

コンピュータ技術に支えられた最近のエレベーターデザイン

Recent Computer Technology for Supporting Elevator Design

柴田 昇 *Noboru Shibata* 橋本和徳 *Kazunori Hashimoto*

長谷川孔一 *Kôichi Hasegawa* 赤坂信悟 *Shingo Akasaka*



シアター型ショールーム



CG塗装によるドアパネル

シアター型ショールーム「日立ビルシステムプラザ」(上)とCG(Computer Graphics)塗装ドアパネル
マルチメディアによる対話型プレゼンテーションシステムの実施例とCG塗装によるドアパネルの納入事例を示す。

最近のコンピュータ技術の発展に伴い、従来、個人の経験や手作業に依存していたデザイン業務の機械化が急速に広まりつつある。CG(Computer Graphics)を中心とした画像処理技術の導入により、製品開発時の製品イメージの共有化が図られ、製品検討時でのデザインの精度が向上している。

一方、これまでエレベーターの意匠品については、顧客から個性的な仕様が要求される場合が多く、設計・製造プロセスで特殊な経験や技能を要求される場合が多かった。このため、蓄積されたノウハウを生かして、多様

なニーズに柔軟・迅速かつ正確に対応できる設計・生産環境の整備が望まれていた。

このようなニーズにこたえて、三次元CADシステムや対話型プレゼンテーションシステムの導入により、設計・製造情報の一元化を推進すると同時に、顧客の意匠ニーズをその場で映像化し、仕様決定の迅速化を図った。

また、意匠品の生産技術として、画像処理技術とコンピュータ制御技術を組み合わせた塗装設備を導入し、フルカラー特殊塗装を実用化した。

1. はじめに

昇降機的设计関連業務は、(1)受注前のプレサービス業務、(2)受注後の仕様決定業務、(3)製品設計業務、(4)製品製造業務の各業務に関係している。

さまざまに個性的なデザインを要求されるオーダー型エレベーターでは、意匠品の仕様決定、製品設計、製造のすべての段階で大きな負荷がかかっている。昇降機的设计業務での、受注から設計・製造に至る業務プロセスを図1に示す。

一般的に、デザイン業務にはある種の芸術性や審美性が要求されるため、デザイン技術を修得した個人の経験や技量に依存する傾向が強い。特にビジュアルな表現が要求されるデザイン作業では、手作業に依存した職人技が要求され、これまで機械化がなかなか進まなかった

しかし最近では、デザイン分野にもコンピュータ技術を積極的に利用する動きが活発になってきている。CGをはじめとした画像処理技術とコンピュータ制御技術の進歩が、デザイン作業の効率化を促進した。

ここでは、日立製作所が取り組んでいる、昇降機的设计

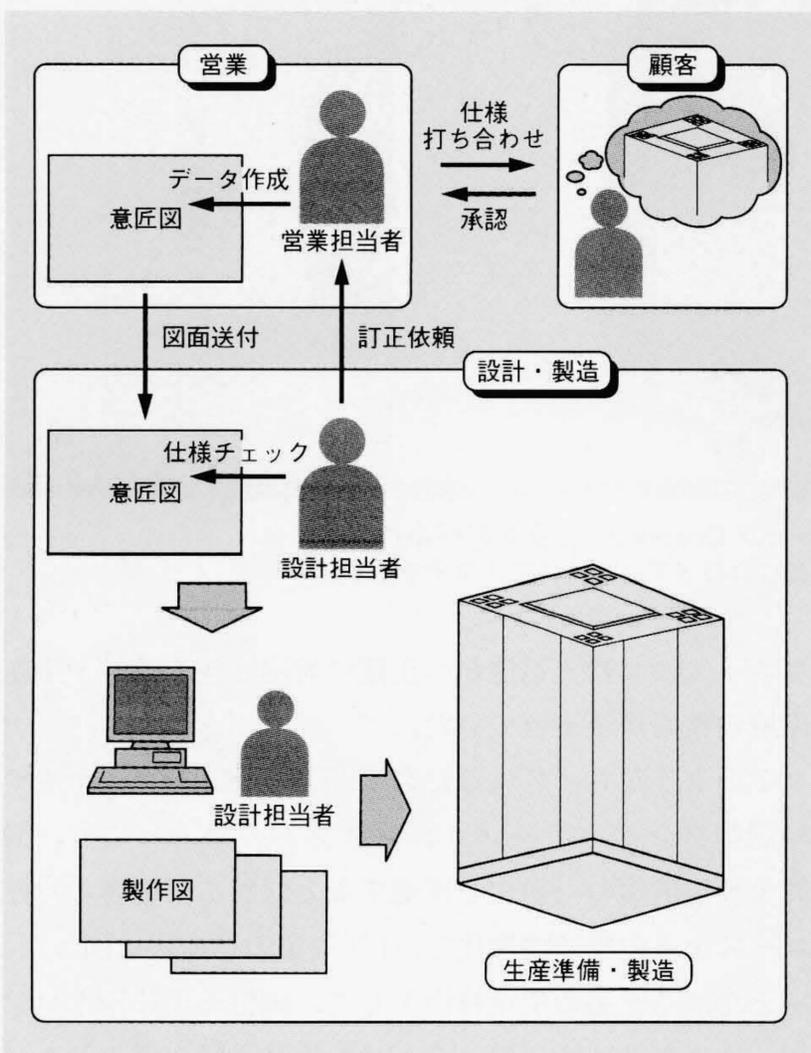


図1 デザイン関連業務の流れ

顧客との打ち合わせを基に意匠図を作成し、製造性をチェックした後、顧客の承認を得る。

デザイン業務でのコンピュータ応用技術の概要について述べる。

2. コンピュータ技術を利用したデザイン検討ツール

新規のエレベーターやオーダー型エレベーターのデザインを顧客と打ち合わせる際、具体的な仕様がなかなか決まらないことから、スムーズな業務遂行が阻害されることが多い。

この原因の一つとして、デザインの要求仕様が抽象的なことばで表現される場合が多く、最終製品イメージを目に見える形で把握することが難しいことがあげられる。また、アイデア段階のものを実物で確認することは費用と時間がかかり過ぎる。

デザインを決める際、顧客が持っている製品イメージをビジュアルに表現する手段として、これまでは意匠図を使用していた。しかし、意匠図を作成する以前にさまざまなデザインを検討する必要があることや、意匠図だけでは顧客が最終製品をイメージできないことも多く、このような場合にはパース図(スケッチ)を併用することもあった。

従来、パース図の作成は特殊な技能を持った人の手作業に依存しており、パース図の出来栄は作成者の技量に左右され、また、製作には多くの時間を必要としていた。このため、手書きパースの仕上がりとしての均一性や製品の忠実な再現性には限界があり、限られた期間内で多様なアイデアをパース化したり、アイデアの途中変更の要求に柔軟に対応することはきわめて困難であった。

CGを利用した最近の技術では、画像処理の進歩により、リアルな視覚的表現が可能になっている。これにより、手書きパースに比べて実証的で正確なデザイン検討作業が可能になり、その活用の範囲は急速に拡大している。

仕様決定や製品設計では、CGはデザイン検討のためのシミュレーションツールとして使用され、その精緻(ち)な画像を特色とすることから、製品写真の代用として使用できる。手書きによるパースとCGを使用したパースの比較を図2に示す。

3. 対話型プレゼンテーションツール

CGで作成したデータを基に、大型ディスプレイやプレゼンテーション用ソフトウェアを応用することにより、さらに効果的なデザインの検討と顧客へのプレゼンター

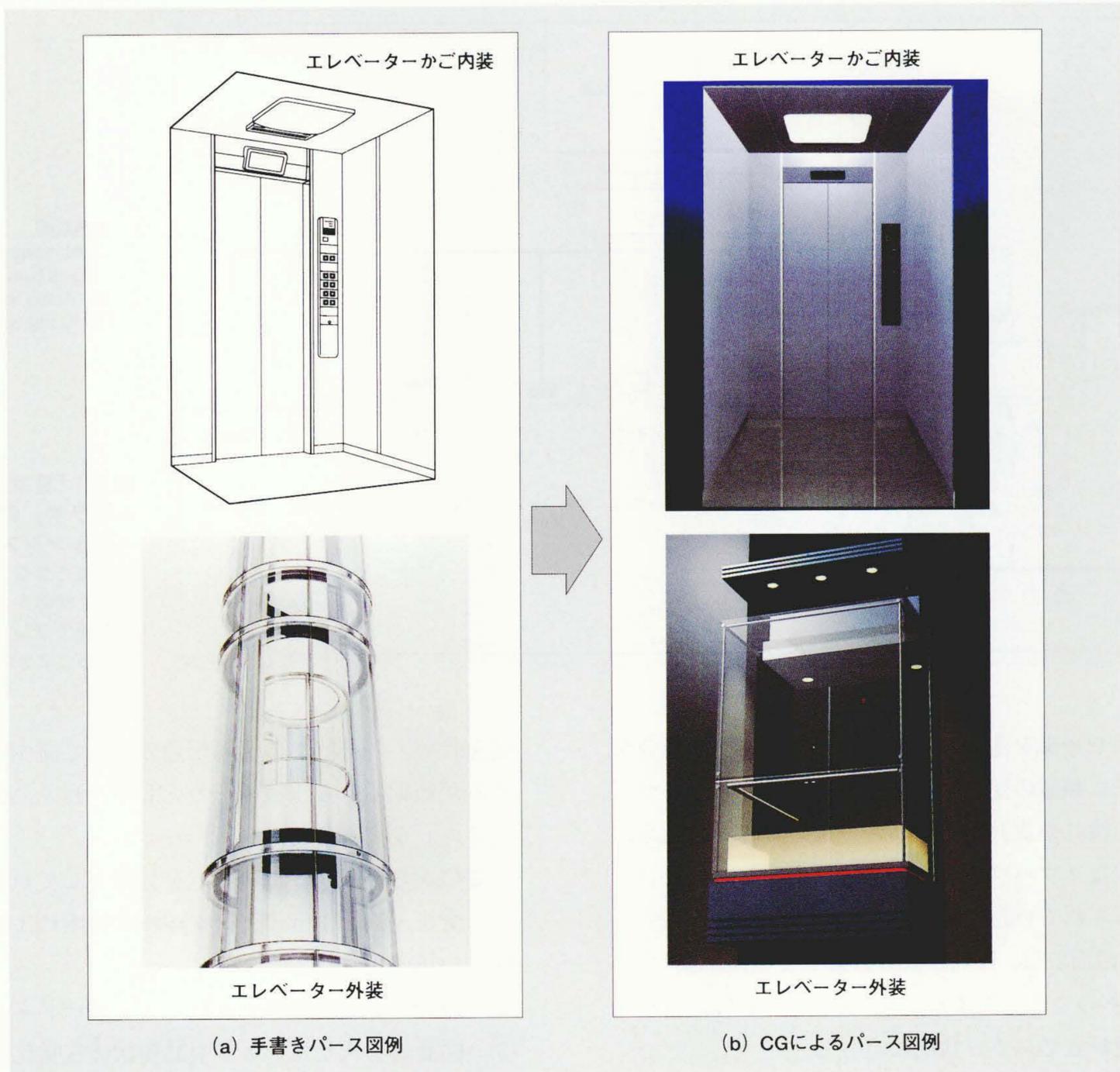


図2 手書きによるパース図とCGによるパース図との比較
CGによるパースは、手書きに比べてリアルな表現が可能である。

ションが実現できる。

日立グループでは、1994年9月東京・新宿のショールームにマルチメディアによる独自の対話型プレゼンテーションシステムを導入し、顧客の創造活動を支援するシアター型ショールーム「日立ビルシステムプラザ」を開設している。

このシステムでは、大画面を使用していることから、新規に開発する製品デザインがわかりやすく表現できる。また、デザインを検討するとき、その場で顧客要求仕様を即時に盛り込んで視覚的に再現することができるので、顧客は容易に意思決定することができる。このシステム構成を図3に示す。

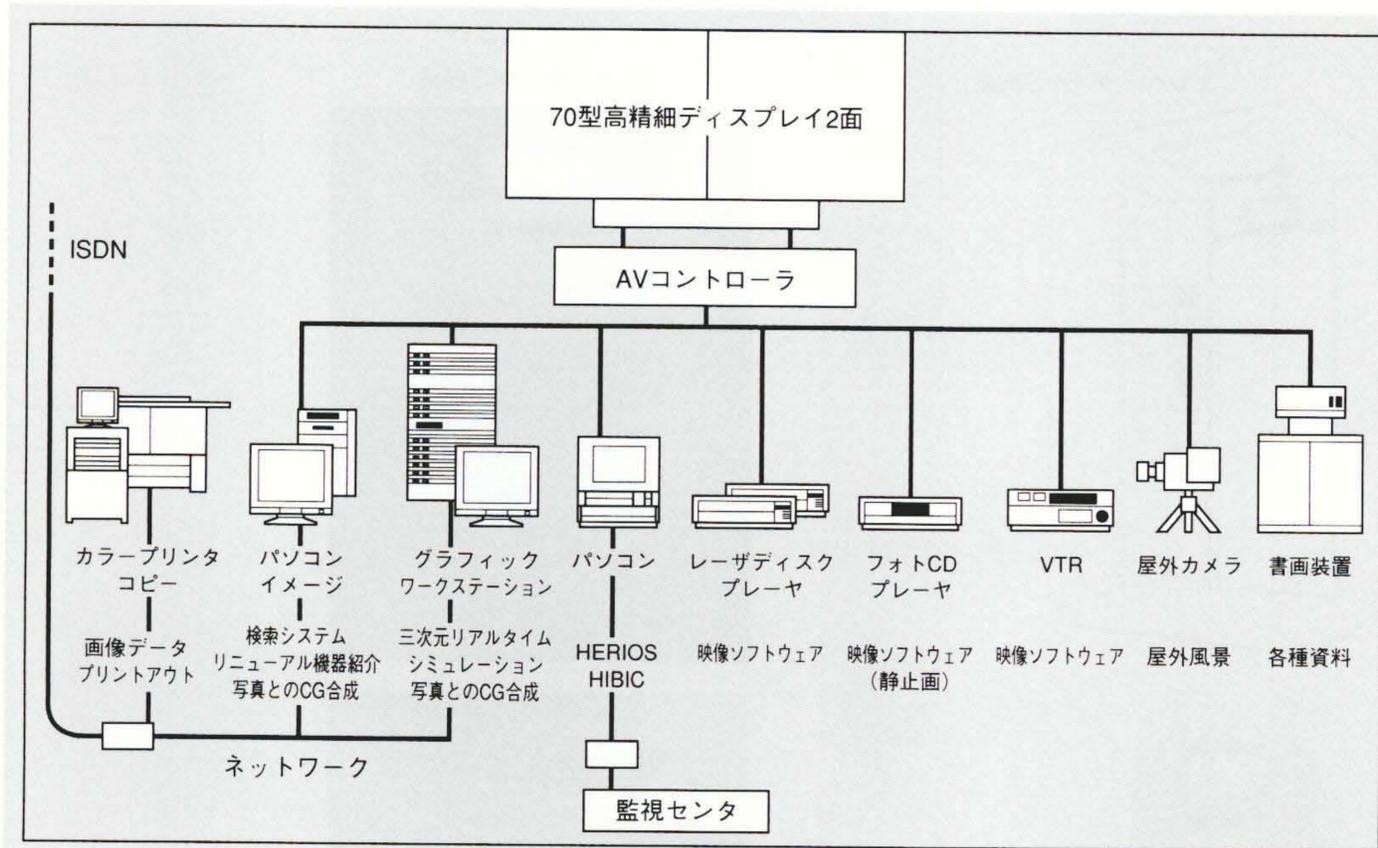
このシステムでは、作成したデザインや最新情報をライブラリ化することができるので、検索や編集機能の充

実が図れる。例えば、その場でデータベースから顧客イメージに合った事例を検索したり、顧客との対話に沿って多角的な視点で形状、色彩、素材の変更・検討を繰り返す、デザインイメージを固めていくことなどが可能である。また、三次元アニメーションソフトウェアを応用し、昇降機が設置される完成後のビル空間デザインも検証していくことができる景観シミュレーションも可能である(図4参照)。

4. 意匠品技術統合システム

4.1 システム構築の背景

上述したように、オーダー型エレベーターでは、固有の意匠と最新の技術が要求され、標準的な設計から離れた特殊設計となることが多い。これに対して設計者は、



注：略語説明
 ISDN (Integrated Services Digital Network)
 AV (Audio Visual)
 CD (Compact Disc)

図3 「日立ビルシステムプラザ」のプレゼンテーションシステムの構成
 さまざまなメディアで得られた情報を編集加工し、大画面でプレゼンテーションすることが可能である。

独自の経験や知識を基に、一品生産的に対応する場合が多く、過去に類似の受注例があったとしても、そのつど同様な技術検討や設計を新規に行っている。このため、過去の貴重なノウハウをより効果的に生かせる仕掛けづくりが求められていた。

一方、生産面では、新規の設計に対して生産準備(段取り)業務がそのつど発生するため、製造時間を短縮する効果的な施策が立てにくい状況にあった。

このような状況の中で、顧客の要求に柔軟に対応するために、受注から製造に至る各プロセスで広範な技術支

援を行い、各部門間の情報伝達の過程で発生するロスタイムが短縮できる施策の一つとして、「意匠品技術統合システム」を構築した。

このシステムは、次の3点を目標としている。

- (1) 受注・設計事例のデータベース検索による意匠仕様検討の迅速化
- (2) 設計・製造情報の一元化によるリードタイムの短縮
- (3) 図面の三次元化による製品形状の視覚化

4.2 量的効果

このシステムでは、三次元モデルを新規に作成するため、設計・手配時間が従来に比べて増加する。しかし、設計完了時点で製造情報も作成されるため、生産準備時間が大幅に低減でき、トータルの作業時間も短縮できる。

また、検索機能を使用することから、すでに登録した事例を修正、適用する場合は、三次元モデルを新たに大量に作成することなく、検索されたモデルの微修正や部品の一部の追加で対応でき、設計・手配時間の従来比50%以上の低減を可能とした。さらに、生産準備時間の短縮と合わせれば、合計約60%の低減が可能である(図5参照)。

4.3 質的効果

このシステムによって設計者は、製品のイメージを具体的に三次元化して組み合わせ、実際の製品形状を組み立てる。このため、製品を製造する前にその姿が視覚化できるので、全体の形状やバランスが確認できる。また、画面上で三次元モデルを回転させて、あらゆる角度から



図4 CGと写真の合成技術を使ったシミュレーション事例
 設置環境に合わせた画像を合成、加工することにより、完成イメージをよりリアルに把握することが可能である。

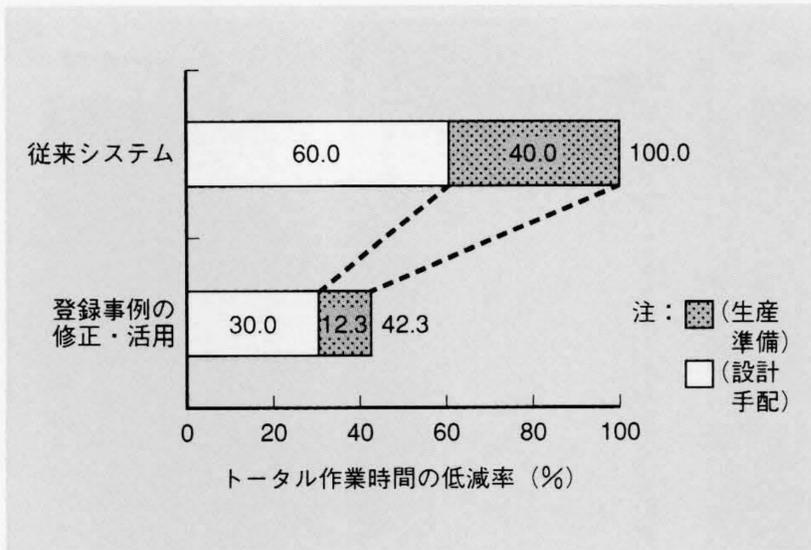


図5 システム利用による低減効果
登録事例と類似デザインの場合、設計・生産に必要な作業時間が大幅に低減できる。

視覚的に検討することができるため、設計上の不具合も事前に発見できる。

図面の三次元化やシェーディング処理により、より理解しやすいドキュメントも作成できる。

5. CG塗装

このシステムは、CGデジタル画像データ処理技術を活用したフルカラー塗装技術を使っている。

CG塗装技術には、乗場戸やかご側板などの形状に加工

された鋼板に直接塗装する高精度スプレー塗装(インクジェット)方式と、転写紙にプリントアウトした絵柄を鋼板に転写する熱転写方式の二つの方法がある。いずれの方法もコンピュータ制御による無製版塗装システムであり、従来の特殊塗装技術と比べて、工程の大幅な短縮とコスト圧縮が実現できる。

シルクスクリーン塗装とCG塗装との作業工程の比較を図6に示す。

シルクスクリーン塗装は、従来、顧客のオリジナルな意匠に比較的柔軟に対応できる技術として使用されている。この技術では、各色ごとに製版が必要となることから、製作日数と制作費用がかかる。このため、経済的な条件でデザインが制約される場合がある。また、製作作業は人力に頼らざるをえない部分が多く、工芸品的色合いがきわめて濃い傾向がある。

これに対して、CG塗装は、コンピュータ制御による無製版塗装システムであるため、シルクスクリーン塗装ではできない特殊な絵柄をフルカラーで、しかも比較的容易に再現することができる。

このシステムは以下の特徴を持っている。

- (1) 写真、絵画、イラストレーションなど、スキャナで読み取れるさまざまな絵柄の作成が可能
- (2) 読み取った絵柄をデジタルデータ化して処理する

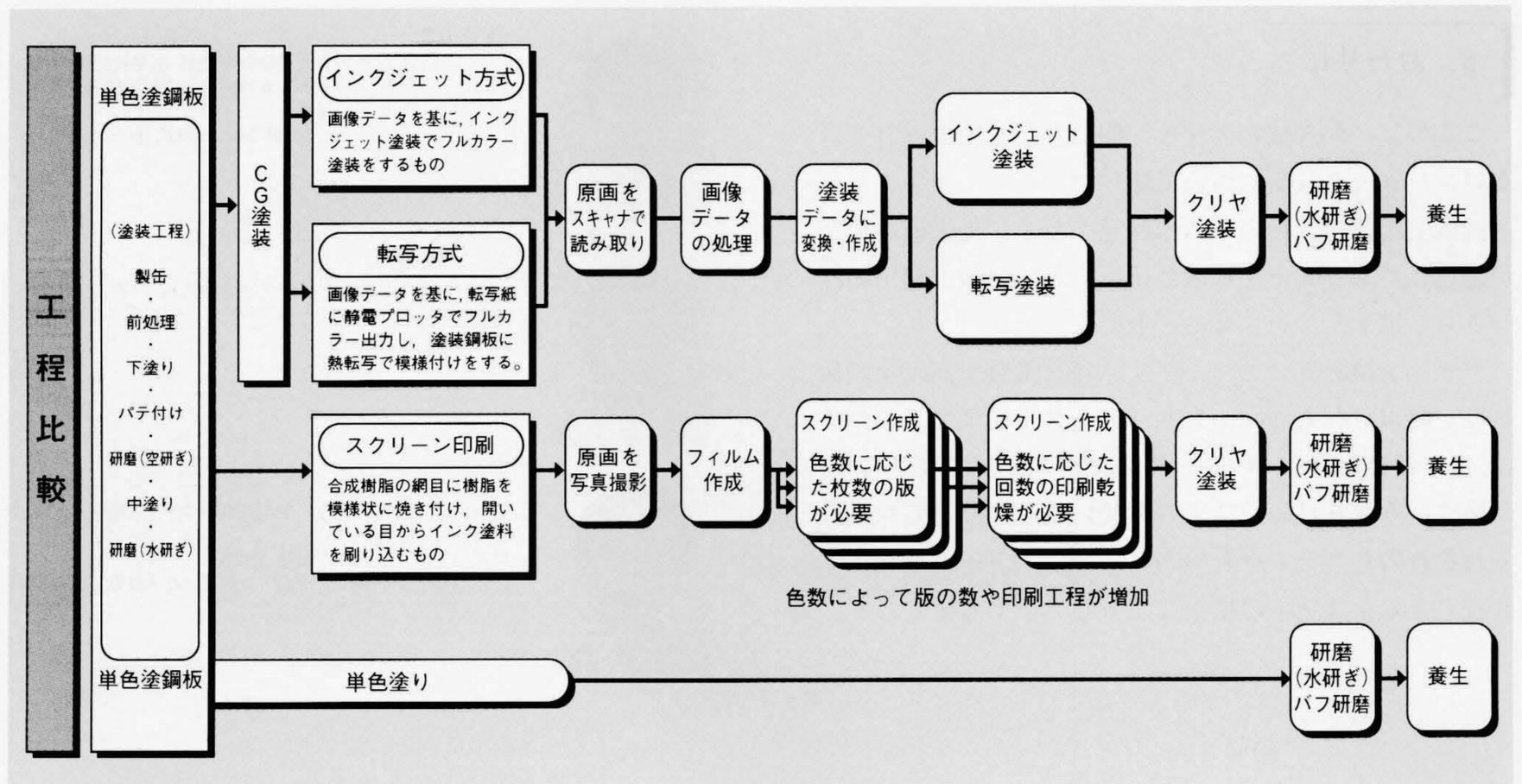


図6 シルクスクリーン塗装とCG塗装の工程比較
シルクスクリーン塗装で必要であった色数に応じた版が不要になり、塗装作業も自動化されて製作時間が大幅に圧縮できる。



図7 CG塗装の具体例

写真や絵画を再現するだけでなく、パソコン上で画像データを編集し、特殊な演出を行うことも可能である。

ため、パソコン上で編集や加工ができ、従来にない画像創出が可能

(3) 製版を必要としないフルカラー塗装技術であるため、シルクスクリーン塗装では困難であったぼかしやグラデーションなどの特殊技法も可能

この技術では、シルクスクリーン塗装の持つ工芸的な色合いを出しにくい反面、画像処理技術と編集技術を駆使することにより、今までに無い絵柄の演出と再現が可能である。今後、CG塗装技術の利用拡大が期待できる(図7参照)。

6. おわりに

ここでは、昇降機のデザイン関連業務で使用されているコンピュータ技術について述べた。

画像処理関連技術の革新は目覚ましく、従来の手作業が急速にコンピュータに置き換えられ、今後、利用範囲がさらに拡大していくものと考えられる。

デザイン検討時には、よりリアルな画質や高度な画像処理が要求される傾向があり、データの編集加工のために、常に新たなノウハウの修得と技術開発が必要である。今後は、それぞれのシステムを使いこなすだけでなく、それぞれのシステムを有機的に結合し、データを幅広く共有できるシステムの構築に注力していく考えである。

参考文献

- 1) 鈴木, 外: ビルの個性を演出する乗用エレベーター, 日立評論, 75, 7, 443~448(平5-7)

執筆者紹介



柴田 昇

1972年日立製作所入社, 水戸工場 エレベーター設計部 所属
現在, エレベーターの意匠開発業務に従事



長谷川 孔一

1969年日立製作所入社, 昇降機事業部 事業統括部 所属
現在, エレベーター・エスカレーターの意匠関連プレエンジニアリング業務に従事
E-mail: hasega@cm.head.hitachi.co.jp



橋本 和徳

1979年日立製作所入社, デザイン研究所 所属
現在, エレベーター・エスカレーターのデザイン・研究に従事



赤坂 信悟

1986年日立製作所入社, 生産技術研究所 生産システム部 所属
現在, 生産システムの開発に従事
情報処理学会会員, 精密工学会会員, 日本経営工学会会員