



アラカルト

材料系産学連携人材育成の課題と今後の在るべき姿

—鉄鋼工学セミナーにおける若手技術者へのアンケート結果から見てきたもの—

A Problem and the Future Vision for Encouraging the Young Engineers with the Collaboration of a University and the Steel Industry

小島 彰

Akira Kojima

(社) 日本鉄鋼協会
専務理事

1 はじめに

平成20年度から3年間、経済産業省と文部科学省とが協力して産業界にとって優秀な人材を育成するための検討の場である「産学人材育成パートナーシップ」に材料分科会（座長：天下新日本製鐵常務取締役）が設置され、材料関係の産業で活躍する人材育成の方策について検討してきた。その結果、大学で専門教育を受けて、企業へ入社した若年技術者に自己の体験に基づいて大学教育に対する評価を定点観測的にしてもらい、その調査結果を大学関係者へフィードバックすることが大学での材料教育の改善に有用であることが確認された。

しかしながら、企業に協力してもらおうとしてもこうした調査を行うには課題があったため、調査の具体的方法について材料分科会の共同事務局をつとめてきた日本鉄鋼協会で検討したところ、こうした定点調査を行う対象として毎年7月に実施されている鉄鋼工学セミナー参加者が数の面でも若年技術者という点でも最適であると判断された。これを受け、全国材料教室協議会（全材協）の先生方および鉄鋼協会の鉄鋼工学セミナー WGの大学・企業の各委員の意見も踏まえ、アンケート調査項目を確定し、昨年7月に初めての調査を行った。

その結果は、育成委員会、鉄鋼工学セミナー WG等関係委員会のみならず、昨年9月に北海道大学で開催された全材協の総会で紹介され、大学の教育関係者にフィードバックされた。これが直ちに大学教育へ反映されることは制度、予算等の面もあり難しいとは思われるが、長期間継続的に実施することにより結果の共有化が進み、効果が現れることを期待する。このように企業技術者への定点観測を通じて、大学での専門教育についてのPDCAサイクルが回り始めたのは画期的である。なお、初回の結果は前述の材料分科会でも紹介され高い評価を受けた。

今後とも本調査は毎年、蔵王での鉄鋼工学セミナーの際に実施し、その結果を全国材料教室協議会の総会で報告するこ

とにより、大学での人材育成をより有効なものにするために実施していくこととする。本年も第2回の調査を行い、現在アンケート結果を整理中である。

もっと早く本調査結果を鉄鋼協会会員に紹介すべきであったが、筆者の業務の都合により遅くなってしまったことをお詫びします。

2 アンケート調査の概要

1) アンケート調査

アンケート調査項目では、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。

2) 回答者の属性

回答数は140で蔵王鉄鋼工学セミナーの全参加者から回答があった。性別では140名中136名（97%）が男性である。年齢は29～30歳を中心に24歳から40歳まで分布しているが、平均年齢は30.0歳であった。また、入社後年齢は5～6年を中心に、1年から最長で20年（1名）まで分布しているが、平均年数は5.9年であった。

学歴は、修士卒が101名（72.1%）、学士29名（20.7%）、博士9名（6.4%）であった。出身大学は49大学（一部高専）におよび、参加者が多い大学は、東北、九州、大阪、京都、九州工業、東京工業、早稲田、東京、名古屋などである。出身学科では材料工学（マテリアル）が74名（52.8%）、機械工学が36名（25.7%）で多く、その他では化学工学、化学、物理、電気・電子などが続いている。

所属企業の属性では、高炉企業98名（70%）、電炉企業26名（18.6%）、その他14名（10%）、企業以外2名であった。また配属先では、生産部門75名（53.6%）、研究部門48名（34.3%）、設備部門15名（10.7%）、本社部門2名（1.4%）であった。

3 アンケート結果

3.1 大学教育の効用

1) 効果のあった大学教育

大学教育でプラスになった項目についての結果は、図1の通りで、卒論、修論などの研究、専門科目の講義をあげる者が多く、これに部・クラブ活動、学会参加など学外活動、一般教養科目講義、演習等参加型科目が続いている。専門科目や研究の効果が高いのは当然とも思えるが、逆に一般教養科目の講義に対する効果が低いことは気になる。

次にこれらの項目を大学の専攻別（材料系、機械系、その他に3区分した）に相対評価（区分ごとに回答者総数で回答項目数を除してパーセンテージで示した）した結果が図2である。全体として材料系学生の相対評価が機械系やその他の学科の評価よりも高いことが注目される。

また、同様の相対評価を現在の会社での所属部門別に示し

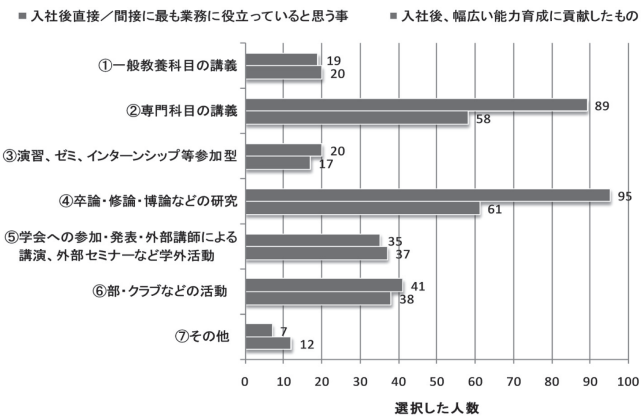


図1 大学教育でプラスになった点（成功体験）

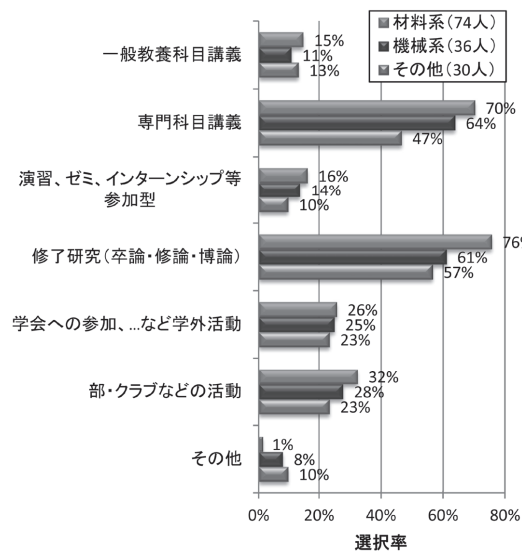


図2 大学の専攻別相対評価

た結果が図3である。研究部門が「専門科目講義」と「修了研究」を、それぞれ71%、75%と他部門と比較して高率で選択しており、業務の特性を反映しているものと思われる。一方で一般科目教養科目講義の評価が他部門に比べて低い。

2) 教育効果の理由

選択率が高かった「修了研究（卒論、修論、博論）」と「専門科目講義」については、それらを選択した理由（自由記述）について聞いている。結果は図4、図5の通りで、研究では、研究の進め方、思考方法、まとめ方等企业での業務推進と共通しているものが多く、これらを経験することによって物事をまとめ上げる経験が役に立ったと評価している。

一方、専門科目の講義では熱力学、材料工学、材料力学などの専門科目の内容が基礎として有効であり、業務に直結しており、日常の業務に役に立っていると評価している。その

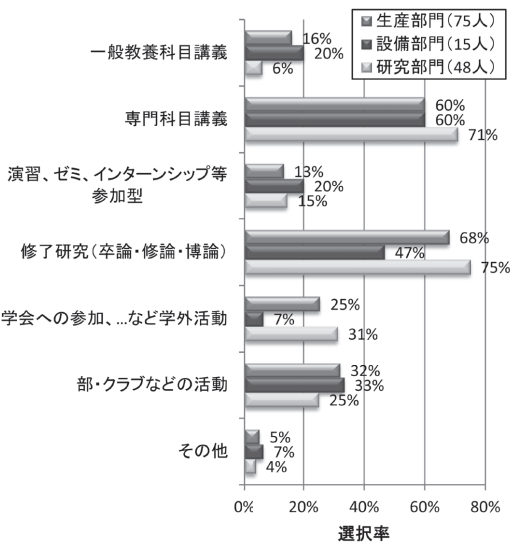


図3 会社の所属部門別相対評価

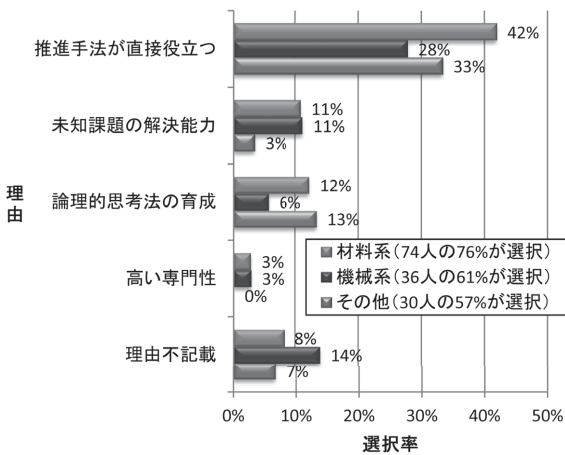


図4 修了研究の教育効果（大学での専攻別評価）

中で大学の専攻別では材料系の評価が高かった。

上記の項目以外の部・クラブ活動、学会報告等学外活動、参加型科目、一般教養科目講義についてもその選択理由を聞いているが、クラブ活動ではコミュニケーション能力や人間関係を学んだこと、学会報告等学外活動ではプレゼンの方法を学んだこと、参加型科目ではインターンシップで社会を知ったこと、一般教養科目講義では、数学、英語の基礎科目の効用をあげる者が多かった。

3) 大学教育によって向上した能力 (図6)

大学教育によって向上した能力についての問いでは、自由記述の回答内容を分析して15種の項目を抽出し、それらの該当率を解析した。該当率が高い項目では、「基礎学力」、「研究方法・論文作成方法」、「提案力・プレゼンテーション力」、「コミュニケーション力」等があげられる。大学の専攻別に見る

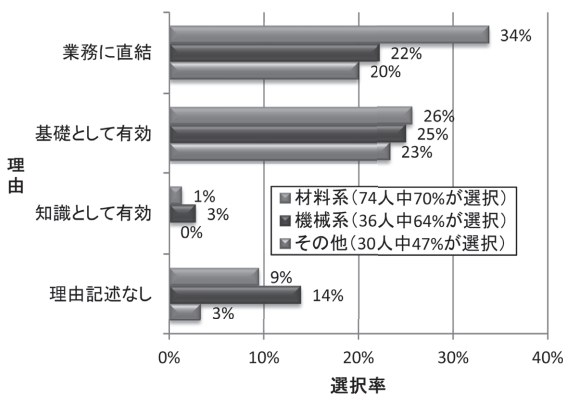


図5 専門科目講義の教育効果 (大学での専攻別評価)

と基礎学力、提案力、研究方法では材料系とその他が相対的に高く、課題把握力においては機械系が相対的に高い点が注目される。

3.2 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 (図7)

もっと勉強しておけば良かったと思う専門科目については116名 (82.9%) から回答があった。総数 (複数回答可) の分布は以下の通りで、「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、「英語」と「数学」があげられていることも注目される。

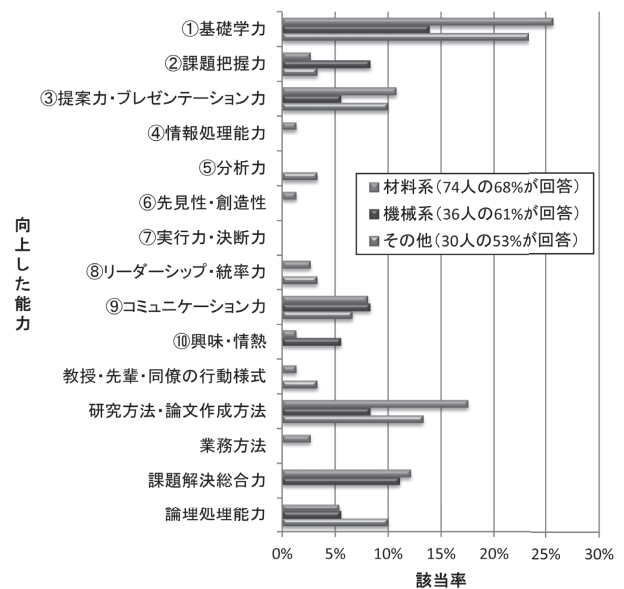


図6 大学教育によって向上した能力 (大学での専攻別評価)

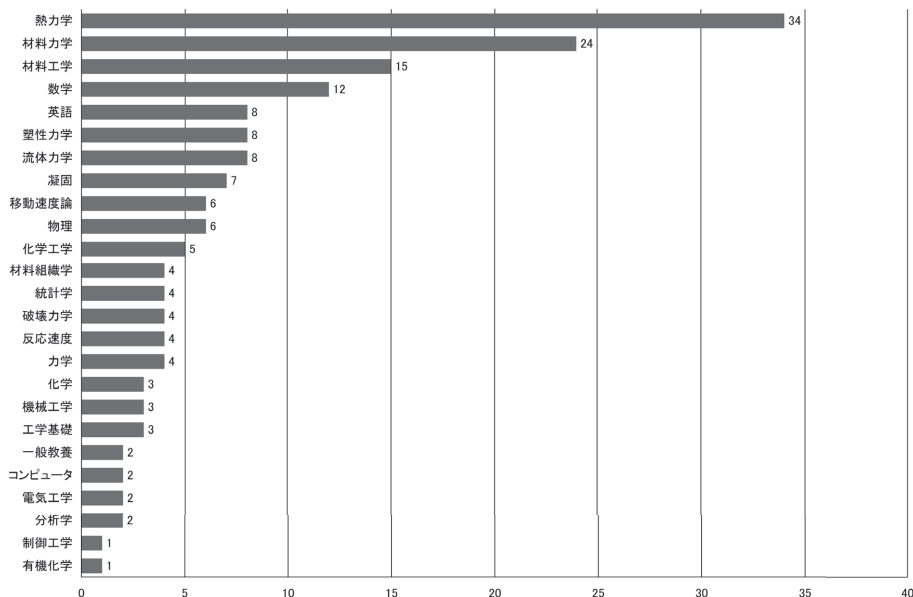


図7 もっと勉強しておけば良かったと思う専門科目

これを大学の専攻別で見ると、熱力学は材料系が最多で30%、材料力学は機械系が最多で31%であった(図8)。また、会社の所属別では、熱力学は生産部門、研究部門で同程度に高く、材料力学は生産部門が23%であった。数学は、設備部門が20%と高かった(図9)。これらは現在の業務遂行に当たって必要とされる専門科目との関係の強さを示していると考えられる。

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91名(65%)から回答があった。回答は図10の通りで機械工学、材料工学、コンピュータなどがあげられている。

機械工学をあげている20名のうち14名が材料系出身、4名が機械系出身である。また、材料工学をあげている12名のうち8名が材料工学出身者、1名が機械系出身者である。また、コンピュータ、電気工学があがっている点は注目される。

もっと学んでおくべきであった科目および学びたかった科

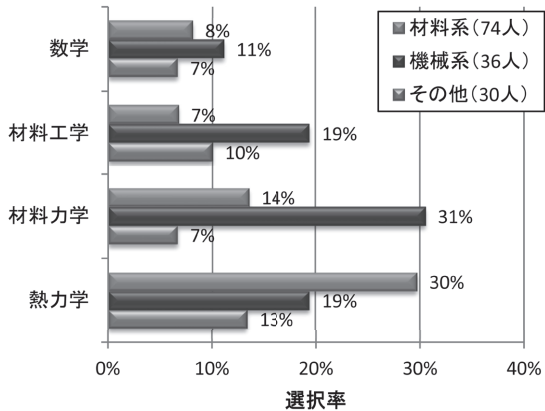


図8 もっと勉強しておけばよかったと思う専門科目の大学の専攻別選択率

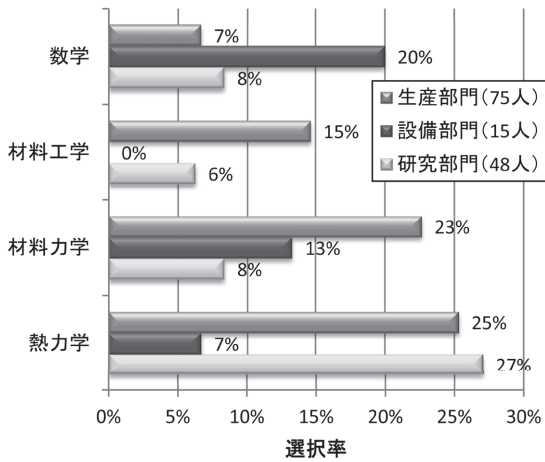


図9 もっと勉強しておけばよかったと思う専門科目の会社の所属部門別選択率

目もその理由は業務に必須または有効と答えている者が多く、現実の技術対応を踏まえた回答となっている。

3.3 大学と企業業務との関連性、大学教育への満足度

1) 大学と企業業務との関連性

関連性についての回答は図11の通りであり、2/3が関連ありとしている。

2) 大学教育への満足度(図12)

大学の教育に対しては、25%程度が満足と回答しているものの、どちらとも言えない、不満足と答えている者も多く、今後の改善が課題であろう。

この設問に関連して改善すべき点として多くの記載がある

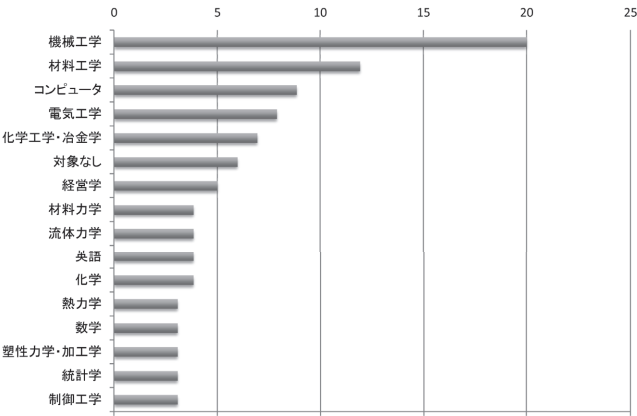


図10 機会がなかったが、学びたかった科目

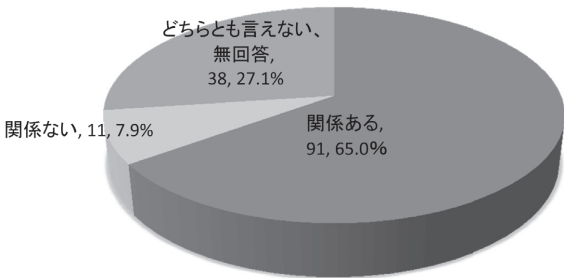


図11 大学で学ぶことと、企業での業務に関係があるか？

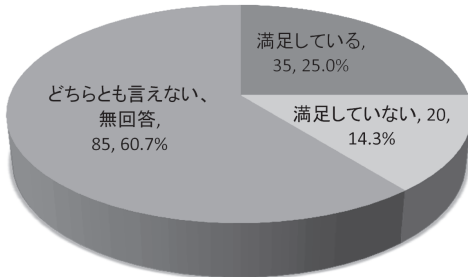


図12 大学での教育に満足していますか？

が、それらをまとめると図13の通りである。改善要望としては「応用の明示、企業との連携が必要」が多数意見であり、具体的には、社会での応用事例の提示、企業技術者による講義、インターンシップ、プレゼンなどを通じ、学生に対する気付きの機会を提供することが提案されている。

3.4 社内教育の効用

1) 社内教育の効用

社内教育の効用については図14の通りで、「現場研修、交代勤務研修」、「OJT研修、業務そのもの」、「業務論文」をあげ

ている回答者が多かった。

次に業務に役立った社内教育について所属部門別に見ると図15の通りで、現場研修、交代勤務研修は生産部門および設備部門、OJTまたは業務そのものは設備部門および研究部門での評価が高かった。(該当率算出の分母は、所属部門毎の総人数)

2) 社内教育で身に付いた能力

現在の能力が、入社後のどの様なやり方で培われたかについての設問の結果は図16の通りで、「OJT」が高く、「上司同

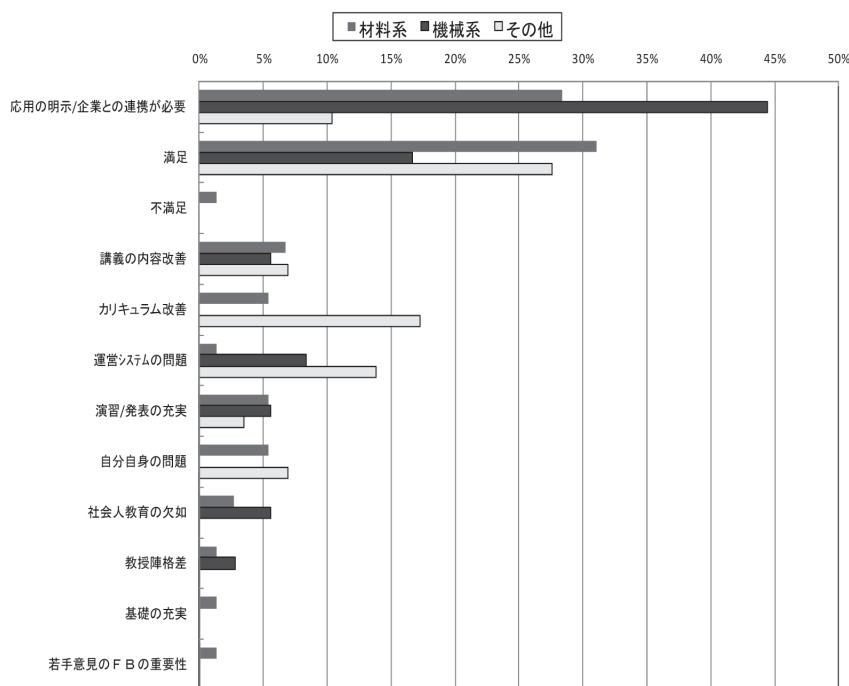


図13 大学の教育に満足しているか (出身専攻別総数に対する回答数の割合)

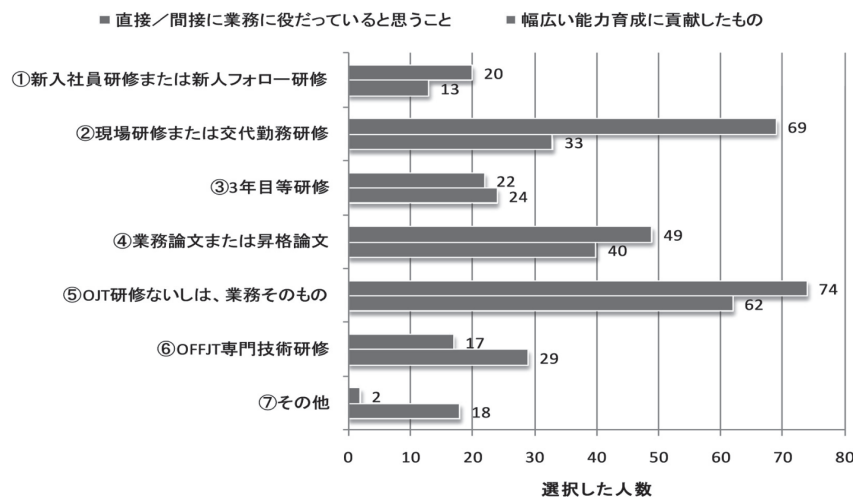


図14 社内教育でプラスになった点 (成功体験)

僚の指導」、「自己学習」がこれに次いでいる。

会社の教育システムについては36%が満足しており、前述の大学教育よりも高い評価となっている。課題としては、「教育内容の改善」、「育成側のマインド」、「参加者のインセンティブアップ」などがあげられると共に「参加チャンスがない」という指摘もあった(図17)。

3.5 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

大学時代の理解と入社後でもっとも違っていたことについての設問については、95名(67.9%)から回答があった(図18)。「経済合理性／コストの重要さ」、「要因の多さ／複雑さ」、「現実制約の多さ」、「時間軸の速さ」、「単純理論の通じない」等の項目が上位を占めている。こうした点を学生に早期に伝えることによって、社会への心構えや勉学へのインセンティブになることが期待される。

2) 鉄鋼材料をもう一度勉強したいか

もう一度勉強したいという回答が材料系では50名(67.6%)、機械系では24名(66.7%)、その他では23名(76.7%)であった。理由としては、「切迫感からベースとして必要」という差し迫ったものから「今ならより理解が深まるという前向きなものまで、広いニーズがある(図19)。一方でしたいとは思わないとの否定的回答は全体で23名(16.4%)であった。

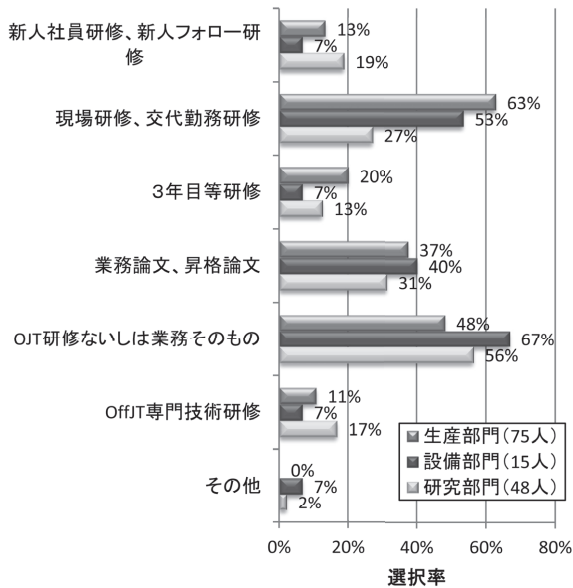


図15 社内教育で役立った点(所属部門別評価)

3.6 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」

鉄鋼会社の「強み」「弱み」については、図20の通りで、高炉企業(98名)と電炉企業(26名)で区分して集計した。双方とも「強み」「弱み」が錯綜した感覚をもっているようである。

2) 入社の動機(図21)

現在の職場への上社の動機については、「大学で鉄鋼技術を学んだ」や「鉄鋼技術に関わりたい」という技術面での動機が圧倒的で54件(35%)、鉄鋼産業の意義26件(17%)、就業条件21件(14%)、会社の雰囲気18件(12%)、教授先輩の推薦17件(11%)などが次いでいる(比率は総回答項目数(複数回答あり)に対するもの)。

3) 大学時代、鉄鋼のことを良く知っていたか(図22～図24)

「はい／いいえ」の割合を、専攻別、企業属性別に解析した。専攻別を見ると、「はい」の割合は材料系が最大で60%である。これに対して機械系では37%、その他では8%に止まっている。企業属性別では高炉企業が高い。中でも研究部門の「はい」は、18名で72%と高い(図22)。

4) 大学生に鉄鋼業を理解してもらうためにすべきこと

65名から回答があった。回答項目を比率の高い順番に整理

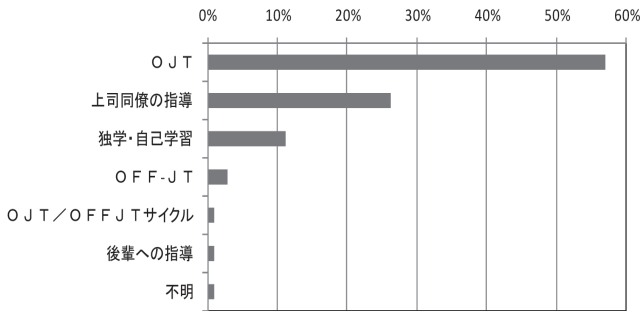


図16 自分の能力が入社後のどのようなやり方で培われたか

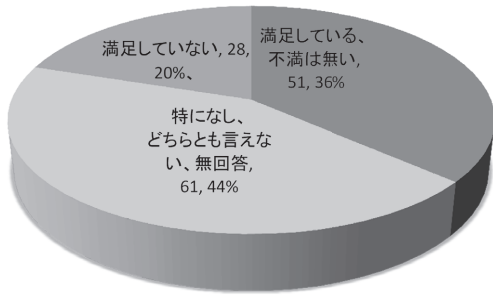


図17 会社の教育システムに満足しているか？

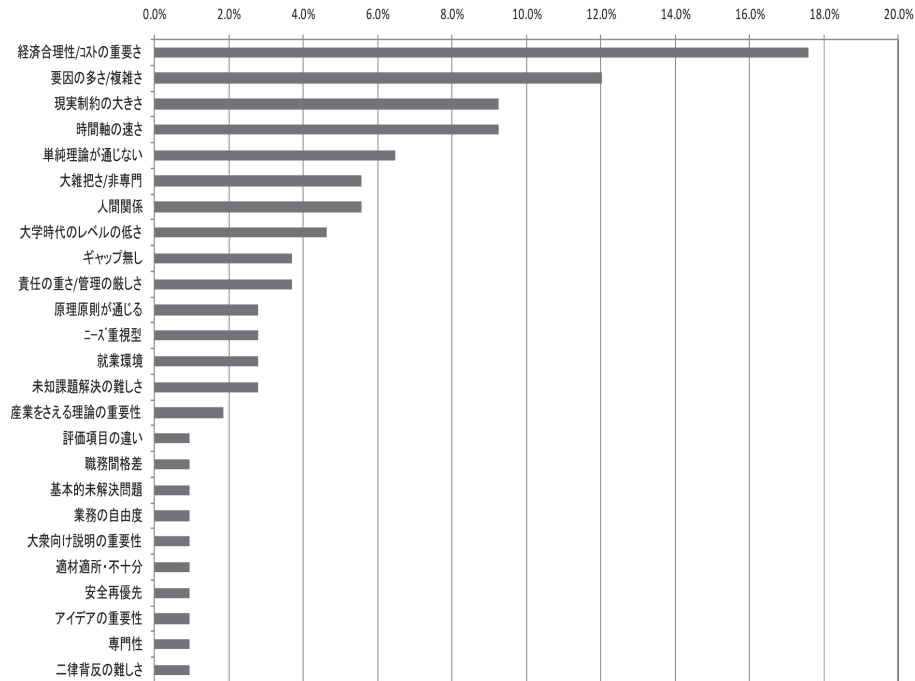


図18 入社後最も違っていったこと

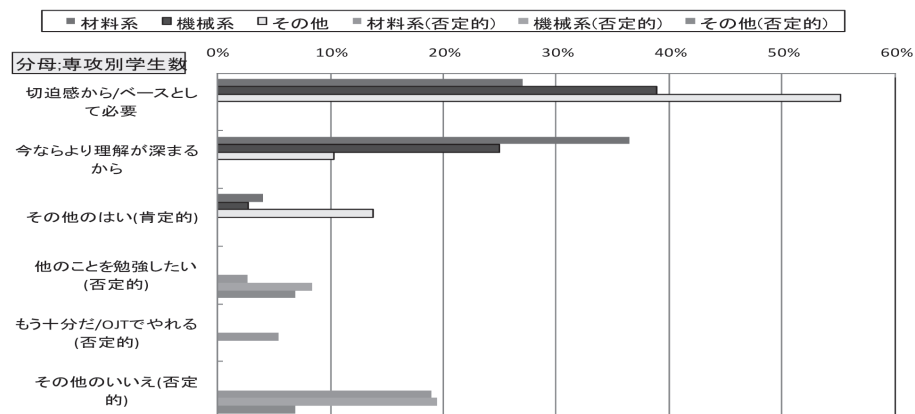


図19 鉄鋼材料の勉強を(もう一度)したいと思いますか

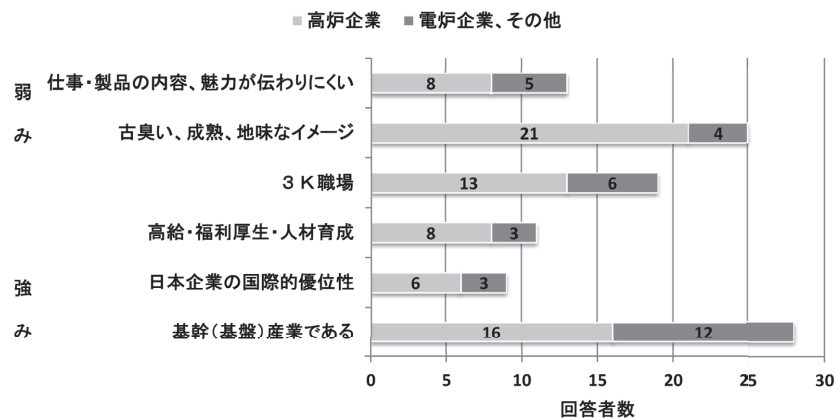


図20 鉄鋼会社を若い人にPR する上での強みと弱み

すると図25の通りであり、「工場見学」、「連携／共同研究」、「交流機会贈」、「産業の重要性アピール」、「発展性のアピール」、「企業出張講演」などがあげられている。

これら項目は日本鉄鋼協会でも強く意識し、力を入れて実施していることであり、興味深い結果となっている。「連携／共同研究」については本質的な手法であることもあり、企業も含めて大いに推進すべき項目であろう。

(注) 本解析は、経済産業省の「産学人材育成パートナーシップ事業」の一環で(社)日本鉄鋼協会と連携して(株)日鉄技術情報センターで実施した。

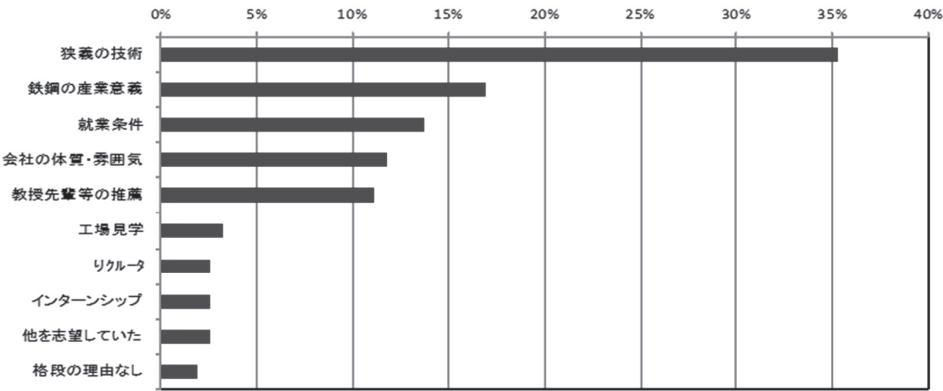


図21 現在の職場への入社の動機

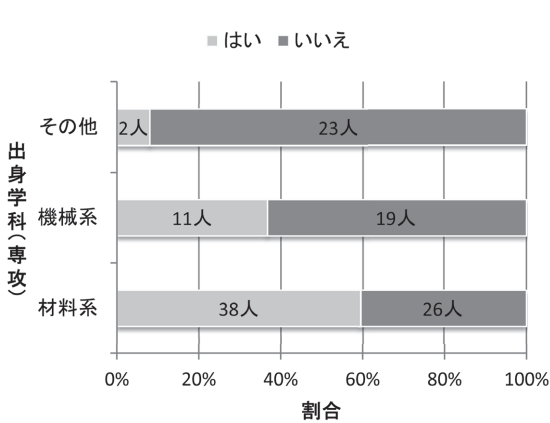


図22 大学時代に鉄鋼のことを知っていたか(出身専攻別の評価)

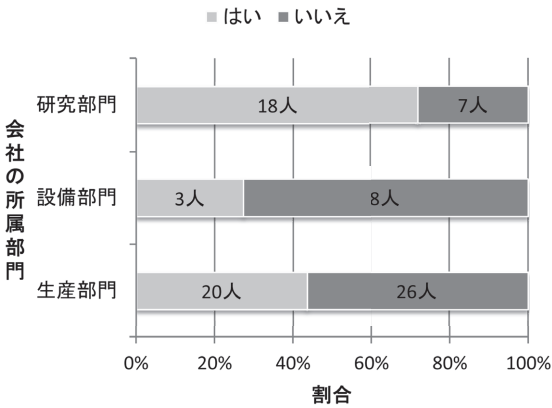


図23 大学時代に鉄鋼のことを知っていたか 会社の所属部門別(高炉企業)

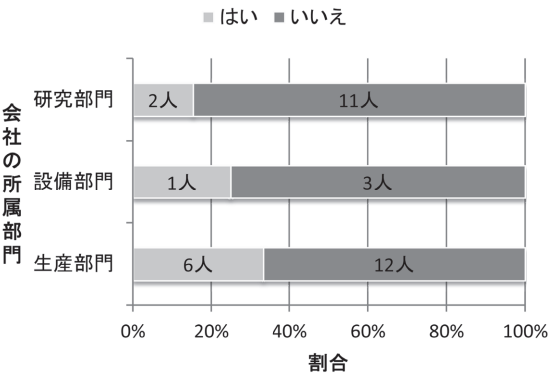


図24 大学時代に鉄鋼のことを知っていたか会社の所属部門別(電炉企業、その他)

4 調査結果の評価

大学での専門教育を受けて日本の鉄鋼企業に入社した30歳前後の若年技術者に対して、大学や企業での人材育成についての評価や大学教育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通りであり、余分な評価を加えるべきではないが、率直な点を提案してもらったと考えている。これらの結果について大学、企業等関係者がくみ取っていただき今後の活動に反映していただければ幸いと考えている。

鉄鋼協会では産学人材パートナーシップ事業の提言やそこで展開された事業を受けて23年度より新たな人材育成活動に取り組んでいる。

すなわち、企業経営幹部による大学特別講義および産学人材パートナーシップ事業の協会取り込み事業である。前者については関係企業の経営者の協力により順調に滑り出している。また後者については修士レベルを対象とするセミナー

(9月23日から26日まで大阪市にて開催。当初20名の募集であったが、応募多数に上り66名で実施)と学部生を対象とするセミナーで関東、関西、九州の3地区で開催する。

これらの事業は本調査で浮き彫りになった課題に真正面から対応するものであり、大きな効果が現れることを期待している。

今後とも関係者の協力を得て定点観測調査が継続され、その結果が大学教育、社員教育に反映され、優秀な若者が鉄鋼業の扉をたたいてくれることを望んでいる。

参考文献

経済産業省 平成22年度産学連携人材育成事業

鉄鋼業等材料産業における人材育成にかかる産学連携の在り方に関する調査事業 調査報告書

http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2011fy/E001457.pdf

(2011年8月17日受付)

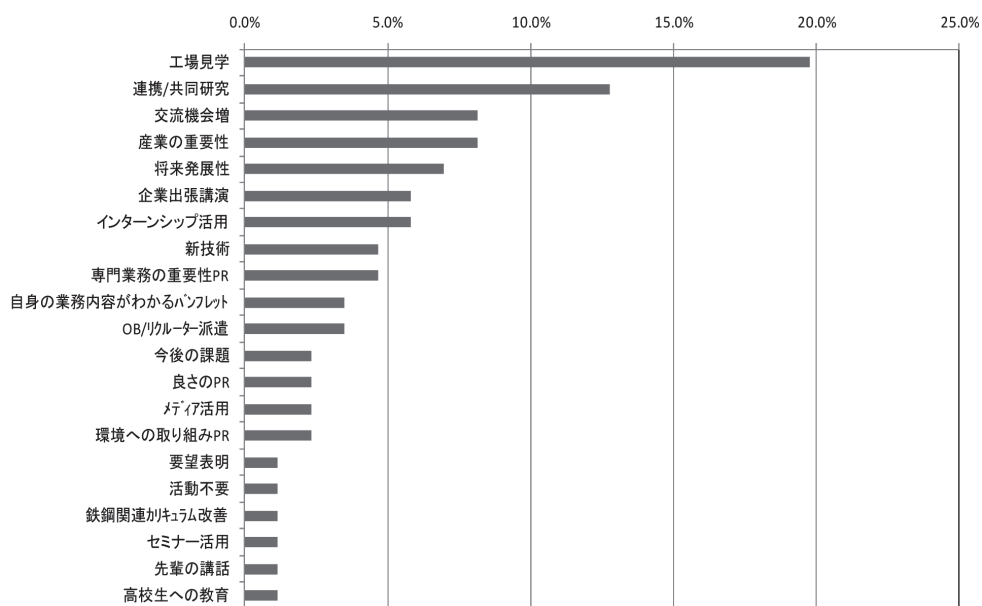


図25 大学生に鉄鋼業を理解してもらう為になすべきこと