

厚生労働科学研究費補助金  
障害者対策総合研究事業

重度身体障害者のGH等や一般住宅での生活を可能にする  
建築的条件に関する研究

平成 26 年度 総括研究報告書

研究代表者 松田 雄二

平成 27 ( 2015 ) 年 5 月

目 次

I . 総括研究報告

重度身体障害者のGH等や一般住宅での生活を可能にする建築的条件に関する研究

----- 1

松田 雄二

II . 研究成果の刊行に関する一覧表

----- 15

III . 研究成果の刊行物・別刷

----- 16

## 重度身体障害者のGH等や一般住宅での生活を可能にする 建築的条件に関する研究

研究代表者 松田 雄二 お茶の水女子大学大学院 准教授

### 研究要旨

本研究は、重度身体障害者が地域で生活するために、既存住宅の改修や新築住宅において重度身体障害者が生活を営めるための、各種建築的要件を明らかにすることを目的とする。また、本研究における「重度身体障害者」とは、身体のみならず知的・精神障害を併せ持った障害者を意味する。

障害者自立支援法(現障害者総合支援法)にて、障害者へのサービスは「日中活動」と「住まいの場」に分離された。「住まいの場」としては「施設入所支援」と「グループホーム・ケアホーム(以下「GH等」、2014年4月よりグループホームに一元化)」が設けられ、地域で小規模な暮らしを営むGH等への移行が期待された。しかしながら知的・精神障害者に比べ、身体障害者のGH等の利用者数は少なく、建築的環境整備に何らかの問題が存在することが予想される。

本研究は、ヒアリングによる実態調査から現状での重度身体障害者が直面する建築的課題を明らかにし、加えて実物大のモックアップを用いて重度身体障害者が生活するための既存住宅の改修方法、また新築住宅の設計要件に関する指針を求めることを目的とするものである。

### A. 研究目的

障害者自立支援法(現障害者総合支援法)の成立に伴い、障害者に対するサービスは「日中活動」と「住まいの場」に分けられ、「住まいの場」としてGH等が創設された。当初知的・精神障害者のみが利用者とされたGH等は、その後身体障害者も利用可能となった。しかし厚生労働省によれば、知的・精神障害者のGH等の利用者がそれぞれ5万人強、2万人弱であるのに対し、身体障害者の利用は4千人強にとどまっている。これは、身体障害者が既存の住宅で生活する場合、風呂場・トイレや段差解消に多大な改修費用を要する事が大きな理由であろう。

本研究は、重度身体障害者が生活するための既存住宅の改修方法、また新築住宅の設計要件に関する指針を求め、法の目指す「施設から地域へ」の具体的な方策を示すことを目的とする。これにより、身体に障害を持った人びとのみならず、知的・精神障害を併せ持った人びとのGH等や一般住宅への居住の場の移行、すなわち地域移行が促進されることが期待される。政策的には、障害者自

立支援法における「居住の場」に関し、「施設入所」を選ばざるを得なかった人びとに対し、GH等や一般住宅での居宅サービスを利用しての生活という選択肢をもたらしことが期待できる。

本研究で用いる「重度身体障害者」とは、重度重複障害をもつ人びとを意味する。重度の身体障害を持つ人びとは、特に先天性である場合一般に知的障害や精神障害を伴う場合が多い。身体障害のみを持った人びとは、居宅サービスを利用することにより一般住宅での生活が可能になる可能性が高いが、知的障害や精神障害を併せ持つ場合、意志決定支援を含めた包括的なケアサービスが必要となる。現状のGH等は意志決定支援を提供することは可能であるが、身体障害に対応した住環境は提供できていない。そのため、重度身体障害者は新体系にて「施設入所支援」を選ばざるを得ず、結果として地域移行の進展が進んでいない。

本研究により、このような人びとの地域における現実的な受け皿を提供することが可能になり、社会的には入所施設の減少、経済的には施設減少による維持管理コストの減少などが期待できる。

## B. 研究方法

### B-1. 研究全体と今年度の研究方法

本研究は3カ年での実施を予定している。研究全体の研究の実施経過として、初年度である平成25年度は実際の重度身体障害者の居宅的環境の実態を明らかにすること、そして研究2年度である平成26年度はそれらの結果に基づき実物大モックアップを作成、そして研究最終年度である平成27年度はモックアップを用いた実験を行うことを予定した。

平成25年度においては重度身体障害者グループホーム2施設、ならびに全国15箇所の身体障害者入所施設にて調査を行った。重度身体障害者グループホームでは、入浴を中心とした入居者の生活に関するヒアリング、並びに施設の平面図を入手することにより、どのような条件で重度身体障害者の生活が可能になっているのか確認した。

全国の入所施設に対して行った調査においても、入浴環境を中心としたヒアリング調査、並びに平面図を取得することにより、現状での重度障害者の生活の状況を把握した。加えて一部でもGH等に入居者が移行した事例においては、GH等の図面を取得し、入浴環境など生活に必要とされる部位の建築的状況の確認を行った。

平成26年度においては、平成25年度に実施した実態調査より、現に重度身体障害者が居住するグループホーム1施設を選定し、その施設における浴室・脱衣室の環境を模擬的に実験室内に再現した。このグループホームを選定した理由は、このグループホームの入居者は小児麻痺による重度身体障害者で、座位を取ることができず、入浴に際しては介助者の介助を浴槽内にも必要とするという、調査事例中もっとも入浴に困難を伴う事例であったためである。

入浴環境は、壁面を実験室の床面にテーピングで示し、また浴槽については木材を用いて簡易的に再現した。この模擬的な浴室・脱衣室内で、実際に介助を行う職員に、実物大人形を入居者に見立て、一連の介助動作を行って頂いた。その際、職員、実物大人形の両者の手足や関節など、重要と思われる部位にマーカーを取り付け、モーションキャプチャーにてマーカーの位置情報を取得した。取得された位置情報について、時間軸に沿って整理・分析を行い、一連の入浴動作について、

正確な位置データに変換した。そのデータに基づき、入浴動作と浴室・脱衣室空間の大きさについて、検討を行った。

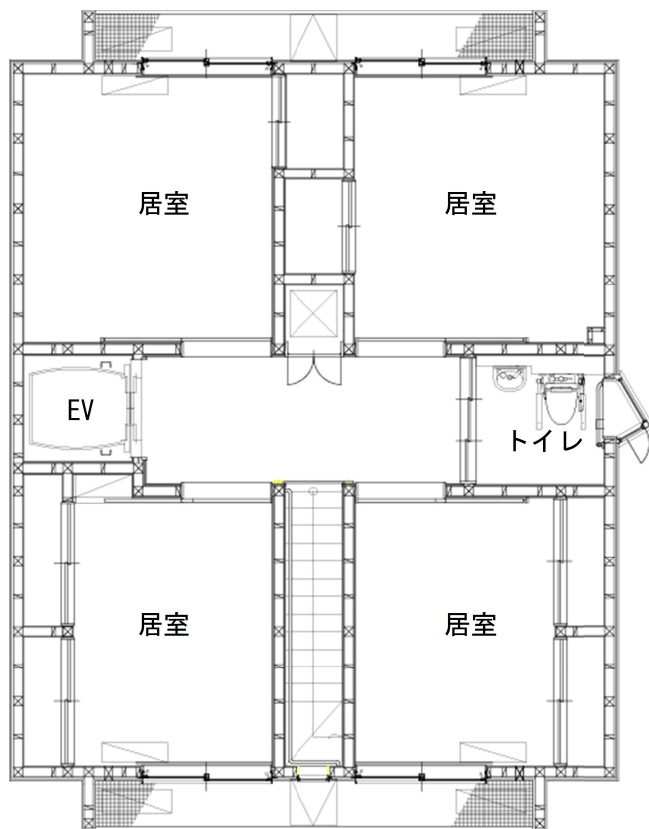
### B-2. 調査対象のグループホームの概要

本研究における「重度身体障害者グループホーム」とは、東京都の単独事業である「東京都重度身体障害者グループホーム」を意味する。これは年間約1,400万円の運営費により、4人～10人のグループホームをつくることのできる事業で、対象者は原則として18歳以上の重度身体障害者（身体障害等級2級以上で生活行為に介助を要するもの）である。この事業の特徴としては、グループホーム内におけるホームヘルパーの利用が積極的に推奨されていることにある。すなわち、「施設」では無くあくまで「居宅」としてグループホームが捉えられている。昨年度はこのタイプのグループホームから2カ所を選定し実態調査を行ったが、今年度はそのうち1カ所を選定し、その浴室・脱衣室環境を実験室に再現することとした。

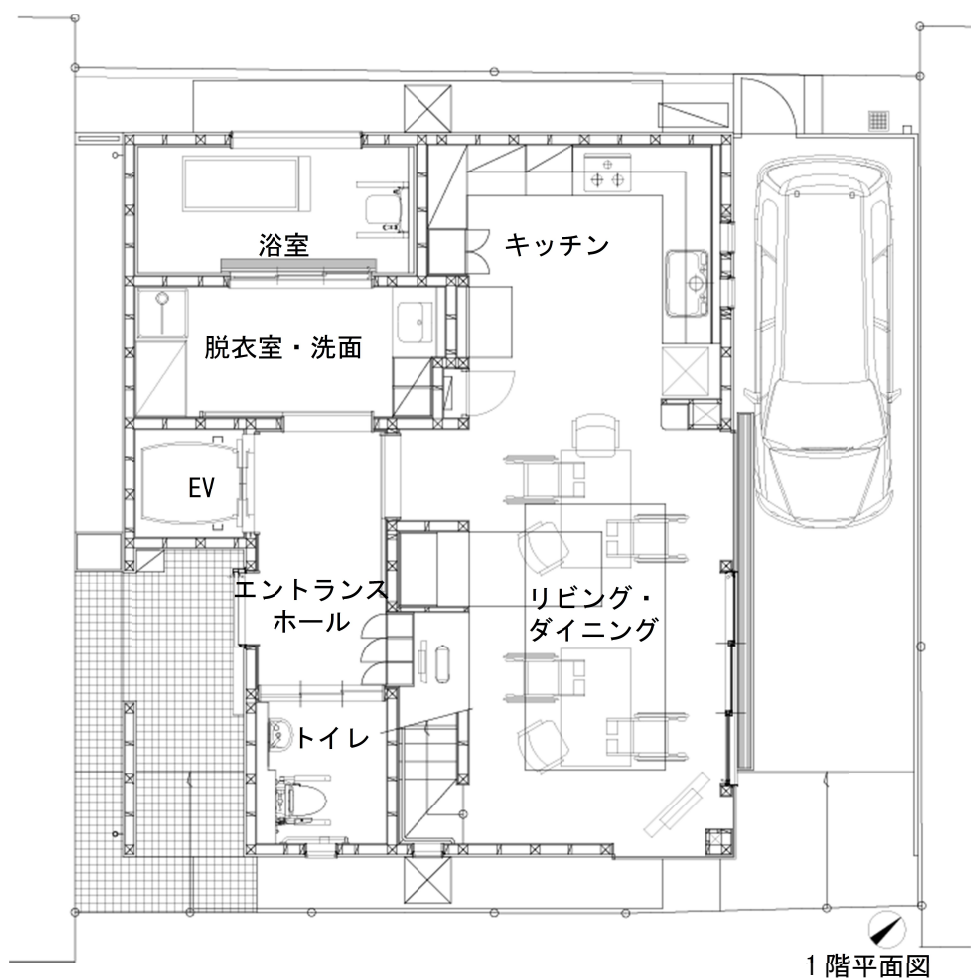
グループホームAの平面図を示す（図1）。全体構成としては、最小限の広さの敷地で計画をせざるを得なかったため、設計では徹底して無駄が配された。共用部は1階に集約され、廊下面積は最小限に抑えられた。2階は田の字型に居室が配置されている。

1階にはリビング・ダイニングとキッチン、浴室、脱衣室兼洗面所、トイレと共用スペースが設けられた。また階段下を利用して事務スペースが、その隣に折り畳みベッドを置くことで、極小のスペースながら職員のためのスペースが設けられている。廊下は玄関ホールに限られ、面積を可能な限り抑えている。また動線部とリビング・ダイニングを分けることで、リビング・ダイニングを落ち着いた雰囲気としている。入居者は全員車椅子利用者であり、2階居室へはエレベータで移動する。階段は職員やヘルパーのみ使用する。

2階の構成をみると、こちらも面積を最大限生かすため、シンプルな田の字型プランが採用されている。廊下の端部にはエレベータ、もう片方の端部にはトイレが設置された。階段の分だけ南側の居室は面積が小さくなっているが、南向きの条件と相殺するとの考え方にに基づき、入居費に違いは設けられてはいない。



2階平面図



1階平面図

図1 グループホームAの平面図(1/100)

浴室と脱衣室（図2～4）について、入居者の中には緊張が強く、一般のサイズの浴槽では入ることができない方も存在した。そのため、長めの浴槽が採用された。また座位が保てずシャワーチェアが使えない入居者は、臥位で清拭を行うことも予想されたため、浴室内の床は浴室用コルクタイルが採用された。脱衣室は、シャワーチェアへの移乗を行うため浴室と同程度の面積が確保された。現在はリフトが設置されたが、車いすからリフト用吊り具への移乗にも、このスペースは必須であった（開設当初は浴室にはリフトは設置されていなかったが、女性利用者と介助スタッフよりリフト設置の希望があり、後付けで浴室にリフトが設置された）。

トイレは1階と2階に、それぞれ左右からのアプローチに対応した形で設けられている。入居者の利用している車いすのサイズは、一般的な介護用車いすよりかなり大きいため、十分なスペースの確保が配慮された。しかしながらスタッフからは、特に2階トイレについて、やや狭く介助が大変であるとの意見が聞かれた。

その他設備面での特記事項としてはエレベータが挙げられる。エレベータも、トイレと同様に十分な広さが必要である。今回設置されたエレベータは最大のサイズのものだったが、それでも一番大きなサイズの手いすの利用者の場合、斜めにしないと利用できない。

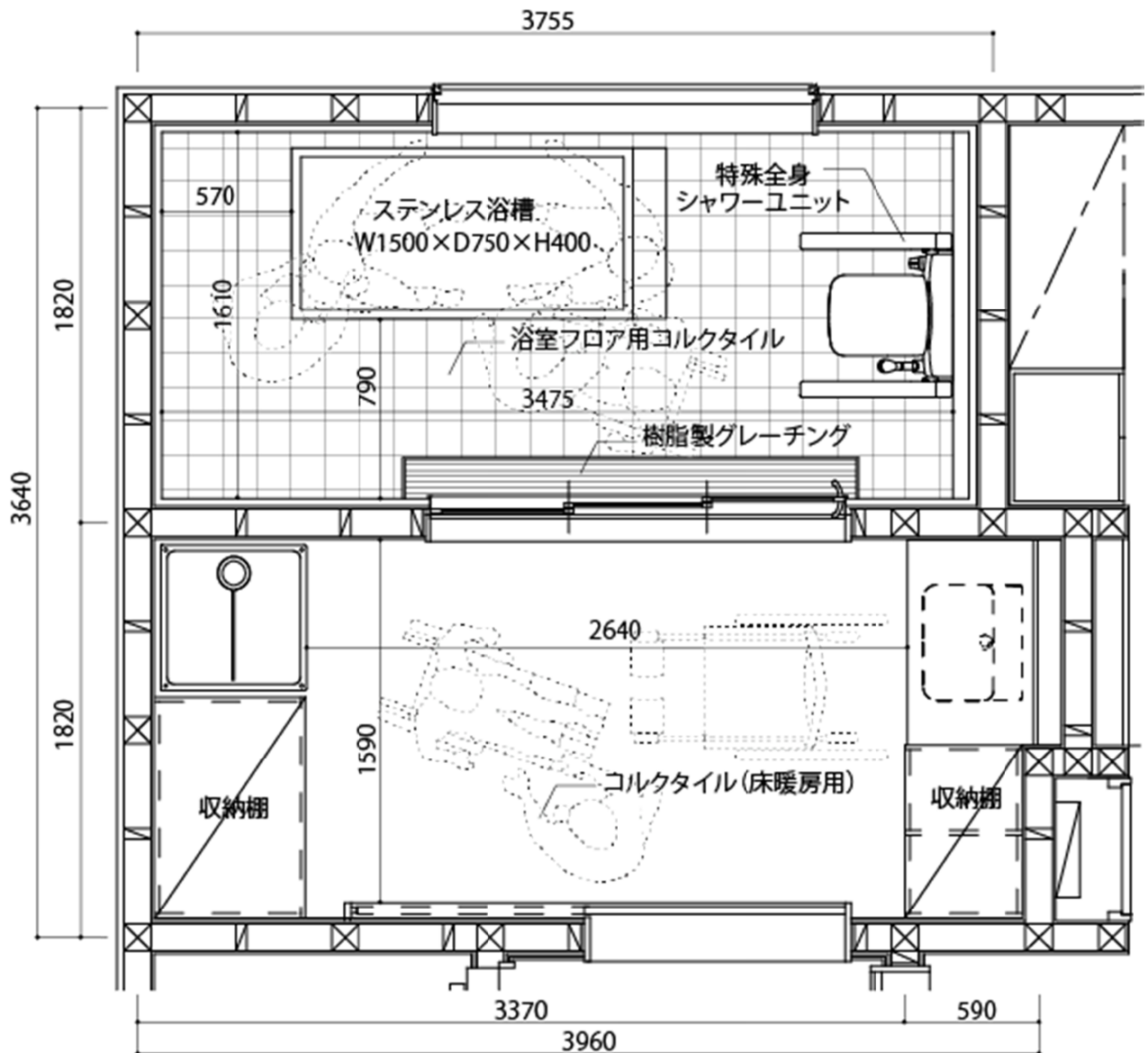


図2 グループホームAの浴室・脱衣室詳細



図3 グループホームAの浴室・脱衣室



図4 グループホームAの浴室

### B-3 . 調査手法の概要

本調査では、まず実験方法の検討や実験室環境の設計のための情報を収集することを目的として、対象とする施設を訪問して、事前調査を行った。

事前調査においては、実際に入居者へ介助を行う職員に、入浴動作と介助動作に関するヒアリング調査を実施した。次に、介助動作の確認のために、介助者に負担がかからない範囲で実際に介助を身振りでも演じてもらい、その様子をビデオカメラで撮影した。加えて、脱衣室・浴室に関し、詳細な実測調査を行った。

事前調査の結果を踏まえ、本調査では三次元解析装置(以下「モーションキャプチャー」とする)を用いて介助動作の測定を行う。なお、実際のグループホームにモーションキャプチャーを設置し

て測定を行うことは技術的に不可能であったため、実験室に実際の入浴環境を再現し、その中で介助動作の測定を行うこととした。

実際の介助動作も、介助者・被介助者本人に行ってもらいたいことが望ましいが、倫理面・安全面において検討の上、今回の調査では適当でないと判断した。そこで、介助者は実際の介助者1名(55歳女性、身長160cm)に依頼し、被介助者は等身大人形(身長約172cm、重さ3.8kg)を用いることとした。介助動作は、介助者が普段行っている介助動作と同様に行うことにした。ただし、着脱衣動作や洗身動作、入浴時に肩に湯をかけるなどの動作は行わず、移動のみを行うこととした。

使用した等身大人形の写真を図5に、被介助者の概要を表1に示す。



図5 実験に使用した等身大人形

表1 被介助者の概要

年齢/性別	男性/32歳
身長/体重	150cm/43kg
座位	不可
入浴時に使う 福祉用具など	バスマット タオル
脱着衣	脱衣室床にて全介助
洗身	洗い場床にて全介助
移乗	全介助
移動	全介助
障害の特性	緊張が強く、体が反る、両手を大きく突っ張る



#### B-4 . 実験室と測定機器の概要

実験室は、モーションキャプチャー（システム名：Vicon）が設置された、約40㎡の部屋である（図6、7）。天井面には格子状の鉄骨が設置され、モーションキャプチャー用のカメラが8台取り付けられている。本実験では、ソフトウェアとしてはViconNexus1.8.3を使用し、フレームレートは100Hz、測定値の単位はmmである。



図6 実験室の写真

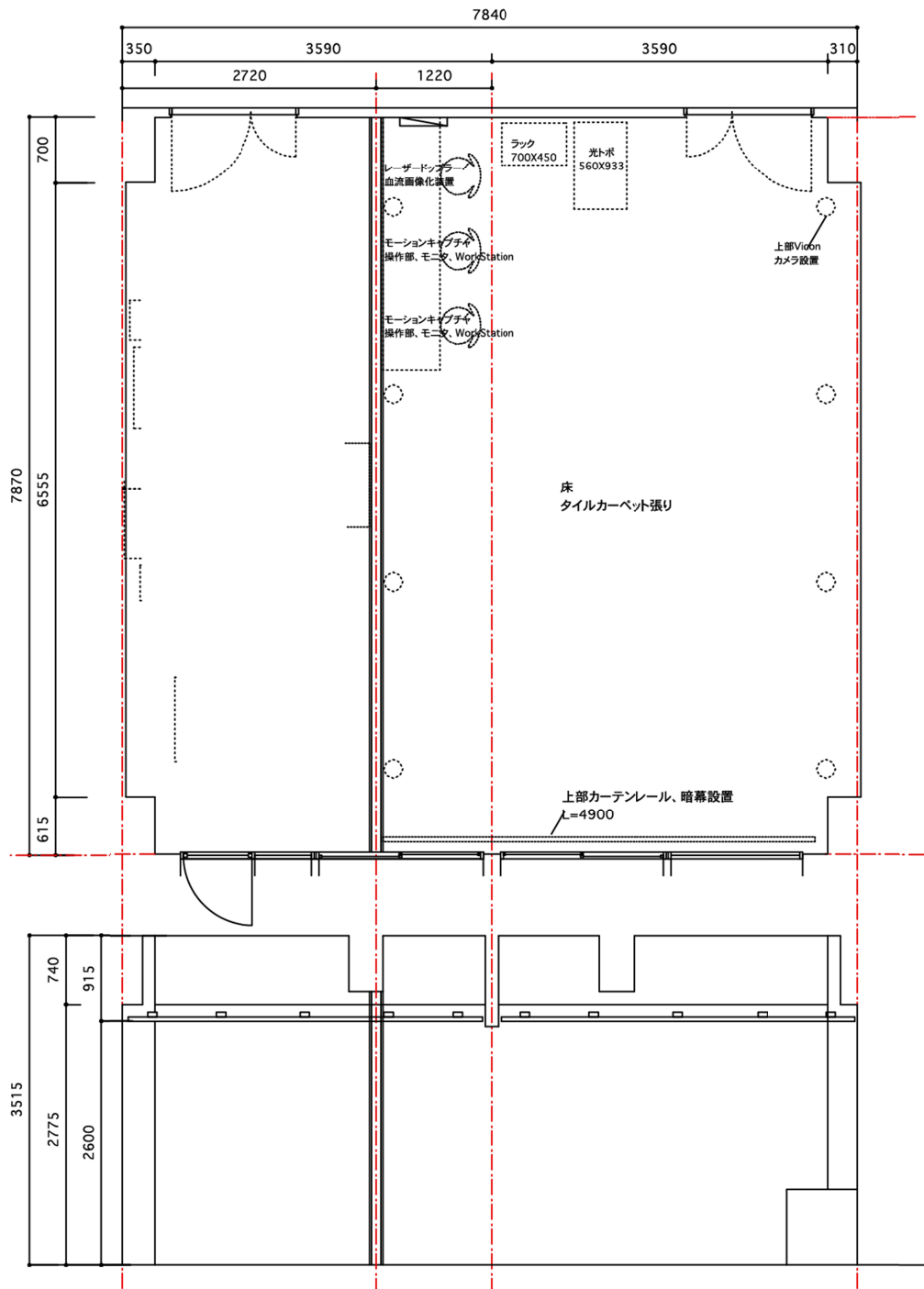


図7 実験室の平面・断面図

### B-5 . 測定環境の概要

対象施設の平面図から介助者が移動できる範囲をモデル化し、床にテープで線を引くことにより移動可能範囲を表した。

次に、実測をもとに浴槽のモックアップ(図8)を作成し、実験環境に設置した(図9、10)。

事前調査にて、浴槽はシャワー側の短辺と、ドア側の長辺の2辺の縁のみ介助に使用することが判明していたため、モーションキャプチャーのカメラからの死角を減らすために、その2辺のみ再現した。



図8 実際の浴槽(左)と浴槽のモックアップ(右)

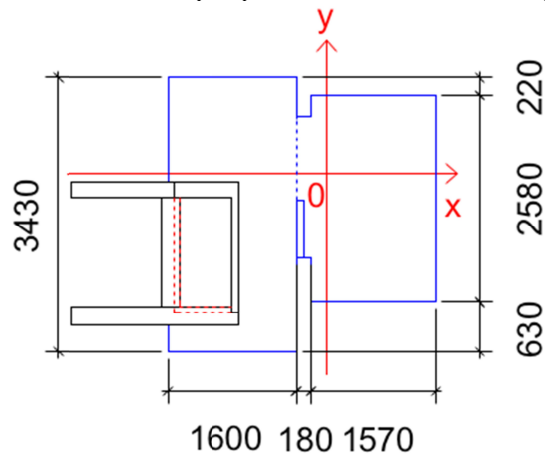


図9 測定環境のレイアウト(単位はmm)

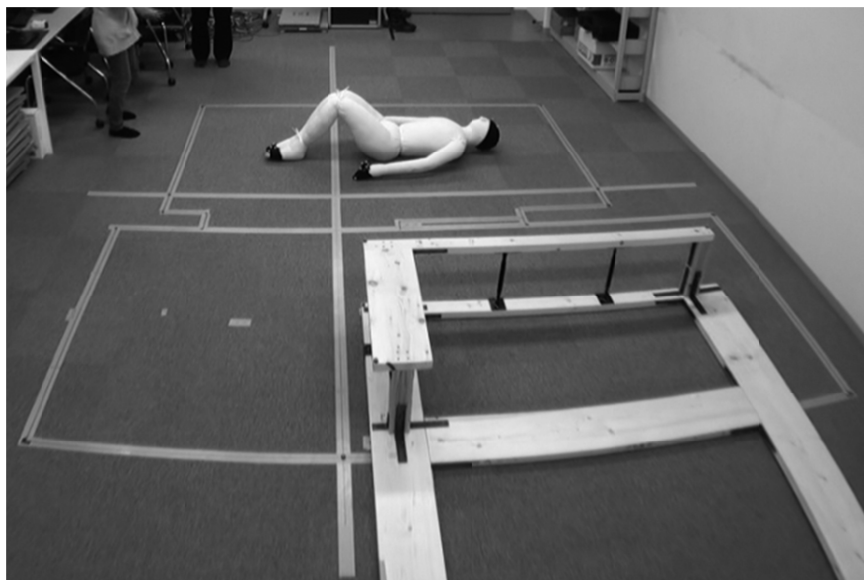


図10 測定環境の写真

## C. 結果

### C-1. 入浴時の動作の概要

測定実験でのビデオ記録をもとに観察された介助動作を、脱衣室から浴室洗い場まで、浴室洗い場から浴槽まで、浴槽から脱衣室までに分け、以下に記す。なお、浴室・脱衣室の各部位については、図11の呼称を用いる。

#### 脱衣室から浴室洗い場まで

被介助者を脱衣室の床から横抱きで抱き上げ、時計回りに回転しながら開口部を通り、被介助者を浴室洗い場の床にシャワー側壁に対して斜めに寝かせる（図12）。

#### 浴室洗い場から浴槽まで

被介助者を浴室洗い場の床から横抱きで抱き上げ、浴槽の方へ時計回りに振り向き、右足から浴槽短辺縁をまたぎ、抱いたまま浴槽短辺縁に被介助者を座らせ、徐々に体をずらしながら浴槽内に入る（図13）。

#### 浴槽から脱衣室まで

抱いたまま浴槽短辺縁に被介助者を腰掛けさせ、介助者は浴槽長辺縁を右足からまたぎ、浴槽横に出る。そのまま横抱きで抱き上げ、時計回りに回転しながら開口部を通り、さらに回転と移動をつづけ、脱衣室の床に寝かせる（図14）。



図12 脱衣室から浴室洗い場まで

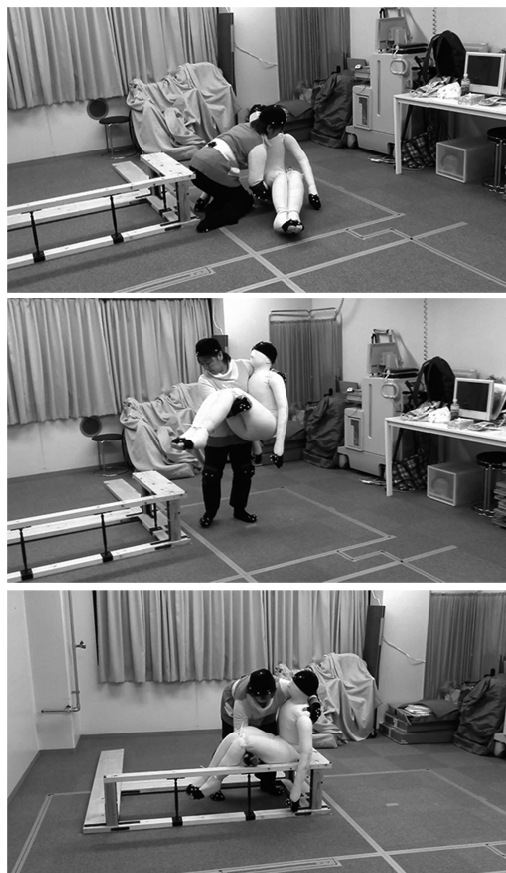


図13 浴室洗い場から浴槽まで

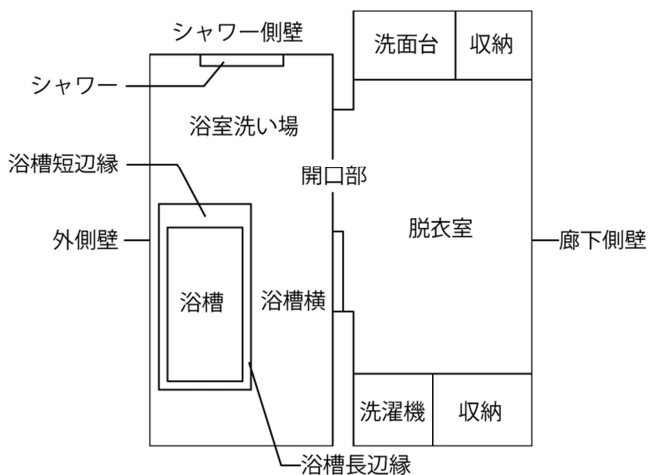


図11 各部位の呼称



図14 浴槽から脱衣室まで

## C-2. 介助者に対するヒアリング結果

一連の介助動作の後、介助者に対し日頃から入浴介助に際し配慮していること、ならびに今回の実験環境と実際の環境について、ヒアリングを行った。結果を以下に示す。

### 【配慮事項】

- ・回転する動作はなるべく最小の角度となるように心がけている。
- ・後ろ向きに浴槽に入るのは怖いので、後ろ向き介助はしないようにしている。
- ・左手で頭を抱かないと、力が入らず被介助者を抱き上げることができない。また、洗い場から脱衣室に寝かせるまでは、反時計回りで後ろ向きに移動して開口部を通るわけにはいかず、現在の回り方になった。脱衣室が狭く他に置く場所がないため、洗面台の下に着替えを置き、下半身から着せていくという介助法になるので、今の向きに被介助者を寝かせている。
- ・浴槽長辺縁から浴槽に入ろうとすると、ドアに手が当たってしまうため、浴槽短辺縁から入る。
- ・据え置き式リフトの柱が浴室内にあり、浴室洗い場に寝かせるときに気をつけなければいけない。普段は保護するようにバスマットの端を柱にかけている。
- ・浴室と脱衣室の間のドアに、被介助者の手や足がぶつからないようにしている。今回は人形を使用したため、実際の被介助者と違い、緊張もなく穏やかであったため、実際よりも気を遣わずに介助した。

加えて、現状の浴室・脱衣室環境に関し、介助の面から改善を希望する点についても、ヒアリングを行った。結果を以下に示す。

### 【改善を希望する点】

#### 脱衣室

- ・介助者の腰の負担がないように、床面に下ろすのではなくベッドにおろしたい。

#### 開口部

- ・開口部は広い方が良い。被介助者に緊張があることを考慮すると、両手を伸ばしてもぶつからないように、有効幅員は150cmはないといけない。

#### 浴室洗い場

- ・洗い場がもう少し広いと良い。被介助者に身長があり、斜めに寝かさないといけない。真っ直ぐ寝かせるにはサイズが足りない。
- ・浴室にもベッドがあるといい。長く抱えていたくないので、すぐに浴槽に入れるように、ベッドとお風呂の位置は近い方が良いが、近すぎると洗身時の泡が浴槽内に入ってしまう。

#### 浴槽

- ・もっと浴槽が深い方がいい。二人で入ると浮力が使えないから。自分が浴槽に入ったまま、外にぼんと出せると良い。
- ・被介助者を抱いたまま一緒に浴槽に入ると、今の浴槽のサイズだと狭いので、浴槽の短辺方向が広いと良い。

#### C-3 . モーションキャプチャーの計測結果

モーションキャプチャーによって、被介助者に4カ所（頭頂部、右手のひら、左手のひら、つま先）、介助者10カ所（頭頂部、右肘、右手の平、左肘、左手の平、腰、右膝、右足つま先、左膝、左足つま先）に取り付けたマーカの3次元座標が得られた。

本研究では平面上の動きについて分析を行うこととし、上記データからxy平面データを抽出し、それぞれのマーカの軌跡を結んだ。このマーカの軌跡をすべて重ね合わせ、また床と浴槽の位置を書き込んだ図面を作成した（図15）。

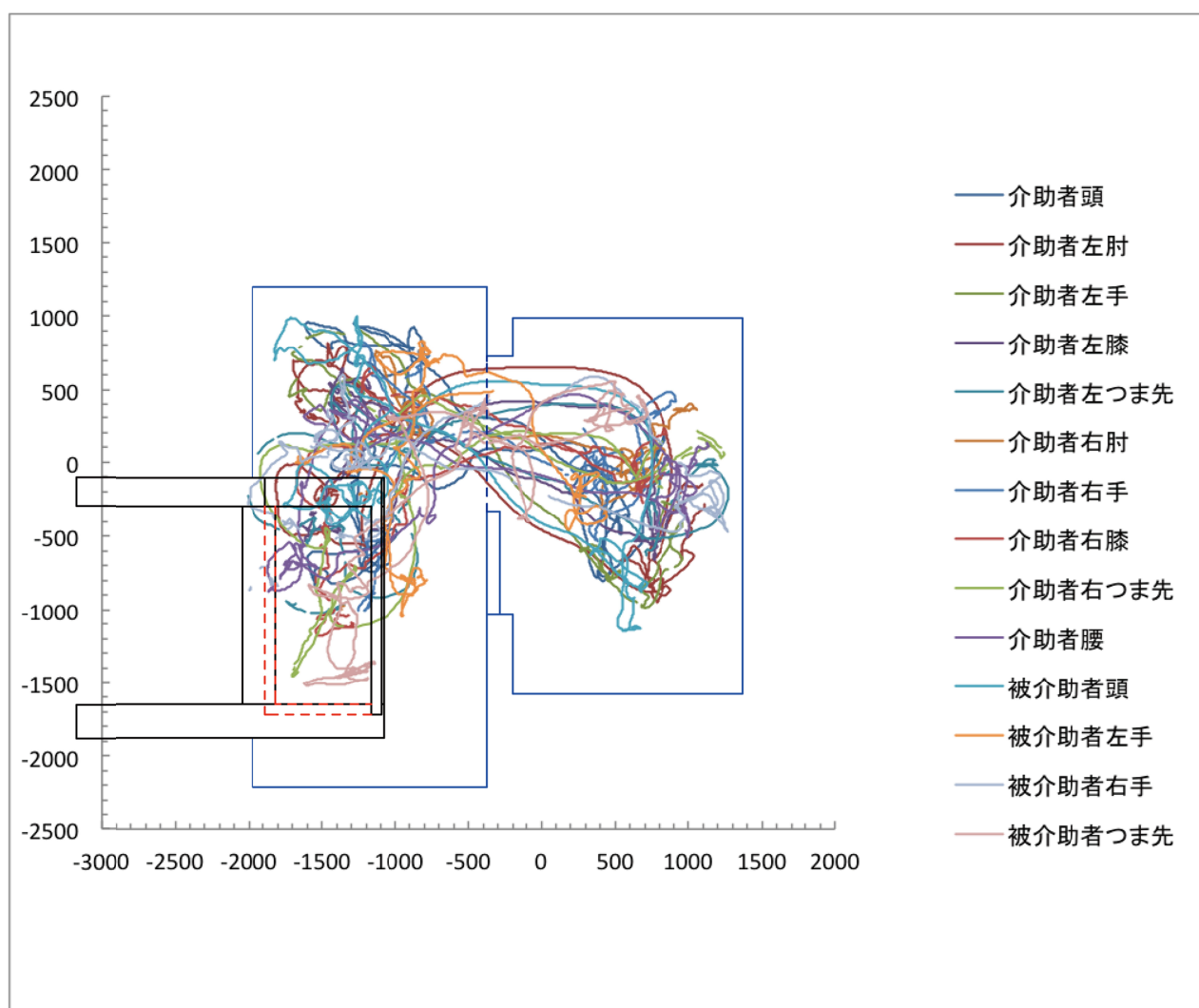


図15 モーションキャプチャーによる計測結果

#### C-4. 各部位での動作結果

図15からは、脱衣室、浴室洗い場、浴槽付近、開口部に、介助者ないし被介助者に装着したマーカーが壁と非常に接近、もしくは壁を越えている箇所が発生していることがわかる。そのような箇所で行われている介助動作について、以下に場所別の結果を示す。なお、脱衣室、浴室洗い場、浴槽付近、開口部に関して、モーションキャプチャーによる二次元座標計測の結果から、マーカーの座標と最も接近している壁のラインとの距離を余裕寸法として算出した。なお、壁のラインを越えなかった場合は正の値、越えた場合は負の値で表した。

脱衣室と浴室を分ける開口部に関しては、ビデオ記録から、非常に複雑な一連の動作の中で、介助者・被介助者が壁や開口部と接近していることが判明した。そのため、その前後の動作を含めて、別途詳しく分析した。

##### 1) 脱衣室

介助者左つま先が脱衣室の廊下側壁に最も接近している。介助者左つま先の座標は(1274, -204)であり、脱衣室の廊下側壁は座標上では $x=1370$ なので、96mmの余裕寸法となる。このときの介助動作は、介助者が被介助者を抱き上げようとしゃがみ込むという介助動作であった。

##### 2) 洗い場

Y方向では、被介助者頭が浴室シャワー側壁に最も接近している。被介助者頭の座標は、(1264, 1001)であり、浴室シャワー側壁は座標上では $y=1210$ なので、209mmの余裕寸法となる。このときの介助動作は、介助者が被介助者を抱えて立ち上がるという介助動作であった。

X方向では、被介助者頭が浴室外側の壁に最も接近している。被介助者頭の座標は、(-1823, 693)であり、洗い場外側壁は座標上では $x=-1980$ なので、157mmの余裕寸法となる。このときの介助動作は、寝ている被介助者を起き上がらせるという介助動作であった。

##### 3) 浴槽付近

浴槽付近では、介助者では左つま先が、被介助者では右手が最もX座標が最小となった。このとき、介助者左つま先の座標は(-2004, -222)、被介助者右手の座標は(-2012, -277)であり、浴室外側壁は座標上では $x=-1980$ なので、介助者左つま先は-24mm、被介助者右手は-32mmの余裕寸法となり、外側壁のラインを越えている。このときは、どちらも、被介助者を浴槽短辺縁に座らせた状態で介助者が右足を浴槽の中に入れた状態で縁をまたぐという介助動作であった。なお、介助者の左足の動きに被介助者の右手が追従する形となっている。

これらの結果を、表に示す(表2)。

表2 開口部以外の計測結果

場所	部位	X座標 (mm)	Y座標 (mm)	最も接近する壁	壁との余裕寸法 (mm)	介助動作
脱衣室	介助者左つま先	1274	-204	脱衣所廊下側壁 ( $x=1370$ )	96	床から横抱きで抱き上げる
洗い場	被介助者頭	-1264	1001	浴室シャワー側壁 ( $y=1210$ )	209	床から横抱きで抱き上げる
洗い場	被介助者頭	-1823	693	浴室外側壁 ( $x=-1980$ )	157	被介助者が床に寝ている
浴槽	介助者左つま先	-2004	-222	浴室外側壁 ( $x=-1980$ )	-24	浴槽の太い縁をまたぐ
浴槽	被介助者右手	-2012	-277	浴室外側壁 ( $x=-1980$ )	-32	浴槽の太い縁をまたぐ

次に開口部付近での動作に関し、脱衣室から浴室洗い場への移動の際の開口部付近での動作を「行き動作」、浴槽から脱衣室への移動の際の開口部付近での動作を「帰り動作」として分け、下記の手順で分析を行った。

また、「行き動作」の図には、最初に脱衣所床に寝かせている被介助者と介助者の立ち位置の概形をグラフに描き、「帰り動作」の図には、洗い場に寝かせた被介助者と介助者の立ち位置の概形と、最後に脱衣所床に寝かせた被介助者と介助者の立ち位置の概形も加えて描いた。

手順：簡便化のために、計測で得られた100Hz座標データから、10Hzの座標データを抽出する。

手順：介助者の左手、左肘、頭、右肘、右手、腰と、被介助者の頭、つま先の座標をプロットする。

手順：ビデオカメラの記録も参考にしながら、その区間の5Hzずつの人体の概形モデルと、実験装置をグラフに作図する。

作図結果を図16と図17に示す。

なお、「行き動作」の分析区間での介助者の左手と右肘、「帰り動作」の分析区間での介助者右手は、人形に遮蔽されたためデータが得られず、図には示されていない。

この図16・17からは、ヒアリング調査と同じく、「行き動作」については、脱衣室床から抱き上げて、時計回りに回転しながら開口部に向かって移動し、介助者の上体と被介助者は進行方向に対して横向きに開口部を通っていることが確認できた。「帰り動作」も、被介助者を抱き上げた状態から、被介助者のつま先を先に開口部に通してドアを迂回させながら、介助者自身も時計回りに回転しながら開口部を通る様子が確認できた。

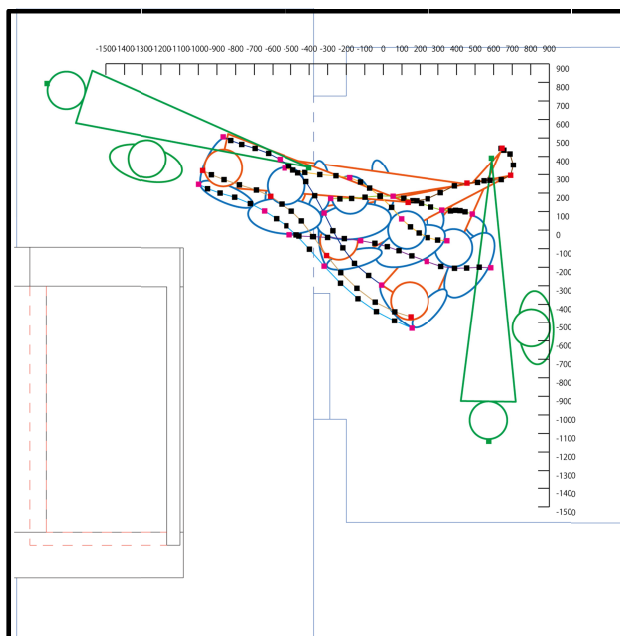


図16 行き動作

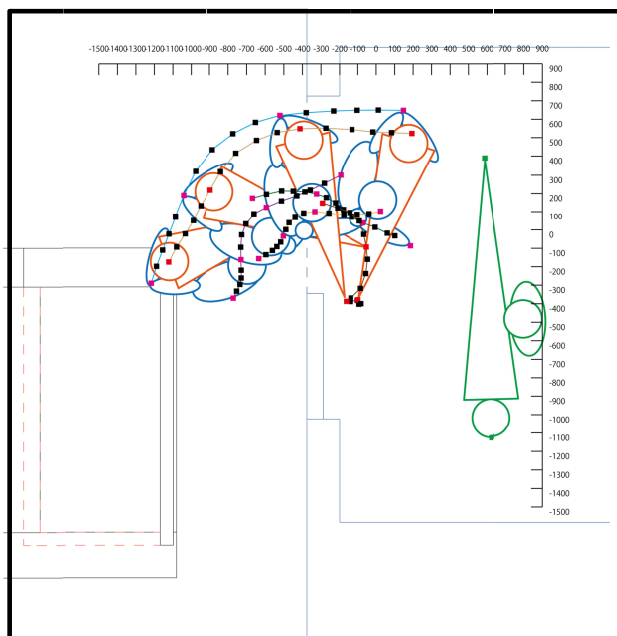


図17 帰り動作

#### D. 考察

これまでに示した結果により、浴室・脱衣室をモックアップにて再現し、その中で入浴動作を再現すること、並びにその一連の動作をモーションキャプチャーで計測することで、介助を必要とする重度身体障害者の入浴時の動作範囲を計測することが可能であることが示された。

今回実験に協力頂いた介助者からは、実験の再現性について「軽い分業であり、また本人であれば発生する緊張が発生しないため、浴室と脱衣の間の扉を通過する際に気を遣わなかった」とのコメントがあったが、動作自体は実際の入浴時の動作とほぼ同じであったとのコメントを得ている。

今回モックアップで再現した事例の浴室・脱衣室は、昨年度に調査した事例の中で、面積的にはもっとも大きい、充実したものであった。それにも関わらず、結果をみると入居者と壁が近接（実験室上では壁をこえてしまっている）箇所や、介助者の非常に複雑な動きが見られ、また介助者に対するヒアリングからは安全面についての不安も聞かれている。すなわち、現状は安全に安心して入浴できる環境とは言いがたい。

今回の調査で対象とした入居者は、座位がとれず、小児麻痺による緊張も強いという、極めて重篤な障害を持つ方である。事前調査のヒアリングからは、天井走行リフトを用いた入浴も検討したのだが、吊り具を装着しようとするとう緊張してしまい、身体がのけぞってしまい吊り具を装着することができず、断念したとのことである。そのため、このような抱きかかえによる入浴は、現状では唯一の入浴手段である。今後、今回得られたデータや来年度予定している調査によって得られたデータを詳しく検討することで、このような方でも入浴可能な浴室・脱衣室の計画について、建築計画的指針を作成することが急がれる。

#### E. 結論

今回の調査結果より、実験室内にて、介助者を伴う重度身体障害者の入浴時の動作範囲について、モックアップとモーションキャプチャーを用いて正確に測定することが可能であることが示された。

今後は、より多様な条件にて測定を行うとともに、測定されたデータを分析し、どのような状態の方でも入浴可能な浴室・脱衣室の建築計画的指針の作成が求められる。

#### F. 健康危険情報

本研究では該当しない。

#### G. 学会発表

##### 1. 論文発表

該当無し。

##### 2. 学会発表

- ・松田雄二：身体障害者入所授産施設の入所授産施設の入所者の地域生活への移行と課題、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp. 21-24、2014年9月

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

特に無し。



別添 4

厚生労働科学研究費補助金分担研究報告書：本研究では該当無し。

別添 5

研究成果の刊行に関する一覧表：

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
松田雄二	身体障害者入所授産施設の入所授産施設の入所者の地域生活への移行と課題	日本建築学会 大会学術講演 梗概集	建築計画	pp. 21-24	2014年

研究成果の刊行物・別刷：次項より掲載。