

複写業の変遷と今後

日本複写産業協同組合連合会

会長 ^{もりした} ^{ただし} 森下 修至

情報を伝える手段としての「まね」

人間は石器時代よりも以前から、情報を「早く、遠く、多くの人々に、正確に、どのように伝達していくか」を本能的に学び、いろいろな手法で情報を伝えながら進化を遂げてきました。これこそ人類発展の礎です。情報の伝達は「まね」をすることに通じています。

いつの時代に人間に「言葉」が生まれたのかは不明ですが、音を伝え、しぐさなどを伝えることが「まね」であり、やがて言語となり世代を超えて生活手段を伝えてきたことは間違いのない事実です。遺伝子情報と同じ様に確実に世代を超え継承されていきます。伝えることは「複製=複写」であり、人類が様々な情報とともに次の世代へと受け継ぐ仕組みの集大成が現代社会を構築してきました。

言語が発達し、文字によって情報伝達がなされるようになったのは、紀元前4,000年頃のシュメール文字が最初ではないかと言われていますが、3万2千年前に描かれたと言われるアルタミラの洞窟画なども、ある意味では情報伝達の手法の一つです。2万年前には動物の骨に刻まれた原始文字も既にあったようです。まさに複写の原点だと感じます。

情報伝達の手段は、人類の歴史とともに「まね」から「発明」へと変化し、その進化は今も継続しています。現代の社会では、デジタル情報が蔓延し、これ以上の情報が必要なのか否か選択する間もなく、新しい情報の渦に飲み込まれてしまうことで混乱をきたすほどになってしまいました。発

信者のオリジナル情報は別にして、多くの情報は複写されて伝達されていきます。まさに情報の洪水です。

デジタル化の時代に紙文化の時代は少しずつ遠ざかっていく気がしますが、見方によっては、今ほど紙文化とデジタル文化の融合を感じる時はありません。

情報を伝える手段のために、人間は様々な発明をしてきました。文字をパピルス紙に書くことから始まり、甲骨、竹簡、木簡、紙などの媒体の発明により書物も残されるようになりましたが、その複製の仕組みは転写という手段に頼っていました。

やがて、転写は印刷という技術を生み、新しい印刷の手法が次から次へと発明され、千数百年の時を経て、人間は文字を書く時間よりもキーボードをたたく時間が多くなっています。これが現代社会であり、これから先の時代はどのように変わっていくのか見当もつかなくなりました。毎日の生活の中で少し昔に戻りたいなと考える時もよくあります。

今回、原稿の依頼をいただいたのを機に、少しだけ時計の針を戻して「複写」というテーマについて考えてみました。私が携わっている業務は、経済産業省の産業分類では「サービス業：複写業」ですが、この複写業の歴史に関して少し説明をさせていただきます。

「複写業」の歴史

●手描き図面の時代

建設業、設計業、設備業、造船や重工業、プラント、デザインなどの諸々の業務において、設計から施工までに多くの工程がありますが、その中で重要な要素が設計図の作成です。

2014年の今日、あらゆる産業分野において、設計に携わる方々のほとんどが、パソコンによるCADソフトウェアを使用し図面作成を行っています。そのCADソフトウェアも大いに発達、3D化が進み、立体的な視点で構造物を創造できる次元へと進化しました。

では、10～15年遡ってみます。「図面を引く」、「図面を描く」という言葉で表現されるように、設計図面といえば、平成の初期までは、製図板の上に和紙、ケント紙、蠟布、マイラーフィルム、トレーシングペーパーなどの製図用紙を置き、三角定規、三角スケール、ドラフターなどの製図用機器を使い、製図用鉛筆やドラフティングペン、また烏口などの筆記具を駆使して描画していたことを記憶している方も少なくないはずです。

それぞれの専門分野で製図規程というものがあり、決められた規則に従い、構造物は太線、寸法線は細線、隠れている部分は点線というような約束に従って描画し、表現する構造部の種類により線種を使い分けして、設計を視覚的に表現することが求められました。図面を描く技術、図面を読む技術が技術者の能力の尺度でもあり、それを見ながら現場での施工、更には設計変更などを経て多くの構造物が完成していきました。また、構造物が完成すると、将来の保守のため、竣工図（完成図）という形で当初の設計から何回もの設計変更を経た経緯を示すものとして図面の整理や書き直しが行われ、きれいに清書された図面が完成するということになっていました。

CADの世界でも製図規程は存在しますが、人間が描く図面のように自由自在に表現できないこともあり、CADで作られる図面は手描きの図面に比べ人間味が不足するという感はどなたでも持

たれることと思います。

また、図面に記入する文字についても土木系・建築系などそれぞれ特徴的な文字形が使われることが普通で、各分野で設計に関わる方々がそれぞれ特徴的な字体を書く能力を備えていて、一見すれば土木図面か建築図面かの判断がつくものでした。大学や専門学校で設計の専門職として巣立った方々は当然ですが、製図業として補助作業をする方々も、図化する技術を身につけるために製図専門学校などで技術を習得することが一般的でした。しかしながら、今やその製図の専門学校もデザインやコンピューターの専門学校へ移行していると聞いています。

この分野では、たぶん自ら製図板に向かい図面を描くという時代は二度と訪れることはないと思うと、技術の承継という面からも残念なことです。

パソコンによって提供されたフォントにより画一的な字体が提供されるようになりましたが、書類の作成と同様、図面についても、世の中すべてが一定の書式や字体で表現され、人間味のない字体が世界中に溢れていることには違和感があります。近い将来見直される時代も到来するかもしれませんが、電気がないと文書も図面も何もできないという時代は恐怖です。

●図面複製のための複写物

プロジェクトや構造物の完成に至るまでの間にいろいろな図面が用途に応じて作られていましたが、その過程で、当然多くの複写物（コピー）が必要となります。例えば、一つのビルが完成するまでには、基本設計から始まり、何回もの設計変更、発注図面集、完成図面集が出来上がるまで、その都度、設計図書の本数（表紙から最終ページまでの図面数）ごとに変更回数分の複写が行われ、何千枚ものコピーが必要とされます。これらの複写物はその都度、第二原図や青写真（陽画焼付）という複写物により提供されてきました。

第二原図という言葉も今は死語になりつつありますが、一般に当初設計の原図類を元図と呼び、その元図自体に修正を加えてしまうと当初の設計

図がなくなってしまうことから、元図を複製し、この第二原図を作成します。

第二原図はトレーシングペーパー、マイラーフィルム、ベラム紙、ジアゾ第二原図というような透過性の用紙で作成され、それを修正しながら、完成までの間その作業を何回も繰り返し最終段階までいくことが業務の手順でした。そのためこの第二原図は大変有用な複写物であったわけです。

また、それ以前には、第二原図をつくる手法としてトレースという手法もありました。製図作業を行うときには方眼紙に縮尺を定めた図面を描きます。透過性のよいものより紙自体の収縮が少ない用紙であるためです。基本の図面を起こす際にはどうしても必要事項の表記が優先されるため、見た目にきれいな図面にはならないことから、その初期図面をトレーシングペーパーなどにトレースして製図規程に従った図面を作る作業でした。その流れで、手描きにより謄写する方法で図面の複製も行われており、当時はトレーサー（トレースの技術を持った人）として職を得ていた方は膨大な数に及んでいたと思われます。

さて、話がそれましたが、「日本複写産業協同組合連合会複写ハンドブック」の中に、複写業の歴史をわかりやすく説明した一文がありますので要約して引用しながらご紹介いたします。

●青写真の歴史

複写業の歴史は青写真の歴史と深い関係があります。その青写真は1842（天保13）年、英国の化学者J・ハーシェル氏により鉄塩類が感光性物質になる事が発見され、青写真感光紙として写真技術に応用したことが始まりとなります。

ジアゾ感光紙は1860（安政7）年ドイツのP・グリュエティ氏がジアゾ化合物に芳香属アミノ基、またはフェノール基化合物が結合して鮮明な染料を作ることを発見。その後、1916（大正5）年にドイツのG・コーゲル氏がジアゾ法に適した新しいジアゾ化合物を発見し、カレー社を創業、ジアゾ感光紙を『オザリット』の商品名で世界に売

り出します。

一般の銀塩写真に対して、青写真は主に工業用図面の複写に使用されたので、「工業写真」と呼ばれるようになりました。

ちなみにJ・ハーシェル氏は、銀塩写真にも関心を持ち、銀塩写真上の発明をしたばかりでなく、ギリシャ語で「光」をあらわす「photos」と「graph（書く）」をくっつけ「光で書く」を意味する「photography」と言う、言葉を造語したとされています。写真という言葉は複写が本家なのかも知れません。

日本における青写真の歴史は、1907（明治40）年、後藤捷行氏が現株ヤエスを設立、青写真焼付サービスを開始したのが始まりと言われています。当時は感光紙の製造も手作業で行われ、太陽光により青写真焼付するという手法であったのですが、その後、刷毛を使用して塗付されていた感光液の塗付作業も機械化され、1920（大正9）年頃にドイツからアーク灯を光源にした焼付機が輸入されることで生産性も徐々に上り、さらに高圧水銀灯が開発され照度の高い高品質の光源が確保されました。機器類も、当初オランダから輸入された青写真機器からピース型、パラゴン型、ウィックス型などが改良され国産化されるようになったと業界の歴史書に記されています。

余談ですが、キヤノン株の前身である精機光学研究所は、1933（昭和8）年に東京麻布区六本木に呱呱の声を上げています。また、同じ年、大日本セルロイド株および東洋乾板を母体として、富士写真フィルム株も設立されています。

1923（大正12）年に起こった関東大震災の復興には大量の青写真が必要とされ、機器の国産化も進みました。

また、太平洋戦争後の復興時には、東京オリンピックや東海道新幹線・東名高速道路・首都高速道路などの公共インフラ建設による大量の需要により、ジアゾ複写は青写真焼付（陽画焼付）として重要な工業関連の生産品であり続けました。その意味で、この商品が時代において果たした役割は大きなものがあったわけですね。



大型乾式ジアゾ複写機
リコピーPL5010

●事務用ジアゾ複写機の登場

一方、事務用のジアゾ複写については1951（昭和26）年に、丸星機化工業（旧コピア株：現キヤノンファインテック株）が、国産初の事務用卓上ジアゾ複写機を完成し発売しました。この年文祥堂も湿式ジアゾ複写機を輸入販売。1953（昭和28）年には、理研光学工業株（現株リコー）が理研湿式感光紙NDを発売し、2年後の1955（昭和30）年には卓上型湿式ジアゾ複写機で、露光・現像一体型としては我が国初のリコピー101を製造販売しました。同じ年に三田工業株も機器や感光紙を発売しました。1957（昭和32）年に理研光学工業株は米国GAF社と提携、GAF感光紙の発売を開始します。これらにより工業用が主であったジアゾ複写機も事務用複写機として少しずつ官公庁や大企業等に導入されはじめ、ジアゾ複写機全盛時代が始まります。

1965（昭和40）年地方務局長宛民事局長通達において、1951（昭和26）年法務省通達で指示のあった陽画写真により戸籍の複製を行う場合の監督局長の認容が不要となり、ジアゾ複写は一挙に社会に浸透していきました。

事務関係では、「複写してくれ」という代わりに「リコピーしてくれ」というほど市場占有率も高く、経営の合理化などの社会的な背景もあり、ジアゾ複写機が文書事務の合理化に果たした

役割は大きなものがありました。



湿式ジアゾ複写機
リコピー101

●「電子複写機」の登場

1962（昭和37）年、複写物の大きな転機となったのは米国から導入されたゼログラフィー方式による電子複写機の国内供給からです。

富士ゼロックス社のHPからの抜粋になりますが、それまでの複写方式がいずれも化学的变化を応用したものであったのに対して、ゼログラフィー方式は静電式写真といわれたように電子的原理に基づき普通紙に複写できることに特徴があり、感光紙に複写するのに比べて実用化の点でも、感度や用途などの利用面でも、優れていました。しかしながら、ゼログラフィー方式の複写機は高額だったこともあり、販売先は大企業や銀行、官庁の印刷部門などに限られており、現代の複写機のように同じコピーをたくさん出力するような使われ方ではなく、主に軽オフセット印刷用の刷版を作るために用いられていました。

ゼログラフィー方式の複写機の登場により、書類や図面の複写物の概念が大きく変化し、その後大型電子複写機も市場に登場しました。また、1987（昭和62）年にはキヤノンフルカラーデジタル複写機（CLC1）が発売され、一挙に複写のカラー化が進捗しました。カラー複写というビジュアルな面で優れた機能により、青写真に色鉛筆やインクで着色して作業が行われていた業務も、カラー複写機の機能により、色の塗り間違いや細かな部分での塗り落としもなく複製が可能となり、作業のフローに大きな変化をもたらすことになりました。

図面系のお話をすれば、工業用の大型電子複写



ゼログラフィー方式の複写機
スタンダードゼロックス (Xerox 1385)

機は、1966（昭和41）年にゼロックス1860が登場し、長尺図面が紙幅は440mm複写可能となり、その後A0幅対応の機器も順次開発されたことは、複写業や図面に関わる世界では画期的な出来事になりました。これらの機器で生産される第二原図作成や普通紙複写は当時業界の売上の主要な



キヤノンバブルジェットコピー
PIXEL PRO

一部を占める商品でした。

カラー複写機でも、1988（昭和63）年にキヤノン(株)が「カラーバブルジェットコピー (PIXEL PRO)」を発売、フラットベット方式、インクジェット方式で、原稿サイズはA1判までセット可能で、拡大縮小は1200%から35%の性能を誇り、一世を風靡すると同時にカラー化が進展することになりました。

需要の増加と多様化とともにメーカーによる機器の開発競争も激しくなり、多機能を持つ機器類も順次市場に投入されるようになりました。パソコンの普及が進む中、デジタル化への流れと同時に書類や図面などの複写物の在り方も、180度変革されつつあると言えるでしょう（表1）。

● 「複写」から「出力」の時代へ

1995（平成7）年にWindows95が発売されると同時に、業務効率を図るため世界中でパソコンが導入されるようになると、仕事の仕組みが一変し、「複写」から「出力」の時代へと変化し、多くの情報がデジタル化され、パソコンの画面からのアウトプットは出力機を通して紙に落とされるようになりました。

様々なソフトウェアを介して莫大なデータが出力される時代となり、複写機から出力機への移行が進められるようになりました。複写機もカラー複合機へと変化し、複写、出力、スキャナー、FAX機能まで備えるものがごく当たり前とな

表1 複写技術の変遷

西暦(和暦)	できごと
1907(明治40)年	・後藤捷行氏が現(株)ヤエスを設立、青写真感光紙と青写真焼付サービスを開始した
1920(大正9)年頃	・ドイツからアーク灯を光源にした焼付機が輸入される
1951(昭和26)年	・丸星機化工業(旧コピア(株):現キヤノンファインテック(株))が、国産初の事務用卓上ジアゾ機を完成 ・文祥堂も湿式ジアゾ複写機を輸入販売
1953(昭和28)年	・理研光学工業(株)(現(株)リコー)が理研湿式感光紙NDを発売
1957(昭和32)年	・理研光学工業(株)(現(株)リコー)が米国GAF社と提携、GAF感光紙の発売を開始
1962(昭和37)年	・米国からゼログラフィー方式の電子複写機が導入される
1965(昭和40)年	・地方法務局長宛民事局長通達にて監督局長の認容が不要となり、ジアゾ複写が社会に浸透
1987(昭和62)年	・キヤノンフルカラーデジタル複写機(CLC1)が発売

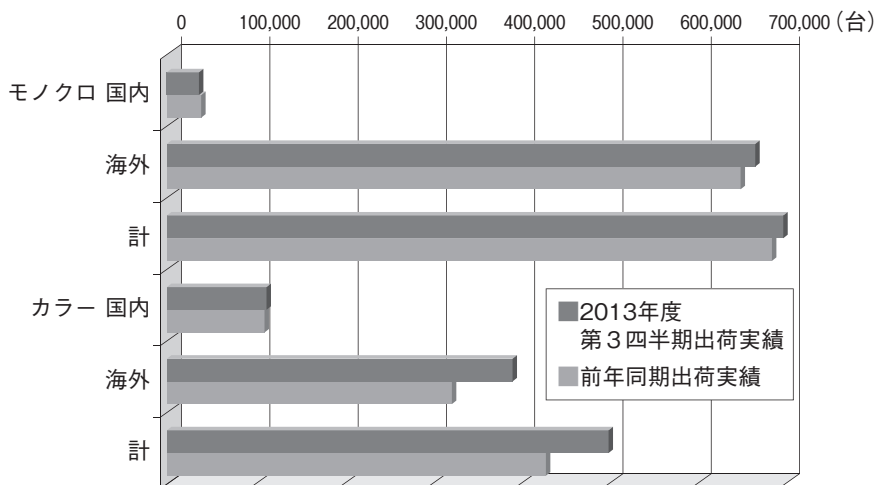


図1 複写機・複合機の出荷実績 (台数)

2013年第3四半期と前年同期の比較 (平成25年11月15日調査)

←一般社団法人ビジネス機械情報システム産業協会のWeb公表資料をもとに筆者作成>

り、図1のように、国内メーカーの複合機の出荷台数も国内向け、海外向けの総量は、前年同期に比べ約10%増加し、景気の回復感が後押しし、さらに増加傾向にあると言われています。

上位機種では出力専用機として機器の発達も目覚ましく、再現性、出力のスピード、帳合、製本という付加的作業まで一連のジョブとして仕上げる機能も充実し、普及が進んでいます。これらの機器は一般のオフィスで設置するには高価であり、採算性に問題がありますが、専門業者ではかなり採用されているのが現状です。

これらの事象を背景に、プリント・オン・デマンド (Print On Demand) を略した「POD」という言葉が市場において使われるようになりつつあります。一般オフセット印刷と比較すると、総枚数でコストが計算できることがまず一番のメリットであり、そして必要な時に必要な部数 (枚数) を出力可能で、さらにスピードという価格に代えがたい利便性も持っています。品質の面でも今や一般オフセット印刷と比較しても大差を感じない商品が出力可能となりました。

専門家目で見ると、クオリティの問題は残るとしても、PODは商品としての価値は十分と言えます。さらに、印刷物ごとにデータを読み込んで印字内容を差し替えることのできるバリエブル

印刷が可能となり、ダイレクトメールに使われるような宛名を個別に印刷する機能なども充実し、可変的な商品の印刷にも対応できることが大きなメリットとして考えられます。

今まで印刷に頼っていた、事務系の印刷物、例えば名刺、カード、はがき、封筒、カタログ、少冊子、教材、商品説明書など、商業用に使われる様々な印刷物がこの新しい機器から出力される時代になってきました。在庫という大きなロスを回避することも企業には大きなコスト削減の要素であり、また内容の差し替えにも即座に対応できることから時代のニーズに対応できる機器が続々と開発され、その需要は今後大きく拡大していくことになるでしょう。

PODの市場規模はまだ未知数ですが、近い将来2千億円からさらに3千億円以上になるとの予測もあります。印刷市場全体からみれば小規模ですが、仕事の仕組みの変化によりさらに流動的な市場になり得ます。

また、図面系においても、既に大型図面の電子複写化やカラー複写化さらにデジタル出力化は進んでおり、ジアゾ複写との価格差も少しずつ縮まってきました。図面の作成もCAD化された今、大型の出力機から生産される効率性と品質も電子複写の出現当時と比較すると格段に高品質のもの

となっています。カラー化も進み、コート紙を使用するプリンターだけでなく、普通紙に出力できるトナータイプのカラー出力機も市場でのシェアを高めており、再現性も都度変更できるようなハイグレードなものとなっています。マテリアルも多く供給され、紙だけではなくフィルム系、布系、その他特殊な用紙にも出力が可能で、その用途はますます拡がりをみせています。

大型の図面系、ポスターなどのグラフィック系は市場の要求も高まっており、少ロットの注文に対応できる商品として期待されています。場所や環境で少しずつ内容を変えた、まさしくオン・デマンドなポスターや案内表示への活用、図面系においてもフレキシブルなサイズ対応や高速性をもって印刷物の代替商品として期待されています。

これからの複写業

● オン・デマンドなサービスの提供が鍵

POD時代への進化と時を同じくして、冒頭お話ししたようにジアゾ複写機が、この2～3年のうちに日本国内の市場から姿を消す予定となっています。電子複写商品や出力業務の拡大、機器の進化により、ジアゾ複写の市場は縮小してきましたが、感光紙等の供給を他のメーカーが続々と中止する中で、採算性を無視しつつも企業責任の立場から最後まで生産を継続してきた㈱リコーがいよいよ感光紙の生産を断念することがほぼ決定したようです。原寸のみの複写とはいえ、再現性、複写の精度、安価、筆記性、加工性など多くの利点を有し、いまだに多くのお客様の需要もある商品が市場から消滅することには寂しい気持ちがあります。

青写真焼付から陽画焼付へと続いたジアゾ複写の歴史の終焉に、この業界に長い間関わってきた私も誠に残念であり感慨深いものがあります。

業界の立場からも、お客様との絆であるジアゾ複写の終焉は、ビジネスの面でも代替商品の供給

という難しい課題を残すものとなります。

夜討ち朝駆けでお客様の注文を受け、納品していたサービスの形態を引き継ぎ、PODという新しいカテゴリーの営業のスキームを構築し、商品の供給以外の面、他社ではできない心にしみるサービスの提供や提案型営業など、社員教育の実践も通してお客様からの支持を受ける必要が急務となっていることを業界はいち早く察知し、業態の変化へ舵を切っているところです。

情報セキュリティを要求される内製化への流れに対応し、業界内ではプライバシーマークの取得や、ISO27001（情報セキュリティシステム）の導入などにより信頼性を高めたアウトソーシングシステムの提案にも力を注ぎ、業界とお客様との絆の再構築に努力しています。

今後、POD系の業務は小判から大判まで広範囲の需要が予測され、法人のニーズ、個人のニーズも含め拡大していくことは明らかですが、その仕組みの導入にはいくつもの障害もあります。

法人においては、POD機器の導入は効率化やコスト低減の面でさまざまな検証が必要となるでしょう。内製化する場合は、機器導入時のイニシャルコスト、維持コスト、運営コスト、設置スペースに係るコスト、消耗品等の在庫過多やロス率等も勘案し、慎重に原価を算出することも必要です。安易に導入すれば、便利さと引き換えに膨大なコスト増となることもあり、アウトソーシングとの対比は必須事項です。

個人のニーズについてはコスト的な面よりも、自ら出力するという便利さと満足感から導入するケースも多いと思われますが、プリンターとしての性能、消耗品の過重負担、メンテナンス時の面倒等を勘案すれば、POD専門ショップにおけるアウトソーシングに勝るものはないと考えられます。

時代に合ったオン・デマンドなサービスの提供とお客様のニーズの合致こそが今後の市場創成の鍵となることでしょう。