

ELEMO-AKITA

営業運転開始！
EVバスならではのサービスへ

 **AIT** 秋田県産業技術センター

齊藤 耕治

EV・PHVタウンシンポジウム in 青森
2013.12.20 青森市

 **ELEMO Akita**
ELECTRIC-BUS DEVELOPMENT CONSORTIUM OF AKITA
あきたEVバス実証コンソーシアム

ELEMOプロジェクト



地域体制

県内企業のコンソーシアムがプロジェクトを実践

【参画企業】

- 秋田いすゞ自動車(株)
(コンソーシアム代表)
- 秋田中央交通(株)
- (株)アイセス
- (株)五十鈴製作所
- 新電元工業(株)
- (株)東総
- (株)トワダソーラー
- ニッポ電工(株)
- (株)ホクシンエレクトロニクス
- 三菱マテリアル電子化成(株)
- 山口電機工業(株)
- 住友ベークライト

【技術支援企業・機関】

- いすゞ自動車(株)
- (株)東京アールアンドデー
- DOWAセミコンダクター秋田(株)
- TDK(株)
- (独)産業技術総合研究所
- 秋田県産業技術センター

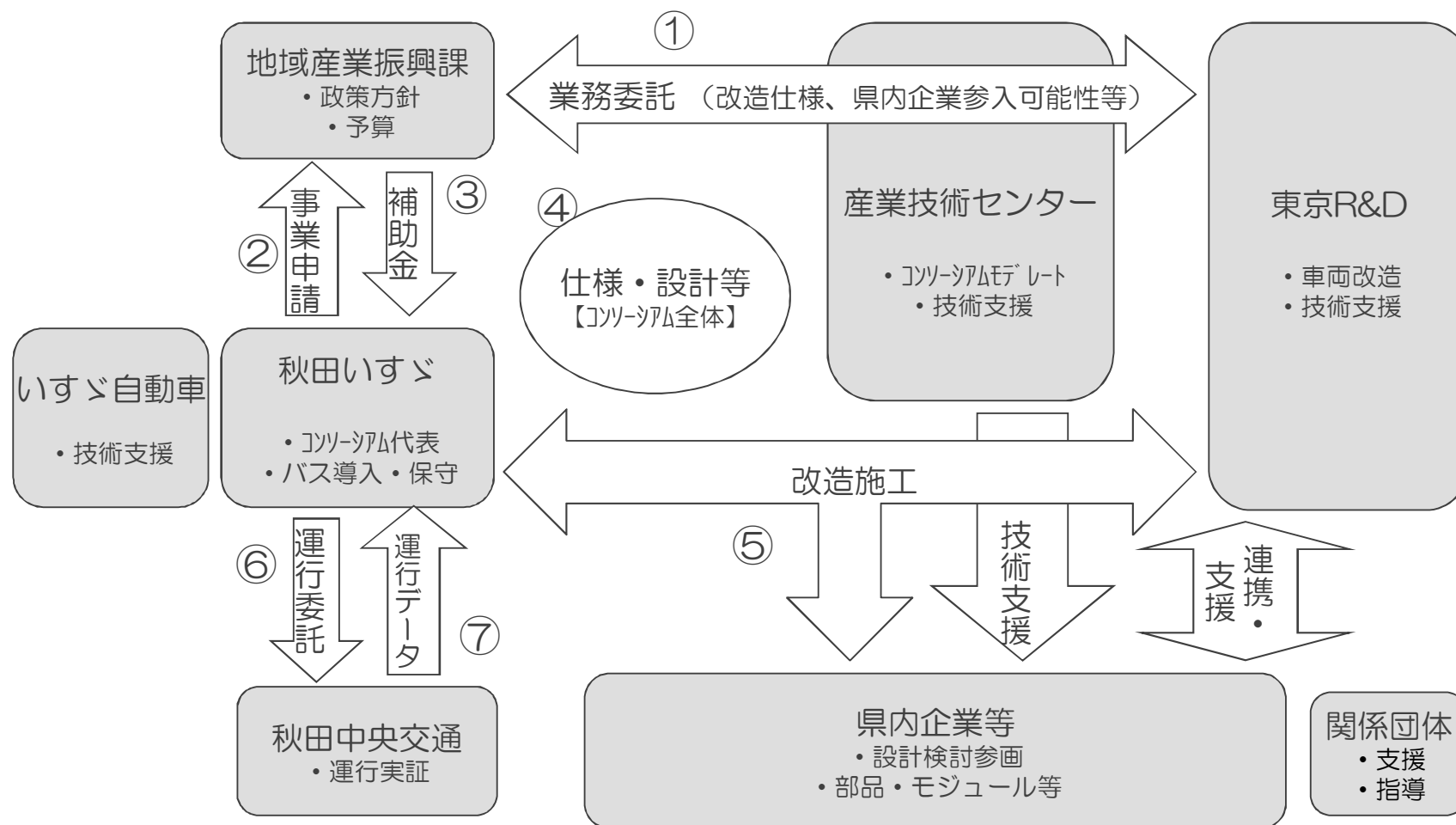
【改造/実証運行の支援・指導】

- 東北電力(株)
- 秋田商工会議所
- 東北経済産業局
- 東北運輸局秋田運輸支局
- 秋田市
- あきた産業デザイン支援センター

ELEMOプロジェクト



実施スキーム

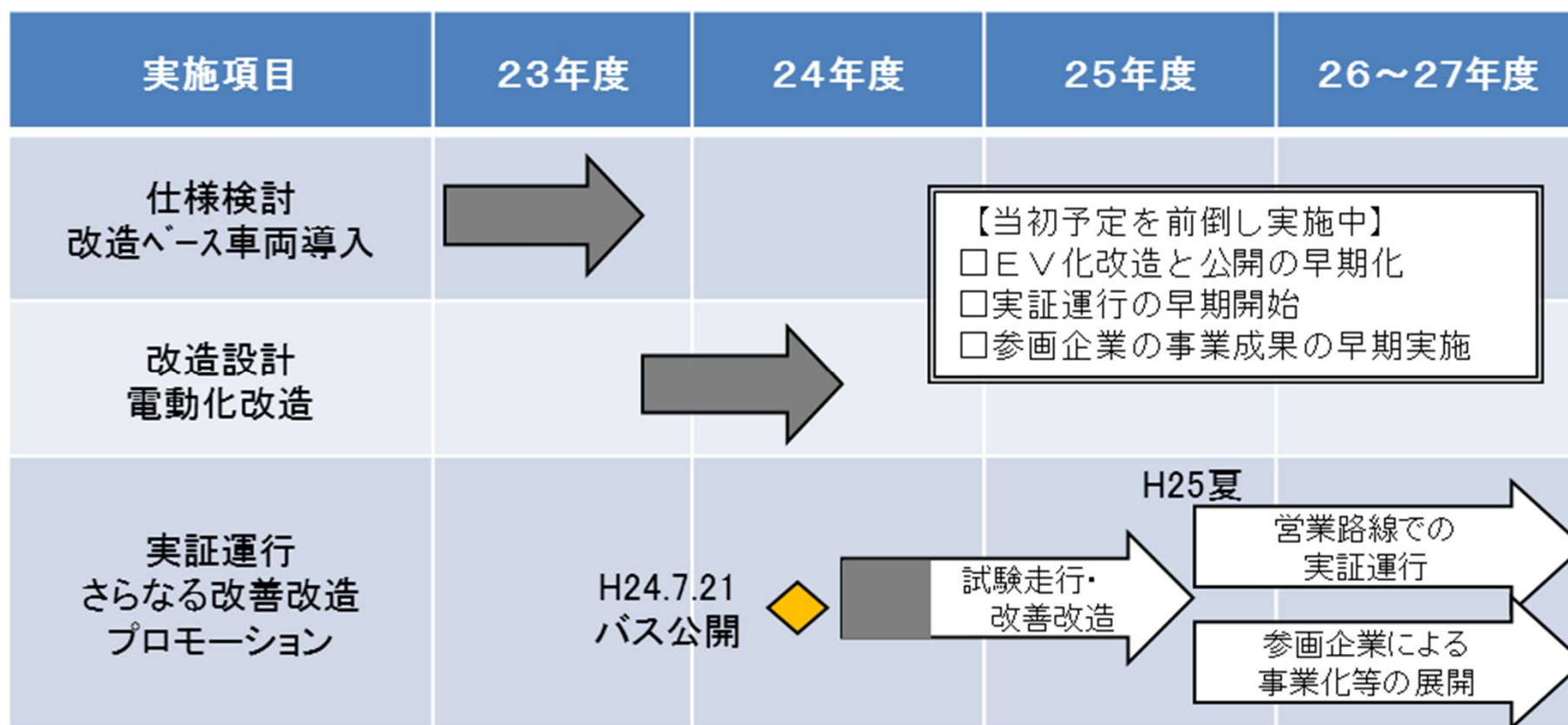


- ④→⑤→⑥→⑦のサイクルにより、通年営業運行を実現する -

ELEMOプロジェクト



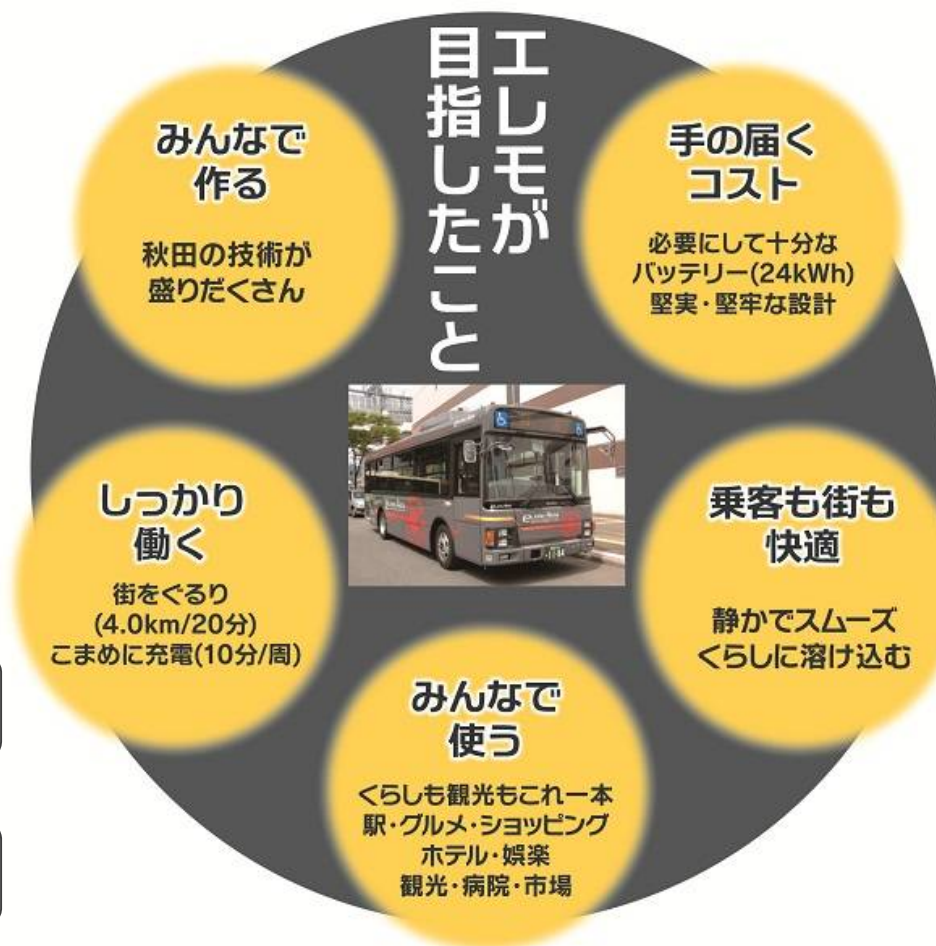
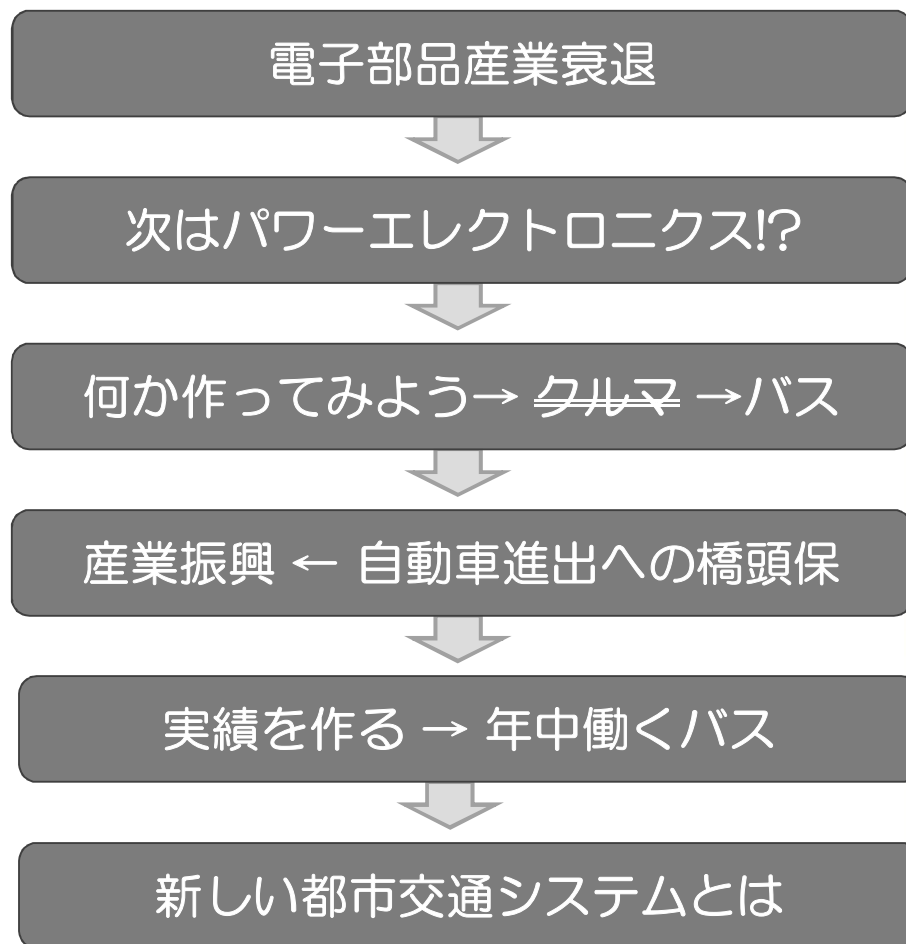
スケジュール



ELEMOコンセプト



プロジェクトが走り出すまで・・・



ELEMOコンセプト



設計仕様



H24年7月、EV化改造を完了し、営業運行
ライセンスを取得

【主な車両諸元と車両性能】

愛称： ELEMO-AKITA

（ベース車：いすゞERGAmioノリステッパ）

全長×全幅×全高： 8,990×2,310×3,000 mm

空車重量： 8210kg

乗車定員： 55人（乗務員含む座席24）

最高速度： 100km/h（計算値）

一充電走行距離： 36km（AC未使用時計算値）

駆動用バッテリー： リチウムイオン電池24kWh

駆動用モーター： 交流同期電動機、

最大出力150kW、最大トルク650Nm

制御装置： IGBTインバータ

駆動方式： 後輪駆動

トランスミッション： M/T6速

充電方式： プラグイン急速充電、車載普通充電

ELEMOコンセプト



実績ある技術を持ち寄りELEMO上で実証

メンバー企業・仕様

◎機能	◎担当企業	◎内容等
太陽光発電パネル	(株)トワダソーラー	24V系へ供給し(最大約340W)、バッテリー冷却系電力を賄います。主キー OFF 時も、太陽照射に応じて動作します。
高断熱・赤外線カットフィルム	三菱マテリアル 電子化成(株)	太陽光による車内温度上昇を抑え、冷房用電力の軽減を図ります。また、紫外線もカットします。
バイオ燃料ヒーター	秋田いすゞ自動車(株)	バイオ燃料燃焼ヒーターにより、電力消費を抑制したカーボンニュートラルな暖房を実現します。
車両接近アラーム	山口電機工業(株)	歩行者等にバスの接近を知らせる、聴認性の高いアラーム音を発出します。
高品位車内照明	ニッポ電工(株)	演色性等高度な調光性能を持つ、品位の高いLED照明。乗客の快適性を高めます。
保安照明	(株)ホクシンエレクトロニクス	LEDの特性を生かした視認性の高い自発光警告表示。昇降ステップ等の安全性を確保します。
急速充電装置	新電元工業(株)	急速充電の標準規格であるCHAdeMO方式に準拠。寒冷積雪地での耐候性を実証します。
電力自給型スマートバスストップ	(株)アイセス (株)ホクシンエレクトロニクス	照明や通信による情報表示などの機能を持ちます。太陽電池と蓄電池により電力を自給する。
バッテリー交換装置	(株)五十鈴製作所	充電作業を円滑化する、ケーブル取り回し機構。300kgのバッテリーを迅速に着脱するための装置。
CFRPによる車両軽量化	(株)東総	車両部材を一部CFRP(炭素繊維強化プラスチック)に置き換え、軽量化と耐食性を実現。

ELEMOの進化



試験走行と改良

【試験走行の実績】

(1) 試験路線

- ・秋田市中心市街地の循環走行
- ・郊外走行や急坂路等による負荷試験

(2) 試験走行日数

- ・集中試験・・・7回、延べ17日
- ・イベント/試乗会等での走行・・・12日

(3) 試験走行距離 > 1,700km



【主な改良】

■ バッテリー・エンジンルーム内温度上昇

- ☞ 排換気用のファン・ダクト新設
- エンジンフードに開口部作成等

■ エンジンルーム内の融雪材等対策

- ☞ アンダーカバー追加

■ エアコンプレッサ低温障害

- ☞ 負荷モード変更、自動再起動等

■ プレヒーター配管内エア抜き不良

- ☞ リザーブタンクの追加



ELEMOの進化



急速充電器の操作改善



ケーブルが重くて強くて取り回しにくい → 取り回し治具開発 → 片手で楽々！

ELEMOの進化



太陽電池を バッテリー冷却専用へ



主電源OFFでもひたすら冷やす！
暑い日ほど、よく冷やす！

20Wモジュール×16枚＝320W



ELEMOの進化

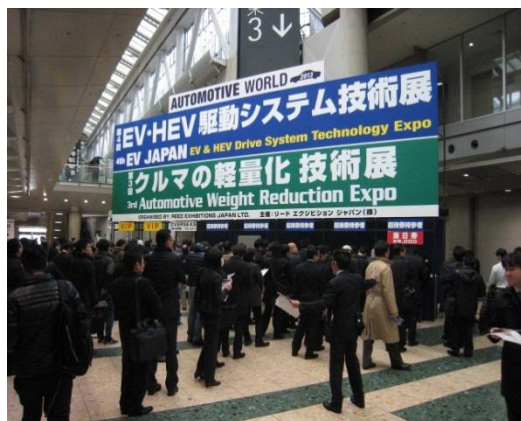


営業路線投入（4月25日、26日）

始発点の秋田駅から約7キロを約30分
満員状態(50人超)で営業運転！



ELEMOの花道



CHAdemo協議会総会（H24.5.22 東京ビックサイト）で事例発表

EVジャパン（H25.1.16～18 東京ビックサイト）に招待出展。1,000名を超える来訪

ELEMOと地域社会



H24年7月21日、秋田市中心市街地
「なかいち」でお披露目



「秋田バスまつり」や「エコフェスティバル」等のイベントで、8回の試乗会を開催。延べ約600人が試乗

産学官連携のコア



「ELEMOMOセミナー」

2013年2月13日

小林 哲彦 (独)産業技術総合研究所ユビキタ
スエネルギー研究部門 部門長

2013年6月26日

赤松 幹之 (独)産業技術総合研究所ヒューマ
ンライフテクノロジー研究部門 部門長



アライアンス形成

ELEMOを核とした産学官連携
イノベーション ハブ

ELEMO de Co-Labo !



10月15日 営業路線投入

泉ハイタウン線

- 駅から往復6km 40分走行、20分充電
- 月～金 午前/午後 各1便

走行データはクラウドへ

全てのCANデータは、リアルタイムでサーバーへ
クルマ内外の映像データ、運動データも

共同研究 募集中！

ELEMOを共同研究のプラットフォームに！
新規加入：住友ベークライト様



ELEMO貸し出します！



フィージビリティ・スタディ

対象：導入を検討している自治体等

メニュー

- 路線評価と車両仕様

モーターやバッテリーの仕様

充電戦術

- CO2削減量
- 導入経費
- 行政手続き等
- 運用ノウハウ

運転手の訓練、車両整備

イベント用にもどうぞ

運転手手配、車両運送、全てOK！



ELEMOが創る新しいサービス！



ITを応用した乗客サービス

沿線のお店との連携

- タイムサービス、クーポン
- 駐車場を減らして、来客を増やす

屋内乗降 人の暮らしの近くへ

EVなら屋内に入れる！

駅もショッピングモールも病院も → バスの方が便利
交通弱者も支援なしで自立 → 社会コストを下げる

EVとコンパクト・シティ

EVなら、もっとコンパクトに、もっと便利に



(参考) CANデータ一覧



送信元	送信先	信号	種別	情報	目的
BATT	VC	総電圧	物理値	CAN	A・B・C・D
		最大セル電圧	物理値	CAN	C・D
		最初セル電圧	物理値	CAN	C・D
		電流	物理値	CAN	A・B・C・D
		最大セル温度	物理値	CAN	C・D
		最初セル温度	物理値	CAN	C・D
		平均セル温度	物理値	CAN	C・D
		許容充電電圧	物理値	CAN	D
		許容充電電流	物理値	CAN	D
		許容放電電圧	物理値	CAN	D
		許容放電電流	物理値	CAN	D
		コンタクト状態	プログラム	CAN	D
		エラーコード	プログラム	CAN	D
TRAC	VC	状態	プログラム	CAN	D
		入力電圧	物理値	CAN	A・D
		入力電流	物理値	CAN	A・D
		トルク設定値	物理値	CAN	A・D
		回転数	物理値	CAN	A・D
		モータ温度	物理値	CAN	D
		インバータ温度	物理値	CAN	D
		エラーコード	プログラム	CAN	D
NCHG	VC	状態	プログラム	CAN	D
		出力電圧	物理値	CAN	A・D
		出力電流	物理値	CAN	A・D
		入力電圧	物理値	CAN	A・D
		入力電流	物理値	CAN	A・D
		充電器温度	物理値	CAN	D
		エラーコード	プログラム	CAN	D

送信元	送信先	信号	種別	情報	目的
QCHG	VC	出力電圧	物理値	CAN	A・C・D
		出力電流	物理値	CAN	A・C・D
		許容電圧	物理値	CAN	D
		許容電流	物理値	CAN	D
		残時間	プログラム	CAN	D
		エラーコード	プログラム	CAN	D
VC	BATT	コンタクト投入指令	プログラム	CAN	D
	TRAC	許可	プログラム	CAN	D
		回転数制限	プログラム	CAN	D
		トルク指令	プログラム	CAN	D
	NCHG	許可	プログラム	CAN	D
		電圧上限	プログラム	CAN	D
		電流指令	プログラム	CAN	D
	QCHG	許可	プログラム	CAN	D
		電圧上限	プログラム	CAN	D
		電流指令	プログラム	CAN	D
BODY	(VC)	速度	物理値	CAN	A・B・C・D
	VC	動作モード	プログラム	CAN	A・D
センサ	VC	キー状態	物理値(*)	CAN	A・D
		コンタクト状態	プログラム	CAN	D
		ヒューズ状態	物理値(*)	CAN	D
		インバータ状態	プログラム	CAN	D
		ヒータ状態	プログラム	CAN	A・B・D
		ヒータ電流	物理値	CAN	A・B・D
		アクセル開度	プログラム	CAN	A・D
		ブレーキ状態	物理値(*)	CAN	A・D
		クラッチ状態	物理値(*)	CAN	A・D
		エアブレーキ圧力	物理値(*)	CAN	A・D
		補助電池電圧	物理値	CAN	A・B・D
		補助電池電流	物理値	CAN	A・B・D
		太陽光出力電流	物理値	CAN	A・B・D
		ヒータ水流量	物理値	CAN	A・B・D
		ヒータ水入口温度	物理値	7+0℃	A・B
		ヒータ水出口温度	物理値	7+0℃	A・B
		外気温	物理値	7+0℃	A・B
		室内温度	物理値	7+0℃	A・B

BATT: バッテリーパック, TRAC: 駆動用モータ・インバータ, NCHG: 車載普通充電器, QCHG: 急速充電器,
VC: 車両コントローラ
物理値(*): ON/OFF