StatWorks/V5によるパラメータ設計の解析

※この資料は、StatWorks/V5活用ガイドブックから一部を抜き出し、編集・加工したものです。本資料の内容は予告なく変更されるこ とがあります.

ランプによって上昇した温度を冷却する冷却システムを考えます.

この場合、ファンモータを回転させてランプを冷却するため、冷却システムの入力は、ファンモータの回転数、出力は、 ランプ位置の風速となりますが、ファンモータの回転数はモータの電圧に比例するため、実際には、モータ電圧を入力と 考えればよいです.

また、ノイズは排気ファンの正面に建物の壁がある場合とない場合を考えて、排気口に障害物のあり/なしとします. 信号因子とノイズの組み合わせは下表のようになりますが、制御因子をわりつける直交表の実験No.ごとに、下表の6条件 についてデータを採取することになります.

冷却システムの機能性の評価条件

信号因子 (モータ電圧)	V_1	V_2	V ₃
誤差因子	5 V	15 V	25 V
N ₁ 排気口に障害なし	条件1	条件3	条件 5
N ₂ 排気口に障害あり	条件2	条件4	条件 6

制御因子はエアの流れをスムーズにする8つの因子を考え、以下のような因子と水準をとることにしました.第1水準 は現行条件です.

	パラメータ	第1水準	第2水準	第3水準
А	遮へい板	なし ▽	あり	
В	外装と吸気部の距離	$20 \bigtriangledown$	40	60
С	吸気部と熱源の距離	110 🗸	60	40
D	開口部の高さ	$30 \bigtriangledown$	15	0
Е	排気ダクトの高さ	30 🗸	15	0
F	熱源上部の穴径	大 ▽	中	なし
G	熱源下部の穴径	なし ▽	中	大
Н	熱源と排気ダクトの距離	$60 \bigtriangledown$	50	40

温度上昇改善のパラメータと水準(▽は現行条件)

直交表L₁₈のわりつけ表にしたがい、18種類の設計条件での熱源位置の風速を測定します.具体的には、熱源を取り去 り、その位置に風速計を置いて測定した測定結果を使用します.信号因子はモータ電圧は5,15,25Vの3水準としていま す.

風速の実験データ	7
----------	---

	1	2	3	4	5	6	78	8	$V_1($	5V)	$V_{2}(1)$	15V)	V_{3} (2	25V)
No	A	В	С	D	Е	\mathbf{F}	G	Н	\mathbf{N}_1	N_2	N_1	N_2	N_1	N_2
1	1	1	1	1	1	1	1 1	L	0.12	0.09	0.31	0.26	0.44	0.41
2	1	1	2	2	2	2	2 2	2	0.18	0.15	0.28	0.23	0.44	0.32
3	1	1	3	3	3	3	3 3	3	0.36	0.31	1.20	0.96	1.56	1.46
4	1	2	1	1	2	2	3 3	3	0.25	0.22	0.77	0.66	1.24	1.20
5	1	2	2	2	3	3	1 1	L	0.24	0.19	0.84	0.73	1.26	1.08
6	1	2	3	3	1	1	2 2	2	0.23	0.20	0.79	0.67	1.24	1.02
7	1	3	1	2	1	3	2 3	3	0.13	0.08	0.14	0.34	0.30	0.56
8	1	3	2	3	2	1	3 1	L	0.23	0.19	0.57	0.26	0.91	0.56
9	1	3	3	1	3	2	1 2	2	0.24	0.19	0.86	0.68	1.32	1.12
10	2	1	1	3	3	2	2 1	L	0.26	0.17	0.86	0.67	1.30	0.98
11	2	1	2	1	1	3	3 2	2	0.06	0.04	0.23	0.28	0.37	0.27
12	2	1	3	2	2	1	1 3	3	0.36	0.34	1.14	1.04	1.70	1.58
13	2	2	1	2	3	1	3 2	2	0.21	0.12	0.77	0.60	1.18	1.04
14	2	2	2	3	1	2	1 3	3	0.31	0.30	1.12	0.93	1.66	1.42
15	2	2	3	1	2	3	2 1	L	0.10	0.04	0.33	0.24	0.56	0.47
16	2	3	1	3	2	3	1 2	2	0.28	0.23	1.10	0.82	1.66	1.24
17	2	3	2	1	3	1	2 3	3	0.27	0.23	0.83	0.72	1.30	1.08
18	2	3	3	2	1	2	3 1		0.28	0.19	0.76	0.57	1.06	0.71

以上の情報をもとに、動特性のパラメータ設計を用いて、冷却システムの頑健な設計条件を求めます.

参考文献: 立林和夫(2006): 「入門タグチメソッド」日科技連出版社 山田, 立林, 吉野(2011): 「パラメータ設計・応答曲面法・ロバスト最適化」日科技連出版社

手順1

 L_{18} 直交表を用いて実験 No. 1~18 に対して信号因子×ノイズの6条件(M1N2~M3N2)において得られた風速のデータ表を入力します.

ワーク:	≥-ト 📄	手法選択 解	跡 装飾							Sty
■ 開く 入力	「 保存 E 、 出力	印刷	ピーマ す な ポード 変数→	·括編集 変数 ・ 型、 文徴		数 日 - 1 数 タ - 表示 ン	2↓ 範囲 全 【↓ 欠測 解 ¹ ⁰ ↓ 検索 配	データ 析対象 ジャン データ	・ ・ パ	● 解析 ・ システム
	S 1	• N2	• N3	• N4	● N5	● N6	• N7	• N8	•	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□
	No.L18	M1N1	M1N2	M2N1	M2N2	M3N1	M3N2	変数8		·····
•1	1	0.12	0.09	0.31	0.26	0.44	0.41		Ξ	
•2	2	0.18	0.15	0.28	0.23	0.44	0.32			
•3	3	0.36	0.31	1.20	0.96	1.56	1.46			
• 4	4	0.25	0.22	0.77	0.66	1.24	1.20			
•5	5	0.24	0.19	0.84	0.73	1.26	1.08			
•6 •7	6	0.23	0.20	0.79	0.67	1.24	1.02			
• /	1	0.13	0.08	0.14	0.34	0.30	0.56			
•8	8	0.23	0.19	0.57	0.20	0.91	0.50			
• 9	9 10	0.24	0.19	0.80	0.08	1.32	1.12			
• 10 • 11	11	0.20	0.17	0.00	0.07	1.30	0.90			
• 11	12	0.00	0.04	1 14	1 04	1 70	1 58			
• 12	13	0.30	0.12	0.77	0.60	1.18	1.04			
• 14	14	0.31	0.30	1.12	0.93	1.66	1.42			
• 15	15	0.10	0.04	0.33	0.24	0.56	0.47			
• 16	16	0.28	0.23	1.10	0.82	1.66	1.24			
•17	17	0.27	0.23	0.83	0.72	1.30	1.08			
• 18	18	0.28	0.19	0.76	0.57	1.06	0.71			
• 19	s19	-	-	-	-	-	_			
• 20	s20	_	-	-	-		_			
• 21	s21	-	-	-	-	-	-		Ŧ	
• • •	▶ ▶ │ 冷却≇	ミ験		[] ·	(III		+		אבז- <u>אבז-</u>



メニューから「手法選択」-「品質工学」 -「パラメータ設計」を選択します.



「パラメータ設計の設定」画面が表示されますので、下記の条件を設定します.問題の設定(実験条件)と照らして、 全てデフォルトでよいのでそのまま [OK] ボタンをクリックします.

内側計画表の種類の選択	デフォルト:L18
誤差因子のわりつけ	デフォルト:2水準
SN比・感度	デフォルト:ゼロ点比例式
特性の種類	
SN比の種類とオプション	デフォルト: 田口のSN比, オプションなし
	(定義式を見ながら選択します.)
信号因子の水準数と実験による違い	デフォルト:3水準で水準値は全て等しい.

内側計画種類	SN比·感度
●直交表	特性の種類: 動特性ゼロ点比例式 🗸 🗸
種類: L18(2 ¹ ×3 ⁷) ▼ ● 要因配置(1~4因子)	SN比の種類 SN比・感度オブション ③田口のSN比 Uveを引かない
因子数: 2	○エネルギー比型SN比
	SN比: $10 \log \frac{(S_{\beta} - V_e)/r}{V_N}$ 感度: $10 \log \frac{(S_{\beta} - V_e)}{r}$
	信号因子の水準数・水準値
 ●誤差因子の調合(2~20水準) 水準数: 2 	水準数 ・ 全ての実験Noで等しい(2~207k準)
● 直交表	○実験№によって異なる
○要因配置(1~4因子)	水準値
因子類: 2	 ◆全ての実験Noで等しい ○実験Noによって異なる

次に、「信号因子の水準値」ダイアログが表示されますので.信号因子の水準値(特性値)を入力します.モータ電圧

の5,15,25Vの数値を入力し, [OK] ボタンをクリックします.

なお, SN比や感度のグラフで, 大きさの傾向を見るだけならばデフォルトのまま [OK] ボタンをクリックしてもよい です.

■ 信号因子の水準値			
信号因子の水準値を入力して下さい。	[水準数:全ての実験Noで等しい	水準値:全ての実験Noで等しい]	全てクリア
実験No M1 M2 全て 5 15	₩3 25		
		ок	キャンセル ヘルプ

「解析データ」タブでは、まず、実験データを入力する必要があります. L₁₈直交表右側の領域(データ入力セル)にデータが入っていません. データ表の入力は、以下の3つの方法から1つを選ぶことができます.

- ① セル上に実験で得られたデータを直接入力する
- ② すでに StatWorks 上のワークシートに保存されたデータを変換する
- ③ Excel などに既に入力されているデータ表をコピー&ペーストする

ホーム 挿入 ページ レイアウト 数式 データ 校閲 表示 チーム 🕜 _ 🗆 X
 ●
 MSP15/99
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 ●
 クリップボード ち 5 04 A B H I 1 MSPJ - 11 - A A 🦉 - % , 🚿 M1 N1 B I ≣ ⊞ - 🌺 - 🗛 - 🐭 🖧 🖬 4 0.12 0.09 0.31 0.26 0.44 0.41 0.1 👗 切り取り(丁) 0.44 0. 0.3 D 78-(C) 1.56 1 ①Excel上でデータをコピーします 1.24 1.26 形式を選択して貼り(*(+(S). (値が入力されたセルを範囲選択して 0.2 1.24 0.3 10 11 挿入(D_ 0.1 から、[コピー]メニューを選択します) 0.2 質IIB金(D) 0.2 1.32 12 13 14 数式と値のクリア(N) フィルタ(E) 0.0 0.37 0.2 並べ替え(0) 1.58 1.7 16 JUSE Package Software - [パラメータ設計] 0.2 0.3 ワークシート 手法選択 解析 - -装飾 遇點付 変数属性 EDRI ▲ 切取 クリップボード ③リボンコントロール上の ②StatWorkの「実験データ」タブ上の 出力 表示 変数情報 効果・ 💦 ペースト 「貼付」ボタンをクリックし データ入力領域の左上のセルを選択 クリップボードから張り 制御因子 誤左因曰 叱・感度 计算過程 18507 ます. (クリック)します. $(\lceil Ctrl \rfloor + - + \lceil V \rfloor + -.$ 口点比例式[田口のSN比] 内側計画:直交表[L18(2^1×3^7)] 調差因子:問合[水準数2] 8 M1:5.00(M2:15.00(M3:25.00(でも同様です) B N1 N2 C2 C3 C1 E2 E3 E2 E3 62 63 61 62 62 63 61 62 B2 DI HB **B**2 D2 A1 B2 F1 E1 E1 E2 C1 C2 C3 83 83 D2 D3 F3 F1 H3 H1 A1 **B**3 DI H2 H1 E3 E1 E2 B1 B1 B1 42 C1 C2 C3 D9 E2 A2 D1 D2 F3 G3 G1 H2 H3

参考) Excel 上のデータをコピー&ペーストする順は下図のようになります.

ここでは、ワークシート上にあるデータ表(実際は変数)を指定しデータ入力します. 「変数指定」ボタンをクリックして、該当するデータ表の変数を指定します.

ワークシート 手法違択 解析 装飾 単母 単子 単析フト% 42 変数再指定 変数の アトンタ おり 第 #) ヘルフ →) 製品 → トトビック ヘルフ 表L16*6条件
(保存) (保存) (保存) (日)	 ヘルフ ~)製品 ~)トピック ヘルフ 表L16*6条件
パラメータ設計 □ □ × 解析データ 効果・推定 解析データ 効果・推定 実験データ 制御因子 誤差因子 信号因子 入出力図 SN比・感度 計算過程 特性種類: ゼロ点比/例式(田口のSN比) 内側計画: 直交表[L18(2^11×8^77)] 誤差因子: 調合[水/準数2] 1 2 3 4 5 6 7 8 M1:5.000 実験No A B C D E F G H N1 N2 1 A1 B1 C1 D1 E1 F1 G1 H1 1 1 2 A1 B1 C2 D2 E2 F2 G2 H2 1 1 3 A1 B1 C3 D3 E3 F3 G3 H3 1 1 4 A1 B2 C1 D1 E2 F2 G3 H3 1 1	表L16*6条件
解析データ 効果・推定 実験データ 制御因子 誤差因子 信号因子 入出力図 SN比・感度 計算過程 特性種類: ゼロ点比例式(田口のSN比) 内側計画: 直交表(L18(2^1×8^77)) 誤差因子: 調合(水準数2) 1 2 3 4 5 6 7 8 M1:5.000 実験No A B C D E F G H N1 N2 1 A1 B1 C1 D1 E1 F1 G1 H1 1 2 A1 B1 C2 D2 E2 F2 G2 H2 1 1 3 A1 B1 C3 D3 E3 F3 G3 H3 1 63 H3 1 63 H3 1 63 H3 1 64 A1 B2 C1 D1 E2 F2 G3 H3 1 63 H3 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
時代の の床 162 実験データ 制御因子 誤差因子 信号因子 入出力図 SN比・感度 計算過程 特性種類: ゼロ点比例式[田口のSN比] 内側計画: 直交表[L18(2 ¹ ×8 [*] 7)] 1 2 3 4 5 6 7 8 M1:5.000 2 3 4 5 6 7 8 M1:5.000 2 8 1 1 1 81 1 81 1 1 2 1 1 1 2 1 1 1 2 1 3 1 4 1 82 C1 01 E2 5 63 13 13	
Piterargi t2 Lip (Lip (C) Lip (C) (Lip (Lip (C) (Lip (Lip (C) (Lip (Lip (C) (Lip (Lip (Lip (Lip (Lip (Lip (Lip	
j j	
1 A1 B1 C1 D1 E1 F1 G1 H1 H1 2 A1 B1 C2 D2 E2 F2 G2 H2 3 A1 B1 C3 D3 E3 F3 G3 H3 4 A1 B2 C1 D1 E2 F2 G3 H3	
2 A1 B1 C2 D2 E2 F2 G2 H2 3 A1 B1 C3 D3 E3 F3 G3 H3 4 A1 B2 C1 D1 E2 F2 G3 H3	
3 A1 B1 C3 D3 E3 F3 G3 H3 4 A1 B2 C1 D1 E2 F2 G3 H3	
4 A1 B2 C1 D1 E2 F2 G3 H3	
5 A1 B2 C2 D2 E3 F3 G1 H1	
6 A1 B2 C3 D3 E1 F1 G2 H2	
7 A1 B3 C1 D2 E1 F3 G2 H3	
8 A1 B3 C2 D3 E2 F1 G3 H1	
9 A1 B3 C3 D1 E3 F2 G1 H2	
10 A2 B1 C1 D3 E3 F2 G2 H1	
11 A2 B1 C2 D1 F1 F3 G3 H2	
 *本画面では、実験データの入力を行います。 *実験データの入力は、以下のいずれかの方法で行います。 *実験データの入力は、以下のいずれかの方法で行います。 ©Excelなどの他のアブリケーション上のデータをコピー&ペーストで貼り付ける。 ©StatWorksのワークシート上のデータを読み込む。 @値をキーボードで入力する。 	
λ-1" (243Γ2) (155)	

該当する変数(信号因子×誤差因子の6変数分)を指定して、特性値の「選択」ボタンをクリックします.

<mark>支鼓の指定</mark> [) (ラメータ設計] 量的変数:1~6		
<u>変数指定に関する詳しい説明</u> 元データ 全N全 C全 極別 No. 変数名 N 2 MINI N 3 MIN2 N 4 MINI N 5 M2N2 N 6 M2N1 N 7 M2N2		
選択情報リセット 選択情報登録 「前回の選択情報を初期	期表示 次へ進む キャンセル	

© 2012, The Institute of JUSE. All Rights Reserved.

表にデータが設定されます.

なお,制御因子名と水準値,誤差因子名と水準値,信号因子名と水準値等は記号(信号因子の水準値は入力済み)となっており,解析データ内の該当するタブ上で入力することもできますが,ここでは入力は省略します.

						JUSE Pa	ackage So	ftware			_ = X
ワークシー	۲	手法選択	解析	装飾							
保存 → 局印刷 → 国コピー 出力	•	# ## E ▼ 5 <u>56 0</u> ▼ 8	A Z↓ A↓ Na↓ ♡−ト	解析7ドルドス 変数再指定 解析支援	変数の 指定	20 変数登録	1 7~2 797	17 ⁹ 397 開新操作	▲ 小準名称/番号	■ 分析 再設定 ●機能説明 画	■ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
				ľ	《ラメータ影	titt				_ = X	■ 風速の実権テ~タ表L16*6条件
ー											
実験デー	१७२	制御因子 調	達因子 1のSNH:1	信号因子 内側計画:	入出力図 直交表[L1	SN比·	·感度 言 ^7)1 誤利	计算過程 美因子:調合[2	长進券2]		
141212.00	1	2	3	4	5	6	7	8	M1:5.000	~	
実験No	A	В	C	D	E	F	G	Н	N1	N2	
1	A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	0.120	0.090	
2	A1	B1	C2	D2	E2	F2	G2	H2	0.180	0.150	
3	A1	B1	C3	D3	E3	F3	G3	H3	0.360	0.310	
4	A1	B2	C1	D1	E2	F2	G3	H3	0.250	0.220	
5	A1	B2	C2	D2	E3	F3	G1	H1	0.240	0.190	
6	A1	B2	C3	D3	E1	F1	G2	H2	0.230	0.200	
7	A1	B3	01	D2	E1	F3	G2	H3	0.130	0.080	
8	A1	B3	C2	D3	E2	F1	G3	H1	0.230	0.190	
9	A1	B3	C3	D1	E3	F2	G1	H2	0.240	0.190	
10	A2	B1	C1	D3	E3	F2	G2	H1	0.260	0.170	
11	A2	B1	C2	D1	F1	F3	G3	H2	0.060	0.040 🞽	
・本画面 ・実験デ ①Exce ②Stat ③値を	では, ータの れなど Works キーオ	実験データの り入力は、以下 の他のアブリケ のワークシー1 ドードで入力す	入力を行 のいずれ アーション ト上のデ・ る・	います. かの方法で行 ノ上のデータ7 ータを読み込す	います. をコピー& し.	~−スト	で貼り付け	13.			x=1~ 9431-0

「制御因子」タブ,「誤差因子」タブ,「信号因子」タブで,制御因子の因子名や水準名,信号因子の水準値などを変 更することができます.なお,これらの画面で変更した情報は,他の画面に反映されます.

出力 表示 ソート 解析支援 解析操作 ウィンドウ ヘルブ 解析データ 効果・推定 1 1 1 1 1 1	
実験データ 制御因子 誤差因子 信号因子 入出力図 SN比・感度 計算過程	
内側時面: 道文長(L16(2*)×3*7)] 列No 要因種類 因子名 第1水準 第2水準 第3水準 1 因子 速へい板 なし あり 2 因子 外装と吸気節の距離 20 40 60 3 因子 明気部と熱源の距離 110 60 40 4 因子 問心診の高さ 30 15 0 5 因子 排気ダクトの高さ 30 15 0 6 因子 熱源上部の穴注室 大 中 なし 7 因子 熱源上部の穴注室 なし 中 大 8 因子 熱源と排気がかの距離 60 50 40	
・本画面では、内側四子の因子名、水準名の確認、変更を行うことができます。 ・内側計画の推鎖が直文表の場合、各列の裏図の推鎖(四子、交互作用、誤差別、を指定できます。 - 裏図の推動の変更し、セルをクリックすると表示されるコンポリストで行うことができます。 - 道交美の場合、水準名を同じ名作とすると、脚水準として扱われます。	

手順3

入出力図を表示するには「入出力図」タブをクリックします.



入出力図では、実験 No.ごとに、2種類のノイズ(排気口に壁がある場合 N2 とない場合 N1)による影響を入出力特 性図で表しています.入力信号のモータ電圧Vをあげたときに、エアの漏れや渦流などが発生し、排気口の風速が比例 しなくなるというような各パラメータの影響を見ること、あるいは、排気口に壁がある場合とない場合とで、このノイ ズの影響を傾きの差として見ることができます.

「SN比・感度」タブに移動すると、各実験 No に対する SN 比、感度の値を確認することができます.

							JUSE I	Package Sof	tware - [パラメ	一夕設計]					
ワークシ	シート	手法選	択 解析	装飾											
→ 保存 局印刷 心 コピ・ 出力	• •	# Pa 5日 か 表示		解析7ト*7 変数再指 解析支	になる。	1 2 第 初期化	23 17" 992 7	之(の) K 進名称/番	- <mark>- と、機能説</mark> 号	明画面	 □ □<th> ヘルプ・ 製品・ トビック ヘルプ </th><th></th><th></th><th></th>	 ヘルプ・ 製品・ トビック ヘルプ 			
8746-	- A	25 W.	. ##=											新規ブック	
HEFTAT J	-3	刘本	TEAL											シート1	
実験デー	-タ 制	御因子	誤差因子	信号因子	入出力図	SN比・忽	12 計算	過程							
特性種類	1:ゼロ点	比例式[田	日口のSN比]	内側計画:	直交表[L1	8(2 ¹ ×3 ⁷))]								
	1	2	3	4	5	6	7	8							
実験No	遮へい	利 外装 る	と明吸気部	2 開口部	の排気タ	() 熱源上部	計 熱源下音	熱源と指	SNEE	感度					
1	140	20	110	30	30	大	120	50	-4.1/5	-35.08	51				
2	120	20	40	10	15	Ψ 721	+	10	-12-773	-30.80	14				
4	trl.	40	110	30	15	-a.U	*	40	1 756	-26.20	14				
5	なし	40	60	15	0	なし	なし	60	-4.806	-26.35	18				
6	なし	40	40	0	30	大	φ	50	-5.350	-26.74	11				
7	なし	60	110	15	30	なし	φ.	40	-15.926	-35.40)7				
8	なし	60	60	0	15	大	大	60	-14.448	-30.66	38				
9	なし	60	40	30	0	中	なし	50	-5.349	-26.14	47				
10	あり	20	110	0	0	中	中	60	-8.816	-26.57	77				
11	あり	20	60	30	30	なし	大	50	-11.398	-37.23	39				
12	あり	20	40	15	15	大	なし	40	-1.080	-23.41	1				
13	あり	40	110	15	0	大	大	50	-5.571	-27.05	6				
14	あり	40	60	U	30	Ψ	なし	40	-4.919	-23.97	3				
10	あり	40	40	30	15	73 U	平 オミレ	50	-/.999	-33.98	60 10				
10	のり	00	011	0	10	+	140	40	-9.134	-24.53	10				
18	あり	60	40	15	30	—	*	60	-11 997	-28 41	1				
,3		00	-10	10	.00	1.1	17.5		11.001	20.41					
・本画面	iでは、貧	出された	SN比,感度?	を確認する。	ことができ	ます.							~		
													_		
													-1		
														メニュー ワイントック	
7*1															

手順4

[効果・推定] タブをクリックします.制御因子をわりつけた直交表の各実験 No.ごとに SN 比(デシベル)と感度(デシベル)を求め,水準平均を求めた結果を要因効果図としてグラフ化します,上段が SN 比,下段が感度のグラフです.

SN 比に対して効果が大きいものが入出力関係のノイズに対する強さをかえるパラメータであり、感度に対して効果が 大きいものが、入出力の傾きをかえるパラメータということになります.



もしくは、リボンコントロール上の「条件指定」ボタンを押すと表示される「条件指定」ダイアログ上で行うことができます.



なお、デフォルトでは、最適条件は SN 比が最大となる水準、現行水準は第1水準となります.

最適条件は SN 比を優先させ,各因子で SN 比を高くする水準は,A2B2C3D1E3F1G1H3 です.感度のグラフからは A2, B2, C3, D3, E3, F2, G1, H3 の水準値がよいことが分かります.

ここで,SN比と感度で最適水準値が相反するのは因子「閉口部の高さ」であり、この「閉口部の高さ」については、 感度の高くなるD3にすると直線性が悪くなり、ノイズに対して弱くなるのでD1を選択します.

画面の上位には、グラフ上で〇印のある要因と水準を指定してもとめた最適条件および現行条件、利得についての SN 比、感度の推定値が表示されます.

必要に応じて因子水準をクリックすると、その場で推定値を計算し表示します.

手順5

「実験した制御因子のうち、半分の因子を効果があるとし、半 分の因子を効果がない」(田口玄一氏より)とするならば、画面 上側の「推定使用」ボタンをクリックし、[条件指定]ダイアロ グで「効果が大きい約半分の要因」を選択し、[OK]ボタンを クリックすると、●印の因子を用いて推定することができます.

条件指定					×
最適·現行 扌	推定使用?	要因 推定	条件		
推定で使用す	る亜因を	指定してくた	" ">(\[●・使田 ×・未便	• EE 1
(●/×の変更	更はセルを	クリックする(こより行	うことができます)	
	全要因			効果が大きい約4	ド分の要因
要因	SNEE	感度			
遮へい板	×	×			
外装と吸気剤	•	×			
吸気部と熱測	×	×			
閉口部の高さ	•	•			
排気ダクトの	×	•			
熱源上部005 	×	×			
熱源下部の5	•	•			
熱源と排気か	•	•			
		ОК	1	キャンセル	

その結果, SN 比の最適条件は A2B2C3D1E3F1G1H3 で SN 比 2.232, 感度-23.694 と推定されました.

JUSE Package Software - [バウメータ設計] - ロ X														
ワークシート ミ	手法選択	解析	装飾											_ = X
● 保存 ▼ 鳥印刷 ▼ ふコピーマ 出力	ポ 日 • タ • 表示		解析フドバイス 変数再指定 解析支援	20 22 条件指定 オブション	 ✓ 最適・現 ✓ 推定使用 ✓ 推定条件 解析操 	行 🛃 1 - 設定 1 1	機能説明正		 ■ 注閉 ■ 並び • ウィンドウ 	 ペルプ・ 製品・ ・ ・				
解析データ 東因効果図 東因が 東国が果図 東国が 1 最適条件 2 現行条件 ・常確条件,現行条件 ・常体指定」ダイ		分析表	推定値・利得 <u> 映:</u> <u> 映気部と1</u> 40 110 	開口部の 初 30 0 30 30 31	ク 熱源上部の 大 大 大 ができます。 そうことができます。 そうことができます。 そうことができます。 そうことができます。	熟練 下部 なし なし ます. こさ 表示さ	<u>熱源と排</u> 40 60 れます.	推定値 SN比 2.2 -4.1	<u>感度</u> 12 -23.68 18 -32.41	傾き (絶 4 0.065 5 0.024	和 得 SNEE 6 - 420	<u>感度</u> 8.721	×.	PAT2バラメーダ統計による頑健性 回 バラメーダ統計による頑健性 回 バラメージ統計 による頑健性 日 四 バラメージ統計 ・ 前導超子 ・ 信号因子 ・ 信号の者 ・ 常数が原因 ・ 変越が原因 ・ ・ 変越が原因 ・ ・ 復定 ・ 利利

また.現行条件については SN 比が-4.188,感度が-32.415,利得は SN 比が 6.420,感度が 8.721と推定されました.

なお,得られた設計パラメータ条件,推定値の妥当性をチェックするためには,最適条件あるいは現行条件でSN比, 感度の再現性について確認実験を行い検証することが推奨されます.

確認実験を通じて再現性をチェックし、その結果、再現性が極端に低い場合には、入出力特性の選び方、交互作用効果 の有無、その他の要因の有無など調査、原因を考察する必要があります。 掲載されている著作物の著作権については、制作した当事者に帰属します.

著作者の許可なく営利・非営利・イントラネットを問わず,本著作物の複製・ 転用・販売等を禁止します.

所属および役職等は、公開当時のものです.

■公開資料ページ 弊社ウェブページで各種資料をご覧いただけます <u>http://www.i-juse.co.jp/statistics/jirei/</u>

■お問い合わせ先 (株)日科技研 数理事業部 パッケージサポート係 <u>http:/www.i-juse.co.jp/statistics/support/contact.html</u>