

集中型・分散型草本系バイオマス発電のライフサイクル

CO₂ 排出量の比較評価 概要書

パシフィックコンサルタンツ (株)

樋熊伸一郎

1. はじめに

東日本大震災の発生により、日本のベースロード電源として稼働していた原子力発電が停止し、原子力で賄っていた電力の多くを火力発電で補っているため大きな環境負荷がかかっている。そこで、自立的なエネルギー確保¹⁾のため、植物廃材が注目されている。植物廃材はこれまで堆肥化やマテリアル利用としてチップ化などの利用事例はあるが、植物廃材をエネルギー利用とする事例は少ない。

そこで、本研究では、発生する刈草をバイオマス発電の原料として利用することを想定し、ライフサイクル二酸化炭素排出量(以降、LC-CO₂排出量と表記する。)に関して算定する。また、バイオマス発電の際に発生する有効な供給手段を検討する。

2. 研究方法

2. 1 評価対象および範囲

草本系バイオマス発電を評価対象とする。加えて、熱利用に関して比較評価するためにトランスヒートコンテナを用いたオフライン輸送を想定した集中型バイオマスプラントとパイプによるオンライン輸送を想定した分散型バイオマスプラントに細分する。

トランスヒートコンテナに関する研究に片山²⁾らがある。それぞれのプラントに関する設定項目は以下の通り。年間の稼働日数は、木質バイオマス発電所へのヒアリングに基づき3ヶ月ごとに1週間のメンテナンス期間を設けることを想定して、330日とし、運転時間は24時間稼働するものとする。プラント規模は集中型プラントを30MW、分散型プラントを3MW×10基と設定し、1日の燃料処理量は発熱量と出力規模から337t/日と算出した。

システム境界は図1に示す。廃食油をBDF化するときの過程で、廃棄物として廃グリセリンが発生する。この廃グリセリンを粉碎させた刈草と混合させることでカロリーアップさせ、燃焼カロリーを向上させる。

原料となる草の刈取からバイオマス発電から発生する。

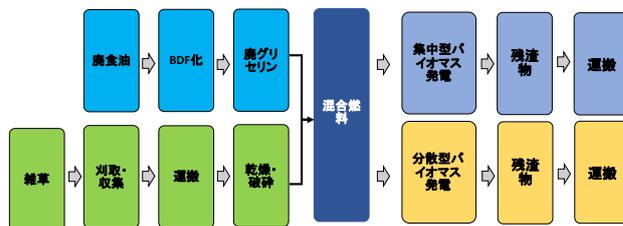


図1 システム境界

2. 2 データの収集と評価指標

熱利用に関するCO₂の評価に関しては熱利用以前に化石燃料で賄っていたと想定されるエネルギー熱を代替エネルギーとして用いたことによる削減量を推計する。以下に主に用いた算出式を示す。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量} = \text{CO}_2 \text{ 排出係数} \times (\text{単位発熱量} \times \text{炭素排出係数} \times 44/12) \times \text{台数} \times \text{運搬日数} \times \text{輸送距離} / \text{燃費} \dots \text{①}$$

$$\text{建設費} = \text{基準建設費} \times (\text{施設規模} / \text{基準施設規模})^{0.7} \dots \text{②}$$

$$\text{CO}_2 \text{ 削減効果} = 44/12 \times \text{炭素排出係数} \times \text{エネルギー量} \dots \text{③}$$

3. 結果&考察

LC-CO₂排出量とCO₂削減効果の結果を以下に示す。LC-CO₂排出量に関して集中型プラントとは1,647.23t-CO₂/年、分散型プラントは1,830.18t-CO₂/年という結果が出た。分散型プラントの方がCO₂排出量が多いという結果が出た。

一方で熱利用では集中型プラントで111,720GJ/年、分散型プラントで1,754,106GJ/年のCO₂削減効果が見込める。

つまり、LC-CO₂ 排出量では分散型プラントの方が排出量は多いが、熱利用を考慮した場合、分散型プラントの方が削減効果は大きくなる。

4. 参考文献

1)環境省ホームページ、環境白書(2012)

<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/zu/h24/htmlhj12010301.hyaml>

2)片山賢、山本祐吾、斉藤修、盛岡通：工場排熱を利用したオフライン熱供給システムの導入による CO₂ 排出削減効果の評価、環境システム研究論文集、vol36、pp97-105、2008