

科目区分：専門教育

科目名：技術者倫理

担当教員名：鶴岡 信治

3年次 後期 必修 1単位

講義の目的およびねらい：

「技術が社会および自然に及ぼす影響・効果に関する理解力や責任など、技術者として社会に対する責任を自覚する能力（技術者倫理）（日本技術者教育認定機構 Japan Accreditation Board for Engineering Education; JABEE基準1の(1)(b)より）」を身につけ、学問と個人の人生及び社会との関係を教え、学生が主体的に課題を探究し解決するための基礎となる能力をeラーニングとPBL(Problem Based Learning: 問題発見解決型学習)チュートリアル形式の授業により育成する。また具体的な目標は以下の通りです。

- (1) 工学者は、ものづくりを行うことを通じて、他人に危害を与える可能性のある仕事をするようになることを理解し、技術者としての倫理観を養成する。
- (2) 設計や実験の意義を理解し、多様な観点からものづくりを検討する能力を養う。
- (3) 具体的な事例について技術者倫理に対する理解を深め、工学的判断力を養う。

授業内容：

	開講予定日	講義内容
第1回	10月19日 (5・6時限)	アイスブレイキング、技術者倫理とは、ガイダンス（PBLチュートリアル教育とは？グループ討論）
第2回	10月19日 (7・8時限)	組織とエンジニア（スペースシャトルの事故、調査方法、レポートの書き方・提出方法、発表のしかた）
第3回	11月16日 (5・6時限)	組織とエンジニア（グループでの発表会）
第4回	11月16日 (7・8時限)	工程管理（注意義務、法令遵守：JCO臨界事故）
第5回	1月25日 (5・6時限)	工程管理（グループでの発表会）
第6回	2月1日 (5・6時限)	電気電子工学科主催 特別講演会参加
第7回	2月1日 (7・8時限)	知的財産権（知的財産権とは、独占禁止法）
第8回	月 日	定期試験（持ち込み可）

履修しておくべき科目：統合教育科目，外国語教育科目，基礎教育科目，専門教育科目

発展科目：電気電子設計，卒業研究

教科書：【購入】はじめての工学倫理 第2版（斉藤了文、坂下浩司、昭和堂）

【授業時に配布予定】産業財産権標準テキスト特許編（（財）発明協会，経済産業省，特許庁）

参考書：(1) 科学技術者の倫理－その考え方と事例（C. E. ハリス他，丸善）

(2) 実践PBLチュートリアルガイド（吉田一郎，大西弘高編，南山堂）

教育方法の工夫：

【第1回と第2回目の授業：ガイダンス】グループ内でのアイスブレイキング（20分），技術者倫理とは（15分），PBLチュートリアル教育とは？（15分），“技術者倫理とは”についてのグループ討論（40分），休憩（10分），討論結果の口頭での発表・質疑応答（30分），事例の説明（ビデオを含む20分），グループ討論（25分），発表のしかた・eラーニングシステムの使用法（15分）

【注意】 次回の授業の2日前（月曜日13:00）までにグループごとにまとめて1つのレポート（下記のグループ討論のまとめの表を含めてMS WordでA4版3枚程度）にまとめて、eラーニングシステムMoodleの技術者倫理の場所にアップロードする。

【第3回と第4回目の授業】 グループでスライドの検討（30分）、グループ代表者による発表（パワーポイントのスライド5枚により説明3分／グループ×レポートの内容を見て14グループ、質疑応答を含め：60分）、休憩（10分）、事例の説明（20分）、グループ討論（40分）、グループでレポートとスライド作成準備（30分）

【第5回目以降の授業】 グループ代表者による発表（パワーポイントのスライド5枚により説明5分／グループ×レポートの内容を見て直前に指名する7グループ、質疑応答：50分）、事例の説明（20分）、グループ討論（20分）

【グループの構成】 標準5人1グループ（司会、記録係、レポート編集係、スライド作成係、発表係：毎回ローテーションにより変更）、調査は全員が行い、調査内容をレポート編集係に送り、レポート編集係が提出する。また同時にスライド作成係は発表係と相談し、5枚のスライドを作成し、発表後スライドの電子ファイルをeラーニングシステムの技術者倫理の場所にアップロードする。

これまでの改善点：

学生間のグループ討論を行い、自ら学習・調査し、考え発表する工夫（三重大大学の教育目標「感じる力」「考える力」「生きる力」の育成）を行っている。

講義担当者への連絡方法：

オフィスアワー：水曜 12:00-13:00

教員室： 電気電子棟 4階1408室、電子メールアドレス：tsuruoka@elec.mie-u.ac.jp

成績評価の方法：

以下の方式で配点を行い、総合の60%以上を合格とする。

スライド・発表（グループ発表を全員で評価）：50%，レポート：25%，

定期試験（グループ内評価）：25%

【レポート評価方法】（グループで評価）

レポートは、ワープロで作成して、以下の項目について点数化して合計点10点で評価を行う。

（1）提出期限を守ったか。3点

（2）オリジナルの内容で、かつ、自分で理解している内容かどうか？4点

（3）読みやすい構成となっており、勉学の意欲があるか。3点

【使用する機器】

1. プロジェクターとノート型パソコン（1セット）
2. USBメモリ（1グループにつき1個を授業中に貸し出す）

【グループ討論のまとめの表】

	記述内容（簡潔に箇条書きで要約）	自分の意見
まえがき		
工学の知識の特徴		
ものづくりの過程での特徴		

【グループ討論のまとめの表】

資料の整理	事実（簡潔に要約）	仮説，推論
調査学習項目	技術的項目（分担）	倫理的項目（分担）

【注意】 各メンバーは技術的項目または倫理的項目で1つか2つの調査学習項目を決める

(各スライドに図表を1個以上入れ、
各メンバーは1枚ずつ作成する)

2、3 枚目：調査内容の報告（技術的項目）
：調査した動機の説明と調査した資料の出所明示（著者名、書名、雑誌名の記事名、出版社、発行年、ホームページではURL）

技術者倫理のスライドの例

2005.10.19

スペースシャトル:
チャレンジャー号事件

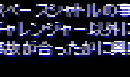
グループ0
観岡 信治(発表係, デレクター,
ファシリテーター)
佐野 善治(チューター)
1) スペースシャトルの事故について
2) 宇宙飛行士(グループメン)
3) 事故の原因
4) 事故の経緯
5) 安全とリスクの定義
6) 社会に対する責任

技術的項目 スペースシャトルの事故

独立行政法人「宇宙航空研究開発機構」(JAXA)
<http://iss.sfo.jaxa.jp/shuttle/newsview/sfb.html>

● 鉄板

スペースシャトルの事故としてチャレンジャー以外にどのような事故が合ったかに興味を持った。



シャトル名	概要
バファインダー	1987年に地上試験中に発生
エンタープライズ	1988年に派遣準備中試験機として発生
コロンビア	STS-7で初飛行 2003年2月19日、帰還時に右半分まで発生
チャレンジャー	STS-51-Lで初飛行(1986年1月28日、チャレンジャー機体にて発生)
ディスカバリー(初回発生)	STS-41Dで初飛行 2005年7月28日打ち上げ
アトランティス	STS-51Mで初飛行 発生原因不明
エンタープライズ	STS-49で初飛行 発生原因不明

技術的項目 ロケットブースター

独立行政法人「宇宙航空研究開発機構(JAXA)」
<http://iss.sfo.jaxa.jp/shuttle/overview/issb.html>

調査した製造:

ロケットブースターとは何かがわからなく、なぜロケットブースターにオーリングが貼
込まれたかわからなかったから

■ **固体ロケットブースター(Solid Rocket Booster: SRB)** は、外周部をシートの
切断にします。切り替わられ、ス
テースシートも打上げ時の圧力と温度
の差を吸収し、打ち上げから約2分
に分解され、パラシュートで降下し、
海洋へ着水した後、回収されます。
回収されたSRBは再使用される。



倫理的項目 社会に対する責任

- 倫理綱領の中心
- 現代の科学技術は社会全体に於いて大きな危害を及ぼしうる。
- 公衆の安全・健康・福利を尊重する。
- 技術がもつ社会への影響・リスクを考慮する。
- 社会人としての基本的な責任として、自他の人権の尊重



AS&T, Inc., is the recognized U.S. accreditor of college and university programs in applied science, computing, engineering, and technology. Accreditation ensures the quality of the postsecondary education students receive. AS&T accredits programs only, not degrees, departments, colleges, or institutions.
http://www.asat.org/the_basics.shtml

倫理的項目 社会に対する責任

- オーリングの低温でのシール性能(高圧ガスの漏れ)に問題があることを知っていたのなら、打ち上げ時の気温を知った時点で会社の利益に反しても事故を起さない措置をすべきであった。
- 専門職の責務は経営者の判断より重視される会社組織を作るべきである。
- 技術者の会社内での地位が経営者より低いことが、原因の一つであると思った。



○グループ討論の整理のしかた（チューターだけに配布）

（例１）技術者倫理とは

資料の整理	事実（簡潔に要約）	仮説，推論
	1) 倫理は人間関係の枠組みのようなもの 2) 倫理は世間に出たときに，人間関係の失敗やトラブルを回避できる。 3) 安全性やリスクは重要 4) 作られたものが設計者の手を離れて作用し続ける。 5) 工学は複雑なシステムに対処している。 6) 科学の基本法則がわかっている，有用なものを作ることは単純ではない。	1) エンジニアにとって倫理のようなお説教はできれば避けたい。 2) ものづくりを行い，他人に危害を与える。 3) 自分が作った物を他人が誤用する。 4) 工学者は多数の要因が複雑に組み合わさっているのに気づくので，問題解決は難しい。 5) エンジニアには多様な側面を総合する課題が課されているので，人間に対する配慮（倫理）も含まれる。
学習項目	技術的項目（分担）	倫理的項目（分担）
	1) 安全性，リスク（司会） 2) 設計（時間） 3) モデル（記録） 4) 信頼性（レポート編集） 5) 衝突安全性（スライド作成） 6) 軽金属（発表）	1) 倫理（司会） 2) 道徳（時間） 3) 知性（記録） 4) 専門家（レポート編集） 5) 組織に対する忠誠（スライド作成） 6) 公衆の要求（発表） 7) チームワーク（司会） 8) バイアス（時間）

（例２）スペースシャトルのチャレンジャー号事件

資料の整理	事実（簡潔に要約）	仮説，推論
	1) 事故発生日：1986年1月28日打ち上げ直後に爆発 2) 気温：かつてない低気温 オーリングの役割：4つのロケット・ブースターを連結するために使用されている。 3) 事故の予想：関係者にとって予想外ではなかった。	1) 事故原因：オーリングの低温時のシール（密封）性能 2) 現象：高温のガス漏れ 3) 気温とガス量とは相関関係がある。
学習項目	技術的項目（分担）	倫理的項目（分担）
	1) スペースシャトル（司会） 2) オーリング（時間） 3) ロケット・ブースター（記録） 4) 相関関係（レポート編集）	1) 経営者の倫理（スライド作成） 2) 技術者の倫理（発表） 3) 公衆の安全（司会） 4) 社会に対する責任（時間） 5) 組織への忠誠（記録）