

# Analysis of Effects of Carsharing on Car Ownership and Travel Behavior

Toshiyuki Yamamoto

Hiroe Naruse

Takayuki Morikawa

Nagoya University

# Background

- Environmental impact resulting from car dependency
  - Improving networks and level-of-service of public transit are still unable to compete with the convenience of private car

Car sharing (CS) : The fleet is made available for use by members of the CS organization

- CS is growing in Europe and US
- Decrease in car ownership and VMT is reported
- CS is not yet popular in Japan
- Environmental impact assessment cases are not well accumulated

# Objective (1)

- Quantitative analysis on the environmental impacts of CS in Japan

## Behavior change by CS

1. Number of car holdings
2. Frequency and distance
3. Mode
4. Car type choice



## Expected environmental impacts

- Decrease in number of car
- Congestion relief
- Reduce in air polluting emission
- Reduce in parking space  
= Efficient land use
- Resource saving
- Promotion of ecological activities

# Objective (2)

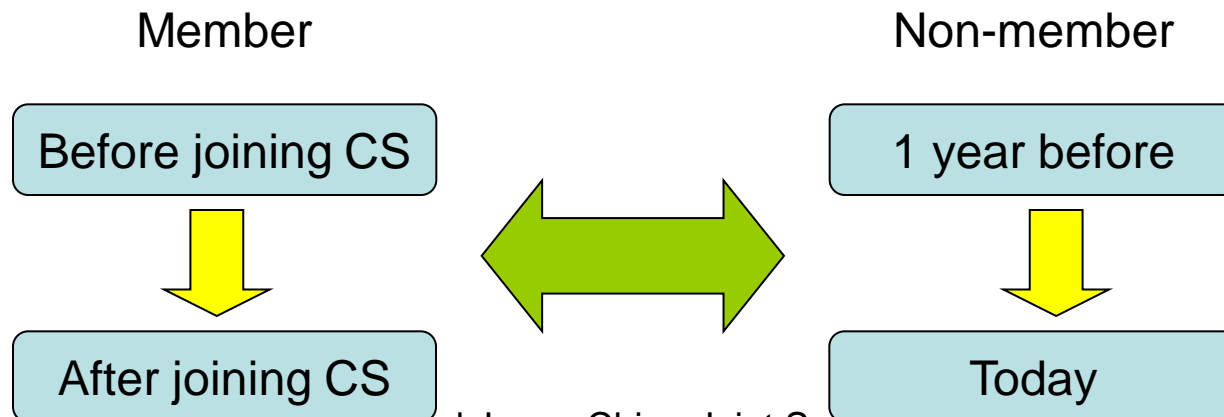
- Better understanding obstacles preventing the promotion of CS in Japan

## Possible obstacles

1. Positive attitude toward car ownership
2. Attitude toward environmental issue
3. Awareness and interests toward CS
4. Attitude toward governmental support

# Method

- Objective 1: Qualitative analysis on the environmental impact
  - Comparison of **changes** in behavior of members with those of non-members
- Objective 2: Understanding obstacles
  - Comparison of attitudes between members and non-members



# Research field



- Linkul CS organization
  - CBD in Nagoya, Japan
  - Launched in Oct. 2004
  - 12 cars at 7 stations
  - Compact mini car
  - Unmanned check-out by IC card
  - Round-trip only

## りんくるは、こんなクルマです。

### SUZUKI・MRワゴン (カーシェアリング専用車)

エアバックは運転席・助手席に標準装備。  
コンパクトなのに、室内は広々、  
ベンチシートタイプ。  
小回りのきく、乗りやすいクルマです。  
低排出ガス&燃費基準+5%達成車で、  
環境に優しいクルマを選びました。



キーはグローブボックスに



通信モニター

軽量衝撃吸収ボディ  
ブレーキアシスト  
チャイルドシート固定機構  
など安心装備。



カードリーダー  
会員カードをかざし、個人認証と  
ドアのロック・アンロックを行います。

シートアレンジができるので  
大きな買い物の時も大丈夫。

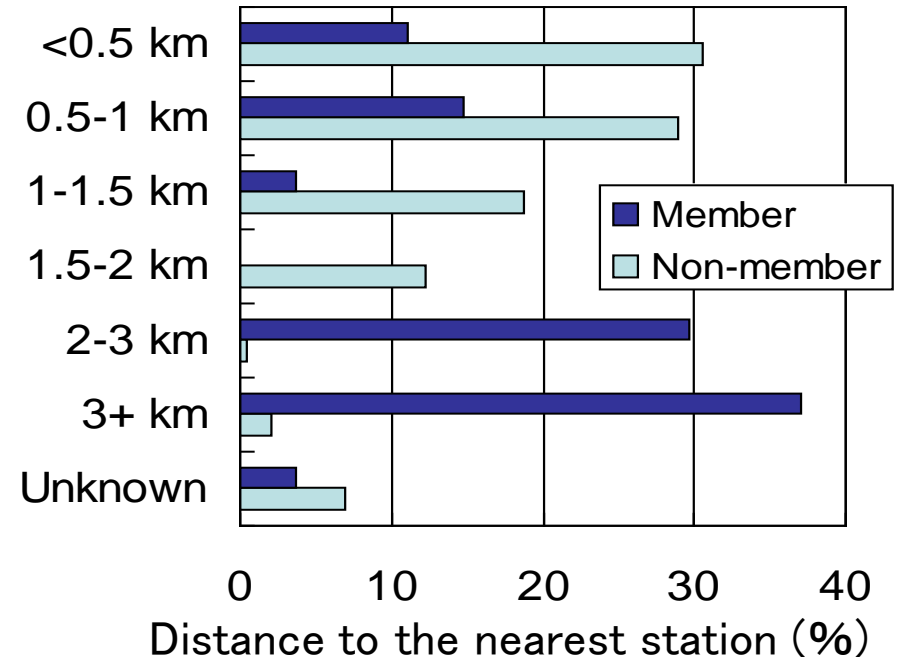


チャイルドシートもご用意。(※)  
お子さま連れでも安心して  
ご利用いただけます。  
(※ステーションによります)



# Questionnaire survey in Nov. 2005 (about 1yr. after launch)

	Member	Non-member
Sampling	All	Random around station
Method	Mail	Mailbox drop
Distribute	67	1030
Return	27	187
Return rate	40%	18%



- Higher return rate for member survey: Mail through the CS organization
- Difference in distribution of distance: Difference in sampling
  - should be noted in the interpretation of the survey results

# Questionnaire item

- Retrospective survey on 'Before'
- Assuming non-members haven't changed behavior
- Attitude toward car ownership before joining CS is asked for members

When	Member		Non-member	
	Now	Before	Now	Before
<i>1. Car ownership</i>				
Fleet size and type	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Postponed purchase	<input type="radio"/>			
Parking place and cost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<i>2. Frequency, distance and mode of travel</i>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
<i>3. Attitude</i>				
Car ownership		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Pro-environmental activity	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
Governmental support	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	
Awareness and interest toward CS			<input type="radio"/>	
Reason for joining CS		<input type="radio"/>		



# Results: Car ownership

## Average household car fleet

	Member	Non-member	Difference
Before	0.6	1.0	0.5**
Now	0.3	1.1	0.8**
Change	-0.3**	+0.0	

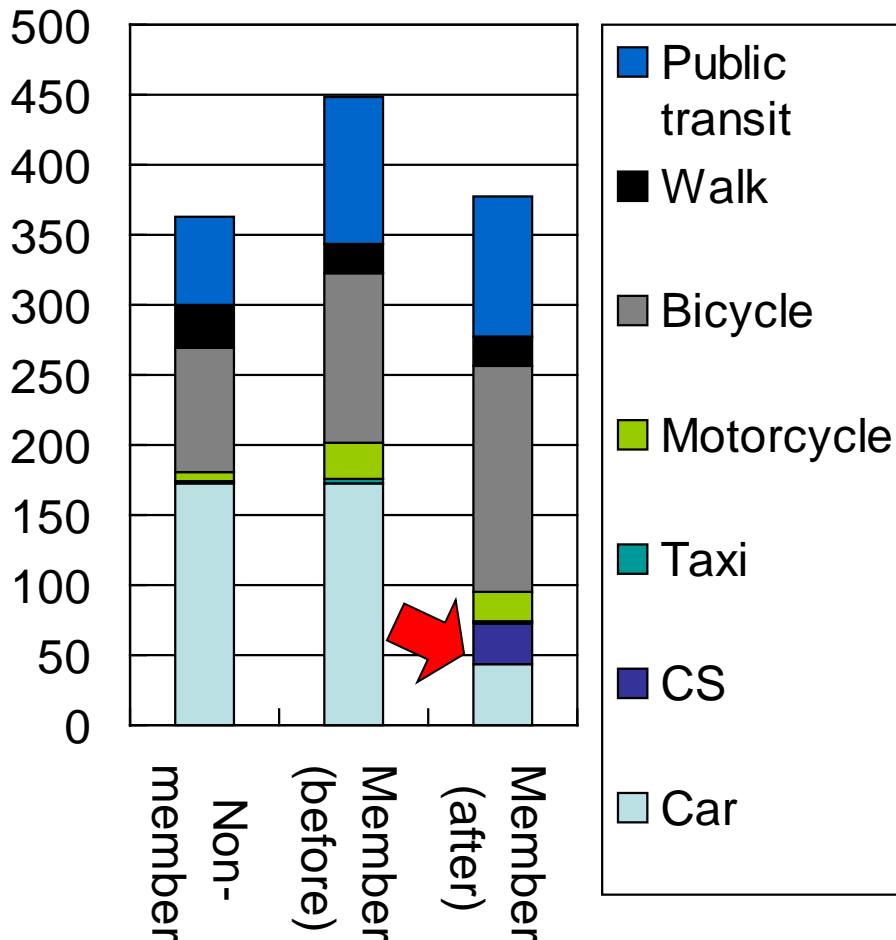
## Transactions

	Member	Non-member
+ 1	0	6
± 0	19	170
- 1	8	5
Total	27	181

- Non-member is representative for Nagoya City (1.1)
- Member owned smaller fleet even before joining CS
- Joining CS makes decrease the fleet size
- 7 of the members without change postponed purchase

# Results: Behavior change (1)

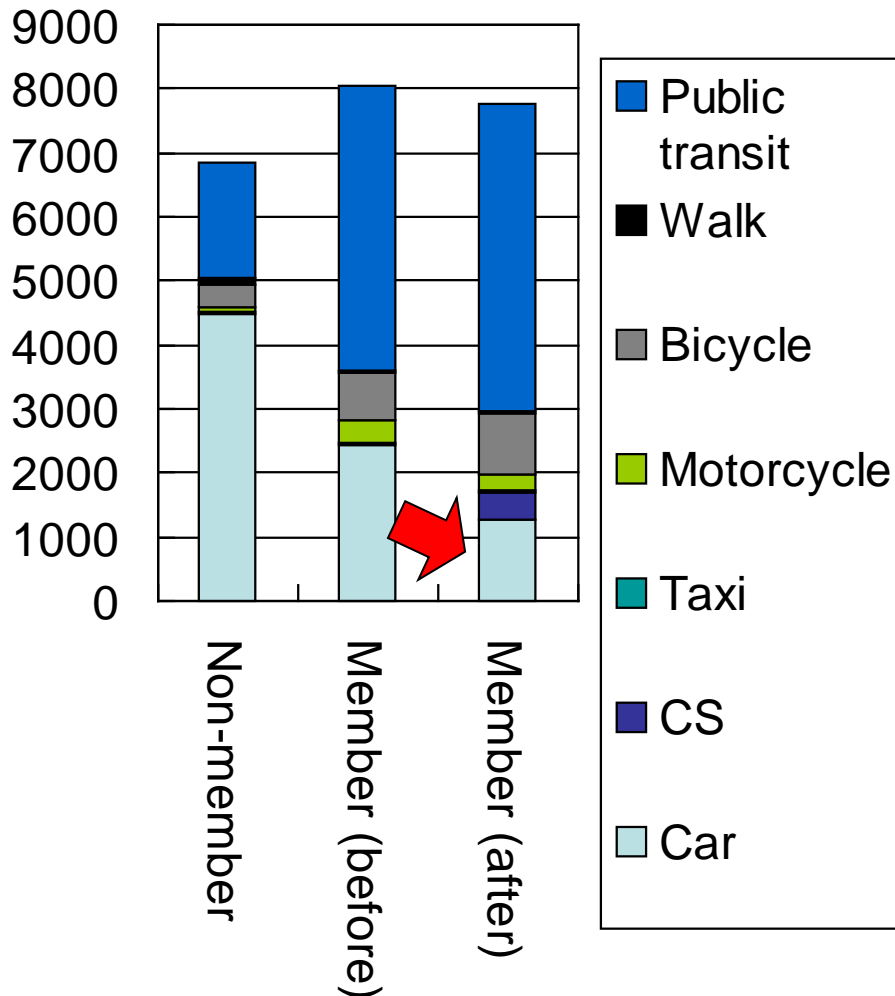
Number of trip per person per year



- Members had larger number of trip before
- Members had the same car use as non-members before
- Members decreased car use and increased bicycle use

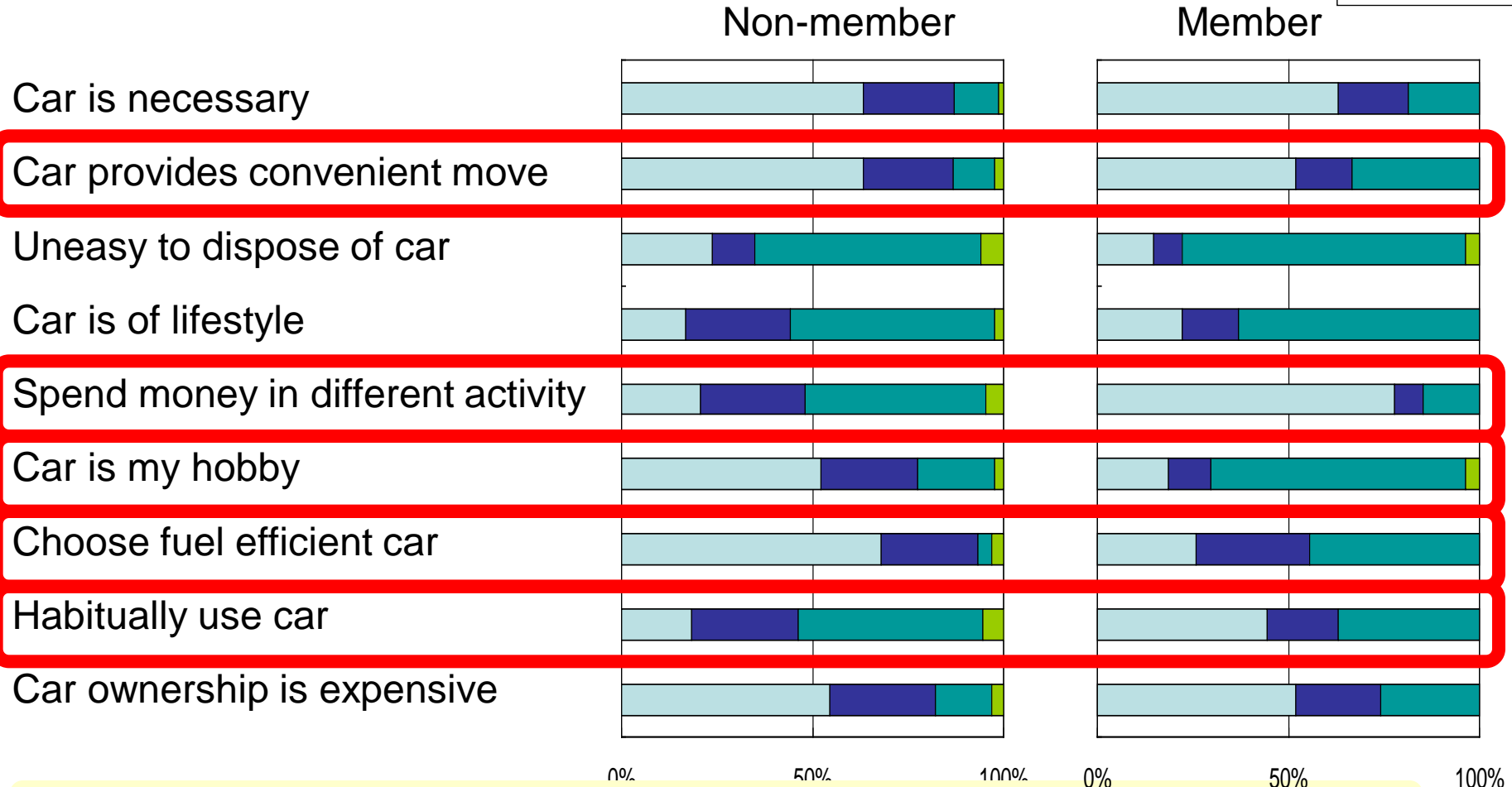
# Results: Behavior change (2)

Trip distance (km/person/yr.)



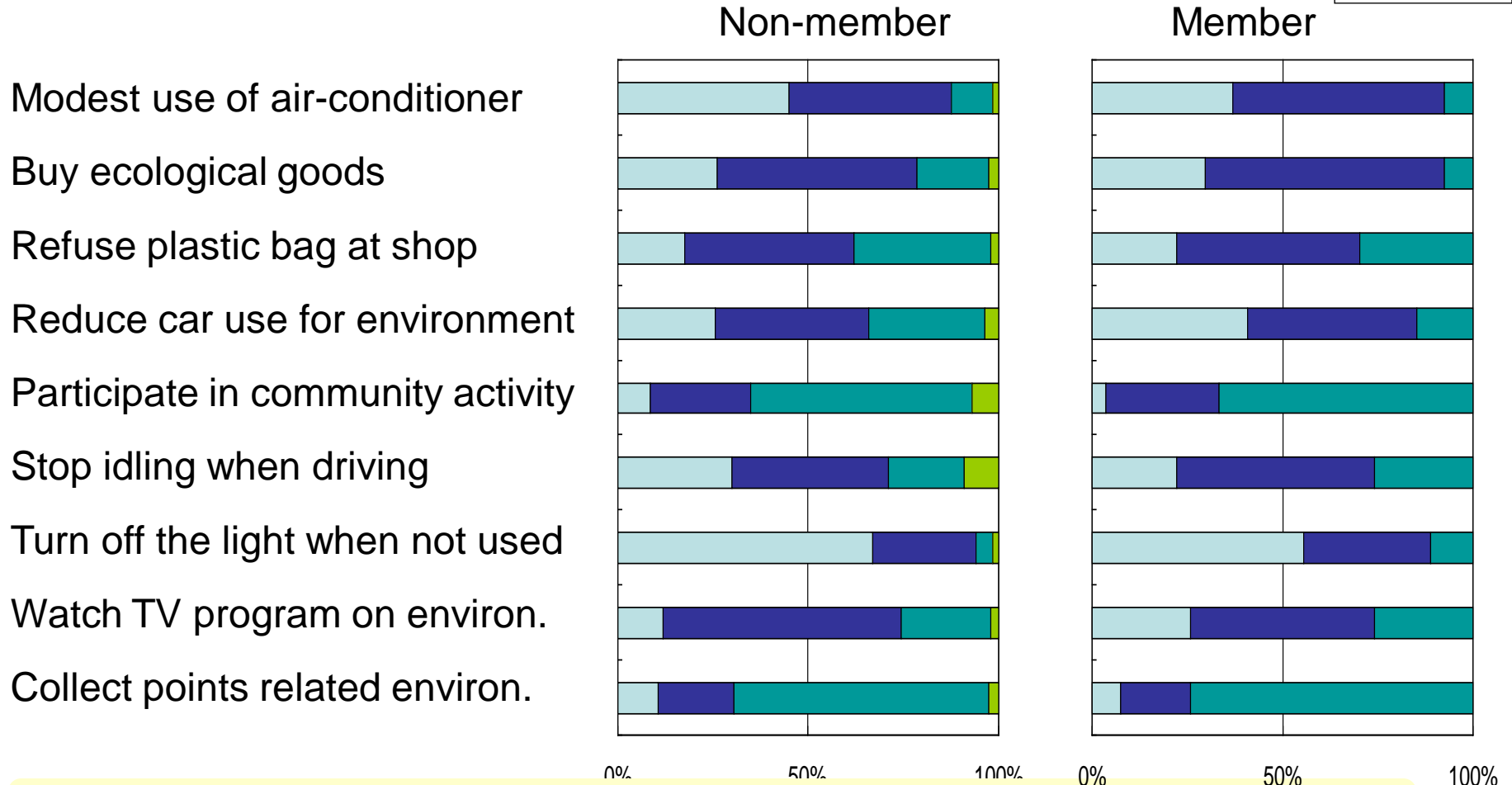
- Members traveled longer
- VMT of member was shorter than non-member
- Member decreased VMT, but didn't total distance
- Accounting for the car type, Average reduction in car emission is 158kgCO<sub>2</sub>/person/yr.

# Results: Attitude (1)



- Member is more pragmatic to car and cost-conscious
- Non-member is less pragmatic to car, considers symbolic utility

# Results: Attitude (2)



No difference between members and non-members on attitude toward environmental issue

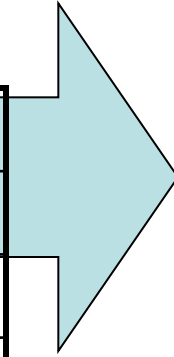


Cost consciousness is the main factor for joining CS

# Results: Awareness and interests

## Non-members' awareness to CS

Known well	19
Known to some ext.	61
Only by name	60
Never heard of	44
N/A	3
Total	187



## Interests in CS

Interested and want to participate in, but no CS nearby	12
Interested, but don't want to participate in now	46
No interests	19
N/A	3
Total	80

- More than half don't know the system of CS
- 15% with awareness (6% of all) have intention of joining CS
- However, They don't know CS is operated nearby

# Conclusion

## Findings:

- 30% of members decreased their fleet (consistent with cases abroad)
- Members decreased car use, and saved 158kgCO<sub>2</sub>/person/yr.
- Cost consciousness is principle factor for joining CS
- Awareness improvement is necessary for promotion of CS

## Note:

- More larger sample size is desirable, but available only after getting popularity. No need for study then.

# Appendix



# Linkul membership plan



## ●入会金(先着300会員まで無料)

個人会員 5,250円 法人会員 10,500円

月会費＋利用料金[時間料金および距離料金]※ガソリン代、保険料含む

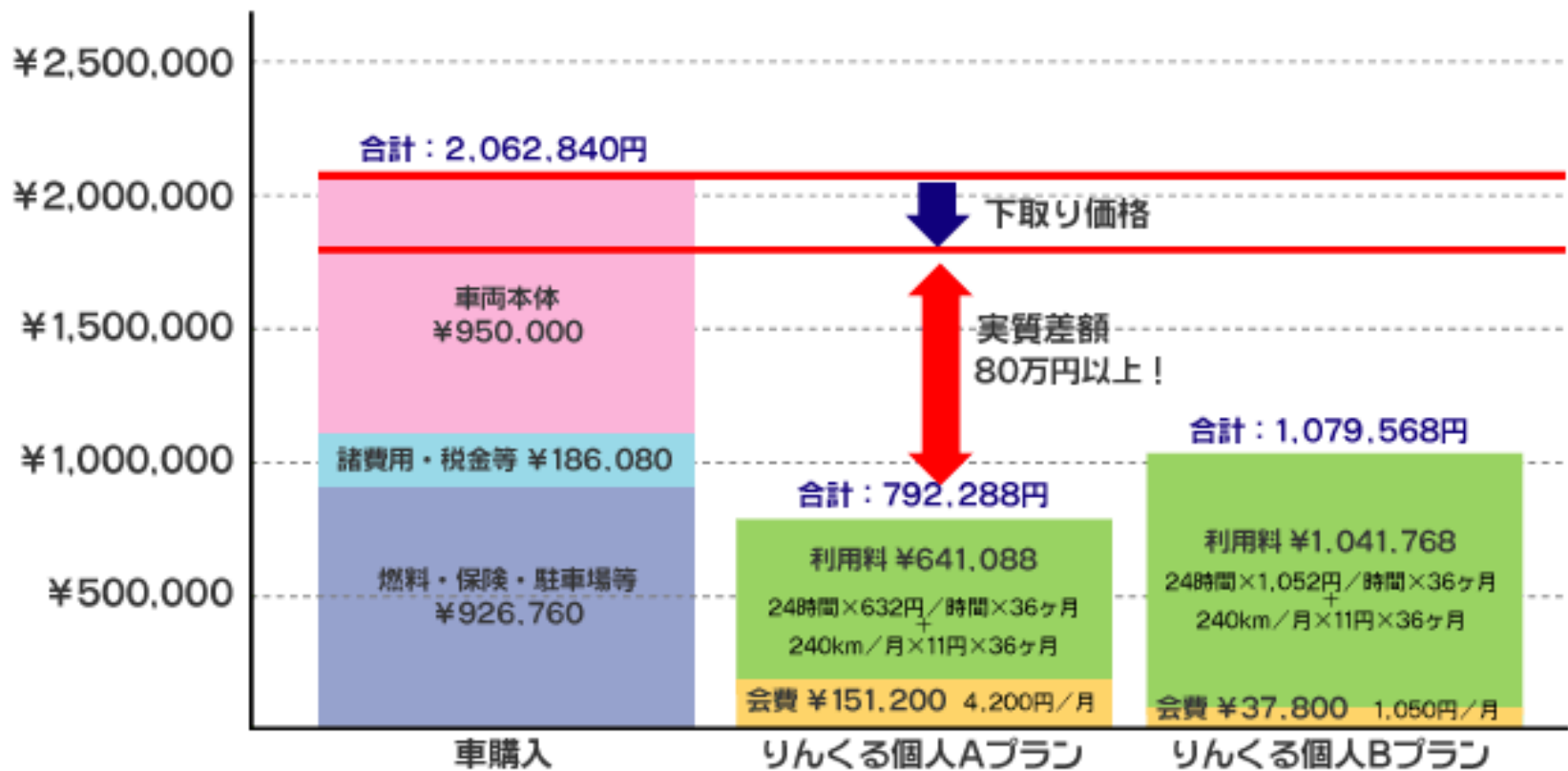
プラン	Aプラン		Bプラン	
月会費	法人／15,750円	個人／4,200円	法人／5,250円	個人／1,050円
時間料金	158円／15分		263円／15分	
距離料金	一律11円／km			

## ●りんくるとレンタカーとの料金比較(時間料金)

プラン	Aプラン	Bプラン	レンタカー(軽乗用車)
2h	1,264円	2,104円	4,725円 (6時間・12時間料金例)
6h	3,792円	6,312円	
12h	7,584円	12,624円	

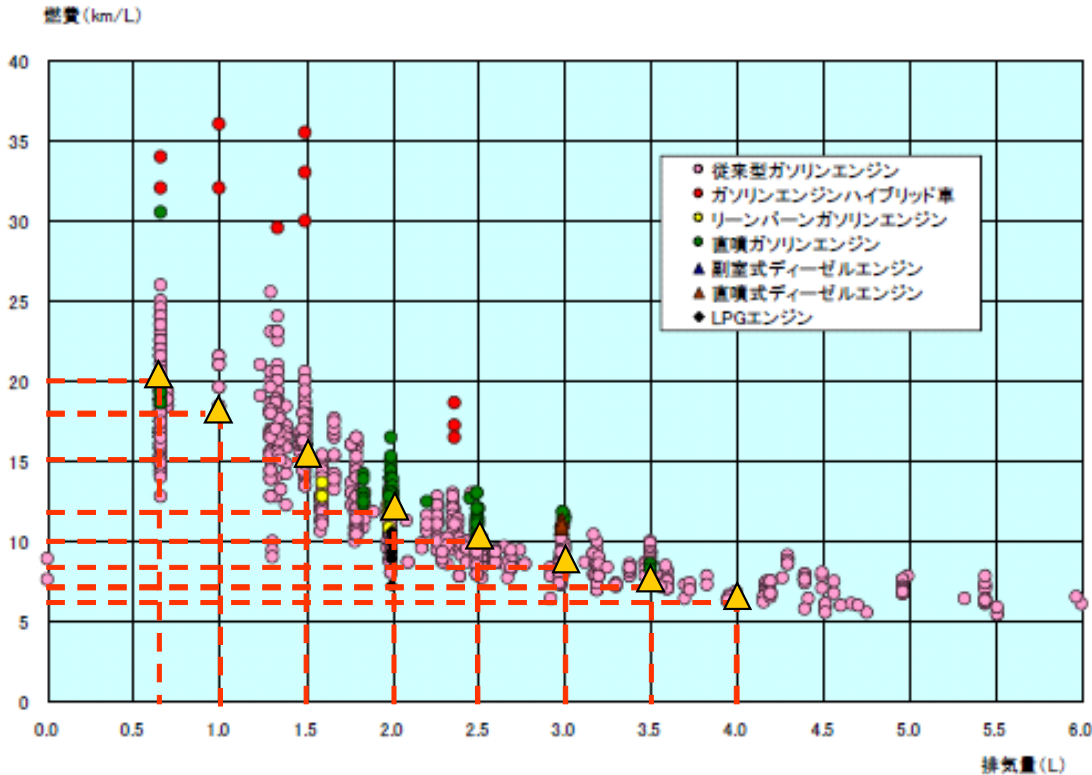
# 軽自動車(MRワゴンG)購入とカーシェアリング利用の比較(3年間)

- 算出条件: 駐車場代15,000円/月・1日3h×週2回・月間平均走行距離240km



# 燃料消費量の算出方法

## 乗用車排気量別燃費状況



## 排気量別燃費適用値

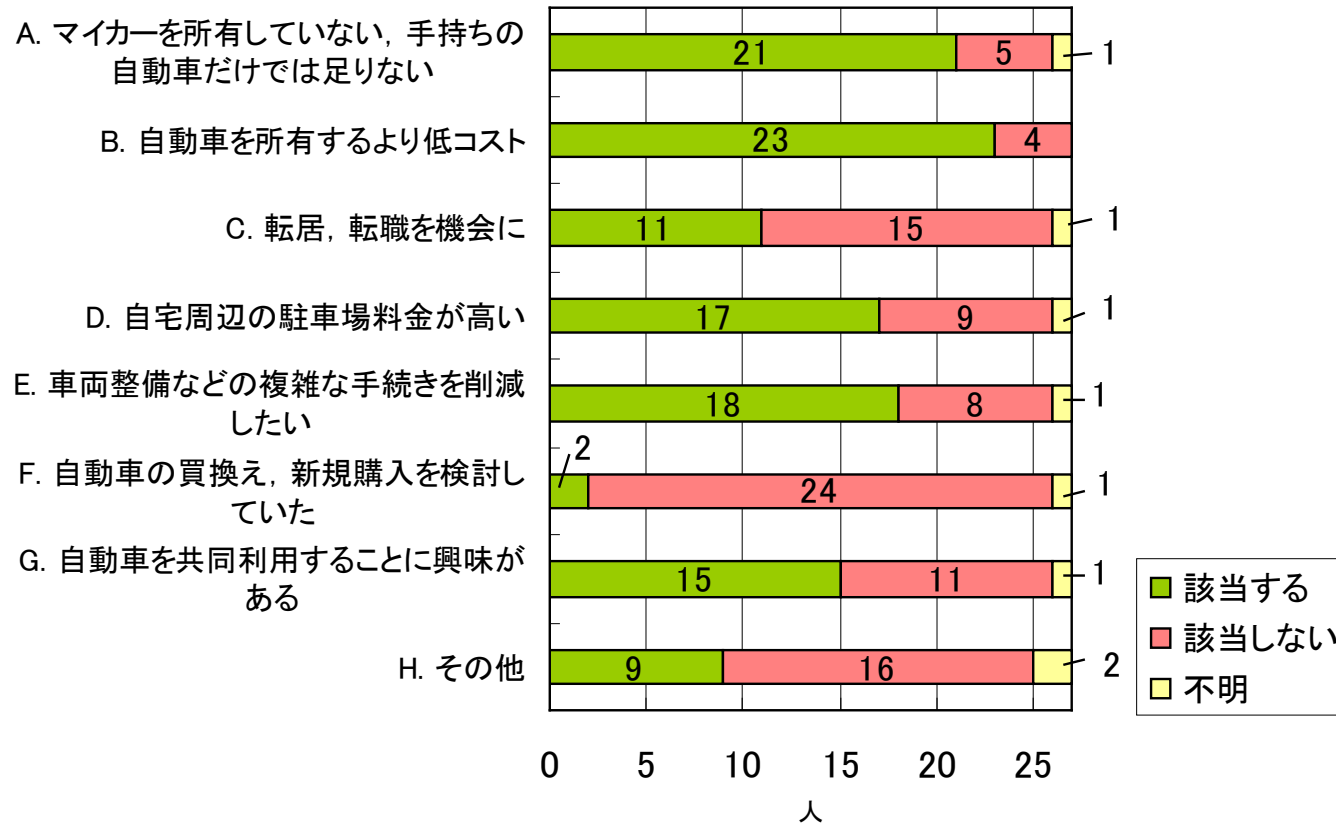
排気量 (cc)	燃費適用値 (km/L)
660cc 以下	20.0
661cc ~ 1250cc	18.5
1251cc ~ 1750cc	15.5
1751cc ~ 2250cc	12.5
2251cc ~ 2750cc	10.5
2751cc ~ 3250cc	9.5
3251cc ~ 3750cc	8.5
3751cc ~ 4250cc	7.5

燃料消費量 =  
排気量 × 燃費適用値

○ ガソリンのCO<sub>2</sub>排出係数 …… 2.32kgCO<sub>2</sub>/L

20( CO<sub>2</sub>排出量 = 燃料消費量 × CO<sub>2</sub>排出係数

# CSへの入会理由



- ・ 質問Bの該当者が多く, コストは入会を促す主要因である
- ・ 自動車を削減した8人中6人, 購入見送りをした7人中6人が質問Dに該当すると回答 ⇒ 高い駐車場料金が入会を促す主要因

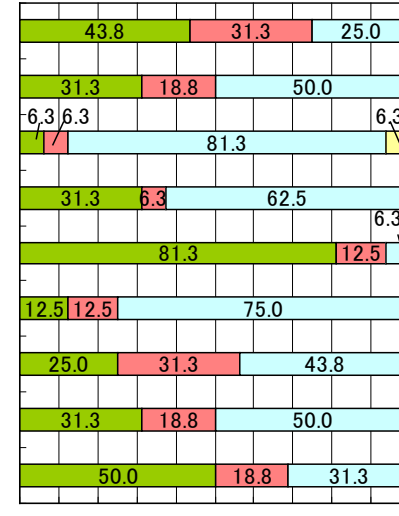
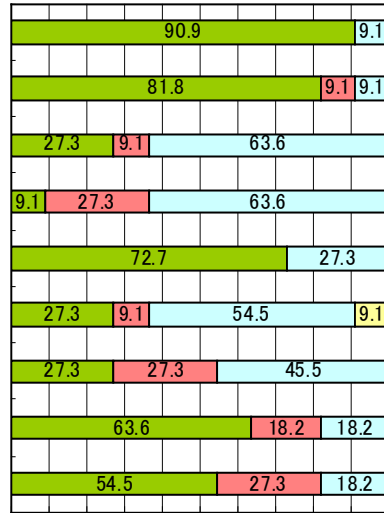
# 環境配慮行動

Member

自動車保有者

自動車非保有者

- A. 自動車は生活に必要不可欠だと考えている
- B. 自動車の移動利便性は高く、多少コストが高くても保有する価値がある
- C. あまり利用しないが、ないと不安であるため、やむを得ず所有している自動車がある
- D. 自動車は地位やライフスタイルの象徴だと思う
- E. 保有コストに見合わない保有自動車は削減し、趣味や娯楽など他の活動に投資したい
- F. 自動車は趣味の一つである
- G. 環境負荷の少ない自動車を選んで利用していた。或いは、以後買い替えや新規購入を行う際は、環境負荷の少ない車種を利用したい
- H. 自動車をいなくて済むような用事でも、つい自動車を使ってしまう
- I. 日頃から自動車保有コストは高く、何とか節約したいと考えている



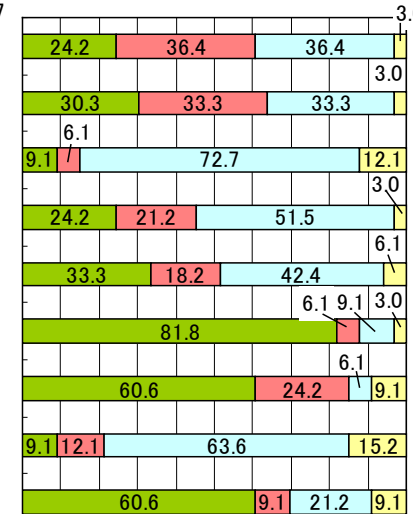
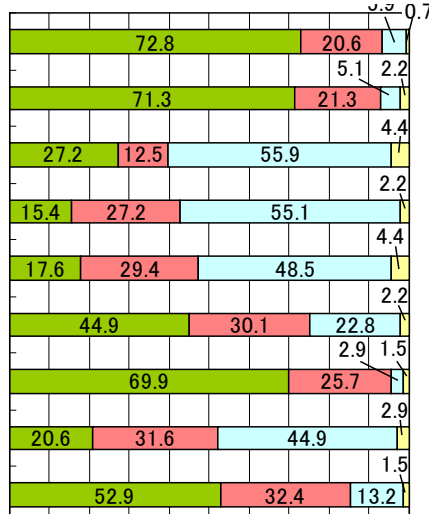
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

- 当てはまる
- どちらとも言えない
- 当てはまらない
- 未回答

Non-member

- A. 自動車は生活に必要不可欠だと考えている
- B. 自動車の移動利便性は高く、多少コストが高くても保有する価値がある
- C. あまり利用しないが、ないと不安であるため、やむを得ず所有している自動車がある
- D. 自動車は地位やライフスタイルの象徴だと思う
- E. 保有コストに見合わない保有自動車は削減し、趣味や娯楽など他の活動に投資したい
- F. 自動車は趣味の一つである
- G. 環境負荷の少ない自動車を選んで利用していた。或いは、以後買い替えや新規購入を行う際は、環境負荷の少ない車種を利用したい
- H. 自動車をいなくて済むような用事でも、つい自動車を使ってしまう
- I. 日頃から自動車保有コストは高く、何とか節約したいと考えている



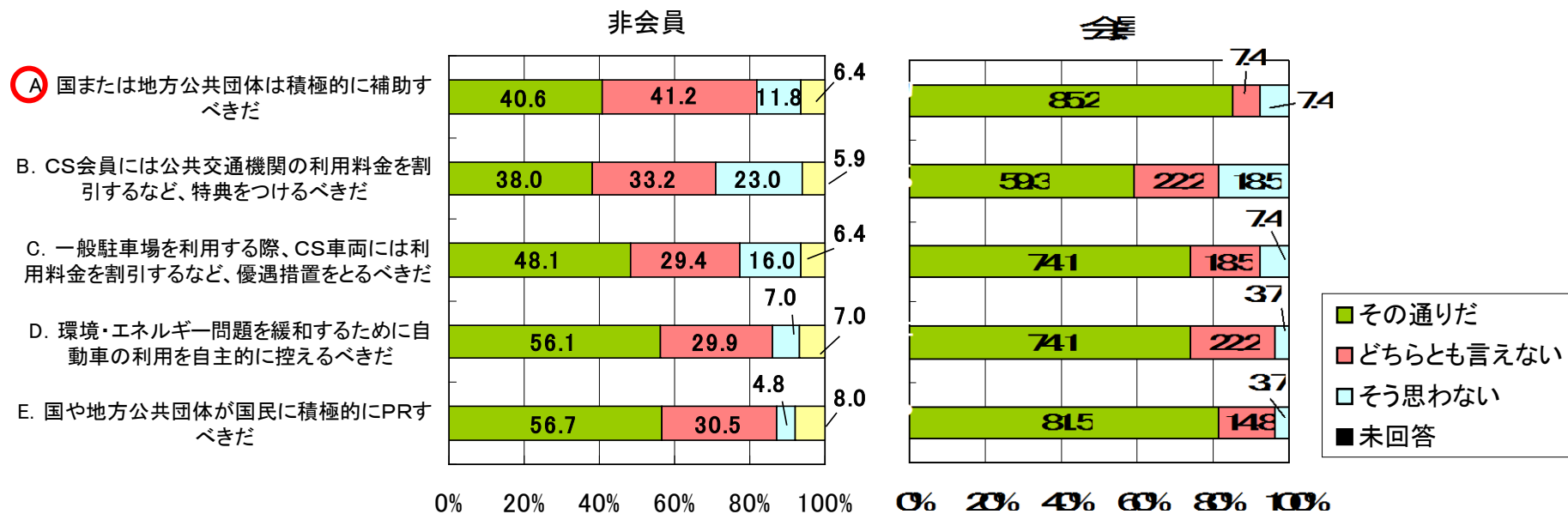
0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

2007/08/04

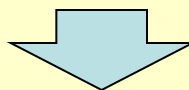
21

# Attitude toward governmental support



※ カイ二乗検定で有意差がみられた質問項目には○を表示

- ・ Dより、非会員はCSの環境改善効果を評価していない傾向にある
- ・ Eより、非会員は財政的な補助に対して否定的だがPR面での補助には賛成する傾向が強い



財政補助に頼らない、自立したCS事業を望むと推測