



産学連携による鉄鋼工学人材育成のための指針

—平成23年度鉄鋼工学セミナー参加者による大学教育アンケート結果から見てきたもの—
Guidance for Encouraging the Young Engineers with the Collaboration of a University and the Steel Industry

日本鉄鋼協会 専務理事 **小島 彰**
Akira Kojima

日本鉄鋼協会 事務局 ゼネラルマネージャー **鈴木信邦**
Nobukuni Suzuki

1 はじめに

鉄鋼工学セミナー参加者に対する大学教育アンケート調査は、平成22年に第1回が実施された（以下、H22年調査と標記）。その結果は育成委員会、鉄鋼工学セミナーWG等関係委員会をはじめ、同年9月に北海道大学で開催された全国大学材料関係教室協議会で紹介され、大学の教育関係者にフィードバックされた。その内容はH23年のふえらむ10号に掲載された¹⁾。

本調査は大学での専門教育に対するPDCAサイクル構成の一環として、定点観測的に実施し、結果を大学関係者へフィードバックすることとしている。平成23年度の鉄鋼工学セミナーでも前年と同様の調査を行い、本年3月に横浜国立大学で開催された全国大学材料関係教室協議会の総会で紹介したので、その概要を以下に紹介する。H22年調査とH23年調査とで調査対象者は異なるが鉄鋼企業に入社した若手技術者の大学教育への評価として若干の差異はあるものの、全体としては同様な結果が得られたことは本調査の普遍性を示しており興味深い。

今後本調査を継続し、その結果が大学教育の改善のために活用されることを期待したい。

2 アンケート調査用紙

大学での教育についての評価、改善提案、社内教育の評価改善提案、および入社への動機や大学生に鉄鋼業をアピールするための手段等について質問した。

3 回答者の属性

今回は、「鉄鋼工学セミナー」の受講生（男性141名、女性1名、合計142名）を対象に調査を行い、内134名から回答を得

た（H22年調査は男性136名、女性4名、合計140名の回答）。

1) 年齢構成

受講生（回答者）は24歳から42歳で、平均年齢は30.3歳であった（H22年調査は平均30.0歳）。

2) 入社後年数

入社後年数は、1年から16年まで平均6.2年であった（H22年調査は平均5.9年）。

3) 入市区分

有効回答128名のうち、新卒入社124名、中途採用4名であった。

4) 学歴

有効回答133名のうち、博士卒7名、修士卒102名、学士卒24名であった（H22年調査も含めた詳細は図1参照）。

5) 出身大学

有効回答127名の出身は、41大学、2高専であった（H22年調査も含めた詳細は図2参照）。

6) 出身学科（専攻）

有効回答132名の出身専攻学科は、材料（マテリアル）が65名で最も多く、次に機械工学の34名となっている（H22年調査も含めた詳細は図3参照）。

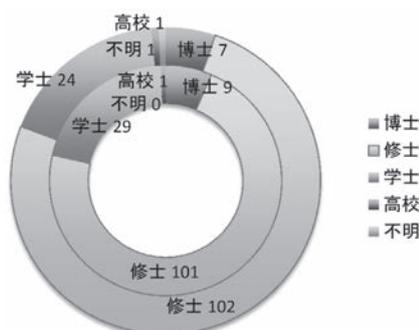


図1 回答者学歴 (内側がH22年、外側がH23年)【人数】

7) 所属企業

有効回答132名のうち、高炉企業97名、電炉企業28名であった（H22年調査も含めた詳細は図4参照）。

8) 所属職場

有効回答129名の内、生産部門74名、設備部門7名、研究部門46名、本社部門2名であった。（H22年調査は生産部門75名、研究部門48名、設備部門15名、企業以外2名）。
上記各項目のうち平成22年調査との比較も含め、回答者の属性を図1～4で比較すると若干の相違はあるが、基本的な傾向は同様である。

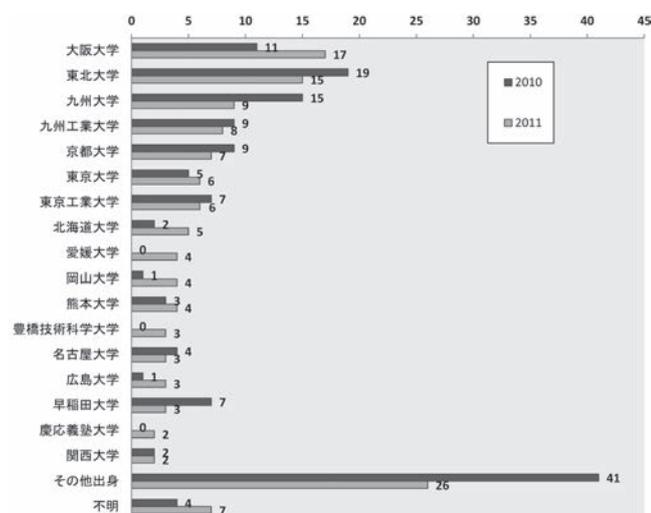


図2 回答者出身大学 (上段がH22年、下段がH23年)【人数】

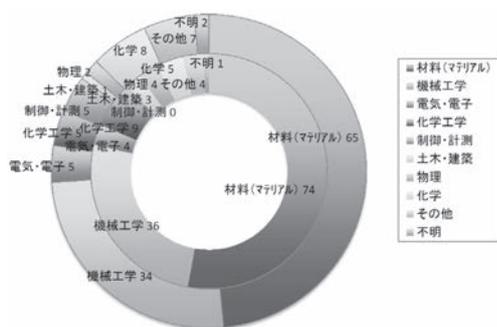


図3 回答者出身学科 (内側がH22年、外側H23年)【人数】

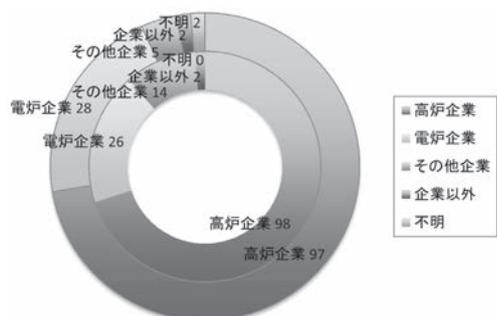


図4 回答者所属企業属性 (内側がH22年、外側がH23年)【人数】

4 アンケート結果

4.1 大学教育の効用

1) 効果のあった大学教育

入社後に直接／間接に最も業務に役立っていること、および入社後に幅広い能力育成に貢献したことは何かを選択肢をあげて尋ねた結果では、「専門科目講義」、「卒論・修論・博論などの研究」をあげるものが多かった（図5）。

この結果は、H22年調査結果とほぼ同様で（図6）、精度の高い再現性があることから、信頼性の高い結果といえる。

次にこれを回答者の出身大学専攻別に評価した。ここでは専攻を、材料（マテリアル）、機械工学、その他（電気・電子、物理、化学等）に3分類し、それぞれの専攻別に回答者の総数に対する当該回答の比率を示す（図7）。その結果、各専攻による大きな差異は見られなかった。

また、回答者の所属企業別にみても「専門科目講義」、「修了論文」を選択しており、概ね同様の傾向である。高炉企業ではこれらの次に、「部・クラブ活動」をあげる回答者が多かった（図8）。

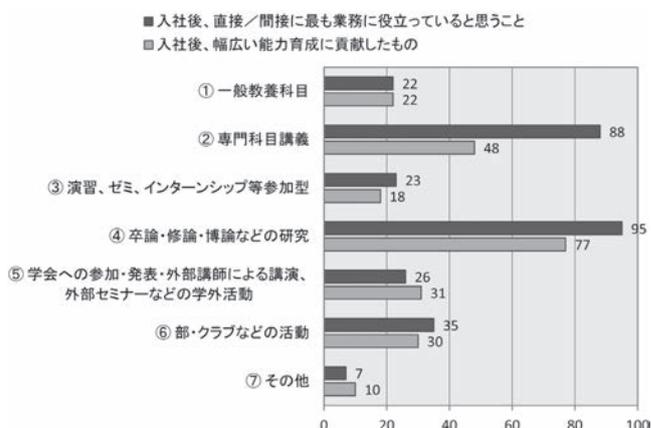


図5 大学教育によりプラスになった点(成功体験)【人数】
H23年調査結果

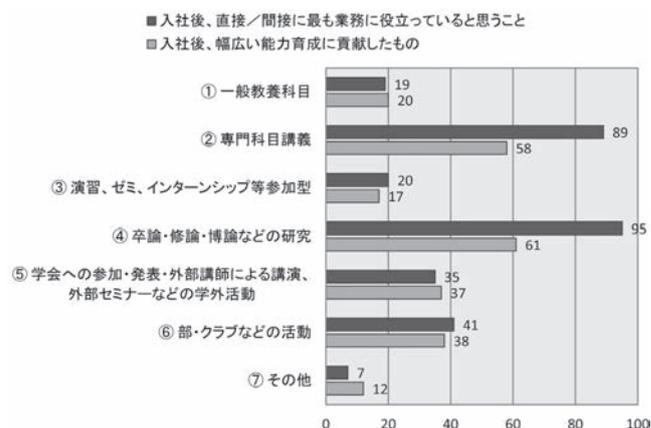


図6 大学教育によりプラスになった点(成功体験)【人数】
H22年調査結果

回答者の所属職場部門別にみても、設備部門で専門科目講義を回答している比率が若干高いが、生産部門、研究部門では同様の傾向である(図9)。

2) 教育効果の理由

次に、効果のあった大学教育として選択率が高かった「専門科目」と「修了研究」について、これらを選択した理由(自由記述)をまとめた(図10)。「専門科目」を選択した理由としては、「業務に直結している」「基礎として有効である」との記述が多く、出身専攻学科でみると機械工学出身者は「業務に直結している」を、材料(マテリアル)系の出身者は「基礎として有効である」との記述が多く、企業での業務内容に沿った回答であることが窺える。

「修了研究」を選択した理由としては、図11に示すように、「推進手法として役立つ」との記述が大半を占めた。中でも材料(マテリアル)の出身者の選択率が高い。

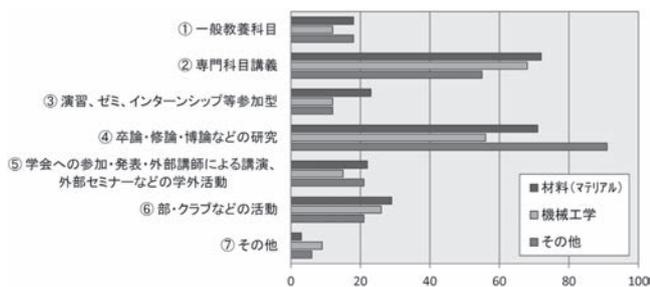


図7 大学教育によりプラスになった点(成功体験) 大学の専攻別回答【%】

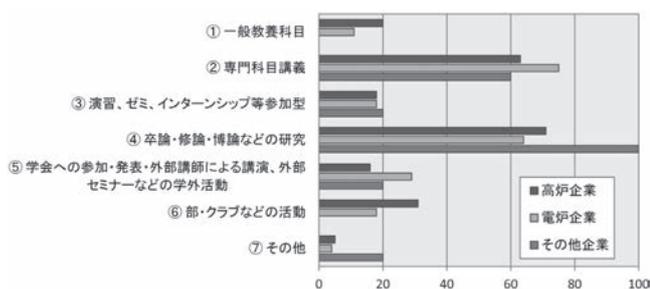


図8 大学教育によりプラスになった点(成功体験) 企業別回答【%】

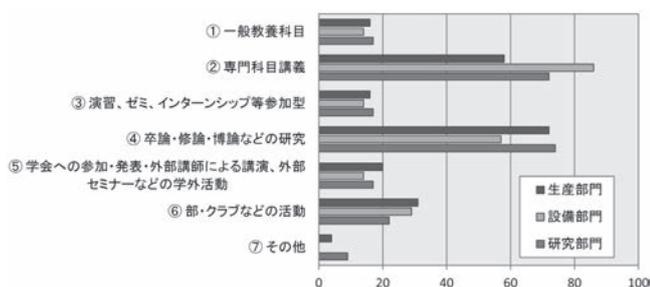


図9 大学教育によりプラスになった点(成功体験) 会社の所属部門別回答【%】

3) 大学教育によって向上した能力

大学教育によって向上した能力については、自由記述の回答内容を分析して主要な項目に整理した。多かったのは、「基礎学力」、「課題解決総合力」、「専門知識」、「研究方法・論文作成方法」、「コミュニケーション力」、「提案力・プレゼンテーション力」であった(図12)。

H22年調査との比較では、今回調査では「リーダーシップ・統率力」や「興味・情熱」等の回答がなく、昨年は記述がなかった「専門知識」との回答が多かった。

これを、大学の出身専攻学科別にみると、機械工学では「専門知識」、その他では「研究方法・論文作成方法」をあげている点はあるものの、材料(マテリアル)、機械工学、その他の専攻で大きな差はなく、全体の傾向と概ね同様の結果となっている(図13)。

4.2 大学教育の反省点

1) もっと勉強しておけば良かったと思う専門科目

もっと勉強しておけば良かったと思う専門科目を尋ねたところ、「熱力学」、「材料力学」、「材料工学」をあげた回答者が多かった。また、専門科目を尋ねたにも関わらず、「数学」、「英語」をあげる回答者が多かったのも特徴である(図14)。

この結果は、H22年調査結果(図15)とほとんど同じであり、年次によってかなり高い精度で同様の結果であるという点で、興味ある結果となった。

次に、専門科目として多くの回答者があげた「熱力学」、「材料力学」、「材料工学」、「数学」、「英語」、「統計学」、「材料組織学」について、大学の専攻別にみると、材料(マテリアル)の

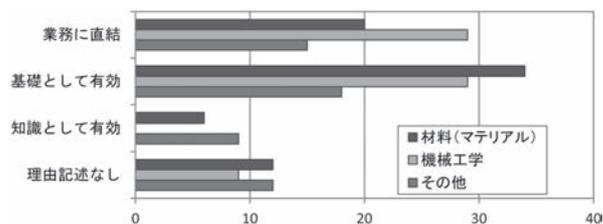


図10 専門科目講義の教育効果(大学での専攻別回答)【%】

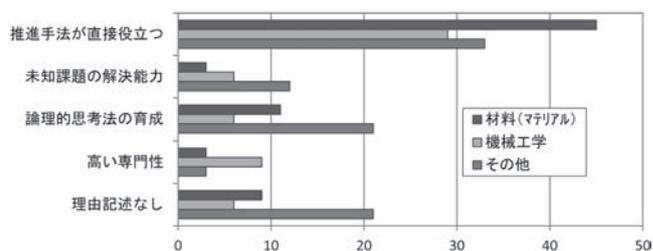


図11 修了研究の教育効果(大学での専攻別回答)【%】

出身者は「熱力学」や「材料工学」を、機械工学の出身者は「材料力学」をあげており、自らの専門科目をもっと勉強しておけば良かったとしている傾向が分かる(図16)。

これらの結果も、H22年調査と類似した結果である。

2) 機会がなかったが学びたかった科目

機会がなかったが学びたかった科目については、「材料工学」、「化学工学・冶金学」、「機械工学」をあげる回答者が多く、更に、「経営学」や「コンピュータ」をあげるものも多かったのは特徴的である(図17)。

H22年調査との比較では、多少の順位の違いはあるが、上位にあげられた科目は、概ね同様の結果となっている。

これを大学の専攻別で見ると、材料(マテリアル)の出身者は「機械工学」をあげており、「経営学」や「コンピュータ」をあげる者も多かった。逆に、機械工学の出身者は「材料工学」、「化学工学・冶金学」をあげており、大学時代の専門とは異なるが会社での業務遂行上必要性が認識されたものと考えられる(図18)。

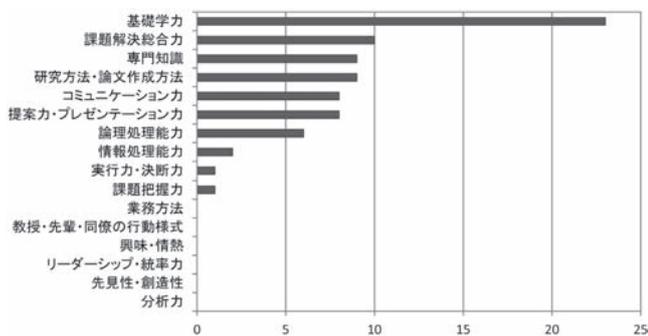


図12 大学教育によって向上した能力【人数】

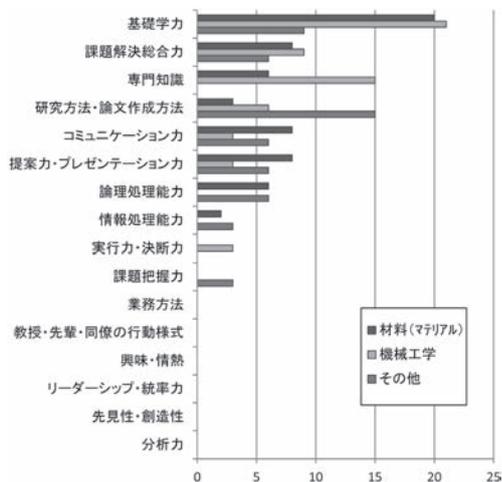


図13 大学教育によって向上した能力 大学の専攻別回答【%】

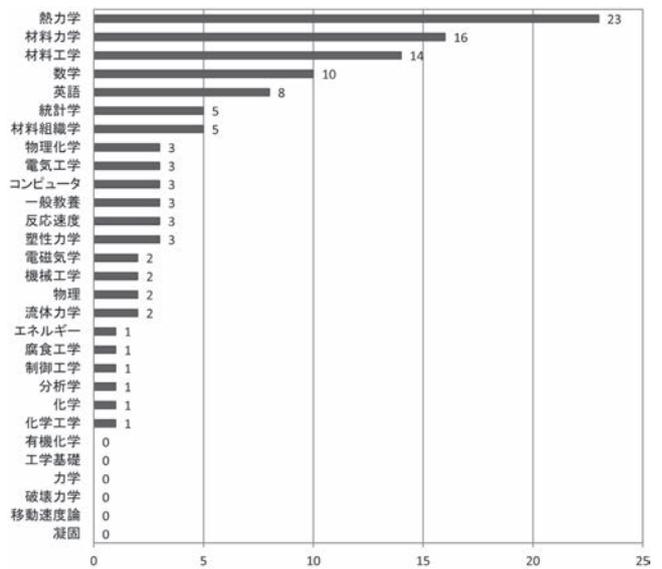


図14 もっと勉強しておけば良かったと思う専門科目【人数】

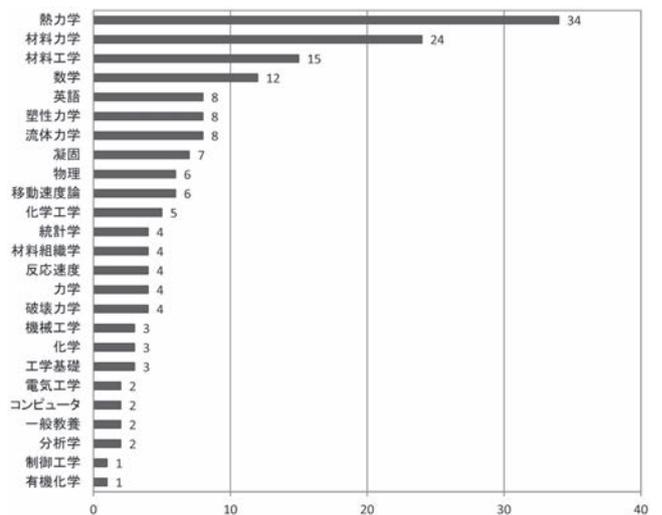


図15 もっと勉強しておけば良かったと思う専門科目【人数】
H22年調査

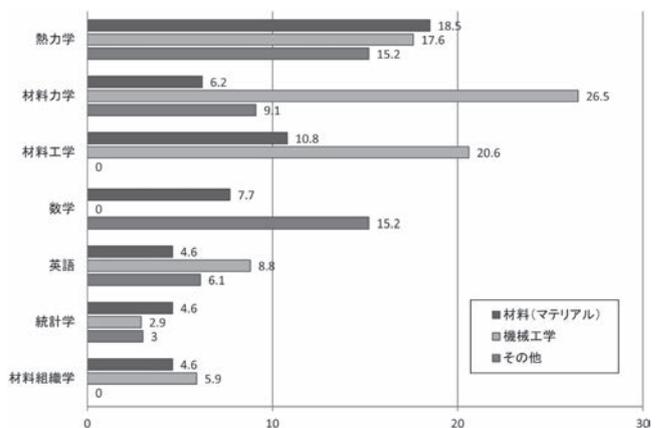


図16 もっと勉強しておけば良かったと思う科目
大学の専攻別回答【%】

4.3 大学と企業業務との関連性、大学教育への満足度

1) 大学と企業業務の関連性

大学で学ぶことと企業での業務について関連性を尋ねたところ、回答者の75%は「関係あり」と回答しており、理由として「基本要素として有効である」、「応用／課題解決を教わる機会」等があげられた。一方で、「関係なし」が17%あり、「直接利用できない／効率が悪い」等の理由があげられた (図19、20)。

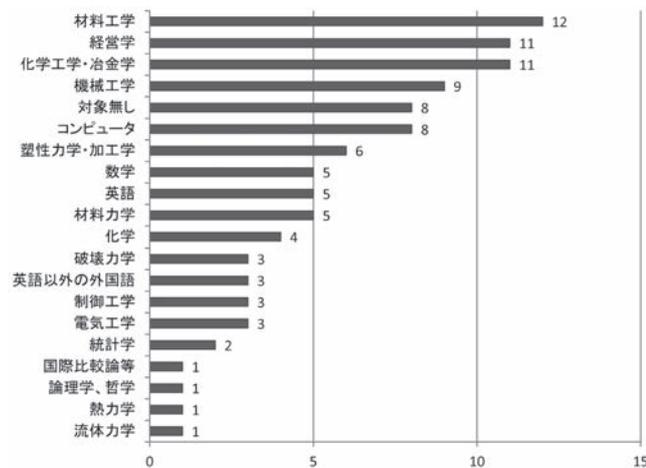


図17 機会がなかったが、学びたかった科目【人数】

2) 大学教育への満足度

大学の教育に満足しているかの問いに対しては、回答者の30%が満足していると回答しているが、何らかの改善が必要であるとの回答が67%に上り、今後の改善が望まれる改善点としては、「応用の明示／企業との連携が必要」をあげる者が多い (図21)。

この結果を、大学での専攻別でみると、「満足」との回答は、「その他」、「機械工学」、「材料 (マテリアル)」の順に多く、専攻学科間で差があることが注目される。

また、改善点として回答が一番多い「応用の明示／企業と

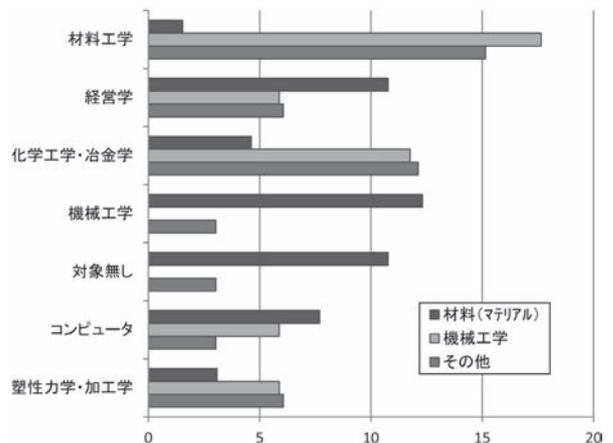


図18 機会がなかったが、学びたかった科目 大学の専攻別回答【%】

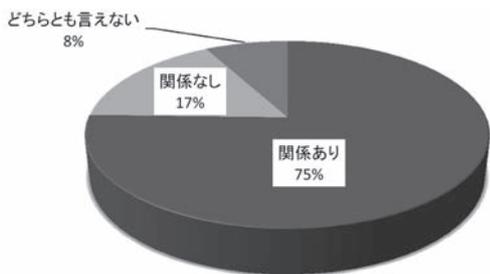


図19 大学と企業業務との関係

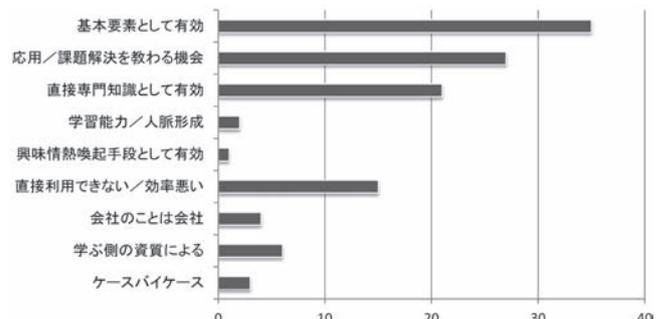


図20 大学と企業業務との関係【人数】

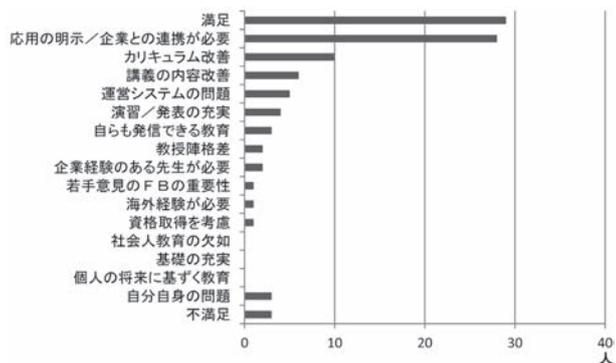
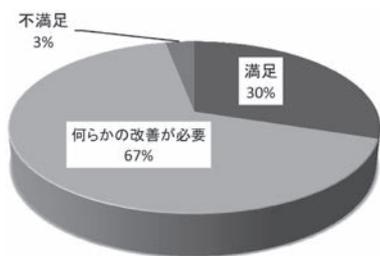


図21 大学での教育に満足か？ 改善点は何か (理由)【人数】

の連携が必要」を回答した内訳としては、「機械工学」の出身者が多かった(図22)。

この調査結果は、H22年調査結果と同様の内容であることは、興味深い(図23)。

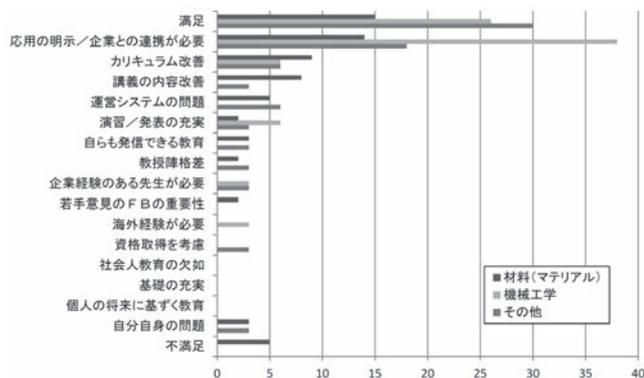


図22 大学での教育に満足しているか？(理由)～大学での専攻別【%】

4.4 入社後の企業での課題

1) 大学時代と入社後での企業の実態の相違点

大学時代の企業に対する認識と入社後の企業の実態とを比較して、最も違っていた点は何かの問いに対して、最も多かった回答は「経済合理性/コストの重要性」であり、次いで「時間軸の速さ」、「要因の多さ/煩雑さ」等の項目があげられた(図24)。

H22年調査でも、一位の回答は「経済合理性/コストの重要性」で変わらず、それ以下でも類似の傾向になっている(図25)。但し、今回は「ギャップなし」の回答も多く、年次によって差異が認められた。

2) 鉄鋼材料をもう一度勉強したいか

専門分野の学問をもう一度勉強したいか、その理由を尋ねたところ、現在の会社での業務に直接関わることから、あらためて当該分野の専門知識、ベースとして再度学びたいとの

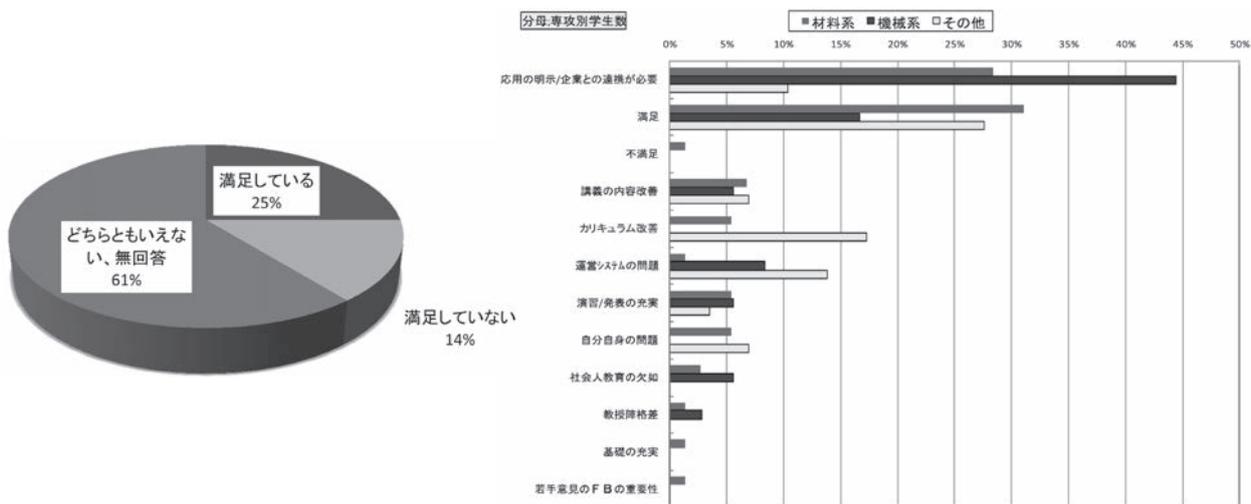


図23 大学教育への満足度 (H22年調査)

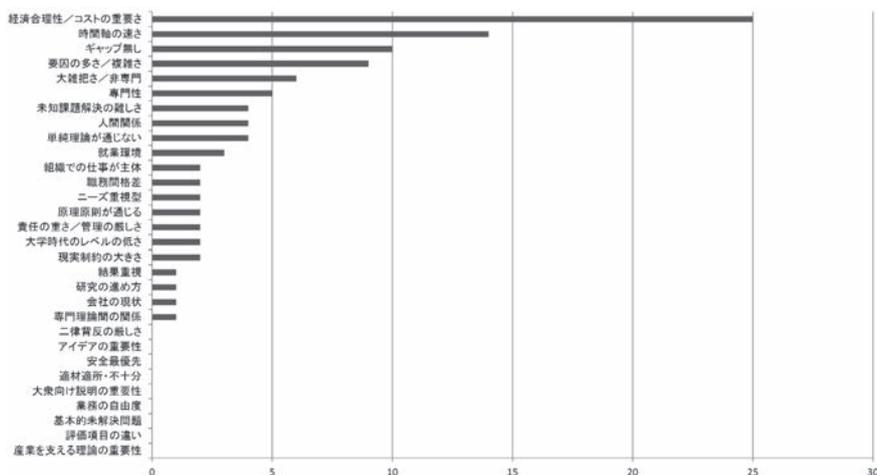


図24 大学時代と入社後の企業との相違点【人数】

回答が多かった。また、業務環境や具体的な技術課題に直面することによって、大学時代よりもより理解を深めることができるため、再度学びたいという回答も多かった(図26)。

この点もH22年調査結果と同様の結果であった。

4.5 自分の体験を踏まえた人材育成への提言

1) 鉄鋼会社を若い人にPRする「強み」「弱み」

鉄鋼会社を若い人にPRする際の「強み」と「弱み」について聞いた。

「強み」としては、「鉄鋼業は我が国の基幹(基盤)産業」であること、「スケールの大きな仕事・やりがいのある仕事」であることをあげる回答者が多かった(図27)。

一方、「弱み」としては、「古臭い、成熟、地味なイメージ」、「3K職場」等があげられた。

2) 入社の動機

現在の会社への入社の動機は、「大学の専攻で鉄鋼に関わる技術を学んだ」ためという理由が最も多く、続いて、「教授・先輩の推薦」、「鉄鋼の産業意義」、「会社の体質・雰囲気」

という理由が多かった(図28)。これらの結果はH22年調査結果と概ね同様であった。

3) 大学時代、鉄鋼のことを良く知っていたか

大学時代に鉄鋼のことを良く知っていたかという問いに対して、「概ね知っていた人」は全体の21%、「工場見学で知るように努力した人」が43%、「ほとんど知らなかった人」は37%であった(図29)。

これを、大学の専攻別にみると、材料(マテリアル)では「概ね知っていた」と回答した比率が高いが、機械工学やその他の専攻の人にはあまり周知されていないことが分かる(図30)。

H22年調査でも、材料系の専攻の人、現在研究部門に従事している人は「概ね知っていた」との回答が多く、今回も同様の傾向が認められた。

4) 大学生に鉄鋼業を理解してもらうためになすべきこと

大学生に鉄鋼業を理解してもらうために、大学と鉄鋼会社は協力して何をすれば良いかを尋ねたところ、最も多かった回答は「工場見学」であり、続いて「連携/共同研究」、「イン

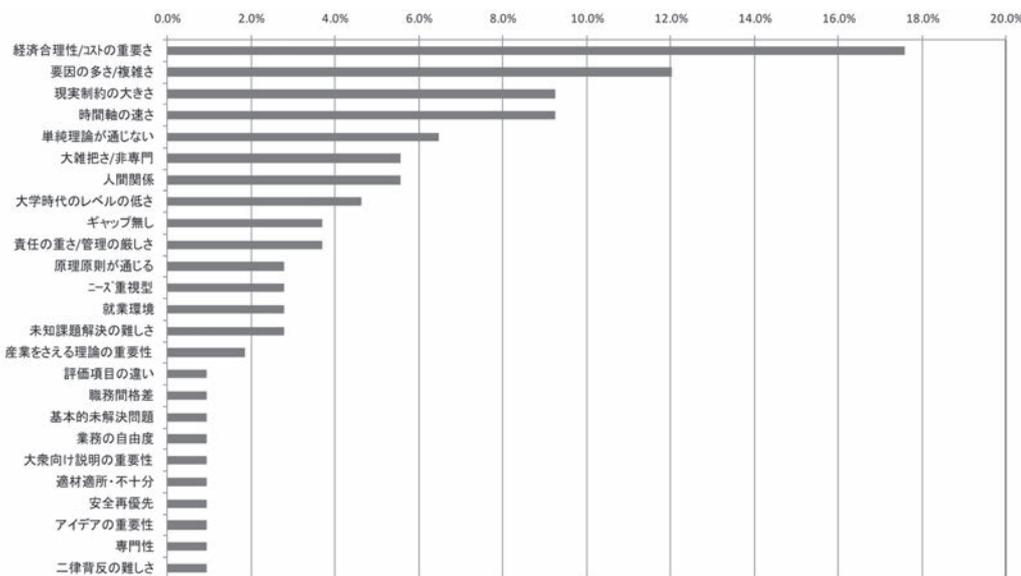


図25 大学時代と入社後での企業の実態の相違点【%】 H22年調査

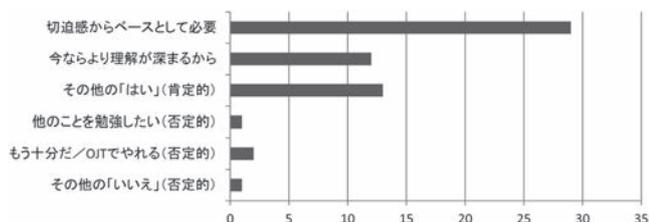


図26 専門分野の学問の勉強をもう一度したいか?【人数】

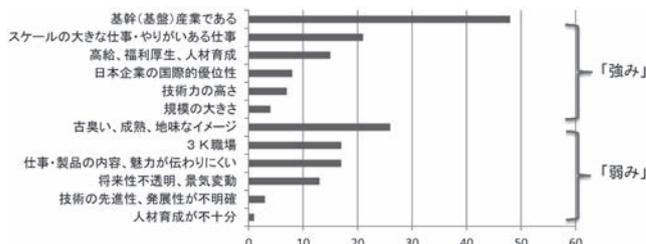


図27 鉄鋼会社を若い人にPRする「強み」と「弱み」は?【人数】

ターンシップ活用」、「交流機会増」、「企業出張講演」、「産業の重要性PR」等があげられた(図31)。

5) 鉄鋼を希望する人材を増やすために改善すべきこと

最後に、鉄鋼を希望する人材を増やすために、鉄鋼会社が行っている努力に対して、改善点を聞いたところ、「知名度向上(CM等)」が最も多く、続いて、「情報提供、鉄鋼業の良さのPR」、「工場・研究所見学の回数増」、「仕事の内容、やりがいPR」、「社会的貢献のPR」、「リクルータの強化」等の項目があげられた(図32)。

5 調査結果の評価

大学での専門教育を受けて日本の鉄鋼メーカーに入社した30歳前後の若年技術者に対して、大学での人材育成や人材確保への提言について調査した。その結果は各図表にまとめたとおりであり、H22年調査とほぼ同様な結果が得られた。この中で大学への教育の満足度についてはH22年調査で25%、

H23年調査で30%であり、同様な結果となっているが、今回出身専攻学科別に整理すると満足度に差があることが注目される。母数が少ないのでこれだけで結論は下せないが、今後さらに掘り下げた調査を重ね、それらを踏まえて満足度向上のための取組が必要であると考えられる。

これら結果はすでに本年3月開催の全国大学材料関係教室協議会で報告したところであるが、さらに多くの大学、企業等関係者が共有していただき、今後の人材育成活動に反映していただければ幸いである。

このような定点観測調査は鉄鋼産業に限らず、幅広い産業界で実施することにより、工学教育全体への改善の方向が示されるものと考えている。このため、鉄鋼協会からは本結果を踏まえ、文部科学省、経済産業省、経済団体連合会等関連の機関へもこのアンケート結果の報告を行っている。これらが有効に活用されることを希望する。

最後に本調査結果に協力していただいた日本鉄鋼協会の鉄鋼工学セミナー参加者へ感謝する。

参考文献

- 1) 小島彰：ふえらむ, 16 (2011) 10, 673.

(2012年4月4日受付)

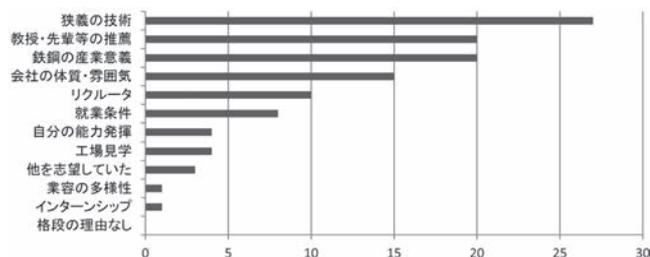


図28 現在の会社への入社動機【人数】

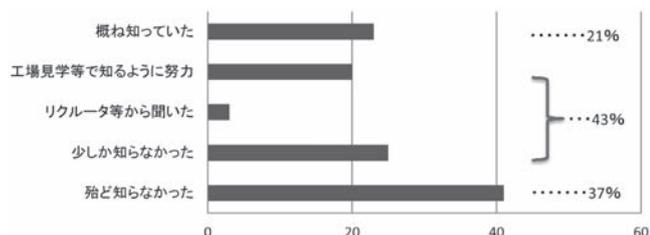


図29 大学時代、鉄鋼のことを知っていたか？【人数】

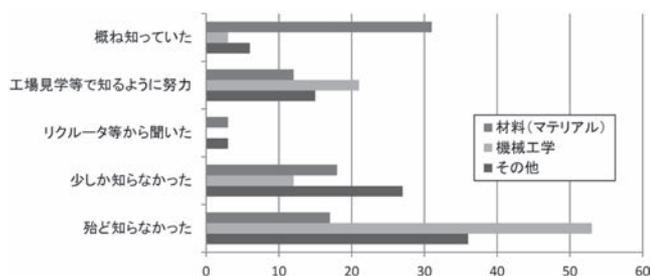


図30 大学時代、鉄鋼のことを知っていたか？
大学での専攻別回答【%】

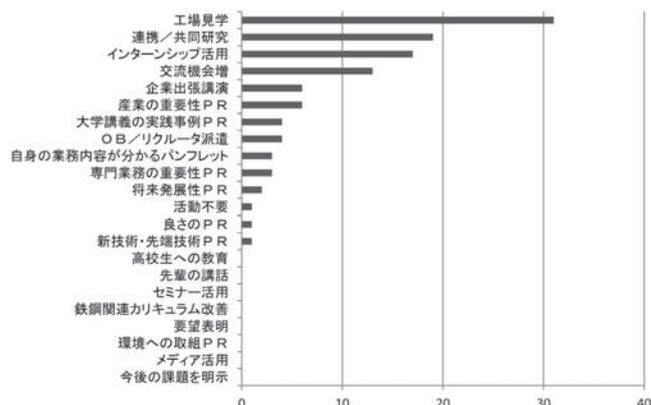


図31 大学生に鉄鋼業を理解してもらうためになすべきこと【人数】

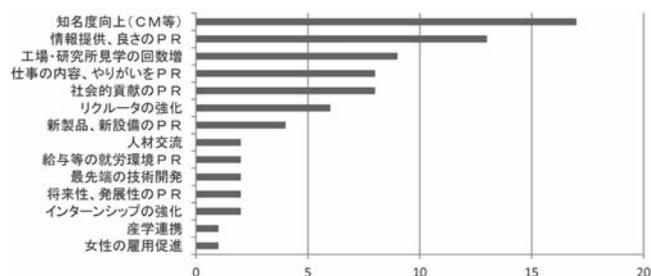


図32 鉄鋼を希望する人材を増やすために改善すべきこと【人数】