ミース・ファン・デル・ローエのフッベ邸とジェイ・ハンビッジの正方形分割

THE PLAN OF HUBBE HOUSE BY MIES VAN DER ROHE
AND THE SQUARE DIVIDED BY JAY HAMBIDGE

加 治 大 輔*, 近 江 隆**, 石 坂 公 一***

Daisuke KAJI, Takashi OMI and Kouichi ISHIZAKA

The purpose of this paper is to demonstrate that the works of Mies van der Rohe have similar geometrical characteristics to those in Jay Hambidge's theory, "Dynamic Symmetry". It has been said that there are squares and golden means in Mies' works. Some of his works were explained by compounding squares. In this paper, we analyzed the Hubbe House from a viewpoint of dividing the square geometrically, not compounding it. As a result, we found the proportion of the arrangements of its many elements identical to those in the square divided by Hambidge's method with irrational numbers. Although "Square" and "Golden rectangle" are old concepts and figures being used from ancient times, Hambidge reconsidered them with biology and developed the original theory for beauty of proportion. The house is designed with the basic square form, but there is a modern geometrical beauty of Dynamic Symmetry in its shape.

Keywords: Mies, plan, Hambidge, geometry, proportion, modern architecture

ミース、平面図、ハンビッジ、幾何学、プロポーション、近代建築

1. 序

筆者らは、これまでにミースの建築作品における平面に、それと同時代のダイナミックシンメトリー理論に通底する幾何学的形式が存在することを示唆し、そこに既往の論文とは異なる造形原理を見出してきた¹⁾。具体的には、ジェイ・ハンビッジが一連の著書²⁾において系統立てた幾何学的分割や複合形態のうち、極分割、対数螺旋、正方形とルート5矩形の4連形などがファンズワース邸や煉瓦造田園住宅の平面図に存在していることを指摘した。ハンビッジの書においては図形の分割と複合に関して複数のモデルが提示されているが、今回、ミースのドイツ時代の住宅作品である「フッベ邸」平面図の背後に、既往のミース関連の論文では扱われていないハンビッジの正方形分割に合致する図形的特性が数多く存在することが判明したため、ミースの作品に内在する正方形分割の展開として報告をするものである。

2. フッベ邸平面図

フッベ邸は、ミースの友人で画家であったエミール・ノルデの知人マルガレーテ・フッベ夫人からミースが設計を依頼された住宅である³⁾。この住宅の設計時期に関しては諸説があるが、1930年代半ばにその設計が開始されている⁴⁾。建設予定地はマグデブ

ルグ近くのエルベ川の中州にあたる島であり、ミースによれば東には絶景がひろがり、南側の風景は妨げられていて魅力のないものであったという⁵⁾。この住宅の形態的特徴に関しては、ミースのドイツ時代における一連のコートハウス案との類似性が指摘され⁶⁾、それらの実施案としての位置づけもなされており⁷⁾、本作品はミースのプロジェクトにおいて重要なものの一つである。フッベ邸の計画図とされているものとしては数種の案が存在している。初期段階の分棟形式のもの、全体がL型に配置されているもの、凹凸が多い複雑な外形のもの、単純な矩形の中に殆どの要素が納められた矩形型のものなどである⁸⁾。中でもコート(中庭)を有する案のうちで、フリーハンドで粗く描かれたドローイングではなく、定規やコンパスによって線が引かれ躯体や開口の位置まで確定している図面が存在するものには2種類の案がある(Fig.1、Fig.2)。それらの外形は、一つが完全な正方形、他方はやや長めの矩形であり、これらは案としては他に比べてより終盤のものであるとされている⁹⁾。Fig.1、2はこれら2案に関する複数のドローイングのうち、細部までが決定され、図面として最も完成度の高いものである。これら単純な矩形に纏められた平面にどのような幾何学的操作が隠れているのか、Fig.3に示されたように、正方形の中に黄金矩形を書き込んだ分割が一つの壁の

* 東北大学大学院工学研究科都市建築学専攻 助手・工修

** 東北大学大学院工学研究科都市建築学専攻 教授・工博

*** 東北大学大学院工学研究科都市建築学専攻 助教授・工博

Research Assoc., Dept. of Architecture, Graduate School of Engineering, Tohoku Univ., M. Eng.

Prof., Dept. of Architecture, Tohoku Univ., Dr. Eng.

Assoc. Prof., Dept. of Architecture, Tohoku Univ., Dr. Eng.

Fig.1

ミース「フッペ邸」平面図

案の一つで外形が正方形のもの。三つの中庭を有している。

Fig.2

ミース「フッペ邸」平面図

案の一つで外形が長方形のもの。中庭を有し、南面を閉じている点ではFig.1に共通しているが、外形、室内隔壁の配置などは異なる。

Fig.3

外形が正方形の案においては、主要躯体の一つの配置が、正方形の一边を長辺とする黄金分割に一致している

位置を決定しているかのように存在している一方で、正方形や黄金比だけでは説明がつかない壁配置も多いことから、ダイナミックシンメトリー理論に着目して分析を試みる¹⁰⁾。

3. Dynamic Symmetry

ダイナミックシンメトリー理論は、エール大学で教鞭を執っていたハンビッジが、ギリシアやエジプトの古代における芸術作品のプロポーシオンが、生物学に見られる対数螺旋を基とした幾何学的操作から生成される動的な形式に一致するものとして体系化した比例理論である。彼の展開した美の理論においては、主に円弧を用いてルート矩形¹¹⁾を導くこと、極分割によって対数螺旋

と矩形とを関係づけることを基本に幾何学的操作が行われ、無理数による分割と複合のモデルを産出して行くところに特徴がある¹²⁾。なかでもハンビッジが提示した正方形の分割法には複数のモデルが存在しており、Fig.1の平面外形が単純に正方形であることに着目してこの分割法との関係を分析する。

4. 分析

ここで説明の便宜上、柱、壁、ガラス面などのエレメントのうち呼称を必要とするものには各案に対してFig.4、Fig.5に示すような記号を用いるものとする（壁をwー、ガラス面をgー、柱をpーとし、北北東を上として、方向に関しては「上」「下」「左」「右」と呼び分けることとする）。まず、外形が正方形であるFig.1をとりあげる。

Fig.4 前掲Fig.1案・主要エレメントの記号表示

Fig.5 前掲Fig.2案・主要エレメントの記号表示

Fig.3 のように正方形中にその一边を長辺とする黄金矩形を生む分割は、ダイナミックシンメトリー理論の基本的分割の一つである。ハンビッジの書にはその図法 (Fig.6) やその応用で余白を正方形と黄金矩形に分割した図 (Fig.7)、正方形の3辺に対して Fig.6 の分割を施した図 (Fig.8) が図示されている。

Fig.6 ハンビッジによる正方形の黄金分割

Fig.7 ハンビッジによる黄金分割の一つ

ハンビッジは、この分割によって古代エジプトのレリーフを解釈している¹³⁾。Fig.8を参考にして、この分割を Fig.9 のようにフツベ邸の平面図上に描き込むと居間に面している室内壁 w1、中庭 3 とエントランスを隔てている壁 w2、衛生設備の隔壁である w3 などがこの線に接する (平面上における分割線の描画に関しては、視覚的配慮から縦横の線を点線で図示し、斜線を実線とした)。次に、ハンビッジの書において度々登場する基本的な正方形分割として正方形の辺長 1 に対して、これを 0.4472 と 0.5528 の比に分割する方法がある (Fig.10)¹⁴⁾。彼はダイナミックシンメトリー理論の影響を受けた画家の一人である Christine Herter の絵画 “The Kneisel Quartet” をこの分割を用いて解説している¹⁵⁾。この 0.4472 と 0.5528 の比による分割をフツベ邸の平面に施したものが Fig.11 である¹⁶⁾。すると、中庭 1 と室内を隔てるガラス面 g1、柱 p1-p1' の位置を決定する柱芯が分割線に一致する。ここで、ガラス面 g2 や室内壁 w4、w4' はこの柱芯から僅かばかり離れる形で配されているが、建築設計において施工や見栄上、壁やガラス面を柱から引き離して配置することはごく自然に行われていることであり、g2 や w4 は柱芯 p1-p1' を基に布置されていると考えても矛盾はない。また、ハンビッジの書において教示されている分割に、Fig.10 に対して、正方形の対角線と 0.5528 矩形¹⁷⁾の対角線の交点を利用したものがある (Fig.12) この分割により Fig.13 のように中庭 2 と室内を隔てる壁 w5、同じく中庭 2 に面したガラス面 g3 が説明可能である¹⁸⁾。さらに Fig.10 における正方形分割の応用として Fig.14 のような分割もハンビッジの書に記載されている。これは、0.5528 矩形に対して対角線 AB に直線 ED を直交させた極分割である。この分割を平面に施し、交点に補助線を引いてみると Fig.15 のようになり、中庭 3 と室内を隔てる壁 w6 とガラス面 g4、ダイニングと居間の間の分厚い暖炉壁¹⁹⁾ w7 が分割線に接していることがわかる。また、Fig.14 における分割を、方向を変えて平面上に書き込み補助線を記したものが Fig.16 である。これには衛生設備の間仕切り w8 や p2-p2' の柱芯が一致する (w7、g4 は Fig.15 で説明済みである)。次に、説明がついていない室内壁 w9 であるが、これは Fig.17 のようにエントランスに面した壁 w4、w4' とによって正方形を形成するように配置されているので、w4 を決定した Fig.10 の分割に間接的に関係している²⁰⁾。

Fig.8(上) Fig.9(右)

ハンビッジによる正方形の黄金分割(上)と、フツベ邸の平面図との関係

Fig.10(上) Fig.11(右)

ハンビッジが示した 0.5528 0.4472 の分割 (上) と、フツベ邸の平面図の関係

Fig.12(上) Fig.13(右)

0.5528, 0.4472 分割のハンビッジによる応用編 (上) と、フツベ邸平面図の関係

Fig.14(上) Fig.15(右)

0.5528, 0.4472 分割のハンビッジによる応用編 (上) とフツベ邸平面図の関係

Fig.16 (右)

前掲Fig.14の正方形
分割を90°回転させ
て平面に施した図

Fig.17 (右)

w9は、w4と正方形を
形成するかたちで配
されている

Fig.18 (右)

p3-p3'における柱芯
のずれはp2-p2'の柱
芯のずれの2倍とな
っている

ここで、柱芯と基準線について言及しておきたい。Fig.11において柱 p1-p1'を決定する柱芯が存在することを述べたが、Fig.1を拡大すると、Fig.18 のように p2-p2'、p3-p3'で柱が2本づつ、その位置が少しずらされたように描かれている。つまり p2-p2'、p3-p3'に於いては、柱芯の位置として二つの候補が存在したものと考えることが出来る。しかも、二つの柱芯は p3-p3'での位置の差が p2-p2'での差の2倍になっている。これらから推察されることは

- 1) 柱芯の位置に関して何らかの検討されるべき事項があった。
- 2) p1-p1'での柱のずれがないので柱芯 p1-p1'が基準であった。
- 3) p1-p1'の柱芯と p2-p2'の柱芯とのスパンを基にして柱 p3-p3'の柱芯が決定された。

ということである。以上は先の Fig.11 と Fig.16 における柱芯に関わる分析に全く矛盾しない。ただし、1)に関しては現存ドローイングからでは、検討された内容やその根拠などを知ることは出来ない。

さて、ここまでの分析からフツベ邸の正方形型の案 Fig.1 における壁体やガラス面など、エレメントの位置の殆どはハンビッジ

の正方形分割に一致し、それらは意図的になされている印象を受ける。これが Fig.1 のみに生じた偶発的なものに過ぎないのかどうか、長方形平面である Fig.2 にも着目したい。まず、この平面外形を計測すると、長辺と短辺の比は 1.82 となっている。実は、この数字に近い矩形がハンビッジの書に存在する。ハンビッジは基本的な分割から発展させた無理数の分割の一つに 1.809 (以下桁略) という数値を上げ、これを辺の比とする矩形を「1.809 矩形」と称している²¹⁾。しかも、Fig.19 のように 1.809 矩形を正方形と黄金矩形とによって構成する複合法も示している。補足であるが 1.809 は 0.5528 の逆数、つまり短辺/長辺を逆にしただけなのでこの矩形は Fig.10 で登場した 0.5528 矩形と同じプロポーションである。試みに Fig.19 に従い Fig.20 のように 1.809 矩形 (0.5528 矩形) をフツベ邸平面の Fig.2 に重ねてみると、エントランス部分の袖壁 w10 が 1.809 矩形の正方形部分に接し、また正方形の対角線の交点を通る直線が中庭 2 の仕上材の境界線に一致することがわかる。Fig.20 に示すような正方形が内在することは設計過程のドローイング (Fig.21) から判る。点線で囲んだ正方形部分以外に上方に延びた部分に関しては外形しか描かれていないにもかかわらず、正方形部分における内部の躯体配置は大凡決定している。しかもその部分は Fig.1 における中庭 2 の室内化や一部の壁配置の違いなど、差異はあるものの w7 や w9 をはじめとして Fig.1 の正方形平面に酷似したエレメントが随所に見られるのである。つまり、Fig.2 の案は正方形平面である Fig.1 の案をもとに外壁を上側に延長させて発展させていった可能性があり、その場合、幾何学的に正方形が内在することは必然であると考えることが出来る。そこで、この Fig.2 の平面図に関しても Fig.1 と同様に正方形分割を用いた分析を行ってみたい。

まず、正方形部分に Fig.10 における 0.5528、0.4472 の分割を施すと Fig.22 のように、w10 に対峙するエントランス部分の袖壁 w11 や中庭 2 における仕上材の境界が分割線に接する。次に、Fig.14 における分割を施すと Fig.23 のようになり、居間とダイニングの間の暖炉壁 w12、エントランス正面の壁 w13、室内壁 w14 などが分割で得られた直線に接していることがわかる。また、w15 は w13 の延長上にある。次に、ハンビッジの書には無理数による正方形の分割として $\sqrt{2}$ を用いたものがある (Fig.24)。これに内在する Fig.25 のような分割を 1.809 矩形において上側に施したものが Fig.26 である。すると、中庭 1 と室内を分け隔てている境界壁 w16 と室内壁 w17 がこの分割に一致している。また、w16 の延長上に w18 がある。ところで柱芯においても Fig.27 のように p4-p4'は Fig.6 の分割に一致し、これと w10 の位置関係を基準にすると w11 に対する p5-p5'が導かれる。

以上より、Fig.2 の案における多くのエレメントの配置は、Fig.1 の案と同様にハンビッジの正方形分割によって説明可能であり、特に Fig.10 や Fig.14 といった 0.5528 と 0.4472 の比の分割や Fig.6 の黄金分割など共通する分割も存在することが判明した。つまり、この 2 案は一見全く異なる形を有している印象を与えるが、幾何学的には極めて近い関係にあることがわかる。ところで、ハンビッジは随時その書において分割比を記しているために数値から分割の位置を割り出せる場合も多いことに注意しておきたい。

Fig.19 (上、右)

ハンビッツによって示された1.809矩形とそこに含まれる正方形、及びその逆数である0.5528矩形。

Fig.20 1.809矩形に近い平面外形

Fig.21 正方形の外形が残存するドローイング

Fig.22 0.4472、0.5528の分割と長方形平面

Fig.23 前掲Fig.14の分割と長方形平面

Fig.24 ハンビッツによる√2での正方形分割

Fig.25 前図に内在する分割

Fig.28 正方形ではない外形を有するステイ

Fig.26 √2を用いた分割と平面図

Fig.27 前掲Fig.6の分割と柱芯

Fig.29 正方形2つに近い外形を有するステイ

さて、このような厳密な幾何学的法則に合致するエレメントの配置は、それ以前のスタディでは考慮されていたものなのである。例えば Fig.28 は Fig.1 のためのスタディの一つである。殆ど Fig.1 に存在するエレメントを有している。言い換えると動線や衛生設備、家具、間仕切りなど機能をサポートするレベルにおいては大体 Fig.1 と同じである。しかし、プロポーションについて考えると外形は純粋な正方形ではなく、柱芯や壁も Fig.1 の位置とは若干ずれた位置にある。これは Fig.28 に類似した他のドローイングに関しても言えることである²²⁾。

また、Fig.29 は Fig.2 に関するドローイングである。殆どの躯体が出揃っているが、外形のプロポーションは正方形を二つ並べたものに近く、1.809 矩形ではない。これらの事実は、ミースにとってある特定のプロポーションが絶対的なものとして最初にあるわけではない、ということを示している。しかし、それはミースがプロポーションを軽視しているということと同義ではない。これまでの分析から判明したように、最終的には殆どのエレメントが特定の幾何学的法則に合致した配置となっている。つまり、ミースは、形態美を理由に各設計条件を犠牲にするのではなく、むしろ条件を充足するようにエレメントを用意しながら最終的に幾何学にもとづいてプロポーションを整合させていると推察されるのである。

5. The Elements of Dynamic Symmetry

ところで、今回の分析における分割パターンはいずれもハンビッジの書に掲載されているものであり、その図は複数の書に登場するものもある²³⁾が、全ては“*The Elements of Dynamic Symmetry*”に収められているものである。つまり、この書一冊によってミースのフツベ邸の平面図 2 案におけるエレメントの配置基準は説明されるのである。*The Elements of Dynamic Symmetry* は 1926 年に出版され、ハンビッジの他の書がギリシアの壺や神殿のプロポーション、現代絵画の構図など、作品解析に内容の大半が割かれているのとは異なり、本書は理論の基礎と幾何学的分割パターンを中心として構成がなされている。もともと、同書は 1919 年から 1920 年に至る冬にハンビッジがヨーロッパで発行していた月刊誌“*The Diagonal*”から抜粋されたものを集めたもの²⁴⁾で、その内容は大きく二つに分けることができる。前半は自然界にみられる調和の法則にもとづいた簡単な分割による基礎的な矩形についてであり、後半は過去の研究を通じて得られた複合矩形の紹介である。いずれも、実際の作品解析が登場することはなく、図学的な操作や幾何学的図形が機械的に羅列された構成となっている。つまり、*The Elements of Dynamic Symmetry* はハンビッジによる一連の書の中ではマニュアルのような特化された内容となっているのである。ここで、本論で登場した分割パターンの同書の中での位置づけについて（そこではその数値的關係や幾何学的關係以上の意味は殆ど述べられていないものの）ハンビッジの記述を辿りながら考察しておきたい。まず、Fig.6, 7, 8 についてである。それらは後半の応用編に掲載されている図であるが、黄金分割は同書でも他のハンビッジの書においても生物の成長に関わる比として理論全体の根拠となっている分割法であり、同様の分割法が同書の前半部の基礎的な矩

形群のひとつとして登場する²⁵⁾。次に、Fig.10 は同書の後半において重要視されている分割（または複合）であり、後半部の最初に紹介されている²⁶⁾。そこでは、この分割で生成する 0.5528 という値の逆数が 1.809 であることも記述されている。数比としては 0.4472 と 0.5528 は耳慣れない数字ではあるが、図学的には註 14 で示したように正方形内部の黄金矩形を作図する過程で導かれるものであり、本来ならば黄金比の背後に隠れて存在している数値である。そして、ハンビッジは、この分割から Fig.12、Fig.14 などダイナミックシンメトリーの基本である極分割法²⁷⁾によって派生させている。次に Fig.24 についてであるが、これは、前半の基礎的な矩形で紹介されている分割である。特に $\sqrt{2}$ から $\sqrt{5}$ までの $\sqrt{n}$ 矩形は、ハンビッジの書においては基本的な分割比であり、作図では $\sqrt{2}$ は正方形から直接導かれる²⁸⁾。これらから判ることは、フツベ邸の分析で現れた正方形の分割は *The Elements of Dynamic Symmetry* のなかでも極めて基本的、もしくは重要であるとされているものばかりである。ところで、Fig.12 の分割と Fig.14 の分割とは分割線の位置が異なるために結果としては全く異なる比を生じさせているように思われるが、Fig.12 における AG を対角線とする矩形の辺比は 1.5528 で、これは Fig.14 における BG を対角線とする矩形の辺比に等しい。このような、一見異なる分割であってもどこかに同じ比を生み出すという幾何学と数字の魔術は、同書の全般にわたって貫かれている。これを建築のプロポーションと言う視点から解釈するのならば、建物の各部分は「全体に対しての均整」を付与されるのみならず、異なる複数の分割からでも各部で同じような比例関係が発生するという構造を生み出すことになる。

6. 結語

今回の分析を通じて、フツベ邸における主要壁体や柱の基準線、ガラス面の位置などの多くのエレメントが、ハンビッジが示した無理数の正方形の分割パターンに一致することがわかった。ミースの作品に正方形自体が存在することや正方形が組み合わされているという事は既往研究で明らかにされてきた²⁹⁾。しかし、それらに加え本論でのフツベ邸の分析からは、ミースが正方形の内部を如何に幾何学的に分割するかという課題にも拘っていたことが窺われる。ダイナミックシンメトリー理論は理論上では黄金比を根拠にし、正方形自体は、“dynamic”に対する“static”なものであるとして位置づけられている³⁰⁾。しかし、逆に作図上では多くの矩形と同様に黄金矩形も正方形から導かれている。その意味では正方形は同理論書において、あらゆる図形の源泉となる特別な形である。そして、ハンビッジもそうした正方形の位置づけを“unity”と呼んでいる³¹⁾。ミースのフツベ邸は先述のようにコートハウスの実施案と見なされているが、この時の外壁とは中庭（コート）型を成立させるための前提であったはずである。そうした外壁がフツベ邸においてはスタディの結果であったとしても、ハンビッジの正方形と重ね合わせることができることは、両者の捉えた形の意味において非常に興味深い。そして、ここでのミースにとってのさまざまなエレメントとは、外壁を前提としながらも相互に微妙に関係し合うべき存在であったように感じられる。

時期的なものに触れるならば、1918年から1921年にかけてのミースに関する記録は消失しており、それはミース自身によって後に意図的に破棄されたともいわれている³²⁾。そのため、この時期に彼が *The Diagonal* を購読していたかどうかは定かではない。しかし、上掲のようにフッペ邸におけるエレメントの配置はハンビッジの正方形分割に一致する。ハンビッジが理論の展開の際に用いた黄金比の数学的定義自体は古く、既にユークリッドによって定義されている³³⁾ために近代にとっては特に新しい概念ではない。また、正方形も建築形態においては近代建築に限らず古代建築にも存在し、ルネサンス期には、人体の視覚的なプロポーシオンや神学的アプローチなどから重要な造形のモチーフであった。こうした意味では、黄金比や正方形は極めて古典的で伝統的な概念や形態である。しかし、ハンビッジはこれら古典的な幾何学の美の絶対性を A.H. チャーチの研究を基に生物学を援用することで解釈し再定義したのである。そして、それは結果的に無理数による分割と複合のパターンを生成した。ミースの作品には、古来より重用されてきた正方形や黄金分割が頻出するが、その一方には、近代科学で普遍性を獲得しようとした 20 世紀初頭の美学と同一の幾何学特性が内在しているのである。

註

- 1) 拙報
加治大輔、近江隆、石坂公一『ミースのファンズワース邸の平面に潜むダイナミックシンメトリー』日本建築学会計画系論文集 第535号、297-302、2000年9月
加治大輔、近江隆、石坂公一『ミース・ファン・デル・ローエ「煉瓦造田園住宅案」に関する極分割法を用いた分析』日本建築学会計画系論文集 第544号、309-316、2001年6月
- 2) Jay Hambidge, *Dynamic Symmetry The Greek Vase*, Yale University Press, 1920
Jay Hambidge, *Dynamic Symmetry in Composition as Used by The Artists*, Yale University Press, 1923
Jay Hambidge, *The Parthenon and Other Greek Temples Their Dynamic Symmetry*, Yale University Press, 1924
Jay Hambidge, *The Elements of Dynamic Symmetry*, New York Brentano's, 1926
- 3) Drexler, A, *The Mies van der Rohe Archive*, vol. 4, Garland pub, 1986, p.220
Tegethoff, W, *The Villas and Country House*, trans by Stockman, R, MoMA, 1985, p.121
- 4) Drexler は「おそらく 1934 年に設計が開始されたもの (Drexler, 1986, p.220)」とし、Tegethoff も「1934 年に計画が始められたようである (Tegethoff, 1985, p.121)」としているが、シュルツは「1935 年の早いころ (Schultz, F, *Mies van der Rohe A Critical Biography*; 澤村明訳『評伝ミース・ファン・デル・ローエ』鹿島出版会, 1987, p.193)」、Cohen は「1935 年にデザインされた (Cohen, J, *Mies van der Rohe*, trans by Stockman, E & FN Spon, 1996, p.73)」と述べるなど諸説がある。本論においては、これはハンビッジの理論の発表時期に関わるといった本質的問題ではないため、「1930 年代半ば」とした。
- 5) 敷地条件に関しては、ミースの記録 (Mies, "Haus H., Magdeburg," *Die Schildgenossen* 14, 1935, pp.514-515) が存在するため、研究者による見解の相違はみられない。
- 6) Drexler, 1986, p.220
Tegethoff, 1985, p.122
- 7) Cohen, 1996, p.73
- 8) Drexler, 1986, pp.240-481
- 9) Drexler, 1986, p.220

- 10) 他のドローイングにおいてタイル目地が区々である (Drexler, 1986, pp.323-333) ことから、外形は目地割りのモジュールを用いて導かれたものではないと判断できよう。
- 11) ハンビッジは辺の比が $1:\sqrt{n}$ であらわされるものを「ルート矩形」と呼んでいる。但し、ハンビッジは古代ギリシア芸術においては n が 5 より大きいものは殆どありえないとし、実際に彼の理論書においては $\sqrt{5}$ までの表記しかない。
- 12) 建築家アルベルティやパラディオの書における $1:\sqrt{2}$ の比など前近代の理論や建築にも無理数が存在するが、彼らが提唱していたのは有理数による比が主である。一方、ハンビッジも正方形を多用するため、その理論には正数比も存在するが、無理数の比例バリエーションを主として生み出したところに彼の比例美の理論としての特性がある。ただし、ハンビッジの註 2 の文献において無理数は、小数点下 4 桁で約されている。

左: Hambidge, 1926, p.95

右: 同p.117

- 13) Hambidge, 1920, pp.25-28
- 14) 幾何学的に 0.4472 と 0.5528 の比に正方形を分割するには右図のように Fig.6 を利用する。

- 15) Hambidge, 1923, p.10
- 16) この時、Fig.10 の点線部分に関しては平面図と関係がなく、実際部分のみを表示した。
- 17) ハンビッジは、矩形の呼称について 2 辺の比を冠して「0.5528 矩形」、「1.809 矩形」などと呼んでいる。
- 18) Fig.12 における線分 JK が示す位置は Fig.11 でのガラス面 g2 で解説済みであり、線分 HI に関しては、該当するエレメントは存在しない。
- 19) この案のみでは暖炉があるようには思われませんが、Fig. 2 や他の案において居間とダイニングとの間には暖炉があるので、Fig. 5 における w7 も暖炉壁であると推察される。
- 20) 対角線を利用して相似形を描く方法は特にハンビッジによるものではないが、ハンビッジはその幾つかのパターンを著書において紹介している。(Hambidge, 1926, pp.69-73)
- 21) Hambidge, 1926, p.96
- 22) Drexler, 1986, pp.332-333
- 23) 例えば、Fig.24 は Hambidge, 1926, p.45 と Hambidge, 1920, p.29 に掲載されている。
- 24) Hambidge, 1926, p.v
- 25) Hambidge, 1926, p.60
- 26) Hambidge, 1926, pp.78-82、作図は註 14 参照。
- 27) 加治、近江、石坂、2001 年 6 月, p.310
- 28) Hambidge, 1926, p.22
- 29) 佐野潤一『ミース・ファン・デル・ローエの三つの中庭をもつコート・ハウスの設計過程における回転正方形出現の経緯について』日本建築学会計画系論文集 第 465 号、189-195、1994 年 11 月
藤井伸介、小林克弘、中原まり『ミース・ファン・デル・ローエのレンガ造田園住宅案における幾何学構成』日本建築学会計画系論文集 第 493 号、231-236、1997 年 3 月
佐野潤一『ミース・ファン・デル・ローエによるレイク・ショア・ドライブ・アパートメントのファサードのプロポーシオンにおける

ダブルスクエアと黄金比』日本建築学会計画系論文集 第 537 号, 319-324, 2000 年 11 月

- 30) Hambidge, 1926, pxv
- 31) Hambidge, 1926, pp21-22
- 32) フランツ・シュルツは、これをミースの助手の証言から「モダニズムを受け入れたことの歴史的印象を単純にしようとする試み」と記述している。(Schultz, F, *Mies van der Rohe*; 澤村明訳, 鹿島出版会, 1987, p83)
- 33) Fishler, R, *A Mathematical History of the Golden Number*, Dover pub, 1998, p12

図版出典

Fig. 1 : Drexler, 1986, p287 より
Fig. 2 : Drexler, 1986, p240 より
Fig. 3、9、11、13、15、16、17 : Fig. 1 に筆者加筆

Fig. 4、5 : 筆者作図

Fig. 6 : Hambidge, 1926, p93 より
Fig. 7 : Hambidge, 1926, p92 より
Fig. 8 : Hambidge, 1926, p84 より
Fig. 10 : Hambidge, 1926, p95 より
Fig. 12 : Hambidge, 1926, p81 より
Fig. 14 : Hambidge, 1926, p82 より
Fig. 18 : Fig. 1 をもとに筆者加筆
Fig. 19 : Hambidge, 1926, p117 より
Fig. 20、22、23、26、27 : Fig. 2 に筆者加筆
Fig. 21 : Drexler, 1986, p246 をもとに筆者加筆
Fig. 24 : Hambidge, 1926, p45 より
Fig. 25 : 筆者作図
Fig. 28 : Drexler, 1986, p330 をもとに筆者加筆
Fig. 29 : Drexler, 1986, p244 をもとに筆者加筆

(2001年11月9日原稿受理, 2002年2月4日採用決定)