

# 감사원 통보

## 제 목 이산화탄소 포집 및 처리 사업추진 부적정

소 관 청 국무조정실

관 계 기 관 국무조정실

내 용

녹색성장위원회<sup>1)</sup> 및 5개 관계부처<sup>2)</sup>는 2010. 7. 13. 이산화탄소 포집 및 처리(CCS, Carbon Dioxide Capture & Sequestration) 기술강국 도약을 목표로 “국가 CCS 종합 추진계획”(이하 “CCS 추진계획”)이라 한다)을 수립하고, 관계부처별 역할분담을 통해 기술개발 및 상용화를 추진하고 있다.

### CCS 추진계획 개요

#### □ CCS 개념

- 이산화탄소를 대량 발생원(발전소 등)으로부터 포집한 후 압축·수송 과정을 거쳐 육상 또는 해양 지중에 안전하게 저장하거나, 유용한 물질로 전환하는 일련의 과정(기후변화 대응 기술의 일종)



- 목표: 2020년까지 플랜트 상용화 및 국제 기술경쟁력 확보

#### □ 투자목표

- 1) 「저탄소 녹색성장 기본법, 제13조 등에 따라 국가의 저탄소 녹색성장과 관련된 주요 정책 및 계획과 그 이행에 관한 사항을 심의하기 위하여 2009년 설치된 국무총리 소속 위원회(공동위원장: 국무총리, 서울대학교 A 교수)
- 2) 미래부(구 교육과학기술부), 산업부(구 지식경제부), 해수부(구 국토해양부), 환경부, 기획재정부

○ 2010~2019년 총 2조 3,000억 원 규모 투자 필요: 정부 1조 2,000억 원, 민간 1조 1,000억 원  
- 기술개발 2,400억 원, 상용화를 위한 실증 1조 9,200억 원, 환경관리·기반구축 1,400억 원

## ① CCS 사업추진을 위한 총괄가능 미흡

CCS 기술은 2009년 8월 수립된 “국가 온실가스 중기 감축목표 설정 추진계획”(녹색성장위원회)에서 온실가스 감축목표 달성 수단으로 명시된 이래 2014년 6월 “제2차 녹색성장 5개년 계획” 및 같은 해 7월 “기후변화 대응 핵심기술 개발전략”에서 온실가스 감축을 위한 핵심기술로 선정되었고, 2015년 11월 “2030 에너지 신산업 확산전략”에서도 실행과제로 선정된 바 있다.

한편, CCS 추진계획은 CCS 분야 국가 최상위 계획이면서도 [표 9]와 같이 효율적인 기술개발 및 상용화 추진을 위해 관계부처의 역할 및 소관별 추진사항을 구체화한 실행계획의 성격을 가지고 있다.

[표 9] CCS 사업 관계부처 간 역할 분담

부처	역할
녹색성장위원회	• CCS 예산배분 방향 수립 • 총괄협의체 운영
기획재정부	• CCS R&D 예산 배분 • 조세 및 금융 지원 등
미래부 (구 교육과학기술부)	• (포집) 기초원천기술 개발, 0.5MW 이하 소규모 실증 수행 • (저장) 포집과 연계한 중장기 기초원천기술 개발, 소규모(1만 톤 이하) 실증 • (전환) 저시대 생물학연, 화학적 전환기술 개발
산업부 (구 지식경제부)	• (포집) 상용화 목적의 핵심원천기술 개발, 0.5MW 이상 중·대규모 실증 수행 • (탐사) 육상지중탐사, 한국석유공사를 통해 관계부처에 탐사 자료 제공 • (저장) 포집과 연계한 상용화 원천기술 개발, 중규모(1만 톤 초과) 이상 실증
환경부	• (탐사) 타 부처 육상지중탐사평가에 공동 참여(환경보존 측면 DB 구축) • (전환) 환경시설 배출 CO <sub>2</sub> 포집·고정화, 폐기를 이용 고정화 • (저장) 육상지중저장 시 CO <sub>2</sub> 유출 방지, 모니터링, 위험성 평가기술 개발 및 이를 위한 육상 실증(교과부 및 지경부의 공동 추진)
해수부 (구 국토해양부)	• (탐사) 해양지중탐사 및 평가 수행, 2010년 1~2개 구역 집중 탐사 • (저장) 해양지중저장 시 CO <sub>2</sub> 유출 방지, 모니터링, 위험성 평가기술 개발 및 이를 위한 해양 실증(지경부의 공동 추진)

자료: 국가 CCS 종합 추진 계획

CCS 추진계획에 따르면 주요정책 결정 및 총괄·조정 기능을 수행하기 위해 [그림 3]과 같이 관계부처 및 전문가 중심으로 ‘CCS 총괄협의체’를 구성·운영하도록 되어 있다.

[그림 3] CCS 사업추진 체계도



자료: 국가 CCS 종합 추진계획

이러한 CCS 총괄협의의 기능은 2000년대 초부터 CCS 기술개발사업이 부처별로 추진되면서 나타난 중복투자 및 연구역량 분산 등의 부작용을 방지하는 한편, 산·학·연·업을 아우르는 연계협력체계를 구축함으로써 기초·원천기술 R&D부터 상용화 개발까지 명확한 역할분담과 유기적인 연계를 통해 사업을 추진하기 위하여 필요하다.

따라서 대규모 투자(약 3,000억 원)를 요하는 CCS 사업을 추진하는 경우 우호과성 체고를 위해 CCS 총괄협의 기능을 강화하여 관계부처별 추진 상황을 지속적으로 점검하여야 하고, 저장소 미확보 및 경제성 부족 등의 사유로 사업 추진 여부에 대한 부처 간 이견이 존재하는 경우에는 관계부처 합동으로 CCS 추진계획을 재검점하는 것이 타당하다.

그런데 CCS 추진계획 수립 이후 2016. 7. 15. 현재까지 약 6년간 ‘CCS 총괄협의체’를 공식적으로 구성·운영하지도 않은 것으로 확인<sup>3)</sup>되는 등 주요정책 결

정 및 총괄·조정 기능이 제대로 수행되지 못하고 있어 다음과 같은 문제점이 있는 것으로 확인되었다.

첫째, 산업부와 해수부가 대규모 포집-저장 통합실증사업과 관련하여 시기, 시행주체, 방법 등에서 서로 이견을 제시하고 있는데도 합의점을 도출하지 못한 채 부처별로 사업을 제각각 추진<sup>4)</sup>하고 있어 향후 관계부처 합동으로 대규모 통합실증사업의 필요성 및 추진일정 등 CCS 추진계획을 재검점할 필요가 있는 것으로 나타났다.

대규모 통합실증사업 추진 관련 부처 간 이견 사례

- 산업부 입장
  - 탐사·시추 비용이 추가로 소요되지 않는 동해가스전을 활용한 CCS 사업의 경제성 분석 결과, 기존 발전소에 포집설비를 설치하는 경우 2조 2,092억 원이 소요(설치비·운영비 포함) 건설 4년, 운영 15년)되어 현재로서는 경제성이 부족하여 CCS 사업을 추진하기 곤란
  - 또한, 발전부문 온실가스 감축은 원전, 신재생에너지, LNG 발전비중 확대 등 에너지 수요관리를 통해 가능하므로 CCS를 발전 부문에 적용할 필요성은 없는 상태
  - 이에 따라, 경제성 부족 및 저장소 확보 문제가 해결될 때까지 CCS 대규모 통합실증은 추진 일정을 연기하는 것이 바람직
- 해수부 입장
  - 부처 간 협력을 통해서 100만 톤급 실증 및 저장소 확보 사업 추진 필요
  - 동해가스전의 경우 저장용량이 부족하여 실증규모로도 부족하므로, 인근 염대수층 연계를 통해 최소 20~30년 저장이 가능한 용량(20~30백만 톤) 확보 필요
  - 수송·저장 실증사업 일정에 맞춘 포집 실증 계획 마련 및 대규모 포집 실증사업 추진 필요

둘째, CCS 추진계획에 따르면 중복투자 및 연구역량 분산 등의 부작용을 방지하기 위해 업무가 부처별로 분담되어 있으나, 각 부처가 독자적으로 R&D

3) 국무조정실 녹색성장지원단은 2015. 7. 15.에서야 부만장 주재로 관계부처 실무회의를 개최하는 등 주요 사업추진 계획 등에 대한 심의 또는 조정실적이 없는 실정  
 4) 산업부는 2019년 말까지 포항분지 중규모(1만 톤급) 실증사업을 진행 중인 반면, 해수부는 대규모 수송-저장 실증 사업을 계획하여 2015년 1월 예비타당성조사를 신청

과제를 추진함에 따라 해양 저층저장, 친환경에너지, 진환이용 기술 등 일부 동일한 분야에서 유사한 과제를 수행하여 부처간 이견이 발생하는 등 총괄·조정역할이 미흡하여 기술개발의 효율성이 저하될 우려가 있는 것으로 나타났다.

**CCS R&D 관련 유사분야 연구 사례**

- 해양 저층저장 기술개발 관련
  - CCS 추진계획상 포집과 연계한 저장분야 기초·응용화 저장기술 개발은 미래부(구 교육과학기술부) 및 산업부(구 지식경제부) 소관으로 되어 있음
  - 그런데 해수부는 해저 지질구조에 대한 CO<sub>2</sub> 저장기술 개발을 자체적으로 추진
    - 2015년까지 대규모 실증 후보지를 선정하기 위한 저장 잠재량 파악 및 저장소 정밀 평가요소 기술개발 및 CO<sub>2</sub> 저장을 위한 수송 및 주입 기술의 실제공정 및 기술개발 추진
  - 한편, 산업부에서 CCS 사업 신규지원 과제를 공고(2013년 5월)하면서 포집, 해상저장·관리를 포함한 과제를 계획·공고하였으나, 해수부는 산업부 과제가 중복된다고 이의 제기(2013년 6월)
    - 문제제기 과제: CO<sub>2</sub> 저층저장 최적 주입조건, 모니터링 시스템 구축, 수송-저장 연계기술 개발 등
- 친환경에너지 기술개발 관련
  - CCS 추진계획상 CO<sub>2</sub> 전환이용(생물학적, 화학적) 기술개발은 미래부(구 교육과학기술부) 소관
  - 2011년부터 KOREA CCS 2020 사업단을 통해 “해수 기반 전기화학적 이산화탄소 전환에 의한 무기탄산의 제조” 등 총 181억여 원의 전환이용 기술개발 과제를 추진 중
  - 그런데 산업부는 CO<sub>2</sub> 전환이용(생물학적, 화학적) 기술개발 과제를 자체적으로 추진
    - 2011년부터 “미세조류를 이용한 이산화탄소의 고부가가치 상품전환 공정 실증” 등 총 340억여 원의 전환이용 기술개발 과제를 추진 중

**② 해양저장소 미확보 등 해양실증사업 추진 부적절**

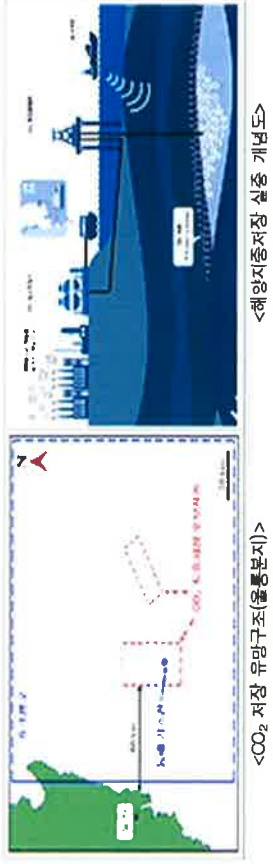
국내 CCS 사업추진을 통해 온실가스 감축 및 경제적 효과<sup>5)</sup>를 달성하기 위해서는 포집한 CO<sub>2</sub>를 저장할 수 있는 대규모 저장공간을 우선적으로 확보하여야 한다.

이를 위해, CCS 추진계획에 따르면 [그림 4]와 같이 CO<sub>2</sub> 저장가능성이 높

5) 2030년 기준 이산화탄소 연간 3,200만 톤 감축, 2030년까지 누적배출 약 100조 원 및 10만 명 이상 일자리 창출

은 울릉분지 내 유망구조를 대상으로 정밀탐사 및 시추를 실시하여 2015년까지 대규모 통합실증을 위한 저장소를 확정하고, 2017년까지 저장플랜트를 건설하여 대규모 CO<sub>2</sub> 주입 및 환경관리 실증을 추진하도록 되어 있다.

[그림 4] 울릉분지 유망구조 및 해양저층저장 실증 개념도



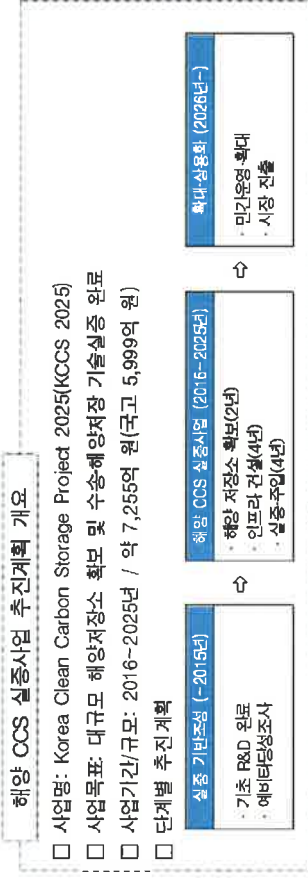
이에 따라 2010. 11. 15. 해수부는 “CO<sub>2</sub> 해양저층저장 사업추진 계획”(사업 기간: 2011~2015년, 사업비: 750억 원)에서 2015년까지 시추를 실시하고 저장 용량을 확인하여 최소 10의 톤 이상 저장 가능한 실증장소를 확정하기로 하였다.

따라서 해수부는 저장용량 기준을 충족하는 대규모 해양저장소의 존재여부를 확인·검증하고, 향후 실증사업을 추진하기 위해서는 후보지역의 해저조광권<sup>6)</sup>(이하 “조광권”이라 한다) 설정 여부 등에 대한 관계기관 협의를 거쳐 시추가 농성을 면밀하게 검토하는 등 사업이 원활하게 추진될 수 있도록 하는 것이 타당하다.

그런데 해수부는 울릉분지 대륙붕 내 저장용량 및 유망구조 평가만 이른적

6) 2005년부터 1단계 사업(2005~2010년 150억 원)을 추진하였고, CCS 추진계획 수립 이후 2단계 사업을 계획하여 추진  
7) 「해저광물자원 개발법」 제2조 제5호에 따르면 “해저조광권(海底照光權)”이란 설정행위에 의하여 국가 소유인 해저광구에서 해저광물을 탐사·채취 및 취득하는 권리를 말함

으로 실시하고 위 사업을 종료하였다. 그 후 해수부는 대규모 해양저장소 확정 및 해상플랫폼 인프라 구축 등을 포함한 “해양 CCS 실증사업”을 새롭게 계획하여 2015. 4. 10. 예비타당성조사 대상으로 선정되었으나, 산업부가 저장소 미확보, 경제성 부족 등을 사유로 이견을 제시하여 예비타당성조사 착수(2015. 6. 8.) 이후 약 13개월이 지난 2016. 7. 15. 현재까지 조사가 보류되고 있다.



더욱이 해수부는 신규 사업계획 수립 시에 해양저장소 후보지역의 시추가 가능한지 여부에 대해 관계부처 및 조광권자와 사전협의도 거치지 않은 채 울릉분지 내 2공(시추비 약 500억 원)을 시추하는 것으로 계획하였으나, 해당 지역은 [그림 5]와 같이 석유탐사가 진행 중으로 산업부는 조광권자의 탐사·개발을 방해하지 않는 범위 내에서 시추를 추진해야 한다는 의견을 제시하고 있어 시추 가능성에 대한 추가 검토·협회가 필요한 실정이다.

[그림 5] 해수부 도출 CO<sub>2</sub> 저장 유망구조도



주: 1. □ : 해수부가 도출한 국내 CO<sub>2</sub> 저장 가능 후보지  
 2. ● : 조광권자 등이 해저광물을 탐사채취하기 위해 설치한 시추공  
 자료: 해수부 및 산업부 자료 재구성

[표 10] 울릉분지 조광권 설정 현황

구분	탐사(채취)권자	기간
울릉분지	6-1 북부/광구	한국석유공사(50%) · ○(60%) '07. 1. 1.~'16. 12. 31.
	6-1 동부	한국석유공사(100%) '13. 2. 15.~'21. 2. 14.
	6-1 중부	한국석유공사(70%) · ☆(30%) '11. 9. 1.~'19. 8. 31.
	6-1 남부	한국석유공사(30%) · ☆(70%) '11. 9. 1.~'19. 8. 31.
동해-기스진	한국석유공사(100%) '01. 7. 4.~'21. 7. 3.	
동해-27노진	한국석유공사(70%) · ☆(30%) '16. 5. 1.~'21. 7. 3.	

자료: 산업부 자료 재구성

그 결과 국내 CCS 적용을 위한 전제조건인 대규모 저장소가 확보되지 않은 상태에서 관계부처가 독자적으로 CCS 사업을 추진하고 있어 향후 사업 지연 및 관련 예산낭비 등의 문제가 발생될 우려가 있다.

### 관계기관 의견 및 검토결과

- ① CCS 사업추진을 위한 총괄기능 관련  
 국무조정실은 ‘CCS 총괄협의체’라는 명칭의 회의를 실시하지는 않았으나, 2015. 7. 15. 이후 주요정책 결정 및 총괄·조정기능을 수행하고 있다는 의견을

8) 산업부도 경제성 부족 등을 사유로 대규모 실증사업 추진 여부에는 이견이 있으나, 국내에 대규모 해양저장소 존재 여부·용량 등을 탐사·시추를 통해 확인하는 것이 선행조건으로 판단하고 있는 등 시추 필요성은 공감

제시하였다.

또한, 현재 미래부가 CCS 추진계획 변경을 위해 총괄·조정기능을 수행하고 있으며, 이에 따라 향후 추진계획 개정 및 추진과정에서 필요한 경우 국무조정실 차원에서 점검·지원할 예정이라는 의견을 제시하였다.

그러나 CCS 추진계획 수립 이후 약 5년이 지난 2015. 7. 15.에서야 추진현황 점검을 위한 실무자 회의를 실시하였고, 이 회의에서 미래부 주관으로 CCS 추진계획 개정을 마련하기로 결정하였는데도 감사 종료시점인 2016년 7월까지 대규모 통합실증사업과 관련하여 합의점을 도출하지 못하고 있는 등 CCS 사업과 관련하여 총괄·조정기능이 제대로 수행되고 있다고 보기 어렵다.

#### ② 해양 저장소 미확보 관련

해수부는 해저조광권과 관련하여 관계부처 및 해저조광권자와 우선 협의를 통해 시추사업의 실현가능성을 확보하였으며, 현재 검토 중인 “국가 CCS 종합 추진계획 개정안”이 관계부처 협의를 통해 확정되면 시추를 포함한 해양 CCS 실증사업이 원활히 추진될 수 있도록 노력하겠다는 의견을 제시하였다.

**조지할 사항** 국무조정실장은 관계부처 간 명확한 역할분담 및 유기적인 연계를 유도하는 등 이산화탄소 포집 및 처리 사업의 총괄조정 기능을 보완하고, 통합실증사업의 필요성 및 추진일정 등 이산화탄소 포집 및 처리 사업 추진계획을 관계부처 합동으로 재점검하는 방안을 마련하시기 바랍니다.(통보)