

平成21年6月15日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18607003
 研究課題名（和文） 学生の動機づけを重視して双方向型Webサイトを活用した科学技術倫理教育方法の改善
 研究課題名（英文） Improving Students' Motivation Using Bidirectional Schooling over Web Site
 研究代表者
 西村 秀雄（NISHIMURA HIDEO）
 金沢工業大学・基礎教育部・教授
 研究者番号：70208221

研究成果の概要：

社会の変化に伴って重要性を増している技術者倫理教育および初年次教育の改善のために、Web サイトを用いた授業改善を継続的に実施してその効果を定量的に分析した。受講生はこの授業改善を高く評価しており、また、自発的自律的な受講に向けて動機づけられている。しかしこれらの高い評価にもかかわらず、本研究は、動機づけの改善が必ずしも受講生の行動変容に結びつかないという新たな問題の存在を強く示唆している。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,200,000	0	1,200,000
2007年度	500,000	150,000	650,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2,200,000	300,000	2,500,000

研究分野：技術者倫理、初年次教育

科研費の分科・細目：人材育成と技術者倫理

キーワード：技術者倫理、研究倫理、動機づけ、Webサイト、双方向

1. 研究開始当初の背景

科学技術の急速な進展は、われわれの生活に多大な恩恵をもたらした反面、環境、食料、あるいは生命や情報に関する問題を引き起こしている。法律や狭義の経済に代表される従来の社会システムではもはや、これらの問題には十分に対処できないことは明らかであり、科学技術の進展に対応した新しい社会システムの構築が求められている。

その科学技術を、研究開発、生産、維持管理するのは科学者や技術者である。これからの科学者技術者教育においては、科学技術の役割と影響力を的確に認識し、それぞれの持

ち場で発生する倫理的問題を予測、認識し、最も適切と考えられる行動案を選択して実行できる能力の育成、すなわち科学技術者倫理教育が求められている。

研究代表者および共同研究者が在籍する金沢工業大学(以下、「本学」)では以前から、このような観点から、人格形成を教育方針の根幹の一つに据えてきた教育を行ってきたが、2006年度に「科学技術者倫理」(3年次)を全学必修科目として開講した。

しかし残念ながら、講義開始時において当該科目受講生の多くは自発的、自律的学習に向けて動機づけられていないのが実情であ

る。専門科目の学習には興味があっても、この段階では技術者倫理教育の必要性をまだ十分理解できていないからである。したがって、このような状態のまま講義を進めても受講生が積極的に講義に参加し、理解を深めることは期待できない。

そこで研究代表者は、講義内容と方法の改善に努力した上で、1991年以降「小カード」と称する小さなカードを用いて全受講生の反応を読み、また2000年以降は、原則としてそのすべてにコメントを付して、当日中にWebサイトで公開している。

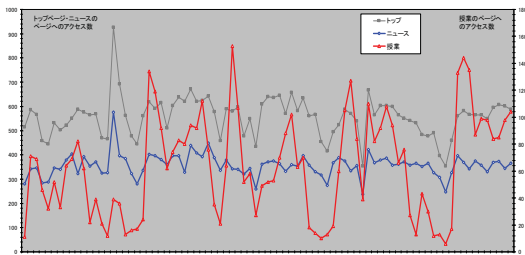


図1 Webサイトへのアクセス状況

しかしこれまでは図1 (Webサイトへのアクセス状況)のように、サイト全体ないしは授業全体のページへの大雑把なアクセス状況しか把握できず、どんな受講生がいつ、どのようにサイトを閲覧したのかを、知る方法がなかった。(西村秀雄、「教師-学生間での情報の共有による講義の建設的改善—インターネットを利用した双方向型授業の試み—」、『大学教育学会誌』、Vol. 22, No. 42, 2000, pp. 212-218.)

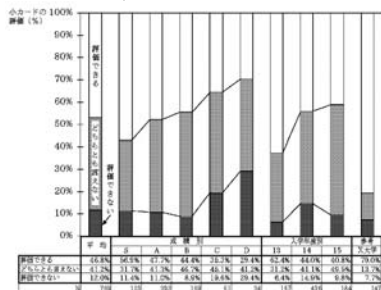


図2 成績と「小カード」の評価の関係

また受講生の評価について、先行研究として、成績との関係の調査を試みたことがあるが、図2 (「小カード」の評価)のように、当時は当該科目の成績との関係しか見ることができなかった。(西村秀雄、「ウェブ・サイトを利用した双方向型授業による学生の動機づけの改善」、『工学教育研究』、No. 9, 2004, pp. 193-204.)

つまりこれまでは、Webサイトを利用したユニークな授業改善の試みを受講生がどのように利用しているのか、また学業成績との関係、そして最も重要な、これらの取り組みが受講生の行動変容にどのように結びついているのか (あるいはそうではないのか) を詳細に、そして具体的に知る手段がなかった。

今回科学研究費補助金の助成を得たため、サイトを外部サーバーに移転し、完全なアクセスログを記録、分析することが初めて可能になった。

2. 研究の目的

本研究は、前述した小カードとWebを利用した授業改善に関して、まず第一に、受講生がWebサイト利用状況の詳細を明らかにすることである。

第二に、このような改善することによって、学生を自発的、自律的学習に向けて動機づけられたかどうかを実証することである。

さらに、そのような動機づけの成否が、果たして受講生の行動の変容に結びついているかどうかを検証することが第三の目的である。受講生の評価がいかに高くても、それが実際の行動変容に結びついているかどうかは別だからである。

これらの分析結果から、技術者倫理教育および初年次教育、さらには大学生の学習過程を動機づけと理解の深化という観点から分析し、問題点を発見することが最終的な目的である。

3. 研究の方法

上記の研究目的を達成するため、すべての「科学技術者倫理」講義 (最終有効データは401名分) において「小カード」を使用して学生の反応を集め、当日中にほぼすべてにコメントを付してWebサイト (現在のURLは http://www.page.sannet.ne.jp/h_nishi/)。ただし研究期間中は別外部サイトを利用) 上で公開し、アクセスログを記録した。

データサイズからそのままでは分析できないため、外部業者に委託し、毎月ごとの中間的なデータに加工した。最終的にはそのログ記録を代表研究者が解析、分析した。

一方、講義終了後にアンケート調査を実施し、その結果とQPA (Quality Point Average) を照合することによって、QPAと受講生の反応を分析し、また先行研究の結果と比較した。

行動変容を直接測定することはきわめて難しい。

そのため、似た講義内容を取り扱っている「科学技術と社会」(1年生および一部2年生対象。最終有効データは174名分)でも同じ取り組みを実施し、その結果を比較した。なお、研究期間中、1学期間だけ教職科目「教育課程論」を担当したため、同科目についても一部調査を実施して、一般の学生と、比較的優秀とされる教職課程の学生を比較した。

4. 研究成果

(1) Webサイトへアクセス状況

① 全体的なアクセス状況

Webサイトへの全体的なアクセス状況をま

ず分析した。毎回の授業のページを閲覧するためには「トップのページ」→「授業のページ」→毎回の授業のページと進む必要がある。ロボット検索をできるだけ排除するため、この経路以外でのデータは排除してカウントした。また学期就労後のデータは排除し、同一 IP からの複数回のアクセスは1回にカウントした。それでも「トップのページ」および「授業のページ」は検索エンジンの検索対象となっている可能性があり、カウント数がわずかながら多めにカウントされている。各授業のページではほぼ完全に、受講生のみへのアクセスに限定される。

その結果、「トップのページ」には 2215.9 人/月 (73.1 人/日) が訪問し、平均 26.9 秒滞在した。訪問者は受講生などほぼ固定メンバーだけであり、検索サイトからの来訪者—検索ロボットではない—は約 18%にとどまった。「授業のページ」には 275.7 人/月 (9.2 人/日) が訪問したが、これは1回の講義あたり 17.1 人の訪問となる。

「科学技術と社会」については、毎回の講義で平均 30.1% (21.4 人) の受講生が閲覧し、平均 49.2 秒滞在した。(少人数クラスのデータは他科目からの閲覧者が多く、有効なデータを得られなかったため、廃棄した。)

「科学技術者倫理」については毎回の講義で 48.6% (27.8 人) の受講生が訪問し、平均 83.2 秒滞在した。教職科目「教職課程論」については同様に 55.8% (23.3 人) の学生ら訪問し、131.1 秒滞在しており、明らかに他と違った行動を取っている。

なお、「授業のページ」への訪問者数より各科目への訪問者数の方が多い。これは「授業のページ」を通過後、複数のクラスを閲覧していることを示しており、特に「科学技術者倫理」でこの傾向が強い。

②時系列に沿ったアクセス状況

アクセス状況を時系列に沿って分析したものが図3(科学技術と社会)および図4(科学技術者倫理)である。

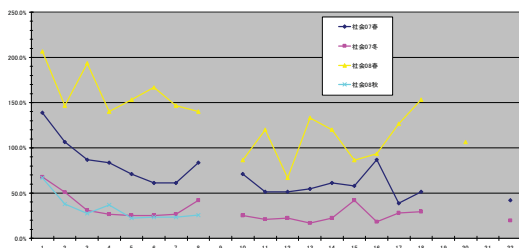


図3 「科学技術と社会」へのアクセス

いずれも講義開始直後に、100%以上など、きわめて高い数値を示した後に減少する。これは最初の段階でWebサイトの閲覧に興味関心を持つものの、講義の意義を理解することによってWebへの関心が減ることを意味しており、小カードおよびWebサイト利用のそも

その目的に沿っていることがわかる。

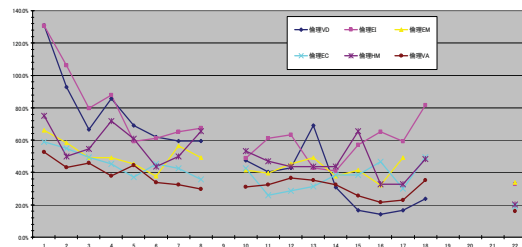


図4 「科学技術者倫理」へのアクセス
注目すべき点としてまず、「科学技術者倫理」の閲覧率の高さが指摘される。講義開始直後を除いても約40%の高率である。

後に見るアンケート結果からそもそもやはり閲覧率が高かったことが確認されるが、同時に、当該科目に関しては同一学期に複数のクラスの記録が掲載されることが多かったため、自分が所属するクラス以外を閲覧しているためと考えられる。

さらに注目すべき点は、講義が進んでも一定数の、しかも決して少なくない受講生が授業の記録を閲覧していることである。後に見るアンケート結果にもあるように、直接には一定の受講生が継続的に閲覧していることを示すが、Webサイト本来の目的を踏まえると、いわばWebから「卒業」できず、担当者が発信する情報を受動的に受け取っている学生の存在を示唆する。

なお「科学技術者倫理」のグラフ中、他クラスと比べて建築系の学生の閲覧率がやや低く、逆に情報系の率は高い。これはWebの利用に関して相対的に慣れていのかどうか大きいもの推測される。教職課程の学生についてはアクセス状況、滞在時間とも、他科目の学生とは異なった反応を示している。

また閲覧時間についてのグラフは省略するが、サイト上の情報量に応じて閲覧に十分な45秒~120秒程度滞在することが多い。

(2) アンケート調査

講義終了時に記名式のアンケート調査を実施した。調査は、以下の項目について科目ごとの単純集計のみならず、QPAとの関係も見ている。

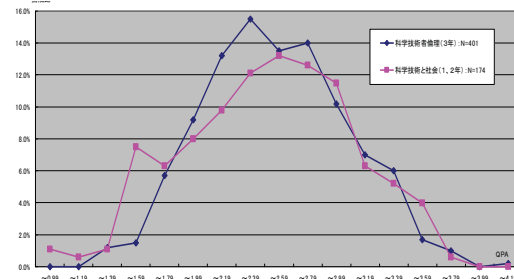


図5 QPAの分布

基準となるQPAは図5(右側が成績良好)のように分布している。QPAとの関係を考える場合、この点を配慮する必要である。

まず「小カード」の評価を5段階で尋ねたものが図6（左側が高評価）、それとQPA（右側が成績良好）との関係（単純平均）を示したものが図7である。

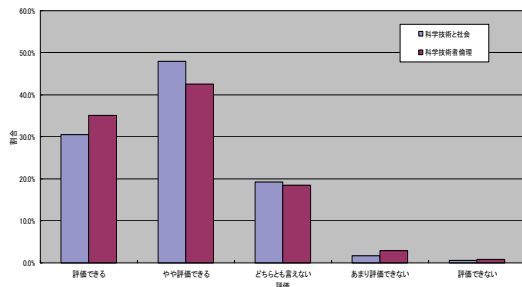


図6 「小カード」の評価

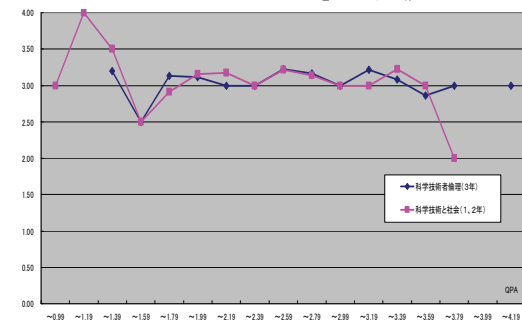


図7 同、QPAとの関係

「小カード」利用の評価は両科目とも極めて高く、好評であること、QPAとはほぼ無関係であることがわかる。このように、事前の予想に相違して、各項目はほとんどQPAと無関係であることが判明した。

Webサイトの利用の評価が図8および図9である。「小カード」には及ばないものの、評価は高い。またこの項目もQPAとの相関はほとんど見られない。

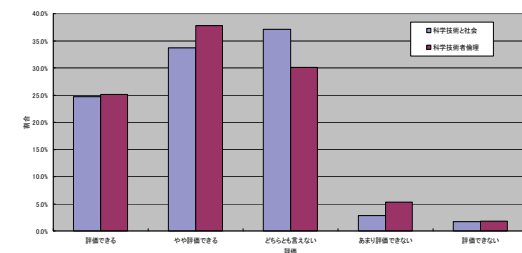


図8 Webサイト利用の評価

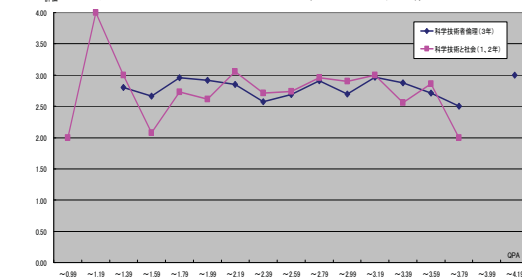


図9 同、QPAとの関係

Webサイトの閲覧頻度を尋ねたものが図10（左側ほど頻度が高い）である。「(ほぼ)毎回見た」と回答したものは「科学技術と社会」が4.5%、「科学技術者倫理」は8.5%であり、

「時々見た」者を含めると、特に後者での閲覧頻度が高い。またこれは前述のWebへのアクセス状況とよく一致している。

なおグラフは省略するが、各回答、各科目ともQPAとの相関は見られなかった。

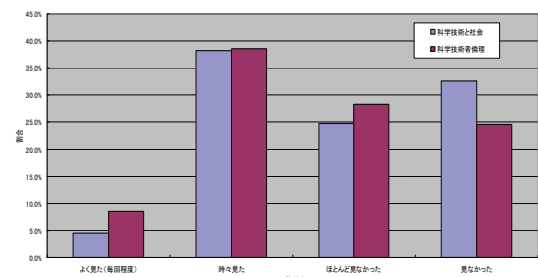


図10 Webサイトの閲覧頻度

期間を通じて、講義への関心を維持できたか尋ねたものが図11、PQAとの関係を見たものが図12である。両科目とも高評価が多いが、特に「科学技術と社会」では成績最上位層が目立つ。

この層が講義内容および／ないしは講義方法を高く評価しているものと推測される。

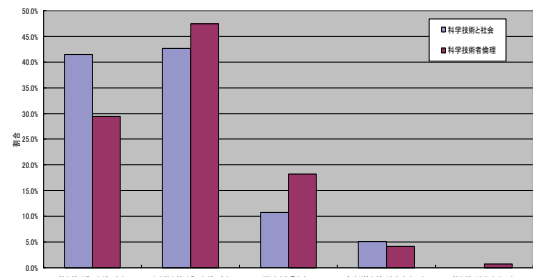


図11 講義への関心を維持できたか

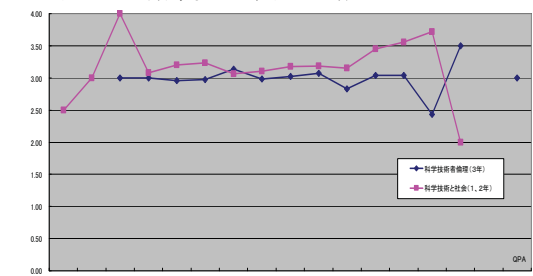


図12 同、QPAとの関係

肝心な、これらの工夫が関心の維持（≒動機づけ）に貢献したかどうかを尋ねたものが図13、そのQPAとの関係が図14である。

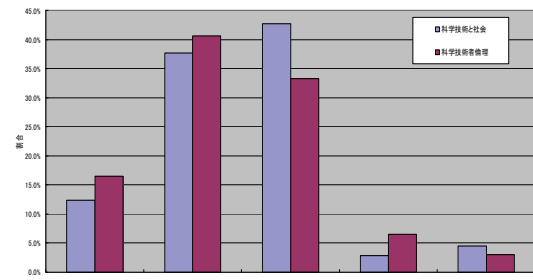


図13 講義改善の貢献度

肯定的な回答が多いが、図13同様、「科学技術と社会」でのQPA上位の反応が目立つ。

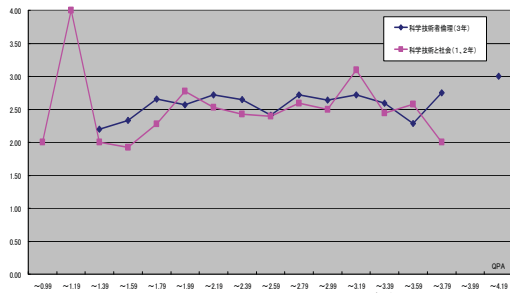


図 14 同、QPA との関係

両科目への理解度（自己評価）と QPA との関係を示したものが図 15 であり、QPA 上位から下位まで同じように「理解できた」と回答している点が注目される。

講義終了直後のアンケート調査におけるデータの確実性に疑念を抱かせるものであり、いわゆる PDCA サイクルを、自己評価のデータを根拠とする際には細心の注意を払うべきであることが示唆されている。

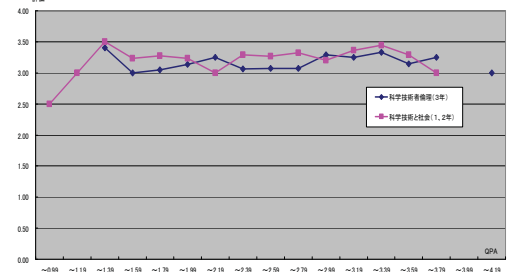


図 15 講義の理解度（自己評価）と QPA

さて、最も重要な「工夫が理解度向上に貢献したかどうか」を尋ねたものが図 16、その QPA との関係が図 17 である。全体として好評かであるが、これまで同様、「科学技術と社会」での反応が比較的良好な点が注目される。

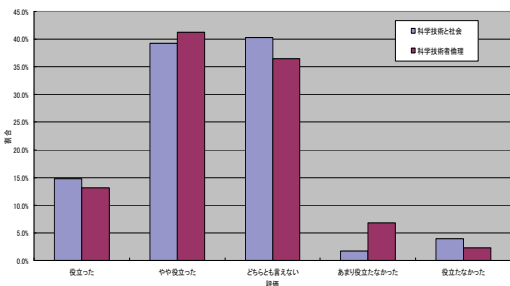


図 16 理解度向上への貢献度

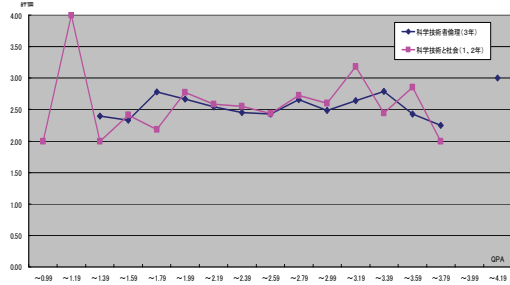


図 17 同、QPA との関係

最後の質問項目として、このような工夫がどの時期に効果的であるか尋ねたものが図 18 である。左から全期間、初期、中期、後期

であるが、「全期間」が突出しており、Web サイトを閲覧したか否かに関わらずこのような「サービス」を求めている受動的な学習姿勢がうかがわれる。

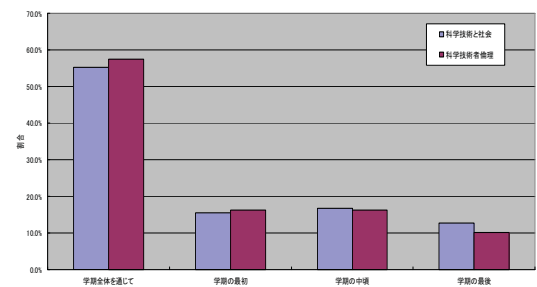


図 18 工夫が有効な時期

QPA との関係を見たものが図 19（科学技術と社会）および図 20（科学技術者倫理）であるが、両科目とも成績上位者ほど「全期間」との回答が高くなる。

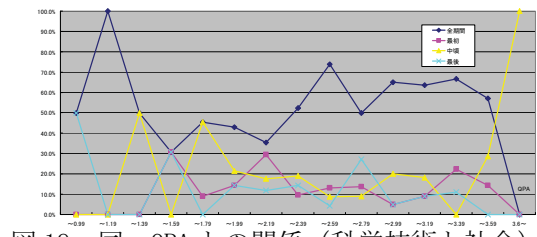


図 19 同、QPA との関係（科学技術と社会）

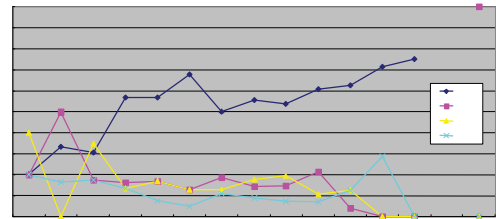


図 20 同、QPA との関係（科学技術者倫理）

(3) まとめ

以上のアクセス解析およびアンケート調査の結果から、

- ①受講生はこれらの工夫、特に「小カード」を高く評価している。
- ②Web サイトについては評価しているものの、意識しないとアクセスしづらい状況にある。ただし一部の受講生はこの取組みを歓迎し、毎回のように閲覧している。
- ③これによって科目履修にモチベーションが上がるが、必ずしも理解度が向上するわけではない。
- ⑤最も重要なことは、これらの取組みが行動の変容に必ずしも結びつかず、むしろ3年生ほど受動的な学習態度が目につくなど、新たな課題が明らかになった。

今後は研究をさらに精緻なものにして、科学技術者倫理および初年次教育における、モチベーションを重視した自発的、自律的な学習過程の改善に取り組みたい。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- ① 西村秀雄、「『問いの立て方』を変えよう一般教員にとって初年次教育は新たな負荷でしかないのか?」、『看護教育』、査読有、第50巻第5号、2009、pp.388-394.
- ② 札野順、「技術者倫理教育と技術系学協会の役割—価値共有型倫理プログラムの構築を目指して—」、『土木学会教育論文集』、査読有、第1巻、2009、pp.16-23.
- ③ 早瀬賢一、岡部幸徳、大場恭子、大来雄二、本木あや子、札野順、「技術系従業員の倫理意識と行動—記号倫理・技術倫理アンケートに基づく分類とその特徴—」、『日本経営倫理学会誌』、査読有、第16号、2009、pp.79-92.
- ④ 西村秀雄、「金沢工業大学の技術者倫理教育への全学的な取り組み」、『工業教育』、査読有、第54巻第4号、2006、pp.44-47.

[学会発表] (計13件)

- ① 西村秀雄、「動機づけを重視して双方向型 Web サイトを活用した授業改善の効果分析」、大学教育学会、2009年6月7日、首都大学東京。
- ② 西村秀雄、「科学技術による行為の拡大と新しい倫理の必要性—金沢工業大学における Web の利用と技術者倫理教育を中心に—」、ときわ会研修会、2008年12月12日、新潟市教育会館。
- ③ 西村秀雄、「動機づけを重視して Web サイトを活用した授業改善活動の分析—アクセス解析およびアンケート結果の分析を中心に—」、初年次教育学会、2008年11月30日、玉川大学。
- ④ 西村秀雄、「動機づけを重視して双方向型 Web サイトを活用した技術者倫理教育の改善—アクセス分析およびアンケート結果の分析を中心に—」、科学技術社会論学会、2008年11月8日、大阪大学。
- ⑤ 西村秀雄、「初年次教育の観点から見た金沢工業大学の基礎教育体制—その特徴と今後に向けた課題—」、日本物理教育学会、2008年8月10日、新潟大学。
- ⑥ 西村秀雄、「アクセス解析から見た、受講生の講義 HP 利用状況とその意義」、日本物理教育学会新潟支部、2008年7月21日、新潟大学。
- ⑦ 西村秀雄、「動機づけを重視して双方向型 Web サイトを活用した授業方法の改善」、大学教育学会、2008年6月8日、目白大学。
- ⑧ Hideo Nishimura, “Ethics Across the Curriculum: The implementation of full-scale

university-wide engineering ethics education”, The 3rd International Symposium on the Formation of Ethics Crossroads and the Construction of Science and Engineering Ethics “Research Outcomes,” Conference Square M+, November 20, 2007.

- ⑨ 西村秀雄、「金沢工業大学における EAC 教育体制の、よりいっそうの充実に向けた取り組み」、科学技術社会論学会、2007年11月11日、東京工業大学。
- ⑩ 西村秀雄、「金沢工業大学における全教育課程を通して行う技術者倫理教育」日本物理教育学会新潟支部、2007年7月20日、新潟大学。
- ⑪ 西村秀雄、「金沢工業大学における技術者倫理教育の現状と課題—1学年1,600名を対象とした必修科目「科学技術者倫理」を中心に—」、第1回室蘭工業大学特色 GP シンポジウム、2006年12月2日、室蘭工業大学。
- ⑫ 西村秀雄、「動機づけを重視して双方向型 Web サイトを活用した科学技術倫理教育方法の改善に向けて」、科学技術社会論学会、2006年11月12日、北海道大学。
- ⑬ 西村秀雄、「1学年1,600名を対象とした必修科目「科学技術者倫理」の開発」、大学教育学会、2006年6月11日、東海大学。

[図書] (計3件)

- ① 札野順 (編著)、『改訂版 技術者倫理』、放送大学教育振興会、2009、244頁
- ② 今道友信、札野順 (監著)、『はじめて学ぶ技術倫理の教科書』、丸善、2008.
- ③ 藤本元啓、西村秀雄、丸善、『初年次教育歴史・理論・実践と世界の動向』、2006、pp.135-147.

[その他] (計1件)

- (1) 講義の Web サイト
http://www.page.sannet.ne.jp/h_nishi/

6. 研究組織

- (1) 研究代表者
西村 秀雄 (NISHIMURA HIDEO)
金沢工業大学・基礎教育部・教授
研究者番号：70208221
- (2) 研究分担者
札野 順 (FUDANO JUN)
金沢工業大学・基礎教育部・教授
研究者番号：90229089
- (3) 連携研究者
なし