

(3) 2万kWの蒸気タービン発電

- 2012年のFIT改定で、発電出力5,000kW以上、2万kWまでの買取価格は6セント/kWhに引き下げられたので、新規建設の場合、事業が成立するのは建設廃材(22ユーロ/トン)を燃料とする場合のみ。
- 発電のみの場合、総売電量は1億4,000万kWh、売電収入は1,000万ユーロ。他方、経費は1,100万ユーロなので、100万ユーロの赤字となる。
- 熱電併給の場合、総売電量は1億2,500万kWh、売電収入は900万ユーロと、発電のみと比べ100万ユーロほど低くなる。他方、年間の熱供給量(ここでは売熱量)は1億1,600万kWh、売熱収入が520万ユーロあることから、電力と熱を合わせた収入は1,400万ユーロと、発電のみに比べ400万ユーロ以上増える。この結果、300万ユーロの黒字となる。
- ただし、ドイツでも建設廃材はバイオマス燃料としてほとんど毎年使い切っているのが現状で、建設廃材を利用する2万kWの発電所の新設はあまり考えられない。加えて、これだけの大規模な熱需要については、それを確保できる工業団地などに隣接して設置しなければ、熱を有効に利用することはできない。
- これからのことから、ドイツでは大規模な木質バイオマス発電は事実上、停止している。

発電出力2万kW、蒸気タービン、

	単位	発電のみ	熱電併給	備考
設備等				
ボイラー出力	kW	67,000		
発電出力(名目)	kW	20,000	18,100	発電効率30%
熱出力	kW		38,860	発電効率27%
資本費	€	50,950,000		熱効率58%
燃料消費	t	174,233		
燃料単価	€/t	22		建設廃材
年間稼働時間、発電	h	7,700		フル出力換算
年間稼働時間、熱	h	3,000		同
支出				
燃料費	€	4,183,126		
維持管理	€	3,057,000		資本費の6%
人件費	€	1,250,000		25人
償却	€	2,547,500		20年
計	€	11,037,626		
収入				
売電量	kWh	138,600,000	125,304,000	20,000kW×7700h-自家消費
				18,100kW×7700h-自家消費
FIT買取単価	€/kWh	0.073	0.073	
売電額	€	10,117,800	9,147,192	
売熱量	kWh		116,580,000	3,8860kW×3,000h
売熱単価	€/kWh	0	0.045	
売熱額	€	0	5,246,100	
計	€	10,117,800	14,393,292	
収支	€	-919,826	3,355,666	

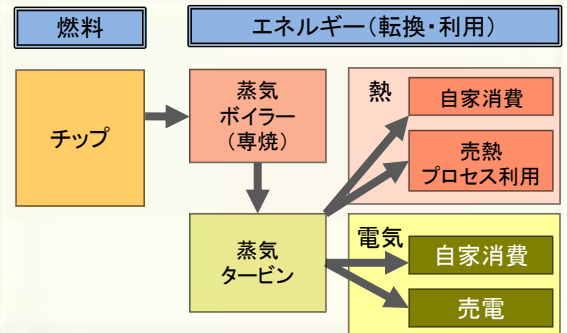
(出所) ECOS Consulting, Institute for energy and environment "Auswirkungen der Änderungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes für die einzelnen Energieträgers"

林地残材(未利用材)利用の 国内発電施設の取り組み

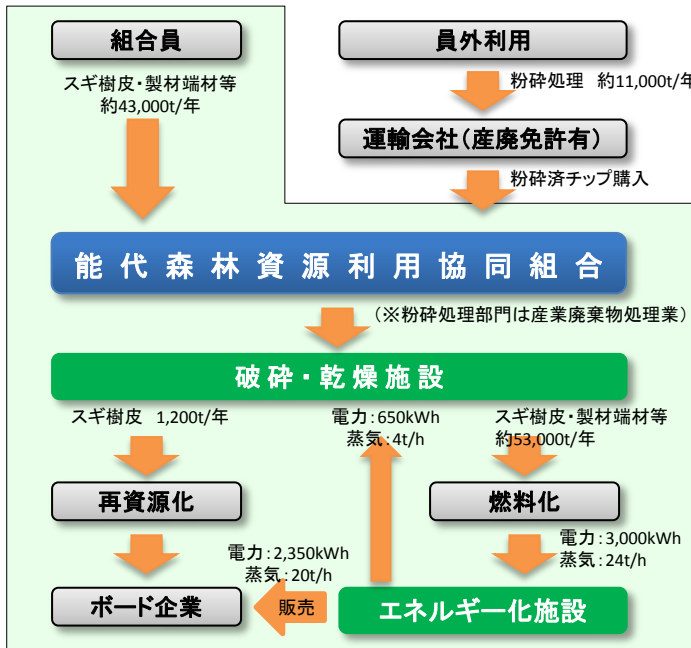
林地残材利用の熱電併給施設 1（能代バイオマス発電所:秋田県）

【事業概要】

- 2000年の「廃棄物処理法」改正を機に、新たな設備投資への問題などから、地域企業による組合を設立し、森林資源の循環利用を目指したバイオマス発電施設の設置に取り組む。
- 発電電気及び蒸気を購入する民間企業の出現により事業化。
- 燃料は、組合員等から排出される樹皮・製材廃材等を利用。
- 発電用タービンを回す燃料として年間54,000tの樹皮類を使用を計画。毎時3,000kWの電力と同24tの蒸気を産出し、隣接する民間会社に販売。
- 2007年度より「グリーン電力証書システム」を活用。



事業の仕組み



（出所）能代森林資源利用協同組合資料より作成



（出所）能代森林資源利用協同組合

【施設の概要】

ボイラーの種類	ストーカー炉
製造メーカー	ボイラー:タクマ社製
定格出力	発電: 3,000kW 蒸気: 24t/h(最大34t/h)
発電効率	10%
運転開始	2003年2月
エネルギー利用用途	自家消費、売電売熱

- 販売された電気、蒸気は民間企業でボード製造に利用。

【導入費用】

- 総事業費14億6千万円。
- 林野庁の資源循環型利用推進型林業構造改革事業の補助(1/2)、県(1/10)、市(1億円)の補助金を活用。

【運営】

- 熱・電気を供給する民間企業の稼働日数にあわせ年間260日、24時間/日で稼働。
- 年間チップ消費量、チップ約54,000t(内スギ樹皮1,200t/年は再資源化)。
- 燃料は、購入チップ25,000t、林地残材1,350t、地域の森林組合、木材加工業者などから出るスギの樹皮2,500t、建築廃材9,000t、残りを公共事業からの支障木、選定枝条などの木質バイオマスを利用。

林地残材利用の熱電併給施設 2 (川辺バイオマス発電所:岐阜県)

【事業概要】

- 化石燃料依存からの脱却とエネルギーコスト削減のために、民間製紙会社と共同で検討し、森林資源の豊富な地域でクリーンエネルギーである木質バイオマス発電事業に取り組む。
- 建築廃材及び森林間伐材等を木質チップ化し、発電燃料として1日あたり約200tを使用。
- 民間製紙会社に電気と蒸気を供給(販売)。電気は一部自家消費し、中部電力に売電。
- 2008年2月にグリーン電力発電設備認定を受ける。

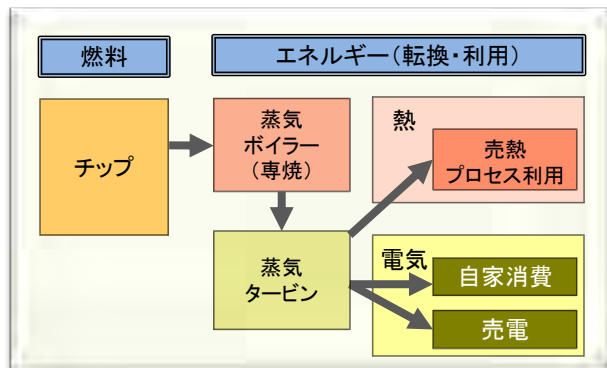


写真1: 発電施設

- 販売された電気、蒸気は民間企業でダンボール原紙製造に利用。
- 発電した電気4,000kW/hのうち、800kW/hを自家消費し、民間製紙会社に2,900kW/h、中部電力に300kW/hを売電。



写真2: 木質バイオマス燃料



写真3: 発電機

(出所)写真1,2「農林漁業の健全な発展と調和のとれた再生可能エネルギーの事例」農林水産省東海農政局より
写真3「地域における再生可能エネルギー活用事例集」岐阜県より

【施設の概要】

ボイラーの種類	流動層ボイラー
製造メーカー	タクマ社製
定格出力	発電: 4,300kW 蒸気: 42t/h
運転開始	2007年6月
エネルギー利用用途	民間製紙会社へ電気・蒸気を供給(販売)

【導入費用】

- 総事業費約20億円。
- 経済産業省の「新エネルギー事業者支援対策費補助事業」(約1/4)を活用。

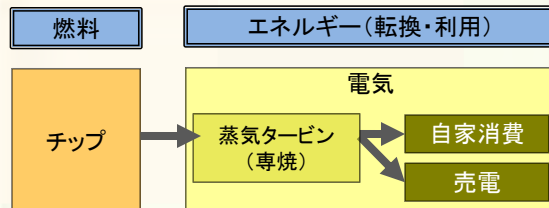
【運営】

- 年間345日、24時間/日で稼働。(設備利用率95%)
- 年間燃料消費量、チップ約7万t。(林地残材約3割、建築廃材約7割)
- 燃料は岐阜県を中心に主に中部地区から調達。現在は、安定確保のため関西方面まで地域を広げている。
- 当初計画の収益を確保している。
- 将来は、森林からの燃料100%を目指す。

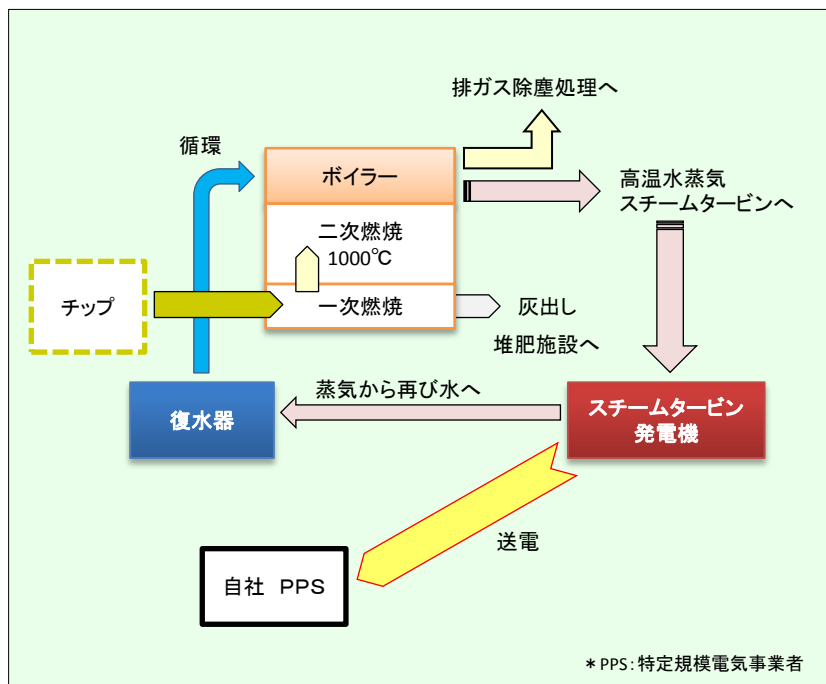
林地残材利用の専焼発電施設 1 (いづな お山の発電所:長野県)

【事業概要】

- 2003年、北信地域の林業、建設、製材など7社で長野森林資源利用事業共同組合設立。資源の有効利用と環境負担の軽減を図る目的で「木質系バイオマス発電施設 いづな お山の発電所」を建設。
- 2005年4月から電力生産を開始。
- 燃料使用量は年間約15,000t。
- 2013年1月1日よりFITへ移行。



木質バイオマス発電 イメージフロー



出所: ヒアリングにより作成



写真: 発電施設と集塵機



写真: 燃料チップ

【施設の概要】

ボイラーの種類	順送式ストーカー炉
製造メーカー	株式会社よしみね H-250型
定格出力	発電: 1,300kW 蒸気: 8.85t/h
運転開始	2005年4月
エネルギー利用用途	自家消費、売電

- 現在、2号機を建設中(1,500kWh)。

【導入費用】

- 施設整備費約8億5千万円。
- 国と県の補助金を活用。

【運営】

- 年間335日、24時間/日で稼働。(設備利用率92%)
- 年間燃料消費量、チップ約15,000t(建築廃材50%、間伐材50%)。
- 組合員より燃料を購入。
- 9,133kW/h分を発電し、うち8,040kW/h分を売電。

未利用材利用の木質バイオマス専焼発電施設 2 (ミツウロコ岩国発電所: 山口県)

【事業概要】

- 2006年度にRPS制度(電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法)を活用して建設・運営を開始した施設を、建設運営会社の経営悪化にともない、ミツウロコグループが買収し、現在運営をしている。
- 年間のチップ使用量は10万t程度であり、2012年10月にFITの設備認定を受ける。

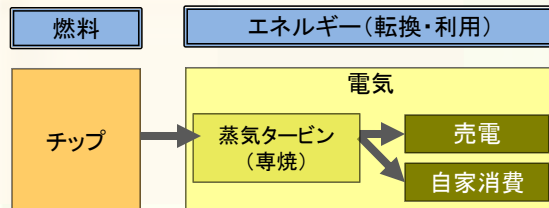


写真:「ミツウロコ岩国発電所」施設外観



写真: 広大なストックヤード(一部屋根有)

- 燃料の集荷は民間会社に委託。



写真: 発電施設



写真: 燃料チップ

- 燃料チップは水分の低い建築廃材系のチップと、未利用材等を混ぜて使用。

【施設の概要】

ボイラーの種類	循環流動床炉
製造メーカー	JFEエンジニアリング
定格出力	発電: 10,500kW 蒸気: 45t/h
発電効率	29%
運転開始	2006年1月
エネルギー利用用途	売電、自家消費

【導入費用】

- 総工費約40億円。
- 内、建屋等を除く施設整備費の1/3に補助を活用(当時)。

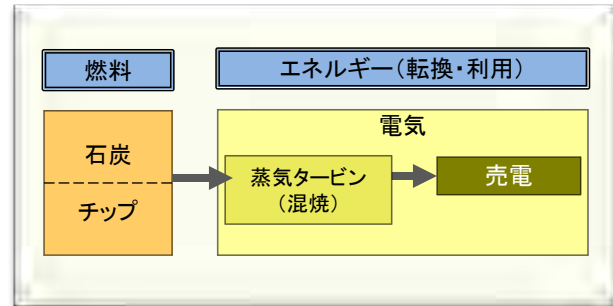
【運営】

- 点検・トラブル対応を除き、320日(24時間)程度稼働。(設備利用率87%)
- 年間燃料消費量、チップ約10万t。(未利用材等6割、建築廃材4割)
- チップの前乾燥が不要であることから、所内電力量は発電量の15%程度。
- 買収後は黒字。FITの設備認定により、今後の収支改善が期待。

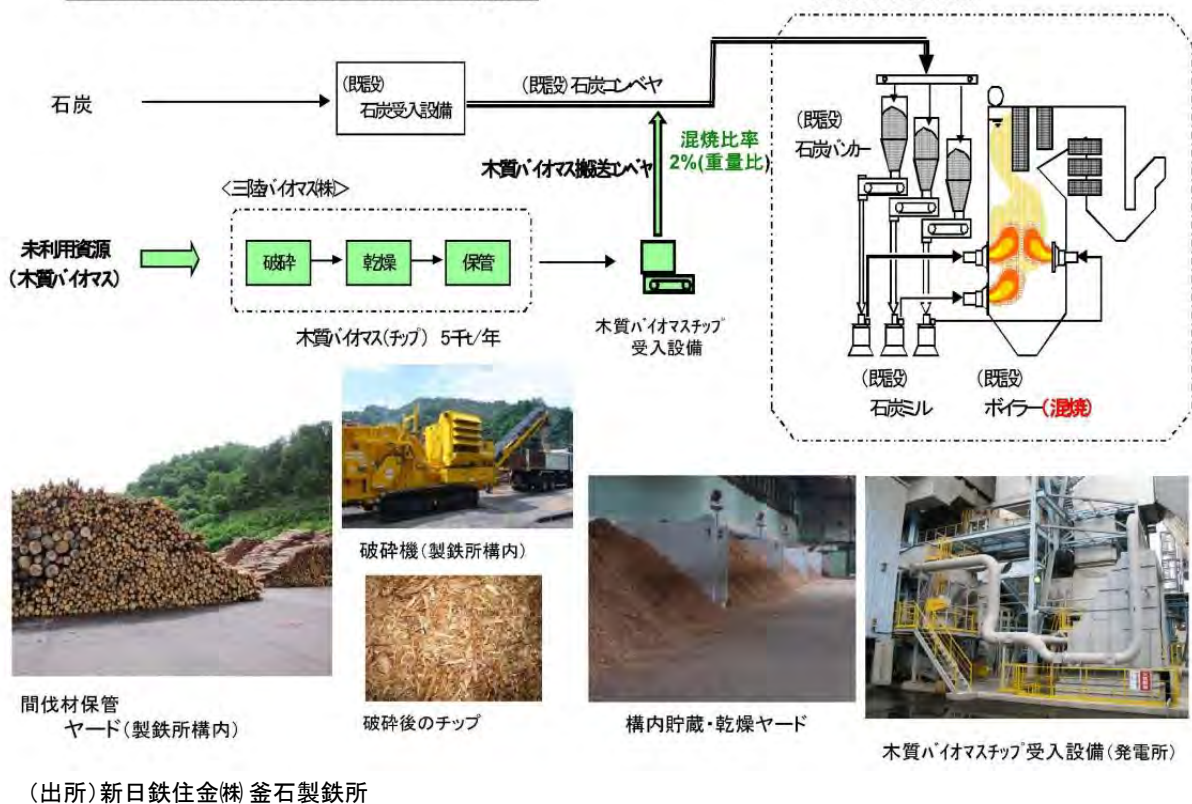
林地残材利用の混焼発電施設 1（新日鉄住金 釜石製鉄所:岩手県）

【事業概要】

- 新日鉄住金の釜石製鉄所では、釜石市の「緑のシステム創造事業」のもと行政・林業者・製造業者が連携しながら、「地産地消型」のバイオマス資源活用を推進。
- 間伐材・林地残材を、石炭と混焼することで、省エネルギー（石炭使用量削減）と温室効果ガス削減を図る。
- 混焼率は重量比で2%、木質バイオマスを5,000t/年使用。
- 石炭2,800t/年、温室効果ガス約7,000t/年削減。



バイオマス混焼発電システムの概要



【施設の概要】

自家発電設備と 定格出力	発電: 149,000kW
混焼(実証)開始	2010年10月
エネルギー利用用途	売電

- 石炭（微粉炭）を燃料とするボイラーへの混焼。
- 電力卸売事業(IPP)として東北電力に最大136MWを送電。

【導入】

- 2010年10月より資源エネルギー庁の補助を活用して木質バイオマスの混焼実証事業を実施。

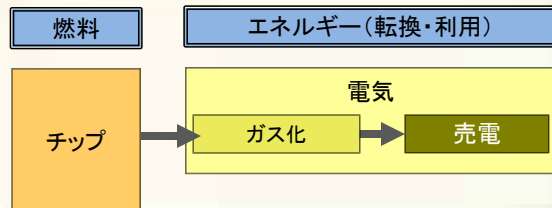
【運営】

- 年間約300日、24時間/日で稼働。
- 年間燃料消費量は、チップ約5,000tを計画。
- 森林からの間伐材・林地残材を受け入れ。
- 間伐材・林地残材は共同出資会社が破碎、乾燥、保管を担う。

林地残材利用のガス化発電施設（やまがたグリーンパワー:山形県）

【事業概要】

- 山形県村山市周辺の林業系バイオマス資源（間伐材、伐採材、製材端材等）に加えて、果樹園から発生する果樹剪定枝条などをエネルギーとして利用する発電施設として、地域施設に電力の供給を開始。
- 2011年7月から2013年3月まで、気仙沼市からの震災がれきを受け入れる。
- 2013年3月よりFITの設備認定を受ける。



設備フロー図

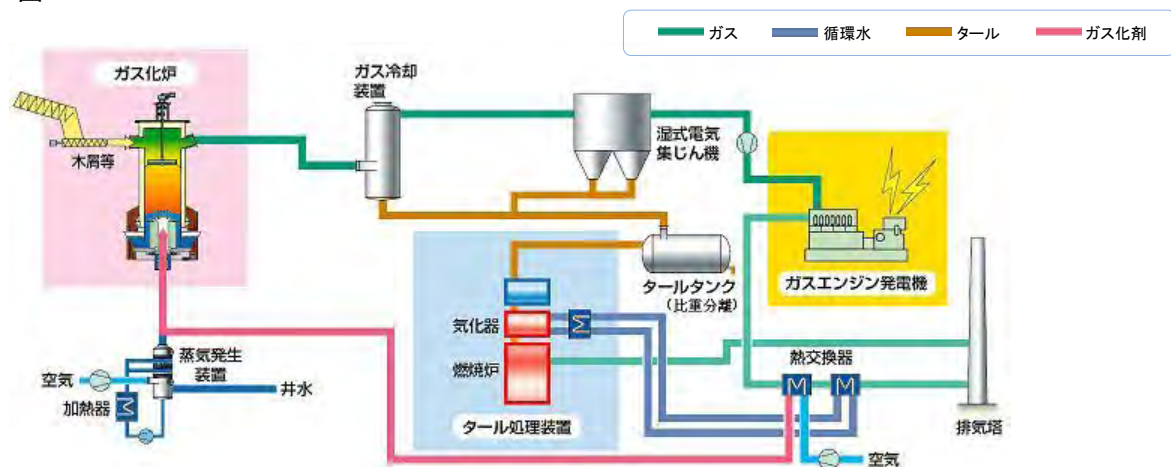


写真: 木質バイオマス発電施設外観



写真: 木質チップ



写真: ガスエンジン発電機

(出所) やまがたグリーンパワー株式会社

【施設の概要】

ボイラーの種類	アップドラフト式ガス化炉
プラント建設	JFEエンジニアリング
定格出力	発電: 2,000kW (1,000kW × 2機)
発電効率	約30%
運転開始	2007年
エネルギー利用用途	売電

【導入費用】

- 総事業費約15億円。
- 2005、2006年度の経済産業省の新エネルギー事業者支援対策事業の補助を活用。

【運営】

- 年間約300日、24時間/日で稼働。(設備利用率82%)
- 年間燃料消費量、チップ約2万t(現在は地元からの間伐材8~9割、その他廃棄物となる地域の果樹剪定枝条を使用)。
- 水分35~55%(w.b.)のチップを直接処理することが可能(ガス化発電のため生材を使用)。
- FITの設備認定により、東北電力への売電により事業を継続。

この事例集は、平成24年度林野庁補助事業「地域材供給倍増事業 公共建築物等への地域材の利用促進及び木質バイオマスの利用拡大のうち木質バイオマスの効率的利用を図るための技術支援」で作成しました。