

ETG ニュースレター

2018年8月 | #29



EtherCAT[®]
Technology Group

目次

- 1 採用ベンダー数
- 2 イベント情報
- 3 組織
- 4 イベント情報
- 5 新メンバー

詳細情報

www.ethercat.org

ごあいさつ

メンバーの皆さまへ

ドイツとヨーロッパ中部では、暑く乾燥した夏を過ごしています。例年と比べ平均気温は4度高く、雨量は半分以下でした。ファンはいたるところで売り切れ状態。ETG HQ オフィスでは、ある日 A/C の不具合によりオフィス室温は30度半ばまで上昇した事態もありました。今年の後半も多くのイベントが企画されておりとても楽しみにしています。イベントと会議の約半分が年の後半にあります但实际上にはわずか3ヶ月間で行います。12月中旬以降にはほとんど出席者がいないからです。9月には、北米のEtherCAT プラグフェスト、ブラジル、日本、ドイツ、米国のEtherCAT セミナー、中国のETG トレードショーブース、ドイツの技術・マーケティング委員会ミーティングを開催します。10月には、フランス、スペイン、南アフリカ、オーストラリア、ニュージーランド、韓国、米国でのEtherCAT セミナー、韓国でのプラグフェスト、シリコンバレーでのSemiTWG ミーティングが開催されます。11月には中国、韓国、ドイツでセミナー・ワークショップ、日本およびドイツでプラグフェスト開催されます。またニュルンベルクで開催されるSPS IPC Drives 2018 展内ではメンバーミーティングが行われます。皆さんとイベント会場でお会えるのを楽しみにしています！



EtherCAT Technology Group チーム全体を代表して、

Martin Rostan, エグゼクティブ ディレクター

技術作業部会

EtherCAT & TSN 技術作業部会キックオフミーティング

EtherCAT とタイムセンシティブネットワークング(TSN)に関する新しい技術作業部会(TWG)を ETG 主導で設立し、はじめての会議を7月下旬に開催しました。

ミーティングは、アジアだけでなくアメリカからも参加できるオンライン会議形式で開催しました。

現在 16 社がメンバであり、産業用スイッチングハブメーカーとして最大規模の2社と主要なハイテク企業が参加しています。

この TWG では EtherCAT と TSN の協調動作に対する取り組みを行います。この機能に対応したプロファイル仕様書の最初のバージョンは昨年公開しました。

TWG は IEEE802.1 TSN タスクグループ(TG)との協力体制を尊重し、JWG IEC/IEEE 50802 とのリエゾンによって公式なパートナーシップ

を確立しました。

TWG 参加企業の多数は LNI 4.0 TSN テストベッドでも共同作業を行っています。これにより、EtherCAT-TSN アプローチだけでなく TSN ネットワークを他のメーカーやネットワーク技術とともに使用するテストでも適合性を実現するための支援を得られ、仕様のギャップに対処できました。

12月に次回会議が予定されています。ETG メンバーからの参加社を歓迎します。

次回会議 ([EN](#) | [DE](#) | [CN](#) | [JP](#))

TWG: ([EN](#) | [DE](#))

EtherCAT 採用ベンダー数

EtherCAT はワールドワイドのさまざまな市場で広く普及しています。

175 EtherCAT Drive ベンダー +5*

211 EtherCAT Master ベンダー +8*

118 EtherCAT I/O ベンダー +2*

数のまとめ (Vol. 5)

私たちは、**65**カ国、**6**大陸から**4965**以上のメンバーを擁しています。EtherCATは**35**種類のRTOSで実装されており、公式のEtherCAT製品ガイドには**950**以上の製品が登録されています。Safety over EtherCAT ベンダーは**33**種類、センサー関連メーカーは**54**種類あります。さらにEtherCATは**33**他ネットワークとの接続が可能です。この**12**ヶ月で**500**社以上の新メンバーがETGに加入しました。

ETG ジョイントブース @ SPS IPC Drives 2018 HANNOVER MESSE 2019

ETG は、SPS IPC Drives 2018 と HANNOVER MESSE 2019 に出展します。ブースのコンセプトは、過去に好評を得たマルチベンダーの製品デモ、インタラクティブ通信、EtherCAT の優れた機能のライブデモは必見です。2018/2019 のトレードショーシーズンでは、私たちの存在感をさらに高め、魅力的なブースを企画します！

ETG メンバーは、ブースで来場者と直接接するなど、さまざまな方法で会社と製品を紹介できます。ETG のエキスパートらとともに EtherCAT に関する詳細情報などを説明し、来場者とのコミュニケーションが可能です。

プロトタイプや参考出品などを含む、ハードウェアやソフトウェアを展示するためのさまざまなディスプレイセグメントを提供します。製品はカテゴリ別に展示されます：

- EtherCAT Control Systems
- EtherCAT Drive Technology
- EtherCAT I/O Systems & Gateways
- EtherCAT Sensors & Actuators
- EtherCAT Development Products
- Safety over EtherCAT Products
- EtherCAT P Products

ETG ジョイントブース 2018/2019 シーズンに参加することにより、世界最大のフィールドバス組織のブースで EtherCAT 対応製品、ソリューションサービスなどの認知度を高めることが可能です。この費用対効果の高いプロモーションの機会を是非ご利用ください。



トレードショーの参加予約をしよう!
締切りは: 8月 31日

出展のメリットは?

1 コスト効果 - 2 有名な展示会 -
多くの来場者が注目しています
...さらなるメリットは [here!](#)



ETG ジョイントブース 2018/2019 シーズンの登録は次のとおりです。

- SPS IPC Drives 2018 (ニュールンベルグ, ドイツ, 27.11.-29.11., 2018)
- HANNOVER MESSE 2019 (ハノーバー, ドイツ, 01.04.-05.04., 2019)

詳細は[こちらをご覧ください](#)：

[ETG Joint Booth Participation Offer & Registration Form](#)

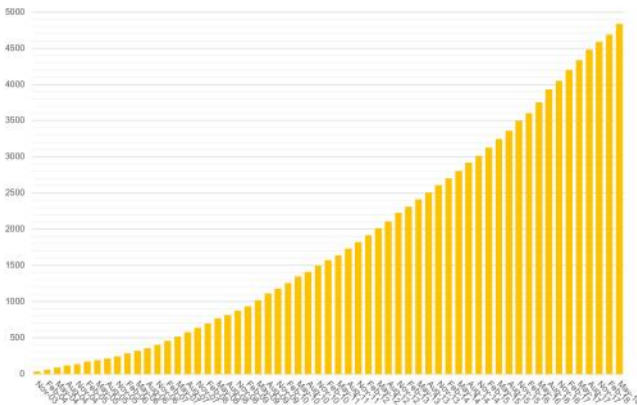


メンバー数

ETG は現在、65 カ国 6 大陸からの 4,965 社のメンバーで構成されています。ETG は世界最大のグローバルで活躍するフィールドバス団体です。

ヨーロッパでの着実な成長と、アジアとアメリカからの新しいメンバーがさらに増加しています。最新のメンバーリストはこちらです：

www.ethercat.org/members



ETG メンバーミーティング日本と韓国で開催

ETG は日本と韓国で毎年メンバーミーティングを開催しています。今年も多くETGメンバーが来場しました。

EtherCAT Technology Group のエグゼクティブ ディレクターであるマーティン ロスタンは、今年も多く来場者を前に ETG のグローバルで開催したセミナーシリーズや展示会への参加など、ETG のマーケティング活動について報告しました。注目のトピックスとして、EtherCAT と Time-Sensitive Networking (TSN) プロファイルに関する解説を行い会場からは高い関心が寄せられました。

第 9 回目の開催となる韓国ソウルでは、韓国科学技術院 (KIST) , Stone Child Autotainment, HMS Industrial Networks と DAINCUBE がアプリケーション事例などを紹介しました。

第 12 回目となる日本のメンバーミーティングでは、例年同様に多くのメンバーが参集しました。ETG 日本オフィスと日本地域委員会は日本での展示会やセミナーの活動実績を紹介しました。また ETG 日本オフィスは、日本のエンジニアをサポートする包括的なネットワーク技術解説と最新 EtherCAT 技術アップデートを報告しました。

今回のミーティングでは EtherCAT と、Industrie 4.0 や TSN がアジアの中でのどのようなアプリケーションで採用されるのか動向が注目されました。ETG はこれからもアジアで精力的に活動していきます。ETG は初心者や開発者向けに各地で多くのセミナーを開催し、重要な展示会には継続的に参加し存在感をしめします。そして EtherCAT デバイスの相互接続性をテストする PlugFest は重要な位置づけとしてこれからも継続的に開催します。

プレスリリース ([EN](#) | [DE](#))

ETG 2018 年度グローバル戦略会議を開催

2018 年 6 月、EtherCAT Technology Group (ETG) のグローバルチームは、ニュルンベルク近郊にあるラインブルクで ETG 世界戦略会議を開催しました。ニュルンベルク本社の ETG 本部のスタッフと日本、中国、韓国、米国の ETG ローカルオフィスのスタッフが一堂に会し、組織の今後の戦略について話し合うなど、他に各国間のコミュニケーションを行いました。

ミーティングの主なトピックとして、Industrie 4.0 および IoT の環境下における、現在の EtherCAT テクノロジーの状況と開発について議論しました。今後の戦略計画とともに、社内のプロジェクト作業とコミュニケーションプロセスも議論の要点でした。異文化コミュニケーションの理論について理解を深め、多国籍な ETG チームならではの組織構築やコラボレーションを強化しました。

2018 年度から北米 ETG オフィスを率いることになった、Bob Trask, PE は、グローバル戦略会議に初めて出席し、以下のように述べています。「技術的な輝き。私は、EtherCAT Technology Group チームの能力、業界へのコミットメント、コンプライアンスに必要な要件の絶え間ない改良の姿勢に驚きました」。

2 年前に行われたミーティングと比較すると ETG の組織は大幅に拡大し

ました。スタッフ数の増加は組織の堅調な成長の証といえます。今回のミーティングではチーム構築とプロフェッショナル開発という目的を確実に達成しました。

プレスリリース ([EN](#) | [DE](#) | [CN](#) | [JP](#))



イベント

産業用イーサネットセミナースケジュール
2018 年度下期

2018年下期、ETGは世界各国で以下のとおりセミナーを開催します。



ブラジル: 11.09.-20.09.

- | サンカエタドスル
- | ソロカバ
- | サンレオポルド
- | リオデジャネイロ

参加申込フォーム: www.ethercat.org/2018/brasil



フランス: 10.10.-11.10.

- | トゥールーズ
- | リヨン

参加申込フォーム: www.ethercat.org/2018/france



南アフリカ: 10.10.-17.10.

- | ダーバン
- | ポートエリザベス
- | ケープタウン
- | ヨハネスブルグ

参加申込フォーム: www.ethercat.saic.co.za



スペイン: 16.10.-19.10.

- | マドリッド
- | サンセバスチャン
- | バルセロナ



オーストラリア & ニュージーランド: 19.10.-26.10.

- | パース
- | アデレード
- | メルボルン
- | シドニー
- | クライストチャーチ
- | オークランド

参加申込フォーム: www.ethercat.org/2018/aus_nzl

協賛出展としてセミナーシリーズに参加したい場合はお問い合わせください。

ETG 展示会スケジュール
2018 年度

Hannover Messe USA

シカゴ, 米国, 10.09.-15.09.



IAS - 工業自動化展

上海, 中国, 19.09.-23.09.



SPS IPC Drives

ニュルンベルグ, ドイツ, 27.11.-29.11.



SEMICON Japan

東京, 日本, 12.12.-14.12.

協賛出展に興味のある場合はお問い合わせください。

ETG イベント 2018年度



Plug Fest

アルバカーキ (NM), 米国, 05.09.-06.09.

オンライン登録: www.ethercat.org/registration_pf_na



ETG技術委員会会議

ロンナウム, ドイツ, 26.09.

オンライン登録: www.ethercat.org/registration_tc



ETG販促委員会会議

ニュルンベルグ, ドイツ, 27.09.



半導体製造装置技術作業部会

サンタクララ (CA), 米国, 03.10.-04.10.



Plug Fest

ソウル, 韓国, 29.10.-30.10.



Plug Fest

横浜, 日本, 06.11.-07.11.



作業部会 コンフォーマンス

オンライン会議, 15.11.



ETG年次総会

ニュルンベルク, ドイツ (SPS IPC Drives) 27.11.



作業部会 EtherCAT & TSN

オンライン会議, 14.12.



詳細については公式サイトイベントセクションを参照してください: www.ethercat.org/events

新期加入メンバー (前回ニュースレター以降入会企業です) ※記載はお申込み順です

ETGは新メンバーを歓迎します。たくさんのメンバー企業がETGとともにEtherCAT技術の推進につとめています。

- Xi'an Puyuan Industrial Technology
- Bender Robotics
- Changzhou Fulling Motor
- Control
- Weidmüller Interface (Shanghai)
- ANTRIMON Motion
- Bureau Veritas Consumer Products Services Germany, European Compliance Laboratory (ECL)
- Cole Controls
- James Fisher Nuclear
- Park Industries
- Fukunishi Electrical
- Jiangsu Kaiserdive Intelligent Technology
- Kamstrup
- MA
- Vetaphone
- Nihon Protech Software
- Tomsk Polytechnic University School of Computer Science & Robotics, Academic Laboratory of Industrial Robotics
- Shenzhen Porcheson Technology
- Rheinmetall Canada
- Chase Motion
- SHANGHAI GEMPLE M&E
- Kenotom
- Chinese Academy of Sciences (CAS) Xinjiang Astronomical Observatory (XAO)
- Balt-System
- Cyberlogix
- ASIX
- Gadgeon Smart Systems
- Hangzhou Aohi Marine Engineering
- University of Missouri, Department of Mathematics
- NIDEC COPAL ELECTRONICS
- Zixel di Beschin Augusto & C.
- Tomsk Electronic Company Scientific and Manufacturing Enterprise
- ReACT Technologies
- Winservo (Xiamen) Electrical Technology
- Weber Ultrasonics
- PRODRIVES & MOTIONS
- LS Laser Systems
- Marchesini Group
- bf1systems
- O-DEAR INTERNATIONAL
- DB Automobile
- Okura Yusoki
- Philoptics
- Fineline
- Yaskawa Controls
- PINE TECH.
- Fineline Solutions
- ce.tron Gesellschaft für Hard- & Softwaretechnik
- MILLAN Automation
- Shenzhen Yuejiang Technology
- Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Institute of Energy Electronics (Technische Fakultät Department Elektrotechnik-Elektronik-Informationstechnik (EEI), Lehrstuhl für Elektrische Energietechnik (LEE))
- Shenzhen Xinchuan Electric Technology
- Huayi Wind Energy
- Multi Tower Company
- TOP Control
- SICPA
- Sherpa
- Kyushu Institute of Technology School of Computer Science and Systems Engineering, Department of Computer Science and Electronics Ochi & Kurosaki Lab
- Slicht-Automations, Inh. Sebastian Licht
- StoneHex Engineering
- WACOH-TECH
- Piezosystem Jena
- Axel Electronica
- ArtifactNoise
- Herkules-Resotec Elektronik
- IDX
- Orotig
- Chengdu EVControl Technology
- Hirakawa Hewtech
- Industrial Indexing Systems
- Pauly Steuer- und Regelanlagen
- Ingenieurbüro Holtgrewe
- Science and Technology Facilities Council, ISIS Neutron and Muon Source
- ibg Prüfcomputer
- FISA Manufacturing
- Hong-Qi Mechatronics (Anhui)
- SPI Developments
- SWIGRO Additive Manufacturing
- GERMAN POWER
- SCHMIDT Technology
- Changzhou Lead-Motion Intelligent Technology
- Suzhou Geyuan Electric
- Promotion Engineering
- iseg Spezialelektronik
- Auto ID Labelling Solutions
- Beckman Coulter
- Crosscut Prototypes
- OA Laboratory
- PAIX
- Nanjing Control Intelligent Technology
- Evolution Measurement
- APE Technology
- InCAT
- Saab
- DEMCON Focal
- MICROPAP ENGINEERING
- System-on-Chip engineering
- Domino UK
- Robot Partner
- University of Stavanger, Faculty of Science and Technology, Department of Electrical Engineering and Computer Science
- Shenzhen Hengyu Controller Technology
- Areté Associates
- Electronics
- Zünd Systemtechnik
- Ryosan
- Shanghai Zhongchen Electronic Technology
- Guangzhou Amsky Technology
- AutoSys
- UCY Technologies
- Electronica Santerno
- OptoFidelity
- SS Innovations China
- Nidec Industrial Automation UK
- Vishay Nobel
- Shenzhen Ruitech Mechanical and Electrical Technology
- Baldwin Technology
- The Charles Stark Draper Laboratory
- "Power Supply Systems" (PSS)
- Shanghai HOCH Laser Technology
- HELMUT FISCHER INSTITUT FÜR ELEKTRONIK UND MESSTECHNIK
- Altran US
- KOENN
- WORLD SYSTEM
- Senfit
- Ningbo Zhafir Plastics Machinery
- CoSynth
- Diatrend
- Thermo Fisher Scientific Messtechnik
- BJ Controls (dba IOT-eq)
- Scanivalve
- Dongguan Baoxuan Electronic Technology
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), School of Basic Sciences
- Swiss Plasma Center SPC
- DEUBLIN ITALIANA
- Crossmuller
- ZELTWANGER Dichtheits- und Funktionsprüfsysteme
- AREVO
- Infinity Sales
- Exvision
- BARBERAN
- Singapore Institute of Manufacturing Technology (SIMTech), Mechatronics Group, Industrial Robotics Team
- NIPPON SIGNAL
- Zhuhai Taikin Technology
- Blum-Novotest
- Atec Automatisierungssoftware
- ELEDUS
- Elesolutions
- Global Motion & Systems
- RTSoft
- Cognibotics
- Hefei Kewell Power System
- TECHEST
- UBTECH Robotics
- Technical Development (TDC)
- TATUNG
- FPT Systems
- ERNI Deutschland
- Euto Energy Elektronik
- CogniMade
- Shenzhen ECON Technology
- A&DS
- GOWIN Semiconductor
- Foshan City Coyo Precision Machinery Manufacturing
- MPI Solutions
- Darose Control Systems
- Shenzhen Spring Robot Engineering
- Gripping Power
- EMEC-Prototyping
- MacKware
- Okosis Otomasyon ve Kontrol Sistemleri
- Intelligent Machine Laboratory
- Stratsasy
- Halleck-Willard
- Hangzhou Dianzi University, College of Electronics and Information
- MCM Japan
- Supra Engineering
- Team Vesmes
- Intellect Systems
- SANEZOO EUROPE
- ESYSE Embedded Systems Engineering
- LinkedHope Intelligent Technologies
- Teknix Argentina
- Godrej & Boyce Manufacturing
- Fliegl Agrartechnik
- MikroElektronika
- Flexiv Robotics
- MegaChips
- Chung-Nam National University, College of Engineering, Department of Computer Science and Engineering, System Software Laboratory
- DEPUISH Technology
- Moore Nanotechnology Systems
- Star Asia Trading
- Sky-Tag Engineering
- Fuji Yusoki Kogyo
- Justus-Liebig-Universität Gießen I. Physikalisches Institut,
- Arbeitsgruppe Atom- und Molekülphysik
- Veris Industries
- Halodi Robotics
- IDEC
- Lomonosov Moscow State University (MSU), Sternberg Astronomical Institute (SAI)
- Yamato Scale
- Technische Universität Berlin Fakultät Elektrotechnik und Informatik, Fachgebiet Telekommunikationsnetze
- TDK
- Pusan National University, College of Engineering, Department of Electrical Engineering, Power Conversion Laboratory
- Starters E-Components Generators Automotive Hungary
- TVM Signalling and Transportation Systems (TSTS)
- HYUNDAI MOVEX
- DYNAMIC OPTICS
- ATOM
- Phase Motion Control Ningbo
- EIKOSHA
- Sasken Technologies
- Hitachi Information & Telecommunication Engineering
- TnS
- AS-Medicals
- Nidec Motor
- Eagle Wing Design
- Korea University of Technology and Education (KOREATECH), School of Electrical, Electronics & Communication Engineering
- Rheonik Messtechnik
- Probot Automation
- Shenzhen Qinglan Automation Technology
- Sciometric Instruments
- MEXICAN REPS OPERATION S DE RL DE CV (MXRO)
- Leuze Electronic
- Equip-Test
- Philip Hydraulics
- CRSC Urban Rail Transit Technology
- SYSTEC
- Nanjing DECOWELL Automation
- AKIM METAL
- Preverco
- Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR), Institute of Innovations, Faculty of Innovation Technologies
- SP.EL.
- Exxentis
- PineSolution
- BLUESINK
- FST (FINE SEMITECH CORP.)
- OC Plan Kontrol Sistemleri
- PIMTAŞ Plastik İnşaat Malzemeleri
- NINGBO JUNWEI ELECTRIC
- OSRAM
- RINCO ULTRASONICS
- Sruhad Technologies
- Raith
- Toray Engineering
- Stereotaxis
- Ninix Technologies
- National Formosa University, College of Engineering, Department of Vehicle Engineering
- INVT Auto-Control Technology (Shenzhen)
- Leptrino
- FuelCon
- neuroConn
- CHIKO AIRTEC
- NAVER LABS
- Centroid
- Sobal
- Human Automation
- EN Technologies
- Vögtlin Instruments
- Branscheid Industrie Automation
- HEIDENHAIN ITALIANA
- Takazono Technology
- AMADA MIYACHI
- Levitaction
- KingSemi
- Advanced Robotics Group
- InTune Products
- Wilhelm Winter
- ING-AUTOMATION
- DELMERO Damian Nowak
- FAS Electronics (Fujian)
- Suzhou Veichi Electric
- Università di Bologna (UNIBO), Department of Electrical, Electronic and Information Engineering "Guglielmo Marconi" (DEI), Laboratory of Automation and Robotics (LAR), Research Group Advanced Control for Enhanced Mechatronics and Automation (ACEMA)
- XCompass
- Servostar
- Jiangsu Saiyang Mechanical & Electrical Technology
- EDM Zap Parts
- Dongguan Precision Intelligent Technology
- Intra
- seven dreamers laboratories
- Aerosim Technologies dba L3 Commercial Training Solutions
- Firecomms
- Chromatan
- Central South University, College of Mechanical an Electrical Engineering, State Key Laboratory of High Performance Complex Manufacturing
- PyramidTech
- Ford Motor
- KEWAZO
- Fluence Automation
- Comptron Ing. Firma
- TCK
- Jiann Sheng Machinery & Electric Industrial
- Skala
- Panasonic Smart Factory Solutions
- General Atomics
- Theatrix Technologies
- Guangzhou ZHIYUAN Electronics
- Axetris
- Jin Solution
- LANG
- ZETES Industries
- VA Laserautomation
- The Chinese University of Hong Kong
- T Stone Robotics Institute
- Shanghai Electric Power T&D Group
- VR Group
- ARUP Laboratories
- Shenzhen Han's Robot
- BHTL Equipment (Beijing) dba Scivita
- SILVER ATENA Electronic Systems Engineering
- SED Systems, a division of Calian
- Wisdom Technologies
- Universitat Politècnica de Catalunya Department of Electrical Engineering, Research Center on Renewable Electrical Energy Systems (SEER)
- Logosol
- Loughborough University, School of Mechanical, Electrical and

新期加入メンバー (前回ニュースレター以降入会企業です) ※記載はお申込み順です

ETGは新メンバーを歓迎します。たくさんのメンバー企業がETGとともにEtherCAT技術の推進につとめています。

- Manufacturing Engineering, Control Systems Research Group	- Shenzhen Donglaier Smart Technology	- MKP	- Shandong University, School of Control Science and Engineering	- Beijing Powerbeck Automation Technology
- Studio elektronike Rijeka	- Shanghai LionsTek	- Yuanda Robotics	- BLUTek	- Logic Fruit Technologies
- Cloud Automation	- Positronics	- Columbus McKinnon	- Qingdao Mangrove Technology	- Shinwa Industries
- FlAtec	- SCHOBER Elektronik	- HIKARI	- Guangzhou Jinglun Automation Equipment	- Eindhoven University of Technology, Department of Mathematics and Computer Science, System Architecture and Networking Group
- Computacenter	- Space Exploration Technologies (SpaceX)	- University of Birmingham, Birmingham Centre for Railway Research and Education	- Vistec Electron Beam	- ACE Automation
- SIOS Meßtechnik	- HangZhou TongHang Edrive Technology	- Syswin Controls	- The Cyber University of Korea, Department of Mechanical and Control Engineering	
- Stratus Automation	- Landis+Gyr	- Hefei Sineva Intelligent Machine		
- Replicant Automation		- thyssenkrupp Presta Shanghai		

詳細については、公式サイトメンバーシップセクションを参照してください: www.ethercat.org/members

*本ニュースレターは EtherCAT Technology Group が発行した英文ニュースレターを抄訳したもので内容に齟齬がある場合には原文が優先します。

また法的効力はドイツの法に基づき英語版に帰属します。

英語版はこちらをご覧ください: <https://www.ethercat.org>

Disclaimer: We do not take responsibility for the contents of the external links provided within this newsletter. All information within this newsletter is to our best knowledge true and accurate, but provided without guarantee. Under no circumstances will liability be assumed for loss or damage sustained through use of the information provided. The logos and images within this newsletter may not be used for any other purpose than promoting the EtherCAT technology. Content responsibility according to German Law (§ 10 Absatz 3 MDStV): Martin Rostan (Address see below).