

---

# PT-LABCAR

ユーザースガイド

## 著作権について

---

本書のデータを ETAS GmbH からの通知なしに変更しないでください。ETAS GmbH は、本書に関してこれ以外の一切の責任を負いかねます。本書に記載されているソフトウェアは、お客様が一般ライセンス契約あるいは単一ライセンスをお持ちの場合に限り使用できます。ご利用および複写はその契約で明記されている場合に限り、認められます。

本書のいかなる部分も、ETAS GmbH からの書面による許可を得ずに、複写、転載、伝送、検索システムに格納、あるいは他言語に翻訳することは禁じられています。

© **Copyright 2006 - 2009** ETAS GmbH, Stuttgart, Germany

本書で使用する製品名および名称は、各社の（登録）商標あるいはブランドです。  
R1.0.5 JP

---

# 目次

1	はじめに.....	7
1.1	安全に関する注意事項.....	8
1.1.1	正しい使用について.....	8
1.1.2	安全に関する注意事項の記述書式.....	8
1.1.3	製品の使用環境に関する要件.....	8
1.2	製品の回収とリサイクル（EU 各国内での使用時にのみ適用）.....	9
1.3	本書について.....	10
1.3.1	本書の構成.....	10
1.3.2	ユーザー要件.....	10
1.3.3	本書の使用方法.....	10
1.4	改版履歴.....	13
1.4.1	バージョン R1.0.2 における変更内容.....	13
1.4.2	R1.0.3 で追加された新機能.....	14
1.4.3	R1.0.4 で追加された新機能.....	14
1.4.4	現バージョン R1.0.5 で追加された新機能.....	14
1.5	PT-LABCAR コンポーネントのドキュメント.....	16
1.5.1	LABCAR-OPERATOR.....	16
1.5.2	LABCAR-RTPC.....	17

1.5.3	LABCAR-AUTOMATION (オプション) .....	17
1.5.4	I/O ハードウェア .....	17
1.5.5	ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュール (オプション) .....	18
2	PT-LABCAR - システム概要 .....	19
2.1	PT-LABCAR .....	20
3	PT-LABCAR の概要 .....	23
3.1	安全対策 .....	23
3.1.1	PT-LABCAR を安全に使用するための一般的な注意 .....	23
3.1.2	PT-LABCAR の扉を開く際の注意点 .....	24
3.1.3	装置の着脱 .....	24
3.1.4	コンポーネントの開梱について .....	25
3.1.5	ハードウェアの設置と取り外し .....	25
3.1.6	PT-LABCAR の電源 .....	25
3.1.7	環境条件 .....	26
3.2	ユーザー PC の設定 .....	26
3.2.1	ソフトウェアのインストール .....	26
3.2.2	シミュレーションターゲット「Real-Time PC」への接続 .....	27
4	ハードウェアの接続と設定 .....	29
4.1	ES4640.1-B コネクタボックス (ECU インターフェース) .....	30
4.2	PT-LABCAR で扱われる信号 .....	32
4.2.1	PT-LABCAR 内の信号経路 .....	33
4.2.2	DA チャンネル .....	34
4.2.3	O2 センサエミュレーション .....	35
4.2.4	AD チャンネル .....	39
4.2.5	PWM チャンネル .....	43
4.2.6	任意信号 (測定) .....	47
4.2.7	任意信号 (生成) .....	57
4.2.8	多連抵抗 .....	58
4.2.9	CAN 信号 .....	59
4.2.10	CARB .....	59
4.3	電源とバッテリーノード .....	60
4.3.1	ECU コネクタの信号 .....	60
4.3.2	コネクタボックス上のアクセス .....	61
4.3.3	LED .....	61
4.3.4	バッテリーノードへの固定的接続 .....	62
4.3.5	ヒューズ .....	62

4.4	負荷の接続	64
4.4.1	位置フィードバックを伴う負荷	64
4.4.2	位置フィードバックを伴わない負荷	64
4.4.3	インジェクタ	64
4.5	故障シミュレーション	65
5	ピン割り当てと LED	69
5.1	前面のコネクタ	70
5.1.1	“ECU1” / “ECU2” ECU コネクタ	70
5.1.2	“CAN1” ~ “CAN4” コネクタ	75
5.1.3	“CARB” コネクタ	76
5.2	前面パネルの LED とヒューズ	77
5.2.1	LED	77
5.2.2	ヒューズ	78
5.3	背面のコネクタ	78
5.3.1	“Load1” ~ “Load6” コネクタ	79
5.3.2	“Load7” コネクタ	80
5.3.3	“Load8” コネクタ	81
5.3.4	“Measure” コネクタ	83
5.3.5	“Lambda external” コネクタ	84
5.3.6	“Power Supply” コネクタ	85
5.3.7	“Reserve” コネクタ	86
6	ES1395.1 負荷調整ボード	87
6.1	バッテリー電圧の設定	89
6.2	信号経路内の抵抗	90
6.3	ヒューズ	91
6.4	LED の扱い	91
6.5	前面パネル上のコネクタ	93
6.5.1	負荷チャンネル	93
6.5.2	バッテリーノード	94
7	お問い合わせ先	95
	☒	97
	索引	99



このユーザーズガイドには、PT-LABCAR の機能説明と設置方法に関する情報がまとめられています。PT-LABCAR についての概要は 19 ページの「PT-LABCAR - システム概要」を参照してください。

本章の内容は以下のとおりです。

- 「安全に関する注意事項」(8 ページ)  
製品を使用するうえでの安全に関する一般的な注意事項です。
- 「製品の回収とリサイクル (EU 各国内での使用時にのみ適用)」(9 ページ)  
製品のリサイクルに関する情報です。
- 「本書について」(10 ページ)  
本項には、本書の内容についての概要、ユーザー条件、および本書の使用方法が記載されています。
- 「改版履歴」(13 ページ)  
本項では、本書の各バージョンにおける変更履歴のうち、ユーザー向けの重要なポイントをまとめます。
- 「PT-LABCAR コンポーネントのドキュメント」(16 ページ)  
本項では、PT-LABCAR の基本コンポーネントとオプションコンポーネントのユーザードキュメントをご紹介します。

## 1.1 安全に関する注意事項

---

本製品を使用するユーザーまたは周辺にいる方々の人身障害や、物品の損害を防ぐため、安全に関する下記の注意事項を厳守してください。

### 1.1.1 正しい使用について

---

製品の不正な使用による損害や、安全に関する注意事項を厳守しないことにより発生した損害について、ETAS は責任を負いません。

### 1.1.2 安全に関する注意事項の記述書式

---

本書内に記述されている安全に関する注意事項には、下記の標準シンボルが併記されます。



安全に関する注意事項は以下の書式で記述されます。この情報は必ずよくお読みください。



#### **注意** \_\_\_\_\_

軽度の危険性を表します。この注意事項を守らないと、軽度の人的および物的障害を招く可能性があります。



#### **警告** \_\_\_\_\_

中程度の危険性を示します。この注意事項を守らないと、重大または致命的な、人的および物的障害が発生する可能性があります。



#### **危険** \_\_\_\_\_

重大な危険性を表します。この注意事項を守らないと、重大または致命的な、人的および物的障害が発生します。

### 1.1.3 製品の使用環境に関する要件

---

PT-LABCAR を安全に操作するには、23 ページの「安全対策」の項に書かれている情報をよくお読みいただき、注意事項を守ってください。

**注記**

本項に記載されている製品の回収とリサイクルに関する情報は、欧州連合（EU）に属する各国内において本製品を使用する場合にのみ適用されます。

欧州連合（EU）では、廃電気製品の回収、処分およびリサイクルを行うシステムを EU 全域にわたって確立するために、廃電気 / 電子機器指令（Waste Electrical and Electronic Equipment 指令、略して WEEE 指令）を制定しました。

これにより、機器は、資源を守り健康や環境に危害を与えない方法で確実にリサイクルされます。



図 1-1 WEEE 記号

製品の本体やパッケージに貼付される WEEE 記号（図 1-1 を参照してください）は、その製品を残留ゴミとして廃棄することが禁止されていることを示しています。

ユーザーは古い機器を個別に回収し、リサイクルのために WEEE 回収システムに返却する義務があります。

すべての ETAS 装置が WEEE 指示の対象になっています。ただし、外部ケーブルやバッテリーは対象外です。

ETAS GmbH のリサイクルプログラムの詳細については、ETAS 販売 / サービス拠点にお問い合わせください（159 ページの第 15 章を参照してください）。

## 1.3 本書について

---

本項には、本書の内容についての概要、ユーザー条件、および本書の使用方法が記載されています。

### 1.3.1 本書の構成

---

本書は以下の 8 つの章で構成されます。

- **第 1 章 「はじめに」**  
本章です。
- **第 2 章 「PT-LABCAR - システム概要」**  
PT-LABCAR システムの特性についての概要です。
- **第 3 章 「PT-LABCAR の概要」**  
PT-LABCAR の設置や操作を行う際の安全上の注意点や、ユーザー PC を PT-LABCAR に接続する方法がまとめられています。
- **第 4 章 「ハードウェアの接続と設定」**  
ワイヤリングハーネスの製作に必要な PT-LABCAR のハードウェアと信号についての情報です。
- **第 5 章 「ピン割り当てと LED」**  
本章では、標準ユーザーモード (“user mode NORMAL”) において ES630.1 のパラメータ設定を行う方法について説明します。
- **第 6 章 「ES1395.1 負荷調整ボード」**  
PT-LABCAR でプルアップ/プルダウン負荷 (点火信号など) をシミュレートするために使用する ES1395.1 負荷調整ボード (従来名: AS\_41C) について説明します。
- **第 7 章 「お問い合わせ先」**  
各国の ETAS のセールス/サービス拠点の一覧です。

### 1.3.2 ユーザー要件

---

本書の内容は、自動車用 ECU の開発とテストを行う専門家の方を対象としています。本書をお読みいただくには、計測と ECU テクノロジーに関する知識が必要です。

### 1.3.3 本書の使用法

---

#### 表現について

ユーザーが実行するすべてのアクションは、いわゆる “Use-Case” 形式で記述されています。つまり以下に示すように、操作を行う目標がタイトルとして最初に簡潔に定義され、その下に、その目標を実現するために必要な操作手順が列挙されます。

## 目標の定義：

---

前置き ...

- 手順 1  
手順 1 についての説明 ...
- 手順 2  
手順 2 についての説明 ...
- 手順 3  
手順 3 についての説明 ...

まとめ ...

具体例：

## 新しいファイルを作成する：

---

新しいファイルを作成する際は、他のファイルをすべて閉じてから以下のように操作します。

- **ファイル** → **新規作成** を選択します。  
“ファイルの作成” ダイアログボックスが開きます。
- 新しいファイルの名前を、“ファイル名” フィールドに入力します。  
ファイル名は 8 文字以内でなければなりません。
- **OK** をクリックします。

新しいファイルが作成され、指定した名前で作成されます。このファイルを使用して以降の作業を行います。

## 表記上の規則

---

本書は以下の規則に従って表記されています。

表記例	説明
<b>File</b> → <b>Open</b> を選択して、...	メニューコマンドは、 <b>青の太字</b> で表記します。
<b>OK</b> をクリックして、...	ユーザーインターフェース上のボタン名は、 <b>青の太字</b> で表記します。
<b>&lt;Ctrl&gt;</b> を押して、...	キーボードの各キーは、 <b>&lt;&gt;</b> で囲んで表記します。

表記例	説明
“Open File” ダイアログボックスが表示されます。	プログラムウィンドウ、ダイアログボックス、入力フィールド等のタイトルは、“ ” で囲んで表記します。
setup.exe ファイルを選択します。	リストボックス、プログラムコード、ファイル名、パス名等のテキスト文字列は、Courier フォントで表記します。
論理型のデータから算術型のデータへの変換は <b>できません</b> 。	注意すべき箇所、または新出の用語は <b>太字</b> で、または「 」 で囲んで表記します。

特に重要な注意事項は、以下のように表記されています。

### 注記

#### ユーザー向けの重要な注意事項

また PDF 文書において、索引、および他の部分を参照する箇所（例：「xxxx」を参照してください」の「xxxx」の部分）については、その参照先へのリンクが設けられているので、必要な参照箇所を素早く見つけることができます。

## 1.4 改版履歴

---

本項では、本書の各バージョンにおける変更履歴のうち、ユーザー向けの重要なポイントをまとめます。

### 注記

本書のバージョン番号「Rx.y.z」は、製品のバージョンとは異なります。

### 1.4.1 バージョン R1.0.2 における変更内容

---

本項では R1.0.2 におけるオリジナルバージョン R1.0.1 からの変更点のうち、ユーザー向けの重要なポイントをまとめます。

#### 誤りの訂正

---

- 84 ページの表 5-17：“PWM”（誤）→ “DAC”（正）
- 53 ページの表 4-16：間違った表記を訂正しました。
- 76 ページの表 5-10：“CARB” コネクタの K-Line と L-Line の割り当てを訂正しました。

#### 名前の変更

---

- 信号名 “SW\_lg”（旧）→ “SW\_Inj”（新）
- 信号調整モジュール名：“41SC”（旧）→ “AS\_41SC”（新）
- ダミー負荷モジュール名：“41LC”（旧）→ “AS\_41LC”（新）

#### ハードウェアの変更

---

- 49 ページの表 4-14：“+12 V (ECU:H25)”（旧）→ “BN1 (ECU1:H26)”（新）
- 54 ページの表 4-18：“+12 V (ECU:H25)”（旧）→ “BN1 (ECU1:H26)”（新）
- 85 ページの表 5-18：“Power Supply” コネクタに -12 V が追加されました。

#### 新しいハードウェア

---

- ES1336.1 角度同期測定ボードについての説明を追加しました（47 ページの「任意信号（測定）」を参照してください）。
- 1392.2 高電流スイッチボードについての説明を追加しました（60 ページの「電源とバッテリーノード」）。

#### その他の記述の拡充

---

- 35 ページの「O2 センサエミュレーション」の項を拡充しました。

- O2 センサシミュレーションの負荷チャンネルの使用方法を記載しました（58 ページの「多連抵抗」を参照してください）。
- チャンネル／信号とバッテリーノード間の固定的な接続について記載しました（62 ページの「バッテリーノードへの固定的接続」を参照してください）。
- AS\_41LC についての説明を拡充しました（87 ページの「ES1395.1 負荷調整ボード」を参照してください）。

#### 1.4.2 R1.0.3 で追加された新機能

---

R1.0.2 からの変更点のうち、ユーザー向けの重要なポイントをまとめます。

##### 変更点

---

主に以下の点について説明文や図を改訂しました。

- ES4640.1 コネクタボックス（ブレイクアウトボックスなし）は廃止され、ES4640.1-B（ブレイクアウトボックス付き）のみが残りました。
- 37 ページの「O2 センサエミュレーションの信号」の記述を拡充しました。
- ES1334.2 測定ボードの代わりに ES1336.1 角度同時測定ボードが使用されています。
- 65 ページの「故障シミュレーション」の項を拡充しました。
- ETAS から購入いただけるコネクタキットについての注記を追加しました（70 ページの「ECU1」 / “ECU2” ECU コネクタ」を参照してください）。
- ECU1:H5 と ECU1:D6 の割り当てが変更されました（70 ページの表 5-1 と 71 ページの表 5-2 を参照してください）。
- “CARB” コネクタが変更されました（76 ページの表 5-10 を参照してください）。

#### 1.4.3 R1.0.4 で追加された新機能

---

R1.0.3 から変更された主な内容としては、16 ページの「PT-LABCAR コンポーネントのドキュメント」が改訂され、ソフトウェアバージョンなどが変更されました。

#### 1.4.4 現バージョン R1.0.5 で追加された新機能

---

R1.0.4 からの変更点のうち、ユーザー向けの重要なポイントをまとめます。

##### 誤りの訂正

---

- 61 ページの「CARB」の項で、K-Line と L-Line のブリッジ 233 / 234 への割り当てを訂正しました。

## ハードウェアの変更

---

- PB1651PWM1 モジュールが ES1321.1 PWM I/O ボードに変更されました(43 ページの「PWM チャンネル」を参照してください)。
- AS\_41LC (負荷シミュレーションモジュール) が ES1395.1 負荷調整ボードに変更されました。

## その他の記述の拡充

---

- ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュールの接続についての記述を拡充しました (65 ページの「故障シミュレーション」を参照してください)。
- ES1395.1 負荷調整ボード (AS\_41LC の後継機種) についての記述を拡充し、ピン割り当ての項を追加しました (93 ページの「前面パネル上のコネクタ」を参照してください)。

## 1.5 PT-LABCAR コンポーネントのドキュメント

---

本項では、PT-LABCAR の基本コンポーネントとオプションコンポーネントのユーザードキュメントをご紹介します。

ハードウェア/ソフトウェアコンポーネントには以下のような各種ユーザードキュメントが用意されています。

- PT-LABCAR - 設定と操作  
本書です。
- 以下のソフトウェア製品についてのドキュメント
  - LABCAR-OPERATOR V3.2 以降（16 ページの 1.5.1 項を参照）
  - LABCAR-RTPC V2.0 以降（17 ページの 1.5.2 項を参照）
  - LABCAR-AUTOMATION V3.0 以降（17 ページの 1.5.3 項を参照）これらのドキュメントは、インストーラやソフトウェアから開くことができます。
- 以下のハードウェア製品についてのドキュメント
  - ES4440.1 コンパクト故障ミュレーションモジュール（18 ページの 1.5.5 項を参照）  
専用ソフトウェア LABCAR-PINCONTROL V2.0 のユーザーズマニュアルは、インストール CD に収められています。
  - I/O ハードウェア（17 ページの 1.5.4 項を参照）

### 注記

以下に示されている各ユーザードキュメントのうち、タイトル末尾に「入門ガイド」、「ユーザーズガイド」と付記されているものについては、バージョンによっては日本語版も用意されています。詳しくは ETAS ホームページのダウンロードセンターをご参照ください。

### 1.5.1 LABCAR-OPERATOR

---

LABCAR-OPERATOR には以下のようなユーザードキュメントが用意されています。

- **LABCAR-OPERATOR - Getting Started（入門ガイド）**  
製品の概要とインストール方法、およびチュートリアルが含まれています。
- **LABCAR-OPERATOR - User's Guide（ユーザーズガイド）**  
LABCAR-OPERATOR およびそのアドオン製品のすべての機能についての詳細な情報が含まれています。
- **LABCAR-RTC - User's Guide（ユーザーズガイド）**  
PT-LABCAR 内のハードウェアをソフトウェアから設定する方法が含まれています。

## 1.5.2 LABCAR-RTPC

---

リアルタイムシミュレーションターゲット Real-Time PC には以下のようなユーザードキュメントが用意されています。

- LABCAR-RTPC - User's Guide (ユーザーズガイド)  
LABCAR-RTPC オペレーティングシステムのインストール方法や、PC 上で Web インターフェースを使用して設定と診断を行う方法が記載されています。

## 1.5.3 LABCAR-AUTOMATION (オプション)

---

オプションの自動化ツールには以下のようなユーザードキュメントが用意されています。

- LABCAR-AUTOMATION - User's Guide (ユーザーズガイド)  
LABCAR-AUTOMATION の操作方法が記載されています。

## 1.5.4 I/O ハードウェア

---

PT-LABCAR で使用する各 I/O ハードウェアのインストール CD にはユーザードキュメントが含まれています。

以下のハードウェアのユーザードキュメントは、PT-LABCAR の構成に応じて提供されます。

### *LCSY\_PT\_BASE*

---

- ES4100.1 Chassis VME64x - User's Guide
- ES1130.3 Simulation Controller Board - User's Guide
- ES1391.1 Power Supply Controller - User's Guide
- ES1392.2 High Current Switch Board - User's Guide

### *LCSY\_PT\_EIO*

---

- ES1334.2 Measurement Board (16-CH) - User's Guide
- ES1335.1 Arbitrary Signal Generator Board - User's Guide
- ES1385.1-B Resistor Cascade Board - User's Guide
- ES1651.1 Carrier Board - User's Guide
- PB1651ADC1 A/D Module - User's Guide
- PB1651PWM1 I/O Module - User's Guide
- PB4350DAC1 D/A Module - User's Guide

### *LCSY\_PT\_EIO.2*

---

- ES1336.1 Angle Synchronous Measurement Board - User's Guide

- ES1335.1 Arbitrary Signal Generator Board - User's Guide
- ES1385.1-B Resistor Cascade Board - User's Guide
- ES1651.1 Carrier Board - User's Guide
- PB1651ADC1 A/D Module - User's Guide
- PB4350DAC1 D/A Module - User's Guide
- ES1321.1 PWM I/O Board - User's Guide

#### 注記

IXXAT iPC-I XC16/PCI CAN Board と Lambda Genesys 電源のマニュアルも製品 CD に含まれています。

#### 1.5.5 ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュール（オプション）

オプションの ES4440.1 には、ハードウェア本体のマニュアルとユーザーソフトウェア LABCAR-PINCONTROL のマニュアルが用意されています。

- ES4440.1 Compact Failure Simulation Module - User's Guide
- LABCAR-PINCONTROL V2.0 - User's Guide（ユーザーズガイド）

Hardware-in-the-Loop テストシステムは車両とその環境をシミュレートし、ECU のテストに理想的な実験環境を提供するものです。

HiL システムには以下のような特長があります。

- テストが自動化できるため、マニュアルテストよりもはるかに広範囲のテスト要件をカバーできます。
- 複雑な故障の根本原因を開発工程の初期段階で見つけることができます。
- 人や車を危険にさらすことなく、任意の運転プロファイルを同じ精度で反復実行できます。

HiL システムのこのようなメリットを活かし、ECU ソフトウェアの品質保証を効率的に行うことができます。

## 2.1 PT-LABCAR

PT-LABCAR (図 2-1 参照) は、パワートレイン用 ECU の閉ループテストを行うためのオープンでスケーラブルな HiL システムです。

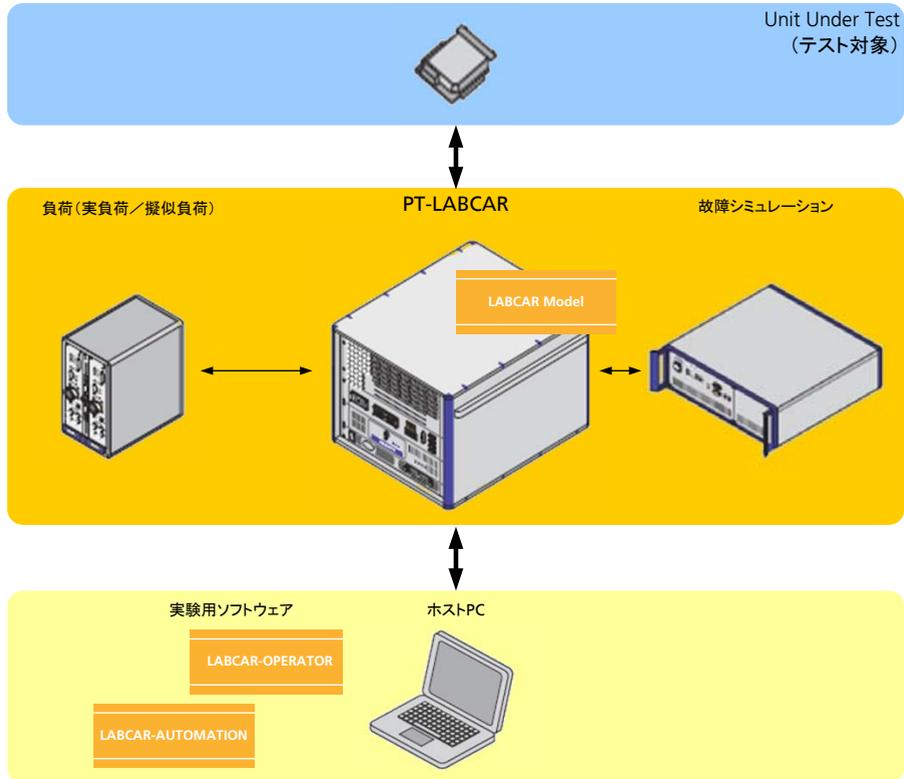


図 2-1 PT-LABCAR とその環境

このシステムにより、ソフトウェアリリース時のリグレーションテストや開発早期における制御ファンクションや診断ファンクションの評価を自動化することができます。また、PT-LABCAR システムを使用して実験室で ECU のプレキャリブレーションを行えば、ロードテストにおいては微調整を行うだけですみます。

PT-LABCAR の典型的なシステム構成は、8 気筒以下のガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンを制御する ECU をテストすることを目的としています。必要に応じてこのシステムを拡張して故障シミュレーションや測定/適合ツールと統合することができ、さらにシステム構成を調整すれば、異なるタイプのパワートレイン ECU をテストすることもできます。

ETAS は自動車業界をリードする OEM やサプライヤと協力して PT-LABCAR を開発しました。システムには、定評のあるさまざまな技術を活用した柔軟なモジュール式アーキテクチャが採用されています。PT-LABCAR を使用することにより、プロジェクト固有のエンジニアリング工数を削減し、HiL システムの設定、起動、保守を単純化することができます。その結果、システム全体の利用率が高まるため、初期投資と運用コストのパフォーマンスが向上します。

### 実績あるテクノロジー

PT-LABCAR のハードウェアとソフトウェアは、すでに全世界で活用され信頼性が確立されている LABCAR テクノロジーに基づいて構築されており、システムの汎用性を実現する高性能な機能を備えています。たとえば信号生成チャンネルは互いに電氣的に絶縁されているので、エンジンのノックセンサを正確にシミュレートしながら ECU にリアルタイムアクセスを行うことが可能です。

高度なソフトウェア機能により、ECU 開発プロセスの特殊な要件（バリエーションの効率的な扱いなど）にも対応できます。LABCAR-AUTOMATION の併用により、複雑なプロセスやツールへの統合もスムーズに行えます。

### 配線の標準化によりハードウェア調整の労力を軽減

システム全体のワイヤリングハーネスは、PT-LABCAR の主要コンポーネントである ES4640.1-B コネクタボックスにより標準化されています。

ES4640.1-B にはパワートレインアプリケーションに必要なすべての外部コネクタが用意されているため、システム統合の工数が削減できます。テスト要件や ECU の特性に合わせて実負荷と擬似負荷を自由に接続できます。

さらに、オプションのブレイクアウトボックス（9U 筐体用）を使用するとすべての ECU ピンにアクセスでき、マニュアルテスト要件にも対応できます。

### モジュール式システムにより高い拡張性を実現

PT-LABCAR は優れた拡張性を備えた設計になっています。300 点の信号ピンと 50 点の拡張用高電流ピンにより、高性能 ECU を用いた高度なテストを行うプロジェクトを実現できます。シグナルボックスには ECU 信号の生成/測定用のボードを最大 21 枚組み込めます。

このように基本システムを拡張することにより、10、12、16 気筒エンジンを制御する ECU のテストに対応できます。オプションの故障シミュレーションコンポーネントでは最大 80 チャンネル分の故障を生成でき、複数のコンポーネントをカスケード接続することによりそれ以上のチャンネルを使用することもできます。また特殊な電力要件にも対応し、標準電源の代わりに高電力型の電源を使用することもできます。

### 標準 PC のパワーを活かしたシミュレーション

Pentium プロセッサ搭載の標準 PC にリアルタイムオペレーティングシステム LABCAR-RTPC を組み込むことにより、PT-LABCAR 用の強力なモデル演算ツールとして活用することができます。このようなオープンなアプローチにより、固定的

なハードウェアではなく、廉価で優れた演算性能を備えた最新の PC を使用することができるため、将来においても最大限のテストカバレッジで正確なシミュレーションを行うことが可能になります。

#### 確実に効率的な投資

ECU 外部の信号を生成／測定するボードをシステムに組み込むには、標準 VME バスを使用します。これらのボードは必要に応じて入手でき、PT-LABCAR システム間で交換も可能です。シミュレーション PC を高性能モデルに交換する場合も、再設定や徹底的な修正を行う必要がありません。

標準 PC に搭載された PCI バスや PCI Express バスを利用して、CAN バスで ECU との通信を行うボードをシステムに追加することもできます。

#### システムの起動と保守が簡単

PT-LABCAR 用に作られているパッケージソフトウェアには、LABCAR-OPERATOR、MATLAB®/Simulink® をシームレスに統合するためのアドオン、LABCAR-RTPC などがあります。プリセットされたソフトウェアプロジェクトが用意されていて、モデルパラメータの設定や、モデルから ECU へのピンのマッピングなど、プロジェクトに合わせた調整も簡単に行えます。

## 3 PT-LABCAR の概要

---

設定作業を開始する前に、以下の項の内容を、特に注記や注意書きに注意してよくお読みください。

- 3.1 項「安全対策」(23 ページ)  
本項では、PT-LABCAR の設定時や操作時に必ず従わなければならない一般的な安全対策について説明します。
- 26 ページの「ユーザー PC の設定」  
PT-LABCAR を使用するには、所定のソフトウェアがインストールされ、シミュレーションターゲットに接続されたユーザー PC が必要です。本項ではこのユーザー PC の設定方法について説明します。

### 3.1 安全対策

---

本項では、PT-LABCAR の設定時や操作時に必ず従わなければならない一般的な安全対策について説明します。

#### 3.1.1 PT-LABCAR を安全に使用するための一般的な注意

---

PT-LABCAR を起動する前に、本項をよくお読みください。

##### グラウンド接続と保護接点

---

システム全体のグラウンド接続は、電源ケーブルの保護接地コンダクタにより確保されます。筐体パーツへの接触による感電を防ぐため、使用する電源ソケットにおいて保護接点を確実に正しく接続してください。

##### 注記

雷の際には、PT-LABCAR の電源を切るか、または適切な安全装置を設置してください。

##### 通気

---

冷却孔は、筐体内に十分な通気を確保するために不可欠なので、絶対に塞がないでください。PT-LABCAR と壁面や他の物体との間は必ず 15cm 以上空けてください。

##### 注記

筐体の縁からも通気するようになっています。

## 設置場所

---

PT-LABCAR の設置場所は、以下の条件が満たされている必要があります。

- 安定した面（机、テーブル、棚、その他の台）に設置し、設置面の許容荷重に注意してください。PT-LABCAR の重量は 75kg 以上になります。
- 絶対に熱源（ラジエータやその他の発熱装置）の近くに設置しないでください。
- PT-LABCAR やそのコンポーネントは防水ではありません。水やその他の液体がかからないようにしてください。
- ケーブルは人が踏んだり躓いたりしないように布線してください。また何かに挟まったり巻き込まれたりしないようにしてください。

## 接続用ケーブル

---

ワイヤリングハーネス（ECU と外部負荷の接続用など）を作成する際には、必ず認可されているケーブル（UL 認可品）を使用してください。

## 清掃

---

筐体パーツの清掃を行う際は、前もって電源ケーブルを外してください。装置の清掃には水で湿らせた布だけを使用してください。洗剤や溶剤は絶対に使用しないでください。

### 3.1.2 PT-LABCAR の扉を開く際の注意点

---

PT-LABCAR の前面扉または背面カバーを開ける場合は、電源が入っていても切れていても、必ず静電放電を未然に防ぐようにしてください。

この種の放電は、システムを不安定にするだけでなく損傷してしまう可能性があります。

### 3.1.3 装置の着脱

---

使用者の怪我やハードウェアの損傷を防ぐために、以下の予防策を講じてください。

- PT-LABCAR のコネクタに規格外の電圧を加えないでください。I/O ハードウェアの詳細な仕様については、各ボードのマニュアルを参照してください。
- 各信号線の最大許容電流を守ってください。仕様は、各信号の項の最後に記述されています（32 ページの「PT-LABCAR で扱われる信号」を参照してください）。
- PT-LABCAR または外部装置の電源を入れたまま装置の着脱を行わないでください。必ず PC をシャットダウンして PT-LABCAR の電源をオフにしてから、電源との接続を断ってください。
- コネクタの着脱は、ピンが曲がってしまわないように必ず垂直に行ってください。

### 3.1.4 コンポーネントの開梱について

---

PT-LABCAR のコンポーネントを開梱する作業は、経験のある技術スタッフの方以外は行わないでください。



#### 危険

PT-LABCAR が電源に接続されている間は、感電の危険があります。電源を切るには、電源ケーブルを取り外し、すべてのコンポーネント（電源ユニット、キャパシタなど）が放電されるまでそのまま数分間お待ちください。

### 3.1.5 ハードウェアの設置と取り外し

---

ハードウェアが静電放電により損傷しないようにするために、以下の予防策を講じてください。

- PT-LABCAR ボードは静電放電により損傷したり破損したりする可能性があります。
- 梱包されているボードを取り出して設定や設置を行う際は、必ず静電放電に対する保護策が講じられている場所で行ってください。その際、ボードのコネクタやコンダクタには触れないでください。

### 3.1.6 PT-LABCAR の電源

---

PT-LABCAR は 230V/50Hz または 120V/60Hz の電源で使用できます。最大電流消費量は 16A です。

#### マスタ/スレーブ接続

---

電力はマスタから個々のコンポーネントに供給されます。Real-Time PC の電源をオンにすると、電源や信号ボックスなど他のすべてのコンポーネントの電源もオンになります。

同様に、Real-Time PC をシャットダウンするとすべてのコンポーネントの電源もオフになります。

120V 電源で使用する場合、システム全体の電源をオンにする処理が異なる場合があります。詳細についてはサポート窓口（95 ページを参照してください）にお問い合わせください。

### 3.1.7 環境条件

PT-LABCAR は必ず以下の環境条件で使用してください。

環境	屋内専用
動作温度	5℃～35℃ (41°F～95°F)
相対湿度	0～95% (結露しないこと)
電源	以下のいずれか - 230V/50Hz、16A - 120V/60Hz、16A

## 3.2 ユーザー PC の設定

PT-LABCAR を使用するには、所定のソフトウェアがインストールされ、シミュレーションターゲットに接続されたユーザー PC が必要です。本項ではこのユーザー PC の設定方法について説明します。

本項は以下の内容に分かれています。

- ソフトウェアのインストール
- シミュレーションターゲット「Real-Time PC」への接続

### 3.2.1 ソフトウェアのインストール

付属の製品 CD には、PT-LABCAR を操作するための基本ソフトウェアである LABCAR-OPERATOR の最新バージョンが収められています。

アプリケーションに応じて必要となる他のソフトウェア (LABCAR-AUTOMATION、LABCAR-PINCONTROL、INCA など) をご購入されている場合、これらの製品はそれぞれ別の製品メディア (CD または DVD) に収められています。

#### システム要件の確認

システム要件は、使用するソフトウェアにより異なります。詳しくは各ソフトウェアのユーザーマニュアルを参照してください。

#### ソフトウェアのインストール

LABCAR-OPERATOR ソフトウェアをインストールするには、以下の手順を実行してください。

#### ソフトウェアをインストールする：

- 製品 CD をユーザー PC の CD-ROM ドライブに入れます。

- 開始画面が表示されます。  
LABCAR-OPERATOR および最新の Hardware Service Pack (HSP) をインストールできる **Installation** リンクの他に、重要な情報を見るための以下のリンクもあります。
  - **Version Info**  
最新情報とリリースノート
  - **Documentation**  
PT-LABCAR のハードウェアとソフトウェアのマニュアル
  - **Tools and Utilities**  
サンプルプログラムやその他のプログラム (.NET Framework など)
  - **Support**  
世界各地の ETAS サポート窓口の電話番号と E メールアドレス
- インストールを開始し、画面に表示される指示に従います。

インストールが終わったら、次にシミュレーションターゲットへの接続を確立します。

### 3.2.2 シミュレーションターゲット「Real-Time PC」への接続

---

まず、ユーザー PC にイーサネットインターフェースが装備されていて、ネットワーク接続が正しく設定されていること (IP アドレス : 192.168.40.240、サブネットマスク : 255.255.255.0) を確認してください。

同梱されているイーサネットクロスオーバーケーブル (2x RJ45 ソケット) をユーザー PC から Real-Time PC の背面 (イーサネットコネクタ "Eth0 (Host)") に接続してください。

#### **注記**

クロスオーバーケーブルは「クロスオーバー接続」されていて、多くの場合片方または両方の端に黄色または橙色のコネクタが付いています。

#### *Real-Time PC への接続テスト*

---

接続をテストするには、以下の手順を実行してください。

#### **Real-Time PC を起動する :**

---

- 前面の ON/OFF スイッチを押して Real-Time PC の電源をオンにします。
- 上昇音階の通知音が聞こえるまで数秒待ちます。

- ユーザー PC のウェブブラウザを起動します。
- <http://192.168.40.14> という URL を開きます。  
ユーザー PC がシミュレーションターゲットに接続されると、LABCAR-RTPC コンフィギュレーションダイアログが開きます。

#### 注記

接続できない場合は、LABCAR-RTPC マニュアルの「Troubleshooting」（「トラブルシューティング」）の章を参照してください。

#### シミュレーションコントローラを停止する：

- **Stop Simulation Controller** ボタンをクリックします。
- **Main Page** リンクをクリックします。

#### Real-Time PC をシャットダウンする：

- Real-Time PC の ON/OFF スイッチを押します。  
または
- **Power Control** リンクをクリックします。
- Real-Time PC の ON/OFF スイッチが使用できない場合や存在しない場合は、ウェブインターフェースのリンクを使用して PT-LABCAR のシャットダウンと再起動を行うことができます。

LABCAR-RTPC や上述のウェブインターフェースについての詳細は、『LABCAR-RTPC - User's Guide』（『LABCAR-RTPC ユーザーズガイド』）を参照してください。

## 4 ハードウェアの接続と設定

---

本章には、ECU や負荷、故障シミュレーションモジュールを PT-LABCAR に接続するために必要な情報が含まれています。

- ES4640.1-B コネクタボックス (ECU インターフェース) (30 ページ)  
ECU と負荷を PT-LABCAR に接続するためのインターフェースの概要です。
- PT-LABCAR で扱われる信号 (32 ページ)  
PT-LABCAR の各種信号について詳しく説明しています (コネクタ部の信号へのアクセス、信号経路信号、負荷測定など)。これらの情報は、ワイヤリングハーネスをカスタマイズする際に必要です。
- 電源とバッテリーノード (60 ページ)  
PT-LABCAR の電源とスイッチング可能なバッテリーノードについて説明しています。
- 負荷の接続 (64 ページ)  
各コネクタに接続できる負荷の種類を説明しています。
- 故障シミュレーション (65 ページ)  
故障シミュレーション用の ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュールの接続に関する情報です。

## 4.1 ES4640.1-B コネクタボックス (ECU インターフェース)

ECU とのインターフェースとして使用される ES4640.1-B コネクタボックス (ES4640.1-B Connector Box) には、パワートレイン部の HiL テストシステム用の標準的な配線が装備されています。

前面パネルには ECU 用、CAN 通信用、OBD 用の各コネクタと、点火信号用／噴射信号用の LED が設置されています。また装置背面には負荷も接続でき、さらに前面パネルを持ち上げて、ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュールから出力される信号を接続することもできます。

ES4640.1-B コネクタボックスの典型的な用途は、8 気筒のガソリン／ディーゼルエンジン ECU 用の閉ループ HiL システムです。

### 特性

以下の図は ES4640.1-B コネクタボックスの前面図で、コネクタ、ブリッジ、LED、ヒューズが示されています。

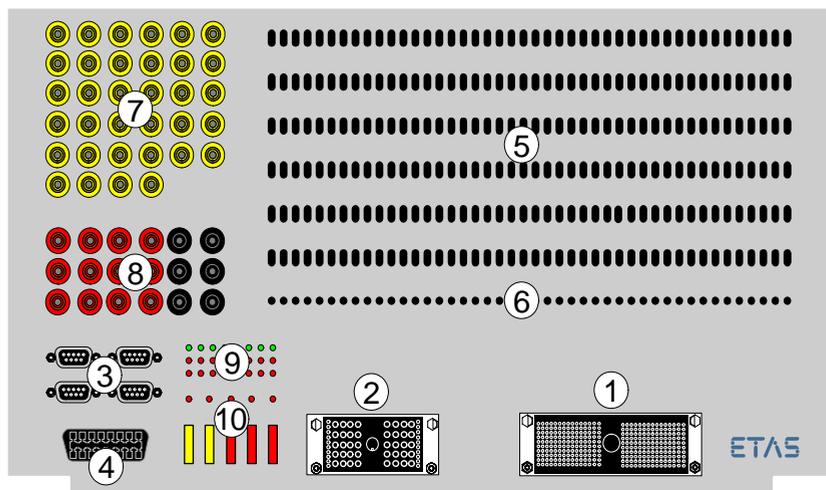
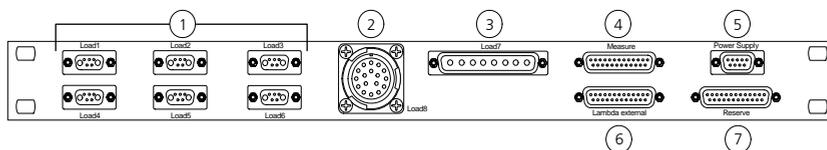


図 4-1 ES4640.1-B コネクタボックスの前面図 (下記参照)

ES4640.1-B コネクタボックスには以下のものが装備されています。

- ① ECU 信号ライン × 300ch
- ② 高電流ライン × 50ch
- ③ CAN コネクタ (バイパス／モニタリング)
- ④ 診断用 CARB コネクタ
- ⑤ I/O 信号用ブリッジ × 264ch
- ⑥ グラウンド／基準電圧用測定ポイント × 44 点

- ⑦ 外部負荷（噴射装置、点火装置）への信号出力用電力ブリッジ × 17ch
- ⑧ バッテリノード、連続正極、グラウンド用の電力ブリッジ × 9ch
- ⑨ 点火／噴射用 LED
  - 内部点火出力段用 × 8 点
  - 外部点火出力段用 × 8 点
  - 噴射用 × 8 点
  - バッテリノード用 × 5 点
- ⑩ バッテリノード用ヒューズ × 5 点
- ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュールを容易に接続可能  
負荷および擬似負荷用のコネクタは背面にあります。



- ① “Load1 ～ Load6”：アクチュエータ（スロットル、EGR）用コネクタ
- ② “Load8”：インジェクタまたはエミュレーション用の 17 点の信号を扱うコネクタ
- ③ “Load7”：最大 8 点の単一負荷を扱うコネクタ
- ④ “Measure”：合計 20 点の角度同期信号（噴射／点火）測定用コネクタ
- ⑤ “Power Supply”：外部装置用電源（+5V/+12V/-12V）コネクタ
- ⑥ “Lambda external”：O2 センサの外部エミュレーション用コネクタ
- ⑦ “Reserve”：25 点の追加チャンネル用コネクタ

## 4.2 PT-LABCAR で扱われる信号

---

本項では、PT-LABCAR で扱われる信号について、ワイヤリングハーネスを作成するために必要な以下の事柄について説明します。

- 信号のタイプ（アナログ、デジタル、PWM など）と名前
- 使用できる信号の数、および特別な内部割り当てや機能（負荷に対するパラレル測定など）がある場合にはその説明
- ES4640.1-B コネクタボックスから以下への接続
  - ECU コネクタ（ECU1、ECU2 など）
  - ブレイクアウトボックス（ブリッジ、測定ポイント）
  - 負荷コネクタ
- 定格電流

本項では以下の項目について説明します。

- PT-LABCAR 内の信号経路（33 ページ）
- DA チャンネル（34 ページ）
- O2 センサエミュレーション（35 ページ）
- AD チャンネル（39 ページ）
- PWM チャンネル（43 ページ）
- 任意信号（測定）（47 ページ）
- 任意信号（生成）（57 ページ）
- 多連抵抗（58 ページ）
- CAN 信号（59 ページ）
- CARB（59 ページ）

#### 4.2.1 PT-LABCAR 内の信号経路

PT-LABCAR の前面パネルの各コネクタ（ECU コネクタ、CAN コネクタ、CARB コネクタ）から背面の各コネクタ（I/O ハードウェアコネクタ、負荷コネクタ）までの間には、基本的に以下の 5 タイプの信号経路があります。

- タイプ 1：264 点のブリッジ（およびオプションの故障シミュレーション）を経由して I/O ボードに至る経路
- タイプ 2：44 点の測定ポイントを介して I/O ボードに至る経路
- タイプ 3：9 点の電力ブリッジを介して I/O ボードからバッテリー電圧に至る経路
- タイプ 4：17 点の電力ブリッジを介して負荷コネクタに至る経路
- タイプ 5：測定コネクタから I/O ボードに至る経路

これらの信号経路を図 4-2 に示します。

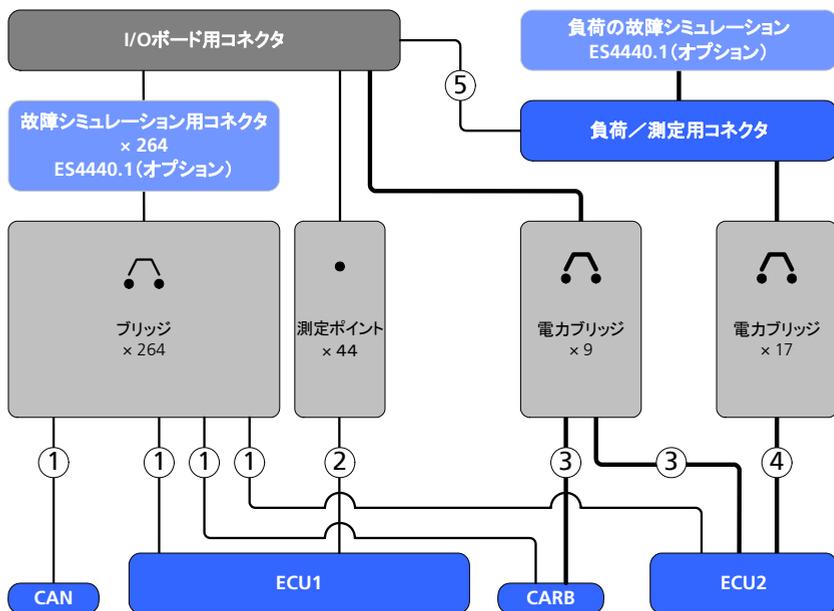


図 4-2 PT-LABCAR の信号経路

## 4.2.2 DA チャンネル

PT-LABCAR の基本セットには 2 基の PB4350DAC1 D/A モジュールが組み込まれていて、これらにより合計 20 点のアナログ出力を使用できます。さらにオプションモジュールを追加して出力点数を 30 まで増やすことができます。

これら 20 (30) のチャンネルのうちの 2 点はブレイクアウトボックスを経由せず、O2 センサのシミュレーションに使用されます (35 ページの「O2 センサエミュレーション」を参照してください)。さらに別の 2 点のチャンネルを O2 センサ用またはアナログチャンネル用 (ブレイクアウトボックス経由) として使用することができます。

つまり自由に使うことのできるアナログ出力チャンネルの数は合計で 18 (28) となります。

### 注記

「入力」および「出力」という語は I/O ハードウェア (およびモデル) から見た表現です。つまりアナログ出力チャンネルは ECU のアナログ入力信号を供給するチャンネルです。

### 名前

各チャンネルの名前 (LABCAR-OPERATOR のシグナルセンターの “ECU” タブで使用される名前) は以下のとおりです。

チャンネル名:	DACx_nn (mm)
DAC	アナログ出力チャンネル *
x	システム内のボード番号 (1,2,(3))
nn	DAC チャンネル番号 (0 ~ 9)
mm	ES4640.1-B のコネクタ番号 **
例	DAC1_00 (81)

\* 上の注記を参照してください。

\*\* この番号は前面パネルにあるブリッジの番号に相当します。

表 4-1 DA チャンネルの名前

DA チャンネルの信号名は以下のとおりです。

信号名	意味	ブレイクアウトボックス上の接続
Out_CHn	出力チャンネル n	ブリッジ (× 28)
Ref_CHn	外部基準チャンネル n	ブリッジ (× 30)
GND_CHn	外部グラウンドチャンネル n	測定ポイント (× 30)

表 4-2 DA チャンネルの信号

## ECU コネクタ用信号

---

DA チャンネルのすべての信号は“ECU1”コネクタで接続されます。

### チャンネルの定格

---

チャンネル(“Out\_CHn”、“Ref\_CHn”、“GND\_CHn”)1点あたりの最大許容電流は1Aです。ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュールを経由する場合は、定格電流は負荷なしで3Aになります。

#### 4.2.3 O2 センサエミュレーション

---

通常使用される DVE モデルはラムダ値を供給し、この値が DAC モジュールでアナログ値に変換されます。

O2 センサエミュレーションにおいては、この値から3点の ECU 信号(ポンプ電流 IP、ネルンスト電圧 UN、補正電流 IA)が生成され、コネクタ“ECU1”から出力されます。

全部で4個のO2 センサをシミュレートすることができます。第2のDAC モジュールの2点のチャンネル(Out\_CH08、Out\_CH09)はO2 センサ専用になっています。

#### 注記

---

リア O2 センサを2個のみ使用する場合、チャンネル Out\_CH06 と Out\_CH07 は DAC チャンネルとして使用できます。

AS-415C には4点の信号(ラムダ値)を調整するためのピギーバックが取り付けられています。図 4-3 はこれらの信号が DAC モジュールから AS\_415C (および ES1385.1-B) を経由して ECU コネクタに送られるよう示しています。

シミュレートするセンサのタイプ(狭帯域センサ/広帯域センサ)は、ジャンパの設定により指定することができます。詳しくは「ジャンパ JP 101 ~ JP 104」(38 ページ)を参照してください。

#### 注記

---

広帯域センサをシミュレートする場合、“UNx”と“Resx+”は ECU コネクタに接続する必要があります。詳しくは36ページの図 4-3 を参照してください。

36 ページの図 4-3 には、狭帯域センサまたは広帯域センサ用に生成された信号がどのように“ECU1”コネクタに接続されているかが示されています。

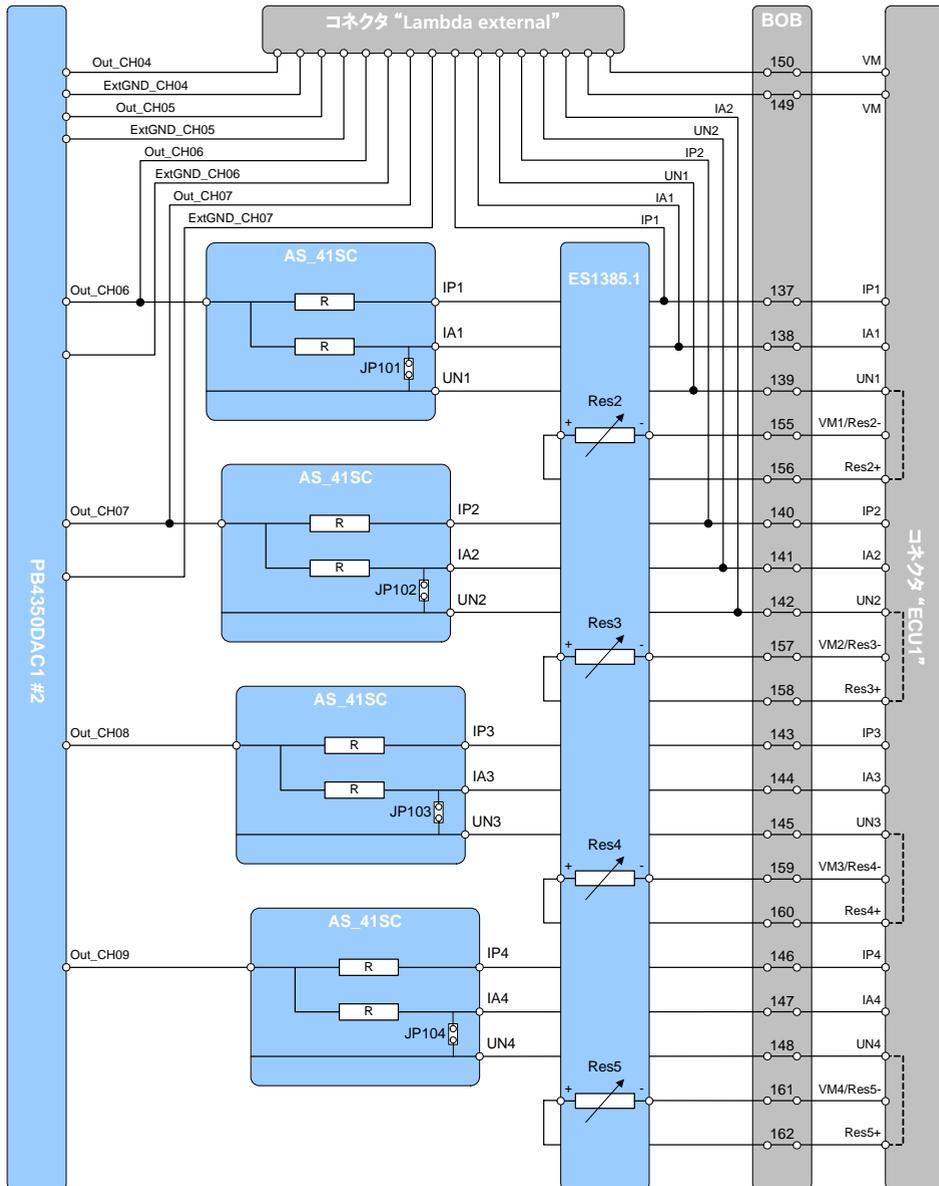


図 4-3 AS\_41SC および ES1385.1-B による O2 センサエミュレーション

ECUの仮想グラウンドに対して ES1385.1-B のどの抵抗（信号）がネルンスト電圧 UN の生成に使用されるかは、38 ページの表 4-4 を参照してください。

	ECU 狭帯域センサ	ECU 広帯域センサ	PT-LABCAR の信号
<b>センサ 1</b>	ラムダ信号	ポンプ電流 IP	IP1
		センサ電流 IA	IA1
		ネルンスト電圧 UN	UN1
	仮想グラウンド	仮想グラウンド	ExtGND_CH06*
	センサ加熱	センサ加熱	In_CH0_1**
<b>センサ 2</b>	ラムダ信号	ポンプ電流 IP	IP2
		センサ電流 IA	IA2
		ネルンスト電圧 UN	UN2
	仮想グラウンド	仮想グラウンド	ExtGND_CH07*
	センサ加熱	センサ加熱	In_CH1_1**
<b>センサ 3</b>	ラムダ信号	ポンプ電流 IP	IP3
		センサ電流 IA	IA3
		ネルンスト電圧 UN	UN3
	仮想グラウンド	仮想グラウンド	ExtGND_CH08*
	センサ加熱	センサ加熱	In_CH2_1**
<b>センサ 4</b>	ラムダ信号	ポンプ電流 IP	IP4
		センサ電流 IA	IA4
		ネルンスト電圧 UN	UN4
	仮想グラウンド	仮想グラウンド	ExtGND_CH09*
	センサ加熱	センサ加熱	In_CH3_1**

\* これらのチャンネルは ECU の仮想グラウンドに接続する必要があります（名前については 34 ページの表 4-2 を参照してください）。

\*\* 信号 In\_CH16\_1 ~ In\_CH19\_1 も使用できます（名前については 43 ページの表 4-9 を参照してください）。必要に応じて任意の負荷を “Load7” に接続できます。

**表 4-3** O2 センサエミュレーションの信号

## ジャンパJP 101 ~ JP 104

これらのジャンパは広帯域センサのシミュレーションを行う際に必要で、出荷時には 36 ページの図 4-3 のようにセットされています。

狭帯域センサのシミュレーションのみを行う場合は、2 つの出力信号 “IA” および “UN” が不要であるため、ジャンパを取り外す必要があります。その場合、ES1385.1-B のレジスタカスケード 2 ~ 5 は他の目的に使用できます。

図 4-4 に、ピギーバック上のジャンパ “JP 101” ~ “JP 104” の位置を示します。

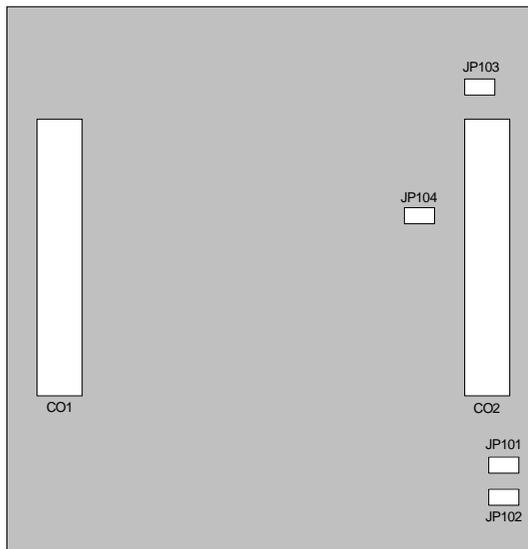


図 4-4 ジャンパ位置

	ECU	PT-LABCAR の信号
センサ 1	ネルンスト電圧 UN1	ES1385.1-B: Res2+
	仮想グラウンド	ES1385.1-B: Res2-
センサ 2	ネルンスト電圧 UN2	ES1385.1-B: Res3+
	仮想グラウンド	ES1385.1-B: Res3-
センサ 3	ネルンスト電圧 UN3	ES1385.1-B: Res4+
	仮想グラウンド	ES1385.1-B: Res4-
センサ 4	ネルンスト電圧 UN4	ES1385.1-B: Res5+
	仮想グラウンド	ES1385.1-B: Res5-

表 4-4 センサのネルンスト電圧用抵抗チャンネル

## 外部エミュレーション

内部 O2 センサエミュレーションを使用しない場合は、ES4640.1-B コネクタボックスの背面にある“Lambda external”コネクタに適切な信号を接続して使用することができます（84 ページの「“Lambda external”コネクタ」を参照してください）。

外部エミュレーションの場合、内部エミュレーションに使用できるチャンネル（“Out\_CH06”、“Out\_CH07”）以外に 2 つのチャンネル（“Out\_CH04”、“Out\_CH05”）が使用できます。

### 注記

外部エミュレーションを使用する場合は、チャンネル“Out\_CH06”と“Out\_CH07”の内部割り当てが外部割り当てを妨げないようにする必要があります。

## 4.2.4 AD チャンネル

PT-LABCAR の製品パッケージには PB1651ADC1 A/D モジュールが含まれています。このモジュールには 16 点のアナログ入力チャンネル（差動入力）があります。

これらのチャンネルは以下のように使用されます。

- 差動チャンネルは、スロットルや EGRなどを測定するための 6 点の負荷コネクタに 2 チャンネルずつパラレル接続されます。  
接続されている負荷の測定方法については、40 ページの「回路の説明」という項を参照してください。
- 残りの 4 つの差動チャンネルは自由に使用できます。

### 名前

チャンネルの名前（LABCAR-OPERATOR のシグナルセンターの“ECU”タブで使用される名前）は以下のとおりです。

チャンネル名：	ADCx_nn (mm)
ADC	アナログ入力チャンネル *
x	システム内のボード番号 (1)
nn	ADC チャンネル番号 (0 ~ 15)
mm	ES4640.1-B のコネクタ番号 **
例	ADC1_00 (163)

\* 34 ページの注記を参照してください。

\*\* この番号は前面パネルにあるブリッジの番号に相当します。

表 4-5 AD チャンネルの名前

AD チャンネルの信号名は以下のとおりです。

信号名	意味	ブレイクアウトボックス上の接続
VNn+	+ 入力チャンネル n	ブリッジ (× 16)
VNn-	- 入力チャンネル n	ブリッジ (× 16)

表 4-6 AD チャンネルの信号

### 回路の説明

図 4-5 はコネクタ “Load1” ~ “Load6” の負荷回路を示しています。

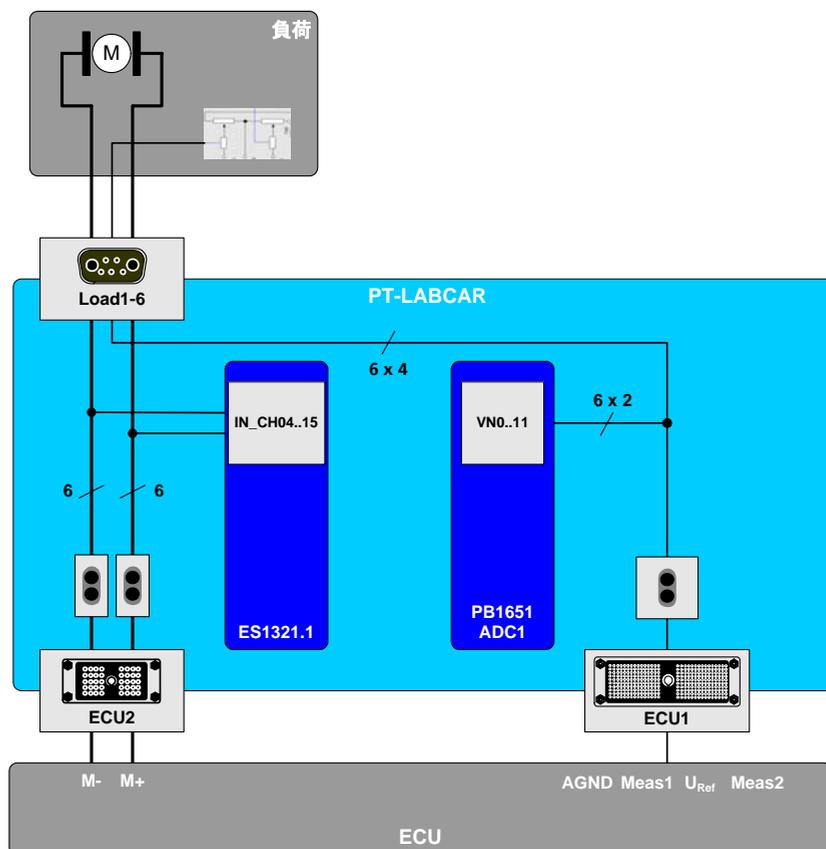


図 4-5 ADC モジュールによる負荷用センサ信号の測定

負荷はコネクタ“Load1”～“Load6”に接続します（各コネクタの詳細な割り当てについては79ページの「“Load1”～“Load6”コネクタ」を参照してください）。ECUへの負荷信号（“Load\_Ch04”～“Load\_Ch15”）は“ECU2”コネクタに伝えられ、PWM入力においても測定されます。詳しくは、43ページの「PWMチャンネル」の項（特に44ページ「1番目のES1321.1 PWM I/Oボードの用途」）を参照してください。

スロットルの現在位置を測定する場合、通常は2つのポテンショメータが用いられますが、各ポテンショメータの位置はADCモジュールの2点の入力により測定できます。

チャンネル0～11がペア接続されているVNn-はECUのAGNDに接続されません。

下の表は、各チャンネルで測定される負荷とセンサを示しています。

コネクタ	ピン	アクチュエータ	PWM入力	センサ信号	ADC入力信号
Load1	A1	Load1+	In_CH04_1		
	A2	Load1-	In_CH05_1		
	1			U1_1	VN0+
	2			U1_2	VN1+
	3			センサ用共通 グラウンド	VN0/1-
	4	ECUからの基準電圧 ( $U_{Ref}$ )			
Load2	A1	Load2+	In_CH06_1		
	A2	Load2-	In_CH07_1		
	1			U2_1	VN2+
	2			U2_2	VN3+
	3			センサ用共通 グラウンド	VN2/3-
	4	ECUからの基準電圧 ( $U_{Ref}$ )			
Load3	A1	Load3+	In_CH08_1		
	A2	Load3-	In_CH09_1		
	1			U3_1	VN4+
	2			U3_2	VN5+
	3			センサ用共通 グラウンド	VN4/5-
	4	ECUからの基準電圧 ( $U_{Ref}$ )			

表 4-7 負荷コネクタとアクチュエータ/センサ測定の対応関係

コネクタ	ピン	アクチュエータ 信号	PWM 入力	センサ信号	ADC 入力 信号
Load4	A1	Load4+	In_CH10_1		
	A2	Load4-	In_CH11_1		
	1			U4_1	VN6+
	2			U4_2	VN7+
	3			センサ用共通 グラウンド	VN6/7- グラウンド
	4	ECU からの基準電圧 ( $U_{Ref}$ )			
Load5	A1	Load5+	In_CH12_1		
	A2	Load5-	In_CH13_1		
	1			U5_1	VN8+
	2			U5_2	VN9+
	3			センサ用共通 グラウンド	VN8/9- グラウンド
	4	ECU からの基準電圧 ( $U_{Ref}$ )			
Load6	A1	Load6+	In_CH14_1		
	A2	Load6-	In_CH15_1		
	1			U6_1	VN10+
	2			U6_2	VN11+
	3			センサ用共通 グラウンド	VN10/11- グラウンド
	4	ECU からの基準電圧 ( $U_{Ref}$ )			

**表 4-7** 負荷コネクタとアクチュエータ/センサ測定の対応関係 (cont.)

負荷コネクタ割り当ての詳細は、79 ページの「“Load1” ~ “Load6” コネクタ」を参照してください。

#### ECU コネクタの信号

AD チャンネルのすべての信号は“ECU1”コネクタ経由で接続します。

#### チャンネルの定格

1 チャンネルあたりの最大許容電流は 1A です。

## 4.2.5 PWM チャンネル

PT-LABCAR の基本セットには ES1321.1 PWM I/O ボード (PB1651PWM1 PWM モジュールの後継機種) が 1 枚含まれています。このボードには 24 点の PWM 入力と 16 点の PWM 出力が搭載され、オプションの ES1321.1 を追加すると、入力数を 48、出力数を 32 に増やすことができます。

### 名前

チャンネルの名前 (LABCAR-OPERATOR のシグナルセンターの “ECU” タブで使用される名前) は以下のとおりです。

チャンネル名：	PWMx_[dir]_nn (mm)
PWM	PWM チャンネル
x	システム内の PWM ボード番号 (1,2)
dir	信号方向 (IN / OUT)*
nn	PWM チャンネル番号 (0 ~ 15 : 出力, 0 ~ 23 : 入力)
mm	ES4640.1-B のコネクタ番号 **
例	PWM1_In_00 (1); PWM1_Out_00 (25)

\* 34 ページの注記を参照してください。

\*\* この番号は前面パネルにあるブリッジの番号に相当します。

表 4-8 PWM チャンネルの名前

PWM 入力 / 出力チャンネルの信号名は以下のとおりです。

信号名	意味	ブレイクアウトボックス上の接続
In_CHn_1	1 番目の ES1321.1 の PWM 入力 n	ブリッジ (× 24)
In_CHn_2	2 番目の ES1321.1 の PWM 入力 n	ブリッジ (× 24)
Out_CHn_1	1 番目の ES1321.1 の PWM 出力 n	ブリッジ (× 16)
Out_CHn_2	2 番目の ES1321.1 の PWM 出力 n	ブリッジ (× 16)
In_Ref2_n	n 番目の ES1321.1 の入力用 第 2 基準電圧 *	測定ポイント (× 2)
Out_Ref2_n	n 番目の ES1321.1 の出力用 第 2 基準電圧 *	測定ポイント (× 2)

どちらの ES1321.1 も、In\_GND と Out\_GND は -UBatt になります。

\* どちらの ES1321.1 も、入力と出力の第 1 基準電圧は +BN4 で得られます。

表 4-9 PWM チャンネルの信号

## 注記

専用に接続されている信号（BN4 の第 1 基準電圧および -UBatt の GND）は、BN4 または GND 用のブリッジが外されても接続されたままです。

### 1 番目の ES1321.1 PWM I/O ボードの用途

**PWM1\_IN\_0 ~ 19:** コネクタ “Load1” ~ “Load6”、“Load7” に接続される負荷信号の平行測定に使用します（45 ページの「負荷測定用回路」を参照してください）。

**PWM1\_IN\_20 ~ 23:** 自由に使用可能

**PWM1\_OUT\_0 ~ 15:** 自由に使用可能

### 2 番目の ES1321.1 PWM I/O ボード（オプション）の用途

**PWM2\_IN\_0 ~ 23:** 自由に使用可能

**PWM2\_OUT\_0 ~ 15:** 自由に使用可能

### ECU のオープンコレクタ出力用負荷

2 枚の ES1395.1 負荷調整ボードの各チャンネルは、2 枚の PWM ボードの入力にそれぞれ平行接続されます。

## 負荷測定用回路

“Load7” コネクタには 4 点の負荷（アクチュエータなど）または 8 点の単一負荷を接続できます。アクチュエータ信号の平行測定は入力 PWM1\_IN\_0 ~ 3 および PWM1\_IN\_16 ~ 19 から行われます。

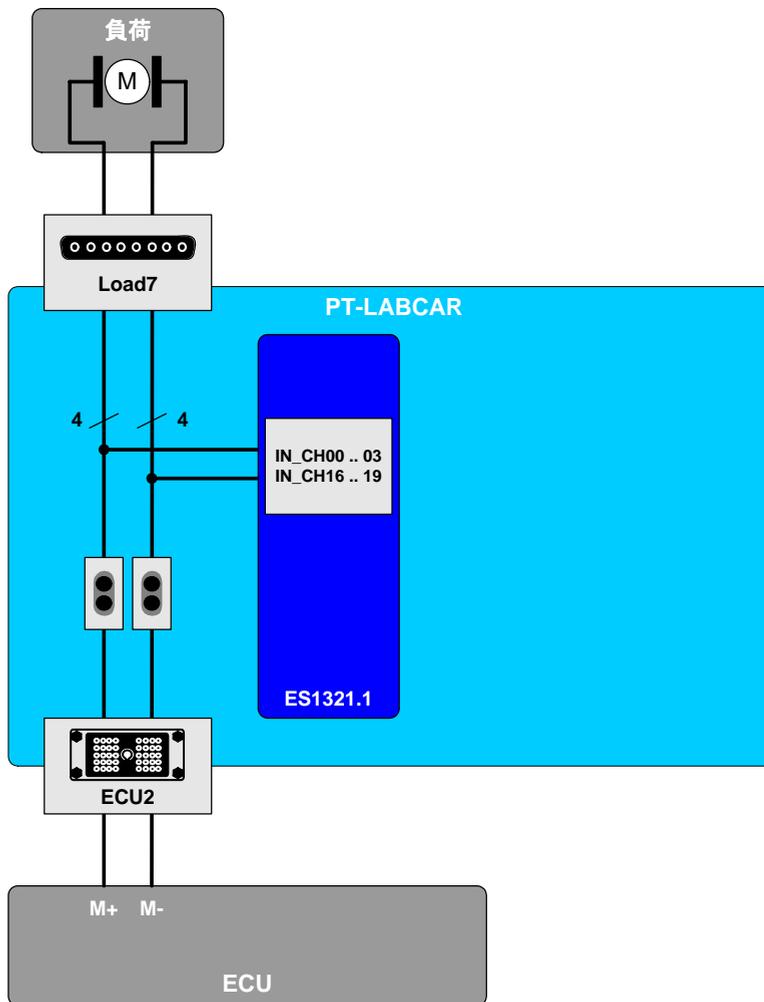


図 4-6 PWM 入力を用いる負荷（アクチュエータ信号）の測定

“Load7” と PWM 入力との詳細な対応は、80 ページの表 5-14 を参照してください。

“Load1”～“Load6”の負荷の測定については 39 ページの「AD チャンネル」の項で説明しています。

### ECU コネクタの信号

---

PWM ボードの任意信号（自由に使用できる信号）は“ECU1”コネクタ経由で接続します。

### 基準電圧とグラウンド

---

各モジュールには In 用および Out 用に 2 つの基準電圧（“In\_GND”と“Out\_GND”）があります。

信号	接続
In_Ref1_1	BN4 に接続
In_Ref1_2	BN4 に接続
In_Ref2_1	“ECU1” コネクタに接続可能
In_Ref2_2	“ECU1” コネクタに接続可能
Out_Ref1_1	BN4 に接続
Out_Ref1_2	BN4 に接続
Out_Ref2_1	“ECU1” コネクタに接続可能
Out_Ref2_2	“ECU1” コネクタに接続可能
In_GND_1	-UBat に接続
In_GND_2	-UBat に接続
Out_GND_1	-UBat に接続
Out_GND_2	-UBat に接続

基準電圧のチャンネルの名前は以下のとおりです。  
[In|Out]\_RefNo\_Board

**表 4-10** PWM ボードの基準電圧とグラウンド

### チャンネルの定格

---

1 チャンネルあたりの最大許容電流は以下のとおりです。

- PWM1\_IN\_nn : 9 A
- PWM1\_OUT\_nn : 1 A
- PWM2\_IN\_nn : 5 A
- PWM2\_OUT\_nn : 1 A

#### 4.2.6 任意信号（測定）

PT-LABCAR には、デジタル ECU 信号の取得と評価を行うため、16 点のデジタル入力を備えた ES1336.1 角度同期測定ボードが組み込まれています。

##### 注記

ES1334.2 測定ボードを使用する場合は、コネクタ ECU1:B30（ブリッジ 205）、ECU1:B31（ブリッジ 206）、ECU1:K32（ブリッジ 263）、ECU1:K35（ブリッジ 264）は使用されませんが、これらのコネクタに他の割り当てを行わないようにしてください。

##### 名前

チャンネルの名前（LABCAR-OPERATOR のシグナルセンターの“ECU” タブで使用される名前）は以下のとおりです。

##### チャンネル名： ASMx\_nn (mm)

ASM	任意入力チャンネル *
x	システム内のボード番号 (1)
nn	測定チャンネル番号 (0 ~ 9) (ES1334.2 : 0 ~ 15)
mm	ES4640.1-B 上のコネクタ番号 **
例	ASM1_00 (189)

\* 34 ページの注記を参照してください。

\*\* この番号は前面パネルにあるブリッジの番号に相当します。

表 4-11 任意信号用測定チャンネルの名前

入力チャンネルの信号名は以下のとおりです。

信号名	意味	ブレイクアウトボックス上の接続
IN_CHn	モジュールの測定入力 n	ブリッジ (× 16) (ES1336.1: 20)
IN_REF0 ~ 7、 IN_REF8 ~ 15	チャンネル 0 ~ 7、8 ~ 15 の閾値比較用基準電圧 *	測定ポイント (× 2)
UBatt_A、 UBatt_B	閾値比較用電源電圧	BN4 へ接続
-UBatt	グラウンド	-UBatt へ接続

\*ES1336.1 では使用されません。

表 4-12 測定チャンネルの信号

## 点火信号の測定

入力“IN\_CH8～15”は点火信号測定用のものです。これらの入力はES4640.1-Bコネクタボックス背面の“Measure”コネクタから出力されます（48 ページの表 4-13 を参照してください）。

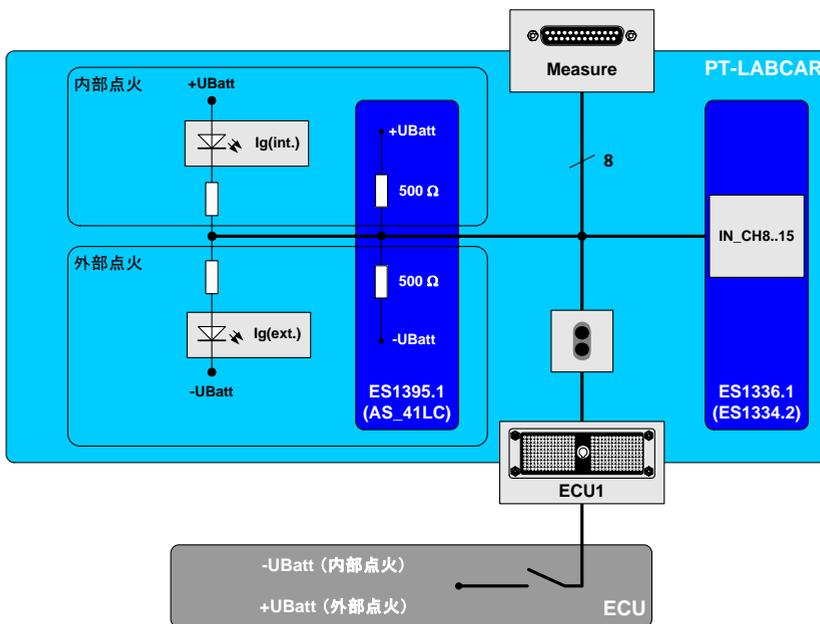


図 4-7 点火信号の測定

点火信号は ECU の内部（アクティブ LOW 信号）または外部（アクティブ HIGH 信号）で生成されます。電流を確実に流すために、負荷（ES1395.1）を +UBatt または -UBatt に切り替えることができます。さらに、視覚化のために、LED が適切な電圧に接続されています（図 4-7 を参照してください）。

信号 *	“ECU1” コネクタ	ブリッジ	ES1336.1 (ES1334.2) の入力 IN_CHn	“Measure” コネクタ
lg 1	C21	197	8	9
lg 2	B23	198	9	10
lg 3	B24	199	10	11
lg 4	B25	200	11	12
lg 5	B26	201	12	13
lg 6	B27	202	13	14

表 4-13 点火信号測定時の信号経路

信号 *	“ECU1” コネクタ	ブリッジ	ES1336.1 (ES1334.2) の入力 IN_CHn	“Measure” コネクタ
Ig 7	B28	203	14	15
Ig 8	B29	204	15	16

\* LED フィールドの名前

表 4-13 点火信号測定時の信号経路

#### 注記

“IN\_CH8” ~ “IN\_CH19” (ES1334.2 の場合は “IN\_CH8” ~ “IN\_CH15”) は “IN\_CH0” ~ “IN\_CH7” (52 ページの図 4-9 を参照してください) とは異なり、信号経路内において常にリレーなしで “Measure” コネクタに接続されています。

### LED の設定

#### 注記

LED は、常に一方のみが特定の測定チャンネルに接続されています。LED を点灯するには、他方を適切な電位 (+UBatt または -UBatt) に接続する必要があります。

LED は気筒数 (4、6、8) に応じて 4-2-2 というグルーピングで適切な電圧に接続します。“ECU1” コネクタには、ピン “Ig-4 Int”、“Ig-6 Int”、“Ig-8 Int” のほか、外部点火用に同様のピンがあり、ワイヤリングハーネス作成時にはこれらのピンを “ECU1” コネクタの “BN1” ピンまたは “GND” ピンに接続する必要があります (表 4-14 を参照してください)。

“ECU1” のピン	用途	接続先	LED
Ig-4 Int	4 気筒	BN1 (ECU1:H26)	Ig(int.) 1 ~ Ig(int.) 4
Ig-6 Int	6 気筒	BN1 (ECU1:H26)	Ig(int.) 5 ~ Ig(int.) 6
Ig-8 Int	8 気筒	BN1 (ECU1:H26)	Ig(int.) 7 ~ Ig(int.) 8
Ig-4 Ext	4 気筒	GND (ECU1:H27)	Ig(ext.) 1 ~ Ig(ext.) 4
Ig-6 Ext	6 気筒	GND (ECU1:H27)	Ig(ext.) 5 ~ Ig(ext.) 6
Ig-8 Ext	8 気筒	GND (ECU1:H27)	Ig(ext.) 7 ~ Ig(ext.) 8

表 4-14 点火信号用 LED の設定

### 負荷の設定

負荷は、点火信号のタイプに応じて +UBatt (一般的には「バッテリーノード」と呼ばれます) または -UBatt (48 ページの図 4-7 を参照してください) に接続する必要があります。この接続はボード上のジャンパを設定することにより行います。

### 内部点火または外部点火用の負荷を設定する：

- Real-Time PC をシャットダウンして PT-LABCAR の電源をオフにします。
- プラグを抜いて電源を完全に切り離します。
- 背面の扉を開きます。
- ES1395.1 の 2 個の取り付け用ねじを外し、ボードを外します。

#### 注記

静電放電対策の施されていない場所で作業する場合は、コンポーネントやボードに触れないようにしてください。

- 使用するチャンネル<sup>1</sup>（図 4-8 を参照してください。）のジャンパをセットし、負荷が適切なバッテリー電圧（BN0 ~ BN4 または -UBatt、51 ページの表 4-15 を参照してください）に接続されるようにします。

#### 注記

ES1395.1 についての詳細は、87 ページの「ES1395.1 負荷調整ボード」を参照してください。

- ボードを元の位置に取り付けます。

<sup>1</sup> ES1336.1 (ES1334.2) の IN-CH $n$  が ES1395.1 のチャンネル  $n$  に接続されます。

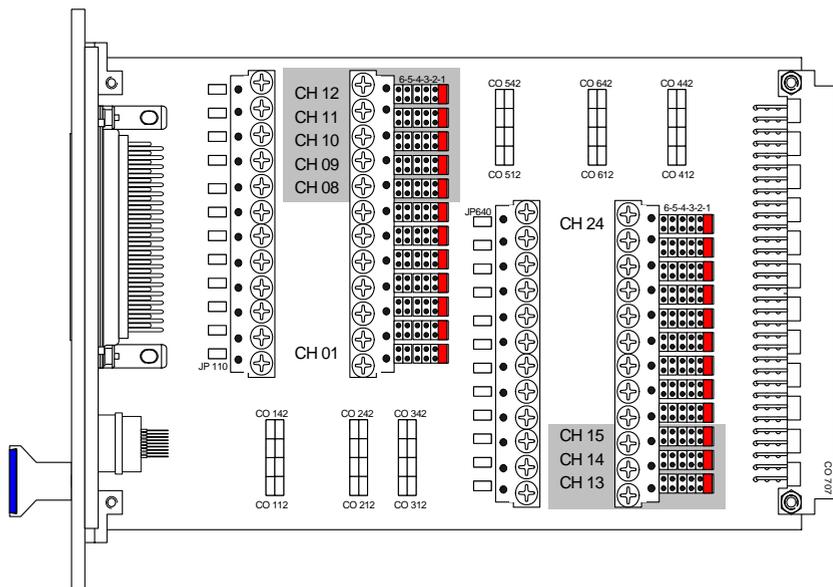


図 4-8 ES1395.1 のジャンパ

ジャンパ位置と接続先バッテリーノードの対応は、以下の表を参照してください。

ジャンパ位置	ES1395.1 のチャンネルが接続されるバッテリーノード
1	BN0
2	BN1
3	BN2
4	BN3
5	BN4
6	-UBatt

表 4-15 バッテリー電圧に接続するためのジャンパ位置

ES1395.1 についての詳細は、87 ページの「ES1395.1 負荷調整ボード」を参照してください。

### 1. 直接噴射

噴射負荷とその擬似負荷の接続、および測定について図 4-9 に示します。

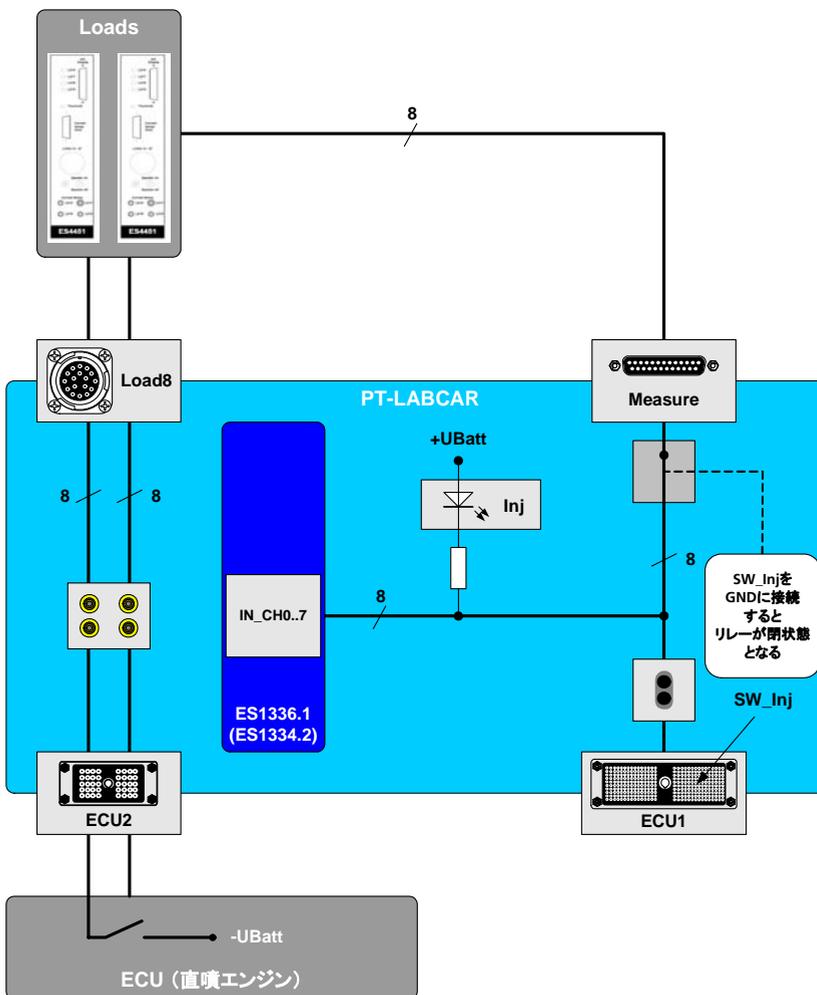


図 4-9 直噴装置の噴射負荷の測定

ECU 信号は“ECU2”コネクタに接続され、電力ブリッジ（A～T）を経て背面の“Load8”コネクタに接続されます（53 ページの表 4-16 を参照してください）。

信号 *	信号線 **	“ECU2” コネクタ	電力ブリッジ	“Load8” コネクタ
Inj 1	Inj_Ch0	A6/7, B6/7	A	A
	Inj_Ch2	E6/7, F6/7	C	C
Inj 2	Inj_Ch4	J6/7, K6/7	E	E
	Inj_Ch6	C8/9, D8/9	G	G
Inj 3	Inj_Ch1	C6/7, D6/7	B	B
	Inj_Ch3	G6/7, H6/7	D	D
Inj 4	Inj_Ch5	A8/9, B8/9	F	F
	Inj_Ch7	E8/9, F8/9	H	H
Inj 5	Inj_Ch8	G8/9, H8/9	J	J
	Inj_Ch10	A15/16, B15/16	L	L
Inj 6	Inj_Ch12	E15/16, F15/16	N	N
	Inj_Ch14	J15/16, K15/16	R	R
Inj 7	Inj_Ch9	J8/9, K8/9	K	K
	Inj_Ch11	C15/16, D15/16	M	M
Inj 8	Inj_Ch13	G15/16, H15/16	P	P
	Inj_Ch15	A17/18, B17/18	S	S
Ground	Inj_Ch16	C17/18, D17/18	T	T

\* LED フィールドの名前

\*\* 4 点の信号が 4 つのグループにツイスト接続されています。

表 4-16 “ECU2” の噴射信号測定時の信号経路

ここでは、実負荷（適切な計測機器によるもの）と擬似負荷（ES4451.2 のガソリン直噴負荷など）のどちらを接続することもできます。

実負荷または擬似負荷の測定信号は “Measure” コネクタにも伝えられます。これらの信号の測定は ES1336.1（ES1334.2）のチャンネル IN\_CH0～7 により行われます。

下の表に示すとおりに接続し、信号 “Inj n” が ES1336.1（ES1334.2）の適切な入力に供給されるようにしてください。

信号 * の供給元	“Measure” の ピン番号	→ ES1336.1（ES1334.2）の入力チャ ンネル IN_CHn
Inj 1	Pin 1	0
Inj 2	Pin 2	1
Inj 3	Pin 3	2

表 4-17 “Measure” から ES1336.1（ES1334.2）の入力への配線

信号 * の供給元	“Measure” の ピン番号	→ ES1336.1 (ES1334.2) の入力チャ ンネル IN_CHn
Inj 4	Pin 4	3
Inj 5	Pin 5	4
Inj 6	Pin 6	5
Inj 7	Pin 7	6
Inj 8	Pin 8	7

\* LED フィールドの名前

**表 4-17** “Measure” から ES1336.1 (ES1334.2) の入力への配線

“Measure” コネクタを ES1336.1 (ES1334.2) の入力に接続するには、“SW\_Inj” (ECU1:H28) ピンを “GND” (ECU1:H27) ピンに接続してリレーを閉じる必要があります (52 ページの図 4-9 を参照してください)。

## LED の設定

### 注記

LED は、一方が特定の測定チャンネルに接続され、他方が適切な電位 (+UBatt または -UBatt) に接続されていないと、継続的に点灯しません。

適切な LED が点灯するようにするため、点火信号の場合と同様に、信号 “Inj-4”、“Inj-6”、“Inj-8” を適切な電圧に接続する必要があります。

“ECU1” のピン	用途	接続先	LED
Inj-4 (J8)	4 気筒	BN1 (ECU1:H26)	Inj 1 ~ Inj 4
Inj-6 (J9)	6 気筒	BN1 (ECU1:H26)	Inj 5 ~ Inj 6
Inj-8 (J10)	8 気筒	BN1 (ECU1:H26)	Inj 7 ~ Inj 8

**表 4-18** 噴射信号用 LED の設定

## 2. 吸気マニホールド噴射

ECUからの吸気マニホールド噴射信号の接続、および測定について図 4-10 に示します。

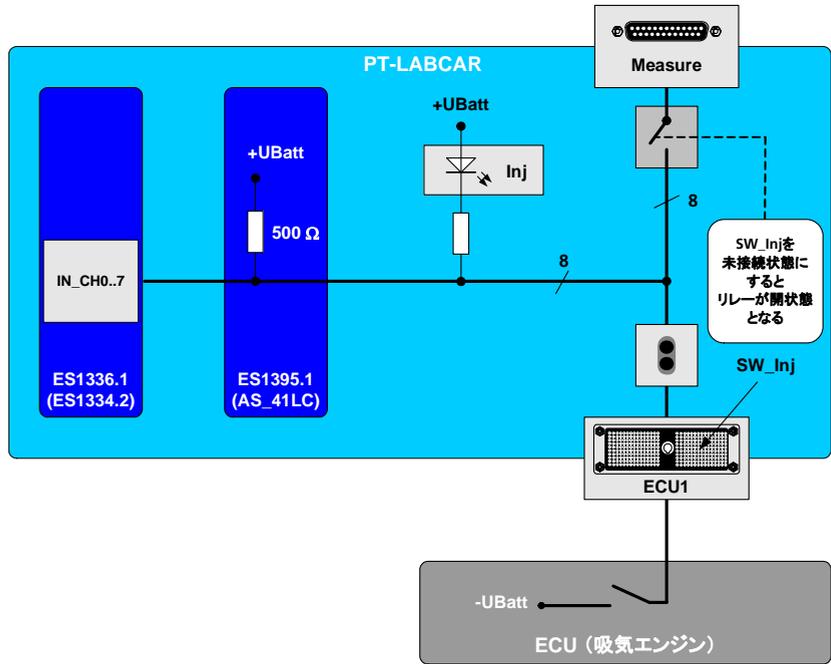


図 4-10 吸気エンジンの噴射信号の測定

これらの信号の測定も ES1336.1 (ES1334.2) の“IN\_CH0～7”で行います。“Measure”に接続されている信号の短絡を防ぐため、リレーを開いておく必要があります。つまり“SW\_Inj” (ECU1:H28) ピンを絶対に“GND”に接続しないでください。

信号 *	“ECU1” コネクタ	ブリッジ	ES1336.1 (ES1334.2) の入力 IN_CHn
Inj 1	B9	189	0
Inj 2	B10	190	1
Inj 3	B11	191	2
Inj 4	B12	192	3
Inj 5	B13	193	4
Inj 6	C15	194	5

表 4-19 “ECU1” の点火信号測定時の信号経路

信号 *	“ECU1” コネクタ	ブリッジ	ES1336.1 (ES1334.2) の入力 IN_CHn
Inj 7	D15	195	6
Inj 8	D21	196	7

\* LED フィールドの名前

**表 4-19** “ECU1” の点火信号測定時の信号経路

### LED の設定

#### 注記

LED は、常に一方のみが特定の測定チャンネルに接続されています。LED を点灯するには、他方を適切な電位（+UBatt または -UBatt）に接続する必要があります。

噴射時に適切な LED が点灯するようにするため、54 ページの表 4-18 に示されるように噴射信号を適切な電圧に接続しておく必要があります。

#### 基準電圧 (ES1334.2 測定ボードの場合のみ)

閾値値比較用基準電圧の設定はソフトウェアで行うことができます。以下の 4 つの選択肢から選択できます。

- 5V / 2 (TTL 入力信号用)
- UBatt\_A / 2
- UBatt\_B / 2
- 外部閾値

“In\_Ref\_0” ~ “In\_Ref\_7” : “ECU1” コネクタに接続できます。

“In\_Ref\_8” ~ “In\_Ref\_15” : “ECU1” コネクタに接続できます。

入力 “+UBatt\_A” および “+UBatt\_B” は常に BN4 に接続されています。

“-UBatt” 入力は常に -UBatt に接続されています。

#### チャンネルの定格

ECU が “ECU2” コネクタに接続されている場合、1 チャンネルあたりの最大定格電流は 9A です。“ECU1” コネクタに接続されている場合は 5A になります（噴射信号および点火信号の場合）。

#### 4.2.7 任意信号（生成）

PT-LABCAR には、速度同期信号を生成するため、独立した 6 個のジェネレータを持つ ES1335.1 任意信号ジェネレータボードが搭載されています。

どのジェネレータも自由に使用できます。内部的にジェネレータにさらに接続することはできません。

##### 名前

チャンネルの名前（LABCAR-OPERATOR のシグナルセンターの“ECU”タブで使用される名前）は以下のとおりです。

チャンネル名：	ASGx_nn (mm)
ASG	任意出力チャンネル *
x	システム内のボード番号 (1)
nn	シグナルジェネレータ番号 (00 ~ 05)
mm	ES4640.1-B のコネクタ番号 **
例	ASG1_00 (207)

\* 34 ページの注記を参照してください。

\*\* この番号は前面パネルにあるブリッジの番号に相当します。

表 4-20 任意信号用出力チャンネルの名前

出力チャンネルの信号名は以下のとおりです。

信号名	意味	ブレイクアウトボックス上の接続
Out_SGn	シグナルジェネレータ n の出力	ブリッジ (× 6)
ExtGND_SGn	シグナルジェネレータ n の外部アナロググラウンド	ブリッジ (× 6)
ExtRef_SGn	シグナルジェネレータ n の外部基準信号	ブリッジ (× 6)

表 4-21 チャンネルの信号

##### ECU コネクタの信号

ES1335.1 のすべての信号は“ECU1”コネクタ経由で接続します。

##### チャンネルの定格

信号 1 点あたりの最大許容電流は 1A です。ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュールを経由する場合は、定格電流は負荷なしで 3A になります。

#### 4.2.8 多連抵抗

PT-LABCAR には、抵抗（温度センサや O2 センサの内部抵抗など）をシミュレートするため、独立した 6 個の多連抵抗器を搭載した ES1385.1-B 多連抵抗ボードが組み込まれています。

##### 名前

チャンネルの名前（LABCAR-OPERATOR のシグナルセンターの“ECU”タブで使用される名前）は以下のとおりです。

チャンネル名：	Resx_n(mm,mm)
Res	抵抗チャンネル
x	システム内のボード番号（1）
n	抵抗番号（00～05）
mm,mm	ES4640.1-B のコネクタ番号 *
例	Res1_00 (151,152)

\* この番号は前面パネルにあるブリッジの番号に相当します。

表 4-22 抵抗チャンネルの名前

出力チャンネルの信号名は以下のとおりです。

信号名	意味	ブレイクアウトボックス上の接続
Resn+	n 番目の抵抗器の一次側接続	ブリッジ（× 6）
Resn-	n 番目の抵抗器の二次側接続	ブリッジ（× 6）

表 4-23 抵抗チャンネルの信号

##### 注記

信号“Res2+”～“Res5+”は、O2 センサエミュレーションのネルンスト電圧 UN1～UN4 にパラレル接続されます（38 ページの表 4-4 を参照してください）。広帯域センサがシミュレートされている場合、カスケード 02～05 は使用できません（38 ページの「ジャンパ JP 101～JP 104」を参照してください）。

##### ECU コネクタの信号

ES1385.1-B のすべての信号は“ECU1”コネクタ経由で接続します。

##### チャンネルの定格

信号 1 点あたりの最大許容電流は 1A です。

#### 4.2.9 CAN 信号

Real-Time PC には 1 枚の PCI CAN インターフェースボードが組み込まれていて、このボードにより 2 個の CAN コントローラを使用できます。このボードをもう 1 枚追加することによって合計 4 個の CAN コントローラを使用することもできます。

CAN コントローラの信号名は以下のとおりです。

信号名	意味	ブレイクアウトボックス上の接続
CAN <sub>n</sub> _L	n 番目のコントローラの CAN-Low	ブリッジ (× 4)
CAN <sub>n</sub> _H	n 番目のコントローラの CAN-High	ブリッジ (× 4)

表 4-24 CAN コントローラの信号

##### ECU コネクタの信号

すべての CAN 信号は“ECU1”コネクタ経由で接続します。

##### ES4640.1-B コネクタボックスの CAN コネクタ

ES4640.1-B コネクタボックスには 4 個の D-Sub コネクタがあり、ここで CAN 信号の入出力を行うことができます (75 ページの「“CAN1” ~ “CAN4” コネクタ」を参照してください)。これらの信号は CAN ボードと“ECU1”コネクタとの間の信号経路に平行に伝えられ、これによってメッセージを CAN バスに送り込んだり CAN バスから読み取ったりすることができます。

##### チャンネルの定格

信号 1 点あたりの最大許容電流は 1A です。

#### 4.2.10 CARB

OBID 信号 (“K-Line” と “L-Line”) 用コネクタおよび “CAN1\_H” / “CAN1\_L” 用コネクタのほか、2 個のバッテリーノード (BN0 と BN1) と車両グラウンドも前面パネルのコネクタに伝えられます (76 ページの「“CARB” コネクタ」を参照してください)。

“K-Line” 信号と “L-Line” 信号は、ブリッジ 233 (K-Line) および 234 (L-Line) 経由で伝えられます。

##### ECU コネクタの信号

すべての信号は“ECU1”コネクタ経由で接続します。

##### チャンネルの定格

K-Line と L-Line の最大許容電流は 1A です。

## 4.3 電源とバッテリーノード

5 個のバッテリーノードを +UBatt に切り替えるために、ES1392.2 高電流スイッチボードが使用されます。また ES1392.2 高電流スイッチボードに TTL 信号を接続するには、ES1391.1 電源制御ボードが必要です。

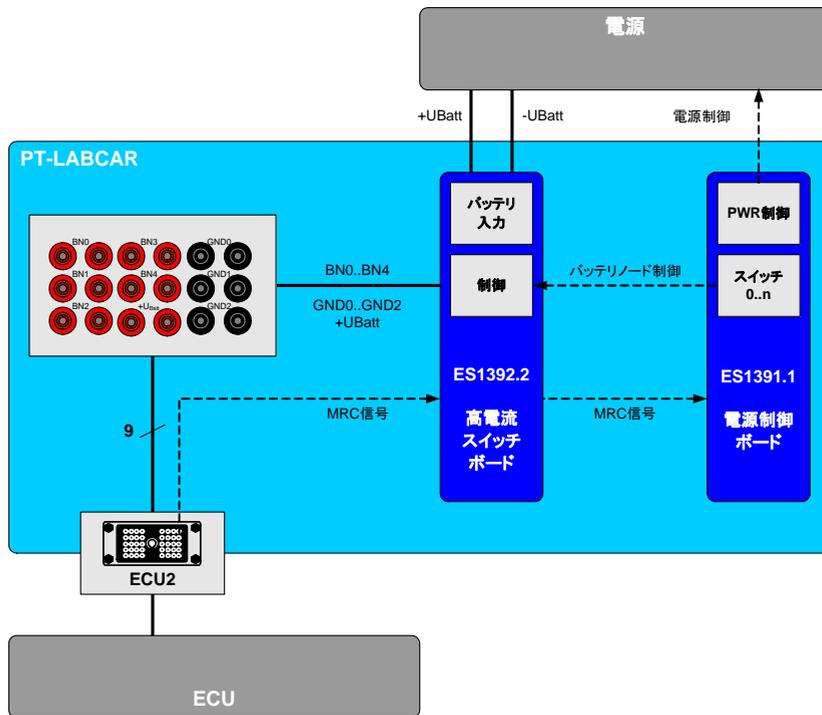


図 4-11 電源から ECU へのバッテリー電圧の経路

### 4.3.1 ECU コネクタの信号

バッテリー電圧はすべてコネクタボックス上のブリッジを経由し、MRC 信号 “REL\_CTRL” とともに “ECU2” コネクタ経由で接続します。

### 4.3.2 コネクタボックス上のアクセス

バッテリーノード BN0～4、グラウンド GND0～3、連続正極 +UBatt には、ES4640.1-B コネクタボックスの前面パネルからブリッジ経由でアクセスできます。

下図にも、ヒューズおよび LED を伴うこの回路を示します。

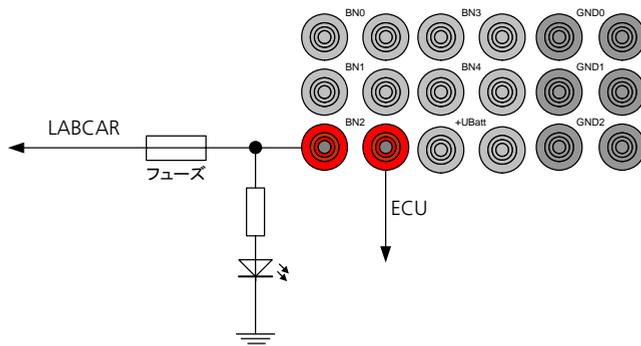


図 4-12 ブリッジとバッテリーノード回路

### 4.3.3 LED

5 個のバッテリーノード用の LED（赤色）がヒューズの列の上に並んでいます（図 4-13 を参照してください）。LED が点灯しない場合は、対応するバッテリーノードのスイッチが入っていないか、またはヒューズに問題がある可能性があります。

#### 4.3.4 バッテリノードへの固定的接続

PT-LABCAR の一連の信号は、各バッテリノードに固定的に接続されています。その内容を下の表に示します。

BN	接続先	参照
BN0	“CARB” コネクタの Pin 16	76 ページの表 5-10
BN1	“CARB” コネクタの Pin 1 ECU1:H26	76 ページの表 5-10 70 ページ
BN2	(未接続)	
BN3	(未接続)	
BN4	In_Ref1_n : n 番目の PWM ボードの入力用— 次基準電圧	46 ページの表 4-10
	Out_Ref1_n : n 番目の PWM ボードの出力用 基準電圧	46 ページの表 4-10
	ES1336.1 (ES1334.2) : +UBatt_A	47 ページの表 4-12
GND0 GND1 GND2	In_GND_n : n 番目の PWM ボードの入力グラ ウンド	46 ページの表 4-10
	Out_GND_n: n 番目の PWM ボードの出力グ ラウンド	46 ページの表 4-10
	ES1336.1 (ES1334.2) : -UBatt	47 ページの表 4-12
	“CARB” コネクタの Pin 4 と Pin 5	76 ページの表 5-10

表 4-25 バッテリノードへの固定的な接続

#### 4.3.5 ヒューズ

バッテリノードのヒューズは、バッテリノード用 LED の下にある ATO ブレードヒューズにより保護されています。

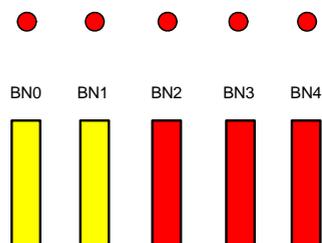


図 4-13 ES4640.1-B コネクタボックス上のバッテリ電圧用 LED とヒューズ

各ヒューズの割り当てと仕様は、以下のとおりです。

ヒューズ	機能	仕様
BN0	バッテリーノード 0 のヒューズ保護	ATO ブレードヒューズ 20 A
BN1	バッテリーノード 1 のヒューズ保護	ATO ブレードヒューズ 20 A
BN2	バッテリーノード 2 のヒューズ保護	ATO ブレードヒューズ 10 A
BN3	バッテリーノード 3 のヒューズ保護	ATO ブレードヒューズ 10 A
BN4	バッテリーノード 4 のヒューズ保護	ATO ブレードヒューズ 10 A

表 4-26 バッテリー電圧用ヒューズ

#### 注記

+UBatt の総電流量は 40 A を超えることはできません。詳細は ES1392.2 高電流スイッチボードのユーザズガイドを参照してください。

## 4.4 負荷の接続

---

PT-LABCAR には ES4640.1-B コネクタボックス背面からさまざまな実負荷や擬似負荷を接続することができます。

以下にこれらの負荷について概説します。測定については PT-LABCAR の各種信号についての項で詳しく説明しています。

### 4.4.1 位置フィードバックを伴う負荷

---

コネクタ “Load1” ～ “Load6” には、アクチュエータ（スロットルなど）や擬似負荷を接続できます。制御信号はパラレル PWM 入力で測定されます。

アクチュエータの設定値を返すセンサは、負荷 1 点につき 2 点の ADC 入力で測定できます。

測定についての詳細は 39 ページの「AD チャンネル」参照してください。

### 4.4.2 位置フィードバックを伴わない負荷

---

コネクタ “Load7” には 8 点の単独負荷を接続でき、パラレル接続されている PWM チャンネルにより測定できます。

詳細は 43 ページの「PWM チャンネル」を参照してください。

### 4.4.3 インジェクタ

---

8 個のインジェクタまたはその擬似負荷（1 個につき 2 ライン）をコネクタ “Load8”（合計 17 ライン）に接続できます。

インジェクタ負荷の測定についての詳細は 52 ページの「噴射の実負荷／擬似負荷の測定」を参照してください。

## 4.5 故障シミュレーション

ES4640.1-B コネクタボックス上の 264 個のブリッジを介して伝えられる信号の経路に ES4440.1 コンパクト故障シミュレーションモジュールを組み込んで、断線、短絡などの「故障」をシミュレートすることができます。

ES4640.1-B 背面のブリッジを外し、自動車用コネクタ (2.8mm) を使用して ES4440.1 を接続します。

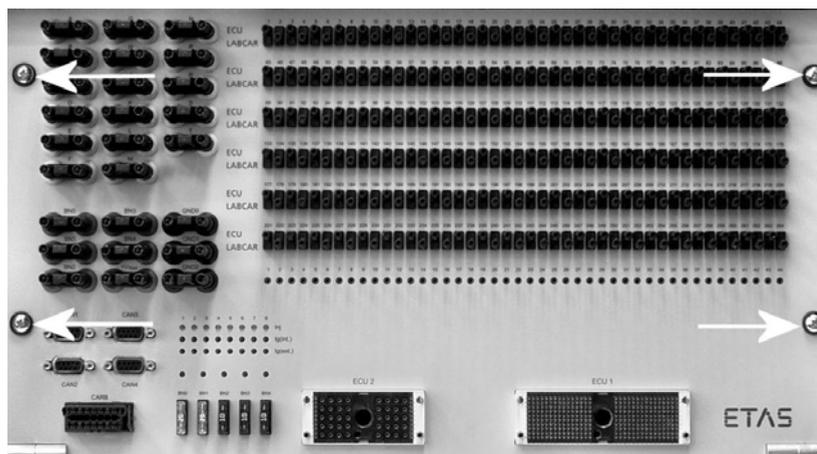
### 注記

故障シミュレーション用に ETAS で製作されたケーブルセット AC4440CA1.1 をご利用いただくことができます。

ただし負荷 (インジェクタなど) の故障シミュレーションを行う際は、“Load8” コネクタと負荷の間に ES4440.1 を接続します。PT-LABCAR と噴射負荷の間に ES4440.1 を接続するためのケーブルは、AC4440CA1.1 ケーブルセットに含まれています。

### ES4440.1 を接続する :

- コネクタボックス前面の 4 個のねじを外します。





以下の図にケーブル接続の詳細を示します。

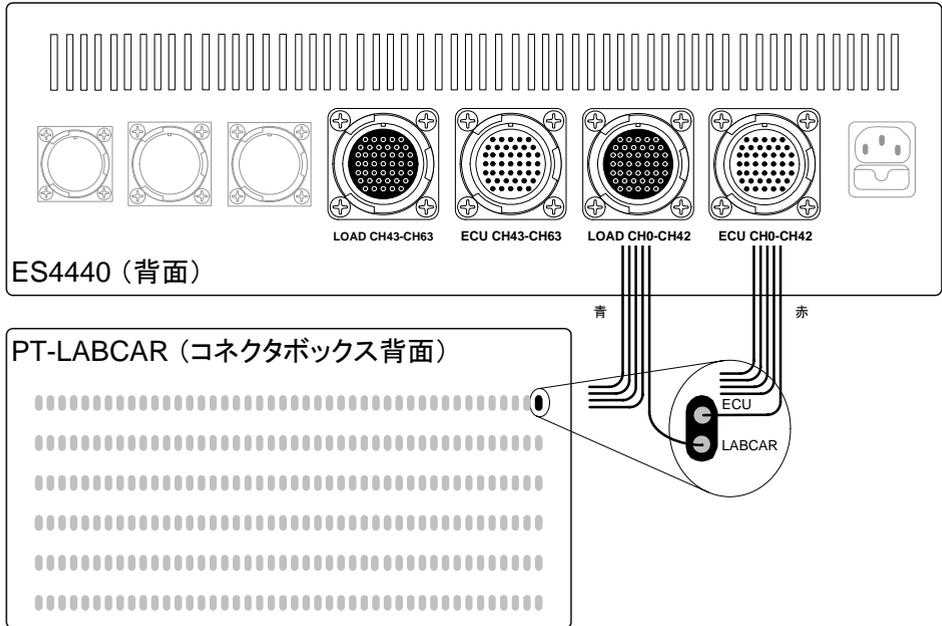


図 4-14 PT-LABCAR と ES4440 の接続

前面パネルを開けると、ブリッジの上側のコネクタに“ECU”というラベルが付いています。そこにコネクタ“ECU CH0-CH42”または“ECU CH43-CH63”からの赤いケーブルを接続します。

さらにコネクタ“LOAD CH0-CH42”または“LOAD CH43-CH63”からの青いケーブルをブリッジ下側の“LABCAR”というラベルの付いたコネクタに接続します。



## 5 **ピン割り当てと LED**

---

ES4640.1-B コネクタボックスの前面と背面には各種コネクタと LED が配置されています。本章ではこれらについて説明します。

- 前面のコネクタ (70 ページ)
  - “ECU1” / “ECU2” ECU コネクタ (70 ページ)
  - “CAN1” ~ “CAN4” コネクタ (75 ページ)
  - “CARB” コネクタ (76 ページ)
- 前面パネルの LED とヒューズ (77 ページ)
  - LED (77 ページ)
  - ヒューズ (78 ページ)
- 背面のコネクタ (78 ページ)
  - “Load1” ~ “Load6” コネクタ (79 ページ)
  - “Load7” コネクタ (80 ページ)
  - “Load8” コネクタ (81 ページ)
  - “Measure” コネクタ (83 ページ)
  - “Lambda external” コネクタ (84 ページ)
  - “Power Supply” コネクタ (85 ページ)
  - “Reserve” コネクタ (86 ページ)

## 5.1 前面のコネクタ

前面パネルのコネクタは、主に ECU への接続に使用されます。ブリッジと測定ポイントに加えて、4 個の CAN コネクタおよび 1 個の CARB コネクタもあります。

### 5.1.1 “ECU1” / “ECU2” ECU コネクタ

PT-LABCAR の ECU コネクタ “ECU1” および “ECU2” 用のオスコネクタを含むコネクタキットが用意されています。製品名は “AC4640CK1.1” (TTN : F-00K-105-352) です。

#### “ECU1” コネクタ

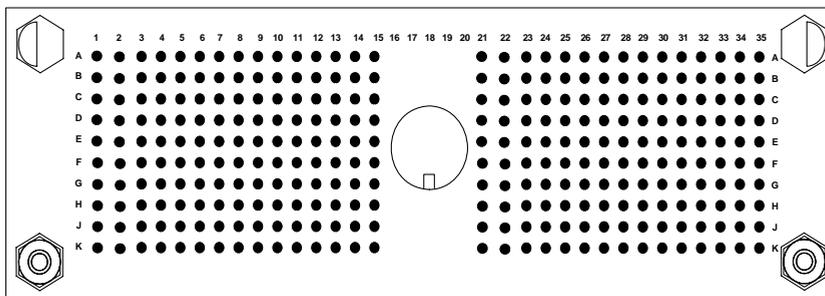


図 5-1 “ECU1” コネクタ

ピン割り当ては以下のとおりです。

	1	2	3	4	5
<b>A</b>	In_CH11_2	In_CH12_2	In_CH13_2	In_CH14_2	In_CH15_2
<b>B</b>	In_CH10_2	VN12-	VN13+	VN13-	VN14+
<b>C</b>	In_CH9_2	VN12+	DA_Ch1_3	Ref_Ch1_3	DA_Ch2_3
<b>D</b>	In_CH8_2	VN10/11-	Ref_Ch0_3	Lambda - IA4	Lambda - UN4
<b>E</b>	In_CH7_2	VN11+	DA_Ch0_3	Lambda - IP4	Res1-
<b>F</b>	In_CH6_2	VN10+	Ref_Ch9_1	Lambda - UN3	Res0+
<b>G</b>	In_CH5_2	VN8/9-	DA_Ch9_1	Lambda - IA3	Res0-
<b>H</b>	In_CH4_2	Ref_Ch5_1	Ref_Ch8_1	Lambda - IP3	Lambda13.
<b>J</b>	DA_Ch5_1	Ref_Ch7_1	DA_Ch8_1	Lambda - UN2	Lambda - IA2
<b>K</b>	DA_Ch7_1	Ref_Ch6_1	DA_Ch6_1	Ref_Ch4_1	DA_Ch4_1

表 5-1 “ECU1” のピン割り当て - 1

	6	7	8	9	10
<b>A</b>	In_CH16_2	In_CH17_2	In_CH18_2	In_CH19_2	In_CH20_2
<b>B</b>	VN14-	VN15+	VN15-	IN_CH0	IN_CH1
<b>C</b>	Ref_Ch2_3	DA_Ch3_3	Ref_Ch3_3	Out_CH0_2	Out_CH1_2
<b>D</b>	Lambda14.	DA_Ch4_3	Ref_Ch4_3	DA_Ch5_3	Ref_Ch5_3
<b>E</b>	Res1+	Res2-	Res2+	Res3-	Res3+
<b>F</b>	Ref_Ch7_2	Lambda - IP1	Lambda - IA1	Lambda - UN1	Lambda - IP2
<b>G</b>	DA_Ch7_2	ExtGND_SG5	ExtRef_SG5	CAN1_L	CAN1_H
<b>H</b>	Ref_Ch6_2	Out_SG5	GND_CH8_1	GND_CH9_1	GND_CH0_3
<b>J</b>	DA_Ch6_2	ExtRef_SG4	Inj-4	Inj-6	Inj-8
<b>K</b>	GND_Ch4_1	GND_Ch3_1	GND_Ch2_1	GND_Ch1_1	GND_Ch0_1

表 5-2 “ECU1” のピン割り当て - 2

	11	12	13	14	15
<b>A</b>	In_CH21_2	In_CH22_2	In_CH23_2	In_CH20	In_CH21
<b>B</b>	In_CH2	In_CH3	In_CH4	In_CH20	In_CH21
<b>C</b>	Out_CH2_2	Out_CH3_2	Out_CH4_2	Out_CH5_2	In_CH5
<b>D</b>	DA_Ch6_3	Ref_Ch6_3	DA_Ch7_3	Ref_Ch7_3	In_CH6
<b>E</b>	DA_Ch6_3	Ref_Ch6_3	DA_Ch7_3	Ref_Ch7_3	GND_Ch0_2
<b>F</b>	Res4-	Res4+	Res5-	Res5+	GND_Ch8_3
<b>G</b>	Out_SG0	ExtGND_SG0	ExtRef_SG0	Out_SG1	Reserve8
<b>H</b>	GND_CH1_3	GND_CH2_3	GND_CH3_3	GND_CH4_3	Reserve6
<b>J</b>	Ig-4 Int	Ig-6 Int	Ig-8 Int	Ig-4 Ext	Reserve5
<b>K</b>	Out_Ref2_2	In_Ref2_2	Out_Ref2_1	GND_Ch7_1	Ig-8 Ext

表 5-3 “ECU1” のピン割り当て - 3

	21	22	23	24	25
<b>A</b>	In_CH22	In_CH23	OUT_CH0_1	OUT_CH1_1	OUT_CH2_1
<b>B</b>	In_CH22	In_CH23	IN_CH9	IN_CH10	IN_CH11
<b>C</b>	IN_CH8	OUT_CH6_2	OUT_CH7_2	OUT_CH8_2	OUT_CH9_2
<b>D</b>	IN_CH7	DA_Ch8_3	Ref_Ch8_3	DA_Ch9_3	Ref_Ch9_3
<b>E</b>	GND_Ch1_2	VN0+	VN1+	VN0/1-	VN2+
<b>F</b>	GND_Ch2_2	ExtGND_SG1	ExtRef_SG1	Out_SG2	ExtGND_SG2
<b>G</b>	GND_Ch9_3	CAN4_L	CAN4_H	L-Line	K-Line
<b>H</b>	Reserve9	GND_Ch9_2	IN_REF0-7	IN_REF8-15	+12 V
<b>J</b>	Ig-6 Ext.	GND_Ch6_3	GND_Ch7_3	GND_Ch3_2	GND_Ch4_2
<b>K</b>	Reserve7	GND_Ch6_1	GND_Ch5_1	In_Ref2_1	GND_Ch5_3

表 5-4 “ECU1” のピン割り当て - 4

	26	27	28	29	30
<b>A</b>	Out_CH3_1	Out_CH4_1	Out_CH5_1	Out_CH6_1	Out_CH7_1
<b>B</b>	IN_CH12	IN_CH13	IN_CH14	IN_CH15	IN_CH16
<b>C</b>	Out_CH10_2	Out_CH11_2	Out_CH12_2	Out_CH13_2	Out_CH14_2
<b>D</b>	DA_CH0_2	Ref_CH0_2	DA_CH1_2	Ref_CH1_2	DA_CH2_2
<b>E</b>	VN3+	VN2/3-	VN4+	VN5+	VN4/5-
<b>F</b>	ExtRef_SG2	Out_SG3	ExtGND_SG3	ExtRef_SG3	Out_SG4
<b>G</b>	Ref1	Ref2	Ref3	Ref4	ExtGND_SG4
<b>H</b>	BN1	GND	Sw_Inj	Reserve22	Ref5
<b>J</b>	GND_CH5_2	GND_CH6_2	GND_CH7_2	GND_CH8_2	Ref6
<b>K</b>	Reserve4	Reserve3	Reserve2	Reserve1	Reserve23

表 5-5 “ECU1” のピン割り当て - 5

	31	32	33	34	35
A	Out_CH8_1	Out_CH9_1	Out_CH10_1	Out_CH11_1	Out_CH12_1
B	IN_CH17	Reserve10	Reserve11	Reserve12	Out_CH13_1
C	Out_CH15_2	DA_Ch0_1	Ref_Ch0_1	Reserve13	Out_CH14_1
D	Ref_Ch2_2	DA_Ch3_2	DA_Ch1_1	Reserve14	Out_CH15_1
E	VN6+	Ref_Ch3_2	Ref_Ch1_1	Reserve15	In_CH0_2
F	VN7+	DA_Ch4_2	DA_Ch2_1	Reserve16	In_CH1_2
G	VN6/7-	Ref_Ch4_2	Ref_Ch2_1	Reserve17	In_CH2_2
H	VN8+	DA_Ch5_2	DA_Ch3_1	Reserve18	In_CH3_2
J	VN9+	Ref_Ch5_2	Ref_Ch3_1	Reserve19	Reserve25
K	Reserve24	IN_CH18	Reserve21	Reserve20	IN_CH19

表 5-6 “ECU1” のピン割り当て - 6

### “ECU2” コネクタ

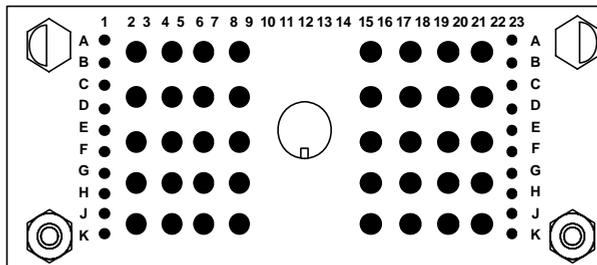


図 5-2 “ECU2” コネクタ

ピン割り当ては以下のとおりです。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>A</b>	Load_Ch4								
<b>B</b>	Load_Ch4	Load_Ch5		Load_Ch10		Inj_Ch0		Inj_Ch5	
<b>C</b>	Load_Ch3								
<b>D</b>	Load_Ch3	Load_Ch6		Load_Ch11		Inj_Ch1		Inj_Ch6	
<b>E</b>	Load_Ch2								
<b>F</b>	Load_Ch2	Load_Ch7		Load_Ch12		Inj_Ch2		Inj_Ch7	
<b>G</b>	Load_Ch1								
<b>H</b>	Load_Ch1	Load_Ch8		Load_Ch13		Inj_Ch3		Inj_Ch8	
<b>J</b>	Load_Ch0								
<b>K</b>	Load_Ch0	Load_Ch9		Load_Ch14		Inj_Ch4		Inj_Ch9	

表 5-7 “ECU2” のピン割り当て（左側）

	15	16	17	18	19	20	21	22	23
<b>A</b>									Load_Ch15
<b>B</b>	Inj_Ch10		Inj_Ch15		BN1		BN1		Load_Ch15
<b>C</b>									Load_Ch16
<b>D</b>	Inj_Ch11		Inj_Ch16		BN0		BN2		Load_Ch16
<b>E</b>									Load_Ch17
<b>F</b>	Inj_Ch12		+UBatt		BN0		BN3		Load_Ch17
<b>G</b>									Load_Ch18
<b>H</b>	Inj_Ch13		-UBatt1		-UBatt3		BN4		Load_Ch18
<b>J</b>									Load_Ch19
<b>K</b>	Inj_Ch14		-UBatt2		-UBatt3		REL_CTRL		Load_Ch19

表 5-8 “ECU2” のピン割り当て（右側）

## 5.1.2 “CAN1” ～ “CAN4” コネクタ

これらのコネクタから、2（4）個の CAN コントローラの信号にアクセスできます。

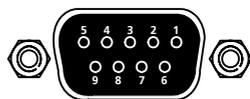


図 5-3 “CAN1” ～ “CAN4” コネクタ

タイプ：D-Sub、9 ピン（メス）

対になるコネクタ：D-Sub、9 ピン（オス）

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号	ピン	信号
1	（未接続）	6	（未接続）
2	CAN Low	7	CAN High
3	（未接続）	8	（未接続）
4	（未接続）	9	（未接続）
5	（未接続）	筐体	PE

表 5-9 “CAN1” ～ “CAN4” のピン割り当て

### 5.1.3 “CARB” コネクタ

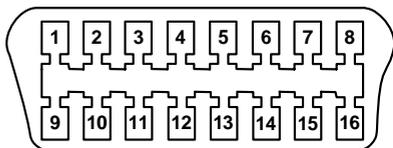


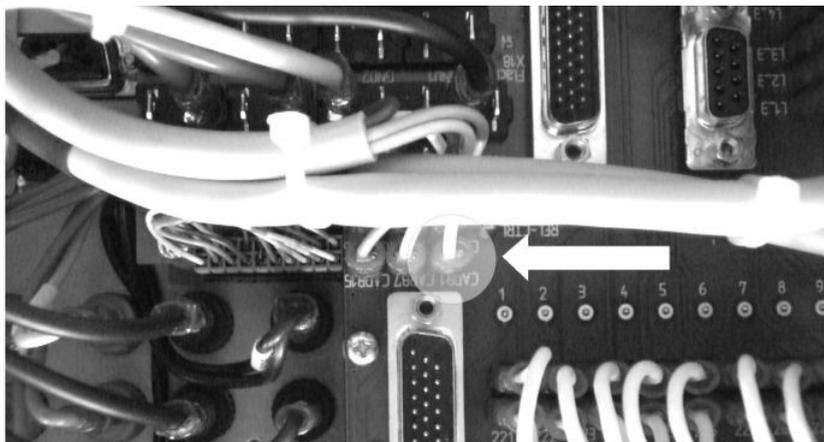
図 5-4 CARB コネクタ

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号	ピン	信号
1	製造元固有 (BN1) *	9	(未接続)
2	(未接続)	10	(未接続)
3	(未接続)	11	(未接続)
4	車両グラウンド (-UBatt)	12	(未接続)
5	車両グラウンド (-UBatt)	13	(未接続)
6	CAN1 High	14	CAN1 Low
7	K-Line	15	L-Line
8	(未接続)	16	バッテリー+ (BN0)

表 5-10 “CARB” のピン割り当て

\* ピン 1 を BN1 に接続しないようにするには、“CARB1” ケーブルをボードから取り外すことによってこの接続を切ることができます。前面パネルを手前に引き下ろして開くと（65 ページ「ES4440.1 を接続する：」を参照してください）、背面のコネクタボックスの（前面から見て）左上の部分にこのケーブルがあります。



## 5.2 前面パネルの LED とヒューズ

### 5.2.1 LED

コネクタボックスの前面パネルには状態を示す各種 LED が設置されています。

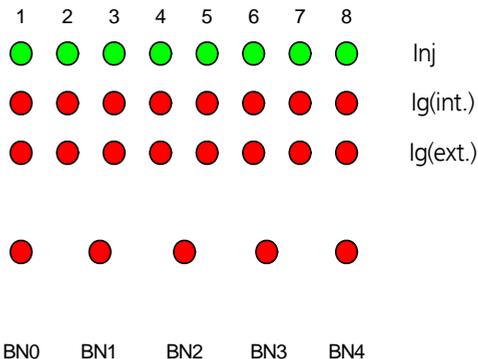


表 5-11 ES4640.1-B コネクタボックスの LED フィールド

各 LED は、以下の状態において点灯します。

LED	点灯 (LED=ON) の意味
Inj 1 ~ Inj 8 (最上行)	気筒 1 ~ 8 の噴射
lg(int.) 1 ~ lg(int.) 8 (中央行)	気筒 1 ~ 8 の内部点火
lg(ext.) 1 ~ lg(ext.) 8 (第 3 行)	気筒 1 ~ 8 の外部点火
BN0 ~ BN4	バッテリーノードがオンに切り替えられている

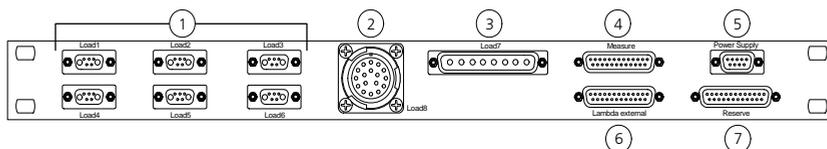
表 5-12 LED の意味

## 5.2.2 ヒューズ

コネクタボックスのヒューズの機能および仕様の詳細については、ヒューズ（62 ページ）という項を参照してください。

## 5.3 背面のコネクタ

コネクタボックス背面には、以下のようなコネクタがあり、主に実負荷と擬似負荷用に使われます。



- ① “Load1” ～ “Load6” コネクタ（79 ページ）  
これらのコネクタは、ECU にリターン信号を送る 6 点の負荷用のものです。
- ③ “Load7” コネクタ（80 ページ）  
“Load7” コネクタには、8 点の単一負荷（O2 センサ加熱など）用のアクチュエータ信号を接続できます。
- ② “Load8” コネクタ（81 ページ）  
“Load8” コネクタには、8 点のインジェクタまたはその擬似負荷を接続します。
- ④ “Measure” コネクタ（83 ページ）  
ES1336.1（ES1334.2）により測定される点火信号および噴射信号はこのコネクタに伝えられます。
- ⑥ “Lambda external” コネクタ（84 ページ）  
外部 O2 センサエミュレーションを使用する場合、このコネクタから適切な入力と出力を得ることができます（O2 センサエミュレーション（35 ページ）を参照してください）。
- ⑤ “Power Supply” コネクタ（85 ページ）  
“Power Supply” コネクタからは外部で使用する各種電圧を出力することができます。
- ⑦ “Reserve” コネクタ（86 ページ）  
このコネクタにより、“ECU1” コネクタから ECU に接続される任意のユーザー信号にアクセスできます。

### 5.3.1 “Load1” ～ “Load6” コネクタ

これらのコネクタは、ECU にリターン信号を送る 6 点の負荷用のものです。  
PT-LABCAR でこれらのコネクタを使用する方法については、39 ページの「AD  
チャンネル」を参照してください。

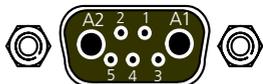


図 5-5 “Load1” ～ “Load6” コネクタ

タイプ：ハイブリッド D-Sub 7W2（メス）

対になるコネクタ：ハイブリッド D-Sub 7W2（オス）

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号
A1	アクチュエータ +
A2	アクチュエータ -
1	センサ 1
2	センサ 2
3	GND
4	ECU からの基準電圧
5	（未接続）
筐体	保護接地

表 5-13 “Loadn” コネクタのピン割り当て

PWM 入力に対するアクチュエータ信号の割り当て、および ADC 入力に対するセンサ信号の割り当てについての詳細は、41 ページの表 4-7 を参照してください。

### 5.3.2 “Load7” コネクタ

“Load7” コネクタには、8 点の単一負荷（O2 センサ加熱など）用のアクチュエータ信号を接続できます。

PT-LABCAR でこのコネクタを使用する方法については、43 ページの「PWM チャネル」を参照してください。

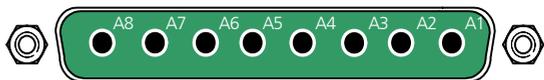


図 5-6 “Load7” コネクタ

タイプ：ハイブリッド D-Sub 8W8（メス）

対になるコネクタ：ハイブリッド D-Sub 8W8（オス）

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号
A1	Actuator_1+ (In_Ch00_1)*
A2	Actuator_1- (In_Ch01_1)*
A3	Actuator_2+ (In_Ch02_1)*
A4	Actuator_2- (In_Ch03_1)*
A5	Actuator_3+ (In_Ch16_1)*
A6	Actuator_3- (In_Ch17_1)*
A7	Actuator_4+ (In_Ch18_1)*
A8	Actuator_4- (In_Ch19_1)*
筐体	保護接地

\* PWM 入力の名前については 43 ページの表 4-9 を参照してください。

表 5-14 “Load7” のピン割り当て

### 5.3.3 “Load8” コネクタ

“Load8” コネクタには、8 点のインジェクタまたはその擬似負荷を接続します。  
 PT-LABCAR でこのコネクタを使用する方法については、52 ページの「噴射の実負荷／擬似負荷の測定」を参照してください。

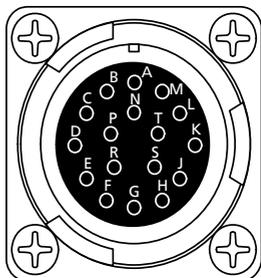


図 5-7 “Load8” コネクタ

タイプ : ITT Cannon CA02COM-E20-29S-B (メス)

対になるコネクタ : ITT Cannon CA06COM-E20-29P-B (オス)

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号	ブリッジ	前面コネクタ	“ECU2” ピン
A	Inj_Ch0	A	ECU2	A6/7, B6/7
B	Inj_Ch1	B	ECU2	C6/7, D6/7
C	Inj_Ch2	C	ECU2	E6/7, F6/7
D	Inj_Ch3	D	ECU2	G6/7, H6/7
E	Inj_Ch4	E	ECU2	J6/7, K6/7
F	Inj_Ch5	F	ECU2	A8/9, B8/9
G	Inj_Ch6	G	ECU2	C8/9, D8/9
H	Inj_Ch7	H	ECU2	E8/9, F8/9
J	Inj_Ch8	J	ECU2	G8/9, H8/9
K	Inj_Ch9	K	ECU2	J8/9, K8/9
L	Inj_Ch10	L	ECU2	A15/16, B15/16
M	Inj_Ch11	M	ECU2	C15/16, D15/16
N	Inj_Ch12	N	ECU2	E15/16, F15/16
P	Inj_Ch13	P	ECU2	G15/16, H15/16
R	Inj_Ch14	R	ECU2	J15/16, K15/16
S	Inj_Ch15	S	ECU2	A17/18, B15/16

表 5-15 “Load8” のピン割り当て

ピン	信号	ブリッジ	前面コネクタ	"ECU2" ピン
T	Inj_Ch16	T	ECU2	C15/16, D15/16
筐体	保護接地			

信号は4点ずつ4グループに分かれてツイスト配線されています（53 ページの表 4-16 を参照してください）。

**表 5-15** “Load8” のピン割り当て (cont.)

### 5.3.4 “Measure” コネクタ

ES1336.1 (ES1334.2) により測定される点火信号および噴射信号はこのコネクタに伝えられます。

PT-LABCAR でこのコネクタを使用する方法については、48 ページの「点火信号の測定」と 52 ページの「噴射の実負荷／擬似負荷の測定」を参照してください。

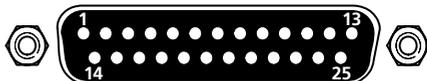


図 5-8 “Measure” コネクタ

タイプ : D-Sub、25 ピン (オス)

対になるコネクタ : D-Sub、25 ピン (メス)

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号 (ES1336.1 チャンネル)	ピン	信号 (ES1336.1 チャンネル)
1	IN_CH0	14	IN_CH13
2	IIN_CH1	15	IN_CH14
3	IN_CH2	16	IN_CH15
4	IN_CH3	17	IN_CH16 *
5	IN_CH4	18	IN_CH16 *
6	IN_CH5	19	IN_CH17 *
7	IN_CH6	20	IN_CH17 *
8	IN_CH7	21	IN_CH18 *
9	IN_CH8	22	IN_CH18 *
10	IN_CH9	23	IN_CH19 *
11	IN_CH10	24	IN_CH19 *
12	IN_CH11	25	(未接続)
13	IN_CH12	筐体	保護接地

\* ES1334.2 の場合は存在しません。

表 5-16 “Measure” のピン割り当て

### 5.3.5 “Lambda external” コネクタ

外部 O<sub>2</sub> センサエミュレーションを使用する場合、このコネクタから適切な入力  
と出力を得ることができます（O<sub>2</sub> センサエミュレーション（35 ページ）を参照  
してください）。

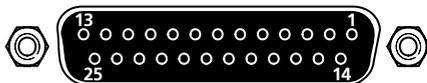


図 5-9 “Lambda external” コネクタ

タイプ：D-Sub、25 ピン（メス）

対になるコネクタ：D-Sub、25 ピン（オス）

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号	ピン	信号
1	DAC: OUT_CH04	14	AS41SC-OUT 4 (IP2)
2	DAC: GND_CH04	15	AS41SC-OUT 5 (IA2)
3	DAC: OUT_CH05	16	AS41SC-OUT 6 (UN2)
4	DAC: GND_CH05	17	仮想グラウンド (ECU)
5	DAC: OUT_CH06 (接続先：AS41SC-IN 1)	18	仮想グラウンド (ECU)
6	DAC: GND_CH06	19	(未接続)
7	DAC: OUT_CH07 (接続先：AS41SC-IN 2)	20	(未接続)
8	DAC: GND_CH07	21	(未接続)
9	(未接続)	22	(未接続)
10	(未接続)	23	(未接続)
11	AS41SC-OUT 1 (IP1)	24	(未接続)
12	AS41SC-OUT 2 (IA1)	25	(未接続)
13	AS41SC-OUT 3 (UN1)	筐体	保護接地

表 5-17 “Lambda external” のピン割り当て

### 5.3.6 “Power Supply” コネクタ

“Power Supply” コネクタからは外部で使用する各種電圧を出力することができます。

各電圧は、外部回路（擬似負荷など）で利用できます。

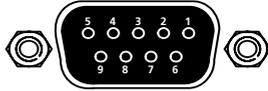


図 5-10 “Power Supply” コネクタ

タイプ：D-Sub、9 ピン（メス）

対になるコネクタ：D-Sub、9 ピン（オス）

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号（最大電流）	ピン	信号（最大電流）
1	-12 V	6	+12 V (1.5 A)
2	GND	7	（未接続）
3	（未接続）	8	（未接続）
4	+5 V (2 A)	9	（未接続）
5	GND	筐体	保護接地

表 5-18 “Power Supply” のピン割り当て

### 5.3.7 “Reserve” コネクタ

このコネクタにより、“ECU1” コネクタから ECU に接続される任意のユーザー信号にアクセスできます。

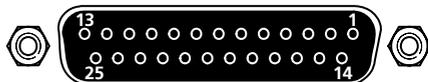


図 5-11 “Reserve” コネクタ

タイプ: D-Sub、25 ピン (メス)

対になるコネクタ: D-Sub、25 ピン (オス)

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号	“ECU1” ピン	ピン	信号	“ECU1” ピン
1	Reserve1	K29	14	Reserve14	D34
2	Reserve2	K28	15	Reserve15	E34
3	Reserve3	K27	16	Reserve16	F34
4	Reserve4	K26	17	Reserve17	G34
5	Reserve5	J15	18	Reserve18	H34
6	Reserve6	H15	19	Reserve19	J34
7	Reserve7	K21	20	Reserve20	K34
8	Reserve8	G15	21	Reserve21	K33
9	Reserve9	H21	22	Reserve22	H29
10	Reserve10	B32	23	Reserve23	K30
11	Reserve11	B33	24	Reserve24	K31
12	Reserve12	B24	25	Reserve25	J35
13	Reserve13	C34	筐体	保護接地	

表 5-19 “Reserve” のピン割り当て

## 6 ES1395.1 負荷調整ボード

ES1395.1 負荷調整ボード（AS\_41LC の後継機種）は PT-LABCAR においてプルアップ/プルダウン負荷（点火信号など）をシミュレートするためのものです。

図 6-2 は ES1395.1 の前面パネルです。

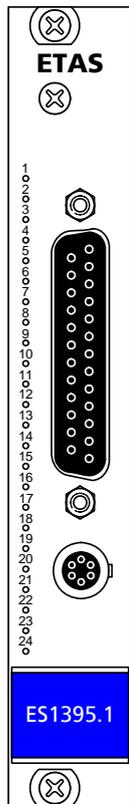


図 6-1 ES1395.1 負荷調整ボードの前面パネル

図 6-2 は ES1395.1 の 24 チャンネルの概略図です。

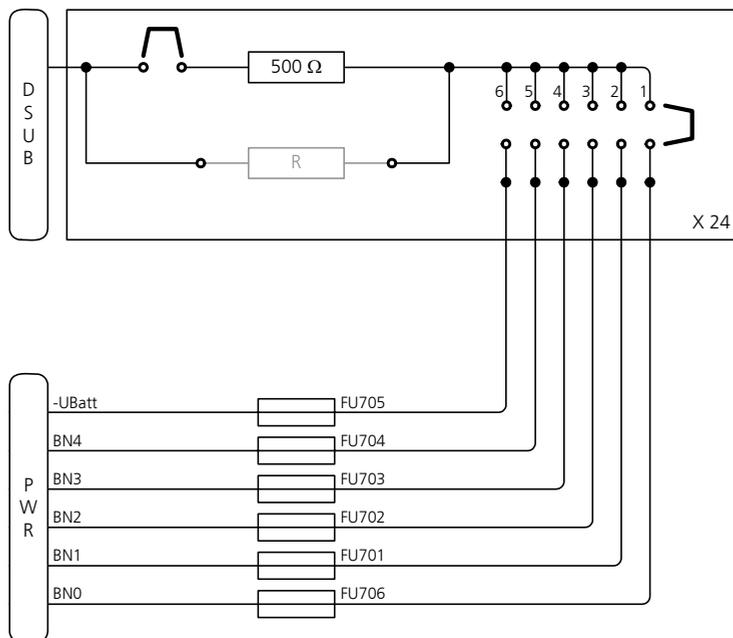


図 6-2 ES1395.1 の回路図（概略）

D-Sub コネクタから供給される信号は、500Ω 抵抗、およびそれと並列に任意に接続できる抵抗（90 ページの「信号経路内の抵抗」を参照してください）を経由し、図 6-2 の右上に示されているジャンパブロック（89 ページの「バッテリー電圧の設定」を参照してください）により選択されたバッテリー電圧に接続されます。

“PWR” コネクタから供給されるバッテリー電圧はヒューズにより保護されています（91 ページの「ヒューズ」を参照してください）。

ピン割り当ては 93 ページの「前面パネル上のコネクタ」を参照してください。

抵抗と電位については、以下に説明されています。

## 6.1 バッテリ電圧の設定

各チャンネルが接続されるバッテリーノード（または -UBatt）は、端子台の右側にあるジャンパブロックで設定します。

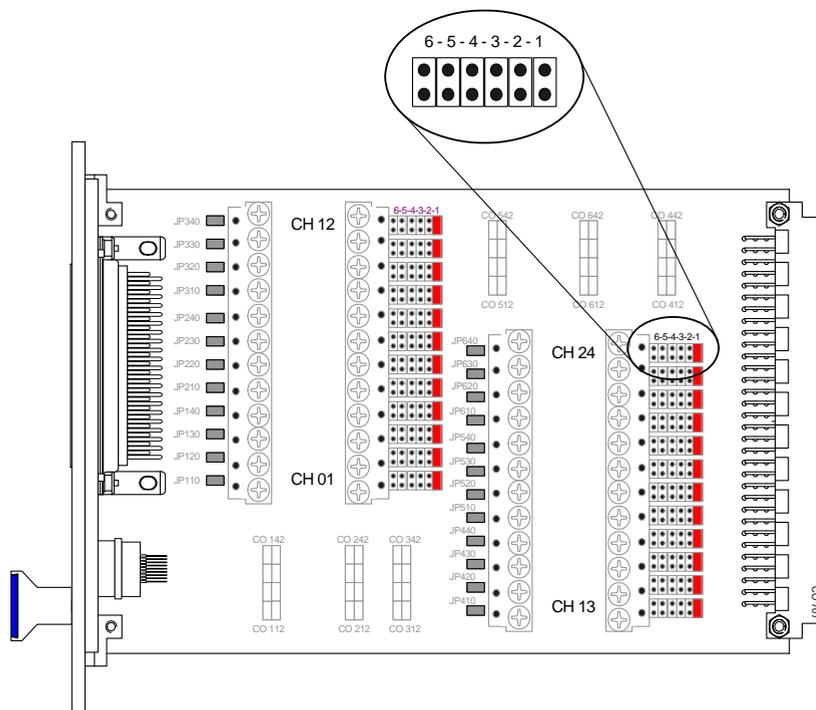


図 6-3 バッテリ電圧用ジャンパ

下の表はどのジャンパがどのバッテリーノードに接続しているかを示しています。

ジャンパ位置	接続先の ES1395.1 のチャンネル
1	BN0
2	BN1
3	BN2
4	BN3
5	BN4
6	-UBatt

## 6.2 信号経路内の抵抗

信号経路内には 500Ω の抵抗が 1 つ設置されていて、さらに 2 つの端子台の間にこの抵抗と並列してもう 1 つ抵抗を接続することができます。500Ω 抵抗を経由するオリジナルの経路は、ジャンパ JP 110 ~ JP 640 を取り外すことによって切断することができます（図 6-4 と図 6-2 を参照してください）。

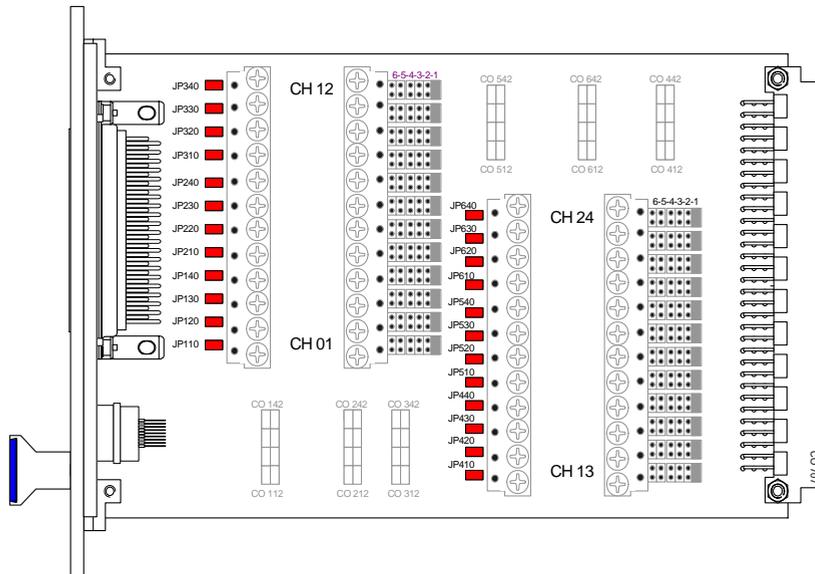


図 6-4 オンボード抵抗を無効にするためのジャンパ

## 6.3 ヒューズ

“PWR” コネクタ経由で供給される各バッテリー電圧は、2A（FU701～FU705、タイプ：NANO2 SMD, Littelfuse 154.002T）で保護されています。ボード上のヒューズの位置は図 6-5 に示すとおりです。

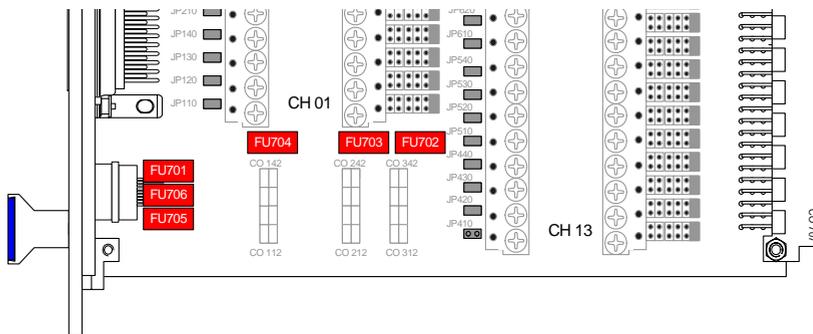


図 6-5 バッテリー電圧用ヒューズ

## 6.4 LED の扱い

ES1395.1 の前面パネルには 24 個の LED があり、設定に応じてチャンネルの稼働状況を示します。この設定は以下のジャンパブロックで行います。

- CO 112～CO 142（チャンネル 1～4）
- CO 212～CO 242（チャンネル 5～8）
- CO 312～CO 342（チャンネル 9～12）
- CO 412～CO 442（チャンネル 13～16）
- CO 512～CO 542（チャンネル 17～20）
- CO 612～CO 642（チャンネル 21～24）

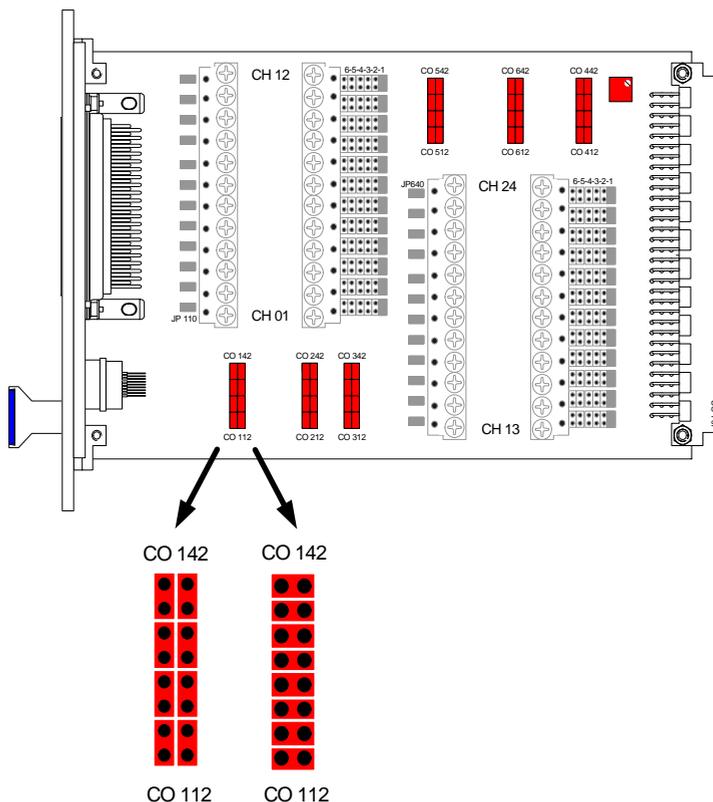


図 6-6 LED 設定用のジャンパ

チャンネルごとに 2 個のジャンパを縦向きにセットした場合（図 6-6 の左側）、バッテリーノード接続時に電流が流れると、LED が点灯します（89 ページの「バッテリー電圧の設定」を参照してください）。-UBatt 接続時に電流が流れたら LED が点灯するようするには、各チャンネルの 2 個のジャンパを横向きにセットします（図 6-6 の右側）。

### LED の閾値切り替え

ボードの右上には、LED の閾値を設定するためのトリマポテンショメータが設置されています（図 6-6 を参照してください）。

## 6.5 前面パネル上のコネクタ

前面パネルには、負荷チャンネルとバッテリーノードを接続するための2つのコネクタが設置されています。

### 6.5.1 負荷チャンネル

D-Sub25 コネクタで24点の負荷チャンネルに接続できます。

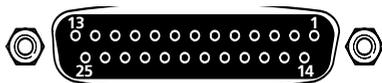


図 6-7 D-Sub25 コネクタ

タイプ：D-Sub25 ピン（メス）

対になるコネクタ：D-Sub25 ピン（オス）

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号	ピン	信号
1	チャンネル 1	14	チャンネル 14
2	チャンネル 2	15	チャンネル 15
3	チャンネル 3	16	チャンネル 16
4	チャンネル 4	17	チャンネル 17
5	チャンネル 5	18	チャンネル 18
6	チャンネル 6	19	チャンネル 19
7	チャンネル 7	20	チャンネル 20
8	チャンネル 8	21	チャンネル 21
9	チャンネル 9	22	チャンネル 22
10	チャンネル 10	23	チャンネル 23
11	チャンネル 11	24	チャンネル 24
12	チャンネル 12	25	(未接続)
13	チャンネル 13	筐体	保護接地

表 6-1 24点の負荷のピン割り当て

## 6.5.2 バッテリノード

バッテリノード BN0 ~ BN4、-UBatt は、以下のコネクタに接続します。

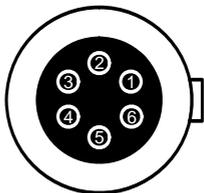


図 6-8 バッテリノード用コネクタ（前面から見た図）

タイプ：LEMO EPG.1B.306.HLN

対になるコネクタ：LEMO FGG.1B.306.CLAD62ZN

ピン割り当ては以下のとおりです。

ピン	信号
1	BN0
2	BN1
3	BN2
4	BN3
5	BN4
6	-UBatt

表 6-2 バッテリノード用ピン割り当て

## お問い合わせ先

---

製品に関するご質問等は、各地域の ETAS 支社までお問い合わせください。

### ETAS 本社

---

#### ETAS GmbH

Borsigstrasse 14  
70469 Stuttgart  
Germany

Phone: +49 711 8 96 61-0  
Fax: +49 711 8 96 61-105  
E-mail: [sales@etas.de](mailto:sales@etas.de)  
WWW: <http://www.etas.com/>

### 日本支社

---

#### イータス株式会社

〒 220-6217  
神奈川県横浜市西区  
みなとみらい 2-3-5  
クイーンズタワー C 17F

Phone: (045) 222-0900  
Fax: (045) 222-0956  
E-mail: [sales.jp@etas.com](mailto:sales.jp@etas.com)  
WWW: <http://www.etas.com/>

### その他の支社

---

上記以外の各国支社につきましては、ETAS ホームページをご覧ください。

各国支社 WWW: [www.etas.com/ja/contact.php](http://www.etas.com/ja/contact.php)  
技術サポート WWW: [www.etas.com/ja/contact.php](http://www.etas.com/ja/contact.php)





図 1-1	WEEE 記号.....	9
図 2-1	PT-LABCAR とその環境.....	20
図 4-1	ES4640.1-B コネクタボックスの前面図（下記参照）.....	30
図 4-2	PT-LABCAR の信号経路.....	33
図 4-3	AS_415C および ES1385.1-B による O2 センサエミュレーション.....	36
図 4-4	ジャンパ位置.....	38
図 4-5	ADC モジュールによる負荷用センサ信号の測定.....	40
図 4-6	PWM 入力を用いる負荷（アクチュエータ信号）の測定.....	45
図 4-7	点火信号の測定.....	48
図 4-8	ES1395.1 のジャンパ.....	51
図 4-9	直噴装置の噴射負荷の測定.....	52
図 4-10	吸気エンジンの噴射信号の測定.....	55
図 4-11	電源から ECU へのバッテリー電圧の経路.....	60
図 4-12	ブリッジとバッテリーノード回路.....	61
図 4-13	ES4640.1-B コネクタボックス上のバッテリー電圧用 LED とヒューズ.....	62
図 4-14	PT-LABCAR と ES4440 の接続.....	67
図 5-1	“ECU1” コネクタ.....	70
図 5-2	“ECU2” コネクタ.....	73
図 5-3	“CAN1” ~ “CAN4” コネクタ.....	75
図 5-4	CARB コネクタ.....	76

☒ 5-5	“Load1” ～ “Load6” コネクタ .....	79
☒ 5-6	“Load7” コネクタ .....	80
☒ 5-7	“Load8” コネクタ .....	81
☒ 5-8	“Measure” コネクタ .....	83
☒ 5-9	“Lambda external” コネクタ .....	84
☒ 5-10	“Power Supply” コネクタ .....	85
☒ 5-11	“Reserve” コネクタ .....	86
☒ 6-1	ES1395.1 負荷調整ボードの前面パネル .....	87
☒ 6-2	ES1395.1 の回路図（概略）.....	88
☒ 6-3	バッテリー電圧用ジャンパ.....	89
☒ 6-4	オンボード抵抗を無効にするためのジャンパ.....	90
☒ 6-5	バッテリー電圧用ヒューズ.....	91
☒ 6-6	LED 設定用のジャンパ.....	92
☒ 6-7	D-Sub25 コネクタ.....	93
☒ 6-8	バッテリーノード用コネクタ（前面から見た図）.....	94

---

# 索引

## A

AD チャンネル 39

## C

CARB 59

## D

DA チャンネル 34

## E

ES1395.1 負荷調整ボード 87  
ES4640.1 コネクタボックス 30

## L

LED 69, 77  
バッテリーノード用 61

## O

O2 センサエミュレーション 35  
外部 39

## P

PWM チャンネル 43

PWM ボード  
用途 44

## R

Real-Time PC  
接続テスト 27

## あ

安全対策 23  
安全に関する注意事項  
記述書式 8

## い

イーサネット接続  
シミュレーションターゲットへの～ 27

## か

改版履歴 13  
環境条件 26

## こ

故障シミュレーション  
接続 65  
コネクタ

CAN1～CAN4 75  
CARB 76  
ECU1 70  
ECU2 73  
Lambda external 84  
Load1～Load6 79  
Load7 80  
Load8 81  
Measure 83  
Power Supply 85  
Reserve 86

## し

システム概要 19  
システム要件  
    ユーザー PC 26  
信号経路 33

## せ

設置場所 24

## そ

装置  
    着脱 24  
装置の着脱 24  
測定  
    噴射負荷 52

## た

正しい使用 8  
多連抵抗 58

## つ

通気 23

## て

点火信号  
    測定 48  
点火信号測定 48  
電源 25, 60

## と

問い合わせ先 95  
ドキュメント 16

## に

任意信号 47  
任意信号生成 57

## は

ハードウェアコンフィギュレーション 29  
バッテリーノード 60

## ひ

表記  
    規則 11  
    操作手順 10  
ピン割り当て 69

## ふ

負荷 64  
負荷測定 45  
フューズ  
    バッテリーノード用 62  
噴射負荷  
    測定 52

## ほ

保護接点 23  
本書の構成 10

## ま

マスタ/スレーブ接続 25  
マニュアル 16

## ゆ

ユーザー PC  
    システム要件 26  
ユーザー要件 10