

特定ものづくり基盤技術「2. 情報処理技術」

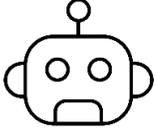
1. デザイン開発技術
2. 情報処理技術
3. 精密加工技術
4. 製造環境技術
5. 接合・実装技術
6. 立体造形技術
7. 表面処理技術
8. 機械制御技術
9. 複合・新機能材料技術
10. 材料製造プロセス技術
11. バイオ技術
12. 測定計測技術

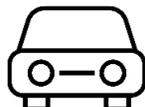
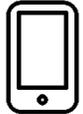
情報処理技術とは・・・

- I T（情報技術）を活用することで製品や製造プロセスの機能や制御を実現する情報処理技術である。製造プロセスにおける生産性、品質やコスト等の競争力向上にも資する
- 具体的には、
 - ・製品自身の中に組み込まれ、その動作を制御し、目的とする機能を実現するソフトウェア（組込みソフトウェア）
 - ・製品を作る製造プロセスにおいて製造機器に対する動作の制御や、製造された製品の品質の検査等に用いられるソフトウェア（製造プロセス関連ソフトウェア）
 - ・製品の供給に向けた研究・開発・製造、製品の運用・保守等の各種プロセスにおいて、製品の動作、機能又はデザイン等をコンピュータ内の仮想空間に実現するソフトウェア（デザインソフトウェア）
 - ・その他の多様なソフトウェア（その他のソフトウェア）

など

特定ものづくり基盤技術「2. 情報処理技術」 川下製造業者等が抱える課題及びニーズ

川下分野	課題及びニーズ
共通 	ア. 製品・システムの高付加価値化 イ. 新たな活用分野の開拓、機器・システム間の連携の推進 ウ. ものづくりにおける研究・開発・製造等の生産性向上を支援する技術の高度化 エ. 製品・システムの安全性の確保・信頼性の向上 オ. 製品・システムの品質向上、開発期間短縮、開発コスト低減 カ. 製品・サービスのユーザビリティ向上 キ. 製品の開発拠点のグローバル化、各種国際規格への対応 ク. インフラ関連システムの海外展開及びそれを実現するための複数産業の連携
医療・健康・介護 	ア. 医療サービスと機器・システムの一体化及び海外展開
環境・エネルギー 	ア. 再生可能エネルギーの導入促進 イ. 環境保全関連技術の高度化 ウ. エネルギー効率の向上 エ. 安全性・信頼性確保に向けた技術の高度化
ロボット 	ア. 機器・システムとの接続機能も活用した事業化可能な製品の実現 イ. 社会システムに組み込まれたロボットの開発・事業展開 ウ. ロボットを使用する現場との協業によるデータ収集

川下分野	課題及びニーズ
自動車 	ア. 当該技術の活用による自動車の高性能化・高機能化 イ. 自動車製造に関連する各種プロセスの生産性向上 ウ. 交通システムとの接続に向けた自動車の情報化の推進 エ. 電気自動車等を含めたエネルギーシステム、サービスの実現
スマートホーム 	ア. 当該技術の活用によるデジタル家電等の高性能化・高機能化 イ. 新たなコンセプトによるデジタル家電等の開発 ウ. データ接続、データ解析技術の向上
農業 	ア. IT、IoTを活用したシステムによる農業の生産性向上 イ. 農産物等・関連ビジネスの付加価値の向上 ウ. 農産物等の海外展開
コンテンツビジネス 	ア. コンテンツビジネス関連の機器・システムの開発 イ. 電子書籍市場等の新規創出マーケットへの対応
流通・物流 	ア. 高度な需要予測や店舗のスマート化等による流通分野の生産性向上 イ. 消費者ニーズを的確に捉えた新たな製品・サービス提供 ウ. 物流システムの高度化

特定ものづくり基盤技術「2. 情報処理技術」 高度化目標の達成に資する特定研究開発等の実施方法

技術開発の方向性		
<p>(1) 技術要素の高度化に対応した技術開発の方向性</p>	<p>①プラットフォーム ②通信・ネットワーク ③データベース ④画像・動画・言語処理 ⑤画像・音声認識 ⑥当該技術に係るセキュリティ ⑦ユーザインタフェース ⑧シミュレーション ⑨デザイン ⑩製造工程のモニタリング及びコントロール ⑪オペレーションのモニタリング及びコントロール</p>	<p>⑫ネットワーク接続による製品・サービスの付加価値向上 ⑬W E B連携による製品・サービスの付加価値向上 ⑭W E B連携による業務プロセスの生産性向上 ⑮医療・健康・介護や環境、農業等の既存産業の I T活用 ⑯エネルギー利用効率の向上 ⑰エネルギー制御の高度化 ⑱ビッグデータの活用 ⑲クラウドシステム等を活用したソフトウェアの高度利用 ⑳国際標準化活動への参画・デファクト標準化を含めた技術の普及 ㉑機器・システム等の相互接続性の向上</p>
<p>(2) 開発手法の高度化に対応した技術開発の方向性</p>	<p>①要求獲得・要求定義 ②機能安全技術（リスク分析技術、安全設計技術等） ③サイバーセキュリティを確保したシステム設計 ④モデリング、モデルベース開発、形式手法 ⑤ソフトウェアの実装</p>	<p>⑥独立検証・妥当性確認技術（ I V & V (Independent Verification and Validation)）等テスト／検証 ⑦ソフトウェアの開発効率の向上 ⑧ソフトウェアの品質向上</p>
<p>(3) 管理技術の高度化に対応した技術開発の方向性</p>	<p>①グローバル分散開発への対応 ②トレーサビリティ管理、定量的開発管理 ③技術文書の品質向上・管理効率向上 ④国際規格への対応、国際標準化活動への参画 ⑤グローバルサプライチェーン等への対応</p>	
<p>(4) I o T、A I 等を活用した製品・サービスの高度化等に向けた技術開発の方向性</p>	<p>①上記（1）から（3）までを踏まえた I o T 等を支える情報処理に係る技術の高度化 ②A I の高度化（学習データの設計・検証、アルゴリズムの設計・構築等） ③I o T、A I 等を活用した技術開発 a) センサ技術等を活用した信頼性の高いデータの取得・蓄積 b) I o T、A I 等の活用による情報処理に係る技術開発プロセスの効率化・生産性向上 c) I o T、A I 等の活用による新たなサービス創出</p>	

特定ものづくり基盤技術「2. 情報処理技術」 研究開発事例

サポイン採択年度	プロジェクト名	研究開発体制
平成26年度	農業機械のさらなる高度化と海外進出に資する次世代電子制御ソフトウェア基盤の開発	(株)ヴィッツ、アーク・システム・ソリューション(株)、(株)アトリエ、(株)農業情報設計社、苫小牧工業高等専門学校、北海道大学、公立ほこだて未来大学
平成25年度	3次元データを利用した高信頼性侵入検知システムの開発	(株)ノア、北海道大学、(地独)北海道立総合研究機構

農業機械の電子制御を通信規約や国際規格の高度な専門知識無しで、国際標準の通信方式や安全方策へ対応させるためのソフトウェア基盤

- プロジェクト名：農業機械のさらなる高度化と海外進出に資する次世代電子制御ソフトウェア基盤の開発
- 対象となる川下産業：農業機械製造・電装部品製造
- 研究開発体制：(株)ウィッツ、アーク・システム・ソリューション(株)、(株)アトリエ、(株)農業情報設計社、苫小牧工業高等専門学校、北海道大学、公立はこだて未来大学

プロジェクトの概要

<背景・目的>

- ・農業機械は、トラクタと作業機を組み合わせで使用するため異なるメーカー間の相互運用性の確保が重要であり、また国内で毎年300人超の死亡事故が発生しており安全性の確保も課題となっている
- ・農業従事者の担い手不足、一戸当たり圃場面積の拡大により導入が増えている欧米の大型機械では国際業界標準の通信方式と安全規格への準拠によりそれらの課題に対応
- ・国内農業機械は対応が遅れ競争力が低下しており、対策として容易に国際標準に対応できるソフト基盤を開発する

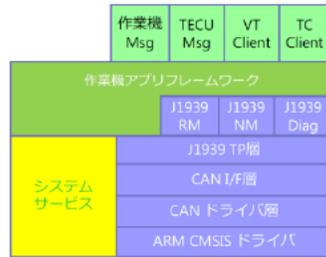
<実施項目>

- 通信制御方式の国際標準ISOBUS*に対応したソフトウェアプラットフォームの開発
 - ・ISOBUSミドルウェアの開発
 - ・プラットフォームのISO 25119（農業機械向け機能安全規格）対応
- 機能安全規格ISO 25119対応のアプリケーション開発フレームワークの開発
 - ・ISO 25119対応開発のフレームワーク化
 - ・アプリケーション開発フレームワークのツール化

<参考>

*：国際標準ISO11783を基に、業界団体である農業電子工業会（Agricultural Industry Electronics Foundation）が規定

<作業機ISOBUS通信プロトコルスタックのコンポーネント構成図>



プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス

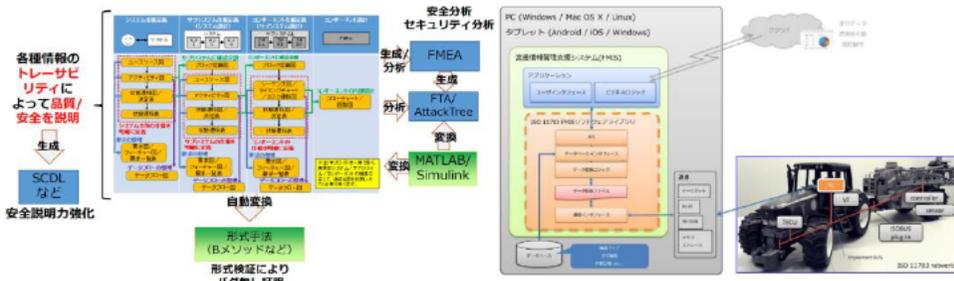
- 電子制御化した農業機械で使用される基本ソフトウェア・国際標準通信ミドルウェアとその上で稼働するアプリケーションのスケルトン（骨格）ソフトウェア、それらを自動生成する開発ツール
- 機能安全対応を含む農業機械向けソフトウェア開発支援

製品・サービスのPRポイント

- コンピュータ制御・通信技術の専門的な知識を有していない農業機械メーカーの技術者でも、高度な電子制御を容易に開発可能になり、機械の付加価値向上に寄与する
- フレームワークの利用によりリーズナブルな安全対策を製品に組み込むことが可能になる

<機能安全対応効率化のフレームワーク>

<開発した自動実行タスク計画（FMIS）データ入出力ライブラリ>



プロジェクトで実施した内容

<研究開発の目標>

電子制御対応の農業機械のソフトウェアを通信技術や機能安全の国際標準に容易に準拠させることを可能にするソフトウェア基盤・フレームワークを開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
<ul style="list-style-type: none"> ・ISOBUS用ソフト基盤は、利用に高度な専門知識を要する海外製品のみ ・機能安全対応の農業機械向け汎用ソフトウェア基盤が無い 	<ul style="list-style-type: none"> ・機能安全対応を考慮した部品化技術を採用した汎用的ISOBUS通信ライブラリ ・操作画面編集、通信設定ツールにより容易に利用可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業機械制御アプリケーション開発を容易にするソフト基盤 ・アプリ毎に改変が必要な部位を各種パラメータの設定に分離 ・機能安全対応を考慮した設計

<直面した課題と課題解決>

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
<ul style="list-style-type: none"> ・通信規格が1000頁を超える膨大なボリュームで複雑な仕様 ・規格書のみではどのように実装すべきか判定がつかない部位も多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソフト部品化技術を活用 ・規格化団体の農業電子工業会に加入しガイドラインを入手して開発、相互接続試験への参加 	<ul style="list-style-type: none"> ・部品化技術の活用により汎用性と保守性を両立し複雑さを克服 ・ガイドラインに従い、相互接続試験を通すことで他社製品との相互運用性を確保

研究開発の結果

- AUTOSAR Ver4.1コンポーネント仕様を一部拡張した農業機械向け汎用的ソフトウェアプラットフォーム・通信ミドルウェアの開発・テストを行い、農研機構が開発した農機向けECU（Electronic Control Unit）ボードであるAgniBusBoard32を用いて既存のISOBUS機器と接続して動作することを実証した
- ISO 25119で要求されるセミフォーマル記法UML(Unified Modeling Language)、SysML(Systems Modeling Language)を周辺技術と連携させて、機能安全対応を効率化するためのフレームワークを考案した
- 作業機操作画面定義ツール、ISOBUS通信ライブラリ設定ツール、ISOBUS通信動作確認ツールを開発し、ISOBUS通信ライブラリと合わせてフレームワーク化を行った

<ISOBUS対応作業機ECUの動作確認用操作端末シミュレータツールの実行例>

<開発した作業機操作画面編集ツール>



実用化・事業化の状況

<プロジェクト終了時の状況>

- ・事業化に成功した段階
- <実用化・事業化の見通し>
 - ・研究終了後2年間は、追加研究およびサンプル出荷を実施する
 - ・この期間に農業機械メーカー等の協力を得て、パイロット製品開発を行い、国内機械メーカーが容易に開発しやすい開発環境実現を追及するツールに改良する
 - ・その後国内の農業機械メーカーへの販売を開始する予定

企業情報：株式会社ウィッツ
事業内容：組込みソフトウェア・RTOSの研究開発
所在地：〒460-0042 名古屋市中央区栄2-1-3-1
URL：http://www.witz-inc.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：組込制御開発部 産機応用技術室 和田学
TEL：011-280-9055
E-mail：wada@witz-inc.co.jp

自動製造装置における作業者の安全性確保のための作業エリアへの侵入者検知システム

- プロジェクト名：3次元データを利用した高信頼性侵入検知システムの開発
- 対象となる川下産業：産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械
- 研究開発体制：(株)ノア、北海道大学、(地独)北海道立総合研究機構

プロジェクトの概要

- 侵入判定まで組み込んだ3次元データ測定器の開発、多方向から同時に3次元データを取得する装置開発、侵入予測（接近検知）機能の開発、侵入判定アルゴリズム開発を行う

プロジェクトの実施項目

- ワンショット3Dスキャナに存在検知機能を付加したデバイス開発
- 多色（多波長）化および時分割多重光源の開発
- 侵入予測アルゴリズムの開発
- 侵入判定方法の検討
- 侵入検知システムの試作および評価

事業の成果を活用して提供が可能な製品・サポインサービス

- 自動製造装置における3次元データを利用した作業エリアへの侵入者検知システム

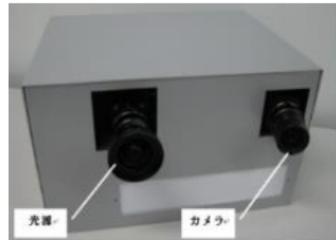
製品・サービスのPRポイント（顧客への提供価値）

- 詳細要求値：
 - ・システムの誤検知率 3.4ppm以下
 - ・検知の遅延時間 500ms以下
 - ・システムの空間誤差 3cm以内（0.5%以内）
 - ・システムの連続稼働時間 720時間以上
 - ・検知エリア内において侵入行動を取る人物に対する警告機能付加（警告の誤作動率1%程度は許容）

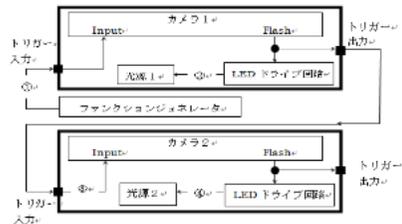
今後の実用化、事業化の見通し

- 成果：事業完了時に未達成であったシステムの誤検知率3.4ppm以下については達成済みであり、システムの連続稼働時間評価は、2018年3月に川下企業の向上にて評価を行う予定
- 事業展開：ユーザー候補者（川下企業）において評価を継続しており、追加開発を進めている

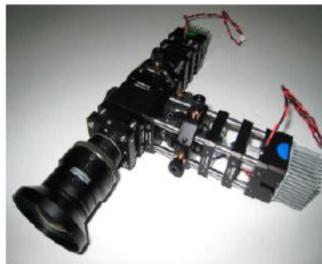
＜試作した侵入検知システム装置＞



＜時分割多重方式のダイアグラム＞



＜試作した2色およびパルス光源＞



プロジェクトの背景

- ・自動車製メーカーでは、自動製造装置における作業者の安全性確保のため、作業エリアへの侵入者検知システムとして、ライトカーテン方式が用いられている
- ・この従来技術では、複雑な形状の製造装置に対して検知エリアが自由に設定できず、さらに大きな問題点として残留者の検知ができないという課題があった

サポイン事業で実施した研究開発の内容

＜研究開発の目標＞

検知率を犠牲にすることなく、検知エリアの自在な検定や残留者検知が可能となる、3次元データを利用した侵入検知システムの開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・侵入者検知システムとして、ライトカーテン方式（残留者の検知ができない）	・川下企業の詳細要求値を満たす3次元データを利用した侵入検知システムの開発	・検知率を維持し、検知エリアの自在な検定や残留者検知が可能となるシステム

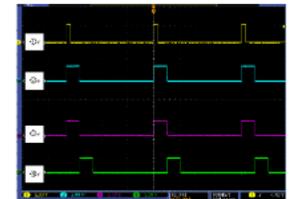
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による影響
・マンパワー等に基づく理由による研究開発の進捗の遅れや変更が生じた	・対策として可能な人的リソースの再配分により解決することとした	・遅れを取り戻すための他の手段が取れなかったため、一部、目標未達となった部分もあった

研究開発の成果

- 侵入判定手法について試行錯誤を行い、高速判定アルゴリズムを確立
- 続いて、対象エリア全体を検知するため、多方向から同時に3次元データを取得する装置の開発を行った
- また、より高機能な検知システムを目指し、対象エリアへの侵入以前に接近を検知するアルゴリズム開発にも取り組んだ
- さらに、これらの開発成果を元に試作システムを製作し、自社内における評価に留まらず、そのシステムを稼働中の川下ユーザの工場に設置し、試験を実施した
- 研究開発の実施項目毎には、以下の通り
 - ・検知の空間誤差0.2%となり、目標達成、データ遅延時間218.5msとなり、目標達成、誤検知率の測定が間に合わず、未達
 - ・2波長混在光源を実現、6時分割を実現
 - ・システムを構築、誤作動率1%を実現する目処を得るも、実証には至らず
 - ・慢存在検出処理時間115msを実現
 - ・検知の遅延時間34ms以下、システムの空間誤差0.4%以内を達成、システムの誤検知率、連続稼働時間の評価は未実施

＜時分割多重の信号（前図の①～④に対応）＞



実用化・事業化の状況

- ・サポイン終了時の段階：実用化に成功した段階
- ・現在（2018年2月時点）：補充研究を継続している段階
- ・本事業の最終段階で始まった川下企業の工場における実稼働評価を現在も継続中

企業情報：株式会社ノア

事業内容：3Dスキャナの開発・販売、3Dアプリケーションシステムの開発・販売、ファームウェアの設計開発
 住所：〒305-0044 茨城県つくば市並木3丁目17-6
 ロイヤルシティ並木
 URL：http://www.kknoa.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
 連絡先：
 TEL：029-859-1577
 E-mail：info@kknoa.co.jp