

石炭の燃焼効率改善による水銀の大気排出削減

背景

世界には、暖房目的で石炭を燃焼することが一般的である国が多数存在します。一般家屋や集合住宅における石炭燃焼は、地球温暖化を引き起こす二酸化炭素(CO₂)を排出するだけでなく、水銀を含む石炭中に存在する様々な汚染物質の排出にもつながり、ひいては冬季における大気汚染の深刻な悪化につながってしまいます。

住宅からの水銀排出は、水俣条約の附属書Dには掲げられていないため、条約の第8条(排出対策)の対象ではありません。しかし、水銀による影響から人の健康や環境を保護するため、居住区における石炭燃焼の改善を優先課題と認識している国もあります。このフライヤーでは、モンゴルで実施されたプロジェクトを例に、大気汚染物質の排出削減に貢献した技術について紹介します。

ウランバートル(モンゴル)における大気汚染の状況



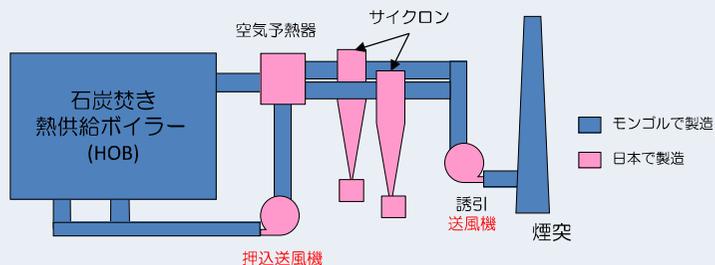
夏季

冬季

技術概要

寒冷地の国の中には、冬季には暖房目的で大量の石炭を使用する国があります。このような国では、集合住宅や学校等の建物において、石炭焚き熱供給ボイラー(HOB)を使用して暖房を行うのが一般的です。このような熱供給ボイラーは、旧式かつ単純な構造で、燃焼効率が低いため、石炭を大量に消費して結果として深刻な大気汚染を引き起こし、日中でさえ視界が遮られるほど汚染が進むケースがあります。既存のボイラーの燃焼効率の悪さが、石炭の大量消費だけでなく、大気汚染のさらなる悪化を引き起こしています。

HOBの性能改善の概要



出典：海外環境協力センター(OECC)

熱供給ボイラーの性能改善は、安定的な燃焼、石炭の消費量と大気汚染物質の排出削減、熱効率の改善、煤塵(dust)の削減等の様々な効果をもたらします。具体的には、サイクロンの性能改善(集塵性能の改善)、空気予熱器の性能改善(熱交換チューブの採用)、押込送風機と誘引送風機の改善(送風量の調整と耐食材の使用)等により改善を図ることができます。モンゴルで実施されたプロジェクトの場合、石炭消費量の削減に加えて、窒素酸化物(NOx)、硫黄酸化物(SOx)、CO₂、煤塵の発生削減とのコベネフィット効果が達成されました。

汚染物質の削減に係るコベネフィット

本技術の大きな利点は、CO₂の削減とともに様々な大気汚染物質の排出防止を達成し、同時に燃焼効率の改善により、発熱量も大きく向上するという点です。モンゴルの例では、以下の削減が達成されました。

- 石炭消費量：10~30%削減
- 一酸化炭素(CO)排出量：30~60%削減
- NOx及びSOx排出量：8~20%削減
- 煤塵の排出量：50~80%削減

※石炭消費量と煤塵排出量の削減は、重金属(水銀、セレン等)の排出削減にも寄与しています。

作業手順の改善によるコベネフィット

オペレーションやメンテナンスの作業手順の改善は、ボイラー室内の大気環境の改善(ばい煙や炎のオーバーフローの削減)につながり、ひいては作業者の安全向上にもつながります。

ボイラーの改善前



ボイラーの改善後



海外への適用性

モンゴルでは、1,000機以上の熱供給ボイラーが稼働していると言われていています。日本の技術を取り入れることで石炭燃焼効率が改善されれば、石炭消費量の削減につながり、さらには水銀の排出量の削減にもつながることが期待されます。資金スキームの活用可能性にもよりますが、このような技術協力はモンゴル以外でも可能であり、様々な協力を通じて段階的な改善が可能と考えられます。また、全て日本製の製品を使うのではなく、一部現地生産が可能となれば、技術導入のためのコスト削減も期待できます。

参考文献

- 環境省 報道発表「モンゴルにおけるJCMプロジェクト」
(<https://www.env.go.jp/press/102859.html>)
地球環境戦略研究機関(IGES)「JCMに関するワークショップ資料」
(https://www.iges.or.jp/en/climate-energy/mm/20151110_1.html)
Carbon market express, Project Details
(https://www.carbon-markets.go.jp/eng/en_column/en_energy_efficiency/1780/)

編集・発行：



令和3年3月
環境省 環境保健部 水銀対策推進室
〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2
Tel: 03-5521-8260, E-Mail: suigin@env.go.jp
<http://www.env.go.jp/en/chemi/mercury/mcm.html>