

研究情報 1 2

プロジェクト情報 3

トピックス 4



## 農業におけるCANの利用



作業技術研究領域  
西脇 健太郎

### CANによる分散計測制御システム

近年、農業機械分野においてCAN(キャン)という言葉を見聞きすることが多くなってきました。CANとはController Area Networkの略で、自動車内部における情報のやりとりを、効率的に行うために開発された通信技術です。CAN-HとCAN-Lという、2本の通信ラインを使い、このラインに接続された複数の機器間で情報を送受信することができます。

図1に示すのは、CAN導入以前に広く使われていた集中制御システムのイメージです。1台の車両に1台の高機能なECU(電子制御ユニット)を設置し、車載されたすべてのセンサ・スイッチ類から送られてくる入力信号を処理し、すべてのアクチュエータ(モータやソレノイドバルブ等)を制御していました。しかし、ECUに搭載される制御プログラムの構造が複雑で、使用される配線の量も多く、制御システムの開発・製造にかかるコストが問題となっていました。

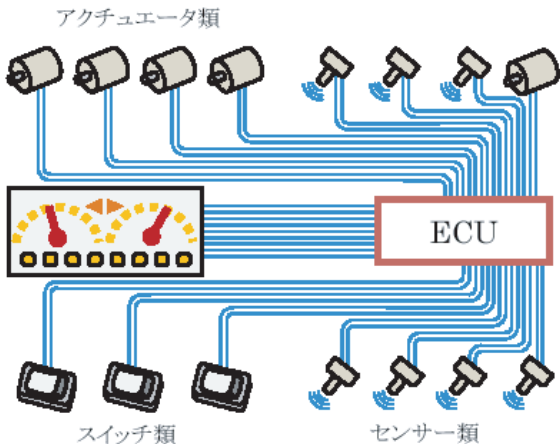


図1 一台の高機能ECUを使用した集中制御システム(複雑・高コスト)

図2に示すのは、CANを利用した分散制御システムのイメージです。CANの導入により、1台のECUで行っていた処理を、機能や設置場所に応じて複数台に分割することができます。制御対象の近くにマイコンを設置できること、マイコン同士を結ぶ通信線の数が2本で済むことから、システムが必要とする配線量を大幅に削減できます。また、機能ごとに分割されていれば、制御プログラムの構造が簡易になるだけでなく、ユニットごとの車に流用することも可能となり、制御システムの開発・製造コストを大幅に削減できるようになりました。

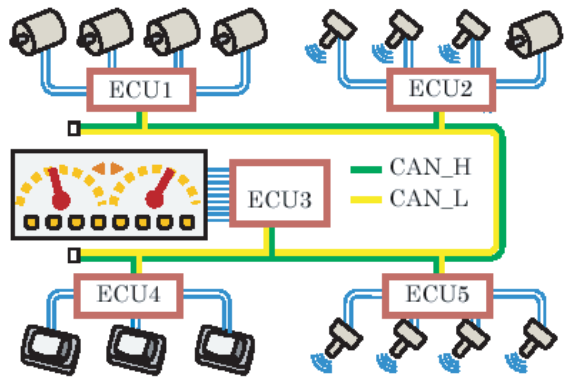


図2 複数のECUを使用した分散制御システム(シンプル・低コスト)

### NARO CAN BOARD(ナロ・キャン・ボード)の開発

中央農研では、これからの農業を支える、新しい作物生産技術の構築を目指し、農業機械のロボット化(無人作業化)を目指した研究開発を行っており、これまでに、田植えロボット・トラクタロボット・コンバインロボッ



図3 中央農研で開発した農作業ロボット  
(左から順に、田植えロボット、トラクタロボット、コンバインロボット、いずれも作業中の様子)

ト等の開発を行ってきました(図3)。開発の過程で、ステアリングやアクセル、トランスミッション、各種スイッチ類を電氣的に制御できるようにする必要がありました。これらの改造作業を効率的に行うため、CANに対応した汎用マイコンボード、NARO CAN BOARDを開発しました(図4)。このNARO CAN BOARD

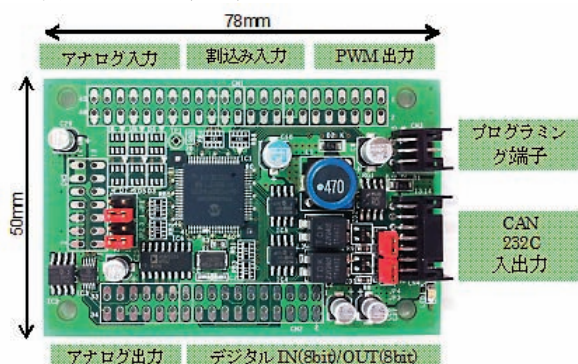


図4 開発したNARO CAN BOARD

は名刺とほぼ同等のサイズ(78×50mm)で、80MHzで動作する16bitCPUを実装しています。2チャンネルのCAN、スイッチ入力やLED表示などに使用可能な8bitのデジタルIN/OUT、モーターを制御するためのPWM出力、センサー入力やアクチュエータ制御に使用可能なアナログ入出力などを備えており、図2で紹介したような、分散制御システムに対応した農業機械用ECUに使用できます。また、

表1 NARO CAN BOARD 用ソースコードの例

名称	内容
DI2DO	デジタル入力からの入力をデジタルOUTに出す。
DI2CAN	デジタル入力からの入力をCANに出す。
CAN2DO	上記CANに出されたデータを読み込んで、デジタル出力に出す。
AD2DO	アナログ入力に応じた値を、デジタル出力に出す。
DI2DA	デジタルINからの入力に応じた値を、アナログ電圧として出力する。
DI2Serial	デジタルINからの入力をRS232Cに出す。

NARO CAN BOARDの各種機能を使用するためのソースコードを開発しています(表1)。このソースコードを活用することにより、制御用ECUの開発を効率的に進めることができました。

### より使いやすい農業機械を実現するための通信規格、ISO11783

現在、CANをベースとしたトラクタ・作業機械間通信規格(ISO11783)の策定が、国際標準化機構(ISO)で進んでいます。この規格では、農用資材の均一散布や局所施用、ガイダンスシステムなどがサポートされ、簡単な設定で農作業を効率的に遂行することが可能となります。さらに、異なるメーカーのトラクタと作業機械(例えば、海外メーカー製トラクタと国内メーカー製作業機械の組み合わせ等)を接続・運用することが可能となるため、トラクタや作業機械を購入する際の選択肢が大きく広がります。国内農業が海外との競争にさらされつつある今、農作業の効率化・低コスト化が非常に重要な課題となっています。中央農研は北海道農研、近中四農研と共同で、ISO11783規格の最新動向の把握と国内農業への適用について検討を行っています。

### さいごに

近年導入が進んでいる、CANによる分散制御技術と、それを利用した中央農研における農業ロボット開発、さらには農作業をもっと便利にするISO11783規格について簡単に紹介させていただきました。より詳しい情報を希望される方は、是非お問い合わせください。なお、文中で紹介させていただいたNARO CAN BOARDは株式会社エム・ライン様(<http://www.moderation-line.co.jp>)が販売しております。

## 北陸地域における水田輪作システムの構築

重粘地水田輪作プロジェクト 関 正裕

北陸地域は耕地の約9割が水田という稲作地域ですが、食料自給率を向上させるため水稲・麦・大豆を作る水田輪作システムの導入が不可欠です。しかし、本地域は冬季の降水量が多く、排水不良で重粘な土壌が広く分布し、麦や大豆等の畑作物に湿害が起こりやすい問題点があります。

そこで、麦・大豆の安定的な出芽・苗立ちの確保や作業合理化により降雨リスクを減らし、播種作業時間を確保する耕うん同時畝立て播種技術を開発し、その普及と技術の高度化を進めています。また、地下水位制御システムによる湿害軽減、機械作業性の向上効果を明らかにするとともに、その経済性評価を含めた現地実証試験を実施することで、導入条件の解明を行っています。

さらに、より多収で安定的な水稲直播、麦、

大豆等の栽培技術の開発や、持続的な生産を可能とする圃場管理技術や病害発生抑制技術の開発、これらを組み合わせた北陸地域における高度水田輪作システムの構築を目指しています。(水田利用研究領域)



写真上 地下水位制御システム導入現地圃場における大麦播種

写真下 地下水位制御システム導入現地圃場における排水機能調査

## 高温登熟に強くなるイネの遺伝子

稲多収生理プロジェクトサブリーダー 寺尾 富夫

地球温暖化が問題になっていますが、実際、昨年の夏も猛暑でした。イネは高温で登熟すると、米粒が白く濁って品質が低下します。我々の研究の中で、登熟期高温への耐性に関与する酵素とその遺伝子が明らかになってきました。

そのひとつは、脂質を分解するフォスホリパーゼ D (PLD) という酵素の中の PLD  $\beta$  2 です。突然変異により、この酵素が働かなくなると、高温で登熟させても透明な粒になります。これについては、実用品種に導入できるように、余分な突然変異を除く作業を行っています。もうひとつは、 $\alpha$ -アミラーゼというデンプンを分解する酵素です。高温で登熟するとこの酵素の働きが強まるため、米粒にデンプンが詰まりきらず、白く濁ります。この酵素遺伝子の発現を抑えて、酵素の働きを弱めると、高温で登熟しても透明な粒になります(図)。これらの技術を総合して、高温でも品質が低下しないイネの開発を目指しています。

(作物開発研究領域)

原品種



$\alpha$ -アミラーゼ発現抑制系統



図  $\alpha$ -アミラーゼの発現を抑制した系統では高温処理下(昼温31℃/夜温26℃)で登熟しても透明な粒が増える

## テクノロジー・ショーケース2013の開催報告

1月22日につくば国際会議場において、SATテクノロジー・ショーケース2013～交流による知の触発&科学技術産直フリーマーケット in つくば～が開催されました(主催:(財)茨城県科学技術振興財団 つくばサイエンス・アカデミー)。中央農研からは、例年、積極的に参加しており、今年は、「キサントモナス属細菌病害に広く防除効果を示す微生物農薬の開発」(病害虫研究領域井上康宏主任研究員)、「マイクロサテライトDNAマーカーによる天敵昆虫類の品質評価」(病害虫研究領域日本典秀主任研究員)、「水稻の高温登熟障害を抑制し米品質を向上させるホスホリパーゼD」(作物開発研究領域山口武志上席研究員)の3名が、ポスター展示のほか1分間で研究内容を紹介するインデクシングを行いました。



## 生産体系研究領域 内野彰 上席研究員が平成24年度科研費審査委員の表彰を受賞しました。



農研機構中央農業総合研究センター生産体系研究領域 内野彰 上席研究員が独立行政法人日本学術振興会から平成24年度科研費審査委員の表彰を受け、平成24年12月4日に表彰状と記念品が寺島一男理事(中央農業総合研究センター所長)から手渡されました。農研機構職員への受賞は初めてのことになります。

科研費の審査は第1段審査(書面審査)と第2審査(合議審査)の2段階のピア・レビューにより行われており、独立行政法人日本学術振興会は、適性・公平な審査が行われるよう、審査の質を高めていくことが重要とし、同会設置の学術システム研究センターにおいて審査の検証を行い、その結果を翌年度の審査委員選考に適切に反映させています。

平成20年度からは、検証結果に基づき、有意義な審査意見を付した審査委員を選考し表彰することとしています。平成24年度は約5,000名の第1段審査(書面審査)委員の中から115名が表彰されています。

### 市民講座開講中!!

農業試験研究の取り組みをご理解いただくために、研究者が専門分野の話題を中心にわかりやすくお話する市民講座を毎月、第2土曜日(9時30分～10時30分)に食と農の科学館で開催していますので、ぜひご参加ください。

(今後の予定)

第67回4月13日(土)

お米の未来を開く品種たち

第68回5月11日(土)

露地野菜の出荷予測システム



### オープンラボ(開放型研究施設)

民間や大学などと共同して研究を行うために、研究施設を開放しています。

- バイオマス資源エネルギー産学官共同開発研究施設
- 環境保全型病害虫防除技術開発共同実験棟
- 萌芽研究推進共同実験棟

利用などについてのお問い合わせ先

企画管理部 業務推進室(交流チーム)

TEL. 029-838-7158 FAX. 029-838-8574

ISSN 1346-8340



## 中央農研ニュース No.57 (2013.3)

編集・発行 独立行政法人  
農業・食品産業技術総合研究機構(農研機構)  
中央農業総合研究センター(中央農研)

〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1  
Tel. 029-838-8421・8981(情報広報課)  
ホームページ <http://www.naro.affrc.go.jp/narc/>