

STS 資格を獲得するには安全訓練監督試験に合格しなければならない。STS 試験は世界中のピアソン VUE テストセンター各地で営業日ごとにコンピュータを使用して受験できる。試験は 100 問の選択肢問題が含まれていて、2 時間の試験時間である。

2.2.2.2 STS の各種資格について

● 建設業界用 STS

建設業界用 STS 試験プログラムは STS 最初のプログラムで、1995 年から存在している。プログラムはマネージャー、現場の建設監督、最高責任者、監督、クルーチーフそして建設現場における安全な状況と実技を維持する責任をもつ熟練職人を対象としている。現在 4700 人以上の建設業界用 STS 資格の保持者がいる。

● 一般産業用 STS

2004 年に始まった一般産業用 STS 試験プログラムの特色は害虫駆除、芝生の手入れ、修理、メンテナンス、設備サービス、ヘルスケア社会扶助、サポート管理等の労働者である。このプログラムに進む実際の候補者は一般的に運送、公共事業、製造で働いている。この試験プログラムは安全性の確保のための原理とその理解及び実践を要求している。

● 石油化学業界用 STS

2004 年に始まった石油化学業界用 STS 試験プログラムは石油化学環境の安全性を扱うクルーチーフ、監督そしてマネージャーを対象としている。通常は、危険な化学製品を扱う石油化学業界用 STS 認定トラックリモートサイトの仕事に従事する個人である。

● 鉱業業界用 STS

鉱業を含めて STS を拡大する必要性から、BCSP は 2011 年から鉱業業界用 STS プログラムを創設した。このプログラムは鉱業業界の仕

事の現場やワークグループ内での安全性と事故の調査方法を提供している。

2.2.3 CET について

認定環境安全衛生トレーナー(CET)は開発、設計、そして安全、衛生、環境トレーニングの業務の遂行と、これらの経験と専門知識がある者によって保持される資格である。以下の内容を実施する。

- 個人の基本的な教育の理論、実技を査定する。
- SH&E 専門エリアの知識と専門知識を確認する。

CET 資格を保持するために候補者は以下のことが必要である。

- 年間更新料を支払う。
- 証明書更新の条件を満たしていること

認定環境安全衛生トレーナー(CET)資格は科学技術専門委員会の認定を受けている。

CET の候補者は高校卒業の資格または GED を持っている必要があり、BCSP 承認の SH&E 資格を保持していて、任意の SH&E 専門においても教育またはトレーニングを少なくとも 270 時間実施していること。

CET 資格を獲得するためには候補者は要求される全ての資格を有していて、試験に合格しなければならない。

表2. 2. 1 BCSP が実施する資格のまとめ

■ 認定安全専門家

認定安全専門家(CSP)は教育と経験の基準を満たし、専門安全演習に適用する知識の試験によって証明される安全専門家である。また BCSP に認定された証明書更新を確保でき、認定安全専門家指定の使用を BCSP によって承認されている。

■ 准安全専門家

准安全専門家(ASP)は BCSP に認められた一時的な資格であり、安全の基礎の試験に合格していることを意味している。

■ 安全熟練者学士

安全熟練者学士(GSP)は BCSP 認定アカデミックプログラム(QAP)基準を満たした学位プログラから安全学位を取得した卒業生が取得可能な資格。GSP プログラムは CSP 追加コースであり、他のコースに置き換えられない。GPS は試験が免除されており准安全専門家(ASP)の資格を取得できない。

■ 建設安全衛生技術者

建設安全衛生技術者(CHST)は BCSP によって認定されたすべての要求を満たし、確保できる安全熟練者に授与される資格である。BCSP はコンピテンシーを実演し、建設における病気、怪我の予防に専念した安全、衛生の活動でパートタイムまたは常勤で働く個人に CHST 証明書が与えられる。

■ 労働安全衛生技術者

労働安全衛生技術者(OHST)は BCSP によって OHST のために認定されたすべての要求を満たし、確保できる安全熟練者に資格が与えられる。労働安全衛生活動のいくつかの例は危険、潜在的危険性、制御を決定する現場評価を行うこと、危険とハザードコントロール方策の評価、事件の調査、事件と損失記録の維持と評価、そして緊急対応計画の準備である。

■ 安全訓練監督

安全訓練監督(STS)資格は、作業グループや組、織単位の第一線の監督他の職務の一部で作業グループの安全責任を持っているすべてのレベルのマネージャー対象としている。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の補助的、付加的、補佐的な安全責任がある。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。

■ 認定環境安全衛生トレーナー

認定環境安全衛生トレーナー(CET)は開発、計画そして安全、衛生、環境トレーニングの業務の遂行、これらの経験と専門知識によって保持される証明書である。

	ASP 経由 CSP	GSP 経由 CSP	OHST	CHST	STS	CET
最低限の教育	任意の分野での最小限の学士号あるいは安全性、衛生、環境または密着に関連するフィールドの準学位	ABET-ASACの学士号または修士号あるいはAABIの参加	高校卒業資格またはGED	高校卒業資格またはGED	該当なし	高校卒業資格またはGED
トレーニング	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	安全性、衛生トレーニング、30 時間	安全性、衛生、環境に関するエリアのトレーニングまたは教育、270 時間実施
実務経験	安全職務の幅広さと奥深さをもつ専門レベルの予防手段、少なくとも安全が50%の最低3年の経験	安全職務の幅広さと奥深さをもつ専門レベルの予防手段、少なくとも安全が50%の3年またはそれ以上の経験	職務の少なくとも35%は安全性である5年の経験	学位無し 安全を含む職務が少なくとも35%の3年の建築経験	2年の経験または4000時間業界での職務経験と1年の監督経験—もし監督経験がなければ2年または4000時間総合的な職務経験追加	BCSP 承認 安全性、衛生、環境資格を保有
実務経験の学歴代用	該当なし	該当なし	大学の学位ひとつ、またはBCSP承認の修了プログラムの修了証の受領は実務経験に代用できる	・準学士またはそれ以上、仕事の35%以上安全である2年の建設経験 ・ABET公認の安全関連準学士またはそれ以上、仕事の35%安全である建設経験1年	該当なし	該当なし

	ASP 経由 CSP	GSP 経由 CSP	OHST	CHST	STS	CET
申込料	\$160	該当なし	\$140	\$140	\$120	\$140
試験料	ASP : \$350 CSP : \$350	\$350	\$300	\$300	\$185	\$300
延長試験料	\$75	\$75	\$75	\$75	\$75	該当なし
更新料	ASP : \$140 CSP : \$150	GSP : \$140	OHST : \$120 ACHST : \$110	CHST : \$120 ACHST : \$110	\$60	\$120
合格点	ASP : 58.9% CSP : 54.9%	ASP : 免除 CSP : 54.9%	66.3%	66.3%	C : 73.6% GI : 72.4% M : 72.4% P : 64.7%	77.2%
証明書更新	ASP 該当なし CSP : 25 ポイント	GSP 該当なし CSP : 25 ポイント	20 ポイント	20 ポイント	30 時間の 安全衛生 コースまたは STS 試験の 再受験または OHST, または CHST の獲得	2013 年 12 月 31 日に終了す るサイクルの 20 ポイント または以降。

表2. 2. 2 要求事項について

一連のCSPの試験において、Comprehensive Practice examinationは受験者の知識や見識を問う最終試験であるが、CSPの資格を与える基準(役割, 知識, 技術)について、

- ① 15名の専門家により,CSPとして必要な分野やタスクを定義し、タスクを行うために必要な知識と技術について検討を行った。
- ② 定義された項目の有効性を650名程度の専門家からの回答により調査した。
- ③ ①, ②の結果から、項目の構造化を行った。

各項目は「professional safety practice」を構成するものであり、資格試験はこの調査の結果を基に作成される。

Comprehensive Practice Examination Domain 1 安全, 衛生, 環境, セキュリティリスク情報の収集 28.6%	
Task 1 危険性, 脅威, 脆弱性を装置や観察により同定し、特性について理解し、安全、衛生、環境、セキュリティリスクを評価する	
Knowledge areas	Skills
1. ハザード, 脅威, 脆弱性の種類, 発生源, および特性 2. 作業安全分析とタスク分析手法 3. 危険性分析手法 4. 定性, 定量, 演繹, 帰納的リスクアセスメント手法 5. 事故分析技法 6. 設備, 製品, システム, プロセス, 装置の評価手法と技術 7. 測定, 試料採取, 分析方法と技術 8. ハザード, 脅威, 脆弱性の情報源 9. 安全専門家と関わる他の専門分野の能力 10. 情報セキュリティと機密保持要求 11. インターネット資源	1. 装置や製造システム, 製造プロセスに付帯する危険源を同定する 2. 設備, システム, プロセス, 装置, 労働者に対する内的あるいは外的な脅威を認識する 3. 作業安全分析とタスク分析を実施する 4. 危険性分析を実施する 5. 事故分析を率いる 6. 事故の目撃者にインタビューを行う 7. 計画や仕様書, 技術図やプロセスフロー図を解釈する 8. 監視・試料採取装置を使う 9. 問題となる分野の専門家と意思疎通する 10. 業者と相談をする 11. ハザード, 脅威, 脆弱性の情報源を見つける 12. 人にインタビューをする 13. 情報を得るためにインターネットを使用する

Task 2 安全、衛生、環境、セキュリティリスクを評価するために、リスク情報の収集や有効性評価のデータ管理システムを設計し、使用する	
Knowledge areas 1. 数学と統計学 2. 定性、定量、演繹、帰納的リスク評価手法 3. 保管手法 4. 電子的データ取得および監視装置 5. データ管理ソフト 6. 電子的データ転送手法とデータ保管方法 7. 情報セキュリティと機密保持要求	Skills 1. データ源から統計を計算する 2. 統計的重要性を決定する 3. 基準値と統計値を比較する 4. 事故調査から証拠を保持する 5. 電子的データ取得と監視装置を校正し使用する 6. データ管理ソフトを使用する 7. データ収集様式を作成する 8. データの整合性を維持する
Task 3 安全、衛生、環境、セキュリティリスクを評価するために、文化、管理手法、ビジネス風土、財政状態、組織内外の資源の利用可能性を研究して組織のリスク要因についての情報を収集し、有効性を評価する	
Knowledge areas 1. 数学と統計学 2. 定性、定量、演繹、帰納的リスク評価手法 3. 事故分析技 4. ハザード、脅威、脆弱性の情報源 5. 組織科学・行動科学 6. 集団力学 7. 管理科学 8. 権限、責任、説明責任の管理原則 9. 予算、財源、経済分析技術 10. 安全専門家と関わる他の専門分野の能力 11. インターネット資源	Skills 1. データ源から統計を計算する 2. 統計的重要性を決定する 3. 基準値と統計値を比較する 4. 事故調査を率いる 5. 事故の目撃者にインタビューを行う 6. 組織文化に関連するデータを捉えられる調査を行う 7. 問題となる分野の専門家と意思疎通する 8. 人にインタビューをする 9. 情報を得るためにインターネットを使用する
Task 4 組織の安全、衛生、環境、セキュリティ実績の評価のためのベンチマークを設定し、安全、衛生、環境、セキュリティリスクの評価を支援するため、内外の資源を使って適用法令、合意基準、成功事例や既往の文献を調査する	
Knowledge areas 1. ベンチマークと業績基準 2. 数学と統計学 3. ハザード、脅威、脆弱性の情報源 4. 地方条例、規則、合意基準に関連した情報源 5. 製品検定とリスト業者 6. 定性、定量、演繹、帰納的リスク評価手法	Skills 1. データ源から統計を計算する 2. 統計的重要性を決定する 3. ベンチマークと業績基準を決めるため統計を使う 4. 基準値と統計値を比較する 5. 地方条例、規則、合意基準の解釈する 6. 問題となる分野の専門家と意思疎通する

7. 安全専門家と関わる他の専門分野の能力	7. 業者と相談をする
8. インターネット資源	8. 製品検定とリスト要求事項の情報を得る
	9. 情報を得るためにインターネットを使用する

Comprehensive Practice Examination Domain 2 安全, 衛生, 環境, セキュリティリスクのアセスメント 36.6%	
Task 1 組織の施設や製品、システム、プロセス、設備、従業員、一般市民や組織が暴露される怪我, 疾病, 環境汚染、資産の損壊のリスクを評価する	
Knowledge areas 1. 定性, 定量, 演繹, 帰納的リスクアセスメント手法 2. 根本原因分析手法 3. 数学と統計学 4. 基礎科学:解剖学, 生物学, 化学, 物理学, 心理学 5. 応用科学:流体流れ, 機械, 電気 6. 組織科学・行動科学 7. 農業安全 8. 生物安全 9. 事業継続計画と危機管理復旧対応計画 10. 化学プロセス安全 11. 地域緊急時計画 12. 建築安全 13. 拡散モデル 14. 緊急時/危機/災害管理 15. 緊急時/危機/災害対応計画 16. 環境保護および汚染防止 17. 疫学 18. 設備安全 19. 人間工学およびヒューマンファクター 20. 施設安全 21. 施設セキュリティとアクセスコントロール 22. 施設設置とレイアウト 23. 火災予防, 防護, および抑止	Skills 1. 包括的なリスクアセスメントを率いる 2. 脅威・脆弱性アセスメントを率いる 3. 化学プロセス危険性分析を行う 4. 根本原因分析を行う 5. 組織リスクを見積もる 6. 一般市民のリスクを見積もる 7. ヒューマンエラーのリスクを見積もる 8. リスク見積もりのために統計を用いる 9. 計画や仕様書, 技術図やプロセスフロー図を解釈する 10. 施設の火災リスクを評価する 11. 施設の安全寿命の状況を評価する 12. 最大占有率と排出能を計算する 13. 内容量と危険物質の保管についての要求事項を計算する 14. 漏えいした化学物質が大気, 河川, 土, 地下水面にどのように侵入するかを決定する 15. 職業的暴露を決定する 16. 緊急時/危機/災害管理と対応計画を評価する 17. 化学プロセス安全情報を使う 18. 拡散モデルソフトを使う 19. 問題となる分野の専門家と意思疎通する 20. 業者と相談をする 21. 人にインタビューをする

24. 危険物質管理 25. 有害廃棄物管理 26. 健康管理安全 27. 産業衛生 28. 感染性疾病 29. 保険/リスク移転原則 30. 海事安全 31. 採掘安全 32. 複数の事業者による同一現場作業の問題 33. 相互扶助協定 34. 危険性物質の物理的および化学的特性 35. 圧力弁システム 36. 製品安全 37. 公衆安全およびセキュリティ 38. 電磁波安全 39. システム安全 40. 毒性学 41. 輸送安全とセキュリティ 42. 排気システム 43. 作業場暴力 44. リスクに関する情報源 45. 情報セキュリティと機密保持要求	
Task 2 適切な技術を使って安全、衛生、環境、セキュリティ管理システムを監査し、あらかじめ設定された基準に対して組織の強みと弱点を同定する	
Knowledge areas 1. 安全衛生環境管理および監査システム 2. 管理システム監査技術 3. ベンチマークと業績基準 4. 設備、製品、システム、プロセス、装置の評価手法と技術 5. 測定、試料採取、分析方法と技術 6. 定性、定量、演繹、帰納的リスクアセスメント手法 7. 根本原因分析手法 8. 数学と統計学 9. 基礎科学:解剖学, 生物学, 化学, 物理学, 心	Skills 1. 管理システム監査を率いる 2. ベンチマークと管理システムを比較する 3. 文書化された手順と実際の操作を比較する 4. 安全、衛生、環境、セキュリティ計画、プログラム、ポリシーを評価する 5. リスクアセスメントを評価する 6. 根本原因分析の結果を評価する 7. 施設、システム、プロセス、装置、従業員に対する内外の脅威を認識する 8. 計画や仕様書、技術図やプロセスフロー図を解釈する

理学 10. 応用科学:流体流れ, 機械, 電気 11. 組織科学・行動科学 12. 管理科学 13. 権限, 責任, 説明責任の管理原則 14. 予算, 財源, 経済分析技術 15. 事業継続計画と危機管理復旧対応計画 16. 事業計画 17. 事業ソフト 18. 変更管理 19. 緊急時/危機/災害管理 20. 緊急時/危機/災害対応計画 21. 集団力学 22. 危険物質管理 23. 有害廃棄物管理 24. 作業安全分析とタスク分析手法 25. 複数の事業者による同一現場作業の問題 26. 報告説明戦略 27. 安全専門家と関わる他の専門分野の能力 28. ハザード, 脅威, 脆弱性の情報源 29. 情報セキュリティと機密保持要求 30. インターネット資源	9. 管理システムの変更を認識する 10. 監視・試料採取装置を使う 11. 統計的重要性を決定する 12. 基準値と統計値を比較する 13. 施設, 設備検査を実施する 14. 事業継続計画と危機管理復旧対応計画を評価する 15. 問題となる分野の専門家と意思疎通する 16. 業者と相談をする 17. 報告書を説明するためのビジネスソフトを用いる 18. 人にインタビューをする 19. 情報を得るためにインターネットを使用する
Task 3 組織の強みと弱点を同定するために、過去の情報と統計手法を用いて安全、衛生、環境、セキュリティ管理システムの先行指標、遅行指標の傾向を分析する	
Knowledge areas 1. 安全、衛生、環境、セキュリティ実績指標の先行指標、遅行指標の種類 2. ベンチマークと業績基準 3. 安全衛生環境管理および監査システム 4. 管理システム監査技術 5. 数学と統計学 6. 組織科学・行動科学 7. 管理科学 8. 権限, 責任, 説明責任の管理原則 9. 予算, 財源, 経済分析技術 10. 事業計画	Skills 1. 実績指標の傾向を示すために統計を用いる 2. データ源から統計を計算する 3. ベンチマークと業績基準を決めるために統計を使う 4. 問題となる分野の専門家と意思疎通する 5. 基準値と統計値を比較する 6. 統計的重要性を決定する 7. 管理システム監査を評価する 8. リスクアセスメントを評価する 9. 安全、衛生、環境、セキュリティ計画、プログラム、ポリシーを評価する

11. 事業ソフト 12. 変更管理 13. 安全専門家と関わる他の専門分野の能力 14. 訓練評価法	10. 根本原因分析の結果を評価する 11. 組織文化調査の認識調査を解釈する 12. 訓練プログラムの有効性を測定する 13. 管理システムの変更を認識する 14. 報告書を説明するためのビジネスソフトを用いる 15. 人にインタビューをする 16. 意味のあるフィードバックを得る
--	--

Comprehensive Practice Examination Domain 3 安全, 衛生, 環境, セキュリティリスクの管理 34.8%	
Task 1 リスクアセスメントの結果を使って、安全、衛生、環境、セキュリティリスクの除去および低減のために効果的なリスクマネジメント手法を設計する	
Knowledge areas 1. 工学的制御 2. 設計段階を通したリスク管理原則 3. 管理的制御 4. 個人防護装備 5. 定性、定量、演繹、帰納的リスクアセスメント手法 6. 根本原因分析手法 7. リスクベース意思決定ツール 8. 数学と統計学 9. 応用科学:流体流れ, 機械, 電気 10. 基礎科学:解剖学, 生物学, 化学, 物理学, 心理学 11. 組織科学・行動科学 12. 管理科学 13. 権限, 責任, 説明責任の管理原則 14. 予算, 財源, 経済分析技術 15. 事業計画 16. 事業ソフト 17. 成人学習 18. 文化規範と人に対する偏見	Skills 1. 効果的な工学的制御を勧告する 2. 効果的な管理的制御を構築する 3. リスク管理制御を組み込んだ手順を構築する 4. 安全、衛生、環境、セキュリティ計画、プログラム、ポリシーを構築する 5. 効果的なラベル, 指示, 警告をデザインする 6. 訓練の必要性アセスメントを実施する 7. 訓練プログラムを構築する 8. 訓練評価手法を構築する 9. リスク管理の選択枝の優先順位づけのためのリスクベース意思決定ツール 10. 計画や仕様書, 技術図やプロセスフロー図を解釈する 11. 緊急時/危機/災害管理と対応計画を策定する 12. リスク管理の選択枝について財政分析を行う 13. リスク管理の選択枝の損益計算を行う 14. 化学プロセス安全情報を組織する 15. ギャップ分析を行う

19. 訓練方法 20. 訓練評価法 21. 農業安全 22. 生物安全 23. 事業継続計画と危機管理復旧対応計画 24. 変更管理 25. 化学プロセス安全 26. 地域緊急時計画 27. 建築安全 28. 教育訓練方法 29. 緊急時/危機/災害管理 30. 緊急時/危機/災害対応計画 31. 従業員支援プログラム 32. 授業員/関係者インセンティブプログラム 33. 環境保護および汚染防止 34. 疫学 35. 設備安全 36. 人間工学およびヒューマンファクター 37. 施設安全 38. 施設セキュリティとアクセスコントロール 39. 施設設置とレイアウト 40. 火災予防, 防護, および抑止 41. 危険物質管理 42. 有害廃棄物管理 43. 健康管理安全 44. 異常事象への対応方法 45. 産業衛生 46. 感染性疾病 47. 保険/リスク移転原則 48. ラベル, 指示, 警告 49. 海事安全 50. 採掘安全 51. 複数の事業者による同一現場作業の問題 52. 相互扶助協定 53. 危険性物質の物理的および化学的特性 54. 圧力弁システム	16. 危険物質の保管についての要求事項を決める 17. 施設の安全寿命の状況を勧告する 18. 職業的暴露のリスクを低減する手法を勧告する 19. エラーによる状況が起こるリスクを低減する 20. 適切な个人防护装備を選ぶ 21. 試料採取と測定装置を用いる 22. リスクを理解するための統計を使う 23. リスク管理選択肢を支持するためにリスクアセスメント結果を用いる 24. リスク管理選択肢を支持するために根本原因分析結果を用いる 25. 問題となる分野の専門家と意思疎通する 26. 業者と相談する 27. 人にインタビューをする
---	--

55. 製品安全 56. 公衆安全およびセキュリティ 57. 電磁波安全 58. システム安全 59. 毒性学 60. 輸送安全とセキュリティ 61. 排気システム 62. 作業場暴力 63. 安全専門家と関わる他の専門分野の能力 64. リスク管理方法についての情報源	
Task 2 安全、衛生、環境、セキュリティリスクを除去あるいは低減するために効果的なリスク管理手法を組み込むのに伴って、ビジネスに関連した利点を示すことにより適用するよう意思決定権のある者に教育・影響を与える	
Knowledge areas 1. リスクベース意思決定ツール 2. 予算, 財源, 経済分析技術 3. 事業計画 4. 事業ソフト 5. 教育訓練方法 6. 個人間のコミュニケーション 7. 数学と統計学 8. 組織科学・行動科学 9. 管理科学 10. 権限, 責任, 説明責任の管理原則 11. 組織のプロトコル 12. 広告媒体と技術 13. 広告戦略 14. プロジェクト管理コンセプト 15. ターゲット層の性質	Skills 1. リスク管理の選択肢の優先順位づけのためのリスクベース意思決定ツールを適用する 2. リスク管理選択肢を組み込む計画を構築する 3. リスク管理の選択肢について損益を表現する 4. 安全衛生環境計画, プログラム, ポリシーを実施する効果を表現する 5. リスク管理の選択肢の支持傾向を分析する 6. 意思決定者にリスク管理の選択肢を説明する 7. 意思決定者に対して発表を行う 8. リスク管理選択肢の財政分析については票を行う 9. 管理システムで変更の必要性を認識する 10. リスク管理選択肢の効果を説明するのに統計を用いる 11. リスク管理選択肢を支持するためにリスクアセスメント結果を用いる 12. リスク管理選択肢を支持するために根本原因分析結果を用いる

Task 3 安全、衛生、環境、セキュリティリスクを除去あるいは低減するための内外の資源を使って意思決定者によって適用されたリスク管理手法を実行するプロジェクトを率いる	
Knowledge areas 1. プロジェクト管理コンセプト 2. 管理科学 3. 権限, 責任, 説明責任の管理原則 4. プロジェクトの結果について関係者から認められる技術 5. 財政管理原則 6. スケジュール管理原則 7. リスクベース意思決定ツール 8. 組織科学・行動科学 9. 事業ソフト 10. プロジェクト管理ソフト 11. 変更管理 12. 集団力学 13. 個人間のコミュニケーション 14. チームワークの醸成技術 15. 組織のプロトコル 16. 広告媒体と技術 17. 広告戦略 18. 監督者のもつ原則 19. 安全専門家と関わる他の専門分野の能力	Skills 1. プロジェクト管理計画を実行する 2. 権限, 責任, 説明責任の管理原則を適用する 3. プロジェクト管理ソフトを使用する 4. プロジェクトの実行を追跡するシステムを構築する 5. 人を率いる 6. チームを率いる 7. 関係者に発表を行う 8. プロジェクトの関係者を動機付ける 9. 衝突を解決する 10. 人を指導する 11. 問題となる分野の専門家と意思疎通する 12. 業者と相談する 13. 人にインタビューをする
Task 4 関係者すべてとの意思疎通や組織全体のリスク管理プログラムの一環として関係者教育を行うことにより安全、衛生、環境、セキュリティ責任に配慮した前向きな組織文化を促進する	
Knowledge areas 1. 管理科学 2. 権限, 責任, 説明責任の管理原則 3. プロジェクトの結果について関係者から認められる技術 4. 組織科学・行動科学 5. 組織のプロトコル 6. 文化規範と人に対する偏見 7. 集団力学 8. 個人間のコミュニケーション 9. ラベル, 指示, 警告	Skills 1. 関係者と一般市民へリスクのコンセプトを説明する 2. 関係者と一般市民へリスク管理の選択肢について説明する 3. 権限, 責任, 説明責任の管理原則を適用する 4. リスク管理手順への参加を促進する 5. 関係者の行動に影響を与える 6. 学習計画を策定し, 使用する 7. 訓練を行う

10. 複数の事業者による同一現場作業の問題	8. 訓練評価法を管理する
11. 広告媒体と技術	9. 効果的な学習環境を提供する
12. 広告戦略	10. やる気にさせるような発表を行う
13. 一般市民へのアナウンスのプロトコル	11. やる気にさせるような文献を作る
14. 一般市民とのコミュニケーション技術	12. 関係者参加委員会を進める
15. リスクコミュニケーション技術	13. 一般市民へのアナウンスを行う
16. 関係者参加委員会	14. ジャーナリストやメディアと交流する
17. ターゲット層の性質	15. 関係者と一般市民へ発表を行う
18. 成人学習	16. 政治的な組織と交渉する
19. 教育訓練方法	17. 衝突を解決する
20. 行動修正技術	18. 関係者からのフィードバックを求める
21. 訓練技術	19. 労働組合と管理者と共に働く
22. 訓練評価法	20. 関係者を動機付ける
23. ビジネスコミュニケーションソフト	21. 人を率いる
24. 安全専門家と関わる他の専門分野の能力	22. チームを率いる
25. 基準設定の経緯	23. インターネットを使って情報を交換する
26. 情報セキュリティと機密保持要求	24. 問題となる分野の専門家と意思疎通する
	25. 人にインタビューをする
	26. 基準設定の活動に情報を提供する

2. 3 平成 25 年度(2013 年度) 報告

米国化学工学会／CCPS の教育プログラム SChE

2.3.1 はじめに

本学の安全工学教育に活用する可能性を探るため “米国化学工学会の”化学プロセス安全センター(CCPS)”の大学・大学院(化学工学科)での教育用に構築している SChE(The Safety and Chemical Engineering Education)を調査した。

SChE の大学会員は、現在、米国を主に 215 にも達しており、ネットワークを通じて世界で利用することができる。ミシガン州デトロイト市にある Wayne State University 化学工学科では、SChE 資料の”Process Safety Course Presentations (power point presentations), D. Crowl and S. Mannan, 2010”と、そのベースとなった教科書の ”Chemical Process Safety Fundamentals with Applications, 3rd ed., Pearson Education, Inc. , 2011”を、プロセス安全教育に使っていると、J. Louvar 教授は報告している。

以下、化学プロセス安全協会(CCPS)の SChE、および 9 月末に実施した米国における安全工学教育の調査結果について報告する。

2.3.2 米国化学工学会／CCPS の教育プログラム SChE について

米国化学工学会が出版する雑誌”Process Safety Progress”に SChE が紹介されており、関連する 3 つの文献を労衛安全衛生総合研究所の図書館で入手し、調査した。

SChE の大学会員数は、1996 年には 89 大学であったが、2001 年には 123 大学となった。

その内訳は、米国 102 校、カナダ 12 校、それ以外の国が 9 校である。現在、ホームページで公開している大学会員数は 215 大学であり、その内訳は、米国 174 校、カナダ 18 校、それ以外の国 23 校と増加していることがわかる。

SChE の資料には PDF や Word の資料だけでなく、パワーポイントやビデオ教材も含めて 54 件あり、多数の大学が会員となっており、その有効性が認められている。

2013 年 9 月 24 日、ニューヨークのオフィスにおいて Scott Berger センター長(Executive Manager)を訪ね、SChE の利用許諾を得た。なお、その後、CCPS アジア地区マネジャーから SChE をアジアで公開する予定であると伺った。

2.3.3 SChE の内容

SChE は、安全・化学工学専攻の学生だけでなく、機械工学、化学、マテリアルサイエンスを専攻する学生や、現場での、プロセス安全教育に役立つ内容になっている。

以下に、SChE 資料の 9 テーマ別の分類を示す(図 2. 3. 1 参照)。

① 材料／エネルギーバランス(基礎編)；

(例) “Solutions to Student Problem Set Volume 1”, 2006: “A Process Safety Management (PSM) Overview”, 2012: “Student AIChE 2002 Design Problem Solution”, 2006 等

② 伝熱；

(例) “Seveso Accidental Release Case History”, 2008: “Case History: A Batch Polystyrene Reactor Runaway”, 2011: “Mini-Case Histories”, 2003 等

③ 熱力学；

(例) “Chemical Reactivity Hazards”, 2005:

“Solutions to Student Problem Set Volume 2”,

2006: “Rupture of a Nitroaniline Reactor”, 2007 等

④ プロセスコントロール；

(例) “Solutions to Student Problem Set Volume 2”, 2006: “Rupture of a Nitro-aniline

Rector”, 2007: “Solutions to Student Problem Set Volume 1”, 2006 等

⑤ 設計；

(例) “An Inherently Safer Process Checklist”, 2013: “Inherently Safer Design”, 2006:

“Inherently Safer Design Conflicts and Decisions”, 2008 等

⑥ 流体の流れ；

(例) “Solutions to Student Problem Set Volume 2”, 2006: “Consequence Modeling Source Models I: Liquids & Gases”, 2004: “Compressive and Two-Phase Flow with Applications Including Pressure Relief System Sizing”, 2011 等

⑦ 物質移動；

(例) “Solutions to Student Problem Set Volume 2”, 2006: “Mini-Case Histories”, 2003: “Metal Structured Packing Fires”, 2004 等

⑧ 化学反応／動力学；

(例) “T2 Runaway Reaction and Explosion”, 2012: “Dow Fire and Explosion Index (F&EI) and Chemical Exposure Index (CEI) Software”, 2011: “Runaway Reactions-Experimental Characterization and Vent Sizing”, 2005 等

⑨ 研究室内の安全；

(例) “Project Risk Analysis (PRA)”: Unit Operations Lab Applications, 2009:

“Improving Communication Skills”, 2004: “Introduction of Biosafety”, 2005 等

2.3.4 年度別の分類

SACChE は、最近、システムを変更して米国の大学生に無料配布されるようになった。大学での安全教育資料を作成する計画は 1985 年に始まり、1992 年から具体化し始めた。現在、インターネットで利用できる最も古い資料は 2003 年の 4 件だが、2013 年に 1 件追加されたので、合計 54 件を利用することができる。

2003 年～2013 年までの 11 年間、年度別のタグを選び、ダウンロードすることができる。個別の資料のタイトル、年度、利用数を表 2. 3. 2 に示す。

2.3.5 資料形態毎の例

SACChE は、ビデオ、パワーポイント、PDF などでも利用することができる。それぞれ資料を例示する。

① ビデオ資料の例：

SACChE は、4 つのビデオ資料を利用できる。特に BASF 社で撮影したビデオはダウンロード数が多く貴重なものと思われる。

a) “Safety in the Chemical Process Industries”, 2006

これはダウンロード数が 2082 件(2013 年 9 月初旬)と、最も多い資料。ミシガン州の Wyandotte にある BASF 社が自社設備を使い、化学プロセス産業の安全について撮影したビデオ 12 本、および指導ガイド、学習ガイドからなる。

- InstructorsGuide.pdf (2.51MB)
- SafetyTutorialVideoLinks.pdf (0.01MB)
- StudyGuide.pdf (2.6MB)

ビデオフィルム(Safety Tutorial Video)は、アーカンソー大学に張られたリンクを通して配信されている。PDF ファイルをクリックすると、次の項目が現れ、再度、クリックしてビデオを見ることができる。

DVD 1: Section 1	Introduction to Series
DVD 1: Section 2	Introduction to Corporate Safety
DVD 1: Section 3	Laboratory Safety and Inspections
DVD 1: Section 4	Personal Protective Equipment
DVD 2: Section 1	Process Area Safety Features
DVD 2: Section 2	Process Area Safety Procedures
DVD 2: Section 3	Process Area Inspections
DVD 3: Section 1	DIERS and Vent Sizing Package (VSP)
DVD 3: Section 2	Dust and Vapor Explosion Apparatus
DVD 4: Section 1	Informal Safety Reviews
DVD 4: Section 2	Introduction to Formal Safety Reviews
DVD 4: Section 3	Formal Safety Review

b) "Dust Explosion Prevention and Control", 2006

この資料も、ビデオ、パワーポイント、PDF からなる。パワーポイントで粉塵爆発の構成要因などの説明、その後の粉塵爆発の結果を読むことができる。ビデオには 2 種 (Deadly Dust II, Deadly Dust III) あり、前者は 1980 年代に作成した粉塵爆発を予防する方法について述べたビデオで、後者は 2000 年代に収録した粉塵爆発の被害に関するビデオである。

- Dust DVD Streaming Video Links.pdf (0.01MB)
- Dust Section 1.ppt (1.12MB)
- Dust Section 3.ppt (1.78MB)
- Dust Text.pdf (0.15MB)

c) "Static Electricity I – Everything You Wanted to Know about Static Electricity", 2007

静電気の危険性に関する基礎的な説明資料である。1 時間の講義用のパワーポイントでは、ビデオ(AVI ファイル)とリンクし、わかり易く説明している。

- GasFireClip02-1304.avi (1.66MB)
- StaticFinal.doc (0.06MB)
- StaticFinal.ppt (0.5MB)

d) "Safe Handling Practices: Methacrylic Acid", 2010

アクリル酸モノマーの取り扱いについて Rohm & Haas 社の事例に基づき記載している。

"Acrylic Monomer Handling"は、Rohm & Haas 社の安全教育資料で、"European Bulletin"は、欧州でのメタクリル酸の安全作業マニュアルである。

1988 年 7 月 22 日に発生したメタクリル酸積載タンク貨車の事故ビデオ (7 分) が含まれている。

- Tank_Car_Video.docx (0.02MB)
- Acrylic_Monomer_Handling.ppt (2.86MB)
- European_Bulletin.pdf (0.66MB)
- International_Safety_Card.pdf (1.86MB)
- MSDS.pdf (0.06MB)
- R&H_Article.pdf (0.62MB)
- SACHE_Product_Introduction2009.pdf (0.05MB)

② パワーポイント資料の例:

パワーポイント資料は多数あるが、次の 2 つを紹介する。

a) "Process Safety Course Presentations", 2010:

このパワーポイント資料は、SACHE でダウンロ

ード数は2番目で、10年以上、ミシガン工科大学の D. Crowl 教授とテキサス A & M 大学の S. Mannan 教授の講義に使われているとのことであった。また、プロセス安全の教科書である”Chemical Process Safety Fundamentals with Applications, 3rd ed., Pearson Education, Inc. , 2011”の概要 (毒性、産業安全衛生、ソースモデル、大気拡散、火災・爆発、火災・爆発に対する予防設計、レリーフバルブシステムの導入、レリーフバルブの大きさ、ハザードの特定、リスクアセスメント、事故調査など) を約 30 種のパワーポイントで説明している。

<D. Crowl 教授>

- Ch01_Introduction_Crowl.ppt (2.78 MB)
- Ch02_Toxicology_Crowl.ppt (0.31 MB)
- Ch03_IndustrialHygiene_Crowl.ppt (2.59 MB)
- Ch04_SourceModel1_Crowl.ppt (0.52 MB)
- Ch04_SourceModel2_Crowl.ppt (0.51 MB)
- Ch05_DispersionModels_Crowl.ppt (0.6 MB)
- Ch06_FiresExplosions1_Crowl.ppt (4.4 MB)
- Ch06_FiresExplosions2_Crowl.ppt (3.63 MB)
- Ch07_DesignForPrevention_Crowl.ppt (2 MB)
- Ch08_ReliefIntro_Crowl.ppt (4.52 MB)
- Ch09_ReliefSizing_Crowl.ppt (0.71 MB)
- Ch10_HazardIdentification_Crowl.ppt (0.89 MB)

<S. Mannan 教授>

- Ch01_Introduction_Mannan.pptx (0.36 MB)
- Ch02_Toxicology_Mannan.ppt (2.18 MB)
- Ch03_IndustrialHygiene_Mannan.ppt (0.83 MB)
- Ch03_Regulations_Mannan.ppt (0.82 MB)
- Ch04_SourceModels1_Mannan.ppt

(2.99 MB)

- Ch04_SourceModels2_Mannan.ppt (0.81 MB)
- Ch05_DispersionModels_Mannan.ppt (2.63 MB)
- Ch06_FiresExplosions_Mannan.ppt (1.76 MB)
- Ch06_FiresExplosions_Mannan.ppt (1.76 MB)
- Ch07_DesignForPrevention1_Mannan.ppt (0.85 MB)
- Ch07_DesignForPrevention2_Mannan.ppt (1.1 MB)
- Ch08_ReliefIntro_Mannan.ppt (2.86 MB)
- Ch09_ReliefSizing_Mannan.ppt (1.59 MB)
- Ch10_HazardIdent1_Mannan.ppt (1.69 MB)
- Ch10_HazardIdent2_HAZOPS_Mannan.ppt (2.69 MB)
- Ch10_HazardIdent3_HAZOPexample_Mannan.ppt (0.79 MB)
- Ch11_RiskAssesment1_Mannan.pptx (0.88 MB)
- Ch11_RiskAssesment2_Mannan.pptx (1.01 MB)

b) ”A Process Safety Management (PSM) Overview”, 2012:

ダウンロード数は3番目(表2. 2. 2:1125件)の資料。米国労働省労働安全衛生局 OSHA の法規制である PSM について解説したもの。

- PSM Overview – Part 1.pptx (0.46MB)
- PSM Overview – Part 2.pptx(0.40MB)
- PSM Overview Handouts.pdf(0.47MB)
- PSM Overview Lecture Notes.docx(0.05MB)

③ PDF 資料などの例:

次の2つの資料を例示した。

a) “Solutions to Student Problem Set Volume 1”, 2005:

化学プロセスの安全・ヒト健康・漏えいを対象にして、大学生の講義用に作成した資料である。1990年、CCPSで作成し、大学には無料、企業には有料で配布されており、電子化してSACHEで取り上げた。90課題に対し、工学的考え方に基づいて検討しているの、企業での新入社員教育にも適切であるとのこと。

- SACHE Problem Set –Instructor’s Manual.pdf (14.82MB)
- SACHEProblemSetVol1.pdf (15.39MB)

b) “Solutions to Student Problem Set Volume 2”, 2005:

2002年、SACHEの大学会員のため、化学プロセスの安全・ヒト健康・漏えいに関作成した資料を、電子化してSACHEで取り上げた。化学量論、熱力学、流体メカニズム、動力学、熱移動、プロセスの動的特性および制御、コンピュータ解法、物質移動などが関係している218課題に対し、工学的考え方に基づいて検討している。

- SACHEProblemSet081402.pdf (0.81 MB)
- Vol2_1_StoichiometrySolutions.pdf (0.46 MB)
- Vol2_2_ThermoSolutions.pdf (2.14 MB)
- Vol2_3_FluidMechSolutions.pdf (0.13 MB)
- Vol2_4_KineticsSolutions.pdf (0.94 MB)
- Vol2_4_Kinetics_FigK1.pdf (0.02 MB)
- Vol2_5_HeatTransSolutions.pdf (0.12 MB)
- Vol2_6_ProcessDynamicsSolutions.pdf (0.68 MB)

2.3.6 SACHE の関連情報

SACHEにおいて使用される教科書、ビデオ資料、認証プログラムを調査した。

● 教科書

大学の有機化学や無機化学の教育では教科書が利用される場合があるが、安全工学の場合、適切な教科書が無いのが日本の現状である。今回の米国調査で、SACHEで一番利用回数の多い”Process Safety Course Presentations (power point presentations), 2010”がD. Crowl教授の教科書の要約版と判明した。また、”Chemical Process Safety – Fundamentals with Applications, 3rd ed.”が少なくとも3大学(Texas A&M Univ., Wayne State Univ., Michigan Technological Univ.)で利用されていることがわかった。

● 化学プロセス安全教育のビデオ資料

化学プロセス安全教育ビデオは、政府機関や民間企業からも入手することができる。SACHE委員が紹介するリンク先がいくつか紹介されており、その例を次に示す。

a) BLEVE の YOUTUBE でのデモ;

<http://www.youtube.com/watch?NR=1&v=sl-JgyQA7u0>

b) J. F. Louvar 教授の SACHE の紹介ビデオ;

<http://www.engr.uky.edu/aicheed/Multimedia/multimedia.htm>

“Safety and Chemical Engineering Education – History and Results”

c) カリフォルニア大学サンディエゴ(UCSD)の実験室での安全作業ビデオ;

<http://blink.ucsd.edu/safety/research-lab/laboratory/videos.html>

● SACHE 学生安全認証プログラム

アメリカ化学工学会(AIChE)の E-ラーニングセンターで受講料を支払って 8 テーマを学習し認証を得ることができる。

〈E-ラーニングセンター認証サイトのアドレス〉

<https://www.aiche.org/sites/default/files/docs/pages/sache.certificate.pdf>

〈対象 8 テーマ〉

- ① Process Safety Lessons Taught from Experience, 2011 (講師:B. Willey)
- ② Process Safety 101, 2010 (講師:J. Bernardi)
- ③ Dust Explosion Control, 2010 (講師:J. Louvar)
- ④ Inherently Safer Design, 2009 (講師:D. Hendershot)
- ⑤ Safety in the Process Industries, 2008 (講師:D. Crowl)
- ⑥ Risk Assessment, 2008 (講師:R. Pike)
- ⑦ Runaway Reactions, 2008 (講師:A. Theis)
- ⑧ Chemical Reactivity Hazard, 2008 (講師:R. Johnson)

● CCPS の 7 分間セミナービデオ

CCPS では、プラントのマネジャー、エンジニア、オペレータ向けに、7 分間のビデオをボランティアで作成して、希望者に配布し、データベース化して、事故に繋がるミスを減らそうとしている。ビデオでは、対象装置のメカニズム、背景となる科学知識を、短い時間 (2 分間) で紹介し、安全な作業のベースとする。7 分間のビデオに繋がるアイデア、またはビデオを募集しており、関連するアドレスは次の通りである。

<https://www.aiche.org/ccps/resources/overview/ccps-videos/videos-english>