

***** ハイキャスト 3421 *****

1. 概要

ハイキャスト 3421 は、ウレタンゲルで下記のような特徴を持っています。

- (1) 低硬度で伸びの大きいゲルが成形できます。
- (2) 可塑剤を含有していません。
- (3) 透明性に優れ、黄変しにくい樹脂層が得られます。
- (4) 配合比(A : B=100 : 19~30)を変更することで硬さを変えることができます。

2. 基本特性

項 目		数 値	備 考
外 観	A 液	透明液体	ポリオール類
	B 液	透明液体	イソシアネート類
製 品 色		透明	
粘 度 (mPa・s, 25°C)	A 液	800	BM型粘度計
	B 液	2000	
比 重 (25°C)	A 液	1.02	標準比重計
	B 液	1.07	
混 合 比	A : B	100 : 19~30	重量比
可 使 時 間	25°C	20分	樹脂 100g
脱型可能時間	60°C	30分	樹脂 100g

3. 基本物性

混 合 比	A : B	100:20	100:22	100:24
硬 度	Type A	0	0	3
	Type C	0	7	18
	ちょう度	37	21	—
引 張 強 さ	MPa	0.15	0.22	0.29
伸 び	%	820	600	470
100%モジュラス	MPa	0.02	0.06	0.12
200%モジュラス	MPa	0.03	0.09	0.20
300%モジュラス	MPa	0.04	0.12	0.25
引 裂 強 さ	N/mm	0.66	1.2	2.0
製 品 密 度	g/cm ³	1.04	1.04	1.04

混 合 比	A : B	100:26	100:28	100:30
硬 度	Type A	10	15	24
	Type C	31	—	—
引 張 強 さ	MPa	0.46	0.56	0.61
伸 び	%	240	190	140
100%モジュラス	MPa	0.27	0.39	0.54
200%モジュラス	MPa	0.43	—	—
引 裂 強 さ	N/mm	2.1	2.4	3.2
製 品 密 度	g/cm ³	1.04	1.05	1.05

注) 試験片硬化条件: 型温60°C 60°C×60分+60°C×24時間+25°C×24時間
 機械物性: JIS K-7312 に準拠 引張試験: 2号ダンベル使用
 この物性値は弊社の測定による代表値で、規格値又は保証値ではありません。
 製品の物性は形状や成形条件によって異なりますので、充分ご確認の上ご使用ください。

4. 硬度の経時変化【25°C保管】

混合比 (A : B)		1日	2日	1週間	2週間	4週間	6週間	8週間
100:19	Type A	0	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	61	61	61	60	60	60	60
100:20	Type A	0	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	38	38	37	37	37	37	37
100:21	Type A	0	0	0	0	0	0	0
	Type C	3	3	3	3	3	3	3
	ちょう度	29	28	28	28	28	28	28
100:22	Type A	0	0	0	0	0	0	0
	Type C	7	7	7	7	7	7	7
	ちょう度	21	21	21	21	21	21	21
100:23	Type A	0	0	0	0	0	0	0
	Type C	12	12	12	12	12	12	12
100:24	Type A	3	3	3	3	3	3	3
	Type C	18	18	18	18	18	18	18
100:25	Type A	6	7	7	7	7	7	8
	Type C	27	27	27	27	27	27	27
100:26	Type A	10	10	10	10	10	10	10
	Type C	31	31	31	31	31	31	31
100:27	Type A	12	12	12	12	12	12	14
	Type C	—	—	—	—	—	—	—
100:28	Type A	15	15	15	15	15	15	16
	Type C	—	—	—	—	—	—	—
100:29	Type A	20	20	20	20	20	20	21
	Type C	—	—	—	—	—	—	—
100:30	Type A	24	24	24	24	24	24	24
	Type C	—	—	—	—	—	—	—

混合比 (A : B)		12 週間	16 週間	20 週間	1 年8 ヶ月
100:19	Type A	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0
	ちょう度	60	59	59	56
100:20	Type A	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0
	ちょう度	37	37	37	34
100:21	Type A	0	0	0	0
	Type C	3	3	3	3
	ちょう度	28	27	27	25
100:22	Type A	0	0	0	0
	Type C	7	7	7	7
	ちょう度	21	21	20	18
100:23	Type A	0	0	0	0
	Type C	12	12	12	12
100:24	Type A	3	3	3	3
	Type C	18	18	18	18
100:25	Type A	8	8	8	8
	Type C	27	27	27	27
100:26	Type A	10	11	11	11
	Type C	31	31	31	31
100:27	Type A	14	15	15	15
	Type C	—	—	—	—
100:28	Type A	17	17	17	17
	Type C	—	—	—	—
100:29	Type A	22	22	23	23
	Type C	—	—	—	—
100:30	Type A	25	26	26	26
	Type C	—	—	—	—

注) 硬化条件 : 型温60°C 60°C×60分+25°C×日数

5. 耐久性試験

5.1 耐薬品性

薬品	混合比 A:B	光沢損失	変色	ひび割れ	そり	膨潤	分解	溶解
イオン交換水 【室温24時間浸漬】	100:19	○	△※1	○	○	×	○	○
	100:20	○	△※1	○	○	×	○	○
	100:25	○	○	○	○	△	○	○
	100:30	○	○	○	○	○	○	○
イオン交換水 【室温7日浸漬】	100:19	○	×※1	○	○	×	○	○
	100:20	○	×※1	○	○	×	○	○
	100:25	○	△※1	○	○	×	○	○
	100:30	○	○	○	○	△	○	○
10%硫酸 【室温24時間浸漬】	100:19	○	×※1	○	○	△	○	○
	100:20	○	×※1	○	○	△	○	○
	100:25	○	○	○	○	○	○	○
	100:30	○	○	○	○	○	○	○
10%塩酸 【室温24時間浸漬】	100:19	○	△※1	○	○	×	○	○
	100:20	○	△※1	○	○	×	○	○
	100:25	○	○	○	○	×	○	○
	100:30	○	○	○	○	△	○	○
10%水酸化ナトリウム 【室温24時間浸漬】	100:19	○	○	○	○	○	○	○
	100:20	○	○	○	○	○	○	○
	100:25	○	○	○	○	○	○	○
	100:30	○	○	○	○	○	○	○
10%アンモニア水 【室温24時間浸漬】	100:19	○	△※1	○	○	○	○	○
	100:20	○	△※1	○	○	○	○	○
	100:25	○	○	○	○	○	○	○
	100:30	○	○	○	○	○	○	○
アセトン 【室温15分浸漬】	100:19	○	○	○	×	×	○	○
	100:20	○	○	○	×	×	○	○
	100:25	○	○	○	×	×	○	○
	100:30	○	○	○	△	×	○	○
エタノール 【室温24時間浸漬】	100:19	○	○	○	○	×	○	○
	100:20	○	○	○	○	×	○	○
	100:25	○	○	○	○	×	○	○
	100:30	○	○	○	○	×	○	○
酢酸エチル 【室温15分浸漬】	100:19	○	○	○	×	×	○	○
	100:20	○	○	○	×	×	○	○
	100:25	○	○	○	×	×	○	○
	100:30	○	○	○	×	×	○	○
トルエン 【室温24時間浸漬】	100:19	○	○	○	○	×	○	○
	100:20	○	○	○	○	×	○	○
	100:25	○	○	○	○	×	○	○
	100:30	○	○	○	○	×	○	○

薬品	混合比 A:B	光沢損失	変色	ひび割れ	そり	膨潤	分解	溶解
メチレンクロライド 【室温15分浸漬】	100:19	○	○	○	×	×	○	○
	100:20	○	○	○	×	×	○	○
	100:25	○	○	○	×	×	○	○
	100:30	○	○	○	×	×	○	○
ガソリン 【室温24時間浸漬】	100:19	○	×	○	○	×	○	○
	100:20	○	×	○	○	×	○	○
	100:25	○	×	○	○	×	○	○
	100:30	○	×	○	○	×	○	○
エンジンオイル 【室温24時間浸漬】	100:19	○	○	○	○	○	○	○
	100:20	○	○	○	○	○	○	○
	100:25	○	○	○	○	○	○	○
	100:30	○	○	○	○	○	○	○

注) ○:良好 △:やや不良 ×:不良 ※:浸漬直後は白濁しているが、乾燥すると透明に戻る

5.2 耐候性【窓際放置】

混合比		Blank	1週間	2週間	3週間	4週間	6週間
100:19	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	61	60	60	60	60	60
	外観変化	—	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:20	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	38	38	37	37	37	37
	外観変化	—	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:25	Type A	6	6	6	6	6	6
	Type C	27	25	25	25	25	25
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:30	Type A	24	24	24	24	24	24
	Type C	—	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

混合比		8週間	12週間	16週間	20週間	1年8ヶ月
100:19	Type A	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0
	ちょう度	60	60	60	59	58
	外観変化	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:20	Type A	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0
	ちょう度	37	37	37	36	35
	外観変化	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:25	Type A	6	6	7	7	7
	Type C	25	25	25	25	24
	ちょう度	—	—	—	—	—
	外観変化	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:30	Type A	25	25	25	25	25
	Type C	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—
	外観変化	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

5.3 耐熱性【40℃温風循環式恒温槽放置】

混合比		Blank	1 週間	2 週間	3 週間	4 週間	6 週間
100:19	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	61	60	59	58	58	58
	外観変化	—	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:20	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	38	37	37	36	36	36
	外観変化	—	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:25	Type A	6	6	6	6	7	7
	Type C	27	26	26	26	26	25
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
100:30	Type A	24	25	25	25	26	27
	Type C	—	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

混合比		8 週間	12 週間	16 週間	20 週間	1 年 8 ヶ月
100:19	Type A	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0
	ちょう度	58	57	57	56	55
	外観変化	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	僅かな黄変
100:20	Type A	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0
	ちょう度	36	36	36	35	33
	外観変化	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	僅かな黄変
100:25	Type A	7	7	7	7	7
	Type C	25	25	25	25	25
	ちょう度	—	—	—	—	—
	外観変化	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	僅かな黄変
100:30	Type A	28	28	28	28	28
	Type C	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—
	外観変化	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	僅かな黄変

5.4 耐熱性【60℃温風循環式恒温槽放置】

混合比		Blank	1 週間	2 週間	3 週間	4 週間	6 週間
100:19	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	61	57	56	56	56	56
	外観変化	—	変化なし	変化なし	僅かに黄変	僅かに黄変	僅かに黄変
100:20	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	38	36	35	35	35	35
	外観変化	—	変化なし	変化なし	僅かに黄変	僅かに黄変	僅かに黄変
100:25	Type A	6	6	6	6	6	7
	Type C	27	25	25	25	25	25
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	変化なし	変化なし	僅かに黄変	僅かに黄変	僅かに黄変
100:30	Type A	24	25	25	25	26	27
	Type C	—	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	変化なし	変化なし	僅かに黄変	僅かに黄変	僅かに黄変

混合比		8 週間	12 週間	16 週間	20 週間	1 年 8 ヶ月
100:19	Type A	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0
	ちょう度	56	56	53	52	47
	外観変化	僅かに黄変	少し黄変	少し黄変	少し黄変	黄変
100:20	Type A	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0
	ちょう度	35	35	34	33	29
	外観変化	僅かに黄変	少し黄変	少し黄変	少し黄変	黄変
100:25	Type A	7	7	8	8	8
	Type C	25	25	25	25	25
	ちょう度	—	—	—	—	—
	外観変化	僅かに黄変	少し黄変	少し黄変	少し黄変	黄変
100:30	Type A	28	28	29	29	29
	Type C	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—
	外観変化	僅かに黄変	少し黄変	少し黄変	少し黄変	黄変

5.5 耐熱性【80°C温風循環式恒温槽放置】

混合比		Blank	1 週間	2 週間	3 週間	4 週間	6 週間
100:19	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	61	57	56	55	54	52
	外観変化	—	僅かに黄変	僅かに黄変	少し黄変	少し黄変	黄変
100:20	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	38	36	36	34	34	34
	外観変化	—	僅かに黄変	僅かに黄変	少し黄変	少し黄変	黄変
100:25	Type A	6	6	7	7	7	7
	Type C	27	27	28	28	28	28
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	僅かに黄変	僅かに黄変	少し黄変	少し黄変	黄変
100:30	Type A	24	25	25	25	25	26
	Type C	—	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	僅かに黄変	僅かに黄変	少し黄変	少し黄変	黄変

混合比		8 週間	12 週間	16 週間	20 週間	1 年 8 ヶ月
100:19	Type A	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0
	ちょう度	51	50	49	48	51
	外観変化	黄変	黄変	黄変	黄変	著しい黄変
100:20	Type A	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0
	ちょう度	33	33	32	31	33
	外観変化	黄変	黄変	黄変	黄変	著しい黄変
100:25	Type A	8	8	9	9	7
	Type C	27	27	27	27	24
	ちょう度	—	—	—	—	—
	外観変化	黄変	黄変	黄変	黄変	著しい黄変
100:30	Type A	27	27	28	28	25
	Type C	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—
	外観変化	黄変	黄変	黄変	黄変	著しい黄変

5.6 耐熱湿性【85℃ 85%RH 恒湿恒温槽放置】

混合比		Blank	1 週間	2 週間	3 週間	4 週間	6 週間
100:19	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	61	63	63	63	64	65
	外観変化	—	少し黄変	黄変	黄変	著しい黄変	著しい黄変
100:20	Type A	0	0	0	0	0	0
	Type C	0	0	0	0	0	0
	ちょう度	38	39	39	39	39	39
	外観変化	—	少し黄変	黄変	黄変	著しい黄変	著しい黄変
100:25	Type A	6	6	6	6	6	6
	Type C	27	25	25	25	25	25
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	少し黄変	黄変	黄変	著しい黄変	著しい黄変
100:30	Type A	24	25	25	25	25	26
	Type C	—	—	—	—	—	—
	ちょう度	—	—	—	—	—	—
	外観変化	—	少し黄変	黄変	黄変	著しい黄変	著しい黄変

混合比		8 週間	12 週間	16 週間
100:19	Type A	0	0	0
	Type C	0	0	0
	ちょう度	68	71	71
	外観変化	著しい黄変	著しい黄変	著しい黄変
100:20	Type A	0	0	0
	Type C	0	0	0
	ちょう度	40	41	42
	外観変化	著しい黄変	著しい黄変	著しい黄変
100:25	Type A	6	6	6
	Type C	24	23	23
	ちょう度	—	—	—
	外観変化	著しい黄変	著しい黄変	著しい黄変
100:30	Type A	26	26	26
	Type C	—	—	—
	ちょう度	—	—	—
	外観変化	著しい黄変	著しい黄変	著しい黄変

注) ちょう度 JIS K2220 1/4 コーン使用

(ちょう度は、柔らかい材料の硬度を測定する方法で、数字が大きいかほど柔らかい)
一連の試験でBlank 値を再度取り直したため、基本物性値と一部差異があります。

6. 注型方法

6.1 常圧注型方法

(1) 予備脱泡

必要に応じてA液、B液共に真空脱泡室で5~10分予備脱泡を行って下さい。
使用される分だけ小分けして脱泡するようにして下さい。

(2) 樹脂温

A液 20~40℃、B液 20~50℃に保って下さい。

液温が高い場合、可使時間は短くなり、低い場合は長くなります。

液温が極端に低い場合、混合不良や硬化不良を招くことがあります。

(3) 注入容器、シリコーン型

注入容器、シリコーン型はあらかじめ乾燥させて下さい。

水分が多い場合、硬化物に多くの気泡が発生するようになります。

シリコーン型はあらかじめ60～70℃に保って下さい。

シリコーン型の温度が極端に低い場合には硬化不良を起こし、物性の低下を招くことがあります。

また、型温は製品の寸法に影響しますので十分に管理して下さい。

付加タイプのシリコーンゴムに注入した場合、シリコーン型に接した面が完全硬化せずベトツキが残ります。

(4) 計量

混合比率はA : B = 100 : 19～30 となっています。

計量誤差を±1%以内として必要量のA液、B液を同一の容器に計り取って下さい。

混合比率が異なると所定の物性が得られないばかりか、硬化不良を起こすこともあります。

(5) 混合

攪拌機などで60秒間、2液を攪拌混合して下さい。

容器の底や壁は混ざりにくいため、特に注意して下さい。

混合が充分でない場合、硬化物がべとついたり、硬化不良を起こしたりします。

(6) 脱泡

必要に応じて、真空脱泡室で脱泡を行って下さい。

(7) 注型

速やかに注入容器、シリコーン型等へ注入して下さい。

(8) 脱泡

必要に応じて、真空脱泡室で脱泡を行って下さい。

(9) 硬化条件

25℃で硬化させた場合は硬化不良を起こす場合があります。

60～70℃の恒温槽に入れ30～60分硬化させて下さい。シリコーン型の温度、樹脂の液温が低い場合や硬化物が小さい場合、硬化するまでさらに時間がかかることがあります。

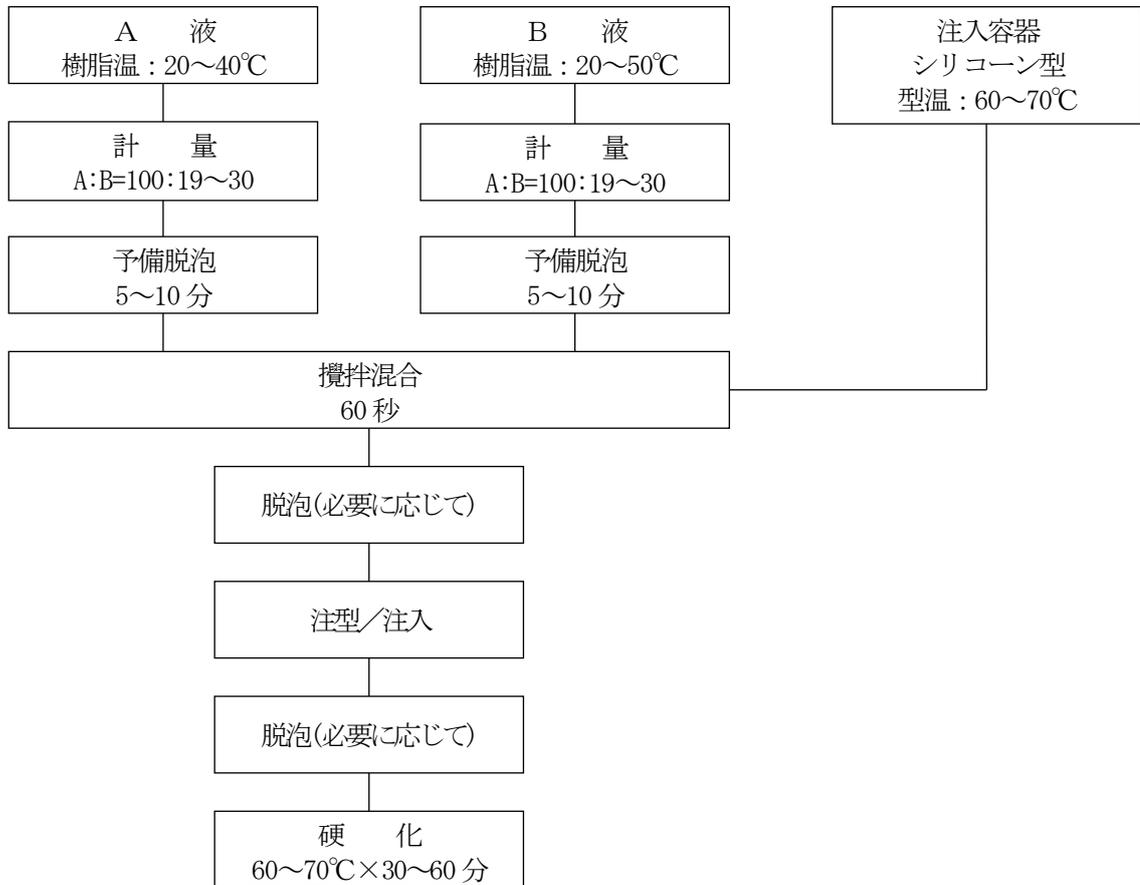
(10) 真空注型装置について

A液、B液の攪拌を真空中で行うことにより、巻き込み泡のない製品を注型することができます。詳しくは営業担当者までお問合せ下さい。

(11) 自動吐出機について

A液、B液の計量、攪拌混合、洗浄までを自動化した2液混合吐出機を利用することで量産が可能です。詳しくは営業担当者までお問合せ下さい。

6.2 常圧注型フローチャート



6.3 真空注型方法

(1) 予備脱泡

脱泡室で5~10分予備脱泡を行って下さい。

使用される分だけ小分けして脱泡するようにして下さい。

(2) 樹脂温

A液 20~40°C、B液 20~50°Cに保って下さい。液温が高い場合、可使時間は短くなり、低い場合は長くなります。液温が極端に低い場合、混合不良や硬化不良を招くことがあります。

(3) 型温

シリコン型はあらかじめ60~70°Cに保って下さい。

型温が低い場合には硬化不良を起こし、物性の低下を招くことがあります。

また、型温は製品の寸法に影響しますので十分に管理して下さい。

付加タイプのシリコンゴムに注入した場合、シリコン型に接した面が完全硬化せずベトツキが残ります。

計量

混合比率はA : B = 100 : 19~30 となっています。計量誤差を±1%以内として必要量のA液、B液を容器に計り取って下さい。混合比率が異なると所定の物性が得られないばかりか、硬化不良を起こすこともあります。

(4) 注型

B液にA液を加えるように容器をセットして下さい。

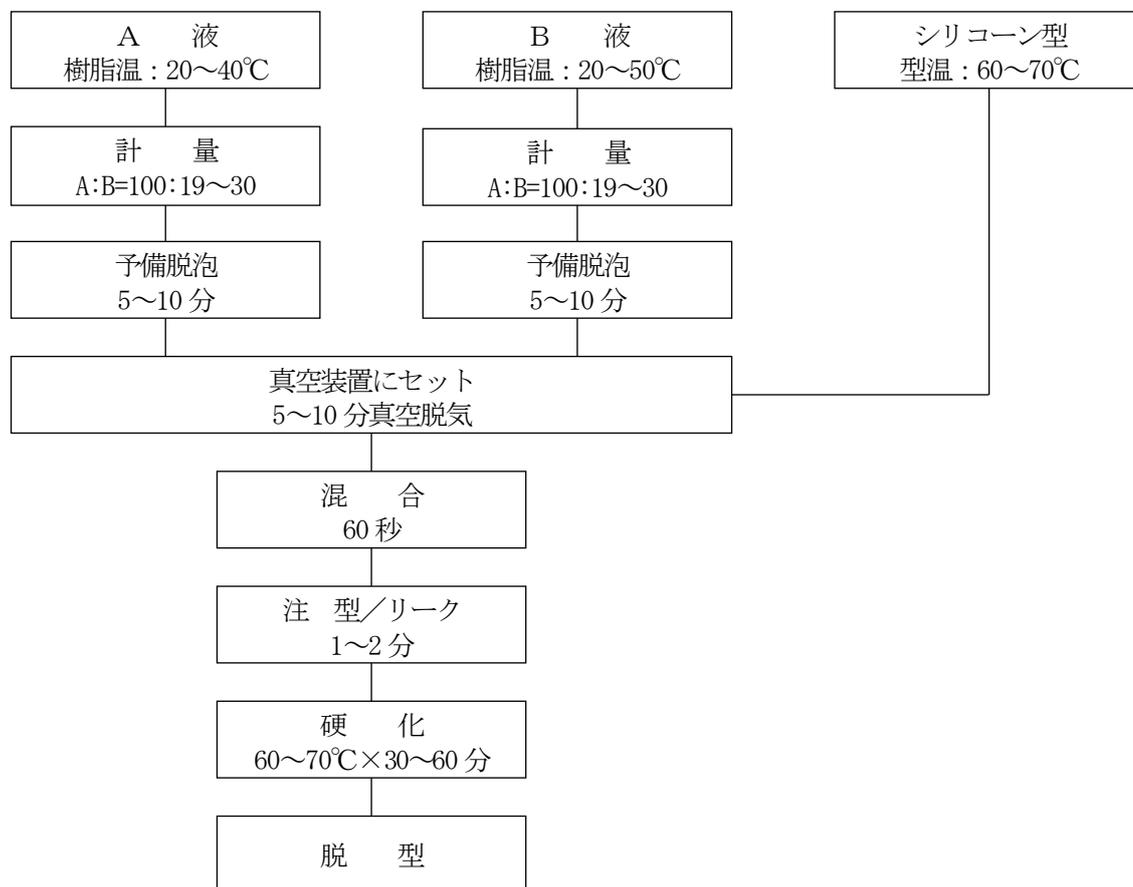
作業室を真空にした後、5~10分脱泡して下さい。

B液にA液を加え60秒間攪拌し、速やかにシリコン型へ注入し、リークして下さい。

(5) 硬化条件

60～70℃の恒温槽に入れ30～60分硬化させ脱型して下さい。

6.4 真空注型フローチャート



7. 取扱い上の注意

- (1) A液、B液とも水分を嫌いますので、混入はもちろん湿気に長く接触させることも避け、ご使用後は必ず密封して下さい。
- (2) A液に水分が混入した場合、硬化物に多くの気泡が発生するようになります。
- (3) B液は湿気と反応し白濁したり硬化することがあります。極度に透明性を失ったり、硬化したものは物性低下を招きますので使用しないで下さい。
- (4) B液を50℃以上で長期間加熱し続けると変質し内圧で缶が壊れる場合があります。
- (5) 染料、顔料等での着色は可能ですが、種類によっては硬化物に影響を及ぼすことがあります。
- (6) 付加タイプのシリコーンゴムに注入した場合、シリコーン型に接した面が完全硬化せずベトツキが残ります。

8. 安全衛生上の注意

- (1) B液はイソシアネート成分です。作業所内に局所排気装置を設けるとともに換気には十分注意して下さい。
- (2) 原料が直接手や皮膚に触れないよう注意し、接触した場合は直ちに石鹼水で洗い落して下さい。長時間接触したままで放置するとかぶれることがあります。
- (3) 原料が目に入った場合は速やかに流水で15分間洗眼し、眼科医の診察を受けて下さい。
- (4) 真空ポンプの排気は必ず屋外に排出されるようダクトを設けて下さい。

9. 消防法危険物分類

- A液 危険物第4類第4石油類
B液 危険物第4類第4石油類

10. ゲル原料への着色について

ゲル原料の着色にリキッドトナーを使用すると、ゲル硬化物と接している部分・コーティング被膜（コーティング剤 W1830、W2030）へ色移りする可能性があります。ゲル原料への着色にはペーストの使用をお勧めします。

11. 縮合型シリコーン型作製について

縮合型シリコーンは、硬化時にアルコールなどが発生するため、新しく作製した型に 3421 を注型すると、3421 が型との接触面で硬化不良を起こしやすい傾向があります。

シリコーン型 推奨硬化条件

室温×12～24 時間硬化 → マスターモデルを脱型 → 60℃～120℃×12～24 時間アフターキュア → 型温 60～70℃で 3421 を注型

- (1) マスターモデルを脱型後にアフターキュアをすることで硬化不良が起きにくくなります。マスターモデルを脱型後に直ぐに 3421 を注型した場合や、マスターモデルを脱型後に室温×24 時間放置した後に 3421 を注型した場合は、3421 が型との接触面で硬化不良を起こしやすくなります。
- (2) シリコーンの種類、型の大きさ・形状によりアフターキュアの条件を調節して下さい。
- (3) 割り型の場合は、型を開いた状態でアフターキュアをして下さい。

この技術資料を基に弊社の製品をお使い頂く場合は、この製品が貴社の用途に適しているかどうかを充分ご検討の上、貴社の責任で決め頂くようお願いいたします。弊社製品の用途やその使用条件などは弊社が管理できる範囲外のため、この技術資料の正確さや使用結果あるいは第三者の特許抵触などについての責任は負いかねます。