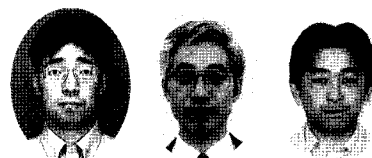


<製品紹介>

新シリーズコンパクトタイプ 中／小容量 HHOG[®]

New series of compact design
medium/small capacity HHOG[®]



試作センター
上 村 全 弘
Masahiro Uemura
平 井 清 司
Kiyoshi Hirai
UC事業室
安 井 信 一
Shinichi Yasui

ユーザーに好評を得ている従来の水電解式高純度水素発生装置 (HHOG) をコンパクト化と標準化により改良し、設置面積の半減と納期の短縮を可能とする新しいコンパクト型シリーズを商品化した。

Our conventional water electrolyzers (HHOG) were improved as the new series of HHOG. They are now available and will be well received by users.

The new series was designed to minimize the size and cut the delivery time by standardizing the manufacturing process.

Key Words :

オンサイト水素発生装置	On-site hydrogen generator
水 電 解	Water electrolysis
コ ン パ ク ト	Compact
スキッドマウント型	Sukid mounted type
パ ッ ケ ー ジ 型	Packaged type

まえがき

数多くの優れた特長をもつ固体高分子電解質膜を使用した水電解式高純度水素発生装置である HHOG は、ユーザーの好評を得て1995年の発売以来納入実績が30基を超えている。特に近年は圧縮水素ガス供給事情の変化もあって、半導体、セラミック、電力、冶金、エネルギー等の多岐にわたる分野において HHOG 導入の気運が増してきている。

今回、ユーザーの要望により設置面積を半分以下に小型化し、標準化により納期を短縮した新シリーズのコンパクト型 HHOG を商品化したので報告する。

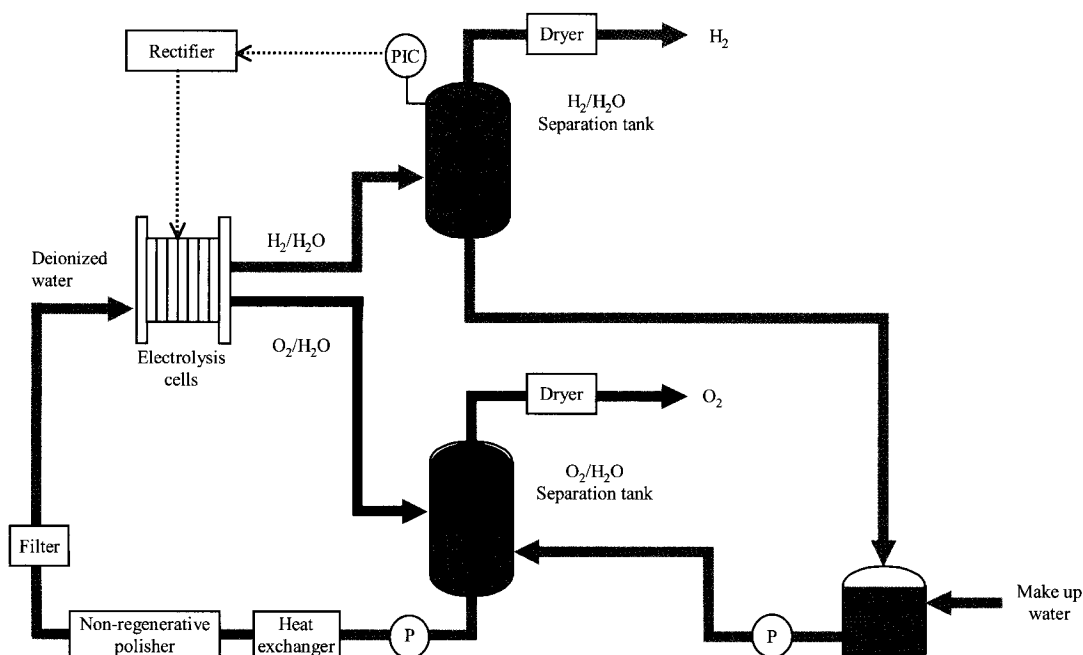
1. 新シリーズ HHOG の概略

新シリーズ HHOG は、従来と同じく水素発生圧

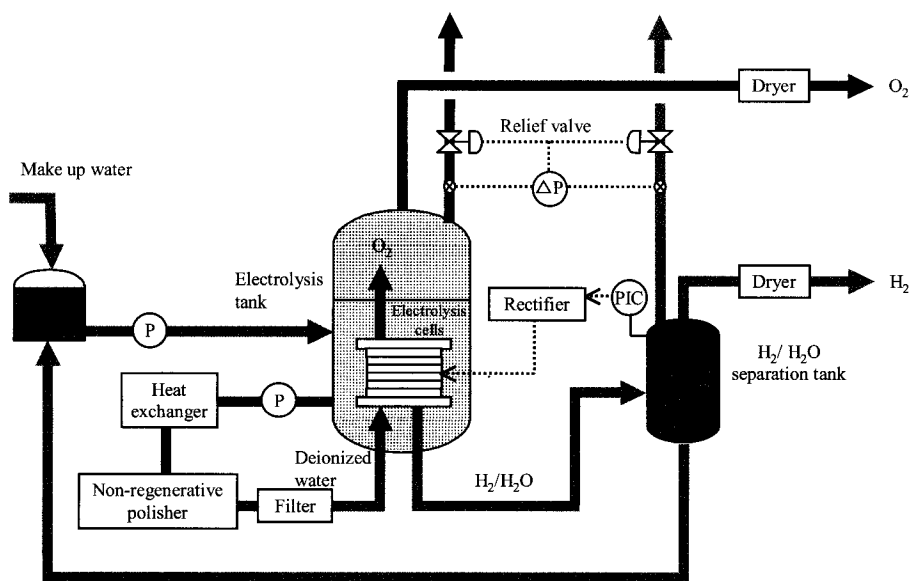
力が最高0.4 MPa (G) までの低圧型と0.9 MPa (G) 未満の高圧型の2種類があり、水素発生量によって10 Nm³/h~80 Nm³/hの中容量スキッドマウント型と10 Nm³/h以下の小容量パッケージ型に分かれている。

第1表に寸法一覧表を示す。

スキッドマウント型は工場のマルチユースに対応した水素ガス供給設備を想定したもので、水素ガス発生量は10 Nm³/h~80 Nm³/hの中容量である。パッケージ型は、単独の機器と組み合わせてユニットとして使用できることを想定したもので、水素ガス発生量は10 Nm³/h以下の小容量である。第1図 a) b) に、低圧型と高圧型のシステムフロー図を示す。低圧型は電解モジュールを大気中に設置しているのに



第1図 a) 低圧型 (0.4 MPa (G) 以下) システムフロー
Fig. 1a) Low pressure type system flow



第1図 b) 高圧型 (0.4~0.9 Mpa (G) 以上) システムフロー
Fig. 1b) High pressure type system flow

第1表 新シリーズコンパクトタイプHHOG一覧表
Table 1 New series of compact design HHOG

Type	Low pressure type						High pressure type					
	Skid mounted type						Skid mounted type					
Model No.	SL-10	SL-20	SL-30	SL-40	SL-60	SL-80	SH-10	SH-20	SH-30	SH-40	SH-60	SH-80
H ₂ Flow Rate Nm ³ /h	10	20	30	40	60	80	10	20	30	40	60	80
Size												
Width mm	4 500	5 200	5 500	5 800	7 500	8 000	4 000	5 500	6 300	7 500	9 500	11 500
Length mm	1 400	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	2 200	2 200	2 200
Height mm	2 100	2 500	2 500	2 600	2 700	2 700	2 100	2 300	2 500	2 600	2 600	2 600
Approx. weight kg	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	11 000	6 500	8 000	9 000	10 000	11 500	13 000

※Note This table shows standard flow rate. Out of standard flow rate is also available in response to inquiry.
※注 本表は標準シリーズを示す。標準発生量以外も製作可能につきお問い合わせ下さい。

対し、高圧型は電解モジュールを電解タンクの水中に浸漬し酸素ガスと水素ガスの差圧を一定に制御している。このため、低圧型と同じ構造の電解モジュールでガasketの耐圧以上の高圧を得ることができ³⁾。基本的な装置構成は低圧型、高圧型ともに同じである。

水道水受け入れの場合は一次純水装置で水道水を純水に処理してから、純水受け入れの場合はそのまま純水補給タンクに貯留する。貯留した純水を純水補給ポンプで、酸素分離タンク（低圧型の場合）または電解タンク（高圧型の場合）に供給する。供給された純水は純水循環ポンプにより熱交換器、イオン交換樹脂筒（PD）、純水フィルターをへて電解モジュールへ供給される。

酸素は、酸素分離タンクまたは電解タンクで純水と分離し、酸素放出ラインより大気放出する。分離した純水は純水循環ポンプにより循環する。

水素は、水素に同伴して電極膜接合体を透過した少量の純水を含むため、水素分離タンクで純水と分離したのち水素供給ラインをへてユースポイントへ供給される。標準型は供給ラインに除湿器が設置されており、ユースポイントでの水素ガスは市販ボンベと同等以上の露点が確保されている。

2. 新シリーズスキッドマウント型 HHOG

従来の HHOG は性能、操作性等は十分に満足できるものであったが、ユーザーからは専用の建屋に収納する場合はもちろん、工場内に設置する場合でも設置面積の減少が要望されていた。そこで従来の HHOG の設置スペースを見直した。

新シリーズではすべての機器を単一の架台上にスペースを詰めて設置するとともに、装置の幅を 2 m 以下に抑えてコンテナに収納出来るようにした。幅が狭くなったことにより各機器とも外周から手が届くようになり、操作性やメンテナンス性が著しく向上した。

なお本装置はコンテナフレームに収納されて、配管サポートがこのフレームから設置されることにより、過酷な輸送にも耐えられる頑丈な構造となっている。フレーム上部の 4 隅には吊金具が取り付けられてハンドリングが容易になっている。

また 10 Nm³/h ~ 80 Nm³/h の範囲をシリーズ化し標準化することで生産性の向上、納期の短縮が可能となったばかりでなく、HHOG の操作性、メンテナンス性の向上にもなっている。

スキッドマウント型の改良後の 20 Nm³/h 低圧型 (SL-20) を写真 1 に示す。

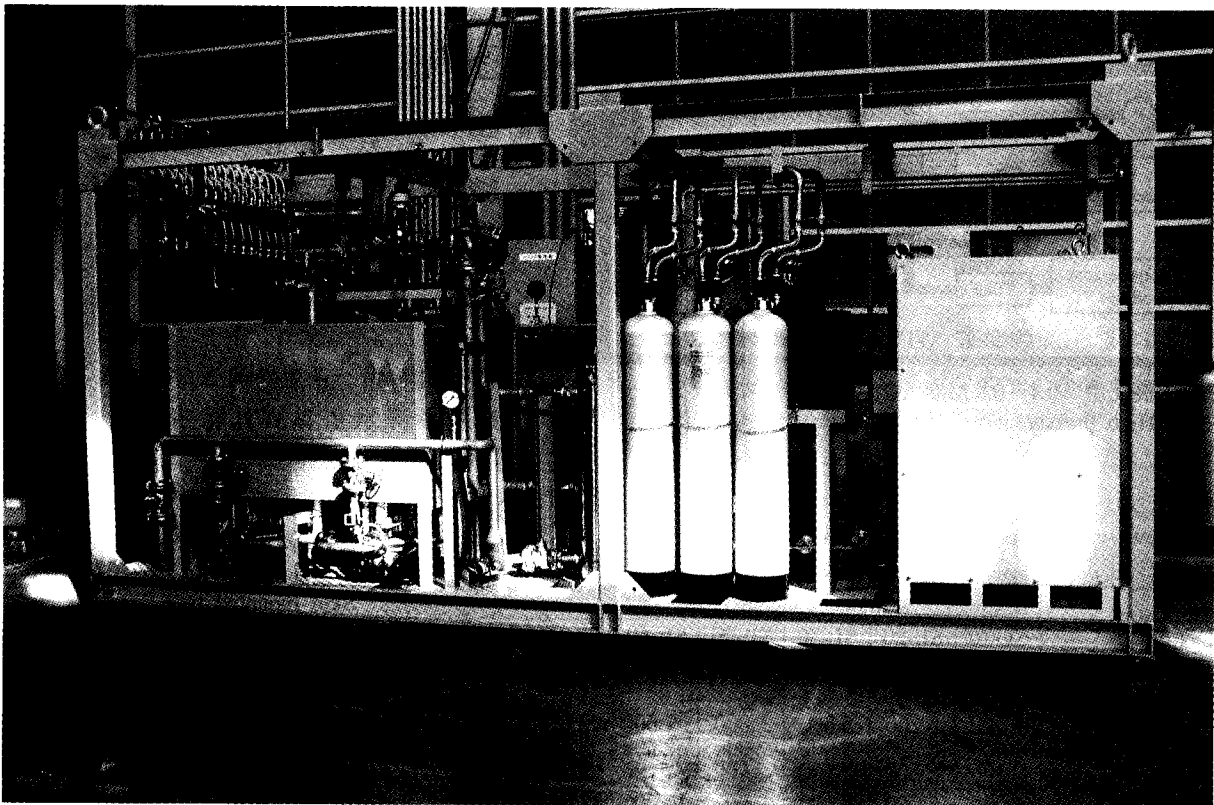
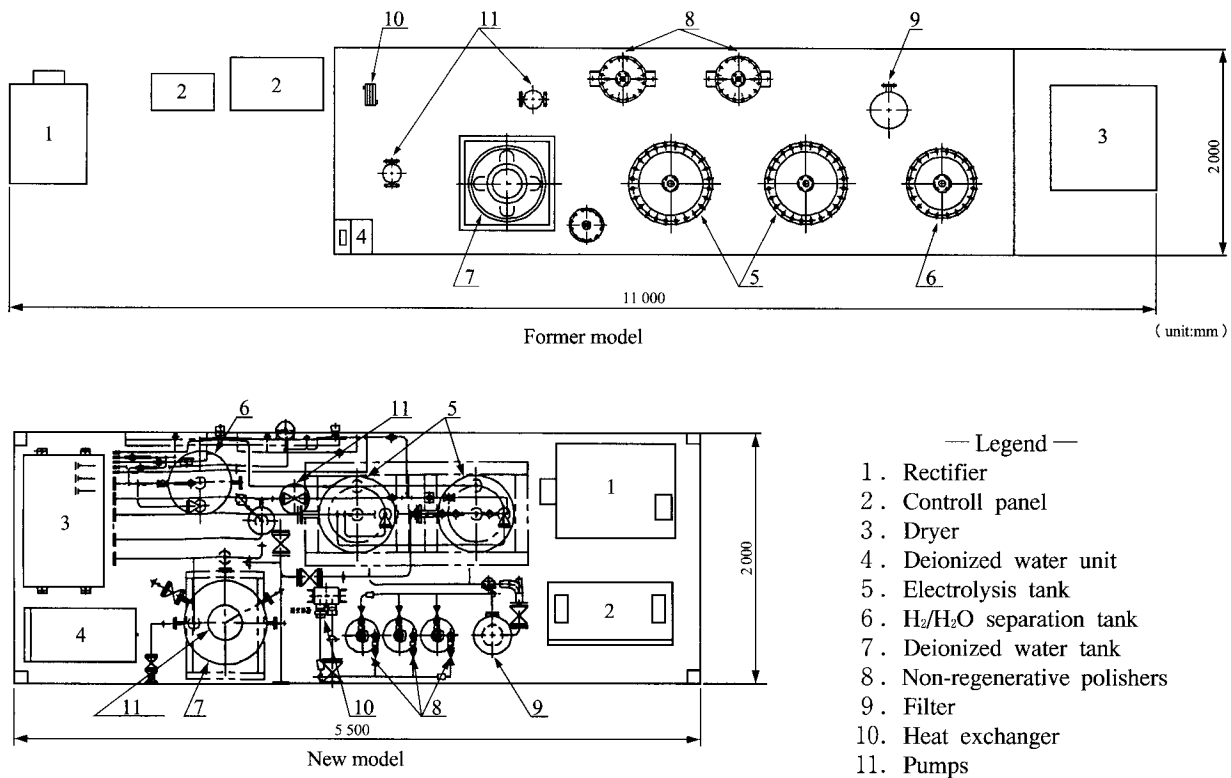


写真 1 新シリーズスキッドマウント型 20 Nm³/h (SL-20)

Photo 1 New series skidmounted type 20 Nm³/h (SL-20)



第2図 設置面積の比較
Fig. 2 Comparison of plan view between former model and new model

2. 1 設置面積半減

設置面積は従来型に比較して半分以下になっている。

一例として第2図に水素発生量 $20 \text{ Nm}^3/\text{h}$ の高圧型HHOG (SH-20)の場合の設置面積を比較した。

2. 2 小型流量計

電解モジュールに供給される純水の流量計に従来はテーパフロートメータを採用していた。

これを変更し、センサ部と計測表示部がワンタッチ結合されるタイプの小型パドルホイール式流量計に置きかえた。

2. 3 小型分離タンク

酸素/水素と純水を分離する分離タンクは、数多くの納入実績からタンク容量を見直して適正な容量として小型化した。

2. 4 縦積み電解モジュール (低圧型の場合)

従来の低圧型の電解モジュールは、水素発生量に応じて必要な台数の電解ブロックを横に連結して設置していた。これを見直し、縦型ヘッダーと積層架台の採用により縦積み型の連結構造の電解モジュールとして、設置面積を減少した。

2. 5 立体配置純水補給水ポンプ

従来の純水補給水ポンプと純水補給タンクの平面

的な配置を立体的にして設置面積を削減した。

2. 6 除湿装置、一次純水装置の制御盤統合

汎用機器の除湿装置と一次純水装置を採用していたため、それぞれが独立してシーケンサ、タッチパネルを保有していた。これらの制御をHHOGのシーケンサに取り込み、HHOGの制御盤のタッチパネル画面ひとつで操作できるよう一元制御することで、信頼性の向上と装置のコンパクト化を実現した。また、除湿装置と一次純水装置をHHOG専用に変更し、設置面積と設備費を削減した。

3. 新シリーズパッケージ型

パッケージ型の小型化目標は、ユースポイントの近傍に置かれることを想定して小型化と可搬性が追求されている。すなわちサイズで幅 1.2 m ×奥行き 1.2 m ×高さ 1.9 m 、重量で従来の $1/10$ の 200 kg 台とした。この目標を達成するにはスキッドマウント型と同じ手法では不可能であり、機器類の中でとくに設置面積の大きい分離タンク、重量の大きい直流電源装置の設計を根本から見直し、装置全体を小型軽量化した。

またキャスターを付けることにより、どこへでも移動できるようにしている。

パッケージ型の改良後の $5 \text{ Nm}^3/\text{h}$ 低圧型 (PL-5)

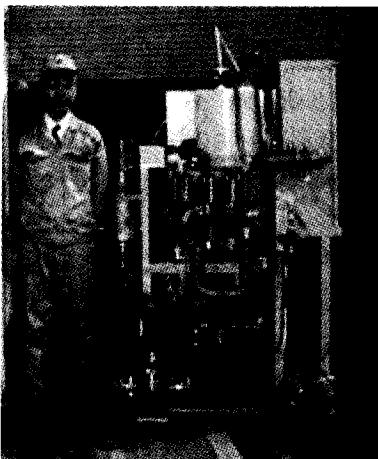


写真 2 新シリーズパッケージ型 5 Nm³/h (PL-5)
Photo 2 New series packaged type 5 Nm³/h (PL-5)

を写真 2 に示す。

3.1 気液分離器

従来は酸素／水素と純水の分離は単にタンクで流速を減少させて気液分離させていた。

小型化するため、単なる気液分離でなく気液、気泡分離とミスト除去を組み合わせた分離器を開発し、従来の1/5に小型化することができた。

3.2 高周波スイッチング直流電源装置

商用電力を交流から直流に整流するための直流電源装置は、従来サイリスタ整流器を採用していた。

電圧の変換と1次側と2次側の絶縁のため変圧器が不可欠であるが、商用周波数域の変圧器は寸法、重量ともに非常に大きく小型化は不可能である。

そこで水冷の高周波スイッチング直流電源を採用することにより小型軽量化を図った。

3.3 一体化

制御盤、電解モジュール、気液分離器、直流電源装置等を空間的に無駄なく配置した一体設計にし、小型パッケージ化した。

むすび

新シリーズスキッドマウント型 HHOG は既に数基ユーザーに納入されて、順調に運転されている。

またコンパクトタイプパッケージ型はテスト機の開発を終えており、新規デザインのカシングを付加した商用機を今年度中に販売の予定である。

[参考文献]

- 1) 安井信一ほか：神鋼パンテック技報，Vol.40，No.1 (1996)，p.1

連絡先

廣瀬 潤 UC事業室
担当課長

TEL 078 - 232 - 8100
FAX 078 - 232 - 8110
E-mail j.hirose@pantec.co.jp