

水素ステーション立地を対象とした将来予測モデルの開発

広島大学 学生会員 ○川西 伸明
広島大学 学生会員 野口 寛貴
広島大学 正会員 布施 正暁

1. はじめに

水素社会の実現のためには、安全な水素供給を担保する水素ステーションと水素輸送のリスク評価が不可欠である。これらのリスク評価の事故シナリオを作成する際に、評価対象である、もしくは輸送ルートを決める、将来の水素ステーションの立地情報が必要である。水素ステーションの立地に関する既往研究¹⁻⁴⁾を概観すると、移動式ステーション等のステーションの運営方式に制約があり、ステーション立地の決定要因である需要と供給を同時に考慮していない、安全規制緩和による影響を考慮していない、など多くの問題が確認された。そこで、本研究は、ステーションの運営方式の網羅性の高く、需要と供給を考慮し、規制影響の評価可能な、新たな水素ステーション立地予測モデルの開発を行う。

2. 水素ステーション立地予測モデル

水素ステーション立地予測モデル(立地モデル)の全体像を Fig.1 に示す。立地モデルは需要モデルと供給モデルから構成され、両モデルから得られる水素ステーション候補の燃料電池車(FCV)来店台数とFCV受入台数から稼働率を算出し、その稼働率30%

を超えたら、当該店舗は水素ステーションとして営業することが決まり、立地が確定する。

立地モデルは、HS 運営方式の網羅性を確保するため、移動式と定置式、水素供給能力 300Nm³/h と 2000Nm³/h を考慮した。さらに、ガソリンスタンド(GS)がHSの潜在的な候補と考え、併設と新設する場合も考慮した。需要モデルでは、FCVの普及はハイブリッド自動車(HV)の普及と同じ傾向を持つと仮定し、HV普及傾向⁵⁾にタイムラグを与えてFCV普及台数を予測した。経済産業省のPRTRデータ⁶⁾から得られる既存GS店舗の有害物質排出量をHS候補の自動車来店需要の代理指標として採用した。供給モデルでは、既存GS、HSの面積情報⁷⁾から運営方式別受入可能台数を設定した。この設定の際に、規制影響を考慮できるように、シナリオ機能を付加した。将来予測のための基本入力データとして将来予測値が充実する人口⁸⁾を用いた。

3. 横浜市を対象としたケーススタディ

横浜市を対象に予測モデルを適用し、2050年における規制シナリオ別の水素ステーションの面積分布および空間分布を示す(Fig.2, Fig.3)。2050年に

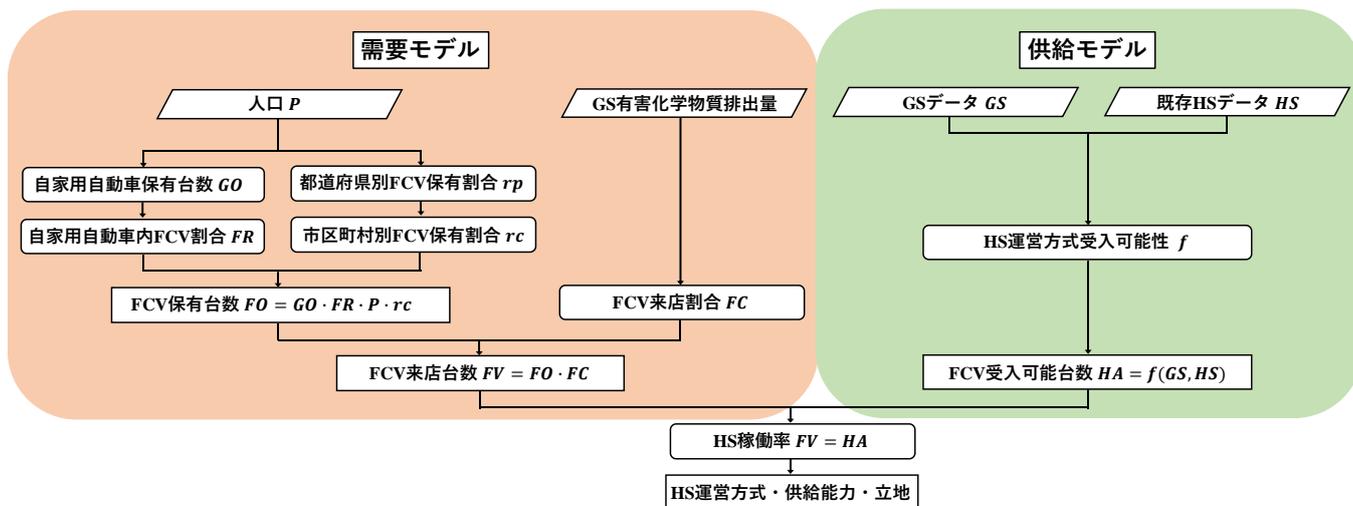
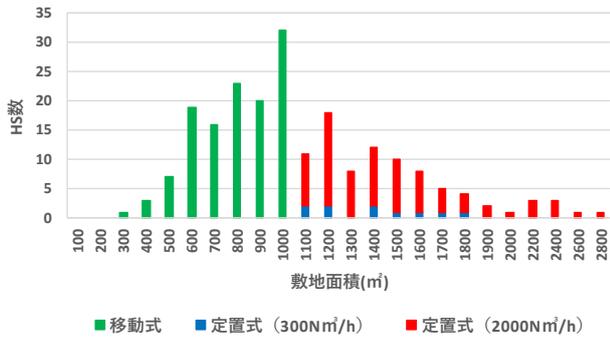
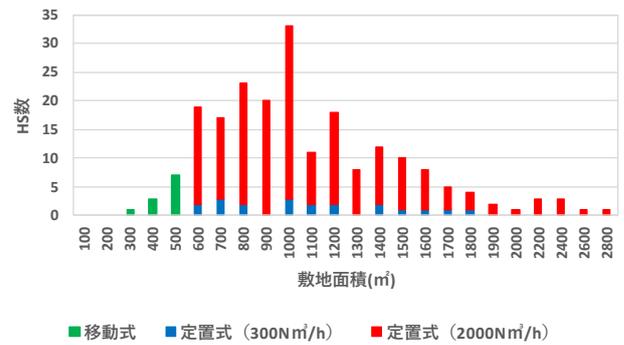


Fig.1 水素ステーション立地予測モデルの全体像

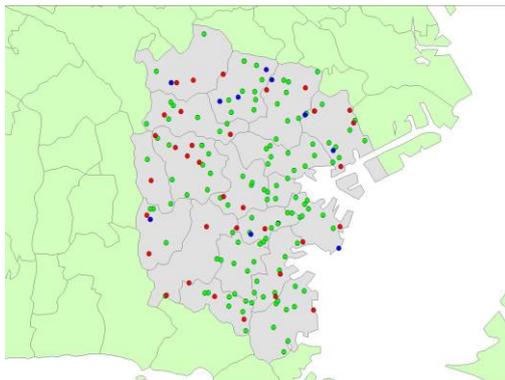


(a) 現状規制シナリオ

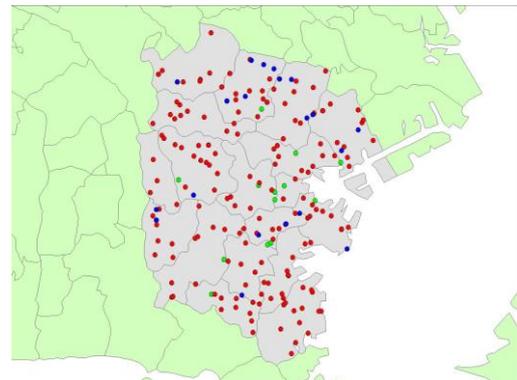


(b) 規制緩和シナリオ

Fig. 2 2050年におけるシナリオ別水素ステーション面積分布



(a) 現状規制シナリオ



(b) 規制緩和シナリオ

■ : 移動式 ■ : 定置式 (300Nm³/h) ■ : 定置式 (2000Nm³/h)

Fig. 3 2050年におけるシナリオ別水素ステーション空間分布

における横浜市の移動式水素ステーションは現状規制シナリオで121箇所、規制緩和シナリオで11箇所である。また、定置式水素ステーションに関して、現状規制シナリオの郊外を中心とした立地に対し、規制緩和シナリオでは都市部を含む広い範囲での立地を確認した。以上より、移動式水素ステーションの存在および規制の有無が将来の水素ステーションの立地に大きく影響することを明らかにした。

4. 結論

本研究は、ステーションの運営方式の網羅性の高く、需要と供給を考慮し、規制影響の評価可能な、水素ステーション立地予測モデルの開発した。さらに、横浜市のケーススタディを通じて、本研究で開発したモデルの実行可能性を検証した。

謝辞

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議 SIP (戦略的イノベーション創造プログラム)「エネルギーキャリア」(管理法人: JST) によって実施された。

参考文献

- 1) Chaoming He, Haoran Sun, Yang Xu, Siyun Lv: Hydrogen refueling station siting of expressway based on the optimization of hydrogen life cycle cost, international journal of hydrogen energy 42 (2017) 16313–16324.
- 2) J.J. Brey, A.F. Carazo, R. Brey: Analysis of a hydrogen station roll-out strategy to introduce hydrogen vehicles in Andalusia, international journal of hydrogen energy 39 (2014) 4123–4130.
- 3) 立川雄也: FCV 普及予測に基づく水素ステーション最適配置の数値解, 第 35 回水素エネルギー協会大会, 2-6, 2015.
- 4) NEDO, (水素インフラ技術開発シナリオ調査) 報告書, 2009.
- 5) 一般社団法人 日本自動車工業会: <http://www.jama.or.jp/>
- 6) 経済産業省: http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/prtr/6a.html
- 7) ゼンリン: 住宅地図データベース Zmap-Town, <http://www.zenrin.co.jp/product/gis/zmap/zmaptown.html>,
- 8) 国立社会保障・人口問題研究所: <http://websv.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Popular/Popular2015.asp?chap=8>