

## 合材工場における固形燃料燃焼システムの開発

日工（株） 研究開発センター ○榎 真司  
 同上 藤原 真人  
 （株）NIPPO 総合技術部 相田 尚

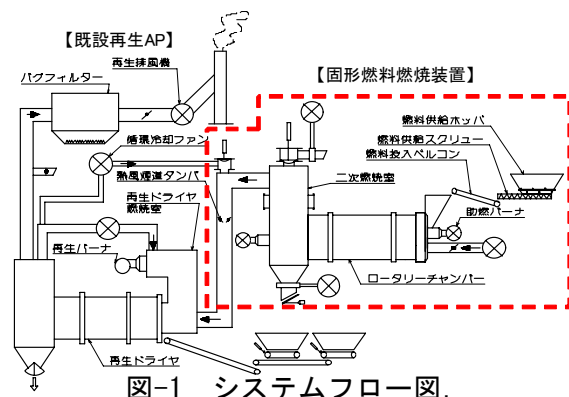
### 1. はじめに

加熱アスファルト混合物（以下、合材）を製造するアスファルトプラント（以下、AP）は、様々な種類の骨材を乾燥・加熱するバーナを複数使用しており、多くの化石燃料を消費し、且つ多くのCO<sub>2</sub>を排出している。

本研究では、低炭素社会ならびに循環型社会への貢献を目指すため、化石燃料の代替燃料として木材チップや再生資源燃料等の固形燃料を使用した熱風装置をAPに増設し、その熱をAPに直接利用するシステムを開発した。本文では、開発したシステムの概要、開発過程での課題と対策、および実工場導入後の検証結果について報告する。

### 2. システムの概要

開発したシステムフローを図-1に示す。既存のAPへ増設する形で固形燃料燃焼装置を導入した。固形燃料は助燃バーナにて着火し、ロータリーチャンバーで燃焼する。発生した可燃ガスは二次燃焼室にて完全に燃焼される。二次燃焼室と再生ドライヤ燃焼室は熱風煙道で接続されており、熱風煙道ダンパを開けることで、APと固形燃料燃焼装置が連結され、熱風を導入する。



### 3. 開発における課題

#### 3-1 各固形燃料の燃焼最適化

使用する固形燃料として木材チップと再生資源燃料の一つであるRPFを採用した。それぞれ、発熱量や燃焼速度、理論空気量が異なるために、自動で燃焼方法を切り替える制御プログラムが必須となる。

#### 3-2 APと固形燃料燃焼装置の併用化

APと固形燃料燃焼装置を連結し、全熱風を一気に導入すると熱量が急激に上昇するため、再生バーナ開度と排ガス温度のハンチングが発生し、温度異常や火災等が発生する可能性が高くなる。このような現象を抑制するため、ハード、ソフト両面で連結動作時の各装置を安全にかつ、自動で動作させる必要がある。

#### 3-3 熱風温度制御

APでは、再生ドライヤへ導入する熱風温度は650～750℃であるが、固形燃料を燃焼させる際は熱風煙道温度が1000℃以上まで上昇する。この状態で再生ドライヤへ熱風を導入すると再生骨材への引火等が発生する可能性が高いため、導入する前に温度を低下、制御する必要がある。

### 4. 固形燃料燃焼システムの開発

#### 4-1 各固形燃料の燃焼最適化

排ガス分析及び酸素濃度を計測することで、空気量、ロータリーチャンバーでの滞留時間、温度を設定し、燃料種類を選択することで、自動で適応する制御プログラムを完成させた。

#### 4-2 APと固形燃料燃焼装置の併用化

APへ熱風を導入する際、熱風煙道ダンパを段階的に開けていくことで、徐々に熱風が導入され、ハンチングを抑制することができた。また、再生ドライヤ静圧は燃料種類と供給量により設定値を変えている。APや固形燃料燃焼装置にて温度異常が発生した場合、自動で熱風導入を終了し、APの保護を優先的に考慮している。

#### 4-3 熱風温度制御

固形燃料燃焼装置の熱風温度を下げるには空気を余分に入れる必要があるが、排ガス量が大幅に増加するため、バグフィルタ、再生排風機の負担が増大する。そこで、APの排ガスの一部を循環冷却ファンで吸気して熱風煙道に循環することで、全体の排ガス量を増加させずに温度制御を行うことが可能となった。図-2に、熱風温度制御を行った際の温度グラフを示す。温度制御設定値は740℃で制御しており、温度制御が良好に行われていることが分かる。

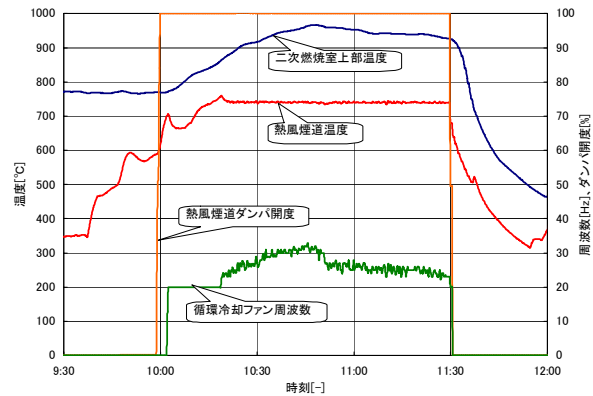


図-2 熱風温度制御結果.

#### 5. 固形燃料燃焼装置導入の効果

図-3に木材チップ、図-4にRPFを利用した時の再生バーナ燃焼量推移グラフをそれぞれ示す。APと固形燃料燃焼装置を連結することで、再生バーナ燃焼量が低下している事が確認できる。木材チップは、RPFに対して発熱量が低く、嵩密度が小さいため、熱風量が低下してしまうため、燃焼量削減量は低くなっている。しかし、木材チップはカーボンニュートラルの特性を持つため、CO<sub>2</sub>削減効果が期待される。また、RPFでの燃焼状態を写真1に示す。

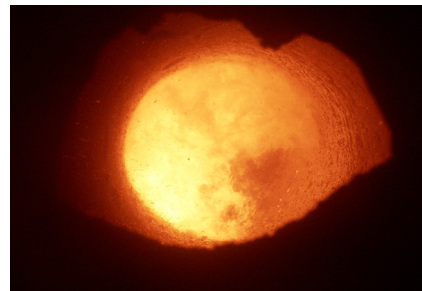


写真-1 RPF 燃焼.

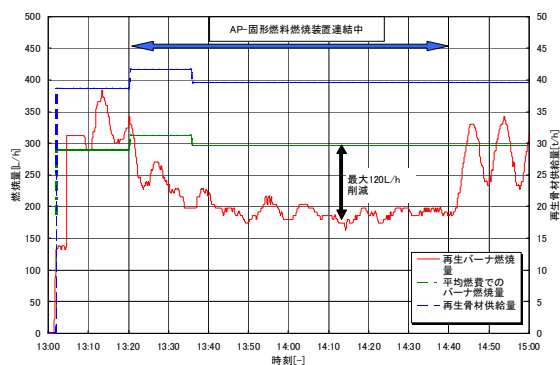


図-3 木材チップ利用時運転データ.

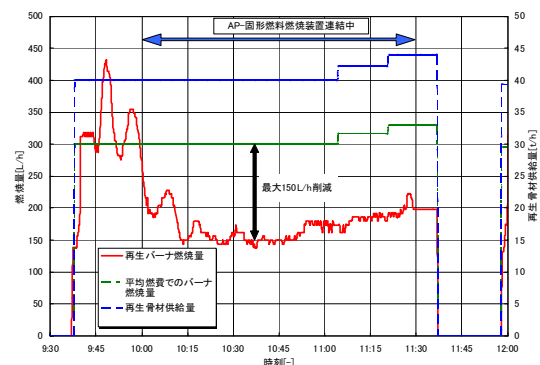


図-4 RPF 利用時運転データ.

#### 6. おわりに

異なる2つの燃料を燃焼させるため、複雑な制御が必要であったが、APのオペレータに負担を掛けることなく自動制御させることに心掛けた。地球温暖化が危惧される中、燃焼形態の異なる2つの燃料をAPで直接熱利用する当技術は、APの加熱乾燥技術に新たな選択肢を加えたものとする。今後は、普及展開を図り、更に完成度を高めていく所存である。