



## 油圧作動油の浄化 H-10

### 作動油の清浄化によるCp値向上

- ① ユーザー：X部品メーカー
- ② マシン：単軸自動旋盤（転造下径加工）
- ③ タンク：60ℓ
- ④ 採用製品：MSR-200型：2台

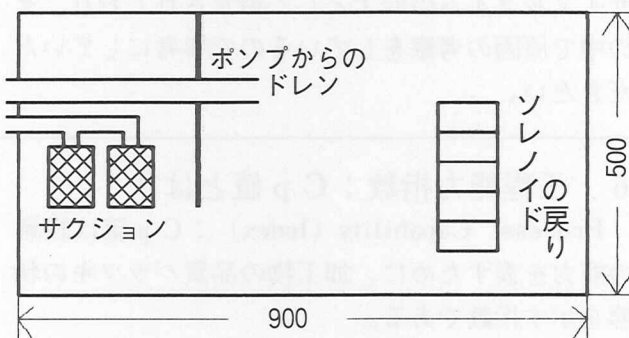
今回は、油圧作動油の清浄化により、旋盤加工の工程能力指数：Cp値が飛躍的に向上した（表-1）との報告があったので紹介します。

#### 1. 加工工程

今回の事例で、使用されている単能盤は棒材を回転させて外形を削る単軸自動旋盤で、規定の長さ加工された棒材を自動的にチャッキングして、外形の粗削りを行なったのち仕上げ削りを行なう（図-2参照）。この単能盤は、棒材の回転を除いて油圧で作動している。

#### 2. 改善前の状態（62.12）

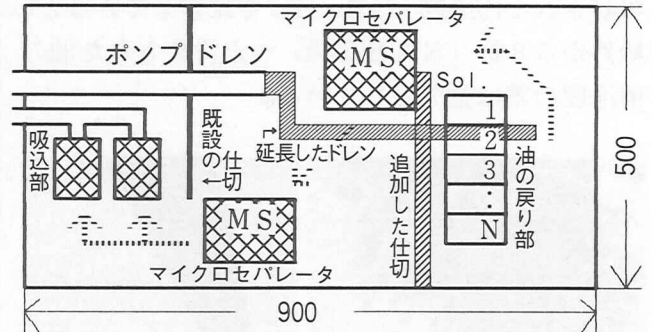
油圧作動油の清浄度はNAS等級で“級外”であり、設備のCp値は0.65（推定不良率：22%）で、加工品の手直しを要する状態であった。



（図-1）改善前の油圧タンク

この単能盤の油圧タンクは（図-1）に示すように、ソレノイドバルブからの戻りとポンプからのドレンがタンク中央にあり、攪拌型となっていた。

#### 3. クリーニングタンク化（63.1.18）



（図-2）油圧タンク改造図

これに対して（図-2）に示すように、仕切板（斜線）をマイクロセパレータの取付けボルトを利用して設置し、ポンプからのドレンも油のリターン側に戻るように改造した。マイクロセパレータ（MS：MSR200）は、約60ℓのタンクに2台を設置した。

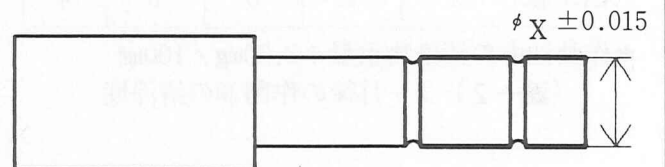
#### 4. 3ヶ月後の状態（63.4.14）

油圧作動油の清浄度はNAS等級で9級となり、設備のCp値は0.96まで向上した。

#### 5. 9ヶ月後の状態（63.10.20）

油圧作動油の清浄度はNAS等級で8級となり、設備のCp値は1.33まで向上している。

Cp値=1.33となったこの工程では、推定不良率が0%となり、圧倒的な効果が得られた。



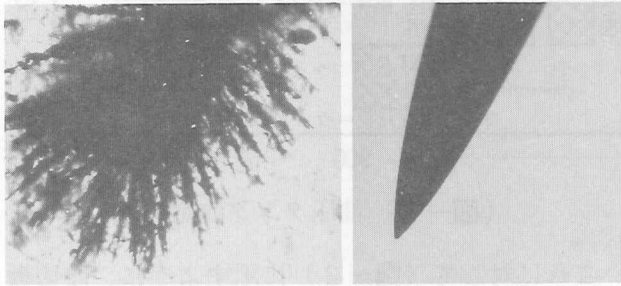
（図-3）加工箇所および規格

	改善前 (63.1)	3ヶ月後 (63.4)	9ヶ月後 (63.10)
NAS等級	級外	9級	8級
Cp	0.645	0.956	1.333
3σ	0.0231	0.0156	0.0114

（表-1）油の清浄度とCp値



設備改善前と改善後8ヶ月の作動油を磁化針に吸着された汚染物(写真-1)で比較してみると、級外から8級(NAS等級)へと浄化された油の清浄度の差は歴然としている。



改善前の作動油 8ヶ月後の作動油  
(写真-1) 磁化針に吸着された汚染物

また、改善後3ヶ月と8ヶ月の作動油の清浄度を、粒子別データ(表-2)と(表-3)で比較すると、50 $\mu$ m以上の粒子は4~5級と変わらないが、25-50, 15-25, 5-15 $\mu$ mの粒子別では、6級、7級、9級であったものが、それぞれ、5級、6級、8級へと浄化されていることがわかる。

\* 粒子個数濃度データより

サイズ $\mu$ m	5-15	15-25	25-50	50-100	100-
n-個数	108161	3712	272	24	4
NAS-級	9	7	6	5	4

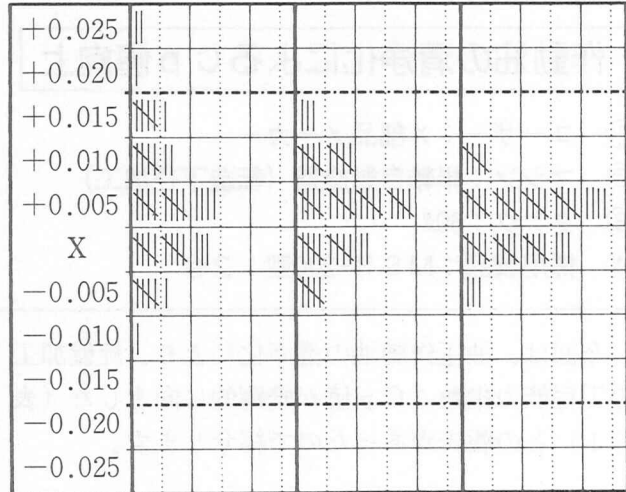
\* 作動油中の汚染物重量：3.20mg / 100ml  
(表-2) 3ヶ月後の作動油の清浄度

\* 粒子個数濃度データより

サイズ $\mu$ m	5-15	15-25	25-50	50-100	100-
n-個数	61499	2141	141	26	3
NAS-級	8	6	5	5	4

\* 作動油中の汚染物重量：2.05mg / 100ml  
(表-3) 8ヶ月後の作動油の清浄度

改善前 3ヶ月後 9ヶ月後



(グラフ-1) 転造下径加工データ

このデータから、改善前のバラツキ( $\pm 3\sigma$ ) 0.046は、3ヶ月後に0.031と2/3に減少し、さらに、9ヶ月後には0.023と1/2に減少しているのがわかる。Cp値でみると、0.645 $\rightarrow$ 0.956 $\rightarrow$ 1.333となる。

この原因は油圧作動油の清浄化によるものと推定されるが、機械的な改造でこれだけの効果を得ようとする、大改造になる……あるいは、機械自体の交換が必要かもしれない。

これに、よく似た事例が『油圧作動油の浄化H-01』に、歯型研削時のピッチ誤差安定と加工サイクルタイムの向上として紹介されており、その中で原因の考察をしているので参考にさせていただきたい。

### 6. 工程能力指数：Cp値とは？

Process Capability (Index) : Cp値は設備の能力を表すために、加工物の品質バラツキの状態を示す指数である。

ある工程のCp値を完全に整備された状態で算出し、その変化を追跡することにより、設備の精度や治工具の状態をチェックする目的で、工場一般的に使われる品質管理手法である。

具体的には、規格幅をバラツキの幅で割ったものがCp値で、規格幅とバラツキの幅が等しいCp=1を境にして、Cpが1より大きくなる程工程能力が増し、安定していると言える。