



울산광역시 지역에너지사업 로드맵 기획

2007. 3.

김진오

에너지경제연구원

목 차

- I. 에너지 환경의 변화
- II. 지역에너지 로드맵 기획의 필요성
- III. 지역에너지 사업현황 조사
- IV. 신·재생에너지 로드맵 개선방식
- V. 지역별 신·재생에너지 보급목표 및 추진전략
- VI. 울산 지역특화사업 로드맵
- VII. 기대효과 및 결론



I. 에너지 환경의 변화

- ❖ 에너지부문 여건변화
- ❖ 에너지원 근본적 변화(Mega Trend) 움직임
- ❖ 여건변화에 따른 정부의 정책방향



가. 에너지부문 여건변화

- 국가간 자원확보경쟁 심화와 원유시장의 불확실성 증가
- 환경보전과 지속가능발전의 중요성 부각
- 경쟁도입과 에너지산업의 구조개편의 가속화
- 에너지 소비패턴과 인식의 변화
- 에너지정책에 대한 시민사회의 참여욕구 증대
- 국제 및 지역협력의 중요성 확대

나. 에너지원 근본적 변화(Mega Trend) 움직임

화석연료의 고갈

- 주요 에너지인 석유, 천연가스, 석탄 등의 가체 매장량이 한계 표출
 - 세계 최대 석유회사인 BP사는 화석연료의 가체 매장량을 석유 41년, 천연가스 67년, 석탄 192년 등으로 추정
 - 핵심 화석연료인 원유 생산량의 정점(Peak Oil)이 조만간 도래할 것이라는 우려 속에 가격 불안정이 심화
 - * 급진적 전망 : 아버트박사 ‘08년경, 캠벨박사 ’ 10년경, 독일연방은행 ‘14년경
 - * 보수적 전망 : IEA(국제에너지기구) ‘20년경, 미 에너지부는 ’ 30년 전후



나. 에너지원 근본적 변화(Mega Trend) 움직임

지구온난화와 기후변화

- 온실가스에 의한 지구온난화로 이상기후현상이 빈발하여 생태계, 인간의 건강 등에 악영향을 초래하고 있으며 이러한 현상은 앞으로도 더욱 심화될 전망
- IPCC 제3차 보고서에 의하면 지구의 평균기온은 20세기에 약 0.6도 상승했으며, 2100년에는 1990년 대비 1.4~5.8도 상승할 전망
- 2100년 세계의 해수면은 최대 88센티미터 상승할 것임

나. 에너지원 근본적 변화(Mega Trend) 움직임

- 2006년부터 Post-2012 의무부담 체제에 대한 협상 시작
 - 교토의정서 발효(2005.2.16)로 선진국의 의무이행을 위한 온실가스 감축활동의 본격화 및 관련 환경 규제 강화
 - ※ 자동차 : EU-한국간 신규자동차 CO2 배출량(186→140g/km(2009)) 감축협정 체결(1999.6월)
 - ※ 반도체 : 세계반도체협회, PFC배출량을 2010년까지 ' 97년 기준 10% 감축합의(199.4월)
 - 제11차 기후변화협약당사국총회 겸 제1차 교토의정서 당사국회의(2005.11.28~12.9)에서 협상 절차 등에 대한 공식논의 시작
 - 국제협상에 능동적으로 대응하기 위해 2005.7.28, 아-태지역 6개국(한·미·일·중·인·호) 기후변화 파트너십에 가입
- 온실가스 감축 의무부담시 산업활동에 상당한 영향 우려
 - 온실가스 배출이 많은 에너지, 산업부문의 영향이 클 전망
 - ※ 부문별배출(2002) : 에너지(83.4%), 산업공정(10.9%), 농축산(2.9%), 폐기물(2.8%)
 - 의무부담 정도에 따라 에너지다소비업종 중심의 산업구조를 갖고 있는 우리나라의 경제 및 산업 활동에 심대한 영향
 - ※ 2차 이행기간(2013-2017)중 1995년 대비 배출량을 5% 감축할 경우, 실질 GNP성장률이 2015년에 약 20% 감소 예상(0.78%p 감소 예상)

나. 에너지원 근본적 변화(Mega Trend) 움직임

지속가능 발전 개념의 변화

- Sustainable Development (Energy + Environment + Economics)
 - 에너지 안보
 - 환경보전
 - 경제발전
- Well-being : 개인의 건강과 삶의 질 향상
 - 잘 먹고 잘 살자
 - 기업 : 사업만 잘 하면 된다(doing well)
- Lohas (Lifestyles of Health and Sustainability)
 - 자신과 가족의 신체적이고 정신적인 건강은 물론, 환경사회 정의 및 지속가능한 소비에 높은 가치를 두고 생활하는 라이프스타일(제대로 먹고 제대로 살자)
 - 기업 : 좋은 일을 해야 한다(doing good)

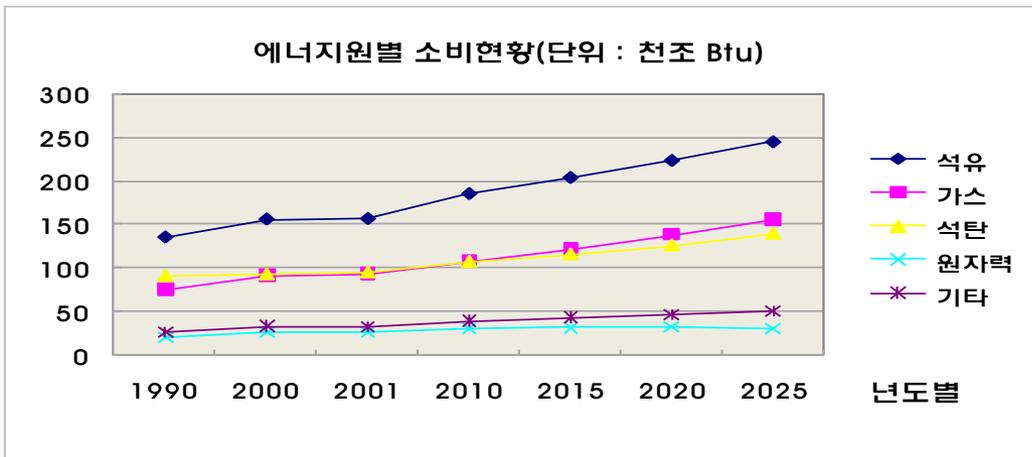
나. 에너지원 근본적 변화(Mega Trend) 움직임

대체에너지 수단 개발

- 석유 등의 고갈로 인해 원료부문(섬유, 플라스틱 등)과 연료(에너지)부문의 불확실성을 해소할 대체 에너지수단 개발이 불가피
- ❖ 원료부문은 상당기간 동안 석탄, 천연가스 등으로 석유를 대체 가능
- ❖ Oil Sand와 가스 하이드레이트 등은 지역적 편중, 기술적 어려움, 환경오염 등으로 대체 에너지원으로서 한계.(신재생에너지 출현 불가피)

수소경제로의 이행

- 환경오염을 최소화하고 원유를 대체할 수 있는 새로운 에너지 수단으로서 수소(水素)에너지가 유력한 대안으로 부상



전문가들은
 석유시대 → 천연가스시대 →
 수소경제 시대('40년 이후)
 로 이행 전망



다. 여건변화에 따른 정부의 정책방향

- 해외 자원의 안정적 확보대책 추진
- 기후변화 협약 대응
- 신·재생에너지 개발 및 보급 확대
- 에너지절약 등 에너지저소비형 경제 · 사회 지향
- 에너지정책의 효율적 추진 기반 마련
 - ✓ 수요자가 에너지정책결정에 참여하는 열린 에너지정책 추진
 - ✓ 지역에너지사업의 효율적 추진 · 지원
 - ✓ 빈곤층에 대한 에너지 지원 사업 전개



Ⅱ. 지역에너지 로드맵 기획의 필요성

- ❖ 지역에너지사업 로드맵의 중요성
- ❖ 정부의 신·재생에너지 설비 지원 내용
- ❖ 지역에너지로드맵의 방향

가. 지역에너지사업 로드맵의 중요성

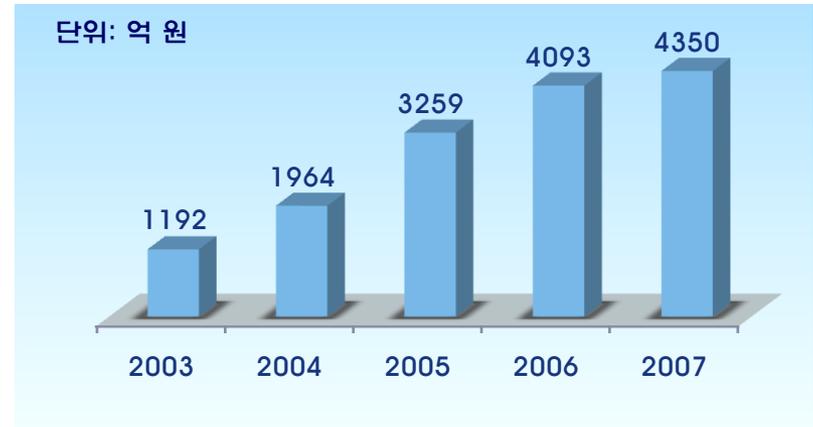
문제점 및 필요성

- **과거 지역에너지 사업 : 지역특성을 무시한 백화점 나열식 또는 타 지역 성공사례 눈치작성 등으로 보급사업 전개**
 - ⦿ **지역 특성에 알맞은 지역특화사업 발굴 및 보급 필요**
- **에너지 자금도 향상과 지역주민들의 선호와 무관한 천편일률적인 사업추진으로 일관**
 - ⦿ **지속가능 발전을 도모할 수 있는 방향으로 지역에너지사업 수행 필요**

가. 지역에너지사업 로드맵의 중요성

정책방향

- 2004년부터 신·재생에너지 원년으로 삼고 대폭적인 지원체제 구축, 2005년부터 본격적인 대량보급단계로 돌입
- 이로 인해 지역에너지사업도 종전과는 다른 새로운 국면전환으로 지역기반구축 단계에서 대량보급체제 구축 불가피
- 지자체 지역특화사업 발굴하여 Road Map을 작성하고 그 우선순위에 따라 지원체제 마련 필요



나. 정부의 신·재생에너지 설비 지원 내용

구 분		지원 비율	비 고
일반 보급사업	시범보급사업	최대 80% 이내	정부지원 R&D활용조건
	태양광 발전설비	최대 80% 이내	
	풍력발전설비		
	소수력발전설비		
	지열이용설비	최대 50% 이내	
	태양열이용설비		
태양광주택 10만호 보급사업		최대 70% 이내	
국민임대 주택 태양광 보급사업		최대 100% 이내	
지방 보급사업	기반조성사업 . 교육 연수 홍보 . 자원 및 타당성조사 . 정책개발 및 보급계획 . 통계조사 . 모니터링 사업	최대 100% 이내	자부담 사업비 중 50% 이상은 해당 지자체가 반드시 부담해야 함.
	시설보급사업 . 신재생에너지 법 시행규칙 제2조에 의한 보급사업	최대 70% 이내	

다. 지역에너지로드맵의 방향

- 에너지기본법 제7조가 정하는 관련 에너지대책 수립
- 에너지 조례에 의한 의무 · 권장사항 적극 이행
- 지역특화사업 선정의 기준과 원칙 설정
 - ✓ 부존자원 우선발굴
 - ✓ 기초수요확보를 위한 시범사업에 우선 적용
 - ✓ 입지선정 가능성
 - ✓ Top down과제와 Bottom up과제의 조화
 - ✓ 주민 동의
- 지역특화사업을 발굴하여 연차적 실행
- 지역에너지 사업 모니터링 및 사후관리 철저



Ⅲ. 지역에너지 사업현황 조사

- ❖ 지역에너지사업수요전망 및 신재생에너지 잠재량 조사
- ❖ Top down 방식에 의한 유망한 지역에너지 특화사업 선정

가. 지역에너지수요전망 및 신·재생에너지 잠재량 조사

지역별 에너지수요 측정

(단위: 백만 TOE)

구분	2000	2001	2002	2003	2005	2010	2011	2012
서울	16.45	15.40	15.00	14.78	15.18	17.07	17.25	17.43
부산	7.14	7.15	6.89	6.97	6.78	8.87	9.09	9.32
대구	4.68	4.57	4.61	4.60	4.37	6.45	6.76	7.10
인천	7.21	9.06	9.23	9.32	10.32	21.73	24.52	27.68
광주	1.78	1.86	1.99	2.02	2.09	3.01	3.06	3.12
대전	2.39	2.22	2.32	2.35	2.39	4.38	4.78	5.22
울산	17.69	17.32	19.16	20.09	20.84	33.56	36.15	38.94
경기	17.06	17.95	20.01	20.67	23.35	29.44	31.11	32.88
강원	5.92	6.02	5.96	6.34	5.84	7.33	7.56	7.79
충북	5.06	5.23	5.49	5.70	5.47	7.24	7.51	7.79
충남	12.66	13.04	13.82	14.13	14.94	22.23	23.72	25.30
전북	4.37	4.58	4.65	4.60	4.71	6.32	6.56	6.81
전남	26.35	26.96	28.55	29.29	31.12	42.62	44.96	47.44
경북	14.04	14.18	15.10	15.35	15.34	18.96	19.58	20.22
경남	6.08	6.35	6.71	6.73	7.13	7.50	7.61	7.73
제주	0.97	1.06	0.97	1.06	0.99	2.49	2.81	3.18
합계	149.85	152.95	160.45	164.0	170.85	239.18	253.05	267.95

➤ 지역별 수요추정에 투입된 주요 변수의 전제

- GRP성장을: 년 4.8%증가
- 소비자물가지수: 년 3%인상
- 에너지가격: 매년 5%인상

➤ 추정결과 : 2011년 전국 에너지수요는 253백만 TOE 증가할 것으로 전망

- 에너지수요가 높은 지역순: 전남, **울산**, 경기, 인천, 충남, 경북, 서울, 부산
- 에너지수요가 낮은 지역순: 제주, 광주, 대전, 대구, 전북, 충북, 강원, 경남

가. 지역에너지수요전망 및 신·재생에너지 잠재량 조사

신·재생에너지 잠재량

단위: 천TOE

	폐기물 에너지	태양열	태양광	바이오 매스	폐열회수 (산업체)	지하철 배열	하천수열	하수 처리수	해수열	소수력	조류조력	지열	풍력	계	
서울	289	6,562	1,557	3	1	11	51	679		30		0.9		9,184	
부산	82	3,333	708	16	0.3	3	9	206	439	9		1.2	105	4,912	
대구	67	2,529	584	22	6	1	14	215		7		1.4	2	3,449	
인천	69	2,517	355	43	1	1	0	62	439	8	65	1.5	90	3,652	
광주	37	1,659	323	21	6	1	1	73		8		0.8	1	2,131	
대전	37	1,929	287	11	2		10	87		8		0.8	2	2,374	
울산	111	867	130	8	330			1	52	369	8		1.6	110	1,988
경기	229	11,457	1,525	526	22		24	466		66	139	15.9	1,526	15,997	
강원	49	4,532	716	261	0.1		4	42	122	94		32.1	1,067	6,919	
충북	32	4,432	551	254	3		4	54		51		11.6	340	5,733	
충남	48	7,696	1,050	578	12		12	47		49	263	13.3	1,350	11,119	
전북	42	5,739	736	480	13		13	89	179	57	99	12.6	801	8,261	
전남	55	9,362	1,317	632	24		5	51	271	55	137	18.7	6,965	18,891	
경북	56	9,173	1,439	544	19		9	108		62		29.7	1,291	12,729	
경남	80	7,859	1,244	370	14		6	97		53	5	16.4	2,333	12,076	
제주	15	1,541	235	79	0			19	217	13		2.9	195	2,316	
합	1,220	81,186	12,756	3,847	454	17	163	2,346	2,036	578	708	161.4	16,178	121,730	

- ❖ 신·재생에너지 잠재량 중 가장 많이 분포되어있는 에너지원은 태양에너지, 바이오매스
 . 그 밖에 미활용에너지로 분류되는 하수처리수, 해수열 등이 많은 잠재량 보유
- ❖ 지역적으로 경기, 전남, 경북, 충남, 경남, 서울 등이 많이 분포되어있음

가. 지역에너지수요전망 및 신·재생에너지 잠재량 조사

지역별 특화할 수 있는 에너지 품목

구분	1순위	2순위	특화 품목
서울	태양열	태양광	지하철 배열, 폐기물소각열, 하수처리수, 하천수열, 슬라조형물, 자연채광
부산	태양열	태양광	해수열, 폐기물소각열, 해상풍력, 하천수열
대구	태양열	태양광	폐기물에너지, 하수 및 정수, 슬라조형물, 자연채광
인천	태양열	해수열	조류/조력
광주	태양열	태양광	슬라조형물, 자연채광, 음식물폐기물자원화
대전	태양열	태양광	폐기물에너지, 슬라조형물, 자연채광
울산	태양열	해수열	폐열회수, 태양광, 폐기물소각열, 풍력
경기	태양열	태양광	폐기물, 폐열회수, 조력, 하수처리열, 슬라조형물, 자연채광
강원	태양열	태양광	소수열, 풍력, 바이오매스
충북	태양열	태양광	소수력, 바이오매스
충남	태양열	태양광	바이오매스, 조력, 풍력
전북	태양열	태양광	풍력, 바이오매스, 소수력
전남	태양열	태양광	조류, 폐열회수, 해수열, 바이오매스
경북	태양열	태양광	소수력, 바이오매스, 풍력
경남	태양열	태양광	조류, 바이오가스, 슬라조형물
제주	태양열	태양광	풍력, 해수열

❖ 지역별로 특화 할 수 있는 제 1,2순위는 대부분 태양열, 태양광

· 인천, 울산 등은 해수열 등임

❖ 그러나 지역특성상 특화할 수 있는 재생, 미활용에너지 품목은 다양하게 분포:

폐기물소각열 이용, 하수처리수, 목질계 바이오매스, 해상풍력, 소수력, 조력, 조류, 지열, 하천수열, 지하철지하수 등

나. Top down 방식에 의한 유망한 지역에너지 특화사업 선정

- ❖ 태양열 진공관식 냉난방시스템 실증사업
- ❖ 자연영 집광채광 시스템
- ❖ 솔라 조영물 설치사업
- ❖ 그린 빌리지 조성(태양열, 지열, 태양광, 풍력 등)
- ❖ 정수장 및 아수처리장 태양광 및 소수력발전 설치사업
- ❖ 공공 또는 복지관련 시설 태양열, 태양광, 지열 설치사업
- ❖ 지자체 운영 다 목적댐 소수력발전
- ❖ 축분분뇨 등을 이용한 메탄가스 설치
- ❖ 목질계 바이오매스를 이용한 지역난방 시범사업
- ❖ 특수 식물유(유채, 대두, 애바라기, 돼지감자 등) 껍배를 통한 바이오연료(디젤, 알코올 등)생산설비
- ❖ 국산와 풍력발전기(750kW이하 보급시범사업
- ❖ 예상 풍력발전 시범 사업
- ❖ 예수, 아천수, 아수, 호수 온도차를 이용한 지역 냉난방 시범사업
- ❖ 조력, 조류, 예류 발전 시범사업
- ❖ 신·재생에너지시범 테마파크 건설
- ❖ 지아수, 지열온도차를 이용한 지아철역사 냉난방설비
- ❖ 교육홍보용 에너지버스 운영
- ❖ 수소충전소 건설 및 연료전지 승용차/버스 시범운영
- ❖ 도시가스를 이용한 공공건물 연료전지발전 시범사업
- ❖ 아수처리장 소화가스를 이용한 수소연료전지 발전시설 시범사업
- ❖ 매립가스(LFG)를 이용한 연료전지발전 실증사업
- ❖ 음식물 쓰레기를 이용한 소규모 열병합발전 사업 등
- ❖ 폐기물 소각열 이용 설비

지역별 신·재생·미활용에너지 잠재량 및 권장 목표량 설정비율

	2011년 수요량 (천TOE) [A]	잠재량 (천TOE) [B]	기여율(%)		권장목표량 (천TOE)
			수요량 대비 시장 잠재량 [C=B/A]	권장목표비율 [D=C*약10%]	
서울	17,250	9,184	53.2	5	862.5
부산	9,090	4,912	54.0	5	454.5
대구	6,760	3,449	51.0	5	338.0
인천	24,520	3,652	14.9	2	490.4
광주	3,060	2,131	69.6	7	214.2
대전	4,780	2,374	49.6	5	239.0
울산	36,150	1,988	5.5	0.6	216.9
경기	31,110	15,997	51.4	5	1,555.5
강원	7,560	6,919	91.5	9	680.4
충북	7,510	5,733	76.3	8	600.8
충남	23,720	11,119	46.9	5	1,186.0
전북	6,560	8,261	125.9	12.6	826.6
전남	44,960	18,891	42.0	5	2,248.0
경북	19,580	12,729	65.0	7	1,370.6
경남	7,610	12,076	158.7	15.8	1,202.4
제주	2,810	2,316	82.4	9	252.9
계	253,050	121,730	48.1	5	12,738.7

- 본 로드맵 기획사업이 추구해야 할 궁극적인 목표는 2011년까지 신·재생에너지를 통하여 총 에너지 중 5% 보급목표를 실현하는 데 지역에너지 사업이 기여할 수 있어야 하기 때문에 정부가 각 지자체별로 분담시켜야 할 권장목표량을 설정하는 것이 필요함
- 이를 위하여 2011년까지 각 지자체의 수요량을 추정하고 해당 지자체에 부존되어있는 신·재생에너지 자원 잠재량을 조사함
 - 두가지 요소를 갖고 기여율(수요량 대비 자원 잠재량)을 산정하며, 그 기여율 중 10% 정도만 보급 권장 목표량으로 확보한다면 전국적인 신·재생에너지 보급목표 5%달성에 도달 가능
- 정부는 이 권장 목표량을 각 지자체에 가이드라인으로 제시하고 그 범위에 도달하기 위하여 노력하는 지자체에 정부지원을 우선 함



IV. 신·재생에너지 로드맵 개선방식

- ❖ 신·재생에너지 지방보급사업 로드맵 개선방식
- ❖ 지역에너지 특화사업 과제선정 방식
- ❖ 지역에너지로드맵의 방향

가. 신·재생에너지 지방보급사업 로드맵 개선방식

로드맵 기획방식	과 거	개 선
신·재생 에너지 지방보급사업 채택방식	Bottom Up 방식	Top Down + Bottom Up 방식
신청보급사업의 심의 방식	Case by Case 심사	우선순위별 심사 1순위 : 로드맵에 나타난 지역특성과 관련 신규사업 2순위 : 로드맵에 나타난 상용화된 공공특수 사업 3순위 : 로드맵에 나타나지 않은 지자체 요청 일반사업 ※상업화 발전으로 발전차액 보전 제도를 활용한 사업은 제외
정부가 신설한 신·재생에너지 보급목표 달성여부	지역보급 목표 없음	지역보급목표 설정하여 그 범주 내에서 최대한 엄격하도록 권장
보급사업의 무게중심	일반적으로 상용화된 신·재생에너지 보급확대	완전 상용화에 이르지 못해도 시범사업 성격이 강한 순수 국산화된 신·재생에너지 제품으로 지역특성화에 부합되는 제품의 시범사업
보급 규모 및 형태	중소규모의 신·재생에너지 사업에 치중(일반형 + 공공형)	중·대형 신·재생에너지 사업에 치중(공공용)

나. 지역에너지 특화사업 과제선정 방식

- 해당지역에 부존되어 있는 신·재생에너지원을 우선 발굴
(부존자원 우선 발굴)
- 국산 제품개발에 성공하고 가까운 장래에 시장진입이 확실시되어 해당 지역 기초수요 확보에 주력할 필요가 있는 시범사업을 선정
(기초수요 확보를 위한 신규 시범사업에 우선적용)
- 해당 지역에 유지할 수 있는 환경과 입지마련 여부(입지선정 가능성)
- 중앙정부가 특성과 과제로 지시하는 Top down과제와 지자체가 희망하는 Bottom up과제의 조화
(위로부터의 지시과제와 아래로부터의 희망과제의 조화)
- 해당 지역주민들의 유지결정의사의 반영 (주민 동의)



V. 지역별 신·재생에너지 보급목표 및 추진전략

❖ 지역별 신·재생에너지 보급목표 및 추진 전략

가. 지역별 신·재생에너지 보급목표 및 추진 전략

지역에너지사업 추진체계

기본방향

- 지방의제 21실현
- 국내 개발용 순수 신·재생에너지 국산제품 대체·권장하여 내수시장 확보 후 수출전략 상품으로 전개
- 2011년까지 신·재생에너지 보급목표 5%실현에 기여
- 지역 신·재생에너지 산업의 활성화 및 고용창출을 통한 지역균형발전도모

- 대규모 열원 및 분산형 전원을 이용한 신·재생에너지의 신속한 보급 확대 접근

- 지역특성을 고려한 지방 신·재생에너지 대규모 시범사업의 전개
- 개발된 신·재생에너지의 기술신뢰성 확보 및 효율개선을 위한 시범·홍보사업으로 활용

기초 인프라 조성

- 지역에너지 조례제정 및 법 제도 정비
- 지역에너지 전달조직 설립
- 기타 기초 인프라 구축

보급 프로그램 강화

- 지역특성 자원 잠재량 조사
- 대형 프로젝트 추진
- 지역특성을 고려한 대규모 사업 개발지원

모니터링 및 사후관리 철저

- 지역에너지 사업 감시, 감독체제 강화
- 사후관리 시스템 강화
- 주기적인 평가시스템 동원

기초 인프라 조성

➤ 지역특성을 고려한 에너지기본조례 제정 확대 추진

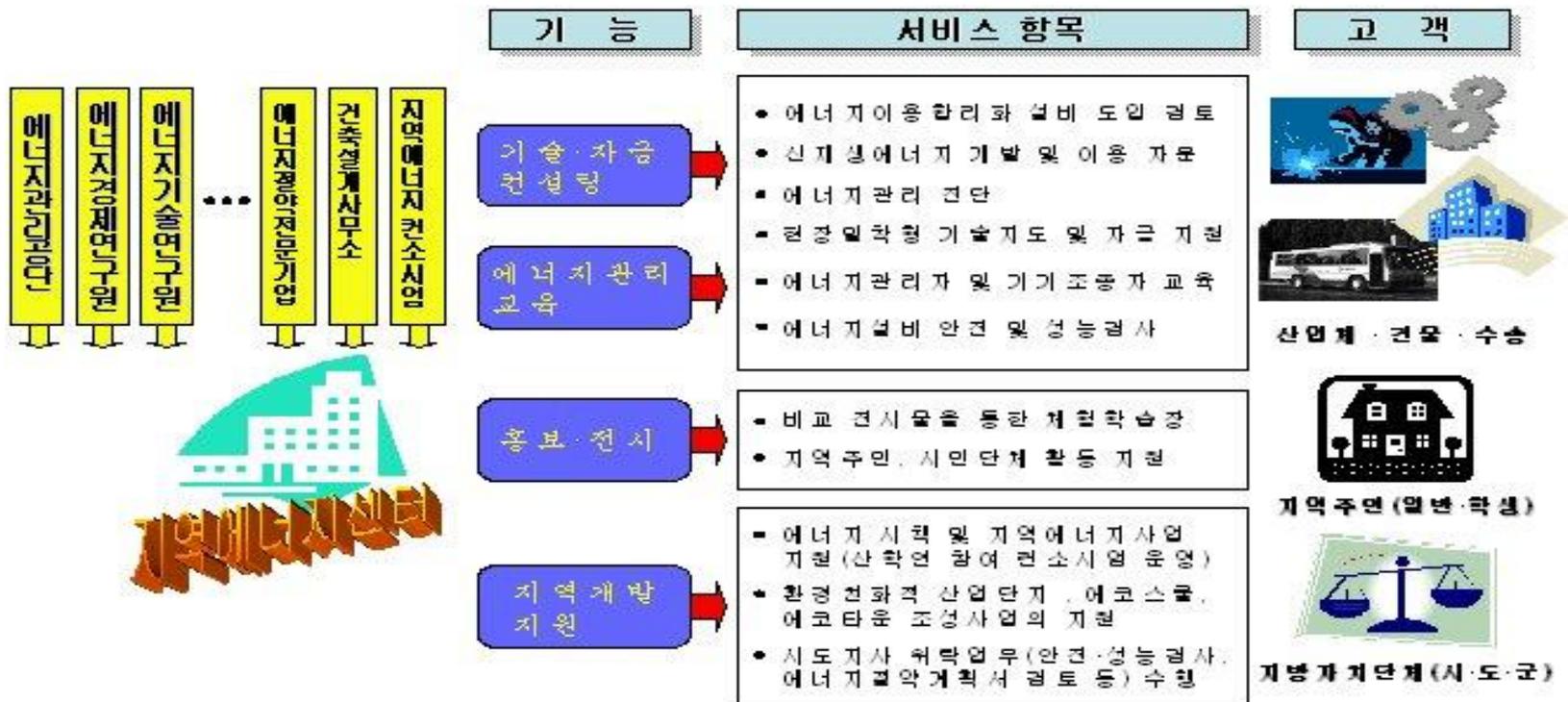
- ❖ 지역특성을 고려한 지속가능 에너지체계 구축을 위하여 시민단체, 산업체, 자치단체의 에너지시책 네트워크를 구축하고 신·재생 및 에너지절약 시책의 적극적인 추진 등 기본이념으로 각 지자체별로 에너지 기본 조례제정 확대 추진
 - 2002년 1월 5일 서울특별시 에너지조례의 제정을 시작으로 경기, 강원, 대구, 대전, 광주, 인천, 전남 제정완료
 - 기초 지자체에 까지 조례제정 움직임 확산(제주시, 여주시, 당진군)

- ❖ 권장, 장려, 노력으로 일관되어 있는 법령 및 조례에 의무와 규정 신설 보완
 - 지자체별 신·재생에너지보급 의무목표량 설정하고 이에 준하여 정부 지원금 보조
 - 공공기관 3천 제곱미터 이상의 신축건물에 총 공사비의 5% 이상 신·재생에너지 설비사용의 의무 명시
 - 빈곤층에 대한 에너지복지 지원
 - 기초 생활 보호대상자 에너지 최저 사용보장 에너지기본권 실현
 - 취약계층 동절기 도시가스 공급중단 유예
 - 기초생활 수급자 등 저소득층에 대한 연물지원
 - 고효율기기 보급을 통한 에너지사용지원

▶ 지역에너지 전담 조직 설립

〈개념도〉

- ❖ 지역에너지전담조직(광역지자체 산하 사업소나 출연기관 신설, 또는 에너지관리공단 지사 지역에너지센터 기능부여)을 중심으로 지역별 관련기업, 유관기관이 연계하여 종합적인 에너지서비스를 제공



▶ 기타 기초인프라 구축

❖ 인력양성을 위한 지역 특성과 대학 및 연구소 설립

- 비교열위의 기술에 대하여는 선 기술도입, 후 자체개발 체계 유지하여 역 엔지니어링 및 모방기술의 소화습득에 주력
- 비교우위기술에 대하여는 자체개발을 활성화할 수 있도록 지역 특성과별 전문인력 양성 및 기초 기술 개발 박사

❖ 지역에너지담당 공무원 교육훈련 프로그램 수행

- 신·재생에너지에 대한 이해와 기초기술 습득을 통한 전문직 기술 공무원 양성
- 에너지관리공단외의 정규 지역공무원 교육관련 프로그램 운영 및 에너지경제연구원의 에너지 주요정책 이슈 중심의 순회세미나 개최

❖ 신·재생에너지시범학교 운영

- 초·중 대상 교육할 수 있는 교재 및 교구개발하고 시범학교 지정운영
- 정규 또는 과외수업 운영으로 전 국민의 신·재생에너지에 대한 이해 증진 도모

❖ 신·재생에너지기기 정기적인 발명 경시대외 개최

- 신·재생에너지 기기 효율증진을 위한 발명특허 및 상안제도 활성화로 수출국으로 위상 제고

❖ 지역 신·재생에너지 통계작성

- 지자체별 신·재생에너지 사용량 계측을 통한 정확한 통계 작성 의무화
- 신·재생에너지 통계의 국제적 비교 및 활용도 제고를 위해 통계분류체계 재정비 및 통계분석기법 다양화

보급 프로그램 강화

➤ 지역에너지 개발사업 전면 개편

- ❖ 소과제 위주의 지원을 지양하고, 지자체별 특성을 감안한 대규모 사업을 개발·지원
 - 지역별 자원 잠재량을 고려한 차별화된 육성전략 수립
 - * 환경친화적 중장기 지역에너지 로드맵 수립과 연계
- ❖ 국가차원에서 기획된 대영과제를 지자체간 경쟁에 의해 선정·추진하는 사업방식 도입

➤ 보급 활성화를 위한 대영 프로젝트 추진

- ❖ 전북 부안지역 등에 교육·홍보 및 연구·실증기능이 온합된 대규모 『신·재생에너지 테마 파크』 조성
- ❖ 태양광 발전을 활용한 대영조영물(Solar Tower) 건설 추진
 - * 테마파크조성사업이나 지역에너지사업과 연계하여 홍보효과 극대화
- ❖ 수소경제에 대비한 수소발전시범단지 조성
 - 신·재생에너지를 통한 수소제조 방식 공개
 - 수소 연료전지 가정용, 대영 건물용 분산원 전원 모형 전시 공개
 - 수소 자동차(승용차, 버스) 운행 및 수소 스테이션 건설

➤ 지역특성에 알맞은 자원 잠재량 조사

- ❖ 지역 특성에 맞는 최적 보급프로그램 발굴·추진을 위해 권역별·에너지원별 자원잠재량 조사 실시

모니터링 및 사후관리 철저

- **대규모 지역에너지사업에 대한 정부예산의 합리적 운영을 위한 감시감독체계 강화**
 - 정부 보조지원 사업에 대한 시행계획 및 시설 설치, 관리 등의 철저 점검
- **지역에너지사업 실시 후 운영의 지속성 보장을 위한 사후관리 시스템 강화**
 - 사업시행 이후 지속적, 효율적 운영을 감시하는 시민 파수꾼 역할 강화
- **주기적인 평가 시스템 동원**
 - 가동률 및 운영실적 등에 대한 기술적, 경제적 평가분석을 통하여 기술신뢰성 확보에 주력



VI. 울산 지역특화사업 로드맵

- ❖ 울산 지역에너지특화사업 SWOT 분석
- ❖ 울산지역에너지사업의 특징 개관
- ❖ 국민경제 미치는 파급효과

가. 울산 지역에너지특화사업 SWOT 분석

Strength(강점)

- ❖ 풍부한 신재생에너지 잠재량 확보
- ❖ 대량 에너지소비 지역으로 에너지 시범사업 전개 가능
- ❖ 에너지 기반시설입지 다수 보유
 - 석유정제시설 등
- ❖ 관련대학 연구소, 공공기관 등 협력 또는 지원가능기관 다수 분포

Weakness(약점)

- ❖ 에너지설비의 낭비와로 설치기피
- ❖ 지역에너지사업 추진에 대한 사회적 인식저하
- ❖ 신·재생에너지시설물의 높은 초기비용

Opportunity(기회)

- ❖ 공공기관의 지병이전 사업 전개
- ❖ 기후변화협약 및 교토의정서 대응 지역 에너지 사업 규모 확대
- ❖ 신재생에너지 개발 및 보급확대
- ❖ 각종 국가 및 지자체 지원사업 다수추진
- ❖ 지역개발 계획 등과 연계

Threat(위협)

- ❖ 고유가로 인한 에너지비용의 점진적 증가 및 에너지 수입의존도 심화
- ❖ 유사 에너지사업의 타 지역 동시다발로 정부 지원사업의 경쟁률 상승

나. 울산지역에너지사업의 특징 개관

- 울산은 자동차, 석유화학, 조선업 등이 발달한 임업공업도시로서 에너지 다소비업종이 밀집에 있으며 타 도시에 비해 산업화 속도가 빠르게 진행되어 인구의 집중도가 높으므로 이에 따른 효율적인 에너지이용기반구축이 절실히 요구되는 도시
- 공업도시로 대기오염이 심한 지역으로 알려져 있어 환경친화적인 에너지와 공존하는 이미지 제고가 필요한 도시
 - 공공기관 이전 계획에 따라 에너지관련 기관들이 대거 입주하게 되므로 이에 걸맞는 남해안 대표 친환경적 에너지테마파크 조성이 요구되는 도시이기도 함
- 동해안 해수온도차를 이용한 냉난방시설 시스템설치가 가능한 지역으로 지목
 - 울산은 해운항으로서 역할이 크고 지리적으로 이용가능성이 매우 높은 지역
 - 울산지역의 온열 이용가능량은 동절기 월평균 553(Tcal/월), 아절기 냉온열 월평균 357(Tcal/월), 평균 보온량은 유요해안선 1km당 7,180(Gcal/월)로 약 5,000세대의 아파트 난방가능 열량 보유
- 저풍속 발전기 운영시범사업으로 활용이 가능한 지역으로 지목
 - 한국에너지기술연구소의 부존량 산정식에 의하면 풍력밀도 5등급 중 울산지역은 경제개발이 가능한 4등급으로 판정
- 울산지역은 일사량 강도가 3,150kcal/m²으로 전국 평균 3093kcal/m²보다 높아 태양열을 이용하기에 적정한 여건 보유

나. 울산지역에너지사업의 특징 개관

울산 (Top down + Bottom up 방식)

설치 사업명	설치 장소		연도별 사업 규모 및 투자액					
			2006	2007	2008	2009	2010	2011
에너지자립형 컨벤션센터 (전기설비)	울주군 언양읍(15,000평 규모의 순수 자립형)	규모			타당성 조사	태양광 300kW 연료전지 100kW	태양광 300kW 연료전지 100kW	태양광 400kW 연료전지 120kW
		투자액(억원)			2	29 100	29 100	39 120
공공기관 태양광발전시설	시 관내	규모		태양광 200kW 태양열 300m ²				
		투자액(억원)		19.6억 3.4억	19.6억 3.4억	19.6억 3.4억	19.6억 3.4억	19.6억 3.4억
하수(해수)온도 차를 이용한 냉난방 시범사업	시(市) 관내	규모			타당성 조사	50RT	100RT	200RT
		투자액(억원)			2억	2.2억	4.4억	8.8억
자연형 집광채광시스템	공공신축건물	규모				3,000m ²	3,000m ²	3,000m ²
		투자액(억원)				5	5	5

이어서

설치 사업명	설치 장소		연도별 사업 규모 및 투자액					
			2006	2007	2008	2009	2010	2011
공공건물 태양열 냉난방 및 급탕 시설 시범사업	공공건물	규모		단일 진공관 153 m ²	500 m ²	500 m ²	500 m ²	
		투자액(억원)		1.7억	5.7억	5.7억	5.7억	
풍력발전설비 (국산)	시(市) 관내	규모			타당성 조사	750 kW × 5기	1.6 MW × 5기	1.6 MW × 5기
		투자액(억원)			2	184억	288억	288억
태양광 조형물	울산대공원	규모		추적식 10 kW 고정식 20 kW	고정식 100 kW			
		투자액(억원)		1.22	9.8			
슬라 테마파크	온산처리장	규모		태양광 100 kW 태양열 100 m ²	지열 50RT 풍력 50 kW × 2기	태양광 100 kW		
		투자액(억원)		121	2.2 4.9	12		

나. 울산지역에너지사업의 특징 개관

지역별 에너지 보급량 종합

단위: TOE

	2007	2008	2009	2010	2011	합
서울	147	95	85	87	104	516
부산	202	551	3,432	7,657	5,537	17,378
대구	570	285	370	490	332	2,047
인천	329	610	252	253	245	1,689
광주	527	810	359	368	376	2,440
대전	27	115	504	378	378	1,401
울산	148	223	2,735	5,043	5,120	13,269
경기	2,245	1,329	4,497	4,454	2,372	14,897
강원	3,273	6,377	7,972	10,383	9,934	37,939
충북	1,922	1,674	220	220	641	4,676
충남	300	1,414	1,313	1,232		4,260
경북	406	6,239	0	4,719	4,663	16,028
경남	5,809	4,908	4,802	4,015	4,015	23,549
전북	3,502	4,197	4,375	4,379	4,378	20,831
전남	2,918	2,101	1,963	4,812	4,330	16,124
제주	8,432	8,633	8,732	334	266	26,397
계	30,756	39,562	41,609	48,823	42,691	203,442

나. 울산지역에너지사업의 특징 개관

지역별 에너지 투자액 종합

단위: 억원

	2007	2008	2009	2010	2011	합
서울	38	36	87	100	110	370
부산	30	109	361	767	511	1,778
대구	125	76	102	170	144	618
인천	23	38	22	30	35	147
광주	89	93	93	128	133	535
대전	8	17	42	31	31	129
울산	54	52	359	456	484	1,404
경기	282	171	452	443	263	1,610
강원	298	625	762	983	923	3591
충북	107	87	13	13	120	339
충남	66	153	135	110	0	465
경북	75	122	0	480	450	1,126
경남	347	246	216	100	100	1,010
전북	26	387	389	391	391	1,583
전남	345	303	236	539	507	1,929
제주	799	871	996	241	119	3,025
합	2,711	3,386	4,264	4,980	4,320	19,661

다. 국민경제 미치는 파급효과

- 원유수입대체효과: 2007~2011년 총 누적 에너지가격은 (배럴당 60불, 1달러당 950원 기준)

$\text{울산} : 13,269 \text{ TOE} \times 358,000 = 47.5\text{억원}$
- 이산화탄소 저감효과는 TOE당 3.04t 으로 계산할 경우,

$\text{울산} : 13,269 \text{ TOE} \times 3.04\text{t} = 40,337.8\text{톤}$
- 연재 이산화탄소 저감의 편익에 대해서는 간접적으로 이산화탄소 배출권 거래 시장가격에서 추정가능

 - EU 배출권 가격은 톤당 25~29유로달러
 - 중국, 인도, 브라질 등 개도국 CDM 사업을 통해 획득한 credit 인 CER(Certified Emission Reduction)의 가격은 톤당 7유로달러 수준임.
- 따라서 최대치를 29 유로달러, 최소치를 7유로달러로 하여 1유로당 1,200원으로 환산하면, 톤당 최대 34,800원, 최소 8,400원이며, 총 저감량 40,337 톤에 대해서는 최대 14.04억원, 최소 3.39억원으로 계산됨.

$\text{울산} : \text{최대}(14.04\text{억원}), \text{최소}(3.39\text{억원})$

- 이로 인해 원유수입대체효과와 이산화탄소 저감효과를 합하면 최대 61.5 억원, 최소 51억원의 편익 발생.

울산 : 최고(61.54억원), 최소(50.89억원)

- 그러나 지역에너지 사업은 지원으로 인한 큰 경제적 파급효과를 기대하는 것 보다 시범·홍보성격이 크기 때문에 시범사업으로 성공할 경우 타 기술에 미칠 영향, 관련 타 산업 육성에 미칠 영향 등을 고려, 장기적인 지원필요

- 따라서 경제성 확립여부 보다는 설비가동률을 높여서 기술적 신뢰성 확보해주고, 지속적인 개발투자로 효율향상개선이 가능함을 보여주는 것이 중요

- 특히 지역에너지 사업은 수입제품 도입·보급을 지양하고 국내 개발용 순수 국산 신·재생에너지 제품을 대체 권장하여 내수시장 확립 후 그 토대 위에 수출전략상품으로 전개할 수 있는 장으로 활용.



VII. 기대효과 및 결론

기대효과

- 중앙정부 에너지계획(국가에너지 기본계획, 기술개발 10개년계획, 신·재생에너지 개발 및 보급 기본계획)과 지자체 에너지계획(지역에너지계획)과의 일관성유지
- 울산 잠재량을 조사하여 관련설비 설치가능한 우수지역 탐색 및 사업별 우선순위 제시
- 울산의 지역특성을 고려한 지역에너지 세부실천 프로그램개발 운영
- 중앙 정부가 설정한 보급목표에 준하는 울산 배분계획 설정 및 투자규모산정 제시
- 지역 신·재생에너지 전문기업 탄생 및 고용창출
- 지역균형발전을 고려한 지역특성과 신·재생에너지정책 추진사례로 활용
- 정부가 설정한 신·재생에너지 보급목표 실연에 동참

결론

- 울산광역시의 지속가능발전 실연을 위하여 지역에너지특화사업 발굴 및 실연을 위한 로드맵 기획은 필수적이며 이를 구체화 시킬 수 있는 기술적 타당성 검토 및 세부실천계획 별도 수립 요망