

自然光による建築空間の設計研究 実作品の開口部デザインをとおして

竹口 健太郎

本論文は第1章から第5章で構成される。第1章では、ほりの深い窓枠をもつ開口部から室内に取り込まれる自然光が空間におよぼす影響について、主にヨーロッパの組積造に見られる厚い壁に穿たれた孔としてある開口部を実例にあげて論を始めた。これは筆者が留学時代から現在に至るまで、このような開口部が空間におよぼす光に感銘を受け、調査を重ね、筆者自身が建築を設計するにあたって窓辺空間の拡張といった仮説をたてて実施設計を行ってきたためであり、今回、このような開口部が室内空間におよぼす影響について、より精度の高い、普遍性をもった設計研究を行いたいと考えたためである。

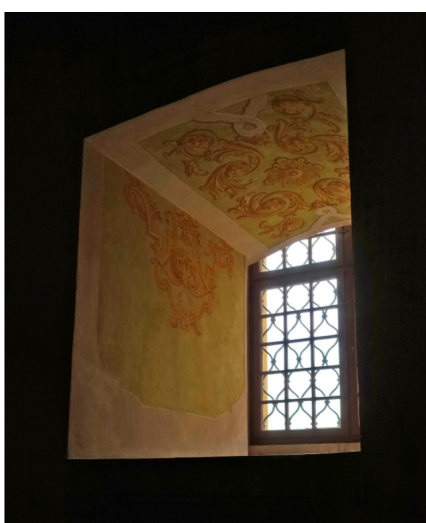


図1 中世に建設された修道院の階段室にあるほりの深い開口部（メルク修道院：オーストリア）

第2章では、ほりの深い開口部から取り入れられた自然光が室内にどのような影響をおよぼすかについて比較検討するため、第1章の実例をモデルとした模型を作成して、模型内（室内）各所の輝度を測定する実験を行った。実験は2016年8月、ドナウ大学クレムス校建物環境学科（オーストリア）の昼光研究所において行われた。さらに模型内部の写真を撮影し、この画像全体の光の分布をヒストグラムを用いて表し、分析した。ヒストグラムは横軸に輝度、縦軸に各輝度を示すピクセルの個数をとった輝度分布図であり、画像内のピクセルの明るさのみに着目し、ピクセルの位置情報（二次元情報）が除かれるため、画像を空間の形状と切り離して分析することができる。開口部から取り込まれた自然光によっておこる現象を、光の粒子群としていったん抽象化し、分布を表す波形に置き換えたうえで、波形の特性を見だし比較・解析することで、印象論的な空間論と異なる、開口部の機能についての一つの評価方法になるのではないかと考え、以降の章でも主要な分析手法とすることとした。

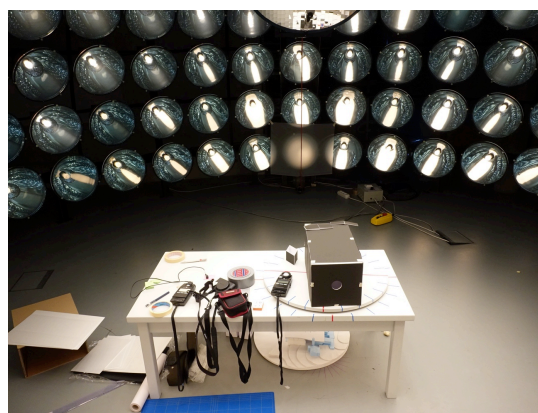


図2 ドナウ大学クレムス校建物環境学科
昼光研究所と実験模型、計測器

第3章では、第1章で述べたようなほりの深い開口部を応用した具体的な建築の事例を3例とりあげた。これらは筆者がこれまで実際に設計、実施してきたものの中から特に、開口部の特性が「壁・床・天井全体に反射させて自然光をとりこむ開口部一室の開口部化」としてまとめられるものである。これらはまた、建築専門誌への掲載あるいは建築に関わる賞をうけたことで空間表現として一定の価値が認められており、同時に自然光に関わる要素について言及されているものから選択した。各事例について、設計要件、開口部の特徴の解説を行った上で、主要な開口部から取り入れられた自然光がどのように分布するかを図示した。そしてこれらをふまえて、開口部を含む代表的な内観写真について、画像内の輝度分布を示すヒストグラムを作成、画像と波形の関係について検討を行った。

第4章では、開口部の特性として「高所から天井に反射させて自然光をとりこむ開口部一ハイサイドライト」としてまとめられる具体的な建築の事例を4例あげ、第3章と同様に論をすすめた。4例それぞれについて、開口部を含む代表的な内観写真の輝度分布を表すヒストグラムを作成し、画像とヒストグラムの波形の関係について検証した。



図3 House Twisted 内観写真とヒストグラム

第5章では、ここまでに取り上げた様々な形状の開口部の写真画像から得られたヒストグラム群を分析した。まず、第3、4章でとりあげた事例を章ごとにまとめて比較することで、その間に開口部の特徴に通ずる共通したヒストグラムの波形の特徴が見られることがわかった。次に7例すべてを重ね合わせることで、そこには全体に通底するほりの深い開口部という特徴に対応する一定の波形が見られることが確認された。それは一定の傾きや滑らかな曲線によって構成されたものでなく、抑揚が大きく、いくつかの頂点から構成されるものである。これは、近代建築が是としていた均質性や効率性、一定の輝度分布とは異なっており、このような分析が、自然光が空間にもたらす影響の機能的側面とは異なる価値についての考察の端緒となりうることを示している。また今後、本論でのヒストグラムを用いて一定の空間的様相を再現するような設計手法への応用の可能性について考察を深められればと考えている。

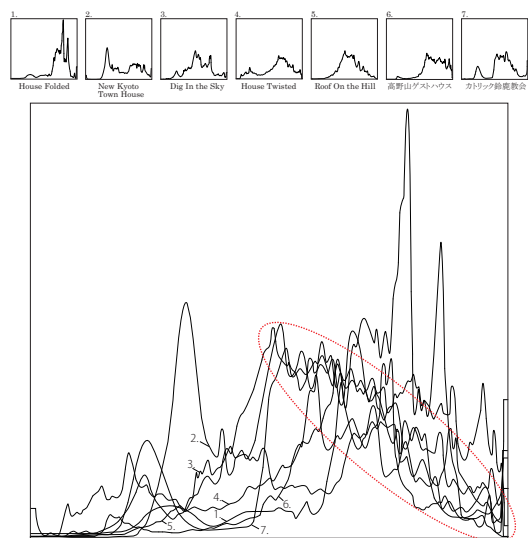


図4 7事例のヒストグラムを重ねあわせたもの