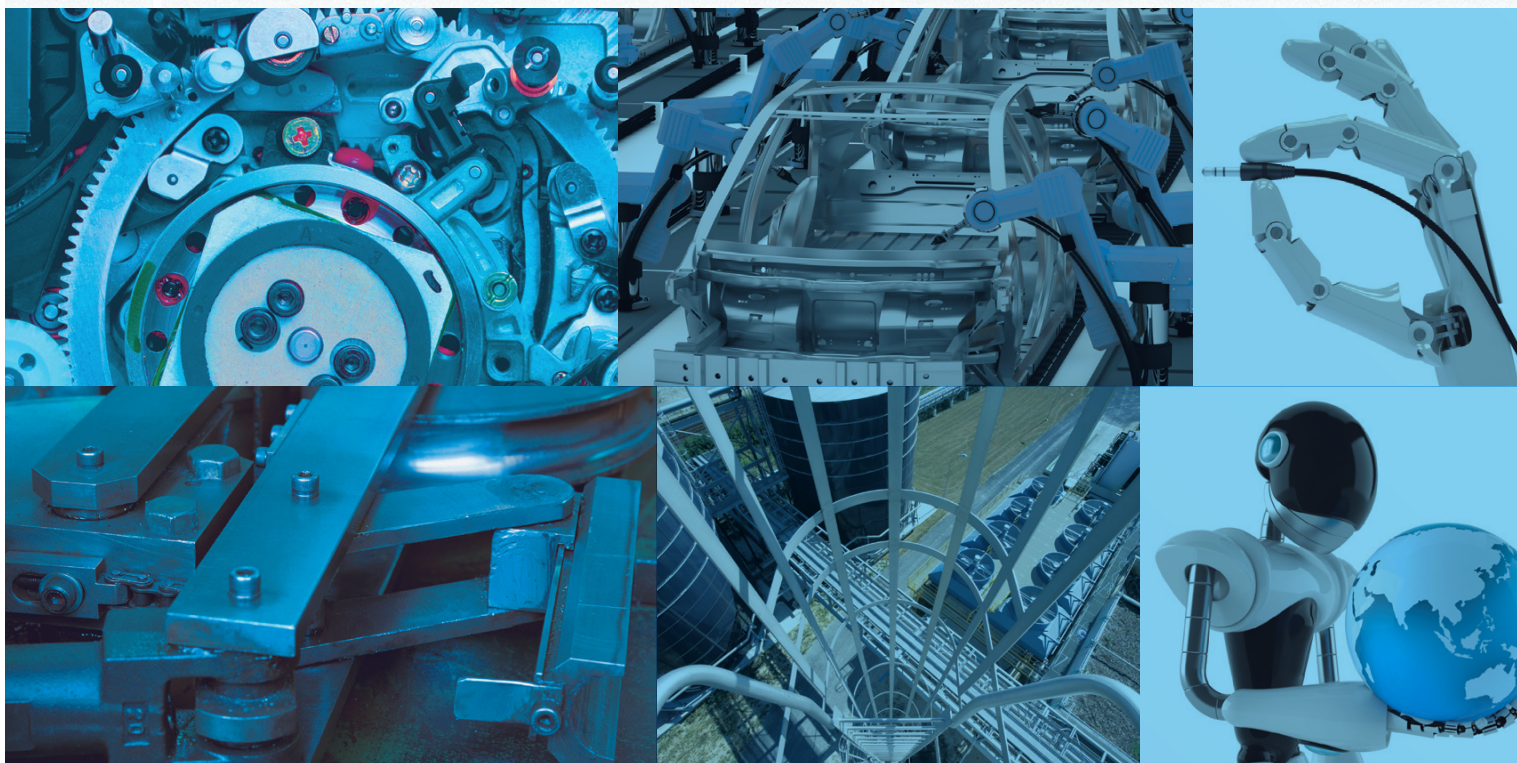


FAの新境地を拓く CC-Link/CC-Link IE



Special Conversation

CC-Link協会 × 北京現代汽車有限公司

生産性で高い評価を受ける北京現代汽車
自動化技術がブランド力向上の一つのカギに

Special Report

CC-Link協会 Safety GB/Z発表会レポート

CC-Link Safetyが中国国家規格に
北京で認定取得発表会を盛大に開催

Special Interview

CC-Link協会 技術顧問に聞く

マクロな視点でグローバルな活動の舵取りを支援
“非FA分野”への応用展開をリード

生産性で高い評価を受ける北京現代自動車 自動化技術がブランド力向上の一つのカギに

中国の自動車産業をリードする企業の一つとして活躍する北京現代汽车有限公司。同社の工場は、現代自動車グループが世界各地に展開する数多くの工場の中でも特に高い生産性を発揮している。実は、この同社工場の生産システムの中でCC-Linkが活用されている。そこで、CC-Link事務局長の中村直美氏が、同社を訪問。生産本部生産企画部の李昌宰部長や保全部の姜元圭部長と、自動化技術が企業の発展に貢献する可能性などについて議論した。

中村氏 北京現代自動車は、近年急速に発展した中国自動車メーカーの一つですね。

李氏 北京現代自動車の設立は2002年10月18日。韓国現代自動車と中国北京汽車



李昌宰氏
北京現代汽车有限公司
生産本部 生産企画部 部長



姜元圭氏
北京現代汽车有限公司
保全部 部長

の合併企業として誕生しました。ボリューム・ゾーンである排気量1600cc以下の小型乗用車とSUVを中心に「Accent」「Verna」「Elantra」「i30」「Moinca」「Sonata」「Tucson」といった製品を提供しています。中国自動車市場の発展とともに北京現代自動車の生産も急速に拡大しています。設立当初の生産能力は5万台/年に過ぎませんでした。現在の生産能力は100万台/年にも及びます。約10年で生産能力が20倍にも増えたわけです。

中村氏 それだけ生産能力が増えているということは、10年間に生産設備をかなり増強したということでしょうか。

李氏 完成車工場は北京市内に三つあります。創立当初から稼働している第1工場。2008年に建設した第2工場。2012年から稼働した第3工場です。第1工場は、もともと中国北京汽車の工場で、トラックを中心に生産していました。その建屋を利用しながら、最新の設備を導入しました。第2工場と第3工場は、新しく建設したものです。いずれの工場も生産能力は約30万台/年。三つの工場を合わせた生産能力は、ほぼ100万台です。

第2工場と第3工場の生産設備は、韓国の現代自動車が設計した生産設備を基本にして構築しました。一方、第1工場は、車体工場のプレスラインに既存の設備を流用した部分がありますが、塗装工場や組み立て工場は、現代自動車が設計した最新鋭の設備を導入しています。他の工

場に比べて設備の点では、ほとんど差がないと思っています。

世界でも高い生産能力を実現

中村氏 生産ラインが増えて、生産量や生産する品種が増えてくると、どうしても生産計画が複雑になります。生産設備の拡充とともに、より綿密な生産計画が必要になるはずですが。

李氏 その通りです。北京現代自動車の中で、その役割を担っているのが、私が担当する生産企画部です。生産企画部は、主に3工場の生産計画の立案、および工場の管理を受け持っています。新車の生産を立ち上げる際の生産体制を検討するのも生産企画部です。いずれの工場も、生産設備の基本設計は現代自動車が手がけていますが、3工場の生産効率を高めるための様々な改善プランを検討するのは私たちの部署です。その結果を踏まえた改善プランを韓国の現代自動車に提案しています。

中村氏 北京現代自動車の3工場は、世界各地に点在する現代自動車の生産拠点の中でも、特に生産性が高いと聞いています。

李氏 確かに生産性の点では高い評価を受けています。外部の調査会社がまとめたレポートの中で、生産性については世界130ヶ所の工場の中でトップ10の一つに選ばれていました。第1工場や第2工場の1時間当たりの生産台数は、現代自動

車グループの完成車工場の中で3本の指に入ります。

中村氏 工場の生産性を高めるための取り組みは数多くあります。その中でも特に重要なアプローチが自動化ではないでしょうか。特に高い品質を維持したまま、生産性を高めるためには高度な自動化技術が欠かせないと思います。北京現代自動車では、生産ラインの自動化について、どのように取り組んでおられるのですか。

李氏 一般に、比較的安価な労働力が確保できる中国では、自動化率を高めることだけが事業的に有利だとは限りません。様々な条件に配慮しながら自動化を進める必要があると思っています。ただし、ここに来て中国でも人件費が急速に上がってきました。人件費が上がるにつれて自動化率を上げる方向に多くの企業が向かうのではないのでしょうか。

北京現代自動車は、中国の自動車メーカーの中では自動化でかなり先行していると思います。特に自動化率が高いのは車体工場です。たとえば第2工場内にある車体工場のプレス工程や車体組立工程は完全に自動化しています。車体組立工程では数多くのロボットが稼働しており、1時間当たり73台のペースで生産が可能です。

車体工場で活躍するCC-Link

中村氏 自動化を進めるうえで欠かせないのが産業用オープンネットワークです。私たちが推進している産業用オープンネットワークの規格「CC-Link/CC-Link IE」は、自動車や液晶ディスプレイなど最先端の工業製品をはじめ、様々な分野の工場における自動化に貢献しています。

姜氏 CC-Linkは、私たちの工場でも活躍しています。先ほどの話にあったように北京現代自動車の工場設備は、現代自動車が設計した設備が基本になっています。そこには複数の産業用オープンネットワークが導入されており、CC-Linkもその中に含まれています。CC-Linkが使われ

ているのは、主に三菱電機のPLC (programmable logic controller) を採用した部分です。具体的には、車体工場の組立工程です。

自動化システムに求める条件は、工場が稼働している国や地域の状況によって変わると思います。北京現代自動車の場合、特に重視しているのは信頼性や使いやすさです。これに加えて機器ベンダーのサポートも重要です。グローバルな規模でサポートを受けられるのはCC-Linkの大きな利点の一つだと思います。実は、実際にCC-Linkに関して技術サポートを受けたことがあります。このとき韓国のサービス拠点からサポートを受けました。私たちの設備の基本は韓国で設計されていたからです。

中村氏 「信頼性」はCC-Link協会も特に重視しています。CC-Linkの規格は本質的に高い信頼性が確保できるように設計されていますが、実際の生産ラインでは、複数のベンダーが提供した機器がCC-Linkで接続されている場合がほとんどです。このため様々なベンダーの機器が一つのシステムに混在しているときにも、システム全体の信頼性が確保できるようにする必要があります。そこでCC-Link協会では、異なるベンダーの機器をCC-Linkで接続したときの信頼性を確保するための認証システムを設けています。

ブランド力向上に自動化の技術が貢献

李氏 自動化の技術は、市場における北京現代自動車のブランド力を高めるうえでも重要です。いまや北京現代自動車の生産能力の点では中国国内でトップレベルになりました。今後の課題は、製品の付加価値と市場におけるブランド力の向上です。

ブランド力を高めるための重要なポイントの一つが、消費者にとって魅力的な製品を、タイムリーに提供することです。これを実現するためには、市場の要求に



中村 直美氏
CC-Link協会
事務局長

応じて的確に製品を生産できる体制が欠かせません。高い品質も確保する必要があります。これらの要求を同時に満たすために自動化の技術が必要になるわけです。

姜氏 例えば、北京現代自動車の第一工場の生産ラインは、6車種に対応できるように設計されています。ところが、車種によって単位時間当たりに生産できる台数が異なります。これを平準化することによって、生産ラインの柔軟性が格段に向上します。これを実現するためには、それぞれの車種についてボトルネックとなる原因を特定し、それを考慮しながら各工程の作業時間を調整しなければなりません。ここでカギとなっているのが自動化の技術なのです。

市場の動きに柔軟に対応できる生産体制を実現するうえで、産業用オープンネットワークの技術に期待しているのが生産設備の故障を未然に防ぐ仕組みです。こうした仕組みがあれば、より着実に市場に製品を供給できる生産体制を実現することができそうです。

中村氏 なるほど。自動化の技術は、ユーザーの皆さんに様々な形で貢献できるわけですね。今後もCC-Linkの動向に是非注目して下さい。本日は、ありがとうございました。

CC-Link Safetyが中国国家規格に 北京で認定取得発表会を盛大に開催

日本発の産業用オープンネットワーク「CC-Link」の技術をベースにした安全フィールドネットワーク規格「CC-Link Safety」が、2013年5月に中国国家規格「GB/Z」の認定を正式に取得。これを受けた規格取得発表会が2013年5月8日に中国北京市内の釣魚台国賓館で開催された。約80名の来場者を迎えた発表会では、規格化にかかった中国政府関係者、CC-Link 協会 (CLPA)、ユーザー企業、機器ベンダーなどが登壇。盛会のうちに幕を閉じた。

GB/Zの認定を受けたCC-Link Safetyは、通信異常検出機能や、非常停止要求など安全情報の通信に対応するための機能を盛り込んだ、安全フィールドネットワーク向けの規格である。この規格のGB/Z認定取得に向けた動きの始まりは、CC-Linkの普及推進団体CLPA (CC-Link Partner Association) が、CC-Link Safetyの基盤となっているCC-LinkのGB/Z取得に乗り出した2005年ごろにさかのぼる。

まず、CLPAは、2005年12月に「指導性技術文書」と呼ばれるGB/Zの認定を取得。2009年6月には、さらに上位の規格に当たる「推奨標準」と呼ばれる「GB/T」の認定を受けた。「これに続いてCC-Link Safetyが、GB/Zの認定を受けたことによって、これから中国で本格的に普及する工場の安全システムにおいて、CC-Link Safetyを採用する動きが加速するでしょう。同時に、CC-LinkおよびCC-Link Safetyに対応

した機器やシステムの開発が、中国国内で一段と活発化することを期待しています」。(CLPA 事務局長 中村直美氏)。

標準化のキーパーソンが多数参加

中国の技術標準を策定している全国工業過程測量制御標準化技術委員会 (SAC/TC124) が主催する今回のCC-Link Safety GB/Z規格取得発表会には、認定作業にかかったSAC/TC124のメンバーをはじめとする中国政府側の関係者が来賓として招かれた。このほか中国FA業界の関係者や業界誌記者など約80名が会場に集まった (図1)。

発表会の冒頭ではSAC/TC124秘書長で、中国ITEI (Instrumentation Technology and Economy Institute) の所長を務める欧陽氏が来賓を紹介。同氏の紹介を受けて最初に登場した中国国家標準化委員会工業第二部処長の孫維氏が、CC-Link

SafetyがGB/Z (29496.1~3-2013) の認定を取得したことを演壇で発表した (図2)。このあと国家安全生産監督管理総局政策法規司副司長で機能安全委員会主任委員を務める鄒燕雲氏、同済大学教授でCLPA China会長を務める陳啓軍氏、SAC/TC124副秘書長の王春喜氏、北京和利時系统工程有限責任公司総技師で規格起草ワーキンググループ代表を務める羅安氏が順に演壇に上った。

以上の中国側関係者の講演や挨拶の後に、CC-Linkの開発元である三菱電機の中国法人三菱電機自動化 (中国) 有限責任公司総裁の城下雅紀氏と三菱電機名古屋製作所副所長の富澤克行氏が、規格起草ワーキンググループのメンバーに感謝状を授与。続いてCLPA事務局長の中村直美氏とCLPA 技術部副会長で三菱電機名古屋製作所FAシステム第二部安全規格推進グループマネージャの藤島光城氏が登壇し、

認定取得に向けたCLPAの取り組みやCC-Link Safetyの技術概要をそれぞれ説明した。

この後、CC-Linkのユーザーとして一汽

轎車股份有限公司 (FAW Car Co.,Ltd.) 技術部設備設施科研究員の陳剛氏が登場し、導入の経緯などについて講演。最後は、CC-Link Safety対応製品のベンダー

代表としてパナソニックデバイスSUNX 執行役員でセンシングコントロール事業部長の嘉正安記氏が登場し、CC-Link Safetyに対応した最新製品を紹介した。

Closeup

パナソニック デバイスSUNX

CC-Link Safety対応の最新製品を紹介

CC-Link Safety対応製品のベンダー代表として登場したパナソニックデバイスSUNXの執行役員でセンシングコントロール事業部長の嘉正安記氏は、同社の



嘉正 安記氏
パナソニック デバイス
SUNX
執行役員
センシング
コントロール事業部長

プロフィールを紹介した後に、CC-Link Safety対応の最新製品である「リモートI/Oユニット『SF-CL1T264T』」の特長や利点を説明した。この製品は、ライトカーテンをはじめとする複数の安全機器をCC-Link Safetyに準拠した安全ネットワークに接続するためのゲートウェイの役割を担うユニットである。同社の主力製品の一つであるライトカーテン「SF4Bシリーズ」を2セットまでコネクタで簡単に接続できる。これとは別に端子台 (入力12点) を備えており、複数の安全機器を同時に接続することが可能だ。つまり、

ライトカーテンを含む複数の安全機器の配線を統合したうえで、安全ネットワークに接続できるので省配線化に貢献する。

同社は、様々な産業用センサーを手掛けており、工場の安全システム向けのセンサーも数多く提供している。その中でもライトカーテンは市場で多くの支持を受けている同社の有力製品の一つだ。同社は、産業用センサーとともにPLCなどのFA関連機器も積極的に展開しており、その中の一つである「SF-CL1T264T」は、アジア市場開拓に向けた戦略的製品である。

Closeup

一汽轎車股份有限公司

自動化をリードする中国企業が事例を解説

CC-Linkのユーザーとして登壇した、一汽轎車股份有限公司 (FAW Car Co., Ltd.) 技術部設備設施科研究員の陳剛氏は、同社におけるCC-Linkの導入事例を



陳剛氏
一汽轎車股份有限公司
(FAW Car Co.,Ltd.)
技術部 設備設施科
研究員

紹介した。汽轎車股份有限公司は、中国自動車メーカーの最大手として知られる中国第一汽車集团公司 (China FAW Corp) の傘下で乗用車の生産を担当している。

同社は、高品質と高い生産性の両立を図るために、生産システムの自動化に積極的に取り組んでおり、同社が導入している自動化システムの技術は世界でもトップレベルだと語った。こうした同社は、CC-Linkの技術を高く評価している中国企業の一つである。例えば、同社が抱える三つの主力生産拠点の一つである第一工

場では、溶接と全ての組み立て工程、搬送システムにCC-Linkを使っている。その他の規格のネットワークを採用しているのは、塗装やプレスなど一部の工程だけだと言う。

講演では、会社設立当初からの同社における自動化の歴史を振り返ったうえで、主要な生産プロセスにおける同社における自動化システムの設計コンセプトを解説。そのコンセプトに基づいた実際の自動化システム概要を紹介しながら、その中におけるCC-Link対応機器の役割を説明した。



図1 ● 発表会関係者および来賓の記念撮影



図2 ● CC-Link Safety GB/Z規格取得発表会の風景

マクロな視点でグローバルな活動の舵取りを支援 “非FA分野”への応用展開をリード

CC-Link 協会 (CLPA) は、先進的な医療・福祉ロボットの研究開発に取り組む早稲田大学人間科学学術院 教授の可部明克氏を2012年から技術顧問に迎えた。そこで同氏に、技術顧問の役割やCLPAが向かう新しい方向などについて聞いた。企業でFA(Factory Automation) 機器の開発に従事していた経験もある同氏は、広い視野と技術に関する卓越した見識を生かしてCLPAの舵取りを支援。FA以外へのCC-Link/CC-Link IEの展開に世界的な視点で取り組む考えだ。

——プロフィールを教えてください。

可部氏 大学の機械工学科でロボット工学を学んだ後、総合電機メーカーに就職。産業用装置を扱う事業部の開発部門でFA機器や産業用ネットワークの開発に従事していました。

早稲田大学人間科学学術院人間科学部が、2003年4月に学科を再編し、健康福祉科学科を開設したときに、縁があって大学教員に転身しました。

——研究テーマを説明して下さい。

可部氏 大きな研究テーマの一つが医療・福祉分野で使う「ヒューマンサービス・ロボット」の開発です。病院・街・交通機関・家など人々の生活シーンにおいて、健康や医療に関連する様々なサポートを提供するシステムを実現し、社会の超高齢化とともに浮上する様々な問題の

解決に貢献することを目指しています。

単に特定の機能を提供するロボットのハードウェアやソフトウェアを開発するのではなく、実際の現場での運用やビジネスモデルまで視野に入れたサービス全体を開発する「社会実装」を前提にした研究を進めています。

サービス・ロボットに活用

——研究成果を紹介してください

可部氏 最近の代表的な成果に、睡眠時無呼吸症候群の方を支援するロボット「じゅくすい君」や、骨、関節、筋肉などの働きが衰え、くらしの中の自立度が低下し介護が必要になるリスクの高い状態である「ロコモティブ・シンドローム」にならないよう、出来る限り防止する「ロコトレ支援ロボット Toccoちゃん」があ

ります (図1、図2)。

無呼吸あるいは低呼吸が睡眠中にたびたび発生する睡眠時無呼吸症候群は、身体に大きな負担を与えるだけでなく、高血圧、糖尿病、心筋梗塞などの合併症を招く恐れがあります。現状では治療のために、呼吸用のマスクなどの装置を患者が身につけなければならず、それが患者の大きな負担になっています。こうした問題を少しでもやわらげるために開発しているのが、じゅくすい君です。

じゅくすい君は、いびきを検出するマイクやロボットアームを内蔵したクマのぬいぐるみ型のロボットです。ロボットをまくらにして寝ると、無呼吸または低呼吸を検出したときに、ロボットアームを動かして患者の頭部を軽くたたいたり、顔を横から触って横向きになるよう動作します。こうして刺激することで横向きの姿勢を促して呼吸状態の改善を支援します。

じゅくすい君は、患者の指先に取り付けたパルスオキシメータ「ミニじゅくすい君」で検出した血中酸素濃度や、マイクで検出した患者のいびき音から、無呼吸や低呼吸を検出できるようになっています。睡眠中に邪魔にならないように、ミニじゅくすい君とじゅくすい君はコードレスで通信できるようにしました。この試作機を、2011年の国際ロボット展に出展したところ、大きな反響があり、国内外の新聞やテレビで何度も紹介されました。

——「Toccoちゃん」についても教えてください。

可部氏 Toccoちゃんは、パンダ型のロボットで、試作の初号機はユーザーを笑わせて健康増進を図ることを目的に開発しました。このために手足を動かすアク

チュエータのほか音声認識や顔認識の機能を組み込みました。顔認識機能には笑顔を検出するアルゴリズムが組み込まれており、ユーザーが笑顔になるまで、Toccoちゃんが様々な仕草を見せながら話しかけます。その後、応用分野を拡大して機構も改良し、ロコモティブ・シンドロームを防止するためのトレーニングを支援する二号機を開発中です。具体的には、トレーニングをする人に声をかけると同時に、コミカルな動作を見せて楽しませることで、トレーニングに対する意欲を盛り上げます。実は、アクチュエータの制御には、市販のPLC (programmable logic controller) とCC-Linkが使われています。

研究室では、じゅくすい君やToccoちゃんなどのようなヒューマンサービス・ロボットの試作だけでなく、こうしたロボットを社会に実装するためのビジネスモデルの研究にも取り組んでいます。

CC-Link/CC-Link IEの可能性を拡大

——技術顧問の役割を教えてください。

可部氏 CLPAが開催する各種委員会やCLPA傘下にある様々なワーキング・グループの活動に、アドバイザーとして参画します。大きな役割の一つは、CC-Link/CC-Link IEにまつわる技術開発や市場展開の方向に関してアドバイスをすることです。様々な業界にネットワークを広げている大学に身を置く者ならではの幅広い視野に基づく意見や見解が期待されているものと考えています。CC-Link/CC-Link IEの今後の展開を決めるうえで重要な、先端技術や応用の最新動向に関する情報も積極的に提供する考えです。

特に、CC-Link/CC-Link IEの技術やCLPAの活動を、ユーザーや会員企業のグローバルな競争力が高まる方向に進めるためのアドバイスは重要だと思っています。産業用ネットワークの規格は、ある時期に林立した経緯があります。最近では、かなり淘汰されたとはいえ、今も複数の



図1 ●睡眠時無呼吸症候群サポートロボット「じゅくすい君」



図2 ●「ロコトレ支援ロボット Toccoちゃん」

規格が存在します。こうした中で、CC-Link/CC-Link IEの存在感を高め、グローバルな規模でシェアを伸ばすには、ユーザーのニーズを先取りした活動や技術開発が欠かせません。こうした考えを前提に、様々なアドバイスを提供したいと思っています。

——技術顧問として目指していることは。

可部氏 大きな目標は、グローバルな市場におけるCC-Link/CC-Link IEの地位向上です。このために、FAの分野以外にも含めてグローバルな規模で進んでいる新しいトレンドに目を配ることが重要だと考えています。特に重要だと思っているのがICT (情報通信技術) とFAの融合です。

例えば膨大なデータから有意義な情報を抽出して新たな応用システムを構築するいわゆる「ビッグデータ」が、ICT業界を中心に新たなビジネスを生み出すキーとして期待されています。ところが現状のFA業界ではICT業界ほどビッグデータを巡る動きは盛り上がっていないように見えます。私は、FA業界の方々もビッグデータのインパクトを理解するとともに、ビッグデータがFAと大きな関わりを持つ可能性があることをもっと強く認識すべきだと思っています。

ビッグデータを収集するための情報ネットワークとともに、装置や社会の現場のセンサーから実際にデータを収集する産業用ネットワークが不可欠であり、データを解析して判断するノウハウを持つFAや社会の現場の方の参加があつてこ

そ、応用が広がる可能性があるからです。

例えば、ここに来て人々の暮らしに、“話す”家電やサービス・ロボットなどを導入する動きが加速しています。人々の様々な生活シーンにロボットが登場するようになると、それぞれがネットワークにつながるようになるでしょう。このネットワークのアーキテクチャは、情報ネットワークと産業用ネットワークが融合しながら進化すると予想しています。

——つまり、FA以外の分野にCC-Link/CC-Link IEの技術が普及する可能性が高まっているということですね。

可部氏 その通りです。実は、遊園地の遊具や博物館などのアトラクション用の大型ロボットなどにも、すでにCC-Link/CC-Link IEの技術が使われています。FA以外の分野でCC-Link/CC-Link IEが使われるケースは、これからますます増えるのではないのでしょうか。

先ほど紹介したロコトレ支援ロボットToccoちゃんや睡眠時無呼吸症候群サポートロボット「じゅくすい君」のようなヒューマンサービス・ロボットが、数多く家庭で使われるようになれば、それらをネットワークで連携させるアプリケーションが登場するかもしれません。このようなCC-Link/CC-Link IEに関連する新しいニーズは、FA業界の外にいる私たちの方が、いち早く察知できるのではないのでしょうか。CLPAの技術顧問として、新しいニーズの開拓にも積極的に取り組み、みなさまと共に世界No.1を目指します。

可部 明克氏

早稲田大学人間科学学術院
人間科学部 健康福祉科学科
ロボットメディアラボ
早稲田大学理工学術院総合研究所 教授



CC-Link協会

〒462-0825 名古屋市北区大曽根3-15-58 大曽根フロントビル6階
TEL ● 052-919-1588 FAX ● 052-916-8655
E-mail ● info@cc-link.org URL ● <http://www.cc-link.org>

●掲載した記事は、日経BP社が運営している技術者向けサイト「Tech-On」、同中国語サイト「日経技術在線」に掲載したものを再編集したものです。