

(II) オキシダント計の動的校正

Dynamic Calibration of Oxidant Monitor

テレメーター室

1 まえかき

オキシダント計の吸収液が中性リン酸緩衝2%よう化カリウム溶液（以下「2%KI 吸収液」という。）に決まり、同時に、従来行っていた静的校正法に比べてより正確な校正法である動的校正法が義務づけられた。

そこで、動的校正の誤差要因について若干の検討を行って、動的校正を実施した。

まずインピンジャーの形状が手分析値のバラツキの原因となることが考えられるので、今回使用するインピンジャーについて性能試験を行った。オキシダント計については、ガス回路の漏れ、ガス流量が大きな誤差要因となるので、事前に漏れ検査を行い漏れの無いことを確認し、流量計の流量検定を行った。

また従来使用していた10%KI 吸収液と今後使用する2%KI 吸収液とで指示値にどの程度差があるかをGX-2型、GX-7型のオキシダント計各1台について調べた。向流吸収管段数と等価液の指示値の関係についても調べた。

2 実験方法

実験方法は、JIS B 7959に従った。

ゼロガスはゼロガス精製装置を通したものをを用い、オゾン計は紫外線吸光法の測定機を用いた。使用した機器をTable I に、装置の概要をFig 1 に示す。

Table I 供試機器一覧

装 置	型 式	備 考
ゼロガス発生装置	OZ-103	水銀ランプ・活性炭シリカゲル-ソーダライム
オゾン発生器	MEC-1000	特注流量10ℓ/m 容量
オゾン測定装置	TUV-1100	紫外線吸収法
手分析装置	OZ-100	

2-1 インピンジャーの性能試験

オゾン濃度を一定にしておき、各インピンジャーで1%KI 吸収液による手分析値にどのくらいバラツキがあるかをみた。オゾン濃度はオゾン計でモニターしておいた。

2-2 オゾン計の校正

2-1 で行った手分析値の平均から校正率を求め、最初

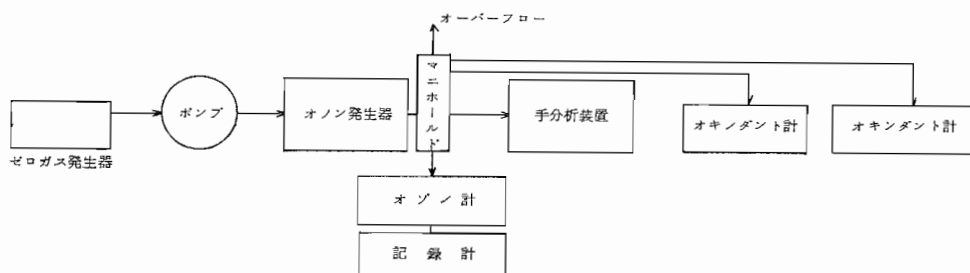


Fig 1 オキシダント計動的校正装置

にこの値で、オゾン計を校正した後、再び0.1、0.25、0.4 PPM付近の濃度のオゾンを通し、オゾン計の校正曲線を作成しオゾン計の最終校正を行った。

最後に0.1、0.25、0.4 PPMのオゾンを通し、手分析値とオゾン計の指示値が一致することを確認した。

2-3 オキシダント計の校正

オキシダント計は内部配管を新しいものに変え、ジョイント部、比色部、流量計等、すべて洗浄、整備し、吸収液流量とガス漏れを検査した。ガス漏れ検査の方法は、送液ポンプをオフにして、吸収液タンクの排液側を閉じトラップ部分の配管をはずして、はずした2ヶ所とガス入口を、それぞれ漏れ検査装置 (Fig 2) につなぎ、ガスポンプをオンにし、流量3.0 ℓ/minにおける差圧を読み流路抵抗を調べ、それからガス入口側を閉じて差圧を調べ差圧が数mmAqであることで漏れないことを確認する方式をとった。流量検定は、基準流量計の2.5、2.8、3.0、3.2、3.5 ℓ/minで各オキシダント計の流量計の指示値を読んだ。各設定流量について下から上へ、および上から下へ変えて、読みとった値の3回の平均値を基準流量計の各値に対する指示値とした。実流量3.0 ℓ/minに対する流量計の目盛合せは、0.1 ℓ/minを最小目盛として行った。

以上の作業の後、オキシダント計に0.1、0.2、0.4 PPMの濃度のオゾンを通し、指示値を読み取り、0.25 PPMの濃度のオゾンを通し、オキシダント計を校正し、ガスポンプを止めてゼロ点を確認した。つぎに0.25、0.4、0.1

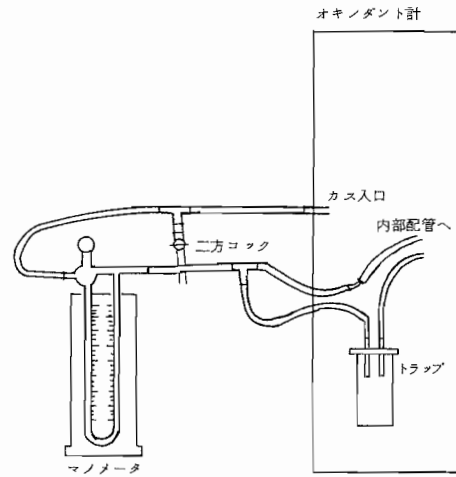


Fig 2 漏れ検査装置

PPMの濃度のオゾンを通し、指示値を読み、それから等価液によるオキシダント計の指示値をみた。

2-4 10% KI 吸収液と2% KI 吸収液の指示値の差

まず10% KI 吸収液を使用したオキシダント計に0.1、0.2、0.4 PPMのオゾンを通し、指示値を読みとり、それから2% KI 吸収液に変えて、同様の操作を行った。

3 結果と考察

3-1 インピッチャーの性能試験

(結果を Table II に示す。)

1 回目インピッチャーのNo 6 が7.4 %、No 10 が-4.2

Table II インピッチャーの性能試験

インピッチャーの番号	①オゾン計の指示値 (PPM)	②手分析値 (PPM)	ガス温 (°C)	比率 (②/①)	①オゾン計の指示値 (PPM)	②手分析値 (PPM)	ガス温 (°C)	比率 (②/①)
1	0.207	0.294	22.7	1.42	0.207	0.297	21.4	1.44
2	0.207	0.297	22.7	1.44	0.208	0.297	21.5	1.43
3	0.206	0.300	22.0	1.46	0.207	0.293	21.2	1.42
4	0.205	0.306	18.0	1.49	0.202	0.306	17.4	1.52
5	0.205	0.307	18.0	1.50	0.202	0.313	17.6	1.55
6	0.207	0.325	20.0	1.57	0.203	0.296	17.6	1.46
7	0.206	0.306	20.2	1.49	0.204	0.303	21.2	1.49
8	0.206	0.291	22.4	1.41	0.205	0.298	21.2	1.45
9	0.203	0.293	22.0	1.44	0.204	0.295	21.5	1.45
10	0.208	0.291	21.7	1.40	0.203	0.296	22.8	1.46
平均	0.2060	0.3010	—	1.462	0.2045	0.2994	—	1.467

注) ガス温とは: ガスメーター出口温度

%, 2回目にNo5が5.7%と、比較的大きなバラツキを示したが、2回とも大きなバラツキを示したものはなかった。

No5、No6、No10のインピシャーは以後の手分析には用いないこととした。

3-2 オゾン計の校正

最終校正は、一回目に校正したオゾン計に対して2%程度で、あまり大きな差は示さなかった。

3-3 オキシダント計の校正

流量検定、漏れ検査の結果をTable IIIに、オキシダント計の校正結果をTable IVに、向流吸収管段数を等価液指示値をTable Vに示す。等価液濃度に対するオキシダント計の指示値を吸収率と考えた場合、ここで使用した向流吸収管の段数の範囲では、段数と吸収効率の間に、一定の傾向は認められなかった。

Table III 流量検定と漏れ(差圧)検査

測定値	基準流量計設定流量					差圧 (cmAq)		測定値	基準流量計設定流量					差圧 (cmAq)	
	2.5ℓ/m	2.8ℓ/m	3.0ℓ/m	3.2ℓ/m	3.5ℓ/m	入口開	入口閉		2.5ℓ/m	2.8ℓ/m	3.0ℓ/m	3.2ℓ/m	3.5ℓ/m	入口開	入口閉
八潮	2.51	2.83	3.00	3.22	3.52	14.5	0.2	所沢	2.52	2.80	2.98	3.16	3.50	12.1	0.5
草加	2.38	2.66	2.88	3.08	3.40	12.6	0.2	入間	2.56	2.90	3.09	3.18	3.58	15.5	0.2
越谷	2.34	2.65	2.82	2.98	3.26	11.5	0.1	川越	2.44	2.72	2.92	3.10	3.38	13.0	0.1
春日部	2.42	2.76	2.96	3.16	3.40	16.5	0.1	幸手	2.48	2.80	3.00	3.20	3.50	12.3	0.1
川口	2.52	2.84	3.08	3.24	3.64	12.0	0.2	羽生	2.74	3.05	3.28	3.47	3.76	15.0	0.2
戸田	2.40	2.76	2.98	3.18	3.48	12.2	0.2	鴻巣	2.60	2.96	3.17	3.40	3.70	13.2	0.5
和光	2.38	2.65	2.88	3.08	3.38	12.2	0.6	東松山	2.56	2.91	3.10	3.28	3.55	13.7	0.2
大宮	2.52	2.86	3.04	3.24	3.58	13.4	0.3	熊谷	2.64	2.94	3.16	3.36	3.70	14.6	0.4
上尾	2.50	2.84	3.02	3.18	3.50	10.6	0.4	本庄	2.42	2.70	2.86	3.03	3.34	14.0	0.1
富士見	2.53	2.85	3.03	3.21	3.56	12.5	0.2	秩父	2.63	2.92	3.10	3.32	3.66	16.6	0.2

Table IV オキシダント計校正

(単位: PPM)

測定局	オゾン計	オキシダント計		測定局	オゾン計	オキシダント計		測定局	オゾン計	オキシダント計	
		校正前	校正後			校正前	校正後			校正前	校正後
八潮 (GX-6型)	0.1 0.2 0.4	0.080 0.164 0.320	0.100 0.200 0.395	大宮 (GX-7型)	0.1 0.2 0.4	0.093 0.185 0.352	0.100 0.200 0.390	羽生 (GX-7型)	0.1 0.2 0.4	0.095 0.188 0.366	0.099 0.199 0.397
草加 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.086 0.177 0.354	0.101 0.195 0.390	上尾 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.098 0.187 0.350	0.102 0.200 0.393	鴻巣 (GX-6型)	0.1 0.2 0.4	0.098 0.192 0.375	0.098 0.195 0.380
越谷 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.093 0.182 0.338	0.103 0.200 0.395	富士見 (GX-6型)	0.1 0.2 0.4	0.100 0.195 0.382	0.102 0.200 0.400	東松山 (GX-6型)	0.1 0.2 0.4	0.107 0.215 0.406	0.098 0.200 0.395
春日部 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.095 0.190 0.350	0.093 0.201 0.393	所沢 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.083 0.172 0.325	0.100 0.200 0.392	熊谷 (GX-6型)	0.1 0.2 0.4	0.089 0.174 0.343	0.101 0.200 0.401
川口 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.093 0.175 0.330	0.093 0.200 0.395	入間 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.093 0.187 0.345	0.102 0.200 0.390	本庄 (GX-7型)	0.1 0.2 0.4	0.094 0.186 0.363	0.101 0.200 0.395
戸田・麻 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.080 0.167 0.317	0.100 0.199 0.391	川越 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.110 0.219 0.403	0.103 0.200 0.380	秩父 (GX-6型)	0.1 0.2 0.4	0.097 0.195 0.392	0.102 0.202 0.405
和光 (GX-2型)	0.1 0.2 0.4	0.090 0.182 0.362	0.100 0.200 0.400	幸手 (GX-6型)	0.1 0.2 0.4	0.086 0.170 0.336	0.104 0.202 0.403				

3-4 10% K I 吸収液と 2% K I 吸収液の指示値の差
結果を Table VI に示す。

2% K I 吸収液のオキシダント計の指示値は、10%
K I 吸収液の指示値に対して、G X-2 型で 89%、G X-
7 型で 85~87% であった。

4 まとめと問題点

- 1) インピンシャーの性能試験では、特に大きなバラツキを示すものがなかった。しかし 精度向上および維持の検討が必要であろう。
- 2) オキシダント計の動的校正では、流量検定、漏れ検査が必要である。
- 3) オキシダント計の 10% K I 吸収液の指示値に対する 2% K I 吸収液の指示値は 85~89% であったが、機種ごとに台数を多くして調べる必要があると思われる。
- 4) 向流吸収管段数と吸収効率の間には一定の傾向は認められなかったが、オキシダント計では向流吸収管の交換が、保守上避けられないため、動的校正に関連し

て、さらに向流吸収管について調べる必要があると思
われる。

参考文献

- 1) 環境庁大気保全局企画課：オキシダント自動計測器の動的校正マニュアル

Table VI 10% K I 吸収液と 2% K I 吸収液の
指示値

測定局	オゾン計 (PPM)	オキシダント計		比率 (%)
		10% K I (PPM)	2% K I (PPM)	
川越 (G X-2 型)	0.1	0.123	0.110	89
	0.2	0.245	0.219	89
	0.4	0.455	0.403	89
本庄 (G X-7 型)	0.1	0.110	0.094	85
	0.2	0.215	0.186	87
	0.4	0.420	0.363	86

Aable V 向流吸収管段数とオキシダント計の等価液による指示値と吸収効率

測定局	向流吸 収管段 数	①等 価液 濃度	②オキシ ダント計の指 示値	吸収効率 (%) (①/②×100)	測定局	向流吸 収管段 数	①等 価液 濃度	②オキシ ダント計の指 示値	吸収効率 (%) (①/②×100)	測定局	向流吸 収管段 数	①等 価液 濃度	②オキシ ダント計の指 示値	吸収効率 (%) (①/②×100)
八潮	92	0.1	0.117	85.5	大宮	96	0.1	0.100	100.0	羽生	94	0.1	0.115	87.0
		0.2	0.236	84.7			0.2	0.199	100.5			0.2	0.228	87.7
		0.4	0.463	86.4			0.4	0.399	100.3			0.4	0.443	90.3
草加	97	0.1	0.108	92.6	上尾	96	0.1	0.099	101.0	尚塚	92	0.1	0.098	102.0
		0.2	0.220	90.9			0.2	0.199	100.5			0.2	0.196	102.0
		0.4	0.442	90.5			0.4	0.398	100.5			0.4	0.391	102.3
越谷	95	0.1	0.103	97.1	富士見	94	0.1	0.101	99.0	東松山	91	0.1	0.101	99.0
		0.2	0.205	97.6			0.2	0.202	99.0			0.2	0.202	99.0
		0.4	0.410	97.6			0.4	0.402	99.5			0.4	0.404	99.0
春日部	95	0.1	0.117	85.5	所沢	91	0.1	0.114	87.7	能谷	92	0.1	0.102	98.0
		0.2	0.215	93.0			0.2	0.229	87.3			0.2	0.204	98.0
		0.4	0.429	93.2			0.4	0.458	87.3			0.4	0.408	98.0
川口	93	0.1	0.107	93.5	入間	93	0.1	0.102	98.0	本庄	95	0.1	0.102	98.0
		0.2	0.214	93.5			0.2	0.204	98.0			0.2	0.203	98.5
		0.4	0.429	93.2			0.4	0.408	98.0			0.4	0.406	98.5
戸田蔵	97	0.1	0.107	93.5	川越	103	0.1	0.100	100.0	秩父	93	0.1	0.108	92.6
		0.2	0.214	93.5			0.2	0.193	103.6			0.2	0.218	91.7
		0.4	0.427	93.7			0.4	0.380	105.3			0.4	0.428	93.5
和光	100	0.1	0.106	94.3	幸手	93	0.1	0.113	88.5					
		0.2	0.211	94.8			0.2	0.227	88.1					
		0.4	0.415	96.4			0.4	0.448	89.3					