

資料5-1 投資回収年数(計算プロセス) **トドマツの場合**

●チップ及びA重油単価算出

項目	値	単位	出典
木質チップ単価			
Nチップ(針葉樹)単価		円/m ³	資料5-2
Nチップ(針葉樹)消費量(計画値)	1,270.8	m ³ /年	資料5-2
チップ比重	350	kg/m ³	資料5-4
チップ高位発熱量(全乾ベース)	4,780	kcal/kg	資料5-4
チップ含水率	23.6	%	資料5-4
チップ高位発熱量	3,652	kcal/kg	資料5-4
単位換算	238.9	kcal/MJ	
チップ単価		円/MJ	計算結果
A重油単価			
A重油単価		円/l	資料5-3
A重油単位発熱量	39.1	GJ/kl	方法論記載値
A重油単価		円/MJ	計算結果

●年間チップ消費量(想定)

年間チップ消費量(想定)	6,799,083	MJ/年	計算結果
--------------	------------------	------	------

●投資回収年数

初期投資	ボイラー導入費用	59,850,000	円	資料5-2
	補助金	29,925,000	円	資料1-S
	合計	29,925,000	円	計算結果
年間収入	A重油購入費用	12,050,549	円	計算結果
	木質チップ購入費用	4,203,806	円	計算結果
	合計	7,846,743	円	計算結果
年間運転費用	合計	0	円	
投資回収年数	3.81	年	計算結果	

資料5-1 投資回収年数(計算プロセス) **カラマツの場合**

チップ及びA重油単価算出

項目	値	単位	出典
木質チップ単価			
Nチップ(針葉樹)単価		円/m ³	資料5-2
Nチップ(針葉樹)消費量(計画値)	1,270.8	m ³ /年	資料5-2
チップ比重	437.5	kg/m ³	資料5-6
チップ高位発熱量(全乾ベース)	4,115	kcal/kg	資料5-5
チップ含水率	23.6	%	資料5-4
チップ高位発熱量	3,144	kcal/kg	資料5-4
単位換算	238.9	kcal/MJ	
チップ単価		円/MJ	計算結果
A重油単価			
A重油単価		円/l	資料5-3
A重油単位発熱量	39.1	GJ/kl	方法論記載値
A重油単価		円/MJ	計算結果

年間チップ消費量(想定)

年間チップ消費量(想定)	7,316,126	MJ/年	計算結果
--------------	-----------	------	------

投資回収年数

初期投資	ボイラー導入費用	59,850,000	円	資料5-2
	補助金	29,925,000	円	資料1-S
	合計	29,925,000	円	計算結果
年間収入	A重油購入費用	12,966,945	円	計算結果
	木質チップ購入費用	4,203,806	円	計算結果
	合計	8,763,139	円	計算結果
年間運転費用	合計	0	円	
投資回収年数	3.41	年	計算結果	

町	副	課	課長	建築	管理	係	総務	財政
長	町	長	補佐	係長	係長		課長	係長
								

林政課長 

林政係長 

工 事 完 成 検 査 調 書

工 事 名 林業・木材産業構造改革事業
木質チップボイラー活用施設建設工事

請 負 者



請 負 代 金 額

59,850,000円

ボイラー
導入費用

着 手 年 月 日

平成20年 6月26日

完 成 年 月 日

平成21年 2月17日

上記建設工事は、検査の結果、設計図書その他契約条項のとおり完成したことを認めます。

平成21年 2月17日

所 属 建 設 課
検 査 員

職 氏 名 課 長 永 井 修 三

請求明細書 資料5-3 投資回収年数 (A重油価格)

毎度ご利用いただきましてありがとうございます。
 今回お買い上げの代金及びご入金明細は次のとおりです。
 内容をご確認のうえ、期日までにお支払いただきますようお願い申し上げます。
 また、貯金振替をお申し込みの方は、下記により精算させていただきます。
 なお、ご入金が本状と行き違いの際は、ご容赦くださいますようお願い申し上げます。

お支払方法 現金(集金)
 お支払日 年 月 日
 金融機関名
 支店名
 口座番号
 支取人名義人

取引日	請求日	取引店舗名	給油所	品名	入金額	数量	単価	金額	消費税	合計金額
21.02.27	21.02.27									
21.02.03	21.02.03			A重油 (インタンク)						
21.02.03	21.02.03			A重油 (インタンク)						
21.02.03	21.02.03			A重油 (インタンク)						
21.02.10	21.02.10			A重油 (インタンク)						
21.02.17	21.02.17			A重油 (インタンク)						
21.02.27	21.02.27			A重油 (インタンク)						

今回請求額	今回ご利用分合計			
次回以降請求対象額	今回ご利用分合計	0	0	0
消費税等内訳		0	0	0

お客様へ
 消費税法の改正に伴い、商品の総額表示が義務付けられていることから、「単価」につきましては消費税込となっております。

前回は請求額	今回ご利用額	今回ご入金額	今回ご請求額



チップ燃料の消費量について

◆ 燃料用チップの規格

- 燃料用チップとなる町内で発生する林地残材、パーク等工場残材の含水率等について調査を行っており、この結果及び参考資料を基にチップ燃料の消費量を推計した。

・ 調査結果による木質チップの諸元

含水率： 23.6 % (サンプリング時)

・ 燃料用チップの物性

樹種： トドマツ

比重： 0.4 350kg/m³ チップ比重

水分量： 2.36 w : (kg/kg)

水素量： 0.06 h (0.06(kg/kg)固定値)

高位発熱量： H h 0 4,780 kcal

チップ単位発熱量

・ 高位発熱量の積算

計算式 $Hh = Hh_0 (1 - w)$ 4,780 kcal (1 - 0.236) = 3,652 kcal/Kg

・ 低位発熱量の積算

計算式 $HI = Hh - 660 (9h + w)$ 3,652 kcal - 660 (9 × 0.06 + 0.236) = 3,140 kcal/Kg

◆ 滝上町で利用するチップの発熱量

- サンプリング調査の結果から「ホテル溪谷」で利用するチップ燃料の発熱量は 3,140 kcal/kg (13.144MJ/Kg) とした。

◆ チップボイラー用燃料の月別消費計画

	バイオマスボイラー					各月の日数	各月の 燃料消費量 (t/月)	体積換算 (m ³ /月)	備考
	稼働 時間	供給熱量 (MJ/日)	チップ発熱量 (mj/kg)	チップ 消費量 (t/日)	体積換 算 (m ³)				
1月	20	19,177	13.144	1.46	3.65	31	45.26	113.15	資料5-1
2月	20	19,177		1.46	3.65	28	40.88	102.20	資料5-2
3月	20	18,230		1.39	3.48	31	43.09	107.73	資料5-3
4月	24	15,628		1.19	2.98	30	35.70	89.25	資料5-4
5月	17	10,343		0.79	1.98	31	24.49	61.23	資料5-5
6月	15	6,322		0.48	1.20	30	14.40	36.00	資料5-6
7月	15	6,322		0.48	1.20	31	14.88	37.20	資料5-7
8月	15	6,322		0.48	1.20	31	14.88	37.20	資料5-8
9月	15	6,322		0.48	1.20	30	14.40	36.00	資料5-9
10月	17	9,425		0.72	1.80	31	22.32	55.80	資料5-10
11月	20	17,003		1.29	3.23	30	38.70	96.75	資料5-11
12月	16	19,829		1.51	3.78	31	46.81	117.03	資料5-12
計							355.81	889.54	

**炭素循環と環境保全を実現する森林バイオマス・
畜産廃棄物発電による地域振興**

課題番号 11794030

平成11年度～13年度科学研究費補助金

（地域連携推進研究）研究成果報告書

平成14年3月

（2002年3月）

研究代表者 今田 盛生

（九州大学 大学院農学研究院 教授）

表 4-2-2 木材の発熱量

樹種(部位)	高発熱量 (MJ/kg)	備考	樹種(部位)	高発熱量 (MJ/kg)	備考
スギ(材)	17.2	銘建工業	スギ(材+樹皮)	19.0	福岡演習林
スギ(樹皮)	17.8	銘建工業	ヒノキ(材+樹皮)	20.0	福岡演習林
カラマツ(材)	17.2	文献値	Douglas-fir(材)	21.4	文献値
カラマツ(材)	20.6	(林業試験場編1973)	Douglas-fir(樹皮)	23.5	(林業試験場編1973)
トドマツ(材)	20.8		Douglas-fir(材)	20.5	
エゾマツ(材)	20.3		Douglas-fir(樹皮)	23.5	
針葉樹12種平均	20.8		Western-hemlock(材)	19.8	
			Western-hemlock(樹皮)	22.8	
ブナ(材)	19.7		Western-hemlock(材)	22.6	
ナラ(材)	19.7		Western-redcedar(樹皮)	20.2	
ケヤキ(材)	18.4		Red alder(材)	18.4	
広葉樹59種平均	19.8		針葉樹(材+樹皮)	17.3	

(2) 低発熱量

燃料として利用される木材は多かれ少なかれ水分を含んでいる。燃焼に当たって実際に利用できる熱量を求めるためには、水を蒸発させるための熱量を含めない低発熱量を指標として用いるほうがより実用的である。低発熱量を求める式は以下の通りである(浅野, 1982)。

$$H_t = \frac{Hh_0 - 600(9h_0 + u)}{1+u} \quad (4.2.1)$$

ここで、 H_t は低発熱量 (MJ/kg), Hh_0 は全乾時高発熱量 (MJ/kg), h_0 は全乾重量 1kg 当たりの水素量 (kg/kg), u は全乾重量 1kg 当たりの水分量 (kg/kg) を示す。

ところで、スギ、ヒノキ、カラマツの末木枝条 1m³ 当たりの低発熱量を、これまでのそれぞれの樹種に対する各データにもとづき上式から計算した。なお、スギ、ヒノキ、カラマツの容積密度数を、それぞれ 350 kg/m³, 402 kg/m³, 400 kg/m³ とし(古賀, 1989; 古賀ら, 1992), 利用時の乾量基準含水率を 25%として計算した。その結果、全乾重量 1kg 当たりの低発熱量は、スギで 13.6 MJ, ヒノキで 14.3 MJ, カラマツで 13.5MJ となった。末木枝条 1 m³ 当たりでは、スギで 4.75 GJ, ヒノキで 5.75 GJ, カラマツで 5.41GJ となった。

4-2-4 発熱量に影響をおよぼす因子

(1) 木質燃料の種類

燃料として直接利用される木質バイオマスの種類と形態を表 4-2-3 に示す。古くは、薪、木炭など樹木の幹・枝を対象にした利用が主であったが、近年では、資源の有効利用を背景に、木材工業や建設現場などからの廃材の利用が増加しており、燃料として利用される

引用文献

- 浅野猪久夫編：木材の事典，p.433-435，朝倉書店（1982）
- 原口隆英：木材の組成．原口隆英，他9名編「木材の化学」，p.1，文永堂出版（1985）
- Easterly, J.L., and Burnham, M.: Overview of biomass and waste fuel resources for power production. *Biomass and Bioenergy* 10:79-92 (1996)
- 岡本 一：熱．今村博之，岡本 一，後藤輝男，安江保民，横田徳郎編：「木材利用の化学」，pp.23-40，共立出版（1983）
- Etiegni L. and Campbell A.G.: Physical and chemical characteristics of wood ash. *Biore. Technol.* 37:173-179(1999)
- Goel, V.L. and Behl, H.M.: Fuelwood quality of promising tree species for alkaline soil sites in relation to tree age. *Biomass and Bioenergy* 10(1):57-61 (1996)
- 熊崎 実編：木質バイオマス発電への期待．182 pp. 全国林業改良普及協会（2000）
- 加納 猛：材質からみた林木の育成法．p.21 林業科学技術振興所（1987）
- 古賀信也：スギ品種内の木材性質のバラツキ．平成元年度九州大学農学部修士論文(1989)
- 古賀信也，小田一幸，堤 壽一：スギ品種内の木材性質のバラツキ．九大演報 62：101-113（1990）
- 古賀信也，小田一幸，堤 壽一，古賀英明：ヒノキおよびカラマツの木材性質のバラツキ - 一林分内のバラツキ - ．九大演報 66：55-68（1992）
- 右田伸彦：木材の組成．右田伸彦，米沢保正，近藤民雄編「木材化学・上」，共立出版（1968）
- 宮島 寛：樹を育て，木を使うために木材を知る本，p.48，北方林業会（1992）
- 森川 岳，小田一幸，松村順司，堤 壽一：スギ樹幹における黒心材形成と灰分（第2報）．スギ3品種心材の性質．九大演報 74：41-49（1996）
- Olanders, B. and Steenari, B.M.: Characterization of Ashes from wood and straw. *Biomass and Bioenergy* 8(2):105-115(1995)
- Senelwa, K. and Sims R.E.H.: Fuel characteristics of short rotation forest biomass. *Biomass and Bioenergy* 17(2):127-132(1999)
- 林業試験場編：木材工業ハンドブック．p.965，丸善（1973）
- 林野庁：林業白書（平成10年度版）．p.202，日本林業協会(1999)
- 渡辺治人：木材理学総論．640 pp. 農林出版（1978）