

ディビジョン番号	17
ディビジョン名	資源・エネルギー・地球化学・核化学・放射化学

大項目	1. 資源
中項目	1-2. エネルギー転換
小項目	1-2-2. 石炭液化

<p>概要（200字以内）</p> <p>石炭は、産業革命以来重要なエネルギー資源として活用されてきた。1960年代に入って利用しやすい石油が石炭に取って代わることとなり石炭の存在間は薄れていった。近年の原油高の影響もあり、埋蔵量が石油の4倍とも言われる石炭の有効な活用方法が再度クローズアップされている。石炭を液化することで利便性を改善するプロセスの検討も行われており、近い将来再度脚光を浴びる可能性があると考えられる。</p> <p>現状と最前線</p> <p>近年日本国内で検討された石炭液化プロセスは、①瀝青炭液化技術（NEDOL）②褐炭液化技術（BCL）および③ジメチルエーテル製造技術（DME）がある。ここではガス化工程を要しない①、②について取り上げる。</p> <p>（1）瀝青炭液化プロセス（NEDOLプロセス）</p> <p>昭和58年、NEDOは下記に示す3つの瀝青炭液化プロセスについて以下のように総括し、これら3つのプロセスの特長を活かしNEDOLへ統合した。</p> <p>①直接水添液化法：触媒性能の向上が液収率改善の鍵。</p> <p>②溶剤抽出液化法：水素供与性溶剤を用いると温和な条件下でも液化反応は進行。</p> <p>③ソルボリシス液化法：軽質油選択性を上げるためには、より重質な循環溶剤が必要。</p> <p>図1にプロセスフローを示す。150t/dパイロットプラントは住友金属工業（株）鹿島製鉄所内に1991年建設着工、1996年から運転研究が実施された。その結果、①鉄系微粉触媒と水素供与性溶剤の適用により温和な条件下で高液収率・高軽質油選択性が得られ、②プロセス安定性が高いことに加えて、③亜瀝青炭から石炭化度が低い瀝青炭まで各種石炭が適用可能であることを確認した。図2にはパイロットプラントの全景を、表1-3にプロセス条件および運転研究により得た結果を示す。</p>
--

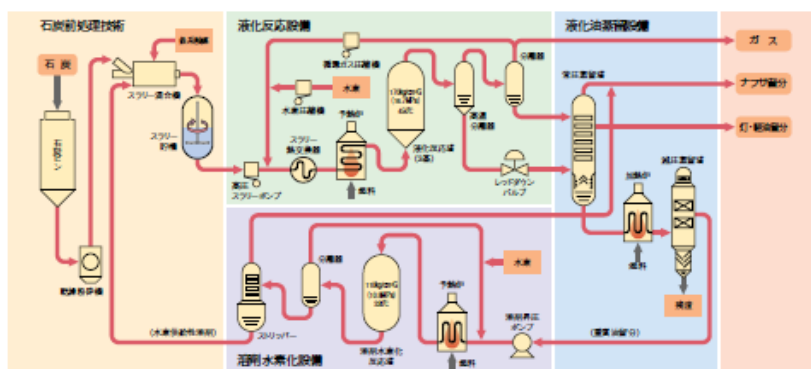


図1 瀝青炭液化技術（NEDOL法）プロセスフロー



図2 瀝青炭液化技術（NEDOL法）プロセスパイロットプラント

表1 NEDOLプロセス用触媒

触媒		触媒	
液化触媒		水素化触媒	
触媒組成 Fe (wt%)	48.2	触媒組成 Fe (wt%) Ni-Mo-Al ₂ O ₃	
S (wt%)	51.0	比表面積 (m ² /g)	190
その他 (wt%)	0.8	細孔容積 (ml/g)	0.7
比表面積 (m ² /g)	6.1	平均細孔径 (nm)	14.5
粉砕粒径 [D ₅₀] (μm)	0.7~0.8		

表2 NEDOLプロセス条件

液化反応		遊離水素化反応	
温度	450℃	温度	320℃
圧力	170kg/cm ² -G	圧力	110kg/cm ² -G
触媒種	鉄系微粉触媒	触媒種	Ni-Mo-Al ₂ O ₃
触媒添加量	3wt% (dry coal basis)	LHSV	1 hr ⁻¹
	スラリー濃度 40wt% (dry coal basis)	ガス溶剤比	500Nm ³ /t
	スラリー滞留時間 60min	リサイクルガス中の水素濃度	80vol%
	ガススラリー比 700Nm ³ /t		
	リサイクルガス中の水素濃度 85vol%		

表3 プラント開発目的と達成状況

開発目標項目	目標	達成状況
1. 油化油収率	運転基準炭において、軽・中質油収率で50wt%以上、全油収率で54wt%以上	運転基準炭で、軽・中質油収率で51wt%、全油収率で58wt%を達成
2. スラリー濃度	スラリー中の石炭濃度を40~50wt%	50wt%で安定運転達成
3. 触媒添加量	酸化鉄系触媒の添加量を乾炭炭基準で2~3wt%	1.5~3wt%の範囲で運転
4. 連続運転時間	運転基準炭において1,000時間以上	運転基準炭で80日間(1920時間)の連続運転達成
5. 炭種の範囲	3炭種以上	石炭化度の幅広いアグロ炭、タートナルム炭及び泡島炭で運転を実施

(2) 褐炭液化（BCL）技術

豊富な埋蔵量を誇る石炭の有効利用を可能にするのは、水分を多く含む乾燥により自然発火性を示すハンドリングが困難な褐炭等の低品位炭の活用法が鍵を握っている。このためプロセスは、①石炭の脱水工程 ②液化工程 ③生成油の水素化精製工程 ④石炭灰、触媒を系外へ排出する脱灰工程から構成される。プロセスフローを図3に示す。

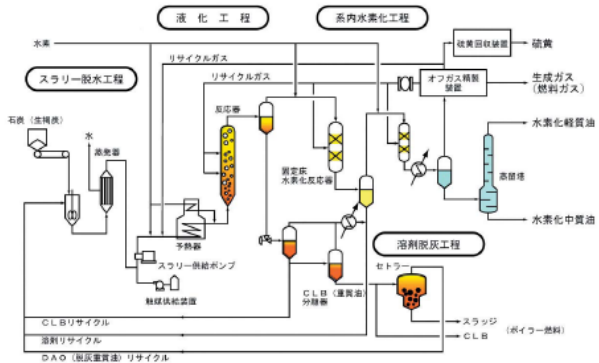


図3 BCLプロセスフロー

(株) 神戸製鋼所高砂製作所内に0.1 t/d 規模のパイロットプラントが建設され、運転研究が実施された。触媒改良、触媒再生方法さらには製品性状を改善する系内水素化技術の開発により、プロセスの経済性、信頼性さらには環境調和性を大幅に改良させた改良BCLプロセスが確立された。今後は、インドネシア等褐炭を多く保有する地域での実用化が期待されている。

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題

利用方法が限られている一方で、インドネシア等アジア地域にも豊富に存在する褐炭等の低品位炭への適用可能性検討。

キーワード

石炭液化、瀝青炭、褐炭、NEDOLプロセス、BCLプロセス
 出展：(財) 石炭エネルギーセンターホームページ

(執筆者：早坂和章)