

## レーザーコンパス

## 光造形法の実用化

小玉 秀男\*

Hideo KODAMA\*

光造形法は、どうやら、1980年に私が発明し、最初に実験をし、最初に論文を書いたらしい。らしいというのはそれ以前の報告がまだ発見されないからである。光造形法では、水槽中の感光性樹脂という三次元のキャンパスの中で、光ビームを絵筆のように自由自在に動かすことにより、任意の三次元形状を描いてゆく。光ビームで描いて造形するという発想は当時斬新であった。光造形法が今日のように普及するにあたってレーザーの果たした役割は極めて大きい。細くて強いレーザー光が利用できなければ、太筆書きのぼんやりとした立体物しか造形できず、その実際の価値はひどく低いものとしかならない。

光造形法を最初に実験した段階では、レーザーを全く利用していない。水銀ランプやキゼノンランプからの紫外線を光ファイバに導いて凸レンズで集光した、ひどくおそまつな絵筆を利用した。この実験当時に割当てられた研究費は月額5千円程度であり、高校生の小遣いにも足りなかったことを鮮明に覚えている。年間6万円ではレーザーなど到底手がでない。原理・原則を確認する実験では太筆書きの頼りない絵筆でも用は足りる。実際に論文も書いた。その論文は今日では関係技術者間では周知となっている。原理・原則の確認には乏しい研究費も全然障害とならなかった。

ところが、頼りない絵筆で造形した造形物はいかにも怪しげで、人に見せても誰も感心して

くれなかった。そんなものができて、それでどうなの、といった感想が多かった。最初の実験を身近で見ていた人のレポートを最近読んだ。彼は、午前3時の技術であったと書いている。午前3時の景色ほど薄ぼんやりしており、夜明けがくるとは考えられなかったらしい。周囲の人があまりにも評価してくれないので、自分でも自信がなくなってしまった。原理・原則の発表でとりあえず一段落とし、私は次のテーマに挑戦することにした。

米国で発明されて日本で実用化された技術は多い。光造形法は逆に日本で発明されて米国で実用化された。その最大の理由は、光造形法の将来性に注目した米国人がベンチャービジネスをおこして資金を集め、とにもかくにも三次元CADとのインターフェイスを完成したところにある。

なぜ日本で実用化されなかったのか。もしも最初の実験でレーザーが利用でき、出来映えのよい造形物が得られていれば、実用化が進んでいたであろうか。米国で実用化される以前に、日本では富士通が研究し、丸谷先生も研究した。レーザーの所為で実用化されなかったものでないことは明らかである。

少なくとも私の場合、研究者は論文さえ書けばよく、その論文を見出して実用化するか否かは企業の問題と考えていた。そう考えていたために、実用化のための努力をせず、また企業に技術を評価してもらおうための努力もしなかつ

\*岡田・小玉国際特許事務所(〒460 名古屋市中区栄2-10-19 名古屋商工会議所ビル内)

\*Okada, Kodama & Partner Patent and Trade Mark Attorney (Nagoya Chamber of Commerce and Industry Building, 2-10-19 Sakae, Naka-ku, Nagoya 460)

た。しかし、今振返って考えてみると、その時代においてはその技術の創作者にしかその本当の価値がわからず、それを企業にまかせてしまったのはあんまりではなかったかと思われる。

技術を創り出した人には、その技術の持つ価値をも含めて世間に知らしめていく責任があるように思われる。勿論、評価する側も努力し、価値あるものを見出してゆく力を向上させてゆくことが求められている。そして、その評価の力に日本は大きな問題を抱えているように感じられるが、研究者の側でも評価する側に協力して、評価し易くしてあげる必要があるのではない

だろうか。

創作された技術の持つ価値は、創作者のイメージネーションの中だけにあり、それを周囲の人に当然わかってもらえると考えることは一種の思い上がりであった。一方自分のイメージネーションが結果として誤っており、それを語ることが結果として誇大妄想となってしまうことの恐れもあった。創作者として、思い上がらず、恐れることなく、信念をもって、自己のイメージネーションを客観的に伝える必要があったと悔やまれる。日本で誕生した技術が日本では評価されずに外国で実用化されるといった事態が再び起こることのないように切望している。

### レーザーワード

#### 光造形法 (photofabrication)

光造形法は、3次元CAD (Computer Aided Design)データを0.05~0.4mm単位の薄い輪切りデータとして取り出し、レーザーでその1層を液状の光硬化性樹脂の液面に描画することにより、光硬化性樹脂を硬化させたのち、1層分沈め、つぎの層を同様に順次硬化させ積層することで樹脂の立体像を作り出す方法である。すなわち、コンピューターデータから直接、型などを使わずにプラスチック製の立体物を造形する方法である。(田上 英二郎)

#### 光硬化性樹脂 (photocurable resin)

光硬化性樹脂は、光を照射すると重合反応が起こり、液状から固体状へ瞬時に硬化する材料である。この硬化速度が速いため、生産性向上が出来ることや、溶剤を使わなくて良いため、無公害、省エネルギータイプの塗料やインクとして、さらに光を用いるため微細加工が可能であり、製版材やプリント配線板用レジストや半導体用レジストと幅広い用途に用いられている。

光は、波長域によって赤外線、可視光線、紫外線と呼ばれる。光硬化性樹脂は、通常紫外線が用いられるので紫外線硬化型樹脂 (UVcurable Resin) といわれる。しかし最近では可視光硬化型の樹脂も商品化されてきているので、広く光硬化性樹脂とした方が良いでしょう。

(田上 英二郎)

#### 立体模型 (3D model)

設計検証用や3次元数値データ可視化のために作製された立体形状物を指す。前者はデザイナーや設計者が想起する立体形状を具体的に模型として表現し、形状確認や組付けの容易さのチェックなどに用いる。立体形状の表現手段としては図面やコンピュータグラフィックスがあるが、①複雑な形状、とくに自由曲面の把握・理解が困難、②部品相互の関係確認が困難、③実際の使用感が不明、などの問題があり、模型を作製した上でこれらの項目を論議する。用途はこのような立体模型のほかに、医用模型、鋳造用模型、射出成形型などさまざまに応用され、自動車や家電産業などでは日常的に用いられている。

ラピッドプロトタイプングは模型の自動加工技術として普及しつつある。(丸谷 洋二)