1983 年度国産乗用車のオクタン価要求値調査結果

石油学会製品部会ガソリン分科会オクタン価要求値専門委員会

(昭和 59 年 8 月 6 日受理)

本調査は 1983 年型国産乗用車のオクタン価要求値分布を把握することを目的とし、石油連盟の依頼により実施された。試験は JPI-6R-6-77 に準拠し、低速法でのオクタン価要求値分布を正標準燃料および全沸点型標準燃料（混合系）の計 2 種で、試験車 12 車種 110 台を対象に実施した。統計処理は '82 年度の調査結果のうち仕様変更なく引続き販売されている 11 車種 91 台の結果を加えて行った。その結果、正標準燃料における低速法オクタン価要求値分布は 50 および 90% 充足率でそれぞれ 89.9 および 95.0 オクタンであった。これは前年度に比べ 50 および 90% 充足率で 0.3~0.6 オクタン低い値である。

1. 緒 言

本調査は石油業界として、自動車のオクタン価要求値に見合ったオクタン価のガソリンを供給する必要から、毎年市場に出る新型乗用車を対象にオクタン価要求値を調査し、適正なオクタン価を把握する資料とすることを目的に、昭和 34 年度より石油連盟の委託事業として開始し、本年度で 25 回目を迎えた。この間、自動車を取りまく情勢も年々変化し、最近では、各機構の電子制御化等の移行に加え、高性能、高出力を目指したターボチャージャー搭載車の普及、経済性を重視したリッターカーや高圧縮比エンジンの出現など多様化の傾向を示している。本年度は試験車 12 車種 110 台を選定し、石油学会規格 JPI-6R-6-77 オクタン価要求値測定法基準に準拠して試験を実施した。以下にその結果を報告する。

2. 試験車

試験車として 1983 年型の新型車または新造車の中から比較的登録台数比率の高い 12 車種 110 台を選定した。このうち自動変速機付き車 45 台、ターボチャージャー付き車 9 台が含まれている。なお、試験車の調達に際しては ORI（オクタン価要求値増加）などを考慮してカーボン落し後の走行距離が 6,000 km 以上の車を選定した。

本年度のデータ集計は、CRC（Coordinating Research Council）で行っている解析方法の計算式を採用し、本年度試験車 110 台に 1982 年度試験車のうち仕様変更がなく、引続き販売されている車で本年度の対象車種になっている 11 車種 91 台の結果を加えた合計 12 車種 201 台（うち自動変速機付き車 74 台 36.8%、ターボチャージャー付き車 18 台 9.0%）の試験結果を統計的にまとめたものである。これらの試験車の車種名、エンジン型式を Table 1 に示す。

3. 標準燃料

3.1 正標準燃料（Primary Reference Fuel; PRF）

イソオクタンと *n*-ヘプタンの混合により調製した。

3.2 全沸点型標準燃料

全沸点型標準燃料として混合系標準燃料を用いた。この標準燃料の調製は Table 2 に従って行った。また、調製に用いた

Table 1 Test Vehicle and Engine Types

Vehicle	Engine Type	Number of Cars Tested		
		1983	1982	Total
Cedric Gloria Laurel Silvia	VG20E VG20E CA18 FJ20E, Z18ET	8	7	15
Skyline	FJ20ET, CA18, Z18	8	7	15
Bluebird	Z20, Z18, CA16	8	9	17
Stanza Sunny Pulsar	CA18 E15, E13 E15, E13	9	11	20
March	MA10	9	—	9
Crown Soarer Cresta Mark II	1G-EU M-TEU 1G-EU, 1S-U 1G-EU	9	6	15
Corona	1S-LU, 3A-LU	9	8	17
Carina Camry	1S-U, 3A-U 1S-LU	9	7	16
Corolla Sprinter Corolla II	2A-LU 3A-LU, 2A-LU 2A-LU	11	6	17
Starlet Corser	4K-U 2A-LU	10	7	17
Galant Σ Eterna Σ Starion Cordia Lancer EX Mirage	G63B(ET), G32B G37B G63B(T) G32B(T) G11B G12B(T)	10	14	24
Capella Familia	F8, F6 E5, E3	10	9	19

それぞれの基油の一般性状を Table 3 に示す。

4. 試験方法

試験は石油学会規格 JPI-6R-6-77 に準拠して行った。なお、加速条件は Table 4 に示す条件で行った。

Table 2 Full Boiling Range Reference Fuel

Type	Range of Octane Number	Blending Stocks		
		High Octane Number	Low Octane Number	Supplemental
Mixed Type	70~92	Mixture of 60%, Reformate and 40% Cracked Naphtha	Straight-Run Naphtha	—
	93~100		—	Toluene

Table 3 The Properties of Blending Stocks

Test Item	Cracked Naphtha	Reformate Naphtha	L. St. Naphtha	Toluene
Sq. Gr. 15/4°C	0.7103	0.7715	0.6638	0.8717
R. V. P. kg/cm² @37.8	0.740	0.385	0.850	0.102
Distillation (% evaporated)				
I. B. P. °C	31.0	44.0	34.5	110.3*
10% "	43.5	65.0	45.5	110.4
50% "	70.0	111.0	57.5	110.5
90% "	159.5	149.5	76.5	110.5
95% "	176.0	156.0	83.5	110.6
E. P. "	196.0	180.0	97.0	110.7 (D.P.)
Recovery vol%	98.5	98.5	98.5	99.0
Residue vol%	1.0	0.5	0.5	1.0
FIA Analysis :				
Saturate vol%	57.2	47.4	98.5	
Olefine vol%	27.1	0.3	0.0	
Aromatic vol%	15.7	52.3	1.5	
Octane No. Research Method	90.9	94.8	66.4	
Motor Method	80.7	85.2	64.8	

* BTX Method

Table 4 Acceleration Method

Acceleration Method	Type of Transmission	Initial Speed at Acceleration	Throttle Condition
Low Speed Acceleration	Manual	1,000 rpm	Wide Open Throttle (WOT)
			Part Throttle (PT)
	Automatic	30 km/hr	Detent Acceleration
			Part Throttle

Fig. 1 Octane Number Requirement Distribution of 1983 Model Cars

Fig. 2 Octane Number Requirement Distribution, Comparison between 1982 Model Cars and 1983 Model Cars

Table 5 Octane Number Requirement Distribution (WOT)

1983 Model Cars																	Fuel : PRF	
ONR Research	Car Model Code																Total	ONR Research
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O			
Less than 70.0																	Less than 70.0	
70.5																	70.5	
71.0																	71.0	
71.5																	71.5	
72.0																	72.0	
72.5																	72.5	
73.0																	73.0	
73.5																	73.5	
74.0																	74.0	
74.5																	74.5	
75.0																	75.0	
75.5																	75.5	
76.0																	76.0	
76.5																	76.5	
77.0									1								77.0	
77.5											1						77.5	
78.0																	78.0	
78.5																	78.5	
79.0																	79.0	
79.5						1											79.5	
80.0	1		1														80.0	
80.5		1															80.5	
81.0												1					81.0	
81.5				1													81.5	
82.0			1									1					82.0	
82.5																	82.5	
83.0	2				1												83.0	
83.5						1	1	1	1								4	
84.0	2		1		1	1						2					7	
84.5			2			2											4	
85.0						3											3	
85.5								1									1	
86.0	2	3				1	1	1		2							10	
86.5				1			1										2	
87.0	1	1	1		2	1				1	1	1					9	
87.5					1		2	1		1	1						7	
88.0	1	1				1	1		1			2	1				8	
88.5	1		1		1			1				1	1				6	
89.0		1	2	1	1	1			2	2	1						12	
89.5	1							1	1		1						4	
90.0	1		2		1	1	1	1	2	1	2						12	
90.5	1	2		1					2	1	1						8	
91.0	1	4		1		1	2	1	2	1	1	1					15	
91.5		1					1	1	1	1		1					6	
92.0			1	1						1	2	1					6	
92.5				4	1		1		1			1					8	
93.0				3					1	2	1	3					10	
93.5	1			1			1	3		1	1	1	1				9	
94.0			2	2			1		1	1		2					9	
94.5			1									2					3	
95.0		1		2			1	1	1	2	1	1					10	
95.5				1		1	1				3	1					7	
96.0							1	1	1								2	
96.5				1				1			1						3	
97.0																		
97.5							1										1	
98.0			1														1	
98.5																		
99.0																		
99.5																		
100.0											1						1	
No. of Cars Tested	15	15	17	20	9	15	17	16	17	17	24	19					201	
																	Total	

5. 試験場所

試験は主として参加機関の保有するシャシーダイナモメーターを用い、一部を日本自動車研究所のテストコースで実施した。

6. 試験結果および考察

6.1 1983 年型全車のオクタン価要求値分布

1983 年型全車のオクタン価要求値分布は、本年度試験車 110 台に 1982 年度試験車のうち 11 車種 91 台を加えた 12 車種 201 台の結果をもとに、CRC の解析方法の計算式によって求めた。なお、正標準燃料および混合系標準燃料の絞り弁全開加速条件での車種別オクタン価要求値測定結果をそれぞれ Tables 5, 6 に示す。

1983 年型全車の低速法オクタン価要求値分布を Fig. 1 に示す。この図より求めた 1983 年型全車の 10, 50 および 90% 充足率におけるオクタン価要求値分布を Table 7 に示す。

正標準燃料絞り弁全開加速条件でのオクタン価要求値分布を 1982 年型全車と比較し、Fig. 2 に示す。

この図が示すように 1983 年型全車は 1982 年型全車に比べ 50 および 90% 充足率で低い値を示した。

また、最近 5 年間の年型全車における低速法オクタン価要求値分布の推移を Fig. 3 および Table 8 に示す。この結果からは各充足率とも大きな変化はない。

6.2 排気量別オクタン価要求値分布

1983 年度試験車^{†)}の排気量を 3 区分 (1,300 cc 以下、

^{†)} 本年度試験車 110 台に前年度試験車 91 台を加えてまとめたもので登録台数比率は加重していない。

Table 6 Octane Number Requirement Distribution (WOT)

1983 Model Cars																	Fuel : Mixed Type	
ONR Research <small>Less than</small>	Car Model Code																Total	ONR Research
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	<small>Less than</small>		
70.0																	70.0	
70.5																	70.5	
71.0																	71.0	
71.5																	71.5	
72.0																	72.0	
72.5																	72.5	
73.0																	73.0	
73.5																	73.5	
74.0																	74.0	
74.5																	74.5	
75.0																	75.0	
75.5																	75.5	
76.0																	76.0	
76.5																	76.5	
77.0																	77.0	
77.5																	77.5	
78.0																	78.0	
78.5						1			1							2	78.5	
79.0			1								1					2	79.0	
79.5																	79.5	
80.0																	80.0	
80.5			1													1	80.5	
81.0																	81.0	
81.5	1			1												2	81.5	
82.0		1				1						2				4	82.0	
82.5																	82.5	
83.0	3					1			1							5	83.0	
83.5						1						1				2	83.5	
84.0			1		1	2										4	84.0	
84.5	2		2			1	1	1				1				8	84.5	
85.0						1										1	85.0	
85.5						1		1								2	85.5	
86.0	1	2			1	1	1									6	86.0	
86.5	1			1	1			2		1	1					7	86.5	
87.0	1	1		1		2		1		2	1					9	87.0	
87.5			1	1	1		1									4	87.5	
88.0	1	2	1		1	1	1			1	2	1				11	88.0	
88.5			1		1		2	1	1	1	1					8	88.5	
89.0		1	1				2			1	1	1	1			7	89.0	
89.5				1	1				1	2	1					6	89.5	
90.0		2		1					1		3					7	90.0	
90.5	3					1		1	2	1	1	1				10	90.5	
91.0	1	3	1	1			3	2	5	1	1	1				19	91.0	
91.5				2		1				2		1				6	91.5	
92.0		1	1	3			1		1		1	1				9	92.0	
92.5		1		2	1				2			1				7	92.5	
93.0			2	3		1		2		2		2				12	93.0	
93.5			1	1				1		1	1	2				7	93.5	
94.0			1				1				2	2				6	94.0	
94.5	1			1			2			1	2	1				8	94.5	
95.0		1	1					2	1	1	2	1				9	95.0	
95.5										1		1				2	95.5	
96.0							1	1								2	96.0	
96.5				1			1				1	1				4	96.5	
97.0																	97.0	
97.5																	97.5	
98.0			1													1	98.0	
98.5																	98.5	
99.0																	99.0	
99.5																	99.5	
100.0											1					1	100.0	
No. of Cars Tested	15	15	17	20	9	15	17	16	17	17	24	19				201	Total	

Table 7 Octane Number Requirement of 1983 Model Cars (Research Method)

Reference Fuel	Test Method and Throttle Condition		
	Low Speed Acceleration, Wide Open Throttle		
	Cars Satisfied %		
	10	50	90
Primary Reference Fuel	84.1	89.9	95.0
Mixed Type	84.1	89.5	94.7

Table 8 Octane Number Requirement of 1979~1983 Model Cars on PRF (Research Method)

Model Year	Test Method and Throttle Condition		
	Low Speed Acceleration, Wide Open Throttle		
	Cars Satisfied %		
	10	50	90
1979	85.0	89.7	94.3
1980	84.1	89.9	95.3
1981	83.3	89.3	94.6
1982	83.6	90.2	95.6
1983	84.1	89.9	95.0

Table 9 Octane Number Requirement with Engine Displacement (Research Method)

Engine Displacement (CC)	Reference Fuels					
	Primary Reference Fuel			Mixed Type		
	Cars Satisfied %					
	10	50	90	10	50	90
1,601~2,000	83.1	88.9	94.7	83.3	89.0	94.7
1,301~1,600	83.5	89.5	95.4	83.4	89.1	94.8
Smaller than 1,300	87.1	91.0	94.8	87.1	90.9	94.6

Table 10 Trend of Engine Speeds for Maximum Octane Number Requirements under WOT Acceleration Condition (Percentage of Test Cars)

Model Year	Engine Speeds (rpm)							
	1, 000		1, 050~2, 000		2, 050~3, 000		More than 3, 050	
	Reference Fuels							
	PRF	Mixed Type	PRF	Mixed Type	PRF	Mixed Type	PRF	Mixed Type
1979	13.5	15.2	52.3	42.7	29.2	31.1	5.0	11.0
1980	14.0	15.6	48.2	46.7	30.2	27.3	7.6	10.4
1981	9.0	11.9	51.4	44.9	21.9	22.5	17.7	20.7
1982	7.6	11.0	54.0	47.9	26.0	25.2	12.4	15.9
1983	12.2	10.6	51.9	49.7	26.3	27.6	9.6	12.1

1,300~1,600 cc および 1,601~2,000 cc) にして求めた排気量別オクタン価要求値分布の 10, 50 および 90% 充足率におけるオクタン価要求値を **Table 9** に示す。この結果から排気量別の低速法オクタン価要求値は各標準燃料とも、10 および 50% 充足率において排気量の少ない区分の方が高い値を示した。

6.3 各標準燃料間の差

1983 年型全車の各標準燃料の差を **Fig. 1** からみると、正標準燃料の方が混合系標準燃料より高かった。1983 年度試験車全車の各標準燃料のオクタン価要求値分布を **Fig. 4** に示す。試験車全車では両標準燃料間にはほとんど差はみられなかった。

6.4 オクタン価要求値最高を示す吸入マニホールド負圧分布

1983 年型全車の オクタン価要求値最高を示す吸入マニホー

Fig. 3 Trends of Octane Number Requirement

Fig. 4 Octane Number Requirement Distribution, Comparison of Fuels

Fig. 5 Distribution of Intake Manifold Vacuum Pressure of Maximum ONR with PRF

Fig. 6 Distribution of Engine Speed of Maximum ONR under WOT Acceleration Condition

ルド負圧分布を Fig. 5 に示す。この図から吸入マニホールド負圧分布は絞り弁全開加速で 96.8% と最も多く、残り 3.2% は 25~50 mmHg の範囲に分布している。

6.5 オクタン価要求値最高を示す速度分布

1983 年型全車の 絞り弁全開加速における オクタン価要求値最高を示す速度分布を各標準燃料別に Fig. 6 に示す。この図からオクタン価要求値最高を示すエンジン回転速度は広範囲に分布しているが、Table 10 に示す その 年次推移をみると、1,000 rpm でオクタン価要求値を示す車の台数割合は各標準燃料とも減少し、1,050~2,000 rpm の低・中速域でノッキングしやすくなる車が多くなっている。

7. 関係者 (順不同)

製品部会長 露木重彦 (東亜燃料工業)

ガソリン分科会委員長 保坂弘毅 (東亜燃料工業)

オクタン価要求値専門委員会 (本調査には以下の 19 機関が参加した)

主査 熊倉昭夫 (アジア石油)

幹事 大道勝利 (出光興産), 三瀬一好 (丸善石油), 長谷川豊 (東亜燃料工業), 野崎信義 (日本石油)

委員 今市重道 (モービル石油), 太平博文 (エッソ石油), 山崎英敏 (共同石油), 小林修一 (鹿島石油), 玉之内光男 (日本鉱業), 長嶋一俊 (昭和石油), 芳賀 勝 (日本石油精製), 馬場征夫 (ゼネラル石油), 仏常正美 (キグナス石油), 松田正二 (興亜石油), 三木直光 (大協石油), 山田茂喜 (シェル石油), 山崎 明 (日網石油精製), 若井 隆 (三菱石油)

Summary

Octane Number Requirement Survey of 1983 Japanese Passenger Cars

The Sub-Committee of Octane Number Requirement Survey, Gasoline Division,
Products Section of The Japan Petroleum Institute

The Sub-Committee of Octane Number Requirements (ONR) of the Japan Petroleum Institute has made a 1983 ONR survey on 110 Japanese Passenger Cars, including 45 automatic transmission cars, of 12 different models.

Test vehicles and engine types are shown in **Table 1**.

The minimum accumulated mileage of test vehicles is over 6,000 km.

Primary Reference Fuel (PRF) and Mixed Types of unlead Full Boiling Range Reference Fuel (FBRRF) have been used as reference fuels.

The blending proportions for preparing the FBRRF and properties of the blending stocks shown in **Tables 2** and **3**, respectively.

The low speed method test was carried out mainly on the ten chassis dynamometers belonging to the participant companies and partly at the Test Track of the Japan Automobile Research Institute.

The road load of simulation of the chassis dynamometers was set arbitrarily by each participant but the inertia weight of the chassis dynamometer was set equal to the

total vehicle weight.

The determination of knock was performed according to the JPI Standard Method 6R-6-77.

The low speed knock was identified in engine speed range from 1,000 rpm to 4,000 rpm during acceleration at the highest gear position.

The test results obtained were treated statistically according to calculations of CRC method in order to calculate the car satisfaction distribution for each of the given octane number fuels.

For these statistical data, ONRs of 91 cars surveyed in 1982 were incorporated in the calculations, since the 1983 model year cars contain the ones similar to the 1982 model year cars which have been already tested.

These results are shown in **Table 7** and illustrated in **Fig. 1**.

The low speed ONRs of 1983 model cars for 50% and 90% market satisfaction with the PRF were 89.9 and 95.0 octane numbers.

The ONR distributions of 1983 model cars are summarized in **Tables 5** and **6**.

Keywords

Committee report, Japanese passenger car, Octane number requirement