



# SENGENUITY

Sensor Engines by Vectron International

## ViSmart® 粘度センサ

“再現性精度の検証例”



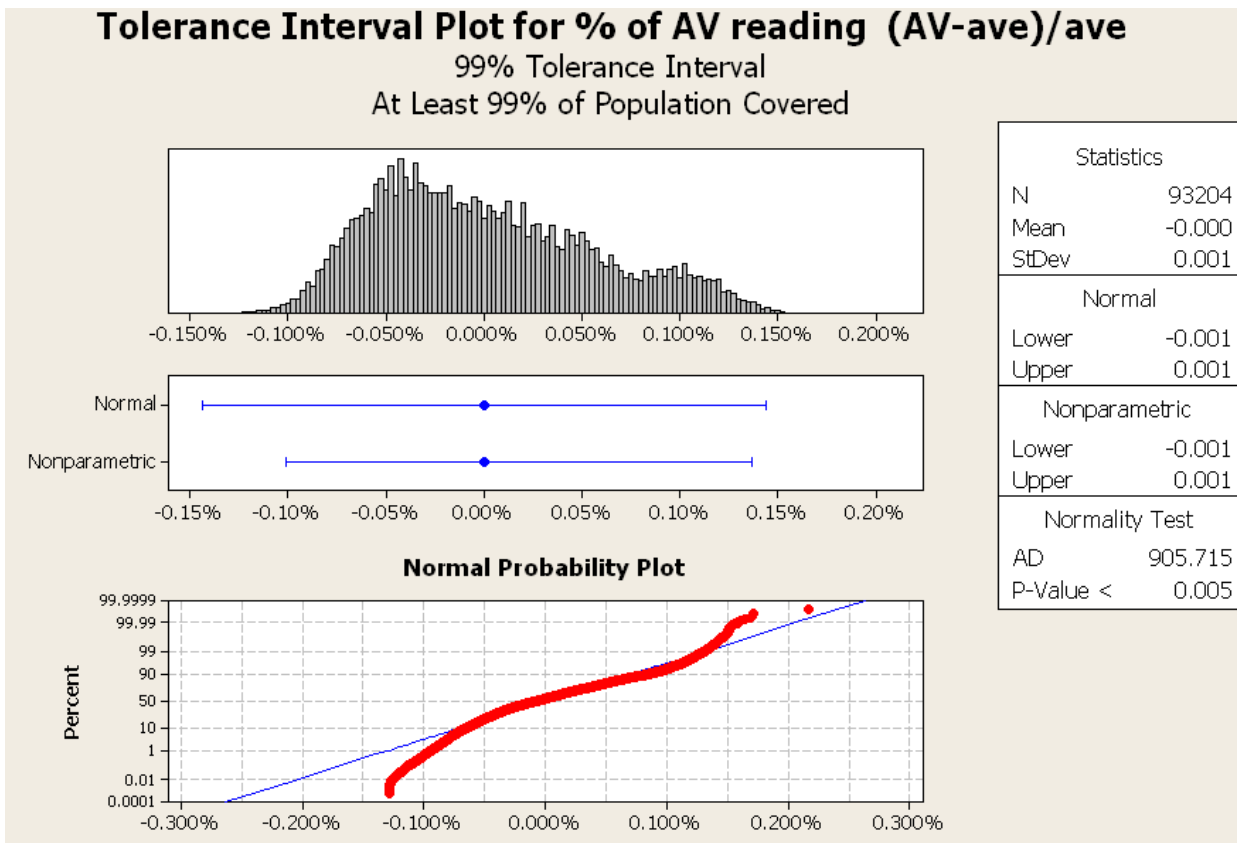
## AV(音響粘度) 再現性(at 25°C) (1)

- 25°Cに調整されたエンジン潤滑油に接するよう、6つのViSmartセンサを設置し、AV(音響粘度)を24時間再現測定しました。測定はトータルで93,204回実施し、センサグループの再現性精度%を評価しました。
- **詳細**
  - ❖ 6式のセンサを測定に使用
  - ❖ 平均温度24.95°C 温度範囲24.79~25.11°C
  - ❖ テストに使用した潤滑油はShell Rotella T 15W40 engine lubricant
  - ❖ 全測定回数93,204 回
  - ❖ AV値の平均値を分布図上に落とし込む形で評価します。

## AV(音響粘度) 再現性(at 25°C)(2)

### ➤ センサ粘度値AV再現性

- ❖ Minitab評価ソフトウェアにて非正規分布図の99%許容範囲を計算します。
- ❖ この99%信頼度統計において、99%の精度は -0.1~ +0.14%の間にあります。
- ❖ AV値での再現性は+0.14/~0.1%でした。 25°Cにきっちり調整された潤滑油に設置したセンサ1式の再現性精度は、少なくとも+/- 0.15% 以内と評価出来ます。



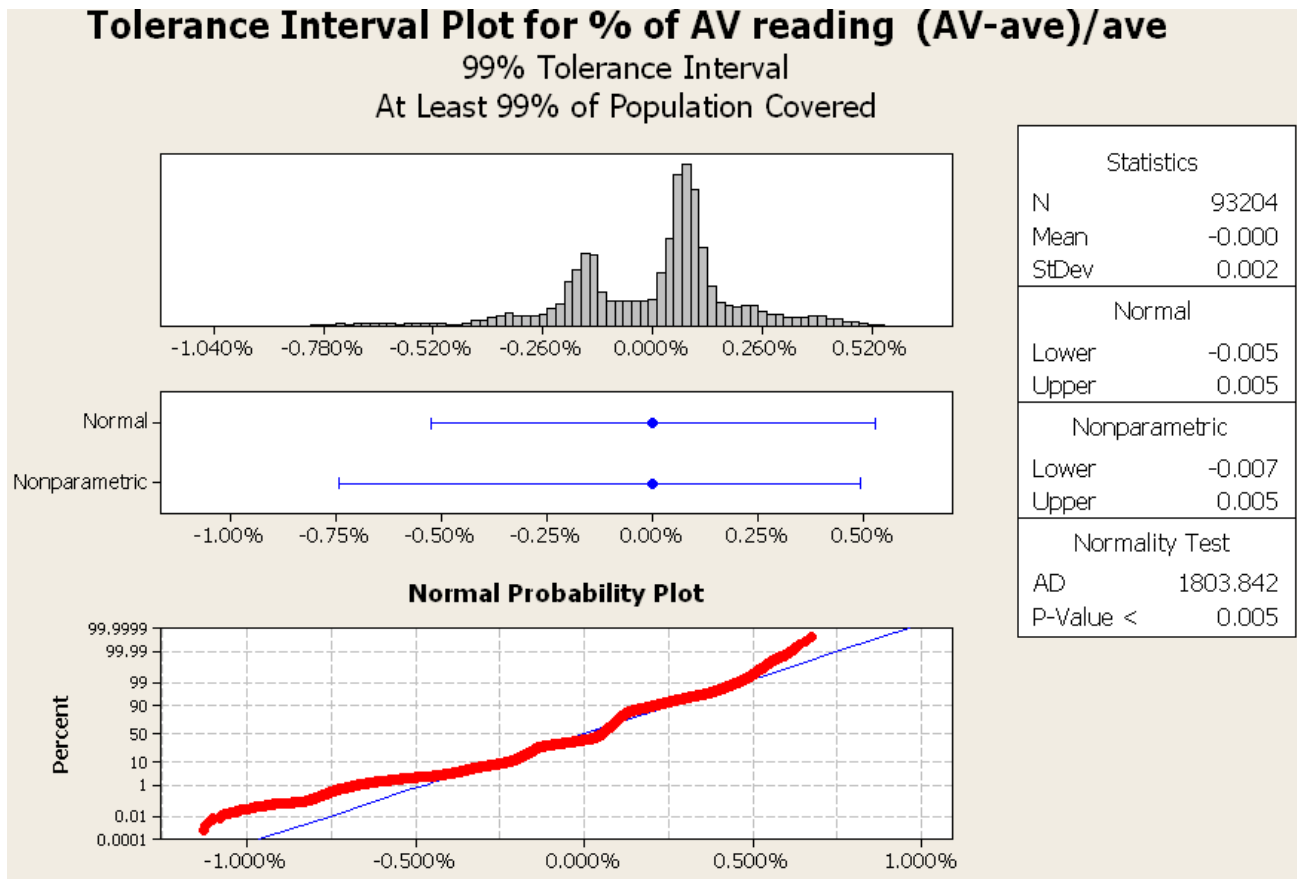
## AV(音響粘度) 再現性(at 40 °C)(1)

- 40°Cに調整されたエンジン潤滑油に接するよう、6つのViSmartセンサを設置し、AV(音響粘度)を24時間再現測定しました。測定はトータルで93,204回実施し、センサグループの再現性精度%を評価しました。
- 詳細
  - ❖ 6式のセンサを測定に使用
  - ❖ 平均温度39.96°C 温度範囲39.74~40.35°C
  - ❖ テストに使用した潤滑油はShell Rotella T 15W40 engine lubricant
  - ❖ 全測定回数93,204 回
  - ❖ AV値の平均値を分布図上に落とし込む形で評価します。

## AV(音響粘度) 再現性(at 40°C)(2)

### ▶ センサ粘度値AV再現性

- ❖ Minitab評価ソフトウェアにて非正規分布図の99%許容範囲を計算します。
- ❖ この99%信頼度統計において、99%の精度は -0.75~ +0.5%の間にあります。
- ❖ AV値での再現性は+0.75%~0.5%でした。 40°Cにきっちり調整された潤滑油に設置したセンサ1式の再現性精度は、少なくとも+/- 0.75%と評価出来ます。



## AV(音響粘度) 再現性(at 55°C)(1)

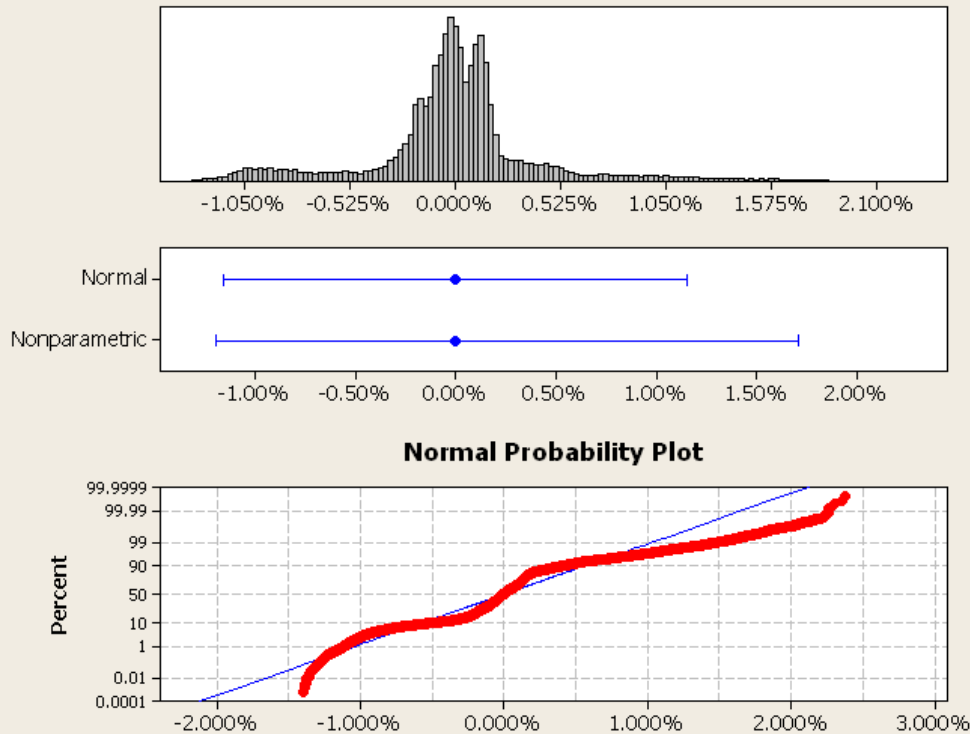
- 55°Cに調整されたエンジン潤滑油に接するよう、6つのViSmartセンサを設置し、AV(音響粘度)を24時間再現測定しました。測定はトータルで93,204回実施し、センサグループの再現性精度%を評価しました。
  
- **詳細**
  - ❖ 6式のセンサを測定に使用
  - ❖ 平均温度39.96°C 温度範囲54.19~55.07°C
  - ❖ テストに使用した潤滑油はShell Rotella T 15W40 engine lubricant
  - ❖ 全測定回数93,204 回
  - ❖ AV値の平均値を分布図上に落とし込む形で評価します。

## AV(音響粘度) 再現性(at 55°C)(2)

### ➤ センサ粘度値AV再現性

- ❖ Minitab評価ソフトウェアにて非正規分布図の99%許容範囲を計算します。
- ❖ この99%信頼度統計において、99%の精度は -1.2~ +1.7%の間にあります。
- ❖ AV値での再現性は+1.7~-1.2%でした。 55°Cにきっちり調整された潤滑油に設置したセンサ1式の再現性精度は、少なくとも+/- 1.7%と評価出来ます。

**Tolerance Interval Plot for % of AV reading (reading-ave)/**  
 99% Tolerance Interval  
 At Least 99% of Population Covered



Statistics	
N	93204
Mean	0.000
StDev	0.004
Normal	
Lower	-0.012
Upper	0.012
Nonparametric	
Lower	-0.012
Upper	0.017
Normality Test	
AD	3791.708
P-Value <	0.005

## cSt（動粘度）再現性（at 25°C）（1）

- エンジン潤滑油に接するよう、6つのViSmartセンサを設置し、最初に校正を行うため、その潤滑油温度を15～30°Cにゆっくりと変化させました。その後、25°Cに調整されたエンジン潤滑油に接するよう、それらのセンサを設置し、AV値の再現測定と動粘度cStの換算を24時間行いました。測定はトータルで93,204回実施し、センサグループの再現性精度%を評価しました。
- **詳細**
  - ❖ 6式のセンサを測定に使用
  - ❖ 平均温度24.95°C 温度範囲24.79～25.11°C
  - ❖ テストに使用した潤滑油はShell Rotella T 15W40 engine lubricant
  - ❖ 全測定回数93,204 回
  - ❖ グループ全てのAV値の平均値を分布図上に落とし込む形で評価します。



## cSt (動粘度) 再現性 (at 25°C) (2)

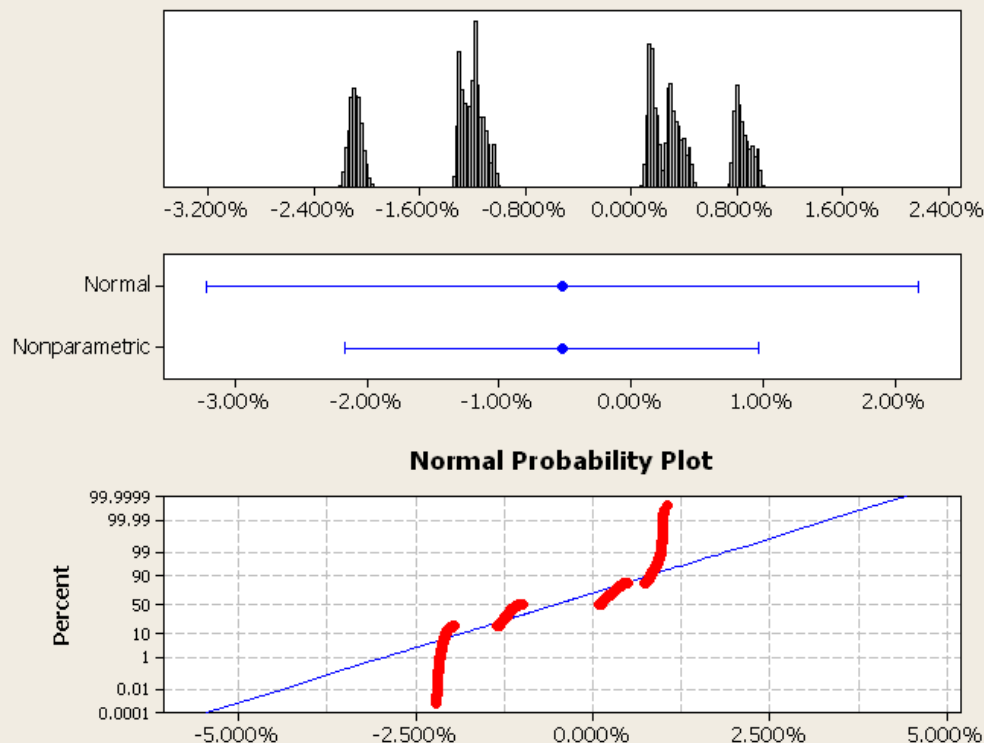
### ➤ センサcSt動粘度再現性

- ❖ Minitab評価ソフトウェアにて非正規分布図の99%許容範囲を計算します。
- ❖ この99%信頼度統計において、99%の精度は -2.2~ +1.0%の間にあります。
- ❖ cST値に換算した再現性は+1.0~-2.2%でした。 25°Cにきっちり調整された潤滑油に設置したセンサ1式の再現性精度は、少なくとも+/- 2.2%と評価出来ます。

### Tolerance Interval Plot for % cSt Error

99% Tolerance Interval

At Least 99% of Population Covered



Statistics	
N	93204
Mean	-0.005
StDev	0.010
Normal	
Lower	-0.032
Upper	0.022
Nonparametric	
Lower	-0.022
Upper	0.010
Normality Test	
AD	4734.428
P-Value <	0.005