

変速駆動部品の試験方法の研究と 新型チェーンの性能

技術第2部開発技術課 吉野秀雄

まえがき

昭和53年度に、変速駆動部品の品質性能調査研究として、変速駆動部品の組合せ耐久試験機を使用しての耐久性および変速性の試験を行ったが、部品によっては、試験方法、試験条件が不適切と感じられる点もあった。

今年度は、これら変速駆動部品の組合せ耐久試験として、適切な試験方法と実走行における耐久性との相関性を見いだすことを目的に実験を行った。

また、近年、変速機を装備した自転車の需要や変速段数が増え、それに伴ってディレイラチェーンの進歩は著しく、いろいろな形状のチェーンも市販されている状況を勘案し、変速駆動部品の組合せ試験を実施するこの機会に、最近の新型ディレイラチェーンの性能調査も兼ねて、試験方法の研究を行った。

1 耐久試験方法の研究

1.1 供試品

変速駆動部品は、低級部品から高級部品に至るまで価格とともに、材質、精度、製作方法など多種多様であるが、今回は一般スポーツ車用の価格的に中級程度の部品を選択した。各供試部品の仕様の概略を下記に示す。

チェーンホイール：全軽合金 クランク長165mm

52T×42T

フリーホイール：6段（13T×14T×15T×17T×19T×21T）

チェーン： $\frac{1}{2} \times 3_2$

フロントディレイラ：本体軽合金 CP 14 T

リヤディレイラ：本体軽合金 CP 24 T、28 T

1.2 試験内容と調査項目

大別して、試験機を使用して、

- (1) 高負荷、変速なし
- (2) 軽負荷、リヤのみ連続チェンジ
- (3) 無負荷、フロントのみ連続チェンジ
- (4) 中負荷、前後間欠チェンジ

の4通りと実走行試験を行い、各部品の耐久性について比較検討することにした。なお、試験機と実走試験の相関性を見るには、チェーンの耐久性から考察することにし、チェーンの伸び、たわみ量の変化を重点的に測定し、その他は、下記に示す項目を試験前後に調査した。

チェーン：100ピッチ伸び、100ピッチたわみ量、プレート摩耗状態

チェーンホイール：ギヤ横振れ、歯先摩耗状態

フリーホイール：本体と中子の遊び、歯先摩耗状態

ディレイラ：各部のがた、ブリー摩耗状態

その他：BBセット玉当たり部の摩耗など

上記の測定において、チェーンの100ピッチ伸びは、測定治具を製作し、重さ15kgの荷重を基準張力としてチェーンに与え、ダイヤルゲージで計測した。多段フリーホイールの本体と中子の遊びは、前報と同様、21Tギヤ歯底附近で測定した振れの変化で判定した。ディレイラのがたはフロントに対しては、チェーンガイドの後端に±1kgの荷重をかけたとき、ガイド取付部より後方20mmの位置の振れ、リヤに対しては、ブリープレートの前・後端に1kgずつ交互に荷重をかけたときのガイドブリー先端の振れの値を測定した。

1.3 試験条件

1.3.1 実走試験

部品を含めた自転車の耐久度は、実際の使い方によって大きく変わると思われるが、今回はチェーンの変化する過程を観察したいことから、同一コースを何周か走行する方法をとった。

試走コースは、犬山市郊外の入鹿池附近を一周してもどる全長25kmの一般道路を選び、40周（1,000km）走行を実施した。図1に実走コースの見取り図と標高差を表現する断面図を示すが、このコースは、全距離の半分近くが、平坦な路で、あとの半分は上下の多い坂道であり、すべて舗装路である。

写真1は実走試験に使用の12段変速つきスポーツ車を示す。

乗員は、一般のサイクル愛好者3名が交互に試乗し、数日かけて天候のよい日に走行した。

走行速度や使用ギヤの規制をせず、各乗員が任意に走行する方法にし、試験は同銘柄チェーンで、テスト(1)はコースを左回り、テスト(2)は右回りの2回行った。

右回りコースの方が、上がり坂は緩くて長いが、ギヤチェンジ回数は、双方とも1周中40~50回程度であった。

1.3.2 試験機による耐久試験

昭和52~53年度に製作の駆動部品耐久試験機¹⁾を使用して、実走試験と同一銘柄部品の組合せで、いろいろ試験条件を変えて試験を行った。

各試験の試験条件を表1に示すが、車速および負荷の値(定常時の走行抵抗値)は、27インチ車に換算した数値である。

表1において、変速なしの試験は、各ギヤ均等使用するようチェーンを掛け換えて行い、したがって、チェーンは斜めにも張られた状態での試験である。また、サイクルタイムの表現は、リヤ連続チェンジでは、トップギヤからローギヤまでチェンジして再びトップギヤまでもどる時間、フロント連続チェンジでは、アウトギヤからインナギヤへチェンジして再びアウトギヤへもどるまでの時間を示す。

1.4 チェーンの試験結果

1.4.1 実走試験結果

実走テストにおけるチェーンの変化を表2および図2に示す。

この供試チェーンは、なじみによるチェーン変化が大

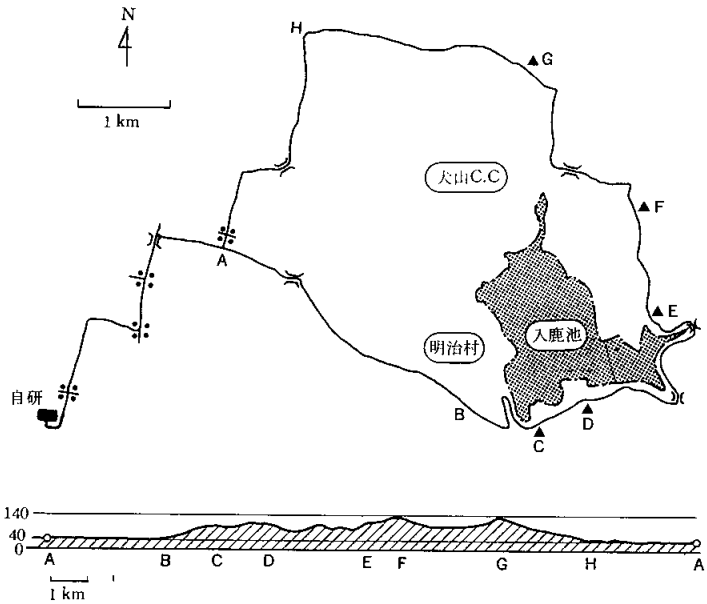


図1 実走テストコースの見取り図と標高差

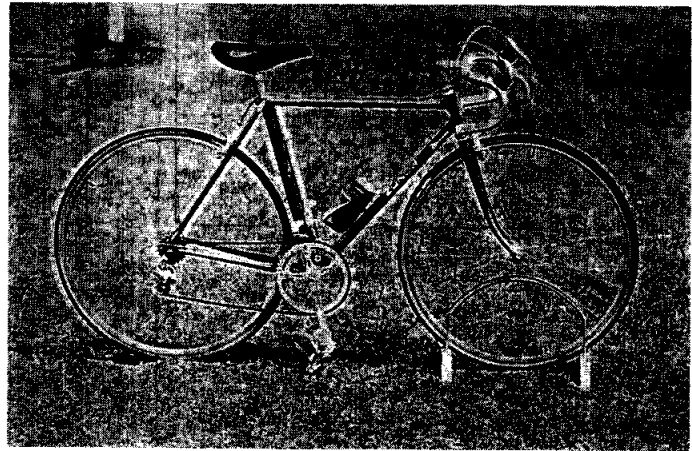


写真1 実走テストに使用の自転車

きいので、一応、なじみ走行として10km程度実走してから、100km走行ごとに、チェーンの伸びとたわみ量の

表1 試験機による耐久試験条件

項目	条件	クランク回転数 (rpm)	車速 (km/h)	定常負荷値	備考
変速なし	F52T使用時	77	25~40	R=3.5kgf 一定	各段均等使用
	F42T "	95			
リヤ連続変速 (1)	F52T使用時	40	12.5~25	R=1.0kgf "	サイクルタイム 8.3s
	F42T "	48			
" (2)	58 一定		15~30	R=0.8~1.2kgf	"
フロント連続変速	"	"	21~26	無負荷	"
前後間欠変速 (1)	"	"	15~30	R=1.6kgf 一定	リヤ3段目(15T)使用 サイクルタイム 43s
	" (2)	"			
" (3)	"	"	"	R=1.4~1.8kgf	同部品、負荷変更

表2 実走テストによるチェーンの変化

単位: mm

	100Lチェーン長			伸び	LOW 方向たわみ			変化値	TOP 方向たわみ			変化値
	入荷時	なじみ後	1,000km 走行後		入荷時	なじみ後	1,000km 走行後		入荷時	なじみ後	1,000km 走行後	
実走 1	1269.30	1269.65	1273.44	3.79	304	317	421	104	309	325	410	85
実走 2	1269.55	1269.95	1273.51	3.56	303	311	401	90	304	311	393	82
平均	1269.43	1269.80	1273.48	3.68	304	314	411	97	307	318	402	84

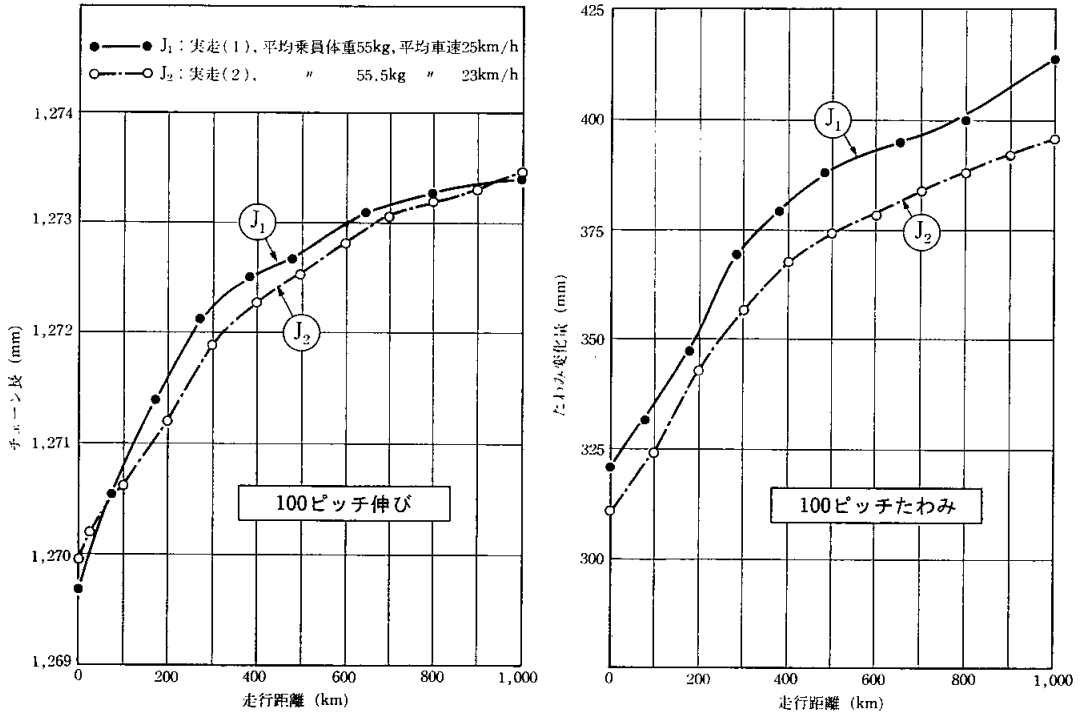


図2 実走テストにおけるチェーンの変化

測定を行った。またチェーンの注油については、入荷時のままで完走まで注油していない。

1 回目の実走テストにおいて、走行650kmで、多段フリーホイールの13T、14T 使用時に歯飛びが発生したため、この時点で、13T、14T の2枚のフリーギヤのみ交換してテストを続けた。

試験の結果、チェーンの変化は図2で見られるように、2回とも同様な変化を示し、伸び、たわみの変化とも初期に大きい、その後も徐々に増加している。

1.4.2 試験機による試験結果

試験機による試験（以下ベンチテストと称す。）におけるチェーンの変化を測定した結果を表3および図3に示す。各試験のうち、フロントおよびリヤ連続チェンジ試験は、チェンジ回数ごとにデータをとったが、平均車速より走行距離に換算して同一グラフ上に表現させた。

実走の場合と同様、チェーンのなじみによる変化を考慮し、試験機で10km くらいのなじみ運転後に本試験を行った。ただしフロント連続チェンジ試験では、チェー

ンの変化が少ないことから、なじみ運転は行っていない。以下、各条件における試験結果の概略と考察を述べる。

- (1) 変速なし高負荷試験：高負荷の割合に伸びが少なく、初期に大きく伸び、その後はわずかずつで1,000 km あたりで飽和してくる。たわみも初期に変化が大きい、1,000km あたりで一定たわみ量となり、その後はあまり変化しない。
- (2) リヤ連続チェンジ試験：1万回チェンジごろまで徐々に伸びるが、その後は飽和状態に近い。たわみは、初期の増加率が大きく、ある時点より逆にたわみが減少してくるが、負荷が大きいとこの傾向が著しい。
- (3) フロント連続チェンジ試験：無負荷のため、伸び率は少ないが徐々に伸びる。たわみも同様に増加率は少ないが徐々に増加している。
- (4) 前後間欠チェンジ試験：初期に伸び率が大きい、その後も徐々に増加する。たわみも伸びと同様、初期に増加率が大きく、その後も徐々に増加す

表3 ベンチテストによるチェーンの変化

単位: mm

	入荷時 チェーン長	100L伸び		LOW 方向たわみ			TOP 方向たわみ		
		ならし後	試験後	入荷時た わみ	ならし変 化値	試験変化 値	入荷時た わみ	ならし変 化値	試験変化 値
変速なし	1269.75	0.3	1.41	315	12	31	310	12	31
リヤ連続変速(1)	1269.40	0.5	1.50	310	12	37	310	11	30
” (2)	1270.30 (ならし後)		1.47	319 (ならし後)			317 (ならし後)		
フロント連続変速	1269.35	[0.4]	0.80	298	[7]	12	300	[7]	16
前後間欠変速(1)	1269.45	0.65	1.51	310	12	33	312	13	30
” (2)	1269.70	0.4	1.64	297	7	43	298	9	40
” (3)	1269.45	0.55	1.65	297	11	39	302	11	31

[] 内は推測値

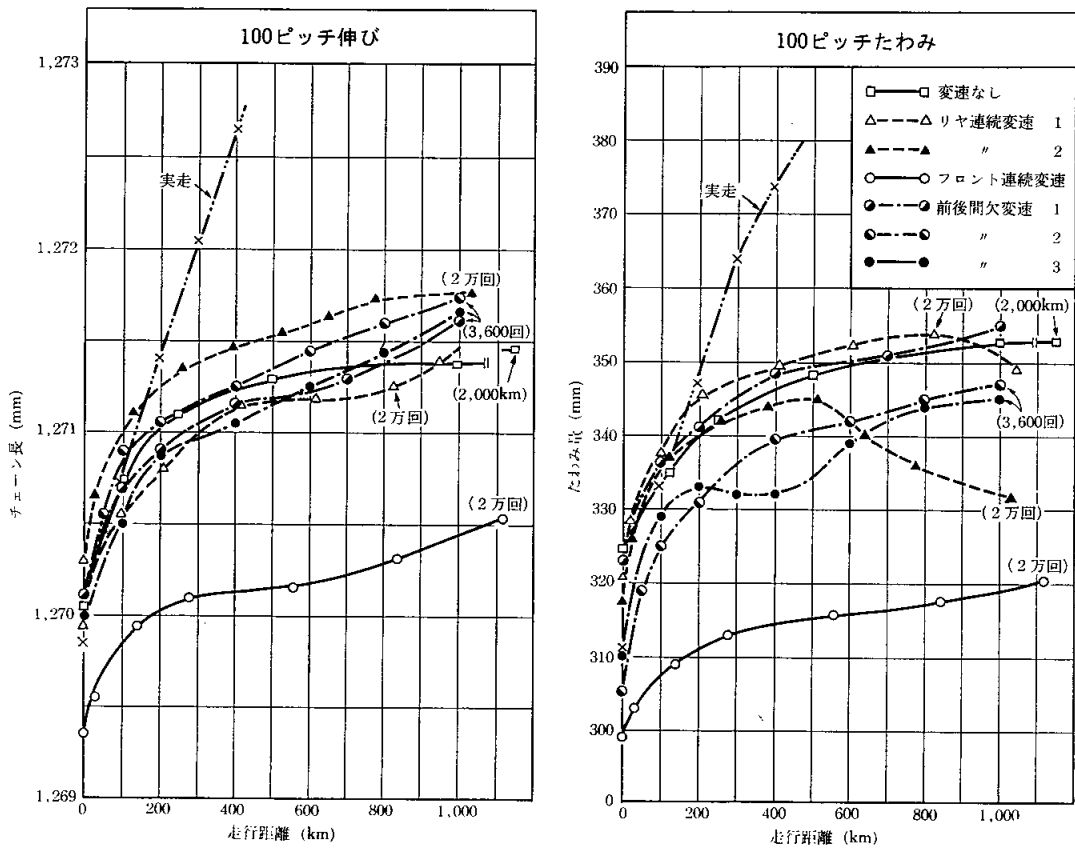


図3 ベンチテストにおけるチェーンの変化

るが、たわみ量が 350mm くらいになると増加率は小さくなる。負荷が大きいと、たわみが逆に減少する時点が生じる。

上記の各試験において、チェーンの伸びは、飽和状態になっても、油切れのためか再び伸びが生じてくる。

上記の試験中、リヤ連続チェーンおよび前後間欠チェーン試験No.3では、たわみが減少しはじめるころから、チェーンのリンクに不円滑部が発生した。特に、リヤ連続チェーン試験で条件が厳しいものは、数個所に及んで

いる。

試験後のチェーンを観察すると、これらのリンク不円滑部は、内プレート（ローリングプレート）の損傷が大きく、ばりも発生している。また、内外両プレートの間隔を測定したところ、入荷時に外プレートの外幅 $L=6.80\text{mm}$ 、内プレートの外幅 $l=4.55\text{mm}$ のものが、 $L=6.80\text{mm}$ に対し、 $l=4.80\sim 4.95\text{mm}$ と内プレートが大きく広がっているものと、 $L=6.60\sim 6.70\text{mm}$ に対し、 $l=4.70\sim 4.80\text{mm}$ と内プレートの広がりとともに

外プレートがやや狭いものがあった。

したがって、チェーンのたわみが減少してくるのは、おもに、内プレートの広がりとプレート損傷によるばりの発生が大きき原因と感じられる。

写真2に実走とベンチテストでのチェーンの摩耗状態の比較を示す。

1.5 その他の部品の試験結果

各試験後の大ギヤ摩耗状態を図4と写真3に示す。

大ギヤについては、歯形面の摩耗は実走テストとベンチテストとも割合に少なく、大差もない。実走テストでは歯側面の摩耗も少ないが、これに対し、変速なしの高負荷試験では、歯形面の摩耗は、他の試験とあまり変わらないが、歯側面は、摩耗というより圧潰（かい）されたような傷が深い。フロント連続チェーンジ試験では、アウトギヤの歯先の損傷のみ大きく、その他のベンチテストでは、全体に実走テストより歯側面の損傷が大きい。

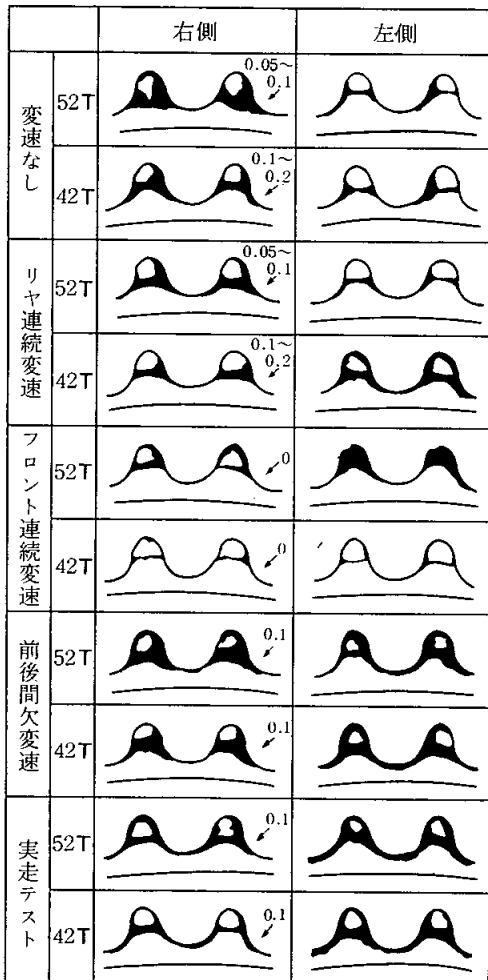


図4 各試験後の大ギヤの摩耗状態

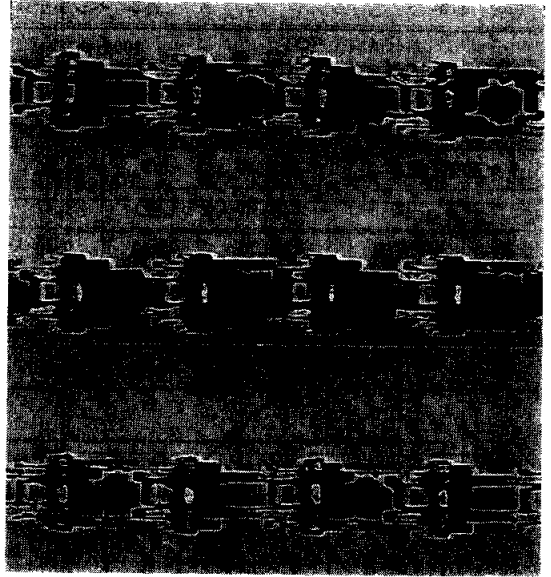


写真2 試験後のチェーンプレート損傷状態

(上)リヤ連続チェーンジ

(中)前後間欠チェーンジ

(下)実走テスト

多段フリーホイールの歯先摩耗については、実走では相当摩耗し、特にトップ側3枚の摩耗が著しい。これに対し、ベンチテストでは歯形面の摩耗はわずかであり、ギヤチェーンジによって生じる歯先コーナ部の摩耗が多い。

写真4に試験後のフリーギヤ13Tの摩耗状態を示す。

上記以外の部品の耐久性に関しては、表4に測定結果の一部を示すが、実走テスト、ベンチテストとも特に問題となる箇所は生じず、双方の大差もなかった。

表4において、実走テスト後のディレイラの遊びが試験前より減少しているが、これは、どろや砂ぼこりの混入と潤滑が悪くなったことから考えられる。

1.6 まとめ

今回の実走テストとベンチテストの結果を対比して考察すると、チェーンについては、実走とベンチテストでは、かなり変化量が異なるが、変化するパターンは負荷を軽くした前後間欠チェーンジ試験が最も近似している。たわみが減少するくらいの条件は、比較テストとしては差し支えないが、組合せ試験としてはチェーンにとって過酷とも思われる。

大ギヤについては、歯形面の摩耗に対しては、実走と各ベンチテストの大差はないが、歯先の損傷はフロントチェーンジの際に生じるところが大きく、歯側面の摩耗はチェーンが斜めに張られるために生じることから、やはり、前後間欠チェーンジ試験が実走の結果に近い。

多段フリーホイールの歯先摩耗に対しては、実走テス

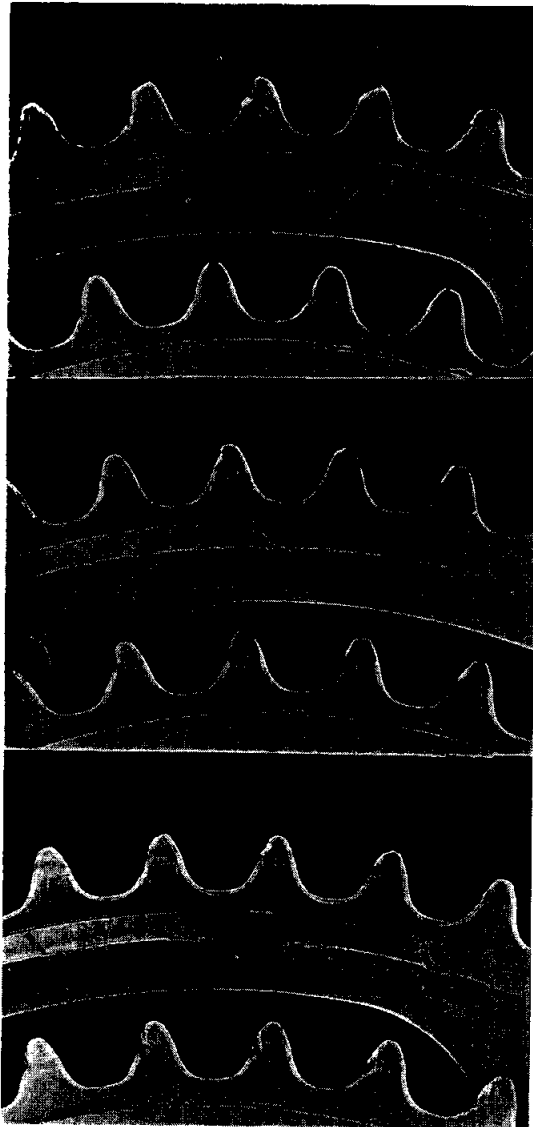


写真3 試験後の大ギヤの摩耗状態
 (上)フロント連続チェーン
 (中)前後間欠チェーン
 (下)実走テスト

トとベンチテストでは大差があり、試験機で負荷を大きくしても、あまり摩耗は生じなく、実走テストに頼るか、室外の環境を考慮した試験が必要かと思われる。

前項で少し述べたが、実走テストにおいて、1回目は650km走行で歯飛びが発生したが、これは、チェーンの伸び(0.035mm/ピッチ)に対して、フリーギヤの歯形面の摩耗が、約0.2mmと早かったためと考えられる。

2回目の実走テストで、フリーホイールの銘柄を交換して走行したところ、1,000km走行しても歯飛びは生じなかった。このように、実走テストにおいては、部品の耐摩耗性に差が表われた。

参考のために、実走テストに使用の2試料のフリーギヤ13Tの硬さを測定し、その結果を図5に示すが、同程度の硬さでも、材質によって耐摩耗性が異なると判断される。

今回の実走コースが、13T、14Tを使用する率が高かったこともあるが、小径ギヤほど大きな力が歯先に掛かり、チェーンとの噛み合い数も少ないなどの点から、トップ側のギヤは耐摩耗性が良いものが望ましい。

また、実走テスト後のたわみが400mm以上に变化したチェーンの変速性試験(シフトポイント、乗り移り時間など)を行って、試験前の性能と比較した結果、レスポンスはやや鈍くなっているが、シフトポイント、乗り移り時間も顕著な差は認められず、それよりも、ベンチテスト後のプレートが損傷したチェーンの方が大差があった。

2 新型チェーンの性能調査

2.1 調査対象チェーン

最近発売されている変形チェーン3銘柄と、比較のためスタンダードチェーン1銘柄を選定した。

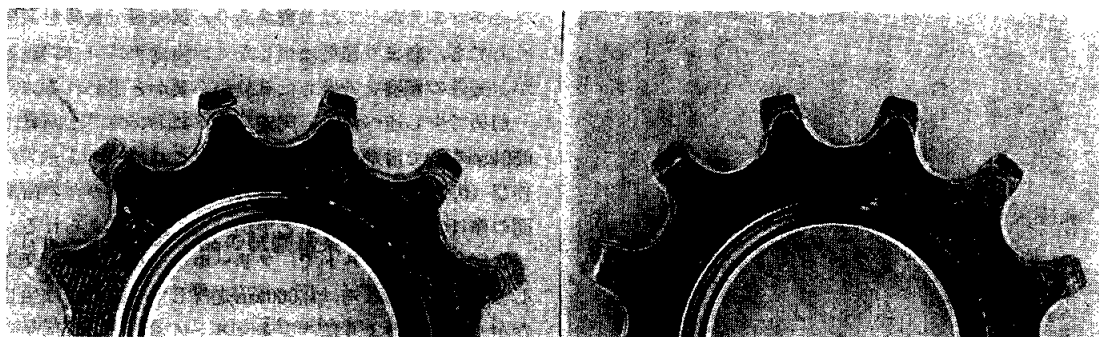
供試チェーンの概略寸法と特徴を表5に示す。なお、供試チェーン中、No.1とNo.2のチェーンは、ピン表面に耐摩耗処理を施してある。

2.2 試験の内容

表4 他の駆動部品の試験結果

単位: mm

	フリーホイールのがた (本体-中子)	Rディレイラのがた (本体-プレート)	Rディレイラのがた (テンションプーリ)	Fディレイラのがた (チェーンガイド)	備考
変速なし	+0.05	+0.03	—	—	2,000km走行
リヤ連続変速	+0.11	+0.84	+0.03	—	2万回チェーン 2回平均
フロント連続変速	±0	±0	+0.02	+0.05	2万回チェーン
前後間欠変速	+0.05	+0.14	+0.08	+0.04	1,000km走行 3回平均
実走試験	+0.10	-0.07	+0.08	-0.08	1,000km走行 2回平均



実走テスト

ベンチテスト

写真4 フリーギヤ13Tの摩耗状態

前述の耐久試験方法の研究のための実験結果から、試験機では、変速駆動部品総合から考えると、前後間欠チェンジ試験が最も実走結果に近似していることから、この条件での耐久試験を行うことにした。また、同様に実走試験も試みて比較することにした。

その他、新型チェーンの形状が変速性にいかに効果があるか、シフトポイントとギヤ鳴りの範囲の測定、ギヤチェンジ時の波形測定からチェンジのスムーズさ、乗り移り時間などを調査した。

2.3 耐久試験

新型チェーンのうち、ピン表面に耐摩耗処理をした試料 No.1 と No.2 のチェーンを実走テストおよび試験機にかけて試験し、普通チェーンと比較してみた。

2.3.1 実走試験結果

実走テストは、試料 No.1 の S 社チェーンについては、前述と同じ犬山市郊外の入鹿池 1 周 25km コースを、右回りと左回り交互の 1,000km 走行を行い、試料 No.2 の B 社チェーンについては、所内通勤者（男性、体重 74 kg）が、天候にかかわらず、毎日 15km を 10 段変速つきスポーツ車で通勤に使用して行ったものである。

表 6 および図 6 に実走テストの結果を示す。

試料 A は、前述の試験方法の研究において試験されたチェーン（レギュラー A チェーンと称す。）2 試料の平均値である。また、試料 No.2 の通勤使用による実走テストは、耐摩耗処理をしたものと、処理していないもの 2 試

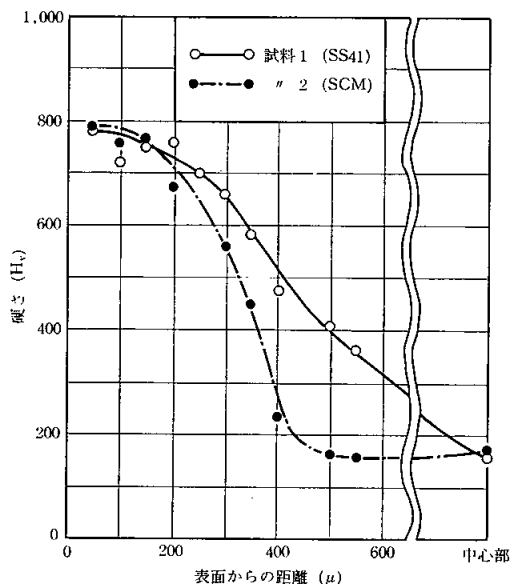


図5 フリーギヤ13Tの硬さ推移曲線

料を行った。

結果は、S 社新型チェーンは、伸び、たわみとも変化が少ない。B 社新型チェーンは、試験条件が異なるためか、多少変化しているが、この比較で見ると、耐摩耗処理したものは、処理しないチェーンに比べて少ない。

2.3.2 試験機による耐久試験結果

前回の試験方法の実験の場合と同仕様の部品組合せ

表5 調査チェーン

単位: mm

試料	メーカー	ピンの長さ	外プレート幅	内プレート幅	特徴
No.1	外国 S 社	7.35	6.7	—	ブッシュを除き内プレートにローラ受けを設け、内プレートの中央部を開口、内外両プレートほぼ同一面積
No.2	国内 B 社	7.55	7.65	4.55	チェーン幅を縮少し、外プレート中央部を開口させたもの
No.3	国内 C 社	8.0	7.7	4.55	外プレート中央部全体をピン幅までふくらませたもの
No.4	国内 B 社	8.05	6.8	4.55	普通プレート、高級ロードレース用チェーン

で、同じ条件(クランク 58rpm 一定、負荷 R=1.4~1.8kgf)にて前後間欠チェンジ試験を行った。

結果を表7および図7に示す。A社レギュラーチェーンは前回の前後間欠チェンジ試験3回の平均値を示す。

試験結果は、実走テストの結果と同様、S社新型チェーンは、伸び、たわみ変化量とも少なく、特にたわみにおいてはわずかしこ変化していない。B社新型チェーンも伸び、たわみ変化とも初期にやや表われているが、その後の変化はわずかである。

2.4 変速性能試験

2.4.1 シフトポイントとギヤ鳴り範囲の測定

チェーン以外の変速駆動部品は、すべて同一部品を使用して同条件において、チェーンを交換したときのシフトポイントとギヤ鳴りの発生するポイントを測定した。

この測定は、大ギヤに52Tを、フリーホイールは歯先をフラットに研摩した特殊6段(13T×14T×15T×17T×19T×21T)を使用して、クランク 58rpm 一定で軽負荷(ハブ軸トルク 0.33kg・m)を掛けたとき、トップギヤ真下にディレイラのガイドブリー先端がある位置を基準として、ディレイラの移動距離を測定して求めた。

図8に測定結果を示し、概略を下記に述べる。

(1) B社スタンダード:リターンに対してはシフトポイントが早く、チェーン離れもよいが、ローギヤへ

表6 新型チェーンの実走テスト結果

単位: mm

種 別	100Lチェーン長		伸 び	LOW 方向たわみ			TOP 方向たわみ		
	0 km	1,000km 走行後		0 km	1,000km 走行後	変化値	0 km	1,000km 走行後	変化値
レギュラー-A平均	1269.80	1273.48	3.68	314	411	97	318	402	84
S社新型	1271.70	1272.72	1.02	356	373	17	352	368	16
B社新型	1271.05	1273.38	2.33	344	401	57	337	399	62

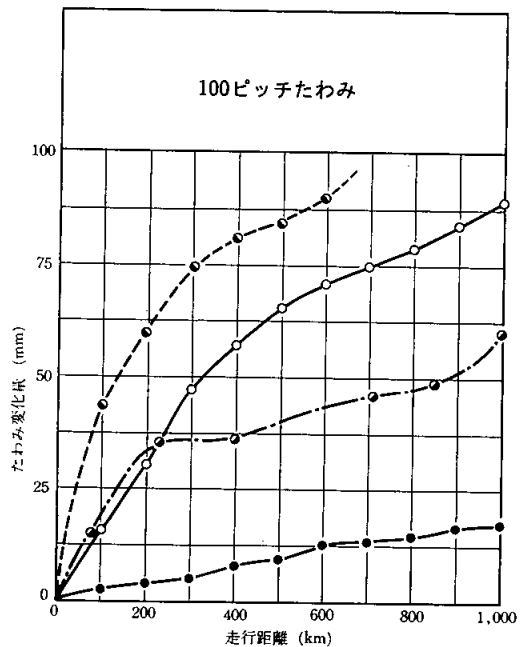
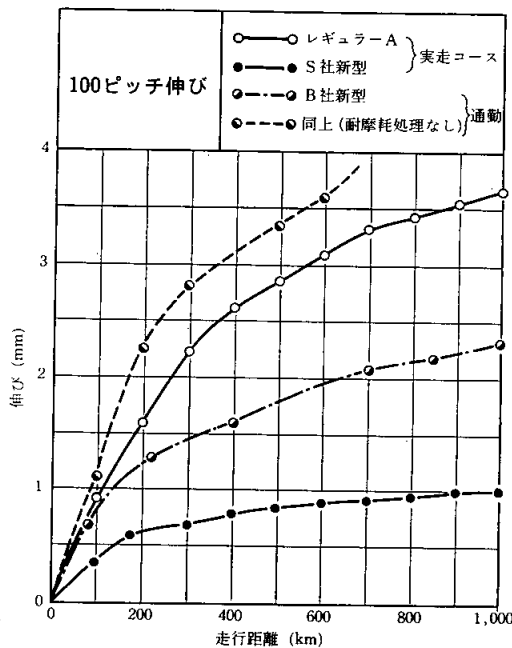


図6 新型チェーンの実走テスト結果

表7 新型チェーンのベンチテスト結果

単位: mm

種 別	100Lチェーン長		伸 び	LOW 方向たわみ			TOP 方向たわみ		
	試験前	試験後		試験前	試験後	変化値	試験前	試験後	変化値
レギュラー-A平均	1270.07	1271.67	1.60	311	350	39	315	349	34
S社新型	1272.30	1272.67	0.37	357	360	3	353	357	4
B社新型	1270.61	1271.18	0.57	362	370	8	352	360	8

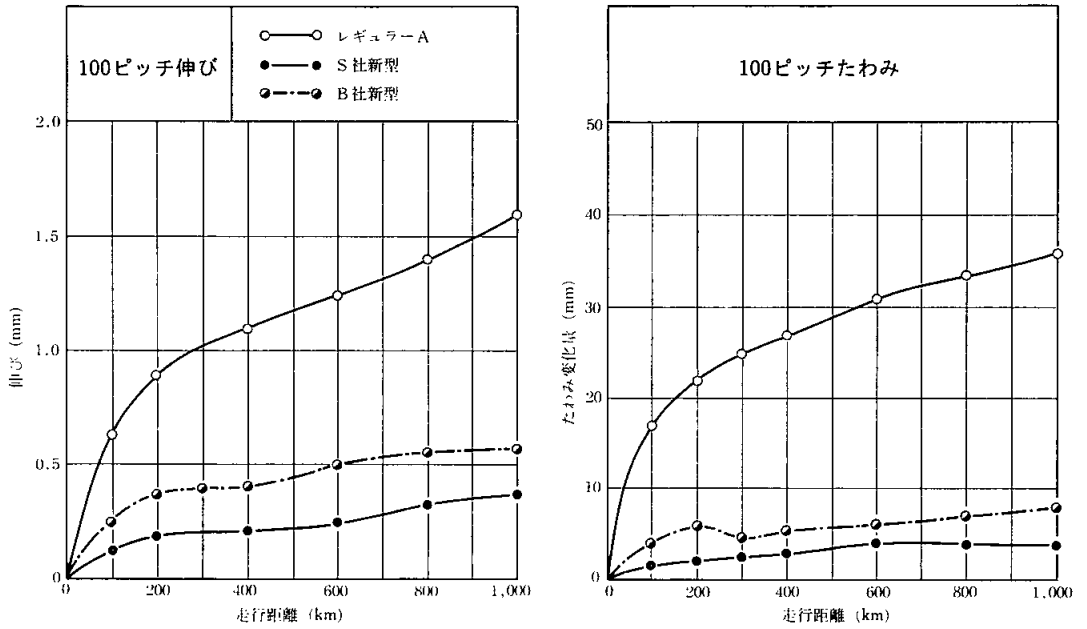


図7 新型チェーンのベンチテスト結果

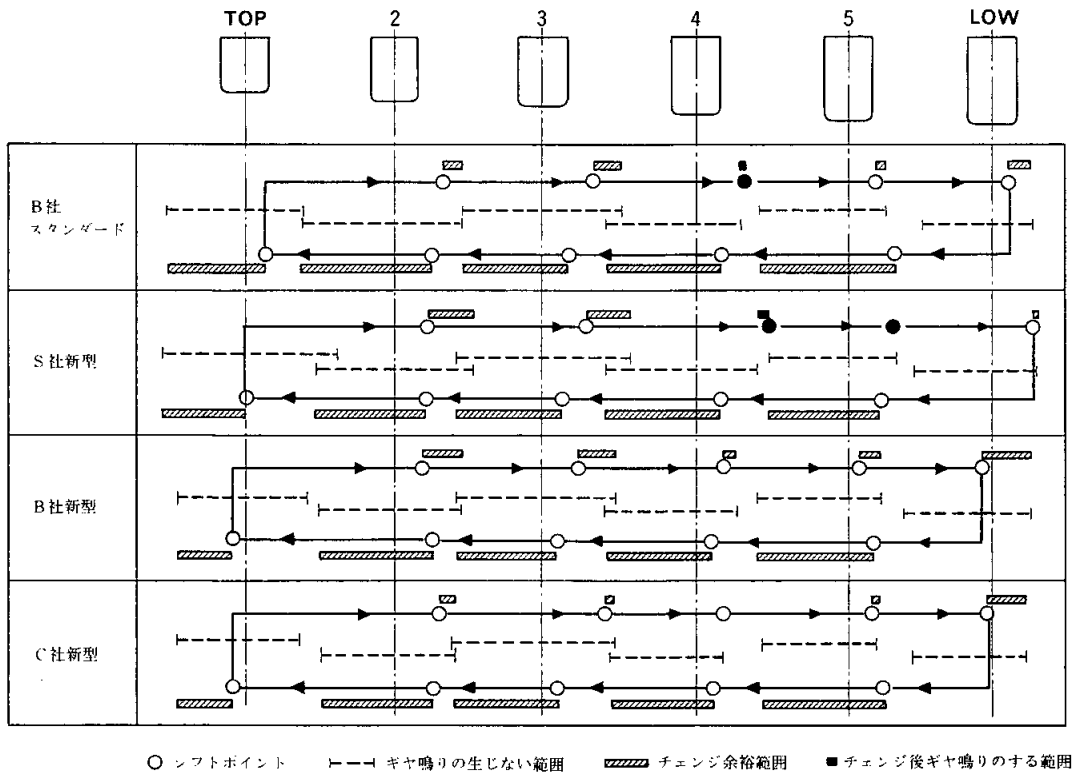


図8 シフトポイントの測定結果 (クランク58rpm, 負荷0.33kg·m)

のチェンジは遅い。ギヤ鳴りの音は大きい。

- 2) S社新型：全体にシフトポイントが遅くなり、特に減速方向のワイドレシオに対しては不利である。しかし、チェンジすれば、ギヤ鳴りの生じない範囲は広く、ギヤ鳴りの音も小さい。
- 3) B社新型：シフトポイントは各段むらがなく、減速方向のワイドレシオに対し、次段ギヤでチェーンを拾いやすい。ギヤ鳴り音はやや小さい。
- 4) C社新型：(3)と同様に5、6段へのチェンジポイントは早い、ギヤ鳴りの範囲が比較的広い。ギヤ鳴り音は、(3)と同様やや小さい。

上記のごとく、外プレートに外側へ開口部を設けたものは、歯数の大きいギヤへのチェンジ時で、メジウムレシオまたはワイドレシオの場合、次段ギヤでチェーンを拾いやすくなる。

内プレートに開口部を設けたものは、ギヤと干渉しない範囲は広く、干渉音も小さい。また、内外両プレートの大きさを同一にすると横滑りをしやすく、チェンジポイントは遅くなるが、チェーンの落ち込みは素早くなるようである。

2.4.2 チェンジ波形と乗り移り時間の測定

大ギヤに 52T×42T を使用し、この2枚のチェーンリングを電氣的に絶縁し、大ギヤチェンジの際、チェーンがアウトギヤに接触、またはアウトギヤから離れるポイントを電氣的にとらえるとともに、ハブ軸の回転数の変化を電磁オシログラフで記録して、この波形より乗り移り状態を観察した。

写真5に耐久試験機とチェンジ波形測定状況を示す。

図9は、その結果を示すが、これは、試験機にてクラ

ンク 40rpm、無負荷で、フロントを10回程度チェンジさせたとき、波形、時間とも毎回異なるが、最も確率の高い波形と平均時間を図示したものである。

図9において、No.1～4はチェーンのみ交換した場合で、No.5はNo.4と同チェーンで、フロントディレイラを交換したときの結果である。No.1～4に使用のディレイラは、スプリングは割合に弱い、本体とチェーンガイドのたがが少ないもので、No.5のディレイラは、スプリングは強いが、たがが大きい。

以下、測定結果の考慮を述べる。

No.1：アウトギヤへのチェンジ (FI→FO) は乗り移りが早い。インナギヤへのチェンジ (FO→FI) に対しては、アウトギヤへ乗り上げるまでに時間を要するが、インナギヤへ落ち込む時間は短い。

No.2：FI→FO は、アウトギヤにすぐ拾われ、衝撃も少なくスムーズである。FO→FI は、インナギヤへ取まる時間が長い。

No.3：FI→FO は、衝撃は少ないが、全体の時間がやや長い。FO→FI は、敏速にチェンジしている。

No.4：FI→FO は、衝撃波となるが乗り移り時間は長くはない。FO→FIは、乗り移り時間が比較的短い。

No.5：FI→FO は、衝撃も大きく、アウトギヤに拾われるまでに長い時間を要する。FO→FIもチェーンへの応答が鈍くなり、時間が長い。

上記のごとく、外プレートを膨らませた試料No.2、3のチェーンは、アウトギヤへの切換えに対して、衝撃が少なく、スムーズな波形となるが、歯先に乗り上げ後のチェーン離れに時間を要する。

試料 No.1 の内プレートに開口部を設けたものは、ギヤ歯先に乗り上げさえすれば、チェンジされるギヤに落

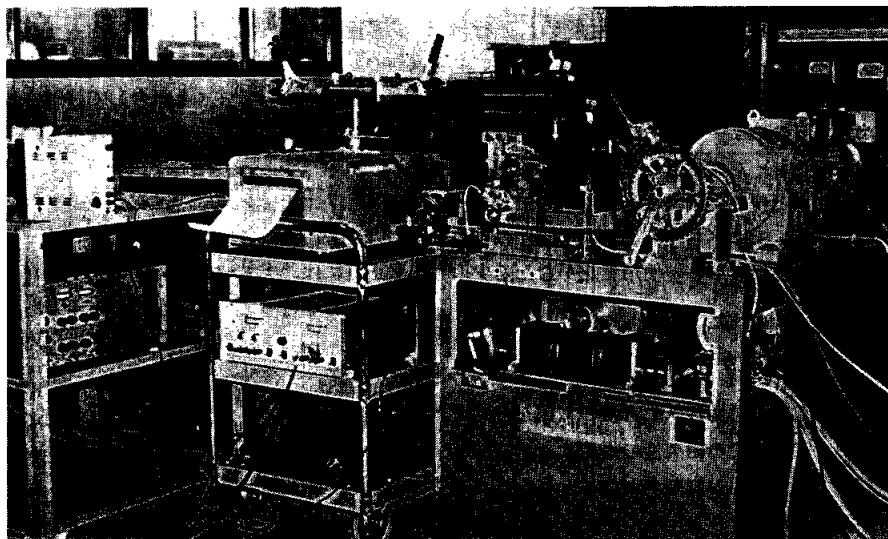


写真5 耐久試験機とチェンジ波形測定状況

ち込むのが早い。

試料 No.3 は、チェーン幅の広い部分が多いためか、インナギヤへのチェンジが群を抜いている。

しかし、この結果から判断すると、フロントディレイラの性能に影響されるところが、かなり大きいといえる。

2.5 ま と め

ディレイラチェーンには、伝動効率、耐久性、変速性などの要素が要求されるが、耐久性については、昨年度「変速駆動部品の組合せ試験」で報告したように、変速性とも関連し、変速性能、伝動効率の良否によって、チェーンのみならず、他の駆動部品の耐久度にも影響してくる。

今回の例でも、新型チェーンを耐久試験した結果、同条件でも、チェーンのプレート損傷は、前回試験の普通チェーンに比べて少ない。また、ギヤと干渉しない範囲が広い試料 No. 1 の S 社新型チェーンの実走テストでは、多段フリーホイールの歯側面の摩擦が少なかった。

今回の調査は、試験、試料とも不十分ではあったが、結果をまとめると次のようになる。

- (1) 内リンクおよび外リンクのプレートを変形したチェーンは、変速性、伝動性にそれなりの効果が表われているが、すべてに長所になるとはいえない。
- (2) ピン表面に耐摩耗処理を施したチェーンは、当然として耐久性に効果がある。しかし、耐久度は、走行状態やチェーンの手入れなどの影響もかなりある。
- (3) 試料 No.1 の S 社新型チェーンは、従来の常識を破ったブッシュなしのチェーンであるが、耐久性、変速性とも従来のチェーンに劣らず、十分使用に耐える。品質や形状などの要素が異なるため断定できないが、このチェーンでは、ローラおよびリンクの融通度が大きいいためかチェーンの使用変化がむしろ少ない。

あ と が き

今年度、変速駆動部品の適切な試験方法の掌握を目的に実験を行ったが、実走行での耐久性の優劣は、試験機においても、完全といえないが判断できる。しかし、耐久度は、自転車の使用のされ方によって大きく左右されるため、実走行との関連性は、ひとつの、実走行条件

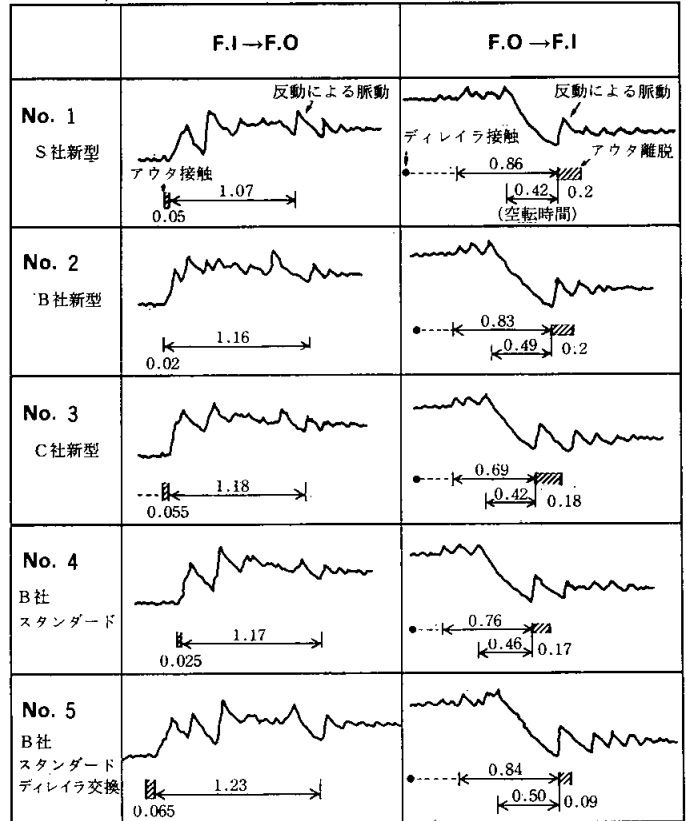


図9 フロントチェンジ波形と乗り移り時間（クランク40rpm、無負荷）

を設定して実走テストとベンチテストの両方を行って求める以外、方法がないと思える。また、実際の環境に近い状態での試験方法がより一層、実走行の特性に近くなることは、いうまでもない。

変速性については、チェンジのスムーズさ、敏速さ、操作のしやすさなど、フィーリングによる言葉の表現だけでなく、やはりデータと照合して評価すべきで、シフトポイントやチェンジ波形の測定なども、その一方法である。

今回、リヤチェンジにおけるギヤ鳴り範囲の測定や、ギヤ鳴り音の大きさは、人間の耳に頼った次第であるが、正確には、チェーンとギヤの接触位置の検出や、音量測定などを行ってデータをとるべきであろう。

参考文献

- 1) 自転車技術情報 No. 2, 自転車駆動部品の耐久試験機の試作, 昭和53年, 自転車産業振興協会
- 2) 自転車技術情報 No. 7, 変速駆動部品の組合せ試験, 昭和55年, 自転車産業振興協会