

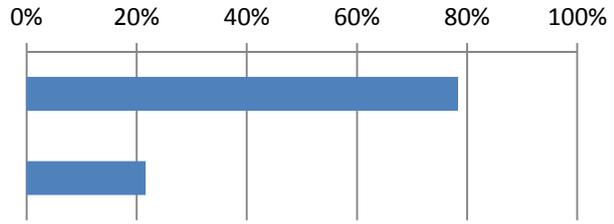
土木工学分野における授業での情報活用能力育成の取り組みについて

1. 回答率 11%

依頼教員数	322 (名)
回答教員数	37

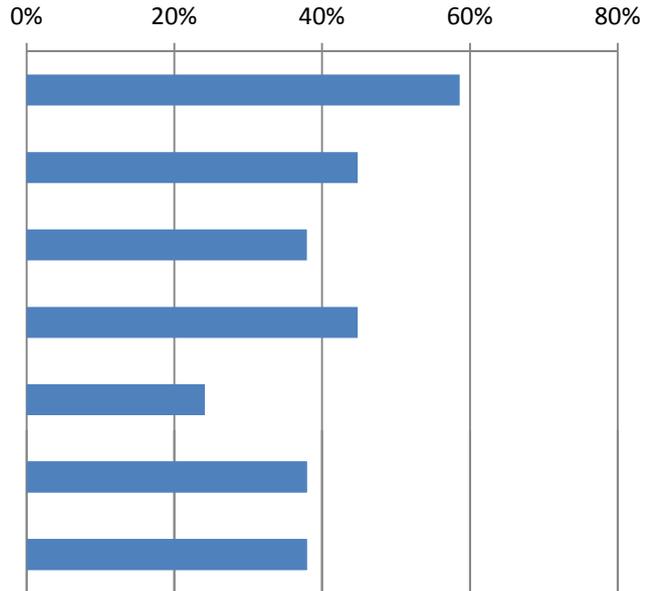
2. 情報教育育成への取り組みの割合

項目	人数	割合
実施している教員	29	78%
実施していない教員	8	22%



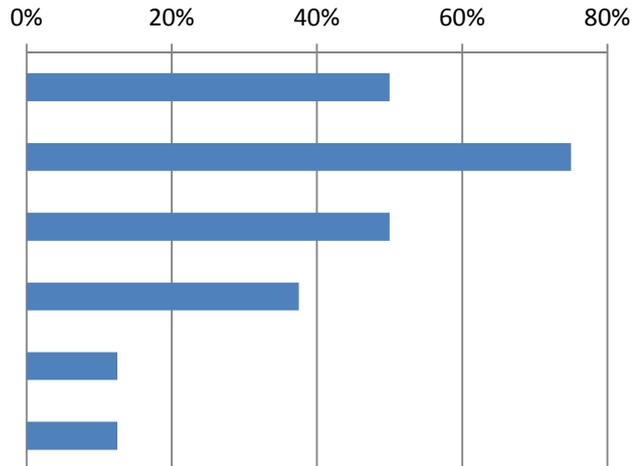
3. 情報活用能力育成への取り組み状況

項目	人数	割合
土木に関連する情報の所在、構成、背景を理解して利用できる	17	59%
プログラム言語、情報検索・収集・発信、表計算、作図、プレゼンテーションソフトなどが取り扱える	13	45%
情報の信頼性を識別でき、情報の引用等に配慮して利用できる	11	38%
問題の分析に必要なソフトの利用ができる	13	45%
ソフトを活用した分析結果を批判的に見ることができる	7	24%
収集した情報を組み合わせ相互に関連付けることができる	11	38%
「解」の信頼性、合理性、妥当性の検討を複数の手法で取り組むことができる	11	38%



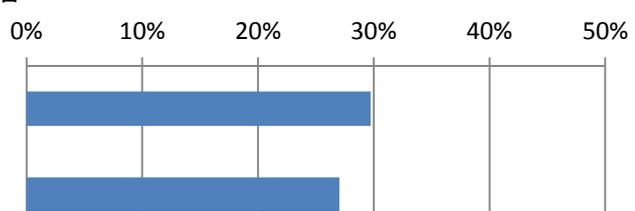
4. 情報活用能力育成を実施していない理由

項目	人数	割合
初年次・キャリア教育で実施	4	50%
授業を進める上で情報活用能力を意識する必要がない	6	75%
授業で教える時間がない	4	50%
学習の支援体制が不足	3	38%
情報活用能力を指導する力が不足	1	13%
その他(フィールドワーク能力)	1	13%

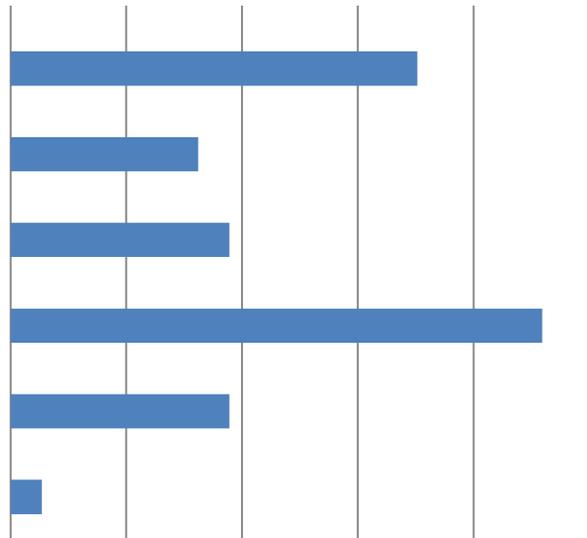


5. 今後取り組まなければならないと考えている教育内容

項目	人数	割合
土木に関連する情報の所在、構成、背景を理解して利用できる	11	30%
プログラム言語、情報検索・収集・発信、表計算、作図、プレゼンテーションソフトなどが取り扱える	10	27%



情報の信頼性を識別でき、情報の引用等に配慮して利用できる	13	35%
問題の分析に必要なソフトの利用ができる	6	16%
ソフトを活用した分析結果を批判的に見ることができる	7	19%
収集した情報を組み合わせ相互に関連付けることができる	17	46%
「解」の信頼性、合理性、妥当性の検討を複数の手法で取り組むことができる	7	19%
その他(映像、視覚での情報機器活用)	1	3%



6. 教育内容の例(教員個人の対応状況)

工学的センスを身につけさせることを主要な目的としている。地震の影響は地震被害に関するスライド、振動論は主として板書、設計法は各種設計指針の基本的な考え方など。これらのそれぞれの場面で、どのように情報を得て、それをどのように判断するかということを教えている。基本的には、自分で作ったテキストを使用している。
水理学は、静水圧、運動量保存則、ベルヌイの式、管路流れ、開水路流れの原理と応用を教育する科目であり、授業においては情報活用能力を意識していない。基本原則と応用法の理解が主であり、板書による教育および学生の演習によりその力を養っている。
下水道工学の授業において、設計に関わる計算演習をパソコンソフト(エクセル)を用いてワークシート上で実習させ、グラフによるデータの可視化や統計的なデータ解析を体験させている。基本的な工学データの解析にも応用できるようにソフトの操作だけではなく応用方法が見えてくるような教え方を意識している。
交通需要予測パッケージを使い、モデル都市における将来の交通需要の推計を行わせる。また推計した結果に対する経済評価(費用便益分析)をEXCELを使って実施させる。最後に、交通状況を改善するためのプロジェクトを提案させ、その効果を評価させる。
地盤災害に関する報道など。ビデオ・DVDなどで視覚化表現が可能となり、理解を深めている。
鉄筋コンクリート構造物の劣化事例の写真を見せ、教科書、図書館の関連書、各種指針、そしてインターネット上の情報を組み合わせることにより、劣化の要因や対策について文章で纏めさせ、添削することにより文章を遂行させていく課題を課している。第1回提出時には、書物やネット情報の部分コピーの羅列のようなレポートも散見されたが、情報の取得から文章の構築までのフローを示し、できる限り詳細に添削することで、最終的には情報収集・取りまとめの力と文章力が高められたと思う。
河川工学の基本的な内容を説明した後(8週程度経過後)、身近な河川に関する情報・資料の収集を、インターネット・文献資料などで調査させる。現時点での河川の課題を抽出させて、学生自らが考えた対策についてレポート作成とプレゼンテーションを行う。プレゼンテーション時には学生間で質問を行わせる。教育効果としては、人前での説明の難しさを体験することで自らのプレゼンテーションの改善点を見つけることが出来る。また、質問を行わせることから人の発表を真剣に聞く態度が身につく。
多面的な検討を重視しています。関連のあるパラメータを異なった形で解析し、相互に合わせることで、解の信頼性を確認させています。
表計算ソフトを用いて、基本的な表計算およびVBAによるプログラミング言語処理の基礎を取り扱っている。表計算の課題では、時系列波形データの生成と図化、ニュートン法による求解軌跡の図化など、データの可視化に重点をおいている。VBAによるプログラムでは、表計算での課題と同じ課題をVBAのプログラム課題とし、表計算とプログラム処理の長所短所を解説している。また、プログラミングでの課題演習では、授業支援システム(AdvantageClass)を用いて、申し出があった学生のプログラムを教員がデバッグする過程を学生全員に公開することで、類似の間違いを他の学生に気付かせる工夫をしている。
卒業研究に必要な資料の収集、数値計算プログラムの作成、結果の解釈などで行っている。
構造力学では「マトリックス構造解析」を講義している。ここでは従来からの解析的解法と数値解析的解法の対比、関係などを教えるとともに、工学と理学との違いや解の精度、数値解析の有効性などについても理解できるようにしている。はり構造、トラス構造、骨組み構造、FEMについては、自作のプログラムによる演習を行っている。なお、情報の引用や倫理、基本的なソフトウェアなどの使い方は、低学年時に総合科目や情報関連科目として設置された科目で取り扱っている。
情報収集については、様々な設計に係る演習にて主にインターネットを活用しています(倫理と情報の信頼性にも取り組もうとしています)。技術分野は主にCAD/CG演習とGIS演習の演習を通して実施しています。都市計画に係る統計処理において、解析処理結果の解釈を実践させています。
授業のテーマについてある程度講義した段階で、例えば「土木技術検定試験」の試験問題の解説をするようにしている。同一の問題を複数の方法で解き、その度に解には色々な方法があることを改めて示すようにしている。

<p>水質実験の実習科目ですが、土木学会では適切な指導書が発行されていないので、独自に編集しています。実習目的は、担当科目の実験では、専門基礎知識の確認をするように現象観察、分析、測定、考察、結論、課題などについてレポートを仕上げます。実験終了後は、レポートのプレゼンを班ごと(3~5人程度)に実施させます。この準備には、作図ソフト、プレゼンソフトを活用させます。資料提示装置で発表するチームもありますが、OKとしています。各チームは連携して報告書をまとめますが、連携がまずいと仕上がりに影響することがわかると、改善に努めます。班ごとに実験データが異なるし、制度が低いと考察に影響が出ます。なれない実験なので、誤差の大小は評価には入れないことにしています。個人個人のレポート提出より、他人のレポートの丸写しという弊害がなくなり、一方で、協力態勢が自然が形作られ、またレポートのまとめ方、作図やプレゼンの技術の向上が見られます。何よりも全員での発表会ですから、他のチームの良い点をまねても良いと言っていますので、その次の週までの完成レポートの質の向上が見込めます。(これらは、今年から取り入れた方法です。そのかわり、(1)実験、(2)プレゼン、(3)報告書提出、そしてその評価となりますので、1項目の実験に三週間を費やしますが、これまでよりは学生のいろいろな能力アップが見込めます。</p>
<p>卒業研究の予科として、基本ソフトの使い方を教え、簡単な調査・実験、さらにはそのデータの分析を行わせています。</p>
<p>数値解析に関する授業の中で、圧密方程式(偏微分方程式)をEXCELLを使って数値解析によって一次元の現象を解いて、微分方程式を解くこととは何かを理解できるようにしている。表計算ソフトを用いることで、計算過程を見ることができると同時に、使い方を習得できるようにしている。</p>
<p>講義の概論において、構造工学の現状と課題について、学生にインターネットを利用して検索させ、レポートとして提出させている。</p>
<p>AutoCADを用いた土木製図の演習、教員が作成した独自教材を用いて、3週間でCADの基本機能を学び、1~2週で1図面のペースで図面作成に取り組む。CAD製図の基本知識を習得するとともに、CADを用いて簡単な土木構造物設計図面および測量/GIS図面を作成できるようになっている。半年後以降に開講する測量学実習や土木設計演習、卒業研究、就職後に、CADをツールとして活用できるような教育効果が得られている</p>
<p>国論を二分する原発の耐震性に関して、地震工学で「耐震設計法は震害をもとに改善される」という宿命を教えながら、ネット上にあふれる原発事故及びそれに伴う様々な世論に対して、技術者の卵としての「自分の意見」をまとめさせる。その際に有効な情報収集手段がインターネットである。これを用いて、学生として技術の知識を学びながら、社会がその技術をどのように評価しているかを認識させるための情報活用の教育としてしている。もう一つの科目である「土の性質」でも同様である。その技術の社会的な意義の認識が重要と考えている。</p>
<p>防災システムの授業では、東日本大震災のレポートを課しているが、いろいろなところから情報を入手してレポートを書いている。この時、情報の入手先を明記すること単にインターネットからのコピーでは評価しないことを指示している。通常の授業と同じようにかなりしっかりとしたレポートを書く学生もいるが、インターネットからのコピー・ペーストの学生もいる。総じてよく調べている。ただ、これは教員側の負担も大きい。その他、授業評価アンケート、卒業研究活動時間等はWEB上でやっている。</p>
<p>プログラミングでは、C言語を用いて解析やシミュレーションを行うことが出来るプログラムを作成しています。</p>
<p>情報検索、収集、プレゼンテーションを特に実施した。</p>

7. 大学として必要な課題への意見

- ・ 最近の学生は、Webでちょっと調べてそれをそのまま鵜呑みにする傾向がある。きちんと調べることを教えないと、社会人として大成できない。残念ながら、私立大学では入っているときに低レベルで、そのような判断力の元となる広範囲な知識に欠けている。入学してくる学生のレベルアップをどう図るかということが重要である。低レベルで入ってきて、大学で高レベルまで教育しろといっても限度がある。
- ・ 土木工学における情報活用能力の位置づけを明確にし、関連する科目との整合性をとる。
- ・ 情報活用能力としてのスキルを教え、学生自らのアイデアで、ソフトを用いて試行錯誤しながら課題を克服するような場(授業)の整備
- ・ 「知識の修得」を中心とせず「考察力育成」を中心としたカリキュラム構成とすれば「情報の収集と活用」が必須となり望ましいものと考ええる。
- ・ クラスマネジメントの観点から言えば、十分な数のTAが必要である。また、計算結果などは、現在もWeb上のシステムを使って提出などをさせているが、内容の確認は、結局個別に行う必要があり、労力はかえって増加する。自動でチェックするシステムなど、Webを活用して支援するためのシステムの開発のための予算や人材が必要である。
- ・ 現状でも視覚化情報などを適宜表現可能な装置が、講義室に設置されているので、十分有効に利用している。
- ・ 学生自身に物事を調べさせ学会報告程度のもので作らせることを複数回行わせるような形式の個別授業でないとできないと考える。
- ・ 教育・学習支援者の確保が重要だと思う。
- ・ 学生の情報活用能力を向上させるための授業時間の確保が課題である。
- ・ こうしたアンケートを通して情報教育の画一化を図るのであれば、最終的には指導要綱なものが出てくるかと思います。大学は、分野ごと、大学ごとにもっと自由に講義をやらせてほしい。そういう意味では、こうした活動には最近批判的な面を感じざるを得ません。今の学生に必要なのは人間力であり、スキル重視の取り組みは、若者の活力を奪うのではないかと感じています。数年前まではこうした情報化教育に積極的に取り組む必要があると思っていましたが、今は、やっちはいるものの、もっと別の取り組みが重要になってきていると感じています。
- ・ 情報活用とは、主として言語によって表現されたものから情報を読み取ることと考えられますが、まず、情報を取り扱う以前の基本的な言語能力の醸成が必要だと思います。表現能力が低い場合には、読み取る能力も低いケースが多いと考えられます。現状では、国語能力は卒論やレポート作成の中に、非主体的な形でのみ演習要素が組み込まれており、「読む・聞く・話す・書く」能力を積極的に向上させようとする科目はあまり見当たりません。具体的に醸成すべき課題としては、たとえば、長文からの重要キーワードの抽出、文語・口語の言い換えの能力、キーワードの分類および整理法、長文の縮約と縮約短文の長文展開などが考えられます。

- ・このような問題の教育は、やはり少数の学生と教員とのやりとりが絶対に必要だと考えます。卒業研究などで、目標を明確にする必要があると考えます。
- ・土木関連の実務(計画, 設計, 施工, 施工管理, 維持管理など)では, コンピュータを使わないことはまれな状況にある。ただ使い方をただでなく, コンピュータがどのような仕組みで動くのか, ソフトウェアがどのような理屈で書かれているのか, などは, 少なくともその概要を知ったうえで使うのと, 入力の方と出力の見方だけを知るとでは, 得られた解の信頼性を判断する際に大きく異なるものと考えられる。しかし, 簡単なものを除けば, 自分でプログラムを組める能力まで教育するのは, 理想ではあるが, 学部の授業では時間的に制約が大きく困難であると同時に, それが土木教育の本質であるとは思えない。自習用のシステムができるとよいと思うが, そのような時間がないのが実状であるように思われる。
- ・現代の技術発展の速度に対応した機材, ソフトウェア, および人材(研究教育ではない事務プロとしての人材)が重要といえます。今以上に, 毎年新しくなる様々な事象を有効に活用する仕組みを, 予算利用方法等も含め改良する必要があります。
- ・ゼミナール関係や卒業研究の科目も担当しており, そこでは情報活用能力が必要とされる。その際に必要となる最低限の基本ソフトの取り扱い等については, 支援システムを利用して低学年の内に修得しておくべきである。
- ・情報活用能力の位置づけの明確化をシラバスに掲載。
- ・基本ソフトの充実, 情報収集への適切な指導, 有効なソフトの確認と活用
- ・学内の教室環境の整備(どこでもパソコンがつけられる環境等), 学習環境(演習室や学習室へのパソコンなどの装備)は良くなりつつあります。どこの大学でもそうでしょうが, 教員間の熱意に大きな格差があり, 学生の身になればたいへんですので, 何とかそれを大学として平滑化することが必要だと思いますが, FDは義務であり, 研修会の全員参加を呼びかけても簡単にはいきません。(これが課題で最も大きいかも知れません)。学生の学習支援体制(共通教育センターに学習支援部を設け, 専任教員が張り付いています)を整えましたが, 自ら来る学生は良い方で, 来ない学生を如何に呼び込むかが課題です。学習習慣がきちんとしている学生に対する支援も整備しないと不公平です。
- ・情報活用のための環境整備(情報機器, ソフト, 「学習管理支援システム」など)は重要と考えるが, 購入, 維持と入れ替えに多大な資金が必要であり, 私がいる地方の私大にとって客観的に存在する難所である。この点は最初に挙げるべき課題であるかもしれない。
- ・教員が, まず, 情報活用能力を持っている必要があることは当然であるが, それを挑戦しようとする教員の意思が, 現在の環境から判断して一番重要であると考えます。したがって, 大学はそうした人材を育てる場(ハードではない)を, つくる(つくれる)必要がある。
- ・学習支援者の確保
- ・学習管理支援システムの継続的な改善
- ・学習管理・教育支援システムの構築
- ・学習教育目標の中に, 情報活用/情報判断能力の必要性を記述することである。社会との接点を感じない技術者にはいけないと思っています。この能力が技術系学士力の必要条件である技術者倫理の根底であり, それを意識するためには情報活用能力と情報判断能力が必要です。
- ・まず従来型の基礎的な情報処理技術を習得した上で, 現在社会における情報の利活用を学ぶのが良いと思います。特に基礎的なプログラミング(ロジック)を学ぶ必要があるように思います。それができていれば, 応用は十分可能だと思います。それを学ぶための適当なツール, 授業が準備できていないような気がします。
- ・1年生からPCを利用した分析や文書の作成などが当たり前になる全体のシステム環境づくりが必要。高校時代の情報リテラシー教育の良し悪しが大学になって現れる。遅れてしまった学生の救済・再教育システムが必要。
- ・学士力で情報活用能力の位置づけの明確化, 情報活用能力育成