

## 学びのデザインシート（授業前）

### 主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【工業／機械設計】

#### 1. 対象（実施を想定する学校・生徒の実態の概要）

普段は明るく活発な生徒たちであるが、授業に対しては真面目に取り組み、ノートを取るなど、姿勢は前向きである。しかし、物理的な知識・技術についての基礎的知識の定着がやや不十分であることと、ものづくりに関する経験が不足していることから、工業的な思考力・判断力が身につけていない生徒が半数いる。前回までの授業では、「仕事と動力」・「機械の効率」について知識を身に付けることができたため、物理的な知識を活かし、機械の分野と結び付けていく。本時では、単元のまとめとして、簡単なクレーンの設計を生徒が主体的に取り組み、対話と思考を通して解決していく授業を行っていく。

#### 2. 単元名「機械に働く力と仕事」（全25時間）

教材：教科書「機械設計」（〇〇出版）、ワークシート等

#### 3. 単元で育成すべき資質・能力の三つの柱につながる単元の評価規準

①知識・技術	・機械に働く力について理論や法則を踏まえて理解するとともに、関連する技術を身に付けている。
②思考・判断・表現	・力と運動、エネルギーと仕事及び動力に着目して、機械に働く力に関する課題を見いだすとともに解決策を考え、科学的な根拠に基づき結果を検証し改善している。
③主体的に学習に取り組む態度	・機械に働く力と仕事について自ら学び、工業製品の設計に主体的かつ協働的に取り組もうとしている。

#### 4. 本時の目標

- ・滑車を用いた仕事、荷重に対する軸の太さ、原動機の動力について理解することができる。
- ・複数存在する機械に働く力を結び付けて理解することができる。
- ・設計するのに必要なことを想像し、考えをまとめることができる。

#### 5. 授業展開【 **本時** ・ 単元 】

<b>解決したい課題や問い</b>
現段階での知識をもとに、クレーン車のクレーン部分を設計してみよう。

考えるための材料A	考えるための材料B	考えるための材料C
「滑車について考えよう」  滑車の種類や特徴を確認する資料  ※滑車の特徴を計算をもとに確認	「ワイヤーロープの太さについて考えよう」 荷重に対してのワイヤーロープ径を求める計算を示した資料  ※ワイヤーロープの太さを求める計算とカタログの提示	「動力について考えよう」  動力源となる物の種類とその特徴を示した資料  ※モータの仕様から動力を求める
想定される活動	想定される活動	想定される活動
・滑車の種類と特徴を計算をもとにまとめる。 ・様々な滑車の応用例を考え、計算しまとめる。	・荷重に対して耐えうるロープ径を計算する。 ・ワイヤーロープの種類をもとに使用する物を決定し、まとめる。	・動力源の種類と特徴をまとめる。 ・モータの仕様から動力を求め、使用するモータを決定し、まとめる。
3種類のエキスパート活動資料から、クレーン部分の設計に最適な物を考え、ジグソー活動でそれぞれの知識を結びつけ、理論的に設計していく。 設計するにあたり、他にも考えなければならない内容を見つけ思考を深めていく。		

## 対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

### 対話の方法

- ①進行説明、課題プリントの配布。（5分）
- ②活動前の課題を各自で考える。（5分）
- ③【エキスパート活動】（35分）

・与えられた材料A、B、Cについて確認したり、計算をしたりするなど理解を深めながらまとめ、説明できるように準備する。

A：「動滑車では引く力は半分。定滑車では、引く力と荷重は一緒だね。」  
「滑車を組み合わせることで、引く力をより小さくできるんだね。」  
B：「ロープの径って、こうやって決まってくるんだね。」「どのワイヤーロープがいいのかな？」  
C：「動力源って何があるのかな？」「クレーンには何でモータが使われているのかな？」  
「モータを選ぶのって難しいね」

- ④まとめと次回の確認。（5分）

- ①前回の確認と説明（5分）
- ②【ジグソー活動】（24分）

・ジグソー活動を行う班（A、B、C混合班）において発表する。他者の意見を聞き対話を通して理解を深め、課題に対しての、最適な物を検討していく。

「動力のことを考えると引く力は小さい方がいいよね。動滑車を組み合わせればいいかな。」  
「荷重からロープ径を決定しよう。」「どの種類のワイヤーロープにしようか？」  
「滑車を使用すれば荷重は小さくなるから、ロープ径も小さくしていいのかな。」  
「まずは動力を計算してみよう。」  
「動滑車を使えば、引く力が小さくなるから、動力の大きいものにしなくてもいいね。」

- ③【クロストーク活動】（10分）

・各グループによる話し合いの過程やまとめた見解を発表しあう。設計においては、それぞれの部分が結びついて成り立っていると理解し、問いに対する回答を想像し導きだす。

「滑車の構造はシンプルだけど、荷重を減らすことができるものがあるよね。」  
「安全は重要だから、ロープ径は12mmがいいかな。」  
「吊り上げ荷重とモータの仕様から、動力30kWのものを使用します。」

- ④学習後の自分の考え、感想をプリントに記入（8分）
- ⑤まとめ（3分）

### 思考のプロセス

#### 【複数論拠に基づいた自信をもった主張】

課題に対しての解答や自分が持っていなかった視点について、主張し合ったり、互いに質問し合ったりすることができる話し合いを引き出す。

#### 【多様な見方・考え方に基づく判断】

自身の解答だけでなく、多様な見方や考え方を比較・統合して考えを深めていく。

#### 【具体的な提案や新たな課題への気付き】

課題に対して質問し合ったり、他者の考えにヒントを得たりする過程で自分の考えが整理され、新たな課題を発見する。

## 学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

- 「機械に働く力について理解するとともに、機械を設計するには、各部分だけを考えるのではなく、様々な結びつきを考えながら取り組んでいくことが大事である。」
- ・（エキスパート活動）各テーマについて配布資料を基に、他者の意見を取り入れながら、理解を深めようとしている。
  - ・（ジグソー活動）エキスパート学習で得た知識を活用し、クレーン部分の設計を行っていく。
  - ・（クロストーク活動）クレーン部分の設計について適切なものは何かをまとめ、表現できている。また、設計において、どんなことを考えていく必要があるのかあらためて考え、まとめることができている。

