

工業科学習指導案（例）

日 時	平成〇〇年〇〇月〇〇日（〇） 第〇校時
学 年・組	〇〇科 〇年〇組（男子〇〇名，女子〇〇名）
使用教科書	『機械工作』（〇〇出版）
指 導 者	〇〇高等学校 教諭 〇 〇 〇 〇

1 単元名 材料の機械的性質

2 単元の目標 材料の機械的性質に関する基礎的な知識と技術を習得させ、各種の材料試験の原理や方法を理解する。

3 単元の評価規準

関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
A 材料の機械的性質について関心を持ち、その試験方法及び試験結果について調べようとしている。	B 材料の機械的性質について思考を深め、各種の試験結果を適切に判断し、表現している。	C 各種の試験結果から、材料の機械的性質の特徴をつかみ、具体的な使用法や工夫について説明できている。	D 材料の基礎的・基本的な機械的性質と、さまざまな試験方法及びその試験結果について理解している。

4 単元の指導計画

	指導内容	学習活動	評価規準との関連				評価方法等
			A	B	C	D	
第1・2時	強さ ・引張強さ ・応力－ひずみ線図 ・圧縮強さ	・強さとは外力に耐える力であることを理解する。 ・軟鋼についての引張試験結果を分析し、鋼の特徴について理解する。 ・各種金属材料の引張試験の結果を調べ、強さを比較する。 ・圧縮強さの原理と試験方法を理解する。	○			○	・積極的に調べようとしているか観察する。 ・強さについてノートにまとめさせることにより理解度を把握する。
第3時	硬さ ・硬さと強さ ・硬さ試験	・硬い材料の性質について理解する。 ・硬さと強さの関係について理解する。 ・各種材料の硬さを調べ、比較する。 ・各種硬さ試験の方法を調べる。 ・各種硬さ試験の特徴を理解する。	○			○	・積極的に調べようとしているか観察する。 ・硬さについてノートにまとめさせることにより理解度を把握する。
第4時 （本時）	粘り強さ ・衝撃荷重 ・衝撃試験 ・もろさ（脆性） ・粘り強さ（靱性）	・衝撃荷重について理解する。 ・衝撃荷重で破壊しやすい材料と破壊しにくい材料を考える。 ・硬さ・強さと粘り強さの関係について理解する。 ・シャルピー衝撃試験について理解する。 ・機械部品や製品のもろさに対する工夫をワークシートにまとめる。			○	○	・粘り強さについてノートにまとめさせることにより理解度を把握する。 ・試験結果より材料の特徴をつかみ、使用法や工夫について説明できているかワークシートを使用し確認する。
第5時	疲れ強さ ・疲れ ・S－N曲線 ・疲れ限度 ・疲れ強さ 摩耗 ・摩耗現象	・繰り返し荷重について理解する。 ・疲れの原理を理解する。 ・疲れ試験の方法を理解する。 ・S－N曲線について理解する。 ・硬さと疲れの関係について理解する。 ・疲れの実例を調べ、原因を考察する。 ・摩耗、摩耗現象について理解する。		○		○	・疲れの原因を考察し、表現できているかワークシートを使用し確認する。 ・摩耗についてノートにまとめさせることにより理解度を把握する。
第6時	温度の影響 ・低温の場合 ・高温の場合 ・温度脆性	・低温では粘り強さの低下が問題になることを理解する。 ・低温における衝撃値の変化を調べる。（遷移温度） ・高温では小荷重でも変形が進むこと（クリープ現象）を理解する。 ・クリープ現象が問題になる部品はどのようなものがあるか調べる。	○			○	・積極的に調べようとしているか観察する。 ・温度の影響についてノートにまとめさせることにより理解度を把握する。

5 本時の題目 粘り強さ（第4時）

6 本時の目標 様々な材料の機械的性質や硬さと強さおよび粘り強さの関係について理解する。また、硬い材料に粘り強さを持たせるための方法を説明することができる。

7 本時の展開

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 5分	・前時の復習と本時の学習内容の概略	・硬さと強さ（引張強さ）について復習する。 （硬い＝強い、軟らかい＝弱い）	・硬さと引張強さについてそれぞれ確認し、その後両者の関係についてグラフを用いて復習する。	
	展開1 25分	・材料に加わる荷重の種類について ・衝撃荷重で破壊しやすい材料と破壊しづらい材料について ・硬さと粘り強さの関係について ・鋼について、硬さと強さと粘り強さの関係について ・粘り強さの試験方法（シャルピー衝撃試験）について	・静荷重と動荷重（衝撃荷重）について、それぞれの実例を参考にしながら考える。 ・ゴムとガラスに衝撃荷重を加える（ハンマーで叩く）と、どうなるかを考えさせ、粘り強さとは何かを理解する。 ・ゴムとガラスの硬さと粘り強さの関係について表にまとめる。 ・針金と金鋸の歯を使用し、曲げに対する強さを確認する。次にハンマーで叩き、それぞれの粘り強さを確認し、鋼についての強さ・硬さと粘り強さの関係を表にまとめる。 ・粘り強さを定まった試験方法により数値として表すことが必要であることを確認し、シャルピー衝撃試験の原理を学ぶ。 ・代表的な2種類の材料について衝撃試験の結果を計算し、比較する。	・衝撃荷重が加わったとき、材料はどうなるかを考えさせる。 ・同じ重さのおもりを静かに下ろしたときと上から落下させたときとの違いを説明する。 ・衝撃荷重でゴムとガラスがどの様になるか比較させる。 ・硬い＝もろい、軟らかい＝粘り強いということを理解させる。 ・硬い＝強い＝もろい、軟らかい＝弱い＝粘り強いということを理解させる。 ・強くて硬い材料ほど破壊に対して危険性があるということに気付かせる。 ・粘り強いという概念ではなく、数値が大切であることを伝える。強さ・硬さも同様であることも確認し、衝撃試験についてワークシートにまとめさせる。	・材料の硬さと強さおよび粘り強さの関係について理解している。（知識・理解） [ノート]
	展開2 15分	・機械の部品や製品になされている工夫について	・硬くて強い材料に粘り強さを持たせるためにはどうすればよいかをワークシートに記入し発表する。 ・焼入れ、焼戻しによる方法 ・高周波焼き入れによる方法 ・2種類の材料を合わせる方法	・焼入れの方法や、2種類の材料をあわせる方法などに気付かせる。 ・身近な製品にどのようなものがあるかを考えさせる。	・機械の部品や製品に粘り強さを持たせるための方法を説明できている。（技能） [ワークシート]
	まとめ 5分	・本時のまとめと次回の予告	・硬さと強さおよび粘り強さの関係について確認する。 ・粘り強さの試験方法であるシャルピー衝撃試験について確認する。	・机間指導を行い、ノートがまとめられているか確認する。 ・次回は疲れ強さについて学習する。	
備考		・クラスの様子：（省略） ・準備するもの：針金、金鋸の歯、ハンマー、ゴム、ガラス、超硬バイト			