

태양광 수직통합화가 사업가치에 미치는 영향: 효율성 및 유연성

김경남*, 전우찬**, 선우석호

Vertical Integration of Solar business and its Value Analysis: Efficiency or Flexibility

Kyung Nam Kim*, Woo Chan Jeon**, Sukho Sonu

Abstract

Why solar companies preferred vertical integration of whole value chain? Major solar companies have built internally strong vertical integration of entire PV value chain. We raise a question whether such integration increases the corporate value and whether market situation affects the result. To test these questions, we conducted multi-variant analysis where characteristic factors mainly affect the corporate value measured in terms of Tobin'Q, based on the financial and non-financial data of PV companies listed in US stock market between 2005 and 2010. We hypothesize that since integration increases the overall efficiency but decreases the flexibility to adjust to various market situation, the combined effect of the efficiency gain and the flexibility loss ultimately determines the sign of integration effect on the corporate value. We infer that the combined effect will be influenced heavily by business cycle, as in boom market (Seller's market) the efficiency gain may be larger than the flexibility loss and vice versa in bust market. We test whether the sign of combined effect changes after the year of 2009 and which factors influence most the sign. Year of 2009 is known as the year when market shifted from Seller's to Buyer's market. We show that 1) integration increases corporate value in general but after 2009 integration significantly decreases the value, 2) the ratios such as Production/Total Cost, Cash turnover period chosen for reversal of the flexibility measure are negatively affect Tobin's Q and especially stronger after 2009. This shows the flexibility improves corporate value and stronger in the recess period (Buyer's market). These results imply that solar company should set up integration strategy considering the tradeoff between efficiency and flexibility and the impact of the business cycle on both factors. Strategy only based on the price competitiveness determined in boom time can bring undesirable outcomes to the company. In addition, Strategic alliances in some value chains as a flexible bondage should be taken in account as complementary choice to the rigid integration.

Key words

Vertical integration(수직통합화), 태양광 가치사슬(Value chain in Solar industry), Tobin's Q(토빈의 Q계수), Management flexibility(경영유연성), 효율성(Efficiency), Real options(실물옵션)

(접수일 2012. 6. 8, 수정일 2012. 6. 22, 게재확정일 2012. 6. 22)

* 고려대학교 그린스쿨대학원 초빙교수 (Invited Professor, Green School (Graduate School of Energy and Environment), Korea University)
■ E-mail : i005034@korea.ac.kr ■ Tel : (02)3290-5917 ■ Fax : (02)929-0901

** 홍익대학교 경영대학 강사 (Lecturer, College of Business Administration, Hongik University)
■ E-mail : toby87@hanafos.com ■ Tel : (02)320-1717 ■ Fax : (02)337-2508

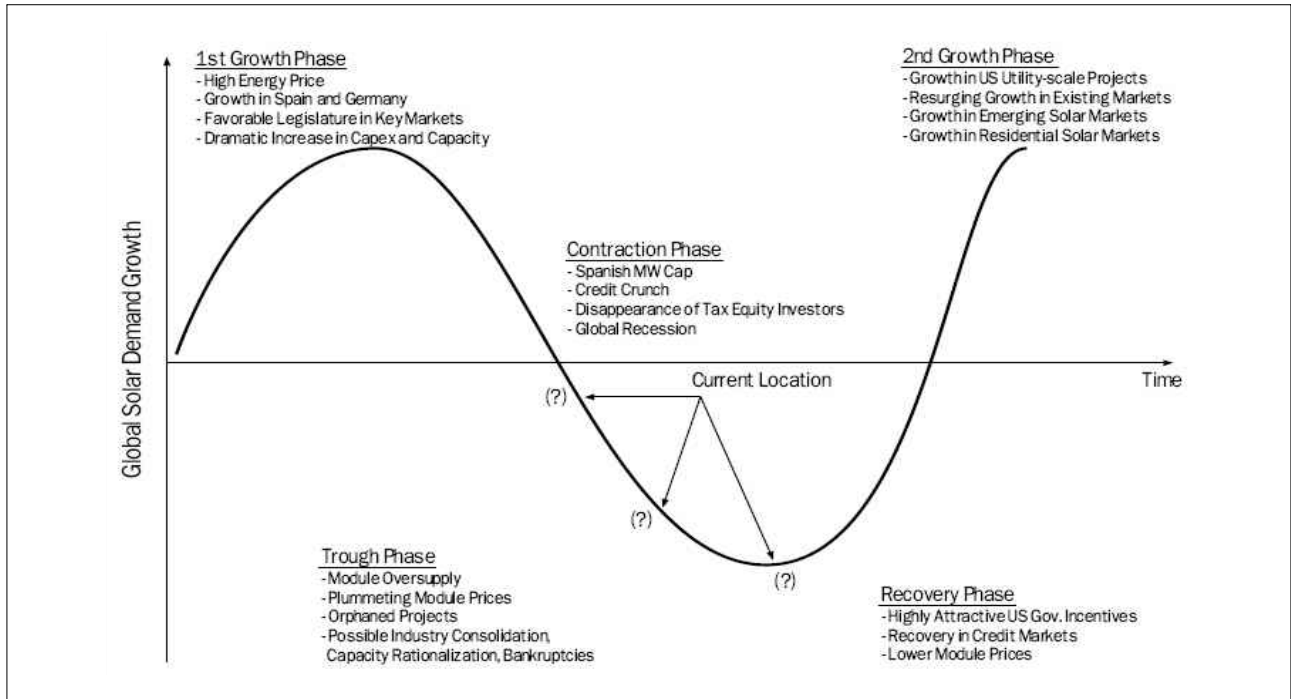


Fig. 1 세계 태양광시장의 수요곡선 주기

1. 서론

태양광산업은 2003년 독일의 FIT(발전차액보전제도) 활성화 이후 전 세계적으로 연 평균 40% 이상 급속하게 시장이 확대되었다. 독일에 이은 스페인, 이태리 태양광시장의 확장은 특히 2009년까지 전형적인 공급자시장(Seller's market) 성격을 보였다. 태양광산업 가치사슬 내에서 상류부문에 위치한 태양광 제조업체들(폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 태양전지)은, 아무리 자신의 공급량을 확대해도 시장의 초과수요가 자신의 공급 물량을 소화해낸다고, 사업에 대한 강한 자신감을 가졌었다. 따라서 태양광기업들은 내부적으로 수직통합화를 추구함과 동시에 생산시설의 대폭 확장을 지속적으로 추진해 왔다. 그러나 2008년 미국의 리만사태와 연이은 2009년 이후 유럽 국가들의 태양광 지원정책 축소는 시장 수요를 둔화시켰다. 수요둔화는 급격한 제품가격 하락으로 이어져, 많은 태양광기업들은 부실위험에 노출되었다. 아래 Fig. 1)¹⁾

1) 자료 출처: http://www.interpv.net/data_file/board/d.jpg, 그림 하단의 (?) 표식은 수요곡선이 하강 부분에 위치하지만 현재의 상황이 빠른 하강국면인지, 완만 하강인지, 안정 국면인지 알 수 없다는 뜻임.

에서 보는 바와 같이 태양광 시장 증가율의 축소 국면에 진입한 현재, 태양광 시장에서의 성장둔화현상이 어떤 국면에 위치하고 있는 지 또는 언제까지 지속될지 예측하기 어렵다. 시장에서 평가하는 수직통합의 적정 수준 또한 이와 같은 시장 상황 즉, 고성장호황, 저성장호황, 시장축소, 불황 등 어느 상황에 있는가에 따라 변할 것이다. 그 이유는 적정 규모를 결정하는 효율성과 유연성의 교환관계가 수요국면에 따라 변할 것이기 때문이다.

수직통합화와 관련한 이론적 근거인 거래비용 경제이론에 대해서는 많은 학문적 연구가 과거 수십년 전부터 활발하게 이루어져 왔다(Coase, 1937; Williamson, 1975). 수직통합화는 분리된 전·후방사업 간의 거래를 내부화함으로써 거래 비용을 획기적으로 절감할 수 있다. 아울러 다운사이징 등의 경영 개선도 용이하게 함으로써 이익 증대에 기여한다. 특히 태양광산업의 경우 가치사슬의 최상위 상류에 위치한 폴리실리콘의 수급 여건은 가치사슬 전체적인 생산원가에 미치는 영향이 매우 크다. 따라서 안정적인 원재료 확보가 태양광기업들이 수직통합화를 추진하는 주된 이유이기도 하다. 또한 지적재산권의 극대화 관점에서 설명될 수도 있다. 개발기술만 보유할 때보다 개발기술과 제조능력을 동시에 보유할 경

우, 개발기술의 가치는 더욱 커질 수 있다.

실제로 태양광사업에 진출한 한국의 대기업들은 계열기업들 간의 사업유형별 역할 분담의 형식으로 수직통합화를 빠르게 구성해 왔다.²⁾ 그러나 태양광 가치사슬 전체에 대한 수직통합 확대가 과연 최선의 선택인가는 적합한 연구 분석을 바탕으로 설명되어야 한다. 수직통합은 분명 거래비용의 감소, 규모 확대, 경쟁자 제거 등을 가능하게 하여 효율성을 제고할 수 있다. 그러나 그 반면에 사업구조가 경직화되어 외부환경변화에 신속적으로 대응하지 못하게 되는 등 기업에 내재된 경영 유연성을 떨어뜨린다. 오히려 태양광 가치사슬 내에 전략적인 수급파트너체제를 구축해서 외부환경변화에 신속적으로 부응하는 공급사슬을 구성할 경우 태양광기업의 가치를 증대시키는 효과를 기대할 수 있다.

본 연구의 동기는 과연 수직통합수준 정도가 높아질수록 항상 태양광기업의 가치가 증가하느냐는 질문이다. 따라서 본 논문은 미국 증시에 상장된 글로벌 태양광기업들을 대상으로 태양광산업의 수직적 통합이 시장 환경변화에 따라 성과에 미치는 영향 변화를 분석하는데 목적이 있다. 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서 수직통합화 및 성과를 연구한 국내외 기존연구를 살펴보고, 본 실증연구의 가설을 제시한다. 제3장에서 실증 연구모형을 설명한 후 제4장에서 표본 및 기초통계량을 제시하고, 실증분석 결과를 분석한다. 분석의 순서는 첫째, 태양광기업 성과에 영향을 미치는 특성변수의 수준을 측정하고, 둘째, 태양광시장의 주기변화 변곡점인 2009년 전후로 구분하여 특성변수와 결과변수의 상관관계를 분석한다. 셋째, 분석 결과를 토대로 경영 유연성 가치를 측정하는 방법으로 실물옵션모형을 제안한다. 끝으로 제5장에서는 본 연구의 결론을 맺는다.

2. 기존 문헌 조사 및 가설 설정

2.1 기존 문헌조사

수직통합화 전략은 유연성 보다는 효율성을 높이는데 치중

하므로 고성장 호황인 시장 환경 하에서 수익성 제고에 적합하다고 볼 수 있다. 반면 시장 축소 및 불황 환경 하에서는 수직통합화 전략이 오히려, 유연성 부족에 따른 비용이 커짐으로써, 성과에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 기존의 연구들은 주로 수직적 통합, 원가구조, 수익을 연구모형에 포함시켜 수직통합화가 원가구조 및 수익에 미치는 영향을 살펴보았다.

D'Aveni and Ravenscraft(1994)의 연구에서는 수직적 통합이 비용 구성상의 생산비 비중을 높였지만 일반관리비나 광고비, 연구개발비 등을 낮춰서 결국 영업이익을 높이는 데 긍정적인 영향을 미쳤다. 수직적 통합화에 따른 효율성 증대로 일반관리비나 광고비, R&D 비용 등에서는 수직적 통합화 정도가 낮은 다른 사업부에 비해 절감효과가 크게 나타났다. 그러나 통합화에 따른 조직 규모의 증가는 내부 조정이나 관리와 관련된 간접비의 증가를 가져오고, 결국 생산비 비중이 높아진다고 하였다. 이러한 연구결과는 수직적 통합에 따른 효율성 증대로 인하여 수익성 제고에 긍정적인 효과를 얻을 수 있는 동시에, 관리 및 통제 비용증가에 따른 유연성 감소로 인하여 수익성 제고에 부정적인 영향도 미칠 수 있다는 사실을 말해준다(홍재범, 장세진 1999; 여경철 2005).

Davies and Joglekar(2010)은 주요 태양광기업들을 대상으로 공급사슬의 유연성이 해당기업의 시장가치에 미치는 영향을 실증 분석했다. 유연성, 통합정도, 보유자산 규모 및 기술수준에 대한 비중이 보다 우월한 공급사슬 성과를 나타낼 것이고, 그 성과 정도를 동 기업의 상장주식 가치에 의해 측정하였다. 42개의 공급사슬 구성 유형을 통계분석 표본으로 구성하고, 실증 분석한 결과, 기업레벨의 유연성 뿐 아니라 통합정도 및 보유자산 수준도 공급사슬 가치에 유의하게 영향을 미친다는 것을 실증적으로 분석했다.

2.2 효율성과 유연성

태양광산업이 수직통합화를 하는 이유는 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째는 거래비용 최소화이론(Transaction cost theory)으로서 인수합병을 통한 가치사슬의 내재화는 타사와의 거래에서 발생하는 거래비용을 제거시킨다는 것이다. 둘째는 지적재산권 극대화로서 한 부문의 재산권에 독점이 부여되면 재산권의 가치는 올라가는데, 만약 개발기술을 가

2) 조선비즈 2011년 2월 16일자 기사 참조.
(http://biz.chosun.com/site/data/html_dir/2011/02/16/2011021601988.html)

진 기업이 제조능력도 가진다면 지적재산권으로서의 개발기술만을 가질 때보다 더 큰 시너지효과가 나타난다는 것이다. 전자에 의한 수직통합화는 효율성을 측정하는 대표적인 파라미터일 수 있다. 따라서 본 논문에서는 수직통합화 수준으로 효율성을 측정한다.

그렇다면, 기업의 유연성 가치는 어떻게 측정할 것인가? 기업가치 V 는 현재 투하된 자산에서 창출하는 미래현금흐름의 가치 V_{AIP} (Value from assets-in-place)와 기업의 미래성장가치 V_g (Value from growth opportunities)의 합이다.³⁾ 따라서 기업가치는 다음 등식과 같이 정의할 수 있다.

$$V = V_{AIP} + V_g$$

전자는 지금 보유하고 있는 자산의 가치이고, 후자인 미래성장가치는 미래 투자할 수 있는 실물자산의 콜옵션 가치이다. 콜옵션의 가치로 보는 이유는 기업이 미래의 모든 투자기회에 대해 투자해야 하는 것이 아니라, 가치를 창출하는 미래 투자기회에 대해서만 투자를 행사할 것이기 때문이다. 후자인 미래 성장가치를 경영 유연성 가치라고 한다.⁴⁾

거래처와의 전략적 제휴로 효율적인 공급사슬체제를 구축한다면, 수직통합화에 비해 훨씬 큰 유연성 옵션을 제공할 수 있다. R&D 투자 비중이 높다는 것은 미래 성장기회를 획득할 가능성이 그만큼 높다는 것이다.⁵⁾ 불확실성이 크고 투자번복이 어려운 투자기회에 대해, 비록 양의 NPV가 산출되었지만, 미래 더 좋은 여건에서의 행사를 위해 투자 결정을 연기하는 것도 미래 투자기회에 대한 옵션이다. 또한 미래 투자기회를 행사할 때 필요한 유동성 재원을 보유하는 것도 옵션의 가치를 높여주는 것이 될 수 있다. 외부투자자들이 측정할 수 없는 이러한 미래 성장가치는 기업이 자신의 재량으로 통제할 수 있을 때 즉 권리로서 보유할 때 존재하며 재무이론에서는 실물옵션이라고 한다. 본 논문에서는 효율성과 유연성 관점에서 태양광기업의 수직통합화에 따른 기업성과를 실증 분석한다.

3) 선우석호(2008) p.163 참조.

4) Myers(1977)는 “기업이 자신이 가질 수 있는 모든 미래의 투자기회에 대해 투자해야만 하는 의무는 없다. 미래 성장가치는 미래 투자를 선택할 수 있는, 기업이 보유한 옵션들의 미래가치이다”라고 했다.

5) R&D 지출에 대해 당기비용으로 처리하였다고 해도, 그 기업의 성장기회로서 무형의 가치가 존재한다. 아울러 독자적인 기술을 보유한 기업들은 타 기업과의 전략적 제휴 등을 용이하게 하므로 성장기회를 제공한다.

2.3 가설 설정

본 논문은 2005년에서 2010년까지의 전체기간 중 태양광 산업이 공급자시장에서 수요자시장으로 변화하는 2009년을 기준으로 효율성과 유연성이 기업가치에 미치는 영향을 분석한다. 2008년 미국 리만사태와 연이은 2009년 이후 유럽의 태양광 지원정책 축소는 이러한 시장변화의 원인을 설명해 준다.

효율성은 수직통합화 수준에 의해 설명된다. 반면 유연성은 전체비용 중 생산비 비중이 낮을수록, 연구개발비 비율이 높을수록, 그리고 유동성을 나타내는 1회전운전기간이 짧을수록 커진다. 생산비 비중이 상대적으로 낮다는 것은 연구개발비, 영업비 및 경영관리비 비중이 높다는 것으로 이는 비록 손익계산서에 비용으로 인식되지만 기업가치 면에서는 미래 성장가치에 해당된다. 연구개발비 비율이 높은 것도 미래 성장가치가 그만큼 더 크다는 것을 의미한다. 1회전운전기간은 그만큼 운전자금의 유동성이 높다는 것이며, 이는 미래 투자기회를 향유할 가능성을 높여주므로 결국 경영 유연성 가치가 높아지게 된다.

2009년 전후로 구분한 효율성과 유연성에 대한 실증 가설을 다음과 같이 설정한다. 내용의 요약은 아래 Table 1과 같다.

H1(효율성): 2009년 이전에는 수직통합화가 커질수록 기업가치가 증가하나, 2009년 이후에는 반대로 기업가치가 감소한다.

H2(유연성 1): 2009년 이전에는 생산비가 전체비용에 차지하는 비중이 클수록 기업가치가 증가하나, 2009년 이후에는 반대로 기업가치가 감소한다.

H3(유연성 2): 2009년 이전에는 연구개발비 비중이 클수록 기업가치가 감소하나, 2009년 이후에는 반대로 기업가치가 증가한다.

H4(유연성 3): 2009년 이전에는 1회전운전기간이 짧을수록 기업가치가 감소하나, 2009년 이후에는 기업가치가 증가한다.

Table 1. 가설 설정

		기업 성과	
		2009년 이전	2009년 이후
효율성	수직통합화정도(H1)	+	-
	생산비 비중(H2)	+	-
유연성	연구개발비 비중(H3)	-	+
	1회전 운전기간(H4)	+	-

3. 연구모형

본 논문은 Davis and Joglekar(2010)의 방법론을 사용해서, 2005년부터 2010년까지의 분석 기간 동안 태양광기업의 수직통합화 정도 및 여타 재무적 설명변수들과 상장주식의 시장가치로 측정된 기업의 성과간의 상관관계를 다중회귀모형에 의해 분석한다.

기존 연구에서는 종속변수가 원가구성비 및 순이익이 되고 독립변수는 통합화 정도가 되는 반면, 본 연구는 종속변수가 기업가치(Tobin's Q)이고 독립변수가 통합화 정도에 따른 원가비중의 변화이다. 아래 Fig. 2가 개념적인 연구모형의 흐름을 잘 설명한다. 기업가치로서 본 논문에서 선택한 토빈 Q의 시장가치는 기업 미래현금흐름을 적정이율로 할인한 현재가치와 같다. 수직통합화 정도가 기업가치에 미치는 영향은 다음과 같이 정리할 수 있다.

- 수직통합화 수준이 증가하면, 생산비 비중이 증가하고, 비생산비(판매비, R&D비용) 비중은 감소하며, 이는 곧 효율성의 증대로 나타난다. 반면 투자에 따른 고정비의 증가와 기업 1회전운전기간(투자기회에 대한 유연한 재무 대응력 정도를 나타냄)의 증가를 초래하는데 이는 바로 유연성의 감소를 의미한다.
- 효율성의 증대는 영업이익의 증가를 가져오고, 결국 현금흐름의 증대를 가져온다. 반면 유연성의 감소는 기업의 위험 증대를 가져온다. 즉, 고정비 증대는 영업레버리지도의 상승을 가져오며, 이는 영업이익의 변동성을 증가시키기 때문이다. 또한 1회전운전기간의 증가는 재무 건전성위험이라는 또 다른 기업위험의 증가를 가져온다.
- 결국 수직통합화 수준의 증가는 토빈Q의 시장가치를 산출하는 공식의 분모인 현금흐름을 증대시키는 한편, 같은 공식의 분자인 기업위험을 증대시키는 영향을 끼치게 된다.
- 따라서 이렇게 기업가치 결정공식의 분모 및 분자에 동시에 미치는 영향이 (양) 또는 (음)의 순효과일 지는 항상 일관적이지는 않고, 시장 상황에 따라 다르게 된다. 즉, 시장이 호황인 때 또는 불황인 때이냐에 따라 수직통합화가 기업가치에 미치는 순효과는 (양)일 수도 그리고 (음)일 수도 있다.

연구모형에서 설정하는 제반변수들을 정의하면 다음과 같다.

종속변수. 본 논문에서 태양광기업의 시장가치의 대응치로 토빈의 Q값을 사용한다. 동 Q계수는 해당기업의 매회계년도말에 평가되는 장부가치 대비 시장가치의 비율로서 정의

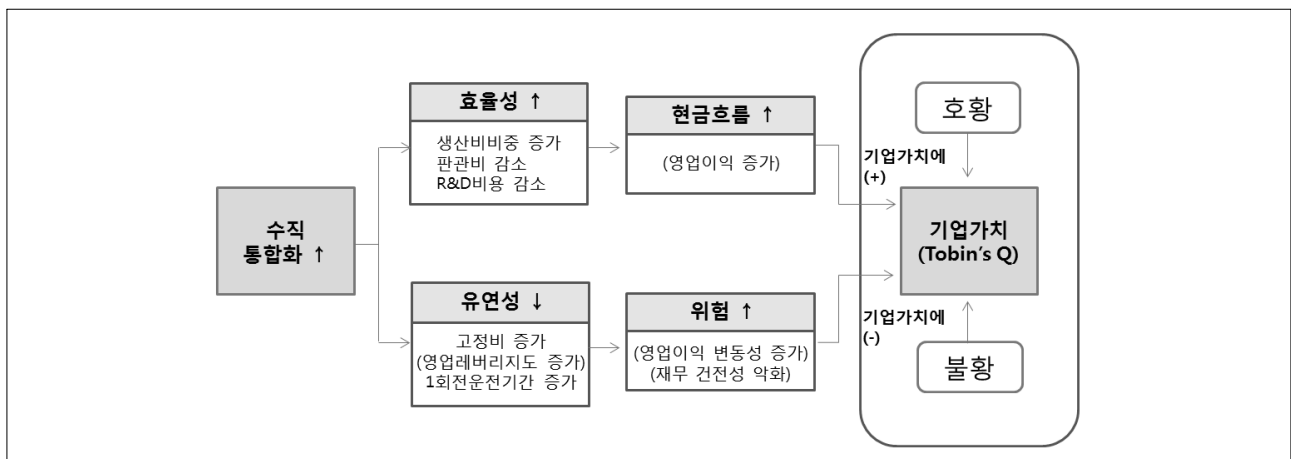


Fig. 2 개념적인 연구모형의 흐름도

된다. 토빈 Q값 사용의 방법론은 Chung&Pruitt(1994)의 방식을 선택한다.

특성변수. 회사의 성과에 미치는 정도를 개별적으로 설명할 수 있는 특성변수로서 다음 4개를 선택한다. 통합화정도(Intg), 생산비비중(ProC), 연구개발비비중(RnDC) 및 1회전 운전기간(WCperiod)으로서 구체적인 정의 및 설명은 아래 Table 2와 같다. 해당기업의 연차보고서에 기술된 내용을 기초로 변수값을 대입했다. 통합화정도는 태양광 가치사슬(폴리실리콘, 잉곳/웨이퍼, 태양전지, 태양광모듈, 시스템사업)의 사업 내재화 정도를 1에서 5로 구분한다. 생산비비중과 연구개발비비중은 해당기업의 해당연도 전체 비용 중 동 비용 항목이 차지하는 비율이다. 마지막 특성변수인 1회전운전기간은 태양광사업의 1회전 기간을 의미하며, 연단위로 측정하므로 1이하의 소수점 숫자로 표기된다. 또한 2009년 전후의 특성변수와 종속변수의 연관성 분석을 위해 연도개념의 더미변수 Y(2009년 이후 여부)를 추가로 설정한다.

통제변수. 수익성이 높은 기업은 수익성이 낮은 기업보다 더 높은 토빈 Q값을 가질 확률이 높다. 이러한 수익성을 통제하기 위해서 본 논문에서는 총자산(Size), 부채비율(Lev) 및

총자산순이익률(ROA)의 3개의 통제변수를 구성한다.

연구모형. 본 논문에서의 가설 검증을 위해, 태양광기업의 성과인 시장가치를 설명할 수 있는 변수들의 구성은 다음의 5개의 모형으로 구성한다.

[모형 1]

$$Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 Intg_{it} + \beta_2 ProC_{it} + \beta_3 RnDC_{it} + \beta_4 WCperiod_{it} + \beta_5 Size_{it} + \beta_6 Lev_{it} + \beta_7 ROA_{it} + \epsilon_{it}$$

[모형 2]

$$Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 Intg_{it} + \beta_2 (Y \times Intg_{it}) + \beta_3 ProC_{it} + \beta_4 RnDC_{it} + \beta_5 WCperiod_{it} + \beta_6 Size_{it} + \beta_7 Lev_{it} + \beta_8 ROA_{it} + \epsilon_{it}$$

[모형 3]

$$Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 Intg_{it} + \beta_2 ProC_{it} + \beta_3 (Y \times ProC_{it}) + \beta_4 RnDC_{it} + \beta_5 WCperiod_{it} + \beta_6 Size_{it} + \beta_7 Lev_{it} + \beta_8 ROA_{it} + \epsilon_{it}$$

[모형 4]

$$Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 Intg_{it} + \beta_2 ProC_{it} + \beta_3 RnDC_{it} + \beta_4 (Y \times RnDC_{it}) + \beta_5 WCperiod_{it} + \beta_6 Size_{it} + \beta_7 Lev_{it} + \beta_8 ROA_{it} + \epsilon_{it}$$

Table 2. 변수의 정의

변수		설명
종속	Q(토빈Q)	시가총액과 부채총액을 합한 금액을 총자산으로 나눈 값으로 장부가치 대비 시장가치의 비율을 나타낸다. 기업가치에 대한 시장에서의 평가로 볼 수 있다. 본 모형에서는 종속변수로 사용된다.
특성	Intg(통합화 정도)	총 5개의 모형(실리콘, 잉곳/웨이퍼, 전지, 모듈, 시스템)에 대한 통합화 정도를 나타내는 수치로 통합화한 숫자가 1부터 5까지 존재한다.
	ProC(생산비비중)	총 영업비용*에 대한 매출원가가 차지하는 비율로 생산과 관련된 비용의 비중을 나타낸다. 생산비비율이 차지하는 비중이 작아질수록 판매 관리비가 차지하는 비중은 커지게 된다.
	RnDC(연구개발비비중)	총 영업비용에 대한 연구개발비가 차지하는 비율로 연구개발에 투자되는 금액의 크기를 나타낸다.
	WCperiod(1회전운전기간)	재고자산 회전기간에 매출채권 회수기간을 더하고 매입채무 회전기간을 뺀 값으로 최초 운영자금을 투하하여 현금을 회수하는 데까지 걸리는 평균기간을 의미한다. 기간은 연 단위이다.
	Y(2009년 이후)	2008년 말의 글로벌 금융위기로 인하여 거시경제 환경에 큰 변화가 있었고, 유럽의 재정위기로 태양광 산업의 정부정책 또한 변화가 있었다. 2009년 이전 이후를 분리하여 2009년 이후는 1로 이전은 0으로 하는 더미변수를 설정하였다.
통제	Size(총자산)	총자산을 자연로그를 취한 값으로, 통합화 정도가 클수록 자산의 크기는 커질 것이고 규모의 경제로 인하여 생산비 절감이 예상된다. 그러나 태양광 산업의 특성상 정부의 보조가 비용 효율성 증대로 이어질 수 있을 지는 더 확인해 봐야 한다. 자산의 크기는 시장에서의 평가에 영향을 미친다.
	Lev(부채비율)	부채를 자기자본으로 나눈 값으로, 부채비율이 어느 정도 수준이면 이익 확대효과로 인하여 토빈Q에 긍정적인 영향을 미칠 수 있으나, 동종업계 평균보다 큰 경우 경기불황 시 재무공경의 위험이 커질 수 있기 때문에 토빈Q에 오히려 부정적인 영향을 미칠 수 있다.
	ROA(총자산순이익률)	세후순이익을 총자산으로 나눈 값으로, 투하된 총 자본에 대한 이익률로 볼 수 있다.

*총 영업비용은 매출원가와 판매관리비를 합한 해당연도 전체 경상비용을 의미

[모형 5]

$$Q = \beta_0 + \beta_1 Intg_{it} + \beta_2 ProC_{it} + \beta_3 RnDC_{it} + \beta_4 WCperiod_{it} + \beta_5 (Y \times WCperiod_{it}) + \beta_6 Size_{it} + \beta_7 Lev_{it} + \beta_8 ROA_{it} + \epsilon_{it}$$

모형 1을 기본모형으로 하고, 모형 2(통합화정도), 모형 3(생산비비중), 모형 4(연구개발비비중) 및 모형 5(회전운전기간)은 2009년 전후의 결과값 차이를 분석하기 위해 Y(2009년 이후)를 더미변수로 포함한 파생모형이다. 논문에서 사용하는 변수 정의를 다시 요약한 것이 Table 2이다.

Table 3. 표본 회사 리스트

회사명	회계년도
Sunpower	2005-2010
Solar Enertech	2007-2010
Suntech Power(ADR)	2005-2010
Perfectenergy	2007-2010
First Solar	2006-2010
Canadian Solar	2006-2010
Trina Solar	2006-2010
Hanhwa Solarone(ADR)	2006-2010
JA Solar(ADR)	2007-2010
China Sunergy	2007-2010
LDK Solar	2007-2010
Yingli Green Energy(ADR)	2007-2010
Solar Power	2007-2010
Jinkosolar	2010
Renesola	2008-2010

Table 4. 기초 통계량

변수	N	평균	중위수	최소값	최대값	표준편차
Q	65	2,70758	1,34446	0,65797	15,50673	2,77147
Intg	65	3,01538	3,00000	1,00000	5,00000	0,94360
ProC	65	0,85126	0,88401	0,31666	0,95229	0,10789
RnDC	65	0,01687	0,01148	0,00181	0,08170	0,01616
WCPeriod	65	0,28860	0,24585	-0,02175	1,23390	0,20801
Size	65	6,34449	6,88076	2,87892	8,61108	1,68218
Lev	65	0,49485	0,49314	0,09497	1,78905	0,23768
ROA	65	-0,02313	0,03986	-1,17189	0,29681	0,22649

4. 실증분석

4.1 표본의 선정

2005년부터 2010년까지의 태양광기업들의 연간 재무데이터를 COMPUSTAT/CRDSP를 통해서 수집했다. 분석에 포함된 기업은 총 15개 기업이며, 연도별 총 65개 Firm-Year 데이터로 분석을 하였다. 표본기업은 Table 3과 같다.

4.2 기초통계량

본 논문에서 정의한 변수 및 모형에 대해서 수집한 데이터의 통계량 및 피어슨 상관관계를 분석한 결과는 아래 Table 4 및 Table 5와 같다.

4.3 분석 결과

5가지 연구모형에 대한 실증결과는 다음 Table 6과 같다. 기본 모형인 [모형 1]에서 통합화 정도는 전체 분석기간에서 양의 유의적인 관계가 나타났다. 즉 가치사슬에 포함된 태양광기업의 통합화된 숫자가 클수록 시장에서 긍정적인 평가를 받았다고 볼 수 있다. 이는 지금까지 태양광기업들이 수직통합화에 주력해 온 현상과 일치하나 그 유의수준은 크게 나타나지 않았다. 반면 본 논문의 가설 설정에서와 같이 글로벌 금융위기 이후 거시 경제 환경이 변하면서 점차 통합화된 정도는 시장에서 부정적인 평가를 받게 되었다. [모형 2]에서 Y*ProC의 부호가 음(-)의 유의적인 관계로 나왔다. 이는 효율성에 대한 가설1에서와 같이 글로벌 금융위기 이후에 통합

화 정도에 대한 시장에서의 평가가 부정적으로 변했다고 볼 수 있으므로 가설 1은 채택된다.

생산비 비중의 경우 전체 분석기간에서나 글로벌 금융위기 이후에서도 그 비율이 줄어들수록 시장에서 긍정적인 평가를 받았다고 볼 수 있다. 이는 [모형 3]에서 Y*ProC의 결과에서

확인할 수 있는데, ProC 변수와 동일하게 토빈Q와 음(-)의 유의적인 관계로 나타나서 글로벌 금융위기 이전이나 이후나 동일하게 생산비 비율의 감소는 기업가치 제고에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 이는 2009년 이전에는 생산비비중이 높을수록, 2009년 이후에는 생산비비중이 낮을

Table 5. 피어슨 상관관계

	Q	Intg	ProC	RnDC	WCPeriod	Size	Lev
Intg	-0,0187						
ProC	-0,3783***	0,4203***					
RnDC	0,3560***	0,0336	-0,4343***				
WCPeriod	0,1092	0,2687**	0,1616	-0,1225			
Size	-0,0993***	0,7835***	0,3782***	0,1930	0,0875		
Lev	-0,1926	-0,0086	-0,2150*	-0,3449***	-0,2132*	-0,1651	
ROA	-0,0063	0,4280***	0,5273***	0,1418	0,1971	0,5886***	-0,6264***

***: 1% 수준에서 유의적, **: 5% 수준에서 유의적, *: 10% 수준에서 유의적

Table 6. 통합에 따른 특성변수가 기업가치에 미치는 영향

	모형1	모형2	모형3	모형4	모형5
Intercept	14,19813 (3,31)***	10,95979 (2,62)**	11,09806 (2,64)**	11,86330 (2,89)***	12,12958 (2,84)***
Intg	1,15482 (1,93)*	0,94509 (1,66)	0,65511 (1,11)	0,70176 (1,21)	0,70688 (1,15)
Y*Intg		-0,64875 (-3,02)***			
ProC	-12,22280 (-2,70)***	-9,95499 (-2,30)**	-8,92285 (-2,02)**	-10,49740 (-2,45)**	-10,91689 (-2,46)**
Y*ProC			-2,32145 (-2,94)***		
RnDC	20,55602 (0,74)	30,34888 (1,14)	30,91640 (1,16)	57,36697 (1,99)*	24,88584 (0,91)
Y*RnDC				-85,26824 (-3,10)***	
WCPeriod	0,73932 (0,44)	-0,08338 (-0,05)	-0,04344 (-0,03)	0,25271 (0,16)	1,11300 (0,68)
Y*WCPeriod					-6,02599 (-2,32)**
Size	-0,60280 (-1,71)*	-0,26621 (-0,76)	-0,28293 (-0,81)	-0,31287 (-0,91)	-0,28935 (-0,79)
Lev	-2,56237 (-1,26)	-1,01223 (-0,51)	-1,08868 (-0,55)	-1,35256 (-0,69)	-1,03059 (-0,49)
ROA	1,54309 (0,63)	1,35006 (0,58)	1,13454 (0,49)	1,60905 (0,70)	1,95334 (0,82)
F값	3,48***	4,53***	4,44***	4,61***	3,87***
Adj R ²	0,2132	0,3097	0,3040	0,3145	0,2669

***: 1% 수준에서 유의적, **: 5% 수준에서 유의적, *: 10% 수준에서 유의적

수록 기업성과가 증가한다는 유연성에 대한 가설 2에 대해 2009년 이후의 가설만 채택된다. 생산비보다는 비생산비용인 마케팅 비용을 포함한 판매 관리비, 연구개발비 및 기업관리비용의 비중 증가가 기업가치 제고에 긍정적으로 반영되었다고 볼 수 있다.

연구 개발비 비중은 2008년까지 증가했다가 그 이후에는 점차 줄여가는 현상으로 볼 수 있는데, 이는 태양광 산업의 기술개발이 2008년까지 거의 완성단계에 이르렀고 그 이후에는 기술개발에 투입되는 비용이 점차 줄어들었음을 의미한다. 결정질 태양전지모듈이 태양광시장의 주력제품 자리를 고수했고, 기대와는 달리 박막 태양전지모듈의 시장증가율이 낮기 때문으로 볼 수 있다. 왜냐하면 결정질모듈보다는 박막모듈에 연구개발 비용이 훨씬 크게 요구되기 때문이다. [모형 4]에서 Y^*RnDC 가 토빈Q와 음(-)의 유의적인 관계로 나타난 결과로 부터 알 수 있듯이, 기술개발에 대한 비용 감소가 토빈Q에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 알 수 있다. 연구개발비 비율이 높을수록 경영 유연성이 커진다. 따라서 기업가치가 증가한다는 가설3을 기각하는 실증결과가 나왔다.

1회전운전기간은 최초 운영자금을 투자하여 현금을 회수하는데 걸리는 시간을 나타내는데, 매출액이 증가하거나 또는 재고자산이 감소하면 1회전운전기간은 짧아지게 된다. [모형 5]에서 분석기간 중에 1회전운전기간 변수는 토빈Q와 유의적인 관계를 보이지는 못했지만, 2009년 이후에는 음(-)의 유의적인 관계로 나타났다. 이는 글로벌 금융위기 이후에 재무건전성을 높이고 유동성 위험을 줄이기 위한 노력으로 보인다. 보다 효율적인 영업활동을 통해 매출액을 늘리거나 재고자산을 줄인다면 이는 1회전 운전기간이 짧아지는 결과를 가져온다. 따라서 가설 4는 실증결과 채택되며, 급변하는 경제 환경에 적절히 적응하는 것이 기업가치 제고에 긍정적인 영향을 준다는 것을 증명하고 있다.

6. 결론

태양광기업의 성과를 설명할 수 있는 기업의 재무변수들을 실증 분석해 본 결과, 2009년 이후의 경우 연구개발비 비중에 대한 가설 3만 기각되고, 수직통합화 정도에 대한 가설 1, 생산비 비중에 대한 가설 2 및 1회전 운전기간에 대한 가설

4는 채택되었다. 이는 공급자시장에서 수요자시장으로 전환한 2009년부터 성공적인 태양광 사업을 위해서는 수직통합화에 의한 효율성 제고보다는 경영 유연성을 높일 수 있는 기업 전략이 보다 주효하다는 실증 결과를 의미한다. 연구개발비 비중에 대한 가설 3은 예상과 달리 기각되었는데, 이는 태양광시장에서 기술 성숙단계에 위치한 결정질실리콘모듈이 여전히 시장의 주력제품의 위치를 고수하기 때문으로 볼 수 있다. 만약 제품 생애주기에서 초기 성장단계에 있는 박막태양광모듈이 시장 주력제품으로 조기 등장했다면, 가설 3의 실증결과는 채택으로 나올 수도 있을 것이다.

요약하면 가격경쟁력 및 안정적인 원료수급을 위한 태양광 가치사슬의 통합 내재화는 오히려 기업의 가치를 하락시키는 결과이며, 이 보다는 전략적 파트너십을 통한 유연한 태양광 제품의 수급조절이 현재의 수요자시장(Buyer's market)에서는 더욱 유효할 수 있다는 매우 유의한 결과를 얻었다. 이는 시장 후발주자로서 태양광 수직통합화에 크게 주력하는 한국 태양광기업들에게 지금 시점에서 사업 전략을 한번 점검해 볼 필요가 있음을 본 논문 결과가 보여준다. 효율성과 유연성이라는 상호배타적인 전략 대안들 중에서 선택할 경우, 결정시점에서의 경기 주기가 어떤 국민인 지를 파악하고, 또한 향후 시장변화에 대해 예측하는 것이 매우 중요하다. 특히 초기 투자비용이 큰 태양광산업의 특성상 이러한 전략 선택은 사업 성공의 확률을 크게 높일 수 있다. 침체국면에 들어선 현재의 태양광 시장에 비추어 볼 때 수직통합화 뿐만 아니라 전략적 파트너십 방식도 병행 검토할 필요가 있다. 이러한 파트너십은 대표적인 유연성 확대전략으로서 외부환경변화에 대한 유연한 경영 대응을 가능하게 해 준다. 또한 태양광산업에 대한 투자에 대한 경제성분석을 할 경우 경영 유연성이라는 중요한 기업의 미래 성장가치를 반드시 감안해야 함을 본 논문의 실증결과가 시사하고 있다. 이러한 유연성 가치는 어디서 나오며, 또한 어떻게 측정할 수 있는가에 대해서는 실물 옵션모형의 활용이 적합할 수 있다. 태양광기업의 사업가치를 동 옵션모형으로 측정, 평가하는 모델 개발 및 시장 실증분석은 흥미로운 연구 주제이다.

본 연구의 한계로는 표본기업의 제약이다. 태양광산업이 가장 크게 번성한 유럽 태양광기업들이 표본에 포함되지 않았다. 글로벌 태양광시장 분석 관점에서 본 논문에서 분석한 미국시장 상장기업 뿐만 아니라 독일증시에 상장된 태양광기

업들도 포함해서 분석한다면 아마도 본 연구결과가 더욱 확연하게 나타나지 않을까하는 추정을 해본다. 향후 본 논문의 확장으로 한국 태양광기업들을 표본으로 한 수직통합화 실증 분석을 후속과제로 연구하고자 한다.

References

- [1] 김경남, 선우석호, 2011, “Real Options Embedded in a Solar Power Project: A Case Analysis of AJU Energy”, *KBR*, 제15권 제2호 pp. 101-130.
- [2] 김경남, 선우석호, 2011, “태양광모듈 생산 증설투자에 대한 의사결정: 실물옵션모형에 의한 경영유연성 가치 분석”, *신재생에너지*, 제7권 제2호 pp. 18-27.
- [3] 선우석호, 2008, “M&A 기업합병·매수와 구조개편”, 제4판, 을곡출판사.
- [4] 여경철, 2005, “한국기업의 수직적 통합 전략과 사업성과”, *국제지역연구*, 제9권 제3호. pp. 208-228.
- [5] 홍재범, 장세진, 1999, “수직적통합이 계열기업의 원가구조와 수익성에 미치는 영향”, *한국전략경영학회 춘계학술대회 및 특별세미나*, pp. 47-65.
- [6] Coase R.H., 1937, “The nature of the firm”, *Econometrica* 4. pp. 386-405.
- [7] Chung, K. H and C. Charoenwong, 1991, “Investment Options, Assets in Place, and the Risk of Stocks.”, *Financial Management*, Autumn, pp. 21-33.
- [8] D'Aveni, R.A. and D.J.Ravenscraft, 1994, “Economies of Integration versus Bureaucracy Costs: Does Vertical Integration Improve Performance?”, *Academy of Management Journal*, Vol. 37, No. 5, pp. 1167-1206.
- [9] Davis, Jane and N.Joglekar, 2010, “The Market Value of Modularity and Supply Chain integration: Theory and Evidence from the Solar Photovoltaic Industry”, *Boston University School of Management, Research Paper Series* No. 2010-27, pp. 1-32.
- [10] Leiblein, M., 2003, “The Choice of Organizational Governance Form and Performance: Predictions from Transaction Cost, Resources-based, and Real Options Theories”, *Journal of Management*, 29(6), pp. 937-961
- [11] Leiblein, M. and D.Miller, 2003, “An Empirical examination of transaction and firm-level influences on the vertical boundaries of the firm”, *Strategic Management Journal*, 24. pp. 839-859.
- [12] Myers, S.C. 1977, “Determinants of corporate borrowing.” *Journal of Financial Economics*, Vol. 5, No. 2, pp. 147-176.
- [13] Williamson O.E., 1975, “Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications”, Free Press, New York.

김 경 남



1984년 고려대학교 경영대학 경영학학사
1986년 서울대학교 대학원 경영학석사
2012년 홍익대학교 대학원 경영학박사

현재 고려대학교 그린스쿨(에너지환경정책기술전문대학원) 초빙교수
(E-mail : i005034@korea.ac.kr)

선 우 석 호



1974년 서울대학교 공과대학 응용수학과 공학사
1981년 미국 노스웨스턴대학교 켈로그경영대학원
경영학석사
1986년 미국 펜실바니아대학교 와튼스쿨
재무학(Finance) 박사

현재 홍익대학교 경영학과 교수
(E-mail : sonu@hongik.ac.kr)

전 우 찬



1991년 연세대학교 경영대학 경영학학사
1993년 한국과학기술원 경영과학과 이학석사
2011년 홍익대학교 대학원 경영학과 박사수료

현재 홍익대학교 경영학과 강사
(E-Mail : toby87@hanafos.com)