

バイオマスによる廃材の再利用に関する提案

武田 諒, 下左近 峻志, 岩谷 俊治, 西野 義則, 田村 進一
NBL 研究所

Proposal of Recycling Scrap as Biomass

Ryo TAKEDA, Takashi SHIMOSAKON, Toshiharu IWATANI
Yoshinori NISHINO, Shinichi TAMURA
NBL Technovator Co., Ltd.

Abstract: Proposal of recycling scrap wood came from disaster refuse into bio pellets. Disaster makes scrap wood in big amount. Disposal of that scrap is a big problem. This proposal is intended to recycling disaster refuse to useful resources. Additionally, after finishing disposal of refuse, recycling equipment is able to use make bio pellets with other refuse such as forest thinnings. Therefore, that equipment is made to be reused and to contribute to reconstruction in the community.

Keywords: biomass, scrap wood, recycle

キーワード: バイオマス, 廃材, リサイクル

1. 目的

震災復興対策と新連携認定する企業が推進する倒壊住宅の廃棄木材をエネルギー源として再利用するためのバイオマス事業に関して述べる。中国を代表する中国石油子会社の上海中油と地域 NGO 環境事業組織の連携による、震災で発生した廃材をリサイクルする国際事業提案である。

2. ビジネスプラン

上海中油グループは日本市場(発電用ボイラー向けのバイオマス)で、既にバイオマス燃料を販売している。すなわち、木材から日本向けのバイオマス燃料を作ることが出来る会社である。例えば、東北電力では石炭との混合 3%のバイオマスペレットが必要であり、日本全体でも不足している燃料である。この発電所向け燃料を生産するためには、高度な技術ノウハウを必要とする。また、販売ネットも必要となる。これらを持つ世界最大級企業グループの専門企業との連携により事業化すれば、震災により発生した瓦礫を処理することができ、さらにバイオマスの燃料ペレットを生産することが出来る。当然ながら、費用面でも得策であり、本件で震災処理後使用済みとなった設備は、間伐材や廃木材からバイオマスペレットを生産する工場として使用することも可能である。また、国際グループとの連携が図れる。

3. 技術概要(必要な設備)

震災地域が広大であるため、5~10 箇所のペレタイジング工場(約 200m²の工場)を建設するが、巨大な工場を建設することなく、大量の処理が実施できる。すなわち、現有する廃棄物集積場の近郊に、クラッシャーと金属や非バイオマス物の遠心分離設備(屋外設置型、移動式、6 トン/時間、発電機 100kW 付き)を仮設。粉碎品の移動可能保存サイロ(3.2m × 12m)、防水タンク 120m³ × 約4基を仮設して、バイオマス原料を作成する。この原料工場では、作成した燃料用の木材チップ(小型ボイラー用)はそのまま、トレーラーによって 40 フィートコンテナ(60m³)で出荷する。大型ボイラー用のペレタイジング化は、乾燥機(ロータリーキルン 3.2m × 12m、約 130 乾燥、約 2 トン/時間)と油圧押し出し機(世界最大規模の機械で 7 トン/時間)を利用。乾燥機 4 台とペレタイジング機 2 台と発電機 200kW を 2 基、製品は 1 トン防水バッグに入れ、屋外防水テントで保管、出荷する。



図1 バイオペレット

図1は現在、日本の発電所で併用燃料に使用されているバイオペレットである。(中国製)



図2 バイオペレット製品の欠点

バイオペレット製品は、ほとんど完全乾燥状態としているため、吸水性が非常に高く、保管と輸送にはコストが掛かる欠点がある。

図3は、バイオマス工場設置案である。

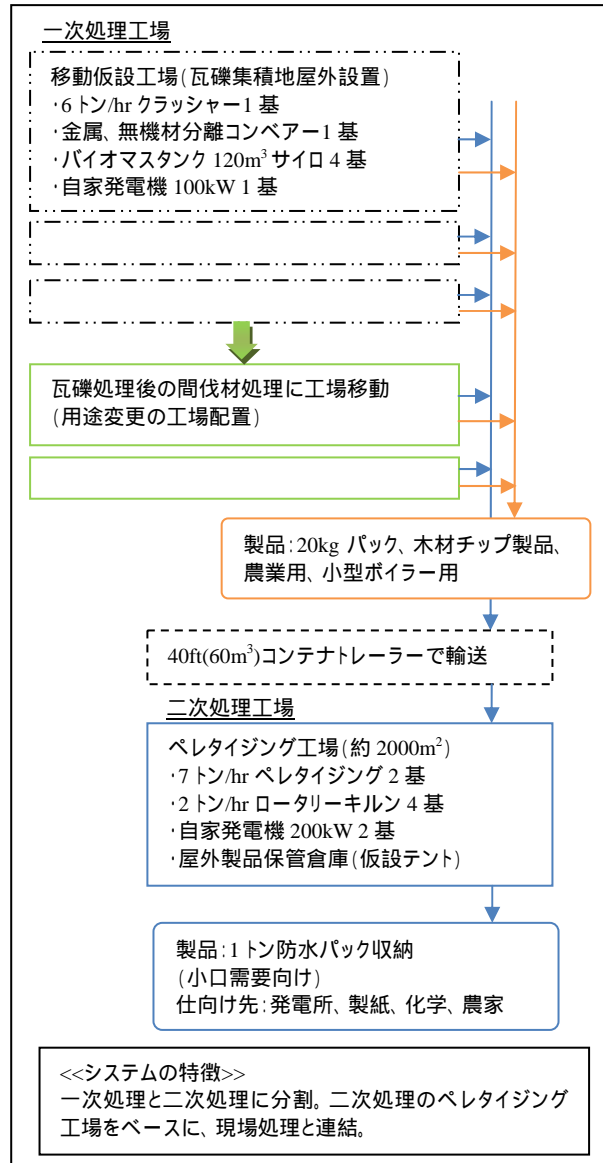


図3 バイオマス工場設置案

4. 実施提案

新連携(関東経産局)の認定企業と現地 NGO と電力企業などのユーザー、さらに専門の国際企業グループを新連携の仲介により震災復興事業目的で業務連携することでプロジェクトが成立する。役割分担は現地の複数 NGO から現地自治体に提案を出し、認定を頂いた後、必要予算の調達に入る。予算は、国際企業らの協力を得て、中国政府にも中国に支援が予定される資金枠、日本政府の処理費用資金枠などから協力を求め、さらに製品の引き取りを電力企業及び一般企業、農協などに震災復興事業協力として求める。設備・ノウハウは国際企業などから実費支給を受けて、新連携が認定する日本でバイオマスチップ生産事業経験を持つ企業に、国際企業から技術と設備の提供を受け、事業主体をなして複数の事業参加

NGO を技術指導する形で、工場運営する。

震災の瓦礫は、燃焼可能な木片と可燃性プラスチック、不燃の金属と無機質の土砂などが混じった状態である。まず、瓦礫を集積することから始める。この作業は行方不明者の捜索につながるなどから、地方自治体が行うことが望ましい。次に瓦礫を分別する必要がある。

5. 瓦礫の推定量

正確な公表数値がないので、推定する。住宅損壊を20万戸と仮定すれば、1戸 20 m³ と仮定すると、400 万 m³(瓦礫は2500 万トンといわれているが対象木材は 400 万戸仮定)、30%を引き受けると仮定して 130 万 m³(約 100 万トン)。

すなわち、瓦礫からバイオマスペレット原料を分別すれば、約 100 万トンが得られる。しかし、図2に示すように、あらかじめ分別され集積された瓦礫には、プラスチックや金属(釘、その他小さな金属)片が付帯している。これらの細分別が必要となる。その処理量は、1 年間で処理すると仮定すれば、毎月 10 万 m³。集積所は 500km と広大な地域に多数存在するため、各集積所毎の処理が得策である。理場に移動可能なクラッシャーを設けると 200m³/日と仮定すれば 16 箇所設営すれば、順次移動で 1 年で処理可能となる。これを一次処理仮設工場とする。最終目的のバイオペレット化は、設備が大掛かりとなるため、固定の工場とする。これを二次処理工場としてペレタイジング専用工場とする。必要な工場は木片密度が 0.5 と仮定すれば 100 トン処理可能な工場であれば 8 箇所である。

生産される最終のバイオマス燃料は、合計で 50 万トンとなり、輸入品質レベルならばトン当たり 0.6~1 万円程度(末端)販売できる。推定試算の総販売金額は最大 50 億円。このプロジェクトは、期間 1 年と限定すると、巨額の投下設備マンパワーが後に無駄となる。しかし、長期間の待機状態は環境悪化の原因となることから、最長 1 年と考えられる。

6. 間伐材の処理に転用

投下した設備、組織を地域復興の新事業とする 1石2鳥案が浮上する。同じ設備で事業展開できるのは、建築廃材の処理と間伐材の処理である。この従来からある環境事業に復興事業を移行させる事業案を検討する。幸い建築廃材の処理、間伐材の処理には設備・技術・資金不足が問題で競争力ある本格的な廃材からなるバイオマス燃料生産が行われていない。結果として今回、震災復興の新しい環境事業として、災害復旧のために投資するバイオマス関連設備を再利用、需要業界と組織化、労働需要を作り出す復興事業に繋げるビジネスブ

ラン作成が可能である。この事業体は、瓦礫処理の NPO が窓口となり、事業開発経験がある新連携認定の中小企業を核に、官・民・NGO・国際企業により新経営体組織をつくり、社会的なニーズに適應する経営体設立をして実施することが望ましい。なお、東北地方特有の冬季生産困難の環境条件を克服してユーザーに対して安定供給するためと、コスト競争力の必要性から、競争力のある国際商品を持つ事業体との協調が不可欠で、適正量の輸入を含め、国産品との混合による安定供給が必要である。

一方、建築廃材の受け入れには廃棄物処理費が得られる。間伐材の伐採には林業事業からの助成が得られる。さらに地方のシルバー層への仕事の提供から厚労省の事業助成も活用できる。これらの活用も事業収入にはフォローとなる条件である。他方で、間伐材の処理にはシルバー層労働者の安全と作業能率化のための、必要技術開発が条件となる。すなわち、伐採の機械化と山からの移送手段の機械化である。

7. 間伐材事業に必要な設備開発

間伐材の伐採には、作業安全と能率向上のためにキャタピラー台車に急斜面歩行可能な蜘蛛型の伐採ロボット開発が必要であると考えられる。さらに、伐採木材を現場で輸送効率化のためにチップ化し、中型トラックまで空気圧送する設備も必要である。これらの設備開発が震災復興事業の瓦礫処理から地域復興事業に移行するために必要な開発機材である。

提案者らは、これら必要な設備開発を行うことができる。リモートコントロール伐採設備開発には約 1 億円、チップ搬送システムには約 5 千万円、開発期間は約 1 年と推定。開発後の設備費は 1 セット 1 千万円程度と推定。性能は 200kW パワーで 6 トン/hr、搬送 300m と推定する。

ここで、開発された伐採機から送られる木片は、生木であり形状が約 50mm と大きい。このチップ化された間伐材を一次処理工場にトラック輸送、工場で瓦礫処理に使用したクラッシャーに入れて必要なサイズに再度チップ加工、不純物を除去してバイオマスペレタイジング化を行う木片とダイレクトに燃料として販売できる木材チップに加工、木材販売チップは梱包など仕上げして直販する。バイオペレット用はペレット工場に販売する。これらを瓦礫処理時に使用した移動可能設備を山岳地帯、必要な地域に固定据付して、一次加工業務を担当し、復興事業とする。

二次処理工場では、一次処理工場から送られてくるバイオ原料をペレタイジングして、バイオマス燃料商品を作る。これらの対策により恒久的なバイオマス燃料事業が構築できる。

8. 原価構成

瓦礫からバイオマス燃料を作る基本設備費は、土地代金など含まない条件と仮定して、粉碎機が 2000 万円、分別機が 1000 万円、発電機・台車が 600 万円、タンクが 500 万円×4 基、移動管理事務所などが 1000 万円と仮定して 6600 万円。固定の建屋工場が 2000 m²で 2000 万円、乾燥機が 500 万円×4 基、ペレタイジングが 2000 万円×2 基、発電機が 600 万円その他 1000 万円として約 1 億円。

すなわち、総額 16 箇所×8600 万円、8 箇所×1 億円の総計約 23 億円程度と試算される。なお、運営人件費はそれぞれ、30 名×24 ヶ所 = 720 名×1 年間、約 30 億円。燃料・消耗品は 1 億円と仮定すれば、55 億円が総額費用と見積もることができる。

9. 事業収益性

輸送費、梱包費を差し引いた製品販売価格を 5000 円/トン(推定価額)と仮定すれば、50 万トンは 25 億円、すなわち必要費用との差額が約 30 億円と見積もることができる。なお、詳細確認必要。すなわち、試算が正しいと仮定すれば、約 30 億円の投資(助成)で震災復興事業を立ち上げ、大きな利益は見込めないが、少なくとも赤字とならない地域復興と環境対策には役立つと考える。

10. まとめ

瓦礫のごみ焼却を行った場合、年約 100 万トン処理するには、ごみ焼却場建設では約数倍以上の費用が掛かる。新聞などで公開されている処理法のチップ木材は、一部のボイラー以外には適応しない。ペレタイジング化すれば大型石炭燃焼発電所にも適する。また、実施にあたっての問題点は、その品質と安定供給である。すでに実績のある中国石油系のバイオマス企業や国内事業化している三菱商事などの提携が得策だと考える。品質に関しては、瓦礫であることから、例えばペイント、樹脂類などの混入は燃料排気ガスに問題がでる可能性がある。すなわち、実績とノウハウが必要と思われる。他方で連携するには継続性と企業としてのメリットが必要であり、そのためには震災復興提案の間伐材へ移行し、事業継続を行うことで、ビジネス性を高める。この提案は国際的な視野で社会的責任の大きい巨大専門企業との業務連携と地域や社会に深く関わる NGO 組織の活用を行うことで、震災復興の瓦礫処理と引き続き必要な地域復興新環境事業につながる。

提案者らは、2011 年 4 月 22 日に関東経済局にこの提案を行った。しかし、提案は評価されず実施には至らなかったことから、検討結果をここで発表させていただき、今後の参考とな

れば幸いである。なお、検討した詳細な技術内容は、割愛する。

11. 謝辞

本提案の検討研究会に参加し、多くの検討などを頂いた(中国)上海中油有限公司、関係企業の方々、関東経産局関係各位、グローバル経営学会ビジネスシーズ研究会会員諸先生各位殿には、提案検討結果が採用されませんでした。後の参考になれば幸いと考え、検討成果を研究発表し謝辞とさせていただきます。