

# 自転車規格検証（第九報）

## クランク繰返し疲労試験（JIS D 9415.5.e）検証

### 1．はじめに

JIS D 9415（自転車用ギヤクランク）は2001年度に改正されたが、そのうちクランクの繰返し疲労強度試験は、試験条件がISOと整合性が図られ、クランク下げ角、荷重、荷重点および繰返し回数が変更となった。また、従来の規格では鋼製クランクについては必ずしも試験を行う必要がなかったが、新規格では鋼製クランクについても必ず疲労試験を実施することとなった。

そこで、自転車規格検証の第九報として、クランク繰返し疲労試験について検証を行ったので報告する。

### 2．試験方法

JIS D 9415-2001に基づいて図1に示すように、試験用クランク軸および試験用ペダル軸にクランクを組み付け、クランク下げ角  $45 \pm 2^\circ$  となるようにギヤ板をチェーンで固定し、試験用ペダル軸のクランク取付面から65mmの位置に1400N（ただし、鋼製クランクは1100N）の荷重を右は下方向、左は上方向で交互に試験周波数1.45Hzで250,000回加え、クランクの異常の有無、また、クランクとクランク軸の結合部がたがが生じていないか確認した。なお、規格では試験回数は50,000回、試験周波数は25Hz以下と定められている。試験状況を写真1に示す。また、コッタレス形クランクを試験用クランク軸に組み付けるときの固定ボルトの締め付けトルクは40N・mとし、50,000回毎に増し締め法により、締め付けトルクを確認し、緩みの認められたものについては、40N・mに再調整した。

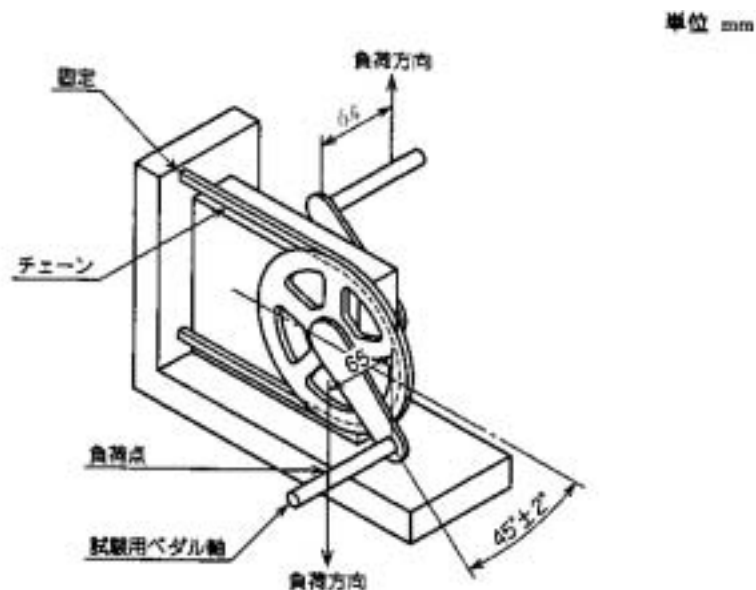


図1 クランク繰返し疲労試験



写真1 クランクの繰返し疲労強度試験状況

### 3. 供試品

供試品はシティ車用3銘柄（ 1、 2、 3）、MTB類形車用2銘柄（ 4、 5）とした。供試品を写真2～6に示す。また、その諸元を表1に示す。

### 4. 結果

今回、JISに定められている試験回数50,000回の5倍である250,000回まで試験を行ったが、すべての供試品に異常は認められなかった。

50,000回毎に測定した左右の固定ボルトの締め付けトルク（増し締め法による）を表2に示した。また、図2に左右の締め付けトルクの平均値の推移を示した。



写真2 シティ車用クランク（ 1 ）



写真3 シティ車用クランク（ 2 ）



写真4 シティ車用クランク( 3 ) 写真5 MTB類形車用クランク( 4 )



写真6 MTB類形車用クランク( 5 )

今回の供試品では、ねじの緩みの大きいものと、ほとんど緩まないものが見られた。

2と3のアルミニウム製クランクは、試験回数が増えるにつれてトルク値の減少が小さくなり、250,000回終了時には緩みは認められなかった。これはアルミニウムが柔らかい材料であるため、50,000回終了毎に締め付け直したことにより試験用クランク軸とクランク角穴がなじみ、緩まなくなったためと考えられる。

1の鉄製クランクは、ねじの緩みが大きく、50,000回終了毎に40N・mに再調整しても、毎回ほぼ同じだけ緩みを生じていた。1の供試品の緩みが大きかったのは、4および5の鉄製クランクはほとんどゆるみが認められなかったことから、クランク軸とのはめ合い精度に問題があったと考えられる。

JIS規格ではクランク角穴のテーパ角については2°と規定されているだけで、許容差は規定されておらず、製造業者によってその角度に微妙な差があるものが見られる。従って、クランク軸とクランクの組み合わせによっては、ねじの緩みは避けられないこととなる。なお、今回のクランク軸は試

験機に用意された既製品で、供試品ごとに交換はしていない。

#### 4. まとめ

規格の 5 倍の回数まで試験を実施したが、全ての鋼製クランク及びアルミニウム製クランクに異常が見られなかった。クランクの繰返し疲労試験 (JIS D 9415.5.e) には、適正な設計、製造がなされたクランクならば十分合格できると考えられる。

(技術研究所)

表 1 供試品の諸元

	適用車	形状	ギヤ板の材質	クランクの材質	クランク長さ (mm)	歯数		
						イナ	センタ	アウト
1	シティ車	シングル - コッタレス形	鉄	鉄	165	40		
2	シティ車	シングル - コッタレス形	鉄	アルミニウム	170	44		
3	シティ車	シングル - コッタレス形	アルミニウム	アルミニウム	165	46		
4	MTB 類形車	トリプル - コッタレス形	鉄	鉄	170	イナ	センタ	アウト
						28	38	48
5	MTB 類形車	トリプル - コッタレス形	鉄	鉄	170	イナ	センタ	アウト
						28	38	48

\* 4、5 はセンタギヤ板で試験を行った。

表2 5万回終了毎に測定したトルク値(増し締め法による)

単位(N・m)

供試品	回数	1		2		3		4		5	
		右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
	5万回	13	19	34	15	17	22	40	29	40	40
	10万回	15	20	25	35	21	26	40	28	31	40
	15万回	17	21	40	30	38	40	38	33	40	40
	20万回	17	21	33	23	25	39	39	33	40	40
	25万回	20	22	40	40	40	40	40	33	40	40

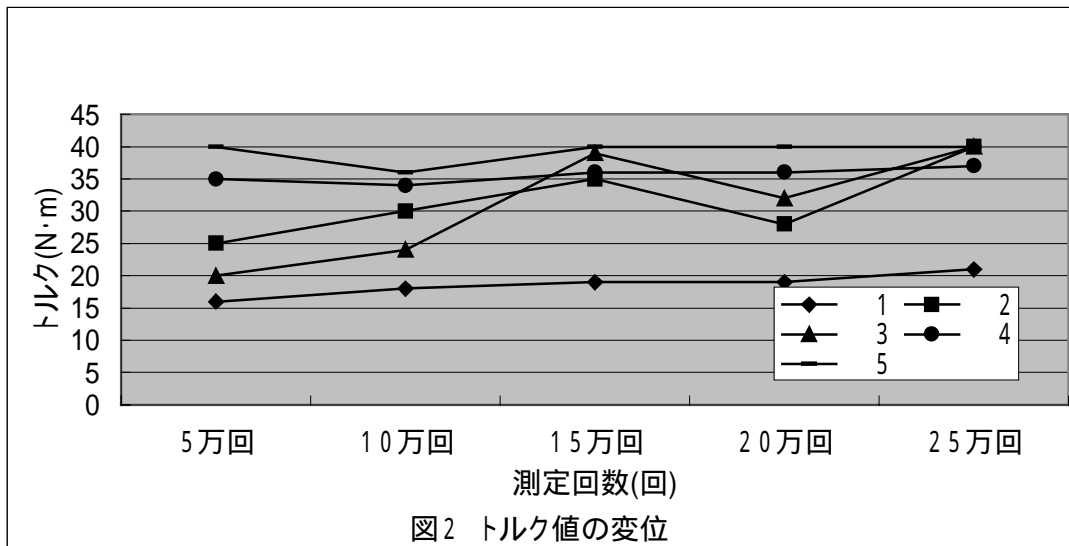


図2 トルク値の変位