

## 4. 介護ロボットの提案内容

本節は、各協議会が提出した最終報告書を基に横断的な分析を行ったものである。

### 1) 解決すべき課題分野と項目

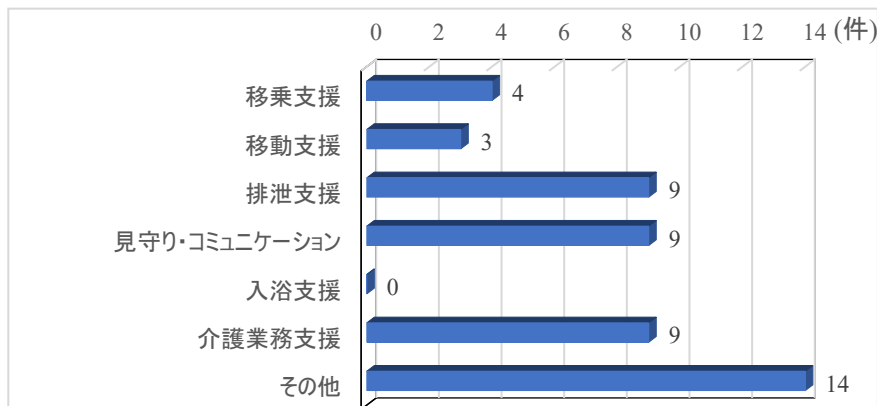
#### ①解決すべき課題分野について

協議会において実施した、介護現場の課題を調査した結果、解決すべき課題としてあげられたものを、厚生労働省と経済産業省が策定したロボット技術の介護利用における重点分野（図iv-4-1）別に分類すると、介護業務支援、見守り・コミュニケーションと排泄支援の3分野が9件、移乗支援が4件、移動支援が3件となった。その他に分類された課題は、食品のとりみ付け支援や服薬の支援、被介護者の外出支援がそれぞれ2件ずつみられた（図iv-4-2）。



図iv-4-1 介護ロボットの開発重点分野

([https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/2\\_3.pdf](https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/2_3.pdf))

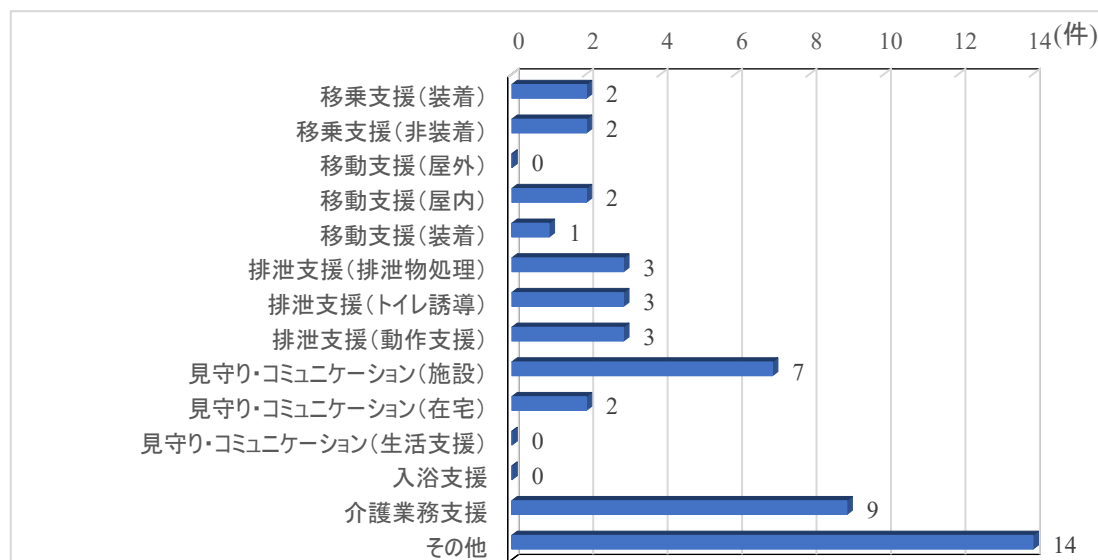


図iv-4-2 解決すべき課題分野 (N=48)

## ②解決すべき課題項目について

重点分野における項目にも注目すると、移乗支援は装着型、非装着型ともに2件であった。移動支援では屋内型が2件、装着型が1件、屋外型は0件であった。排泄支援の3つの項目はすべて3件、見守り・コミュニケーションでは施設での課題が7件と最も多く、在宅は2件、生活支援が0件で

た  
iv-4



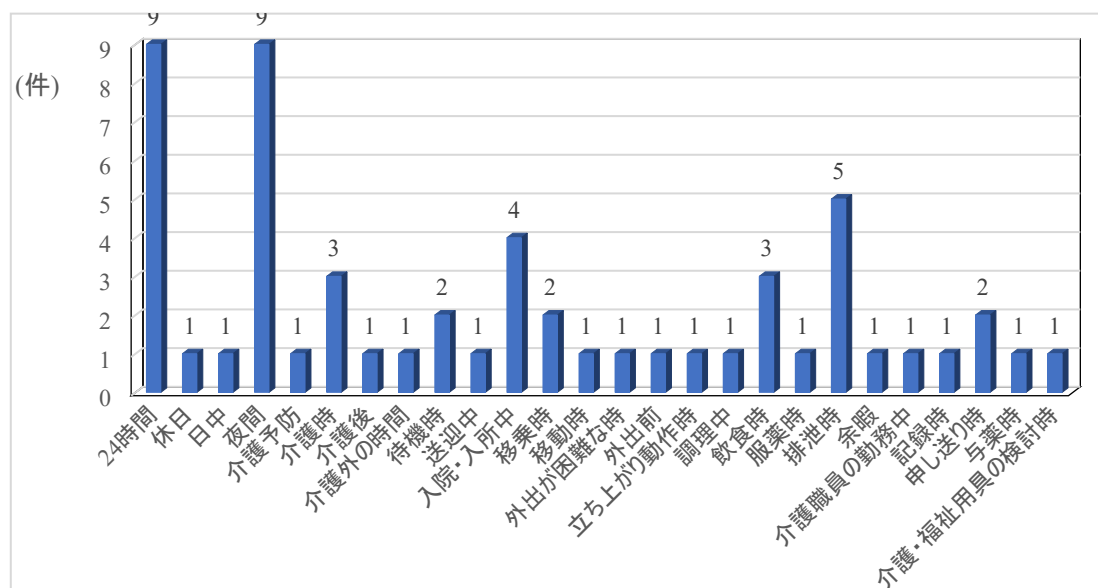
あつ  
(図  
-3)。

図iv-4-3 解決すべき課題分野と項目 (N=48)

## 2) 解決すべき課題が生じる場面と場所

### ①解決すべき課題が生じる場面について

解決すべき課題の生じる場面については、24時間常に課題が生じる、あるいは夜間帯に生じるという回答がそれぞれ9件と最も多かった。個別の動作としては、排泄時に課題が生じるという回答も5件と多かった(図iv-4-4)。

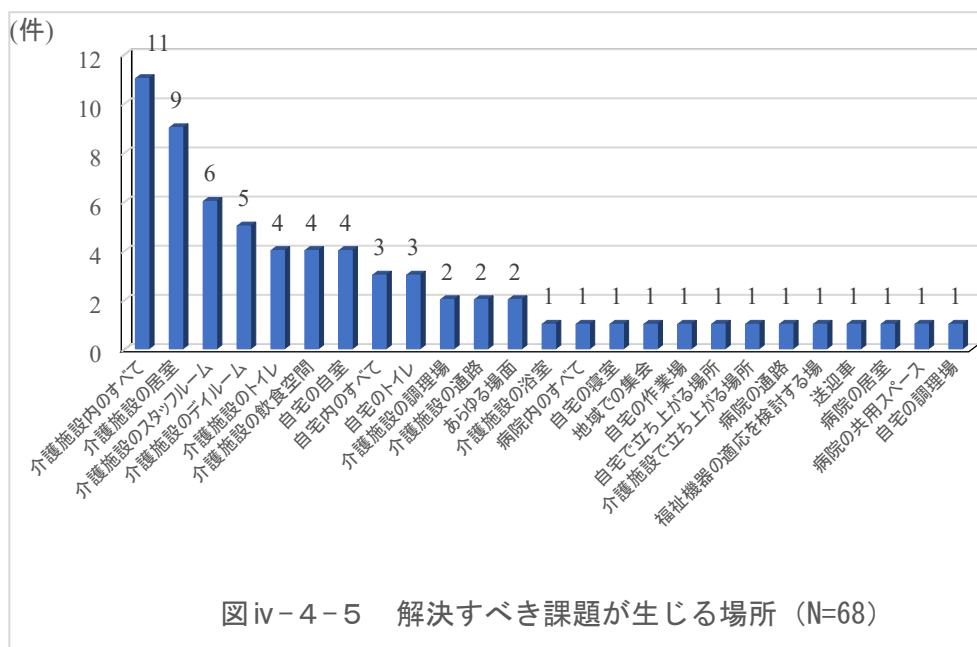


図iv-4-4 解決すべき課題が生じる場面 (N=56)



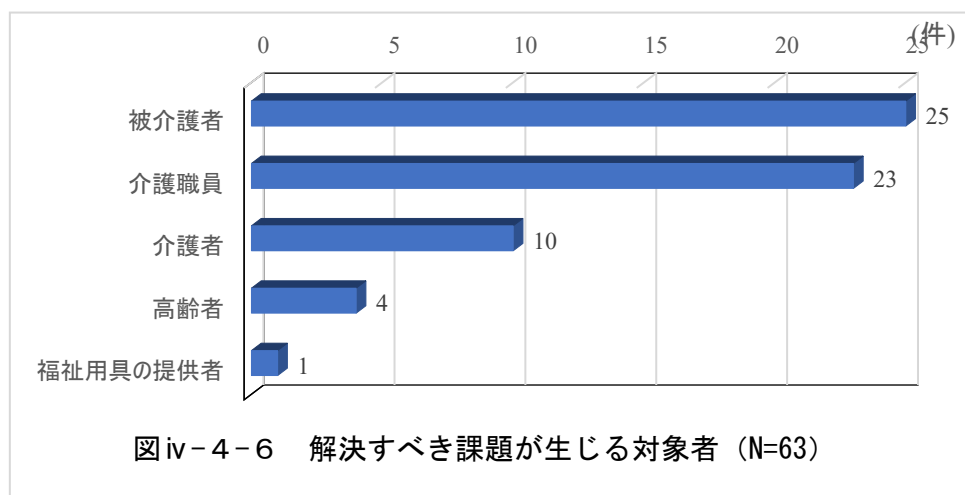
## ②解決すべき課題の生じる場所について

解決すべき課題の生じる場所は、介護施設内のすべての場所が11件と多くみられた。続いて介護施設の居室が9件、介護施設のスタッフルームが6件、介護施設のデイルームが5件と続いた。件数の上位に介護施設に関するものが多いが、これは介護ロボットのニーズ調査における対象職種（図iv-3-3）に介護職が多いことが影響したものと考えられる。



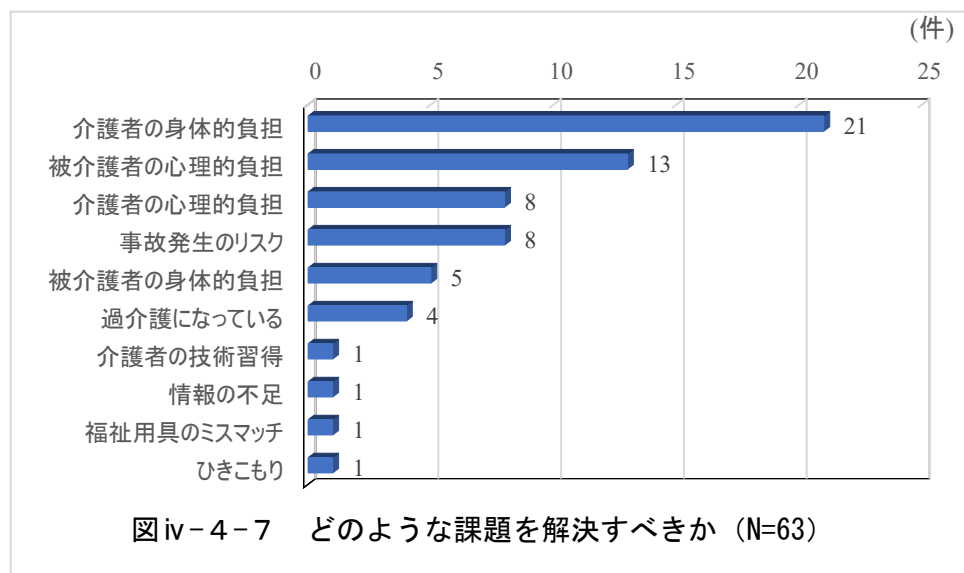
## ③解決すべき課題が生じる対象者について

解決すべき課題が生じる対象者については、被介護者が25件、介護職員が23件と多かった（図iv-4-6）。ここでいう介護者は、介護に従事する者ではなく、被介護者の家族や周囲の者を指している。

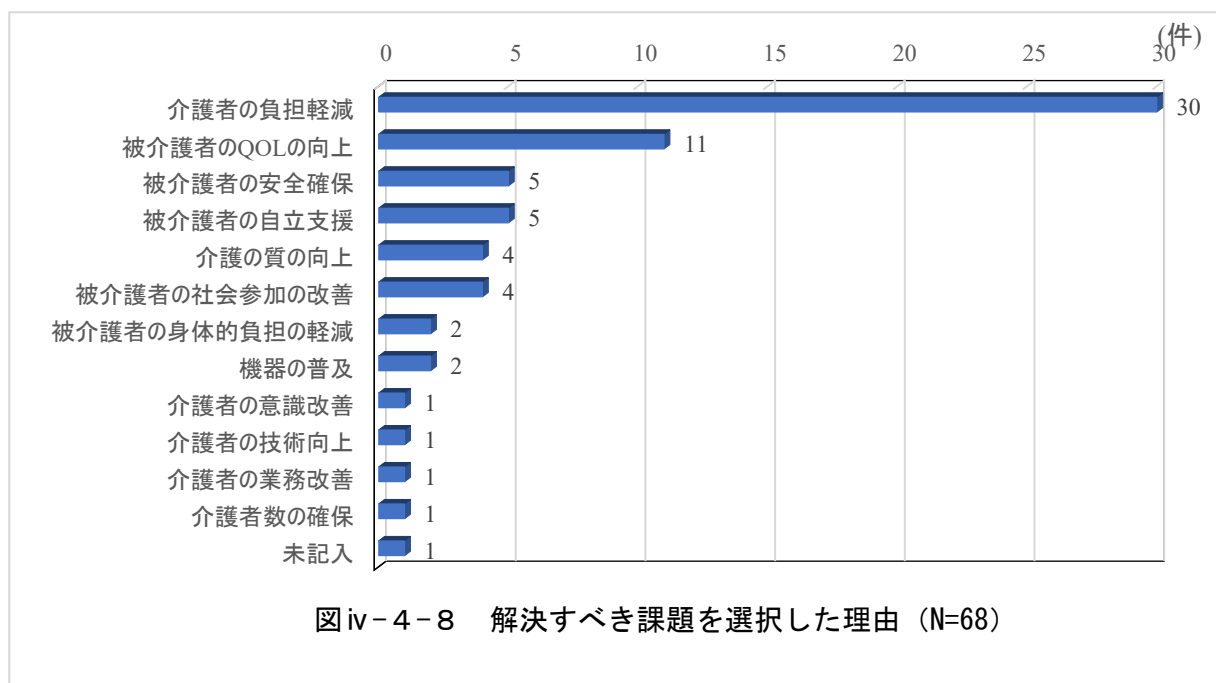


#### ④どのような課題を解決すべきかについて

どのような課題を解決すべきかについては、介護者の身体的負担が21件と最も多く、次いで被介護者の心理的負担が13件と多かった（図iv-4-7）。



### 3) 解決すべき課題を選択した理由

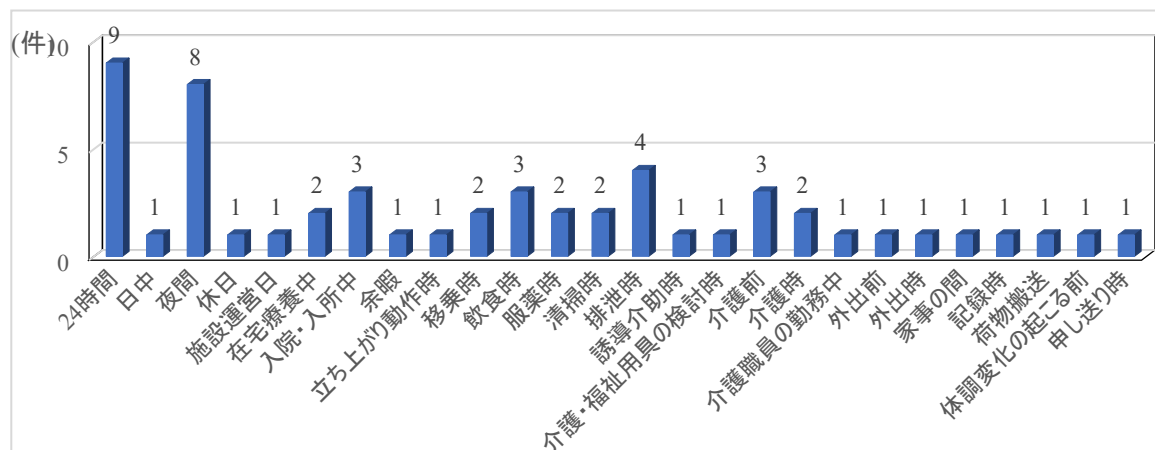


解決すべき課題を選択した理由については、施設職員や介護担当者、あるいは被介護者の家族といった介護者の負担を軽減したいという理由が30件と最も多く、次いで介護を受ける被介護者のQOLの向上につながるためといった理由が11件みられた（図iv-4-8）。

#### 4) 介護ロボットの導入場面と場所

##### ①介護ロボットを導入する場面について

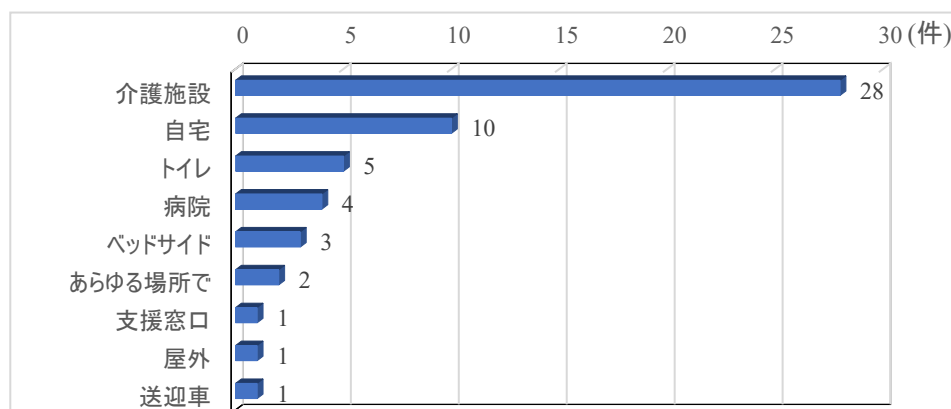
各協議会の提案する介護ロボットは、どんな場面に導入されるかについては、24時間が9件、夜間が8件と多くみられた（図iv-4-9）。これは解決すべき課題が生じる場面（図iv-4-4）に関連があると考えられた。



図iv-4-9 介護ロボットを導入する場面 (N=55)

##### ②介護ロボットを導入する場所について

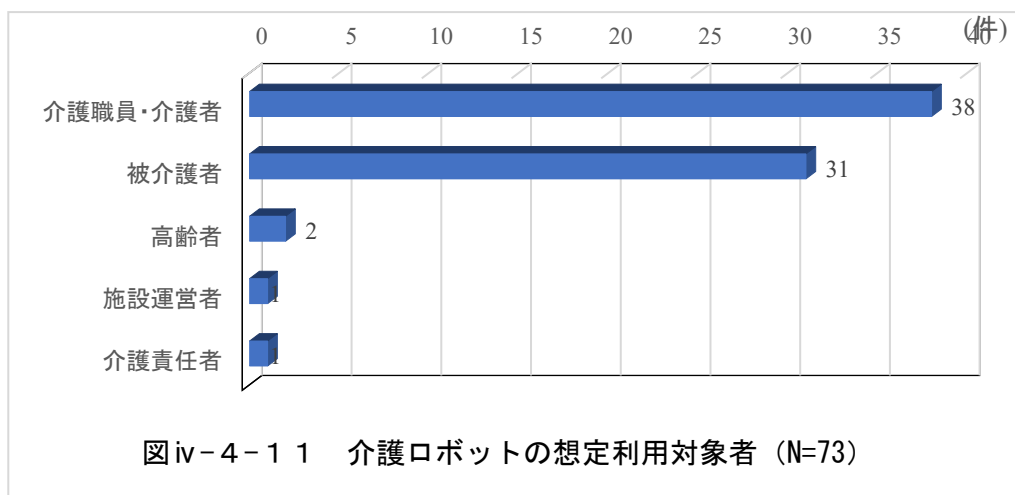
介護ロボットを導入する場所では、介護施設が28件と最も多くみられ、次いで自宅が10件、トイレが5件と多かった（図iv-4-10）。これは、解決すべき課題が生じる場所（図iv-4-5）に関連があると考えられた。



図iv-4-10 介護ロボットを導入する場所 (N=55)

#### 5) 介護ロボットの想定利用対象者

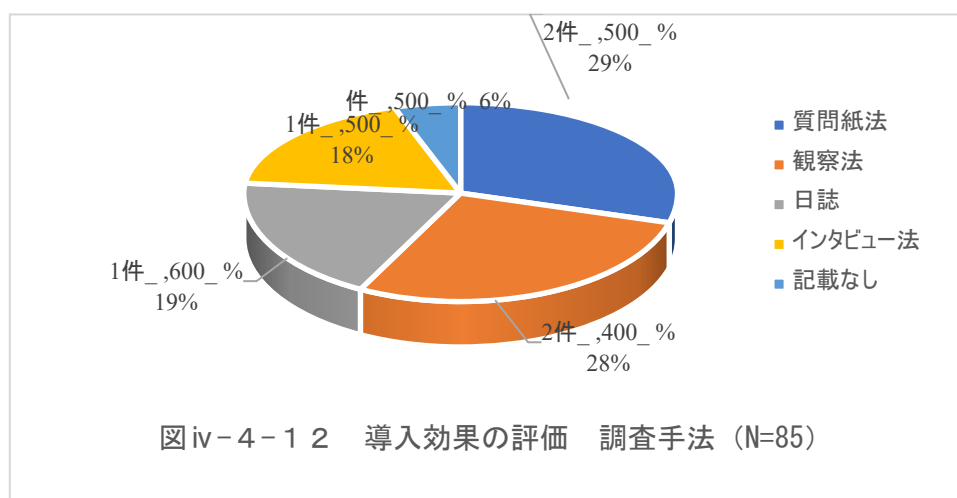
協議会の想定する介護ロボットの利用対象者は、介護職員および介護者が38件と最も多く、次いで介護を受ける被介護者が31件と多かった（図iv-4-11）。



## 6) 介護ロボットの導入効果の評価方法

### ①導入効果の評価のための調査手法について

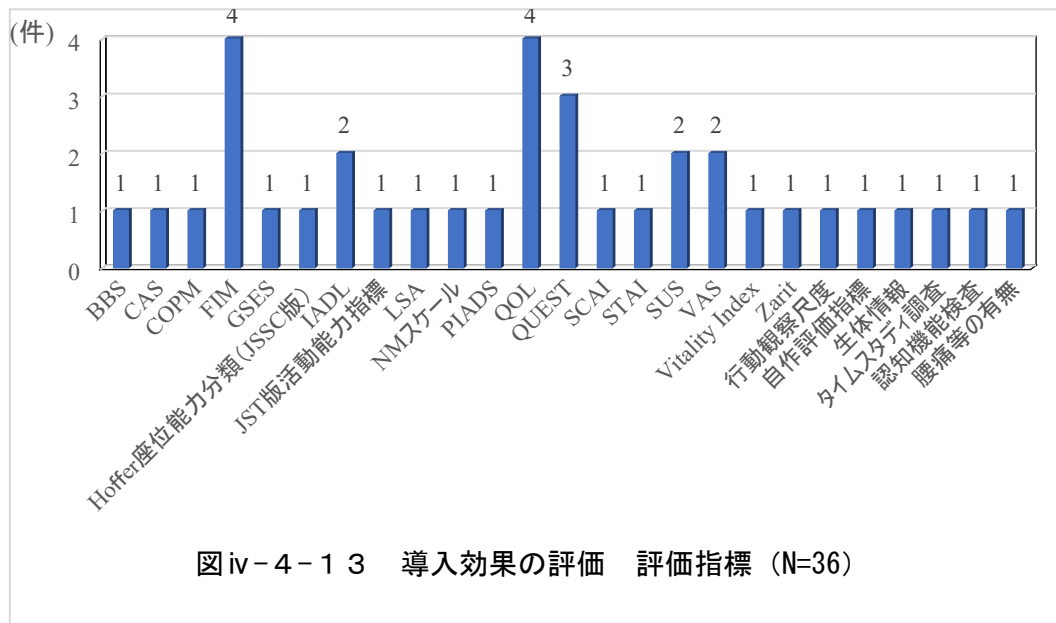
介護ロボットを導入することにより得られる効果の評価する方法については、アンケートや決まった質問に対する回答を得る質問紙法によるものが25件(29%)、歩行の様子や時間の計測などを行う観察法が24件(28%)と多くみられた(図iv-4-12)。



※どのような調査を行うのか、回答から読み取ることができない協議会は記載なしと分類した。

### ②導入効果の評価手法について

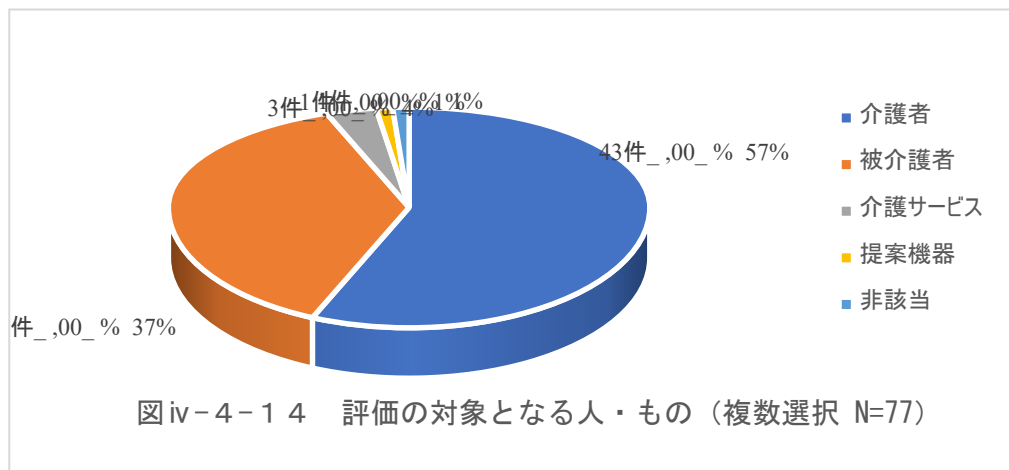
導入効果の評価指標については、自立度の評価を行うFIMが4件、満足度の評価を行うQOLが4件、機器のユーザビリティ評価を行うQUESTが3件と多かった(図iv-4-13)。



※各指標の説明は、巻末の用語集を参照。

### ③評価の対象となる人・ものについて

評価を受ける対象となる人・ものについては、介護ロボットを利用して介護を提供する介護者を対象とするが43件（57％）と最も多く、次いで被介護者を対象とするが28件（37％）と多かった。これは図iv-4-10にて示した、想定利用対象者に関連があると考えられた（図iv-4-14）。



### ④導入効果の評価に用いる計測指標対象項目について

導入効果の評価のために、実際に計測される対象項目としては、以下の78項目172件があげられていた。主に被介護者に対して計測される項目としては、精神機能面が36件、身体機能面が13件、活動・参加が23件、環境が1件であった。また、機器および介護者に視点をおいて計測



される項目としては、運用状況の評価 46 件、ユーザビリティが 33 件、安全性が 9 件、生産能力の 2 件であった（表 iv-4-1）。

表 iv-4-1 導入効果の評価に用いる計測指標対象項目

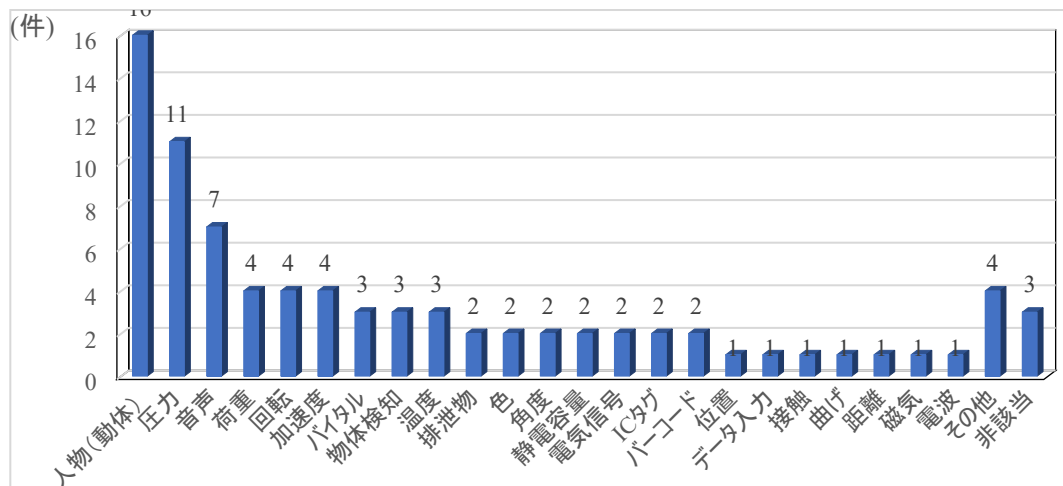
大項目	中項目	小項目	件数	大項目	中項目	小項目	件数
心身機能 N=49	精神機能 N=36	安心感	1	機器の評価	ユーザビリティ N=33	必要性	1
		意欲	1			装着性	1
		抑うつ度	1			使用感	6
		心理的負担	16			容易さ	1
		心理状況	1			業務負担感	3
		表情	3			有用性	2
		睡眠状態	1			満足度	18
		ストレス	4			介助可不可	1
		認知機能	1		安全性 N=9	事故発生	4
		不安状態	3			事故内容	1
		興味	1			リスク管理	1
		身体機能 N=13	孤独感		1	危険の報告回数	3
	自己効力感		1		経済性 N=4	費用対効果	3
	脳波		1			経済効果	1
	バランス		1			運用状況の評価 N=46	開催回数
	水分摂取量		1		作業頻度		2
	視線		1		業務種類		1
	筋力		2		トイレ誘導回数		1
	重心		1		介助者数		1
	失禁回数		1		スタッフ充足率		1
	褥瘡発生状況		1		参加者数		1
	シーティング適合		1		水分提供回数		1
	姿勢		2		作業内容		1
	疼痛		1		経過時間		16
	疲労度	1	関わり		1		
活動・参加 N=23		座位能力	1		身体的負担		14
		行動	1		対象者数		1
		離腎	1		回数		1
		生活の自立度	1	会話量	1		
		作業速度	1	離職率	2		
		遂行度	1	生産能力 N=2	作成量	1	
		自立度	2		粘度	1	
		人の動作	1	その他 N=1	チェックリスト	1	
		生活の変化	1		未記入	1	
		動作	2	未記入・非該当 N=4	非該当	3	
		人物の様子	1		総計78項目172件		
		排泄回数	1				
		ファンクショナルリーチ	1				
		活動量	3				
		服薬	1				
		歩行	3				
		外出範囲	1				
		環境N=1	物理的環境	温度		1	

## 7) 課題解決のための技術要素

課題解決のための技術要素は、各協議会が提出した最終報告書および発表用スライドからデータを抽出し、解析対象とした。

### ① センサ系について

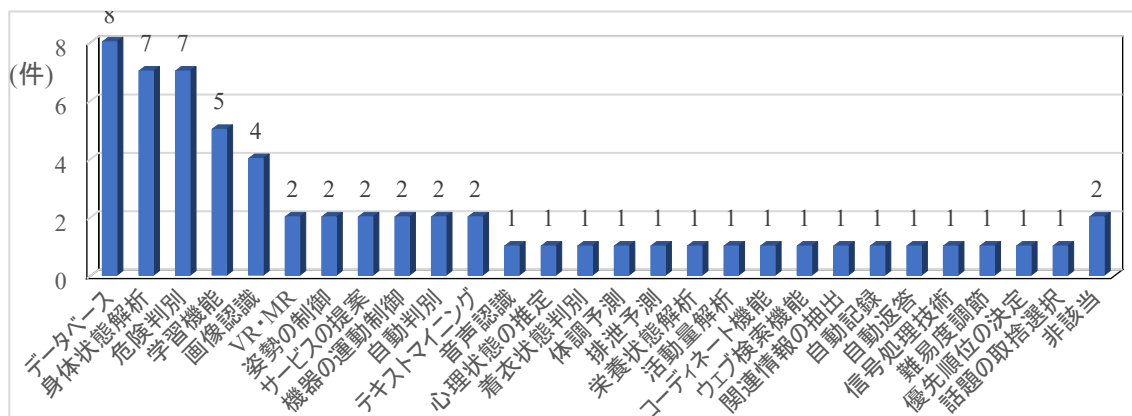
各協議会が提案するロボットには、さまざまなセンサが使用されていた。分析項目は 25 項目であり、人物を捉えるためのものが 16 件と最も多く、次いで圧力を計測するセンサが 11 件と多かった（図 iv-4-15）。



図iv-4-15 課題解決のための技術要素（センサ系）（N=83）

## ②知能系について

提案された介護ロボットが必要とする知能については、得られたデータを蓄積したり、マッチングしたものを引き出したりするデータベース機能が8件と最も多く、センサで得た情報から対象者の姿勢など身体状態を解析する機能や、危険な状態かどうかと判別する機能が7件と多かった（図iv-4-16）。

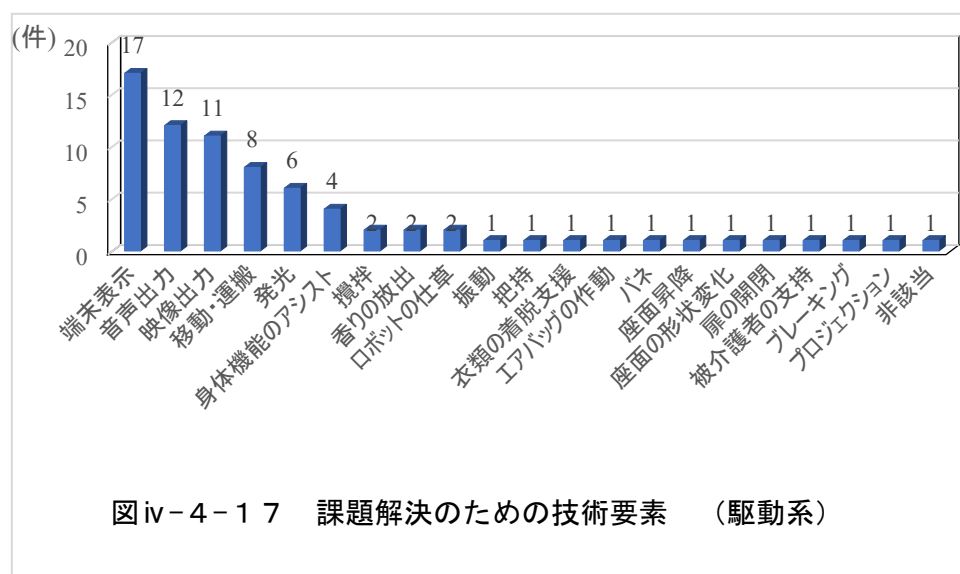


図iv-4-16 課題解決のための技術要素 知能（N=61）

## ③駆動系について

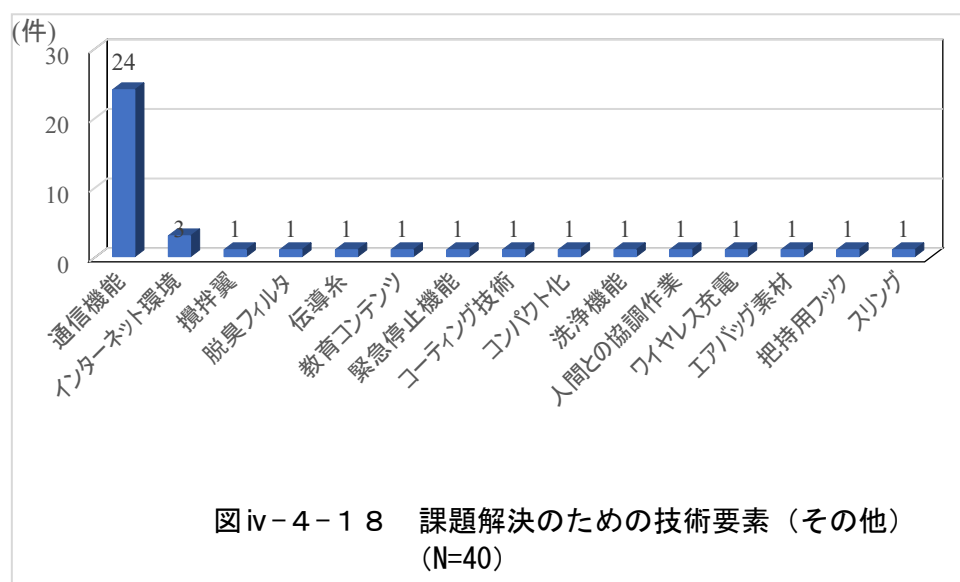
ロボットに必要とされる駆動系（動作のためのものだけでなく、使用者に対する表示など出力を含む）を、それらが行う動作により分類したものを図iv-4-17に示す。これをみると、情報を介護者が持つスマートフォンやPCなどへ表示する端末表示が17件と最も多く、次いでロボットの

使用者へ音声で情報を伝える音声出力が12件、動画などを表示する映像出力が11件と多かった。



#### ④その他について

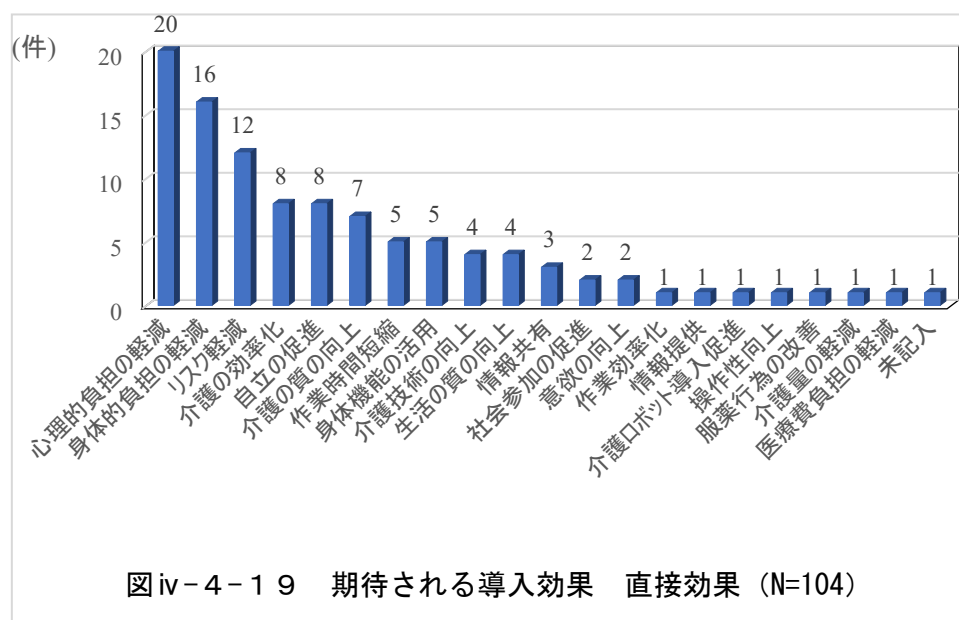
センサ、知能、駆動にあてはまらないその他の技術要素として報告されたものについては、ロボットとセンサ、あるいは職員のもつ携帯端末との間での情報のやりとりのための通信機能が24件と最も多く、次いでインターネット上から情報を検索・取得する機能のためにインターネット環境が必要になるものが3件であった(図iv-4-18)。



## 8) 期待される導入効果について

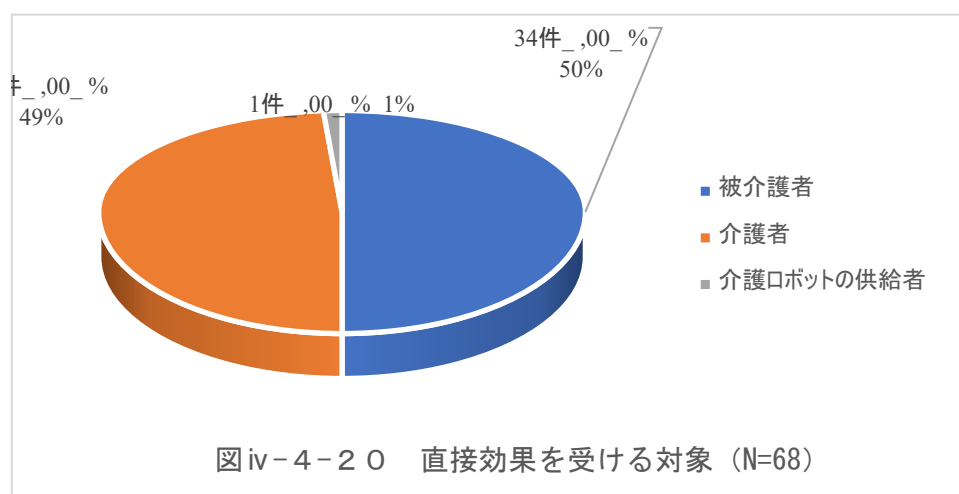
### ①直接効果について

介護ロボットの導入により直接的に得られる効果については、心理的負担が軽減されるが20件と最も多く、次いで身体的負担が軽減されるが16件であった。また、リスクの軽減も12件と多くみられた。これは見守りに介護ロボットが入ることで、事故やミスを防ぐ効果があると考えたものと推察された（図iv-4-19）。



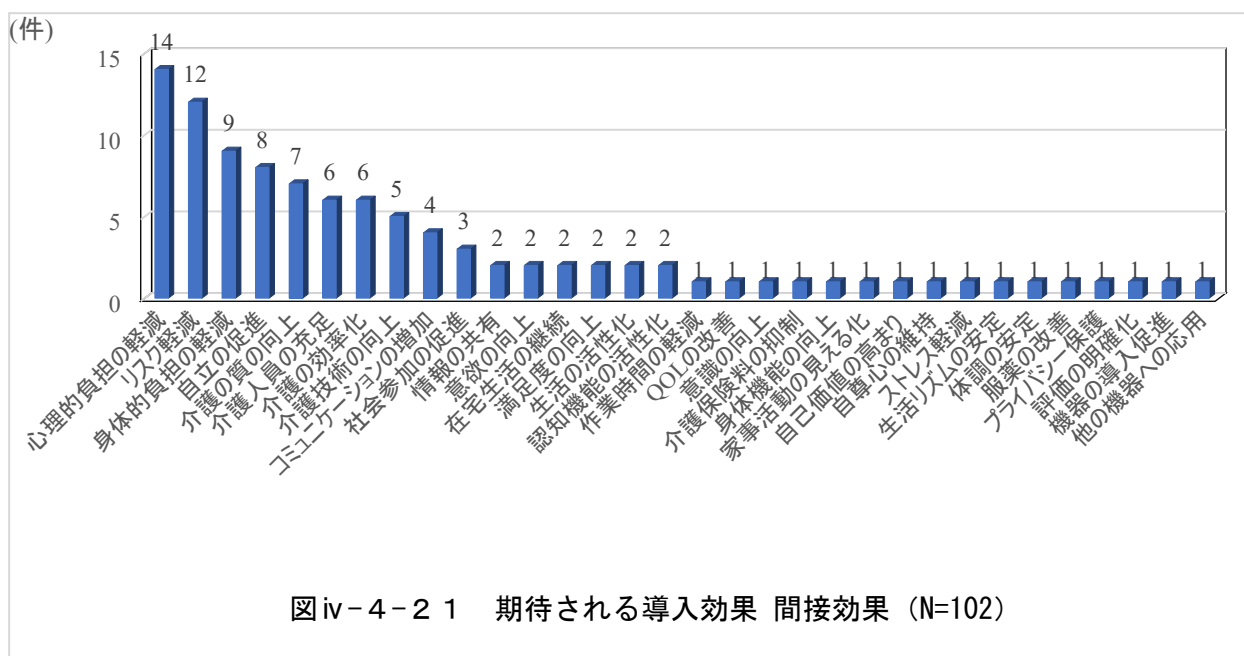
## ②直接効果を受ける対象について

直接効果を受ける対象については、介護者が33件（49%）、被介護者が34件（50%）であり、ほぼ同数であった（図iv-4-20）。



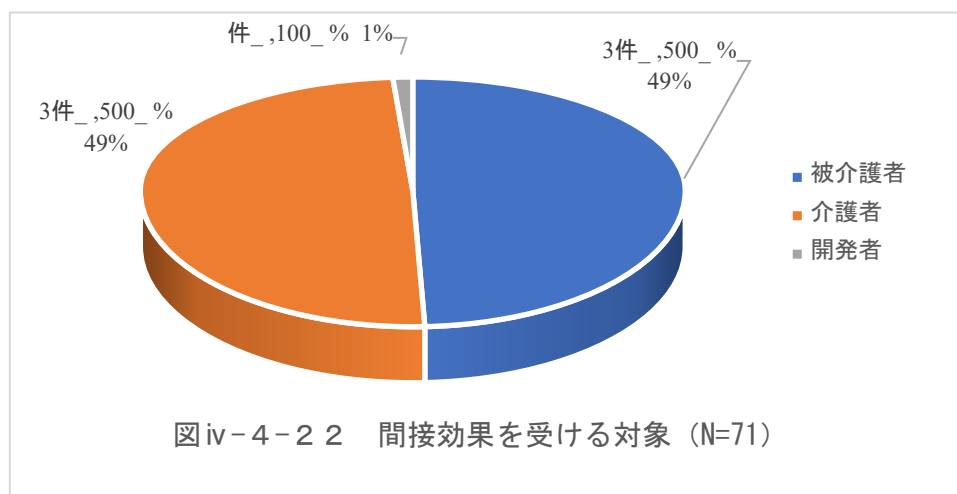
### ③間接効果について

導入することにより間接的に得られる効果については、直接効果（図iv-4-18）と同様に、心理的負担の軽減が14件、リスクの軽減が12件、身体的負担の軽減が9件と多かった（図iv-4-21）。



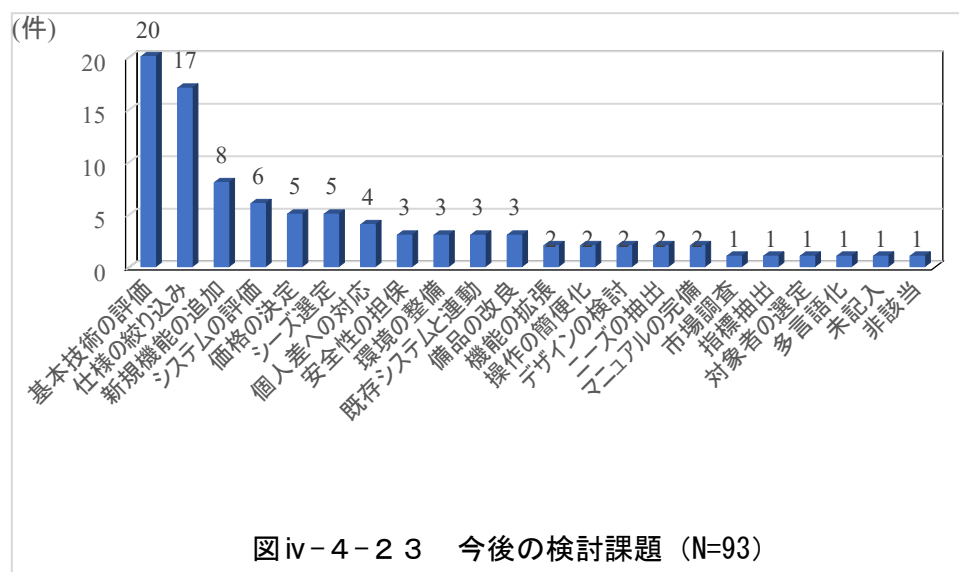
### ④間接効果を受ける対象について

間接効果を受ける対象については、直接効果と同様に、介護者が35件（49%）、被介護者が35件（49%）であった（図iv-4-22）。



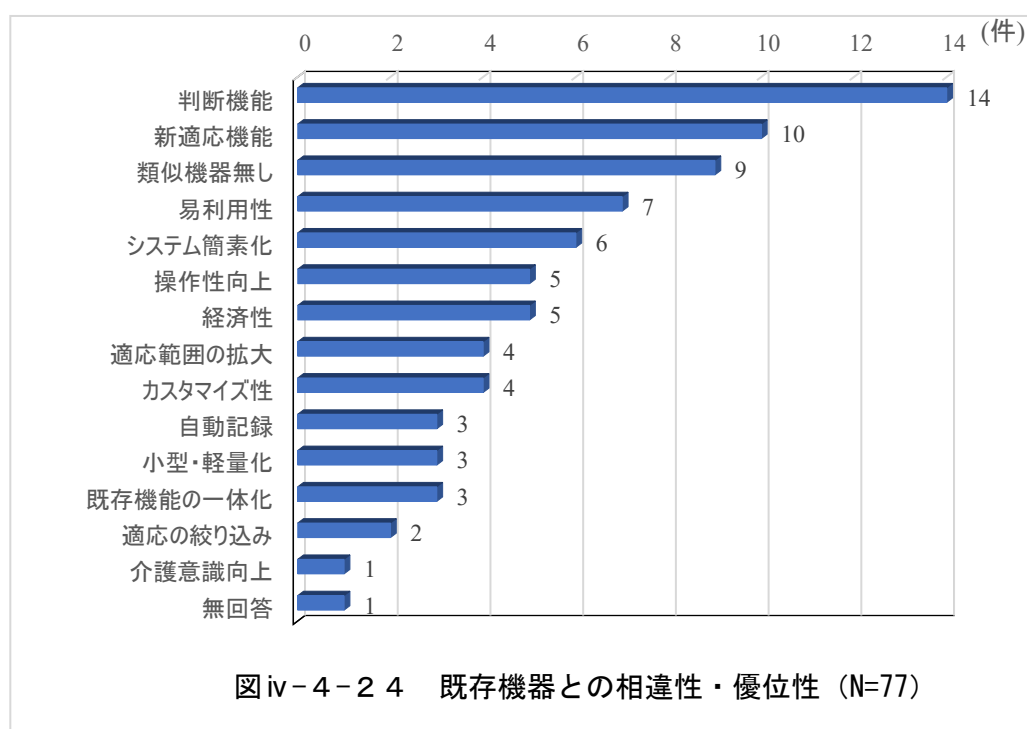
## 9) 今後の検討課題（確認すべきこと）

今後の検討課題については、実際に機器を構築した際の動作を確認する基本技術の評価が20件と最も多く、次いで仕様の絞り込みが17件と多かった（図iv-4-23）。



## 10) 既存機器との相違点と優位性

既存機器との相違点と優位性について、効果や具体の技術・機能について分類した結果15項目（77件）にカテゴライズされた。そのうち、判断機能を有する提案が最も多く14件であり、次いで、新たな適応を提案する新適応機能が10件と多く、類似機器はないと判断した提案が9件あった。また、利用の容易性（7件）に配慮する提案やシステムの簡素化（6件）、経済性（5件）、操作性向上（5件）などを主張する提案もみられた（図iv-4-24）。

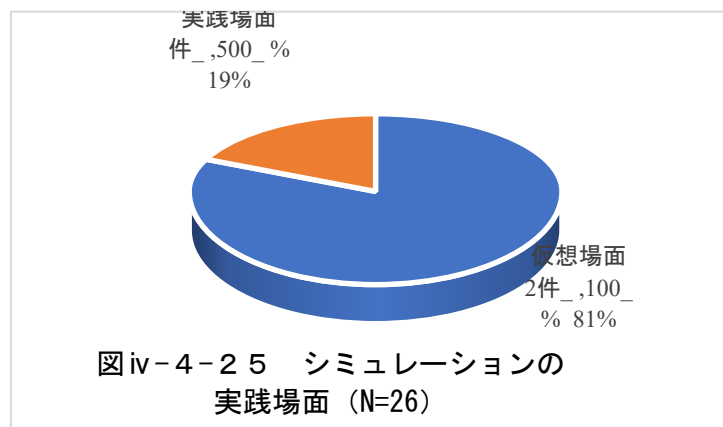


### 1 1) シミュレーションプロセス（推進枠）の傾向分析について

シミュレーションを実施した推進枠の各協議会について、シミュレーションの実施場面、試作機の有無、ねらい、対象者、成果について横断的に分析を行った。

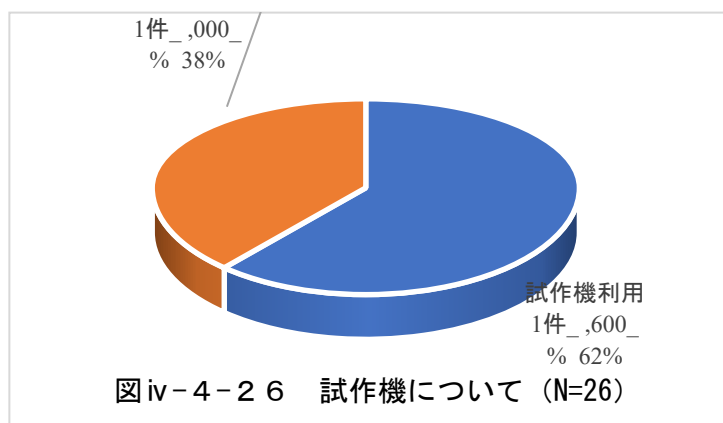
#### ①シミュレーションの実施場面について

実施場面では、実践場面（介護サービス提供施設）に直接持ち込んで実施した協議会が5件（19%）、想定される仮想の場面環境下で実施する協議会が、21件（81%）であった（図iv-4-25）。



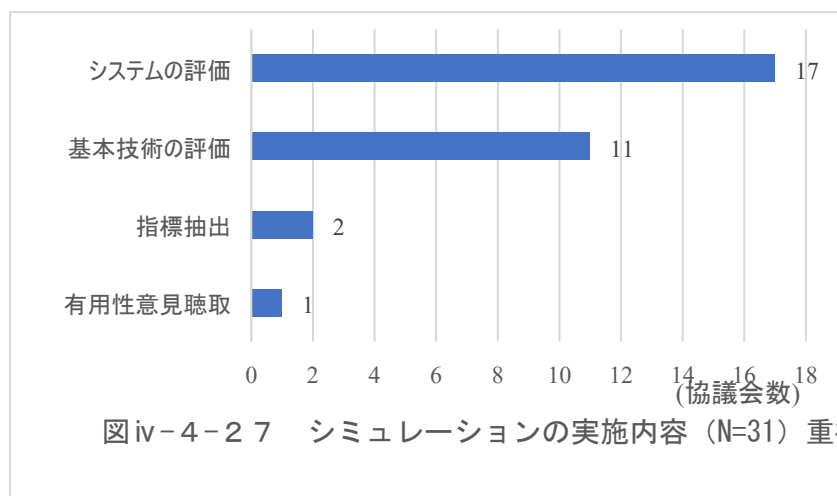
#### ②試作機について

具体的に試作機を作成利用して実施した協議会が16件（62%）で、既存機器の組み合わせやデモプログラム、仮想ロボットを作成するなど、その他の方法を用いた協議会が10件（38%）であった（図iv-4-26）。



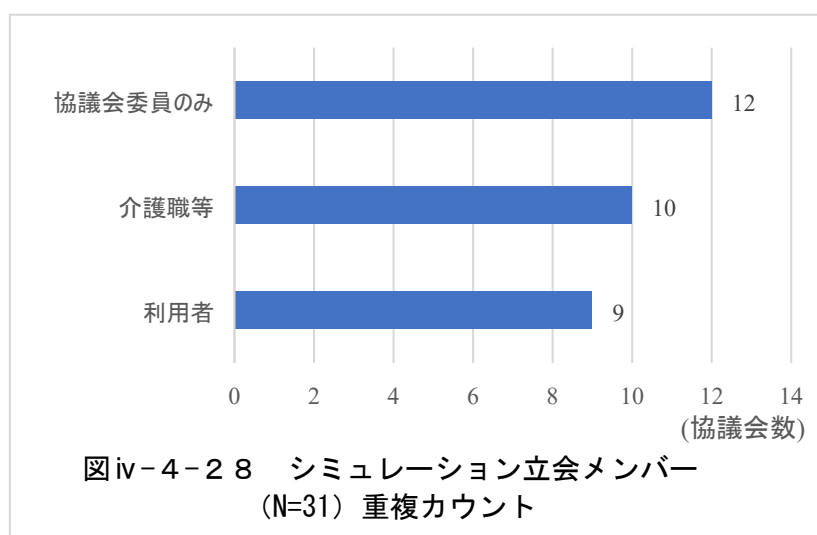
### ③シミュレーションの実施内容について

シミュレーションの実施内容は、システムの評価が17件と最も多く、次いで基本技術の評価が11件、指標抽出が2件、有用性意見聴取が1件であった（図iv-4-27）。



### ④シミュレーションの対象職種について

シミュレーションにおいて対象として立ち会った職種等については、協議会委員のみで実施した協議会が12件、介護職等を対象とした協議会が10件、サービス利用者を対象とした協議会が9件であった（図iv-4-28）。

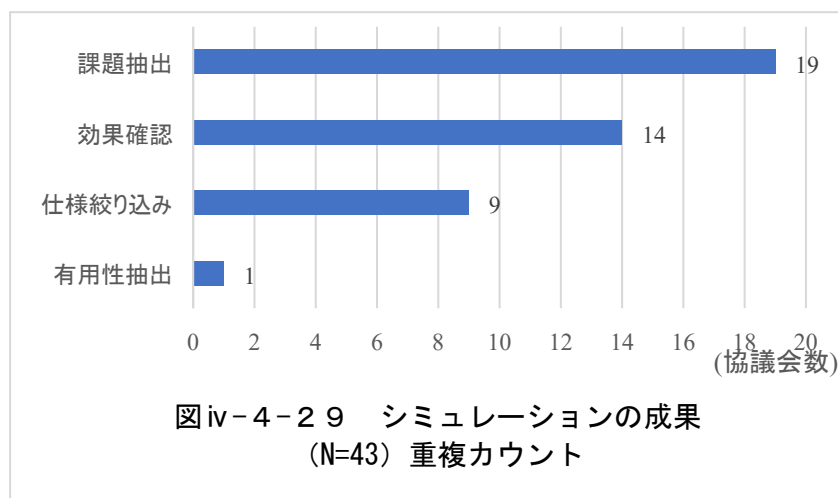


### ⑤シミュレーションの成果について

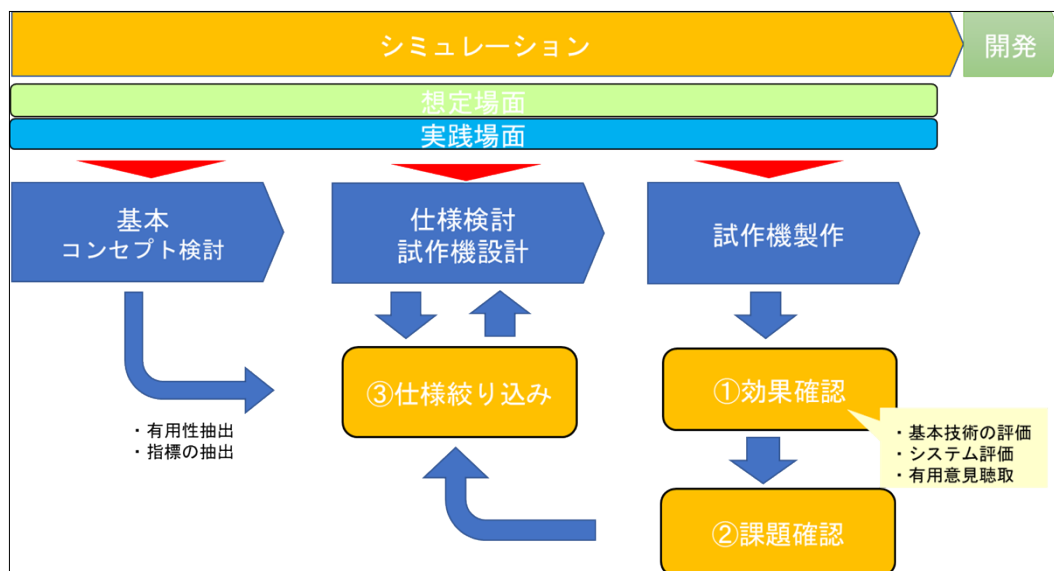
シミュレーションの成果については、課題の抽出が19件、効果の確認が14件、仕様の絞り込



みが9件、有用性の抽出が1件であった（図iv-4-29）。



以上のことから、推進枠におけるシミュレーションは、開発の基本的な考え方である基本コンセプトに基づいて仕様を検討決定したうえで試作機を製作し、実践場面もしくは想定空間において実証を行い、①効果の確認、②課題の確認、③仕様の絞り込みを行うタイプがほとんどであった。一方、試作機を使用せず、基本コンセプトに基づいて有用性を抽出する協議会もあった（図iv-4-30）。



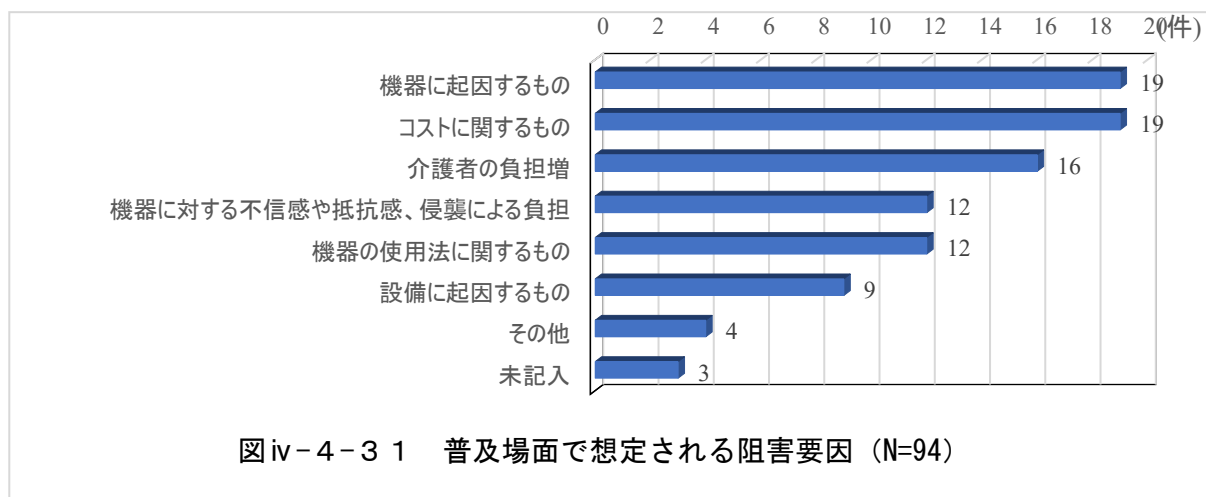
図iv-4-30 シミュレーションプロセスにおける各協議会の実施内容と進め方

## 12) 活用・普及場面で想定される阻害要因・解決策

### ①普及場で想定される阻害要因について

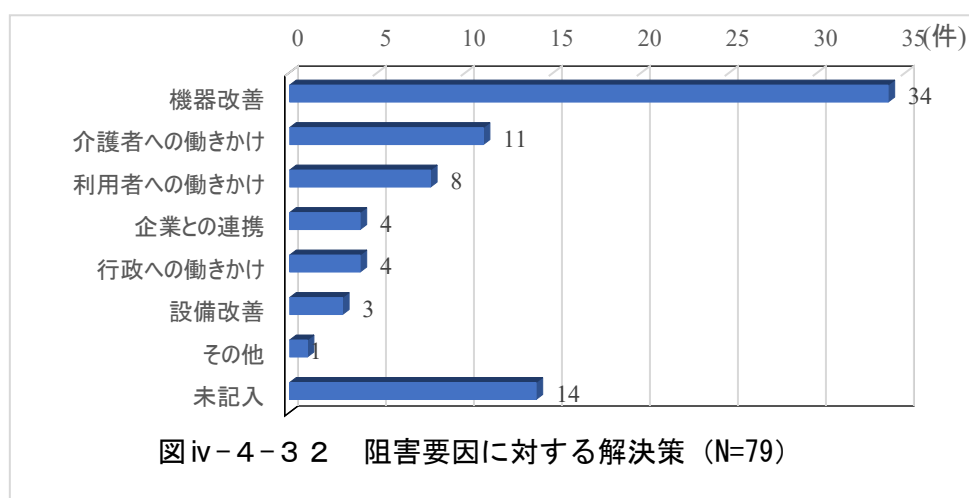
協議会が提案したロボットの普及場面で想定される阻害要因をあげると、機器のサイズや機能の

汎用性といった機器に起因するものが19件、コストに関するものが19件であった。また、利用者の自立支援に資する機器であることが前提であるものの、導入によって介護者に負担が増えてしまうのではないかと懸念も16件あった（図iv-4-3 1）。



## ②阻害要因に対する解決策について

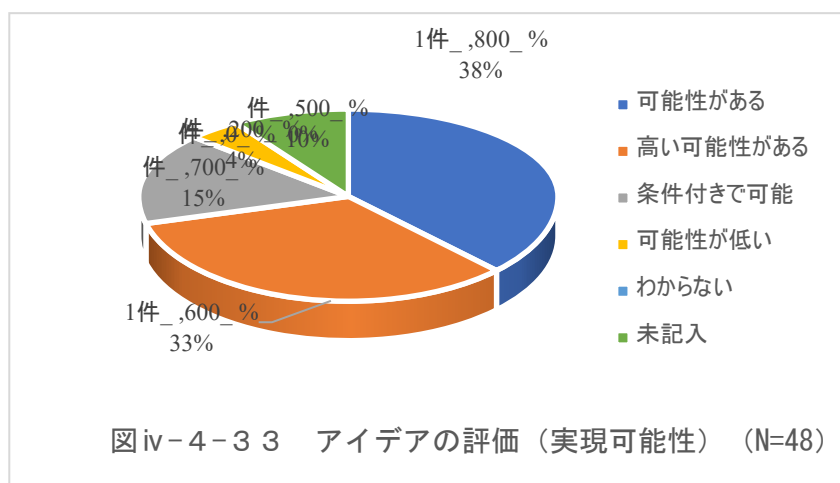
阻害要因に対する解決策については、機器の改善を行うものが34件と最も多かった。これは、主に機器の機能の修正や汎用性をもたせるもの、サイズをコンパクト化するもの、安価なモジュールの利用に変更するものなどが検討されていた（図iv-4-3 2）。



## 1 3) アイデアの評価

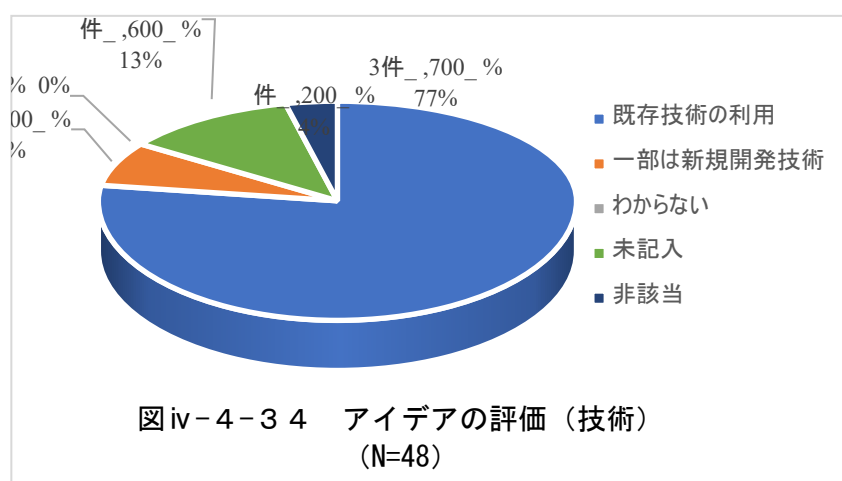
### ①アイデアの実現可能性について

提案した機器の実現可能性については、実現に高い可能性がある、あるいは可能性があると回答した協議会は34協議会あり、全体の71%を占めていた（図iv-4-33）。



### ②提案するアイデアの技術について

提案する機器は37件（77%）が既存技術の利用で開発可能であるとしている。これをみると、各協議会の多くは既存の技術の組み合わせによってロボットの実現化を考えていることがわかる（図iv-4-34）。

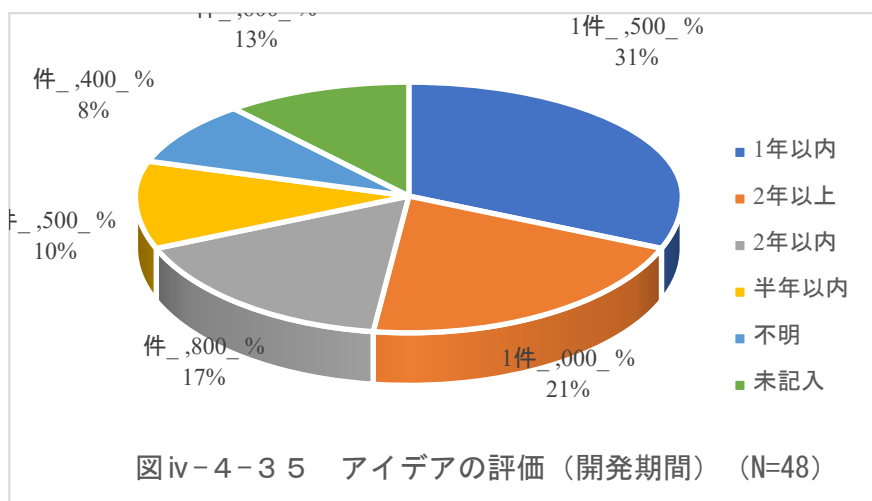


※質問に対する回答となっていない記載は非該当とした。

### ③提案するロボット開発に関わる期間について

提案するロボットの開発に関わる期間は、半年以内が5件（10%）、1年以内が15件（31%）、2年以内が8件（17%）であり、合わせると58%の協議会が2年より短い期間での開

発が可能であるとしていた（図iv-4-35）。



#### ④提案するロボットの市場性について

提案するロボットがもつ市場性については、高く/広くあるが14件（29%）であり、市場性がある20件（42%）と合わせると71%の協議会があるとしていた（図iv-4-36）。

