

<b>教 科</b> <b>工業(電気)</b>
-----------------------------

<b>科目 電子計測制御</b> (選択)	<b>授業時数 2 単位</b> <b>履修学年 3 学年</b>
--------------------------	--------------------------------------

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	20 時間	時間数	2 学期	30 時間	時間数	3 学期	20 時間	時間数
<b>第 1 章 電子計測制御の概要</b> 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		20	<b>第 2 章 シーケンス制御</b> 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 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		20	<b>第 3 章 フィードバック制御</b> 4. フィードバック制御システムの制御装置 5. フィードバック制御システムの実例		5
			<b>第 3 章 フィードバック制御</b> 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		10	<b>第 4 章 コンピュータによる制御</b> 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		15

教材
実教 「工業 764 電子計測制御」

授業の進め方
<ul style="list-style-type: none"> <li>・概念を理解させることに留意し、計測と制御に関連した身近な話題を用いながら展開する。</li> <li>・各種スイッチやリレー、タイマ・カウンタなど実物を提示しながら指導する。</li> <li>・図記号は、次節以降に必要となるので、解読・作図できるように留意する。</li> <li>・新たに登場する制御に関する専門用語が多いので、用語の定義に留意して指導する。</li> <li>・制御の目的(制御対象)と何を検出するのかに留意しながら指導する。</li> <li>・信号とブロックの関係、ブロック線図の基本構成要素(加算・減算・分岐)の図記号に留意しながら指導する。</li> <li>・ボード線図は対数目盛の横軸に角周波数(周波数)をとり、縦軸にそれぞれゲインと位相の関係を描いた、ゲイン特性と位相特性の組合せであることに留意して指導する。</li> <li>・用途に応じた制御動作が使われていることに留意して指導する。</li> <li>・インタフェースの必要性について理解させるとともに、身近な標準インタフェースの種類について活用例を紹介しながら指導する。</li> <li>・ワンチップマイコンの制御プログラムは、内蔵しているハードウェア構成に依存し、Cコンパイラ固有の組込み関数やプリプロセッサ命令があることに留意しながら指導する。</li> </ul>

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
評価基準 活用できる (できる)	・電子計測制御に関する学習を通して、基礎的・基本的な知識を	・電子計測制御に関する諸問題の解決をめざして自ら思考を深	・電子計測制御に関する知識と技術に関心をもち、その習得に

		身につけ、環境やエネルギーの有効利用など、現代社会における工業の意義や役割を理解している。また、環境に配慮し、知識と技術に基づいた合理的な作業を計画し、その技術を適切に活用できる。	め、知識と技術を活用して適切に判断し、創意工夫をしながら、それらを表現することができる。	向けて主体的に取り組むとともに、実際に活用しようとする創造的実践的な態度を身につけている。
	習得する (わかる)	・電子計測制御に関する学習を通して、基礎的・基本的な知識を身につけ、環境やエネルギーの有効利用など、現代社会における工業の意義や役割を理解している。また、環境に配慮し、知識と技術に基づいた合理的な作業を計画し、その技術を適切に活用することが身についている。	・電子計測制御に関する諸問題の解決をめざして自ら思考を深め、知識と技術を活用して適切に判断し、創意工夫をしながら、それらを表現する能力が身についている。	・電子計測制御に関する知識と技術に関心をもち、その習得に向けて主体的に取り組むとともに、実際に活用しようとする創造的実践的な態度が身についている。

## 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
評価規準	活用できる (できる)	・計測に係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。 ・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。	・計測に係る用語の定義について理解させるとともに、正しく表現することができる。また、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考察し、正しく表すことができる。 ・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、考察し、まとめることができる。	・計測に係る用語の定義について関心をもち、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、意欲的に学習する態度を身につけている。 ・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、概要を理解しようと意欲的に学ぶ態度を身につけている。
	習得する (わかる)	・計測に係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習得している。 ・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、概要を理解し習得している。	・計測に係る用語の定義について理解させるとともに、正しく表現することができる。また、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考察し、正しく表すことを習得している。 ・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、考	・計測に係る用語の定義について関心をもち、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、意欲的に学習する態度が身についている。 ・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、概要を理解しようと意欲的に学ぶ態度

			察し,まとめることを習得している。	が身につけている。
--	--	--	-------------------	-----------

## 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
評価規 準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・電動機の運転制御回路を例に,実際のシーケンス図を解説し,動作を理解している。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・電動機の運転制御回路を例に,実際のシーケンス図を解説し,動作について適切に説明できる。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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習得している。</li> <li>・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。</li> <li>・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を習得している。</li> <li>・電動機の運転制御回路を例に,実際のシーケンス図を解説し,動作を理解している。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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,説明することを習得している。</li> <li>・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,動作を説明することを習得している。</li> <li>・電動機の運転制御回路を例に,実際のシーケンス図を解説し,動作について適切に説明できる。</li> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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することを習得している。</li> <li>・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することを習得している。</li> <li>・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が身につけている。</li> <li>・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</li> </ul>

			を習得している。	的に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関心をもち、意欲的に学習に取り組む態度が身についている。
--	--	--	----------	---

### 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
評価規準	活用できる (できる)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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もち、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。</li> </ul>
	習得する (わかる)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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習得している。</li> <li>・フィードバック制御システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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、分類を習得している。</li> <li>・フィードバック制御システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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、意欲的に分類することが身についている。</li> </ul>

	<p>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習得している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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習得している。</li> <li>・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習得している。</li> <li>・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習得している。</li> </ul>	<p>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習得している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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することを習得している。</li> <li>・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することを習得している。</li> <li>・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、判断することを習得している。</li> </ul>	<p>・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が身についている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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が身についている。</li> <li>・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が身についている。</li> <li>・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が身についている。また、制御対象が本来もっている特性に関心をもち、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が身についている。</li> </ul>
--	--	--	--

#### 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
評価規準	<p>活用できる(できる)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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、関心をもちて学習する態度を身につけている。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>

<p>習得する (わかる)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンピュータによる電子計測制御の概念と構成, 特徴について理解することを習得している。</li> <li>・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を習得している。</li> <li>・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することを習得している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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, まとめることを習得している。</li> <li>・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, 表現することを習得している。</li> <li>・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を習得している。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を習得している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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が身についている。</li> <li>・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が身についている。</li> <li>・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が身についている。</li> </ul>
-----------------------	--	---	---