

# 建築工業生産化のためのモジュール (標準数) の 確 立 に つ い て

池 辺 陽

## 1. 建築の近代化とモジュール

日本の伝統的な建築は6尺・3尺という標準の寸法で長い間つくられてきた。建築の面積は一坪という単位で測られ、家の中には6尺×3尺(厳密には少し違う)のタタミが敷き詰められ、障子も建具もまたこれに従った寸法でつくられている。

このことは日本人にとっては完全に習慣化していて、だれも不思議に思わない。しかしこれはヨーロッパの近代の建築家の眼には驚異的なものとして写った。日本の伝統的な建築の規格化された美しさというものをすでに1920年ごろよりヨーロッパの建築が何度となく取り上げているのを当時の外国雑誌その他で見ることができる。

外国の建築家たちが日本の古典建築に眼をとめたのは、単にそれらの建築が美しかったからだけではない。ちょうど彼等が新しく必要としていたものを、明らかに示したからである。もともとヨーロッパの建築は煉瓦や石を主材料として発達してきた。ところが近代工業の産物である鉄やコンクリート、大きなガラスなどが建築材料として使用できるようになった時、煉瓦造とは構造力学的な意味も異なるこれらの材をどう使うか、ということに悩んでいた時であった。架構式の木造構築にシンプルに規格化された日本の古典建築の持つ要素は、その解答として十分なものであった。こうして日本の建築は近代工業化のために大きな役に立ったのであり、その中心となった問題は6尺・1間を単位としてつくられる、という規格寸法の問題であった。このことはやはり新しい建築材料である合板類、アスベスト製品などのサイズが、タタミ寸法などと似ている点からも理解されることであろう。

しかしヨーロッパにおいて日本のタタミの寸法などに四敵する規準寸法がなかったかといえば誤りである。それは煉瓦一個の寸法である。壁の厚さも部屋の大きさも煉瓦何枚で規定されている。しかしその単位はいうまでもなく小さいので、比較的大きなサイズでつくられることが多い近代的材料を規定するわけにはゆかない。

しかし、この煉瓦やその他の小さい材料の寸法と大きい寸法とは、実際の建築の中ではどこかに関係付けられる必然性があり、新しい多くの材料に対して一貫した寸法系列をつくり出す必要が生じてきた。煉瓦一個の大きさとタタミ寸法とを結び付けようと云った考えである。

この建築材料や部品全体に適用できる寸法の系列がモジュール (Module) である。そして Module は寸法の系列であるという意味で、いわゆる Standard とは区別される。おのおのの材料や部品、あるいは部屋の大きさ等の Standard をきめるものとの系列である。Module の中からそれぞれの必要に応じた Standard が定められるのである。

## 2. モジュールの世界的発展

Module はいわば一般的尺度の建築的性格付け、とても云ったら適切だろうか。Module という言葉はもともとラテン語の Modulus からつくられた言葉であるが、Modulus は柱の直径を意味しており、他の建築部分をこの柱の大きさを基準にしてきめてゆく、という建築法であった。この方法に類似したものに日本の木割法がある。木割は柱の間隔を基準にして、柱の太さからすべての建築寸法を決定してゆくもので、室町、桃山時代に発達したものである。Module という言葉の意味にはこうした古典的な建築寸法規定を、現代の工業的材料の上につくり出そうという意味を持っている。

Module が建築界で大きな問題になり出したのは、第二次世界戦争前後のことであった。戦後各国にその具体的な動きがあらわれ、イギリスには Moduler Society が設立され、ドイツでは DIN で建築標準数を決定した。アメリカでもこの運動が盛んであり、フランスの有名な建築家ル・コルビュジェは Modulor と名付けた独特の Module を発表して、かれの作品のすべてがこの Modulor によっていることを示し、Module の建築的意義について明確な例証をつくった。

その他、各国において多くの研究実験が続けられており、特にヨーロッパにおいては E P A (European Productivity Agency) において 1954 年以来各国協同の研究が開始され、そのリポートが 1956 年に発表され、Module がすでに一国の問題ではなく、各国共通のものであることを示した。そしてこのことは Module が近代工業を基盤とする建築の確立を旨としている限り、当然すぎる結論と言えよう。ソヴィエトにおいてはまたその国家機構を通じて Module 決定がすぐに、大規模なアパートその他の建設に結び付いて進められている。

## 3. 伝統的な Module を持っていた日本ではどうであったか

まず行われた主張は3尺を1mとして建築をつくらう、という動きであった。これは昭和初期から特に強く運動された。この主張の根拠には、3尺単位は小さすぎる、m整数値はmetre法に対して特にすぐれていること、の2点が目立っていた。事実3尺単位が小さすぎることは、日本人の身長の変化の点から考えても、また現にタタミ寸法も関西の京間(6.3尺×3.15尺)の存在を考えてみてもたしかなようである。しかしこの主張は従来のタタミ寸法の是正を主張した点が強く、前にのべたような、建築材料や、生産システム等について掘下げが不足していたため、近代的な意味での建築生産の寸法単位としては発展しなかった。

そしてこれらのこととは関係なしに、新しい材料の生産は発展した。合板類、セメント板、金属、ガラス、コンクリートブロック等、それまで日本の建築に存在しなかった材料が数限りなく生れ、それらの材料の寸法はあるものは日本の伝統的な6尺、3尺に、あるものはアメリカ、イギリスのフィート規格に、あるものはまた全く別の規格に、というようにそれぞれの勝手な寸法が生れたのである。それらの整理にいままでもいろいろな試みが考えられたが、具体的に進行せず、規格はますます混乱するままに置かれている、といっても過言ではない。世界の近代的な建築寸法の基本に大きな影響を与えた日本が、いまや完全にこの面で世界の進歩におくれたのである。3尺を1mにおきかえることだけでは問題が解決しないことがはっきり意識されたのは、戦争後のことであった。そしてModuleの研究が始められた。2年前に建築学会の設計基準委員会にモジュール分科会が設置され、近代建築生産に適合したモジュール設置の運動は、現在ようやく本格化の段階にある。

#### 4. モジュールの必要条件とシステム

モジュールはあるシステムをもった数列であるが、その数値は建築材料から部品、部屋の大きさ、柱間隔等、場合によって街区の大きさから、都市計画の基準に至るまで、一貫して適応できるものでなければならない。これらの寸法は考えようによっては無限にあり、一方に生産の立場から考えるならば、モジュールの構成は簡単なものほどよいということになる。

一般にモジュールが要求される要素は次の四点である。

1. モジュールに定められた寸法は実際の使用目的に適合したものでなければならない。
2. それぞれの材料、部品の

生産システムに適合しなければならない。

3. それぞれの材料、部品の力学的条件を満足しなければならない。
4. つくられた建築は、美学的条件を満足しなければならない。

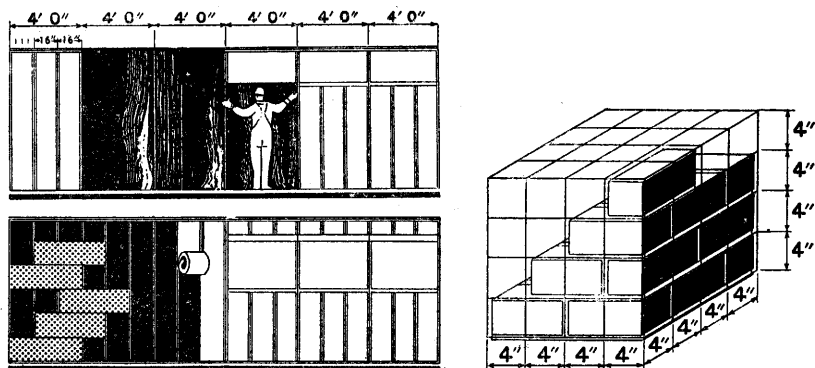
以上の諸点をめぐって前に述べたように、現在多くのモジュールが提案され、実施されている。それを大きく分類すると、等差数列的モジュールと等比数列的モジュールに分けることができる。

等差数列的モジュールとは日本の6尺(1間単位)のように、ある基本数値が決まっていれば、後の寸法はすべてその倍数であればよいとするもので、metre法そのものも等差数列的と考えることができる。この等差数列的モジュールの場合には、その基準単位(基礎モジュール)の決定が一番重要である。現在各国で実施している建築モジュールではこの等差数列モジュールが多い。

そのもっとも代表的なものはアメリカ、イギリスなどの行なっている煉瓦寸法を規準とするものである。前にも述べたようにこれらの国では、もともと煉瓦造が建築の主体であり、現在でも、ちょうど日本の木造のように、まだ支配的な材料である。しかし煉瓦一個の大きさは一国の中でもまちまちであった。そこで煉瓦寸法をまず厳密に規定し、それを基礎モジュールとして、他の建築材料の寸法を決定してゆこう、という方法である。

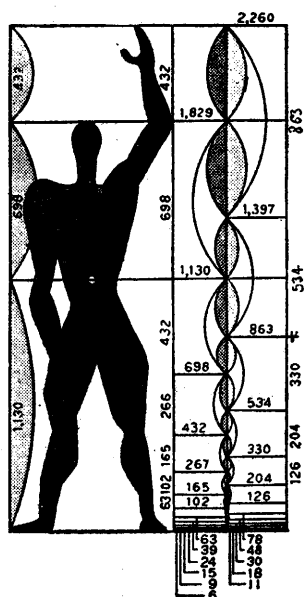
この方法はもっとも実施しやすく、単純な方法である。煉瓦の大きさは小さく(現在アメリカ、イギリスでは4吋(ほぼ10cm)を基準とし、ドイツには12.5cm(1mの $\frac{1}{8}$ )のものもある。)前に述べた使い方等の諸条件には、煉瓦何枚分で多く対応し得るからである。

しかしこの欠陥は大きな寸法が決めにくいことである。始めにも述べたように近代的な建築材料の多くは、煉瓦に比べてはるかにそのサイズは大きく、モジュールが必要とされる点も、これらの寸法の規正にあるのに、煉瓦寸法の決定だけでは、その意義は半減されてしま



煉瓦の大きさから割出された最小寸法のアメリカのモジュール(右)と、その用例(左二つ)

第1図 アメリカの吋モジュール



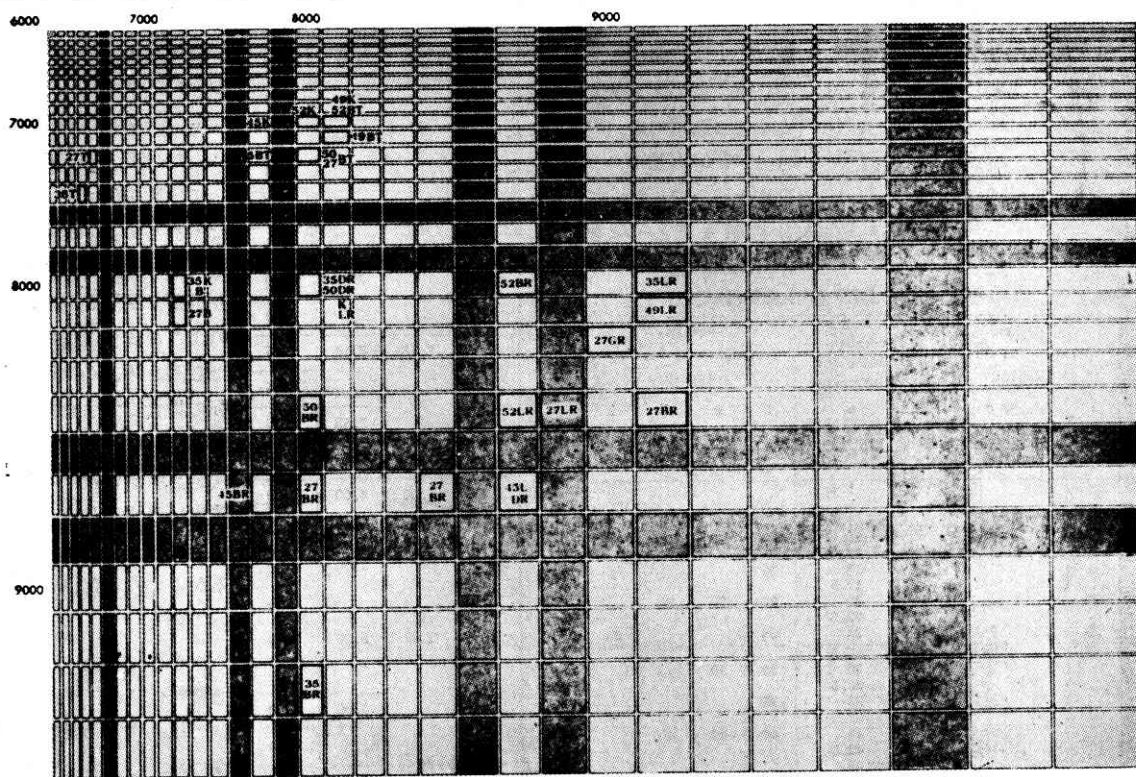
第3表 GM の標準モジュール

G.M. 数表  $X_n = 2^n + 2^{n-1}P_1 + 2^{n-2}P_2 + 2^{n-3}P_3$  ( $n$ =整数:  $P_1, P_2, P_3 = 0$  または  $1$ ) (単位CM)

$P_1P_2P_3$	0.0.0.	0.0.1.	0.1.0.	0.1.1.	1.0.0.	1.0.1.	1.1.0.	1.1.1.	
-4	0.0626		0.078125		0.09375		0.109375		0.015625
-3	0.125		0.15625		0.1875		0.21875		0.03125
-2	0.25		0.3125		0.375		0.4375		0.0625
-1	0.50		0.625		0.75		0.875		0.125
0		1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875
1		2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75
2		4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5
3		8	9	10	11	12	13	14	15
4		16	18	20	22	24	26	28	30
5		32	36	40	44	48	52	56	60
6		64	72	80	88	96	104	112	120
7		128	144	160	176	192	208	224	240
8		256	288	320	352	384	416	448	480
9		512	576	640	704	768	832	896	960
10		1024	1152	1280	1408	1536	1664	1792	1920

展開したものであり、それに全数列がもの関係を持つ数列二つを組み合せたものである(第2図)。この数列では数値間の関係は黄金比(1.618)になるので、Modulor(黄金モジュール)と名付けられている。

実際の数列の関係ではこの Modulor とルナル数とは、共通の性質の多くを持ってい



LR: 居 間 BR: 寝 室 DR: 食 事 K: 台 所 BT: 風呂・便所 T: 便 所 B: 風 呂

第3図 生活空間の Key Tableによるチェック: 番号は住居番号を示す

ずる。

等比数列のモジュールですでに世界で承認されているものにルナル数がある。これは10進法と等比とを結合させた点にそのユニークがあり、現在ISOで承認され、日本でも標準数(JIS Z 8601)として工業のモジュールとして使われ始めているので、ここで詳しくは触れない。

建築の等比モジュールとしてはル・コルビュジエのモジュールが目立った存在である。これは人間の手をあげた寸法の標準 2260 (標準であるので実際よりはやや大きい) 基礎モジュールとして、それをフィボナチで

る。

現在日本でもこのモジュールを理論的に追究し、また実際の建築設計に使用することは、数人の建築家によって進められている。また現在東京上野に工事の松方コレクションの建築は、ル・コルビュジエの原設計によっており、いうまでもなくモジュールを使用しているので、この建築ができ上がった時、モジュールの検討はさらに進められるであろうと期待されている。

#### 6. GM モジュールについて

わたしの研究室で現在実験中のモジュールは、等差数



