

HORIBAの無補充型 pH電極6155を用いた測定事例



1 概要

pH測定は工場や浄水場、下水処理場の各プロセス、排水の水質管理などにおいて広く行われている。pH測定のコアであるpH電極は、世界では1935年に米国ベックマン社により、日本においては、1950年に当社創業者である堀場雅夫により初めて製品化され、多種多様な用途に用いられてきた。過去から現在にいたるまでpHの測定原理は変わらないものの、メンテナンス性やユーザビリティ、長寿命など、お客様のニーズによりきめ細やかに寄り添った製品が求められている。

2 課題

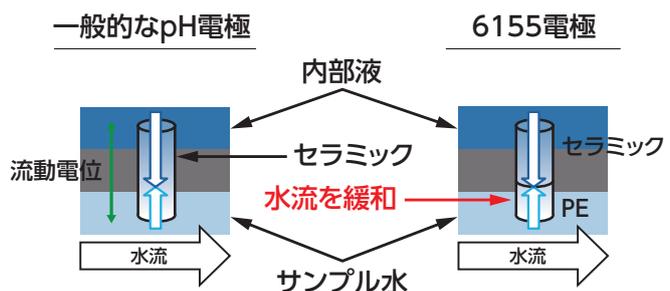
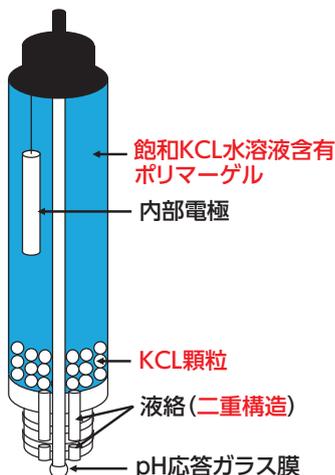
工業用pH電極は、過酷な環境下で連続的かつ長期間にわたる正確な測定を求められることも少なくない。また、お客様からの要望は多岐にわたり、より簡便にさまざまな現場でpH電極を使用するためには多くの課題がある。例えば、従来の内部補充型pH電極には、洗浄や校正などのメンテナンス時に煩雑な操作が必要である。また、流速の速い現場や汚れの強いサンプルの測定では、測定誤差が生じやすいほか、電極寿命の短期化のおそれがある。さらに、汚れの弱いサンプルの測定でも、サンプルが低電気伝導率であれば正確な測定値を得ることが難しい。そのような中で、メンテナンス性が高く、耐環境性が備わった測定精度の高いpH電極が望まれている。

3 工業用無補充pH電極6155のアドバンテージ

HORIBAはメンテナンス性、耐環境性、そして高い測定精度を備えた無補充型pH電極6155を開発した。本製品の比較電極部には、KCl水溶液を含有した非水溶性ポリマーゲルが充填されているため、内部液の交換を行う必要がない。このポリマーゲルはサンプル中に流出しにくく、優れた薬品分解耐性を持つため、筐体内部に空隙が生じにくい。したがって、流通配管内などの加圧環境下においてもサンプルの逆流が起こりにくく、長期間にわたる安定した測定が可能である。加えて、比較電極の液絡部の二重構造化により、サンプルの水流による影響（流量影響）を緩和している。そのため、流量影響が生じやすい低電気伝導率サンプルにおいても正確に測定できる（電気伝導率 $10\mu\text{/cm}$ のサンプルを誤差 0.1pH 以内で測定可能）。

▶ HORIBAの無補充pH電極6155の電極構造

▶ 一般的なpH電極とHORIBAの無補充型pH電極6155の液絡部比較



4 フィールド測定事例

国内の浄水場取水口にて、無補充型pH電極6155 (以下6155) を用いたフィールド測定を行った。変換機は、当社の現場型工業用水質計HP-200を使用した。図1は設置現場の写真である。写真上部の水貯めに浸漬されている電極が6155で、写真右下の流通型ホルダとKClタンクとともに装着されている電極が、内部液補充型の当社従来電極6108 (以下6108) である。まず6155はKClタンクの設置が必要なく、設置やメンテナンスが容易である。そして、上水のような低電気伝導率サンプルであっても、独自の液絡構造により、安定した測定を保っている。表1および図2は、6155の実装3か月後の定期点検時における標準液測定データである。このデータから、6155による測定値はほぼ変化しておらず、感度もほとんど劣化していないことがわかる。よって、従来電極同様の安定した測定はもちろん、メンテナンス性や耐環境性に優れた6155は、ユーザビリティに優れ、多種多様な現場における測定での要望に、より寄り添った電極と言える。

図1 測定現場

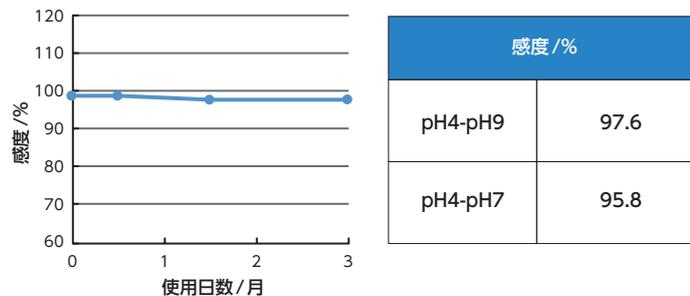


表1 無補充pH電極6155実装3か月後の標準液測定データ

標準液	測定値		結果
	校正値	3か月後	
pH4	4.01	4.07	±0.1以内 (定期的な校正をすることで、より正確な測定が可能)
pH7	6.86	6.94	±0.1以内 (定期的な校正をすることで、より正確な測定が可能)
pH9	9.18	9.28	±0.1以内 (定期的な校正をすることで、より正確な測定が可能)

図2 無補充pH電極6155実装3か月後の標準液測定における感度*

*変換機のエラー範囲 (<68%, >110%)



■ 無補充型 pH 電極 6155 仕様

分類	仕様	
形式	6155シリーズ	
電極構造	ケーブルタイプ GRT複合電極	コネクタタイプ GRT複合電極
測定範囲	0 ~ 14 pH*1	
測定液温度範囲	-10℃ ~ 100℃ (凍結なきこと)	
測定液圧力範囲	最大0.7 MPa (40℃以下)*2	
測定液電気伝導率範囲	10 μS/cm以上*3 (流速は保護管付きにて0.05 m/s以下)	
保管温度範囲	0 ~ 50℃ 相対湿度 85%以下 (未開封時)	
比較電極内部液	非水溶性ポリマーゲル 塩化カリウム過飽和	
直挿ネジ種	-	NPT 3/4
接液材質	ガラス、PVDF、FKM、PE	
ケーブル長	5 m (標準) / 10 m / 15 m / 20 m (最長)	オプション 5 m / 10 m / 15 m / 20 m (最長)
温度補償素子	Pt 1000 Ω (at 0℃)	
適合法令	計量法 (日本) S171	
適合変換器	・ HP-200/300シリーズ (防爆除く) ・ HP-480/960シリーズ	
コネクタ取り合い	-	VarioPin connector
端子取り合い	角形先開き圧着端子 (4 mm) G、S、R、T、E	

*1 強酸、強アルカリにて高精度を必要とする場合は、専用電極をおすすめします。

*2 40℃以上の圧力範囲は図1をご参照ください。

*3 高圧かつ流れの早い条件において低電気伝導率のサンプルを測定する場合、測定値が最大で0.3 pH (ORPは20 mV) 程度変動する場合があります。

■ 工業用 pH 変換機 HP-200 仕様

分類	仕様	
形式	HP-200	
測定範囲	pH: 0~14 温度: 0~100℃	表示分解能: 0.01 pH 表示分解能: 0.1℃
繰り返し性	pH: ±0.03以内 温度: ±0.3℃ (等価入力にて)	
電源	AC90~264V 50/60Hz 消費電力 15VA (max)	
自己診断機能	校正エラー、電極診断エラー、変換器異常	



<製造・販売元>

HORIBA Advanced Techno

株式会社 堀場アドバンステクノ

〒601-8306 京都市南区吉祥院宮の西町31番地 075-321-7184

http://www.horiba-adt.jp

東 北 022-776-8253 東 京 03-6206-4751 名 古 屋 052-937-0812
大 阪 06-6390-8211 四 国 087-867-4841 広 島 082-281-2001 九 州 092-292-3595

Printed in Japan 2001SK00