



## ダフニー ウォームギヤーオイル460

～ウォームギヤー専用油～

歯車損傷のうち最も多いのはピッチングです。ピッチングは、材料の硬さや表面粗さ、発生応力、応力の繰返し数等の要因が複雑にからみあって生じます。しかし、耐焼付性に重点をおいてきた従来の鉛系やイオウ・リン系のギヤーオイルでは、ピッチング対策として粘度を高くすることのみでした。

そこでピッチング対策・省エネタイプのオイルとして生まれたのが、「ダフニーウォームギヤーオイル」です。本油は耐摩耗性や酸化安定性、防錆性等、全ての要求性能を備えています。

### 1. 用途

ウォームギヤー、スクリーナット等に使用される鋼-非鉄金属間の専用潤滑油です。

### 2. 特長

- (1) 非鉄金属に対して優れた耐摩耗性を有しています。
- (2) 鋼-非鉄金属に対して優れた防錆性、耐腐食性を有しています。
- (3) 酸化安定性に優れ、高温運転でも変質しにくい油です。優れた潤滑性能を有するので油温の上昇を防ぎます。

### 3. ダフニーウォームギヤーオイル460の分析例(他社品との一般性状比較)

項目		分析値		
		ダフニー ウォームギヤーオイル 460	他社ウォームギヤーオイル	SP系ギヤーオイル
密度 @15°C	g/cm <sup>3</sup>	0.8908	0.9032	0.9035
色 (ASTM)	-	L3.0	L3.0	L5.5
引火点 (COC)	°C	306	306	244
動粘度	@40°C mm <sup>2</sup> /s	467.5	378.8	468.7
	@100°C mm <sup>2</sup> /s	34.30	29.22	31.47
粘度指数	-	109	106	98
酸価	mgKOH/g	0.94	0.07	0.60
銅板腐食 (3hr) @100°C	-	1(1b)	1(1a)	1(1a)
残留炭素分	wt %	0.13	0.49	0.82
硫黄分	wt %	0.05	0.38	0.93
振子試験	μ	0.11	0.11	0.11

## 4. 耐摩耗性試験

リン青銅と鋼の組合せにおいてリン青銅の摩耗におよぼす効果を曾田式四球試験機およびチムケン摩擦試験機を用いて評価する。

### (1) 曾田式四球試験機による評価

- ア. 試験機 曾田式四球試験機 JIS K 2519
- イ. 回転球 3/4インチ上級玉軸受用鋼球 (JIS B 1501)  
表面は鏡面であり硬さはビッカース硬度 Hv ≒800
- ウ. 固定球 3/4インチ1級リン青銅球 (JIS B 1501)  
真球度3 μ以下 ビッカース硬度 Hv ≒125
- エ. 油圧 2kg/mm<sup>2</sup> 単位球当たり垂直荷重37.5kg, ヘルツ最大接触圧力300kg/mm<sup>2</sup>)
- オ. 主軸回転数  
1,000rpm (57.6cm/sec)
- カ. 摩耗時間  
60分 (従ってすべり距離は2,070m)  
試料量70ml
- キ. 試料油
  - (ア) ダフニーウォームギヤオイル460
  - (イ) 他社ウォームギヤ油
  - (ウ) SP系ギヤ油
  - (エ) 鉛系ギヤ油
  - (オ) 鉛系ギヤ油
  - (カ) 無添加油

項目		分析値		
		ダフニー ウォームギヤオイル 460	他社ウォームギヤ油	SP系ギヤ油
平均摩耗痕径	mm	0.69	0.81	0.93
油温	スタート時	25	25	25
	ストップ時	62	76	69
	上昇温度	37	51	45

項目		分析値		
		鉛系ギヤ油	汎用ギヤ油	無添加油
平均摩耗痕径	mm	1.03	0.83	0.93
スタート時	°C	25	25	25
油温 ストップ時	°C	83	70	69
上昇温度	°C	59	45	44

## (2) チムケン摩擦試験機による評価

### ア. 試験条件

#### (ア) 試験機

チムケン摩擦試験機

#### (イ) カップ

軸受鋼(SUJ-2)表面鏡面仕上

#### (ウ) ブロック

材質はPBC-2A, 硬度 Hv=178(マイクロビッカース200g)

表面あらさ Hmax= 0.8 μ

#### (エ) 荷重

レバー荷重 30Lbs,50Lbs,60Lbs,70Lbs

#### (オ) すべり速度

2.08m/S(カップの回転数 800rpm)

#### (カ) 摩擦時間

(キ) 30分 従ってすべり距離は3740m

#### (ク) 試料量

2.2l

#### (ケ) 試料油

四球試験時と同じ

(コ) 各荷重に於けるスタート時のPV値は次の通り

項目 荷重(lbs)		分析値				
		30	40	50	60	70
PV値	kg/cm <sup>2</sup> , m/s	6.75 × 10 <sup>3</sup>	7.71 × 10 <sup>3</sup>	8.71 × 10 <sup>3</sup>	9.45 × 10 <sup>3</sup>	1.03 × 10 <sup>4</sup>

## イ. 試験結果(摩耗痕幅)

項目		分析値(単位:mm)		
		ダフニーウォーム ギヤオイル 460	他社ウォームギヤ油	SP系ギヤ油
荷重 (lbs)	30	0.79	1.00	0.84
	40	0.90	1.32	1.86
	50	1.38	1.70	2.06
	60	1.74	2.04	2.88
	70	1.96	2.26	3.36

項目		分析値(単位:mm)		
		鉛系ギヤ油	汎用ギヤ油	無添加油
荷重 (lbs)	30	0.82	0.79	1.58
	40	1.11	1.66	2.23
	50	1.99	2.38	2.83
	60	2.39	2.69	3.27
	70	2.52	3.23	7.19

## ウ. 試験結果(最終接触面圧)

項目		分析値(単位 mm)		
		ダフニーウォーム ギヤオイル 460	他社ウォームギヤ油	SP系ギヤ油
荷重 (lbs)	30	1,430	1,130	1,350
	40	1,650	1,130	800
	50	1,340	1,090	895
	60	1,260	1,080	765
	70	1,310	1,310	760

項目		分析値(単位 mm)		
		鉛系ギヤ油	汎用ギヤ油	無添加油
荷重 (lbs)	30	1,380	1,430	715
	40	1,340	895	700
	50	930	775	650
	60	920	820	675
	70	1,020	790	異常摩耗

## エ. 試験結果(摩耗量)

項目		分析値(単位 mm)		
		ダフニーウォームギヤオイル 460	他社ウォームギヤ油	SP系ギヤ油
荷重 (lbs)	30	$2.18 \times 10^{-2}$	$4.43 \times 10^{-2}$	$2.62 \times 10^{-2}$
	40	$3.23 \times 10^{-2}$	$1.02 \times 10^{-1}$	$2.85 \times 10^{-2}$
	50	$1.16 \times 10^{-1}$	$2.18 \times 10^{-1}$	$3.87 \times 10^{-1}$
	60	$2.33 \times 10^{-1}$	$3.76 \times 10^{-1}$	1.06
	70	$3.34 \times 10^{-1}$	$5.11 \times 10^{-1}$	1.68

項目		分析値(単位 mm)		
		鉛系ギヤ油	汎用ギヤ油	無添加油
荷重 (lbs)	30	$2.44 \times 10^{-2}$	$2.18 \times 10^{-2}$	$1.75 \times 10^{-1}$
	40	$6.06 \times 10^{-2}$	$2.03 \times 10^{-1}$	$4.28 \times 10^{-1}$
	50	$3.49 \times 10^{-1}$	$5.97 \times 10^{-1}$	1.00
	60	$6.05 \times 10^{-1}$	$8.62 \times 10^{-1}$	1.55
	70	$7.09 \times 10^{-1}$	1.49	異常摩耗

## 5. リン青銅に対する腐食性試験

### (1) 試験条件

#### ア. テストピース

21×75×1.5mm PBC-2

#### イ. 温度

80°C及110°C

#### ウ. 浸漬方法

テストピースを油中に半分浸漬

#### エ. 時間

500時間

#### オ. 試料油

ダフニーウォームギヤオイル460、他社ウォームギヤオイル

### (2) 試験結果

項目	分析値	
	ダフニーウォームギヤオイル 460	他社ウォームギヤ油
80°C × 500 時間	腐食無し	腐食無し
110°C × 500 時間	腐食無し	腐食無し

## 6. 防錆試験(タービン油錆止めA試験A法)

### (1) 試験条件

ア. 温度

60°C

イ. 回転数

1000rpm × 24時間

ウ. 試料油

ダフニーウォームギヤーオイル460、他社ウォームギヤー油(試料油 300ml、蒸留水30ml)

### (2) 試験結果

項目	分析値	
	ダフニーウォームギヤーオイル 460	他社ウォームギヤー油
60°C × 24 時間	合格	合格

## 7. 酸化安定度試験(タービン油酸化安定度試験)

### (1) 試験条件

ア. 温度

95±0. 2°C

イ. 試料

300ml

ウ. 水

60ml

エ. 触媒

鉄および銅線

オ. 酸素

3±0. 5l/Hr

## (2) 試験結果

項目	分析値					
	ダフニーウォームギヤーオイル 460		他社ウォームギヤーオイル			
	新油	250 時間	新油	250 時間		
動粘度	@40°C	mm <sup>2</sup> /s	462.4	488.2	378.8	604.5
	@100°C	mm <sup>2</sup> /s	33.91	34.85	29.22	37.99
全酸価		mgKOH/g	1.09	1.52	0.07	6.39
不溶解分	n-ペンタン	wt%	-	0.07	-	0.82
	ベンゼン	wt%	-	0.02	-	0.28
	レジソ	wt%	-	0.05	-	0.54

## 8. 荷 姿

200Lドラム缶、20Lペール缶

- 本商品の取り扱いについては、当該油種の「製品安全データシート」(SDS)及び容器に記入の取り扱い注意事項を十分に熟読の上、ご利用下さい。
- 「製品安全データシート」は、ホームページ(<https://www.idss.co.jp/business/lube/>)からダウンロードできます。
- ダウンロードできない場合には、製品購入先にご用命願います。
- 掲載の性状、性能等は弊社試験方法による測定値や知見であり、正確さや完全さを保証するものではありません。予告なく変更されることがあります。

**出光興産株式会社 潤滑油二部 TEL:03-3213-3146**

潤滑油・グリースのお問合せは <https://www.idss.co.jp/business/lube/> から‘お問い合わせ事例のご紹介’まで

KY 2019/4/1