

空気搬送による木質ペレット配送システムの開発

(株式会社イワクラ) ○清原 征裕、高橋 賢孝
(苫小牧市テクノセンター) 高橋 保行、三浦 修

1. はじめに

株式会社イワクラでは、カラマツなどの道産間伐材を原料として、家庭用・業務用の木質系燃料用ペレットを生産している。間伐材を用いた木質ペレットは、当然、燃焼によってCO₂を発生するが、化石燃料の燃焼とは異なり、炭素循環の枠内でその総量を増加させるものではないため、統計上は排出しないものとして取り扱うことができる(カーボンニュートラル)。また、我が国における数少ない自給可能な循環型のエネルギー源であるということより、非常に価格安定性も高いため、近年の原油価格高騰に対抗する燃料コスト削減の観点から急速に注目を浴びている。この木質ペレットを普及させるために、空気搬送による木質ペレット配送システムを開発した。

2. 温室効果ガス削減効果

木質ペレットが有する特性：カーボンニュートラル

木(森林)は地中の水と大気中の二酸化炭素を吸収して光合成を行ない成長するが、木に含まれている炭素はもともと大気中に存在したものであり、木をエネルギー利用(燃焼)させたときに出る二酸化炭素は、木が生長過程で大気から吸収したものを大気に戻すだけであり、大気中の炭素量を増やさないと考えられている。この特性をカーボンニュートラルと言う。

また、エネルギー利用(燃焼)させたときに出る二酸化炭素量と木が朽ちて分解したときに出る二酸化炭素量は同量と考えられ、それに対して、石油等の化石燃料は地中に埋蔵されているものを、地表で利用(燃焼)させるため、利用すればするほど大気中の二酸化炭素量は増加してしまう。このことから、化石燃料の代替として木質バイオマスを利用し、化石燃料の消費量を削減すれば、化石燃料利用時に排出されていた二酸化炭素量を削減することができる。

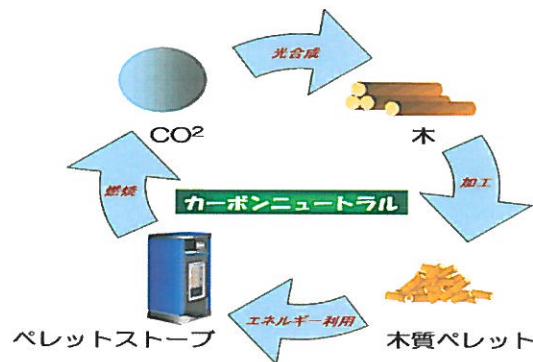


図-1 カーボンニュートラルのイメージ

一般的な燃料発熱量で比較すると木質ペレット(4,000~4,700kcal/kg)は、灯油(8,767 kcal/l)の1/2とみることができる。

平成23年度経済産業省北海道経済産業局石油製品需要状況によると、北海道の灯油の年間消費量は約3,604千キロリットルであり、木質ペレットに代替する潜在賦存量は発熱量ベースで換算すると約7,200千トンのペレットが必要となると試算できる。

(株)イワクラの平成24年度木質ペレット販売量は約500トンであり、灯油換算では250キロリットルとなる。換算式により、 $2.49\text{tCO}_2/\text{kl} \times 250 = 622.5\text{tCO}_2$ の削減量となる。

今後木質ペレットの普及が進んだ場合、(株)イワクラの木質ペレット生産能力は、最大で年間6千トンであり、灯油換算では3千キロリットルとなる。換算式により、 $2.49\text{tCO}_2/\text{kl} \times 3,000 = 7,470\text{tCO}_2$ の削減量となる可能性がある。

3. 木質ペレット空気搬送システム開発

現状、木質系燃料用ペレットを供給先の屋外設置のサイロ等（以降、設置タンクと称する。）まで、車両にて配送する場合、クレーン付きトラックでフレコンバックを吊り上げ、作業員が設置タンクの上まで登り、フレコンバックの下の口を開けて設置タンクに投入する方法をとっている。この作業は高所作業であり、また、冬期間に積雪等もある状況の中では転落等の危険性がある。またクレーン付きトラックを使用するため、クレーンでの吊り作業が可能な半径まで車両を設置タンクの近くまで寄せることが出来なければペレットを供給することが出来ない。



図-2 現状の作業写真

車載型ペレット空送システムの開発検討にあたり、新たに、以下の要件を開発目標とした。

- 車載可能な空送システムとする。（特殊な車両を用いることなく通常の平ボデートラックに積載）
- 樹脂ホースにて、入り組んだ供給先でも20m以上の距離を空送できる。
- 作業安全性、および車両のペレット積載量を高めるため、クレーン付き車両を用いない。
- 作業員は供給先にて高所作業を行う必要がないシステムとする。
- 現状の市販バルク車（価格2,000万円）と比較して安価なシステムとする。
- 使用する発電機は25kVAクラス（自重650kg程度）とする。
- フレコンバック1個分程度のペレットを（600kg）を30分以下程度で供給可能。
- 住宅街等での供給作業に配慮した静音性

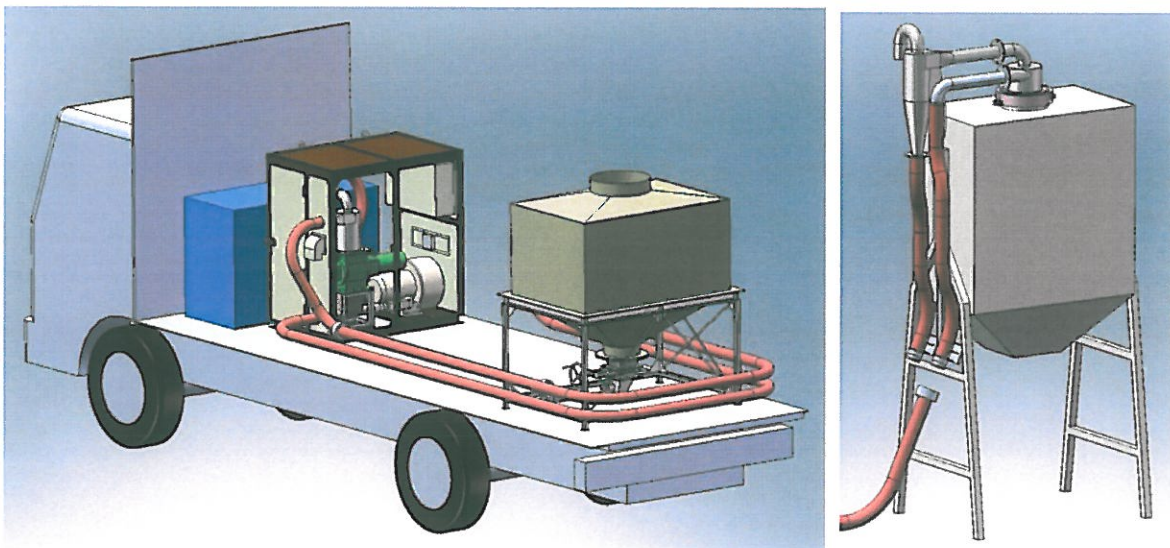


図-3 車載ユニット・車載タンク及び設置タンクのイメージ図

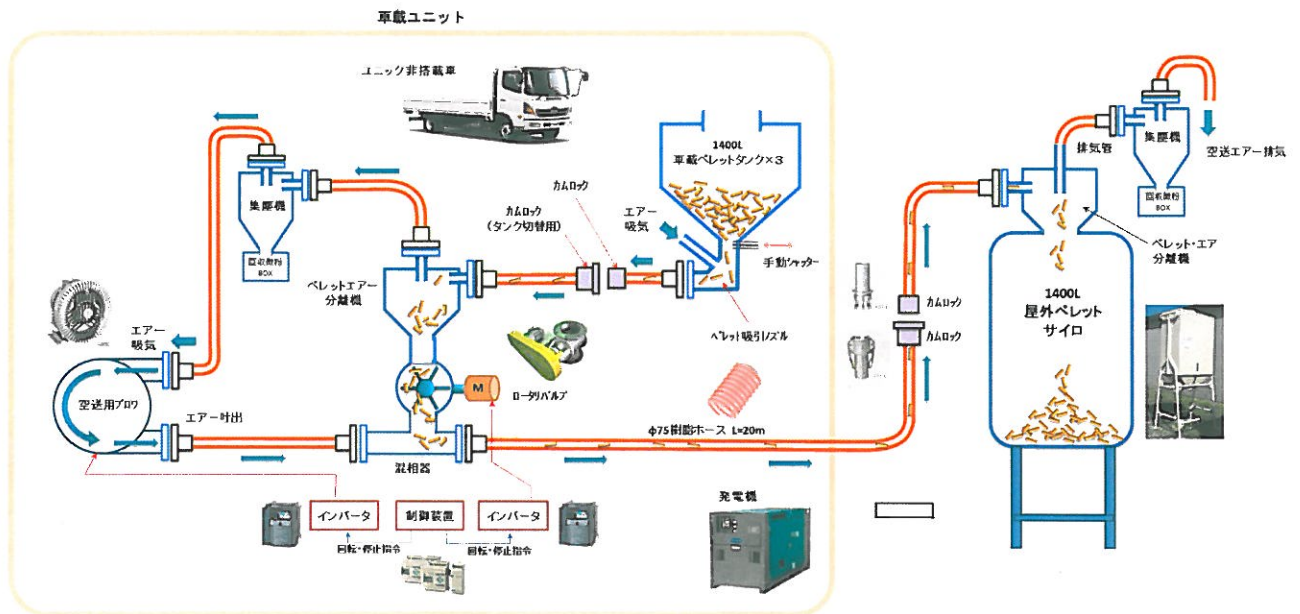


図-4 車載空送システムのイメージ図(1ブロアタイプ)

4. 木質ペレット空気搬送システム開発結果

図-5 に空気搬送システム完成状況を示す。

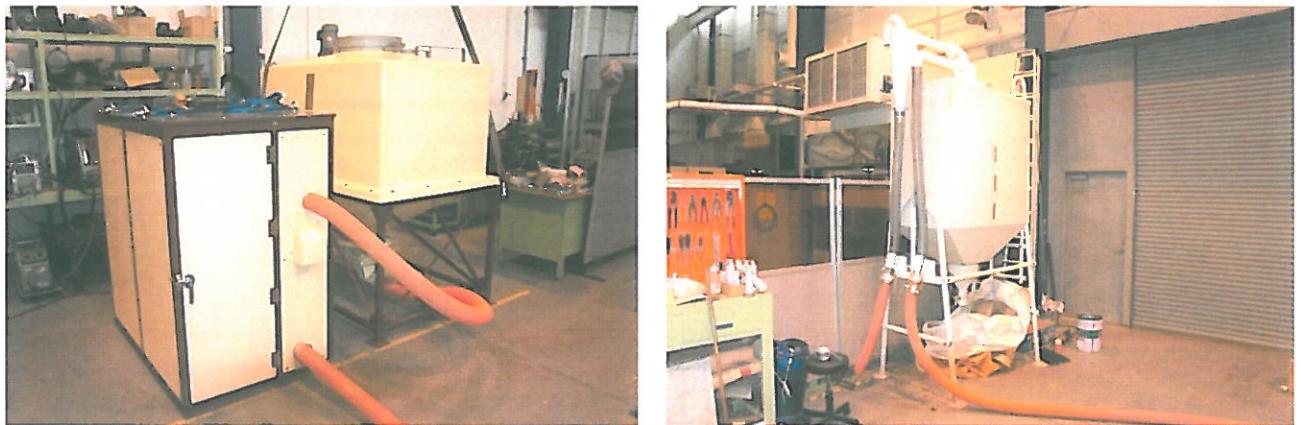


図-5 車載ユニット・車載タンク及び設置タンクの完成状況

車載量4トントラックに2,100kg以上のペレットを積載し、開発費130万円程度で車載型空送システムを開発した。野外タンクやトラック荷台上でのクレーン作業も一切不要となり、安全性の面においても洗練されたシステムとすることが出来た。

重量700kgのボイラー用木質ペレットを、20mの樹脂ホースを使用し、25分程度(約25kg/min)で空送出来る能力を確認した。

5. 木質ペレット空気搬送システムの実用化

実際に木質ペレットを空気搬送している写真を図-5・6に示す。



図-5 開発品の作業写真1



図-6 開発品の作業写真2

この開発により、600kg のペレットを30分程度(約25[kg/min]以上)で空送できる事が可能となり、高所作業も必要なくなり、搬送性が著しく向上した。当社が保有する新冠町のグループホーム[ゆーあい館]に設置されたペレットタンクに供給使用した結果、問題無く供給する事が出来ている。

現在、札幌円山動物園・平取町トマトハウス・新冠町グループホームに供給を行っており、今後もこのシステムを普及させて行く。