



Mies van der Rohe  
Parnsworth House: 1945-50



Le Corbusier  
villa Savoye: 1931



Manhattan  
New York

## 1. 背景と目的

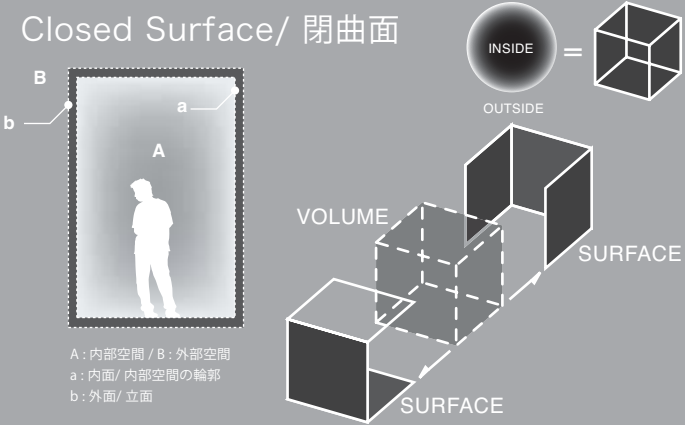
### 1-1. 空間の完結性、自律性、全体性、閉鎖性

空間を可視化すると同時に、物理的な輪郭や外部との境界を構築することが建築という行為である。モダニズム以降、空間と行為が対応し機能となることによって、単位空間は完結性や自律性を獲得した。また、それらの多くは、閉曲面である直方体をベースとした空間によって構成されている。閉曲面とは、位相幾何学における球体を代表とした閉じた面・複体\*を指し、また「ジョルダンの定理\*」によって空間を内部と外部に隔てる境界面でもある。つまり空間は、その輪郭や外部との境界が閉曲面によって構成されることで、物理的に全体性や閉鎖性を獲得している。

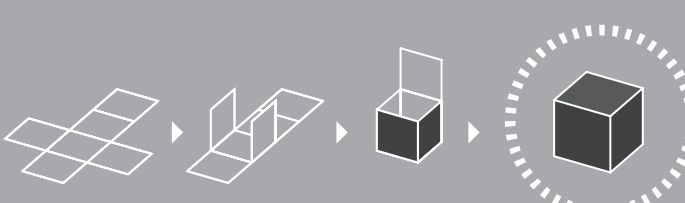
### 1-2. 開曲面における「表裏性」の定義

そこで、絶対的に内部と外部が決定されている閉曲面に対して開曲面とは、空間において平面を含め開いた位相の面・複体を指し、相対的な「表」と「裏」の定義が可能である。本来、面には位相幾何学的性質\*として「表」と「裏」の概念があり、それは南北東西などの絶対的な「世界座標系」に対し、相対的な局所座標系としての向きを定義である。また、幾何学において面は、空間を2つの領域に分けるとされており、面に垂直に交わるベクトルに対し、そのベクトルの指す側の領域を正の領域とすると、正の領域を向く側を「表」、反対側を「裏」としている。そこで、このように空間を分節する面において、相対的に「表」と「裏」が決定される性質を「表裏性」と定義する。

#### Closed Surface/ 閉曲面



#### Opened Surface/ 開曲面



### 1-3. 問題意識と目的

本来、人間の活動はシームレスかつ多様であるため、完結性や閉鎖性を持つ空間ではなく、空間体験における多様なアプローチを持ち、活動・行動が引き起こされ、それらが収束・限定されにくい空間が必要とされるのではないだろうか。

本修士設計は、開曲面における「表裏性」から、表裏が常に反転して知覚される性質を「表裏反転性」と定義し、空間の輪郭や外部との境界が、表裏反転を起こす空間を構成することによって、完結性や閉鎖性を持たず、多様な人間の行動に対応した空間、設計手法の提案を目的とするものである。

## 2. 建築における表裏性とその分類



構造における表裏性

表裏反転性

### 2-1. 構造における表裏性

建築における施工技術の発達により躯体を複雑な曲面によって構成することが可能となり、水平部材や垂直部材が連続した建築を多く見ることができる。それらの連続した曲面は、床、壁、天井の機能も連続化することで両面とも主体としての面となり、建築を構成する構造に表裏性が与えられている。

### 2-2. 表裏反転性

また、建築にはその絶対的な他者である外部空間が存在し、建築を覆う外皮は「外面」と「内面」の関係性が一定であることが多い。しかし、ドミニク・ペローによるフランス国立図書館は、四棟の中心に向かう立面が同時に中心の広場の輪郭としても知覚される。また、パリのパサーージュは建築の立面が建築の中を通る半外部空間の回廊の立面として同時に存在している。建築家の意志とは関係なく、我々は無意識的にこのような相対的に成立し表裏が反転した境界を日常的に知覚していると考えられる。それらを表裏反転性として定義する。

### 2-3. 表裏反転と境界

空間知覚における表裏反転を能動的に具現化するために、表裏反転が起こりえる空間の輪郭かつ外部との境界に着目し、図(空間)と地(外部)の領域を再考することによって境界の解体を試みる。

Architectural Design Method by using Reversal Border

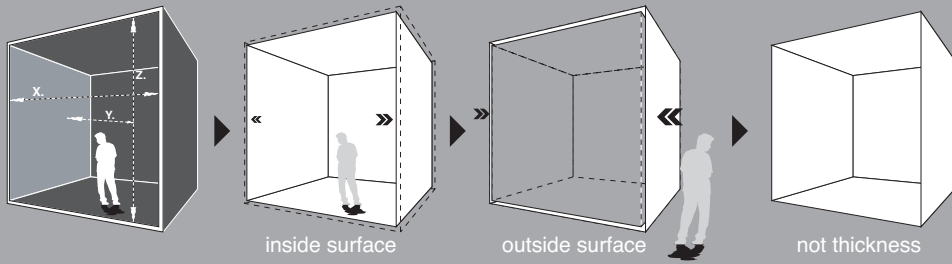
Dept.of Architecture  
TOKAI Univ.Graduate School  
YOSHIMATSU Lab.  
MasterWorks04'  
SHUHEI ito

### 3. 境界の空間化

#### 3-1. 境界の解体

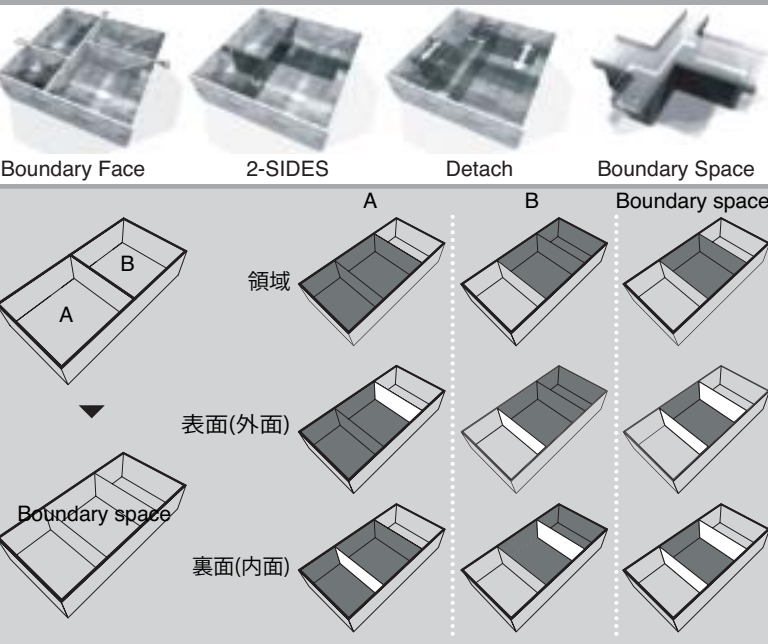
通常、空間を構成する輪郭は、物理的な厚さが存在しながらも認識されずらく、厚さを持たない幾何学的な面として認識されやすい。つまり表裏一体である。そこで、本計画では輪郭を構成する面の表面と裏面に明確な厚さ・距離を与えることによって、外部との境界を空間化する。

Invisible thickness of Boundary / 知覚されない壁の厚さ



#### 3-2. 空間化された境界

分離された表面と裏面が、内部と外部からではそれぞれ反転して認識され、空間化された境界は、内部であり外部でもある空間として共有される。そこで、それらを境界空間と呼ぶ。



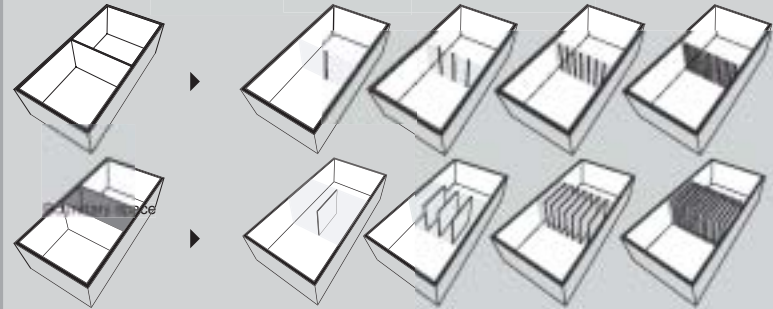
#### 3-3. 仮想境界面による境界空間の輪郭

内部と外部からそれぞれ反転して知覚される表面と裏面は、同時に境界空間の輪郭となる。境界空間は、仮想境界面\*によって輪郭・領域が知覚され、独立した空間として知覚されながら、分節される主体空間と物理的に繋がる空間である。

Virtual Boundary Surface / 列柱による仮想境界面

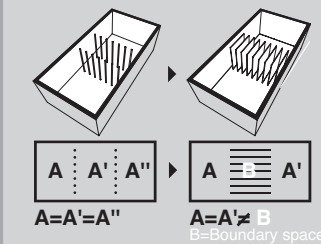


Boundary Space & Virtual Boundary Surface / 境界空間と仮想境界面



Poles → Walls / 境界空間の構成

Density [walls] / 密度による仮想境界面の知覚度



#### 3-4. 境界空間

境界空間は、図(空間)と地(外部)の中間的な空間として成立し、分節される主体空間に共有されることによって、それぞれの空間の輪郭・外部との境界に表裏反転性を与えることを可能とし、これまでの2次元的な境界の解体となる。

### 4. 表裏反転性のモデル化

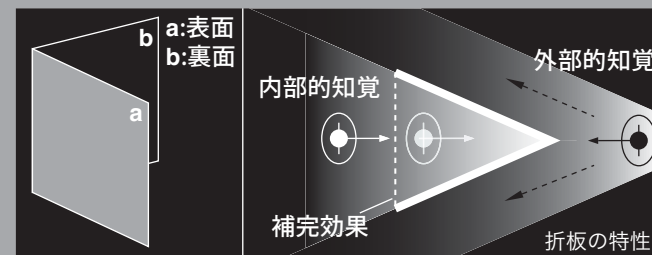
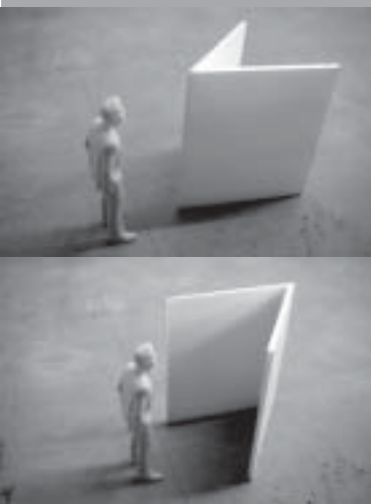
#### 4-1. モデル化の目的

境界空間に表裏反転性を与えることによって、分節される主体空間から、完結性や閉鎖性を排除することが目的である。

#### 4-2. 折板によって構成される「表裏反転境界」

##### 4-2-1. 折板の特性

平らな面を半分折り曲げると、ゲシュタルト心理学における補完効果により、表面として知覚されやすい面と、裏面として知覚されやすい面とに分かれ、両面にヒエラルキーがうまれる。これらを交互に反復させ、境界空間を構成する。





#### 4-2-2. 表裏反転境界

折板によって構成される境界空間は、表裏反転性を獲得する上で、平面構成(折板の物理的な形状・密度、境界空間の奥行き)と断面操作による2つの段階によって決定され、「表裏反転境界」となる。

#### 4-2-3. 平面構成-1 折板の形状・密度による要因

折板の補完効果によって構成される空間は、ある広さに達し身体スケール以上になると、それぞれの主体空間と機能空間として連続する。つまり、主体空間と繋がる空間と分節される空間が交互に反復されることによって、境界空間は表面と裏面の両義的な性質が知覚されやすくなり、空間的に表裏反転性を獲得する。

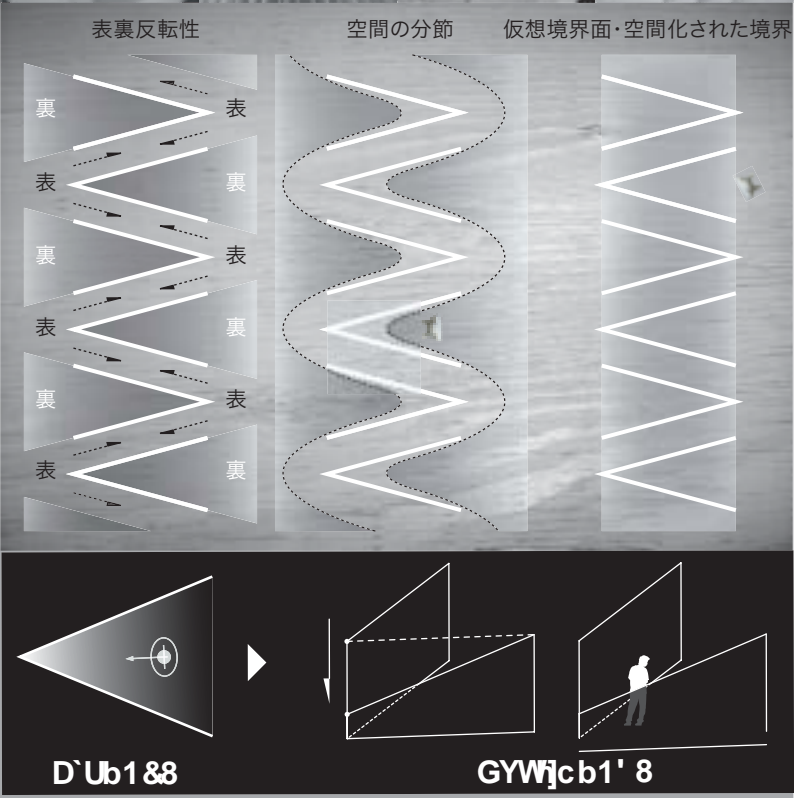
#### 4-2-4. 平面構成-2 境界空間の奥行きによる要因

境界空間の奥行きが深くなるにつれてその実体・主体性は増す。それらがある厚みを越えて分節される主体空間より、物理的な領域を占めることによって、境界空間は主体空間との主従関係が反転して知覚されることとなる。

#### 4-2-5. 断面操作による要因

折板を断面方向に対して形状操作を施すことによって、これまでの平面的な構成に対する差異を与える。折板を部分的に欠損させることによって、補完効果による内部として知覚される空間は、分節される主体空間と繋がりつつも外部性を得ることによって曖昧さを獲得する。つまり、平面構成によって与えられた表裏反転性は断面構成によって更に解体される。

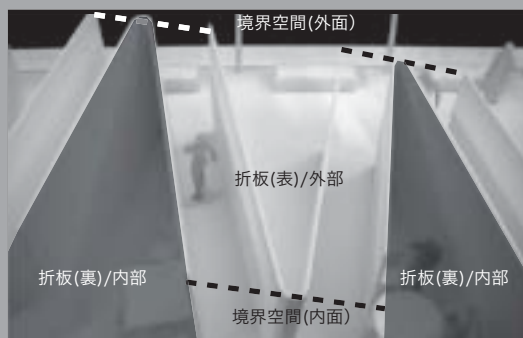
本来境界とは、分節される空間によって、結果的にうまれる概念である。しかし、表裏反転境界は空間化された境界、つまり独立した空間として構築し知覚される。表裏反転境界を用いて空間を分節するという、逆説的な行為を空間モデルとして提案する。



### 4-3. 表裏反転境界によって構成される空間モデル

#### 4-3-1. 表裏反転境界体

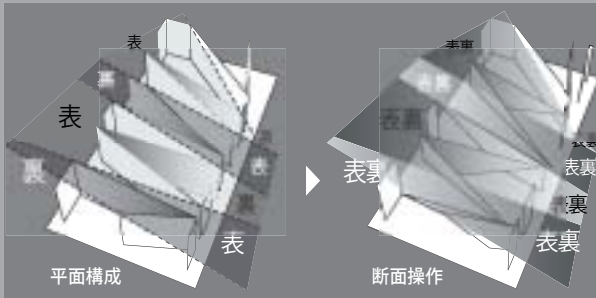
通常、建築における単位空間はサーキュレーションによって全体と繋がれることで機能する。しかし、本計画ではそれぞれの単位空間を密着させ、その境界面を空間化し、表裏反転境界によって分節する。境界空間が相対的に保有されることによって、常に領域の主体性が問われ、空間を構成する表裏が反転する。これらを表裏反転境界体としてその特性を検証していく。



平面構成による特性

#### 4-3-2. 特性-1

境界空間において、折板(裏)の補完効果による、主体空間と連続する空間では、外部との境界が境界空間の外面によって知覚されやすく、また折板(表)の角の前では、境界空間の内面によって外部との境界が知覚されやすいと考えられる。つまり表裏反転性が、外部との境界を一定ではなく、曖昧に繋いでいる。



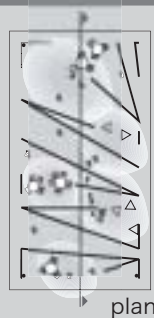
平面構成と断面操作の差異



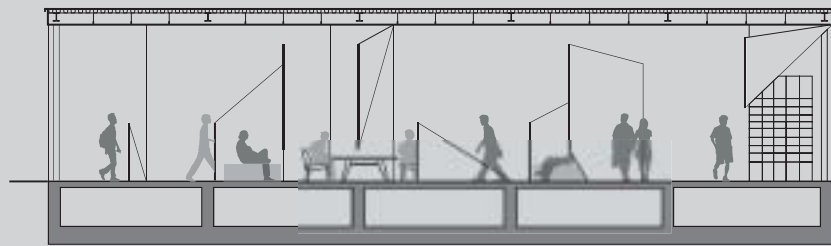
表裏反転境界体

#### 4-3-3. 特性-2

平面構成による表裏反転性は、折板の断面的欠損によって解体され、表・裏、内・外が曖昧になり常に変化し、定量化が不可能となる。主体空間は、明確な空間の輪郭・外部との境界を、認識することが難しくなることから、人間の行動が限定・収束されずらくなると考えられる。また、表裏反転境界は、空間的分節ではなく、単位空間を曖昧に繋ぐ機能となることによって、空間の完結性や閉鎖性の排除に繋がると考えられる。



plan



section

Architectural Design Method by using Reversal Border

Dept.of Architecture  
TOKAI Univ.Graduate School  
YOSHIMATSU Lab.  
MasterWorks04'  
SHUHEI ito

## 5. 設計への応用

### 5-1. プログラムの設定

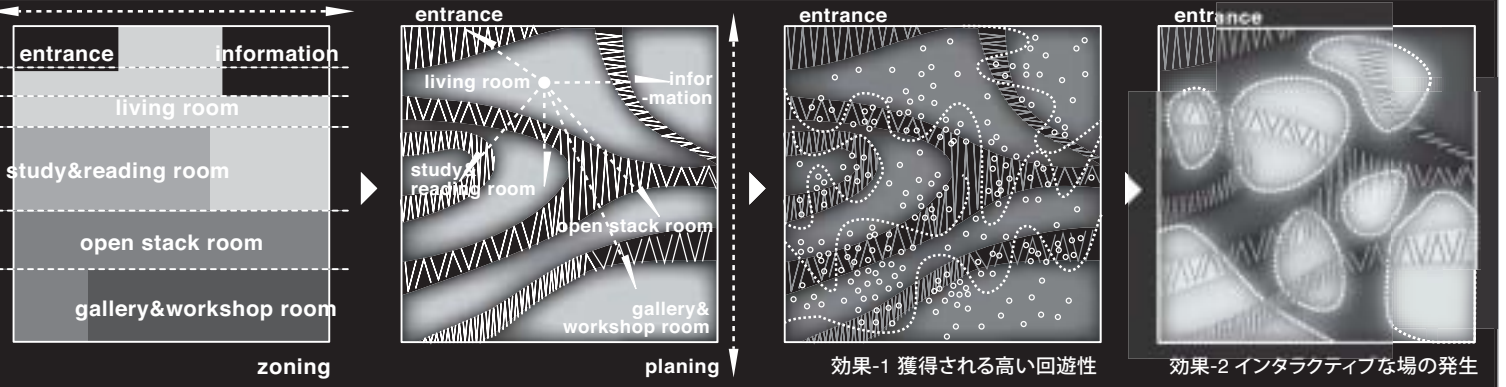
本修士設計は、「表裏反転境界体」の有用性を、図書館機能を持った都市のリビングルーム(Urban-Living-Center; 以下ULC)の設計において検証する。多様な都市生活において文化的便利施設に相応しい、空間的に対応した施設を計画する。

### 5-2. 設計プロセス

ULCの活動を5つ(リビングルーム、学習・閲覧室、開架室、ギャラリー、運営)に分類して、一層正方形のプランに带状にゾーニングした。これをベースとして表裏反転境界体の転用によって構成していく。従来の図書館のように、場と機能を一対一対応させ、空間における人の行動を規定・限定するのではなく、表裏反転境界体によって空間を構成し、開架室、学習・閲覧室、ギャラリーを明確な機能を持たないリビングルームへと繋いだ。

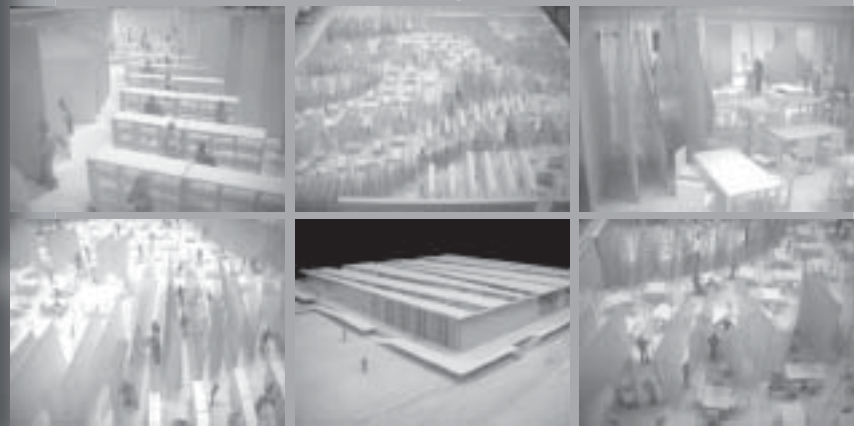
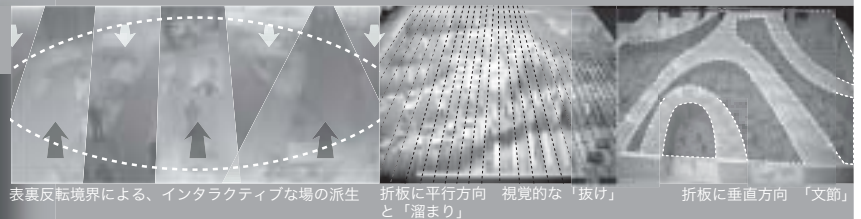
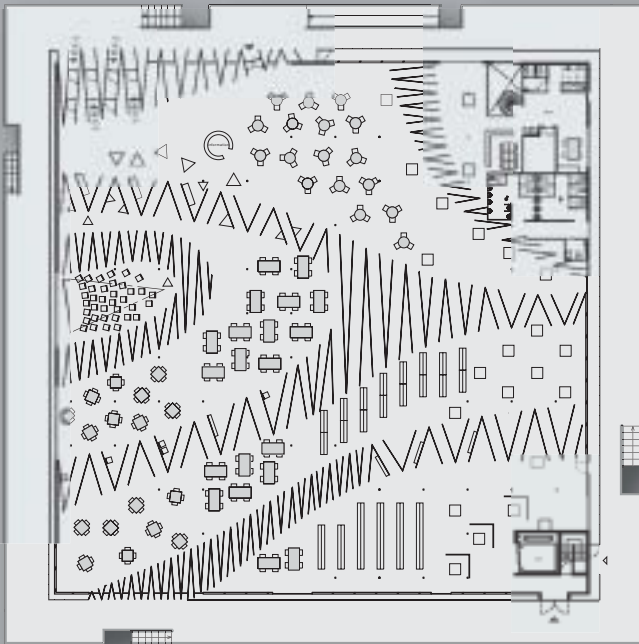


ULC Program Image



### 5-3. Urban Living Centerと表裏反転境界体

表裏反転境界は領域を分節しながらも、物理的には空間を繋げるために、Urban-Living-Centerには単位空間とそれらを全体に繋ぐサーキュレーション空間の関係は存在しない。明確な機能を持たないリビングルームから、輪郭を持ちつつも一定の境界を持たない他の領域(学習・閲覧室、開架室、ギャラリー)へと、人間の行動が限定されないことによって、高い回遊性を得ることが可能である。また、表裏反転境界は、プログラムの違いにより分節され合う領域が、曖昧に繋がれることによって、境界空間を中心にプログラムによるものは別のインタラクティブな場が生まれる。ULCにおいて表裏反転境界は、折板に対して平行方向では視覚的な「抜け」と「溜まり」のコントラストを知覚させる空間として機能し、垂直方向では完全な分節として機能することによって、視覚的に多様なアプローチ空間として機能する。



## 6. 結び

本修士設計では、表裏が常に反転して知覚される性質を「表裏反転性」と定義し、空間を構成する輪郭や外部との境界に、「表裏反転性」を与えることによって、明確な輪郭や境界の認識が難しく、人間の行動が限定・収束されない空間を「表裏反転境界体」として提案した。また、この「表裏反転境界体」の有用性を、図書館機能を持った Urban-Living-Center の設計において検証した結果、それらは図と地の中間的な領域として機能し、空間単位に限定されない、多様な活動に対応した空間を示されることから、「表裏反転性」が空間を分節しながら曖昧に繋げることに有効であることが確認できた。

\*註釈  
 ・「ジョルダンの定理」  
 平面上の単純閉曲線Qの補集合は、Qの内部と呼ばれる有界な領域とQの外部と呼ばれる非有界な領域の2つの連結成分からなり、いずれの領域の境界もQである。  
 ・「複体」  
 点・線分・3角形を素材とし、それらをうまく組み合わせられてつくられた図形で、折れ線・多角形・多面体といった図形を統一的な視点から捉え直したものである。  
 ・「位相幾何学的性質」  
 幾何において必要とされる局所標系としての向きは定義であり、前後・左右・内外・上下・表裏などの相対的な性質。  
 ・「仮想境界面」  
 領域の境界をめぐるうえで、物理的ではなく視覚的な握り所を与えられることによって知覚される仮想的な境界面。

参考文献  
 1) 空間 建築 身体/矢萩 喜徳郎著/エクスナレッジ/2004.  
 2) アザインの生態学/後藤武 佐々木正人 深澤直人 共著/東京書籍/2004.  
 3) 透摺する建築/伊東 豊雄著/青土社/2000.  
 4) 建築:非線形の出来事/伊東 豊雄/彰国社/2003  
 5) 位相幾何学/一栗 重雄/朝倉書店/1993.  
 6) トポロジー:柔らかい幾何学/瀬山 士郎著/日本評論社/1988.  
 7) 直観トポロジー/前原 潤著/共立出版株式会社/1933.  
 7) 図形のはなし/大原 平著/日科技連出版社/1979.