

***** ハイキャスト 3160 *****

1. 概要

ハイキャスト 3160は、真空注型用に開発されたトータルバランスのよいポリウレタン樹脂で、下記のような特徴を持っています。

- (1) 従来の真空注型材料に比べ伸び率を改良してあるため、折れにくく、汎用ABS樹脂の物性に近づいています。
- (2) 低温での硬化性を改良してあるため、脱型時の割れや変形を起しにくくなっています。
- (3) 耐熱性、耐衝撃性に優れた強靱な樹脂層が得られます。
- (4) 型持ちがよく、色むらのない樹脂層が得られます。

2. 基本特性

| 項 目 | 数 値 | 備 考 | |
|----------------------|-------|------------|------------|
| 外 観 | A 液 | 無着色/黒/ベージュ | ポリオール類 |
| | B 液 | 淡黄色透明 | イソシアネート類 |
| 製 品 色 | | 乳白色/黒/ベージュ | 標準色はベージュ |
| 粘 度 (mPa・s, 25°C) | A 液 | 800 | BM 型粘度計 |
| | B 液 | 200 | |
| 比 重 (25°C) | A 液 | 1.12 | 標準比重計 |
| | B 液 | 1.20 | |
| 混 合 比 | A : B | 100 : 200 | 重量比 |
| 可 使 時 間 | 25°C | 5 分 30 秒 | 樹脂 100g |
| | | 5 分 30 秒 | 樹脂 300g |
| | 35°C | 3 分 40 秒 | 樹脂 100g |
| 製 品 比 重 | | 1.23 | JIS K-7112 |

注) A液は、使用前によく振ってからご使用ください。

3. 基本物性

| 項 目 | 数 値 | 備 考 | |
|---------|-------------------|--------------------|-------------------------|
| 硬 度 | Type D | 83 | JIS K-7215 |
| 引 張 強 さ | MPa | 67 | JIS K-7113 |
| 引張降伏強さ | MPa | 67 | |
| 引張弾性率 | MPa | 1850 | |
| 引張破壊伸び | % | 15 | |
| 引張降伏伸び | % | 3 | |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 80 | JIS K-7171 |
| 曲げ弾性率 | MPa | 1800 | |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 20 | JIS K-7110 Izod V Notch |
| 収 縮 率 | % | 0.3 | 社内規格 |
| 荷重たわみ温度 | °C | 95 | JIS K-7191 (1.80 MPa) |
| | | 100 | JIS K-7191 (0.45 MPa) |
| ガラス転移温度 | °C | 115 | TMA 法 |
| 熱膨張係数 | /°C | 9×10 ⁻⁵ | JIS K-6911 |
| 熱伝導率 | W/m・K | 0.233 | プローブ法 |
| 難 燃 性 | UL94 | HB 適合 | UL94HB 燃焼予備試験 |
| 脱型可能時間 | | 25~60 分 | 型温 60°C以上 |

注) 試験片硬化条件：型温 60℃ 60℃×60 分+25℃×24 時間
 この物性値は弊社の測定による代表値で、規格値ではありません。
 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. 耐久性

※色差(ΔE)は無着色品のデータ

(1) 耐熱性【80℃温風循環式恒温槽放置】

| 項 目 | 単 位 | Blank | 100 hrs | | 200 hrs | | 500 hrs | |
|----------------------|-------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) |
| 硬 度 | Type D | 83 | 84 | +1.2 | 83 | 0 | 83 | 0 |
| 引 張 強 さ | MPa | 67 | 70 | +4.5 | 69 | +3.0 | 72 | +7.5 |
| 引張破壊伸び | % | 15 | 27 | +80 | 40 | +167 | 35 | +133 |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 80 | 81 | +1.3 | 79 | -1.3 | 86 | +7.5 |
| 曲 げ 弾 性 率 | MPa | 1800 | 1710 | -5.0 | 1690 | -6.1 | 1770 | -1.7 |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 20 | 22 | +10 | 20 | 0 | 19 | -5.0 |
| 荷重たわみ温度 (1.80MPa) | ℃ | 95 | 109 | +15 | 109 | +15 | 115 | +21 |
| 色 差 (ΔE) | | - | 1.8 | | 3.9 | | 9.7 | |

(2) 耐熱性【120℃温風循環式恒温槽放置】

| 項 目 | 単 位 | Blank | 100 hrs | | 200 hrs | | 500 hrs | |
|----------------------|-------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) |
| 硬 度 | Type D | 83 | 83 | 0 | 83 | 0 | 84 | +1.2 |
| 引 張 強 さ | MPa | 67 | 67 | 0 | 66 | -1.5 | 69 | +3.0 |
| 引張破壊伸び | % | 15 | 57 | +280 | 55 | +267 | 67 | +347 |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 80 | 71 | -11 | 74 | -7.5 | 79 | -1.3 |
| 曲 げ 弾 性 率 | MPa | 1800 | 1570 | -13 | 1700 | -5.6 | 1760 | -2.2 |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 20 | 18 | -10 | 18 | -10 | 18 | -10 |
| 荷重たわみ温度 (1.80MPa) | ℃ | 95 | 109 | +15 | 108 | +14 | 111 | +17 |
| 色 差 (ΔE) | | - | 19.0 | | 27.3 | | 42.6 | |

(3) 耐熱水性【80℃水道水浸漬】

| 項 目 | 単 位 | Blank | 100 hrs | | 200 hrs | | 500 hrs | |
|----------------------|-------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) |
| 硬 度 | Type D | 83 | 83 | 0 | 83 | 0 | 83 | 0 |
| 引 張 強 さ | MPa | 67 | 51 | -24 | 53 | -21 | 50 | -25 |
| 引張破壊伸び | % | 15 | 51 | +240 | 33 | +120 | 60 | +300 |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 80 | 56 | -30 | 61 | -24 | 63 | -21 |
| 曲 げ 弾 性 率 | MPa | 1800 | 1400 | -22 | 1480 | -18 | 1640 | -8.9 |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 20 | 19 | -5.0 | 18 | -10 | 20 | 0 |
| 荷重たわみ温度 (1.80MPa) | ℃ | 95 | 78 | -18 | 74 | -22 | 74 | -22 |
| 色 差 (ΔE) | | - | 1.5 | | 2.4 | | 4.8 | |

(4) 耐油性【80℃エンジンオイル浸漬】

| 項 目 | 単 位 | Blank | 100 hrs | | 200 hrs | | 500 hrs | |
|----------------------|-------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) |
| 硬 度 | Type D | 83 | 85 | +2.4 | 85 | +2.4 | 85 | +2.4 |
| 引 張 強 さ | MPa | 67 | 75 | +12 | 75 | +12 | 76 | +13 |
| 引張破壊伸び | % | 15 | 16 | +6.7 | 20 | +33 | 12 | -20 |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 80 | 80 | 0 | 85 | +6.3 | 83 | +3.8 |
| 曲 げ 弾 性 率 | MPa | 1800 | 1580 | -12 | 1680 | -6.7 | 1650 | -8.3 |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 20 | 20 | 0 | 20 | 0 | 21 | +5.0 |
| 荷重たわみ温度 (1.80MPa) | ℃ | 95 | 113 | +19 | 114 | +20 | 115 | +21 |
| 色 差 (ΔE) | | - | 1.6 | | 2.7 | | 5.4 | |

(5) 耐候性【キセノンランプ式ウエザオメーター】

| 項 目 | 単 位 | Blank | 500hrs | | 1000hrs | |
|----------------------|-------------------|-------|--------|---------|---------|---------|
| | | | 物性値 | 変化率 (%) | 物性値 | 変化率 (%) |
| 硬 度 | Type D | 83 | 85 | +2.4 | 85 | +2.4 |
| 引 張 強 さ | MPa | 67 | 71 | +6.0 | 74 | +10 |
| 引張破壊伸び | % | 15 | 11 | -27 | 10 | -33 |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 80 | 79 | -1.3 | 78 | -2.5 |
| 曲 げ 弾 性 率 | MPa | 1800 | 1700 | -5.6 | 1630 | -9.4 |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 20 | 11 | -45 | 10 | -50 |
| 荷重たわみ温度 (1.80MPa) | ℃ | 95 | 94 | -1.1 | 90 | -5.3 |

【試験条件】

促進暴露方法：キセノンランプ式ウエザオメーター

(水噴霧なし 放射照度 42.00w/m² ブラックスタンダード温度 63.0℃ 相対湿度 50.0%)

(6) 耐熱湿性【70℃×95%恒湿恒温槽放置】

| 項 目 | 単位 | Blank | 1 週間後 | | 2 週間後 | | 5 週間後 | |
|----------------------|-------------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | | | 物性値 | 変化率(%) | 物性値 | 変化率(%) | 物性値 | 変化率(%) |
| 硬 度 | Type D | 83 | 82 | -1.2 | 83 | 0 | 82 | -1.2 |
| 引 張 強 さ | MPa | 67 | 54 | -19 | 55 | -18 | 55 | -18 |
| 引張破壊伸び | % | 15 | 73 | 387 | 52 | 247 | 84 | 460 |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 80 | 61 | -24 | 63 | -21 | 60 | -25 |
| 曲 げ 弾 性 率 | MPa | 1800 | 1490 | -17 | 1580 | -12 | 1510 | -16 |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 20 | 19 | -5.0 | 17 | -15 | 20 | 0 |
| 荷重たわみ温度 (1.80MPa) | ℃ | 95 | 83 | -13 | 83 | -13 | 81 | -15 |
| 色 差 (ΔE) | | - | 2.6 | | 3.6 | | 6.7 | |

| 項 目 | 単位 | 10 週間後 | | 15 週間後 | | 20 週間後 | |
|----------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 物性値 | 変化率(%) | 物性値 | 変化率(%) | 物性値 | 変化率(%) |
| 硬 度 | Type D | 83 | 0 | 82 | -1.2 | 82 | -1.2 |
| 引 張 強 さ | MPa | 53 | -21 | 53 | -21 | 53 | -21 |
| 引張破壊伸び | % | 58 | 287 | 71 | 373 | 92 | 513 |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 60 | -25 | 60 | -25 | 60 | -25 |
| 曲 げ 弾 性 率 | MPa | 1510 | -16 | 1610 | -11 | 1590 | -12 |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 19 | -5.0 | 18 | -10 | 19 | -5.0 |
| 荷重たわみ温度 (1.80MPa) | ℃ | 74 | -22 | 69 | -27 | 71 | -25 |
| 色 差 (ΔE) | | 12.6 | | 13.1 | | 24.8 | |

5. 耐薬品性

| 薬 品 | 重量 変化 | 光沢 損失 | 変色 | ひび 割れ | そり | 膨潤 | 分解 | 溶解 |
|-------------|----------|----------|----|----------|----|----|----|----|
| 蒸留水 | 0.14 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 10%硫酸 | 0.13 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 10%塩酸 | 0.11 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 10%水酸化ナトリウム | 0.12 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 10%アンモニア水 | 0.19 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| アセトン | 15 | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| トルエン | 0.02 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| メチレンクロライド* | 10 | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| トリクロロエタン | 0 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 酢酸エチル | 6.7 | ○ | ○ | ○ | ○ | △ | ○ | ○ |
| エタノール | 0.09 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ガソリン | 0.02 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ベンジン | 0.01 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

JIS K-6911 に準拠し、各薬液に 24 時間浸漬後変化を観察する。ただし*印は 60 分間浸漬。
○：良、△：やや不良、×：不良

6. 温度特性

| 温度℃ | 曲げ強さ (MPa) | 曲げ弾性率 (MPa) | 衝撃強さ (kJ/m ²) |
|-----|------------|-------------|---------------------------|
| -20 | 98 | 1940 | 21 |
| 0 | 82 | 1850 | 21 |
| 20 | 80 | 1810 | 20 |
| 40 | 60 | 1700 | 21 |
| 60 | 42 | 1510 | 22 |
| 80 | 16 | 910 | 24 |

※衝撃強さは、試験片を恒温槽で各温度に調整し、取り出し後に直ちに試験を行った。

7. 電気特性

| 測定項目 | 単位・条件 | | 数値 |
|---------------|-------|-----------|----------------------|
| 表面抵抗 | Ω | 印加電圧 500V | 4.4×10 ¹⁶ |
| 体積固有抵抗 | Ω・cm | 印加電圧 500V | 2.2×10 ¹⁶ |
| 絶縁破壊電圧 | KV/mm | | 23 |
| 誘電率 ε | 25℃ | 60Hz | 4.1 |
| | | 1MHz | 3.7 |
| | 80℃ | 60Hz | 4.5 |
| | | 1MHz | 4.0 |
| 誘電正接 tan δ | 25℃ | 60Hz | 0.013 |
| | | 1MHz | 0.035 |
| | 80℃ | 60Hz | 0.034 |
| | | 1MHz | 0.032 |

8. 3160 の 3400C による軟質化

3160 に 3400C を添加してさらに柔軟性を付与することが可能です。希望される曲げ弾性率や硬度に応じ、以下の物性表から配合比を選定してください。

| 項目 | | 数 値 | | | | | |
|---------|-------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 混 合 比 | A : C : B | 100 : 0 : 200 | 100 : 10 : 200 | 100 : 20 : 200 | 100 : 30 : 200 | 100 : 40 : 200 | 100 : 50 : 200 |
| 硬 度 | Type D | 83 | 82 | 80 | 79 | 77 | 75 |
| 引張強さ | MPa | 67 | 60 | 52 | 46 | 41 | 36 |
| 引張破壊伸 | % | 15 | 21 | 29 | 34 | 55 | 62 |
| 曲げ強さ | MPa | 80 | 72 | 66 | 60 | 53 | 49 |
| 曲げ弾性率 | MPa | 1800 | 1700 | 1550 | 1450 | 1300 | 1150 |
| 衝撃強さ | kJ/m ² | 20 | 16 | 14 | 14 | 13 | 11 |
| 荷重たわみ温度 | ℃ | 95 | 91 | 90 | 90 | 90 | 90 |

注) 硬化条件：型温 60℃ 60℃×60 分+25℃×24 時間

この物性値は弊社の測定による代表値で、規格値ではありません。

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。

調整方法

- (1) 3160A 液に 3400C 液を所定量添加し、あらかじめ混合しておきます。この場合、必要なだけの樹脂をその都度調製してください。
- (2) 3160A 液と 3400C 液は放置すると分離します。分離したままで B 液と反応させても所定の物性は出ません。
- (3) 計算量の B 液を加え、真空注型にて硬化物を作成します。

9. 3160 の 3434C による軟質化

3160 に 3434C を添加してさらに柔軟性を付与することが可能です。希望される曲げ弾性率や硬度に応じ、以下の物性表から配合比を選定してください。

| 項目 | | 数 値 | | | | | |
|-----------|-------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 混 合 比 | A : C : B | 100 : 0 : 200 | 100 : 10 : 200 | 100 : 20 : 200 | 100 : 30 : 200 | 100 : 40 : 200 | 100 : 50 : 200 |
| 硬 度 | Type D | 83 | 82 | 80 | 79 | 77 | 76 |
| 引 張 強 さ | MPa | 67 | 61 | 52 | 47 | 43 | 38 |
| 引張破壊伸び | % | 15 | 16 | 25 | 48 | 52 | 60 |
| 曲 げ 強 さ | MPa | 80 | 70 | 68 | 61 | 57 | 50 |
| 曲 げ 弾 性 率 | MPa | 1800 | 1700 | 1600 | 1450 | 1350 | 1200 |
| 衝 撃 強 さ | kJ/m ² | 20 | 16 | 15 | 14 | 13 | 13 |
| 荷重たわみ温度 | °C | 95 | 92 | 92 | 91 | 91 | 90 |

注) 硬化条件：型温 60°C 60°C×60 分+25°C×24 時間
この物性値は弊社の測定による代表値で、規格値ではありません。
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。

10. 真空注型方法

- (1) 振とう
着色剤が沈降している可能性がありますので、A 液を 40~50°C に加温し、20~30 回良く振ってください。
- (2) 予備脱泡
脱泡室で 5 分程度予備脱泡を行ってください。
使用される分だけ脱泡するようにしてください。
液温を 40~50°C に加温して脱泡することをお勧めします。
- (3) 樹脂温
注型時の液温は、A 液、B 液とも 40~45°C 程度に保ってください。
なお、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。
- (4) 型温
シリコン型はあらかじめ 60~70°C に保ってください。
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ください。
- (5) 注型
B 液に A 液を加えるように容器をセットします。

作業室を真空にしながら 5～10 分程度 B 液を時々攪拌脱泡してください。

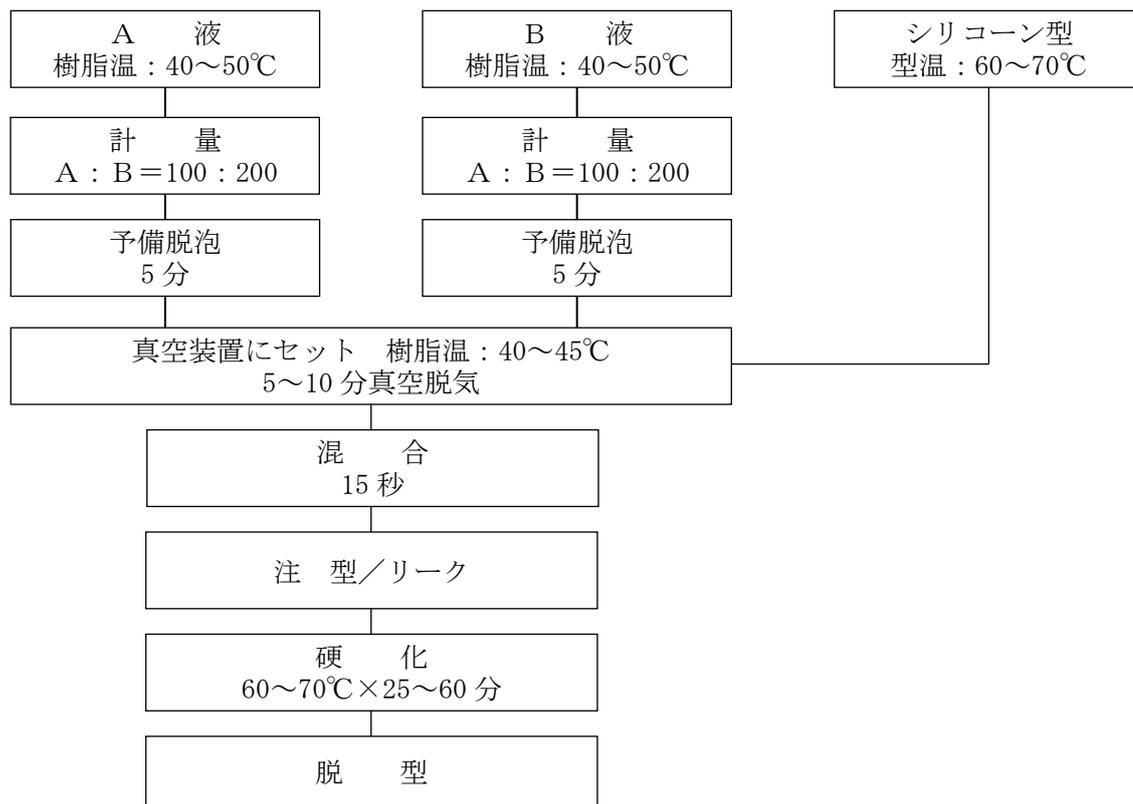
B 液に A 液を加え 40～60 秒間攪拌し、速やかにシリコン型へ注入・リークしてください。

(6) 硬化条件

60～70℃の恒温槽に入れ 25～60 分硬化させた後脱型します。

必要に応じて 70～80℃で 2～3 時間の二次硬化を行ってください。

11. 真空注型フローチャート



12. 取り扱い上の注意

- (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ください。
- (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。このような場合には A 液を 100℃に加熱し 30 分程度真空脱泡してください。
- (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ください。
- (4) B 液は 5℃以下で長期間保存した場合、一部または全体が氷結し固まる場合があります。60～70℃で 1～2 時間加温溶解後、均一に混ぜてからご使用ください。
- (5) 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膨れる場合があります。
- (6) 氷結したままの状態室温保存した場合、変質を早めます。完全に溶解し 20～25℃で保管してください。

13. 安全衛生上の注意

- (1) B 液は 4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートを 1%以上含んでいます。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ください。

- (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ください。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ください。
- (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ください。

14. 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

15. 荷姿

- A液 1kg ローヤル缶
- B液 1kg ローヤル缶

この技術資料を基に弊社の製品をお使い頂く場合には、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、貴社の責任でお決め頂くをお願いします。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。