

モビリティ・マネジメント施策評価のための
ガイドライン
(平成 22 年 1 月 15 日)

(社) 土木学会 土木計画学研究委員会
日本モビリティ・マネジメント会議 (JCOMM) 実行委員会

目次

1. はじめに

2. 「施策評価」の基本的考え方

2-1 施策評価方法の種類

2-2 評価の対象の分類

3. 集計的評価尺度

4. 非集計的評価（行動的尺度）

4-1. 非集計的評価の基本的考え方

4-2. 行動的尺度

(1) 行動記録データ取得方法

(2) 取得可能データ

(3) 取得期間と調査負荷、精度

(4) 推奨する調査手法 (★)

(5) 取得データを用いた評価項目とその評価方法

(★) 推奨する調査手法のサンプルを掲載

5. 非集計的評価（心理的尺度）

付録：参考資料（～MMの費用便益分析について～）

1. はじめに

MMは、「モビリティ」（個人の移動および組織・地域の交通状況）の、個人的にも社会的にもより望ましい方向への自発的変容を促すための「コミュニケーションを中心とした各種交通施策」（＝**MM施策**）による**持続的取り組み**（＝マネジメント）を意味する。そのマネジメント（Plan, Do, Check, Action）において、各時点で実施する個々のMM施策の「**評価**」（**Check**）は、1）当該地域のマネジメントを適切に展開する上でも、2）より効果的・効率的なMM技術の発展を期する上でも、**極めて重要**である。

についてはここでは、その「評価」の考え方・ガイドラインを取りまとめる。

2. 「施策評価」の基本的考え方

2-1 施策評価方法の種類

施策効果を評価する最も基本的な考え方は、「with/without 評価」の考え方である。すなわち、「**当該施策があった場合**」（with 状態）と「**当該施策がなかった場合**」（without 状態）のそれぞれの評価尺度の差（比）を**施策の効果と見なす**、というものである。

ここで、「当該施策があった場合」（with）の状態は、当該施策実施後の状況を直接測定すれば把握できるが、「当該施策がなかった場合」（without）の状態の測定方法には複数のものが考えられる。その相違によって、評価方法は以下の3つに分類される。

表—1 施策評価方法

		評価方法	特徴
事前事後比較		MM 実施前後の状態を測定し、その差を、MM 効果と見なす。	時間的安定性が高い指標の場合に適用可能。ただし、変動の強い指標の場合は適正な評価が難しい。
事後対統制群 比較		MM を実施する群（施策群）と MM を実施しない群（統制群）を設け、MM 実施後の両者の状態を測定し、その両者の差を MM 効果と見なす。	施策群と同質の制御群を設定出来、しかも、十分なサンプルが確保できる場合に得策。ただし、それができない場合は適正な評価が難しい
事後対推定 without 比較	事前事後対統制群比較法	MM を実施する群（施策群）と MM を実施しない群（統制群）を設け、MM 実施前後の両者の状態を測定する。そして、 $\frac{(\text{施策群事前値}) \times \{(\text{統制群事後平均値}) / (\text{統制群の事前平均値})\}}$ で得られる値（without 状態）と施策群の事後値の差を MM 効果と見なす。	基本的にはいずれの場合においても活用可能であり、かつ、他の方法よりも信頼性ある評価が可能である。
	外生データによる事後対推定 without 比較法	MM 実施前後の状態を測定する。一方で、MM 実施前の値と何らかの外生データの両者を用いて、without 状態を推定し、それと施策群の事後値の差を MM 効果と見なす。	

①事前事後 比較

「事前」を without 状態、「事後」を with 状態と見なし、両者の差（比）を施策評価と見なす。この評価が正当化されるか否かは、「事前」を without 状態と見なせるか否かにかかっている。すなわち、事前事後で指標が安定していることが保証場合に限り、この方法は正当化できる。逆に言うなら、事前事後で指標の安定性が保証されていない場合、この方法では、施策評価ができない。この方法が妥当なもの、妥当でないものとして、次の者が挙げられる。

[評価可能な場合]

- **一般的な心理尺度**（「態度」や「意図」等は、比較的安定しているため）
- **季節変動がない定型的交通行動**（例えば通勤。ただし、通勤が雪や雨によって影響される場合には、評価できない点は留意する。）

[評価できない場合]

- おおよその交通行動の尺度（頻度、移動距離、移動時間、CO₂排出量などはいずれも季節変動が大きい）
- おおよその集計的尺度（交通量、旅客数などは季節変動が大きい）

②事後対統制群 比較

施策を実施する群（以下、施策群と呼称；with 状態に対応）と施策を実施していない群（統制群；without 状態に対応）の2群を意図的に創出し、事後における両者の差違（比）だけをもって「施策効果」と見なす。この評価が正当化されるのは、以下のような場合に限られる。こうした条件は比較的厳しい条件であり、通常あまり該当しない。ただし、サンプル数多い場合には、適用性あり。

[評価可能な場合]

- 評価尺度の分散に比して各群のサンプル数が豊富であり、かつ、各群がおおよそ同質な場合。**例えばサンプル数が、例えばそれぞれ数百ずつあり、しかも、各群が同質と見なせる場合はこれに該当する。**

[評価不可能な場合]

- 評価尺度の分散に比して各群のサンプル数が少なく、かつ、各群を同質と見なし難い場合。例えば、100以下のサンプル数しかない場合や、施策群と統制群のそれぞれのサンプルの抽出方法が異なる場合等がこれに該当する。

③事後対推定 without 比較

事後の without 状態を「推定」し、これと、事後に実際に実現している状態（with 状態）とを比較し、これを施策効果と見なす。原理的には、この方法を用いれば、**全ての施策効果を評価できる**。事後の without 状態を推定する方法には、さらに以下の二種類がある。

- a) **事前事後対統制群比較法** 施策を実施する群（以下、施策群と呼称）と施策を実施していない群（統制群）の2群を意図的に創出した上で、両群の事前と事後の状態を測定する。その上で、以下の考え方で without 状態を「推定」し、これを with 状態と比較する。

（without 状態の推定値）

$$= (\text{施策群の事前値}) \times \{(\text{統制群の事後平均値}) / (\text{統制群の事前平均値})\}$$

この方法は、**基本的にはいずれの場合においても活用可能であり、かつ、他の方法よりも信頼性ある評価が可能である**。

- b) **外生データによる事後対推定 without 比較法** 集計データを用いて、「季節変動」あるいは「地域変動」を特定し、それを用いて事後の without 状態を推定する。この方法の信頼性は、集計データの信頼性に依存する。

実際の評価にあたっては、サンプル数、統制群設定についての実務的可能性、季節変動の有無、等を踏まえて、上記の中から適切なものを選定して評価する。

2-2 評価の対象の分類

評価の視点には、次のような分類がある。

①「測定対象」による分類：集計的評価／非集計的評価

PDCA サイクルの初期段階における**パイロット的取り組みである場合には、非集計的評価を活用**する。パイロット的なものではなく、対象が母集団に閉める割合が一定割合以上（例えば、2、3割以上）となるような**実務的取り組みの場合には集計的評価を行う**。ただし、その場合でも、非集計的評価でしか分からない尺度（例えば、心理的評価、CO2 評価）もあるので、少なくとも一部の参加者データを用いた非集計的評価を行う。

②「非集計的評価調査対象者の選定方法」による分類：MM 内全数調査／

MM 内サンプル調査

非集計的評価のための調査を行う場合、その対象者の選定方法に応じて、MM 内全数調査と MM 内サンプル調査の二種類が考えられる。MM 内全数調査とは、MM のコミュニケーション・ツールに評価のための調査項目を導入するものであり、MM 参加者全員を評価のためのサンプルと見なす調査。回収率／参加率の向上を目指して、簡便な調査を行うことが必要。一方、MM 内サンプル調査とは、MM 参加者の中から、一部の参加者を抽出して MM 効果評価のために行うもの。より精度の高い評価を目指し、一定の負担を伴うものより精度の高い調査（日別行動記録形式・ダイアリー形式のアンケート調査、トリップメーター調査、プローブパーソン調査等）を行うことが得策である。

③「測定期間」による分類：長期的評価／中期的評価／短期評価

短期的なものを行うことに加えて、**少なくとも1年後を目途にした中長期的評価を行う。**そのためにも、**定常的予算確保を、初年度から念頭に置く**必要あり。

④「評価目的」による分類：自動車利用削減量の評価／

代替手段利用増加量の評価（鉄道・バス・自転車・徒歩等）／

CO₂削減量の評価／

カロリー消費量増加量の評価／

心理的評価

※いずれの評価を行うかは、施策目標によって設定する。

3. 集計的評価尺度

①公共交通旅客数

- 交通事業者と相談し、協力してもらえる範囲でデータを収集。
- 「評価」（のための、without 状態推測）のための補足データを収集することも忘れない。例えば 「特定の駅の乗降客数」 への効果を把握する場合には、以下の a)のみでなく、b) and/or c)も収集。
 - a) 当該駅の MM 実施前後の乗降客数
 - b) 昨年同時点での乗降客数 (昨年の季節変動から今年実施後の without 状態を推測)
and/or
 - c) 類似した環境だが MM 施策を実施していない駅の乗降客数 (同年の季節変動から今年実施後の without 状態を推測)

②道路交通量

- 交通管理者と相談し、協力してもらえる範囲でデータを収集。データがない場合には、交通量調査を実施。
- 公共交通旅客数と全く同様に、「評価」（のための、without 状態推測）のための補足データを収集することも忘れない。例えば 「特定の地点の交通量／渋滞長」 への効果を把握する場合には、以下の a)のみでなく、b)and/or c)も収集。
 - a) 当該地点の MM 実施前後の交通量／渋滞長
 - b) 昨年同時点での交通量／渋滞長 (昨年の季節変動から今年実施後の without 状態を推測)
and/or
 - c) 類似した環境だが MM 施策を実施していない地点の交通量／渋滞長 (同年の季節変動から今年実施後の without 状態を推測)

4. 非集計的評価（行動的尺度）

4-1. 非集計的評価の基本的考え方

3. で前述したとおり、施策効果を評価する最も基本的な考え方は、「with/without 評価」である。すなわち、「当該施策があった場合」（with 状態）と「当該施策がなかった場合」（without 状態）のそれぞれの評価尺度の差（比）を施策の効果と見なす、というものである。その際の方法としては「事前事後比較」、「事後対統制群比較」「事後対推定 without 比較」の中から適宜選択することが必要であるが、いずれの手法を採用するとしても、施策実施以前の時期(事前)と、施策実施後の時期(事後)の双方についてデータ取得を行うとともに、事前データと事後データを用いて適切に比較を行うことが必要である。

4-2. 行動的尺度

(1) 行動記録データ取得方法

交通記録のデータ取得手法としては、①プローブパーソン調査、②行動記録アンケート調査、③トリップメーター調査、の 3 つの調査方法が想定される。検討に際しては、プログラムの目標に応じ、適宜データ取得手法を組み合わせて選択を行う。

① プローブパーソン調査

プローブパーソン調査とは、調査用アプリケーションを搭載した GPS 携帯電話を用いて、特定の調査期間の各日において対象者が行った全ての移動(トリップ)について「出発」「移動手段変更」「到着」等の入力を行うとともに、自動的に取得される GPS 測位データから移動経路情報を用いることにより、対象者の移動について記録を行う調査である。(詳細は以下のホームページを参照 <http://www.probe-data.jp/index.html>)。

② 行動記録アンケート調査（具体例は、p. 11～p. 13 を参照のこと）

行動記録アンケート調査には、主にダイヤリー形式、日別行動記録形式、簡易行動記録形式の 3 つの形式がある。

ダイヤリー形式とは、特定の調査期間の各日において対象者が行った全てのトリップについて、移動の目的、出発地や目的地、出発・到着時刻、利用した移動手段(複数の移動手段を乗り継いで使用する場合は乗り継ぎの際の情報も)等について、調査票へ詳細に記録を行う形式である。

日別行動記録形式とは、特定の調査期間の各日において対象者が行った移動について、利用した移動手段別にその移動回数や移動時間の合計値を

記録する。

簡易行動記録形式とは、特定の調査期間を通じて対象者が行った移動について利用した移動手段別にその移動回数を把握すると共に、平均的な移動時間について記録を行う形式である。

③ トリップメーター調査

トリップメーター記録調査とは、特定の調査期間中に世帯が保有する自動車延べ何 km 走行したかを把握するために、調査開始日と終了日における各車両のトリップメーターが示す数値を記録する形式であり、オーストラリアにおけるモビリティ・マネジメントで多くの実績がある。

(2) 取得可能データ

行動記録データの取得手法毎に収集可能なデータについて、表-2にまとめた。

プローブパーソン調査は各個人の移動経路や移動距離等が把握でき、詳細な交通行動の記録を行うことが可能である。また、自動車以外の交通手段の利用についても把握可能である。ただし、調査実施にあたっては、機器の準備と回収等が必要であり、実施コストがかさむ点に留意が必要である。

行動記録アンケート調査はモビリティ・マネジメントで数多くの実績がある調査方法であり、各個人の移動回数や時間について記録を行うことが可能となる。このうちダイアリー形式を用いると、1日の移動回数や移動時間の合計に加え、それぞれの移動に分割して情報を収集可能である。日別行動記録形式を用いると1日ごとの移動頻度や移動時間が把握可能である。簡易行動記録形式においては、対象者の平均的な移動状況について、移動時間や移動頻度を把握することが可能である。

また、トリップメーターを記録することによって、各世帯が保有する車両の実走行距離を把握可能であり、クルマの利用実態変化をとらえる上では有用な方法である。

表-2 取得方法と取得可能データ

取得方法	取得データ集計単位		取得データ指標					
	個人別	車両別	頻度	経路	距離	速度	時間	トリップ目的
プローブパーソン	○		○	○	○	○	○	○
行動記録アンケート	○		○				○	○
トリップメーター記録		○	○		○			

なお、移動目的については、行動記録アンケートでは取得が容易であり、また、プローブパーソンにおいてもwebや携帯端末での入力を要請することで取得可能である、この点については、分析の目的に応じて、その項目設置を検討することが望ましい。

(3) 取得期間と調査負荷、精度

データ精度と調査負荷とは密接に関係しており、プログラムの目標に応じて適切に調査方法を選択することが必要である。

調査方法としては、プローブパーソン調査が移動距離を正確に把握できることから、最もデータ精度が高い。ただし、プログラム参加者にとっても、調査実施者にとっても調査負荷が、概して高く、その実施には留意が必要である。

行動記録アンケート調査(ダイアリー形式、日別行動記録形式)は一定のデータ精度が担保されると共に、一般的な調査形式であることから手法自体としては調査負荷の面からは問題がないと考えられる。ただし、データ取得期間としては、長期間のデータ取得を行う方が行動特異日の影響を軽減でき交通行動記録精度を向上させることが可能であるものの、長期間のデータ取得は対象者の調査負荷を増大させるため、プログラムの目標に応じて適宜取得期間について設定を行うことが必要である。

アンケート形式(簡易行動記録形式)は調査負荷こそ低いものの取得可能なデータの精度は相対的に低い。

トリップメーター形式は車両の走行距離が把握できるためデータの精度としては高く、かつ調査負荷も低い。

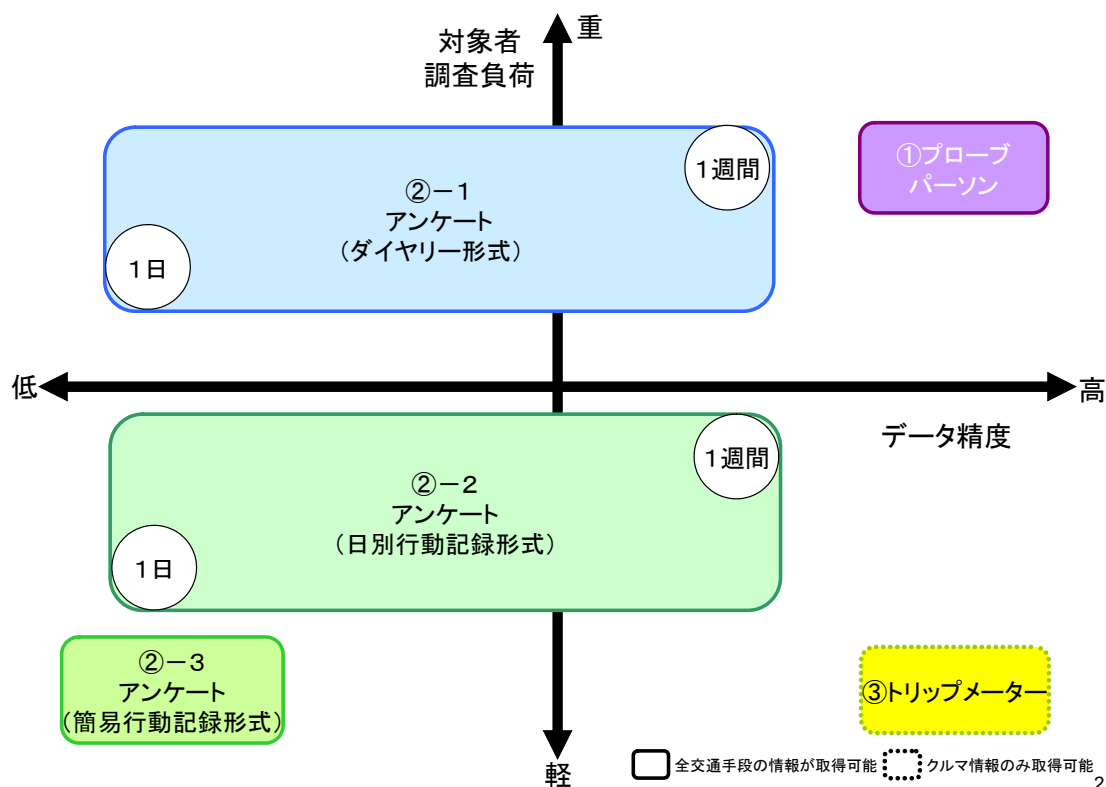


図-1 取得可能なデータ精度と対象者への調査負荷との関係

注) 調査負荷は、上記調査形式を対象に相対的に考慮して配置した

(4) 推奨する調査手法

ケース1 コミュニケーション対象者全員を評価調査の対象としている場合 (=MM内全数調査[p. 6 参照]の場合) 注)

回収率/参加率の向上を目指して、簡便なものを用いることが得策であり、「交通記録アンケート調査 (簡易行動記録形式)」(①)の採用が推奨される。

注) ただし、訪問などで一定の回収率/参加率が見込める場合には、下記のケース2を採用する

ケース2 コミュニケーション対象者の一部を評価調査の対象とする場合 (=MM内サンプル調査[p. 6 参照]の場合)、あるいは、MM内全数調査であっても訪問などで一定の回収率/参加率が見込める場合

評価の精度を確保することを目指し、「評価アンケート(日別行動記録形式 (②)もしくはダイアリー形式 (③)」を行うことを基本としつつ、追加調査としてトリップメーター調査を組み合わせることを推奨する。

※さらに、より詳細な分析を行う必要がある場合には、プローブパーソン調査を実施することが望ましい。

①交通記録アンケート調査 (簡易行動記録形式)

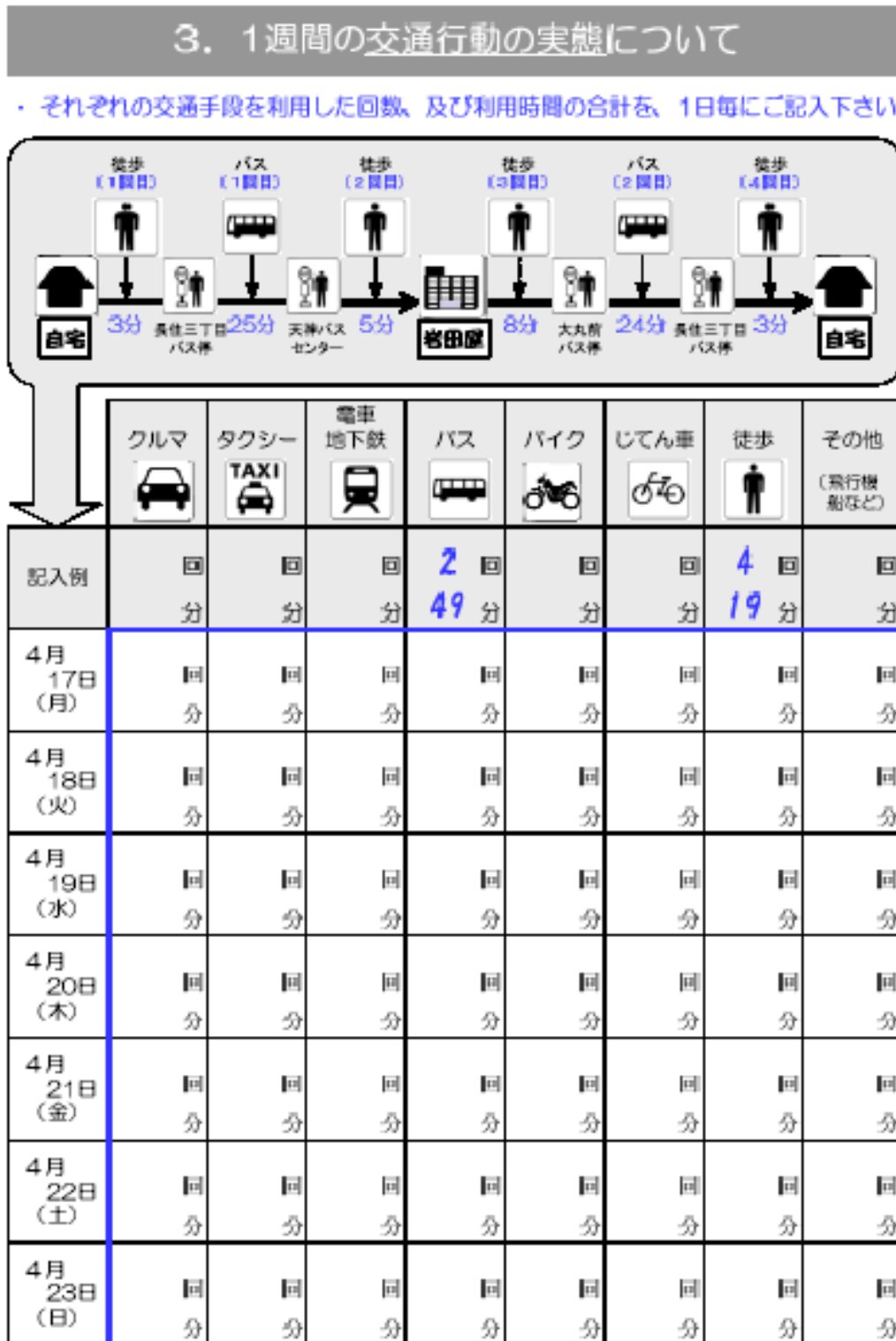
- ・以下の例のように、所要時間と利用頻度の双方を尋ねる方法で、最も回答者の負担が小さい。
- ・これらのデータからは、交通手段別の交通実態分析 (4. (5) a), b)参照)を評価できる。特に、所要時間データからは、CO2 排出量やカロリーの計算が可能 (4. (6) c), d)参照)。
- ・これよりもさらに簡便にする場合には「頻度のみ」を尋ねる場合もある。

クルマを どれくらい利用していますか？ (時間でお答え下さい。)	休日 1日平均で_____分 くらい																													
	平日 1日平均で_____分 くらい																													
平日 には、どの交通手段を どのくらい、利用していますか？ <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">記入例</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 週に <u>2</u> 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 外出しない</td> </tr> </table>	記入例	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input checked="" type="checkbox"/> 週に <u>2</u> 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 外出しない	<table border="1"> <tr> <th>電車・バス での通勤が...</th> <th>クルマ(自動車) での通勤が...</th> <th>バイクのみ での通勤が...</th> <th>自転車・徒歩のみ での通勤が...</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 外出しない</td> </tr> </table>	電車・バス での通勤が...	クルマ(自動車) での通勤が...	バイクのみ での通勤が...	自転車・徒歩のみ での通勤が...	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 外出しない
記入例		<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ																									
		<input checked="" type="checkbox"/> 週に <u>2</u> 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回																									
	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 外出しない																										
電車・バス での通勤が...	クルマ(自動車) での通勤が...	バイクのみ での通勤が...	自転車・徒歩のみ での通勤が...																											
<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ																											
<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回																											
<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 外出しない																											
休日 には、どの交通手段を どのくらい、利用していますか？ <table border="1"> <tr> <td rowspan="3">記入例</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> 週に <u>2</u> 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 外出しない</td> </tr> </table>	記入例	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input checked="" type="checkbox"/> 週に <u>2</u> 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 外出しない	<table border="1"> <tr> <th>電車・バス での利用が...</th> <th>クルマ(自動車) での利用が...</th> <th>バイクのみ での利用が...</th> <th>自転車・徒歩のみ での外出が...</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> <td><input type="checkbox"/> 月に おおよそ</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> <td><input type="checkbox"/> 週に _____ 回</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 利用しない</td> <td><input type="checkbox"/> 外出しない</td> </tr> </table>	電車・バス での利用が...	クルマ(自動車) での利用が...	バイクのみ での利用が...	自転車・徒歩のみ での外出が...	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 外出しない
記入例		<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ																									
		<input checked="" type="checkbox"/> 週に <u>2</u> 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回																									
	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 外出しない																										
電車・バス での利用が...	クルマ(自動車) での利用が...	バイクのみ での利用が...	自転車・徒歩のみ での外出が...																											
<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ	<input type="checkbox"/> 月に おおよそ																											
<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回	<input type="checkbox"/> 週に _____ 回																											
<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 利用しない	<input type="checkbox"/> 外出しない																											

～国土交通省中国地方整備局広島国道事務所・西遠都市圏 PT 調査の事例より～

② 交通記録アンケート調査（日別行動記録形式）

- ・以下の例の様に、特定の一週間の交通手段別の頻度と所要時間を調査する。
- ・ダイアリー形式に比べれば簡便。
- ・このデータから交通手段別のトリップ時間・頻度を得ることが出来、それらを踏まえて、CO2 やカロリーの消費量を算定する（5.（6）参照）。



～国土交通省九州地方整備局福岡国道事務所の事例より～

③ 交通記録アンケート調査（ダイアリー形式）

- ・以下の例の様に、特定の一週間の、詳細な交通行動を調査する。
- ・アンケート形式としては、最も細かく、情報量も豊富だが、その分、回答者の負担も大きい。
- ・このダイアリー形式のデータからは、交通手段別のトリップ時間・頻度を得ることが出来、それらを踏まえて、CO2 やカロリーの消費量を算定する（5.（5）参照）。

月曜日 記入例

(1)日付: 8月7日
 (2)天候: くもりのち雨
 (3)外出しなかった:

(1日中、外出しなかった方はしるしをつけ、以下は記入しなくても構いません。)

(4)右の欄に、あなたの1日の動き(行った場所と矢印→)を、記入例にならって記入してください。

- ・「行った場所」は自宅、学校、職場、スーパー、病院などの施設です。
- ・「行った場所」を順に矢印→、でつなぎ、移動した順序(矢印NO.)を記入してください。

(5)個々の矢印「→」について、利用交通機関ごとにくわしくご記入ください。左端の矢印NO.の欄には図の矢印NO.を記入してください。

1日の動き 記入欄

今日の一言: 天気が悪く、雨に濡れてしまった

矢印NO.	目的	出発時間	行き先
	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()	8:20	地下鉄環状東駅
1	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()	8:40	地下鉄大通駅
1	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()	8:50	勤務先

利用交通機関	到着時間
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	8:40
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	8:50
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	9:00

次ページへ続く

前ページの続き 記入例

(5)個々の矢印「→」について、利用交通機関ごとにくわしくご記入ください。

記入例 月曜日

矢印NO.	目的	出発時間	行き先
2	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()	13:00	市役所
3	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()	16:30	勤務先
4	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用(お見舞い)	19:30	地下鉄大通駅
4	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用(お見舞い)	19:40	地下鉄環状東駅
4	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用(お見舞い)	19:50	病院
5	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()	20:40	スーパー
6	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()	21:30	自宅
	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()		
	①通勤通学 ②業務目的 ③帰宅 ④買い物 ⑤社交娯楽 ⑥送迎 ⑦その他私用()		

利用交通機関	到着時間
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	13:15
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	16:45
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	19:40
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	19:50
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	20:10
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	21:00
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	21:40
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	
①徒歩 ②自転車 ③バイク ④タクシー ⑤路線バス ⑥市電 ⑦JR ⑧地下鉄 ⑨トラム ⑩自家用車(運転) ⑪自家用車(同乗) ⑫自家用車以外(運転) ⑬自家用車以外(同乗) ⑭その他	

～国土交通省北海道開発局札幌開発建設部の事例より～

(5) 取得データを用いた評価項目とその評価方法

3. にて整理したとおり、評価対象としては下記のような項目が想定される。評価にあたっては、プログラムの目的を踏まえ、適切な評価項目を選定し、評価を行うことが必要となる。

- a) 自動車の利用実態（総移動距離、トリップ数、台キロ、他）
- b) 非自動車の利用実態（鉄道、バス、自転車、徒歩、等）
- c) CO2 排出量削減
- d) カロリー消費量増加

ここで、これらの評価方法を、以下にまとめる。

a) 自動車の利用実態に関する指標

自動車の利用実態を表す指標としては、個人毎の自動車による移動距離を用いる方法や車両に着目して車両毎の移動距離を用いる方法が考えられる。

また、移動距離を直接把握できない場合においては、代替的に自動車による移動時間や移動回数を用いる方法が考えられる。

・ 個人別の自動車利用移動距離を用いる場合

各個人の利用交通手段別移動距離が把握可能なデータ取得手法（プローブパーソン調査形式）を採用し、事前と事後の移動距離比較を行うことにより、個人別の自動車利用の移動距離変化状況を算出する。

・ 車両別の移動距離を用いる場合

各車両の移動距離が把握可能なデータ取得手法（トリップメーター記録形式）を採用し、事前と事後における移動距離比較を行うことにより、世帯が保有する各車両別に自動車利用の移動距離変化状況を算出することが可能となる。

・ 個人別の自動車利用移動時間、回数を用いる場合

各個人の利用交通手段別移動時間が把握可能なデータ取得手法（プローブパーソン調査形式、アンケート調査形式）を採用し、事前と事後の比較を行うことにより、個人別の自動車利用における移動時間・回数変化状況を算出する。

b) 非自動車の利用実態に関する指標

各個人の利用交通手段別移動時間が把握可能なデータ取得手法（プローブパーソン調査形式、アンケート調査形式）を採用し、事前と事後の比較を行うことにより、個人

別の公共交通・自転車・徒歩利用における移動時間・回数変化状況を算出する。

c) CO2 排出量に関する指標

CO2 排出量を算定する方法としては、個人毎の自動車による移動距離や車両毎の移動距離を用い、移動距離あたりの CO2 排出係数を適用して CO2 排出量の算定を行う方法が考えられる。

また、移動距離を直接把握できない場合においては、代替的に自動車による移動時間や移動回数を用いて算定を行う方法が考えられる。

・個人別の移動距離を用いる場合

各個人の移動時における経路の状況が把握可能なデータ取得手法(プローブパーソン調査形式)を採用し、移動した路線区間毎の移動速度データを用いて CO2 排出量の算出を行うことにより、個人別の自動車利用の CO2 排出量変化状況を算出する。

○ CO2 排出量(kg)

$$= \Sigma (\text{区間距離} \times \text{CO2 排出係数} \times (\text{g-CO}_2/\text{km}))$$

※CO2 排出係数については、「自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数」(大城, 松下, 並河, 大西, 2001) を用いて設定することを推奨。

大城, 松下, 並河, 大西(2001): 自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数, 土木技術資料, Vol.43, No.11, pp.50-55

2車種分類による将来のCO2 排出係数

(単位:g-CO₂/km)

		平成12 (2000)		平成22 (2010)		平成32 (2020)	
		小型車類	大型車類	小型車類	大型車類	小型車類	大型車類
区間 平均 走行 速度 (km/h)	10	327.9	1345.6	308.5	1345.5	294.1	1345.4
	20	229.1	1132.5	215.8	1132.5	206.0	1132.4
	30	186.2	962.9	175.5	962.9	167.6	962.9
	40	161.0	835.5	151.7	835.5	144.9	835.5
	50	145.8	750.0	137.4	750.0	131.2	750.0
	60	138.2	706.4	130.3	706.3	124.4	706.3
	70	137.0	704.5	129.2	704.5	123.4	704.5
	80	141.8	744.4	133.6	744.4	127.7	744.4
	90	152.1	826.1	143.4	826.1	137.0	826.1
	100	167.8	949.6	158.3	949.5	151.3	949.5
	110	188.8	1114.8	178.2	1114.8	170.3	1114.7
	120	215.1	1321.8	203.0	1321.7	194.1	1321.7

・車両別の移動距離を用いる場合

各車両の移動距離が把握可能なデータ取得手法(トリップメーター記録形式)を採用し、移動した際の移動距離データを用いて CO2 排出量の算出を行うことにより、車

両別の自動車利用のCO2排出量変化状況を算出する。

- CO2 排出量(kg)
＝調査期間中の各車両別走行距離 (km)
×CO2 排出係数※ (g-CO2/km)

※CO2 排出係数については、「自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数(前掲)」(大城, 松下, 並河, 大西) を用いて設定することを推奨。

・個人別の移動時間情報を用いる場合

各個人の移動時間が把握可能なデータ取得手法(アンケート調査形式)を採用し、移動した際の移動時間データを用いてCO2排出量の算出を行うことにより、個人別の自動車利用のCO2排出量変化状況を算出する。

- CO2 排出量(kg)
＝調査期間中の各個人別走行時間 (人・h)
×平均旅行速度※ (km/h)
×CO2 排出係数※※ (g-CO2/人・km)

※ 平均旅行速度については、市町村別センサス平均旅行速度を用いて設定することを推奨

(http://www.plan.cv.titech.ac.jp/fujiilab/ws/download/H17_census.xls

に、平成17年度道路交通センサスより得られた市区町村別の平均旅行速度を掲載)。

※ CO2 排出係数については、下記の交通エコロジー・モビリティ財団の手段別排出原単位を用いて設定することを推奨。

交通手段	クルマ	電車・地下鉄	バス	出展
CO2排出量原単位 (g-co2/人・km)	188	17	94	運輸・交通と環境2003年度版、 交通エコロジー・モビリティ財団

・CO2削減量の算定時の留意点

MMによるCO2削減量を計算する場合、

- ①「個人的な立場からのCO2削減量の計算」
- ②「集計的なCO2削減量の計算」と

の二種類がある点に留意が必要である。

①の場合には、バスや電車を含めた全ての交通手段におけるCO2排出量を、MM前後で算定し、その差分を計算して、CO2削減量を計算する。

一方、②の場合には、バスや電車から排出されるCO2は、その需要量に影響されないと仮定できる一方、自動車(およびバイク)については、各人が利用しなければ地域に排出されるCO2が純粹に削減されることとなるため、自動車(お

よびバイク)からのCO₂排出量の変化量を求めるだけで集計的なCO₂削減量を計算することが可能となる。

なお、個人に対するフィードバックの場合には①を活用することもあり得るが、政策評価のおりには②が適当である。

d) カロリー消費量に関する指標

カロリー消費量を算定する方法としては、個人毎の利用交通手段別移動時間を用い、移動時間あたりのカロリー消費係数を適用してカロリー消費量の算定を行う方法が考えられる。

○ 移動によるカロリー消費量(kcal)

= 調査期間中の各個人別走行時間 (人・h)

× 性年齢別利用交通手段別カロリー消費係数※ (kcal/分)

※カロリー消費係数については、下表を用いて設定することを推奨。

交通手段	クルマ	電車・地下鉄	バス	じてん車	徒歩
カロリー消費量 (kcal/分)	1.7	2.19	2.19	14.5	3.3

出展：「第6次日本人の栄養所要量」(厚生労働省：平成11年)

5. 非集計的評価（心理的尺度）

【必須項目】

「クルマにあまり頼らない ライフ・スタイル」 を目指そうと思いますか？	全く思わない	どちらとも言えない			とても思う
	←	□	□	□	□

※分析方法は、「全く思わない」を1、「とても思う」を5として点数化し、その後に、通常、集計単位となるグループ毎の平均値をもってして評価。以下も同様。

※なお、これは心理学的には「自動車抑制行動についての行動意図」と呼ばれる尺度

【参考項目】

「できるだけ、環境に優しい移動」 を心がけようとおもいますか？	全く思わない	どちらとも言えない			とても思う
	←	□	□	□	□
「できるだけ、健康に良い移動」 を心がけようとおもいますか？	全く思わない	どちらとも言えない			とても思う
	←	□	□	□	□
「できるだけ、安全に移動すること」 を心がけようとおもいますか？	全く思わない	どちらとも言えない			とても思う
	←	□	□	□	□
「できるだけ〇〇を利用しよう」 と思いますか？	全く思わない	どちらとも言えない			とても思う
	←	□	□	□	□

※最後の設問の〇〇には、交通手段名（自転車・公共交通・バス・〇〇線 等）を挿入

※なお、これらはそれぞれ、環境配慮行動、健康配慮行動、安全配慮行動、各交通手段資料行動) についての「行動意図」と呼ばれる尺度

以上

参考資料

～MM の費用便益分析について～

※ 本参考資料は、「島田 絹子:メディアを活用したモビリティ・マネジメント (MM) の有効性と施策評価に関する研究, 東京工業大学大学院修士論文, 2008.」からの抜粋を基本として一部加工したものである。なお, この修士論文では, H19 年度に京都国道事務所が実施した「リビング京都」を活用した MM 施策を費用便益分析の観点から評価している。

MM施策の行政的な継続展開において、個々のプロジェクト効果の定量評価は極めて重要な意味を持つ。評価項目としては下記のような項目が想定される。評価にあたっては、プロジェクトの目的を踏まえ、適切な評価項目を選定し、評価を行うことが必要となる。

便益評価指標

以下の各項目について、既往の検討を踏まえつつ、便益の算出方法を示す。

- ΔB_h :健康増進便益(医療費の削減)(円/年)
- ΔB_a :交通事故損失減少便益(円/年)
- ΔB_{cc} :移動費用の変化(クルマ走行費用削減便益)(円/年)
- ΔB_t :クルマ移動時間減少便益(円/年)
- ΔB_{ec} :環境改善便益(円/年)

MM実施効果の便益項目

評価指標		内容
便益 (1)	ΔB_h 健康増進便益 (医療費の削減)	MMにより人々が、クルマ利用から適度な身体運動を伴う「徒歩」へと転換することに伴い、個人の健康が良好になることで社会保障費等が減少することにより得られる便益
便益 (2)	ΔB_a 交通事故減少便益	MMにより人々のクルマ利用が減少することで、自動車を運転している間に交通事故に遭遇する確率が減少し、それに伴う経済的損失額が減少することにより得られる便益
便益 (4)	ΔB_{cc} 移動費用の変化(クルマ走行費用削減便益)	MMによりクルマ利用が減少することで、移動に必要となる費用が削減されることによる便益である。
便益 (5)	ΔB_t 移動時間削減便益	MMにより人々の移動に必要となる時間が減少することによる便益
便益 (6)	ΔB_{ec} 環境改善便益	MMにより人々のクルマ利用が減少し、公共交通や自転車、徒歩など環境への負荷がより小さい交通手段へと転換することで、排出されるCO ₂ の量が削減することで得られる便益

以上は、費用便益分析の便益計算に用いる各項目であるが、

- ΔB_{cp} :公共交通運賃収入増(公共交通の運賃収入増加分)(円/年)

の項目を、追加的に計算することができる。ただし、「公共交通運賃収入」の増分は、一般世帯の収入の減分を意味することから、社会的な観点からは両者が相殺されてしまうため、通常は、社会的便益には計上しない。ただし、費用便益分析とは別の視点として、公共交

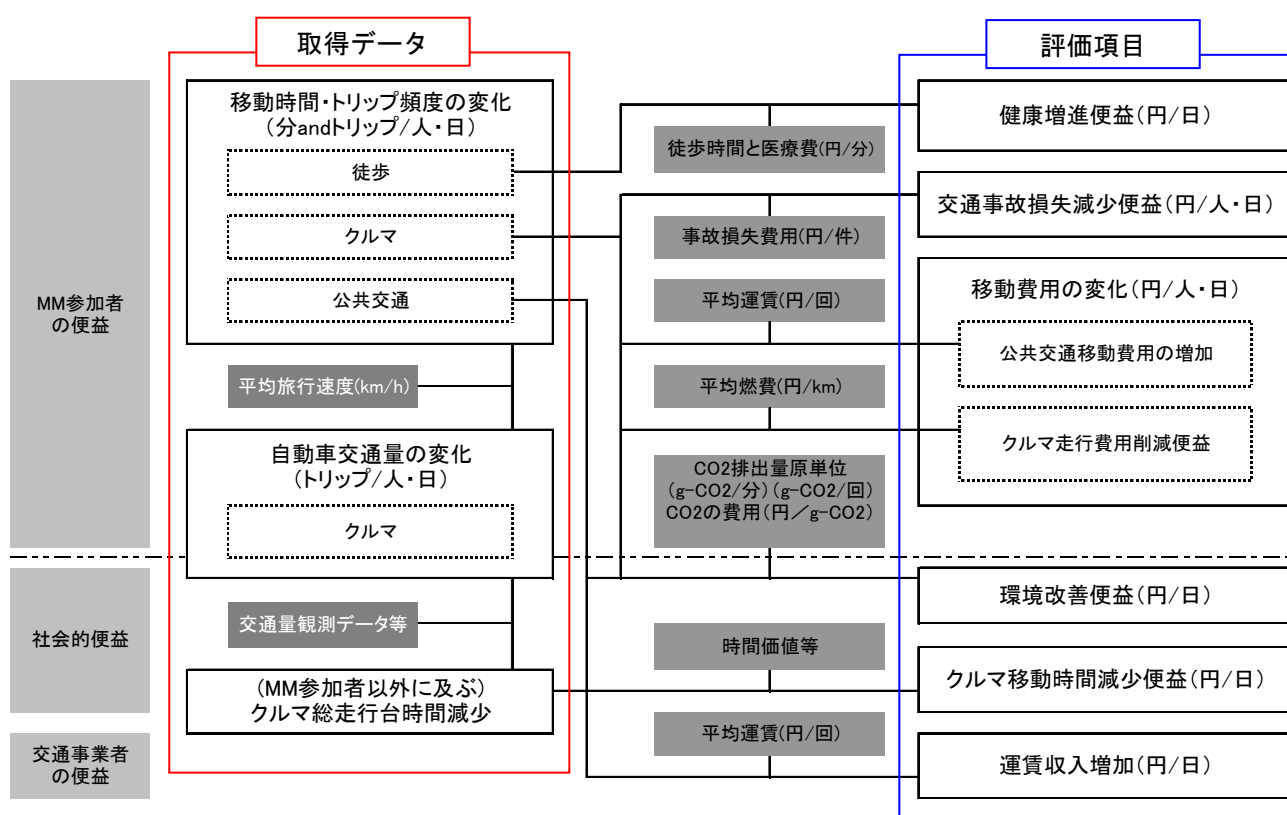
通事業の財務分析の観点から算定することには重要な意味がある。

MM実施効果の財務分析指標

ΔB_{cp} 公共交通運賃収入増	MMにより公共交通の利用が増加することに伴う交通事業者の運賃収入の増加による便益
---------------------------	--

取得データを用いた評価項目とその評価方法

交通量観測データやアンケート調査等から得られたデータを用い、各評価項目について、便益を算出する。



a) ΔB_h : 健康増進便益 (医療費の削減) (円/年)

MMによって、人々が、クルマ利用から公共交通や自転車や徒歩など、適度な身体運動を伴う交通手段の利用へと転換することに伴い、個人の健康が良好になることで社会保障費等が減少することにより得られる便益である。

中井ら^{*1}の研究によると、社会保障費としては、年金、医療費、介護費が挙げられているが、ここでは、H19年度東工大島田修論にて検討されている医療費の削減便益について、以下に算出方法を示す。

*1: 中井 祥太・谷口 守・松中 亮治: 健康歩行量 TFP が社会保障・都市整備費軽減に及ぼす影響, 土木計画学研究・講演集 Vol.35 (16), CD-ROM, 2007.

$$\Delta B_h = MC2 - MC1 \quad (\text{円}/\text{年})$$

MC2 : MM 実施後の徒歩時間に対応する医療費 (円/年)

MC1 : MM実施前の徒歩時間に対応する医療費 (円/年)

徒歩時間に対応する医療費

徒歩時間に対応する医療費を算出する方法としては、アンケート調査等により、施策実施前後における個人毎の「徒歩時間 (分)」データを取得し、『医療費分析による保健医療の効率評価に関する実証研究^{※2}』にて示されている「1日歩行時間と医療費」を用いて算出することができる。

※2: 生活習慣などが医療費に及ぼす影響等について研究し、宮城県の大崎保健所管内に住む40歳から79歳の国民健康保険加入者全員の約5万人を対象に、1995年1月1日から2003年12月31日までの9年間に渡って追跡調査を行うなかで、調査項目の一つとして、運動不足の有無別に一人あたり一ヶ月あたりの医療費を算出したものである。

表 1 1日歩行時間と医療費

1日歩行時間	男性			女性		
	1時間以上	30分～1時間	30分以下	1時間以上	30分～1時間	30分以下
1人1ヶ月当たり 総医療費(円)	25,230	29,026	30,177	18,889	20,476	21,693

出典：大崎国保コホート研究9年間追跡結果 (95.1-03.12)

b) ΔB_a : 交通事故損失減少便益 (円/年)

MMにより人々のクルマ利用が減少することで、自動車を運転している間に交通事故に遭遇する確率が減少し、それに伴う経済的損失額が減少することにより得られる便益である。以下に算出方法を示す。

$$\Delta B_a = C_{ac} \times \alpha \times \Delta T_{car} \quad (\text{円}/\text{年})$$

C_{ac} : 交通事故一件あたりの損失費用 (円/件)

= 「死傷者1名あたりの経済的損失額 (円/人) × 対象地域における交通事故による死傷者数 (人/年) / 対象地域における交通事故発生件数 (件/年)」

α : 対象地域における交通事故発生確率 (件/分)

= 「対象地域における交通事故発生件数 (件/日) / {対象地域における平均クルマ利用時間 (分/人・日) × 対象地域の人口 (人)}」

ΔT_{car} : クルマ利用時間の変化量 (分/年)

「死傷者一名あたりの経済的損失額 (円/人)」

内閣府による『交通事故による経済的損失に関する調査研究 報告書^{※3}』にて「交通事故による経済的損失」が示されており、「死傷者1名当たりの経済的損失」の合計は 3,606 (千

円) である。

※3：平成 11 年度の統計データを使用しており，平成 18 年 9 月に発行された『道路交通技術必携』の第 4 編にて，「我が国における事故による経済的損失の最新の推計値」であると記されている。

「対象地域における交通事故による死傷者数（人/年）」及び「対象地域における交通事故発生件数（件/年）」

プロジェクトの実施年次及び対象地域に応じて，警察庁にて公開されている「交通事故発生状況（過去 10 年・平成 18 年警察署別）」に記載されている「発生件数」，「死者数」，「負傷者数」を用いることができる。なお，「死傷者数」は「死者数」と「負傷者数」の合計である。

「対象地域における平均クルマ利用時間（分/人・日）」

当該地域のパーソントリップ調査結果から求めることができる。例えば，H19 年度東工大島田修論では，平成 12 年に実施された第 4 回京阪神都市圏パーソントリップ調査結果の「交通手段別 1 日総利用時間長」を，プロジェクトの実施対象地域に限定して集計することを通じて，平日および休日の常住人口当り平均クルマ利用時間（分/人）のデータを算出している。

「対象地域の人口」

プロジェクトの実施年次における国勢調査による人口を用いることを推奨する。

以下に，具体例として，H19 年度東工大島田修論における算出指標を示す。

表 2 交通事故一件あたりの損失費用の算出

死傷者一名あたりの経済的損失額	3,606	(千円/人)
対象地域における交通事故による死傷者数	16,963	(人/年)
対象地域における交通事故発生件数	14,105	(件/年)
交通事故一件あたりの損失費用	4,337	(千円/件)

表 3 対象地域における交通事故遭遇確率の算出

交通事故発生件数	28	(件/日)
平均クルマ利用時間	19.71	(分/人・日)
人口	1,525,393	(人)
交通事故遭遇確率	0.93×10^{-6}	(件/分)

c) ΔB_{cc} ：移動費用の変化（クルマ走行費用削減便益）

MMによりクルマ利用が減少することで，移動に必要となる費用が削減されることによる便益である。以下に算出方法を示す。

$$\Delta B_{cc} = C_{gas} \times \Delta T_{car} \times V_{car} / 60 \quad (\text{円/年})$$

C_{gas} ：ガソリン価格（円/km）

= 「対象地域におけるガソリンの税引き後価格（円/ℓ） / 自動車の燃費（km/ℓ）」

ΔT_{car} ：クルマ利用時間の変化量（分/年）

V_{car} ：対象地域におけるクルマの平均旅行速度（km/h）

「対象地域におけるガソリンの（税引き後）価格（円/ℓ）」

（財）日本エネルギー経済研究所 石油情報センターが提供している石油の価格情報より、一般小売価格の給油所石油製品についての月次調査におけるデータのうち、対象地域における「レギュラー店頭現金価格」について、調査実施期間の平均価格を算出し、これを用いることが考えられる。なお、燃料費の削減は世帯にとっての便益であるが、燃料費に含まれる税分の削減は、政府にとってマイナスの便益となっている。これらを相殺するため、便益計算では、対象地域における揮発油税・地方道路税（53.8 円/ℓ（=48.6 円/ℓ+5.2 円/ℓ））を減ずることが必要である。

「自動車の燃費（km/ℓ）」

国土交通省および経済産業省による「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」に基づいた『新燃費基準による今後の燃費改善率の評価』において、「2004 年度実績値（乗用車）」13.6（km/ℓ）が示されている。

「対象地域におけるクルマの平均旅行速度（km/h）」

平成 17 年度道路交通センサスの市町村別旅行速度^{※4}の「一般道路計」より、対象地域について、旅行速度（km/h）と調査延長（km）から旅行時間（h）を求め、対象地域の旅行時間の合計と調査延長の合計により算出することができる。

※4：平成 17 年度道路交通センサスの市町村別旅行速度のデータについては、『モビリティ・マネジメント施策評価のためのガイドライン（平成 19 年 6 月）』に掲載されており、「平均旅行速度については、市町村別センサス平均旅行速度を用いて設定することを推奨」と記されている

以下に、具体例として、H19 年度東工大島田修論における算出指標を示す。

表 5 ガソリン価格の算出

対象地域におけるガソリンの価格	136（円/ℓ）
対象地域における揮発油税・地方道路税	53.8（円/ℓ）
自動車の燃費	13.6（km/ℓ）
ガソリン価格	6.04（円/km）

※H19 年度東工大島田修論の検討では、「揮発油税」および「地方道路税」を含むガソリン価格（10 円/km）を用いているが、ここでは、それらの値を差し引いた値を掲載している。

d) ΔB_{ec} :環境改善便益（円/年）

MMにより人々のクルマ利用が減少し、公共交通や自転車、徒歩など環境への負荷がより小さい交通手段へと転換することで、排出される CO₂ の量が削減することで得られる便益である。以下に算出方法を示す。

$$\Delta B_{ec} = C_{co2} \times (\beta_{car} \times \Delta T_{car} \text{ (円/年)}) + (\beta_{train} \times \Delta T_{pt} \text{ (円/年)})$$

C_{co2} : CO₂ 1g あたりの費用 (円/g-CO₂)
 β_{car} : クルマの 1 分あたり CO₂ 排出量原単位 (g-CO₂/分)

β_{train} : 公共交通の1分あたりCO₂排出量原単位 (g-CO₂/分)
 ΔT_{car} : クルマ利用時間の変化量 (分/年)
 ΔT_{pt} : 公共交通の利用時間の変化量 (分/年)

「CO₂ 1gあたりの費用 (円/g-CO₂)」

『平成17年度自主参加型国内排出量取引制度(第1期)評価報告書』にて2007年に報告された取引の平均価格1,212(円/t-CO₂)が記載されている。ただし「CO₂ 1gあたりの費用(円/g-CO₂)」についての有用な情報が少ないため、用いる指標には注意が必要である。

交通手段別のCO₂排出量原単位 (g-CO₂/分)

『モビリティ・マネジメントの手引き』に記載されている「交通手段別の1分あたりの二酸化炭素排出量」を用いることを推奨する。

交通手段別の1分あたり/1トリップあたりの二酸化炭素排出量				
m	交通手段	クルマ	公共交通(バス+電車)	バイク
β_m	CO ₂ 排出量原単位 (g-CO ₂ /分)	94	20	20
γ_m	CO ₂ 排出量原単位 (g-CO ₂ /回)	2480	920	380

なお、CO₂排出量の削減効果は、費用便益分析とは別の評価項目として重要であることから、分析結果の公表では、その値を公表することも重要である。

e) ΔB_{cp} : 公共交通事業の運賃収入増加分

公共交通を利用することは世帯にとって出費の増加を意味するが、社会全体から言えば、公共交通事業費の増分を意味する。したがって、公共交通の運賃収入の増分は、社会的便益の観点からは相殺されるため、便益項目には含めないのが一般的である。しかし、公的な役割を担う公共交通事業の存続そのものは、大きな社会的便益を社会にもたらしているものであるから、その意味において、公共交通事業の存続を検討するために(あるいは、その検討のための財務分析を行うために)、公共交通事業の運賃収入の増分を算定することには、重要な社会的な意味がある。

この算定には、実際の集計データから推定する方法と、行動調査から積み上げる方法の二つが考えられる。

①集計データから推定する方法 :

MM実施前後の公共交通の利用者数や運賃収入の変化から、MM効果を推定する。ただし、公共交通利用者数・運賃収入の季節変動が大きいため、単純に時点比較を行うだけでは、公共交通事業の運賃収入増加分を算定することは、

通常できない。それ故、季節変動を補正する何らかの方法（「昨年度の季節変動データ」や「過去数年間の、同一時点での旅客数の推移データ」による補正、等）を用いて、MM 効果を推定する必要がある。ただし、それらの補正がどの程度適正であるかが不明である場合は、以下の②の方法を採用、あるいは、併用することが重要である。

①行動調査データから積み上げる方法：

行動調査が、公共交通の利用区間を逐一測定するような詳細なものであれば、一人あたりからの運賃収入を詳細に求めることができるが、多くの場合、そうした調査は困難である。それ故、以下のような簡便な方法を採用することもできる。

$$\Delta B_{cp} := C_{pub} \times \Delta T_{pub} \times N \text{ (円/年)}$$

- ・ C_{pub} : 公共交通の 1 回あたり運賃[平均値を想定] (円/回)
- ・ ΔT_{pub} : MM 評価調査で得る一人あたりの公共交通利用回数の平均変化量 (回/人・日)
- ・ N : MM が対象者数

注) MM 評価調査が全数調査でなければ、 ΔT_{pub} は母集団 N を想定した推計値なければならない。

以下、この方法に基づいて算定した H19 年度東工大島田修論の事例を紹介する。以下の事例では、バスと鉄道のそれぞれについて求め、それを足しあわせて求めている。

$$\begin{aligned} \Delta B_{cp} &:= C_{pub} \times \Delta T_{pub} \text{ (円/人・日)} \\ &= (C_{tra} \times \alpha_{tra} \times \Delta T_{pub}) + (C_{bus} \times (1 - \alpha_{tra}) \times \Delta T_{pub}) \end{aligned}$$

- ・ C_{bus} : バスの 1 回あたり平均運賃 (円/回)
- ・ C_{tra} : 鉄道の 1 回あたり平均運賃 (円/回)
- ・ α_{tra} : 対象地域の公共交通利用における鉄道の利用割合
- ・ ΔT_{pub} : 公共交通利用回数の変化量 (回/人・日)

「バスの 1 回あたり平均運賃 (円/回)」

バス会社の運賃収入や乗降客についての情報は一般に公開されていることが少なく、有用なデータを収集することが難しい場合は、対象地域における主要なバス交通の運賃を用いることが考えられる。

「鉄道の 1 回あたり平均運賃 (円/回)」

$$\begin{aligned}
 & \text{「鉄道の1回あたり平均運賃（円/回）」} \\
 & = \text{「普通券利用時の1回あたり平均運賃（円/回）} \times \beta \\
 & \quad + \text{定期券利用時の1回あたり平均運賃（円/回）} \times (1 - \beta)\text{」} \\
 & \cdot \beta : \text{普通券の利用率}
 \end{aligned}$$

- ・「普通券利用時の1回あたり平均運賃（円/回）」
 - ・ 一般的な定期券の割引率である0.7を用いることが考えられる。
- ・「定期券利用時の1回あたり平均運賃（円/回）」
 - ・ 平成17年度に実施された第10回大都市交通センサスより、一人あたり一ヶ月あたりの定期券購入金額が示された「購入金額別人員（居住地行政区別）鉄道定期券〔通勤〕」を対象地域に限定して集計し、月に30日往復するとして算出することができる。
- ・ 普通券の利用率（ β ）
 - ・ 『平成17年第10回大都市交通センサスの集計結果』より、対象地域の鉄道利用者における普通券利用割合を用いることが考えられる。

以上の前提で求めたH19年度東工大島田修論における算出指標を示す。

表4 鉄道の1回あたり平均運賃の算出

一ヶ月あたりの定期券購入金額	14,400	（円/月）
定期券利用時の1回あたり平均運賃	240.00	（円/回）
定期券割引率	0.7	
普通券利用時の1回あたり平均運賃	342.86	（円/回）
普通券の利用率（ β ）	0.399	
鉄道の1回あたり平均運賃	281.04	（円/回）

f) ΔB_t : クルマ移動時間減少便益

MMにより自動車トリップが削減されれば、自動車ネットワークの交通量が削減することにより、自動車ネットワーク全体の混雑が緩和し、速度が向上し、移動時間が短縮することとなる。その移動時間短縮による便益である。

- 1) 自動車移動時間減少量を交通量速度関係式（QV式）を用いて簡易的方法で推計する。
- 2) ①対象地域において交通量配分により、現状の自動車総所要時間を算出する。
②調査結果等に基づき、MM施策の効果（自動車利用用台数の変化等）をOD表に反映させ、再度配分を行う。
③上記の①と②の差に、時間価値を乗じて、便益を算出する。

なお、時間価値としては、『費用便益分析マニュアル（平成15年8月）国土交通省道路局都市・地域整備局』に示されている車種別の時間価値原単位（平成15年価格）である乗用車：62.86，バス：519.74，小型貨物車：56.81，普通貨物車：87.44（単位：円／分・台）を用いることできる。

g) その他

以上に計上した便益項目以外にも、以下のような便益項目が想定される。今のところ、以下の各項目の測定方法は未開発の状況であるが、今後、以下のものを想定した便益評価を模索する必要があるものと考えられる。

①「手段転換」に伴う移動時間の増減に伴う便益

（例えば、通勤でクルマから公共交通に転換し、通勤時間が延びた場合、その分の所要時間の増分に伴う時間価値を減ずる等が考えられる。ただし、これまでの交通計画で想定されてきた時間価値は、同一交通手段で移動時間が増減する場合の便益を算定することを想定して設定されてきたものであり、交通手段の転換に伴う移動時間の増減に伴う便益については、想定外であった。なぜなら、交通手段が異なれば、当該個人にとっての“移動の意味”が異なるからである。例えば、徒歩移動を運動とも見なしている個人にとっては、移動時間の増加は、正の便益をもたらすものであり、また、公共交通手段での移動中の読書を“楽しみ”にしている個人にとってもまた、移動時間の増加は正の便益をもたらすものである。それ故、こうした“移動の意味の変異に伴う便益の増減”それ自体を見据えた、手段転換に伴う便益の増減については、さらなる理論的実証的実務的な多面的検討が必要とされている）。

②土地利用変遷効果

（MMによって地域の交通流動が変化すれば、中長期的に、地域の土地利用状況が異なることが予想される。例えば、中心市街地や駅前の商店街が活性化することや、それに伴う便益、あるいは、より長期的には公共交通の利便性の高い地域や都心部への居住地選択傾向が向上することやそれに伴う便益が生ずることが想定される。）

③ソーシャルキャピタル増進効果

（MMによって一人一人の交通手段が変化し、かつ、活動目的の選択が変化すれば、地域の社会的なコミュニティ活動が質的に変遷することが想定される。特に、MMによって、社会的な交流（社交）が増進すれば、経済学的視点から言うところのソーシャルキャピタルが増進することが予想される。こうした“社会学的”な便益については、これまでの費用便益分析では十分に考慮されていないところであるが、その中長期的な影響は甚大なものである可能性が社会学的に想定されうる。）

費用

アンケート調査票の発送、印刷等、MM実施に要したプロジェクト費用を算出する。

以下に、具体例として、H19年度東工大島田修論（島田 絹子・宮川 愛由・酒井 弘・藤井 聡：大規模MM施策の費用便益分析 ～リビング京都を活用したコミュニケーション施策

の評価事例～，土木計画学研究発表会・講演集，CD-ROM，No. 38，2008. 参照）における算出指標を示す。

島田他（2009）での MM に要した費用		
分類	金額(万円)	
	2006 年度	2007 年度
アンケート発送・入力費	320	40
アンケート印刷費	170	170
リビング京都への記事掲載費	530	520
粗品費	-	100
調査費(人件費・諸経費を含む)	460	980
研究費	20	40
小計	1,500	1,850
合計	3,350	

費用便益分析

- ・費用便益分析を行う場合，通常，プロジェクトライフを想定し，かつ，社会的割引率を想定しつつ，純現在価値を求める，という手順を踏む。
- ・プロジェクトライフについては，通常のハード整備を伴う公共事業の場合には，40 年という長期間が想定されることが一般的であるが，MM の行動変容の場合には，転入や転出に伴う人口構成の変化や，行動を変えた個人のさらなる行動変容の正規によって，当初の効果がそのまま超長期で持続するとは考えがたい。ただし，既往事例より，少なくとも4年間は持続しているということが示されている(豪州パース都市圏の事例*)。日本国内でも，京都の宇治の事例で少なくとも二カ年*，大阪の吹田市の事例で少なくとも三カ年*持続していることが確認されている。

※ 「藤井聡・谷口綾子：モビリティ・マネジメント入門，学芸出版社，2008.」参照

- ・こうした点を踏まえて，費用便益分析としては，以下の二種類の方法をあわせて表記する方法が考えられる。

①単年度便益を想定した費用便益比 B/C

MM 効果が一年間持続すると仮定して便益を計算し，B/C を求める。

②効果が三カ年（あるいは四カ年）持続すると仮定した場合の費用便益比 B/C

MM 効果が四年間持続すると仮定して便益を計算し，B/C を求める。

(なお，MM 効果は，上記のように少なくとも3年ないし4年持続しているデータが得られたということは，少なくともそれ以上効果が持続しているであろうことを意味するものである一方で，MM 効果が経年的に低減してくる可能性も考えられるため，3年ないし4年で評価期間を区切り，それ以降はゼロであるという想定で安全側の評価を行うことには一定の妥当性が考えられる。また，社会的割引率を想定することも可能

であるが、通常の公共事業のように長期間を想定するものでもなく、また、実際には、評価期間以後にも上記のように便益が持続することが考えられることから、概略的な便益算定としては、社会的割引率を想定する必要は必ずしも高くはないものとも考えられる)

※なお、H19年度東工大島田修論では、評価対象としたMMの費用便益分析結果として、①の単年度評価で、 $B/C=23.5$ (回帰分析により、統計的に有意な項目のみを計上、また、「 B_t :クルマ移動時間減少便益」は含まない) という値を算定している。また、四カ年で考える場合には、 B/C はその四倍の94.3となる。

- ・以上の費用便益分析結果に加えて、公共交通事業の財務分析関連の指標として、以下の二つの指標を算定することが可能である。

③年間の公共交通事業の事業収入の増分 (円/年)

④投入したMM費用を、公共交通事業の事業収入の増分で回収するまでの期間 (月 or 年)

- ・さらに、地球温暖化施策として当該のMMプロジェクトを評価する場合には、以下の指標を算定することが得策である。

⑤年間のCO2排出削減量 (トン-CO2)

以上