
パラメータ設計体験コース

品質工学フォローアップセミナー

有限会社 増田技術事務所

Masuda Engineering Consultant Office, Inc.

著作権

著作権法に基づき、有限会社増田技術事務所から書面による事前の承諾を得ることなく、複写、記録、スキャナーによる PDF 等保存、情報システムへの保存を含め、本書の全てまたは一部をいかなる手段によっても、複製または転載することを禁止します。

目次

第 3 章 シミュレータの使い方説明.....	4
第 4 章 Excel シートの使い方説明	8
第 5 章 パラメータ設計の実習	10
5.1 仕様書（開発目標）の提示	10
5.2 基本機能とノイズの検討	12
5.3 予備実験・・・・・・・・・【シミュレータ】.....	13
5.4 L18 直交表への割り付け.....	16
5.5 L18 直交表実験・・・・・・・・・【シミュレータ】.....	17
5.6 要因効果図の作成.....	17
5.7 最適条件と比較条件の決定	18
5.8 確認実験・・・・・・・・・【シミュレータ】.....	22
5.9 利得の再現性の確認.....	23
5.10 感度とコストの調整	24
5.11 最終選択条件で実験・・・・・・・・・【シミュレータ】.....	33
第 6 章 まとめ	36
6.1 最終スペックの確認.....	36

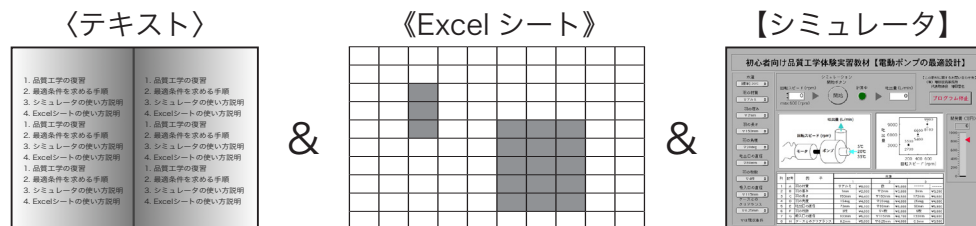
■「パラメータ設計体験コース」の目的

1. パラメータ設計の手順を学ぶ
2. パラメータ設計を実際に体験する

■【実機】⇒【シミュレータ】

※実機では実験が大変なので、シミュレータで実験します

■教材



■本日の内容

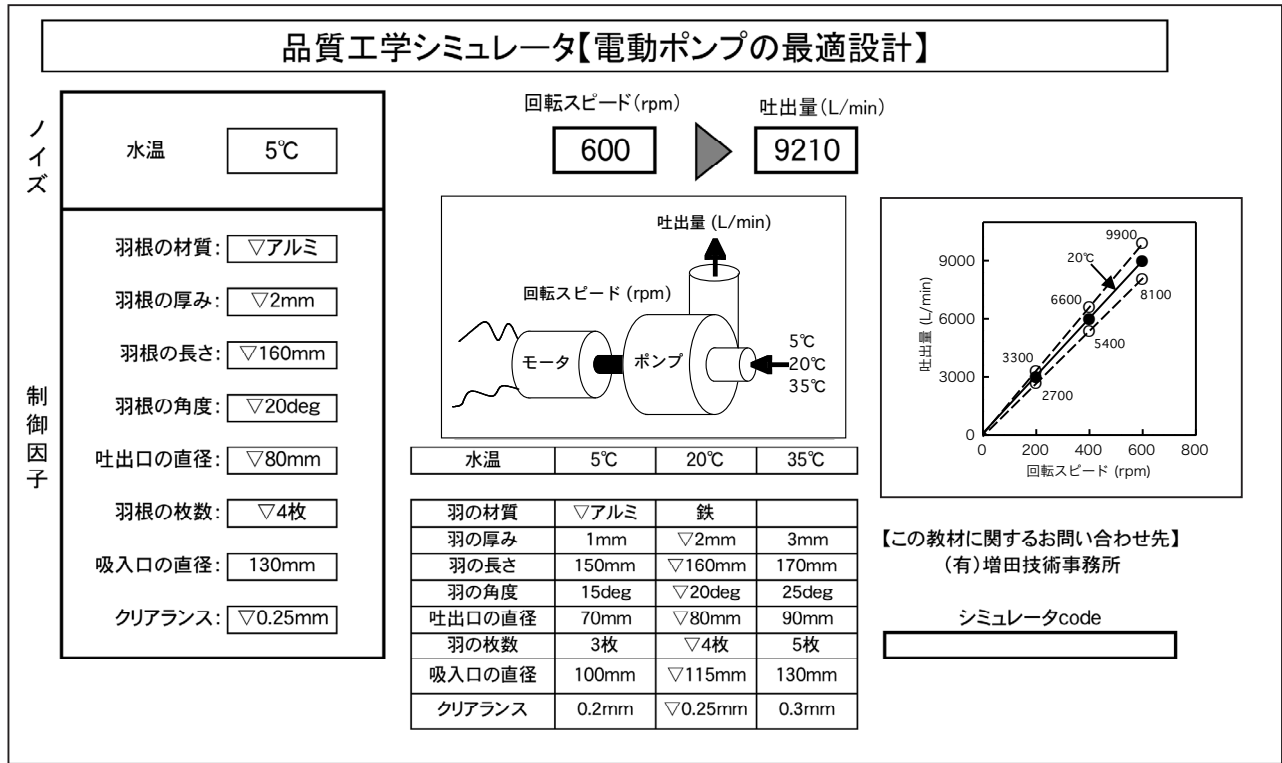
1. 品質工学の復習（略）
2. 最適条件を求める手順（略）
3. シミュレータの使い方説明
4. Excel シートの使い方説明
5. パラメータ設計の実習
 - 5.1 仕様書（開発目標）の提示
 - 5.2 基本機能とノイズの検討
 - 5.3 予備実験
 - 5.4 L18 直交表への割り付け
 - 5.5 L18 直交表実験
 - 5.6 要因効果図の作成
 - 5.7 最適条件と比較条件の決定
 - 5.8 確認実験
 - 5.9 利得の再現性の確認
 - 5.10 感度とコストの調整
 - 5.11 最終最適条件で実験
6. まとめ

第 3 章 シミュレータの使い方説明

■シミュレータの起動

※「QE_simulator_Masuda_Engineering_Consultant_Office.xls」を開く

【シミュレータの画面】 ※これが実際のシミュレータの画面です



電動ポンプシミュレータ

■シミュレーションの手順

※ 1 ～ 4 の順でシミュレーションを行います

【各因子の設定】

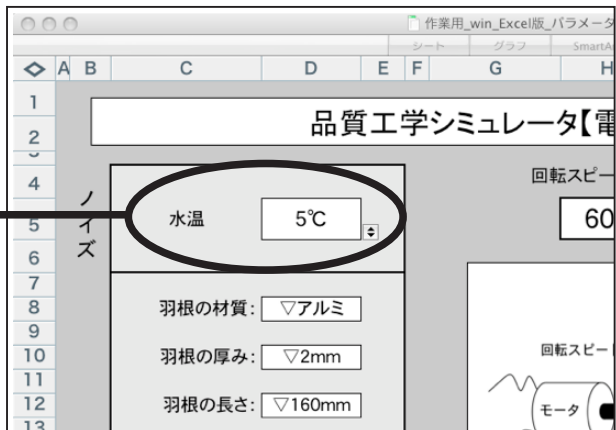
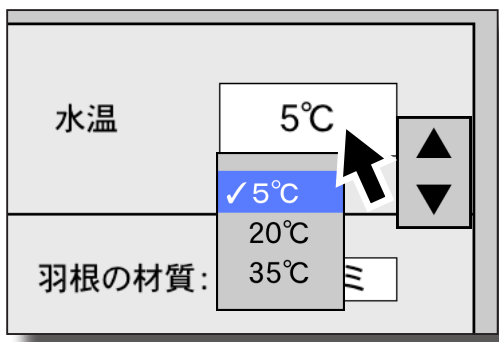
1. ノイズの設定
2. 制御因子の設定
3. 入力の設定

【シミュレーションの結果】

4. 出力を読む

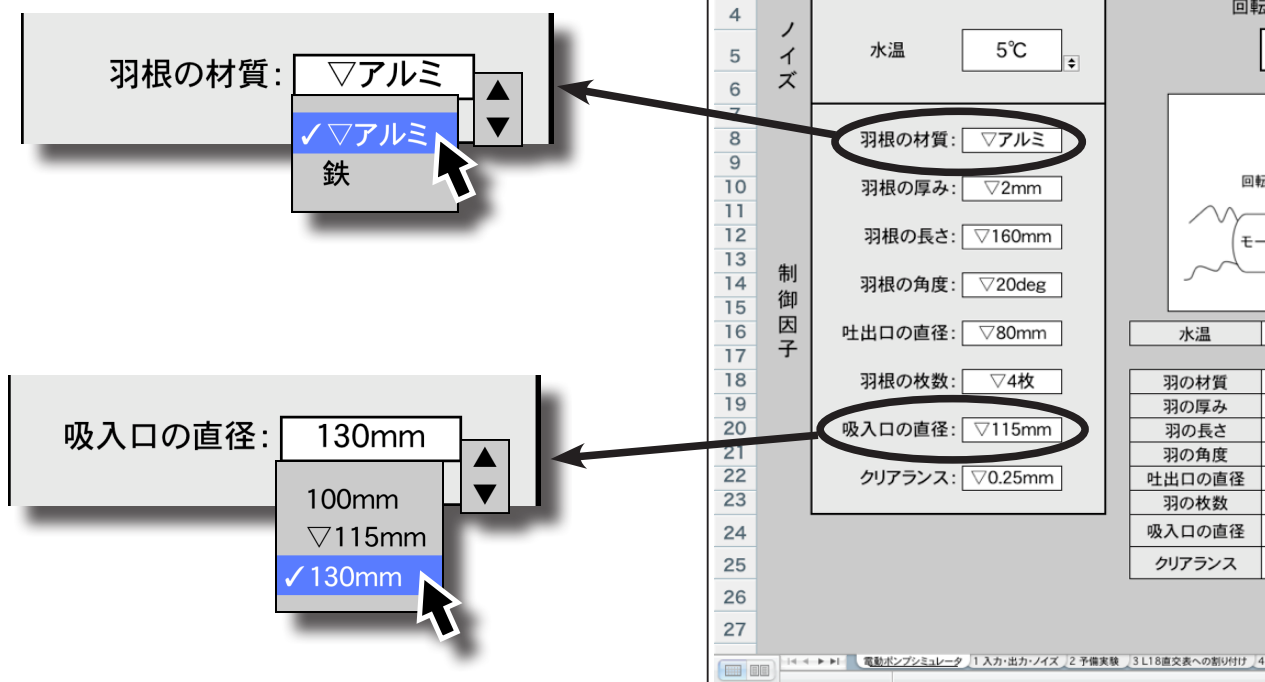
■ 1. ノイズの設定

※プルダウンメニューでノイズの水準を選択します



■ 2. 制御因子の設定

※プルダウンメニューで制御因子の水準を設定します



■ 3. 入力の設定

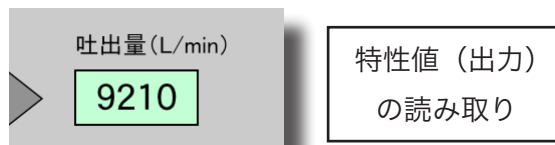
※直接数値を入力して設定します。



■ 4. 出力を読む

※↑の回転速度の数値を記入して [Enter(Return)] すると結果 (吐出量) が表示されます

※同じ条件で繰り返しシミュレーションしたい場合は、その都度数値を入力します。



■ 品質工学シミュレータおよび説明資料の著作権について

- ・著作権は放棄しておりません
- ・二次配付をしないで下さい
- ・改変をしないで下さい
- ・自社の教育システムに組み込む場合はご連絡下さい

参考までに、弊社セミナー「パラメータ設計体験コース」のテキストの一部を付記しておきます。

.....

第 5 章 パラメータ設計の実習

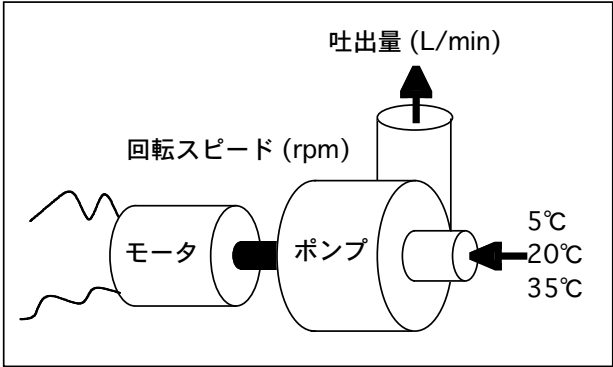
5.1 仕様書 (開発目標) の提示

■開発命令

※上司より、以下のような開発命令が出ました

現状よりも高性能で低コストな
ポンプを短期間で開発せよ

- ・ 性能 (Q)
- ・ コスト (C)
- ・ 開発期間 (D)



■性能

図 1 「回転速度 - 吐出量」線図の性能を満たすこと

- ・ ポンプの回転速度は、0 ～ 600 (rpm) の範囲内
- ・ 水温の変化 (20° C ± 15° C) に伴う吐出量の変化を 10% 以内に抑える
- ・ 繰り返し誤差があるので、目標値± 5 (L/min) とする
- ・ 具体的な目標値を以下に示す

【水温 20° C の時の吐出量】

- ・ 200 (rpm) の時、3000 (L/min)
- ・ 400 (rpm) の時、6000 (L/min)
- ・ 600 (rpm) の時、9000 (L/min)

【水温の影響と吐出量】

回転速度	水温		
	5℃	20℃	35℃
200 rpm	3300以下	3000	2700以上
400 rpm	6600以下	6000	5400以上
600 rpm	9900以下	9000	8100以上

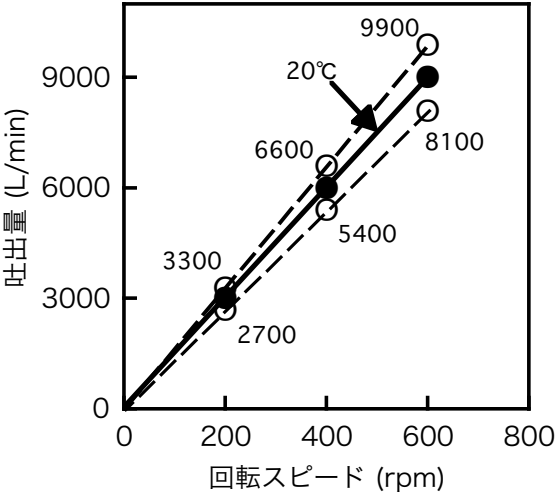


図1 回転速度-吐出量線図

■コスト（製品）

※コストの中でも「製品コスト」に関する命令です

製品のコストは 36,500 円以下とすること

表 1 設計条件

列	記号	因 子	水準					
			1		2		3	
1	A	羽の材質	▽アルミ	¥8,000	鉄	¥5,000	-----	-----
2	B	羽の厚み	1mm	¥2,900	▽2mm	¥3,000	3mm	¥3,200
3	C	羽の長さ	150mm	¥4,400	▽160mm	¥4,500	170mm	¥4,600
4	D	羽の角度	15deg	¥4,000	▽20deg	¥4,000	25deg	¥4,000
5	E	吐出口の直径	70mm	¥6,100	▽80mm	¥6,000	90mm	¥5,900
6	F	羽の枚数	3枚	¥4,000	▽4枚	¥6,000	5枚	¥8,000
7	G	吸入口の直径	100mm	¥5,000	▽115mm	¥4,700	130mm	¥4,600
8	H	ケースとのクリアランス	0.2mm	¥5,000	▽0.25mm	¥4,000	0.3mm	¥3,500

▽印の現状条件では 40,200 円のコストになる

■コスト（開発費）

※コストの中でも「開発に要する経費」についての命令です

開発費は 850 万円以下とすること

シミュレーション 1 回につき 5 万円

■開発期間

※開発期間に関する命令です

開発期間は延べ 17 日間以内とすること

- ・シミュレーション 1 回につき 1 時間を要することとする
 - ・1 日の労働時間は 10 時間以内とする
- （つまり、1 日のシミュレーション回数は 10 回が限度→17 日間以内 = 170 回以内）

■設計条件

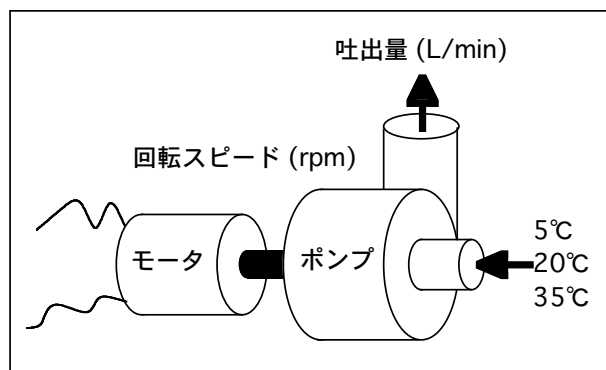
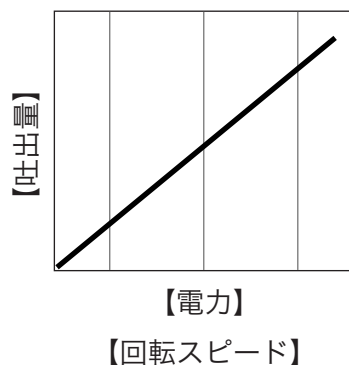
※設計条件に関する条件です

表 1 の設計条件の中から最適な設計値を選ぶこと

5.2 基本機能とノイズの検討

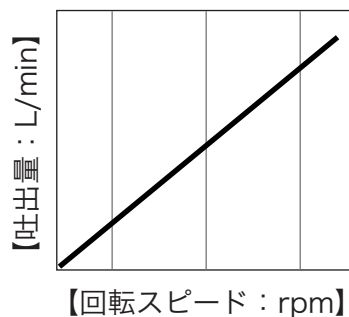
■入出力の設定

※入出力の設定を検討します



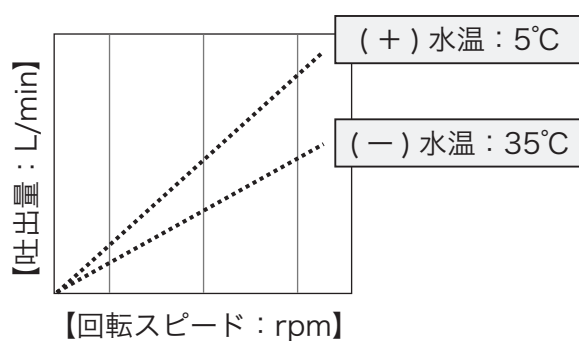
■入力の水準

※今回のシミュレータによる実験では、以下のような入出力で実験を進めることにします



■ノイズ（水温）

※今回のシミュレータによる実験では、「水温」をノイズに設定して実験を進めることにします



【L18 直交表】

列 行	A	B	C	D	E	F	G	H
	羽 の 材 質	羽 の 厚 み	羽 の 長 さ	羽 の 角 度	吐 出 口 の 直 径	羽 の 枚 数	吸 入 口 の 直 径	ケ ー ス と の ク
1	アルミ	1mm	150mm	15deg	70mm	3枚	100mm	0.2mm
2	アルミ	1mm	160mm	20deg	80mm	4枚	115mm	0.25mm
3	アルミ	1mm	170mm	25deg	90mm	5枚	130mm	0.3mm
4	アルミ	2mm	150mm	15deg	80mm	4枚	130mm	0.3mm
5	アルミ	2mm	160mm	20deg	90mm	5枚	100mm	0.2mm
6	アルミ	2mm	170mm	25deg	70mm	3枚	115mm	0.25mm
7	アルミ	3mm	150mm	20deg	70mm	5枚	115mm	0.3mm
8	アルミ	3mm	160mm	25deg	80mm	3枚	130mm	0.2mm
9	アルミ	3mm	170mm	15deg	90mm	4枚	100mm	0.25mm
10	鉄	1mm	150mm	25deg	90mm	4枚	115mm	0.2mm
11	鉄	1mm	160mm	15deg	70mm	5枚	130mm	0.25mm
12	鉄	1mm	170mm	20deg	80mm	3枚	100mm	0.3mm
13	鉄	2mm	150mm	20deg	90mm	3枚	130mm	0.25mm
14	鉄	2mm	160mm	25deg	70mm	4枚	100mm	0.3mm
15	鉄	2mm	170mm	15deg	80mm	5枚	115mm	0.2mm
16	鉄	3mm	150mm	25deg	80mm	5枚	100mm	0.25mm
17	鉄	3mm	160mm	15deg	90mm	3枚	115mm	0.3mm
18	鉄	3mm	170mm	20deg	70mm	4枚	130mm	0.2mm

【L18 直交表実験の結果を記録する欄】

[illegible]

品質工学フォローアップセミナー パラメータ設計体験コース テキスト

著 者 / 増田雪也

発行所 / 有限会社 増田技術事務所

事務所 / 〒 399-8205 長野県安曇野市豊科 2639-1 ハピネス安曇野 301 号

Copyright(C) 2005- Setsuya Masuda Printed in Japan

(無断転載・複写を禁ず)