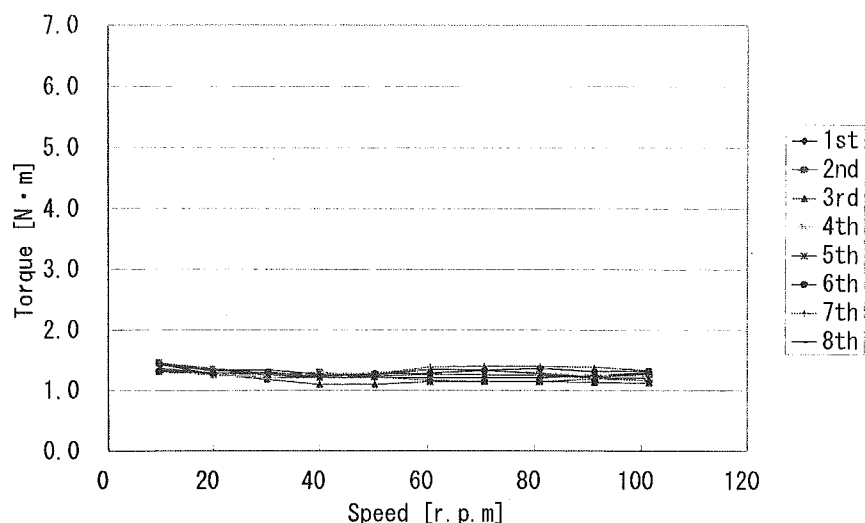
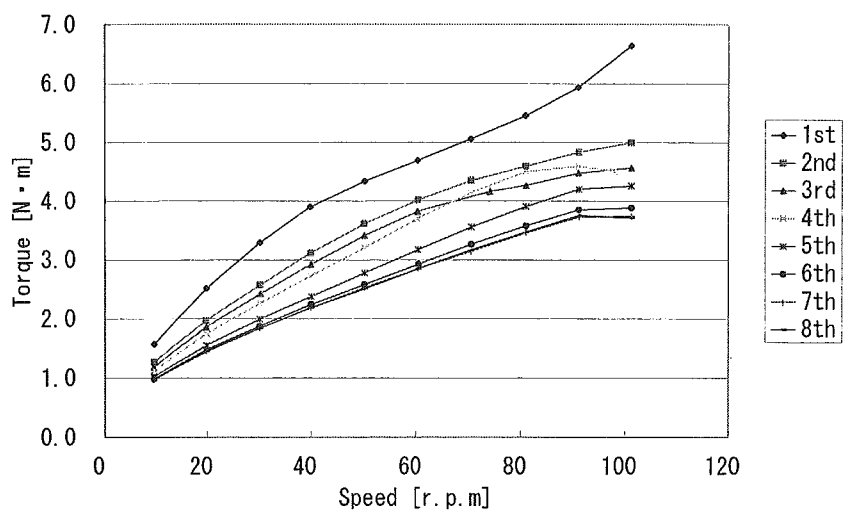


Tab4.3 にて示した実験において、入力回転数と ER クラッチが伝達するトルクの関係について、まとめた結果を Fig.4.3 に示す。



(a): 分散系 ER 流体



(b): 均一系 ER 流体

Fig.4.3 ER 効果の再現性

分散系 ER 流体では ER 効果に再現性が確認されたのに対し、均一系 ER 流体では 8 周目（実働約 30 分）まで、ER 効果の減少が確認された。また、均一系 ER 流体の実験中において高電圧下での連続使用によるものと見られる発熱が確認された。このことより、ER 効果の減少は、発熱により使用温度（10 度～60 度）を超えてしまった為に発生したと考えられる。

以上のことより、ER クラッチにおけるトルク伝達の安定性は、連続使用でも再現性のある分散系 ER 流体の ER クラッチの方が優れていると考えられる。

4.5 応答速度特性試験

4.5.1 実験目的

ER 流体の違いによる伝達するトルクの応答性を調査する。

4.5.2 実験方法

モータにより ER クラッチを 100[rpm]で一定回転させ、一定時間経過後に ER クラッチに電圧を印加する。その際の伝達するトルクの時定数、立ち上り時間、遅れ時間について確認を行った。

4.5.3 実験結果

実施した実験項目を Tab.4.4 に示す。

Tab.4.4 応答速度特性実験項目

分散系ER流体				均一系ER流体			
印加電圧 [kV]	回転数 [rpm]	図番	ページ	印加電圧 [kV]	回転数 [rpm]	図番	ページ
0	100	Fig.A.3.1	A-38	0	100	Fig.A.3.8	A-39
0.2	100	Fig.A.3.2	A-38	0.2	100	Fig.A.3.9	A-39
0.4	100	Fig.A.3.3	A-38	0.4	100	Fig.A.3.10	A-39
0.6	100	Fig.A.3.4	A-38	0.6	100	Fig.A.3.11	A-39
0.8	100	Fig.A.3.5	A-38	0.8	100	Fig.A.3.12	A-39
1	100	Fig.A.3.6	A-38	1	100	Fig.A.3.13	A-39
1.2	100	Fig.A.3.7	A-39	1.2	100	Fig.A.3.14	A-39

Tab4.4 にて示した実験において、時定数、立上り時間、遅れ時間について、まとめた結果を Fig.4.4 と Tab.4.5 に示す。

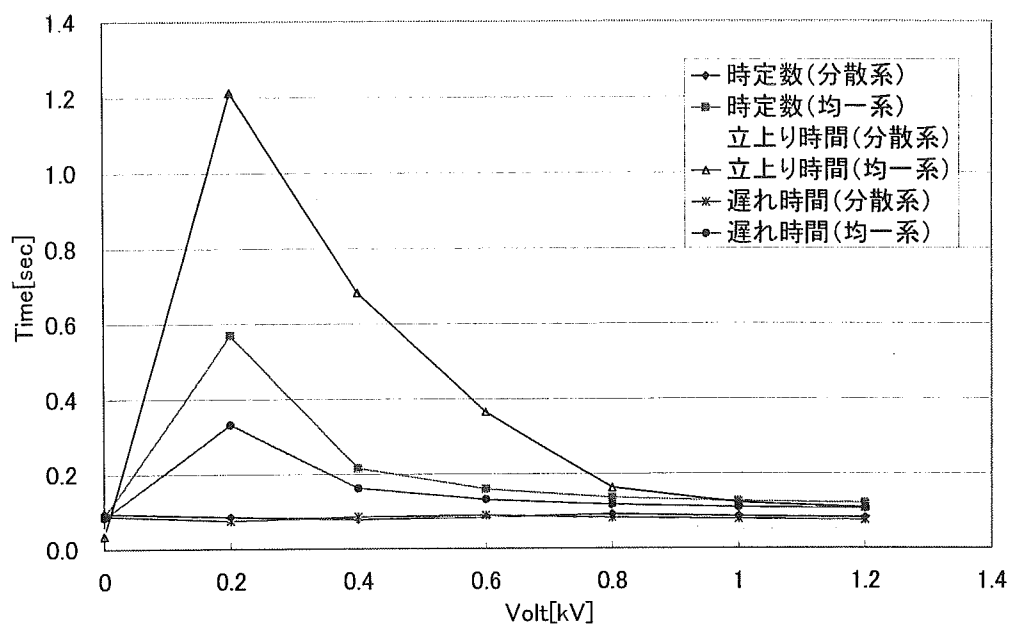


Fig.4.4 時定数，立上り時間，遅れ時間

Tab.4.5 応答速度特性実験結果

印加電圧 [kV]	分散系			均一系		
	時定数	立上り時間	遅れ時間	時定数	立上り時間	遅れ時間
0	0.094	0.046	0.088	0.088	0.034	0.084
0.2	0.085	0.075	0.075	0.570	1.213	0.332
0.4	0.079	0.086	0.085	0.216	0.683	0.162
0.6	0.084	0.086	0.089	0.159	0.365	0.131
0.8	0.092	0.063	0.082	0.136	0.162	0.116
1	0.086	0.051	0.078	0.125	0.122	0.109
1.2	0.082	0.048	0.075	0.121	0.109	0.106

分散系 ER 流体の応答速度は、印加電圧に関わらずほぼ一定であることを確認できた。一方、均一系 ER 流体では、低電圧時における応答性が悪く、分散系 ER 流体と比較しても応答性が悪いという結果を得ることができた。

以上のことより、ER クラッチにおけるトルク伝達の応答性は、分散系 ER 流体の ER クラッチのほうが優れていると考えられる。

以上の実験の結果から分散系 ER 流体の ER クラッチのほうが歩行支援機に適していると考え、以下の実験は分散系 ER 流体の ER クラッチにて行なった。

第5章 ERクラッチの負荷試験

5.1 実験目的

歩行支援機単体時に掛かる最低限の負荷を設定し、歩行機支援機を回転数制御するために必要となるERクラッチの特性の調査・検討を行う。

5.2 実験装置

動特性実験装置の構成を Fig.5.1 に示す。本実験装置は、静特性実験装置の固定台をモータに組み替えたものである。以下の実験では、Fig.5.1 のモータ①を入力、モータ②を擬似的にタイヤ側とし検討を行った。

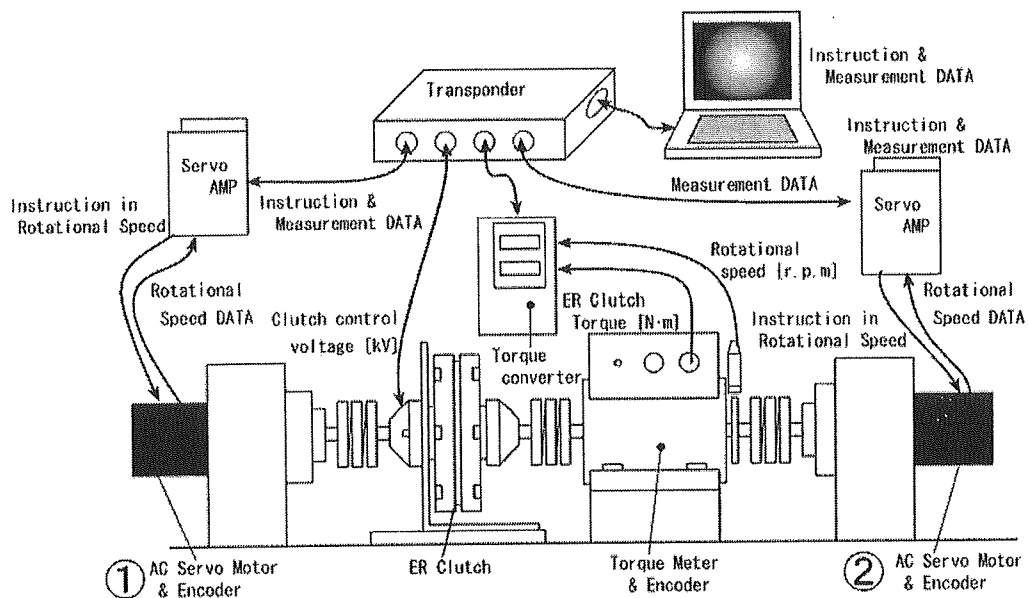


Fig.5.1 動特性実験装置

Tab.5.1 実験装置

	製造会社	型番
ERクラッチ(分散系)	ER テック	
ERクラッチ(均一系)	ER テック	
AC サーボモータ①	オリエンタルモーター	DX220AD-9
AC サーボモータ②	オリエンタルモーター	DX220AD-9
トルクメータ	小野測器	SS200
トルクコンバータ	小野測器	TS2700
高圧電源	松定プレジジョン	HEOP-5P6

5.3 動特性実験

5.3.1 実験目的

歩行支援機単体時に掛かる最低限の負荷を設定し、歩行機支援機を回転数制御するために必要となる ER クラッチの特性の調査・検討を行う。

5.3.2 実験方法

モータ①により ER クラッチを一定回転させ、モータ②が発揮するトルクで負荷を設定し、20 秒後から ER クラッチの印加電圧を徐々に増加させていった。その際の回転数の変化を計測した。この実験をモータ②の負荷トルクを変えて行った。なお、モータ②の仕様により設定可能な負荷トルクは、モータ②の定格トルクの 0.637[Nm]を 100%とした際の 0~300%までである。

5.3.3 実験結果

実施した実験項目を Tab.5.2 に示す。

Tab.5.2 動特性実験項目

負荷 [Nm](%)	印加電 圧 [V/600]	回転数 [rpm]	図番	ページ	負荷 [Nm](%)	印加電 圧 [V/600]	回転数 [rpm]	図番	ページ
0(0%)	0.01	10	Fig.A.4.1	A-40	0.44(60%)	0.01	30	Fig.A.4.19	A-42
0.07(10%)	0.01	10	Fig.A.4.2	A-40	0.52(70%)	0.01	30	Fig.A.4.20	A-42
0.15(20%)	0.01	10	Fig.A.4.3	A-40	0.59(80%)	0.01	30	Fig.A.4.21	A-42
0.22(30%)	0.01	10	Fig.A.4.4	A-40	0.67(90%)	0.01	30	Fig.A.4.22	A-42
0.30(40%)	0.01	10	Fig.A.4.5	A-40	0.74(100%)	0.01	30	Fig.A.4.23	A-43
0.37(50%)	0.01	10	Fig.A.4.6	A-40	0.81(110%)	0.01	30	Fig.A.4.24	A-43
0.44(60%)	0.01	10	Fig.A.4.7	A-41	0(0%)	0.01	50	Fig.A.4.25	A-43
0.52(70%)	0.01	10	Fig.A.4.8	A-41	0.07(10%)	0.01	50	Fig.A.4.26	A-43
0.59(80%)	0.01	10	Fig.A.4.9	A-41	0.15(20%)	0.01	50	Fig.A.4.27	A-43
0.67(90%)	0.01	10	Fig.A.4.10	A-41	0.22(30%)	0.01	50	Fig.A.4.28	A-43
0.74(100%)	0.01	10	Fig.A.4.11	A-41	0.30(40%)	0.01	50	Fig.A.4.29	A-43
0.81(110%)	0.01	10	Fig.A.4.12	A-41	0.37(50%)	0.01	50	Fig.A.4.30	A-43
0(0%)	0.01	30	Fig.A.4.13	A-41	0.44(60%)	0.01	50	Fig.A.4.31	A-44
0.07(10%)	0.01	30	Fig.A.4.14	A-41	0.52(70%)	0.01	50	Fig.A.4.32	A-44
0.15(20%)	0.01	30	Fig.A.4.15	A-42	0.59(80%)	0.01	50	Fig.A.4.33	A-44
0.22(30%)	0.01	30	Fig.A.4.16	A-42	0.67(90%)	0.01	50	Fig.A.4.34	A-44
0.30(40%)	0.01	30	Fig.A.4.17	A-42	0.74(100%)	0.01	50	Fig.A.4.35	A-44
0.37(50%)	0.01	30	Fig.A.4.18	A-42	0.81(110%)	0.01	50	Fig.A.4.36	A-44

Tab.5.2 に示した実験について、結果の処理方法を Fig.5.2 を例として示す。

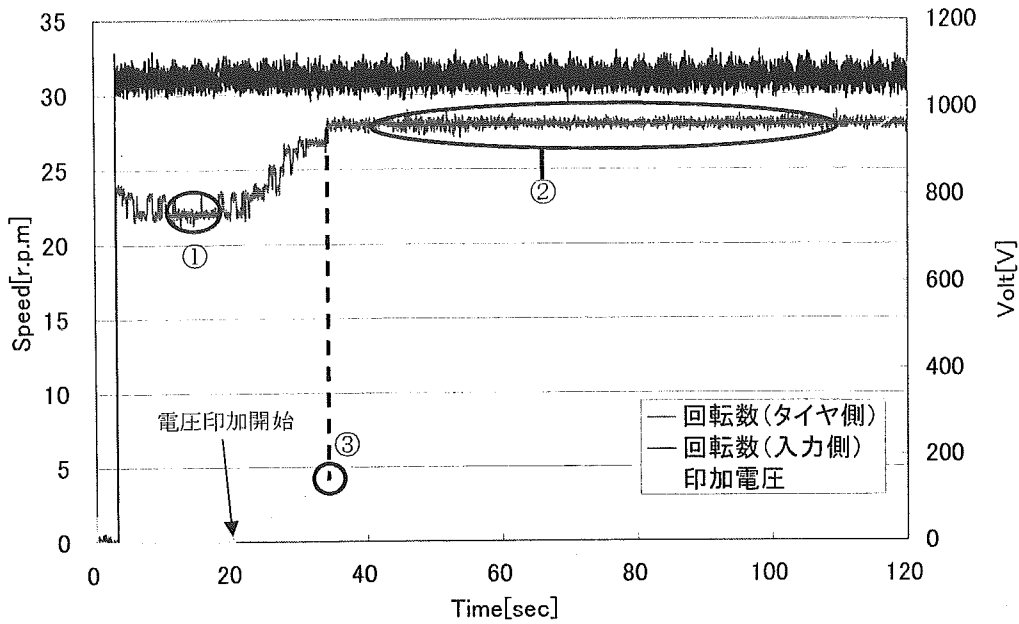


Fig.5.2 入力 30[rpm]－負荷 0.22[Nm]のデータ

各実験データから①，②，③の3つのデータを読み取った。

- ① 無電圧時における ER 流体の粘性のみの回転数 (モータ②)
- ② 入力回転数をほぼ 100%伝達される時 (※以下，連結とする) の回転数 (モータ②)
- ③ 連結時の印加電圧

5.3.4 負荷トルクと伝達回転数

5.3 の①と②の回転数と設定した負荷の関係を Fig.5.3 に示す.

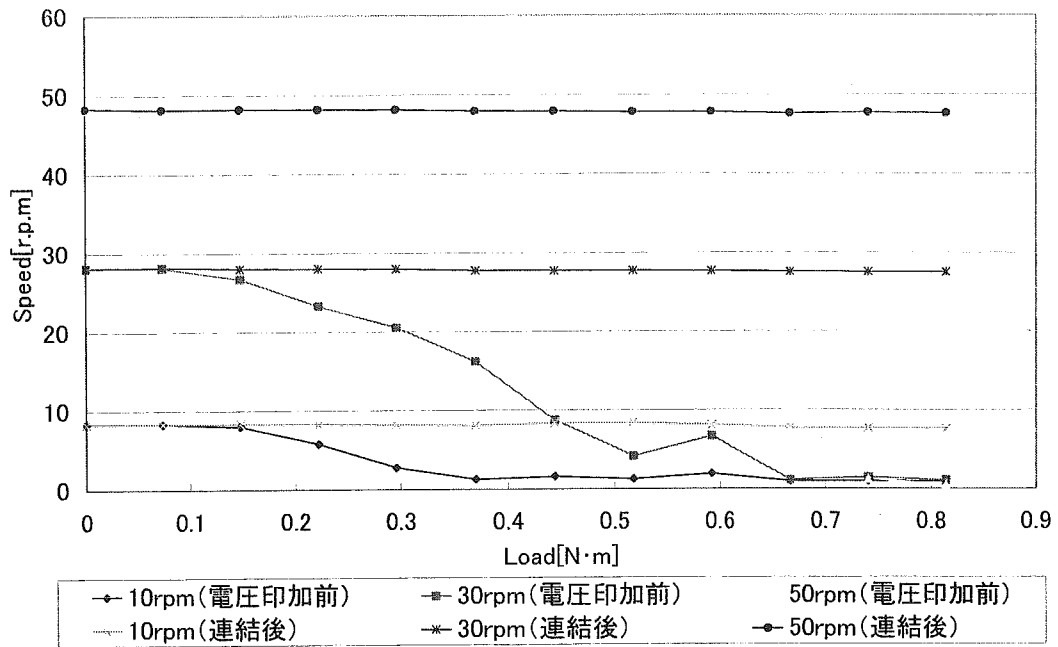


Fig.5.3 負荷と伝達される回転数の特性

この結果より、ER クラッチの電圧印加前と印加後の伝達される回転数と負荷トルク
の特性が示された。このことより、電圧印加前の粘性のみの状態の伝達される回転数と
負荷トルクにおいて、線形性はないといえる。また、電圧印加後については実験を行っ
た範囲では、線形域だが負荷トルクが大きくなった場合に粘性のみの状態と同様非線形
になることが予想される。

5.4 負荷と有効印加電圧

5.3の実験結果を用いて、連結時の印加電圧と負荷の関係を Fig.5.4 に示す。

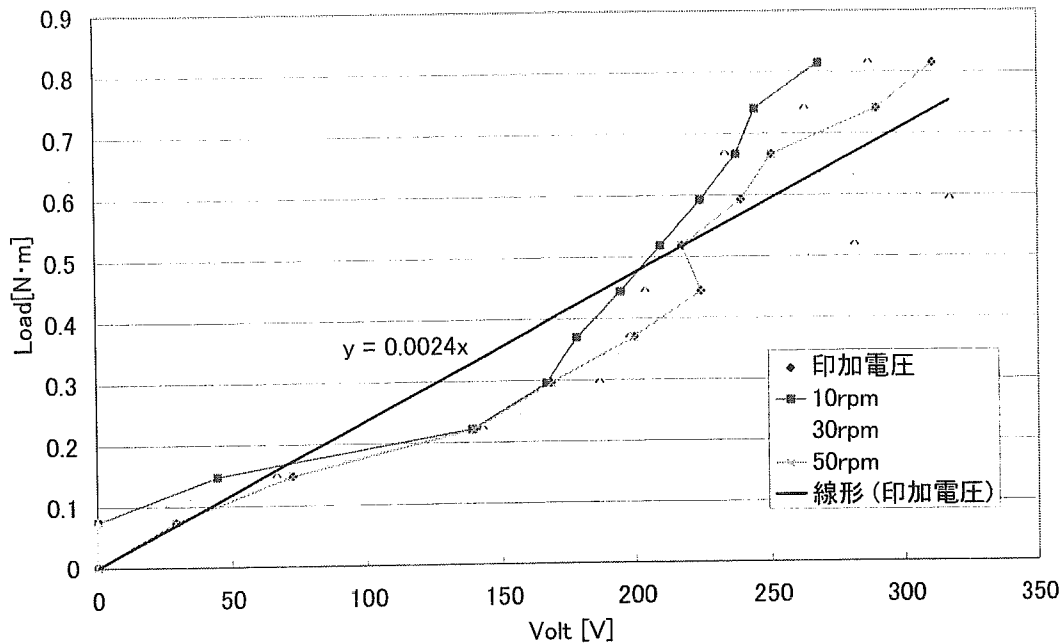


Fig.5.4 負荷と印加電圧の関係

Fig.5.4 より、負荷と連結に最低限必要な印加電圧の関係を線形近似すると印加電圧 $V[V]$ と負荷 $F[Nm]$ は次式のようになる。

$$F = 0.0024V \quad (5.1)$$

モータ②の負荷トルクを設定し、上の式を用いて連結に必要なと考えられる印加電圧を求め確認を行った。

確認方法は、モータ①に 50[rpm] の回転を加えておき、求めた印加電圧をステップ入力し、ER クラッチが連結するかどうかを検証した。なお、設定した負荷トルクは、20% (約 0.15[Nm]) 刻みで 0% (0[Nm]) から 100% (0.74[Nm]) までの 6 通りから印加電圧を求めた。入力回転数と連結後の回転数についてまとめた結果を Tab5.3 に示す。なお、実験装置自体の影響による回転数の差分を補正してある。

Tab.5.3 実験結果まとめ

負荷 [Nm](%)	入力回転数 [rpm]	連結後回転数 [rpm]	差 [rpm]
0(0%)	46	46	0
0.15(20%)	46	45	1
0.30(40%)	46	44	2
0.44(60%)	46	43	3
0.59(80%)	46	45	1
0.74(100%)	46	46	0

以上より、連結しているものと連結しきれていないものが確認された。これは、Fig.5.3 を見ればわかる通り、式(5.1)は負荷に対する印加電圧を全て満たしていないからである。しかし、連結しきれていないものは、差が多くても入力回転数の5%程度なのでほぼ連結しているといえる。

したがって、求めた印加電圧において、ER クラッチがほぼ連結することが確認できた。このことにより、制御する際に負荷が予測できれば、式(5.1)を印加電圧の指針として利用し、無駄のない電圧での制御が期待できる。

5.5 印加電圧と過渡回転数

5.3 の実験結果から、印加電圧と ER 効果によるトルク伝達の開始から連結されるまでのタイヤ側回転数（※以下、過渡回転数とする）の関係を調査した。Fig5.5 のように実験結果から、過渡回転数①とそのときの印加電圧②を抜き出し、Fig5.6 のように線形近似を行い、そこから印加電圧と過渡回転数の関係性を探った。

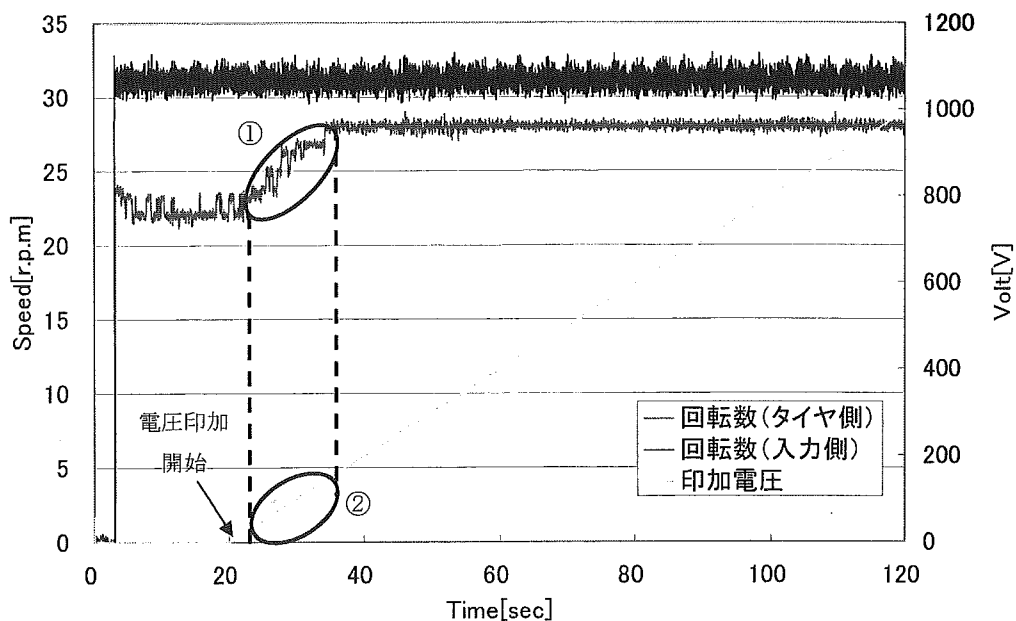


Fig.5.5 入力 30[rpm]－負荷 0.22[Nm](30%)のデータ

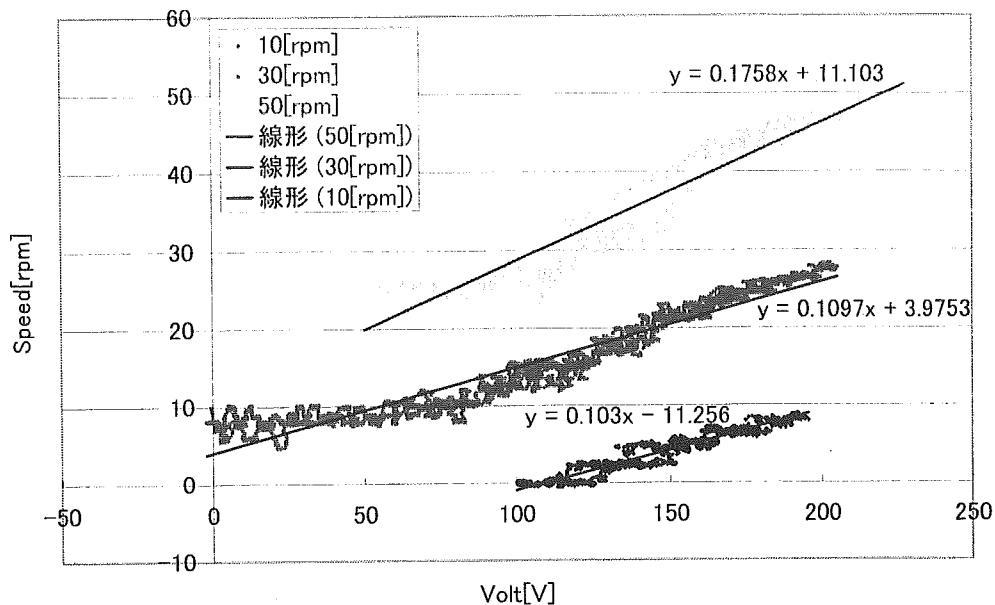


Fig.5.6 負荷 0.44[Nm](60%)

各近似式の傾きと切片について、Tab.5.5 に示す。

Tab.5.5 印加電圧と過渡回転数

負荷 [Nm](%)	傾き			切片		
	10[rpm]	30[rpm]	50[rpm]	10[rpm]	30[rpm]	50[rpm]
0(0%)	×	×	×	×	×	×
0.07(10%)	×	×	×	×	×	×
0.15(20%)	0.007	0.020	0.011	7.47	25.91	46.58
0.22(30%)	0.022	0.066	0.093	-3.80	5.01	-14.26
0.30(40%)	0.047	0.058	0.074	0.62	15.86	36.17
0.37(50%)	0.042	0.093	0.446	9.00	21.63	-89.72
0.44(60%)	0.103	0.109	0.176	-11.26	3.98	11.10
0.52(70%)	0.116	0.189	0.139	-15.47	-16.05	16.77
0.59(80%)	0.152	×	0.136	-25.81	×	5.12
0.67(90%)	0.179	0.311	0.135	-33.79	-46.50	1.57
0.74(100%)	0.035	0.092	0.197	28.93	42.94	-16.38
0.81(110%)	0.139	0.631	0.582	-30.18	-151.92	-144.70

※×印については、2回の実験において、再現性が得られなかったもの

Tab.5.5 より，今回実験を行った低負荷域では，印加電圧と過渡回転数には，法則性はないと考えられる．また，第3章の Fig.3.4 にて，想定している回転速度より求められる剪断速度が $0[\text{sec}^{-1}]$ の付近の低速域であり，ビンガム流動を示しにくい範囲であることから，高負荷の場合においても同様の結果になることが予想される．よって，負荷に関わらず，印加電圧を制御することによる過渡回転数の制御は，本研究テーマの歩行支援機では困難であると考えられる．

以上のことより，ER クラッチの低速域での使用方法は，モータのみで制御し，モータなどの暴走した時に印加電圧を制御し，トルク伝達に制限を掛けることにより，動力が伝わらないようにする安全装置としての利用が望ましいと考えられる．

第6章 おわりに

6.1 まとめ

使用者が使用しやすいインテリジェントな歩行支援機を実現するために搭載するERデバイスの開発を行い、それに伴い必要となるERクラッチについての特性調査及び検討を行った。

6.1.1 分散系ER流体と均一系ER流体のERクラッチについて

- (1) トルクの伝達力は、均一系ER流体のERクラッチが分散系ER流体のERクラッチより約3倍強ほど優れている。
- (2) 長時間の連続使用でのER効果の安定性は、分散系ER流体のERクラッチが均一系ER流体のERクラッチと比較して優れている。
- (3) 電圧印加時のトルク伝達の応答性は、分散系ER流体のERクラッチが均一系ER流体のERクラッチと比較して、電圧の大きさに因らず安定して優れている。各ER流体のERクラッチにおいて、以上のような特徴を得ることが出来た。

6.1.2 分散系ER流体のERクラッチの特性について

実験により求めた負荷と連結に必要な印加電圧の関係は、線形であると考えられ、その近似式を得ることが出来た。これにより、伝達するトルクを予想できれば、必要最小限の印加電圧の指針として利用し、ERクラッチへの無駄のない電圧の制御ができ、電力の消費を抑えることが期待できる。また、印加電圧と過渡回転数には関係性がなく、印加電圧の制御により過渡回転数を制御することは難しいと考えられる。

6.1.3 歩行支援機用としてのERクラッチについて

ERクラッチを歩行支援機に搭載して制御することを考えると、ER効果の安定性とER効果の応答性が必要となることより、共に優れている分散系ER流体のERクラッチが適していると考えられる。

歩行支援機に搭載するERクラッチは、回転数制御を考えているが、ERクラッチによる細かな回転数の制御は非常に困難であると考えられる。そのため、現在想定している回転数の速度域ではモータのみで制御し、ERクラッチはモータなどが暴走した時に印加電圧を制御し、トルク伝達を制限することにより、動力が伝わらないようにする安全装置としての利用が望ましいと考えられる。

6.2 今後の展望

本研究により、歩行支援機に適したER流体を選定したが、分散系ER流体のERクラッチではトルクの伝達力が不足している。ERクラッチのディスクの枚数を増やすことでトルクの伝達力を増加することが可能なため、ディスクを増やしたERクラッチの設計が必要となる。また、今回得られた結果を基に暴走時などの安全性を向上させる制御、歩行支援機の滑らかな駆動といった制御の実現のためにERクラッチの制御方法を構築する必要があると考えられる。

厚生労働省科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
 （分担）研究報告書
 広域歩行支援装置の柔軟な操作性に関する研究

Ⅱ-3 高齢者が歩いて楽しいまちとしてのタウンモビリティの現状の分析評価
 —歩行支援機の社会実験調査に向けた基礎調査—

（分担）研究者 松下 潤 芝浦工業大学 教授

研究要旨：広域歩行者支援装置の実用化に向けた研究と併行して、本研究は、高齢者が歩いて楽しいまちに必要な「タウンモビリティ」（高齢者の移動機能を支える仕組みの通称）に関する現状について、全国の事例をもとに分析した。このようなタウンモビリティの概念は、英国で1970年代から始まり、全英約300箇所において展開が図られ、歩行支援のために電動カートが取り入れられている。わが国でも、1990年代以降、全国各地で事業化が試みられてきた。この研究では、全国88箇所の事例を対象として概括的な調査を行い、先進事例について精査した。そのほか、タウンモビリティの要素を必ずしも含まないが、高齢者の健全な生活を支援することをまちづくりの目標に掲げた地方自治体及び健康効用型観光についても同様の視点から調査を行った。その結果、タウンモビリティの成立条件を明らかにし、今後の歩行支援機の社会実験調査の実施の必要条件に関して示唆を得た。

A. 研究目的

本研究では、この研究において実用化された歩行支援機に関する社会実証実験を行うための地域の条件を事前に調査することを目的とする。研究仮説として、下図に示すようなさまざまな要素をワン・パッケージとして総合的に構築することを地域的な要件と

して想定し、タウンモビリティ（高齢者の移動機能を支える仕組みの通称）の事例研究から、タウンモビリティの成立条件を明らかにし、歩行支援機の社会実験調査に関わる地域的な要件を抽出する。

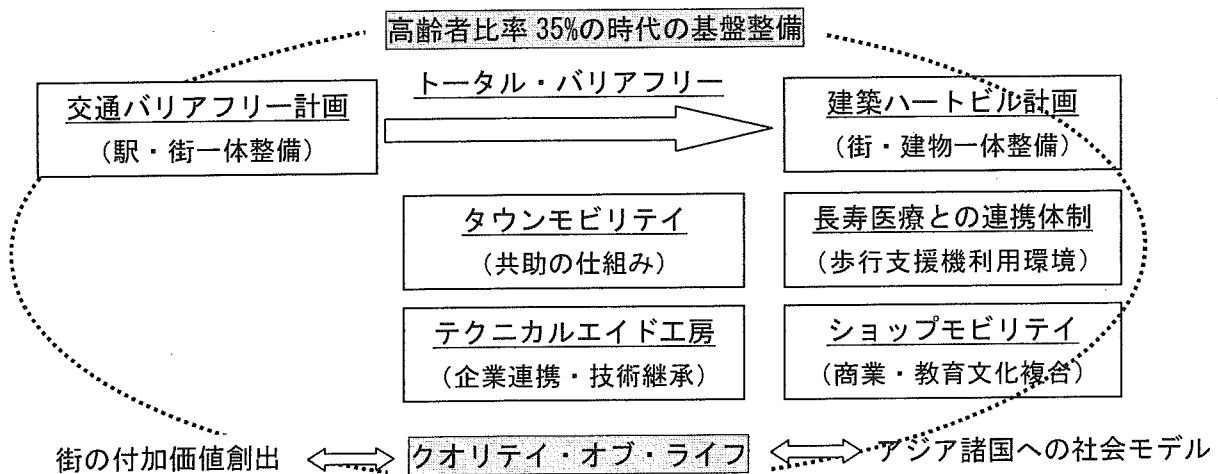


図1 タウンモビリティの概念と構成要素

B. 研究方法

本研究では、3つの視点から、事例研究を行った。

ひとつ目の視点は、タウンモビリティ（高齢者の移動機能を支える仕組みの通称で、ここでは主として電動カートを利用するものを指す）の事業化事例から、タウンモビリティの可能性を分析評価するものである。このようなタウンモビリティ事業を推進している88箇所のまちづくり団体に対して、事業化における組織体制や財源構成、運営状況について、アンケート調査を行った。さらに、そのなかから比較的安定的な運営が行われている先進的な事例（長崎県雲仙市・小浜町、福岡県久留米市）を対象としてヒアリング調査を行った。

二つ目の視点は、タウンモビリティの要素を必ずしも含まないが、高齢者の健全な生活を支援することをまちづくりの目標に掲げ

た地方自治体の取り組み事例から、タウンモビリティの可能性を探るものである。具体的には、長泉町（静岡県）の健康・医療・子育てのまちづくり、江別市（北海道）の高齢者

と共に生きるコミュニティづくり、伊達市（北海道）のウエルシーランド構想、横浜市（神奈川県）の福祉のまちづくり、板橋区（東京都）のバリアフリー総合計画の5箇所を選定し、ヒアリング調査を行った。

三つ目の視点は、健康効用型観光に着目して、高齢者の健全な生活を支援することを目標に掲げた観光業の取り組み事例から、タウンモビリティの可能性を探るものである。具体的には、沖縄県のもとぶ元気村（（財）健康科学財団）を取り上げ、ヒアリング調査を行った。

表2 事例研究対象一覧表

視点	研究対象事例	備考（研究協力者）
(1)タウンモビリティ事業 （まちづくり団体）	・アンケート調査（全国88箇所） ・ヒアリング調査（雲仙市・久留米市）	九州大学助手 小林俊樹
(2)高齢者の健全な生活 支援事業（地方自治体）	・ヒアリング調査（5市町区） 長泉町，江別市，伊達市， 横浜市，板橋区	芝浦工業大学大学院 小森康行，重松崇志
(3)高齢者の健全な生活 支援・健康効用型観光業	・ヒアリング調査（1箇所） もとぶ元気村・（財）健康科学財団	名桜大学教授 小濱 哲

C. 研究結果

(1) タウンモビリティ事業の事例研究：全国88箇所のまちづくり団体へのアンケート調査に66箇所から回答を得ることができた。その結果、タウンモビリティ事業のほとんどは、まだ独り立ちできる状態になく、安定的な運営のためには行政からの支援を必要とすることが明らかになった。そのなかで、比較的的成功している事例として、雲仙市小浜町（長崎県）を抽出し、ヒアリング調査を行った結果、地域において主導的な役割を果たす人材と地域の協力があれば、タウンモビリティの立ち上げが可能であることと高齢者の

モビリティ向上の面で一定の効果が得られることが示された。（費用便益面の効果の検証は、今後の課題である。）

(2) 高齢者の健全な生活支援事業（地方自治体）の事例研究：全国5市町区を対象としたヒアリング調査の結果、それぞれ固有の社会経済的条件に対応した取り組みの現状と課題が明らかになった。しかし、これらは、タウンモビリティという視点からの取り組みでは必ずしもなく、高齢者のモビリティ向上面での事業課題が今後重要になることが明らかになった。

(3) 高齢者の健全な生活支援事業（健康効用型）観光業の事例研究：沖縄県のもとぶ元気村を対象としたヒアリング調査の結果、いかテラピーを基礎とする癒し面では一定の成果を得て、健康効用型観光業の面での試行の段階にあることが明らかになった。

D. 考察

以上の研究成果をもとに、タウンモビリティの視点から、歩行支援機の社会交通実験に関する地域的要件について考察した。

ここでは、対象モデル地域について、高齢化社会への移行の速度の大きい地域とタウンモビリティの可能性という二つの視点から、(1) 速に高齢化が進む大都市郊外の中小都市モデル（多摩ニュータウン）、(2) 地方の中小都市の中心市街地モデル（久留米市）、(3) 長寿医療機関との連携の可能性のある地方都市モデル（大府市・本部町）、(4) 高度医療施設の立地する大規模近郊都市モデル（つくばTEX 沿線地区）の四つを選定した。

そのうえで、歩行支援機の社会交通実験に必要な要素として、①歩行支援機機能（製造・メンテ体制）、②バリアフリー機能（交通・建物・心理面）、③高齢者の歩行能力評

価機能（長寿・健康医療の体制）の三つの視点から、各モデル地域の現状について評価した。

E. 結論

以上のタウンモビリティの事業化条件に関する研究成果と歩行支援機の実用化を想定した社会交通実験の対象となる地域的要件を概括的に把握することができた。今後、実際に地域に入り、地域的要件をクリアできるかどうかについて、詳細な調査を行うことが必要であると考えます。

F. 健康危険情報

該当なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

該当なし。（著作は別添5参照）

2. 学会発表

小林俊樹，松下 潤，ほか：タウンモビリティ事業の成立条件に関する分析評価，都市計画学会 2006 年度講演会論文集（現在投稿中）

H. 知的財産権の出願・登録状況

該当なし。

表2 歩行支援機を用いたタウンモビリティ社会実験対象地域（案）一覧表

想定モデル地区（所在都市）	歩行支援機の社会交通実験に必要な要素と可能性
(1) 大都市近郊の中小都市モデル 多摩ニュータウン (東京都多摩市)	【①歩行支援機機能】 地元多摩シリコンバレーの企業連携の可能性。 【②バリアフリー機能】 京王線，小田急線駅舎・歩行者専用道路に関わるバリアフリー化計画。老朽団地リニューアル計画。 【③歩行能力評価機能】 既存医療機関等との連携化の可能性。
(2) 地方中小都市の中心市街地モデル 久留米市タウンモビリティ地区 (福岡県久留米市)	【①歩行支援機機能】 既存のタウンモビリティ事業（電動カート）に関連する地元企業の連携の発展可能性。 【②バリアフリー機能】 久留米駅及び周辺道路のバリアフリー化。商店街のバリアフリー化。高齢者支援拠点（NPO 法人）。 【③歩行能力評価機能】 既存医療機関との連携化の可能性。NPO 法人に医療関係者が役員として参画。
(3) 長寿医療機関との連携の可能性のある地方都市モデル もとぶ元気村 (沖縄県本部町)	【①歩行支援機機能】 沖縄県と NPO 法人との共同研究の発展可能性（観光とバリアフリー）。 【②バリアフリー機能】 施設内のバリアフリー整備計画。 【③歩行能力評価機能】 既存医療研究機関との連携方策。（(財)健康科学財団）
国立長寿医療研究センター (愛知県大府市)	【①歩行支援機機能】 近傍都市に立地する企業連携の可能性。 【②バリアフリー機能】 施設内のバリアフリー整備計画。愛知健康の森のバリアフリー整備計画。

	【③歩行能力評価機能】国立長寿医療研究センターとの連携方策の可能性。
(4)高度医療施設の立地する大規模近郊都市モデル 東京大学がんセンターほか (筑波 TEX 沿線地区)	【①歩行支援機能】・近傍工業団地の入居企業の連携の可能性。 【②バリアフリー機能】筑波 TEX の駅舎でのバリアフリー整備計画。 【③歩行能力評価機能】高度医療施設との連携の可能性 (東京大学がんセンター, ゲノム研究センター)

別添 5

研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
松下 潤	都市の再生－長寿社会の構築 (タウモビリティ)	島谷幸宏	環境再生技術	朝倉書店	東京都	2006.8 予定	未定 (校正中)

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表者氏名	巻号	ページ	出版年
該当なし					

厚生労働省科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）

分担研究報告書

広域歩行支援装置の柔軟な操作性に関する研究

—高齢者が歩いて楽しいまちとしてのタウンモビリティの現状分析—

分担研究者 松下 潤 芝浦工業大学 教授

研究要旨

広域歩行者支援装置の実用化に向けた研究と併行して、本研究では、高齢者が歩いて楽しいまちに必要な「タウンモビリティ」（高齢者の移動機能を支える仕組み通称）に関する現状について、全国の事例をもとに分析する。

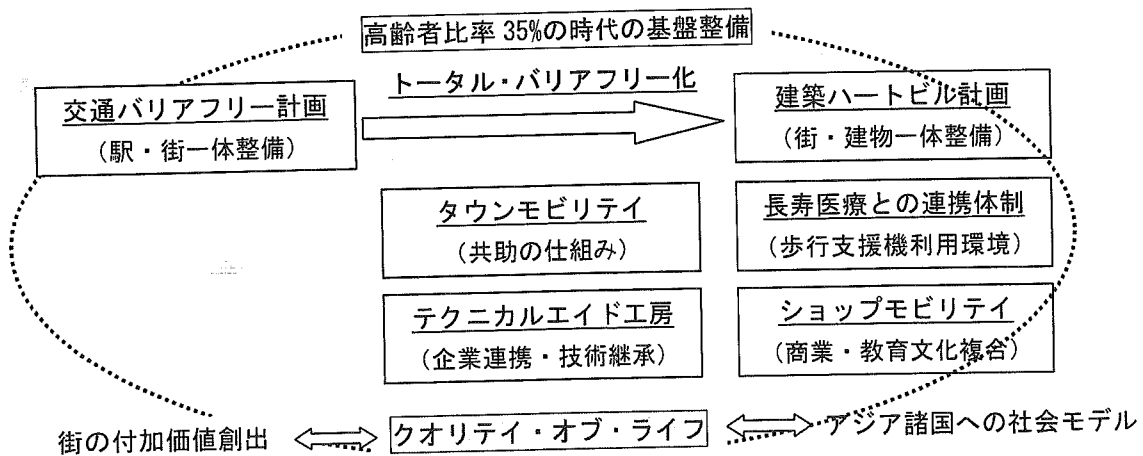
このようなタウンモビリティは、もともと英国で 1970 年代から始められたものである。‘Healthy Aging’ を目標に掲げ、地域において高齢者を支える「ショップモビリティ事業」という形で、現在全英で約 300 カ所において展開が図られている。

わが国では、厚生省の「ゴールドプラン 21」（1989）や建設省の「福祉のまちづくり」（1991）を契機として、高齢者や障害者の健全な生活を支えるための基盤整備面では、「ハートビル法」（1994）や「交通バリアフリー法」（2001）の法制化が行われた。

このような流れの中で、わが国では、1990 年代以降、若者と高齢者の交流や歩行支援も含め、活力のある長寿社会を形成するための総合的なまちづくりとして、全国各地でタウンモビリティの事業化が試みられるようになってきている。

そこで、この研究では、全国 88 箇所の事例を対象として概括的な調査を行う。そのうえで、現在はまだ試行錯誤の段階であるが、タウンモビリティの成果が評価できる形となっている先進事例について掘り下げた調査を行う。また、タウンモビリティの要素を必ずしも含まないが、高齢化社会の活性化という意味で、高齢者の健全な生活を支援することをまちづくりの目標に掲げた地方自治体についても同様の調査を行う。

本研究では、この研究において実用化された歩行支援機に関する社会実証実験を行うための地域の条件を事前に調査することを目的としている。そのためには、仮説として、下図に示すようなさまざまな要素をワン・パッケージとして総合的に構築することを地域的な要件として想定し、このような視点から本研究を進める。（下図参照）



1. 研究の目的

わが国が、近い将来急速に少子・高齢化社会を迎えることは、いろいろな統計資料から明らかにされている。総人口が 2020 年にはピークアウトすると同時に、生産年齢人口（15-64 歳）も減少し、逆に老年人口（65 歳以上）が増加して総人口の 30% に近づくと推計されている。

このような少子・高齢化の問題を地域別に見れば、首都圏近郊のベッドタウンにみるように、今後急速に高齢者の割合が増加する都市も現れる。逆に、過疎地では急速な人口減少と相まち、高齢化にさらに拍車がかかる可能性が高い。

このような状況をふまえ、様々な問題が発生することが予測されている。例えば、1 人暮らしの高齢者を見ると、2000 年には 303 万人（老年人口の 18%）から 2020 年には 635 万人（同 22.5%）に増加する。自覚症状の有訴率は、2001 年に老年人口の 50% であり、日常生活への影響のある高齢者の割合は 24% であった。さらに、2002 年に介護保険制度のサービスを受けた高齢者は、老年人口の 14% に相当する 332 万人であった。

高齢化社会対策に関わる国の一般会計は、1996 年度の 8 兆 4300 億円から 2003 年度の 12 兆 700 億円へと大幅に増加している。この 10 数年間の医療費の伸率は、1992 年以降国民所得の伸率を大きく上廻り、長期的に消費を抑制することが懸念される。

このような背景から、図 1 に示すように、急速に少子・高齢化社会への対応においては、(a) 少子・高齢化社会を支えるための仕組みと (b) 長寿社会モデルを支えるための仕組み（タウンモビリティ）のふたつの体系が組み立てられてきた。

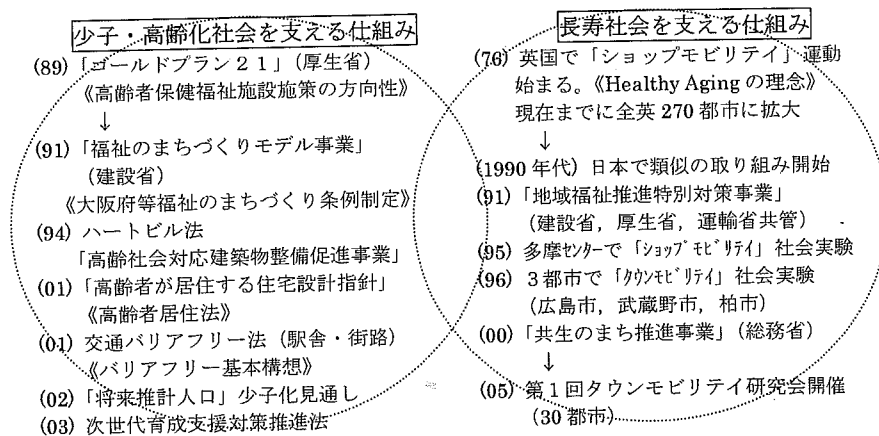


図 1 少子・高齢化社会と長寿社会の体系

本研究では、「高齢者が歩いて楽しいまちとしてのタウンモビリティ」の視点から、健康的かつ自律的な少子・高齢化社会をつくるための計画手法を先進事例から探ることを目的とする。

政策の面では、この両者の施策の重合が必要であると考え、本研究の構成は、以下の通りとしている。

次の第 2 節では、タウンモビリティに関する施策と関連事業の現状について、概観している。

第 3 節では、タウンモビリティの関連事業の事例調査を行い、成立条件について考察している。事例調査では、全国 66 箇所からアンケート調査への回答があったので、それをもとに、先進事例の絞り込みを行い、成立条件に関する分析・評価を詳しく行った結果をまとめている。

第 4 節では、高齢者が住みやすいまちづくりを政策として取り入れ、推進している地方自治体に関する事例調査を行い、ヒアリング調査の結果をまとめている。

第 5 節では、健康効用型観光開発の事例として、沖縄県のもとぶ元氣村（(財)健康科学財団）を取り上げ、長寿社会における観光の可能性について調査の結果をまとめている。

2. タウンモビリティに関する施策と現状（概観）

2-1 少子・高齢化社会を支えるための仕組み

この分野は、主として加齢に伴い様々な問題を抱える高齢者の生活対策をいかに図るかが課題である。国として高齢者のための保健福祉施設施策の方向性を定めたのが、1989年の厚生省の「ゴールドプラン21」である。1991年には、高齢者の生活対策は介護・福祉施設ではなく、むしろまちづくりの中で支えることが望ましいとする建設省の「福祉のまちづくりモデル事業」が打ち出され、これを受けて、大阪府を皮切りにいくつかの地方公共団体が条例も制定されるに到っている。

さらに、1994年にはいわゆる「ハートビル法」が制定され、特定建築物でのバリアフリー化が促進されることになった。2002年度末の認定件数は全国で2,272件に達し、建設費への補助や低利の融資等が行われている。また、2001年には、高齢者が居住する住宅の設計指針が定められ、「高齢者居住法」のもとで、民間の高齢者向け優良賃貸住宅制度等が設けられている。公共賃貸住宅でも、自立可能な高齢者向けの生活援助員サービス（LSA）や建設費への補助が行われている。さらに、同年「交通バリアフリー法」が制定され、駅舎及びその周辺道路におけるまちなかのバリアフリー化を推進するため、エスカレーターやノンステップバスへの補助や低利の融資等が行われることになった。本法にもとづく基本構想は、2004年度末で全国約500の市町村が作成を予定しており、119の市町村の基本構想が国に受理されている状況であり、本研究では、これに関連する先進事例の研究を行うこととする。

2-2 長寿社会を支えるための仕組み

この分野では、むしろ高齢化社会を受容し、健康で健全な長寿社会モデルをいかに構築するかが課題である。

英国では、1976年に Healthy Aging を標榜する「ショップモビリティ」運動が始められ、現在全英270程の都市にひろがっている。街の中心部にお年寄りが買い物等を楽しめる施設があり、そこに至る歩行天国が設けられている。また、歩行困難なお年寄りには、電動カートの貸出しサービスが行われている。（図2参照）

これによって、お年寄りの通院回数が減り、地域の消費活動が活発になるという幅広い相乗的効果（Cross Benefit）が期待されているのである。

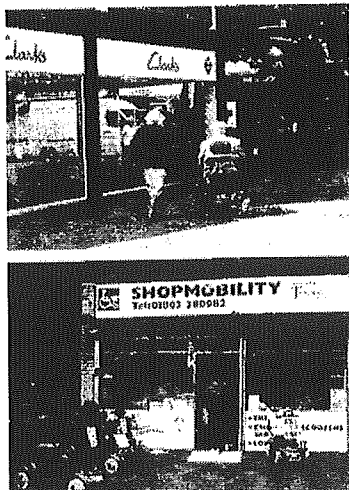


図2（左）英国のショップモビリティ運動
（注）松谷明彦「人口減少社会の設計」から引用
（上）ショップモビリティのロゴマークの事例

日本では、1990年代以降に英国をモデルとして、建設省、厚生省、運輸省の共管で「地域福祉推進特別対策事業」が始められた。また、1995年には多摩ニュータウンや武蔵野市など3都市においてショップモビリティや、その概念を拡張した「タウンモビリティ」に関する社会実験が行われた。この結果、社会実験から実施段階に移行した例や地域バスという別の交通手段によるモビリティ向上政策を取り入れた例など、幾つかの対応に分かれていった。(図3参照)

高齢者の移動手段に関しては、一人暮らしの高齢者を対象とした内閣府の調査(2002)では、外出手段の60%は徒歩であり、自動車や公共交通機関と比べて圧倒的に高い比率となっている。また、建設省の調査(1999)では、地方都市であればあるほど歩くことへの抵抗感があり、500・600mが限界とされる。したがって、高齢化社会を支えるため、まちなかに電動カートの導入やバリアフリー化といった物理的な条件を整備することは基本的な要件であるといえるだろう。

しかし、それだけで健全な高齢化社会が実現できることにはならない。高齢者や若者の交流といった心理的な条件整備も必須であると考えられる。

このような目的をもって、総務省の「共生のまちづくり事業」(2000)が始められた。タウンモビリティ事業は、国際プロダクティブ・エイジング社の白石正明氏によればこれまでに全国30箇所にはひろがるという状況にある。

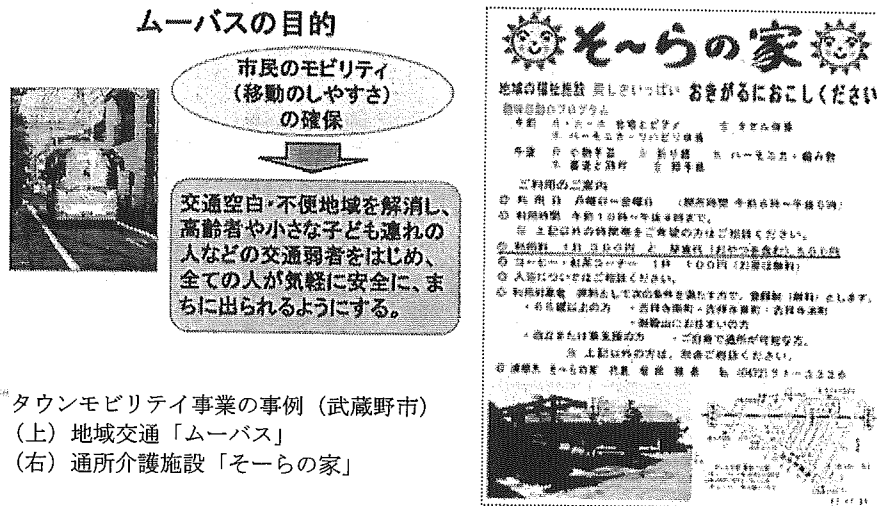


図3 タウンモビリティ事業の事例(武蔵野市)
(上) 地域交通「ムーバス」
(右) 通所介護施設「そーらの家」

2-3 代表的なタウンモビリティの事例

このようにタウンモビリティ事業の歴史はまだ新しいが、2005年には第一回タウンモビリティ研究会が開かれるに到り、その将来が期待される。その中でも比較的成功をおさめている久留米市(六ツ門町地区)の例を取り上げる。(詳しくは、次の第3節で述べる。)

この地区の事業の発端は、2002年に先導役の方々が英国のショップモビリティ運動を見学したことであった。初期段階には、電動スクーターの展示PRという形で製造会社にスペース料を負担して貰い、事業を立ち上げるための資金としたという。

事業の拠点である「久留米六角堂広場」(図4)には2003年から「タウンモビリティ・ステーション」が配置されており、行政体の支援のもとでNPO法人による電動スクーター等の無料貸出しや来街者への健康・介護等の相談が行われている。そのほか、生涯学習施設や市民活動サポート施設も開設されている。