

最近のマーキング市場の動向と活用のポイント

山田マシンツール 山田 庸二

“マーキング”は、おそらく人類が所有という概念を確立したときに始まり、その後、単純に“印す”という意味合いから、現在では、生産者の製造物責任を問う社会的意識の高まりや、環境保全や資源の有効活用（リサイクル）の必要性から、トレーサビリティ（製造履歴管理）のための工業用マーキングへとその意味合いを変化させてきた。

製品の性能面ではマーキングは不要なものであるが、とりわけ品質管理面では必要不可欠なものとなってきており、近年、マーキングの需要は増加傾向にある。

約40年前、当社でナンバーリングヘッドの製造を始めたころは、輸入品は当時100万円程度と非常に高価なものだったという。日本の工業の、革新性を伴った復興期であったときに、当社はナンバーリングヘッドを開発し、パリエーションを増やし、時代に合わせた技術を織り込み自動化し、多くのユーザーに利用いただき現在に至っている（写真1）。

社会の変遷につれて、工業用マーキングのユーザーニーズも変化し、新しいさまざまな機器や応用技術が生まれてきた。以下、機器の性格や用途別にそれを述べる。

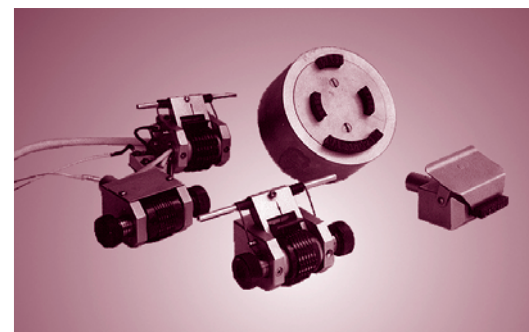
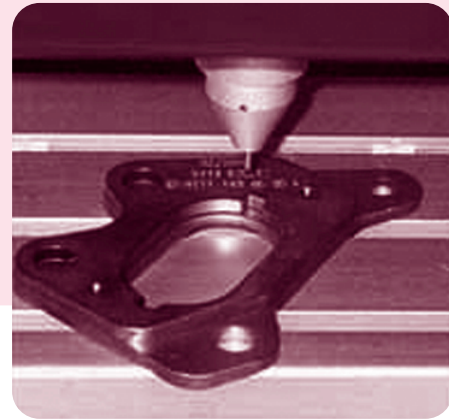


写真1 標準ヘッド群



エア振動ペン“easymarker”によるマーキング例

工業用マーキング機器の種類

現在の工業用マーキング機器の種類の代表なもの、下記の通りである。

(1) 刻印・ナンバーリングヘッド・刻印機

工業用マーキング機器のスタンダード的な存在である。手打刻印からNC（数値制御）による全自動機まで幅広いラインナップがあり、ユーザーニーズに適合させやすい。

また、印鑑と同じような成り立ちから、法規制や偽造・盗難防止などを目的としたマーキングの場合も信頼性・信憑性が非常に高い。写真2に、ナンバーリングヘッド1N型の例を示す。

(2) エア振動ペン

エアシリンダまたは電磁バルブにより、先端部が超硬などでできたピンを細かく振動させ、プログラムによりX・Yをモーターで駆動し、自動的に文字をマーキングする。この方法は、マーキング機器の中では比較的新しい技術であり、近年、スクライビング（けがき）タイプや超音波タイプなど、ユーザーニーズに合わせたパリエーションが増えてきている。コンパクトで汎用性が高く、急成長している。

写真3は、エア振動ペン“PMmicro”の例である。また、カット写真はエア振動ペン“easymarker”によるマーキング例である。

(3) インクジェットプリンタ

スピードが非常に速く、サイクルタイムの早い食品のライン・容器・ラベルへのマーキングに適して

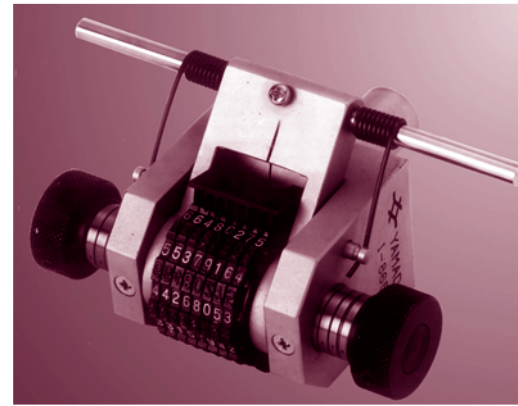


写真2 ナンバーリングヘッド1N型

いる。マーキングの深さはまったくなく、印刷の意味合いが強い。

(4) レーザマーカ

インクジェットプリンタ同様にマーキングスピードが非常に速く、ワーク（被加工物）への荷重がなく、マーキング後も消えにくい電子部品などに使用されている。

レーザー光をつくり出す媒体の種類により（代表的なものとしてYAG・炭酸ガス・半導体など）周波数が決まっており、ワークの材質・特性によりレーザー光の種類が限定される。

近年ではこの分野の技術も進み、レーザー光の種類も増え、対応範囲が広がっている。

(5) その他

エッチング（腐食）によるマーキングや彫刻機によるマーキングなどがある。

工業用マーキングのニーズの種類

このような多様なマーキング機器を生み出した工業用マーキングのニーズには、どのようなものがあるのだろうか。

(1) トレーサビリティ（製造履歴管理）

PL・ISOなど、その製品の品質に対する製造者への責任が年々厳しくなっており、従来のロット管理から製品固体管理へと細かく移行されてきている。必然的に、製品が市場に流通した後も容易に履歴の調査を行なえることが求められ、経年による消滅などは許されず、製品への半永久的なダイレクトマーキングが要求されている。

また、マーキングの内容も番号・記号のみではなく、製造年月・製造場所・製品の加工精度・ロットなど、データ量も多くなってきている（この部分



写真3 エア振動ペン“PMmicro”

については、後述する応用技術の項の2Dコードで詳細を記す）。

写真4はダイヤルゲージへのダイレクトマーキングの例、写真5はキーシリンダへのダイレクトマーキングの例である。

(2) 盗難・模造防止

資産として所有する製品へ、所有者が容易に判断できる、マーク・記号をマーキングする。マーク・記号は特殊なもので、その会社の社マークや占有の特殊書体などが多い。事例として、野外に保管された建築用資材にマークを打刻し、盗難された後転売先で発覚、警察でマークが所有の証拠となり立件されたということもあった。

また、模造品と純正品の区分けの目的で同様のマーキングも行なわれている。

自動車の車台番号・原動機番号なども盗難車・偽造車発見の重要なキーとなっている（写真6）。

(3) 付加価値を高めるためのマーキング

ビンテージ的要素を高めるため、製品に購入者の名前や生産数（何台中の何台目）など、その製品の付加価値を高めるためにマーキングを行なう。

その場合、マーキングの品質（マーキングの深さ・並びの均一性）についても厳しい要求をされるケースが多い。

(4) 精度ランクのマーキング

部品の精度ランクをマーキングし、後工程での誤組付け防止として、また補修時の部品選定用にマー

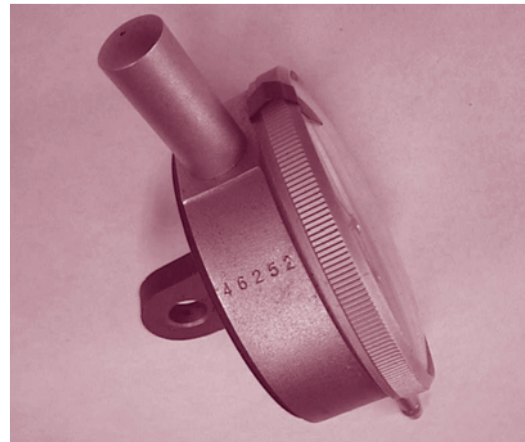


写真4 ダイアルゲージへのマーキング例

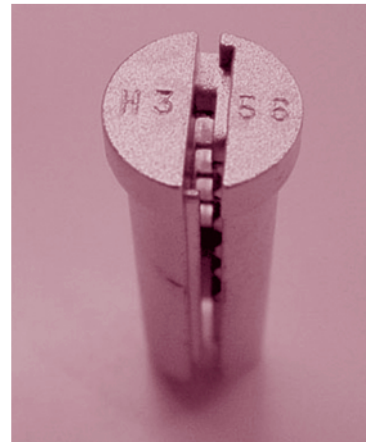


写真5 キーシリンダへのマーキング例

ピリティ用マーキングの要求が高まるにつれ、マーキングする内容が徐々に多くなり、膨大なデータ量を製品のわずかなスペースにマーキングする必要がでてきた。2Dコードはコードの面積に制約はあるが、数百から最大2000文字分のデータ化が可能である。

写真8は、2Dコードのマーキング例である。

エア振動ペン、構造的にドットの集積で線をつくり、文字として形成するため、近年流行り始めている2Dコードのマーキングに適している。また、製品へダイレクトにマーキングすることにより、市場への流通後も判読が可能であるため、製品内部の部品へのニーズも高まってきた。



写真7 メータへの特殊なマーキング例

2Dコードマーキングの種類.....2Dコードは、当初8~10種類あったが、現在日本国内では「データマトリックスコード」と「QRコード」の2種類が主流となりつつある。

このうち、データマトリックスコードは点と線のみの構成となっており、エア振動ペンでマーキングするのに非常に適している。

現在、2Dコードの製品へのダイレクトなマーキングは、データマトリックスコードが主流となっている。

一方、QRコードは、位置を示すマークが二重の四角となっており、物理的にエア振動ペンでは判読させるためのマーキング品質が得られない。現状では、レーザーマーキングやプリントによるものしか対応ができない。

2Dコードマーキングの事例.....その情報量の



写真6 自転車車体へのマーキング例

キングを行なう。

(5) 製造番号・シリアル・個別管理

腕時計・カメラなど保証書の必要な高価な製品には、古くからマーキングされている。最近では、家電製品はシール、工業製品は製品に直接マーキングと分かれてきている。

また、ガスメータ・水道メータ・積算電力計など、公共料金徴収に関わる機器類にも必ず個別管理用の偽造できない特殊なマーキングが施されている(写真7)。

マーキングと一口にいても、上記に述べたユーザーニーズ以外にもさまざまなものがあるが、多岐に渡るので代表的なもののみとさせていただきます。

工業用マーキングの応用技術

マーキングの応用技術と、マーキングを製造現場においてトータルシステムとして構築した事例を紹介したい。

(1) 2Dコードマーキングシステム

2Dコードのニーズの背景.....前述のトレーサ

多さ・簡便さから、さまざまな応用方法が考えられる。図1は、2Dコードマーキングシステムの構成例である。

次に2Dコードマーキング例を挙げる。

(a) 誤組付け防止と履歴管理の自動化

自動車のエンジン部品などに、加工時の精度計測後にその精度データをダイレクトにマーキングし、後工程で読み取り、組付け時にランク分けされた部品の選定に使用する。これにより、誤組付けの防止と適合部品の選定まで自動的に行なうことができ、同時に固体の加工履歴管理が可能である。

(b) 秘密情報としての利用

通常、2Dコードは、市販されている2Dコードリーダーで誰でも読み取ることが可能であるが、マーキング時にキーコードを入力することにより、同じキーコードを入力したリーダーを用いないと読み取れない機能がある。

これを利用し、流通業者や消費者には読み取れないようにすることが可能となり、隠しマーク的にデータそのものを秘密情報とすることが可能となる。

(2) 打刻文字読み取りシステム

打刻文字読み取りシステムのニーズ.....高度に自動化された製造現場において、多種の製品を生産する際に生産順位が重要となる。この順位を明確にするためマーキングし、マーキングされた文字そのものを読み取る必要がある。

また、その際に誤判読防止の意味合いから、マーキング文字の品質チェックまでを行なう。法規上必要な場合のマーキングにおいては、品質管理規定として品質のチェックを義務付けられているケースもあり、作業者も専任となる。

システムの概要.....現在、CCD(電荷結合素子)カメラによる読み取り装置が一般的になりつつあるが、ワークが金属の場合は乱反射や表面の状態の

個体差により、高い識字率が得られない。また、マーキングの深さなどの品質チェックまでには至らないのが実情である。

以上のような問題点を解消すべく、当社ではレーザーセンサによる文字読み取りシステムを開発している。

このレーザーセンサは、簡単にいうとレーザー測長器であり、計測したデータはそのままマーキ

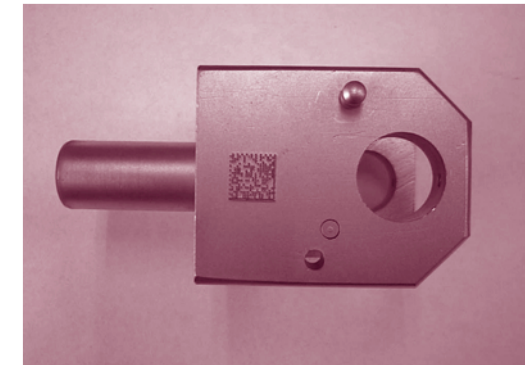


写真8 2Dコードのマーキング例

ングの深さ情報となる。また、そのデータを集積することにより、文字として形状化し、マスターモデルとマッチングを取ることにより、文字形状の品質もチェックすることが可能である。

現在開発中であり、来年には市場投入する予定となっている。

マーキング市場の今後

現在、トレーサビリティについては、消費者の意識の高まりに対応するため、大手メーカーにおいて重要視されてきており、かなり導入が進んでいる。

トレーサビリティは企業の防衛策的な意味合いから、今後もさらに進んでいく傾向にあり、大手メーカーの協力会社である中小メーカーにも波及していく可能性が高い。

また、製品の差別化などから、装飾的なマーキングの需要も増える傾向にある。

当社でも、マーキングの社会変化を先取りした新たなニーズを模索し、たゆみなく技術を蓄積し、新たな技術により、新たな市場を開拓したいと思っている。

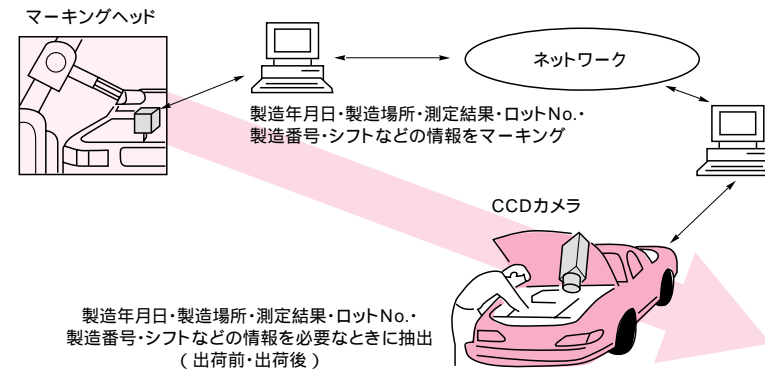


図1 2Dコードマーキングシステムの構成例