

## 自転車規格検証（第五報）

### ペダル体各種試験による検証

#### 1．はじめに

JIS D 9416-2001 自転車用ペダルにはペダルの強度として、ペダル軸の曲げ強度、わんの圧縮強度、軸の静荷重試験、回転摩耗試験、ペダル軸の強度試験、ペダル軸の荷重落下試験、合成樹脂ペダル耐寒試験などが規定されている。ところで最近、ペダル体の材質が合成樹脂製のペダルや、折りたたみ車用にペダル体が折りたためる構造となったペダルが多くなってきたが、それらのペダルにより規格の検証を行ったデータは少ない。そこで自転車規格検証の第五報として、JIS D 9416-2001.5.2 ペダルの強度試験および5.5 合成樹脂ペダル耐寒試験を行ったので報告する。

#### 2．ペダルの強度試験(JIS D 9416-2001.5.2)

##### 2.1 供試品

ペダルの強度試験に使用したペダルはシティ車用4銘柄、スポーツ車用2銘柄、折りたたみ車用2銘柄の合計8銘柄で、すべて左ペダルとした。供試品の外観を写真1に、主な仕様を表1に示す。なお、折りたたみ車用のペダルは写真2に示すように、ペダル体が軸に対して90°折りたためる構造となっている。



写真1 供試品

- 1、 2、 3、 4（写真上段左から）  
5、 6、 7、 8（写真下段左から）



写真2 折りたたみ車用ペダル  
下段 折りたたんだ状態

## 2.2 試験方法

JIS D 9416 5.2 に基づき試験を行った。規格では図1のように、ペダルをクランクはめ合いねじ部で水平に固定し、ペダル体に1800Nの力を垂直に5分間静かに加えたとき、ペダル軸、ペダル体にひび割れ、破損などが生じてはならないと定められている。

試験は精密万能試験機（株島津製作所製，AG-100kNI）を使用して、毎分1mmのヘッド移動量で1800Nまで力を加え、荷重制御により1800Nの力を5分間ホールドし、その後、4500Nに達するまで荷重を増加させた。試験状況を写真3に示す。

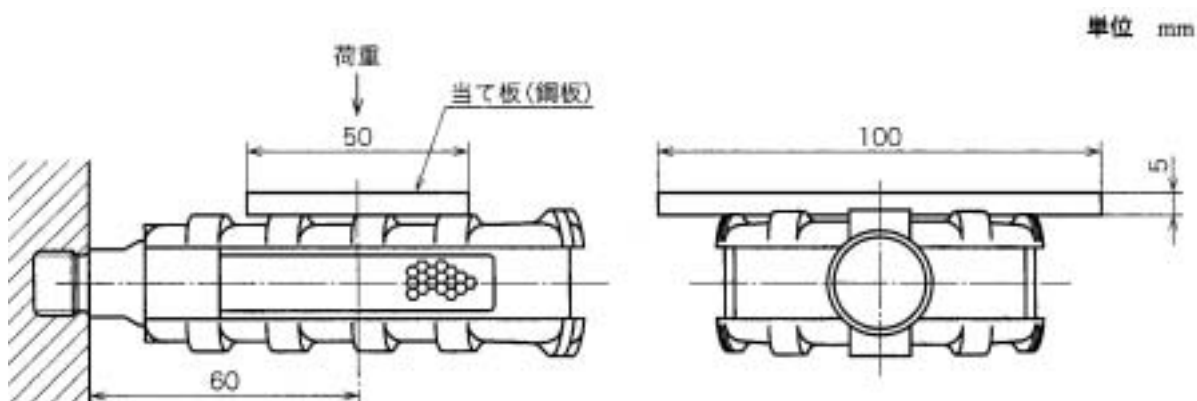


図1 ペダルの強度試験方法

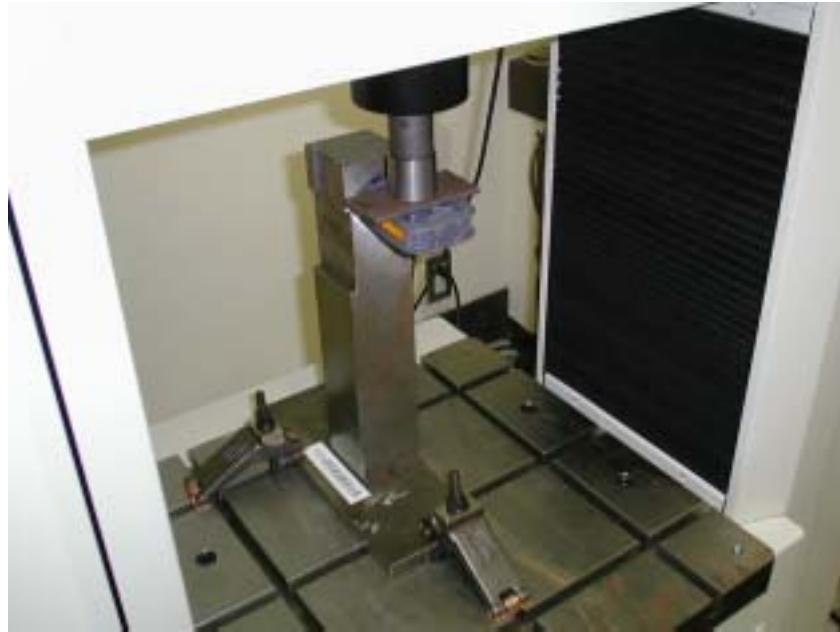


写真3 ペダルの強度試験状況

## 2.3 結果

ペダルの強度試験結果を図2に示す。図2から分かるように、1800Nの荷重で5分間ホールドしたところ、すべての供試品において荷重を上げないのに変形のみが増大した(グラフが水平になる部分があった)。また、合成樹脂ペダルにおいてグラフが立ち上がっている点(変曲点とする。たとえば1では荷重が2.75kN近傍、8では0.5kN近傍)があるが、これは変曲点までは延性の大きい合成樹脂の変形が主なため勾配が緩やかで、変曲点以後はペダル軸等の金属系素材の変形が主になったためと思われる。

4500Nの荷重を加えたときの(荷重負荷点)におけるペダル体の最大変形量を図3に示す。変形量はシティ車用の合成樹脂製が約8~10mm位と最も大きく、鉄製が6.7mm、Al合金製では3.8mmであった。また、折りたたみ車用の樹脂ペダルは7で4.6mm、8で3.1mmと他のものに比べ変形量が小さいことが分かった。これは折りたたみ車用のペダルが他の樹脂ペダルに比べ厚み大きいこと、折りたたみ構造にするため大きなスライド部を持っているため、剛性が上がっていること等が原因と思われる。なお、JISで規定された1800Nの荷重を5分間加え、さらに4500Nまで増加させたが、全供試品ともペダル軸、ペダル体にひび割れ、折損などは生じなかった。

## 3. 合成樹脂ペダル耐寒試験(JIS D 9416-2001.5.5)

### 3.1 供試品

合成樹脂ペダル耐寒試験に使用したペダルは前章の強度試験で使用したものと銘柄が異なり、シティ車用7銘柄、MTB類形車用2銘柄、折りたたみ車用1銘柄の合計10銘柄で、すべて左ペダルとした。供試品の外観を写真4に、主な仕様を表2に示す。



写真4 供試品

- 1、 2、 3、 4、 5、 6、 7（写真上段左から）  
 8、 9（写真中段左から） 10（写真下段）

### 3.2 試験方法

JIS D 9416-2001.5.5 に基づき試験を行った。規格では、一般用ペダルの合成樹脂のものは、 $-20 \pm 2$  に30分間保冷した後、直ちに図4のように質量8 kgのおもりを200 mmの高さから落下させたとき、ペダル体に著しいひび割れ、破損などが生じてはならない。ただし、ペダルリフレクタのレンズは、この限りでないと定められている。また、1については複数の供試品を用意し、250 mm、300 mm、350 mm、400 mm、450 mm、500 mmの高さでも試験を行った。試験状況を写真5に示す。

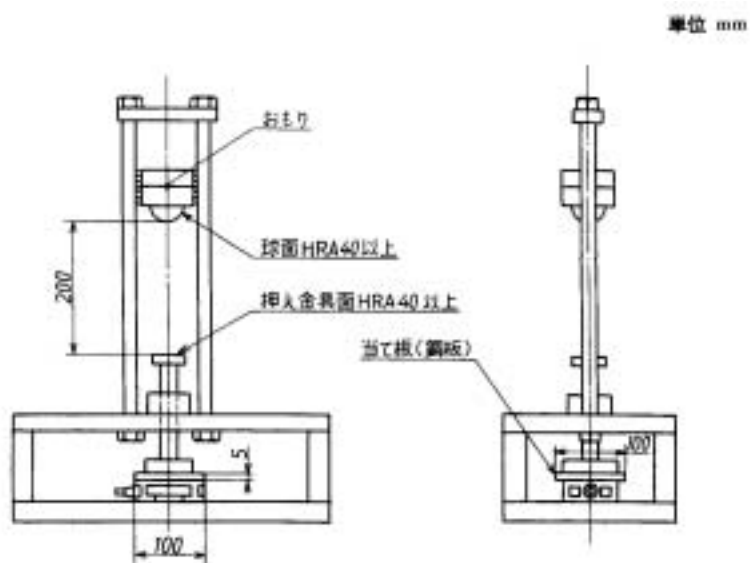


図4 合成樹脂ペダル耐寒試験方法



写真5 合成樹脂ペダル耐寒試験状況

### 3.3 結果

シティ車用、MTB類形車用および折りたたみ車用ペダルとも全供試品に異常が見られなかった。また、No.1のペダルについては最大500mmの落下高さまで試験を実施したが、ひび割れ等の異常は認められなかった

### 4.まとめ

主に合成樹脂製ペダルを対象にJIS規格の検証を行ったが、ペダルの強度試験および合成樹脂ペダルの耐寒試験に供したすべてのペダルは、ひび割れ、破損等の異常は認められなかった。これらのことから、適切に設計・製造されたペダルならばJISに規定された試験条件(5.2および5.5)を十分満足すると思われる。

(技術研究所)

表 1 ペダルの強度試験用供試品一覧

	適用車	形状	材質	寸法 (mm) 縦×横×厚さ	重さ (g)	メーカー名
1	シティ車	一体形	合成樹脂	95.5×69.2×26.4	165.4	-
2	シティ車	一体形	合成樹脂	96.1×70.2×27.4	163.7	J C J
3	シティ車	一体形	合成樹脂	99.6×69.5×30.9	180.9	-
4	シティ車	一体形	合成樹脂	98.5×71.8×28.7	154.5	-
5	シティ車	一体形	合成樹脂	97.5×72.1×30.8	193.1	M K S
6	シティ車	一体形	合成樹脂	98.6×73.9×33.0	174.6	M K S
7	シティ車	一体形	合成樹脂	95.7×72.1×30.3	164.0	-
8	M T B 類形車	一体形	合成樹脂	97.5×73.9×30.4	159.0	V P
9	M T B 類形車	一体形	合成樹脂	93.6×68.5×30.0	152.0	wellgo
10	折りたたみ車	一体形	合成樹脂	95.3×69.6×38.4	220.6	-

表 2 ペダル耐寒試験用供試品一覧

	適用車	形状	材質	寸法 (mm) 縦×横×厚さ	重さ (g)	ペダル体の刻印
1	シティ車	一体形	合成樹脂	97.9×74.3×29.4	175.4	M K S
2	シティ車	一体形	合成樹脂	97.9×72.2×26.9	166.6	V P
3	シティ車	一体形	合成樹脂	95.2×71.5×28.6	165.3	A P
4	スポーツ車	ラット トラップ形	A I 合金	88.8×64.0×24.0	172.3	V P
5	シティ車	クイル形	合成樹脂	97.2×84.9×30.6	159.0	V P
6	スポーツ車	ラット トラップ形	鉄、樹脂	97.0×80.7×28.6	201.7	-
7	折りたたみ車	一体形	合成樹脂	97.1×64.9×33.7	194.7	M K S
8	折りたたみ車	一体形	合成樹脂	92.0×68.2×34.7	215.1	V P

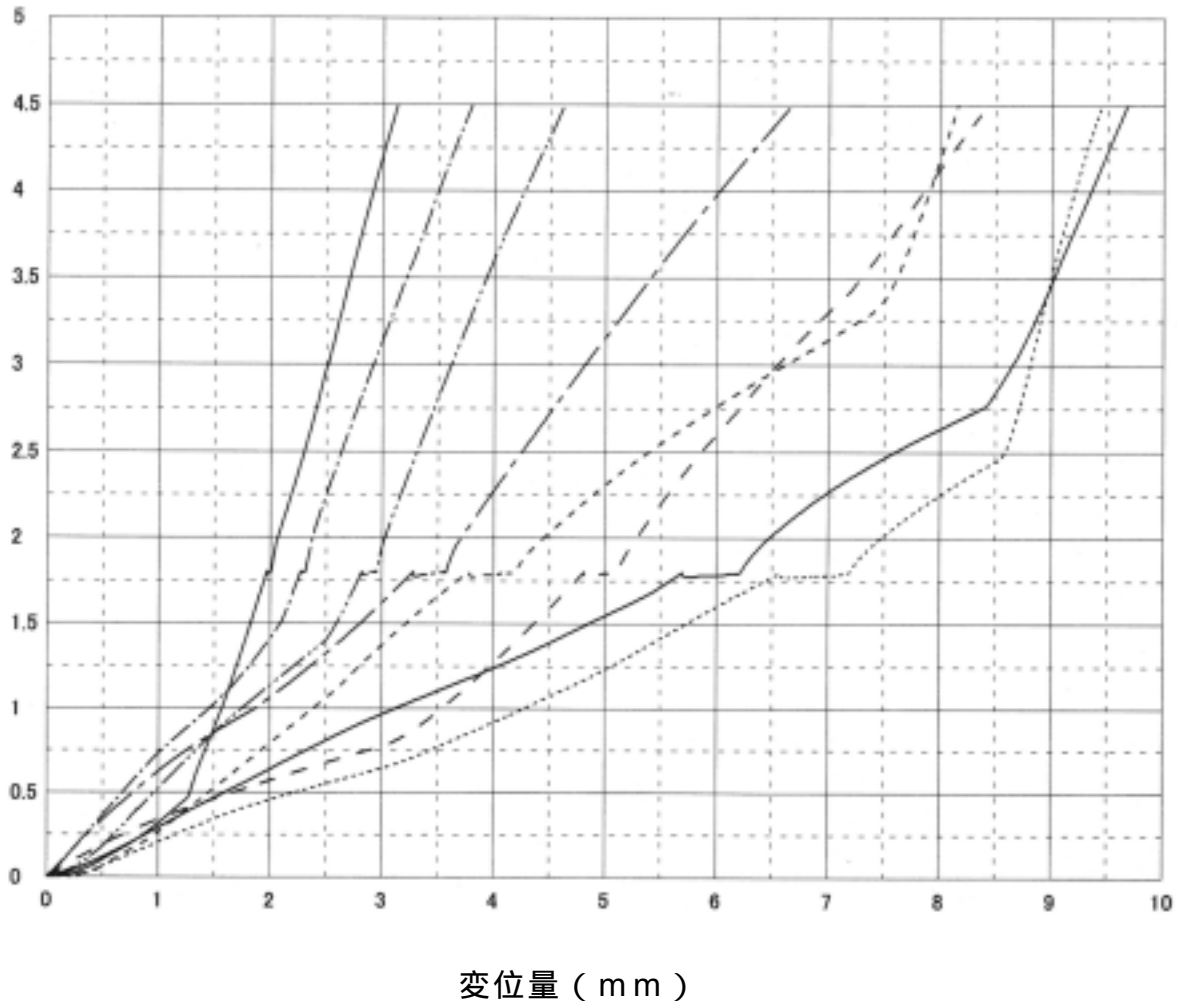


図2 ペダルの強度試験結果

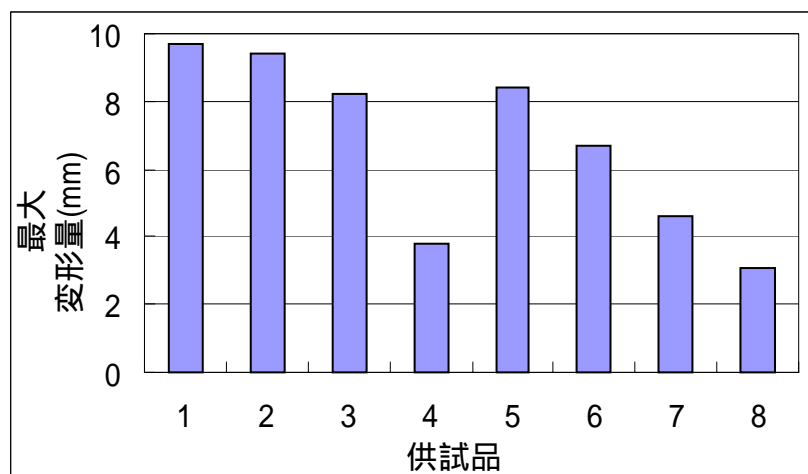


図3 ペダル体最大変形量