

## 第2章 専門別指導員の能力体系の開発



## 第2章 専門別指導員の能力体系の開発

### 第1節 専門領域の分類について

専門領域の分類については、機構の在職者訓練カリキュラム等で活用されている「ものづくり訓練の分類体系」を基にすることとした。（図2-1）

「ものづくり訓練の分類体系」を基にした理由は、この分類体系は実際のものづくりの流れに沿って専門分野を分類しているため、ものづくり訓練の技能・技術要素を洗い出すベースとして最適と考えたからである。

ものづくり訓練の分類体系(訓練分類(大分類から小分類)の鳥瞰図)

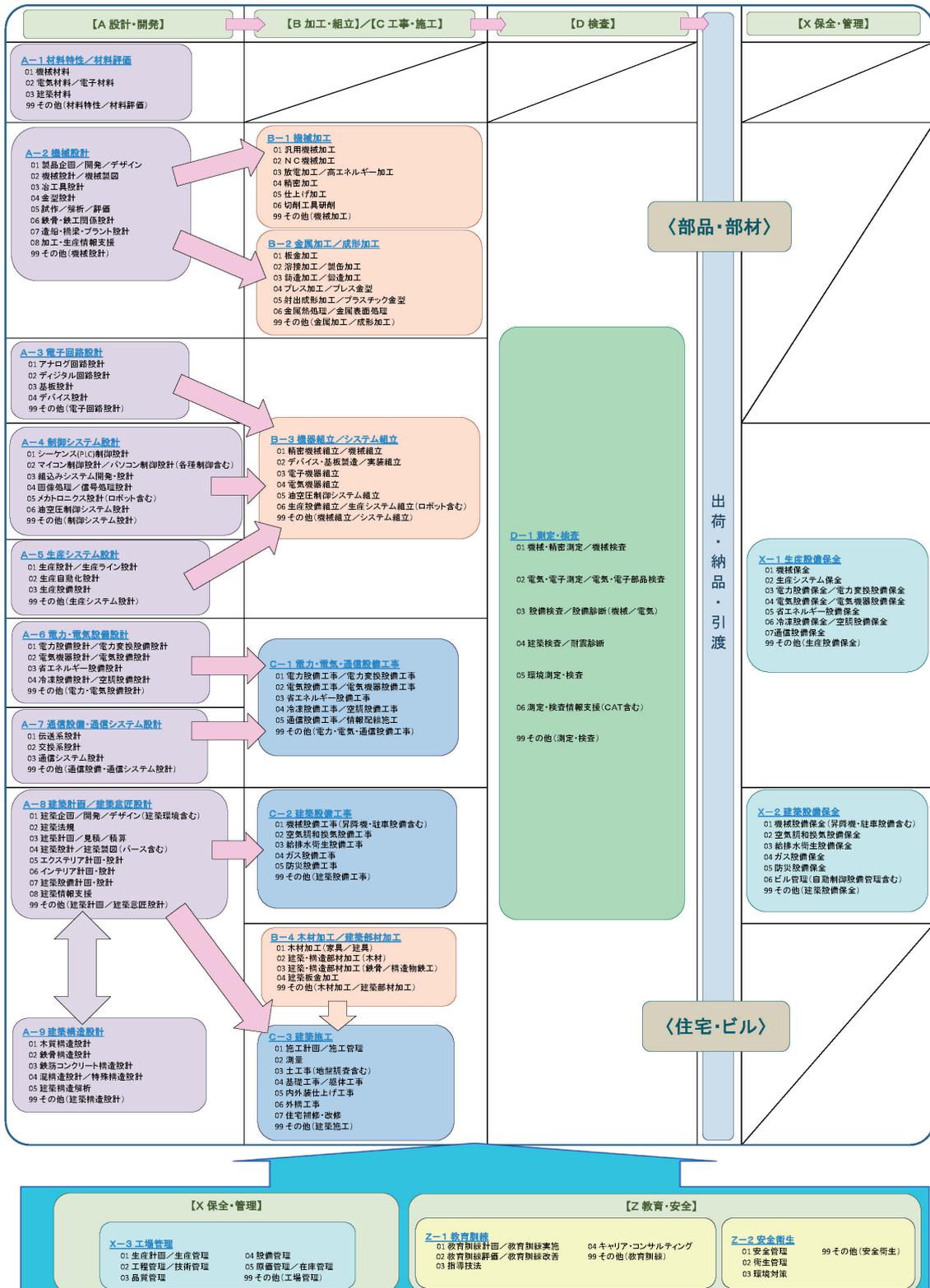


図 2 - 1 ものづくり訓練の分類体系

## 第2節 各専門分野のコアとなる技能・技術要素の体系化

作業部会において「ものづくり訓練の分類体系」を基として、各専門分野のコアとなる技能・技術要素の体系を以下の流れで作成した。

### 2-1 各専門分野のコアとなる技能・技術要素の抽出作業

作業部会の委員は、大きく分けて6分野の指導員で構成されているため、以下6つの専門分野毎にコアとなる技能・技術要素の抽出を行った。

①機械設計・加工 ②金属加工 ③電気 ④電子情報 ⑤建築 ⑥ビル設備

#### 2-1-1 必要な分類の抽出

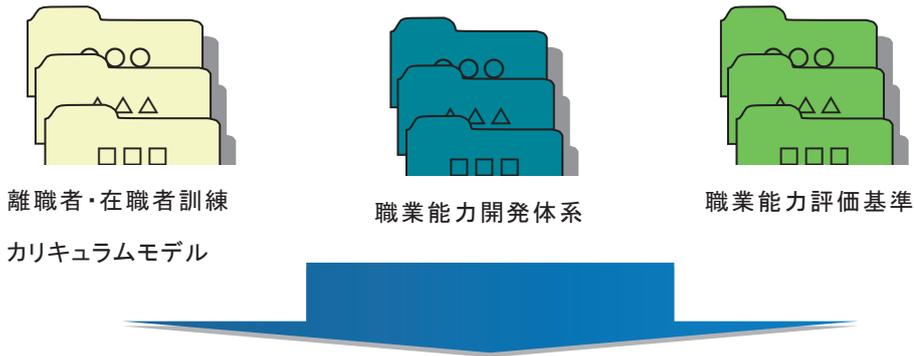
第1ステップとして、各専門分野で必要な分類を「ものづくり訓練の分類体系」から抽出した。



図2-2 分類の抽出例（機械設計・加工分野）

#### 2-1-2 技能・技術要素の洗い出し

第2ステップとして、各専門分野で必要なコアとなる技能・技術要素（キーワード等）の洗い出しを行った。技能・技術要素（キーワード等）の洗い出しは、高い専門性を持つ作業部会の委員の経験を基に、機構の「離職者訓練カリキュラムモデル」、 「在職者訓練カリキュラムモデル」、 「職業能力の体系モデル」、厚生労働省の「職業能力評価基準」等を参考に行った。



技能・技術分野(ものづくり訓練の分類体系)				技能・技術要素		
大分類名	中分類名	分類番号	小分類名			
A 設計・開発	1 材料特性/材料評価	A-1-01	機械材料	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin: 5px;">旋盤</div> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin: 5px;">フライス</div> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin: 5px;">NC</div> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin: 5px;">3Dプリンタ</div> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; margin: 5px;">手仕上げ</div> </div>		
	2 機械設計	A-2-02	機械設計/機械製図			
B 加工・組立	1 機械加工	B-1-01	汎用機械加工			
		B-1-02	NC機械加工			
		B-1-05	仕上げ加工			
		D 検査	1 測定・検査		D-1-01	機械精密測定/機械検査

図 2 - 3 技能・技術要素（キーワード等）の抽出例（機械設計・加工分野）

### 2-1-3 技能・技術要素の体系化

第3ステップとして、抽出したキーワードを必要に応じてグルーピングし、「ものづくり訓練の分類体系」の分類に整理し、体系的に並べた。その際、技能・技術の要素名は適切かつ分かり易い名称とした。

技能・技術分野(ものづくり訓練の分類体系)				技能・技術レベル		
大分類名	中分類名	分類番号	小分類名	L1	L2	L3
A 設計・開発	1 材料特性/材料評価	A-1-01	機械材料	工業材料(基礎)	工業材料(応用)	
		A-1-02	電気材料/電子材料			
		A-1-03	建築材料			
	2 機械設計	A-2-02	機械設計/機械製図	機械製図	3次元CAD	部品設計
				2次元CAD	材料力学(応用)	3次元CADアセンブリ設計
				材料力学(基礎)	機械要素設計	製品設計
				機械工学		
		A-2-03	治工具設計			治工具設計
		A-2-04	金型設計			
		A-2-05	試作/解析/評価			射出成形金型設計
				プレス金型設計		
			RP技術	CAE		

図 2 - 4 技能・技術要素の体系化例（機械設計・加工分野）

各技能・技術要素は、ものづくり訓練の分類体系の小分類毎に3段階の技能・技術レベルの区分に並べている。3段階の区分は、表2-1に示すように、一般的な基礎・基本的な技能・技術要素はL1とし、より専門的な技能・技術要素はL2、より高度な内容や専門分野を複合した技能・技術要素はL3として整理した。

表2-1 技能・技術レベルの区分

レベル区分	レベル領域
L1	一般的に普及している基礎的・基本的な専門知識及び技能・技術
L2	専門分野の向上や拡大に関する専門知識及び技能・技術
L3	専門分野の高度化及び他の分野との複合化に関する専門知識及び技能・技術

## 2-2 「職業訓練指導員の技能・技術の体系」の作成

専門分野毎の技能・技術要素の体系を基に、全てを繋げ、1枚の「職業訓練指導員の技能・技術の体系」としてまとめた。（巻末資料1）

まとめる際には、以下の点に留意した。なお、ここでいう内容とは、求められる知識や技能・技術力のことである。

- ①同じ内容の技能・技術要素は、統一名称とし、1つに整理する。
- ②同じような名称で内容が異なる場合は、別の名称とする。

1枚にまとめる際に、専門が分かり易く色分けをした。その際には、共通の管理・安全や保全については、設備・保安全管理として整理を行った。ゆえに、最終的には以下6つの専門分野に色分けをした。（図2-5）

- ①機械設計・加工分野：機械設計、機械加工、測定、組立て、油空圧等
- ②金属加工分野：溶接、板金、プレス・成形加工、熱処理、構造物、試験・検査等
- ③電気分野：シーケンス制御、電気設備設計・施工、FAシステム設計・製作等
- ④電子情報分野：電子回路設計・製作、組込みシステム開発、制御理論、通信等
- ⑤建築設計・施工分野：建築設計、構造設計、木材加工、建築施工、検査・診断等
- ⑥設備・保安全管理分野：建築設備設計・工事、設備保全、工場管理、安全管理等

また、金属加工分野には、その作業過程において必要となる玉掛や物流機械の運転等も含まれている。さらに、複合領域のメカトロニクスについては、機械設計・加工分野に整理している。

分類番号	小分類名	L1	L2	L3
A-1-01	機械材料	工業材料(基礎)	工業材料(応用)	
A-1-02	電気材料/電子材料	電気材料 電子材料		
A-1-03	建築材料	建築材料(基礎)	建築材料(応用)	
A-2-02	機械設計/機械製図	機械製図 2次元CAD 材料力学(基礎) 機械工学	3次元CAD 材料力学(応用) 機械要素設計	部品設計 3次元CADアセンブリ設計 製品設計
E-1-01	物流機械運転	フォークリフト運転 床上クレーン操作 小型移動式クレーン		
E-1-02	荷役	玉掛作業		
X-1-01	機械保全		機械保全	
X-1-02	生産システム保全	電気保全	電気機器保全	油空圧保全
X-1-03	電力設備保全/電力変換設備保全			受変電設備試験及び保全 電気設備管理(電検実務経験) 非常電源設備保全

■	: 機械設計・加工分野
■	: 金属加工分野
■	: 電気分野
■	: 電子情報分野
■	: 建築設計・施工分野
■	: 設備・保安全管理分野

図 2 - 5 「職業訓練指導員の技能・技術の体系」イメージ

### 2-3 スキルシートの作成

各技能・技術要素については、どこまでの知識や技能・技術があるからその能力を持っているとするかを明確にするため、技能・技術要素毎に到達水準や能力の細目等を記入したスキルシートを作成した。(巻末資料2)

スキルシート

分類番号	B101-M11	分類	汎用機械加工	レベル	L1
技能・技術要素		旋盤(基本)			
到達水準		技能検定2級程度の製品加工ができること			
能力の細目		<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全に機械操作ができる</li> <li>・作業の段取りができる(バイト取り付け、チャックによる取り付け)</li> <li>・内外径削り、テーパ削り、ねじ切り、偏心削り等の切削加工ができる</li> <li>・加工工程の検討ができる</li> <li>・安全衛生作業ができる</li> </ul>			
関連資格等		技能検定「普通旋盤作業」2級、3級			

図 2 - 6 技能・技術のスキルシート(旋盤(基本))

到達水準の欄には、指導員はものづくりの指導者であることを前提に、筆記だけでとれるような資格ではなく、技能検定の課題や製作物等が「できること」と1文で表現した指標を記入している。能力の細目の欄には、到達水準を満たすために必要な具体的な能力として「〇〇を知っている」とか「〇〇ができる」と列挙している。関連資格の欄には、指標となる検定や関連する資格を記入している。

☆各スキルシートの分類番号について

分類体系の分類番号に専門分野とレベル及び連番を付与した。

分類番号	□	○	△△	—	◆	▲	××
	↑	↑	↑		↑	↑	↑
	大分類	中分類	小分類		専門分野	レベル	連番

専門分野は、以下の記号とした。

- ①機械設計・加工分野：Machineの「M」
- ②金属加工分野：Weldingの「W」
- ③電気分野：Electricityの「E」
- ④電子情報分野：Information&Electronの「I」
- ⑤建築設計・施工分野：Architectureの「A」
- ⑥設備・保全管理分野：Facilityの「F」

例えば、「工業材料（応用）」は分類「A101」の機械設計・加工分野でL2のため「A101-M21」となる。

### 第3節 訓練科別指導員の能力体系の開発

最終的に指導員個人が参照し、自分のキャリアアップのための道しるべとなる体系は、指導員が所属している訓練科毎の体系が必要である。そのため、「職業訓練指導員の技能・技術の体系」を基に、各訓練科に必要な技能・技術要素を抽出し、体系的にまとめた「職業訓練指導員スキルマップ」を作成した。（巻末資料3）

訓練科とは、主に都道府県で実施されている普通職業訓練普通課程（以下「普通職業訓練」という）、機構で実施している普通職業訓練短期課程（以下「アビリティ訓練」という）及び高度職業訓練専門課程（以下「高度職業訓練」という）の訓練科とした。ただし、機構で実施しているアビリティ訓練科は、訓練期間が短く相当数あるため、機構の系毎にまとめることとした。また、普通職業訓練については、都道府県で行っている訓練科のうち、機構で対応ができる専門分野に限定し、さらに全国で2校以上が実施（平成27年度実績）している訓練科とした。

今回作成した普通職業訓練のスキルマップは表2-2に示す21科である。

表2-2 普通職業訓練設置科数（平成27年度）

訓練科名	全国設置科数(H27)
機械加工科	27
精密加工科	11
機械技術科	11
機械製図科	6
溶接科	12
塑性加工科	11
構造物鉄工科	7
電気工事科	33
電気設備科	7
製造設備科	4
電気設備管理科	4
電気機器科	3
電気通信科	2
メカトロニクス科	20
コンピュータ制御科	11
電子機器科	4
木造建築科	41
建築設計科	6
冷凍空調設備科	9
配管科	7
住宅設備機器科	3

アビリティ訓練は6種、高度職業訓練は4種（建築科と住居環境科は、合わせて1種で表現している）のスキルマップを作成した。

表 2 - 3 アビリティ・高度職業訓練の作成科

アビリティ訓練	高度職業訓練
機械設計・加工系訓練科	生産技術科
金属加工系訓練科	電気エネルギー制御科
電気系訓練科	電子情報技術科
電子情報系訓練科	建築科・住居環境科
建築設計・施工訓練科	
ビル管理・建築設備系訓練科	

スキルマップは、その訓練科においてもっとも主要となる専門領域を軸とし、関連する技能・技術要素を習得すべき順番に3ステップで並べている。指導員のキャリアを3段階で表し、ステップ1～ステップ3に向かって習得すべき要素がより習熟された技能や周辺分野の技能・技術要素と、深く幅広い専門性を持っていくように設定している。

技能・技術分野(ものづくり訓練の分類体系)				キャリア			
大分類名	中分類名	分類番号	小分類名	ステップ1	ステップ2	ステップ3	
A: 設計・開発	1 材料特性/材料評価	A-1-02	電気材料/電子材料	電気材料			
		4 制御システム設計	A-4-01	シーケンス(PLC)制御設計	シーケンス制御(有接点)	シーケンス制御(FAセンサ)	シーケンス制御(PLC) シーケンス制御(スマートセンサ) PLC制御(国際標準プログラミング)
			A-4-99	その他(制御システム設計)			
	6 電力・電気設備設計	A-6-01	電力設備設計/電力変換設備設計	電気製図	制御盤・配電盤設計	変電設備設計	
		A-6-02	電気機器設計/電気設備設計	電気機器 電気設備CAD 電気設備設計 照明・電熱基礎	防災設備設計		
	C: 工業・施工	1 電力・電気・通信設備工事	C-1-01	電力設備工事/電力変換設備工事	動力配線工事		
C-1-02			電気設備/電気機器設備工事	前用電気設備工事 電気設備構築		電気施工管理	
C-1-03			省エネルギー設備工事				
C-1-05			通信設備工事/情報配線施工		エネルギーマネジメントシステム施工		
				LAN構築(工事・測定) 通信設備工事			
2 建築設備工事		C-2-02	冷凍設備/空調設備工事				ルームエアコン据付け 冷媒配管
		C-2-05	防災設備工事				
							警報設備工事
D: 検査	1 測定・検査	D-1-02	電気・電子測定/電気・電子部品検査	電気・電子測定			
		D-1-03	設備検査/設備診断(機械/電気)			設備診断技術	
X: 保全・管理	1 生産設備保全	X-1-02	生産システム保全	電気保全	電気機器保全		
		X-1-03	電力設備保全/電力変換設備保全			非常用設備試験及び保全 電気設備管理(電検実務経験)	
		X-1-05	省エネルギー設備保全			省エネルギー対策	
		X-1-07	通信設備保全			通信設備保全	
	2 建築設備保全	X-2-02	冷凍設備/空調設備保全				空調設備の運転・点検
Z: 教育・安全	2 安全衛生	Z-2-01	安全管理	安全衛生	安全管理		
技能・技術の小分類数				19			

図 2 - 7 職業訓練指導員スキルマップ（普通職業訓練「電気工事科」）

スキルマップでは、表 2-4 に示すように難易度ではなく指導員の経験年数で区分しているが、習得の順番をモデルとして示しているだけで、年数は目安にすぎない。

その科に配属されて、初めに習得すべき技能・技術はステップ 1 に、より習熟した技能・技術はステップ 2 に、さらに高度化・複合化した技能・技術はステップ 3 に配置している。

さらに、当該訓練科の訓練カリキュラムを担当できる要素だけでなく、その応用となる技能・技術要素も追記しており、在職者訓練も意識したスキルマップとしている。

また、「職業訓練指導員の技能・技術の体系」においてレベルが低い要素であってもスキルマップ上では、ステップ 2 や 3 に配置しているものがある。これはスキルマップでは、その訓練科における主軸の専門性を先に習得するように技能・技術要素を配置しているためであり、その周辺分野つまり他専門分野は、後から習得しても良いとしている。例えば、図 2-7 は「電気工事科」のスキルマップであるが、この科の主軸は電気工事のため、電気製図や電気工事はステップ 1 に配置しているが、主に工場等の生産ラインに使用されている PLC 等の制御関係やエアコンの据え付け等設備の施工については、ステップ 3 に配置している。無論、初めから関係する全ての専門分野を習得していくことが理想ではあるが、限られた時間の中で、効果・効率的に習得していくための一つのモデルとして作成している。

表 2-4 キャリアの区分

キャリア区分	ステップ領域（経験年数は一つの目安である。）
ステップ 1	新任指導員（経験年数 1 年～ 3 年）
ステップ 2	中堅指導員（経験年数 4 年～ 7 年）
ステップ 3	ベテラン指導員（経験年数 8 年以上）

## 第4節 まとめ

この章では、「ものづくり訓練の分類体系」を基として、各専門分野のコアとなる技能・技術要素の抽出を行い、「職業訓練指導員の技能・技術の体系」を作成した。さらに、各技能・技術の求められる能力を明確化した「スキルシート」を作成した。

また、技能・技術の体系を基に、訓練科別指導員の能力体系「職業訓練指導員スキルマップ」の作成を行った。普通職業訓練のスキルマップについては、訓練科だけでなく、該当訓練科全てを網羅した訓練系も作成した。（図2-8）

普通職業訓練	
系No.訓練系	科No.訓練科
3 金属加工系	8 塑性加工科
	9 溶接科
	10 構造物鉄工科
5 機械系	13 機械加工科
	14 精密加工科
	15 機械製図科
	16 機械技術科
6 電気・電子系	17 製造設備科
	19 電子機器科
	20 電気機器科
	21 コンピュータ制御科
7 電力系	25 電気工事科
	26 電気設備科
	27 電気設備管理科
31 建設施工系	75 木造建築科
	80 建築設計科
36 設備施工系	94 冷暖空調設備科
	95 配管科
	96 住宅設備機器科
44 通信系	119 電気通信科
54 メカトロニクス系	138 メカトロニクス科

図2-8 作成した普通職業訓練の訓練系と訓練科

作成した成果物は、以下のとおり巻末資料に収録する。

- ① 「職業訓練指導員の技能・技術の体系」・・・巻末資料1
- ② 「スキルシート」・・・・・・・・・・・・・・・・・・巻末資料2
- ③ 「職業訓練指導員スキルマップ」・・・・・・・・・・巻末資料3

