

7. 3 走行実験

実際にエネループを使用して走行を行う。ここで問題となるのは5章でコンセントから電源を供給した結果よりどれほど動力が落ちてしまうかである。

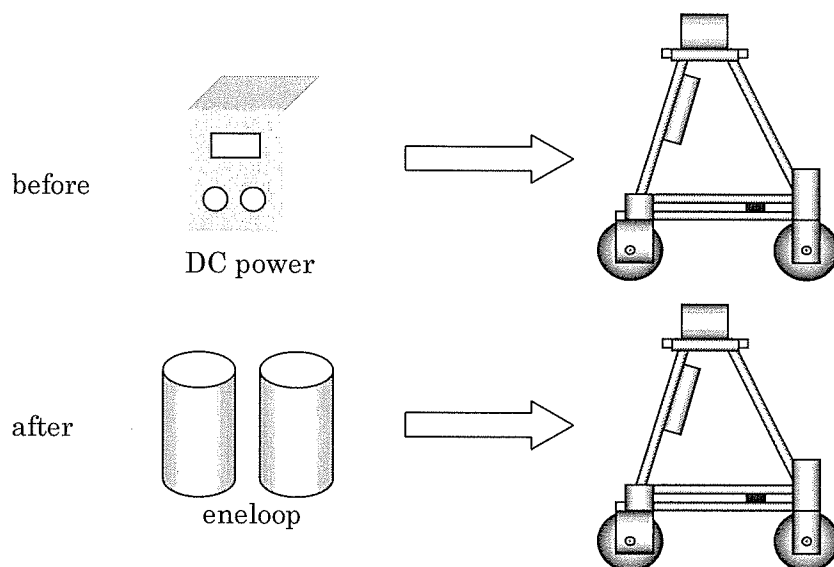


Fig7.3 Before and after

Fig7.3 にあるように今までは DC 電源を使用していたが、エネループに変更を行った。問題としては電池にするとどの程度出力が落ちるかである。そこで走行実験を行った。

Fig7.4 および Fig7.5 には走行結果を示す。走行実験は無負荷による実験と接地時のものとなっている。接地を行っても速度がほぼ変わらず走行することができているのが確認できる。

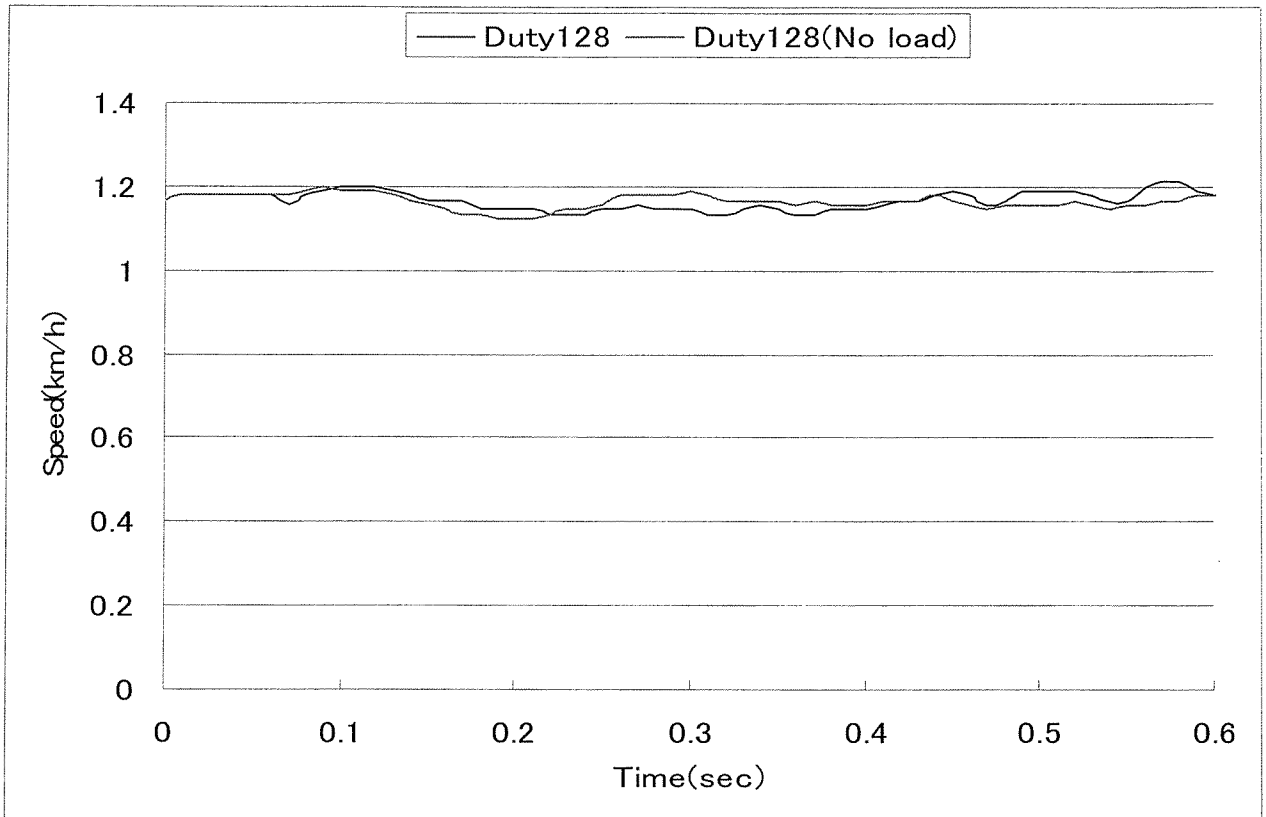


Fig7.4 Duty128

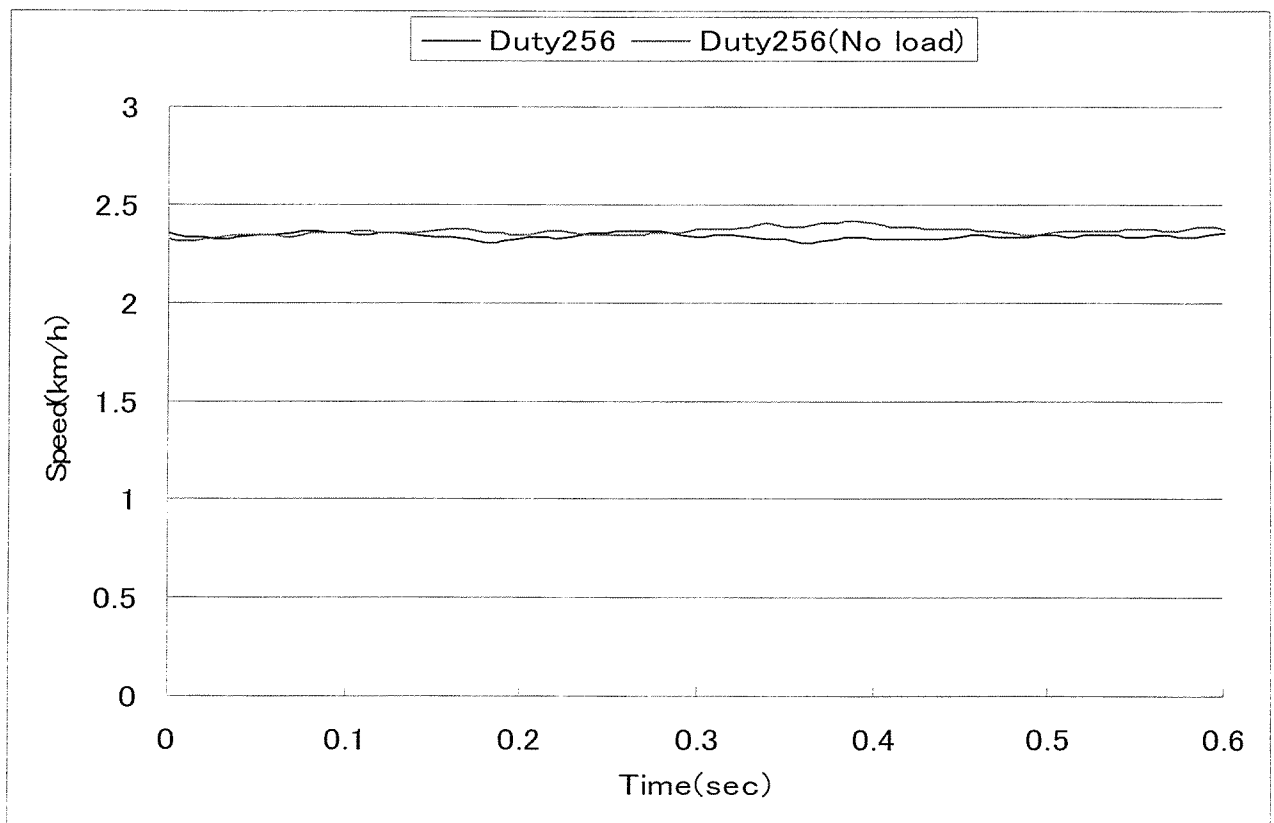


Fig7.5 Duty256

第8章 まとめ

8.1 まとめ

インテリジェントな歩行支援機の実用化を目指し、駆動部に電動モータ、制御部にワンチップマイコンを搭載した2機の試作機を設計・製作した。そして、動力サポート駆動部の制御に関して屋外を含め様々な歩行状態を想定し歩行実験を実施した結果、適切な制御アルゴリズムを適用することにより、①障害物の発見、②使用者の状態確認、③段差の乗り越え、④歩行機の状態確認が実現でき、歩行支援機による安全かつスムーズな歩行を検証した。今回は歩行支援機に想定される障害を部分的に抽出して実験を行ったが、実用化するにあたり、連続歩行に対してこれらの障害に対応する必要がある。今回実験で用いた制御アルゴリズムを統合し、あらゆる障害に常時対応できるようなアルゴリズムを構築し、フィールドテストを繰り返し実施し、多方面から安全性を検証することが今後の課題となる。

歩行支援機における動力サポート駆動部の制御に関する研究

分担研究者 川上 幸男 芝浦工業大学・教授

研究要旨

歩行訓練用の支援機器は多数あるが、その多くは路面の状況や利用者の状態に対応しておらず、利用に制限がある。それらの制限がない歩行支援機の開発が重要となっている。本研究プロジェクトでは、歩行支援機に動力と各種センサを搭載することにより、段差などの障害を乗り越える機能や歩行状況、路面状況、利用者の障害度に対応可能な機能を持つインテリジェントな歩行支援機を開発を進めている。本年度に製作した試作機は、電動モータを搭載し後輪2輪を駆動することにより動力のサポートを行い、さらに赤外線センサ、加速度センサを取り付け、これらの信号をワンチップマイコン（PIC）で処理することにより歩行路や利用者の状況を判断し、支援機の安全は歩行の制御を行う構造となっている。屋外を含め様々な歩行状態を想定し歩行実験を実施した結果、適切な制御アルゴリズムを適用することにより安全かつスムーズな歩行が行えることが確認できた。

1. 研究目的

高齢者が自立するためには、老化によって衰えていく体力を早期に維持・回復させ、寝たきりにさせないことが必要である。寝たきりを防ぐ方法の必要として、歩行補助器を利用した手軽な歩行訓練が上げられる。しかし、現在の歩行器はある程度の自立歩行が可能な高齢者を対象とした動力のない受動的なものがほとんどである。そこで、歩行補助器に動力サポート用電動モータを搭載し、さらに各種センサからの信号をワンチップマイコンで処理してフィードバックすることにより歩行状況を制御が行えるインテリジェントな歩行支援機を開発を進めている。ここでは、製作した試作機の概要を紹介するとともに、段差などの障害を乗り越える機能、歩行状況・現在位置・利用者の障害度に対応可能な機能を実現させるための動力サポート駆動部の制御に関して検討した結果について報告する。

2. 試作機的设计コンセプト

動力を搭載することで段差などの障害を乗り越える機能、歩行状況、現在位置などの把握が必要となってくる。本研究で対象としている動力を持つインテリジェントな歩行支援機をテーマに、様々な機能の実現を目指すものである。「インテリジェント」とは歩行支援機自体が様々な場面で判断を行い、使用者は歩行訓練のみに集中できるようなものとする。この実現には様々なセンサを使い、そのセンサの情報を歩行支援機自体が処理をし、状況に合わせて判断をすることが必要となる。また、今回、設計・製作を行う歩行支援機の試作機は屋外での使用を前提としており、以下のような問題点に対処できることも要求される。

(1) 障害物：歩行支援機の使用中に突然人が飛び

出してくるなどのトラブル

(2) 使用者：どのような状態かわからないことがある

(3) 車体自体の傾き：道がデコボコしていることがあり、これが歩行支援機を傾け、転倒する可能性がある

(4) 段差：歩行支援機の進行を妨げる
よって、これら問題点を解消する機能を実現することを最低限の設計仕様として考える。

3. 試作機の概要

2章で述べた設計コンセプトに従い、はじめに試作1号機を設計・製作した。この1号機を用いてフィールド試験を多方面から実施し、設計コンセプトに不十分な箇所を洗い直し、再度試作2号機の設計を行った。製作した試作2号機の概要は図1に示すとおりである。後輪2輪が駆動輪であり、ベルトを介してECモータが接続されているのに対し、前輪2輪には段差乗り越えキャスタが設置されている。搭載されている部品の一覧は表1に示したとおりである。ロータリエンコーダを用いることでECモータの回転角度および速度のフィードバックが可能となっている。また、赤外線センサにより支援機前後

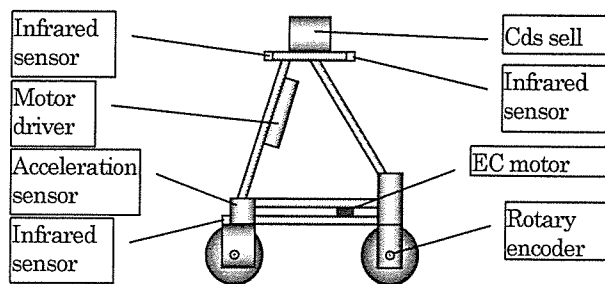


図1 試作2号機の概要

表 1 取り付け部品一覧

部品要素	個数	備考
EC モータ	2	EC40(maxon)
赤外線センサ	4	GP2D12
cdsセル	3	防滴タイプ
加速度センサ	1	DR03-009
ロータリエンコーダ	2	モータ内蔵
ポテンショメータ	1	RV30YN

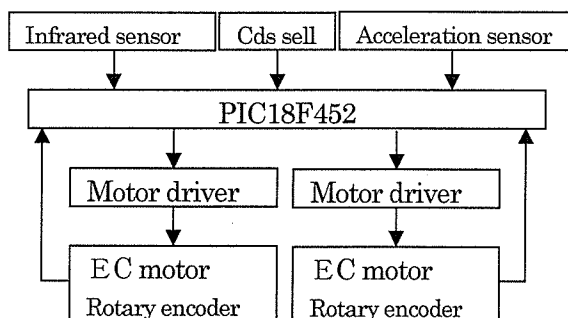


図 2 制御システムの構成

の障害物の有無、加速度センサにより支援機左右の傾斜具合の確認を行う。

制御システムの構成は図2に示したとおりであり、各センサからの信号をワンチップマイコン (PIC-18F452) により処理を加え、EC モータの制御を行っている。

4. 各種歩行実験

試作1号機の最高速度は1.3 (km/h) であり、利用者の汎用性に制限が生じてしまうのに対し、試作2号機では最高4.2 (km/h) の速度で走行でき、制御の有効性が確保できる。以下に試作2号機における各種実験結果を示す。

4.1 障害物認識実験

2号機は前方向に3個の赤外線センサを搭載している。これは上部2個が障害物用で、下部が乗り越えられない段差発見用の物である。図3左のように上下で監視を行っている。また、上部のセンサは図3右にあるように2号機では交差するような配置で搭載しており、これによって広範囲の障害物をとる

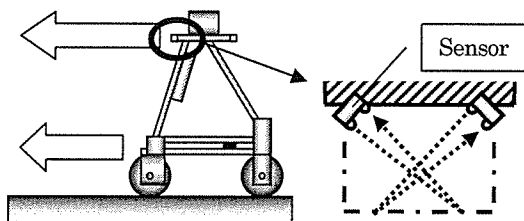


図 3 前方向赤外線センサ構成

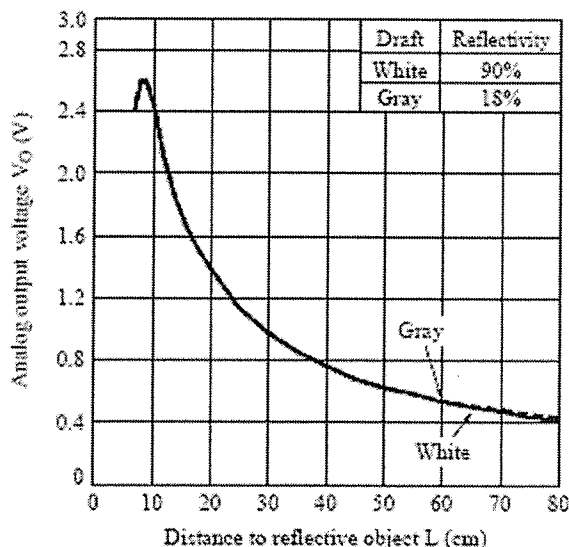


図 4 赤外線センサの特性

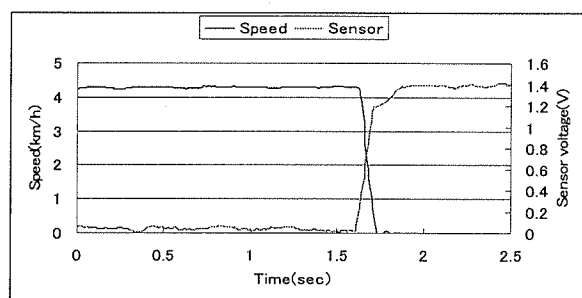


図 5 障害物認識実験結果

ことができるようになった。今回使用した赤外線センサの特性を図4に示す。

図5にあるようにセンサの反応によりマイコンが障害物を認識し、それに追従させてECモータの速度を減速させている。これより、制御アルゴリズム構築することで障害物を認識でき、障害物に対し安全な走行を行えることが確認できる。

4.2. 使用者位置監視実験

歩行支援機に対し使用者の歩行速度が遅くなってしまうと、支援機が前に進みすぎてしまい、使用者を必要以上に引っ張りすぎるか、最悪転倒する可能性が生じてくる。このため、制御アルゴリズムにこの対策を加味する必要がある。そこで、図6にある

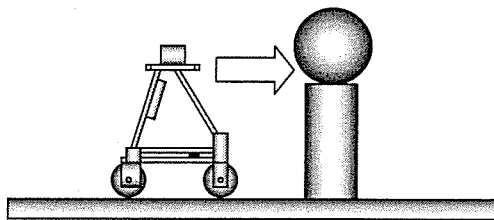


図 6 赤外線センサによる使用者位置の監視

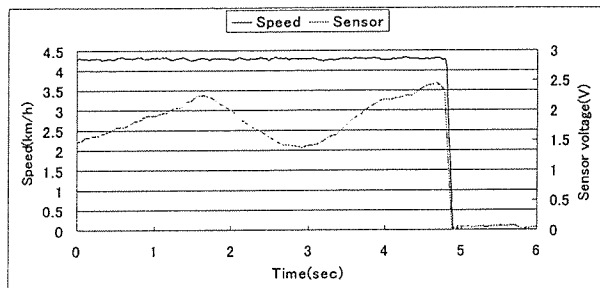


図7 使用者位置監視実験結果

ように後方に障害物同様に赤外線センサを搭載することで使用者位置の状態を監視し、この信号をフィードバックし、制御アルゴリズムに反映させる。

図7に実験結果を示す。使用者が離れるとECモータを停止するような制御を行っていることが確認できる。支援機後方に位置する使用者の状態の監視が可能となっており、適切な制御アルゴリズムを構築することにより使用者の歩行に即した運転が行え、万が一の転倒防止対策を講じることができる。

4.3 加速度センサ対応実験

加速度センサを使用することで支援機左右方向の傾きの検出が可能となる。図8にあるように支援機が傾斜面にあり、傾斜角度が必要以上に大きいとき支援機が転倒してしまう危険性が生じる。転倒を回避するには傾斜角度をモニタし、危険性が大きくなる前に緊急停止するなど何らかの処置を行う必要がある。そこで、支援機には左右方向の傾きをモニタするために加速度センサを搭載してある。図9は路面の傾斜に対する加速度センサの出力結果であり、傾斜角度の増加にともない電圧出力でモニタできていることが確認できる。図10は設定角度以上傾斜すると緊急停止する制御アルゴリズムを加味した場合の実験結果であり、加速度センサのフィードバック信号をモニタリングし、設定角度を超えると緊急停止できていることが確認できる。

4.4 段差乗り越え実験

図11は段差乗り越えキャスタの外観写真である。これを前輪左右に用いることによりスムーズな段差の乗り越えが可能となる。図12に高さ2[cm]程度の段差乗り越え時の実験結果を示す。加速度の応答において0.8[s]あたりで、一時的に電圧値が減少しているのが、段差乗り越え時である。段差乗り越えに関係なく速度はほぼ一定値を保っており、2[cm]程度の段差ではほとんど影響なく歩行が行えていることが確認できる。ただし、5[cm]以上の段差になると段差乗り越えキャスタでの対応が困難となっていく

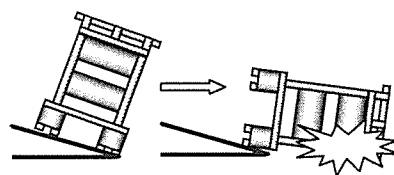


図8 傾斜面における転倒の可能性

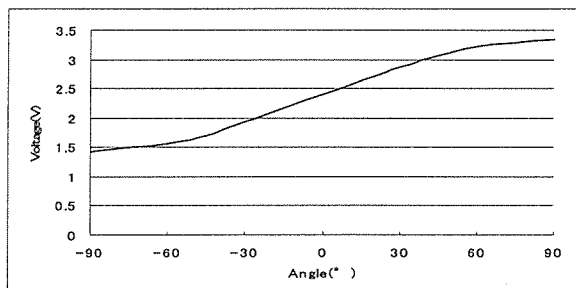


図9 加速度センサの特性

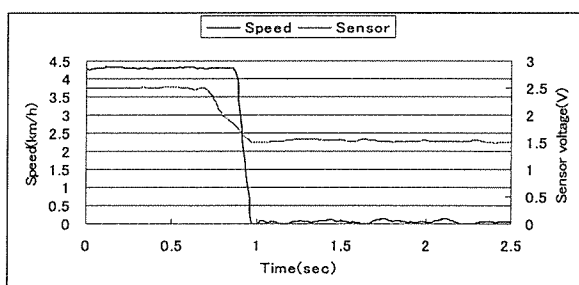


図10 加速度センサ対応実験

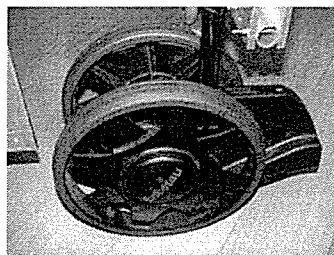


図11 段差乗り越えキャスタ

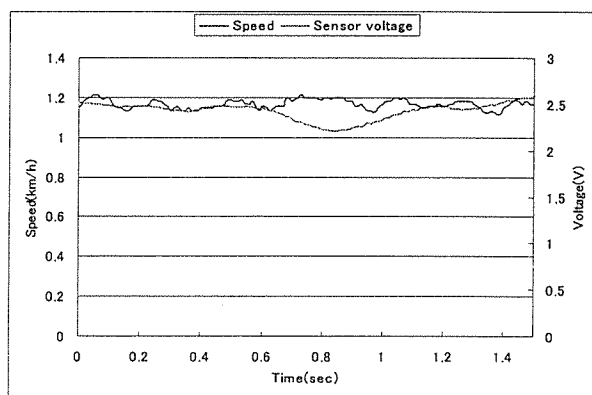


図12 段差乗り越え実験

るので、段差の高さを赤外線センサで認識し緊急停止なりの処置を制御アルゴリズムに加味する必要があると考えている。

4.5 停止速度の比較

最後に停止速度について検討した。図 13 のグラフは試作 1 号機の後方向人体用実験結果で赤外線センサの出力に対して 1V 付近で反応している。ここで試作 2 号機の図 7 と比べてみると大きく反応性がよくなっているのが分かる。これによって試作 2 号機では 1 号機よりも良い応答が得られることが確認できる。

5. まとめ

インテリジェントな歩行支援機の実用化を目指し、駆動部に電動モータ、制御部にワンチップマイコンを搭載した 2 機の試作機を設計・製作した。そして、動力サポート駆動部の制御に関して屋外を含め様々な歩行状態を想定し歩行実験を実施した結果、適切な制御アルゴリズムを適用することにより安全かつスムーズな歩行が行えることが確認できた。今回は歩行支援機に想定される障害を部分的に抽出して実験を行ったが、実用化するにあたり、連続歩行に対してこれらの障害に対応する必要がある。今回実験で用いた制御アルゴリズムを統合し、あらゆる障害に常時対応できるようなアルゴリズムを構築し、フィールドテストを繰り返し実施し、多方面から安全性を検証することが今後の課題となる。

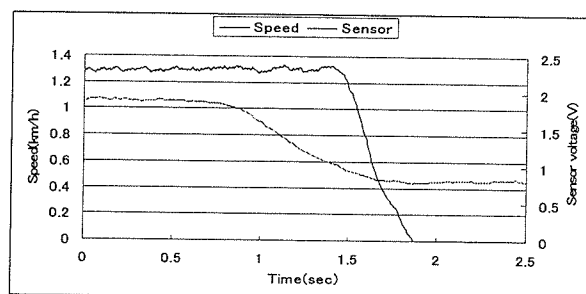


図 13 停止速度の比較

6. 健康危険情報

特にありません。

7. 研究発表

総括研究報告書にまとめて記載する。

8. 知的財産権の出願・登録状況（予定を含む）

総括研究報告書にまとめて記載する。

厚生労働科学研究費補助金（長寿科学総合研究事業）
分担研究報告書

Ⅱ－3 地域社会での活用環境面から見た歩行支援機の研究

高齢者の自立促進と福祉モビリティの住まいづくり・街づくり

－垂直展開と水平展開の視点－

分担研究者 松下 潤 芝浦工業大学・教授

研究要旨：わが国の高齢化社会において、高齢者の自立を促進することは、医療・介護費負担を抑え、地方財政や介護保険制度の健全化を図るうえで大きな意味を持っている。本研究は、このような視点から、歩行支援機を基軸とする「福祉モビリティ」の研究開発の一環として、①高齢者の自立促進に向けた住まいづくり・街づくりと、②歩行支援機の利用環境に関する事例分析を行い、今後の歩行支援機の利活用条件について検討した。はじめに、①の高齢者の自立促進に向けた住まいづくり・街づくりの事例分析では、(a)垂直展開タイプ（建物内に自立を促進する要素を持つ）と(b)水平展開タイプ（建物外に自立を促進する要素を持つ）の二つの方向から高齢者の自立促進の可能性を把握し、(b)の水平展開タイプのほうが適確であるが、地域単位でバリアフリー事業を立ち上げ複数の建物を連携化させる必要があるため、事例が限定されていることを明らかにした。次に、②の歩行支援機の利用環境の事例分析では、沖縄県観光バリアフリー事業の事業化検討プロセスと電動カートを利用したタウンモビリティ事業に関する事業化の実態分析を行い、関係者による地道な努力によって構築された公民協働の仕組みが、歩行支援機の利用環境を支える基盤としても有効であることを明らかにした。

A. 研究目的

わが国の社会で高齢化の進行と軌を一にして、医療費や社会保障給付費（年金・医療費・生活保護ほかの総計）の伸びは著しい（図-1 参照）。これに伴う家計負担の増加による消費活動の減衰、さらには地方財政や介護保険制度の破綻をいかに抑制するかは、これからの時代の重要な政策課題であると考えられる。

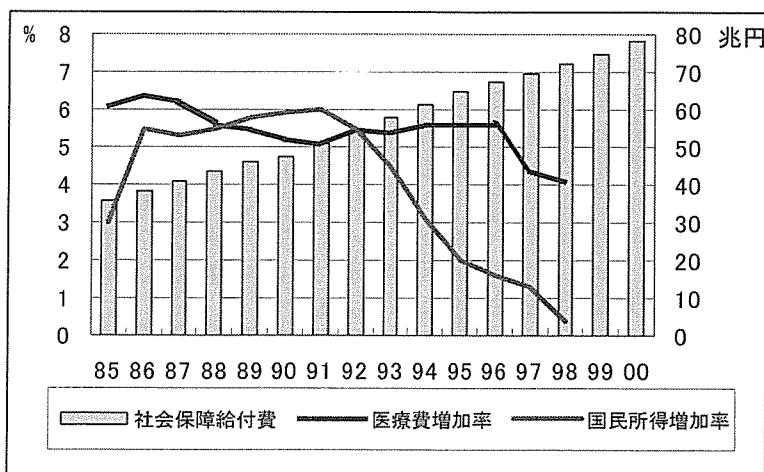


図-1 社会保障給付費、医療費増加率及び国民所得増加率の経年推移（1985-2000）

出典：松谷明彦ほか著「人口減少社会の設計」中公新書、2002、厚生労働省編「高齢化社会白書2005」ぎょうせい

本研究では、介護・医療費に伴う社会や個人の負担の増加を抑制するため、歩行支援機の研究開発を基軸として、高齢者の自立促進を誘導するうえで「福祉モビリティ」の視点から、これからの住まいづくり・街づくりはいかなる要素から構成されるべきか、あるいはそのために何が課題となるかということについて、先端的な事例分析や実態分析に基づいて検討する。

本研究で対象とした住まいづくり・街づくりの事例は、多世代居住型（コレクティブ住宅）や健常高齢者共同居住型（グループリビング）のほか、英国の Shop Mobility の流れを汲む電動カート利用を前提としたタ

研究の視点としては、これらの住まいづくり・街づくりを「福祉モビリティ」の要件から見て、図2に示すように交通インフラと建物を繋ぐ総合的なバリアフリー計画に基づき『機械工学—長寿医療—予防介護—都市工学』とを一体化させたコンパクトな都市設計を前提として、今年度は現状の分析・評価を行い、次年度以降、このような要件を備えた地区を抽出して、歩行支援機の実用化と利活用条件の整備を含めて総合的な計画の構築可能性について検討することを想定する。(図-2 参照)

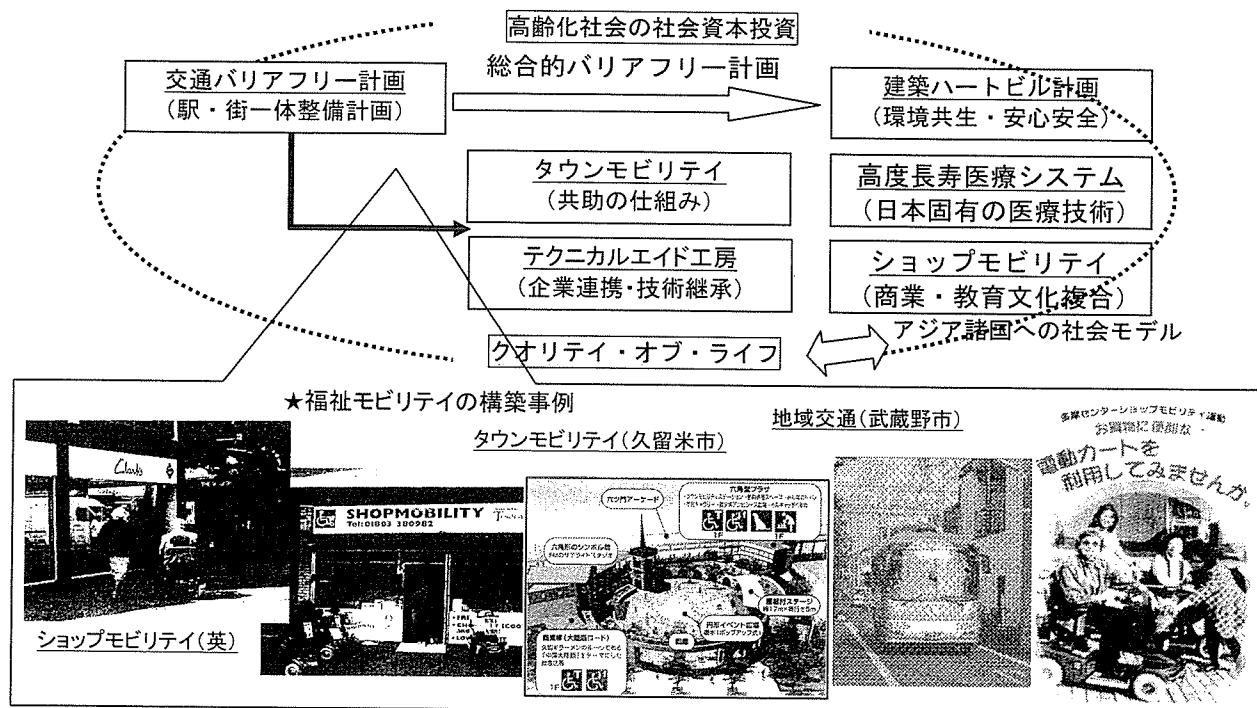


図-2 福祉モビリティに向けたコンパクト都市の設計イメージ

B. 研究方法

高齢者の自立促進に向けた住まいづくり・街づくりの事例分析では、首都圏に立地している2つのコレクティブ住宅（多世代居住・グループリビング）と1つの有料老人ホーム、そして有料老人ホームを含む住宅団地を事例にとりあげた。

調査は現地視察や文献調査に加え、ヒアリング調査、アンケート調査、行動観察調査等によることとし、住まいづくり・街づくりの現状を「自立を促進する要素」の水準に焦点を当てて、垂直展開要素（建物内に自立を促進する要素と持つ）と水平展開要素（建物外に自立を促進する要素を持つ）に大きく類型化し、さらに垂直展開要素を住環境と住コミュニティ、水平展開要素を地域コミュニティと地域モビリティに区分して、4つの事例の現状を横並びにして分析・評価できるように整理を試みることにした。(表-2 参照)

計画の目的から見ると、コレクティブ住宅は「住まい」よりも「住み方」に重点を置いた住宅であり、有料老人ホームは「安心安全」に重点を置いた住宅である。これに対して、住宅団地は団地一体としての街づくりにも重点が置かれている。このように各々狙いが違うものを適確に評価する方法として、自立を促進する要素ごとにできる限り客観的な基準を採用することとした。

表-2 垂直展開要素・水平展開要素の基本概念

<p>垂直展開要素</p>	<p>●建物内に高齢者の自立を促進する要素を組み込むことにより事業展開を図るタイプのこと コレクティブ住宅などの高齢者住宅にバリアフリー設計や共用施設、介護施設等を組み込み住環境面の展開を図る方法 さらに高齢者住宅内における居住者参加活動を促進、支援するソフトを組み込み、住コミュニティ面の展開を図る方法が取り入れられている。</p>
<p>水平展開要素</p>	<p>●建物外に高齢者の自立を促進する要素を組み込むことにより事業展開を図るタイプのこと 街や地域を高齢者の生活圏域単位に区切り、高齢者を中心とする地域参加活動を組み込み、地域コミュニティ面の展開を図る方法 さらに街や地域における行政のバリアフリー計画と連携し、地域モビリティ面の展開を図る方法が取り入れられている。</p>

また、歩行支援機の利用環境の事例分析では、沖縄県観光バリアフリー事業を対象として、当該事業の立ち上げの企画に関わった研究者の協力を得て、その事業化プロセスについて分析し、歩行支援機の実用化や利活用を想定したときの利用環境の整備方策について考察した。さらに、電動カートを利用したタウンモビリティ事業に関して、当該事業の支援をしている NPO や研究者の協力を得て、事業者及び都道府県・政令指定都市へのアンケート調査を行い、実態分析を試みた。

C. 研究結果

高齢者の自立促進に向けた住まいづくり・街づくりの事例分析の結果、建物内で高齢者が自立するための垂直展開要素は、いずれの事例でも住環境面及び住コミュニティ面ともほぼ満足のゆく水準にあった。しかし、建物外で高齢者が自立していくための水平展開要素は、地域コミュニティ面及び地域モビリティ面とも必ずしも十分とはいえないことが明らかになった。後者の場合は、住まいづくりの主体の事業遂行力以外の要素として、地域住民の協力や行政施策との連携が必要不可欠となるため、これらの条件を統合的に整備することが難しい状況が見られた。このことから、歩行支援機の実用化と利活用を想定したとき、一般にこれらの条件を統合的に整備するための社会システムを整える必要があるという示唆が得られた。

歩行支援機の利用環境の事例分析では、沖縄県観光バリアフリー事業の事業化プロセスに関する分析の結果、沖縄県・八重山諸島を対象としたケーススタディのなかで、高齢の観光客への接遇を改善するため、ハード面とソフト面の施策を公民の役割分担のもとで再構築すること、そのために総合的に計画調整を行う体制整備を図ることが提起された経緯が明らかになった。さらに、電動カートを利用したタウンモビリティ事業に関して、事業者及び都道府県・政令指定都市に対して行ったアンケート調査の結果、全般的に事業として成立している事例は殆どなく、行政からの資金的な支援を得て管理運営されていることが明らかになった。これらのことから、地域においてバリアフリー事業やタウンモビリティ事業を支える体制整備や支援の導入がなされていれば、歩行支援機の実用化や利活用のための基盤として有効であろうという示唆が得られた。

D. 考察／結論

高齢化社会における住まいづくり・街づくりは、垂直展開によって市街地の活性化を図り、さらに水平展開を導入して高齢者の自立を促進することが、健常高齢者の割合を増やし、社会保障費を減らすとともに、人間性を回復した QOL の高い街や地域をつくるうえで、きわめて大きな政策課題となるであろう。

しかし、本研究で行った様々な事例分析の結果からも明らかになったように、前掲の図-2 に示すような各種の要素を統合化した水平展開は、行政の縦割りの障壁という問題を克服しなければ実行が難しい。このことは、直ちに歩行支援機の実用化と円滑な利活用の可能性に結びつくことであるので、今後どのような地域や街を対象として研究を掘り下げるのか、十分吟味しなければならないと考えられる。

このような考え方にに基づき、次年度は、研究対象を水平展開に絞り込み、先行的な事例に即して、歩行支援機を機軸とする福祉モビリティの実証に向けた地区選定とともに、バリアフリー計画等の予防介護的な社会資本整備に関わる費用・便益分析、さらには健康度改善の評価手法についての研究を行い、歩行支援機の実用化研究のための基礎的条件を固めたいと考える。

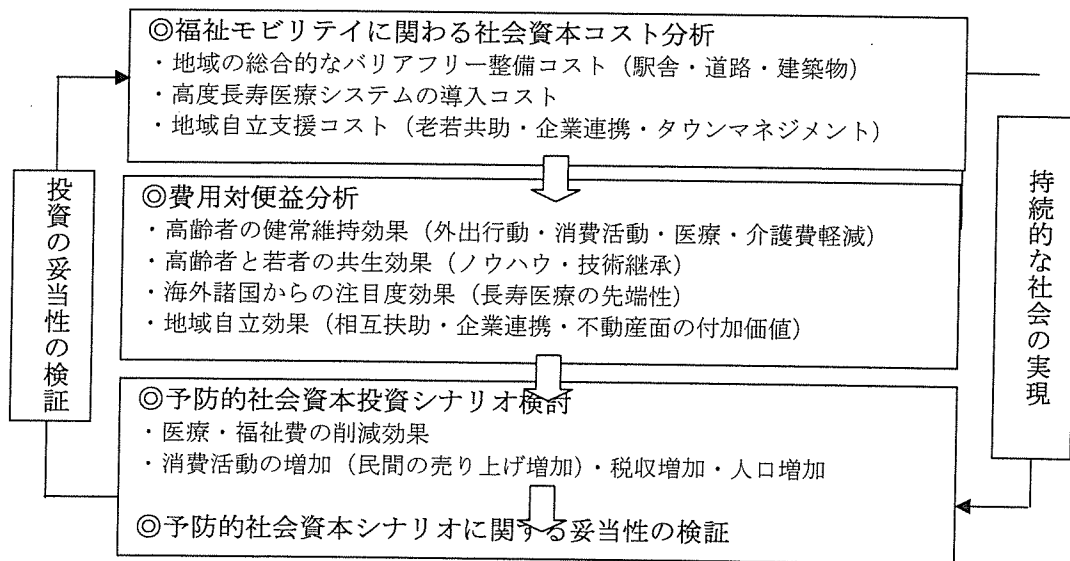


図-3 福祉モビリティに基づく予防的社会資本投資シナリオ

以上

2. 高齢者の自立促進と福祉モビリティの住まいづくり・街づくりー垂直展開と水平展開の視点

2-1 垂直展開要素と水平展開要素

(芝浦工業大学 松下 潤, 小森康行, 黒田京子)

2-1-1 研究の目的

高齢者が住みやすく、自立を促進することを目的とする住まいづくりや街づくりが目立ってきた。

本研究では、首都圏に立地している2つのコレクティブ住宅(多世代居住・グループリビング)と1つの有料老人ホーム、そして有料老人ホームを含む住宅団地を事例にとりあげ、高齢者の自立を促進する垂直展開要素と水平展開要素に類型化し、自立を促進する要素が十分であるか、何が不足しているかを分析・評価する。

2-1-2 対象事例と調査範囲

(1) 対象事例

対象とした事例は次の4事例である。これらは住まいや住み方の形態を異にし、いずれについても先行的な取り組みが行われているため、高齢者の自立を促進するための住まいづくり・街づくりのモデルに相応しいと考えられる。

表-1 対象地区一覧表

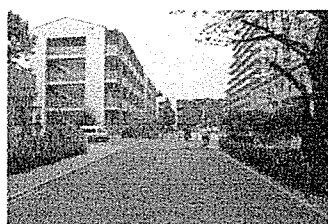
名称	機能	所在地	規模
① COCO 湘南台 (COCO)	グループリビング (健常高齢者)	藤沢市湘南台	10室
② かんかん森 (KKM)	コレクティブ住宅 (多世代居住)	荒川区東日暮里	28住戸
③ ライフ&シニアハウス川越南 (LSH)	有料老人ホーム (自立型)	ふじみ野市	60室
④ 七彩の街(7SM)	LSHを含む住宅団地	ふじみ野市	3.7ha

(註)

ー①COCO 湘南台 (COCO) と②かんかん森 (KKM) は健常高齢者 10人あるいは多世代 36人により構成されている日本を代表するコレクティブ住宅

ーは、七彩の街 (7SM) の一角に建てられた自立型の有料老人ホーム。

ー七彩の街 (7SM) は民間社宅跡地が再開発された多世代交流・循環型をコンセプトとした住宅団地である。一般のマンション棟や県営住宅棟、戸建て住宅、テラスハウス、保育園に加えて、ライフ&シニアハウス川越南 (LSH) などの多様な住宅棟が、シンボルとなる桜の大木とコミュニティ広場を囲むように構成された住宅団地。



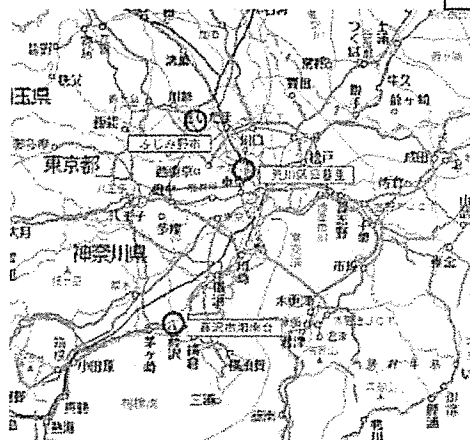
七彩の街



かんかん森



COCO 湘南台

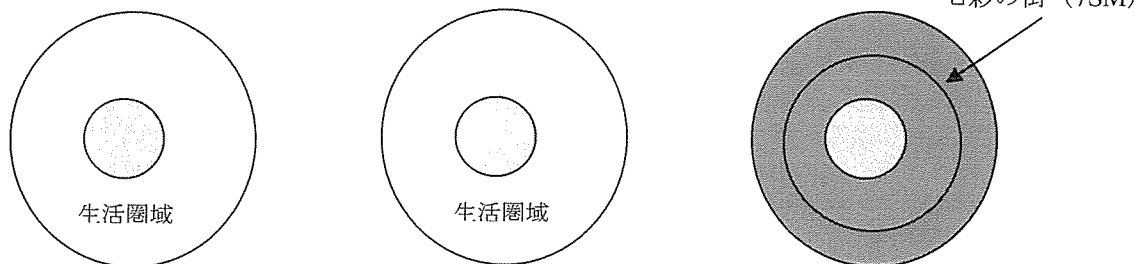


(2) 事例における調査範囲

調査は LSH では 7SM を中心とし、COCO と KKM は建物内を中心として行った。

調査範囲は、次図の通りである。(中央の円は建物内、外円は建物外の生活圏域を表している。塗りつぶした部分を調査の中心においた。七彩の街 (7SM) は外円の内側の円で、その地区内に LSH が建てられている。

部分を調査の中心においた。七彩の街（7SM）は外円の内側の円で、その地区内に LSH が建てられている。
 COCO 湘南台（COCO） かんかん森（KKM） 有料老人ホーム（LSH）



2-1-3 調査の方法

調査は、対象事例が建物内・外で高齢者の自立を促進する条件を満たしているか否かに中心をおくこととし、現地視察や文献調査に加え、次表の通りの調査を行った。

表-2 調査方法（地区別一覧表）

調査方法	COCO	KKM	LSH	7SM
ヒアリング調査	コーディネーター	事業主 居住者 高齢者住宅財団 支援 NPO 法人	運営会社（事業主） ホーム長 居住者	町内会長 計画者（曾根設計事務所） ふじみ野市役所
アンケート調査			居住者	
行動観察調査			共有空間の利用状況	広場の利用状況

2-1-4 高齢者の自立を促進する要素

高齢者の自立を促進する要素であると思われるものを、まず①垂直展開要素（建物内の自立促進要素）と②水平展開要素（建物外での自立促進要素）に大きく類型化し、さらに重要と思われる要素を①の垂直展開要素では住環境と住コミュニティ、②の水平展開要素では地域コミュニティと地域モビリティに区分した。加えて、③行政の支援の状況を整理した。

①垂直展開要素（建物内の自立促進要素）

- －住環境要素 : バリアフリー環境、入居一時金、家賃管理費
 居室面積、共有空間、生活支援サービス
 建物内併設施設
- －住コミュニティ要素 : 交流、協働、クラブ活動

②水平展開要素（建物外での自立促進要素）

- －地域コミュニティ : 交流、ネットワーク（生活支援、医療、介護）
- －地域モビリティ : 生活圏域環境、バリアフリー環境、交通機関

③行政の支援の状況

2-1-5 事例の概況

各々の事例の概況を、以下に述べる。

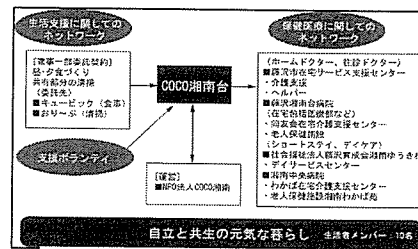
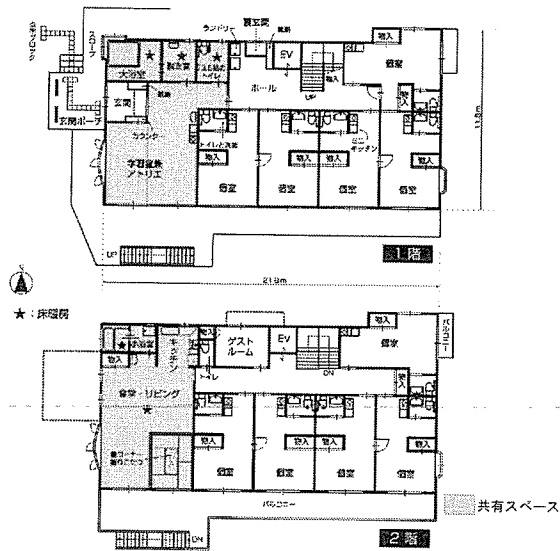
なお、地域コミュニティと地域モビリティについては、2-2 節に詳しいので、参照されたい。

(1) COCO 湘南台（COCO）

- ・COCO は、1999 年に藤沢市湘南台に設立された日本で最初のグループリビングで、入居予定者、有識者を含めた 16 人により 3 年間にわたる研究の後に設立された。暮らし方に共感する 65 歳以上の健常高齢者による木造 2 階建て（賃貸）の自立共生型の住み方で NPO の COCO 湘南により運営されている。個室（15.1 畳）は 10 室、ミニキッチン、トイレ付きで共有部分は食堂、勉強室、ゲストルーム等建物の 45% を占める。

建物や空間配置（ハード）、住み方（ソフト）ともに研究会の結果が具現されており、自立共生が謳われオーナーはいない。共生部分は昼食、夕食と月2回の定期ミーティングとなっており、食事準備は委託している支援者により行われる。「人の尊厳」と自由時間の創出を中心に据え、共生による人への優しさとクールなまでのプライバシー尊重を両立させ、地域、社会への貢献を理念に運営されている。

- 入居者は65歳以上の高齢者10人、全員が運営母体であるNPOの正会員であり、その1名が設立者である西條節子氏である。最高齢者は95歳、全盲者1名、介護水準要支援者2名であるが、外出頻度も少なく引きこもりはみられない。
- 居住者は町内行事に参加する一方、共有スペースではバザー、バーベキュー、著名奏者による小演奏会等のイベントに利用され地域住民へも開放され満員の状況であり、市から小規模介護施設のデイサービス拠点としても打診がある。地域住民から年200件を超える悩み相談も寄せられ、近々「道標（みちしるべ）」と称する相談コーナーを敷地内に新設の予定である。同種の施設が車で25分以内に2カ所設置されており、いずれも10人が同様の生活をしている。
- 自然体で地域にとけ込んだ姿になっており、コミュニティの広がり度合いは事例の中で一番大きい。なお保健医療のネットワークを設ける事により居住者の健康医療面での支援を行っている。
- 家賃管理費は夕食費共益費込みで月額13.6万円、年金で払える限度額に設定されている。



地域ネットワーク

<p>みんなで顔を合わせる「とき」</p> <p>★夕食</p> <p>◎ミーティング</p> <p>◎誕生会</p> <p>○入浴</p> <p>○遠足など</p>
<p>それぞれが共同する「とき」</p> <p>配膳当番</p> <p>片付け当番</p> <p>防災・戸締り</p> <p>大浴室のお湯当番</p> <p>ゴミ出し(資源、不燃、可燃)</p> <p>生ゴミ出し(庭の土の中)</p>
<p>地域と交流する「とき」</p> <p>【町内会】</p> <p>諸行事への参加 (掃除、防災訓練、お祭りなど)</p> <p>敬老会</p> <p>【COCO湘南台】</p> <p>○サロンコンサート</p> <p>○ミニバザー</p> <p>○バーベキュー</p>

★毎日 ◎月々 ○ときどき



交流の場

ミニコンサート



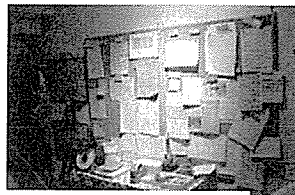
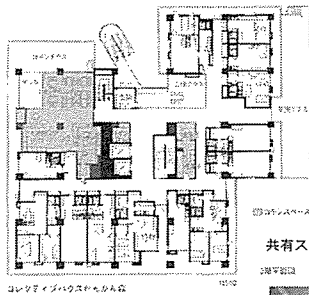
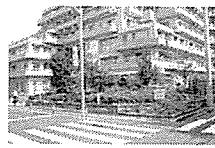
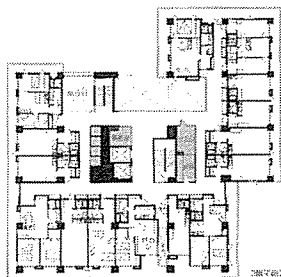
バリアフリー化された室内

(2) かんかん森 (KKM)

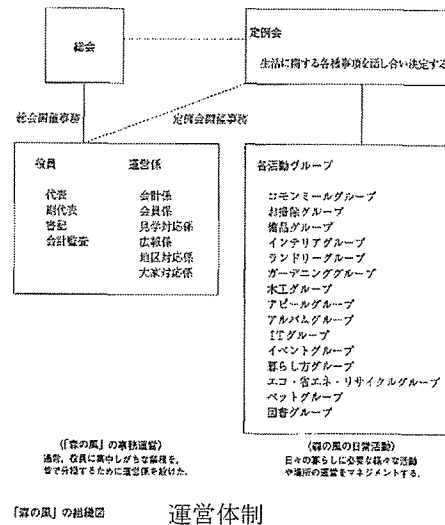
- KKMは3年前に東日暮里の中学校跡地に建設された複合ビル「日暮里コミュニティ (以下NC)」の2-3階部分に設立された日本で初めての参加共生型の民間コレクティブリビングである。施設経営は民間介護サービス会社である生活科学運営社であるが、コレクティブの運営は入居者に任されている。当初は、設立のための研究会開催から入居者募集、設計、設立、運営までのすべてを、発起人が設立したNPOが中

心となって推進してきたが、形が整った現在では NPO はコンサルティング的役割にとどまっている。

- 1R、1K、1LDK、2DK 28 戸で構成され、共有スペースは全体の約 13%、食堂、洗濯室、娯楽室、勉強室、工作室、花壇、テラス等と多様である。これらの設計・空間配置は CC と同様に研究会での成果が具現化されている。参加共生のルールは月に 1 度の食事当番と清掃のみである。夕食の時間帯は 18:00 以降自由であり、必ずしもとる必要もない。共有スペースは個人の住戸の延長として自由に使用が可能であり、15 の生活関連サークルも共有スペースを活用して活動している。
- COCO との相違点は、参加共生型であること、入居者が比較的若く多様で、学生あるいは働いている人が多いこと、住コミュニティに比重が置かれていることである。住まいは COCO のような部屋ではなく玄関がありそこに下足箱がある住戸となっているため個人としての生活は確保されており、北欧に見られる疑似家族的な色彩はなく共生レベルは低い。入居している NC の上階には高齢者住宅、1 階には保育園、クリニックが併設されており地域の利用者も多いが、KKM 自体は町会との交流も含め地域とのコミュニティ形成度は高くない（入居者ヒアリング）と思われる。これからの課題であろう
- 家賃は 71000 円～174600 円で他に共益費が 6000 円～9000 円である。



情報交換ボード



洗濯室



デッキ菜園

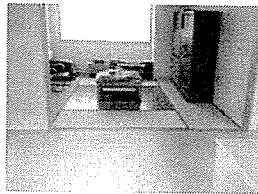
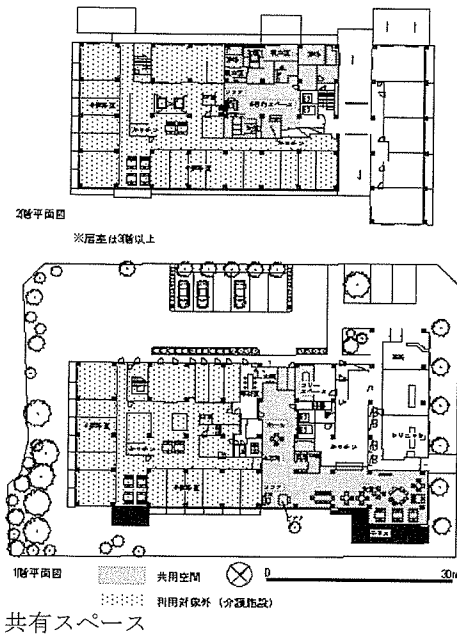


共同夕食（新聞より）

(3) ライフ&シニアハウス川越南 (LSH)

- LSH は 7S の一角にある生活科学運営社が運営している有料老人ホームであり、自立型 60 室、介護型が 32 室で、いずれも終身利用権方式となっている。食堂、介護室、一般浴室等の共同スペースは COCO、KKM に比べてたっぷりゆとりあるものとなっている。
- 各居室は最後まで自宅として住んでもらうコンセプトからハウスと呼ばれ、自立型の広さは 32～98m² で入居一時金は 1,940 万円～7,100 万円。月々の費用は管理費 94,500 円、食費 53,520 円に水道光熱費、電話料、医療費、介護保険の自己負担額を加えた額である。
- 介護型はワンルームで 21m²～23m²。入居一時金は 1,500 万円前後。月々の費用は約 17 万円に電話料、医療費、介護保険の自己負担額を加えた額である。いずれもかなりの費用が必要であるが、快適な

空間と手厚いサービスが得られる。



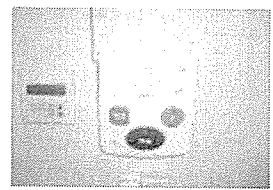
娯楽室



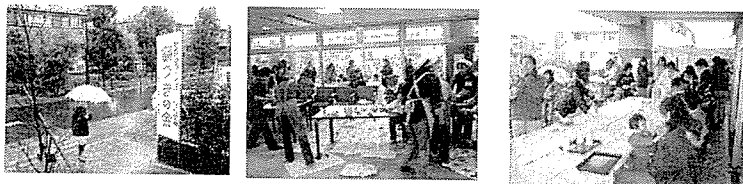
食堂兼
多目的室

【ハウス構成図】

7F	7室	
6F	9室	
5F	9室	一般居室 (ライフハウス)
4F	15室	
3F	15室	トランクルーム (実費)
2F	介護居室 (シニアハウス) 18室 一般居室 (ライフハウス) 5室	一般浴室 (男女)、多目的ホール、介護浴室、一時介護室、健康相談室、リラクゼーションルーム、湯あがりサロン、和室、料理教室キッチン
1F	介護居室 (シニアハウス) 14室	ライフ(一般) 食堂兼多目的室、介護浴室、フロント、サークル室、相談室兼会議室、食堂 (機能訓練室併用)、ショートステイ (4床)
地下1	クリニック (予定)	



- ・管理費の内訳は事務管理部門の人員費、自立支援サービス提供のための人員費、共用施設費等の維持管理費、備品消耗品費からなっているが、夫婦の場合は月額14万円となり食費を含めると月額25万円となり決して安くはない。
- ・入居率は自立型(ライフハウス)60%、介護型(シニアハウス)が30%。自立型は健康なうちの早めの転居の人がほとんどで70歳代が中心、介護型は介護が必要になったのでやむなく入居する人が多く未調査だが80歳超と思われる。
- ・介護サービスについては費用とサービスを勘案して、必要なサービスだけを選択し外部からサービスを受けている人もいる。
- ・生活科学運営社の運営方針は、入居者に生活スタイルを押し付けないで、入居前のスタイルを継続してもらい尊重することを謳っている。
- ・自立型から介護型へ部屋を変更が可能なシステムを有しており、常時介護居室を2室待機させている。他のハウスでは利用者もある。
- ・運営会社はイベントを月1回開催し交流の場を提供。コミュニティは特に意図された形で形成を促すシステムはもっておらず、居住者の自主性に任されており、用具備品や活動スペース等の要望があった場合に



運営会社主催の毎月のイベント

行事	開催場所	開催頻度	平均的な参加人数
● 毎月のイベント・行事	食堂	1回/月	30名程度
○ 喫茶店	食堂	1回/月	40~50名
● 開設1周年記念パーティ	食堂	今回だけ	50名
● 運営協議会	食堂	1回/月	50名
○ 餅つき大会	食堂	1回/年	50名程度
○ 料理教室	キッチン(2F)	1回/月	10名程度

参加者: ●入居者のみ ○入居者と地域の住人

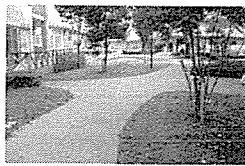
同好者による活動の概要

	活動内容	活動場所	参加人数
月	ピンポン	多目的(2F)	10名程度
	3B体操	多目的(2F)	/
火	囲碁	ソファ(2F)	3名
水	マージャン	和室(2F)	10名程度
木	絵/書	食堂	10名程度
金	ハーモニカ	食堂	10名程度
土	ピンポン	多目的(2F)	10名程度
毎日	ラジオ体操	多目的(2F)	12~3名

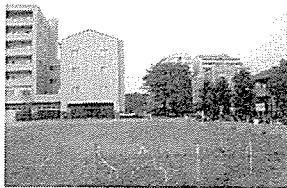
支援する形になっている。従って趣味等のクラブ活動を通じて交流するタイプとテレビ、ビデオ等により自宅で過ごすタイプに分かれる。

(4) 七彩の街 (7SM)

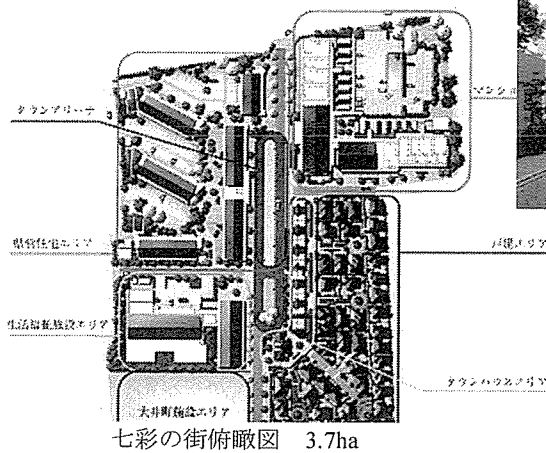
- 7SM は川越市の南に隣接するふじみ野市にあり、東上線福岡駅の西方 1km の旭化成社宅跡地 3.7ha に建設された。多摩ニュータウンのように分譲後 20～30 年後に住民が一举に高齢化することに対するアンチテーゼとして提唱された考え方にに基づき、官民による福祉型住宅も含めた多様な循環型の街づくりをコンセプトとしている。県営住宅、マンション、一戸建て、テラスハウス、高齢者住宅（介護型、自立型）が広場を囲む構成になっており、街全体は完全にバリアフリー化されている。街全体の入居者は 336 世帯 920 人。高齢者住宅を除き売却済あるいは満室である。高齢化率は 4.6% と若い。入居者は建物ごとに年齢層、所得層、取得形態が多岐にわたっており、棟毎に自治会が編成され、その上に全体の町会が編成されている。



県営住宅の庭



有料老人ホーム



七彩の街俯瞰図 3.7ha



左：県営住宅
右：マンション
奥：大広場



戸建て住宅

- 県営住宅は 5 棟のうち 2 棟は当初コレクティブで計画され居住者が若干費用を負担して NPO にその運営を委託することとなっていたが、コレクティブの理解が得られず応募者が少なくなり、追って通常の賃貸に変更された。またテラスハウスはコンビニほか店舗の進出が計画されていたが失敗に終わり通常の住宅となっている。
- 街の中央にある広場を囲むような設計は、コミュニティ形成とセキュリティ確保の側面から有効に機能している。広場は街のイベントに活用されるとともに平日は小学校下校時から夕刻までは子供であふれている。コミュニティ形成を狙いとして各棟には集会室が設置され、重なるときには棟間で貸借がおこなわれている。
- 街としてのコミュニティ形成ははじまったばかりである。コミュニティづくりの推進役は、当初は街の建設に関わった事業の調整委員会（事業者、県、町）が「大井町コミュニティ研究会」を組織して担ってきたが、1年後の 2005 年 5 月に町会が発足した以降は、町会が推進役を担っている。
- 交流はバザー、祭り、消防訓練、老人会等のイベントや町会役員による防犯パトロール等が中心であり、幅広い多世代交流はこれからであるが、子供が多いことから、子供を通じてのコミュニティ形成が性格の異なる 5 棟を一つにまとめていく引き金になっていくと思われる。
- この中で LSH を事業運営する生活科学運営社はコミュニティ形成を積極的に支援している。ヘルパー 2 級養成講座を開設し資格取得した人を勤務で採用したり、調理師資格を有している街の住人を厨房スタッフに活用したり、月 1 回 LSH 2 階にある料理教室と 1 階の食堂を開放し街の料理教室と喫茶の場に提供したりと幅広い。参加者はまだ多くないが、動き出したばかりの町会を脇から支えているとあってよい。生活圏域とのコミュニティ形成もこれからとあってよい。社協における位置づけもまだはじまったばかりである。



左：フリーマーケット (LSH 提供), 右：子供たちの交流

七彩の街コミュニティへの取り組み

「大井町コミュニティ研究会」が行った取り組み

2004年

- 03.02 研究会立ち上げ
(座長: 曾根研究所金丸氏「街を一緒につくろう」)
- 05.03 街あるき(第1回)
「住む街をもっと知ろう」 芝浦工大生や曾根先生も参加
- 07.31 街開き
- 10.31 フリーマーケット 周辺、近隣からも参加
- 11 街あるき(第2回)
- 11.24 シンポジウム「地域福祉を考える」
各種活動団体との連携を確認

2005年

- 03.22 親子コンサート
原管住宅で自主的に立ち上がった子育てサークルによる
地元音楽グループや大学ボランティアが参加。

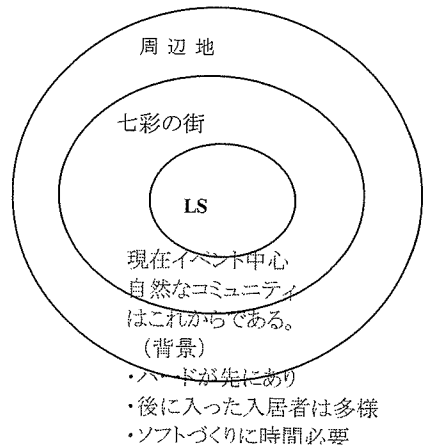
「町会」発足後の町会による住民の取り組み

2005年

- 05.22 料理教室
大井町中央公民館で開催したが高齢者住宅完成後は毎月
1回ハウスの料理教室で開催。
- 08.21 街まつり 完全に住人主導で実施
- 10.30 フリーマーケット
- 11.06 防災訓練の実施

「生活科学」の主な支援活動

- ・社協と協力し、ヘルパー2級養成講座を開設し資格取得した人を
ハウス勤務採用。
- ・調理師資格を有している街の住人を厨房スタッフに活用
- ・月一回2階料理教室と1階食堂を開放し、街の料理教室と喫茶の場
を提供。



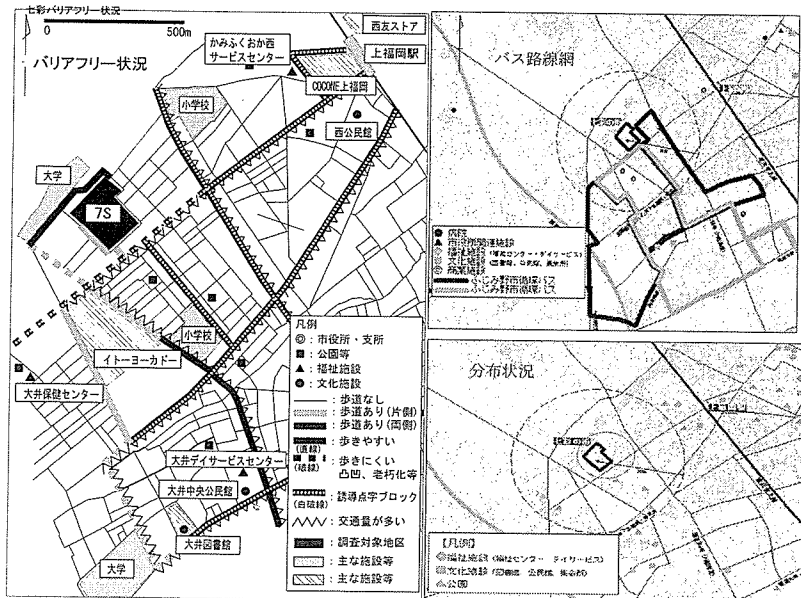
周辺地域とのコミュニティ

地域の中での七彩の街の位置づけが
まだ確定していない。

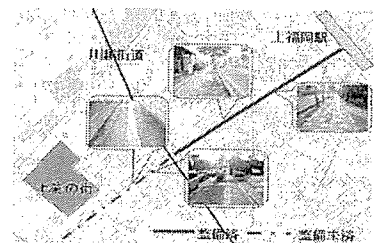
- 例 社協支部
- 街祭り
- 近隣大学の出演

(5) LSH と 7SM の生活圏域及び LSH 入居者の施設利用状況

- ・7SM はふじみ野市にある東武東上線^{上福岡駅}の西方 1km に位置する。東上線の西方は市町合併前には旧大井町に属しており、その中心部は上福岡駅から1つ池袋よりのふじみ野駅の西方1kmにあり、図書館、公民館はそこに立地している。したがってバス路線を含め生活環境はふじみ野駅が中心となっており、運



上福岡駅西口広場



行本数も少ない。そのためLSHは午前中だけ駅との間に送迎バスを運行している。ところで上福岡駅西側の開発が進み、バリアフリーの駅前広場の新設や駅から川越街道までのバリアフリーの幅広い道路が新たに敷設されたことにより、バリアフリー化が一気に進んだ。ただ残念なことに上福岡駅にはエスカレーターは設置されているがエレベーターはなく、また川越街道以西は歩道のバリアフリー化が遅れており高齢者にとって使いづらい駅であり歩道となっている。

駅～川越街道はバリアフリー



表 5-1. 上福岡の街乗り停留所の時刻表

停留所名	第1便	第2便	第3便	第4便	第5便
上福岡駅前入口	8:05	11:05	13:15	16:05	18:25

停留所名	第1便	第2便	第3便
上福岡駅前出口	8:31	12:51	13:31

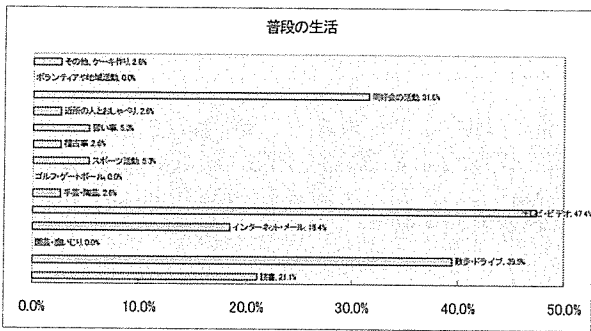
停留所名	第1便
上福岡駅前出口	12:35

駅・図書館まで 800m以上

資料：大井地区内循環バス時刻表より抜粋

路線バス本数は 2 時間以上に 1 本

- ・LSM入居者の周辺施設の利用状況の調査結果では、近隣のイトーヨーカドー、ホームセンターを利用する人は全体の86.8%であるが、旧大井町中心地にある図書館は3人程度、公民館、デイサービスセンター、大井保健センターを利用する人は特定の人に限定されており。また駅を利用する人も週1回と少ない。



LS 入居者アンケートによる

2-1-6 現状の整理

高齢者の自立を促進する要素—垂直展開要素・水平展開要素—により分解整理した結果は別表「高齢者の自立促進に向けたまちづくりの現状と評価」の通りである。CC、KKについては水平展開要素の調査が不足しているため不明な点は空欄とした。

2-1-7 現状の評価

(1) 評価の方法

コレクティブ住宅は「住まい」よりも「住み方」に重点を置いた住宅であるが、COCO は少数の高齢者を対象としており KKM は多世代により構成され殆どが勤労者である。有料老人ホームはどちらかといえば「安心安全」に重点を置いた住宅である。また住宅団地は設計の段階から道路はバリアフリー化が意図され居住者による団地一体としての多世代交流のまちづくりに重点が置かれている。

このように対象とした事例は狙いやコンセプトが相違するため、一つの物差しで評価することは適当ではない。しかし、今回の研究は事例の良し悪しを評価することではなく、高齢者の自立を促進する要素が十分であるかあるいは不足しているものはないかを評価することである。したがってまず高齢者の自立を促進する要素ごとに客観的な次の基準により、十分なものを◎、まずまずと思われるものを○、不十分あるいは無いものを●の3段階に評価することを試みた。

(2) 評価の結果

垂直展開評価、水平展開評価については◎3点○2点●1点として単純合計が75%以上を◎、60%以上を○とした。総合評価は、垂直展開評価、水平展開評価の結果を表-4にまとめた。全体的な傾向としては、高齢者の自立を促進する垂直展開要素は十分であるが、水平展開要素は十分とはいえない。また、事例ごとに見た場合は以下の通りである。

- ①COCO：垂直展開要素、水平展開要素（地域モビリティを除く）とも十分であり、自立促進要素のバランスがとれており、コレクティブ生活共感者には最適であると思われる。
- ②KKM：垂直展開要素は十分であるので、コレクティブ生活共感者には最適であると思われる。水平展開

表-3 評価項目と評価基準

評価項目	評価基準
①バリアフリー環境	十分なものを◎
②入居一時金	安価を◎, 高額を●
③家賃管理費	安価を◎, 高額を●
④居室面積	居室に風呂付を◎, なしを○
⑤共有空間	居室および共同食堂のほかに生活共有空間が十分なものを◎
⑥生活支援サービス	有償の生活支援サービスが厚いものを◎, ないものを●
⑦建物内併設設備	診療所があるものを◎, ないものを●
⑧交流 (住)	密度が濃いものを◎, 薄いものを●
⑨協働	あるものを◎, ないものを●
⑩クラブ活動	クラブ数が多いものを◎, 少ないあるいはないものを●
⑪交流 (地域)	密度が濃いものを◎, 薄いものを●
⑫ネットワーク	あるものを◎, 少ないあるいはないものを●
⑬生活圏域環境	市街地あるいは中心部、駅まで半径 500m以内を◎, 800m超を●
⑭バリアフリー環境	上記までの環境が十分なものを◎, 不十分なものを●
⑮交通機関	路線バス・送迎バスが 1 時間 4 本以上を◎, 1 本程度以下を●

(注) 交流 (住)、協働、クラブ活動については、個人のライフスタイルの違いにより◎●が逆転することも考えられる。

要素については未調査の部分もあるが、都心に立地することもあり、環境面では十分であろう。

③7SM は、垂直展開要素は十分であるため、安心安全を求め規則に支配されない個人の生活スタイルの継続を好む人には最適であろう。水平展開要素については、立地的には有利とはいえないので、今後一層高齢化した時に孤立しないような対策が必要と思われる。7SM は、基本コンセプトとしての多世代交流のある一体化した街づくりが目標であるが、まだまだ発展途上にあるといえる。

表-4 対象地区の評価結果比較表

自立を促進する要素		COCO湘南台 (CC)	かんかん森 (KK)	ライフ&シニアハウス川越南 (LS)	七彩の街 (7S)
居住者	居住者数 入居動機	10人 共同生活 自立高齢者交流	30人 共同生活 多世代交流	48人 安心安全 自立の夫婦/単身生活	住宅団地 分譲、賃貸、終身利用権 920人 価格/環境
事業運営者		NPO法人COCO湘南	生活科学運営社	生活科学運営社	
共同生活の運営者		NPO法人COCO湘南、居住者	居住者組合、NPO支援	居住者主体、運営会社支援	町会
垂直展開要素	住環境 バリアフリー環境 入居一時金 家賃、管理費 居室面積 共有空間 生活支援サービス 建物内併設施設	◎段差無し ○ ○年金の範囲 ○風呂なし ◎45% ○食事清掃 ●なし	◎通路幅広い ◎なし ◎自前による保全 ◎1R?1LDK、2DK ◎13% ●なし	◎特定施設仕様 ●高額 ●高額 ◎ ◎十二分 ◎一切	◎歩道段差なし ◎中央広場
	住コミュニティ 交流	◎毎夕食、入浴 イベント	◎週3回夕食 (自由) イベント	○食堂での食事 イベント	○町内会、イベント ◎広場の子供の交流 ●自然な交流少ない ●消防訓練、防犯程度
	協働 クラブ活動	◎配膳、防災、風呂 ●なし	◎食事準備、清掃 ◎15の生活関連クラブ	●なし ○麻雀卓球等趣味関連クラブ	●子育てグループのみ ●一体化した街として未完成
	垂直展開評価	◎共感者には最適	◎共感者には最適	◎安心安全だが高額	●
水平展開要素	地域コミュニティ 交流	◎地域のたまり場 イベント、相談	●少ない	○LS食堂開放、ヘルパー ○居住者のイベント参加	●地区社協との関係整理中
	ネットワーク	◎生活支援 ◎医療介護支援	●未調査	◎運営会社との関係のみ	●隣接大学イベント応援程度
	地域モビリティ 生活圏域環境 バリアフリー環境 交通機関			(生活圏レベル) ●最近開発住宅地、駅・市中心部まで1km以上 ●駅、市中心部への状況は満足がいくものではない。 ●徒歩、送迎バス (午前中)、路線バス (本数僅少)	
水平展開評価			◎	●	
総合 評価		◎バランス度が高い	○地域との交流が課題	◎地域との交流が課題	●地域での7Sの位置づけ発展途上

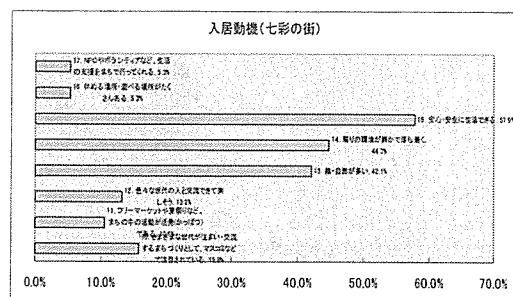
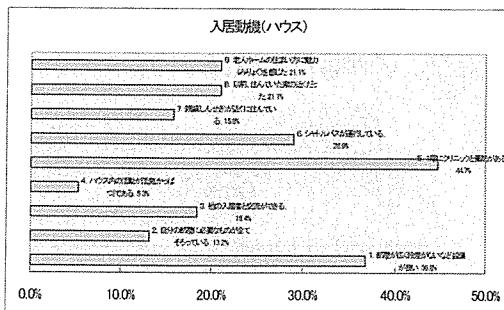
(3) 評価の補足

垂直展開要素

- ・住環境はバリアフリー、居住空間、共有空間ともいずれも十分である。
- ・生活支援サービスは、LSH は高額物件なだけでも万全である。しかし、安心安全を交流に比して優先させている入居者の期待には十分応えているものの、管理費に見合った支援サービスについて会社対入居者の構図になりやすい。COCO は、準備や作業に時間がかかる食事清掃に限り生活支援サービスを受けることとし、風呂沸かしゴミ出しなどは自前による自立共生型となっている。外部に委託する場合であっても、LSH は「運営会社」が委託するのに対し、COCO は運営者である「入居者自身」が委託する点において地域コミュニティのあり方が違ってくる。KKM は、生活支援サービスを外部委託せず自前で解決している。したがって参加共生型となりその分管理費は安い。
- ・住コミュニティについては、COCO、KKM は住まいよりも住み方を優先することに共感する人が入居しているため抜群である。LSH は、運営会社がコミュニティ形成に努力しており、入居者も自主的に動いている。7SM は、町会がイベント中心に動きはじめた。

水平展開要素

- ・地域コミュニティについては、COCO が地域社会への貢献を理念に運営されているだけに十分である。KKM は、居住者が高齢者子供を除き勤労者であるため日中は不在でもあり水平展開の要素は少ない。7SM の居住者は安心安全を優先する人であるが、元気な人も多く、居室に閉じ籠り気味の人と交流の人とに二分される。しかし調査結果から潜在外出意向、潜在交流意向も十分伺えるため、自立を促進し継続するためにも水平展開要素の強化策が重要となる。



2-1-8 水平展開要素の重要性

(1) 水平展開の重要性

水平展開要素の充実は、次の点からも重要であると考えられる。

- ・高齢者が住む住宅のうち高齢者住宅（高齢者向け居住施設—住宅系、福祉系、医療系の合計—）に住む高齢者の割合は高齢者全体の数%程度であること。（資料1「高齢者が住む住宅の状況」参照）
- ・転居することなくこれまで通り自宅で継続して生活を希望する高齢者が多いこと。

（注）在宅サービス利用者の78%、一般高齢者の48%が自宅継続を希望している。

（資料2「高齢者の住まいに対する考え方」参照）

つまり、垂直展開要素の充実による住まいづくり・街づくりは集中型で効率的であり、つくことは比較的容易であるが、LSH の調査からでわかった通り垂直展開要素の充実は、一方で閉塞的行動に結びやすいことから、垂直展開要素を充実させるだけでは住まいづくり・街づくりは完成しない。水平展開要素の充実が大きな鍵となるといえるだろう。

(2) 行政、民間事業者、地域住民の連携の重要性

事例における行政の支援の状況は、次の通りである。

- ・COCO 湘南 (COCO) : 設立時の補助金
- ・かんかん森 (KKM) : 特になし
- ・七彩の街 (7SM) : コンペ方式によるまちづくり計画の策定と実施、コミュニティ研究会の設立

水平展開要素が重要となるこれからの住まいづくり・街づくりでは、行政、民間事業者、地域住民の連携がますます重要となる。この意味で、7SM の街の建設に関わった事業の調整委員会（事業者、県、町から構成）による「大井町コミュニティ研究会」は、興味ある組織である。活動は既に町会に移されたが、これからのまちづくりはこのような連携が重要になってくるものと考えられる。