

ディビジョン番号	18
ディビジョン名	環境・安全化学・グリーンケミストリー・サステイナブルテクノロジー

大項目	3. 資源・エネルギー
中項目	3-1. 電池
小項目	3-1-2. リン酸形燃料電池

概要（200字以内）	
<p>性能、耐久性、信頼性ともに商品レベルに達したりん酸形燃料電池は、クリーンで高効率な発電システムとして実用に供されている。従来のコージェネレーションとしての利用に加え、下水処理場の消化ガスでの利用、防災用としての機能や水素ステーションとしての機能を兼備した利用方法など用途も拡大してきている。</p> <p>今後、本格的な導入のためには、更なるコストの低減が望まれる。</p>	<p>記載内容</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) リン酸形燃料電池について (2) 構成と仕様 (3) 用途 (4) 将来予測と方向性
現状と最前線	
<p>燃料電池は、水素と酸素を電気化学反応で直接電気エネルギーに変換する、クリーンで高効率な発電システムである。燃料電池には種々のタイプがあり、定置用には4万時間（約5年）の耐久性が実用化の目標とされているが、りん酸形燃料電池は唯一、4万時間以上の耐久性を実証しており、エネルギーの有効利用、CO₂ 排出量の削減に向けて、今後、本格的な普及が期待される。</p> <p>りん酸形燃料電池発電システムは、燃料電池発電装置、排熱処理設備、水処理装置、窒素供給設備から構成されている。燃料電池発電装置は、都市ガスなどの原燃料から触媒反応により水素を主成分とする燃料ガスを生成する改質系機器、燃料ガスと空気で発電する電池スタック、得られた直流電力を交流に変換するインバータ、これらの機器を制御する制御盤から構成される。一例として、富士電機製 100kW 燃料電池発電装置の外観と仕様を下図に示す。総合効率は87%と高く、また排ガスも他の発電機器に比べて格段にクリーンである。りん酸形燃料電池の電気出力と排熱出力の比は約1：1であり、熱の需要が見込めるサイトへの導入に適している。90℃の高温水は冷暖房に、50℃の温水は給湯予熱に利用される。</p> <p>りん酸形燃料電池は性能、耐久性、信頼性ともに実用レベルに達しており、既に多くのプラントが熱と電気を併給するコージェネレーションシステムとして実用に供されている。りん酸形燃料電池の主な導入先は、病院、ホテル、オフィスビル、下水処理場などである。下水処理</p>	

場では、下水汚泥を嫌気性発酵させることにより得られる消化ガスを利用して発電を行っている。山形市浄化センターや熊本市浄化センターなどに設置され、稼動中である。また、生ゴミをメタン発酵させて得られたバイオガスを用いて発電する試みも行われ、多様な原燃料が利用可能という燃料電池の特徴を活かしてエネルギー資源の有効活用にて普及が期待される。更に、発電中の燃料電池プラントより、夜間の電力需要が少ない時間帯に一部の水素ガスを取り出し、精製した後、燃料電池自動車等へ供給するという水素ステーションの機能を兼ね備えた運用の試みや、災害発生時に都市ガスから備蓄 LP ガスに燃料ガスを切り替えて発電を継続するという、消防法の非常用兼用電源、防災用兼用電源としての利用も実プラントで試みられている。

今後、本格的な導入のためには、更なるイニシャルコスト、メンテナンスコストの低減が望まれる。上記の水素ステーションのインフラ整備は燃料電池自動車（FCEV）の普及のキーとなるが、リン酸型に付帯させるコンセプトの水素ステーションを実現させる施策は、リン酸型普及、燃料電池普及、エネルギー環境問題の解決という重要施策と考えられる。



定格出力	100kW（送電端）
出力電圧、周波数	210V(50Hz)、220V(60Hz)
熱供給形態	90℃温水、50℃温水
発電効率	40%（定格時、低位発熱量基準）
熱回収効率	47%（定格時、低位発熱量基準）
総合効率	87%（定格時、低位発熱量基準）
排ガス性状	NO _x ：5ppm以下(O ₂ =7%換算) SO _x 、ガス濃度：検出下限以下
運転方式	全自動運転／系統連系
代表寸法	2.2m(W)×3.8m(L)×2.5m(H)
重量	10ton

図 100kW リン酸形燃料電池（富士電機）の外観と仕様

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
更なるコストの低減、適用用途拡大による普及の推進
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
本格的な普及

キーワード

リン酸形燃料電池・コージェネレーション・下水処理場・消化ガス・水素ステーション

（執筆者：渡辺 政廣）