

整経張力の一定化技術 ～整経張力の挙動解析～

1. 企業名 (有)糸工房タカマツ
2. 住 所 大野市矢10-26 (TEL 0779-66-5949)
(ニチコン交差点を北へ)
3. 業種および主要製品
 - ・業 種 整経および織布業
 - ・主要製品
 - ・たて糸部分整経
 - ・化合繊維物
4. 生産設備
 - ・部分整経機 (柿木) 1台
ドラム周長; 5m、巻巾; 110 吋、クリール; 8段、720 本
 - ・レピア織機 (津田駒、R200) 2台
 - ・自動織機 (津田駒、LMS 1×4) 6台
5. 技術課題

ダブルツイスター等によるシリンダーのラージ化や、繊細で取り扱いがシビアな新合繊の出現を背景に、整経時におけるシリンダーの内外層差等に起因する整経張力変化を一定化する技術が求められ始めている。(部分整経機)

整経張力一定化の対応技術としては次のことが考えられる。

 - 1) 整経糸速を斬減させる
シリンダーの糸層が内層に移るにしたがって、整経ドラムの回転数を斬減させるとともに糸速を斬減させ、糸張力を一定化する。
 - ・シート張力のセンシング
 - ・ドラム回転数の斬減制御 (インバーター)
 - 2) クリールからの引出し張力を一定化する
シリンダーの糸層が内層に移るにしたがって、コンベンセーターの付加荷重を斬減させ、各シリンダーからの引出し張力を一定化する。
 - ・各引出し張力のセンシング
 - ・各コンベンセーターの付加荷重制御

6. 予備試験

部分整経機の整経張力一定化装置を試作する前段として、整経張力の具体的な挙動を解析する必要がある。

整経張力の挙動解析試験の内容を次のとおりとする。

1) 整経現場での張力測定 (糸工房タカマツ)

① シリンダーの巻糸層別解じょ張力

・ 外層、中間層、内層

＊ 糸速一定 (ドラム巻層一定)

② クリールにおける各シリンダー位置別解じょ張力

・ 前、中間、後

＊ 糸速一定、シリンダー糸層一定

③ ドラム周長別解じょ張力

・ 外層、中間層、内層

・ 糸速変化も併せて測定

＊ シリンダー糸層一定

2) シミュレーションによる張力測定 (工業技術センター)

＊ 測定条件等は1)に同じ

① シリンダーの巻糸層別解じょ張力

＊ シリンダーサイズ (現物提供)

② クリールにおける各シリンダー位置別解じょ張力

＊ 企業の整経機 (クリール) 採寸

③ ドラム周長別解じょ張力

＊ 巻取り速度可変で対応

7. その他

- ・ びり防止対策; 円盤式テグス (# 4、10~16本)
- ・ シリンダー; ツバ径 約 150mm、800 ~ 1000 g 巻
- ・ 整経糸速; 約 175m/min
- ・ 整経疋数; 20~80疋/ビーム
- ・ 整経糸種; 75~150 d (燃糸物)
- ・ 平成5年5月頃、整経機 (クリール; 1080本) 導入予定

整経張力の一定化技術 ～整経張力の挙動解析～ (有)糸工房タカマツ

予備試験結果

H.4.12.14

「織物規格」

織物：ファナトーン揚柳

糸種：経糸 ファナトーン (ユニチカ) 150d-48f S,Z 1600T/M

緯糸 テترون (帝人) 150d-96f Z 2400T/M

織物幅：182cm

織物長：71.5m (1疋) ×67疋 (4790.5m)

総本数：5428本

経糸密度：56羽×2本入れ (地) ×3本入れ (耳)

2639羽 (地) 50羽 (耳)

「整経条件」

枠立数：604立×9回

送り量：0.511mm/回転

枕の高さ：120mm/800mm

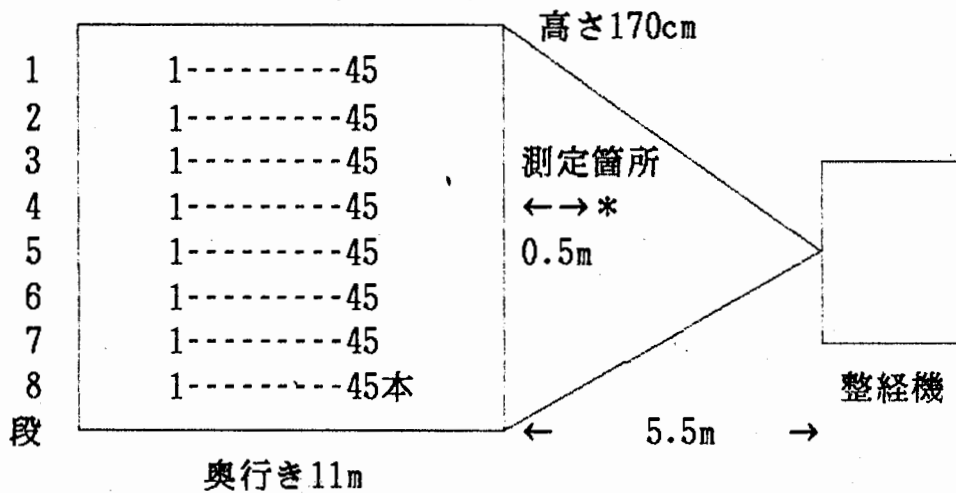
整経速度：約170m/min (初期速度) 約185m/min (最終速度)

(インバーター 21.0Hz)

シリンダー形状：高さ164mm×内径90mm (ツバ径144mm)

「整経機及びクリールスタンド形状」

8段×45列×2台 (計720本)



張力付加装置：コンペンセーター (10度)

シリンダーからコンペンセーターまで25cm

1) 整経現場での張力測定 (糸工房タカマツ)
 右側4段目 (1コロ目) , シリンダー外層

	内層	中間層	外層
後 1	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
5	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
10	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
15	5.0-5.5g	5.5-6.0g	5.0-5.5g
20	5.0-5.5g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
25	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
30	5.0g	4.5-5.0g	5.0g
35	4.5-5.0g	4.5-5.0g	5.0g
40	5.0g	5.0g	5.0g
前 45	6.0-7.0g	6.0-7.0g	6.0-7.0g

右側4段目 (3コロ目) , シリンダー外層

	内層	中間層	外層
後 1	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.5g
5	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
10	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
15	5.0-5.5g	4.5-5.0g	5.0g
20	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
25	4.5-5.0g	4.5-5.0g	4.5-5.0g
30	5.0g	5.0-5.5g	5.0g
35	5.0g	5.0g	5.0g
40	5.0g	5.0g	5.0g
前 45	6.0-7.0g	6.0-7.0g	4.5-5.5g

「クリールにおける各シリンダー位置別解舒張力」と「ドラム周長別解舒張力」を測定してきたが大きな差は見られなかった。「シリンダーの巻糸層別解舒張力」は外層のみを測定し、中間層と内層の測定は高松氏に依頼してきた。クリールスタンドの段別の張力も一部測定してみたが5g前後で差はなかった。糸速の測定は速度が150m/min以上だったので測定不可能であった。このため、整経機の巻径と回転数より求めた。

2) 整経現場での張力測定 (糸工房タカマツ) 高松氏測定分
 右側4段目 (5コロ目) , シリンダー中間層

	内層	中間層	外層
後 1	6.0g	6.0g	6.0g
5	7.0g	7.0g	7.5g
10	7.0g	6.0g	6.0g
15	6.0g	7.0g	6.0g
20	5.0g	7.0g	7.0g
25	5.5g	5.5g	5.3g
30	5.0g	5.0g	5.3g
35	5.5g	5.0g	5.5g
40	6.0g	5.5g	5.5g
前 45	5.5g	5.0g	5.5g

右側4段目 (6コロ目) , シリンダー中間層

	内層	中間層	外層
後 1	6.0g	6.5g	6.5g
5	7.0g	7.5g	7.5g
10	5.5g	5.7g	5.5g
15	5.5g	6.0g	6.0g
20	5.7g	6.0g	6.5g
25	5.0g	5.5g	5.5g
30	5.3g	5.5g	5.7g
35	5.3g	5.5g	5.5g
40	5.5g	5.7g	6.0g
前 45	5.5g	5.7g	6.0g

2) 整経現場での張力測定 (糸工房タカマツ) 高松氏測定分
 右側4段目 (5コロ目) , シリンダー-中間層

	内層	中間層	外層
後 1	6.0g	6.0g	6.0g
5	7.0g	7.0g	7.5g
10	7.0g	6.0g	6.0g
15	6.0g	7.0g	6.0g
20	5.0g	7.0g	7.0g
25	5.5g	5.5g	5.3g
30	5.0g	5.0g	5.3g
35	5.5g	5.0g	5.5g
40	6.0g	5.5g	5.5g
前 45	5.5g	5.0g	5.5g

右側4段目 (6コロ目) , シリンダー-中間層

	内層	中間層	外層
後 1	6.0g	6.5g	6.5g
5	7.0g	7.5g	7.5g
10	5.5g	5.7g	5.5g
15	5.5g	6.0g	6.0g
20	5.7g	6.0g	6.5g
25	5.0g	5.5g	5.5g
30	5.3g	5.5g	5.7g
35	5.3g	5.5g	5.5g
40	5.5g	5.7g	6.0g
前 45	5.5g	5.7g	6.0g

右側4段目 (7コロ目) , シリンダー内層

	内層	中間層	外層
後 1	6.5g	6.7g	6.7g
5	7.5g	8.0g	8.0g
10	5.5g	5.5g	5.7g
15	6.0g	6.0g	6.0g
20	6.3g	6.5g	6.5g
25	5.5g	5.5g	5.7g
30	5.7g	5.7g	6.0g
35	5.5g	5.7g	5.7g
40	6.0g	6.0g	6.3g
前 45	6.0g	6.0g	6.0g

右側4段目 (8コロ目) , シリンダー内層

	内層	中間層	外層
後 1	7.0g	/	7.3g
5	8.2g		8.3g
10	6.0g		6.0g
15	5.3g		5.3g
20	7.0g		7.0g
25	6.0g		6.0g
30	6.0g		6.0g
35	6.0g		6.0g
40	7.0g		7.0g
前 45	6.0g		6.3g

右側4段目(9コロ目), シリンダー内層

	内層	中間層	外層
後 1	7.5g	7.5g	8.0g
5	8.5g	9.0g	9.8g
10	6.0g	6.0g	6.7g
15	6.5g	6.5g	7.0g
20	7.2g	7.2g	7.5g
25	6.2g	6.2g	6.5g
30	6.2g	6.2g	6.3g
35	6.0g	6.2g	6.5g
40	7.0g	7.2g	7.5g
前 45	6.7g	6.7g	6.8g

3) 結果

図1のシリンダーの巻糸層別解舒張力(現場測定)のグラフから、外層の解舒張力は約5g, 内層は7gである。外層から内層に行くに従い張力は増す。

このことは、図4-1, 2, 3, 4のダブルツイスターシリンダー解舒張力(シュミレーション)のグラフからも分かる。

図2のドラム周長別解舒張力のグラフから、シリンダー外層の糸をドラムに巻き取る場合は、ドラムの巻き始め(内層)と巻き終わり(外層)で張力差がないことが分かる。これは、巻き始めの糸速が170m/minで巻き終わりが185m/minとその速度上昇が約10%と小さいためと思われる。

しかし、シリンダー内層になりシリンダーからの解舒張力が増すに従い、約10%の糸速上昇の効果により若干の張力上昇につながるようである。今回の測定では、巻き始めと巻き終わりで0.5gの張力差になっている。

図3のクリールにおける各シリンダー位置別解舒張力のグラフから、クリールスタンドの前と後ろでの張力差の関係ははっきりしない。若干、後ろの張力が高いようにも見受けられるが、データーのばらつきが大きいので更にデーターの積み重ねが必要である。

今回は、シリンダーの巻糸層別解舒張力、ドラム周長別解舒張力、クリールにおける各シリンダー位置別解舒張力の3点について検討を行った。ダブルツイスターシリンダーを用いた整経時の張力変化に対する影響は、シリンダーの巻糸層別解舒張力が最も大きいようである。この効果により他の2点についても影響がでるようである。

(付記)

図4-1, 2, 3, 4のダブルツイスターシリンダー解舒張力(シュミレーション)のグラフの中で周期の長い張力の上下動があります。これは色々検討した結果、当センターの空調(暖房)の影響のようです。空調による室温の変化により張力センサーもしくは糸物性に影響を及ぼし、周期の長い張力変動になります。今後は温調を止めた状態で測定するよう注意したいと思います。

しかし、上記でも述べたようにシリンダー内層に行くに従い解舒張力が2g程度上昇することは間違いないようです。

次のデータ収集として、糸速を変えての張力測定(ドラム周長別解舒張力のシュミレーション)とシリンダーのツバに近い部分と遠い部分での張力変動の測定を行いたいと思いますがいかがでしょうか。

図5より、第1回目の測定では後ろのクリールの張力がやや高く、第2回目の測定では前の方がやや高くなっている。クリールにおける各シリンダー位置別解舒張力には明確な差はないと思われる。

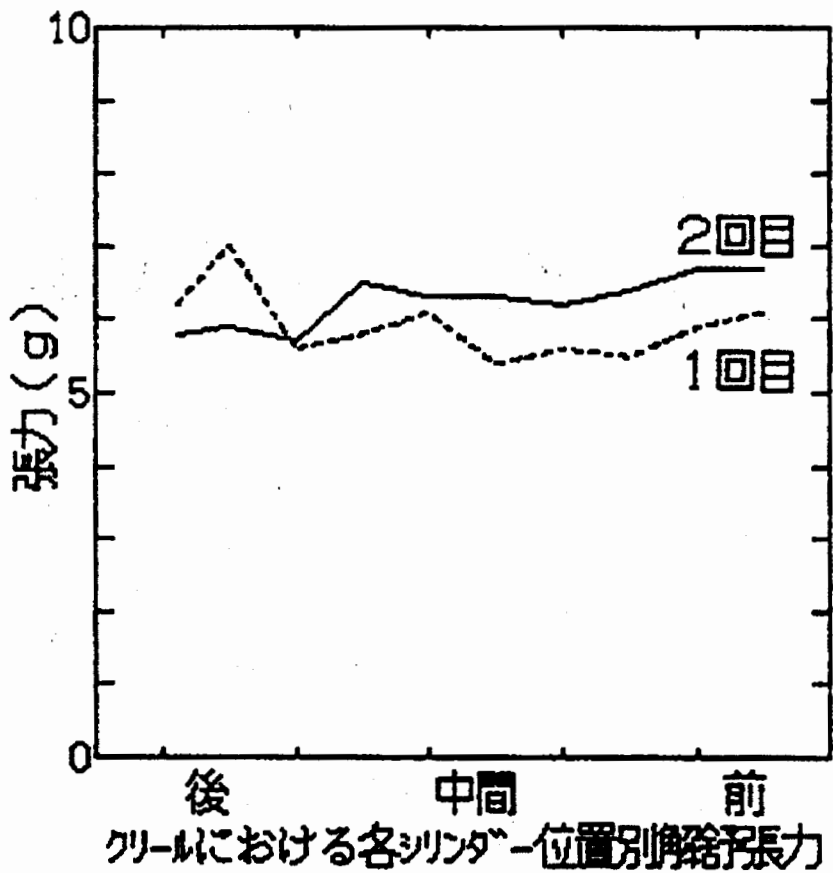
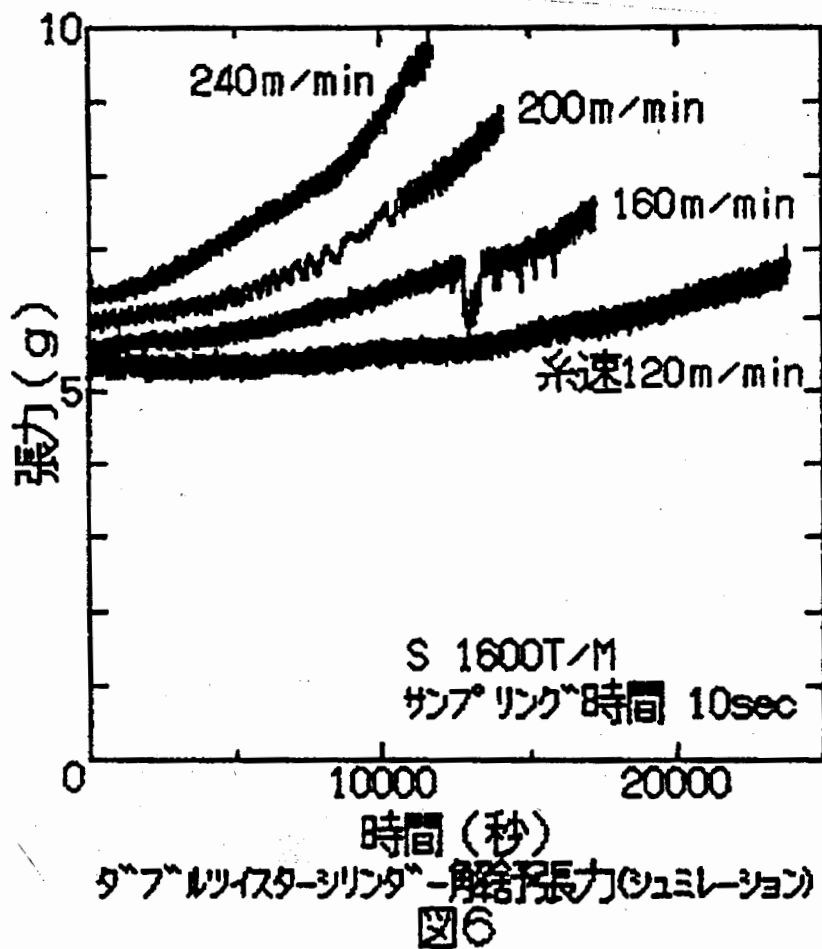


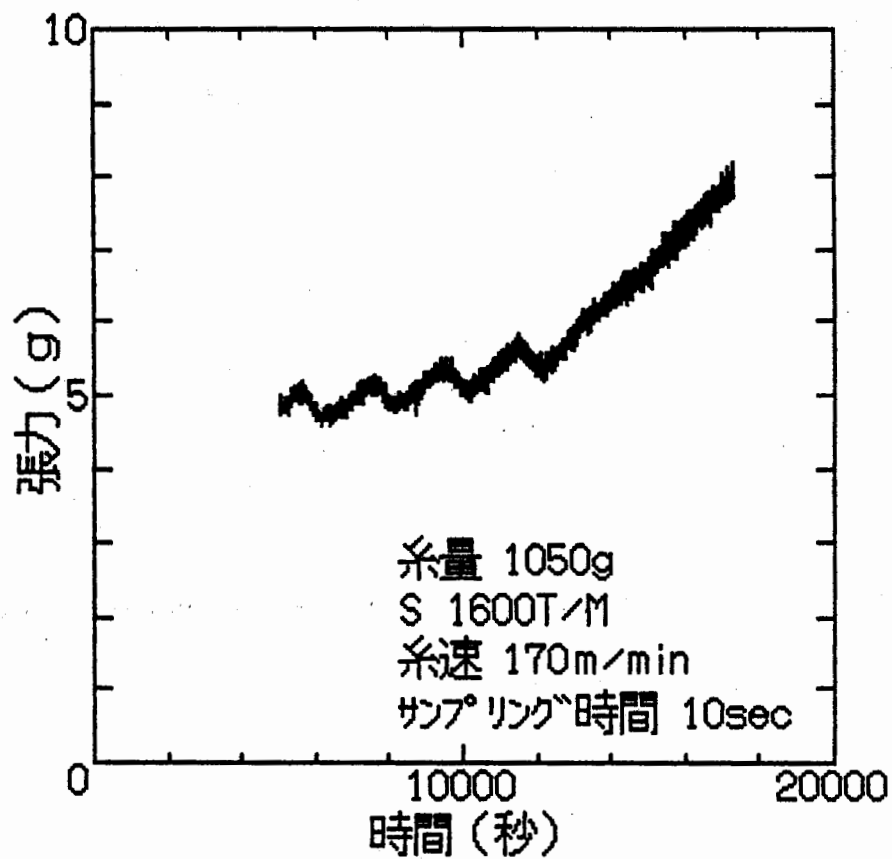
図5

図6は糸速度を120~240m/minに変えて解舒張力を測定したものである。各速度ともシリンダー外層から内層に行く(時間が増加する)に従い張力は増している。また、糸速が増すに従いその増加傾向が強くなっているのが図から分かる。

一方、同じ外層の解舒張力でも糸速が増すほど大きくなり、120m/minの内層の解舒張力と240m/minの外層の解舒張力がほぼ同等であった。

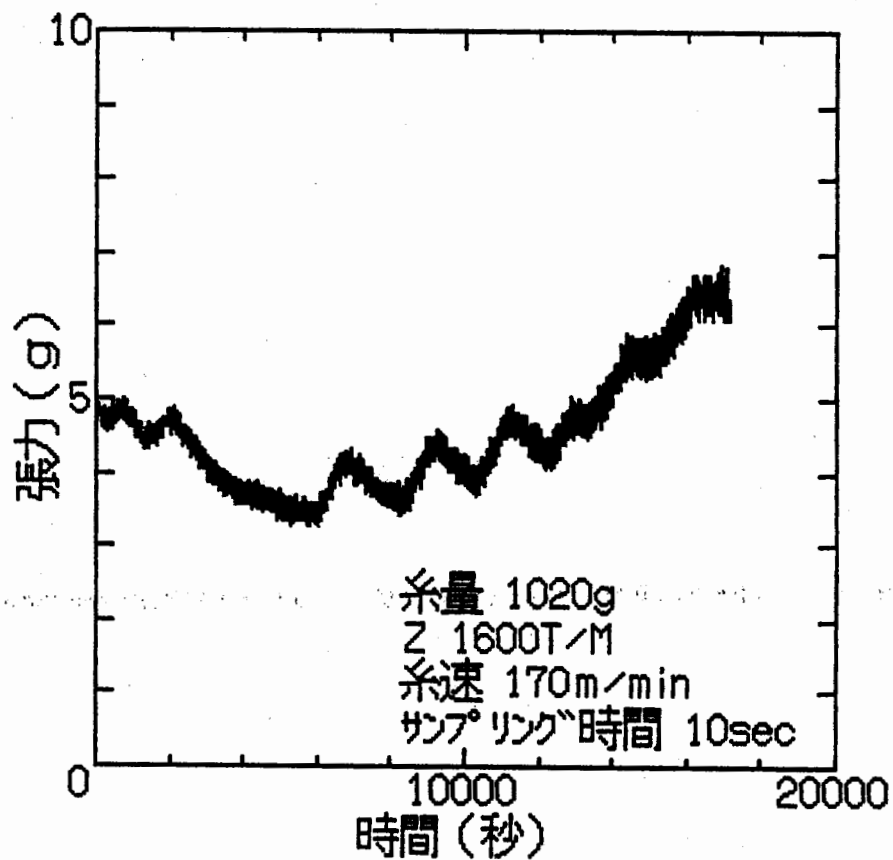
* 160m/minのデータに一部張力が低下した部分がありますが、これは糸の引き取り不良によるものです。





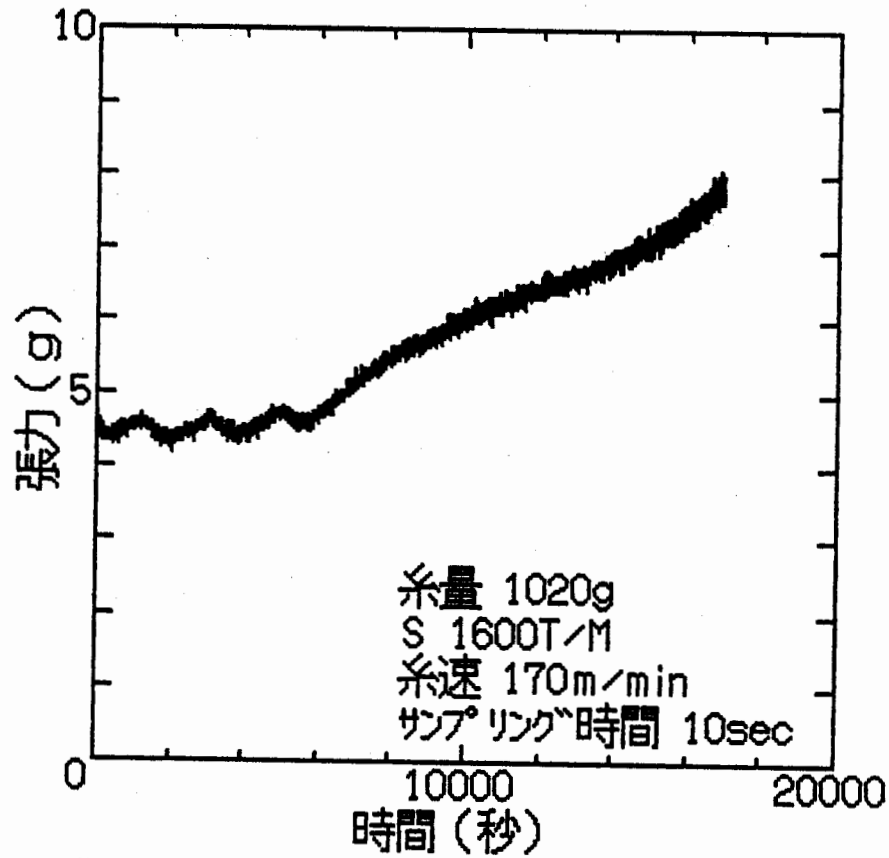
ダブルツイスターシリンダ-解捻予張力 (シミュレーション)

図4-1

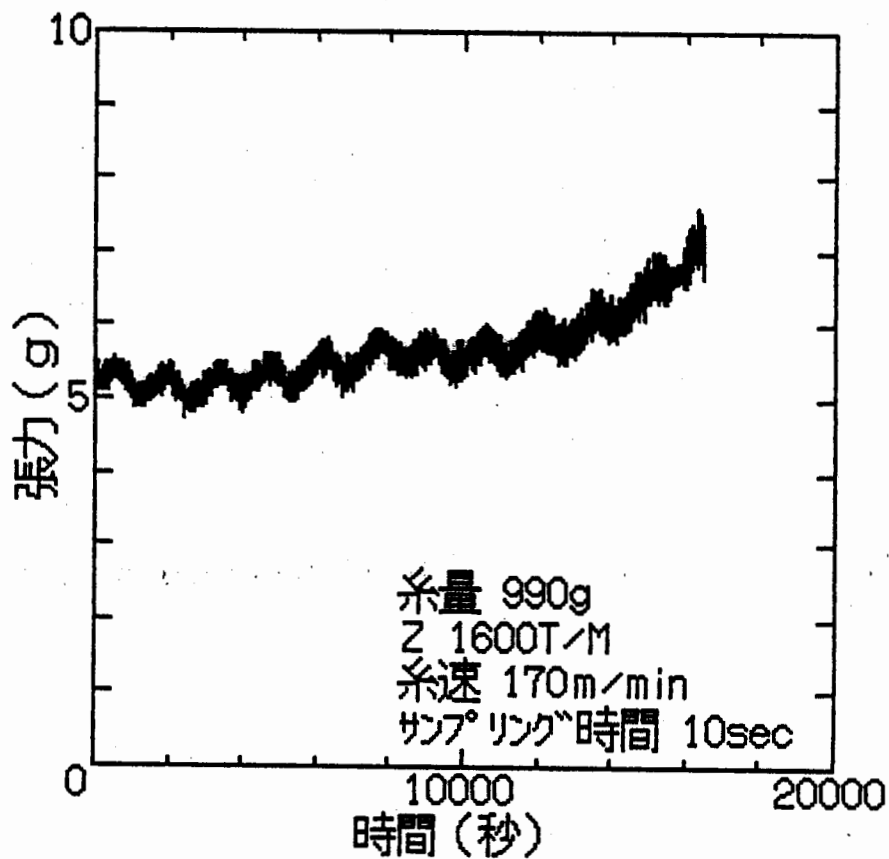


ダブルツイスターシリンダ-解捻予張力 (シミュレーション)

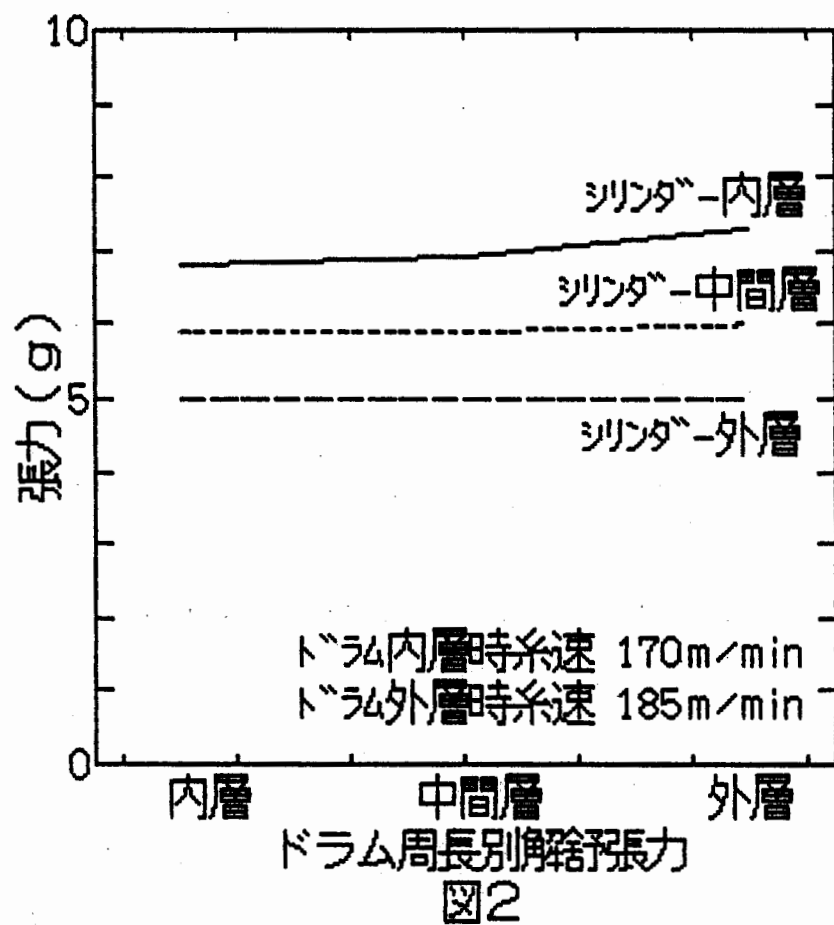
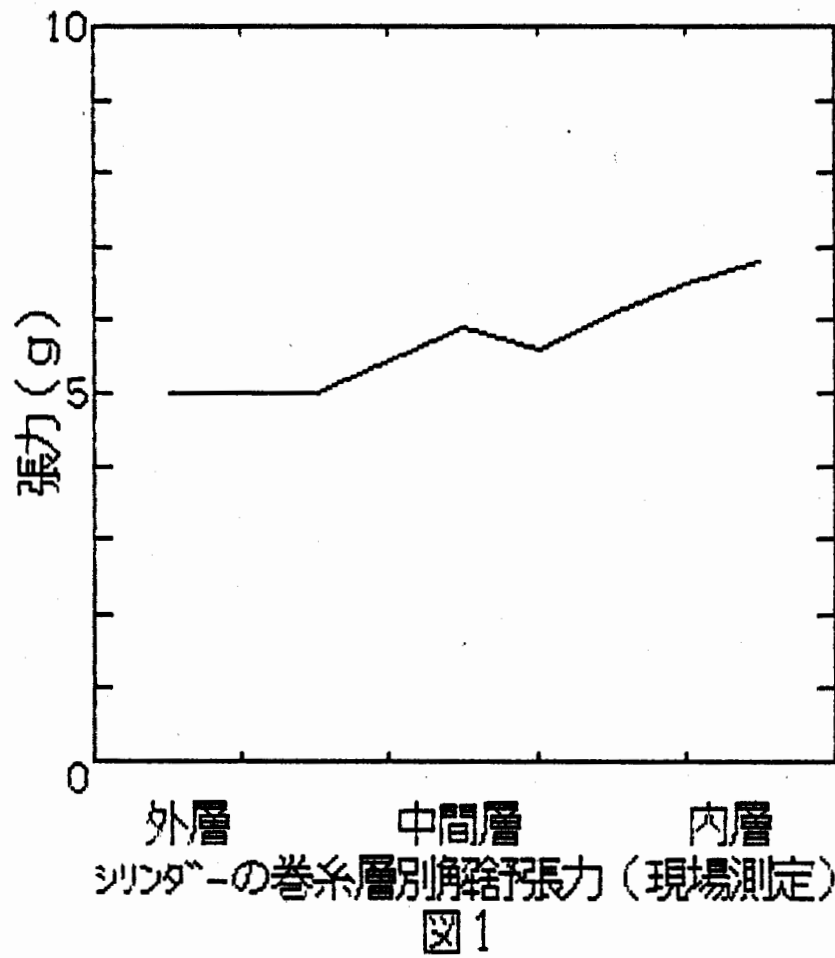
図4-2



ダブルツイスターシリンダ-解弛張力 (シミュレーション)
 図4-3



ダブルツイスターシリンダ-解弛張力 (シミュレーション)
 図4-4



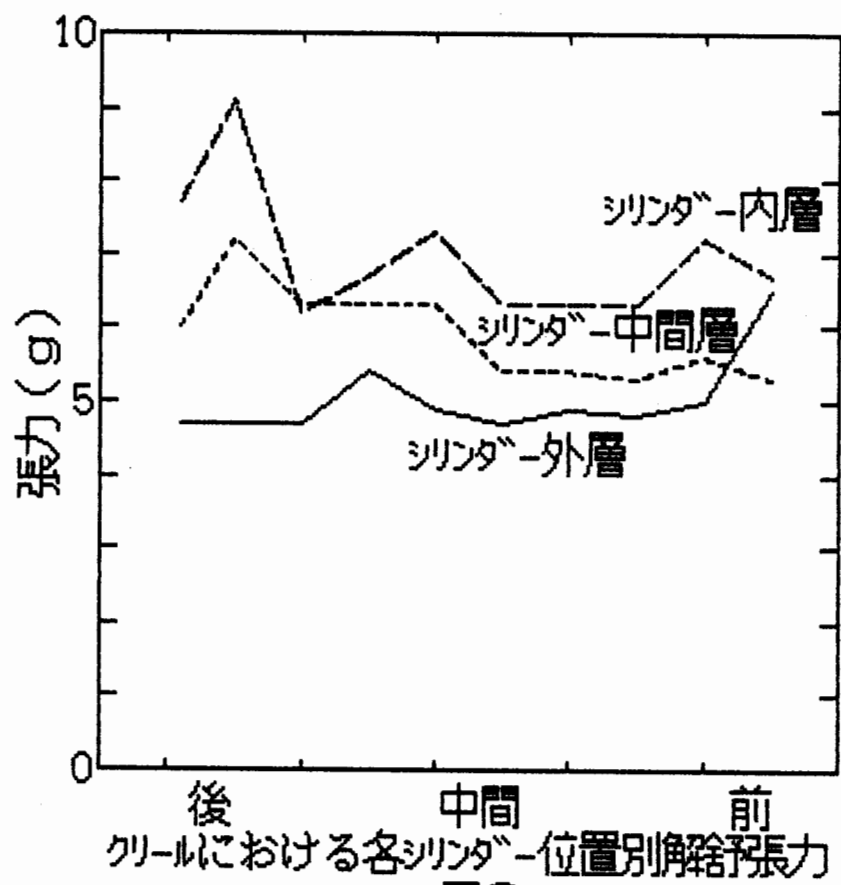


図3