

演習問題 2 解答用紙

問 1.1 表 2.1 のデータについて，品種で層別したヒストグラム（縦・横）を作成し，分布の状況について考察せよ．

【ヒストグラムの作成】

「品種で層別した縦寸法および横寸法それぞれについてのヒストグラム」を作成しなさい．

【得られる情報】

① 縦寸法のヒストグラム

1) C1

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである．

中心の位置は，平均値 $\bar{x} =$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格に偏っている }．

工程能力指数が $C_p =$ なので，ばらつきは，{ 大きい , 小さい }．不良品は，発生して { いない , いる }．

2) C2

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである．

中心の位置は，平均値 $\bar{x} =$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }．

工程能力指数が $C_p =$ なので，ばらつきは，{ 大きい , 小さい }．不良品は，発生して { いない , いる }．

② 横寸法のヒストグラム

1) C1

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである．

中心の位置は，平均値 $\bar{x} =$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }．

工程能力指数が $C_p =$ なので，ばらつきは，{ 大きい , 小さい }．不良

【ヒストグラムの作成】

「C1 および C2」の「縦寸法および横寸法」について、それぞれ「熱処理機の上段・下段で層別したヒストグラム」を作成しなさい。

【得られる情報】

① C1 縦寸法のヒストグラム

1) 上段

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである。

中心の位置は, 平均値 $\bar{x} =$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }。

工程能力指数が $C_p =$ なので, ばらつきは, { 大きい , 小さい }。不良品は, 発生して { いない , いる }。

2) 下段

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである。

中心の位置は, 平均値 $\bar{x} =$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }。

工程能力指数が $C_p =$ なので, ばらつきは, { 大きい , 小さい }。不良品は, 発生して { いない , いる }。

② C1 横寸法のヒストグラム

1) 上段

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである。

中心の位置は, 平均値 $\bar{x} =$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }。

工程能力指数が $C_p =$ なので, ばらつきは, { 大きい , 小さい }。不良品は, 発生して { いない , いる }。

2) 下段

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである。

中心の位置は, 平均値 $\bar{x} =$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }。

工程能力指数が $C_p = \boxed{}$ なので、ばらつきは、{ 大きい , 小さい }. 不良品は、発生して { いない , いる }.

ここで C1 の縦寸法と横寸法のヒストグラムを比較すると表 2 のようになる.

表 2 C1 における熱処理機の上段・下段の比較

	縦寸法ヒストグラム	横寸法ヒストグラム
分布の形に違いは	ない ある	ない ある
平均値に違いは	ない ある	ない ある
ばらつきに違いは	ない ある	ない ある
不良品の出方に違いは	ない ある	ない ある

③ C2 縦寸法のヒストグラム

1) 上段

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島型 } のようである.

中心の位置は、平均値 $\bar{x} = \boxed{}$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }.

工程能力指数が $C_p = \boxed{}$ なので、ばらつきは、{ 大きい , 小さい }. 不良品は、発生して { いない , いる }.

2) 下段

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである.

中心の位置は、平均値 $\bar{x} = \boxed{}$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }.

工程能力指数が $C_p = \boxed{}$ なので、ばらつきは、{ 大きい , 小さい }. 不良品は、発生して { いない , いる }.

④ C2 横寸法のヒストグラム

1) 上段

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島型 } のようである.

中心の位置は、平均値 $\bar{x} = \boxed{}$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }.

工程能力指数が $C_p = \boxed{}$ なので、ばらつきは、{ 大きい , 小さい }. 不良

品は、発生して { いない , いる }.

2) 下段

分布の形は { 正規分布形 , 歯抜け形 , 右歪み形 , 左絶壁形 , 高原形 , 二山形 , 離れ小島形 } のようである.

中心の位置は、平均値 $\bar{x} =$ と { 規格の中心にある , 上側規格にかたよっている , 下側規格にかたよっている }.

工程能力指数が $C_p =$ なので、ばらつきは、{ 大きい , 小さい }. 不良品は、発生して { いない , いる }.

ここで C2 の縦寸法と横寸法のヒストグラムを比較すると表 3 のようになる.

表 3 C2 における熱処理機の上段・下段の比較

	縦寸法ヒストグラム	横寸法ヒストグラム
分布の形に違いは	ない ある	ない ある
平均値に違いは	ない ある	ない ある
ばらつきに違いは	ない ある	ない ある
不良品の出方に違いは	ない ある	ない ある

問 2.2 【問 2.1】の層別ヒストグラムから得られた結果より、次にとるべきアクションとして最も適当なものを選択肢のなかから選べ（複数選択可）.

- ① 新たなデータを収集し、【問 1.1】【問 2.1】と同様の傾向が見られるか確認する.
- ② ヒストグラムでは時系列の変化を確認することができないため、管理図を作成する. その際、熱処理機の上段・下段で層別した管理図を作成したほうがよいため、 $\bar{X}-R$ 管理図を作成する.
- ③ ヒストグラムでは時系列の変化を確認することができないため、管理図を作成する. その際、熱処理の各回における上段・下段の 2 つのデータを用いて $\bar{X}-R$ 管理図を作成する.
- ④ ヒストグラムでは時系列の変化を確認することができないため、管理図を作成する. その際、熱処理の各回における不良品数を数え、 np 管理図を作成する.
- ⑤ 作業員を教育・訓練する.
- ⑥ 新しい熱処理機を購入する.
- ⑦ その他 ()

→ 選択肢 : _____

問 3.1 品種で層別した $\bar{X}-R$ 管理図（縦・横）を作成し、工程の安定状態について考察せよ。

【管理図の作成】

「縦寸法および横寸法」について「C1 および C2」それぞれの「 $\bar{X}-R$ 管理図」を作成しなさい。

【得られる情報】

① 縦寸法の $\bar{X}-R$ 管理図

ルールにもとづいて判定すると、表 4 および表 5 のようになる。

表 4 R 管理図

	C1	C2
領域 A を超えている(管理限界外)	ない ある	ない ある
9 点が中心線に対して同じ側にある(連)	ない ある	ない ある
6 点が増加／減少している(上昇・下降)	ない ある	ない ある
14 点が交互に増減している(交互増減)	ない ある	ない ある
3 点中 2 点が領域 A またはそれを超えている(2 σ 外)	ない ある	ない ある
5 点中 4 点が領域 B またはそれを超えている(1 σ 外)	ない ある	ない ある
連続 15 点が領域 C にある(中心化傾向)	ない ある	ない ある
連続 8 点が領域 C を超えた領域にある	ない ある	ない ある

表 5 \bar{X} 管理図

	C1	C2
領域 A を超えている(管理限界外)	ない ある	ない ある
9 点が中心線に対して同じ側にある(連)	ない ある	ない ある
6 点が増加／減少している(上昇・下降)	ない ある	ない ある
14 点が交互に増減している(交互増減)	ない ある	ない ある
3 点中 2 点が領域 A またはそれを超えている(2 σ 外)	ない ある	ない ある
5 点中 4 点が領域 B またはそれを超えている(1 σ 外)	ない ある	ない ある
連続 15 点が領域 C にある(中心化傾向)	ない ある	ない ある
連続 8 点が領域 C を超えた領域にある	ない ある	ない ある

② 横寸法の $\bar{X}-R$ 管理図

ルールにもとづいて判定すると、表 6 および表 7 のようになる。

表 6 R 管理図

	C1	C2
領域 A を超えている(管理限界外)	ない ある	ない ある
9 点が中心線に対して同じ側にある(連)	ない ある	ない ある
6 点が増加／減少している(上昇・下降)	ない ある	ない ある
14 点が交互に増減している(交互増減)	ない ある	ない ある
3 点中 2 点が領域 A またはそれを超えている(2 σ 外)	ない ある	ない ある
5 点中 4 点が領域 B またはそれを超えている(1 σ 外)	ない ある	ない ある
連続 15 点が領域 C にある(中心化傾向)	ない ある	ない ある
連続 8 点が領域 C を超えた領域にある	ない ある	ない ある

表 7 \bar{X} 管理図

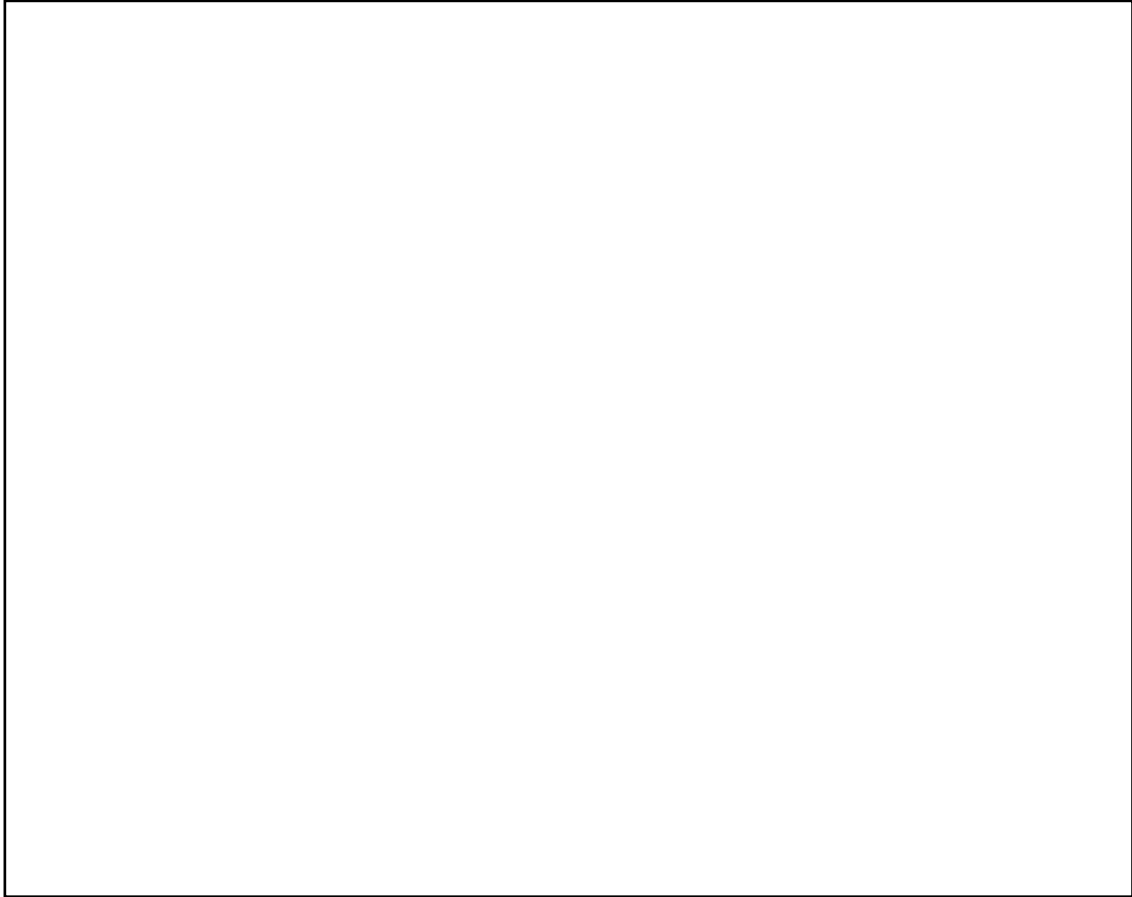
	C1	C2
領域 A を超えている(管理限界外)	ない ある	ない ある
9 点が中心線に対して同じ側にある(連)	ない ある	ない ある
6 点が増加／減少している(上昇・下降)	ない ある	ない ある
14 点が交互に増減している(交互増減)	ない ある	ない ある
3 点中 2 点が領域 A またはそれを超えている(2 σ 外)	ない ある	ない ある
5 点中 4 点が領域 B またはそれを超えている(1 σ 外)	ない ある	ない ある
連続 15 点が領域 C にある(中心化傾向)	ない ある	ない ある
連続 8 点が領域 C を超えた領域にある	ない ある	ない ある

以上より、工程の安定状態を判定すると、表 8 のようになる。

表 8 工程の安定状態の判定

	縦寸法		横寸法	
	C1	C2	C1	C2
工程は統計的管理状態(安定状態)で	ある ない	ある ない	ある ない	ある ない

問 3.2 【問 1.1】～【問 3.1】の結果から，次にとるべきアクションを考察せよ．



問 4 2.2 節～2.4 節の結果より，特性要因図のトップ事象（品質特性）にはどのようなことを書けばよいか．3 つ挙げよ．

問 5.1 表 2.3，表 2.4 のデータを用いて，各品種の縦・横方向ごとに，切断後寸法と完成品寸法の散布図を作成し，考察せよ．

【散布図の作成】

「C1 および C2」それぞれの「横寸法および縦寸法」について，「切断寸法と完成品寸法の散布図」を作成しなさい．

【得られる情報】

① C1

1) 縦寸法

- ・外れ値が { ある , ない }.
- ・切断後寸法と完成品寸法には { 正の , 無 , 負の } 相関がある.

2) 横寸法

- ・外れ値が { ある , ない }.
- ・切断後寸法と完成品寸法には { 正の , 無 , 負の } 相関がある.

② C2

1) 縦寸法

- ・外れ値が { ある , ない }.
- ・切断後寸法と完成品寸法には { 正の , 無 , 負の } 相関がある.

2) 横寸法

- ・外れ値が { ある , ない }.
- ・切断後寸法と完成品寸法には { 正の , 無 , 負の } 相関がある.

散布図から読み取れる情報をまとめると、下記のようなになる.



問 5.2 【問 5.1】で作成した散布図をもとに，各品種の縦・横方向の切断寸法を，おおよそどのような値に設定すればよいか検討せよ．もし，検討することが難しい場合は，その理由を述べよ．

① C1

1) 縦寸法

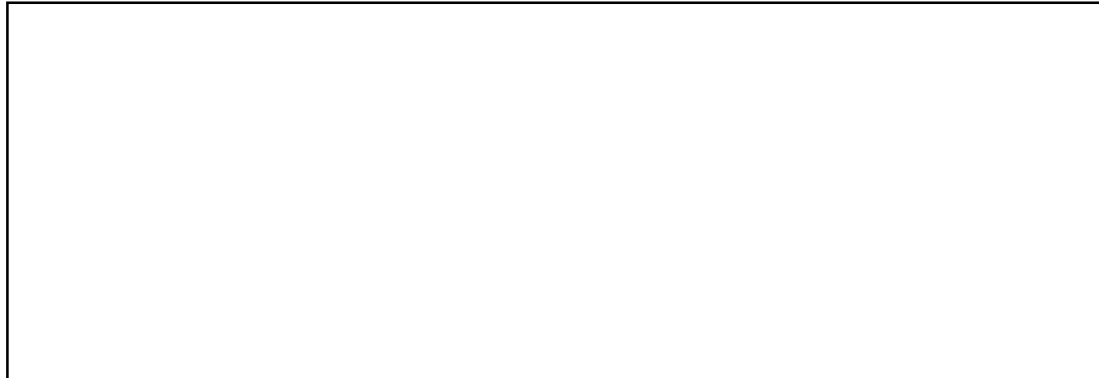


2) 横寸法

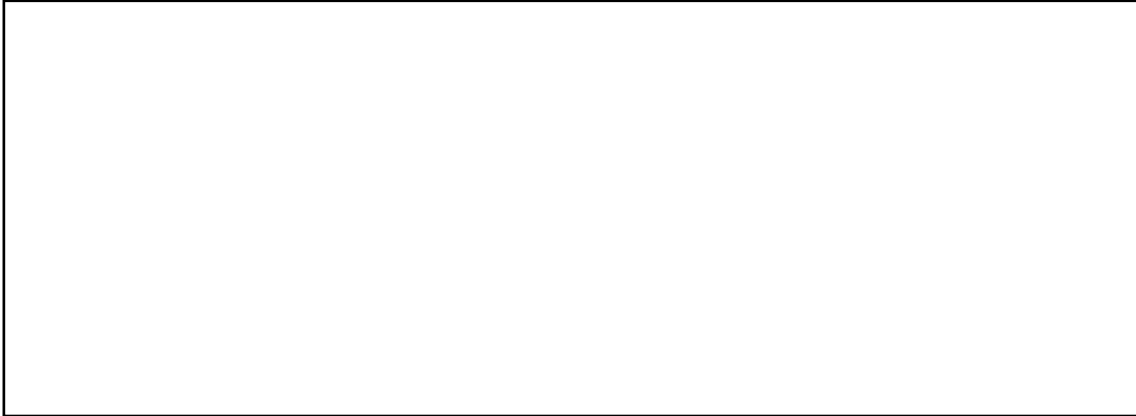


② C2

1) 縦寸法



2) 横寸法



問 6 以上の結果をまとめ、今後、どのような調査、分析をすべきか考察せよ。

品質ごとのヒストグラムより、品種間で大きな違いがあることがわかった。そこで、品質ごとに結果をまとめ、今後の方向性を検討する。

【C1】

① まとめ



② 今後の方向性



【C2】

① まとめ

② 今後の方向性