

## **Four Seeds on the Path to a Crash**

**Seed1: Accuracy**

**Seed2: Defect Rate**

**Seed3: Suddenly Stops**

**Seed4: Recurring Trouble**

## **Troubleshooting Through Four Stages of Machine Deterioration**

### **Seed1. Accuracy Declines**

Machine deterioration is unavoidable over time.

Accuracy will gradually decrease.

To maintain performance, regular maintenance, measurement, and corrective actions are required to restore normal operating conditions.

If left unattended, machine components may suffer damage.

Accuracy is a barometer of machine health.

### **Seed2. Defect Rates Increase**

Without proper maintenance and countermeasures against deterioration, component wear progresses and can cause subtle malfunctions.

Human senses are often far more sensitive than machine sensors in detecting abnormal sounds, unusual odors, excessive heat, or slight vibrations.

The cause of the abnormality must be identified and appropriate corrective actions taken.

### **Seed3. Machine Stops**

A machine stops when an alarm is triggered, but the machine itself is not yet broken.

An alarm is a warning that component deterioration or abnormal wear has reached a critical level.

Continuing operation may lead to serious machine failure.

The entire machine should be inspected promptly, and the root cause must be removed.

### **Seed4. It Stops Again**

Machines are designed to restart after an alarm reset.

However, repeated resets allow damage to accumulate until the machine reaches a point where it can no longer be restarted.

At this stage, repair costs and downtime increase significantly, and the service life of the machine is reduced.

Alarm codes indicate the abnormal movement and the location where the alarm occurred.

However, they do not identify the actual cause of the problem.

As a result, resets are often repeated while the root cause remains unknown.

## 機械が壊れるまでに現れる 4 つの症状

Seed1: 精度低下

Seed2: 不良品率上昇

Seed3: 突然停止

Seed4: 反復停止

## 機械劣化の 4 段階で異なるトラブル対策

### 1: 精度が下がる

機械は経年劣化が避けられない。

精度は必ず低下する。

劣化を抑制するには、定期的なメンテナンスと計測で正常値必要な対策で精度を戻す必要がある。

放置すると機械の部品に損傷が発生する。

精度は「機械の健康を量るバロメータ」である。

### 2 : 不良率が上がる

適切なメンテナンスと経年劣化対策がなければ、部品の損耗が進み、微細な誤作動をひき起こす。

機械の異音、異臭、発熱、微振動などに気付く人間の五感は、機械のセンサーよりはるかに検知能力が高い。

異常の原因特定と具体的な対策が必要である。

### 3 : 機械が止まる

機械はアラームで停止するが機械はまだ壊れていない。

アラームは、部品の劣化や異常な損耗が限界に近づき、運転を続けると機械が故障する、という警告である。

速やかに、機械全体を調べて、原因を取り除く必要がある。

### 4 : また止まった

機械がアラームで停止しても、リセットすれば再起動するように設計されている。

しかしリセットの繰り返いで、機械のダメージが限界を超えて、リセットができない「故障」になる。

この段階で修理は「時間」と「費用」が大きく、機械の寿命も毀損される。

アラームのエラーコードは異常な「動き」と「場所」を示すが、異常を引き起こした原因はわからないため、原因が不明なまま「リセット」が繰り返される。