ 機械組立仕上げ | 3    | 卓越技能者<br>高度熟練技能者    |    |
| ④ ティグ溶接   | 5    | 卓越技能者<br>ものづくりマイスター | 6  |
| ⑤ 構造物鉄工   | 1    | 現代の名工<br>黄綬褒章受章者    |    |
| ⑥ 工場電気設備  | 4    | 社内教育担当              |    |
| ⑦ 造園（作庭）  | 15   | 現代の名工<br>建築マスター     |    |

（普通旋盤及び造園は、東西両校で実施）

#### (2) 実施内容及び担当講師のコメント

##### ① 普通旋盤

表2 旋盤実施カリキュラム

| 開催日数    | 実施内容  |
|---------|---|
| 1日目     | ・測定、心出し、外径加工による個々の能力確認<br>・測定作業及び心出し作業  |
| 2日目～6日目 | 実習課題：技能検定2級課題及び1級課題<br>・作業ごとに精度を出す方法（段付け、穴あけ、ねじ加工、ローレットなど）<br>・寸法公差及び幾何公差（真円度、同軸度、直角度など）の検査方法 |
| 7日目～8日目 | ・手順書を見ずに、一つのミスもなく、効率良く加工  |

個々の能力に合わせ、指導のレベルを変えることが肝心で、測定や心出しができなければ、できるまで徹底して反復練習させる。測定方法、機械操作、心出しなどの基礎的な作業が上手くできるようになれば、品質を安定させ、全体的

な作業効率を上げることができる。

受講者には、企業を支える人材として育てて欲しいと思っている。そのため、加工工程の作り方や機械の調整方法など、安定して品質良く生産するための技能も伝授している。(図4)

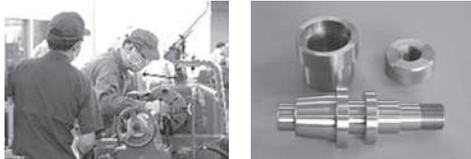


図4 実習風景及び加工課題

## ② フライス盤

表3 フライス盤の実施カリキュラム

| 開催日数    | 実施内容   |
|---------|--|
| 1日目     | ・測定器の選定や測定方法, 切削条件計算の基礎能力確認<br>・切削加工の知識  |
| 2日目～6日目 | 実習課題：技能検定2級課題及び1級課題<br>・作業ごとに精度を出す方法(平面削り, 段削り, あり溝削り, 穴あけ, ねじ切りなど)<br>・寸法公差及び幾何公差(平面度, 平行度, 直角度など)の検査方法 |
| 7日目～8日目 | ・手順書を見ずに, 一つのミスも無く, 効率良く加工   |

クランプ方法や加工工程などを、受講者に考えさせ、「なぜそうするのか」を聞いて、その上で、必要に応じて助言をすることで受講者の能力向上を図っている。フライス盤作業の効率は7割程度が段取りに左右されるため、自分で考える力を養うことが肝心である。

加工手順やクランプ方法は、平行度、平面度に影響を及ぼし、製品のはめ合い不良や摺動不良に繋がる。クランプ治具を適切に選定した上で、締め付け力の感覚を体で覚え、アリ溝加工など難しい作業の効率を高める手法を伝授し、品質と効率を向上させている。(図5)



図5 実習風景及び加工課題

## ③ 機械組立仕上げ

表4 機械組立仕上げの実施カリキュラム

| 開催日数    | 実施内容  |
|---------|---|
| 1日目     | ・やすりがけ, はめあい, 心出し, 摺り合わせなどの効率の良い作業法   |
| 2日目～6日目 | 実習課題：技能検定2級課題及び1級課題<br>・作業ごとに精度を出す方法(やすり, きさげ, スコヤ, 穴あけなど)<br>・寸法公差及び幾何公差(真円度, 同軸度, 直角度など)の検査方法 |
| 7日目～8日目 | ・手順書を見ずに, 一つのミスも無く, 効率良く加工  |

作業を真似して覚えるのが一番なので、実演し、その姿勢や視線などを受講者の目に焼き付けてもらい、作業を真似してもらう。

やすりがけの技術は基盤技術であるため、特に丁寧に伝授する。 $\mu\text{m}$ 単位の寸法精度や、 $1/100\text{mm}$ 単位の平面度、直角度、真直度、平行度などを達成するために、繰り返し課題製作をすることで、どのように削れば平面が出せるのか感覚的に分かるようになり、動きを体に染み込ませることができる。体の動き一つひとつが製品精度に影響するため、作業経験を積んで技能を磨くことが重要である。(図6)



図6 実習風景及び加工課題

## ④ ティグ溶接

表5 ティグ溶接の実施カリキュラム

| 開催日数    | 実施内容  |
|---------|---|
| 1日目     | ・すみ肉溶接, かど溶接による, 個々の能力確認  |
| 2日目～3日目 | ・作業ごと精度を出す方法(立向きすみ肉溶接・かど溶接, 裏波・下向き突合せ溶接, 裏波・立向き突合せ溶接)<br>・X線撮影用サンプル作成 |
| 4日目     | ・管(パイプ)溶接の精度を出す方法   |
| 5日目     | ・圧力容器の製作(1個目)<br>・水圧試験による漏れ試験   |

|     |  |
|-----|--|
| 6日目 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ X線サンプルの試験結果（溶接結果）説明</li> <li>・ 圧力容器の製作（2日目）（水圧試験による漏れ試験）</li> </ul> |
|-----|--|

溶接は約90%が暗黙知の世界であるため、反復練習が肝心である。同じ課題や同じ作業を繰り返し練習させ、製品の出来栄を評価し、継続的に改善を図ることで、材質や厚みに応じた適切な溶接条件による歪みの抑制、溶接ビードを美しく見せるためのトーチの動かし方など、徐々にノウハウが蓄積される。（図7）



図7 実習風景及び加工課題

### ⑤ 構造物鉄工

表6 構造物鉄工の実施カリキュラム

| 開催日数    | 実施内容   |
|---------|--|
| 1日目     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 課題図の読み取り、使用工具や作業工程の検討方法</li> </ul>  |
| 2日目～5日目 | 実習課題：技能検定1級課題<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ ケガキ作業</li> <li>・ 作業ごとに精度を出す方法（切断加工、曲げ加工、アングル溶接、組立など）</li> <li>・ 寸法の測定方法、切断面や溶接仕上げ面の検査方法</li> </ul> |
| 6日目     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 手順書を見ずに、一つのミスも無く、効率良く加工</li> </ul>  |

まず実演をして、原図の書き方から製品の検査までの一連の作業を、受講者のレベルに合わせてきめ細かく指導することが大切である。実習課題は主に技能検定課題となるが、製品づくりと検定の加工条件は必ずしも一致しないという意識付けを行う。その上で、加熱温度等の条件について、資料を基にして、条件の違いによる製品の出来栄を実際に検証することが、受



図8 実習風景及び加工課題

講者の技能習得に繋がる。（図8）

### ⑥ 工場電気設備

表7 工場電気設備の実施カリキュラム

| 開催日数    | 実施内容   |
|---------|--|
| 1日目～3日目 | 実習課題：1級技能検定課題<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ ケガキ穴あけ、ダクト加工、機器取付、組立による個々の能力確認</li> <li>・ 作業ごと（組立、配線、動作確認）に効率よく行う方法</li> </ul> |
| 4日目～6日目 | 実習課題：技能五輪課題<br><ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作業ごと（組立、配線、動作確認）に効率よく行う方法</li> </ul>   |

配線順序、電線の曲げ方、ドア渡り線の処置、束線作業は、ホワイトボードを使って絵やイメージ図を描いて伝授することが大切である。さらに技能検定課題などの教科書ではわからないところの絵を描くことも受講者の理解を促進するうえで重要である。実演を行い、そして、受講者のレベルを見極めて、製作にかかる一連の作業を、きめ細かく伝授することでカン・コツの継承ができる。（図9）



図9 実習風景及び加工課題

### ⑦ 造園

表8 造園の実施カリキュラム

| 開催日数    | 実施内容  |
|---------|---|
| 1日目～2日目 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作庭作業の道具・材料・施工法及び図面に関する説明</li> <li>・ 敷地の更地、作庭施工（石段運搬、位置出し）実習</li> </ul> |
| 3日目～5日目 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作庭施工（竹垣加工、柱設置、植栽）実習</li> </ul>   |
| 6日目     | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 庭園仕上げ（整地、剪定）</li> </ul>  |

口頭で説明しながら実演した後、受講者には模倣を行ってもらおう。その動作を習得した後、慣れた頃に自分なりの作業方法に変えていくことで、カン・コツが蓄積されていく。

垣根の並べ方は特に丁寧に伝授している。垣根は、庭園の景観に大きく影響するものとして、

柱の間隔や胴縁の割り間など、何百年という歴史の中で考えられてきたバランスがあり、その場に合った高さや幅に設置することが出来るようになれば、景観を良くするための技能を習得できたと言える。(図 10)



図 10 造園の実習風景及び実習作品

#### 4. 継承塾受講者の業務への活用度

受講者からは、講師に対して、電話やメールで技能検定の合格報告、企業が抱える課題を解決するため助言を求める声が多数寄せられており、技能向上の動機付けとなっている。

2012 年度から 2021 年度までの継承塾受講者の業務への活用度は、次のアンケート結果のとおりであり、業務に役立つとの回答が多くなっている。(図 11)

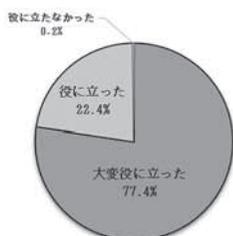


図 11 今後の業務への活用度

以下、受講者アンケートによる、受講者の声を抜粋して紹介する。

『新入社員の技術指導は最初が大事だと思い、指導技術を磨くために、ものづくり継承塾に参加した。講師の経験値と技術の高さは、言うまでもなく、製造上の課題に、2～3通りの答えをくれる。それらを全て試し、自分のものにしていく中で、溶接の奥深い魅力に更に引き込まれた。また、同業者とひたすらものづくりを追求できる楽しさがあった。』(ティグ溶接：金属部品製造業 代表取締役 M 氏)

『会社に汎用旋盤はなく、経験も無かったが、講師が分かりやすく教えてくれ、声もかけやすく、しっかりと訓練ができたと思う。技能検定 2 級の合格を目指して継承塾を受講し、はじめの内は、手順書や講師の助言に頼って課題製作をしていたが、講師からカン・コツ等のアドバイスを受けるうちに、手順書は参考にする程度で、標準時間内に製作できるようになった。

また、講師からは 5 S が仕事の基本であり、安全に繋がることを教わった。今後の仕事においては、「使ったものは、使い始める前よりも綺麗にする」気持ちで臨みたい。(普通旋盤：機械部品製造業 F 氏)

#### 5. 最後に

基盤技術・技能の重要性が増す中、各種講習会の受講や、日頃の業務を通して得た技術や技能を社内外問わずその業界全体で共有することで、継続的に技能継承をすることが極めて重要である。それぞれの企業という垣根を越え、伝えられていく技術・技能は、「ものづくり」の現場の将来の担い手となる次世代の技術・技能者の育成、ひいては日本の産業の維持と発展に繋がっていくと考える。本県では、国、民間教育訓練機関、各種団体等、多様な主体と連携して、技能者の育成を推進しているが、引き続き、本県の職業能力開発の施策として、中堅や若手の技術・技能者に熟練の技術・技能を伝授するかながわものづくり継承塾を実施していきたいと考えている。

#### 〈参考〉

継承塾や産業人材の育成にかかる取組の詳細は、以下を参照。

神奈川 産業人材課

検索



<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/xa4/index.html>