
知識工学部 情報通信工学科

知識工学基盤科目

専 門 科 目

情報通信工学科

主任教授 佐和橋 衛

1. ユビキタス情報化社会を担う情報通信工学科の役割

1876年にグレハム・ベルによって発明された電話機が電気通信の始まりであり、長い間、アナログの電話信号を忠実に伝送する方式が使われていました。その後、コンピュータが発明され、中継回線ではアナログ信号をデジタル信号に変換して伝送するデジタル伝送方式が主流になってきました。伝送媒体でも、当初は金属を伝送媒体としたメタルケーブルが100年以上使用されていましたが、1970年代に開発された光ファイバケーブルにより、石英ガラスという絶縁物が中継回線の主流に躍り出ました。光ファイバ通信は、アナログ伝送よりもデジタル伝送に向いていたため、通信回線のデジタル化が一気に加速しました。また、光ファイバ通信は、従来の同軸ケーブルを使用した伝送システムよりも桁違いに経済的なシステムのため、その後に出現したインターネットの普及に大きく貢献しました。インターネットにおいてユーザデータを中継する通信プロトコルであるインターネットプロトコル（IP）を用いて、電子メール、Web型の情報検索サービスやダウンロードに加えて、従来の音声サービスもインターネットワークで提供されるようになっていきます。

一方、無線通信では、1895年マルコニーが無線電信を発明し、1901年に大西洋横断無線通信実験に成功して、無線通信の実用性が認められるようになりました。その後、1920年に米国のピッツバーグでラジオ放送局が開設され、1937年に英国のBBCによるテレビ放送が開始され、社会的に大きなインパクトを及ぼしました。国内の通信関係でも、1954年にマイクロ波長距離通信回線の運用が開始され、1987年には携帯電話サービスが開始されました。第3世代の携帯電話サービスが開始されて以降、携帯電話の加入者数は爆発的に普及し、2000年には固定電話の加入数を超えました。また、近年、スマートフォンの出現により、携帯電話の加入者数は1億4000万加入を超えるレベルまでになっています。現在では、携帯電話・スマートフォンは生活必需品になり、どこでも、いつでも、だれとでも（機械を含めて）通信を行うことができるユビキタス通信の時代が到来しています。また、無線を含めたネットワークが超広帯域（ブロードバンド）化され、ネットワークのサーバにある情報をスマートフォンなどの端末で取り出すこと（ダウンロード）、あるいはアップロードすることができるクラウドコンピューティングも実現されています。

このような状況を踏まえ、情報通信工学科ではユビキタス情報化社会に対して、従来、重点的に捉えてきた通信システムの設備、機器などハードウェア技術に加えて、それらが相互に結びついて構成されるネットワークとしてのシステム技術、全ての情報をデータ化して扱うコンピュータネットワーク技術、さらにセキュリティ技術などの運用・管理技術を含めたソフトウェア技術の領域を広くカバーしています。

2. 電子通信工学科から情報通信工学科へ

第2次大戦最中の1944年に、時代の要請により武蔵工業大学工学部に電気通信科を開設しました。終戦後、電気通信技術が急速に発展する時代を迎え、1957年名称を電気通信工学科とし、その後トランジスタやIC（集積回路）を扱う電子工学の学問・技術の発展に伴い、1969年に電子通信工学科（英文学科名称：Department of Electronics and Communication Engineering）に改めました。そして電子通信工学科では、電子・通信の応用範囲を考え、従来の電波利用による無線通信システムや個別のエレクトロニクスシステムのみならず、コンピュータや携帯電話利用による通信ネットワークに見られる新しい通信工学や、人の生命に直接かかわる医用電子技術、およびこれらの複合化技術などについて扱ってきました。

しかし、コンピュータの性能および小型化が飛躍的に向上した高度情報化社会を迎え、通信ネットワークに関連する技術分野と医用電子技術に関連する技術分野をそれぞれ充実、発展させる必要性が出てきました。そこで、電子通信工学科の教育目標の中で通信ネットワークに関連する技術分野を充実、発展させるとともに、今日の情報化社会のリーダーとなる技術者の養成を目的として、2007年にはシステム情報工学科の一部を統合し、知識工学部の中に新設された情報ネットワーク工学科になりました。2013年より学科名称を情報通信工学科（英文学科名称：Department of Information and Communication Engineering）に改称しました。

3. 情報通信工学科の教育目標

携帯電話をはじめとする移動通信ネットワークは、数100メガビット毎秒から数ギガビット毎秒の通信速度を実現できるレベルまで高速・広帯域化し、通信の利便性が飛躍的に向上しています。また、事業所や家庭におけるネットワークには、ブロードバンドイーサネットや無線LANが広く普及しています。そしてこれらの技術を集大成したものとして、どこでも、いつでも、どのような情報でも通信できるユビキタス情報化社会へと世の中は発展しています。

このようなユビキタス情報化社会を担う情報通信技術として、これまで重点的に捉えてきた通信システムの設備、機器などハードウェアとしての技術ばかりでなく、それらが相互に結びついて構成されるネットワークとしてのシステム技術、全ての情報をデータ化して扱うコンピュータネットワーク技術、さらにセキュリティ技術などの運用・管理技術などソフト面を含めたより統合的な技術の重要性が高まっています。さらに、情報通信技術がユビキタス社会の基盤技術であり、今後大きく発展すると共に複雑化する分野であるために、個々の技術だけではなくシステムを統合的に理解できる技術者の必要性が強まっています。このような社会の要請に応えるために情報通信工学科では、ハードウェアとソフトウェアの両面から通信ネットワークの物理層からセッション層までを理解できる統合型の通信技術者を養成することを教育目標としています。具体的には、通信用LSI（大規模集積回路）やアンテナなどのハードウェアに関連する分野と、通信方式に関わる通信システムとインターネットやトラフィック制御などに関わるコンピュータネットワークおよび通信の信頼性などシステムやソフトウェアに関連する分野を、工学に根差した実践的な教育方針に基づいて学修します。

4. 科目履修にあたって

変化の激しい情報化社会のリーダーとして活躍するために、基本となる知識や技術をしっかりと身につけ、その上で高度な情報化技術と通信ネットワーク技術を習得するように心がける必要があります。そのため、1年次での「知識工学基盤科目」と「専門科目」の「学科共通」科目群の中の基礎科目で将来への適応力と、豊かな発想力を鍛え、2年次以降に設けられた、「専門科目」の「学科共通」、「ネットワークシステム」、および「ネットワークデバイス」の各科目群の中の専門性の高い科目を履修することにより、専門知識を習得するようにして下さい。「ネットワークシステム」科目群では、通信ネットワークのシステム化技術を中心に、デジタル通信方式の基本的な原理、通信システムおよび通信信頼性などの基盤技術を学びます。また、様々な通信ネットワークで使われる交換原理の基礎知識やインターネットの基本技術から、通信サービスの仕組み、通信品質やトラフィックおよびセキュリティの捉え方とその固有の理論や方法論も学びます。「ネットワークデバイス」科目群では、通信システムの基盤技術としての通信デバイス技術を中心に、電子回路からシステムLSI（大規模集積回路）設計、信号変換技術などを学びます。また、携帯電話や無線LANに代表されるモバイルアクセス技術や将来のユビキタスネットワークを対象とし、電磁波工学を基礎として、無線デバイス技術からモバイル通信技術まで扱います。さらに、演習や実験を通じて学修した理論や技術をより深く理解します。4年次では、それまでに履修した専門知識をベースにして、未知の研究課題を見出し、自らの力で問題点を解決するための素養を養うことを目的とした卒業研究に取り組みます。

このような学習にとって最も重要なことは、自分自身が何に興味があり、何が得意であるかを早めに見いだすことです。諸君が情報通信の専門家として社会に出て活躍するためには、自分が興味を持ち、得意とする分野で仕事することが重要です。得意分野を活かしたやりがいのある仕事を通じて社会で活躍して欲しいと思います。このためには、1年生か2年生の早めの時期に自分の興味を持てる得意な分野を見いだして、2年生から3年生の間に得意分野に対する専門知識を身につけ、3年生の後期が始まる前には、得意分野に関連する卒業研究を実施している研究室を決めて、4年生には自らが興味ある研究課題を設定して卒業研究に邁進することが重要です。このように実行することにより、4年生で卒業するときには、自分の興味ある分野の専門家として、実社会で実質的に貢献できる人生をスタートできるようになります。

情報通信工学科に所属する多くの教授陣は、通信ネットワーク運用会社や通信機器メーカーで通信システムや通信ネットワーク及びそれを支えるシステムLSIの研究開発を実際に担当してきており、自らの豊富な経験を交えて、基礎から実践技術まで系統的な教育をしています。また、米国電気電子学会（IEEE：Institute of Electrical and Electronics Engineers）や日本の電子情報通信学会など主要な学会で活躍されている多くの教授がいます。このような教授陣から直接授業を受け、卒業研究をともに行うことにより、国際的にも認知された情報通信の専門家に成長することができるようになります。

5. 大学院進学について

ユビキタス情報化社会に向けて、高度の専門性を身につけた研究者や技術者が社会的に要望されており、大学院修了者に対する期待が高まっております。社会で研究や開発的な仕事に従事し、活躍していくには、学部卒業生より多くのことを習得した大学院修了者への期待が大きいのが現状です。このような状況に対応するためには、学部の教育研究だけでは十分ではないことから、大学院への進学を強く勧めます。本学では、学部での成績上位者に対して、大学院への推薦入学制度がありますので、その資格を得るために、学部1年生から大学院進学を念頭に置いて、毎日の授業に邁進することを期待しています。

平成 27 年度 情報通信工学科 教育課程表

学則第 18 条別表 1-2① 知識工学部 知識工学基盤科目 教育課程表 — 「情報通信工学科」 抜粋再掲

○印必修科目 △印選択必修科目

区 科 目 分 群		授 業 科 目	必 選 の 別	単 位 数	週 時 間 数								担 当 者 (平成 27 年度現在)
					1 年		2 年		3 年		4 年		
					前	後	前	後	前	後	前	後	
知 識 工 学 基 盤 科 目	数 学 系	数学演習 (1)		1	2								古田, 湯浅, 香川, 天野
		数学演習 (2)		1		2							古田, 鈴木, 申, 澁谷
		微分積分学 (1)	○	2	2								志賀啓成
		微分積分学 (2)	○	2		2							志賀啓成
		線形代数学 (1)	○	2	2								森田和子
		線形代数学 (2)	○	2		2							森田和子
		基礎確率統計	○	2	2								林正博
		微分方程式論	△1	2			2						古田公司
		ベクトル解析学	△1	2			2						吉野邦生
		フーリエ解析学	△1	2				2					古田公司
		関数論		2				2					吉野邦生
	自 然 科 学 系	物理学 (1)	△2	2	2								飯島正徳
		物理学 (1) 演習		1	2								飯島正徳
		物理学 (2)	△2	2		2							門多顕司
		物理学実験	△3	2	4	(4)							物理学教室
		化学 (1)	△2	2	2								堀越篤史
		化学 (2)	△2	2		2							堀越篤史
		化学実験	△3	2	(4)	4							化学教室
		生物学 (1)	△2	2	2								宮崎正峰, 鈴木彰
		生物学 (2)	△2	2		2							宮崎正峰, 鈴木彰
		生物学実験	△3	2	4	(4)							吉田真史, 他
		地学 (1)		2	2								山崎良雄, 萩谷宏
		地学 (2)		2		2							萩谷宏
		地学実験	△3	2	4	(4)							萩谷宏, 他
		知 識 基 盤 系	情報リテラシー	○	2	2							
	コンピュータ概論		○	2	2								菊田洸
	数値解析			2		2							菊田洸
	情報社会と倫理		○	2			2	(2)					山本史華
	情報社会と職業			2					2				室田真男
	情報と特許			2						2			山崎慎一
	知識工学汎論		○	1	2								佐和橋衛, 他
	キャリアデザイン			1				2					佐藤正知
	専門キャリアデザイン			1					2				馬淵幸彦
	技術日本語表現技法			2				2					志田晃一郎
	環境概論			2	2								堀越篤史, 他
	環境と社会			2			2						堀越篤史, 岡田往子, 萩谷宏
	科学技術史			2			2						吉田真史, 堂前雅史
	インターンシップ (1)			1									教務委員
	インターンシップ (2)			1									教務委員
	海外体験実習 (1)			2									
	海外体験実習 (2)			2									
	科学体験教材開発			2	2								栗原哲彦, 大上浩, 中村正人, 岩崎敬道
	科学体験教室実習			1									
	特別講義 (KE-1)			2									武村文雄

卒業要件	30 単位	
	以下を含むこと	
	○必修科目	17 単位
	△1 選択必修科目	2 単位
	△2 選択必修科目	4 単位
	△3 選択必修科目	2 単位

教育課程表

学則第18条別表1-2③ 知識工学部 情報通信工学科 専門科目 教育課程表

○印必修科目

区 科 目 分 群		授 業 科 目	必 選 の 別	単 位 数	週 時 間 数								担 当 者 (平成 27 年度現在)
					1 年		2 年		3 年		4 年		
					前	後	前	後	前	後	前	後	
専 門 科 目	学 科 共 通	プログラミング(1)	○	1	2								佐藤正知
		プログラミング(2)	○	1		2							宇谷明秀
		応用プログラミング(1)	○	1	2								佐藤正知
		応用プログラミング(2)	○	1		2							宇谷明秀
		オブジェクト指向プログラミング		1			2						穴田一
		基礎論理回路	○	2		2							今井章久
		論理回路		2			2						今井章久
		通信基礎数学		2		2							佐藤正知
		通信工学	○	2			2						佐和橋衛
		情報理論	○	2			2						山本尚生
		電気回路	○	2			2						傘 昊
		物理学(3)		2			2						岩松雅夫
		通信電磁気学	○	2				2					岡野好伸
		コンピュータシステム		2				2					宮内新
		オペレーティングシステム		2				2					兪明連
		デジタル信号処理		2					2				傘 昊
		情報通信工学演習及び実験(1)	○	2			4						山本尚生, 他
		情報通信工学演習及び実験(2)	○	2				4					佐和橋衛, 他
		情報通信技術英語(1)		2					2				杉浦綾子
		情報通信技術英語(2)		2						2			杉浦綾子
	特別講義 (IC-1)		2										
	特別講義 (IC-2)		2										
	特別講義 (IC-3)		2										
	ネ ッ ト ワ ー ク シ ス テ ム	デジタル通信方式		2			2						佐和橋衛
		符号理論		2				2					佐和橋衛
		通信システム		2					2				佐和橋衛
		マルチメディア通信システム		2						2			高嶋洋一
コンピュータネットワーク			2				2					山本尚生	
トラフィック基礎理論			2				2					宇谷明秀	
ネットワークセキュリティと管理			2					2				佐藤直	
通信信頼性工学			2						2			林正博	
ネ ッ ト ワ ー ク デ バ イ ス	通信集積回路(1)	○	2			2						傘 昊	
	通信集積回路(2)		2				2					柴田随道	
	集積回路システム工学		2					2				柴田随道	
	応用電気回路		2				2					傘 昊	
	伝送回路		2					2				岡野好伸	
	ワイヤレスデバイス基礎論		2					2				岡野好伸	
	電磁波工学		2						2			岡野好伸	
	通信信号処理		2						2			佐藤正知	
卒業研究 関連科目	事例研究	○	3						6			全教員	
	卒業研究	○	6									全教員	

卒業要件	60単位
	以下を含むこと
	○必修科目 29単位

履修上の注意事項

各年次における条件等

1. 履修登録単位数の制限

卒業までの各1学期あたりの履修登録可能な単位数は、24単位を上限とする。

ただし、科目によりこの制限に含めない場合がある。詳細は「履修要綱」の「3. 履修心得ー7. 履修登録単位数の制限」を参照すること。

2. 1年次終了時における指導

1年次終了時に修得単位が20単位未満*の者に対しては、面談等を行い、勉学意志の確認や進路変更を含めた今後の進め方に関する相談および指導を行う（ただし、途中で休学がある場合はその期間を考慮して対応する）。

3. 3年次進級条件

2年次終了時に修得単位が60単位未満*の者は、3年次へ進級できず2年次に留年となる。

4. 卒業研究着手条件

4年次になると各研究室に所属し、「卒業研究（通年6単位）」に着手するが、下記の条件を満たしていなければ着手できず、3年次に留年となる。

		卒業研究着手条件*	
総単位数		100単位（ただし、下記の各要件を含むこと）	
共通分野	合計	16単位	
	教養科目	8単位	
	外国語科目	6単位	以下を含むこと ○必修科目 6単位
	体育科目	2単位	○必修科目であること
専門分野	合計	84単位	
	知識工学 基盤科目	30単位	以下を含むこと ○必修科目 17単位 △1選択必修科目 2単位 △2選択必修科目 4単位 △3選択必修科目 2単位
	専門科目	54単位	以下を含むこと ○必修科目 23単位

5. 卒業要件

4年以上在学して、下記の卒業要件を満たした者は卒業となる。

		卒業要件*	
総単位数		124単位（ただし、下記の各要件を含むこと）	
共通分野	合計	20単位	
	教養科目	10単位	
	外国語科目	8単位	以下を含むこと ○必修科目 6単位 選択科目(英語科目) 2単位
	体育科目	2単位	○必修科目であること
専門分野	合計	90単位	
	知識工学 基盤科目	30単位	以下を含むこと ○必修科目 17単位 △1選択必修科目 2単位 △2選択必修科目 4単位 △3選択必修科目 2単位
	専門科目	60単位	以下を含むこと ○必修科目 29単位

*卒業要件非加算の単位数は含まない。

履修上の注意事項

インターネットやモバイルコミュニケーションの急速な普及とマルチメディアの発展により、「情報通信技術」の活用は広範囲に及び、社会生活に必要不可欠の存在となりつつある。情報通信工学科では、これまで重点的に捉えられてきた通信システムの設備、機器などのハードウェアとしての技術だけでなく、それらを相互に結びつけてネットワークを構成するシステム技術、コンピュータネットワーク技術、さらにネットワーク装置を構成するための回路・デバイス技術など、運用・管理技術を含めた幅広い基礎知識を習得した上で、専門技術を深く学ぶことができるような科目構成となっている。

つまり、物理的な電気・電子回路から電子通信機器、それらを動かすソフトウェアと相互に結ばれたネットワークシステム、そして情報の流れとしての通信トラフィックモバイルインターネット技術などを総合的に理解できるようなカリキュラムになっている。このため、知識工学基盤科目の履修はもとより、専門科目の学習に際しては、系統的学習を心がける必要がある。なお、科目履修について不明なことは、クラス担任および教務委員に相談すれば、必要なアドバイスを受けることができる。

1. 学習・教育目標

1 年次履修科目は主に「知識工学基盤科目」で構成され、情報技術者として必要とされる基礎力を養う。2 年次履修科目は主に「専門科目」の「学科共通」科目群で構成され、将来への適応力と豊かな発想力を鍛える。そして、3 年次以降には、「ネットワークシステム」、「ネットワークデバイス」の2つの科目群を中心に専門性を磨く。

「ネットワークシステム」の科目群では、デジタル通信方式やマルチメディア通信システムなどの通信システムの分野と通信トラフィックやインターネット技術に関わるコンピュータネットワーク技術の分野について学ぶ。「ネットワークデバイス」の科目群では通信デバイスや集積回路システム工学などの集積化システムの分野と電磁波工学やモバイルデバイスなどユビキタスネットワークを支える技術を学ぶ。

2. 学修について

入学後、1 年生では学部共通の知識工学基盤科目を履修する。知識工学基盤科目は、2 年生以降の専門科目を理解するために必要な基礎的な科目を中心に構成されている。高度な専門知識を理解するベースとなる基礎知識をしっかりと学修することが必要である。

2 年生になると情報通信工学科独自のカリキュラムとなるが、2 年生の科目は専門科目の基礎となる学科共通の科目群が多い。ネットワークシステムおよびネットワークデバイスのより高度な専門科目群を理解するうえで必要な基礎的な科目を学修する。なお、3 年生に進級するためには、卒業要件非加算の単位を除いて60 単位以上の単位を取得しなければならない。

3 年生では、ネットワークシステムおよびネットワークデバイスの高度な専門科目群を履修する。4 年生で「卒業研究」を行う研究室を選択し、卒業研究を見据えて必要な科目を学修する必要がある。また、「卒業研究関連科目」として「事例研究（必修）」が設けられているので履修する。なお、3 年生前期後半を海外留学等の期間として利用しても4 年間での卒業が可能であるように科目を配置しているが、このためには、十分計画的に科目履修を行うことが必要不可欠である。特に、帰国後の若干の単位不取得によって、前述の卒業研究着手条件を満たさない事態が発生しないように注意する必要がある。もし卒業研究着手条件を満たさなければ「卒業研究」に着手できない。

4 年生では、選択した研究室において「卒業研究」を行う。

3. 他学科・他学部・他大学の科目の履修について

他学科・他学部・他大学の科目を履修したい場合には、「履修要綱」の「14. 他学科・他学部・他大学の科目の履修」を参照し、情報通信工学科における履修科目とのバランスを考えながら、効果的に履修すること。なお、これらの科目の受講には、クラス担任・アカデミックアドバイザーに相談し、承認を得る必要がある。

履修モデル

1 年		2 年		3 年		4 年	
前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期	前 期	後 期
微分積分学(1)	微分積分学(2)	微分方程式論	フーリエ解析学				
線形代数学(1)	線形代数学(2)	ベクトル解析学	関数論				
数学演習(1)	数学演習(2)						
基礎確率統計							
物理学(1)	物理学(2)						
物理学(1)演習							
物理学実験 (化学実験)	化学実験 (物理学実験)						
化学(1)	化学(2)						
生物学(1)	生物学(2)						
地学(1)	地学(2)						
生物学実験							
地学実験		技術日本語 表現技法	キャリア デザイン	専門キャリア デザイン			
知能工学汎論		情報社会と倫理		情報社会と職業	情報と特許		
環境概論	環境と社会						
科学体験教材開発	科学技術史						

凡例

必修

選択必修

選択

プログラミング(1)	プログラミング(2)	オブジェクト指向プログラミング					
応用プログラミング(1)	応用プログラミング(2)			情報通信 技術英語(1)	情報通信 技術英語(2)		
情報リテラシー	数値解析		オペレーティング システム		通信信頼性工学		
コンピュータ 概論	基礎論理回路	論理回路	コンピュータ システム				
	通信基礎数学			デジタル 信号処理	通信信号処理		
		情報理論	符号理論				
		情報通信工学 演習及び実験(1)	情報通信工学 演習及び実験(2)				
		通信工学		通信システム	マルチメディア 通信システム		
		デジタル通信方式					
			コンピュータ ネットワーク トラフィック 基礎理論	ネットワークセキュ リティと管理			
		電気回路	応用電気回路	伝送回路			
		通信集積回路(1)	通信集積回路(2)	集積回路 システム工学			
		物理学(3)	通信電磁気学	ワイヤレス デバイス基礎論	電磁波工学		

事例研究

卒業研究

※履修モデルの選択必修・選択科目については、履修上限単位数を勘案したうえで各自必要に応じて履修すること。