**工業科学習指導案**

|  |  |
| --- | --- |
| 日　　　時 | 令和○○年○○月○○日（○）　第○校時 |
| 学　年・組 | ○○○○科　○年○組（○○名） |
| 使用教科書 | 『機械設計１』（実教出版） |
| 指　導　者 | 栃木県立○○○○高等学校　教諭　○○○○ |

１ 単元名曲げ

２ 単元の目標

機械部分に生じる引張り・圧縮・せん断応力とひずみの関係や曲げを受ける機械部分に発生する力の大きさについて理解し，応力とひずみの基本的な計算により，機械部分の形状と大きさを決めることができる。

３　単元の評価規準

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ａ　関心・意欲・態度 | Ｂ　思考・判断・表現 | Ｃ　技能 | Ｄ　知識・理解 |
| はりの種類と荷重の種類、生じるせん断応力と曲げモーメントに関心をもち、はりの断面形状・寸法を求める方法を意欲的に学ぼうとしている。また、課題に対して意欲的に取り組りくもうとしている。 | はりに生じるせん断力と曲げモーメントの定義を踏まえて、せん断力図と曲げモーメント図を的確に表現している。 | 力のモーメントのつり合いの式から加重の位置を求められる。  はりに生じるせん断力と曲げモーメント・曲げ応力の大きさ等を求められる。  はりの断面形状・寸法に応じた、ひずみを求められる。 | 抵抗曲げモーメントと曲げ応力について理解している。  断面の形状により、断面二次モーメントと断面係数に違いが生じることを理解している。 |

４　単元の指導計画及び評価計画

**（本時）**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 時 | 指導内容 | 学習活動 | 評価規準との関連 | | | | 評価規準 |
| Ａ | Ｂ | Ｃ | Ⅾ |
| 第１・２・３  時 | はりの種類と荷重  ・はりの種類とはりに加わる荷重  ・はりのつり合い　　　と支点の反力 | ・はりの種類、それに加わる荷重の種類を知る。  ・支点に生じる反力を計算する。  ・学んだ知識を利用してオリジナル問題を作成する。 | 〇  〇 |  | ○  ○ |  | ・はりの種類と荷重の種類を意欲的に学ぼうとしている。 （ 発問・観察 ）  ・集中荷重を受ける単純支持ばりの反力を計算できる。 （ワークシート）  ・荷重を加える位置を計算できる。 （ワークシート）  ・意欲的に問題を作成しようとする。 （ワークシート） |
| 第４  ・５  時 | はりのせん断力と  曲げモーメント  ・はりのせん断力  ・はりの曲げモーメント | ・はりに働くせん断力を理解し計算する。  ・はりに働く曲げモーメントを理解し計算する。 |  |  | ○  ○ |  | ・はりに働くせん断力を計算できる。 （ワークシート）  ・はりに働く曲げモーメントを計算できる。 （ワークシート） |
| 第６  ・７  ・８  ・９  ・10時 | せん断力図と曲げモーメント図  ・集中荷重を受ける片持ばり  ・集中荷重を受ける単純支持ばり  ・等分布荷重を受ける片持ばり  ・等分布荷重を受ける単純支持ばり | ・集中荷重を受ける片持ばりにおいて、せん断力図と曲げモーメント図の描き方を理解し、表現する。  ・集中荷重を受ける単純支持ばりにおいて、せん断力図と曲げモーメント図の描き方を理解し表現する。  ・等分布荷重を受ける片持ばりと単純支持ばりにおける、せん断力・曲げモーメントを計算する。  ・せん断力図と曲げモーメント図の描き方を学び、表現する。 |  | ○  ○  ○ | ○ | ○ | ・符号を理解した上で、せん断力図、曲げモーメント図を的確に表現している。  （ワークシート）  ・符号を理解した上で、せん断力図、曲げモーメント図を的確に表現している。  （ワークシート）  ・せん断力・曲げモーメントを計算できる。  （ワークシート）  ・等分布荷重でのせん断力、曲げモーメントの図を的確に表現している。  （ワークシート） |
| 第11・  12時 | 曲げ応力と断面係数  ・抵抗曲げモーメントと曲げ応力  ・断面二次モーメントと断面係数 | ・抵抗曲げモーメントと曲げ応力について説明を受け理解する。  ・断面二次モーメントと断面係数について説明を受け、計算する。  ・同じ断面積でもその形状により、断面二次モーメントと断面係数の値が異なることを理解する。 | ○ | 〇 | ○ | 〇  ○ | ・抵抗曲げモーメントと曲げ応力について理解している。  （確認プリント）  ・断面二次モーメントと断面係数を求めることができる。  　（ワークシート）  ・同じ断面積でも、その形状によりそれらの値が異なることを理解している。  （確認プリント） |
| 第13  ・  14時 | はりの断面の形状・寸法  ・曲げモーメントと曲げ応力  ・はりの断面の形状・寸法 | ・様々な条件から、曲げモーメントと断面係数、曲げ応力を計算する。  ・曲げ応力の式を変形し、はりにかかる荷重*W*を計算する。  ・最大曲げ応力が生じる断面の寸法を算出し、適切な断面を選択することができる。 | ○ | ○ | ○  ○ |  | ・与えられた条件から、曲げモーメントと断面係数、曲げ応力を計算できる。また、曲げ応力の式を変形し、荷重を計算できる。  （ワークシート）  ・与えられた条件から、断面の形状を求めることができる。 （確認プリント）  ・はりの断面形状・寸法を求める方法を理解しようとしている。  （ 観察 ） |
| 第15時 | はりのたわみ | ・はりのたわみについて学び、最大たわみを計算する。 |  |  | ○ |  | ・与えられた条件から、はりのたわみ係数を選択し、最大たわみを計算できる。 （ワークシート） |

５　本時の展開（15時間のうち３時間目）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 目標：はりがつり合いの状態にあるときの反力、荷重の位置を計算で求めることができる。 | | | | | |
| 本  時  の  指  導  計  画 | 配分 | 学習の内容 | 学習活動 | 指導上の留意点 | 評価 |
| 導入  10分 | ・前時の復習  ・本時の学習内容の説明 | ・はりがつり合いの状態にあるときの２条件を復習する。  ・本時の学習内容の説明を受ける。 | ・つり合いの状態にあるときの２条件を確認する。  ・計算値と実測値を比較することを説明する。 |  |
| 展開Ⅰ  20分 | ・例題  [文書の重要な部分を引用して読者の注意を引いたり、このスペースを使って注目ポイントを強調したりしましょう。このテキスト ボックスは、ドラッグしてページ上の好きな場所に配置できます。]  ・練習問題１ | ・力のモーメントのつり合いの式から荷重を加える位置を求める式に変形する。  ・反力*RA*、*RB*が等しくなるような荷重の位置を計算する。  ・はかりで反力を測定し、計算値と比較して、正しいことを確認する。  ・自動車の前輪と後輪の間隔を900[mm]、荷重を10.2[N]と仮定して、調べてきた自動車の重量配分になるような位置を計算する。その値をグループで確認した後、実際にはかりで測定する。 | ・生徒に発問しながら式を変形する。  ・反力*RA*、*RB*が等しくなるような荷重の位置の計算方法を解説する。  ・実測により、計算値が正しいことを伝える。  ・生徒が計算結果を板書したものを解説する。  （一般的な自動車の前輪と後輪の間隔は2.5[ｍ]程度である。） | 【技能】  ・荷重を加える位置を計算できる。  　(ワークシート） |
| 展開Ⅱ  15分 | ・練習問題２ | ・２つの反力から荷重を加える位置を求める問題を作成し、他のグループに出題する。  ・他のグループから出題された問題を計算し、実際に確認する。 | ・荷重の位置を計算させる。位置を計算できたグループに式と解答を板書させ、はかりで測定させる。 | 【関心・意欲 ・態度】  ・意欲的に問題を作成しようとする。  （ワークシート） |
| まとめ  ５分 | ・本時のまとめ | ・はりがつり合いの状態にあるときの２条件、反力、荷重の位置の計算方法を確認する。 | ・つり合いの状態にあるときの２条件、反力、荷重の位置の計算方法を確認する。 |  |
| 備　考 | | ・準備するもの：　はかり、はり（板）、おもり、練習問題プリント  ・クラスの様子：（省略） | | | |