

第 2 章 階段昇降機の現状と課題

2.1 緒言

階段昇降機など福祉機器の研究を機械工学特にメカトロニクスを駆使して推進しなければならない理由は、日本の高齢化が欧米に比較して急激なため人手だけによる支援には限界があるからである。高齢社会が内包する問題点を 2.2 節で述べる。そのような社会情勢の中であって日本の福祉機器産業の現状を 2.3 節で述べる。2.4 節では階段昇降機の従来機種について軌道の設置場所および駆動方式について分類を行い問題点を明らかにする。2.5 節では従来機器が持っているこのような問題点を解決するための方式として、筆者がクローラ型階段昇降機を提案したことを述べ、さらに、階段昇降機発展のため必要な施策と標準化についても述べる。2.6 節では本章のまとめを行う。

2.2 福祉機器を必要とする社会的背景

ここでは日本のみならず先進諸国が抱える共通課題である高齢社会について要因と問題点について述べる。

老人（高齢者）とは人口統計学上 65 才以上である。高齢者人口が全人口の 7% に達したとき、その国は高齢化社会（Aging Society）に入ったといい、14% に達したとき高齢社会（Aged Society）になったという。日本の老人の人口比率は数年前に 14% を越えており、日本は高齢社会の中にいる。21 世紀初頭には 4 人に 1 人が高齢者となる超高齢社会が到来すると予想されている。図 2.1 は日本を含む先進諸国の高齢化率の年次変化を示している。欧米が緩やかに増加しているのに比べて、日本の増加率は急激である。高齢化社会に入った年と高齢社会に入った年、さらにその所要年数をブロックを用いて主要国別に示したのが図 2.2 である。日本が 25 年という極端に短い期間のうちに高齢化社会から高齢社会に到達したのが分かる。図によると、スウェーデンは 85 年、フランスは 130 年と日本に比較して長い年月をかけて高齢社会に達している。アメリカ合衆国は高齢化社会到達後 70 年をかけて 2015 年に高齢社会に達するだろうと予測されている。オーストラリアは 2020 年に 80 年をかけて到達し

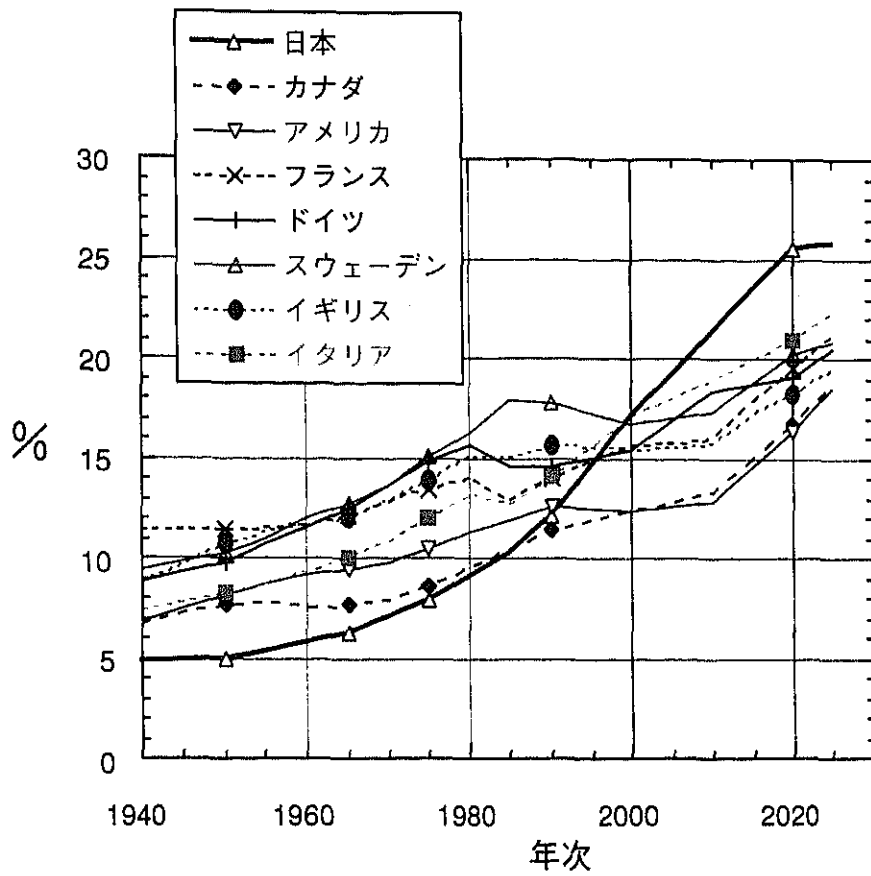


図2.1 先進諸国の高齢化率の推移

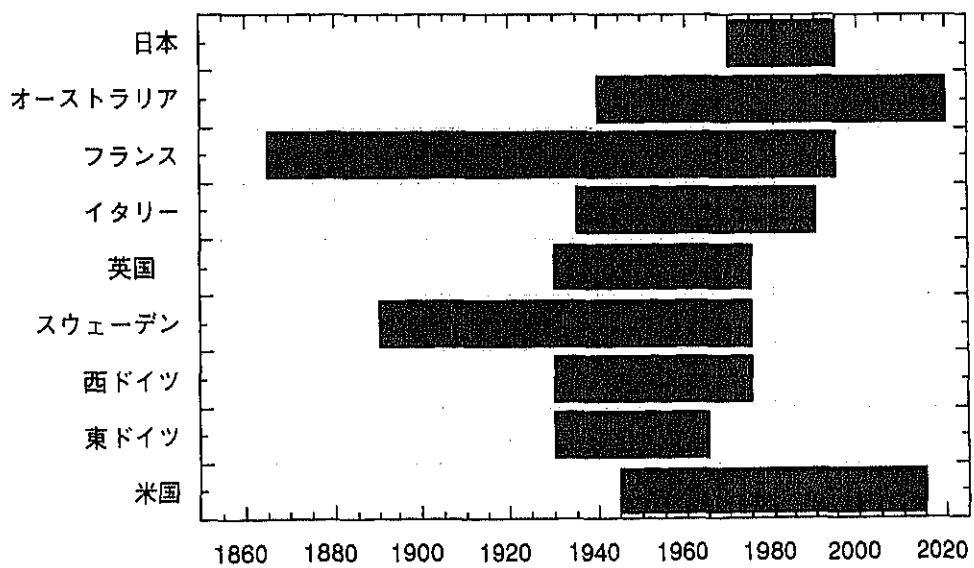


図2.2 先進諸国の高齢化率7%から14%に達するまでの期間

ようとしている。

2.2.1 高齢社会の要因

高齢人口の急速な増加の原因は、いわゆる人口転換によると言われている。人口転換とは、近代以前の多産多死型の社会から近代社会における少産少死型への人口動態の変化のことである。これには戦後の国民生活と医療技術の進歩が果たした役割が大きい。そして、今や我が国は世界一の長寿国となり、女性の平均寿命は80才を超えている。

図 2.3 は、日本の総合人口動態である。横軸はすべて 1920 年から 2050 年までを示している。図右側が現在までの統計、左は将来の予測を含んでいる統計である。日本の人口動態の特徴は高齢化の他に少子化ということであり、図 2.3 右中に示すように最近の夫婦一組辺りの子供の数は 1.4 人前後である。このことは 21 世紀初頭からの総人口（図 2.3 左上）の減少、従属人口指数（非生産人口／生産人口）、とりわけ老齢化指数（非生産人口のうち高齢者人口／非生産人口のうち年少者人口）の急激な増加の原因となろうとしている。ここで、年少者とは 14 才まで、生産年令とは 15 ～ 64 才である。

2.2.2 高齢社会の問題点

日本における人口構成の変化が有する問題点は 2 つある。一つは、先に示した従属人口とよばれる扶養者が増大することである。この指数は図 2.3 左中に示されるように 1990 年から上昇し、2015 年以降は高率のまま推移すると予想されている。今一つは高齢社会への変化が急速すぎたことである。所得保障、医療保障、社会福祉など社会資本の充実が整わないうちに、社会保障を必要とする人が急速に増加することが問題である。このような高齢社会において、今日の社会の活性を維持発展させ、さらに高齢者・身障者が生活を享受してゆくためには、介護に回る人の数の増加を抑えると同時に、生産効率を今以上に高めていかなければならない。

75 才以上の後期高齢者においては疾病率と痴呆が急速に加速するため、介助者が必要になる。しかし、核家族化、主婦の就職率の増加、レジャーの多様化によって扶養形態にも大きな変化が現われている。高齢者所帯が増加し、寝たきり老人の介護者は配偶者という組み合わせが増加している。これからの高齢者は食糧事情を反映し

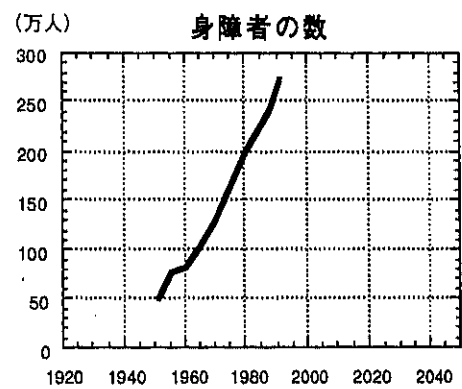
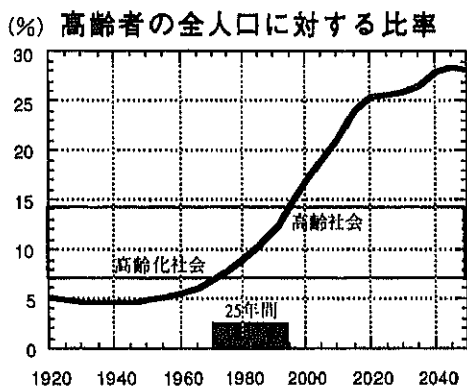
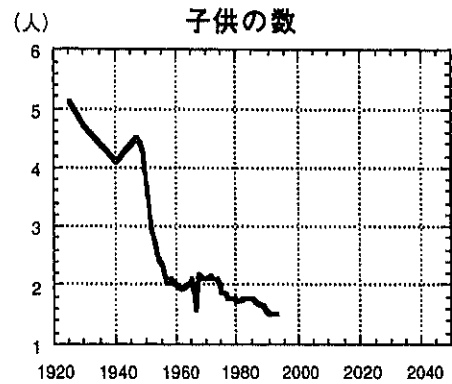
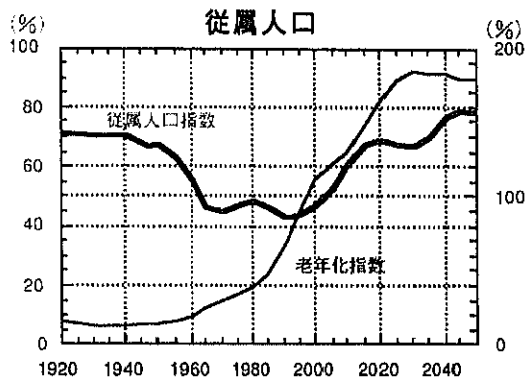
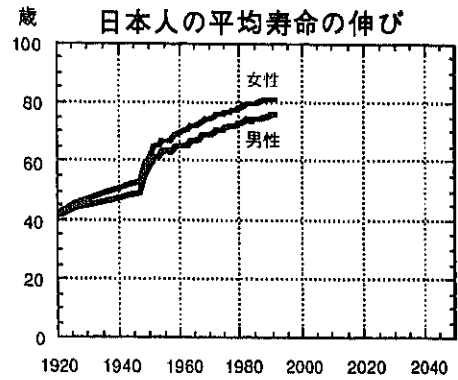
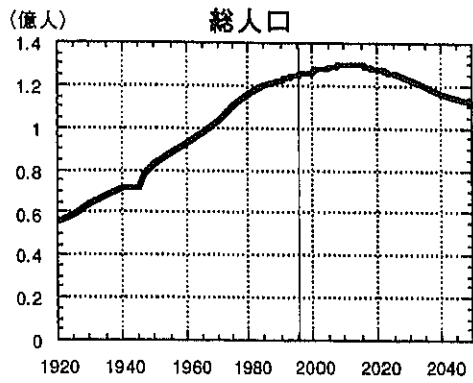


図 2.3 日本の総合人口動態

て体重が重く、一方若者は生活習慣の西洋化によって急激に腰が弱くなっている。さらに、豊かな物質文明を享受している現在の子供が将来 3 K 職場への就職に期待できないのと同様に、臭い・汚い・きつい介護作業に従事するものを確保することは極めて困難であろう。

以上のような状況を解決するには、福祉の分野特に力を必要とする分野に機械力を導入して、必要とされる介助者の供給を肩代わりする必要がある。機械の導入は、介助者の下等な代用という観点からではなく、排泄、入浴に伴うプライバシーの保護及び、車椅子、階段昇降機のように介助者に気兼ねなく使用することにより、健康・生き甲斐を維持・増進するという積極的な理由によっても必要なものである。

2.3 日本の福祉機器産業の現状と問題点

1990 年代前半のバブル崩壊に続く長期の経済低迷は、産業構造ひいては日本社会全体の構造転換を要求している。アメリカから突きつけられたグローバルスタンダードの実現は、金融破綻、製造業の空洞化などを引き起こしており、どのような解決策があるのか政府も暗中模索しているところである。製造業に限っていえば、大企業はリストラおよび本業復帰による赤字解消に躍起となっており、新たな事業へに進出は必要と思いつつも実行できる勇気を持ちあわせていないところが多い。福祉機器産業は将来の成長産業と目されているが、従来の多品種少量生産体制をもってしても対応が困難な面を持っているため、大小を問わず企業の対応は鈍い。しかし、すき間（ニッチ）分野を狙えるベンチャー企業の活躍が期待されており、国および地方公共団体の支援が活発に行われている。

日本における福祉機器の歴史は短く、福祉機器の種類・数の増加とともに近年は質の向上が望まれている。代表的な福祉機器である車椅子は、昭和 39 年の東京オリンピックと同じ年に開催されたパラリンピックが日本における普及のきっかけになったといわれている。開発の歴史が短いと同時に、福祉機器は資金力、開発力に問題の多い中小企業が行っているため、自動車、電子機器に比較して品質の向上と価格の低下は期待できない。また、福祉機器の使用者は、身障者・高齢者など身体的・経済的弱者であるため、自動車、電子機器以上の安全性と信頼性が要求されている。大企業の参入や開発力のあるベンチャー企業の参入が期待されている。

高齢を自認する高齢者は少なく、また加齢に伴う体力の減退は徐々に進行するた

め福祉機器が必要になったとき、高齢者本人、家族が福祉機器に関する情報をどのように得たらよいかわからないのが現状である。事故や病気によって急に福祉機器が必要になっても状況は同じである。また、福祉機器に関する情報を提供できる製作側は先に述べたように中小企業が多いために、マスコミを使った情報の提供は期待できない。最近では、各地に福祉事務所、在宅介護支援センターなどで代表的な福祉機器を展示したりパンフレットを用意して利用者の便宜を図り始めている。

福祉機器の普及および研究拠点として、通産省は全国16ヶ所にウェルフェアテクノハウスの建設を進めてきた。福祉機器を実際に操作することによって福祉機器の現状を理解してもらうと同時に、家など環境の改善によって機器導入以上の効果が得られることなどを実際の建物で示している。図2.4は、ウェルフェアテクノハウス調布に設置されている機器見学の後、各福祉機器に対して不必要（左）、必要（中）、無関心（右）の判断をしてもらったアンケート結果である。この結果は、階段昇降機の評判がもっとも悪いことを示している。これは、階段昇降機の現状技術が、騒音・振動を解決できていない証拠でもあり、新しい機構に基づく低騒音・低振動の機器開発が望まれているといえよう。

車椅子は年間10数万台販売されているが、最近は安い海外製品も輸入されている

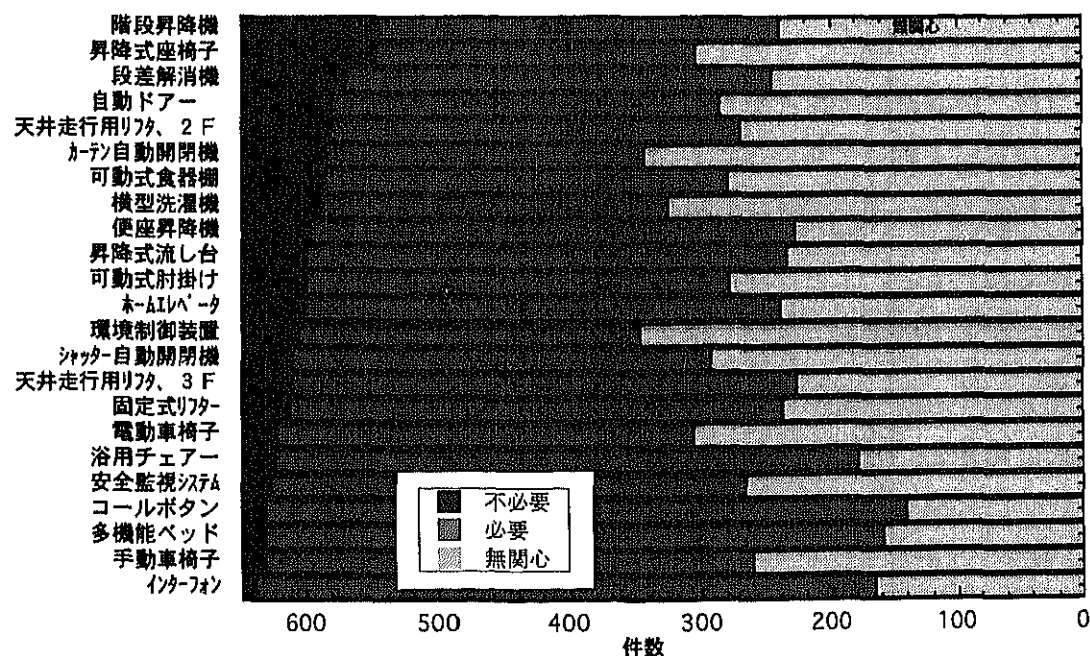


図2.4 ウェルフェアテクノハウス調布見学後の福祉機器アンケート結果

ために、モジュール化によるデザインの向上と価格の低下が計られている。また、利用者の体形の採寸情報と病状を入力すると、最適と思われる形状の車椅子が得られるCADシステムも通産省のプロジェクトにおいて開発された。階段昇降機に関しては、事業者の集まりである工業会が小さいため生産台数の正式な統計はとられていないが、認定協会における認定の数から年間 3000 台近く生産販売されていると思われる。このような状況の中で通産省は福祉機器のうち市場規模の大きなもの、電気温水洗浄便座、紙おむつ、手動式車椅子、補聴器など、に対して平成 11 年 12 月から工業統計調査用産業分類の単体項目として取り上げることになっている。

階段昇降機の設置に関しては建築基準法の特殊エレベータ、エスカレータとして認定を受けなければならない。普及に関して 2 つの問題点がある。1 つは、階段昇降機を設置した状態で、階段昇降機の先端から対面までの距離が 70 センチ以上必要とされるため、日本の住宅事情でこれをクリアできる建築物は極めて限られていることである。そのため、建築確認をとるときは設置せず、建築確認がとれた後の引越の前日に階段昇降機を設置するという異常な手法がとられることが多い。また、2 つ目の問題点は、新たな設計に基づく製品の開発は大臣認定を必要とするため、認定費用が価格に転嫁されコストの低減と品質の向上を妨げていることである。

2.4 福祉機器としての階段昇降機の現状と問題点

上下階を移動する手段は、図 2.5 に示すようにエレベータ、エスカレータ、天井走行式リフト、階段壁面走行式リフト、踏面走行リフト、階段面をクローラ等で昇降する自走式に分類される。

前者 2 つは大掛かりな工事を必要とするものであり、設置には多額の資金と広いスペースを必要とする。エレベータは理想的な手段ではあるが、狭い首都圏駅において新たに設置するのは困難である。また、エスカレータの設置は階段の一部の取り壊し作業を伴うため、広い階段にしか対応できない。社会システムに対するバリアフリー化の要求に応じて、公共建築物特に駅に対してエレベータ、エスカレータの設置要求が行われているが、上記 2 点の問題が普及の足かせとなっている。

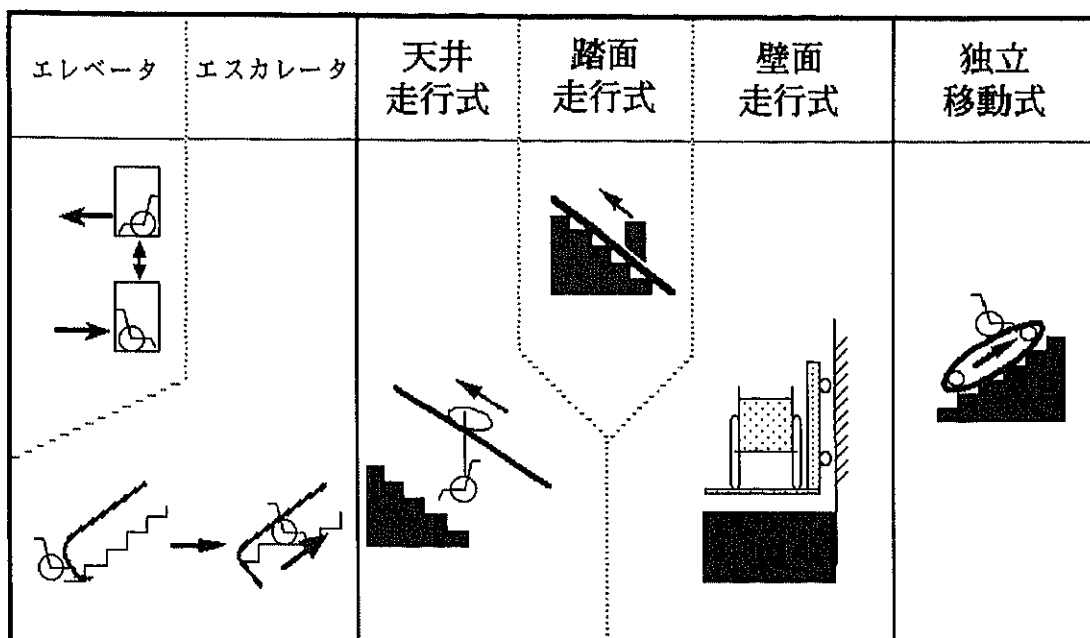


図 2.5 上下階移動手段の種類

エレベータ，エスカレータ以外は比較的簡単な工事で実現することができる。自走式は駆動方式によっては低価格で実現できるが，介助者が必ず1名必要なこと，および転倒の危険性という致命的な欠点がある。世の中に普及させるという総合的観点から階段移動手段を考察すると，図 2.5 の中央の階段にそって軌道を設置する天井走行式リフト，階段壁面走行式リフト，踏面走行リフトなど通常階段昇降機と呼ばれる方式がもっとも優れている。しかし，これらの機器は，日本においては他の福祉機器同様充分研究がなされておらず，早急に技術の開発が望まれている。本論文で述べるクローラ型階段昇降機は，そのような要求に充分応える方式である。

次に，階段昇降機の走行部分と駆動方式による分類とそれぞれの特徴，問題点を述べる。

2.4.1 従来方式の階段昇降機の軌道による分類と問題点

天井走行式は図 2.6 に示すように，天井に支持されたラックレール上を車イスを懸架して移動するものでコンクリート製天井を有する欧米の建物に適している。日本では一社が開発販売しているが日本家屋に適さないためほとんど普及していない。

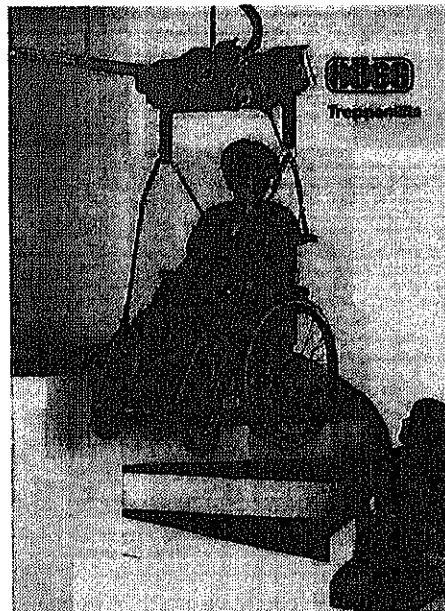
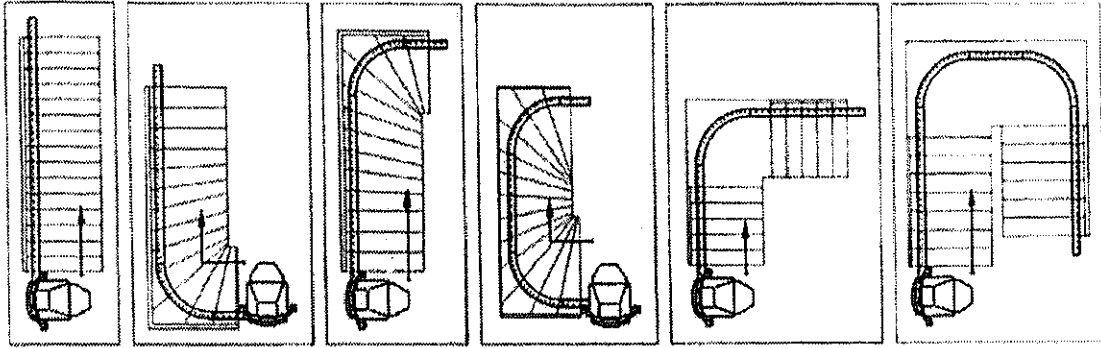


図2.6 天井走行式階段昇降機（ドイツ製）
（カタログより抜粋）

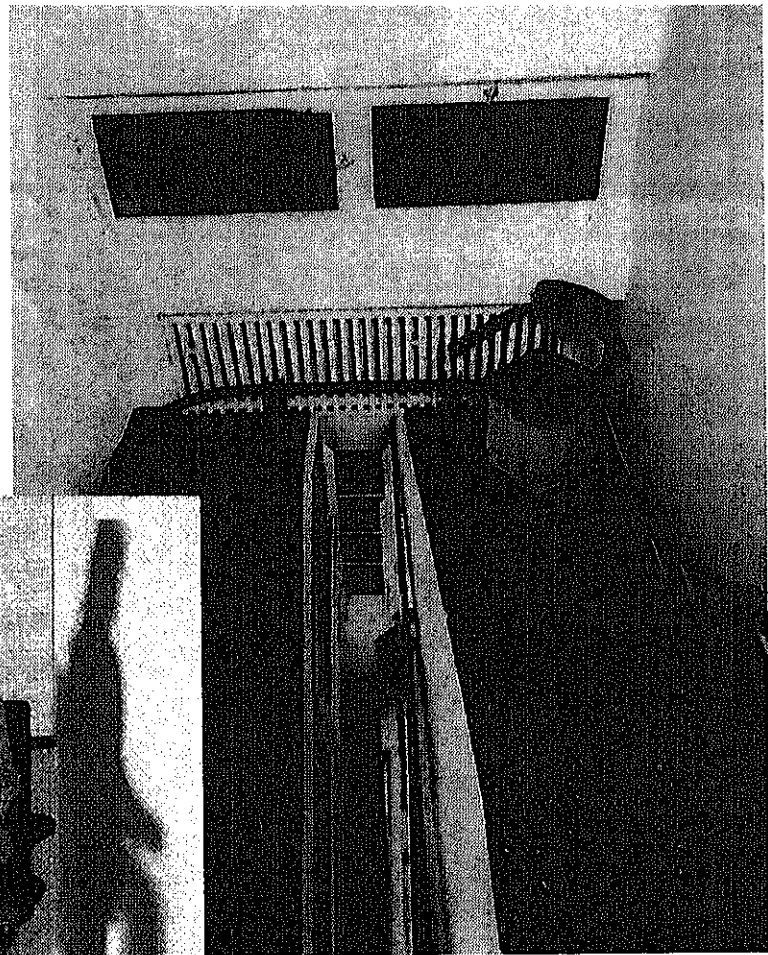
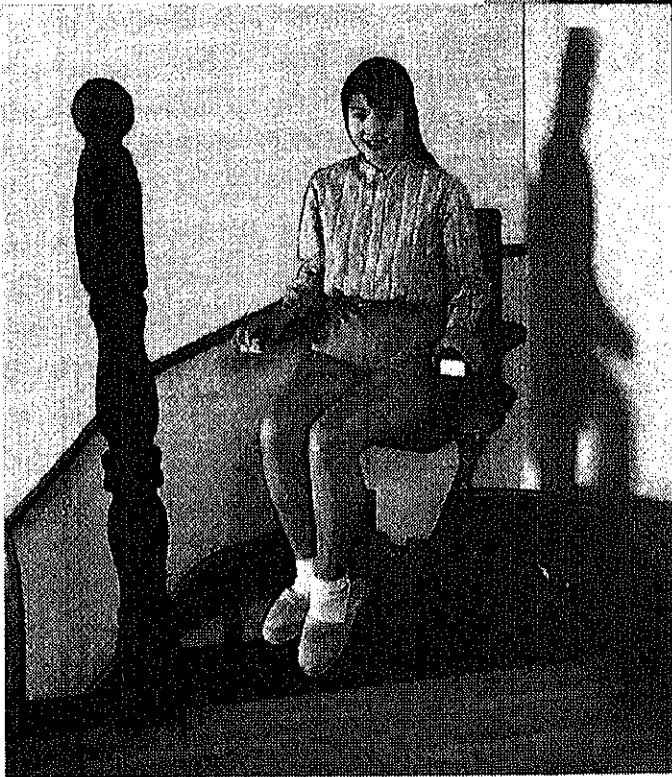
踏面走行式は日本で最も多く普及しているタイプであるが、階段の低い位置に金属製の頑丈なレールが設置されるために、健常者の歩行の妨げになる。特に夜間照明の暗いところで躓くと大きな人身事故の原因になると思われる。また、この多くはレール上にラックもしくはチェーンが設置されているため、小さな半径で回転することが不可能である。そのため、図2.7に示すように階段の曲線に対応するためには階段の外側に軌道を設置することになる。階段の外側に軌道を設置する方式は、内側を走行する方式に比べて走行距離が長くなるためコスト高となり、階段踏み面にはみ出す面積も大きくなるため健常者の歩行を妨げるという欠点がある。また、さらに致命的なことに、部屋入り口や廊下を軌道が通るため連続した軌道設置ができないという欠点を有している。

壁面走行方式は天井走行式と同様に頑丈な壁面を有する海外で多く用いられている方式である。日本でも駅など公共建築物ではこの方式を採用したものが設置されている。本論文で提案するクロール型階段昇降機は壁面走行式である。ただし、一般家庭においては壁面の強化もしくは階段踏み面に柱を立てる必要がある。この方式は踏

a) 階段形状と軌道のいろいろ



c) 日本家屋において軌道が階段外側を通る例



b) 軌道が階段の外側を通る例

図 2.7 階段踏面走行式階段昇降機 (従来方式では曲線部において外側を回る方式が多い)
(カタログより抜粋)



図 2.8 壁面走行式階段昇降機（ユニークな雌ねじ形状の駆動力発生機構を用いたドイツの製品）（カタログより抜粋）

み面に障害物がないために健常者の走行を妨げない長所を有している。海外では壁面走行式においていろいろ興味深い駆動方式が考えられているが、日本では以下に述べるクローラ式以外皆無である。図 2.8 はドイツの会社が開発したもので、移動本体を支持する上下の走行ガイドの間に壁面に雌ねじを間欠的に設置し、移動本体に設置された駆動モータで回転される雄ねじで駆動力を得る方式である。

自走式は介助者一人を必要とするもので、日本ではゴム製クローラを利用したものがサンワ車輛株式会社から市販されている（図 2.9）。通産省の医療福祉機器研究開発プロジェクトにおいて、サンワ車輛株式会社はさらなる高度化のための委託研究を平成 5 年度から 6 年計画で実施した。

イギリス・バロンミード社は、図 2.10 左上に示す商品名ステアマティックという製品を開発した。一組のチェーンの数ヶ所の対応する同じ位置に爪をつけ（図 2.10 b）参照）、1 個のモータで駆動することによって階段のエッジを確実に押さえながら昇降するものである。ドイツアルバ社は、図 2.10 右下に示す商品名スカラモービルを開発した。遊星的動きをする 2 輪を左右両側に持ち、図 2.10 左下に示す駆動シーケンスによって階段を昇降するものである。両製品とも日本に輸入され、約 1 0 0 万円

a) 電動車イス用クローラ駆動階段昇降機

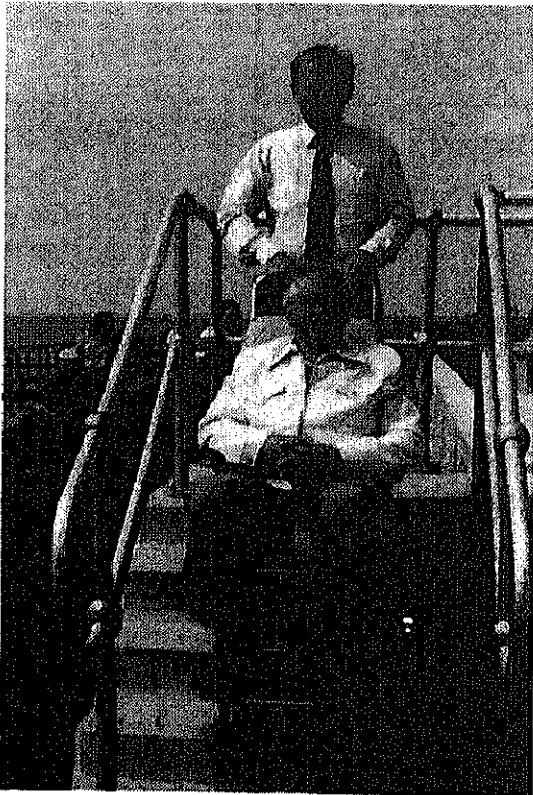


b) 手動車イス用クローラ駆動階段昇降機

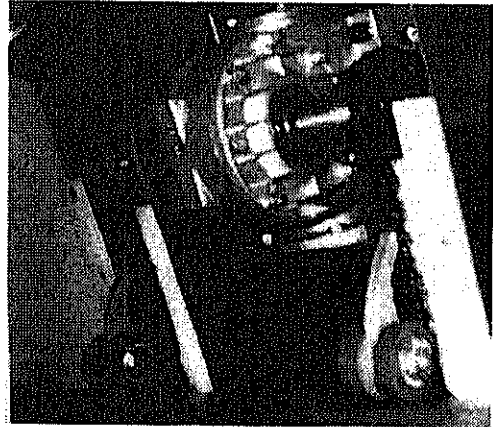


図 2.9 日本で市販されている無限軌道を用いた車椅子用階段昇降機
(サンワ車輛(株)のカタログより抜粋)

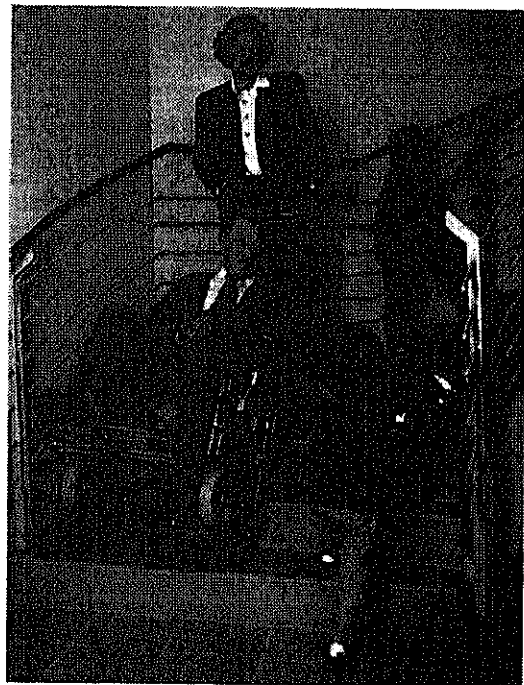
a) ステアマティック (イギリスパロンミード社)



b) 駆動モータとチェーンに取り付けられた爪



c) スカラモービル (ドイツアルバ社)



d) 駆動シーケンス

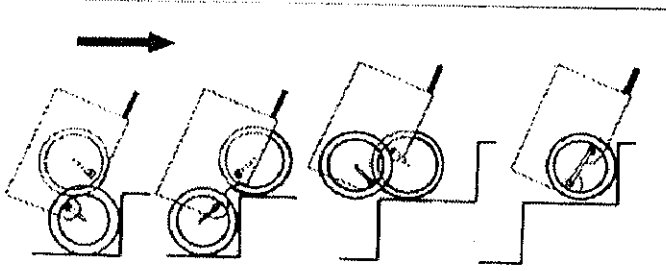


図 2.10 介助者の操作を必要とする独立移動方式 (海外の製品例)
(カタログより抜粋)

で販売されている。独立移動式は、階段踏み面が雨などで濡れているときには特に注意が必要である。サンワ車輛の製品については階段上昇時に操作を間違って転倒した事例が報告されている。

2.4.2 従来方式の階段昇降機の駆動方式による分類と問題点

従来の階段昇降機の駆動方式は、図 2.11 に示されるように、チェーン sprocket、ラックピニオン、ロープ巻き取り、ローラの摩擦駆動、などが用いられてきた。表 2.1 は、階段昇降機を生産もしくは販売している日本の代表的な企業である。ほとんど全ての企業の関与する階段昇降機の駆動方式は、上記一般的な駆動方式である。

図 2.12 は、図 2.11 に示された各駆動方式に対応する実際に市販されている装置の写真である。図 2.12 左上はチェーン・sprocket方式の例で、本体下側から見たものである。チェーンは固定レール側に設置されており、sprocketはチェーンの

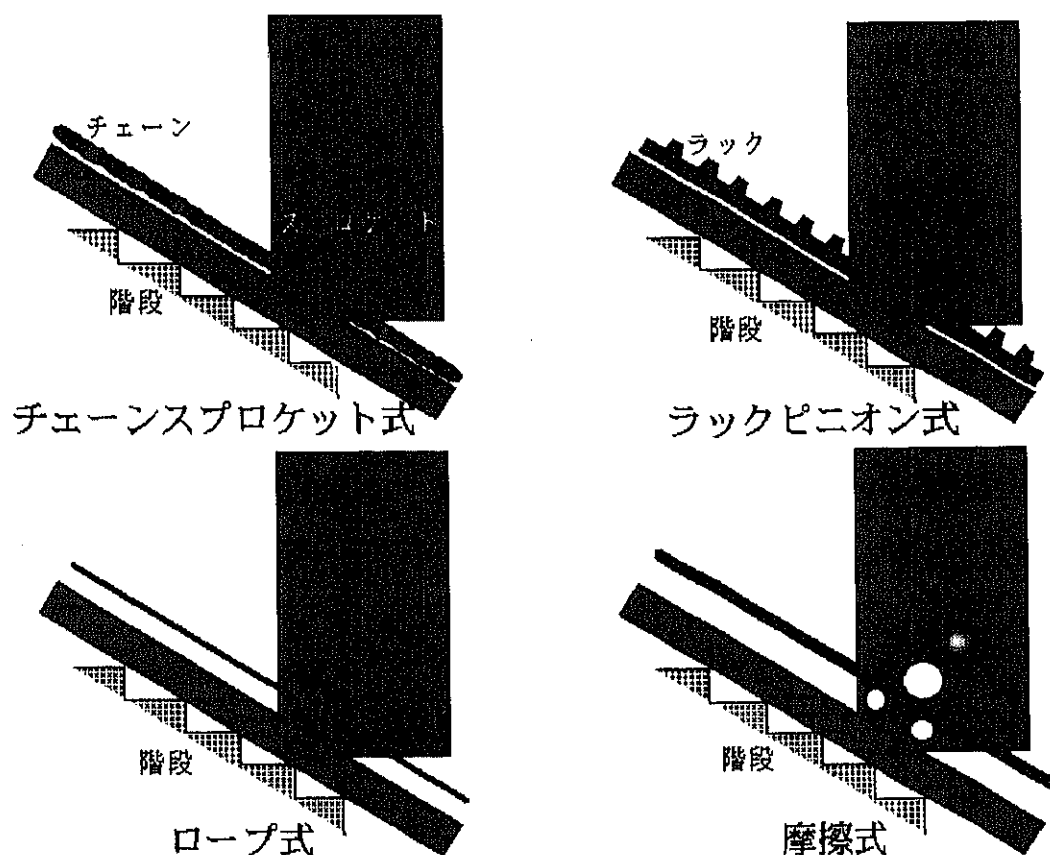
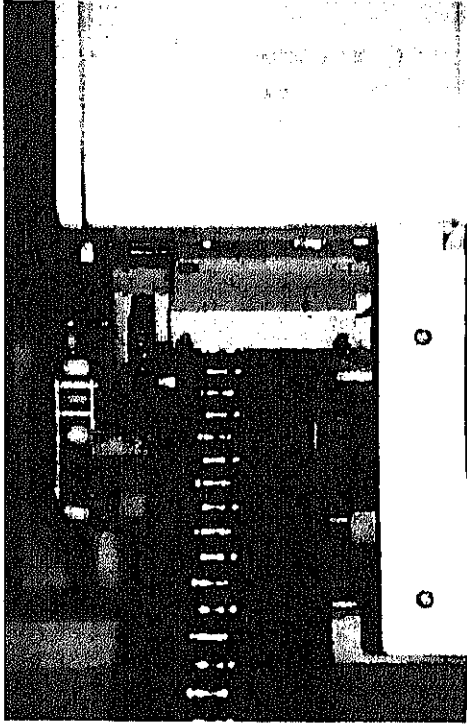


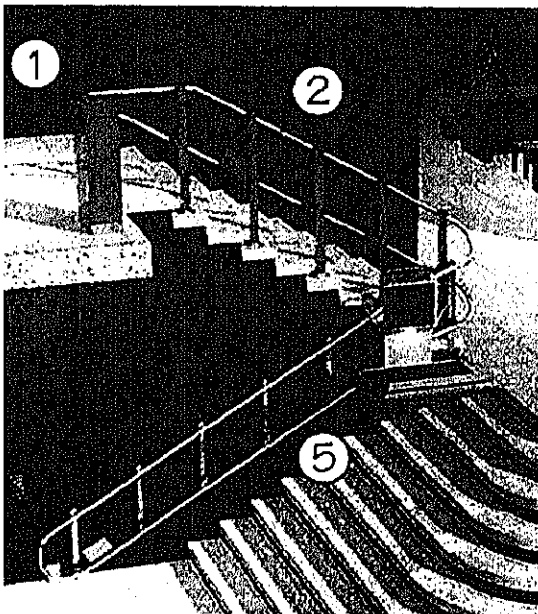
図 2.11 市販階段昇降機の駆動方式



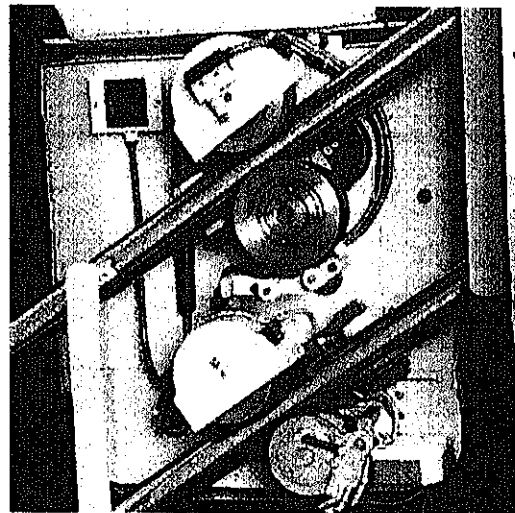
チェーン・スプロケット式



ラック・ピニオン式



ロープ式



摩擦式

図 2.12 市販階段昇降機の実際

上にある移動本体に内蔵されたモータで駆動される。

図 2.12 右上は、ラックピニオン式の実例である。この製品では、H型鋼の下内側にラックがねじ止めされており、それにかみ合うピニオンは本体に収められている。両方式とも円滑な走行を確保するために、チェーン、ラック上に潤滑油を塗布する必要があり、手足、衣服を汚す恐れがある。また、家のほこりでこの潤滑油は黒く汚れるため、見た目にも見苦しい。

図 2.12 左下は、ロープ式の実例である。鉛直に立てられた柱に取り付けられたループを描く手すり状のパイプの中をロープが循環している。ロープにはパイプ内面との接触を防ぐために短い間隔でソロバン玉の様なコマが取り付けられている。ロープを循環するモータは丸1の中に入れており、昇降機はロープに固定されている。パイプはロープを入れるために軸方向に割られており、手すりとして利用するためには特殊なガードを設置しなければならない。コマとパイプ内面の摩擦、およびロープの伸びのために長い階段への設置には適していない。

図 2.12 右下は摩擦式の実例である。この方式は摩擦という物理的に不安定な現象を利用しているために、安全性、効率の面で問題のある方式と考えられる。

表 2.1 日本における階段昇降機製造または販売企業

会社名	住所	国産/輸入	車椅子用	椅子式
日本アビリティーズ	東京都渋谷区代々木5-16-4	ギヤパンタ (加)		
スギヤス	愛知県高浜市本郷町4-3-21	国産		○
クマリフト	大阪府摂津市南別府町15-47	国産/ 英国	○	○
大同工業	石川県加賀市熊坂町イ197番地	国産	○	○
中央エレベータ工業	台東区上野3-7-1	stannah (英)	○	○
大澤工業	富山県婦負郡婦中町高日附736	国産/ドイツ	○	○
マイクロエレベータ	足立区中央本町3-10-22	国産	○	○
サイタ工業	北区滝野川5-5-3	国産		○
日本メカトロニクス	愛知県名古屋市中川区蔵元町2-50	(米国)		○
高園産業	大阪府門真市柳田町4-17	?		○
ヤリステ	大阪府堺市南清水町1-2-5	国産		○
五敬工業	広島県福山市駅家町倉光134-7	ヨーロッパ		○

チェーンやラックを設置する方式では金属同士が接するため、潤滑が必要であり、メンテナンスの面倒さと、歩行者の衣服・手足を汚す恐れがある。さらに、金属同士の接触による騒音振動は搭乗している身障者・高齢者に不快感を与えるだけでなく、家族のものに迷惑をかけることになり、身障者・高齢者の気兼ねを産むことにもなる。

図 2.13 は本論で以下に提案するクローラ型と似た方式であるが、ドイツの Thyssen 社が開発したもので、日本では富山にある大澤工業がライセンス生産している。走行ガイドの中間に駆動ガイドを設置し、本体モータで駆動される特殊チェーン（図 2.13 b）22,23,28 等から構成）の数ヶ所に取り付けられた金属製ローラ（図 2.13 b）26）で駆動ガイドを押すことによって移動本体の推進力を得ている。ローラの位置と駆動ガイドの関係は、図右下 d）に示されている。この方式の欠点は特殊チェーンの製造コストが高いこと、金属製ローラが金属製駆動ガイドに当たって金属騒音を出すこと、などである。駆動ガイドの設計を厭わなければ、さまざまな形状に対応できるため、クローラ型が発表されるまでは世界で最も優れた階段昇降機であった。クローラ型をこの方式と比較するとチェーンの回転軸を 90 度壁側に回転して壁面と対向させ、チェーンを円盤にしたものということができ、製造コストを極端に低くできるものである。そのため、大澤工業は筆者の技術指導を受け、クローラ型階段昇降機の実用化研究を行っている。

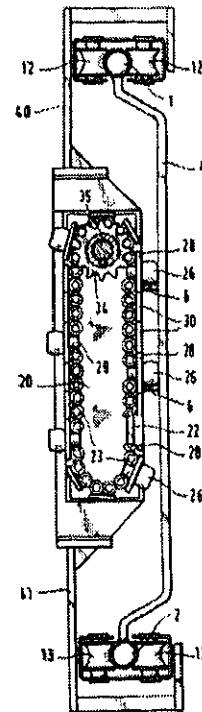
2.5 階段昇降機進展のための今後の方策

以上見てきたように欧州においてはユニークな機構の階段昇降機が開発されてきた。しかし、日本人は欧米人に比較して体が小さく、住宅も木造が多く狭いために、欧米の製品を変更なしに日本に導入するのは適当ではない。日本人と日本の住宅事情に適した階段昇降機の開発および早急な実用化が切実に望まれている。この問題を解決するために筆者は本論文で述べるクローラ型階段昇降機を考察し開発した。本方式の低騒音、低振動でかつ狭い日本家屋に適した移動機構の原理は、その適用範囲が階段昇降機のみならずあらゆる高速を必要としない移動機構に拡大できるポテンシャルを有しているため、身障者・高齢者など階段昇降機ユーザに恩恵を与えるだけでなく不況にあえぐ製造業に活力を与えるものと確信している。

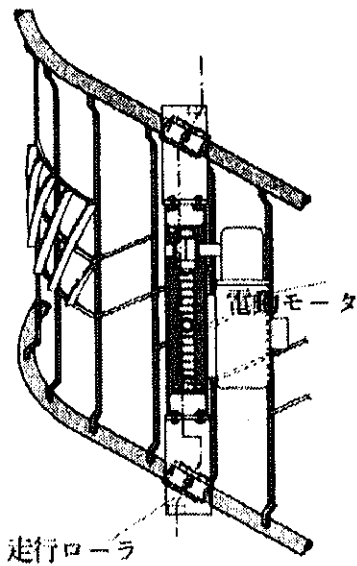
現在、クローラ型移動機構を用いた階段昇降機の実用化は数グループで進められている。イス型階段昇降機の実用化は茨城県北臨海地域の中小企業グループ 9 社で



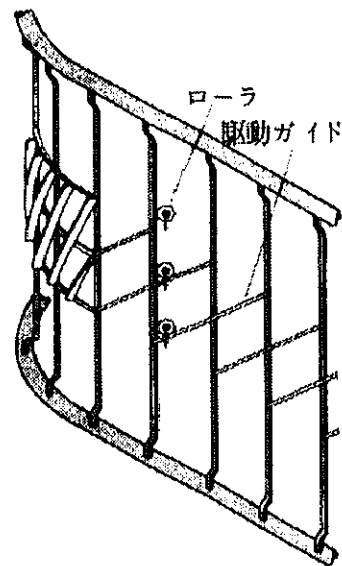
a) 設置例



b) 駆動部構造 (側面)



c) 電動モータとローラ付チェーン



d) 駆動ガイドとローラの動き

図 2.13 クロール型移動機構と類似したドイツティッセンの壁面走行型階段昇降機 (カタログより抜粋)

始められた。これは、大人一人が腰掛けるイスを備えたもっとも小さなタイプで、個人家屋の屋内屋外での使用を念頭において開発が進められている。階段昇降機の出荷台数は日本全体で年間 4000 台であるが、その 1/4 を扱う商社の積極的な支援を受けている。

さらに、クローラ型移動機構を 6～8 人乗りモノレールカーの駆動部として用いる研究が福岡の会社で始められた。最近増加している斜面地に建設されるテラス型マンション群の基底部と各戸玄関までを結ぶ通勤通学用としての利用が主で、深夜でも運転可能な移動機械の実現が望まれるため、クローラ型移動機構が採用された。

車イス利用者の社会参加が進むにつれて電動車イスで駅などを利用する機会が増えているが、JR など利用される側にとっては、持ち上げる人数の確保と重労働のために人間関係が悪化しているとの指摘がある。筆者は、クローラ型移動機構を電動車イスにオプションとして設置し、階段壁面に走行ガイドと駆動ガイドを設置することによって、電動車イスそのものが階段壁面を昇降するというアイデアを提案し、九州北部 3 県で共同研究プロジェクトとして採用された。このシステムではインフラとしての走行ガイドと駆動ガイドが極めて安価に実現できるため普及が容易と期待され、長崎の企業が中心となって積極的な開発が進められている。さらに、筆者は歩道橋用エレベータとしての利用について東京のコンサルタント会社と共同して設計を進めている。上記のこれらの実用化が進み実物として世の中に出てくれば、クローラ型移動機構の長所短所を含めた実態が明らかとなり、高速を必要としないあらゆる移動機構への適用がさらに具体化するものと期待している。

階段昇降機に限らず福祉機器の発展のためには、ユーザが選択できるだけの種類の製品を世の中に提供できる技術の蓄積、流通の改革、行政のバックアップが必要である。技術の蓄積にはチェンスプロケット、ラックピニオンなどの従来技術に捕らわれず、クローラ式移動機構のように自由な発想による画期的技術の開発も含まれる。ドイツの階段昇降機に見られるようにさまざまな駆動方式を試みる技術者・経営者の勇気と、これらを選択する好奇心豊かな使用者の出現を待ち望んでいる。

日本の流通は、日米通商協議において米国の攻撃的になっているように、近代化されていかなければならない。今後はユーザの利益にかなったものとなるように変革していくことが求められている。福祉機器開発の中心となっている中小企業は人材、資金の面で公的機関の援助が必要である。現在、通産省では新エネルギー・産業技術

総合開発機構（NEDO）を通して福祉機器実用化補助金，厚生省はテクノエイド協会を通して福祉用具研究開発事業助成金に関する事業をおのおの数億円の規模で行っている。政策面では，さらに普及を手助けするためには税制，標準化を含めたきめ細かな政策の展開が必要である。もちろん過保護による技術の停滞を招くような政策は厳に慎まなければならない。

表 2.2 階段昇降機に関する国際標準

委員会記号	メンバー	委員会名称	成果報告書	所掌範囲	国内対策委員会
TC173/SC1 ¹⁾	○	身障者用機器／車イス	なし	自走式階段昇降機	日本健康福祉用具工業会（通産省関係）
TC178/WG3 ²⁾	×	リフト，エスカレータ，乗り物／身障者用昇降機（寸法と安全性）	ISO/DIS 9386-1 ³⁾	段差解消機	日本エレベータ協会（建設省関係）
			ISO/DIS 9386-2 ⁴⁾	椅子式，起立式，車イス利用者のための階段昇降機	

1) : TC173 (Technical systems and aids for disabled or handicapped persons) / SC1 (wheelchairs)

2) : TC178 (Lifts, escalators, passenger conveyors) / WG3 (Lifting platforms for handicapped persons (dimensions and safety))

3) : ISO/DIS 9386-1 (Power-operated lifting platforms for persons with impaired mobility, Rules for safety, dimensions and functional operation, Part 1. Vertical lifting platforms)

4) : ISO/DIS 9386-2 (Power-operated lifting platforms for persons with impaired mobility, Rules for safety, dimensions and functional operation, Part 2. powered stairlifts moving in an includes plane for seated standing and wheelchair users)

表 2.2 に階段昇降機に関する国際標準（ISO）作業の現状と日本の参加状況をまとめた。ISO における階段昇降機関係の作業は，TC173（身障者用機器）の SC1（車イス）と，TC178（リフト，エスカレータ，乗り物）の WG3（身障者用昇降機（寸法と安全性））で行われている。TC173 / SC1 は自走型階段昇降機について検討している。この国内対策委員会は日本健康福祉用具工業会（通産省関連）であり，ISO 会議のメンバーであるが関連会社がボランティアとして参加している状態である。

TC178/ WG3 は段差解消機といわゆる階段昇降機について検討している。この国内対策委員会は日本エレベータ協会（建設省関連）であるが、ISO にはメンバーを出していないため、積極的発言は行われておらず、情報収集だけが行われている。

TC173 /SC1 ではまだ正式な標準案は出されていない。TC178/ WG3 の成果は、ISO/DIS 9386-1（移動不自由者のための動力付昇降機－安全性、寸法、機能に関する規則－第1部：段差解消機）と ISO/DIS 9386-2（移動不自由者のための動力付昇降機－安全性、寸法、機能に関する規則－第2部：椅子式、起立式、車イス利用者のための階段昇降機）にまとめられている。ISO/DIS 9386-1 は段差解消機、ISO/DIS 9386-2 はいわゆる階段昇降機である。

このように階段昇降機に関しても、ISO などへの積極的国際貢献が求められているが、現実には人材、資金不足により他の分野と同じく低調である。この状態が続けば、積極的に活動しているヨーロッパの業界標準が国際標準にされる危険がある。特に需要の多い階段昇降機を扱っている TC178/ WG3 へのメンバー派遣、関連省庁の人的、資金的バックアップが望まれる。その他国内の活動としては、最近になって厚生省の外郭団体であるテクノエイド協会が階段昇降機の表示項目の選定作業をはじめている。

2.6 本章のまとめ

本章では階段昇降機などの福祉機器開発を早急に進めなければならない理由を、今後の高齢社会の到来、社会の活性維持発展、高齢者・身障者を含めた社会構成者全体の生活の質の向上の観点から述べた。次に階段昇降機あるいはその関連技術を概観し、壁面走行型の有効性を主張した。さらに、日本の福祉機器関連中小企業の技術開発は従来技術の改良にとどまっており、福祉機器産業は大きく欧米特にドイツに後れを取っていることを述べた。設置式階段昇降機に関する世界の技術は、騒音・振動・コストについて問題があり、これらを解決するには従来技術に捕らわれない新規機構の開発が必要であることを述べた。これら従来の階段昇降機が本質的に有していた問題点を、クローラ型移動機構は「転がり」によってトルク伝達を行うことによって解決した。最後に、日本の福祉機器産業を担う中小企業の技術開発と製品の普及を測るために公的機関が果たす役割について述べた。優れた福祉機器をエンドユーザである身障者・高齢者に伝えるには、研究開発者の果たす役割同様、中間ユーザと行政の果たす役割は大きい。