# 建設業の技術者育成と技術者教育認定制度

(株)大林組技術研究所　　フェロー　　入矢桂史郎

## １．　はじめに

日本技術者教育認定機構（JABEE）の本審査が開始されて３年が経過した。JABEE の審査とは、大学などの高等教育機関が実施する技術者教育の質および水準について、教育活動の品質が満足すべきレベルにあること、またその教育成果が技術者として活動するために必要な最低限度の知識や能力の養成に成功していること [1)]を審査し、基準を満たすプログラムには認定を与えるものである。

ここでは、建設業に従事する技術者として JABEE の審査に参加した経験から、高等教育機関における技術者教育と建設業における技術者育成さらに技術者教育認定制度との関連について考えた。

## ２．　建設業における技術と技術者育成

近年規模が縮小したとはいえ、建設業は土木系学科の卒業生を受け入れる主要な企業である。大手建設会社における最近の 10 年間の土木技術者の採用数の変化の一例を図１に示す。ここでは、毎年 25 人～50 人程度の土木系学科の卒業生を採用しており、約半数が学部卒業者(学士)、残りが大学院博士課程前期の修了生（修士）である。大手建設会社において、土木技術者全体が携わる業務を示す資料として、土木技術者の配属先の一例を図２に示す。土木技術者の業務として、設計や技術開発に携わっている割合は全体の 9%、営業は約 14%、施工計画など計画業務は 14%であるが、土木技術者全体の 64%が、国内外の建設現場で施工に携わる技術者として従事している。現場技術者の主な業務は施工計画および管理であり、施工計画には不具合の発生を予測し未然に防ぐという技術的予測能力と対策が要求され、施工管理には建設作業を行う過程で生じる問題点や課題を短時間で技術的に解決し、工期内に求められた品質の構造物を安全に作るという能力が要求される。それらをまとめて技術と称するが、技術力を身につけ伸ばしていくには、経験により得られた事例の習得や技術的な勘と、大学での教育と企業活動を通じて習得した知識を組み合わせることのできる素養が必要とされる。

建設業の技術者の育成は、OJT と集合教育を組み合わせて 35 歳程度で監理技術者として一人で仕事ができるレベルを目標に行われる。土木技術者が教育機関で受ける教育レベルは、現場技術者としての経験年数を重要視すれば学部教育を優先し、高度な教育レベルを重要視すれば大学院教育が優先される。おそらく日本の土木技術者教育を行うほとんどすべての大学に大学院があり、大学での教育が大学院博士課程前期までを含めた 6 年間の教育が一般的となりつつある現在、優秀な学部卒業生は大学院に進む傾向が強い。人材を育成活用する企業側としては、習得した知識の活用よりも能力の高い人材を確保するという観点から修士課程の修了者を採用するケースもあり、建設業で必要な

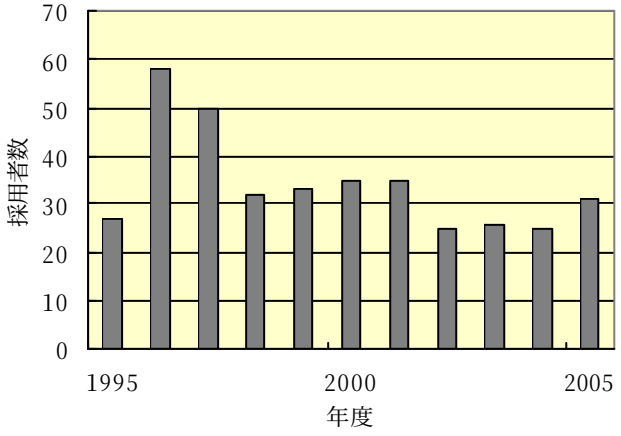


図１　土木技術者の採用数の変化

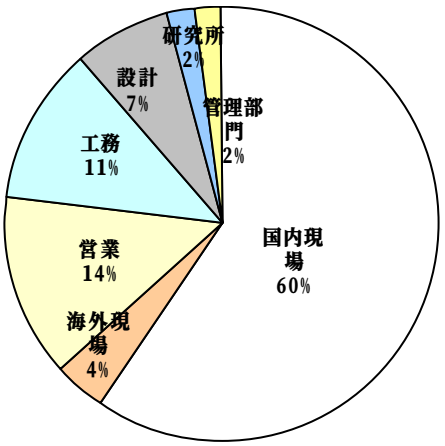


図２　土木職員が携わる業務

キーワード　JABEE，建設業，技術者教育

連絡先　　〒204-8558　東京都清瀬市下清戸 4-640　（株）大林組技術研究所土木材料研究室　TEL0424-95-9038

教育レベルと教育プログラムについても人材を活用する側と教育する側で情報の交換が必要である。

## ４． JABEEの審査と学部教育の充実への期待

JABEE では現在、学部の教育プログラムについてのみ審査を行っている。JABEEが基準１で要求する(a)～(h)の内容については、まさに建設業が土木技術者の採用に当たって、大学の技術者教育成果として求める内容とほぼ一致しており、JABEE の審査内容は土木技術者に必要な技術者教育に合致したものである。JABEEの審査によって学部教育が充実できれば、建設業にとって優秀な学部の卒業者の採用が可能となる。

JABEE の審査を効果的なものとするには、認定されたプログラムの検証が重要である。検証を行うべき点は、認定プログラムの修了者が、技術者として実際の課題に直面したときに、知識やその能力が発揮されるか否かにある。少なくとも、講義を受けた内容が本当に理解できていなかったり、忘れてしまったりということに起因する失敗を排除する必要があり、JABEE の審査およびプログラムの検証は「使える技術」を持つ技術者を育成することにつながるようなものであるべきで、それにより学部での技術者教育の充実がはかれると考える。

## ５． JABEEの審査への要望

### (1) 修了の総合認定試験とプログラムの改善

JABEE の審査は Outcomes-Based Assessment の考え方に基づき審査が行われる。この考え方は教育を評価認定する上で最も尊重すべき考え方であるが、具体的に何をもって評価するのかを明確にする必要がある。

大学での技術者教育の成果評価の基本は、「知識の習得にある」とするならば、大学が独自に知識の習得状況を評価する試験を課程終了前に実施するか、あるいは土木技術者１級あるいは２級資格試験なども加えて認定されたプログラムの修了者のレベルの評価を行うが必要と考える。総合評価試験の結果が満足のいくものでない場合には、教育システムを見直しが必要となる。JABEE 審査では教育課程の審査は十分行われるが、修了者がプログラム修了時に有する知識およびレベル対する評価に更なる重点が置かれるべきであると思われる。

### (2) 教育に関する産学の協力体制の構築

社会の評価とその結果のフィードバックはプログラムの品質を向上させる上で極めて重要であり、プログラムの中で最も力を入れて行うべき内容と考える。建設業で技術者として実務を遂行した際の「技術の常識」や「設計能力」および「例外に対する対策立案能力（応用力）」なども追跡して評価の対象とすることが望ましいと考える。

先に述べた総合認定試験をもってプログラム修了者を決定し、品質を保証することと実務での適応能力の検証を行い、プログラムの改善を行うことが社会の要請にあった品質の高い Outcomes を得るために必要であると考える。JABEE を受審される大学では、大学全体の外部評価など第三者の評価はかなり積極的に受けているように見受けられるが、卒業生の技術者教育に対する外部評価について調査を行い、問題点の抽出し改善していくことには努力が必要であると思われる。

今の土木工学界では研究的側面や技術開発的側面から大学と産業界とのパイプは太いくなりつつあるものの、教育的側面、特に教育の評価という点からの結びつきが少ないように思われる。技術者教育の評価として、教育成果が評価できる具体的な評価項目を抽出した個別のアンケートなどが有効ではないかと考える。企業側にも大学にも負担となるが、プログラム修了者を受け入れる側として、技術者教育に協力していくべきであると考える。

### (3) 研究者の育成と技術者教育

工学教育と技術者教育が異なるように、研究者の育成用の教育プログラムと技術者育成の教育プログラムは異なると考える。JABEE の基準は技術者教育の基準であり、おそらく研究者教育とは整合しない面が生じる。たとえば研究者の育成には学部卒業後もさらに専門的な高度な知識を習得する必要があるが、技術者の育成には早い時期からの実務経験が必要であり、両社は別のプログラムで実施されることが望ましい。

## ６．あとがき

JABEE の審査が大学の教官を中心に行われていること、また Outcomes は民間が受け取ることから、Outcomes を受け取る側からの意見ももっと教育システムに反映すべきである考え、本論文をまとめた。今後、高等教育機関での土木の技術者教育に関する議論が、民間も加わり活発に行われることを望まれる。

## 参考文献

西尾茂文：JABEE 認定制度の基本方針、JABEE 審査委員研修会資料、2004.2