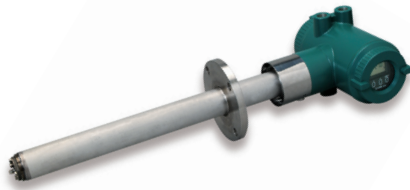


TI 11A03A01-01

ZR22G/ZR402G  
直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計  
(分離型)  
AV550G アベレーシングコンバータ



ZR202G  
直接挿入形ジルコニア式酸素濃度計  
(一体型)



MG8G, MG8E  
磁気式酸素濃度計



TDLS8000  
一般形レーザガス分析計



ZS8D/ZS8C  
防爆形ジルコニア式酸素濃度計



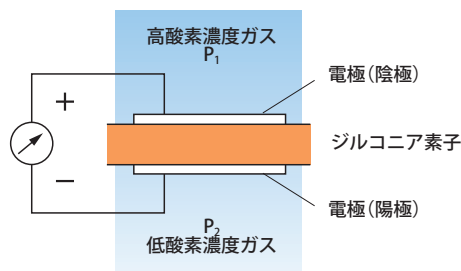
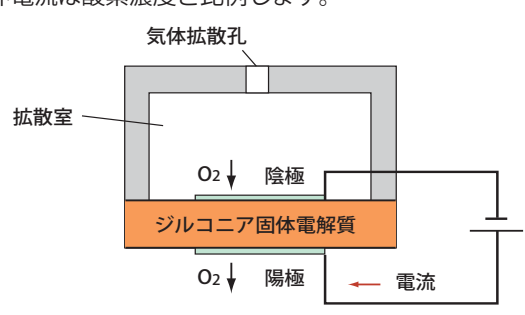
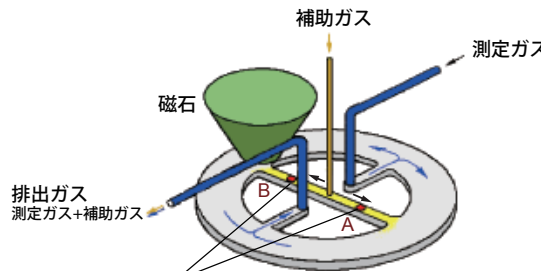
OX400  
低濃度ジルコニア式酸素濃度計

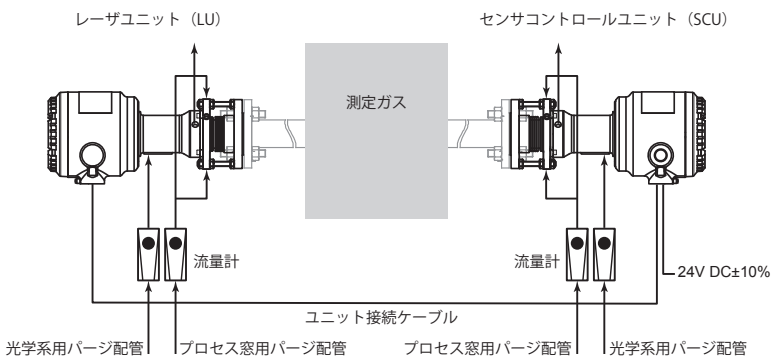


OX100, OX102  
限界電流式酸素濃度計



## ■ 酸素濃度計の測定方式と長所および短所

	測定方式	長所	短所
ジルコニア式	<p><b>濃淡電池式</b>            ジルコニアのような固体電解質は、高温状態になると酸素イオンに対して導電性を示します。下図のように、ジルコニア素子の両面に多孔質の白金電極を貼り付けて加熱し、それぞれの面に酸素分圧の異なるガスを接触させると、酸素濃淡電池の作用を起します。この反応によって、両電極間にはネルンストの式による起電力が発生します。</p>  <p>横河電機の製品形名：ZR22G/ZR402G, ZR202G, ZS8D/ZS8C, OX400</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ボイラの煙道など、燃焼プロセス内に直接取り付けることができ、サンプリング系が不要。応答時間が短縮できる。(ZR22G, ZR202G)</li> <li>微量酸素濃度の測定が可能。(OX400)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定ガス中に可燃性ガスがふくまれていると、測定誤差となる(燃焼排ガスは、完全燃焼されているので、ほとんど問題にならない)。</li> </ul>
	<p><b>限界電流式</b>            下図のように、高温に加熱したジルコニア素子の陰極側の酸素の流入を制限すると、印加電圧を増加させても電流値が一定になる領域ができます。この限界電流は酸素濃度と比例します。</p>  <p>横河電機の製品形名：OX100, OX102</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>微量酸素濃度の測定が可能。</li> <li>校正はスパン側(空気)だけでよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定ガス中に可燃性ガスがふくまれていると、測定誤差となる。</li> <li>ダストがあると、陰極側の気体散気孔が詰まるため、前段にフィルタが必要。</li> </ul>
磁気式	<p><b>磁気流量比式</b>            酸素の常磁性を利用した方式の一つ。測定ガス中に酸素があると、酸素が磁界に引き付けられるため、B方向に流れる補助ガスの流量が減少します。この絞り効果によって生じるB方向とA方向の流量比の差異は、測定ガス中の酸素濃度に比例します。これを検出用サーミスタで検出し出力します。</p>  <p>横河電機の製品形名：MG8G, MG8E</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ジルコニア式酸素濃度計では測定できない可燃性ガスを含む混合ガスの測定ができる。</li> <li>検出部のセンサ部分は測定ガスに接しないので、腐食性ガスでも測定できる。</li> <li>磁気式の中では、他の方式に比べ、応答時間が短い。</li> <li>磁気式の中では、他の方式に比べ、振動や衝撃に強い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定ガスの性状やアプリケーションに対応したサンプリング装置が必要。</li> </ul>

測定方式	長所	短所
<p>レーザーガス分析計で、波長可変半導体レーザー (TDL) による吸収分光計測法を利用し、レーザー光が測定対象ガスを通過するとき吸収 (損失) される光の量からガス濃度を測定します。レーザーガス分析計の基本的構成は、近赤外線を出射するレーザー、測定対象ガスを通過し受光部まで届くようにレーザー光を集光する光学レンズ、検出器、レーザーを制御し検出器の信号をガス濃度の信号に変換する電子回路部です。ガス分子は吸収線と呼ばれる特定の色の光を吸収し、吸収の強さはベールの法則に従います。レーザーガス分析計はランベルト・ベールの法則に従った近赤外線分析計です。</p> <p><math>I = I_0 e^{-EGL}</math></p> <p><math>I</math> : 透過光の強さ  <math>I_0</math> : 入射光の強さ  <math>E</math> : 吸光係数  <math>G</math> : ガス濃度  <math>L</math> : 測定光路の長さ</p> <p>波長可変半導体レーザー分光式</p>  <p>横河電機の製品形名：TDLS8000</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高温、高圧、腐食性ガスや刺激性ガス雰囲気、高ダスト濃度等厳しい条件下で長期安定測定が可能</li> <li>・独自のスペクトル面積法の採用により、他ガスの干渉の影響を殆ど受けることなく測定が可能</li> <li>・ガスサンプリング装置が不要で、交換部品が少なくメンテナンスコストを低減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・プロセスの両サイドにフランジの取り付けが必要</li> </ul>

## 酸素濃度計のセレクションガイド

○：推奨、△：使用可能だが推奨できない、×：使用不可

測定方式	ジルコニア式						
	濃淡電池式					限界電流式	
形名	ZR22G/ZR402G	ZR202G	ZS8D/ZS8C	ZR22G/AV550G	OX400	OX100,OX102	
最小測定レンジ	0～5 vol%O <sub>2</sub>	0～5 vol%O <sub>2</sub>	0～5 vol%O <sub>2</sub>	0～5 vol%O <sub>2</sub>	0～10 ppmO <sub>2</sub>	0～1000 ppmO <sub>2</sub> / 0～100 ppmO <sub>2</sub>	
最大測定レンジ	0～100 vol%O <sub>2</sub>	0～100 vol%O <sub>2</sub>	0～25 vol%O <sub>2</sub>	0～100 vol%O <sub>2</sub>	0～100 vol%O <sub>2</sub>	0～25 vol%O <sub>2</sub>	
測定レンジの設定	レンジ内で任意に設定可 (1vol%O <sub>2</sub> 単位)					自動、固定 (選択)	2レンジ固定 / 4レンジ切換え可
パーシャルレンジ	可	可	可	可	可	不可	
出力信号	4～20mA DC 2点 HART	4～20mA DC HART	4～20mA DC	4～20mA DC 8点 フィールドバス	4～20mA DC, 0～1,5,10V DC(選択)	4～20mA DC または1～5V DC/ 4～20mA DC	
測定ガス温度	0～1400℃ (*1)	0～700℃	0～1400℃ (*2)	0～1400℃ (*1)	0～50℃	0～70℃	
測定ガス圧力	-5～250kPa (*3)	-5～250kPa	-5～5kPa (*4)	-5～250kPa (*3)	0～300 Pa	1013 ± 40hPa(Abs)	
応答時間 (90%) (検出器入口からガスを導入した場合)	5秒以内	5秒以内	5秒以内	5秒以内	10秒以内 (1%O <sub>2</sub> 以上) 30秒以内 (1%O <sub>2</sub> 未満)	—	
暖機時間	20分	20分	約30分	20分	20分以内	—	
防爆構造	非防爆	非防爆	耐圧防爆形	非防爆	非防爆	非防爆	
用途形態	定置形	定置形	定置形	定置形	定置形	定置形	
別置サンプリング装置	不要	不要	不要	不要	アプリケーションにより必要な場合あり		
パッケージボイラの燃焼管理	○	○	△	△	×	×	
発電ボイラの燃焼管理・燃焼制御	○	○	○	○	×	×	
微粉炭ボイラの燃焼管理・燃焼制御	○	○	△	○	×	×	
鉄鋼・熱風炉の燃焼管理・燃焼制御	○	○	△	○	×	×	
鉄鋼・コークス炉の加熱燃焼排ガスの管理	○	○	△	○	×	×	
鉄鋼・加熱炉&均熱炉の低酸素濃度管理	○	○	△	○	×	×	
鉄鋼・焼結炉の漏風検知	○	○	△	○	×	×	
鉄鋼・CDQプラントの低酸素濃度管理	×	×	×	×	×	×	
石灰キルンの燃焼管理	○	○	△	○	×	×	
セメントキルンの燃焼管理	○	○	△	○	×	×	
石油精製&石油化学の加熱炉の燃焼管理	×	×	○	×	×	×	
ナフサ分解加熱炉	×	×	○	×	×	×	
可燃性ガスを含むガスの酸素濃度管理	×	×	×	×	×	×	
各種プラントにおける安全管理 (爆発防止)	×	×	×	×	×	×	
各種製造プロセスでの微量酸素濃度の測定	×	×	×	×	×	×	
都市ガスの品質管理	×	×	×	×	×	×	
ゴミ焼却炉の燃焼管理	○	○	△	○	×	×	
酸素富化設備での酸素濃度測定	○	○	△	○	×	×	
活性汚泥処理設備の排気の酸素濃度測定	○	○	×	○	×	×	
N <sub>2</sub> リフロー炉の酸素濃度管理	×	×	×	×	○	○	
半導体製造設備の雰囲気管理	×	×	×	×	○	○	
空気分離装置でのN <sub>2</sub> , Arの純度管理	×	×	×	×	○	○	
酸欠防止	×	×	×	×	×	○	
研究開発用および部品加工用 グローブボックスの酸素濃度管理	×	×	×	×	○	○	
環境・発酵および生化学等の 実験用クリーンルームの酸素濃度管理	×	×	×	×	△	○	
食品包装時のフローガスの連続測定	×	×	×	×	△	○	

(注1) 本セレクションガイドは、あくまでも目安としてください。選択が明確でない場合は、弊社営業にご相談ください。

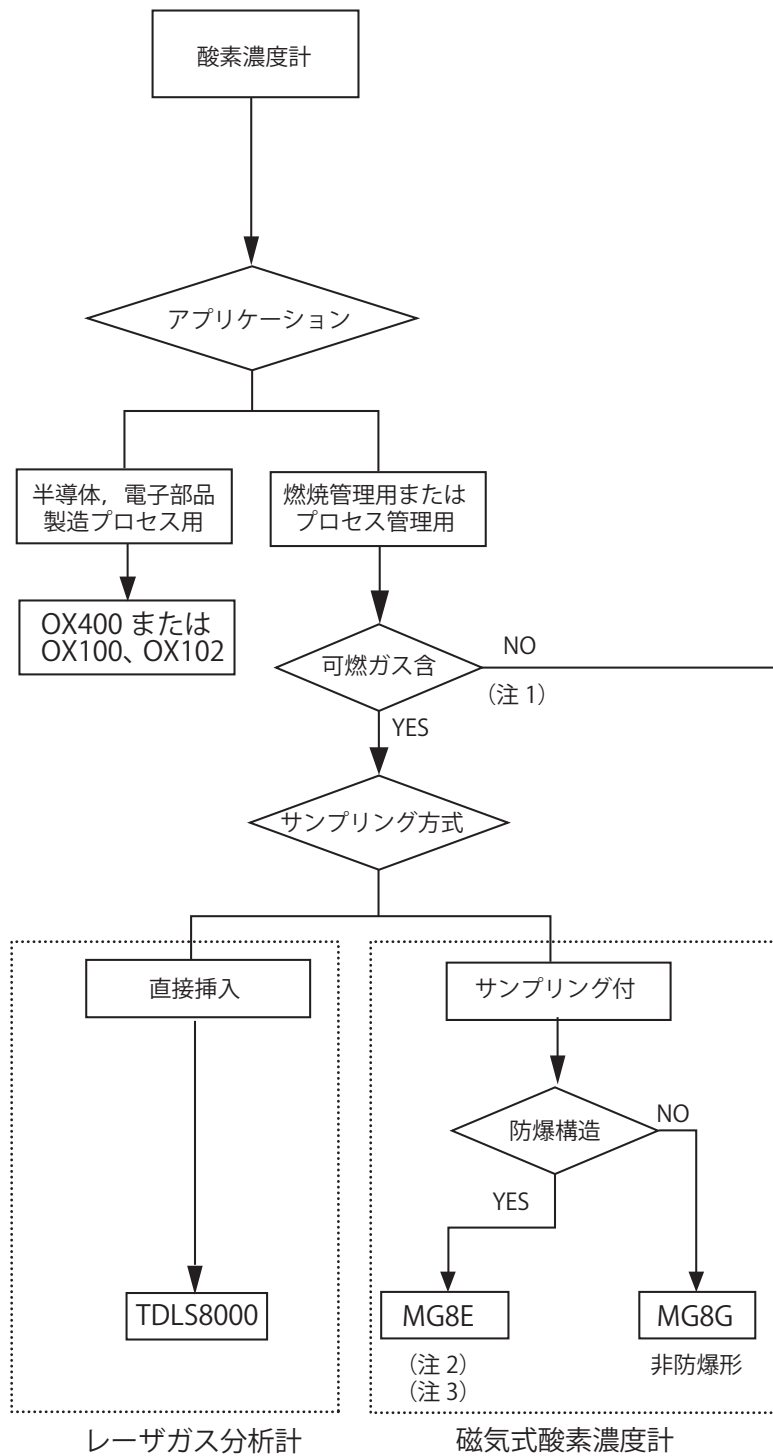
(注2) 機器の詳細仕様および組合せ機器の詳細については、下記の一般仕様書またはカタログを参照してください。

- ・ ZR22G/ZR402G :GS 11M12A01-02
- ・ ZR202G :GS 11M12A01-04
- ・ AV550G :GS 11M12D01-01
- ・ ZS8D/ZS8C :GS 11M7A3
- ・ OX100,OX102 :Bulletin 11M10A01-03
- ・ OX400 :Bulletin 11M10B01-01, GS 11M10B01-01
- ・ TDLS8000 :Bulletin 11Y01D01-01, GS 11Y01D01-01
- ・ MG8G :GS 11P03A03-01
- ・ MG8E :GS 11P03A05-01

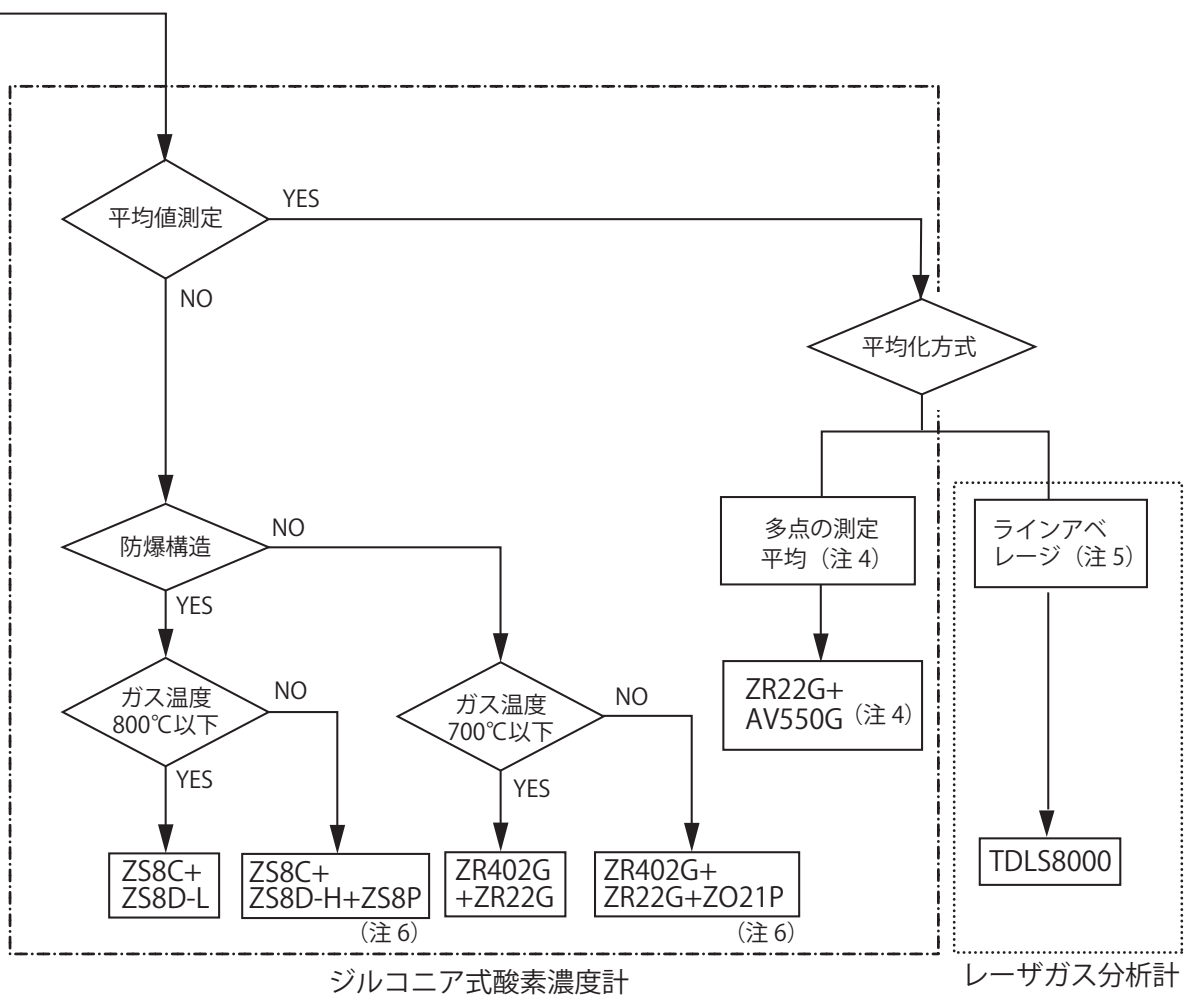
	レーザ分光式	磁気式	測定方式		
	波長可変半導体レーザ光式	磁気流量比式			
	TDL8000	MG8G, MG8E	形 名		
	0 ~ 1 vol%O <sub>2</sub>	0 ~ 5 vol%O <sub>2</sub> / 0 ~ 1 vol%O <sub>2</sub>	最小測定レンジ	仕 様	
	0 ~ 25 vol%O <sub>2</sub>	0 ~ 25 vol%O <sub>2</sub>	最大測定レンジ		
	レンジ内で任意に設定可	レンジ内で3レンジまで任意 に設定可	測定レンジの設定		
	可	不可	パーシャルレンジ		
	4 ~ 20mA DC Ethernet HART	4 ~ 20mA DC	出力信号		
	0 ~ 1500°C (*6)	0 ~ 50°C	測定ガス温度		
	1 MPa 以下 (*6)	大気圧以上 / 7kPa 以上	測定ガス圧力		
	更新時間約 2 秒	3 秒以内	応答時間 (90%) (検出器入口からガスを導入した場合)		
	5 分	約 3 時間 / 約 2 時間 30 分	暖機時間		
	非防爆 / 非点火防爆 / 耐圧防爆形 (*7)	非防爆 / 耐圧防爆形 (*8)	防爆構造		
	定置形	定置形	用途形態		
	不要	必要	別置サンプリング装置		
	○	×	パッケージボイラの燃焼管理		ア プ リ ケ ー シ ョ ン
	○	×	発電ボイラの燃焼管理・燃焼制御		
	○	×	微粉炭ボイラの燃焼管理・燃焼制御		
	○	×	鉄鋼・熱風炉の燃焼管理・燃焼制御		
	○	×	鉄鋼・コークス炉の加熱燃焼排ガスの管理		
	○	×	鉄鋼・加熱炉 & 均熱炉の低酸素濃度管理		
	○	×	鉄鋼・焼結炉の漏風検知		
	○	○	鉄鋼・CDQ プラントの低酸素濃度管理		
	○	×	石灰キルンの燃焼管理		
	○	×	セメントキルンの燃焼管理		
	○	×	石油精製 & 石油化学の加熱炉の燃焼管理		
	○	×	ナフサ分解加熱炉		
	○	○ (*5)	可燃性ガスを含むガスの酸素濃度管理		
	○	○ (*5)	各種プラントにおける安全管理 (爆発防止)		
	○	○ (*5)	各種製造プロセスでの微量酸素濃度の測定		
	○	○ (*5)	都市ガスの品質管理		
	○	△	ゴミ焼却炉の燃焼管理		
	○	△	酸素富化設備での酸素濃度測定		
	○	△	活性汚泥処理設備の排気の酸素濃度測定		
	×	×	N <sub>2</sub> リフロー炉の酸素濃度管理		
	×	×	半導体製造設備の雰囲気管理		
	×	×	空気分離装置での N <sub>2</sub> , Ar の純度管理		
	×	×	酸欠防止		
	×	×	研究開発用および部品加工用 グローブボックスの酸素濃度管理		
	×	×	環境・発酵および生化学等の 実験用クリーンルームの酸素濃度管理		
	×	×	食品包装時のフローガスの連続測定		

\*1 : 700°Cを超える場合は、ZO21P 高温用プローブアダプタが必要です。  
 \*2 : 800°Cを超える場合は、ZS8P 高温用プローブアダプタが必要です。  
 \*3 : ZO21P 高温用プローブアダプタを使用した場合は、-0.5 ~ 5kPa になります。  
 \*4 : 高温用検出器の場合は、-1.5 ~ 5kPa になります。  
 \*5 : 水素、アセチレンガスに対して防爆が要求される場合は、使用不可です。  
 \*6 : アプリケーションによります。  
 \*7 : 日本防爆 (Ex d-IBC T5 Gb)  
 \*8 : 日本防爆 (Exd II BT4X)

## ■ 酸素濃度計選択フローチャート



- (注 1) : 可燃ガスの含有量が測定ガスの 0.5% 以下の場合、「NO」を選択してください。  
 (注 2) : 全て特注決裁扱いです。  
 (注 3) : 変換器：耐圧防爆形，検出器：耐圧防爆形  
 (注 4) : 最大 8 点の測定平均可。  
 (注 5) : 測定光路の平均濃度を測定します。  
 (注 6) : ZS8P、ZO21P：高温用プローブアダプタ



---

# 改訂情報

資料名称 : 酸素濃度計セレクションガイド

資料番号 : TI 11A03A01-01

## 2018年4月／5版

防爆形レーザーガス分析計 TDLS200SJ を削除  
TIIS 防爆削除、日本防爆追加

## 2015年7月／4版

一般形レーザーガス分析計 TDLS200 を削除、一般形レーザーガス分析計 TDLS8000 を追加

## 2011年11月／3版

ポータブル酸素濃度計 OX61、ポケット酸欠計 OX51 を削除、防爆形レーザーガス分析計 TDLS200SJ を追加

## 2009年6月／2版

アベレージングコンバータ AV550G、低濃度ジルコニア式酸素濃度計 OX400、レーザーガス分析計 TDLS200 を追加

## 2008年8月／初版

新規発行