

時間信頼性の向上効果の便益算出について

《時間信頼性の向上効果の考え方》

- ◆ 道路整備により、平均所要時間が短縮するだけでなく、**所要時間の変動(ばらつき)が減少し、遅刻しないために見込む余裕時間^{注1)}も短縮される。**



注1) 余裕時間 = (非遅刻確率所要時間 - 平均所要時間)

- ◆ 時間信頼性向上の便益は、道路整備による所要時間のばらつき減少に伴い削減される余裕時間に時間価値を乗じて算出

■ 時間信頼性向上便益 = **ばらつき減少に伴う余裕時間の減少** × **時間価値**

時間信頼性向上便益: $BTR = BTR_0 - BTR_W$ (総余裕時間費用の道路整備有無の差)

$$\text{総余裕時間費用: } BTR_i = \beta \times \sum_j \sum_l (Q_{ijl} \times T_{ijl} \times \alpha_j) \times 365$$

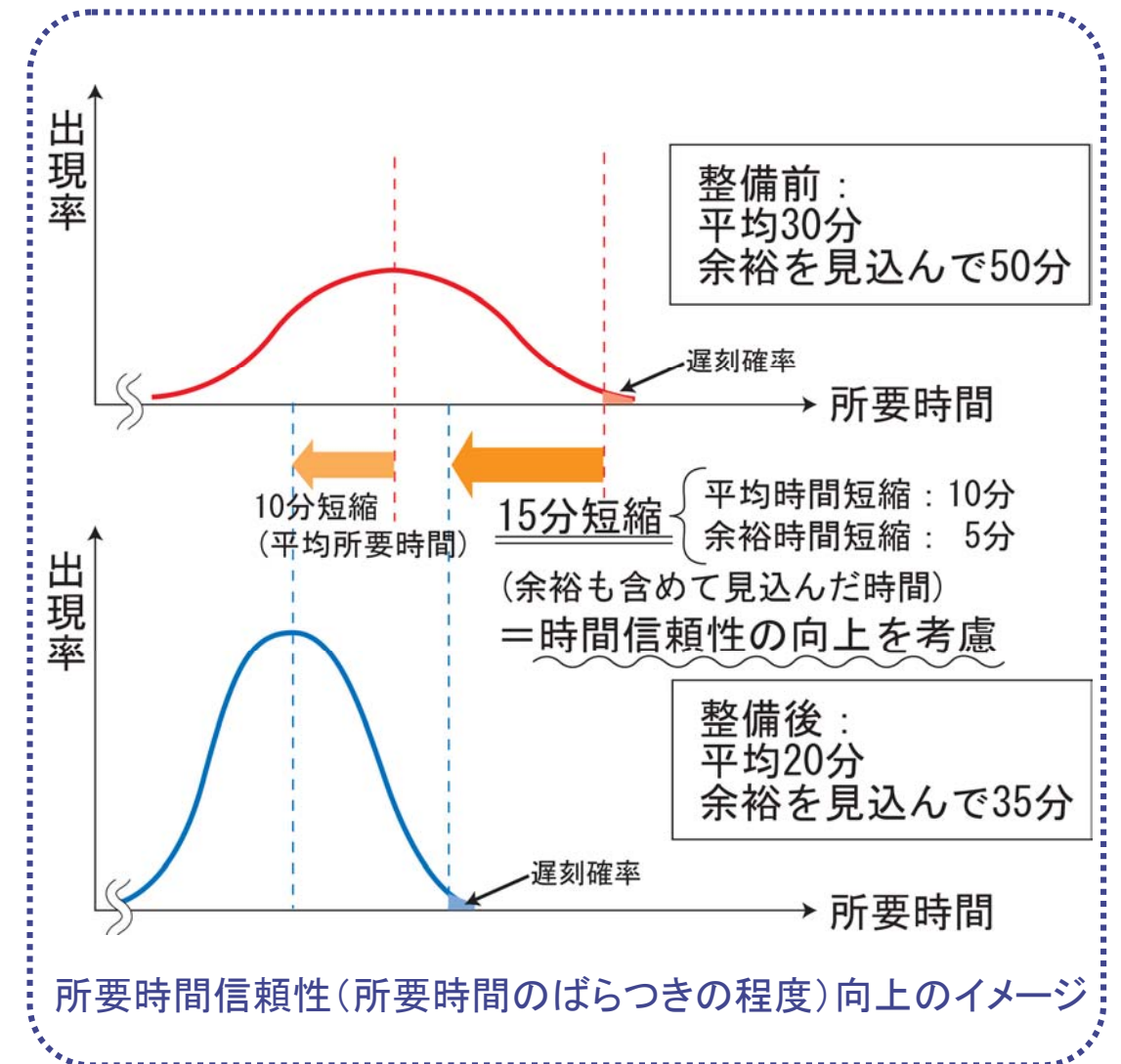
Q_{ijl} : 整備*i*の場合の道路区間における車種*j*の交通量(台/日)

T_{ijl} : 整備*i*の場合の道路区間における車種*j*の余裕時間(分)

α_j : 車種*j*の時間価値原単位(円/分・台)

β : 信頼性向上により便益を享受する利用者の割合

i: 整備有の場合W、なしの場合O、*j*: 車種、*l*: 道路区間



所要時間信頼性(所要時間のばらつきの程度)向上のイメージ

《余裕時間の算出方法》

注1) トリップとは、ある目的のための、出発地から到着地までの移動を指す

◆ 到着時刻の約束(時刻指定)があり、早着時に到着時～約束時刻まで待機するトリップ^{注1)}を対象に、対象道路の所要時間のばらつき、移動者の非遅刻確率から、余裕時間を算出

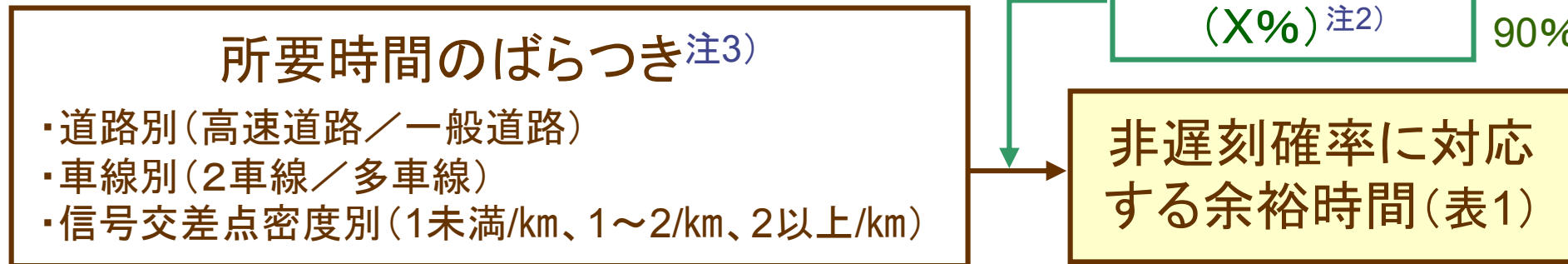
※各数値は仮定値

＜余裕時間算定のための係数等の作成＞

○ 信頼性向上便益の享受者割合: β 【参考1】



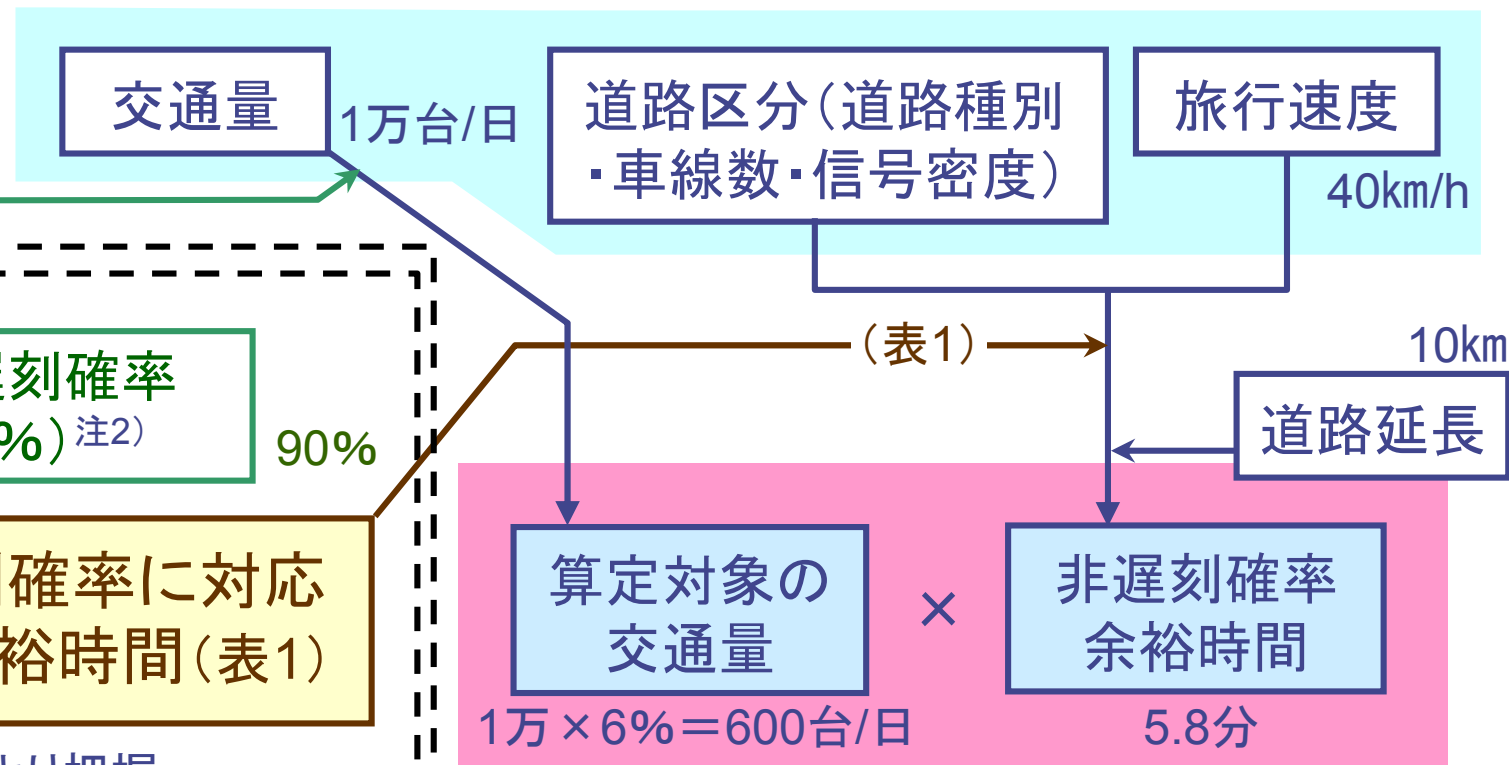
○ 非遅刻確率余裕時間【参考2】



注2) アンケート調査により把握

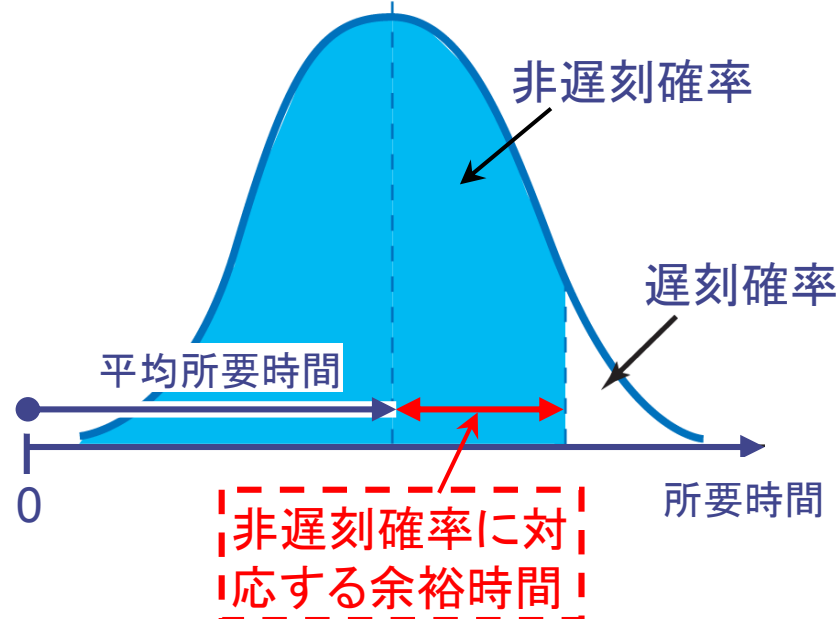
注3) 実測データ(プローブカー調査)により把握

＜交通量データを用いた余裕時間の算定＞



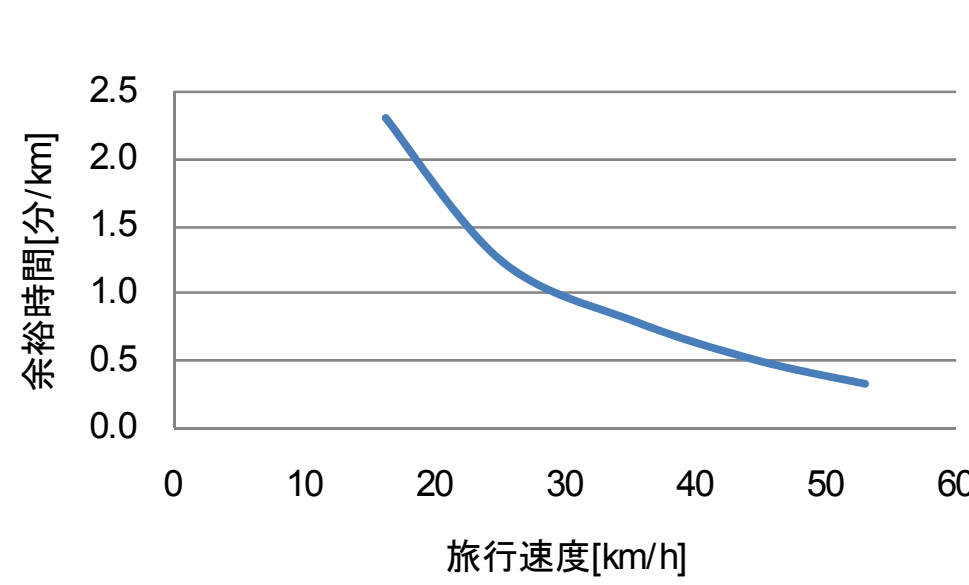
評価対象の道路について計算し、**余裕時間を加算**

○ ある走行速度での道路区間の所要時間分布 (分布形は仮定)



遅刻しないために見込む余分の時間

○ 旅行速度と余裕時間の関係(例) (一般道、2車線、信号密度1~2箇所/km)



[表1 旅行速度と平均所要時間、余裕時間の関係: 乗用車、一般道路、2車線、信号密度1~2箇所/kmの例(仮定値)]

旅行速度(km/h)	30	40	50	60
10km走行平均所要時間(分)	20	15	12	10
10km走行余裕時間(分)	9.5	5.8	3.8	2.5

【参考1】乗用車および貨物車利用者に対するアンケート調査

1. 目的

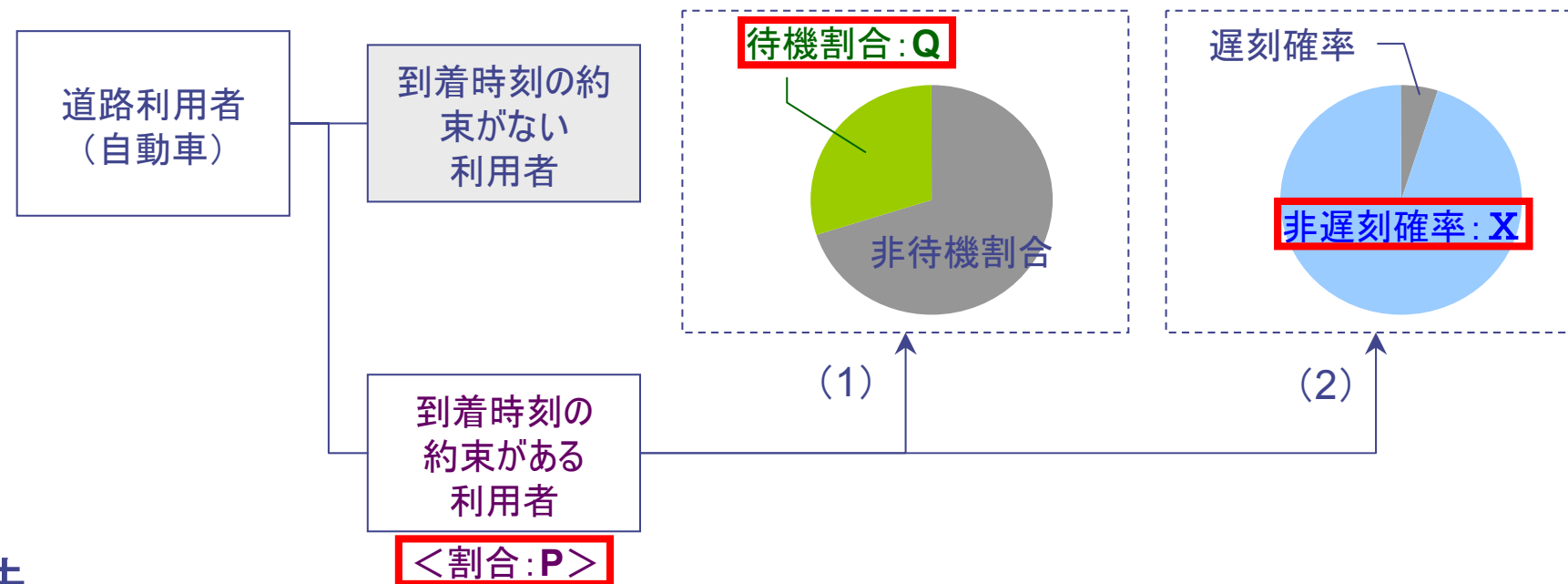
道路利用者(自動車)について、アンケート調査により以下の β 、 P 、 Q 、 X の値を求める。

(1) 所要時間信頼性の向上により便益を享受する道路利用者の割合(β)

β = 到着時刻の約束がある利用者の割合(P)

× 早着した場合に約束時刻まで待機して過ごす道路利用者の割合(Q)

(2) 到着時刻の約束がある道路利用者が、当該時刻に遅刻しない確率(X)



2. 調査方法

① 乗用車および貨物車利用者に対し、アンケートを実施。

トリップ目的、到着時刻指定の有無、遅刻の有無、早着時間の行動などを質問する。

② アンケート結果を用いて、車種別・移動目的別の P 、 Q 、さらに β および X を得る。

③ 車種別・移動目的別のトリップ数割合※を用いて、②の β と X を加重平均する。

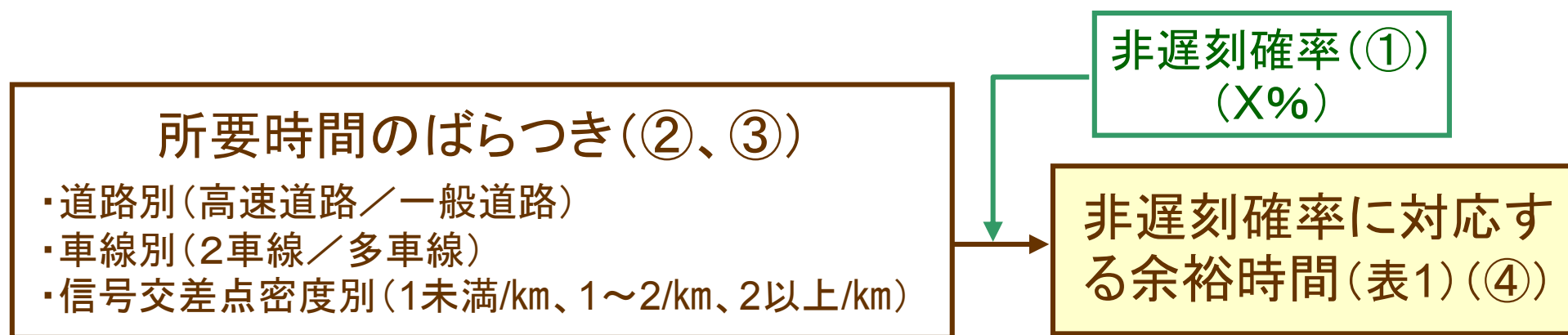
※ H17年度道路交通センサス自動車起終点調査による

【参考2】道路特性別・旅行速度別の非遅刻確率余裕時間の推計

1. 目的

プローブデータ等の集計により、道路特性別・旅行速度別の非遅刻確率余裕時間を推計する。

2. 推計方法



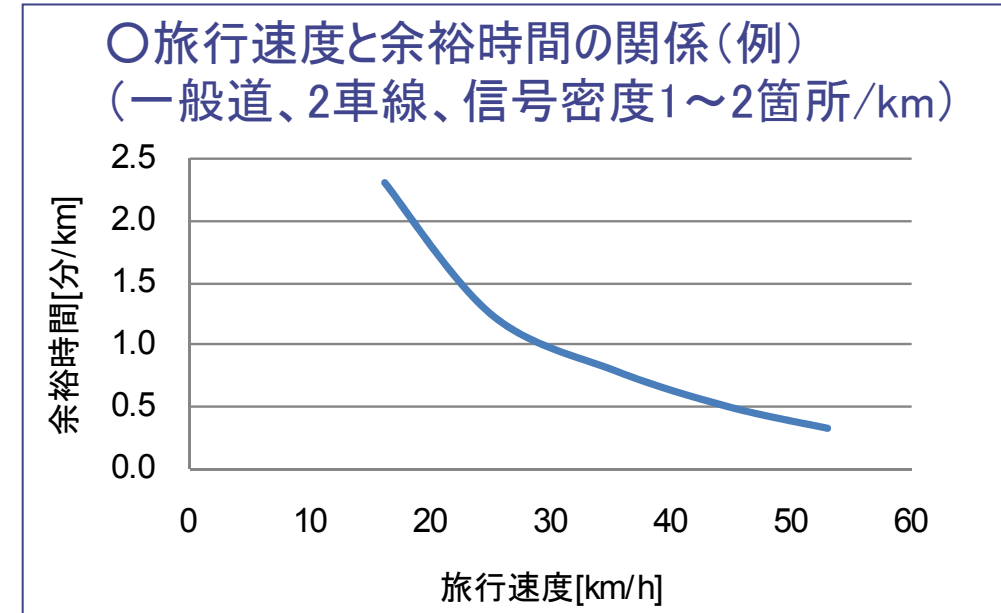
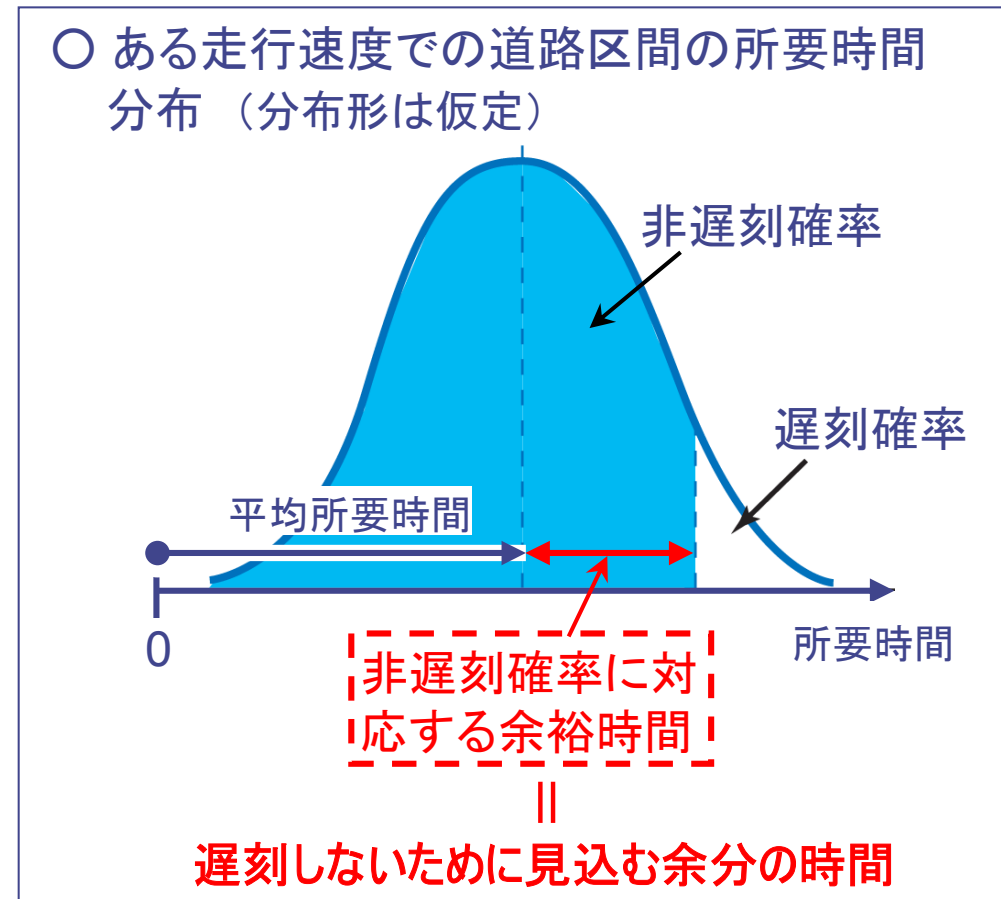
①アンケート調査結果から、到着時刻の約束があるトリップの非遅刻確率を求める。

②全国のプローブデータを用いて、道路区分毎に非遅刻確率余裕時間を求める。

$$\text{余裕時間} = \text{非遅刻確率所要時間} - \text{平均所要時間}$$

③余裕時間の道路種別・車線数別・信号交差点数別・旅行速度ランク別平均値を求める。

④上記③の結果から、旅行速度と非遅刻確率余裕時間の関係式を得て、道路特性別・旅行速度別の非遅刻確率余裕時間を求める。

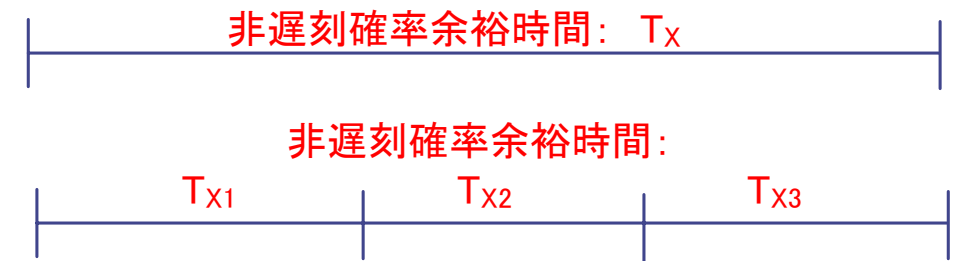


[表1 旅行速度と平均所要時間、余裕時間の関係：乗用車、一般道路、2車線、信号密度1~2箇所/kmの例(仮定値)]

旅行速度(km/h)	30	40	50	60
10km走行平均所要時間(分)	20	15	12	10
10km走行余裕時間(分)	9.5	5.8	3.8	2.5

【参考3】余裕時間の算出方法(補足)

◆ トリップ長全体の余裕時間(T_x)は、道路区間毎の余裕時間(T_{xi})の単純な和として求まらない。



$$T_x \neq T_{x1} + T_{x2} + T_{x3}$$

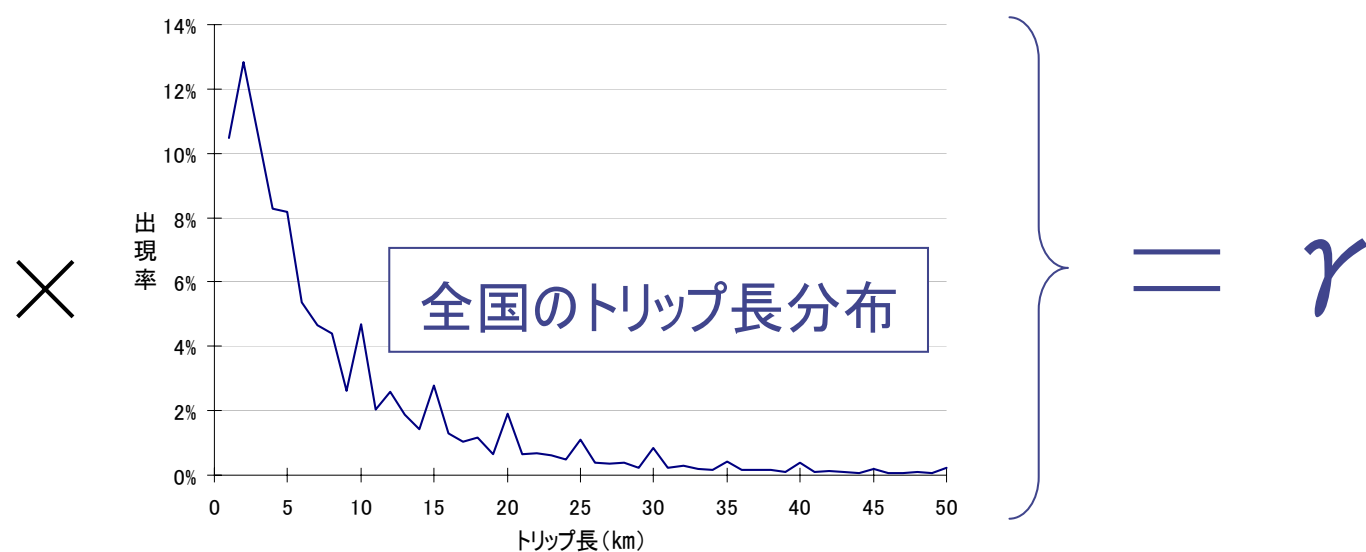
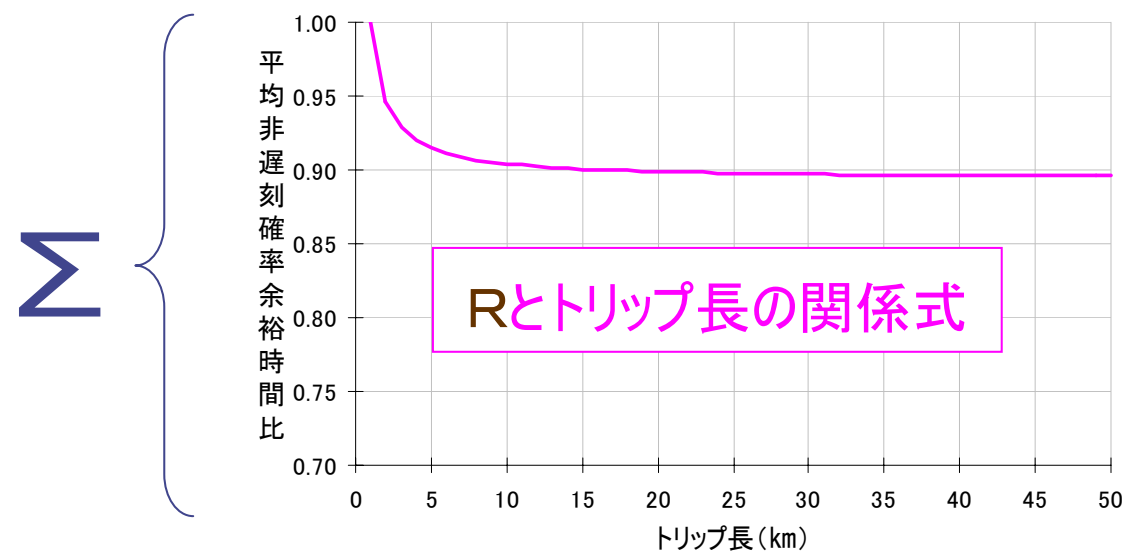
◆ このため、トリップ長分布を考慮して総余裕時間を算出するための換算係数を設定し、これを余裕時間に乗じる。

$$R = T_x / (T_{x1} + T_{x2} + T_{x3})$$

◆ 換算係数はトリップ長によって異なるため、全国のトリップ長分布を用いて重みづけ平均換算係数 γ を計算する。

$$\gamma = \sum \left\{ \frac{\text{トリップの非遅刻確率余裕時間}(T_x)}{\text{トリップを構成する道路区間毎(1km)の非遅刻確率余裕時間}(T_{xi})\text{の和}} \times \text{トリップ長分布構成比} \right\}$$

↓
= R



時間信頼性向上による便益

$$= \text{約束・時刻指定トリップの割合} \times \text{ばらつきの減少に伴う余裕時間の減少} \times \text{時間価値} \times 365$$

$$= \text{約束・時刻指定トリップの割合} \times \gamma \times \sum_{\text{車種}} (\text{交通量} \times \text{余裕時間} \times \text{時間価値}) \times 365$$

《時間信頼性の向上効果の便益算出の課題》

①便益算定の対象とするトリップの範囲の設定

- ・全てのトリップ
- ・一部のトリップ

(例) 時刻指定のあるトリップに限る

時刻指定のあるトリップの中で、目的地に早く着いた場合に約束時間まで待機する場合に限る

②ばらつきを示すために用いる指標の設定

- ・標準偏差

(イギリス、ニュージーランドでは、標準偏差を用いて便益を算出。この場合は、約84%非遅刻確率に相当する。)

- ・非遅刻確率を設定し、これに対応した余裕時間

(例) 余裕時間 = 95%の確率で目的地に間に合うための所要時間 - 平均移動時間 (米国の評価指標では95%を仮定)

余裕時間 = 非遅刻確率(測定値)所要時間 - 平均移動時間 (本資料の方法。アンケートにより非遅刻確率を測定)

③所要時間の分布形の設定

- ・正規分布を仮定 (本資料の方法。仮定が簡単で、計算がしやすい)
- ・対数正規分布を仮定 (実態の分布に近い仮定であるが、計算がやや複雑になる)
- ・実測分布をそのまま用いる (仮定ではなく実測値であるので、事実との整合性が高い)