

科目名:安全性・信頼性プロセス

学 部:自然科学

学 科:工学

分 野:安全性・信頼性工学

対 象:修士

開講時期:2010年8月

時間割コード:EG5560

単位数

この科目を修了すると15単位取得できる。

この科目を履修条件とする科目

修士課程安全工学・リスクマネジメント

履修条件科目

無し

授業の目的

石油・ガスプロセス界と炭化水素の取り扱い・処理におけるハザードを知る。

授業の概要

産業の背景。炭化水素漏出と拡散。炭化水素の物理的操作。炭化水素の化学的操作。事故の事例研究。測定原理。デザインのための原則。LPG、LNGを含む炭化水素製品。

バイオディーゼル、天然ガスハイドレート、メタノール、エタノール、シェールガスを含む代替燃料への展望。

上記に関連した計算とデザイン。

履修目標

炭化水素プロセスの専門用語に慣れ、プロセスにおけるハザードについて知ることができる。

計算に慣れ、炭化水素漏出や熱暴走のような先進的モデルで実施することができる。

批判的アプローチをすすめ、膨大な量の不確かな文献を見分けることができる。

シラバス

この科目では下記の単位が履修される。

1. 精製前の石油と天然ガスの性質
2. 漏出と拡散

3. 攪拌と熱交換を含む物理的操作。

4. クラッキング、水素添加、ニトロ化を含む。化学的操作

5. Canvey studyを含む事例研究

授業方法

講義と演習に基づき大学が行う。

評価方法

3時間の筆記テスト1回(100%) 追試無し。

学生に求められる勉強量

出席	正 規 学生	パートタイム 学生	通信 教育
講義	24	24	-
演習	12	12	-
評価	-	-	-
指導研究			
学習課題	-	-	-
自己学習			
自習	114	114	-
ネット上自 習	-	-	-
オンライン 学習	-	-	-

参考書

Jones J.C. `Hydrocarbon Process Safety: A Text for Students and Professionals`

科目名:ヒューマンファクターズ

学 部:自然科学

学 科:工学

分 野:安全性・信頼性工学

対 象:修士

開講時期:2010年8月

時間割コード:EG5024

単位数

この科目を修了すると15単位取得できる。

この科目を履修条件とする科目

修士課程安全性工学・マネジメント

履修条件科目

無し

授業の目的

ヒューマンファクターとその組織および安全性に与えるインパクトを理解すること。

授業の概要

事故や出来事への人間の関与に関して洞察する。様々な事例に基づき、人間の知覚、認知、意欲、行為の異なる側面に焦点を合わせ、事故や想定外の出来事の原因の複雑な相互作用を理解する。安全のためのリーダーシップと安全重視の状況で意思の疎通と調整する技術を学ぶ

履修目標

次の知識を習得し、理解する。

・ヒューマンファクターとはなにか。高い信頼性が要求される組織においてどのように影響するか。

- ・人々の認識レベルと事故への関連
- ・行動レベルでの事故との因果関係
- ・組織がヒューマンファクターを管理する

選択肢

- ・安全風土と文化の醸成と測定法
- ・従業員の実践に影響する重要なリーダーの役割

- ・安全性を調整するのに必要な技術
- ・集団内で民主的にコミュニケーションを図る技術

シラバス

この科目では下記の単位が履修される。

1. ヒューマンファクター序論－なぜ重要なのか。
2. 状況認識と危機意識－認識と先入観
3. 性格と安全性－つながりがあるのか
4. 高い信頼性が求められる組織におけるヒューマンファクターの理解
5. 事故への人間の関与－行動におけるミクロな見方
6. グローバルな挑戦への人間の寄与－行動におけるマクロな見方
7. 人間行動の蓄積－組織内の安全文化と安全風土
8. 充足感、服従と画一化－安全性にとって重大な事態でのコミュニケーション
9. 安全性リーダーシップ－挑戦、賞賛する技術
10. 団結力－民主的なコミュニケーション維持方法

授業方法

講義と演習に基づき大学が行う。

評価方法

3時間のテスト1回うち選択問題(75%)口頭試問(15%)グループ発表(10%)

学生に求められる勉強量

出席	正 規 学生	パートタイム 学生	通信 教育
講義	24	24	-
演習	12	12	-
評価	3	3	-
口頭試問	0.5	0.5	
集団発表	0.5	0.5	

指導研究			
学習課題	-	-	-
自己学習			
自習	110	110	-
ネット上 自習	-	-	-
オンライン 学習	-	-	-

参考書

Reason, J (2008) The Human Contribution
 Unsafe Acts, Accidents and Heroic Recoveries.
 Ashgate, Surrey

科目名:安全工学インディビジュアル・プロジェクト

学 部:自然科学

学 科:工学

分 野:安全性・信頼性工学

対 象:修士

開講時期:2010年8月

時間割コード:EG5906(正規学生)

単位数

この科目を修了すると60単位取得できる。

この科目を履修条件とする科目

修士課程安全性工学

履修条件科目

修士課程完全性・信頼性工学プログラムの全教科を十分に習得していること。

授業の目的

学生が習得した知識を活用する機会を提供する。

授業の概要

学術論文は学生自身が選択したテーマに関する独自のものである。学生は産業界において安全性を確保する上で直面する問題に焦点をあて、授業で学んだデザイン原理を用いて問題の解決策を提供できるよう実践する。論文は独創性があり、修士課程プログラムを通じて習得した技術と知識を詳しく証明するものである。

履修目標

下記に関する知識を習得し、理解する。

- ・テーマに関係するデザインおよび技術上の課題点
- ・研究プロセスと選択した研究方法論
- ・結果の実際への適用と適応性
知的スキルを身につけ、次のことができるようになる。
- ・実験データを解釈し、有意義に結果を出す。

- ・批判的に結果を論じ、他と比較する。
- ・データの信頼性と重要性を評価する。
- ・授業前半で得た知識をプロジェクトに適用する。
実技を身につけ、次のことができるようになる。
- ・新しい安全性工学デザイン手法を学生の論文に用いる。
- ・異なる解の範囲を評価し、プロジェクトデータを共有する。
- ・プロジェクトに適した形で信頼できるデータを得る。
- ・英語で簡潔なレポートを書く
- ・プロジェクトをより良くするために様々なITスキルを使う。
移転可能スキル(transferable skill)を身につけ、次のことができるようになる
- ・ネット上で異なる検索エンジンを使う。
- ・与えられた時間内でプロジェクトを計画する。
- ・他者と意思の疎通を図る。
- ・文章ではっきりとわかりやすく自己表現をする。

シラバス

学生は安全性工学プロジェクトを遂行し、大学指導教官を決めなければならない。また産業界から適切な指導者を招くことも援助する。指導教官と連絡を取る責任があるが、対面でも通信手段を使ってもよい。

授業方法

正規学生を対象に学内で行う。

評価方法

学術論文(100%)

学生に求められる勉強量

指導修了後3カ月間

出席	正規学生	通信教育
講義	-	-
演習	-	-
評価	-	-
指導研究		
学習課題	600	-
自己学習		
自習	-	-
ネット上自習	-	-
オンライン 学習	-	-

参考資料

シェフィールド大学「プロセスセーフティとロスプリベンション」のシラバス

Msc プロセスセーフティとロスプリベンションのシラバスを以下に示す。

コースディレクター

Dr Bruce Ewan

大学院選考と事務

Mr Maria Soto

Ms Marine Percival

本コースの背景

プロセスセーフティとロスプリベンションに関するモジュールマスタープログラムは、安全衛生委員会の支援をうけてシェフィールド大学と化学工学協会が共同で展開された。1990 年以來、プログラムは順調に実施され、年あたりおよそ 20 名のフルタイム学生と 15 名のパートタイム学生がいる。フルタイム学生は、1 年で本プログラムを修了する。社会人であるパートタイム学生は、2 年以上かけて履修する。学位論文を完成させるには 3 年かかることもある。

プログラムの目的

プログラムの目的は、プロセスの材料が計画的、偶発的に放出される際、プラント労働者や一般市民が化学物質の影響を受けるリスク軽減方法を理解し、高度な学術的スタンダードと産業的なノウハウを結びつけることである。

プラクティカルリスクアセスメントは、発生頻度の推定とともにハザードの特定をしなければならない。人間、環境、装置機器、建造物、ビジネスへの影響を数値化しなければならない。許容基準と適合するようにリスクを減らす対策がとられなければ、計画が破棄され、プラントは閉鎖されることになる。プログラムはプラントのライフサイクルにおける各段階でこの種のリスクを減ら

す手法に関して、豊富な情報を提供する。

パートタイム学生を支援、あるいは卒業生を雇用する企業は下記のとおり：

Agip, BP, BNFL...

本プログラムは化学工学協会会員に求められる重要なセーフティトレーニングの一部である。

プログラムの目的

大学の目的は、幅広く多様な教育的、社会的背景を持つ学生に、学術研究の最先端で働くスタッフによる、研究主導の環境で高度な教育を提供することである。化学・生体工学科では教育と研究の双方に深く関わり、この目的を実行する。将来の自己学習と社会的責任の自覚を学生自身の中に培うこともまた目的とする。

Msc プロセスセーフティとロスプリベンションプログラムの全体的な目的は、安全に化学プラントを設計し、運転する意思決定において、先導的役割を果たすことができるように必要な知識と技術を学生に提供することである。

Msc プロセスセーフティとロスプリベンションプログラムの具体的な目的は次のとおり：

- ・プロセスセーフティとロスプリベンションに関して深い理解と実務的知識を身につける。
- ・プロセス産業化学プラントにおけるハザード認定の手法を提供する。
- ・セーフティ・リスクの定量化する技術を身につける。
- ・学生がリスクの許容基準の決定をできるようにする。
- ・リスクを削減する計画における技術を身につける。

プログラムの構成

プログラムの各モジュールは、授業、討論、事例研究、ワークショップ、コンピュータ実習、関連する課題からなる 4 日間の集中講義である。特定の分野における専門家として認められたモジュールディレクターが構成を決め、産業界、安全衛生委員会、コンサルタント、大学から幅広く非常勤講師を求め、最先端の知識を実務レベルで結びつける方法でテーマを扱う。修士課程に登録した学生に加え、学科の短期プログラムの一部としてモジュール一つのみを受講することもできる。修士課程学生は各モジュールの一部としてプロジェクト課題を課される。これは、知識の更なる統合を促し、成績評価に反映される。

修士課程はコアとなる 3 つの必修ユニット、主要な研究プロジェクトと 5 つの選択必修モジュールからなる。PG ディプロマを取得するには、研究プロジェクトは必要ない。

修士課程の学位授与には 8 モジュールとその課題の十分な成績と 3 時間の筆記試験、プロセスセーフティに関するテーマにつき 10000 字から 15000 字で書かれた学位論文が必要である。

ディプロマのためには複数のモジュールと課題と 3 時間の筆記試験の十分な成績が確保されれば与えられる。

修士課程の学生は 180 単位を登録しなければならない。ディプロマは、120 単位のモジュールを登録しなければならない。

モジュールユニットは大学において登録に先立ち選択される。コースディレクターは全学生のモジュール選択手続きを検討し、学生の履修届けに署名する。

必修モジュール
•リスクと主要ハザードの基本に関するユニット： ○ハザード分析とリスクアセスメント ○産業界で使用される化学物質の安全な取扱 ○主要ハザードとエマージェンシープランニング •研究プロジェクト
選択必修モジュール
•プロセスプラントの設計と運転におけるハザード •プロセスプラントの信頼性と保全性 •人間の行動とヒューマンエラー •HAZOP 手法の応用 •プロセスセーフティマネジメントとロスプリベンション •コンピューター管理：安全訓練

学部モジュールの詳細は下記のとおり：

<http://www.shef.ac.uk/cbe/prospectivepg/taught/pslp/modules>.

大学暦にも学内の全モジュール案内が載っている。

モジュール名:リスクと主要ハザードの基本

評価方法:筆記による課題と試験

モジュールコード:CPE6001

単位数: 45

開講時期: 秋 / 春

ステータス: 必修モジュール

説明(プログラムの目的を含む)

このコースの主要テーマは次の3つ — ハザードとリスク、化学物質取扱いと主なハザードである。プロセスデザインとハザード認定の相互作用を勉強する。多くのハザード研究手法が紹介され、リスクとリスク基準の基本概念を分析する。

広範囲にわたる化学ハザードを基本レベルで考察し、そこから引き起こされる人間、化学プラントそして環境にとってのハザードを定量化する。各々の状況に応じて、減災に最適な方法を展開し、自己制御の手法として監査ツールが紹介される。

化学プラント運転から引き起こされる主要ハザードを考察し、数値化されたリスクアセスメントで表す。結果分析の枠組みは、ハザード発生現場での、またはオフサイトの規定となり、関連する。

モジュールの目的:

- 化学プラントにおけるハザード原因の理解
- 化学プラント運転時の制御体制の理解
- 有害性を確認する方法の理解
- リスク基準の基礎をなす原則の理解
- 化学ハザードの主要なタイプとその結果引き起こされる有害性の理解
- 初動対応計画の要件に関する知識
- 主要な事故の影響を定量化する方法の理解

形式:60分講義、36時間

ワークショップ、個人指導

モジュール名：プロセスセーフティとロスプリベ
ンションプロジェクト

モジュールコード：CPE6390

単位数：60

開講時期：春

ステータス：基本モジュール

説明(プログラムの目的を含む)

このユニットは、コースで学んだ方法論を実際のプラントプロジェクトへ適用するというコースの実践要素となっている。プロジェクトは通常、就職予定先企業で行われ、プロジェクトはコースディレクターの同意を得る。プロジェクト期間は3か月とし、15000文字の学位論文を完成する。企業と大学双方から指導をうける。

モジュールの目的：

- 学生が実際に働く環境でコース内容を理解する。
- コース内容に関連したセーフティプロジェクトを実行する。
- 学生がコースで学んだ方法論を実際の問題に適用する。

形式：400時間の就労、200時間の自習

評価方法：学位論文

モジュール名：HAZOP 手法の利用

モジュールコード：CPE6240

単位数：15

開講時期：春

ステータス：追加モジュール 5～6

説明(プログラムの目的を含む)

HAZOP 手法は潜在危険性とプラント運転上のずれを特定することに用いる。化学プラント内で用いられる HAZOP 手法の原則と実践は、幅広く適用された事例研究によって論証される。このモジュールは基本的に参加型であり、グループ研究の経験となる。HAZOP 手法による管理と一連のプロセスまたはバッチプロセス双方を考

慮した事例研究の手引となる。本コースは設計段階におけるプラントセーフティの向上を目的とする。

モジュールの目的：

- 化学プラント内ハザード認定の枠組みの中で HAZOP 手法の役割を理解する。
- HAZOP 手法の基礎をなす方法論を理解する。
- 実際の化学プラントシステムに手法を適用する経験をする。
- HAZOP を始める要件を理解する。

形式：講義 20 時間、ワークショップ / 個人指導 12 時間

評価方法：筆記による課題

モジュール名:化学プラントの信頼性と安全性

モジュールコード:CPE6250

単位数: 15

開講時期: 秋

ステータス: 追加モジュール 5~6

説明(プログラムの目的を含む)

信頼性工学の基本的概念、技術、可能性を紹介する。このコースは主に有効性評価と信頼性評価の理論と実践を説明、適用する。頻度解析は、システム分析・評価に基づく。フォルトツリー解析を応用工学システムと化学プロセスに適用する。信頼性ブロック線図や FMEA(故障モードとその影響解析)を含むその他の信頼性技術も対象とする。安全性に関する質的分析、量的分析手法を紹介する。

モジュールの目的:

- ・システム信頼性・安全性と化学プラントの安全・リスクの関係を明確に把握する
- ・信頼性と安全性の定量化の理解
- ・リスクアセスメントに用いられる信頼性基準の理解

形式:講義 20 時間、ワークショップ / 個人指導 12 時間

評価方法:筆記による課題

モジュール名:プロセスプラント設計と運転におけるハザード

モジュールコード:CPE6200

単位数: 15

開講時期: 秋

ステータス: 追加モジュール 5~6

説明(プログラムの目的を含む)

このコースは、化学プラントシステム設計における安全に関する4つの重要な分野を考察する。機械的故障メカニズム、腐食による化学劣化、爆発性雰囲気の影響下にある電気系、安全設計を目指す固有のセーフティ手法である。各分野を基本的立場から紹介し、プラントでの実例を用いて例証する。3 件の事例研究とワークショップは、実際の設計に影響を与えるだろう。

モジュールの目的:

- ・機械的故障や腐敗メカニズムと関連して基礎をなすメカニズムを明確に把握する。
- ・破損や腐敗の構造的欠陥を避けるために必要な設計方針の理解。
- ・電气的安全区域の表記と放出シナリオでの誘導の理解。
- ・固有の安全手法の基礎をなす原則と化プラントやプロセス設計に適用する方法の理解。

形式:講義 20 時間、ワークショップ / 個人指導 12 時間

評価方法:筆記による課題

モジュール名:人間の行動とヒューマンエラー

モジュールコード:CPE6260

単位数: 15

開講時期: 秋

ステータス: 追加モジュール 5~6

説明(プログラムの目的を含む)

ヒューマンエラーの評価と削減のための論理的背景と実用的技術を得る。ヒューマンファクターと心理学的メカニズムに焦点をあてる。プラント内において、人間の信頼性が主要ハザードシステムと品質保証に与える影響を考察する。HMI ヒューマンマシーンインターフェースを考察する。人間の信頼性の向上とエラー削減のための方法を与える。主な特色は、課題の分析とその適用、リスクアセスメントと費用便益分析のためのヒューマンエラーの数値化とそのデータ収集システムの利用である。人間が事故や品質低下を招く原因を明らかにする。

モジュールの目的:

- 化学プラント内で事故につながる一連の行動における人間の重要性を理解する
- タスクシーケンスにおけるヒューマンエラーを説明する方法を理解する
- 事故調査におけるデータ収集法と利用法を理解する
- リスクアセスメントにおけるヒューマンエラーの定量化を理解する

形式:講義 20 時間、ワークショップ / 個人指導 12 時間

評価方法:筆記による課題

モジュール名:プロセスセーフティ管理とロスプレベンション

モジュールコード:CPE6270

単位数: 15

開講時期: 春

ステータス: 追加モジュール 5~6

説明(プログラムの目的を含む)

このコースは、リスクアセスメントとセーフティマネジメント制度(SMS)、化学プラント内の安全文化を統合し、いかにそれら进行评估し、向上するかを示す。安全基準あるいはリスク削減手法として数値化したリスクアセスメントの利用をコンピューターで行う。HSE モデルに備えたセーフティマネジメントシステムの基準を説明し、適切な管理技術によっていかに安全が向上するかを明らかにする。大規模ハザード管理規制(COMAH)に関するレポートを書き、セーフティマネジメント制度(SMS)の実行を主眼とする。

モジュールの目的:

- プラント規模で化学操作時の安全実施のためのセーフティマネジメント制度の役割を理解する。
- 化学プラントにおけるセーフティマネジメントに関する法的枠組みを理解する。
- 効果的なセーフティマネジメント制度の構築と運用方法を理解する。
- プロセス作成においてセーフティマネジメントに係る意思決定の際、リスクデータを使用する方法を理解する

形式:講義 20 時間、ワークショップ / 個人指導 12 時間

評価方法:筆記による課題

モジュール名:安全の実施

モジュールコード:CPE6280

単位数: 15

開講時期: 春

ステータス: 追加モジュール 5~6

説明(プログラムの目的を含む)

管理プロセスにおけるコンピューターの利用は、安全プロセスシステムの設計、保全において深刻な問題をもたらしている。コンピューター構造を紹介する。サポートツールを使つての要求分析やシステム分析をソフトウェア概念やツールで説明する。ソフトウェアとシステムのテスト・確認、ソフトウェア保全と再設計、フォルトトレラントシステムの発展などの訓練を行う。セーフティクリティカルなコンピューターシステムに求められる基準を検証する。設計、操作、保全におけるエキスパートシステムの利用やセーフティクリティカルシステムにおけるデータベース技術の適用などその他のテーマも扱う。上記の内容を適切な事例研究により詳説する。

モジュールの目的:

- ・化学プラント運転におけるコンピューターの役割を理解する。
- ・コンピューター管理システムを指定する必要性を理解する。
- ・化学プラント管理におけるコンピューター利用に関する法律を理解する。
- ・コンピューター管理システムの設計フォールトを判定する方法を理解する。
- ・プログラム可能な電子系設計の最近の国際基準を理解する。

形式:講義 20 時間、ワークショップ / 個人指導 12 時間

評価方法:筆記による課題

課題に関する情報

課題

各ユニットの最後に課題が出される。完成に必要な情報は大半がノートにある。しかし、講義中、追加情報は口頭で得られるため、適当に週内でノートをとることが求められる。時にはプロパティデータや有害情報のような追加サポート情報を調べなければならないだろう。

大学は匿名マーキング方針をとっており、学生は提出物の身元証明手段として学籍番号のみを用いる。

課題はワード形式、プロフェッショナルスタンダードで表紙をつけて提出しなければならない。

目安として、課題は図、表、グラフなどを除き 3000-4000 文字程度の長さとする。モジュールによっては(重要ハザードなど)この範囲内に収めるのは難しい場合がある。

課題提出の締切があり、およそモジュール後、6-7 週間である。提出から 4-6 週間以内に成績を公表する。

下記の課題提出の遅れに関する重要な情報に注意してください。

大学には正式な手続きがあり、締切を過ぎて課題を提出した学生はこれに従わなければならない。学生は課題とともに特別な事情を説明する様式(SCF)を提出しなければならない。SCFで提出が遅れた理由を説明し、証拠書類を添付する。その後、学部がSCFに書かれた理由を検討し、通常の罰則適用の適否を裁量する。(例えば、病気のような)課題をすることができない正当な理由のある学生は、できるだけ早く学部に連絡し、できるだけ早くSCFを提出しなければならない。病気が7日以上である時は、SCFに医師の診断書を添付しなければならない。SCFが有効である場合、または評価に何らかの酌量がある場合、学部は個別事情に応じ

て判断する。しかし、大学一般規則では 1 日あたり 5% の罰則が適用される。

SCF はウェブサイト

<http://www.sheffield.ac.uk/ssid> からダウンロードできる。

郵便で課題を提出する場合、署名入り提出用紙(事務室カウンターで入手可能。パートタイム学生は E メールで提出する)を送るように注意してください。

パートタイム学生は安全に期限内に学部に届くよう書留郵便で課題を提出するよう勧める。持参する学生は、締切日までにカウンターに提出すること。

提出に関する大学規則に従い、正確な手順を踏むため、課題に他の情報源から引用を行った場合、すべての課題は「ターンイットイン」システムを通して提出しなければならない。手順については、学生に送られるので、その指示に従うこと。

評価に関する情報

プログラムの評価は、taught unit(科目履修型ユニット)から出される 8 つの課題、学位論文プロジェクト、CPE6001 範囲内の基本を扱うプログラム終了時テストからなる。

各テーマから取得可能な単位は次の通り：

	合計単位
CPE6001 モジュールの 3 必修ユニット (各 15 単位)	45
その他 5 モジュール 各 15 単位	75
学位論文プロジェクト	60
プログラム合計	180

査定モジュール(CPE がついているもの)の合格レベルは 50% に設定されている。CPE6001 の場合、最終評価は個別の査定をあわせて計算さ

れる。

これが達成されると、この単位が認められ、モジュールの成績は最終平均をだすプロセスに繰り越される。合格点に届かなかった場合はそのモジュールの単位を取得できない。

学部では学位授与の規則がある。プログラムで 180 単位を取得した志願者は理学修士を授与される。

180 単位を取得し、モジュールと学位論文の平均が 70% 以上(または 90 単位取得で 70% 以上)の志願者は distinction 理学修士が授与される。モジュールと学位論文の平均が 60% 以上(90 単位取得で 60% 以上)の場合は、merit 理学修士が授与される。

165 単位以上取得した志願者は、単位取得できなかったモジュールが 40% 未満で、全モジュールの最終平均が 50% 以上の場合、試験官の裁量により学位を取得できることがある。165 単位未満の場合はディプロマが授与される。

現在の学部規則により、志願者への学位授与が検討される試験官ミーティングの前に課題が提出されなかった場合、165 以上単位を取得していても、課題評価は自動的に 40% 未満となり理学修士は授与されない。学部は単位を取得できなかったモジュールにつき、再提出、再登録を認める。

学位論文評価基準

専門的内容(評価の 50%)

- 設定目標の達成。
- 使用された適切な技術と手法。
- 工学、科学的問題点の深い理解がみられること。
- 洞察、意欲、独自性のあらわれ。

構成とテーマの内容(評価の50%)

- ・優れた序説
- ・論理的展開
- ・適切な情報源の利用
- ・適切な図表の使用
- ・しっかりした明確な結論
- ・魅力的な発表
- ・正確な綴り、文法、構文、文体
- ・適切なテーマの長さ

学生に与えられる賞

大学院プロセスセーフティとロスプリベンションコースの学生には二つの賞が与えられる。

- ・最優秀学生賞(化学工学協会が授与)
- ・最優秀研究プロジェクトレポート賞(10月の学部試験委員会で決定)

プログラムとテーマ分野の背景

プロセスセーフティ分野の専門家のニーズは、リスクや生活の質の経済面、環境問題に左右される。これらはともに化学産業に関連する法的基準の着実な増加を反映する。設計から廃棄までの全段階においてプラントオペレーターに課される法的義務は独自の専門家セクターを作ることになる。その形態は組織内の安全部門と成長の目覚ましいコンサルタント企業市場である。市場からの強い要求があり、卒業生はプログラム終了前に就職してしまう。安全文化に関しては第三世界の発展から引き起こされている部分があり、英国企業は現在この分野のサービス提供において先頭に立っている。

プロセスセーフティとロスプリベンションのMscプログラムは安全な化学プラントの設計と運転へ導く意思決定の場面において主導的役割を果たすことができるよう必要な知識と技術を学生に提供する。必要な技術を提供する演習は次の通り:

- ・オンシヨア・オフシヨアの新しい化学プ

ラントのセーフティアセスメント

- ・現存するプラント改造に関するセーフティアセスメント
- ・大規模ハザード管理規制(COMAH)や地方自治体の安全事情
- ・化学操作の環境負荷の計算
- ・責任準備金の評価
- ・発展途上国における安全基盤の開発

プログラムの目的

大学の使命は、幅広く多様な教育的、社会的背景を持つ学生に、学術研究の最先端で働くスタッフを使い、研究主導の環境を提供することである。化学・生体工学科では教育と研究の双方に深く関わり、この目的を実行する。将来の自己学習と社会的責任への自覚を学生自身の中に培うこともまた目的とする。

このプログラムの特色は:

1. 広く学術的、社会的背景をもつ学生に工学学位を授与する
2. 産業界、教育界、公的機関、商業分野における専門的経歴を学生に準備する
3. 専門家に適当な人間関係スキルを培う
4. 学生が自身で考え、率先して効果的に行動し、社会意識を高める
5. 個人プロジェクトを拡大する経験をつむ
6. 専門的決定を下す能力を培う
7. プロセスセーフティとロスプリベンションに関する深い理解と実用的知識を身につける教育をする
8. 化学プラントにおけるハザード認定手法を身につける
9. セーフティとリスクの定量化段階における技術を培う
10. 許容範囲を決定できるようにする。
11. リスク削減計画における学生の技術を培う。

プログラムの最終目標

知識と理解

学生は次の知識と理解を深める：

1. プロセスセーフティに関する適切な数学的手法、IT とコミュニケーション原理。
2. 安全工学規則に適した科学。
3. ハザード認定手法、リスクアセスメントとリスク基準、ヒューマンエラー評価と削減、人間の信頼性の理解、プロセス設計や行動基準、法的枠組みでの安全研究の統合。
4. 産業用化学物質の安全取り扱い技術：爆発、暴走反応、労働衛生、環境問題。着火性の理解、静電気や不活性、爆発性ベンテイングを含む発火原因。：暴走反応ハザードと圧力解放；産業医学、毒物学、疫学、有害物質管理規則 (COSHH)、環境監査。
5. 潜在するハザードを認定する HAZOP 手法の詳細な適用。
6. 有効性、信頼性評価を含む信頼性工学の技術と将来性。
7. 地球規模または社会背景による工学の専門的信頼性と民族的信頼性。
8. 機械的な欠陥原因、たわみ、塑性崩壊、クリープ疲労、断裂、腐食を含む主な欠陥。
9. 電気系統危険区域内に関する問題と固有セーフティの原則。
10. 実用的リスクアセスメントと大気中への重要化学物質放出の影響、environment quantification 放散速度と大気分散：緊急時計画の開発リスクアセスメントとセーフティマネジメント制度 (SMS)、安全文化の統合。：QRA 用の商業ツールを使う。：事例研究を通して最近のモデルに対するセーフティマネジメント制度 (SMS) の基準。
11. プロセス管理とコンピューターアーキテクチャーにおいてコンピューターを使用する。：

プロセス管理ソフト、システムのテストと確認：フォールトトレラントシステムの開発：セーフティクリティカルなコンピューターシステムの基準

スキルとその他。

知的スキル 次のことができるようになる

1. プロセスセーフティのモデリングと分析のために適切な数学的手法を選び、適用する。
2. 様々な手法を用いて化学プラントに関するハザードを分析し、異なるレベルのリスクやその他を評価する。
3. 潜在的に危険な材料や利用法に関する特定のハザードを認定し、軽減する。
4. 機械的故障を避け、システムの欠陥における腐食の役割を理解・定量化するシステムを設計する。
5. 固有セーフティをもつ設計プロセスを理解し、ハザード軽減における信頼性のある設計の役割を理解する。
6. ヒューマンエラーの役割を最小化する選択する。
7. 化学プラントで発生するハザード影響の評価と定量化。
8. リスク防止と監視の管理構造を構築する。

実用的スキル 次のことができるようになる。

1. 特定の化学工学問題をモデリング、解析する演習のために適切な数学的手法を利用する。
2. 安全工学 IT ツールを利用する。
3. システムや構成要素、プロセス設計を行う。
4. 考えを発展するための情報を収集する。
5. 産業界や商業上の制約を考慮した工学手法の適用。プログラムを修了するために、必要な知識を集めて整理し、セーフティに関する判断を行い、より大きな研究プロジェ

クトを展開する。

一般的コミュニケーションスキル 次のことができるようになる。

1. データを適切に取り扱い、分類し、発表する。
2. 問題解決に科学的根拠に基づく手法を利用する。
3. 一般的 IT ツールを利用する。
4. 問題解決に創造性やイノベーションを生かす。
5. 限られた情報、矛盾した情報を学ぶ。
6. 効果的な書面によるコミュニケーションと工学の問題解決へのアプローチ。
7. 時間管理と資料管理。
8. チームワークとリーダーシップ

教育、学習と評価

学習成果は、次の教育手法、学習方法から伸ばすことができる：

各学習で採られている教育、学習と評価方法は次の通り。大抵、複数の手法を組み合わせで行う。講義は知識を授ける基本的な方法であり、ワークショップ/ 個人指導、example class、コース課題の組み合わせから理解が得られる。

プログラムはまた、個人的成長の機会を数多く提供する。たとえば、講義やワークショップ間の実地演習の相互作用、複雑な工業プラントシナリオに直面した時に起こりがちなプロセス決定責任の助勢などである。

学習成果達成の説明機会は次の評価システムから提供される

知識と理解は、主に書面による課題と試験によって評価される。技術は主にコースワークから身につけられる。プログラムを通じて、個々のプロジェクトを手段として追加スキルを身につけることができる。これは総合評価の主要部分となる。

学習成果一覧表は別添のとおり：

参照事項

学習成果は次の参照事項を反映する：

・学習成果に基づく「Msc プロセスセーフティとロスプリベンション」の認定；2001 年度化学工学機関とエネルギー機関
・大学評価基準—工学：ベンチマーク、英国高等教育質保証機構 2000 年(修士課程に関する限り)

・大学評価基準の付加事項—工学：ベンチマーク、英国高等教育質保証機構 2002 年(修士課程に関する限り)

・2001 年 1 月、英国高等教育質保証機構による高等教育の枠組みにおける修士資格レベル

プログラムの構成と規則

学生は 9 つの選択肢から 8 つのモジュールを修了しなければならない。それは、45 単位の基本 taught モジュール(CPE6001)と 60 単位のプロジェクトモジュール(CPE6390)を含む。モジュールは課題で評価される。CPE6001 では試験、CPE6390 では学位論文で評価される。プロジェクトの目標は学生がプログラムで身に付けた多くの技術を産業界において実践することである。

修士課程プログラムを専攻するフルタイム学生、パートタイム学生にとって総合した勉強量は同じである。フルタイム学生は、全要素を 1 年間で終了しなければならない。パートタイム学生はすべてのモジュールと課題を 2 年以内、最初の 1 年で 4 モジュール以上を終了しなければならない。パートタイム学生は 3 年目にプロジェクトと学位論文の提出を終了することが認めらる。ディプロマを希望する学生はプロジェクトを行わない。Certificate を希望する学生は taught モジュールの 60 単位を取得しなければならない。個々のモジュールに関する情報はウェブサイトに記載されている

プログラムの構成、個々のモジュールに関する評価規則・進行・記述の詳細は、プログラム規則、大学規則、オンライン上のモジュール一覧を参照してください。

コース学習後の状況

プログラムの課題は、学生が taught 学習の特定要素に関する知識が必須レベルに達していることを証明するものである。合格レベルは学部で決定する。最終的に学位、ディプロマ授与はプログラムで修得された単位に関する学部規則により決定する。

プログラム選考基準

プログラムは本質的に職業的なものであり、化学プラントにおけるセーフティ問題の理解と管理への基礎的アプローチの根拠を提供する。プログラム参加には適切な科学あるいは工学分野における学位を取得していることが基本条件となる。

プログラム選考に関する詳細は下記より入手できる。

www.sheffield.ac.uk/prospective/.

追加情報

この説明はプログラムの重要な特徴を簡潔に説明したものであり、教育学科や大学が提供するその他の情報とともに参照すること。さらに、シェフィールド大学の学習に関する詳細情報は学生支援サイトで入手できる。

修士課程(工学)プログラム

テーマ提出ガイドライン

サイズ

学位論文は、最長25000文字の本文と図表、参考文献を加えたものとする。追加参照は付録として記載するが、試験官に考慮されない場合もある。

レイアウト

学位論文は、Times New Roman フォントが望ましく、片面に12pointで1.5line でタイプされること。章ごとにページを区切ること。章以下のセクションに番号をふることを勧めるが、3段階以上に細分化しないこと。

内容

典型的な学位論文構成のアウトラインは以下のとおり。指導教官や下記の教科書から、さらにガイダンスを得ることができる。

‘A Short guide to writing about science’

‘Writing successfully in science’

‘How to write and publish a scientific paper’

(i)要約:

1 ページ以上。論文の目的と研究内容、結論を簡潔に述べる。

(ii)目次

(iii)用語集(必要に応じて)

(iv)序論:

学位論文の関連性・重要性・有用性を述べる。必要に応じて知識と実践の関係について述べる。上記より論理的展開のなかで、学位論文の目標と展望を説明し、研究内容にテーマを盛り込む。

(v)本文:

いくつかの章に分ける。論文の主題によって正確に章分する。

文献レビューを含まなければならない。文献レビューは簡潔であり、関連出版物、特にプロジェクトが取り扱う最新の知識における例外や矛盾に焦点をあてているものを批評しなければならない。テーマの展開、論文の主題に関するレビューの重要性を述べなければならない。論文作成の理由は下記の章に述べることになるだろう。

•方法論【手順】

•結論

・議論

本文中、各結論に対する主張を記載し、各章に「結論」を設けて短いレポートを記載することが重要である。

(vi)結論:

これは数ページの長さとしなければならない。一般的な構成では各章ごとに結論をおく。その分野における将来性ある仕事に対する推薦を含むことも重要である。結論部分では新しい議論を紹介するべきではない。

(vii)参考文献:

論文に含まれる情報を得るために使用したり、本文中で言及した論文や書籍の一覧である。BIDS や Athens のようなツールは追加参照を特定するとき便利である。論文中のすべての重要な項目は参照によって裏書きされ、研究の基礎や報告によって正当化されなければならない。学生本人の仕事によらないすべての情報は参照されなければならない。参照は(本文中に出てくる順番で)番号がつけられるか、アルファベット順(著者名(発行年)、同じ著者で同じ年に複数の参考文献がある場合は a,b,c をつける)とする。

論文の場合:

著者名(複数あり)、“論文タイトル”、時期、巻数、発行月、ページ数

書籍の場合:

著者名(複数あり)、“題名”、発行元、発行都市/国

論文が主に文献レビューの報告となる場合、長い参考文献一覧となる。論文が主に研究報告となる場合、より少ない参考文献で十分となるかもしれない。

(iv)謝辞

学位論文の主題に助力したすべての人、学生や研究に資金を提供した人にあてたもの。私

的謝辞を入れたいと思うかもしれない。

(ix)付録

学生が記載を望む補足資料。本文の一部としてはならない。

主題

大学のスタッフに認められなければならない。学生は最長1ページのアブストラクトを提出しなければならない。学生本人が産業界で働いている場合、学生本人や雇用主に関連したテーマを選び、そのために最善を尽くすだろう。優れた学位論文は学生自身が行った研究に関する文献レビューと結びつき、新しい、有益な何かを付けくわえたものである。可能性は次のとおり:

- ・既存の手法を新しい状況下で適用する
- ・特定の状況下で新しい手法を発展する
- ・関連する複数の手法の重要な比較
- ・一般的問題あるいは特定の問題を詳述し、解決策を提案する

早い段階で学生の考えを相談して下さい。個々の利益に従って選ばれたスタッフの中から指導教官を得ることができる。

2.2 平成 25 年度(2013 年度) 報告 Board of Certified Safety Professionals (BCSP)に関する調査

安全にかかわる要素技術は多岐にわたっており、大学等にて専門家教育を受けた、というよりは、現場で素養を自然と養ってきたという安全の専門家も多い。「安全の専門家として必要な素養はどのようなものか」ということを明快に定義し、そこに至るような知識を教育するアプローチは、大学という限られた時間・カリキュラムにおいて重要であると考えられる。

どのような素養・知識が期待されるか、という点については、日本国内で安全に関連する各分野に資格で問われる知識を重ね合わせることで、ある程度把握することは可能であると考えられるが¹、本稿では国外の認証資格として米国の BCSP について調査を実施することで、今後のカリキュラム設計に資することを目的とする。表2. 2. 1 に BCSP が実施する資格の概要を示す。

注：¹ 労働安全衛生コンサルタント試験，ガス溶接作業主任者，…など

2.2.1 BCSP と CSP について

Board of Certified Safety Professionals (BCSP) は 1969 年に発足した安全の専門家資格(Certified Safety Professional:CSP)についての認証団体である。この資格は NCCA (national commission for certifying agencies) および ANSI(National Standards Institute:米国国家規格協会)により認められている。

NIOSH(National Institute for Occupational Safety and Health)と 2012 年からパートナーシップを結んでいる。また、ASSEF(American Society of Safety Engineers Foundation)の管

理のもとで BCSP 奨学基金(BCSP Scholarship Fund)を設置し、安全の専門家を育てる取り組みを行っている。

2.2.1.1 認証方法

受験者は以下を記載した申請書を提出し、BCSP が CSP あるいは ASP(学位を保持し、CSP 試験の事前試験に合格した者が得られる仮の資格)に該当するかを審査する。

● 学位

少なくとも学士あるいはそれ以上の学位を有していること。アメリカ合衆国教育省等が認める教育機関から授与されている必要がある。アメリカ国外で取得された学位については審査の上認められる。学位証明を提出する必要がある。

● 職務経験と受験資格

保有する学位の種類によって、あるいは安全衛生に関わる定められた資格の有無によって求められる職務経験年数が決められている。職務経験については以下のすべての項目を満たさなければならない。

- もっとも重要な業務が安全である職についていること。付加的な義務である場合は該当しない。
- その職務の第一の職務が事故対応ではなく、人や資産、環境に対しての被害を防ぐことであること。
- 安全の専門家としての業務が少なくとも職責の 50%を占めること。BCSP では週に 35 時間以上と定めている(年間 900 時間安全の専門家としての業務を行っている場合には非常勤でも可)。
- 安全の専門家としての地位あること。

学位の種類によって決まる点数(Academic Points)と該当する職務に勤務していた月数(Experience Points)，資格による点数

(Certification Points)の総和が48点以上であればASP試験の受験資格があり、96点以上でCSPの受験資格が与えられる。産業衛生士などの資格取得者は直接CSPの受験資格が与えられる。

2.2.1.2 試験内容

CSPを取得するための知識とタスクの内容を表2.1.2に整理した。統計のような数学的知識から予算、事業計画まで把握する共に、プラントなどの実現場の事故を防ぐために必要な広範な知識が求められていることがわかる。さらに、CSPが実施すべきタスクが詳細に定められている。

2.2.1.3 CSP試験と更新

試験センターで受験する。コンピュータへ入力するタイプの試験であり、ログオフするとすぐに合否がわかる。有効期間内であれば再度受験は可能である。資格は毎年更新料の支払いで維持され、CSPの場合5年毎に再認証が必要となる。

2.2.2 安全訓練監督(STS)について

安全訓練監督(STS)資格は雇用者が現場の監督とマネージャーに安全衛生知識を検証する手段を提供する。プログラムは申込者に最低限の教育と経験、基本的な安全衛生の基準と実技の知識を実証することを要求する。

STS証明書プログラムは以下の個人を対象とする。

- 任意のレベルのマネージャー
- 職場グループまたは組織ユニットでの現場の監督
- 職場グループの安全責任を一部担っている

安全訓練監督は安全スペシャリストまたは安全熟練者ではない。典型的な候補者は彼らの職務において補助的、付加的、補佐的な安全責任を持っている。主な職務は専門技能職、商業の指導者あるいは技術専門職の監督、マネージャーである。もし安全責任が職務の大部分を占めているならその役割は安全の技術者/科学技術者または安全専門家という。

STSは監督、安全委員長、また同じような安全衛生指導者的役割を通じて職業レベルで安全プログラムを雇用者が実行することを促進します。STSの安全任務は職務ハザードのモニタリング、職場グループの安全問題の調整、そして安全専門家と管理者とのコミュニケーションである。STSプログラムは国家的認証機関によって全国的に認められている。

2.2.2.1 受験資格と試験

STS試験の受験資格を獲得するためには模範的な性格であることと次の3つの要求を満たしていることか必要になる。

- (1) 任意の業界で2年の経験、またはその業界に関連するSTS試験バージョンの受験。
- (2) ワークグループの安全指導者または監督としての1年の経験。事例はマネージャー、監督、クルーチーフ、最高責任者、安全委員会のメンバーなどである。この経験は(1)と同じ権限を持つ。もし安全の指導者や監督になるトレーニング中で1年の経験を持っていないなら、さらに2年の業界経験で代用できる。
- (3) 単独のコースまたは多様なトレーニングコースを経由した正式な安全トレーニングを30時間完了していること。