

科目No.	110	科目名	化学物質総合管理学特論1	サブネーム	化学物質管理と公害防止・環境保全1		
連携機関名	化学工学会SCE・Net	レベル	基礎～中級	講義枠	火曜日	講義時間	18:30～20:00
科目概要	戦後の廃墟の中から先進国の一翼を占めるに至った日本経済の発展に伴って生じた公害・環境問題に挑戦し解決してきた技術者達が、高度成長の終焉となる1980年代までの技術展開の有様について講義する。						

サブタイトル	講義名	講義概要	講義日	教室	講師名	所属	
総論	1 公害防止から地球環境へ	本科目の目的と概要説明を行う。戦後の日本経済は、工業化による公害・環境問題を克服して高い成長を遂げてきた。この半世紀、環境と技術の調和ある発展に貢献した技術に対する化学工学の役割と実績について解説し、世界に向けた日本の環境技術への化学工学の展開を語る。	4月18日	共通講義棟 1号館 101教室	堀中新一	化学工学会 シニアケミカル エンジニアズ・ネットワーク	
前期通論	2 戦後復興－公害発生の遠因	第二次世界大戦後のわが国産業の復興から発展を回顧して、昭和30年代から激化した産業公害の原因を朔及して考察する。	4月25日		佐久間精一		
	3 高度成長時代－多発する産業公害	種々の法規制が制定され厳しい社会環境の中で企業が進めてきた対応、オイルショック後の資源・エネルギーの多様化と自然との共生の動向について考察する。	5月2日				
大気環境技術	4 ばいじん対策技術	はじめに1960年頃から現在までの工業都市の写真を示し、大気汚染の改善の経緯を視覚的に理解して貰う。次に主要な大気汚染と改善の歴史を数値データも含めて解説する。次の段階では大気汚染防止関連の法規とモニタリング体制を紹介し、以降は主要な集塵機の種類と性能を図と写真で説明する。	5月9日		松村 真		
	5 排煙脱硫技術	はじめに排煙脱硫を定義し、代表的な排煙脱硫装置の写真を示す。次に日本における硫黄の発生量と、排煙脱硫の寄与率を解説する。続いて1970年から現在までの排煙脱硫装置の設置状況推移と、業種別の保有状況および処理能力を示す。以降は主要な排煙脱硫プロセスを解説し、最後に副生石膏の用途と市場への影響を説明する。	5月16日				
	6 燃料脱硫技術	はじめに燃料脱硫を定義し、硫黄酸化物の排出量と環境濃度の推移および環境基準の達成状況を紹介する。次に日本における硫黄の発生量と、燃料脱硫の寄与率および最終処理形態を解説する。次の段階で製油所の立地と稼働概況、および処理原油に含まれる硫黄分を示す。以降は石油精製の脱硫プロセスについてプロセスを説明する。	5月23日				
	7 排煙脱硝技術	光化学スモッグ対策として窒素酸化物(NOx)、VOCの規制が進められた。NOx対策は、当時決め手がなく種々の方法が提案され開発が進められていたが、アンモニア選択触媒還元法(SCR)に絞られていった。その経緯と内容を述べる。話題として1979年当時世界最大規模の製鉄所焼結工場排煙脱硝設備の開発から建設をたどる。	5月30日				持田典秋
水環境技術	8 浄水技術と造水技術	古来、大河付近での都市の発達、上水、農業、水運、下水などの河川への依存による。戦後、都会への人口集中、生活の高度化、産業の発展などにより上水必要量が増加し、取水場所の上流にも生活・産業が広がったことで、上水の品質に問題が生じた。量・質の課題を解決し市民生活・産業の要望に応えた技術事例を解説する。	6月6日		服部道夫		
	9 廃水処理技術	水処理技術の原点は、上水道と下水道の技術であり装置の技術である。廃水処理技術はこれらの技術を利用することから始まった。廃水処理は、環境保全や公害防止のための法的規制に対応して、技術開発と整備が行われてきた。本講義では、水処理技術の体系を示し、生活廃水、産業廃水の処理技術について解説する。	6月13日				
	10 排水処理技術		6月20日				今泉 奉
製造業の取組み	11 ゼロエミッション・プロダクション	製造業の環境対策は、従来の「エンド・オブ・パイプ」処理から根本的に廃棄物を出さない「ゼロエミッション(ZP)」技術を確認する方向へと進んでいる。CP(クリーン・プロダクション)、ZPの概念を始め各産業分野に於ける実績、技術開発の現状、今後の方向などについて解説し、またその実用化面での難しさについても論じる。	6月27日		日置 敬		
	12 家庭用洗剤の環境対応	重労働であった洗濯(以下「洗浄」)から家事担当者を解放したのは、洗濯機と洗剤であった。その後、生活の高度化にともなう清潔志向の拡大により洗浄の回数は増加し、洗剤使用量の増加が洗浄排水による環境汚染をおこした。洗剤の利便性と環境汚染の二律背反をどう解決したか、環境に対応した技術開発について解説する。	7月4日				服部道夫
	13 電解法ソーダのプロセス転換	電気化学工業を概観し、電気分解工業における環境問題に触れる。特に、電解法ソーダ生産プロセス3法(隔膜法、水銀法、イオン交換膜法)につき、その基本技術を提示するとともに、排水環境問題への対応としてプロセス転換の必然性を説明する。非水銀法への転換が、行政的、社会的要請の基に業界全体で進められた経過を解説する。	7月11日				渋谷 徹
	14 電解法ソーダのグリーン性	電解ソーダ3法の技術特色を示し、グリーンケミストリーの視点、BAT評価の観点からプロセス転換過程を説明する。工業排水問題は、水銀公害が原点であり、行政的、企業的環境問題対応として概説する。イオン交換膜技術の改良開発は、抜本的電力原単位削減効果を齎した。またこの技術が燃料電池に展開されていることを示す。	7月18日				
前期まとめ	15 80年代環境技術と現実	バブル絶頂の重高長大産業に対応した環境技術、環境ビジネスを回顧すると共に、当時の科学技術予測及び化学工学の将来展望と現在の現実との乖離を考察する。またこの頃から普及したライフサイクルアセスメント(LCA)にも触れる。	7月25日		佐久間精一		

科目No.	303	科目名	社会技術革新学特論 3	サブネーム	エネルギーと技術革新 1		
連携機関名	化学工学会SCE・Net	レベル	基礎～中級	講義枠	水曜日	講義時間	18:30～20:00
科目概要	戦後のわが国の産業は、2度の石油危機にもかかわらず、それを乗り越えて発展を遂げた。その発展を支えたわが国のエネルギー分野における技術開発・技術革新を追跡し、大きな経済成長を成し遂げた要因を探る。						

サブタイトル	講義名	講義概要	講義日	教室	講師名	所属
趣旨と概要	1 エネルギーと変革側面	戦後のわが国の経済、産業、市民生活と、それを支えたエネルギー産業、素材産業、生活家電、社会システムなどは石油危機や好況の波を乗り越え課題をばらみつつも大きく変革し発展した。このようなエネルギー関連の変革の側面を時代背景からダイナミックに捉えた本講座の趣旨、概要、位置づけについて述べる。	4月19日		山崎 博	
エネルギー革命	2 石油資源の開発と価格低下	日本のエネルギー源が水力や石炭から石油中心に移行して行く状況を概観する。石油が主要な一次エネルギーとしての地位を確立して行く過程について資源開発の技術を中心に地政学的要素を加えながら紹介する。燃料の普及にはそれを有効かつ便利に使える機器の普及がカギとなることを解説する。加えて、最近の石油資源の開発状況を紹介する。	4月26日		曽根邦彦	
	3 豊富低廉な石油供給の光と陰	1960年から70年代前半に至る時期は世界的なエネルギー革命の進展により、日本は中東の豊富低廉な石油を基盤に、石油化学工業を中心とする重化学工業化により世界に類例を見ない高度経済成長を遂げた。しかし、このひずみともいえる深刻な公害問題が各地に引起され、大きな社会問題として浮上してきた経過を解説する。	5月10日			
石油代替エネルギーへの道	4 石油危機の影響と対応	中東の豊富低廉な石油を基盤にエネルギー多消費型産業構造によって高度成長を遂げた日本は70年代の二度にわたる石油危機により大きな打撃をうけた。これらに対処するため石油備蓄の推進、石油代替エネルギーの開発、省エネルギーの推進、産業構造の転換など官民あげて安定成長に向けて取り組んできた経過を解説する。	5月17日		高砂智之	
	5 LNGの導入推進	LNGは二度の石油危機を経て供給の信頼性が高く評価され、石油代替エネルギーの一つに位置づけられ産業用、民生用に利用が拡大されてきた。また、ガス・コジェネレーション、燃料電池など利用技術の進展により、地球環境問題への効果的な対応が期待できることから、国内パイプライン網の整備と併せて導入推進が望まれることを解説する。	5月24日			
	6 石炭の復活と新化石燃料への転換	石炭は、1970年代の石油危機から賦存量が多く、中東などに偏在しないので安価な点から、石油代替エネルギーとして再び脚光を浴びるようになった。しかしCO2原単位、灰分などが多く、環境負荷が高いことから利用効率の高い技術による新しい利用形態が進められている。オイルシェールなどの利用も同様な観点から見直されていることを解説する。	5月31日		溝口忠一	
	7 一次エネルギーの輸送と貯蔵	日本の石油、石炭、天然ガスの大部分は海外からの輸入に依存している。このことはこれらを大量に輸送する手段とそれを貯蔵する設備や技術が必要となる。この講義では、輸送船舶の歴史とそれを支えた日本の造船技術、国内、海外のパイプラインの現状、国家備蓄を含めた貯蔵施設とそれらの抱える問題点について述べる。	6月7日		持田典秋	
産業技術の挑戦	8 石油精製産業の省エネルギー	はじめに石油精製産業の概況・製油所の立地状況・処理原油と石油製品について解説し、次に製油所の処理工程と主要プロセスを具体的に説明する。次に製油所のエネルギー消費状況と消費原単位の推移を解説し、排熱発生場所と温度レベルおよび潜在エネルギーを示す。また、採用されてきた主要な省エネルギー対策と技術について解説する。	6月14日	共通講義棟 1号館 204教室	松村 真	化学工学会 シニアケミカルエンジニアズ・ネットワーク
	9 石油化学産業の省エネルギー	石油化学は典型的なエネルギー多消費産業だが、我が国のエネルギー原単位は世界のトップにある。1973年の石油危機以来、長年にわたる努力が素晴らしい実績を創造した。我が国石油化学の省エネルギー技術が、広汎且つ多彩な分野で達成した成果の一部を紹介し、またその結果がどの様な経済効果を与えたかを示す。	6月21日		日置 敬	
	10 鉄鋼業の省エネルギー	粗鋼生産の約7割を占める鉄鋼一貫製鉄所で消費されるエネルギー原料のほとんどが石炭である。日本の製鉄に要するエネルギー消費量は世界でも群を抜いて少ない。ここに着目し、鉄鋼業で進められてきた消費エネルギー削減の経過を解説する。また、電気炉製鉄法についても紹介する。	6月28日		持田典秋	
	11 セメント産業の省エネルギー	日本のセメント産業は省エネルギーで世界の最先端をいっている。セメントの製造技術とその背景について述べる。また、これからの省エネは地球温暖化対策と関連付けて考える必要があり、セメント産業でのその取組みとそこに理念を置いた廃棄物処理(資源リサイクル)の現状と社会への貢献について紹介する。	7月5日		山岸千丈	
	12 プロセス改変による省エネルギー	化学産業などにおける省エネルギーは、設備改善、システム改変、プロセス改変、に分類されるが、経済効果は後者の二つが特に大きい。主として化学産業に於ける「プロセスの改変・技術革新」が如何に大きなインパクトを産業に与えるかを、幾つかの事例をあげ解説し、併せてその技術的評価や特色などを紹介する。	7月12日		日置 敬	
	13 燃焼、電気設備の省エネルギー	石油燃料の高騰を契機に燃焼設備や電気設備の効率化が図られた。これは単に機器の改良に止まらず、燃焼法の改善や電気設備の素材からシステムまでの改良・開発にかかる省エネルギー推進である。熱電供給などの事例について実態を考察し、その効果が大气汚染や熱汚染の軽減に及んでいることを解説する。	7月19日		曽根邦彦	
	14 省エネルギーと計算機利用	1960年代の中頃から、それまでのソロバンや計算尺に代わり計算機が登場してきた。まずエネルギー産業や生産設備の計画、設計に計算機が導入され、運転へと次第に利用範囲を拡大した。その後の計算機の進歩は著しく、技術的にも大きく発展し、設備の運転効率、省エネルギーにも効果を上げた。その利用と発展過程を概説する。	7月26日		山崎 博	
	15 省エネルギー技術の成果まとめ	産業部門のエネルギー消費量は全エネルギー消費の47%に達するが、日本のエネルギー原単位は世界の中で最低値である。これは産業部門の今まで挑戦してきた省エネルギーの成果でもある。過去に学び今後更に世界のフロンランナーになり続けるには何をすべきか、化学、鉄鋼、製紙、セメントの歩んだ省エネルギー対策の道を辿り今後の道標を明らかにする。	8月2日		松井達郎	

科目No.	304	科目名	社会技術革新学特論5	サブネーム	化学技術と産業社会1		
連携機関名	化学工学会SCE・Net	レベル	基礎～中級	講義枠	金曜日	講義時間	18:30～20:00
科目概要	原料の石油化学への変換や品質・省エネに優れた化学技術の進歩で化学産業は大量の良い製品を供給したが、社会生活への配慮に欠けている面もあった。各化学技術について製品開発、改善、社会への対応について論じる。						

サブタイトル	講義名	講義概要	講義日	教室	講師名	所属
プロセスの開発と展開	1 プロセス開発の進め方	我々の生活を豊かにしている化学製品は、どのような検討を経て商品になったか、それを工業化して事業として成功させるまでに、どのような作業がなされているか、を解説し、今後の「プロセス開発」に期待されることは何かについて論じる。	4月14日	共通講義棟 1号館 301教室	山本 彊	化学工学会 シニア ケミカル エンジニアズ・ネットワーク
	2 石油化学の展開	今日の我々の豊かな生活は石油化学製品なしでは考えがたい。20世紀に生まれ大きく発展した「石油化学」の歴史と現状を、主として我が国での展開を主体に解説し、同時にどの様に技術革新が進んだかについて触れる。合わせて我が国石油化学の現状の問題点や将来予測される方向などについても解説する。	4月21日		日置 敬	
	3 分離精製プロセス	化学品製造工程で得られる粗製品には、未反応原料・副反応物・分解物など様々な不純成分が、多くの場合、目的成分と均一に混合して含まれる。不純成分を分離除去し、用途に対応した品質の目的成分の精製品(商品)を得るための、粗製品組成と精製品用途に従った様々な工業的分離精製技術について、概要と事例を解説する。	4月28日		服部道夫	
無機化学技術の進歩と展開	4 ソーダ製造技術	アルカリ原料としては、ソーダ灰と苛性ソーダが主である。ソーダ灰が先に工業的に製造され、19世紀末には電解法による苛性ソーダが得られた。最初は隔膜法であったが、次いで水銀法が開発された。水銀公害問題のため、日本では水銀法は禁止され、再び隔膜法に転換されたが、現在はイオン交換膜法が主流となっている経過を解説する。	5月12日		澁谷 徹	
	5 化学肥料製造技術	20世紀の初め世界人口は16億人であったが、今は60億人を超え更に増加しつつあり、食料増産は緊急な課題である。植物は無機栄養で生育することが明らかになり、化学肥料の基礎が作られた。世界中で必要とされる食物の質・量を確保するには、適切な施肥技術を伴った、環境に対する負荷の低い肥料の開発・製造が重要であることを解説する。	5月19日			
	6 セメント製造技術	セメントは、基礎資材として、近代社会を構築する上で重要な役割を果たしている。高度成長期にはダム、港湾、道路、鉄道建設などの需要によって生産量は急激に伸び、製造法ではNSP法など大量生産方式が開発されている。低成長期には、需要は低減しているなかで、廃棄物、ゴミ焼却灰などを利用することが進められている経過を解説する。	5月26日	共通講義棟 1号館 404教室	溝口忠一	
	7 ガラス製造技術	古代からガラスは珍重され、富・技術・文化の象徴であった。ガラスが窓に利用されているのは、ボンベイの遺跡に見られる。その後、板ガラス製造法の開発はいろいろなされてきたが、画期的な製造法はフロート法の発明である。近年は、ニューガラス(先端技術に寄与する高性能ガラス)の分野が注目されていることを解説する。	6月2日		澁谷 徹	
石油化学技術の進歩と展開	8 石油化学原料	石油化学原料の海外の状況を概観し日本の石油化学の特徴を明らかにする。製油所には燃料生産を目的とするものと石油化学原料の供給が主体のものに大別される。立地では原産地、中間地、消費地の3つがある。製油所の設備について、典型的な石油製品の製造工程ブロック・フローで説明する。また原油等の留分について紹介する。	6月9日		曽根邦彦	
	9 合成繊維原料製造技術	合成繊維が我々の生活にどのような利便を与えてくれるかを一瞥し、それらの原料は何か、どのように製造されているかを学び、同時に原料製造の苦労経験談を紹介する。更に近い将来期待される新しい合成繊維について解説する。	6月16日		山本 彊	
	10 エチレン・ポリエチレン(PE)製造技術	石油化学原料のスタートはエチレンの製造であり、最も基本的かつ重要な製品はポリエチレンであろう。両者の製造技術は時代と共に大きく進歩し発展してきた。これら技術の概要を簡単に紹介し、改良の歴史を追いながら、特に後者に関しては製品加工技術の重要性と広大な利用分野の一端について解説する。	6月23日		日置 敬	
	11 ポリプロピレン(PP)製造技術	ポリプロピレンはチーグラー・ナック触媒の発見、改良により製造技術が進み、軽く強度に優れ、原料も安価であり、技術開発、生存競争が激しくなった。期待された繊維としてよりもプラスチックとしての用途が広がり、日常生活や環境を変えていった。これまでの技術開発、製品展開の経過と社会生活への功罪について述べる。	6月30日	共通講義棟 3号館 202教室	弓削 耕	
	12 塩化ビニル・ポリ塩化ビニル(PVC)製造技術	優れた物性と加工性を持つPVC製品は、社会の広い分野で使用されている。モノマーである塩化ビニルの製造法は、原料事情の変化とプロセス技術の革新により、幾多の変遷を重ねてきた。一方、PVC製造法では、重合技術の進歩に加え、環境問題への絶え間ない取組みがあった。これらの歴史を「環境」の視点から解説する。	7月7日		堀中新一	
バイオ技術の進歩と展開	13 ポリスチレン(PS)・アクリルニトリル・ブタジエン・スチレン3次元ポリマー樹脂(ABS)製造技術	PS、ABSは、スチレン系樹脂の代表として古くから実用化された汎用樹脂で、機能性も追求しながら発展を続けてきた。現在は、国内では成熟産業として、商品の差別化の追求と事業再構築の中に勝ち抜きを賭けている。用途の展開も含めた広い意味でのプロセス技術の発展が果たした工業化社会での役割と今後の使命を考察する。	7月14日	共通講義棟 1号館 404教室	小林浩之	
	14 バイオテクノロジー	バイオテクノロジー技術とそれを活用した産業プロセスを俯瞰した後、生物医薬「インターフェロン」を例にとり、商品として完成するまでの過程と大量生産に成功した背景、事業としての評価および今後の課題を述べ、更にインターフェロンの技術的成功から派生した生物医薬の展望を解説する。	7月21日		山崎 徹	
	15 発酵技術	発酵は有機物を有用な分解物に変える技術で、日本の得意な技術で古来から、味噌、醤油、酒などを作るのに利用されてきた。19世紀になり、原理が解明されると、古来の製品を効率よく生産できるとともにアミノ酸などが工業的に生産され、食生活を始め、広い分野に貢献している。現在の発酵技術が占める地位と今後の展開について解説する。	7月28日		弓削 耕	

科目No.	160	科目名	化学物質総合管理学特論2	サブネーム	化学物質管理と公害防止・環境保全2		
連携機関名	化学工学会SCE・Net	レベル	基礎～中級	講義枠	火曜日	講義時間	18:30～20:00
科目概要	1980年代以降、日本の経済発展の基盤である製造業の発展に貢献してきた技術者は、皮肉なことにその生産物がもたらした環境汚染の防止に取り組むこととなった。さらに、「地球環境問題」の視点からの「大量生産大量消費社会」から「持続可能な循環型社会」へという大きな社会変革の推進のために、「環境技術」の分野での取り組みを続けている。ここでは、各環境分野における技術進歩とその成果を、化学技術と化学工学による実績を中心に解説すると共に、これからの環境技術について言及する。						

サブタイトル	講義名	講義概要	講義日	教室	講師名	所属	
後期通論	1 80年代後半からの新たな潮流	高度成長に伴う公害を克服し、2度に及ぶエネルギー危機も省エネのシステムと技術の開発によって解決し、実績をあげた日本の産業・技術は、80年代後半から社会面では冷戦終結による経済のグローバル化、環境面では地球規模の環境問題という重大な課題に対応し、新たな挑戦を開始している。その道筋を解説する。	10月3日	1号館301	服部道夫	化学工学会 シニアケミカルエンジニアズネットワーク	
化学工学からの視点	2 環境問題と環境対策の構成	はじめに9種類の地球環境問題の定義と個々の問題の現状について解説し、規模と影響範囲から見た特性を説明する。次に環境対策を負荷抑制側と負荷処理側に分け、それぞれを上流から下流まで8段階に細分化する。整理された環境問題と細分化された環境対策の対応関係を整理し、事例を使って有効性にもとづく優先順位を示す。	10月10日		松村 真		
地球環境問題	3 地球温暖化と二酸化炭素	地球温暖化の中で二酸化炭素問題は人類が総力を上げて取り組むべき重要な課題である。化石燃料の消費に伴い増大し続ける二酸化炭素の削減対策を述べるとともに、その解決策に重要な役割を果たすバイオマスの利用に焦点を当て、持続性社会の構築に向けてバイオマスの果たす役割とその可能性について考察する。	10月17日		道木英之		
	4 フロンガスの対応	フロンは物理的性質が優れ、不燃性且つ低毒性であり、冷媒等に用いられていた。モントリオール議定書が採択され、CFC・HCFCは生産全廃の規制スケジュールが採択された。HFCを中心としてフロン代替品の開発がなされた。一方、温室効果ガスに対して、京都議定書が採択され、フロン3ガスが追加された。こうした経過を解説する。	10月24日		澁谷 徹		
大気環境問題	5 移動発生源による大気汚染	各種施設からの漏洩ガスと燃焼機器からの燃焼排ガスに含まれる有害成分等が大気汚染を引き起こす。燃焼機器にはボイラー、加熱炉、熱処理炉、焼却炉、各種原動機など多種多様なものがあるが、本講義では移動発生源を対象とする。とりわけ自動車の排ガスに絞るとの様に大気汚染問題が解決されてきたか紹介する。	10月31日		曾根邦彦		
	6 移動発生源による窒素酸化物、粒子状物質	ガソリン自動車と比較しディーゼル車の優位点と欠点を紹介し、現代の最大の問題点であるディーゼル車の排ガスについて燃料の生産から排ガスの処理までを解説する。物質フローの各段階で展開されている技術開発と市場ニーズならびに法規制を明らかにする。さらに今後の展望について述べる。	11月7日				
水環境問題	7 富栄養化問題と対策	近年の人口増加、都市集中や産業の発達、湖沼および閉鎖性海域の富栄養化を急速に進行させている。本講義では、富栄養化の状況、富栄養化の影響、富栄養化の原因となる汚濁負荷の発生源状況、富栄養化改善対策技術等とエコテクノロジーを活用した皇居濠水浄化対策の実施例について概説する。	11月14日		江藤穂積		
化学物質問題	8 微量化学物質と内分泌攪乱作用(環境ホルモン)	環境ホルモンが注目される端緒となった著書「奪われし未来」に著されている事実の紹介から、最近の日本始め各国の対応および産業界の対応までをレビューすると共に、リスク管理の視点から考察する。従来ハザードとして問題になっていなかった、ノルフェノール、ビスフェノールAを主に採り上げて、紹介する。	11月21日		山崎 徹		
	9 ごみ焼却設備のダイオキシン対策	1999年成立・公布の「ダイオキシン類対策特別措置法」により、厚生労働省は、地方自治体が保有管理する一般ごみ焼却処理施設に対して「指針」を提示してその整備に乗り出した。現在では、その排出量は激減しその目的は達成されてきている。ここでは、「ダイオキシン対策」の技術と廃棄物問題に与えた影響と問題点を解説する。	11月28日		文教教育学部 1号館301 (第1講義室)		堀中新一
廃棄物問題	10 廃棄物の処理と処分	はじめに廃棄物の定義を示し、種類ごとの発生量と処理と処分の現状を解説する。次に一般廃棄物のエネルギー利用形態と、清掃工場でのエネルギー回収方法を解説。次の段階ではごみ焼却発電の現状、プロセス条件、発電効率を説明する。また海外の状況を紹介して今後の課題を解説。最後に地域熱供給利用の方法と現状を説明する。	12月5日		松村 真		
	11 マテリアル・ケミカルリサイクル技術の現況	生産材、中間材、使用済み材などのリサイクルは、再利用、原料への回帰、更に有機材料では焼却による熱回収まで広範囲にわたる。ここではマテリアルリサイクルとケミカルリサイクルにつき、無機材料の事例、プラスチックリサイクルの基本形態と事例を示し、問題点の提示と将来を展望する。	12月12日		松村 真		
	12 リサイクル社会の問題点	「大量生産・大量消費の破産」への反省から、「持続的発展＝地球環境と豊かな生活の両立」を理念とし、3Rを意識・仕組み・技術の面で推進して、リサイクル社会を構築することが目標とされている。現状(仕組み・現時点までの実績・課題)と課題を克服し仕組みと技術がうまく機能している実績例とそのポイントを解説する。	12月19日		共通講義棟 1号館301		服部道夫
	13 廃棄物問題の将来展望	廃棄物問題を廃棄物として扱っている限りは、問題は尽きず、袋小路に迷い込む。廃棄物問題を資源と利用技術問題と置き換える。「廃棄」は物資を「資源」でなく不要物・邪魔物として忌避する現れである。資源獲得と国際物流はどうなるか、また、サステナビリティの概念が「廃棄物問題」に寄与しうるかを受講者と共に論じる。	1月9日		曾根邦彦		
環境技術の展開	14 日本の環境対応力と東南アジアとの協力	日本の公害・環境問題に対処してきた産学官の人・組織などのソフトウェア面での取り組みの状況を概観し、日本の環境問題対応力を考える。また、日本の東南アジアにおける公害・環境問題との係わり、今後の協力問題を考える。	1月16日	杉山 旭			
通期まとめ	15 今後の社会の姿と化学技術のあり方	本科目全体のまとめを行う。化学工学は化学装置から出発し地球環境にまで、その領域を広げてきた。ここでは、過去の化学工学が貢献した技術を振り返り、21世紀の高度社会システムの中で、地球環境問題解決に対する化学技術、化学工学発展への期待と他分野工学との連携について述べ、今後の社会の姿について議論する。	1月23日	堀中新一			

科目No.	353	科目名	社会技術革新学特論 4	サブネーム	エネルギーと技術革新 2		
連携機関名	化学工学会SCE・Net	レベル	基礎～中級	講義枠	水曜日	講義時間	18:30～20:00
科目概要	日本の経済成長とともに生活環境の改善が進み、民生分野、運輸分野における大規模な伸長が今日の地球温暖化問題の要因を作り出している。そのために、次世代に向けて官民こぞっての新たな挑戦が始まっている状況を紹介する。						

サブタイトル	講義名	講義概要	講義日	教室	講師名	所属
今後のエネルギー情勢と環境	1 世界のエネルギー2030年の見通し	IEA(国際エネルギー機関)の報告書を中心に、2030年までのエネルギー動向を概観し、エネルギー需要の急増とこれに伴うエネルギー構成やエネルギー取引の変化、さらには、エネルギー・セキュリティ問題、地域的な偏在問題、環境問題などエネルギーに関わる課題を解説する。	10月4日	1号館204	岡 光二	化学工学会 シニアケミカルエンジニアズ・ネットワーク
	2 地球温暖化問題と京都議定書	人類が化石燃料を多量に使いだして以来、世界の二酸化炭素濃度は上がり続け、地球の温暖化が進んでいることが認められるようになった。1997年COP3において署名された京都議定書も2005年2月には発効することが確実となった。この内容とわが国の対応に関して問題点を解説する。	10月11日		持田典秋	
民生・運輸分野の挑戦	3 家庭用電気器具関連省エネルギー	家電製品の家事の補助機器から一家団楽のアミューズメント機器への変遷と、ライフスタイルの変化とを照らし合わせ、家電製品の社会的意義について解説する。また、冷蔵庫の大型化、エアコンの一部屋に一台への例のように電力多消費型機器の普及に伴う中で、地球環境を見据えた省エネルギー、創エネルギー開発について解説する。	10月18日		田中貴雄	
	4 輸送燃費の改善と輸送形態の合理化	自動車の排ガス対策の副産物として、輸送燃費の改善が達成された。日本の自動車エンジン技術は省エネで世界を常にリードしている。自動車輸送一辺倒から脱却して鉄道貨物の利用を進める動きもある。60年代から現在までの自動車にかかる状況を中心に鉄道、海運、航空輸送問題における輸送燃料消費改善の経過を解説する。	10月25日		曾根邦彦	
	5 建物の省エネルギーと地域冷暖房	日本の民生部門エネルギー消費の実態は、増加がはなはだしいものである。エネルギー政策の面からも京都議定書を守る面からも好ましいことではない。省エネルギー法の改正で一段と厳しくなった事業場の省エネルギー対策と建物における省エネルギー技術の開発状況と合わせ、地域冷暖房について解説する。	11月1日		持田典秋	
新エネルギー	6 コージェネレーション技術の発展	発電とともに熱を回収し有効活用する、いわゆるコージェネレーションは省エネルギーに有効な技術であり、大規模な工場・業務用施設での採用が進み30年の歴史があり、総発電容量は650万kwに達している。今後中小規模の工場・業務用施設、さらには民生用分野への適用拡大を図るための取組みと開発課題について解説する。	11月8日		高砂智之	
	7 ヒートポンプと未利用エネルギー	ヒートポンプは空気や水のもっている熱エネルギーを熱力学的に利用し、投入した電気エネルギーの何倍もの冷暖房エネルギーを取り出すことができる。最近では高性能のヒートポンプが開発され、「未利用エネルギー」との組み合わせで大きな省エネルギー効果が期待できる。利用例や今後の展開、課題などについて紹介する。	11月15日		山崎 博	
	8 廃棄物のエネルギー利用	はじめに廃棄物の定義を示し、種類ごとの発生量と処理と処分の現状を解説する。次に一般廃棄物のエネルギー利用形態と、清掃工場でのエネルギー回収方法を解説、次の段階ではごみ焼却発電の現状、プロセス条件、発電効率を説明する。また海外の状況を紹介して今後の課題を解説し、最後に地域熱供給利用の方法と現状を説明する。	11月22日		松村 真	
	9 燃料電池の活用と展開	燃料電池は高効率でクリーンなエネルギー発生源として注目され、主として4種類の燃料電池が、その特性を伸ばし、用途を開拓している。それらの特性の比較をし、製造法や開発や技術上の問題を述べ、自動車用などのモバイル型の展開を含め、今後の社会や個人の生活に如何に貢献していけるかを展望する。	12月6日		弓削 耕	
	10 太陽エネルギーの利用	太陽エネルギーは熱や光として人類に大きな恵みを与えてきたが、長らく受動的な利用に留まっていた。それを能動的に利用する技術が開発され、太陽電池、太陽光発電、太陽熱発電、ソーラーシステムとして利用が進んでいる。太陽エネルギーがどのように活用され、今後はどのように社会生活を変革していくのかを論じる。	12月13日		山崎 博	
	11 風力発電の活用	現在、日本の風力発電容量は68万kW、基数は735基で、世界でもトップクラスの高い成長を示し、高さ100mクラスの大型風車の建設ラッシュが続いている。ここでは風力発電について、風車の原理、風力発電の設備構成、運転、立地、経済性から、風力発電先進国である欧米の大型洋上ウインドファーム建設の動きまで紹介する。	12月20日		山崎 博	
次世代エネルギー	12 バイオマスエネルギーの活用	増大するエネルギー需要の解決策の一つとしてバイオマスが期待されている。バイオマスは再生可能で潜在的に非常に豊富な資源であり、代替エネルギーとしての付加価値は極めて高い。バイオマス、特に未利用バイオマス資源の有効利用に焦点を当てて、バイオマスエタノールの製造技術開発について解説する。	1月10日		道木英之	
	13 GTL、DME等の新化石エネルギー	石油代替エネルギーの最大課題は液体燃料の置き換えが困難な事である。石炭ガス化生成物、天然ガス等を液体燃料化する試みは既に古くから試みられてきたが、技術進歩と原油価格高騰で再び注目を集めた。一連のGTL(Gas to Liquid)製品を対象に、技術の特徴、用途開発の現状、経済性見直しなどを解説する。	1月17日		日置 敬	
総括	14 水素エネルギー社会への展望	水素が化石エネルギーに代ってエネルギー需給の大宗を占める、いわゆる水素エネルギー社会が実現するためには水素の製造、輸送、消費の各段階の安全性、信頼性のレベルが化石エネルギーのそれに劣らないことが不可欠であり、現在の取組み状況を通じて水素エネルギー社会へ移行するための課題を論じる。	1月24日		高砂智之	
	15 低エネルギー社会の実現に向けて	21世紀は、地球全体での化石燃料燃焼による地球温暖効果ガス発生を如何に抑えるかが人類共通の課題となる。そのために、これから低エネルギー社会を創り上げていく上で、産業構造、社会構造、生活構造についての期待される変革、新エネルギーの技術革新と利用拡大について纏め、本講座の総括とする。	1月31日		山崎 博	

科目No.	354	科目名	社会技術革新学特論6	サブネーム	化学技術と産業社会2		
連携機関名	化学工学会SCE・Net	レベル	基礎～中級	講義枠	金曜日	講義時間	18:30～20:00
科目概要	石油化学技術の進歩と技術者の努力で生活に便利なプラスチック、合成ゴム、合成繊維など多数の製品が生まれ、世界の中でも恵まれた生活になった。これらの製品の功罪と社会での役割及び今後の発展と期待について論じる。						

サブタイトル	講義名	講義概要	講義日	教室	講師名	所属
石油化学製品の開発と進展	1 プラスチック使用の多様化	今我々の周りはプラスチック製品で溢れている。便利さを求めた結果ごみの山を招来することになった。本講座で高分子化学の歴史、合成方法、各種用途におけるプラスチックの活用、リサイクルの現状と再利用の努力について概観することにより、将来のあり方について論議する。	9月29日	1号館205	岩村孝雄	化学工学会 シニアケミカル エンジニアズ・ネットワーク
	2 PETボトルの功罪	今や我々の生活はペットボトル無しでは成り立たないと言って良いくらい浸透しているが、何がそうさせたのか、利便性の裏にある問題は何か、その問題解決に今後取り組むべき課題は何か、についてボトル製造プロセスの一例を説明しながら解説する。	10月6日		山本 彊	
	3 合成繊維の役割	明治以降繊維産業は常に国の産業政策の中心に位置していた。戦後の物不足から脱却し、合成繊維が華々しく人々を飾ることになり日本の繊維産業は隆盛を迎えた。今は特殊な機能を持つ繊維の生産に特化しつつあり、汎用品はアジア各地に移行した。'繊維会社はどう変われば生きられるのか' 変革の苦しみを味わってきた経過を紹介する。	10月13日		岩村孝雄	
	4 合成ゴムの発展	天然ゴムは、加硫法の開発によりゴム弾性という特異な物性を持った工業材料となった。その代替品として開発された合成ゴムには、新たな機能を持つ特殊合成ゴム、近年開発された熱可塑性エラストマーが加わり、多様な機能を持つゴム製品が製造され、市場に出されている。これらのエラストマーの概要とその製造技術を解説する。	10月20日		渡辺紘一	
機能製品の進展	5 逆浸透膜の利用	世界的な人口増加により水不足の地域は拡大の一途をたどっている。その救済の一方法として逆浸透膜による海水の淡水化装置が普及してきた。逆浸透膜の成り立ちと海水淡水化の実験を検討しつつ、あわせて浄水装置・排水処理等の膜ろ過技術についても触れ、飲料水全般の的確性について論じる。	10月27日		岩村孝雄	
	6 触媒の進歩	化学工業は触媒の改良改革に伴って進展してきた。触媒の歴史は古く、抜本的改革には長期間を要したが、1980年代の石油ショックを契機として、また、その後の環境問題の厳しい規制によって、高効率・高選択性の触媒が要請され、改良改革は急進した。更に、21世紀パラダイムでは、ナノテック先端触媒に期待が持てる経過を紹介する。	11月17日		井上武久	
	7 冷媒の進歩	冷凍システムと冷媒は密接な関係にあり、システム選定が重要である。冷房設備等が各家庭に普及してきたのには、圧縮機の進歩だけでなく、フロン発明にもよる。オゾン問題により、ODPゼロのフッ素系ガス開発がなされた。しかし、GWPは高いので、総合的に考えて何が一番良いシステムかを、判断する事が重要となることを論じる。	11月24日		澁谷 徹	
新素材製品の進展	8 スペシャルティケミカルズ	高度成長が転換期を迎える1980年代からは、大量生産型から知識集約型へと転換が始まり、スペシャルティケミカルの重要性が高まってきた。代表製品について事業面および技術面から過去の発展と今後の展望をレビューし、更に中堅専門企業の成長の原動力となったユニークな経営施策を紹介する。	12月1日		山崎 徹	
	9 医療機器の進歩	医療機器の範疇に入るのは、人工腎臓、人工心臓などの生体機能代替臓器やカテーテル、内視鏡など体内に挿入され診断・治療に使われるものなど多岐にわたる。人工腎臓を代表例として、各種化学素材や化学工学の寄与の大きさを紹介するとともに、臨床評価、承認取得など、医療の現場で実際に使われるまでの高いハードルについても言及する。	12月8日		国友哲之輔	
	10 建築材料の進化	科学技術進歩の結晶である超高層ビルに代表される建築物は高度成長期に急速に進化し、我々の居住空間はきわめて快適なものに変貌した。これらを可能にした各種建築材料の技術的発展の推移とこれらによって引き起こされたさまざまな社会的問題とその解決策について現在どのような方向に向かっているかについて紹介する。	12月15日		堂腰範明	
プロセス要素技術の進展	11 新素材の開発	合成樹脂は熱に対する基本的な性質により、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂に分けられる。身近な樹脂は、熱可塑性樹脂のうちの汎用プラスチック(PE・PP etc.)であるが、他にエンジニアリングプラスチックと言われる多くの樹脂がある。汎用プラスチックほど消費量は多くないが、他のものでは代替できないものが多いことを紹介する。	12月22日		澁谷 徹	
	12 電池利用の発展	電気を貯める方法として、電池は古くから使われ、その中で特徴ある種々の物質を使い、技術の進歩で特色ある多くの1次・2次電池を齎している。電池は移動電源として生活の行動力を高め、軽薄短小化が進むと、生活の隅々にまで浸透し、現在では電池なしの生活は考えられない。これまでの電池の進歩とその功罪について論じる。	1月12日		弓削 耕	
	13 攪拌技術の進歩と発展	攪拌は組成、温度などの均一化、粒子の分散、沈降防止、伝熱の促進など化学工業において必須の操作である。従来は対流混合に重点を置いた攪拌操作が主体であったが、高分子物質を扱うようになってから、剪断混合にも主体を置いた特徴ある攪拌翼が種々開発され効果も上げている。従来の開発経過と今後の課題について論じる。	1月26日		山崎 徹	
安全健康な製造現場へ	15 化学工場の健康管理	医薬品、医療用具の安全性および品質向上や半導体産業の発展を支えているクリーンルームに関わる技術や管理レベルの考え方を解説する。作業環境のクリーン度は、空気の流れ方や作業室の構造、作業者の出入りや作業服の問題に影響され、また製造する製品が要求する性能に応じて、目標レベルが変ることを紹介する。	2月2日	山本 彊		
		化学産業は火災、爆発、毒物被害等の危険と隣り合わせであるが、工場の廃棄物が環境破壊している等の認識が「化学離れ」を招いている。しかし、我々の生活は今や化学産業無しには成り立たない。人間の健康管理と同様、工場の健康管理をキチンとやれば安全、安心は達成できる。では、どんな健康管理をすべきか、今まで何が欠けていたのか、そして新管理技術も含めて解説する。	2月9日			

科目No.	454	科目名	リスク学事例研究6	サブネーム	リスクの回避と工学の役割		
連携機関名	化学工学会 SCE・Net	レベル	基礎～中級	講義枠	木曜日	講義時間	18:30～20:00
科目概要	現代社会のあまりにも多くのリスクにどう対処するか、本講座では現代の様々なリスクの回避に「科学技術」特に「工学的手法」がどの様に役立っているか、更にどう活用されるべきかについて、事例研究を主体に検証と討議を進める。特に産業社会の「ものづくり」の過程で再々発生している「事故や災害」について、その原因は何処にあるのか、このようなリスクをどうすれば減らせるか、具体的に取るべき方向は何か、などにつき講師の長年の経験をもとに提言を行って行きたい。						

サブタイトル	No.	講義名	講義概要	講義日	教室	講師名	所属
始めに	1	講座概要、リスク回避と工学の役割	本科目で学習する現代社会のリスクとは何か、リスク回避に必要な工学的手法の重要性を紹介し、十分な事前の検討と適切な対応が如何に有効かを例示する。併せて本講座の概要と、事例研究を中心とした全体の流れを解説する。	10月5日	1号館102	日置 敬	化学工学会 シニアケミカル エンジニアズ・ネットワーク
自然・社会・人間系リスクの回避・低減	2	自然災害系リスクの回避・低減	スマトラ島沖地震での大津波災害は「情報伝達と対策の不備」による。神戸大地震では死者の80%は家屋の倒壊が原因である。事前に社会的、工学的対応策が為されてさえいれば、この様な莫大な社会的損失は大幅に削減できることを解説する。	10月12日		曾根 邦彦	
	3	社会系リスクの回避・低減	我々の日常生活で遭遇するリスクや災害が多い。交通災害、盗難、個人情報漏洩などの危険から個人を如何に守っていくか、システムの改善、ハード技術の進歩、ソフト分野の改革等々、工学とマネジメントの果たすべき役割が大きいことを解説する。	10月19日		日置 敬	
	4	情報系リスクの回避・低減	情報社会の到来と共に多くの新しいリスクが発生してきた。個人情報の流出防止、ネット社会の情報管理、サイバーテロ対策など新しい工学的な手法が求められていることを解説する。	10月26日		山崎 博	
	5	人間行動のミス低減	人間は「まちがいを起こす動物」である。うっかりミス、勘違い等をどう防ぐか。人間工学、行動心理学的解析などが大きく進歩し、人間行動の「ミス」を防ぐ試みが進んできたことを解説する。	11月2日		長安 敏夫	
	6	予想外のリスクを回避する工学の役割	RDF やごみの爆発、静電気災害、土壌汚染やロボットの安全性などのように「そんなことは予想しなかった」というようなリスクや、新しい技術に起因する災害が多い。事例を挙げて原因の解析や対策検討の方向を探る。	11月9日		宇野 洋	
事故から学ぶ教訓とリスク対策	7	重大事故解析における応用化学工学	化学産業分野においても多くの重大な事故が発生してきた。著名な二、三の事故例につきその原因解析、問題点、再発防止策等につきマネジメントと工学の側面から解説する。	11月16日		渋谷 徹	
	8	火災、爆発防止技術と応用化学工学	火災、爆発防止に多くの努力が続けられているが、災害は繰り返されている。どの様な形で災害が多いのか、根本原因は何か、対策のポイントは何処にあるか等を解説する。	11月30日		宇野 洋	
	9	化学工場に於ける事故リスク防止と安全技術	石油精製、化学工業におけるここ数年の事故事例について調査解析や現場でのヒアリング調査を試みて現場のマネジメント、安全技術、教育訓練の問題点を抽出した。その成果を解析、製造設備における災害防止のキーポイントを探る。	12月7日		小谷 卓也	
技術、設備などから見たリスク対策	10	新技術開発のリスク回避と応用化学工学	新製品、新規製造法の開発や新工場建設には多大のリスクを伴う。これらのリスクにどう対処し解決したか、化学工学的な手法を如何に活用して成功したかを例を挙げて解説する。	12月14日		岩村 孝雄	
	11	潜在するリスクアセスメント	いろいろなリスク、特に潜在的リスクをどう予測するかは災害防止に極めて重要である。リスクの事前予測技法、解析と対策立案の手法、システムの解析やフェイルセーフ思想の具体化など、多くの有効な工学的な方法論が発達して来たことを解説する。	12月21日		山崎 博	
	12	設備設計と建設工事のリスクマネジメント	リスクや災害の少ない設備をどうデザインし、建設工事を如何に無災害で推進するか。また過去の多くの「ノウハウ」や「技術常識」が伝承活用されているのか。問題点を解説する。	1月11日		小谷 卓也	
	13	職場環境のリスク回避マネジメントと応用工学	労働環境改善の問題は国際基準が次第に具体化してきた。また労働災害防止に関して新しい多くの科学的な手法が導入されようとしている。最新の流れを解説し、併せて最近の環境改善にかかわる問題の動向を紹介する。	1月18日		長安 敏夫	
	14	設備管理、改善の技術とリスクマネジメント	「生産現場」でのリスク、災害の大部分は設備の欠陥と管理システムの不備に起因する。これらの欠陥をどう修正し災害リスクを防ぐか、設備寿命の予測やマネジメントの在り方など解決すべき課題を解説する。	1月25日		曾根 邦彦	
まとめ	15	今後のリスク管理手法と安全技術の伝承	リスク管理と災害防止に一層の管理技術、防災技術の進歩が望まれているが、併せて過去に蓄積されて来た「安全技術の伝承」も重要である。全体のまとめとして防災技術の将来方向が如何にあるべきかを論ずる。	2月1日		文教1号館301	