

# スマートシティにおける 次世代交通システムに関する研究

伊藤 真依子<sup>1</sup>・森本 章倫<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 早稲田大学大学院 創造理工学研究科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保三丁目4-1)  
E-mail: maisu222@fuji.waseda.jp

<sup>2</sup>正会員 早稲田大学理工学術院 創造理工学研究科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保三丁目4-1)  
E-mail: akinori@waseda.jp

近年、地球温暖化やエネルギー不足などの環境問題への対応は地球規模の取り組みが必要とされ、我が国においてもさまざまな政策が講じられてきた。特に将来の交通エネルギーの抑制には、人々の交通行動と低資源なエネルギーの活用や低炭素である次世代交通の導入などの次世代技術を勘案した上で都市全体の交通システムが必要とされている。そこで本研究では、次世代交通のEV（電気自動車）とLRT（次世代型路面電車システム）に着目し、低炭素社会の実現に向けて再生可能エネルギーと次世代交通を導入した次世代交通システムが都市交通や環境改善に及ぼす影響を定量的に明らかにすることを目的とする。対象地栃木県宇都宮市において、太陽光発電導入およびEVとLRTの次世代交通間のエネルギーの有効活用を図ると環境改善効果が見込まれることを把握した。

**Key Words** : electric veicle, EV, LRT, Smart-City

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景・目的

近年、地球規模での平均気温の上昇や海面上昇、大気中の二酸化炭素濃度増加による海洋酸性化など環境問題への対応は地球規模の取り組みが必要とされている。2016年に地球温暖化対策の国際的取り組みとして、パリ協定が発効された。我が国の政府は2013年の温室効果ガス排出量に対して、2030年に26%、2050年に80%を削減する目標を掲げ、パリ協定に沿った議論が活発化している<sup>1</sup>。しかしながら、2011年の東日本大震災以降、原子力発電の長期停止により総発電量は減少し、代わりに火力発電による発電電力量は大幅に増加した。この影響により、2016年度は震災前の2010年度と比較すると温室効果ガスの大きな起源である二酸化炭素は5800t-CO<sub>2</sub>増加している。また、中国やインドなど新興国の石油需要の増大や、主要産油国である中東地域の政情不安によって原油価格は高騰および変動している<sup>2</sup>。これらのことから、私たちの日常におけるエネルギー問題は長期的にも短期的にもより深刻化し、切迫した社会問題であるといえる。

二酸化炭素の排出量のうち、運輸部門からの排出量は減少傾向にあるものの約20%であり、自動車交通分野での二酸化炭素排出量の削減や省エネルギーの推進は環境戦略上、極めて重要であると考えられる。これらの議論の中で、ガソリン車から電気自動車やLRT（Light Rail

Transit:次世代型路面電車システム）などの二酸化炭素排出量を低減させる次世代交通への移行が大きく注目されている。電気自動車は、走行時の二酸化炭素排出量がガソリン車と比較して約42%と少ない<sup>3</sup>。またLRTにおいても、二酸化炭素排出原単位がガソリン車よりも二酸化炭素排出量が約19%少なく環境負荷が小さい<sup>4</sup>。こういった次世代交通の導入が運輸部門における二酸化炭素排出量削減政策の一つとして期待されている。

しかしながら、我が国の自動車保有台数における電気自動車の占める割合は近年増加傾向にあるものの、2016年度時点で約0.12%と低い<sup>5</sup>。またLRTについては、1979年以降世界167都市に導入されている一方で、日本において導入に至ったのは富山市のみである<sup>6</sup>。しかし今後はエネルギー問題の周知や次世代交通の技術の向上などによって、次世代交通はさらなる普及が想定される。したがって、今後は次世代交通の普及を想定して、都市計画の視点から交通システムのエネルギー消費効率について十分に検討することは重要であるといえる。

そこで本研究は、低資源・低炭素社会の実現に向けて資源が枯渇しない再生可能エネルギーと低炭素の次世代交通、特に電気自動車とLRTに着目し、両者が連携する次世代交通システムが都市交通や環境改善に及ぼす影響を定量的に明らかにすることを目的とする。

## (2) 既存研究の整理・本研究の位置づけ

本研究に関する既存研究は、次世代交通導入に関する研究とスマートシティに関する研究に大別できる。

### a) 次世代交通導入に関する研究

近年多数の研究が行われており、電気自動車やLRTの導入がもたらす環境改善効果は明らかになってきている。金森ら<sup>7)</sup>は、電気自動車の走行費用低下に伴う交通需要予測モデルを適用させ、電気自動車保有者による交通状況や環境改善効率の変化を分析した。また渡辺ら<sup>8)</sup>は、BRT (Bus Rapid Transit : バス高速輸送システム) とLRTの導入した場合の環境負荷を算出し比較を行い、BRTよりLRTの環境負荷が低いことを定量的に明らかにした。

### b) スマートシティに関する研究

スマートシティとは、ICT等の新技術を活用しつつ持続可能な都市または地区であり、近年様々な視点から研究が行われている。長谷川ら<sup>9)</sup>は、川崎市を対象にファジィ推論に基づき交通行動者のガソリン自動車から電気自動車およびハイブリッド車両への利用車両に変更モデルを作成し、交通機関選択現象の解明をした。武藤ら<sup>10)</sup>は、地域特性に応じたスマートコミュニティについて論じ、いかに都市へのスマートコミュニティの構築を図るか明らかにした。

近年の既存研究より、次世代交通の普及を段階的に仮定した都市交通や環境改善に及ぼす影響やスマートシティが都市交通への影響は解明されてきている。しかし、都市内に次世代交通と再生可能エネルギーが連携し、エネルギーの高度利用を図った交通システムが環境に及ぼす影響は明らかになっていない。

そこで本研究は、次世代交通の電気自動車とLRTに着目し、2つの次世代交通と再生可能エネルギーが電力連携する次世代交通システムが環境改善と都市交通に及ぼす影響を明らかにすることに本研究の意義があると考え、研究を行う。

## (3) 本研究における電気自動車 (EV) の定義

自動車を以下に示すように分類し、各自動車の定義を行う。自動車の分類図を図-1に示す。エンジン自動車はエンジンを動力として動く自動車とし、モーター自動車は電気でモーターを回して走行する自動車とした。モーター自動車のうち、燃料電池自動車 (Fuel Cell Vehicle; FCV) と電池式電気自動車 (Electric Vehicle; EV) がある。燃料電池自動車は水素と空気中の酸素の化学反応により発電を行い、モーターを回して走行する自動車とし、電池式電気自動車は電池に蓄電した電気でモーターを回して走行する自動車とした。また、エンジンとモーターの双方を利用する自動車は、ハイブリッド自動車 (Hybrid Vehicle; HV) のガソリンエンジンを基本に一部モーターで補完して走行する自動車とプラグイン自動車 (Plug-in

Hybrid Vehicle; PHV) , モーターを基本に一部ガソリンエンジンで補完して走行する自動車と定義した。

以上より本研究における電気自動車の定義を、「電池に蓄電した電気でモーターを回して走行する自動車」とし、充電スタンドでの充電を行う電気自動車(以下、EVという)を中心に研究を進める。

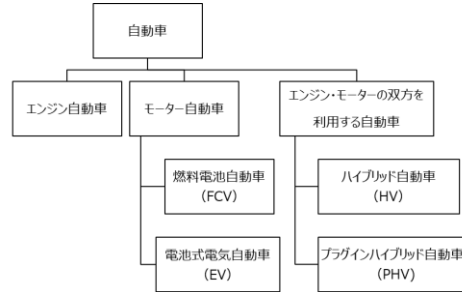


図-1 本研究における自動車の区分

## (4) 対象地について

栃木県宇都宮市は、自動車交通への依存度が高く、2018年3月に国土交通大臣からLRTの軌道敷設の工事施工を認定されている。以上より、宇都宮市を対象にLRTとEVが連携した次世代交通システムが及ぼす環境改善効果を定量的に評価する意義は高いと考えて対象地とする。

## 2. 宇都宮市における次世代交通の現状分析

### (1) 宇都宮市におけるEV保有台数の推計

2016年度時点において我が国におけるEV保有台数の総数は76,365台であり、最も多いのは神奈川県<sup>9)</sup>の6,839台、最も少ないのは鳥取県の349台である<sup>9)</sup>。宇都宮市がある栃木県は、EV保有台数全国20位の1,298台である。栃木県における宇都宮市の自動車保有率を参考に対象地宇都宮市におけるEV保有台数は325台と想定した。

### (2) 宇都宮市における自動車充電設備の現状

2018年3月時点において宇都宮市内に、公共用自動車充電施設が69か所存在し、充電ステーション (Electric Vehicle Supply Equipment, 以下EVSEという) が87基存在している<sup>11)</sup>。宇都宮市における自動車充電施設の分布を図-2に示す。87基のEVSEのうち設置コストは安い充電に時間のかかる普通充電器が61基あり、充電は早い設置コストがかかる急速充電器が26基設置してあることが分かった。既存研究において、「約30kmごとに充電施設が整備されれば、理屈上では電欠は起きない」という結果が示されている<sup>10)</sup>。対象地である宇都宮市内の市道 (総延長約2,882km) に限って30km毎にEVSEを設置すれば、そのEVSEの総数は約96基となる。以上より、宇都宮市のEVSEの総数である87基とほぼ同数となり、宇都

宮市内のEVSE整備は一定程度進んでいると考える。

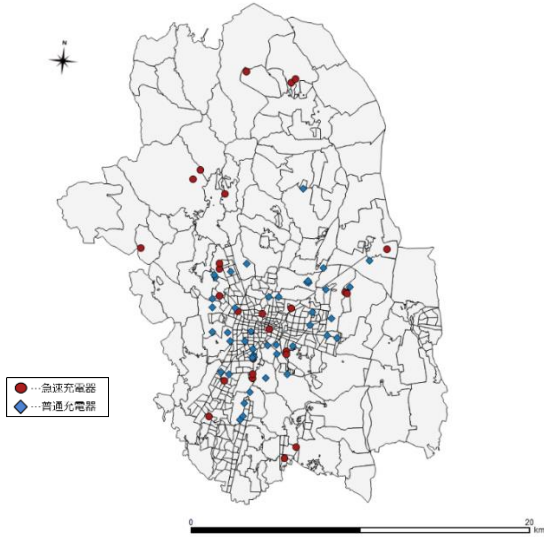


図-2 宇都宮市における充電施設の分布

次に69か所の公共用自動車充電施設の分類結果を図-3に示す。図-3より約半数の46%が自動車販売店に設置してあることが分かった。

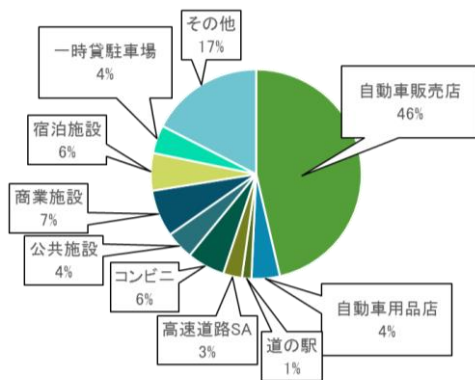


図-3 宇都宮市の公共自動車充電施設の分類(N=87)

また、経済産業省によるEVSEの分類（表-1）にしたがって宇都宮市内のEVSEの利用場面別に分類を行うと、目的地滞在時における目的地充電が45箇所、中距離および長距離移動における途中での継ぎ足しで行う経路充電が8箇所存在した。その分類を図-4に示す。図-4より、経路充電は目的地充電よりも短時間の充電が可能な急速充電器が多く、目的地充電と経路充電の両方にコストが抑えられる普通充電器が多いことがわかった。

表-1 経済産業省によるEVSEの分類<sup>12)</sup>より作成

役割	定義	利用場面	主な設置場所
公共用充電器	あらゆる車両が利用可能な充電器	経路充電	・高速道路SA・PA ・道の駅 ・コンビニエンスストア等
		目的地充電	・宿泊施設 ・大規模商業施設等
非公共用充電器	限られた車両のみが利用可能な充電器	基礎充電	・戸建て住宅 ・共同住宅(マンション) ・職場等

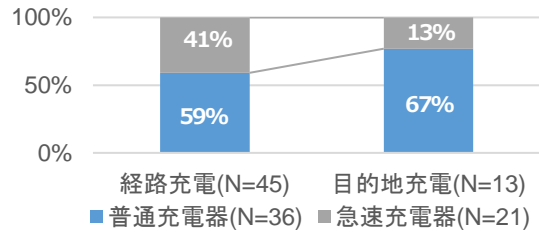


図-4 利用場面別宇都宮市EVSEの内訳

### 3. 次世代交通の導入効果分析

#### (1) 対象交通の選定

前章で述べたように宇都宮市は2022年にLRTが開業予定である。そのLRTと連携する次世代交通の対象として、駅前広場やバスターミナルなど各種交通機関相互の乗り換えを行うトランジットセンターの導入が想定されている清原工業団地周辺を運行する地域内交通の清原さきがけ号を対象交通とし、次世代交通の導入評価を行う。



図-5 宇都宮市におけるLRTの導入計画図<sup>13)</sup>を加筆・修正

#### (2) 対象交通の概要

清原さきがけ号は、地域住民で組織された「きよはら地域内公共交通運営協議会」が運営する地域内交通である。2008年1月から試験運行を開始し、ダイヤ、運行ルートなどの見直しを経て、同年8月より本格運行をした。2018年現在は、1日に7便時刻表に基づき乗車定員9名のジャンボタクシーとしてトヨタ自動車(株)のハイエースバンで運行をしている。

清原さきがけ号の運用費用割合は、運賃収入が約10%前後であり、約65%の大半が宇都宮市からの補助金で運営している。運賃収入の割合を図-6に示す。図-6のうち、2011年の定期券の値上げに伴って定期券利用者が減少しているものの、定期券利用者と回数券利用者が半数を占めており、清原さきがけ号の利用者は短期間に何度も利用する人が多いと考えられる。

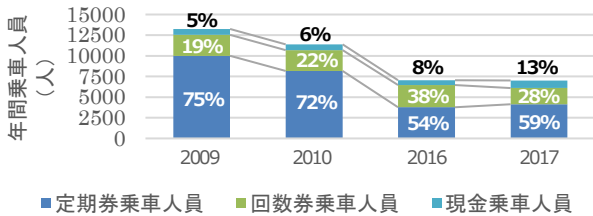


図-6 年間乗車人員の割合

現在の清原さきがけ号の運行ルートを図-7に示す。図-7より、35の停留所で構成されており、医療施設や公共施設、住宅地域などが主となっている。運行ルートはシンプルなルートとなっており、駐停車禁止場所を除き停留所以外でも乗降ができる自由乗車区間を二カ所に設けている。運行の起点は始発を除き、6便がスーパーマーケットの「かましん」から運行している。乗車人数が多い停留所としては、かましんとひかりヶ丘地区である。乗車人数は年間を通して大きな変動はないが、2017年度の1便当たりの平均乗車人数は2.78人と運行開始当初である2009年度の4.05人と比較すると、減少傾向にある。

以上のことから、清原さきがけ号の利用者は主に交通弱者である高齢者が多く、移動距離が長い場合や買い物目的に利用することが多いと考えられる。

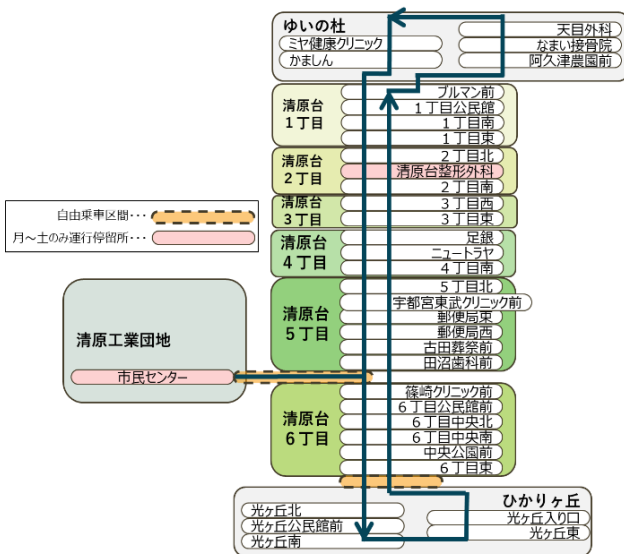


図-7 清原さきがけ号運行ルート

### (3) 次世代交通導入による二酸化炭素削減量の算出

清原さきがけ号の運行ルートおよび乗車人数を考慮し、三菱自動車工業(株)のMINICAB-MiEV (ミニキャブ・ミーブ) と日野自動車(株)のEVバス日野ポンチョ導入による環境改善効果の導出を行う。導入EV車両の概要を表-2に示す。

表-2 導入EV車両の概要<sup>14)15)</sup>

メーカー	三菱自動車工業(株)	(株)日野自動車
車名	MINICAB-MiEV (ミニキャブ・ミーブ)	日野ポンチョ
種類	軽貨物自動車	小型ノンステップバス
写真		
車両本体価格	約2150万円	-
1回充電走行距離	150km	約80km(計算値)
充電時間	普通充電: 約7時間で満充電	普通充電: 約8時間(200V)
	急速充電: 約35分で80%充電	急速充電: 約30分
乗車定員	4名	36名 (運転席+座席11+立席24)

現在の清原さきがけ号と日野ポンチョの二酸化炭素排出量は、以下に示す式より一次エネルギーの発掘から車両走行までの二酸化炭素排出量の算出を行う。走行距離は清原さきがけ号の1日の総運行距離を用い、日野ポンチョの電費は羽村市に導入をしている日野ポンチョの仕様<sup>16)</sup>を参考に算出を行った。

・ガソリン車の二酸化炭素排出量算出式

$$CO_2 \text{ 排出量 [kg-CO}_2\text{/日]} = \frac{\text{走行距離 [km/日]} \times CO_2 \text{ 排出係数 [kg-CO}_2\text{/L]}}{\text{燃費 [km/L]}} \quad \dots(1a)$$

・EVの二酸化炭素排出量算出式

$$CO_2 \text{ 排出量 [kg-CO}_2\text{/日]} = \frac{\text{走行距離 [km/日]} \times CO_2 \text{ 排出係数 [kg-CO}_2\text{/kWh]}}{\text{電費 [km/kWh]}} \quad \dots(2b)$$

各車両の二酸化炭素排出量の算出結果を図-8に示す。清原さきがけ号からミニキャブ・ミーブを導入すると、二酸化炭素排出量が75%減少し、大きな環境改善効果が得られることがわかった。しかし一方で日野ポンチョを導入すると、二酸化炭素排出量が73%増加した。これは現在の清原さきがけ号の1便当たりの平均乗車人数は2.78人に対して、乗車定員27名の日野ポンチョは大きすぎるために二酸化炭素の排出量が増加したと考える。

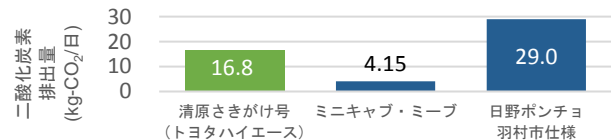


図-8 各車両二酸化炭素排出量の比較

## 3. 再生可能エネルギーの導入効果分析

### (1) 太陽光発電による発電量の算出

再生可能エネルギーである太陽熱を利用した太陽光発電を用いることにより、発電時に排出する二酸化炭素を

抑制することによる環境改善効果が見込まれる。以下の式を用いて、対象地に太陽光発電設置した場合の季節別発電量を算出した。システム容量は家庭用に導入されている平均システム容量の5kWと商業用に多く用いられている100kWを使用した。

・発電量の算出式

$$E_p = H \times Y \times P \times (1 - K) \quad (2)$$

$E_p$  [kWh/h]: 発電量

$H$  [kWh/m<sup>2</sup>]: 全天日射量

$Y$  [/h]: 変換係数

$P$  [kW]: システム容量

$K$  [%]: 損失係数(=  $K_1 + K_2 + K_3$ )

$K_1$ : パワーコンディショナ損失…5%

$K_2$ : 温度損失…春(3月-5月):15%

夏(6月-8月):20%

秋(9月-11月):15%

冬(12月-2月):10%

$K_3$ : 汚れ等のその他損失…5%

上記の式より、システム容量5kWの太陽光発電設置した場合、1日の季節平均総発電量は16.8kWhとなり、100kWにおいては335kWhとなった。

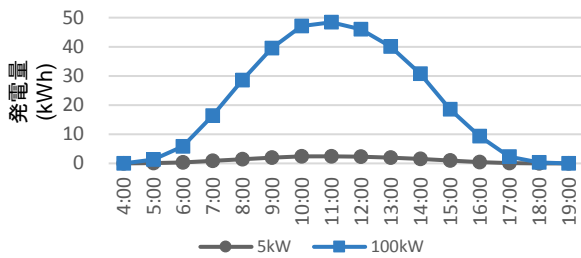


図-9 宇都宮市における予測発電量

(2) 太陽光発電を用いたEVの二酸化炭素削減量の算出

EVが清原さきがけ号の運行を行うとすると1日の運行に必要な電力量は、以下の式から算出できる。

・必要電力量の算出式

$$\text{必要電力量 [kWh]} = \frac{\text{清原さきがけ号の} \quad \text{1日総運行距離 [km]}}{\text{電費 [km/kWh]}} \quad (3)$$

上記の式より、前章のEVの必要電力量はミニキャブ・ミーブが8.45kWh、日野ポンチョが59.0kWhとなった。これらのEVの運行を家庭用に多く用いられているシステム容量5kWの太陽光発電による発電量で補うと仮定する。運行概念図を図-10に示す。



図-10 太陽光発電利用によるEV清原さきがけ号運行図

前項より、ミニキャブ・ミーブは1日の運行に必要な電力量を太陽光発電のシステム容量に関係なく、太陽光発電による発電量のみで補うことができる。そのため、一次エネルギー発掘から発電までの二酸化炭素排出がゼロとなり、二酸化炭素削減量は100%となる。一方日野ポンチョは、1日運行に必要な電力量の28%を太陽光発電で補うことができ、二酸化炭素排出量は30.0kg-CO<sub>2</sub>削減した。

以上より、ミニキャブ・ミーブおよび日野ポンチョは太陽光発電による電力を用いて運行すると二酸化炭素排出量は減少した。しかし定員容量の大きい日野ポンチョは、前章と同様にシステム容量5kWの太陽光発電を利用しても現在運行しているトヨタハイエースより二酸化炭素排出量は大きくなった。

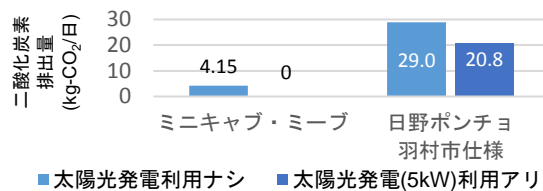


図-11 太陽光発電によるEV二酸化炭素排出量の比較

(3) 太陽光発電を用いたLRTの二酸化炭素削減量の算出

LRTの運行に必要な電力量を算出する。以下の式で宇都宮市の運行計画<sup>17)</sup>を参考にLRT1編成が片道(14.6km)走行時の全消費電力量を試算した。

・LRTの消費電力量算出式

$$Q = \frac{1}{2} \times M \times v^2 \times P \times D \times (1 + K) \quad (4)$$

$Q$  [kWh]: 消費電力量

$M$  [kg]: 車両自重

$v$  [m/s]: 速度

$P$  [J/kWh]: 変換係数

$D$ : 宇都宮LRT停留所数

$K$  [%]: 損失係数(=  $K_1 + K_2 + K_3$ )

$K_1$ : 空気抵抗…20%

$K_2$ : 電力損失…10%

$K_3$ : 機械損失等その他損失…10%

LRT1編成が1時間に5往復すると仮定をすると、上記の式より、1日のLRTの運行の消費電力量は約3074kWhとなった。仮定した運行を商業用に多く用いられているシステム容量100kWの太陽光発電で補うとすると、二酸化炭素の排出量は11%の164kg-CO<sub>2</sub>削減した。



図-12 太陽光発電利用によるLRT運行図

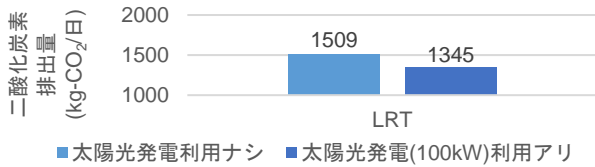


図-13 太陽光発電利用によるLRT二酸化炭素排出量比較

(4) 次世代交通とLRTが電力連携した二酸化炭素削減量の算出

EV清原さきがけ号とLRTが電力連携し、太陽光発電の余剰エネルギーの高度利用を図った場合の環境改善効果を導出した。運行概念図を図-14、導出結果を図-15に示す。図-15より、EV清原さきがけ号とLRTが電力連携し、太陽光発電の発電量の高度利用を図ると二酸化炭素排出量は11%減少した。

以上より、太陽光発電導入および2者の次世代交通間のエネルギー高度利用を図ると、大きな環境改善効果が見込まれることがわかった。また導入する太陽光発電のシステム容量をさらに大きくすることで更なる二酸化炭素の削減が考えられる。



図-14 電力連携した運行図

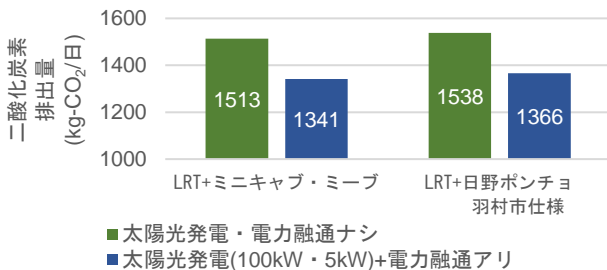


図-15 太陽光発電と電力連携有無による二酸化炭素排出量の比較

6. おわりに

対象地栃木県宇都宮市において、低炭素である次世代交通と低資源である再生可能エネルギーの次世代技術を勘案した上で、太陽光発電導入下によるEVとLRTの運用、さらにEVとLRTとの電力融通の各ケースでの環境負荷を定量的に明らかにした。その結果、太陽光発電導入および2者の次世代交通間のエネルギー高度利用を図ると、環境改善効果が見込まれることを確認した。また、導入する太陽光発電のシステム容量を大きくすることで更なる環境改善効果が見込まれると考えられる。

しかしながら、これらは次世代技術の既存データより算出して得たものに過ぎない。そのため今後は、次世代交通システムの利用者の利用意向を含めた将来のあるべ

き次世代交通システムの評価の検討が必要であると考えられる。

謝辞：本研究は、JST、未来社会創造事業、JPMJMI17B5の支援を受けたものです。この場を借りて深謝申し上げます。

参考文献

- 1) 環境省:「日本の約束草案(2020年以降の新たな温室効果ガス削減目標)」, [https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/mat01\\_indc.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/mat01_indc.pdf), (最終閲覧日:2018.7.14)
- 2) 経済産業省 資源エネルギー庁:「平成 29 年度エネルギーに関する年次報告」, <http://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/2018pdf/>, (最終閲覧日:2018.7.14)
- 3) 日本自動車研究所:「JHFC 総合効率検討結果」, [http://www.jari.or.jp/portals/0/jhfc/data/report/2005/pdf/result\\_main.pdf](http://www.jari.or.jp/portals/0/jhfc/data/report/2005/pdf/result_main.pdf), (最終閲覧日:2018.7.14)
- 4) 国土交通省:「LRT等の都市交通整備のまちづくりへの効果」, <http://www.mlit.go.jp/common/000139693.pdf>, (最終閲覧日:2018.7.14)
- 5) 一般社団法人次世代自動車復興センター:「都道府県別補助金交付台数(EV)」, <http://www.cev-pc.or.jp/>
- 6) 服部重敬, LRT 2016 年の動向, 人と環境にやさしい交通をめざす全国大会論集 2016, pp.57-58, 2016
- 7) 金森亮, 森川高行, 奥宮正哉, 山本俊行, 伊藤孝行, 電気自動車の普及による都市交通と電力需要への影響分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), 68 巻 5 号, 2012
- 8) 渡辺由紀子, 長田基広, 加藤博和, LRT システム導入の環境負荷評価:代替輸送手段との比較と環境効率の適用, 日本 LCA 学会誌, pp246-254, 2006
- 9) 長谷川陽平, 秋山孝正, 井ノ口弘昭, ファジィ推論に基づくスマートシティの交通機関選択モデル, 日本知能情報ファジィ学会ファジィシステムシンポジウム講演論文集, 29 巻, 2013
- 10) 武藤晃史, 村木美貴, 地域特性に応じたスマートコミュニティの構築に関する研究, 都市計画論文集, 51 巻 3 号 pp525-531, 2016
- 11) CHAdemo 協議会, <https://www.chademo.com/ja/>
- 12) 経済産業省 EV・PHV ロードマップ検討会:「EV・PHV ロードマップ検討会報告書」, <http://www.meti.go.jp/press/2015/03/20160323002/20160323002-3.pdf>
- 13) 第 13 回芳賀・宇都宮機関公共交通検討委員会(資料 1) (2016) :「LRT ルート沿線の「平石中央小学校」付近における安全性の確保について」
- 14) 三菱自動車オフィシャル Web サイト, <http://www.mitsubishi-motors.co.jp/index.html>, (最終閲覧日:2018.7.14)
- 15) 日野自動車公式サイト, <http://www.hino.co.jp/hinotopics/>, (最終閲覧日:2018.7.14)
- 16) 宇都宮市公式 Web サイト, <http://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/index.html>, (最終閲覧日:2018.7.14)
- 17) 東京都羽村市公式サイト, <http://www.city.hamura.tokyo.jp/0000003043.html>, (最終閲覧日:2018.7.14)
- 18) 宇都宮市公式 Web サイト, <http://www.city.utsunomiya.tochigi.jp/index.html>, (最終閲覧日:2018.7.14)

(2018.?.?? 受付)

## A STUDY ON NEXT GENERATION TRANSPORTATION SYSTEM IN SMART CITY

Maiko ITO, Akinori MORIMOTO

In recent years, measures to cope with environmental problems such as global warming and energy shortage require global efforts, and various policies have been taken in Japan as well. Particularly in the future suppression of traffic energy, the whole city transportation system is needed while considering the next generation technology such as people's traffic behavior and introduction of low-carbon next-generation traffic. In this study, focusing on the next-generation traffic of EV (Electric Vehicles) and LRT (Light Rail Transit), the next-generation transportation systems in the renewable energy to provide a low-carbon society and the next generation of transportation aims at to quantitatively clarify the influence on urban traffic and environmental improvement. In Utsunomiya City, Tochigi Prefecture, We have grasped that beneficial effect is expected by introducing photovoltaic power generation and using advanced energy such as EV and LRT.