

Q13の回答について
まとめ

安全に係る教育として上記の分野以外に理工系大学学部において学んでおくべき内容などが
ありましたらお聞かせください。

**法令・規則に関する教育
(体系的かつ基礎的)**

初級リスクアセスメント・マネジメント

**化学物質、構造物・機械を
電気扱うための基礎工学**

**ヒューマンエラー・安全心理学等
人間科学分野**

**コミュニケーション能力など
(ヒューマンスキル)**

Q13の回答について
まとめ

Q15の回答について
まとめ

安全に係る教育として上記の分野以外に理工系大学学部において学んでおくべき内容などが
ありましたらお聞かせください。

人材育成面の接点がない

大半

**インターンシップによる受け入れや
幹部候補生を社会人学生として
大学に派遣する等の交流**

**交流が
進んでいる**

**出前講座や大学の教員を
社員教育システムに組み込む**

**非常に少ない
(試みは散見される)**

Q15の回答について
まとめ

Q14 大学が提供する教育資源において、技術系自教育に活用して役立つと思われるもの
があればお知らせください。

※1 工学系学部において、工学系自教育に活用して役立つと思われるものとして、以下を挙げています。
※2 工学系学部において、工学系自教育に活用して役立つと思われるものとして、以下を挙げています。
※3 工学系学部において、工学系自教育に活用して役立つと思われるものとして、以下を挙げています。

1. 工学系自教育に活用して役立つと思われるものとして、以下を挙げています。
2. 工学系自教育に活用して役立つと思われるものとして、以下を挙げています。
3. 工学系自教育に活用して役立つと思われるものとして、以下を挙げています。

Q14の回答について
まとめ

Q16 労働安全衛生法等においてお知りのことや大学に求めるニーズがございましたらお知らせください

2/2ページ

安全に係る教育として上記の分野以外に理工系大学学部において学んでおくべき内容などが
ありましたらお聞かせください。

1. 労働安全衛生法等においてお知りのことや大学に求めるニーズがございましたらお知らせください。
2. 労働安全衛生法等においてお知りのことや大学に求めるニーズがございましたらお知らせください。
3. 労働安全衛生法等においてお知りのことや大学に求めるニーズがございましたらお知らせください。

Q16の回答について
まとめ

Q15 現在まで大学の教育資源と人材育成との接点があればお知らせください

4/4ページ

安全に係る教育として上記の分野以外に理工系大学学部において学んでおくべき内容などが
ありましたらお聞かせください。

1. 現在まで大学の教育資源と人材育成との接点があればお知らせください。
2. 現在まで大学の教育資源と人材育成との接点があればお知らせください。
3. 現在まで大学の教育資源と人材育成との接点があればお知らせください。

Q15の回答について
まとめ

Q16 労働安全衛生法等においてお知りのことや大学に求めるニーズがございましたらお知らせください

2/2ページ

安全に係る教育として上記の分野以外に理工系大学学部において学んでおくべき内容などが
ありましたらお聞かせください。

1. 労働安全衛生法等においてお知りのことや大学に求めるニーズがございましたらお知らせください。
2. 労働安全衛生法等においてお知りのことや大学に求めるニーズがございましたらお知らせください。
3. 労働安全衛生法等においてお知りのことや大学に求めるニーズがございましたらお知らせください。

Q16の回答について
まとめ

まとめ

企業における安全教育としては、型入れ時や配属時に集中的に行うことが多い一方で、定期的かつ積極的な事故事例について理解を深める取組も行われており、安全教育においてはその増進が重要であると認識が高いと見受けられる。教育形態も単なる集合教育だけではなく、グループ対話などの少人数教育で質を高めている。

内容については、座学ではリスクアセスメント、法令、品質管理に重点を置いて教育するという意見が多かった。実習に関しては、ビデオ・写真等の教材を利用する他、実技のある危険体感型(特別な研修施設を有している企業に限られるが、員会社が行う研修を利用するという意見も多かった。)の研修を採用的にしている企業が非常に多かった。また、社外研修について学協会や民間企業が行っているセミナー等を利用している企業が多かった。

専門的技術内容として、化学安全工学・環境安全工学・材料安全工学を網羅した教育プログラムの必要性については、約76%の企業が常態に関連するとしており、今回対象とした製造業において当該教育プログラムは向うかの形で企業内教育にも貢献できるものといえる。特に3日～5日間程度の教育カリキュラムに対するニーズに対しては、約51%がある」と回答している。

内容についてはリスクアセスメント等に関する初級的な内容や法律系等の各専門分野だけでは不十分な基礎知識を体得することの重要性を指摘する意見もよく見受けられた。さらに、今回の教育プログラムでは検討していない内容として、ヒューマンエラーなどの人間工学に関連するものに対するニーズが高いことが分かった。今後カリキュラムを拡充する場合の指針として極めて重要と考えられる。

アンケート結果

民間企業の安全工学を専門とする技術者・研究者へのアンケート

民間企業の安全工学を専門とする技術者・研究者に、「大学で行うべき安全工学教育に関するご意見・ご要望」について調査を行った。

調査

安全工学は実学の側面もあり、その部分の講師は産業界に求めるも一つの弊害がある。
安全工学の必要性や、安全に対する実際の知識を社会に出る前から習得することが多い。いったん社会に出た後、安全工学を体系的に学べるように社会人になるべく努力が必要だ。また、社会人が変わることで、具体的なプログラムも大学にフィードバックすることにより、教育活性化の一助になると思われる。

安全の守備範囲が広いので、広い知識の習得が必須であるとともに、最近の安全評価、Risk評価が、より詳細に理解に求められることから、高い知能・知見も求められる。この点の習得は、ハードスキル、数論的に理解してこそ十分なと思う。そう言った意味では、新卒の広い知識の習得という点では、今までの守備範囲の修正で可能と考えるので、後半の部分、すなわち、専門性の高い知識を習得して実務に活かすことが重要だ。

プラントに関連する安全工学を理解するには、プラントそのものをイメージできる事から理解必須だと考えます。その知識が前提となり、さらに学ばなければならぬ。安全知識の基礎科目があるからです。一貫性を保つて何らかの形で実践に結び、安全工学と関わりのある分野(プラントの設計や運転)について、幅広いイメージや基礎知識・前提を身につけた上で、習得の場に限られるような仕組が不可欠ではないでしょうか。

プラントに関連する安全工学を理解するには、プラントそのものをイメージできる事から理解必須だと考えます。その知識が前提となり、さらに学ばなければならぬ。安全知識の基礎科目があるからです。一貫性を保つて何らかの形で実践に結び、安全工学と関わりのある分野(プラントの設計や運転)について、幅広いイメージや基礎知識・前提を身につけた上で、習得の場に限られるような仕組が不可欠ではないでしょうか。

安全の守備範囲が広いので、広い知識の習得が必須であるとともに、最近の安全評価、Risk評価が、より詳細に理解に求められることから、高い知能・知見も求められる。この点の習得は、ハードスキル、数論的に理解してこそ十分なと思う。そう言った意味では、新卒の広い知識の習得という点では、今までの守備範囲の修正で可能と考えるので、後半の部分、すなわち、専門性の高い知識を習得して実務に活かすことが重要だ。

プラントの安全設計が高度化して多岐にわたるStudyが要求されている。各Studyの意味も改めてその結果が専門化して、一見では分からないので、Interpreterが必要。

広く一般の安全に関する知識、リスクの考え方については
今更だ訓練必要
・ プラントで良く行われるWork shop系Studyの展開の継続(社会、Risk EOP, etc.)
・ 調査型Studyの展開
・ Analysis系 Study (Consequence analysis ORA, QRA, 等)の展開
・ 消火システムや防災関連システムの構築
・ 環境要素のトレンド

今後の課題

安全を専門に担う人材の育成に限定せず、非専門家が基礎的に身につけるべき安全教育という方向性はニーズに合致しているが、安全に関する感性を磨くための具体的な方策が必要。学生に対しては、安全工学に関するカリキュラムの実施時期や位置づけ、社会人技術者に対しては受け入れの方法や体制などにかかわる教育システム。

産業界、学協会、公的研究機関や大学などの高等教育機関が適切な役割分担と連携を持つことが効果的であるが、そのあり方についてより議論を深めることが必要。

参考資料 (1) : 公開セミナーチラシ



Yokohama National University, Center for Risk Management and Safety Sciences
 横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター 公開セミナー

産業界及び大学における安全にかかわる人材育成

(講演概要)

産業界においてこの数十年間の労災件数は概して減少傾向にあるものの依然として大小さまざまな事故が発生しています。熟練技術者の大量定年退職の状況を受け、安全確保のために若手技術者に対する安全工学教育のさらなる充実が求められています。当セミナーでは、まず産業界における安全技術に関する現状と期待について解説し、海外の大学の安全工学教育の調査報告、産業災害情報を活用した教育事例、産業界との連携に基づいた大学において提供できる安全工学教育プログラムと産業界のニーズについて紹介します。各講師に解説していただきながら参加者ともに我が国の安全技術と人材育成の現状を整理し、今後の安全工学教育のあり方について考えていきます。

当セミナーは、本学の関係教職員および副専攻プログラム「安心安全マネジメント」履修学生並びに学内外の社会人を対象にしています。ご関心のある皆様の積極的なご参加をお願いします。また、厚生労働科研費「大学等教育研究機関における就業前及び若手技術者向けの安全工学教育プログラムの提案」の成果の一部を発表するものです。

- 主 催：横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター
 協 賛：安全工学会、高圧ガス保安協会、日本高圧力技術協会、
 横浜国立大学リフレッシュ教育コース、YUVEO
 日 時：平成 26 年 12 月 25 日 (木) 13:30~17:00
 場 所：横浜国立大学 共同研究推進センター2F 211 セミナー室
 参加費： 無料
 参加者募集： 50 名
 プログラム：
 司会 横浜国立大学 安心・安全の科学研究教育センター 准教授 遊 谷 忠 弘
- 13:30「挨拶」
 横浜国立大学大学院 環境情報研究院 教授
 安心・安全の科学研究教育センター長 三 宅 淳 巳
- 13:35「ものづくりににおける安全技術の課題と大学生への期待」
 富士電機株式会社 計測制御機器事業部 制御機器技術部 戸 枝 毅
- 14:05「海外での安全工学教育の調査報告」(席上配布資料無し)
 横浜国立大学大学院 環境情報研究院 准教授 笠 井 尚 哉
- 14:35「事故分析手法 PFA を活用するワークショップ事例」
 産業技術総合研究所 安全科学研究部門 爆発利用・産業保安研究グループ長
 和 田 有 司
- 15:05 休憩
- 15:15「安全工学教育にかかわるニーズ調査結果と大学の役割」
 横浜国立大学大学院 工学研究院 准教授 岡 崎 慎 司
- 16:15 質疑応答

T 240-8501 横浜市保土ヶ谷区常盤台 79-5
 横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター
 FAX : 045-339-4294、E-mail : anshin@ynu.ac.jp
 TEL : 045-339-3772、URL : http://www.anshin.ynu.ac.jp/

Center for Risk Management and Safety Sciences

第3章 安全工学・安全衛生に関する基礎事項の認識度調査

3.1 安全工学・安全衛生に関する基礎認識調査アンケート実施 (対象:工学系学生)

3.1.1 目的

2012年度(平成24年度)より進めてきた、安全工学・安全衛生に関する基礎事項をどの程度体得しているか授業効果調査(テスト形式/アンケート形式)を行った。これまでの授業の有有用度、効果を測定するため、2012年にも実施した同調査項目から8問を再度出問した。

3.1.2 実施対象者

本アンケートの対象者は横浜国立大学の学部3年生(物質工学科/化学・生命系学科)の総数45名である。

3.1.3 アンケート項目

安全工学の基礎知識の習得度を測るためのテスト及びアンケート形式の認知度調査項目からなる。先ほども記述したが、授業効果度を測るため、過去(2012年)に実施した調査項目から8問同じものを選んでいる。具体的な項目を下記に列挙する。

I. 認知度調査項目

(1) 下記記述について適切であれば○を、不適切であれば×を選択してください。また、各解答に対し①自信がある、②以前に習ったまたは聞いたことがある、③知らないが自分なりに考えた、のいずれかの数字を選択してください。

(テスト形式/アンケート形式)

【総合分野】

■ 同記事象に対するリスク基準でも、地域・文化・社会受容性など様々な因子の影響を受ける。

■ リスクの定量的評価は、全ての事故シナリオについて検討する必要がない。

■ リスク低減のあり方として、例えば労働災害では作業者の健康を守るため、保護具による対策を最優先に検討、実施することが望ましい。

【材料安全分野】

■ 炭素鋼はある温度以下で衝撃値が急激に低下する低温脆性を示す。

■ ステンレス鋼の不動態皮膜は塩素イオンでは全く破壊されない。

■ 金属材料は繰り返し応力を受けると弱くなる性質がある。

■ 形状急変部では応力が他の部分より緩和される。

■ 材料の破断面を電子顕微鏡などで観察することで、破壊に関して解析できる。

3.1.4 アンケート結果

アンケート結果を列記する。

なお、これまでの取り組みの成果を見る為、過去(2012年)に実施した調査結果も並べて掲載した。

アンケート結果からも改善したカリキュラムに効果があることがわかった。

I. 認知度調査項目【総合分野】

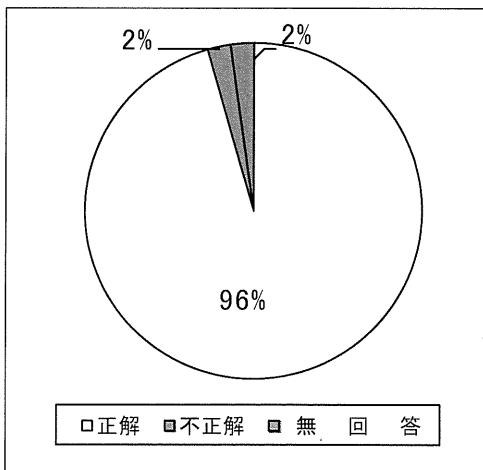
同じ事象に対するリスク基準でも、地域・文化・社会受容性など様々な因子の影響を受ける。

○か×か。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 45名

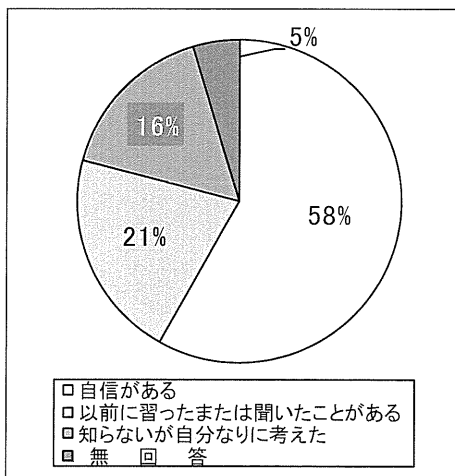
- 正解 -----95.6%
- 不正解 -----2.2%
- 無回答 -----2.2%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 43名

- ①自信がある -----58.1%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある -----20.9%
- ③知らないが自分なりに考えた ---16.3%
- 無回答 -----4.7%

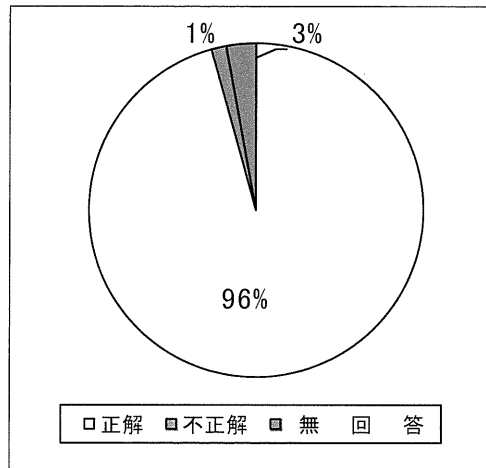


(参考)同設問を2012年(平成24年)に当時学部3年生に対し実施した。結果は以下のとおりである。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 69名(2012年当時)

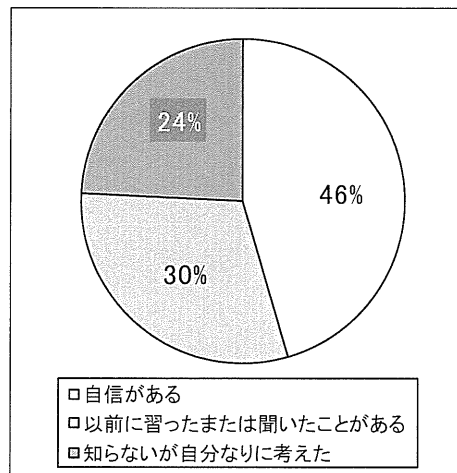
- 正解 -----95.7%
- 不正解 -----1.4%
- 無回答 -----2.9%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 66名(2012年当時)

- ①自信がある -----45.5%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある -----30.3%
- ③知らないが自分なりに考えた ---24.2%
- 無回答 -----0%

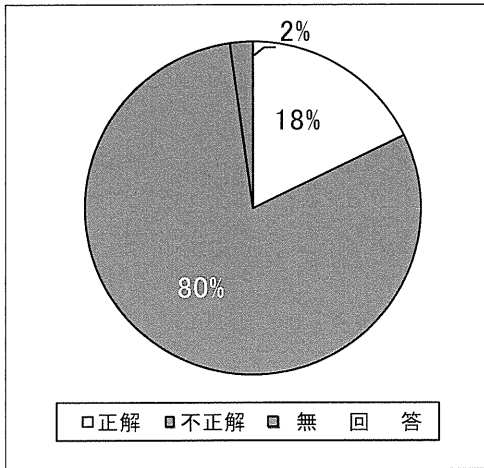


リスクの定量的評価は、全ての事故シナリオについて検討する必要がない。○か×か。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 45名

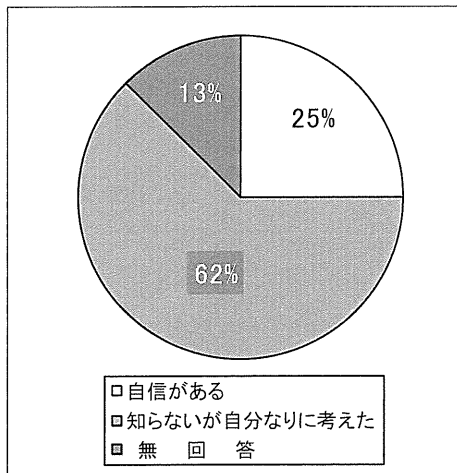
- 正解 ----- 17.8%
- 不正解 ----- 80%
- 無回答 ----- 2.2%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 8名

- ①自信がある ----- 25%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 0%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 62.5%
- 無回答： ----- 12.5%

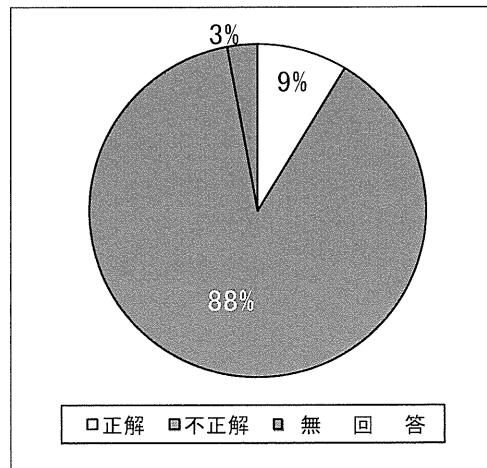


(参考)同設問を平成24年(2012年)に当時学部3年生に対し実施した。結果は以下のとおりである。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 69名(2012年当時)

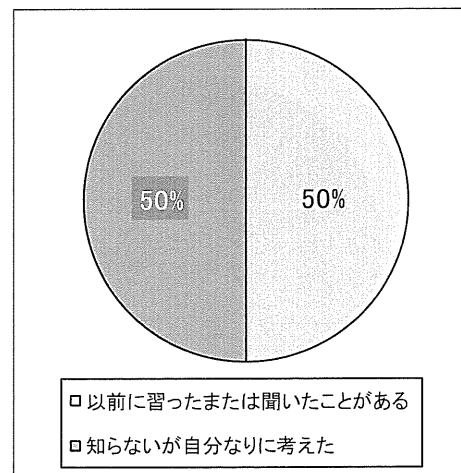
- 正解 ----- 8.7%
- 不正解 ----- 88.4%
- 無回答 ----- 2.9%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 6名(2012年当時)

- ①自信がある ----- 0%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 50%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 50%
- 無回答 ----- 0%

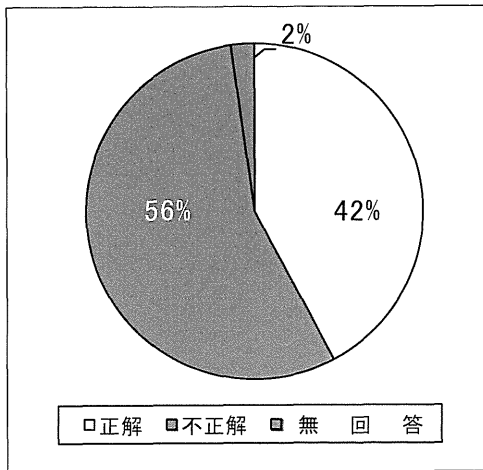


リスク低減のあり方として、例えば労働災害では作業者を守るため、保護具による対策を最優先にすることが望ましい。○か×か。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 45名

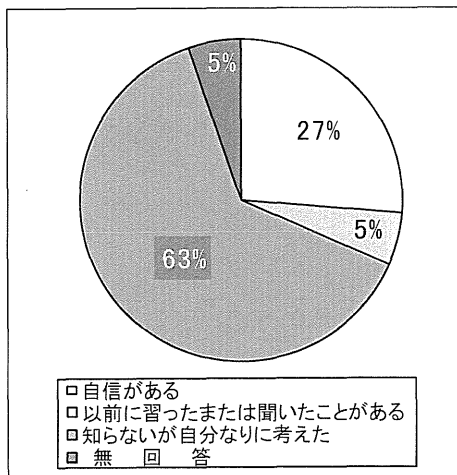
- 正解 ----- 42.2%
- 不正解 ----- 55.6%
- 無回答 ----- 2.2%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 19名

- ①自信がある ----- 26.3%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 5.3%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 63.2%
- 無回答： ----- 5.3%

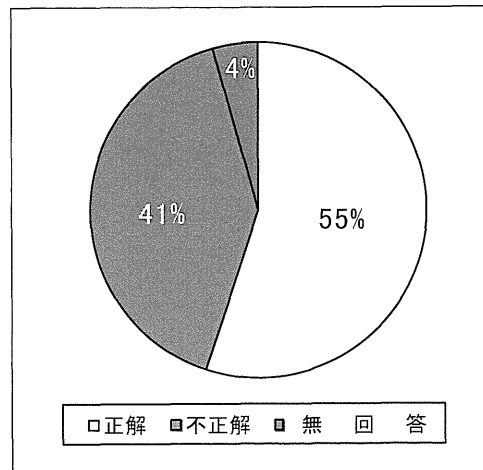


(参考)同設問を平成24年(2012年)に当時学部3年生に対し実施した。結果は以下のとおりである。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 69名(2012年当時)

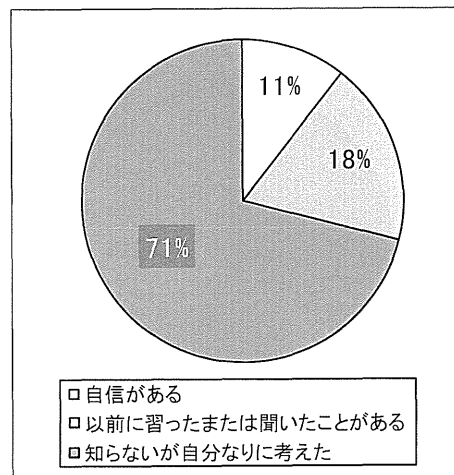
- 正解 ----- 55.1%
- 不正解 ----- 40.6%
- 無回答 ----- 4.3%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 38名(2012年当時)

- ①自信がある ----- 10.5%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 18.4%
- ③知らないが自分なりに考えた -- 71.1%
- 無回答 ----- 0%



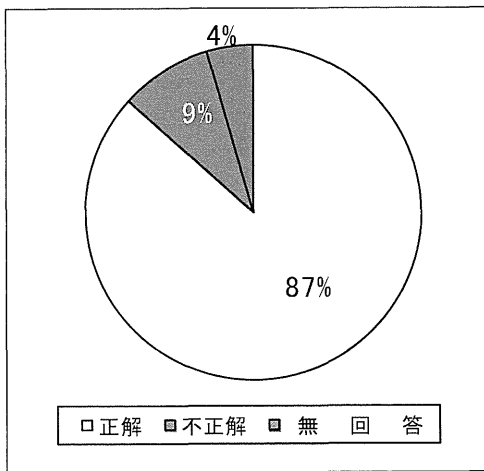
【材料安全分野】

炭素鋼はある温度以下で衝撃値が急激に低下する低温脆性を示す。○か×か。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 45名

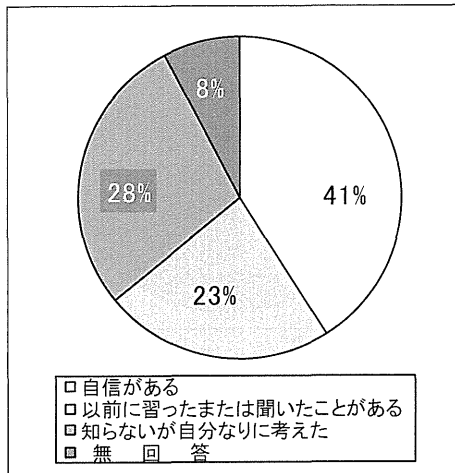
- 正解 ----- 86.7%
- 不正解 ----- 8.9%
- 無回答 ----- 4.4%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 39名

- ①自信がある ----- 41%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 23.1%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 28.2%
- 無回答 ----- 7.7%

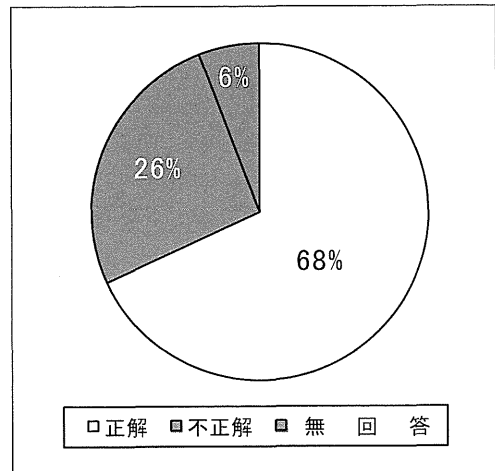


(参考)同設問を平成24年(2012年)に当時学部3年生に対し実施した。結果は以下のとおりである。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 69名(2012年当時)

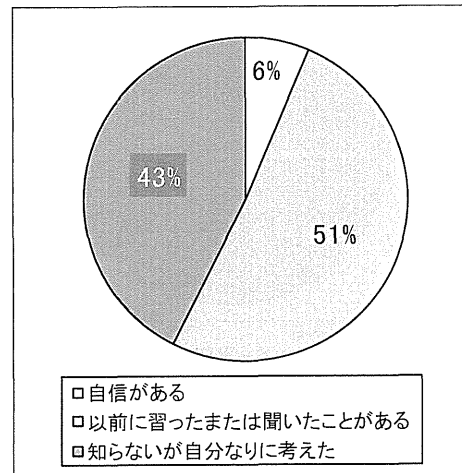
- 正解 ----- 68.1%
- 不正解 ----- 26.1%
- 無回答 ----- 5.8%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 47名(2012年当時)

- ①自信がある ----- 6.4%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 51.1%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 42.6%
- 無回答 ----- 0%

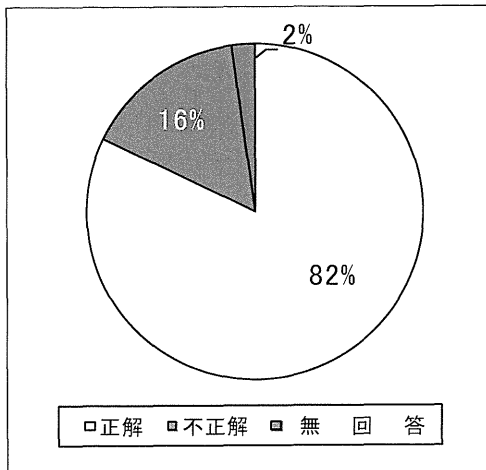


ステンレス鋼の不動態皮膜は塩素イオンでは全く破壊されない。○か×か。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 45名

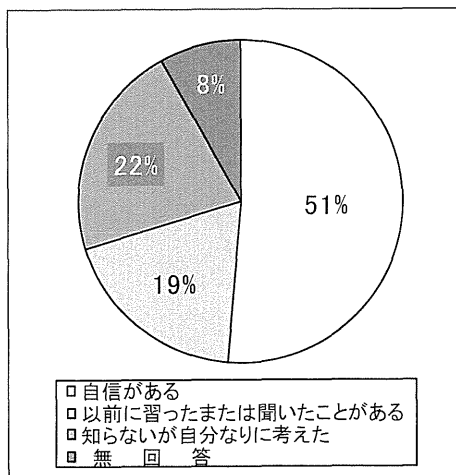
- 正解 ----- 82.2%
- 不正解 ----- 15.6%
- 無回答 ----- 2.2%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 37名

- ①自信がある ----- 51.4%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 18.9%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 21.6%
- 無回答 ----- 8.1%

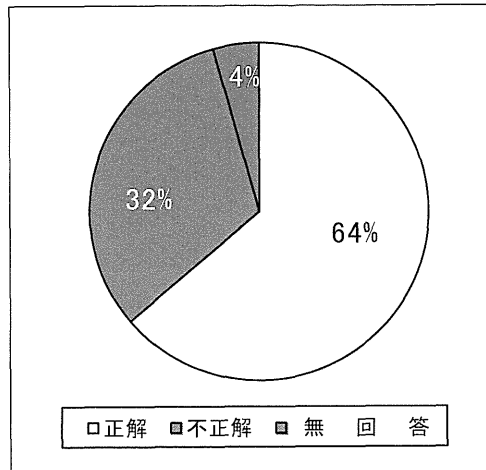


(参考)同設問を平成24年(2012年)に当時学部3年生に対し実施した。結果は以下のとおりである。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 69名(2012年当時)

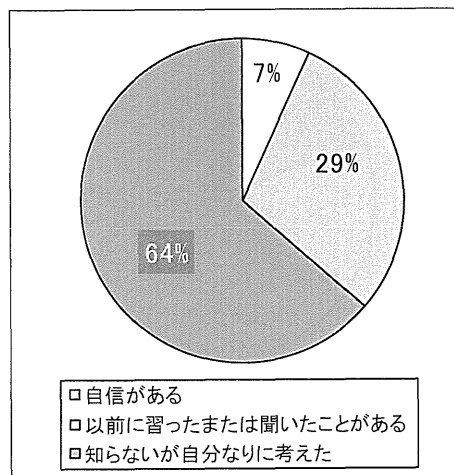
- 正解 ----- 63.8%
- 不正解 ----- 31.9%
- 無回答 ----- 4.3%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 44名(2012年当時)

- ①自信がある ----- 6.8%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 29.5%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 63.6%
- 無回答 ----- 0%

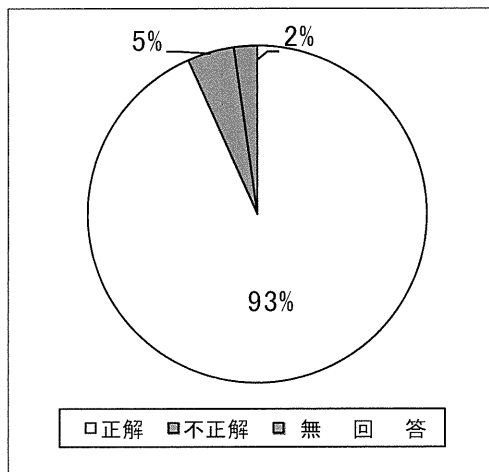


金属材料は繰り返し応力を受けると弱くなる性質がある。○か×か。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 45名

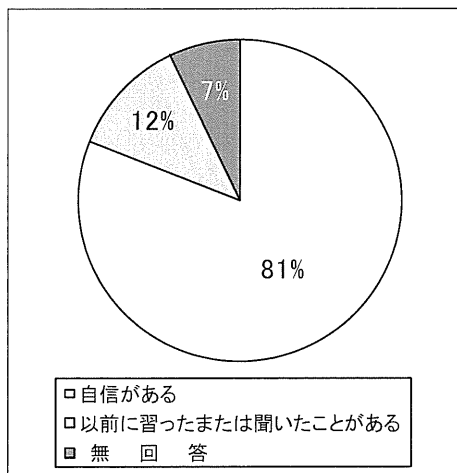
- 正解 ----- 93.3%
- 不正解 ----- 4.4%
- 無回答 ----- 2.2%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 42名

- ①自信がある ----- 81%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 11.9%
- ③知らないが自分なりに考えた ----- 0%
- 無回答 ----- 7.1%

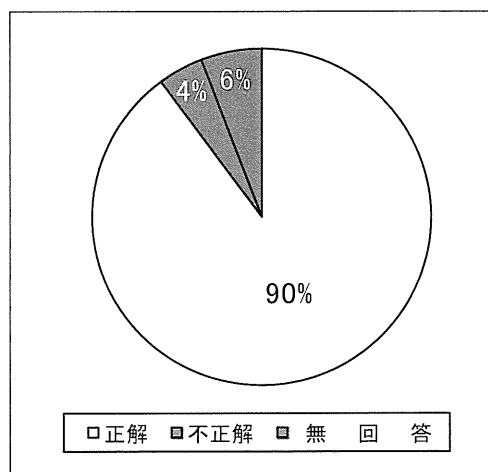


(参考)同設問を平成24年(2012年)に当時学部3年生に対し実施した。結果は以下のとおりである。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 69名(2012年当時)

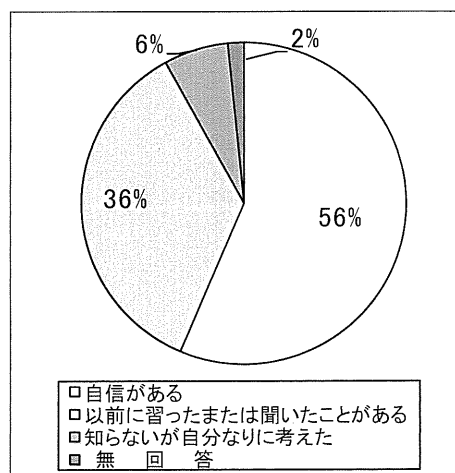
- 正解 ----- 89.9%
- 不正解 ----- 4.3%
- 無回答 ----- 5.8%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 62名(2012年当時)

- ①自信がある ----- 56.5%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 35.5%
- ③知らないが自分なりに考えた ----- 6.5%
- 無回答 ----- 1.6%

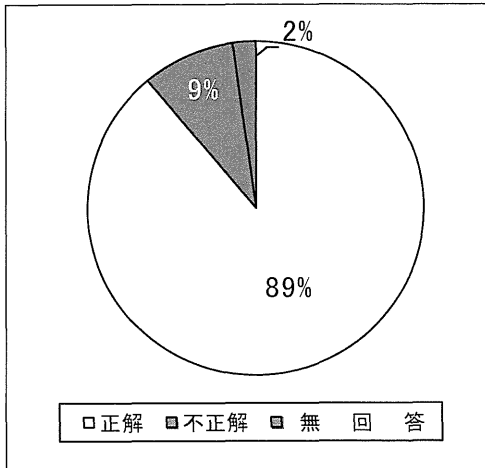


形状急変部では応力が他の部分より緩和される。○か×か。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 45名

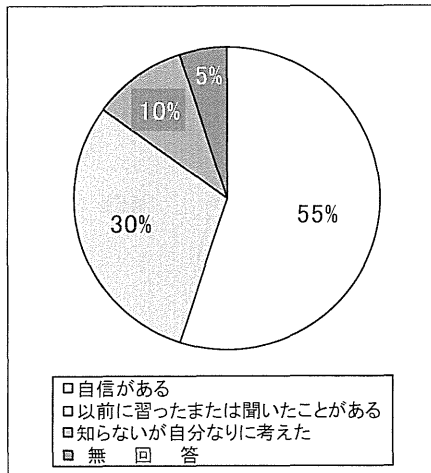
- 正解 ----- 88.9%
- 不正解 ----- 8.9%
- 無回答 ----- 2.2%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 40名

- ①自信がある ----- 55%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 30%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 10%
- 無回答 ----- 5%

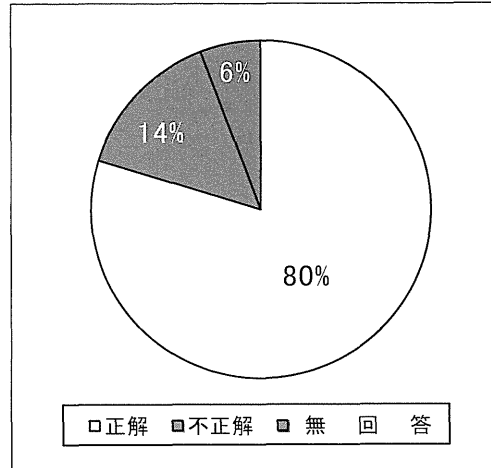


(参考)同設問を平成24年(2012年)に当時学部3年生に対し実施した。結果は以下のとおりである。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 69名(2012年当時)

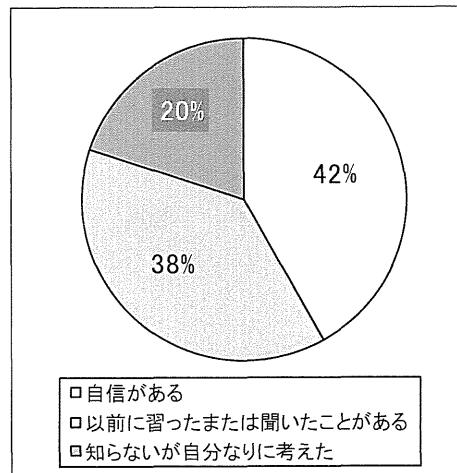
- 正解 ----- 79.7%
- 不正解 ----- 14.5%
- 無回答 ----- 5.8%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 55名(2012年当時)

- ①自信がある ----- 41.8%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 38.2%
- ③知らないが自分なりに考えた --- 20%
- 無回答 ----- 0%

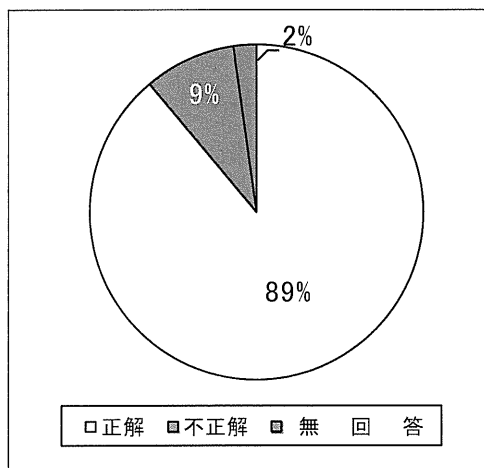


材料の破断面を電子顕微鏡などで観察することで、破壊に関して解析できる。○か×か。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 45名

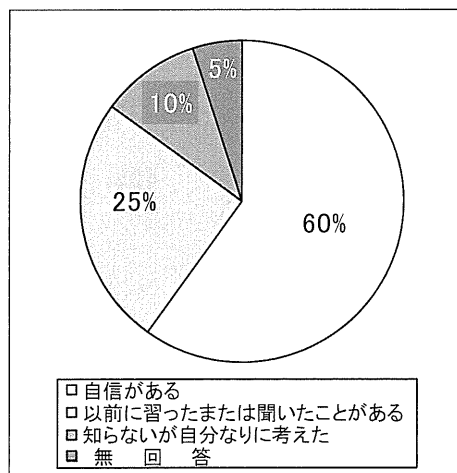
- 正解 ----- 88.9%
- 不正解 ----- 8.9%
- 無回答 ----- 2.2%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 40名

- ①自信がある ----- 60%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 25%
- ③知らないが自分なりに考えた ---- 10%
- 無回答 ----- 5%

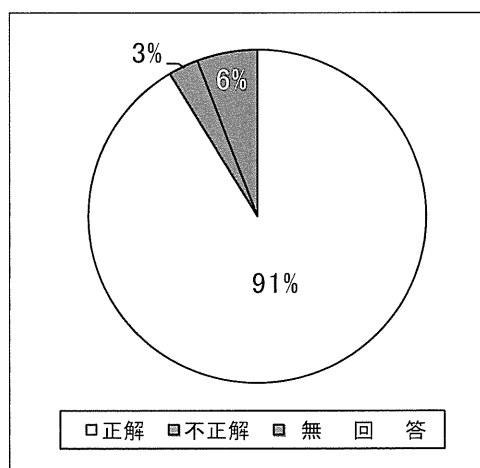


(参考)同設問を平成24年(2012年)に当時学部3年生に対し実施した。結果は以下のとおりである。

(1)採点結果

—対象者：学部3年生 69名(2012年当時)

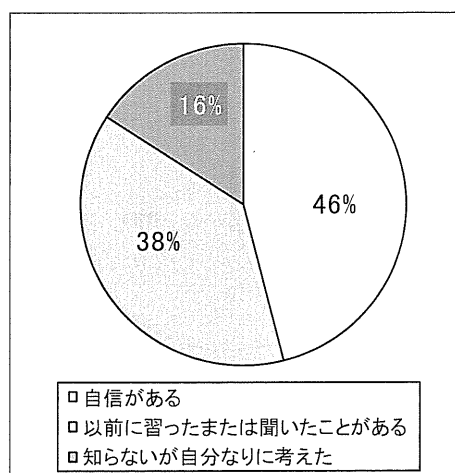
- 正解 ----- 91.3%
- 不正解 ----- 2.9%
- 無回答 ----- 5.8%



(2)解答に対する自信度(正解者対象)

—対象者：正解者 63名(2012年当時)

- ①自信がある ----- 46%
- ②以前に習ったまたは聞いたことがある ----- 38.1%
- ③知らないが自分なりに考えた -- 15.9%
- 無回答 ----- 0%



3.2 安全工学・安全衛生に関する基礎認識調査アンケート実施

(対象:化学系以外の学生)

3.2.1 目的

2012 年度(平成 24 年度)実施・報告をした「化学系学生対象に行った安全工学・安全衛生に関する基礎事項をどの程度体得しているかの調査」に対し、化学系を専攻していない学内・学外学生にも同設問でアンケート(一部テスト形式)を行った。

このアンケートを行うことにより、化学系学生の基礎事項の体得度の実情をより具体的に把握することを目的とする。

3.2.2 アンケート実施概要

本アンケートの対象者は、化学系を専攻していない横浜国立大学の学部 3 年生 16 名、4 年生 2 名(数物理、建築・土木、建築都市・環境系、地球生態学)と研究生 1 名(機械・金属)の 19 名および横浜国立大学以外の学部 2 年生 8 名、3 年生 30 名、4 年生 6 名(数物理、化学、機械・金属、電気・電子、情報工学、化学工学)の 44 名、総数 63 名である。

3.2.3 アンケート項目

アンケート項目はⅡ部校正として安全工学に対する意識の高さを測るアンケート形式の意識調査項目と安全工学の基礎知識の修得度を測るためのアンケート及びテスト形式の認知度調査項目からなる。具体的な項目を下記に列挙する。なお、これらの項目は、2012 年度(24 年度)に化学系学生に実施した問題と同じである。

I. 意識調査項目(アンケート形式)

質問項目は講義の意欲度(質問(1))、学び開始時期(質問(2))で構成されている。

- (1)技術者・研究者として安全工学をどの程度身につけるべきと思われますか？ 1.全く身につけなくてよい、2.あまり身につけなくてよい、3.どちらともいえない、4.身につけるべき、5.十分身につけるべき、(5件法)の中から該当する数字一つに○を付けて下さい。
- (2)安全工学を学びはじめる時期として適切と思うもの(1.社会人以降、2.大学大学院課程、3.大学学部専門課程、4.大学学部教育課程 5.大学以前)に○をしてください。

II. 認知度調査項目

(1)以下の技術用語について①人に説明できる、②聞いたことがある、③知らない、の中から該当する数字を各用語ごとに選択してください。(アンケート形式)

- ・本質安全
- ・安全率
- ・リスクコミュニケーション
- ・工学的リスクの定義
- ・フォルトツリーアナリシス
- ・リスクマネジメント
- ・ヒューマンエラー
- ・バスタブ曲線
- ・安全の定義

(2) 下記記述について適切であれば○を、不適切であれば×を選択してください。また、各解答に対し①自信がある、②以前に習ったまたは聞いたことがある、③知らないが自分なりに考えた、のいずれかの数字を選択してください。

(テスト形式)

【総合分野】

- ・安全とは、リスクが0のことである。
- ・同じ事象に対するリスク基準でも、地域・文化・社会受容性など様々な因子の影響を受ける。
- ・リスクの定量的評価は、全ての事故シナリオについて検討する必要がない。
- ・リスク低減のあり方として、例えば労働災害では作業者の健康を守るため、保護具による対策を最優先に検討、実施することが望ましい。

【化学安全分野】

- ・インド中部のボパールでは、過去に世界最悪規模の化学工場の事故が起こった
- ・取扱う可燃性ガスまたは蒸気濃度が爆発限界に入らないように窒素ガス等の不活性ガスを加えることは、爆発防止のための安全対策となり得る。
- ・一般に、空気中における炭化水素ガスまたは蒸気の最小着火エネルギーは数 J であり、静電気による着火危険性は低い。
- ・引火点が -45°C のジエチルエーテルは、室温で引火する。
- ・粉じん爆発を起こす危険性がある物として、アルミニウム微粉、小麦粉、炭じんなどが挙げられる。
- ・全ての自然発火性物質は、発火しないように水中で保存する。

- ・酸素ボンベを使用する際、バルブを急激に開けると危険である。
- ・分解爆発性のある物質は、その爆発を防ぐために共栓付きのガラスで保存することが望ましい。
- ・粉末消火器を用いて消火する際は、燃えている物ではなく、出来るだけ火炎に向けて消火剤を噴霧する方が良い。
- ・金属ナトリウム火災が起きた場合は、すぐさま大量の水をかけ消火した方が良い。

【環境安全分野】

- ・化学物質が社会で利用される前に、人や環境への悪影響を事前に審査する制度として PRTR 制度がある。
- ・化学物質の環境リスクとは、環境中に排出された化学物質が人の健康や動植物の生育などに悪影響を及ぼすおそれのことである。その大きさは、化学物質の有害性の程度と、化学物質にどれだけ暴露されたかで表される。
- ・オクタノール-水分配係数 P_{ow} が大きな化学物質は、一般に生物体内に蓄積されにくい。
- ・大気中に浮遊する $10\mu\text{m}$ 以下の粒子状物質は SPM と呼ばれ、特に粒径 $2.5\mu\text{m}$ 以下の粒子は肺深部に侵入・沈着しやすく、発がん性等の有害性も高いことが多い。
- ・環境基準とは、環境基本法に基づいて、大気汚染や水質汚濁、騒音などから人の健康を守り、生活環境を保全するために設けられた最低限度の環境の質を表す値のことである。
- ・戦略的環境アセスメントとは、個別の事業実施に先立つ「戦略的な意思決定段階」、すなわち、政策(Policy)、計画(Plan)、プログ

ラム(Program)の「3つのP」を対象に、環境影響を事前に調査することによって、予測、評価する手続きのことである。

- 日本に輸入される食物の生産のために海外で消費される水は、バーチャルウォーターと呼ばれ、国内の年間水使用量の半分程度もある。
- 窒素酸化物の生成抑制のために、有機窒素含有量の少ない燃料を使用することや、燃焼域での酸素濃度を低くする、高温域での燃焼ガスの滞留時間を短くする、燃焼温度を高くするという対策がとられる。
- 浄水処理において、凝集沈殿処理の後、オゾン酸化、活性炭吸着、急速砂ろ過、塩素消毒を行う方式は高度浄水処理の典型的なプロセスである。
- 陸上埋立を行う最終処分場には、安定型、管理型、遮断型のものがあり、有害物質が基準(金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準)を超えて含まれる燃えがらや汚泥等は、管理型もしくは遮断型の施設に処分される。

【材料安全分野】

- 炭素含有量が0.25%以上0.6%未満の炭素鋼の機械的性質は炭素量が多いものほど硬さも伸びも増加する。
- 炭素鋼はある温度以下で衝撃値が急激に低下する低温脆性を示す。
- 高温高圧の水素ガスはステンレス鋼を激しく水素侵食する。
- アルミニウムは酸およびアルカリに侵される。
- ステンレス鋼の不動態皮膜は塩素イオンでは全く破壊されない。
- チタンは純金属でもある程度強度が高く、海水にも優れた耐食性をもつ。
- 水中での炭素鋼は亜鉛を接触させることに

より腐食の進行を軽減できる。

- 金属材料は繰り返し応力を受けると弱くなる性質がある。
- 形状急変部では応力が他の部分より緩和される。
- 材料の破断面を電子顕微鏡などで観察することで、破壊に関して解析できる。

3.2.4 アンケート結果

3.2.4.1 I.意識調査項目のアンケート結果

アンケート結果を以下に列記する。

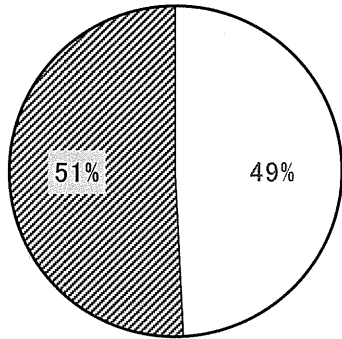
また、過去(2012年)に実施した化学系学生の結果もあわせて上下に掲載する。過去に実施したアンケート対象は、学部1年生138名、学部2年生115名、学部3年生69名、学部4年生27名、修士課程1年生21名、修士課程2年生18名、学年不明者2名の総計390名である。

安全工学系の学生の安全工学に関する教育受容性は高いことがうかがえた。

(1)技術者・研究者として安全工学をどの程度身につけるべきと思われますか？

(アンケート回答数:63名)

- 全く身につけなくてよい ----- 0名
- あまり身につけなくてよい ----- 0名
- どちらともいえない ----- 0名
- 身につけるべき ----- 31名
- 十分身につけるべき ----- 32名

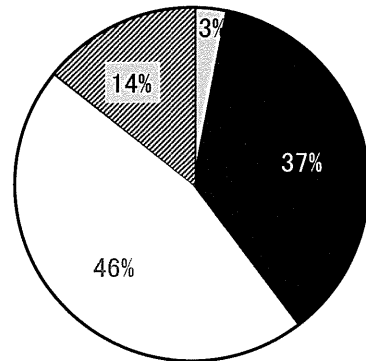


□ 全く身につけなくてよい □ あまり身につけなくてよい
 ■ どちらともいえない □ 身につけるべき
 ▨ 十分身につけるべき

(2)安全工学を学びはじめる時期として適切と思うものに○をしてください。

(アンケート回答数:63名)

- 社会人以降 ----- 0名
- 大学 大学院課程 ----- 2名
- 大学学部 専門課程 ----- 23名
- 大学学部 教養課程 ----- 29名
- 大学以前 ----- 9名

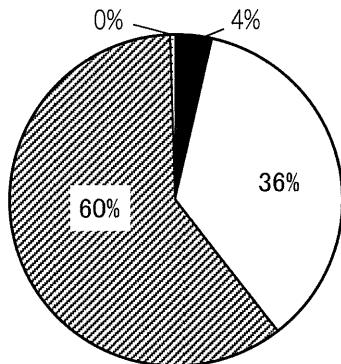


□ 社会人以降 □ 大学 大学院課程
 ■ 大学学部 専門課程 □ 大学学部 教養課程
 ▨ 大学以前

(参考)2012年(平成24年)実施

化学系(390名)の結果:

- 全く身につけなくてよい: ----- 0名
- あまり身につけなくてよい: ----- 0名
- どちらともいえない: ----- 14名
- 身につけるべき: ----- 140名
- 十分身につけるべき: ----- 234名
- 無回答: ----- 2名

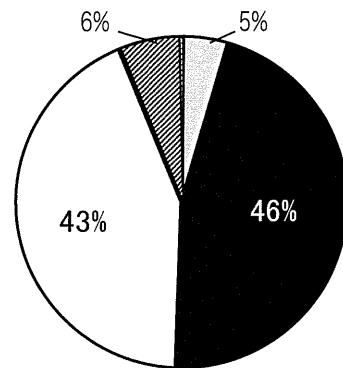


□ 全く身につけなくてよい □ あまり身につけなくてよい
 ■ どちらともいえない □ 身につけるべき
 ▨ 十分身につけるべき □ 無回答

(参考)2012年(平成24年)実施

化学系(390名)の結果:

- 社会人以降: ----- 1名
- 大学 大学院課程: ----- 17名
- 大学学部 専門課程: ----- 179名
- 大学学部 教養課程: ----- 169名
- 大学以前: ----- 23名
- 無回答 ----- 1名



□ 社会人以降 □ 大学 大学院課程
 ■ 大学学部 専門課程 □ 大学学部 教養課程
 ▨ 大学以前 □ 無回答

3.2.4.2 II. 認知度調査項目(1) 技術用語の
認知度に関するアンケート結果

結果を以下に列記する。

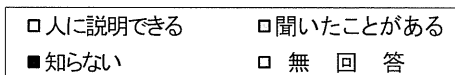
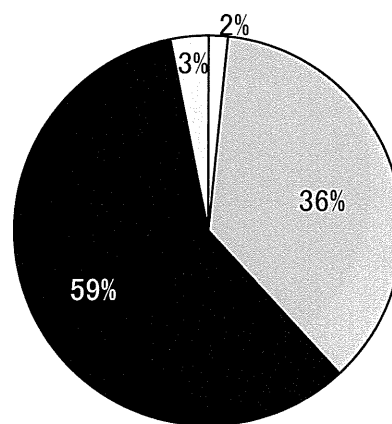
今回実施したアンケート回答者数が総計 63 名。そのうち 46 名が学部 3 年生と多いことから、過去(2012 年)に実施した結果表記は、学部 3 年生(当時)のものとし、結果もあわせて(1)の設問では上下に、(2)の設問では左右に掲載する。

教育コンテンツの一部を実施した結果、効率良く安全工学の基礎知識を身につけることがわかった。

(1) 以下の技術用語についてお伺いします。
「本質安全」について

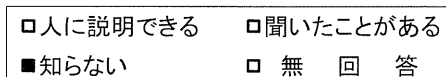
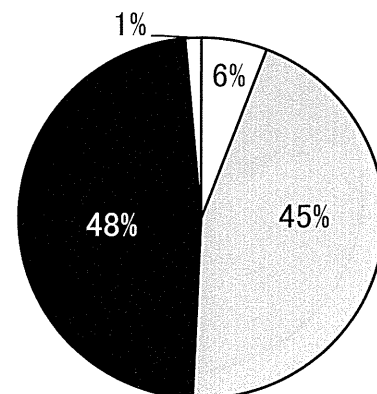
回答者数:63 名

- 人に説明できる: ----- 1 名
- 聞いたことがある: ----- 23 名
- 知らない: ----- 37 名
- 無回答: ----- 2 名



(参考)2012 年(平成 24 年)実施
化学系 学部 3 年生(69 名)の結果:

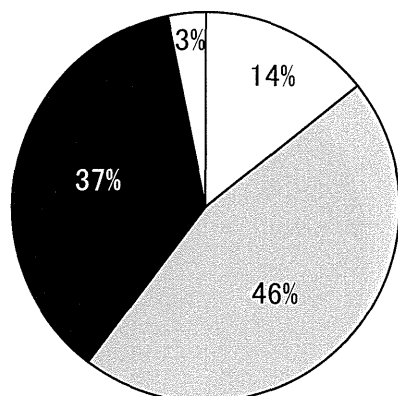
- 人に説明できる: ----- 4 名
- 聞いたことがある: ----- 31 名
- 知らない: ----- 33 名
- 無回答: ----- 1 名



「安全率」について

回答者数:63名

- 人に説明できる:-----9名
- 聞いたことがある:-----29名
- 知らない:-----23名
- 無回答:-----2名

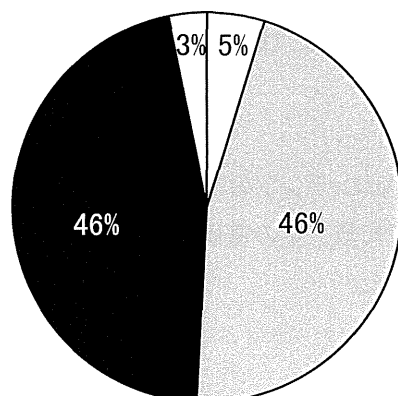


人に説明できる 聞いたことがある
 知らない 無回答

「リスクコミュニケーション」について

回答者数:63名

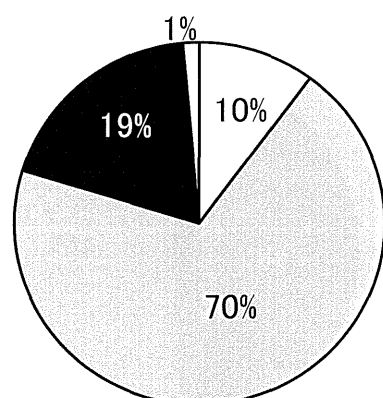
- 人に説明できる:-----3名
- 聞いたことがある:-----29名
- 知らない:-----29名
- 無回答:-----2名



人に説明できる 聞いたことがある
 知らない 無回答

**(参考)2012年(平成24年)実施
化学系 学部3年生(69名)の結果:**

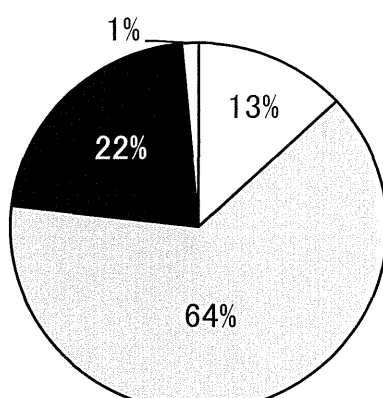
- 人に説明できる:-----7名
- 聞いたことがある:-----48名
- 知らない:-----13名
- 無回答:-----1名



人に説明できる 聞いたことがある
 知らない 無回答

**(参考)2012年(平成24年)実施
化学系 学部3年生(69名)の結果:**

- 人に説明できる:-----9名
- 聞いたことがある:-----44名
- 知らない:-----15名
- 無回答:-----1名



人に説明できる 聞いたことがある
 知らない 無回答