
ヒトの共鳴線
The Dissipative Border of EDEN

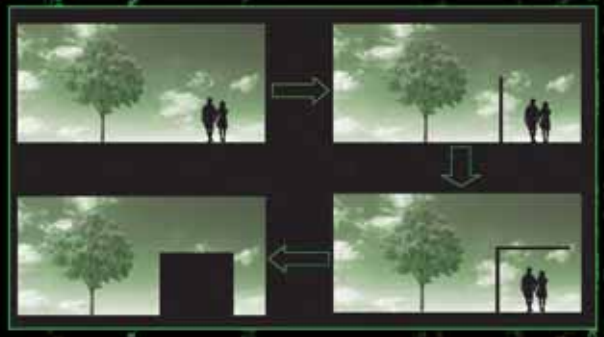
さて、人間はなぜそんなにコンペがだろうか？

これは建築から一つずつ問いである。というのは、今私が問題にしているのは、僕は人間のためだけではないからである。今問題にしっているのは、僕は世界のためだ、特に若き日本や韓的建築の大きな力だ。かくして、我々の問いの本当の対象は、二つの原子（我々の世界のための大きさと建築の大きさ）の出会いあることが出来るのだから、僕は現在存在して人間のほうだけを見ることを考えると、なおその問いは、本当はおかしなことである。

建築は何かについて、なぜ、そんなに大きくなければならないのか？と。

過ぎの問う、「建築とは何か」と。
すると多くの者は立ち答えるだろう、「建築とは住むための機械である」と。またある者はこう答えるかもしれない、「建築とは自然の一部である」と。
そして、私はこう答える、**「建築とは境界である」**と。

太古の昔、世界は1つの"系"だった。森羅はどこまでも広がり、地平線がどこの地点をとっても終わりを告げてくれた。ある時、過ぎの間がついった。そして洞窟ができった。そして世界は2つの系に分った。
これが建築の始まり。

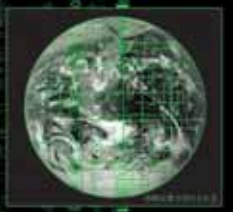


時代は流れ、
世界は重ねる数の"系"に分かれた。

世界が無数の系に分かれたことを嘆いて、私は希望するつもりはない。
人間が物質をつかて造さる高層ビル群は世界が複雑になるのは当然の結果なのだから。

しかし、私は思う、「私と系の境界はこのままでよいのか」と。

そして、私は問う、
**「境界とは何か」**と。



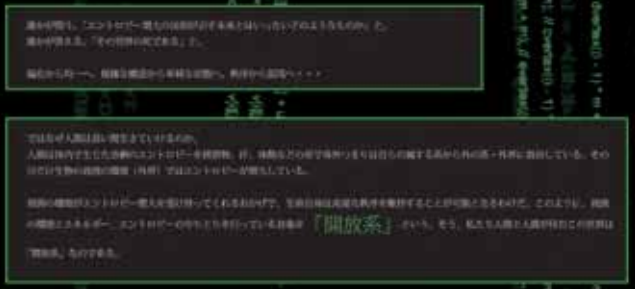
What is Architecture?

過ぎの問う、「生命とは何か」と。
生命は物理学的な枠組みの中に含らかしたがりつつも、単にその熱運動に身をゆだねているわけではく、そこから複雑な秩序を生み出しているのである。



過ぎの問う、「エントロピー増大の法則がどの本のようなものか」と。
過ぎが答える、「その世界の中である」と。

福岡から月へ、複雑な構造から単純な世界へ、秩序から混沌へ・・・



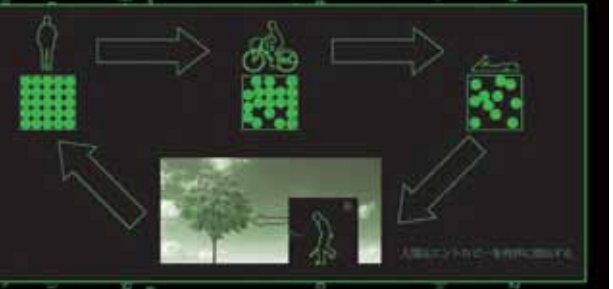
では生命と人間は良い例生きているのか。
人間は体内で生じた余剰のエントロピーを排泄物、汗、体熱などの様々な形で体外へと可能な限り自分の属する系から外の系・外界に放出している。その自己の生物の複雑の構造（内部）ではエントロピーが増大していた。

地球の複雑なエントロピー増大を受け取ってくれるおかげで、生命自体は高度な秩序を維持することが可能となるわけだ、このような、地球の環境とエネルギー、エントロピーの作りとりをおこっている状態が**「開放系」**という、そう、私たち人間と人類が作りこの世界は"開放系"なのである。

過ぎが言う「生命の複雑な秩序を生み出している」と。
そもそも過ぎが言う、「そもそもとは、エントロピーの増大に逆らうことなどないのだ」と。

エントロピーとは言葉で「ランダムさ」の尺度である。すべての物理学的プロセスは、秩序の状態が同一なランダムな状態に変化するように、エントロピー最大の状態へ進む、そこに逆らって居る、これが「エントロピー増大の法則」と呼ぶ。




生命とは何か

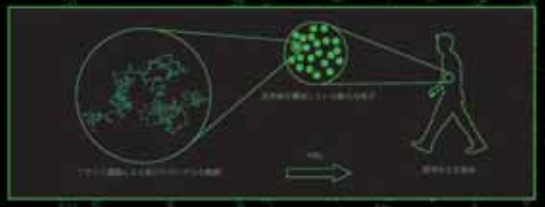
What is Life?

量子力学の巨人エルヴィン・シュレーディンガー（物理学の観点から）「生命とは何か」と問いかける。

生命現象のすべては物理法則に従属するため、生命を構成する原子もまた他と別のないランダムな熱運動（ブラウン運動や拡散）から逃れることはできないつまり絶対の法則は常に崩れ続けていることになる。それにもかかわらず、生命は秩序を維持している。

すべての秩序ある現象は、個人な個々の原子（ある一定秩序からなるシステム）が、一緒になって作動する場合に限ります、その「平均」的な法則というものに従属させます。





ランダムさの中から秩序ができることがあるというのは、物質の中である一定の規則性がその原子の平均的な構造として起こることなのである。

つまり、ランダムさの中に適応性をもったささな秩序が発展の芽に影響をうえ、次第に全体に影響を及ぼし始める。小さな秩序が作り出した全体は時としてそのささな秩序を強化するように働く、これが「自己組織化」である。

自己組織化とは何か、
それらの生命自体の秩序や形成とも言い、自然と秩序が生じ、自分自身でパターンのある構造体を作り出して、組織化していく現象である。

生命は「周りの全体に影響し、全体が周りに影響される」ものである。

境界とは何か

「境界」とは何か。

境界とは、物質や領域などがはじめる境目のことである。つまり全体と他の間に存在するものである。
私には「開放系」と「閉鎖系」がある、地球はエネルギーまたは物質を交換する系、他方はエネルギー交換や物質交換がその系の内部で完結し外界と全く関係のない系の事をさす

過ぎの問う、「私たちの世界はどちらの系なのだろう」と。
過ぎが答える、「かつては後者であり、今は前者である」と。

太古の昔、世界は閉鎖系だった、エネルギー交換や物質交換がその系の内部で完結していた、すべてのものが平衡し、すべてのものが均衡する、そもそも外界という言葉も存在しなかった1つの系だったのだ。

しかしどうだろう、私たちを含む生命の誕生だった時だろうか、いや違う、私たちはこのささやかな開放系だった。
ひとつの構造系というささな秩序は常に変動をうえながら周囲系でいろんな世界を変えていく。
そう、それはまさで原子というささな秩序が分子を生成というささな秩序をつくりだすように。

そして、世界はよりふえった、「私たちの系と外界」と、「境界」を知って。

境界は人為的に発生させられたわけではく、世界という生命が進化する過程においてお自然に発生したのである。
境界と自己組成と外界との関に存在し、エネルギーが増加していく時のみに自己組織化によって生まれる、定常的な構造でありも散逸構造といえる。



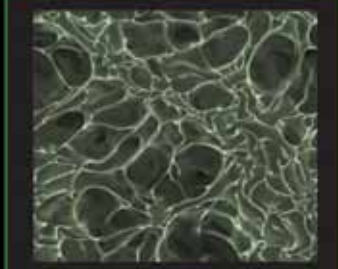
「散逸構造」とは何か。

散逸構造は、平衡状態に置かれた系の性質とは大きく異なるようにそれ自体で自己と外との構造を保っているような動的な構造とは何か、エネルギーの流れのある非線形で開放的に置かれた系の現象である、散逸構造とは熱を放出するため、エントロピーは一定値に保たれ、系の内部と外部の間でエネルギーのやり取りをする、その結果は生命かな「生き生き」しており、生命の織り成す生態系も散逸とされる、生命とは、そもそもエネルギーの流れの中に発生した散逸構造が高度に複雑化したものではないだろうか。
さらなる境界と自己組織化である、生命であるといえる。

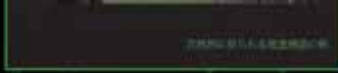
ならばは、私は疑問に思う、**「境界は本当にこのままで良いのだろうか」**と。
境界が生命そのものならば、現在の境界はおかしなところだらけである。

私は思う、「現在の境界は死んでいるのではないか」と。
閉鎖系と開放系が単で本質的にエネルギーの流れのない動的な構造に住んでいる、これは世界にとって致命的なものではないだろうか。
いまや世界は細胞によって無数に分断されているのではないか。
そしてその細胞内、多くの「死に」を生み出しているのではないか。

だから私は思った、**「新たな境界が必要だ、2つを選ぼる共界が」**と。







## エントロピーを一定範囲に保つ。

すべての物理学的プロセスは、「エントロピー増大の法則」に従い、物質の運動や均一なランダムな状態から生成することを目指しますが、宇宙空間に適し、例えば、このエントロピー最大の状態がその例外、系の死にあたる。
ここの例外的は、自分で動けなくなる「平衡状態」つまり「死」と同等とされているように見える、もちろん生命にも当てはまり、それは文字通りを表という点の死、エントロピー最大の状態となる。
物質はあらの内部と外部でエネルギーを交換することでエントロピーをある一定範囲に保っている。この状態は「動的平衡」と呼ばれる。



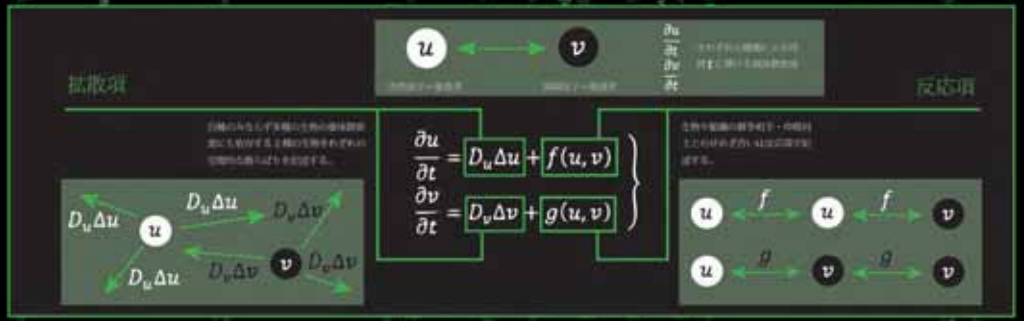

これまでの静的な境界は空間をわけるものであり、混ざり合うものではなかった。それに対して新たな動的な境界は混ざり合いの境目において生成する、新たな境界は空間を区切るのではなく、空間に境界を創出するものである。

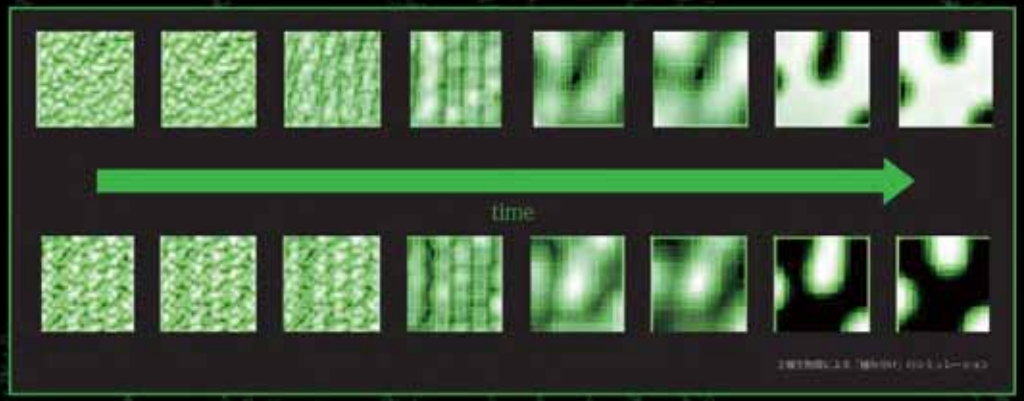
## 系をつくる。

新たな境界を生成するためには流れが必要で、境界を構成する系の数は無数に存在するが、基本となるのは「混ざり合い」の2つで、そこで、系をつくるのにある方程式を導入する。その方程式はこう呈示されている。

## 反応拡散方程式

コンピュータの処理性能が飛躍的に進んだ生成数学アラン・チューリングが1952年に与えられた反応拡散方程式は自然界における多くの現象を解析する手法のひとつとしてこれまで活用されてきた。
その応用例として競争的な関係にある２種の生物（組織）の共存・絶滅の数理モデルとしても知られている。




## 「新たな境界」

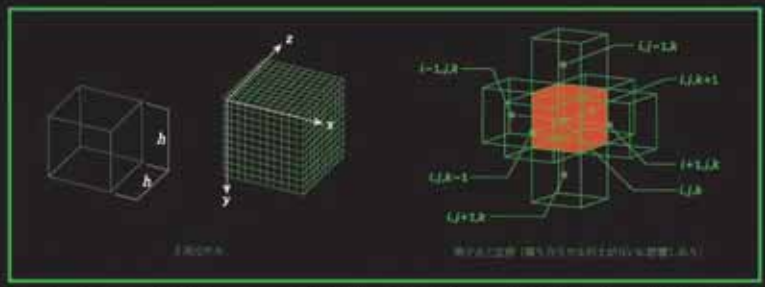
これまでの静的な境界ではない、混ざり合う新たな境界。
そんな新たな境界を生成するために次のような5ルールを設定する。

1．エントロピーを一定範囲に保つ。
2．生命を与える。
3．区切るのではなく、混ぜる。

## 生命を与える。

自然界にある全ての物質は小さな粒子が大きな生命体を作るように、大きな生命体が小さな粒子を構成するように、部分が全体に影響し、全体が部分に影響する。
複雑に絡み合うために以下、小さな秩序をつくる。

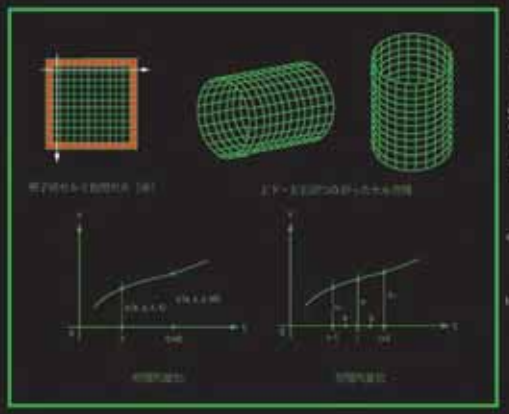
粒子である $u(x,y,z,t)$、$v(x,y,z,t)$ は数学的扱うために $x,y,z,t$ の関数として表記する。次にこの $u(x,y,z,t)$、$v(x,y,z,t)$ を例えるセル（細胞）をつくる。さらに空間を等間隔 $h$ 立方体格子状のセル（細胞）に分割し、セルの中にある物質の量 $u,v$ を考える。
時間については $\partial t$ という微小時間間隔で離散的に扱うとする。$\nabla$ は微小とする時間に設定する。




細胞の境界でも物質を流動できるように周期境界条件を設定する。細胞の内側に包括のセルをつくり、上下左右の一番外っている内側のような空間を設定すれば、セル空間において下の位置にも物質流動は必要なく、内側のセルと同様に扱うことが出来る。なたこのセルの細胞のセルさを $n-n$ ことに設定し、

$$u_{i,0,k}=u_{i,n,k} \quad u_{i,j,0}=u_{i,j,n} \quad u_{0,j,k}=u_{n,j,k} \quad v_{i,0,k}=v_{i,n,k} \quad v_{i,j,0}=v_{i,j,n} \quad v_{0,j,k}=v_{n,j,k}$$
$$u_{i,n+1,k}=u_{i,1,k} \quad u_{i,j,n+1}=u_{i,n,1} \quad u_{n+1,j,k}=u_{1,j,k} \quad v_{i,n+1,k}=v_{i,1,k} \quad v_{i,j,n+1}=v_{i,n,1} \quad v_{n+1,j,k}=v_{1,j,k}$$

が成立する。



拡散に関わるそれぞれの座標の時間微分は時間差分で与え、この微分は下図に示すような差分の組み立てにより定義できる。以下の下線で時間から差分に変換する。

$$\frac{\partial u}{\partial t} \approx \frac{u(x,y,z,t+dt)-u(x,y,z,t)}{dt} = \frac{u_{i,j,k}^{t+dt}-u_{i,j,k}^{t}}{dt}$$
$$\frac{\partial v}{\partial t} \approx \frac{v(x,y,z,t+dt)-v(x,y,z,t)}{dt} = \frac{v_{i,j,k}^{t+dt}-v_{i,j,k}^{t}}{dt}$$

$$\Delta u = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\frac{\partial^2 u}{\partial z^2}$$

x 成分

$$\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_i \approx \frac{u_{i,j,k}-u_{i-1,j,k}}{h}$$

k 成分

$$\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_i \approx \frac{u_{i+1,j,k}-u_{i,j,k}}{h}$$

$$\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_i \approx \frac{\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_i-\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{i-1}}{h}$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \approx \frac{u_{i+1,j,k}-2u_{i,j,k}+u_{i-1,j,k}}{h^2}$$
$$\frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \approx \frac{u_{i,j+1,k}-2u_{i,j,k}+u_{i,j-1,k}}{h^2}$$
$$\frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \approx \frac{u_{i,j,k+1}-2u_{i,j,k}+u_{i,j,k-1}}{h^2}$$

$$\Delta u \approx \frac{u_{i+1,j,k}+u_{i,j+1,k}+u_{i,j,k+1}+u_{i-1,j,k}+u_{i,j-1,k}+u_{i,j,k-1}-6u_{i,j,k}}{h^2}$$

$$\Delta v \approx \frac{v_{i+1,j,k}+v_{i,j+1,k}+v_{i,j,k+1}+v_{i-1,j,k}+v_{i,j-1,k}+v_{i,j,k-1}-6v_{i,j,k}}{h^2}$$

拡散方程式の時間微分をテイラとしてロドの式を用いる。

$$\left.\begin{aligned} f(u,v) &= -uv^2+a(1-u) \\ g(u,v) &= uv^2-bv \end{aligned}\right\}$$

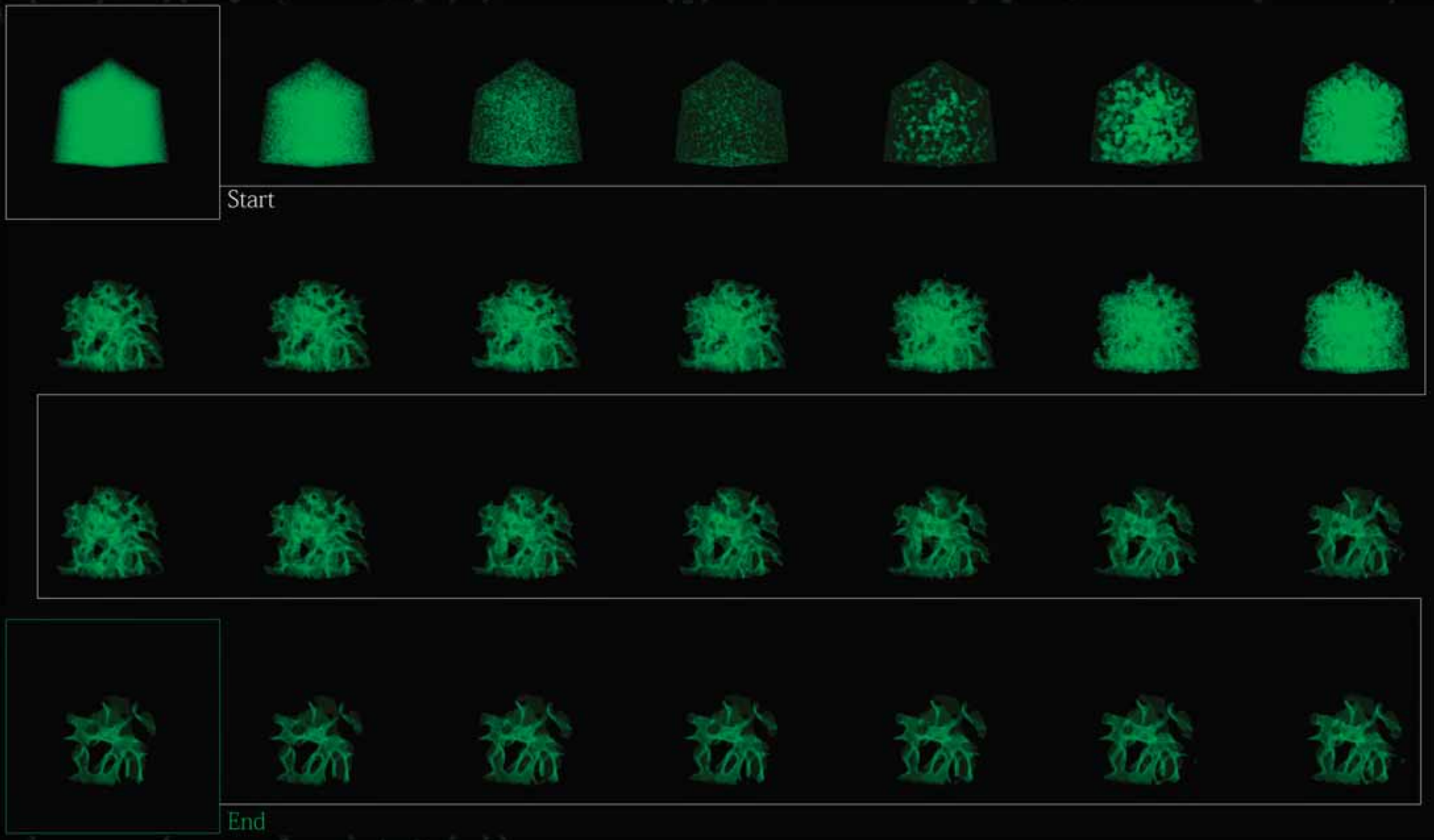
ここまでを整理して

$$\left.\begin{aligned} \frac{u_{i,j,k}^{t+dt}-u_{i,j,k}^{t}}{dt} &= D_u\Delta u+f(u,v) \\ \frac{v_{i,j,k}^{t+dt}-v_{i,j,k}^{t}}{dt} &= D_v\Delta v+g(u,v) \end{aligned}\right\}$$

差分方程式として表すことが出来る。

$$\left.\begin{aligned} u_{i,j,k}^{t+dt} &= u_{i,j,k}^{t}+(D_u\Delta u+f(u,v))dt \\ v_{i,j,k}^{t+dt} &= v_{i,j,k}^{t}+(D_v\Delta v+g(u,v))dt \end{aligned}\right\}$$

アルゴリズム　Algorithm




エデン境界生成過程

## 区切るのではなく、混ぜる。

これまでの敷地を決め、その上に設計する方法ではなく、設計する空間を世界から抽出し、
その空間内で区切るのではなく混ぜる。

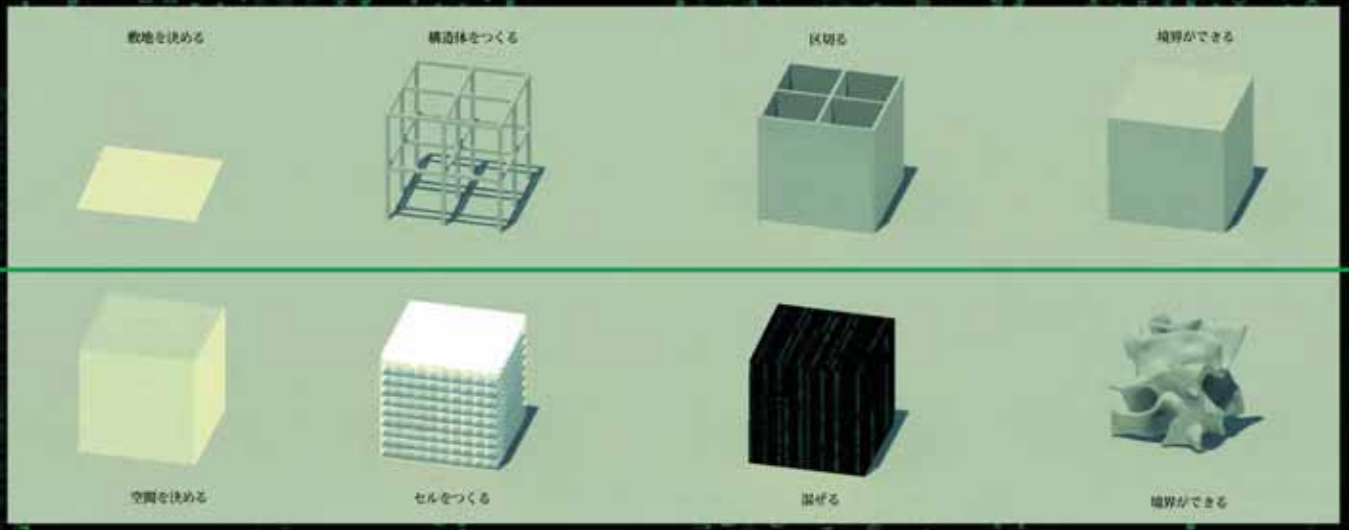
## 世界を混ぜる。

世界には混ぜるべきものがたくさんある。対立関係にあるものや、そうでないもの・・・
もともと世界は１つだった。
そして今は２つ以上。
世界の構成要素の最小は「２」

## 可視化された世界の隙間に境界を発生させる。

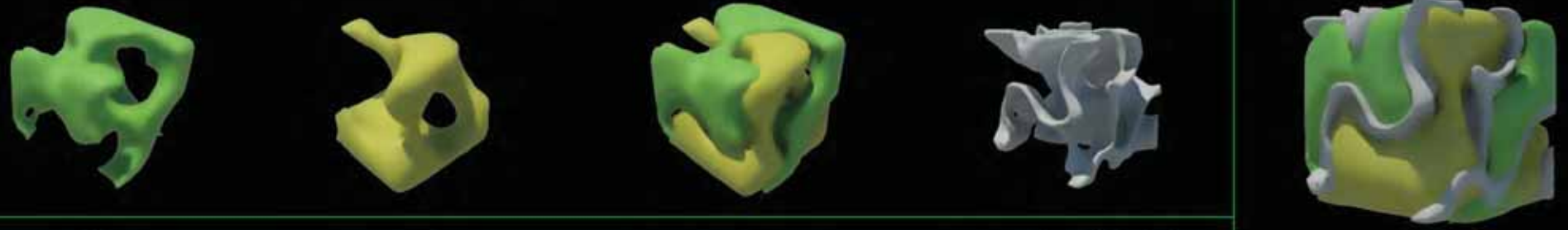
ｕとｖ、２つの系は可視化される。
２つの系の隙間に境界が発生する。

そこは１つの世界。




before

after



ｕの世界　ｖの世界　２つの世界　その隙間に発生する境界　１つの世界

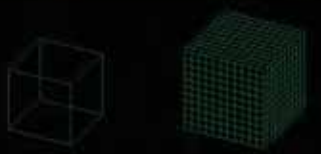


ｎ＝60 のとき生成される様々な形態

## 小さな秩序が全体をつくりだす。

生成される形態は唯一の形態。決して同じものは存在しない。それはまるで大地のようなそこだけに存在する形態。
生成された形態の複雑さはセルの数によって決まる。「複雑さ」というあいまいなものを数値化し、つくり出せる。

部分が全体に影響し、全体が部分に影響する。






ｎの違いによって定義される複雑さ





## スケールによって変わる世界。

人間はなぜそんなに小さいのだろうか。そして、建物はなぜそんなに大きくなくてはならないのか。
スケールが変われば世界はかわるのか。

1つの世界は大きな世界。1つの世界は小さな世界。
2つの世界は決して交わらない。境界を越えて・・・









# 共界線



S = 1/400 & 1/100



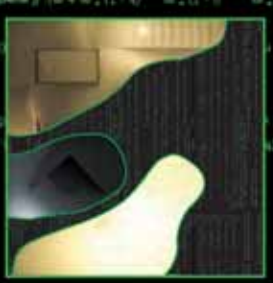
S = 1/400 & 1/100



+7,500



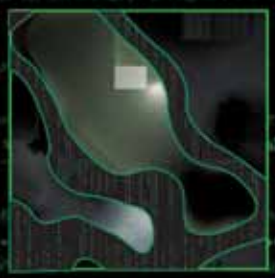
+30,000



+9,000



+5,750



+2,500



+1,000

S = 1/200

section

S = 1/800

plan

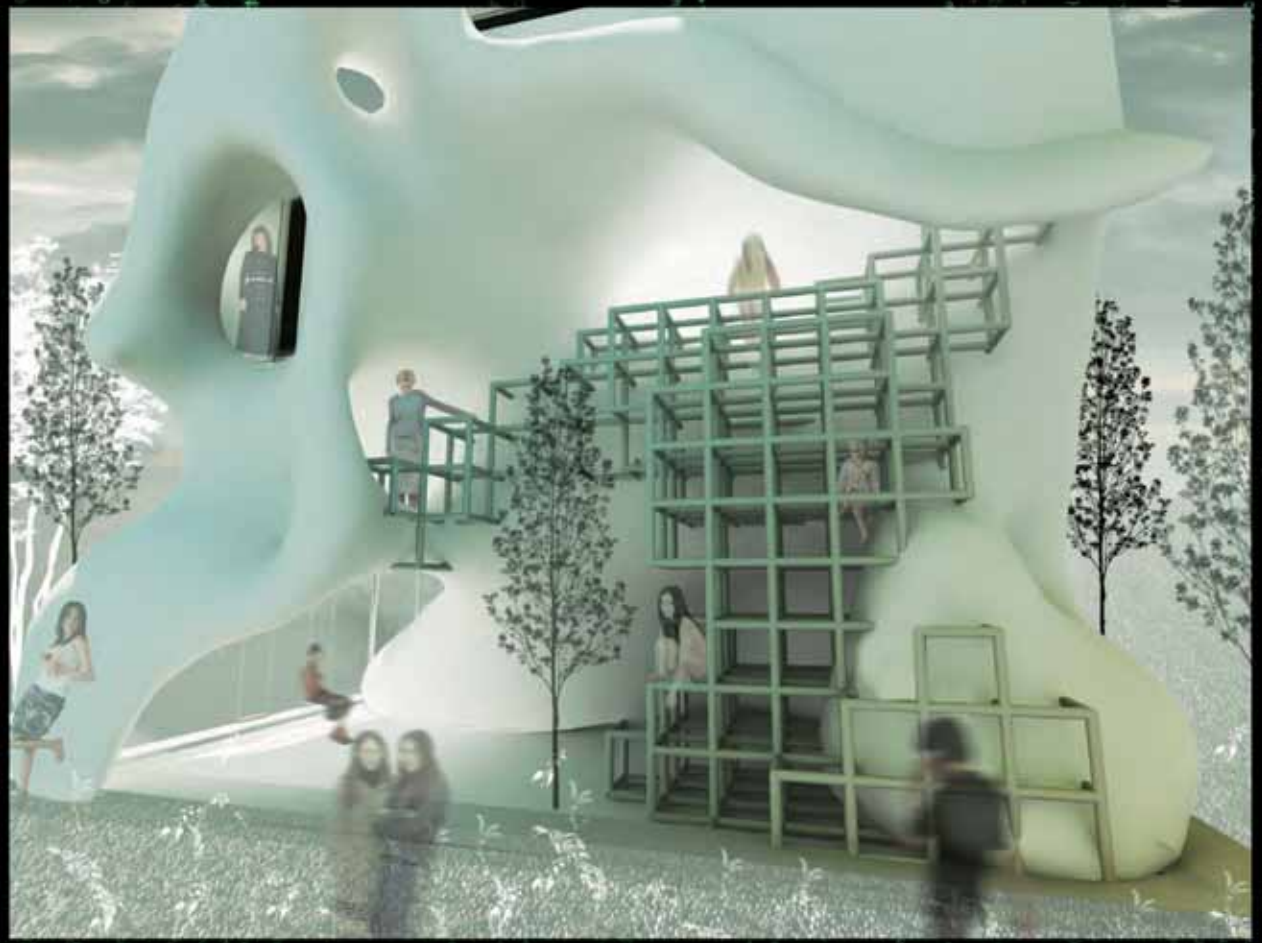
plan



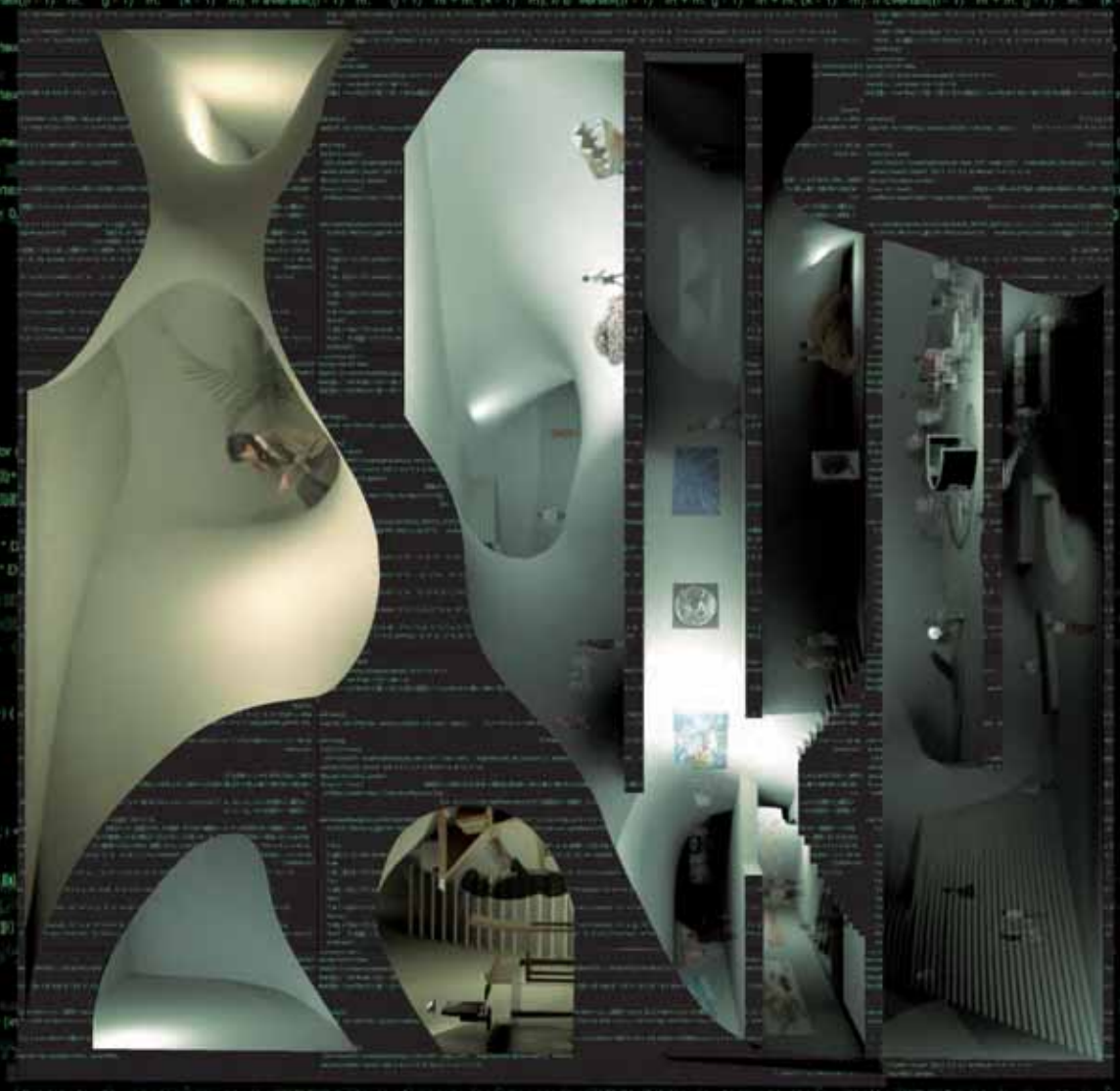




S = 1/200



住宅と公園の境界
外と中は混ざり合う。



# 共界図

west

east

south

north









S = 1/75

S = 1/100







section

elevation

# 共界線



S = 1/266.6 & 1/66.6



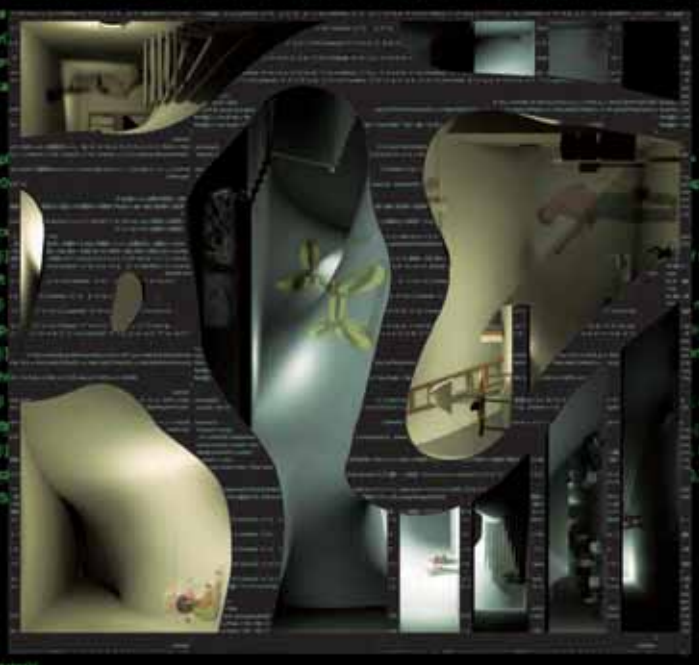

S = 1/800

S = 1/200

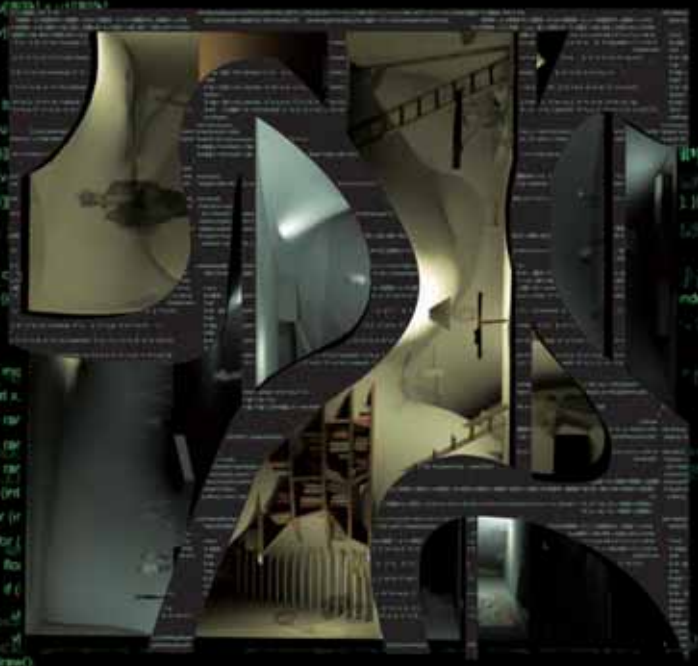
S = 1/400 & 1/100

section

plan





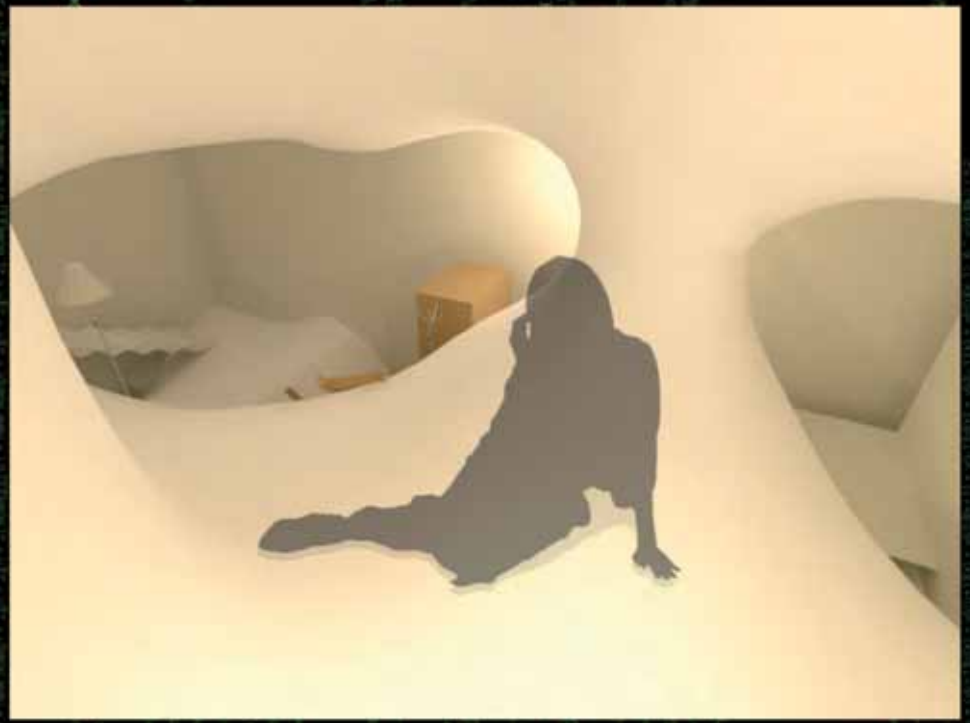






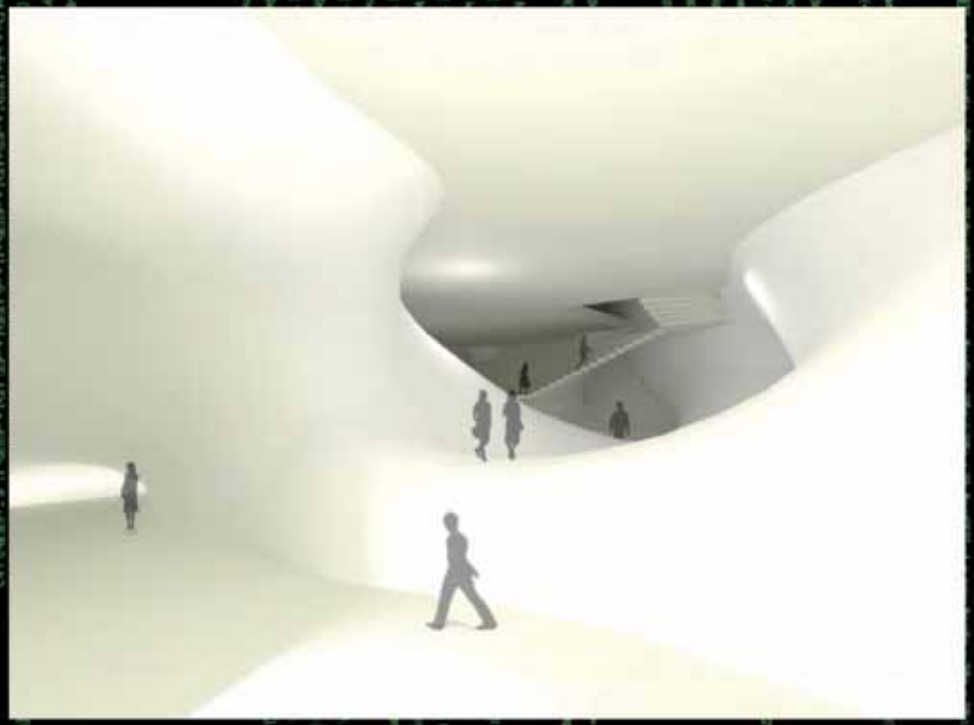


# 共界線









# 共界線



