

記入日 令和 2年 6月 26日

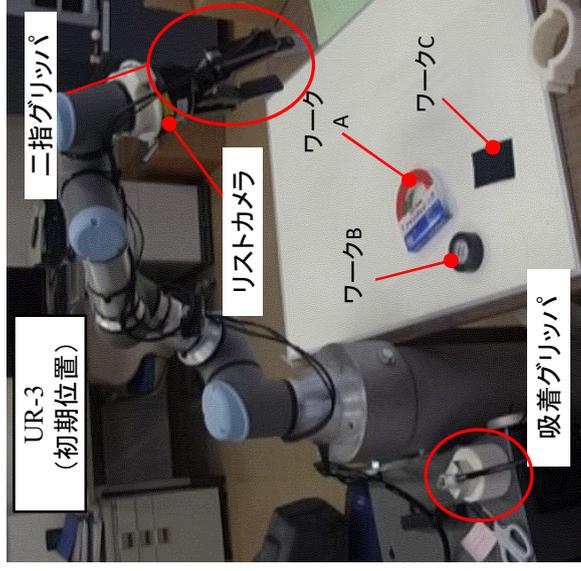
機 関 名	産業技術センター		課題コード	H280903	計画事業年度	H28 年度 ~ R2 年度		
					実績事業年度	H28 年度 ~ R1 年度		
課 題 名	県内産業の高度化を図るロボティクス技術の研究開発							
機関長名	佐藤 明			担当(班)名	ロボティクスグループ			
連絡先	018-862-3414			担当者名	伊藤 亮、荒川 亮、加藤 勝			
政策コード	2	政 策 名	社会の変革へ果敢に挑む産業振興戦略					
施策コード	1	施 策 名	成長分野の競争力強化と中核企業の創出・育成					
指標コード	5	施策の方向性	コネクタールハブ機能を担う中核企業の育成と技術イノベーションの創出					
種 別	重点(事項名)	地域の独創性を高め世界に通用する企業を育成する研究開発					基盤	
	研究	○	開発	○	試験		調査	
	調査		共同		受託		その他	
県単	○	国補		共同		受託		
評 価 対 象 課 題 の 内 容								
<p><b>1 研究の目的・概要</b></p> <p>少子高齢化が深刻な本県においては、県内ものづくり企業の労働力不足に伴う事業縮小の抑制や生産効率・利益の改善、および高齢従事者の作業環境の改善が喫緊の課題となっていることから、県内機械系産業を活性化するロボティクスの基盤技術を確立する。</p> <p>具体的には、生産現場においてはロボットを活用した自動化・省力化の推進が必要であるが、ロボットを最大限活用するためにはワーク(製品になる前の材料や部品)のハンドリング(保持して姿勢を変えたり位置を調節すること)が非常に重要であるため、県内企業が活用可能なワークハンドリング技術を開発し、県内企業への技術普及を行う。</p> <p>また、工場内での自動搬送、農作業における収穫物の自動運搬、樹園地の除雪作業の自動化等に適用できる「自律移動機構」の要素技術を確立し、各ニーズに合わせて実用化が即座に行えるようにする。</p>								
<p><b>2 課題設定時の背景(問題の所在、市場・ニーズの状況等)及び研究期間中の状況変化</b></p> <p>秋田県内産業が抱える問題のひとつとして、少子高齢化に起因する第一次産業の労働力不足が挙げられる。従事者の高齢化により脚力の低下や筋力の衰えが生じ作業姿勢を制約するだけでなく、日常生活そのものが困難となるケースも多い。そのため、歩行による移動がなければまだまだ働くことができるにも関わらず、離職せざるを得ない高齢従事者が多いことも事実である。このような課題解決の一助として、ロボティクス技術を応用し作業姿勢や日常動作をアシストしながら高齢者のQOL向上や高齢者を労働者人口として再生することが期待できる。この様に多様なロボティクスの基盤技術を研究開発し活用しながら、県内ニーズに県内企業のシーズを組合せることで、秋田県内からロボティクス技術応用した製品を新規に開発し、さらには、県内企業の活性化や事業拡大及び高度化による市場開拓が図れるものと期待できる。</p>								
<p><b>3 課題設定時の最終到達目標</b></p> <p><b>①研究の最終到達目標</b></p> <p>1)自動搬送や自動除雪などに応用可能な自律移動機構の開発 2)生産現場でのロボット活用を推進するワークハンドリング技術の開発</p> <p><b>②研究成果の受益対象(対象者数を含む)及び受益者への貢献度</b></p> <p>県内ものづくり企業にとっては、省力化・生産性の向上により、人手不足による事業縮小の抑制および従業員一人当たりの利益の改善を見込むことができる。さらに、ロボットの活用が広がることに伴い、ロボット技術者の需要が高まり、高度な知識・技術を持つ人材の県内就労を促進する効果も期待できる。また、高齢者と一部の障害者、第一次産業従事者、医療・福祉従事者にとっても就業機会の拡大や労働生産性の向上が期待できる。</p>								

4 全体計画及び財源 (全体計画において == 計画 — 実績)													
実施内容	到達目標	H28年度	H29年度	H30年度	R1年度	R2年度	達成状況						
自律移動機構の要素技術の開発	周辺障害物検知、自己位置推定、画像認識などの要素技術の確立						LIDARを使った障害物検知、GPS等を使った自己位置推定、OPenCVを用いた画像認識技術を実装し試験を行った(H29で達成)。						
自律移動機構の試験機の制作と動作検証	自動で最適な経路を選定し走行、異常時には安全に停止できる						LIDARを搭載した小型の移動ロボットを作成し周辺地図の自動作成試験を行った。障害物に衝突せずに移動できることを確認した(H30で達成)。						
ロボットハンドの制御技術確立	複雑形状物、柔軟物を取り扱うためのロボットハンドの設計および制御技術の確立						画像認識と組合せて把持対象物の特徴からロボットにどのように把持するか判断させるシステムを構築した。ロボットハンドを自作した場合のサーボモータの制御プログラムを作成可能になった(R1で達成)。						
ロボットハンドの実験機制作、動作検証	ロボットハンドの実験用プロトタイプ制作、実証試験実施						吸着用のハンドを製作した。またリンク機構を用いたロボットハンドの概念構想を行った。これについては引き続き令和2年度に県内企業との共同研究で開発を続ける予定。						
							合計						
計画予算額(千円)		2,650	2,600	2,600	2,600	2,400	12,850						
当初予算額(千円)		2,840	2,715	2,602	2,473	0	10,630						
財源内訳	一般財源	2,840	2,715	2,602	2,473	0	10,630						
	国費												
	その他												
5 研究成果の概要													
<p>・成果の分類</p> <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> 新技術</td> <td><input type="checkbox"/> 新品種</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果</td> <td><input type="checkbox"/> 新製品</td> <td><input type="checkbox"/> その他</td> </tr> </table>								<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種	<input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他
<input type="checkbox"/> 解析データ、指針、マニュアル等	<input checked="" type="checkbox"/> 新技術	<input type="checkbox"/> 新品種											
<input type="checkbox"/> ステップアップ研究における中間成果	<input type="checkbox"/> 新製品	<input type="checkbox"/> その他											
<p>・最終到達目標の達成度・成果の具体的な内容</p> <p>自律移動機構の開発に関しては、農作業や工場内の自動搬送を安価に実現することを目的とした自律移動機構の要素技術の開発および実証試験が完了した。具体的には下記の要素技術について開発し、今後県内企業などで実際に自律移動ロボットを開発するニーズが生じた際に迅速に応用できる状態になった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Raspberry Pi3、Arduinoなどとモーター、センサを組合せた小型自律移動ロボット</li> <li>・LIDARとROS(Robot Operating System)を用いた周辺地図の自動作成技術</li> <li>・OpenCVを用いた顔認識などの画像処理技術</li> </ul> <p>ワークハンドリング技術に関しては、画像認識技術と組合せて把持対象物の特徴からロボットにどのように把持するか判断させるシステムを構築したほか、NEDOプロジェクトにより開発された人の手を模して作成されたF-handを用いて様々なワークの把持試験を実施した結果、安価で制御が容易かつ柔軟物に対応可能にするためにどのようなハンドが必要なのか明確にすることができたほか、センター内でそのようなハンドリングシステムの自作を行えるようになった。令和2年度に県内企業との共同研究でリンク機構を用いたロボットハンドの開発を進める予定である。</p>													
<p>・成果の波及効果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本県では、高齢化や人口減少によって、労働力不足が深刻化していることから、一次産業、二次産業ともロボット技術を活用した自動化・省力化が急務となっている。本研究は、農作業などをアシストする様々な器具や機械並びに製造業における搬送やハンドリング技術開発とその実用化を目指すものであり、生産性の向上や効率化に貢献できるだけでなく、ロボット技術に関する若手技術者育成にも結びつくものと期待される。</li> <li>・ロボット製造は、大量生産の場合、少量多品種の場合のいずれもあり、多くの県内企業において参入機会があり、高付加価値製品取扱いの機会につながる。また、ロボットは関連部品も多く、ロボットの普及に伴う部品出荷増の効果も期待できる。ロボットの利用者の側においても、人手不足の深刻な多くの企業で効果は大きいと言える。</li> </ul>													



県内産業の高度化を図るロボティクス技術の研究開発（産業技術センター、H28～R1）  
 県内ものづくり企業の労働力不足に伴う事業縮小の抑制と生産効率・利益の改善、および高齢者の作業環境の改善  
 を目指し、県内機械系産業を活性化するロボティクスの基盤技術を確立する

## ワークハンドリング技術の開発



複雑形状物または柔軟物などを効率良くハンドリング可能なワークハンドリング技術を開発し、現状自動化できていない作業工程の自動化に繋げる  
 ○左図はカメラによる画像処理でワークを判別した上、ワークに適合した把持方法をロボットが判断して把持する実験の例

### 【想定される応用事例】

- ・ロボットを用いる工程での自動化率向上（人による段取り変えなどを削減）
- ・縫製業や農作業など柔軟物を取扱う作業の自動化

## 自律移動機構の開発



自律移動ロボットに必要な要素技術を確立し、ニーズに応じて実用化できるようにする  
 ○左図は水田での稲の検知と周辺認識が可能であることとを確認する試験の様子

### 【想定される応用事例】

- ・工場内での自動搬送、樹園地での自動除雪、農業機械の自動運転など

## 【研究成果の受益対象及び受益者への貢献度】

- ・ものづくり企業（機械・電気・材料・食品など）→労働力不足の解消と利益率の向上が期待できるほか、ロボット技術者の需要が増すことで技術者の県内就業機会向上が期待できる。
- ・農業分野→労働力不足の解消と重労働の軽減、若手の就労が期待できる。