

エンドユース技術を組み込んだ世界統合評価モデル（BET モデル）の開発

キーワード：統合評価モデル，エネルギーモデル，エンドユース技術，
簡易気候モデル，BET モデル

報告書番号：Y11005

背景

温室効果ガス（GHG）削減にはエンドユース技術を含めた対策が重要である。しかし、世界のエネルギーシステム、経済成長、気候科学を含めた統合評価モデルでは、エンドユース技術は十分評価されていなかった。

目的

最適成長型統合評価モデルの基本構造に従いつつ、多種のエンドユース技術を組み込んだ世界の統合評価モデルを開発する。

主な成果

1. BET モデルの特徴

「基礎的エネルギーシステム・経済・環境・エンドユース技術モデル（略称 BET モデル）」を開発した。開発した BET モデルは、EPRI（米国電力研究所）等が開発した MERGE 型モデルの一つに分類されるが、多種のエンドユース技術を同一モデルとして結合するところに特徴を持つ（図 1、表 1）。当所で開発した簡易気候モデル（SEEPLUS モデル）を同一モデルとして結合する（関連報告書参照）。

2. BET モデルのエンドユース

BET モデル中のエネルギーモデルにおいて、エンドユース技術およびエネルギーサービス需要を明示する（図 1）。エンドユース技術間の競争を考慮するのは、競争が顕在化しており需要規模の大きな、家庭部門の暖房（技術例としては電気式エアコンディショナーなど）、輸送部門の旅客輸送（電気自動車など）などの 8 部門である（表 2）。

今後の展開

エンドユース技術として重要なコージェネレーションやエンドユース技術の技術進歩の取り扱いを検討する。BET モデルを用いて、エンドユース技術を含めた、超長期のエネルギーシステム・経済・環境のシナリオを作成する。GHG 濃度に対する気温上昇の不確実性や、気温上昇に対する経済の損失関数の不確実性を考慮した分析を実施する。

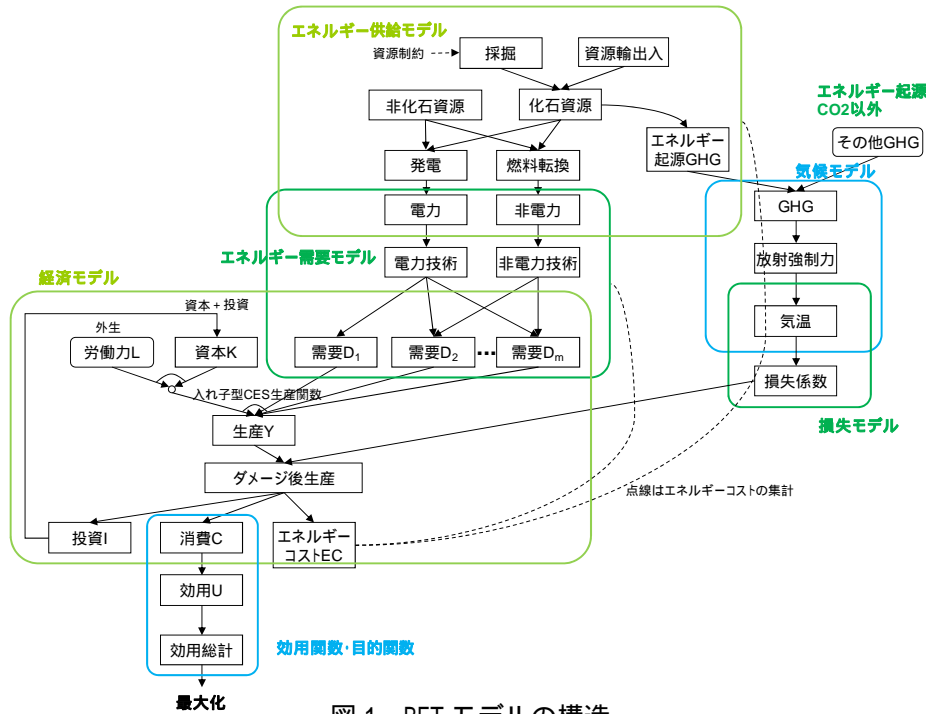


図1 BETモデルの構造

注：エネルギーコストECはエネルギー供給・需要モデルで計算される。損失係数を計算する。生産と損失係数の乗算によりより温暖化ダメージ後の生産を計算する。

表1 統合評価モデルの類型

	DICE型	MERGE型	部分均衡型	GTAP応用型
均衡	一般均衡	一般均衡	部分均衡	一般均衡
動学	動学的最適化	動学的最適化	再帰動的	再帰動的
経済部門	一部門	一部門	一部門	多部門
エネルギー部門	シンプル	詳細	技術は明示しない ^{a)}	技術は明示しない ^{a)}
例	DICE, RICE, CETA	MERGE, MESSAGE, BET ^{b)}	miniCAM, IMAGE	AIM, SGM, EPPA

a) モデル群中のエネルギー・経済モデルに関して、ただし、モデル群中のボトムアップエネルギーモデルで技術を扱う場合がある。
b) BETはMERGE型にエンドユース機器を追加したものの。

表2 エンドユースの需要区分と技術

エネルギーサービス需要	エネルギー	電力			非電力		
		電力	固体燃料	液体燃料	気体燃料		
産業	高温加熱	電気加熱、産業用IH	石炭ボイラ	石油ボイラ	ガスボイラ		
	低温加熱	電気加熱、産業用HP	石炭ボイラ	石油ボイラ	ガスボイラ		
	その他電力 ¹⁾	電力	—	—	—	—	—
	その他固体 ¹⁾	—	石炭	—	—	—	—
	その他液体 ¹⁾	—	—	石油	—	—	—
業務	その他気体 ¹⁾	—	—	—	ガス	—	—
	機器	電気機器	—	石油ランプ ²⁾	—	—	—
	冷房	エアコン	—	—	—	—	—
	調理 ³⁾	電気	石炭	石油	ガス	—	—
	給湯	HP給湯器	—	石油給湯器	ガス給湯器	—	—
家庭	暖房	エアコン	石炭ストーブ	石油ストーブ	ガスストーブ	—	—
	機器	電気機器	—	石油ランプ ¹⁾	—	—	—
	冷房	エアコン	—	—	—	—	—
	調理 ³⁾	電気	石炭	石油	ガス	—	—
	給湯	HP給湯器	石炭給湯器	石油給湯器	ガス給湯器	—	—
運輸	暖房	エアコン	石炭ストーブ	石油ストーブ	ガスストーブ	—	—
	道路貨物輸送	電気自動車	—	従来自動車	—	—	—
	道路旅客輸送	—	—	従来自動車、ハイリッド車	—	—	—
	鉄道 ³⁾	電力	—	石油	—	—	—
	航空船舶 ²⁾	—	—	石油	—	—	—

注：ゴシック体は、本モデル内で競合を評価するエネルギーサービスである。コージェネレーション，吸収式冷凍機の取り扱いは今後の課題である。

- 1) 加熱以外の需要は代替不可能と考える。電気化学，モーター，原材料等。
- 2) 初期時点の実績との整合のみに採用されることを目的とした技術。
- 3) 現状モデルでは，将来のシェアは固定と仮定した。

関連研究報告書	V10013「統合評価モデルにおける気候計算法の改良」
研究担当者	山本 博巳（社会経済研究所 エネルギー技術政策領域）
問い合わせ先	（財）電力中央研究所 社会経済研究所 研究管理担当スタッフ Tel. 03-3201-6601(代) E-mail : src-rr-ml@criepi.denken.or.jp

報告書の本冊(PDF版)は電中研ホームページ <http://criepi.denken.or.jp/>よりダウンロード可能です。

[非売品・無断転載を禁じる] ©財団法人電力中央研究所 平成24年3月発行