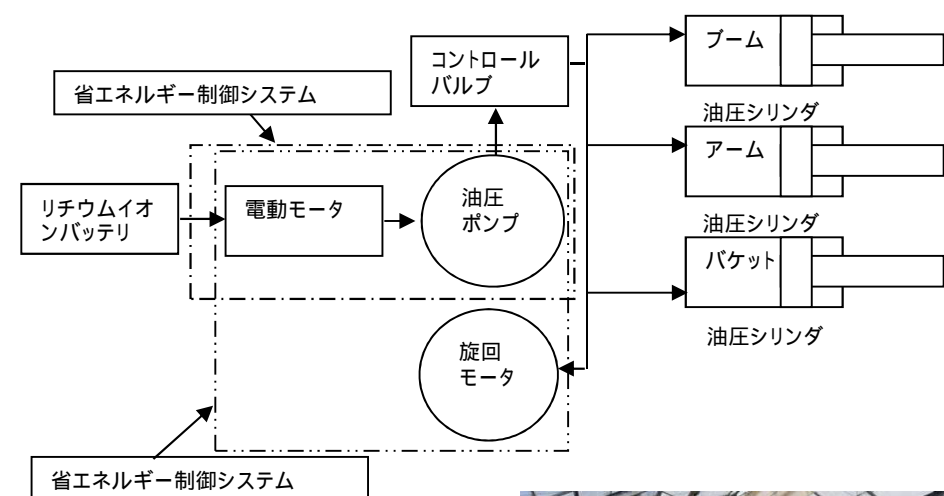


(1)事業概要

電動モータと油圧ポンプを組み合わせた高効率化された制御システムにより、CO2の削減、ディーゼルエンジンによる排気ガスを失くした商品価値のある電池式ミニショベルの製品化に関する技術開発を行う。

(2)システム構成

省エネルギー制御システム、を確立し、バッテリーの小型化を図る。そのほか、油圧回路、電気回路等の見直しを行い更なる省エネを図る。



開発機(デザイン画による合成写真)

(3)目標

開発機種:電池式ミニショベル  
 仕様:1.6トンクラス  
 CO2削減量:従来車両より30%削減  
 量産時期:2012年度  
 予定販売価格:リチウムイオンバッテリーおよび市場価格を考慮し設定。

(4)導入シナリオ

<事業展開におけるコストおよびCO2削減見込み>  
 2012年度より、1.6トンクラスの電池式ミニショベルを販売する。電池式を含めたハイブリッド建機は、2020年までに全体の30%程度と予想。そのうちの10%程度シェア獲得を目指す。

年度	2010	2011	2012	2015	2020 (最終目標)
目標販売台数(台)			30～50	500～600	1,200～1,500
目標販売価格(円/台)			市場価格考慮	市場価格考慮	市場価格考慮
CO2削減量(t-CO2/年)			25～50	1,500～2,000	8,000～12,000

<事業スケジュール>  
 ・商社、またはレンタル会社を通して、2012年までに国内市場を開拓する。  
 ・海外の展示会等を通じ市場調査を行い、2012年までに売れる機械の仕様を明確にする。  
 ・販売ネットワークを核として、2012年から国内だけでなく、環境意識の高いヨーロッパを中心に販売する。そして、2014年までにラインナップを増やし、本格的な導入拡大を目指す。

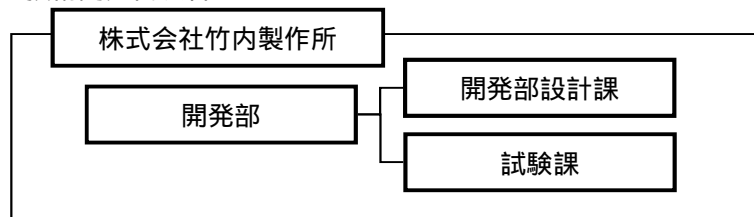
年度	2010	2011	2012	2015	2020 (最終目標)
国内市場の開拓		→			
海外の市場調査		→			
他機種への展開					→

### (5)技術開発スケジュール及び事業費

	平成21年度	平成22年度	平成23年度
A.省エネ制御システム の開発	→		
B.省エネ制御システム の開発		→	
A+Bのシステム統合			→
全体システムの品質確認評価			→
	27,000千円	30,000千円	30,000千円

### (6)実施体制

技術開発代表者



### (7)技術・システムの技術開発の詳細

#### (1)省エネ制御システム の開発(平成21年度に実施)

- ・電動モータ+油圧ポンプで省エネ制御を組み込んだ試作機を開発する。
- ・実用化の上での課題は基本性能維持、省エネの達成であり、試作機を開発することで課題に対応する。

#### (2)省エネ制御システム の開発(平成21年度～平成22年度に実施)

- ・エネルギー回生機能を有する試作機を開発する。
- ・現状の操作性を維持しつつ、効率よくエネルギー回生することが課題となるため、擬似装置にて要素試験を行う。

- ・複合操作による影響は、アタッチメントを有した試作機を開発し、その機械にて評価する。また、開発された試作機を用い、個別耐久試験も実施する。

#### (3)省エネ制御システム及びエネルギー回生機構を組み込んだ高効率なシステム開発(平成21年度～平成22年度に実施)

- ・上記(1)、(2)の機能を有する試作機を開発する。
- ・最終目標である省エネの効果量、連続稼働時間が課題であり、試作機を開発することで課題に対応する。

#### (4)全体システムの品質確認評価(平成22年度～平成23年度に実施)

- ・自社の開発プログラムにのっとり、全体システムを評価する。
- ・各種環境試験、ユーザーによるモニター試験、実用耐久試験を得て、製品化に結びつける。

### (8)これまでの成果

- TB016(エンジン式)の現状把握のための試験実施済み
- E3C(電池式)の現状把握のための試験実施済み→目標となる数値について把握した。
- E3C改(電池式)の開発機の作成が完了し、評価試験を実施済み
- 巡回回生擬似装置の作成が完了、要素試験も実施済み
- E3C巡回回生機の作成が完了し、性能評価及び耐久試験を実施済み
- E3E市場評価用モニター機の実験が完了し、評価試験を実施済み
- E3E市場評価用モニター機にて市場モニター実施中

### (9)成果発表状況

- ・バウマ国際建設機械・建築資材製造機械・建設用車輛専門見本市(ドイツ・ミュンヘン)にTB117e(バッテリー式)を出展(2010.4.19～25)
- ・NEW環境展2010/地球温暖化防止展2010(東京都江東区)にTB117e(バッテリー式)を出展(2010.5.25～28)
- ・2010上田地域産業展(長野県上田市)にTB117e(バッテリー式)を出展(2010.10.22～23)
- ・2010上田地域産業展の上田地域産業活性化フォーラムにて発表「プラグインミニショベルの開発」(発表者: 桑内健吾)
- ・ラスベガス国際建機見本市(アメリカ・ラスベガス)にTB117e(バッテリー式)を出展(2011.3.22～26)

### (10)期待される効果

#### 2012年時点の削減効果 (試算方法パターン B-b, - )

- ・2012年の販売台数は1.6tクラスのみで30～50台
- ・年間CO2削減量: 30t-CO2

従来システム 1,631kg-CO2 / 台 / 年  
 本システム 718kg-CO2 / 台 / 年(1.6t電池式ショベル)  
 以上より、30～50台 × (1,631-718)kg-CO2 / 台 / 年 = 25～50t-CO2

#### 2020年時点の削減効果 (試算方法パターン B-b, - )

- ・国内累積台数(ミニショベル): 63,071台
- (従来システムの累積台数を([平成17年度わが国建設機械産業の将来展望調査研究報告書](発行: 日本機械工業連合会)と[オフロードエンジンからの排出ガス実態調査平成14年](発行: 環境省)に基づき推計)
- ・2020年度に期待される最大普及量: 13,895台
- (電池式機械の割合は、社団法人日本建設機械工業会のヒアリング結果より推計した最大台数。なお、従来システムの販売台数は年間46,318台)
- ・目標累積台数: 6,307台
- ・年間CO2削減量: 1万t-CO2

従来システム 2,862kg-CO2 / 台 / 年(エンジン式ショベルの平均値)  
 本システム 1,253kg-CO2 / 台 / 年(電池式ショベルの平均値)  
 以上より、6,307台 × (2,862-1,253)kg-CO2 / 台 / 年 = 1万t-CO2

## (11)技術・システムの応用可能性

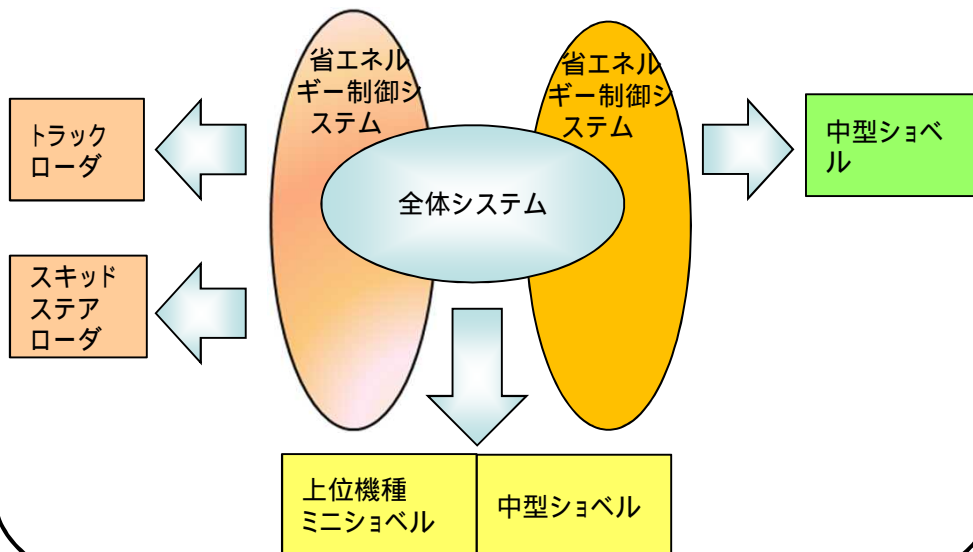
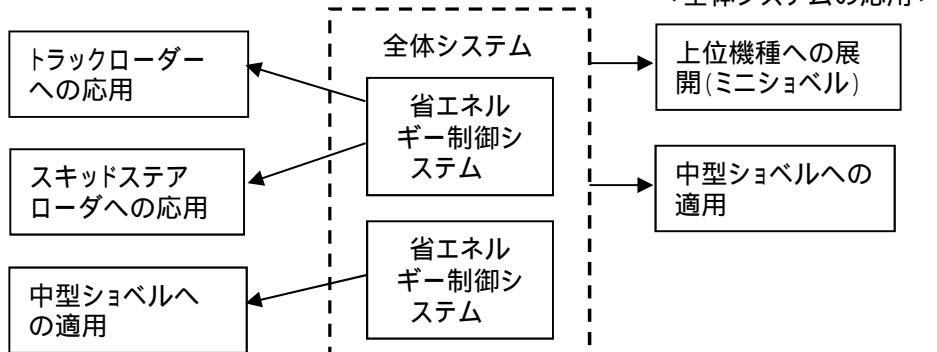
省エネルギー制御システム は、今回開発した機種以外で、建設機械のトラックローダや、スキッドステアローダ等に展開が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。

省エネルギー制御システム は、今回開発した機種以外で、建設機械の中型ショベル等に展開が可能であり、更なるCO2削減効果が期待される。

全体システムについては、上位機種(ミニショベル)への適用が考えられる。

以上より、本システムの開発により小型の建設機械分野における大幅なCO2削減、低炭素型機器への更新が進むことが期待される。

### <技術・システムの応用>



## (12)技術開発終了後の事業展開

### 量産化・販売計画

・2012年より、本社工場にて1.6tクラスの電池式ミニショベルを量産し、国内だけでなく、環境意識の高いヨーロッパを中心に販売する。

・2014年までに、本社工場にて0.8tクラスの電池式ミニショベルを量産。機種の増加に伴い、販売量を増やす。

・2015年までに、本社工場にて2.5tクラス、3.5tクラスの電池式ミニショベルを量産。すべてのクラスにラインナップし、販売量を増やす。

### 事業拡大シナリオ

年度	2010	2011	2012	2015	2020 (最終目標)
1.6t機量産					→
0.8t機量産					→
2.5t機量産					→
3.5t機量産					→

地球温暖化  
対策技術開  
発事業の実  
施

### シナリオ実現上の課題

- ・リチウムイオンバッテリーのエネルギー高密度化が必要
- ・販売の拡大には安価なバッテリーが必要
  - ・リチウムイオンバッテリーの規格の統一化による価格競争の実現等
- ・量産体制を整えるため、現在の製造設備の見直しが必要
- ・販売網構築には、サービス面においても、ディーラ等の教育が必要
- ・投資対効果を改善するため、リチウムイオンバッテリーのリユース、リサイクルの仕組みを構築(2次マーケット市場の構築)

### 行政との連携に関する意向

- ・建設機械分野でも省CO2型機器の導入の支援策の充実
- ・省エネ機器の買い換え促進による市場への導入推進等
- ・地方公共団体による公共事業での使用機器の義務付け等

# 地球温暖化対策技術開発評価委員会による終了課題事後評価の結果

- ・ 総合評価 7.3点 (10点満点中)
- ・ 評価コメント
  - CO2の低減等の目標は達成されている。安全の確保、販売やサービス体制の構築を進め、国際的な商品価値を高めて、実用化に当たってもらいたい。
  - 建設機械分野での低炭素化は大変重要であり、今後、電池の高密度化や低価格化が期待できるので、より早い時期での低価格化、量産化を進めることが望ましい。
  - 環境意識の高いヨーロッパで試作機の展示を行うなど、国内・国外で成果発表を実施しており、特許も取得している。
  - 事業者としてできることをしっかり進めてきており、将来展開が期待できる。
  - 評価委員会からのコメントに対する対応も適切に行われてきた。
  - 試作機と現行機との比較が行われており、信頼性は高い。
  - 旋回エネルギー回生システムなどの高度な省エネ制御システムを織り込み、従来車両と比べて消費電力30%削減を達成している。
  - コストは問題であるが、事業者の意欲は感じられる。
  - 電池式ならではの特徴をさらにはっきりさせ、「電池式 + 電池式によって加わる特長」で事業化を進めてもらいたい。
  - 一般のエンジンのものと比較して何割高になるという販売価格についての情報を示してもらいたい。
  - ユーザー側から評価を受ける体制を含めて、実施することも必要と思われる。