

# 土木技術者実践論文集への期待

日下部 治

フェロー会員 東京工業大学大学院 理工学研究科土木工学専攻 (〒152-8552 東京都目黒区大岡山2-12-1)  
E-mail:kusakabe@cv.titech.ac.jp

本論文は、筆者の土木技術者実践論文集への期待を述べたものである。まず、本論文集創刊までのコンサルタント委員会の議論の経緯を振り返り、本論文集で目指す科学技術の総合化・統合化の必要性を再確認する。そして実践科学という観点を導入して、研究開発型論文と実践型論文の具備すべき要件を対比しつつ、実践型論文集の効用について述べる。

**Key Words :** 論文集, 実践科学, コンサルタント

## 1. はじめに

土木学会論文集に実践型の論文集が新たに加わることになった。2009年現在の土木学会の会員構成は建設業26.1%、コンサルタント22.5%であり、併せて約半数を占める会員が「実践」型の土木技術者と想定されることから実践型論文集創刊は歓迎すべきことである。

コンサルタント委員会が2009年5月に発表した土木技術者実践論文集の趣意書<sup>1)</sup>には「土木工学が土木に関わる諸事業を通じて公益に資するものである以上、それら諸事業を支える構造や土質、水理や計画等の種々の「要素技術」の深化と発展が必要であることは論をまたない。しかしながら、それら諸事業の成功は、それらの要素技術が個別的に適用されるだけで望めるものでは決してない。それら諸事業が成功し、それを通じて公益の増進が真に図られ得るのは、各種の要素技術を総合化・統合化する「土木技術者」個々人の具体的個別的なる「実践」があった時にのみに限られる。」と記載されている。

すなわち土木技術者実践論文集は、土木技術者の多様な社会的役割の中で、技術者の体を通して行われる総合化実践領域の価値を評価する趣旨であると理解される。特に、「要素技術」の深化に資する研究開発型の論文集ではなく、実践科学の視点から個々の土木技術者の総合化行為・思索を科学的に論述する実践型の論文集を目指していることに注目すべきである。

本稿は、本論文集創刊までの経緯を振り返り、細分化した科学技術の総合化・統合化の必要性を再確認し、実践科学という観点を導入しつつ研究開発型論文と実践型

論文の具備すべき要件を対比し実践型論文集の効用について触れたい。

## 2. 創刊までの経緯

コンサルタント委員会は土木学会の調査研究委員会の中で、学問領域分野別委員会ではなくコンサルタントという職業分野別の委員会名を持つ唯一の委員会であり、コンサルタントというプロフェッショナルの確立と専門領域拡大を議論してきている。その長い歴史の中で、初めて大学に勤務する筆者が2004年から2007年まで第9, 10期委員会の委員長を務める機会を与えられた。委員長就任時にコンサルタントの国際整合性と海外展開を活動テーマの一つとして取り上げ、それに付随するサブテーマとしてコンサルタントと大学人との職業の互換性確立の必要性を強調し、委員会できざまな角度から議論を重ねてきた。

欧米では大学人は教育・研究に加えて常態的にコンサルタント業務を行うし、コンサルタント経験者が大学人になる事例も多い。しかし我が国ではそのような事例は皆無ではないものの極めて少ない。

我が国の多くの大学人は土木の諸事業の実務経験がないし、コンサルタントとしての資格取得者も少ない。大学教育の中では、細分化された専門分野の研究が重視され、学生は実務経験に基づく総合的な知識が十分付与されていない。一方で、コンサルタントは、教育経験がなく学術論文集に論文発表する機会も限られ、大学人に要求される博士学位取得者も少ない。コンサルタントと大

学人の互換性はなかなか進まない。コンサルタントの国際整合性と海外展開の視点からも、そして大学教育の改善のためにも、現状を変革しなければならない。このような議論のもとで、コンサルタント委員会では、エンジニアリングデザイン教育の活動<sup>2)</sup>を通じて産業界の教育参画を促し、大学教育と実務とのスムーズな連結を目指してきた。

一方で、現在までの土木学会論文集は、研究成果を発表する場であり土木の諸事業の実践を職業としているコンサルタントには発表機会が限定されている。この現状では、土木分野における理論と実際、研究と実務の乖離が進むばかりである。このような視点から、土木技術者の実践領域の価値を正当に評価する新たな視点からの論文集の刊行が必要であるとの共通認識が醸成されてきた。

2007年5月15日、筆者の任期最後の第10期第4回委員会のメモで、論文集：(仮称) Professional Practiceの刊行を次期委員会に託した。論文集刊行は、コンサルタントのプロフェッショナルとしての確立と、コンサルタントと学との互換性確立、そして土木分野が真に総合工学であるとの姿を示すために必須であるとの考えからである。第11期コンサルタント委員会は廣瀬典昭委員長・藤井聡副委員長のもとで、論文集発刊企画検討特別小委員会を設置して鋭意検討を重ね、今般実践論文集が創刊の運びとなった。

土木技術者実践論文集の刊行の早期実現を後押ししたのが、同時進行的に進められていた土木学会論文集の再編の動きである。筆者は土木学会誌93巻、第5号の巻頭言で「論文集刊行は、学術団体の重要な使命の一つで、知識社会における情報吸引・発信能力は学術団体の国際競争力に大きく影響を及ぼす。(中略) ASCEは30部門、ICEは16部門の論文集を刊行し、分野拡大に対応している。」<sup>3)</sup>と指摘し、同時に同号で論文編集委員会委員長の立場から土木学会論文集改革骨子の中の一つとして、「調査研究委員会が刊行する委員会論文集の査読基準を統一し、委員会論文集を土木学会論文集の一つとして認める」<sup>4)</sup>ことを報告している。

このような土木学会論文集改革の環境の下で、教育企画・人材育成委員会が2009年3月土木学会教育論文集を創刊したのに引き続き、コンサルタント委員会から「土木技術者実践論文集」が創刊された。以上が、筆者が理解している過去5年間の活動背景と論文集創刊までの経緯である。

### 3. 科学技術分野の細分化

土木学会論文集は土木工学や土木技術の最先端の研究

開発成果を発表する場として機能してきた。それら研究開発型論文の具備すべき要件として新規性、独創性、有用性が重視されているのは、土木工学が科学技術分野の一分野であることから当然である。実践論文集の趣意書に明記されているように、土木技術者実践論文集では各種の要素技術の総合化・統合化を重視している。そこには要素技術の研究開発が過度に細分化し過ぎているとの現状認識が根底にある。

近代科学技術の発展を知識波紋の拡大として筆者は捉えている<sup>5)</sup>。ルネサンス期に投げられた人類の科学的思考の意思は、科学技術知識の波紋を形成し、その拡大の輪は広がり続けている。この拡大を促進したのが17世紀の近代合理主義哲学者デカルトが唱えた還元主義であると筆者は考えている。複雑な現象・問題を要素に分解して個別に分析・解析し、そしてそれらの成果を統合するという還元主義の思考プロセスが科学技術の進展を加速させたことに疑いはない。しかし、分解・分析のプロセスの速度は統合のプロセスの速度を上回り、その結果、分野の細分化が顕著になっているのが現実である。事実、筆者が現在勤務する東京工業大学は、1949年新制大学発足時には10学科で発足したが、20年後の経済成長期の1967年には22学科に倍増し、大学院の重点化を経た60年後の現在では、大学院45専攻と4倍以上に細分化された分野での教育研究が行われている。

このように分野の細分化が急速な科学技術の発展を促進した一方で、他分野との乖離、教育プログラムの細分化、その結果、科学者・技術者の総合的・俯瞰的視野の喪失が指摘されるようになり、総合化・統合化の必要性が強く叫ばれることになった。

土木の世界も例外ではない。コンサルタント委員会を中心となってエンジニアリングデザイン教育の必要性を主張したのも、土木の細分化への危機感の表れである。

### 4. 実践科学の視点

我々の病気、けがを治し、健康を維持するのに関連する言葉として医学・医術・医療という3種類が使い分けられる。もちろん医学は人体の仕組みや病気の原因・メカニズムを研究し、病気の診断、予防や治療を行い、健康を維持するための体系的な「学問」であり、医術は病気や傷を診察し治療する「技術」であり、医療は、医術と医薬を用いて病気やけがを治すことの「実践」である。この「学問」、「技術」、「実践」が有機的に連携されて初めて当該分野の社会的有用性が発揮される。

医療分野では、実践を科学することの重要性が早期から認識され、2006年から国際学術論文集 Implementation

Science (実践科学) が刊行されている。教育関係、防災関係も実践科学が重視されている分野である。

「学問」「技術」「実践」を土木分野に置き換えてみると、体系的「学問」に対応するのが「土木工学」であり、「技術」に対応するのが「土木技術」であろう。土木工学・土木技術を用いて、土木の諸事業を遂行することは、まさに「実践」に当たるし実践科学の対象である。しかし現在のところ土木の「実践」に当たる部分を表す適切でかつ簡潔な用語が見あたらない。それを直裁に書き下したのが「土木技術者実践」との言葉であり、本論文集の名称である。

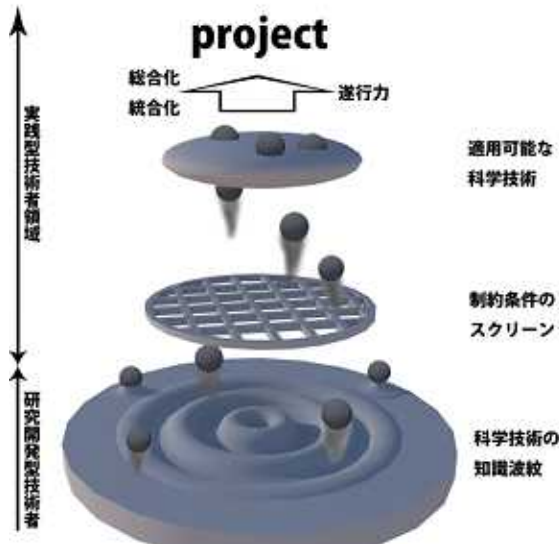


図 - 1 実践型技術者の領域

研究開発型技術者と実践型技術者の役割・領域の差異を概念的に把握するために描いてみたのが図 - 1 である。土木の諸事業として、ある社会基盤整備プロジェクトの遂行を想定してみよう。プロジェクトに関わる担当技術者(群)には、その時点での潜在的に利用可能な科学技術の知識領域が存在する。それは時間とともに拡大する知識波紋で包含される領域である。しかし、担当技術者(群)は、先端技術を含めて潜在的に利用可能な科学技術すべてから無条件に自由に選択できるわけではない。実際に当該プロジェクトで適用可能な科学技術は、さまざまな自然条件および社会的制約条件のスクリーンを通過した一部の科学技術のみである。自然条件には、地形・地質、気象、地震外力等があり、社会的制約条件には法令、基準、空間、資金、労働力、環境、住民合意、期間、安全性などが含まれよう。図 - 1 の基底に描かれた科学技術領域を表す知識波紋は、主に研究開発型の技術者の努力によって放射状に拡大する。その上位には科学技術のスクリーニング過程さらに科学技術の総合化・統合化によるプロジェクト遂行過程が存在する。これこそが実践型技術者の領域であり、土木分野における実践

科学の対象であり、「学問」と「技術」に比べ従来あまり光が当てられてこなかった「実践」の領域である。

## 5. 研究開発型論文と実践型論文

研究開発型論文が第一義的に評価されるのはその先端性であり、オリジナリティであり、知識波紋拡大への貢献である。従って、研究開発型論文の具備すべき要件として次の3点が含まれていることが要求される。

(1) 最先端の証明：網羅的に先行研究を調べて、それらを系統的に整理・評価して、現段階における最先端知識領域の現状を描くことである。これはしばしば既往研究として記述される。その上で、論文で採用された研究課題の相対的位置づけを明確にし、本研究対象が知識波紋の最先端であることを証明する。

(2) オリジナリティの証明：現在までにない新しい技術開発・知識がなければならず、現在の知識波紋を超える成果が要求される。すなわち科学技術の進歩への貢献の証明である。

(3) 普遍性の証明：科学では普遍性が要求される。誰かが研究成果の追試を試み、論文の結論を検証することを可能とするために、研究で用いた具体的・定量的情報の具備が必要である。

純粋な自然科学領域では、研究成果の短期的な有用性は厳しく問われないが、工学分野の研究開発型論文においては成果の有用性の証明も要求されることは先に述べたとおりである。

実践型論文は、必ずしも研究開発型論文の要件すべてが要求されるわけではない。実践型論文といっても、もちろん単なる実践の記録の羅列や感想の列記では実践科学の論文とは評価されない。ましてや業務報告書の縮小版・要約版でもない。信頼性のある情報の具備としっかりとした論理性が要求される。図 1 に描いたように実践型論文には以下の3点が期待される。

(1) 諸事業に潜在的に採用されうる科学技術の現状に関して俯瞰的に把握する過程の記述。

(2) 制約条件スクリーンの設定理由と、科学技術の選択過程における判断基準の明示。

(3) 採用された実行可能な科学技術を用いた総合化・統合化プロセスにおける遂行上の工夫や困難さの克服方法の記述。

第一点の要求事項を満たすには、プロフェッショナルとしての継続的研鑽が必要であり、第二点の事項は、当該事業の一品性と技術者個人の判断力の適否に由来する。第三点の事項には、事業を完成させるにはマネージメント力、リーダーシップ力、コミュニケーション力、また

障害となる問題を知的に解決・挑戦する意志力も必要で、それらを総合した遂行力が関連する。

実践型論文には研究開発型論文で要求される最先端の証明は問われないし、土木事業の一品性を考えれば、自ずと新規性は具備されていると認めて良い。しかし実践型論文も実践科学の論文であるかぎり普遍性をもった価値ある情報であることが強く期待される。

## 6. 実践型論文集の範囲

実践型技術者の領域は広く実践論文集が包含しうるテーマも多様である。例えば、ケースヒストリ、ベストプラクティス、リーダーシップ、教育システム、倫理、将来の技術、技術融合、将来の社会基盤への戦略、コミュニケーション、工学経済、法的問題、土木技術者のイメージと役割等々が想定される。コンサルタント委員会の編集方針には、

- 1) 技術融合や総合工学の実践
- 2) 事業化および事業の実践
- 3) 国際貢献・開発支援の実践
- 4) 技術開発・未来技術・将来構想に関する実践
- 5) 人材育成・土木技術者の役割と姿・工学倫理に関する実践

を具体的実践例として示している。

土木学会に実践型の論文集が刊行された意義は極めて大きい。実践型技術者が、論文集に積極的に参画する場ができたことばかりでなく、研究開発型の論文集に加えて土木技術者実践論文集が加わることによって「学問」、「技術」、「実践」の3領域が有機的に連携されて、土木分野の学術・技術の進展の促進が計られ、土木の社会的有用性がさらに発揮されるはずである。

実践型論文集の成否を決める一つの課題は、発注者・受注者間の秘密保持義務と情報の公開性との調整の問題である。近時、発注者側の事業推進の情報公開は進んでいる一方で、各企業は知的財産保護の観点からの情報公開への心理的抵抗感も根強い。これらを乗り越えて土木技術者の「実践」過程が科学的に論述され、本論文集が成長していくことを強く願う。

## 参考文献

- 1) コンサルタント委員会ホームページ：  
<http://www.jsce.or.jp/committee/kenc/Ronbunshu/framepage1.html>
- 2) コンサルタント委員会：「エンジニアリングデザイン教育」活動報告書、2007
- 3) 日下部治：学術・技術情報発信の強化にむけて、p.1,土木学会誌、93巻、5号、2007
- 4) 日下部治：土木学会論文集改革について、pp. 76-77, 土木学会誌、93巻、5号、2007
- 5) 日下部治：地盤工学会の将来と社会貢献、pp. 3-5, 土と基礎、Vol.55, No.1, 地盤工学会, 2007.

(2009. 10. 30 受付)

## 7. おわりに

### Expectations towards Journal of Professional Practices in Civil Engineering

Osamu KUSAKABE

This paper presents a personal expectation towards a newly published Journal of Professional Practices in Civil Engineering. The paper tries to review the activities of Consultant Committee over several years towards this publication and to provide a viewpoint of development of modern science and technology. The paper then stresses the importance of intergration of narrowly divided diciplines in civil engineering to meet the needs of modern society. The paper points out that the Journal will shed the light on implementation processes of practical civil engineers and will widen the scope of civil engineering from the view of implementation science.