

第4回建築教育シンポジウム

建築教育の行方をめぐって

- 基調講演資料
- 各小委員会報告・発表資料
- 査読付研究論文・資料集

2004 年 1 月

〈主 催〉

社団法人 日本建築学会 建築教育委員会

ご案内

本書の著作権・出版権は（社）日本建築学会にあります。本書より著書・論文等への引用・転載にあたっては必ず本会の許諾を得てください。

コピーも私的利用の範囲を超えることは法律で禁じられています。

社団法人 日本建築学会

PROCEEDINGS OF FORCE SYMPOSIUM
ON
ARCHITECTURAL EDUCATION

January.2004
Tokyo

◇SPONSORED BY

RESEARCH COMMITTEE ON ARCHITECTURAL EDUCATION,
ARCHITECTURAL INSTITUTE OF JAPAN

ごあいさつ

西谷 章（建築教育委員会委員長・早稲田大学教授）

建築教育シンポジウムも今回で第4回となりますが、これまでのシンポジウムとは開催形態が異なっています。これまでは、建築教育委員会内の、いずれかひとつの小委員会が中心となって企画・運営を行ってきましたが、今回は、小委員会横断型の本シンポジウムのためのWGを設置し、このWGの議論をもとに、建築教育本委員会全体によって企画・運営を行いました。また、本シンポジウムでは、初の試みとして、審査付きの論文募集も行いました。審査を経て、10編の論文が採択されています。

ご承知かと思いますが、建築教育委員会は2003年度から大幅に組織編成を変更しました。従来の、大学、工業高校等の学校種別を中心とした小委員会構成を改め、研究目的別の小委員会構成へと移行し、小委員会の存在意義をより明確にしました。あらたな小委員会構成は以下のとおりです：

建築教育研究小委員会
建築教育制度小委員会
建築教育技術小委員会
継続教育小委員会
技術技能教育小委員会
市民・子ども教育小委員会
工高教育小委員会

いわば、新生の建築教育委員会となったわけです。今回の建築教育シンポジウムは、“新生”建築教育委員会として初のシンポジウムとなります。このような状況から、冒頭に述べたようなかたちでの開催形態としました。

現在、工学分野全体にわたるJABEE審査も進行しつつあり、工学教育のあり方と評価に強い関心が寄せられています。建築系分野でも2003年度から、これまでの試行を経て、JABEE本審査が開始され、教育目標や方法の明確化が求められるようになってきています。好むと好まざるにかかわらず、各教育機関が、教育理念に沿った教育を実践していることを世に示さなければならない時代となりつつあります。いわば、有言実行が求められているのです。

このような、これまでとは状況が変化しつつある中で、これからの建築教育をめぐる議論を行うことはまことに意義あることと思います。多くの関係者による熱い議論を期待します。

第4回 建築教育シンポジウム・講演資料および査読付論文集

— 建築教育の行方をめぐって —

目 次

開催主旨	 1
------	---------

第1部

基調講演：「建築教育の改革に望む」

仙田 満（前日本建築学会会長・東京工業大学）	 3
------------------------	---------

提 言：建築教育の行方をめぐって 司会：戸部栄一（椋山女学園大学）

1) 「建築教育制度の改革の方向」：吉田勝行（大阪大学）	 9
------------------------------	---------

2) 「建築教育研究の課題」：山田由紀子（明治大学）	 15
----------------------------	----------

3) 「動き出した継続教育とその課題」：

五十嵐健（九州国際大学）	 21
--------------	----------

4) 「市民と専門家の出会う場所」：

稲葉武司（共立女子大学）	 25
--------------	----------

第2部

査読付研究論文および説明資料

1) 「建築環境を利用した図形科学教育に関する遠隔地コラボレーションの試み」	吉田勝行（前掲）	 31
--	----------	----------

2) 「図形及び建築図面に対する建築学科学生空間認知能力」	知花弘吉（近畿大学）	 43
-------------------------------	------------	----------

3) 「建築系学部学生の設計課題設定に関する一考察」	阿部浩和（大阪大学）	 55
----------------------------	------------	----------

4) 「18世紀フランス建築アカデミーにおけるコンクール図面の変容に関する研究」	元岡展久（椋山女学園大学）	 67
--	---------------	----------

5) 「建設系構造関連科目を対象とした双方向型教育支援システムの開発 — コンテンツとシステムの検討 —」	柴田良一（岐阜工業高等専門学校）	... 79
---	------------------	--------

6) 「構造教育用模型の有効性に関する考察」	小椋紀行（愛知産業大学）	 91
------------------------	--------------	----------

7) 「新しい建築技能教育の手法に関する研究 — その1 インターンシップの現状 —」	三原 斉（ものづくり大学）	 103
---	---------------	-----------

8) 「高等学校家庭科「住生活の設計」の新しい学習法 — 平面図の作成を核に据えた住生活の授業におけるカリキュラム開発 —」	加倉井砂男（敬愛学園高等学校）	... 117
--	-----------------	---------

9) 「ヒューマンネットワークを活かした交流授業におけるまちづくり等教育手法の活用 — 農村地域の小学校での情報化を契機にした事例 —」	佐藤慎也（東北文化学園大学）	 131
--	----------------	-----------

開催趣旨

第4回建築教育シンポジウム実行委員長

梶山女学園大学教授 戸部栄一

建築教育への関心は近年大きく高まっている。2003年度の建築学会大会では、建築教育委員会のほか、材料施工委員会、教材委員会、建築教育事業認定委員会、21世紀計画系建築教育特別研究委員会などが建築教育の問題を取り上げた。また、社会的にも、継続教育、建築資格の国際的相互認証、JABEEの本格認定の開始、市民や子どものための建築教育など、建築教育をめぐる動きはいたるところで見られる。時代や社会の変化の中で、新しい建築教育への模索が始まっているといえるだろう。

今回の建築教育シンポジウムでは、第1部で、まず仙田満前建築学会会長をお招きして、建築教育の改革の方向についてご講演いただく。仙田前会長は在任中、「設計教育に関する緊急提言」をはじめとして、建築教育の改革に積極的に取り組まれ、多くの関連事業を展開してきた。建築教育のあるべき姿について示唆に富んだ講演が期待される。

続いて、本委員会に属するいくつかの小委員会のメンバーから建築教育委員会の行方に関する提言をいただき、議論を行いたい。建築教育委員会は、2003年度に大きな改組を行い、新体制で再スタートを切っている。建築教育研究小委員会、建築教育技術小委員会、建築教育制度小委員会、継続教育小委員会、技術技能教育小委員会、市民・子ども教育小委員会、工高教育小委員会がそれらであり、建築教育のコアともいえる大学・大学院での教育システム、教育方法技術の問題だけでなく、大学以外の機関による教育や実務者の継続教育、また子どもや市民へのアピールなどをさまざまな形で展開すべく再編されたといっていだろう。しかし、各研究委員会のメンバーと予算に限りがあるにもかかわらず、抱える課題は広く大きく、我々の前に立ちはだかっている。今後何を建築教育委員会の主な活動方向とし、何を明らかにしていくのか、各研究委員会はどう連携すべきなのかといったことを議論していきたいと考えている。

第2部では建築教育に関する研究論文を集めた研究論文発表会を行う。これは、建築学会大会等での発表者は、計画なり構造なりの別の専門を持ちながら教育を論ずる人ばかりであって、一同に会して教育を論ずる機会がほとんどないために構想されたものである。また、こうした論文発表会を行い、研究活動を盛り上げることによって、より多くの研究者がこの問題に関心もち研究に参加していただけるよう期待している。

第4回目となった本年は論文のページ数を4ページとし、査読を行うこととした。査読の体制はまだ十分とは言えず、関係の先生方には随分とご迷惑をおかけしたが、優れた論文も数多く集まっている。今後さらに内容を充実し、建築教育の議論や研究の向上・発展を図りたいと考えている。

今回の建築教育シンポジウムはこうした趣旨で開催されるものである。これらの諸問題に関心をお持ちの方々のご参集と熱い議論をお願いしたい。

基調講演

「建築教育の改革に望む」

仙田 満

建築教育の改革に望む 仙田 満 (東京工業大学)

●プロフィール



1941 神奈川県横浜生まれ 1964 東京工業大学建築学科卒業・菊竹清訓建築設計事務所入所 1968 環境デザイン研究所創設・所長 1982 東京工業大学工学博士 1984-87 琉球大学建設工学科教授 1987-92 名古屋工業大学社会開発工学科教授 1992- 東京工業大学建築学科教授及び建築専攻・人間環境システム専攻教授 1999-2001 日本建築学会副会長 2001-03 日本建築学会会長

●発表の要旨

日本の建築教育はこのままで良いのだろうか。建築というフィールドそのものがこの10年大きく変わってきた。地球環境に対応した建築生産行為という視点が重要だ。大量生産、大量消費の時代から質的な転換の時代と言われている。新築を基本とした建築教育から、長寿命、リサイクル、再生建築という方向を目指さねばならなくなっている。建築設計施工という行為はそもそも常に発注者の財産を向上させ、良質で文化的な建築が求められている。それは発注者のみならず、その背景の社会に対する責任も問われる。そのような専門家としての責任についてしっかりと教育がなされているだろうか。国際的な交流が叫ばれる中で建築の設計者あるいは技術者の資格の同等性が問われている。十分にそれを保証する建築教育がなされているだろうか。建築は創造行為である。設計にしても生産技術にしても常に創造的であることが要求される。創造性を喚起する教育がなされているだろうか。特に我国においては、その設計、生産技術において、国際的に指導的な役割を果たすためには、ますますの創造的な活動が行われる教育がなされるべきである。地球環境に対応した設計、生産技術は今、緊急な課題である。少ないエネルギーによって快適な環境を実現できる技術はまだ未開発である。そのような新たな分野をも切り開く創造と挑戦性に満ちた人材を育てる教育がなされているだろうか。建築デザインは単に建築だけでなく、ランドスケープ、都市、インテリアプロダクト等広い領域の中での建築教育がなされなければならないのだが、進行する専門分化は建築本来の総合化、統合化を失っていないだろうか。建築は多様な評価がなされなければならない。建築は多面的であるからだ。しかし多くの建築教育が一面的で少ない評価者によって独断的に行われていないだろうか。日本の建築の専門教育はいかに行われなければならないか、工業高校では、専門学校では、大学学部、大学院では、それぞれの高等教育機関はその教育の理念を常に明確に掲げ、その実践を検証しているだろうか。時にはドラスティックに変革されなければならない。良い教育がなされないところは退場せざるを得ないのである。そのようなシステムこそ早急に創り上げられねばならない。私達の建築教育の環境は十分ではない。立て直さねばならない。それをどのように立て直すかというプログラムをつくらねばならない。もはや建築教育については議論もさることながら、変革のプログラムを得ることが重要だ。

1. 建築教育改革の背景

- 1-1. 国際化
- 1-2. 産業構造の変化 ー建設産業の縮退
- 1-3. 地球環境に対応した建築・建設
- 1-4. 人口構造の変化 ー少子・高齢社会への移行
- 1-5. 量から質への転換 ー安全で美しい日本の実現

2. 建築教育改革の目標

- 2-1. 競争力と創造力のある人（設計者・技術者）の育成
- 2-2. 新しい分野に挑戦できる人
- 2-3. 総合性と専門性をもつ人
- 2-4. 倫理性と責任感のある人



美しく、安全で、快適な建築環境の形成

3. 建築教育改革の課題

- 3-1. 高度な専門性を可能とする教育環境の実現
 - ・実務的教員の導入
 - ・製図室、講評室、製作室等、教育環境の充実
 - ・大学設計院、大学技術院の設立
 - ・インターンシップ指導の充実
- 3-2. 教育プログラムの評価、開発、展開
 - ・継続的設計教育のための課題、評価方法の開発
 - ・地球環境教育、実物教育、フィールドサーベイ等、海外との共同ワークショップ
- 3-3. 社会性開発プログラムの導入
 - ・職能教育、倫理教育の導入
 - ・司法（法と建築）と責任についての教育
- 3-4. 継続教育 ー生涯教育の充実
 - ・職能団体等における継続教育の充実
 - ・社会人大学院の充実
 - ・建築学会は会員の能力開発とキャリア・アップ支援をはかる

4. 建築教育改革プログラムの作成

- 4-1. 改革のスピードが要求されている
- 4-2. 変革ははじまったが加速されねばならない
 - ・国立大学の独法化
 - ・JABEE
 - ・C.P.D. 継続能力開発
- 4-3. 課題達成の工程表をつくる必要がある

建築教育改革に望む

はじめに

日本の建築教育改革の議論は、この数年きわめて熱心に学会でも行われてきた。特に大会における建築教育シンポジウムは毎年大きな盛り上がりを見せている。今年より国立大学の独立行政法人化が実現のものとなり、JABEEもいよいよ建築学においては試行から本格実施へ進んでいる。そして2002年には設計教育のあり方の提言が出され、C.P.D.能力開発も本年より本格施行の段階に入る。さまざまな変革のきざしはみえている。

ここで小論では、日本の建築教育改革の背景を整理し、その目標と課題を確認し、変革のプログラムの作成を提案したいと考える。

1. 建築教育改革の背景

現在の建築教育改革には、大きく5つの背景があると考えられる。〈国際化〉〈産業構造の変化〉〈地球環境〉〈少子・高齢社会〉〈量から質への転換〉である。それぞれの背景は相互に関連性をもっているが、その相乗効果が日本の教育改革のスピードを求めている。

1-1. 国際化

現在、日本の教育改革の端緒はUUAにおける建築家の国際推奨基準や、工学教育におけるアグクレディテーションシステムというような国際化との対応にある。大学における専門教育がそのレベルを設定という形で評価されることは大切な事であり、JABEEの存在はきわめて有効であろうと思われる。UUAの国際推奨基準に対してはアジアでも日本のみが、ホーリスティックな教育を前面に学部4年+大学院2年という専門教育で乗りきろうとしている。APECアーキテクト、APECエンジニア等、国際同等性の認定の動きはきわめて活発である。UUA基準やJABEE等は日本の建築教育に対しては黒船的な存在であり、それをある意味で有効に活用しながら、日本の建築教育の伝統を評価しながらも、日本の建築教育のレベルアップの機会ととらえることが肝要と考える。

1-2. 産業構造の変化

日本は50年の戦後復興経済システムの延長で建設産業を進展してきた。しかし、GDP15%以上、年間90兆円もの建設投資が長く続くわけではない。1990年代のバブル崩壊を経て、いま建築産業は大きく転換をせまられている。その後も、労働者も技術者も余剰人口は大きくなりつつある。社会資本が整備されつつある現在、将来的にはヨーロッパ諸国並みにGDP5%の建設投資になると予想されるし、日本工学会においても建設技術者は全工学系技術者の15%を占めているが将来は4%程度になるだろうといわれている。いま、日本の建築系大学は200あまり、そしてそこから毎年卒業する学生は1.2万人である。これらの学生を受け入れる力は、建築業、建設産業界にはなくなりつつある。大学で建築を学んでも、その専門性をダイレクトに活かせる職場は少なくなりつつあるといえる。

現在、一級建築士は30万人、そのうち設計を業とする人は10万人といわれているが、外国に対し業務独占する設計者の数としても多すぎると指摘されている。

建築産業の内容においても、新築よりも、改築、改装という形の展開になっていくであろう。社会的に言えば、今後建築産業界は大きなリストラ対象者を社会に出して行くであろう事が予想される。日本の建築技術を担った人達の経験・知見を活かし、新しい分野での転換やさまざまな形で社会貢献の場の提供が必要となろう。そのための継続教育が求められている。

そのように量的質的な産業構造の変化に対応できる建築教育がなされなければならない。

1-3. 地球環境に対応した建築・建設

1990年頃より、地球環境に対応した建築のあり方が建築学会内部でも議論された。地球環境委員会が特別委員会として設置されて、その後、常置委員会となった。2000年、日本建築学会が主導的に、建築4団体と協力して地球環境建築憲章を発表した。地球環境に配慮した設計、あるいは地球環境に対応した建築技術が早急に確立されねばならない。従来の建築設計における形態中心のデザイン評価ではなく、地域や自然環境に調和し、省エネルギーや循環に配慮した計画、設計がなされなければならない。そのための設計プログラムが早急につくられる必要がある。

1-4. 人口構造の変化 一少子・高齢社会への移行

日本は世界最速で少子・高齢社会を迎える。2007年が人口のピークになるといわれている。人口が減少して高齢化していく。そしてこども達は、実体験や自然体験が少なく、圧倒的な情報環境の中で育てられている。こども達の育成環境としても、きわめて厳しい時代だといわねばならない。その中で「やる気」のないこども、積極的でなく受身的なこども達の出現は大きな問題である。建築教育は創造性教育でもある。その教育の質を転換し、若い人たちの挑戦性や創造性を引き出す教育が行われないと、日本の教育の展望はない。

1-5. 量から質への転換 一安全で美しい日本の実現

日本の建築においては、量的拡大の時代は終わった。質の時代、安全で安心できそして美しく快適な環境をつくる時代になっている。日本の建築教育もその点ではじっくりと丁寧に建築教育が行われなければならない。多くの建築技術者、研究者もその創造力の原点を次の世代に伝え、安全で美しい環境を形成する意志を育む教育がなされなければならない。

2. 建築教育改革の目標

建築教育を通じて、優れた人の育成をはかる事であり、そして日本の世界の美しく安全で快適な建築環境の建設がなされなければならない。そのための教育の目標は次に掲げる4つの人材の育成といえるだろう。

2-1. 競争力と創造力のある人材の育成

建築の世界においても、これからの若い人材は日本という領域から、アジアへ世界へとはばたき、活動していく必要がある。そのためには外国のすぐれた建築家あるいは技術者と伍し、協力しなければならない。より高いレベルに向かう向上心をもたねばならない。

2-2. 新しい分野に挑戦できる人材の育成

建築産業の分野の領域は今後さらに狭くなるだろう。筆者は「建築学は空間科学だ。理系における建築学の位置は、文系の経済学のようなものだから、どのような分野においてもその専門的背景をいかせる」と激励している。建築工学で空間表現能力に長けた人は、情報工学の分野でも、あるいは行政、経済、政治の分野でも大いに活躍できるはずである。政治家ももっと建築出身者がなくては、結局のところ日本の町は美しくならない。

2-3. 総合性と専門性をもつ人材の育成

日本の建築教育は、世界的にもデザインとエンジニアリングが融合した、きわめてユニークな総合的な教育であった。しかし一方、研究は専門分化する中で、建築から都市工学や社会工学等が分離していったように細分化の方向にある。本来教育は、総合的でかつ専門的でなければならない。そのような両立的な人材をその教育目標としなければならない。そしてその専門やあるいはその総

合性の方向の中で、新しい領域の創造や挑戦が望まれるのである。

2-4. 倫理性と責任感のある人材の育成

建築は社会的な行為である。単にクライアントとの契約行為で成り立つのではなく、社会的な存在としての建築をつくり出す責任をもつ。高い倫理観で仕事をしなくてはならない。大学教育においても、設計者、技術者の倫理を十分に教育する必要がある。

このような人材の育成を通して、美しく安全で快適な建築環境の形成をはからねばならない。

3. 建築教育改革の課題

日本の建築教育の改革の目標を実現するための課題を整理してみると、次の大きく4つにまとめることが出来る。

3-1. 高度な専門性を可能とする教育環境の実現

高度な専門性を可能にするためのプロフェッショナル教育のためには、研究者による教育のみではなく、実務者による教育がなされなければならない。そのためには、設計教育としてはDOCTOR資格ではなく、設計作品による評価等、多様な実績の評価によって教員を採用すべきである。大学においても実務教育がより実際に行えるよう大学に設計院や技術院のような産業界共同施設の設置をはかったり、インターンシップ制を導入すべきである。

3-2. 教育プログラムの評価、開発、展開

すぐれた教育プログラムを評価し、また新たにすぐれた教育プログラムを開発していく必要がある。

私自身の経験でいえば、日大芸術学部環境デザインコースで行った、幼稚園児のための遊環境デザイン開発はとても良いプログラムであった。それは共同設計（4～5人）で幼稚園児のための遊具をデザインし、制作し、幼稚園にもって行き幼児達に遊んでもらいその行動記録をとり、評価するものであった。開発費として1グループ5万円程度の資金を大学から出してもらったが、それ以上は学生達自身が調達しなければならず、材料の選定や見積、交渉、そして最終的にユーザーである幼稚園児の厳しい評価を受けるというもので、とても教育効果としても実り多いものであった。日本大学理工学部斉藤公男教授の構造デザインワークショップも学生達が実際に小さなドームをつくるというプログラムで、楽しくまた教育効果のあるものである。

計画教育においては、地域のデザインサーベイ等、教室を出て実測、地域の人々の話を聞くというヒアリング調査も教育効果は高いと実感している。最近、中国や韓国、オーストラリア、ヨーロッパの国々の建築学科の学生とのインターネットを用いた共同デザインワークショップ等も行われつつある。国際交流等もあわせて効果があがっていると思われる。

地球環境に対応した設計課題と評価等も、早急に整備し普及する必要がある。現在、地球環境建築委員会で建築教育のヤンググループを形成し、地球環境に対応する設計・デザイン課題の教科書づくりをはじめている。多くの大学や専門学校の設計・デザイン演習等で使われることを期待している。

3-3. 社会性開発のプログラム

職能教育は、大学ないしは大学院教育の中で行われる必要がある。倫理教育については学会が最近教科書をつくり、その普及に期待がもてる。司法についても司法支援建築会議が建築紛争ハンドブックの出版ができ、設計や技術の提供とその責任の問題をしっかりと大学で学習できる環境が整いつつある。

3-4. 継続教育 一生涯教育の充実

若い設計者や技術者のたまご達は学校を出て、さらに社会の中で様々な体験をしていくわけであるが、その専門性を高める継続教育が不可欠である。建築関連職能団体でも建築士会、JIA等をはじめ、資格制度の整備と継続教育をはじめている。建築学会は現在の職能団体に属していない多くの会員を含めて、会員の能力開発とキャリアアップ支援に能力開発支援制度を本年度から本格運用していく。将来的にはさまざまな新たな資格設定を行う基盤となるであろう。

4. 建築教育改革のプログラムの作成

建築教育改革は、すでに述べたように緒についた。しかしまだ助走といってよい。変革ははじまったが、加速させねばならない。少子・高齢社会、国際化、建設産業の構造変化、地球環境対応、どれひとつ、ゆっくりでよいものは一つもない。大変な勢いで、その変化は押し寄せている。そのために教育改革はなおいっそう図らねば、日本の建築界の存在は危うくなるであろうし、それが実現できなければ、日本の都市建築環境も美しく安全に快適に変革できないということである。

政府は日本の観光政策の見直しをいっているが、日本の自然歴史、都市環境は、外国からの観光客を誘致できる力を失っている。100年前、日本に来た多くの外国人達が絶賛した美しさはない。これから私達は日本の都市環境をつくり直せねばならない。そのためにも、建築教育は重要である。さまざまな意味で変革、改革のスピードは要求されている。課題達成の工程表をつくり、最終的には2010年には、建築教育改革の基盤整備は終了しなければならない。

提 言

「建築教育の行方をめぐって」

建築教育制度の改革の方向

吉田勝行 (大阪大学サイバーメディアセンター)

●プロフィール



1964年3月大阪大学工学部構築工学科卒業、同年4月大阪府立大学助手工学部経営工学科、1966年12月大阪大学助手工学部建築工学科、1970年10月大阪大学講師教養部図学科、1986年8月同助教授、1994年3月同教授、1994年4月大阪大学教授工学部建築工学科、1998年4月大阪大学教授大学院工学研究科建築工学専攻、2000年4月大阪大学教授サイバーメディアセンターサイバーコミュニティ研究部門(大学院工学研究科建築工学専攻)。日本建築学会、日本図学会、ISGG、人工知能学会、日本ディスタンスラーニング学会、日本工学教育協会各正会員。

●発表の要旨

GATT ウルグアイラウンドで1993年に採択されたサービス貿易の自由化に関する協定に絡み、建築家や建築技術者の職能資格に関する相互承認の問題が、2国間外交交渉のテーブルにあげられる日が目前に迫りつつあり、これは資格の元になる大学課程の建築家や建築技術者育成教育課程の同等性にまで検討が及ぶため、現行の建築教育制度は大きな変革を要請されるものと予想される。ここでは、建築教育制度に関わりが深い項目として職能サービスの貿易自由化、ISO9000:2000 ファミリーの確立、教育改革の要請と国立大学の独法化、我が国の法科大学院、米国における教育大学院等の動向を取り上げ概観すると共に、それらから導かれる建築教育制度の改革の方向の一例として3年制を標準とするプロフェッショナルスクールとしての建築大学院の構成を検討し、理論と実務のバランスを考えた教育や studio 教育を基本にプログラムが組め、建築家への道の多様性を確保できる反面、アカデミックでないと言う批判にさらされる難点が否定できない等の点を指摘する。

キーワード： 建築教育制度、職能資格、WTO、GATS、ISO9000:2000、建築大学院

1. 序

1991年に施行された大学設置基準の大綱化という教育制度の変革により、各大学で急速に教養部の改廃が進み、例えば図学教育を実施する責任母体としての図学教室は、多くの大学で消滅している。このことは、「主として3次元立体と空間の形態を分析し、図の意味するところを論理的に扱い、文字では表しにくい形態に係る情報を伝達する図的表現の理論的体系」である図学に対する自律的なカリキュラムの改善と後継教官の育成を行うという機能が、各大学から大きく損なわれてしまったことを意味しており、それを必要とする建築のような分野では、自前による当該教育の再構築が慫慂される結果となっている。

こうした間近な先例は、変革の際掲げられる大義名分の元に、全体の都合から少数の良き点が圧殺されがちであることを意味しており、建築教育制度の変革を考える際にも、十分念頭に置いておく必要がある。変革の結果が仮に悪影響という形で社会に現出するとしても、それは変革後の教育を受けた世代

が社会の主導的地位につくそれから20年も先の時点でのことであり、簡単に元に戻すことが不可能になっているためである。

現今、GATTウルグアイラウンドで1993年に採択されたサービス貿易の自由化に関する協定に絡み、建築家や建築技術者の職能資格に関する相互承認の問題が、2国間外交交渉のテーブルにあげられる日が目前に迫りつつあり、これは資格の元になる大学課程の建築家や建築技術者育成教育課程の同等性にまで検討が及ぶため、現行の建築教育制度は大きな変革を要請されるものと予想される。以下では、問題の概要と対処の手掛りを論述する。

2. 問題の背景と経過

現今の日本における大学教育の改革は、若年労働人口の減少、雇用構造の変化、国際競争力の低下等といった直面する問題に、科学技術創造立国を目指すことで対処する動きの一環として始まっている¹⁾とされているものの、これらは我が国を取り巻く国際的な動きに呼応して生じている現象でもあり、例

えば法務サービスの自由化への対応を目指し、2004年4月を期して法科大学院が開設されることになっている。しかし、職能教育を目指す大学院の問題点も、漸く明らかにされ始めている。ここではまずこうした教育制度とその背景にある動きについて、その経過を概観する。

(1) 職能サービスの貿易自由化：1930年代の不況を克服するため、保護主義的貿易政策を掲げて各国がブロック化に走ったことが第2次世界大戦につながったとの認識から、1947年に貿易の自由化促進を目指してGATT (General Agreement on Tariffs and Trade, 関税および貿易に関する一般協定) が成立し、1948年から暫定的な組織として運営が開始され、円滑な貿易を阻害する要因となる障壁の撤廃に向けた活動を重ねてきている²⁾。そして数次に及ぶ多角的交渉での関税率の引き下げ達成(先進国の鉱工業製品の平均関税率は、この間40~50%から5%以下にまで引き下げられた)の後³⁾、1986年に開始されたウルグアイ・ラウンドでは、サービス貿易、知的所有権の保護等も交渉の俎上に載せられ、1993年に参加国間で最終包括協定の合意が成立し、「世界貿易機関を設立するマラケシュ協定」として採択されている。この協定では、GATTを発展的に解消して権限を強化した国際機関WTO (World Trade Organization, 世界貿易機関) の設立が謳われており、またその付属書の1つであるGATS (General Agreement on Trade in Services, サービス貿易に関する一般協定) では、職能、通信、建設・エンジニアリング、流通、教育、環境、金融、健康・社会事業、観光、娯楽、運送、その他の12種類のサービス分野における自由化促進のための規則が定められている⁴⁾。

サービス貿易は、こうしたサービス分野における国際的取引で、これまで各国とも自由化を渋りがちであった領域であり、資格制度や基準による認可制度などにより、他国よりの自由な参入が阻害されている領域である。

1995年に発足したWTOでは、傘下にサービス貿易理事会(WTO全加盟国の代表で構成)が設置され、自由化の推進に当たることになっている。その活動の根拠であるGATSには、「フリー・アクセスの原則」のもとに、加盟国のサービス提供者に対し最恵国待遇を与えること、サービス貿易に影響を及ぼす国内措置は合理的、客観的かつ公平に実施されるべきこと、免許・資格要件、技術基準については客観的かつ透明性のある基準で、サービスの質を確保するために必要以上の負担とならないこと、免許取得手続き自体がサービス提供を制限するものとならないこと、サービス業務の提供に際して資格要件および手続き・技術基準・免許要件を課す等の措置が貿易障壁とならないようにするため、サービス貿易理事会は適切な機関を設立し、必要な規定を策定することが出来る等といった規定が設けられている。このことは、国内法がGATSの規定に反する場合、加盟国はGATSの規定を優先させなければならないことを意味している。したがって、我が国としても、資格の必要なサービス業務について、許認可の見直しや同一資格の2国間相互承認を推し進める必要がある。

ところで職能(profession)は、専門知識や経験に裏付けされた高度の技術を保有し、それを社会の公益に資するサービスである。このことは、職能の提

供者が自由で独立しており、不偏で第3者性を有している存在であると共に、団体を作って倫理綱領や行動規範を持ち、絶えず自己研鑽により知識と技術を磨く存在であることを意味している⁵⁾。そこで、職能の提供者を養成する課程は、職能に関する大学ないし院レベルの教育、見習い実習(インターン)、資格認定試験からなり、合格後も職能団体に所属して生涯教育を受けることが当然とされている⁶⁾。

職能の質を維持する必要から、資格認定試験受験の前提に、当該職能団体が認める第3者機関による評定に合格した課程で職能教育を受けていることが要請されることも多い。この評定は、ア krediteーション(accreditation)と呼ばれている。国際的常識として、政府機関による評定は、第3者機関による評定と見なされていない。この点については、我が国では1999年11月にJABEE(日本技術者教育認定機構)が設立され、本学会も幹事団体としてその運営の責務を担うと共に、建築教育連絡協議会のもとで着々とその実務化が推進され、第3者機関による教育プログラムの評定制度の確立に向けて努力が重ねられている。

職能サービスは、GATSの規定にしたがって各国間の市場を相互に解放し、ある国で取得した資格が他国でもそのまま通用するようになるよう相互に努力すべき分野である。これは、資格の相互承認に関する2国間交渉を積み重ねて達成されることになるが、その際には、職能教育、見習い実習、資格認定試験、生涯教育の各段階における2国間相互の同等性が問い直されることになる。

建築家や建築技術者は、日本では多くがこれまで請負等の企業に属し、したがって職能の提供者と見なされにくいことが多いが、欧米の社会では、医師や弁護士のように職能の提供者と見なされている。このことは、建築家や建築技術者に関わる資格要件が我が国と欧米の間で大きく異なっており、資格に関する2国間相互承認の交渉の際に、職能教育、見習い実習、資格認定試験、生涯教育の各段階の同等性を認定する上で困難が生じ、欧米側より我が国に対し、個々の要件を改めるよう強い要請がなされる事態が生じうることを意味している。

WTOの貿易交渉は、2001年11月9日~15日にカタールの首都ドーハで開催された第4回閣僚会議において、①新ラウンドの交渉期間は、2005年1月1日までとする、②2国間又は多国間での自由化交渉に向けて相互に要求を出し合う(リクエスト/オファー方式)ことにし、第1次リクエスト(相手国に対する自由化の要望事項)を2002年6月30日までに提示し、第1次オファー(相手国からの要望に対する回答)を2003年3月31日までに提出する等が合意され、ようやく新ラウンド(途上国への配慮からこれまでの先進国主導をイメージする「ドーハララウンド」の表現を避けて「ドーハ開発アジェンダ」と呼ばれる)が発足した⁷⁾。この、第1次リクエストで、日本側は「職能サービス」について、弁護士、弁理士、会計士、建築士、エンジニアが直面する国籍要件、受入における相互主義、国外の資格を受け入れる制度の未導入・国内不統一、外国建築士、エンジニアによる事務所・支店設置の禁止・出資比率制限及び共同業務の義務付け、業務比率制限等が、それぞれの職業への特性を踏まえつつ改善さ

れることを求め、米国側は、会計サービス、法律サービスなどの「職能サービス」について要求を提示しているものの、建築職能サービスについては何も触れられていない²⁾。しかも、2003年11月9日～15日にメキシコのカンクンで開催された第5回閣僚会議は、先進国側の求めるサービス貿易の自由化と低開発国側の求める農産物の自由化が対立して交渉が決裂しており、現在のところ当初の2005年1月1日までという交渉の目途は立っていない。

この間、関税等の貿易障壁を排除し、国際取引の自由化により単一の経済圏形成をめざす取り決めであるFTA (Free Trade Agreement 自由貿易協定) を2国間で締結する動きが、活発化してきている。FTAは①第三国に対する貿易障壁がFTA締結前より高くなつてはならない、②FTA締結国間の実質的にすべての貿易を無税とし、特定セクターを一括除外しない等の制約が課せられているが、サービス貿易も対象となり、WTOの停滞を補う機能を持つものとされている。ちなみに、米国の"National Trade Estimate Report on Foreign Trade Barriers (USTR 年次外国貿易障壁報告書)"2001年版には、「米国は、建設、設計、エンジニアリング・サービスについては、日米公共事業合意を通じて、法律業務については、強化されたイニシアティブの下で、(中略)、日本での職能サービスのアクセス改善を引き続き求める」と記載されており、WTOの交渉進展の如何にかかわらず、建築職能サービスについての外圧が突然生じる可能性は、依然として残されている。

(2) ISO9000:2000 ファミリーの確立： ISO (International Organization for Standardization, 国際標準化機構) は、国際交流の活性化を狙いとして、国際的に通用する規格を制定するために1947年に設立された組織で、これまで電気関係を除くあらゆる分野の規格を制定している。ISO9000:2000 ファミリーは、もともと1987年にISOがISO9000 シリーズとして制定した品質管理および品質保証に関する一連の国際規格 (ISO9000～9004 の5つの規格を主体に構成されており、ISO9000s と表記されていた) が元になり、1994年の小幅な改訂の後、2000年の大改訂でISO9000:2000(基本及び用語)、ISO9001:2000(品質マネジメントシステム—要求事項)、ISO9004:2000(品質マネジメントシステム—パフォーマンス改善の指針)、ISO19011:2000(品質マネジメントシステム及び/又は環境マネジメントシステムの監査に関する指針)の4コア規格にまとめられ、組織が顧客の要求事項および法的・公的規制要求事項を満足する製品やサービスを継続的に供給するために備えているべき品質マネジメントシステムを規定している。

品質保証の規格は、1959年に実施された米国国防総省のMILQ9858がその嚆矢と見なされている。軍需品の顧客である国防総省は、購入品の品質水準が確保出来ているという安心感が得られることを前提に供給者を選定するため、それまで供給者側に委ねられていた品質管理活動に対し、購入者側として最低必要と見なされる事項に関する検証の要求を明示し、その実施を購入契約の条件としたのである。

しかし、これは供給者側の品質保証システムがきちんと機能していることを購入者側が確認するための立ち入り検査が頻繁に行われるという事態を招き、

供給者側の負担増を招く結果につながった。そこで、1979年に英国で制定され政府調達に適用されたBS5750では、予め第3者機関(審査登録認定機関)で調査を行い、規格を満たしていればそれを認定し公表することで、購入者にとって供給者の品質システムについての安心感が得られると共に、供給者にとって負担となる購入者側の立ち入り検査が不要となる審査登録認定制度が導入されている。ISO9001～9003が、このBS5750を下敷きとして制定されたことはよく知られている³⁾。

このように、ISO9000:2000 ファミリーは、品質マネジメントシステムについての規格で、製品やサービスの品質そのものの規格を規定しているわけではない。そして、品質マネジメントシステムを購入者側に見えるようにするために、文書化とその保存による公明性と追証性の確保が求められることになっている。

1993年に採択された「世界貿易機関を設立するマラケシュ協定」の附属書の1つに「貿易の技術的障壁に関する協定」があり、この中で、「適合性評価に関する国際規格が存在する場合にはこれを評価基準に採用する、適合性評価に関して相互承認体制を推進する」という条項が盛り込まれており、各国が品質マネジメントシステムの適合性評価制度(審査登録認定制度)を採用する契機となっている⁴⁾。

2000年の大改革により、ISO9000:2000 ファミリーで規定される品質マネジメントシステムはより汎用性を増し、民間企業はもとより、官公庁等にも規模のいかんにかかわらず適用できる規格であり、また製造業のみならずサービス、ソフトウェア、その他諸々の分野の各ユーザーにも広く適用できる規格になっているとされている。このように、品質保証を確保するための品質マネジメントシステムに関する概念は、すでに社会的常識として広まりつつあり、教育サービスへの適用が違和感なく受け止められるような素地が出来上がりつつある。

(3) 教育改革の要請と国立大学の独法化：我が国における大学は、学部教育の段階において教員の教育活動に対する責任意識が充分でない、教員から学生への一方通行型の講義が実施される、授業時間外の学習指導が行われていない、学期末の試験のみで成績評価が行われている、成績に対する評価が甘く、安易な進級・卒業認定が行われている、教養教育が軽視されている、専門教育が狭い領域に限定されてしまうといった問題があり、学生側についても授業に出席しない、授業中に質問をしない、授業時間外の学習が不十分である議論が出来ないといった問題が、また大学院の段階においても研究者養成、高度専門職業人養成等の目的に即した体系的なカリキュラムが編成されていないといった問題がそれぞれあると指摘されている⁵⁾。

こうした問題は、大学を卒業すれば企業に終身雇用で所属するといった雇用形態にも対応しており、卒業時の能力についてとにかく社員教育で鍛えるための基礎的素養さえあればよいといった高度成長時代の社会的要請の帰結でもある。しかし、国際競争の激化と終身雇用の後退で、個々の企業がこれまでのような教育投資に耐えられなくなり、卒業時における実務能力の向上や既習能力の水准确保が求められるようになってきている。

これに対し、我が国の国立大学に例をとると、これまで国の行政組織として、他の行政機関と同様の規制で動いて来ており、定員や予算等の学内資源の配分に関する裁量の余地が余りなく、トップの経営判断による迅速な時勢への対応は困難であった。その点、欧米の国立ないし州立大学は、国や州から独立した法人であり、学内資源の配分を自律的に行える等の経営機能を有している。

第156通常国会で「国立大学法人法」が成立したことにより、平成16年4月からは全ての国立大学が文部科学省の組織から切り離されて法人化され、すべての教職員は非公務員となると共に、大学は中期目標（6年計画）を策定してその評価を国が行い、国費投入額に反映させることになる。この改革により、各国立大学法人は、学長以下の役員会の意志決定で動くことが可能になると共に、学外者も経営にタッチできるようになり、経営トップの裁量範囲が大幅に増加することで、教育研究面の改革が促進されると共に、社会との間の風通しが良くなることが期待されている。

（4）法科大学院： 本項は、主としてWeb上の調査で得た佐藤の提示するデータと見解¹⁰⁾を元に取りまとめる。佐藤によれば、司法は、これまで社会の統治システムの中で脇役を担うに過ぎず、主役は中央の行政官庁が引き受ける形であったためか、昭和39年から平成2年までの20数年に亘って、その間、高度経済成長により日本の社会は巨大化・複雑化したにもかかわらず、司法試験の合格者数が500人前後という状態が続いてきており、冷戦の終了、バブルの崩壊、グローバル化の時代となると、特に経済界から日本の司法は機能不全と指摘されるようになったとして、司法改革を、我が国の法曹人口を増やす方向（毎年3000人養成）に導く必要があったとしている。

平成11に設けられた司法制度改革審議会は、「国民が自律的存在として、多様な社会的な生活関係を積極的に形成・維持し発展させていくためには、司法の運営に直接携わるプロフェッションとしての法曹がいわば『国民の社会生活上の医師』として、各人の置かれた具体的な生活状況ないしニーズに即した法的サービスを提供することが必要」であるとの視点から、法学教育、司法試験、司法修習を有機的に連携させた『プロセス』としての法曹養成制度を新たに整備すべきである」として、法曹養成に特化した教育を行うプロフェッショナル・スクールである法科大学院を設けるべきであると結論付けている。

そして、その教育理念として、「理論的教育と実務的教育を架橋するものとして、公平性、開放性、多様性を旨としつつ、以下の基本的理念を統合的に実現するものでなければならない」として、「専門的資質・能力の習得と、かけがえのない人生を生きる人々の喜びや悲しみに対して深く共感しうる豊かな人間性の涵養、向上を図る」、「専門的な法知識を確実に習得させるとともに、それを批判的に検討し、また発展させていく創造的な思考力、あるいは事実に対して具体的な法的問題を解決していくため必要な法的分析能力や法的議論の能力等を育成する」、「先端的な法領域について基本的な理解を得させ、また、社会に生起する様々な問題に対して広い関心を持たせ、人間や社会の在り方に関する思索や実際的な見

聞、体験を基礎として、法曹としての責任感や倫理観が涵養されるよう努めるとともに、実際に社会への貢献を行うための機会を提供しうるものとする」の三点を掲げ、それにかなう法科大学院の概要が、①～⑥まで提示されている。

これについて、佐藤は、「毎年3000人という人数のみを考えると、現行の司法試験制度で合格者を増やし、司法研修所を大きくするなり、設置箇所を増やすなりすることで達成不可能でないものの、司法研修所は、最高裁判所すなわち国家が一元的に管理するところであり、実際に業務に就く前に実務的な研修を担うという役割に適當ではあっても、上記のような理念に基づく人材育成に適當でない。大学には、その時々々の社会の様々な価値観や考え方が流入して来るため、そこで学ぶことで社会に対する多面的な見方、批判的な見方、クリエイティブな発想ができるようになる。そうした場合は大学以外にはありえない」旨の法科大学院が優位である所以を述べている。

なお、法学部は残され、法学、政治学の教育は続けられるものの、全分野を隈無く網羅する必要はなく、非常に基礎的なものに限定して、副専攻制等の導入により、経済学、財政学、あるいは哲学等幅広い教養を身につける場として学部教育をとらえ、経済に強いとか、医学に強い、理工に強いといったこれからの日本社会が必要とする法曹人を生み出す素地を作るのに役立てる方向へのシフトが想定されている。

（5）米国における教育大学院の動向： 本項は、主としてWeb上の調査で得た小川の提示するデータと見解¹¹⁾を元に取りまとめる。小川によれば、米国における大学院在学者数は150万人を超えるとされているが、これを大きく学術系(Academic)と職能系(Professional)に分け、過去10年間の修士課程の学位授与状況からみると、職能系が約85%を占め続けており、この職能系の内、教育大学院の学位授与数が修士学位・博士学位ともにトップを占めているほか、全米全体の教員数は239万人と言われ、さらにアドミニストレーターや図書館司書およびカウンセラーといった学校関連職能人を加えるとおよそ350万人となり、医者48万人、法律家(弁護士)47万人、エンジニア120万人、建築家の8万人強に比べても巨大である上、終身免許の取得に修士課程修了を条件にしている州が増加し、しかも終身免許を取得した教員であっても5年毎の免許更新が義務付けられていて、その際に教育大学院で開講されるコースの履修をしなければならない等、教員は、教育大学院と「一生縁を切れない」仕組みになっているため、巨大な数の教員を背景に、確実に「客」を呼べるとして、教育大学院はどの大学においても大所帯であり、研究大学から地域の州立大学まで、あらゆるタイプの大学に設置されていて、発行する学位の種類も、職能学位であるMED(Master of Education)とEdDだけでなく、学術学位と考えられるMA、MS、PhDまで多種多様であると述べている。教育大学院は、米国におけるプロフェッショナルスクールの1典型例と見なし支ええない。

しかしながら、1980年代以降、子どもたちの学力低下の原因が、教員の質の低さにあるのではないかとみなされ、各州は、教員になろうとする人に

Educator Certification Tests を課すと共に、各教育大学院に対し、当該テストの受験者数と合格者数を試験科目ごとに毎年公表するように求めるほど、教育大学院の質が問われている。

プロフェッショナル・スクールは、特定の職能を想定し、それに必要な専門的知識・技術を教授する教育機関であるため、学生は、現場と直結しない内容には興味をもたず、したがって各教育大学院は、プロジェクトを幾つかこなすことで現場での技術的な面が身に付くようなプログラムを提供しようとする。具体的には、インターンシップ、フィールド学習、徒弟制 (apprenticeships)、実践学習 (practica)、臨床経験 (clinical)、共同作業教育 (cooperative education) 等を適宜組み込んだプログラムの提供である。

小川は、こうしたプログラムは、外部から見れば、非アカデミック (経験重視) な学習が重視され、学術的な価値を犠牲にして、技術的な面を強調しすぎているように見え、教育大学院がプロフェッショナルスクールとして非アカデミックであるのは、本来当然であるにもかかわらず、アカデミックと非アカデミックの間に存在する序列意識から問題が生じてくるとして、以下のように記述している。

中世大学のリベラルアーツを源流とし、大学の主流であると自他共に認める文理大学院 (Arts and Science) は、哲学、文学、歴史学、経済学、化学、物理学、生物学等のディシプリンをベースに構成され、その権威の象徴として PhD (Doctor of Philosophy) の授与権を有している。この学位は、研究者学位と見なされており、19 世紀に学問の中心であったドイツ近代大学 (哲学部) のエートスである研究という使命の継承により授与されている。職業人の養成ではなく、研究の結果である PhDこそが、アカデミックの象徴である。教育大学院が非アカデミックと批判されるとき、それは単に当該大学院の有する属性の指摘を超えて、学問ではない、質が低い、大学になじまない等の指摘が含まれることになる。

そして、米国の大学当局者が気にすると言われる『US News & World Report』のランキングでは、ポイントとなるのは、研究の生産性であり、アカデミックな論文をどのくらい生産しているのか等で測られている。そして、アカデミックな論文を生産するには、アカデミックな心理学、経済学、歴史学、人類学や統計学等の既存のディシプリンの方法論を取り入れる必要がある。また、プロフェッショナル・スクールであるにもかかわらず、教員の採用、昇進はアカデミックなもの (論文) で決まる場合がほとんどである。このような傾向が進行した場合、教員養成という課題よりも、アカデミックな研究の方が優先課題となりがちである。

PhD や MA (Master of Arts) は、文理大学院からしか授与できないのがもともとの原則である。しかし、これは法律で決められている事項ではない。したがって、状況が許せば、教育大学院から PhD を授与しても制度上は問題がなく、大学の裁量権の内である。

以上より小川は、教育大学院が、アカデミックを意識し、研究と PhD の授与を重視するようになれば、文理大学院に接近していくことになるが、文理大学院ではセミナーが中心であり、少なくとも特定の職

能に必要な知識を叩き込むプログラムとは関わりがなく、したがって、教育大学院がアカデミックを志向する教官によって担われれば、教育大学院で提供されるカリキュラムは、プロフェッショナルスクールの主旨からかけ離れて行くと結論付けている。

3. 建築教育制度の今後の方向と建築大学院

建築家は、米国では各州によって認可される資格で、専門教育を終えた後、3 年間 (2 年間の州もある) の実務経験を積み (インターン)、NCARB (National Council of Architectural Registration Boards) が実施する建築家登録試験 (Architect Registration Examination) に合格することで、受験した州に建築家として登録され、その州において建築設計業務を行うことが出来る権利が与えられることになる。また、建築家という称号が使用出来るという特典も認められている。

このように、職能に関する資格の取得は、専門教育に端を発するが、どんな専門教育を受けても資格につながるのではなく、定められた第三者機関による評定を受けた教育課程を終えている必要がある。上記の建築家登録試験を受験するための要件として、NAAB (National Architectural Accrediting Board) に認定された教育課程の卒業が指定されている。

NAAB は、1940 年に設立された建築家教育課程の評定機関で、建築家教育課程の評定に適用される基準を設定すると共に、大学側からの申し出により、各建築家教育課程の評定を行い、合格であれば次の評定を受けるまでの認定期間が 6 年間、それに達しなければ再度評定を受けるまでの認定期間が 3 年ないし 2 年といった決定を行う権限を有している。

NAAB で評定されるプログラムは、B.Arch (Bachelor of Architecture) と M.Arch (Master of Architecture) の 2 種類である。前者の修得要件は、専門科目 100 単位に liberal arts 60 単位、後者のそれは専門科目 100 単位に liberal arts 90 単位で、専門科目 100 単位分の内容は、B.Arch も M.Arch も共に同基準¹²⁾で評定されることになっている。以下にその基準の一部を抜粋する。

7 Human Behavior: Awareness of the theories and methods of inquiry that seek to clarify the relationships between human behavior and the physical environment

8 Human Diversity: Awareness of the diversity of needs, values, behavioral norms, and social and spatial patterns that characterize different cultures, and the implications of this diversity for the societal roles and responsibilities of architects

23 Legal Responsibilities: Understanding of architects' legal responsibilities with respect to public health, safety, and welfare; property rights; zoning and subdivision ordinances; building codes; accessibility and other factors affecting building design, construction, and architecture practice

29 Comprehensive Design: Ability to produce an architecture project informed by a comprehensive program, from schematic design through the detailed development of programmatic spaces, structural and environmental systems, life-safety provisions, wall sections, and building assemblies, as may be appropriate; and to assess the completed project with respect to the program's design criteria

36 The Context of Architecture: Understanding of the shifts which occur - and have occurred - in the social, political, technological, ecological, and economic factors that shape the practice of architecture

37 Ethics and Professional Judgment: Awareness of the ethical issues involved in the formation of professional judgments in architecture design and practice

以上を眺めると、建築学の理論と実務に関する専門的な知識を確実に習得させるとともに、それを元に創造的に建築デザインに結びつけて行く思考力、

あるいは具体的な建物の建設に関わる法的問題や社会的、技術的な問題を解決していくために必要な分析能力や議論の能力を育成するとともに、建築家としての責任感や倫理観が涵養されるよう努めるプログラムが要請されており、前記(4)の法科大学院の教育理念と重なる面が多い。

建築教育制度の今後の方向を考えるについて、手始めに建築設計の職能にかかる高等教育に範囲を限定すると、現存の大学院の建築専攻を充実させて対応する方式と、新たに建築大学院を起こして対応する方式が考えられる。前者は変革が思いのほか大きくなると、変革後の教育を受けた世代が社会の主導的地位につく時点で問題が明らかになっても簡単に元に戻すことが不可能になっているという難点があるため、ここでは、現行の制度は基本的にかんりの部分を残し、それと並列させ競わせる形で新設する建築大学院について概観する。前記の法科大学院の構想①～⑥を下敷きに建築大学院を構想すると、以下の形となる。

- ①高度で専門的な職能を有する人材の養成を目的とする専門職学位課程を置く専門職大学院の一つとして位置づけ、履修期間を標準3年にして、「建築博士(専門職)」という新しい学位を付与する
- ②課程の修了要件は、3年以上在学し、93単位以上の修得を標準とするものの、建築学科出身者である建築設計既習者の場合は2年、63単位で修了とする
- ③理論と実務との架橋を強く意識した教育を行うことにし、標準30人程度の少人数編成のクラスで、先生と学生、あるいは学生相互間で双方向的な studio 教育を中心にプログラムを構成すると共に、厳格な成績評価を行う
- ④入学者選抜では、公平性・開放性・多様性を旨として、適性試験のほか、幅広い分野の学業成績、学業以外の活動実績等を総合的に考慮することにし、学生の多様性確保のため、建築学科以外の医学、法学、文学、理学、経済学等、他の学部出身者、あるいは社会人等を3割を目途に入学させる
- ⑤教員は高度の教育上の指導力があると認められる者とすると共に、設計実務者を概ね2割程度は教員として入れる
- ⑥厳格な第三者評価を行う

以上を眺めると、理論と実務のバランスを考えた教育や studio 教育を基本にプログラムが組めるため、建築家教育に関する UIA/UNESCO チャーターの基準に当てはめやすいのは当然として、ほぼ単純な置き換えを行っただけであるにもかかわらず、NAAB が2010年を期して、プログラムのア krediteーションを M.Arch に一本化したいと提案したのに対し、ACSA が述べた建築家への道の多様性を残すことが肝要で、今後も M.Arch だけでなく、B.Arch のア krediteーションを続けるべきであるという主張¹³⁾に対応する項目が、②や④に見え、興味深い。

既に上記(5)で指摘されているように、米国の制度は、職能として社会的に確立された分野が、自らの権威と権益を大学院の職能教育と結びつけることで守ろうとする動きの中で成立している面があり、それにもかかわらず、教育大学院のように、難点を抱える機関が存在する。我が国では、米国ほど建築家の職能が確立しているとはいえず、この段階で建

築大学院を純然たるプロフェッショナルスクールに位置づけると、法科大学院以上に前述(5)のようなアカデミックと非アカデミックの議論がついて回ることは、当然予想される。

4. 結 論

本稿では、建築教育制度に関わりが深い項目として職能サービスの貿易自由化、ISO9000:2000 ファミリーの確立、教育改革の要請と国立大学の独法化、我が国の法科大学院、米国における教育大学院等の動向を取り上げ概観すると共に、それらから導かれる建築教育制度の改革の方向を探り、3年制を標準とするプロフェッショナルスクールとしての建築大学院の手掛りを得た。理論と実務のバランスを考えた教育や studio 教育を基本にプログラムが組み、建築家への道の多様性を確保できる等の利点がある反面、アカデミックでないと言う批判にさらされる難点は否定できない。

それらの克服についての方策は、学部教育として残される建築学科の内容や、現行の修士課程、博士課程と建築大学院の具体的なカリキュラム上での仕分けの検討等と共に、今後の課題である。

文 献

1. 大学審議会(1998)「21世紀の大学像と今後の改革方策について(答申)」文部省高等教育局
2. 外務省(2003)「WTOサービス交渉」
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/wto/service/index.html>
3. 野口旭(1994)「自由貿易体制の構築に向けて」
http://www.senshu-u.ac.jp/~the0374/PAPERS/PAPER94/PAPE R94_C.html
4. 外務省(1998)「サービスの貿易に関する一般協定(GATS)の解説」
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/wto/service/gats.html>
5. 内井昭蔵(1997)「建築職能と教育」建築生産
6. 柴田拓二(1997)「ア krediteーション・システムの必要性」1997年日本建築学会大会研究協議会資料「日本の建築教育は建築資格国際化にどう対応しうるか」所載
7. 浅井賢治(2003)「WTOサービス貿易の自由化交渉の動向及び弁理士(業)に与え得る影響についての一考察」パテント、vol56、No.1
8. 中村翰太郎(1997)「ISO9000sの背景と概要」日本建築学会材料施行委員会編「建築生産におけるISO9000sの課題と展望」所載
9. 原田耕作(1997)「主要国の専門技術者資格取得と工学教科課程の評価認定」平成9年度「工学教育」連合講演会「工学教育の国際化と評価認定制度」配布資料
10. 佐藤幸治(2003)「司法改革と法科大学院」北九州法科大学院設置推進協議会「法科大学院シンポジウム in 北九州講演発言記録」
<http://www.city.kitakyushu.jp/~k2701020/houka/index.html>
11. 小川佳万(2002)「学位からみたアメリカ教育大学院—その特質と問題点—」名古屋高等教育研究第2号
<http://www.cshe.nagoya-u.ac.jp/publications/journal/second.htm l>
12. NAAB(2003)「1998 Guide to Student Performance Criteria」
<http://www.naab.org/index.htm>
13. NAAB(2003)「Nomenclature News」
<http://www.naab.org/index.htm>

●プロフィール



1961 千葉大学工学部建築学科卒業、鹿島建設建築設計部勤務を経て
1971 東京大学大学院工学系研究科博士課程終了(工博)
(建築学、建築環境工学専攻)
1972 明治大学工学部専任講師、助教授を経て
1982 明治大学理工学部建築学科教授 現在に至る
この間 1981~1982 ミュンヘン工科大学客員研究員
音響心理・生理学を研究
著書：単著：建築環境工学（培風館）、建築とデザインのための図形
科学(培風館)、訳書：心理音響学（西村書店）他に共著、設計

●発表の要旨

- 1 建築系教育の多様性
 - (1) 大学の学部の違いによる建築系学科のカリキュラムの違い
 - (2) 建築系学科の範囲の拡張による多様性
 - (3) 一般教育解体に伴うカリキュラムの多様化
 - (4) 学校の種類による特性と教育のあり方。
- 2 JABEE、UIA などへの対応と建築教育
- 3 海外の建築教育との比較
- 4 建築関連の資格の取得と建築教育
 - (1) 1、2級建築士
 - (2) その他
- 5 社会の需要、要望と建築教育
 - (1) 社会の需要
 - (2) 社会からの建築教育に対する要望への対応
- 6 建築系学科への入学者の学力と建築教育のあり方
 - (1) 高校における理科、数学の選択科目と建築教育のあり方
 - (2) 大学受験の機会拡大と入学者の学力低下
 - (3) 実験実習科目の減少に伴う教育の欠陥

建築教育研究の課題

建築教育研究の第一の課題は、先ず、現在多様化している建築教育の現状を知り、よりよい今後の方向を知ることである。建築教育は現在、建築系学科の範囲の拡大などに伴う多様化や、一般教育の解体によるカリキュラムの改訂などにより変化しつつある。先ずこれらの実態を把握することが第一歩であろう。また、海外の制度をも含めた資格制度のあり方や、社会の需要や要求と教育の関連も追及していく必要がある。さらに高校教育にまでさかのぼって考えなくてはならない入学者の学力低下の問題も抱えている。これらに如何に対応していくかということも重要な問題であると思われる。以上の事項に関して問題点を挙げ、これから取り上げるべき課題を考えてみた。

1 建築系教育の多様性

(1) 大学の学部の違いによる建築系学科のカリキュラムの違い

建築系の学科は、従来、工学系、芸術系、家政系などの学部に設置され、そのカリキュラムの内容もそれぞれの特徴を持ったものであることがほとんどである。たとえば工学系学部（工学部、理工学部など）はその数も規模も大きい場合が多く、建築を主として工学的立場から、総合的に満遍なく捉えた内容のものがほとんどである。大方の場合、カリキュラムも計画・意匠系、環境・設備系、構造・材料系などの各系の科目が比較的均等に設置されている。それに対して、芸術系（芸術大学、美術大学など）では、美術的、意匠的側面から建築を見ている傾向が強く、カリキュラムも構造や環境の講義は少なく、実技や意匠系に重きをおいている場合がほとんどである。また、家政系学部（女子大が多く、家政学部、生活科学部など）では住居学やインテリアを主としているところが大部分で、カリキュラムも住宅設計やインテリア設計を主眼としている場合が多い。

しかし、建築士の資格に対応するようにとの考えや、女子大よりも男女共学の大学が好まれる世の中の動きに伴って、最近それらの特色は薄れる傾向にある。

(2) 建築系学科の範囲の拡張による多様性

世の中の仕組みの複雑化、技術の細分化などに伴い、学問体系も多様化してきている。本来、建築とは切り離せない都市を主な対象とした都市工学系、経済や社会学と結びついた社会工学系などが先ず挙げられる。また、先に挙げた建築学の中のひとつの系であった環境・設備の分野が、需要の拡大や技術の発達などによって独立した設備系学科や環境系学科も増えている。しかし、その内容は建築に近いものから、もっと広い分野を視野に入れたもの、建築とは異なる分野を主眼としたものまで幅広く、どこまでを建築系学科として捉えるかは難しい場合も多い。さらに時代の流れに乗った「環境」、「情報」、「システム」などのキーワードを付した学科名も多くなっており、カリキュラムを見るまでは建築系学科なのか否かを判断しかねるものもある。広範な意味を含んだこれらの名称は、時代の変遷とともに変わる学科の内容の変化や入学希望者数の増減に対応できるようにとの考えもあると思われる。あまりにも広範な内容の学科名称のため、建築系学科か否かを容易に判定しかねるものが増えつつあるのは困ったことであるともいえる。

これらのカリキュラムを検討し、建築学の広がりを知る、教育の今後の方向を予測する、という姿勢も考えなくてはならないであろう。

(3) 一般教育解体に伴うカリキュラムの多様化

最近の一般教育の解体に伴い、大学によりカリキュラムの対応も異なっている。これまで入学後の1年半ないし2年間を一般教育として、語学、体育、理科系、社会学系、人文科学系などの教養科目の学習に当ててきたところが多い。教養学部としてそれらを従来に近い形で残しているところもあれば、これらを減らして専門科目を多くしたところ、などさまざまであり、カリキュラムから、その大学の教育姿勢の違いを汲み取ることも出来る。もっとも、これまでの一般教育担当教員の処遇の問題も絡んでいるので、その点も配慮しながら見ていかなくてはならない。時代の流れを汲んで、情報教育や、語学教育を強化したところ、カリキュラムの組み方を、1年から4年まで楔形に専門科目を入れて、卒業後も語学を忘れないようにする配慮や、学生の健康に注意をして保健・体育を高学年まで取り入れているところもある。一方「鉄は早いうちに打て」と入学草々専門科目に真っ向から取り組み、いわゆる教養科目が大幅に減ったところなど多様化している。今後の建築教育のあり方を見ていく上で、参考になることも多いと思われる。

(4) 学校の種類による特性と教育のあり方

現在の日本において医者になるためには、大学の医学部を卒業して所定の研修を受け、国家試験に合格するというのがほとんど唯一のコースであるのに対して、建築士になるためのルートは多岐にわたっている。建築を学ぶための学校には大学院、大学、大学校、短大、高専、工業高校、専門学校、などがある。それに加えて、学校を出なくとも経験のみで建築士の試験を受けることが出来る。これら多種多様の学校は、それぞれに入学前の学習経験、目的、年齢も異なると思われるが、カリキュラムがそれらに見合うようになっていくかを見極めることも重要な課題であると思われる。ものづくり大学や職業訓練大学校などは、特定の目的をもって生まれたと考えられるが、大学とはどこが大きく異なるのかカリキュラムの違いを検討してみる価値はある。また、高専や工業高校は中学卒業直後の生徒が大部分と考えられる。3年、もしくは5年間で社会に出て行くための教育のあり方を検討する必要がある。高専などでも、「大学のカリキュラムとほとんど同じ」という声も聞くが、それなりの特徴は研究に値すると思われる。また、専門学校は、種類も多く、目的もさまざまであるが、生徒募集の目玉として「建築士受験資格」の取得を掲げているところも多い。大学や高専、工業高校と併せてカリキュラムを検討する必要がある。

2 JABEE、UIA などへの対応と建築教育

最近にわかにクローズアップされてきたものに JABEE (Japan Accreditation Board for Engineering Education、日本技術者教育認定機構) や UIA (Union Internationale des Architectes、国際建築家連合) がある。JABEE は 1999 年に発足したもので、建築系だけでなく、機械工学、土木工学、化学工学など広い範囲の技術者教育を目的としている。これは、資格認定とは別のものなので、建築士の受験資格などの認定は別に受けなければならない。現在、JABEE の認定を受けた大学はまだ数少ないが、各大学ではこの認定を受けるかどうかを検討し、受ける場合にはそれに見合ったカリキュラムを策定しなければならない。

また、建築系学科の中でも計画・意匠系では、JABEE よりも UIA を視野に入れた教育をすべきであるとの意見が多い。この場合は、教育期間は5年以上とされているので、現在の日本の教育制度では大学院をも含めたカリキュラムを考えなくてはならない。

JABEE,UIA,いずれの場合も、現在の大学のカリキュラム、人員、スペースではまだ相当の努力が必要であるといわれている。これらに対応するカリキュラムなどの研究も重要な課題である。

3 海外の建築教育との比較

国際化に伴い、よく問題となるのが、日本と海外との建築教育の違い、建築士あるいは建築家の資格の相違である。海外では日本のような総合的な「建築学科」ではなく、建築学部やデザイン学部の名称のもとに、いわゆる「建築家」を育てる学科が日本の建築系学科に相当するものであり、構造は「土木」の分野に、環境・設備は「機械」の領域とみなされて、それぞれの学科に置かれていることが多い。構造や環境・設備の比重は日本より低く、マネジメント関係の科目が充実しているという。海外といっても、ヨーロッパ、アメリカ、東南アジアなど、それぞれに異なることは言うまでもない。修業年限もEUでは現在の6年を7年にすると聞いている。しかし、地震国日本での構造教育の充実は大切なことであり、各国の国情や気候風土を視野に入れた教育も推進されていると思われる。各国の建築家教育のあり方、各科目の設置の仕方などを研究するのもこれからの方向として大切な課題である。

4 建築関連の資格の取得と建築教育

建築関連の資格というと先ず思い浮かべるのが1, 2級建築士、インテリアコーディネーター、などであるが、実に150種近くの資格があるという。これらの資格の受験資格を中心に建築教育を考えてみたい。

(1) 1, 2級建築士

建築関連の資格の代表格であるのが、1, 2級建築士であると言えよう。工学系学部の建築系学科や土木系学科の卒業生の大部分が卒業直後、あるいは卒業後の実務経験年数によりこれらの受験資格を与えられている。家政学部系の住居学科なども以前は工学系の学部と差がついていたが、現在ではまったく同等に扱われている大学もある。また、学科によっては全員にではなく、所定の単位を取ったもののみに受験資格を与えている。

ところが、近年、1, 2級建築士の受験を敬遠する者が増加していると言われている。受験対象者からは「設問の内容が細かすぎる」、「学校で教わらなかったことが多すぎる」、「仕事が忙しく勉強する暇が無い」などの声が寄せられている。大学卒の受験者の大部分が受験予備校のようなところへ通ったり、講習を受けている様子であり、大学や高専、工業高校のカリキュラムとの対応も考える時期に来ているのかもしれない。大学の教員の中には、建築士試験などの対応を教える必要はなく、自分でそれらを勉強し、考える力を備えた人間を育てればよい、という意見も根強い。

また、大学卒業後実務経験2年で1級建築士の受験資格が得られるが、大体において実務というものはある分野に偏っていることが多く、習ったことを忘れたところに受験しなくてはならず、現場にでも出ていれば勉強する時間もない。そのため、建築士よりやさしい、範囲の狭い資格で満足してしまうケースもあるようである。資格試験と建築教育の問題もひとつの課題であろう。

さらに専門学校では、さまざまな経歴の生徒が集まってくる上、質もいろいろで教育が難しい。特に経営上の理由から、無理に建築士受験資格を標榜したところでは、カリキュ

ラムや教員側に問題がありそうな場合もある。

(2) その他

建築関連の資格の中には、インテリア、住宅、キッチン、木造、施工、と範囲をより狭く限定したものから、宅地取引、不動産鑑定、建物管理と建築の周辺に範囲を求めたものなど多くのものがある。範囲を限定したものの中には設備士のように建築はもちろんのこと電気、機械にも相当高度な知識が求められるものもある。建築系学科のカリキュラムでは、これらの資格試験をどの程度視野に入れているかを1回チェックしておくのも良いかもしれない。

5 社会の需要、要望と建築教育

(1) 社会の需要

せっかく建築系学科を卒業しながら、まったく建築と関係のない職業につく者が増加している、といわれている。入学時に偏差値や入試の関係（希望の学科に落ちた、推薦入学でどこでも良かった、など）ではじめから建築に興味の無かった場合や家業を継ぐなどの理由から、異分野に就職した場合は仕方がない。しかし、特に不況の場合、希望したが建築関連に職を得られなかったというのは気の毒である。ある程度社会の需要を見極めて、定員や教育内容を吟味するのは大切なことであろう。そこでカリキュラムの工夫により社会の需要に幅を持って対応できるようにすることが望まれる。カリキュラムにその学校独自の、他に追従を許さない特色のあるものがあり、いつも名指しで需要がある、などというのはこれに勝るものはない。時代の要請でコンピューターやCADに特に力を入れている、インターシップを取り入れて実務への対応に配慮している、設計のある分野に力を入れている、などの特色あるカリキュラムと社会の需要との関連も研究すべき課題であろう。

(2) 社会からの建築教育に対する要望への対応

ある会社では、建築教育は入社してから行うので、それに対応できるような、数学、物理、語学などの基礎学力のある学生を欲しいという。基礎学力は確かに何事を行うにも根底となるものであるので、やはりきっちりと身に付けるようなカリキュラムが望まれる。

また、即戦力になる学生を、という企業もあるが、インターシップ制度や設計教育での実物への対応なども考える余地がある。現在の文部科学省の基準に合った大学教員には、設計の実務に携わっている、いわゆる「建築家」はなりにくい傾向にある。そのため、非常勤講師として、設計を実際に行っているアーキテクトと呼ばれる人を教育現場にお願いしているケースも多い。その学校の立場や社会からの要求の違いも考慮して、詳しい内容を検討する必要がある。

ある大学で相談員もされている先生のお話によると、卒業直後の学生は「もっと専門科目を一生懸命学んでおけばよかった」と言い、30歳近くの卒業生は「語学をもっとやっておけばよかった」と語り、それ以上の年齢では「一般教養を身につけておけばよかった」という声が多いそうである。これはその人の年齢別の立場をある程度よく表しており、教育もこのあたりを視野に入れて考えてもよいと思う。教育とは末永く影響を与えるものであることを念頭におくべきであろう。

6 建築系学科への入学者の学力と建築教育のあり方

(1) 高校における理科、数学の選択科目と建築教育のあり方

現在、高校の普通科では、理科は物理、化学、生物、地学の4科目の中から、原則として2科目しか選択できない。6年制の私立では3ないし4科目を履修できるが、通常は90%以上の生徒が化学を選択し、あとの1科目に物理か、生物を選んでいるのが現状である。その結果、生物を学ばずに医学部に入学する学生も多く、物理を履修せずに工学系に入学してくる学生が後をたたない。某超一流国立大学の数物系進学課程でさえも物理未習者が相当数にのぼり、物理未習クラスを設けていると聞いている。

工学系の建築系学科では物理既習者が多いものの、履修していない者もいる。入試で選択しなくてよい場合に多い。一般教養の物理についていけない者も出てくる上、さらには構造力学、環境工学などの科目の理解に支障をきたす。芸術系、家政系の学部では物理未習者はさらに増えるが、一般教養の物理や構造系、環境系の科目にもあまり物理の学力を要求していないところが多いようである。特に工学系での物理未習者に対する対応をカリキュラム上で考えてみる必要がある。

また、数学も微分、積分まで学習してこない者がいる。しかし、建築では専門の選び方によって数学はそこまで要求されないことが多く、あまり問題化はしていないようである。

(2) 大学受験の機会拡大と入学者の学力低下

少子化による受験者の減少に加えて、大学の経営上の問題などから、いわゆる学力試験を受けずに、推薦入学、OA入試などにより入学してくる学生が増えている。また、入学志願者の増加を期待して、入試科目を減らす傾向が顕著である。さらに倍率の低下などもあり、入学者の学力は低下の傾向にある。物理、数学の必要科目の受験勉強をしていない入学者、さらには高校での未習者の増加は、入学後の勉学に支障をきたしている。ある私立大学では、基礎学力の強化のためにコンピューターを利用した基礎科目の自習式レベルアップのシステムを導入しているほどである。また、私立大学の工学系学部では、国語を入試科目に課していないところが多い。その結果、まともな文章が書けない学生も多い。また、英語が不得意だった学生も多く、中学生並の学力の者もいる。これらの問題にどう取り組むかは、卒業後をも見据えて考えるべき重要な課題である。

(3) 実験実習科目の減少に伴う教育の欠陥

低年齢化した受験競争は実習、実験科目の軽視を招き、座学、机上の学問が主軸となる傾向がある。また、大学においても学生数の多い私立大学などでは、全員に実験を行わせることが困難な場合も多い。さらにコンピューターの発達により、自らの手で絵や図を描く機会が減っている。場所や施設の不足も加わって実験実習科目をきちんと行うことはかなりの困難を伴う。これにより、絵や図を描くことが不得手な者、実物を知らない学生が増加している。カリキュラムのチェックとともに、さらに踏み込んだ教育の現場での、実験実習科目の実態を一度きちんと調査してみることも必要であろう。

動き出した継続教育とその課題 **五十嵐健** (九州国際大学次世代システム研究所)

●プロフィール



1967 年 早稲田大学建築学科卒業後、不動建設に入社
技術開発室長等を経て取締役中央研究所長に就任。
2003 年 不動建設を退社し、九州国際大学次世代システム研究
所に主任研究員として勤務。早稲田大学にて博士（工学）取得。
継続教育に関する活動：日本建築学会継続教育小委員会主査他
論文：「建設産業技術者の能力開発に関する事例研究」日本建築
学会技術報告集 2003.6, 「成熟型社会のキャリア形成システム」

●講演の要旨

●動き出した建築継続教育

●設計者・技術者の生涯教育ニーズ

建築産業の変化に対応するために必要な意識・能力の改革

●建築技術者の生涯キャリア開発

学生教育、前期技術者教育、後期技術者教育

マネジメント能力とコンセプト構築力

就業初期教育、継続的能力開発、リカレント教育

●継続教育の課題

継続教育の受け手とのギャップ

継続教育の目的をどこに置くのか

実践能力の向上のための教育手法

継続教育を教える側の問題点

高等教育機関への期待役割

継続教育の費用の負担

一級建築士の合格率 5%

建築学会の果たすべき役割

「動き出した継続教育とその課題」討議資料

九州国際大学次世代システム研究所 五十嵐 健

1. 設計者・技術者の継続教育ニーズ

今日、建築学会をはじめ各学協会でCPD制度の整備が進められているが、そうしたものの多くは職能資格の国際化への対応のために制度面の整備が先行し、必ずしも産業界や技術者の学習に対する要求を満足させるものにはなっていない。建設産業と技術者のおかれた厳しい状況からすると、まずそうした実践的能力を開発する場が欲しい。そうした視点から継続教育の課題と建築学会の役割を考えてみたい。

建築産業は今、経済のグローバル化と市場の成熟化の中で大きな転換を迫られている。その課題は建築の技術に関するものより、業務の透明性、成果物に対する保障、市場原理の導入など、活動の基盤となるマネジメントやマインドに関するものが多い。

これまで建築産業は、設計における業務委託、工事における請負契約に象徴されるように、専門家である設計者や建設会社に任せておけば、複雑な要求条件や業務内容を整理し、満足する施設を造ってくれるという前提にもとづいて仕事がなされていた。高度成長期には事業の成功確率が高く土地などの資産価値の増加もあって、多少の失敗や誤りは大面に見られてきた。しかし、安定経済期に移行するとともに、金額が大きくそのあり方が事業や生活に大きな影響を与える建築施設に対する発注者の要求は厳しくなっている。

これに対し、設計者や建設会社の対応はこれまでのところ十分とはいえない。いまだに「専門家である我々に任せておけば安心です」や「仰せの通りにいたします」式の仕事のやり方をしている。こうした対応が、依頼者のニーズを無視して自分の好みの建物を造られたとか、高い買い物させられたのではといった不信感につながり、市場が低迷していく中でコスト本位の発注や製品に対する厳しい評価となってあらわれている。しかし、こうした市場環境の変化に対して有効な対応が出来ないままに、産業全体としての疲弊が進行しているのが、残念ながら建築産業の現状である。

流れ作業で行われる工程の一部を分担する他産業とは異なり、設計や工事さらにはそこで行われる営業などの業務においても、プロジェクト単位で自己完結型の業務形態をとることの多い建築産業では、個人の能力や価値観が業務に与える影響は他産業より大きい。そのため、事業構造の転換を行う上で個々の技術者の果たす役割は大きく、その意識改革やマネジメント能力の向上が必要不可欠である。さらに、これまで日本的雇用環境の中で組織発展のための先行投資と考えられてきた人材育成が、成果主義人事への転換と雇用環境の流動化の中で就業能力の開発は個人の投資と考える傾向が強まり、そうした意味からも継続教育の必要性が高まっている。

2. 建築技術者の生涯キャリア開発

建築技術者の生涯にわたる教育については、図1に示すように段階に応じて、その能力開発のテーマが異なる。学生時代の基礎教育段階では建築生産のコミュニケーションツールである図面によって自分の考え

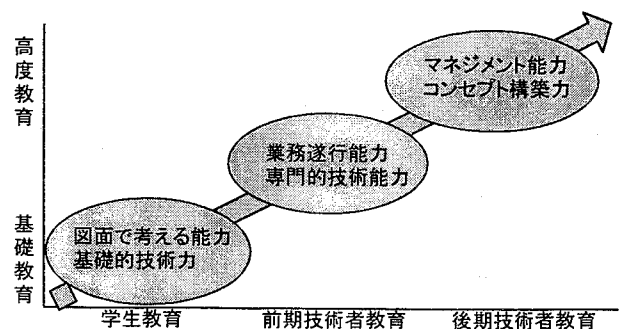


図1 建築技術者の生涯教育のイメージ

を表現し表現された内容を読み取る能力と、基礎的技術能力が重視される。

社会に出た初期段階の実践能力開発段階では、図面によるコミュニケーション能力のブラッシュアップとともに、自分の業務に必要な専門知識の習得と活用能力が要求される。これに対し、上級技術者段階になると、高度な専門的能力とともにプロジェクトや組織をマネジメントする能力が要求されるようになる。

しかし、これまでの建築技術者の教育は、学生の教育と前期技術教育に関するものが中心で、後期技術者教育についてはほとんど行われていない。建築技術者に要求されるコンセプト構築力やマネジメント能力は、建築家や建築技術者が社会の中で広範な活動を行うために重要な能力である。

コンセプト構築力は、複雑に絡みあう問題を構造化し新たな解決策をわかりやすく提示する能力で、建築技術者の中にはこの能力に優れた人が多く見られるが、これは建築教育に固有のデザイン教育の中ではごくまれその後の実務の中で成長していくものと考えられる。この能力は、建築技術者の職域を広範な物づくりや社会活動へと広げていくことを可能にする貴重な資質である。しかし、社会が激しく変化している中で中高年世代が有効なコンセプトを構想し実践していくためには、その背景となる価値観や知識を最新のものに更新する必要がある、最新の知識の体系的な学習や自己の経験の整理および汎化、異なった視点からの深耕などを通じた能力開発の場が必要である。

また、建築技術者に要求されるマネジメント能力にも、様々なものがある。まず思い浮かぶのが、プロジェクトマネジメントであろう。多くの人を指揮し、品質や安全に心がけ、予算の中で工期内に仕事を完成させる。以前から必要とされた能力であるが、IT革命の進行やコスト競争の激化、環境管理に対する関心が高まる中でこれまで以上にその能力が求められており、発注者のあいだには技術力よりマネジメント能力を重視して仕事を依頼する傾向が強まっている。

2 目目、建物を有効に活用するためのマネジメントである。建物は顧客にとって貴重な資産であり、それが目的に応じて有効に機能するよう、企画・設計・工事・維持管理の各段階で顧客のニーズを理解しながら技術力を駆使して、マネジメントしていく能力が必要である。企業環境が厳しくなるなか、事業経営に重大な影響を与える建築施設の企画や管理に関する顧客の要求は厳しくなり、アセットマネジメントやリスクマネジメントを専門に行う会社も増加している。

3 目目は、文字通り経営マネジメントである。設計・工事ともに多数の事業体があり、その多くは技術者が経営を担っている。会社組織の中で、部門経営を任されている人の数を加えるとその数はさらに増加するだろう。これまでのような成長期には、先輩の後姿を見ながら長年の経験と努力で何とかやってこられたが、産業の成熟化とともに厳しい舵取りを迫られるようになり、各社が独自の戦略経営を指向する必要性が生まれており、そのための高度な経営能力が要求される。

そうしたマネジメント能力は、建築産業が成熟化する中で重要性を増している。また、中高年技術者が新たな活躍の得るためにも必要である。一方、18 歳人口が減少する中、教育機関にとって、中堅技術者の継

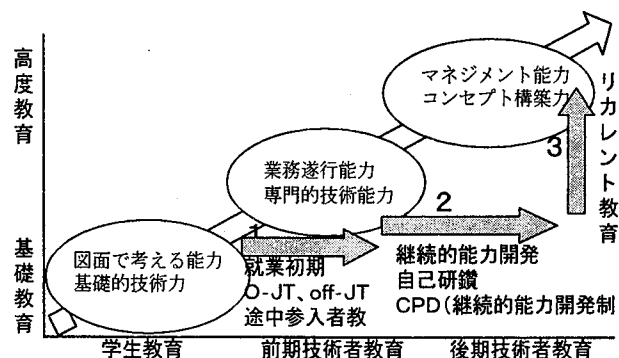


図2 建築技術者の生涯教育の機会

続教育は新たな教育市場としての魅力がある。

しかし、こうした構想力やマネジメント能力のブラッシュアップのための教育機会は、残念ながらまだ非常に少ないのが現状である。現在整備が進められている自主選択方式の単位学習では、そうした就業能力を大きくステップアップさせるための教育は不可能である。

現在の建築産業の閉塞状態を打開し、多くの建築技術者が新たな産業構造の中で能力を発揮し活躍していくためには、図2に示すように企業における就業初期の受け入れ教育、現在整備が進められている継続的能力開発に加え、専門的な教育機関によるフィッシュ教育や工学マネジメント教育など本格的なリカレント教育の場の整備が必要になる。そのためには、建築に関する教育者や実務者が幅広く集まる建築学会の場で、そうした教育の方法と内容についての研究を精力的に進めていく必要があるが、そのためには建築学の枠を超えた学際的な協力も必要である。

「継続教育小委員会」では、教育関係者だけでなくデマンドサイドである産業界や技術者の参加を得て、その実現に向けた研究と情報発信を行っていきたいと考えている。

3. 継続教育の課題

なお、会場での討議を深める意味から、継続教育を実効あるものにしていくための課題を以下のように提起したい。

① 継続教育の受け手とのギャップ

深刻化する就業環境の中で、継続教育の受けてである建築設計者・技術者が必要としている職能能力と市場や事業者が要求する職能能力の把握。

② 継続教育の目的をどこに置くのか

必要な能力開発、役に立つ継続教育とは何か。ニーズを明確にした上でのシステム・コンテンツの充実。

③ 実務教育の向上のための教育手法

各職能のベテラン実務者の能力開発に適した教育手法はどのようなものか、開発の仕組みをどうするか。

④ 継続教育を教える側の問題点

実務に役立つ能力開発を誰が教えるのか？忙しい実務の実力者。中高年実務者。教育者。

⑤ 高等教育機関への期待役割

充実した教育した施設と豊富なノウハウ。しかし、少子化と就職難の中で萎縮する教育者。

⑥ 継続教育の費用の負担

継続教育に払える受講者のコストの実態は2000円/時間

⑦ 一級建築士の合格率5%

建築士受験産業の肥大と膠着化した制度の矛盾拡大

⑧ 建築学会の果たすべき役割

職能団体・学校との連携の中で建築学会の期待される役割は何か。

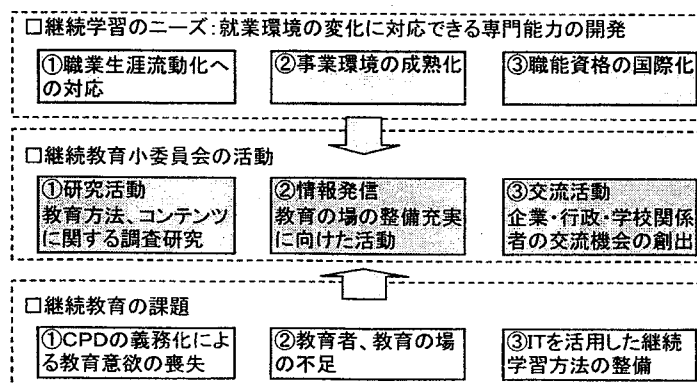


図3生涯教育のニーズと継続教育小委員会の活動

市民と専門家の出会う場所

稲葉武司

(市民・子ども教育小委員会)

●プロフィール



1938 年中国長春市生まれ

東京芸術大学美術学部建築科卒業

ワシントン州立大学建築学部卒業

日米の建築設計事務所勤務の後教職に転向、共立女子大学教授

日本建築学会建築教育委員会市民・子ども教育小委員会主査

建築と子供たちネットワークとうきょう代表

●発表の要旨

あるとき週刊誌の誌上で文壇の論客が建築家とは他人の金で自分の好き勝手な建物をつくる人種だと断じたことがあった。そう云われてみると、建築の学者、研究者と称する人たちなども、他人の金で自分の好きなことに現を抜かす人種に見えてくる。この場合の他人とは、市民一般と言い換えてもよい。

建築家や研究者の側にも反論はある。専門家の多くが自分の仕事の責任を果たすため日夜真剣な努力をしているのに、建築の芸術・技術・学術の成果を本当に理解しようともせず、目先の利益だけで数を頼みにした身勝手な行動をとる市民が多いと。

市民・子ども教育小委員会の課題をつきつめると、自己満足と営利主義のプロフェッショナリズム、独善と権威主義のアカデミズム、そして純粹さに欠けた偏狭なアマチュアリズムの三つともえ、という図式が見えてくる。

建築にとって「何が正しいのか」などという大命題はわれわれ市民・子ども教育小委員会の手にあまることだが、その答えをみつけるために建築家、研究者、市民がたがいに顔をあわせる機会を増やすことならできるかもしれない。

立場にとらわれず、長いスパンで建築を考え、より大きな人工環境の俯瞰図を子どもから大人までが共有する機会をつくるためにはどうしたらよいだろうか、というこれまでの検討から次のような課題に取り組むことにした。

タイトル「建築学会員の学校デビュープロジェクト」

主 旨 文科省では来年度から全国一万四千校の小学校を拠点とした「子どもの居場所づくり」にのりだす。本会会員が地域ボランティアとして放課後の子どもたちと一緒に「居場所づくり」にその専門能力を発揮する意欲を具体化するためのガイドラインを提案する。

「市民と専門家の出会う場」

市民・子ども教育小委員会の初夢

■外来語アーキテクチュア

昨年(2015)の11月、国立国語研究所は、タスク、マネージメント、ノーマライゼーションなど昨今よく見かける外来語の「言い換え語」提案を発表した。この作業を担当したのは国立国語研究所に設置された外来語委員会である。

同研究所のホームページを開いてみると、外来語は「日本になかった事物や思考を表現する言葉として、日本語をより豊かにするという優れた面もあります。しかしその一方で、むやみに多用すると円滑な伝え合いの障害となる面も出てきます」とある。大勢の人に馴染みの薄い外来語を安易に用いることから起こるコミュニケーションの混乱の懸念から、適切な言い換え語を提案するのが委員会設置理由であった。

この十数年来、ITや経済などに関連してアーキテクチュアというカタカナを見聞きする機会が増えている。なぜ「建築」という漢字が使われないのか、100年以上も前にArchitectureの訳語が確定したはずのものが今日その原語をカタカナで表記されるのは何故か、という疑問を抱いていた筆者はその提案一覧表の中にアーキテクチュアを探してみたが徒労であった。

国立国語研究所の言い換え語一覧表は、分かりにくさの程度を知るための目安として、その外来語の意味が国民にどのくらい理解されているのかを「理解度」の星印で表している。

- ☆☆☆☆ その語を理解する人が国民の4人に1人に満たない段階
- ★★☆☆ その語を理解する人が国民の2人に1人に満たない段階
- ★★★★ その語を理解する人が国民の4人に3人に満たない段階
- ★★★★★ その語を理解する人が国民の4人に3人を超える段階

星印★の語は、最も分かりにくい外来語であり、公的な場面で用いることは避ける方が望ましい。また、星印★★★★★の語は、すでに十分に定着しており、外来語を用いることに大きな問題がないということである。

アーキテクチュアは一覧表に見いだせないのだが、星印4クラスの言葉だろうか。建築という訳語が一応はあるものの、この二つの言葉は適切に交わる部分が小さく、結局アーキテクチュアはこれまで外来語のままだった、それも星印一つすらない、のではないのだろうか。

■古くて新しい問題

「アーキテクチュア」が「建築」と訳されているということは、この二つの言葉の意味が同じだということである。ならば、コンピュータ建築と記してもよいではないか。カタカナの方こそ外来語委員会の心配どおり国民的混乱を起こすはずである。にもかかわらずカタカナで記される現実を見ると、むしろ「建築」という日本語自体が星印一つなのではないかという疑いが起こる。

さらには、建築とは何かを専門家以外の人々、つまり市民・子どもは本当に理解しているのだろうか。また、これらの人々と建築専門家との関係とはいったい何なのだろうか。それどころか、建築の専門家は二つの言葉の関係をきちんと説明できるのだろうか、という疑問も湧いてくる。

広辞苑によると建築という語はarchitectureの訳語として徳川時代末に作られたとある。明治初期には「造家」と「建築」の両方が用いられたが、「造家」の方が優位だった。それを逆転して現在の状況の元を作ったのが明治27年に伊東忠太が発表した「アーキテクチュールの本義を論じて 其の訳字を選定し 我が造家学会の改名を望む」という論文である。

建築家神谷武夫氏は、この事情を詳しく追求した論文「文化の翻訳-伊東忠太の失敗」(at 1992年11月号)の中で、『アーキテクチュラル』の文字に初めより「建築」なる意味を有せず、かつ往々にして土木と相衝突し、相混同するの嫌いなきあたわず、橋梁におけるが如きはその例なり。「建築」の文字は未だ適当なる訳字にはあらざるなり。」という伊東の文を引用しながら、伊東忠太自身すらもこの訳語を適切なものと考えていなかったことを指摘している。

また神谷氏は「これは、伊東忠太の大いなる失敗であった。その後の「建築」をめぐる言葉の混乱ばかりでなく、世の中の「建築」にたいする理解にとっても、「建築家」の仕事にたいする理解にとっても、それは大きな障害になったのである。

ただ、一つ伊東忠太の弁護をしておくなら、彼は『アーキテクチュラル』の訳語として、本当は「建築」ではなく「建築術」の語を選んだのである。もしそのとおりの訳語が普及していれば(「美術」や「芸術」のように)、『アーキテクチュア』が物理的な「建物」を指すというような誤解は、生まれにくかったことだろう。」とも述べている。

今日でもこのような誤解をさけるため、文中で建築という言葉の意味を説明しなくてはならないことが起こる。最近の例を挙げてみよう。

「明治期に「建築」と邦訳されたArchitectureとは、元々の、第一の、原といった意味の冠詞Archiと、techno(技術)と、集合体や組織を意味する語尾ureとの合成語である。つまり建築とは元術体、元術組織と訳されるべきであった」。これは評論家松山巖氏のエッセイ「そして私たちは再び地図を描くXIX」(建築雑誌2003年7月号)でみられた。

では、だれもが普段利用する国語の字引で建築という語はどのように説明されているのであろうか。

建築：家屋・ビルなどの建造物を造ること。普請。江戸末期に造った訳語architecture(広辞苑)。

一方、どの英和辞典でarchitectureを引いても建築としかでてこない。これでは、蜜柑の絵にリンゴという説明がついているようなものである。受験英語でarchitectureを建築と覚えても、その結びつきを疑うような中学生や高校生は皆無だろう。英語の先生にしたところで、そのようなことに時間をかける余裕も能力もない。

そもそも建と築は教育漢字として3年生と5年生とに配当されていて、建築という一語の意味が説明される機会は学校教育のどこにもないのである。このことを整理すると、「建築」は理解している人が国民の4人に1人も満たないくらいの、外国語との双方向性も薄い言葉だという結論にたどりつく。

ボタンの掛け違い

このシンポの討議資料の概要に述べた、自己満足と営利主義のプロフェッショナリズム、独善と権威主義のアカデミズム、無知で偏狭なアマチュアリズムの三つどもえという図式の要因一つがここにある。言葉を翻訳した当初にはその言葉の文化的思想的背景まで考えようとしたのに、それが失われ、みなが自分の都合でしか理解せず、言葉がコミュニケーションの力をもたない、事が建築であるだけにバベルの塔を地で行くような皮肉な現象である。

にもかかわらず建築という語が死語でも廃語でもないのは、ひとえに建築基準法のおかげである。再び神谷氏の論文から引かせて頂く。

「この法律では言葉の定義がなされていて、第2条、第13項に『建築』という言葉の定義として、「建築物を新築し、増築し、改築し、又は移転することをいう。」と書いてある。これが国家の定めた、『建築』という言葉の定義である。これに従って世の中では、建築、新築、改築、増築、建築業、建築屋、建築会社、建築資金、建築確認、建築面積、違反建築、耐火建築、建築解体業、というような一連の言葉の用法が定着し

ているのだから、『建築』という言葉が『アーキテクチャ』ではなく、「ビルディング」や「コンストラクション」という意味で理解されてしまうのは当然のことである。

これはつまり掛け違えたボタンの方が正しいと國が認めてしまっていることにほかならない。そしてこれが、コンピュータ関係の論文でコンピュータ建築という表記を見かけない理由でもある。

コンピュータの世界にアーキテクチャという用語が表れるようになったのは、1960年代にIBMが汎用コンピュータの設計コンセプトを表す言葉として用いたからだと言われる。ここでは、アーキテクチャとは「独立して設計できる小規模なサブシステムを用いて、複雑な製品やプロセスを、全体としての統一性が保証されたものに設計すること」という意味である。これはコンピュータの基本的な設計概念、または設計思想に関し

て用いられているので、アーキテクチャが元々持っている意味と矛盾するものではない。単にハードの製造や機能的な側面をさすだけではなく、システムもまた美しくなくては価値がないという点からもアーキテクチャという語の適切な用い方なのである。ついでながら、景観設計を意味するLandscape architectureとか船舶設計を意味するNaval architectureも同様だということを付け加えておきたい。

建築という言葉のボタンの掛け方がおかしいという感じは、これからITの普及によりいっそう強まるのではないだろうか。

1993年版の建築大辞典（彰国社）の「建築」という語の解説にはアンダーライン（筆者）のような部分がある。

「[建築]①architecture ②construction ①元来は人間の要求と建築材料とが実用的・美的解決を与えるようにし処理されている建物の総称。この意味で、単なる機能性が追求される機械生産的な構造物とは異なっていた。しかし近代になって建築の美を達成する手段は機械生産の影響を受け、建築のイデオロギーそのものも変わりつつある。さまざまな要素を段階的に積み上げて構築していく任意的な行為やその産物を指して、比喩または隠喩（メタファー）として建築という場合があり、その場合にも抽象的比喩的な意味での基礎、土台、柱、構造などがその重要な要素として含意される。なお、建築の原語の関係にあるアーキテクチャーが、コンピュータの全体構造方式やその設計思想を指して使われることが最近増えてきたため、建築やアーキテクチャの語の用法と意味概念の対応関係がゆれ動いており、その再構築を迫られている。」

市民・子ども教育小委員会のビジョンと戦略

我々市民・子ども教育小委員会の課題は、アーキテクチャと建築との用法と意味概念の対応関係の再構築、つまり建築という語を理解する人が国民の4人に3人を超える段階に引き上げる大仕事である。この仕事は本来日本建築学会という組織が全力をあげて取り組まなくてはならないのだが、建築学会自身がこの点に驚くほど無自覚だという現状がある。だからといって、建築会館にビラを貼りつけたり門前でシュプレヒコールをするのは戦略的にみて幼稚というものである。

現在市民・子ども教育小委員会では短期的な調査研究活動として次ぎの二つのプロジェクトを考えている。

① 本会会員の専門能力を生かした子どもたちの放課後や週末の文化活動を増やす。

具体的には、文科省による今年度から全国一万四千校の小学校を拠点とした「子どもの居場所づくり」に、本会会員が地域ボランティアとして「居場所づくり」にその専門能力を発揮する意欲を具体化するためのガイドラインを提案する。

② 本会会員の専門能力を建築や都市をテーマにした学習イベントに発揮する機会を増やす。

学校教育現場の建築とかまちについての関心は決して低くはない。しかし実際に授業になる例が少ないのは、どんな学習があるのか、つまり学習メニューの情報が不足しているからである。同様なことは自治体やミュージアムなどのイベントについてもいえる。そのため基本作業として、どのような内容、対象、

規模、費用、時間などという需要の内訳を洗い出し、それを本会会員の専門能力と対応させ、注文し易い出張講義メニューの形にすると同時に、受注から実施までのガイドラインをつくる。

お分かりのように、これら二つのプロジェクトの共通の狙いは、学会会員が市民や子どもと出会う場所にデビューするようにしむけることである。face to face　こそが一つの言葉を共通に広く理解する基本である。本会の会員が市民や子どもにその素顔を見せることからそれは始まるはずである。

知っているという思いこみが外の世界で進んでいることを分かることの妨げとなる、いわゆる「バカの壁」に囲まれている点では建築学会も例外ではない。それも本職の仕事ゆえに並大抵の堅固さではないのだから、基礎に手抜きがあるのが見えている。楽観はできないが作戦によっては案外一挙にくずれるだろう。

建築という言葉が星印4、いや5, 6になるとはどんなことなのだろうか。最近その答えを示唆するよい一文を構造デザインで著名な斎藤公男氏の近著「空間構造物語・・・ストラクチャルデザインのゆくえ」（彰国社2003）の中に見た。

「風を飛翔させるのも糸であり、風の飛翔を阻むのも糸である。」故山本学治は『現代建築論』（井上書院1968）において、古くて新しいひとつの視点をわれわれに問いかけている。「いつの時代においても建築芸術は一本の糸によってその時代の人間生活全体に結びつけられており、それはちょうど、子供の手につかまれた糸がずるすると伸びて風があがるように、それを大地に引いている糸の緊張によって芸術の世界に飛翔したのである」。氏の告別式（1977）に際し、参列者に配られた一葉に記された言葉である。このメッセージを通して、氏はわれわれに語りかけているにちがいない。形態と空間の芸術として建築をとらえることは、美学的批評としてありうることであろう。しかし、つくる立場からいえば、大地（生活の営み）に結んで離さない糸（建設活動の中で躍動する人間の意思：bon vouloir）の緊張こそ、風（=建築）を空高く飛翔させる力なのだ——と。」

風が風にのり空高くあがるには、子どもの手が糸を通して風がうける風を感じとり、糸の緊張を保つことが必要である。風の糸の一端にいる市民・子どもがこのような感じる力を持ちしっかりと大地に立つとき、もう一方の端にある風は空高く舞うのである。

私事ではあるが、山本学治は筆者の恩師である。東京芸術大学建築学科の山本研究室に講師として所属していた筆者は当時葬儀委員の1人として斎藤公男氏が手にされた一葉の文を選ぶことにも関わった。あれから四半世紀、恩師の言葉に改めて導かれることに感慨深いものがある。

末尾として本小委員会の中長期的な課題に触れておきたい。それはbuilt environmentという言葉の問題である。英語による最近の建築や都市の論文であればどこでも見かけるこの言葉にはいまだに市民権を得ている訳語が無い。自然環境に人が手を加えて変えることから、建物、都市などまでを含む総合的な概念である。筆者は人工環境と訳しているが、一昨年の建築学会北陸大会では、人築環境という言葉を見た。土木学会では構築環境といい、社会学系では人為的環境ともいっている。

この言葉の交通整理もまた建築学会の責任であろう。アーキテクチュアという言葉をきちんと訳して使うことを怠った“つけ”がどのようなものか知る我々はその適役かとも思えるのだが…。

査読付研究論文集および説明資料

建築環境を利用した図形科学教育に関する遠隔地コラボレーションの試み

A TRIAL EDUCATION OF GRAPHIC SCIENCE ON THE ARCHITECTURAL SPACE BY SCS

吉田勝行-----*1 阿部浩和-----*2

Katsuyuki YOSHIDA Hirokazu ABE

キーワード:

図形科学教育 遠隔地コラボレーション 景観

Keywords:

Graphic science Distance learning
Architectural space

While the drawings processed on the computer are generally used in recent years, the literacy education about exact recognition for the drawings is needed. Graphic science education is treated as the literacy of the drawings, and is required for various students in universities. Three universities (Osaka University, Tokyo University, and Hokkaido University) have so far carried out the joint lecture, which have VSAT of SCS (Space Collaboration System). The contents of the course constitute Graphic science from a viewpoint of the literacy about drawings for beginners. The theme of this course was selected familiar object as logo and pictogram in architectural environment. In this paper, the situation and the results of this course are explained in detail.

1. 序

近年コンピュータ上で加工された図が一般に流布する一方、図法に対する理解が無いまま加工されることによる誤解が多く見られるようになってきている。このことは稲葉¹⁾が建築設計教育における学習障害のひとつとして図形化力や空間認知力の欠如があることを指摘していることなどと同様、正確な空間の認識や図に関するリテラシー教育が不可欠になってきていることを示している。図形科学は身の周りの空間や立体を図として表現し、表現された図から形に関する情報を正確に認識するといったリテラシー教育であり、一般の学生にとっても必要なものの一つである。

これまで大阪大学、東京大学、北海道大学の3大学は、大阪大学をホスト校として、SCS (スペースコラボレーションシステム) を用いて共同講義「マルチメディア時代の図学」を一般の学生を対象に実施してきた^{2, 3, 4)}。その内容はこれまで工学系で扱っていた図法幾何学を図に関するリテラシーという観点で初心者向けに構成したもので、遠隔地間の各大学における教官がその専門分野をそれぞれの大学の受講生に講義し、受講生が質問するといった双方向の講義形態をとっている。ただ、SCSに関わる問題としては、立体形状の把握に関しては、講義で立体を提示しても、受講生が見るのは2次元画像になるという問題があり⁴⁾、また画像と音声の双方向利用の限界と臨場感の欠如などが指摘されてきた。そのため受講生自身にSCSを使ってコラボレーションをさせることで双方向のもつ臨場感を体験させるとともに、大阪大学に設置したラビッドプロトタイプ装置を用いて、受講生が作った2次元画像上の3次元立体から実物の3次元立体モデルとして作成させるといった体験的授業の形式で実施することを試みた。以下では、その授業内容と、そこで得られた成果及び問題点を詳述する。

2. 方法

2.1 授業内容

この科目は、特別科目で、対象者としては学年学部を問わない共通教育科目である。今回の授業は図形科学をベースにしたプロブレムソ

ルビング⁵⁾で、受講生自らが設定した課題に対して論理的な解決の可能性を討議し、プレゼンテーションする中で、図を正確に扱うためのリテラシーと、身の周りの環境、景観などに対する問題意識をもたせるとともに、これからの情報技術としてSCSを含む様々なマルチメディアとのかかわり方を学習させることなどが目的である。テーマは身の回りにある図表現として、ロゴやピクトグラムといった表示物を取り上げ、大学構内に設置されている看板や案内などを調査し、その中から問題点を設定するとともに、互いに討議しながら新しい図表現の提案を行わせる。またこの作業はグループワーク形式とし、両大学の混成チームとすることで、SCSを通して互いに相談、討議しながらすすめ、成果は最後にプレゼンテーションさせる。また各チームが作成した図表現を大阪大学に設置しているラビッドプロトタイプ装置を活用して、実際の立体モデルとして出力することで考えていた形状がどのようなものであったかを体験させることとした。

2.2 施設環境

SCSはSpace Collaboration Systemの略で、通信衛星を利用して大学間で映像や音声を双方向にリアルタイムに交換できる情報通信ネットワークの名称である。

表1 各大学の利用可能装備

	大阪大学	北海道大学	東京大学*2
コミュニケーション手段			
SOSシステム	装置*1	装置*1	装置
インターネット	学内共有端末、各自所有PC	学内共有端末、各自所有PC	なし
インターネットメール	学内共有端末、各自所有PC	学内共有端末、各自所有PC	なし
教育電話メール	(各自所有)	(各自所有)	なし
FAX	各教官の研究室	各教官の研究室	各教官の研究室
テキスト			
配布資料	適宜	適宜	適宜
ホームページに掲載	学内共有端末、各自所有PC	学内共有端末、各自所有PC	各自所有PC
作業用機器			
カメラ	各グループに備出し	各グループに備出し	なし
ノートブックPC	各グループに備出し	なし	なし
3Dプリンター装置	CAD教室内に設置	なし	なし
作業用パソコン	CAD教室内に設置	情報処理センターに設置	なし
プレゼンテーション装置			
パワーポイント搭載PC	装置	なし	なし
液晶プロジェクタ	装置	装置	装置
VTRカメラ	装置	装置	装置
スタイルTEL	装置	装置	装置

*1 相談日、講義終了後時間を区切って学生に提供する

*2 東京大学は学生がいないため教官側のコミュニケーション手段を示す

*1 大阪大学サイバーメディアセンター 教授・工博

*2 大阪大学サイバーメディアセンター 講師・工博

*1 Prof., Cyber media center, Osaka University, Dr.Eng..

*2 Assistant Prof., Cyber media center, Osaka University, Dr. Eng

このシステムの端末が設置された講義室では3系統の映像が表示できるCRTモニターと教壇上や教室がそれぞれ撮影できるテレビカメラ、教卓上の講義資料が映し出せる書画カメラ等が設置されており、室内の映像や他局から送られてくる映像を適宜3系統のCRTに表示したり、逆に他局に映像を送り出したりしながら講義を進めることになる²⁾。またこの実習のための教科書はハイパーテキストの形でホームページ上に公開し、受講生は教室以外でも、学内の共有パソコン端末や、自宅で閲覧できる体制を整える。この授業を進めるにあたって各大学の利用可能な設備を表1に示す。これによると作業用機器やプレゼンテーション設備等で大学間にある程度の違いはあるものの、互いに協力し合うことで克服できるものと判断する。

2.3 授業内容の構築

表2にこの授業のスケジュールを示す。授業時間は90分の12回で、そのうち図形科学に関する講義を6回、受講生のグループワーク、討議を4回、プレゼンテーションを2回とする。グループワークは作業1と作業2の2段階とし、作業1では「現状把握」、作業2では「問題設定と解決の可能性追求」とする。

表2 授業スケジュール

回	日時	授業内容	備考
第1回	4月15日	オリエンテーション	アンケート 情報機器の習熟度に関するアンケート実施、これからの指導内容を説明
第2回	4月22日	講義1	可視化による図表現の可能性について(4次元空間の作図を通して)
第3回	5月13日	講義1	図に関するリテラシーを理解するための、投影図と作図法について講義
第4回	5月20日	講義1 グループ編成 作業1	図に関するリテラシーを理解するための、投影図と作図法について講義 グループ編成 チーム編成 北大、阪大をそれぞれ3つのチームに分ける。(北大1-3、阪大1-3)、リーダー、サブリーダーを決める。連絡先、メールアドレスを確認する。 作業1の説明(それぞれの大学の紹介および状況がわかる資料を収集すること、作業は阪大の3グループと北大(1-3合同)の4グループで行う。カメラを貸し出し、各グループは6月3日までに上記資料を収集する。
第5回	5月27日	作業1	ノートブックPCを各グループに1台ずつ貸し出し、PCの操作、SHADEの操作方法についての解説を行う
第6回	6月3日	プレゼンテーション1	撮影した写真等の整理および次週の準備 各グループで収集したキャンパスの写真や地図を紹介し、課題と思われる内容を報告する
第7回	6月10日	講義2	図表現が見るものに与える心理的影響について、錯視やイリュージョンの講義
第8回	6月17日	講義2 作業2 討議、相談、情報機器使用解説	サイン、ロゴ、ピクトグラムについての説明 ここでグループを北大1+阪大1、北大1+阪大1、北大1+阪大1の3グループとし課題と解決についてSCSシステムを用いて相談しながら、7月8日に報告できるようにまとめる。 相談討議の時間は各グループで20分ずつ程度とする。 1班/16:30-16:50; 2班/17:00-17:20 3班/17:30-17:50の時間をSCSの機材を使用できるものとする。
第9回	6月24日	作業2 討議、相談、情報機器使用解説	最終形状を3DCGソフト(SHADE)を使って作図する。 作業は北大と阪大のそれぞれのチームで互いに手分けをして行う。 たとえば3DCGデータの作成、コンセプトの立案、パワーポイントによる編集、3D模型の作成などで分担を決めて行う。
第10回	7月1日	作業2 討議、相談	プレゼンテーションの準備、打ち合わせ等 阪大側は3Dプリンターにて形状をアウトプットする。
第11回	7月8日	プレゼンテーション2	各チーム約15分程度でパワーポイント等を用いてお互いが解決した図表現をコンセプトとともに発表する。 (最終報告、問題点の抽出、提案 発表内容の出来栄について投票を行う)
第12回	7月15日	講義3	投票結果発表 論理的な説明に関して 授業に対するアンケートの実施
予備	7月22日	(北大側は最終講義)	

第1週目はオリエンテーションで、この授業の主旨、SCSシステムの概要とこれからのスケジュールなどを説明する。また受講生の空間認識力と情報機器に関する知識を確かめるために、MCT^{注1)}(図5)と情報機器アンケート調査を行い今後の授業の進め方を決定する。

第2～3週までは図形科学に関する基礎技法の講義とし、特に図を正確に扱うために必要と思われるフリーハンドスケッチを描く基礎技法の習得を目的とする。その具体的内容はa) 平行投象と中心投象、b) 軸測投象による立体の表現、立体と3面図の対応、c) 透視投象、d) 認知科学の援用(広義の遠近法と陰影)として考える。

第4週～6週は作業1として、グループワークで大学構内に設置されている看板や案内などの表示物の現状把握と問題点をプレゼンテーションさせる。グループ分けに関しては、まず大阪大学、北海道大学をそれぞれ3のチームに分け、ここではこの6チーム全てで作業を行う。現状調査に関しては、各チームにデジタルカメラを貸し出し、フィールドワークを行わせる。遠隔地である両大学の受講生が互いの環境を理解し合えるために、大学のキャンパスの紹介も兼ねたプレゼン

テーションとして行う。各グループには作業用にノートブックPCを貸し出す。プレゼンテーションは、書画カメラかパワーポイントを使用して行い、最後にその感想を用紙に記入させる。

第7～8週では次の作業を考える上での基礎として図表現に関するイリュージョンやロゴ、ピクトグラムに関する講義を行う。

第9週～第11週では作業2として両大学の混成チームによるグループワークを行う(図2参照)。ここでは作業1で調査したキャンパスの現状と図表現に関して、受講生自身がSCSを利用して互いに問題点を討議しながら進める。また新しい図表現の提案にあたっては、立体的なものとし、正面から見た時と側面から見たときに、意味のある形となるように工夫させる。プレゼンテーションにおいては新しい図表現の提案とともに、問題解決過程を「現状把握」「課題の設定」「解決策の検討」「期待される効果」として論理的に説明することを課題とする。また各チームが作成した立体的な図表現を、大阪大学に設置したラビッドプロトタイプングを用いて立体モデルとして作成させることで、これまで3次元立体の2次元投影であった形態を3次元モデルで確認する。また最後のプレゼンテーション時に、これまでの作業についての感想と全学共通のアンケートを実施するとともに等測図テスト^{注2)}(図6)を実施した。第12週では前回行った学生のプレゼンテーションの講評とともに、実際の学術論文を例に取り上げ、論理的な思考と説明に必要な実証方法の講義を行った。

3. 結果と考察

3.1 授業状況

今回の授業の受講者は、大阪大学で29名、北海道大学9名で、その内訳を表3に示す。このうち理系系は27名、文科系は11名であった。グループワークとして行った作業1、2について北海道大学側の受講者が予定よりも少なかったことから、チーム編成を変更することになった。したがって前半の作業1では大阪大学を3チーム、北海道大学を1チームとし、後半の作業2では北海道大学を2チームに分け、大阪大学の2チームとマッチングさせることで、両大学の混成チームを2と大阪大学単独チームを1とした。ただし大阪大学単独チームにもSCSを体験させるために、今回は東京大学の教官側と相談して進めることで実施した。図1に作業1で受講生が行ったキャンパス紹介と図表現の現状把握のプレゼンテーションの一例を示す。内容は各グループが調査した大学キャンパスの風景を中心に図表現についての報告となっている。その感想の中で、「豊中キャンパスを見慣れていたので、北大の広さには少しおどろいた。農場などまでがあり、全体的に場所が余裕をもってゆったりしている感じがした。」「山にある阪大にくらべて、北大は坂がないのがうらやましい。」「北大が広くて緑が多く、噴水もあり、きれいだった。」などSCSを使った発表の視覚的効果を確認できる感想が多く見られた。

表3、受講生の所属と人数(人)

大阪大学		北海道大学	
電気工学部	10	文学部	2
経済学部	2	理学部	1
工学部	4	工学部	6
歯学部	5	農学部	1
人間科学部	3		
法学部	4		
理学部	1		
計	29	計	9

また発表方法に関しては「学部ごとに分けて説明してありわかりやすかった。」や「テーマがしぼり込めていて、そこは自分達も見習わなくてはならない所だと思った。」などのように、他の班の発表を聞くことで率直に改善すべき点に納得のいくケースもみられた。

作業2では作業1で把握したキャンパスにおける表示物等の図表現の中から問題点を設定し各グループで討議しながら解決策を見出す課題を行った。図2にSCSを用いたコラボレーションの風景と作

業2の発表風景を示す。受講生にとって大学構内には多くの問題点があり、その中で課題を設定するのに相当時間がかかったようであった。内容は放置自転車の問題や、掲示板の不備、危険表示の問題、野ざらしになっている彫刻やオブジェなどであった。また北海道大学と大阪大学との討議においてはなかなか結論が出ず、テーマだけを合わせて別々の発表を行った班も見られた。予定では4回のSCSによる討議ができるように計画したが、初めは通信機器に対する戸惑いやグループ内での意見調整の難しさから、なかなかコミュニケーションができない状況が見られた。また図3に受講生の発表内容の一例を示す。



図1 受講生による作業1の一例

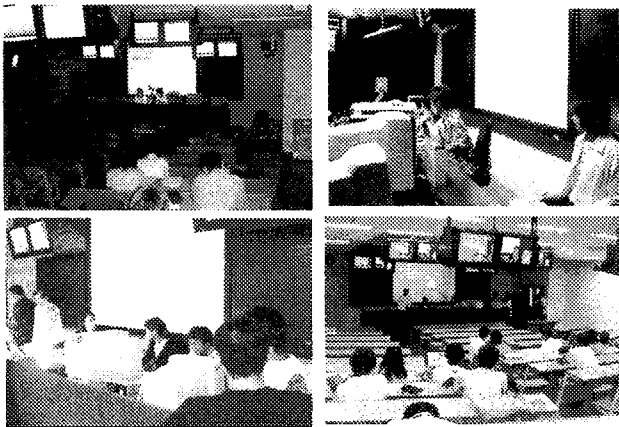


図2 受講生の授業風景

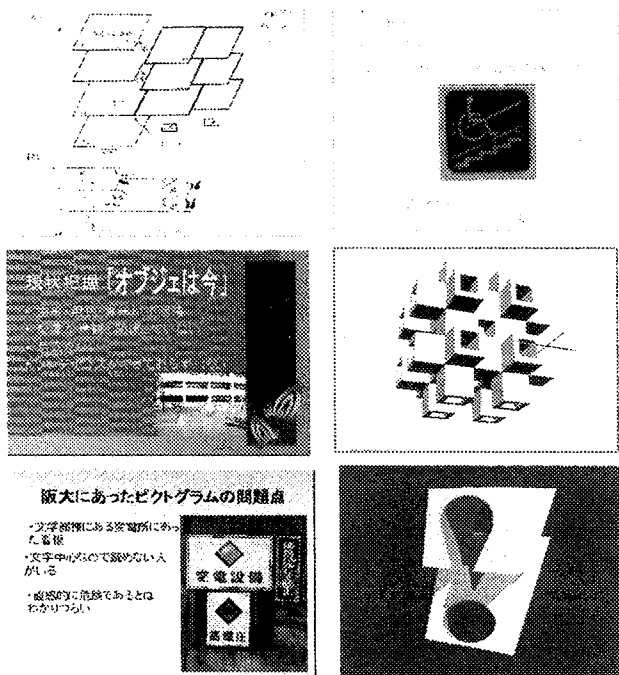
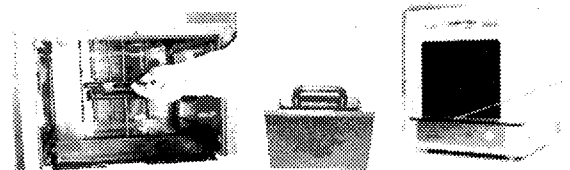


図3 作業2の一例

発表結果としては各グループで特色ある問題設定や説得力のある内容が見られ、作品についても当初教官側が予想していた以上の出来であった。受講生の感想では「班ごとに、内容が全く違って、目のつけどころが、色々あるものだなと思った。」など、互いの問題意識に共感するコメントも見られた。ただSCSの通信上の不具合も多く、音声は届いているが、画像は届かないといった状態も数回発生した。このようことから、予定していたラピッドプロトタイピングによる出力は受講生のプレゼンテーションが終了後にそのデータを使って出力し、作成過程をVTRで見せるとともに、実物の立体モデルを観察させることで、これまで3次元立体の2次元画像であったものがどのような形態であったかを確認させることとした。(図4)

このような遠隔地間のコラボレーションに対する受講生のコメントを見てみると「阪大、北大、東大の地理的距離を感じさせない。音声や画像に乱れがあって、通信しづかったというのは本音ですが、離れた相手と大量の情報のやりとりができるというのはかなり便利だと思いました。」「他大学とコラボレーションしていくことはすごくおもしろいことと思いました。」や「他大学とのコラボはすごくよかったです。通信機器とパソコンなどを使えるというのは大きかったです。」等から今回の授業は受講生にとって新鮮な体験であったことが伺える。また作業に対する問題に関しては、「北大とのやりとりがうまくいかず、相当おいつめられました。」や「週に1回しかこの授業がないので北大との意思の疎通が十分にできなかったのが残念。」「時間が足りず、未完成のままの発表となってしまったのが非常に残念だった。もっと作業分担がうまく行っていたら順調に進んだかもしれない。」等の意見があり、限られた時間内でのコミュニケーションに苦労した様子が見える。また発表内容に関しては「オブジェに関して調べてみると、思っていた以上にその存在意義のなさがあり、それではもったいないと思った」や「日常的な行為の中にも科学的な要素が含まれていることを改めて考えさせられた。」等があり、日ごろ何気なく見過ごしていた身の回りの環境について問題意識を持たせる契機になったのではないかと考える。



ラピッドプロトタイピング装置



図4 作成モデルの例

3.2 空間把握能力

表4に当該クラスのMCTと等測図テストの結果及び、それと比較するために、工学部で実施した同じテストの結果を示す。また図5、図6にそのテストの一例を示す。これによると授業前に実施した当該クラスのMCTの平均点は工学部の学生の平均点に比べて若干低く、授業後に実施した当該クラスの等測図テストの平均点は工学部の学生の平均点に比べて若干高くなっている。ただ当該クラスでこの等測図テストを受けた被験者が15名であったことや、その被験者の成績

の分散が大きいこと、MCTと等測図テストの計測能力が同じであるとは限らないことなども考えられるが、少なくとも当該授業後の学生の等測図テストの図形科学に関する成績が向上したことは事実であり、この授業が学生の空間把握能力の向上に寄与した可能性があることを示唆している。

表4 MCT、等測図テストの成績

テストの種類	MCT		等測図テスト	
	当該授業	工学部	当該授業	工学部
被験者数	20	161	20	180
分散	89%	73%	50%	28%
平均点	71%	78%	47%	43%

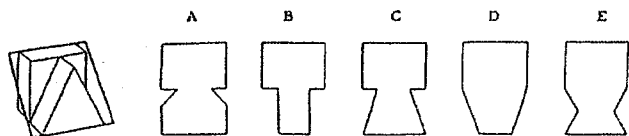


図5 MCTテストの一例

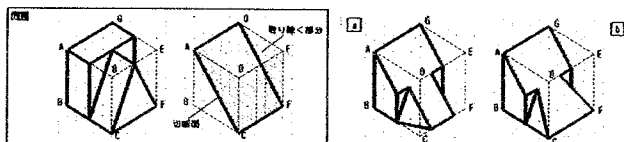


図6 等測図の一例

この授業にどのくらい出席しましたか。

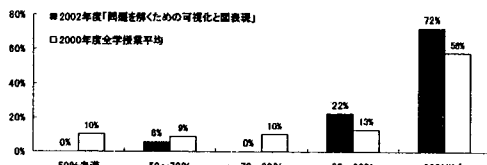


図7 授業アンケート (出席率)

この授業を意欲的に受講したと思いませんか。

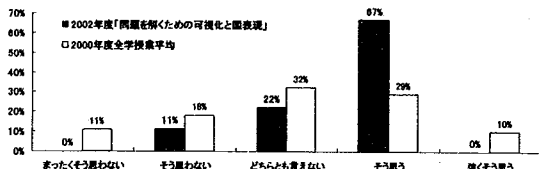


図8 授業アンケート (取り組み)

この授業を受講してよかったと思う

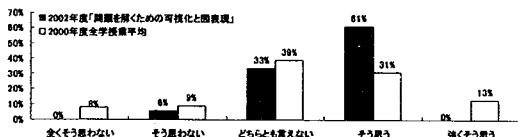


図9 授業アンケート (満足度)

この授業は体系的に構成されていた。

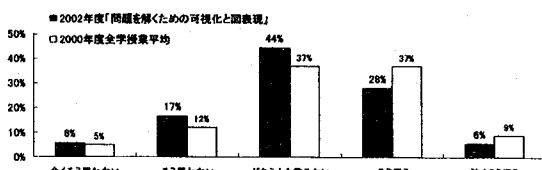


図10 授業アンケート (体系的)

3.3 授業評価

最後に大阪大学側の受講生に対して、授業評価を行っている。図7~10に2002年度の当該授業と2000年度の全学共通授業のアンケート結果を示す。これによると出席率に関して70%以上と答えている受講生は全学共通授業平均と当該授業はいずれも94%であった。また「この授業に意欲的に取り組んだか」という質問に「そう思う」「強くそう思う」と答えた受講生は全学共通授業の平均が39%であるのに対して、当該授業は67%であった。また「この授業を受講してよかったと思うか」という質問に「そう思う」「強くそう思う」と答えている受講生は全学共通授業の平均が44%であるのに対して、当該授業は61%であった。このことから少なくとも受講生の取り組みと満足度に関しては良い結果が得られたことがわかる。ただ「この授業は体系的に構成されていたか」という質問に対しては、「そう思う」「強くそう思う」と答えている受講生は全学共通授業の平均が46%であるのに対して、当該授業は34%であった。このことから遠隔地の教官間の綿密な調整や授業構成の最適化、教室で使用できる設備等の整備などが今後の課題と考えられる。

4. 結論

建築空間を利用した遠隔地間のコラボレーションによる図形科学教育を実施し以下の所見を得た。

1. SCSを使った受講生の発表の結果、意図した視覚的効果を確認できる感想が見られた。
2. 遠隔地間のコラボレーションは受講生にとって新鮮な体験であったと考えられる感想が見られた。また 授業を通して、日頃、何気なく見過ごしていた身の回りの環境について問題意識を持たせる契機になったと思われる感想が見られた。
3. 成果発表では各グループで特色ある問題設定があり、説得力のある作品が見られた。
4. 今年度のSCSを使った授業は 2000 年度の全学共通授業のアンケートの結果に比べて、受講生の取り組みや満足度に関して、良い結果が得られた。
5. 当該授業によって学生の図形科学に関する成績が向上し、空間把握能力の向上に寄与した可能性がある結果が得られた。

以上のことから当該授業において、これからの情報技術としてSCSやラビッドプロトタイピング等を含む様々なマルチメディアとのかかわり方を学習させるとともに、遠隔地間コラボレーションの中で、図形科学における立体形状の把握や表現と図形情報の伝達にかかわるリテラシーを身につけさせるという当初の目的は達せられたと考えられる。ただ遠隔地の教官間の綿密な調整や授業構成の最適化、教室で使用できる設備等の整備などが今後の課題である。

注釈

注1) MCT (Mental Cutting Test) は紙上に示された3次元立体とその切断位置を示して仮想切断面の形状を答えさせるもので、空間認識力を計る指標の一つとして位置づけられている。

注2) 上記MCTを斜眼紙に表示し等測図に置き換えたもの

参考文献

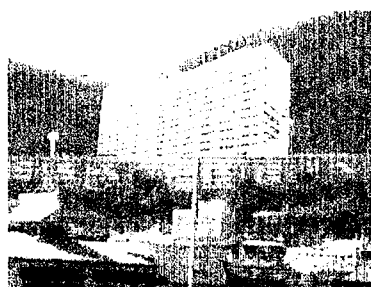
- 文1) 稲葉武司「建築設計教育における学習障害について」日本建築学会大会講演梗概集E (近畿) pp555-556, 1996.9
- 文2) 吉田勝行、「スペースコラボレーションシステム (SCS) と図学教育」pp22-24 図学研究 第18回図学教育研究会 第73号 1996.9
- 文3) 吉田勝行 他3名、「SCSを用いた図形科学教育の試みとその評価」日本図学会大会学術講演論文集, pp195-200, 1997
- 文4) 加藤道夫 他1名、「図法幾何学的方法に基づく立体形状の表現と認知」2002.2.23. 日本図学会G S T研究会第48回例会報告集
- 文5) Graham Wilson Problem Solving, the Fast-Track MBA series, Prince Water House Coopers, Kogan Page Limited

建築環境を利用した図形科学教育に関する 遠隔地コラボレーションの試み

吉田勝行 阿部浩和

近年コンピュータ上で加工された図が一般に流布する一方、図法に対する理解が無いまま加工されることによる誤解が多く見られるようになってきている。このことは、建築設計教育における学習障害のひとつとして図形化力や空間認知力の欠如があることを指摘していることなどと同様、正確な空間の認識や図に関するリテラシー教育が不可欠になってきていることを示している。

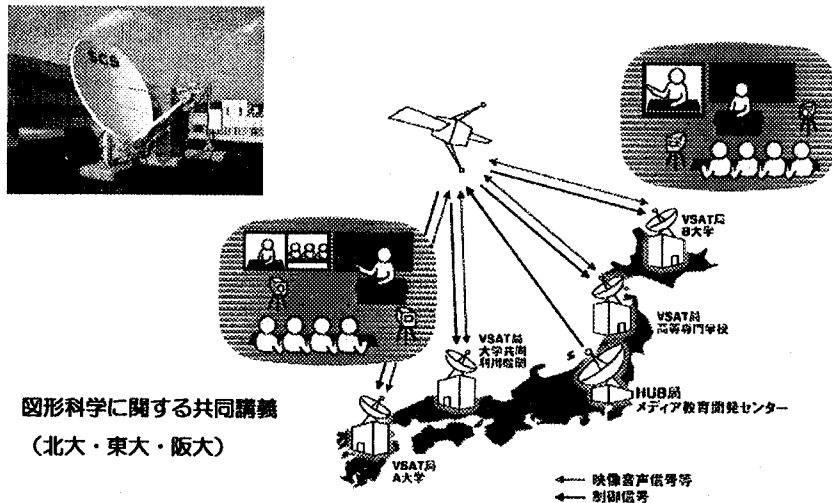
図形科学は身の周りの空間や立体を図として表現し、表現された図から形に関する情報を正確に認識するといったリテラシー教育であり、一般の学生にとっても必要なものの一つである。



システムの概要

文部科学省 大学共同利用機関 メディア教育開発センター事業部により管理

高等教育の新しいシステムを構築するための基盤整備の一環として、「衛星通信による映像交換を中心とした大学間ネットワーク」を運用するための事業
(1996年10月から運用開始)



序

これまで、教官側からそれぞれの各大学の受講生に講義を行い、受講生が質問するといった形式による双方向の講義形態

- 課題
1. 画像と音声の双方向利用の限界と臨場感の欠如
 2. 講義で立体を提示しても、受講生が見るのは2次元画像になる
- ↓
体験的課題追求型授業科目として実施

1. SCSを利用した遠隔地受講生間のコラボレーションの実施
2. ラピッドプロトタイピングによる2次元画像の3次元立体モデル作成

目的

問題を形として可視化し、解決する方向を見出して行く過程における図表現の可能性を追求する。

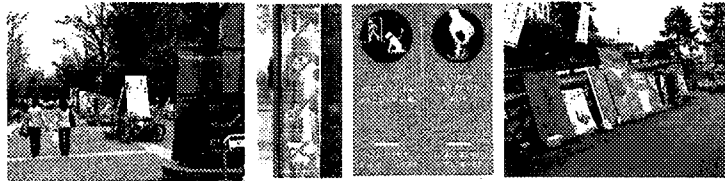
内容

- ・大阪大学と北海道大学の学生がチームを組み、SCS(スペース コラボレーションシステム)を通して互いに討議・相談を重ねながら、3次元図形作成ソフトを活用して、問題意識を図や形として可視化する
- ・確定した結果を形として出力し、解決を見出す過程を体験する。

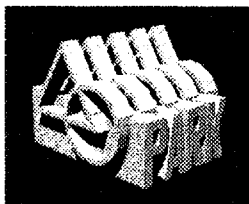
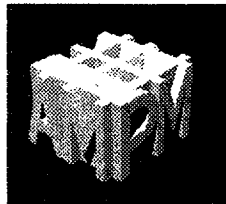
方法

テーマ：

- ・大学構内に設置されているロゴやピクトグラムといった表示物を取り上げ、その中から問題点を設定する。
- ・新しい図表現の提案を行う。



- ・提案する形状は立体的なもののし、前から見た時と横から見たときに、意味のある形となるように工夫する。



方法

全体スケジュール：

作業 1

作業 2

日時	授業内容	備考
第1回 4月15日	オリエンテーション	アンケート 情報機器の習熟度に関してのアンケート実施、これからの指導内容を確立
第2回 4月22日	講義1	可視化による図表現の可能性について(4次元空間の作図を通して)
第3回 5月12日	講義1	図に隣するリテラシーを理解するための、投影図と作図法について講義
第4回 5月20日	講義1 グループ構成	図に隣するリテラシーを理解するための、投影図と作図法について講義。グループ構成 チーム編成 北大、阪大をそれぞれ3つのチームに分ける。(北大1〜3、阪大1〜3)、リーダー、サブリーダーを決める。連絡先、メールアドレスを確立する。
第5回 5月27日	作業1	作業1の説明(それぞれの大学の紹介および状況がわかる資料を収集)この作業は阪大の3グループと北大(1〜3合同)の4グループで行う。カメラを貸し出し、各グループは6月3日までに上記資料を収集する。
第6回 6月3日	プレゼンテーション1	ノートブックPCを各グループに1台ずつ貸し出し、PCの操作、SHADEの操作方法についての解説を行う
第7回 6月10日	講義2	撮影した写真等の整理および次週の準備
第8回 6月17日	講義2 作業2	図表現が見るものに入える心理的な影響について、絵画やイメージの解説
第9回 6月24日	作業2 討議、相談、情報機器使用解説	サイン、ロゴ、ピクトグラムについての説明 ここでグループを北大1+阪大1、北大1+阪大1、北大1+阪大1の3グループとし課題と解決についてSCSシステムを用いて相談しながら、7月8日に報告できるようにまとめる。 相談討論の時間を各グループで20分ずつ程度とする。 1組/16:30-18:50; 2組/17:00-17:20 3組/17:30-17:50の時間をSCSの機室を使用できるものとする。
第10回 7月1日	作業2 討議、相談	最終形状を3Dソフト(SHADE)を使って作成する。 作業は北大と阪大のそれぞれのチームで互いに手分けして行う。 たとえば3Dデータの作成、コンソートの立派、パワーポイントによる編集、3D機室の作成などで分擔を分けて行う。
第11回 7月8日	プレゼンテーション2	プレゼンテーションの準備、打ち合わせ等
第12回 7月15日	講義3	各チーム約15分程度でパワーポイント等を用いてお互いが解決した図表現をコンソートとともに発表する。 (最終報告、問題点の抽出、提案)
予備 7月22日	(北大側は発表準備)	発表結果発表 論議時間説明に際して 授業に対するアンケートの実施

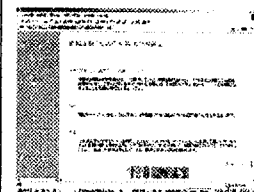
方法

施設環境

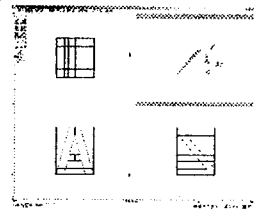
	大阪大学	北海道大学	東京大学
コミュニケーション手段			
SOSシステム	設備 ^{*1}	設備 ^{*1}	設備 ^{*1}
インターネット	学内共有端末又は各自所有PC	学内共有端末又は各自所有PC	※2
インターネットメール	学内共有端末又は各自所有PC	学内共有端末又は各自所有PC	※2
携帯電話メール	(各自所有)	(各自所有)	※2
FAX	各教員の研究室	各教員の研究室	各教員の研究室
テキスト			
配布資料	授業	授業	授業
ホームページ閲覧	学内共有端末又は各自所有PC	学内共有端末又は各自所有PC	各自所有PC
作業用機器			
カメラ	各グループに貸出し	各グループに貸出し	※2
ノートブックPC	各グループに貸出し	なし	※2
3Dプリンター装置	CAD教室内に設置	なし	※2
作図機/ペン	CAD教室内に設置	情報処理センターに設置	※2
プレゼンテーション装置			
パワーポイント用PC	設備	なし	なし
書籍/CD-ROM	設備	設備	設備
VTRカメラ	設備	設備	設備
ダイレクTEL	設備	設備	設備

*1 曜日に、開講終了後時間に応じて学生に提供する
 *2 東京大学は学生がいない日の教員室とのコミュニケーション手段を利用する

URLの準備



3DCGツールの利用



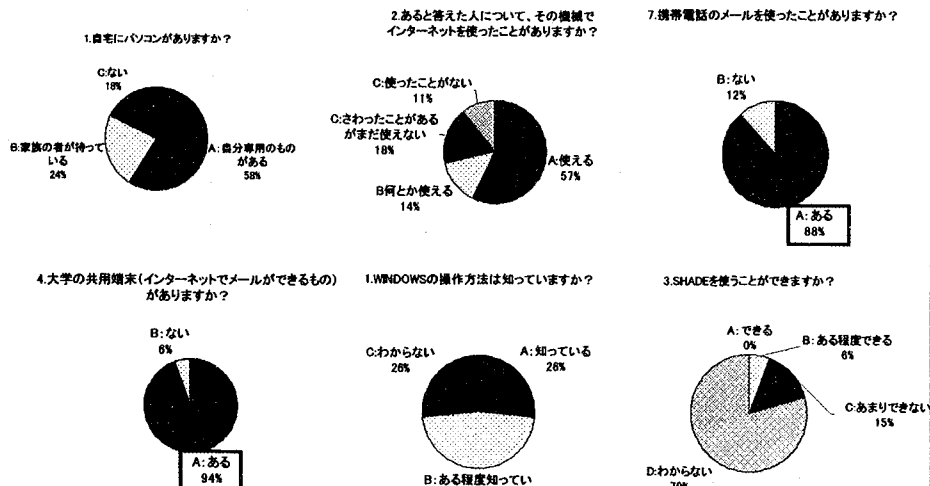
受講生の構成

大阪大学	北海道大学
基礎工学部	文学部
経済学部	理学部
工学部	工学部
歯学部	農学部
人間科学部	
法学部	
理学部	
計	計

グループ分けは約9名 阪大3チーム、北大2チーム

結果と考察

情報機器操作知識・アンケートの結果



結果と考察

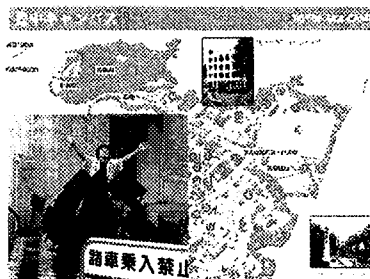
作業1の受講生による報告内容（現状把握・紹介）



山川(リーダー)
橋村(サブ)
松本(一馬)
今西(取締役)
行広(事務代理)
田中(エース)
宮本(宴会部長)
その他愉快な仲間たち



お久しぶり、みんなの顔を見ることができて嬉しいです。



結果と考察

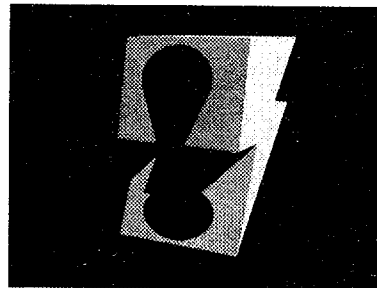
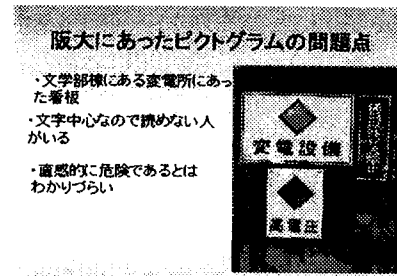
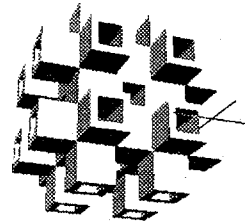
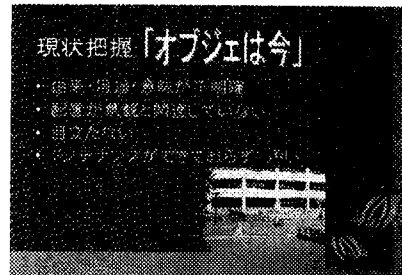
受講生による発表風景



スクリーンに映っているのは北海道大学の受講生

結果と考察

作業2の受講生による報告内容（問題設定と提案）

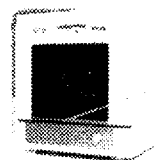
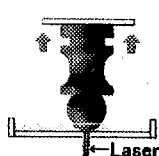
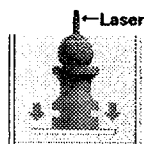


結果と考察

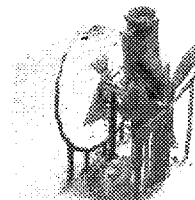
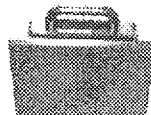
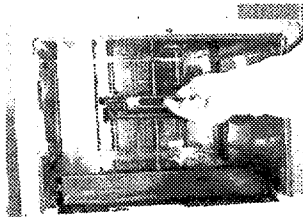
光造形法(Stereo lithographyステレオリソグラフィ)

紫外線あるいは可視光レーザーを、スキャニングミラーあるいはXYプロッタで光硬化性液の表面にスキャニング照射して1層分の平板を生成します。成形物は液中に順次降下テーブル面上に固定されています。前層との接合は、レーザーによる硬化深さを積層ピッチより大きくすることで行われます。

造形ベース降下タイプ 造形ベース上昇タイプ

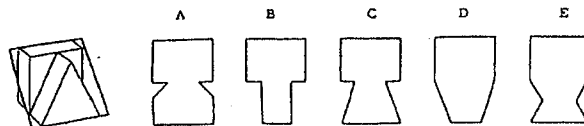


3D画像

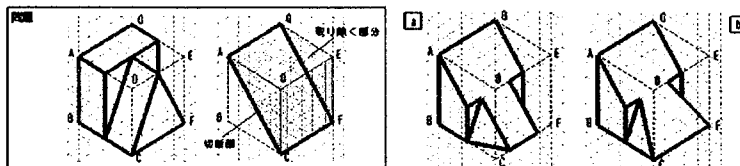


3Dモデル

MCT



等測図テスト

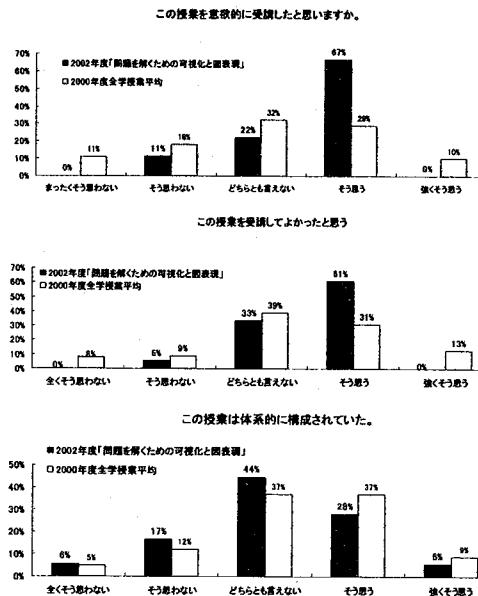


テストの種類	MCT		等測図テスト	
	当該授業	工学部	当該授業	工学部
被験者数	20	181	20	180
分数	99%	73%	50%	29%
平均点	71%	79%	47%	43%

受講生のコメント

- 遠隔地間のコラボレーションに対する受講生のコメント
 - 「阪大、北大、東大の地理的距離を感じさせない。他大学とコラボレーションしていくこと事はすごくおもしろいことと思いました。」
 - 「他大学とのコラボはすごく良かったです。通信機器とパソコンなどを使えるというのは大きかった。」
- 作業に対する問題に関して
 - 「北大とのやりとりがうまくいかず、相当おいつめられました。」
 - 「週に1回しかこの授業がないので北大との意思の疎通が十分にできなかったのが残念。」
 - 「時間が足りず、未完成のままの発表となってしまったのが非常に残念だった。もっと作業分担がうまく行っていたら順調に進んだかもしれない。」
- 発表内容に関して
 - 「オブジェに関して調べてみると、思っていた以上にその存在意義のなさがあり、それではもったいないと思った」
 - 「班ごとに、内容が全く違って、目のつけどころが、色々あるものだなと思った。」
 - 「日常的な行為の中にも科学的な要素が含まれていることを改めて考えさせられた。」

授業共通 アンケート の結果



結論

1. SCSを使った受講生の発表の結果、意図した視覚的效果を確認できる感想が見られた。
2. 遠隔地間のコラボレーションは受講生にとって新鮮な体験であったと考えられる感想が見られた。また 授業を通して、日頃、何気なく見過ごしていた身の回りの環境について問題意識を持たせる契機になったと思われる感想が見られた。
3. 成果発表では各グループで特色ある問題設定があり、説得力のある作品が見られた。
4. 今年度のSCSを使った授業は2000年度の全学共通授業のアンケートの結果に比べて、受講生の取り組みや満足度に関して、良い結果が得られた。
5. 当該授業によって学生の図形科学に関する成績が向上し、空間把握能力の向上に寄与した可能性がある結果が得られた。

図形及び建築図面に対する建築学 科学生の空間認知能力

RELATIONSHIP BETWEEN DRAWING EDUCATION AND VISUALIZATION ON 3D SPACE

知花弘吉-----*1 阿部浩和-----*2
吉田勝行-----*3

Kokichi CHIBANA -----*1 Hirokazu ABE -----*2
Katsuyuki YOSHIDA -----*3

キーワード：
建築教育 図学 設計製図 空間認識

Keywords:
Architectural education, Descriptive geometry,
Architectural drawing, Recognition of space

In this paper, the visualization abilities of the students are measured using Mental Cutting Test (MCT) and Architectural Drawing Test (ADT). These tests are applied to the freshmen and the juniors in the university. The results are as follows: (1)As for the score, the juniors are higher than the freshmen in MCT and ADT. (level of significance: $P<0.01$).; (2)There are positive correlations in MCT and ADT.; (3)The visualization abilities of the students improve by some courses (descriptive geometry, formative arts studio, basic drawing studio, design and drawing studio I II, 3D computer aided design).

1 はじめに

建築設計教育における学習障害として、空間認識力や図形化力などの不足があると言われている^{*1)}。これまで空間認識力を評価するテストとして Mental Cutting Test ^{*2)} (MCT, 仮想切断面実形視テスト)が知られている。これは紙面上に透視図法で描かれた25個の異なる立体を、与えられた平面で切断したときの切断面をイメージして正解を解答する客観テストである。また立体図形による空間操作の評価としては Mental Rotation Test ^{*3)} がある。これは紙面上に10~12個の正6面体を組み合わせて物体を作成し、それを回転させたときに得られる形状を答えさせるものである。ただ建築を対象とした空間認知の計測に関する客観テストはあまり多くないことから、筆者らはこれまでに建築図の読図能力を測る指標としてPIT^{*4)}(Plan Interpretation Test)を開発してきた。これは建築図面と主に建物の内部を写した写真を用いて、その写真が建築図面のどの位置からどの方向を眺めているかを答えさせるものである。

本稿では、大学で実施されている図に関する教育によって、建築形態に関する空間認知能力にどの程度の向上がみられるかについて明らかにするため、住宅の平面図(以下、平)と透視図(以下、透)を用いた客観テストを作成し、MCTと同時に、その教育を受ける前と受けた後の建築学科の学生に実施する。

2 調査方法の概要

2-1 問題の作成

MCT(以下、図形問題)の各設問に用いられている立体と設問の一例を図1、2に示す。建築図面問題(以下、図面問題)は新たに作成した。作成するには平面図とその透視図が必要である。平面図、透視図は1999~2001年の2年間の新聞の折り込み広告(大阪、奈良、滋賀)に掲

載している平面図と透視図を用いた。

2-2 問題の構成

図形問題は1頁目が解説、2~6頁目には各5問、合計25の設問である。図面問題は1頁目が解説と2問の練習問題、2、3頁目は平面図から正解の透視図を解答する設問、4、5頁目は透視図から正解の平面図を見つける設問である。それらが交互に提示され、合計26の設問(平→透が14問、透→平が12問)、合計13枚である。なお、テスト用紙は、各問題ともA-4版縦使いである。

2-3 調査時期と被験者等

被験者はK大学建築学科の1年生、3年生の健康な男女大学生である。日時、被験者数、図に関する開講科目などを表1に示す。図形問題では、1年生は図に関する科目を受講する前、図面問題は図学、造形演習を受講した後とした。

表1 調査時期と被験者等

学 年	1年生		3年生	
実 施 日 時	2003年4月	2003年7月	2003年4月	
テストの種類	図形テスト	建築図面テスト	図形テスト	建築図面テスト
被 験 者 数	191	191	159	159
図に関する開講科目	1年前期: 図学、造形演習 1年後期: 基礎製図		1年前期: 図学、造形演習、 2年前期: 設計製図Ⅰ、 2年前期または後期: 3D・CAD	1年後期: 基礎製図 2年後期: 設計製図Ⅱ

2-4 分析方法

解答時間は図形問題が20分間、図面問題が25分間である。時間内の見直しは自由である。これらのテストでは正解1問を1点とし、全問正解は図形問題25点、図面問題26点である。

2種類のテストの解答をもとにして、正解率、得点分布などの全体的傾向、設問別の傾向について分析をおこなった。

*1 近畿大学理工学部建築学科 助教授・工博

*2 大阪大学サイバーメディアセンター 講師・工博

*3 大阪大学サイバーメディアセンター 教授・工博

*1 Assoc.Prof., Dept. of Architecture, Faculty of Science and Engineering, Kinki Univ., Dr. Eng.

*2 Assistant Prof., Cyber media center, Osaka University., Dr. Eng.

*3 Prof., Cyber media center, Osaka University., Dr.Eng.

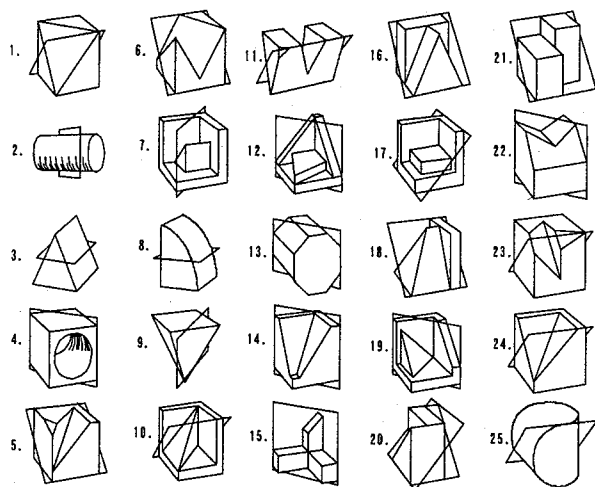


図1 図形問題 (MCT) に用いられている立体と切断平面

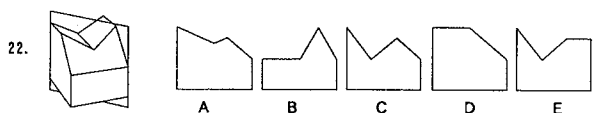


図2 図形問題 (MCT) の設問の一例

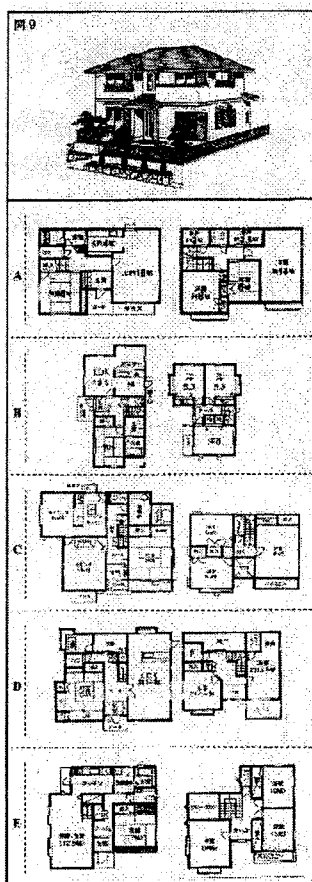


図3 透視図から平面図の例

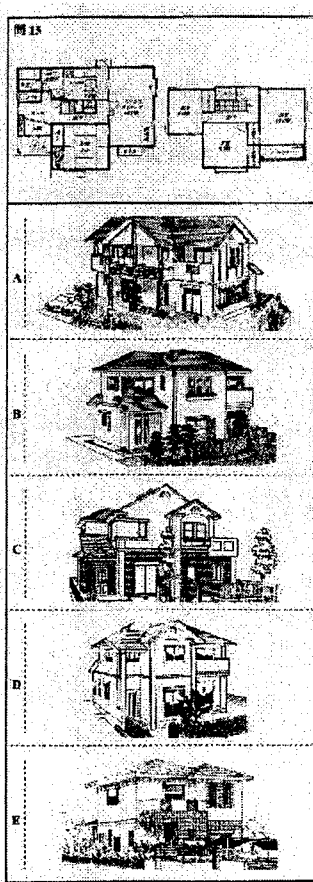


図4 平面図から透視図の例

3 結果および考察

3-1 正解率

各設問の平均正解率を図5.6に示す。1年生と3年生は図形問題、図面問題とも概ね同じ傾向にあることがわかる。

図形問題の平均正解率は1年生が70.3%、3年生が75.9%である。

図面問題では1年生では70.7%(平→透72.3%、透→平68.9%)、3年生では78.4%(平→透79.7%、透→平77.0%)である。平→透の問題より透→平の問題の方が正解率は低い傾向にある。

図形問題、図面問題(全体)、平→透、透→平、平→透と透→平の平均正解率に有意差が認められるか否かについてt検定を行なった結果、いずれも有意差は認められなかった。

これらのことより、正解率は図形問題、図面問題(全体)とも1年生より3年生の方が高くなっているが有意な差は認められない。また、平面図から透視図、透視図から平面図問題のいずれについても有意な差は認められない。図形問題と図面問題(全体)、図面問題間とも概ね同じ程度の問題であると考えられる。

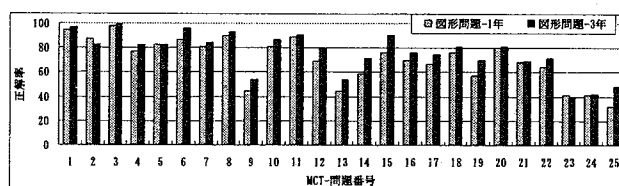


図5 図形問題の正解率

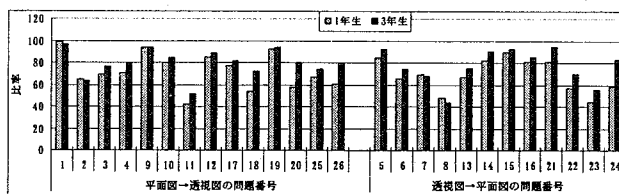


図6 図面問題の正解率

3-2 得点分布

各学年の得点分布を図7.8.9に示す。図形問題では1年生、3年生とも概ね同じ傾向を示すが、特に、24点を取った被験者では1年生より3年生の方の比率が高いのが特徴である。図面問題では、1年生は21点以上の得点者が少なく、12点から20点への分布が多い。それに対して、3年生は22点を中心に分布する傾向にある。平面図→透視図、透視図→平面図(以下、図面問題別)の分布傾向は概ね同じであるが、1年生より3年生の方が高い得点に移行している。

全問正解者は図形問題では1年生が4名(2.1%)、3年生が6名(3.7%)である。図面問題では1年生が0名、3年生が3名(1.8%)である。また、最低得点者は図形問題では1年生、正解5問が2名(1%)、3年生、8問が2名(1.2%)である。図面問題では1年生、正解5問が1名(0.5%)、3年生、7問が2名(1.2%)である。

平均得点は図形問題では1年生が17.5点、3年生が18.8点である。図面問題では1年生が17.0点、3年生が19.6点である。得点差は図形問題で1.3点、図面問題で2.6点であり、1年生よりは3年生の方が高い傾向にある。

平均得点の差のt検定結果を表3に示す。1年生、3年生とも図形問題と図面問題の間には有意差は認められないが、図形問題の1年生と3年生、図面問題の1年生と3年生などでは有意水準1%で有意差が認められる。

これらのことより、1年生、3年生とも図形問題と図面問題には有意差が認められない。このことは図形の認知能力と図面の認知能力は共通する点があることを示唆している。また、図形問題、図面問題とも1年生よりも3年生の方の得点が有意に高い。これは図を扱

う科目（図学、造形演習、基礎製図、設計製図Ⅰ、Ⅱ、3DCAD など）が影響していることを示唆している。

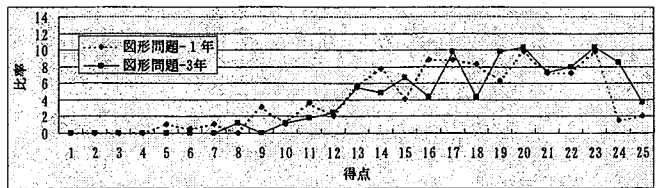


図 7 図形問題の得点分布

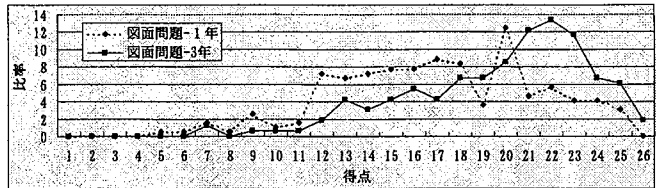


図 8 図面問題の得点分布

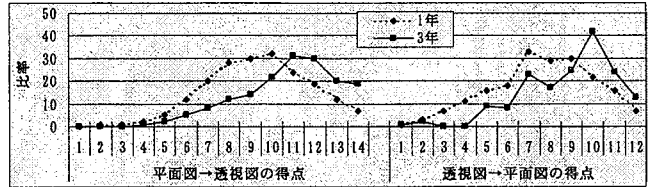


図 9 図面問題別の得点分布

表 3 平均得点の差の t 検定結果

問題の種類と学年	平均得点	図形問題		図面問題	
		1年	3年	1年	3年
図形問題	1年	17.46		-	**
	3年	18.77	1.31	**	-
図面問題	1年	17.01	-0.45	1.76	**
	3年	19.61	2.15	0.84	2.60

備考 - : 有意差なし、* : 5%で有意差あり、** : 1%で有意差あり

3-3 図形問題と図面問題の相関関係

図形問題と図面問題の相関関係を図 10、11 に示す。
図形問題と図面問題の相関関係でみると、1 年生では相関係数 0.34（決定係数 0.12）、3 年生では 0.41（決定係数 0.17）である。相関係数の分散分析の結果は 1 年生、3 年生とも有意水準 1% で有意差が認められる。直線の関係式は次のとおりである。

$$1 \text{ 年生 : } Y = 0.34x + 10.99 \dots\dots\dots (1)$$

$$3 \text{ 年生 : } Y = 0.41x + 11.94 \dots\dots\dots (2)$$

図面問題間の相関関係を図 12、13 に示す。
図面問題には平面図→透視図、透視図→平面図の 2 種類の問題がある。この 2 種類間の相関関係は、1 年生では相関係数 0.69（決定係数 0.48）、3 年生では 0.65（決定係数 0.42）である。相関係数の分散分析の結果は 1 年生、3 年生とも有意水準 1% で有意差が認められる。直線の関係式は次のとおりである。

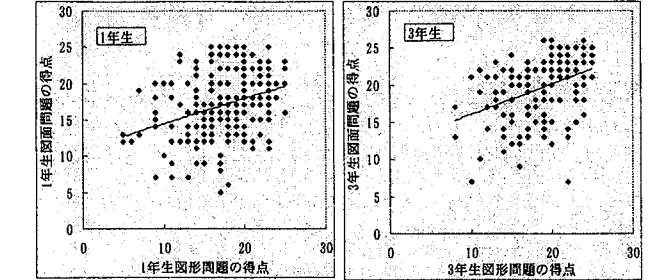


図 10 図形と図面の相関(1 年)

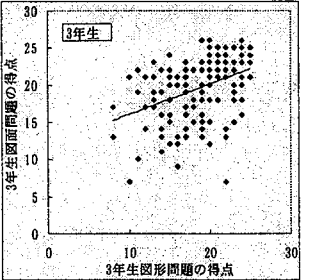


図 11 図形と図面の相関(3 年)

$$1 \text{ 年生 : } Y = 0.68x + 4.20 \dots\dots\dots (3)$$

$$3 \text{ 年生 : } Y = 0.69x + 4.68 \dots\dots\dots (4)$$

これらのことより、図形問題と図面問題は直線関係にある可能性
があること、図面問題の平面図→透視図と透視図→平面図において
も直線関係にあることを示唆している。

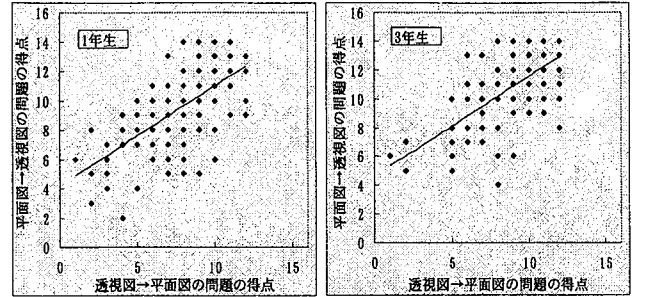


図 12 図面問題の相関(1 年)

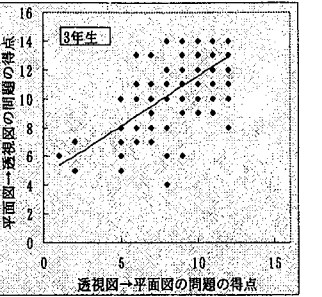


図 13 図面問題の相関(3 年)

3-4 誤答選択肢の特徴

各設問における選択肢の選択率を図 14 に示す。設問には難易度の
あることがわかる。正解率 60% 以下を難しい設問として表 4 に示す。
正解率が 1, 3 年生とも 60% 以下の設問（以下、向上しない設問）、1
年生が 60% 以下で、3 年生では 60% 以上の設問（以下、向上する設
問）がある。

向上しない設問として、図形問題では、設問 9, 13, 23, 24, 25 の 5
問、向上する設問は、設問 14, 19 の 2 問である。また、図面問題で
は向上しない設問として、設問 11, 8, 23, の 3 問、向上する設問は、
設問 18, 20, 26, 22, 24 の 5 問である。

表 4 正解率 60% 以下の問題と向上傾向

問題の種類		図形問題										図面問題									
問題番号		9	13	14	19	23	24	25	8	11	18	20	22	23	24	26					
正解選択肢と向上		b ×	e ×	b ○	d ○	e ×	a ×	c ×	e ×	b ×	c ○	e ○	d ○	b ×	e ○	d ○					
選択肢 a	1年生	1	25	30	20	2	41	7	31	1	10	8	4	11	4	11					
	3年生	1	15	19	15	2	42	4	42	2	4	3	1	6	6	4					
	1年生	45	0	59	11	12	53	16	8	41	15	4	5	43	9	11					
選択肢 b	3年生	53	0	71	6	15	49	17	6	51	10	5	8	55	4	4					
	1年生	24	23	0	8	7	1	32	8	7	53	28	28	8	19	7					
	3年生	26	15	1	6	4	1	49	4	9	71	7	17	3	4	7					
選択肢 c	1年生	25	6	4	56	38	2	36	5	12	14	2	56	34	9	59					
	3年生	16	15	2	69	38	5	23	4	4	10	4	70	30	4	78					
	1年生	4	44	7	4	40	2	7	47	38	6	56	4	3	56	10					
選択肢 d	3年生	2	54	6	4	40	1	6	42	33	3	78	2	3	82	5					
	備考	×：向上しない問題、○：向上問題、																			

備考 × : 向上しない問題、○ : 向上問題

3-4-1 図形問題で向上しない設問と向上する設問

向上しない設問（5 問）：設問 9 は正解 b のほか、c, d への解答が
多い。見えない部分へのイメージが不十分である。

設問 13 は正解 e のほか、a, c, d への解答が多い。切断したときの
長さの比率の判断不足、透視図的なイメージで切断している。

設問 23 は正解 e のほか、b, d へ解答が多い。切り込みの深さの違
いが認知できていない。

設問 24 は正解 a のほか、b への解答が多い。切断平面と斜面が直
角であることの認知が不足している。

設問 25 は正解 c のほか、b, d への解答が多い。見えない部分のイ
メージが不十分である。

向上する設問（2 問）：設問 14 は正解 b のほか、a へ、また、設問
19 は正解 d のほか、a, b への解答が多い。両設問とも斜面の切断位
置の認知がなされている。

これらのことから、向上しない設問の特徴は、斜面どうしの交わ
り、見えない部分、長さの比率、切り込みの深さなどであることが

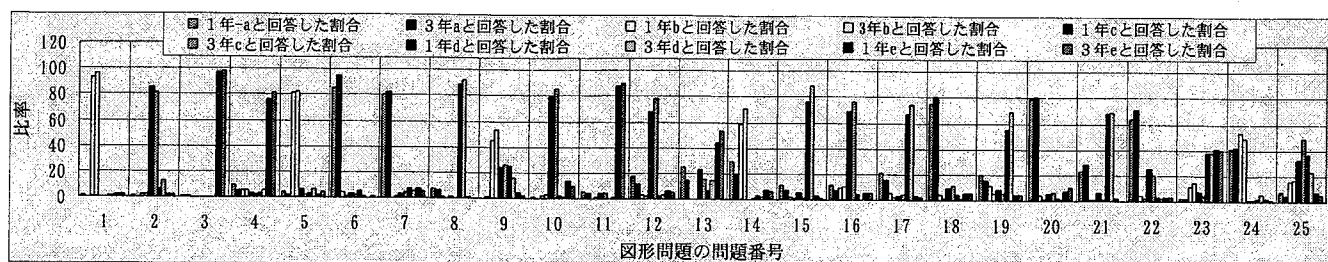


図14 図形問題の設問の選択肢分布

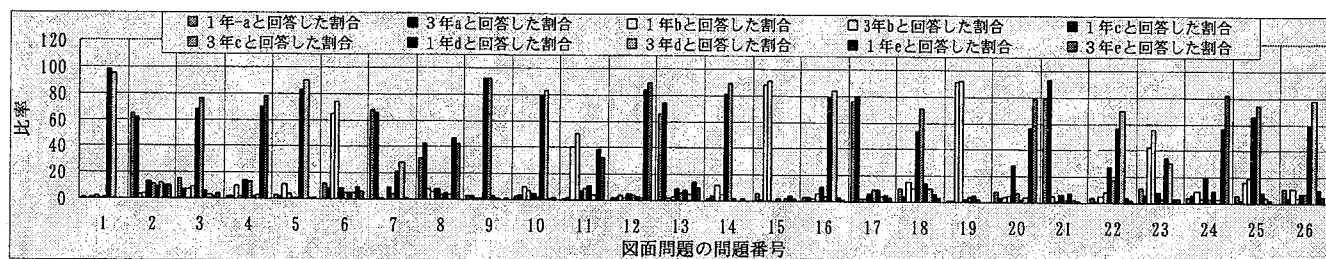


図15 図面問題の設問の選択肢分布

ら、見えない部分、量判別などに関してはイメージでの空間操作は飛躍的な向上は望めないことを示唆している。向上するのは少しだけ論理的に考えると認知できる設問であることから、イメージでの空間操作に論理性が加わったことを示唆している。

3-4-2 図面問題で向上しない設問と向上する設問

向上しない設問(3問)：設問8(透→平)は正解eのほか、aへの解答が多い。玄関のポーチ付近の凹凸、出窓の有無が異なる。バルコニーの位置など、細部の違いの認知が不足している。

設問11(平→透)は正解bのほか、d,eへの解答が多い。玄関、バルコニーの位置に気を取られ、建物全体の形の認知が不足している。

設問23(透→平)は正解bのほか、a,dへの解答が多い。玄関の位置、全体の形が良く似ており、2階部分の窓の位置が若干異なる。全体の形に気を取られ細部の違いの認知が不足している。

向上する設問(5問)：設問18(平→透)は正解cのほか、a,b,dへの解答が多い。凸凹の多い平面図、吹き抜けがあり、玄関前に壁がありイメージしにくい、玄関前の壁が認知されている。

設問20(平→透)は正解eのほか、cへの解答が多い。eは玄関部分が隠れ、cは見えている。また、cは玄関の上は2階までであり、玄関脇も出っ張っており平面図とよく似ているものの、全体の凹凸は異なる。部分的から全体的の把握がおこなわれている。

設問22(透→平)は正解dのほか、cへの解答が多い。c,dとも玄関の位置、全体的な形は良く似ているが、1階部分の窓の数、バルコニーも大きさなどが異なる。細部の認知がおこなわれている。

設問24(透→平)は正解eのほか、cへの解答が多い。透視図から受けるイメージと平面図から受けるイメージが良く似ている。窓の形、位置は明らかに異なる。これらの認知がおこなわれている。

設問26(平→透)は正解dのほか、a,b,eへの解答が多い。玄関、浴室、便所などを傾斜屋根で架けた住宅である。aは大屋根を架けた透視図であり、1,2階の形が異なる。b,eは大屋根を架けていない。b,eとも1,2階の形に着目しているものと考えられる。これらの認知がおこなわれている。

これらのことから、平面図や透視図が全体の形のイメージが優先

するときには、細部の認知が不足し、イメージでの空間操作は飛躍的な向上は望めないことを示唆している。

向上するのは窓、バルコニー、玄関、凹凸などについて少しだけ論理的に考えると認知できる設問であることから、イメージでの空間操作に論理性が加わったことを示唆している。

4 おわりに

3次元図形問題および住宅の平面図と透視図で作成した建築図面に関する問題を建築学科1年生と3年生に実施して、空間認知の計画をおこなった。本調査の範囲での結果は、以下のようになる。

- (1) 得点は図形問題、図面問題とも1年生よりも3年生の方が有意に高くなる。
- (2) 図形、図面問題の間には正の直線関係が見られる。
- (3) 図形、図面問題とも難しいも設問の場合、正解率が高くなる設問と高くない設問がある。
- (4) 空間認知は図に関する教育と関わっていることを示唆している。

以上、図形問題と建築図面問題を用いて、建築学科学生の空間認知について検討してきたが、両問題とも1年生より3年生の方がよい。これは1年生で受講した図に関する教育で向上し、それがそのまま維持されているのか、あるいは2年生で受講した図に関する教育でよくなっているのか、明らかではないものの、図形問題、図面問題とも空間認知がよくなっている一要因として、1年生の図学では2DCADを用い、造形演習ではスケッチなど、基礎製図では建築図面の手書きと模型製作、2年生の設計製図では、手書きによる図面作成であり、これらの教育の相乗効果であることが考えられる。

<参考文献>

- 1) 稲葉武司：建築設計教育における学習障害について、日本建築学会大会講演梗概集E（近畿）pp555-556、1998.9
- 2) 鈴木賢次郎：認知図学事始め-切断面実形視テストによって評価される空間認知力、図学研究、通巻80号、pp.17-25、1998.6
- 3) バ・サル・コンピュータによる心理学実験入門、中谷和夫監修、(有)ブレン出版、1985
- 4) Hirokazu Abe, Katsuyuki Yoshida, "Measurement of Visualization Ability on Architectural Space," International Society for Geometry and Graphics, Journal for Geometry and Graphics, Vol.3, No.2 pp193-200, 1999.

図形及び建築図面に対する建築学科学生の空間認知能力

近畿大学理工学部建築学科

知花 弘吉

大阪大学サバ・デザイン

阿部 浩和

大阪大学サバ・デザイン

吉田 勝行

1. 背景・目的

2. 調査概要

3. 全体的傾向

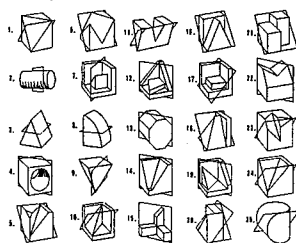
4. 誤答選択肢の特徴

5. まとめ

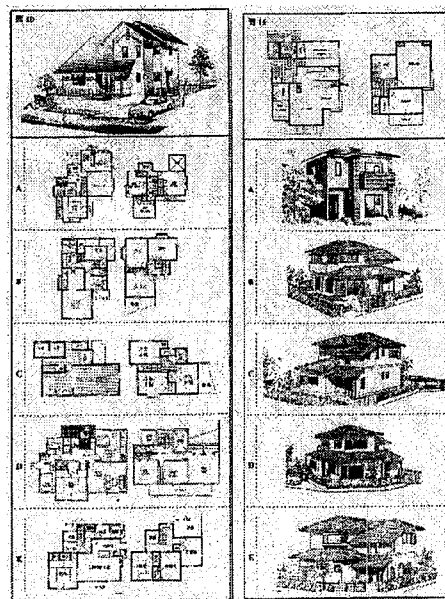
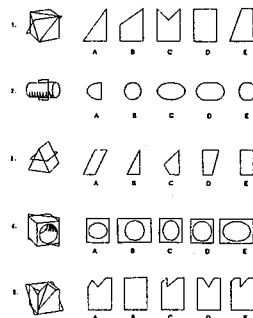
1. 背景と目的

2. 調査概要

各設問の立体



問題の一例



透視図から平面図

平面図から透視図

テストの構成と被験者

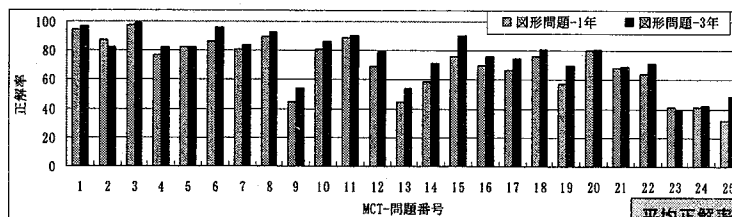
問題番号	透視図→平面図の場合					正解の選択肢	問題番号	平面図→透視図の場合	
	選択肢の玄関位置	A	B	C	D			設問の玄関位置	正解の選択肢
問1	N	E	S	S	E	d	問5	EN	d
問2	WN	SW	WN	SW	SW	a	問6	N	b
問3	N	SW	N	WN	S	c	問7	S	a
問4	S	S	S	E	S	e	問8	N	e
問9	S	W	S	S	S	c	問13	NW	a
問10	NW	SE	E	N	NW	d	問14	W	c
問11	SE	EN	SW	E	NW	b	問15	SW	b
問12	SW	W	SW	SW	SW	e	問16	NW	d
問17	SE	SE	ES	SE	SE	a	問21	N	a
問18	W	EN	N	S	NW	c	問22	SW	d
問19	S	S	S	S	S	b	問23	WN	b
問20	S	N	WN	WN	E	e	問24	NW	e
問25	W	N	S	N	S	c			
問26	W	W	S	N	E	d			

備考 E: 東、W: 西、S: 南、N: 北
EW: 東西、ES: 東南、EN: 東北、WS: 西南
WN: 西北、SE: 南東、SW: 南西、NW: 北西

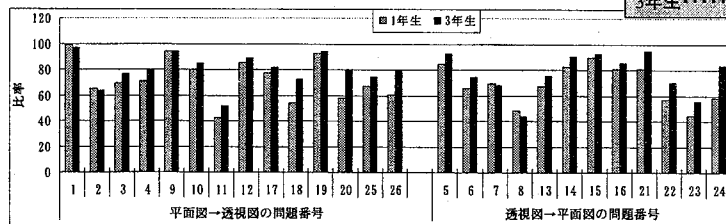
学 年	1年生		3年生	
実 施 日 時	2003年4月	2003年7月	2003年4月	
テストの種類	図形テスト	建築図面テスト	図形テスト	建築図面テスト
被 験 者 数	191	191	159	159
図に関する開講科目	1年前期: 図学、造形演習 1年後期: 基礎製図		1年前期: 図学、造形演習、1年後期: 基礎製図 2年前期: 設計製図Ⅰ、2年後期: 設計製図Ⅱ 2年前期または後期: 3D・CAD	

3.結果と考察

3-1 正解率

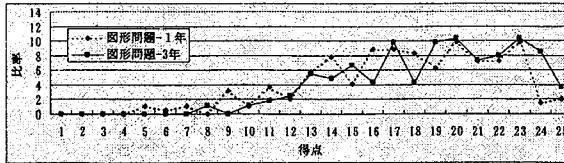


平均正解率
1年生.....71%
3年生.....76%



平均正解率
1年生(全体).....71% 平→透.....72% 透→平.....69%
3年生(全体).....78% 平→透.....80% 透→平.....77%

3-2 得点分布

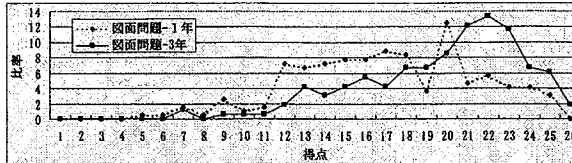


図形問題の平均得点

1年生.....17.5点

3年生.....18.8点

図形問題の得点分布

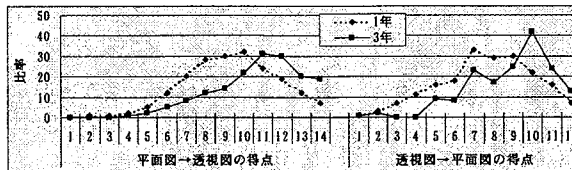


建築図面問題の平均得点

1年生.....17.0点

3年生.....19.6点

建築図面の得点分布



建築図面問題別の平均得点

1年生.....透→平...9.6点

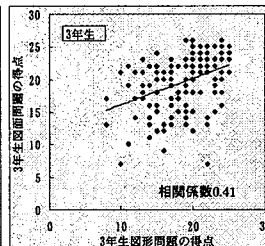
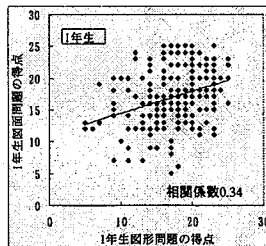
3年生.....透→平...11.0点

1年生.....平→透...7.6点

3年生.....平→透...8.9点

建築図面問題別の得点分布

3-3 問題間の相関関係

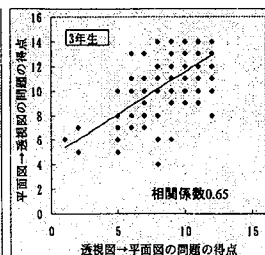
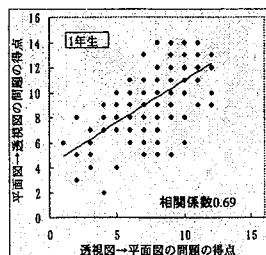


図形(図面)問題の平均得点

1年生.....17.5(17.0)点

3年生.....18.8(19.6)点

図形問題と建築図面問題の相関(1年)および3年生



建築図面問題別の平均得点

1年生.....立→平...9.6点

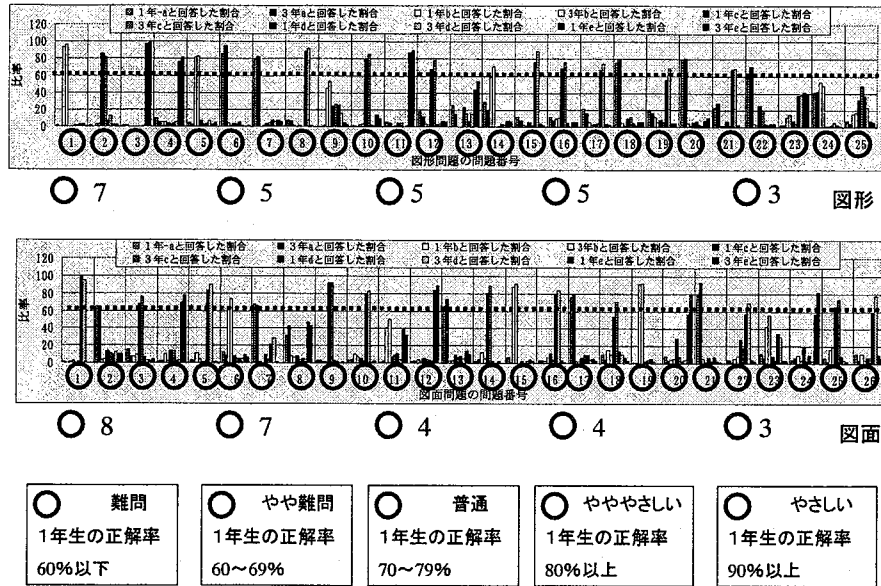
平→立...7.6点

3年生.....立→平...11.0点

平→立...8.9点

建築図面問題別の相関(1年)および3年生

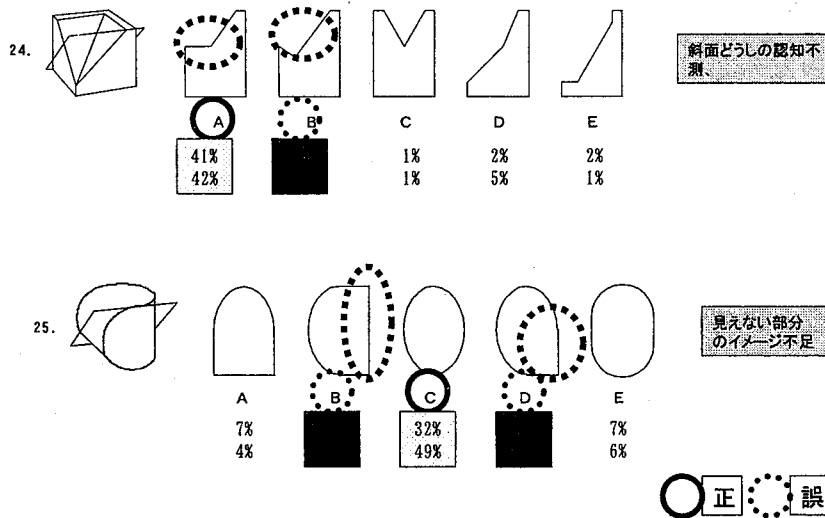
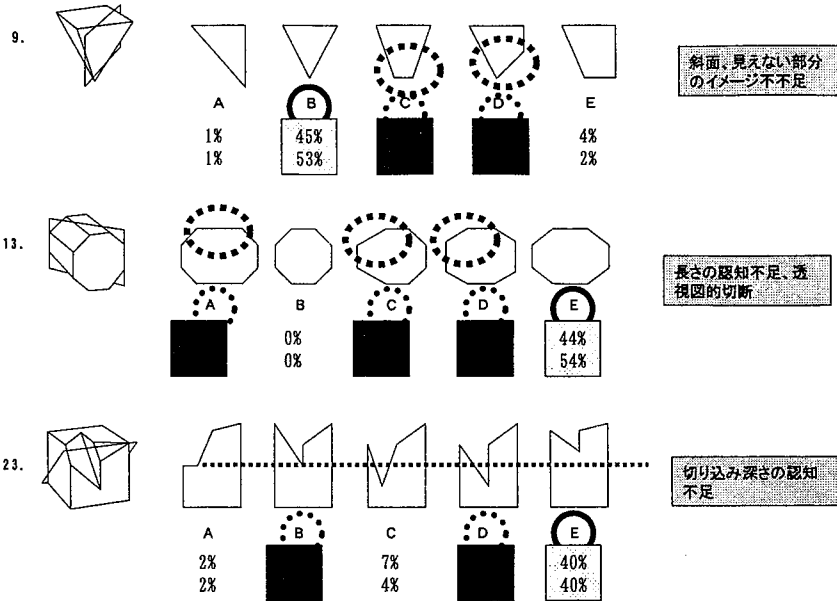
3-4 誤答選択肢の特徴



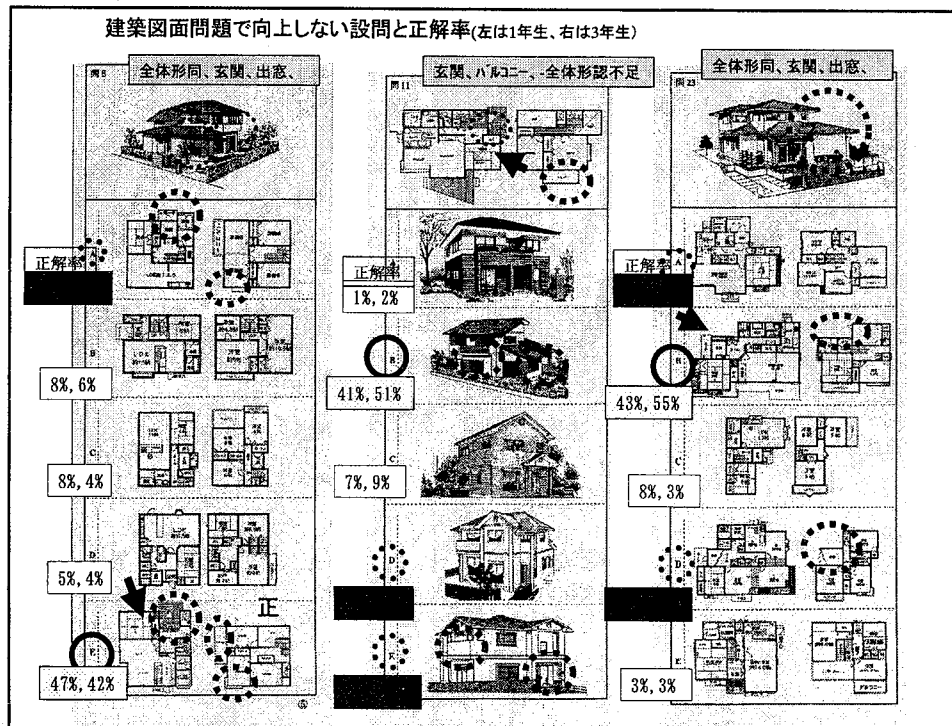
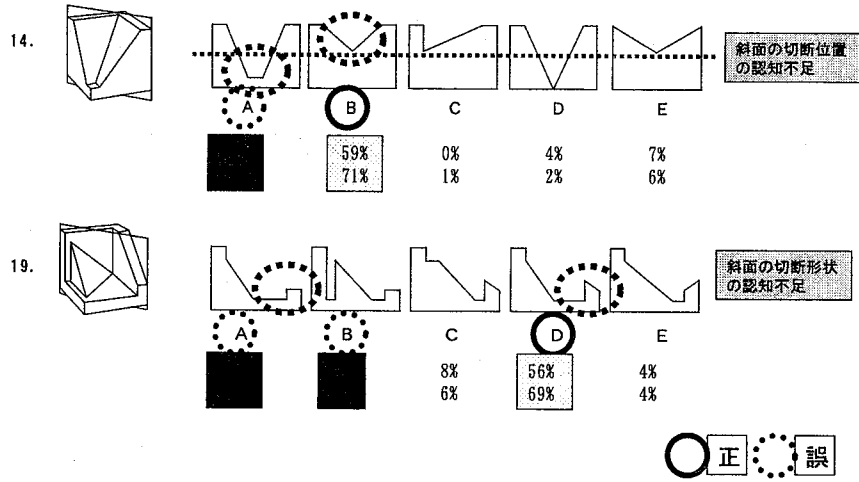
正解率60%以下(難しい問題)の向上傾向

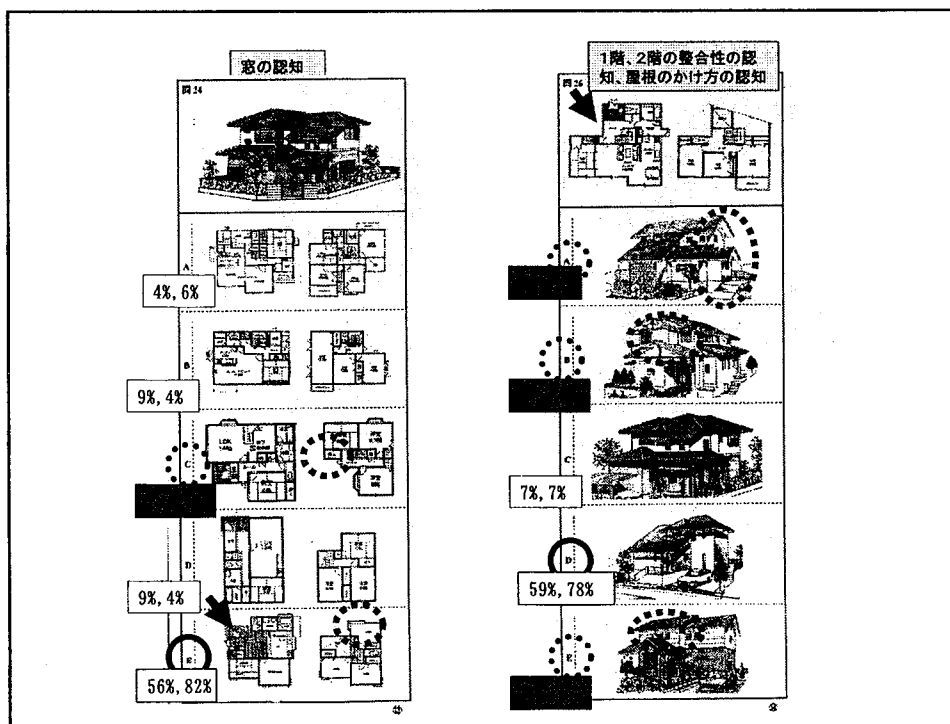
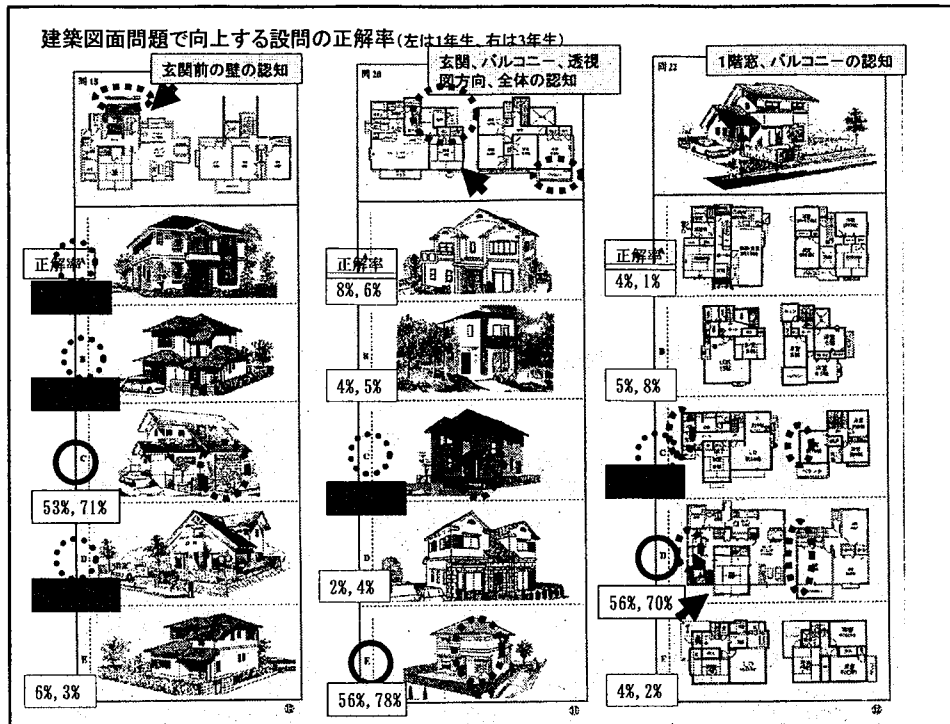
問題の種類	図形問題										図面問題									
問題番号	9	13	14	19	23	24	25	8	11	18	20	22	23	24	26					
正解選択肢と向上	b×	e×	b○	d○	e×	a×	c×	e×	b×	c○	e○	d○	b×	e○	d○					
選択肢a	1年生	1	25	30	20	2	41	7	31	1	10	8	4	11	4	11				
	3年生	1	15	19	15	2	42	4	42	2	4	3	1	6	6	4				
選択肢b	1年生	45	0	59	11	12	53	16	8	41	15	4	5	43	9	11				
	3年生	53	0	71	6	15	49	17	6	51	10	5	8	55	4	4				
選択肢c	1年生	24	23	0	8	7	1	32	8	7	53	28	28	8	19	7				
	3年生	26	15	1	6	4	1	49	4	9	71	7	17	3	4	7				
選択肢d	1年生	25	6	4	56	38	2	36	5	12	14	2	56	34	9	59				
	3年生	16	15	2	69	38	5	23	4	4	10	4	70	30	4	78				
選択肢e	1年生	4	44	7	4	40	2	7	47	38	6	56	4	3	56	10				
	3年生	2	54	6	4	40	1	6	42	33	3	78	2	3	82	6				
備考	×：向上しない問題、○：向上問題、																			

図形問題で向上しない設問(上1年生、下3年生)



図形問題で向上する設問





4.まとめ

- (1) 得点差は図形問題、図面問題ともに1年生よりも3年生の方が有意に高い。
- (2) 図形問題と図面問題には相関関係がみられる。
- (3) 1年生の正解率が60%以下の難しい設問の場合、正解率が高くなる設問とならない設問がある。
- (4) 空間認知は図に関する教育と関わっている可能性がある。

建築系学部学生の設計課題設定に関する一考察

A STUDY OF SUBJECTS FOR ARCHITECTURAL DESIGN EXERCISE IN UNIVERSITY

阿部浩和-----*1 吉田勝行-----*2

キーワード:

建築教育 設計演習 設計課題

Keywords:

Architectural design education, Design exercise

Design subject

Hirokazu ABE Katsuyuki YOSHIDA

Today, concerning the international qualification for architect, architectural design education in Japanese university is being argued. The architectural design education in Japan has so far been carried out with a course of an architectural design exercise. This paper examines the actual condition of such a design exercise. Results are as follows. The student, in spite of fully learning the fundamental knowledge of architecture at the lectures, has not mastered the approach of applying it to the building that he designed. In a design exercise, a student tends to compete for a different unique solution from others, and tends to neglect examination of the general solution obtained according to the design requirements.

1. 序

1-1. 建築教育の現状

近年、建築設計教育を取り巻く状況は、建築設計者資格の国際同等性の議論を契機に、建築分野における JABEE 認証制度の開始や、建築学会による設計教育のあり方についての提言^{*1)}、実務的教育導入の問題など、これまでのわが国における建築設計教育に対する様々な議論がなされ始めている。

1999 年の UNESCO/UIA の総会で採択された建築設計者資格の国際的な推奨基準^{*2)} (幾つかのガイドラインについては合意されなかった) においては、「大学レベルにおける 5 年以上の教育」や「半分以上の時間をスタジオ教育に当てること」、「アクレディテーションの実施」、「実務教育の充実」などが見られ、これまでのわが国の建築教育の現状と整合しにくい要件が示されている。この中で「半分以上をスタジオ教育に当てる」という要請に関して、島田は^{*2)} その時間数にあまり神経質になることはないとしながらも、学生が描く図面が相対的に貧弱で、設計教育の水準があまりに低いようであれば、国際的な承認は得られない恐れがあるとも指摘している。また「実務教育の充実」については、単に設計製図の時間を増やすとか、現場見学、実務研修の実施などに限らず、倫理、管理等にわたる幅広い実務教育とし、専門性の高い技術者教育とのバランスと連携を図ることが望ましいと述べている。また稲葉^{*3)} は日米の建築教育認定制度を比較し、わが国の制度的構造の特徴は、建築士法においては設計製図に関する教育的な規定が明確には示されていないこと、大学においては設計よりもむしろ研究実績優先の教育が行なわれていることなどであると、今後、建築設計者資格の国際的同等性を主張する上での問題点であると指摘している。

1-2. 設計演習

その中で、現在、わが国の建築教育における設計教育は主に設計演習 (設計製図) という形で実施されている場合が多い。その内容は各学校において様々であるが、一般的には建物の設計条件を示して、実際に建築の設計図面を作成させる演習を行なっている。

佐々木^{*4)} は全国 91 の建築系学科へのアンケート調査を行っており、設計教育とそのスペースのあり方について報告している。そのデータから 21 校に関する設計課題の内容を読むと、住宅、共同住宅、公共施設の設計を課題とする比率が最も多く、次いで学校、美術館、街計画などの順となっており、学生にとっては比較的身近な施設が選定されていること、小規模なものから、徐々に大規模なものに進んでいくことなどが示されている。またこれらの設計課題の一部にグループ課題を取り入れている学校は 22 校中 13 校、ユニット制^{*5)} の課題を取り入れている学校は 12 校と約半数であり、1 クラス当たりの学生数の平均は、1 年次で 37 人、2 年次で 20 人、3 年次で 17 人、4 年次で 9 人と学年が上がるにつれて減少する傾向があることなどが読み取れる。また具体的な演習事例としては、設計プロセスを具体的に指定して実施した事例や、ケースメソッドによる事例、実際の建設プロジェクトの設計前段階に参画させ、クライアントとの討議を試みた事例^{*6)}、WWW を使ったコラボレーションの事例^{*7)} など報告されているが、いずれも先駆的な事例であり、継続的な実施が難しいものも見られ、それらによって構成される設計教育の体系としての全体像はあまり具体的に把握されているわけではない。本稿では本学で行われた設計演習の一例を考察し、そこで得られた所見から、設計課題設定のための基礎的知見の一端を示すことを目的とし、今後の設計教育の体系化に資すること

*1 大阪大学サイバーメディアセンター 講師・工博

*2 大阪大学サイバーメディアセンター 教授・工博

*1 Assistant Prof., Cyber media center, Osaka University, Dr. Eng.

*2 Prof., Cyber media center, Osaka University, Dr. Eng.

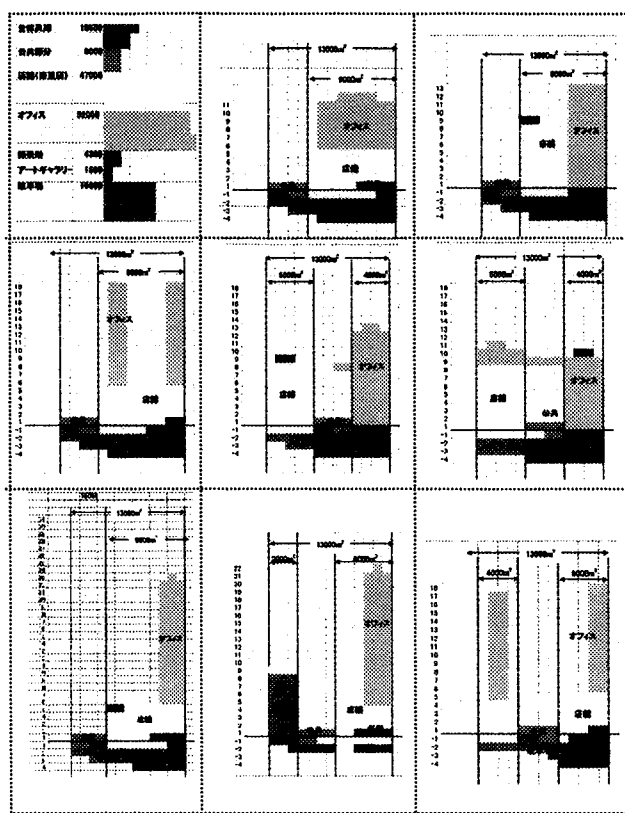


図3 断面ダイアグラム

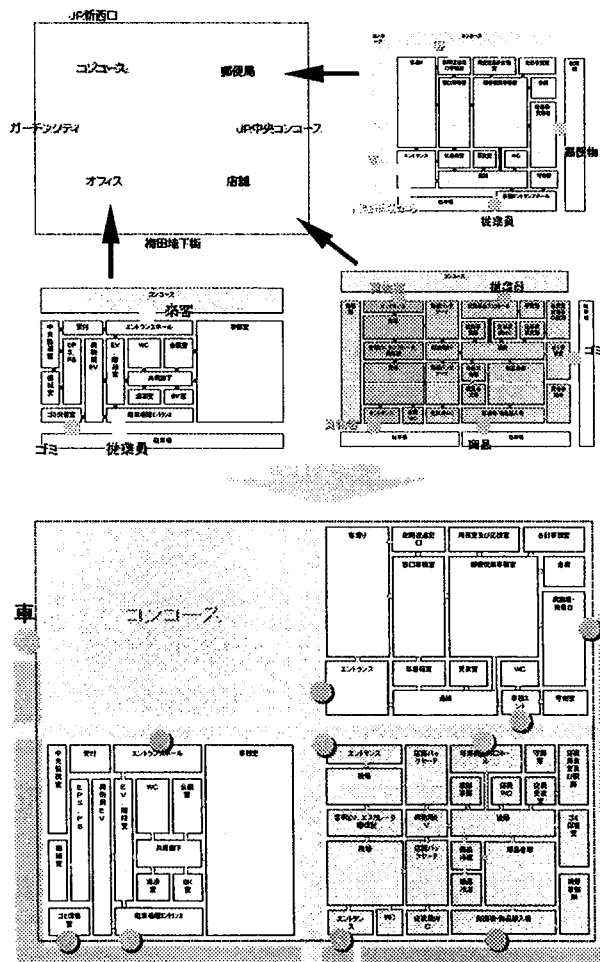


図4 複合機能図

これは敷地面積をグラフの横幅と仮定して、2次的に要求面積の構成を模式表示するもので、このような大規模の計画における全体構成を把握するのに適している。ただあくまでもその面積配分を把握する為の手法であり、デザインや機能は別に考える必要があることも説明する。(図3)

・第3回の設計指導では、全体構成を把握した上で、各施設の機能をいかに具体化するかを、複合機能図を用いて整理する方法を説明する。今回のような複合施設の場合には、個々の施設の動線をそれぞれの機能図で確認し、それらを統合することで、全体としての整合性を模式的に確認する(図4)。

以上、設計指導、構想批評段階においては、与えられた設計条件を論理的に組み立てるための方略を中心に説明を行い、さらに第4回の設計指導では、その上に構築される建築の文化性や芸術性、社会性などに対する各自の思想を展開していく過程を個別に指導することとする。また最終の講評会では、各自の設計した計画の概要をプレゼンテーションさせ、それに対して数名の計画系の教官が講評を行なうこととした。

3 結果と考察

図5に学生の作品の一例(1階平面図兼配置図)を、表2にその評価結果を示す。これを見ると計画の完成度は平均で3レベルであるが、これだけの複雑な課題にしては、受講した全員がそれなりの成果作品を提出できたことから、設計指導としては十分に意味があったと考えられる。また設計内容に関しては、最上階から避難階までをスロープで構成した案や、かなり非現実的でありながらも創出される都市構成が魅力的な案、2つの円筒状のタワーで構成した案など個性的なものが見られ、評価結果を見ても「特徴的な内部空間」や「個性的な平面計画」、「印象的な建築形態」などの項目が高いことがわかる。またそれに対して、「周辺地区への配慮」や「地下街との連絡」、「バックヤードの計画」、「法的整合性」、「構造的整合性」に関する項目が低い傾向が見られた。このことは学生に対するアンケート結果(図6)を見ても、設計に当たって重視した項目として「コンセプト」「空間構成」などが最も多く、「機能性」「動線」などはそれより優先順位が低い傾向が見られ、「構造整合性」、「保存問題」、「法的適合性」などは最下位に位置している。

以上のことから、設計課題に対する学生の取り組みとしては、特徴的な空間構成や人と異なるコンセプト・アイデアを探すといった建築設計における特異解を競う傾向が伺える。また要求条件との整合性に関しても2レベルであり、いずれの案も完全に要求条件を満たしているものではなく、出題側の要求条件と学生の設計主旨の記述、設計内容との間の対応関係が明確でないこと、「設計条件」を満たすことが設計図面の必要条件であると考えられていない可能性があることなどが伺える。この傾向は嶋村ら⁸⁾が行なった一般の競技設計提案における設計図面に関する分析結果とよく一致している。当然、設計者である以上、各自の哲学が表現される必要はあるが、それとは別に与えられた条件にしたがって得られる一般解の検討をおろそかにしてしまう傾向があり、このことは作品講評における評価者にとって、留意すべき事項であろう。

また中央郵便局の保存問題に関しては、第1回目の設計指導時点でこのことを指摘した学生は1名だけであった。課題説明時に敢え

表2 作品の評価結果

計画案	A	B	C	D	E	F	G	H	平均
計画の完成度	2	4	3	2	2	2	3	3	3
要求条件との整合性	2	3	2	2	2	2	2	3	2
中央部便所の保存	4	4	1	1	4	1	1	1	2
周辺地区への配慮	2	2	1	1	2	4	2	1	2
地下街との連絡	4	3	1	1	1	1	1	2	2
印象的な建形形態	1	4	2	1	2	4	2	4	3
個性的な平面計画	1	4	4	1	2	4	3	4	3
特徴的な内部空間	4	4	4	4	4	1	4	4	4
バックヤードの計画	1	3	1	2	1	1	1	2	2
法的整合性	1	2	2	1	1	2	1	1	1
構造的整合性	2	2	2	1	2	2	2	2	2

4: 非常に良い 3: 良い 2: やや不十分 1: 不十分

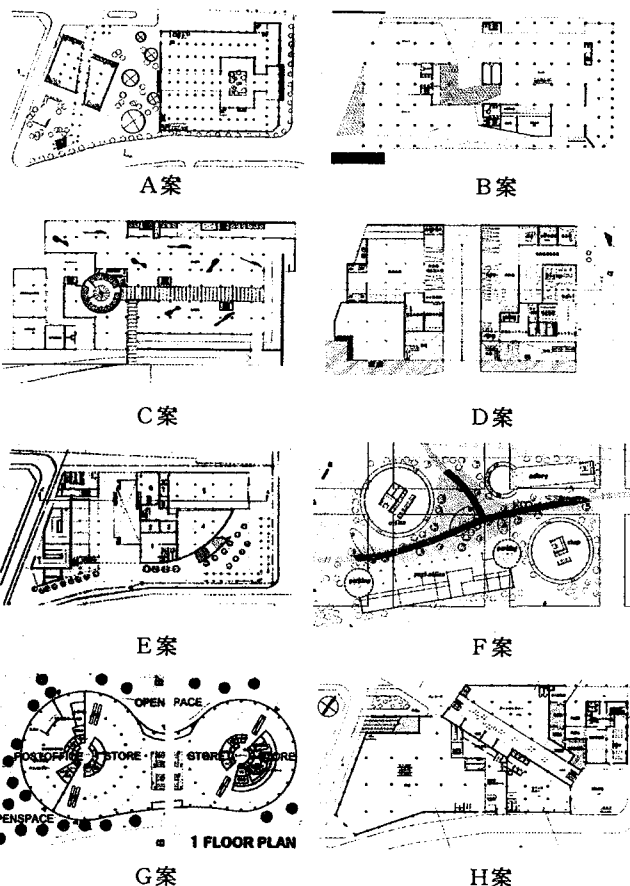


図5 学生作品

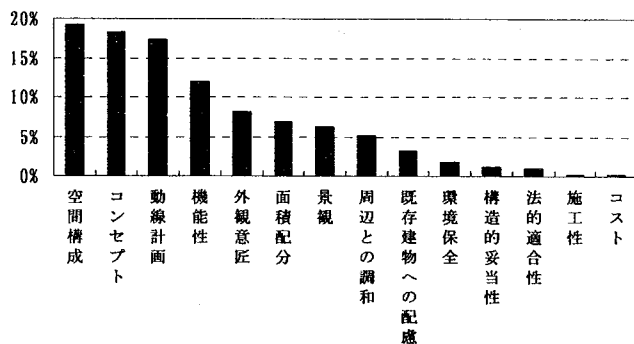


図6 アンケート (設計において重視した項目)

てこのことには触れなかったが、学生はそれまでに現地調査を行っており、2年次の「建築史」、「建築計画」の講義の中で、近代建築史は学習しており、保存再生の必要性についても一様は学習しているわけであるが、座学で学習した知識や内容を実際の設計に結び

つけることとは別の問題であると考えていることを示唆するものである。またこのことは途中の設計指導段階で、その問題を提起したにもかかわらず、最終の提出作品において保存を考慮した案は8名中3名で、残りの案は保存を考えていなかった。このことについて、学生のアンケートを見ると、「価値ある空間は保存すべき」や「外観が美しいから残すというのではなく、地球環境問題などの視点からも、今ある建物を壊す前に再利用できる方法を積極的に検討すべき」などの意見が多く見られ、既存建築を保存することに対する意義は十分に理解しているにもかかわらず、具体的にそれを設計に取り込むことができず、新しい建物に対する思考に集中してしまったことがわかる。このことは保存問題に対する意識と設計行為、設計技量の間に乖離があることを示唆している。またアンケートの中で、この設計課題に取り組んで困ったこととして「動線計画に苦労した」、「バックヤードは実際に見たことがないのでイメージできなかった」、「面積・規模を把握するのに苦労した」などの感想が見られた。今回はかなり大規模な設計がテーマであったために、設計指導としてはできるだけ論理的に構築できる手法を中心に説明をしてきたが、設計構想から具体化の段階に移るプロセスにおいて、周辺地域とのかかわりや、既存建物の再生、法的な制限などを、学生の設計にいかに関与させていくかが今後の課題であると考えられる。

4. 結論

ここでは本学の一部の設計演習における8名の学生の取り組み内容から、以下のような所見を得た。

1. 学生は建築の基礎的知識は学習しているにもかかわらず、それを自分が設計した建物に、どのように適用するかを習得するには至っていない傾向が見られる。
2. 設計課題に対する学生の取り組みには、特異解を競う傾向があり、与えられた条件にしたがって得られる一般解の検討をおろそかにする傾向が見られる。

ただこのような傾向が一般的に言えるかどうかは、さらに多くの学生のデータや様々な形式の演習を調査する必要がある。設計演習と座学による建築知識との総合化や設計演習全体の体系化などとともに、今後の課題であると考えられる。

注釈

注1) 断面ダイアグラムは設計実務で用いられる手法でメッシュ状の用紙の横軸に敷地面積 (m^2)、縦軸に高さ (m) をとって模式的に立体構成を空地率、階数、高さなど制約条件の中で検討できるようにしたもの。

参考文献

- 文1) 日本建築学会、「設計教育のあり方についての提言」、2003.3.12
- 文2) 島田良一「UIAにおける建築教育の国際基準と日本の建築設計教育の比較可能性について」日本建築学会大会講演梗概集E(関東)pp759-760、2001.9
- 文3) 稲葉武司「建築教育の制度的構造にみられる問題点」日本建築学会大会講演梗概集E(九州)pp511-512、1998.9
- 文4) 佐々木宏太「設計教育とそのスペースのあり方に関する研究」日本建築学会大会講演梗概集E(東北)pp575-576、2000.9
- 文5) 真鍋太郎、勝又英明「英国の建築設計教育の方法に関する実態調査」日本建築学会大会講演梗概集E(東北)pp573-574、2000.9
- 文6) 日本建築学会設計方法小委員会「人間・環境系のデザイン」日本建築学会 彰国社 pp232-274、1997.5
- 文7) 川角典弘:大学におけるネットワーク・コラボレーションの取り組み、日本建築学会、第2回設計方法シンポジウム資料、pp47-53、1998.5
- 文8) 嶋村仁志、井上誠、山田哲弥:提案募集時の募集要項による質疑内容および設計図面の分析—教育施設の競技設計提案におけるプログラミングと設計の実情—その2—、日本建築学会大会学術講演梗概集(関東)pp.543-544、2001.9

建築系学部学生の設計課題設定に関する一考察

阿部浩和 吉田勝行

近年、建築設計教育を取り巻く状況は、建築設計者資格の国際同等性の議論を契機に、建築分野におけるJABEE認証制度の開始や、建築学会による設計教育のあり方についての提言、実務的教育導入の問題など、これまでのわが国における建築設計教育に対する様々な議論がなされ始めている。

その中で、現在、わが国の建築教育における設計教育は主に設計演習（設計製図）という形で実施されている場合が多い。その内容は各学校において様々であるが、一般的には建物の設計条件を示して、実際に建築の設計図面を作成させる演習を行なっている。

設計演習について

1. 設計課題の内容

- ・住宅、共同住宅、学校、美術館、街計画、公共施設の設計（比較的身近な施設）
- ・小規模なものから、徐々に大規模なものに進んでいく

2. 設計課題の形態

- ・グループ課題を取り入れている学校は22校中13校、
- ・ユニット制の課題を取り入れている学校は22校中12校

3. 1クラス当たりの学生数の平均

- ・1年次で37人・2年次で20人・3年次で17人・4年次で9人

具体的な演習事例

- ・設計プロセスを具体的に指定して実施した事例
- ・ケースメソッドによる事例、
- ・実際の建設プロジェクトに参画させ、クライアントとの討議を試みた事例
- ・WWWを使ったコラボレーションの事例

目的

本学で行われた設計演習の一例を考察し、そこで得られた所見から、設計課題設定のための基礎的知見の一端を示すことを目的とし、今後の設計教育の体系化に資するものとする

方法

製図演習のカリキュラム（阪大）

	建築設計第1部	建築設計第2部	建築設計第3部	建築設計第4部	建築設計第5部
単位数	2	2	3	3	3
学年	2年前期	2年後期	3年前期	3年後期	4年前期
性別	必修科目	必修科目	必修科目	必修科目	選択科目
授業・目的	近世での設計実演であることから、制約条件の少ない小規模な建築実演の設計を通じて、表現活動の重要性やその建築実演の展開と設計意図の表現方法の理解を得ます。	建築計画、建築環境、建築環境等、建築に関連する全ての分野について理解に基づく創造的な設計について建築の設計を行う。ここでは、各分野の専門知識を駆使して、設計の重要性を明確の段階から計画・デザイン表現等、建築設計全般についてを学習する。	建築設計実演の1つで、規模がより大規模なものや複雑でより大い建築的意図を過して建築設計能力の向上を目指す。	建築計画、建築環境、建築環境等、建築に関連する全ての分野について理解に基づく創造的な設計について建築の設計を行う。ここでは、各分野の専門知識を駆使して、設計の重要性を明確の段階から計画・デザイン表現等、建築設計全般についてを学習する。	建築設計より一歩大規模なものならびに建築環境設計の発展的学習等を通じて、建築能力に引き上げ、企業、建築、設計、表現の面についてわたる知識を身に付ける。
課題内容	作図実習 街内へ建つ文庫 ポケットパーク	独立住宅 事務所ビル 小学校	多目的ホール 生活支援センター	館蔵ビルセンター 集合住宅	市街地集合住宅 複合施設

	図学実習Ⅰ	図学実習Ⅱ	造形実習
単位数	1	1	1
学年	1年前期	1年後期	2年前期
性別	必修科目	必修科目	選択科目
履修・目的	CADによる図解の作成が可能であることと理解した上に手書きの図解に活用すること。手書きの図解に活用すること。手書きの図解に活用すること。	コンピュータグラフィックスによるモデリングと射影幾何学・射影幾何学の基礎知識を習得すること。射影幾何学の基礎知識を習得すること。射影幾何学の基礎知識を習得すること。	審美的な表現方法を習得し、そこから造形表現によるイメージの発展、発展、発展を目指す。
講義内容	平面図解手作用 断面図作用 透視図作用	構景計画 CAO、CG レンダリング	立体的構 イメージ構成 透視構

「建築設計第1部～第4部の修得ならびに建築関係諸科目の十分な理解のもとに、建築ならびに地区スケールの設計・計画について、企画、構想、設計、表現のすべてにわたる高度な学習を目指す」としており、ここでは、かなり規模の大きい複合施設をテーマに選んでいる。

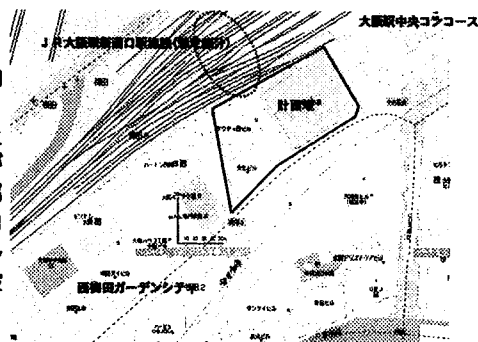
方法 (課題内容)

設計課題「JR大阪駅前西地区再開発プロジェクト」

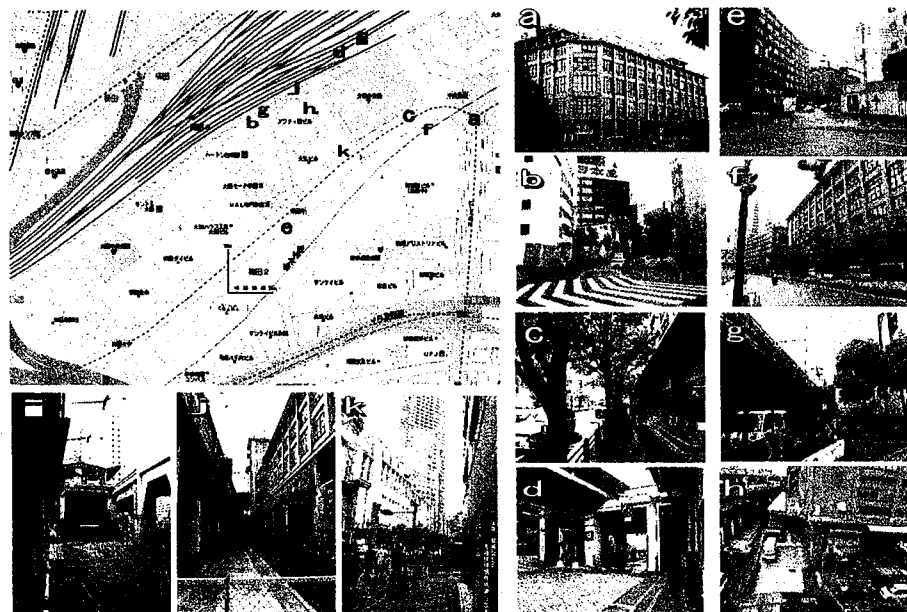
- ・ 郵政公社発足を契機に大阪駅西側の中央郵便局を含む街区の再開発を考える。この周辺は大阪市の土地区画整理事業や第1種市街地再開発事業にも指定されており、この街区においても今後の方向性を見極める時期にきている。
- ・ この課題ではJR大阪駅の混雑解消策として新西口コンコースを想定し、それを含む大阪の第二の玄関口としての再開発プロジェクトを考える。

構想

既存中央郵便局は現在鉄道による貨物輸送がなくなりJRの近傍で立地している意味合いが薄れてきている。したがってその主要機能である集配部門が別敷地に移転することを考え、窓口部門のみを残して、JR大阪駅新西口コンコース及び商業施設、オフィスビル、梅田地下街接続部からなる複合施設を計画する。



方法（周辺状況）



方法（敷地内容）

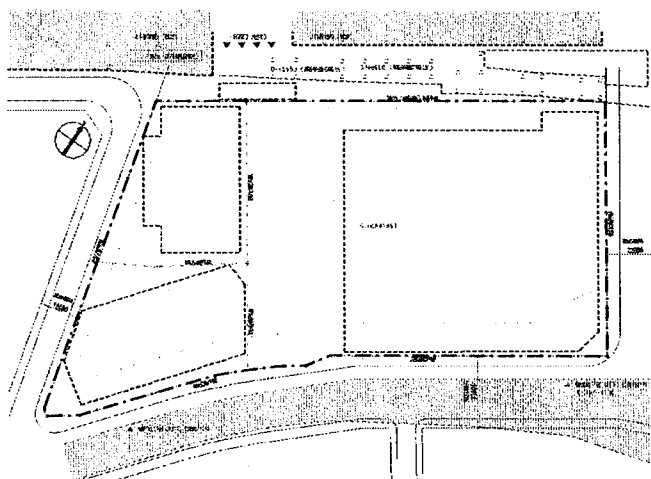
敷地条件

- ・ 敷地面積：12910 m²
- ・ 容積率：900%
- ・ 建蔽率：70%

計画条件

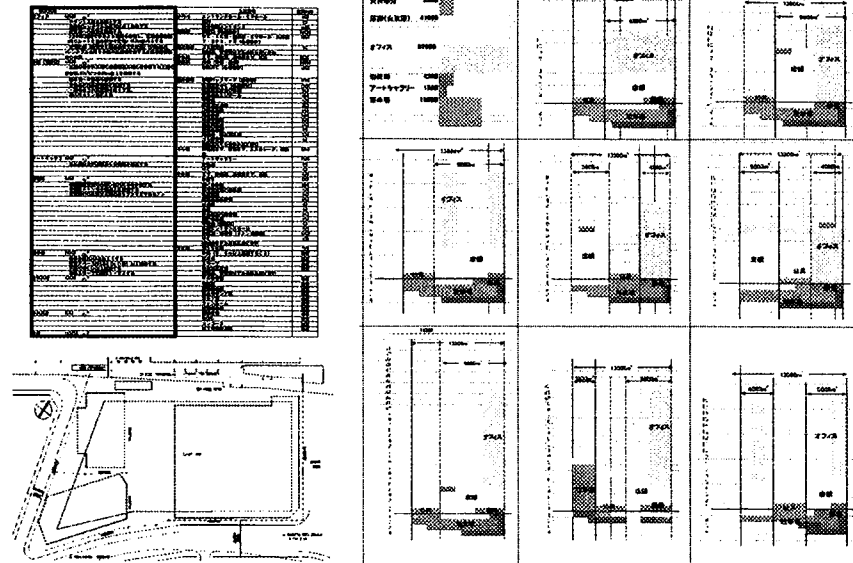
- ・ 梅田地下街と接続すること
- ・ 新西口駅主要施設はJR高架下にあるものとし、当該計画地にはそれに付属するコンコース、車廻し、共用部分をできるだけ一体的に計画する
- ・ 駐車場面積は延べ床面積の5分の1までは容積に含まない
- ・ 建物高さは16.0m以下（航空制限）とし、地下深さには制限はない
- ・ 事務所EVの必要台数は右下掲による。
- ・ ピロティ、車廻し、コンコース等の公共部分は容積に含まない
- ・ 再開発要件を満たすこと。必要諸室、面積、規定、は別表1の通り

敷地の現況



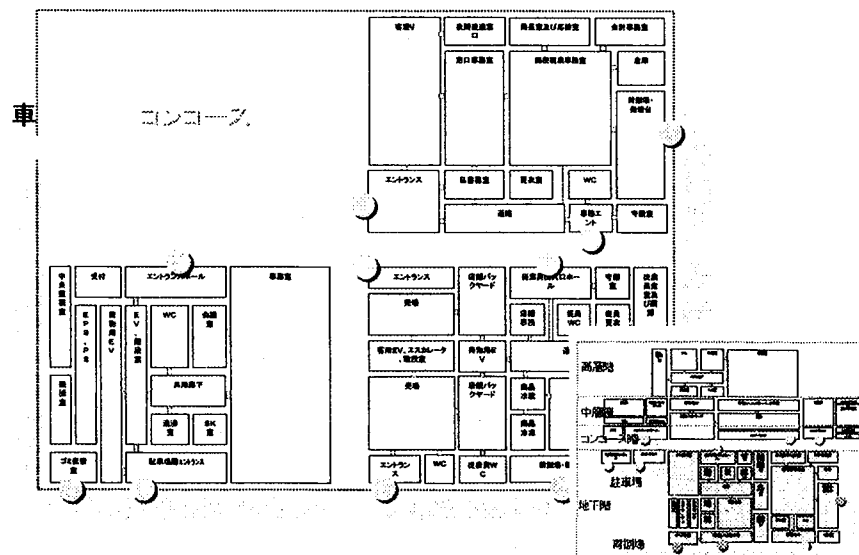
方法 (第2回設計指導)

断面ダイアグラム

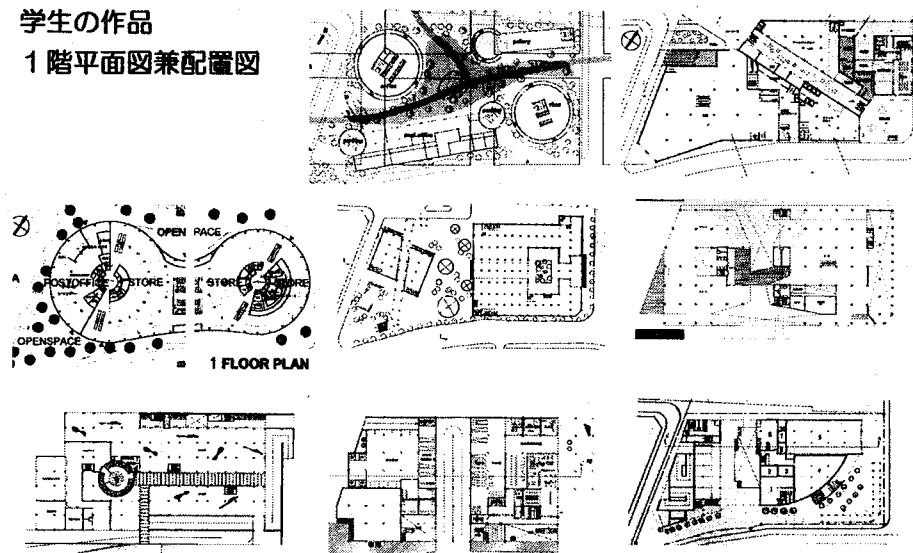


方法 (第3回設計指導)

総合機能図



学生作品
1階平面図兼配置図



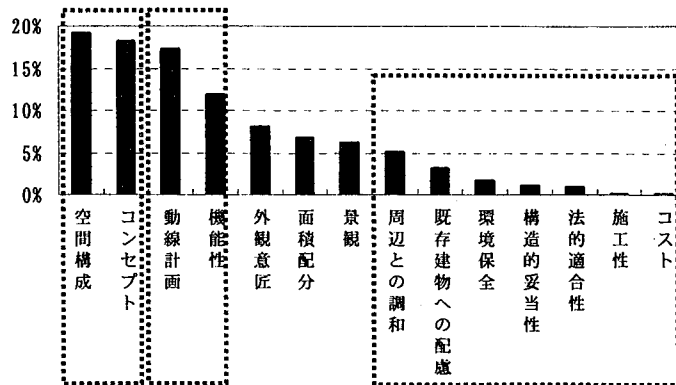
作品の評価結果

計画案	A	B	C	D	E	F	G	H	平均
計画の完成度	2	4	3	2	2	2	3	3	3
要求条件との整合性	2	3	2	2	2	2	2	3	2
中央郵便局の保存	4	4	1	1	4	1	1	1	2
周辺地区への配慮	2	2	1	1	2	4	2	1	2
地下街との連絡	4	3	1	1	1	1	1	2	2
印象的な建築形態	1	4	2	1	2	4	2	4	3
個性的な平面計画	1	4	4	1	2	4	3	4	3
特徴的な内部空間	4	4	4	4	4	1	4	4	4
バックヤードの計画	1	3	1	2	1	1	1	2	2
法的整合性	1	2	2	1	1	2	1	1	1
構造的整合性	2	2	2	1	2	2	2	2	2

4: 非常に良い 3: 良い 2: やや不十分 1: 不十分

- ・ 「特徴的な内部空間」「個性的な平面計画」「印象的な建築形態」などの項目が高い一方
- ・ 「周辺地区への配慮」「地下街との連絡」「バックヤードの計画」「法的整合性」、「構造的整合性」に関する項目が低い

アンケート（設計において重視した項目）



「コンセプト」「空間構成」などが最も多く、「機能性」「動線」などはそれより優先順位が低い傾向が見られ、「構造的整合性」「保存問題」「法的適合性」などは最下位に位置している

計画案	A	B	C	D	E	F	G	H	平均
計画の完成度	2	4	3	2	2	2	3	3	3
要求条件との整合性	2	3	2	2	2	2	2	3	2
中央郵便局の保存	4	4	1	1	4	1	1	1	2
周辺地区への配慮	2	2	1	1	2	4	2	1	2
地下街との連絡	4	3	1	1	1	1	1	2	2
印象的な建築形態	1	4	2	1	2	4	2	4	3
個性的な平面計画	1	4	4	1	2	4	3	4	3
特徴的な内部空間	4	4	4	4	4	1	4	4	4
バックヤードの計画	1	3	1	2	1	1	1	2	2
法的整合性	1	2	2	1	1	2	1	1	1
構造的整合性	2	2	2	1	2	2	2	2	2

4: 非常に良い 3: 良い 2: やや不十分 1: 不十分

いずれの案も設計条件を完全に満たしているものはなく、出題側の要求条件と学生の設計主旨の記述、設計内容との間の対応関係が明確でないこと、「設計条件」を満たすことが設計図面の必要条件であると考えられていない可能性がある。

中央郵便局の保存問題に関して

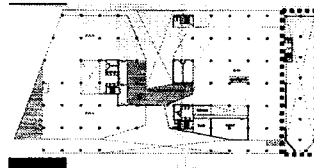
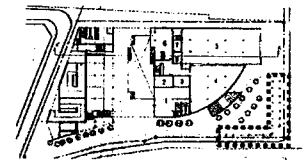
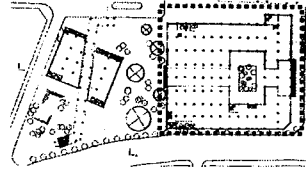
- ・ 第1回目の設計指導時点で指摘した学生は1名
- ・ 最終の提出作品で保存を考慮した学生は3名

学生のアンケート

- ・ 価値ある空間は保存すべき
- ・ 外観が美しいから残すというのではなく、地球環境問題などの視点からも、今ある建物を壊す前に再利用できる方法を積極的に検討すべき

既存建築を保存することに対する意義は十分に理解しているにもかかわらず、具体的にそれを設計に取り込むことができない

保存問題に対する意識と設計行為、設計技量の間乖離があることを示唆している。



結論

1. 学生は建築の基礎的知識は学習しているにもかかわらず、それを自分が設計した建物に、どのように適用するかを習得するには至っていない傾向が見られる。
2. 設計課題に対する学生の取り組みには、特異解を競う傾向があり、与えられた条件にしたがって得られる一般解の検討をおろそかにする傾向が見られる

ただこのような傾向が一般的に言えるかどうかは、さらに多くの学生のデータや様々な形式の演習を調査する必要があり、設計演習と座学による建築知識との総合化や設計演習全体の体系化などとともに、今後の課題であると考えます。

18 世紀フランス建築アカデミー におけるコンクール図面の変容に 関する研究

FROM TRADITION TO SENSATION: ARCHITECTURAL DRAWINGS OF THE FRENCH "ACADEMIE D'ARCHITECTURE" IN THE 18TH CENTURY

元岡展久 —★1

戸部栄一 —★2

Nobuhisa MOTOOKA —★1

Eiichi TOBE —★2

キーワード:

18 世紀フランス, アカデミー, グランプリ, デッサン, 設計教育

Keywords:

Eighteenth century France, Academy, Grand prix, Drawing,
Design education

The French Academy of Architecture has played an important rôle in the 18th century France. Especially, the competition, called "Grand Prix", at this academy, held a great significance. In this research, based on the Grand prix drawings made by students, I analyse the change of the conception of architecture, concerning both the image of the architect and the meaning of architectural drawings.

From the examination of some drawings, we can see that, in the middle of the 18th century, the drawings remained technical and decorative. But the end of the century, they have become more and more picturesque. The process of shift from tradition to sensation can be seen. This proposal, that needs more investigation to be really demonstrated, will serve as a starting point for a further comparative study between the 18th and the 19th century drawings.

序

本研究は、18 世紀フランスの建築教育におけるデッサン¹⁾について、図面資料をもとに分析するものである。すなわち当時の王立建築アカデミー (Académie royale d'architecture, 以降、建築アカデミーと記す) において、1. デッサンの描き方はどう変化したか、2. デッサンは建築教育の中でどう位置づけられていたか、また、3. デッサンのなかに建築家の職能や建築に対する考え方はいかに現れていたか、という点を、コンクールの図面資料から論じる。本稿は、18 世紀のフランス建築教育研究の序説となる。したがって一次資料の調査と分析よりもむしろ、先達の研究をもとに歴史的な状況を把握し、今後の方向性を定めるための概論となる。²⁾

日本では、エコール・デ・ボザール (Ecole des Beaux-Arts 以下ボザールと記す) という 19 世紀以降のフランスの美術学校や、そこでの「ローマ賞」とよばれるコンクール (設計競技) がよく知られている。³⁾ 本論はむしろその前組織にあたる王立アカデミーのうち、建築アカデミーを対象としている。

建築アカデミーでのコンクールは、現在日本の大学の建築学科の「卒業設計」の原型ともいえるし、また当時の建築アカデミーの建築家兼教授は、現在の「プロフェッサー・アーキテクト」の起源ともいえる。近代の建築教育組織の原点とみなされる建築アカデミーの研究は、歴史的意義のみに留まらない。いかなる建築家を育成し、そのためにどのような設計教育を行うべきなのか? 現在の建築教育において、設計製図やドローイングの意味を問い直すという点からも、本研究は、今後の教育の方向に示唆をあたえるものである。

本論では、特にフランスに限定して調査分析を行う。一方イギリスや、ドイツの建築教育に関しても興味深い分析ができよう。そう

した他の国や時代を比較することで、より多面的な考察をもたらすだろう。本論がこれらの展開への問題提起になればと考える。

以下、1 章は、建築アカデミーの設計教育について、既往文献をもとに概説する。続く 2 章以降で、具体的に図面の例を取り上げ、当時の言説に言及しつつ、それぞれを比較し分析する。

1. 建築アカデミーの設計教育

建築アカデミーは、アカデミー・フランセーズや絵画彫刻アカデミーなどに続いて 1671 年設立され、1793 年国民公会によって廃止されるまで続く。これらアカデミー設立の基本理念は、芸術家としての権威の確立とその教育組織の体制づくりであった。⁴⁾ そして建築アカデミーに特化していえば、そこは建築の正統な教義を検討することで、正統な建築を設計する建築家に権威を与える。同時にその教義内容を、建築を志すものに教育する機関⁵⁾であったといえる。この建築アカデミーで行われる授業は、誰でも参加することができるよう開かれていたが、後述するコンクールに参加することが許されていたのは、認められた学生に限られていた。⁶⁾ 参加の条件は厳しく、一見開かれているようで、実は強い権威主義であった。

ただし、建築アカデミーは当時の唯一の建築教育機関ではなかった。建築家個人による私立の学校もいくつかあり、その中で、最も重要なものは、1743 年に開校した、ジャック・フランソワ・ブロンデル⁷⁾ (J.-F. ブロンデルと記す) の『芸術学校 (L'Ecole des arts)』である。彼のもとで学んだ弟子には、プレーヤルドゥーをはじめ、18 世紀末を代表する多くの建築家が名を連ねている。その学校の高い教育レベルを示していて、開校して間もなく高い名声を得たのも想像に難くない。建築アカデミーの授業を受けず、ただコンクールを

★ 1 梶山女学園大学生活科学部生活環境デザイン学科 助教授 博士 (工学)

(〒464-8662 名古屋市千種区星が丘元町 17 番 3 号)

★ 2 梶山女学園大学生活科学部生活環境デザイン学科 教授 工博

★ 1 Associate Professor of Sugiyama Jogakuen University, Dr. Eng.

★ 2 Professor of Sugiyama Jogakuen University, Dr. Eng.

受けにだけ、建築アカデミーに通う学生までもあらわれた。⁸

そのコンクールに関してみれば、建築アカデミーの教育機関としての精華がそこに写し出されている。⁹ 高度な教育を行う機関が他にあったとしても、建築アカデミーが有名建築家になるための関門として機能したのは、アカデミー会員の権威もさることながら、コンクールという設計教育によるところが大きい。

そもそもコンクールは、学生がどれだけ進歩したかを見ると同時に、学生に競争心をあたえより優れた図面を仕上げさせるために設けられた。¹⁰ 1702年に第1回目、その後、1720年に再開した第2回目以降、基本的に毎年行われるようになる。賞は「グランプリ」と呼ばれ、首席を勝ち得た学生が、原則では、王費でローマに留学することができる。留学から帰国後、華々しい地位が保証される。このシステムにより、学生はよい図面を仕上げようと、互いに切磋琢磨する。学生からすれば、コンクールでグランプリを取ることが、著名建築家への確実な第一歩となるわけだ。

さらに、1762年に建築アカデミー教授となったJ.F.ブロンデルは、年一回のグランプリでは不十分だとして、月例の課題を、その名もプリ・デ・ムラシオン(emulation:競争心、ライバル意識)を設けた。そこで原則、年10回の月例課題と年1回のグランプリがおこなわれるようになった。この課題の量から、いかに競争を通じてデッサンを磨くことが、教育上、偏重されていたかがわかる。以上の成りゆきから、設計競技(コンクール)と賞(グランプリ)が教育の要となり、そこでデッサンが重視された。逆にいえば、デッサンがコンクールとグランプリと結びつくことで、設計教育に大きな効果をもたらした、ひいては図面表現に優れた建築家を数多く輩出することになったのである。では、そのコンクールで、学生はどのように描き、彼らのデッサンはどのように変化してきたのか?

2. コンクール図面にみられる特徴

建築アカデミーにおけるコンクール図面の多くは、欧州各国に分散して残されている。まず、1720年から1793年までの各年の課題題目、およびグランプリ首席受賞者を(図1)¹²にあげる。これらを初期(1749年以前)、中期(1750~73年)、後期(1774年以降)¹³に区分し、先達のまとめた資料¹⁴から、それぞれ時期を代表する図面を計4点例示した。それぞれの図の特徴を簡単に述べる。

①ニコラ・ジャルダン:カテドラルの内陣(1741年)(図2)

全体的に濃淡の少ない表現である。壁は凹凸が少ないが、彫刻、レリーフ、絵画等の装飾要素が豊かに詳細に描かれる。平面図、および長手短手断面がそれぞれ描かれていて、それらの詳細な図面は、建築の内容を正確に表現する設計図に近い。

②シャルル・ドヴァイ:宮殿のファサード(1752年)(図3)

数あるコンクール図面の中でも、表現力、テクニックにおいて極致を示す図面の一つ。様々な形態が組み合わされているが、全体として過剰さはない。前景ほど濃く遠景ほど薄くするという濃淡の遠近法が劇的に用いられ、その効果は絵画的である。彫刻等の装飾は、豊かなが限定された範囲で、付加的に描かれている。

③マチュラン・クリューシー:公共浴場(1774年)(図4)

ブレールの弟子として知られるクリューシーの作品である。古代風の意匠でまとめられている。円や球の一部が様々な部分で特徴的に現れ、全体的に幾何学的な構成をもつ。影が左から45°で描かれているのは、ドヴァイなどの図面と同じ。外部のみならず内部も、影とハイライトのコントラストが強調される。彼は前年にも「王侯のための遊園館」で次席となっている。その図面と74年の図面を比較すると、前年の作品は、壁面中に装飾がもうけられ、柔らかな影で全体に優しくまとめられている。一方74年の作品は、17世紀フランス建築の意匠から離れ、装飾の少ないヴォリューム表現となった。

④ヴォードワイエ:君主の作業所(1783年)(図5)

この作品は、10枚以上もの図面が残っている。単純な正方形平面の建物で、

ペディメントのないイオニア式のポルティコが4周の立面にもうけられている。その本体のヴォリュームは、エンタブラチュアが巡るがそれ以外の装飾はほとんどなく、単純な立体である。中央部の球体とともに、幾何学的形態の構成が明らかである。空に雲が描かれ、また、周囲の自然が添景として詳細に描かれている。

3. デッサンの位置づけ

3.1. J.-F.ブロンデルの影響

課題の題目をみると、初期の頃は、「ファサード」、「ポルタイユ」など、建築のある一部分がテーマとなっていた。全体にかかわる配置図や平面図はあまり問題となっていない。ジャルダンの図面からも、課題の趣旨が、壁面構成のプロポーション、建物の内容に則した装飾などであったことが読みとれるだろう。装飾や寓意の習得であれば、部分の設計だけでも十分であった。

さて1750年頃には、すでに初期と比べ変化が現れている。建築アカデミーの教育に大きな改革をもたらしたJ.F.ブロンデルが、教授になったのは、1762年のことであったことを思い起こしてほしい。それ以前から、彼の『芸術学校』で学んだ学生がコンクールに参加していたわけだから、50年代にはすでに彼の影響が現れていても不思議でない。ゆえにコンクール課題やデッサンに現れた変化を、J.F.ブロンデルの建築観と対応させることは、不毛ではない。

彼の建築観は、著書『建築講義』にも指摘されるように、伝統的

年	課題	グランプリ首席
1720	玄関の入口	DERIZET, Antoine
1721	教会	BUACHE, Philippe
1722	凱門	CHEVOTET, Jean-Michel
1723	邸宅	PINARD, Jean
1724	カテドラルのための大規模	BONCOUR, Jean-Pierre
1725	修道院の教会	LE BON, Pierre-Etienne
1726	教会のポルタイユ	CARLIER, François
1727	邸宅	GALLOT, François
1728	凱門	DESMARTEZ
1729	教会	DE GOURGES, Joseph Eustache
1730	凱門	DAVILERS, Louis
1731	20x25 トワーズの方形の建物	MATAU, François
1732	教会のポルタイユ	LEGEAY, Jean
1733	公共の広場	HANEUSE, Jacques
1734	教会の内陣にある主祭壇	WATTEBLED, Jean-Philippe
1735	サロンとチャペルのあいだのギャラリー	LAURENT, Louis-Jean
1736	邸宅	POLLEVERT
1737	2つの階段。1つは邸宅、1つは軍隊のもの	DUMONT, Gabriel-Martin
1738	都市の門。橋に面してもうけられる	POTIN, Nicolas
1739	王子のための邸宅	D'ORBAY, Jean-Pierre
1740	城壁のための邸宅	BREBION, Maximilien
1741	カテドラルの内陣	JARDIN, Nicolas
1742	市庁舎のファサード	ARMAND, Claude
1743	宮殿とポーチをもつチャペル	MOREAU, Pierre
1744	邸宅	規定違反のため課題中止
1745	3つのオーガーをもつ灯台	PETITOT (1744年)
1746	邸宅建築(一部)	CLERISSEAU (1745年)
1747	凱門	BREBION, François (1746年)
1748	コロネード付き中庭をもつ邸宅取所	BEUCART, Jérôme-Charles
1749	平和の神殿(独立したもの、古代風)	PARVI, Charles
1750	グレート・ホールをもつオランジェリー(温泉)	DE CHEFFOUILLE, Barreau
1751	邸宅的装飾をもつ公共の泉	LE ROY, Julien
1752	凱門のファサード	PEYRE, Marie Joseph
1753	教会のポルタイユ	DE WALLY, Charles
1754	中央にサロンを持つギャラリー	課題変更
1755	サロン(3つの小サロンに3角形に囲まれた)	TROUARD, Louis-François
1756	カトリックのチャペル(墳墓のような)	HELIN, Pierre
1757	王子のための作業所	LOUIS, Nicolas-Louis (特別賞)
1758	凱門中央のバビロン	MARÉCHAU, Charles
1759	コンサートホールをもつ建物	課題変更
1760	川辺にあるバビロン	規定違反のため課題中止
1761	邸宅にある書庫カザミー	CHERRITEL, Mathurin (1757年の首席)
1762	小教区の教会	CHALGRIN, Jean-François-Thérèse (1758年の首席)
1763	独立し、広場に面したコンサートホール	LE ROY, Antoine
1764	邸宅付きの邸宅市場	DE FEBVRE, Joseph Elie Michel
1765	都市のコレージュ(高等教育機関)	DE BOURGE, Antoine-Joseph
1766	バリエの領主のための別荘	PEYRE, Antoine-François
1767	カテドラルのドーム	D'ARNAUDIN, Charles-François
1768	カテドラルのポルタイユ	HOUTON, Adrien
1769	大都市の独立した凱門	課題変更
1770	大都市の独立したコメディ劇場	HEURTIER, Jean-François
1771	公共の祝祭用Himenの神殿(王子の結婚)	RAYMOND, Jean-Arnaud
1772	凱門の兵隊屋	D'ORLEANS, Pierre
1773	凱門の病院	LE MOINE, Jean-Philippe
1774	凱門の病院	GUERNE, Jean-Jacques
1775	凱門の病院	HUVE, Jean-Jacques
1776	凱門の病院	規定中止
1777	凱門の病院	BONNET, Alexis-François
1778	凱門の病院	MARQUIS, Jean-Baptiste (1771年の首席)
1779	凱門の病院	LUSSAULT, Claude-Thomas (1772年の首席)
1780	凱門の病院	REHARD, Jean-Augustin-Baptiste
1781	凱門の病院	CRUCY, Mathurin
1782	凱門の病院	LE MOINE, Paule-Guillaume
1783	凱門の病院	DESPIREZ, Jean-Louis
1784	凱門の病院	DE SERNE, Louis-Etienne
1785	凱門の病院	規定違反のため課題中止
1786	凱門の病院	GISORS, Jacques-Pierre (1778年の首席)
1787	凱門の病院	DE LAINOY, François-Jacques (1779年の首席)
1788	凱門の病院	TROUARD, Louis-Alexandre
1789	凱門の病院	COMBES, Louis
1790	凱門の病院	BERNARD, Pierre
1791	凱門の病院	VALDOYER, Antoine-Laurent-Thomas
1792	凱門の病院	HUBERT, Auguste
1793	凱門の病院	MOREAU, Jean-Charles-Alexandre
		PERCIER, Charles
		規定違反のため課題中止
		TARDIEU, Jean-Jacques
		BONARD, Jacques-Charles
		LE FEBVRE, Jean-Baptiste-Louis-François
		LA GARDETTE, Claude Mathieu
		NORMAND, Charles

図1 コンクールの設計題目とグランプリ首席受賞者

な側面と革新的な側面の両極を持っていた。¹⁵ それは、フランスの17世紀の偉大な建築を愛すると同時に、機能や要求に基づく間取りを重要な問題ととらえていたことによる。革新的な面、つまり間取りが重視されるようになった点は、50年代以降、課題に建物全体を構成するものが多くなることから容易に指摘されよう。一方、伝統的側面として、デッサンを、「様々な種類の建物のそれぞれに合った寓意や属性、象徴を表す持物を識別する聖俗の歴史の知識」¹⁶を習得する手段としていた。さらに彼は、絵画よりも彫刻の方が建築家の作業に近いと考え、そのためデッサンは画家より彫刻家に学ぶべきとした。¹⁷ 彫刻家も建築家もある物体を具体的に作り出すことを前提にデッサンする。デッサンは、装飾と配置と技術、¹⁸つまり具体的な建物そのものを造ることに常に結び付けられていた。

図3にあげた図面の作者、ドヴァイイも、そのJ-Fブロンデルの『芸術学校』で学んでいた。彼の宮殿ファサードの図面を見てみよう。様々な形態が組み合わせられつつも、統一感ある全体を構成している。各要素は、それぞれ伝統的な古典的意匠で飾られてあるが、組み合わせられた全体のデザインは、作者のオリジナリティに溢れている。これを1739年のドルベイによる図面(図6)と比べれば、差は歴然である。ドヴァイイに比して後者はマンサールのデザインに類似し、一つの意匠が全体に繰り返され、抑揚のなさが目につく。J-Fブロンデルは、伝統的意匠を崇拝しながら、それらの統一感をも組み合わせや、構成の秩序、シンプルさを説いた。ドヴァイイのデッサンには、その考えが映しだされていたといえる。

3.2. J-F. ブロンデル以降

それにもまして、先述したドヴァイイのデッサンには、その後の展開を予兆する点が多く含まれている。この点を見逃してはならない。光と影のコントラストが強調されていること、濃淡によって奥行きを表現することなど、彼自身のテクニックの高度さも加わり、絵画的な効果を有している。圧倒的なデッサンの才能は、後の時期の「絵画的デッサン」をすでにこの時点で準備していた。

その「絵画的デッサン」は、さらに時期の下った図面に分かりやすい。1774年、すなわちJ-Fブロンデルの没年以降のデッサンは、前述した彼の意図に対して、鮮やかな対照を示しているからだ。1774年クリューシーのデッサンの古代的意匠は、単純な幾何学を基本とし、装飾は軽視されている。¹⁹そして、ヴォードワイエによる1783年のデッサンになると、美しい絵を描くこと自体がデッ

サン目的になったと考えられるほどに絵画的になる。

「絵画的」と指摘する理由は、例えば以下の点にある。左から45°に差し込む光とその影は、ルジェイのデッサン²⁰以来、立体感を生み出す手法の定石となっていたし、ドラマチックな光の効果の表現はブレーの影響だといえる。また建築を風景画のなかにおさめ、自然とのコントラストで建物の単純な形を強調する手法は、ルドゥー風の表現である。空に描かれた雲、周辺の木々の添景は、1776年以前のグランプリでは、ほとんど見られない。いずれも、建築物の正確な設計図とは全く異なる表現である(図5と図6を比較のこと)。

1773年以前のデッサンをJ-Fブロンデルの建築観と照応させたことからいえば、1774年以降は、当時最も影響力のあったブレーやルドゥー²¹の建築像に呼応させるのがふさわしい。

「建築家になろうと望む者は、画家であることから始めることだ」²²というルドゥーの言葉は、前掲のJ-Fブロンデルの彫刻家に対する思考と対極にある。ブレーやルドゥーにとって、建築はイメージを創り出す芸術であった。²³そして、共に「感覚」を重視した。²⁴彼等にいわせれば、建築とは、自然から感覚を通じて形を創り出すことであり、建築の詩性は、自然から感覚を通じて受け取るものであった。建物の特徴を示すのは、オーダーや装飾の寓意ではなく、形そのものがその性質を現しているという。²⁵ここに、建築の立脚点は、伝統的知識から感覚へと転換したのである。

繰り返しになるが、こうした考えが反映されているデッサンの特徴は、以下の点にある。すなわち、建物から伝統的意匠が薄れ、幾何学的形態が明瞭になっていること。光の効果や自然の添景の効果によって、建物が劇的なコントラストのうちに表現されること。

絵画的デッサンは、J-Fブロンデルの呪縛、装飾や建築の伝統的規則からののがれ、新しい建築の概念を生み出す可能性を含んでいた。反面、「建てる技術」は、二次的な問題²⁶として軽視される。確かに、建築家のアイデアは建てられた建築そのものよりも、デッサンのほうにより良く表現される、という思いは共感できよう。極論として、デッサンによって、ある建築像つまり「建築物のイメージ」を描くことが建築家の職能²⁷であり、デッサンに卓越した建築家は、それで建築家たりえる、そう考えるようになって、矛盾はない。

3.3. 仮説

図面上の表現の違いから、デッサンに対する基本的な眼差しの相違が浮かび上がる。少数例の分析とはいえ、瞭然たる表現の変化

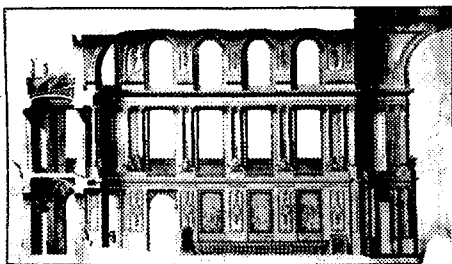


図2 Nicolas JARDIN, 1741, 断面図

図4 ▶
Mathurin CRUCY
1774, 断面図

図5 ▲
Antoine-Laurent-Thomas
VAUDOYER
1783, 立面図

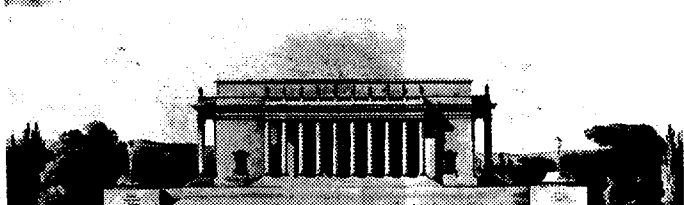


図6 Jean-Pierre, D'ORBAY, 1739, 立面図

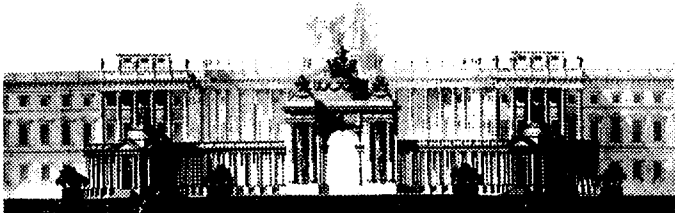


図3 Charles DE WAAILLY, 1752, 立面図

は、建物の正確な図面を描くという意識、伝統的意匠を正しく用いるという意識から、美しいイメージを描くという意識への転換を示していた。本稿の「序」でたてた本研究の目的のうち、1. デッサンの描き方の変化については、上述のような結果を得た。そこで以下の2点、つまり2. デッサンの位置づけと、3. 建築家の職能に対する考え方については、図7のような仮説をたて、引き続き今後の論文での分析につなげよう。

当初コンクール図面のデッサンは、建築学や諸学問の学習成果を試し深める手段であった。18世紀半ばになるとJ.F.ブロンデルは、伝統の諸規則や数学や建設技術といった講義と関係づけてデッサンするよう奨励する。彼にとって建築家は、建てる知識、飾る知識、配置する知識など、²⁸ 様々な知識を統合して建築物を計画する者、いわば建物を計画する建築家—プランニング・アーキテクト—である。それがコンクールというシステムの中で、デッサンは徐々に独立してきたように思える。最終的にデッサンは、諸学問と直接関係をもたないイメージの創造へとかわっていく。18世紀後半、建築家が建築の図面を描くことは、デッサンによって新しいイメージを生み出すということになる。そのデッサンによってこそ、建築家はイメージを創造する建築家—コンセプト・アーキテクト—となり得たのである。そう考えられるのではないだろうか。

	立脚点	デッサン	建築家モデル	
中世	経験	施工図	職人	
J.F.ブロンデルの理想	伝統知識	設計図	プランニング・アーキテクト	
18c末	自然/感覚	絵画	芸術家	コンセプト・アーキテクト

図7 デッサン、建築家モデルの変容

結 / 今後の展開

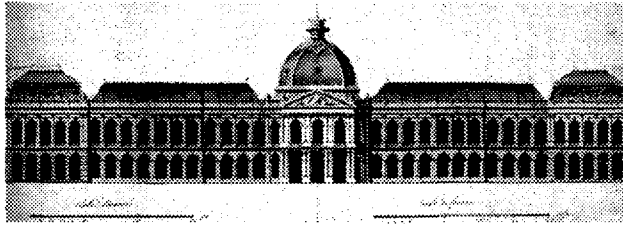
本研究で、コンクール図面の表現方法の違いから、デッサンの描き方の変化が明らかにされた。18世紀のコンクールで描かれたデッサンには、建てる技術や建築的寓意の正しい使用といった観点から、建築物のイメージを作り上げる創造の観点へと、制作の意図が変化していった点を指摘できる。今後、さらに図面を分析することで、教育におけるデッサンの位置づけや、建築家の職能に対する意識の変化を明らかにしたい。またこの点を深く考察するためには、他の教育機関でなされた課題図面や、他の教育を受けた建築家のデッサンなどとの比較検討も重要となるだろう。特に、19世紀エコールポリテクニクの技術者教育²⁹における図面との比較分析は、以後の課題としたい。

1 デッサンは通常「素描」と訳されるが、広くは美術作品を生み出す基本的な構想を意味する。よって本論で、コンクールの「デッサン」が意味するところは、構想を具体的に形態として示した意匠図、とする。デッサンの持つ意味、またデッサン芸術としての「建築、彫刻、絵画」の捉え方については、高階秀爾、「アカデミーの功罪」、in SD編集部編、『ボザール：その栄光と歴史』SD7811号再発刊版、鹿島出版会、1982、p.25
2 日本における、当時代のフランス建築研究としては、三宅理一氏による啓蒙期の建築家の研究、白井秀和氏によるJ.F.ブロンデルに関する研究、同氏のフランス建築思潮研究、土居義岳氏の一連の建築アカデミー研究、が重要なものとしてあげられる。
3 19世紀のボザールについては、以下の文献を参照。SD編集部編、1982、op.cit. note1. アニー・ジャック、三宅理一、『ボザール建築図集』求龍堂、1987. Ed. DREXLER, Arthur, *The architecture of the Ecole des Beaux-Arts*, London, 1977. Drexlerの本に所収されているVAN ZANTEN, "Architectural Composition at the Ecole des Beaux-Arts from Charles Percier to Charles Garnier"には"the designs produced for the Grand Prix were to remain the most respected and the most conservative, manifestation of French academicism"と書かれている。このようにボザールといえは、伝統的な面が強調されることが多い。ただし19世紀のボザールと18世紀のアカデミーを混同し、同一イメージで語るのは危険。
4 GALLET, Michel, *Les architectes parisiens du XVIIIe siècle. Dictionnaire biographique et critique*, Paris, 1995, p7. 建築アカデミーについては、PEROUSE DE MONTCLOS, *Les Prix de Rome, Concours de l'Académie royale d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 1984. アカデミー一般については、PEVSNER, Nikolaus, *Academies of art: past and present*, New York,

1973(reprint of the 1940). CAPUT, Jean-pol, *L'académie française*, Paris, 1986. を参照。
5 本論に直接的に関わる重要な既往研究は、土居義岳氏の王立建築アカデミー研究である。その研究は、建築アカデミーが建築の正統な教義を審議する機関であるという点から、オーダーに関する議事録を詳細に分析したもので、建築アカデミーの議論の対象を知る上で重要な情報を与えてくれる。一方、本論は、教育を行う機関としての観点から建築アカデミーを研究するものであり、分析の直接の対象は、コンクールの図面であるという点で、土居氏の研究とは異なる視点から分析を試みるものである。
6 アカデミーの学生になるための条件は、1717年の規則によると16歳以上、品行良く、カトリック。読み書き基本的算術、デッサンの基礎ができて、かつアカデミー会員の後援が必要。特に会員の後援は重要。PEROUSE DE MONTCLOS, 1984, op.cit, note4, p.9.
7 彼は後に1762年アカデミーの教授にもなる。J.F.ブロンデルについては、BLONDEL, Jacques-Francois, *Discours sur la necessite de l'etude de l'architecture*, Paris, C-A. Jombert, 1754.(trans.jap., 白井秀和訳、『建築序説』, 東京, 中央公論美術出版, 1990)
8 PEROUSE DE MONTCLOS, 1984, op.cit, note4, p.9. また、芸術学校設立の経緯、評判についてはBLONDEL, Jacques-Francois, 1754, *ibid* の訳書内所収の白井秀和氏による付論「ジャック=フランソワ・ブロンデルについて」pp.280-281 参照
9 コンクールは19世紀以降もボザールのローマ大賞によって引き継がれ、1968年に廃止されるまで続く。20世紀には、伝統的立場をとる反動主義として、モダニストに強く敵視されることになるが、ボザール出身の建築家が長期にフランス建築界をリードしてきたことから、このコンクールの果たした役割は大きい。
10 Article XLII des statuts de 1717, cit. in PEROUSE DE MONTCLOS, 1984, op.cit, note4, p.10.
11 優秀な学生に与えられる賞については、その起源を初代建築アカデミー教授のF.ブロンデルの言葉にさかのぼる。「学生たちが芸術や建築の学習に際して熱意と情熱を抱くには、賞をもうけ、その優秀者を判定して王室の費用でローマに派遣する必要がある」BLONDEL, François, *Cours d'architecture enseigné dans l'académie royale d'architecture*, Paris, 1675. (cit.in, PEROUSE DE MONTCLOS, op.cit, note4, p.10, アニー・ジャック, 1987, op.cit, note3, p.6) 1717年のStatutには、コンクールを行い、その優秀者に賞を与えることが記載されている。
12 本表は、LEMONNIER, Henri (éd.), *Procès-Verbaux de l'Académie Royale d'Architecture 1671-1793, 1911-29*に基づいているが、本論では、PEROUSE DE MONTCLOS, 1984, op.cit, note4 で引用された上記資料の情報から作成した。
13 本論では、建築アカデミーの教育に大きな影響を与えたとされるJ.F.ブロンデルを中心に時代区分を行った。J.F.ブロンデルの影響が見られ始める1750年から彼の死1774までを中期、それ以前を前期、以後を後期とした。この年代区分の妥当性や、図面の特徴からの時代区分との対応は、今後の研究のなかで言及し、検討する予定。
14 残された図面の作家同定も、モノグラフ研究者や18世紀美術史研究者によって進んでいる。同時に行方不明の図面や保存の状態の悪いもの、作家同定が不明のものも少なくない。さらに、月例課題の図面は膨大でまだ十分な整理分析がなされていない。グランプリに比べ月例課題は重要性に劣るため、本論はグランプリのみを対象とし、PEROUSE DE MONTCLOS によってまとめられた資料にもとづいて分析をする。PEROUSE DE MONTCLOS, 1984, op.cit, note4. 設計競技の実施方法についても興味深い点があるが本論の範囲を超える。いずれ稿をあらため、エスキスの仕方や「構想」の捉え方などについて詳細を論じる予定。
15 PICON, Antoine, "«Vers une architecture classique» Jacques-François Blondel et le Cours d'architecture," in *Les Cahiers de la recherche architecturale*, No. 18, 1985, pp.28-37.
16 PICON, Antoine, *Architectes et ingénieurs au siècle des Lumières*, Marseille, Paranthèse, 1988.
17 BLONDEL, Jacques-Francois, 1754, op.cit, note7 (引用は白井秀和訳, p20)
18 BLONDEL, Jacques-Francois, 1754, *ibid*, tomell, pp. x-xj. (cit. in, PICON, Antoine, 1985, op.cit, note 15, p30)
19 1691年C.A.D'AVILERによれば、建築は「建設する芸術」、「配置する芸術」「装飾する芸術」の3分野で構成されていて、J.F.ブロンデルもこれを踏襲している。PICON, Antoine, 1988, op.cit, note 15, pp.57-58.
20 1774年は、J.F.ブロンデルの没年でもある。クリューシイいわく「ブロンデル氏の術学から解放されたとき、私は、アカデミーで制作した公共浴場の計画において、より大きく飛躍できた」PEROUSE DE MONTCLOS, 1984, op.cit, note4, p.8.
21 LEGEAY, Jean-Laurent (1710頃~1786), 彼が淡彩の立面図を描く際、影を左から右へ45度の角度で幾何学的に投影させるようにした。以後この手法は19世紀までも長く用いられる。BRAHAM, Allan, *The Architecture of the French Enlightenment*, London, 1980, pp.52-53. GALLET, 1995, op.cit, note4, pp.316-320.
22 M.-J. Peyre, P.-L. Moreau, Ch. De Wailly, Victor Louis といった建築家がグランプリを経てローマ留学したあとフランスで活躍した。一方LedouxとBoulléeはイタリアに留学していない。18c末の最重要建築家の両者がイタリアで直接学んでいない点は興味深い。
23 LEDOUX, C.-N., *L'Architecture considérée sous le rapport de l'art, des mœurs et de la législation*, Paris, 1804, p.135.
24 PICON, Antoine, 1988, op.cit, note15, p.245.
25 20世紀初頭、印象派の画家達が、アカデミーに反逆し、感覚を重視した点を思い起こそう。伝統を打ち破る基点として感覚を重視したという類似は興味深い。
26 「より何度でも観察を繰り返すことで、それぞれの物体が、そのものの独自の性質を持っていることが良く分かる。たった一つの線が、単純な輪郭がそれを説明するのに十分だ。 (...)誰もまだ、建築のプロポーションと我々の感覚との類似について記述していない」LE CAMUS DE MÉZIÈRES, N., *Le Génie de l'Architecture ou l'Analogie de cet Art avec nos sensations*, Paris, 1780, p3 (cit. in, PICON, Antoine, 1985, op.cit, note15, pp.35-36).
27 ブレーいわく「我々の祖先は、イメージを創造した後でしか最初の家を創り得なかった。 (...)よって、建てる芸術は二次的である」cit.in, CONTESSI, Gianni, *Ecritures dessinées*, Paris, 2002, p22. 建築の意図がデッサンによりよく現れる点については同書pp.90-93参照。
28 ブレーいはほとんど実作を残していない。描いたデッサンによって大きな影響を残した。
29 後注18参照のこと。
30 この点から、エコールポリテクニクの教育におけるデッサンとの比較は、いわば、建築のデッサンの持つ両極が示されていて興味深い。エコールポリテクニクの教育理論については、丹羽和彦『エコール・ポリテクニクにおける建築教育の理論的特質に関する研究』名古屋大学学位論文、1993が詳しい。

図版出典：図2から図6まで、PEROUSE DE MONTCLOS, 1984, op.cit, note 4.

フランス古典主義の伝統



Robert DE COTTE : Projet de la Résidence de Würzburg, 1723-1733. Berlin, Bildarchiv Preussischer Kulturbesitz. Ext: Daniel RABREAU, *Les dessins d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 2001, p.41.

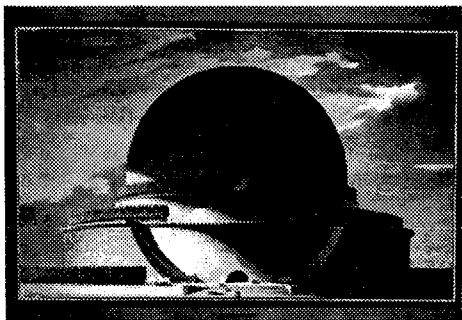
イタリアへの留学, イタリアからの影響



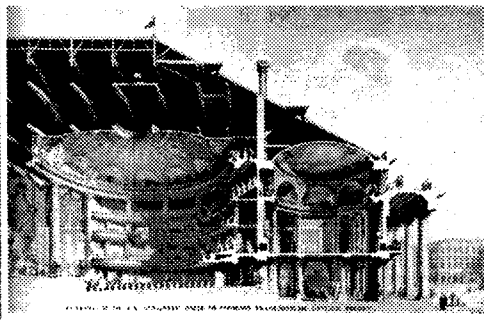
Jean-Laurent LEGEAY : Architecture de fantaisie. Cambridge, Fitzwilliam Museum. Ext: Daniel RABREAU, *Les dessins d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 2001, p.80.



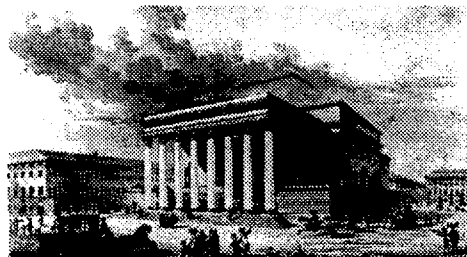
Giovanni-Battista PIRANESI : Prison imaginaire (dessin préparatoire). Edinburgh, National Gallery. Ext: Daniel RABREAU, *Les dessins d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 2001, p.74.



Étienne-Louis BOULLEE : Projet de cenotaphe pour Newton, 1784. Paris, Bibliothèque Nationale. Ext: PEROUSE DE MONTCLOS, *Étienne-Louis Boullée*, Paris, 1994, pp.151.



Charles DE WAILLY : Projet de la nouvelle Comédie Française, 1771. Ext: Daniel RABREAU, *Les dessins d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 2001, p.109.

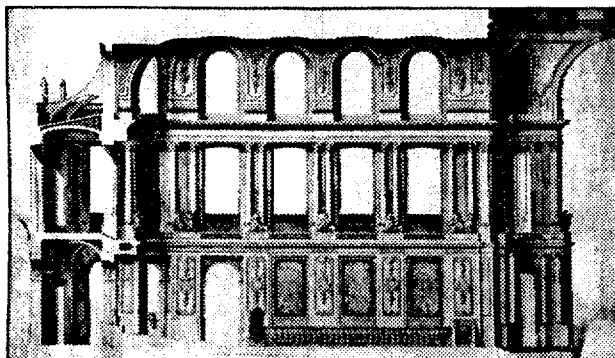


Claude-Nicolas LEDOUX(ou agence de) : Projet de théâtre de Marseille, 1784. Ext: Daniel RABREAU, *Claude-Nicolas Ledoux (1736-1806) L'architecture et les fastes du temps*, Paris, 2000, pl.153.

Jacques-François BLONDEL (1705-1774)
Jean-Laurent LEGEAY (1710頃-1786)
Jacques-Germain SOUFFLOT (1713-1780)
Étienne-Louis BOULLEE (1728-1799)
Charles DE WAILLY (1730-1798)
Claude-Nicolas LEDOUX (1736-1806)
Jean-François-Thérèse CHALGRIN (1739-1811)
François-Joseph BELANGER (1744-1818)
Jean-Nicolas-Louis DURAND (1760-1834)
Pierre-François-Léonard FONTAINE (1762-1853)

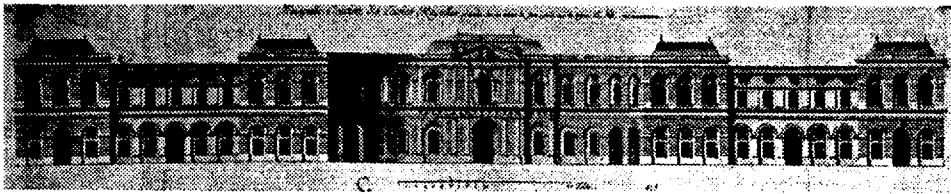
年	課題	グランプリ賞	年	課題	グランプリ賞
1720	宮殿の入口	DERIZET, Antoine	1750	川沿いにあるパヴィリオン	CHEPPETEL, Mathurin (1757年賞)
1721	教会	BUACHE, Philippe	1751	首都にある豪華アカデミー	CHALGRIN, Jean-François-Thérèse (1758年賞)
1722	凱門	CHEVOTET, Jean-Michel	1759	LE ROY, Antoine	
1723	邸宅	PINARD, Jean	1760	小教会の教会	LE FEBVRE, Joseph Elie Michel
1724	カテドラルのための大聖堂	BONICOUR, Jean-Pierre	1761	独立し、広場に面したコンサートホール	DE BOURGE, Antoine-Joseph
1725	修道院の教会	LE BON, Pierre-Etienne	1762	庭園付きの複設市場	PEYRE, Antoine-François
1726	教会のポルティコ	CARLIER, François	1763	凱門	D'ARNAUDIN, Charles-François
1727	邸宅	GALLOT, François	1764	都市のコレージュ(高等教育機関)	MOULTON, Adrien
1728	邸宅	DESMARETZ	1765	パリの近郊の地主のための別荘	邸宅変更
1729	教会	DE GOURGES, Joseph-Eustache	1766	カテドラルのドーム	HEURTIER, Jean-François
1730	凱門	DAVILERS, Louis	1766	カテドラルのポルティコ	RAYMOND, Jean-Armoult
1731	20x25メートルの正方形の建物	MATAU, François	1767	大都市の独立した複設	DORLEANS, Pierre
1732	教会のポルティコ	LEGEAY, Jean	1768	大都市の独立したコメディ劇場	LE MOINE, Jean-Philippe
1733	公共の広場	HANEUSE, Jacques	1769	公共の複設用兵舎の神廟(王子の神廟)	GUERNE, Jean-Jacques
1734	教会の内陣にある主祭壇	WATTEBLEU, Jean-Philippe	1770	軍事都市の兵舎	HUVE, Jean-Jacques
1735	サロンとチャペルのあいだのギャラリー	LAURENT, Louis-Jean	1771	700席の劇場	該当者なし
1736	別荘およびその付属建物	POLLEVERT	100周年	建築モニュメント	BONNET, Alexis-François
1737	2つの階段、1つは邸宅、1つは宮殿のもの	DUMONT, Gabriel-Martin	1772	首都にある王子のための宮殿	MARQUIS, Jean-Baptiste (1771年賞)
1738	都市の門、壁に面してもうけられる	POTIN, Nicolas	1772	LUSSAULT, Claude-Thomas (1772年賞)	
1739	王子のための教会	DORBEY, Jean-Pierre	1773	地主がうけ渡すためのパヴィリオン	RENNARD, Jean-Augustin-Baptiste
1740	複設のための道	BREBION, Maximilien	1774	公共浴場	CRUCY, Mathurin
1741	カテドラルの内陣	JARDIN, Nicolas	1775	国字学校	LE MOINE, Paul-Guillaume
1742	市庁舎のファサード	ARMAND, Claude	1776	地主のための複設	DESPREZ, Jean-Louis
1743	聖堂とポーチをもつチャペル	MOREAU, Pierre	1777	大都市の美しい場所にある噴水	DE SEINE, Louis-Etienne
1744	邸宅	規定違反のため課題中止	1778	公共の複設	規定違反のため課題中止
1745	3つのオーガーをもつ灯台	PETTITOT (1744年賞)	1779	舞臺	GISCORS, Jacques-Pierre (1778年賞)
1746	邸宅建築(一部)	CLERISSEAU (1745年賞)	1780	三角形の敷地に建つコレージュ	DE LANNON, François-Jacques (1779年賞)
1747	凱門	BREBION, François (1746年賞)	1781	パリの宮殿の大聖堂	TROUARD, Louis-Alexandre
1748	コロネード付き中庭をもつ商業取引所	BELUCART, Jérôme-Charles	1782	首都の裁判所	COMBES, Louis
1749	平和の神像(独立したもの、古代風)	PARVI, Charles	1783	地主の複設の壁にある開けられた作風	BERNARD, Pierre
1750	ワールト複設をもつオランジェリー	DE CHEFDEVILLE, Berreau	1784	病人の複設	VAUDOUYER, Antoine-Laurent-Thomas
1751	複設の複設をもつ公共の衆	LE ROY, Julien	1785	墓地の、寄贈主のためのモニュメント	HUBERT, Auguste
1752	宮殿のファサード	PEYRE, Marie-Joseph	1786	アカデミー	MOREAU, Jean-Charles-Alexandre
1753	教会のポルティコ	DE WALLY, Charles	1787	複設	PERCIEU, Charles
1754	中央にサロンを持つギャラリー	規定違反のため課題中止	1788	大王宮の宝物庫	TARDEU, Jean-Jacques
1755	サロン(3つの小サロンに3角形に囲まれ、カリックのチャペル(墳墓のような))	TROUARD, Louis-François	1789	医学部の建物および付属建物	BONARD, Jacques-Charles
1756	王子のための作風	HÉLIN, Pierre	1790	学生校舎運動のための課題中止	LE FEBVRE, Jean-Baptiste-Louis-François
1757	宮殿中央のパヴィリオン	LOUIS, Nicolas-Louis (特別賞)	1791	宮殿の公共ギャラリー	LA GARDETTE, Claude-Mathieu
1758	コンサートホールを持つ建物	MARÉCHAU, Charles	1792	大都市の主たる市場	NORMAND, Charles
1759		LE MAIRE, Henri-Antoine	1793	800人の騎兵隊をおさめる兵舎	

王立建築アカデミーにおける、コンクールの設計題目とグランプリ首席受賞者

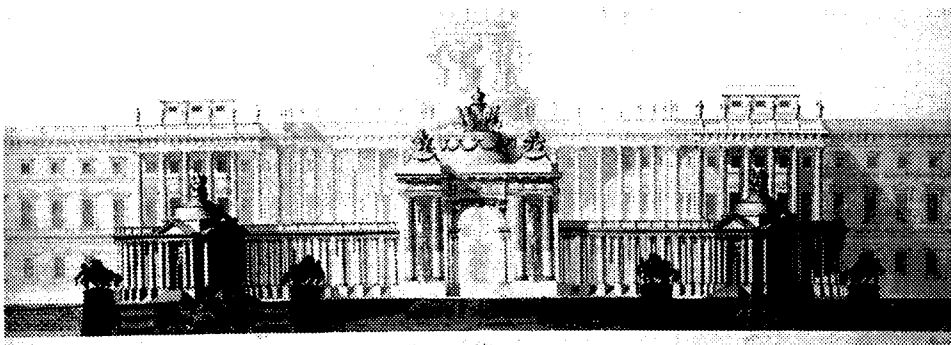


Nicolas JARDIN: Cœur pour une église cathédrale, 1er Grand Prix 1740.

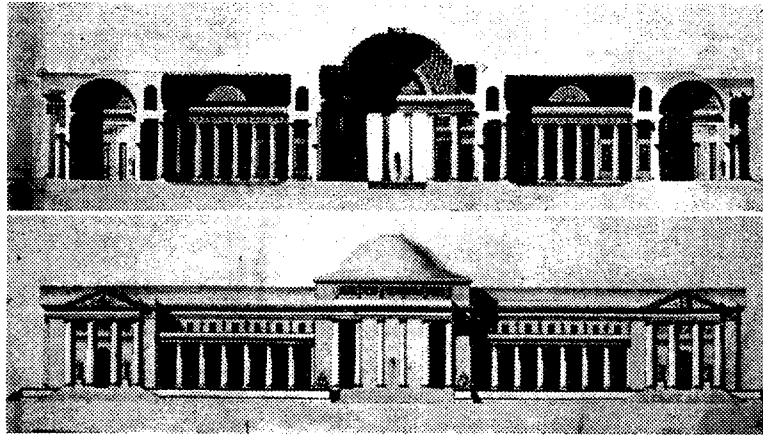
Ext: PEROUSE DE MONTCLOS, Concours de l'Académie royale d'architecture au XVIIIe siècle, Paris, 1984, pp.46-47.



Jean-Pierre D'ORBAY: Ecurie pour un prince souverain, 1er Grand Prix 1739.
Ext: PEROUSE DE MONTCLOS, *Concours de l'Académie royale d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 1984, p.45.



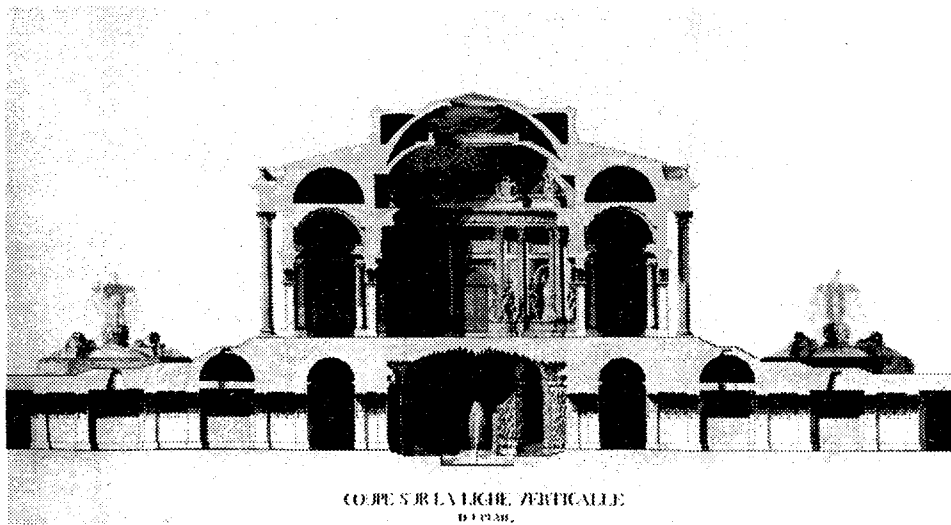
Charles DE WAILLY : Une façade de palais, 1e Grand Prix 1752.
Ext: アニエー・ジャック、三宅理一、『ボザール建築図集』, 東京, 1987, p.18.



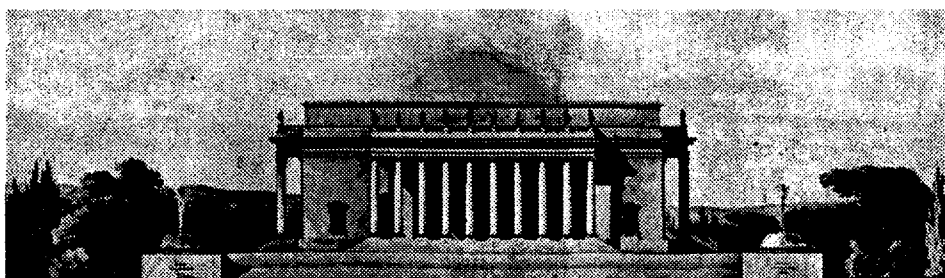
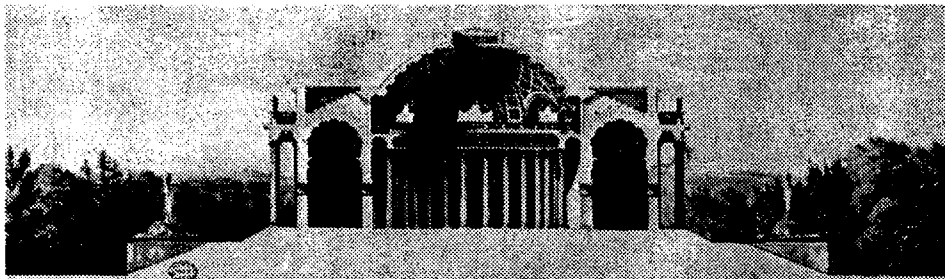
Mathurin CRUCY : Projet de bain public, 1er Grand Prix 1774. Paris, Ecole national supérieure des Beaux-Arts.
Ext: PEROUSE DE MONTCLOS, *Concours de l'Académie royale d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 1984, p.135.



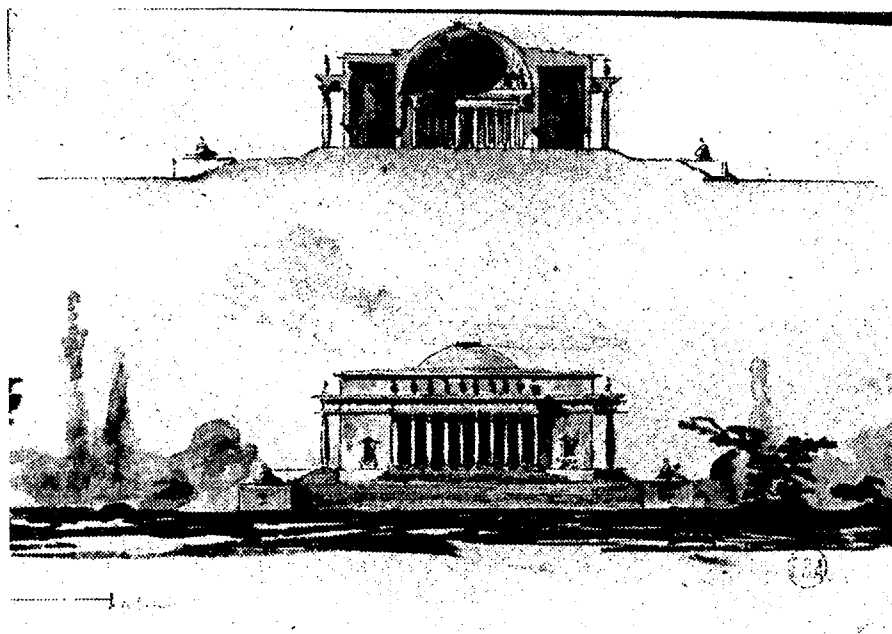
Étienne-Louis BOULLEE : Projet de bibliothèque publique, 1784-85.
Paris, Bibliothèque nationale, Ext: PEROUSE DE MONTCLOS, *Étienne-Louis Boullée*, Paris, 1994, p.96



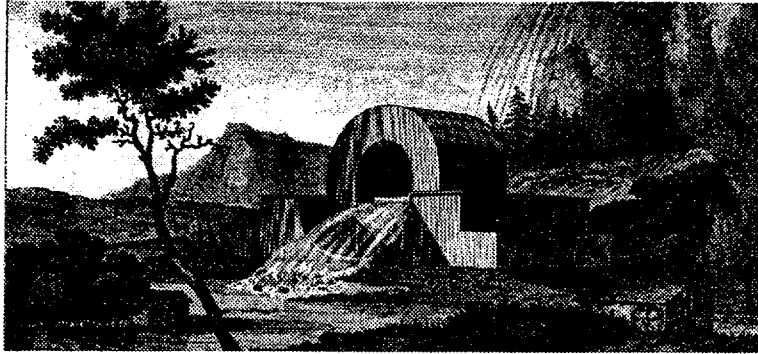
Mathurin CRUCY : Pavillon d'agrément pour un souverain, 2e Grand Prix 1773.
Ext: アニエー・ジャック, 三宅理一『ボザール建築図集』, 東京, 1987, p.21.



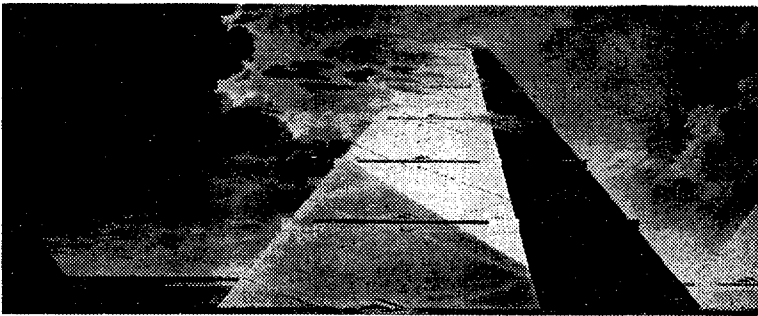
Antoine-Laurent-Thomas VAUDOYER: Ménagerie refermée dans le parc du château d'un souverain. Projet d'un pavillon.
1er Grand Prix 1783.
Ext: PEROUSE DE MONTCLOS, *Concours de l'Académie royale d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 1984, p.183.



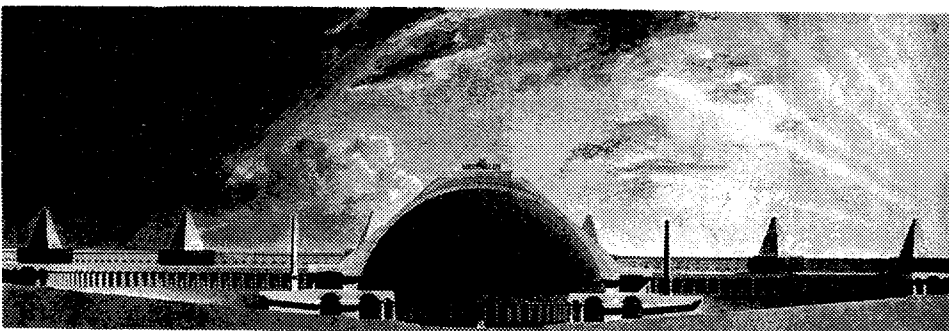
Antoine-Laurent-Thomas VAUDOYER: Ménagerie refermée dans le parc du château d'un souverain. Esquisse du pavillon.
1er Grand Prix 1783. Ext: PEROUSE DE MONTCLOS, *Concours de l'Académie royale d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 1984, p.184.



Claude-Nicolas
LEDOUX :
Maison destinée aux
surveillants de la
source de la loue.
Ext: LEDOUX, Claude-
Nicolas, *L'Architecture
considérée sous le rapport
de l'art, des moeurs et de
la législation*, Paris, 1804,
pl.6.

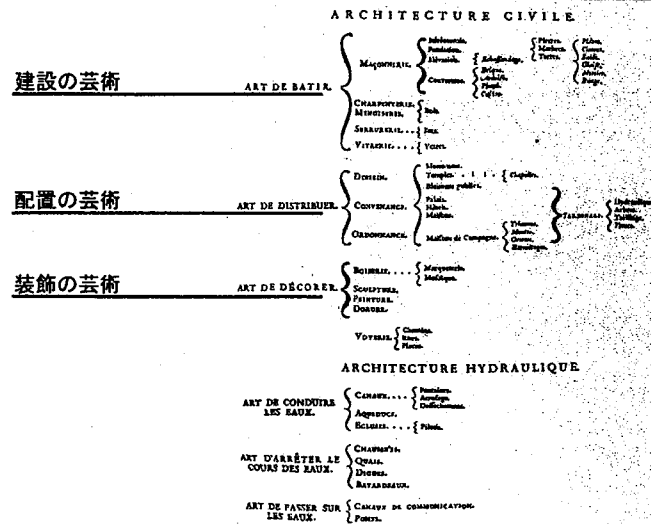


Étienne-Louis
BOULLEE :
Projet de cénotaphe
«dans le genre
égyptien».
Paris, Bibliothèque
nationale.
Ext: PEROUSE DE
MONTCLOS, *Étienne-
Louis Boullée*, Paris, 1994,
p.161.



Pierre-François-Léonard FONTAINE : Monument sépulcral. 2e Grand Pirx 1785.
Paris, Ecole nationale supérieure des Beaux-Arts.
Ext: Daniel RABREAU, *Les dessins d'architecture au XVIIIe siècle*, Paris, 2001, p.148.

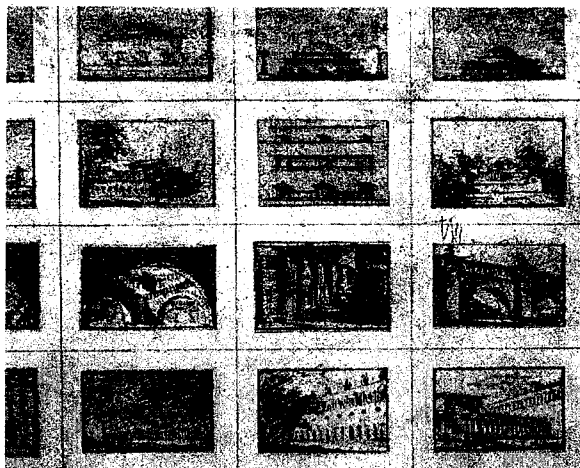
SYSTÈME FIGURÉ DE L'ARCHITECTURE.



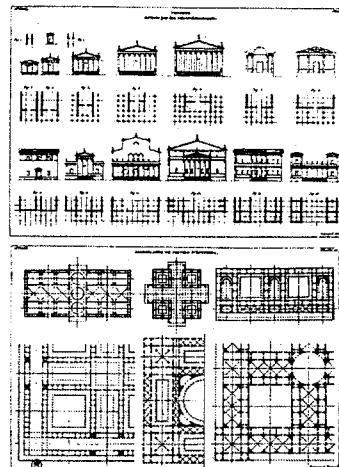
D'AVILER, Augustin-Charles, *Dictionnaire d'architecture civile et hydraulique : et des arts qui en dépendent, comme la maçonnerie, la charpenterie, la menuiserie, la serrurerie, le jardinage, &c. la construction des ponts & chaussées, des écluses, & de tous les ouvrages hydrauliques*, Paris, 1755, p.XV.

	立脚点	デッサン	建築家モデル	
中世	経験	施工図	職人	
J.-F.ブロンデルの理想 (18世紀半ば)	伝統／知識	設計図	芸術家	プランニング・アーキテクト
18c末	自然／感覚	絵画		コンセプト・アーキテクト

デッサン, 建築家モデルの変容



J.-N.-L. DURAND : Planche extraite des Rudimentsoporis magni et
disciplinae, 1780, Rouen, Musée des Beaux-Arts.
Ext: PEROUSE DE MONTCLOS, *Étienne-Louis Boullée*, Paris, 1994, pp.193.



J.-N.-L. DURAND : Précis des leçons
d'architecture données à l'Ecole
Polytechnique, vol.1, 1802 et re-ed.,
1819.

Ext: 丹羽和彦『エコール・ポリテクニクにおける
建築教育の理論的特質に関する研究』名古屋
大学学位論文1993, pp.74-75.

建設系構造関連科目を対象とした 双方向型教育支援システムの開発 —コンテンツとシステムの検討—

DEVELOPMENT OF INTERACTIVE SUPPORT SYSTEM FOR STRUCTURAL ENGINEERING EDUCATION — STUDY FOR SYSTEM AND CONTENTS —

柴田良一 ———* 1 原隆 ———* 2 長友克寛 ———* 3
山田耕司 ———* 4 大屋誠 ———* 5 加藤史郎 ———* 6
中澤祥二 ———* 6

キーワード:

教育支援システム、カリキュラム、双方向型、構造科目

Keywords:

Education Support System、Curriculum、Interactive、
Structural Engineering Course

Recently multiple functions are called for in education system with relation to advancement and efficiency of educational environment using Information Technology. Our joint research team has performed examinations from two aspects, content and system, in order to develop an educational support system to students and teachers. As the contents, in spite of varieties existing in the subjects among treated fields, they may be considered to have a common basis from structural engineering view point. The support systems, in which bidirection between students and teaches is extremely important, have been developed to serve both of the teachers and students, and several experiments have conducted not only to find issues to be corrected but also to find the effectiveness of the present systems.

1. はじめに

近年、JABEEや独法化などの大きな動きの中で、教育の多様化が求められ、IT技術を用いた教育環境の高度化や効率化が注目されている。例えば、マルチメディアを活用した自習教材などが提案され、講義のフォローアップや社会人のリフレッシュ教育など、様々な場面での活用が期待されている。また、インターネットの普及により、1つの教室に集まることなく、自由な場所で自由な時間に教育を受けられる遠隔教育の実践も試みられている。

一方、教育コンテンツの支援だけでなく、管理運営面においても効率化が求められている。特に上記の多様化では、教員と学生とが直接に対面せずに教育が進む場面が多いため、学生の理解度を教員が的確に把握し、補足説明などに対応する仕組みが必要である。そのため、オンラインシラバスや自動アンケートシステム、さらに総合的な教育支援コースウェアなどが、開発されている。

しかしながら、教育の原点が教員と学生とのコミュニケーションにあることを考えると、単なる一方的な情報の伝達、例えば教材提示と自習だけでは、十分な教育効果が期待できないことも指摘されている。特に、高等教育機関で行われる講義を中心とした教育では、マルチメディア教材やネットワークによる遠隔授業を補助的に活用したとしても、何らかの形で教員との間にコミュニケーションを可能にする手段を実現して、質疑応答や理解度把握を行うことが不可欠である。

ここで、このようなマルチメディア+ネットワークを活用した授業を行う場合に問題となるのが、教材開発作業である。

高校以下の教育では、指導要領で教育内容が画一化されているため、1つの科目で扱われる内容も一定である。そのため、多くの時間と経費をかけて作成された教材は、複数の学校で共有することが可能であるため、努力に見合う作業として、教育委員会などが中心になり、組織的に取り組まれている例が多い。

一方、高等教育機関では、学校ごとの特色のあるカリキュラムが前提であり、たとえ同じ建築学科であっても、細部では内容の取捨選択が行われており、指導要領のような画一化はされていない。また独法化を控え、各組織が持つ教材は差別化のための道具でもあるため、教材の共有化はほとんど実現していないのが状況である。

このような背景の中で、高専・大学においても教育内容の継続的改善が求められており、特にITを活用した教育環境の高度化は、工学系教育機関である高等専門学校(以下高専)+技術科学大学(以下技科大)では、最重要課題となっている。

そこで本研究では、以下の2つの側面から、教育支援システムの開発に関する基礎的検討を行うことを目的とする。

コンテンツ: 高専間における教育内容を比較検討

共通となる建設系構造教育内容の抽出

システム: 授業アンケートシステムのプロトタイプの検討

双方向性を実現した教育支援システムの開発

- * 1 岐阜工業高等専門学校 建築学科
- * 2 徳山工業高等専門学校 土木建築工学科
- * 3 高松工業高等専門学校 建設環境工学科
- * 4 豊田工業高等専門学校 建築学科
- * 5 松江工業高等専門学校 土木工学科
- * 6 豊橋技術科学大学 建設工学系

- *1 Gifu National College of Technology
- *2 Tokuyama College of Technology.
- *3 Takamatsu National College of Technology
- *4 Toyota National College of Technology
- *5 Matsue National College of Technology
- *6 Toyohashi University of Technology

2. 共同研究組織

本研究は、豊橋技科大の平成14年度教育研究活性化経費プロジェクトとして加藤らによって組織された共同研究チームで行われている。著者所属欄に挙げた1大学+5高専の建設系構造担当教員を中心に、高専や技科大における構造工学教育の達成度を確認するための標準試験問題作成、双方向型教育支援システムの開発を目的として、現在活動中である。

3. 構造工学教育内容の比較検討

まず、高専間の構造工学教育の内容を比較検討するために、各校で公開されているシラバス資料をもとに、担当者が補足情報を提供し分析を進めた。本研究で対象となった5高専は、建築系2学科と土木系2学科、複合型1学科から構成される。そのため、構造系科目を大項目として、構造力学と各種構造に分類し、中項目・小項目と分類し、シラバス内でのキーワードの有無を検討した。結果を表1と表2に示す。なお、ここに挙げたキーワードは、該当する授業科目の内容から検討し、構造工学の代表的な内容をあらわす語句を選定した。

表1の構造力学では、「静定構造物」、「断面諸係数」、「座屈」、「応力度」、「変形計算法」、「不静定構造物」には特に大差はない。「塑性解析」は建築系にのみ見られる。これは資格試験に必要なためと考えられる。「マトリクス法」は全高専で教育されているが、詳細は専攻科で改めて教育されている。「振動解析」は各高専の内容の差が大きいことが判明している。これは、基礎教育的な「静定構造物」から「不静定構造物」までは資格試験により必要な教育内容が限定されるためと考えられる。資格試験および実務で多用されない「振動解析」は、各々の高専の実状により内容の深度が変更されるためと考えられる。

表2の各種構造では、建築系・土木系で教育内容の差が大きい。これは、各系各構造形式における設計基準の差によりものである。例えば、建築系の「鉄骨構造・鋼構造」は土木系における「橋梁工学」に相当している。それぞれ許容応力度設計を中心に教育されて

表1 各高専構造系科目目標の比較（構造力学）

中分類	小分類	豊田	岐阜	徳山	松江	高松
静定	静定梁・ラーメンの解法	○	○	○	○	○
	静定トラスの解法	○	○	○	○	○
	影響線	×	×	○	○	○
	アーチ	×	×	×	×	○
断面など	断面諸係数	○	○	○	○	○
	応力度・ひずみ度	○	○	○	○	○
	モーメントの応力円	○	○	○	○	○
	座屈	○	○	○	○	○
変形計算	弾性曲線	○	○	○	○	○
	仮想仕事の原理	○	○	○	○	○
不静定	不静定構造物の解法	○	○	○	○	○
その他	塑性解析	○	○	×	×	○
	マトリクス法	○	○	○	○	○
	振動解析（耐震設計）	○	○	○	○	○

いる。「鉄筋コンクリート構造」では、建築系では許容応力度設計を中心に教育され、土木系では限界状態設計法を中心に教育されている。「木構造」は建築系のみで教育されているが、岐阜高専と豊田高専の教育内容には大差がある。「地盤・基礎」では、各高専ともキーワードの共通性が見られる。しかし、その質と量は今回の分析結果から推測することはできない。また、高松高専では、透水・斜面安定・地盤振動のキーワードが見られる。

以上の結果、構造力学の内容は建築系・土木系を問わず、ほとんど全ての内容で一致が見られ、教育内容の最低必要条件の統一と互換性を検討できることが判明した。各種構造では、建築系と土木系では、内容が異なる部分が多く、また、その重要度も異なる。しかし、系のみを考えれば、教育内容の最低必要条件の統一と互換性を検討できることが判明した。

表2 各高専構造系科目目標の比較（各種構造）

中分類	小分類	豊田	岐阜	徳山	松江	高松
鉄骨・鋼構造	概要	○	○	○	×	×
	材料	○	○	○	×	×
	構造設計	○	○	○	×	×
	許容応力度設計法	○	○	○	×	×
鉄筋コンクリート構造	概要	○	○	○	○	○
	材料	○	○	○	○	○
	構造設計	○	○	○	○	○
	許容応力度設計法	○	○	○	○	×
	終局強度設計法	×	○	×	×	×
木構造	限界状態設計法	×	×	○	○	○
	概要	○	○	○	×	×
	材料・構法	○	○	○	×	×
橋梁	耐震診断	×	○	×	×	×
	概要	×	×	○	○	○
	材料	×	×	○	○	○
	許容応力度設計法	×	×	○	○	○
	合成桁梁	×	×	○	○	○
PS構造	プレートガダ橋	×	×	○	○	○
	トラス橋	×	×	○	○	○
	P S 構造の概要	×	○	○	○	○
地盤・基礎	限界状態設計法	×	×	×	×	○
	地盤・土質	○	○	○	○	○
	土圧	○	○	○	○	○
	液状化	×	×	○	○	○
	圧密	○	×	○	○	○
	基礎設計法	○	○	○	○	○
	せん断耐力	×	×	○	○	○
	透水	×	×	○	×	○
	斜面安定	×	×	○	×	○
	地盤振動	×	×	×	×	○
	土構造物の動的安定性	×	×	×	×	○

5.1 双方向型教育支援システム「学習カルテ」

学習カルテでは、以下の条件を満たすように開発を進めた。
 双方向性の確立：単なるアンケートや教材提示ではなく、教員と学生との間に双方向性を実現する
 授業毎の確認：学生は毎回の授業ごとに学習内容の理解度を把握するために学習カルテを記入する
 理解度の把握：教員は毎回の授業ごとに学習内容の理解度を確認するために学習カルテを添削する
 添削作業の支援：基本的に学生ごとの学習シートを添削するため、ウェブ上から容易に追記修正を行える
 確認問題の採点：学習内容を確認するための簡単なテストに対しては、入力後に自動採点を実現する

このような機能を実現するために、アンケートと同様にネットワーク上の支援システムサーバーに対して、教員と学生がそれぞれアクセスする形式とした。これより、直接の対面ではないものの、学習カルテを通して教員と学生との双方向性が実現されている。逆に対面では無いために、教員と学生との間に時間と場所の一致が必要ではなくなり、互いにいつでもどこでも学習カルテにアクセスすることにより、時間経過の中で双方向性を実現している。

5.2 学習カルテのシステム

学習カルテのシステムは、ウェブアプリケーション開発言語PHPによって構築され、サーバー上のウェブサーバーとデータベースにより機能を実現している。図3にシステム利用の手順を示している。縦軸が時間の経過を示し、右側には1名の学生の手順が示されているが、実際には受講者全てのデータを扱うことが可能である。

学習カルテの内容は、授業内容の把握を目的として、以下のような内容で構成される。これらを全て一般のウェブブラウザ上で利用でき、特別なソフトウェアなどは不要である。

アンケート：授業の方法について調査し自動集計を行う

小テスト：授業内容を確認する問題に解答し自動採点を行う

添削解答：授業内容をまとめた記述を確認し教員が添削を行う

なお、各問には図表の提示が可能であり、一般の印刷物と同程度の内容を表示することが可能である。

6. 結論

本研究で得られた検討結果を、コンテンツとシステムのそれぞれに対して示す。

6.1 コンテンツについて

構造力学の内容は建築系・土木系を問わず、ほとんど全ての内容の一致が見られる。構造工学教育の基本科目と言える。

各種構造では、建築系と土木系では内容が異なる部分が多く、またその重要度も異なる。

以上の結果より、科目を特定した場合には、高専間での教育教材・課題内容・試験問題の共有は可能である。将来的には全国高専の建設系学科における基本教育内容標準化の可能性があり、独法化後においては高専間の連携、さらには技科大との連携についても視野に入れて、教育内容の検討を進めてゆきたい。

6.2 システムについて

双方向性を実現した教育支援システムは、テスト運用においても、その機能を十分発揮し、これまでに無い新しい教育形態を実現する

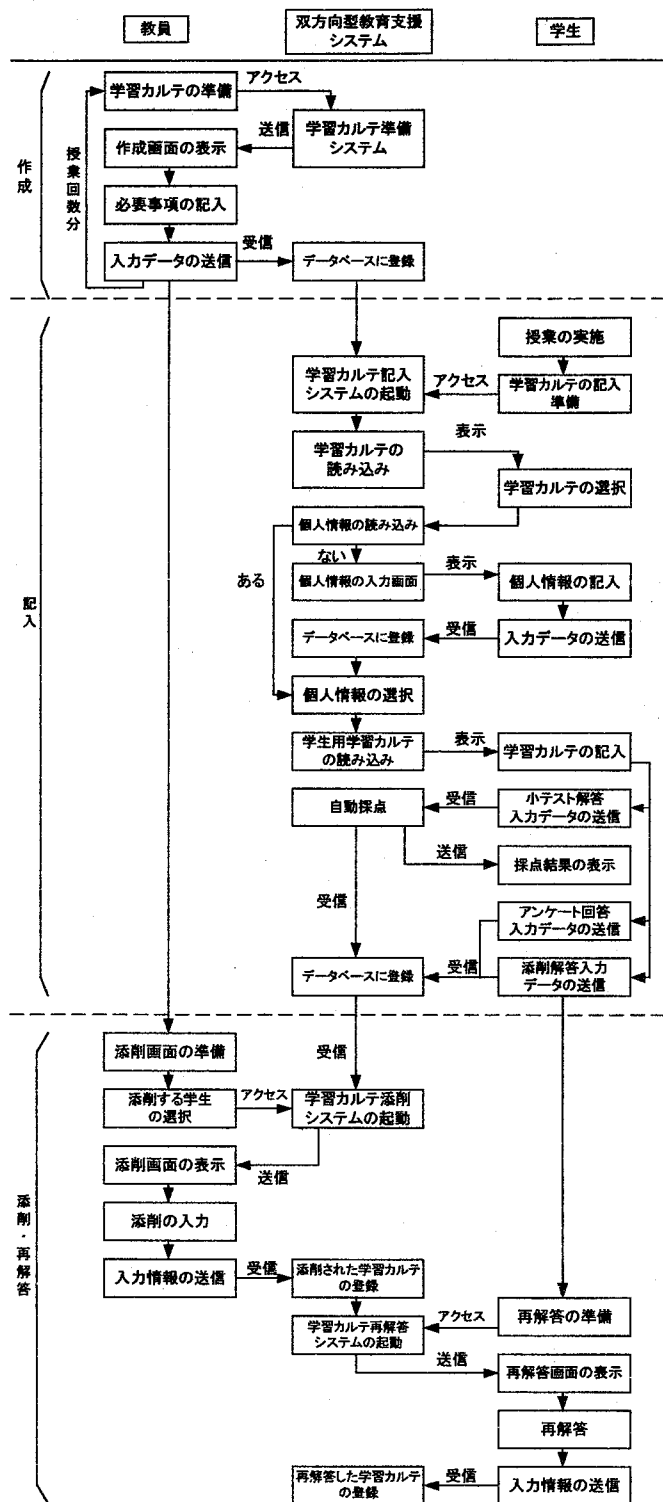


図3 双方向教育支援システムの手順

可能性を持っている。今後は試験運用を踏まえ、インターフェースの改良により、より有効なシステムの開発を進めたい。

謝辞

本研究は、豊橋技術科学大学の平成14年度教育研究活性化経費による支援を受けたことに対し、学長初め関係各位に感謝の意を表します。また、資料整理やシステム開発に当たっては、岐阜高専専攻科永田陽介君の支援を受けたことを感謝いたします。

建設系構造関連科目を対象とした 双方向型教育支援システムの開発 ーコンテンツとシステムの検討ー

発表：柴田良一（岐阜高専）
原隆 長友克寛 山田耕司
大屋誠 加藤史郎 中澤祥二

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:1

■はじめに

背景：JABEEや独立法人化への対応

⇒教育の多様化が求められる

- ・ IT技術を用いた教育環境の高度化
マルチメディア教材、インターネット、遠隔教育
- ・ 教育システムの管理運営での効率化
アンケート、教育支援コースウェア、シラバス

⇒教育の効果を高めるためには

- ・ 教員と学生とのコミュニケーションが基本
双方向性の確立、理解度の把握
- ・ マルチメディア教材開発の作業効率化
教材の共有化、教育内容の比較検討

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:2

■共同研究組織

平成14年度豊橋技術科学大学教育研究活性化経費
プロジェクト「高専と豊橋技術科学大学による
教育内容評価システム推進」

参加組織：豊橋技術科学大学、岐阜高専
徳山高専、高松高専、豊田高専、松江高専

高専・大学においては、教育内容の継続的改善が求められており、特にITを活用した教育環境の高度化は、工学系教育機関である高専+技科大では、最重要課題として取り組んでいる。

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:3

■研究の目的

建築構造教育を支援するためのシステムを構築する
なにが、教育現場に必要なのか？
どのように、効果的に提供するのか？

現状の教育内容や教育環境を踏まえ
実現可能なシステムとして提案する

内容：高専間における教育内容を比較検討
共通となる建設系構造教育内容の抽出
仕組：教育支援システムのプロトタイプの検討
双方向性を実現した教育支援システムの開発

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:4

■構造力学の内容の比較

比較対象5高専：建築系2（豊田、岐阜）
 ＋土木系2（松江、高松）＋複合系1（徳山）
 比較内容：シラバス内容とキーワード

構造力学について

静定構造物、断面諸係数、変形計算、不静定構造

⇒構造の基本科目として、ほぼ共通

塑性解析

⇒建築系のみ

マトリクス法、振動解析

⇒時期内容ともに、ばらつきが大きい

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:5

■構造力学の内容の比較表

中分類	小分類	豊田	岐阜	徳山	松江	高松
静定	静定梁・ラーメンの解法	○	○	○	○	○
	静定トラスの解法	○	○	○	○	○
	影響線	×	×	○	○	○
	アーチ	×	×	×	×	○
断面など	断面諸係数	○	○	○	○	○
	応力度・ひずみ度	○	○	○	○	○
	モールの応力円	○	○	○	○	○
	座屈	○	○	○	○	○
変形計算	弾性曲線	○	○	○	○	○
	仮想仕事の原理	○	○	○	○	○
不静定	不静定構造物の解法	○	○	○	○	○
その他	塑性解析	○	○	×	×	○
	マトリクス法	○	○	○	○	○
	振動解析（耐震設計）	○	○	○	○	○

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:6

■各種構造の内容の比較

各種構造について

建築系と土木系で教育内容の差異が大きい

鉄骨構造

⇒建築系はラーメン、土木系は橋梁

R C構造

⇒建築系は許容応力度設計

土木系は限界状態設計法

木構造

⇒建築系のみ、内容は大きく異なる

基礎地盤

⇒キーワードは共通しているが

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:7

■各種構造の内容の比較表

中分類	小分類	豊田	岐阜	徳山	高松
鉄骨構造・鋼構造	概要	○	○	○	×
	材料	○	○	○	×
	構造設計	○	○	○	×
	許容応力度設計法	○	○	○	×
鉄筋コンクリート構造	概要	○	○	○	○
	材料	○	○	○	○
	構造設計	○	○	○	○
	許容応力度設計法	○	○	○	×
木構造	終局強度設計法	×	○	×	×
	限界状態設計法	×	×	○	○
木構造	概要	○	○	○	×
	材料・構法	○	○	○	×
	耐震診断	×	○	×	×

橋梁	概要	×	×	○	○	○
	材料	×	×	○	○	○
	許容応力度設計法	×	×	○	○	○
	合成桁梁	×	×	○	○	○
	プレートガーダ橋	×	×	○	○	○
	トラス橋	×	×	○	○	○
P S構造	P S構造の概要	×	○	○	○	○
	限界状態設計法	×	×	×	×	○
地盤・基礎	地盤・土質	○	○	○	○	○
	土圧	○	○	○	○	○
	液状化	×	×	○	○	○
	圧密	○	×	○	○	○
	基礎設計法	○	○	○	○	○
	せん断耐力	×	×	○	○	○
	透水	×	×	○	×	○
	斜面安定	×	×	○	×	○
	地盤振動	×	×	×	×	○
	土構造物の動的安定性	×	×	×	×	○

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:8

■教育支援システム

教育支援システムに必要な機能の検討

アンケートシステム：

学生から授業の方法や内容の評価を受ける
自動集計機能が有効である

学習シートシステム：

学生の授業の理解度を把握するため
毎回の授業毎に内容の確認を行う

小テストシステム：

学生の復習を支援するために
毎回の授業のポイントを自動採点を行う

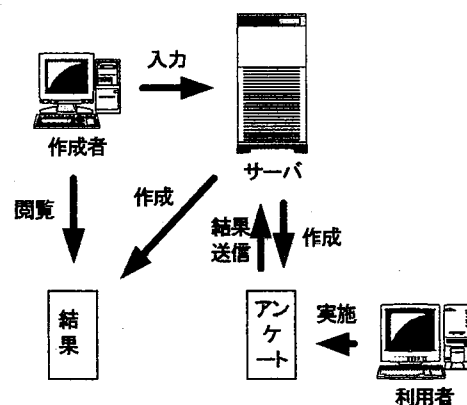
2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム：9

■アンケートシステムの構成

ネットワークを利用
どこからでも接続

アンケートサーバー
作成者端末：教員
利用者端末：学生

ホームページ形式
ブラウザ上で回答
自動集計機能



2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム：10

■アンケートシステムの概要

アンケート作成

- ・ 学校全体のアンケートに対応：科目数の制限無
- ・ 1科目分の10問程度の作成は、15分程度

アンケート実施

- ・ ネットワーク接続された端末の利用が前提
- ・ 回収率を上げるためには工夫が必要
- ・ 携帯電話のIモードの利用も可能

アンケート集計

- ・ これまでの紙ベースでは、作業負担が大きい
配布→回収→読取→集計→分析→結果
- ・ アンケート回答と同時に集計作業を自動処理

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:11

■双方向型教育支援システム

教育の本質は、教員と学生とのコミュニケーション

⇒単に教育コンテンツを提供するだけでなく
学生からのフィードバックによる確認修正

？学生はどこまで理解しているのか

？学生はどこから誤解しているのか

教員の状況把握、学生自身の確認

⇒現在の教育機関の実情を考慮して
実現可能な支援システム

！教員と学生がともに負担にならない

！学習過程の記録となる

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:12

■学習カルテの概要

双方向性を実現した総合的な教育支援システム
「学習カルテ」

双方向性の確立：単なる教材提示だけではない
授業毎の確認：毎回の授業ごとに理解度を確認
理解度の把握：学習内容の全体の理解度を把握
添削作業の支援：基本的に学生ごとの学習シート
確認問題の採点：簡単なテストを自動採点する

これまでは、紙ベースで実現された学習カルテを
ウェブベースで効率的に実現する

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:13

■まとめ

内容：共通となる建設系構造教育内容の抽出
⇒構造力学は共通科目として統一した内容
⇒各種構造では学科での差異が大きい

仕組：双方向性を実現した教育支援システムの開発
⇒テスト運用においてその機能を確認した
⇒双方向の確立と自由なアクセスが必要

今後は、
インターフェイスの改善
コースウェアとしての補習支援システム

2004年1月24日第4回建築教育シンポジウム:14

構造教育用模型の有効性に関する考察

DISCUSSION ON EFFECT OF MODEL USED IN STRUCTURAL EDUCATION

小椋紀行 — *1

Noriyuki OGURA

キーワード:

模型, 構造教育, 感覚, 知識

Keywords:

Model, Structural education, Sense, Knowledge

Many kinds of educational models are used in structural lecture, because models are said to be useful for the students. However, the effectiveness has been not clear. In this paper, some educational models are proposed and evaluated. The conclusions are as follows, 1) KNOWLEDGE; understanding of the structural theory, and SENSE; imaging the physical phenomenon, are deferent for students. 2) The model and the method are effective for student to understand KNOWLEDGE and SENSE.

1. はじめに

現在, 大学の建築に関するほぼすべての学科では, 「材料・構造力学」を必修(必須)の教科としている。筆者が調べた範囲内では, 同教科で使用される教科書^{[1]~[4]}において, 応力-変形関係, 応力度-歪度関係, 静定・不静定等の基礎理論を主に静定構造物の弾性応力から始まり, 応力度・歪度を経て, 弾性変形, さらに不静定構造物, 非線形領域, そして振動解析の順になっている。教科書により多少の順番の変動はあるが, 概ね釣り合い条件をもとにした応力の概念を修得した後, 変形に移行している。

ここで, 2つの疑問がある。

- (1) 材料・構造力学の基礎理論は何のために学ぶのか?
- (2) どのような順序(方法)で学ぶのが効果的なのか?

人が物理的(力学的)現象を理解する際, 目に見えるものを感覚的に把握することから始まると考えられる。つまり, 材料・構造力学の基礎理論は物理現象を感覚的に把握するための手段であり, 未経験の現象を想像するための方法と位置付けられる。前述したように, 現行の講義システム(教科書)は理論的明解さ(単純さ)を優先するあまり, 逆に理解しづらい物となっている可能性がある。

現在までにも, 建築および土木の構造分野に対する理解と興味の喚起を目的として, 様々な構造用教材模型が提案されている。日本建築学会では, 構造入門教材として「ちからとかたち」^[5]において簡単な構造模型作成法を提案している。著者が調査した範囲内では, 上記以外にも様々な構造力学入門書^{[6][7][8]}や建築構造を取り扱った書籍^{[9][10][11]}において, 簡単な構造模型を用いた教育を推奨している。しかしながら, 現状では上記の教材および使用法は個々の教員に任されている。そのため, 構造用教材模型は定性的には理解度向上の効果があるとされているが, 効果の検証お

よび使用方法等の体系化には至っていない。

本研究では, 材料・構造力学の講義で使用する簡単な構造模型を提案する。さらに, 提案した模型を使用して学生を対象とした講義を行い, 模型使用前後のアンケート調査を行う。調査結果をもとに効率的かつ効果的な構造教育用模型およびその使用法を提案することを目的とする。

2. 現状調査

2. 1 大学教員の教材使用状況

構造を専門とする大学教員を対象として, 現在の教材使用状況(使用教材の種類, 使用時間, 効果, 具体例等)に関するアンケート調査を行った。(質問事項の詳細は紙面の都合上省略する。)結果の一例として, 図1に教材の利用状況を示す。(a)は構造系講義全体であり, (b)は力学の講義である。両場合とも教科書が大半を占め, 模型の使用率は10%未満となっている。さらに, その使用時間も平均で2時間程度である。つまり, 現状の講義は理論主

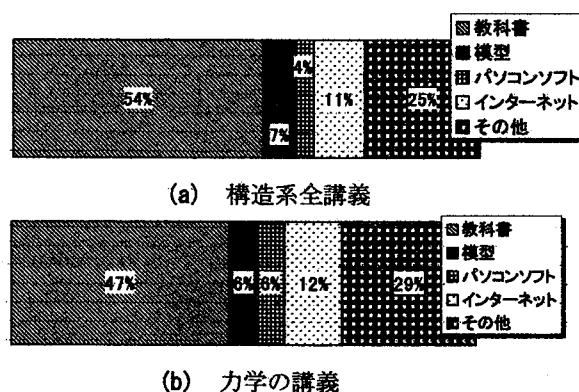


図1 教材の利用状況

*1 愛知産業大学造形学部建築学科 講師 工博

*1 Assistant Prof., Aichi Sangyo University, Dept. of Arch., Dr. Eng.

体であり、「その理論が実際の構造物においてどのような物理現象を説明している物であるのか？」すなわち、理論と実際の物理現象の関係を学生が理解していない可能性がある。

2. 2 事前アンケート調査

本学学生（建築学科1年生73名、2年生60名、3年生69名の計202名）および名古屋工業大学学生（1年生67、3年生72名の計139名）を被験者として、2002年4月にアンケート調査（以後、事前アンケートと称する。）を行った。なお、3年生のみが力学に関する講義を受講済みである。アンケートは材料・構造力学の基本的な知識を主に問うものと感覚を主に問うものの2種類からなる。知識に関するアンケートは物体力、履歴特性、応力、応力度、歪度等の基礎力学についての簡単な演習問題で解答は選択形式とした。また、感覚に関するアンケートは経験上分かるような物理現象について問う質問事項とした。なお、紙面の都合上、質問事項の詳細は省略する。

知識に関するアンケートにより得られた理論別の結果を図2に、感覚に関するアンケートにより得られた現象別の結果を図3に示す。図2のように、力学講義の前後でその上昇率に差はあるものの、ほぼ全ての理論について正解率が上昇している。一方、現象別の結果は図3のように、「力を抜くと元に戻る」や「圧縮と引張りでは同様の挙動を示す」等は上昇しているが、その他の現象では横ばい若しくは下降している。つまり、弾性力学の最も基本的な部分に関しては知識（理論的理解）と感覚（現象の想像力）は対応しているが、その他の事柄に関しては概ね乖離現象が見られる。

3. 構造用教育模型および使用法の提案

3. 1 模型の提案

上記のアンケート結果を踏まえて、感覚的理解と理論的理解の2つの目的別の模型を提案する。感覚的理解を目的とした模型とは、作用させる外力により生ずる目に見える物理的現象（伸びる・縮む・曲がる等）を観察することで、両者の因果関係を体験的に把握するための模型である。また、理論的理解を目的とした模型とは、作用させる外力および物理的現象を計測することで、

力学的理論との対応を理解させるための模型である。

本研究では以下の7項目を対象として、模型を提案・使用した。尚、学習効果を考慮して全ての模型および実験装置は学生個人が安価に作成できるようなものとした。

- ①弾性体の引張・圧縮挙動
- ②弾塑性体の引張挙動
- ③弾性梁の曲げおよびせん断挙動
- ④RC柱（弾塑性体）の曲げせん断挙動
- ⑤弾性板のせん断挙動
- ⑥弾塑性板のせん断挙動
- ⑦コンクリートと鉄筋の付着挙動

3. 2 模型の使用法

感覚・知識の2種類の模型を以下の手順で使用する。

- 1) 感覚的理解を目的とした模型の作成方法を記したテキストを配布し、学生自身が模型および実験装置を作成する。
- 2) 同模型を用いた実験を行う。
- 3) 現象を主とした実験結果および同結果より推定される物理法則等を規定の記録用紙に記録する。
- 4) 理想状態で生ずる力学的挙動を説明し、実験結果を比較・考察する。
- 5) 同実験に関わる構造力学理論の講義を行う。
- 6) 理論的理解を目的とした模型のテキストを配布し、理論に基づいて実験結果を算定・推定する。
- 7) 同模型を用いた実験を行う。
- 8) 測定した実験結果を規定の記録用紙に記録し、先に算定した計算結果と比較・検討する。

3. 3 模型の例

上記の7項目2種類計14種類の模型教材のうち数例を以下に示す。図4は弾性体の圧縮・引張挙動を対象とした模型である。

(a)は感覚的理解を(b)は理論的理解を目的とした模型である。

(a)の感覚的理解を目的とした模型は口と記した直方体の消しゴムの両端に引張または圧縮を加え、下記の現象を観察することを主目的としている。

- 1) 弾性体（消しゴム）全体が均一に伸縮する。2) 外力が加わ

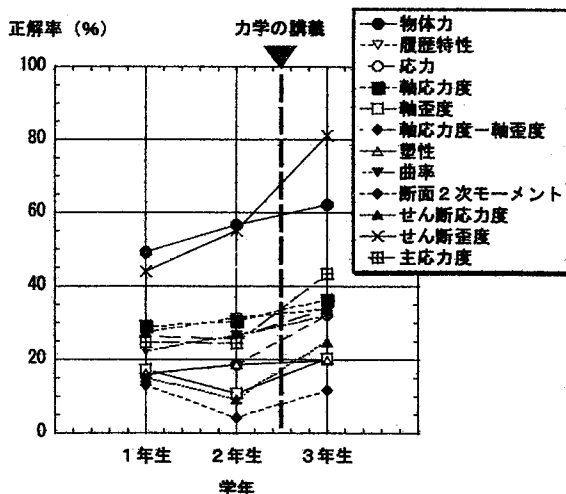


図2 理論別アンケート結果

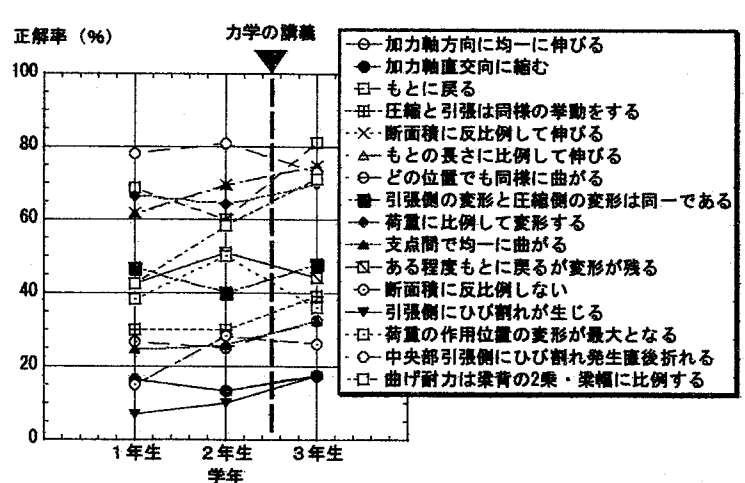
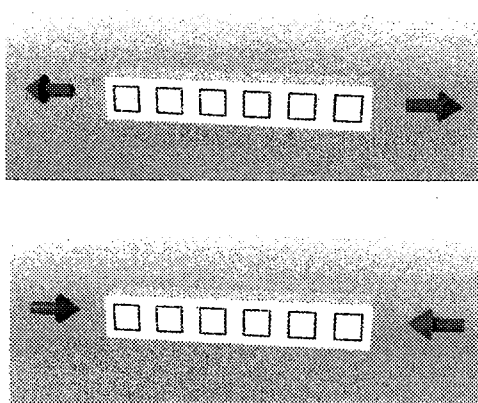


図3 現象別アンケート結果

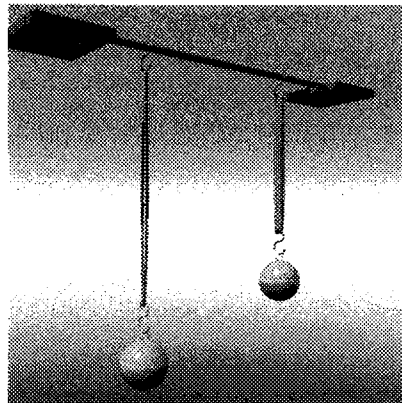
ると加力軸方向に変形するが、除荷（加力を抜く）後はもとの状態に戻る。3）加力軸方向と垂直方向に変形が生ずる。その正負（引張が正、圧縮が負）は外力と逆である。4）外力の正負（圧縮力・引張力）によらず力の大きさによる変形は同様である。

(b)の理論的理解を目的とした模型は、鋼棒に長さ・断面の異なるゴムに質量の異なる砂袋を吊るし、その際の変形を測定するものである。同模型を用いた実験では以下の理論を理解させることを目的としている。1）軸力分布、軸方向変形 2）弾性領域での履歴特性 3）応力度＝軸力÷断面積 4）歪度＝軸方向変形÷材長 5）応力度＝ヤング率×歪度（比例関係） 6）ポアソン比＝垂直方向歪÷加力軸方向歪

図5に弾性梁の曲げ・せん断挙動を対象とした模型を示す。(a)は感覚的理解を(b)は理論的理解を目的とした模型である。(a)の模型では等間隔に直線を記した直方体の消しゴムの両端に純曲

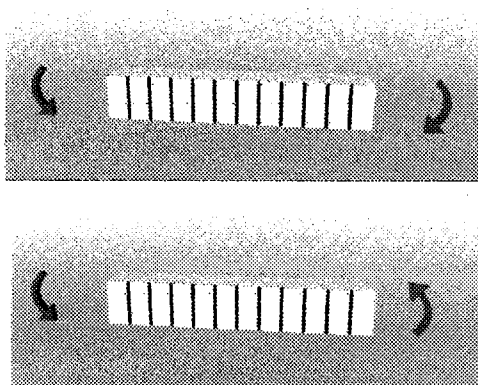


(a) 感覚的実験

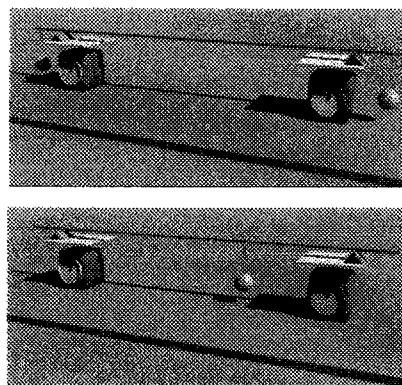


(b) 理論的実験

図4 圧縮・引張に対する挙動



(a) 感覚的実験



(b) 理論的実験

図5 弾性梁の曲げ・せん断挙動

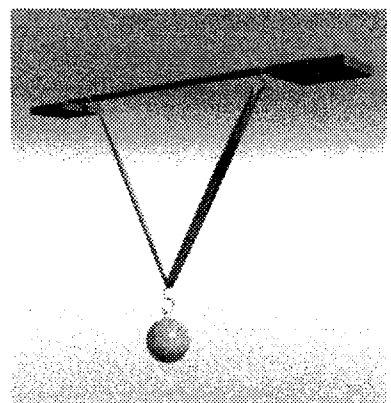


図6 弾性板のせん断挙動

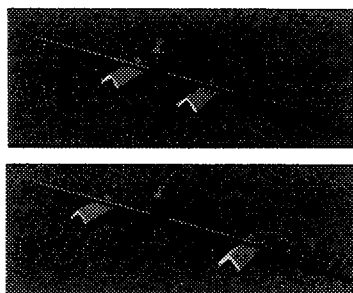


図7 梁の曲げ降伏挙動

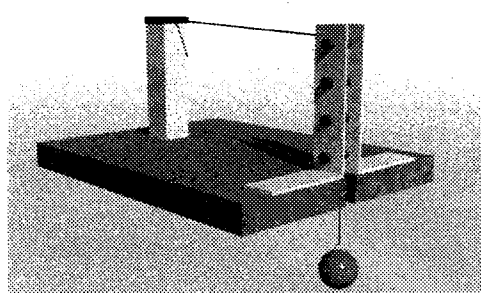


図8 RC柱の曲げ・せん断挙動

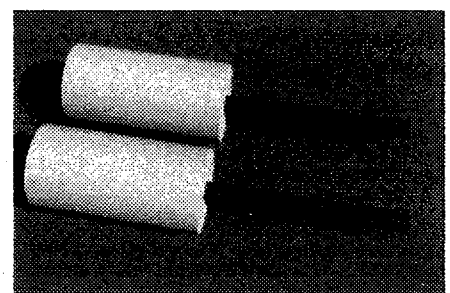


図9 付着割裂挙動

4. 模型別および事後アンケート調査

4. 1 調査方法

模型実験を行った愛知産業大学学生(建築学科2年生60名)を被験者として、各模型実験直後に感覚的理解に関するアンケート調査(以後、模型別アンケートと称する。)を行った。質問事項は、先の事前アンケートとほぼ同様の内容を模型別にしたものである。さらに、模型実験の4~6ヶ月後、上記の被験者を対象に感覚および知識に関するアンケート調査(以後、事後アンケートと称する。)を行った。質問事項は、事前アンケートと同じである。

4. 2 調査結果

知識に関するアンケートの理論別の事前および事後アンケート結果を図10に、感覚に関するアンケートの現象別の事前・模型別および事後アンケートの結果を図11に示す。

図10のように知識に関しては、「せん断歪度」、「主応力度」、「断面2次モーメント」等の本模型で対象とした弾性挙動の理論の正答率が概ね上昇している。一部、「曲率」等の曲げに関する理論の場合に低下が見られる。これは模型実験で測定した値が理論値と対応していなかったことが原因と考えられる。一方、図11のように感覚に関しては、模型実験直後では概ね正答率が上昇している。しかしながら、事後アンケートの正解率は、事前アンケートに比べて概ね上昇はしているものの実験直後に比べてかなり低下している。

以上のことから、本模型およびその使用は理論および現象の理解で効果的と考えられるが、理論と比して現象を想像する感覚的理解度は時間の経過による低下率が高いと言える。

5. まとめ

弾性体の材料・構造力学に関する模型を用いた実験およびアンケート調査を行い、以下に示す知見を得た。

- 1) 材料・構造力学に関する理論的理解(知識)と物理的現象を想像する力(感覚)に乖離現象がある。
- 2) 本論文で提案する模型およびその使用法は、知識および感覚的理解に効果的である。
- 3) 上記の乖離現象は、時間経過による感覚的理解の低下に起因する可能性がある。

因する可能性がある。

6. 今後の課題

検討課題として、以下の2点が挙げられる。1) 理論上の挙動と模型実験の挙動が異なるとき、学生の理解に混乱が生じ、模型実験が逆効果となる場合がある。2) 本論文で提案した模型使用法においても、実現象と理論的理解の結び付けが不十分である。このため、5. まとめで記したような感覚的理解の低下が生ずる。今後、同結果を踏まえて模型およびその使用法の更なる評価・改良を行ってゆく必要がある。

謝辞

本研究を行うにあたり、アンケート調査にご協力して頂いた名古屋工業大学市之瀬教授にはここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- [1] 藤谷義信他:『建築構造力学講義』, 培風館, 223 pp., 1996
- [2] 和泉正哲:『建築構造力学1, 2』, 培風館, 273 pp., 293pp., 1995
- [3] 阪口 理:『テキスト 建築構造力学I, II』, 学芸出版, 158 pp., 160 pp., 2002
- [4] 山田孝一郎他:『建築構造力学I, II』, 森北出版, 201 pp., 361 pp., 1987
- [5] 日本建築学会:『ちからとかたち』, 丸善, 101 pp., 1994
- [6] (社)鋼材倶楽部鋼構造教材作成委員会:『実験でわかる構造力学の基礎』, 技報堂出版, 144 pp., 2000.3
- [7] 西谷章:『初学者のための建築構造入門』, 鹿島出版会, 142 pp., 1998.9
- [8] (社)鋼材倶楽部鋼構造教材作成委員会:『紙模型でわかる鋼構造の基礎』, 技報堂出版, 88 pp., 2001.9
- [9] Mario Salvadori原著, 望月重 訳:『建物はどうして建っているか』, 鹿島出版会, 177 pp., 1997
- [10] 大成建設建築構造わかる会編著:『建築構造のわかる本』, 彰国社, 236 pp., 1994
- [11] 江守一郎ほか:『模型実験の理論と応用』, 技報堂出版, 297 pp., 1973.5
- [12] (社)日本コンクリート工学協会:『コンクリート工学の教育ツールに関する研究委員会報告書』, 198 pp., 2001.5
- [13] 市之瀬敏勝:『鉄筋コンクリート構造 建築学の基礎2』, 共立出版株式会社, pp. 124-130, 2001.9
- [14] 福井 實他:『構造教育に用いた教材模型-その1-』, 日本建築学会大会学術講演梗概集(関東), pp. 789-790, 2001

正解率 (%)

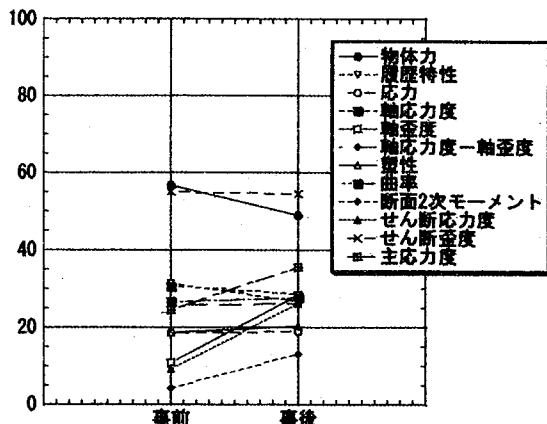


図10 理論別アンケート結果

正解率 (%)

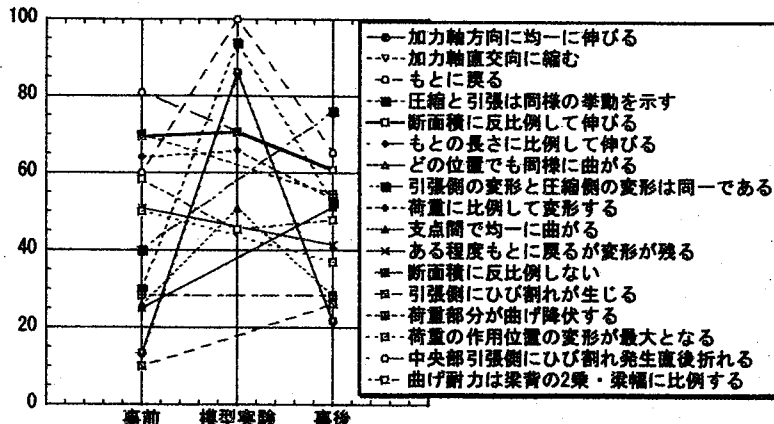
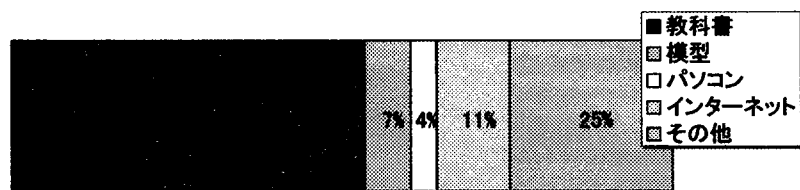


図11 現象別アンケート結果

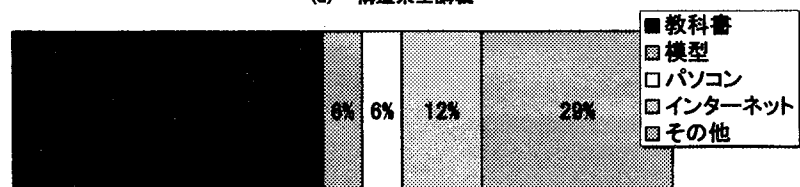
構造用教育模型の効果的利用

Ogura in ASU

教材利用の現状



(a) 構造系全講義

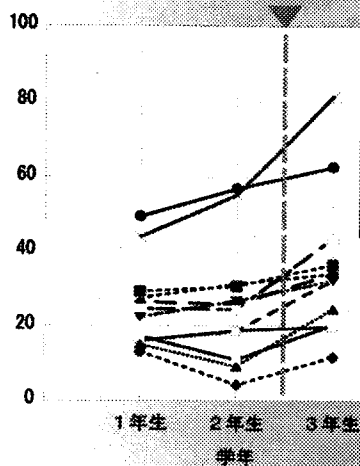


(b) 力学系講義

事前アンケート調査(理論別)

正解率 (%)

力学の講義



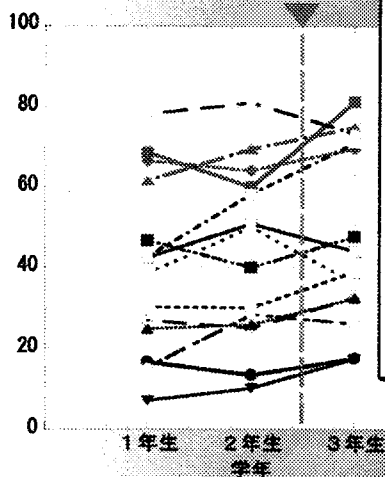
- 物体力
- 履歴特性
- - 応力
- 軸応力度
- - 軸歪度
- ◆ 軸応力度-軸歪度
- 塑性
- ▼ 曲率
- 断面2次モーメント
- ▲ せん断応力度
- せん断歪度
- - 主応力度

質問:

全30問で解答は
4~5の選択形式
被験者: 計202名
愛知産業大学学生
建築学科1年生73名
2年生60名
3年生69名

事前アンケート調査(現象別)

正解率 (%)



- 加力軸方向に均一に伸びる
- 加力軸直交方向に縮む
- もとに戻る
- 圧縮と引張は同様の挙動をする
- 断面積に反比例して伸びる
- もとの長さに比例して伸びる
- どの位置でも同様に曲がる
- 引張側の変形と圧縮側の変形は同一である
- ◆ 荷重に比例して変形する
- ▲ 支点間で均一に曲がる
- ある程度もとに戻るが変形が残る
- 断面積に反比例しない
- ▼ 引張側にひび割れが生じる
- 荷重の作用位置の変形が最大となる
- 中央部引張側にひび割れ発生直後折れる
- 曲げ耐力は梁背の2乗・梁幅に比例する

構造教育の目的？

物理(力学)的現象の理解過程

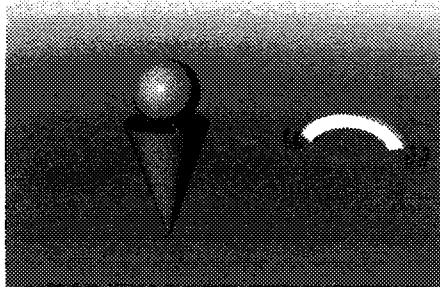
1. みる・触るなどによる
感覚的理解



2. 基礎理論を知ることによる
理論的理解



3. 未経験の現象の想像



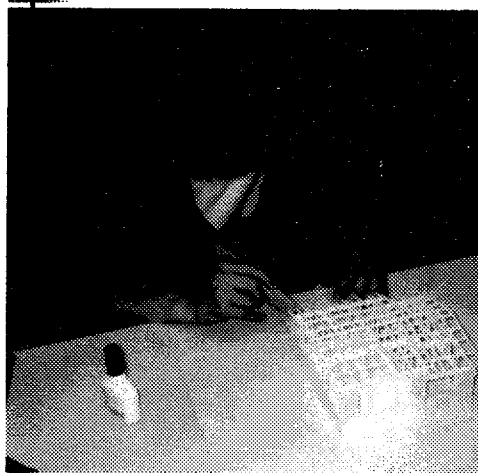
構造体模型による3次元構造物の理解

各種構造の模型を作成することで、架構形式・構造種別・各種部材の構造的意味・意義を理解する。

- ①木質系構造物(標準的な住宅模型)の作成
在来軸組み構法・枠組み壁工法
- ②コンクリート系構造物の模型作成
ラーメン・壁・シェル構造の既存建築物
- ③橋・大空間構造物の模型作成

※構造教育の最初の段階(力学などを学習する前)に行う。

木質系構造物



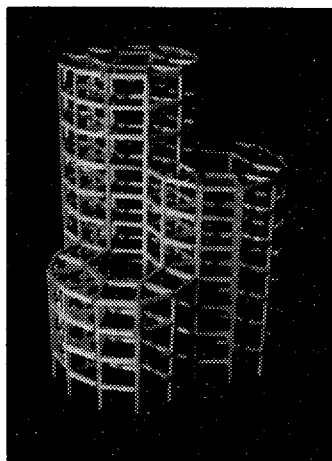
スチレンボードなどで1,200~1,300の住宅模型を作成

作成後

外力を加え、変形を観察

※筋交・壁位置を変えたものを比較するのも効果的

コンクリート系構造物



既存構造物の平面図・断面図・立面図をもとに構造体模型を作成する。

これにより

構造部材を読み取る能力の育成とその実例を学習する

部材の模型実験

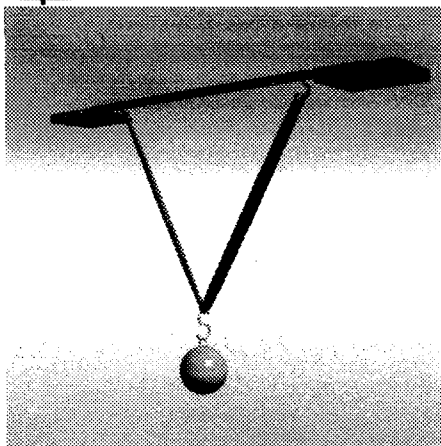
軸力、せん断力およびモーメントを受ける構造部材の対象とした模型実験により、弾性域の力学的特性を体験・理解する。

効果的な模型利用手順

- ①感覚的実験：簡単な模型実験により物理現象を体感する。
- ②理論の講義：対応する理論の講義・演習を行う。
- ③理論的実験：予め計算した理論値と実験値を比較する。
実験結果をもとに未講義の理論を導き出す。

※①～③をセットで行わない場合、あまり効果がない

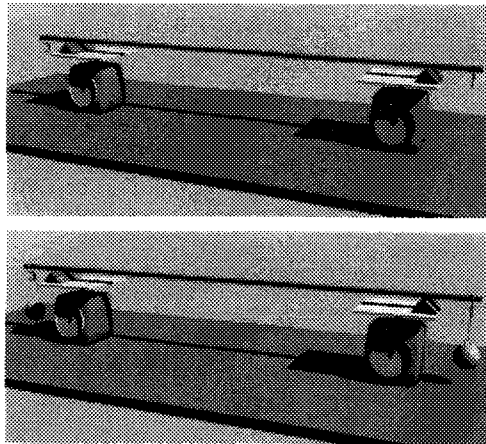
理論的実験(方法)



3. 実験方法 その2

- 1 図のように種類の異なる輪ゴムにつるす
- 2 両輪ゴムの間隔、輪ゴムの全長を計測する
- 3 重りの重さを変化させた場合の各ゴムの全長を計測する
- 4 両輪ゴムの間隔を変化させた場合の各ゴムの全長を測定する

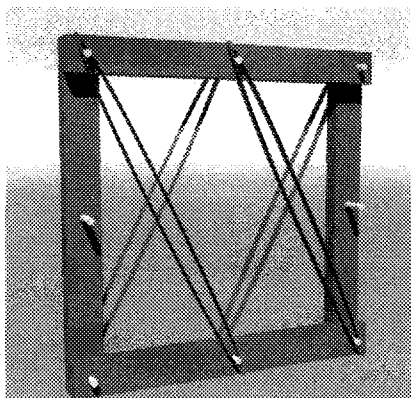
理論的実験(手順)



実験方法

- 1 はかりの目盛りを0調節する。
- 2 重りをつるす。
- 3 重りの位置・重さ(外力)、はかりの値(反力)を記録する。
- 4 この時、棒の各点のたわみを測定・記録する。
- 5 重りの重さをかえる。
- 6 変化を記録する。

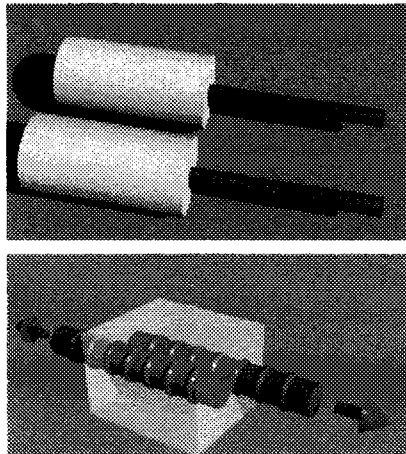
理論的実験(手順)



実験方法

- 1 試験体1にせん断力を加える。
- 2 変形を測定する。
- 3 ゴムの伸びを測定する。
- 4 測定したゴムの伸びからゴムの軸力を算定する。
- 5 ゴムの軸力からせん断力を算定する。
- 6 せん断力とせん断変形の関係をグラフ化する。
- 7 試験体2も同様に行う。
- 8 計算値と実験値を比較検討する。

感覚的実験(手順)

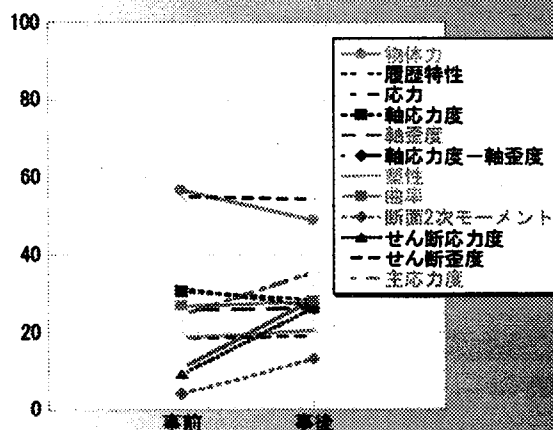


実験方法

- 1 丸鋼を用いた試験体の丸鋼を引張る。
- 2 異形鉄筋を用いた試験体の鉄筋を引張る。
- 3 相違点を観察する。
- 4 異形鉄筋を並べた試験体(重ね継ぎ手)の鉄筋を両方に引張る。
- 5 紙粘土の壊れ方を観察する。

事前・事後アンケート調査(理論別)

正解率 (%)



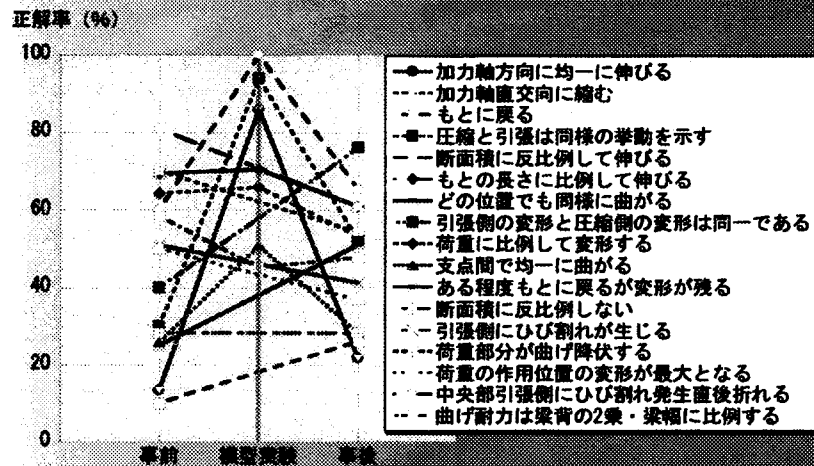
質問:

全30問で解答は
4~5の選択形式

被験者:

愛知産業大学学生
建築学科2年生60名

事前・模型実験・事後アンケート調査(現象別)



まとめ

1) 材料・構造力学に関する理論的理解(知識)と物理的現象を想像する力(感覚)に乖離現象がある。

2) 上記の乖離現象は、理論的理解に比して時間経過による感覚的理解の低下率が高いことに起因する。

新しい建築技能教育の手法に関する研究

—その1 インターンシップの現状—

STUDY ON NEW METHODOLOGY OF VOCATIONAL EDUCATION SYSTEM IN ARCHITECTURE

Part1: Actual situation on the system of internship in Japan

三原 斉^{*1} 内海康雄^{*2}

キーワード:

インターンシップ、採用直結、短期型インターンシップ、実践型(長期型)インターンシップ、職業教育、技能教育

Keywords:

Internship, Direct connection with adoption, Short-term pattern internship, Long-term(Practice) pattern Internship, Vocational education, Design & Craftsmanship education

Hitoshi MIHARA^{*1} Yasuo UTSUMI^{*2}

It is turned to the self-realization, and it can acquire occupation ability and labor ability to do internship in the school (university) education. As for the students, it can become satisfactory by learning craftsman skill and tradition skill and technology the vocational education. Students improve, and they can learn the sociality of the people whom an area and a generation are different from, and the communication ability. Students improve, and they can learn the sociality of the people whom an area and a generation are different from, and the communication ability. This research is the fundamental study to clarify the role of the internship in the school education, its practical status and the relation to the lectures at school.

1. はじめに 今までの建築教育カリキュラムの講義時間や内容に関してはあまりにも実習時間の過少や、現場の一部を体験的に実習する機会も限られており、普段行われている大学や高等学校の授業では到底できない学習をすることが望まれる。工業系大学や工業高等専門学校、そして工業高等学校においても生徒・学生が在学中に自らの専攻、将来のキャリアに関連した就業体験を行うこと(インターンシップと呼ぶ)が求められてきた。企業での就業体験を得ることは、産業界の進んだ、又は時代を遡って古くから受け継がれてきた職人技や伝統技能、そして技術にふれることにより専門技術・技能などの職業教育や建築技能教育の向上を図ること、さらには地域や世代の違う人々と触れ合うことでコミュニケーション能力の向上を図り、社会性を身に付けることなど多くの学習効果が期待される。

しかしながら、インターンシップ教育を行う背景には、史上空前の不況に見舞われている厳しい社会情勢であるということ、今日の日本におけるインターンシップの現況は、まだまだ模索段階にあると言って良い。これらの厳しい社会的背景のもとで、いかに教育現場で高まりつつあるインターンシップへの関心とその重要性、および有効性を産学が一体となり推し進めていく必要がある。

2. 研究の内容 本研究は、ここ数年間において、教育機関の中で最もインターンシップ実施率が増加傾向にある工業高等学校建築系学科および長い間インターンシップを実施している、ものづくり系¹⁾工業大学での建築教育カリキュラムにおけるものづくりに必要な理論的知識とそれを実現できる技術・技能教育を兼ね備えた建築教育の現状を把握する。そして、建築技能教育において就業体験し

たことが、授業や講義・実習で学んだ理論や知識と有機的に結びついているか否かなどを確認する。又、短期型インターンシップ²⁾(2週間未満の数日間の就業体験型インターンシップ)及び実践型インターンシップ²⁾(2週間以上の長期就業型インターンシップ)の効果について検討する。これらが採用直結型²⁾であるか就業体験型²⁾であるのかを事例を通して確認する。そしてインターンシップ実施における産業界の連携はどのようになっているのかを検討する必要がある。本研究は工業高等学校やものづくり系工業大学におけるインターンシップの実態を明確にし、年々増加傾向にあるインターンシップへの取組みに対する効果を検証するものである。

3. 調査及び研究の方法 以下に2大別する。

3.1 工業高等学校における建築技能教育の位置づけとインターンシップ実施状況について調査する。((社)全国工業高等学校校長協会・(財)中小企業総合研究機構および、埼玉県K工業高等学校インターンシップ記録 以下、K高校とする)

3.2 ものづくり大学における建築技能教育に関するカリキュラムとインターンシップ実施状況について調査する。(文部科学省高等教育局教育課および、ものづくり大学カリキュラム及びアンケート)

これら建築技能教育のかかえる問題点を挙げ、将来のスペシャリストを育成する教育機関としての学校のありかたを考え、技術・技能教育はもとより職業観や勤労観を身に付けることがどれだけ必要なのかを確認する。そして学生の希望するインターンシップ受入企業の実際は学生から見てどう感じたのかをアンケート調査をもとに検討する。また企業がインターンシップ就業中の学生に対して期待する内容をまとめ、明らかにする。

*1 ものづくり大学 専任講師・修士(工学)

*2 宮城工業高等専門学校 教授・工学博士

*1 Lecturer, Dept. of Construction, MONOTSUKURI i.o.t, M.Eng.

*2 Prof., Dept. of Architecture, Miyagi National College of Technology, Dr. Eng.

4. 調査内容 以下に中・高等教育に分けて現状を分析する。

4.1 工業高等学校における建築技能教育の位置づけとインターンシップの現状

工業高等学校では生徒の多様化に伴い、より一層の個性化、特色化が必要となってきた。社会では即戦力となる工業高等学校卒業生が求められ、また工業高等学校といえども大学進学対応も強く求められてきている。4.1.1 及び 4.1.2 は工業高等学校インターンシップの現状を把握するために(財)全国工業高等学校長協会(全工)がまとめた平成 13 年度及び平成 14 年度調査研究資料³⁾を調査しデータを集計した。4.1.3 では埼玉県K工業高等学校のインターンシップ事例に関する資料をもとに結果を考察した。

4.1.1 特色ある教育課程 1 単位数について

平成 13・14 年度入学生の総単位数を以下に示す(表 1、図 1)。平成 13 年度入学生の総単位数に関しては、94~96 単位を設定する学校が昨年度比 51.2%減少し、91~93 単位が 52.2%増加している。又、14 年度は 88~90 単位が 82.9%を占め、総単位数がさらに 2~3 単位減少し、年々減少する傾向が見られる。

4.1.2 特色ある教育課程 2 インターンシップについて

平成 13・14 年度インターンシップ実施状況を以下に示す(表 2, 3, 4)。インターンシップ実施学年(表 2)は 2 学年が最も多い。進路や学校行事の少ない 1 学年終了時期や 3 学年の前期に行う場合もある(全工資料 13-14)。実施時期(表 3)に関しては、休業日が最も多いが、長期間休業である春・夏期休業中に増加する傾向にある。K高校のヒアリング調査によると、長期間休業中は教員側からすると比較的巡回指導を行いやすく、学生側からすると他の授業のことを考えず、インターンシップに専念できるという意見である。実施期間(表 4)に関しては、3 日以下が最も多く、1 週間以上は 10%に満たない。就業体験が主要業務となっており、興味や楽しさを感じ、礼儀やあいさつ、社会人とのコミュニケーションを図るなどの企業体験をすることなど社会人としての素養が短期間で求められる。

表 1 平成 13・14 年度入学生の総単位数別校数 左欄:13 年度 右欄:14 年度

単位数	84以下	85-87	88-90	91-93	94-96	97-99	100-102	103-105	106以上	合計
北海道		2	3	10	16	10	1			22
東北		1	9	69	50	2	4			64
関東	1	3	2	18	89	81	10	8	6	113
北信越			1	34	44	6	5	2	2	53
東海				6	50	49	2	3	3	60
近畿	1	2	3	6	49	42	5	8	1	61
中国	1			9	43	35	1	3	1	52
四国			1	22	25	1				25
九州	1	1	1	7	65	72	13	3	4	88
合計	4	0	9	11	65	437	408	41	35	538
割合%	0.7	0	1.7	2.1	12	83	76	7.8	6.5	100

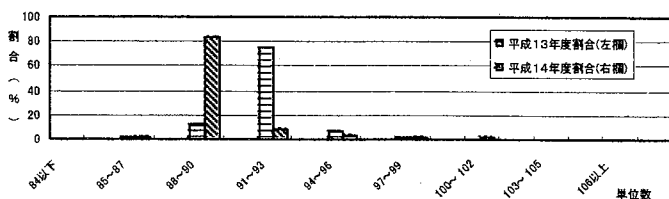


図 1 平成 13 年度(左)・14 年度(右) 入学者数の総単位数

表 2 平成 14 年度実施学年(校数)

	1 学年	2 学年	3 学年	合計
北海道	0	3	8	11
東北	3	49	10	62
関東	4	60	11	75
北信越	1	20	12	33
東海	3	35	10	48
近畿	2	31	3	36
中国	1	32	7	40
四国	0	16	7	23
九州	0	58	14	72
合計	14	304	82	400
割合%	3.5	76.0	20.5	100

表 3 平成 14 年度実施時期(校数)

	長期休業中	休業日	合計
北海道	0	11	11
東北	11	47	58
関東	44	20	64
北信越	15	10	25
東海	20	18	38
近畿	17	18	35
中国	21	10	31
四国	3	17	20
九州	20	44	64
合計	151	195	346
割合%	43.6	56.4	100

4.1.3 埼玉県K高校建築系科事例研究 実施学年:1 学年終了時期、対象人数:40 人建築科 22 人、土木科 18 人、実施時期:平成 15 年 2 月 12 日~17 日(4 日間の短期型インターンシップ)

a) 図 2 における K 高校インターンシップ受入先状況 地場ゼネコンが 32%と最も多く、次いで専門工事業 17%・公的機関(市役所建築課・同管理課・県営繕事務所など) 15%・工務店・大工工事業 13%である。b) 図 3 におけるインターンシップの感想に関する質問について 76%の生徒が「良かった」と答えており、インターンシップ体験を継続して実施したほうが良いという意見が多い。c) 図 4 における実施日数に関する質問についてちょうど良いと答えた生徒が 56%おり、就職に直結しているというよりも、体験型のインターンシップであることが確認できた。d) 図 5 における学んだことに関する質問について、あいさつ・言葉遣いに注意することや、社会人との接し方など人間関係の大切さと基本的な生活態度や習慣を身につけることに関して学んだ生徒が多く、働くことの難しさを学んだ。e) 図 6 における働くことの目的に関する質問については、これまでになかった多くの発見をすることで、今の自分が成長し、学んだことを基礎にすることで、将来の生活や仕事で応用するなど、就業の一助になることが考えられる。しかしながら、体験であって就職してそれが将来の職業につながる決定的な要因であるとはいえない。

特色ある教育課程 1(表 1, 2)において記述したが、総単位数が減少する中でインターンシップを新科目として単位に取り入れようとする動きは、以下のように捉えることができる。インターンシップの目的として、①企業等で体験学習をすることにより、職業観、

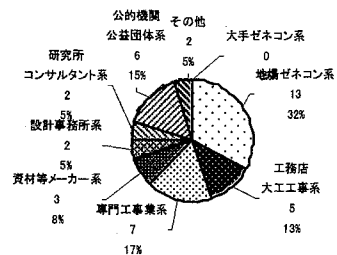


図 2 受入企業数に関して

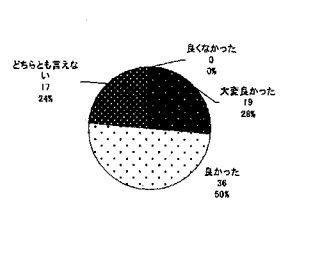


図 3 インターンシップ体験に関して

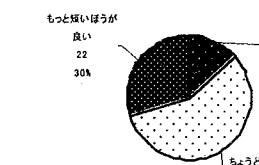


図 4 実施日数に関して

図 2~6 共通 (上段:人数、下段%)

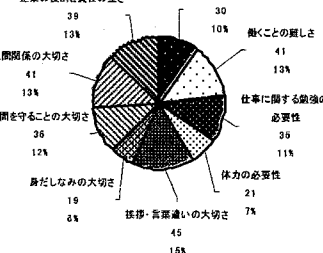


図 5 学んだことに関する質問

表 4 平成 14 年度実施期間(校数)

	3日以下	4~5日	1~2週間	3週間以上	合計
北海道	0	1	1	0	11
東北	49	9	0	0	58
関東	24	25	15	0	64
北信越	14	7	4	0	25
東海	22	14	1	1	38
近畿	19	13	3	0	35
中国	15	13	3	0	31
四国	13	5	2	0	20
九州	38	24	1	1	64
合計	203	111	30	2	346
割合%	58.7	32.1	8.7	0.5	100

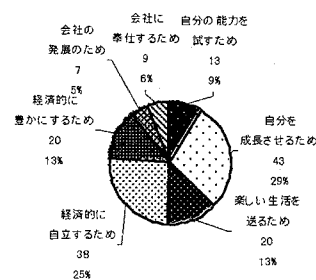


図 6 働くことの目的に関する質問

勤労観などを育てることができる。②産業界の進んだ知識や技術に触れることで、学習意欲を喚起するとともに、これまでに学んだ学習内容を深化させる。③地域や世代の違う人たちと触れ合うことで、コミュニケーション能力の向上を図る。などの今までの教育では取り入れることができなかった特色ある教育に取り組むことができるからと考えられる。

4.2 大学におけるインターンシップ教育の重要性

現在、大学での学習を促すシステムや特徴あるカリキュラムの内容が多様化してきている。大学教育へ円滑な移行を図り、学生の多彩な能力を開花させ一層伸ばす観点から、各大学においては、教育内容・方法について様々な工夫改善を行っているのが現状である。

各大学が学生の多様な履修歴に応じきめ細かな配慮を行うことによって学生に付加価値を身に付けさせた上で社会に送り出すことは、その社会的責任を果たす上で極めて重要であることから、文部科学省⁴⁾は各大学の積極的な取組を促進している。また、高等教育においては、ものづくりに関する実践的な教育の充実等を図ることを中心に、大学の理工系学部、高等専門学校や専門学校などの高等教育機関で、興味関心を超えたものづくりが中心の実践的な教育を実施するとともにインターンシップを推進し、また、社会人を対象とした学習機会の拡充を図ることも考慮している（図7、表5）。

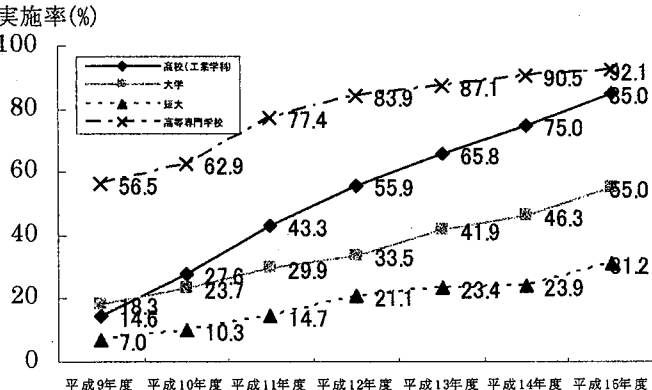


図7 平成15年度高等教育インターンシップ実施状況⁴⁾ (%)

表5 平成12, 13, 14年度実施状況及び平成15年度以降実施予定⁴⁾

学校種別	平成12年度 実施状況		平成13年度 実施状況		平成14年度 実施状況		平成15年度 以降実施予定	
	実施校数	実施率	実施校数	実施率	実施校数	実施率	予定校数	予定率
大学	218校	33.50%	281	41.9	317	46.3	376	55
短期大学	108	21.1	127	23.4	117	23.9	153	31.2
高等専門学校	52	83.9	54	87.1	57	90.5	58	92.1

インターンシップの実施状況に関しては、平成9年度から平成14年度にかけて、各高等教育機関ともに増加傾向にある。大学および短大・高等専門学校に関しては毎年約4～7%の増加が認められるが、工業高等学校は毎年約10～16%増加している。平成14年度文部科学省報道発表インターンシップ実施率によると、大学46.3%、短大23.9%、高専90.5%、工業高校75.0%(全工資料13・14)であり、さらに増加する傾向にある。

4.2.1 創造的なものづくり教育の実践

a) ものづくり大学インターンシップ事例による実践的教育に関する考察 ものづくり大学における2002～2003年度インターンシップ事例に関して、目標・ねらい・学習効果・企業から求められる人材の現状を取り上げ、以下のようにまとめた。

ものづくり大学の特色は、実社会に即した教育カリキュラムのあり方と、産業界との協力体制を大きな二本の柱と考えている。2002年度は建設技能工芸学科の2年生140人がインターンシップ先の様々な企業等で研修体験(2年生:基礎インターンシップと呼ぶ)をした。インターンシップは学生に自らの専門分野、将来のキャリアとして目指す分野に関連する企業等での就業体験をさせることによって、仕事をする意味を認識させ、また自らの適性をみつめながら将来像を選定させることをねらいとしている。そのため、すべての学生に履修させることを原則とし、正規的教育課程(現場実習の授業科目)として位置づけ、受け入れていただいた企業等からの評価も合わせて成績(合否)とし、単位となるようにしている。4年生のインターンシップでは、就職指導や職業相談、職業適性判断等を通し、就職に結びつく可能性も念頭においている。(表6,7)

又、学生を受け入れる企業等の側から見た場合、従来の大学教育と就業におけるミスマッチを防ぎ、より意欲のある人材を登用できる機会として考え、若手の人材が企業内に入ることにより活性化などの効果、更にはそれぞれの産業でこれから求められる人材を育成していく場として位置づけられている。

表7は2002,2003年度2年生基礎インターンシップ実施状況をまとめた。最終受入れ数が最終履修者より少ないのは、1箇所の受入先に複数(2～3人)の研修生が受入れられる場合である。2年生180人に対して最終履修者が少ないのは、必修科目再履修がインターンシップ実施時期と重なり、履修するためである。

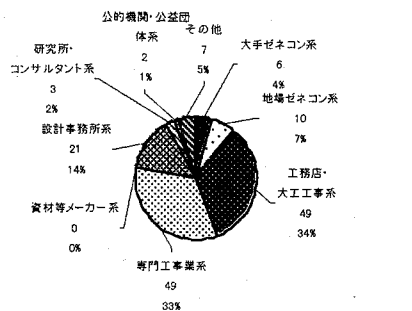
表6 基礎インターンシップの時期

時期	2年生第2クォーターのうち8週間 6月初旬～8月初旬 実働40日間
人数	2年生180人
研修までの目標	建設のものづくりの基礎を理解、安全の基礎を身に付けておく
ねらい	建設業および関連業の様々な様態を知り、現場の流れ、段取り、工程、安全などの基本事項を体験し、自分が果たしうる役割を考える。
学習効果	2ヶ月連続の場合: 段取りから工程終了までの一連の流れの補助業務、連続した現場の記録など、基本的な建設現場等を理解する。 1ヶ月程度以下のインターンシップ先を2～3箇所巡回する場合: 複数の現場の補助業務や記録作成を通じて、建設業の様々な業態、工程を理解する

表7 基礎インターンシップ実施状況

実施結果表	2002年度	2003年度
最終履修者数	140人	174人
受入先可能数	142社	190社 206箇所(うち埼玉県内は68社)
最終受入先数	98社	147社(うち埼玉県内は54社・海外2社)
学生を派遣できなかった企業数	44社	43社(うち埼玉県内は14社)

b) 図8における、ものづくり大学基礎インターンシップ受入状況 基礎インターンシップ先は、木造住宅系工務店や大工工事業の34%で最も多い。次いで専門工事業(左官・建具(家具)・造園他)で27%、次に設計事務所、ゼネコンとなっている(図8)。専門工事業が多い理由は、大学で行っている実習を今以上の体験をしてみたい、或いは現場で実体験を通して応用し、発展させたい、ということからであった。しかしながら、現時点では2年生までの基礎インターンシップ記録しか集計がない。2004年度4月に4年生初の専門インターンシップが始まる。専門インターンシップにおける受入先に関しては、現在未定である。



(上段：人数、下段%)

図8 2003年度受入状況

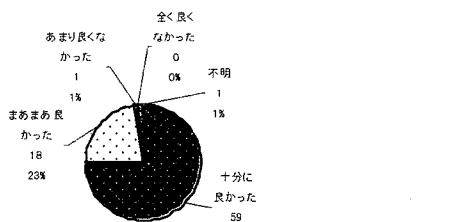
c) インターンシップ終了後のアンケート⁵⁾ 第2クォーター終了後第3クォーター授業中(1学年全体が受講する講義中に)に学生へのアンケートを実施(大学教務課実施)し、その効果等の確認と合わせて、次年度の改善へとつなげるものとしている。2003年度の場合、調査対象は両学科(ものづくり大学：建設技能工芸学科・製造技能工芸学科の2学科)合わせて300人対象147通の回答があった。(うち、建設技能工芸学科79通)

表8 基礎インターンシップアンケート(得られたことについて)(単位：人)

得られたこと	2002	2003	得られたこと	2002	2003
大学とは違う経験ができた	61	59	自分ができることとできないことがあった	41	37
段取りの重要性を理解することができた	54	55	建設業がわかったようだった	42	34
仕事への多数の人の関与があることがわかった	65	50	安全意識が大切であることがわかった	43	30
色々な人と知り合うことができた	51	43	時間厳守の重要性がわかった	30	25
自分に何が足りないかがわかった	41	42	自分の将来への意識が高まった	21	15
仕事の進め方がわかった	38	41	その他	8	3
今後の学習課題がわかった	35	39	計	538	473

「インターンシップで得られたこと」(表8)についての質問に対し、2002年、2003年ともに「大学とは違う経験ができた」、次いで「仕事への多数の関与があることがわかった」「段取りの重要性を理解することができた」となっている。

d) インターンシップへの興味に関する質問 図9における、インターンシップを受けての評価に関しては、「十分良かった」と「まあまあ良かった」の合計が98%であり、学生のほぼ期待していたとおり、またはそれ以上期待どりの成果を得られたことが伺える。



(上段：人数、下段%)

図9 インターンシップへの興味に関する質問

e) インターンシップ受入企業からの評価 インターンシップ受入企業からの感想や評価について専門工事業や工務店などの企業や独り親方からメッセージをいただいた。一部抜粋したものを以下に記述する。

①学業優先ではあるが、インターンシップの時期について、企業側の希望を入れてもらいたい。②暑い時期に暑い職場で仕事をするため、学生の体調が気になった。③研修前に本人のニーズをしっかり

と把握・確認し、企業が期間中のカリキュラムを作成しておくべきである。④様々なことを体験・体感してもらうためには受け入れ側の準備も重要である。⑤中小企業の一歩の問題である人材において、インターンシップという一定の期間での就業であっても新しい感覚で物事を見てもらい、我々が感じ得なかったこと、忘れていたことが喚起された。⑥大工の研修としては時間が短すぎる。簡単に作業内容が把握できるものではなく、長期間研修することで本人も意欲がわくと思われる。などの意見が多かった。

5. まとめ 大学や工業高校内での実習や講義内容だけでは、一品生産としての住宅やビルの現場施工管理、および現場での専門工事作業において技能や技術を短時間に得ることは至難である。その中で生徒や学生はインターンシップを受けて良かったという意見が多く、インターンシップに送り出す教育機関の果たす役割は極めて重いといわざるを得ない。体験型のインターンシップは就職に直結ではないが、生徒に学習意欲を引き出させ、自主学習の時間が延長された。実践型インターンシップは学生が学外で教員以外の先達から学外で直接実地教育を受けることに意義をもつ。インターンシップ開始前に、今までの講義内容に加えて、基礎となる初歩的な技能・技術を身に付けてインターンシップを実施することで、企業と学校側に意思の疎通がはかられ、技能経験と技術の蓄積により就職へと繋がることも考えられる。また、本当の意味での産学共同が可能になると考えられる。ものづくり大学の基礎インターンシップにおいては、1年以上基礎となる実習・講義を学んだ後に行い、学生の就業に対する意識と我々が意図する技術・技能の向上を図ることができた。インターンシップ事例に関する企業としての考察としては、企業の希望する受入時期と期間が大学の希望と合っていないということと、8週間(実働40日)という期間がちょうど良いという企業と短すぎるという企業とに意見が分かれた。又、現場での受入時期と期間は大学の指定する時期と必ずしも一致していない。

まだこのように多くの問題を抱えており、2004年度実施する4年生の専門インターンシップを通して、今後学生が希望するインターンシップ先や就職先である企業を訪問し、学生の技能・技術の習熟度等や企業での受入状況での現場調査を行うことで、学校教育では到底できない学習を補うことが可能であるのかなど、インターンシップと大学での実習や講義のあり方を明確にしていきたい。具体的には最も多かった大工工事業、これにつづく専門工事業(左官、建具(家具)、造園各工事業等)を希望した学生と受入企業を対象にし、大学のカリキュラムにおけるインターンシップの位置づけ、その取組みと効果を検証する。終わりに、貴重なご助言をいただいた工学院大学難波蓮太郎名誉教授に深謝する。

引用文献：

- 1) NPO法人関東地域インターンシップ推進協会：ものづくり系インターンシップ結果報告 2003.9
- 2) 同上：ものづくり系インターンシップシンポジウム開催報告 2003.9
- 3) (社)全国工業高等学校長協会：全工資料13-14,14-15による
- 4) 文部科学省高等教育局専門教育課創造教育振興室報道課：2003.11
- 5) ものづくり大学学生課：2003年度インターンシップ実施結果レポート 2003.11

参考文献：

1. (社)全国工業高等学校長協会：教育課程に関する調査 全工資料13-14,14-13/2003.9
2. 文部科学省：大学等における平成13年度インターンシップ実施状況調査結果について/2003.10
3. 太田邦夫：現場技能・技術者の立場から見た継続教育の問題点/第2回建築教育シンポジウム 2002.1
4. 岩下繁昭：ものづくり大学がめざしている教育システム/第3回建築教育シンポジウム講演 2003.1
5. 秋山恒夫：木造分野の人材育成と教育の展開方法に関する研究/第19回建築生産シンポジウム 2003.7
6. 蟹澤宏剛：専門工事業の業態と技能者の処遇に関する研究/第19回建築生産シンポジウム 2003.7
7. 秋山恒夫：専門教育における施工系人材の育成方法に関する研究/第17回建築生産シンポジウム 2001.
8. 古阪秀三：専門工事業の企業行動と協力会に対する意識/第15回建築生産シンポジウム 1999.7
9. 長島和久：専門工事業のプロジェクト関与に関する研究/第15回建築生産シンポジウム 1999.7
10. 高橋栄人：専門家における職能の現代的意義の考察/第15回建築生産シンポジウム 1999.7
11. 中小企業総合研究機構：教育機関の取組みに希望する事項/2000.8

新しい建築技能教育の 手法に関する研究

その1 インターンシップの現状

ものづくり大学 三原 斉

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

1

1. はじめに

- 教育機関における建築教育カリキュラムの中で講義時間に対して実習時間の過少や現場を体験学習する機会も限られており、実技を通しての就業体験することが望まれてきた。
- 本研究における教育機関は、工業高等学校・工業高等専門学校、工業系大学であり、これら教育機関では生徒や学生が在学中に自らの専攻、将来のキャリアに関連した就業体験を行うことが求められている(インターンシップ)。

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

2

2. 1 研究の内容

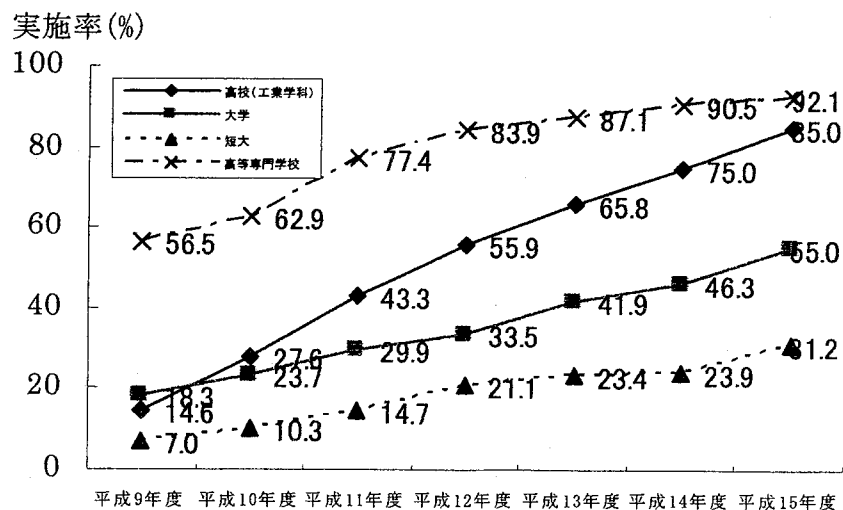
- 数年間において教育機関の中で最もインターンシップ実施率が増加傾向にある工業高等学校建築系学科および、古くからインターンシップを実施している工業系大学での現状を把握し、問題を提起する。
- 教育機関における講義や実習で学んだ理論や知識がインターンシップと有機的に結びついているか否かを確認する。

24.Jan.2004

第4回建築教育シンポジウム

3

2. 1. 1 インターンシップ実施現況



平成9年度 平成10年度 平成11年度 平成12年度 平成13年度 平成14年度 平成15年度

図-7 平成15年度高等教育インターンシップ実施状況4)(%)

24.Jan.2004

第4回建築教育シンポジウム

4

2. 2 研究の内容

- 短期型インターンシップ(短期体験型)
2週間未満の就業体験型インターンシップ
の効果について事例を通して確認する。
- 実践型インターンシップ(長期就業型)
2週間以上の長期就業型インターンシップ
の効果について事例を通して確認する。
- インターンシップ実施における産業界の連携
の現状と今後の課題について調査・検討する。

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

5

3. 調査及び研究の方法

- 工業高等学校のインターンシップ
(社)全国工業高等学校長協会資料調査
(財)中小企業総合研究機構資料調査
埼玉県内工業高等学校ヒアリング及び調査
- 工業系大学のインターンシップ
ものづくり大学のインターンシップ調査結果、
受入企業について企業側・学生側意見を調
査し、明らかにする。

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

6

4. 1 工業高等学校の特色ある教育課程1 (総単位数について)

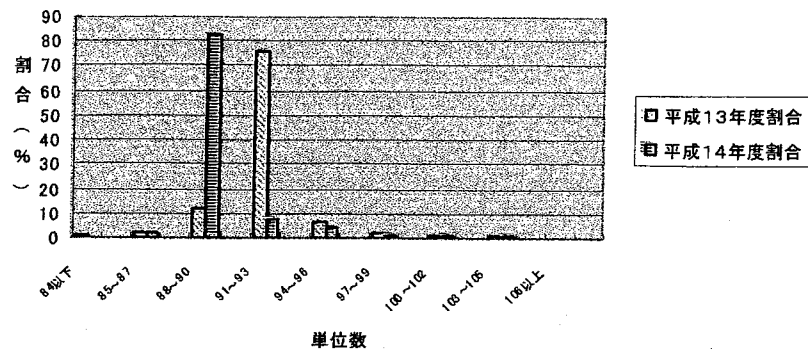


図-1 平成13年度(左)・14年度(右)入学者数の総単位数

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

7

4. 1. 2 工業高等学校の特色ある教育課程2

参考資料:全工資料13-14,15,-16

表2 平成14年度実施学年 (校数)

	1 学年	2 学年	3 学年	合計
北海道	0	3	8	11
東北	3	49	10	62
関東	4	60	11	75
北信越	1	20	12	33
東海	3	35	10	48
近畿	2	31	3	36
中国	1	32	7	40
四国	0	16	7	23
九州	0	58	14	72
合計	14	304	82	400
割合%	3.5	76.0	20.5	100

表4 平成14年度実施期間 (校数)

	3 日以下	4~5 日	1~2 週間	3 週間以上	合計
北海道	9	1	1	0	11
東北	49	9	0	0	58
関東	24	25	15	0	64
北信越	14	7	4	0	25
東海	22	14	1	1	38
近畿	19	13	3	0	35
中国	15	13	3	0	31
四国	13	5	2	0	20
九州	38	24	1	1	64
合計	203	111	30	2	346
割合%	58.7	32.1	8.7	0.5	100

表3 平成14年度実施時期 (校数)

	長期休業中	課業日	合計
北海道	0	11	11
東北	11	47	58
関東	44	20	64
北信越	15	10	25
東海	20	18	38
近畿	17	18	35
中国	21	10	31
四国	3	17	20
九州	20	44	64
合計	151	195	346
割合%	43.6	56.4	100

(参考) 平成14年度インターンシップの単位認定科目 (校数)

	満足していない	工業基礎	実習	課題研究	その他	合計
北海道	4	0	5	1	1	11
東北	44	1	8	2	3	58
関東	37	2	15	5	5	64
北信越	19	0	3	0	3	25
東海	31	0	1	0	6	38
近畿	27	0	5	0	3	35
中国	21	0	6	1	3	31
四国	16	0	0	4	0	20
九州	41	0	12	2	9	64
合計	240	3	55	15	33	346
割合%	64.9	0.9	15.9	4.3	9.5	100

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

8

4. 1. 3 工業高等学校インターンシップ①

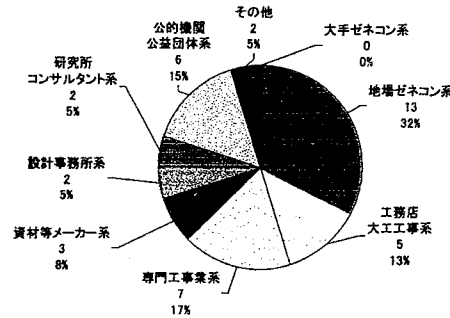


図-2 受入企業数に関して

- 埼玉県内K工業高等学校
- 実施学年: 1学年
- 対象人数: 40人(建築系22人、土木系18人)
- 実施時期: H15年2月12日～17日(4日間)

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

9

4. 1. 3 工業高等学校インターンシップ②

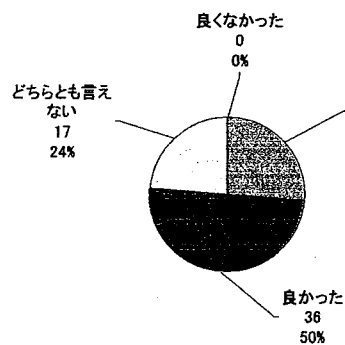


図-3 インターンシップ体験に関する
アンケート結果

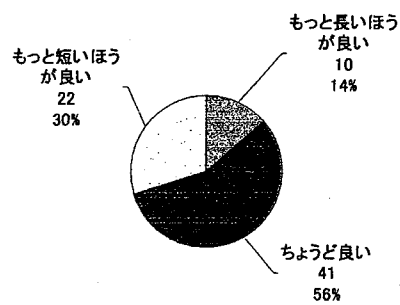


図-4 実施日数に関する
アンケート結果

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

10

4. 1. 3 工業高等学校インターンシップ③

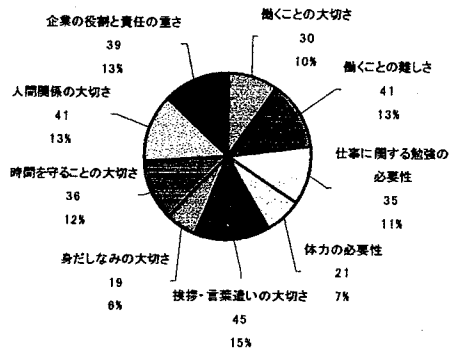


図-5 学んだことに関する
アンケート結果

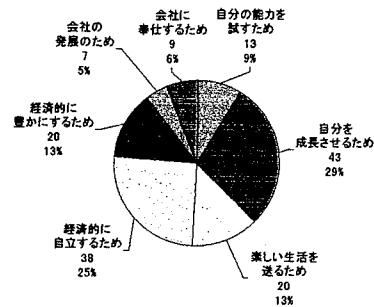


図-6 働くことの目的に関する
アンケート結果

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

11

4. 1. 3 工業高等学校インターンシップ④

- 地場ゼネコンが全体の32%を占めている。
受入企業の数に限られている。
土木希望の生徒はゼネコン希望が多い。
- 専門工事業の職種は明らかではないが、工務店、大工工事業合わせると30%である。
- 4日間の実施期間に関してちょうど良いと答えた生徒が過半数を超え、短期体験型のインターンシップであると考えられる。
- 職業観、勤労観などを育てることできる。
- 産業界の進んだ知識や技術に触れることで、学習意欲を喚起し、これまでの学習を深化させる。
- 地域の人や世代の違う人と触合い、コミュニケーション能力の向上をはかることができる。

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

12

4.2 大学におけるインターンシップ

- 各大学において、今までの教育カリキュラムを見直し、教育内容・方法について様々な工夫改善を行っている。
- 文部科学省では高等教育におけるものづくりに関する実践的な教育の充実等を図ることを中心に、大学の理工系学部、高等専門学校や専門学校で興味関心を超えたものづくり中心の実践的な教育を実施するとともにインターンシップを推進している。

参考-文部科学省高等教育局報道資料

学校種別	平成12年度 実施状況		平成13年度 実施状況		平成14年度 実施状況		平成15年度 以降予定	
	実施校数	実施率	実施校数	実施率	実施校数	実施率	予定校数	予定率
大 学	218校	33.50%	281	41.9	317	46.3	376	55
短期大学	108	21.1	127	23.4	117	23.9	153	31.2
高等専門 学校	52	83.9	54	87.1	57	90.5	58	92.1

13

4. 2. 1 創造的なものづくり教育の実践①

表-参考1 ものづくり大学カリキュラム

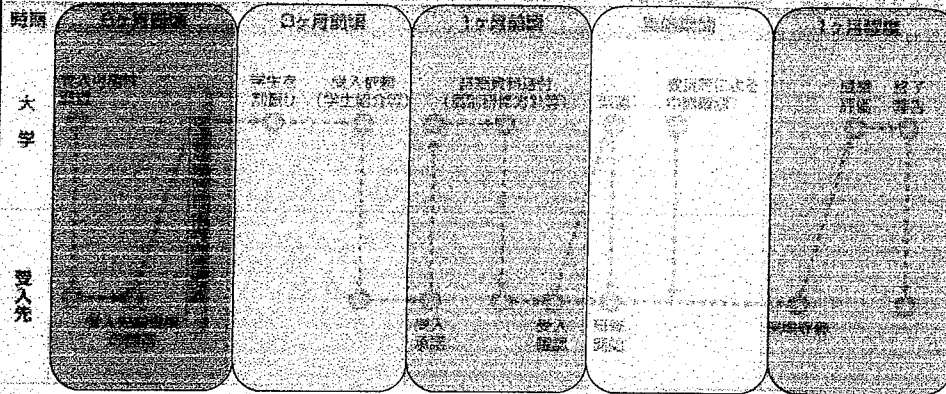
[illegible]

14

4. 2. 1 創造的なものづくり教育の実践②

表-参考2 ものづくり大学カリキュラム

インターンシップ実施の流れ(予定)



24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

15

4. 2. 1 創造的なものづくり教育の実践③

表-7 2002,2003年度ものづくり大学基礎インターンシップ実施状況

実施結果表	2002年度	2003年度
最終履修者数	140人	174人
受入先可能数	142社	190社 206箇所(うち埼玉県内は68社)
最終受入先数	98社	147社(うち埼玉県内は54社・海外2社)
学生を派遣できなかった企業数	44社	43社(うち埼玉県内は14社)

図-8 2003年度インターンシップ受入状況

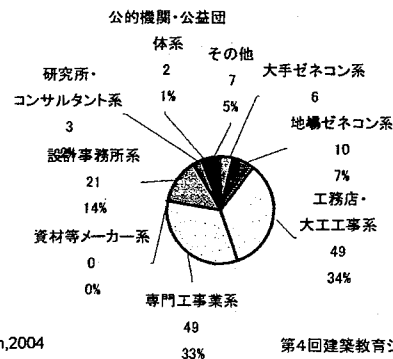


表-参考3 2003年度専門工事業受入状況

専門工事業	人数
宮大工など	9
型枠大工	2
鉄筋	1
塗装	4
左官	6
板金	2
造園	6
外装	1
内装	1
設備	3
土木	3
家具・建具	8
PC	3
計	49

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

16

4. 2. 1 創造的なものづくり教育の実践④

表-8 2002,2003年度ものづくり大学基礎インターンシップアンケート (人)

得られたこと	2002	2003	得られたこと	2002	2003
大学とは違う経験ができた	61	59	自分ができることとできないことがあった	41	37
段取りの重要性を理解することができた	54	55	建設業がわかったようだ	42	34
仕事への多数の人の関与があることがわかった	65	50	安全意識が大切であることがわかった	43	30
色々な人と知り合うことができた	51	43	時間厳守の重要性がわかった	30	25
自分に何が足りないかがわかった	41	42	自分の将来像への意識が高まった	21	15
仕事の進め方がわかった	38	41	その他	8	3
今後の学習課題がわかった	35	39	計	538	473

インターンシップ受入企業からの評価

- ①学業優先ではあるが、インターンシップの時期について、企業側の希望を入れてもらいたい
- ②暑い時期に暑い職場で仕事をするため、学生の体調が気になった
- ③研修前に本人のニーズをしっかりと把握・確認し、企業が期間中のカリキュラムを作成しておくべきある
- ④様々なことを体験・体感してもらうためには受け入れ側の準備も重要である
- ⑤中小企業の一歩の問題である人材において、インターンシップという一定の期間での就業であっても新しい感覚で物事を見てもらい、我々が感じ得なかったこと、忘れていたことが喚起された
- ⑥大工の研修としては時間が短すぎる。簡単に作業内容が把握できるものではなく、長期間研修することで本人も意欲がわくと思われる

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

17

5. まとめ

- 教育機関内での講義や実習だけでは一品生産としての現場管理や専門工事技能/技術を短時間に得ることが至難である。
- 就業体験できる学習としてのインターンシップに送り出す教育機関の果たす役割は極めて重い。
- 工業高等学校における短期体験型インターンシップは就職直結ではないが、生徒に学習意欲を引き出させ、自主学習の時間が延長された。
- 大学における長期就業型インターンシップにおいては講義や実習の基礎を必要としており、専門的な職場での長期学習をすることで、技能/技術を図ることが可能である。
- 受入企業は、学生に新しい感覚で物事を見てもらい今まで感じ得なかったことや、忘れていたことが喚起された反面、希望する受入時期と期間の相違があることを指摘された。
- 今後の課題
学生受入企業先でのインターンシップにおける技能・技術の習熟度や基礎教育である講義・実習のあり方とその取組み及び効果を確認するため大工工事業やこれにつづく専門工事業(左官工事・建具(家具)工事・造園工事など)を現地調査し、その有効性を検証する必要がある。

24.Jan,2004

第4回建築教育シンポジウム

18

高等学校家庭科「住生活の設計」の新しい学習法

～平面図の作成を核に据えた住生活の授業における
カリキュラム開発～

加倉井砂男*1

キーワード:

高等学校、家庭科、
教育、住生活、

Keywords:

High school
Home Economics Course
Education
Design of the living life

1. はじめに

マイホームを建てる場合、多くのクライアントは早く、安く取得したいと願う。その場において、その建築行為が持つ文化創造による良き社会的影響を説く必要性を感じる。ヨーロッパでは定着している様に、絵画や音楽の鑑賞と同じに建築も芸術鑑賞の一つに加えられる社会性が必要であろう。さらに、一つ一つの建築行為が、新しい町並みの一員を生み出しているという認識も必要であろう。長い間育まれてきた、有形(自然、都市、建築等)・無形(地域性、風土、教育等)の環境との共生への工夫が求められなければならないであろう。

建築物を造るのは建築士の仕事であるが、建築を考える専門家はクライアントも含めて、そこに住む子どもから大人までの全ての人達であるはず。そして、自然との共生をはかる調整役が建築家となるべきであろう。建築士のプロデュースのもと、できるだけ多くの人達の英知を寄せて『単なる生活の器ではない、あたかも、人生を奏でる楽器のような存在としての、豊かな建築空間の創造』にむけて、クライアントも同等に発言できるイマジネイティブな場を作り出すことの必要性を強く感じる。

そこで筆者は、高校家庭科の「住生活」の部分において、「住まい方への思い」や「将来の夢」を言語化することを試みた。それは、授業の最初期段階から『平面図を描く』作業(視覚化する過程)を中核として位置づけるということである。すなわち、目に見える形で生活や夢をスケッチし、表現するのである。楽しみながら実施されるこの作業が基礎である。さらに、互いに意見交換するなかで、問題点が明らかになり興味が生まれるであろう。このような話し合いのなかで生まれる意見の全てが基礎知識となると考えた。

2. 授業の構成と実施

2-1 カリキュラム開発の視点

住生活の学習をおこなう際には、ある学習内容を核にしてその学習をすすめる際に必要な周辺的事柄を適宜学んでいくというような構造化が必要になると考える。この場合、家の設計計画という具体的な作業、すなわち『平面図を描く』ことを学習の核にするのがふさわしいと考える。これは「設計する際の意図の言語化」と言うこともできる。厳選された個々の学習内容を『家の設計』という作業のなかで位置づけそれらを知ることがよい家の設計を可能にするという状況のなかで学習をさせる。

*1 学校法人 千葉敬愛学園 敬愛学園高等学校 教諭 学術修士
(〒263- 千葉県千葉市稲毛区穴川1-5-21)

Fundamental research on study method in which high school home economics course "Design of living life" is new.

Sunao KAKURA

This research is an experiment class that I am made the class book, and related to the curriculum development in the class of the living life which places a new study method and the plan making of "Design of the living life" in the high school home economics course in the nucleus.

It is a basic purpose of this research for the unit "Design of the living life" in the high school home economics course to develop a new curriculum and a new study method through the experiment class. The study method in which "Design of the living life" in the high school home economics course is new was able to produce the chance that living conditions of place-making with the chance to think about the dream in the family life and the future deeply and daily life started recognizing it in natural shape.

Development with the class will become possible as a result in high school home economics course "Design of the living life".

2-2 先行研究

筆者は以上のような観点に基づく家庭科の授業を2002年1月～2月に実施した。これは、千葉県立幕張総合高校総合科1学年の選択授業・家庭科の3クラス93名の生徒を対象に、当校家庭科教諭により実施されたものである(加倉井,2002)。「新しい発想が生まれやすい直角二等辺三角形の採用」のアイディアは、最初は加倉井(1980)の建築の授業で用いられたものである。なお、本研究の実験授業で用いる授業書や授業計画は、それをもとに改良を加えたものである。筆者は発想の転換力を伸ばす手立てとして、5mmのグリッドが印刷された用紙上に自由に描き、ちりばめられた円の輪郭を利用したり、直角二等辺三角形を利用しての住宅の設計課題を1979年ごろから好んで用いた。なぜ直角二等辺三角形を採用したかについては、CADソフトを含めて、クライアントや一部の建築家が行なっている設計(プランニング)は、単なる「部屋並べパズル」にすぎないからである。その原因は、疑問を持たずに考えられる四角を基本とした家全体の形に、何帖という量の枚数で共有する日本の室内の空間として四角い部屋をはめ込む作業は、結果として選択肢が非常に少なく、反面建物としての実体を容易想像体験出来てしまうからなのである。その点、本授業案では、平面形を直角二等辺三角形としてあるために、住んだ経験のない空間となり、意識せずに設計をした場合は、ベッドも置けない子ども室とか、通れない廊下などになってしまうことに成りかねない。45度の空間はなかなか有効利用ができず、無駄な空間にしてしまうので工夫を必要とする。逆に、45度と90度とを組み合わせたときに生まれる135度の空間などは、なかなかきれいなモダンな感じを醸し出すことが可能な角度でもある。そこで、生徒は空間の新鮮さに感心する。以上のような点を考えて作成した。

2-3 授業の目標

今回の実験授業の目標は以下の通りである。

- ①.家の設計を行うことの楽しさや、おもしろさを味わう。
- ②.「太陽の動きと日照」「水回りとバブルダイアグラム(機能図)」「収納と壁と飾り棚」「人体寸法と建築空間」など住居の設計に必要な最低限の知識を身につける。

*1 Keiaigakuen High School, Teacher, M.lea.

- ③.家を設計する際に、さまざまな工夫を行うことができるようになる。
- ④.②③の学習を通して新しい場(空間)が生まれる(設計計画が平面図になる)過程を知る。
- ⑤.生活するための「単なる器」ではなくて、良い設計や良い間取りの計画ができるようになると、それが夢を育てる場(環境、空間)となることに気づく。
- ⑥.設計やディスカッション、模型製作(図5)、プレゼンテーションを通して、自然なかたちで「住まい方」と「家族の在り方」について考える機会を持つ。

高校生のうちにこのような内容で練習を重ねておくことが必要である。将来自分の家を建てようとするときやリフォームや増築をしようとするときには、クライアント(自分達)の考え方が大切だと思えるようになり、思いを建築家に伝えられるようになるであろう。また、人間は家族とのかかわりを持ちながら成長し、社会生活の基本を学び個人の特性を育て、個人の内面にひとり一人の将来を築き上げて行く過程を認識することがとても大切である。

2-4 学習者・授業者・授業期日

千葉県立柏高等学校普通科2学年の3クラス(123名)を対象に実施。家庭科教諭2名の御協力により授業を実施して頂いた。平成14年5月～7月の期間中にて各クラス10時間の授業であった。授業の方法については、あらかじめ綿密な打ち合わせを行い、授業を実施して頂いた。

2-5 授業内容

B4版6枚の授業書と、B4版4枚のトレーニングシート、B4版7枚の資料や過去生徒優秀作品集を用いての授業である。

授業はトレーニングシート1.(図6)との対紙面対話形式でスタートする。この一枚のシートが、授業の印象と展開される授業内容を示唆する重要なポイントと考えた。従って、左に悪い設計例を示しその欠点を探すことにより読図をさせ、右にオリジナル設計のための間取り図用紙をレイアウトした。さらに、カラーページとし授業へのソフトランディングを考慮した。なお、オリジナル設計演習は、この後授業での解説を缺ながら、繰返し練習され、その後グループ演習の形式で発展させる。

3. 教育方法の改善

3-1 新しい授業開発意識としての3つの方法

- ①住まい方(住生活、暮らし)への思いや夢の言語化[表現…発表、模型]
- ②作業(平面図を描く)＝視覚化する過程[スケッチ]
- ③作業過程、作品製作過程における意見交換[対話と交流]

3-2 授業への展開(カリキュラム開発の具体化)

- ①「実験」的に、他校の家庭科の授業に、単元時間を10時間と設定した。
- ②授業の構造(カリキュラム開発の組み立ての特徴)
[導入部]:第1段階は、知識の習得(授業書)→『知の学び』
[展開部]:第2段階は、習得した知識を働かせ、技を動員して形をつくる。(設計図、立体模型)→『技の学び』
[結実部]:第3段階は、知と技を使って作品を製作(生産した立体模型)してものの見方、考え方を学ぶ。→『観の学び』

3-3 授業計画(1時間50分で10時間の授業)

- ①1時間目……トレーニングシート1.にて[演習]、残りは[宿題]
- ②2時間目……授業書による授業「太陽の動きと日照」[環境学習]
- ③3時間目……「水回りと機能図」[環境学習]
- ④4時間目……クイズ住宅の基礎知識(テスト形式)-ミニテスト実施、その他[講義式授業]=[解説授業]
- ⑤5時間目……トレーニングシート2.にて[演習]
- ⑥6時間目……個人案(マイホームプラン)を持ち寄ってのグループディスカッションと役割分担(1つの班を1つの会社と見立てて、代表作品制作者は設計士、他の4人は社長、インテリアデザイナー、広報担当者、模型制作者とする)[班学習]
- ⑦7時間目……「」[班学習]
- ⑧8時間目……立体模型とプレゼンテーションシート作り[模型製作作業の授業]=[班学習]

- ⑨9時間目……「」[班学習]
⑩10時間目……プレゼンテーションシートと模型を使つての班からのPR発表会[班学習、報告学習]
[宿題]……トレーニングシート4.にて[演習]

3-4 授業展開の構造

①～⑤<知(学)>は全体の5/10である。ここは「トレーニングシート」「授業書」「ミニテスト」を使つての理論的な学習であり、『知識習得サイクルの学習形態』である。1時間目に他人(素人)の平面図を見ての、所謂「粗探し」をしながらの読図をさせる。そして、それへの自己意見の記録(改良計画)として、見よう見真似での平面図製作をさせることによって、自分の存在を授業に位置付けさせることが大きな特徴である。その後、この「自分の意見」や「作品」を対象教材としながら普段の生活や自然との係わりを通して「授業書」での演習の形態で授業を展開させる。

⑥～⑨<技(術)>は全体の4/10である。『製作(作図、ものづくり)サイクルの共同学習形態の班学習(グループ学習)』である。この部分は、教師はいわば「学びのデザイナー」ないしは「授業のファシリテーター(促進者)」として活動する。座学より、一層子どもが中心となって進める、活動的・協同的な「学び」といった形となっている。一人ひとりの個性と仲間との協同性が育つ土台となるであろう。

⑩<観>は全体の1/10である。『プレゼンテーションシートと生徒が共同で動作した立体模型での発表交流会』の授業形態である。生徒同志、仲間との自主的な伝達、説明、評価による相互の触発・交流・共有といった学びの発展への授業となっている。

4. 結果と考察

4-1 設計結果の採点基準

三角形平面の第一回目(トレーニングシート1.)、第2回目(トレーニングシート2.)と雁行型平面の設計結果をAからEの5段階に評定した。5段階の分類基準を表2.に示す。この表で用いられている「減点数」は下記の様に算出した。設計図に描かれた各室(表1.の11室)に対して、『採光、室の位置』『広さ・機能』が適切であるかどうかを検討した。そして、不適切である場合に「-1」を与えた。またこれらの対象項目に『工夫』がなされている場合に「+1」を与えた。さらに、全体の総合的な判断として『独創性』がある場合にその程度に応じて「+1」～「+3」を与えた。各生徒ごとに減点数と加点数を足し合わせて個人の得点とした。その得点を表2.のように評定Aから評定Eとして評定した。

表-1 設計評定基準の減点数ならびに加点数

室名	子ども室	親の部屋	居間	食堂	台所	納戸	便所	洗面	更衣	浴室	廊下
対象項目											
採光・採光、室の位置の欠点	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
広さ、機能の欠点	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
工夫性の数値	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1
独創性			+1					+3			

表-2 設計レベルならびにその採点基準

設計レベル	評定A	評定B	評定C	評定D	評定E
減点数	～0	減点数1～2	減点数3～4	減点数5～7	減点数8～, 未完成

4-2 設計の結果

上記の様に、設計の優秀な作品をAレベルとし以下BからEまでの各占有率を図1.に示す。生徒の授業への参加度合いの変化による理解度の向上が現れていると思われる。特に、トレーニングシート4.(雁行型平面による設計)は初心者には難易度の高い設計内容であるので、授業の成果と判断できる。

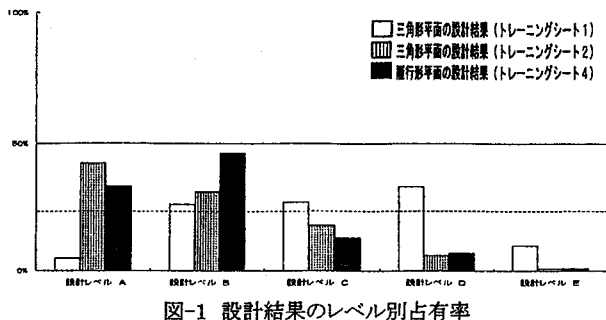


図-1 設計結果のレベル別占有率

4-3 各設計における意識の変化

トレーニングシート1、トレーニングシート2、の製作における意識を調査することによって、本授業への取り組み状況を分析してみた。

各設計はその都度「難しさ」(図-2)「楽しさ」(図-3)「できばえ」(図-4)についてのアンケートを実施した。結果は、設計レベルの低い生徒も含めて「難しいがおもしろかった」と答えている。普通のケースでは難しい課題は放棄されてしまうが、この課題の場合は難しさが興味を失わせただけではなく、むしろ興味を生み出していることが特徴となっていると言える。

個人設計の次は5人のグループによる設計や模型製作、プレゼンテーションシート作成である。これについてもアンケート分析より考察を述べる。「模型製作による設計の善し悪しの理解度」「おもしろさ」「できばえ」の、それぞれの5段階からの択一形式である。これを便宜的にそのまま得点化し平均値を出した。各々は4.0点、1.8点、2.3点と良い方に高い点となった。また、中間の「まあまあだった」より良い方への占有率は順に98%、96%、92%で、高い2段階分でも77%、85%、59%と高い数値であった。このことにより、ほとんどの生徒が授業の内容を把握した上での演習授業(模型製作)に魅力を感じてくれた様子がうかがえる。また、自分の考えをプレゼンテーションし他の生徒と意見交換できた楽しさも実感している様子がうかがえる。

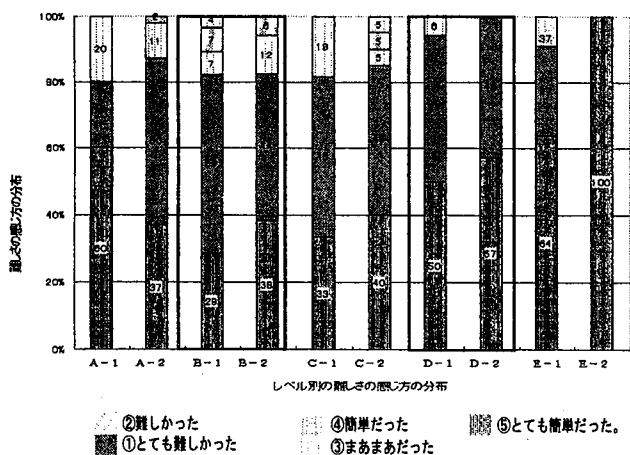


図-2 設計(難しさ)のレベル別の人数と平均値

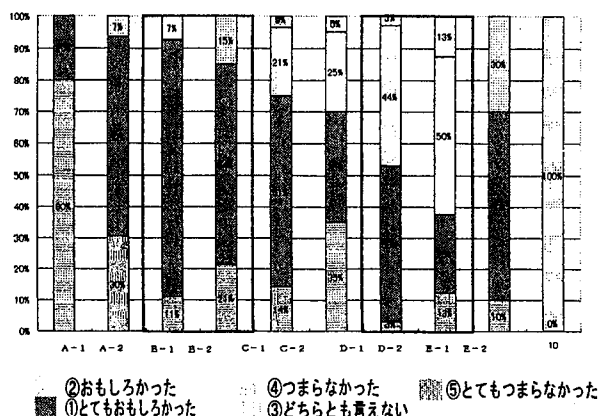


図-3 設計(楽しさ)のレベル別の人数と平均値

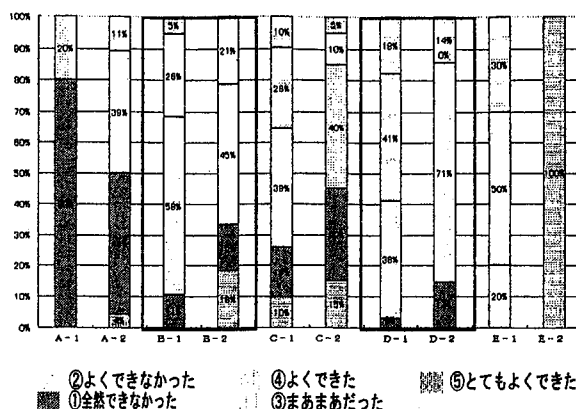


図-4 設計(できばえ)のレベル別の人数と平均値

4-4 生徒の感想文から観た授業結果

参考までに、3人の生徒の感想を、原文のまま載せる。

「以前から、建築とかインテリアにたいして興味があったので楽しかったです。光のこと、水回りのことを知らなかったので、学べて嬉しかったです。設計するのはとても大変だったけど、いろいろ考えぬいたうえで、素晴らしい案が浮かんで来る喜びを味わえてよかったです。また、自分以外の設計を見ることにより、自分では思いつかなかった案があって、自分の考えがそこからまた広がって行くので、プレゼンの良さもわかりました。」

「設計なんて面倒だなと思っていたのに、作り始めたらとても面白くて夢中でやってしまった。同じ土地でも本当に色々な家ができることにびっくりしたし、興味がわいた。自分で家をたてる時に参考になると思う。」

「最初は全然わからなくて、正直つまらなかったけど、理解して来ると考えがどんどん出てきてすごくおもしろくなってきた。自分の作図が班で選ばれなかったのは残念だったけど、逆に客観的にみれてよかったと思う。二次元から三次元にしただけに、家というものがよくわかった。(わがままをいえば小物も作れたかった……。ドールハウス風に)だんだん発想も柔軟になってきた気がしたし、間取りをみて色々わかるようになり、自分のこだわりもわかった。いつか家をもつ時まで授業で習ったことを覚えておいて、暮しかたがわかるまでになりたい。自分の家に関われるのはとても素晴らしいことだと思う。」

4-5 新しい学びの形成

新しい学びづくりとして3つの転換を試みた。1つは『座学の学びから活動的な学びへの転換』である。毎時間授業書やトレーニングシートを利用して生徒全員との対話型授業を可能にし、全員参加の授業が実現した。

2つ目は『個人的な学びから協同的な学びへの転換』である。講義型授業ではないので、仲間の考え方が聞け、自分との生活の違いや環境の違いに、感動したり驚かされたりする。また、得意な点を主張したり、欠点や苦手な部分を助けってもらったりすることも出来る。3つ目は『習得し記憶し定着する学びから、探究し反省し表現する学びへの転換』である。最初の粗探しによる自己表現や、それを自分の考えで改善し平面図を作り直すことにより、「自分」をそこに存在させられることが特徴となっている。すなわち、以降の授業は自分との係わりのなかで、自己作品の評価も含めて展開された。

新しい授業づくりとして『伝達し説明し評価する授業』から『触発し交流し共有する授業』への転換を重要視した。個人の考えが固まった段階でグループ活動に切り替える。代表作品[触発]をグループ作品[交流]へとグレードアップさせ、模型やプレゼンテーションシートで表現[共有]する。最後の発表会にて合評も行ない触発・交流・共有の場を作り上げた。そして、最後に追求性、探究性のある新しい主題づくりが重要となる。住宅の平面図を通して、家族生活や将来の夢について深く考える機会が持てる場づくりや、日常の生活環境を認識し直す機会を自然な形で創りだせたのではないかと。

「新しい学び」「新しい授業」「新しい主題」の教育づくりは、21世紀、現代社会の時代状況に対応したものとして重要である。即ちグローバル化、高

度情報通信社会、知識・技能の高度化、複雑化が急激に進んでいるからである。経済一つをとってみても、生産と消費中心の産業主義の社会から、高度の知識、情報、対人サービスによって構成される世の中へと変化が求められている。

ポスト産業社会は、知識が不断に流動化、更新、発展する社会である。従って、21世紀の学校に求められるものは、このような、歴史的、社会的変化に対応できる力である。それは、例えば、創造的思考、批判的思考、コミュニケーション能力、探究的な学びが求められる。これに係わる学力は、単に学んだ学力ではなく、学んでいく学力、学び創る学力ということになる。

5. 今後の改善点および課題

生活感をもたせ空間体験をもちながら設計になれ親しむことを最優先での授業展開は成功であった。しかし、厳選し授業書化した2時間の理論部分(「太陽の動きと日照」、「水回りと機能図」)に次の点で検討の必要を感じた。まず第一点は、まだ内容が盛り沢山過ぎるので、各時間ごとに三分の一程のスリム化が必要であること。

第二点目は、全体として作業中心の授業の前半に座学が2時間続いてしまったことである。最初に「水回りと機能図」を持って来て、4時間目予定の2回目の個人設計を挟んでしまう。その後「太陽の動きと日照」を理解させたほうが分かり易いと考えられる。

第三点目は、グループ設計ができず、個人案がそのまま1つ選ばれただけであった。時間不足にもよるが、他者の案に対して意見を充分出せなかったし、出しにくかった点も問題であろう。他者の案に意見を出しやすくすれば、それに修正を加えてグループの代表案となりやすいだろう。そのために、「グループ内相互評価シート」を利用する方がよいと考えた。

今後は、引き続き多くの家庭科教諭に採用取組みをしていただき、毎年の結果をデータ化することにより時代性や若者気質、文化観等の記録分析を継続していくことが重要である。

引用文献

- 赤地龍馬、加倉井砂男ほか2名 2002 建築製図練習ノート 実教出版
アン＝テラー1987 ARCHITECTURE AND CHILDREN School Zone Institute and The American Institute of Architects ,
一番瀬康子ほか17名 2002 家庭一般 一橋出版 ,
伊藤央子ほか33名 2002 家庭一般 教育図書 ,
伊藤せつほか34名 2002 家庭一般 実教出版 ,
加倉井砂男 1980 建築科高校生に対する『設計計画』の指導とその可能性について 千葉工商高等学校研究紀要第4号 60-70 ,
加倉井砂男 2002 クライアントが設計に参加できるようになるためのマイホームプランニング 敬愛学園高等学校研究紀要第25号 83-125 ,
文部科学省 2002 高等学校学習指導要領

参考文献

- 花岡利昌 1977 住居学 光生館
稲場武司とワーキンググループ 1997 日本語・建築と子ども達 School Zone Institute and The American Institute of Architects
加倉井昭夫 1970 日本の室内の空間 主婦と生活社
加倉井砂男 1994 高校生年代における建築教育の特異性について 敬愛学園高等学校研究紀要第18号 , 1-82
加倉井砂男 2000 高校建築教育の位置付け 敬愛学園高等学校研究紀要第24号 , 169-183
斉藤外二 1989 新しい住まい方-住居学 彰国社
鈴木成文 1995 住まいの計画 住まいの文化 彰国社
吉阪隆正 1979 住居学 相模書房



図-5 模型製作風景

マイホームプラン (トレーニングシート 1)

科 年 組 番 氏 名

マイホームプランをあなた自身の事で!

住宅は、生活するための「単なる器」ではなくて、夢を育てる場(環境、空間)でなくてはなりません。従って、マイホームプランでは、そこに住まう人の要求に合わせて、しかも、回りの環境にもよく合った新しい場(空間)が生まれるように、考えられなければなりません。

1.日本には四季があり、それぞれの季節に合わせて生活を営むことが出来ます。また、一年中太陽が照り輝く環境にあります。さて、下の図はともにおかしな形の敷地に、三角形の住宅を設計したもの(平面図といえます)。この特殊な形をした住宅での生活を、頭に浮かべて見て下さい。そして、利点・欠点を下の空欄に書き出して見ましょう。(10分)

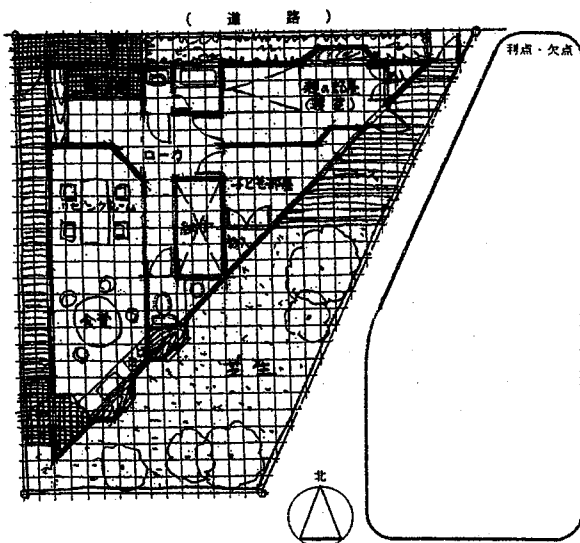
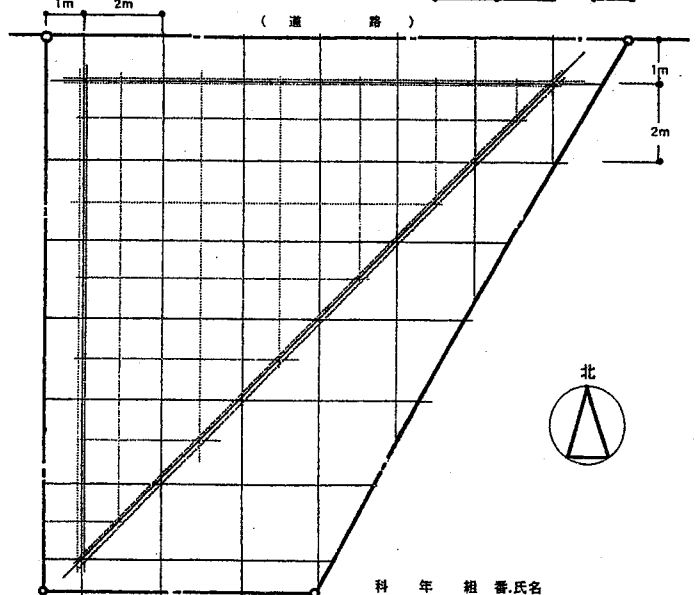
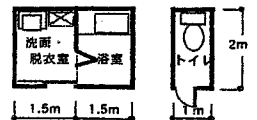


図-6 トレーニングシート1

2.変わった形の土地ですが、非常に安い値段だったので買った人がいます。この土地に三角形の家を建てる場合、南東側に窓がとれて日当たりがよさそうです。設計が上手に出来ればよい家になりますよ! あなたなりに設計してみてください。

- ★建物の部分は、1マスで1メートルです。
- ★洗面・脱衣室と浴室の大きさは、各々1.5m×2mで考えて下さい。トイレは1m×2mです。
- ★採光を考えながら、プランニングして下さい。
- ★壁の部分を濃く、ハッキリと表現できれば立派な平面図となります。
- ★両親と子ども一人での生活を頭に描いて下さい。



アンケートにお答え下さい。

- | | | |
|----------------|------------------|----------------|
| (1) 設計はどうでしたか? | (2) 楽しくできましたか? | (3) できればどうですか? |
| ① とても難しかった () | ① とてもおもしろかった () | ① とてもよくできた () |
| ② 難しかった () | ② おもしろかった () | ② よくできた () |
| ③ まあまあだった () | ③ どちらとも言えない () | ③ まあまあだった () |
| ④ 簡単だった () | ④ つまらなかった () | ④ よくできなかった () |
| ⑤ とても簡単だった () | ⑤ とてもつまらなかった () | ⑤ 全然できなかった () |

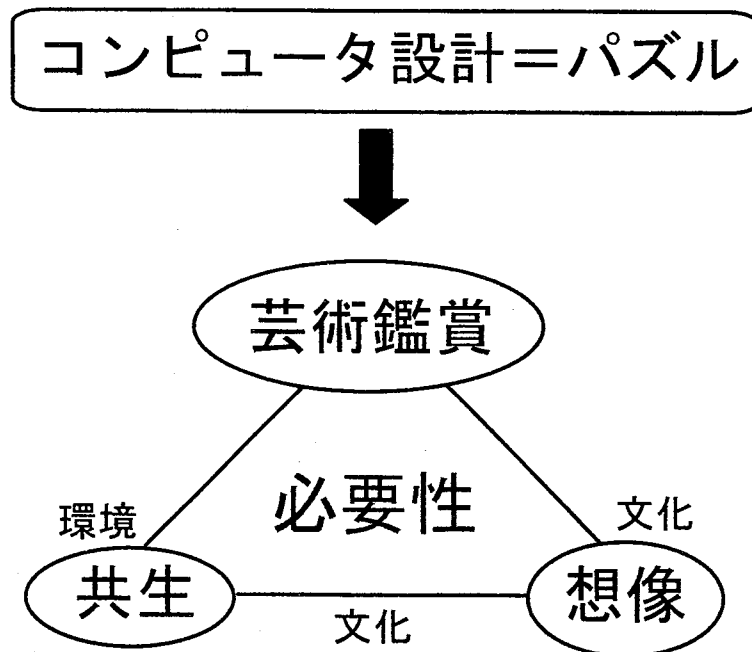
高等学校家庭科「住生活の設計」の新しい学習法

～平面図の作成を核に据えた住生活の授業におけるカリキュラム開発～

千葉敬愛学園 敬愛学園高等学校

教諭 加倉井 砂男

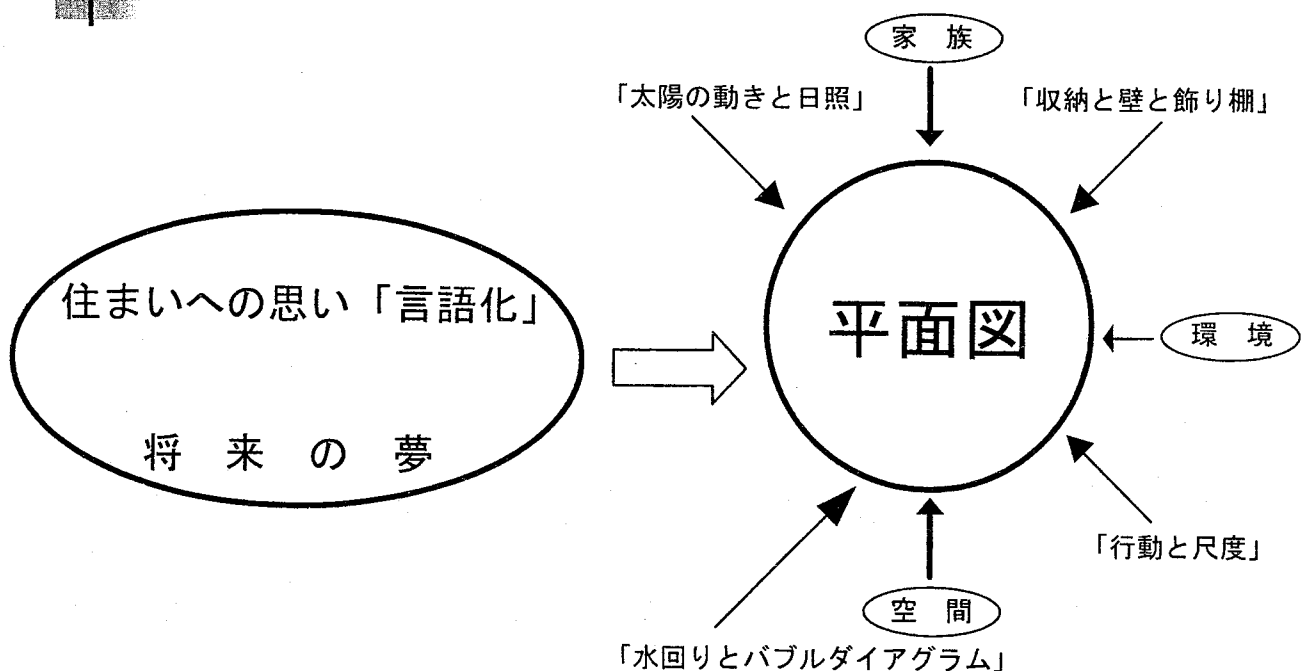
① 課題意識としての3つの必要性



② 実験授業の枠組み

- ① 主題(テーマ):
高等学校家庭科「住生活の設計」の新しい学習法
平面図の作成を核に据えた住生活の授業におけるカリキュラム開発
- ② 対象生徒:
千葉県立柏高等学校 普通科 2学年の3クラス(123名)男女生徒
- ③ 実施時期:
平成14年(2002年)5月～7月の期間中
- ④ 授業時数: 各クラス10時間
- ⑤ 授業担当者:
千葉県立柏高等学校の家庭科教諭2名
- ⑥ 授業教室:
家庭科被服室

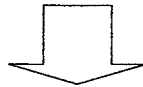
③ カリキュラム開発の視点



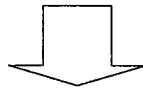
④ なぜ直角二等辺三角形平面か

従来の間取り図による設計は単なる「部屋並べパズル」のことが多い。

四角を基本とした家全体の形に、畳の枚数で共有する日本の室内の空間としての四角い部屋をはめ込む作業は、選択肢が非常に少ない上に、建物として実体を容易に想像できてしまう。



想像の転換力を伸ばす手立て



直角二等辺三角形の採用

- ① 45° の空間は有効利用が難しい。→無駄な空間→工夫が必要
- ② 45°、135° 美しい空間創出。→生徒は空間の新鮮さに感動

⑤ 授業の構造

[導入部] ① ～ ⑤

第1段階は、知識の習得(授業書)⇒『知の遊び』

[展開部] ⑥ ～ ⑨

第2段階は、習得した知識を働かせ、技を動員して形をつくる。
(設計図、立体模型)⇒『技の遊び』

[結実部] ⑧ ～ ⑩

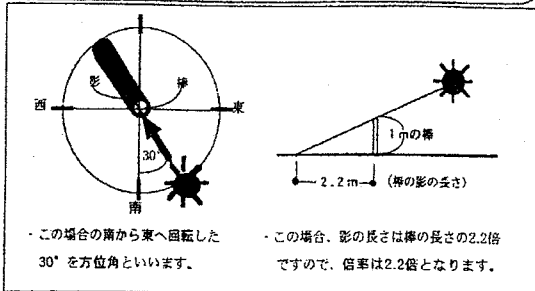
第3段階は、知と技を使って作品を制作(生産した立体模型)し
てものの見方、考え方を学ぶ⇒『観の学び』

2. 太陽の動きと日照 (その2)

次に、太陽の光が室内のどこまで射し込んでくるかを考えて見ましょう。

- (1) 下の図は冬至の午前10時です。(棒を地面に垂直に立てた時にできる影の「方向」と「長さ」を示しています)。

「方位角」とは、太陽の光が射し込んでくる方向を示しています。
「倍率」とは、「棒の長さ」に対する「影の長さ」の割合を示します。太陽の位置が高くなると「倍率」は「大きく、小さく」なります。



- (2) 下の表は、「太陽の光が射し込んでくる角度」(方位角)と「倍率」を示しています。これらが分かると、太陽の光がどの方向から、室内のどこまで射し込んでくるかが分かります。

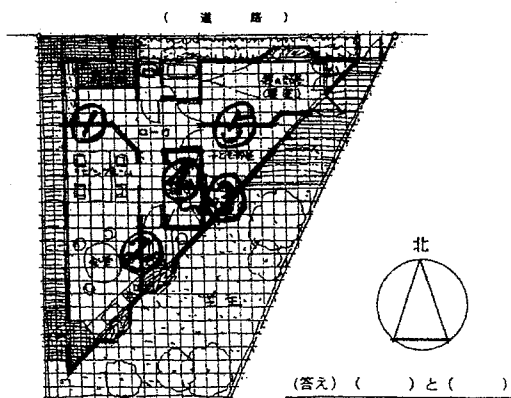
	午前10時	正午	午後2時
	方位角	方位角	方位角
冬至	南30°東 2.2倍	南 1.6倍	南30°西 2.2倍
春・秋分	南45°東 1.0倍	南 0.7倍	南45°西 1.0倍
夏至	南76°東 0.6倍	南 0.2倍	南76°西 0.6倍

- 3 -

まとめ

- 太陽の光をさえぎりやすいのは、家の中にある(東西方向 南北方向)の壁です。
- 北側には、光を必要とする部屋(長時間生活をする部屋)の計画は避けましょう。

- (3) 最初の時間に見つけあった平面図をもう一度見てみましょう。採光を考えると具合が悪い壁はどれでしょう。下図中の①~③の中から2ヶ所選んで答えて下さい。



4. 南側にはどんな部屋が適当か?

日本には四季があり、それぞれの季節に合わせて生活をすることが出来ます。また、一年中太陽が照り輝く暖れた環境下にあります。そこで、日が射し込む南側に長時間生活をする部屋(居室:きょうしつ)が来るようにするために、直射日光を必要としない部屋は北側へ持っていく必要があります。次の場(部屋)で北側に持っていく方がいい部屋を○で囲んでみましょう。

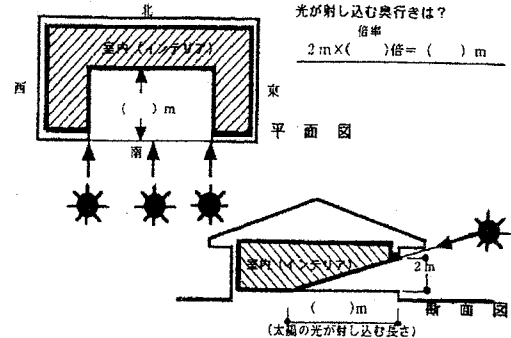
居間(リビングルーム) 食堂(ダイニングルーム) 台所(キッチン)
トイレ 子ども室 読書の室 洗面室 脱衣室 洗濯室 納戸 玄関

あなたにとって、採光を考えると、ぜひ南側に持っていくべき部屋はどこでしょうか。上の□の中から4つ選んで下さい。

(答え) () () () ()

- 7 -

- (3) 冬至の正午には、太陽の光は南から射し込んできます。窓の高さを2mとすると、その窓から何メートルのところまで光が射し込んできますか。前頁の表を見て答えて下さい。
() 内に適する数字を入れましょう。



- (4) (冬至の午前10時)には、下図の部屋の窓から入った光は、室内のどの範囲を照らしているでしょう。表を見ながら作成してみましょう。窓の高さを2メートルとします。

- ①方位角を調べます。→[南30°東]

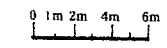
- ②その向きから窓に向けて何本か線を描きます。

- ③倍率を調べます。→[2.2倍]
(窓の高さは2mですね。)

$$2\text{m} \times 2.2\text{倍} = 4.4\text{m}$$

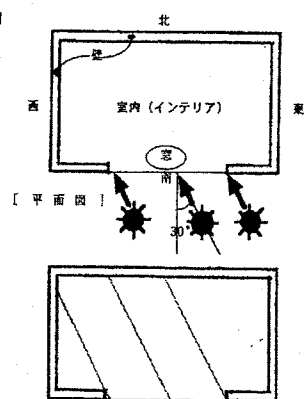
- ④その長さをそれぞれの光線の上にとります。

※2mを1cmとします。



- ⑤それらの先端をつなぎます。
(窓やその位置の壁と平行な線になります。)

- ⑥光が射し込まない部分を塗りつぶしましょう。



(太陽の動きと日照)のアンケートにお答え下さい

科 年 組 番 氏名

この時間の内容について()内一つ○をつけて下さい。

- (1) 分かりやすさはどうでしたか。
①とても分かりやすかった ()
②分かりやすかった ()
③どちらともいえない ()
④分かりにくかった ()
⑤とても分かりにくかった ()

- (2) ③~⑤に○をつけた人は、どこが分かりにくかったかを下に書いて下さい。

- (3) おもしろさはどうでしたか

- ①とてもおもしろかった ()
②おもしろかった ()
③どちらともいえない ()
④つまらなかった ()
⑤とてもつまらなかった ()

その他、何かありましたら自由にお書き下さい。

- 8 -

5 「水回り」をどうするか？

「水回り」とは、洗面・脱衣室、浴室、便所、台所の様に、水を使用する場所のことをいいます。ここでは、水道水（上水）を引き、使用した水は排水として下水道に流されます。

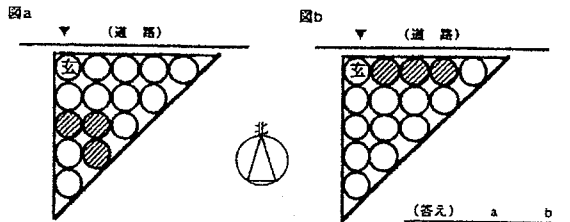
これらを家のどこに配置するかによって、住みやすさが随分ちがってきます。いわゆる「水回り」をどうするかという問題です。

下の○印一つは、 $2M \times 2M$ の正方形として考えてみて下さい。家の詳しい設計図を描く前に、このように重要なポイントを○印で押えておくと、後の設計がうまくいきます。

(1) 下の図で、玄関を▼の場所にします。(○印 → $2m \times 2m$ の正方形)

- トイレに.....○
 - 浴室と洗面・脱衣室に.....○
 - 台所に.....○
- 合計○○○として計画します。

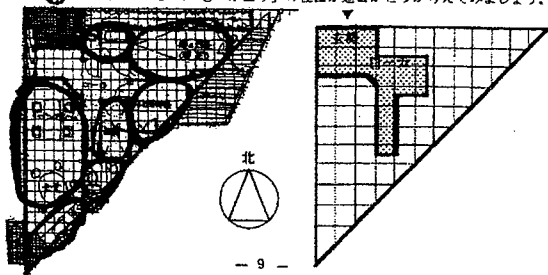
水回りを図aの様にすると図bの様にするとでは、どちらがよいでしょうか？また、なぜそう思ったのか、考えを出し合ってみましょう。



(答え) a b

(2) 最初の日に欠点をつけた平面図を、もう一度見てみましょう。

- ①左図を見ながら、同じ位置、同じ大きさで、右図に○印を描いて下さい。
- ②「水回り」にだけ○印を入れて下さい。
- ③「水回り」の位置が適当かどうか考えてみましょう。

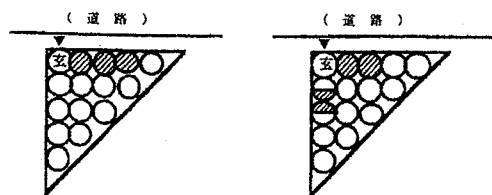


- 9 -

(3) それでは、次の場合はどちらがよいとしますか？またなぜそう思ったのか考えを出し合ってみましょう。(c か d を○で囲みましょう。)

図 c.

図 d.



(答え) c d

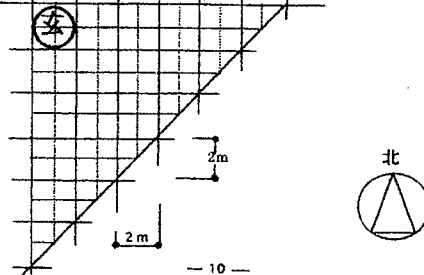
まとめ。以上のことから、「水回り」は

- ①
 - ②
 - ③ (これは、必ずではなく、出来るだけです。)
- の3点に注意しながら計画するとよいでしょう。

6. インテリア計画をどうすすめるか？

住宅を設計するとき、その建物の中でどんな生活が展開されるかが、頭の中で描けるようになることが大切です。例えば、朝の行動、パーティーの時、日曜日の一日、家族の「だらりん」時、食事の支度時、などです。

- ①望ましい「水回り」の位置を○印で、下図に書き込みましょう。
- ②次に、玄関から廊下を通過して各室への動きを考えながら、「居間・食堂」「子ども室」「親の部屋」「物入れ」を○(大きさが部屋の広さです。)で図中に描いてみて下さい。

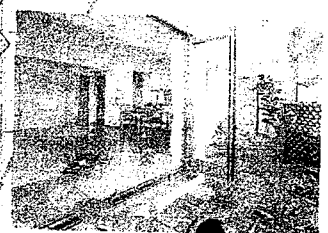


- 10 -



☆印は、トイレ、洗面、脱衣室、浴室、台所

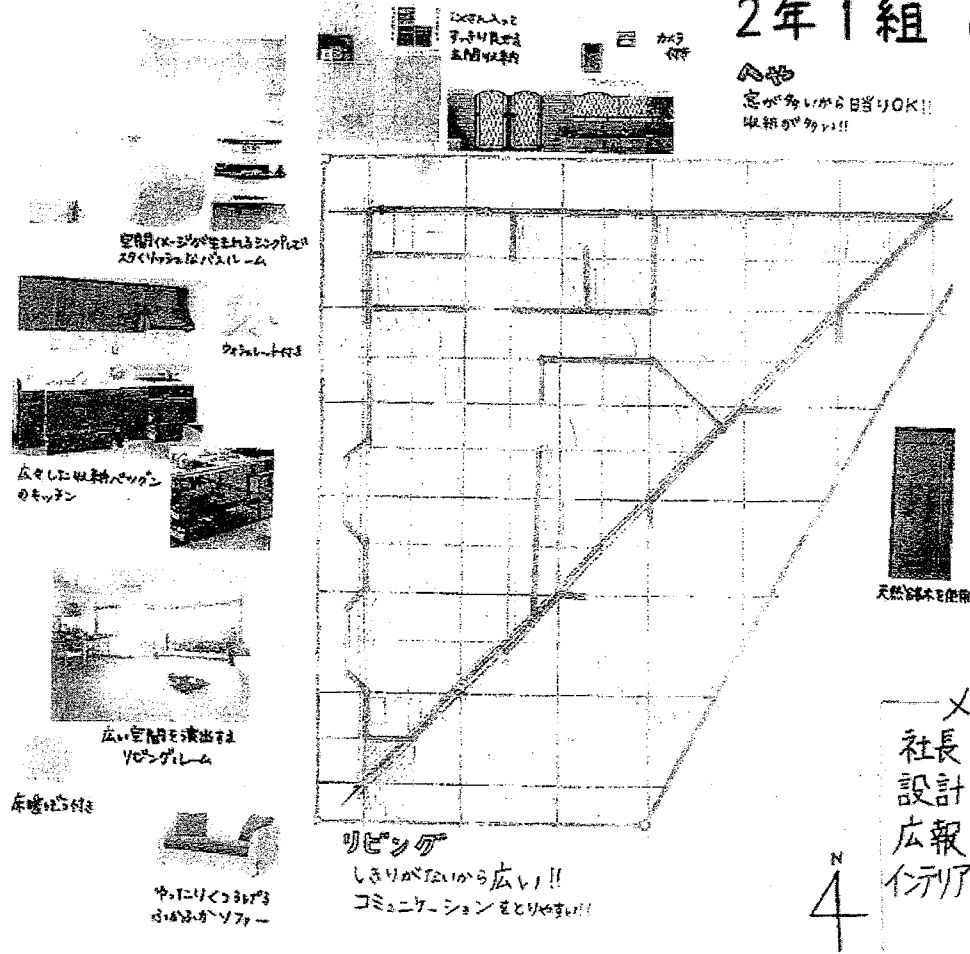
☆印は、居間、食堂、子ども室、親の部屋、物入れ



遠藤 早貴子 泊り 美恵
井村 太一 根本 剛典
工藤 美乃莉

おしゃな玄関に広い部屋、収容も充実!!

2年1組 6班



メンバー

社長	有村 誠え
設計	前田 洋平
広報	木村 さやか
インテリア	村田 耕太
	吉田 亜希子

指摘された欠点の分類と主な具体例ならびにその数 (全生徒104名中)

- | | | |
|-----------------------------|------------|-------|
| 1.採光・日照 | 156件 (47%) | |
| ・「南側の窓が少ないので部屋に日が当たらない」 | | (56人) |
| ・「台所(流し)が南側にあるので食事室に光が入らない」 | | (32人) |
| ・「採光を必要としない室が南側にあり採光の邪魔である」 | | (31人) |
| 2.室の広さや形 | 105件 (31%) | |
| ・「居室が狭い」 | | (40人) |
| ・「玄関が広すぎる」 | | (20人) |
| ・「三角形の形が使いにくそう」 | | (28人) |
| 3.室や施設の不足 | 25件 (8%) | |
| ・「駐車場がない」 | | (10人) |
| ・「収納スペースがない」 | | (3人) |
| ・「洗濯機がない」 | | (2人) |
| 4.室の並べ方や位置 | 23件 (7%) | |
| ・「玄関の隣に浴室が並んでいてよくない」 | | (12人) |
| ・「食事室とトイレが隣なのはよくない」 | | (8人) |
| ・「浴室が道路に近いのでぞかれる」 | | (6人) |
| 5.習慣・慣習 | 6件 (2%) | |
| ・「北側の玄関はよくない」 | | (4人) |
| ・「玄関から直接子ども室に入るのは教育上よくない」 | | (2人) |
| ・「子ども室と親の部屋が隣でよくない」 | | (2人) |
| 6.水回り | 5件 (2%) | |
| ・「洗面室とトイレが離れている」 | | (2人) |
| 7.その他 | 15件 (5%) | |
| ・「防犯上、玄関はドアにするべきだ」 | | (1人) |

表8. 設計（難しさ）のレベル別の人数と平均値

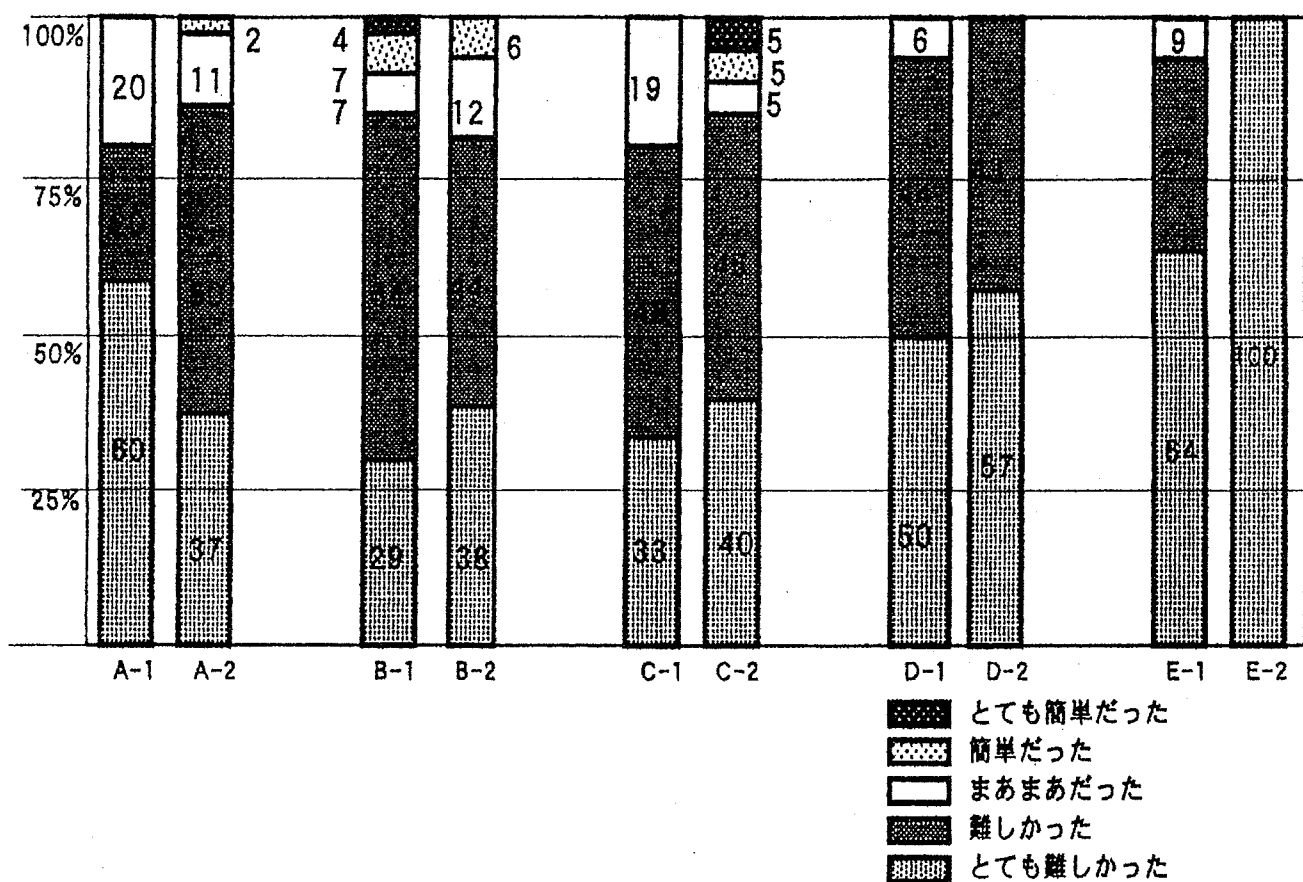
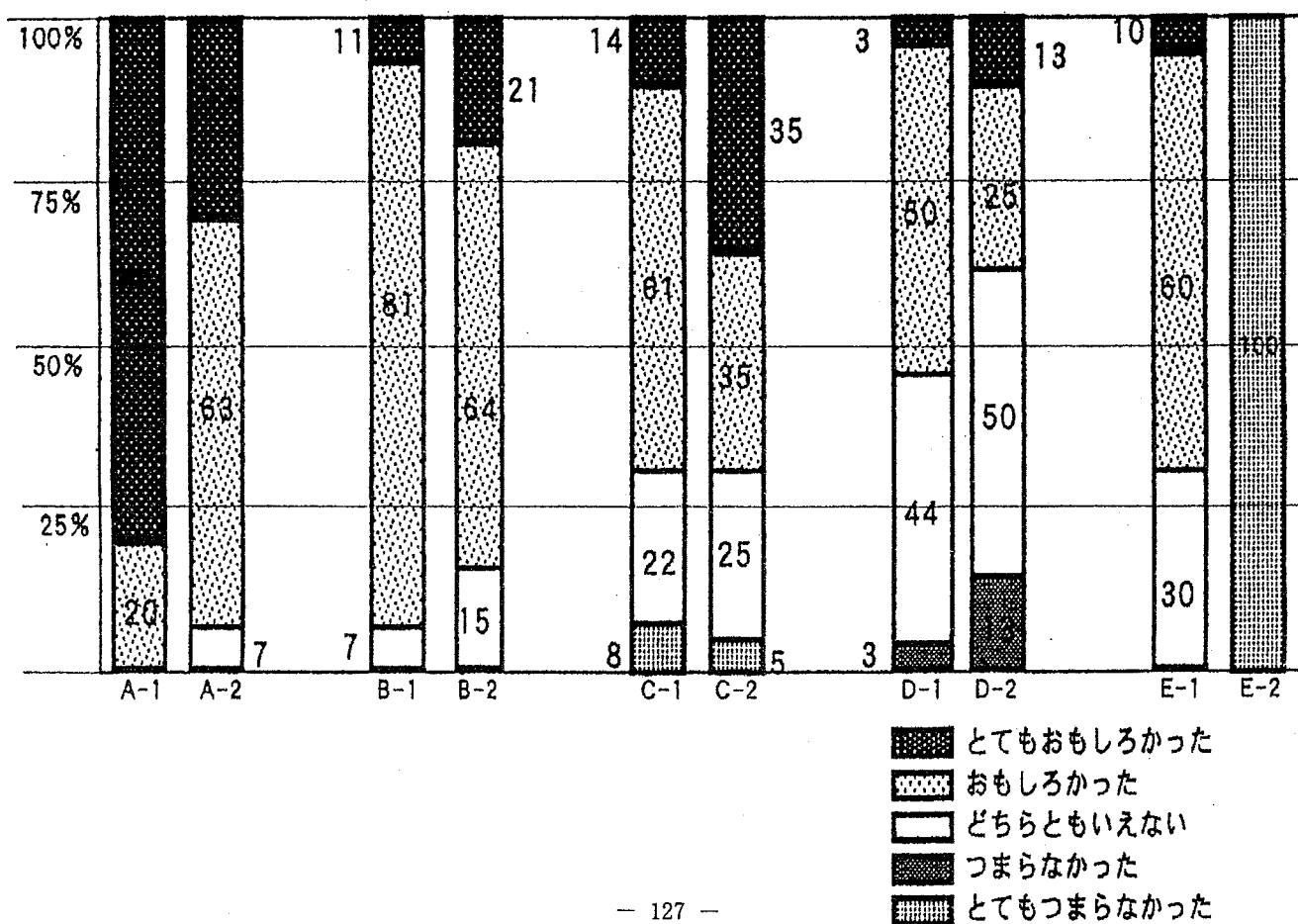
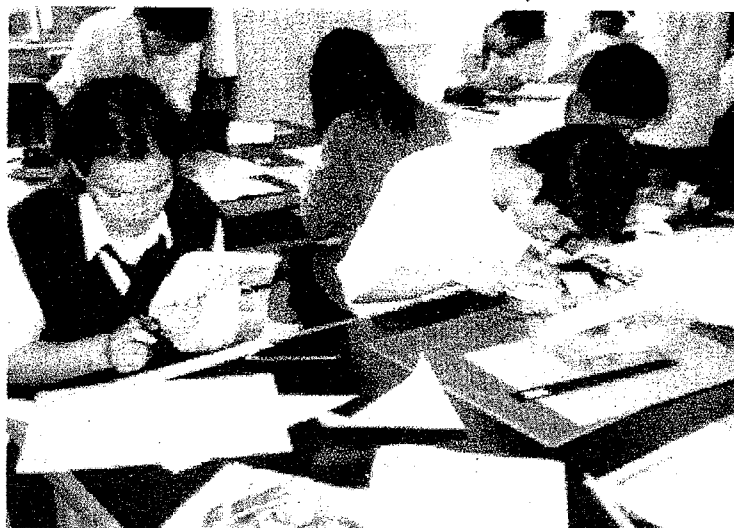


表9. 設計（楽しさ）のレベル別の人数と平均値



1. 「授業を受けるうちにルールがわかった・たのしくなった」 38人(61%)
 - ・日当たりのことや水回りのことや壁の向きのこと等がわかってよかった。
 - ・最初はできなかったが、水回りのことや太陽の光の入り方のことを習い、最後はよかった。
 - ・家の広告をよく見ていたけれど、台所・浴室・便所などが北にまとまっていることに気付かなかった。
 - ・今回の経験が、物事を考える1つの指標になると思う。
 - ・家の設計について、私は本当に何も知らなかったもので、今回の授業で習ったこと全てが発見で、すごく進歩したと思う。特に採光については、目からウロコだった。
2. 「設計がわかるようになった・家の見方が変わった・設計に興味が湧いてきた」 18人(29%)
 - ・設計がわかる様になり、家の見方が変わった。
 - ・壁の方向とか、LDKのつながり方とか全然知らなかった。広告をこれからはちょっとみてみようと思います。
 - ・もう一度、今回の反省を生かしてやりたいです。
3. 「設計の難しさがよくわかった」 16人(26%)
 - ・色々なことを考えながらしなければいけない設計の難しさがわかった。
 - ・少しだけ、家の間取りの見方がわかったと思う。
 - ・設計士の仕事は大変なことがわかった。

⑮ 模型製作作業



壁の室内側の線に合わせて、建物の形に「ハレパネ」を切り取る。

⑩ 模型製作作業



外壁用7cm幅のスチレンボードを三角形の形に合わせて切る。

45度の三角の形に注意をしてカットする。

ヒューマンネットワークを活かした交流授業 におけるまちづくり等教育手法の活用 -農村地域の小学校での情報化を契機にした事例-

AN EXCHANGE LEARNING BASED ON HUMAN NETWORK THROUGH METHODOLOGY OF ARCHITECTURE AND CITY BUILDING -A Case Study of Multi Media at an Elementary School in Rural Area-

佐藤慎也-*1 細田洋子-*2 渡辺裕生-*2
関口美恵子-*2 田代久美-*3
米倉雅真-*4 馬場たまき-*5 佐藤茂行-*6

Shinya SATO-*1 Hiroko HOSODA-*2 Hiroo WATANABE-*2
Mieko SEKIGUCHI-*2 Kumi TASHIRO-*3
Masachika YONEKURA-*4 Tamaki BABA-*5 Takayuki SATO-*6

キーワード:

まちづくり学習、総合的な学習、三次元、情報教育、創り出す学習

Key Words:

City Building Education, Integrated Study, 3 Dimensions, Learning on Research, Design Based Learning

Teachers at Tamamsawa Elementary School located in North part of Miyagi Prefecture, tried to develop the curriculum based on Multi Media creating Human network. One of the members at Architecture and Children Network of Sendai supported the program for integrative study through methodology of architecture and city building. Students at Tamasawa changed more creative through new curriculum.

1. はじめに

2002年に小中学校および高等学校で導入された総合的な学習は、子供たちの「生きる力」を育むために「国際理解」、「情報」、「環境」、「福祉・健康」などを通して各教科の学習で得た個々の知識を総合的に働かせることができることが期待されている。建築教育に関してはホリスティックな教育体系を持つと言われているが、建築専門家を中心に設立されたNPO「建築と子供たちネットワーク仙台」では、仙台近郊の学校での総合的な学習な学習の支援を重ねてきた。

今回は宮城県北部にある小学校での多年度に渡る総合的な学習の支援を通して、学校の情報化とともに様々な人たちが相互に関わることで学習環境および学習プログラムに及ぼした成果と課題を明らかにする。

2. 研究方法

本研究では、宮城県北部にある玉沢小学校での情報化にともなうハード面の整備とともにソフト面での教育プログラムの変化に着目し、学校現場での支援活動とともに実地調査を行い、ボランティアによる教育プログラム作成への支援状況を整理した。特に建築と子供たちネットワーク仙台に関わったプログラムについては、授業プログラム作成への支援、プログラム実施への参画状況等を整理するとともに、児童の反応についてビデオカメラ等を用いて記録し、授業の効果ならびに課題について考察した。

3. 学校の概要および地域資源

玉沢小学校は宮城県北部の築館町南部に位置し、ラムサール条約指定の伊豆沼・内沼から4kmの圏内にある。学校周辺部は丘陵地であり、近くを流れる照越川を挟む形で田園が広がっている農村地域である。就学児童数は昭和33年のピーク時には960名が在籍したものの、現在は児童数約150名、教職員13名の小規模校である。農業を生計の主体としている家族の児童が多く、PTAの学校に対する関心も高い学校として知られている。

表1 宮城マルチメディアフェアにおける遠隔授業の流れ

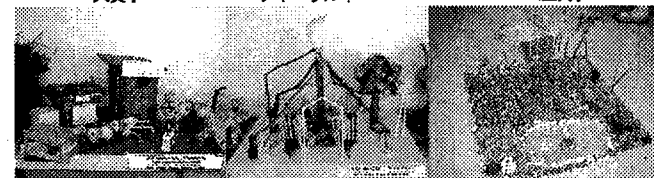
プログラム	建築と子供たちの支援事項
事前打ち合わせ	「自然を活かした家・街を創ろう」プログラムの提供
e-mailによる学校紹介	チャペラル中との連絡
各学校における環境学習	チャペラル中のe-mailの翻訳
e-mail・Home pageによる取り組み紹介1	Home page 翻訳・作成
各学校における模型づくり	玉沢小における模型づくり支援
e-mail・Home pageによる取り組み紹介2	Home page 翻訳・作成
5校を結んでのテレビ会議システムによる遠隔授業	テレビ会議制作委員会
e-mail・手紙による児童の交流	交流の仲介



縄文小屋
大貫小

文明での小屋づくり
チャペラル中

花の家
玉沢小



プラントミュージアム
若柳小

ふれあい広場

リサイクル素材の小屋
東六番丁小

写真1 平成11年度宮城マルチメディアフェアでの各学校の取り組み

4. 情報化ならびにワークショップ型授業の導入

4.1. 宮城マルチメディアフェアによる情報化

玉沢小学校は平成11年に宮城マルチメディアフェア遠隔授業に参加することに決定した。この宮城マルチメディアフェアは宮城県が当時、学校へのマルチメディア普及率を高めるために実施していた事業である。平成11年度は「自然を活かした家・街を創ろう」というテーマで玉沢小学校のほか、宮城県北部の若柳小学校、大貫小学校、仙台市の東六番丁小学校ならびにカルフォルニア州のチャペラル中学校が参加するテレビ会議を実施した。参加各

*1 東北文化学園大学環境計画工学科 助教授 工博
(〒981-8551 仙台市青葉区国見 6-45-16)

*2 仙台市役所

*3 宮城大学事業計画学科 助手 工博

*4 東北文化学園専門学校 講師

*5 尚絅学院短期大学 講師 教修

*6 東北文化学園大学大学院生

*1 Assoc. Prof, Dept. of Environmental Planning of Technology, Tohoku Bunka Gakuen University, Dr. Eng.

*2 Sendai City Hall

*3 Researcher, Dept. of Project Planning, Miyagi University Dr. Eng.

*4 Lecturer, College of Tohoku Bunka Gakuen

*5 Lecturer, Shoukei Women's College M.Edu.

*6 Graduate Student, Tohoku Bunka Gakuen University

校には9月に代表者を集めて事前打合せを行い、各校でテーマに沿ったワークショップを実施することとした。またマルチメディアを通して互いに交流するプログラムを「建築と子供たちネットワーク仙台」から提供した。各校では環境学習として近くの河川や沼にやってくる渡り鳥の観察や環境共生に関する学習を重ね、メールやホームページを用いて交流した。またプレゼンテーションとして模型を用いて「自然を活かした家・街」を表現した。

若柳小学校ならびに大貫小学校ではそれまでの環境学習を踏まえ、新たに「自然を活かした家・街」の学習に関連づけている。特に若柳小では自然を活かした未来の建物を若柳町のどのような地区にふさわしいかを考え、迫川で採取した自然の材料を用いて未来の建物模型づくりを実施した。それらを合わせて未来の町の提案を行っている。

一方、玉沢小学校では、情報化対応のためにPTAのメンバーの協力でLAN環境整備工事がボランティアで実施された。また学習プログラムに関しては経験がなかったために建築と子供たちネットワーク仙台のメンバーが支援を行った。実施プログラムでは子供たちは内沼に自転車を出掛け、自然の材料を集め、自然を活かした家のアイデアを作成した。

5校を結んでのテレビ会議は各校の内容が充実していただけに5校の発言時間が限られ、十分な質問時間を取ることができない面があったが、玉沢小学校にとっては、初めてのテレビ会議を通して海外を含めた他校との交流によって児童の視野が広がったとの評価があった。また建築教育のプログラムによって作成した模型を使っのテレビ会議であったために自分たちの視点から主体的に参加できたとの教諭からの評価もあった。

学校の情報化に関して実践例がなかった地域だけに玉沢小の具体的な取り組みが注目され、町の教育委員会の理解も得ることができた。この遠隔授業を契機として玉沢小では情報化を推進していくことになった。

4.2. 情報化による学習環境の整備

玉沢小は平成12年度から15年度まで文部科学省・総務省によるマルチメディア活用学校間連携推進事業の指定を受け、衛星通信技術を使った情報教育を推進していくこととなった。

前年度に整備した学内LANとともに情報機器に関しては事業推進のために衛星通信設備、マルチメディアのためのプレゼンテーションボードなどが整備され、コンピュータの一部、テレビ会議システムはシニアボランティアや地元企業からの寄付を受けた。これらの情報機器は当初コンピュータ室に整備したが、児童が日常的に触れられるために1F中央部の多目的ホールに移した。さらに一体的な空間となるように町の予算で多目的ホールに面する中廊下で区切られた教室の壁を取り払い、マルチメディアを用いた交流学習の際には区切られた空間となるように廊下に可動間仕切りを設けた。多目的ホールが職員室とも近い位置にあるため、常に教職員の目が届くこととなり、コンピュータの管理・運営は良好である。

4.3. ヒューマンネットワークを活かした授業の取り組み

教職員13名の体制での情報教育推進のためには学習環境の整備とともに地域社会、交流学習、サポート組織の3つの視点からのヒューマンネットワークを活用していくことを学校の構想とした。

地域に関しては運動会、七夕祭り、子ども祭り、玉沢体験タイム、クリーン活動、アドベンチャーワールド2002、祖父母参観ふれあいタイムなど従来からの地域参加プログラムを発展的に充実し、行事を通して保護者ならびに地域の人たちの参加の機会を創り出している。これに情報教育のためのボランティア、遠隔授業のためのサポーターが加わり、多くの人たちが玉沢小学校の授業に関わるようになった。(表2)教職員の中で中心的な役割を担ったのが、平成11年度に赴任した教頭である。平成12年度にコンピュータに詳

表2 授業サポーターとの交流学習

対象学年	学習活動概要	サポーター・対象
12年度		
3	パソコンで音楽を創ろう(音楽)	仙台シニアネットクラブ (授業指導)
5・6	メールを出そう(総合)	
PTA	年賀状を作ろう	
4	宮城のステキを紹介しよう(総合) 和歌山市有功東小との交流	仙台シニアネットクラブ TAMA-NET
5 PTA	2001年のカレンダーを作ろう(図工)	TAMA-NET(授業指導)
1・2	ハローパソコン君	TAMA-NET(授業指導)
13年度		
3・PTA	2002年のカレンダーを作ろう(図工)	TAMA-NET(授業指導)
2	たんけんに出かけよう(生活)	TAMA-NET(授業指導)
学校	ネットディ2 パソコン教室設置 校内LAN整備	TAMA-NET
1	はっぱのいろがかったよ(生活)	TAMA-NET(授業指導)
地域の 方々	年賀状を作ろう	仙台シニアネットクラブ TAMA-NET(授業指導)
1~6	七夕祭り(生活・総合)	PTA 祖父母 地域の方々
1~6	緑ヶ丘子ども祭り(生活・総合)	PTA 祖父母 地域の方々
1~6	玉沢体験タイム(生活・総合)	PTA 祖父母 地域の方々
1~6	クリーン活動(生活・総合)	PTA 地域の方々
14年度		
夏休み	アドベンチャーワールド2002	PTA 祖父母 地域の方々
1~6	祖父母参観ふれあいタイム	南條映子 コーラスリラ



写真2 多目的ホールの廊下の間仕切りと利用状況

しいシニアボランティアを招いてのコンピュータ授業、さらに地元のコンピュータボランティアTAMA-NETを立ち上げ、学校のコンピュータを地域に開放し、だれでも受講できる講座を開催した。「建築と子供たちネットワーク仙台」とも交流があり、ワークショップ型の授業の導入に前向きな姿勢を見せた。遠隔地との交流授業を実施する際にマルチメディアを扱える教諭が主導しながら、少人数の教職員で互いに授業をカバーするシステムを採った。

このようにヒューマンネットワークは基点となった人物から情報化をキーワードに地域的なネットワーク、教育へのサポーター的なネットワーク、さらには教職員間のネットワークへと広がりを持つに至った。

表3 遠隔地の学校と交流学習の取り組み

11年度		
6	☆未来の家・街を考えよう(総合) 宮城マルチメディアフェア	カルフォルニア州チャペラル中 田尻町大貫小、若柳町若柳小、仙 台市東六番丁小
12年度		
4	宮城探検隊(総合・社会)	和歌山市有功東小
5	学校を紹介しよう	気仙沼市大島小
5	☆文明づくり(総合)	カルフォルニア州チャペラル中
6	☆未来の玉沢(総合) 湿地に関するワークショップ 宮城マルチメディアフェア2000	美唄市西美唄小、田尻町大貫小、 若柳町若柳小、畑岡小
13年度		
3	ケナフと友達(総合) 全国発芽マップ	香川県観音寺市常磐小
4	おらほのふるさと(総合) NHKたった一つの地球	和歌山市有功東小
5・6	☆今までに見たこともない教室を創ろ う・地震と雷に強い家	カルフォルニア州チャペラル中
6	ふるさとに生きる(総合) NHKお米クラブ	岡山県精研高
14年度		
1	☆こんなこうえんあったらいいな 全国発芽マップ	福井県宮崎村宮崎小
3	ふるさとの今と昔:全国発芽マップ	京都市有清小
4	おらほのふるさと	和歌山市有功東小
5	☆ふるさとの沼 伊豆沼・内沼(総合)	若柳町畑岡小

☆印は「建築と子供たちネットワーク仙台」が支援したプログラム

5. 遠隔交流授業におけるワークショップの活用および支援

玉沢小学校では平成 11 年度の経験から遠隔交流授業を作り上げる際にはワークショップを活用する傾向にある。ワークショップを用いることで児童が主体的に創造し、自ら創り出したものとしてプレゼンテーションを行うことができる。ここでは建築と子供たちネットワーク仙台が関わった 5 つの事例での支援の概況ならびにその効果を明らかにする。

5.1. CEPA・宮城マルチメディアフェア 2000 (平成 12 年度 6 年)

この遠隔授業は、二つのワークショップで構成されている。一つはCEPA「湿地に関する普及啓発・環境教育国際ワークショップ」における紙でコスチュームを創って生き物へ変身するプログラム (Object transformation: City Building Education より) ならびに各学校の取り組みを紹介するプログラムである。もう一つは宮城マルチメディアフェア 2000 として各校の取り組みの成果を発表し、相互に質問した後、湿地と仲良く暮らすための「湿地子ども憲章」づくりを行ったものである。

「生き物に変身するプログラム」に関しては各校とも e-mail だけではイメージが伝わらなかったために事前の打ち合わせを行い、教諭ならびにボランティアスタッフに対して実際のワークショップの一部を実演した。遠隔授業では北海道の西美唄小への派遣も含め、「建築と子供たちネットワーク仙台」と「蕨栗沼っこクラブ」のメンバーがボランティアスタッフとしてワークショップの進行を支援した。

CEPAにおける遠隔授業の後、宮城マルチメディアフェア 2000 までの一ヶ月の間、玉沢小学校では照越川的环境学習を進めていたところから、未来の照越川がどのような姿となっていることが望ましいかについて模型作成を行い、立体的な表現を通して考察している。この模型作成に関しては建築と子供たちのメンバーが中間段階でアドバイスをを行った。

宮城マルチメディアフェア 2000 では一連のプログラムのまとめとして「湿地子ども憲章」づくりに向けて司会者が各学校から出されたキーワードを整理した。大貫小では「冬期湛水水田の計画と蕨栗沼の未来への提言」ということで自分達のできることや上流の人たちと協力しながら人の心を繋ぐ「水の大切さ」を発表し、玉沢小は模型づくりを通して考えたこととして「生き物の生態を守ること」と「昆虫や植物の保護」に関して挙げた。畑岡小は伊豆沼の未来についての取り組みから「水を守ること」を施設との関連から説明した。西美唄小からはガンの食害問題をどのように解決するのかというテーマで「ゴミを散らかさない」「水をきれいにする」「人のものを持ち込まない」「空気を綺麗にする」などが挙げられた。さらに玉沢小の発表のエネルギーの問題を含めて子ども憲章のエッセンスとした。

5校を結んでのテレビ会議には各校の発表時間の制約があったが、まちづくり等教育手法を用いることで3次元表現から図解、さらには言葉としての憲章づくりまで互いに幅広いイメージを共有できたものと考えられる。特に玉沢小では模型表現を通して他の学校にはない提案を行え、模型を通しての考察の効果が現れていたものと捉えられる。

5.2. 文明づくり (平成 12 年度 5 年) 玉沢小学校—チャペラル中学校との交流

チャペラル中学校で年間を通して行われている総合的な学習「文明づくり」のプログラムを参考に 2001 年 1 月から始まった交流授業では玉沢小 6 年生のプログラムとして「冬の厳しさを乗り越えるための文明づくり」を設定した。このプログラムでは建築と子供たちのメンバーがゲスト講師という形で関わり、表 5 のようなプログラムが試みられている。(写真 4)

テレビ会議システムを用いた交流授業ではそれぞれの土地での移動手段をテーマにした。チャペラルでは自然の素材を用いることを条件に 4 つの環境での移動のための道具を発表した。蔓を用いたバケツのロープウェーや大き

表 4 CEPA・宮城マルチメディアフェア 2000 におけるプログラム

	プログラム	建築と子供たちの支援事項
CEPA	事前打ち合わせ	「変身ワークショップ」の実演
	テレビ会議での変身ワークショップ 各学校における環境学習	各校でのワークショップ支援 玉沢小における模型づくり支援
宮城マルチメディアフェア	e-mail による取り組み紹介	
	テレビ会議での各校取り組み紹介と「子ども憲章」に向けての話し合い	テレビ会議での副司会



写真3 玉沢小での模型表現を通しての考察

表 5 文明づくりにおけるプログラム

プログラム	建築と子供たちの支援事項
雪を用いた小屋づくり	授業指導・土地模型提供 ペン・パルレターの交換・翻訳 移動手段づくりの基準の交換 チャペラル中とのテレビ会議プログラムの調整
模型によるまちづくりシミュレーション	
冬の環境を配慮した移動手段づくり: 基準 (断熱さ・天候への配慮・多機能・省エネルギー)	
テレビ会議 移動手段の発表	テレビ会議指導・通訳



写真4 玉沢小学校での「文明づくり」の事例

な車輪で展開する農機具など幾つかのアイデアが紹介されたが、各グループで環境を基準に評価する様子も同時に紹介された。玉沢からは 3 つのグループの取り組みとともに「雪で発電するコンピュータ」、「雪を燃料とした飛行機」などが紹介されたが、チャペラルからはどのように実現するかについての単にアイデアの提示に留まらない具体性を持った質問が寄せられた。

5.3. 「教室づくり」と「雪と地震に強い家」(平成 13 年度 6 年)

チャペラル中学校との交流授業を前年度と同じく建築と子供たちのメンバーがゲスト講師として関わる形で実施した。この学年は前年度のチャペラル中学校との交流授業以降、この時点までに気仙沼市立大島小学校、岡山県立精研高校との交流授業を経験している。

2002 年 1 月から 3 月までの交流授業では、相互に地域が抱える問題を交換し、題材にした。玉沢は「雪と地震に強い家」のアイデアをビデオレターとしてチャペラル側に要望した。またチャペラルからはウォルナット地区に創られるデザインベースの学習方法を採用した学校のアイデアを考えてほしいという要望が届いた。これを受けて玉沢では 5 年生、6 年生合同で表 6 に示したプログラムが組まれた。これらのプログラムではチャペラルの要望を明確にしながら「教室の測定」や「教室の好きなところ・嫌いなところ」「見たこともない椅子の作成」「椅子の体験」など身の回りの体験・創作活動を経るよう組まれている。グループ学習としての「未来の教室づくり」では「多機能」「フレキシブル」等のチャペラルが提示した基準に従って、身近な課題として取り組むことができたものと考えられる。未来の教室の校内プレゼンテーションではチャペラルの基準を基にした評価表を用いて子どもたちは他のグループの評価を行った。カメラワークについても児童が行い、発表の際の

チームワークもプレゼンテーションの評価に影響したものと考えられる。

チャペラル中学校との2つの交流授業に関しては建築と子供たちネットワーク仙台のメンバーが主体となり、プログラムを作成しているが、2回目に至ると児童にも自主性が芽生え、要点を的確にまとめ、情報機器の操作を含めて主体的に発表するまでになった。

5.4. ふるさとの沼、伊豆沼・内沼（平成14年度5年）

5年生は前年度に総合的な学習の時間として「おらほのふるさと」を題材に和歌山市有功東小との交流授業を経験しており、更なる発展した形として以下の単元を実施した。

単元1は前期の取り組みとして主に調べ学習および体験学習に重点が置かれ、児童は伊豆沼・内沼に親しみを持ちながら、伊豆沼・内沼の現状を把握し、エコ・ライフを考えることを通して自らの生活を考え直す機会を得ている。特に畑岡小学校との交流学習では、互いに伊豆沼・内沼に隣接する学校だけでなく、意見交換できた意義は大きい。

単元2は主に創り出す学習に重点が置かれ、単元1で学んだことを未来の建物づくりに自然な形で反映できたものと考えられる。学習発表会で行った演劇に関しては年度末に東京で行われた子ども環境学会の場でも披露され、児童にとっても印象的な経験となったものと思われる。

5.5. こんなこうえんあったらいいな（平成14年度1年）

1年生の遠隔授業に関しては、互いの自己紹介、学校紹介、出来事の紹介等の事例が見られるが、高学年のようなアイデアや考えを言葉で理解し合うという点は困難な部分がある。そこで相互理解を深めるために言語以外の表現として模型を用いることで視覚的な情報を共有する方法を採ることとした。プログラムに関しては表8の通りである。

この公園づくりの交流学習では児童のやる気を引き出す観点から互いに良いところを誉め合うこととした。誉められた児童は、さらに自分のアイデアを発展させたいと考え、公園の環境づくりに集中した。実際に交流学習の時間が終了した後も自分たちの創り出した公園模型の周りに集まり、プランコや滑り台で遊ぶシミュレーションを片づけるまで継続させていた。

このように具体的な模型づくりを通して児童は相互に理解を示しあいながら、自ら創り出した模型を発展させていくことがわかった。

6. まとめ

農村地域にある玉沢小学校は、情報化とともに広がったヒューマンネットワークを通して、以下の点に関して大きく変化した。

- ① 情報化に対応するための情報環境の整備を教職員、地域のPTA有志、情報専門家のボランティアとともに実施し、ユーザーである児童の興味を触発し、管理運営面でも関わりやすい情報教育環境を作り上げた。
- ② 「建築と子供たちネットワーク仙台」が関わりを持つことで建築・まちづくり教育手法のワークショップ的な要素、すなわち創り出す学習を総合的な学習の時間で取り入れられるようになり、伊豆沼・内沼という周辺環境を活かしながら交流学習を通して新たに児童ひとりひとりが自らの情報を創り出すことに成功した。
- ③ 教職員の側でも当初は「建築と子供たちネットワーク仙台」のメンバーによる実演、授業指導という形から、自主公開研究会などを重ねながら、自立して創り出す学習に取り組む姿も生まれた。特に低学年の児童にとって、「公園づくり」など日常的に自分たちの居場所を考えるプログラムが体験できることは、児童の表現力を高める上からも有効であった。今後の課題としては、教職員の転勤がある中でヒューマンネットワークを活かしたプログラムを新たに発展させながら、どのような形で持続していく

表6 「未来の教室」づくりのプログラム

	プログラム	建築と子供たちの支援事項
2/18	1. チャペラルの要望とペンパル手紙の確認 2. ウォーミングアップ・教室の実測 1/20 3. 教室の好きなところ・嫌いなところ 4. 見たこともない椅子の作成	授業の指導 チャペラル中とのコンタクト 実測道具・椅子の貸し出し 模型のための道具・材料の用意 ペンパルレターの翻訳
2/22	5. 見たこともない椅子の評価 6. 座る体験学習：座った感想 7. 教室必要なもの・場所 8. チャペラルとの基準の確認 9. パブルダイアグラム	
2/25	10. スタディ模型づくり スケール1:20 11. 基準の確認	
2/28	12. プレゼンのための家具模型づくり 13. プレゼンテーションのための図表づくり	
3/4	14. 校内プレゼンテーション 15. Criteria と一致しているか評価	
3/5	16. テレビ会議	プログラム調整・通訳

表7 「ふるさとの伊豆沼・内沼」に関するプログラム

プログラム		建築と子供たちの支援事項
■単元1：ふるさとの伊豆沼・内沼		
・イメージマップづくり（伊豆沼・内沼）		学生による授業補助
・伊豆沼・内沼探検隊1：伊豆沼・内沼を探検しよう		
・伊豆沼・内沼探検隊2：伊豆沼・内沼を調べよう サンクチュアリセンター探訪		
・伊豆沼・内沼探検隊3： ポスターセッションをしよう		
・未来の伊豆沼・内沼：交流授業1「湿地に住む生き物になろう」畑岡小との共同授業		ワークショッププログラムの 提供・支援
・未来の伊豆沼・内沼：交流授業2「エコ・モビールを作ろう」畑岡小とのテレビ会議		学生による授業補助
・エコライフにチャレンジ：交流授業3・4 エコ・ライフ調査・畑岡小とのテレビ会議		
■単元2：人間と生物の共存を考えた見たこともない未来の建物を創ろう		
・未来の伊豆沼・内沼の地図づくり・生き物と人間とが共存するための未来の建物のアイデアづくり		学生とのプログラム 共同企画・実施 模型作成指導
・ポリウム模型の発表・グループごとの建物づくり		
・材料の探索		
・模型作成		
・シナリオづくり		テレビ電話を用いた講評 学生による授業補助
・発表：アイデアの類似点、相違点の確認		
・学習発表会に向けた演劇づくり		

表8 「こんなこうえんあったらいいな」プログラム

プログラム	建築と子供たちの支援事項
・公園を創る計画を立てよう	プログラムに関する相談
・自分たちの公園を創ろう：模型づくり	
・自分たちの公園で遊ぼう： テレビ会議システムによる交流授業	交流授業参観



写真5 公園づくりの様子と交流授業の風景

かという点が挙げられる。デザインベースの学習方法の効果についても客観的な評価のあり方、評価の指標を確立していくことが望まれる。特に従来の教科教育ごとの分析的な評価方法では明らかにするのが困難であった児童それぞれの差異に基づいた発展的に広がる学力に注目していく必要がある。今後の建築・まちづくり教育の小学校教育への応用に関してはヒューマンネットワークを活かしながら子供たちにとって、より自発的に学べる教育プログラムの開発へと寄与していくことが期待される。

<参考文献>

- 1) 佐藤真也ほか 建築・まちづくり等教育手法をベースにした総合的な学習と国際交流授業 一南カルフォルニアと仙台近郊との事例を中心にー日本建築学会技術報告集 第16号 339-342, 2002年12月
- 2) 大場勝ほか 自主公開研究会 研究紀要 築館町立玉沢小学校 2002年10月

ヒューマンネットワークを活かした交流授業に おけるまちづくり等教育手法の活用 -農村地域の小学校での情報化を契機にした事例-

佐藤慎也（東北文化学園大学）

細田洋子 渡辺裕生 関口美恵子（仙台市）

田代久美（宮城大学）

馬場たまき（尚絅学院短期大学）

米倉雅真（東北文化学園専門学校）

佐藤茂行（東北文化学園大学）

本報告の構成

- はじめに
- 研究方法
- 学校概要および地域資源
- 情報化ならびにワークショップ型授業の導入
 - 宮城マルチメディアフェアによる情報化
 - 情報化による学習環境の整備
 - ヒューマンネットワークを活かした授業の取り組み
- 遠隔交流授業におけるワークショップの活用および支援
 - CEPA・宮城マルチメディアフェア2000（平成12年度6年）
 - 文明づくり（平成12年度5年）玉沢小学校—チャペラル中学校との交流
 - 「教室づくり」と「雪と地震に強い家」（平成13年度6年）
 - ふるさとの沼、伊豆沼・内沼（平成14年度5年）
 - こんなこうえんあったらいいな（平成14年度1年）
- まとめ

1. はじめに

ホリスティックな教育体系を持った建築・街づくり教育
NPO「建築と子供たちネットワーク仙台」

学校での総合的な学習の支援

宮城県北部にある小学校
多年度に渡る総合的な学習の支援
学校の情報化を契機とした取り組み
ボランティア(地域・情報・ワークショップ)

学習環境および学習プログラムに及ぼした成果と課題

2. 研究方法

玉沢小での情報化

ハード面の整備 教育プログラムの変化

学校現場での支援活動および実地調査

ボランティア(地域・情報・ワークショップ)による
教育プログラム作成への支援状況を整理

建築と子供たちネットワーク仙台が関わったプログラム

授業プログラム作成への支援プログラム・実施への参画状況
ビデオによる児童の観察記録・感想・計画案・成果物等の記録

授業の効果ならびに課題について考察

3. 学校の概要および地域資源

- 玉沢小学校:宮城県北部の築館町南部に位置
- ラムサール条約指定伊豆沼・内沼から4km圏内
- 照越川を挟む形で田園が広がっている農村地域
- 現在は児童数約150名、教職員13名の小規模校
- 農業を生計の主体としている家族の児童が多い
- PTAの学校に対する関心も高い学校



4. 情報化ならびにワークショップ型授業の導入

4.1. 宮城マルチメディアフェアによる情報化

- 平成11年度「自然を活かした家・街を創ろう」

参加校:玉沢小 若柳小 大貫小 東六番丁小 チャペラル中

模型での表現

玉沢小 東六番丁小 若柳小

プログラム	建築と子供たちの支援事項
事前打ち合わせ	「自然を活かした家・街を創ろう」プログラムの提供
e-mailによる 学校紹介	チャペラル中との連絡 チャペラル中のe-mailの翻訳 Home page翻訳・作成
各学校における 環境学習	e-mail・Home pageによる取り組み 紹介1
各学校における 模型づくり	玉沢小における模型づくり支援 e-mail・Home pageによる取り組み 紹介2 Home page翻訳・作成
5校を結んでのテレビ 会議システムによる遠隔授業	テレビ会議副司会
e-mail・手紙による児童の交流	交流の仲介



実寸大での表現

大貫小

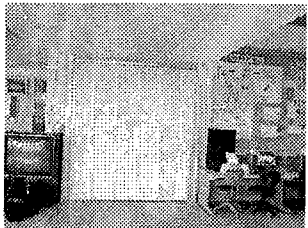
チャペラル中



4.2. 情報化による学習環境の整備

PTA有志による校内LAN整備・文部科学省・総務省によるマルチメディア活用学校間連携推進事業による情報教育機材貸与・仙台シニアネットクラブ・DENKODO等による寄付・築館町教育委員会による設備

可動式間仕切による廊下の遮断

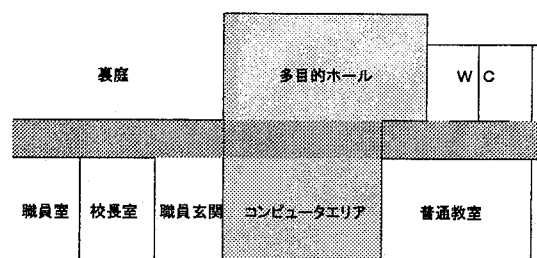


多目的ホール

テレビ会議の様子



コンピュータの授業の様子



4.3. ヒューマンネットワークを活かした授業の取り組み

□ 学校の構想 ヒューマンネットワークを活かす3つの視点

地域社会

交流学习

サポート組織

□ 地域社会

- 地域参加プログラムの充実
- 地元コンピュータボランティア設立

□ 交流学习

- 遠隔授業による他校との交流学习
- サポーターとの交流学习

□ サポート組織

- 地域サポーター
- 情報教育サポーター
- ワークショップサポーター

5. 遠隔交流授業におけるワークショップの活用および支援

□ 建築と子供たちネットワーク仙台が関わった5つの事例

年度・学年	題材	相手校
12年度 5年	文明づくり(総合)	カルフォルニア州チャペラル中
12年度 6年	未来の玉沢(総合)運地に関する ワークショップ 宮城マルチメディアフェア2000	美唄市西美唄小、田尻町大貫小 若柳町若柳小、若柳町畑岡小
13年度 5・6年	今までに見たこともない教室を 創ろう・地震と雷に強い家	カルフォルニア州チャペラル中
14年度 1年	こんなこうえんあったらいいな 全国発芽マップ	福井県宮崎村宮崎小
14年度 5年	ふるさとの沼 伊豆沼・内沼(総合)	若柳町畑岡小



5.1. CEPA・宮城マルチメディアフェア2000(平成12年度6年)

参加校: 玉沢小、西美唄小、畑岡小、若柳小、大貫小

	プログラム	建築と子供たちの支援事項
CEPA	事前打ち合わせ	「変身ワークショップ」の実演
	テレビ会議での変身ワークショップ	各校でのワークショップ支援
宮城マルチメディア フェア	各学校における環境学習	玉沢小における模型づくり支援
	e-mailによる取り組み紹介	
	テレビ会議での各校取り組み紹介と 「子ども憲章」に向けての話し合い	テレビ会議での副司会



他の支援団体: 宮城県情報政策課 NTT東北 仙台市科学館 蕨栗めまっこくらぶ等

5.2.文明づくり(平成12年度5年)

玉沢小学校—チャペラル中学校との交流

プログラム	建築と子供たちの支援事項
雪を用いた小屋づくり	授業指導・土地模型提供 ペンバルレターの交換・翻訳 移動手段づくりの基準の交換 チャペラル中とのテレビ会議 プログラムの調整
模型によるまちづくり シミュレーション	
冬の環境を配慮した移動手段づくり・基準(斬新さ・天候への配慮・多機能・省エネルギー)	
テレビ会議 移動手段の発表	
	テレビ会議指導・通訳



5.3.「教室づくり」と「雪と地震に強い家」(平成13年度6年)

玉沢小学校—チャペラル中学校との交流

	プログラム	建築と子供たちの支援事項
2/18	1.チャペラルの要望とペンバル手紙の確認	授業の指導 チャペラル中とのコンタクト 実測道具・椅子の貸し出し 模型の道具・材料の用意 ペンバルレターの翻訳
	2.ウォーミングアップ・教室の実測1/20	
	3.教室の好きなところ・嫌いなところ	
	4.見たこともない椅子の作成	
2/22	5.見たこともない椅子の評価	
	6.座る体験学習:座った感想	
	7.教室必要なもの・場所	
	8.チャペラルとの基準の確認	
	9.パバルダイアグラム	
2/25	10.スタディ模型づくり スケール1:20	
	11.基準の確認	
2/28	12.プレゼンのための家具模型づくり	
	13.プレゼンテーションのための図表づくり	
3/4	14.校内プレゼンテーション	
3/5	15.Criteriaと一致しているか評価	
	16.テレビ会議	プログラム調整・通訳



5.4.ふるさとの沼、伊豆沼・内沼(平成14年度5年) 畑岡小との交流授業

プログラム	建築と子供たちの支援事項
■単元1:ふるさとの伊豆沼・内沼	
イメージマップづくり 伊豆沼・内沼探検隊1～3 未来の伊豆沼・内沼 エコライフにチャレンジ	学生による授業補助 ワークショッププログラムの 提供・支援
■単元2:人間と生物の共存を考えた見たこともない未来の建物を創ろう	
未来の伊豆沼・内沼の地図づくり 生き物と人間とが共存するための 未来の建物のアイデアづくり ・ポリウム模型の発表 ・グループごとの建物づくり・材料の探索 ・模型作成・シナリオづくり ・発表:アイデアの類似点、相違点の確認 ・学習発表会に向けた演劇づくり	学生とのプログラム 共同企画・実施 模型作成指導 テレビ電話を用いた講評 学生による授業補助

他の支援団体:伊豆沼サンクチャリーセンター・仙台シニアネットクラブ・PTAボランティア等



5.5.こんなこうえんあったらいいな(平成14年度1年) 福井県宮崎村宮崎小との交流授業

プログラム	建築と子供たちの支援事項
・公園を創る計画を立てよう ・自分たちの公園を創ろう:模型づくり ・自分たちの公園で遊ぼう: テレビ会議システムによる交流授業	プログラムに関する相談 交流授業参観



6. まとめ

情報化とともに拡がったヒューマンネットワークを通して大きく変化した点

情報教育環境の整備

- 情報化に対応するための情報環境整備の協働
- (教職員、地域のPTA有志、情報専門家のボランティア)
- 児童の興味を触発し、管理運営面でも関わりやすい情報教育環境を作り上げたこと

ワークショップボランティアによる支援(建築と子供たちネットワーク仙台)

- 総合的な学習の時間への創り出す学習の取り入れ
- 伊豆沼・内沼という周辺環境を活かしながら交流学习を実施
- 新たに児童ひとりひとりが自らの情報を創り出すことに成功したこと

教職員による創り出す学習(ワークショップ)への理解と取り組みの広がり

- 建築と子供たちネットワーク仙台による実演、授業指導から自主公開研究会への発展
- 低学年児童への自分たちの居場所を考えるプログラム体験による表現力の向上

6. まとめ

今後の課題

□ プログラムの持続性

- 教職員の転勤がある中でヒューマンネットワークを活かしたプログラムを新たに発展させながら、どのような形で持続していくか

□ デザインベースの学習方法についての評価指標の確立

- 従来の教科教育ごとの分析的な評価方法では明らかにするのが困難であった児童それぞれの差異に基づいた発展的に拡がる学力に注目していく必要

□ 建築・まちづくり教育の小学校教育への応用

- ヒューマンネットワークを活かしながら子供たちにとって自発的に学べる教育プログラムの開発への期待

建築教育本委員会

委員長	西谷 章	(早稲田大学)
幹事	岩田 利枝	(東海大学)
委員	十代田 知三	(芝浦工業大学)
	秋山 恒夫	(職業能力開発総合大学校)
	五十嵐 健	(九州国際大学)
	稲葉 武司	(共立女子大学)
	戸部 栄一	(椙山女学園大学)
	堀内 仁之	(田無工業高等学校)
	山田 由紀子	(明治大学)
	吉田 勝行	(大阪大学)

建築教育研究小委員会

主査	山田 由紀子	(明治大学)
委員	荒川 利治	(明治大学)
	衣袋 洋一	(芝浦工業大学)
	岩田 利枝	(東海大学)
	内海 康雄	(宮城工業高等専門学校)
	岡田 章	(日本大学)
	鎌田 元康	(東京大学 大学院)
	長沢 夏子	(早稲田大学)
	西谷 章	(早稲田大学)
	三原 斉	(ものづくり大学)
	三輪 真之	(東京デザイン専門学校)
	元岡 展久	(椙山女学園大学)
	八木 幸二	(東京工業大学 大学院)
	渡邊 研司	(連健夫建築研究室)

建築教育制度小委員会

主査	吉田 勝行	(大阪大学)
委員	上利 益弘	(アガリ・アソシエイツ)
	阿部 浩和	(大阪大学)
	稲葉 武司	(共立女子大学)
	加藤 道夫	(東京大学)
	河本 順子	(ARC)
	斎藤 公男	(日本大学)
	櫻井 一弥	(東北大学)
	島田 良一	(東京都立大学)
	瀬口 哲夫	(名古屋市立大学大学院)
	高橋 純一	(小山工業高等専門学校)
	中島 正愛	(京都大学防災研究所)
	野崎 勉	(愛知工業専門学校)
	山名 善之	(東京理科大学)

建築教育技術小委員会

主査	戸部 栄一	(梶山女学園大学)
委員	小野田 泰明	(東北大学)
	角本 邦久	(関東職業能力開発大学校)
	川島 洋一	(福井工業大学)
	川戸 敏雄	(近畿大学)
	小谷部 育子	(日本女子大学)
	桜井 慎一	(日本大学)
	篠部 裕	(呉工業高等専門学校)
	西谷 章	(早稲田大学)
	初見 学	(東京理科大学)
	益子 義弘	(東京芸術大学)
	三原 斉	(ものづくり大学)
	連 健夫	(連健夫建築研究室)
	山田由紀子	(明治大学)

継続教育小委員会

主査	五十嵐 健	(九州国際大学)
幹事	鈴木 要	(読売東京理工専門学校)
	三輪 真之	(東京デザイン専門学校)
委員	秋山 恒夫	(職業能力開発総合大学校)
	井出 尻直美	(雇用・能力開発機構高度職業能力開発促進センター)
	加藤 幸治	(一級建築士事務所加藤計画工房)
	小黒 利昭	(住宅総合研究所)
	竹内 壽一	(竹内建築総合研究所)
	西村 直也	(芝浦工業大学)
	平田 京子	(日本女子大学)
	榊田 嘉生	(教育と情報の研究所)
	柳川 裕	(建築技術支援協会)

技術技能教育小委員会

主査	秋山 恒夫	(職業能力開発総合大学校)
幹事	井山 哲雄	(鹿島建設)
委員	池崎 助成	(富山国際職藝学院)
	小林 謙二	(関東学院大学)
	土井 康生	(岐阜工業高等専門学校)
	戸倉 千武	(戸倉建設)
	内藤 康男	(兵庫県立神崎工業高等学校)
	中野 栄吉	(中野工務店)
	中村 光彦	(全日本建築士会)
	西山 英勝	(日刊建設通信新聞社)
	姫木 昌弘	(富士教育訓練センター)
	深井 和宏	(ものづくり大学)
	堀内 仁之	(田無工業高等学校)

市民・子ども教育小委員会

主査	稲葉 武司	(共立女子大学)
委員	諫見 泰彦	(福岡市立博多工業高等学校)
	石黒 豊明	(PLAN21)
	三枝 頼子	(市原市役所)
	佐久間 博	(アトリエ佐久間一級建築士事務所)
	篠部 裕	(呉工業高等専門学校)
	壽崎 かすみ	(龍谷大学)
	鈴木 明	(神戸芸術工科大学)
	鈴木 賢一	(名古屋市立大学)
	妹尾 理子	(住宅総合研究財団)
	十代田 知三	(芝浦工業大学)
	富樫 豊	(富山建築・デザイン専門学校)
	永瀬 克己	(法政大学)
	早川 典子	(東京都江戸東京博物館)
	山口 邦子	(共立女子大学)

工高教育小委員会

主査	堀内 仁之	(田無工業高等学校)
幹事	江口 敏彦	(市川工業高等学校)
	三原 斉	(ものづくり大学)
委員	江原 哲二	(藤岡工業高等学校)
	岡田 義治	(栃木県立足利工業高等学校)
	黒津 高行	(日本工業大学)
	小島 聡	(千葉県立葛南工業高等学校)
	塩澤 泰	(関東第一高等学校)
	田中 和夫	(東京都立八王子工業高等学校)
	土田 裕康	(東京都総合技術教育センター)
	當間 喜久雄	(埼玉県立春日部工業高等学校)
	中野 吉晟	(大阪府立堺工業高等学校)
	七星 岳也	(損害保険料率算出機構)
	門馬 進	(東京工業大学工学部附属工業高等学校)
	和田 康由	(大阪市立都島第二工業高等学校)

第4回建築教育シンポジウム
建築教育の行方をめぐって

2004年1月

編集 社団法人 日本建築学会
著作人

〒108-8414 東京都港区芝5丁目26番20号
TEL 03-3456-2051
FAX 03-3456-2058
<http://www.ajj.or.jp/>

印刷所 有限会社 健心社
