

「木質等バイオマスボイラー、 開発・実用報告」

上田バイオマスボイラー製造企業団 有限会社 長岡鉄工所・取締役会長 長岡 喜洸
 有限会社 太田鉄工所・代表取締役 太田 厚
 エコ屋ごしょうらく・代表 川田 富夫

地球温暖化、大気汚染、埋蔵資源の枯渇、放射能事故による危険 ! . . .
 さまざまな問題が指摘される化石燃料や原子力の代替として、
再生可能・自然エネルギー の実用を急がねばなりません。

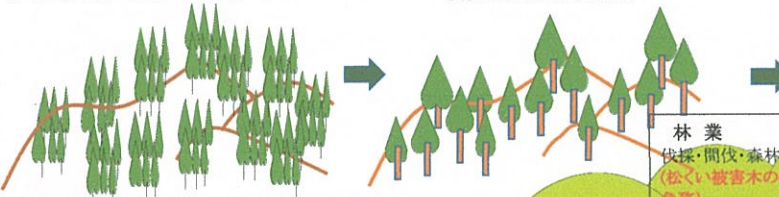
信州に暮らす私達は豊かな森林や農地に囲まれ、そこで育つ草木や作物は大いなる地域エネルギー(木質等バイオマスエネルギー)として活用出来ます。
 特に熱利用においては ローテクで高い効率が見込まれ
 私たちは地の利を活かす、木質バイオマスボイラーの実用化を
 地元企業の役目と心得、開発 製造に努力しています。
 特に高騰に悩む石油系燃料に代わる熱システムを確立し
 経済性メリットも計れる実用の拡大を目指しています。

① 森林資源のカスケード利用： 地域内ネットワーク型 エコ創エネプロジェクトを提唱しています

エコ屋・ごしょうらく 川田富夫
 (自然エネルギー上小ネット・バイオマスエネルギー部会)

信州(地域)の山林
 植林後60年、成木期を迎えています。
 (手入れ怠り荒れてしまった山が多い)

適正施業で森林利活
 (間伐整備で本来の山創り)



ポテンシャル雑学
 筑波大名譽教授、林一六先生が昔平生態学実験センターで解析：木質バイオマス再生産量=4.4トン/ha年
 上小地域森林面積約65000ha×4.4=286000トン
 世帯数 78000戸×4=312000トン
 286000÷312000=92%世帯の暖房が賅える。

材木業
 国産地元材で建築
 (・・自然技法の燻煙乾燥
 木材で癒しの天然素材・・)



地域内ネットワーク

木工業
 地元木材で、伝統+新技術
 の木工製品=炭素固定・
 天然健康素材・・)



バイオマス燃料生産事業
 未利用木材の有効利用
 林地残材・間伐小径木、枝、害虫被害木、風倒木・・材木
 生産残材・パルク・・木工残材バイオマス工業残渣・
 ・地元近隣から集積
 チップバー・製薪機・乾燥施設を備え・選別出荷事業
 を集約する

薪ストーブ：暖房等家屋事情で
 普及し易い地域



ウッドチップ

粉砕材でメタンや
 水素発生工業化
 も進化中

薪



薪提案;コロコロ薪

② バイオマスボイラー開発実用事例へ!

農業生産に無駄のないバイオマスボイラーの導入設計中；

信州野辺山の高原野菜生産法人・Aさん

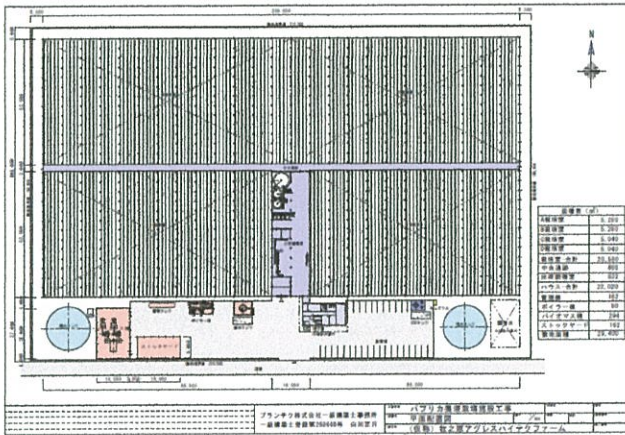
高温(25℃以上)では育たないホウレン草を 冷涼な野辺山の気候で真夏でも生産します。需要に応じて300棟もの大型ハウス生産、大規模生産を担う若い社員も増えます。この若者たちの冬場の仕事確保のため暖かい静岡県に大型野菜工場 生産品目パプリカを計画しました。そのハウスに必要な暖房エネルギーも膨大、私たちはこれにバイオマスボイラーの導入を提案してます。私たちの提案は、長岡鉄工所のバイオマスボイラーの採用で、従来廃棄物扱いであったもみ殻を燃料とし、燃焼熱をハウスの暖房に使い、排出されるもみ殻炭を野辺山ホウレン草畑の連作による作床の疲弊、病害の発生対策として利用できる利点を強調してます。もみ殻炭を土壌に配合、微生物の活性化、団粒構造の形成すなわち土壌改良を行い根の強い栄養価の高いホウレン草を作ります。またこのもみ殻炭は水溶性のケイ酸質肥料も含みこれもホウレン草の成長養分となります。

もみ殻の有効利用策として、地域の米作農家とまさに 有機的コラボレーションですね！！

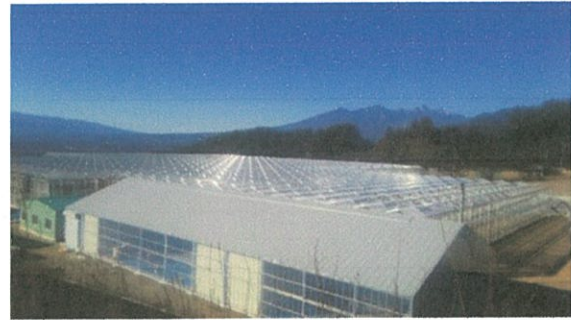
・エコロジー&テクノロジーfrom 信州！！



バイオマスボイラーで作ったもみ殻炭はホウレン草ハウスの土壌改良材



暖房で冬季生産の大型パプリカハウス⇒なんと作床2ヘクタールです。



必要熱量の算定結果表【牧之原アグレスハイテックファーム】

1) 必要熱量	気候条件: 栽培室面積 20,580㎡ 室内最低気温 18℃ 気象庁データ 2015年 牧之原 月の最低気温													
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	備考
日最低気温(℃)	0.0	0.0	4.6	10.2	14.8	17.1	21.6	22.0	19.1	13.2	11.1	5.1		
最大必要熱量(Kcal/日)	2,263,142	2,263,142	1,759,560	1,004,240	634,424	103,147	0	0	0	670,730	919,379	1,693,220		
日平均熱量(Kcal/日)	510	510	910	1310	1810	2010	2410	2510	2110	1710	1410	910		
平均必要熱量(Kcal/月)	1,708,579	1,666,825	1,376,519	602,862	0	0	0	0	0	218,276	591,500	1,162,287		
平均必要熱量(Kcal/日)	40,957,839	40,003,800	28,236,454	14,468,808	0	0	0	0	0	5,238,624	14,197,200	27,918,400	171,001,072	24H/日
平均必要熱量(Kcal/月)	1,200,000	1,200,000	947,000	400,000	0	0	0	0	0	167,000	428,000	870,000	5,760,000	A
バイオマスボイラー(Kcal/月)	800,000	800,000	800,000	800,000	0	0	0	0	0	438,000	640,000	640,000		
バイオマスボイラー(Kcal/日)	9,800,000	9,800,000	9,800,000	9,800,000	0	0	0	0	0	5,238,624	7,899,000	7,899,000	7,899,000	7,899,000
バイオマスボイラー(Kcal/時)	248,000	248,000	248,000	248,000	0	0	0	0	0	157,000	200,000	200,000	1,944,000	B
燃料費(Kcal/月)	940,758,880	912,114,380	670,000,000	340,000,000	0	0	0	0	0	1,051,950,000	2,248,710,000	18,061,740,000		C/A-G
燃料費(Kcal/日)	301,233	301,233	219,333	113,333	0	0	0	0	0	35,398	72,923	567,057		D/C-I-2000
燃料費(円/月)	50	50	50	50	0	0	0	0	0	50	50	50		E
燃料費(円/日)	5,061,530	4,927,530	3,000,144	785,864	0	0	0	0	0	1,051,950	2,248,710	18,061,740		F/D-H-E
燃料費(円/時)	6,811,000	6,437,000	4,357,890	2,325,417	0	0	0	0	0	845,576	2,291,598	4,506,391		G/A-H-E
燃料費(円/分)	1,134,950	1,049,500	726,315	387,579	0	0	0	0	0	140,928	381,932	751,065		H/C-I-F

【参考】40万Kcal/h×2台のバイオマスボイラーを、日中12h/日稼働させて余熱は蓄熱タンクに蓄蓄して夜間暖房に利用する。補助ボイラーとして80万Kcal/h×2台の重油ボイラーで不足分をフォローした場合、重油単価50円/ℓ換算で年間0.523、075円暖房費の削減になります。但し、バイオマス原料コスト及び製品販売価格等は考慮していません。

●大型野菜工場(パプリカ・2畝)に必要な暖房カロリーの計算です。ハイテックで高収穫量を予定してませんが、今後高騰が見込まれる石油系燃料では追いつかないようです。



●導入予定のバイオマスボイラーシステム！

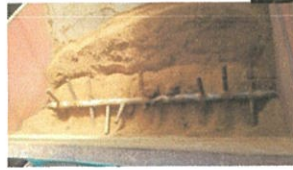


●太陽光を取り込み温度など空調管理のガラスハウス、光合成を促進するCO2管理、適正栄養の水耕栽培、害虫の天敵防除など生産から出荷までシステム管理される新時代の農業です！

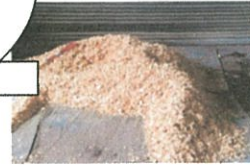
長岡エコボイラー; 燃料別燃焼テストと
燃料投入技術の開発



‘ココロ薪燃焼’
(新案)
燃焼度が格段増します。
燃料自動投入化に取り
組んでいます！



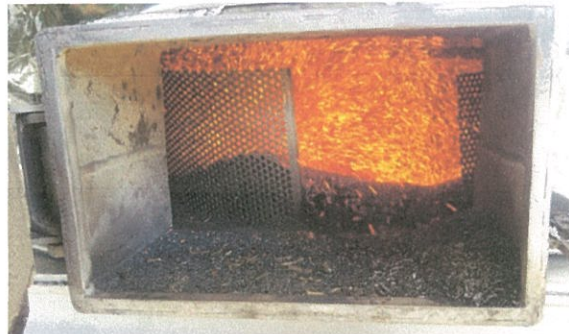
‘チップ燃焼’
ホッパーからスク
リューで燃料
自動投入



‘ココロ薪生産機械’ (新案)
木材端材を切るだけ…; 在来の機
器材の組み合わせで自動運転、生
産コストの低減に取り組んでいます！



燃焼試験; (木・竹 粉炭)
(H27-4月)



燃焼の様子; 高温の炉内において噴射される空気(酸素)により激しく燃焼していま
すが、手前の観測口に燃えきれてない炭が飛んできてます。

滋賀県は竹や木くずの処理の為長岡鉄工所
の炭化炉を導入しましたが、出来た炭を畑の
土壌改良材などの利用に留まらずより有効
的な燃料としての利用が出来ないか?との
相談を持ってきました。・・滋賀から持ち込ん
だサイロ中の粉炭、と燃焼試験に立ち合い
見学の皆さんです。

下、左写真に灰出し装置が見えます。燃焼後の灰に多量の燃え残りの粉炭が混入、燃料投入量が燃
焼速度を上回った事と、炉内構造で積層した粉炭の下部に酸素がゆきわたらず不燃を起こした事が確
認できます。・・この結果で、粉炭は単独で燃すより 他燃焼体に絡ませ燃焼度を高める。又は、焼却炉
などの炉内に適量吹き込み爆燃させて炉内温度を上昇させる、と言った使い方が有効と考えます。



(有)太田鉄工所 (木質バイオマスボイラー各種開発製造中)

上田市常盤城3-4-3

燃料自動投入!
 'ロケット燃焼式ボイラー'
 木チップ焚き、高効率
 運転
 東御市養護施設・給湯
 補助ボイラー稼働中



'無圧炉筒煙管
ボイラー'
 渋沢温泉の源泉
 加温で稼働中
 薪燃焼・高効率
 実用品

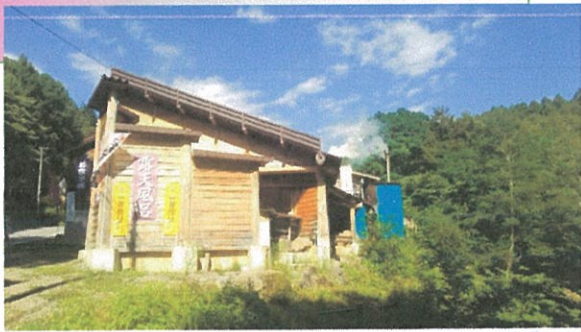


NEW!
 'ロケット燃焼式ボイラー'
 薪燃焼、小型炉ですが高性能
 老健施設・足湯釜で稼働中

○上田の太田鉄工所が開発した 高効率バイオマス(薪)ボイラーが自信を持って発表できる性能を実現しました。導入に踏み切った 渋沢温泉さまの、源泉かけ流しの湯がすべてこのボイラー1台の加温で間に合ってます。 34度Cの自家源泉を 50度以上の高温に沸かして、毎分80リットルもジャンジャンかけ流してます。 ・天然の温泉成分と 薪で沸かすお湯のアツカミでソリヤ〜効能バツゲン
 ♪いい湯だなあ〜〜!の大満足!



平成26年9月
 バイオマスボイラー、
 運転開始



街道沿いの
 雰囲気のある
 立ち寄り
 湯、

自然の景色にも癒されて
 露天風呂! 鉄分、炭酸、微硫化水
 素・温泉成分が神経痛、筋肉痛、
 冷え性、慢性消化器症に特に効能



ボイラーの性能

ウッドボイラー

型式 無圧式炉筒煙管ボイラー(渋沢温泉仕様)

家庭の湯船(250ℓ・水道水)
薪 5Kgで沸かせます。

性能分析

通常運転時

毎分60ℓ 入湯温度33.8℃ 出湯温度52.5℃ (加温18.7度); $60 \times 18.7 = 1122 \text{ Kcal/min}$ (67320 Kcal/hr)

薪使用量 25kgを45分毎に投入 ∴ $1122 \times 45 \div 25 = 2019.6 \text{ Kcal/Kg}$ (薪1キロ当たり実熱利用量)

最大加温運転時

毎分75ℓ 入湯温度、34℃ 出湯温度、65℃ (加温31度); $75 \times 31 = 2325 \text{ Kcal/min}$ (139500 Kcal/hr)

薪使用量 30kgを30分毎に投入 ∴ $2325 \times 30 \div 30 = 2325 \text{ Kcal/Kg}$ (薪1キロ当たり実熱利用量)

薪の水分率による発蒸ロス(潜熱)を換算すると、自然乾燥の水分率(25~30%)の薪1キログラムの有効発熱量は一般的に、2850 Kcal/Kg(別表)と考えられるので、本ボイラーのエネルギー効率は

通常運転で $2019.6 \div 2850 = 70.9 \text{ パーセント}$

最大加熱運転で $2325 \div 2850 = 81.6 \text{ パーセント}$ になります。(発電は20%以下?)

現在市販されているウッドボイラーの公表効率は 55パーセントと言われますので なんと

我らがボイラーは 1.48倍 もの性能を発揮しています。

(バイオマスエネルギー)..**薪ボイラー 実用で得られる経済効果..**

今回得られたデータにもとずき燃料費比較をしてみます。(営業時間10時間、加温時間13時間)

○ボイラー通常運転により取得したカロリー (67320 Kcal/hr) × 13時間 = 875160 Kcal/日

燃やした薪の量 (33.3 Kg/hr) × 13時間 = 432.9 Kg/日

○灯油ボイラーで同等のエネルギーを得るためには $875160 \text{ Kcal/日} \div (8767 \times 0.70)$
= 142.7 ℓ/日 (ボイラー効率70%)

燃やした薪代 433kg × 20 ¥ = 8660円:

【灯油代 142.7 × 90 ¥ = 12843円】; 1日当たり 4, 183円 お得♡

(薪価格: 参考値、 灯油価格: 3月実勢価格)

熱効率を上げる燃焼炉と熱交換システム



燃料実用新提案

燃焼 三態



従来型の薪



新発想・小さく切って割るだけ
コロコロ薪(実用新案)

立体的な
高温燃焼



チップ
・チップー高価6千万
・乾燥しにくい
・表面だけ燃えて
低温
チップ燃焼



【新提案】「コロコロ薪」(実用新案登録)

【書類名】 実用新案登録請求の範囲

【請求項1】

木を燃料として使う薪の形状を、ノコギリなどによる切断で長さをおよそ10センチメートルから20センチメートルの範囲で輪切りし、また、太い木は更に辺長がおよそ10センチメートルから20センチメートルになるように割断した不定形な塊で、力を加えて容易に転がることを特徴とする、コロコロ薪

考案が解決しようとする課題

	コロコロ薪	チップ	薪
加工	○ 鋸で切断するだけ。太木も短寸なので切断が易い。加工機械も従来の木工機械の組み合わせで出来る。	△ チップー機は固定式も移動式も高額(6千万以上)。運転に高出力を要する。大量生産は向く。	× 人力による作業で非効率。
乾燥	○ 小塊化で水分の蒸発表面積が大きく、特に導管を寸断するので抜けやすい。積層しても空隙通風が保たれる。	× 均一平板状なので積層すると空隙が無く乾燥しない。発酵熱で火災の危険も。乾燥の為の機械処理が必要。	○ 積み上げ保管でも空隙が有り乾燥する。
燃焼	○ 多面体であり異形であることで、燃焼熱と酸素(空気)があらゆる方向から供給されるので乱気流的な完全燃焼が実現される。	△ 燃炉に投入されて重なると下方に熱も空気も伝わらないので表面だけの燃焼となる。強制的な攪拌が必要。	△ 自然的な燃焼し易さである。
自動運転	○ コンベアー方式の機械投入が出来、センサーの組み合わせで投入量管理も出来る。	○ スクルーコンベアー方式等、機械投入は実用されている。	× 人力による投入が原則、機械化は困難。
使い勝手	○ 燃料化する材に制限なく、無駄のない資源活用が可能。大小の燃焼炉の規模に対応出来る。活用範囲は広い。	△ チップの形状が制限されることもある。発電など大規模燃焼炉向きである。事業化には大量の原材(木材)の用意が必要。	△ 暖房ストーブや石窯燃料、軽節燐煙材など旧来の使い方に終始するのでは？

実用新案登録証
CERTIFICATE OF UTILITY MODEL REGISTRATION
登録第3198347号
REGISTRATION NUMBER

考案の名称
TITLE OF THE INVENTION
コロコロ薪

実用新案発明者
INVENTOR OF THE UTILITY MODEL INVENTION
長野県上田市山田553-1
川田 富夫

考案者
CREATOR OF INVENTION
川田 富夫

出願番号
APPLICATION NUMBER
京観2015-000621

出願日
FILING DATE
平成27年 1月23日(January 23 2015)

登録日
REGISTRATION DATE
平成27年 6月10日(June 10 2015)

この考案は、登録するものと確定し、実用新案厚に登録されたことを証する。
THIS IS TO CERTIFY THAT THE UTILITY MODEL IS REGISTERED IN THE REGISTER OF THE JAPAN PATENT OFFICE.

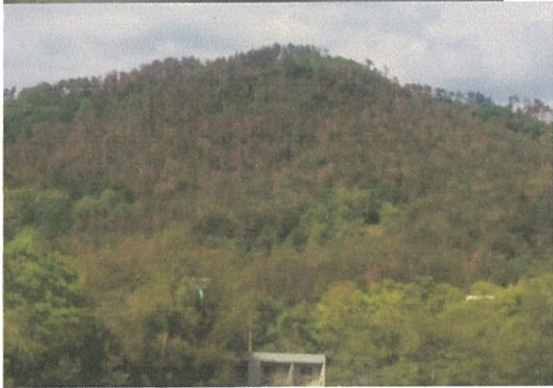
平成27年 6月10日(June 10 2015)

特許庁長官
COMMISSIONER, JAPAN PATENT OFFICE

伊藤 仁

地域の山林の現況・松くい虫被害・

古くからマツタケ名産地である上田地域のアカマツ山は大事な観光資源でもあります。・・残念ながらそのアカマツの森が、松くい虫被害で壊滅の危機状態。(上田市 小牧山、富士山、東内、独結山の写真)
 対策として被害木を伐り出し木質バイオマス燃料として有効利用、病源のセンチユウやカミキリムシの卵を根絶やしにしようと、提案しています。



地域の山林の現況・・林業,間伐残材・

佐久地域、林業残材状況
 カラマツ材の切り出しあと・・大量の不要材が残ります。高カロリーな薪としてサイズも最適==お宝！です。

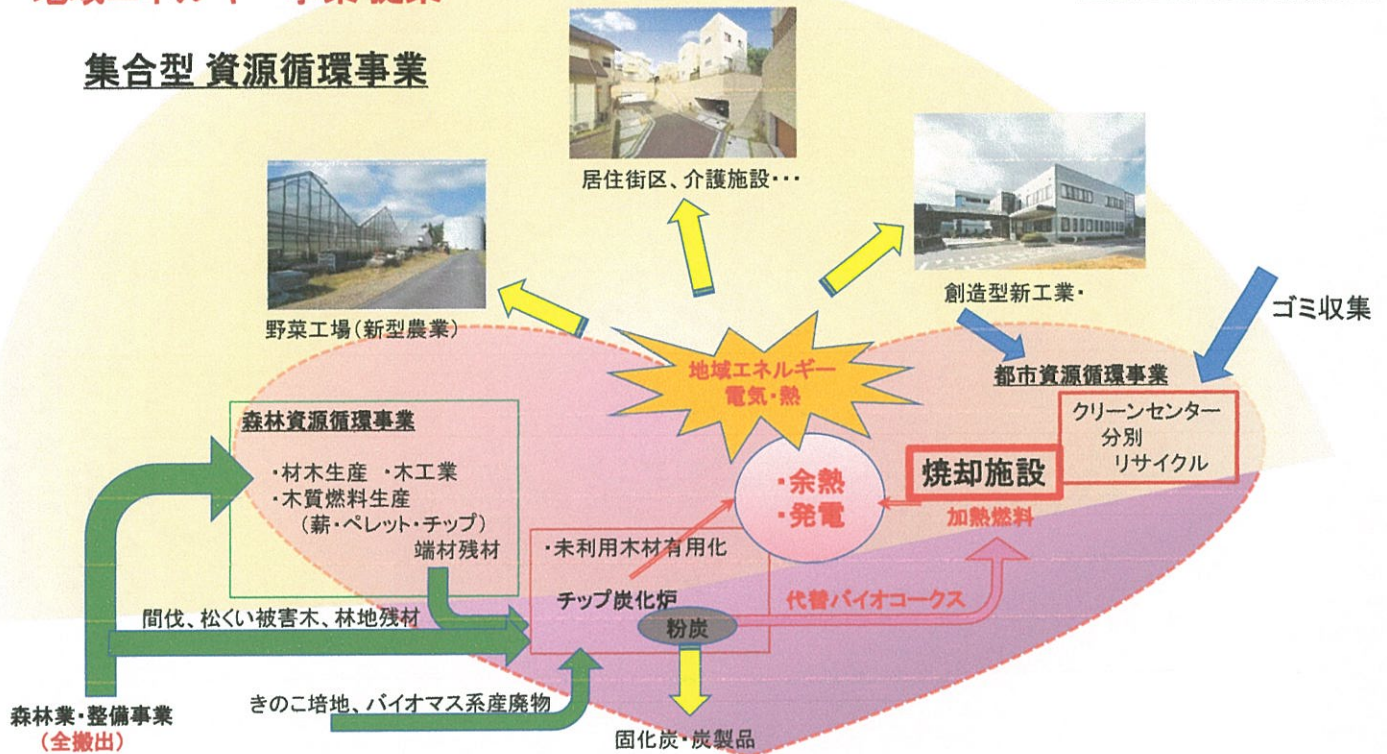


製材所で皮むきだけでも大量の残渣！
 処理に困っていた高カロリーなパークの山ですが、最近これをメタンや水素製造の原料に、と引き取り業者が現れました==お宝！です。



地域エネルギー事業 提案

集合型 資源循環事業



今後の推進策

・エネルギーの地産池消・

自然エネルギーの活用でサステイナブル(持続可能)コミュニティー実現！！

木質バイオマス燃料(マキ・チップ)の 利用拡大(需要) 地元生産(供給)

自給率100%です..早速取り組みに掛かりましょう！！

需要先

加温型温泉施設 プール (公営、民営)、学校暖房(小中高・暖房予算欠乏中!)
老健施設・病院・各種温湯使用施設、工場、一般家庭・・・ハウス栽培(農業)・

供給

自給体制の構築 ; 原材料確保、(間伐材、松くい被害木、林業残材、木工残材....)
生産施設建設・流通システム、(運営として官民協働が良い???)

エネルギー・環境 の現実を理解し、未来に備え先進的な
思考により 適切且つ迅速に地域全体で取り組みましょう！！

日本の灯油価格と石油輸入額の推移

【家計直撃、と国費放出（輸入量は変わってません）】

