

背景と目的

- 木質バイオマスエネルギーを導入するにあたっては、限りある地域の森林資源を活用することから、エネルギー効率の高いシステムを導入する必要があります。
- 本研究では、燃料製造、設備計画、温水暖房への運用方法をトータルで考えた木質バイオマスエネルギーの高性能な供給・利用システムを開発しました(図1)。

成果

A. 木チップ燃料の品質向上技術の開発

- 太陽熱により、乾燥期間2週間で木チップを水分15%以下まで乾燥可能な農業用コンテナを用いたローコスト乾燥技術を開発しました(図2)。
- 開発した乾燥技術の実証試験を行い(写真1)、木チップの単位エネルギーあたりの単価は、A重油と同程度に抑えることができました。

B. 搬送動力を低減させる熱搬送技術の開発

- 温水の利用熱量を増大させ循環流量を小さくするために、温水のカスケード利用を目的とした換気予熱用の熱交換装置を開発しました。
- イニシャルコストの削減と運用後の調整に配慮した温水循環ポンプの変流量制御方式を開発しました。
- 上記の熱交換装置と制御方式を用いた温水循環ポンプの搬送動力の削減手法について、模擬装置により検証したところ、一般的な定流量方式に比べて搬送動力を50%削減できることを確認しました(図3)。

C. フィールド検証とシステム構築

- 開発した乾燥技術で乾燥させた木チップを試験用ボイラで燃焼したところ、排ガス中のばいじん濃度は市販の木チップ(水分30%程度)と同程度であることが分かりました。
- 木チップの供給から利用までのコストやCO₂排出量を算出し、乾燥方法や熱搬送システムの比較検討が行える算出ツールを作成しました。

成果の活用

本研究の成果は、木質バイオマスエネルギーの導入計画がある道内市町村や事業者等で活用されます。また、道立北の森づくり専門学院において、本研究で開発した換気予熱用の熱交換装置を用いた熱搬送技術の一部が実装されました(写真2)。

1. 木チップ燃料の品質向上技術の開発

- 太陽熱利用による新たなローコスト乾燥技術の開発
- 乾燥状態の予測・制御手法の開発
- 乾燥させた燃料の管理方法の検討

2. 搬送動力を低減させる熱搬送技術の開発

- 熱交換装置の開発
- 制御装置の開発
- 模擬装置による検証

3. フィールド検証とシステム構築

- 木チップ乾燥の実証試験
- 熱搬送技術の導入検討
- 排ガス中のばいじんの評価
- システムの導入判断手法の開発

図1 研究フロー

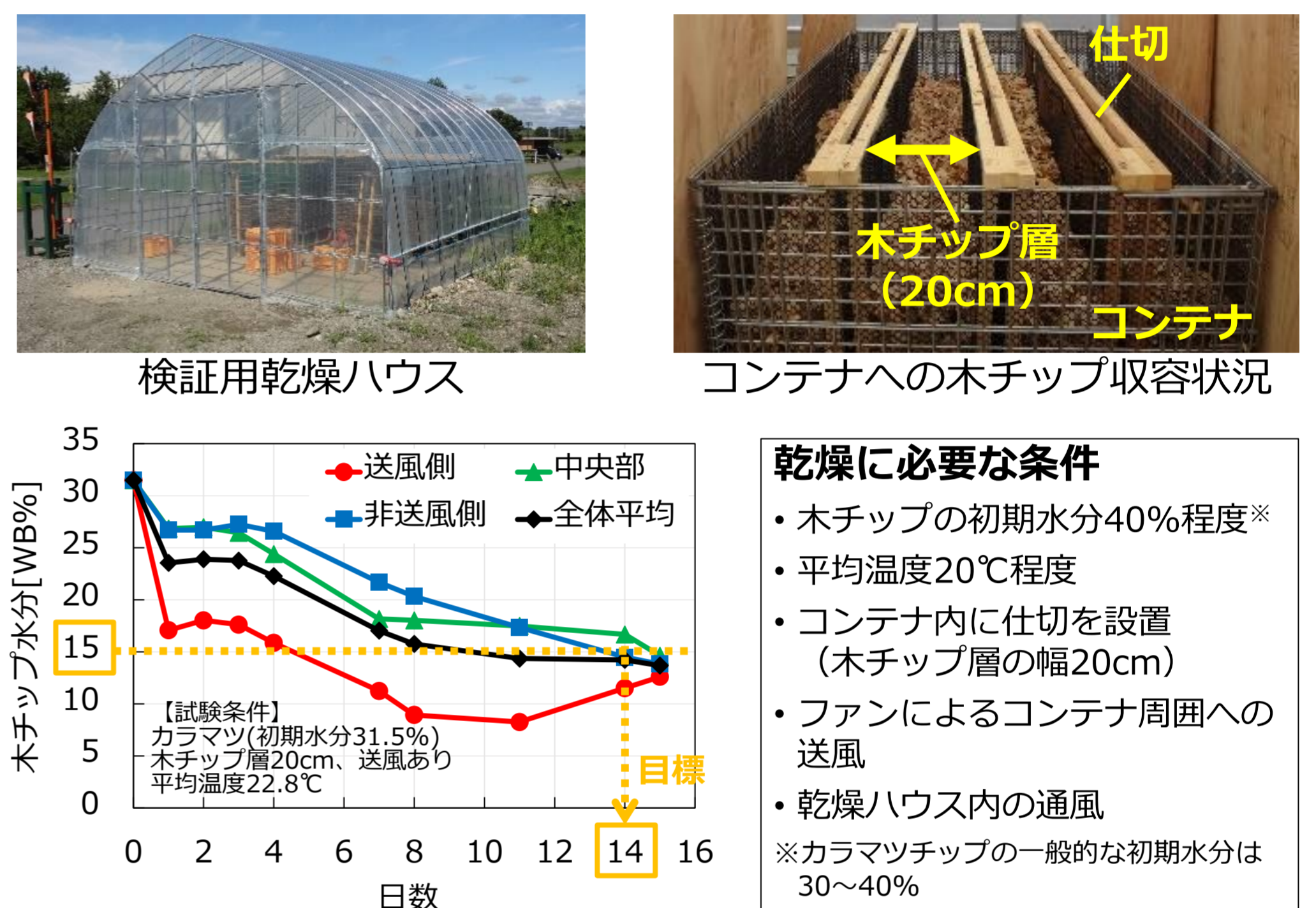


図2 木チップ乾燥試験の結果と乾燥に必要な条件

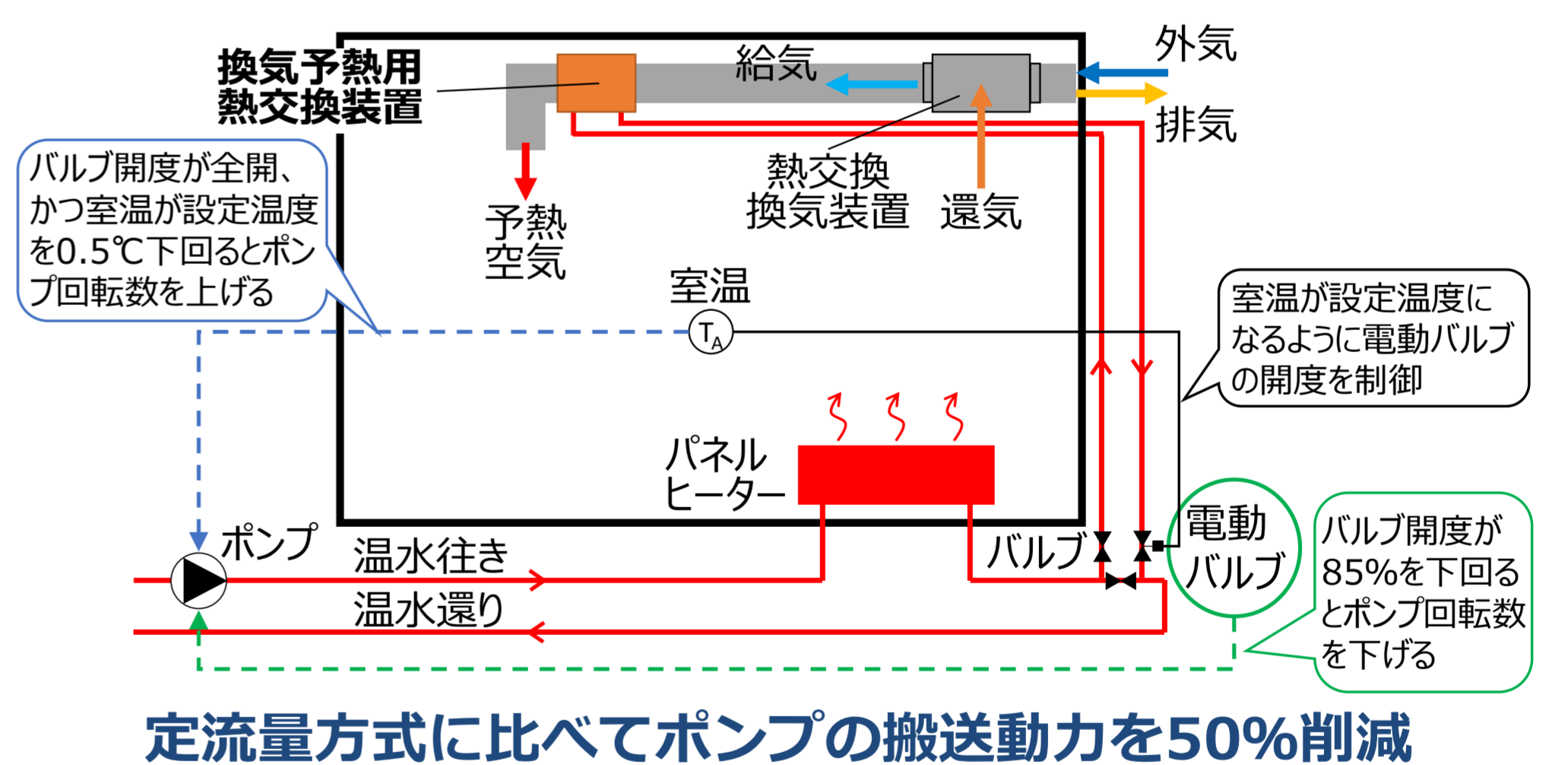


図3 搬送動力を検証した模擬装置の概要



写真1 木チップ乾燥の実証試験



写真2 実装された熱搬送技術