

令和 4 年 6 月 15 日現在

機関番号：14701

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2021

課題番号：19K12659

研究課題名（和文）ミース・ファン・デル・ローエの空間構成の方法

研究課題名（英文）On a method of Spatial Composition of Mies van der Rohe

研究代表者

高砂 正弘 (takasago, masahiro)

和歌山大学・システム工学部・教授

研究者番号：10388598

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 800,000円

研究成果の概要（和文）：ミース・ファン・デル・ローエがベルリン時代と、それを発展させたアメリカ時代に設計した建築の図面を幾何学的に分析し、空間構成要素の寸法や位置が、どのように決められたかを明らかにする。

ベルリン時代の最後に設計したレムケ邸は、これより前に建てられたバルセロナ・パヴィリオンやトゥーゲンツハット邸と同じ構成手法が用いられ、アメリカ時代に設計したシーグラムビルディングやニュー・ナショナル・ギャラリーでも、ベルリン時代と同じ構成手法を用いている。いずれの建築も、全体フレームを描き、それを等間隔に分割したのグリッドにそって壁やガラスなどを配置し、それらを囲むフレームが簡単な整数比になるように調整している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

デ・ステイルの影響があるミースのベルリン時代と、それを発展させたアメリカ時代のデザインと空間構成は、モダニズム建築の基礎となり、現代建築に大きな影響を与えている。本研究により、ミースの設計手法が解明され、構成要素の寸法や位置の決め方が明らかになれば、新たなデザイン手法の可能性を拡げることができる。

ミースの建築は、等間隔のグリッドと、正方形や二倍正方形（ダブルスクエア）、長短比が簡単な整数で示される長方形にそって壁や柱などの構成要素を配置している。その手法により、空間に変化や奥行をつくりだしている。この解明により、今後の建築を設計するオリエンテーションを示すことができたと考えている。

研究成果の概要（英文）：Geometric analysis of architectural drawings designed by Mies van der Rohe in the Berlin era and the American era that developed it, revealing how the dimensions and positions of the spatial components were determined.

The last designed Lemke House in the Berlin era uses the same composition method as the earlier Barcelona Pavilion and Villa Tugendhat, and even in the Seagram Building and the New National Gallery designed in the American era, Berlin. It uses the same composition method as the times. In each building, the whole frame is drawn, and walls, windows, etc. are arranged along the grid divided into equal intervals, and the frame surrounding them is adjusted so that it has a simple integer ratio.

研究分野：建築設計

キーワード：ミース・ファン・デル・ローエ 幾何学的分析 グリッド フレーム

1. 研究開始当初の背景

近代建築の巨匠と呼ばれるミース・ファン・デル・ローエが設計した建築については、たくさん研究や解釈があるが、ベルリンで設計活動を行っていた時代につくられた建築の平面図を幾何学的に分析したものはそれほど多くない。

筆者は、ミースがベルリン時代に設計し、1929年に建てられたバルセロナ・パヴィリオンについて、4つの計画案と最終案を幾何学的に分析した。その結果、図面には描かれていないが、初期案からグリッドシステムが使われていたことと、フレームと名づけた1:2や1:3という単純な整数比の長方形にそって、壁や開口部などの構成要素が配置されていることを明らかにした。

2. 研究の目的

ミース・ファン・デル・ローエが設計した建築の図面を幾何学的に分析し、その空間デザインの成り立ちを明らかにする。

ミースのデザイン方法が確立されたと考えられる1886年から1937年までのベルリンで設計をしていた時代と(ベルリン時代)、それを発展させたアメリカ時代に建てられた主な建築について、その平面図や立面図、断面図に描かれた壁や開口部、屋根などの主な構成要素の形と配置を幾何学的に分析し、それらがどのように決められたかを仮説として示すものである。

3. 研究の方法

ミースが設計した主な建築について、発表されたオリジナルの平面図や立面図などをスキャナーで読取り、スケールを調整し、CADでトレースする。そして、実際に建てられた建築については、現地で主な寸法を実測し、図面との違いがあれば修正をする。これらの図面をグリッドやフレームを使い幾何学的に分析する。

4. 研究成果

分析の対象は、ベルリン時代の最後につくられたレムケ邸(1933)と、アメリカ時代につくられたシーグラム・ビルディング(1958)、ベルリンのニュー・ナショナル・ギャラリー(1968)である。

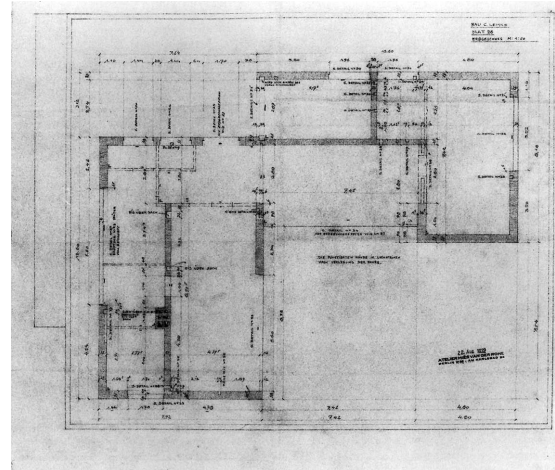


図1 レムケ邸実施設計平面図(躯体図)

(1)レムケ邸

レムケ邸には、基本設計平面図と建築許可申請平面図、竣工図、実施設計躯体平面図(図1)などが「The Mies van der Rohe Archive」(1992年)にあり、基本設計平面図を除いて、詳細な寸法が記入されている。

実施設計平面図(躯体図)の壁外面で囲まれた長方形を描くと(以下、全体フレームWFと呼ぶ)、その短辺は15.72m、長辺は20.14mである。その長辺と短辺との比率(以下、長短比)は1.28で、4:5の整数比に近似する。

北側道路に面する壁の長さ12.6mを4等分した3.15mのモジュールでグリッドラインをWFの両辺から描くと、一部の間仕切り壁を除き、ほとんどが壁面と一致する(図2)。しかし、東端は3.12m、南端は1.24mとなる。

WFを寝室北側壁を通る線分で分割した北側部分(以下、サブフレームSFと呼ぶ)SF1の長短比は1の正方形である(図2)。WFをリビング南側壁を通る線分で分割した北側部分の長方形SF2、南側部分の長方形SF3、リビングSF4の長短比は2で、ダブルスクエアが入り子になっている。

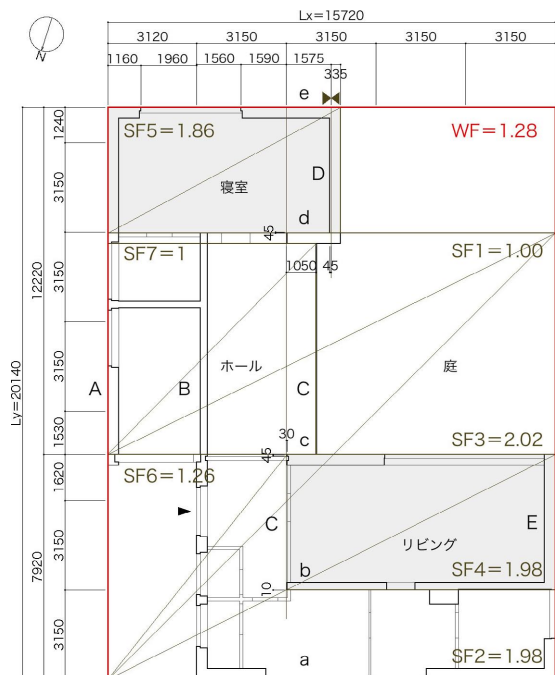


図2 レムケ邸フレーム(実施設計)

(2) シーグラムビルディング

シーグラムビルディングは、ニューヨークのミッドタウンに、ミースが設計した初めての高層オフィス建築である。規模は地上 38 階建て、構造は鉄骨造である。

基準階の平面図が「The Mies van der Rohe Archive」(1992 年) 5411.41 に掲載されている。立面図には、階高が 1 階エントランス部 27'、2 階から 38 階にある執務空間が 12'、R 階が 22'-6" で、建物全体の高さが 516' と記入されている (図 3)。東側に位置する低層部は凸の字形で、その高さは 10 階まで 135' で、下の段まではその半分の 67'-5" である。建物の幅は、低層部で 198'-7"、1 階から最上階までである高層部は 143'-1" である。また、柱芯の間隔は 27'-9" である。

立面図にサッシ芯と階の高さの寸法を記入し、それらに囲われた長方形の輪郭線を描き、その長辺と短辺の寸法を比率と簡単な整数比で示す。

ファサード裏側の東側立面図は、低層部を含む建物の幅は 198'-7" で、高さは 516' である。この長短比は 1 : 2.60 である。南側立面図も同じである。

屋上階とエントランス階を除く高層部の南側と北側の立面図では、3 : 8 (=1 : 2.67) の関係があることが先行研究で示されている。また、低層階の高さは 135' で、長短比は 1 : 0.68 である。

高層部における水平方向の寸法は 143'-1" で、低層部を除いた垂直方向の寸法は 381' である。この長方形の長短比は 1 : 2.66 で、建物全体の長短比 3 : 8 と同じである。

比例 3 : 8 は、整数比である 3 : 5 (1 : 1.67) に、長短比 1 : 1 の正方形を加えた長方形である。ミースが設計した建物では、3 : 5 の整数比が良く使われると、多くの文献で指摘されている。なお、市原出らの研究では、平面においても 3 : 5 の関係が、小林克弘らの研究では 2 : 3 の関係が示されている。

(3) ニュー・ナショナル・ギャラリー

ニュー・ナショナル・ギャラリーは、ミースが最晩年にアメリカで設計したベルリンに建つ建築で、病院で横になりながら、事務所にいる時と同じように、このデザインに集中していたと言われている。

1 階平面図や詳細図などの図面が「Mies in America」(2001) に掲載されている。地階平面図に柱間隔を参考に 7.2m の等間隔グリッドを描くと、ほとんどの柱と壁と一致する。1 階平面図に地階と同じ 7.2m の等間隔のグリッドラインを描くと、1.2m ずれるところがある。1 階平面図には 1.2m 角の床石の目地割りが描かれているので、7.2m を 6 等分した 1.2m をグリッドに使ったと考えられる (図 4)。

建物外周を囲う全体フレーム WF の長辺は 130.8m、短辺は 105 m で、その長短比は 1.24 で、4 : 5 の整数比に近似する。1 階のガラスホール SF3 は正方形で、屋根 SF2 や基壇 SF1 も正方形である。北側にある展示ホール SF4 は長辺 50.4 m、短辺 31.2 m で、長短比は 1.615 と黄金比 1.618 に近似する。

地階平面図の大展示室 SF6 や SF10、小展示室 SF10 など、多くが正方形フレームで構成されている。

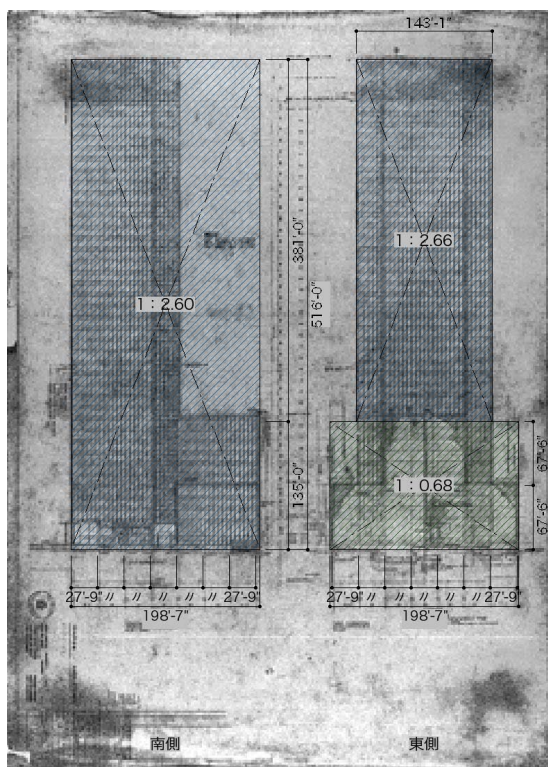


図 3 シーグラムビルディング南側立面図・東側立面図

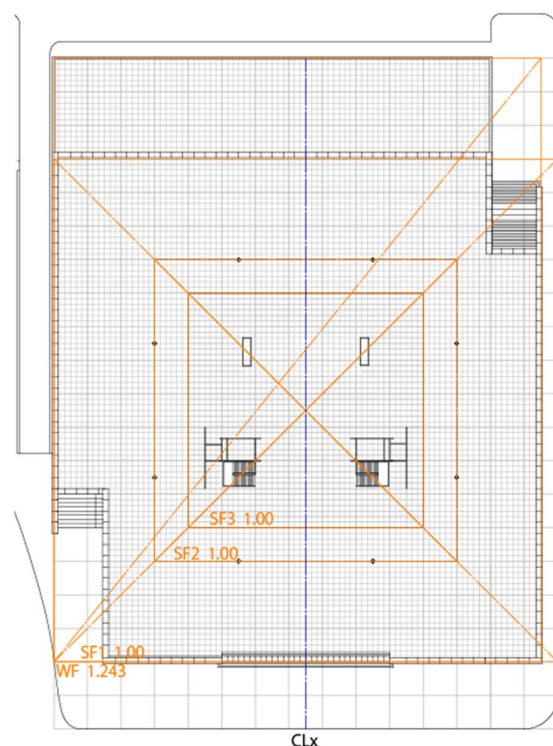


図 4 ニュー・ナショナル・ギャラリー 1 階平面図

(4)まとめ

- 1) 平面の全体フレーム WF の長短比は、レムケ邸とニュー・ナショナル・ギャラリーが 4 : 5 の整数比に近似し、シーグラムビルディングは 3 : 5 の簡単な整数比で表すことができる。
- 2) すべての建築に、図面には描かれていないが、初期の段階から壁や開口部などの位置を、グリッドによって決めている。レムケ邸は 3.15m 、ニュー・ナショナル・ギャラリーは 1.2m の均等モジュールのグリッドが使われている。シーグラムビルディングも 27' -9" の等間隔グリッドで平面が構成されている。
- 3) すべての建築で、サブフレームには正方形かダブルスクエアが用いられている。ダブルスクエアは 2 つの正方形に分割でき、その接線が中心線となる。全体フレームに複数のダブルスクエアが入れ子し、その中心線が建築の中心へと収束する。
- 4) グリッドとフレームは一致しているので、アメリカ時代も建築の構成はこれらで決めたと考えられる。アメリカ時代に設計されたシーグラムビルディングは、寸法の単位にフィートとインチが用いられている。この単位は人体寸法に起因するので、黄金比のフレームが見られると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 高砂正弘
2. 発表標題 レムケ邸平面図の幾何学的構成について ミース・ファン・デル・ローエの空間構成の方法 その7
3. 学会等名 日本建築学会大会（中部）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高砂正弘
2. 発表標題 レムケ邸平面図の幾何学的構成について ミース・ファン・デル・ローエの空間構成の方法 その8
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木毅海
2. 発表標題 ニュー・ナショナル・ギャラリーの地上階の平面図の幾何学構成について- 幾何学的分析によって-
3. 学会等名 日本建築学会大会（中部）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 増家あゆみ 高砂正弘
2. 発表標題 日本の高層オフィス建築における立面とカーテンウォールのプロポーションについて（1968-1998） 高層建築におけるカーテンウォールのプロポーションに関する研究 その6
3. 学会等名 日本建築学会大会（北陸）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 南啓史 高砂正弘
2. 発表標題 落水荘初期スタディ立面の幾何学的構成について F. L. ライトの空間構成 その4
3. 学会等名 日本建築学会大会（北陸）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 増家あゆみ 高砂正弘
2. 発表標題 日本の高層オフィス建築における立面とカーテンウォールのプロポーションについて（1968-1989） 高層建築におけるカーテンウォールのプロポーションに関する研究 その5
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 南啓史 高砂正弘
2. 発表標題 落水荘初期スタディ平面の幾何学的構成について F. L. ライトの空間構成 その3
3. 学会等名 日本建築学会近畿支部研究発表会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------