

褐炭火力発電プラントの熱効率向上法の検討

(岐阜大) ○ (正) 神原 信志*, (学) 武山 彰宏, (岐阜大) (正) 隈部 和弘, (正) 守富 寛

1. 緒言

インドネシアでは旺盛な電力需要を賄うために、自国に豊富に賦存する褐炭（水分 30%以上、発熱量 4,500kcal/kg 以下）や亜瀝青炭（水分 20~30%、発熱量 4,500~6,000kcal/kg）を燃料とする微粉炭火力発電を行っている。このような水分の多い低品位炭を用いた場合のボイラ効率は低く発電効率も低くなり、単位発電量あたりの CO₂ 発生量は高い。本研究では、褐炭火力発電プラントの単位 CO₂ 発生量を低減することを目的として、褐炭乾燥機（スチームチューブドライヤ：STD）を粉砕機前に設置した場合のボイラ効率やタービン室効率、送電端発電効率を推算した。

2. 実験装置および実験方法

2.1. STD の概要

Fig.1 に STD（月島機械製）の概観を示す。本体には回転する円筒の全長にわたって加熱管が同心円状に 1~5 列並び蒸気が通気される。石炭は攪拌されながら加熱管表面にて伝導伝熱を受け乾燥される。

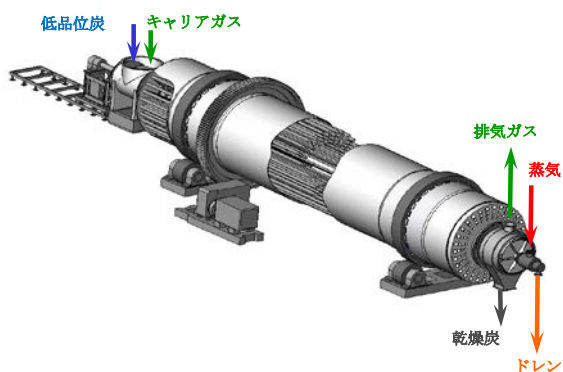


Fig.1 Outline of a steam tube dryer for coal drying.

3.2. プロセスシミュレーションの概要

微粉炭火力発電プロセスにおけるボイラ効率や所内動力などは、石炭性状総合評価システム（Coal Quality Evaluation System: C-QUEENS）を用いてシミュレーションした。C-QUEENS は、炭種の影響を定量的に予測するために開発されたプログラムである。また、蒸気プロセスは汎用プロセスシミュレーター CEMCAD 6.3.1 を用いてタービン室効率を予測した。C-QUEENS と CEMCAD の連成によって、送電端発電効率

を予測した。

3. 結果

3.1. ボイラ効率

300MWe 火力発電プロセスに対し、Case 1~6 のスタディを行った。Case 1-3 は、乾燥後石炭水分を 25,15,10% とし（原炭水分 34.2%）、乾燥用蒸気に 0.86 MPaG の蒸気を使用し、Case 4-6 は、乾燥蒸気に 0.19 MPaG の蒸気を使用するとした。給炭量の予測結果を Fig.2 に示す。石炭の乾燥により、ボイラ内水分による熱損失が減少し、ボイラ効率が 2% 以上向上、給炭量は最大 3.5 t-ar/h 減少した。

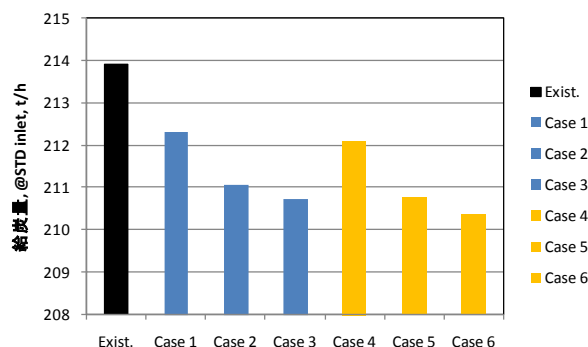


Fig.2 Estimation of boiler efficiency by C-QUEENS.

3.2. 送電端発電効率

Fig.3 に STD を付加したプロセスフローを示す。STD に必要な蒸気は中圧タービンから抽気するものの（最大 61.0 t/h 程度）、その蒸気は復水器を通らないことから、STD を付加してもタービン室効率は 44.3% でほぼ変化ない結果となった。ただし、所内動力は若干増加する。この結果、ボイラ効率の向上幅が主要因となって、送電端発電効率 (HHV 基準) を 0.8% 増加させた。

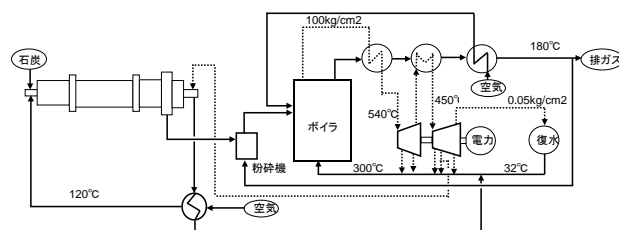


Fig.3 Process flow of 300 MWe PC fired power plant with STD.

[謝辞] 本研究は H22.NEDO 地球温暖化対策技術普及推進事業（二次）において実施された。ここに謝意を表す。

E-mail: kambara@gifu-u.ac.jp