

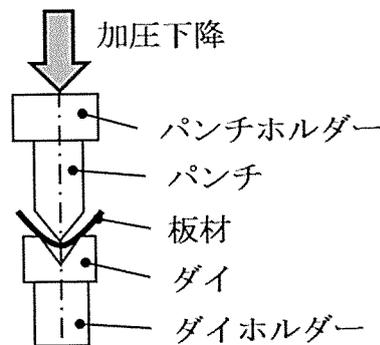
1-7 加工・ファクトリーオートメーション及び産業機械【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し，それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 板材成形加工のうち下図に示すようなV曲げ加工は，1つの金型でいろいろな曲げ角度を得ることができる汎用性の高い加工方法である。しかしその加工には材料の塑性変形と弾性変形が混在しているため，加工条件に応じたそれぞれの変形特性を理解していることが重要である。V曲げ加工について以下の問いに答えよ。

- (1) この加工においては，ダイV溝の両肩部で材料を受け，V形状を持つパンチをV溝の中に押し下げて加工を行う。このときに，はさみ込み中（加工中）の板材の角度を決定する要因を4つ挙げよ。
- (2) 荷重除荷後には弾性回復であるスプリングバックが発生する。その現象を支配する材料側の要因を3つ挙げよ。
- (3) V曲げ加工において目的の製品角度を精度良く安定して得るための技術的手段を2つ挙げて，説明せよ。



V曲げ加工模式図

Ⅱ－１－２ 工作機械の熱変形は、加工精度に大きな影響を及ぼすことが知られている。

この熱変形の要因となる熱源には、外部熱源と内部熱源がある。これらに関して、以下の問いに答えよ。

- (1) 熱変形の要因となる内部熱源を4つ挙げよ。
- (2) これら熱源による熱変形の影響を小さくするための基本的な考え方を4つ挙げよ。
- (3) 上記(2)で挙げた基本な考え方のうち、2つの考え方について、それらを実現するための具体的な方法を、(1)の熱源を事例として説明せよ。

Ⅱ－１－３ 生産設備の使用効率の度合を表す指標の1つに設備総合効率がある。これについて以下の問いに答えよ。

- (1) 設備総合効率について説明し、そうした総合的な指標を導入することの意義を述べよ。
- (2) 設備総合効率を阻害する代表的な要因(ロス)を4つ挙げ、説明せよ。
- (3) 上記(2)で挙げた要因(ロス)のうちの2つに関して、それらを改善するための方法をそれぞれ具体例とともに述べよ。

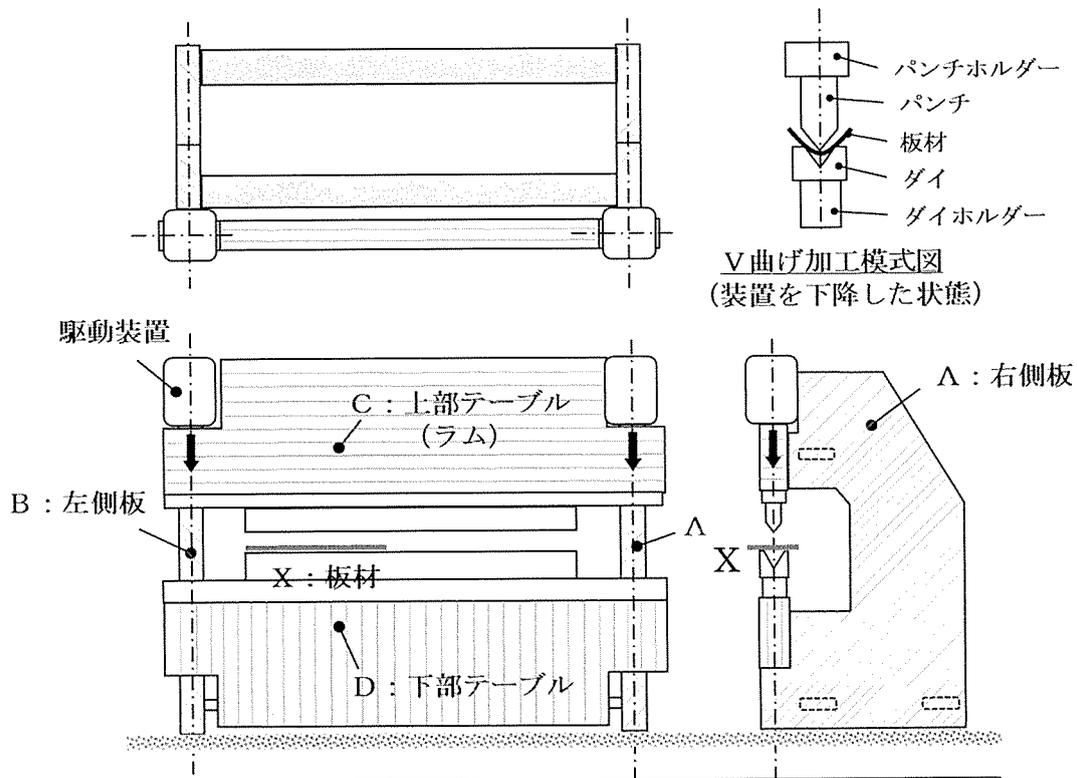
Ⅱ－１－４ 原価低減を考えるに当たっては、総原価が生産量の多寡によって左右されることを踏まえて進めていかなければならない。生産性や原価低減の効果を計る分析手法として損益分岐点分析がある。損益分岐点分析について、以下の問いに答えよ。

- (1) 損益分岐点を決める3つの項目を挙げ、損益分岐点との関係を示せ。
- (2) 損益分岐点を小さくするための課題を、(1)の項目それぞれについて1つずつ挙げ、説明せよ。
- (3) 上記(2)で挙げた課題のうち2つを挙げ、それを解決するための方策を説明せよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 金属板材の短尺物から長尺物までの曲げ加工に対応した機械の１つに，プレスブレーキがある。機械フレームの基本構成は，下図のようになっている。この機械について以下の問いに答えよ。

- (1) 材料Xを下図の位置にセットし，V曲げ加工模式図に示すように曲げ加工を行う。  
左右の駆動装置を同じストローク量だけ下降させたとき，機械フレームA，B，C，Dそれぞれの変形挙動について述べよ。
- (2) 上記(1)の機械フレームの変形挙動が板材Xの曲げ加工精度にどのような影響を与えるか，変形挙動と関連づけて３つ述べよ。
- (3) 上記(2)の３つの影響のうち２つを挙げ，それぞれを解決するための技術的手段について述べよ。



Ⅱ－２－２ 生産設備やその構成要素の保全について、以下の問いに答えよ。

- (1) 基本的な保全方式として、事後保全、時間基準保全（定期保全）、状態基準保全（予知保全）の3つが挙げられる。これらについて説明し、適切な保全方式を選定するための考え方を述べよ。
- (2) 状態基準保全（予知保全）を導入するに当たって検討しなければならない技術課題を3つ挙げ、説明せよ。
- (3) 上記（2）で挙げたそれぞれの技術課題について、それを解決するための具体的な方法を述べよ。

1-7 加工・ファクトリーオートメーション及び産業機械【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し，答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 最近，ビジネス分野などで，「見える化」がキーワードになってきている。例えば，組織の見える化，顧客の趣向や満足度の見える化など，その利活用が進められている。一方，工学分野では，物理現象を解明するために，通常，センサや測定装置による各種測定が行われているが，この測定プロセスも，見える化の1つである。つまり，「見える化」は，「見えていなかったもの見えるようにする」ことを意味していると言える。

ものづくり現場においては，設備が故障して停止状態にあることを表示して，関係者に知らせるといような単純な「見える化」に始まり，現在では，より高度な「見える化」に発展させ，生産現場の更なる合理化を実現しようとする多くの取組が始まっている。しかしながら，現実的には，見える化がうまく機能していないことも多いことが指摘されている。これらに関連して，以下の問いに答えよ。

- (1) 特に，ものづくり現場において，見える化がこれまで以上に期待され，注目されるようになってきた背景を2つ挙げて，その内容について説明せよ。
- (2) ものづくり現場の「見える化」がうまく機能しない主な要因を3つ挙げて，その内容について説明せよ。
- (3) 上記(2)で挙げた要因のうち，2つについて，それらを解決するための方策について述べよ。

Ⅲ-2 実空間とサイバー空間を結合するとともにリアルタイムに協調させるサイバーフィジカルシステムズ（CPS）が広い分野に適用され，高度に知能化・自律化されたスマートシティ，スマートグリッド，スマートファクトリーなどが実現されつつある。この流れは生産管理及び生産統制の分野にも及んでいる。生産管理及び生産統制の分野におけるCPSの活用に関して，以下の問いに答えよ。

- (1) 生産管理及び生産統制においてCPSを活用することで，どのような効果を期待することができるか。その主なものを3つ挙げ，それぞれの内容を説明せよ。
- (2) 上記(1)で挙げた効果を得るためにはどのような課題があるか。課題を2つ挙げて，それぞれの内容を説明せよ。
- (3) 上記(2)で挙げた課題に対して，それぞれの解決策を述べよ。