

リフト付き低速電動バスの開発と
ユニバーサルツーリズムからの評価小竹裕人^{1*}, 宗村正弘², 登丸貴之³, 清水宏康³, 舩津賢人⁴,
天谷賢児⁴, 宝田恭之⁴, 根津紀久雄⁵, 佐羽宏之⁶¹群馬大学社会情報学部, ²榊シンクトゥギャザー, ³榊桐生再生,
⁴群馬大学大学院理工学府, ⁵北関東産官学研究会, ⁶2015年からの生活交通をつくる会

* <hirokota@gunma-u.ac.jp>

要旨: ユニバーサルツーリズムは「高齢や障害等の有無にかかわらず、誰もが気兼ねなく参加できる旅行」のことで¹⁾, その実現のためには施設や交通機関の対応促進, それらを支える人材を増やすための総合政策などが必須である。車いす利用者が一般の旅行者と一緒に思った時に旅行できるような環境になるまでには時間がかかりそうである。車いす利用者にとって、長距離の旅行はリフト付き大型観光バスを利用することとなるが、比較的近距离の周遊観光に適した乗り物はタクシー・バンに限定される。著者らのグループは低速電動バスeCOM-8を開発し、それが乗客間のコミュニケーションを促進させ²⁾, 見守りにつながる可能性があることを指摘した³⁾。eCOM-8は環境性能から観光地での周遊や商店街などでの活用が進んでいる⁴⁾。このeCOM-8の後継車として新たにeCOM-8²が開発された。この車両には車いす用のリフトが装備されている。また、車いすリフトが装備されているeCOM-10も開発されている。本稿では、これらの新たに開発された低速電動バスについて紹介するとともに、車いす利用者が一般の乗客と対等の立場で同乗者とコミュニケーションしつつ旅行を楽しむユニバーサルツーリズムをeCOM-8²が実現できる可能性を検討した。

1. はじめに

本節では、ユニバーサルツーリズムとわが国でのその進展状況について概観する。ユニバーサルツーリズムは、ツーリズムにおいてバリアフリーとノーマライゼーションの両方の特徴を備えたものである。ノーマライゼーションとは、ベンクト・ニリエ⁵⁾によれば誰もが「一般社会または可能な限りそれに近い状態の日常生活やライフパターンを経験するべき」というものである。もともとはデンマークやスウェーデンなどの北欧を起源とし、1957年のデンマークの法律の序文の「知的障害者に可能な限りノーマルな生活環境を与える」というフレーズが出发点と言われている。バンク=ミッケルセンは1959年デンマーク障害者福祉法の成立に尽力し、彼に影響を受けたベンクト・ニリエは1969年にノーマライゼーションの原理を成文化した。この理念では、障害者を特別視するのではなく、社会の中で普通の生活が送れるべきであるという原則を述べている。この考え方はその後広がりを見せ、国連の「知的障害者権利宣言」(1971年)、「障害者権利宣言」(1975年)とつながり、知的障害者にとどまらず誰もが同じ生活を送ることができるべきであるとその展開を広げている。わが国の公共交通機関のように車両の片隅に障害者の乗車スペースが設置されていることはバリアフリーを達成しているとは言えない。車いす利用の乗客もまわりの人々もバリアフリーやノーマライゼーションを意識することなく一緒に観光を楽しむことができるのがユニバーサルツーリズムのあるべき姿である。なおユニバーサルツーリズムはアクセシブルツーリズムと呼ばれることもある⁶⁾。

日本における車いす利用の乗客を取り巻く環境については、2006年にバリアフリー新法(高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律)が施行された。2020年に開催予定であったオリンピック・パラリンピックを控え共生社会等の実現をめざしたものであった。

国内の交通インフラはバリアフリー化が進んでいるが十分でないことも指摘されている⁷⁾。国土交通省によれば⁸⁾平成31年の段階で、バリアフリー化は、航空機98%、鉄道73%、ノンステップバス58%、船舶45%にとどまっている。一方、利用者側の意識を調査した内閣府の調査⁹⁾では、バリアフリーが「進んだ・まあまあ進んだ」と肯定的な回答をした者の割合は、鉄軌道車両29.5%、バス車両26.8%、旅客船21.4%、航空機31.7%にとどまっている。

パラリンピックを控え、東京都は2016年からユニバーサルデザイン(Universal Design / UD, 以下UD)車両に対し1台60万円の購入助成を開始し、車いすのまま乗車が可能な日産製NV200とトヨタ製のJPN TAXIへの移行が進み法人タクシーの3台に1台がUD車両となり、関係者のUD研修も進んでいるが¹⁰⁾, これらの車両の地方への波及については限定的である。

車いす利用者が旅行をする際の交通手段と状況について整理したものが表1である。旅行の全行程をバスで移動するケース、長距離を公共交通機関で移動し目的地の周遊のためにバンやタクシーを利用するものに大別できる。全行程をバスで移動するにはリフト付き大型バスを利用することが多い。大型バスは荷物を入れるトランクが車体下部にあるため、車いすの乗降にリフトを使う必要がある。車いす乗車台数は6台のものが多いが10台のタイプもある。専用車体であるため利用料金は高めに設定されている。鉄道については乗降時に介助が必要なため事前連絡を求められる場合が多い¹⁴⁾。

目的地での周遊については、バン、タクシーで行うこととなるが、車いすの扱いになれた車いすのツーリズムを支援するNPOなどの団体のサービスを利用するには事前連絡が必要である。一方で、タクシーや路線バスについては一般乗客の利用を前提としているので、車いす利用に制限がつくことがある。

本稿は航続距離の短いeCOM-8²との比較になるため、目的地での近距離の周遊観光に限定し、複数の一般の乗客と一緒に車いすで直接乗車が可能なバンとの比較検討を行う。

表1 車いす利用者の交通手段の整理

	交通手段	催行主体・専用車体の有無	行程	乗降方法, 乗降の自由度	利用者の準備
長距離移動	鉄道	なし・なし	長距離移動が可能	介助による乗降	事前連絡を求められる場合あり
	バス	旅行会社, バス会社 専用の車あり	長距離移動が可能 出発地に集合・解散	荷物を車体下部に積載するため電動リフトを装備 乗降するタイミングは限定的	事前に計画を行うことが必要で, 変更の自由度は限定的
近距離の周遊	バン	目的地のNPOなど・あり	目的地までは公共交通機関を利用	リフトや介助による乗降	事前予約が必要
	タクシー	なし(オンデマンド)・専用車体あり	同上	人力による乗降, 車いすから降りて利用. UD車両は車いすのまま利用可能.	車いす利用に対応しているか確認することが必要
	福祉タクシー	なし(オンデマンド)・専用の車体を用意	同上	リフトや介助による乗降	事前予約が必要 車いすの扱いになれている. 料金は利用距離が長いと単価が下がる.
	路線バス	なし・なし	短距離移動	スロープ, 介助による乗降	なし 過去に乗車拒否の問題 利用者側が遠慮するケースあり

低速電動バスeCOM-8やここで取り上げるeCOM-8²は、平地では一充電でおよそ35km走行可能であり短距離の定期運行や周遊観光に限定して使われている。

低速電動バスを取り巻く環境について概観する。2018年に国土交通省は、電動、4人乗り以上、最高時速20km未満の乗り物をグリーンスローモビリティと名付けて、全国に普及する取り組みを始めた。著者らは、科学技術振興機構(JST)の社会技術研究開発センターの支援を受けて、2010年から低速電動バスeCOM-8の開発を行いその実装を進めてきた。eCOM-8もグリーンスローモビリティに認定され、その後開発されたeCOM-8²(乗車定員10名)、eCOM-10(乗車定員16名、東京池袋IKEBUSも同車体)も国内10箇所以上で地域実装が行われている。一部生活交通として利用されているがその多くが観光を目的として導入されている。低速電動バスeCOM-8の地域導入によって、地域の活性化⁴⁾や見守りの効果³⁾が発生し地域コミュニティの中で高齢者に対する効果があることが明らかとなっている。

eCOM-8の生まれた群馬県桐生市では、週末は市内周遊観光のための定期運行が行われ、平日は高齢者のモビリティを高めるために2カ所の町内会から市街地をつなぐ形で週4日運行されている。eCOM-8の後継車であるeCOM-8²は車いすリフトを備えており、福祉車両の指定は受けていないが車いす利用の乗客も乗車可能で、近距離の周遊観光も可能である。次節ではリフト付き低速電動バス(eCOM-8², eCOM-10)と福祉車両とを比較検討する。

2. 車いすリフトを備えた低速電動バスの開発と特徴

車いす利用者が近距離の周遊観光に利用可能な車両として福祉車両がある。東京都と東京観光財団が助成対象としている車いす対応の福祉車両はバンタイプ(車いす4台分)のものと軽自動車タイプ(車いす1台分)の

二種類がある。バンタイプのもは図2のように現行のバンを改造したものであり、車両後部から乗降するものである。

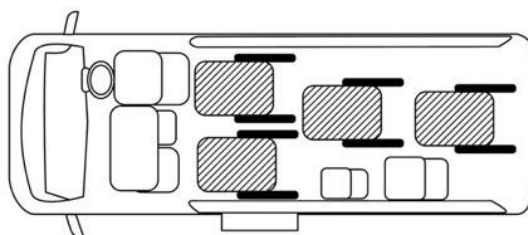


図2 車いす4台が乗車可能なバンタイプの福祉車両

既報で福祉車両ではない一般のバンタイプとeCOM-8との比較研究を行ったところ、バンタイプは背もたれで見通しが悪く全員進行方向を向いているため、eCOM-8に比較して同乗者どうしの会話のしやすさの評価値が低いことが明らかとなっている²⁾。同様に、図2のように車いす利用者専用の福祉車両の場合、進行方向を向いていて背もたれなどの障害物があるため会話しやすさの評価値は低い。ユニバーサルツーリズムを目指すためには予約をとらずに気軽に乗車できること、同乗者と会話を楽しめること、さらにノーマライゼーションの観点から同乗者は介助者以外の乗客と車室内空間を共有できることが必要である。そういった観点で考えると、同乗者と介助者以外の乗客と車室内空間を共有でき、ユニバーサルツーリズムにも利用可能な乗り物は、本稿で評価を行うeCOM-8²やeCOM-10以外には見あたらない。

図3は低速電動バスに装備された車いすリフトであるが、車両後方から電動リフトによって乗降するタイプであり、重量が200kg以上ある電動車いすでも乗降可能である。写真はeCOM-10の乗降実験の様子であるがeCOM-8²も同型のリフトが装備されている。著者らが2017年12月に実施した実証実験において、車いす利用者から降車時に後ろ向きでリフトに移動するのが怖いとの指摘があり、介助者の誘導か手すりの設置が必要であることがわかった。走行中の車いすの転倒や移動防止用に一对の固定用アームをロングシート座面裏に備えている。実験時に車いすを二台乗車させ一台については他の乗客が車輪を支え走行実験を行ったが、勾配で急加速を行うと車いすの座席が後方に回転し転倒する可能性があることも確認でき、固定用アームの重要性と運転方法の確認も行うことができた。車内から車いす利用者の目線でも周囲の視認性が高いことも確認できた。



図3 車いすリフト使用時の様子と車内での車いすの固定位置(eCOM-10)

上記の実証実験はeCOM-10で行ったが今回シミュレーションしたのはeCOM-8²である(図4)。乗車定員は運転手を含め10名でありeCOM-10と同型の電動リフトを備えている。図5は平面図で図6が側面図である。



図4 eCOM-8²の概観(前面, 後方)

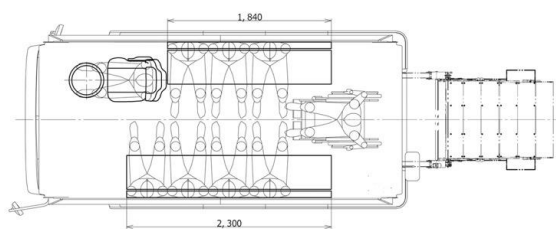


図5 eCOM-8²平面図

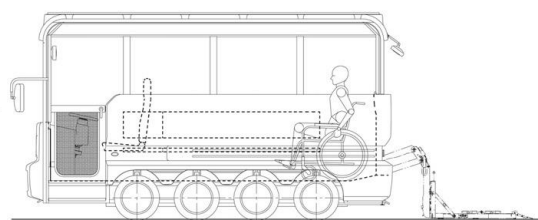


図6 eCOM-8²側面図

バンと比較するとeCOM-8²では車椅子利用者と介助者以外の乗車も可能であり、ユニバーサルツーリズムの実現のために次節で検討される座席配置の優位性も高いと予想される。

3. 車室内における会話のしやすさの評価

リフト付きeCOM-8²を車いす利用者の視点で、車室内における会話のしやすさをシミュレーションによる評価を行う。会話が発生するかどうかを、対人距離の長短、会話をしようとする人との間に障害物があるかどうかをモデル化し検討する。対人距離については、橋本ら¹²⁾の対人距離の考え方を採用する。図7のとおり0.8～1.5mまでを「会話をしないと気詰まり」が生じる距離、1.5～2.2mまでを「会話をしなくても気詰まりでない」距離とし、「対話可能な距離」を0.8～2.2mの範囲とした。

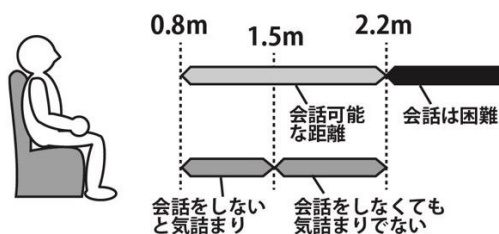


図7 会話可能な距離²⁾

車いす利用の乗客からの評価をするため、車いす利用の乗客は常に乗車しているものとする。車いす利用者の乗車によって座席2つ分を占有することとなり車いす利用者以外の乗客定員は7名となる。乗客は7カ所の定位置にランダムに着座する（中間にずれて座ることはない）とする。他人と話したがらない人はなるべく人と離れた位置に着座するであろうし、話し好きな人は乗客数が少なくてもすでに着座している乗客の近くに着座するであろう。この点についてもランダムであるという前提で、前報²⁾に準じた手法で会話のしやすさを評価した。

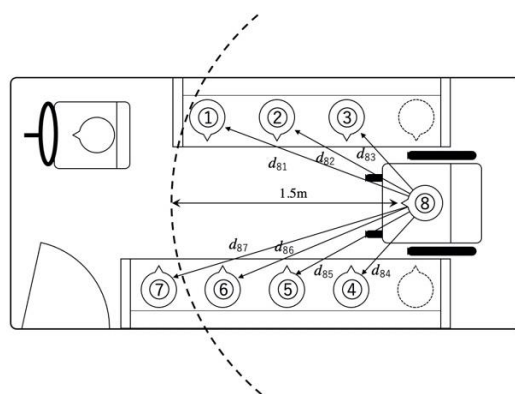


図8 乗客間の距離 d_{8j}

7つの着座位置を時計回りに番号付けし、図8中の8の番号を付した車いす利用の乗客からみた乗客 $j(j=1, \dots, 7)$ までの距離 d_{8j} を求め、図7に示した「会話可能な距離」の考え方をもとに評価を行った。 d_{8j} が1.5m以内は会話可能として評価値 $F(d_{8j})$ を1、1.5m～2.2mは会話可能だが頻度が落ちるとして評価値を0.5とし、2.2m以上の場合は会話が難しいとして評価値を0とした。図8の図中の破線は車いす利用の乗客から1.5mの位置を示す。

$$F(d_{8j}) = \begin{cases} 1.0 & d_{8j} \leq 1.5 \\ 0.5 & 1.5 < d_{8j} \leq 2.2 \\ 0 & 2.2 < d_{8j} \end{cases} \quad (1)$$

次に間に障害物（人）があると会話に影響が出ることを表わすために、乗客*i*と*j*の間の障害物がある場合に d_{ij} を以下の B を導入する.

$$B = \begin{cases} 1 & i \text{ と } j \text{ の間に人がいない} \\ 0.5 & i \text{ と } j \text{ の間に1人いる} \\ 0 & i \text{ と } j \text{ の間に2人以上いる} \end{cases} \quad (2)$$

乗客*i*と乗客*j*の会話のしやすさ α_{ij} は以下のように表現できる.

$$\alpha_{ij} = B \times F(d_{ij}) \quad (3)$$

車いす利用の乗客 ($i = 8$) からすると障害物（人）が存在しないため $B = 1$ となり α_{8j} と d_{8j} は等しくなる. よって評価値 α_{8j} は以下のようにまとめられる.

$$\alpha_{8j} = \begin{cases} 1.0 & d_{8j} \leq 1.5 \\ 0.5 & 1.5 < d_{8j} \leq 2.2 \\ 0 & 2.2 < d_{8j} \end{cases} \quad (4)$$

会話のしやすさは距離や障害物の有無だけでなく、斜めの位置に着座している場合と正面に着座している場合とで前者の方が会話の条件が悪いと考えられるが、eCOM-8²の車室内で車いすの乗客は、顔や体を傾けることで、正面に着座している場合とほぼ同じ状態で会話ができる. また*j*が空席であれば評価値 α_{8j} はゼロとなる.

式(4)は、車いす利用者とそれ以外の乗客*j*との会話のしやすさを表していたので、その合計値がある便における評価値となる. 定員8人で乗客数が*n*人 ($n=(1,\dots,8)$) の場合、以下のように表現することができる.

$$\alpha_8 = \sum_{j=1}^n \alpha_{8j} \quad (5)$$

ここで算出される α_8 は、ある便において車いす利用の乗客が会話できる人数を表している. 車いす利用の乗客に限定せずに会話しやすさを考えれば表2のように α_{ij} を表わすことが可能であり、その中の8列目の太枠部分が式(5)の示すところとなる.

表2 $n=8$ 人の場合の α_{ij}

$j \backslash i$	1	2	3	4	5	6	7	8
1		α_{21}	α_{31}	α_{41}	α_{51}	α_{61}	α_{71}	α_{81}
2			α_{32}	α_{42}	α_{52}	α_{62}	α_{72}	α_{82}
3				α_{43}	α_{53}	α_{63}	α_{73}	α_{83}
4					α_{54}	α_{64}	α_{74}	α_{84}
5						α_{65}	α_{75}	α_{85}
6							α_{76}	α_{86}
7								α_{87}
8								

ある便の α の平均値（会話できる割合） $\bar{\alpha}$ は次式のようなになる.

$$\bar{\alpha} = \frac{\alpha_8}{n} \quad (6)$$

車いす利用の乗客以外の乗客数と着座位置をランダムに決め、それを1便とし $\bar{\alpha}$ を計算する。それを1,000便分シミュレーションし平均 $\bar{\alpha}$ を求めた。計算に使用したプログラムはRである。

表3は、シミュレーションの最初の20便を示したものである。車いす利用の乗客は常に乗車していて、ランダムに与えられた乗車人数と着座位置(表中の●)をもとに $\bar{\alpha}$ の値が示されている。乗客数が4人の場合でも4便と7便のように着座位置の関係から乗客数が同じでも $\bar{\alpha}$ の値が異なる場合もある。乗客数8名の場合は、満席で組み合わせが一通りなので $\bar{\alpha}$ の値は常に一意に定まる。

表3 各便の例

回数	乗客数	$\bar{\alpha}$	車椅子	1	2	3	4	5	6	7
1	5	0.875	●	●				●	●	●
2	5	1	●		●	●		●	●	
3	2	1	●					●		
4	4	0.8333	●		●	●				●
5	1	0	●							
6	5	0.875	●	●		●	●			●
7	4	1	●	●		●		●		
8	1	0	●							
9	3	1	●	●		●				
10	3	1	●			●	●			
11	6	0.9	●	●	●		●		●	●
12	5	1	●	●		●	●	●		
13	3	1	●			●	●			
14	2	1	●					●		
15	6	0.9	●		●	●	●		●	●
16	1	0	●							
17	3	1	●		●	●				
18	5	0.875	●	●	●				●	●
19	8	0.9286	●	●	●	●	●	●	●	●
20	5	0.875	●	●		●			●	●
.
.
.
$\bar{\bar{\alpha}} =$		0.805								

この1,000便の $\bar{\alpha}$ の平均値 $\bar{\bar{\alpha}}$ は0.805であった。乗客数 n ごとの $\bar{\alpha}$ の値を示したものが図9である。

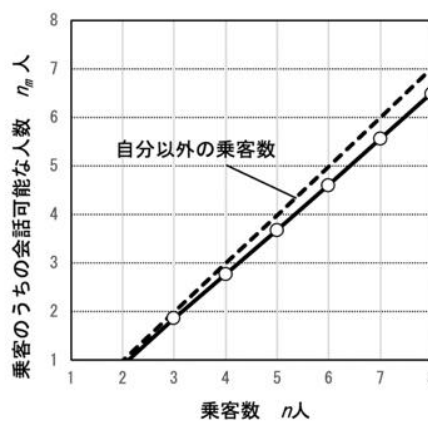
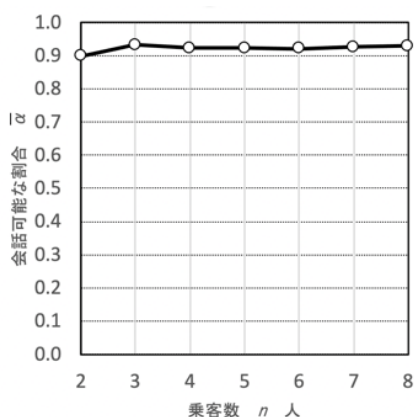


図9 乗客数 n ごとの車いす利用者が会話可能な割合 図10 乗客数 n ごとの車いす利用者が会話可能な人数

図10は会話可能な人数をプロットした結果である。 $n = 8$ の時、約6.5人であることがわかった。 eCOM-8²は進行方向に向かって着座しているバンに対して優位性があるばかりでなく、一般乗客のみが乗車した状況(約5.5人²⁾)に比べても優位性があることがわかった。 eCOM-8²は対面シートの間隔が広く(650mmから800mmへ

拡張) なり条件が厳しくなったが、車いす利用者が図5の通路中央という有利な位置に乗車しているため良好な結果となった。

なお、本研究で行った解析は既報で用いた手法を用いているが、車いす利用者の視点で解析を行っていることが異なる。既報では乗客全員に対して平均的な会話のしやすさを評価しているが、本報では車いす利用者を中心にそれ以外の乗客がランダムに着座した場合を対象として結果を整理した。このような視点は、ノーマライゼーションの観点から考える場合に重要な視点と考えられる。特に、車いす利用者から見た場合に、会話可能な人数が一般乗客のみが乗車した場合に比べて高い値を示すという結果は、新しく開発されたeCOM-8²が、他の乗客同士と同等以上に会話がしやすいことを表しており、ユニバーサルツーリズムに適した車室内構造を有していることを示唆している。

本稿では、ユニバーサルツーリズムの観点から、車いす用リフトを備えた低速電動バスeCOM-8²の評価を行った。最後にUDなどの設計の観点から若干の考察をしておきたい。UDは、高齢者や障害者のみではなく、すべての人にとってバリアのないものを設計するという考え方で、米国の建築家ロナルド・メイスにより提唱されたものである¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾。現在では建物やまちづくりだけではなく、製品の設計に至るまでその概念が普及しており、高齢者や障害者にとって障壁となるものをなくしてゆくというバリアフリー設計 (Barrier-free design) をさらに進めた概念ともいえる⁷⁾。このような設計概念は、前出のノーマライゼーションの概念に結実してゆく。本稿で取り上げた新しい低速電動バスの設計においても、車いす用リフトの装備や車内での会話のしやすさへの配慮という点ではUDへの配慮が進んだといえる。また、これまでにない周遊観光に車いす利用者を使いやすいモビリティを提供できるという点で、地域の交通インフラとしてのバリアフリー化、UD化を進めることができるという観点でも有効である。

また、近年では人間中心設計 (Human-Centered Design / HCD) や利用者中心設計 (User-Centered Design / UCD) と呼ばれる概念が提唱されている¹⁶⁾¹⁷⁾。さらには、利用者が感じる経験をもとにして利用しやすい設計を行うユーザエクスペリエンス設計 (User eXperience design / UXD) なども提唱されている¹⁸⁾。これらはコンピュータや情報端末などへのアクセスのしやすさを考慮した設計 (User Interface Design / UID) 概念¹⁹⁾から発展し、認知科学分野等で研究が進んだものであるが、現在ではこれらの概念が人の利用する様々な「もの」や「こと」に関する設計の基本的な概念になりつつある。本稿で取り上げた低速電動バスのようなスローモビリティについても、その利用者やそれが導入された地域の人たちにとってどのような恩恵があるのかや、利用者や導入地域の人々がどう感じるかといった利用者視点・地域視点での研究が今後さらに必要といえよう。

4. おわりに

ユニバーサルツーリズムの考え方を整理し、周遊観光に強みを持つ eCOM-8² の紹介をし、車いす利用者からの視点で周遊観光におけるリフト付き低速電動バス eCOM-8² の評価を行った。ユニバーサルツーリズムの考え方に従えば、同乗する旅行者と会話を楽しみながら周遊することが理想である。車いす利用者にとって車室内で会話ができる人数を評価した結果、7名中 6.5人程度の人と会話可能であることがわかった。前報²⁾の平均値の 5.5人と比較して、車いす利用の乗客が乗り合わせた乗客と観光を一緒に楽しむことが可能であり、ユニバーサルツーリズムの観点から周遊観光において有利な乗り物であると考えられる。

謝辞

本研究は早稲田大学・㈱ブリヂストン産学連携プロジェクトW-BRIDGEの支援を受けた。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) 国土交通省観光庁HP, ”ユニバーサルツーリズムについて”, <https://www.mlit.go.jp/kankocho/shisaku/sangyou/manyuaru.html>. (2020年5月11日アクセス)
- 2) 小竹裕人, 船津賢人, 天谷賢児, 宝田恭之, 根津紀久雄, 宗村正弘, 登丸貴之, 大橋 司, 清水宏康, 佐羽宏之, “安全安心なモビリティとして開発された低電動バスによるコミュニケーション空間の創出に向けた一考察”, 社会安全とプライバシー, Vol.3, No.1, pp.1-14 (2019).
- 3) 小竹裕人, 船津賢人, 天谷賢児, 関 庸一, 宝田恭之, 根津紀久雄, 佐羽宏之, 登丸貴之, 大橋 司, 清水宏康, 宗村正弘, “高齢者居住地域に導入された低速電動バスによる地域の自然発生的な見守り効果”, 社会安全とプライバシー, Vol.3, No.1, pp.15-27 (2019).
- 4) 小竹裕人, 関 庸一, 天谷賢児, 宝田恭之, 根津紀久雄, 清水宏康, 宗村正弘, “低炭素移動手段として開発した低電動バスの導入と地域コミュニティの活性化”, 日本エネルギー学会誌, Vol.95, No.11, pp.980-986 (2016).
- 5) ベンクト・ニリエ著, ハンソン友子訳, “再考・ノーマライゼーションの原理—その広がり現代意義”, 現代書館, 2008.

- 6) 竹内敏彦, “ユニバーサルツーリズム促進に向けた考察”, 日本国際観光学会論文集, Vol.26, pp.23-31 (2019).
- 7) 青木真美, “わが国における交通バリアフリー政策の展開と課題”, 同志社商学, Vol.69, No.4, pp.475-492 (2018).
- 8) 国土交通省, “公共交通移動等円滑化実績報告車両等のバリアフリー化の推移 別紙3”, <https://www.mlit.go.jp/common/001319425.pdf>. (2020年5月22日アクセス)
- 9) 内閣府, “バリアフリー・ユニバーサルデザインに関する意識調査”, 平成30年度, https://www8.cao.go.jp/souki/barrier-free/tyosa_kenkyu/h30/index.html. (2020年5月11日アクセス)
- 10) 一社) 東京タクシー・ハイヤー協会, “東京のタクシー2020”, <http://www.taxi-tokyo.or.jp/datalibrary/pdf/hakusyo2020all.pdf> (2020年8月25日アクセス)
- 11) 鉄道における車椅子利用環境改善に向けた調査, 平成30年3月, 国土交通省 鉄道局鉄道サービス政策室, <https://www.mlit.go.jp/common/001257132.pdf> (2020年8月25日アクセス)
- 12) 橋本都子, 西出和彦, 高橋公子, 高橋鷹志, “実験による対人距離からみた心理的領域の平面方向の拡がりに関する考察”, 日本建築学会計画系論文集, Vol.485, pp.135-142 (1996).
- 13) NC State University, The Center for Universal Design, “THE PRINCIPLES OF UNIVERSAL DESIGN”, https://projects.ncsu.edu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm (1997). (2020年6月7日アクセス)
- 14) Mohamad Izani, Abdulsamad Alkhalidi, Aishah Razak, “Concept Awareness of Universal Design in Interior Design Program in the U.A.E.”, Journal of Social Science and Humanity, Vol.27, No.3, pp. 2109 - 2120 (2019).
- 15) 中島喜代子, 川端夏子, 巽 千浩, “ユニバーサルデザイン製品の販売に関する研究”, 三重大学教育学部研究紀要, No.60, 社会科学, pp.135-151 (2009).
- 16) Bellet T., Mayenobe P., Bornard J.C., Gruyer D., Mathern B., “COSMO-SIVIC: a first step towards a virtual platform for Human Centered Design of driving assistance”, IFAC Proceedings Volumes, Vol.43, Issue 132010, pp.210-215 (2010).
- 17) Gibson, Z., Butterfield, J., Marzano, A., “User-centered design criteria in next generation vehicle consoles”, Procedia CIRP, Vol.55, pp.260-265 (2016).
- 18) 池本浩幸, 小内克彦, “UXデザインの潮流と展望”, 東芝レビュー, Vol.69, No.10, pp.2-6, (2014).
- 19) Sarah Low Tze Hui, Swee Lan See, “Enhancing user experience through customisation of UI design”, Procedia Manufacturing, Vol.3, pp.1932-1937 (2015).



小竹裕人 KOTAKE, Hiroto

群馬大学社会情報学部准教授および次世代モビリティ社会実装研究センター教育研究部副部長

略歴および研究分野

公共政策論(経済学), 政策効果の実証分析を専門とする。高等教育市場を多面的な連立方程式体系化し文科省の大学定員管理政策の重要性を指摘。2012年から実施したJST社会技術研究開発センタープロジェクトに参画。ローカルな地域政策と地方都市の持続可能性について, eCOM-8の実装がコミュニティに与える影響について研究。



宗村正弘 MUNEMURA, Masayuki

株式会社シンクトゥギャザー代表取締役社長

略歴および研究分野

富士重工業株式会社(現スバル株式会社)において開発に従事。退社後〇〇年に後株式会社シンクトゥギャザーを設立, 群馬大学次世代EV研究会に参画し, マイクロEVや低速電動バス eCOM-8の開発を手掛ける。現在は各種電動モビリティ, eCOMシリーズの製造販売を展開。



登丸貴之 TOMARU, Takayuki

株式会社桐生再生

略歴および研究分野

2017年株式会社桐生再生に入社, 低速電動バス eCOM-8の運行のほか eCOM-8の普及実装に関する研究にも参加, 特に低速電動バスによる経済的に持続性のある地域公共交通システムについて調査を実施, また, 様々なまちづくり地域活動にも参加。



清水宏康 SHIMIZU, Hiroyasu

株式会社桐生再生代表取締役社長

略歴および研究分野

桐生信用金庫退社後, 2008年NPO法人桐生再生を設立して地域活性化のための活動を実施。その後2013年に株式会社桐生再生を設立し, 代表取締役社長。2012年から実施したJST社会技術研究開発センタープロジェクトにも参加。現在プロジェクトで開発した低速電動バス eCOM-8を4台, 新型低速電動バス eCOM-8²を1台所有して, 地域づくり活動に従事。



船津賢人 FUNATSU, Masato
群馬大学大学院理工学府准教授

略歴および研究分野

航空宇宙工学，流体工学が専門．高速高温流体力学，宇宙飛行体の熱防御技術をキーワードに「宇宙・フロンティア・(少しだけ海洋)」に関する教育・研究に従事．2012年から実施したJST社会技術研究開発センタープロジェクトに参画．理工学的な，特に異分野の立場で社会実装を研究．



天谷賢児 AMAGAI, Kenji
群馬大学大学院理工学府教授および次世代モビリティ社会実装研究センター副センター長

略歴および研究分野

機械工学，熱流体工学が専門．半導体の精密洗浄，噴霧塗装における低VOC化や噴霧利用に関する研究に従事．次世代モビリティの社会実装に関する研究に参画．特に低速電動バス eCOM-8の社会実装について理工学的な立場から研究．



宝田恭之 TAKARADA, Takayuki
群馬大学名誉教授

略歴および研究分野

化学工学，低温ガス化技術の開発等に従事．群馬大学理工学部教授，群馬大学工学部長を経て名誉教授．日本エネルギー学会会長等を務め，現在は名誉教授として地域における様々な産官学民連携を推進．2012年から実施したJST社会技術研究開発センタープロジェクト代表として低速電動バス eCOM-8を導入．



根津紀久雄 NEZU, Kikuo
群馬大学名誉教授および非営利法人北関東産官学研究会会長

略歴および研究分野

機械工学，材料力学分野が専門．群馬大学工学部教授，同工学部長を経て名誉教授．現在は非営利法人北関東産官学研究会会長として，北関東地域の産官学民連携を推進．2012年から実施したJST社会技術研究開発センタープロジェクト副代表として低速電動バス eCOM-8を導入．



佐羽宏之 SABA, Hiroyuki
株式会社三立応用加工代表取締役社長，2015年からの生活交通を作る会会長，わたらせ渓谷鐵道市民協議会会長，国土交通省公共交通マイスター

略歴および研究分野

2015年からの生活交通を作る会会長，わたらせ渓谷鐵道市民協議会会長，など公共交通に関する取り組みに参画，国土交通省公共交通マイスターとして地域の交通政策にも関わる．2012年から実施したJST社会技術研究開発センタープロジェクトにおいて公共交通WG長として参画し，低速電動バス eCOM-8の持続的活用についての研究に参加．