

## 서산시 대산석유화학단지의 사회적비용 및 대응방안

이 민 정

충남연구원 산업경제연구부 책임연구원, minjoung1006@cni.re.kr

임 응 순

충남테크노파크 지역산업육성실 선임연구원, esl96@ctp.or.kr

본 연구는 서산시 대산석유화학단지의 사회적 비용을 추정하고, 이에 따른 충청남도 및 서산시의 대응방안을 제안함

### CONTENTS

1. 대산석유화학단지의 국가적 기여 vs. 외부불경제
2. 사회적비용 추정
3. 정책 제언
4. 요약 및 결론

### 요약

- ◀ 대산석유화학단지는 1988년부터 충남 서산시 독곶리, 대죽리 일원에 민간기업이 자체 조성한 산업단지임
- ◀ 석유정제저장시설과 같은 장치산업은 시설규모가 크게 입지하기 때문에 부지조성 단계부터 설치 이후에도 지자체에 직간접적 재정부담이 따라 오게 됨.
- ◀ 2011년~2017년 대산석유화학단지 내 대기업 5사가 납부한 모든 조세 중, 국세와 지방세간 세수편차는 104배임 (2017년 기준, 국세납부액 5조 4694억 원, 지방세납부액 745억 원)
- ◀ 서산시 대산석유화학단지의 사회적비용은 매년 1조2,626억 원으로 추정
  - 대기오염물질로 인한 사회적비용 : 3,812억 원
  - 온실가스로 인한 사회적비용 : 6,700억 원
  - 교통혼잡으로 인한 사회적비용 : 2,114억 원
- ◀ 충남도 및 서산시는 대산석유화학단지로 인한 외부불경제의 내부화 방안으로 다음 4가지 방안을 추진할 필요가 있음.
  - 지역자원시설세 특정자원분 과세
  - ‘주변지역’ 지정을 통한 지원
  - 부담금관리기본법 시행령 개정
  - 보통교부세법 시행규칙 개정

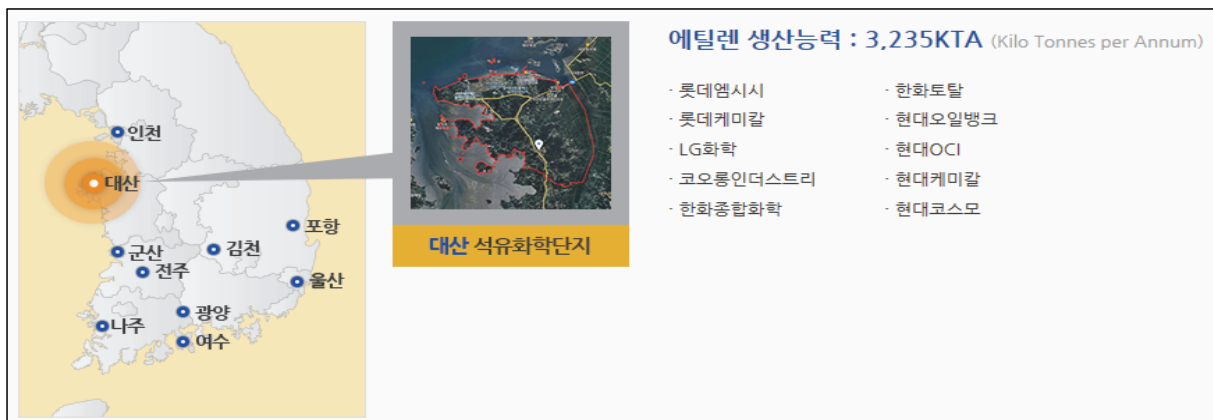


# 01

## 대산석유화학단지의 국가적 기여 vs. 외부불경제

- 대산석유화학단지는 1988년부터 충남 서산시 독곶리, 대죽리 일원에 민간기업이 자체 조성한 산업단지
  - 1,516만㎡ 규모에 70여개 기업, 약 1만5천 명의 종사자가 근무
  - 대산단지의 본격적 조성과 더불어 국내석유화학산업의 생산능력이 급증하고 석유화학제품이 주요 수출품목으로 자리매김함
  - “대산5사의 연간매출액은 2015년 기준 42조2191억 원, 2020년 60조원 예상

[그림 1] 대산석유화학단지 개요(2018.6 기준)



자료) 한국석유화학협회 HP ‘석유화학단지’

- “대산 5사”가 납부하는 국세와 지방세의 현격한 차이
  - 2017년 기준, 국세납부액 5조4,694억 원, 지방세납부액 745억 원
  - 국세는 2011년 3조4799억원 → 2017년 5조4694억원으로 1조4077억원 증가한 반면, 지방세는 2011년 396억원 → 2017년 745억원으로 349억원 증가
  - 최근 7년간 대산 5사가 납부한 총 조세 중, 지방세 비중은 국세납부액의 0.97% 수준

[표 1] 대산 5사의 최근 7년간 납세액

(단위: 억 원, %)

구분 \ 년도		계		2017년		2016년		2015년		2013년		2011년	
		세액	비율	세액	비율	세액	비율	세액	비율	세액	비율	세액	비율
총 계		318,251	100.00	54,694	100.00	49,679	100.00	44,849	100	41,143	100	40,617	100
국 세	소계	315,208	99.04	53,949	98.64	49,136	98.90	44,575	99.39	40,860	99.31	40,221	99.03
	내국세	288,752	90.73	50,173	91.74	46,311	93.22	41,461	92.45	36,833	89.52	36,160	89.03
	관세	26,456	8.31	3,776	6.90	2,825	5.68	3,114	6.94	4,027	9.79	4,061	10.00
지방세		3,043	0.96	745	1.36	543	1.10	274	0.61	283	0.69	396	0.97

자료) 서산시 내부자료

● 대산석유화학단지 주변의 지역주민이 떠안게 되는 외부불경제와 미흡한 내부화 제도장치

- 대산단지 입지로 인해 지역사회가 안고 있는 사회적 비용과 미래의 잠재적 위험성
- 국세납부액의 0.97% 수준인 지방세 부족이 끊임없이 제기되어 옴

[표 2] 대산단지의 외부불경제 유발사례

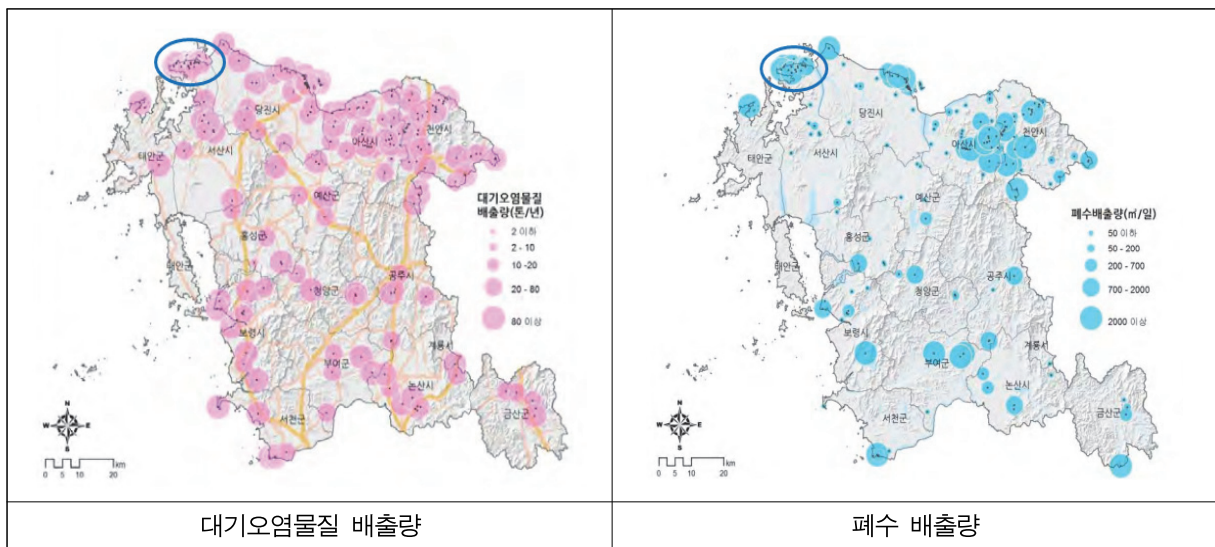
일시	사고경위	주민피해
'92.2.14	서산 극동정유 분해탑 폭발	반경 1km이내 5백여 주민 대피
'93.10.1	프런티어 익스프레스호 나프타 유출	주변 157명 구토 및 두통증세 치료
'03.10.16	현대오일뱅크 코크스라인 폭발	정제설비 소실
'07.12.7	허베이 스피리트호 기름 유출	12,547,000L 유출 피해청구 127,471건(4조 2,273억 원)
'08.2.10	산단 내 업체 탈황공정과정 중 폐가스 배출	가스 및 악취발생 주민 병원후송
'09.12.21	현대오일뱅크 부두 기름 유출(1차)	병커C유 5,900L 유출
'10.1.15	현대오일뱅크 부두 기름 유출(2차)	
'12.1.3	47기급 폐유 운반선 폭발	1명 실종, 1명 경상
'14.12.28	탱크로리 전복으로 아스팔트유 유출	아스팔트유 200L 유출
'15.1.15	실리콘원료 탑재 탱크로리 전복	장시간 교통체증 유발
'18.1.15	롯데케미칼 BTX공장 벤젠누출	벤젠 5t 누출
'18.2.17	NCC공장 정전사고로 폐가스(에틸렌) 1600t 방출	에틸렌 불완전연소로 CO, 탄소 배출

● 충남 환경오염취약지역으로 지정되어 있는 대산석유화학단지

- 충남환경보전종합계획(2016)에 따르면, 석유화학단지 내 시설에서 먼지, 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx), 카드뮴, 납, 수은, 염화수소, 페놀, 벤젠, 포름알데히드, 암모니아, 일산화탄소 등의 유해인자 배출

- 서산 및 당진에서 배출되는 대기오염물질 중 질소산화물, 황산화물, 휘발성유기화합물(VOCs)의 배출량이 충남 전체의 약 50% 차지. 총부유분진(TPS), 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5)는 충남 전체의 약 90%를 차지
- 특히, 위해물질(JARC1) 배출량의 경우, 대산단지 입지로 인해 서산시 배출량이 충남 총 배출량의 83.7%를 점하고 있음.

[그림 2] 충남 대기오염물질 및 폐수 배출량 시설분포도



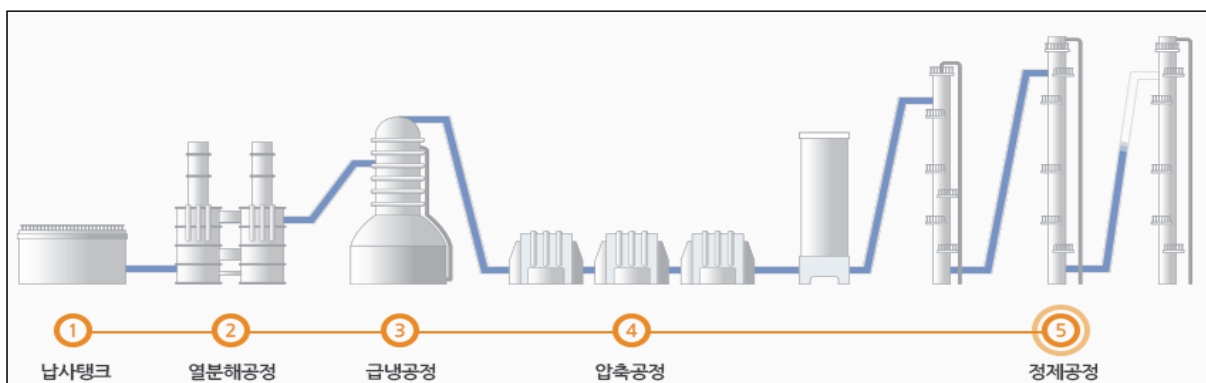
#### ● 석유화학단지 입지자체가 안고 있는 부담과 재정적 지원의 필요성

- 석유화학산업은 ① 산업화 초기단계에 엄청난 설비투자가 소요되는 전형적 자본집약형 장치산업 ② 고도의 기술이 필요하여 대형화·단지화·집중화하여 대단위 산업단지로 입지 ③원료와 연료를 모두 에너지에 의존하는 대표적 에너지다소비·온실가스 다배출 업종 ④위험물 제조취급저장으로 인해 대형참사의 잠재적 위험이 큼 ⑤산업적 중요도 및 고위험성에도 불구하고 석유화학산업단지 안전관리를 위한 통합법 부재 등의 특징을 갖고 있음.
- 석유화학단지 주변지역은 공해, 소음, 악취 등 주거 및 환경문제, 주민불안감, 건강, 교통사고, 농작물피해 등에 상시적으로 노출되어 있지만, 이를 위해 도로 등 기반시설 확충, 주민지원사업시행을 해당 지자체가 해소하기에는 재정상황이 매우 열악
- 유사 위험에너지시설인 발전소와 천연가스인수기지 주변지역은 관련 법률에 근거하여 각종 지원사업이 시행되는 것을 감안하면, 형평성 차원에서라도 석유화학단지 주변지역과 입지자체에 대한 지원방안 고려 필요

## 02 사회적비용 추정

- 석유화학산업은 석유제품(Naphtha) 또는 천연가스를 원료로 합성수지(플라스틱), 합성 섬유(Polyester, Nylon) 원료, 합성고무 및 각종 기초화학제품을 생산하는 산업
  - 국내의 경우, 주로 나프타를 분해설비(NCC: Naphtha Cracking Center)에 투입하여 에틸렌, 프로필렌, 부타디엔, BTX 등 기초유분 생산

[그림 3] 석유화학 제조과정



자료) 한국석유화학협회 HP

### 1) 직접적 사회적비용 : 대기오염물질

- 석유정제·저장시설이 배출하는 대기오염물질 및 온실가스로 인한 것을 ‘직접적 사회적비용’으로 정의
- 환경부 수도권대기환경청에서 제공하는 오염물질 배출원 분류표를 참고하여 서산시 오염물질 배출 상황을 정리하고, 기존연구에서 제공하는 오염물질 단위당 사회적비용을 참고하여 추정
- 서산시 대기오염물질 배출량 추이
  - [표 3]는 국가대기오염물질배출량서비스가 제공하는 자료에서 ‘에너지산업연소-석유정제시설’, ‘생산

공장-석유제품산업 및 석유제품저장 및 취급, '에너지수송 및 저장'을 분류에 따라 추출한 서산시  
역의 배출량 추이

- 가장 많은 배출량의 대기오염물질은 황산화물(SOx)로 증가추세에 있음. 휘발성유기화합물(VOC)도 미약한 증가추세를 보임. 질소산화물(NOx)은 가장 감소추세가 뚜렷함.
- 최근 주목되고 있는 미세먼지의 경우, PM10은 지속적으로 감소추세, PM2.5는 큰 변동없이 일정량이 배출되다가 2015년 감소한 것으로 나타남.

[표 3] 서산시 석유정제·저장시설의 대기오염물질 배출량 추이

(단위: 톤)

년도	오염물질							
	CO	NOx	SOx	TSP	PM10	PM2.5	VOC	NH3
1999	2,000	4,448	9,914	139	77	—	8,123	3,331
2000	1,983	4,292	7,359	135	75	—	8,089	3,323
2001	1,932	3,969	6,954	132	73	—	8,003	3,274
2002	1,429	3,363	6,303	97	54	—	5,872	2,348
2003	1,394	3,263	5,948	97	54	—	5,790	2,295
2004	1,533	3,003	5,222	105	58	—	6,467	2,567
2005	1,672	3,243	6,187	115	64	—	7,008	2,803
2006	1,824	3,445	7,194	127	40	—	7,652	3,074
2007	1,737	3,347	7,879	120	37	—	7,270	2,929
2008	1,806	2,996	7,523	124	38	—	7,540	3,063
2009	3,450	2,525	7,204	185	76	—	7,580	3,162
2010	1,552	1,568	6,309	112	34	—	7,095	2,800
2011	1,822	2,080	9,791	138	45	12	8,199	3,133
2012	1,883	2,278	11,608	141	45	11	8,894	3,321
2013	1,728	2,014	11,801	136	45	11	8,356	3,063
2014	1,588	2,133	11,579	136	46	12	6,944	2,900
2015	1,714	2,313	13,533	168	35	8	8,704	3,154

자료) 국가대기오염물질배출량서비스 (PM2.5는 2011년부터 제공)

#### ● 사회적비용 추정

- 오염물질의 사회적비용이 연구물에 따라 기준연도가 상이하나, 2014년 기준으로, 예측가능한 경우는 2014년도 예측값을 적용하고 그렇지 않은 경우에는 선행연구물의 제시값을 차용

[표 4] 오염물질의 사회적비용 관련연구

자료	오염물질	사회적 비용 (USD/톤)	비고
김용빈(2015)	SOx	11,787	2014년 비용은 단순선형예측치
	NOx	10,494	
	CO	10,137	
	VOC	8,723	
Wang, Santini & Warinner(1994)	PM10	10,868	2007년 USD 환산값*
RWD(2006)	PM2.5	277,359	
AEA Technology(2005)	NH3	26,061	
	TSP	—	산정연구 없음
Tol (2009)	온실가스	28,35	

- [표 4]의 기존연구를 바탕으로 서산시의 사회적비용을 추계하면 대기오염물질로 인해 매년 평균 약 3,812억 원의 사회적비용이 발생하는 것으로 추정됨.(표 5 참조)  
(2010년 이전은 PM2.5 데이터를 제공하지 않는 관계로 제외)

[표 5] 서산시 대기오염물질별 사회적비용 추이 (단위: 백만원)

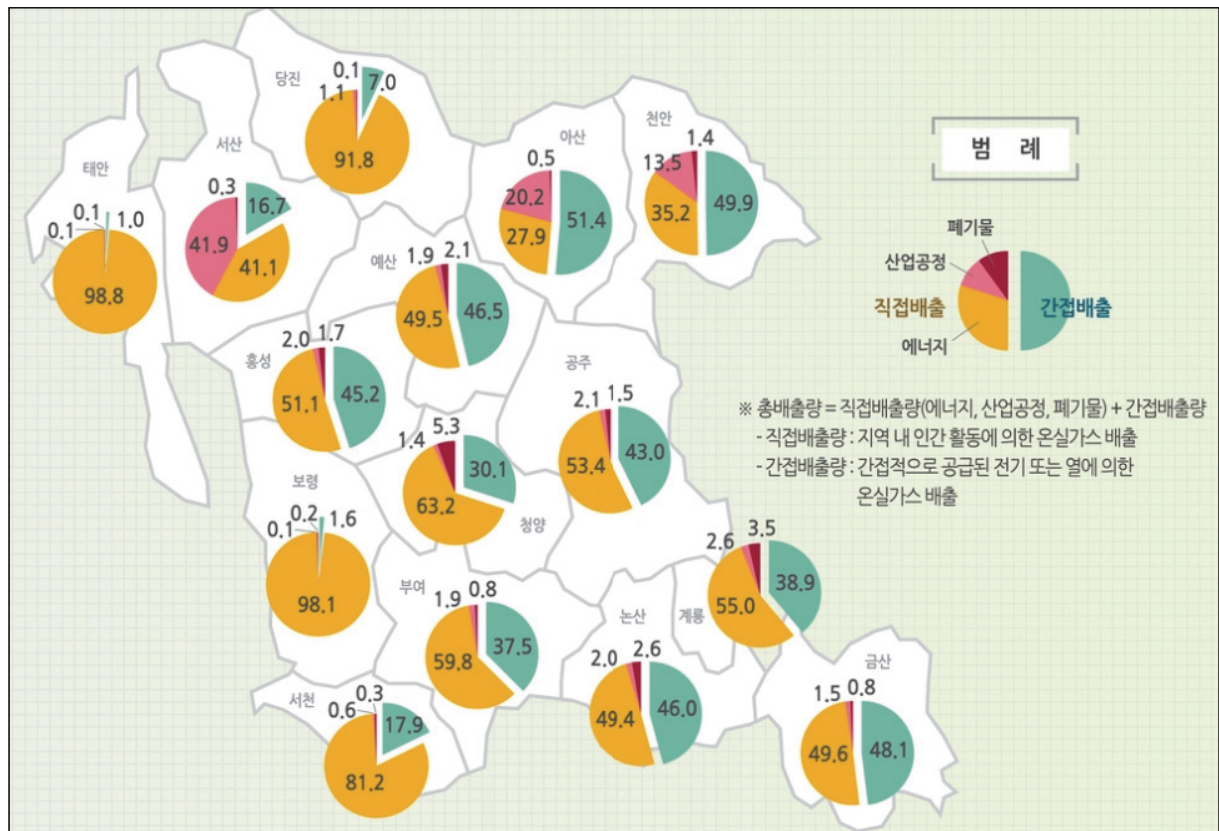
	합계	CO	NOx	SOx	PM10	PM2.5	VOC	NH3
2011	356,623	21,065	24,894	131,621	558	3,796	81,568	93,121
2012	396,310	21,790	27,264	156,047	558	3,480	88,483	98,709
2013	380,932	19,978	24,104	158,642	558	3,480	83,130	91,040
2014	359,190	18,359	25,529	155,657	570	3,796	69,083	86,195
2015	412,726	19,816	27,686	181,925	434	2,530	86,592	93,745

## 2) 직접적 사회적비용 : 온실가스

- 서산시는 충남에서 당진, 보령, 태안에 이어 4번째로 온실가스 배출이 많은 지자체
- 대규모 산업단지가 입지한 시군(당진, 서산, 천안, 아산) 중에서도 특히 산업공정에 의한 배출비율이 높아(41.9%) 석유화학 관련공정에서 많은 온실가스가 배출되고 있음을 짐작 가능



[그림 4] 충남 시군별 온실가스 배출 특성



자료) 충남연구원 보도자료(2016.8.31)

#### ● 온실가스 배출량 추이

- 온실가스종합정보센터에서 제공하는 온실가스 통계데이터 2011년~2015년 활용
- 기초유분단계에 해당하는 모든 기업의 온실가스량 배출량데이터가 제공되지 않는 상황이므로, 본 배출량은 실제보다 과소추정되었을 가능성이 있음.

[표 6] 서산시 석유저장정제시설 온실가스배출량 추이

(단위: 천톤CO<sub>2</sub>eq)

년도	관련업체			
	현대오일뱅크	한화토탈	롯데케미칼	엘지화학
2011	4,053	2,929	5,488	5,894
2012	4,674	2,997	5,615	6,392
2013	4,870	3,295	5,866	7,048
2014	5,065	4,034	5,847	7,071
2015	3,562	4,268	5,597	7,201

● 사회적 비용 추정

- [표 6] 값을 활용하여 산출
- 2011년~2015년 동안 서산시는 대산석유화학단지의 온실가스로 인해 매년 약 6,700억 원의 사회적비용을 부담하는 것으로 추정됨

[표 7] 서산시 석유정제저장시설 업체별 온실가스 사회적비용 추이 (단위: 백만 원)

년도	합계	업체당 사회적비용			
		현대오일뱅크	한화토탈	롯데케미칼	엘지화학
2011	593,770	131,051	94,718	177,443	190,559
2012	636,263	151,123	96,895	181,556	206,689
2013	681,576	157,463	106,550	189,664	227,898
2014	711,874	163,756	130,444	189,046	228,627
2015	666,949	115,159	137,983	180,981	232,826

### 3) 간접적 사회적 비용

- 직접적 비용에서는 석유정제·저장시설이 배출하는 대기오염물질과 온실가스로 인한 사회적비용을 추정했다면, 간접적 비용에서는 석유화학단지로 인한 교통사고 위험, 폭발위험 등의 외부불경제 요소로 인한 사회적비용을 추정
- 2013년도 지역산업연관표를 통해 계산된 충남의 석유제품 생산액은 9,451,011백만 원
- 충남 석유제품 생산액을 바탕으로 사회적 비용을 추정하면 교통혼잡비용 2114억 원, 안보비용 961억 원을 추정할 수 있으나, 지방정부에서 에너지안보에 관한 비용을 부담하는 것에 대한 논란을 고려하여 교통혼잡비용만을 채택
- 즉, 서산시에서는 대산석유화학단지로 인한 교통혼잡비용으로 매년 약 2,114억 원의 사회적 비용을 부담하는 것으로 추정됨

[표 8] 충남 석유산업의 사회적비용 추정

(단위: 백만 원)

	GDP비중	추정값(충남석유제품)	추정값(충남전체)
교통혼잡비용	2.2%	211,457	2,447,833
안보비용(에너지비축비용)	1.0%	96,117	1,112,651
합계	3.2%	307,574	3,560,484

## 03 정책 제언

- 석유화학단지와 같은 환경위해시설과 대형사고에 대해 지자체의 역할은 매우 중요
- 석유화학산업의 공공적 측면과 향후 지자체가 자율적으로 재난 및 안전을 관리하는 체계로 나아가야 함을 이해한다면, 시설이 입지한 지자체가 관련재원을 확보하여 ‘중앙정부-지방정부-기업’의 관계에서 리더십을 발휘해야 한다는 당위성을 갖게 됨.
- 서산시와 같이 석유화학단지가 입지한 지자체가 외부불경제 내부화 방안으로 생각할 수 있는 정책으로는 크게 4가지를 고려할 수 있음.

### 1) 지역자원시설세 과세

- 석유정제저장시설을 지역자원시설세 특정자원분의 과세대상으로 추가
  - 관련지자체가 석유화학산업단지 주변지역의 환경오염 등 외부불경제 교정 및 주변지역 주민의 “특별한 희생”에 대한 건강권 담보 등을 실효성 있게 수행할 수 있도록 재정지원의 틀을 갖추게끔 돕는 등의 목적
  - 석유류에 대한 지역자원시설세 특정자원분 과세를 의미 (지역자원시설세= 지방세, 도세)
  - 지방세법 개정절차 필요 및 세수는 시군 조정교부금 재원으로 산입(지방재정법 제29조제3항(시군조정교부금)에 석유류 추가)

[표 9] 석유류의 지역자원시설세 특정자원분 과세대상추가를 위한 지방세법 개편사항

지방세법	구 분	내 용	비고
제142조 제1항 제1호	과세대상	석유류 추가	개정
제143조 제7호	납세의무자	석유류를 정제·저장하는 자	신설
제144조 제1호	납세지	석유류 정제·저장시설의 소재지	신설

## 2) ‘주변지역’ 지정을 통한 지원

- ‘주변지역’이란 외부불경제를 유발하는 시설을 기준으로 반경 2~5km 설정한 곳. 반경 내 지역을 대상으로 지원제도 운영
- 현재 주변지역 지원제도가 시행중인 시설로는 발전소, 송변전설비, 방사성폐기물처분시설, 폐기물처리시설, 댐 등이 있고, 주한미군 공여구역주변지역에 대해서도 특별지원 중.
- 지원사업으로는 주민지원사업, 주민복지사업, 소득증대사업, 사회기반시설지원사업 등을 시행
- 석유화학단지의 경우 상기 시설들 못지않은 외부불경제를 주변지역에 발생시키고 있으나, 아직 제도마련이 되어있지 못한 상황 (석유화학시설 및 석유비축시설 주변지역 지원에 관한 특별법안(2008.6), 석유화학국가산업단지 근로자 및 주변지역주민지원을 위한 특별법안(2014.4) 등이 발의되었으나 법제화 되지는 못함)

## 3) 부담금관리기본법 시행령 개정

- 부담금은 일반재정수요 보다는 특정사업을 위한 경비에 충당되고 특정사업과 이해관계를 가지는 자에 대한 “특별한 재정책임”이라는 특징을 가짐.
- 부담금의 특성<sup>1)</sup>에 비추어 볼 때, 석유류를 이용하는 사업자에 대해 부담금을 부과하고 여기서 조달된 재원을 기반으로 기금을 조성하여 ‘주변지역’ 지원사업에 사용하는 방안을 고려 가능
- 현재 석유류에 대해 수입부과금, 판매부과금, 안전관리부과금 등을 부과하고 있으나 모두 에너지 및 지원사업 특별회계 재원으로 귀속. 하지만, 석유류 취급시설 및 주변지역의 안전을 위한 지출은 매우 저조한 실정
- 취급시설이 소재한 지역의 환경개선과 안전시설확충에 사용될 수 있도록, 에너지 및 지원사업 특별회계의 세출항목에 ‘석유류 취급시설 및 주변지역지원’ 항목 추가 고려

---

1) 부담금의 주요특징 ①중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장, 행정권한을 위탁받은 공공단체 또는 법인의 장 등 법률에 의해 금전적 부담의 부과권한이 부여된 자가 부여함 ②특정공익사업과 특별한 관계에 있는 자에게 부과 ③개별경제주체가 부담하게 되는 부담금의 규모는 사업에 필요한 경비나 사업과 관계 등을 기준으로 부과됨 ④재화 또는 용역의 제공과 관계없이 특정공익사업과 관련된 금전적 부담에 해당함

#### 4) 보통교부세법 시행규칙 개정

- 보통교부세 기준재정수요액 산정시, 지역특성을 고려한 자원배분의 형평화 및 지역간 균형개발을 위한 지역의 특수여건 반영을 위해 지역균형수요항목을 두고 있음.
- 지역균형수요항목 중 환경보호비에 산업단지 수요, 지역관리비에 도심지내 공장밀집지역 수요 등의 항목이 있는데, 서산시의 지역균형수요 반영현황을 살펴보면, 2015년 기준, 산업단지 수요 154백만 원, 도심지내 공장밀집지역 수요 203백만 원 반영 중.
- 대산석유화학단지가 서산시에 여러 행·재정 수요를 야기함에도 불구하고, 보통교부세 지역균형수요에 반영되는 규모는 미약한 수준
- 일반산업단지와 동일하게 지역균형수요를 산정하는 현행방식은 지역균형수요의 산정 취지인 지역특성을 고려한 자원배분의 형평화를 구현하지 못함. 따라서 단순히 면적에 비례한 반영이 아닌, 환경오염, 위험성 등을 고려하여 차등적으로 반영하는 방안 마련 필요

이 민 정 책임연구원  
충남연구원 산업경제연구부  
041-840-1172, minjoung1006@cni.re.kr

임 응 순 선임연구원  
충남테크노파크 지역산업육성실  
041-589-0659, esl96@ctp.or.kr

\* 본 연구는 충남연구원 2017년 전략과제 “서산시 석유정제·저장시설의 사회적비용 추정연구”를 보완재구성함.

유태현. 2017. “특정자원분 지역자원시설세의 과세대상 확대방안-석유류 추가를 중심으로”, 『한국 지방재정학회 세미나자료집』.

정종필. 2015. 석유화학단지 주변지역 지원법률 제정을 위한 정책토론회 자료