

オンデマンド交通

2024/11/22

国土交通省2023年度「地域交通共創モデル実証プロジェクト」
地域公共交通コーディネーター・プロデューサー養成プロジェクト リレーレクチャー
於 名古屋大学環境総合館講義室2

名古屋大学客員准教授 福本雅之
(合同会社萬創社)
fukumoto@bansousha.co.jp



地域公共交通のトリセツ (取組説明書)

公共交通トリセツ

<https://kotsutorisetsu.com>

課題

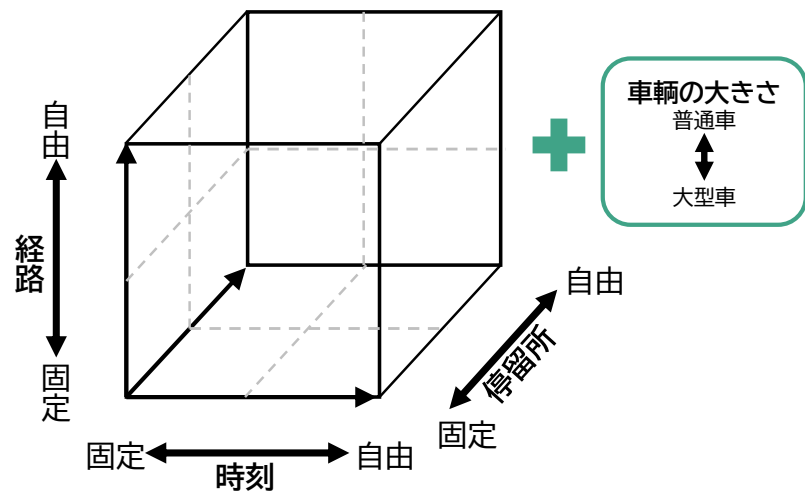
- ・知識を問う問題 5問(多肢選択式)
 - ・簡単な計算問題 5問(択一選択式)
- 合計10問、すべてに解答すること

※本日の講義の内容を踏まえて解答すること
※6割以上の正答を求める

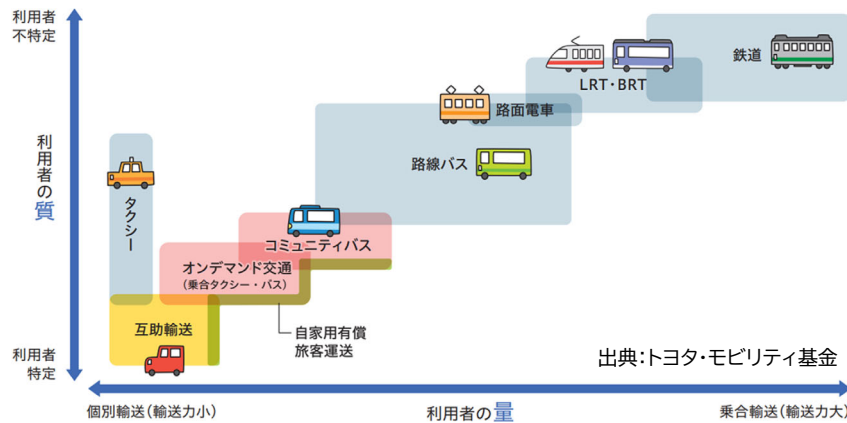
よくある質問

- ①オンデマンド交通の成功例を教えてください
- ②オンデマンド交通を導入したらバスより安く上がりますか

オンデマンド交通の特性

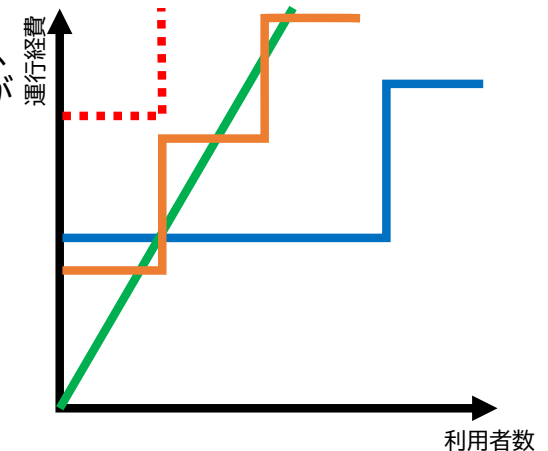


	路線バス	オンデマンド交通	タクシー
経路	固定	自由	自由
乗降地点	固定	自由	自由
時刻	固定	自由	自由
車両	バス 	いずれも可 	普通車タクシー
利用形態	複数で乗り合う (起終点は各々異なる)	複数で乗り合う (起終点は各々異なる)	個別に貸し切る (全員同じ起終点が基本)



タクシー補助やデマンド交通は、利用増により急激に運行経費が増加
→ 利用増加への耐性が低い

配車システムにより固定費が上がるとデマンドの優位性は“ない”可能性もある



タクシー補助と比較検討すべき

「空気を運んでいるバス」

→目立つが故に批判の対象にさらされる

「空気のように見えないオンデマンド」

→目に付かないので批判の対象にすらない

・そもそも存在していることがわからない

使いたい人も知らない可能性

・使われなければ存在意義が問われる

利用率はほどほどで、周知率は高く、という矛盾したプロモーションが求められる

オンデマンド交通の実際

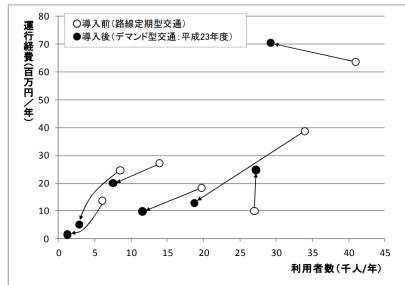
オンデマンド交通は安いのか？

自宅前から乗れるようにして
利便性向上
予約があるときだけ走って
経費削減



自宅前で乗れることよりも
電話予約の抵抗感で利用逸走
運行経費は下がる、とは限らない
(次ページ)

図15 デマンド型交通導入前後の市町村における利用者数と運行経費の比較
～路線定期型交通の代替手段としてデマンド型交通を導入したケースより～



出典：中部運輸局 デマンド型交通の手引き(2013)

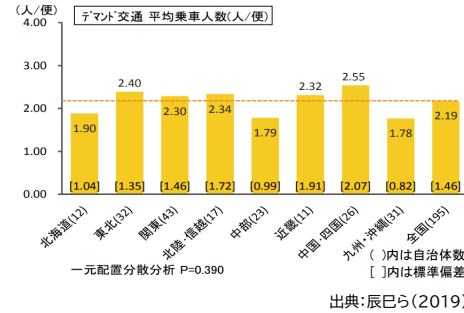
オンデマンド交通の方がバスよりむしろ経費高い説



出典：2018年度版日本のバス事業

稼働しなくてもかかる費用が大半

実際のところ、乗り合わない”乗合”タクシー

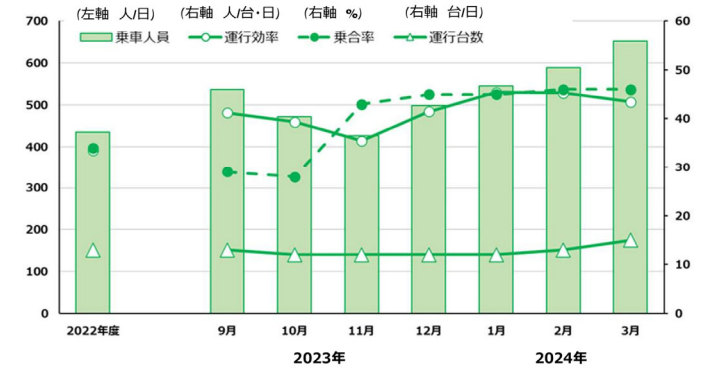


オンデマンド交通の1便あたり利用者数は1~2人程度が多いハイエースでもオーバースペック。セダンタクシーでも充分...そもそも”乗合じゃない”タクシーでも充分??

オンデマンド交通の輸送力

大阪シティバスのオンデマンドバス 時間帯別利用者数

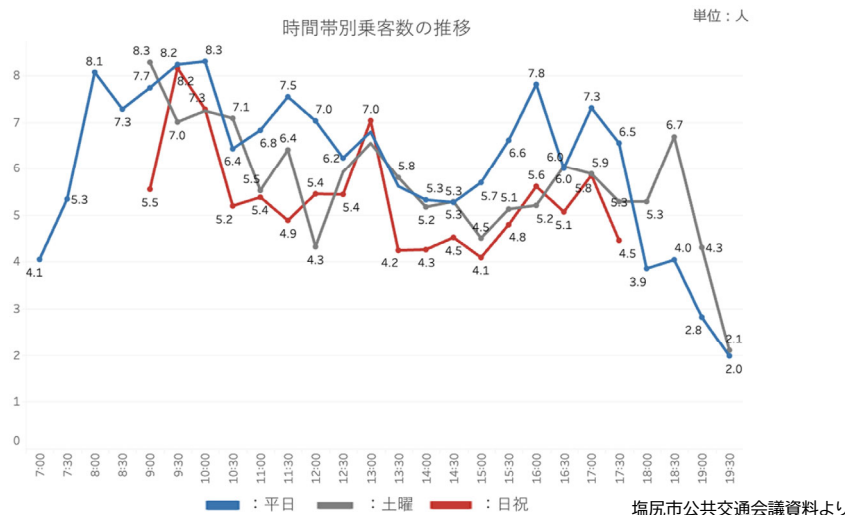
【利用状況】



大阪市地域公共交通会議資料より

オンデマンド交通の輸送力

のるーと塩尻の時間帯別利用者数



オンデマンド交通の輸送力

事例分析からわかってきたこと

- 1日あたり輸送人数 30人程度(8時間運行として・地方部の場合)
- 1時間あたり輸送人数 3~5人(3~4組)

さらに、車両のキャパシティも関係

最大輸送人数 8名程度(ハイエースの場合)

オンデマンド交通である必然性はあるか

21

高齢者が移動手段に求めるものは何か？

・自宅や目的地のなるべく近くで乗り降りしたい

行政として考慮すべきことは何か？

・利用者の利便性に配慮したサービス提供形態

・同一サービスであれば効率的な供給形態の選択

・既存交通事業者の活用・維持

ドアトゥドア・予約時運行のサービス

→タクシー・オンデマンド交通に本質的な差なし

いずれを選ぶべきか？

需要の多寡、カバーエリアの大きさ、事業者の状況による

何を入れるべきかどうやって決める？

22

対象となるエリアや利用者が極めて限定的な場合

→タクシー活用策

ある程度のエリアをカバーする場合や、利用者の

“流れ”が空間的・時間的に存在する場合

→乗合型のオンデマンド交通

“乗用タクシー”を活用するメリット

23

行政

担い手確保容易

法的手続き容易(事業者との契約のみ)

タクシー事業維持への寄与

事業者

経営資源の有効活用

運転手確保への寄与

運転手

売上・給料の向上

労働環境の改善

オンデマンド交通は、手続きも経費も膨大

→タクシーで小さく始めて、必要であれば切り替える

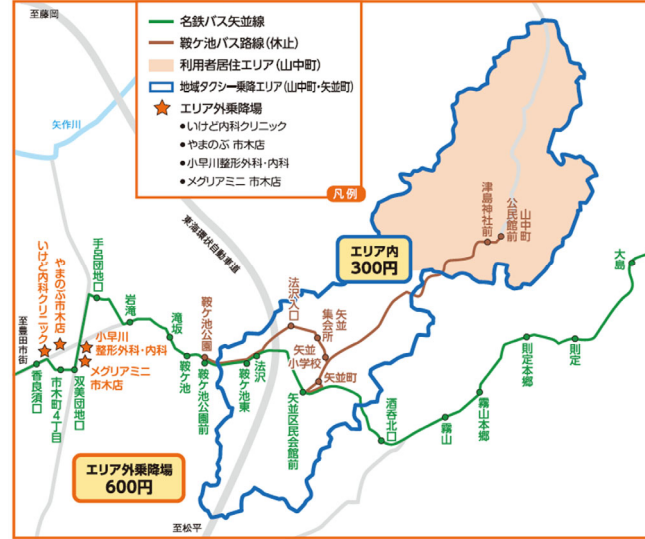
タクシー活用策の例

24

豊田市鞍ヶ池地域タクシー

	鞍ヶ池バス	鞍ヶ池地域タクシー
運行日時	水、土曜(8~18時)	火、金曜(8~18時)
車両	ハイエース(乗客9人まで) 	タクシー(乗客4人まで) 
運行地域	山中町、矢並町、池田町のバス停(7か所)	(エリア内)山中町、矢並町全域 (エリア外)近隣スーパー・医者
運行方法	利用登録不要。定時定路線(1日1往復)と予約によるバス停間運行	事前の利用登録制 予約制ドアトゥドア運行
利用料金	1回一人100円	1回1台あたり4人まで (エリア内)300円 (エリア外)600円

■乗降エリアマップ

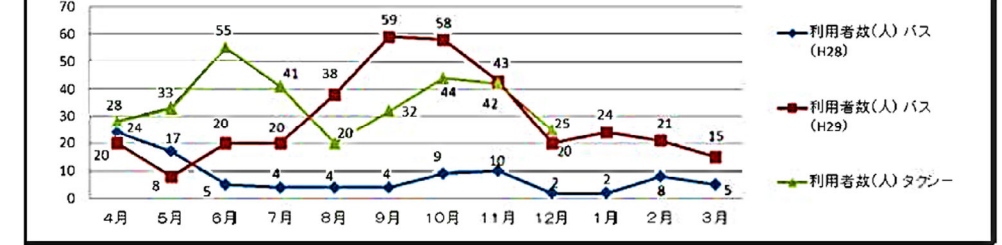


■活用例



2018年3月より実証運行、2019年4月より本格運行

■月間利用者数



■実証期間における比較(2018/4~12月の間)

	利用者数	市負担額	一人当たり市負担額	収支率
バス	286人	2,545,019円	8,899円/人	1.2%
タクシー (前年比)	320人 (12%増)	339,900円 (86.6%減)	1,062円/人 (88.1%減)	12.0% (10倍)

出典:豊田市公共交通会議資料

以前より利用は増加、負担は削減

対象となるエリアや利用者が極めて限定的な場合
→タクシー活用策

ある程度のエリアをカバーする場合や、利用者の“流れ”が空間的・時間的に存在する場合
→乗合型のオンデマンド交通

オンデマンド交通の特長はオンデマンドであることだが、個々人の需要に対応すると効率は上がらない (AI配車システムにより改善するものではない)

効率を高めるためには、需要をコントロールする必要

- ①制約を設ける
 - ・目安のダイヤを設定する
 - ・目的地を制限する
- ②利用者の需要を調整する
 - ・オペレーターによる調整
 - ・相乗り割引運賃

乗り合うための工夫

利用者がてんでバラバラに使う
 →利用がばらけて非効率
 なるべく乗り合ってもらうために
 需要を集約することが必要

需要を集約するために・・・

- ・曜日や時間を限定し、目安のダイヤを設定
- ・運行するエリアや方向性を限定
- ・乗り合うことで運賃が割り引かれる
- ・住民組織の協力
- ・予約オペレーターの機転

利用料金

市内一律料金です。
 複数の人数で乗車となると、利用料金が安くなります。

区 分	一人での乗車	二人での乗車	三人以上の乗車
大人（一般）	600円	300円	200円
65歳以上の高齢者 小児（小学生） 身体障害者手帳 療育手帳 精神障害者保健福祉手帳 をお持ちの方	400円	200円	100円



補論①: AIオンデマンド交通について

事例に学ぶ

- AIではオペレーターを置き換えられなかった事例
- 人による配車をAI配車に切り替えた事例
- AI音声認識により電話予約に対応した事例
- スマホアプリで予約受付して地図見て配車する事例
- 複数の運行会社で予約配車を効率化する事例
- オペレーターが配車システムを使いこなす事例

何をコンピュータにやらせるのか？



予約管理

配車管理

経路設計

到着予測

電話対応

ジャストシステム社の一太郎は
なぜ、PC黎明期に
日本語ワードプロセッサ市場を席卷したか？

日本語変換効率の高さ
→辞書が優秀であったため

AIが自律的に学習する以前の問題として、人間が事前
に何を学習させておくべきか

補論②:導入前に検討すべきこと

デマンド導入を考える際のポイント

①モードの守備領域と導入シーンは合致しているか

1時間あたりの需要
ピーク時の需要

②選択するモードは経費的に比較優位か

利用者1人を運ぶコストに優位性があるか

③人の流れを作り出したいか

バスの代わりなのか、自家用車の代わりなのか
交通政策なのか、都市政策なのか

③具体的にどうやって比較するのか？

モードを選択する前に簡単な経費シミュレーションを

モード	代表的な算出方法
バス	実車走行キロ×キロ単価
デマンド交通	運行時間×時間制運賃(+配車システム費)
タクシー	利用者数×平均利用距離×メーター運賃

1. 経路作成の機能

サービス側: ドライバーの負担軽減の要否
 システム側: 地図データの精度

2. 乗降地点の設定自由度

サービス側: ドアトゥドアの必要性
 システム側: ミーティングポイントの事前設定の必要性

3. 配車のリアルタイム性

サービス側: 事前予約制か予約割込み必要か
 システム側: リアルタイム経路設計が可能か

デマンド交通は乗らないバスの効率化にはならない

非効率だが移動サービスが必要な場合の打ち手の一つ

- ・利用者の利便性に配慮したサービス提供形態
 →バスと比較してドアトゥドアによる利便性UP
- ・同一サービスであれば効率的な供給形態の選択
 →タクシーと比較して乗合が見込めれば効率UP
 ただし、固定費用(予約配車受付体制)は大きい

公共交通施策として考慮すべきこと

- ・既存交通事業者の活用・維持
 →業務を通じてタクシーの維持確保につながる
- ・公共交通施策・まちづくり施策の中での役割
 →他の交通モードとの関係整理、担う移動ニーズ

オンデマンド交通の導入を検討する方へ: 記事9本



ここ!

「オンデマンド交通（担当：名古屋大学 福本雅之）」
答案提出状況と解説

■概要

出題日 2024/11/22

提出期限 2024/12/1

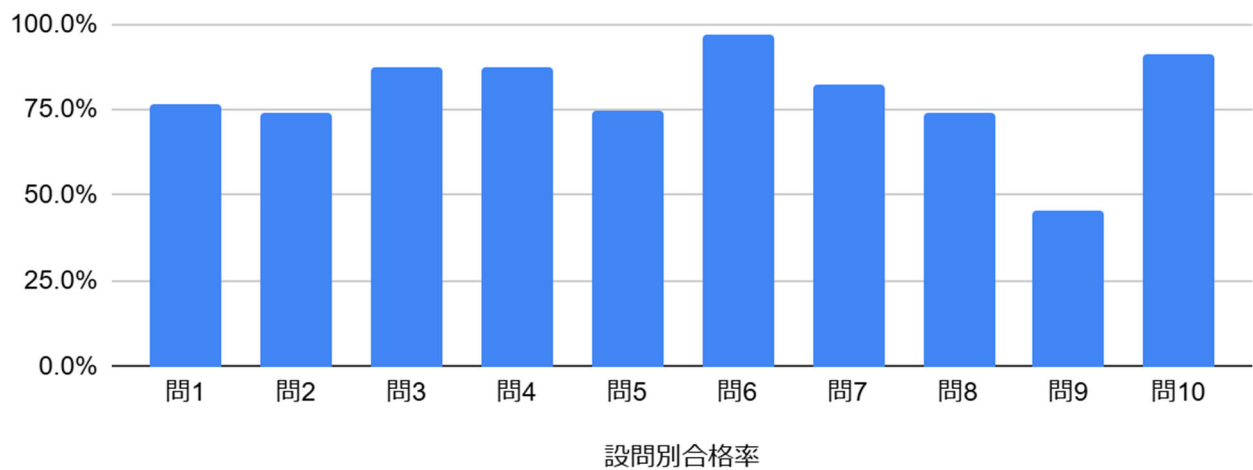
合格条件 全 10 問中 6 割以上正答すること

設問内容と解説 回答編に掲載

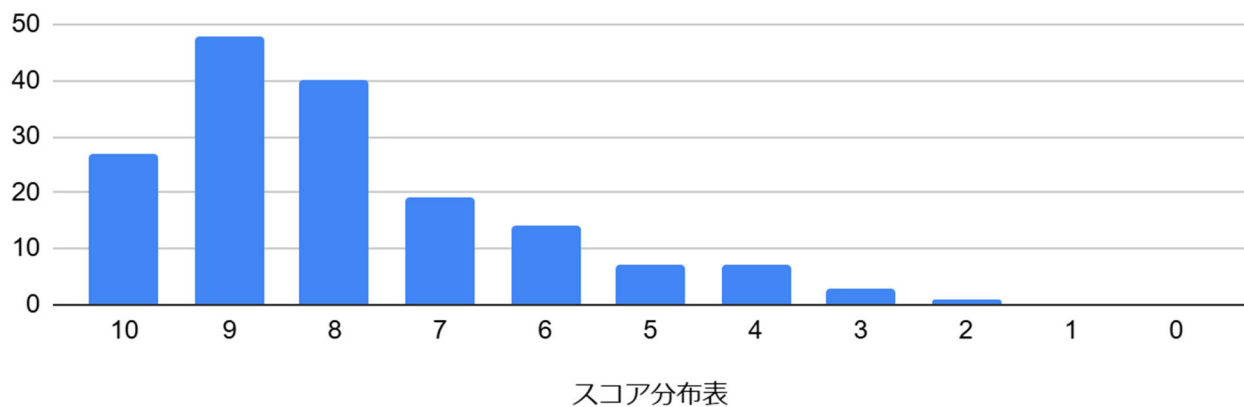
■結果

回答者数	合格者数	合格率	平均スコア
166	148	89.2%	7.91

設問別合格率



スコア分布表



■回答編

【問1】 路線バスをオンデマンド交通で代替した場合に得られる効果として正しいものをすべて選べ。

- 運行経費を確実に削減することができる
- 予約抵抗を下げる努力をしなければ利用者が逸走する可能性がある
- 自宅前で乗ることができるようになるので利用者は確実に増加する
- 利用者の満足度向上につながる

【問2】 オンデマンド交通が 2000 年代以降に日本で普及した理由として正しいものをすべて選べ。

- スマートフォン、タブレット端末等の情報端末の普及
- クラウドコンピューティングの普及
- ワンボックス車の普及
- ミーティングポイントの普及

【問3】 オンデマンド交通とタクシー助成の違いについて正しいものをすべて選べ。

- タクシー助成の方が運行に必要な許認可手続きが複雑である
- オンデマンド交通の方がきめ細かなサービスをすることができる
- タクシー助成の方が予約が面倒である
- オンデマンド交通とタクシー助成では実現できるサービスはあまり変わらない

【問4】 交通モードとしてのオンデマンド交通の特徴として正しいものをすべて選べ。

- きめ細やかな乗降地点の設定が可能
- 一度に大勢の利用者を輸送することが可能
- 長距離の利用に向いている
- 特定少数の利用者には対応できない

【問5】 オンデマンド交通の起源について正しいものをすべて選べ。

- 欧米において福祉輸送の運行効率化を目的として発展した
- 日本において過疎地域のバスの代替交通手段として発展した
- アメリカにおいて予約配車の IT 化を進めるために発展した
- 英国においてスクールバスの代替交通手段として発展した

下に示す各図表で表現できるコミュニティバスが存在する。本コミュニティバスをオンデマンド交通に置き換えるべきかどうかについて検討するため、以下の各問に答えよ。

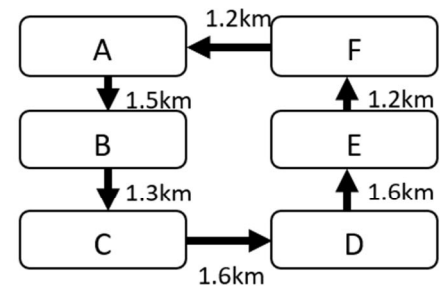
停留所別乗降者数

停留所	1便		2便		3便		4便		5便	
	乗車人数	降車人数	乗車人数	降車人数	乗車人数	降車人数	乗車人数	降車人数	乗車人数	降車人数
A	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0
B	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
C	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
E	0	2	0	1	0	0	0	0	1	0
F	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0
A		3		1		0		0		1

時刻表

停留所	1便	2便	3便	4便	5便
A	8:30	9:30	10:30	13:00	14:00
B	8:36	9:36	10:36	13:06	14:06
C	8:41	9:41	10:41	13:11	14:11
D	8:46	9:46	10:46	13:16	14:16
E	8:52	9:52	10:52	13:22	14:22
F	8:56	9:56	10:56	13:26	14:26
A	9:00	10:00	11:00	13:30	14:30

路線図



運行経費表

タクシー	初乗り (1.26kmまで)	600 円
	加算運賃 (0.25km毎)	100 円
ジャンボタクシー (時間制運賃)	最初の30分	5000 円
	以後15分ごと	2500 円
バス	キロ単価 (1キロ毎)	450 円

【問6】 現状のコミュニティバスの運行経費として、正しいものを選べ。

- 29,800 円
- 18,900 円
- 19,800 円
- 14,900 円
- 上記選択肢に正しいものはない

<解説>

バスの運行経費は 実車走行距離×キロ単価 で算出する。

実車走行距離は 運行路線長×運行回数 である。

設問のコミュニティバスの路線長は、路線図より 1.5+1.3+1.6+1.6+1.2+1.2=8.4km であることがわかる。また、時刻表より運行回数は 5回 であると読み取れる。

したがって、実車走行距離は 8.4km×5回=42km である。

これに、運行経費表に示されたキロ単価 450 円 を乗じることで、18,900 円 の値を得ることができる。

【問7】 現状のコミュニティバスの利用者 1 人あたりの平均乗車距離として、正しいものを選び。

- 5.24km
- 4.38km
- 4.26km
- 3.98km
- 上記選択肢に正しいものはない

<解説>

利用者 1 人あたりの平均乗車距離は、個々の利用者の利用距離を累積した値である輸送人キロを、利用者数で割る（輸送人キロ÷利用者数）ことで算出できる。

輸送人キロを求めるには、OD 調査の結果を用いて利用者別の利用距離を足し合わせる事が一般的であるが、OD 調査の結果がなくても、停留所別の乗降者数と、個々の停留所間の距離がわかっているならば算出できる。

すなわち、停留所別の乗降者数から停留所間の通過人数を算出し、それに停留所間の距離を乗じたものを累積する（ \sum 停留所間の通過人員×停留所間の距離）ことによっても求めることができる。

設問においては、停留所別乗降者数が与えられていることから、下表の様に全便合計の停留所間通過人員をまず求める。通過人員は、直前の区間の通過人員に乗車人数と降車人数を差し引きすることで求められる。

停留所	合計		
	乗車人数	降車人数	通過
A	5	0	
B	3	0	5
C	2	1	8
D	3	2	9
E	1	3	10
F	1	4	8
A	0	5	5

次に、各停留所間の通過人員に、路線図により与えられた停留所間の距離を乗じて得た値の合計を求める。

$$AB \text{ 間通過人員} \times AB \text{ 間距離} + BC \text{ 間通過人員} \times BC \text{ 間距離} + \dots$$

$$5 \text{ 人} \times 1.5 \text{ キロ} + 8 \text{ 人} \times 1.3 \text{ キロ} + 9 \text{ 人} \times 1.6 \text{ キロ} + 10 \text{ 人} \times 1.6 \text{ キロ} + 8 \text{ 人} \times 1.2 \text{ キロ} + 5 \text{ 人} \times 1.2 \text{ キロ} = 63.9 \text{ 人キロ}$$

この結果を、利用者数で除すれば良い。利用者数は停留所別乗降者数の表から 15 人 と読み取れる。したがって $63.9 \text{ 人キロ} \div 15 \text{ 人} = 4.26 \text{ キロ}$ という値を得ることができる。

【問8】 このコミュニティバスの利用者全員をタクシーで輸送した場合の費用として正しいものを選び。なお、すべての利用者は1人につき1台のタクシーを利用し、各利用者の乗車距離はすべて【問7】の結果に等しいものとする。利用者からの運賃収入は考慮しなくてよい。

- 17,000 円
- 19,000 円
- 27,000 円
- 28,300 円
- 上記選択肢に正しいものはない

<解説>

一般にタクシーの利用料金は $\text{初乗り運賃} + (\text{乗車距離} - \text{初乗り距離}) \times \text{加算運賃}$ にて求めることができる。

この設問においては、利用者の乗車距離は、問7において得られた 4.26km を用いることとなっている。このことと、運行経費表により与えられた条件を用いると、利用者1人にかかる費用は

$$600 \text{ 円} + (4.26\text{km} - 1.26\text{km}) \times 100 \text{ 円} / 0.25\text{km} = 1,800 \text{ 円}$$

と計算され、1,800 円 という値を得る。

利用者数は 15 人 であるため、 $1,800 \text{ 円} \times 15 \text{ 人} = 27,000 \text{ 円}$ となる。

【問9】 このコミュニティバスをオンデマンド交通に置き換えた場合の運行経費として正しいものを選び。オンデマンド交通の運行経費は、ジャンボタクシーの時間制運賃により求めるものとする。また、運行時間は、コミュニティバスの始発から終車までの時間と等しいものとして、利用者からの運賃収入や車庫までの回送時間は考慮しなくてよい。

- 45,000 円
- 25,000 円
- 57,000 円
- 62,000 円
- 上記選択肢に正しいものはない (計算結果は 60,000 円)

<解説>

コミュニティバスの始発から終車までの時間と、ジャンボタクシーの時間制運賃を用いることで計算できる。

時刻表より、コミュニティバスの運行時間は 8:30~14:30 であることから、6 時間=360 分 であることがわかる。

次に、運行経費表からジャンボタクシーの時間制運賃の値を用いて、

$$5,000 \text{ 円} + (360 \text{ 分} - 30 \text{ 分}) \times 2,500 \text{ 円} / 15 \text{ 分} = 60,000 \text{ 円}$$

と計算され、60,000 円 という値を得る。

【問10】 以上の計算結果を踏まえて、以下の交通モードのうち、もっとも運行経費が安くつくものを選べ。

- コミュニティバス
- オンデマンド交通
- タクシー
- ライドシェア
- 上記選択肢に正しいものはない

<解説>

問 6、問 8、問 9 の結果から、各モードの運行経費は

コミュニティバス 18,900 円

オンデマンド交通 60,000 円

タクシー 27,000 円

ライドシェア N/A

従って、コミュニティバス が答えとなる