

| GREEN ISSUE 2013-06 |

강원도 신재생에너지 투자지도와 사업화 추진전략 도출

- RPS제도 시행 1년 경과와 강원도 발전전략을 중심으로 -

전영신 책임연구원 | 2013년 6월 28일

Contents

1. RPS제도란 무엇인가?
2. RPS 시행 1년 경과
3. 신재생에너지 투자지도 작성과
강원도 발전전략 제언
4. 부록



GREEN ISSUE 2013-06

강원도 신재생에너지 투자지도와 사업화 추진전략 도출

SUMMARY

《 현안 및 배경

- RPS제도는 발전회사가 생산하는 전력의 일정 부분을 의무적으로 신재생에너지로 생산하는 것을 골자로 2012년부터 시행되어 왔으며, 2012년 신재생에너지 의무공급량 대비 약 64.7%를 이행하였음.
 - ※ 35.3%중 26.3%를 차년도로 이행연기 하였고, 9.0%는 불이행에 따른 과징금 부과
- 2013년 의무공급량은 2012년보다 43.5%나 증가하여 이행연기된 의무공급량까지 더해지면 발전사업자가 생산해야 하는 신재생에너지 부담이 급증함.
 - ⇒ 신재생에너지 자원이 풍부한 강점을 가지고 있는 강원도에 발전사업자 유치 및 자체 사업을 통한 신재생에너지공급인증서를 판매할 수 있는 기회요인임.

《 주요 내용 및 정책적 시사점

- 강원도 내 지자체 소유 부지 중 신재생에너지 사업을 추진하기 위해서는 세부적인 신재생에너지 잠재량에 대한 조사가 필요함.
 - ※ 한국에너지기술연구원에서 수행하는 자원지도의 경우에는 범위가 넓어서 실제 사업 수행을 위해서는 1년 정도 소요되는 세부적인 분석이 필요하며 많은 재원이 필요함.
 - ※ 재원의 자체조달이 힘들 경우 민간사업자의 참여를 유치하고, 사업시행 시 가산점 부여하는 방식으로 인센티브 제공
- 세부지도 조사지역 별 경제성분석을 통하여 지역별 투자우선순위를 결정할 수 있는 ‘강원도 신재생에너지 투자지도’ 작성
 - ※ 조사지역별 Monte Carlo 시뮬레이션 방법을 이용하여 전력가격 등의 불확실성을 고려한 경제성 분석을 수행하여 사업 투자 우선순위를 제공하는 ‘강원도 신재생에너지 투자지도’ 작성
- 강원도 내 신재생에너지사업 추진절차 제시
 - ※ 투자 우선순위의 지역에 대해서 지역지원사업 또는 민간사업자 유치 시 필요한 기술적/정책적 지원도구 제공



1. RPS제도란 무엇인가?

- 2020년까지 온실가스를 BAU 대비 30% 감축하는 목표 달성을 위해서 기존기술을 대체하여 에너지 수요를 담당할 수 있는 기술이 필요하며, 신재생에너지는 온실가스 저감효과에 더하여 에너지안보를 확보하여 지속가능한 발전을 달성하는데 필요한 옵션 중 하나임.
⇒ 신재생에너지는 화력연료에 비해 비용이 많이 들기 때문에, 정부는 여러 정책적 제도를 이용하여 신재생에너지 사업에 투자하도록 유도하고 있음.
- 신재생에너지 지원정책 중 대표적인 제도가 2012년부터 시행되고 있는 RPS제도(신재생에너지공급 의무화제도)이며, 발전회사가 생산하는 전력의 일정 부분을 의무적으로 신재생에너지로 생산하는 것을 골자로 하고 있음.

가. RPS제도의 개요

- 공급의무자 (법률 제12조의 5 ①항 및 시행령 제18조의 ①항)
 - 50만킬로와트 이상의 발전설비(신·재생에너지 설비는 제외)를 보유하는 자
 - 한국수자원공사법에 따른 한국수자원공사
 - 집단에너지사업법 제29조에 따른 한국지역난방공사
 - ▶ 한국수력원자력, 남동발전, 중부발전, 서부발전, 남부발전, 동서발전, 지역난방공사, 한국수자원공사, SK E&S, 포스코에너지, GS EPS, GS파워, MPC 울촌전력 등
- 공급의무량 (법률 제12조의 5 ②항 및 시행령 제18조의 4)
 - 공급의무자의 지난 연도 총전력생산량의 합계에 연도별 의무비율을 곱한 발전량 이상으로 하며, 신재생에너지공급인증서를 기준으로 산정함.
 - 산업통산자원부장관은 3년마다 기술개발 수준, 신·재생에너지의 보급 목표, 운영 실적과 그 밖의 여건 변화를 고려하여 의무비율을 재검토해야 함.
 - ▶ 연도별 의무공급량 = 공급의무자의 전년도 발전량(신재생발전량 제외)×의무비율

해당연도	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
의무비율(%)	2	2.5	3	3.5	4	5	6	7	8	9	10

- 균형 있는 이용·보급이 필요한 신·재생에너지에 대하여는 대통령령으로 정하는 바에 따라 총 의무공급량 중 일부를 해당 신·재생에너지를 이용하여 공급하게 할 수 있음.

⇒ 현재 태양에너지에 대한 의무공급량을 별도로 지정(산업통상자원부장관이 고시함)

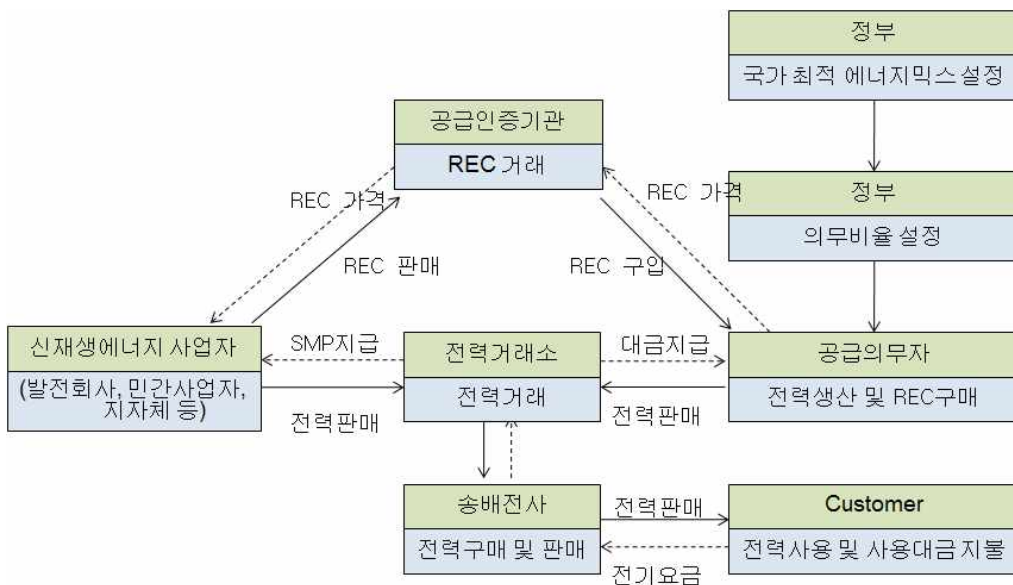
해당연도	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
태양에너지(GWh)	276	723	1,156	1,577	1,577	1,577	1,577	1,577	1,577	1,577	1,577

○ 신재생에너지공급인증서(법률 제12조의 5,7,8,9 및 시행령 제18조의 4,5,6,7,8,9)

- 공급의무자는 신·재생에너지 공급인증서를 구매하여 의무공급량에 충당할 수 있으며, 공급의무량의 20% 이내에서 차년도로 연기 가능
- 공급인증서의 거래 등의 관련업무는 공급인증기관에서 수행하며, 신재생에너지센터와 전력거래소 등에서 담당할 수 있음. 2013년 3월 이전까지는 신재생에너지센터에서 모두 담당하였으나, 2013년 3월 1일부터 다음과 같이 업무가 변경됨.

- ▶ 신재생에너지 센터 : 설비확인, 공급인증서 발급 (<http://rps.kemco.or.kr>)
- ▶ 전력거래소 : 공급인증서 거래(거래관련 신고 포함), 의무자 비용정산 (<http://rts.kpx.or.kr>)

⇒ 신재생에너지사업자 : 전력거래소에 전력판매하고, 신재생에너지센터에서 공급인증서발급, 전력거래소를 통해 공급인증서를 판매함.
 ⇒ 공급의무자 : 전력거래소에 전력판매하고, 전력거래소를 통해 공급인증서를 구매하여 정부로부터 할당받은 의무비율을 달성함.



- 공급인증기관은 균형있는 이용·보급과 기술개발 촉진 등이 필요한 신재생에너지에 대해서 실제 공급량에 가중치를 곱한 양을 공급량으로 하는 인증서를 발급함.
 - ▶ 가중치는 환경, 기술개발 및 산업 활성화에 미치는 영향, 발전원가, 부존 잠재량 및 온실 가스 배출 저감에 미치는 효과를 고려하여 다음과 같이 설정함.
 - ▶ 산업통산자원부장관은 3년마다 기술개발 수준, 신재생에너지의 보급 목표, 운영 실적과 그 밖의 여건 변화 등을 고려하여 공급인증서 가중치를 재검토 함.

구 분	공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준		
		설치유형	지목유형	용량기준
태양광에너지	0.7	건축물 등 기존시설물을 이용하지 않는 경우	5개 지목 (전, 답, 과수원, 목장용지, 임야)	
	1.0		기타 23개 지목	30kW 초과
	1.2			30kW 이하
	1.5	건축물 등 기존 시설물을 이용하는 경우		
기타 신재생에너지	0.25	IGCC, 부생가스		
	0.5	폐기물, 매립지가스		
	1.0	수력, 육상풍력, 바이오에너지, RDF 전소발전, 폐기물 가스화 발전, 조력(방조제 有)		
	1.5	목질계 바이오매스 전소발전, 해상풍력(연계거리 5km이하)		
	2.0	해상풍력(연계거리 5km초과), 조력(방조제 無), 연료전지		

- 신재생에너지 공급 불이행에 대한 과징금(법률 제12조의 6 ①항, 시행령 제18조의 5)
 - 의무공급량 미이행분에 대해서는 공급인증서 평균거래가격의 150% 범위에서 불이행사유, 불이행에 따른 경제적 이익의 규모 및 불이행 횟수 등을 고려하여 과징금 부과
 - 평균거래 가격은 공급인증서의 거래량과 거래 가격의 가중평균으로 산정하며, 산정이 어려울 경우 다음 기준 이용함.
 - ▶ 해당 연도의 공급인증서 평균거래 가격
 - ▶ 직전 3개 연도의 공급인증서 평균거래 가격
 - ▶ 신·재생에너지원의 종류별 발전 원가
- 무상지원과 공급인증서(법률 제12조의 7 ①항, 시행령 제18조의7 ②항)
 - 지역지원사업 등과 같이 국가나 지자체로부터 무상지원 받은 경우 지원금에 해당하는 비율을 제외한 부분에 대한 공급인증서 발급



2. RPS제도 시행 1년 경과

가. RPS 의무이행 실적 및 전망

- 2012년 신재생에너지 공급의무 이행실적을 보면, 의무공급량 대비 약 64.7%를 이행하였으며, 태양광 이행률은 95.7%인 반면, 비태양광 이행률은 63.3%로 다소 저조함.
 - 공급의무량의 차년도 이행연기는 26.3%(태양광 4.3%, 비태양광 27.3%)로서 2013년도 의무이행량에 누적됨.
 - 과징금은 이행량과 이행연기량의 합을 차감한 불이행량(579,889REC)에 부과

(단위 : REC)

의무공급량		이행	이행연기	불이행
태양광	276,000	264,180(95.7%)	11,820(4.3%)	0(0.0%)
비태양광	6,144,279	3,890,047(63.3%)	1,674,343(27.3%)	579,889(9.4%)
전체	6,420,279	4,154,227(64.7%)	1,686,163(26.3%)	579,889(9.0%)

출처 : 산업통상자원부 보도자료

- 2013년 공급의무자별 의무공급량을 보면 9,210,381 REC로 2012년의 6,420,279 REC 보다 43.5%p 증가함. 태양광의 경우 162.0%p나 증가함.
 - 의무공급량이 큰폭으로 증가한 것은의무비율이 2%에서 2.5%로 증가했고,
 - 전력수요가 급증해 전력 생산량도 증가했기 때문임.
 - 태양광의 경우 정부가 내수시장을 창출하기 위해 3년간 260MW 규모의 태양광 발전설비를 조기건설하기로 했기 때문임.
- 회사별로는 한국수력원자력이 246만 REC로 압도적인 1위를 차지했고, 한국남동발전, 한국중부발전, 한국서부발전, 한국남부발전, 한국동서발전 등이 100만 REC 초과함.
 - 2012년 의무공급량 가운데 30%를 올해로 넘기는 등 과징금을 물지 않는 수준에서 겨우 목표를 달성했던 발전사의 신재생에너지 생산부담 가중
 - ⇒ 신재생에너지 자원이 풍부한 강점을 가지고 있는 강원도에 발전사업자 유치 및 자체 사업을 통한 신재생에너지공급인증서를 판매할 수 있는 기획요인임(S-O 전략).

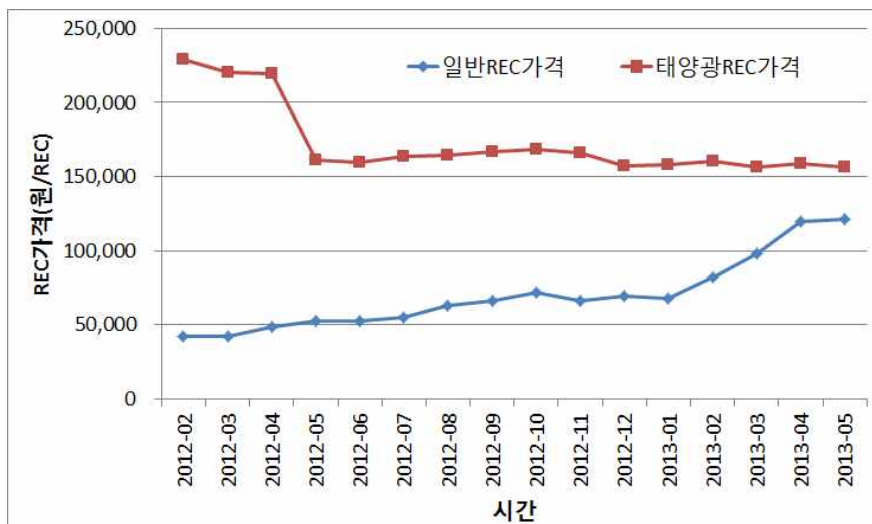
(단위:MWh)

구 분	2012년		2013년		증가율		
	총 의무공급량	태양광 의무량	총 의무공급량	태양광 의무량	총 의무공급량	태양광 의무량	
그룹 I	한국수력원자력	2,010,256	43,332	2,462,729	114,234	22.5%p	163.6%p
	한국남동발전	833,688	43,056	1,267,213	110,619	52.0%p	156.9%p
	한국중부발전	738,150	43,056	1,055,337	110,619	43.0%p	156.9%p
	한국서부발전	760,703	43,056	1,140,889	110,619	50.0%p	156.9%p
	한국남부발전	833,901	43,056	1,285,500	110,619	54.2%p	156.9%p
	한국동서발전	734,283	43,056	1,156,946	110,619	57.6%p	156.9%p
그룹 II	한국지역난방공사	104,315	2,484	164,354	7,953	57.6%p	220.2%p
	한국수자원공사	2,484	2,484	7,953	7,953	220.2%p	220.2%p
	SK E&S	90,152	2,484	125,974	7,953	39.7%p	220.2%p
	GS EPS	81,121	2,484	131,999	7,953	62.7%p	220.2%p
	GS 파워	51,299	2,484	91,364	7,953	78.1%p	220.2%p
	포스코에너지	142,583	2,484	260,850	7,953	82.9%p	220.2%p
	MPC(울진)	37,344	2,484	59,273	7,953	58.7%p	220.2%p
합 계	6,420,279	276,000	9,210,381	723,000	43.5%p	162.0%p	

출처 : 지식경제부 공고 제2012 - 393호, 제2013 - 37호

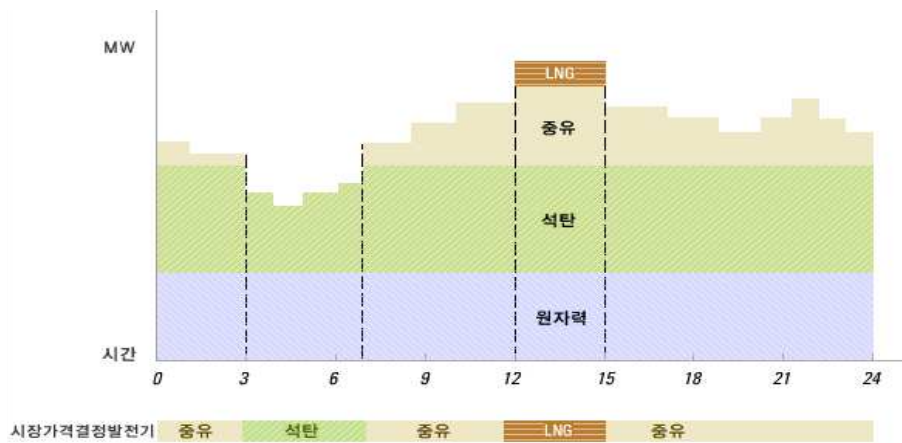
나. 공급인증서 가격 추이

- 신재생에너지 공급인증서는 계약시장과 현물시장으로 구분되어 운영되고 있음.
 - 비태양광의 경우 투자규모가 크고 인허가 문제 등으로 시장에 나오는 물량이 극히 제한적
이므로 가격 상승 추세임.
 - 태양광은 솔라셀 가격 하락 등의 낮은 진입장벽으로 참여가 늘면서 가격하락 유도함.
- ⇒ 고품질의 풍력 자원이 많은 강원도의 경제성확보 가능성 상승



다. 전력가격(SMP) 추이

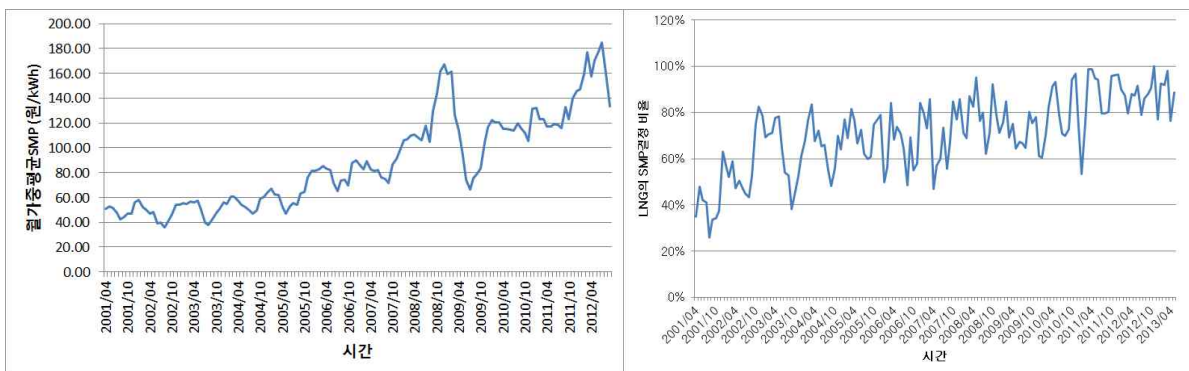
- 신재생에너지의 판매가격은 전력계통한계가격(SMP)이며, SMP는 우리나라 전력계통에 연계되어 있는 중앙급전발전기의 변동비가 낮은 순서부터 차례로 올라가면서 전력수요와 일치하는 발전기의 변동비가 SMP가 됨.



< SMP 결정 발전기 >

출처 : 한국전력거래소

- SMP는 아래 그림과 같이 지속적으로 상승해왔으나, 이는 LNG가 SMP 결정 연료인 경우가 연간 80% 이상이었기 때문임.



< 월평균 SMP - 신재생에너지 전력 판매가격 >

출처 : 한국전력거래소

< LNG의 SMP 결정비율 >

- 제6차 전력수급기본계획에서 신규로 계획된 설비는 총 11,980MW(14기)로 예비율 22%에 달함.
 - 석탄 8740MW(10기) 및 LNG 3,240MW(4기)
 - 불확실대응설비로서 석탄 2,000MW(2기) 및 LNG 1,820MW(2기)

【신규 건설의향 반영 내역】

(단위 : MW)

구 분	석 탄			LNG			계
	회사명	설비명	설비 용량	회사명	설비명	설비 용량	
적 정 규 모	남동발전	영 흥 #7	870	GS EPS	당진복합 #5	950	
		#8	870	남부발전	영남복합	400	
	중부발전	신 서 천 #1	500	대우건설	대우포천 #1	940	
		#2	500	SK E&S	여주복합	950	
	SK건설	NSP IPP #1	1000				
		#2	1000				
	삼성물산	G프로젝트#1	1000				
		#2	1000				
	동양과워	동양과워 #1	1000				
		#2	1000				
8,740 (10기)			3,240 (4기)			11,980 (14기)	
불확실 대응설비	동부 하슬라	동부하슬라 #1	1000	서부발전	신평택3단계	900	
		#2	1000	현대산업 개발	복합 통영복합 #1	920	
	2,000 (2기)			1,820 (2기)			
합계	10,740 (6개사, 12기)			5,060 (6개사, 6기)			15,800 (12개사, 18기)

출처 : 제6차 전력수급기본계획

- 기저부하발전소의 건설 증가에 따라 SMP결정 발전소가 LNG발전소에서 석탄화력발전으로 상당부분 전환될 것으로 예상됨.
 - SMP에 따라 수익성이 결정되는 신재생에너지 사업의 경우 SMP가 낮아질 가능성이 커지는 상황은 경제성에 부정적인 영향을 미침.
 - SMP의 추이에 대한 여러 시나리오에 대한 분석이 필요함.



3. 신재생에너지 투자지도 작성과 강원도 발전전략 제언

- 신재생에너지 자원이 풍부한 강원도에 있어서 RPS제도 시행에 따른 신재생에너지 수요의 증가는 놓칠 수 없는 기회임.
- ⇒ 지자체 소유의 부지에 대한 신재생에너지 자원 **잠재량 파악** 및 **경제성분석**을 통한 **강원도 신재생에너지 투자지도** 작성과 이를 이용한 **사업화 추진**으로 지속가능한 발전 달성

1 강원도 내 신재생에너지 투자지도 작성 (풍력사업의 경우)

- 신재생에너지 자원지도 및 잠재량 파악에 대한 연구는 한국에너지기술연구원에서 수행 중임.
 - 육상풍력발전의 공급가능 잠재량은 지자체 중에서 강원도가 가장 높음.
 - 지도상에 표시된 풍력단지 개발가능 영역의 경우에도 강원도에 대부분 분포됨.

시도명	육상 공급가능잠재량			
	잠재량 (천toe)	발전량 (GWh)	용량 (GW)	면적 (km ²)
경기도	299	1,194	0.69	345
강원도	713	2,852	1.21	604
충청남도	203	812	0.43	215
충청북도	119	477	0.29	144
전라북도	136	545	0.31	154
전라남도	475	1,899	0.89	444
경상북도	430	1,720	0.79	397
경상남도	563	2,250	1.02	508
제주도	178	710	0.31	155
합계	3,115	12,459	5.93	2,965



출처 : 2012 신재생에너지 백서

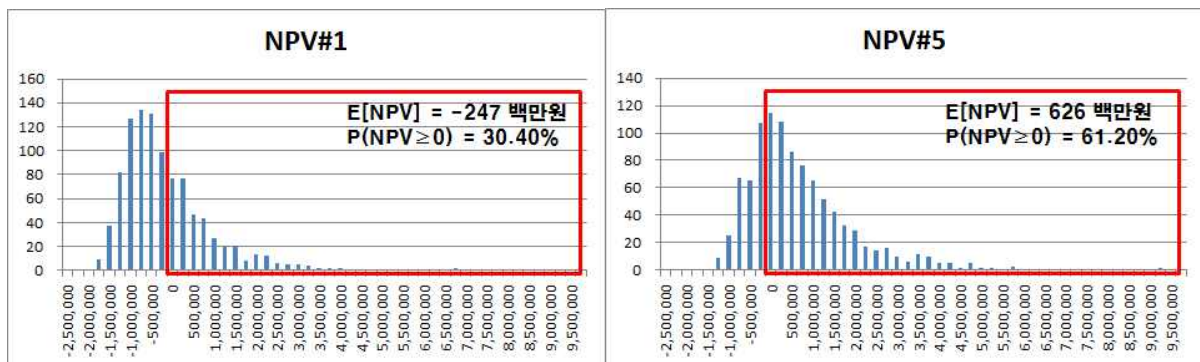
- 강원도 풍력자원 세부지도 작성사업(가칭) 시행 필요
 - 지자체 소유의 부지 중 기존 자원지도의 공급가능지역과 부합 여부 탐색
 - 부합지역 내부에 풍량, 풍속 및 난류에 의한 연직바람분포 등 측정 (1년 정도 소요)
- ⇒ **재원마련** : 국비 지원 및 도비 부족 시 민간사업자의 참여(풍력발전기 제조회사, 발전사업자 등의 매칭펀드)를 통한 콘소시엄 구성
- ⇒ **인센티브** : 지역지원사업의 경우 콘소시엄 참여 제조회사의 발전기에 가산점 부여
민간사업자 유치 시 콘소시엄 참여 발전사업자에게 가산점 부여

② 세부지도 조사지역 별 경제성 분석 (풍력사업의 경우)

- 세부지도 및 잠재량 계산을 통한 풍력사업 경제성 분석
 - 세부지도와 참여제조회사의 성능곡선을 이용하여 신재생 공급가능 잠재량 산정
 - 생산가능 전력량과 전력가격, REC가격 등을 고려한 미래 수익 예측
 - 투자비는 당장 소요되는 비용이므로 예측 가능하지만, 전력판매가격과 같이 미래에 발생하는 수입의 경우 불확실성 존재함.

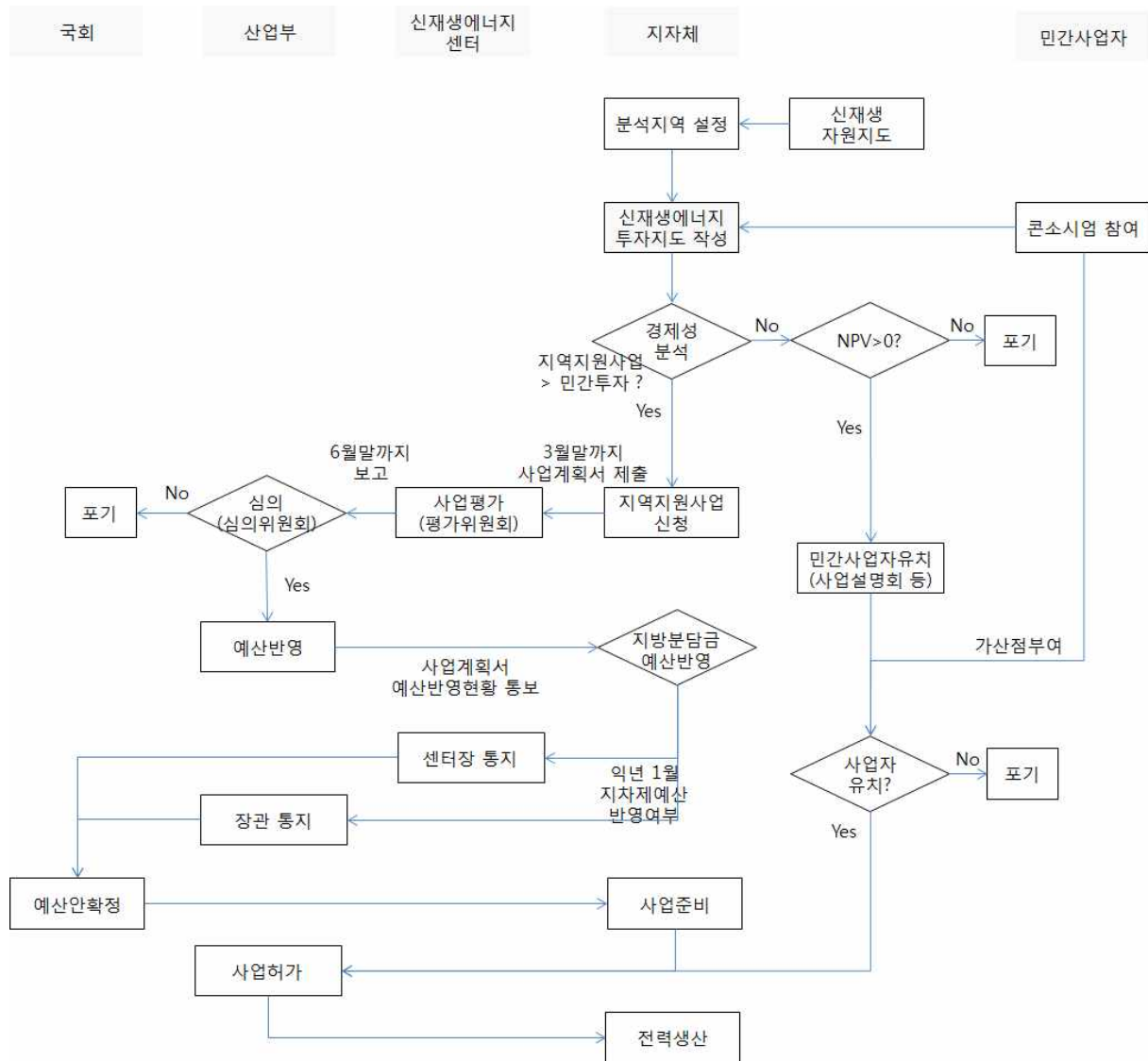
 - 시뮬레이션을 통한 불확실성 분석
 - 전력가격(SMP)은 불확실성이 존재하며, 향후 SMP결정연료가 LNG에서 석탄으로 변화할 가능성이 존재하므로 이를 고려한 분석 필요함.
 - 부록에 수록되어 있는 Monte Carlo Simulation과 같이 전력가격, REC가격 및 배출권 가격과 같이 여러 변수에 대한 불확실성을 고려한 시뮬레이션 수행
 - ▶ Monte Carlo Simulation은 투자안에 영향을 미치는 주요 변수들의 값이 가질 수 있는 미래의 확률 분포를 전제로 하여 수많은 난수발생실험(random sampling)을 하는 것을 말하고, 그 결과를 분석하여 투자안의 순현재가치(NPV)에 대한 확률분포를 추정하는 방법이 주로 사용됨.

 - 불확실성을 고려한 강원도 신재생에너지 투자지도
 - 세부지도 작성 대상 지역별 신재생공급잠재량이 다르므로, 이용율에 대한 시나리오를 작성하여 Monte Carlo Simulation을 수행 후 각 대상지역의 특성을 적용함.
 - 아래 그림은 이용율 시나리오별 시뮬레이션 수행결과이며, 이용율이 증가할수록 당연히 NPV가 증가하며, NPV가 0보다 높을 확률도 증가함(자세한 내용은 부록 참고).
- ⇒ #1지역보다 #5지역이 투자 시 우선순위에 놓이게 되며, 세부지도 작성대상 지역별 분석결과를 지도상으로 표현하면 투자우선순위를 결정할 수 있는 ‘신재생에너지 투자지도’가 작성됨.



3 강원도 내 신재생에너지 사업추진 절차 수립

- 1) 강원도 신재생에너지 투자지도 및 경제성분석 프로세스 수행
- 2) 지역지원사업이 유리할 경우 지역지원사업 사업계획서 제출 등의 자체사업 프로세스 진행
- 3) 민간투자가 유리할 경우 민간사업자 유치 프로세스 진행
- 4) 두 프로세스 모두 신재생에너지 투자지도 작성에 참여한 민간사업자에 인센티브 제공
- 5) 전력 및 공급인증서 판매를 통한 수익 창출





4. 부록 : 풍력발전사업 Monte Carlo Simulation

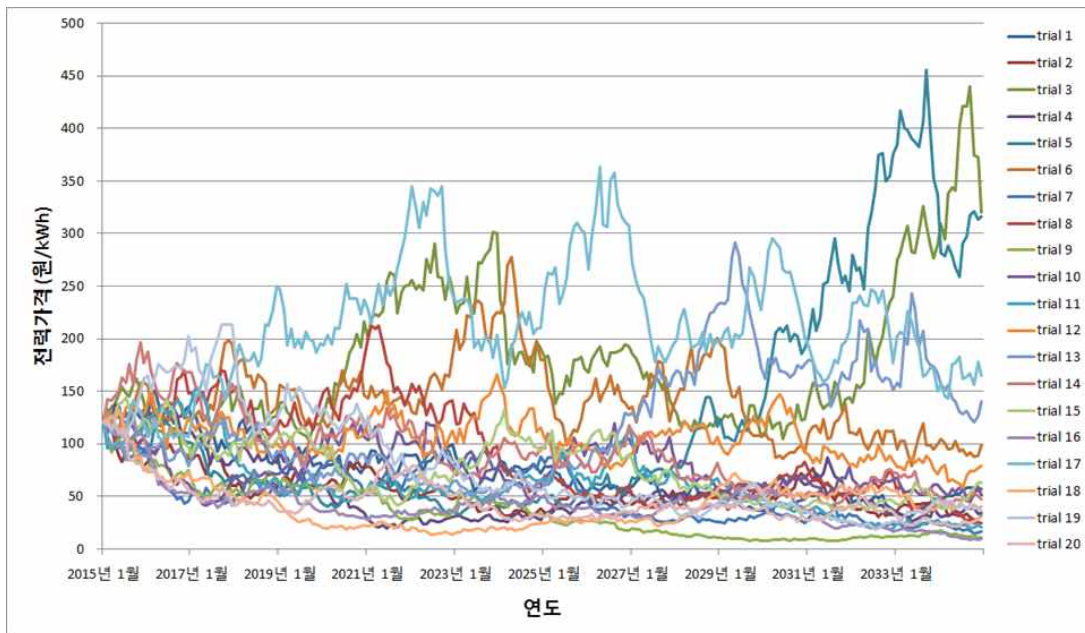
Monte Carlo Simulation

- 세부지도 조사지역별 신재생사업의 타당성을 분석하기 위하여 12개의 이용율 시나리오를 상정하여 신재생에너지 잠재량에 대한 대표값으로 설정하였음.
- 시나리오 공통사항 (풍력발전사업)
 - 용량 2MW, 건설비 2,000천원/kW, 운전유지비율 2.5%, 경제수명 20년
 - 물가상승률 4.0%, 실질할인을 10.0%
 - CO₂ 배출계수 0.443 tCO₂/MWh

○ 시나리오 별 이용율

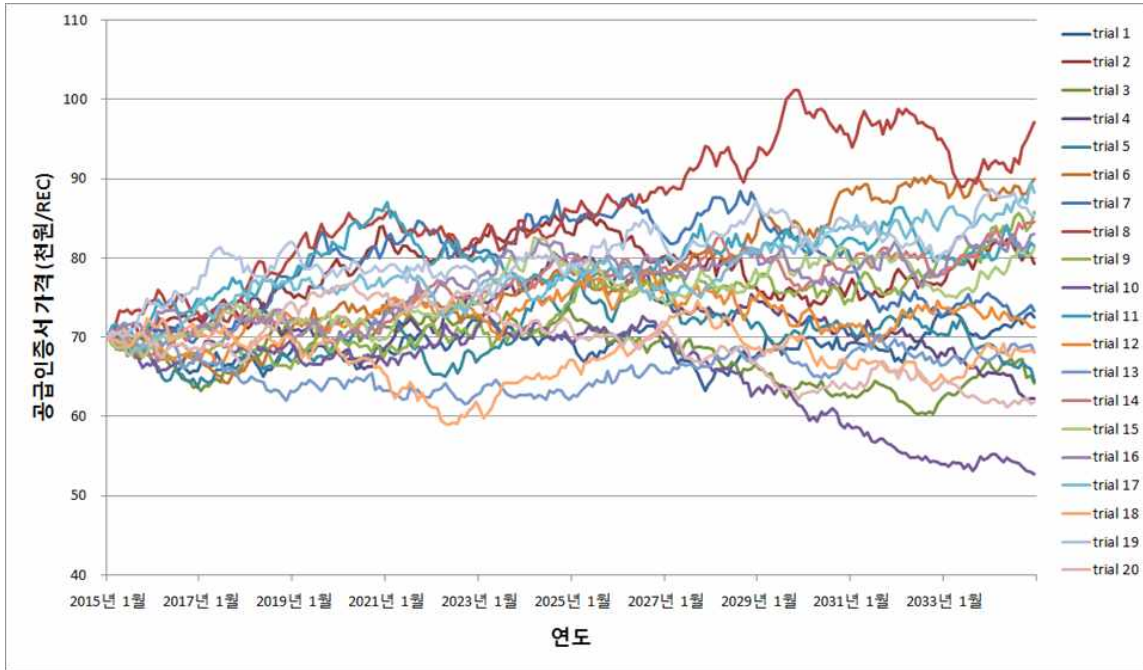
시나리오	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12
이용율	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%	25%	26%	27%	28%

○ 전력가격(SMP) 시뮬레이션

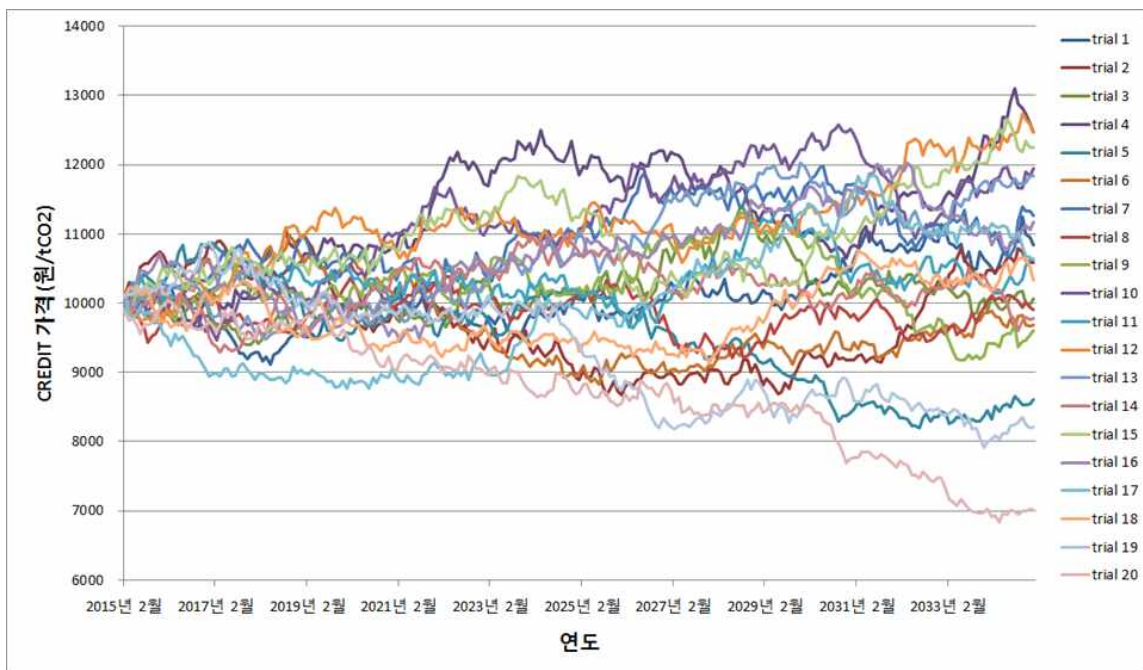


Monte Carlo Simulation

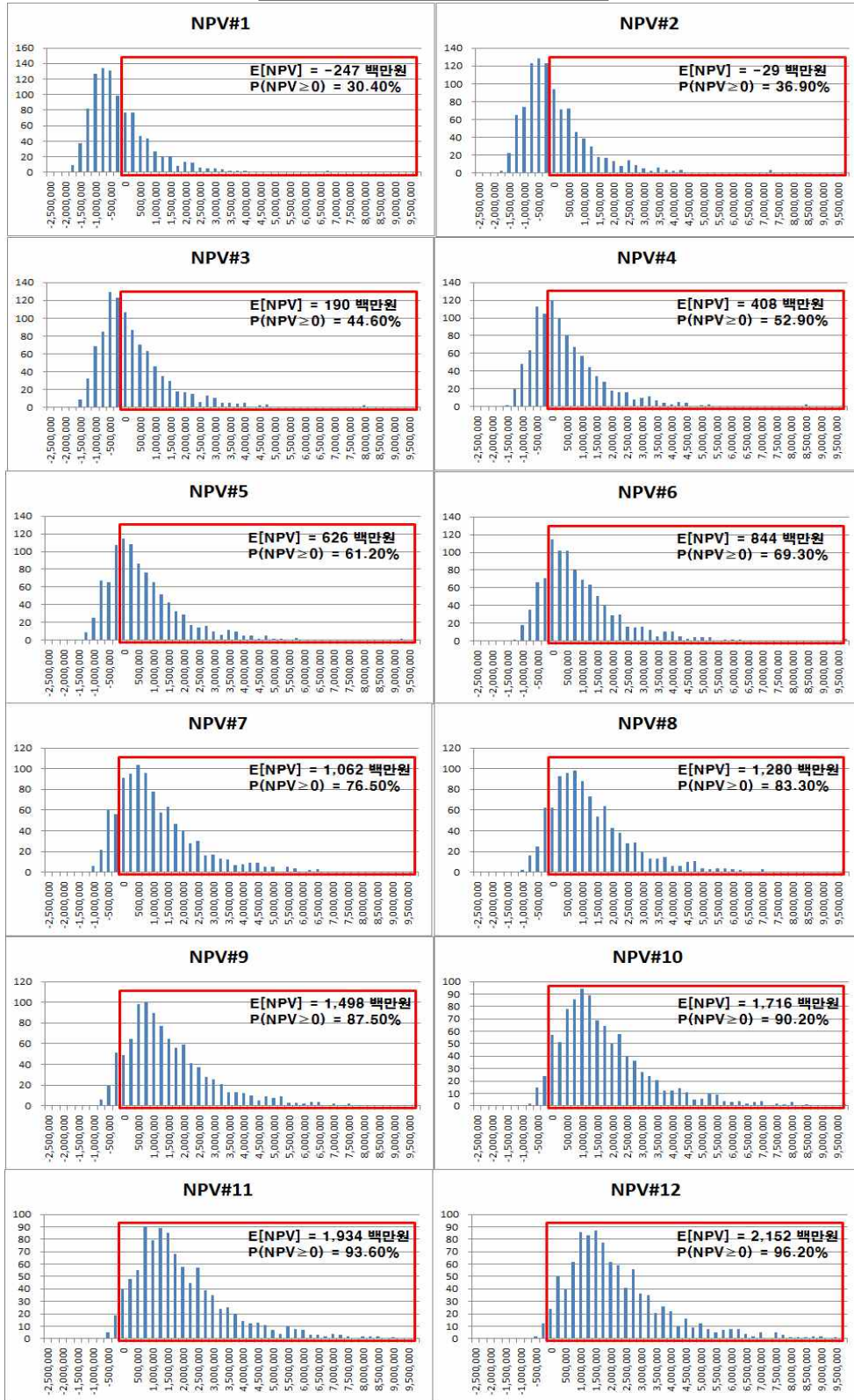
○ 공급인증서 가격 시뮬레이션



○ 배출권 가격 시뮬레이션



Monte Carlo Simulation 결과



Monte Carlo Simulation 결과

- 시뮬레이션 수행결과, 시나리오 #1, #2를 제외한 모든 시나리오의 순현재가치(NPV) 기대치가 0 보다 높음을 알 수 있었으며, 시나리오 #4부터 50% 이상의 확률로 NPV가 0보다 큼.
- 시나리오 #4의 조건인 이용율 20% 이상을 확보할 수 있는 지역에서 풍력발전사업의 경제성이 높은 편이나, 이는 신재생에너지 공급인증서와 배출권거래 모두 판매할 수 있는 것으로 가정하였기 때문임. 하지만 배출권가격은 동일한 수준의 전력생산으로 인한 공급인증서 가격의 1/30 정도밖에 되지 않아서 배출권 판매수익의 영향은 제한적임.
- 결국 품질이 좋아서 이용율 20% 이상인 지역에서의 신재생에너지 사업의 경제성은 손해 보지 않을 확률이 50% 이상이며, 평균적으로 4억의 순수익을 얻을 수 있을 것으로 기대할 수 있음.
 - 하지만 2004년에 설치된 대관령(삼양목장)풍력발전기(0.66MW급 4기)는 내용연수 20년이 되기 이전에 잦은 고장과 해외수입제품의 특성으로 인하여 기술자 및 부품조달 시간이 소요되어 전력을 생산하지 못하는 시간이 길어짐에 따라 이용율의 지속적 확보가 어려웠음.
 - 특히 2011년에는 대규모의 보수사업으로 전력판매량 보다 투자비가 더 많이 투입되는 경우도 발생하여 국산 제품으로 교체하는 방안 검토 중임.
 - 따라서 풍력발전기의 노후화와 부품조달 수준에 따른 비용의 변화, 전력생산량 변화에 따른 수입의 변화 등을 고려한 경제성 분석이 필요할 것으로 생각됨.
- 본 시뮬레이션은 풍력발전사업에 민간사업자가 투자할 경우와 같이 정부지원이 없을 경우의 경제성 분석이므로, 정부로부터 지원을 받을 경우에 대한 분석 수행 필요함.
 - 지역지원사업과 같이 정부의 보조금으로 지원받은 사업은 지원받은 비율만큼 신재생에너지 공급인증서를 판매할 수 없는 구조이므로, 이와 같은 현금흐름구조를 반영하여 경제성 분석 수행 후 민간사업자 유치 및 지역지원사업에 대한 대안비교를 수행한 후 더 나은 대안을 선택할 수 있음.

- 발 행 인 : 홍 성 태
- 발 행 처 : (재)한국기후변화대응연구센터
- 발행번호 : 2013-2호
- 발 행 일 : 2013년 6월 28일

www.crik.re.kr