

汽油和醇的 PONA 分析

在汽油中，碳数 4~12 的烃成分含有 300 个以上。烃的性质因碳数和结构而异，大致可分 5 类型（烷烃、烯烃、环烃、芳香烃、其他）。汽油按烃的类型分类，定量的方法有：「日本工业规格使用气相色谱仪的全组成分析试验方法（JISK-2536）」和「石油学会规格，汽油全组成分析法-毛细管柱气相色谱法（JPI-5S-52-99）」，一般称为 PONA 法。

PONA 系统通过测定汽油和汽油基材中各成分的容量浓度、重量浓度、mol 比率可算出辛烷值、氢量、碳量、平均密度和蒸气压。



图 1 PONA 分析系统构成图

使用 GC-2010 的 PONA 分析系统的构成如图 1 所示。PONA 分析系统的软件包括控制 GC 和采集数据、进行解析的 GCsolution 和进行定性和 PONA 计算的 PONA solution。PONA solution 如表 1 中所示，具有 PONA 管理、手动色谱定性、主文件编辑等功能。

同一汽油进行 5 次连续分析，色谱图如图 2 所示。部分放大如图 3~5 所示。计算若干峰的保留时间的变动系数，如表 2 所示。由此可知具有良好的重现性。

醇标准试样和汽油的色谱图如图 6 所示，醇和汽油的分离归纳于表 3 中。其中甲醇、乙醇、n-丙醇、2-丁醇未查出重复成分。

另一方面，PONA 分析的色谱图峰数非常多，会因保留时间的微小偏移而定性错误，导致不能正确测定或需花费大量时间修订定性表。因此，保留时间的重现性是非常重要的问题。本期介绍带有 CRG（低温附属装置）的 GC-2010 PONA 分析系统的汽油成分保留时间的稳定性。

另外，近年来有许多含低级醇的汽油替代燃料上市，分析的需求增多。本文同时介绍在使用 PONA 分析系统的分析中，在与汽油同样的分析条件下的低级醇与汽油中成分的分离。

分析条件

装置	PONA 系统 (GC-2010AF/AOC+CRG-2010)
柱	GLC-Petros tar 0.25mm×100m df=0.5μm
柱温	5°C(7min)→2°C/min→ 45°C(0min)→5°C/min→200°C(10min)
载气	He, 分流: 1: 200

有望应用在汽油替代燃料的定性，定量分析上。

表 1 PONA solution 功能表

PONA 管理	进行数据采集和成批再解析后的自动的峰鉴定，浓度计算和累计，物理参数计算。
手动色谱鉴定	选择数据和鉴定结果，进行浓度计算和 PONA 累计。
手动色谱定性	鉴定表的保留时间的修正（使用鼠标移动 ID 标记可进行视觉修正）
主文件编辑	洗脱成分的鉴定表的新的追加和删除，从参照表上复制插入

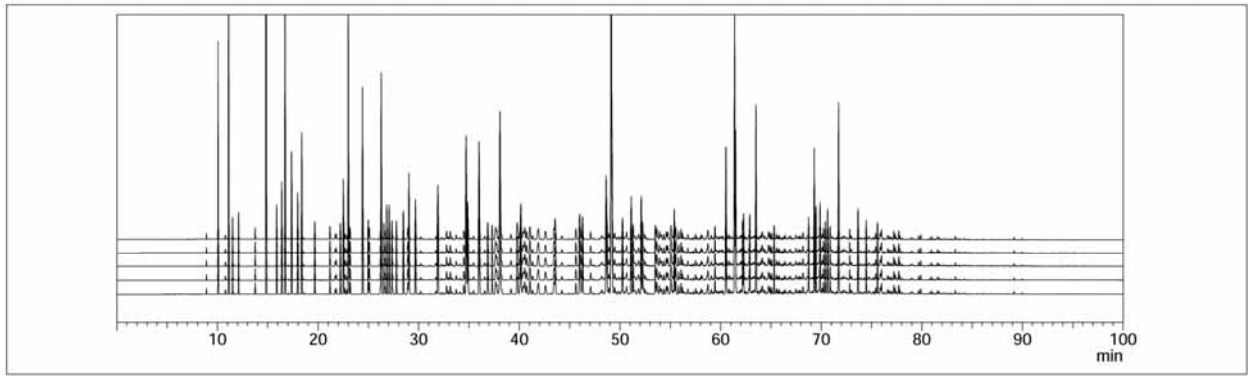


图 2 汽油的色谱图

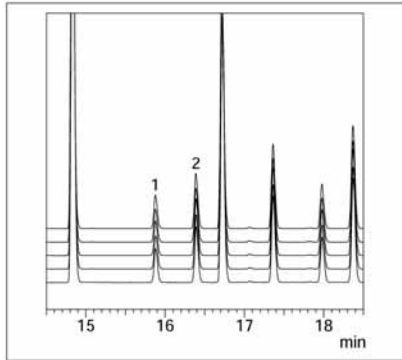


图 3 图 2 的放大图

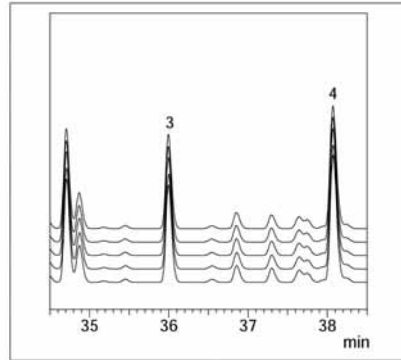


图 4 图 2 的放大图

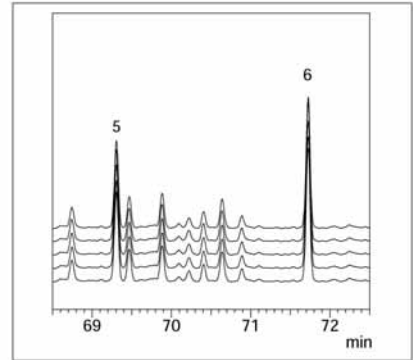


图 5 图 2 的放大图

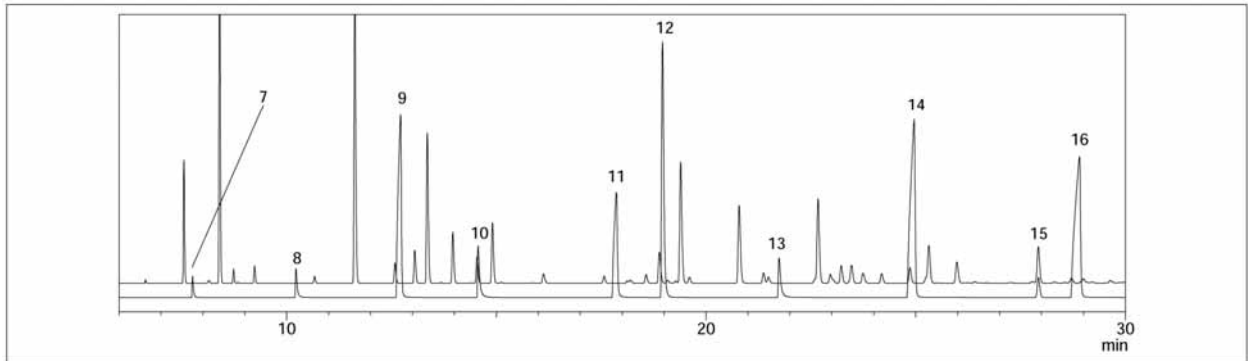


图 6 汽油和酒精的色谱图

表 2 保留时间重现性计算结果

ID	1	2	3	4	5	6
成分名	ICS=	2MIC4=	3MC6	224TMC6	1M3EB	124TMB
数据 1	15.8771	16.3884	35.9951	38.0724	69.3066	17.7265
数据 2	15.8776	16.3888	35.9942	38.0722	69.3049	71.7250
数据 3	15.8788	16.3903	35.9961	38.0738	69.3060	71.7263
数据 4	15.8805	16.3919	35.9990	38.0760	69.3077	71.7275
数据 5	15.8798	16.3914	35.9977	38.0757	69.3060	71.7257
标准偏差	0.0014	0.0015	0.0020	0.0018	0.0010	0.009
平均	15.8787	16.3902	35.9964	38.0740	69.3063	71.7262
CV (%)	0.0091	0.0093	0.0054	0.0047	0.0014	0.0013

表 3 低级醇的分离

ID	醇	重复成分
7	Ma OH	
8	Et OH	
9	i-PrOH	1C5=
10	t-BuOH	C2C5=
11	n-PrOH	
12	MTBE	
13	S-BuOH	
14	i-BuOH	3Mt2C5
15	Bz	
16	n-BuOH	5m ₁ c6=, cyc6(注)

注) 浓度低时分离