

木材の地産地消に関する研究

その3 製材所のエネルギー消費に関する実態調査

木材 地産地消 製材所 エネルギー消費量
二酸化炭素排出量

正会員 中澤一哉*1 同 赤林伸一*2
同 坂口 淳*3 同 重川隆廣*1

1 研究目的

前報(その1、2)に続き、本報(その3)では新潟県内に位置する製材所を対象にエネルギー消費量調査を行い、丸太から製材する過程におけるCO₂排出量を明らかにすることを目的とする。

2 研究方法

2.1 調査対象

調査対象の製材所は、2008年4月より再稼働している、新潟県内の製材所である。この製材所では、新潟県産材の杉による、正角材・平角材・羽柄板を生産している。また、邸別による加工ではなく、丸太の寸法に合わせて製材生産を行っている。図1に製材所の配置図を、図2に製材所における製品生産のフローを示す。

2.2 エネルギー消費量調査

製材所から提供された電気、灯油、軽油等の領収書から、月別のエネルギー消費量を算出する。さらに、調査結果から、使用エネルギーごとにCO₂排出量を算出し、月別のCO₂排出量を求める。CO₂排出量の算定については地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき、環境省・経済産業省の定める、「温室効果ガス排出量の算定方法」により算定を行う。

表1の式(1)に燃料の使用量におけるCO₂排出量の算定式を、式(2)に電気使用量におけるCO₂排出量の算定式を示す。表1に燃料の種類別の単位発熱量および排出係数を示す。電気の使用における排出係数は、平成18年度の東北電力(株)の排出係数である、0.441(kgCO₂/kWh)を用いる。

3 解析結果

3.1 製材生産量

図3に2008年4月から2009年1月までの製材所における、月別の製材生産量及び月別の人工乾燥製材量を示す。この製材所は2008年4月から再稼働しているため、月ごとの製材生産量は徐々に増加している。月ごとに生産量のばらつきはあるが、平均して一ヶ月で約170m³の製材を生産している。

人工乾燥製材量は、月ごとのばらつきはあるが、平均して一ヶ月に生産した製材のうち、約75%である約130m³の製材が乾燥機によって人工乾燥されて出荷されている。この製材所では、製材して直ちに出荷している訳ではなく、自然乾燥や人工乾燥を行ってから出荷している。製材生産量と人工乾燥製材量は異なる変化を示している。

3.2 エネルギー消費量

図4に2008年4月1日から2009年1月までの製材所

全体の月別の消費電力量を示す。製材所が稼働してから、生産が安定するまでの6月までは、生産量と同様に消費電力量は増加しているが、生産量が安定した7月以降はほぼ変化していない。なお、本製材所の深夜電力は、乾燥庫に設置してある蓄熱式電気暖房機で使用している。

図5に2008年4月から2009年1月までの月別の軽油・灯油の燃料消費量を示す。灯油は主に人工乾燥機のボイラーの燃料として使用しており、軽油は丸太や製材を製材所内で運搬するフォークリフト等に使用している。図6に月別のエネルギー消費量を熱量換算したものを示



図1 対象製材所配置図及び主な加工機械

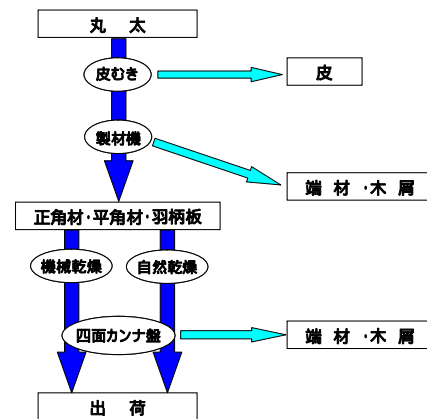


図2 製材生産フロー

す。図7に月別の灯油使用量を人工乾燥を行った製材量 (m³) で除した、人工乾燥を用いた製材 1 m³ 当たりの灯油使用量を示す。夏季に比べて、冬季の方が製材 1 m³ 当たりの灯油使用量が増加する傾向がある。これは外気温や入庫する木材の含水率により、乾燥を行うための燃料消費量が増減するものと考えられる。

3.3 CO₂ 排出量

図8に消費エネルギー別のCO₂ 排出量算出値を示す。4月から1月までのCO₂ 排出量は灯油が占める割合 (約51%) が最も多く、電気 (約43%)、軽油 (約6%) と続いている。また、エネルギー消費量と同様に、冬季では灯油の消費量が増加するため、CO₂ 排出量も増加する傾向がある。

生産製材 1 m³ 当たりのCO₂ 排出量では、製材生産量の少ない4月と5月で単位量当たりのCO₂ 排出量が大きく変化しているが、生産量が安定してきた6月以降では、月ごとの変化は小さくなる傾向が見られる。

4 まとめ

対象とした製材所では製材品のおよそ75%が人工乾燥により乾燥が行われている。

冬季は製材 1 m³ 当たりの灯油使用量が増加する。

4月から1月までのCO₂ の総排出量は灯油が占める割合が最も大きい。

今後はCO₂ 排出量割合の大きい、灯油を使用している、人工乾燥機のエネルギー消費を中心に詳細な解析を行い、製材所のエネルギー消費実態について明らかにする予定である。また、製材工程で出来た廃材を用いたバイオマス燃料の活用方法やコージェネレーション等について検討を行う。

表1 単位発熱量とCO₂ 排出係数

燃料の種類	単位発熱量	排出係数
灯油	36.7GJ/k	18.5kgC/GJ
軽油	38.2GJ/k	18.7kgC/GJ

$$\text{CO}_2\text{排出量 (kgCO}_2\text{)} = (\text{燃料の種類ごとに燃料使用量 (k)} \times \text{単位発熱量 (GJ/k)} \times \text{排出係数 (kgC/GJ)} \times 44/12) \quad \text{式(1)}$$

$$\text{CO}_2\text{排出量 (kgCO}_2\text{)} = \text{電気使用量 (kWh)} \times \text{単位仕様当たりの排出量 (kgCO}_2\text{/kWh)} \quad \text{式(2)}$$

【参考文献】

- 1) 飯島・川鍋他「木質系建材の環境評価のための基礎研究その1、4、5」日本建築学会大会学術講演梗概集、2008年
- 2) 岡・横尾他「地域資源活用型住宅普及による環境負荷低減に関する研究その2」日本建築学会大会学術講演梗概集、2008年
- 3) 工藤・古阪「木材供給の傾向と製材所における判断についての研究」日本建築学会大会学術講演梗概集、2008年
- 4) 浅野・高村他「木造住宅建設時の環境負荷原単位に関する研究その5、6」日本建築学会大会学術講演梗概集、2008年
- 5) 環境省・経済産業省「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」<http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/manual/index.html> (参照 2009-3-9)

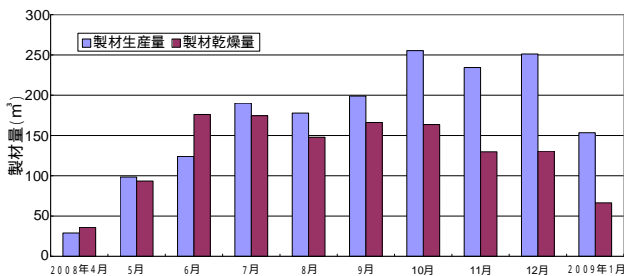


図3 月別の製材生産量及び人工乾燥量

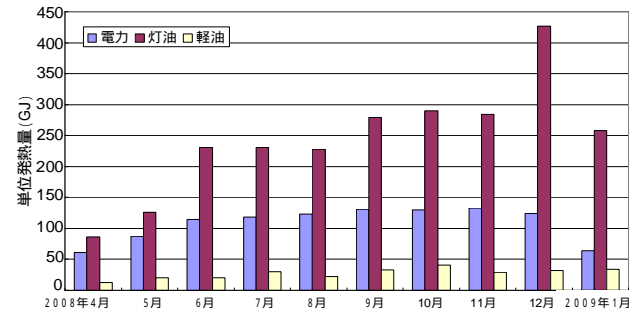


図6 熱量換算した月別のエネルギー消費量

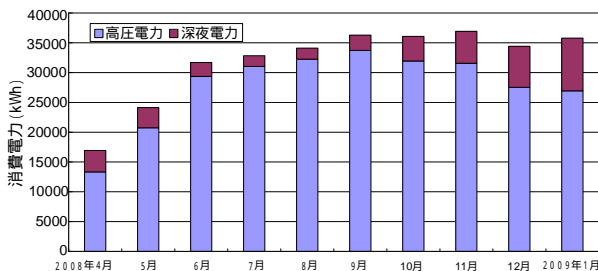


図4 月別の電力消費量

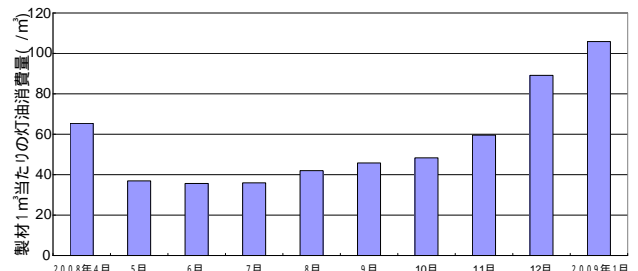


図7 人工乾燥製材 1 m³ 当たりの灯油使用量

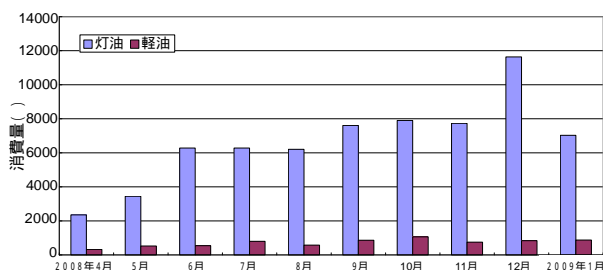


図5 月別の燃料消費量

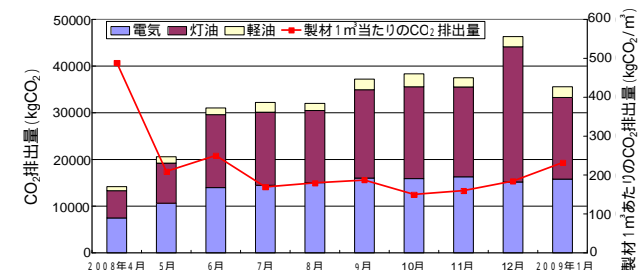


図8 総CO₂ 排出量及び製材 1 m³ あたりのCO₂ 排出量

- 1) 新潟大学大学院自然科学研究科 大学院生
- 2) 新潟大学大学院自然科学研究科 教授 工学博士
- 3) 新潟県立大学国際地域学部国際地域学科 教授 博士(工学)

- 1) Graduate Student, Division of Science and Technology, Graduate School of Niigata Univ.
- 2) Prof., Division of Science and Technology, Graduate School of Niigata Univ., Dr. Eng.
- 3) Prof., Dept. of International Studies and Regional Development, Faculty of International Studies and Regional Development, University of Niigata Prefecture, Dr. Eng.