

押出成形 品質工学

チューブ外径

制御性良

制御困難

押出スクリーウの回転数

実際の成形

実験

引出機

外径測定位置

フィードバック

押出機

引出機

外径測定位置

フィードバック

押出機

引出機のタイプ

サイジング装置と型との距離

サイジング装置の寸法

背圧レベル

押出速度

治具の設計

サイジング装置のタイプ

材料の水分

温度プロファイル

冷却

水の攪拌

再研磨の割合

治具間の圧力損失

引出速度

スクリーウのタイプ

サイジング装置の種類

色

熔融温度

水冷

チューブ外径

品質特性 チューブ外径

信号因子 スクリュー回転数[rpm]

M₁ 32.60
M₂ 33.60
M₃ 34.60

	制御因子	第1水準	第2水準
A	スクリューのタイプ	標準	代替
B	サイジング装置の寸法	現状	大きめ
C	治具の設計	小	大
D	引出機の種類	水圧式	DCドライブ式
E	治具間の圧力損失	現状	小さめ
F	水冷	周囲温度	冷却
G	水の攪拌	なし	あり
H	背圧レベル	レベル1	レベル2
I	含水率	許容値0.2%	0.1%以下
J	温度プロファイル	セット1	セット2
K	樹脂溶解温度	温度1	温度2

L₁₂直交表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	M ₁	M ₂	M ₃	SN比
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2				
3	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2				
4	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2				
5	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1				
6	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1				
7	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1				
8	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2				
9	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1				
10	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2				
11	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2				
12	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1				

信号因子1水準についてL12直交表の1行毎に12個のデータ計測

式は次ページ参照
Excelには計算式が入っている

行	M1 32.6				M2 33.6				M3 34.6				SN 比
1	0.148	0.147	0.147	0.145	0.148	0.15	0.148	0.151	0.153	0.152	0.152	0.153	9.32
	0.145	0.145	0.146	0.146	0.149	0.148	0.149	0.151	0.154	0.154	0.152	0.152	
	0.147	0.145	0.148	0.147	0.149	0.147	0.15	0.149	0.153	0.151	0.154	0.155	
2	0.158	0.156	0.157	0.157	0.16	0.161	0.161	0.16	0.161	0.163	0.16	0.163	6.52
	0.158	0.158	0.159	0.158	0.161	0.16	0.16	0.16	0.162	0.163	0.162	0.163	
	0.157	0.158	0.158	0.159	0.16	0.159	0.16	0.161	0.164	0.162	0.162	0.162	
3	0.169	0.171	0.167	0.165	0.171	0.171	0.17	0.169	0.173	0.17	0.173	0.171	5.86
	0.169	0.168	0.168	0.163	0.171	0.169	0.166	0.171	0.172	0.172	0.173	0.173	
	0.167	0.165	0.166	0.165	0.171	0.17	0.168	0.168	0.175	0.171	0.174	0.172	
4	0.147	0.146	0.147	0.146	0.148	0.148	0.148	0.149	0.151	0.151	0.149	0.151	5.75
	0.147	0.148	0.146	0.149	0.148	0.148	0.148	0.148	0.149	0.151	0.149	0.151	
	0.146	0.145	0.147	0.147	0.148	0.149	0.149	0.149	0.152	0.151	0.151	0.15	
5	0.161	0.159	0.158	0.159	0.165	0.163	0.162	0.162	0.169	0.166	0.166	0.165	7.18
	0.162	0.16	0.159	0.158	0.162	0.162	0.163	0.163	0.163	0.165	0.164	0.164	
	0.161	0.16	0.159	0.158	0.164	0.163	0.163	0.164	0.164	0.164	0.166	0.166	
6	0.159	0.16	0.157	0.156	0.162	0.161	0.159	0.16	0.163	0.164	0.163	0.163	7.94
	0.158	0.159	0.158	0.158	0.161	0.159	0.16	0.161	0.165	0.163	0.164	0.165	
	0.158	0.158	0.156	0.158	0.162	0.162	0.159	0.16	0.163	0.164	0.162	0.166	
7	0.202	0.205	0.207	0.199	0.21	0.212	0.205	0.211	0.21	0.212	0.208	0.214	2.47
	0.199	0.203	0.208	0.208	0.205	0.202	0.204	0.204	0.205	0.213	0.207	0.21	
	0.208	0.205	0.207	0.208	0.212	0.211	0.21	0.21	0.204	0.209	0.213	0.209	
8	0.19	0.199	0.194	0.19	0.195	0.193	0.19	0.193	0.193	0.207	0.2	0.2	0.77
	0.195	0.193	0.189	0.192	0.194	0.192	0.191	0.187	0.198	0.19	0.195	0.199	
	0.189	0.199	0.196	0.194	0.191	0.192	0.192	0.199	0.195	0.187	0.199	0.2	
9	0.184	0.182	0.183	0.184	0.188	0.187	0.183	0.184	0.187	0.187	0.189	0.188	4.81
	0.182	0.182	0.185	0.182	0.188	0.185	0.184	0.183	0.188	0.185	0.188	0.189	
	0.183	0.184	0.18	0.182	0.188	0.188	0.182	0.185	0.189	0.184	0.189	0.186	
10	0.213	0.219	0.219	0.209	0.223	0.21	0.21	0.213	0.215	0.23	0.297	0.215	-6.96
	0.212	0.209	0.218	0.215	0.207	0.208	0.211	0.214	0.209	0.225	0.21	0.214	
	0.215	0.214	0.206	0.202	0.211	0.217	0.212	0.208	0.222	0.229	0.213	0.212	
11	0.173	0.174	0.176	0.175	0.183	0.182	0.189	0.182	0.186	0.192	0.183	0.192	3.42
	0.175	0.175	0.178	0.18	0.184	0.179	0.19	0.181	0.185	0.187	0.182	0.193	
	0.174	0.172	0.177	0.17	0.189	0.184	0.18	0.184	0.191	0.185	0.19	0.184	
12	0.184	0.184	0.184	0.18	0.187	0.186	0.186	0.185	0.186	0.19	0.186	0.183	3.67
	0.185	0.184	0.184	0.183	0.183	0.186	0.185	0.184	0.187	0.19	0.188	0.189	
	0.184	0.185	0.185	0.178	0.186	0.185	0.186	0.185	0.189	0.188	0.181	0.19	

ST	L2	r	Sβ	Se	f	Ve	η
0.80432	32705.64	3388.88	0.80423909	8.0905E-05	35	0	9.32238892
0.922707	37516.13	3388.88	0.92253011	0.00017689	35	0	6.52101542
1.036271	42132.16	3388.88	1.03603944	0.00023156	35	0	5.85548715
0.794289	32293.6	3388.88	0.79410699	0.00018201	35	0	5.74608151
0.951528	38689	3388.88	0.95137139	0.00015661	35	0	7.18358434
0.930188	37822.31	3388.88	0.93005936	0.00012864	35	0	7.93967609
1.550129	63007.73	3388.88	1.5493744	0.0007546	35	0	2.47263849
1.358676	55212.87	3388.88	1.3576972	0.0009788	35	0	0.76930842
1.234931	50206.11	3388.88	1.23457972	0.00035128	35	0	4.80688463
1.691952	68512.85	3388.88	1.68474671	0.00720529	35	0	-6.9633941
1.19532	48590.53	3388.88	1.19485226	0.00046774	35	0	3.42135913
1.236419	50262.32	3388.88	1.23596198	0.00045702	35	0	3.66893058

K=3、N=1でのSN比ηの算出式

信号	M ₁	M ₂	M ₃
出力	y ₁	y ₂	y ₃

$$\eta = 10 \log \frac{\frac{1}{r} (S_{\beta} - V_e)}{V_e}$$

K=k、N=nでのSN比ηの算出式

信号	M ₁	M ₂	M ₃		M _k
出力1	y ₁₁	y ₂₁	y ₃₁		y _{k1}
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	y _{1n}	y _{2n}	y _{3n}	⋮	y _{kn}
合計	y ₁	y ₂	y ₃		y _k

$$S_T = y_{11}^2 + \cdots + y_{kn}^2 \qquad (f=r_0k)$$

$$S_{\beta} = \frac{L^2}{nr} = \frac{(M_1y_1 + M_2y_2 + \cdots + M_ky_k)^2}{n(M_1^2 + M_2^2 + \cdots + M_k^2)} \qquad (f=1)$$

$$S_e = S_T - S_{\beta} \qquad (f=nk-1)$$

$$\eta = 10 \log \frac{\frac{1}{nr} (S_{\beta} - V_e)}{V_e}$$

Source	f	S	V
β	1	S _β	V _β
e	nk-1	S _e	V _e
T	nk	S _T	

$$\frac{S}{f}$$

＜制御因子とそれらの水準＞											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	スクリー	サイジング	治具	引出機	圧力損失	水冷	攪拌	背圧	含水率	温度	溶解温度
2	標準	現状	小	水圧式	現状	周面温度	なし	レベル1	0.20%	セット1	温度1
2	代替	大きめ	大	DCDドライブ	小さめ	冷却	あり	レベル2	0.10%	セット2	温度2

＜L12直交表＞											
列 No	A スクリー	B サイジング	C 治具	D 引出機	E 圧力損失	F 水冷	G 攪拌	H 背圧	I 含水率	J 温度	K 溶解温度
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
3	1	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2
4	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2
5	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1
6	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1
7	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1
8	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2
9	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1
10	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2
11	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2
12	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1

←制御因子名と水準名を入力

要因効果図の横軸に反映

＜結果入力＞

	SN比
1	9.32
2	6.52
3	5.86
4	5.75
5	7.18
6	7.94
7	2.47
8	0.77
9	4.81
10	-6.96
11	3.42
12	3.67



