

산업연관표의 신재생에너지산업 설정방안 연구

심상렬, 오현영

행복한 세상...

ASADAL contents

ASADAL is a project of the Korea Research Institute of Chemical Technology (KRICT) to develop a new type of chemical process for the production of chemical products. ASADAL is a project of the Korea Research Institute of Chemical Technology (KRICT) to develop a new type of chemical process for the production of chemical products. ASADAL is a project of the Korea Research Institute of Chemical Technology (KRICT) to develop a new type of chemical process for the production of chemical products.





CONTENTS

- 1 연구개요 >
- 2 연구자료 및 선행연구 >
- 3 신재생에너지 산업연관표
작성원칙 및 절차 >
- 4 에너지열량거래표 작성기준 및 절차 >
- 5 연구결과, 한계점 및 향후 연구과제 >



■ 연구 필요성

- 신재생에너지 관련 정책분석의 주요 도구인 산업연관분석 및 일반균형(CGE)분석에 필요한 산업연관표 적합형 신재생에너지 거래표 및 열량거래표 제공

■ 연구 목적

- 2008년 기준, 산업연관표에 신재생에너지 산업부문을 설정하고 동 부문의 거래표 및 열량거래표 작성

■ 연구내용 및 범위

- 선행연구 분석
- 기존 산업연관표(상품×상품)에 부합하는 신재생에너지 산업부문 분리 방안 및 원칙 설정
- 신재생에너지 산업연관표 작성
- 에너지수지표(EB)와 산업연관표의 항등식 구조를 연계·이용하여 에너지열량 거래표 작성
- 본 연구의 제약점과 향후 연구추진 분야 제시

연구자료 및 선행연구

■ 연구자료

- 2008년 에너지수지표(지식경제부·에너지경제연구원)
- 2008년 국가 신재생에너지 통계(에너지관리공단 신재생에너지센터)
- 2008년 전력통계, 발전설비현황, 상용자가발전업체조사(한국전력공사)
- 2008년 집단에너지통계(에너지관리공단)
- 기타 신재생에너지 생산단가 조사
 - 임업통계연보, 한국바이오디젤협회, 한국석유재활용협회
- 신재생에너지 기업의 재무자료(공시자료, 제조원가명세서)

■ 선행연구

- 현행 산업연관표 및 해설서(한국은행, 일본 총무성)
- 에너지열량거래표 작성 선행연구
 - 심상렬 '에너지산업연관표 작성'(2005)
 - GTAP Energy Data Base(GTAP EDB, version 8)
- Wolsky, A.M., "Disaggregating input--output models," Review of Economics and Statistics. 66(1984), pp. 283-291
- Ferrer, G. and R. U. Ayres, "The impact of remanufacturing in the economy," Ecological Economics 32(2000), pp. 413-429

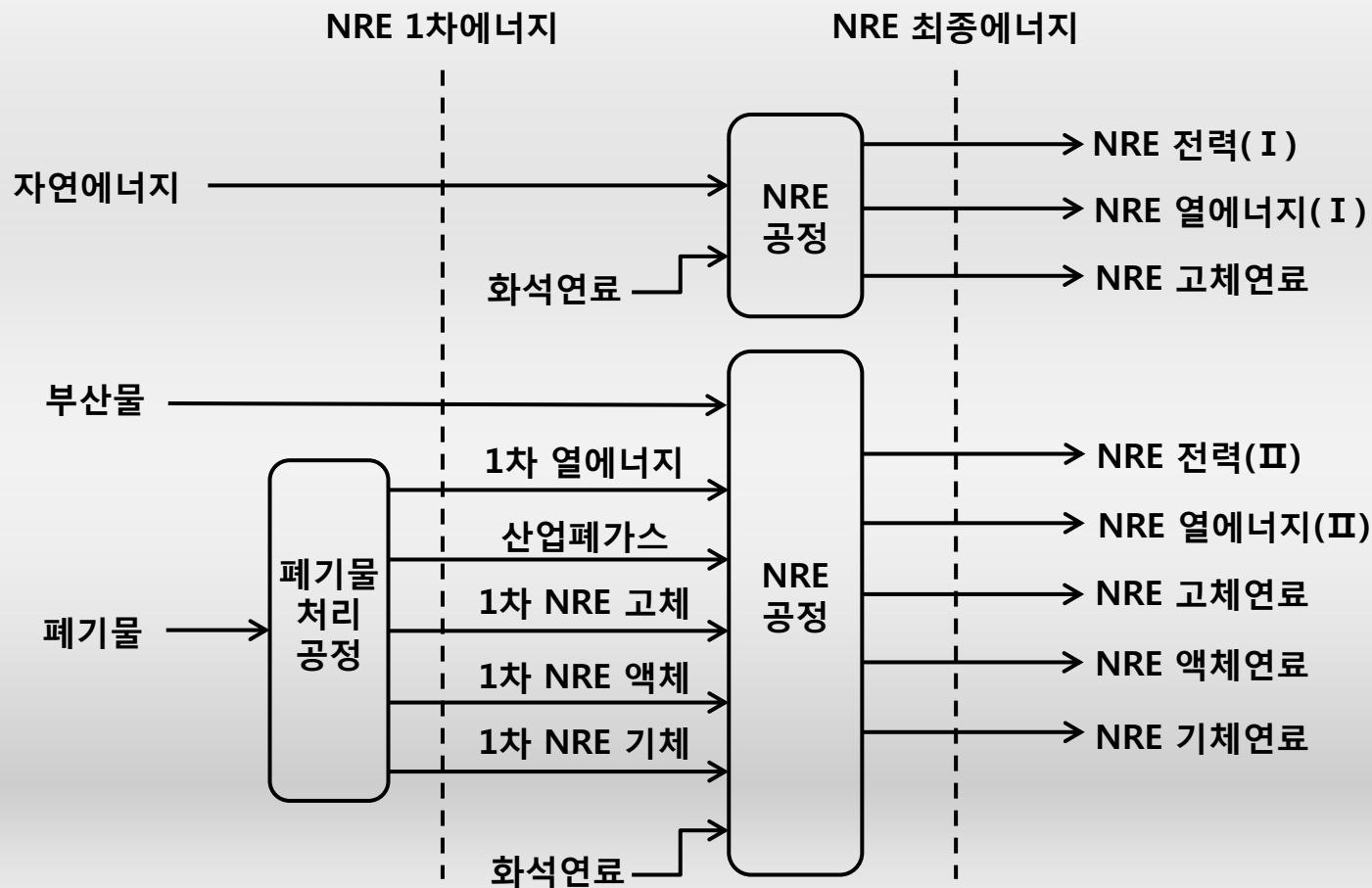
신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

■ 현행 산업연관표의 신재생에너지 편제 및 작성(추정)

- 현행 산업연관표 및 해설서는 신재생에너지 부문분류에 대하여 특별히 언급하는 것이 거의 없지만, 연관표는 당해 연도의 신재생에너지 경상 거래를 모두 포함하고 있는 것으로 전제
- 따라서 산업연관표 해설서의 편제 및 작성원칙을 고려하여, 신재생에너지 산업의 통합부문을 정의하고, 통합부문과 분리부문(신재생산업)의 관계 등에 대해 원칙 정립 필요

신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

■ 신재생에너지의 최종에너지 및 1차에너지 형태별 분류



신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

신재생최종에너지원과 현행 연관표 소속부문(통합부문)의 관계

신재생 에너지원	최종에너지 형태	현행 연관표의 통합부문	분리후 부문명
태양광	전기	기타발전	태양광
풍력			풍력
폐가스			화석기반 신재생전력
연료전지			작성제외
수력(자가용만)			바이오및폐기물 전력
바이오가스[전기]			
매립지가스[전기]			
폐목재			
우드칩			
대형도시쓰레기, 산업폐기물, 생활폐기물, RDF/RPF			

신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

■ 신재생최종에너지원과 현행 연관표 소속부문(통합부문)의 관계(계속)

신재생 에너지원	최종에너지 형태	현행 연관표의 통합부문	분리후 부문명
대형도시쓰레기, 산업폐기물, 생활폐기물, RDF/RPF	열	증기 및 온수공급업	소각열
바이오가스(열)			바이오및폐기물열
매립지가스(열)			
태양열			자연재생열
지열			
시멘트킬른 보조연료	고체연료	투입열(시멘트), 배분행신설(킬른)	작성제외
성형탄		기타 목제품	신재생고체연료
임산연료		기타 임산물	
바이오디젤	액체연료	석유화학기초제품	신재생액체연료
정제연료유		기타석유정제품	

신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

■ 신재생에너지 연관표 작성원칙

- 유형은 2008년도 경상가격 기준 생산자가격 및 기초가격 연관표 채택
- 기초가격에 「1 + 순생산물세율」을 곱하여 생산자가격을 계산
- 최종수요부문의 신재생에너지 생산·자가이용(예, 태양열과 지열)도 생산활동으로 취급하며, 주로 서비스업과 최종수요부문으로 배분함.
- 신재생에너지의 완제품 수입은 성형탄을 제외하고 없는 것으로 전제하며, 신재생에너지 상품의 수출은 없는 것으로 전제함.
- 부산물에 의한 신재생에너지 생산은 분리방식, 일괄방식, 이전방식 중 분리방식에 의해 처리된 것으로 함.

신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

■ 신재생에너지 연관표 작성원칙(계속)

- 내생부문 투입의 경우, 신재생에너지 부문으로의 원료용 화석에너지 투입은 없는 것으로 전제
- 부가가치 외생부문의 경우 신재생에너지의 원료용 화석에너지 투입 절감액을 비에너지 원재료 또는 부가가치 부문에 반영
- 최종수요 외생부문은 통합부문의 배분행렬을 고려하되, 신재생 원별 특성을 반영(태양열, 지열)
- 통합부문에서 분리부문으로, 분리부문에서 통합부문으로의 투입은 없는 것으로 전제함.

신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

■ 신재생에너지 연관표 작성(분리작업) 절차

1. 신재생에너지산업부문과 통합부문 설정
2. 총산출액 추정(총 생산량 x 생산단가)[제어변수]
3. 내생부문 분리
(1단계: 재무자료 또는 H행렬 활용, 2단계: 원료용 에너지 및 소액원소 처리)
4. 부가가치 외생부문 분리
5. 최종수요 외생부문 분리
6. 국산거래표 및 수입거래표 분리
7. 중부문분류기준 통합
8. 최종점검(연관표 항등식 기준 계산)

신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

■ 생산자가격 기준, 총산출액(제어변수)

작업 기본부문	생산량(고유단위)	생산량(toe)	총산출액(백만원)
태양광	284,315MWh	24,451	27,029.63
풍력	436,034MWh	37,499	41,453.46
우드칩(전기)	6,009MWh	517	571.27
바이오가스(전기)	3,363MWh	289	319.72
매립지가스(전기)	412,996MWh	35,518	39,263.25
폐기물소각(전기)	358,729MWh	30,851	34,104.11
폐목재(전기)	54,353MWh	4,674	5,167.32
폐가스(전기)	5,726,995MWh	492,522	544,461.53
연료전지	20,310MWh	1,747	1,930.86

주: 전기의 석유환산계수는 최종에너지 기준인 0.086toe/MWh 적용

신재생에너지 산업연관표 작성원칙 및 절차

총산출액(제어변수)(계속)

작업 기본부문	생산량(고유단위)	생산량(toe)	총산출액(백만원)
폐기물소각[열]	2,778,000Gcal	277,800	117,960.08
태양열	280,360Gcal	28,036	11,904.71
지열	157,260Gcal	15,726	6,677.61
바이오가스[열]	446,633Gcal	44,663	18,965.03
매립지가스[열]	311,963Gcal	31,196	13,246.64
바이오디젤	196,289kl	177,642	223,258.36
정제연료유	310,000kl	306,861	218,027.50
성형탄	국산: 7,561ton 수입: 61,928ton 판매: 69,489ton	국산: 3,176 수입: 26,010 판매: 29,186	국산: 6,434.71 수입: 52,703.19 총공급: 59,137.90
임산연료	147,271ton	41,236	12,547.42

에너지열량거래표 작성기준 및 절차

■ 열량거래표의 작성 기준

- 작성된 신재생에너지 연관표(생산자가격 및 기초가격) 사용
- 단위는 석유환산 천톤(1,000TOE) 사용

■ 열량거래표의 작성절차

1. 수지표의 행(row)항목을 이용하여 에너지원별 총수요열량 산정
2. 도출된 에너지원별 총수요량을 기준으로 에너지원별 배분행렬을 작성
 - 단, 수지표 특정부문의 에너지사용열량은 연관표의 특정거래란에 직접이기(예, 연탄)
3. 배분행렬의 에너지량을 국산과 수입 에너지열량거래로 분리한 후 총열량표, 국산열량표 및 수입열량표를 대상으로 제반 항등식을 점검

에너지열량거래표 작성기준 및 절차

■ 에너지원별 총수요량 산정 수식

에너지원별 총수요[수식 우변의 모든 항목은 수지표의 행(row) 이름]

= 최종에너지 소비량

- 수출
- 국제병커링
- 재고증감
- 발전(에너지전환 부문의 투입 연료만 반영)
- 지역난방(에너지전환 부문의 투입 연료만 반영)
- 가스제조(에너지전환 부문의 투입 연료만 반영)
- 자가소비및손실(에너지전환 부문의 소비·손실 열량만 반영)

에너지열량거래표 작성기준 및 절차

■ 에너지 소비량 및 수급량 비교

			2008년
에너지수지표	1차에너지소비량	천TOE	240,752
	최종에너지소비량	천TOE	182,576
산업연관표 ¹⁾	에너지 총수요량	천TOE	337,021
	에너지 총공급량	천TOE	337,021
1) 연관표의 에너지열량과 수지표의 열량을 비교하기 위하여 연관표의 수급량 산정시 원유의 총수요 내지 총공급 열량을 제외하였음.			

에너지열량거래표 작성기준 및 절차

에너지열량의 산업(중간수요)부문별 배분차이

	기초가격 기준으로 배분한 산업부문별 에너지열량 합계 (천TOE, A)	부문별 배분량의 가격기준간 차이열량합계 (천TOE, B)	B/A (%)
나프타	40,560.9	0.5	0.0
휘발유	2,895.7	415.0	14.3
제트유	4,854.6	24.4	0.5
등유	2,221.9	125.5	5.6
경유	16,320.2	4,148.1	25.4
중유	15,216.1	317.7	2.1
액화석유가스	8,061.4	430.6	5.3
윤활유제품	1,574.2	22.5	1.4
기타석유정제품	3,974.6	11.9	0.3

주 1) A의 에너지열량 합계값은 배분열량의 절대값을 구한후 합계한 것임.

2) B의 차이열량은 생산자가격 기준에 의한 산업부문별 배분열량과 기초가격 기준에 의한 그것의 차이에 대하여 절대값을 구한후 합계한 값임.

에너지열량거래표 작성기준 및 절차

■ 에너지열량의 산업(중간수요)부문별 배분차이(계속)

	기초가격 기준으로 배분한 산업부문별 에너지열량 합계 (천TOE, A)	부문별 배분량의 가격기준간 차이열량 합계 (천TOE, B)	B/A (%)
유연탄	59,383.0	0.0	0.0
천연가스(LNG)	33,938.7	22.1	0.1
화력발전	15,737.8	520.0	3.3
도시가스	26,014.7	445.6	1.7
증기 및 온수공급업	4,582.2	139.0	3.0
태양광	24.5	0.0	0.0
소각열	204.3	6.2	3.0

주 1) A의 에너지열량 합계값은 배분열량의 절대값을 구한후 합계한 것임.

2) B의 차이열량은 생산자가격 기준에 의한 산업부문별 배분열량과 기초가격 기준에 의한 그것의 차이에 대하여 절대값을 구한후 합계한 값임.

연구결과, 한계점 및 향후 연구과제

■ 연구결과

- 결과파일 : 기초가격 기준 에너지연관표 및 열량표(통합, 국산, 수입),
생산자가격 기준 에너지연관표 및 열량표(통합, 국산, 수입),
※ 104개 연구부문표, 10개 연구부문 요약표 두 종류로 제시
- 104개 연구부문의 특징 : 에너지산업의 경우 기본부문 단위, 비에너지산업은
한국은행의 중분류 수준
- 104개 부문 중 에너지산업의 특징 : 기존 에너지산업 21개, 신재생에너지
산업 9개

연구결과, 한계점 및 향후 연구과제

■ 한계점

- 신재생에너지산업의 투입행렬, 배분행렬 및 열량거래를 직접 조사한 자료를 토대로 한 것이 아님. 실사자료가 가능한 경우 점진적으로 개선되어야 함.
- 1차에너지 형태의 신재생에너지산업을 설정하지 않아서, 수지표에 상응하는 신재생 1차에너지 소비량을 에너지산업연관표로부터 추정, 유추하기 어려움
- 신재생에너지의 생산이 폐기물을 재활용하는 경우, 그 폐기물을 별도의 에너지원으로 설정하지 않았기 때문에 결과표를 이용함에 있어 폐기물과 산업활동의 관계에 대해 미리 특정한 전제를 설정해야 함

연구결과, 한계점 및 향후 연구과제

■ 향후 수행이 필요한 연구주제

- 발표될 예정인 한국은행의 2010년 실사연도의 산업연관표를 기준으로 에너지 산업연관표 및 열량거래표를 작성
- 폐기물 재활용에 의한 신재생에너지산업을 산업연관표에 구현하기 위하여 산업연관표의 폐기물에너지부문 설정에 관한 연구가 필요
- (열량표 작성방법의 대안 검토) GTAP-E의 에너지자료를 다수 연구자가 활용하고 있으나 그 자료중 우리나라의 에너지열량 및 온실가스배출량 통계에 대하여 특성 분석이 전무하므로 이에 대한 연구가 필요

감사합니다.

행복한 세상 ...

ASADAL contents

started its business in Seoul Korea in February 1998 with the fundamental goal of providing better internet services to the world. ASADAL stands for the meaning 'leaf' in ancient Korean. Asadal has about 20 staffs including well experienced web designers, programmers, and server engineers.

