

# 자동차 시장구조에 따른 저탄소차협력금제도의 효과 변화

이우평\*

Effect of the Bonus-Malus Policy upon Car Market Structure

Yi Woo Pyeong\*

경기연구원(Gyeonggi Research Institute)

제출 : 2015년 8월 10일 수정 : 2015년 12월 7일 승인 : 2015년 12월 23일

## 국문 요약

저탄소차협력금제도는 중대형차 위주의 국내 승용차 시장에서 소형차의 점유율을 제고하고 온실가스를 저감하기 위해 도입되었으며 2015년 시행이 예정되어 있었으나 2014년 산업부 등이 해당 제도의 온실가스 저감효과가 낮고 수입차에 상대적 혜택이 있다고 주장하였고, 관련자들의 토론을 거쳐 제도의 시행이 2020년으로 연기되었다. 2014년 집중되었던 기존의 연구는 실증분석 위주로 제도의 효과를 추정하는 데 집중되어 있었으며, 정량적 수치를 제공하지 못하는 경제모형에 입각한 구조적 논의는 별로 주목받지 못하였다. 자동차 시장 구조에 따라 보너스-부담금이 자동차 가격에 반영되는 효과가 달라질 수 있음을 경제수리모형을 통해 입증하였고 제도를 둘러싼 구조에 대한 정밀한 통찰을 제공하여 정합한 실증분석을 위한 이론적 기반을 제시하고자 한다. 자동차 공급자가 독점력을 가지고 있어 전략적 가격 설정이 가능하다면 보너스와 부담금이 자동차 가격에 반영되는 정도는 명목적으로 부여된 수준보다 작다. 보너스가 부과되는 소형차 시장만 독점력이 떨어지더라도 제도의 효과가 개선된다. 최적의 보너스와 부담금이 도입되어 있다고 가정했을 때 자동차 시장 구조가 변화한다면 최적 가격 체계를 유지하기 위한 보너스와 부담금 변화 방향은 직관과 다를 수 있다. 각 시장의 가격탄력성과 대체탄력성의 크기가 최적 보너스-부담금의 변화 방향을 결정한다. 예를 들어 대형차 수요는 탄력적이고 소형차 수요가 비탄력적이면서 대체탄력성은 낮은 경우 독점력이 강화된다면 보너스와 부담금 모두 상향 조정되어야 한다.

**주제어** | 저탄소차협력금, 보너스, 부담금, 온실가스, 자동차

## Abstract

The policy aimed at introducing a Bonus-Malus system to reduce GHG and raise the market share of small cars is scheduled to go into effect in South Korea in 2020. Although the policy was originally planned to be enforced from 2015, the Ministry of Trade, Industry and Energy argued that the system brings low reduction effect and relative disadvantage to domestic small cars and brought arguments in 2014. As a result, the enforcement was pushed back. Related studies are mainly focused on offering statistical estimation of the policy's effect to support the arguments, and few theoretical studies were

published given that there was not enough time until 2015 back then. The author approached the issue with mathematical modeling in order to give theoretical basis for sophisticated empirical studies. If car suppliers have market power and strategically set their prices, the impact of Bouns-Malus on car prices would be lower than what was originally intended. In case only a part of the car market loses its market power, the effect of the policy would be improved. Assume that the Bonus-Malus is currently at an optimal level and the car market structure is undergoing changes, then the direction of the new optimal level would depend on the elasticity of demand of each market and substitute elasticity. For example, if the car market becomes more monopolistic while the demand for big cars is elastic, demand for small cars is inelastic and substitution elasticity is low, then the new optimal level of Bonus-Malus should be higher.

▣ **Keywords** ▣ Bonus-Malus, Bonus, Malus, Carbon, GHG

---

## I. 서론

저탄소차협력금 제도는 수송부문의 온실가스 감축을 위해 저탄소차에 보너스를 제공하고 상대적으로 온실가스를 많이 배출하는 차량에 부담금을 부과하는 제도이다. 통상적으로 차량이 대형화될수록 연료 소모량과 온실가스 배출량이 많아지는 경향이 있으므로 상대적으로 소형차에 유리한 정책으로 평가할 수 있으며, 이미 프랑스 등의 서유럽 국가에서 운영된 경험이 있다. 2011년 경 환경부 등에 의해 국내 도입이 검토되었고 2013년 국회를 통과하여 2015년 1월을 목표로 시행이 예정되어 있었으나 2014년 중순 제도를 둘러싸고 환경부와 산업부 등 다양한 관계자와 전문가들 간에 논쟁이 있었다. 환경부 측은 제도 도입을 제안한 주무부처로서 온실 가스 저감을 위해 필요한 정책이라는 점을 강조하였으며, 산업부 측은 환경부의 안이 효과가 적고 국산 자동차에 상대적으로 불리하다는 점을 지적하였다. 논쟁의 결과 2020년 말로 제도 도입이 연기되었다. 그러나 여전히 법안 자체는 존재하는 만큼 언젠가는 재발할 논쟁임이 분명하다. 이미 국회를 통과한 제도가 후퇴한 것은 정책의 일관성과 시장에 대한 신호발송 측면에서 바람직하지 못하다. 그러나 제도의 연기로 인하여 차분하게 정책 도입의 제반 사항을 검토하여 보다 개선된 제도 도입 방안을 준비할 시간적 여유가 생겼다는 점은 기회로 평가할 수 있다.

저탄소차협력금 제도 도입을 둘러싸고 2014년에 집중되었던 기존의 논의는 빠른 의사 결정을 보조하기 위하여 프랑스의 사례를 원용한 실증 분석에 치중된 경향이 있었고 특히 산업조직이론에 입각한 구조적 접근은 거의 이루어지지 않았다. 본 연구는 수리적 방법론을 통해 저탄소차협력금제도 논란에 접근하였고 대체재가 있는 가격 경쟁(Bertrand

Competition)모형을 상정하여, 2014년 논쟁 당시 상대적으로 덜 부각되었던 산업 구조적 측면을 조명하였다.<sup>1)2)</sup> 첫째로, 자동차 시장의 독점 여부에 따라 보너스-부담금의 이론적 효과 변화를 관찰하였다. 둘째로, 저탄소차협력금제도와 더불어 소형차 회사를 설립하는 문제 또는 소형차 시장의 무역장벽이 낮아져 비대칭적으로 시장의 독점력이 완화된 상태가 보너스-부담금의 효과에 미치는 영향을 검토하였다. 셋째로, 장기적 정책 운영을 염두에 두고 저탄소차협력금제도가 이미 최적수준으로 도입되었다고 하여 기준으로 놓고 시장 구조 변화로 인해 유발되는 최적 보너스-부담금의 변동에 대해 검토하였다.

기업이 환경의 순응자인 (완전)경쟁 시장인 경우와 독점력이 일부 확보되어 전략적 대응이 가능한 경우 제도의 효과는 다를 수 있다. 자동차 시장의 구조에 따른 제도의 효과를 고찰해 보는 것은 실증 분석의 방향과 외연을 제공한다는 점에서 의미가 있다. 예를 들어 기존의 실증분석은 최초에 부과된 보너스와 부담금만큼 차량 가격이 변동한다고 가정하여 소비자의 수요탄력성 추정에만 관심을 둔 경우가 대부분인데, 본 연구를 통해 자동차 시장의 시장집중도, 가격-이윤 차이(Price-Cost margin), 구간별 차량의 대체탄력성 등 기존의 논의에서 주목받지 못하던 실증분석 주제에 대한 이론적 배경을 제공할 수 있다. 구조적 분석을 통해 경차 소기업 설립 등 보조적인 주제를 검토하여 효과적인 제도 설계에 시사점을 줄 수 있다.

기존 연구를 고찰해 보면, 제도에 긍정적인 입장의 연구로서 한국환경정책·평가연구원(2011)은 보너스-부담금 구간 설정에 따른 자동차 수요 변화와 온실가스 저감 효과에 대해 다루었다. 해당 연구에서 저탄소차협력금제도는 중대형차 위주의 자동차 시장에 긍정적인 변화를 줄 수 있는 정책으로 간주되었다. 환경부(2012)의 연구는 저탄소차협력금제도의 원활한 도입을 위한 제반 여건을 검토하였다. 최근 김종원(2015)는 계량모형을 사용하여 추정한 수요탄력성을 바탕으로 저탄소차협력금 제도의 효과를 재추정하였다.

반면, 제도에 회의적인 입장의 연구로서, 윤상호(2014)의 연구가 있다. 윤상호(2014)는 환경정책평가연구원(2011)의 실증분석의 자료를 2013년으로 갱신하여 재분석하였으며, 자동차 시장에 미치는 피해와 소비자 후생이 감소할 수 있다는 점을 지적하며 제도의 재검토를 주장하였다. 최문석(2014)은 저탄소차 협력금 제도가 수입자동차에 유리하다는 점을 들어 제도 도입에 부정적 입장을 피력하였다.

1) 자동차 시장은 규모가 크므로 기업의사결정의 경직성 측면에서 수량경쟁보다 가격경쟁이 더욱 간편할 가능성이 높다. 따라서 본 연구는 가격 경쟁을 기본으로 하였다.

2) 수량경쟁(Cournot)과 선형의 역수요함수를 상정하여 분석하여도 본문의 주요 결론인 경쟁 시장 대비 독점으로 인한 보너스-부담금의 효율 감소 효과는 유지된다.

그 외, 구지선(2014)의 경우 법적인 측면에서 제도를 검토하여 저탄소차 협력금이 이중부담이 아니라 하였다. 맹해양 외(2014)는 제도가 자동차 시장과 온실가스 저감에 미치는 효과 자체는 긍정하였으나 제도 도입의 세부적 여건의 개선을 주문하였다. 최준영(2013)은 적절한 수준의 보너스-부담금 설정이나 분할 징수 등의 선결 과제를 제시하였다. Xavier et al.(2010)의 연구는 제도의 CO<sub>2</sub> 저감 효과는 긍정하였으나 높은 재정 지출을 지적하였다.

본 논문의 구성은 2장에서 분석 모형을 소개하였고, 3장에서 시장 구조에 따른 보너스-부담금의 효과 차이를 분석하였다. 이는 원점 기준에서 새로이 정책이 도입될 것을 염두에 둔 분석이다. 4장에서는 경쟁시장을 기준으로 하여 이미 최적 보너스-부담금이 도입되었다는 가정 하에 시장 구조가 변화될 때의 최적 보너스-부담금 변화를 검토하였다. 이는 정책이 이미 도입되어 장기적으로 운영된다는 가정 하에 시장 환경 변화를 염두에 둔 정책 운영 차원에서의 분석이다. 마지막으로 5장에서 이상의 논의를 요약하고 연구의 한계와 정책적 함의를 제시하였다.

## II. 모형

현실의 자동차 시장은 수많은 모델의 차량이 생산되고 있다. 각 모델의 차량은 어느 정도의 브랜드 파워가 있으며 다른 모델의 차량은 완전히 동질적인 상품으로 보기는 어려우므로 오히려 현실의 자동차 시장을 잘 설명하는 것은 대체재를 통해 경쟁하는 독점시장모형일 수 있다. 보너스와 부담금을 고려하였다는 점을 제외하면 대체재가 있는 가격경쟁 모형 자체는 일반적으로 널리 알려져 있다.

본 연구의 모형에서는 보너스 구간의 소형차와 부담금 구간의 대형차의 2시장만을 고려한다. 2014년 당시 환경부의 저탄소차협력금 제도(안)은 보너스와 부담금이 부과되지 않는 중립구간을 포함한 다구간으로 설정되었고, 중립 구간의 범위와 대상은 첨예한 논쟁의 초점 중 하나였다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서 중립 구간을 고려한 3시장 모형을 고려하지 않은 이유는 다음과 같다. 첫째, 본 연구의 중심 논의는 자동차 시장 구조에 따른 보너스 부담금의 효과 변화이므로 중립 구간과는 직접적인 연결 고리가 없다. 둘째, 중립 구간을 상정한 3시장 모형을 고려하더라도 핵심적 특징은 동일하다.<sup>3)</sup>

---

3) '부록' 참조

따라서 굳이 분석의 명료성을 희생하여 복잡한 3시장 모형을 도입할 필요성이 떨어진다.

가상의 대형차 시장과 소형차 시장의 이윤함수는 다음의 수식 (1)과 같다. 여기서  $\pi_b$ 는 대형차 시장의 가상 (독점)기업의 이윤함수이고,  $\pi_s$ 는 소형차 시장의 가상 (독점)기업의 이윤함수이며,  $q_b, q_s$ 는 대형차와 소형차의 수요를,  $p_b$ 와  $p_s$ 는 가격을  $c_b, c_s$ 는 비용을 의미한다. 대형차 기업의 경우 대형차가 온실가스를 많이 배출하기 때문에 M만큼의 부담금을  $q_b$ 에 비례해서 지불해야 한다. 반대로 소형차 기업의 경우 B만큼의 보너스를  $q_s$ 에 비례하여 받게 된다.

보너스와 부담금을 자동차 회사가 수령하고 납부한다는 설정은, 경제학의 조세 귀착 논리를 원용하여 보면 무리가 없다.

$$\begin{aligned} \pi_b &= p_b \cdot q_b - c_b \cdot q_b - M \cdot q_b \\ \pi_s &= p_s \cdot q_s - c_s \cdot q_s + B \cdot q_s \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

가격 경쟁을(Bertrand) 상정하는 경우 기업은 차량의 가격을 결정하게 되며 차량의 수요인  $q$ 는 소비자의 선택에 의거한 수요함수에 의해 결정된다. 본 연구의 수요 함수는 수식 (2)와 같다. 본 연구의 수요함수는 선형으로 설정하였으며 대형차와 소형차 시장의 대체재 관계를 고려하였다. 여기서 대칭의 대체가격효과(Symmetric Cross-Price Effect)를 가정하였고 수식에서는  $\gamma$ 로 표현하였다. 통상적으로 대체재 시장의 가격 변화가 전체적으로 수요에 미치는 간접적 영향은 해당 상품 자체의 가격 변화로 생기는 직접 효과들보다 적을 것이다. 따라서 수요함수의 기울기의 곱이 대체가격효과보다 커야 할 것이다. 따라서  $a_b \cdot a_s \geq \gamma^2$ 의 조건을 가정하는 것이 자연스럽다. 본 연구의 수요함수와 비용함수는 선형이므로  $A_b, A_s$ 가 충분히 크면 극대화의 2계 조건을 만족시킨다.

$$\begin{aligned} q_b(p_b, p_s) &= A_b - a_b \cdot p_b + \gamma \cdot p_s \\ q_s(p_s, p_b) &= A_s - a_s \cdot p_s + \gamma \cdot p_b \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

### 1. 경쟁시장

본 연구에서는 일종의 분석의 비교 기준으로서 (완전)경쟁 시장을 고려하였다. 즉 대형차 시장도 복수의 대형차 기업이 있고 소형차 시장도 복수의 소형차 기업이 있다. 다만 가격

경쟁의 경우 특성 상 2개의 기업만 있어도 한계비용 가격에(완전경쟁) 도달할 수 있다. 따라서 독점 기업의 이윤함수에 영의 이윤을 상정하여 쉽게 균형 산출이 가능하다.

## 2. 대형차 시장 한 기업이 독점 & 소형차 시장 한 기업이 독점 (편의상 개별독점으로 명명)

본 항목에서의 개별독점은 동질적 상품을 생산하는 경쟁자는 없으나 대체재를 통해 간접적으로 경쟁이 이루어지고 있는 상태를 의미한다. 저탄소차협력금 제도의 모델이 되었던 프랑스의 경우 EU 국가로서 우리나라보다 큰 경제 블록에 속해 있으므로, 자동차 시장에 더 많은 대체재가 존재하고 있거나 대체탄력성이 더 높을 가능성이 있다. 한국환경정책·평가연구원(2011), 윤상호(2014) 등의 연구의 실증분석에서 제도의 효과를 분석하면서 프랑스의 보너스-부담금 제도로 인한 수요 변화를 참고하였고 프랑스의 자료를 인용하는 대신 직접 수요를 추정한 김종원(2015)도 자동차 생산자의 전략적 반응까지는 고려하지 않았으므로 시장 구조에 따른 제도의 효과 변화가 존재한다면 계량분석을 실시하고 해석할 때 추가적으로 고려해 볼 수 있는 새로운 요인일 수 있다. 대형차 시장을 한 기업이 독점할 때와 소형차 시장을 한 기업이 독점하여 전체 자동차 시장에 2개의 기업이 존재하는 경우를 분석에 반영하였다.

## 3. 대형차와 소형차 시장 모두를 한 기업이 독점(편의상 전체독점으로 명명)

하나의 기업의 시장집중도가 매우 높더라도 무역이 존재하는 현실 세계에서 완전한 형태의 독점이 일어나는 사례는 관찰하기 어렵다. 그러나 통상적으로 한 개의 기업이 대형차와 소형차를 포괄하여 다양한 모델의 차량을 생산하는 것은 흔한 일이다. 따라서 대형차 시장과 소형차 시장 모두를 한 기업이 독점한다는 설정에 대한 이론적 필요성이 있다. 이 경우 수식 (1)의 이윤 함수는  $\pi = (p_b \cdot q_b - c_b \cdot q_b - M \cdot q_b) + (p_s \cdot q_s - c_s \cdot q_s + B \cdot q_s)$  으로 표현할 수 있다.

## 4. 전체독점 & 소형차 시장 경쟁

저탄소차협력금제도 논의 초기에 저탄소 소형차 기업 설립에 대한 의견이 일각에 존재하였다. 현실적으로 기업을 설립한다는 것은 산업조직론에 의거한 이론적 건전성 이상의

문제이다. 따라서 본 연구의 분석 결과만으로 해당 문제를 접근하는 것은 한계가 있으나 복잡한 하나의 참고 사항으로서 함의를 제공한다. 소형차 기업의 설립이 아니더라도 장기적으로 국제 자동차 시장의 여건 변화로 인한 소형차 시장의 경쟁 수준 강화는 전혀 가능성이 없는 일은 아니다. 당장의 현실적인 예는 아니지만, 경차에 주력하는 자동차 기업을 보유한 국가와 FTA를 체결한다든가 기후변화 완화 등을 명분으로 특정 품목의 관세를 인하한다든가 하는 상황이 현실적으로 전혀 불가능하다고 볼 수는 없고, 이론적으로도 각 자동차 시장별로 비대칭적인 산업 구조를 가진 경우를 추상화한 것으로 볼 수 있다. 경쟁국내 소형차 기업 설립 또는 소형차의 무역장벽 완화에 대한 효과를 반영하여 전체독점 모형에 더하여 소형차 전문 기업 하나를 추가로 고려하였다.

이 경우 각 기업의 이윤 함수는  $\pi = (p_b \cdot q_b - c_b \cdot q_b - M \cdot q_b) + (p_s \cdot q_s - c_s \cdot q_s + B \cdot q_s)$ 와  $\pi_s = p_s \cdot q_s - c_s \cdot q_s + B \cdot q_s$ 로 설정할 수 있다.

### III. 시장 구조에 따른 보너스-부담금의 효과 분석

#### 1. 경쟁시장모형

(완전) 경쟁시장의 경우 가격경쟁의 경우나 수량경쟁의 경우나 영의 경제적 이윤을 가지므로  $\pi_b = 0$ ,  $\pi_s = 0$ 의 조건과  $q_b \geq 0$ ,  $q_s \geq 0$ 의 조건(non-trivial solution)을 통해 쉽게 균형값을 도출 가능하다. 가격경쟁을 상정한 경우 수식 (1)과 (2)를 조합한 식에 영의 이윤을 적용하면 대형차 시장의 균형 가격으로  $p_b^* = c_b + M$ 와 소형차 시장의 균형 가격으로  $p_s^* = c_s - B$ 를 구할 수 있다. 가격경쟁시장의 경쟁모형에서 보너스와 부담금은 정부에서 책정한 만큼 자동차 가격에 그대로 반영되어 책정한 보너스만큼 소형차 가격이 하락하고 책정한 부담금만큼 대형차 가격이 상승한다.

균형가격을 각각 (2)의 수요함수에 대입하면 자동차의 균형 생산량을 구할 수 있으며, 각각  $q_b^* = A_b - a_b c_b + \gamma c_s - a_b M - \gamma B$  과  $q_s^* = A_s - a_s c_s + \gamma c_b + a_s B + \gamma M$  이다. 균형 생산량에서 관찰되는 현상은 대형차 시장과 소형차 시장의 대체관계를 매개로 한 보너스와 부담금의 상호 보완 관계이다. 대형차 시장에 부과한 부담금은 대형차 가격을 증가시키고 소형차 시장의 소비자는 보너스뿐만 아니라 대형차 시장의 부담금으로 인해 소형차를 구매할 추가적인 유인을 얻는다. 역으로 대형차 시장은 소형차의 가격 하락으로 인해

수요가 추가로 하락한다. 보너스-부담금의 시너지 효과는 균형 가격이 결정된 이후 소비자의 선택에 의해 발생하는 것이며 기업의 전략적 선택으로 인한 것은 아니다.

## 2. 대형차 시장 한 기업이 독점 & 소형차 시장 한 기업이 독점 (편의상 개별독점으로 명명)

대형차 시장과 소형차 시장을 각각 한 개의 기업이 독점하는 경우 각 기업은 수식 (1)을 각각  $p_b$ 와  $p_s$ 로 미분하여 그 값을 영으로 등치함으로서 각각의 최적화 가격 전략을 설정할 수 있다. 얻어진 최적반응(Best Response; BP)을 연립하면 다음의 수식 (3)을 얻을 수 있다.

$$\begin{aligned}
 p_b^o &= \frac{\frac{A_b + a_b c_b}{2a_b} - \frac{\gamma(A_s + a_s c_s)}{4a_s a_b} + \frac{M}{2} - \frac{\gamma B}{4a_b}}{1 - \frac{\gamma^2}{4a_s a_b}} \\
 p_s^o &= \frac{\frac{A_s + a_s c_s}{2a_s} - \frac{\gamma(A_b + a_b c_b)}{4a_s a_b} - \frac{B}{2} + \frac{\gamma M}{4a_s}}{1 - \frac{\gamma^2}{4a_s a_b}} \dots\dots\dots (3)
 \end{aligned}$$

기업이 한계비용가격설정을 강요받는 경쟁시장과 달리 개별독점시장에서는 각 기업의 전략적 대응이 가능하다. 부과된 보너스와 부담금이 경쟁 시장과 달리 가격에 직결되지 않고 기업의 전략적 대응을 통해 가격에 반영된다. 대형차 기업은 부과된 부담금보다 적게 가격을 인상하여 부담금으로 인한 소비자의 시장 이탈을 막는다. 이에 더하여 소형차 시장의 보너스로 인한 소비자 이탈에 대응하여 가격을 인하한다. 역으로 소형차 시장은 부과된 보너스의 일부를 이윤으로 가져가고 가격을 덜 인하하며, 대형차 시장의 부담금에 반응하여 가격을 추가로 인상한다. 단, 여기서 언급하고 있는 보너스-부담금의 상충은 자동차 회사의 전략적 선택에 의한 것으로 가격 설정 단계에서 발생하는 것이며, 가격이 결정된 후 수요함수 상에서 소비자의 대체탄력성에 의해 발생하는 보너스-부담금의 상호작용과는 다른 것이다. 전자는 기업의 독점력에 영향을 받는 요소이지만 후자는 소비자의 상대가격에 대한 반응에서 비롯된 것으로 기업의 전략적 대응과 상관이 없다.



### 3. 대형차와 소형차 시장 모두를 한 기업이 독점(편의상 전체독점으로 명명)

한 기업이 대형차와 소형차 모두를 생산하는 독점기업일 때 이윤함수를 각각  $p_b$  와  $p_s$  로 미분하여 그 값을 영으로 등치하는 방식으로 균형 가격을 구할 수 있다. 구해진 균형 가격은 다음의 수식 (4)와 같다.

$$p_b^\theta = \frac{\frac{A_b + a_b c_b - \gamma c_s}{2a_b} - \frac{\gamma(A_s + a_s c_s - \gamma c_b)}{4a_s a_b}}{1 - \frac{\gamma^2}{a_s a_b}} + \frac{M}{2},$$

$$p_s^\theta = \frac{\frac{A_s + a_s c_s - \gamma c_b}{2a_s} - \frac{\gamma(A_b + a_b c_b - \gamma c_s)}{4a_s a_b}}{1 - \frac{\gamma^2}{a_s a_b}} - \frac{B}{2} \dots\dots\dots(4)$$

전체독점의 경우도 개별 독점과 마찬가지로 기업의 전략적 대응이 가능하여 부과된 부담금과 보너스는 가격에 그대로 반영되지 않고, 부과된 부담금보다 적은 수준으로 대형차 가격을 인상시키고, 보너스보다 적은 수준으로 소형차 가격을 인하시킨다. 개별 독점과의 차이점은 가격 설정 단계에서 보너스-부담금의 상충작용이 나타나지 않는다는 점이다. 소형차 기업과 대형차 기업의 주인이 동일하므로 경쟁 시장의 변화에 반응하여 상대 고객을 빼앗아오거나 자기 고객을 지킬 필요성이 떨어지기 때문이다.

상기 언급된 경쟁 시장과 개별독점과 전체독점에 대해 보너스-부담금이 가격에 반영 되는 정도를 비교하여 다음의 Proposition 1)을 도출하였다.

Proposition 1) 자동차 시장의 (개별시장, 전체시장) 독점은 (경쟁 시장에 비해) 보너스-부담금의 효과를 약화시킨다.

증명) 보너스-부담금이 미치는 영향만을 간결하게 관찰하기 위하여 경쟁시장의 보너스-부담금의 균형가격에서 보너스-부담금을 고려하지 않은 균형가격을 제하여 순수한 보너스-부담금이 가격에 미치는 효과만을 분리하고 그것을 비교한다. 대형차 시장의 경우 독점의 가격인상효과가 경쟁시장보다 작고, 반대로 소형차 시장의 경우 독점의

가격인하효과가 경쟁시장의 그것보다 작으면 증명이 성립된다. 경쟁시장의 균형으로부터  $p_b^* - p_b^*(B=0, M=0) = M$ ,  $p_s^* - p_s^*(B=0, M=0) = -B$  를 얻을 수 있고 마찬가지로 대형차, 소형차 시장의 개별독점의 경우는 다음과 같다.

$$p_b^o - p_b^o(B=0, M=0) = \frac{\frac{M}{2} - \frac{\gamma B}{4a_b}}{1 - \frac{\gamma^2}{4a_b a_s}}. \quad p_s^o - p_s^o(B=0, M=0) = \frac{-\frac{B}{2} + \frac{\gamma M}{4a_s}}{1 - \frac{\gamma^2}{4a_b a_s}}$$

해당 수식에서 분모가 최소일 때 보너스-부담금의 효과가 최대가 된다. 대체재의 교차 가격효과 조건인  $a_b \cdot a_s \geq \gamma^2$ 을 고려하면  $\gamma^2/a_b a_s$ 가 가질 수 있는 최댓값이 1이므로 분모의 최소값은 4/3이며 이를 대입해 계산해 보면  $2M/3 - \gamma B/3a_b$ ,  $-2B/3 + \gamma M/3a_s$  이고  $\gamma$ ,  $a_b$ ,  $a_s$ , B, M이 모두 양수이므로  $2M/3 - \gamma B/3a_b < M$ ,  $-2B/3 + \gamma M/3a_s > -B$  가 성립하며, 독점일 경우 보너스-부담금의 대형차 가격인상 효과는 경쟁시장보다 작고, 소형차 가격인하 효과도 독점일 때가 작다. 자동차 시장 단일기업 독점의 경우는 보너스-부담금이 가격에 미치는 효과가 각각  $p'_b - p'_b(B=0, M=0) = M/2$ ,  $p'_s - p'_s(B=0, M=0) = -B/2$  로서 경쟁시장과의 차이는 자명하다. ■

만약 우리나라의 자동차 시장이 완전한 독점은 아니더라도 비교적 대체탄력성이 낮고 상대적으로 독점력을 발휘할 수 있는 구조라면, 생산자의 전략적 가격설정이 가능하고 보너스-부담금을 상쇄하는 방향으로 가격 설정이 이루어져 보너스-부담금의 한계 효과가 약화될 것이다. 다시 말하면, 보너스를 100만큼 제공하더라도 소형 자동차의 가격은 현행 수준에서 100보다 적은 수준으로 인하될 것이다.

#### 4. 전체독점 & 소형차 시장 진입

경차 전용 회사의 설립은 저탄소차협력금과의 관계만으로 판단할 수 없는 문제이다. 다만 해당 의견은 저탄소차협력금제도 도입 논의에서 핵심적인 위치를 차지하지는 않았으나 일부 전문가 사이에서 언급은 있었다. 만약 저탄소차협력금제도를 넓은 의미로 해석하여 제도 도입 여건 개선까지 감안한 통합적인 수송부문 온실가스 저감 종합 대책의

일부로서 접근한다면 저탄소차협력금제도와 소형차 회사 설립과의 상호작용 측면을 검토해 보는 것은 가능하다. 소형차 전용 기업에 대한 해석을 다른 관점에서 시도할 수 있다. 특정한 이유로 소형차 시장의 무역장벽이 대형차 시장에 비해 매우 낮아진 경우도 유사한 효과가 발생할 것이다.

자동차 시장에 하나의 단일 기업(대형차와 소형차 모두를 독점)이 존재할 때 생산 비용과 기술 차이가 없는 소형차 기업을 추가로 설립하여 소형차 시장을 경쟁 구조로 만든다면 신규 소형차 기업은 시장가격이  $p_s > c_s - B$  라면 가격을 조금 인하하여 소형차 시장을 전부 장악할 수 있으므로 통상적인 버트런드 경쟁과 다름없이  $p_s = c_s - B$  에서 내쉬균형 가격을 형성하게 된다. 해당 균형 조건을 기존 독점 기업의 최적반응함수에 대입하여 연립하면 다음과 같은 균형 가격을 얻을 수 있다.

$$p_b^{\tau} = \frac{A_b + a_s c_b + \gamma c_s}{2a_b} + \frac{M}{2} - \frac{\gamma B}{2a_b}, \quad p_s^{\tau} = c_s - B$$

해당 균형으로부터 구한 보너스-부담금이 전략적 가격책정을 거쳐 실제로 가격에 반영되는 정도를 자동차 시장 독점기업 균형의 그것과 비교하여 Proposition 2)를 도출할 수 있다.

Proposition 2) 기존의 자동차 시장 독점 구조(전체독점)에서, 저탄소차협력금제도 도입과 더불어 소형차회사의 설립 또는 소형차시장의 무역장벽이 낮아져 소형차 시장의 경쟁 구도가 강화된다면 보너스-부담금의 효과가 개선된다.

증명) ① ‘대형차 독점-소형차 경쟁’의 보너스-부담금 효과 변화를 분석하기에 앞서 먼저 입증하여야 하는 것은 ‘대형차 독점-소형차 경쟁’ 형태의 시장이 이론적으로 존재하는지 여부이다. 전체독점기업이 어차피 이윤이 영인 소형차 사업부를 아예 포기하여 경쟁자가 소형차 시장을 독점하도록 내버려둔다면 앞서 설명한 개별독점 상태로서 ‘대형차 독점-소형차 경쟁’ 상태보다 더 큰 이윤을 창출하는 것이 가능하다. 그러나 이 경우 무한반복게임과 같은 추가적 설정이 도입되지 않는다면 개별독점 상태는 내쉬 균형이 아니다.

우선 전체독점이 내부해를 가지기 위해서는 경쟁자가 없을 때 대형차와 소형차를 모두 생산하는 것이 둘 중 하나만 생산하는 것보다 더 이익이 되어야 한다. 이 상태에서 소형차 시장에 경쟁자가 진입한다고 하자, 이때 전체독점기업이 완전히 소형차 시장에서 철수하는 것은 내쉬균형이 아니다. 왜냐하면 소형차 독점 기업이 독점가격을 설정하는 경우 전체독점기업은 소형차 가격을 경쟁자보다 아주 약간만 낮춘다면 소형차 시장에서 받을 완전히 빼는 것보다 높은 이윤을 얻을 수 있기 때문이다. 전체독점기업은 이론적으로 소형차 시장에서 받을 뺄 수 없고 소형차 시장에서의 가격 경쟁에 따라 소형차 시장의 균형가격은 결국 영이 되어 소형차 시장은 경쟁 내지는 경쟁가능 상태가 된다. 따라서 전체독점기업은 소형차 시장에서 받을 완전히 빼는 것이 오히려 이익이지만 죄수의 딜레마와 같이 참여자에게 손해인 역설적인 결과가 균형이 된다.

② 앞선 ①에서 ‘대형차 독점-소형차 경쟁’이 내쉬균형이어서 이론적으로 존재 가능성을 보였으므로 본 항에서는 소형차 시장 진입으로 인한 ‘대형차 독점-소형차 경쟁’의 상태가 독점보다 보너스-부담금의 효과가 낫다는 것을 증명한다. 독점 기업의 보너스-부담금으로 인한 균형 소비량 변화인  $q_b^\theta - q_b^\theta(B=0, M=0)$ ,  $q_s^\theta - q_s^\theta(B=0, M=0)$ 와 소형차 도입 시의 보너스-부담금으로 인한 균형 소비량 변화  $q_b^r - q_b^r(B=0, M=0)$ ,  $q_s^r - q_s^r(B=0, M=0)$ 를 비교하면 시장 구조로 인한 최종적 보너스-부담금의 효과를 비교할 수 있다. 대형차 시장의 소비 감소 효과를 비교하면

$[q_b^\theta - q_b^\theta(B=0, M=0)] - [q_b^r - q_b^r(B=0, M=0)] = 0$ 으로 무차별하고 소형차 시장의 경우  $[q_s^\theta - q_s^\theta(B=0, M=0)] - [q_s^r - q_s^r(B=0, M=0)] = -(a_s a_b - \gamma^2) / 2a_b$ 이다. 대체재의 교차가격효과 조건인  $a_b \cdot a_s \geq \gamma^2$ 에 의해 해당 식은 영보다 작으므로 소형차 시장의 경쟁 구조가 심화됨에 따라 보너스-부담금의 효과가 개선되었음이 입증되었다. ■

상기 Proposition 2)으로 독점 상태에서 소형차 시장이 경쟁 구도로 전환되는 경우 보너스-부담금의 효과가 독점 상태보다 개선되는 것을 보였다. 세부적으로 살펴보면 흥미 있는 현상을 발견할 수 있는데, 전체독점상태에서 소형차 시장이 경쟁시장으로 전환될 때 보너스-부담금의 효과에 대한 긍정적 반응과 부정적 반응이 모두 발생하지만 최종적으로 긍정적 반응이 더 커서 정책의 효과가 좋아지는 것이다. 소형차 시장의 경쟁이 심화되면서 소형차 생산 기업들의 전략적 행동이 불가능하기 때문에 주어진 보너스를 그대로 가격에 반영시켜 보너스 부과의 효율이 높아진다. 그러나 전체독점 기업 입장에서

볼 때 전체독점기업의 소형차 사업부의 이윤은 어차피 영이므로 대형차 가격 설정 시 소형차 사업부를 배려해서 가격을 책정할 필요가 없어진다. 전체독점기업은 소형차 시장의 가격을 통제할 수 없어 보너스 부과로 인한 대형차 고객 이탈에 대응해야 하고, 마치 경쟁적인 소형차 시장을 직면한 대형차 개별독점기업처럼 행동한다. 따라서 개별독점 상태의 대형차 기업처럼 가격책정단계에서 보너스-부담금의 상충작용이 발생한다.

전체적으로 소형차 시장의 경쟁 심화는 저탄소차협력금제도의 효과를 개선시키므로 다른 조건이 적합하다면 저탄소차협력금제도의 관점에서는 소형차 회사 설립 등으로 인한 소형차 시장의 경쟁 수준 증가가 긍정적인 면이 있다.

#### IV. 시장 구조에 따른 최적 보너스-부담금 규모 변화

온실가스 배출과 같은 외부 효과가 포함되어 있는 경우 경쟁에 따른 균형생산량이 사회적 최적을 보장하지 않으므로 이론 모형을 통한 접근만으로는 사회적으로 최적인 수준의 보너스-부담금이 어느 정도인지 내생적으로 알 수 있는 방법이 없다. 설령 계량 분석을 동원하더라도 사회적 최적 수준에 가치판단 등 정성적/정책적 고려가 포함되어 있을 수 있어 파악하기 어렵다.

그럼에도 불구하고 보수적 관점에서 제도 도입 시 합리적으로 제도를 도입하였다고 간주하여 기존 정책 도입 수준을 사회적 최적으로 '가정'할 수 있다. 제도 도입에만 초점을 두고 논의하는 경우 해당 가정은 무의미하나, 장기적으로 정책 환경의 변화나 그에 따른 제도 조정을 염두에 둔다면 가정된 최적 수준은 일종의 보수적인 비교의 기준점 역할을 할 수 있다.

자동차 시장은 우리나라의 대표적인 주력 산업으로서 규모가 상당하여 자동차 시장 구조를 마음대로 통제 가능한 환경정책 변수 내지는 상황에 따른 가변 요소로 간주하는 것은 무리가 있다. 다만, 변동이 심한 국제 정세와 경제 환경을 감안할 때 자동차 시장 구조가 장기적으로 불변의 상수는 아닐 수 있다. 따라서 장기적인 저탄소차협력금제도의 존속을 가정한다면, 시장 환경에 따른 (가정에 의해 설정한) 최적 보너스-부담금의 변화를 분석하는 것은 의미가 있다. 만약 제도가 운영되는 동안 시장 상황에 변동이 생긴다면 관계자들이 제도의 재검토를 요구할 수 있고, 그때 어느 방향으로 정책을 조정해나가야 하는지에 대한 포괄적인 함의를 제공해 줄 수 있기 때문이다.

본 장에서는 경쟁시장의 보너스-부담금 수준과 그것이 적용된 균형 가격을 사회적 최적수준으로 가정하여 자동차 시장 구조가 (개별, 전체) 독점 등으로 변화할 때 사회적 최적 가격을 유지하기 위한 보너스-부담금 부과 수준이 어떠해야 하는지 확인하였다. 분석의 단순성과 편의성을 증진하기 위한 가정으로, 저탄소차협력금 제도 없이 시장이 성립한다고 하였다. 현재 저탄소차 협력금이 없는 상태에서 자동차 시장이 존재하고 있으므로 상당히 자연스러운 가정이다. 수식으로 표현하면  $p_b(B=0, M=0)$ ,  $p_s(B=0, M=0)$ ,  $q_b(B=0, M=0)$ ,  $q_s(B=0, M=0) \geq 0$ 이다. 표현의 간결성을 위해서 보너스-부담금이 없는( $B=0, M=0$ ) 대형차와 소형차 시장의 경쟁(균형)가격은  $p_b^{*o}$ ,  $p_s^{*o}$ , 개별독점(균형)가격은  $p_b^{oo}$ ,  $p_s^{oo}$  전체독점(균형)가격은  $p_b^{\theta o}$ ,  $p_s^{\theta o}$  로서 기존 균형 가격 표기에 상첨자 o를 하나씩 추가하여 표현하였다.

Proposition 3) 경쟁시장에서 사회적 최적을 달성하는 보너스-부담금이 설정되어 있다고 가정했을 때 (경제환경변화 등으로) 시장 구조가 바뀔 때 경쟁시장수준의 최적 가격을 달성할 수 있는 보너스-부담금 변화는(내부해일 경우) 다음의 <표 1>과 같다.

표 1 시장 구조 변화에 따른 최적 보조금-부담금 수준 변동

구분		경쟁 시장	대형 1개 기업 소형 1개 기업 (개별독점)	자동차 시장 1개 기업 (전체독점)
부담금	총합	$M^*$	$M = 2 [M^* + (p_b^{*o} - p_b^{oo}) + (\gamma/a_b)[B^* + (p_s^{oo} - p_s^{*o})]$ (독점의 영향 불확실)	$M = 2 [M^* - (p_b^{\theta o} - p_b^{*o})]$ (독점의 영향 불확실)
	기업의 전략적 대응	-	$2 \cdot [ \sim \sim \sim ]$ (부담금 증가요인)	$2 \cdot [ \sim \sim \sim ]$ (부담금 증가요인)
	대체재와 상호작용	-	$(\gamma/a_b)[B^* + (p_s^{oo} - p_s^{*o})] \geq 0$ (부담금 증가요인)	-
	독점력 강화로 인한 대형차 가격인상	-	$(p_b^{*o} - p_b^{oo}) \leq 0$ (부담금 감소요인)	$-(p_b^{\theta o} - p_b^{*o}) \leq 0$ (부담금 감소요인)

구분		경쟁 시장	대형 1개 기업 소형 1개 기업 (개별독점)	자동차 시장 1개 기업 (전체독점)
보너스	총합	$B^*$	$B = 2[B^* + (p_s^{oo} - p_s^{*o})] + (\gamma/a_s)[M^* + (p_b^{*o} - p_b^{oo})]$ (독점의 영향 불확실)	$B = 2B^* + 2(p_s^{\theta o} - p_s^{*o})$ (독점으로 최적 보너스 증가)
	기업의 전략적 대응	-	$2 \cdot [ \sim \sim \sim ]$ (보너스 증가요인)	$2 \cdot [ \sim \sim \sim ]$ (보너스 증가요인)
	대체재와 상호작용	-	$(\gamma/a_s)M^* \geq 0$ $(\gamma/a_s)(p_b^{*o} - p_b^{oo}) \leq 0$ (보너스 증가 또는 감소요인)	-
	독점력 강화로 인한 대형차 가격인상	-	$(p_s^{oo} - p_s^{*o}) \geq 0$ (보너스 증가요인)	$(p_s^{\theta o} - p_s^{*o}) \geq 0$ (보너스 증가요인)

증명) 경쟁 시장의 (최적 보너스 부담금 포함) 균형 가격을  $p_b^*$ ,  $p_s^*$ , 대형차와 소형차 시장 각각 독점(이하 개별독점)의 균형가격을  $p_b^o$ ,  $p_s^o$ , 자동차 시장 전체독점(이하 전체독점)의 균형 가격을  $p_b^\theta$ ,  $p_s^\theta$ 이라 하면, 각각  $p_b^* = p_b^o$ 과  $p_s^* = p_s^o$ 을 만족하는 M과 B값을 구함으로써 개별독점의 최적 부담금과 최적 보너스를 도출 가능하고,  $p_b^* = p_b^\theta$ ,  $p_s^* = p_s^\theta$ 를 만족하는 M과 B값을 통해 자동차 시장 전체독점의 균형 M과 B값을 산출 가능하다. 독점가격이 경쟁가격보다 클 것이므로  $(p_s^{oo} - p_s^{*o})$ 와  $(p_s^{\theta o} - p_s^{*o})$ 는 영보다 크다. 개별독점의 최적보너스와 부담금 규모 변화에 대한 증명은 수식의 구조가 단순하여 별도의 증명은 불필요하다.  $M^*$ 와  $B^*$ 의 극소값은 외부효과에 의해 결정되는 외생변수로서 이론적으로 매우 작은 값을 가질 수 있고, 독점이윤  $p_b^{oo}$ ,  $p_s^{oo}$ ,  $p_b^{\theta o}$ ,  $p_s^{\theta o}$ 는 수요함수 내의 잠재적 소비자의 전체 규모인  $A_b$ ,  $A_s$ 의 이론적 상한이 설정되어 있지 않으므로, 마찬가지로 이론적 상한이 존재하지 않는다. 따라서 독점가격과 경쟁가격의 차이가 매우 작을 수도 있고 매우 클 수도 있기 때문에 개별 요인의 부호가 엇갈린다면 최종적인 보너스-부담금의 최적 변화는 알 수 없다. 다만 전체독점 보너스의 경우 각 요소가 모두 경쟁시장 대비 보너스를 상승시키는 방향으로 작용하고 있으므로 경쟁시장에서 전체독점시장으로 시장 구조가 변화하는 경우 경쟁 시장수준의 최적 가격을 달성하기 위해서는 보너스를 상향조정하여야 한다. ■

직관적으로 어떤 산업에서 시장집중도와 독점력이 커진다면 가격이 상승하는 것이 일반적이고 부담금은 어떤 재화의 가격을 상승시키므로 독점력이 강화되는 징후가 관찰된다면 자연스럽게 가격이 오를 것이기 때문에 균형가격을 유지하기 위해서 부담금을 할인해 주어야 하고 보너스의 경우 반대의 논리로 증가시켜 주어야 한다고 생각하기 쉽다. 그러나 Proposition 3)에 따르면 시장 구조 변화로 인한 최적 보너스-부담금의 방향 변화가 상기의 논리처럼 직관적이지 않을 수 있다는 것을 보여준다.

예를 들어, 독점력이 강화되는 경우 Proposition 1)로 지적한 바와 같이 기업의 전략적 행동을 통해 보너스-부담금의 단위당 한계 효율이 떨어지는 현상이 존재하며 이는 최적 부담금 상향 요인과 보너스 상향 요인으로 작용한다. 한계효율이 떨어지는 만큼 최적 가격을 위해 부과금 수준을 높여야 하는 역설적인 경우가 있는 것이다. 더군다나 개별 독점의 경우 소형차 시장과 대형차 시장이 서로 상대방 시장에 부과되는 부담금과 보너스를 고려하게 되므로 최적 보너스-부담금이 어느 방향으로 움직일지에 대해서는 더 세밀한 고려가 필요하다.

수요함수의 특성이 뚜렷하게 갈리는 경우에 한해서라면 시장 구조 변화에 따른 최적 보너스-부담금의 변화 방향에 대해 <표 2>와 같이 제시할 수 있다. 시장의 특성을 결정짓는 핵심적인 변수는 ‘대형차 수요의 가격탄력성’, ‘소형차 수요의 가격탄력성’, ‘대형차와 소형차의 대체탄력성’이다.

표 2 산업 특성과 시장 구조 변화에 따른 최적 보너스-부담금의 변동

산업 특성	구분	경쟁-) 개별독점	개별독점-) 경쟁	경쟁-) 전체독점	전체독점-) 경쟁
대형차 수요 탄력적 소형차 수요 비탄력적 대체탄력성 낮음	보너스	상향	하향	상향	하향
	부담금	상향	하향	상향	하향
대형차 수요 비탄력적 소형차 수요 탄력적 대체탄력성 낮음	보너스	상향	하향	상향	하향
	부담금	하향	상향	하향	상향
대형차 수요 탄력적 소형차 수요 비탄력적 대체탄력성 높음	보너스	상향	하향	상향	하향
	부담금	상향	하향	상향	하향
대형차 수요 비탄력적 소형차 수요 탄력적 대체탄력성 높음	보너스	하향	상향	상향	하향
	부담금	하향	상향	하향	상향



## V. 결론

본 연구는 기존 저탄소차협력금 관련 연구에서 조명 받지 못하던 산업조직이론의 관점에서 시장 구조에 따른 기업의 전략적 행동과 그로 인한 보너스와 부담금의 효과 변화를 조명하였다. 저탄소차협력금 제도 도입 시 자동차 시장의 기업들이 독점력을 발휘할 수 있다면 기업들의 전략적 가격 설정으로 인해 보너스-부담금 정책이 가격에 반영되는 정도는 실제로 책정한 수준보다 낮고 정책의 효과는 기대한 수준보다 떨어질 것이다. 따라서 정책의 효과를 최초에 기대한 수준으로 얻고자 한다면 보너스-부담금의 수준을 다소 상향조정하거나 보완적 정책 수단을 강구하여야 한다. 소형 자동차 회사 설립은 저탄소차 협력금 제도 이상의 문제이지만, 자동차 시장이 독점인 경우 병행하면 보너스-부담금의 효과를 높이는 것으로 분석되었다. 또는 소형차 시장의 관세가 낮아진다고거나 하여 특정 시장의 독점력이 낮아진다면 저탄소차협력금제도의 효과 자체는 상승할 것이다.

장기적인 제도 운영의 관점에서 자동차 시장 구조 변화에 따른 제도 개선 요구와 정책 조정은 발생 가능한 문제이다. 이때 시장 구조에 따라 기존의 균형 가격을 유지하기 위한 보너스와 부담금이 어느 방향으로 변할지 가늠해 보는 것이 유용할 수 있다. 상황에 따른 최적 보너스와 부담금의 변화 방향은 상황에 따라 다양하다. 예를 들어 대형차 수요가 탄력적인 반면 소형차의 가격탄력성과 대체탄력성은 상대적으로 낮았을 때 자동차 시장의 독점력이 강화된다면 보너스는 경쟁시장보다 상향 조정되어야 하고, 부담금도 상향 조정되어야 한다.

본 필자는 본문에서 제시한 몇 가지 정책적 함의 외에도 본 연구가 기존의 저탄소차 협력금제도 관련 연구에서 시도되지 않던 산업조직론의 수리모형을 사용하였다는 것 자체가 논의의 지평을 입체적으로 확장하는 간접적인 기여를 했다고 판단한다. 제도를 둘러싼 여러 변수의 구조적 상호작용은 수리모형의 도움 없이 서술적으로 입증하기 상당히 복잡한 문제이고 아직 논의에서 경제모형을 통한 접근이 필요한 영역이 남아 있다고 본다. 예를 들어 중립 구간의 설정 여부나 보너스-부담금의 대칭적 부과 문제, 동태적인 중고차 시장이나 수입차 회사와 국내 신차 시장과의 경쟁 관계 등이다.

저탄소차량 보급의 편익은 온실가스 감축과 같은 외부효과와 연관이 되어 있기 때문에 사회적 최적 가격은 완전경쟁균형가격이 아니며 해당 주제를 경제수리모형으로 접근할 경우 내생적으로 최적 가격을 도출할 수 없다. 따라서 이론모형만으로는 정책적 의사 결정을 직접적으로 보조하기 불충분하여 이론 모형에서 제시된 사실을 바탕으로 실증

분석이 수행되어야 정량적인 정책 의사 결정을 보조할 수 있다. 후속 연구로서 다양한 실증 분석이 이루어지기를 기대한다.

입법화되어 2015년 도입이 예정된 저탄소차협력금 제도가 2020년 이후로 미루어진 것은 시장에 혼란스러운 신호를 발송한 것이며 환경정책의 일관성 측면에서는 바람직하지 못하다. 2014년 증반 저탄소차협력금 제도를 둘러싸고 벌어졌던 논쟁이 제도의 효과를 증진시키고 부작용을 최소화하는 적절한 수준을 찾거나 운용의 묘를 살리는 방향으로 진행되지 않고 존속 또는 폐지를 놓고 이분법적으로 진행되었던 것은 아쉬운 점이 있다. 향후 저탄소차협력금 논쟁이 재개된다면 발전적인 운영 방법을 찾는 데 노력을 집중시킬 필요가 있다. 제도를 둘러싸고 논란이 첨예하게 대립하는 경우 일단 낮은 수준의 보너스-부담금을 설정하였다가 실증적인 결과를 바탕으로 정책을 조정해가는 점진적인 접근이 유용할 수 있다.

## 〔부록〕 중립 구간이 포함된 대형차-중형차-소형차 모형

현실의 저탄소차협력금제도는 보너스와 부담금이 없는 중립 구간이 존재하고 있는데, 본문의 모형에서는 분석의 편의를 위해 대형차와 소형차의 2개 시장만을 고려하였다. 본 연구에서 보이고자 하는 주요 함의는 시장 구조와 공급자의 전략적 행동에 따른 보너스와 부담금의 효과 감소인데, 중립 구간의 존재가 주장과 직결되어 있는 것이 아니고 중립 구간(중형차)을 고려한 모형을 설정하여도 동일한 함의를 찾을 수 있으므로 굳이 복잡한 3개 시장 모형을 구성하여 분석의 명료성을 감소시킬 필요가 없다는 점을 고려하여 2개 시장 모형을 사용하였다.

다만 현실의 저탄소차협력금제도에서 중립 구간의 설정은 중요한 논점 중 하나였으므로 비록 본 연구에서 보이고자 하는 핵심 주장이 아니라 할지라도 모형 내 중립 구간 포함 여부가 관심의 대상이 되는 것은 자연스럽다. 만약 2개 시장 모형에서 입증된 성질들이 중립구간을 고려한 3개 시장 모형에서 성립하지 않는다면 2개 시장 모형의 현실 설명력은 상당부분 약화될 것이다. 따라서 본 부록에서는 중립 구간을 고려한 3개 시장 모형을 구성하여 본문의 Proposition 1)에 해당하는 성질이 2개 시장 모형과 동일하게 성립함을 입증하고자 한다.

본문의 모형을 확장하여 보너스와 부담금을 제공하지 않는 중형차 시장의 이윤함수  $\pi_m$ 와 수요함수  $q_m$ 을 설정하였다. 또한,  $q_b$ ,  $q_s$ 에도  $q_m$ 과의 대체 관계를 포함하였다. 대형차와 소형차의 대체 관계는 본문과 마찬가지로  $\gamma$ 로 하였고, 중형차와 소형차의 대체 관계는  $\tau$ , 대형차와 중형차의 대체관계는  $\phi$ 로 하였다. 그런데 현실적으로 중형차 시장이 포함된 경우 대형차-소형차 사이의 대체관계가 매우 높다고 볼 수는 없다. 직관적으로 소형차와 대형차의 유사성보다 소형차와 중형차, 중형차와 대형차의 유사성이 높을 수 있다. 따라서 본 모형에서는 소형차와 대형차의 대체관계가 매우 낮다고 가정하여  $\gamma=0$ 으로 하였다. 그렇다면 대형차와 소형차는 직접적인 대체제가 아닐 가능성이 높다.  $\gamma$ 가 논의에서 배제된다면, 대칭의 대체가격효과(Symmetric Cross-Price Effect) 설정에 의해  $p_b p_m \geq \phi^2$ ,  $p_m p_s \geq \tau^2$ 의 조건을 가정할 수 있다.

따라서 본 부록의 개별독점시장과 전체독점시장의 이윤함수와 수요함수는 다음의 <표>와 같다.

표 중립 구간 포함에 따른 이윤함수와 수요함수 설정

구분	함수	
개별독점 이윤함수	대형	$\pi_b = p_b \cdot q_b - c_b \cdot q_b - M \cdot q_b$
	중형	$\pi_m = p_m \cdot q_m - c_m \cdot q_m$
	소형	$\pi_s = p_s \cdot q_s - c_s \cdot q_s + B \cdot q_s$
전체독점 이윤함수	$\pi = \pi_b + \pi_m + \pi_s$	
수요함수	대형	$q_b(p_b, p_s, p_m) = A_b - a_b \cdot p_b + \gamma \cdot p_s + \phi \cdot p_m$
	중형	$q_m(p_m, p_s, p_b) = A_m - a_m \cdot p_m + \phi \cdot p_b + \tau \cdot p_s$
	소형	$q_s(p_s, p_b, p_m) = A_s - a_s \cdot p_s + \gamma \cdot p_b + \tau \cdot p_m$
대체탄력성에 대한 가정	$\gamma = 0, p_b p_m \geq \phi^2, p_m p_s \geq \tau^2$	

### 1. 개별독점 시장에 중립구간을 고려하는 경우

상기 수식에  $\gamma = 0$ 를 삽입하고 각각의 이윤함수에 대한 최적반응을 구하여 연립하면 다음과 같이 개별독점으로 인해 변화한 보너스와 부담금 수준을 구할 수 있다.

$$p_b^o - p_b^o(B=0, M=0) = \frac{a_b}{S_b} M - \frac{\tau/2[\phi 2a_s/(4a_m a_s - \tau^2)]}{S_b} B; U_b = 2a_b - \frac{\phi^2 2a_s}{a_m a_s - \tau^2}$$

$$p_s^o - p_s^o(B=0, M=0) = \frac{-a_s}{S_s} B + \frac{\phi/2[\tau 2a_b/(4a_m a_b - \phi^2)]}{S_s} M; U_s = 2a_s - \frac{\tau^2 2a_b}{a_m a_b - \phi^2}$$

1) 개별독점에서 중립구간을 고려한 3개 시장의 결과가 2개 시장의 Proposition 1)과 다른가?

본문의 대형차와 소형차 2개 시장의 개별독점시장의 Proposition 1)에서) 보너스와 부담금은 차량 가격에 미치는 다음의 세 가지 성질을 만족한다. 첫째, (내부해에서) 부담금은 대형차 가격을 올리는 효과가 있고, 보너스는 소형차 가격을 내리는 효과가 있다. 둘째, 개별독점으로 인해 경쟁시장보다 보너스와 부담금의 효과가 감소해야 한다. 셋째, 대형차 가격과 소형차 가격 내에서 보너스와 부담금이 상충관계를 보인다. 다음의 세 가지 성질은

- ①  $S_b \geq 0, S_s \geq 0$     ②  $a_b/S_b \leq 1, a_s/S_s \leq 1$     ③  $[\tau/2\phi 2a_s/(4a_m a_s - \tau^2)]/S_b \geq 1, [\phi/2\tau 2a_b/(4a_m a_b - \phi^2)]/S_s \geq 1$ 으로 정리할 수 있다.

증명) ①의 경우 내부해 조건에 포함되므로 별도로 증명할 필요가 없다. ③의 경우도  $p_m p_s \geq \tau^2$ ,  $p_b p_m \geq \phi^2$ 를 대입하면 명백하다. 따라서 ②에 대해서만 증명을 보인다. 대형차 시장과 소형차 시장은 대칭적 구조이므로 나머지는 동일한 과정으로 유도할 수 있어 둘 중 하나만 증명해도 충분하다. 여기서는  $a_s/S_s \leq 1$ 를 증명한다.  $S_s$ 가 분모에 있으므로  $S_s$ 가 극대화될 때  $a_s/S_s$ 이 극대화되며 이는  $p_m p_s = \tau^2$ ,  $p_b p_m = \phi^2$ 일 때이다. 해당 값을 수식에 넣어서 정리하면 3/8로서 1보다 작다. ■

## 2. 전체독점 시장에 중립구간을 고려하는 경우

개별독점과 마찬가지로  $\gamma = 0$ 의 조건하에 각 가격에 대한 최적반응을 구하여 연립하면 다음과 같이 전체독점으로 인해 변화한 보너스와 부담금 수준을 구할 수 있다.

$$p_b' - p_b'(B=0, M=0) = \frac{a_b + U_b - 2a_b}{U_b} M; \quad U_b = 2a_b - \frac{\phi^2 2a_s}{a_m a_s - \tau^2}$$

$$p_s' - p_s'(B=0, M=0) = -\frac{a_s + U_s - 2a_s}{U_s} B; \quad U_s = 2a_s - \frac{\tau^2 2a_b}{4a_m a_b - \phi^2}$$

1) 전체독점에서 중립구간을 고려한 3개 시장의 결과가 2개 시장의 Proposition 1)과 다른가?

전체독점의 경우 개별독점과 같이 (내부해에서) 부담금은 대형차 가격을 올리는 효과가 있고, 보너스는 소형차 가격을 내리는 효과가 있다. 또한, 보너스, 부담금의 효과가 경쟁 시장보다 감소해야 하는 것도 동일하다. 그러나 보너스와 부담금의 상충관계는 나타나지 않는다. 위의 수식 상 세 가지 성질 모두 별도의 증명이 필요 없을 정도로 명백하다. 만약  $a_m$ 이 충분히 크다면 내부효과가 존재하며,  $p_b' - p_b'(B=0, M=0)$ ,  $p_s' - p_s'(B=0, M=0)$ 의 분모가 분자보다 큰 것은 명백하고,  $p_b' - p_b'(B=0, M=0)$ 의 수식에는 B가 포함된 항이 없고  $p_s' - p_s'(B=0, M=0)$ 의 수식에는 M이 포함된 항이 없다.

상기 보인 바와 같이 중립구간을 고려한 3개 시장 모형도 본문의 2개 시장 모형과 흡사한 성질을 보이므로 2개 시장 모형만으로도 본문의 논의를 이끌어갈 수 있다.

## 참고문헌

- 구지선. 2014. “자동차 운행자에 대한 온실가스 배출의 책임 구현을 위한 법적 과제 - 저탄소차 협력금의 도입 논의를 중심으로 -”. 『환경법연구』 36(1): 215-240.
- 김종원. 2015. 『에너지 및 환경정책에 관한 세 논문』. 한국외국어대학교 박사학위 논문.
- 맹해양 외. 2014. “자동차 산업 발전을 위한 저탄소차 협력금제도에 대한 연구”. 『통상정보연구』 16(4): 247-261.
- 윤상호. 2014. “저탄소차협력금제도의 영향 평가: 차종 간 상대가격 조정 효과”, KERI Insight 14-10, KERI.
- 전경련 외. 2014. 『저탄소차협력금 규제 도입 철회』산업계 공동건의서.
- 최문석. 2014. “저탄소차 협력금제도의 문제점”. 『Auto Journal』 2014(06): 45-48.
- 최준영. 2013. “저탄소차 협력금 제도(Bonus-Malus)의 개념 및 쟁점.” 『이슈와논점』 제759호. 국회입법조사처.
- 한국환경정책·평가연구원. 2011. 『자동차 온실가스(CO<sub>2</sub>) 배출량 기준 보너스-부담금 제도 도입 방안 연구』.
- 환경부. 2012. 『CO<sub>2</sub> 배출량 연동 승용차 저탄소화 전략·정책 연구』.
- Xavier et al. 2010. *What did you expect? Lessons from the French “Bonus/Malus”*.
- \_\_\_\_\_. 2013. “The Environmental Effect of Green Taxation: The Case of the French “Bonus/Malus””. *Economic Journal*, 124(578): 444-480.