

活性炭事業の発展性（活性炭ークス）

High Potential for Development: Activated Carbon (Activated Coke)



藤原 徹
企画管理部

Tooru Fujiwara

当社は2000年から製鉄プラントや火力発電所向けに、排ガス中から硫黄酸化物(SOx)、窒素酸化物(NOx)などを取り除くための吸着剤である“活性炭(活性炭ークス)”の製造販売を行っている。国内製造のトップシェアを誇っており、今後も自社での開発・評価機能を駆使し、お客様のニーズに合わせた商品の開発、技術・営業サービスの充実を図っていく。

Nippon Steel Texeng. has produced and marketed since 2000 activated coke destined for steelmaking and thermal power generation plants — the adsorption agent that is used for removing sulfur oxides (SOx), nitrogen oxides (NOx) and other similar substances contained in the waste gas. Currently, the company boasts the top market share in the production of activated coke in Japan. In the future too, making full use of its own development and assessment capabilities, the company will strive to promote the development of the products that accurately meet user needs and to further enhance technical and customer services.

1. はじめに

石炭は世界各地に広く分布し、長い間燃料としての“一般炭”、および製鉄用コークスや化学工業用の原料としての“原料炭”として利用されてきた。しかし、“一般炭”としての利用は、近年の地球温暖化の原因物質と言われるCO₂やPM2.5等の大気汚染の発生源として利用の見直しが進められている。一方、“原料炭”としての石炭の利用は、炭素繊維や活性炭等の機能材料として様々な分野で用途開発が進められている。

当社では、鉄鋼でのコークス製造技術で培われた豊富なノウハウを基に、自社での開発・評価機能を駆使し、お客様のニーズに合わせた排ガス処理設備用の高機能な「活性炭」を製品として提供している

2. 「活性炭」の用途と反応メカニズム

(活性炭の用途)

製鉄プラントや火力発電所で発生する排ガスは、排ガス処理設備(図1 DDS: Dry DeTOx System)で処理される。

1. 活性炭は吸着反応塔に充填され排ガス中の有害物質である窒素酸化物(NO_x)、硫黄酸化物(SO_x)を吸着する。NO_xを窒素(N₂)と水(H₂O)に無害化する触媒として活性炭は機能する。
2. SO_xを硫酸(H₂SO₄)として吸着した後、①「使用済活性炭」は、脱離・再生塔へと循環(赤ライン)し、熱風で加熱処理されて吸着物(H₂SO₄等)を離脱する。②「再生活性炭」は吸着反応塔へと循環(青ライン)し再度活用される。循環によって劣化した③「微粉廃棄活性炭」は排出され、不足分は④「補充活性炭」として補充される。

活性炭は触媒機能として有害物質を無害化して自然に戻し、また吸着・脱離により再生され繰り返し活用可能なエコで環境に貢献する機能材料である。

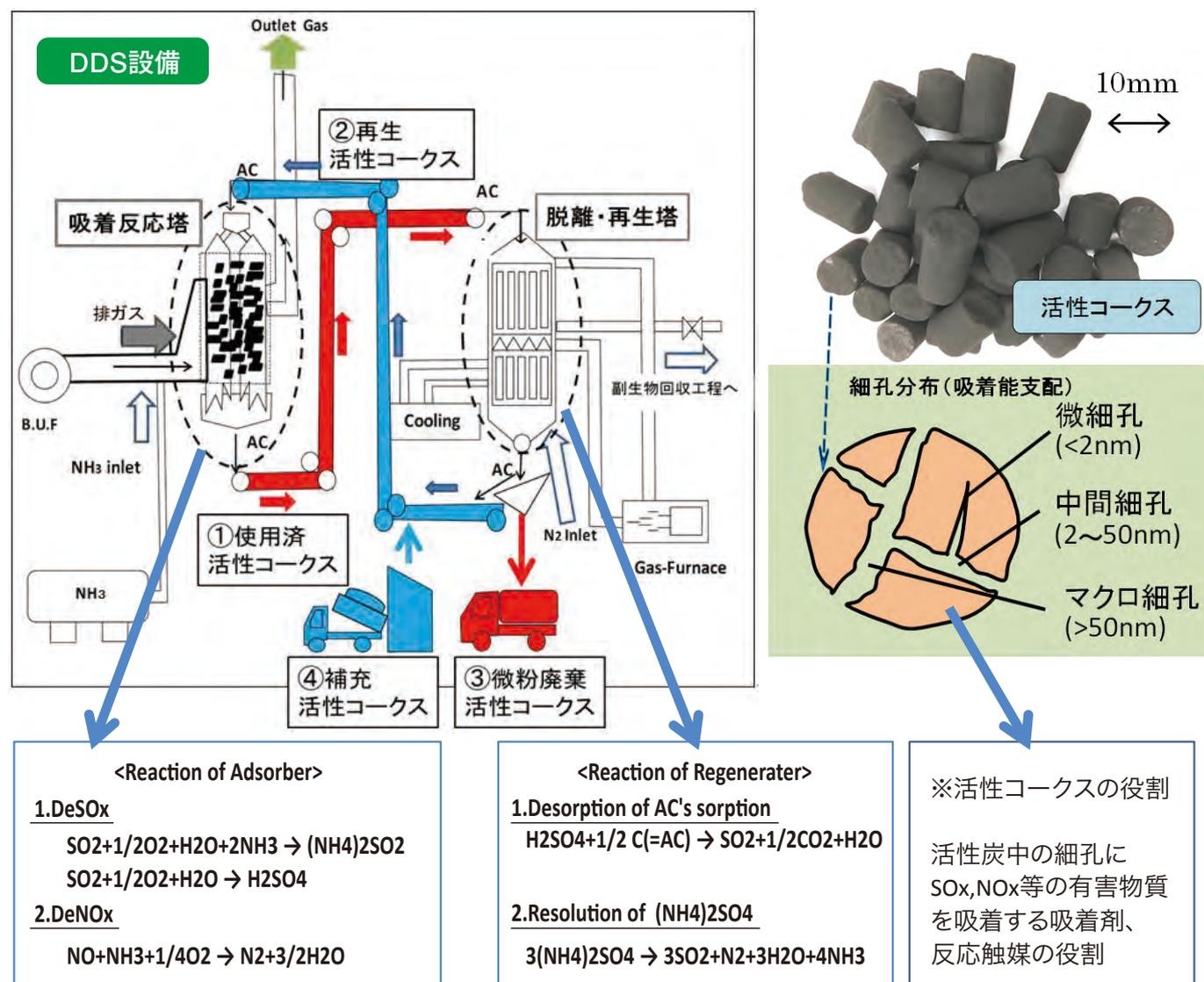


図1 排ガス処理設備及び活性炭構造・ガス処理反応式例

(活性コークスの反応メカニズム)

脱硝反応はアンモニアを還元剤として選択接触還元法 ($\text{NO} + \text{NH}_3 + 1/4\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 3/2\text{H}_2\text{O}$) が利用される。脱硫反応は SO_2 と酸素が活性コークス表面に吸着し SO_2 が SO_3 に酸化され H_2O が接触、 H_2SO_4 として吸着される。活性コークス表面への分子吸着で、脱硫・脱硝反応が起こり、活性コークスは触媒として機能する(図2)。

よって、活性コークスの機能として、反応面積が大きく、官能基の吸着性が高い性質に制御することが高性能な活性コークスを得るためには重要である。

また、排ガス処理設備で活用される活性コークスは装置内(図1)で吸着・再生塔を循環し繰り返し使用が可能であるが、循環中に活性コークス(10mm×10mm)が割れ微粉化した場合は、装置に悪影響を与えることから篩を介して装置系外へ排出される。

活性コークスを長期間循環再使用する上では、反応面積(微細孔)を確保しつつ厚潰性に優れた強度を確保することが重要となる。

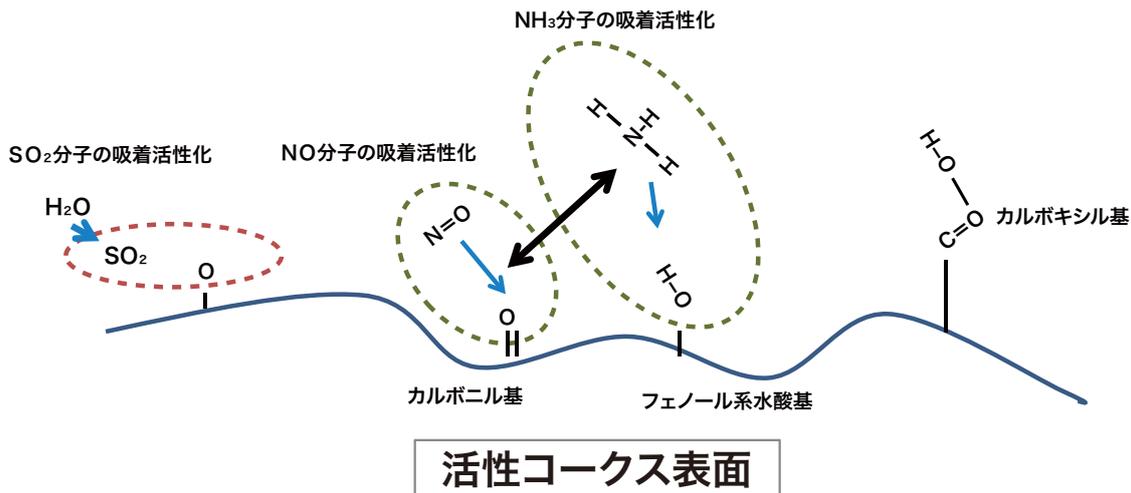


図2 脱硫・脱硝反応のイメージ

3. 当社の「活性コークス」の特徴

当社は鉄鋼でのコークス製造技術で培われた豊富なノウハウを基に自社での開発・評価機能を駆使しお客様のニーズに合わせた高性能な活性コークスをラインナップ(T120、T150、T300)し提供している。当社の活性コークスは $\phi 10\text{mm} \times 10\text{mm}$ (図1)円柱状に成形されている。石炭を微粉碎しタール・ピッチと混練・成形した後、独自の炭化・賦活方法により微細孔を生成させている。



図3 TEX広畑工場

	T120	T150	T300	輸入品
形状	タブレット型	タブレット型	タブレット型	タブレット型
圧潰強度 (kgf)	>200	>120	>100	65
比表面積 (m ² /g-AC)	>150	>150	>300	195
脱硫性能 (mg/g-AC)	>30	>30	>60	45
脱硝性能 (%)	—	>30	>40	30
重金属等	—	—	○	—
発火点 (°C)	>380			380
特徴	高強度	強度確保 吸着確保	強度確保 高吸着能	

表1: 当社活性炭コースの性能と特長

図4に当社品と輸入品の活性炭コース(ペレット状)の断面組織構造を示す。当社品の断面は輸入品に多く見られる粗大な気孔がほとんど無く緻密な組織構造となっている。この緻密な組織構造が高吸着能と高強度を両立させた当社”活性炭コース”の特長である。

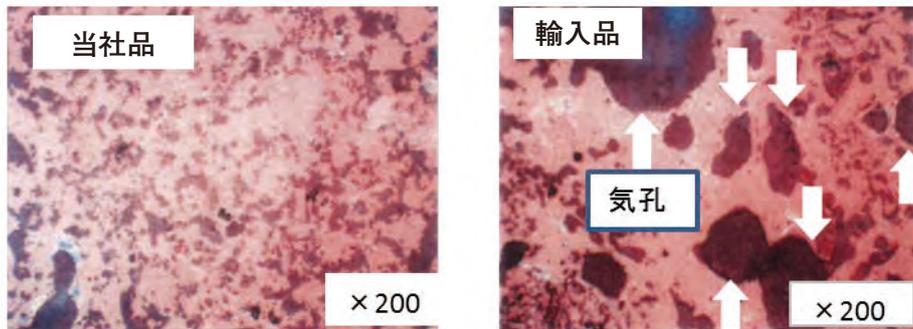


図4 当社品と輸入品の活性炭コース組織構造

4. 活性炭事業の今後の展開

用途別の品質ラインナップを備え、要求性能(脱硫、脱硝、集塵)に対応した活性炭コースを提案し、本業界では例のなかった納入ロット毎に品質保証データを付ける等の技術力・安定品質を基としたユーザーからの信頼獲得により販売量は増加を続けています。

お客様の求める高機能・高性能な活性炭コースの供給だけに留まらず、お客さまからの使用品をサンプリング・分析し、最適な運転方法や使用方法の提案などを提供して参ります。

当社はSDGs (Sustainable Development Goals:持続可能な開発目標)の達成に向け、活性炭コースの高性能化・高機能化への取組みを通して社会に貢献いたします。

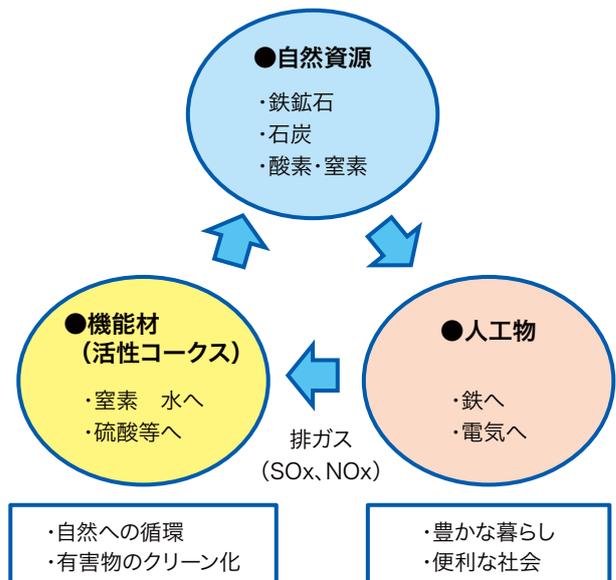


図5 活性炭コースの社会への貢献

お問い合わせ先

活性炭事業部 営業部

TEL 052-689-1481