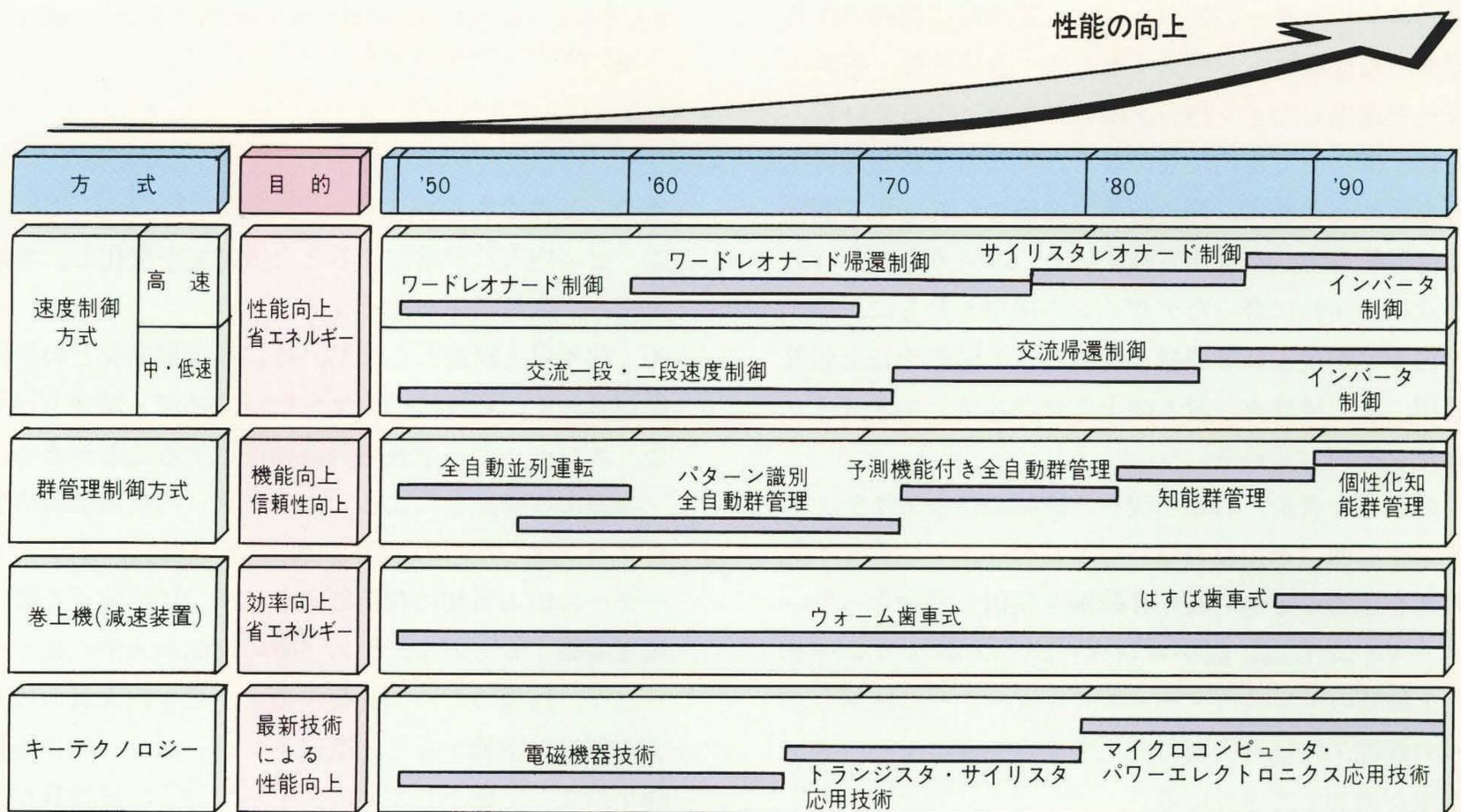


# 最新技術を駆使した 昇降機モダニゼーション

Hitachi's New Technology for Elevator & Escalator Modernization to Improve Function and Performance

松澤秀登\* *Hideto Matsuzawa*  
 見上陽一\*\* *Youichi Mikami*  
 斎藤国寿\*\*\* *Kunihisa Saitou*  
 横瀬晴央\*\*\*\* *Haruo Yokose*



**日立製作所におけるエレベーター技術の変遷** エレクトロニクス技術の進歩，製作加工精度の向上によってエレベーター技術は飛躍的に進歩し，ビルを利用する人々に快適な環境を提供する。

エレベーター・エスカレーターなどの昇降機の技術は年々進歩してきている。特に'80年代に入って急速に発展したマイクロコンピュータ技術は，乗り心地・運転効率・着床精度・省エネルギーを大幅に向上させた。一方，高度経済成長期に設置された昇降機は，15年～20年を経過している。これらに要求される機能・性能は，ビル内の交通需要の増加・居住者の使い勝手の変化・インテリジェント化によって大きく変わってきている。これに応じて長年使用の昇降機を，ビルの個性を生かした意匠に刷新すると

ともに，最新技術を最大限活用することにより，機能・性能を大幅に向上させるモダニゼーション需要が増加してきている。このモダニゼーションを実施するためには，「生きたビル」の中で工事を行うために，工事中の影響を極力抑えるという新設にはない課題を解決することが要求される。

日立製作所の昇降機モダニゼーションは，多様なニーズを的確に把握して解決することにより，ビルを利用するすべての人々に快適な環境を提供し，ビルの機能と経済性の大幅な改善を実現する。

\* 日立製作所 昇降機事業部 \*\* 株式会社日立ビルシステムサービス ビルケア本部 技術士(機械部門)  
 \*\*\* 株式会社日立ビルシステムサービス ビルケア本部 \*\*\*\* 日立エレベーターエンジニアリング株式会社 製造本部

## 1 はじめに

昇降機は、建物の高層化・大規模化および福祉対応などを背景として増加の一途をたどっている。国内の昇降機保守台数の推移を図1に示す<sup>1)</sup>。'92年には、エレベーターが約32万台、エスカレーターが約3万台に達しており、安全運行のために日常の維持管理の重要性がますます高まってきている。

エレベーター・エスカレーター技術も年々進歩し、特に最新エレベーターの制御方式は、従来最高機種の名詞であった直流エレベーターをしのぐ着床性能・省エネルギーを達成したインバータ制御が主流となっている。さらに、個々のビル内交通需要をみずから学習し適切な運行を行うとともに、使い勝手の変更にも対応する個性化知能群管理方式が採用されている。エスカレーターでも、建物の個性に合ったデザインの採用とともに、子どもの靴などが挟まれる事故を低減させる構造や安全装置の採用、また強度を一段と向上させたステンレスステップなどを採用している。

このような背景、および現存の建物の持つアイデンティティや雰囲気損なわないでエレベーターのデザインの刷新を望むことから長年昇降機を使用してもらっているユーザーからは、経年エレベーター・エスカレーター<sup>※)</sup>を最新のエレベーター・エスカレーターに刷新し、ビルの機能・性能を大幅に向上させるモダニゼーションの要求が増加してきている。

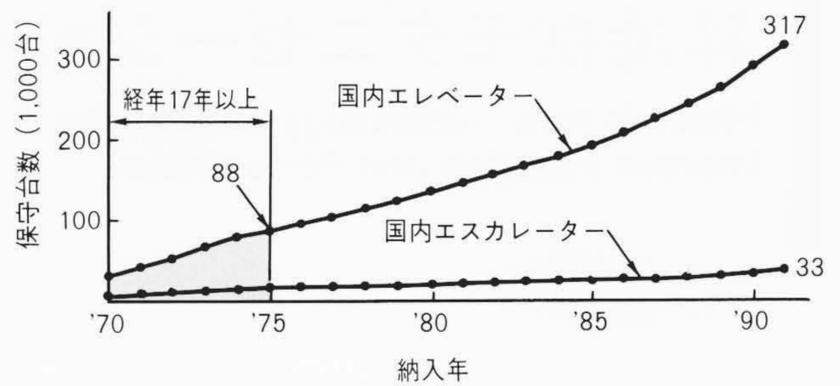
ここでは、昇降機モダニゼーションの必要性、ねらい、さまざまな工法などについて述べる。

## 2 モダニゼーションの必要性<sup>2)</sup>

経年エレベーターは、日常の保守によって必要な性能を維持されているが、下記に述べる問題に関しては通常の維持管理だけでは解決できない面がある。

- (1) 長年の使用によって乗りかごの壁面が損傷し見栄えが悪くなる。最近のエレベーターのデザインと比較しても見劣りがする。
- (2) 納入当初の各種性能(例えば着床誤差30~50mmなど)は維持しているものの、最新のエレベーターの性能に

※) 経年エレベーター・エスカレーター：減価償却上の法定耐用年数17年を越えたエレベーターを言う。現在、昇降機保守台数の25%を越えている。



注：出典 エレベーター界(1992年10月号)

図1 国内昇降機保守台数の推移 昇降機は年々増加の一途をたどっている。特に減価償却上の法定耐用年数17年を越えたエレベーターは25%を越えている。

比べるとやや劣る。

- (3) ビル内人員が増加すると交通需要が変化し、エレベーターの運行効率が悪くなる。
- (4) 20年以上経過した部品、特に電子部品などの世代交代が激しく、新世代の部品を用いて修理・保守を行う場合、エレベーターを長時間稼働停止することがある。

このような経年によるエレベーターの利用価値の変化をグラフ化したものを図2に示す<sup>3)</sup>。同図のAは、エレベーターの納入当初の利用価値を示す。Bは、適正な維持管理を実施するものの、納入当時の部品が入手しにくくなったり、修理のために長時間停止、ビル内人員の増加による運行効率低下など、既設エレベーターの利用価値が経年によって低下していく例を示す。Cは、技術進歩による運転効率・着床性能の向上、ビルのインテリジェント化に対応した機能、最新のデザインを採用した現在のエ

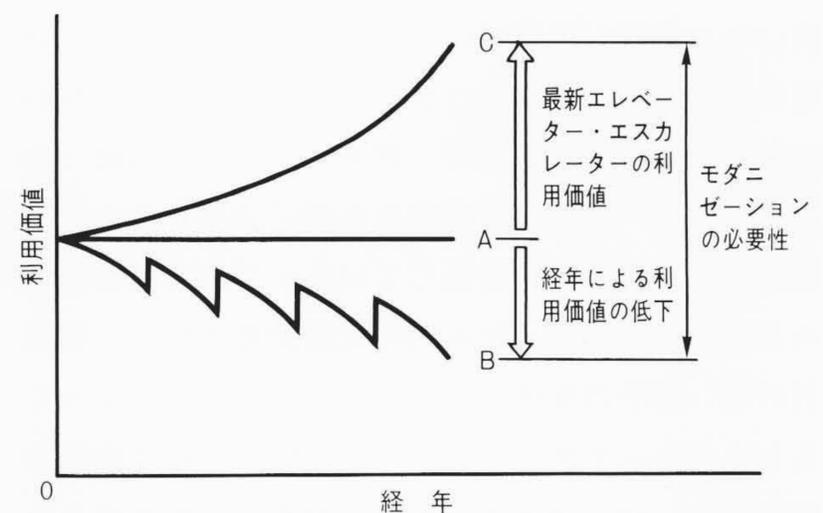


図2 経年と利用価値の関係 経年エレベーターの利用価値を最大限に向上させるためには、部分的な修理・改造によって初期性能を回復するだけでは不十分なので、最新エレベーターへのモダニゼーションが有効となる。

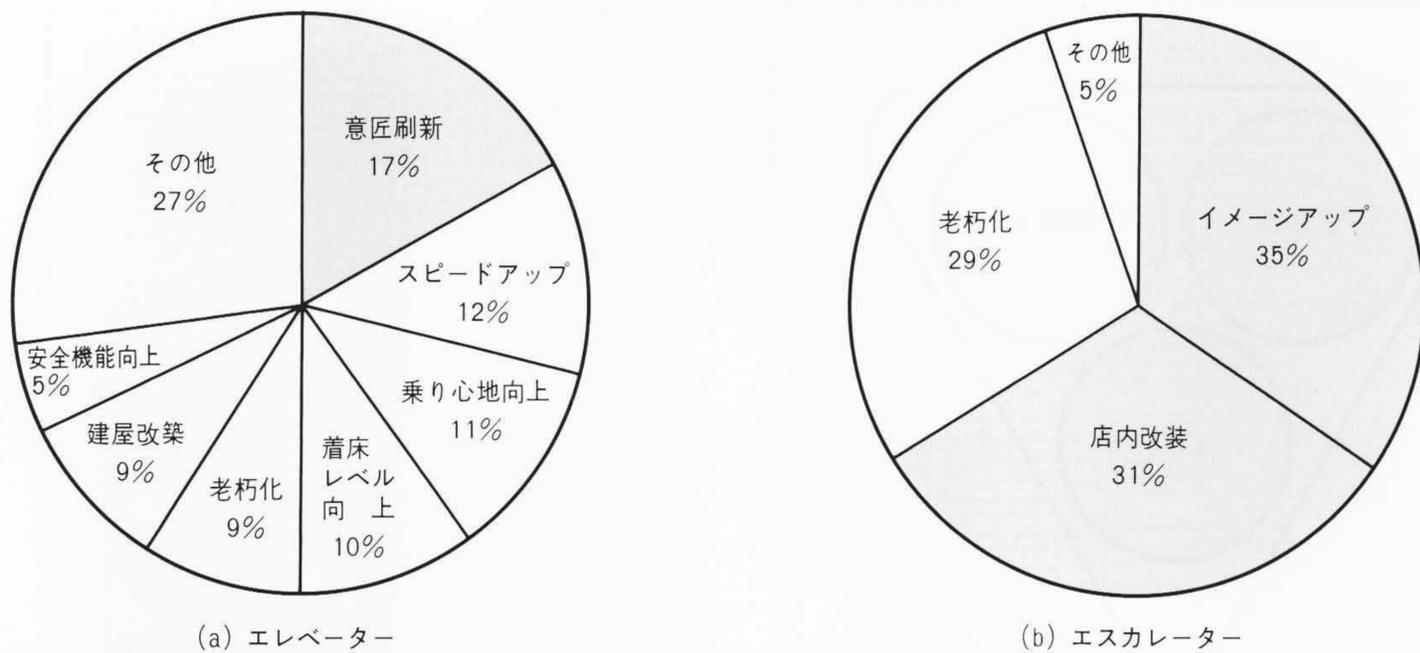


図3 モダニゼーションの実施理由(日立製作所調査による。) モダニゼーションを実施するねらいとして、意匠性の向上、運転効率向上、機能向上などが望まれている。

レベーターの利用価値を示す。このBとCの差が、経年エレベーターと最新エレベーターの利用価値の差となる。

経年エレベーターの利用価値を最大限に向上させるためには、部分的な修理・改造によって初期性能を回復するだけでは不十分であり、最新技術によるエレベーターへのモダニゼーションが最も有効となる。

### 3 モダニゼーションのねらい<sup>4)</sup>

モダニゼーションに対するユーザーニーズについて調査した結果を図3に示す。「きれいにしたい。」「店舗のイメージに合わせたい。」などのニーズがいちばん多い。

特に、エスカレーターについては、デパート・スーパーマーケットなど流通関係への設置が多いことから、イメージアップを図るため店内改装時にモダニゼーションを実施するなど意匠の刷新を目的にしたものが半数以上を占めている。「エレベーターがなかなかこない。」「スピーディーに目的の階へ行きたい。」などの理由により、エレベーターの速度を速くして、運転効率を向上したいというニーズも多い。また、病院やホテルなどでは「配膳(ぜん)のとき汁がこぼれる。」「乗り口に段差ができて台車の出し入れがしにくい。」などの問題を、乗り心地・着床精度の向上を図って解決したいというニーズも多い。このほか、エレベーターの消費電力を低減し、インテリジェント化のための設備に振り向けたいというニーズもある。

このようなさまざまなユーザーニーズを的確に把握してモダニゼーションを実施することは、ビルを利用する人々に快適な環境を提供するとともにビルの機能と経済

性の大幅な改善を実現する。

## 4 モダニゼーションの課題

モダニゼーションを具体化するためには、次に述べる課題を解決する必要がある。

その一つは、既存の建物が長い間使用され親しまれてきている点である。モダニゼーションによって快適な空間を演出するためには、この長い間使用されてきた建物のイメージを、昇降機のデザインでどのように展開し、刷新するかが重要である。

二つ目は、モダニゼーションは「生きたビル」の中で施工しなければならない点である。特に、テナントビル・共同住宅での単独設置のエレベーターやデパートでのエスカレーターは、建物内で稼働中の重要な交通機関となっている。この稼働中の昇降機のモダニゼーションを行うためには、工事期間中の影響を極力抑えなければならない<sup>5)</sup>。

以上、モダニゼーションを具体化するためには、ビルの個性に合わせたデザインを図ることと、さまざまな状況に対応して工事期間中の影響を極力抑えた工法を提案することが不可欠である。

### 4.1 ビルの個性に合わせたデザイン

#### 4.1.1 デザインのコンセプト

建物の持つアイデンティティや雰囲気や損なわないこと、ビルの所有者の意向、利用客からの要望、地域の特性(風土や歴史)などを、ダイレクトにデザインに盛り込むことが新設のエレベーター・エスカレーターと大きく

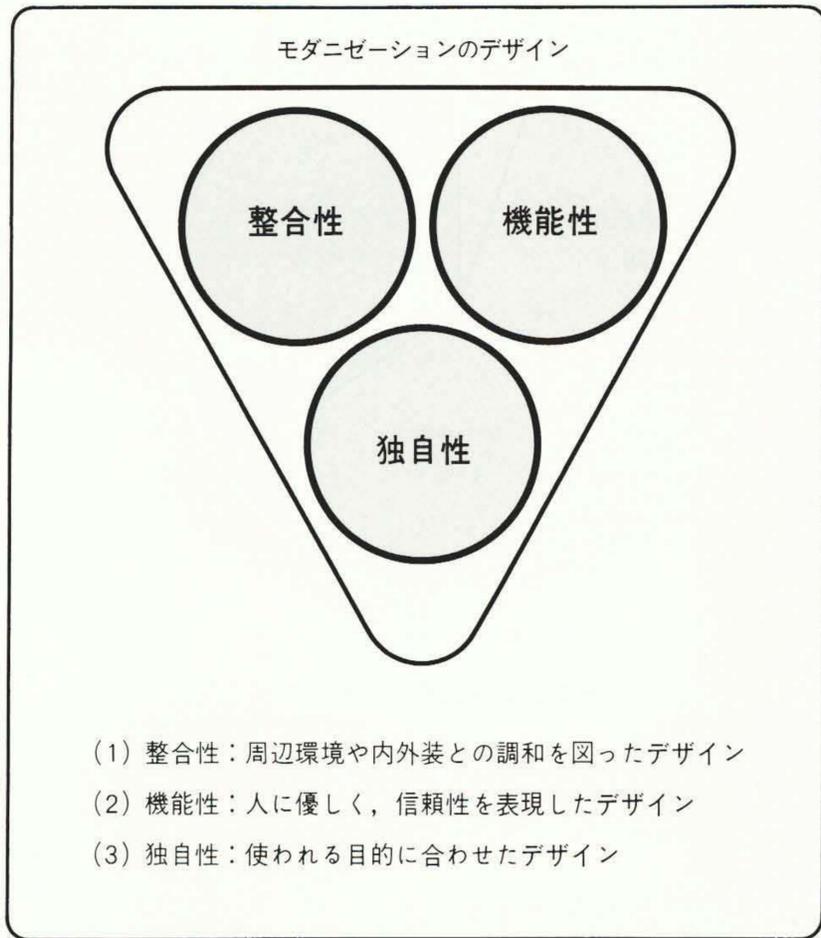


図4 デザインのコンセプト モダニゼーションにあたっては、整合性・機能性・独自性の3点にポイントを置いてデザイン計画することが重要である。

異なる点である。このような背景と使う人の視点に立った考え方の両面から、モダニゼーションのデザイン目標として、整合性・機能性・独自性の3点を基本的なコンセプトとしている(図4参照)。

#### 4.1.2 デザインの展開例

ここでは旅館向けエレベーターの乗り場ドアへのデザインコンセプトの展開例について述べる。

旅館のイメージは、「宿泊する。」という意味ではホテルと同じである。装飾面ではニュアンスを若干異にしている。一般に旅館はホテルの洋風に対して和風様式中心の形態が多く、エレベーターのデザインにも工芸的な表現や手法が多く用いられている。周囲の環境との整合性と、その場所にしかないという独自性がデザインを決める大切な要素となる。

日立製作所が提案した旅館向けエレベーターの乗り場ドアの一例を図5に示す。梅が旅館の屋号にあたる想定で、梅を題材に選んで全体柄として展開し、霞(かすみ)や雲をイメージした柔らかなパターンで構成した。漆工芸的な色合いやぼかし、金粉とのコントラストなどで高級感を表現している。このように装飾の度合い、建物の規模、利用目的などから、ホテル用、ショッピング用、

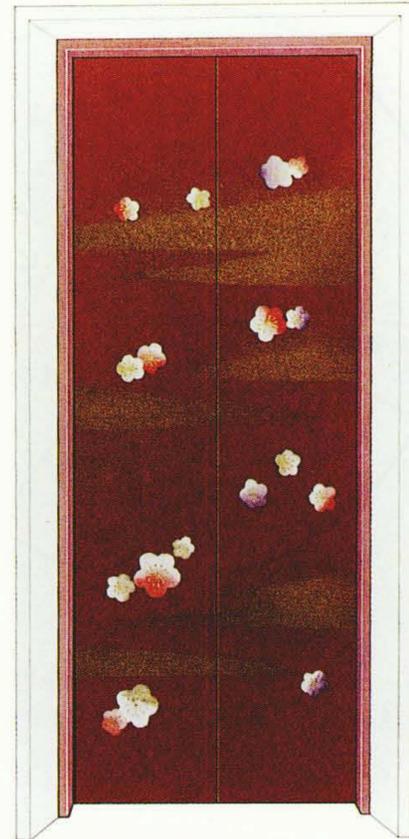


図5 乗り場ドアのデザイン例 旅館向けに漆工芸の渋く深い味わいを表現した。館内を引き立てるとともに、落ち着きのある伝統美をアピールする。

オフィス用など用途別に分類して前述のデザインコンセプト(整合性・機能性・独自性)を基本に、ユーザーの持つイメージを具体的にデザインに展開していくことが必要である。

近年では豊かさの充実感も、物から心へと移行している。これからも長く愛着の持てるデザインをタイムリーに提案し、快適な空間を演出していく考えである<sup>6)</sup>。

#### 4.2 さまざまな状況に対応した工法

##### 4.2.1 多様なユーザーニーズ

ユーザーにとってモダニゼーションは、必要性を感じるものの工事期間中の不稼働時間が長期に及ぶため、なかなか実施に踏み切れないという問題がある。また実施に際しては、次に述べるような要求もある。

- (1) 会社の夏休みの1週間または土・日・祭日の休み中にモダニゼーションの作業を実施してもらいたい。
- (2) 朝の出勤、ごみ収集、また夕方の買物の時間帯にはエレベーターを稼働させたい。
- (3) 入院患者の診療時間帯、食事配膳時にはエレベーターを稼働させたい。
- (4) 営業上、来客が多い土・日・祭日にはエスカレーターを稼働させたい。

このように「生きたビル」の中でモダニゼーションを実施するためには、工事期間を短縮することとユーザー

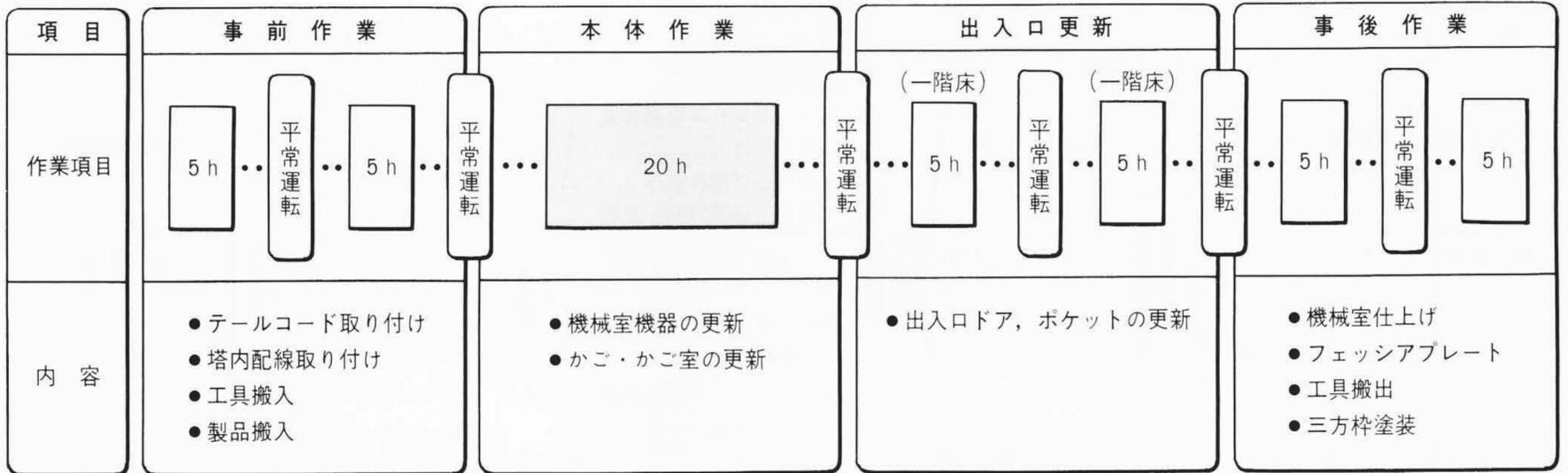


図6 エレベーターのMT(ミニマムタイム)工法の概要 モダニゼーション作業中、エレベーターの終日停止をなくした工法である。20時間作業1回と5時間作業の繰り返しを行う。

のそれぞれの状況に対応した工法をラインアップすることが必要である。

#### 4.2.2 工事中の不稼動時間を極力抑えた工法

##### (1) エレベーターのミニマムタイム工法

ミニマムタイム工法(以下、MT工法と略す。)とは、エレベーターの終日停止をなくした工法である。この工法は、ビルの利用者が比較的閑散な時間帯に短時間で作業を行い、それ以外はエレベーターを平常運転とすることによって利用者に迷惑をかけないことを最大のねらいとした。

MT工法の概要を図6に示す。

(a) 本体作業として、機械室機器と乗りかごの更新を20時間で行い、作業終了後は平常運転に戻す。

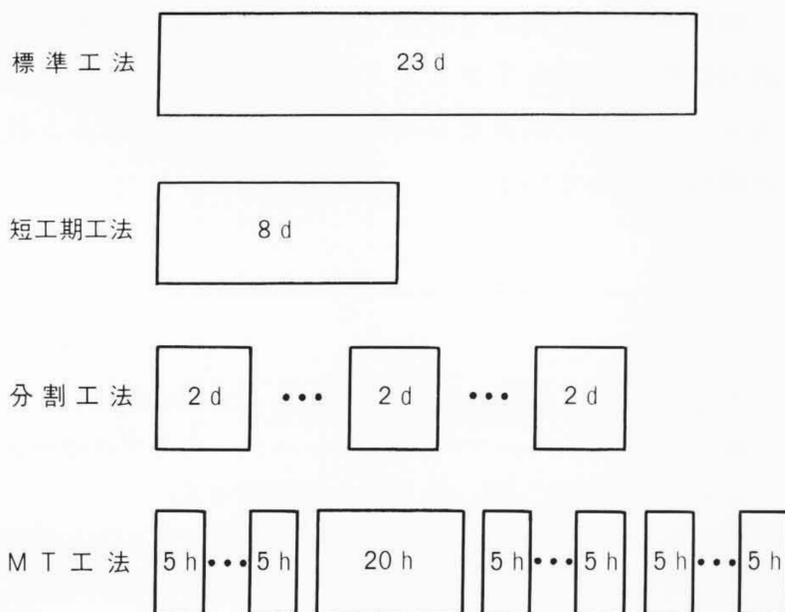


図7 エレベーターの工法パターン これらの工法は、工事期間を短縮しただけでなく、エレベーターの利用状況に対応してユーザーがフレキシブルに選択できるようにした。

(b) モダニゼーション前後の乗り場が混在しても開閉可能な係合機構を開発した。これにより、出入口の更新作業を、1日1階床ごとに行うことを可能にした。

(c) 事前作業、事後作業を5時間単位に区切り、作業終了後は平常運転に戻す。

このMT工法は、テナントビル、共同住宅などでの単独設置エレベーターのモダニゼーションを実現するものである。

MT工法などエレベーターモダニゼーションの工法パターンを図7に示す。23日間の標準工法、作業を連続して集中的に行う8日間の短工期工法、主要作業を2日間の3回に分けて行う分割工法、20時間作業1回と5時間作業の繰り返しを行う前述のMT工法などを提供することにより、さまざまな状況に対応することができる。

##### (2) エスカレーターの分割工法

分割工法は、「止めたくないエスカレーター」のモダニゼーションを実施しやすくするための工法である。デパートなど利用客の多い土・日・祭日の作業を避けることを最大のねらいとした。

分割工法の概要を図8に示す。

(a) 本体作業は欄干、ステップ、外装意匠などの更新を5日間で行い、意匠を一新する。作業終了後は平常運転に戻す。

(b) 本体以外の作業は定休日などの1日単位に区切り、作業終了後は平常運転に戻す。

(c) デパートなどのエスカレーター付近には営業中の売場があるため、安全上溶接など火気の使用を必要としない工法とした。

この分割工法は、営業中のデパートでのエスカレータ

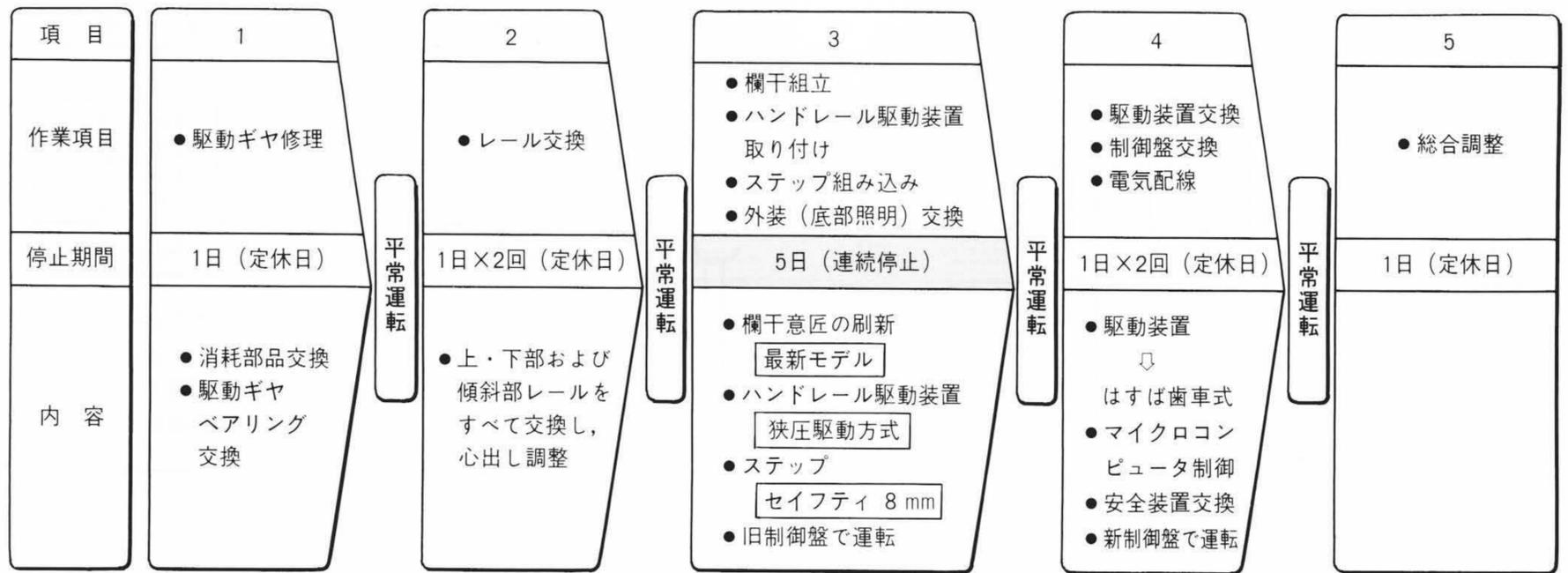


図8 エスカレーターの分割工法の概要 デパートなど利用客の多い土・日・祭日の作業を避けることが最大のねらいである。主要作業が5日間1回であり、その他の作業は定休日を利用して行う。

一のモダニゼーションを実現するものである。

分割工法などエスカレーターモダニゼーションの工法パターンを図9に示す。21日間の標準工法，作業を連続して集中的に行う9日間の短工期工法，主要作業を5日間1回としその他の作業は定休日を利用して行う前述の分割工法などを提供することにより，さまざまな状況に対応することができる。

以上，「生きたビル」での工事中の影響を極力抑えるために，工事期間を短縮しただけでなくユーザーのさまざまな昇降機利用時間の状況に，支障なく対応できるモダニゼーションの工法を提供できるようにした。

### 5 おわりに

ここでは，昇降機モダニゼーションの必要性，ねらい，さまざまな工法について述べた。個性を生かしたデザインおよび昇降機の不稼動時間を極力抑えた工法は，モダニゼーションを実施する上で最も重要な要素である。

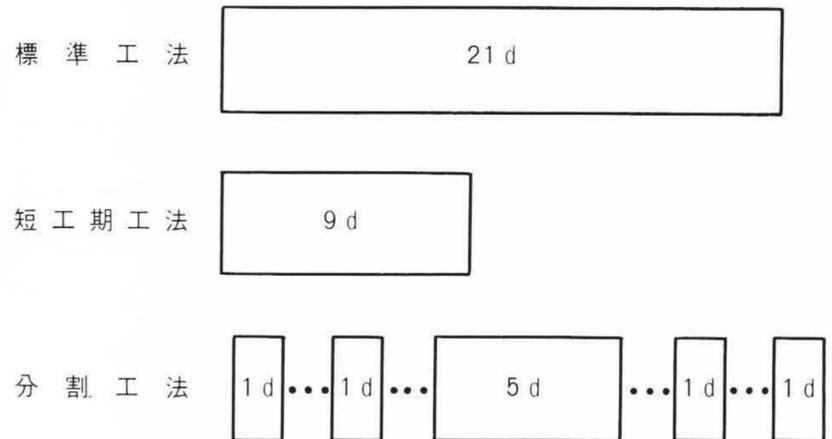


図9 エスカレーターの工法パターン これらの工法は，工事期間を短縮するだけでなく，営業中のデパートなどさまざまな状況に対応してユーザーが選択できるようにした。

日立製作所は，今後とも快適な環境を創出するために，最新の技術を応用してさまざまなニーズに対応した，経年エレベーター・エスカレーターのモダニゼーション技術の開発に努めていく。

### 参考文献

- 1) 社団法人日本エレベーター協会：昭和45年度以降のエレベーター，エスカレーターの施設・保守・輸出台数の変遷，エレベーター界，27，108，60(平4-10)
- 2) 日立製作所：昇降機のモダニゼーション，設備とシステム，124，4~11(平5-3)
- 3) 木戸，外：エレベーター，エスカレーターのモダニゼーション取替え工事を短縮化する工法を工夫，JMA PRO-  
DUCTION MANAGEMENT，20，8~16(平2-7)
- 4) 浦田，外：エレベーター，エスカレーターのモダニゼーション，日立評論，65，6，433~438(昭58-6)
- 5) 佐々木，外：ビル設備におけるモダニゼーションと最新技術資料集，第一インターナショナル株式会社(昭60-3)
- 6) 斎藤，外：セラミック・コーティングについて，エレベーター界，26，102，29~34(平3-4)