【ボトムアップ型分野別技術開発・実証枠】

アセチレンガス直接制御による常圧窒素アセチレンガス浸炭法の開発

【代表事業者】高圧ガス工業(株)
【共同実施者】(株)日本テクノ・(株)堀場製作所・(株)NTTデータ経営研究所

【実施年度】令和5～7年度
【補助額】151,470(千円)

概要・目的 鋼材を850～950℃程度まで加熱して、鋼材表面に炭素を浸入させて硬化させるガス浸炭処理は原料ガス(メタン or プロパン or ブタン)などが使用され、多量のCO_2を排出しているが、窒素・アセチレンガスへの代替及び炉内のアセチレンの見える化による供給ガス量の制御により90%以上のCO_2削減を目指す。

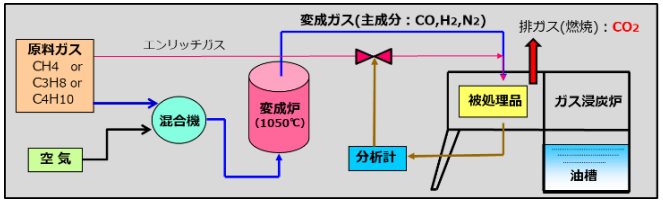
□技術開発の内容

- 一般的なガス浸炭処理は原料ガス(メタン or プロパン or ブタン)と空気を混合させたガスを触媒中で1,050℃で加熱して生成する変成ガス(CO,H_2,N_2)を鋼材と反応させて浸炭する。変成ガスを用いた浸炭は変成ガスの生成と浸炭過程で多量のCO_2が排出される。その変成ガスの代替として炉内に窒素・アセチレンを投入する。それぞれのガス量は自動制御し、最適な浸炭を行うために、炉内アセチレン濃度のモニタリングを行いながら、最適なアセチレン濃度に制御するための装置を開発する。本技術によりCO_2排出を90%以上削減した浸炭法を開発する。

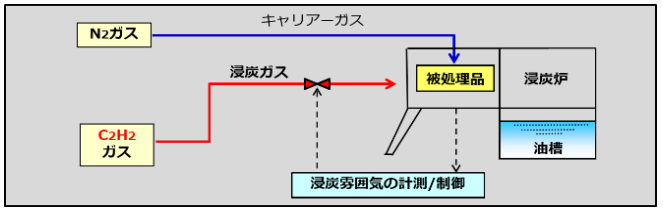
□システム構成図

システム構成
【供給ガス】
変更前：変成ガス＋原料ガス
(メタンorプロパンorブタン)
変更後：窒素＋アセチレン
【制御方法】
変更前：O_2,CO_2センサー
変更後：アセチレンガスセンサー
【設備】
変更前：変成炉が必要
変更後：変成炉が不要

変更前



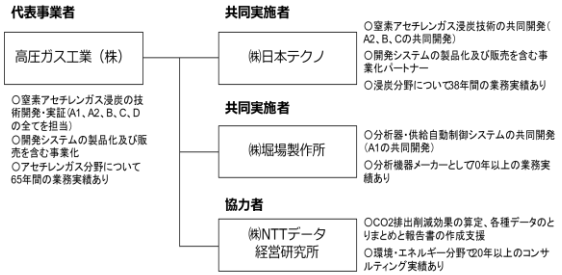
変更後



□主な成果

- アセチレン濃度監視によるアセチレン供給自動制御システムの構築。
- 炉内アセチレン濃度の制御設定値の到達速度のアップ。
- 本システムを使った複数の処理温度・時間での処理品質の確認(円柱材、歯車)。
- 国内で使用されている原料ガス(メタン or プロパン or ブタン)を使用した浸炭処理を窒素・アセチレン浸炭法にレトロフィットすることで浸炭処理におけるCO_2を90%以上削減させる。

□実施体制図



□スケジュール表

	令和5年度	令和6年度	令和7年度
要素技術A1の開発	→	→	
炉内の雰囲気解析および炉内アセチレンの計測			
要素技術A2の開発	→	→	
炉の形状・処理材の形状や処理温度・処理時間による影響の試験・解析			
B.統合システムの最適化	→	→	→
A1,A2開発技術を用いた既存ガス浸炭炉への適用			
C.実証	→	→	→
国内のガス浸炭炉へのレトロフィットを展開			