

建築構造設計技術者の設計システムに関する意識調査 (その2 九州地区の設計者を対象とした調査結果及び分析)

正会員 ○ 江口 翔^{*1}
同 原田 幸一^{*2}
同 山成 實^{*3}

建築構造設計 設計システム アンケート調査

1. はじめに

本報告は、その1の趣旨に則って行ったアンケート調査の結果を報告し、その結果に基づいた設計ツールの現状と構造設計技術者の意識を把握し、それに対する分析並びに考察を行う。建築構造設計分野での2007年の法改正以後の変化についてのアンケート調査が行われている⁽¹⁾。

2. アンケート調査結果

本調査⁽²⁾の調査総数、回答数および回答率を表1に示す。

表1 対象別の調査数及び回答数

対象	調査数	回答数	回答率 (%)
KPIC	45	6	13.3
JSCA九州	330	48	14.5

2.1 基本情報

図1にみられるように、回答者の年齢は4,50代が多くを占めた。勤務地は福岡県が45%、勤務先は構造設計事務所が半分以上を占めた。従業員数も1~5人という回答が多かった。担当する物件数(月間平均)は2~3件が47%、設計した建物の規模は1,001~5,000m²が48%と多く、小規模の建物は少数だった。

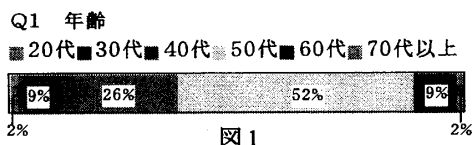


図1

図2にみられるように、利用ソフトはほぼ全員が商用ソフトを使っており、その補助として自作ソフトやフリーソフトを使っているという結果を得た。商用ソフトは一貫計算ソフトを使用しているという回答が多く、続いて断面計算や任意形状立体構造解析ソフトという回答が多かった。商用ソフトはほかにも様々なソフトが使われていた。自作ソフト、フリーソフトは共に断面計算ソフトという回答がほとんどであった。商用ソフトにおいて一貫計算ソフト(S1等と示す)はS1がもっとも多く使われており、全体の49%を占めた。構造解析ソフトは様々であった。また断面計算ソフト(D1等と示す)は、D1が77%と圧倒的に多かった。

新人教育に用いるソフトは一貫計算ソフトが35%、構造解析ソフトや断面計算ソフトもほぼ同数の回答を得た。これは今の一貫計算ソフトが必ずしも新人教育に向いているわけではなく、かといって新人教育に適したソフトがないことを示している。自作ソフトという回答もあり、新人教育に対するソフトのありかたに様々な意見があると窺える。

「何年経験させてから物件担当を任せますか?」に対して1~2年と2~4年という回答が多数だった。新人教育で行っていることは、「設計の模倣」(25%)と「マンツーマン教育」(24%)が最も多く、続いて「講習会に参加」(23%)という回答があった。新人教育での問題点は、「計算機に頼りすぎる」という回答が多く28%で、そのほかには「自主的に勉強しない」、「手がかかる」、「設計の流れが理解できていない」などの回答があった。

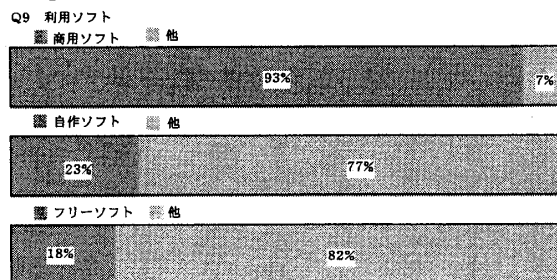


図2

図3にみられるように、今利用しているソフトの利点として最も多かった回答は「ユーザが多い」であり、他には「サポート体制がよい」、「使い勝手がよい」、「高機能である」がほぼ同数の回答を得た。様々な構造計算ソフトが存在している中で、Q10でS1の利用率が高い理由がこの設問から分かる。ユーザが多いとする利点の理由は、「ユーザが多いことから安心感を得る」ことや、「疑問や不安がウェブサイトなどでも容易に解消できる」などである。機能性よりも安心感がソフトに求められていることが推察できる。

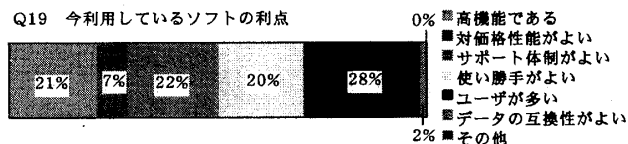


図3

図4にみられるように、ソフトの欠点として最も多かった回答は「設計者を育てない」であり、多くの設計者が初学者の教育に関して今のソフトのあり方に疑問を持っていることが分かる。

図5に見られるように、設計判断の要点に対してすべての回答者が「構造物の安全性」と回答していた。他には「経済性」や「施工性」といった回答も多く見られた。

ソフトの有用性に関する回答は「作業時間の短縮による設計検討の余裕」と「設計変更が容易である」の2つで80%以上を占めた。

ソフトの有害性として多かった回答は「ソフトに依存する」(29%)と「ブラックボックスである」(27%)の2つだった。便利ではあるが、それだけで構造設計を学んだ初学者はそのソフトに依存するしかなくなり、新人教育のあり方としてはあまり有効なものではない。またブラックボックスであることが有害であるという回答が多いことから、システムに透明性を求めるという提案は、構造設計者に求められているものであることが分かる。

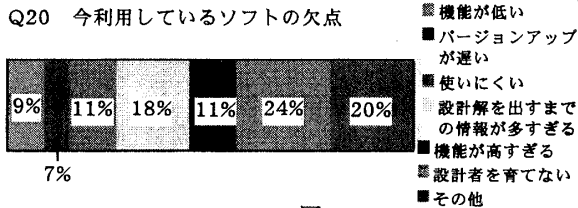


図4

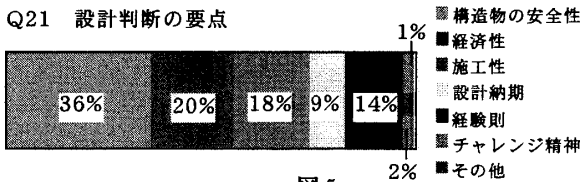


図5

2.2 意識調査

図6に見られるように設計解の数について「唯一解の出力で満足である」(38%)という回答に対し、「複数解の出力が望ましい」(62%)という回答が多く得られた。設計初学者にとって設計判断は経験の不足と知識の少なさから、非常に難解なものである。その設計判断能力を育てるためにも、複数解の出力は有効な手段であり、またそれが多くの実務者が求めていることがこの設問からわかった。

システムをブラックボックスにしないために「プログラム記述ができる」機能を求めている回答者が多く50%を占めていたが、「機能選択ができる」と答えた回答者も46%になった。

図7に見られるようにデータの透明性は不要であると回答したのはごく一部(2%)であり、ほとんどの回答者がデータの透明性は必要であると回答していた。透明性については「データの出所や計算課程がたどれる」機能を求める回答が多く、60%にのぼった。

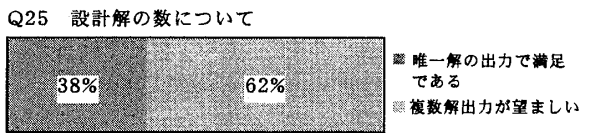


図6

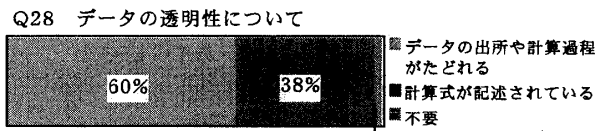


図7

3. 分析

新人教育に一貫計算ソフトを用いると答えた回答者の多くが、構造解析ソフトや断面計算ソフトを併用していたので、一貫計算ソフトの仕様の有無を中心とした他の設問とのクロス集計を行って分析する。

表2は全回答の中で新人教育に関して回答されたものをもとにしている。表2によれば一貫計算ソフトを用いているという回答の中で、新人教育での問題点を「計算機に頼りすぎている」としているものは大半を占めていた。その他にも「答えをすぐ求める」や「設計の流れが理解できていない」という回答が複数解を得ていた。一方、一貫計算ソフト以外を用いているという回答の中では、それらを問題点としているものは一つも見られなかった。ここから見えてくる、新人教育という面での一貫計算ソフトの問題点を考察する。

表2 一貫計算ソフトと新人教育

	一貫計算ソフト	一貫計算ソフト以外
新人教育に用いている	16	3
計算機に頼りすぎている	13	0
答えをすぐ求める	3	0
設計の流れが理解できていない	7	0

一貫計算ソフトは設計の手間を大きく省き、スムーズに構造設計を行うことができるソフトであり、今日の構造設計を支えているツールの1つである。しかし、システムがブラックボックスになっていることや、データの出所がたどれないことから、初学者にとっては答えを出すだけのソフトにすぎず、初学者教育に適しているとはいえない。それはアンケートの結果からも窺える。一貫計算ソフトを新人教育に用いている場合、「計算機に頼りすぎている」や「設計の流れが理解できていない」などが挙げられているが、一貫計算ソフト以外で新人教育を行っているところではそういった問題点はあげられなかった。構造設計者に求められる役割が大きくなってきている今、初学者教育機能を持つソフトの開発が求められているのは確かである。

4. おわりに

九州地区の構造設計熟練技術者を対象とした構造設計システムに関する実態調査を行った。以下に結論する。

- 1) 殆どの設計技術者は一貫計算ソフトを使用しており、その周辺のソフトを複数利用している。
- 2) 設計初学者のための教育支援ソフトが求められており、それは設計の仕組みが分かり、データのトレーサビリティが要求されている。

参考文献

- (1)日経BP社, 日経アーキテクチャ, 2007年8月13日号, pp.12-15, 2007年9月10日号, pp.12-25, 2007年10月22日号, pp.24-45
- (2)原田幸一, 山成實, 九州地区における建築構造設計技術者の設計システムに関する意識調査, 日本建築学会九州支部研究報告集, 第48号, 構造系, pp.429-432, 2009.3

*1 熊本大学大学院 博士前期課程
 *2 熊本大学大学院 博士後期課程
 *3 熊本大学大学院 准教授・工博

*1 Graduate Student, Kumamoto University
 *2 Graduate Student, Kumamoto University
 *3 Assoc. Prof., Kumamoto University, Dr. of Eng.