

|             |     |
|-------------|-----|
| 8、軸受け       | 168 |
| 9、リニアガイドウェイ | 168 |

## 油空圧機器

|            |     |
|------------|-----|
| 1、油空圧機器とは？ | 169 |
| 2、油圧システム   | 170 |
| 油圧ポンプ      |     |
| 油圧四シリンダ    |     |
| 油圧モータ      |     |
| 3、空気圧システム  | 171 |
| 空気圧源       |     |
| 空気圧清浄化システム |     |
| 空気圧アクチュエータ |     |

## 安全装置

|               |     |
|---------------|-----|
| 1、機械類の安全性     | 173 |
| フェールセーフ       |     |
| 安全規格に基づく安全対策  |     |
| 2、工作機械の安全装置   | 175 |
| 安全防護装置        |     |
| マシニングセンタの機械監視 |     |
| CNC旋盤の機械監視    |     |
| 3、工具から見た安全管理  | 176 |
| 工具管理ソフトの活用    |     |
| チップ単位で寿命管理    |     |

## 環境対応装置

|              |     |
|--------------|-----|
| 1、切粉処理装置     | 177 |
| チップコンベヤー     |     |
| コンベヤーの付属装置   |     |
| 微細チップの回収     |     |
| クーラント液の分離・回収 |     |
| 2、切り屑圧縮装置    | 179 |
| 切り屑圧縮機       |     |
| 3、洗浄装置       | 181 |
| 洗浄の範囲        |     |
| 代替洗浄剤の開発     |     |
| 洗浄方法         |     |
| 洗浄ロボット       |     |
| 洗浄工程の再構築     |     |

## センシングシステム

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 1、センサ概要                 | 183 |
| センサの定義                  |     |
| センサの役割・要求               |     |
| センサの種類と選定               |     |
| 2、工作機械におけるセンサ           | 185 |
| 機械本体、駆動機構に関するセンサ群       |     |
| 工作物に関するセンサ群             |     |
| 工具に関するセンサ群              |     |
| 周囲環境の状態を認知、制御するためのセンサ群  |     |
| 安全確保のためのセンサ群            |     |
| 3、工作機械に多く使用されるセンサの原理・構成 | 186 |
| タッチセンサ                  |     |
| 近接スイッチ                  |     |

ロータリーエンコーダ・リニアエンコーダ  
 半導体圧力センサ  
 AEセンサ  
 IDシステム  
 光電センサ

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 4、工作機械におけるセンサの使用例        | 190 |
| マシニングセンタにおけるセンサのアプリケーション |     |
| NC旋盤におけるセンサのアプリケーション     |     |
| 工作機械の機能要素別センサのアプリケーション   |     |
| 5、重要性増すセンサ技術             | 192 |

## サーボシステム

|                  |     |
|------------------|-----|
| 1、サーボシステム        | 193 |
| 2、サーボシステムの進歩     | 193 |
| 3、サーボシステムの構成     | 193 |
| 4、送りサーボシステムの構成要素 | 194 |
| 5、主軸サーボシステム      | 195 |
| 6、主軸サーボシステムの構成要素 | 196 |
| 7、今後の動向          | 196 |

## IT活用のスピード経営

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 1、概要                   | 197 |
| 2、情報基盤のIT化とモデル化というIT活用 | 197 |
| 3、仮想生産環境でモデル検証         | 199 |
| 4、モデル化の今後：仮想企業         | 200 |
| 5、ロボット化された生産システム       | 201 |
| 6、IT化とIT活用             | 202 |

## もっと知りたい

### 技術開発の歩み

|              |     |
|--------------|-----|
| 1、道具から進化     | 205 |
| 2、旋盤         | 206 |
| 弓旋盤からボール旋盤へ  |     |
| ダ・ビンチ原画の発展   |     |
| 精度を求めた時計師たち  |     |
| 工作機械の父・モーズレイ |     |
| 3、中ぐり盤       | 209 |
| 発端は砲身内径の仕上げ  |     |
| ウイルキンソンの登場   |     |
| 4、フライス盤      | 210 |
| 1810年代に誕生？   |     |
| 名機、リンカーン型    |     |
| 5、歯車機械       | 212 |
| 時計用から産業用へ    |     |
| 自動車の発展と同步調   |     |
| 6、ボール盤       | 213 |
| 7、NC工作機械     | 213 |
| 複雑形状部品をどう削る  |     |
| 日本でも続々商品化    |     |
| NCの技術革新      |     |
| NC化率90%に迫る   |     |