

敷地固有の次世代エネルギー活用に関する提案

建築デザイン研究室

山口陽登

1. 序論

第1章 研究の概要

1-1 緒言 主題化できないはずのエネルギー

現在、建築や住宅で消費されるエネルギーは建材の生産過程も含めると全消費のほぼ40%を占めている。消費という点においてエネルギーと建築は不可分な関係にあるのだが、こと建築デザイン分野においては全くと言っていいほど関係がない。つまり計画学あるいは意匠の面から形態が決定され、それを構造技術者、あるいは設備技術者が補完するという構図が存在し、この時技術者は設計者に対して従属的で建築形態に対して無縁である。

しかし、集落建築を見ると明らかなように、建築はエネルギー（光・熱・風etc...）を効率良くコントロールする事が最たる機能であった。つまり人類にとって省エネルギーや自然エネルギーの利用というのは進化の過程で持ち合わせた<あたりまえの知恵>にすぎない。それゆえ、エネルギーを建築デザインという研究分野において主題化する事は、自明であるが故に本来出来ないはずなのである。

しかし時代は<省エネルギー・自然エネルギー利用>の時代である。主題化されないはずのエネルギーがまさに今の時代を象徴する<文化>になり得ている。これは異常事態である。しかし裏を返すと、この異常事態にこそエネルギーに対する新たな視座および提案が必要なのではないだろうか。

1-2 研究の目的と意義

本研究の目的は前述の通り、無意識的に形に組み込まれていたはずの「エネルギー」について総合的に思考し、建築を設計する上での問題点・留意点をあぶり出すことである。また、そこで得られた新たな視座としての「敷地固有の次世代エネルギー」を建築設計に取り入れた具体的な提案を行うものである。本研究は序論・本論・計画というプロセスで進められるが、最も重要視しているのは計画である。故に本研究において、一般学術的研究が持つ客観性を付与する事は二の次とした。それよりも、より新たな視座、主張を提示する事を優先すべき事項とした。

2. 本論

第2章 エネルギーに関する覚書

2-1 建築・エネルギー小史

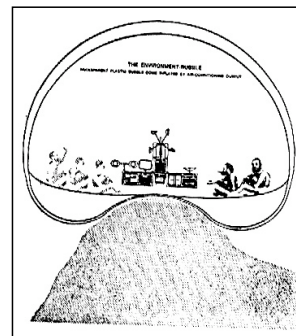


図2-1 エンバイロメンタル・バブル

図2-1はエンバイロメンタル・バブルといい、レイナー・バンハムの論文「A Home is not a House」（1965）にフランソワ・ダルグレが描いた挿し絵である。住む事に必要な設備機械の一切を備えた一人用の気泡型住宅の提案で、内部の人間は自分を支えるエネ

ルギー供給設備の存在を気に留める事なく生活する。現在の私達の生活はこの絵が示すものに限りなく近い。つまりエネルギーという「環境」に包まれているがその存在は意識の外にあるという生活である。なぜエネルギーは「環境」化したのか。モダニズム初期の建築家が、画期的な発明である設備配管をいかに隠蔽するかに腐心した事は興味深い。

環境的設備を露わにした建築は、ダクトや機械プラントがますます大きく複雑になるにつれ、それを隠す場所を見つける困難に対処しなければならなかったと同じように、美的な好みの変化にも対処しなければならなかった。

レイナー・バンハム『環境としての建築』鹿島出版会1981
エネルギーは時々に応じて変化する「環境」である以上、その環境を規定する主体が存在する。レイナー・バンハムはその主体は人間の審美眼・美的判断であると主張した。つまりエネルギーが「環境」化した事の背景には、当時の建築家の美的判断が存在した。モダニズム期の建築家たちの審美眼はエネルギーを意識外の存在にならしめる事に成功したのだ。意識の外にある、エネルギーは何の障壁もなく大量消費されていく。そうして引き起こされたのが1973年のオイル・ショックでありそれをきっかけに、地球環境問題やエネルギー危機がようやく認知され、「エコロジー」や「サステイナブル」「省エネルギー」といった<文化>が現在まで続いている。

2-3 次世代エネルギー建築の条件

次に未来について論じる。本論では再生可能エネルギー（太陽・風力などの自然エネルギー）・リサイクルエネルギー（今まで利用されずに捨てられてきた資源や、排熱から回収されるエネルギー）・高効率エネルギー（燃料電池やコージェネレーションなど）など従来の化石燃料によるエネルギー源ではない供給システムを総称して「次世代エネルギー」とする。

現在エネルギーには3つの課題（安定供給・環境配慮・市場原理の活用）があると言われているⁱ。しかしこれら3項目には重大な問題点が存在する。それは20世紀後半のオイルショックを契機に今まで全く意識されていなかった課題が突如として浮上したという問題である。それゆえこれらの課題から発明される次世代エネルギー技術は、長い歴史で見ると既存技術の熟成の末生まれる発明と言うよりは、偶発的に生まれた短命な発明技術と言わざるを得ないⁱⁱ。

その問題は次世代エネルギー技術の「使われ方」に顕著である。太陽電池パネルにせよ、家庭用燃料電池にせよそれによって発電された電気は従来の電気エネルギーの代替物としてしか利用されていない。次世代エネルギー技術は、太陽電池パネルや家庭用小型燃料電池のように、どこでも成立する普遍性を持ち得ているが、同時に「敷地からの乖離」という問題を伴っている。

このまま次世代エネルギー技術が展開すると、エネルギーと建築形態の乖離がさらに進行し、地球環境問題の根本的解決にはならない。エネルギーは建築形態に反映されなければならない

そこで「次世代エネルギーの固有化」という概念を提案する。ここで目指している事は、「1.偶発的に発明された先行する技術を2.個別の敷地、個別の問題に適用する事で、3.あたかもその技術が内発的展開の末に完成したかのように再構築する事。」である（図4-1）。そうすることで単なる機械器具としての次世代エネルギー技術から敷地固有の建築形態を形成する要素に変換可能なのではないか。

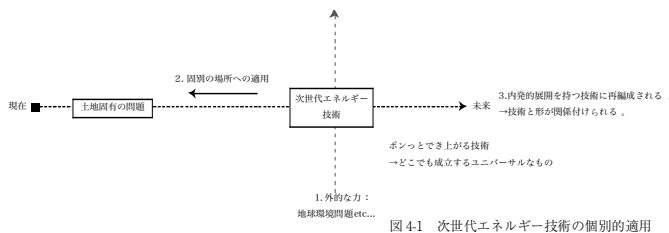


図4-1 次世代エネルギー技術の個別適用

では「次世代エネルギーの固有化」を行うプロセスを説明する。

1.敷地固有の問題のピックアップ

前述のように次世代エネルギー技術は個別の敷地に適用しなければならない。そのために必要な事は具体的敷地の選定およびその土地固有の問題点をピックアップする事である。なぜなら敷地の具体的な問題を解決する過程に次世代エネルギー技術を違和感なく挿入する事で、敷地固有の次世代エネルギー利用法が浮かび上がると考えるからである。

2.利用可能な次世代エネルギー技術のピックアップとシステムの構築

次に敷地において利用可能な次世代エネルギーをピックアップする。これは未利用で無駄にしているエネルギーを利用することが望ましい。そして1.でピックアップした敷地固有の問題を解決し得るコンセプトとその次世代エネルギーを組み合わせた新しい敷地固有のエネルギーシステムを構築する。

3.敷地固有のプログラムの提案

最後に2.で構築したエネルギーシステムを上手く利用できるプログラムを提案する。ここではプログラムの決定が最後のプロセスである事が重要になる。そうすることで、2.で構築したシステムが敷地固有の使われ方をするからである。

従来の代替物としてのエネルギーではなく、敷地固有の次世代エネルギーを土地固有の使い方、つまりプログラムに適応させる。結果的に次世代エネルギー技術はあたかもその敷地の内発的展開の末に完成したかのように再構築される。

2-4 小結

この章では次世代エネルギー技術が建築形態を形成する要素となり得るために「次世代エネルギーの固有化」が重要である事を提案した。

また敷地で生産されたエネルギーが敷地で使用されるという「閉じた回路」を形成する事で従来の「発電→送配電→使用」というエネルギーロスを伴う電力供給プロセスを改善できるというメリットも副次的に生まれるであろう。

3章以降は2-3で得られた設計手法を元にその具体的、設計的提案を行う事とする。

ⁱ平成15年度 エネルギー白書 第一部 エネルギーを巡る課題と対応より。

ⁱⁱ本来優れた技術の発明は過去の技術からの引用および転用の度重なる連続の上、その延長線上に成り立つものである。つまり偶発的に突然変異のように生まれる事はなく、社会的コンテキストおよび歴史という線上に必然性をともなって位置づけられるものである。

3-1 敷地説明と問題点

敷地は大阪市木津川沿いの空白化した造船ドック4本を含む埋め立て地である。この敷地は以下の3つの問題点を持つ。

1. 中小企業問題—弱いネットワーク

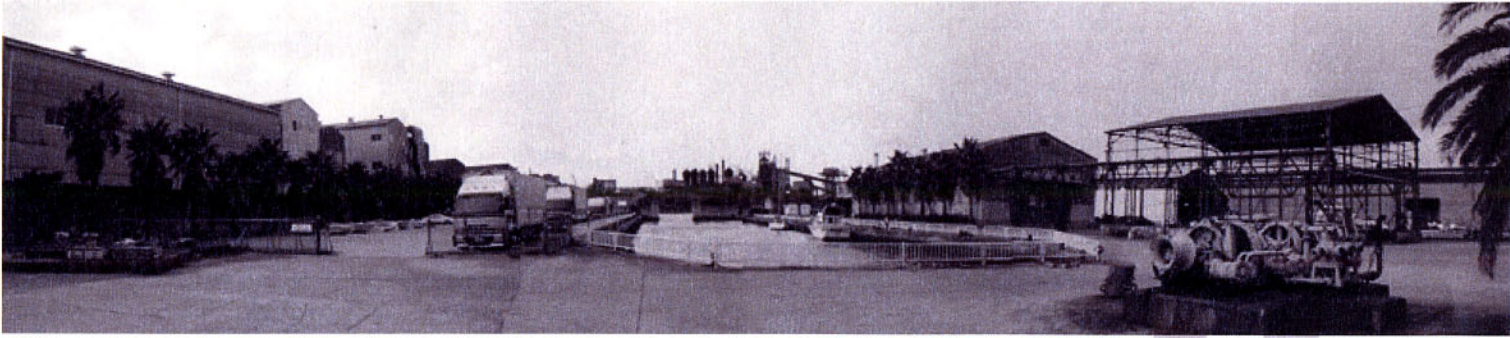
近隣には多種多様な技術があるにも関わらず、それらが有機的にネットワーク化されていない。

2. 廃棄物埋め立て問題—ごみのごみ捨て場

造船ドックが不要な空隙である以上、埋め戻して新たな土地を形成しなければならない。しかし廃棄物による埋め立てでは廃棄物が埋め立て材料として計画的に用いられるというよりも、むしろ廃棄物の捨て場として利用されている。

3. 緑地問題—埋め立て地の弱点

埋め立て地は人間が住むことを想定せずに作られるため、もともと緑地が形成されにくい。



3-2 コンセプト—空隙をエネルギーに変換する埋め立てと建築

造船ドックを埋め戻すために新たな土地を形成しながらエネルギーを作るというこの敷地ならではの次世代エネルギーシステムを提案する。埋め戻された土地自体が人間活動を支える。人間活動の残余が新たな土地を作るのではない。

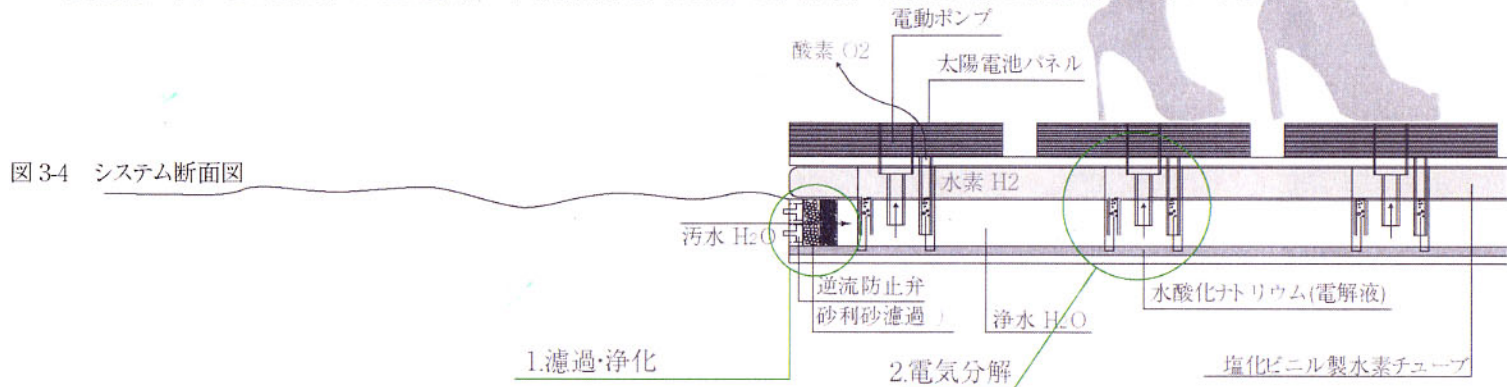


図 3-4 システム断面図

3-3 システム—

水を利用した緑化・水質浄化及び水素エネルギー生成システム

緑化された土地を形成しながら水素エネルギーを発生させるシステムを、本敷地固有のヴァナキュラーなエネルギーシステムとして提案する。このシステムの原動力となるのは水素エネルギー、太陽光発電といった既存の次世代エネルギー技術および水、光といった自然の力のみである。このシステムで得られる利点は以下の2点である。

1. 自助緑化し、川の上に緑地を生み出すこと。
2. 近隣住民・技術者が利用する水素エネルギーを生み出す事。

■プロセス

1. 浄化

ドックに流れる水を利用してエネルギー生成と緑化を促すのだが、木津川河川水は工業排水などによって汚れている。それをまず砂濾過し、浄水をシステム下部に貯水する。

2. 太陽光発電による電気分解

システム上部の床面に設置された太陽電池パネルで発電された微小電力は電気分解に使用される。1で浄化された浄水を電気分解し、水素と酸素に分解する。分解された水素はエネルギーとしてシステム中間部の塩化ビニル製チューブに充填される。

3. 光合成と発芽

1で生成された浄水は内蔵される電動ポンプによって吸い上げられ、あらかじめ地上のハイドロボール部分に蒔かれていた植物の種子に散水される。太陽エネルギーと水によって緑化および光合成が行われる。

ハイドロボール(水耕栽培(土を使わない栽培)を可能にする、粘土質の水成岩などを焼き上げた人工製、約120℃ 度の高温焼成の工程でできる気泡が、根に水分と酸素を与える。

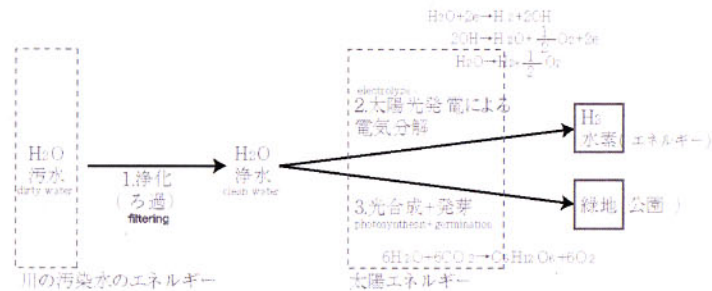


図 3-3 物質の流れ

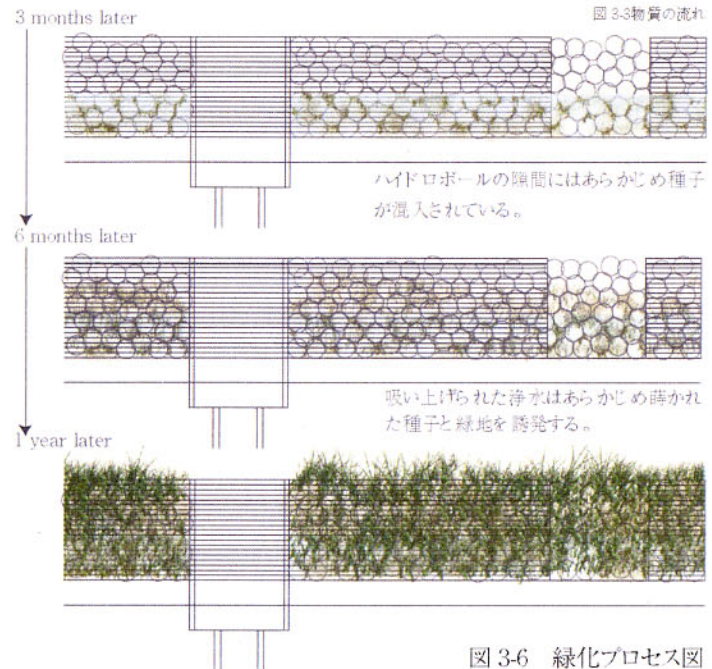


図 3-6 緑化プロセス図

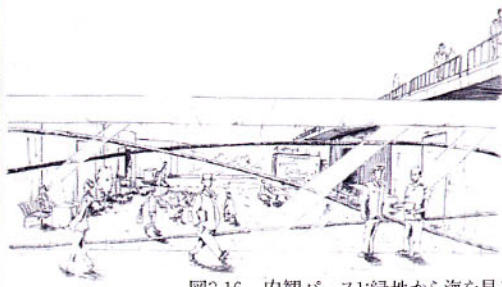


図3-16 内観パース1:緑地から海を見る

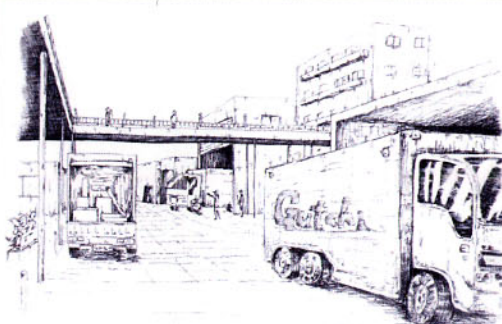


図3-17 内観パース2:モノの道

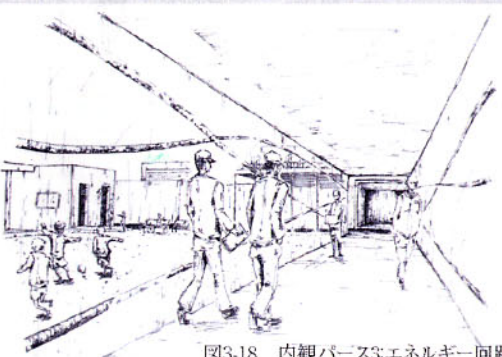


図3-18 内観パース3:エネルギー回路

- 1.緑地
- 2.職人の住宅
- 3.公園
- 4.技術のギャラリー
- 5.組み立て工場
- 6.店舗
- 7.講義室
- 8.研究室
- 9.図書・資料室

自助緑化によって作り出された緑地の周りに、「職人の住宅」を配置する。

図3-16 内観パース1:緑地から海を見る

図3-18 内観パース3:エネルギー回路

2.ヒトの道

1.モノの道

図3-17 内観パース2:モノの道

3-4 プログラム—研究者・技術者村 (技術持ち寄り研究施設)

分散化した中小企業技術は新しい技術へと転化され得る可能的なものである。そこで造船ドック周辺に散在する中小企業の職人のため住宅、および彼らの技術を統合・転用する為の研究施設を計画する。そうすることで今まで単一的であった職人同士の関係性が、より複雑な系へと変換される。具体的な機能は以下の2種類である。

- 1.住宅系—職人の住宅・公園、緑地・水素エネルギー回路
- 2.研究系—研究室・技術のギャラリー・会議場・倉庫・店舗・大学 (教育施設)

3-5 計画手法

広大な敷地故にまず適切な区割りおよびゾーニングを行わなければならない。そこで次の3種類の道によって適切な区割りを導き出す。

1.モノの道—モノとモノをつなぐ道

北部の中小企業地域と南部の中小企業地域は本計画によって連結されるので両地域の既存道路を(ゴミ焼却場を除けながら)最短距離でつなぐ。

2.ヒトの道

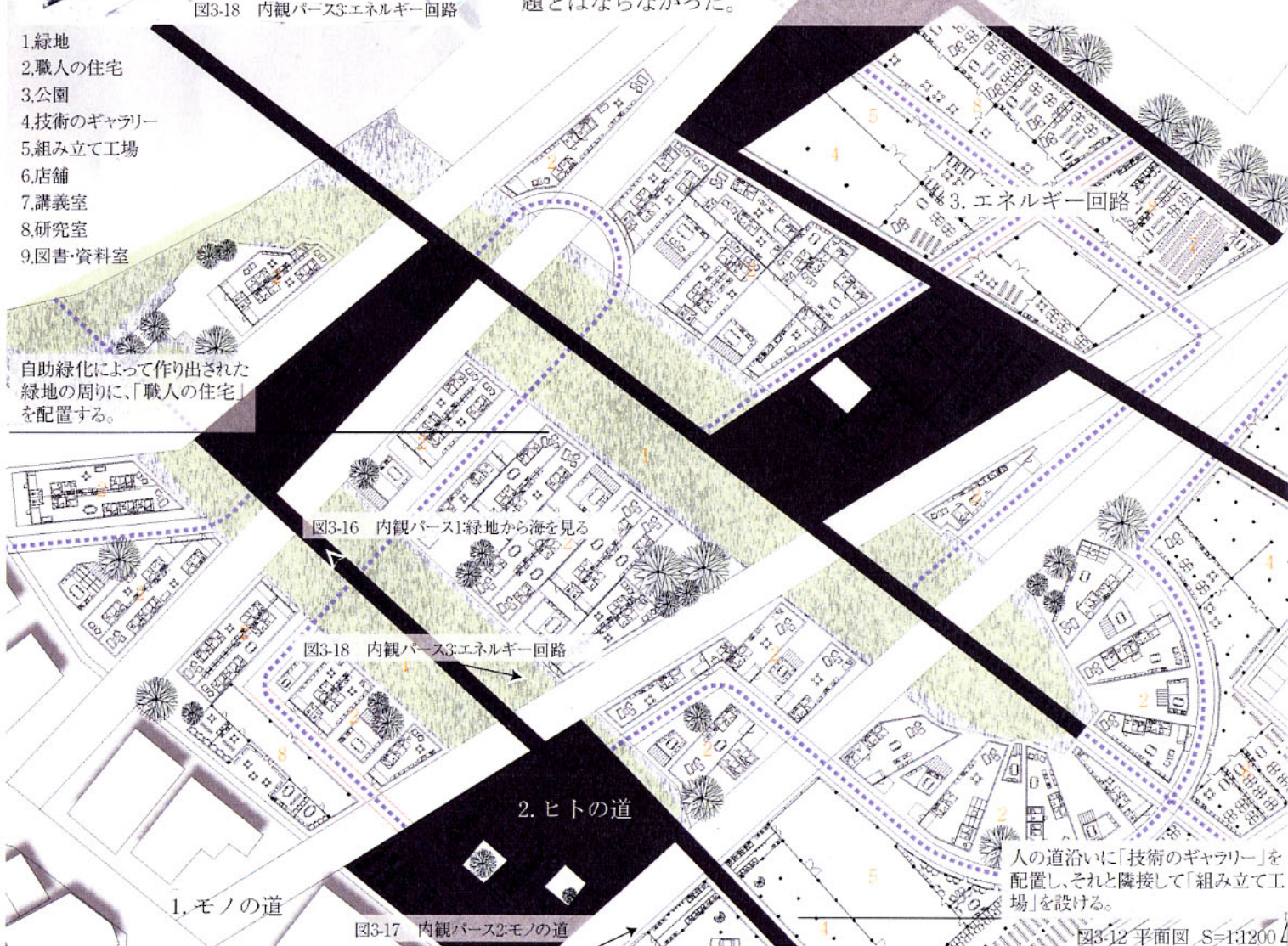
広場はかならずモノの道に面することとし、製品・部品の流れを上から覗き、品定めすることが出来る。

3.エネルギー回路—職人と職人をつなぐ道

エネルギー回路は文字通り水素エネルギー供給パイプであるので回路沿いに建物(住宅・研究施設・ギャラリーなど)が形成される。

3-7 まとめ

本計画では研究者村という複雑な複合施設を、「緑化しながら水素エネルギーを発生させる敷地固有の次世代エネルギー技術」を手がかりに計画した。その結果、中小企業問題、廃棄物物理め立て問題、緑地問題全てを解決し得るシステムおよび建築・都市を計画する事ができた。しかし、エネルギーだけで建築は設計できない。アクティビティやプログラム、周辺環境などと織り交ぜて計画する事で最終的にエネルギーが計画の揺るぎない主題とはならなかった。



人の道沿いに「技術のギャラリー」を配置し、それと隣接して「組み立て工場」を設ける。

図3-12 平面図 S=1:1200