

推進枠

## 【鹿児島県協議会】

家事（調理）におけるインシデントの検出・通報システム  
～ファイアーウォッチャー「モルカ（守火）」～

---

委員長：藤田賢太郎

プロジェクトコーディネーター ニーズ：河添竜志郎

シーズ：井手將文

---

# 1) 協議会の概要

## 協議会の特性（得意分野や検討フィールドなどの特徴）

- 活動の継続性：本事業の一連のプロセスを経験している者、企業が継続参画。メンバー同士の信頼も厚い
- 構成員の多様性：介護支援分野に精通し、経験も豊富な介護領域の多職種が構成員として参画
- フィールドの特殊性：鹿児島県は他県に比べて独居高齢者が多く、島嶼を抱えており、さまざまなニーズの掘り起こしが期待できる

## 協議会の目標

- ☑ 介護ロボット等に関して開発すべきテーマを提案する
- ☑ 介護ロボット等に関して開発すべき具体的機能や機器・システムを提案する
- ☑ 高齢者の自立支援を促進する方策を提案することを目指す
- ☑ その他（在宅高齢者の家族、または支援者に見守りシステムを提案）

## 協議会のメンバー構成（職種・人数）

### ニーズ委員

竹田寛、吉満孝二、福永一喜、坂下寛志、平嶋佑太郎（作業療法士）

### シーズ委員

青木孝之、福森鉄雄、谷口勇作（企業）

### その他の委員（自治体など）

堀之内克行、中村博之（包括支援センター）、岩下周子（社会福祉士、介護支援専門員）、中井康貴（介護福祉士、社会福祉士）、松田清信（企業）

## 2) ニーズの明確化：調査・結果考察

### ニーズ調査の実施概要（目的、方法、対象、人数）

目的：在宅高齢者のリスク管理について明らかにする

方法：紙面ならびにWebでのアンケート調査

対象：県内、離島在住の在宅独居高齢者、家族、医療従事者、介護従事者、行政職員、賃貸事業者

人数：専門職150名程度、家族50名程度

調査項目：回答者の基本属性、在宅高齢者のリスク管理の経験、機器導入の有無、評価、コスト

### ニーズ調査のまとめ（調査結果・考察）

回答者数：専門職153名（介護支援専門員、介護職種が65%）、家族36名 ※（ ）内の値は家族  
在宅高齢者への支援において、48(50)%の回答者が火の始末に関するリスク管理の経験があった。在宅高齢者のリスク管理については、99(83)%の回答者が難しさを感じており、難しいと感じるリスク管理について「火の始末」は回答者の8(26)%が1位、11(11)%が2位、5(17)%が3位にあげていた。また、在宅生活が難しくなると判断されるリスクについて、「火の始末」は回答者の27(34)%が1位、18(11)%が2位、15(6)%が3位にあげており、火の失敗は在宅生活を難しくする要因であることが示唆された

専門職からは、火のつけ忘れによる鍋焦がし、ぼやのエピソードや、IHに変えたが操作が覚えられない、火の始末が心配な独居高齢者の在宅生活への周辺住民の反発などがあげられた。家族からは、鍋を何度も焦がす、臭いがして気づいた、火のつけっぱなしがあったといったエピソードがあげられた

支援機器のコストについては、月々の支払いが専門職では平均3,106円（中央値2,000円）、家族では平均5,999円（中央値4,000円）であった

## 2) ニーズの明確化：課題分析・解決のイメージ

### 解決すべき課題

- 高齢者にとって「家事動作の自立」は認知機能や運動機能の維持向上、外出、社会参加の機会創出のために重要な課題。「（火事のような）アクシデントにつながる家事の失敗」は地域の信頼を一気に失い、在宅生活の継続のためにも解決すべき課題
- 遠居の家族にとって「家事に伴うインシデント」「安否」は大きな心配事
- 支援者にとって「家事の評価はヒアリングが中心であり、実際の行動場面をみながらの評価は困難であり、時間的制約も大きい」

### 課題解決の対象者

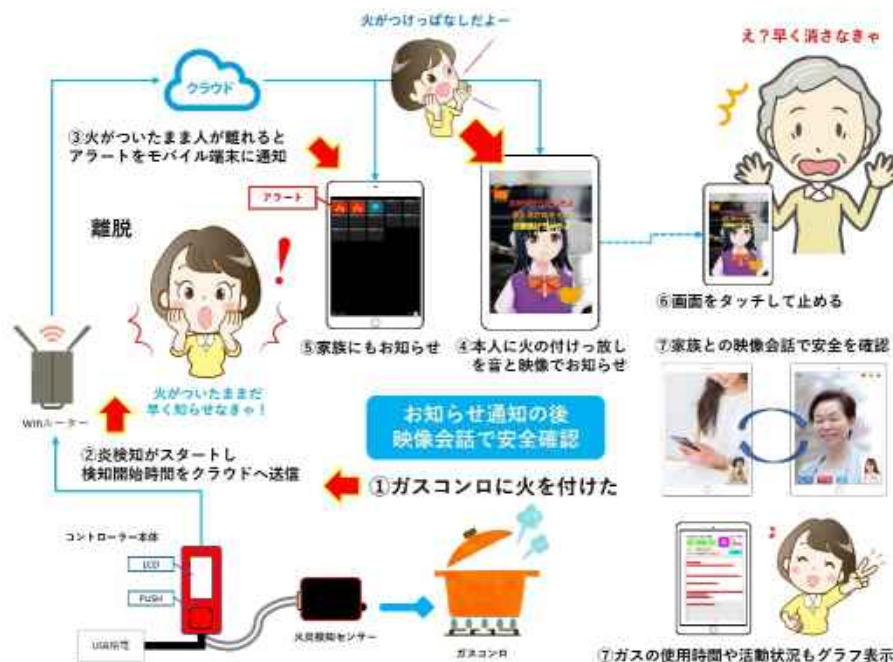
被介護者：自宅、サービス付き高齢者向け住宅や賃貸住宅に住む高齢者  
介護者：遠居の家族、施設管理者、賃貸業者

### 解決した時のあるべき姿・到達目標（わかりやすく具体的に）

- 起こりうるインシデントを早期に検知し、アクシデントを未然に防ぐ  
センサーからの情報をキューとして、コンロ前の人不在を検知して当事者にリマインドする
- 台所での活動をモニターし在宅高齢者の安否確認ができる  
センサーからの情報を元に、遠居の家族に対し当事者の家事動作の遂行を通知する
- 活動状況のLog（実行状況）から、評価指標の一つとする
- これらの目標を果たす本機（介護ロボット）が安価かつ設置が容易である

### 3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の概念

#### ロボットなどの概念図（ポンチ絵、解決のフロー図、関連図など）



#### ロボットなどの概要

- センサ系：人感センサ（焦電型赤外線）、炎センサ（近赤外線）
- 知能系：2つのセンサから得られたデータを統合し、インシデントの発生を検知するプログラム
- 駆動系：タブレットを用いたアバターによるアラート
- その他：Wi-fi（スタンドアロン環境も可）

#### 利用場面

- 炎センサーならびに人感センサーからの情報を元にインシデントの発生を検知し、火がついたままコンロ前を不在にすると発報して、当事者にリマインドする
- センサから得られたデータを元に安否確認を兼ねた簡単な活動記録を作成し、介護者にIoT通信する

#### 期待される導入効果

- 安全の提供・調理活動の自立支援
- 介護者や家族に安心の提供
- 在宅生活ならびに家事活動の継続
- 台所での家事活動のモニタリング

### 3) 課題解決のための方法：課題解決のための機器（新規ロボットなど）の具体例

項目	概要
必要な 機能・技術	<p>【センサー】人感センサ・炎センサ（リマインダーのキュー、簡単な活動記録として）</p> <p>【駆動系】タブレットに映像、音声を表示しリマインド：通信はWi-fi</p> <p>【知能系】各センサのログを記録し、サマリーを作成</p> <p>炎センサと人感センサの情報を統合し、アクシデントの予測や対象者の調理活動の状況を把握</p>
新規ロボットなど 導入による 課題解決の 評価方法	<p>【機器の評価】量的検証</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ センサの感度信頼性の検証、リマインダーの認識性の検証、通信システムの検証</li> <li>■ Webアプリケーションの検証</li> </ul> <p>【介護者・被介護者による評価】質的検証</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 使用感、有用性、費用対効果の聞きとり</li> </ul>
既存/類似機器 との 相違点・優位性	<p>【相違点】センサによる消火機能をもった機器は存在するが、機器が作動するのはアクシデント（鍋焦がしなど）が発生した後である。高齢者にこのような失敗体験をさせないため、本事業で検討するのは着火の備忘を目的として、コンロ前への復帰を促すシステムである。また、人感センサの情報を遠居の家族に通知することにより、安否確認や活動状況の把握に用いることもできる</p> <p>【優位性】本システムは、モジュール化した複数のセンサの組み合わせによって拡張性が見込める。また、家事動作のLogから得られたデータで家事の実行状況の評価が行える。人工知能や機械学習を用いない簡便なシステムのため特別な設定を要せず、既存のセンサを用いることでユーザーに対し安価に提供できる</p>

## 4) 課題解決のための検討:課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション①

項目	概要
シミュレーションの目的	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.物理センサや人感センサ（試作機を作製）でインシデントを検出できるかを検証</li> <li>2.一定時間でリマインダー機能が働くかを検証</li> <li>3.使用感や提案するロボットに対してのニーズの深堀り</li> </ol>
シミュレーションの内容	<p><b>方法</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.物理センサのコンロの火の検知機能</li> <li>2.人感センサでの人の検知機能</li> <li>3.プログラムにより複数のセンサの情報を統合し、インシデントの判断が可能か</li> <li>4.リマインダーの作動確認</li> <li>5.コンロ周りの環境調査、試作機に対してのヒアリング調査</li> </ol> <div data-bbox="466 778 1274 1328"> </div> <div data-bbox="1284 778 1958 1328"> <p><b>作業手順の詳細</b></p> <pre> graph LR     A[試作機の実証実験（在宅）] --&gt; B[システムの動作確認]     B --&gt; C[ヒアリング調査]     C --&gt; D[ロボットの動作の検証]     D --&gt; E[リマインド方法が適切か検証]     E --&gt; F[ロボットの有用性の検討]     G[コンロ周りの環境調査] --&gt; H[機器の設置性の検討]     H --&gt; F     I[試作機のイメージ動画作成] --&gt; J[ヒアリング調査]     J --&gt; K[さらなるニーズの深堀り]     </pre> </div>



## 4) 課題解決のための検討：課題解決のための機器（新規ロボットなど）のシミュレーション②

項目	概要	
シミュレーションの結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>■コンロ周りの環境調査（n10）：本機を設置するうえでの設置スペースの問題なし</li> <li>■ロボットに対するアンケート（n66）：回答者の平均年齢77.9歳、女性83%、独居39世帯、 高齢夫婦21世帯、調理時の火のヒヤリハットの経験77%、鍋焦がしの経験有74%、ロボットを使用したい74%（火のアラート46%、活動記録8%、外部通話22%、すべての機能24%）</li> <li>■在宅での実証実験（n4）：火検知からのアラートシステムは良好。炎センサは弱火の際の検知が安定しない。調理器具の影響は少ない。耐火性能に課題あり</li> </ul>	
考察	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ロボットによるコンロ前からの離脱に対し、復帰を促すアラートシステムは有用である</li> <li>■調理時の火の消し忘れを支援する本ロボットに関しては、確かなニーズがある</li> <li>■炎の大きさの検知ができるセンサ部分を検討する必要がある</li> <li>■タブレットでの通知は上位機器として、センサ検知→手元ブザーなどのミニマムセットの構成も必要（電池式など）</li> <li>■設置の労力とわかりやすさを考えた際、火元に極力近づけて設置するセンサの耐火性が必要</li> </ul>	
新規ロボット等導入による効果	<p><b>直接効果</b>：安全の提供・調理活動の自立支援、安心の提供</p> <p><b>間接効果</b>：自尊心の維持、在宅生活ならびに家事活動の継続、台所での家事活動のみえる化</p>	
市場	想定される購入者	想定される価格
	在宅高齢者（サ高住や賃貸住宅含む）とその家族、施設、賃貸業者など	販売価格：2万円（アプリ代300円/月） レンタル：1,980円/月