

## スペース・ユニット

池 辺 陽

最近急速な展開をみせているスペース・ユニットの考え方は、建築の工業生産化と関連して、建築概念の基本的な変化の問題にもふれており、今後いっそうの発展が予想されている。ここではスペース・ユニットの現在の推進状況および将来の発展動向について概説した。

最近の建築界でスペース・ユニットという問題がよく取上げられるようになった。スペース・ユニットは、もっとも大まかな概念では、工場でまとまった形の部屋、ないしはそれに類するものを完成し、それを現場で組合わせることにより、建築をつくりあげることである。アパート、ホテルなどのバスルームなどがもっとも一般的になって出ている。またモビールハウスと呼ばれる住宅で、トレーラーのように車をつけて現場移動し、そのまますえつけるだけで住宅をつくるといったものも、特にアメリカあたりで相当数実施されているが、これらもその例といえよう。



バスルーム・ユニットの組立  
(日本の例)

このような動向は、今後ますます種々な形の発展が考えられ、その発展のしかたによっては、従来の建築の概念をまったく変えてしまうことが、予想される。ここでこのようなスペース・ユニットがなぜ現代の段階で推進されているかというのを考え、将来のスペース・ユニットの発展動向、およびそれによって生ずる建築、あるいは都市の変化といったような問題を概観してみよう。

### スペース・ユニットの成立

#### 空間を標準化する

在来の日本の住宅では、畳1枚のサイズが一つの標準となっており、へやの寸法はその倍数によって決定されてい

る。レンガ造りの家ではレンガ1枚のサイズが標準になって、レンガ何枚ということによって壁厚や、部屋の大きさも定まってくるが、このような材料と空間の大きさとの関係は、もともとなる材料がなんらかの一定の大きさをもっているということから、当然生まれてくる概念である。そしてそのようにして定められた一つの寸法概念は、その空間に入れられる他の材料や、部品に影響をおよぼす。畳の部屋に入れられるタンスが、畳の寸法から割出されてくるというのは、そのもっとも代表的な例であろう。

このように材料や、部品が空間を媒体としてお互いに共通した寸法関係をもつことは、必然的なものとして、それぞれの構造方式に応じて組まれてきた。レンガにくらべて、畳の大きさははるかに大きく、したがって材料と、空間との寸法の関係はより密接である。近代建築の始められた1920年代に、ヨーロッパの建築界に日本の住宅様式が大きな影響を及ぼしているのは、一つにはこの材料と空間との関係が密接に結びつけられていたことによっている。現在でもその問題は続いており、モジュラーコオディネーションにおいて、ヨーロッパで平面を格子の上でデザインすることが、一つの新しい方法として推進されているが、日本の立場からみると、建築家だけではなく一般の人が自分の家を考えるときに、方眼紙の上に間取りを書いていることから考えると、なにも新しいことには感ぜられないが、レンガや石を主体にして発展してきたヨーロッパでは、新しい鉄や、コンクリートによって建築をつくるためには、このようなスタディがいま求められている。

このように材料の大きさと、空間の大きさは、ある関連を常にもってきたが、現在の技術の中では、その関連がますます強くなってきた。そしてそのもっとも極端な形として、スペース・ユニットがある。スペース・ユニットの場合は、材料と空間とが関連をもつというよりは、部屋それ自身が建築の部品材料とかわってくることであり、部屋の大きさを適当に変化させることはできなくなってくる。このことは一見間取りや設計の自由を強く制約してくるよう思われる。だが建築を技術的に発展させるためには、その制約を乗り越えることが必要になってきたのである。

建築工業生産化の方向

建築を工業生産化することは狭い技術的な意味では、建築部品に分解して、それらの部品を工場で作くり、現場で組立作業化することである。構成材は一般には柱・梁・壁・床・屋根などの形をとる場合が多い。だがレンガ造りの場合のレンガも、構成材であり、構成材が小さければ、現場で行なう作業が多くなっていくという相関関係をもっている。工業生産化が、現代の建築生産をできるだけ安くしていこうという動きの一環であるとすれば、工場で作くりあげる部分をふやし、現場作業を単純化することは、その一つの基本原則である。この基本原則にしたがって、建築の構成材は大型化の方向に発展してきた。ヨーロッパで構成材を small element, large element といったことばで区別するのは、その間の事情を物語っており、レンガや、石の小さい単位から、現在一般に行なわれている壁パネル・床パネルへの発展は、大型化の理由にはかならない。

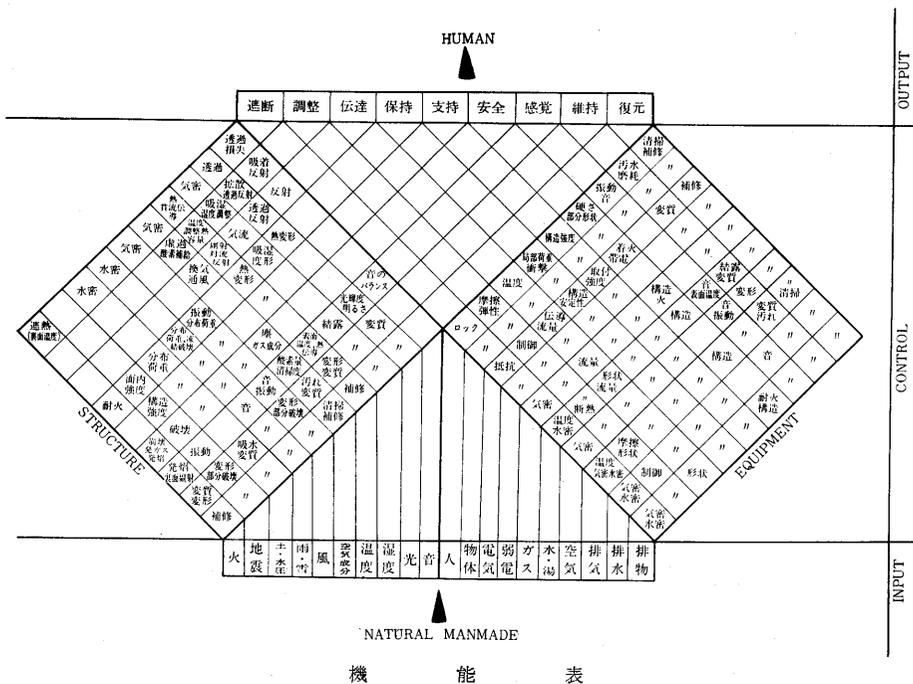
もちろん、そのためには工場生産の方法や、現場輸送、あるいは現場組立の方式の発展が、当然必要な条件であった。最近東京都内などの現場に、大きなタワークレーンなどが目立つようになったが、現場で大型の大重量の構成材が、機械によってらくに持運びでき、組立作業が可能になることは、構成材の大型化に対して、もっとも大きな役割をはたしている。大型化には、さらにもう一つの要因、材料と加工技術の発達をおとすことはできない。金属がプレス加工の方法によって、どんなに大きな発展ができたかということは、工業分野全般について

えることであるが、いままで比較的生きざされていなかった建築分野でもカーテンウォール、その他において最近大幅にもちいられるようになった。これは大きなサイズの、重量を軽くすることに役立つ、現場の組立機械が大型化することと関連して構成材大型化に貢献することとなった。大型化するとき、それを屋根とか、壁という在来の建築要素を心として行なうか、まとまった形で部屋の形につくるかという問題は、重量の制約から解放されることになった。

初めにふれたバスルームを一部屋としてまとめてつくる場合には、軽い材料でつくった場合に1単位あたり1トン程度、コンクリートの場合には5トンをこえる。ヨーロッパで一般に行なわれているコンクリートのプレハブ方式では、壁や、床などの1単位を5トン程度に押えているものが多いが、そのような場合には、バスルームが部屋として5トンにつくりあげても、全体の組立方式などを変える必要がない。このようにスペース・ユニットは構成材の大型化の問題と対応して始められたものである。

建築の性能の問題

建築にはそれを必要とする多くの理由がある。直接の使用目的以外にも、熱遮断・音の遮断・気候に対する人間生活の確保など、別の表に示すように各種の性能が建築に要求されている。そして建築の設計はそれらの性能をどうしたらもっとも効果的に実現できるか、ということに対して発達してきた。ところが工業生産による建築では、この問題に対して新たな条件を提供したのであ



る。工業生産方式は前に述べたように建築を構成材に分割して生産し、完成して組立てる方式を基本にしている。ところがそのような場合には構成材自身のもつ性能と、それが現場で組立てられる部分、いわゆる接合部のもつ性能との関係が重要である。最近日本で相当多くみられる金属を骨にした建築などで壁にどんなに熱遮断のよい材料を使っても、その接合部の金属部分で熱伝導が起り、壁の効果を抹消してしまい、さらにより以上に悪くなってしまうといったことがしばしば起っている。この問題を解決するためには接合部の性能を十分にチェックし、その性能を向上すればいいことはいうまでもないことであるが、実際に行なおうとすると、技術的に、あるいは経済的に非常に大きな負担となり、建築全体のコストを上昇させる原因となる。工業生産による建築が、なかなか安くなならないことも、この問題に原因している。

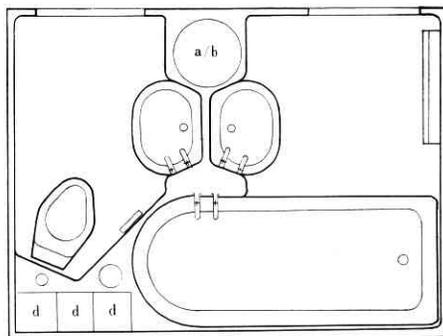
この問題を解決するのに一番よい方法は、そのように問題の多い接合部を減らすことである。接合部を減らすことは、性能問題の解決と、組立に要する費用の節約の二面に役立つ。構成材が大型化してきた原因の一つはこの点にあった。だがどのように大型化していても、やはり接合部に技術的な問題点が存在していることには変わりがない。

数年前のアラスカにおける地震で、新しい工法を使ったコンクリートの工業生産による建築が、大被害を受けたと伝えられており、原因はパネルの接合部が破壊したことであると報告されている。この場合には接合部の技術の困難さを明らかに露呈しており、この点からコンクリートを工業生産によって行なうことに対する疑問を指摘している人もいる。在来の現場打コンクリートのほうが丈夫であるという考えである。その考えは間違っていない意見としても、実際に現場打コンクリートが、今後費用的にも、あるいは労働条件からいっても行なうことがむずかしくなってくることはいうまでもなく、この問題の解決は、工業生産の否定ではなく、新しい生産方式の発展に結びついて考えられなければならない。ここにスペース・ユニット構成材の意味がうかび上がってくる。工場で部屋として完成されることは、もちろん部屋同士のジョイントに問題が残るにしても、壁や、屋根のように平面で空間を構成する方法に比べれば、はるかにらくであり、接合部に必要とされるむずかしい要求条件の大部分を解消してしまう。

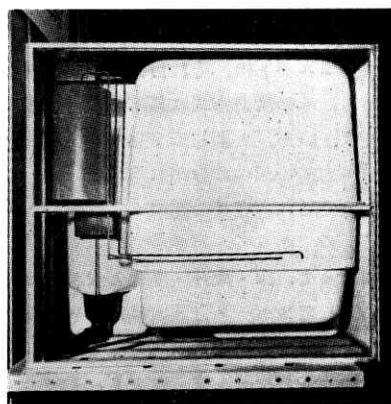
ソビエトで現在試作的に行なわれ始めている住宅に、スペース・ユニットを工場で完成し、現場で積み上げて、アパートを構成する方式があるが、隣り合せのあらゆる部分に、2枚の面が存在することになり、その間は簡単な処理で接合されている。この場合、アパートのように立体になっても、内容的には独立住宅を積み上

げたと同じような考え方であるといつてよく、壁と壁の間は外であると考えてよい。

このようにしてつくられるスペース・ユニットでは、その性能の多くが工場で十分に検査されることによって、确实性をますだけでなく、工場でなければ実施することがむずかしい多くの技術的方法、加工機械の適用などを可能にするために、确实なだけでなく、在来の方よりも高めることも可能になる。アパートのバスルームが、スペース・ユニットのはしりとして、工業生産されるということは、水や、湯を使う部分をスペース・ユニットにして集中してまとめることによって、一方で性能を向上させると同時に、他方水や、湯の影響を他の部分におよぼさないことによって、構造方式を単純化する意味をもっている。



(a) 英国のバスルーム・ユニット



(b) 英国のバスルーム

**建築の消費財化**

現代社会の変化は、過去に比べてはるかにそのタイムサイクルを激しくしている。現在必要であるものが、将来どのくらいの範囲に使えるものであるかということについてははっきりした答を出すことは困難である。建築に対する従来の概念は、それを一度つくったら、使える限り長い間使うことであった。その概念が建築を財産としては不動産として取扱い、また設計の際に耐久性を主に行なわれてきた原因である。だが実際には、最近の

都市改造にみるように建築は耐久性をもっているのにかかわらず、こわされて新たなものに取替えられていく、この現実、建築のもっている寿命と、実際にそれを使える寿命とがぐい違ってきていることを示しており、経済的には非常な損失であると同時に、実際にそれをこわすために多くの費用がかかり、その損失は増加する。

このようなことから建築を使用年限に合わせてつくり、また使い方の変化に対して自由に変化を与えることができるようにすることが重要視されてきた。オフィスビルの間仕切りを、単純なパネルでつくりその中の使い方によって間仕切りを移動するということが、現在行なわれているところである、だがこのようにいわゆるフレキシビリティに対する必要性は、建築のさらに多くの部分に要求され、その場合には、間仕切りのような単純な移動だけでは、解決がつかないかもしれない。このような考え方から、建築の部分を耐久消費財として考え、不用になった部分を、取替えるという考え方が生まれてくる。建築の部分が取替えられるというためには、そのジョイント方式などが簡単であり、取替えによって建築の他の部分に影響をおよぼす範囲が少ないことが必要とされ、このような場合にもっとも便利なのがスペース・ユニットとしてまとまっていることであるのはいうまでもない、したがってスペース・ユニットは、建築を不動産概念から、耐久消費財概念へ変えていくために、重要な意味をもっている。

### スペース・ユニットの構成

#### 構造方式

スペース・ユニットは、それ自身一つの部屋のユニットであるから、その構造方式は基本的には従来の建築と異なることはないが、大別してフレーム方式、パネル方式、スペース方式の三つに分かれる。

フレーム方式とは、在来の建築のように柱・梁で構成されているものであって、パネル方式はいわゆるパネルの組合せによって、床・天井・壁などをつくるものである。これに対してスペース方式とは、壁・屋根・床などが、それ自身立体的につくられているもので、鉄筋コンクリートでつくったシェル構造なども、その一つのものであるが、このスペース方式は、現場はもちろん、工場での生産工程をも単純化するのに役立つ。だがその方式の現実的困難さは、それに適当な材料がむずかしく、また加工設備に一般に大きな費用を要するということである。自動車のボディが、いくつかの立体成型された金属板によって組合せられているのは、このスペース方式の一つといえるが、それを建築のように大サイズのものにそのまま適用すれば、型の費用だけでも莫大なものが必要であることは想像できるだろう。

このような現実的制約から、現在行なわれているスペース・ユニットには、フレーム方式、パネル方式のもの

がむしろ多い。またその二つを組合せたフレーム・パネル方式というものもみられる。だがそれらの方式の限界は、スペース方式とちょうど反対に、材料や、生産工程の単純化がむずかしく、それ自身の重量を減らしたり、あるいは性能を向上させるということに対して、技術的困難が伴うことである。したがって今後の方式として期待されるものが、スペース方式、あるいはそれと他の方式との組合せにあることはいうまでもないだろう。

#### 材料

スペース・ユニットに使用される材料は、前項に述べたと同様に、一般建築に使われるものすべてを使うことができる。だがそれらの選定条件が異なってくる。何度もふれたように、スペース・ユニットでは、材料の経済的利用、およびできあがったユニットの製作の重量の低下が重要な条件であった。したがってコンクリートによってつくられるシェル方式が、構造方式的には、スペース・ユニットに適している、その重量の問題からいって、今後の大きな発展を望めないことはいうまでもない。軽く強い材料へのアプローチは、現在多くの分野で進められている。その中でもっとも目立つものは、金属の立体成形と、多くのプラスチック系の材料の登場である。プラスチック系の材料が火災という条件を除けば、その他のすべての点でこのスペース・ユニットに対してすぐれた材料であることは、だれもが認めているところであるが、それが現実にはまだ十分に利用されていないのは、もっぱらコストの問題であり、量産性に対する十分な裏づけを欠いているからであるともいえよう。

このような意味で、現在つくられているスペース・ユニットでは、ヨーロッパや、ソビエトでは、主としてコンクリートであり、アメリカのモビールハウスなどで、金属が多く用いられているという状況である。建築に対して使用される材料は、この50年驚くべき増加を示している。極言すれば、現在つくられているすべての材料が、建築に対してなんらかの使用目的をもっているといってもよいだろう。だがそのような材料の豊富さは、一方で建築生産自体が、はっきりした方向をもっていないことの現われであり、現われれば消える材料が多いことも特長的である。

だがスペース・ユニットに対する建築的条件の設定は明確化しつつあり、それに対してもっとも適した材料の開発は、今後のもっとも重要な課題となるだろう。

#### スペース・ユニットの機能

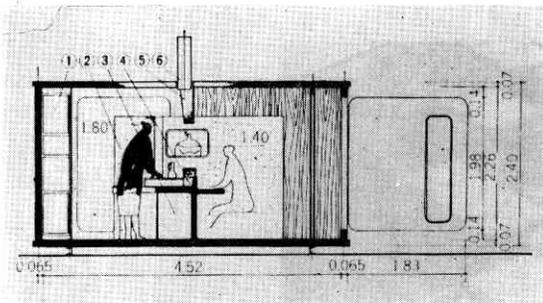
スペース・ユニットが部屋である以上は、その中に含まれる機能は、その部屋の使用目的に対応しなければならないのは、いうまでもなくその機能には、部屋としての形をつくり、外界と遮断する条件以外に、照明や配管・配線・暖冷房などの設備的なすべての機能を含んでいる。またそれらの設備的機能を組合せて工場をつくるこ

とによって、現在建築のコストの中で大きな増加を示し、いまや建築費の 50% を超えるにいたった設備費を軽減することが、期待されている点でもある。だがそれらの点以外にスペース・ユニットに含まれる機能については、さらに別のより基本的な検討が必要である。それは従来の部屋が必ずしも生活機能と十分に適応しているかということについて、疑問があるからであり、また生活目的そのものも時代とともに変動し、常に一定ではないということからもきている。現在の台所の中に流しや、レンジや、電気冷蔵庫、その他の家具などが並べ

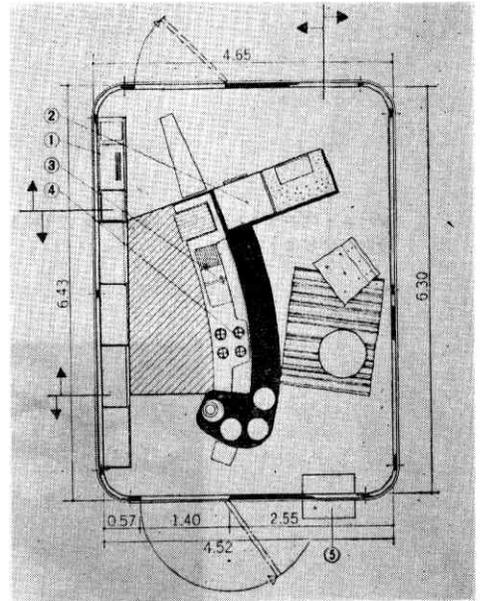
られているが、これらの一つ一つは、それぞれある機能をもっており、当然生活条件と対応しているが、それらがスペースと一体につくられた場合には、それらの多くのものもつ機能が、ある一定の条件にまとめられて、また一定の使用年限をもたせる必要が生じてくる。

このようなことからスペース・ユニットを十分な裏づけをもってまとめていくためには、従来の部屋という概念から離れて、現代の生活の内容を、空間的にまた時間的に検討する必要が生じてくる。そのためにはシステムエンジニアリングの建築空間に対する適用という問題が

- 1. 衣 棚
  - 2. 作業箱
  - 3. } 厨房セット
  - 4. }
  - 5. エア・コン機械
- 
- 1. 衣粧棚 (間仕切代用)
  - 2. 間仕切
  - 3. 厨房セット
  - 4. 立上り
  - 5. } 換気筒
  - 6. }

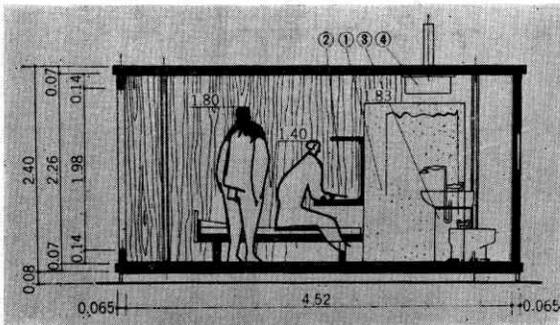


厨房・食堂断面

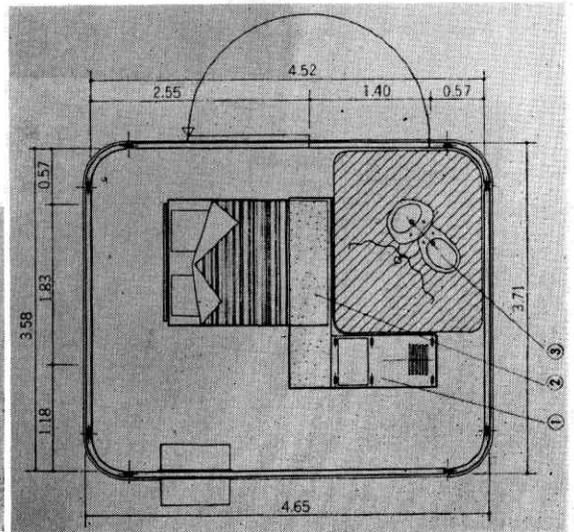


厨房・食堂キャビン平面

- 1. 衣 棚
- 2. 棚一机
- 3. W.C
- 4. 換気筒
- 5. エア・コン機械

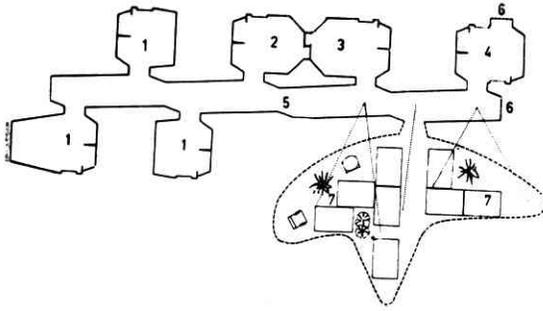


寝室断面

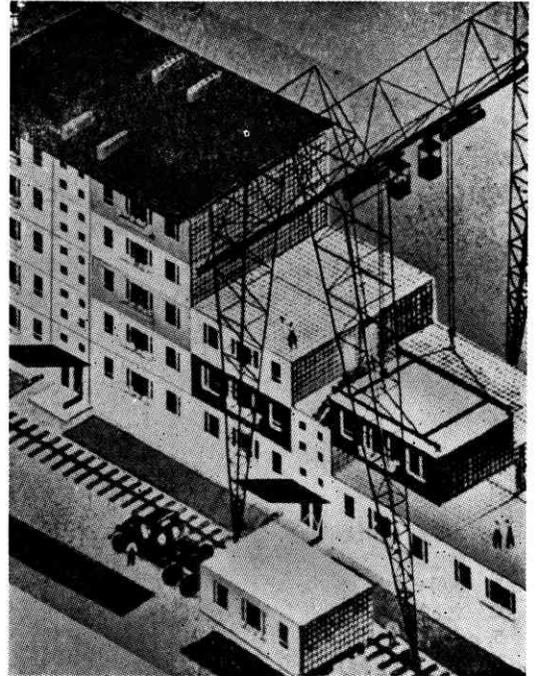


寝室キャビン平面

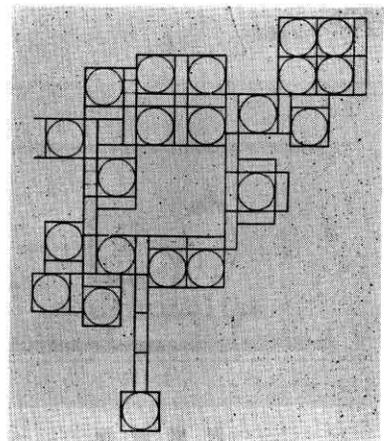
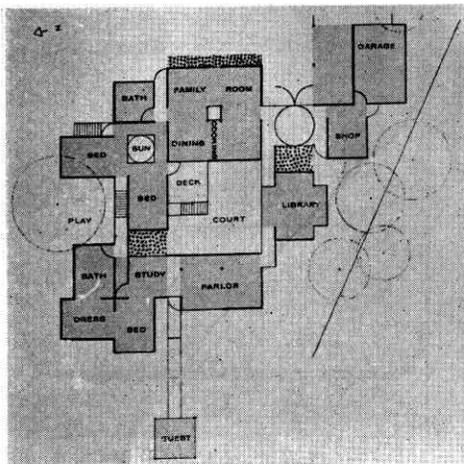
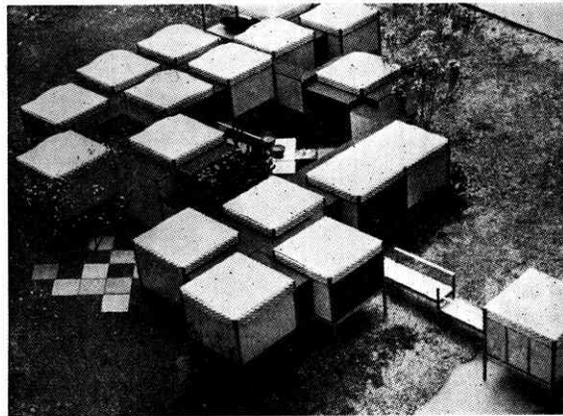
プレハブ別荘 パネル方式 設計 Kwalsky および Perriand ほか



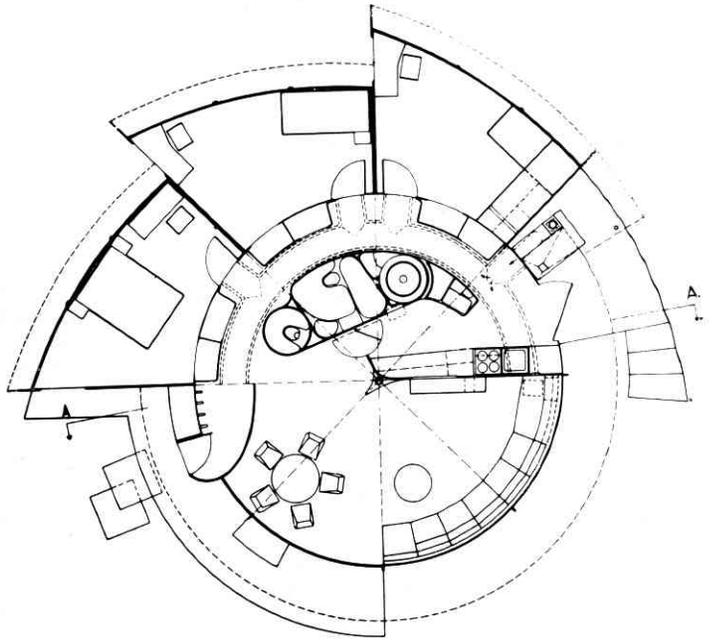
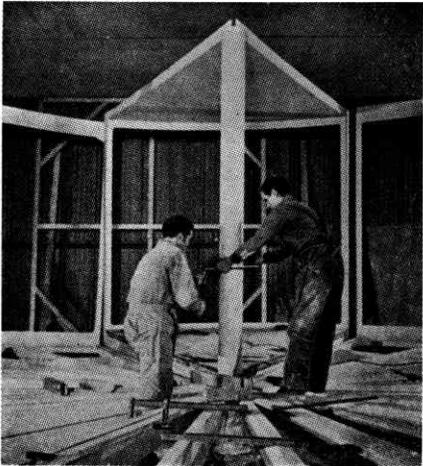
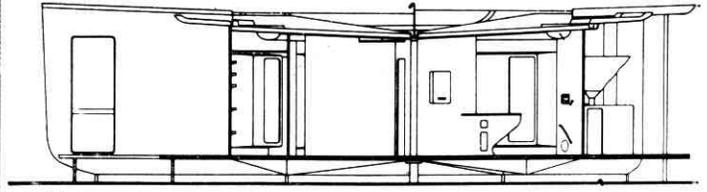
House for 1960 スペース方式FRP 設計 Jaque Baudon



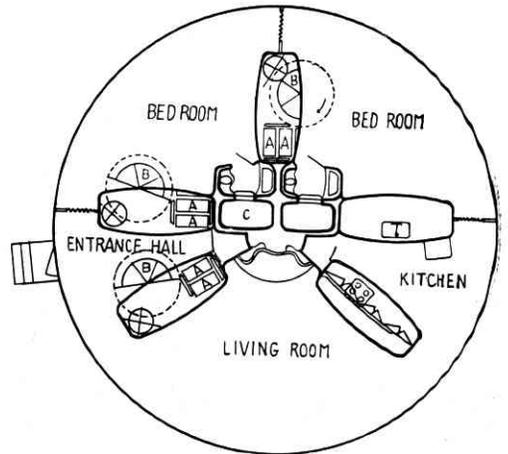
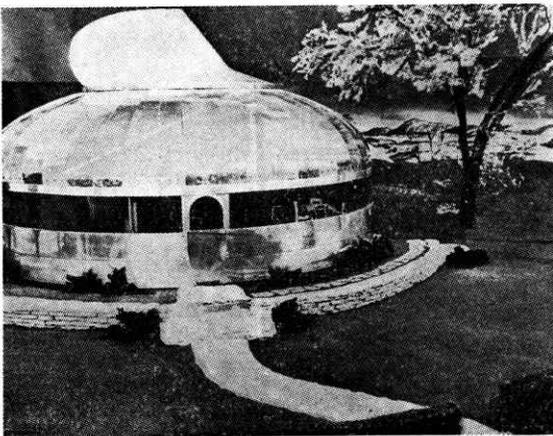
ルーム・ユニット スペース方式コンクリート →  
設計 ソビエト



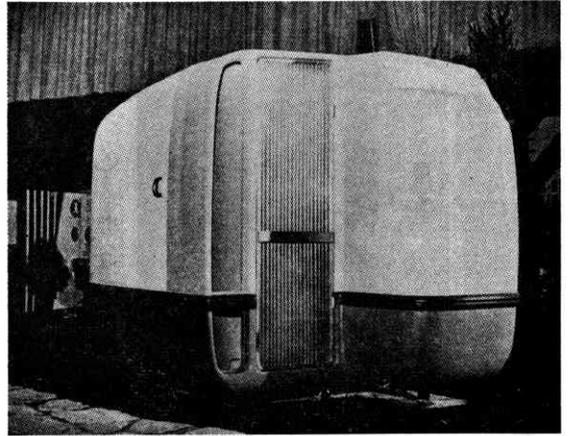
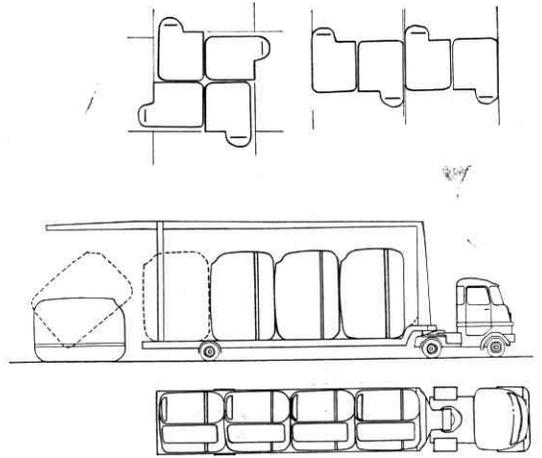
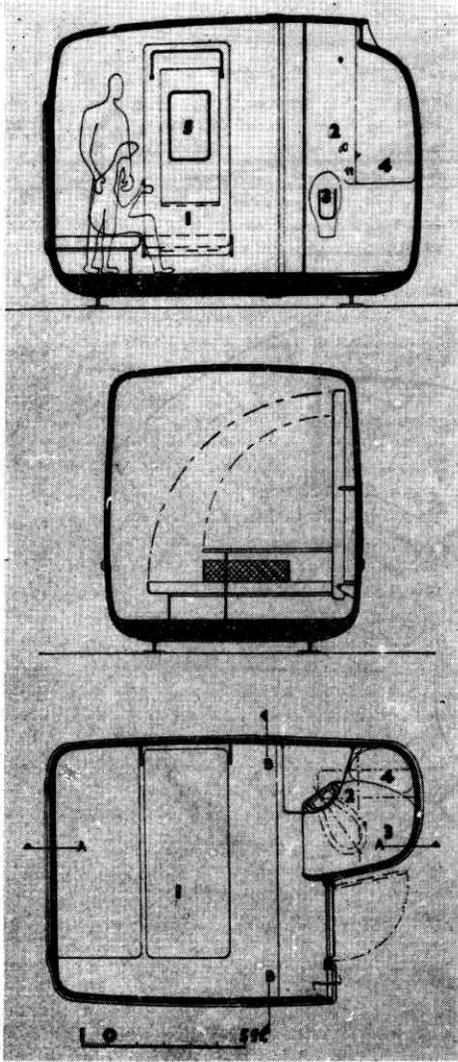
Experimental House フレーム・パネル方式FRP ほか 設計 George Nelson



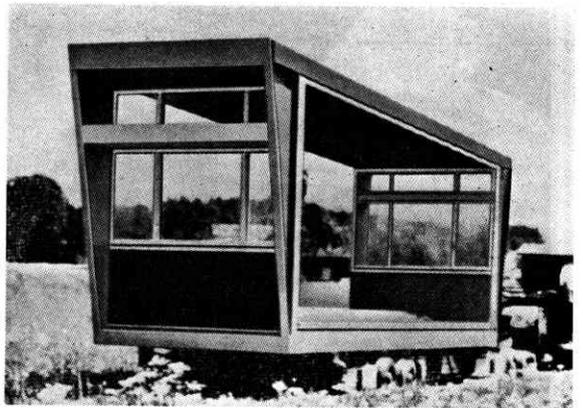
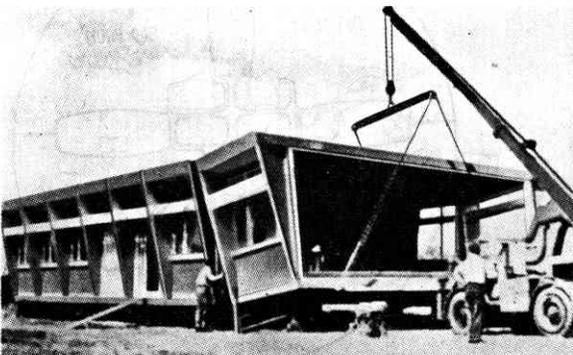
Shell House フレーム・パネル方式 FRP ほか 設計 L. Schein ほか



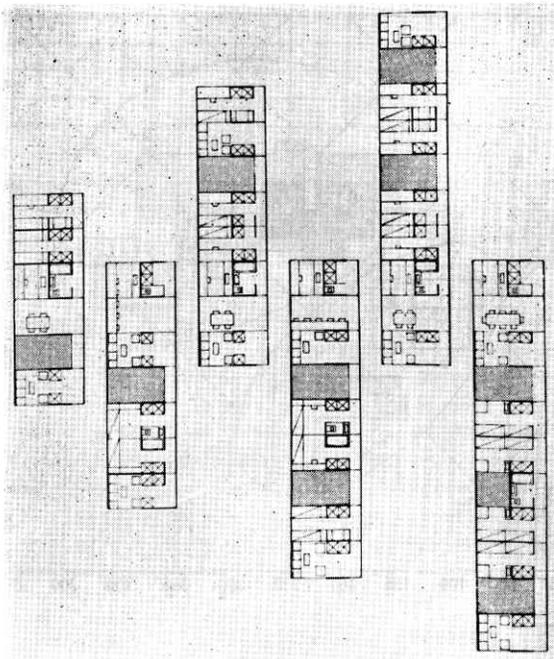
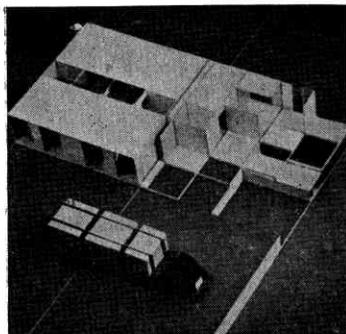
Dymaxion House フレーム・パネル方式 軽金属ほか 設計 Buckminster Fuller



ホテルのためのモバイル・キャビン スペース方式 FRP  
設計 Schein ほか



ルーム・ユニットによる教室 スペース方式  
設計 K. Kübler



Integral Building パネル方式 設計 Herbert Ohl

重要な方法として浮かんでくるわけである。スペース・ユニットに求められるものは、それ自身が生活のシステムの中で一つのサヴ・システムとして区別可能であることであり、また完結性がある、初めて前に述べた生活変化に対するフレキシビリティを実現することができ、耐久消費財としての建築をつくり出すことが可能になるだろう。

#### スペース・ユニットの大きさ

スペース・ユニットのサイズが、前記のスペース・ユニットの機能と対応し、また材料や、構造方式も関連をもっていることはいうまでもない。だがそれらの条件と組合わさった上に、さらに要求されることは、スペース・ユニットは輸送条件や、組立条件を満足するかぎり大きいほうが有利であるということがあげられよう。この点については、この文の初めに構成材の発展方向の原則としてふれた点でもある。だがさらにその条件に別の問題をつけ加えるとすれば、個々のスペース・ユニットの間にまた共通のサイズの関係をもつ必要がある点である。スペース・ユニットを組合わせて立体的な建築を形づくるのだから、ユニット間にサイズの共通性がなければならぬことは理解できよう。もしも一定の大きさをもっていれば、組合せは非常に自由であるが、実際はそれぞれのスペース・ユニットの含む機能によって、大きさを一つにすることはできない。

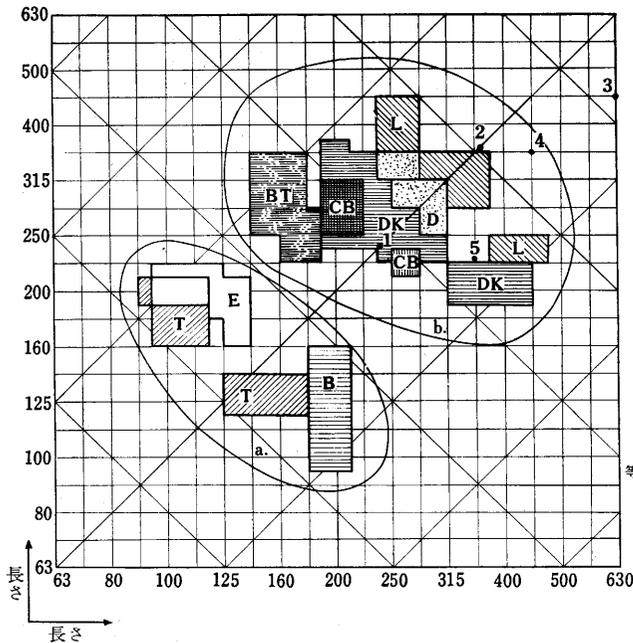
ここでスペース・ユニットのサイズ決定の際のモデラー・コオディネーションの重要性が、他の構成材に対して以上に強く求められる原因がある。サイズに対するスタ

ディーは、生活動作に関するものから、輸送条件などに関するものにとるまで、いろいろな面から進められているが、サイズのシリーズ化は他の技術的条件の何よりも先に、一応の結論を出す必要がある。

#### スペース・ユニットの形

スペース・ユニットはサイズに対してと同様に、その全体の形に対しても組合せに伴う諸条件から一つの制約が伴う。もちろん広い空間の中に適当につないで構成される平家の住宅のスペース・ユニットの場合などは制約は少ないが、一般的には組合せに対して自由な形が一つの条件となり、在来の建築が自由な形をしているのもその構造方式も関連があるが、部屋の組合せの自由さなどからもきていることはいうまでもない。

そのような意味で従来の建築の基本形であった四角形がもっとも一般的なものであることが想像される。だがそれ以外にも円、六角形、あるいは三角形などの形態、あるいはL字形などの特殊な組合せ形態がいろいろ考えられることであり、現在それぞれの形に対する特性が検討されているが、それらの形はこのように組合せの問題と、それをつくりあげる構造方式、あるいは、材料に対する適用などの両面から、いままでの建築概念とは別な意味でアプローチされる必要がある。スペース・ユニットによって構成される建築は、従来の建築とはまったく違った形をもつかもかもしれない。そしてその場合に分析の対象とされるのは、多くの有機物の基礎的構造方式などであろう。



- E: 入口
- T: 便所
- B: 浴室
- BT: 浴室, 便所
- CB: 子供室
- D: 食事室
- DK: タイニング・キッチン
- L: 居間
- a: 設備空間
- b: 住空間
- 1: KC・便所 (1ユニット) 池辺研
- 2: Experimental House (1ユニット) George Nelson
- 3: プレハブ別荘 居間キャビン・Kwalsky ほか
- 4: プレハブ別荘 寝室キャビン・Kwalsky ほか
- 5: ホテルのためのモビルキャビン・I. Schein ほか

空間分布図 (Perfect)

建築や都市の形態

前項にふれたように、スペース・ユニット自身の形はそれによって構成される建築や、都市の形と対応している。したがってスペース・ユニットの発展は、在来の建築や、都市の形態を大きく変化する、これに対していままでも多くの建築家が、将来の都市形態と提案を行なっている。もちろんそれらの形態は、単にスペース・ユニットの狭い意味での形だけではなく、そのもつ機能、あるいはそれぞれのスペース・ユニットの組合せから生ずる全体の骨組の構造方式などにも、関連があることはいうまでもない、ただここで注目すべきことの1つは、従来の建築が、その材料の性質や、構造方式から重量が決定的要素となって、いわゆる建築的な形をつくってきたのに対して、そのような条件から開放された都市形態、建築の形は、いままでの慣習的な、いわゆる安定性などの概念とは非常に異なったものとなるだろうということである。

計画性

都市計画の必要が現在ほど一般化していることはない。しかも都市改造が進められている。だがそれらの都市改造が、少なくとも現在の日本におけるものは、単に現在の都市の矛盾を解決する手術や、注射にしか使われていない。そのようにしてでき上がった都市が、次ほどのような生活をもって、どのように発展していくかとい

うことについては、十分な分析がなされておらず、また計画も立てられていない。その意味で現在の都市計画は、単に病気をなおす手段に過ぎず、健康な都市とは関係のないものである。今後の人間生活が、なんらかの形で、都市的な集団をもつとすれば、現状の都市計画の臨床医学的な形に対しては、大きな疑問があり、その問題の解決に対して、現在すでにいろいろな検討が始められているが、その発展のために、スペース・ユニットの確立は重要な関係をもっている。それは都市が、あるいはその都市を構成するいろいろな部分が、それぞれ必要なライフサイクルをもち、それによって発展し、変化し、次の時代に移ってゆくという性質のものだからであり、そのような変化に対して、スペース・ユニットが対応できると同時に、また現実には作られる都市に対して、十分にその性能を保証する、いかえれば、計画に対してその実現を約束する性質をもつからである。

この点はスペース・ユニットの建築や、都市に対するもっとも重要な役割であり、またその役割の中にスペース・ユニットの今後の発展方向を見出すことができよう。現在スペース・ユニットの現実的発展は、始まったばかりであるが、その理論的なアプローチと、実際の生産への適用は、今後の人間生活に対して新たな道具を提供するだろう。

(1964年7月1日受理)