



# MicroLabBox

小型の設計で幅広いラボの用途に対応

dSPACE の全く新しい製品である MicroLabBox は、強力かつ高い汎用性を低コストの小型システムで実現した、ラボ用のコンパクトな開発システムです。MicroLabBox は、100 を超えるチャンネルを搭載しており、多様な I/O タイプに対応します。また、リアルタイムプロセッサと FPGA の組み合わせにより、研究開発に必要な汎用性を確保しており、制御、テスト、およびデータ取得といったさまざまなアプリケーションを迅速、容易かつ効率的に実装することができます。

リアルタイムシステムに求められる技術的な要件は、研究、開発、教育など、それぞれの分野で異なります。また、処理性能や I/O インターフェースに対する要求も、特定のアプリケーションによって実にさまざまです。しかし、多くの場合、予算と使用可能なスペースは限られています。特に小規模なプロジェクトでは、ラボで必要になる可能性のあるすべての機能を備えた高額で大規模なシステムを構成できるとは限りません。とはいえ、特定のプロジェクトごとにシステムを追加購入して使用することもお勧めできません。なぜなら、このようなハードウェアと関連ソフトウェアの「混在した状態」を放置すると、結果的にシステム構成が高額になり、メンテナンスにも手間が掛かるだけでなく、互換性、アップデート、およびトレーニングに関する問題も発生するためです。開発者が最も望むのは、既に物で溢れているデスクでも場所を取らず、幅広いアプリケーションに対応可能な汎用性を持ち、できる限り低価格なシステムです。これを実現したのが、dSPACE の新しい製品である MicroLabBox です。

#### MicroLabBox – 比類のないシステムクラス

MicroLabBox は、ドライブエンジニアリ

ング、ロボット工学、メディカルエンジニアリング、自動化および自動車エンジニアリングなど、dSPACE が産学界の各分野における数多くのお客様と共に培ってきた長年の経験から誕生した製品であり、新しいシステムクラスとしての進化を遂げられました。MicroLabBox は、次の主なアイデアを実現しています。まず、通常のノート型 PC を置く場所があれば設置できるようなコンパクトな筐体に高度な処理能力と高速の I/O を装備するシステム。次に、さまざまな機能とソフトウェアを提供しながら、限られた予算で購入可能な柔軟なプロ仕様のシステム。さらに、オールインワンソリューションとして既に定評

果、大容量のキャッシュメモリとパラレル I/O データバスを兼ね備えた PowerPC プロセッサが最適であることが分かりました。そのため、MicroLabBox には、2GHz デュアルコアプロセッサである最新の Freescale QorIQ P5020 PowerPC が搭載されており、アプリケーションによっては、15  $\mu$ s 未満の制御ループ時間を実現することができます。MicroLabBox には Kintex<sup>®</sup>-7 FPGA も搭載されており、アクティブなノイズ・振動抑制や、モーターコントローラのベースとなる電流コントローラなど、非常に高速な制御ループが必要な用途にも対応しています。Kintex<sup>®</sup>-7 FPGA を使用すると、モデル

### MicroLabBox：小型の設計で実現した幅広い性能範囲

のある dSPACE MicroAutoBox II の機能やモジュール型ハードウェアの機能も多数搭載したシステムです。

#### 閉ループ性能

閉制御ループを高速で実行するための鍵となるのは、プロセッサの計算処理能力と I/O インターフェースへのアクセス時間です。さまざまなプロセッサをテストした結

の一部を FPGA に移行してプロセッサ負荷を軽減し、Simulink ブロックセット (Xilinx<sup>®</sup> System Generator for DSP) を使用して FPGA のプログラミングを行うことができます。これらの予備能力は、将来的なプロジェクトの実現も確かなものにします。

>>



詳細は、MicroLabBox の動画をご覧ください。  
[www.dspace.com/go/dMag\\_20151\\_MLB\\_E](http://www.dspace.com/go/dMag_20151_MLB_E)

約31cm (12.2インチ)

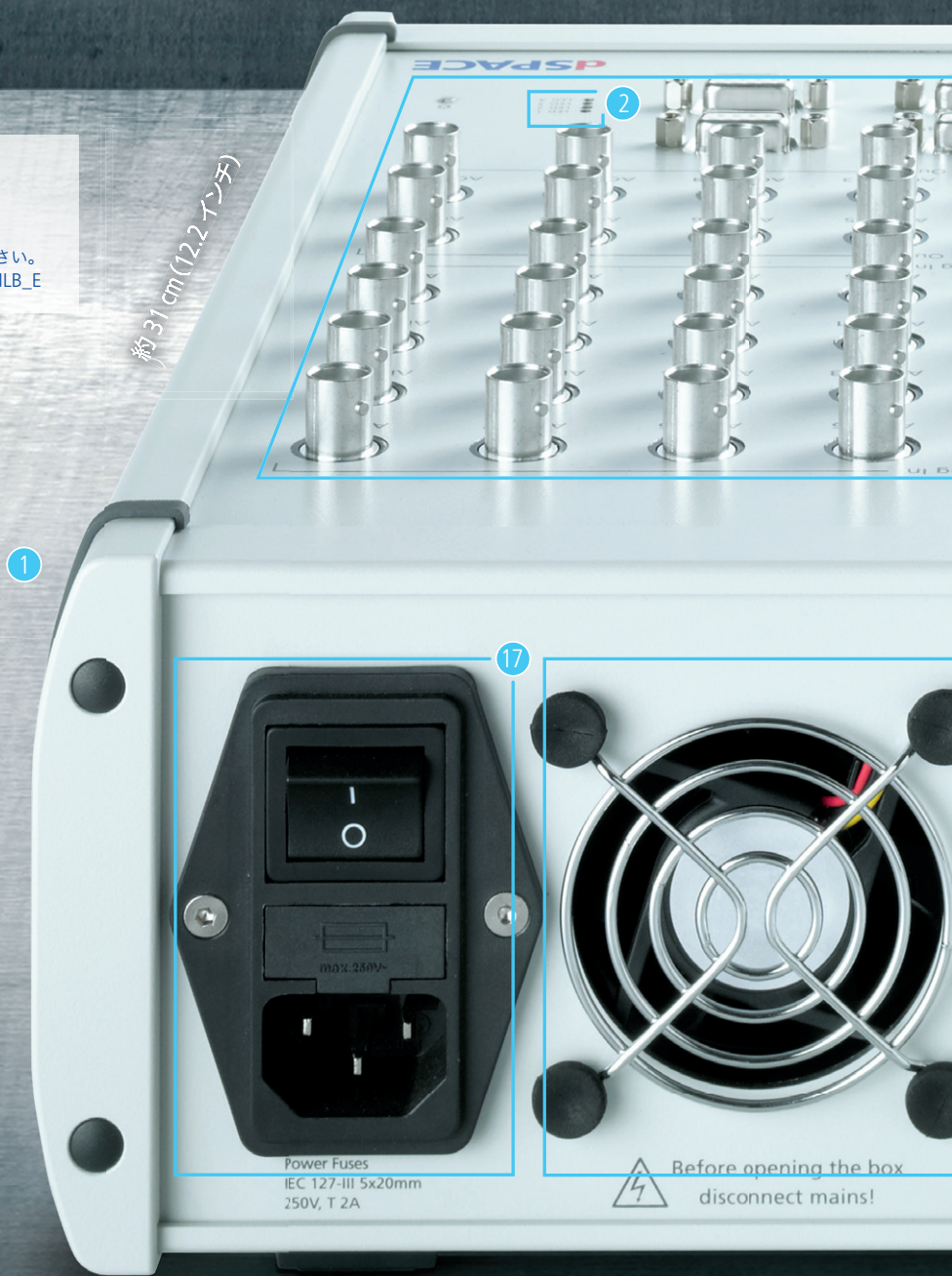
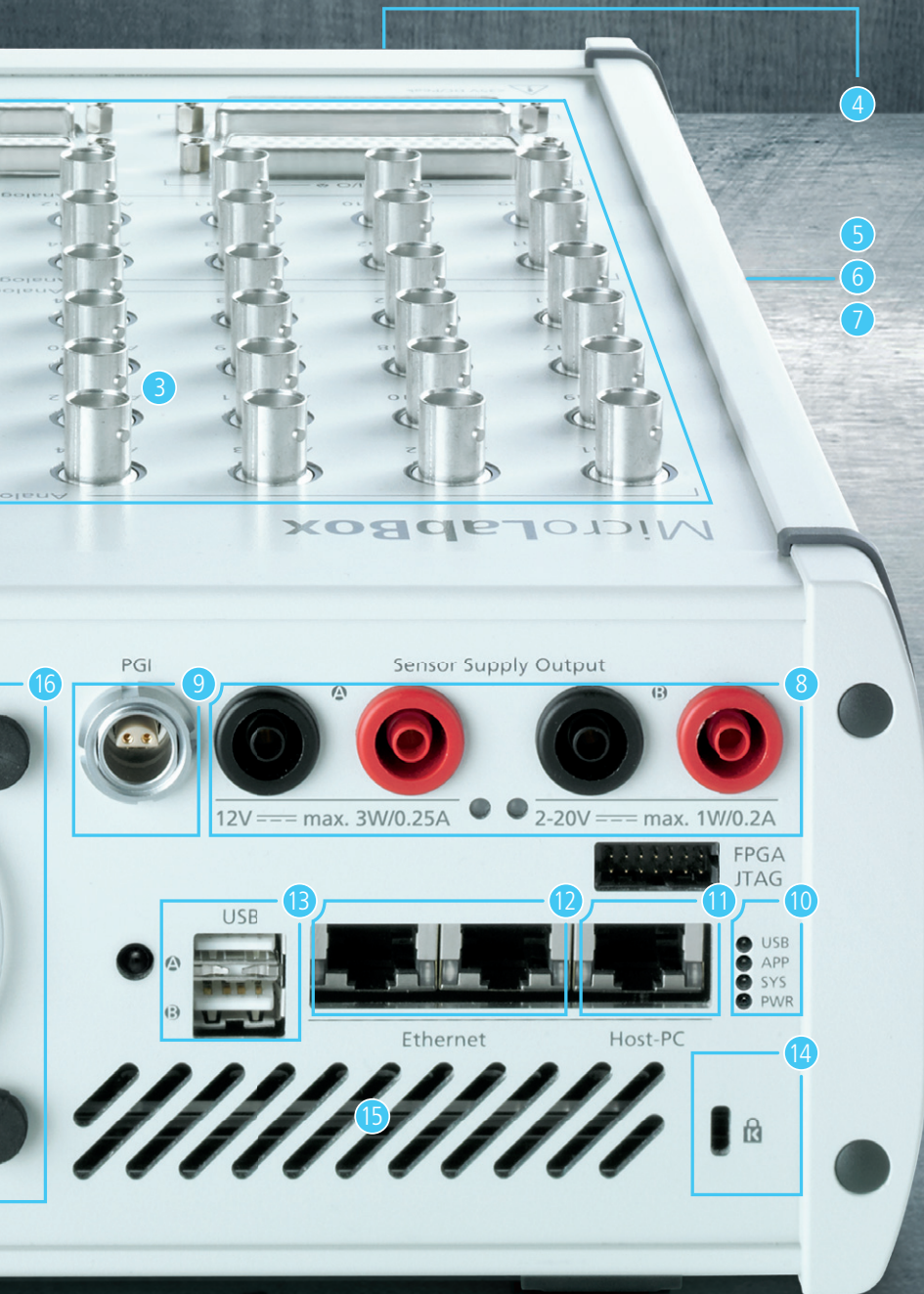


図 1 : MicroLabBox の幅はこの図とまったく同じ約 25 cm (9.8 in) です。この写真の製品は、MicroLabBox トップパネルバージョンです。

#### 強力な利点

MicroLabBox は、1 つのボックスに複数の高性能な機能を統合しています。

- ① 必要なスペースがノート型 PC よりも小さい
- ② プログラミング可能なステータス LED
- ③ 容易にアクセスできる多数の I/O : 配線が容易な Sub-D および BNC コネクタ付きパネル
- ④ 本体に直接記載されたピン配置情報 (裏側)
- ⑤ 高負荷モデル用のデュアルコア 2 GHz PowerPC
- ⑥ 高速な I/O やモデルパーツのオフロードが可能な Kintex®-7 FPGA
- ⑦ 自律的なシステムブートを実現するフラッシュメモリ
- ⑧ センサ電源



約 11.5 cm (4.5 インチ)

約 25 cm (9.8 インチ)

- ⑨ PGI1 コネクタ用の PGI インターフェース (今後サポート予定)
- ⑩ システムステータス LED
- ⑪ Gigabit Ethernet ホストインターフェース
- ⑫ Ethernet デバイスへの接続用の Gigabit Ethernet I/O インターフェース
- ⑬ 大容量記憶装置によるデータロギングが可能な USB コネクタ
- ⑭ 盗難防止用の Kensington® ロック
- ⑮ プログラミング可能なブザー
- ⑯ 最高 50° C (122° F) の外気温で使用できる低ノイズのアクティブ冷却ファン
- ⑰ 90 ~ 240 V AC、50 ~ 60 Hz の動作電圧により、各国固有の電源ケーブルを使用して世界中で使用可能

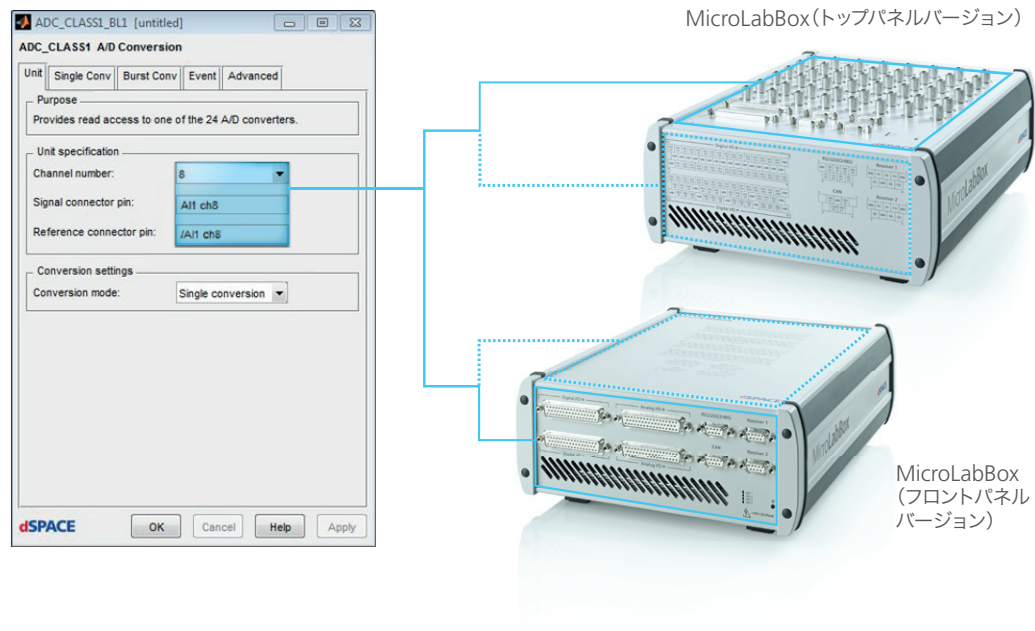


図 2: ソフトウェア (Real-Time Interface : RTI) でのチャンネル割り当てによる直感的な接続、ハードウェア本体に表示されたピン配列情報、および容易にアクセス可能な内蔵コネクタパネル。MicroLabBox では、コネクタの位置と種類がそれぞれ異なる 2 つのバージョンが提供されています。

### >> 高速 I/O の同時処理

MicroLabBox は、100 種類を超える各種 I/O インターフェースを搭載しており、多様なアプリケーションに対応します。また、FPGA テクノロジーの採用により、正確かつ高速な I/O の並列処理を実現しており、アナログ信号の同期計測と高精度 PWM 信号の生成を可能にしています。さらに、フィルタリングや信号解析などの大規模な I/O プリプロセス処理タスクを FPGA にオフロードすることで、リアルタイムプロセッサに過度な負荷が掛からないようにできます (I/O インターフェースの詳細については、「MicroLabBox : 製品の特長」(39 ページ) を参照してください)。MicroLabBox は、エンコーダやホールセンサ入力などの特殊なインターフェースを搭載することにより、非同期 3 相モーターやブラシレス DC モーターなどの Electric Drive を容易に制御できるよう特別に設計されています。

今後は SSI、EnDat、およびレゾルバセンサ入力の搭載も予定されています。MicroLabBox には、センサ電源も内蔵されており、ラボ電源などの追加デバイスの数が最小限になるよう配慮しています。センサ電源は、12 V 固定の電源に加え、2 ~ 20 V の可変電圧も供給します。

### 拡張性

MicroLabBox は、標準 I/O に加え、拡張インターフェースも搭載しています。CAN または Ethernet を使用すれば、システムを他のデバイスと結合することができます。将来的には、dSPACE PGI1 (Programmable Generic Interface) との接続もサポートされる予定です。PGI1 を使用すると、リチウムイオンバッテリーの管理や、TWINSync プロトコルによる LTI インバータの接続といった既存のソリューションを活用できるだけでなく、ユーザ固有の拡張にも対応できるようになります。

### 配線が容易

MicroLabBox では、配線の容易性を最大限に考慮しているため、ラボ内のすべてのコネクタは、BNC コネクタやバナナプラグなどのようにそのまま使用できるか、または Sub-D コネクタのようにわずかな作業で使用することができます。ですので、高度な配線が必要な高密度コネクタや入手が難しいコネクタ形式は装備しませんでした。MicroLabBox では、初めての試みとして、Simulink の RTI I/O ブロックへコネクタのピン配置を記載しています。これにより、参考資料がなくても容易にシグナルチェーンを辿ることができます。MicroLabBox には、2 つの I/O パネルバージョンが提供されています (図 2)。

### スタンドアロンでの使用

多くの場合、MicroLabBox はホスト PC と共に使用されます。ただし、自律システム全体の一部として設置する場合など、ホ

MicroLabBox は、高い処理性能と総合的な高速 I/O を実現する汎用システムとしてご利用いただけます。

スト PC なしで MicroLabBox を使用できることが条件である場合があります。これに備え、MicroLabBox にはフラッシュブートオプションが搭載されています。このオプションにより、フラッシュメモリにプリロードされたアプリケーションを使用して電源投入後に数秒でシステムを起動することができます。また、USB フラッシュメモリを接続すれば、これらのアプリケーションから長時間リアルタイムデータを取得することもできます。接続した USB フラッシュメモリは、後で読み出して解析することも可能です。さらに、プログラム可能なマルチステート LED により、モデルから発せられる警告や動作状態を MicroLabBox 上で直接確認できます。また、内蔵のブザーにより、警告を音声として認識することもできます。

#### 総合的なソフトウェア

MicroLabBox は、dSPACE の総合的なソフトウェアパッケージによってサポートされています。このパッケージには、モデルベースの I/O 統合が可能な Real-Time Interface (RTI) for Simulink® や、ソフトウェア実行中にグラフィカルツールでリアルタイムアプリケーションにアクセスできる ControlDesk® Next Generation など、業界で実績のある製品が含まれています。dSPACE では、これらのツールに加え、各種のソフトウェアモジュールを用意することにより、MicroLabBox をさまざまな事例で使用できるようにしています。また、C や VHDL でのプログラミングを好むユーザ向けに、プログラミング用の API も用意しています。

MicroLabBox は、ドライブテクノロジー、ロボット工学、メディカルエンジニアリング、自動車エンジニアリング、およびエネルギーエンジニアリングなど、多くのメカトロニクス用途で使用できます。つまり、MicroLabBox は、さらなる技術革新を促進する、革新的な製品です。 ■

## MicroLabBox : 製品の特長

サイズ	MicroLabBox (トップパネルバージョン) 約 310 x 250 x 115 mm (12.2 x 9.8 x 4.5 in) MicroLabBox (フロントパネルバージョン) 約 310 x 250 x 110 mm (12.2 x 9.8 x 4.3 in)
プロセッサ	ProcessorPowerPC DualCore 2 GHz
FPGA	Kintex®-7-FPGA
I/O インターフェース	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ デジタル I/O : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 48 x 双方向チャンネル 2.5/3.3/5 V (シングルエンド)</li> <li>■ 12 x 双方向差動チャンネル (RS422/485)</li> <li>■ 機能 : ビット入出力、PWM 入出力、SPI マスター</li> </ul> </li> <li>■ アナログ入力 : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 8 x 10 Msps、14 ビットチャンネル、差動、± 10 V</li> <li>■ 24 x 1 Msps、16 ビットチャンネル、差動、± 10 V</li> <li>■ 各種トリガオプション</li> </ul> </li> <li>■ アナログ出力 : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 16 x 1 Msps、16 ビットチャンネル、± 10 V</li> </ul> </li> <li>■ モーター制御用 I/O 機能 (最大 2 台のモーターを制御可能) : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 6 x エンコーダインターフェース</li> <li>■ 2 x ホールセンサインターフェース (インターフェースにつき 3 x ホールセンサ)</li> <li>■ マルチチャンネル PWM</li> <li>■ ブロックコミュテーション PWM</li> <li>■ 2 x SSI (将来サポート予定)</li> <li>■ 2 x EnDat (将来サポート予定)</li> <li>■ 2 x レゾルバ (将来サポート予定)</li> </ul> </li> <li>■ 2 x UART (RS232/422/485) を汎用的に使用可能</li> <li>■ 2 x CAN インターフェース</li> <li>■ Ethernet-I/O インターフェース</li> <li>■ センサ電源 : 1 x 12 V セット、1 x 2 ~ 20 V 可変</li> <li>■ 大容量記憶装置を使用したデータロギング用の USB コネクタ</li> <li>■ プログラミング可能なブザー</li> <li>■ プログラミング可能なステータス LED</li> </ul>
ホストインターフェース	■ Gigabit Ethernet ホストインターフェース
温度範囲	■ 0 ~ 50 °C (外気温)
主要電圧	■ 90 ~ 240 V AC、50 ~ 60 Hz
MicroLabBox の各バージョン (図 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ トップパネルバージョン</li> <li>■ フロントパネルバージョン</li> </ul>
盗難防止	■ Kensington® ロック