

木材バイオマス加工・利用システム開発事業 【林野庁殿補助事業】

事業名：国内の竹改質による発電用燃料開発事業

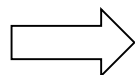
平成27年度(2015)成果報告

株式会社日立製作所
電力システム社
発電事業統括本部
火力本部

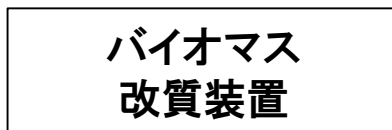
1 事業目的

改質機を開発し 塩素・カリウムを除去し 炭水化物を燃料として使用し、抜き取ったミネラル成分を再び山林に戻せば 持続可能なバイオマスエネルギーの循環社会が可能となる。

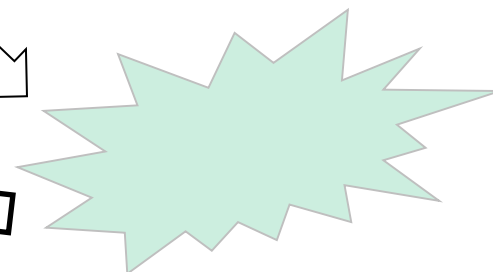
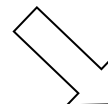
カリウムなどの塩基分及び
塩素濃度の高い未利用
バイオマス



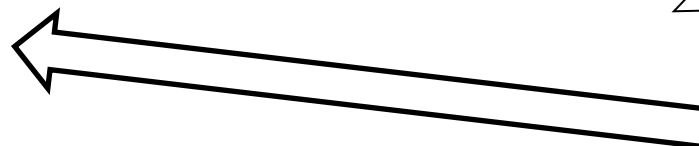
バイオマス
改質装置



炭水化物を燃料へ



燃焼に必要なミネラル分
を抽出



炭水化物以外を肥料に
し植物育成

改質以外に八女市殿への聞き取り調査ではチップー(竹破碎機)の刃の寿命が短いこと及び肥料化に関して溶出液の処理を如何にするかなど解決すべき問題があった。

————— 主な開発課題 —————

①改質特性

確実に軟化・溶融温度が上昇する条件を見出す。
実証機設計データの習得。

②溶出液の肥料化(有効利用)

溶出液の有効利用化に必要なデータ取得し
実機検証の設計データにする。

③チップー刃の寿命延長

刃の摩耗メカニズムを明確にして 次期 実機検証(試作)
に反映する。

④試作機運転

内部攪拌機能の付いたバケットコンベアは世の中には無く、試作し
動作を確認すると共に製品化に向けて是正箇所を見出す。

4 (1)改質特性試験結果

元素/試料			孟宗竹		真竹		海外竹 I		海外竹 II		判定値	
			原料	改質後	原料	改質後	原料	改質後	原料	改質後		
	ベース	単位										
高位発熱量	気乾	kJ/kg	18,090	←	17,790	←	17,640	←	17,640	←	同等	
Cl	無水	%	0.10	0.01	0.16	0.05	0.17	0.03	0.07	0.01	<0.1	
K	無水	%	0.43	0.1	0.90	0.23	0.81	0.22	0.63	0.32	軟化温度評価	
灰温度	軟化点	灰化	°C	845	1460	770	1480	910	1465	960	1415	>1100
	熔融点	灰化	°C	885	1540	780	1490	1040	1495	1035	1460	—
	流動点	灰化	°C	1060	1550	815	1550	1350	1550	1300	1550	—

孟宗竹、真竹及び海外の2種類竹の改質に成功した。
 しかし、今回の国内孟宗竹、真竹は3-5年の管理竹林からであり1-2年のカリウム濃度が高い竹での確認が 今後必要である。

4 (3) チッパー刃磨耗試験結果

チッパー刃の摩耗は竹表面にシリカ層があることで硬く チッパー刃の研磨必要までの運転時間は短いと言うのが定説で 実際メーカーも24時間運転後の研磨を推奨としている。しかし幾らシリカ層があると云っても それほど短時間に摩滅するのは本当なのか？ また、燃料供給設備として700hr程度のメンテ時間間隔とならないか 摩耗の原因を調査するため試験を実施した。

チッパーが竹を細断する際に予想される摩滅メカニズムを次のように想定。

- ①刃物を押し付ける方向で細断しているため 刃先に過大な力が掛かっている。
- ②竹表面の滑らかな面に最初に刃があたるため弾性体の竹が変形する分刃先が滑り横方向の力が掛かることで変形、欠損する。

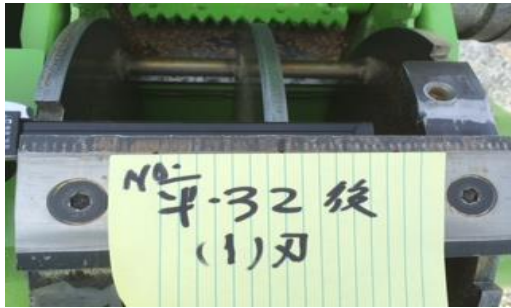
従い 次の条件で試験を実施し 刃の摩耗を確認した。

1. 過大な力の確認のため 刃を現状と同じ**水平刃**、**20度**、**40度傾き刃**で且つ 摩耗が短時間で確認できるように**炭素鋼の刃**を作成。（本設はハイス鋼【高速度鋼】）
2. 変形と表面滑りによる刃先の応力による変形確認のため 通常の**丸竹**、**短冊内向き**（最初に刃が竹の内側に当たる）と**外向き**。



チッパー刃

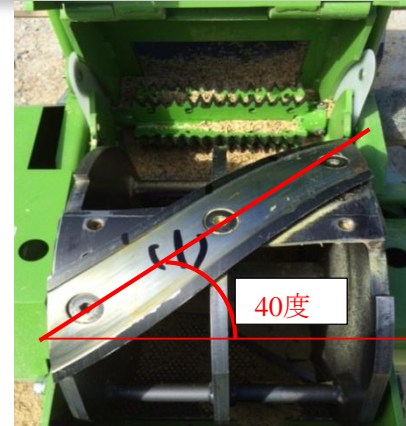
4 (3) チッパー刃磨耗試験結果



水平刃
(オリジナル角度)

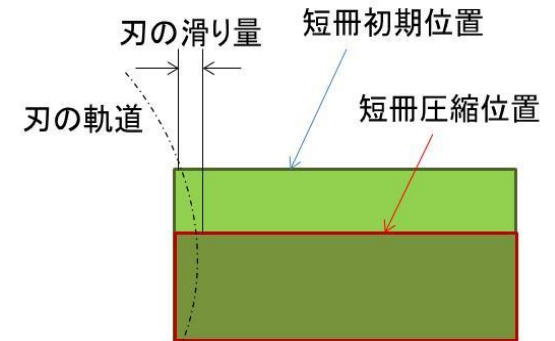


20度刃



40度刃

試験用炭素鋼刃（焼き入れ無し）

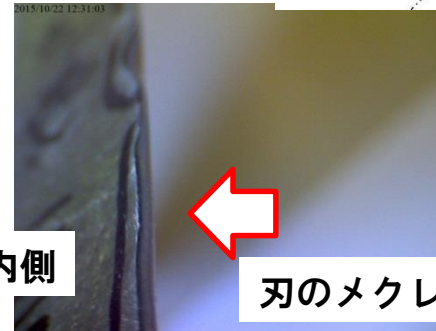


試験用炭素鋼刃打痕の一例

竹表面形状と合う打痕は無い。細かな打痕のみ



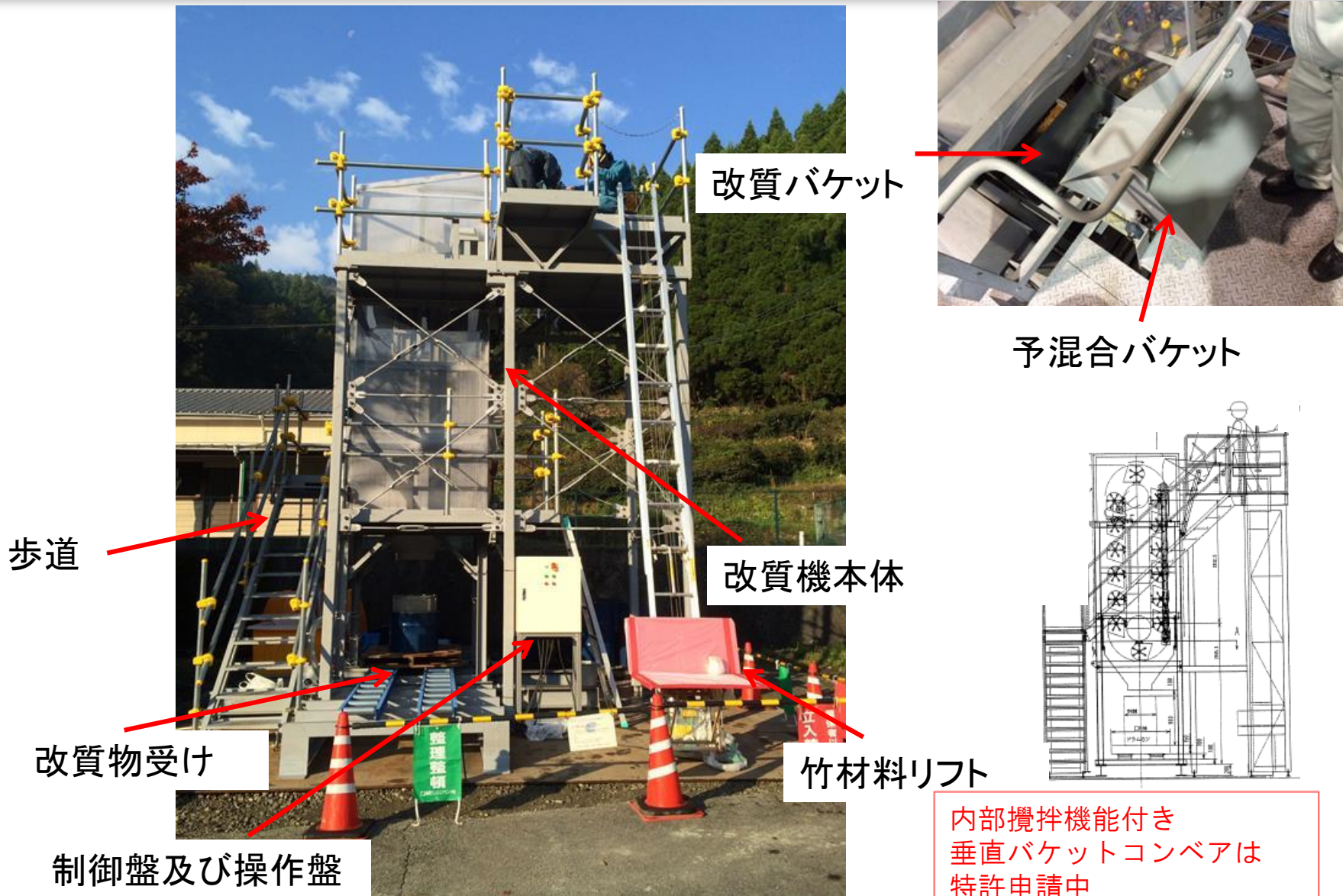
竹に付着した泥類



刃面内側

刃のメクレ

メクレのメカニズム



6 本年度の成果と課題

本年度の補助事業を実施し、下記の成果を得た。

1. 管理竹林の孟宗竹、真竹及び海外の2種類の竹改質に成功し、基礎データを取得した。
2. 溶出液の成分に肥料成分あることを確認した。
3. チッパー刃の寿命試験を行い、摩耗のメカニズムが確認できた。
4. 改質装置の一部を試作し 実機に向けた是正箇所を確認できた。

今後の課題としては下記である。

- ①若竹(1年目)のカリウムが多いことが判り且つ地域差もあることから改質する竹材を増やし 基礎データを採取する必要がある。更に種類(笹類、海外竹類)も併せて確認要。
- ②チッパーの長時間運転による改善を確認する必要がある。
- ③改質と燃料輸送の試作を行い 最終段階の設計データを採取する必要がある。