

技能検定機械検査 2 級実技試験
計画立案等作業試験の教材開発
～品質管理編～

制御機械科
飛田研究室

渡部 真穂

1. はじめに

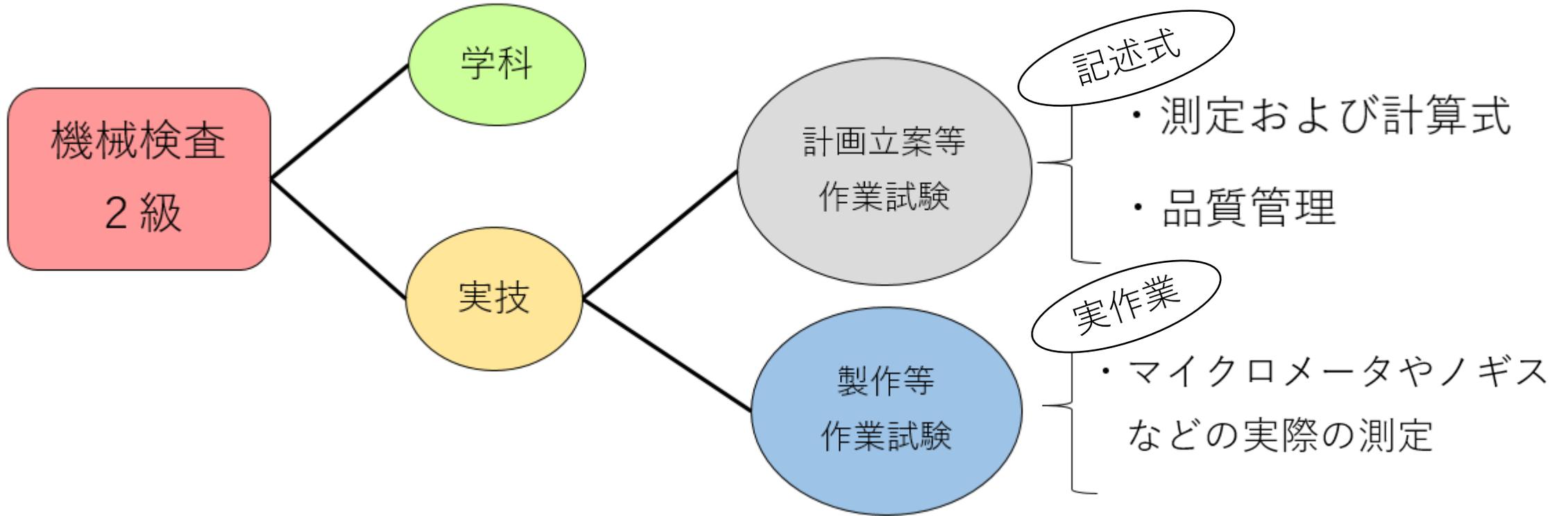


図 1 機械検査 2 級試験構成

- 機械検査 2 級の合格率は30%～40%と低い
- 計画立案等作業試験の難易度が高く教材も少ない

計画立案等
作業試験

- 測定および計算式
- 品質管理

H28～30年度には測定および計算式に関する教材を開発

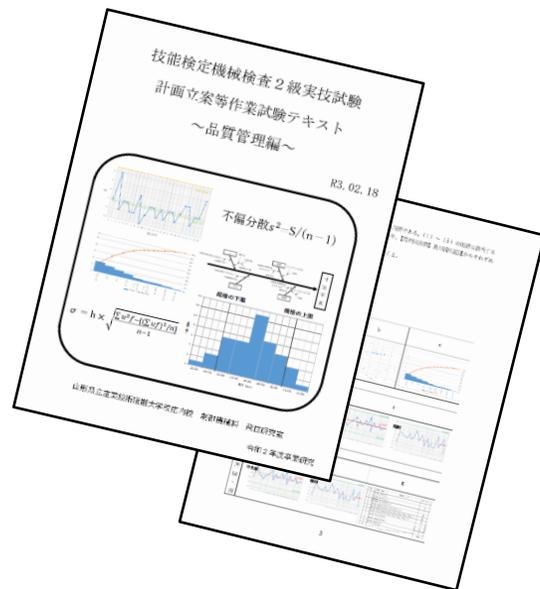
過去開発した教材について、修正および新しく問題を追加した

品質管理に関する教材を開発

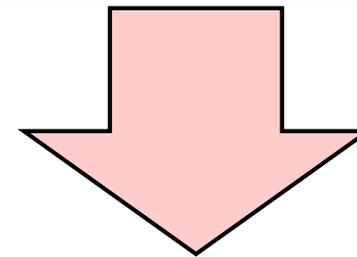
- テキスト
- 実験用試験片

- 品質管理に関する教材の開発

- テキスト



管理図やヒストグラムなどはテキストを読んだだけではわかりにくい



- 実験用試験片



実際に実験をとおして理解を深めることができるよう実験用試験片を製作した

2. 品質管理編テキストの作成

1) テキストの内容

- 統計量
- ヒストグラム
- 管理図
- パレート図
- 散布図
- 特性要因図

2) テキストの構成

- 例題
- 解答例
- 解説
- 実験の作業標準

例題

- 例題は過去に実際出た問題や類似問題、ポイントをおさえ作成している。
- 問題を解くことで力がつくことに加え、解説もついているので効率の良い勉強ができる。

表1 p管理図に関する問題

～問4～

下表は、p管理図（不適合率の管理図）作成用データシートである。

次の【計算式】を用いて、下表の（ア）～（オ）内に当てはまる数値を解答しなさい。

ただし、（ア）は小数点第3位を四捨五入し、小数点以下第2位まで、（イ）～（オ）は小数点第4位を四捨五入し、小数点以下第3位までそれぞれ求めなさい。

↵

【計算式】

$$UCL = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = (\text{イ}) + (\text{ウ})$$

$$LCL = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} = (\text{イ}) - (\text{ウ})$$

↵

試料番号	試料の大きさ	不適合品数	不適合品率	UCL	LCL
1	100	12	0.12		
2	100	14	0.14		
3	100	12	0.12		
4	100	15	0.15		
5	100	12	0.12		
6	100	9	0.09		
7	100	12	0.12		
8	100	9	0.09		
9	100	11	(ア)		
10	100	9	0.09		
11	100	15	0.15		
12	100	10	0.1		
13	100	14	0.14		
14	100	9	0.09		
15	100	15	0.15		
16	100	10	0.1		
17	100	12	0.12		
18	100	10	0.1		
19	100	11	(ア)		
20	100	9	0.09		
計	2000	230	2.30	-	-
平均	100	-	(イ)	(エ)	(オ)

↵

• 解答例、解説

- 解答は、文字の網掛けを使いすぐに答えが確認できるようにした。
- 解説は、実際に問題を解くだけでなく、問題以外で重要なポイントの解説も記載した。

～問4 解説～

p管理図とはnの数が一定ではない管理図である。※今回の問題は試料の大きさがわざと一定になっている。

(ア) 不適合品率を求める式は以下の通りである。

$$\text{不適合品率 } p = \text{不適合品数 } np / \text{試料の大きさ } n \dots \text{式1}$$

なので今回の問題の不適合品率は

$$11 \div 100 = 0.11 \dots \text{式2}$$

解答：(ア) 0.11

↓

(イ) 不適合品率の平均は以下の通りである。

$$\text{平均 } \bar{p} = \text{不適合品率の合計} / \text{試料番号} \dots \text{式3}$$

なので今回の問題の平均 \bar{p} は

$$2.30 \div 20 = 0.115 \dots \text{式3}$$

解答：(イ) 0.115

↓

(ウ) ～ (エ) UCLの式は以下の通りである。

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots \text{式4}$$

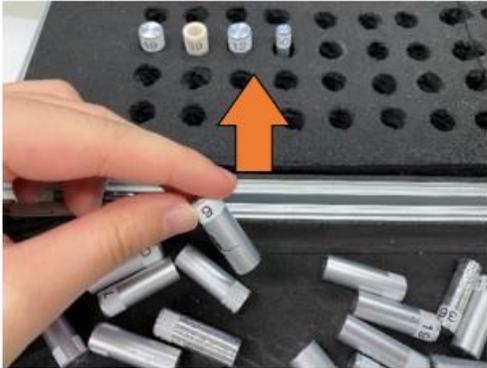
① $3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots \text{式5}$ を解く。

式5に $\bar{p}=0.115$ 、 $n=20$ を代入する。

実験の作業標準

表2 $\bar{x} - R$ 管理図作業標準

※測定を省略する場合、番号8から始める。

番号	作業手順	作業要領	図解
1	準備する	第1図のように試験片をバラバラにセットする。	第1図 
2	試験片を5本取る	第2図のように試験片をランダムに5本取りスポンジに立てる。	第2図 
3	ファイルを開く	ファイル「 $\bar{x} - R$ 管理図データシート」を読み込む。	

- 初めて解く人でもわかるように、写真や図付きで作成した。計算やグラフの書き方を事細かに書くことを心掛けて作成した。

3. 試験片および専用ケースの製作



- 試験片は不適合品を含め
50本製作
- 試験片を管理しやすくする
ためにナンバリングし、専
用ケースを製作

図2 試験片および専用ケース

表2 不適合品本数

不適合品項目	不適合品数 (本)
寸法不良	15
キズ	12
汚れ	1ヶ所：2
	2ヶ所：4
	3ヶ所：3
穴不良	7
外径不良 (小)	4
外径不良 (大)	3
材質不良	3
表面粗さ不良	2
段付き不良	1



汚れ

段付き不良

外径不良
(大)

外径不良
(小)

穴不良

材質不良

図3 不適合品

4. 各例題の実験

適合品 30 mm (± 1 mm)

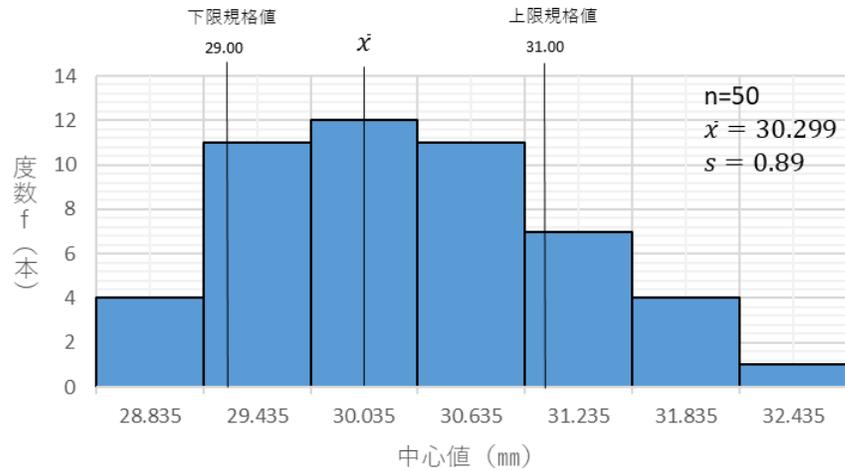


図4 ヒストグラム

適合品 30 mm (± 1 mm)

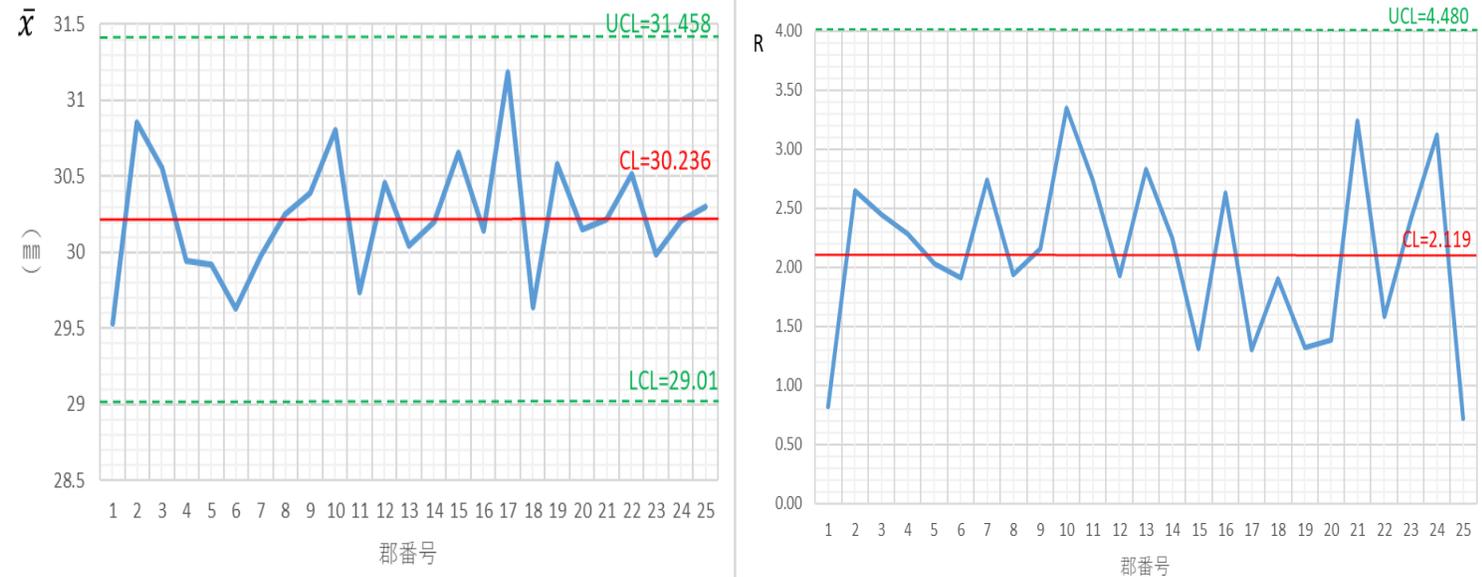


図5 \bar{X} - R管理図

他に p、np、c、u 管理図は汚れを不適合品として作成した。

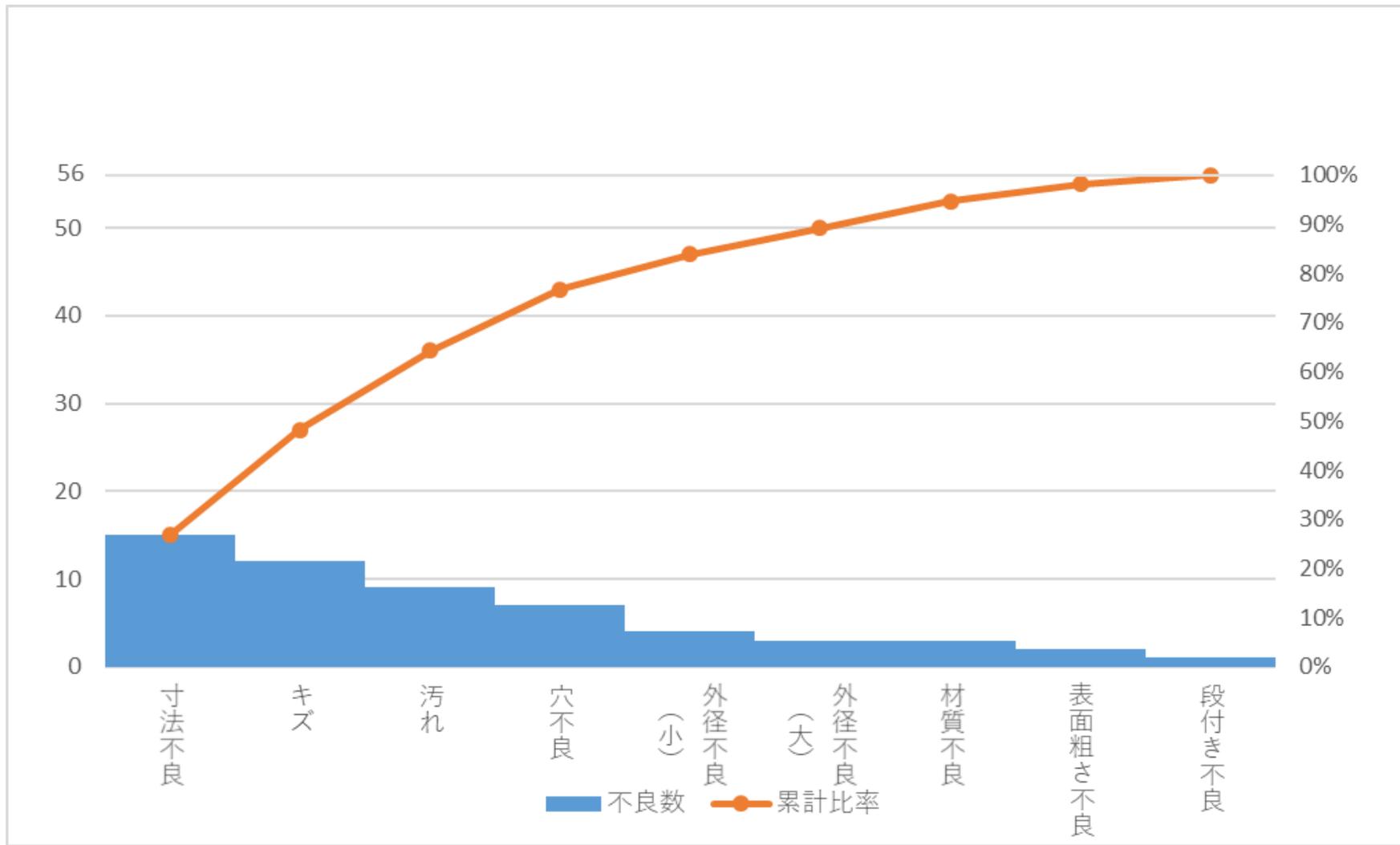


図6 パレート図

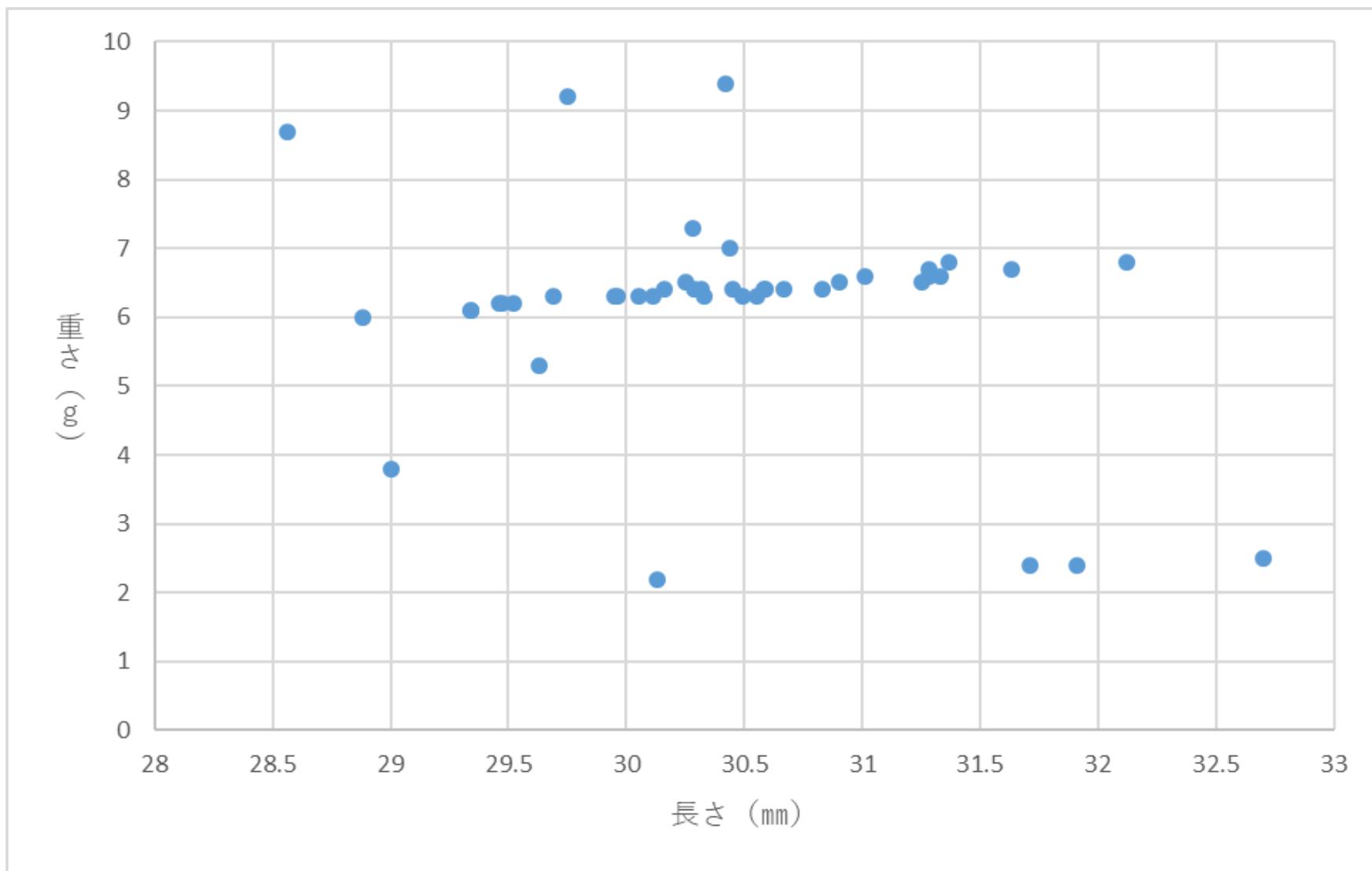


図7 散布図 (長さ・重さ)

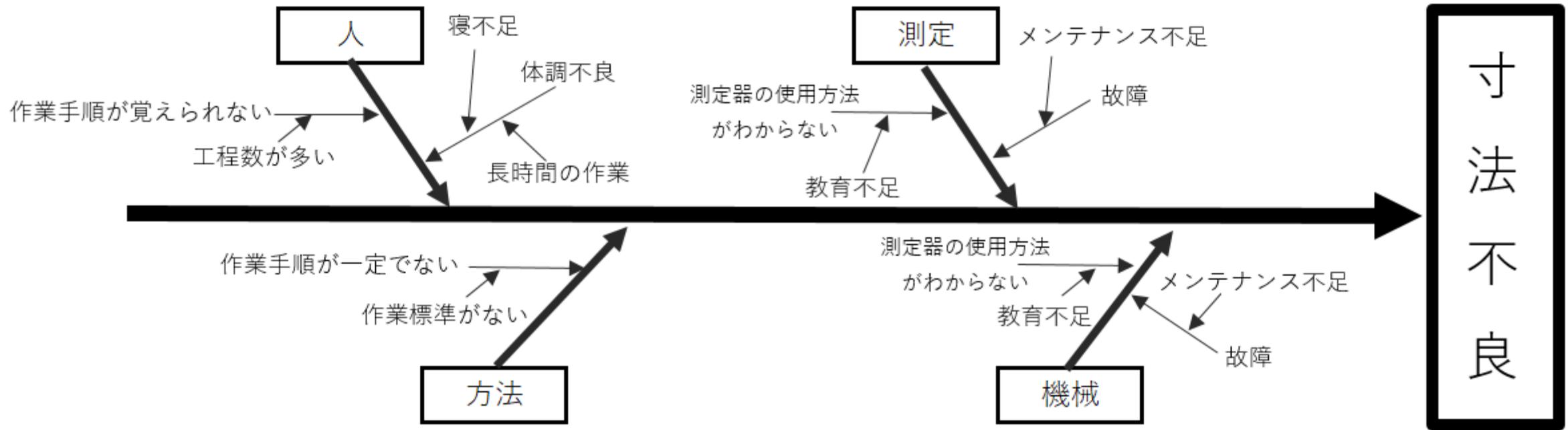


図 8 特性要因図

5. 実際に試験を受けた感想

- 合格発表は、3月19日なので合否はわかりませんが受験者3人は手ごたえがあったと話していた。
- 今年の品質管理の問題は右の図のような問題が出た。この問題はテキストをしっかりと行っていればとけるような問題であった。

～問1～

次の(1)～(5)は品質管理に関する用語である。(1)～(5)の用語に該当する管理図・表及びその説明として適切なものを、【管理図表群】及び説明記述からそれぞれ一つずつ選び解答欄に記号で答えなさい。

ただし、同じ記号を重複して使用しないこと。

- (1) パレート図
- (2) ヒストグラム
- (3) 散布図
- (4) 特性要因図
- (5) \bar{x} -R 管理図

【管理図表群】

記号	a	b	c
管理図・表			
記号	d	e	
管理図・表			
記号	f	g	
管理図・表			

6. 過去開発した教材の修正 および問題の追加

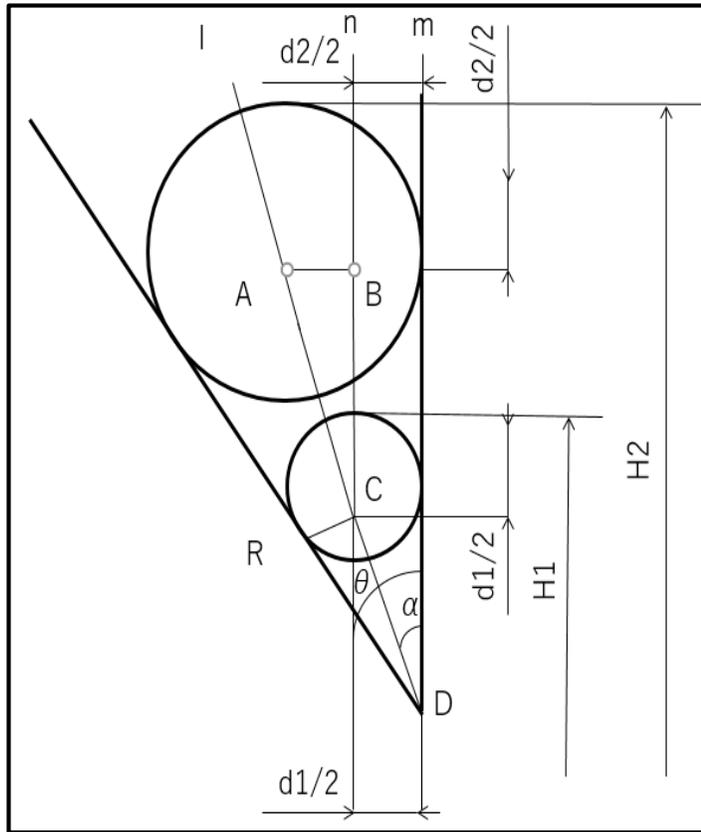


図9 改訂版2

円の中心からずれていてわかりにくい

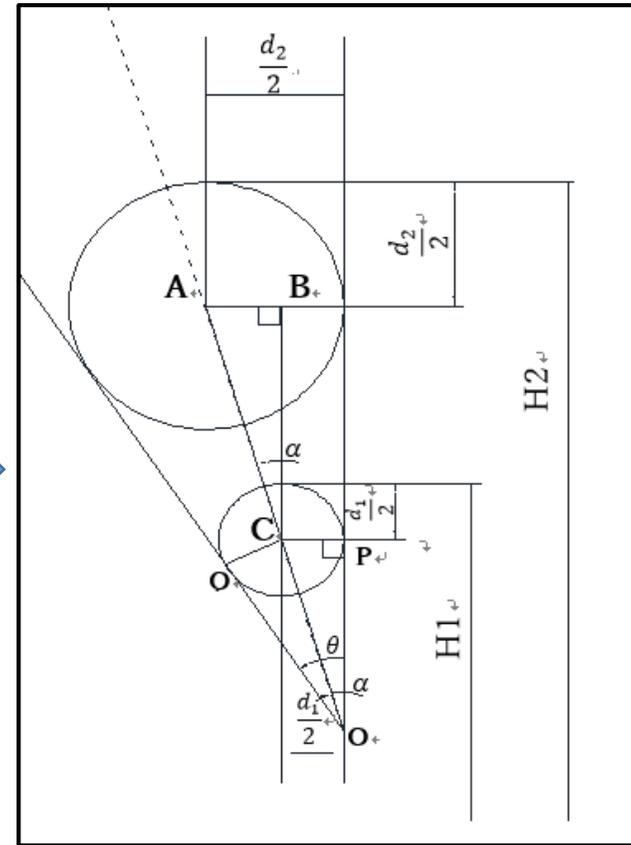
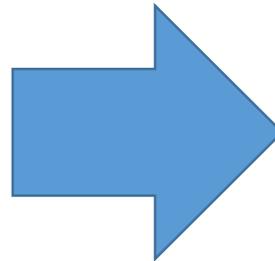


図10 改訂版3

図の差し替えをした

- 今年検定に出題された問題の追加

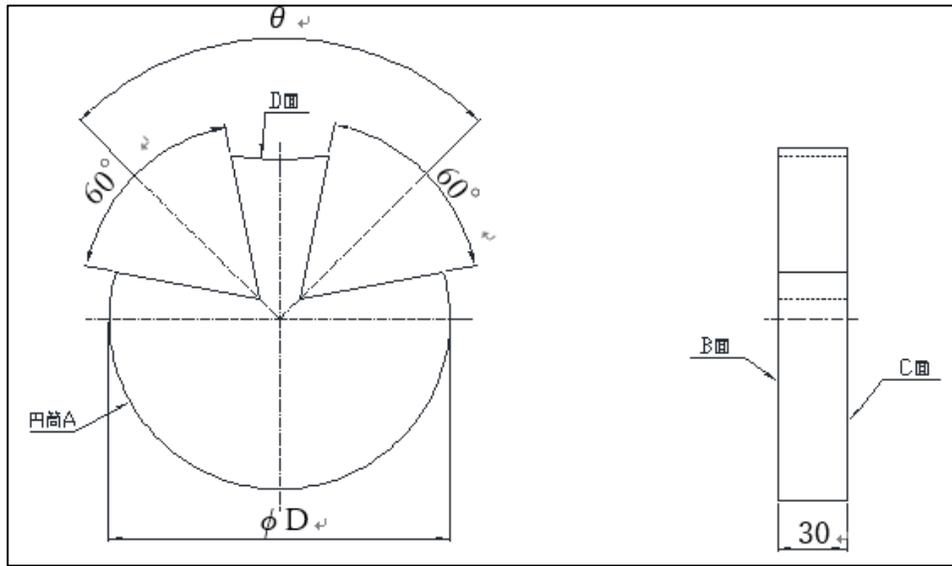


図 1 1 問題 1

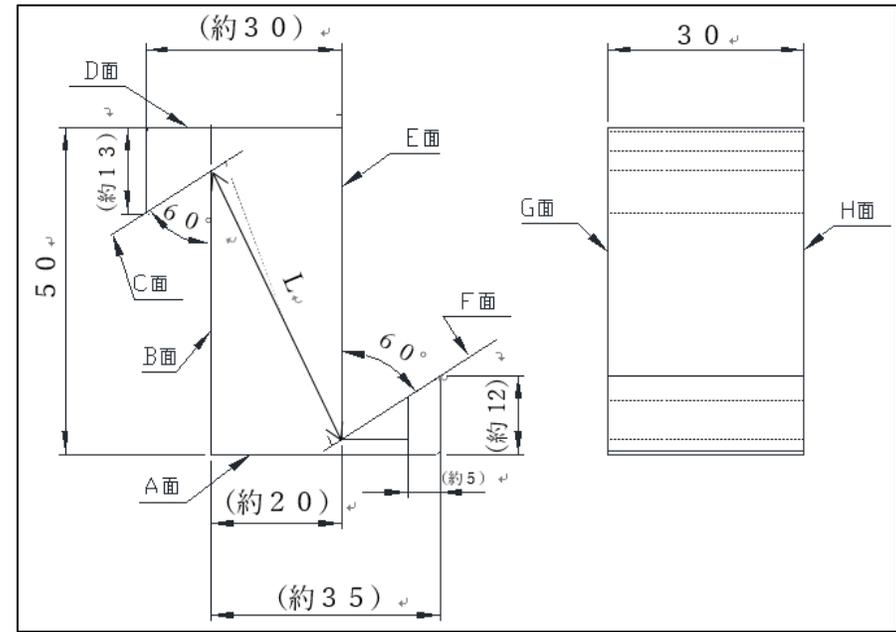


図 1 2 問題 2

作業標準 + 計算式

7. おわりに

- 品質管理編テキストを作成することができた。
- 各例題の実験について作業標準を作成することができた。
- 受験予定者にテキストを使って貰い試験に臨むことができた。そしてわかり難い部分を修正することができた。
- テキストに乗せた問題の類似問題が検定に出題されていた。
- 結果はまだ出ていないが、受験者3人は手ごたえがある問題であったと話していた。
- 過去開発したテキスト教材の修正および問題の追加ができた。