

## 원가기반 제한경쟁과 비용왜곡 요인 -변동비 반영 전력시장에서의 실제변동비 반영사례를 중심으로-<sup>†</sup>

김명석\* · 조성봉\*\*

**요약** : 비용을 보상하는 원가규제 방식으로 알려진 투자보수율 규제 또는 총괄원가주의 규제 의 경우 피규제자는 비용을 부풀리려는 유인을 갖게 마련이다. 그런데 생산공장별 원가를 규제 자가 파악하고 이들 간의 경쟁을 유도하는 경우에는 단기적으로 '수인의 딜레마' 상황이 나타나 원가 과대보고와는 방향이 다른 원가 과소보고 방향으로의 비용왜곡 요인이 발생할 수 있다. 변동비 반영 전력시장의 경우 발전기의 운전시간이 늘어날수록 실제변동비와 등록변동비 간의 차이는 점점 커지게 되지만 복합화력 발전사들은 가동률과 발전량을 높게 유지하기 위해 등록 변동비를 유지시키려는 전략적 선택을 할 수 있다. 그 결과 궁극적으로 수익성이 악화되고 신 규설비에 대한 투자를 유도하지 못하며 설비에비율은 적정 이하로 떨어지는 '수인의 딜레마' 상 황이 나타날 수 있다. 이에 따라 발전사들의 자기변동비가 실제 효율과 유사하도록 관련 규정을 개정할 필요가 있다.

**주제어** : 투자보수율 규제, 총괄원가주의, 변동비반영시장, 발전비용평가 성능시험, 등록변동비, 실제변동비

**JEL 분류** : L94, Q49, L51

접수일(2014년 6월 1일), 수정일(2014년 9월 17일), 게재확정일(2014년 9월 18일)

<sup>†</sup> 본 논문은 숭실대학교 대학원 경제학과 2014년 「발전기 성능특성을 고려한 실제변동비 산정 방안 연구」를 발췌 및 요약한 것임을 밝힘, 본 연구는 2013년도 산업통상자원부의 재원으로 한국에너지기술평가원(KETEP)의 지원을 받아 수행한 연구과제(No. 20134010200570)입니다.

\* 숭실대학교 대학원 경제학과, 교신저자(e-mail: mskim@gseps.com)

\*\* 숭실대학교 경제학과 교수, 제1저자(e-mail: sbcho@ssu.ac.kr)

# Limited Cost-Based Competition and the Cost Distortion Factor

## - How Real Variable Costs are Reported in Cost-Base Pool of Korean Power Market -

Myung-seok Kim\* and Sung Bong Cho\*\*

**ABSTRACT :** Rate-of-return regulation where a regulator compensates the utilities based upon the cost incurred the regulated companies have the incentive to over-report cost level. However, in case of cost-based competition where a regulator knows the cost of each plant involved and induce the competition among them, one can encounter prisoner's dilemma situation in the short run where the regulated firms under-report cost level. For instance, in case of cost-based pool, a generator may have a strategic behavior to keep its registered variable cost higher than the actual level to maintain its operation rate and generation amounts higher. Eventually, however, such behavior decrease the profitability of a generator and discourage new entry jeopardizing required level of capacity reserves. This is a typical Prisoner's Dilemma situation. The power market operating rule should be revised so that generators' registered variable cost reflect actual level of variable cost.

**Keywords :** Rate-of-return regulation, Market reflected variable costs, Performance test of assessing a generation cost, Registered variable costs, Actual variable costs

---

Received: June 1, 2014, Revised: September 17, 2014, Accepted: September 18, 2014.

\* Graduate School of Sungsil University, Department of Economics(e-mail: mskim@gseps.com)

\*\* Sungsil University, Department of Economics, Professor(e-mail: sbcho@ssu.ac.kr)

## I. 서론

전력, 가스, 집단에너지 등 네트워크로 공급되는 에너지산업에서는 평균비용에 기초한 원가규제방식으로 가격을 규제하는 것이 일반적이다. 이는 총괄원가주의 또는 투자보수율규제라는 용어로 정형화되어 전세계적인 공익산업 규제방식의 표준이 되고 있다. 그러나 이와 같은 원가규제는 비용절감 유인이 낮고 비용에 대한 정보가 비대칭적이어서 피규제자의 실제비용을 정확히 파악할 수 없다는 문제점이 지적된다. 또한 이른바 *Averch-Johnson 효과*)에 따른 자본의 과잉사용 등이 지적되고 있다.

이러한 원가규제의 문제점으로 인하여 상한가격제 등의 유인규제와 함께 어느 정도 검증가능한 변동비 또는 한계비용을 기준으로 제한된 경쟁을 유도하는 이른바 원가기반 제한경쟁도 나타나고 있다. 대표적으로 우리나라의 도매 전력시장은 발전 사업자의 생산비 원가를 사전에 파악한 후 이를 기초로 발전량을 입찰하는 원가기반 제한경쟁으로 볼 수 있다. 현재 우리나라 전력시장은 변동비 반영시장으로 발전 사업자는 가격 입찰은 하지 못하고 미리 결정된 한계비용으로 발전가능용량만 입찰하는 방식이며, 발전사업자는 전력시장에 참여하여 전력량요금, 용량요금, 보조서비스요금 등을 지급받고 있다.

원가기반 제한경쟁 방식에서는 비용정보를 기초로 시장가격이 결정되는 방식이다. 여기서는 객관적인 비용정보를 제시하여야 하므로 사업자에게는 비용으로 판단되는 경우라도 이를 객관적으로 입증하기 어려운 경우에는 비용정보로 간주되기 어렵다는 문제점<sup>2)</sup>이 있다. 또한 이 비용정보가 실제 비용정보에 가깝도록 정기적으로 이를 최신화(update)해야 한다는 문제가 있다. 이 경우 시장참여자의 이해로 실제 비용정보가 최신화되지 않는 비용왜곡 현상이 나타날 수 있다. 장기적으로 이러한 비용왜곡 현상은 신규 설비투자에 부정적인 영향을 주어 설비에비율이 적정 수준 이하로 낮아지는 원인이 될 수도 있다.

---

1) Averch and Johnson (1962).

2) 일레로 조성봉(2011)은 연료비 외에도 소비탄비, 회처리비, 탈황설비비, 첨가제비 등이 변동비로서 간주될 수 있는 개연성이 있음에도 불구하고 비용 데이터의 표준화 문제로 이를 객관적으로 입증할 수 없어 변동비로 제시하기 어렵다는 연구결과를 제시하고 있다.

본 논문에서는 원가기반 제한경쟁 방식에서의 이와 같은 비용왜곡 요인을 우리나라의 변동비 반영시장에서의 실제 변동비 반영사례를 중심으로 살펴본다. II 절에서는 변동비 반영시장에서의 성능시험을 통해 변동비가 반영되어야 함에도 불구하고 보고된 변동비인 등록변동비와 실제변동비가 차이가 나는 현상을 통해 문제를 제기한다. III 절에서는 실제변동비 미반영으로 인한 영향을 살펴보고 IV 절에서는 실제변동비를 반영할 수 있는 현실적 방안을 제시하여 본다. V 절에서는 본 논문을 요약하고 정책적 함의를 제시한다.

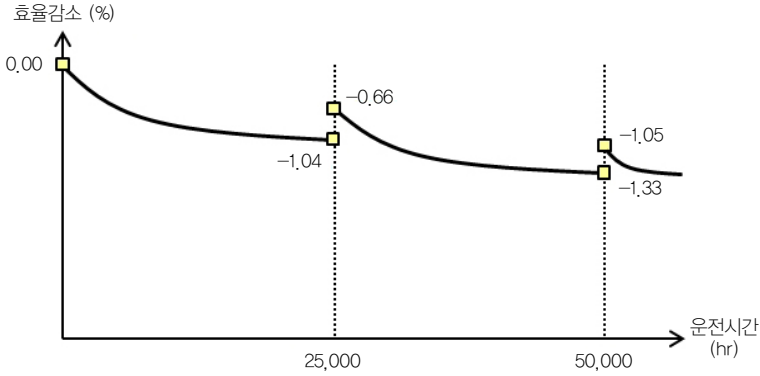
## II. 문제의 제기: 실제변동비의 미반영 현상

변동비 반영시장에서 기본이 되고 중요한 것은 발전기들의 변동비를 정확하고 공정하게 산정하는 것인데, 공정성을 확보하고자 비용평가위원회를 두고 있으며 발전사업자들은 비용평가세부운영규정에 따라 발전비용평가 성능시험을 한다. 발전기 변동비는 전력량요금을 정산하는데 사용되며, 이것은 시장가격인 계통한계가격과 발전기 변동비 보상 시 기준이 된다.

발전기 변동비를 결정짓는 주요 요소는 발전기의 효율과 열량단가이다. 발전기 효율이 동일하다면 열량단가가 낮은 연료를 사용하는 발전기가 더 변동비가 낮게 되고, 열량단가가 동일한 연료를 사용한다면 효율이 높은 발전기가 더 변동비가 낮게 되는 것이다. 발전기는 운전시간에 따라 효율이 지속적으로 감소하는데 이는 설비 노후화에 따른 일반적인 현상이다. 이에 따라 열량 단가가 동일하다고 가정하면 발전기의 변동비는 운전시간이 지남에 따라 발전기의 변동비는 증가한다.

아래의 <그림 1>은 국내 복합화력발전사 중 G사의 복합화력발전기의 운전시간에 따른 효율감소율이다. 발전기의 운전시간 초기상태에서 25,000시간이 될 때까지 지속적으로 효율이 감소하다가 운전시간 25,000시간 때 효율이 상승하는데 이는 운전시간 25,000때 계획예방정비를 통해 성능개선이 이뤄지기 때문이다. 그리고 다시 운전시간 25,000시간부터 50,000시간까지 효율이 감소한다. 국내 복합화력 발전기의 효율감소율은 각 발전기마다 약간 차이가 있을 수 있으나 일반적으로 <그림 1>과 같은 형태를 따른다.

〈그림 1〉 복합화력 발전소 운전시간별 효율감소율



자료: G사의 복합화력발전기 성능 Data

복합화력 발전기의 초기상태 효율을 고위발열량기준으로 53.20%로 가정하고 위의 효율감소율을 적용하였을 경우 운전시간별 효율 변화는 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 복합화력 발전기 운전시간별 효율 변화

운전시간(hr)	0	25000 (정비 전)	25000 (정비 후)	50000 (정비 전)	50000 (정비 후)
효율감소율(%)	0.00%	-1.04%	-0.66%	-1.33%	-1.05%
효율(%)	53.20%	52.65%	52.85%	52.49%	52.64%

복합화력 발전기들은 발전비용평가 성능시험을 통해 입출력특성계수가 산정되고 가스의 열량단가를 적용하면 발전기의 변동비가 계산되는데, 이 변동비를 등록변동비라고 한다. 전력시장운영규칙의 비용평가 세부운영기준에 의하면 발전비용평가 성능시험은 발전기의 상업운전시점에 시행되고 차기의 발전비용평가 성능시험은 A급 정비 후 시행하는 것으로 규정되어 있다. 따라서 발전기의 상업운전 시 발전비용평가 성능시험을 통해 등록된 입출력특성계수는 A급 정비 전까지 변동이 없다. 그러나 발전기는 운전시간에 따라 효율이 감소하므로 실제 입출력특성계수는 이에 따라 변경된다. 열량단가 77,036원/Gcal를 적용하여 등록변동비와 실제변동비를 산출

해 보면 <표 2>와 같고 운전시간 50,000(정비 전)때 등록변동비와 실제변동비 차이는 1.68원/kWh이다.

<표 2> 복합화력 발전기의 등록변동비와 실제변동비 차이(예상)

운전시간(hr)	0	25000 (정비 전)	25000 (정비 후)	50000 (정비 전)	50000 (정비 후)
등록변동비(원/kWh)	124.53	124.53	124.53	124.53	124.53
실제변동비(원/kWh)	124.53	125.84	125.36	126.21	125.85
차이	0.00	1.31	0.83	1.68	1.32

주: 변동비(원/kWh): 열소비율(kcal/kWh)×열량단가(원/Gcal)×1,000,000

복합화력 발전기의 연간 운전시간을 6,500시간으로 가정하면 상업운전 초기부터 A급 정비 운전시간 50,000시간까지 도달하는 데 약 7.7년이 걸린다. 즉, 상업운전 초기의 입출력 특성계수는 7.7년간 변동 없이 유지되므로 등록변동비와 실제변동비는 7.7년간 오차가 발생한다고 볼 수 있다. 국내 전력시장의 특징 중 하나는 변동비 반영인데, 발전기의 변동비가 변경되었다면 그 변경 사항은 시기 적절하게 반영되어야 하지만 현 전력시장운영규칙하에서는 그 변경 사항을 반영하는 데에 한계가 있다.

### III. 실제변동비 미반영으로 인한 영향

#### 1. 발전사업자의 수익 감소 및 전략적 행동

복합화력 발전기의 등록변동비와 실제변동비 간에 차이가 발생하고 그 차이는 약 7.7년간 유지된다는 것을 앞서 살펴보았다. 현 전력시장운영규칙은 등록된 발전기 변동비를 기준으로 계통한계가격 산정과 변동비를 보상하고 있는데, 이 경우 실제 변동비를 기준으로 하였을 때보다 복합화력 발전기의 수익성은 낮아진다. 그 이유는 계통한계가격이 정상가격(실제변동비를 기준으로 계통한계가격 산정한 값)보다 낮아지고 계통제약에 의한 발전량도 등록된 변동비를 기준으로 보상함으로써 자기 변동비의 회수가 불가하기 때문이다.

등록변동비와 실제변동비 간 차이로 인한 수익의 영향을 계산하기 위해 550MW 급 복합화력 발전기의 1년간 가격결정계획량, 실제발전량, 정산 시 적용 발전량을 <표 3>과 같이 가정해 본다.

<표 3> 복합화력발전기의 발전량

(단위: GWh)

가격결정발전계획량	실제발전량	정산시 적용 발전량		
		SEP	COFF	CON
4,200	3,600	3,500	700	100

주: SEP(Scheduled Energy Payment): 가격결정발전계획에 포함된 발전량의 정산  
 COFF(Constrained Off): 가격결정발전계획에 포함되었지만, 미 발전량에 대한 정산  
 CON(Constrained On): 가격결정발전계획에 미 포함된 발전량의 정산

실제변동비를 기준으로 정산하면 계통한계가격 상승과 자기변동비 상승으로 인해 SEP의 발전량과 CON의 발전량으로 인한 수익은 증가할 것이다. 왜냐하면 SEP의 발전량은 계통한계가격으로 정산하고 CON은 자기변동비로 정산하기 때문이다. COFF는 계통한계가격에서 자기변동비를 차감한 마진으로 정산하는데 실제변동비를 기준으로 정산하면 수익이 증가하는 영향은 있으나 편의상 없다고 가정하고 등록변동비와 실제변동비간의 차이에 의한 수익에 영향을 계산해 보면 <표 4>와 같다. 이처럼 발전기의 변동비를 실제변동비로 반영하지 못할 경우 발전사들의 전체 수익은 감소할 수 밖에 없으며 특히 변동비가 높은 복합화력 발전사들은 더 민감하게 영향을 받을 것이다.

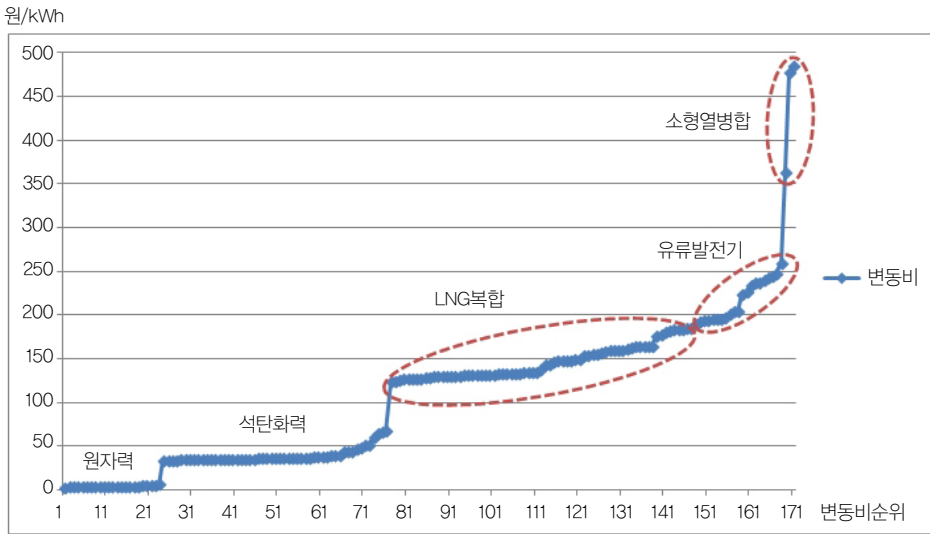
<표 4> 등록변동비와 실제변동비 간 차이에 의한 수익영향

(단위: 억 원)

	등록변동비와 실제변동비 차이(원/kWh)			
	0.5	1.0	1.5	2.0
수익 영향	18.0	36.0	54.0	72.0
- SEP	17.5	35.0	52.5	70.0
- CON	0.5	1.0	1.5	2.0

복합화력발전사들은 실제변동비를 등록하여 정상적인 계통한계가격과 자기변동비 보상을 통해 감소된 수익을 회복할 수 있지만 복합화력발전사들 간의 변동비 경쟁심화와 높은 계통한계가격으로 실제변동비를 적극적으로 반영할 필요성이 낮았을 수 있다.

〈그림 2〉 중앙급발전기의 변동비('14.1월 기준)



자료: 전력거래소의 '14년 1월 급전우선순위

중앙급발전기들은 각 발전기의 효율에 의한 입출력 특성계수, 연료의 열량단가를 적용하여 매월 변동비 순위가 결정되는데, LNG복합화력 발전사들은 한국가스공사의 LNG를 사용하기 때문에 발전기 효율에 의해 변동비 순위가 결정되고 그 변동비 차이는 적다. 복합화력 발전기 변동비 순위는 <표 5>와 같다.



<표 5> 복합화력 발전기 변동비 순위('14.1월 기준)

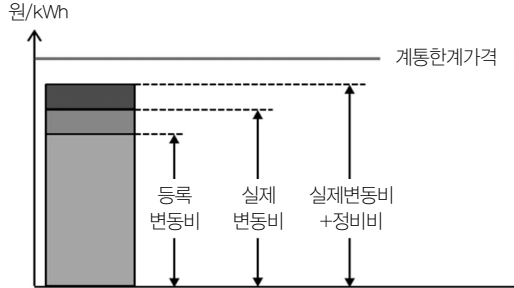
변동비 순위	발전기 명	변동비 (원/kWh)	변동비 순위	발전기 명	변동비 (원/kWh)
77	발전기1	124.8	95	발전기19	131.6
78	발전기2	124.84	96	발전기20	131.65
79	발전기3	126.07	97	발전기21	131.68
80	발전기4	126.73	98	발전기22	131.96
81	발전기5	126.79	99	발전기23	132.11
82	발전기6	127.72	100	발전기24	132.2
83	발전기7	127.73	101	발전기25	132.52
84	발전기8	127.86	102	발전기26	132.65
85	발전기9	128.67	103	발전기27	132.67
86	발전기10	129.13	104	발전기28	132.95
87	발전기11	130.05	105	발전기29	132.95
88	발전기12	130.53	106	발전기30	133.2
89	발전기13	130.55	107	발전기31	133.77
90	발전기14	130.77	108	발전기32	134.19
91	발전기15	130.86	109	발전기33	134.57
92	발전기16	130.86	110	발전기34	134.94
93	발전기17	131.07	111	발전기35	134.99
94	발전기18	131.36	112	발전기36	137.37

자료: 전력거래소의 '14년 1월 급전우선순위

예를 들어 발전기15의 등록된 변동비를 실제변동비로 변경하여 변동비가 1원/kWh이 상승하였을 경우 변동비 순위는 91위에서 97위로 변경 전보다 6단계가 낮아진다. 그렇게 되면 <그림 2>의 중앙급전발전기의 변동비 순위에서 밀려 변경 전보다 발전할 수 있는 기회가 적어진다. <그림 3>과 같이 계통한계가격이 실제변동비와 정비 비용<sup>3)</sup>의 합계 이상으로 높게 형성되었을 때, 복합화력발전사들이 등록된 변동비를 실제변동비로 변경한다면 상대적으로 발전량이 줄어들어 수익이 감소할 수 있다.

3) 복합화력발전기의 발전실적과 정비비용을 고려할 경우 2~3원/kWh 수준임

<그림 3> 계통한계 가격 대비 등록변동비, 실제변동비 차이



최근 10년 동안 예비율에 따른 계통한계 가격과 LNG발전단가 차이는 <표 6>과 같다. 특히 최근(2010~2012년) 낮은 설비예비율로 계통한계가격이 높아진 상황에서, 실제변동비를 반영할 필요성은 더욱 낮았을 것이다.

<표 6> 공급능력예비율에 따른 계통한계 가격과 LNG 발전단가 차이 ('03년~'12년)

(단위: 원/kWh)

년도	계통한계 가격	LNG 발전단가	차이	예비율(%)	
				공급능력	설비
2003	50.8	58.9	-8.1	17.1	18.4
2004	56	61	-5.0	12.2	15.3
2005	62.1	68.1	-6.0	11.3	13
2006	79.3	82.1	-2.8	10.5	9.8
2007	83.8	82.9	0.9	7.2	7.9
2008	122.7	121.9	0.8	9.1	12
2009	105.1	122.7	-17.6	14.9	16.1
2010	117.4	107.8	9.6	6.4	6.5
2011	125.9	121.2	4.7	7.5	9.8
2012	160.5	141	19.5	3.8	9.8

자료: 전력계통정보시스템, 제6차 전력수급기본계획(2013)

최근 3개년(2011~2013년) 복합화력 발전소의 발전비용평가 성능시험 시기는 <표 7>과 같으며 거의 대부분 발전기들은 상업운전과 A급 정비 시에 발전비용평가 성능시험을 한 것으로 나타났다. AS #1의 경우 변동비 차 순위 발전소들 간<sup>4)</sup>의 경쟁이 심하지 않기 때문에 B급 정비 시 발전소 발전비용평가 성능시험을 통해 실제

변동비를 반영한 것으로 보인다.<sup>5)</sup> 이와 같이 복합화력 발전사들은 상업운전 후 정비 A급 외에는 발전비용평가 성능시험을 하지 않는 것을 확인할 수 있는데, 이는 실제변동비를 적극적으로 반영하지 않는 것과 같다.

〈표 7〉 복합화력 발전기의 발전비용평가 성능시험 (2011~2013년)

발전기 명	시기	이유	발전기 명	시기	이유
발전기A	11년	상업운전	발전기S	12년	특별시험
발전기B	11년	상업운전	발전기T	12년	B급정비
발전기C	11년	상업운전	발전기U	12년	A급정비
발전기D	11년	A급정비	발전기V	12년	특별시험
발전기E	11년	A급정비	발전기W	12년	A급정비
발전기F	11년	A급정비	발전기X	13년	상업운전
발전기G	11년	A급정비	발전기Y	13년	상업운전
발전기H	11년	A급정비	발전기Z	13년	상업운전
발전기I	11년	상업운전	발전기AA	13년	A급정비
발전기J	11년	A급정비	발전기AB	13년	특별시험
발전기K	11년	A급정비	발전기AC	13년	A급정비
발전기L	12년	연료변경	발전기AD	13년	A급정비
발전기M	12년	A급정비	발전기AE	13년	상업운전
발전기N	12년	A급정비	발전기AF	13년	A급정비
발전기O	12년	A급정비	발전기AG	13년	A급정비
발전기P	12년	A급정비	발전기AH	13년	A급정비
발전기Q	12년	특별시험	발전기AI	13년	A급정비
발전기R	12년	특별시험	발전기AJ	13년	상업운전

자료: 비용평가위원회 회의결과(2011년 1~13차, 2012년 1~16차, 2013년 1~14차, 2014년 1~4차)

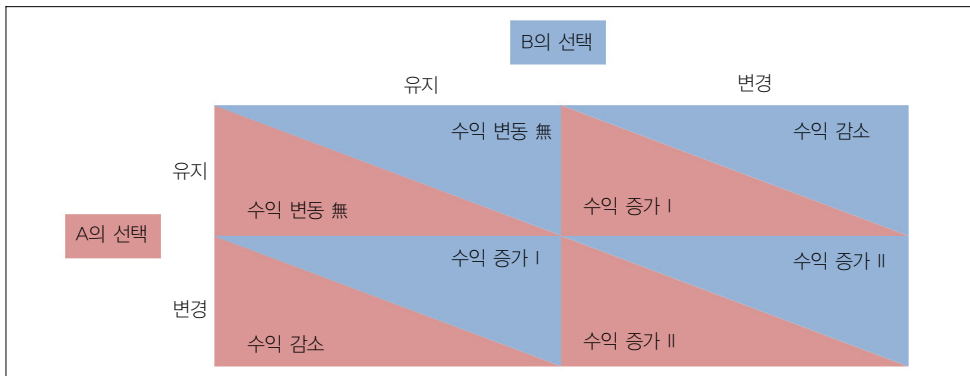
4) 2014년 1월 기준으로 발전기 변동비와 변동비 순위는 발전기T 242.87원/kWh(165위), 245.37원/kWh(166위), 247.58원/kWh(167위), 259.45원/kWh(168위)과 같다.

5) 발전기T의 입출력특성계수는 B급정비 후 아래와 같이 변경되었다. 이는 출력 60MW 기준으로 열입 열량(Gcal/hr)이 약 3%(171.8→177.1) 증가한 수준이다.

	변경 전	변경 후
입출력특성계수	2차 : 0.000532 1차 : 2.610872 상수 : 13.259087	2차 : 0.002182 1차 : 2.426316 상수 : 23.638307

모든 복합화력 발전사들이 실제변동비를 반영한다면 모두 수익은 증가하겠지만 앞에서 살펴본 것처럼 그렇지 못하고 있는데 이는 전형적인 ‘수인의 딜레마(Prisoner’s Dilemma)’ 상황이라고 볼 수 있다. 복합화력 발전사업자 A, B가 있는데 A, B는 각각 등록변동비를 유지할 수 있고 실제변동비로 변경할 수 있다고 가정할 경우 사업자 A, B의 선택에 따라 수익은 <그림 4>와 같이 나타낼 수 있다.

<그림 4> A, B업자의 선택에 따라 수익영향



사업자 A, B의 최적의 선택은 둘 다 실제변동비로 변경하여 수익을 높이는 것이지만 ‘수익증가 I > 수익증가 II’라고 한다면 내쉬 균형(Nash equilibrium)은 사업자 A, B가 등록변동비를 유지하는 것이다. 그러나 이는 양자 모두에게 최적의 선택인 (변경, 변경)이 아니어서 전형적인 수인의 딜레마 상황이라고 볼 수 있다.

## 2. 설비 예비율 감소

단기적으로 복합화력 발전사들은 등록변동비를 실제변동비로 적극 반영할 필요성이 낮을 수 있으나 장기적으로는 그렇지 못하다. 그 이유는 앞으로 <표 9>에서 보는 것처럼 설비예비율이 증가하여 계통한계가격이 낮아질 것으로 예상되는데, 이 경우 실제변동비와 정비 비용의 합계를 회수하지 못하게 되면 손실이 발생하기 때문이다. 향후 설비 예비율의 전망은 <표 8>과 같다.

〈표 8〉 설비에비율('14년~'23년)

연도	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
예비율(%)	16.3	21.2	26.2	28.6	24.8	28.1	30.5	30.5	29.4	27.6

자료: 제6차 전력수급기본계획(2013)

과거 낮은 설비에비율로 인하여 계통한계가격이 높아 실제변동비와 등록변동비의 차이에 의해 발생하는 손실의 영향은 적었고 그로 인해 복합화력 발전사들이 전략적인 행동을 할 유인이 높았다. 그러나 복합화력 발전사의 전략적 행동은 정부가 목표로 하는 설비에비율에 부정적인 영향을 끼칠 가능성이 있다. 왜냐하면 정부가 목표로 하는 적정 설비에비율에 도달할 경우 계통한계가격은 적정가격으로 회귀할 것이지만 실제변동비와 등록변동비 간의 차이가 존재한다면 적정예비율하에서도 복합화력 발전사업자들은 적정 수익을 얻을 수 없게 되어 기존 발전소의 수익 감소는 물론 신규 설비 투자 유인이 떨어져서 향후 설비 예비율은 정부가 목표로 하는 적정 예비율 수준 이하로 낮아질 가능성이 높다.

〈표 9〉 발전기 변동비 반영에 따른 전력시장 특징

구분	설비에비율 부족 시	설비에비율 적정 시
등록변동비 유지	<발전사> 자기변동비는 보상되지 않지만 계통한계가격이 높아 수익성 높음 <시장> 신규 발전기 시장진입 유인 높음 → 설비에비율 증가 예상	<발전사> 자기변동비가 보상되지 않고 계통한계가격도 낮아 수익성 낮음 <시장> 신규 발전기 시장진입 유인 없음 → 설비에비율 감소 예상
실제변동비로 변경	<발전사> 자기변동비를 보상받고 계통한계가격이 높아 수익성 매우 높음 <시장> 신규 발전기 시장진입 유인 매우 높음 → 설비에비율 증가 예상	<발전사> 자기변동비를 보상받아 계통한계가격이 낮더라도 적정 수익성 실현 <시장> 신규 발전기 시장진입 유인 적정 → 설비에비율 유지

이상의 논의를 요약하면 <표 9>와 같이 정리할 수 있다. 등록변동비를 실제변동비 수준으로 변경하는 경우 설비에비율 수준을 빠른 속도로 적정수준으로 회복시킬 수

있으며 적정수준 이하로 떨어지는 전력공급의 불안정성도 사전에 예방할 수 있다.

설비에비율이 부족할 때보다 적정 설비에비율을 유지할 경우 계통한계 가격을 낮게 유지할 수 있기 때문에 전력구매자가 발전사업자에게 지불해야 하는 총 금액은 설비에비율이 부족할 때보다 오히려 낮거나 유사할 것이다. 결국, 발전기의 변동비를 실제변동비로 반영하는 것은 설비에비율의 안정적 수준을 유지하는 긍정적인 효과가 있고 발전사업자와 전력구매자의 수익성을 개선하는 효과가 있다.

#### IV. 실제변동비 반영 방안

비용평가 세부운영규정 제 4.1.2.1조에서 발전비용평가 성능시험을 “A급 정비” 또는 “A급 정비에 준하는 성능개선 공사”시에 실시하도록 하고 있다. 그러나 동 조항에서 “A급 정비는 각 발전사업자의 정비기준”에 따른다고 되어 있어 발전비용평가 성능시험은 강제성이 낮다.

〈그림 5〉 발전비용평가 성능시험 기준

<b>제4장 발전비용평가 성능시험 기준</b>	
4.1	시험개요
4.1.1	명칭 본 시험의 명칭은 “발전비용 평가를 위한 성능시험” (이하 “성능시험”이라 함) 이라 한다.
4.1.2	성능시험 대상설비<개정 2005.1.27>
4.1.2.1	중앙급전발전기로 “A급 계획예방정비”를 시행한 발전기와 “A급 계획 예방정비에 준하는 성능개선 공사”를 시행한 발전기는 정비 및 공사 기간과 완료 일자를 전력거래소에 제출하고 정비 및 공사 완료 후 3개월 이내에 성능시험을 실시하여야 한다. 단, 특별한 사유가 있는 경우의 성능시험 대상여부와 원자력 및 수력발전기의 성능시험 시행여부는 비용평가위원회에서 정할 수 있다. 여기서, “A급 계획예방정비”는 각 발전사업자의 정비기준에 따르며, 복합발전기의 경우에는 최근 1년간 정비 및 공사 시행 누계용량이 전체용량의 50% 초과인 발전기를 대상으로 한다.<개정 2005.1.27, 2008.11.25>

자료: 비용평가 세부운영규정 제4장

복합화력발전기는 일반적으로 운전시간 25,000시간마다 계획예방정비를 수행하는데 매 25,000시간마다 B급 정비, A급 정비를 순차적으로 한다. 그리고 B급 정비와 A급 정비 때 주요부품을 교체하여 성능개선이 이뤄진다. 복합화력 발전기의 계획예방정비 주기 및 등급은 <표 10>과 같다.

<표 10> 계획예방정비 주기 및 등급

운전시간 (EOH)	25,000	50,000	75,000	100,000
계획예방정비 등급	B급	A급	B급	A급

자료: Siemens LTMS(Long Term Maintenance Service) 소개

주: B급: 가스터빈부 분해 및 점검, A급: 가스터빈 압축기, 연소실, 터빈부 분해 및 점검

이와 같은 주기에 따르면 일반적으로 복합화력 발전기 상업운전 후 A급 정비까지는 약 7.7년이 걸린다. 발전기비용평가 성능시험을 B급 정비 이상 수행 시 실시토록 비용평가 세부운영기준에 규정한다면 발전기 비용평가 성능시험은 약 3.4년 주기로 짧아지게 될 것이고 등록변동비와 실제변동비간의 오차 크기와 기간을 단축시킬 것이다. 이러한 관점에서 비용평가 세부운영기준을 변경할 경우 <표 11>과 같은 변경안을 제시할 수 있을 것이다.

<표 11> 비용평가 세부운영기준 변경 안

현행	변경 안
<p>4.2.1.1 중앙급전발전기로 “A급 계획예방정비”를 시행한 발전기와 “A급 계획예방정비에 준하는 성능개선 공사”를 시행한 발전기는 정비 및 공사 기간과 완료 일자를 전력거래소에 제출하고 정비 및 공사 완료 후 3개월 이내에 성능시험을 실시하여야 한다.</p> <p>단, 특별한 사유가 있는 경우의 성능시험 대상 여부와 원자력 및 수력 발전기의 성능시험 시행여부는 비용평가위원회에서 정할 수 있다.</p> <p>여기서, “A급 계획예방정비”는 각 발전사업자의 정비기준에 따르며, 복합발전기의 경우에는 최근 1년간 정비 및 공사 시행 누계용량이 전체용량의 50% 초과인 발전기를 대상으로 한다.</p>	<p>4.2.1.1 중앙급전발전기로 “B급 이상의 계획예방정비”를 시행한 발전기와 “B급 이상의 계획예방정비에 준하는 성능개선 공사”를 시행한 발전기는 정비 및 공사 기간과 완료 일자를 전력거래소에 제출하고 정비 및 공사 완료 후 3개월 이내에 성능시험을 실시하여야 한다.</p> <p>단, 특별한 사유가 있는 경우의 성능시험 대상 여부와 원자력 및 수력 발전기의 성능시험 시행여부는 비용평가위원회에서 정할 수 있다.</p> <p>여기서, “B급 계획예방정비”는 가스터빈부의 분해 및 점검을 의미하는 것으로 각 발전사업자의 정비기준에 따르며, 복합발전기의 경우에는 최근 1년간 정비 및 공사 시행 누계용량이 전체용량의 50% 초과인 발전기를 대상으로 한다.</p>

자료: 비용평가 세부운영규정 제4장

## V. 결론

원가규제로 대표되는 투자보수율 규제가 비용절감 유인의 결여와 이에 따른 피규제자의 모럴해저드로 이어진다는 문제점이 있는 반면 원가기반 제한경쟁은 단기적인 과열경쟁으로 인하여 실제비용의 변화를 제대로 반영하지 않음으로써 설비예비율의 부족문제가 나타난다는 점에서 대비된다. 본 논문에서는 원가기반 제한경쟁의 예로써 우리나라 변동비를 반영하는 도매 전력시장의 사례에서 실제 변동비의 변화가 미반영되는 비용왜곡 현상이 나타날 수 있음을 살펴보았다.

비용평가 주기를 단축하여 등록변동비를 실제변동비와 유사한 수준으로 변경한다면 위에서 언급한 비용왜곡 현상을 차단할 수 있다. 그로 인한 효과는 발전사업자의 안정적 수익, 적정 설비예비율 유지에 도움이 될 뿐만 아니라 적정 설비예비율 유지로 인해 판매단가가 낮아져 판매사업자의 수익성도 개선된다.

한편, 원가기반 제한경쟁에서 나타나는 비용왜곡 현상을 차단하기 위해서는 변동비를 실제 수준으로 반영하는 제도적 장치를 통하여 원가기반 제한경쟁의 정밀도를 높이는 것도 중요하지만 비용평가에 따른 거래비용을 줄이기 위하여 가격입찰 시장으로 전환하여 궁극적으로 원가기반 규제의 근본적인 문제점을 극복하는 방안을 검토하여야 할 것이다.

## [References]

1. 전력거래소, 「전력시장운영규칙」, 2011.12.
2. 전력거래소, 「비용평가세우분영규정」, 2014.1.
3. 전력거래소, 「전력거래 실무반 교재」, 2013.
4. 전력거래소, 「전력시장 실무자를 위한 정산규칙 해설서」, 2014.2.
5. 조성봉, 「연료비 이외의 항목도 발전시장의 변동비로 간주될 수 있는가?」, 『자원·환경경제연구』, 제20권 제3호, 2011.9.



6. 지식경제부, 「제6차 전력수급기본계획」, 2013.2.
7. 하동국, 「국내 전력시장에서의 용량요금 산정방식의 개선방안에 관한연구」, 2008.6.
8. Averch, Harvey and Johnson, Leland (1962), “Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint,” *American Economic Review*, Vol. 52, No. 5, pp. 1052~1069.