

水道メーターの導入が水需要と社会福祉に及ぼす影響 —英国イースト・アングリア地域における事例研究—

A Case Study on Demand Effects and Social Welfare of Water Metering in East Anglia

上田 達己
Tatsuki UEDA

1. はじめに

近年英国では、将来の水資源の逼迫への懸念から、水需要を節減させる効果をもつ水道メーターの設置（すなわち従量式の水道料金制度の導入）が推進されている。本報告は、英国東部のイースト・アングリア地域を事例として、水道メーターの導入が、一般家庭の水需要および社会福祉に与える影響を明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法および結果

第一に、ミクロ消費者理論にもとづいて、水道メーターの導入と家庭の水需要の関係性を理論的に考察する。前提条件として、当該地域の現況に基づき、当初各家庭は固定料金（各家庭の不動産価格（Rateable Value: RV）に比例した料金）を支払っており、水道メーターの設置（従量料金制度への乗換え）は任意であるとする。これら前提のもと、以下の命題が理論的に導かれる。①ある家庭の不動産価格が高ければ高いほど、その家庭は、従量料金制度に乗り換えるインセンティブが高い（図1）。②ある家庭の不動産価格が高ければ高いほど、その家庭が示す DEM (Demand Effect of Metering : 水道メーター導入のもたらす水需要削減効果) は小さい（図2）。

第二に、当該地域の主要な水供給公社である Anglian Water の提供するパネル（交差時系列）データを用いた計量経済分析を行い、上記の命題を実証する。結果として、平均 13% の DEM が観察される。（すなわち、水道メーターの設置は、家庭の水需要を平均 13% 減少させることが推定される。）さらに、メーター設置ダミー変数と不動産価格の比を説明変数に加えることによって、家庭の不動産価格と DEM の間の反比例の関係（命題②）を実証する（図3）。

第三に、厚生経済学理論に基づき、社会的にみて効率的な料金制度のあり方を論じる。前提条件として、水供給側が各世帯の水需要関数を把握しているとし（完全情報の仮定）、ここでは、すでに実証した命題②を援用する。結果として、社会的にみて効率的な料金は、水道メーター設置の純費用（＝粗費用－設置の社会的便益）を、従量料金の値上げによって補填するような（予算中立的な）料金体系であることが理論的に推察される。ここで、メーター設置の社会的便益は、DEM による水供給費用の節減であると把握される。したがって、命題②により、高所得の（高い不動産価格の住宅を持つ）世帯ほど、メーター設置の社会的便益（DEM）が小さい（すなわち設置の純費用が大きい）ので、そのような世帯に対しては、従量料金を高く設定することが望ましいと推論される。さらに、上記の実証分析結果に基づき、そのような特性をもつ累進的な従量料金制度を具体的に提案する（図4）。

参考文献：Ueda, T. and Moffatt, P. (2011): 農村工学研究所報告, 50, 59-101.

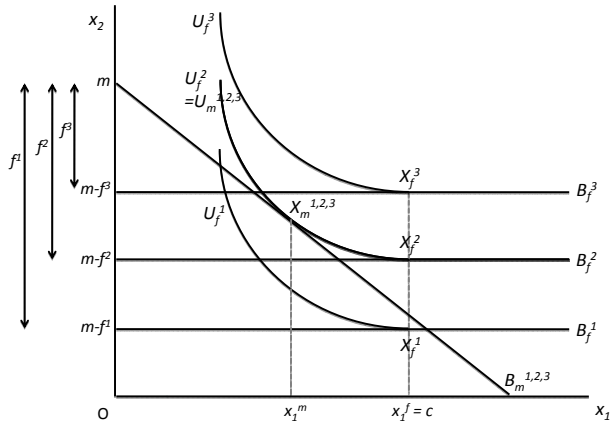


図1 家庭の不動産価格と水道メーター導入インセンティブの関係
Relationship between rateable values and the metering decisions

図の説明：
 x_1 : 水消費量、 x_2 : その他の財消費量
 B_f : 固定料金下の予算制約線
 B_m : 従量料金下の予算制約線
 f : 固定料金 (\propto 不動産価格)
 m : 家庭の所得
 U : 家庭の無差別曲線
 X_f : 固定料金下での消費者の選択
 X_m : 従量料金下での消費者の選択

※Case 1 ($U_f < U_m$) では従量料金制度に乗り換えるが Case 3 ($U_f > U_m$) では乗り換えない。すなわち、 f が大きいほど、家庭の従量料金制度に乗り換えるインセンティブが高い。

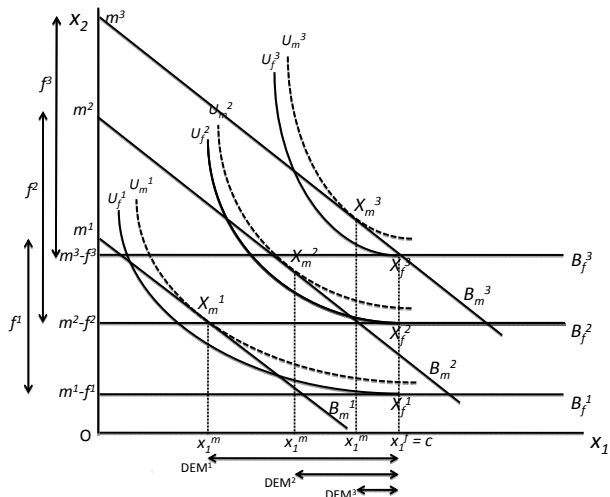


図2 家庭の不動産価格と水道メーター導入の水需要削減効果 (DEM) の関係
Relationship between rateable values and the DEM

図の説明：
 凡例は、図1に同じ。

ここでは、次の仮定を置く：①ある家庭の不動産価格 ($\propto f$) と所得 m は比例関係にある (すなわち $f \propto m$)。②家庭の所得 m が高いほど、限界代替率 (MRS) が高い (同じ追加的水消費に対して、より高い料金を払う用意がある)。

この仮定の下では、所得 m が高いほど (Case 3>Case 2>Case 1)、その家庭の無差別曲線の勾配が急となる。したがって、DEM ($=x_1^f - x_1^m$) がより小さくなる (Case 3<Case 2<Case 1)。

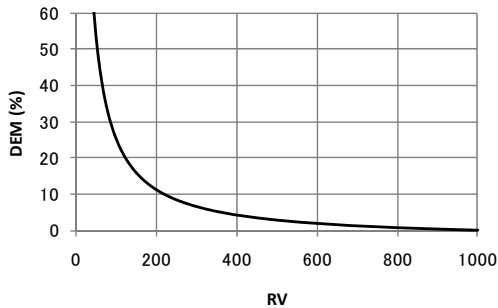


図3 パネルデータ分析により推定される
 家庭の不動産価格 (RV) と DEM の関係
 Simulated relationship between the rateable value and the DEM

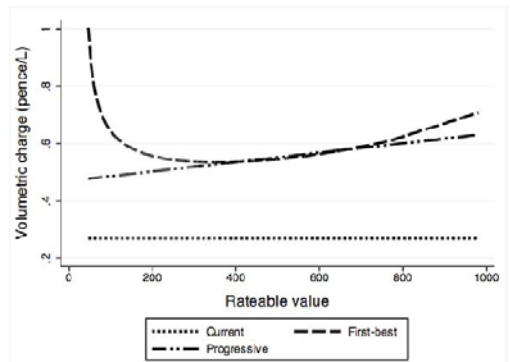


図4 現行料金および社会的により効率的と考えられる料金
 Current and socially-efficient volumetric water charges

注) "First-best": 理論式の解に基づく予算中立的な料金。
 "Progressive": 低所得層の負担が小さくなるよう修正した料金