

プラスチック加飾技術の概要

2025/08/01 一部修正・追加

MTO技術研究所

1. プラスチック加飾について

1-1 プラスチック加飾とは

図1に示すように、「加飾」と「器物の表面にさまざまな工芸技法を用いて装飾を加えること」と定義されており、例えば、縄文式土器や工芸品の蒔絵などのように加飾は昔から行われていたが、プラスチックにおいても、消費者の感性に訴えて、買っていただける商品をつくるための手段として、最近特に関心が高くなっている。何らかの表面層を付与して見栄えを向上させる「狭義の加飾」と特別な表面層を付与せずに、見栄えを向上させる技術を含めた「広義の加飾」があるが、本誌では「広義の加飾」を「加飾」として扱う。



図1 加飾とは

1-2 プラスチック加飾の背景となる感性工学とCMF

プラスチックの加飾技術の説明に先立って、本技術の背景となる「感性工学」と「CMF (Color/Material/Finish)」について、若干説明をする。

感性をいかした物作り、感性に訴えるものづくりを対象とした学問として、「感性工学」があり、早稲田大学の長沢教授等が研究をされている¹⁾。

図2は感性工学から見た商品品質を示す。商品の品質は、理化学検査で計測できる

第1次品質（機能・性能）、感性評価で評価できる第2次品質（高級感、見栄え）、イメージ調査で評価できる第3次品質（ブランド、ネーミング）から成り立っている。

最近の技術向上はめざましく、プラスチックを用いた商品に限らず、ほとんどすべての商品で各社の商品に第一次品質（機能・性能）の差は少なくなり、かつ市場には豊富に商品がある時代になって、第一次品質を求めるより、第二次品質（高級感・見栄え）、さらには第三次品質（ブランド・イメージ）を重視して商品を購入する傾向が強くなっている。これらの傾向は商品購入の中心層である若者で特に顕著であると言われているが、シニア世代でもその傾向が見られる。

感性による選択の基準となる快適性には個人的な基準はあっても、明確な社会的基準はないが、それぞれの時期にその時期の方向性があり、これを如何に把握するかが商品開発上のポイントであると言われている。

「CMF」とは、モノの表面を構成する、大切な3つの要素であるColor（色）、Material（素材）、Finish（加工、仕上げ）のことで、製品のデザインにおいて欠かすことのできないもので、加飾製品は、このCMFに基づいてデザインされると言える。

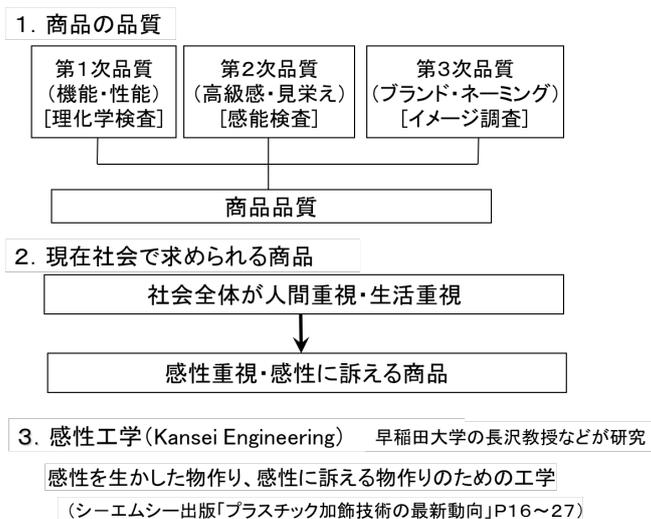


図2 商品品質と感性工学

1-3 プラスチックへの加飾の意義と課題

図3はプラスチック加飾の意義と課題および今後の加飾をまとめたものである。プラスチックは優れた特性に加えて、賦形の容易性、軽量性等に優れた素晴らしい材料であるが、プラスチック成形品は通常の一次成形のままでは、安っぽく見える、冷たい感じがするなどの課題があり、これは質感の不足に由来する。質感のある他の素材を付与する、あるいは成形品の外観品質の向上を行うことによって、プラスチックの

本来の特徴である優れた機能性、賦形性、軽量性と相まって、第2次品質の中の視覚的品質（見栄え、外観）のよい、感性に訴える商品が得られる。ただ、加飾は一般的にはコストアップを伴い、ケースによってはデザインを制約する可能性があり、これはプラスチック本来の持つ特徴と相反することになる。これらを念頭に置いて、コストアップに見合うあるいはそれ以上の価値を付与し、高くても売れる商品、ほしくなる商品、わくわくする商品に仕上げることが必要である。今後の加飾の詳細は、別資料²⁾で示すが、国際共通目標、自動車などの目標に沿った加飾＝ライフサイクル全体で、地球環境にやさしい加飾になっていく。

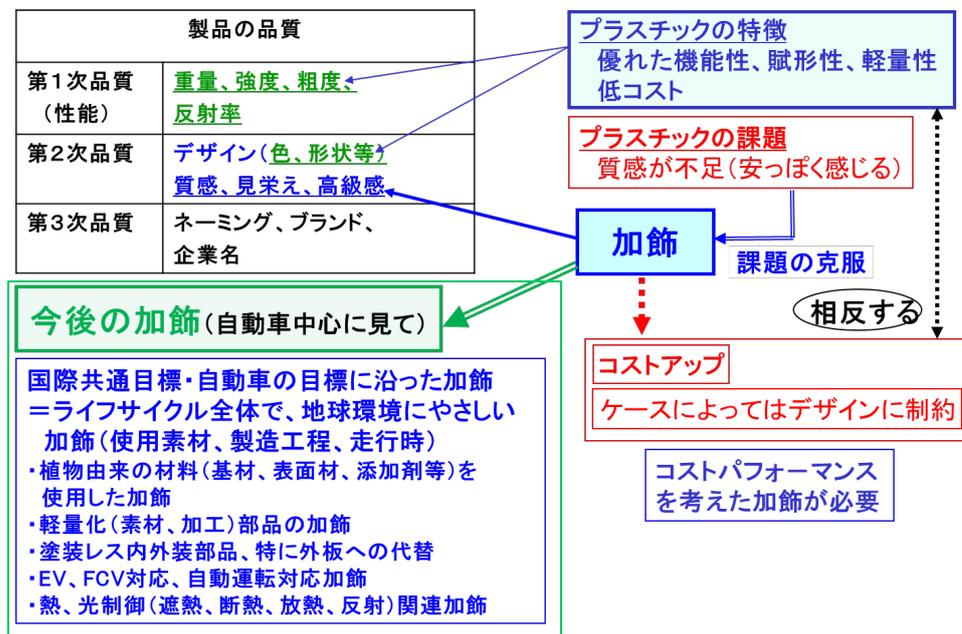


図3 プラスチック加飾の意義と課題および今後の加飾概要

1-4 プラスチック加飾の位置づけ

1-4-1 見栄え、質感、高級、高品質

加飾において、見栄え、質感、高級の言葉がよく使われる。これらは、個人の価値判断によるもので、同一のものを見ても、個人でその感じ方が異なる。

図4は品質の構成要素と高品質、高級、質感、見栄えを加飾との関係で、筆者の見解として、まとめたものである。

筆者は、“基本的な加飾”は、第2次品質の中の“視覚的品質”に優れたもので、見栄えの良いもの示し、視覚的品質の他に触覚的品質を加えたものが“高質感(質感が高い)”で、これに加えたものが“拡大解釈した加飾(高質感加飾)”を示すものと考えている。“高級(感)”は、さらに他の第2次品質も高く、ケースによっては第3次品質も高いものを示すと解釈している。そして、“機能付加飾”は、加飾に1、

2次品質のいずれかを積極的に付加したものと捉えている。高品質は、加飾とは直接関係がなく、一般的には第1次品質が高い（ケースによっては、第2次、第3次品質も高い）ものとする。高品質と高級を「高級＝高品質＋ α 」で、 α ＝希少性、オリジナリティ、歴史性、作り手のこだわり、ストーリー性」とする意見もあるが、筆者は必ずしも高級に＋ α が必須であるとは考えていない。

【製品の高品質、高級、質感、見栄え】 = 個人的な認識

品質		言語			
構成	分類	高品質	高級	高質感	見栄え
第1次品質		◎	△	—	—
第2次品質	視覚	○	◎	◎	◎
	触覚			—	—
	その他			—	—
第3次品質		△	○	—	—

高級、高質感、見栄えは個人の価値判断

加飾に1、2次品質のいずれかを積極的に付加したもの

基本的な加飾

拡大解釈の加飾 (高質感加飾)

機能付加加飾

図4 品質の構成と高品質・高級・質感・見栄え及び加飾

1-4-2 本物志向とプラスチック加飾

図5は、本物志向とプラスチック加飾をまとめたものである。自動車のデザイナーなどは本物志向、本物へのこだわりが高い。“本物”とは、木、皮など天然の物、繊維やアルミの切り出し品等を含める場合もある。また、木に樹脂などを含浸したもの、コーティングしたものも、本物に含めている。

そして、プラスチックの加飾品は、よく“F a k e (フェイク)”と言われる。“フェイク”は辞典によれば、“(だます目的で)偽造する、(・・・の)ふりをする、フェイントを使う”と解説されている。フェイク“がこのように定義されるのなら、プラスチック加飾品はF a k e (フェイク)ではない。本物に似せて製造したオリジナル品であり、プラスチック加飾でしかできない装飾が多くある。逆に、本物でないといけないのかとの疑問もある。

例えば、自動車の内装に上記の本物、プラスチック加飾の“木目調加飾品”が多く使用されており、「どれが“高級”でしょうか、どれが“見栄え”が良いでしょうか、どれを選びたいですか？」と尋ねても、必ずしも本物を選ばれることはなく、人によ

ってその答えは異なる。

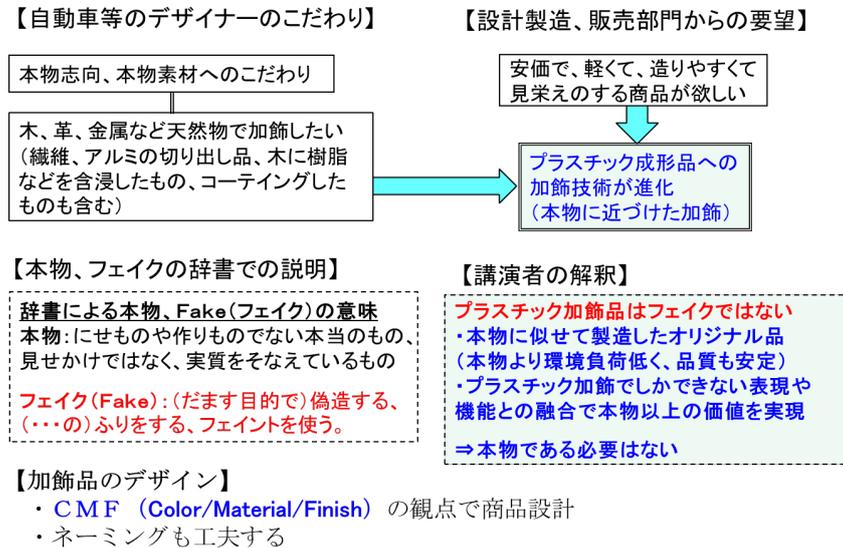


図5 本物志向とフェイクについて

1-4-3 高く買っていただけの商品の設計、生産、販売

図6に、高く買っていただけの商品の設計、生産、販売についてのコンセプト示した。感性工学研究会、特に感性商品研究部会³⁾の学術面からの知見がその土台になると考えている。

1) デザイン

CMF (Color/Material/Finish) の観点で商品設計を行い、ネーミングも工夫する。

2. 生産技術

形状、生産数量、購買層、販売価格等を考えて、どの技術で生産（加飾）できるのかを考える。検討因子としては、見栄えだけでなく、各種機能（触覚、電気・電波特性等）を盛り込む、環境にやさしい材料、技術を用いる、工業生産ができる、できれば、オンリーワン技術を用いる、あるいはオンリーワン技術に仕上げる、ケースによっては、自分だけ加飾が上げられる。

3. 販売方法との関係

店頭販売では、視覚+触覚が重要であり、ネット販売では、インスタ（写真）映えも重要である。



図6 高く買ってもらえる商品の設計、生産、販売

2. プラスチック加飾技術の分類

プラスチックの加飾技術は、一般的には、表1の様成形と同時に「一次加飾（インモールド加飾）」と成形品に後から加飾する「二次加飾（アウトモールド加飾）」に大別される。一次加飾には成形材料（ペレット、液状原料）から成形品を成形する工程で行われる加飾と、シート状の中間品を再加熱して賦形するときに行われる加飾が含まれる。

加飾のもう一つの分類として、「表面層を付与する加飾」と「特別な表面層を付与しない加飾」に分類する場合もある。（表は省略する）

成形方法の詳細は、別資料の加飾技術の各論の中で示しているのので、ここでは概要のみを示す。

2-1 インモールド加飾 (In-Mold Decoration)

インモールド加飾の大部分は射出成形を用いて行われるが、ブロー成形、押出成形、プレス成形、真空成形なども用いられる。

2-1-1 射出成形を用いるインモールド成形

表2に射出成形を用いるインモールド成形を示す。フィルム貼合が最も中心的な方法で、その他ソフト表皮材貼合などのソフト加飾、モールドインカラーなどが多く用いられる。

2-1-2 射出成形以外のインモールド加飾

表3に、射出成形以外のインモールド成形をまとめて示す。

押出プレス成形、抄紙法スタンパブルシートなどが、限定された用途に使用される。

表1 プラスチックの加飾技術の分類

大分類		中分類
I. 一次加飾・ インモールド加飾	1. 射出系 インモールド成形 による加飾	(1)加飾フィルム転写・貼合成形
		(2)軟質系表皮材貼合成形
		(3)その他材料の貼合成形
	2. 射出成形以外 のインモールド成形	(4)インモールドコーティング、リアクティング
		(5)着色樹脂の成形(単層、複合)
		(6)特殊金型面の転写
(7)金型表面高品位転写成形		
3. シート、マットから の成形	(1)表皮材とシートの積層プレス成形等 (2)表皮材積層シートの熱成形等	
II. 二次加飾・ アウトモールド加飾	1. 加飾フィルム 後貼合・転写	(印刷/蒸着/着色、塗装、多層構造 で意匠したフィルム使用)
	2. 軟質系表皮後貼合	(真空、圧空、治具貼り等)
	3. 塗装	(スプレー、ディッピング等)
	4. 印刷	(パッド、インクジェット等)
	5. めっき	(電気めっき、無電解めっき)
	6. 真空成膜	(蒸着、スパッタリング等)
	7. 静電植毛、ファイバーコート	(アップ式、吹き付け式等)
	8. レーザーマーキング	(表面、内部等)
	9. ケミカルコーティング	(スピンコート、スプレーコート等)
	10. 成形品の染色	(浸漬、煮沸等)

表2 射出成形を用いるインモールド加飾

中分類	小分類	会社名	概要
1. ソフト表皮材 貼合成形	1) 射出プレス成形(SPモールド) およびその派生技術	住友化学 Kraus Maffei 他	ソフト表皮材貼合成形の基本技術。 基本的には表皮の予熱、予備なしで一体成形。
	2) 射出または射出圧縮	各社 ART&TECH	予備賦形した保護層付表皮を用いて、成形。 特殊予備処理、予備賦形した表皮を用いて、成形。
2. ソフト表面成形	1) ソフト材/ハード材の2層成形	Engel, Husky等	ソフト材/ハード材の組合せで、ソフト表面部品を成形。
3. フィルム貼合 および転写成形	(射出成形)	大日本印刷、 NISSHA 他	フィルムまたは予備賦形品を金型にインサート して成形。転写と貼合がある
4. その他材料貼合	(射出成形)	ART&TECH 他	皮、金属、木、などの予備処理、予備賦形品を インサートして成形。
5. インモールド コーティング	1) 型内塗装	Krauss Maffei 他数社	1次成形後、金型に空間を形成し、塗料を注入。
	2) 金型表面コート材転写成形	欧米各社	金型表面にコート層を作り、成形して転写。
	3) インモールドリアクティング	TU Chemnitz他	表面コート材と射出樹脂を反応させて転写。
6. 成形材料の 着色または成形 技術組合せ	1) 各種着色	各社	通常の着色材、意匠性フィラー着色材使用。
	2) 特定樹脂によるインモールドカラー	各社	特定樹脂/着色剤で高外観品を成形。
	3) 多色・異材質・混色成形	各社	2種以上の材料を用いて、他材質、多色、 混色成形。(ハード/ソフト、色違いなど)
7. 金型表面パターン の転写成形	1) エッチングシボ、デジタルシボ、 微細パターンの転写成形	棚沢八光他 コガネイモールド他	各種シボ、微細パターンを表面加工した金型を使用 して、パターンを転写。
8. 金型表面高品位 転写成形	1) 金型ヒート&クール等で成形	RockTool, 山下電気 他	樹脂流動時のみ金型表面を加熱して成形すること で、金型表面をハイレベルで転写。
	2) 金型構造、条件コントロール成形	旭電器 他	ヒート&クールなしで外観良好品を成形。
	3) 金型面へのガス、エア注入成形	日精樹脂、旭化成	エア等で成形品を意匠面側に押圧して成形。

表3 主要な射出系以外のインモールド加飾技術

中分類	小分類	会社名	概要
1. ソフト表皮材 貼合成形	1) 押出プレス成形(ホットフロー)	池貝鉄工 Engel 他	ソフト表皮材を型にセットして、押出ヘッドまたは金型を移動しながら、溶融樹脂を押し供給して、貼合成形
	2) 抄紙法スタンパブルシート(KPS)のマッチドダイ成形	住友化学等	加熱膨張したKPSとソフト表皮材を重ねてマッチドダイ成形
	2) 加熱シートの熱成形、またはマッチドダイ成形	住友化学 他	加熱シートと表皮材を重ねて、または、表皮材貼合シートを加熱して熱成形、またはマッチドダイ成形
	3) RIM, RRIM	住化バイエル ウレタン 他	ソフト表皮材を金型にセットして、ウレタンを注入発泡して貼合成形
2. 各種表皮材 貼合成形	フィルム等のブロー貼合成形	キョーラク 他	フィルム、ファブリック等を金型にインサートして各種のブロー成形技術で貼合成形

2-2 二次加飾、アウトモールド加飾 (Out Mold Decoration)

表4に示すように二次加飾、アウトモールド加飾にも多くの方法があり、それぞれの特徴を生かして使用されている。

以前は、二次加飾が中心であったが、1980年位から始まる自動車の大量生産時代に、形状対応性、コスト対応性(大量生産時)等から、一次加飾技術が開発され、大きくシフトした。ただ、近年は、多品種少量生産が中心で、二次加飾に戻るものも多くなっている。

表4 主要な二次加飾

中分類	小分類	メーカー	概要
1. 表皮材、フィルムの後貼合・転写	1) 真空(圧空)貼り、転写	布施真空 他	大気圧(加圧)と真空との差圧を利用して表皮材を成形品上に圧着。
	2) 水圧転写	大日本印刷 他	水面に印刷したフィルムを浮かべて、成形品を押し下げて転写。
	3) ホットスタンプ	カタニ産業 他	絵柄層等が印刷されている転写箔を加熱・加圧して貼付け。
	4) スラッシュ成形等	各社	粉末スラッシュ成形等表皮材と芯材の間にPUを注入して成形。
	5) 手貼りまたはプレス貼り	各社	成形品に表皮材を手加工またはプレスで貼合。
2. 静電植毛 (フロック加工)	1) 静電植毛	三和セイテン 他	基材に接着剤を塗布し、直流高電圧を印荷した状態で電極間に浮遊したパイル材(短毛)を基材表面に付着させる。
	2) ファイバーコーティング	ニッセン	高電圧を印荷したガン先端よりパイルを吹き付けて付着させる。
3. 印刷、転写	1) 各種有版印刷	各社	スクリーン、グラビア(凹版)、フレキソ(凸版)、オフセット(平版)。
	2) パッド印刷	各社	凹版のインキをパッドに転移させ、パッドを押し付けて印刷。
	3) 3次元曲面印刷等	秀峰 他	特徴のあるインキを用いて、曲面印刷あるいは特殊印刷。
	4) UVインクジェット印刷	各社	UVインクジェットインキを用いて印刷(オンデマンド印刷)。
	5) ホログラム印刷	各社	三次元像の写真ホログラムを利用して印刷。
4. めっき	電気めっき、無電解めっき	塚田理研、 大洋工作所 他	一般的には、化学エッチングして、表面を活性化してから、化学メッキ、電解メッキを行う。
5. 真空製膜	1) 真空蒸着	CBCオプテックス、 津田工業、島津 製作所 他	高真空中で金属や酸化物を加熱蒸発させて基板表面をコーティング。
	2) スパッタリング		真空にした後、アルゴンガスでイオン化し、陽イオンでたたき出された物質を基板にコーティング。
	3) イオンプレーティング		ガスプラズマを利用して、蒸発粒子の一部をイオンもしくは励起粒子としコーティング。
	4) イオアシスト		蒸発粒子をイオン銃から発射されたイオン中を通過させる
6. 塗装	1) スプレー塗装	各社	塗料を圧力で霧化し基材に吹き付け。
	2) ディッピング塗装	各社	塗料槽に基材を浸漬(どぶ付け)する。
	3) 粉体塗装	各社	塗料を帯電させて基材に吹き付け。
	4) フローコート塗装	各社	塗料を膜状に流し基材を通過させる。
7. レーザー マーキング	レーザースポット照射	キーエンス 他	レーザー照射で加熱し、特殊配合着色材を変色あるいは塗膜部分剥離等で模様付けする。
8. 染色	—	各社	成形品を液に浸して染色する。
9. プラスト加工	—	トシコ 他	成形品に粒子をぶつけて艶消しにする。

3. プラスチック加飾技術の選択

3-1 コスト/加飾品質からみた選択

大量生産を前提とした主要加飾技術を品質/コスト、生産数量/コストおよびCO₂排出量/コストから見た概略的な位置付けを図7に示す。全般的に、加飾品質の高いものを得るには、やはり、コストのかかる工法を選択が必要であり、現時点では、フィルム加飾（貼合、転写）、その中でもIM-Dが中心である。アウトモールドフィルム加飾（OMD）が、IM-Dではできないことができる点で、筆者はやや上位にあると考えている。そのさらに上に、ソフト表皮貼合がある。フィルムと異なり、表面がソフトな成形品が得られる。筆者の元資料を引用編集して、本物志向加飾をこの位置に持ってくる人もいるが、本物志向品の成形方法は各種で、それぞれの分類の中の上位に位置付けるのが妥当と考える。他方で、意匠表現の多様性などで、フィルム加飾には劣るが、コストが低いNSD（Non Skin Decoration、特別な表面層を付加しない加飾）があり、図に示すように、技術進歩で、フィルム加飾に近い品質のものも得られる。この図では、二次加飾（印刷、塗装等）の品質がやや低く見えるが、少量多品種の生産や、短期開発、機能付与などのメリットも多く、他の技術と住み分けがなされている。



図7 加飾品質とコスト（大・中量生産の場合）

3-2 コスト／生産数量からみた選択

コスト／生産数からみた加飾技術の選択を図8左に示す。IM-Dのように、生産数量によって、コストが大きく変化する工法や、逆にオンデマンド直接印刷のように、生産数量によって、大きな変化がない工法がある。

同図右は、MIC（モールドインカラー）、IMC（インモールド塗装）、フィルム加飾、塗装のCO₂排出量とコストから位置づけである。

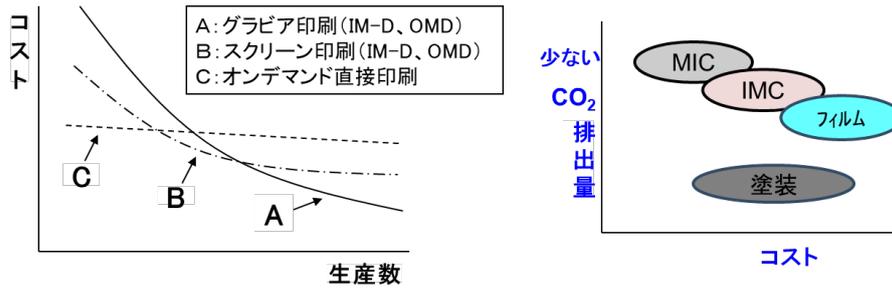


図8 生産数／製品コストおよびCO₂排出量／コスト

3-3 表面性能／生産数量からみた選択

表面性能／生産数量からみた加飾技術の選択を表5に示す。まず、求められる表面性能（または表現）によって、可能な工法が選択される。その中から、生産数量、製品形状、品種数によって、最適な工法が決定される。生産数量別仕分けは必ずしも明確ではなく、参考として見ていただきたい。

表5 表面性能・生産数量から見た加飾技術の選択

表面性能(表現)		大～中量生産	中～少量生産
ソフト表面	ソフト	SPモールド、KPS膨張成形、ソフト/ハード2色成形、真空貼り成形、スラッシュ等表皮/ウレタン発泡成形	木目込み、発泡インク印刷 静電植毛
	ソフトフィール	ソフトフィール塗装、ソフトフィールシボ IM-D、OMD(ソフトフィールフィルム)	ソフトフィール塗装
ハード表面	高意匠表現(3次元形状)	IM-D、OMD	OMD 3次元局面印刷
	高意匠表現(2次元形状)	印刷	オンデマンド印刷、ホットスタンプ
	限定意匠	モールドインカラー、真空成膜、シボ金型成形、高品位転写成形(H&C等)	真空成膜、後染色、後加工
特定表面 艶消し	艶消し材モールドインカラー 艶消しフィルムによるIM-D 艶消し塗装	サンドプラス、ト艶消し塗装 艶消しフィルムによるOMD	
特定表面 メタリック	めっき、IM-D、メタリック着色、メタリック塗装真空成膜	メタリック塗装、めっき、OMD、真空成膜	

注1) 表面性能別に選ばれる加飾技術は特定される。生産数量別の区分は明確ではない。

注2) IM-D: インモールドフィルム加飾、OMD: アウトモールドフィルム加飾、

4. プラスチック加飾技術の変遷

図9に、日本のプラスチック加飾を中心とする加飾技術の各分野別の主要な変遷を示す。(一部プラスチック以外の加飾、欧州での加飾を含む)

筆者は、日本の加飾全体のルーツは、縄目で模様を付けた縄文土器であると思っている。この縄目模様付けから発展したシボおよび着色などは、プラスチックの普及期から利用が始まり、その後、H&C（ヒート&クール）の技術も加わって、今日のNSD（Non Skin Decoration）となっている。ただし、NSDが現在の加飾の一種と認識されるようになったのは、近年になってからである（筆者が提案）。

印刷、塗装、めっきなどの二次加飾も、プラスチックの普及期から利用が始まり、それに、インクジェット印刷など進歩した技術が加わっている。

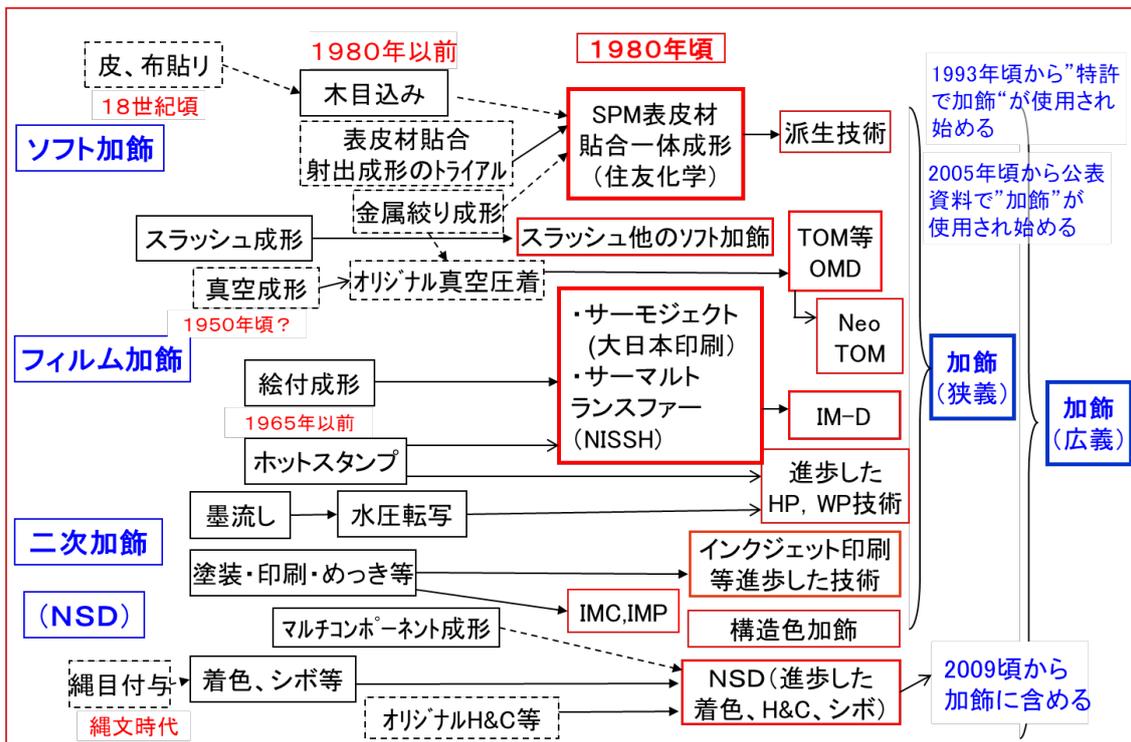
フィルム加飾は、1965年頃に既に検討されていた“絵付け成形（印刷したフィルムを金型にセットして樹脂を射出成形）”がベースにあり、1980年台初めに大日本印刷⁴⁾とNISSHA⁵⁾が量産技術として確立し、それが今日のIM-D（In-Mold Decoration）に発展した。一方で、真空成形に始まり、真空圧着を経て、OMD（Out Mold Decoration）であるTOMが開発され、さらにneo-TOMに発展している⁶⁾。

さらに、墨流しをベースとする水圧転写がある。

一方で、ソフトな表面加飾は、欧州で、18世紀に、乗り物（馬車）に、皮や布貼りが用いられたのが始まりで、日本でのプラスチックソフト加飾は、①木目込みなどの手貼り、②ソフト表皮材の射出成形による貼合成形の各種トライアル、さらに③板金の絞り加工などを取り込んだSPM表皮材貼合一体成形が、フィルムIM-Dが開発されたと同じ時期に住友化学⁷⁾で、筆者らによって開発され^{7)、8)}、その後多くの派生技術に発展した。

日本のプラスチック加飾において、1980年代が、ソフト加飾、フィルム加飾の工業生産の礎が築かれた重要な時期である。

プラスチック関係で、「加飾」の言葉が特許出願に現れたのは、1990年前半であり、2000年前半には、一部の会社等で非公式に「加飾」の言葉が使用されていたようであるが、筆者らが、公表資料で、「プラスチック加飾技術（狭義の加飾）」としてまとめ、世の中で使用され始めたのは、2005年頃になる。さらに、2009年頃に、NSDも加飾の一分野に含め、広義の加飾として整理した。



注1) 表以外に印刷シートの圧空・真空成形がある。注2) 陶磁器・漆器等では古くから「食器加飾」等

図9 日本のプラスチック加飾を中心とする加飾技術の各分野別の主要な変遷

5. プラスチック加飾関係の用語、造語、略語

プラスチック加飾関係の用語、造語、略語は、別資料⁹⁾でまとめて示しているのので、参照ください。

【参考資料】

- 1) 長沢伸也, シーエムシー出版, プラスチック加飾技術の最新動向、P58
- 2) [MTO 技術研究所加飾資料](#) 「今後の加飾技術」
- 3) 感性商品部会 <https://www.jske.org/category/bukai-news/product>
- 4) 阿竹浩之, 工業塗料, No184, P58、 および技術資料、展示会 (大日本印刷株)
- 5) 藤井憲太郎, プラスチック加飾技術の最新動向, シーエムシー出版, p138
 および技術資料、各種展示会 (NISSHA株)
<https://www.nissha.com/products/allproducts/decorativefilm.html>
- 6) 布施真空株 技術資料、展示会および <http://www.fvf.co.jp/>
- 7) 榎井捷平ら, 住友化学誌, 1988-II, P58

- 8) 榊井捷平ら, 成形加工, 3, (6), 402(1991) (第一回青木固賞受賞)
- 9) [MTO 技術研究所資料](#) 「プラスチック加飾関係の用語、造語、略語」