

教 科 工業(電子工業)

科目	電子計測制御	(選択)	授業時数	2	単位
			履修学年	3	学年

目 標	電子計測制御に関する知識と技術を習得させ、コンピュータによる電子計測やネットワーク化された電子計測システムなどを実際に活用する能力と態度を育てる。
-----	---

●学習内容

1 学期	2 0 時間	2 学期	3 0 時間	3 学期	2 0 時間
第 1 章 電子計測制御の概要 1. 電子計測制御の考え方 2. センサとアクチュエータ 3. データ変換とデータ処理 4. 電子計測機器 第 2 章 シーケンス制御 1. シーケンス制御の基礎 2. シーケンス制御に使われる機器	20	3. シーケンス制御の基本回路 4. プログラマブルコントローラ 第 3 章 フィードバック制御 1. フィードバック制御の基礎 2. 信号の伝達と伝達関数 3. フィードバック制御システムの応答と安定性 4. フィードバック制御システムの制御装置	10 20	第 4 章 コンピュータによる制御 1. コンピュータ制御の基礎 2. 制御装置とインタフェース 3. 制御プログラム 4. ネットワークを活用した計測制御システム	20

教材
教科書:工業 764「電子計測制御」 実教出版 教材(プリントなど)

授業の進め方
電子計測制御技術について、仕組みや計測制御機器、データの処理方法、シーケンス制御、フィードバック制御、コンピュータ制御について基礎的な技術について習得するとともに、ものづくりに必要な電子計測制御技術を可能な限り実践的に学ぶ。 また、各定期試験を通して学習内容の定着を測る。

●身に付ける能力とそのレベル

評価の観点	知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価規準	活用できる (できる)	電子計測制御に関する課題を発見し、技術者として科学的な根拠に基づき工業技術の進展に対応し解決する力を身に付けている。	計測制御システムを構築する力の向上を目指して自ら学び、主体的かつ協働的に取り組む態度を身に付けている。
	習得する (わかる)	電子計測制御に関する課題を発見し解決する力を身に付けている。	計測制御システムを構築する力の向上を目指して協働的に取り組む態度を身に付けている。
評価方法	定期テスト・課題・ノート・授業観察	定期テスト・課題・ノート・授業観察	授業に取り組む姿勢や意欲(論文・レポートなどの自主的な取組も含む)

単元別 評価規準

第1章 電子計測制御の概要

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	・計測に関係する用語の定義について理解しているとともに、誤差に関する知識、有効数字の取扱い、有効数字を考慮した計算について理解し、実際に正しく計算できる。 ・センサとは何か、どのような種類があるのか、検出対象・センサの名称・検出原理・応用例について理解し、必要に応じて適切なセンサを選ぶことができる。 ・アクチュエータとは何か、どのような種類があるのか、アクチュエータの名称・駆動方法・応用例について理解し、必要に応じて適切なアクチュエータを選ぶことができる。 ・代表的なセンサやアクチュエータについて、センサ回路や駆動回路を調べたり、簡単な回路部品を収集して実際に回路を製作できる。 ・測定しようとする物理量や化学量に対して、どのような電子計測器があるのか理解し、適切な機器を選択している。 ・電圧・電流・抵抗・周波数など、代表的な物理量を電子計測するデジタルマルチメータ、デジタル周波数カウンタ、デジタルオシロスコープ、スペクトル分析器について、測定原理や基本的な動作の仕組みを理解したうえで、適切な操作を行い、適切な測定値を得ることができる。	・ドローンを例にして、計測と制御の関係を考察し、違いを表現することができる。 ・情報通信ネットワークを利用した計測制御システムについて、風力発電設備遠隔管理システムとGPSシステムによる位置計測、スマートメータによる電力使用量の計測を例にして、それぞれにおける基本的な仕組みと情報通信ネットワークの有用性について考察し、述べることができる。 ・身近なセンサやアクチュエータについて考察し、適用場所や市販価格など部品の相場について調べて、適切なものを選ぶことができる。 ・データ変換の必要性について考察しているとともに、アナログーアナログ変換、アナログーデジタル変換の概要について説明できる。 ・データ処理にコンピュータを利用することの必要性和有用性について考察し、概要をまとめ、表現することができる。また、電子計測制御におけるデータ処理とデータの入出力の関係についても概要をまとめ、表現することができる。 ・測定しようとする物理量や化学量に対して、どのような電子計測器があるのか考察し、説明できる。	・身近なセンサやアクチュエータについて関心をもち、適用場所や市場価格について意欲的に調べようとしている。 ・測定しようとする物理量や化学量に対して、どのような電子計測器があるのか関心をもち、主体的に探求しようとしている。 ・電圧・電流・抵抗・周波数など、代表的な物理量を電子計測するデジタルマルチメータ、デジタル周波数カウンタ、デジタルオシロスコープ、スペクトル分析器について、その測定原理や基本的な動作の仕組みを主体的に探求しようとしている。 ・実際の測定器の操作に関心をもち、意欲的に取り組もうとしている。
	習得する (わかる)	・ドローンを例にして、計測と制御の関係を理解している。 ・制御と自動制御がなぜ必要になったのか、産業の歴史的な発展や身近な家電製品を例にして、概要を理解している。 ・自動制御には、シーケンス制御とフィードバック制御、さらにはこれら両者の機能をコンピュータにより制御する方法があることを理解しているとともに、これらがどのような場所に使われているのか、エレベータや電気ポット、炊飯器などを例にして、基本的な仕組みと有用性について理解している。 ・情報通信ネットワークを利用した計測制御システムについて、風力発電設備遠隔管理システムとGPSシステムによる位置計測、スマートメータによる電力使用量の計測を例にして、それぞれにおける基本的な仕組みと情報通信ネットワークの有用性について理解している。 ・データ変換の必要性について理解しているとともに、アナログーアナログ変換、アナログーデジタル変換について理解している。 ・データ処理にコンピュータを利用することの必要性和有用性について理解している。また、電子計測制御におけるデータ処理とデータの入出力の関係についても概要を理解している。	・計測に関係する用語の定義について理解するとともに、誤差に関する知識、有効数字の取扱い、有効数字を考慮した計算について理解し、実際に正しく計算できる。 ・自動制御には、シーケンス制御とフィードバック制御、さらにはこれら両者の機能をコンピュータにより制御する方法があることを理解し、これらがどのような場所に使われているのか、エレベータや電気ポット、炊飯器などを例にして、基本的な仕組みと有用性について考察できる。 ・センサとは何か、どのような種類があるのか、検出対象・センサの名称・検出原理・応用例について考察し、センサを選択する際に適切な判断ができる。 ・アクチュエータとは何か、どのような種類があるのか、アクチュエータの名称・駆動方法・応用例について考察し、アクチュエータを選択する際に適切な判断ができる。 ・電圧・電流・抵抗・周波数など、代表的な物理量を電子計測するデジタルマルチメータ、デジタル周波数カウンタ、デジタルオシロスコープ、スペクトル分析器について、測定原理や基本的な動作の仕組みを考察して、これらを適切にまとめ、表現できる。	・データ変換の必要性や、アナログーアナログ変換、アナログーデジタル変換の概要について、意欲的に学習しようとする態度を身につけている。 ・データ処理にコンピュータを利用することの必要性和有用性について関心をもち、主体的に学習に取り組む態度を身につけている。また、電子計測制御におけるデータ処理とデータの入出力の関係についての概要を意欲的に学ぶための態度を身につけている。 ・センサとは何か、どのような種類があるのか、検出対象・センサの名称・検出原理・応用例について関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・アクチュエータとは何か、どのような種類があるのか、アクチュエータの名称・駆動方法・応用例について関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・データ変換の必要性や、アナログーアナログ変換、アナログーデジタル変換の概要について、意欲的に学習しようとする態度を身につけている。 ・データ処理にコンピュータを利用することの必要性和有用性について関心をもち、主体的に学習に取り組む態度を身につけている。また、電子計測制御におけるデータ処理とデータの入出力の関係についての概要を意欲的に学ぶための態度を身につけている。

第2章 シーケンス制御

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	・シーケンス制御に使われる代表的な機器として、各種スイッチ、ランプ、ブザー、有接点・無接点リレー、タイマ、カウンタについて、構造や動作、図記号、用途について理解し、作図や読解に活用している。 ・エレベータのドアの開閉を例に、電気回路図とシーケンス図の違いを理解し、シーケンス図を書くことができる。 ・基本論理回路を組み合わせた自己保持回路、インタロック回路などについて、シーケンス図とタイムチャートから動作を理解し、自ら作図できる。 ・PLC の基本命令を使い、ラダー図の書き方とタイムチャートについて理解し、自ら作図できる。 ・PLC による具体的なシーケンス制御として、ベルトコンベヤの制御、交通信号機の制御、貯水そうの水位制御を例に、必要とされる機器や PLC との接続方法、ラダー図と動作を理解し、実際の配線組立てやプログラミングに活用している。	・シーケンス制御について、洗濯機やエレベータを例に思考を深め、これらを適切に表現できる。 ・身近な機器におけるシーケンス制御の適用例について考察し、説明できる。 ・シーケンス制御に使われる代表的な機器として、各種スイッチ、ランプ、ブザー、有接点・無接点リレー、タイマ、カウンタについて、構造や動作、図記号、用途について考察し、作図や読解に活用している。 ・エレベータのドアの開閉を例に、電気回路図とシーケンス図の書き方について考察し、動作を説明できる。 ・タイムチャートの読み方を理解し、自らタイムチャートを作図できる。 ・基本論理回路 (AND・OR・NOT) を使って、シーケンス図とタイムチャート、真理値表から動作を理解し、自ら書くことができる。また、論理式・論理回路記号を用いて、回路を表現できる。 ・基本論理回路を組み合わせた自己保持回路、インタロック回路などについて、動作を理解し、シーケンス図とタイムチャートを作図できる。 ・プログラマブルコントローラ(PLC)の基本構成と利用例について考察し、適切にまとめることができる。 ・PLC の基本命令を使い、ラダー図の書き方とタイムチャートについて考察し、自ら作図できる。	・シーケンス制御について関心をもち、洗濯機やエレベータを例に主体的に探求しようとしている。 ・シーケンス制御が適用されている身近な機器に関心をもち、適用例について主体的に探求しようとしている。 ・基本論理回路 (AND・OR・NOT) を使って、シーケンス図とタイムチャート、真理値表から動作について主体的に理解しようとしている。また、論理式・論理回路記号に関心をもち、主体的に表現しようとしている。 ・自己保持回路、インタロック回路などについて関心をもち、シーケンス図とタイムチャートから主体的に動作を理解しようとしている。 ・プログラマブルコントローラ(PLC)の基本構成と利用例について関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度を身につけている。 ・PLC のプログラミング言語の種類に関心をもち、中でもラダー図言語について、シーケンス図とラダー図の関係を理解しようとする主体的に取り組む態度を身につけている。 ・PLC による具体的なシーケンス制御に関心をもち、ベルトコンベヤの制御、交通信号機の制御、貯水そうの水位制御を例に、必要とされる機器や PLC との接続方法、ラダー図と動作について関心をもち、主体的に学習に取り組む態度を身につけている。
	習得する (わかる)	・シーケンス制御とはどのようなものか、洗濯機やエレベータを例に理解している。 ・身近な機器における、シーケンス制御の適用例を理解している。 ・シーケンス制御に使われている有接点・無接点リレー回路の特徴や適用場所を判断し、適切に活用している。また、プログラマブルコントローラについて特徴と概要について理解している。 ・タイムチャートを読み取り、動作を理解している。 ・基本論理回路 (AND・OR・NOT) を使って、シーケンス図とタイムチャート、真理値表から動作を理解し、自ら作図できている。また、論理式の意味と論理回路記号を理解している。 ・電動機の運転制御回路を例に、実際のシーケンス図を解読し、動作を理解している。 ・プログラマブルコントローラ(PLC)の基本構成と利用例について理解している。 ・PLC のプログラミング言語の種類に興味をもち、なかでもラダー図言語について、シーケンス図とラダー図の関係を理解している。	・シーケンス制御にはどのような機器が使われているのか考察し、代表的な有接点・無接点リレー回路、プログラマブルコントローラについて特徴と概要を考察し、表現している。 ・電動機の運転制御回路を例に、実際のシーケンス図を解読し、動作について適切に説明できる。 ・PLC のプログラミング言語の種類に興味を持ち、中でもラダー図言語について思考を深め、シーケンス図とラダー図の関係を適切に説明できる。 ・PLC による具体的なシーケンス制御として、ベルトコンベヤの制御、交通信号機の制御、貯水そうの水位制御を例に、必要とされる機器や PLC との接続方法、ラダー図と動作について考察、実際にプログラミングにより表現できる。	・シーケンス制御にはどのような機器が使われているのか関心をもち、代表的な有接点・無接点リレー回路、プログラマブルコントローラの特徴と概要を理解するため、主体的に学習しようと取り組んでいる。 ・シーケンス制御に使われる代表的な機器である、各種スイッチ、ランプ、ブザー、有接点・無接点リレー、タイマ、カウンタについて、構造や動作、図記号、用途などを主体的に理解しようとしている。 ・エレベータのドアの開閉を例に、電気回路図とシーケンス図の書き方に関心をもち、主体的に理解しようとする態度を身につけている。 ・タイムチャートの読み方と書き方に関心をもち、主体的に理解しようとする態度を身につけている。

第3章 フィードバック制御

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることを理解し、自ら分類できる。 ・複雑なブロック線図も等価変換により単純なブロック線図に変換できることを理解しているとともに、与えられたブロック線図から理論的に伝達関数を求められる。 ・ステップ応答からフィードバック制御システムにおける制御性能が求められることを理解し、実際に求めることができる。また、周波数応答からゲインと位相差が求められ、ボード線図に表すことで周波数特性がわかることを理解し、実際に求めることができる。 ・ボード線図からフィードバック制御システムの安定性について、理論的に解析・評価できる。 ・制御装置の制御動作には、オンオフ動作、比例動作、微分動作、積分動作があり、特に比例動作を基本にして、積分(I)動作や微分(D)動作と組み合わせた比例微分(PD)動作、比例積分(PI)動作、比例積分微分(PID)動作として使われることを理解し、実際に動作を行うことができる。	・シーケンス制御と比較しながら、フィードバック制御の概要と、フィードバック制御システムの構成要素について思考を深め、説明できる。 ・フィードバック制御システムの具体的事例として直流定電圧電源・水位制御・ロボットアーム・熱処理炉を題材に、制御システムの構成や概要を考察し、内容を的確に表現できる。 ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、制御システムをブロック線図での表現方法を考察し、実際にブロック図で表現できる。 ・基本伝達関数には、比例要素、微分要素と、積分要素があることより、制御における物理的な現象を通して、比例や微分・積分の意味を考察し、いずれの要素にあたるのか判断できる。 ・安定か不安定化を時間応答から判断し、説明することができる。 ・ボード線図からフィードバック制御システムの安定性について、理論的に考察し、解析・評価できる。 ・フィードバック制御システムにおける制御装置により、制御対象が本来もっている特性を、希望する応答を示すように改善するため、どのような動作が必要なのか考察し、判断できる。	・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることについて関心をもち、意欲的に分類している。 ・フィードバック制御システムの具体的事例である、直流低電圧電源・水位制御・ロボットアーム・熱処理炉に関心をもち、意欲的に学習しようとする態度を身につけている。 ・伝達関数には、比例要素、微分要素、積分要素などがあることに関心をもち、異なる物理量であっても伝達関数は同じ形の式になることを学習する意欲をもっている。 ・ボード線図からフィードバック制御システムの安定性について、理論的に解析・評価できるように、意欲的に取り組んでいる。 ・電気カーベットの温度制御、サーボモータの速度制御、工作機械の加工テーブルの位置制御、ラジコン用サーボモータの角度制御など、具体的なフィードバック制御システムの実例を通して、どのようなセンサがどこに使われ、どのような制御動作によって制御目的を実現しているのか、関心をもち、システムの構成と制御の概要について意欲的に学習する態度を身につけている。
	習得する (わかる)	・シーケンス制御と比較しながら、フィードバック制御の概要と、フィードバック制御システムの構成要素について理解している。 ・フィードバック制御システムの具体的事例として、直流定電圧電源・水位制御・ロボットアーム・熱処理炉を題材に、制御システムの構成や概要を理解している。 ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、制御システムをブロック線図で表現する方法について理解している。 ・基本伝達関数には、比例要素、微分要素と、積分要素があることを知り、制御における物理的な現象を通して、比例や微分・積分の意味について理解している。 ・伝達関数には、比例要素、微分要素、積分要素などがあることを理解しているとともに、異なる物理量であっても伝達関数は同じ形の式になることを理解している。 ・フィードバック制御システムの特性を調べるには、時間応答と周波数応答があることを理解している。 ・基本伝達要素における伝達関数、時間応答(ステップ応答)と周波数応答(ボード線図)の関係を理解している。 ・時間応答において、時間の経過とともにある一定値に落ち着くことが安定で、逆に時間の経過と共に応答が増大することが不安定であることを理解している。 ・フィードバック制御システムにおける制御装置の役割は、制御対象が本来もっている特性を、希望する応答を示すように改善することであることを理解している。	・フィードバック制御システムは、応用からと、目標値の時間的変化の面から分類されることを考察し、分類を判断できる。 ・複雑なブロック線図も等価変換により単純なブロック線図に変換できることより、与えられたブロック線図を考察し、理論的に伝達関数を表現できる。 ・異なる物理量であっても伝達関数は同じ形の式になること考察し、比例要素、微分要素、積分要素の特徴をまとめることができる。 ・フィードバック制御システムの特性を知るために、時間応答と周波数応答から考察し、特性を説明できる。 ・ステップ応答からフィードバック制御システムにおける制御性能を考察できる。また、周波数応答からゲインと位相差が求められ、ボード線図に表すことから周波数特性を考察し、説明できる。 ・基本伝達要素における伝達関数、時間応答(ステップ応答)と周波数応答(ボード線図)の関係について考察し、まとめることができる。 ・制御装置の制御動作には、オンオフ動作、比例動作、微分動作、積分動作があり、特に比例動作を基本にして、積分(I)動作や微分(D)動作と組み合わせた比例微分(PD)動作、比例積分(PI)動作、比例積分微分(PID)動作の特徴を考察し、まとめることができる。 ・電気カーベットの温度制御、サーボモータの速度制御、工作機械の加工テー	・シーケンス制御と比較しながら、フィードバック制御の概要と、フィードバック制御システムの構成要素について関心を持って学習する態度を身につけている。 ・さまざまな物理量を統一的に扱うために、制御システムをブロック線図で表現する方法について関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・複雑なブロック線図も等価変換により単純なブロック線図に変換できることについて興味を持って学習し、与えられたブロック線図から理論的に伝達関数を求めるための意欲的な態度を身につけている。 ・基本伝達関数には、比例要素、微分要素と、積分要素があることについて関心をもち、制御における物理的な現象を通して、比例や微分・積分の意味について理解しようとする態度を身につけている。 ・フィードバック制御システムの特性を調べるには、時間応答と周波数応答があることに関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・ステップ応答からフィードバック制御システムにおける制御性能が求められることについて、意欲的に学習しようとする態度を身につけている。また、周波数応答からゲインと位相差が求められ、ボード線図に表すことで周波数特性がわかることについても、意欲的に学習しようとする態度を身につけている。

		・電気カーペットの温度制御, サーボモータの速度制御, 工作機械の加工テーブルの位置制御, ラジコン用サーボモータの角度制御など, 具体的なフィードバック制御システムの実例を通して, どのようなセンサがどこに使われ, どのような制御動作によって制御目的を実現しているのか, システムの構成と制御の概要を理解している。	ブルの位置制御, ラジコン用サーボモータの角度制御など, 具体的なフィードバック制御システムの実例を通して, どのようなセンサがどこに使われ, どのような制御動作によって制御目的を実現しているのかについて考察し, システムの構成と制御の概要をまとめることができる。	る。 ・基本伝達要素における伝達関数, 時間応答(ステップ応答)と周波数応答(ボード線図)の関係について関心を持ち, 意欲的に学習する態度を身につけている。 ・時間応答において, 時間の経過とともにある一定値に落ち着くことが安定で, 逆に時間の経過と共に応答が増大することが不安定であることを理解するために, 意欲的に学習しようとする態度を身につけている。 ・フィードバック制御システムにおける制御装置の役割について, 意欲的に学習する態度を身につけている。また, 制御対象が本来もっている特性に関心を持ち, 希望する応答を示すような改善策を意欲的に調べようとする態度を身につけている。 ・制御装置の制御動作には, オンオフ動作, 比例動作, 微分動作, 積分動作があり, 特に比例動作を基本にして, 積分(I)動作や微分(D)動作と組み合わせた比例微分(PD)動作, 比例積分(PI)動作, 比例積分微分(PID)動作として使われることについて, 関心をもって学ぶ態度を身につけている。
--	--	---	---	---

第4章 コンピュータによる制御

評価の観点		知識・技術	思考力・判断力・表現力	主体的に取り組む態度
評価基準	活用できる (できる)	・コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを理解し、構成図も表現することができる。 ・制御用コンピュータの種類とそれに求められる条件について理解し、実際に適切なコンピュータを選ぶことができる。 ・インタフェースの概念とその基本的な機能、標準インタフェースの種類と特徴について理解し、実際に使い分けることができる。 ・基本的な信号変換として、電圧レベル変換・電磁リレー駆動回路・フォトカプラインタフェース回路・チャタリング防止回路について理解している。 ・制御用コンピュータの代表例として、ワンチップマイコンについての概要と、基本的な入出力、タイマ利用、ステッピングモータの制御、ワンチップマイコン内蔵の A-D 変換器を使った電圧測定について、例題を通して処理手順と C 言語によるプログラミングを理解し、実際にプログラムを組むことができる。 ・水そうの温度制御システムを題材に、システム構成や必要とされるインタフェース回路について理解しているとともに、実際に処理手順にそってプログラムを組むことができる。	・コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを考察し、表現できる。 ・制御用コンピュータの種類とそれに求められる条件について考察し、適切なコンピュータを選ぶための判断ができる。 ・インタフェースの概念とその基本的な機能、標準インタフェースの種類と特徴について理解し、適切なインタフェースを選ぶための判断ができる。 ・制御用コンピュータの代表例であるワンチップマイコンについて概要のほか、基本的な入出力、タイマ利用、ステッピングモータの制御、ワンチップマイコン内蔵の A-D 変換器を使った電圧測定について、例題を通して処理手順を考察し、C 言語によるプログラムで表現できる。 ・水そうの温度制御システムを題材に、システム構成や必要とされるインタフェース回路による処理手順を考察し、プログラムで表現できる。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と多数のコンピュータや端末装置をネットワーク化したネットワークシステムの実例について概要をまとめることができる。また、どのようなシステムが適しているのかを思考することができる。	・コンピュータ制御の実例として、炉の温度制御はどのようなシステム構成になるのかを意欲的に学習する態度を身につけている。 ・基本的な信号変換として、電圧レベル変換・電磁リレー駆動回路・フォトカプラインタフェース回路・チャタリング防止回路について関心をもって理解しようとしている。 ・制御用マイコンのプログラム言語の一つとして、C 言語が使われていることに関心をもち、開発手順について意欲的に学習する態度を身につけている。 ・処理速度が異なる機器間のデータの受け渡しには、ハンドシェイク方式や割込制御が使われることに関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・制御用コンピュータの代表例であるワンチップマイコンの概要に関心をもち、基本的な入出力、タイマ利用、ステッピングモータの制御、ワンチップマイコン内蔵の A-D 変換器を使った電圧測定について、例題を通して処理手順を意欲的に学んで、C 言語によるプログラムを組もうとする態度を身につけている。 ・水そうの温度制御システムを題材に、システム構成や必要とされるインタフェース回路について関心をもち、実際に処理手順にそってプログラミングを完成させる態度を身につけている。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と多数のコンピュータや端末装置をネットワーク化したネットワークシステムの実例について意欲的に学ぶ態度を身につけている。
	習得する (わかる)	・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成、特徴について理解している。 ・制御用マイコンのプログラム言語の一つとして、C 言語が使われていることを知り、開発手順について理解している。 ・処理速度が異なる機器間のデータの受け渡しには、ハンドシェイク方式や割込制御が使われることを理解している。 ・製造工場におけるコンピュータ制御システムの具体例と多数のコンピュータや端末装置をネットワーク化したネットワークシステムの実例について概要を理解している。	・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成、特徴について考察し、まとめることができる。 ・基本的な信号変換として、電圧レベル変換・電磁リレー駆動回路・フォトカプラインタフェース回路・チャタリング防止回路の違いを考察し、まとめることができる。 ・制御用マイコンのプログラム言語の一つとして、C 言語が使われていることから、C 言語を用いた開発手順について考察し、プログラムに表現できる。 ・処理速度が異なる機器間のデータの受け渡し方法として、ハンドシェイク方式や割込制御があり、それぞれの特徴を考察し、述べることができる。	・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成、特徴について、関心をもって学習する態度を身につけている。 ・制御用コンピュータの種類とそれに求められる条件について関心をもって、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・インタフェースの概念とその基本的な機能、標準インタフェースの種類と特徴について関心をもち、意欲的に学習する態度を身につけている。