

への感受性の維持のための活動を行うことを混在している。ユニークなどは、ハザードマップを作成させることで、職場の安全向上を結びつき、またこれを行うもの自身が、何を見いだせて、何を見いだせないかを理解できる点で、よいインストラクターの下で、実効性の上がる事案である。

必要と考える安全教育 安全衛生の基礎（労働安全衛生法を含む）、ヒューマンファクターが比較的多く挙げられている。

作業者あるいは製品の使用者に求める安全に関する事項 危険認識・予知、安全衛生の基礎（労働安全衛生法を含む）、専門分野の知識等が挙げられている。

なお、B-2 のアンケートは就業している者に行っており、回答者が念頭においているのは、回答者によるが、多くの回答者が10年以上前の教育を基に回答している。その当時は、D. で調査した現状の安全に関する科目と比すと、量・質共に異なっているので、この差は留意し無ければならない。つまり、今回の結果から、学校における安全教育の効果は小さい、という結論にはならない。

B-3 現に就労している者の学校における安全教育のとらえ方と要望

作業者、安全管理担当者ともに、安全を体系的に扱った科目群の履修はなく、(1)安全工学、労働安全衛生法等の安全を主題とした1あるいは2科目程度を履修したか、(2)機械設計、電気工学等の専門教育の中で、安全に関するあるいは安全について考える上で必要な知識を学んであった。

今後就業する者が就業前に学んでおくべき安全に関する科目等として、(1)安全工学、労働安全衛生法などとともに、(2)KYT や危険認識能力、更に(3)常識・マナー等が挙げられた。(1)、(2)は、回答者自身が学んだことをこれから就業する者にも履修を期待している。なお、(3)は、この研究で扱うことではないと考える²。

安全な生産には、作業者も安全管理者も、(1)のように科目で知識を修得することは必須であるが、(2)のような危険への感受性の涵養に関する科目も必要である。後者は、横浜国立大学、富山工業高等専門学校で取り組んでいるPBLも有力な方法と考えられる。

C. 大学等で現に行われている安全教育の調査

C-1 調査対象の抽出と調査方法

大学は主に文系・理系に分けられるが、生産現場のある労働環境で安全を担う可能性が高い理系の中の工学系の学科に絞った。その調査終了後、比較的規模の大きい私大工学系学科を調査対象とした。

最近インターネットの発達、それを利用した情報発信が積極的に行われているので、かなりの情報が収集できる。そこで、次のように調査を進めた。

- ・日本の国立大学のリストアップ
- ・各大学のホームページを開き、シラバス検索により調査
- ・工学系における安全や評価、信頼性に

² 安全な職場は5S（整理、整頓、清潔、清掃、しつけのことで、ローマ字表記の頭文字から名付けられたもの。）が徹底していると多くレポートが指摘している。このことから、安全の基本であることはもち論である。

関する授業科目のピックアップ

今回の調査は大学に限っており、その一覧があるので、全校を調査することは可能である。更に、シラバスを個々に見るので、インターネットの検索サービスよりも詳細に検討できる。しかし、見落としがない訳ではない。今後、継続して充実することは必要である。

なお、今回の調査の目的から、「実験の安全な進め方」等の事項は除いている。最終の技術者教育として、つまり技術者として安全設計・労働安全管理などを行うための教育科目を抽出した。

以上を要約すると、次のようになる。

大学等での安全教育の実態の方法

調査対象：国立大学工学系の学科

調査手段：インターネットで各大学のシラバスを検索し、本研究に関係のあると思われる科目を抽出し、さらに特に関係があると判断された科目については、シラバスの内容を抽出した。

C-2 調査結果

工学系学科を有する国立大学 85 大学の調査の結果から、比較的多くの大学で行われている科目を表 2 に示す。なお、42 校で安全に関する科目を見つけられなかった。

表 2 大学で教授されている科目

科目	実施校数
技術者倫理	29
安全工学	18
信頼性工学	14
ヒューマンファクタ・エルゴノミクス	10
リスクマネジメント(関連科目を含む)	8
特定分野の安全に関する科目	25

安全工学、信頼性工学、技術者倫理など一般的な名称の科目のみ開講の大学は 13 校あった。工学部で安全に関する科目がないと判断した 42 校と、ここに示した 13 校、計 55 校では、学科固有の安全技術科目は無いようである。

「安全工学」で教授されていることは、大学によりまちまちで、主なテーマとして、・労働安全衛生法等の法律、・SDS (旧 MSDS) を中心として化学物質の有害性・危険性、・ISO90000, ISO14000 等品質や環境の国際規格、・原子力の安全、・重大事故の経緯、・自学の安全管理などを教授している。

以上の結果は、国立大学を調査したのみであるのであるが、今日の安全に対する社会の要請に応えるべく、技術者の専門分野での安全の基本を教授する科目がより一層拡充されることが必要と考えられる。

C-3 まとめ

大学における技術者教育における安全に関わる科目を調査した。

技術者倫理は比較的多くの大学で開講されているが、その他の科目は多いとはいえない現状である。また、危険への感受性を高める、という視点での科目は設定されていない。また、アンケートで抽出された労働安全衛生法や安全活動のツールである KYT などの教授も現状では行われていない。

D. 大学等で先駆的に安全教育を取り組んでいる例とそこでの評価

D-1 先駆的に安全教育を取り組んでいる大学のカリキュラム等の調査

C. において学科、学部として体系的な授業科目を用意している大学を訪問し、それぞれの大学におけるカリキュラム、その体系化の考え方、危険への感受性の高める教育、その評価などについてヒアリングを行った。

D-2 横浜国立大学における安全教育

同学は、昭和 42 年には安全工学科を設置し、それ以来 4 講座程度の規模で実施し、今日に至っている。

現在は、学部は物質工学科、大学院（博士前期課程・後期課程）は環境情報学府リスクマネジメント専攻セイフティマネジメントコースで専門教育として。これ以外に、分離融合を目指した全学から履修できる安心安全研究教育センター運営のリスクユニットがある。学部の科目一覧を図 2 に、大学院前期課程の科目一覧を表 3 に示す。後期課程は、研究者としての教育が主体であり、産業界における安全衛生の視点で議論する本研究とは直接的な結びつきが少ないので省いた。

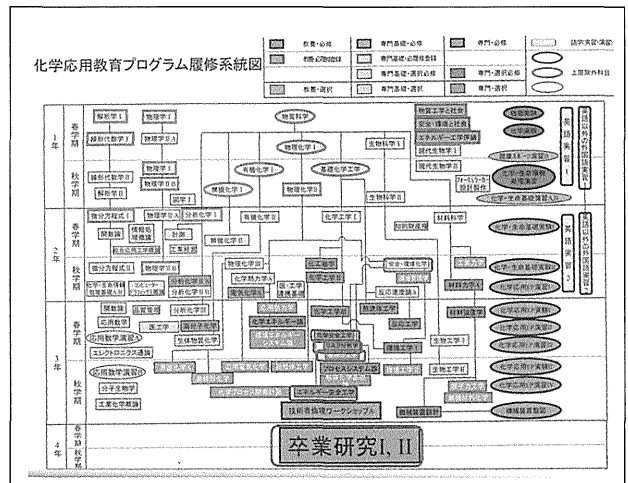


図 2 横浜国立大学工学部物質工学科における開設科目

学部教育科目のかなりの部分を大学院科目に移行しているとのことで、安全を直接的に扱うと判断される科目は、赤枠内の 7 科目（卒業研究を含む）であった。

表 3 横浜国立大学環境情報学府における開設科目（安全関係）

授業科目	単位
コース専門講義科目	
環境リスク社会論事例研究	2
リスク社会と法制度	2
産業災害社会のリスクリテラシー	2
化学物質の有害性・危険性情報論	2
防火対策とリスクアセスメント	2
設備検査と事故原因解析事例研究	2
技術システムのリスク管理	2
機械システム安全管理論	2
プロセスシステムリスク論	2
環境調和型電気化学システム開発特論	2
コース選択専門講義科目	
地震防災論	2
リスクマネジメントシステム構築論	2
環境対策技術と環境負荷	2

持続型社会と技術評価論	2
リスクコミュニケーション特論演習	2
《セイフティマネジメント》	
産業災害のリスクリテラシー演習	2
化学物質の有害性・危険性情報論演習	2
防火対策とリスクアセスメント演習	2
設備検査と事故原因解析事例研究演習	2
安全・環境調和都市管理学演習	2
技術システムのリスク管理演習	2
地震防災論演習	2
リスクマネジメントシステム構築論演習	2
機械システム安全管理論演習	2
プロセスシステムリスク論演習	2
環境調和型電気化学システム開発特論演習	2
環境リスク社会論事例研究演習	2
産業災害のリスクリテラシー演習	2
化学物質の有害性・危険性情報論演習	2
防火対策とリスクアセスメント演習	2
設備検査と事故原因解析事例研究演習	2
安全・環境調和都市管理学演習	2
技術システムのリスク管理演習	2
地震防災論演習	2
リスクマネジメントシステム構築論演習	2
機械システム安全管理論演習	2
プロセスシステムリスク論演習	2
環境調和型電気化学システム開発特論演習	2

このように多くの科目を有しているのは、C1-1の結果から、我が国では唯一であると判断される³。

³ 長岡技術科学大学のシステム安全専攻は、機械安全の体系を中核に教授する安全に特化した専門職修士課程であるが、

安全教育の目標

同学では、博士前期課程ではセイフティマネジメントコースでは「企業及び国や地方自治体と関連団体における産業安全管理、社会システム安全管理、都市防災・都市環境計画等の分野において、中核的役割の担う高い専門性で見識をもった人材」を、学部では「物づくりにかかわるエンジニアを育てる」という目標の下、「幅広い層に安全について指導できる人材」の輩出を目指している。

安全教育の成果の評価

それぞれの科目毎に期末の試験は当然として実施され、基本的な知識・理解度は判定されている。演習科目、例えばリスクアセスメントであれば、第一段階として、ペーパー試験で危険源を見つけることができるかで評価することも行っているが、第二段階の評価方法は思考中であるとのことだった。また、就学期間を通じた安全教育の効果の包括的な効果の測定はなされていなかった。

現在、同学リスクユニットでは、副専攻として安全工学のエッセンスを集約した教授体系を検討した。その中では、ロールプレイPBL、演習と受講生のアンケート、自己評価等を組み合わせた試みを開始している⁴。

物質工学科に関しては、多くの科目があることから、学生は日常的に安全に関する情報に接することになり、危険への

有職者のみの社会人コースであり（E.研究発表の3.参照）、今回の研究主題である就業前教育とは異なる。

⁴ 平成24年度関東甲信越地区大学安全衛生研究会「教育機関及び企業の安全衛生管理と人材育成」資料

感受性も涵養されると考えられる。また、卒業研究で一年間安全に関するテーマを考究することは、主体的に危険について考察するので、危険への感受性の涵養という面で効果的であろう。実際、卒業・修了生が産業界から広く受け入れられ、安全衛生の実務者として勤務していることから、十分な知見と能力を有した学生を輩出していることの傍証となっていると判断できる。

今回のヒアリングを通じて、安全評価のスキルや安全に対する感受性などの評価は、困難であることもわかった。

安全教育とその評価

同学の学部・修士一環の安全教育は、体系化されており、就業してすぐに実践的なエンジニアとして活躍できる資質を教授することを目指している。実際、卒業・修了生の就職という点から見ても、化学産業界から評価されているといえる。

しかし、同学でも知識として測定できる部分ではなく、安全評価のスキルや安全に対する感受性などの評価は、検討されており、PBL（Problem Based Learning、カナダで始められた問題解決型授業(多くは演習形式がとられる)）等の試みを行っていた。

D-3 長崎大学における安全教育

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

長崎大学
安全工学研究センター
久保 隆 先生

私は、長岡技術科学大学 システム安全系に勤務しております福田と申します。

用件ですが、次の時間帯にお訪ねしたらお目にかかれるでしょうか？

日時 3月29日金曜日 13:00～
17:00の間の二時間くらい

伺いたいこと

＊＊ 貴センター設立の趣旨、
＊＊ 活動の概要(扱われている分野)、
＊＊ 安全教育の必要性(どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせよとお考えか) <<将来、生産活動の管理(多くの場合、安全も含んだ管理になると思っています。)に従事する者にどのような教育が必要か>>

＊＊ 教育効果の評価方
バックグラウンド 厚生労働科研費で、「大学等における効果的な安全教育プログラムに関する研究」があり、東京大学・産業医科大学と一緒にしています。私は、その中で、大学等における安全教育の現状と安全教育の結果の評価について担当しています。

ヒアリング日時：平成 25 年 3 月 29 日
15:00～17:00

ヒアリング場所：長崎大学総合実践教育
研究支援センター（旧
安全工学研究センター）

面談者：センター長 林 秀千人 教授
同センター 小山 敦弘 教授
田中 俊幸 准教授
久保 隆 助教

センターの役割 安全な社会を支える創造性豊かな技術者を育成するために、課題解決型実践教育、モノづくり教育、安全工学教育、リメディアル教育とその研究開発を行い、またこれらの融合を試み

ることをテーマとしている。

部門は、図3の5部門からなる。

- 安全工学部門では、学部教育「安全工学及び工学倫理」、「安全工学 세미나」（過去に起きた事故や災害等の問題を調査・討論することにより、安全意識の向上を図るとともに、リスクアセスメント等の重要な考え方を扱う）、全学教育「安全で安心できる社会」などを開講している。また、絶対安全の実現は不可能である事実を認め、リスクマネジメントやリスクアセスメントを行うことで、安全で安心な社会を築き上げることの重要性を教育する。

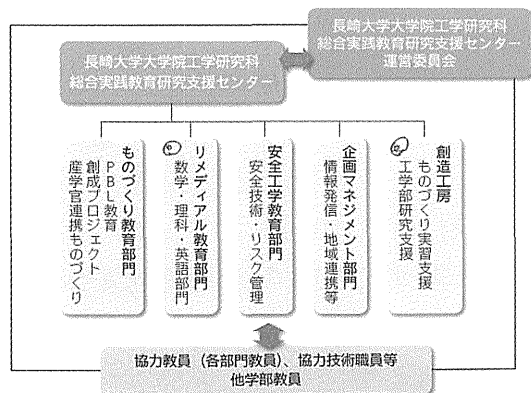


図3 長崎大学総合実践教育研究支援センターの組織

- 創造工房では、学生実験、実習の教育支援やものづくりに関する卒業研究および教員の研究支援を行う。主に、実技面の安全を担っている。

センターの考える輩出したい人物像 ・ リスクマネジメントができて、実装できる行政や消防の方面で活躍する人材、 ・

分離融合型の人材、 ・ 幅広い層に安全について指導できるものづくりに関わるエンジニアの育成を目指している。

センターでの新規構想 8 単位相当の安全工学のエッセンスを集めた副専攻を計画している。副専攻では、社会人向け短期間講座（公開講座）やロールプレイングを取り入れた教材の見せ方や提供の仕方のブラッシュアップ等を行いたい。

安全スキルの評価 第一段階としては、ペーパー試験で、例えば危険源を見つける能力を測ることは可能であるが、その先の評価法はまだ思考中である。

安全教育の課題

1. 知識を使える訓練 知識を体系化できること（智慧にする）能力、公式を利用して問題を解決できる能力。
2. 企業の文化の創成 「安全を考えることが意味がある」という意識を持たせる必要がある。

まとめ ものづくりにおける安全に足場を置いて、リスクベースの安全を基本にしているように感じられた。ヒアリングで示された授業科目の履修者人数は不明であるが、受講した者にとっては、リスクベースの考え方、その際の安全化の検討に必須であるリスクアセスメントを、在学中に実際に行うことは、安全への理解と危険性への合理的な対応を考える上での素養となると思われる。

なお、富山高専でおこなっている PBL は、意識付けによい効果があると紹介された。

D-4 関西大学での安全教育

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

関西大学
社会安全学部

河野 和宏 先生

用件ですが、次のことをお伺いしに訪問させていただきたく、受入れをお願いいたします。

伺いたいこと

- ** 貴学科設立の趣旨、
- ** カリキュラムの概要(器楽科で扱われている分野、貴学会の安全に対する基本的な考え方、貴学科における教育上の特徴)、
- ** 安全教育の必要性(どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせよとお考えか、その場合、学生はどのような業務につくことを想定されているか)
- ** 教育効果の評価方(成績ではなく、教育の効果を中心に)
- ** 学生の安全性への感性について
- ** その他

訪問の背景のご説明 厚生労働科研費で、「大学等における効果的な安全教育プログラムに関する研究」があり、東京大学・産業医科大学と一緒にしています。私は、その中で、大学等における安全教育の現状と安全教育の結果の評価について担当しています。この研究の一環で、貴学科における安全教育全般について教えて頂ければと思います。

ヒアリング日時：平成 25 年 12 月 26 日
10:00~12:00

ヒアリング場所：関西大学社会安全学部

面談者：学部長 小澤 守 教授
同学部 河野 和隆 助教

学科の特徴 文系の学生に、(犯罪・テ

ロ以外の) 様々なリスクをマネジメントできることを目標に教育を行う。これに呼応して、教員も 1/3 は理系の教員であるが、残りは文系教員。

卒業生の進路 消防・警察・自衛隊を含む公務員で、将来は指揮官となる人材を輩出したい。その他、損保、製品安全、行政も含んで考える。

カリキュラム 新入生から体験実習を行わせる。兵庫県人と未来防災センター、三木市の e-defense (実体大三次元加震装置)、消防訓練センターに連れて行く。2年次には野洲でトラック運転手訓練をさせ、認識、動作の遅れ、ヒューマンエラーを身をもって感じさせる。基礎演習では、論文を読ませている。現場にも行かせている。東日本震災では、ボランティアと調査を兼ねて学生を現地に行かせた。災害の後は測量実習を行うことで体感させた。このようなことを通じて、学んでいることが実社会と関連があることを意識付けしている。

安全に関する教育の効果の測定法 短期的な評価は無理で、将来の行動と発言で評価される事になる。視点・視野が異なる人材を輩出するようにしたい。

危険に対する感性 生活レベルでは危険を避ける感性、一方仕事では組織的な問題としてとらえる感性が必要。リスクの概念がないと安全を議論できない。行政も考え方が変わる必要性があると感じ、行政機関の方の教育も必要であると考えている。

小学校では、危険を排除した安全な作業を与えている。社会(仕事)では、ルールを教え、理解させることが大切である。

まとめ 提供科目は表 1 に示す様に充実している。カリキュラム上の特徴は、体験型学習を初期の段階から取り入れることで、身をもって理解することをカリキュラム構築の基礎としている。これは、後述の PBL にも考え方は通じている。

D-5 千葉科学大学でのヒアリング

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

千葉科学大学

長谷川 俊和 先生

王 晋民 先生

早速用件ですが、貴学をお訪ねし、次の事項に関してご意見を伺えますでしょうか？

ご検討賜り、ご回答いただければ幸いです。

伺いたいこと

- ** 貴学科設立の趣旨、
- ** カリキュラムの概要（器楽科で扱われている分野、貴学会の安全に対する基本的な考え方、貴学科における教育上の特徴）、
- ** 安全教育の必要性（どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせよとお考えか、その場合、学生はどのような業務につくことを想定されているか）
- ** 教育効果の評価方（成績ではなく、教育の効果を中心に）
- ** 学生の安全性への感性について
- ** その他

訪問の背景のご説明 厚生労働科研費で、「大学等における効果的な安全教育プログラムに関する研究」があり、東京大学・産業医科大学と一緒にしています。

私は、その中で、大学等における安全教育の現状と安全教育の結果の評価について担当しています。この研究の一環で、貴学科における安全教育全般について教えて頂ければと思います。

ヒアリング日時：平成 25 年 12 月 27 日
13:00～15:00

ヒアリング場所：千葉科学大学危機管理
学科

面談者：危機管理学科危機管理システム
学科 長谷川 俊和 教授
王 晋民 教授

学科の特徴 危機管理を様々な視点から総合的にとらえ、事前/事後に対処できるような人材を輩出する。つまり、実務管理的・経営的・法的な危機管理手段を用い、経済・金融・企業経営、情報漏洩等のさまざまなリスクや危機を最小限に抑止するための知識と能力を身に付けた人材を育成します。

身につけさせたい安全のスキル どの分野でも共通することを気付かせ、それぞれの分野にアナロジーできることを教えるのがよい。大学なので、実学を教えるという点では限界があるが、それでもできるだけ具体的に教授する。例えば、概念設計段階から本質安全設計を取り入れるという概念を教授することがポイントになる。

安全に関する教育の効果の測定法 所謂テストで知識を確認して、作文で理解度を見るというのが現実的なのところであろう。

危険に対する感性 危険な箇所が少なくなってきた（特に人工物では）ので、危険への感受性が下がってきているのは事

実である。では、どのようにして高めるかであるが、「危険（源）の存在」については、事例、物、シミュレーション等で示すことが必要。これは、危険源については、知識が要るということ。「その危険が大きいか」については、どのような事が起こるかを認識できるか否かで決まる。

リスク認知／心理学の立場からみたルール違反とそのことによる災害の防止 (1) 管理者と作業員でのリスク認識の相違は事故の原因になる。判断のエラー（バイアス）が発生した際のフィードバックは自分の判断のチェックになる。(2) ルール（基準）の余裕を分かりやすく知らせることは大切。「まだ大丈夫」と思っていたが事故になってしまった例は、安全・危険の範囲が分からないから正しい対応はできなかったと考えられる⁵。(3) 更に、ルール違反をチェックする機能がないとルール違反が発生する。(1)～(3)が組織としても、個人としても機能することが大切である。

また、現場で判断に迷うルールは不祥事の原因となる。

まとめ 総合的に危機管理を行う体系的な科目大系（表 2）を有している。長谷川教授は、計画初期（概念設計時から）から本質安全を考えるという概念を基本に据えた考えを述べていた。

D-6 富山高専でのヒアリング

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

⁵ この点については、逆に、余裕を教えることで、そこまで安全回避をしなくなるという側面もあると考えられる。

富山高等専門学校

技術室

技術専門員

伊藤 通子 様

早速用件で恐縮ですが、貴学において次のことを伺いたく存じます。

ご検討賜り、ご回答いただければ幸いです。

伺いたいこと

＊＊ PBL の特徴

＊＊ PBL 実践の概要、基本的な考え方（できる限りホームページで中味を理解してから伺います。）

＊＊ 安全教育の必要性（どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせよとお考えか、その場合、学生はどのような業務につくことを想定されているか。PBL に限らず、技術者教育として身につけさせるべきことは何か。）

＊＊ 教育効果の評価方（成績ではなく、安全性/危険性への感性の醸成の効果を中心に）

＊＊ 学生の安全性への感性について（最近は大変なことを知らないと言われるが、それは真か。）

＊＊ その他

訪問の背景のご説明 厚生労働科研費で、「大学等における効果的な安全教育プログラムに関する研究」があり、東京大学・産業医科大学と一緒にしています。代表者は東京大学の久保 靖司 先生です。

私は、その中で、大学等における安全教育の現状と安全教育の結果の評価について担当しています。この研究の一環

で、PBLの安全に関する感性の醸成への効果について伺いたいと考えています。併せて、貴高専における安全教育全般について教えて頂ければと思います。

ヒアリング日時:平成26年2月18日9:00
～11:00

ヒアリング場所:富山工業高等専門学校
面談者:技術専門員 伊藤 通子 様

同高専では、PBL(Problem-Based Learning)を一年次から段階的に実施しており、その導入過程と効果、安全教育への適用可能性と実施上の問題について、意見を伺った。

PBLの概要 Problem-Based Learningの名称から分かるように、問題を設定(発見)し、その解決にいたるまでを体験する。ただし、単なる演習ではなく、協同による新しい知の創造を伴うように導くようにする。そのためには、スタッフの戦略的なプログラムも必要である。図4のコアとなる網掛け部分を6年間で修得できるように組む。△、□、Xは、それぞれのテーマの中で、個々人の興味のある事項である。それを含む範囲を主体的に担う。コアの部分は、(1)議論する力、(2)調査する力、(3)(自分を)評価する力であり、これが育たない限り、PBLを行っても専門が深まらない。

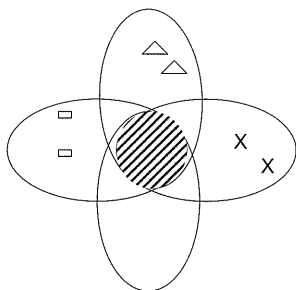


図4 PBLでの学習領域

PBLでは、実施した過程、成果を必ず文章化させる。

PBL 発展の歴史 米国系とボルドー大学(デンマーク)系に二系統がある。前者は、医学分野で発展してきたPBLで、チーム内での個の能力向上(能力発揮)を目指してきた。後者は、協同による新しい知の創造を目指している。

富山高専におけるPBL 次の様に一年次からPBLのカリキュラムが用意されている。

一年次	2コマ×	1年
三年次	3コマ×0.5年	
五年次	2コマ×0.5年	
専攻科	3コマ×	1年

PBLにおける懸念 PBLに時間を割くことで基礎学力のみに付けさせる講義等が相対的に減ることを懸念する意見があるが、適切なPBLを実施することで、自ら学び、仲間に説明し、実際に使うこと等を通じて、修得する。知識は、聞いたり、読んだりするだけでは、記憶の定着率は5%～20%程度と低いが、議論し(50%)、実際に使い(75%)、他者の説明する(90%)ことで、()内のような高い定着率が期待できる。

安全への感性 学生が、ビーカーを机に置く際に割ることがある。このような状況を、若い教員が把握できていない。教員は学生レベルまで戻って考える必要がある。ただ、それができていない。

学生の危険性への感性という点では、個人差が大きくなってきている。例えば、アウトドア派の家庭で育った学生とそれとは対極な家庭で育った学生では、持つ

ている感性の差は大きい。

まとめ PBL は安全に関連した手法ではない。しかし、ある問題解決において潜在する危険性への対応も余儀なくされるという点で、危険への感受性の向上のきっかけとして有効と考える。

D-7 大学でのヒアリングの総括

安全に関するまとまった授業科目を有している主な大学・高専から、考え方をヒアリングした。その中で次に事項が共通的に指摘された。

1. 若年者の危険性への感性の低下は認められる。
2. 危険性への感受性の評価は困難である。
3. 体験型学習や PBL は効果的である。
4. B. で示したアンケートの結果及び E. に示すメーカへのヒアリングの結果から、大学等で労働安全衛生法の基礎知識を学ぶことのニーズが示され、更に、最近の就労者が危険性への感性が落ちていることとの指摘に対する否定もなかった。
5. 以上のことを総合して、一つの教育形態として、KYT での危険性の指摘に加えて、PBL 形式で安全化策まで提案するという問題解決まで導き、それを文書化する演習が、有効であろうと考えられる。KYT により、危険性指摘の能力向上が図られるが、それだけでなく、危険性の解析を通じて、その知識を学べる。解決策に至る過程では、労働安全衛生法等法令や規格等で示される安全方策を修得することになる。

E. 企業等における若年者の危険感受性

に対する認識と大学等への安全教育 に対する要望の調査

E-1 ヒアリング調査の計画

安全に関して企業に指導している立場の中央労働災害防止協会及び同協会に「グッド・セーフティ・カンパニー登録事業場」の中から特に安全に積極的な取り組みを行っている企業を紹介いただき訪問企業とし、大学等の安全教育への要望をヒアリングした。

各機関・企業に訪問趣旨と質問項目を事前に伝え、当日は項目を中心に議論した。

以下の記述では、依頼趣旨を示した後、ヒアリングした事項を章見出しの下に記述した。最後に「まとめ」として、それぞれの機関・企業での質疑を総括した。

E-2 安全推進団体でのヒアリング

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

中央労働災害防止協会 御中
突然ですみません。早速用件ですが、12月26日木曜日にお訪ねしたらお目にかかれるでしょうか？
ご検討賜り、ご回答いただければ幸いです。
伺いたいこと <機械安全に限りません。労働安全全般とお考えください。>
** 最近の若者と年配者が社会に出た頃との（どこまで遡るか難しいですが）危険の感性の違いはあるか、あるとしたらどのような点か。
** 高等教育における安全教育の必要性（どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせよとお考えか、その場合、学生は

どのような業務につくことを想定されているか)

** 安全/危険の完成やその教育の効果の評価方

** リスクアセスメントの感性で出来る部分と出来ない部分、出来ない部分には、どのようなスキルを身につけさせる教育・訓練が必要か

** その他

訪問の背景のご説明 厚生労働科研費で、「大学等における効果的な安全教育プログラムに関する研究」があり、東京大学・産業医科大学と一緒にしています。私は、その中で、大学等における安全教育の現状と安全教育の結果の評価について担当しています。この研究の一環で、日頃、若い社会人の危険への完成について感じておられることと大学でどのような教育をすることが必要とお考えを教えてくださいたいと思います。

ヒアリング日時：平成 25 年 12 月 26 日
15:15~17:00

ヒアリング場所：中央労働災害防止協会
面談者：マネジメントシステム審査センター員他 2 名

危険の感受性の違い 若年であるか年配者であるかよりも、非正規社員が増えたことが問題。ある組立業では、(正規社員であれば必ず安全に関する新入社員研修を受けるが) その派遣労働者も、安全教育を受けてきたというものの、いままでものづくりに関わっていなかった人であったので、改めて教育した。つまり、派遣労働者であると、安全教育の実質的な受講がないことと今まで経験がない作業に従事するという問題がある。脚立が

関連する死亡事故など、知識もないし、脚立で冷やっとした経験もない。

一般論として、年配者の比して危険性への感性は低いといえる。

入社後どのように教育するか 一つの方法であるが、「べからず集」で概念を形成し OJT で念押しをする。労働安全衛生法、労働安全衛生規則があることは重要で、これから自分の職場でやるべきことを考えさせる。また、ルール(規則)は理屈が立つことが守らせるためには必要である。

感性と知識 電気の感電危険や有害化学物質は、危ないという知識が必要で、感性でわかるものではない。この違いは重要で、感性だけで済む話ではなく、必要な知識はある。

一般的に、若年者は知識不足による災害、経験者は油断や自分の身体能力の衰えを自覚していないことに災害がある。

ある鉄鋼メーカーでは、体感教育と知識教育をうまく組み合わせている。知識教育でも、塩酸の危険性を教えた後、塩酸に鶏肉を入れて見せている。

結局、感性→知識→行動が一体になる教育が必要である。行動時の甘い判断で事故になる事がある。

事故事例の検討やイラストを見て行う KYT は、次のことを予想するという能力向上という効果を期待できる。

会社の規定 労働安全衛生法・労働安全衛生規則—会社の規則—作業手順書が一貫していることが必要である。

まとめ 感性醸成の議論よりも、感性の上に載せる知識の議論が中心であった。その中でも、労働安全衛生法・労働安全衛生規則の知識、生来の感性には期待で

きないので教えなければならない知識は教育が必要であることを再認識しなければならない。

イラストを見て KYT を行う話が感性を高める方法としてでたが、未然防止対策まで提案するようにすることで、PBL の課題にすることが可能と考える。

E-3 大手製造業企業A社でのヒアリング

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

伺いたいこと

- ** 最近の若者と年配者が社会に出た頃との（どこまで遡るか難しいですが）危険の感性の違いはあるか、あるとしたらどのような点か。
 - ** 高等教育における安全教育の必要性（どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせよとお考えか、その場合、学生はどのような業務につくことを想定されているか）
 - ** 安全/危険の完成やその教育の効果の評価方は何が（どのようなやり方が）適切か。
 - ** （1）リスクアセスメントを、感性で出来る部分と出来ない部分はないか。（2）また出来ない部分には、どのようなスキルを身につけさせる教育・訓練が必要か。（どのようなスキルを身につけさせれば、
 - ** （1）企業勤務者に期待する安全/危険に関する常識と、（2）それを備えさせる必要な、あるいは有効な教育
- スタッフ 安全を専門とする方：

スタッフ 安全を専門としない方：
作業に従事される方：

** スタッフとして想定している作業者の安全/危険性に関する常識はなにか。（どのレベルか。）

** その他

訪問の背景のご説明 厚生労働科研費で、「大学等における効果的な安全教育プログラムに関する研究」があり、東京大学・産業医科大学と一緒にしています。私は、その中で、大学等における安全教育の現状と安全教育の結果の評価について担当しています。この研究の一環で、日頃、若い社会人の危険への完成について感じておられることと大学でどのような教育をすることが必要とお考えか教えて頂ければと思います。

ヒアリング日時：平成 26 年 1 月 16 日
15:00~17:00

ヒアリング場所：A社（東京都）

面談者：本社CSR室リスクマネジメント統括グループ員 二名

若年者の危険性への感受性 この指摘は正しい。成長の過程で危ないことをしなくなってきた。しかし、慣れによる感受性の低下もある。このことは、ラスムッセンのSRKモデルとして研究成果がまとめている。

危険性への感性を高める教育 感性醸成という点では、幼稚園から高校までと家庭内での教育が向いている。感性を置き換えると、新しいことに対処するとき、危ないと思うか、危ないと思わないかの違いであろう。

危険性への感性の評価方 もし試験するならリスクアセスメントを行わせるか KY

を行わせることになる。

会社での教育 スタッフ部門の要員であれば、リスクアセスメントのロジックを理解させることが必要。また、労働安全衛生法などの法令・規格・安全のロジックを知らなければならない。

安全/危険の択一的な発想をする人がいて、「安全」と判断すると何をしていても安全、「危険」と判断すると一切使えないという理解担ってしまうことがある。そうではなくて、実施にはその間で使っているので、ALARP (As Low As Reasonably Practical) の考えで、リスクを低減するし、その中で作業しているということを理解しなければならない。これこそ、リスク感覚である。

なお、作業には、手順書を守ることが徹底し、その理解のために手順書に安全のポイントを付記している。つまり、ノウホワイ (Know-Why) の理解が必要である。

大学での安全教育 大学生でも研究室に入れば、そこでの安全管理の実践ができる。まずは、安全管理の実践をさせることが効果的な教育であろう。図5に示す三者が融合することが望ましい。

大学教育	大学における安全管理の実践
幼稚園から高校及び家庭での危険への感受性を高める教育	

図5 就業前の安全教育

まとめ 安全を確保するには、知識と感性の両者が必要であり、前者については労働安全衛生法を中心とした法令の知識と電気や化学部室の危険性を教授し、後者では、KYT が考えられる。KYT に加え、指摘した危険事象に対する保護方策まで議論することで、PBL としての実践も可能と考えられる。PBL で解決に至る過程で、労働安全衛生法等法規類や規格等を勉強し、応用することも組み込むことができるので、将来企業で管理者となる者への教育として適切であろう。

E-4 中小・中堅企業B社でのヒアリング

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

B株式会社

総務部

主幹様

10日13:00に予定通りお伺いいたします。よろしくお願いいたします。

お伺いしたいことのメモをお送りいたします。字にしますと固い感じですが、日頃お考えのことをざっくばらんに教えて頂ければ幸いです。

＊ ＊ 労働災害防止に関する問題点・課題を教えてください。

＊ ＊ 労働安全衛生法で規定の有害性・危険性の調査とそれで見出された危険への対策はどのようにされていますか。

有害性・危険性の調査を担当される方は、そのための教育・訓練を受けておられるのでしょうか。

＊ ＊ 最近の若者と年配者が社会に出た頃との（どこまで遡るか難しいですが）危険の感性の違いはあるか、あるとしたらどのような点でしょうか。

＊ ＊ 高等教育における安全教育の必要性について、どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせるとよい（就職後役に立つ）とお考えでしょうか。

その場合、学生はどのような業務につくことを想定されていますか。

＊ ＊ 次の方々に期待する安全/危険に関する常識は何でしょうか。

また、それを備えさせる必要な、あるいは有効な教育はどのようなものでしょうか。

スタッフ 安全を専門とする方：

スタッフ 安全を専門としない方：

作業に従事される方：

＊ ＊ 大学等に期待される、あるいは求める安全教育とは、どのようなものでしょうか。

＊ ＊ その他

ヒアリング日時：平成 26 年 3 月 10 日
13:00～15:00

ヒアリング場所：B社本社工場(東京都)

面談者：取締役社長、取締役、総務部参事の
三名

機械の新規導入・改造時の安全確認 機械は購入品の使用と他の機械と組合せて使用する両形態がある。どちらにしても、生産ラインを企画・設計する側でのリスクアセスメント、機械を受領する側でのリスクアセスメントの他、総務課のチェックリストによる確認がある。

大学における教育への要望 労働安全衛生法は大学で教えて欲しい。法的要求事項を理解していないと何のための法的要求事項か分からない。大卒の役割は、作業者に理解させることであり、本人が労働安全衛生法を知って要ると共にコミュニケーション能力が必須になる。

その上で、メンタルヘルスのことを知っているるとよい。

若年者の危険への感受性 最近の人は限られたことしか経験していない。小刀で鉛筆を削ることもしていない。しかし、危険性への感受性は、年齢による差よりも個人差が大きい。「回っているものは危ない」は皆知っているが、慎重な人は大丈夫であるが、そうでない場合には手を出しかねない。ウオークマンは、街中の音を遮断してしまっているが、これを使う世代から、周りの情報を気にしない様になっていると思う。

事故の形態 段取りと異常処置の際に起こることが多い。

最近の工作機械 最近の工作機械はインターロックがしっかりして設備的には安全であるが、段取りができない例もある。高圧で切削液をかける機械では、加工の様子を見ることもできない。ものを作る機械という理解の基での設計しなければいけない。

まとめ 自社で設備を改造、あるいはいくつかの機械を組み合わせる際に、自社でラインを設計し、カバー等を付加している。そのため、リスクアセスメントも設計側と使用側双方で実施している会社である。学生時代には、どこに就職するか不明なのである業種で使う知見を得ることはできないので、労働安全衛生

法のように一般的なことを知ってほしいという要望であった。

E-5 中堅企業C社でのヒアリング

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

C株式会社
管理部長 様

24日10:00に予定通りお伺いいたします。よろしくお願いたします。

お伺いしたいことのメモをお送りいたします。字にしますと固い感じですが、日頃お考えのことをざっくばらんに教えて頂ければ幸いです。

** 労働災害防止に関する問題点・課題を教えてください。

** 労働安全衛生法で規定の有害性・危険性の調査とそれで見出された危険への対策はどのようにされていますか。

有害性・危険性の調査を担当される方は、そのための教育・訓練を受けておられるのでしょうか。

** 最近の若者と年配者が社会に出た頃との（どこまで遡るか難しいですが）危険の感性の違いはあるか、あるとしたらどのような点でしょうか。

** 高等教育における安全教育の必要性について、どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせるとよい（就職後役に立つ）とお考えでしょうか。

その場合、学生はどのような業務につくことを想定されていますか。

** 次の方々に期待する安全/危険に関する常識は何でしょうか。

また、それを備えさせる必要な、あるいは有効な教育はどのようなものでしょうか。

スタッフ 安全を専門とする方：
スタッフ 安全を専門としない方：
作業に従事される方：

- ** 大学等に期待される、あるいは求める安全教育とは、どのようなものでしょうか。
- ** その他

ヒアリング日時：平成 26 年 3 月 24 日
10:00～11:30

ヒアリング場所：C社本社工場(大阪市)
面談者：取締役社長、取締役管理部長の2名

会社の概要 外国人が増えてきている。日本人はハローワークで募集してもなかなか集まらない。また、以前の中途採用者は、前職も鉄鋼関係であることが多かったが、最近はバラバラである。

社内での教育 上に記した事情から、雇入れ時の教育の充実を図っている。また、リスクアセスメントを行う要員には、小松ミドリ会の講習を受けさせている。

「何のために安全が大切なのか」を教える必要がある。安全は経営と結びついていることを理解してもらいたい。

以前は、どこかで安全について教えられていたが、今は違う。また、しつけという側面も要る。

若年者の危険への感受性 労働安全の視点から言えば、個人差の法が問題。

安全と経営 事故が原因で社員から訴えられることも考えると、経営に結びつく。採番でのデフェンスとしても安全をきちんと行っていることは重要。

積極的には、やりがいのある仕事を提供することは、安全や健康にもよいと思う。

E-6 中堅企業D社でのヒアリング

事前送付文書：次の文書（要点のみ掲載）を送付してヒアリングを申し込んだ。

D株式会社

取締役・工場長 様

21日15:00に予定通りお伺いいたします。よろしくお願いたします。

お伺いしたいことのメモをお送りいたします。字にしますと固い感じですが、日頃お考えのことをざっくばらんに教えて頂ければ幸いです。

** 労働災害防止に関する問題点・課題を教えてください。

** 労働安全衛生法で規定の有害性・危険性の調査とそれで見出された危険への対策はどのようにされていますか。

有害性・危険性の調査を担当される方は、そのための教育・訓練を受けておられるのでしょうか。

** 最近の若者と年配者が社会に出た頃との（どこまで遡るか難しいですが）危険の感性の違いはあるか、あるとしたらどのような点でしょうか。

** 高等教育における安全教育の必要性について、どのような学生を対象に、どのようなスキルや知見を身につけさせるとよい（就職後役に立つ）とお考えでしょうか。

その場合、学生はどのような業務につくことを想定されていますか。

** 次の方々に期待する安全/危険に関する常識は何でしょうか。

また、それを備えさせる必要な、あるいは有効な教育はどのようなものでしょうか。

スタッフ 安全を専門とする方：

スタッフ 安全を専門としない方：

作業に従事される方：

** 大学等に期待される、あるいは求める安

全教育とは、どのようなものでしょうか。

** その他

<枠内は従前のヒアリングを同じ>

ヒアリング日時：平成26年11月21日
15:00～15:00

ヒアリング場所：D社本社工場（滋賀県草津市）

面談者：取締役社長、取締役工場長、監査役
の三名

労働安全衛生に関する全般的な課題 事故0（ゼロ）とはならない。その上で事故を減らすには、勉強も必要。資格取得、リスクアセスメントのセミナー参加など。技術者としての倫理も必要。保護眼鏡着用の徹底等の日常の活動も重要である。

従業員への教育・訓練 ISO14100取得時に担当者には有害性について教え、教育・訓練をするセミナーに参加させた。

機械的な危険源については、内部で勉強会を開催した。ローズ指令等もあるので、設計時点で当該規制物質は使わないことにしている。

加工機械オペレータには、その取扱説明書を用いた社内教育、ポリテクセンターでの講座受講、特別教育の実施を行っている。

総務課の安全管理者、衛生管理者にも教育を行っている。

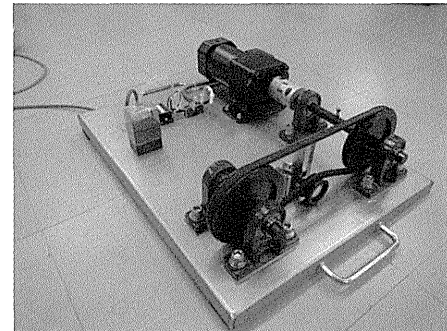
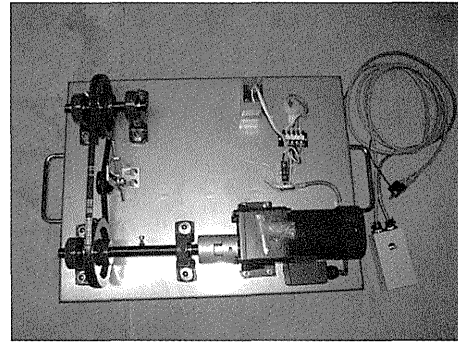
最近の若者の安全に対する感受性 回りに危ないものが無くなり、危険が分かっていない。

大学での安全教育への要望 学校での実習として設計のリスクアセスメントをやっておいて欲しい。更に、・安全規格（ISO12100、IEC 60204）の基礎知識、・意図しない動作も含めたリスクアセスメント、

デイトしない、・設計における事前審査の重要性（事故の未然防止）、・技術者倫理を、教えておきたい。

E-7 企業でのヒアリングの総括

1. 若年者の危険性への感受性の低下は、多くの担当者が認めている。
2. 一方、大学等の卒業生には、労働安全衛生法や労働安全衛生規則などの知識、危険性の知識を求めている声が多いことも事実であった。
3. それを実務に活かすためには、単に法令等を読むだけではなく、それを活用するところまで高めることが必要である。その点は、G. で検討する。



F. 巻き込まれ体験装置の試作とその効果

教育機関（大学、高専）、企業や労働安全衛生推進団体等のヒアリングから危険事象の模擬的な体験の有効性の指摘があった。そこで、機械災害で顕著な、挟まれ災害を実感できるデモ装置を試作した。



カバーを装着した状態

図6 試作した危険事象体験教材

F-1 試作した装置

装置は、機械設備のVベルト部分を抽出したものとした。概観を図6に示す。出力200Wのインダクションモータによる平行軸の駆動で負荷は設けていない。図中A部に割り箸を挟み込み、破断する様子を見ることで手指を挟んだときの危害の大きさを実感させることを意図した。

F-2 巻き込まれ体感装置によるデモと受講者の感想

体感では、始めに装置を動かして見せ、その際に割り箸が何本まで折れるか予想させた後、実際にA部から挿入して見せた。

工学部系三年生から修士1年生までに6名を対象学生とした。表4に学生の感想等を示す。

表4 被験者の折損本数の予想及び感想

折損本数の予想

5本, 7本, 13本, 7本, 5本, 6本
平均 5.4本/実折損数は5本だった。

感想1 割りばしではなく、指が巻き込まれた場合、どうなってしまいますか？

- ・ 骨折
- ・ 骨折もしくはやけど
- ・ 骨折、切断
- ・ つぶれて違う方向にまがる。
- ・ 指が巻き込まれた場合、切断あるいは骨折はまぬがれないなと思いました。

感想2 自由記述

- ・ 想像していたよりも簡単に飲み込まれる。本数だけでなく、長さも関係あると思われる。
- ・ 思ったより強い力がかかってビックリした。本数はあまりだったけど手はいれたくないと思いました。
- ・ この実験をやって指を想像すると非常に恐怖を感じました。また、割りばしについてはかなりあっさり折れてしまいおどろきました。

D-3 巻き込まれ体感デモの効果

被験者が少なく、断定的な結論付けはできないが、5本もの割り箸が折れるのを目の当たりにしたことで、事後の感想で具体的に「骨折」と危害の様子を記述している点から、リスクアセスメントにおける危害の予測が適切に行える様になるきっかけとなると共に、機械で使用するモータとしては小型のものであっても手指の骨折に至ることを理解させることができたと思われる。

より現実的なデモとしては、骨付き鶏肉を挟ませるデモも効果的と思われる。

G. 安全に関する 教育シラバスの試案

ヒアリング、アンケート結果から、知識がある程度必要であると現場では認識されていることがわかったので、その点を踏まえ、その具体例を提示することとする。そのために、日頃安全に携わっている者をよる座談会形式で討論した。

G-1 座談会の目的と出席者

ヒアリング、アンケート結果を踏まえ、知識がある程度必要であると現場では認識されていることを踏まえ、その具体例を提示することとする。

そのためには企業等で安全に関わっている者の意見を反映するのが妥当と考え、座談会形式で意見を求めた。

参加者の構成は次表の通りである。

表5 座談会出席者職種

労働安全衛生管理（総務部門）担当者	2名
設備安全担当者	3名
設備安全の機器メーカー	1名
安全衛生コンサルタント従事者	3名
工業会における安全推進事業担当者	1名
大学における安全担当者	1名
労働安全衛生推進団体担当者	1名

G-2 座談会での議論

昨年度までの調査も反映するため、それ時点の調査結果を本報告書参考資料2を用いて説明した。その後、前半では必要と考えられる知識をブレインストーミング形式で抽出し、後半ではそれを整理して職場における災害防止全般の基礎を学べる科目として編成した。

議事録は平成26年度報告書に参考資料1として掲載している。

G-3 シラバス試案

討論会で集約したシラバス案を次に示す。

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 災害統計、判例、事件事例2. リスクアセスメント、リスク低減3. マネジメント能力4. 企業、組織体制、資格5. 労働安全衛生法、規格、日本と世界、法令6. 技術者倫理、企業倫理7. まとめ — 安全と経営は背反ではない |
|---|

1. は導入で、事故の実態、事故時の責任と事故の事例を知らせ、安全に関する基礎知見の必要性を理解するきっかけを作る。

2. は安全に関する技術面の基礎としてリスクアセスメントとその結果に基づくリスク低減（3ステップメソッド）という世界的に共通化されている手法を学ぶ。

3. は技術を統合して会社における安全実現に必要なマネジメントの基礎を学ぶ。

4. は、2., 3. を推進するための企業で具備すべき体制や従事者に必要な資格を学ぶ。

5. では、法令面の安全に果たす役割とその具体的な内容を学ぶ。

6. では、技術者が持つべき倫理の側面を学ぶ。

7. では、一般に安全はコストがかかるものであるといわれていることが必ずしも正しくなく、安全推進が企業にとってプラスとなる事を学び、あるいは技術者として安全を考えることは企業の利益

にも結びつくことを学び、就業後に安全にかかる際の自信を得る。

これらは、2単位（1.5時間×15時限、通常半年開講科目）、あるいは4単位（1.5時間×30時限、通常通年開講科目）で行うことを念頭に置いている。

以下に、それぞれの項目でのキーワード・教えるべき事項の説明を示す。

1. 災害統計、判例、事件事例

- 死傷者・死者数の変遷 特に昭和 47 年労働安全衛生法が施行されたことで労働栽培による死傷者・死者が約 1/2 になったことの紹介。
- 労働災害において事業者が責任を問われた事例の紹介と解説。
- 厚生労働省「職場の安全サイト-災害事例から各種災害の典型事例紹介。

2. リスクアセスメント、リスク低減

- リスクアセスメントとは、機械や機械システムによる危害を未然に防止することを目的として、リスクの見積もりとその評価を導くための系統的な手順のこと。
- 安全 (safety) は「許容可能でないリスクがないこと (freedom from risk which is not tolerable)」と定義 (ISO/IEC ガイド 51:2014) されており、絶対安全ではないこと。
- 安全性確保のプロセスはリスクアセスメントに基づくべきこと。その際に、合理的に予見可能な誤使用を考えること。

3. マネジメント能力

- マネジメントの目的(ゴール)はリス