

現代彫刻におけるセメント実材の研究

幸 田 顕

A Study of Cement Material in Modern Sculpture.

by

Akira Koda

1 序 言

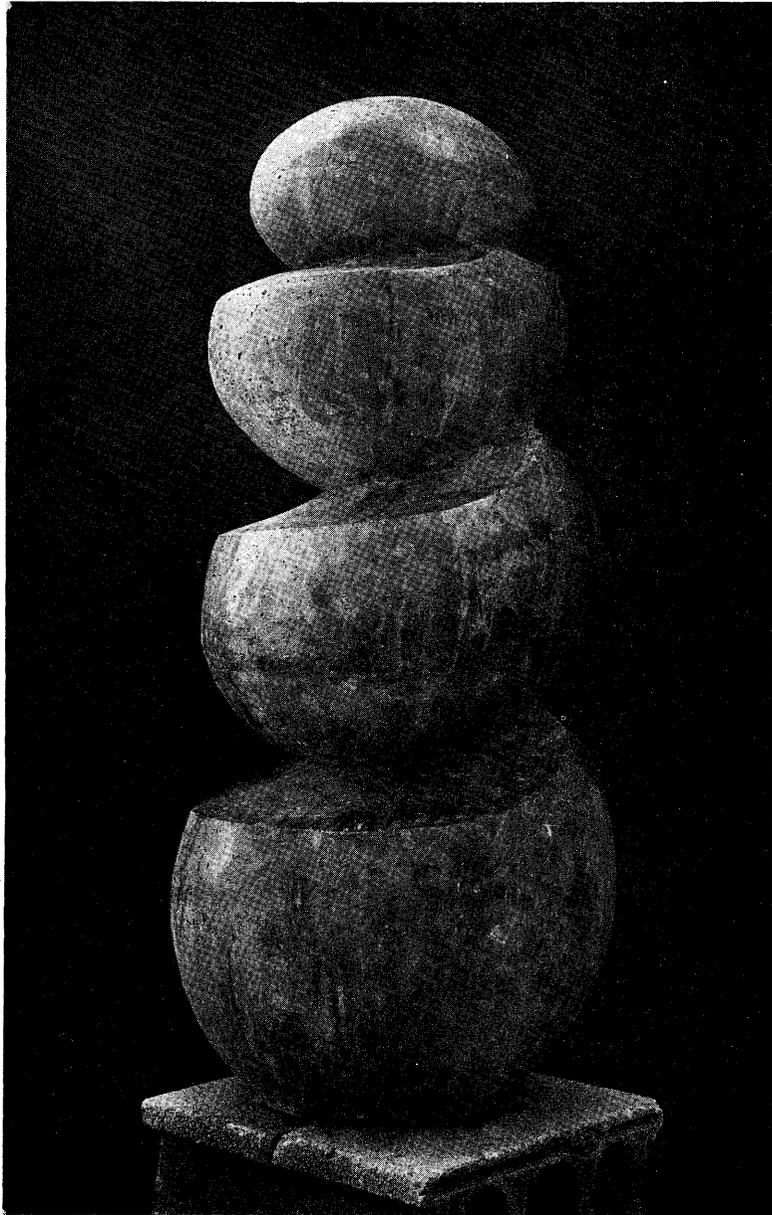
近代における環境美の変化には、著しいものがある。それは、我々の生活様式や、いろいろな事物に発見することができるが、同時に、彫刻の世界にも、具体的に形つくられてきた。まず第1にあげられる根本的問題として、マツスとスペースの領域が、考えられる。¹⁾ハーバードリードが、彫刻の種類に、二通りあって、ひとつは、²⁾求心力的な性格のもの、もう一つは、³⁾遠心力的な性格のものとして区別した。そして、ヘンリー・ムーアの仕事の本質的な性格を、求心力的な観点と考へて、その求心力的な新しい復活が、ムーアの意義だとしているのである。この求心力という考え方は一つの中心点から、ある円周上に向かっていく終極の面体で構成され、当然、量塊としての造型性を、表現しているのであり、それを、内面的に感覚表現されなければならない。今日の人間精神活動における、いろいろな問題は、さまざまな感情を露呈している。それらの人間精神の表情を近代芸術の中で最も重要な感覚として、形造られているのである。

例えば、ヘンリー・ムーアは、多くの実材を、内面的真実性という観点から（ブロンズ、石材、木材）生かしきろうとつとめたり、原始美術のさまざまな美しさに魅了され、多くのモニュメンタルな生命美をつくってきた人である。単一の物体から、複合物体への空間構成、そして無機物から有機的な構成へと、人間生命の精神的感覚をはかなくも表現し、悲しくもあり、又、喜びの中にも、見つけ出され、自然の中の普遍的な形体として、造形的、美的に、力強く表現し、生命と自然との調和によって、人間の理想美を表現していったのである。私達は、彼の作品に近代彫刻としての考え方、あり方を大きく変革する造型美が、存在されていることを見のがしてはならないのである。

2 彫刻の観点について

もう少し、彫刻を掘り下げて考えてみると、古典における彫刻が、より量的追求を行なって来たことは、すでに述べたが現代の彫刻は、現代人の無意識的退廃性（精神的、肉体的）を呼びさまし、多くの人々に、彫刻とは一体何かという量以外の意識化が、なされるようになってきた。彫刻のフォルムにも、さまざまなリズムが加わり、静的なコンポジションから動きのある全面へと大きく展開し、自然の中における空間構成がなされるようになってきた。そのような世界には今までの内部的量以上に、建築的な構築性が要求されなければならない。過去における単一の物体構成から、無数の要素や複合物体構成をしなければならなくなってきた。つまり、第三次元における空間構築性から一歩進んで、第四次元における時間構成に至る一大展開を試み、人間本来の

1



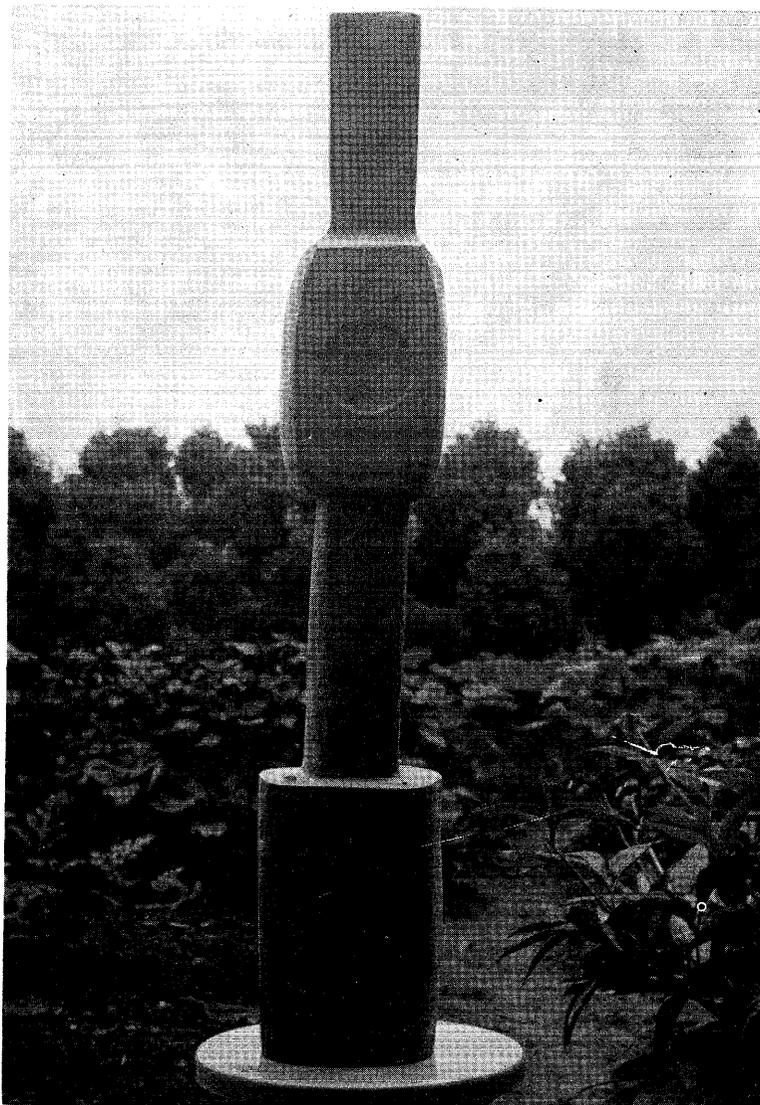
重なり合う瞳
(セメント)

幸 田 顕

姿をより具体的な対象として分解し、システム化し量的、面的、線的、そして連続的な思考性によって人間本来の姿を、とり戻そうとしなければならなくなったのである。そこには人間と、空間（自然）物体の構造との関係から、当然オブジェとして考え方、意識の持ち方にも結びつき空間概念も複雑になり、その時代の背影から定着された社会思想に、新しい対象物体を定義づけテクニックも変化してこなければならなくなった。創作活動が、一対一の存在から、今日的グループ化が盛んになり千差万別の創作を示しているのは、現代の姿を、赤裸々にあらわしている例であろう。現代彫刻としてのあり方を、真剣に問い続けなければならないゆえんである。

彫刻は、生活の場における経験を、いろいろな要素として、総合的に表現出来るがゆえに、より内面的な形体の美として求められる。あるテーマから、自己自身を造型化し、自己の真の姿をみつめようとする意識からであった。精神的リアルな形体として、完結の美を求め続けた時、人間としてどんなにすばらしいものか想像を絶する。人間としての基本的姿から、解放されるはず

2



のびる視覚のためのモニュメント（木）

幸田 顕

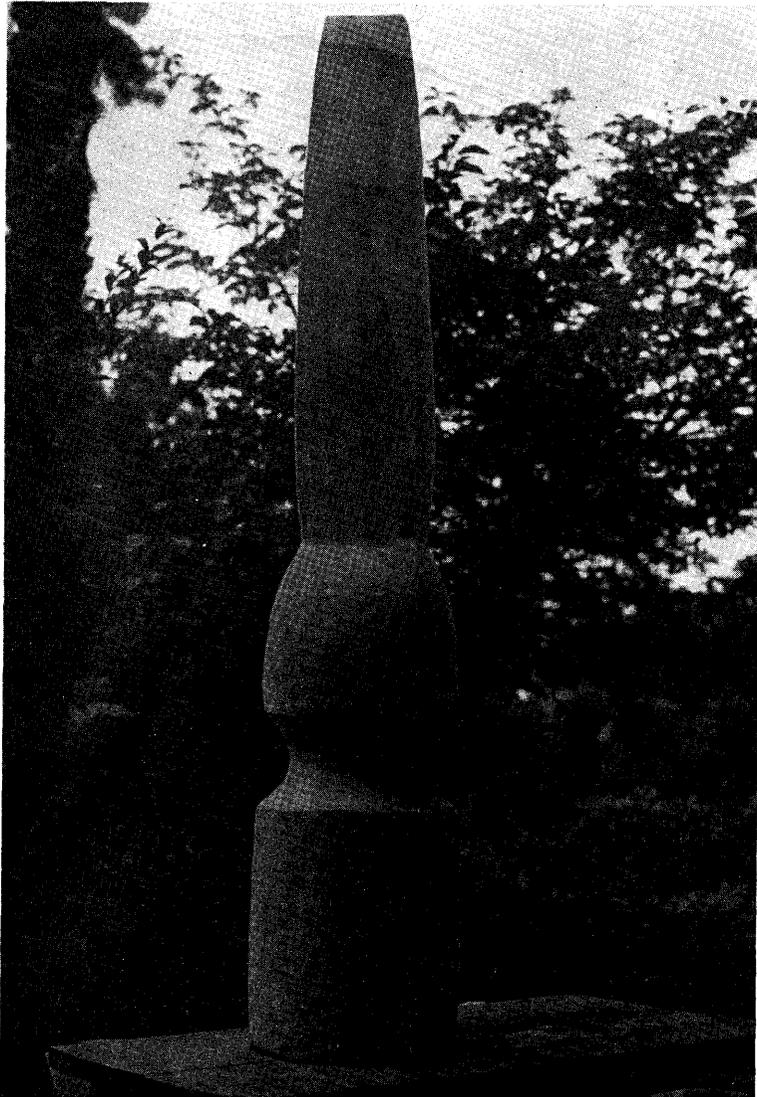
の審美的な対象である彫刻が、現実遊離を伴いながら、何かの精神表現となり、イメージとか行為の自発的表現を永続的な本質性へと追いやり、今日の多用化を生んだ社会現象から、造型性の多くの困難さを伴ってきたのである。

画一的な素材において、考え方、見方が狭い次元になった時、最もフレッシュな様式が、要求される彫刻に、大きな問題を残すことになるのである。私は、これを機会に実材の中に最も身近かな材料としてのセメント⁵⁾をとり上げ、より効果的な現代彫刻における表現材料として、追求してみたかった。

3 実材とはなにか

私達の日常生活に、現代程めぐままれた存在は、かつてなかっただろう。なぜなら、ある物質を、固定化された環境の中で、使用する以前に新しいつぎのフォルムに造りかえられていき、そ

3



無限なる可能性(木)

幸 田 顕

の物質をいつまでも活用することが少なくなってきた。現代は、活用することを必要としなくなったと言った方が、妥当かも知れない。つまり、一つの物質が、消失する前につきの新しい物質が現われてくる。このことは、ある面で需要と供給のバランスが、とれなくなってくるものである。しかし、そうした科学技術の進歩は、全体として人類に多大の恩恵を与えて来たが、そのような技術を芸術の世界に生かそうという考えが、出てくるのもごく当然である。私達人間は、人類が造ったものをできるだけ長く保存し、後世に伝えたいという気持をもっている。半永久的あるいは、永久的な実材におきかえた時、私達は、心からの喜びを感じるものである。これらの実材は昔から、石、木材、ブロンズ(銅)、鉄、などを用いて来たが、現代になってから新しい材料としてセメント、プラスチック、ガラス、ステンレス等が、造り出されて来たのである。中でも、セメントは、近代建築に欠くことのできない材料であり、同時に新しい建築様式をうみ出した材料でもある。高層ビルの立ち並ぶ都市環境、公園の中に見られる美、セメントのもっている独自の美を、ふんだんに彫刻芸術の中に生かしているのである。

まず、粘土を主体として原型を作り、再び、凹型を複製して、永久的な材料にかえるものとして、いくつかの例をとりあげてみよう。

1 乾 漆

漆を主体にして、トノコ、または麻布で厚みをつけて凹型に張り込んで造ったり、じか付けで行う。

2 テラコッタ (素焼)

陶土を凹型につけて、乾燥してから1000°C前後で焼いて造る。

3 セメント

セメントと碎石を水で混合して造る。(ジャ紋石、又、寒水石 etc)

4 ブロンズ

銅、鉛、スズ、亜鉛の合金を溶解して型に流し込んで造る。

5 木、石

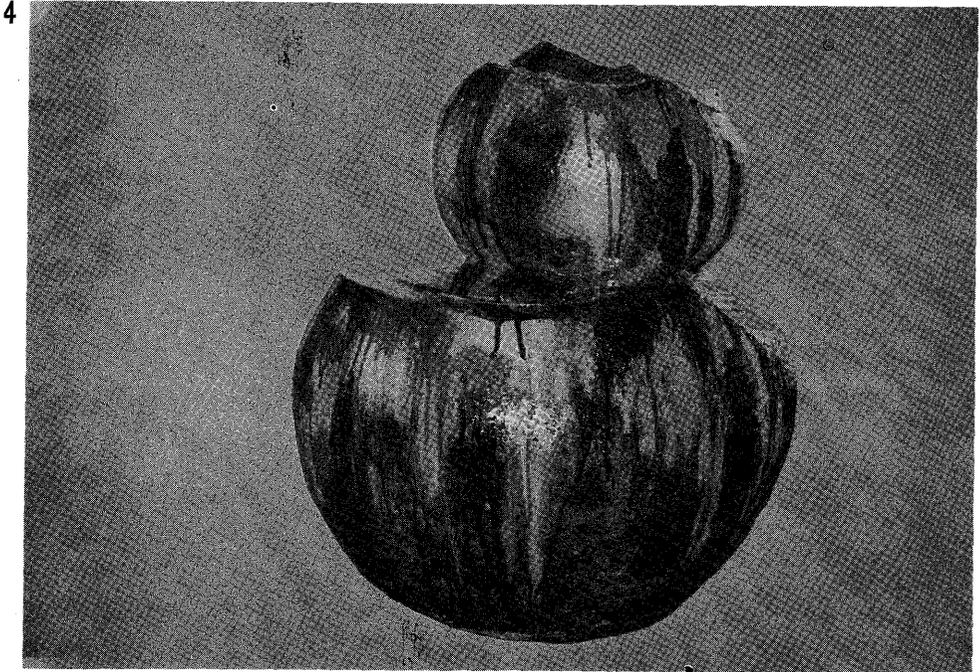
塊をもっている材料に彫り込んで造る。(桜、ほう、大理石、花こう岩)

その他、ロウ、ポリエステル、彫金、鉄、など、数えれば限りがないが、それぞれの実材を最大限に生かし、近代的な美しい感覚を表現しなければならないのである。彫刻芸術では形の構築性、独自の創造性、そして実材の組立てとして、その存在を主張するのであるが、ひきしまった面を見た時、内部から生かしきった実材感こそ、彫刻としての意義が存在する。

4 セメント材の可能性と特質

セメント彫刻において、モルタルとか、コンクリートという言葉を目にするが、その内容は、コンクリートでは、セメント、水、砂、砂利、を練り混ぜてつくったものであり、モルタルはセメント、水、砂を混ぜて造ったものである。セメントは、水で練り合わすと水の一部が化学的に結合する作用を起して水湿状態の下で硬化し、だんだん強さが大きくなる性質をもつものである。それだけに固まってからの硬さは、他の実材に負けないものをもっていると思うが、セメント、碎石、水の調合の割合や、養生中の手入れを怠った時、又、形体が複雑微細なものになった時、ひびわれや、気泡などが入り、モルタルの強度にくるいが生じて、セメントの性格を失ってしまうことが応々にしてあるから、十分注意しなければならない。そのためにも、セメント、コンクリートの長短をよく知って、最大限に生かし生きるようにつとめねばならない。

ここで、セメントの種類を記してみたい。



空間に存する二つの固まり
(セメント)

幸 田 顕

(1) 分 類

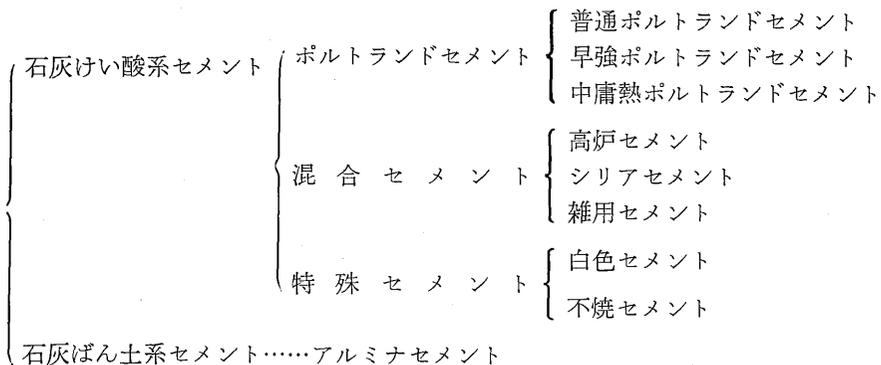
セメントの主成分は、けい酸 (SiO_2)、ばん土 (Al_2O_3)、酸化鉄 (Fe_2O_3) および、石灰 (CaO) であって、これらが、互いに結合して塩類をつくるか、あるいは水和作用によって塩類を形成するように混合されたものである。

A 天然セメント

粘土質石灰岩のような単一原料を、焼いてつくったもので、上に述べた塩類以外に、石灰 (CaO) を含むことが多い。

B 人工セメント

2種または、2種以上の原料を調合して焼くか、または混合してつくったものである。



A 普通ポルトランドセメント

製造の歴史も古く、化学分析の結果は、大体、酸化石灰63%、無水珪酸22%、アルミナ6%、

酸化鉄3%，酸化マグネシウム2%，無水硫酸2%であって、一般的に使用されている。

B 早強ポルトランドセメント

化学成分は、普通ポルトランドセメントと大差ないが、珪酸、アルミナ、酸化鉄の全量に対して、酸化石灰の量が少し多い。普通ポルトランドセメントより、早く強さが出る。普通ポルトランドセメントが、28日かかって出す強さを3日に出すことができる。急速を必要とする仕事に用いると効果的である。

C 中庸熱ポルトランドセメント

珪酸がやや多く、アルミナ、石灰が、やや少ないだけで、普通ポルトランドセメントと大差ない。水と化合する際に発生する水和熱が、普通ポルトランドセメントより低くて長時間にわたって持続される。

セメントの性分 ポルトランドセメント (JIS. R. 5210)

試 験 項 目		普通ポルトランドセメント	早強ポルトランドセメント	中庸熱ポルトランドセメント
比 重		3.05以上	3.05以上	3.05以上
粉末度	比 表 面 積(ブレーン方法) (cm^2/g)	2,300以上	3,000以上	2,700以上
	標 準 網 フ ル イ 88 μ 残 分 (網フルイ方法) (%)	10以下	10以下	10以下
凝 結	始 発 (h)	1以後	1以後	1以後
	終 結 (h)	10以内	10以内	10以内
安定性	浸 水 方 法	膨張性とビワレまたはソリができてはならない	膨張性とビワレまたはソリができてはならない	膨張性とビワレまたはソリができてはならない
	煮 沸 方 法			
曲 げ 強 さ	1 日	-	10以上	-
	3 日	15以上	25以上	10以上
	7 日	25以上	40以上	20以上
	28 日	40以上	60以上	30以上
圧 縮 強 さ	1 日	-	40以上	-
	3 日	55以上	90以上	35以上
	7 日	110以上	180以上	70以上
	28 日	220以上	280以上	150以上
水 和 熱 (Cal/g)	7 日	-	-	70以下
	28 日	-	-	80以下
マ グ ネ シ ュ ア (%)		5.0以下	5.0以下	4.0以下
無 水 硫 酸 (%)		2.5以下	2.8以下	2.5以下
強 熱 減 量 (%)		4.0以下	4.0以下	4.0以下
珪 酸 三 石 灰 (%)		-	-	50以下
ア ル ミ ン 酸 三 石 灰 (%)		-	-	8以下

つぎにセメントの特質を記してみると

- A 風化の程度は、セメントを放置すると、空気中の湿気を吸収して、だんだんと風化作用をする。(早ければ数日から)当然、風化されたものは、弱くなっていく。造型物の場合、それぞれの環境によってちがうが、数年から長くても数十年くらい、保つことができる。しかし、気をゆるすと数ヶ月で風化作用をうけることも十分あるので、注意が必要である。
- B 水の量は、セメントに対して多い程、あるいはセメント糊の薄いほど弱い。それは水が多いと、硬化した際、余分の水が蒸発し、その中に空隙が多くなるからである。
- C 養生は十分水気を与え、温度があまり高くない所で、日光や風などの当りがなく、硬化増進の初期に、振動、衝撃、変形などを与えることなく、5日から数十日の養生が必要になってくる。その間は、できるだけ静かに取扱い、注意しなければならない。
- D 水和発熱は、水和の際発熱するが、発熱量や速さは、化合成分とその量、粉末度などによってちがうが、造型物のうすい場合には、すぐに冷却するから、別に問題ないが、塊的な造型物の場合には発熱量は長い間潜在して、セメントが硬化した後、冷却するとセメントが収縮してひびわれを生ずることがあるから、注意しなければならない。
- E 水は清浄で、酸や、アルカリ分、有機成分、塩類、油分などを含まないものでなければならない。

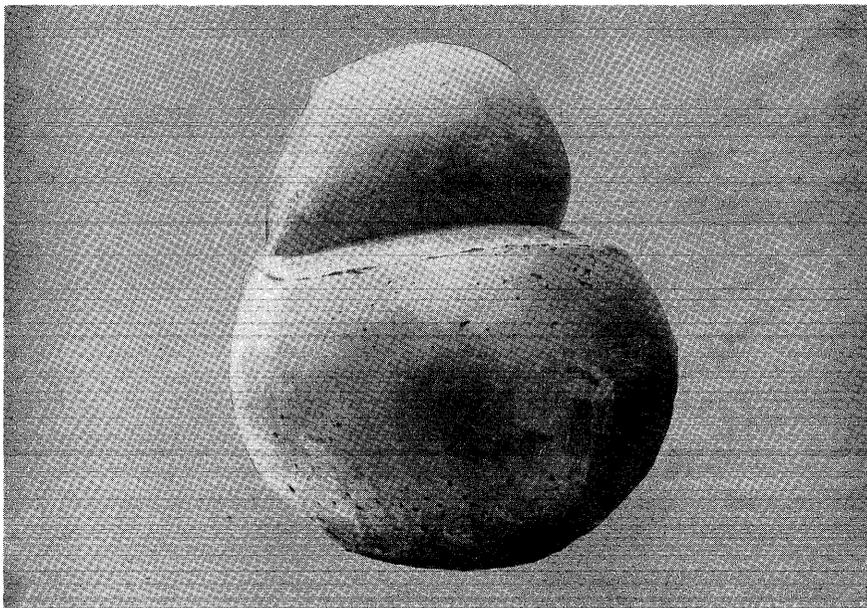
5



構成のあるハーモニー
(セメント)

幸 田 頭

6

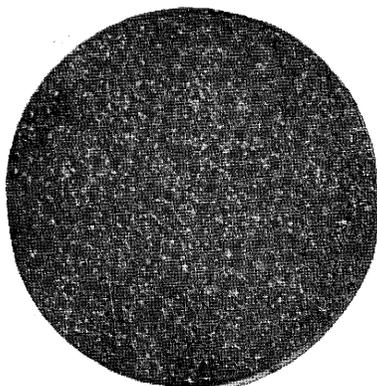


空間に位置する物体 幸田 顕
(セメント)

以上のことから色々考えられることは、セメントは一般的に身近な実材であるとともに、その取り扱いには、細心の注意をはらわなければならないことがわかる。一見堅いように見える表面も、実は内部的に大変もろい物質でもある。そのために補強させることも考えなければならないのである。一般に補強用としては、鉄線16番線、18番線、あるいは造型物が、大きな場合には、鉄芯棒を用いることも考えなければならない。そのためにも、造型物の大きさや、適当な厚み、構造体を考えたり、あるいは、重量を軽くするために内部を空洞にすることも大切である。この時に、外型の内部に中型を入れて、その間に流し込むことが考えられる。あるいは、中型のかわりに砂をビニールの袋に入れて、中間にセメントを流し込むことができるくらいの空間をつくって、適当に砂を入れながら、調整をとっていく。数日後、セメントが固まってから、ビニールの袋を破って、砂を全部出してしまうと、ほどよい空洞ができる。この時、注意しなければならないことは、セメントが固まらないうちに砂袋が破れたり、動いたりしないよう十分注意することが大切である。又、セメントの中に、有害なゴミ、土、不純物などが混入しないことも大切であり、海砂を用いる時などは、塩分のため鉄芯棒がさびたりするので、できるだけ用いないようにする。日本建築学会の標準仕様書では、海砂の塩分量は⁸⁾0.01（重量比）以下でなければならないことを明示してある。鉄芯棒は、いかなる場合もさびが生じやすいことを考えると、エナメルとか、ペンキ類などの塗料を塗って、さびどめをすることも造型物を効果的にする方法でもあろう。つぎに養生期間中の季節も大切なことであり、特に、冬は冷えこみのためセメントが凍ったりすることもあり、できることなら、室内に入れておくとか、布地をまいたりして保温に注意する。セメントを早く固まらせようとして、日の当たるところに出したり、温度の高いところに置いたりすることは、かえって、セメントを弱くさせる原因になるので、絶対さげなければならない。

つぎに、骨材について少し述べてみようと思うが、その種類には、砂、砂利、碎石などがあり、彫刻に用いるものは一般に碎石、砂が多いと思う。粒の大きさは、⁹⁾細骨材と¹⁰⁾粗骨材に分けられ、川砂、海砂、川砂利のように一般に用いられる普通骨材以外に、岩石または鉱さいを、人工的に砕いて作った碎石などがある。

A



砂

B



ジャ紋石 1分

C



ジャ紋石 1分5厘

D



ジャ紋石 2分

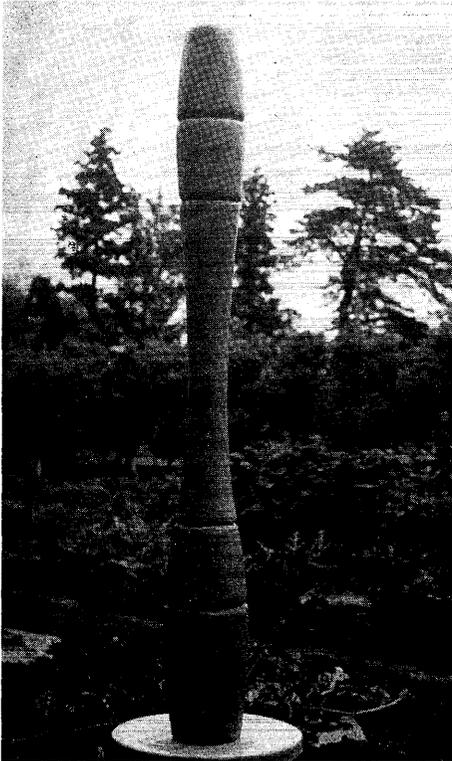
E



ジャ紋石 3分

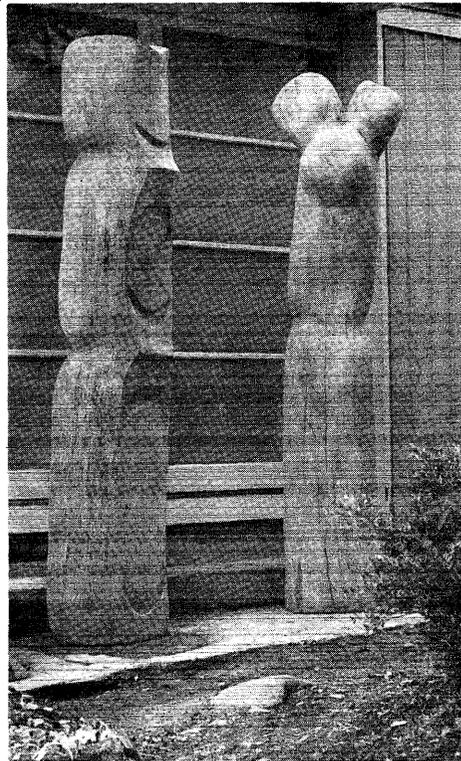
性質は堅硬耐久的で、強さはセメント糊の硬化したものよりは、強いものであり、扁平または細長形ものは分離を起しやすいから、なるべく塊状、または、球状であることが望ましい。碎石はとがった角が多いが、なるべくそれが少ないことがよい。粒度において、骨材は大小粒が適度に混合していないと粘性が乏しかったり、分離が生じやすく、混入した後「す」が生じやすい。それをできるだけふせぐためにも、混入後、ゴム手袋か適当な棒で数回つついて、よくセメント糊が細かな部分にも入っていくようにしてやらなければならない。この時に、外型（凹型）に十分の水気があることも忘れてはならない。そうしないと、せっかくのセメントの水分が外型の方にほとんど吸収されて、セメントの表面がざらざらした凹凸の厳しい面になったりして、美観をそこねたり、面のタッチが失しなったりもする。

7



空間にのびるモニュメント 幸田 顕
(石膏)

8



会話のある物体 幸田 顕
(木)

今までセメントの扱い、特質について述べて来たが、セメントは、他の実材が持っていない独特なものがあるわけですから、その地膚の中から出てくる塊としての、力強さを失しなわない程度に色々試みて、経験を加えていくことが望ましい。セメントは、形体の変化にも大きく左右される。例えば、物量が大きな場合と、いくつもの線的な細かな量の構成のものとは、強度が違って来るものであるから、できるだけ単純なフォルムと、物量の大きな方が強度を増す。同時に、フォルムからもセメント材の調合が考えられなければならないし、面の粗密が骨材の材質の強弱、大小、色合いなどによっても異なってくる。あるいは、流し込みの場合と、じか付けの時も考えなければならないことである。一般にじか付けは、密度が粗であって流し込みは密になる。

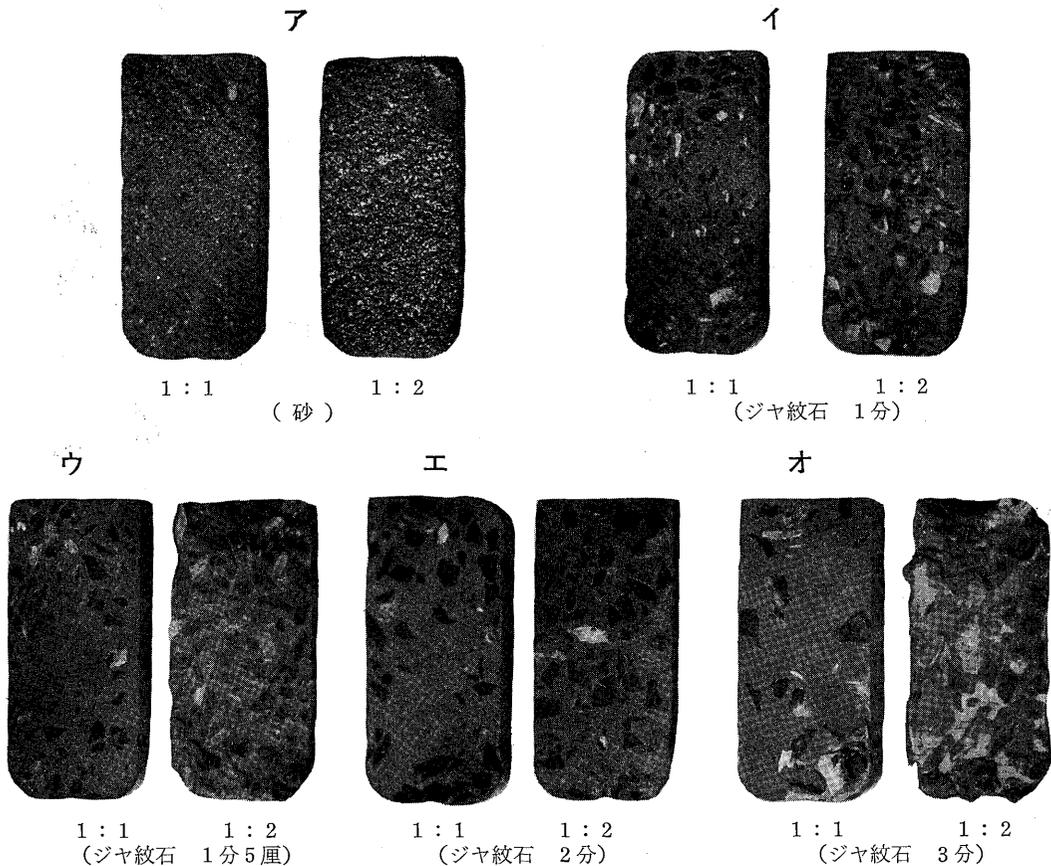
それだけにフォームが、流し込みに適したものであれば、風化作用、強度などにおいても、大変耐久力が増してくるということになるのである。

5 セメント、砂、碎石の調合と割合

セメントと碎石、水を調合することは、第一歩の仕事であるが、セメントは、普通セメントのポルトランドセメント、碎石は、¹⁾ジャ紋石を用いる。セメントの色とジャ紋石の色が、ちょうど適合するために、私はこれをよく使用するのであるが、色をもっと強く出したい時などは、松煙とか、セメント着色剤なども混入することがある。ジャ紋石は、仕上げの時などみがきますと、大変美しい色面になることも考えると、大きさは4 mmか、5 mmくらいの方がよいと思う。その時使用目的、物の形によって骨材の分量と種類が、違ってくることは当然考えに入れなければならないことはいうまでもありません。

セメントは凝結する時に、多少収縮するために型などにも十分注意が必要で、その収縮をできるだけなくするために、調合には研究が必要になってくる。セメントの量を多くすれば、密になって表面も美しく見えるが、収縮率が大きくなったり、材質的にも弱くなったりする。又、ジャ紋石を多くすれば、ジャ紋石の美しさ、強度もある程度増すが仕事がやりにくかったり粗密さも違ってくる。要するに、そのフォームによって割合などが、大きく変わってくるのである。

セメントとジャ紋石を混合した例



6 原型から実材まで

(調合, 流し込み, 型わく取りはずし)

- 1 粘土原型→石膏凹型取り→モルタル鑄込み→セメント彫刻
- 2 心棒造り→モルタルじか付け→セメント彫刻
- 3 型わく造り→モルタル流し込み→セメント彫刻

1～3の方法がありますが、ここでは、1を中心に話を進めていくことにしたい。

(1) 粘土原型から、石膏原型(凹)を造り、いくつかの型に分ける。

原型は、大きさにより石膏を厚めにとらなければならない。いくつかの型は、最小限の大きさとどめ、最大のぬり込みができるようにとることが大切である。

(2) 分離剤をぬる。

石膏原型(凹型)の内部に分離剤として、石けん水、あるいは、カリ石けんを塗って、原型が離れやすいようにしなければならない。

(3) ぬりこみ、割り出しまで。

まず、容器の中にセメント、ジャ紋石を混ぜて、空練りをしなければならない。適当なシャベルでもって十分混ぜ合わせをし、着色をする場合は、空練りの時にすでに混ぜておく。(普通ポルトランドセメント……1, ジャ紋石……2の割合), それから水を少量づつ入れよくかき練り合わせる。水の量は余り多くしないように注意する。練りが不十分だと、むらができたり、長すぎたりすると、再び分離することになり、よい効果が出なかつたりするので、ある程度の経験をすることが望ましい。また、モルタルは必要量だけ造るようにして、それもつぎつぎと仕事を順序よく進めていくことが望ましい。原型が、小さい時には逆にして、モルタルを流し込んでいけばよいが、いくつかの型でできている時は、型によくモルタルが密着するようにつけていく。その時、ゴム手袋¹²⁾でつつくようにしていくと(あるいは棒などで)細部までいきわたる。そして、必要ならば、鉄筋を入れたりして、十分なる補強をする。合わせは3～12時間後にし、合わせ目にセメントをぬりこんで、しっかり外側からしぼる。常に水気を与えながら、ビニールでおおって1週間くらい放置して、80%くらい硬化してから(修正する時は、50～60%くらい硬化)割り出しを行なうようにする。

(4) 修 正

原型をはずした後、セメントの表面が白ぼくよごれて見えのは、アクなどによるものであるから、水で洗いおとしたり、稀硫酸水でおとしたりする。又、ジャ紋石の美しさを出す時は、表面のセメントを全部削り取るか、とぎ出しを行なう。

とぎ出しのために、セメントに混合する骨材は次のようなものがある。

ヘーロ石・赤間石・青竜石・桃花石・黒大理石・石版石・寒水石・白ロウ石
紫黄石・カナリヤ石・トラバチン etc.

又、場合によっては着色することもあるかと思うが、着色剤をセメント粉末の中に混合して用いるものとして、いくつか示すと

ベニガラ (赤), 王金 (紫), 石灰 (白), 松煙 (岩石), オーカー (淡黄), 緑青群青 (緑), 掃墨 (灰), マンガン (黒), 酸化鉄 (蔦), 群青 (青)

これらを、混ぜた時の色の効果濃淡などは、原型につめこむ前に、いくつか造って試みる事が大切である。

洗い出し用としての碎石をあげると

錆花こう, 大黄石, 五色うずら, 花王, 日高石, 紅カスミ, 万成花こう, 紅葉石, 花こう岩, 黒ダイヤ, 那知石, 黄竜石, 黄葉石, オニックス, 白竜, 五色石 etc.

モルタルの硬化後に、塗布する着色剤として

硝酸銅, 塩化コバルト, 塩化鉄, マンガン, 硫酸銅, 重クロム酸加里, ログード, 硫酸鉄, 硫化カリウム, 酢酸鉛, 硝酸鉄, 塩化マンガン, タンニン酸, 硫酸クローム, 過マンガン, 酸加里 etc.

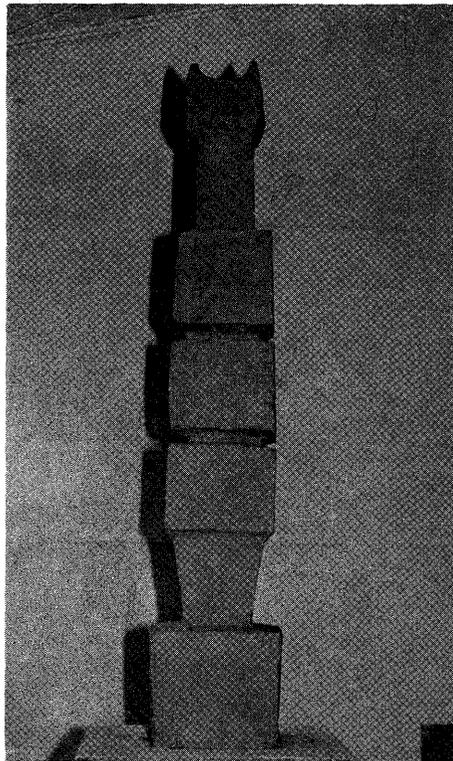
そ の 他

急 結 剤……………洗たくソーダ, 塩化カルシウム

緩 結 剤……………適量の砂糖, ・タンニン, 塩化鉛

防 水 剤……………セッケン, ミヨウバン

防 凍 剤……………食塩, 塩化カルシウム



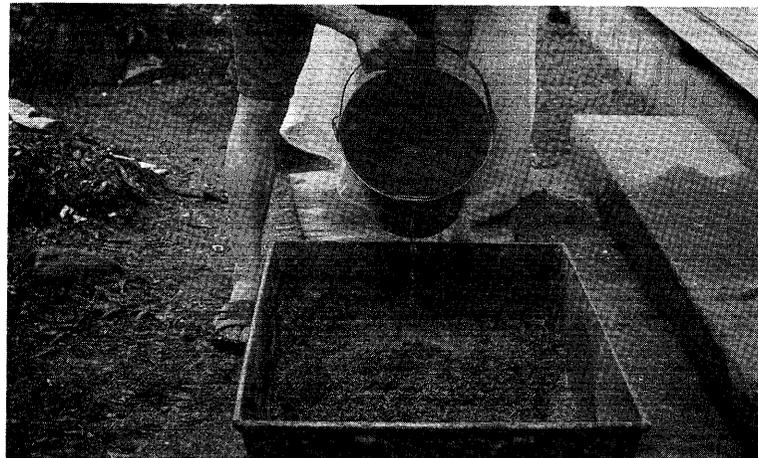
① 粘土原型



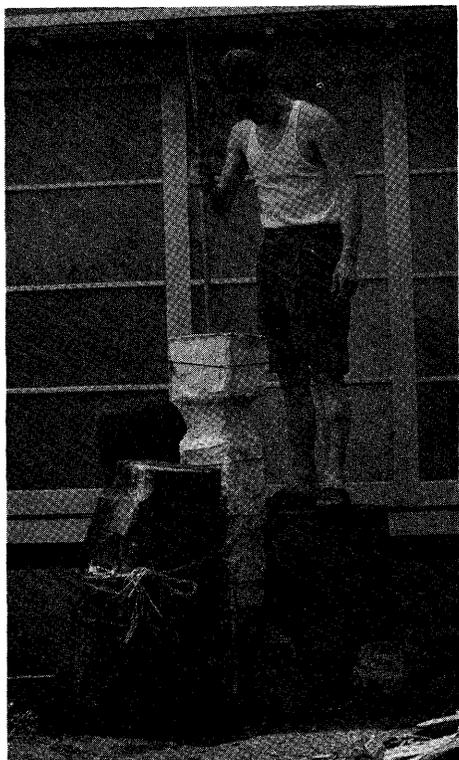
② 凹 型



③ セメントとジャ紋石の混合 (1.5分 1 : 2)



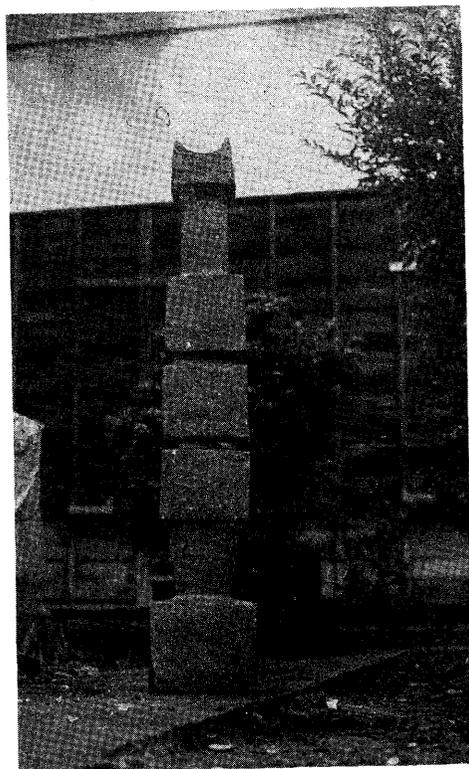
④ セメントとジャ紋石の混合に水を加える



⑤ 凹型へセメントを流し込んで、よく棒でつつく



⑥ 凹型をこわす



⑦ 完成作品

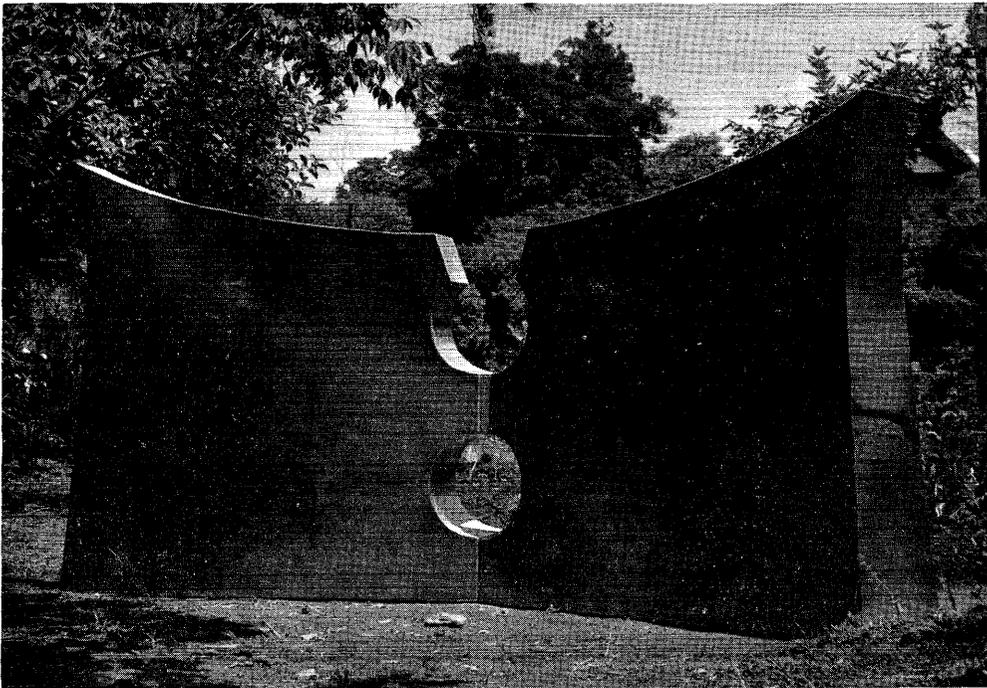
コンストラクション

幸 田 顕

7 今後の課題

以上述べてきたことは、セメント実材に対する特質が、比較的効果的に生かされてきた場合だ
と思う。セメントと骨材に対する割合なども、できるだけ強度を失しなわないようにしなければ
ならないし、そのためにも、少しでも合理的なセメントの扱いかいを知っておくことが、大切であ
る。

例えば、セメントをモルタルにした時の吸水性が、15~20%を必要とするにもかかわらず、そ
れを与えなかったため、型割り出しの段階で、くずれてしまうということになりかねない。結局
実材という価値を十分に生かしきるということが、大切になるのである。今日、つぎつぎと新し
いものが出てくる中で、セメントでなければ、表現できないものを見つけ出された時、本当の美
が存在するのではなからうか。ただ、セメントは石と同様重いということを考える時、造型物と
しての大きさ、量などに、ある程度の制約ができてくるのはさげられない。そして、材質の点で
は、かなり堅いのであるがその反面、もろさがあるから、それをどのようにカバーするかも考え
なければならない。要するにセメント彫刻という造型物の特質を、どのように十分生かしきるか
ということが最も大きな問題であるから、できるだけ科学的研究法で、合理的な実材感を最大限
に生かせるよう常日頃の研究が大切であろう。



建築的スクリーンによる投影（ステンレス）

幸田 顕

注

- 1) 現代イギリスの詩人、文学および美術批評家、アメリカのハーヴァード大学詩学教授（1953—54）、ワシントン大学講師（1954）を歴任、工芸美術の権威であり、熱心な平和主義者である。
- 2) メソポタミアの彫刻やプレ・インカの彫刻
- 3) バロック彫刻から、近代につづくその系統の彫刻
- 4) 仏語で *Objet*、英語で *Object*、本来は事物、客体、物体などの語意だが、ダダやシュールリアリズムなどの前衛芸術運動によって特殊な意味を与えられた。心理的な組合せによって、連想作用、潜在意識がはたらき、夢幻的な、又は奇怪な効果が得られる。心理的效果、象徴的価値をもつことがねらいである。
- 5) ポルトランドセメント、ベロセメント、マスコンセメント、高炉セメント
- 6) 10～20%
- 7) ポルトランドセメント……40～50°C、早強ポルトランドセメント……60°C内外
- 8) 海砂については、日本建築学会の論文報告集54号(昭31.9)に狩野春一工学博士の詳しい研究報告がある。
- 9) 学会ふるい規格に規定する骨材標準、ふるいを用いて、その5 mm、ふるいを重量で90%以上通過する骨材
- 10) 5 mmふるいの上に90%以上残る骨材
- 11) 1 mm～5 mmの間
- 12) 形によって細いものから太いもの18番16番 etc を選ぶ。

参 考 文 献

- 1) Greek Art 講談社
- 2) Herbert Read. Aconcise History of modern Sculpture 紀伊国屋
- 3) 世界の現代彫刻 みづゑ 美術出版
- 4) 美術手帳 1969 美術出版
- 5) 美術用語事典 佐田勝著 造型社刊
- 6) セメント彫塑 乗松 巖著 日本セメント技術協会
- 7) 現場コンクリート材料と施工法 兼杉 博著 理工図書
- 8) 新制建築材料 狩野春一著 オーム社