

求められている技術者教育 —環境・安全・安心分野—

○村田賢彦（未来工研），小林俊哉（東大先端研），
石正 茂，土屋江里（科学技術振興事業団）

1. はじめに

本報告は、科学技術振興事業団（JST）の委託調査「技術者能力開発に関する教材重点分野テーマ探索」の成果の一部である[1]。JST では、技術者の継続的能力開発に役立つ Web 教材をインターネットで無料提供する事業を推進しており、平成13年度より整備を始め、平成14年秋より「Web ラーニングプラザ」として一般公開される予定となっている。本委託調査では、技術者のより具体的なニーズを把握し、今後開発する教材テーマの参考とすることを目的に、企業の上級技術者を対象にアンケート調査を実施したものである。調査は5つの重点分野を対象に実施し、技術者の求めている教育の分野等についてある程度の知見が得られた。本発表ではそのうちの1分野である環境・安全・安心分野について、結果の概要を報告する。

2. 調査方法

アンケート調査票は、対象とする5分野に共通のものとした。主な質問項目は、回答者の属性（勤務先の業種、専門分野、年齢等）、5年後に技術者が不足されると思われる専門技術領域、技術者の育成が必要と思われる専門技術分野、若手が今後学んでおくべきと思われる専門技術分野、別の専門の技術者が学んでおくべき専門技術分野、等である。アンケート対象者としては、俯瞰的に現場を見渡していると考えられる企業の上級技術者を想定した。このような回答者の効果的な選出のため、「次世代研究探索プログラム」の調査手法を応用した。これは JST が平成9年度より実施しているものである

[2]。分野を統括する祖父委員1名が4名の親委員を推薦し、これら親委員が、技術者再教育のコンテンツについて答えてくれることが期待される企業の上級技術者20人を推薦した。これらの集団と未来研のデータベースからの抽出分を合わせた161人をアンケート調査の対象とした。この方法は有識者からの推薦により回答者を選出するものであり、作業が煩雑となるものの、有識者の人的ネットワークを活用することで質の高い回答者の選出と回収率の向上が期待される。

調査票は郵送で発送した。督促状の発送や調査票の再送等も行い、回収率の向上につとめた。

3. 調査結果

アンケートの回収数は67通（回収率41.6%）であった。

3. 1. アンケート回答者の属性

アンケート回答者の専門技術領域を全14領域の中から選択してもらった。環境工学が29.9%と最も多くなっており、次いで工業化学・化学工学と金属工学の11.9%となっていた。

アンケート回答者の年齢構成の結果を図1に示す。上級管理職クラスの年齢分布が多くなっている。

アンケート回答者の担当業務（複数回答）の結果を図2に示す。「技術者集団の管理職」が47.8%で最も多くなっており、回答者のほぼ半数が選択していた。次いで「技術の方向性を決定」の46.3%、「技術関連業務・リーダー的役割」の34.3%となっている。

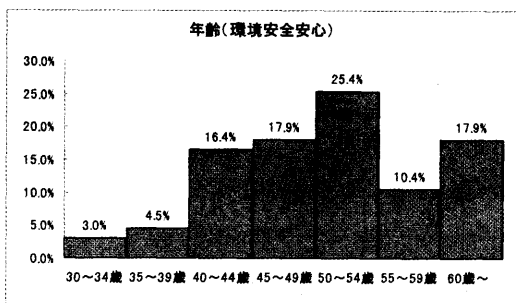


図1 回答者の年齢分布

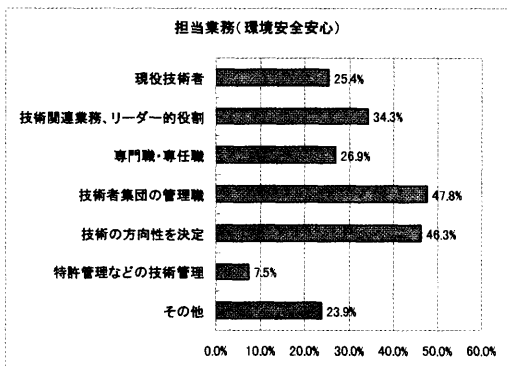


図2 回答者の担当業務

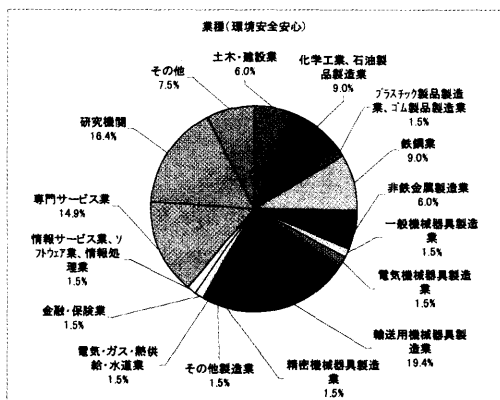


図3 回答者の勤務先の業種

アンケート回答者の勤務先の業種は、図3に示すとおりである。輸送用機械器具製造業が最も多く19.4%、研究機関が16.4%、専門サービス業が14.9%の順となっている。

以上の結果から、当初の想定どおりの方に回答し

てもらったといえるであろう。

3. 2. 技術者教育の方向性 5年後に不足する専門技術領域

アンケート回答者に、自分の周囲で今から5年後に技術者が不足すると思われる専門技術領域を全14領域の中からいくつでも選択してもらった。また、「回答者自身の専門技術領域」についても質問しており、領域の選択肢は同一であるため、結果も合わせて表したものが図4である。これを見ると、基本的には自身の専門領域かそれに近い領域を挙げる傾向が見られたが、ソフトウェア・情報処理工学は多く選択されていた。

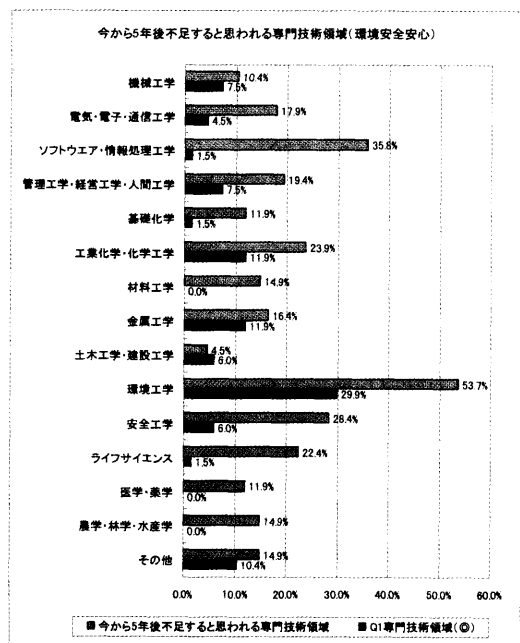


図4 回答者の専門技術領域と5年後に不足すると思われる専門技術領域

必要とされている専門技術分野

5年後に技術者が不足すると思われる専門技術領域の中で、技術者の育成が必要だと思われる具体的な専門技術分野を自由記述で答えてもらった。さらに、これらの専門技術分野に該当するキーワード

を「専門技術分野キーワード表」より最大6つまで選択してもらった。このキーワード表は、JSTで提供している「スタンダード SDI サービス」で設定しているテーマ一覧に準拠したものである。

同様に、回答者と同じ専門技術領域の若手技術者および回答者の専門技術領域以外の技術者が、今後学ぶべきだと考える具体的な専門技術分野についても、自由記述で答えてもらい、キーワードを選択してもらった。以上三つの設問では、解答欄の様式が共通である。ここではキーワードにより結果を概観する。

これらのキーワード上位を見たものが図5であり、これらのキーワードを「専門技術分野キーワード表」(SDI テーマ体系)による中分類で集計した結果が図6である。

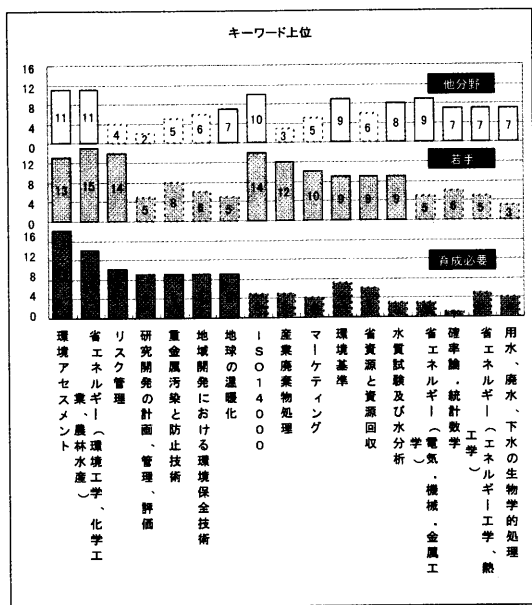


図5 設問別に見たキーワード上位

設問ごとに見てみると、技術者の育成が必要な専門技術分野としては、やはり環境関係のテーマが多く挙げられている。若手技術者が学ぶべき専門技術分野としては、やはり環境工学、安全、エネルギー関連が上位に来る結果となっているが、〈マার্ケ

ティング〉が10件で6位になっていた。他分野技術者が学ぶべき専門技術分野としても、やはり環境工学に関連する分野が多くなっている。

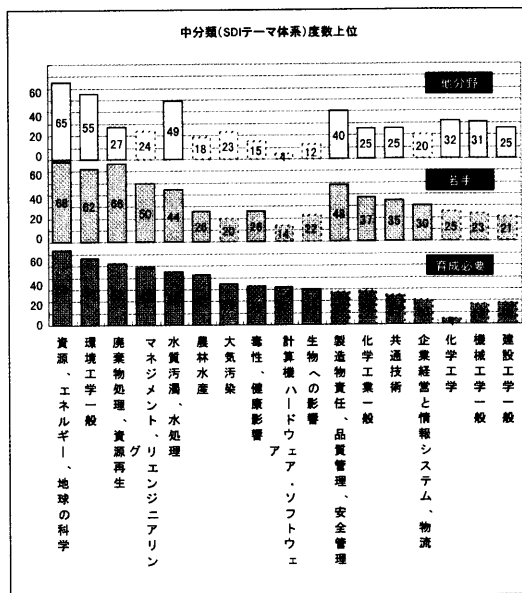


図6 設問別に見た中分類(SDIテーマ体系)上位

また、中分類で見ると、環境工学に関連する分野が多くなっているが、技術者の育成が必要な専門技術分野では、「マネジメント、リエンジニアリング」や「計算機ハードウェア・ソフトウェア」も上位となっていた。

また、設問間において回答には微妙な違いが見られた。キーワードでは〈環境アセスメント〉、〈リスク管理〉、〈ISO14000〉等が設問間での順位が異なっていた。

5年後の技術者の不足状況

技術者の育成が必要と思われる具体的な専門技術分野について、5年後の日本全体での不足状況について回答してもらった結果を図7に示す。日本全体としてもやはり不足し、他分野からの転換で補う必要があると考えているものが55.3%と、過半数

を占めている。

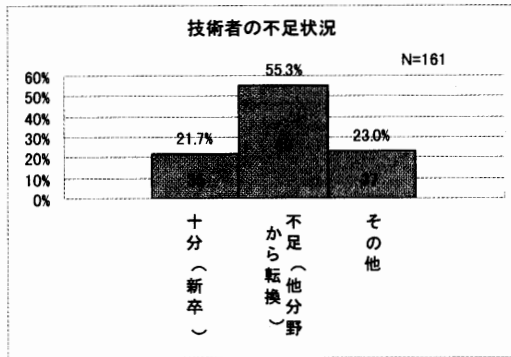


図7 5年後の日本全体での技術者の不足状況

教材のレベル

若手技術者や他分野技術者が、今後学んでおくべきだと考える専門技術分野について、e-ラーニングで教材提供する場合の教材のレベルについて聞いた結果が図8である。

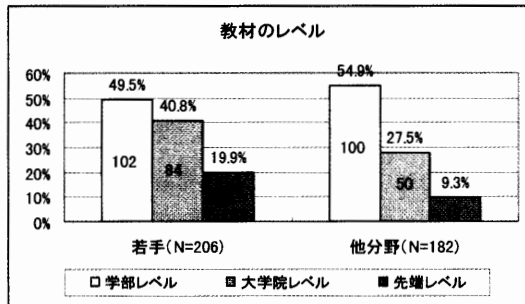


図8 求められる教材のレベル

いずれにおいても、学部レベルの教材のニーズが最も高くなっており、特に他分野技術者に対しては過半数を占めている。

自由記述の概観

自由記述回答については、記述内容が非常に広範で多岐にわたっていた。全体としては環境工学に関連する分野が多かったが、「環境工学全般」、「地球環境問題」等、非常に広く捉えたものから、「水質浄化技術」、「環境ホルモンの毒性」、「パターン認

識・画像処理」等、比較的狭い範囲を記述したものであった。「化学工学」、「熱力学」、「統計学」等、基礎的な学問分野を挙げている例もあった。また、「技術者倫理」、「研究開発評価」等を挙げている例もあった。技術者の育成が必要だと思われる具体的な専門技術分野については、広く捉えた分野、あるいは基礎的学問分野を挙げた例が比較的多く見られた一方で、若手技術者や他分野技術者に対しては、狭い専門分野が挙げられる例が比較的多く見られ、回答が似かよっていた。

4. まとめ

今回のアンケート調査により、サンプル数に限りがあるものの、環境・安全・安心分野の技術者が求めている教育の分野やレベルについてある程度の知見を得ることができた。キーワードでは、〈環境アセスメント〉、〈省エネルギー〉、〈ISO14000〉、〈リスク管理〉等が多かった。これらは環境、安全に対する「考え方」とでもいうべきものであり、教材開発の際はこの点に留意する必要があるであろう。

今回はアンケート調査票が全分野を対象とした設計であった。今後環境・安全・安心分野についてさらに詳細な調査をする場合には、調査票の設計をこの分野に特化したものにする必要がある。

参考文献

- [1] 未来工学研究所, 技術者能力開発に関する教材重点分野テーマ探索, 科学技術振興事業団, (2002).
- [2] 小林俊哉・新井米秋, 次世代研究探索プログラムの意義と展望, 情報管理, 42, (3), 205-221 (1999).