

氏名(国籍)	ヤーガン, モハマド, アリ (ヨルダン王国)		
学位の種類	博士 (デザイン学)		
学位記番号	博甲第 1,760 号		
学位授与年月日	平成 9 年 7 月 25 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当		
審査研究科	芸術学研究科		
学位論文題目	The Islamic Architectural Element * Muqarnas [®] : Definition, Geometrical Analysis, and a Computer Generation System (イスラム建築の「ムカルナス」: その定義, 幾何学的分析とコンピュータ生成システムについて)		
主査	筑波大学助教授	工学博士	日高 健一郎
副査	筑波大学教授		三ツ井 秀樹
副査	筑波大学教授	文学博士	相馬 隆
副査	多摩美術大学教授		高橋 士郎

論文の内容の要旨

本論文は、イスラム圏の建築、美術、工芸に見られる幾何学的立体装飾、「ムカルナス」を対象として、その造形の特徴を立体幾何学的に分析し、コンピューターによるムカルナス生成プログラムの作成によって、その分析の方法論的基盤と汎用性を立証した注目すべき労作である。ムカルナスは10世紀に出現し、その後900年余り続いたイスラム芸術固有の造形であるが、その形態と適用例がきわめて多岐多様であるため、既往研究では、個々の作例が論じられることはあっても、普遍性を持つ幾何学定義および多様な作例の分類指標が与えられたことはなかった。本論文は、イスラム建築史の既往研究が回避してきたこの困難な基礎的領域に意欲的に取り組み、コンピューター・プログラムの生成に適合する新しい分析概念を導入した点で、建築史学の方法論に関わる独創的な業績であり、重要な貢献であるといえる。

論文は、第一部「ムカルナスの分析」、第二部「ムカルナスの生成システム」から成り、それぞれが5章に分かれ、第二部最終章が論文全体の結論に充てられる。

第一部 ムカルナスの分析

著者は、「語義および語源」(第1章)、「定義」(第2章)、「起源」(第3章)に関して既往研究を整理し、特にムカルナスの定義が曖昧であったことを指摘する。アラビア語文献、トルコ語および西欧諸語の文献を広く参照検討し、従来のムカルナスの定義が様式と造形を重視するあまり、幾何学的分析になじまない文学的表現の限界を越えられなかったという批判は斬新である。また、ムカルナスの起源については、バグダットおよび東イラン起源説を批判し、イスラム文化圏の作例を既往研究と対比させながら、それがいくつかの異なる地域で9~10世紀に始まり、11~12世紀に多様な展開と伝播、および相互影響を経てイスラム芸術の一基盤を構成していったと論じている。

第一部の中心をなす第四章「ムカルナスの特性」では、著者固有のムカルナス分析法の基礎をなす二つの概念、「通性 (Characteristic)」と「特性 (Attribute)」が導入される。「通性」は、すべてのムカルナスが共有する基本的な特徴であり、「特性」は個々のムカルナスが備える場合もあれば備えない場合もありうる個別的特徴である。

もちろん、ムカルナスは形態、材料、適用部位、工法等々に応じて多種多様であり、従来それがムカルナスの定義を曖昧にしてきた。著者はそうしたムカルナスの多様性をいくつかの指標にしたがって分類するが、その分類指標は最終的に「通性」ないし「特性」のどちらかに属することになる。すなわち、著者によるムカルナスの定義とは、著者が与える分類（ないし分析）指標のうち、「通性」を備え、それに加えて何らかの「特性」を備える建築的な装飾造形である。

分類指標は、まず形態的指標と技術的指標に大別され、さらに前者は形状指標、部位指標、要素指標に、また後者は機能指標、材料指標、工法指標に分かれる。形状指標には、層の変移、寸法の変移、形の変移が含まれ、層の変移は「通性」であるが、後二者は「特性」である。部位指標には、ドーム、ドーム移行部（ペンデンティヴ）、リブ・ヴォールト、門扉、コーベル、柱頭など多くの建築部位が含まれ、これらはすべて「特性」である。これに対し、要素指標は、すべて「通性」である要素、層、二次元形状からなる。すなわち、すべてのムカルナスは要素、層、および何らかの二次元形状をもつ。ただし、「通性」としての二次元形状は、線的二次元形状、格子状二次元形状、放射状二次元形状に分かれるが、これらはいずれも「特性」である。

同様に、機能指標には装飾と構造が、材料指標には煉瓦、石、ストゥッコ等々の材料が、また工法指標には迫り出し工法、付加工法、懸垂工法などが含まれる。これらはすべて「特性」である。著者は、これら一連の分類指標について、作例を参照しながら詳しい図解を行っている。

上記のさまざまな分類指標のうち、要素指標はムカルナスの作例の分析、および第二部のムカルナス生成プログラムにとって本質的であり、筆者は要素、層、二次元形状について詳しく論じている。ムカルナスの分類ないし分析を試みた従来の研究者は、当然その「要素」ないし構成単位に注目した。しかし、著者によれば、既往研究では、そもそもこの要素ないし単位の概念規定が曖昧であった。本論文では、「要素」はムカルナス構造の幾何学的単位である「単位平面」、その造形的単位である「視覚単位要素」、および「上端単位」に分けて規定され、隣接要素との接合形式に応じてさらに細分化される。

形態的指標の議論に続き、技術的指標についても、本章で検討が行われている。機能指標に関しては、従来第一義的に建築装飾とされていたムカルナルの作例のうち、明らかに荷重の伝達という構造機能をもつものがあるという指摘は興味深い。また、材料指標に関する議論では、いわゆる東イスラム圏と小アジア・シリア圏との差が強調されている。しかし、技術的指標に関する視点からムカルナスの作例を網羅的に調査することは、その数と地域的広がりから見て、本論文の範囲をはるかに越える作業となるので、本論文は、この研究領域への展望を留保している。著者の今後の課題は、形態的指標と同様の考察密度を技術的指標にも適用することであろう。

ムカルナスの幾何学的分析と幾何学的形態生成を研究目的とする本論文では、技術的指標ではなく、形態的指標が主たる論点となる。特に、第二部への導入部ともいえるべき「ムカルナスの設計プロセス」（第5章）では、これまでの分析とは逆の方向、つまりムカルナスの構成手法について論が進められる。構成には、境界設定、二次元形状の選択、層の決定、および単位平面の決定が必要条件となる。

第一部の中心となる議論はムカルナスの分類指標の設定であるが、著者が既往研究の枠に囚われることなく、「通性」および「特性」という概念を新たに導入し、多様な作例の分類分析に成功した点は、高く評価されてよい。著者の分析では次々に概念が細分化されるが、その階層構造は明瞭であり、分析とは逆の方向をとることによってムカルナスの再構成が可能になるという方法論的構造は注目すべき研究成果である。論文の主題は、あくまでも幾何学的な操作に限られる。この操作は分析と構築の両方向に向かうが、ムカルナスの設計支援には、著者の言う技術的指標も重要であり、前述のように、この技術的指標に関する著者の研究の発展が期待される。

第二部 ムカルナス生成システム

第二部の主題は、所与の設計条件に対して、ムカルナスを生成するコンピューター・プログラムの作成である。第6章「コンピューター生成システムの意義」で論じられているように、このムカルナス生成システムは、既存作例の分析・研究支援、および新たなムカルナスの設計支援という二つの意味を持つ。過去の作例の分類（ある

いはデータベース化), および検討考察にとって, 複雑な幾何学的形態をみせるムカルナスの特徴が, 基本条件の入力によって項目別に体系的に整理される意義は大きい。ムカルナス研究の第一の障害は, その複雑な幾何学的形状の解析ないし「解説」であることを考えると, このプログラムによる新たなムカルナスの比較研究の誕生, 展開が期待される。

同時に, この生成プログラムは設計ないし修復においても活用されるであろう。熟練職人の経験と勘に頼って現場で作られてきたムカルナスは, このプログラムによって, かなり容易に, かつ正確に設計することが可能になった。特に, 歴史的なムカルナスの修復と再生に対するこのプログラムの貢献は少なくないと考えられる。

第7章「設計プロセスに対応したモジュール設計」では, AutoLisp 言語による基本モジュールおよび二次元形状モジュールのアルゴリズムと計算式が提示, 解説される。プログラムには, 純幾何学的なムカルナスに装飾を付加するエラボレーションという機能までが含まれている。この生成プログラムによって, これまで作られたことのないムカルナスの創作が可能となる。続く第8章「新しい形態の創造」では, それが「通性」に属する分類指標を「特性」に変えることと同義であることが, 要素指標の「層」を例として論じられる。こうして, 著者は独自のムカルナス生成プログラムを作成し, 30ページに及ぶ第9章「コンピュータ・プログラム」にそれを記述している。

第10章は論文全体の結論であり, 著者が提示するムカルナス分析手法の有効性, 設計と修復におけるその実際の意義が強調される。研究成果の一つは, ムカルナス生成プログラムの作成であるが, 本論文の主題は, そのプログラムの作成によって, 著者が提示したムカルナス分析法の有効性が立証されたことである。建築史学, 特にイスラム建築史に新たな研究方法を導入し, その有効性を立証した本論文の学術的意義は大きい。

審 査 の 結 果 の 要 旨

主査一名(筑波大学芸術学系助教授 日高 健一郎), 副査三名(筑波大学芸術学系教授 三ツ井 秀樹, 同 相馬 隆, 多摩美術大学教授 高橋 士郎)の計四名で論文審査専門委員会を構成し, 前後2回の口頭試験(第2回口頭試験は著者自身による公開の論文発表会として実施)および専門委員会を経て, 論文の構成, 内容, 独創性, 学術的意義および著者の学力と研究者としての資質について慎重に審議を重ねてきた。

本論文は, イスラム芸術の特徴的造形であるムカルナスを対象とし, 研究方法, 論旨, 研究結果において, 学位請求論文としての十分な水準に達している。複雑な立体造形の解析に適した分析手法を構築し, それをプログラムとして提示し, 幾何学的解析と設計支援の具体例として研究成果をまとめた著者の努力と資質は大いに評価できる。特に, 歴史的装飾の分析に関わる著者の幾何学的概念規定と分析手法は, 単にムカルナスのみならず, 他のイスラム装飾にも適用可能であり, イスラム芸術の新しい研究方法として今後少なからず注目を集めるであろう。

一方, 本論文の主題は幾何学的議論に限定されているが, 著者自らが述べているように, ムカルナスの工法と技術に関わる問題への挑戦が今後の課題となろう。著者の分析手法の応用を含めて, より具体的, 実践的な研究の展開を期待したい。

第一回口頭試験(平成7年2月5日9:00~11:00)では, 本論文第一部の内容について質疑応答を行い, ムカルナスの起源と文献研究の背景, 研究方法, 研究の独創性と建築史的意義について, 討論および確認を行った。第二部については, 著者自身による説明とデモンストレーションにより, ムカルナス生成プログラムの性能と有効性を確認した後, 質疑応答を行った。口頭試験終了後, 第一回専門委員会を開催し, 本論文が学位認定にたる内容, 水準をもつことが, 主査, 副査全員の一致により確認された。

公開論文発表会(平成7年3月25日9:00~10:00)では, 著者による説明とデモンストレーション, および参加者との質疑応答が行われ, 論文の独創性が高く評価された。第一回口頭試験および公開論文発表会(第二回口頭

試験として実施)を通じて、著者が優れた学力を有し、それが博士の学位取得者としてふさわしい水準にあることを、主査、副査全員一致により確認した。

よって、著者は博士(デザイン学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。