

令和4年度

新事業創出・食品産業課題解決対策事業のうち

スマート食品産業安全確保推進委託事業

実施報告書

株式会社アールティ

令和5年2月28日

目次

1. 事業課題	2
2. 事業期間	2
3. 事業の目的及び委託業務の概要	2
4. 委託業務の実施体制	3
5. 実施した委託業務の内容	4
6. 別添資料	6
7. おわりに	6

1. 事業課題

令和4年度 新事業創出・食品産業課題解決対策事業のうちスマート食品産業安全確保推進委託事業

2. 事業期間

令和4年7月11日から令和5年2月28日まで

3. 事業の目的及び委託業務の概要

近年、食品製造業等の人手不足の問題が深刻化しており、生産性の向上が急務となっている。こうした課題の解消に向けては、近年発展著しいロボットをはじめとしたスマート技術等の活用を図っていくことが重要である。食品製造表への自動化技術の導入にあたっては、原料として扱う農水産物の形状が不定形かつ繊細な取り扱いを必要であるということや、多様な食品に対応する汎用性が必要であることから、技術の開発が難しいという課題がある。そうした中、人と同一空間で稼働できる協働ロボットの開発が進み、人に代わって単純作業をおこなうことが可能になってきており、食品製造等の現場において、その活躍が期待されている。協働ロボットの現場への導入を進めるためには、人とロボットが同一空間で安全に作業できることが前提であり、そのためのルールを明確にすることが必要になる。

このため、本事業では食品製造等の現場において、協働ロボットに求められる機能や導入にあたって検討すべき事項をまとめた協働ロボットの運用のガイドラインの作成を目的とする。

この事業目的を達成するために、以下の項目を実施する。

(1) 運用安全確保ガイドラインの作成

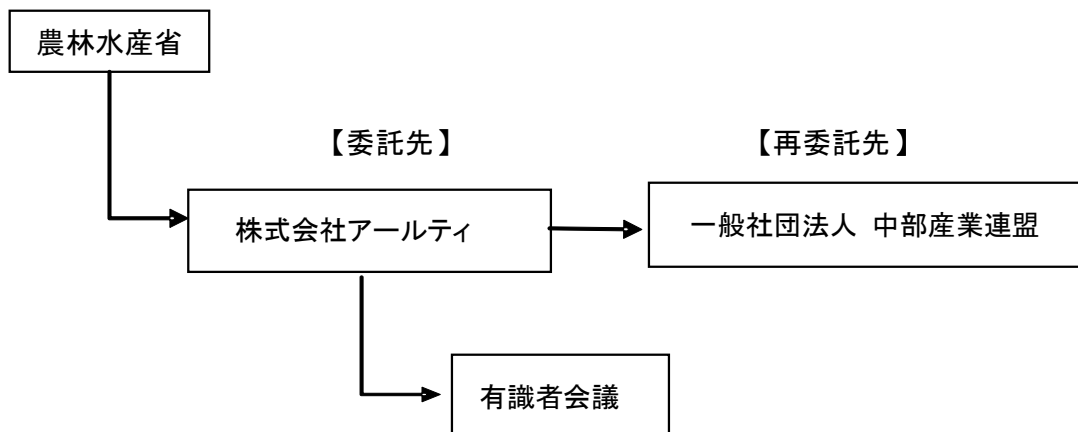
食品製造等の現場において、人とロボットが安全に協働するための運用方法等に関するガイドラインを作成する。作成にあたっては、既存の労働安全及関連の法律、及び令、規則、ISO・JIS等の標準規格及びロボット関連の安全に関するガイドラインやテキストなどの資料等との整合性に配慮しつつ、食品製造等の現場に沿う形での検討を行う。

(2) ガイドラインの有効性確認のためのモデル実証

食品製造等の現場において、上記(1)で作成したガイドラインに基づき、食品工場における典型的なユースケースに対応した協働ロボット導入の実証実験を実施し、実際に人と協働ロボットとの安全な協働作業が実現可能か検証し、ガイドラインの改善を図る。

4. 委託業務の実施体制

本委託業務における実施体制を下記に示す。



有識者会議の名簿を下記に示す。

	氏名	組織名
議長	木村 哲也	長岡科学技術大学
議員：学術	原田研介	大阪大学
	平井慎一	立命館大学
	和田一義	東京都立大学
	王忠奎	立命館大学
議員：産業	寒河江 克昌	中部産業連盟
	澤田 洋祐	株式会社デンソーウェーブ
	鍋島 厚太	株式会社 Octa Robotics
	蓮沼 仁志	川崎重工株式会社
	原 功	株式会社アールティ
	山崎 康夫	中部産業連盟
オブザーバー	荻野 武	日本惣菜協会
	北村 篤史	ロボット革命・産業 IoT イニシアティブ協議会
事務局	中川 由紀子	株式会社アールティ
	安江 達也	株式会社アールティ

上記名簿は、氏名の五十音順に記載した。

5. 実施した委託業務の内容

(1) 運用安全確保ガイドラインの作成

食品製造等の現場において、人とロボットが安全に協働するための運用方法等に関するガイドラインの作成にあたっては、既存の労働安全及関連の法律、及び令、規則、ISO・JIS等の標準規格及びロボット関連の安全に関するガイドラインやテキストなどの資料等との整合性に配慮しつつ、食品衛生法及びその関連施行令等との整合性も考慮して作成した。運用安全確保ガイドラインの作成にあたっては、国際的な安全規格体系である「ISO/IEC ガイド 51」に沿った基本的な考え方を導入した。また、食品製造等の現場に対するリスクアセスメントを中心とし、協働ロボットを導入、運用におけるリスクの洗い出し、リスク分析、リスク評価及び残留リスクに対する保護方策の構築等の食品工場における共通事項を洗い出すことで、食品製造等への協働ロボット運用のための共通ガイドラインとして取りまとめた。(別添資料：1.運用安全確保ガイドライン)

運用安全確保ガイドラインの内容の適合性の検証には、食品関連のロボット技術の専門家である大学及びロボットメーカーの有識者からなる有識者会議を設置し、内容の妥当性の検討はもちろんのこと、有識者会議メンバーによる食品工場への見学、ガイドラインの妥当性の検証のモデル実証実験の視察も行い、実施したモデル実証実験が共通ガイドラインの実施例として適切であるかどうかも含めて検討を行った。なお、有識者会議による検討は下表の通り開催し、全5回実施している。(別添資料：2.有識者会議議事録)

日付	内容
令和4年10月25日(火)	1. モデル実証実験に関する情報共有 2. 大津屋見学に関する情報共有 3. 食品工場における現行規格の乖離内容の審議 4. ヒライにおける Foodly のリスクアセスメント実施内容の審議 5. 食品工場において協働ロボットが必要となる理由に関する講習
令和4年11月16日(水)	1. モデル実証実験に関する情報共有 2. 大津屋見学に関する最新情報共有 3. 食品工場における現行規格の乖離内容の再報告 4. ヒライにおける Foodly のリスクアセスメント実施内容の再報告 5. 次回以降の有識者会議の候補日

	6. 食品工場において協働ロボットが必要となる理由に関する講習
令和4年12月21日(水)	1. 工場見学に関する報告 2. ジャンボリア様モデル実証実験に関する報告 3. リスクアセスメント資料に関する報告 4. 現行規格における該非判定資料に関する報告 5. ガイドライン資料に関する報告 6. COBOTTA PRO 実機確認
令和5年1月20日(金)	1. リスクアセスメント資料に関する報告 2. ガイドライン資料に関する報告 3. 食品工場において協働ロボットが必要となる理由に関する講習
令和5年2月15日(水)	1. ガイドライン資料に関する報告

作成した運用安全確保ガイドラインには、モデル実証実験で実施した、リスクアセスの具体例も付属させることで、当該ガイドラインの利用者にもよりわかりやすくなるように心がけた。

また、運用安全ガイドラインの作成にあたっては、既存の協働ロボットの機能仕様に関する調査と既に海外の食品産業の現場で人とロボットが協働している先進的事例の調査を実施した。既存の協働ロボットの機能仕様の調査では、食品工場に導入可能な協働ロボットの機能と現在の技術レベルとの妥当性を測り、本ガイドライン作成に取り上げたロボットのタイプの妥当性を検証した。

(2) ガイドラインの有効性確認のためのモデル実証

本委託業務で作成したガイドラインに基づき、食品工場の2つの工程のユースケースに対し、協働ロボットの導入と運用に対するモデル実証実験を行った。(別添資料：3.モデル実証実験の報告)

モデル実証実験では、食品工場における作業工程として、主要な作業工程である「食材を専用の加工機に投入する工程」と「加工された食材を容器(出荷用の容器を含む)に並べる工程」を取り上げ、この2つのユースケースに対する協働ロボットシステムのリスクアセスメントとその結果により導き出された保護方策の例示を行った。実証実験の概要を、以下に示す。

日付	内容
令和4年8月26日(金)	食品製造事業者の現場において、タイプ2を実証
令和4年12月7日(水)	食品製造事業者の現場において、タイプ2を実証
令和4年12月27日(火)	食品製造事業者の現場において、タイプ1を実証

なお、実証実験における具体的な機器構成、実施方法、リスクアセスメントの結果等に関しては、別添の「モデル実証実験報告」及び「運用安全確保ガイドライン」を参照して頂きたい。

6. 別添資料

1. 運用安全確保ガイドライン
2. 有識者会議議事録
3. モデル実証実験の報告

7. おわりに

運用安全確保ガイドラインを作成するにあたりいくつかの食品工場の見学を実施した。その結果、少ない母数ではあるが、食品工場における安全リテラシーには大きく差があることが明らかになった。運用安全確保ガイドラインでは、リスクアセスメント等による運用安全について言及したが、食品工場へ普及するためには現場作業者向けの支援事業等が必要だと考えられる。

安全対策が不十分である要因として、わが国では、過去の事故記録や改善の記録が十分に共有できていないことが考えられており、公的機関により、これらの情報を報告し、とりまとめ、共有する仕組みが必要であると推定される。食品工場での発生事例を把握するために、農林水産省へ情報共有のための窓口を設置し、事故事例をまとめていく必要があると考えられる。

また、韓国におけるロボット調査の結果から、過度に安全性や機能の完璧さを求める日本の国民性のために協働ロボットの普及が遅れていることが推定される。今後、日本の食品工場における協働ロボットの普及を進めていくためには、政府の普及啓蒙が不可欠であると考えられる。

運用安全確保ガイドラインは運用安全に関するガイドラインであるが、製造業者向けのガイドラインも別途食品に特化した部分はまとめていく必要があると考えられる。

以上