

経糸糊付技術

編 集



蛭田理研株式会社

兵庫県西脇市西脇 1 1 6 1

Tel: 0795-22-2134

Fax: 0795-22-1283

e-mail: info@hiruta-riken.co.jp



経糸糊付の要点

経糸糊付とは、製織前の経糸を糊剤の伸縮性膜で補強し、製織工程で掛かる機械的負荷に耐えて、製織効率を維持するうえで不可欠な工程です。通常、経糸糊付の品質は次の要点で判断されます。

抱合力

製織工程で経糸が受ける衝撃、引張、曲げ、摩擦、開口などの機械的負荷に耐えるための伸縮性を含めた総合力です。製織性を判断するうえで最も重要な要素です。

毛羽伏せ

経糸同士の接触や絡みを防ぐための重要ポイントです。特に、高密度の製織や高速織機での製織では重要になります。毛羽の少ない経糸で、製織中にスムーズな開口を行うことが重要です。

着糊量

経糸に付着させる糊分量です。経糸の種類や織物規格などによって理想的な着糊量を事前に設定したうえで、糊処方の組み立て、糊付機の絞りロール圧やその他機械条件設定を行います。糊は経糸に均一に付着しなければなりません。

柔軟平滑性

抱合力とともに重要な要点で、細番手の経糸で、高速織機による高密度織物など、厳しい条件下では特に重要となります。

糊煮条件

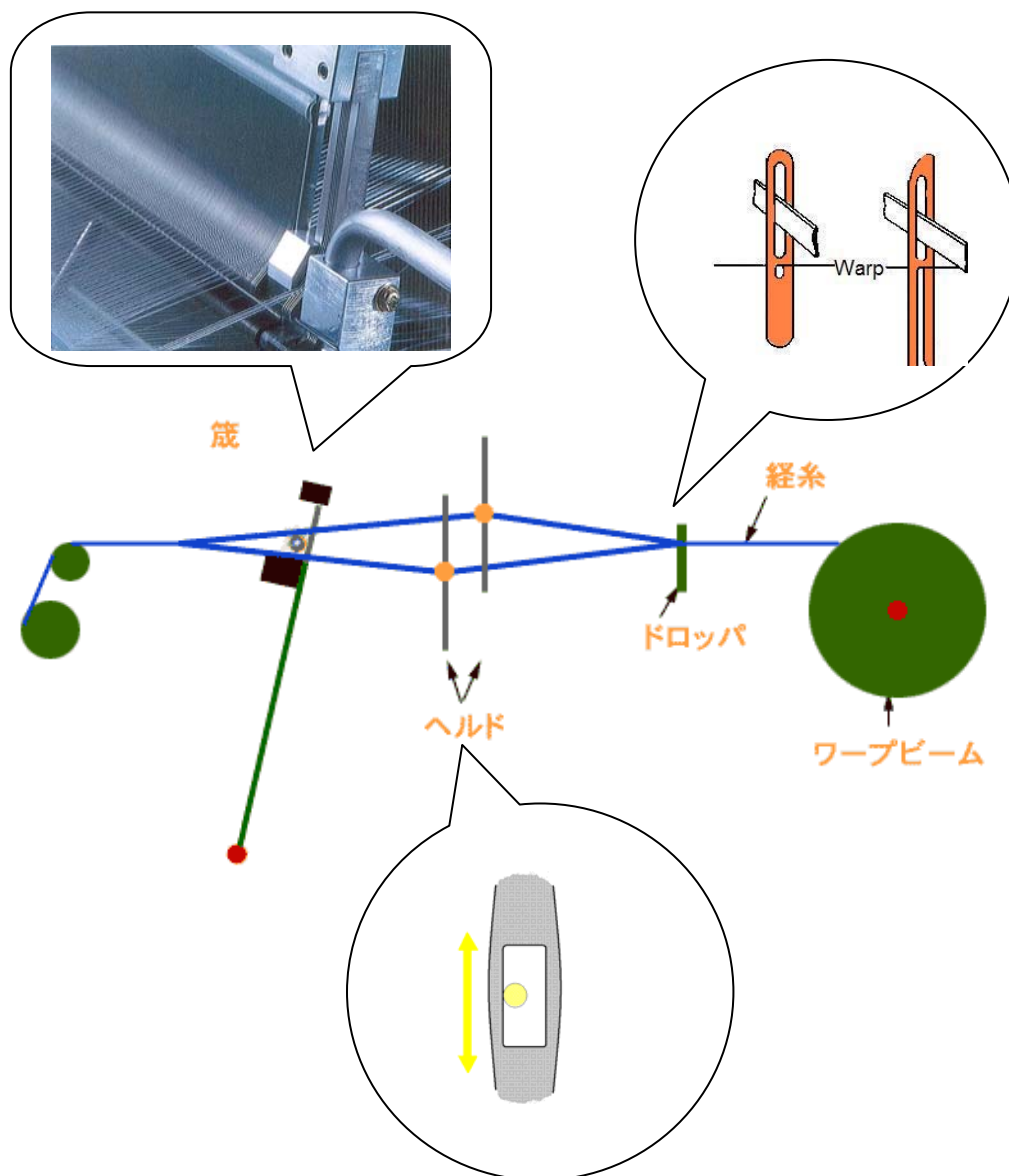
良好な糊煮条件によって高品質な糊溶液を調製します。糊煮は、粘度、粒度など糊溶液の品質を決定づけます。

機械条件

糊ボックス温度、絞りロール圧、ドラフト、シリンダー乾燥温度などの機械条件は、上記すべての要点に影響を与えます。

要点（1）抱合力

機械的負荷



経糸は、ドロップのスレッドアイ、ヘルドのメイル、リードのコムで摩擦を受けながら引張られる。

抱合力を向上させる

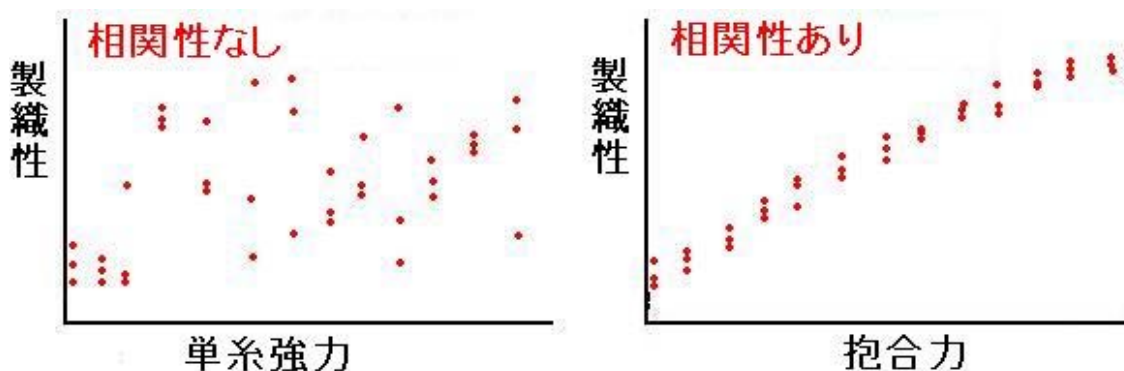
ケタコール-TH シリーズ



抱合力の測定方法

織機で製織する際、経糸は、衝撃、引張り、曲げ、摩擦、開口などの機械的負荷に耐えなければなりません。耐えられない経糸は糸切れや毛玉を起し、糸切れ数や毛玉が多いほど、製織効率や織物の品質を低下させます。

一般的な糸強度試験機による糸強度の測定は、伸度や強靭度を測るうえでは有効ですが、実際の製織工程で計測される製織効率とはほとんど相関性がありません。従いまして、一般的な糸強度試験機で糊付経糸の製織性を測るのは困難といえます。



数十年前に開発された TM 式抱合力試験機 (写真) は、当時では最も有効な機器でした。

現在では、当社で開発した抱合力試験機 (特許 No. 601116) が、実際の製織性を測るうえで最も有効な機器といえます。織機上で経糸が受ける機械的負荷を再現して数値的に抱合力を測定しますが、その測定結果と実際の製織効率に確かな相関関係 (正規分布) が認められています。



写真 1 : TM式抱合力試験機

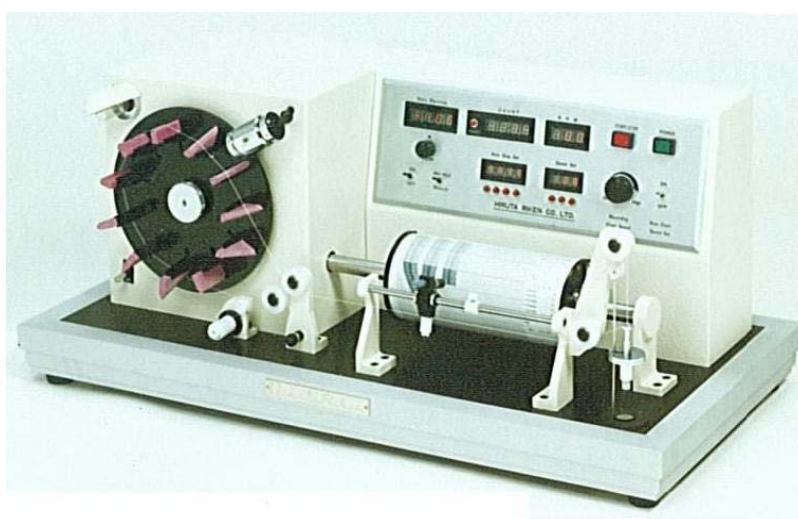


写真 2 : 蛭田式たて糸抱合力試験機

機 構

試験機の外観は写真 2 の通りです。測定される糸を各ヤーンガイドに通し、糸両端をターミナルと任意の荷重を乗せるクリップで固定します。糸に記録ペンをはさみ、スイッチを入れると記録用ドラムが回転します。糸は、摩擦盤に取り付けられている 11 種類の形状の違う摩擦片の上で、あたかも織機上で受ける負荷のように多方向から衝撃、引張り、摩擦などの負荷がかけられます。それと同時に、記録用ドラムに予めセットされた記録紙の上で、記録ペンが往復運動してチャートが書き込まれていきます。糸が切れると全ての回転が止まりますので、カウンターによって数えられた回転数とその糸の抱合力数値となります。糸の伸びは、横滑りしていくチャートで記録されます。

測定方法

摩擦盤の回転数と荷重は、測定される糸番手と織機タイプなどによって設定されます。

製織速度 (織機種類)	摩擦盤回転速度	綿番手	荷重
170 ~ 250 rpm (シャトル／レピア)	70 rpm	20 30	90 ~ 100 g 80 ~ 90 g
250 ~ 650 rpm (レピア／プロジェクトイル／エアジェット)	80 ~ 90 rpm	40 50	70 ~ 80 g 60 ~ 70 g
650 ~ 800 rpm (エアジェット)	90 ~ 100 rpm	60 80	50 ~ 60 g 40 ~ 50 g

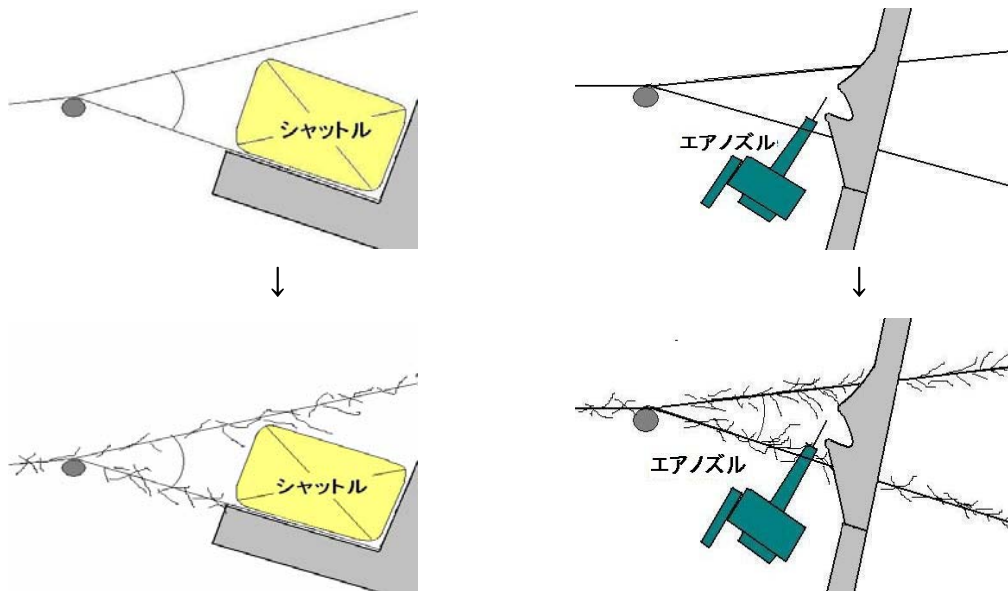
摩擦盤の回転数が、そのままその糸の抱合力として数値化されます。抱合力数値の基準は次の式によって表されます：抱合力基準値 = (インチ間の経糸本数 + インチ間の緯糸本数) x 要素数 (3*)。

例 織物組織 124 x 80 ツイルの場合
 $(124 + 80) \times 3 = 612$

* 上記の要素数 (3) は、弊社の経験値です。上記の公式に基づいて、抱合力数値がその基準値を上回る場合は、90%以上の製織効率が見込めます。しかしながら、織機の状態や織物組織の違いなどにより、必ずしもこの基準があてはまるとは限りません。従いまして、貴社におかれましては、当抱合力試験機での測定データと、実際の製織データを蓄積されまして、貴社独自の基準 (要素数) を策定くださいますようお願いいたします。

要点（２）毛羽伏せ

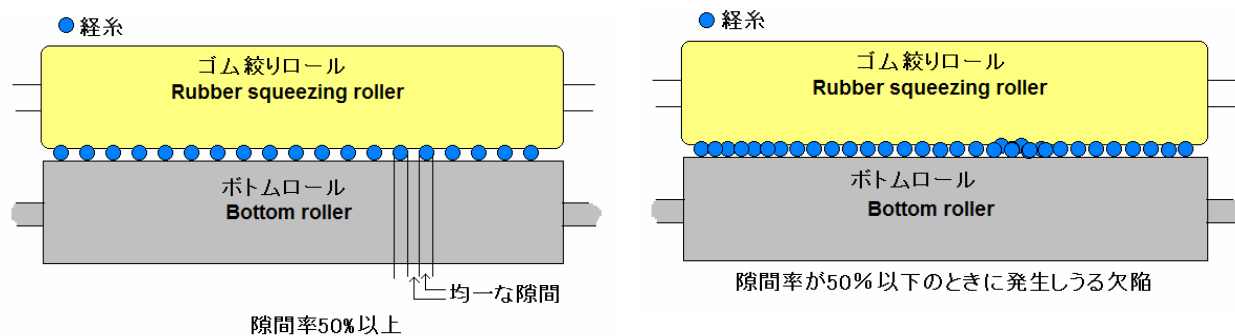
開口角度



シャトル織機の場合、往復運動して緯糸を挿入するシャトルの大きさ分の開口角度があり、緯糸を運ぶシャトル自体に大きな質量があるため、経糸シートの毛羽でシャトルの運動が妨げられることは皆無です。一方、エアジェットルームの場合、速度を最優先するため開口角度が最小限に抑えられます。狭い開口の間を線形の空圧によって緯糸が挿入されますが、経糸の毛羽が多かったり、長いと、緯糸が阻止される場合があります。

毛羽を抑えるには

1. デバイディングロッドで経糸シートを分割しやすいように工夫する。
 - ＞ 弊社総合糊剤 ケタコーラーTHを使用する
 - ＞ 絞りロール幅と経糸シート幅との関係で、5割以上の隙間を確保する。



隙間率 (S) :

$$S = \left[1 - \frac{N}{27\sqrt{C}} \right] \times 100$$

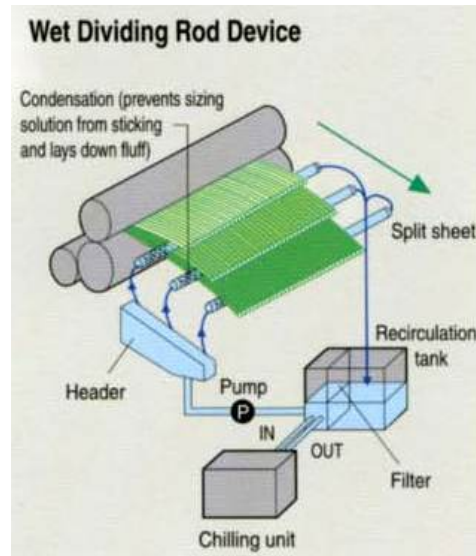
S = 隙間率 (%)

C = 綿番手

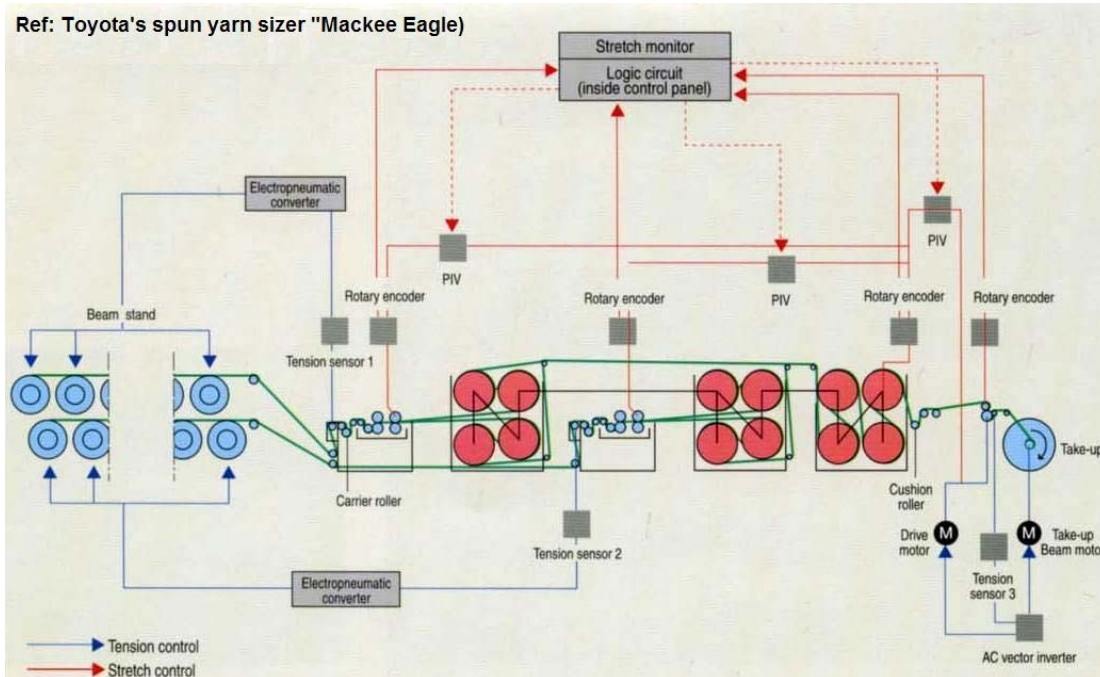
N = 経糸本数 (本/インチ)

隙間の取り方:

- 1) マルチサイズボックスを利用
- 2) マルチシート乾燥システムを利用
- 3) ウエットデバイディングロッドを利用



Ref: Toyota's spun yarn sizer "Mackee Eagle"



2. 最適なシリンダー乾燥温度を設定する

温度調節	シリンダー部		
	No. 1	No. 2	No. 3
均一パターン	100 °C	= 100 °C	= 100 °C
従来パターン	100 °C	< 110 °C	< 120 °C
最新パターン	120 °C	> 110 °C	> 95 °C

現代のサイジング機は、大抵マルチサイズボックスとマルチシート乾燥システムを有しています。毛羽を抑えるために、まず前部2グループのシリンダー乾燥温度を高め設定して、2つ以上に分割された経糸シート表面を素早く乾燥させ、表面の粘着性を低減させます。後部のシリンダー乾燥で分割された経糸シートがスムーズに重ね合わせられます。

要点（３） 着糊量

経糸の種類は織物規格で最適な着糊量を事前に設定したうえで、糊剤処方、糊液濃度、絞りロール圧などの諸条件を組み立てます。糊は経糸シートに均一に付着しなければなりません。

標準着糊量（通常の綿織物の場合）

番手	10/s	20/s	30/s	40/s	50/s	60/s	80/s
着糊量（±1.0 %）	8.0	9.0	10.0	12.0	14.0	15.0	16.0

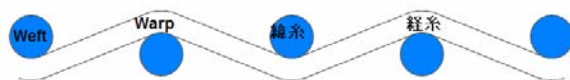
着糊量 = 糊液濃度 x 絞り率（*）

（*） T/C	90 - 120 %
綿 100%	100 - 150 %
レーヨン 100%	120 - 170 %
ポリエステル 100 %	100% 以下
（絞りロール状態など機械条件による）	

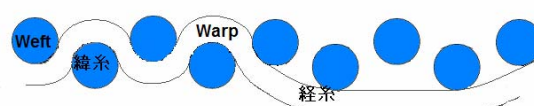
要点（４） 柔軟性・平滑性

織布断面図：

普通織物



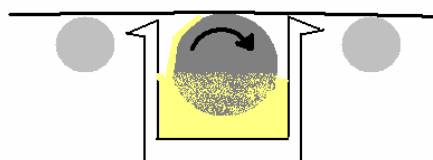
高密度織物（経糸が硬い場合の欠陥）



柔軟性・平滑性を向上させる糊剤・助剤

- ケタコルー T H
- ワックス
- 油剤
- 柔軟剤（活性剤）
- アクリル糊剤
- アフターワックス

Afterwax device



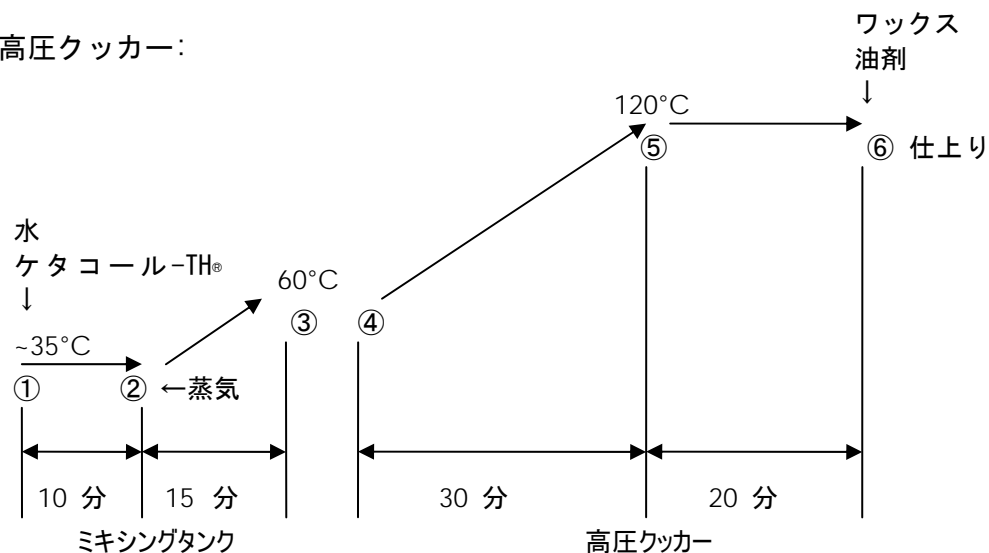
柔軟性・平滑性を維持するための乾燥後の再水分率

糊付糸の最適水分率：

綿 100 %	6.5 ~ 7.0 %
レーヨン 100 %	9.0 ~ 9.5 %
ポリエステル 100 %	1.0 ~ 1.5 %
T/C 65/35	3.0 ~ 3.5 %

要点（5）糊煮条件

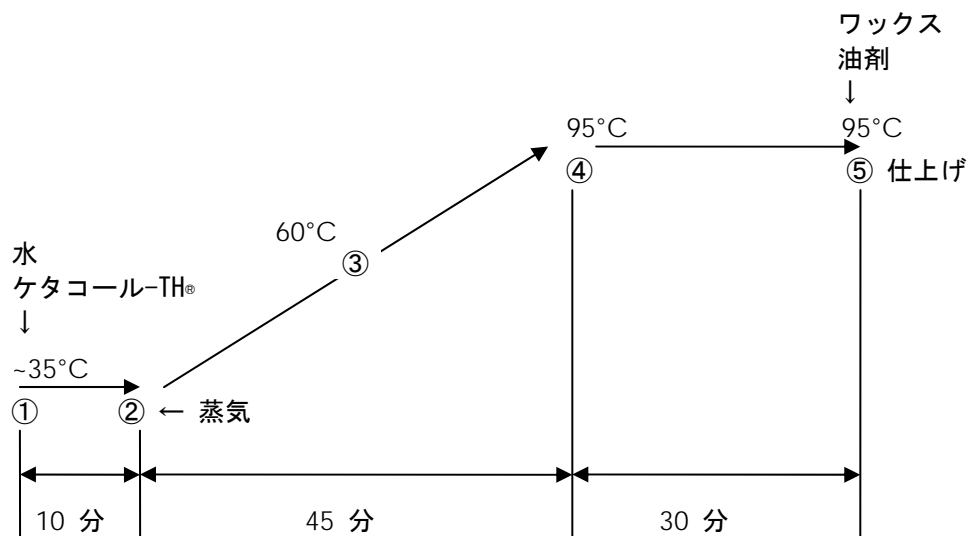
高压クッカー：



- ① 設定仕上げ量の 75～80% 量の水を投入（水温は 35°C 前後が最適）。攪拌しながらケタコールをゆっくり投入し、熱を加えないで 10 分間攪拌し続ける。
- ② 攪拌しながら、蒸気を入れて 15 分間で 60°C まで上げる。
- ③ 攪拌しながら、糊液を高压クッカーに移す。
- ④ 高压クッカーで糊煮スタートし、30 分間で 120°C まで上げる。
注意：④と⑤ の間の時間は 20 分以上とする。この糊煮時間をどのバッチに対しても一定にすることで、安定した高品質な糊液を調製できます。
- ⑤ 攪拌しながら、120°C を 20 分間維持する。
注意：⑤と⑥ の間の時間はどのバッチに対しても一定とする。この時間を一定にすることで、安定した高品質な糊液を調製できます。
- ⑥ 必要に応じてワックス／油剤を添加する。仕上がり後、糊液をストックタンクに移し、仕上がり量を確認し、必要に応じて設定仕上げ量まで熱水を添加する。
注意：⑥の段階でワックス／油剤の添加が難しい場合は、③の段階で添加する。

[糊煮条件は、クッカーの種類・状態により調整してください]

通常オーブンクッカー：



- ① 設定仕上げ量の 85－90%量の水を投入（水温は 35°C前後が最適）。攪拌しながらケタコールをゆっくり投入し、熱を加えないで 10 分間攪拌し続ける。
- ② 攪拌しながら、蒸気を入れて 45 分間で 95°Cまで上げる。
注意：1 分間で 1－2° C の温度上昇を維持するため、蒸気量を調節する。特に、どのバッチに対しても③と④の間の時間をかけることで、安定した高品質な糊液を調製できます。
- ③ 攪拌し続ける（60°Cに達したところで、必要に応じてワックス／油剤を添加する）。
- ④ 95°Cを維持しながら 30 分間攪拌し続ける
- ⑤ 必要に応じてワックス／油剤を添加する。仕上がり後、糊液をストックタンクに移し、仕上がり量を確認し、必要に応じて設定仕上げ量まで熱水を添加する。
注意：⑤の段階でワックス／油剤の添加が難しい場合は、③の段階で添加する。

[糊煮条件は、クッカーの種類・状態により調整してください]

要点（6） 機械条件

サイズボックス温度

糊液の粘度は温度により変化します。粘度が変化すると、着糊量にも影響を与えます。安定した着糊量を維持するため、サイズボックス温度を一定維持させる必要があります。経糸の種類や織物規格によってサイズボックス温度を設定、一定維持するには、自動温度調節装置が不可欠です。

糸種	最適糊液温度	備考
生地糸	綿 100 %	90 ~ 95 °C
	T/C CVC	90 ~ 95 °C
	レーヨン 100 %	75 ~ 80 °C
	T/R	80 ~ 90 °C
糸染め綿 100 %	75 ~ 90 °C	最適温度は染色条件によります。 染め糸に残留している染料固着剤が、糊液の吸着を妨げる問題がよく起こります。

ストレッチ（ドラフト）

サイジング工程では、経糸のストレッチ（ドラフト）を最小にするのが望ましいです。最適なドラフト率は綿 100%や T/C で 1.2 ~ 1.5 % です。

乾燥温度（シリンダー乾燥）

現代のサイジング機は、大抵マルチサイズボックスとマルチシート乾燥システムを有しています。毛羽を抑えるために、まず前部 2 グループのシリンダー乾燥温度を高め設定して、2 つ以上に分割された経糸シート表面を素早く乾燥させ、表面の粘着性を低減させます。

後部のシリンダー乾燥で分割された経糸シートがスムーズに重ね合わせられます。