

住宅由来の建設発生木材によるバイオエタノール製造ポテンシャルの将来推定

東京大学大学院 学生会員 ○加用千裕

東京大学 園田隼也

東京大学大学院 正会員 荒巻俊也、石井暁、花木啓祐

1. 研究目的

ガソリンの代替燃料として今後の普及が期待されているバイオエタノールについて、住宅新築・解体由来の建設発生木材を原料とした場合の製造ポテンシャルを、都道府県ごとに2050年までの長期にわたって推定し、またそれをガソリン代替燃料として利用した場合のCO₂削減量を推定した。

2. 研究方法

バイオエタノール製造ポテンシャルの推計手法の概要を図1に示す。

2050年までの都道府県ごとの住宅延床面積のストックは「2050 日本低炭素社会」プロジェクトチーム¹⁾の試算値を用いた。ここでは、日本の社会経済が今後どのような方向に進むかについて、2つのシナリオ(経済発展・技術志向のシナリオA、地域重視・自然志向のシナリオB)により幅を持った将来像を想定している。2050年における全国人口はシナリオAで約9.5千万人、シナリオBは出生率が高いと仮定されているため約1億人となり、シナリオAでは都市への人口集中と地方の過疎化がさらに進むという設定になっている。

住宅延床面積ストックなどのデータから新築・解体床面積を建て方別、構造別に推定し、住宅構造別の木材使用量原単位²⁾から新築時・解体時の廃木材発生量原単位を求め、建設発生木材量を推定した。

バイオエタノール製造プロセスの普及については、2008年から順次製造が行われ、10年間で100%の発生木材が利用されるようになるという仮定をおき、バイオエタノールへの転換効率(発生木材1tあたり290L)³⁾を用いて製造ポテンシャルを推定した。

さらに、バイオエタノール製造システムのエネルギー収支(廃木材の収集プロセスも含む)から算出されたCO₂排出係数(0.02 kg-CO₂/L(=0.0009kg-CO₂/MJ))³⁾と、ガソリン製造プロセスのCO₂排出係数(2.71kg-CO₂/L(=0.0784kg-CO₂/MJ))⁴⁾からガソリン代替で利用した

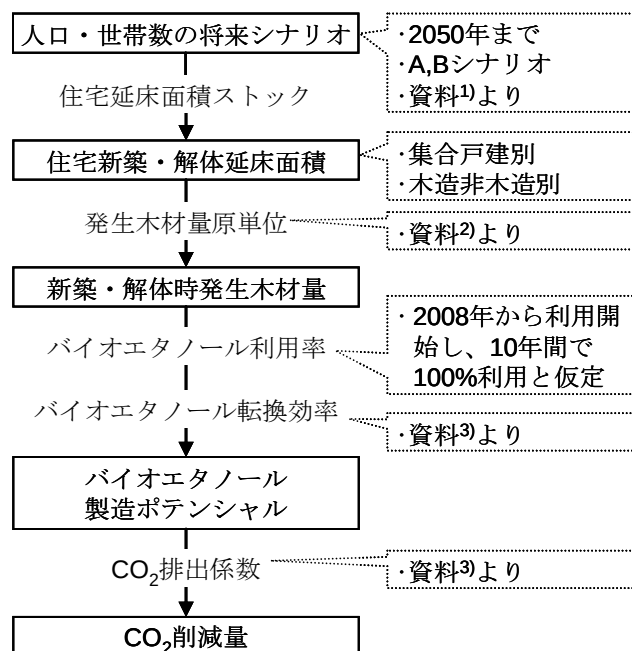


図1 推計手法の概要

場合のCO₂削減量を推定した。

3. 住宅ストックの変化と建設発生木材量

戸建て、集合住宅の住宅ストック床面積の全国集計値の将来変化をシナリオごとに図2に示す。また、ストック床面積から推定された新築・解体床面積もこの図に併せて示す。シナリオAではより人口が減少するため、シナリオBより住宅ストック、とりわけ戸建ての住宅ストックが数%のオーダーで少なくなることが予想される。新築・解体床面積についても同様に数%程度の差となる。なお、これらの床面積から計算される建設発生木材量は、2004年に12.0百万tであるのに対し、2050年ではシナリオAで10.2百万t、シナリオBで10.9百万tとなる。

4. エタノール製造ポテンシャルとCO₂削減量

2050年の都道府県ごとのバイオエタノール生産ポテンシャルを図3に、日本全国でのバイオエタノール製造ポテンシャルの変化を図4に示す。2050年時点でシナリオAで3.0百万kL(62.8PJ)、シナリオBで3.1百

キーワード：住宅、建設発生木材、バイオエタノール、将来推定、LCCO₂

連絡先：〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻 Tel.03-5841-6240

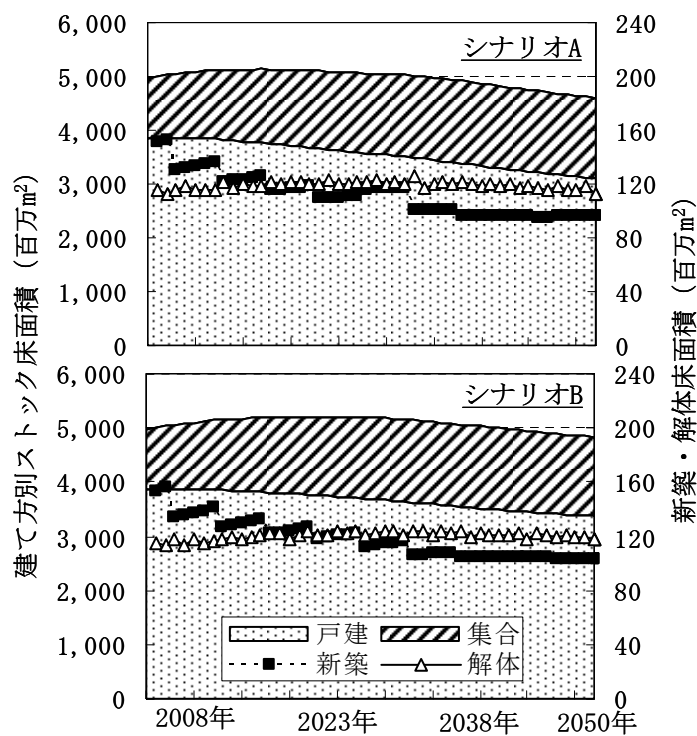


図2 建て方別住宅ストックの変動と新築・解体床面積

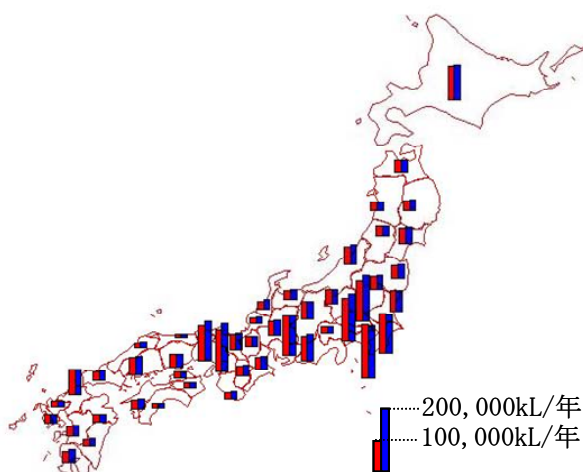


図3 2050年の都道府県ごとの
バイオエタノール生産ポテンシャル
(左: シナリオA, 右: シナリオB)

万 kL (66.7PJ) であり、発熱量換算で 2002 年時点のガソリン消費量 58.4 百万 kL (2020.6PJ) の約 3%に相当する。つまり、2050 年に全てのガソリンが E3 と代替可能となるようなエタノールを供給できることになる。

バイオエタノールによるガソリン代替に伴う CO₂ 削減量を試算すると図 5 のようになる。2050 年ではシナリオ A で 4.9 百万 t、シナリオ B で 5.2 百万 t となっており、2000 年の全国排出量 1,190 百万 t の約 0.4%に相当する。

5. まとめ

住宅由来の建設発生木材を利用したバイオエタノール

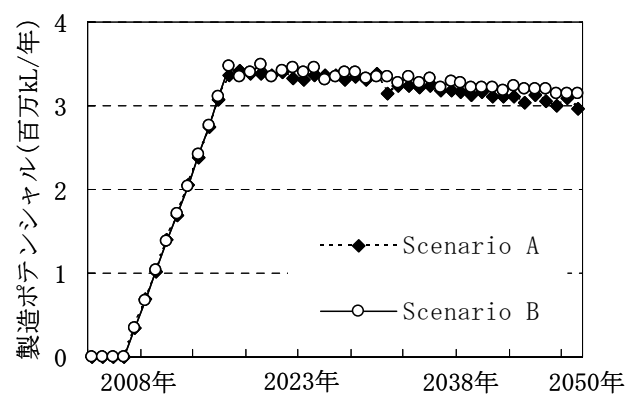


図4 バイオエタノール製造ポテンシャルの変化

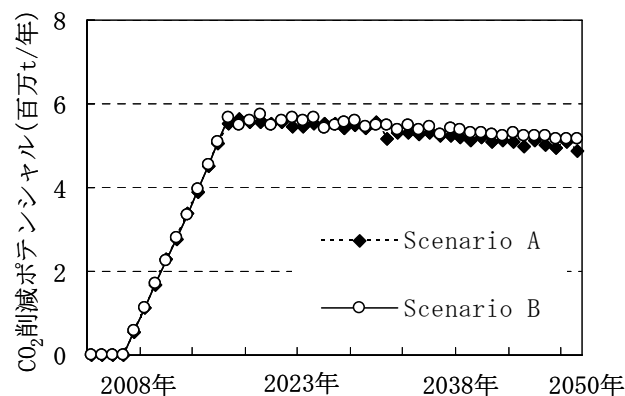


図5 CO₂削減ポテンシャルの変化

ル製造のポテンシャルを 2050 年までの 2 つの超長期シナリオに基づいて評価した。都市への集積は進むが人口がより減少するシナリオ A において若干エタノール生産ポテンシャルが低くなるものの、全量バイオエタノール製造に用いた場合は、現状の技術レベルでも約 3%のガソリンの代替が可能であることがわかった。

なお、本研究は環境省地球環境研究総合推進費 S-3-3 「都市に対する中長期的な二酸化炭素排出削減策導入効果の評価」(代表: 花木啓祐教授・東京大学大学院) の支援により行われた。

参考文献

- 1) 「2050 日本低炭素社会」プロジェクトチーム: 「2050 日本低炭素社会シナリオ: 温室効果ガス 70%削減可能性検討」、http://2050.nies.go.jp/interimreport/20070215_report.pdf、平成 19 年 2 月
- 2) 国土交通省: 建設資材・労働力需要実態調査(建築部門)報告書 平成 12 年度実績、平成 14 年
- 3) 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構: 「バイオマスエネルギー高効率転換技術開発/セルロース系バイオマスを原料とする新規なエタノール発酵技術等により燃料用エタノールを製造する技術の開発」平成 13 年度~平成 17 年度成果報告書、平成 18 年 3 月
- 4) 石油産業活性化センター: 「平成 13 年度 輸送用燃料ライフサイクルインベントリーに関する調査報告書」、平成 14 年