

アメリカ合衆国の JOHNSON ATELIER TECHNICAL INSTITUTE OF SCULPTURE

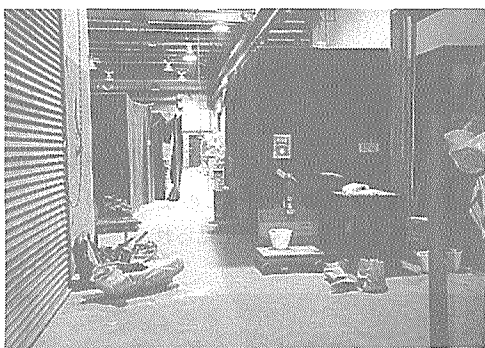
における美術鑄造の技法 (4)

木 村 仁

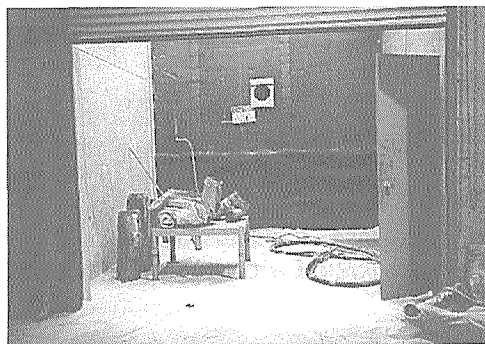
※本稿は同題拙論(1) (『信州大学教育学部紀要』第73号, 1991年, p.153-165.)・(2)(同紀要, 第75号, 1992年, p.125-135.)・(3)(同紀要, 第88号, 1996年, p.119-129.)に続く。

h) Metal Chasing・Structures

Foundryで鑄込まれた作品は、次の工程である仕上げ場に移される。鑄造工房から仕上げ場に至る途中に、サンドブラストの部屋がある(写真①②)。ウォーターブラスト¹⁾でシェルの鑄型が壊された後、カーボンアーク²⁾で湯道が切られた作品は、仕上げ場に入る前にこのサンドブラストの部屋に運ばれ、表面処理が施される。ブロンズの表面に残るわずかなセラミックシェルの殻や、ウォーターブラストによって生じた酸化皮膜がここでほぼ完全に除去される³⁾。仕上げ作業をMetal Chasingと呼んでいる。また、数個のパーツで鑄造されたブロンズを溶接して本来の1個の作品に組み立ててゆく作業を、Structuresと称してい



- ① Foundryから仕上げ場に至る通路、左にシャッターが見える部屋がサンドブラストの部屋。作品の出し入れはこのシャッターを開けて行う。部屋の手前にはサンドブラストを終えた作品が見える。



- ② サンドブラストの作業場をシャッターを開けて廊下から見たところ。部屋の左側に鉄製のテーブルがあり、その上にサンドブラストを終えた作品が置いてある。テーブルの左脇にはこれからサンドブラストを行う作品が見える。右に見えるドアは、作業時に人が出入りするためのもの。サンドブラストを使用した後の散乱した砂が床に積もっている。これらの砂は、床の右奥に見える鉄格子がある穴から下へ落とされ、回収される。

る。この2つのプロセスは、おのおのが独立しているものではなく、お互いに補完し合って成り立っている。他の工房でも見られるようにここでも、仕上げや、溶接作業のための専用の部屋があり、独立した作業空間が設けられている。

サンドブラストで表面処理された作品は、台車(写真③)で仕上げ場に運ばれ、作品の大きさに適した作業台に乗せられる。ここで使用される作業台は主に4種類である。最も頻繁に使用されているのは、ホースと呼ばれる作業台(図-1)で、これを2台平行に置き、作品の両端をこれに掛けて好みの角度を調整しながら作業を行う(写真④⑤)。しかし、ホースを使うのは、作品の各パーツが溶接により組み立てられた後、全体の丈が長くなってからが多く、未だ溶接前の、2つのホースに渡せないほどの小さな作品は、1本足の小さな鉄製のテーブル(写真⑥)や、バイスが取り付けられた木のテーブル(写真⑦)の上に置かれ、溶接前の前段階として、湯道跡などの処理が行われる。

せきを切断するために、まず大きめの電動ディスクサンダー⁴⁾が使用されるが、その他の仕上げ作業のほとんどは、エアーツールが使用されている⁵⁾。エアーツールは、電動工具に



③ プライウッド(ベニヤ板)にキャスターを取り付けた台車と、その上に乗せられた作品。ひもを付けて運ぶ。

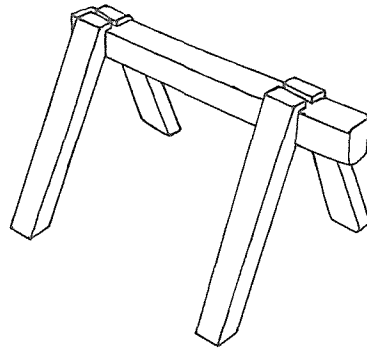
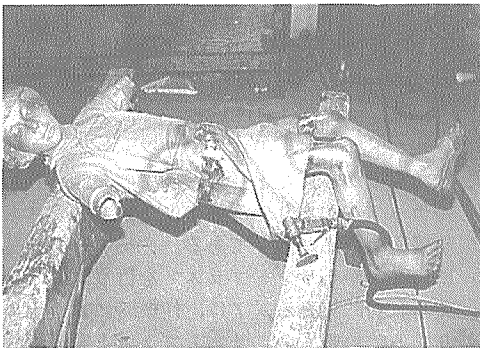
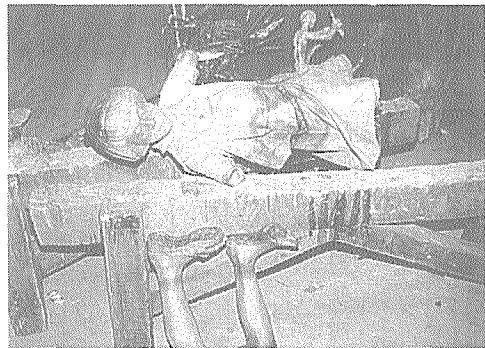


図-1

ホースと呼ばれる木製の作業台。アメリカではこのような作業台が一般にも多く見られる。



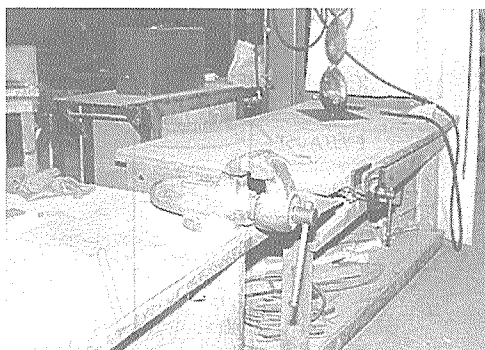
④ 2台のホースに作品の両端を渡して設置された作品。ブロンズとホースの間に材木のきれ端を挟み、角度を調整しながら作業を行う。



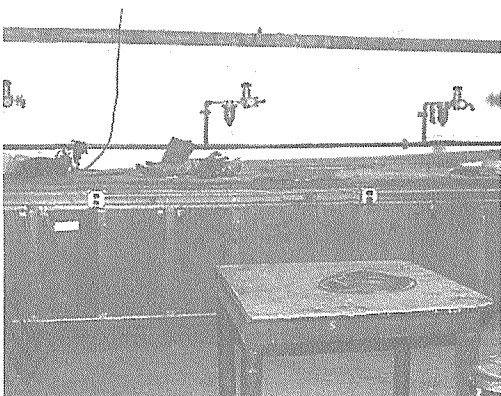
⑤ 作業の状況によってはホースを平行に設置する。



⑥ 頑強な鉄の柱を使った1本足のテーブル。机上にベニヤ板を敷いて作品に傷がつくのを防ぐ。他に4本足の鉄製テーブルもある。



⑦ 右端にバイスが取り付けられた作業台。机 upper はかなり厚手のベニヤ板で作られている。バイスの作品を挟む部分は、厚手の銅板が取り付けられてあり、作品が傷つくのを防ぐ。



⑧ 壁に沿って取り付けられた作業台。壁にはエアーツールを使用する際に必要なコンプレッサーのラインが取り付けられ、テーブルの手前側面には、コンセントがそれぞれ等間隔に設置してある。

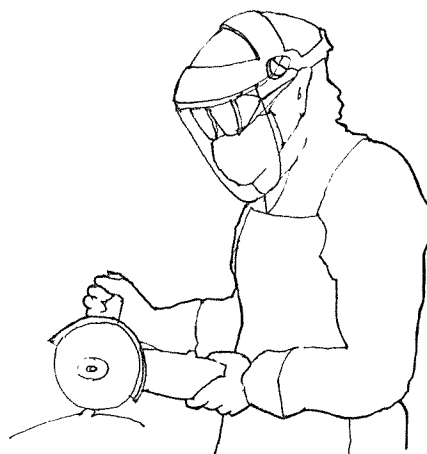


図-2

防塵眼鏡、使い捨てのマスク、フェイスシールによって顔面に直撃する金属粉を防ぐ。

比べてコンパクトで軽く熱も持たないので、長時間に及ぶ作業には適している。ここでは安全のために、特に、フェイスシールと革手袋が欠かせない。電動ディスクサンダーを使って切断作業を行う時の工具と人との関係は、日本で行われているスタイルとは多少異なっている(図-2)。また、さらに小さな作品になると、壁に沿って取り付けられた棚状の長いテーブルの上で行われている(写真⑧)。このテーブルの下は開き戸となっていて、学生のための工具が納められている。

エアーツールの中で特に頻繁に使用されているものはダイグラインダー(図-3)と、ターボグラインダー(図-4)、ライトアングルグラインダー(図-5)である。ダイグラインダーは電動ディスクサンダーを使用した後、おおよその形を整えるのに使用され、ターボグラインダーはより細かな仕上げに使われる。この2つの機械は、軸付砥石も利用されるが、

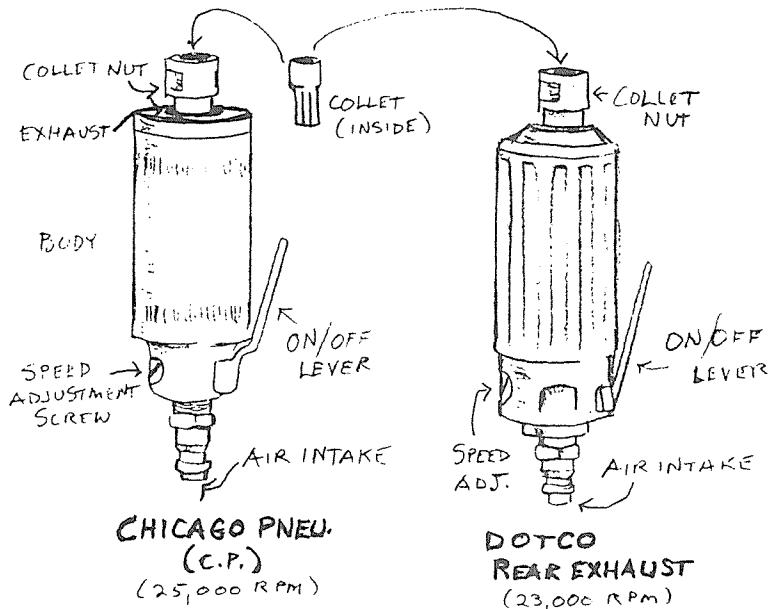


図-3

2種類のダイグライダー。主に荒削り用に使用され、1/4インチの軸が多く使われる。8時間おきに318versitoilを空気取り入れ口より注入する。
—Johnson Atelier 配布資料, *Chasing : Hondout Basic Tool Parts*, 1994より—

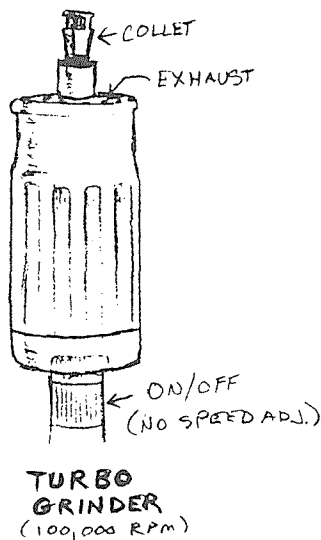


図-4

ターボラインダー。中削り用。
ダイグライダーの後使用されることが多い。回転数は最も早く、約10,000 RPMで、1/8インチのダイヤモンドカットの軸が使用される。
他のエアーツールとは異なる構造を持つ。注油は行わない
—Johnsos Atelier, 同上—

おおむね超硬バーが使用される。超硬バーには、オープンカットとクロスカット、ダイヤモンドカットの3種類が使われている(図-6)。ダイグラインダーを使用した時の通常の回転数は、ブロンズ等の銅合金で、25,000RPMから28,000RPMである。やや堅めの鉄鑄物の場合は、33,000RPM、ステンレスにおいては、最も回転が早く、40,000RPMで行われ

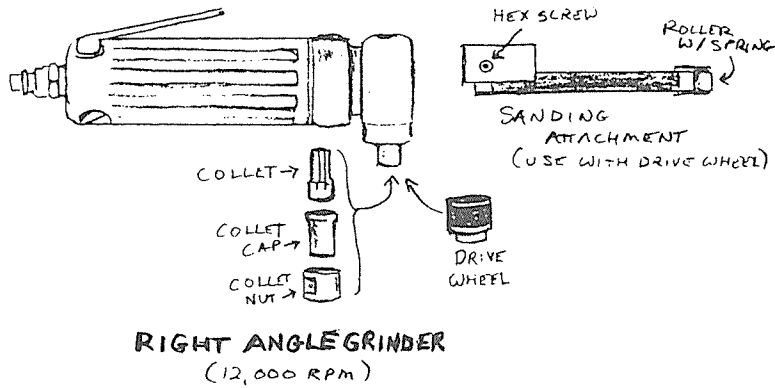


図-5

ライトアングルグラインダー。先が直角に曲がったグラインダーで、ロックマンドリルを取り付け、バットにロックディスクを取り付けて作業する。回転数は遅く、12,000RPM程度。サンディングアタッチメントを取り付け、小さなベルトサンダーとしても使用できる。

—Johnson Atelier, 前掲書—

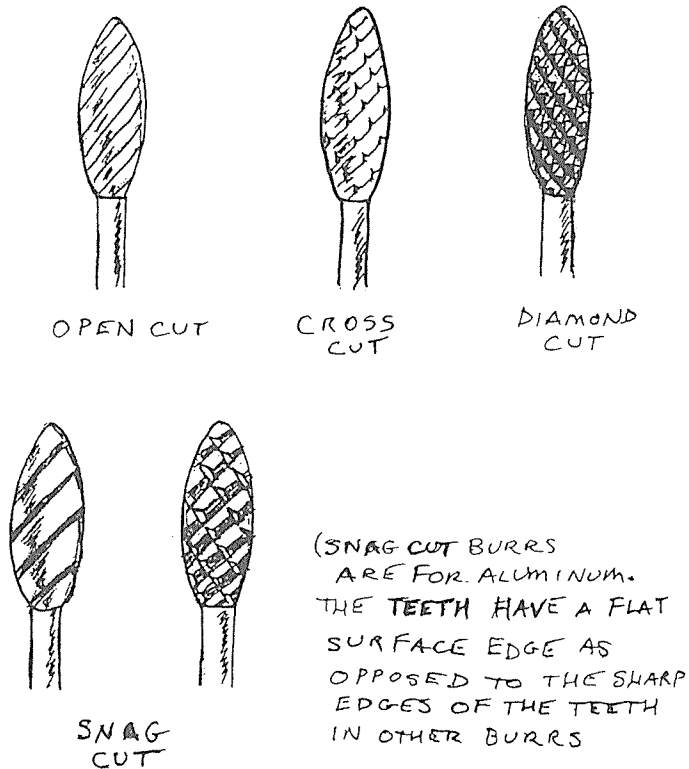


図-6

これらの超硬バーはブロンズや鉄などに適用される。アルミニウムにはスナッグカットのバーがパラフィンワックスを塗布しながら使用される。

—Johnson Atelier, 同上—

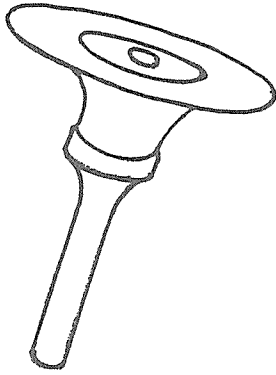


図-7
Roloc Mandrel

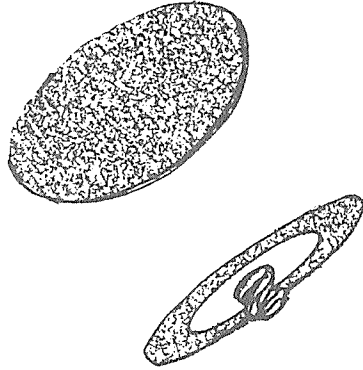


図-8
Roloc Disc

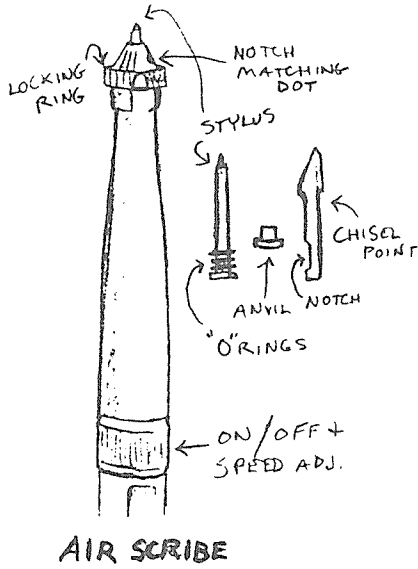


図-9

エアスクライブ。やはりエアーツールの1種でハンマードリルを小型化したもの。目的に合った先端工具を取り付ける。ポイントの下に“O”リングを1枚から3枚取り付けて、衝撃をコントロールしながら使用する。

—Johnson Atelier, 前掲書—

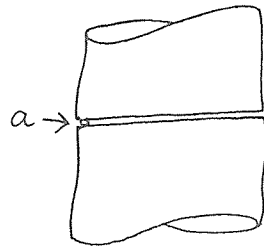


図-10
aの部分で点止めを行う。

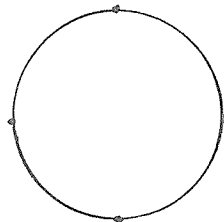


図-11
対角線状に仮止めを行う。

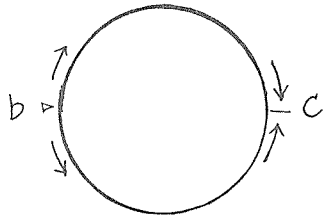
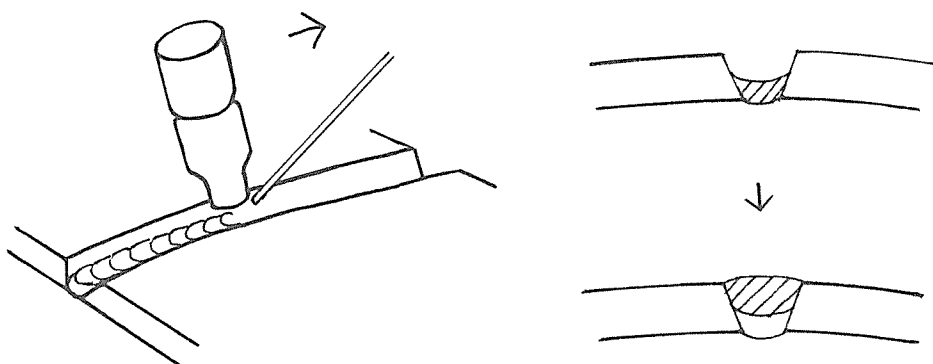


図-12
bより初めてcで終わる。最終的な狂いを調整するために、V字状の切れ込みを入れる場合もある。

る。ライトアングルグラインダーでは、先端にロックマンドリル（図一7）を取り付け、ワンタッチで交換できるロックディスク（図一8）を使用することが多く、荒仕上げで36番、中目で80番、細目で120番のディスクが使用されている。

また、Johnson Atelier で使われているシリコンブロンズは堅く、日本で行われているようなタガネを使って、手作業で仕上げてゆくには不向きである。テクスチャアを整える時には、エアスクライブ（図一9）が頻繁に利用される⁹⁾。

湯道跡が整えられ、おおよそ仕上げられた作品の各パーツは、次に、溶接作業によって本来の姿に組み立てられてゆく。ここで用いられている主たる溶接技法は、TIG 溶接⁷⁾であり、市販されているシリコンブロンズ用の溶棒⁸⁾が利用されている。人体の胴の部分のような円筒状のものを溶接する場合には、まず、2つのパーツをつきあわせ、その隙間に10番線程度の針金を挟む。そして、その状態で最も接近している1点をまず点止めする（図一10）。この時の電流の強さはかなり高い⁹⁾。1カ所を仮止めした後、溶接しようとする2つの形がスムーズにつながるように微調整を行い、ほぼ対角線になる4カ所を仮止めする（図一11）。そして、溶接のスタート地点から左右に分かれるように溶接を開始し、スタート地点から最も遠い部分で2つの溶接部分が合流するように作業を行う（図一12）。溶接の技術で特筆すべきことは、溶接作業を、ブロンズの厚みの中心より下の層と、表層部分である上の層の2段階に分けて行うことである（図一13.14）。これは、ブロンズの厚みがかなり厚手であり¹⁰⁾、1度に溶接するのが困難であることに加えて、溶接時の熱によって全体の狂いが生じるのを少なくするためであることや、より完全な溶接を施すためであることなどが考えられる。この後、やや盛り上がった溶接部分を、ダイグラインダーやライトアングルグラインダーで大まかに削り、中目ヤスリでスムーズな面に整え、コーンサンダーの80番で削った後、ダイヤモンドカットのバー¹¹⁾を取り付けたターボグラインダーでさらに細かく仕上げられ、最後に細めのヤスリで整えられる¹²⁾。また、布目のテクスチャアを持つ作品は、エアスクライバーで巧みに仕上げられる（写真⑨⑩）。



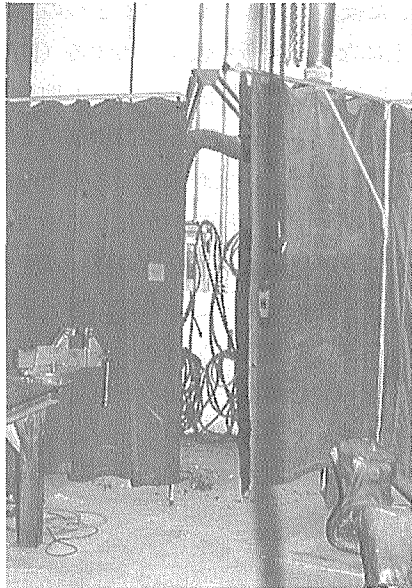
図一13. 14

まずブロンズの厚みの下半分を溶接し、その後、残り上半分をかぶせるように溶接してゆく。10—15cmおきにこの作業を繰り返す。

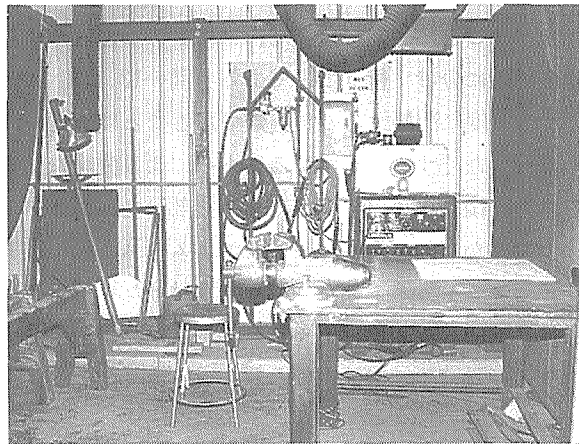


⑨⑩ 布目のテクスチャートもエアースクライブで巧妙に仕上げられる。

周囲の黒い皮膜は溶接時に出来たもの。この後、サンドブラスト等で研磨され、取り除かれる。



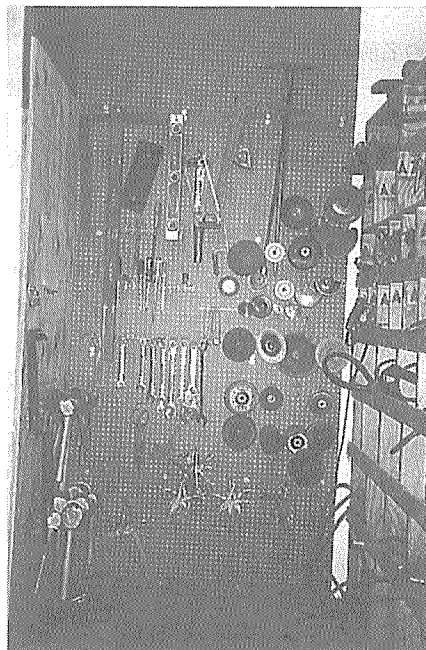
⑪ 鉄フレームとテント地で出来た仕切りに囲まれたブーツ。ホイストクレーンの可動範囲にある



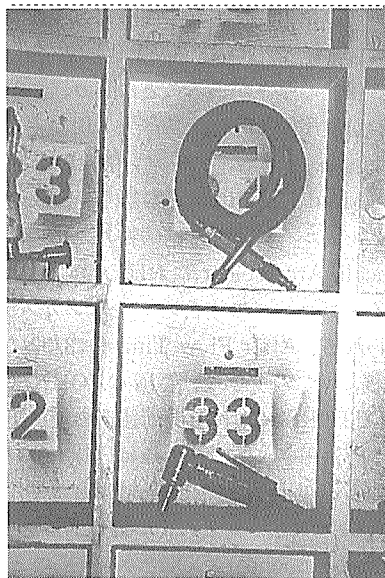
⑫ TIG 溶接ブーツ内

小型の作品は鉄製の作業台に置かれ、作業台に電極を取り付けて溶接する。大型の作品はウマの上に乗せ、作品に電極を付ける。

溶接作業場は、テント地で仕切られた6坪ほどのブーツが、5カ所ほど用意されている(写真⑪)。ブーツの中には、TIG 溶接機、エアーツールのためのエアース、電気工具のための延長コード、バイスを取り付けた鉄製のテーブルなどが設置してあり、さらに仕上げ作業時に使用するウマが用意されている。天井からは、作業中に発生する有毒ガスを、室外に排除するためのバキュームホースが準備されていて、大変合理的な作業空間となっている(写真⑫)。



⑬ 工具室内の壁面。



⑭ 工具室内のルーツボックス。

細かな工具類は、専用の収納室があり、奥の壁面に整然と並べられている（写真⑬）。また、エアーツール工具等は、収納室の壁面に設けられた、番号を表示した浅めのボックスの中に、やはり整然と納められていて、一目で使用中の工具が分かるようになっている（写真⑭）。

研磨仕上げにおいて使用されている主な研磨剤は、トリポリ¹³⁾とホワイトダイヤモンド¹⁴⁾と、赤棒¹⁵⁾である。これらのコンパウンドは、基本的に、細かなヤスリ跡を消滅するためのものと、いわゆる光沢をもたらすためのものとの、2種類に分けられる¹⁶⁾。トリポリは研磨剤を含んだコンパウンドで、細かなヤスリ跡を落とす目的を持ち、ほぼすべての金属に使用出来る。トリポリを使用する前処理として、金属面を少量のアンモニアを垂らしたお湯と洗剤で洗っておく。ホワイトダイヤモンドはトリポリよりも細かな研磨剤が含まれていて、ホワイトシリカパウダーとトリポリとからなる。これらのコンパウンドを使用した後は、アルコールで金属表面を清掃しておく。また、赤棒は酸化鉄をグリースとステアリン酸で固めたもので、研磨剤は含まれておらず、光沢を出すために使用される¹⁷⁾。赤棒を使用した後は、新しいバフ又は布でふき取り、完成する。

注

1) 拙稿「アメリカ合衆国の JOHNSON ATELIER TECHNICAL INSTITUTE OF SCULPTURE における美術鑄造の技法(3)」, Vol.88, 1996年, 126頁

2) 同上, 128頁

3) 小さな巣の中に残ったシェルの破片は取れないまま残されるが、溶接時に周囲のブロンズを溶

- かしこみながら上に浮き上がらせて取り除く。
- 4) 日本製の電動工具が使用されており、メーカーの名前が工具の名称となっている。
 - 5) 工房のほぼ中央にあたる部分に大きなコンプレッサーが設置してあり、そのための部屋が用意されている。
 - 6) ある程度の堅さがあることにより、これらのエアーツールを使う作業に適している。大きめのたがねを使用する時は、リベット用のハンマードリルにたがねを取り付けて使用する。
 - 7) Tungsten in Gas。アルゴン溶接のこと。Lincoln Arc Welder を使用している。
 - 8) Weld Rod 又は Filler とも言う。Silicon Bronze 用の他に Phosphor Bronze, White Bronze, ニッケルシルバー、鉄、鉄鋳物のための溶棒などがある。
 - 9) Lincoln Arc Welder における目盛りで、High の 6～7。交流。この後 Medium の 9～10 で作業する。ブロンズの場合のアルゴンガス流量は、通常で 20～30CFM。場合によっては、50CFM で行われる。After Flow Timer は 3/32。セラミック製ノズルの記号は 0080 5/16 15/8。
 - 10) 拙稿、「アメリカ合衆国の JOHNSON ATELIER TECHNICAL INSTITUTE OF SCULPTURE における美術鋳造の技法(1)」, 信州大学教育学部紀要, Vol.73, 1991年, 158頁
 - 11) この時使用されるバーの径は、1/8インチ。ダイグラインダーでは 1/4インチが多く使われる。
 - 12) もちろん作品の形態や条件によって使用される道具は異なってくる。
 - 13) Tripoli 天然の物と人工の物がある。
 - 14) White diamond XXX と XXXX の 2種類がある。XXX はブロンズ、真鍮、銅、銀、アルミに使用され、XXXX は金、銀、プラチナに使用される。研磨と光沢の両方を行う。
 - 15) Red Rouge 他に、Black Rouge, White Rouge, Yellow Rouge, Porcelain Rouge などがある。
 - 16) Ronald D.Young Robert A.Fennell, *Methods for Modern Sculptors, Sculpt-Nouveau*, 1980, p. 177
 - 17) Johnson Atelier 配布資料, *Polishing and Bufing Compounds for High Polish*, 年代不詳
(1997年4月25日 受理)