

행정법이론실무학회· 고려대학교 **ICR**센터
공동학술대회



프랑스의 원자력 법제

윤혜선

2011. 7. 2.

I. 서언

II. 리스크 & 원자력101

III. 프랑스 에너지 현황 및 정책

IV. 프랑스 원자력 법제

V. 결어



인생의 모든 것은 공포의 대상이 아니라
이해의 대상이다.

지금은 더욱 이해해야 할 시점이고
결국 공포를 덜 느끼게 될 것이다.

- 마리 퀴리

A lit candle in a lantern, positioned in the top-left corner of the slide. The lantern is black with a glass enclosure, and the candle is yellow and lit, casting a warm glow.

I. 서언

I. 서언

1. 리스크규제
2. 연구의 목적
3. 연구의 범위
4. 연구의 실익

- 글로벌 화두 = 원자력
: 현대 사회의 다양한 리스크,
즉 안전에 대한 불확실성을 최소화하여
문명의 이기가 제공하는 이익 극대화하기

→ **In law,**
we call it "리스크규제"

1. 리스크규제는...

- 단순히 편면적으로 효율적이고 실효성 있는 법제도의 정립과 운영으로 국한되지 않음
- 고도의 기술이 주는 편익 뒤에 가려진 안전의 불확실성에 대한 사회적, 심리적 불안과 두려움을 극복하는 작업(=소통)이 선행/병행되어야 함
 - 두려움은 일반적으로 사람을 의심하게 하고, 이기적이며, 고집스럽고 근시안적이게 만듦
- 그렇기 때문에 모순적이지만 효율적이고 실효성 있는 법제도의 정립과 운영이 매우 중요함

따라서
리스크 규제는

과학기술의 유익과 리스크에 대한
우리 사회의
진정한 소통의 수단이자
안전확보 수단

2. 연구의 목적

1979년 미국의 스리마일 섬 사고
1986년 (구)소련의 체르노빌 사고
2011년 3월 일본의 후쿠시마 사고
에도 불구하고 친원전정책을 고수하는
프랑스의 원자력법제를 검토하여
프랑스가 자신하는
원전의 안전성, 경쟁력 및 소통
에 관한 시사점 도출

3. 연구의 범위

- 원자력은 다양한 분야에 응용됨
 - 에너지산업
 - 군사적 핵무기산업
 - 의료산업
 - 식품산업
 - 미술작품의 보존과 복원 등
- 본 연구범위는 원자력 발전으로 한정

4. 연구의 실익

(1) 프랑스의 원자력법제 소개 부족

(2) 프랑스 에너지 상황의 특수성

- 전력생산의 75%를 원전으로부터 공급
- 에너지 독립성 확보
- 대기오염 1/5로 감소

(3) 우리나라 에너지 상황과의 유사점

- 에너지 자원 빈국
- 원전 의존도(FR-75%, KR-34.2% 2009년 기준)

(4) 원전수출산업에서의 경합관계



II. 리스크 & 원자력 101

II. 리스크 & 원자력 101

1. 리스크란?

- 개념정의와 개념징표

2. 원자력이란?

- 원자, 핵, 핵분열, 연쇄반응

3. 원자력발전의 원리

4. 원자력의 허실

2. 리스크란?

(1) 리스크의 개념징표

- ① 항상 결정(선택)을 전제함
- ② 불확실성이 본질적 요소로 존재
- ③ 고도의 과학기술과 결부됨
- ④ 문화, 사회적 가치, 개인의 인식감정, 지적수준, 경험, 심리적인 요소들로 가공되어 주관적으로 해석됨
- ⑤ 손해의 중대성과 개연성의 조합으로 구성가능
- ⑥ 집단성
- ⑦ 재앙발생의 잠재성과 불가역성

(2) 리스크의 법적 개념정의

“위해의 개연성과 중대성의 불확실성 속에서 이익을 위한 선택에 의하여 발생하는 불확실한 법익침해의 가능성”

따라서,

원자력 < 리스크

원자력이란?

2. 원자력이란?

작은 원자가 맵다!
핵분열과 연쇄반응



출처: 네이버 블로그 **energyplanet**

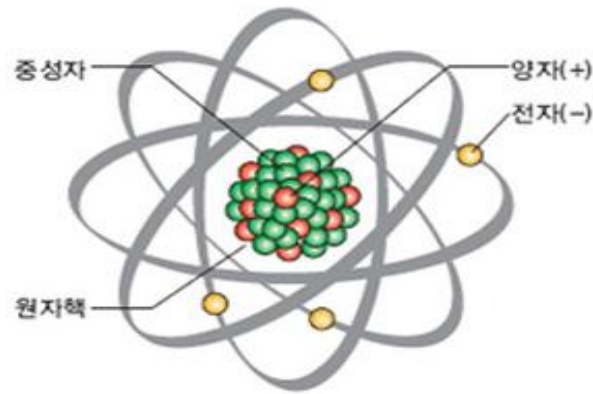
<http://blog.naver.com/energyplanet?Redirect=Log&logNo=10085181977>

원자력이란?

(1) 원자

원자 = 아톰(그리스어)

- 그보다 더 쪼갤 수 없는 것
- 물질을 구성하고 있는 최소 단위?

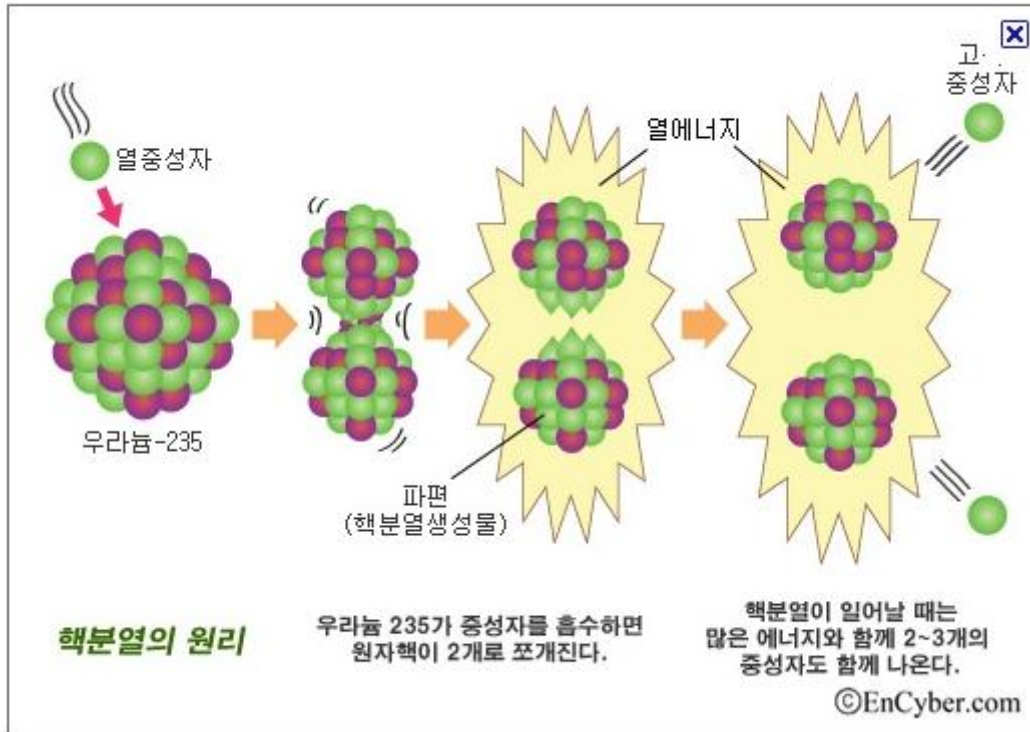


원자 → '전자'층 → 핵(중성자 + 양자) << 핵력

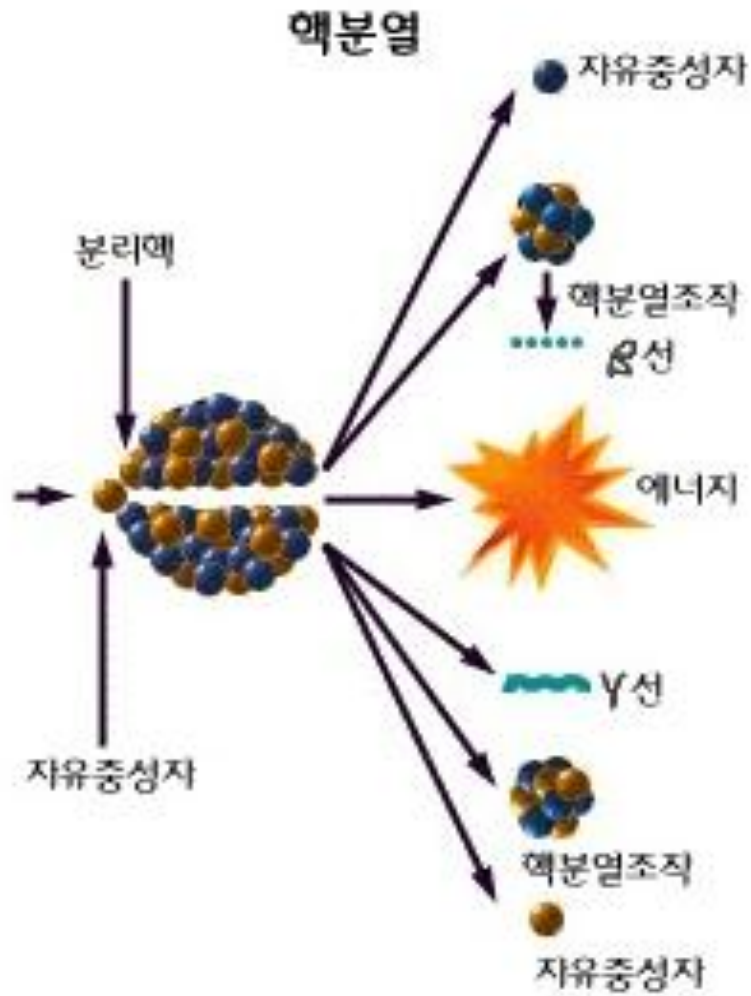
핵력 = 양성자와 중성자를 결합하여 원자핵을 이루고 있는 힘

원자력이란?

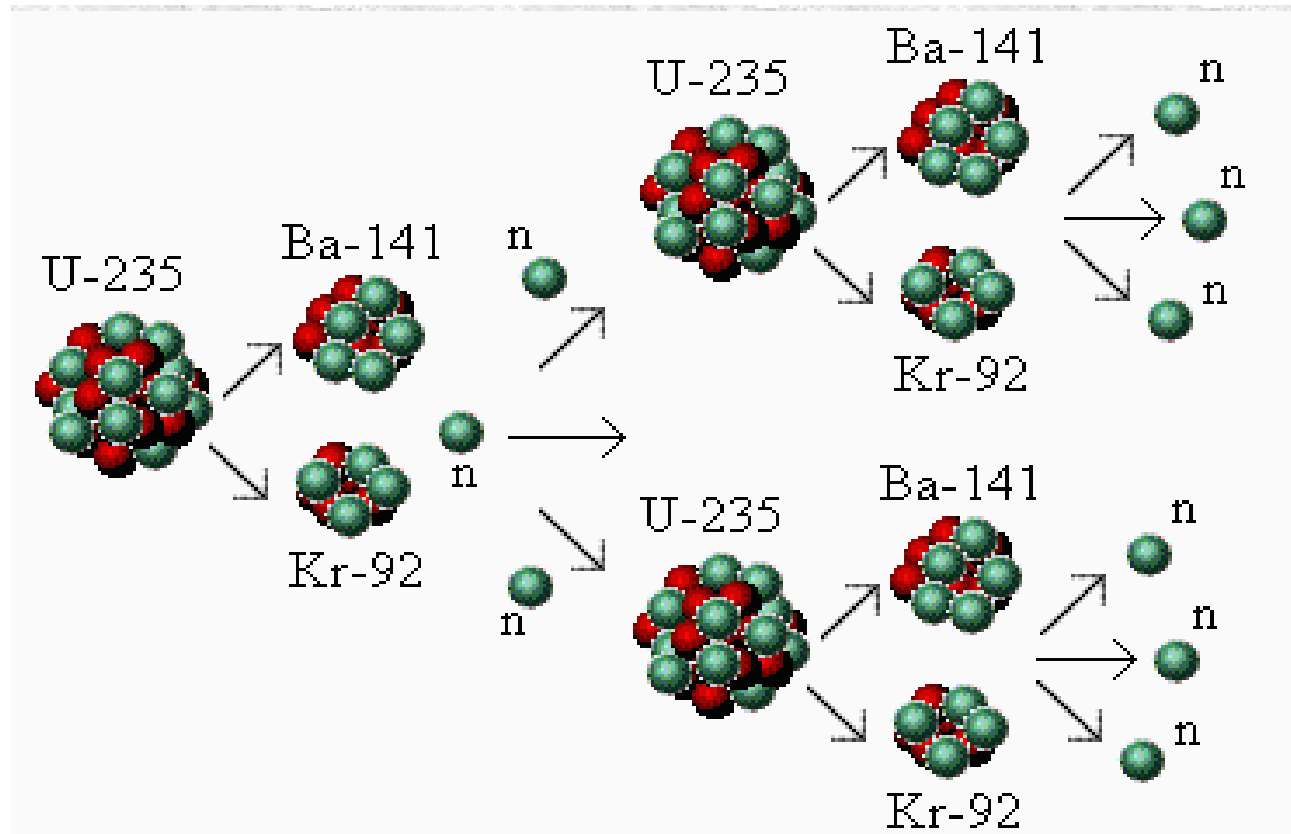
(2) 핵분열



원자력이란?



(3) 핵분열 연쇄반응



그림출처: <http://www.btinternet.com/~j.doyle/SR/Emc2/Fission.htm>

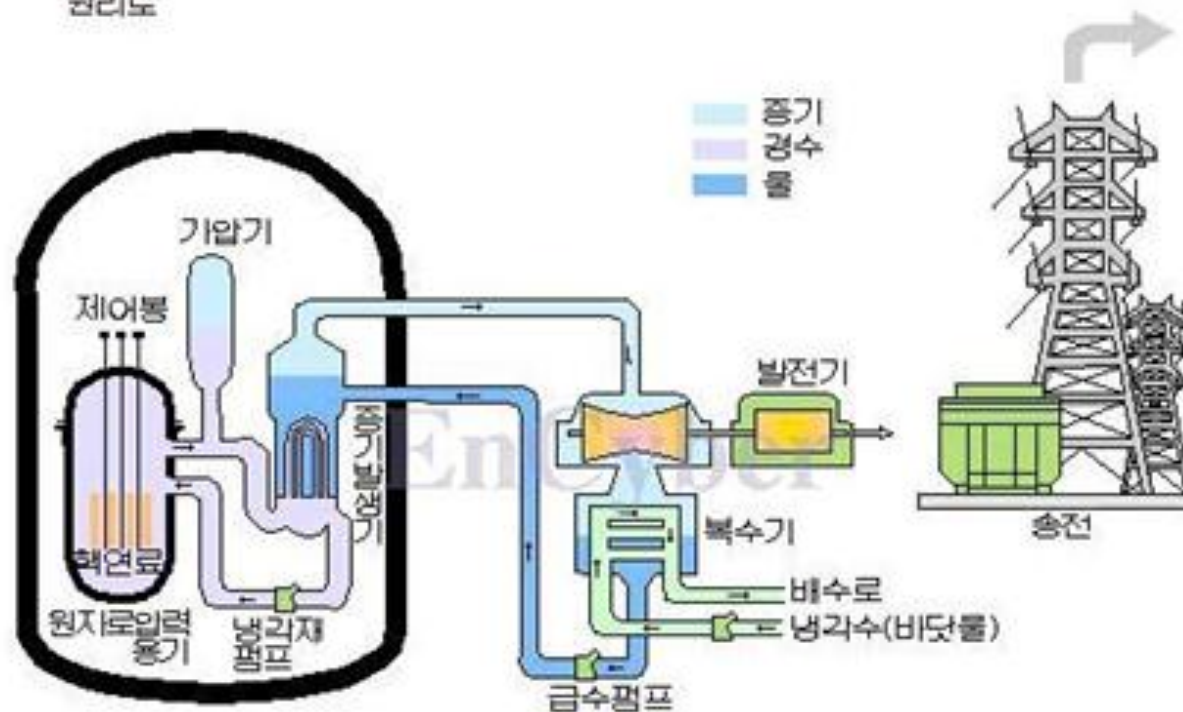
3. 원자력 발전

- 원자력 발전은 핵분열과 핵분열 연쇄반응으로 에너지를 얻는 원리로, 아인슈타인의 상대성 이론에 기초함
- 에너지 질량 등가법칙 (**$E=MC^2$**)
: 핵분열 전후에 발생한 원자핵의 무게 차이만큼 에너지가 발생
- 핵에너지 = 분열 등 핵반응에서 질량 결손으로 방출되는 에너지
- **1g** 우라늄²³⁵에 의한 에너지량 = 석유 **9**드럼, 석탄 **3**톤에 의한 에너지량

❖ 원자력 발전소

Copyright Doosan Encyber.

원리도

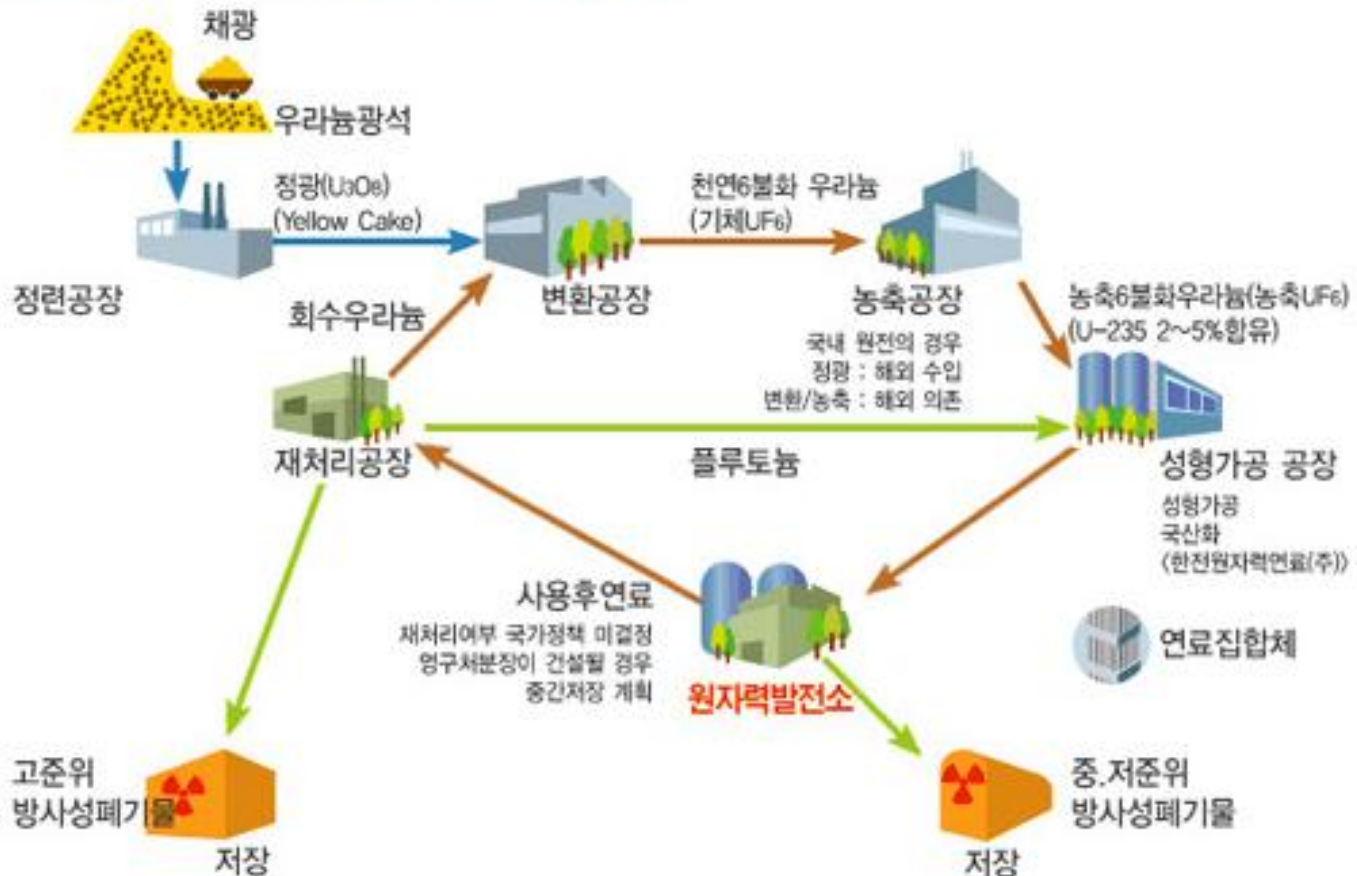


원자력발전과 원전연료주기

❖ 원자력발전과 원전연료주기

원전연료 주기

우라늄 채광에서부터 원전연료로 사용된 후사용후연료로서 재처리/재사용 또는 방사성폐기물로 처분되기까지 우라늄의 일생



4. 원자력의 허실

(1) 원자력의 강점

- 자원위기와 환경위기 속에 가장 현실적인 대안
- 에너지의 안정적인 공급가능
- 온실가스 감축 효과 등

(2) 원자력의 단점

- 전문인력부족
- 경제성 논란
- 기술개발 (제4세대 원전, 폐로 등)



III. 프랑스 에너지 현황 및 정책

III. 프랑스 에너지 현황 및 정책

1. 에너지 현황
2. 에너지 정책
3. 원전산업 현황

1. 에너지 현황

1. 에너지 현황

(1) 전력소비량 **OECD** 국가 중 4위

(2) 에너지 자원 빈국

(석탄채굴 완전중단, 천연가스 거의 고갈,
석유 연간 150만톤 생산(1차에너지 총생산의 1%)

[표1] 남아있는 에너지 자원 예상량

| 자원종류 | 화석 연료 | | | 원자력 |
|------|--------|--------|--------------------|------------|
| | 석유 | 액화탄화수소 | 가스 | 우라늄 |
| 총량 | 1400만톤 | 16만톤 | 6.3Gm ³ | 11700.0미터톤 |

(3) 대안: 원자력, 수력, 신재생에너지



2. 에너지 정책

2. 에너지 정책

: 2005년 7월 13일(No.2005-781) 에너지법

(1) 4대 목표

- 에너지 독립성 추구 및 공급 안정성 확보
- 경쟁력있는 에너지 가격 보장
- 보건과 환경 보호 (기후변화와의 전쟁)
- 에너지 접근 보장을 통한 사회적·지역적 연대 강화

(2) 양적 목표

- 2050년까지 이산화탄소 배출 4분의 1로 감축
- 2010년까지 전력수요의 10% 재생에너지로 공급

(3) 목표실현 구체화 방안

- 에너지 수요 관리(에너지절약인증서, 세금혜택)
- 에너지원의 다양화(고성능에너지생산기반시설개발)
- 에너지 연구 투자 확대
- 에너지 송전망 및 저장 설비 확충

3. 원전산업 현황

3. 원전산업 현황

(1) 통계수치

- 19개 원전에서 58기 원자로 가동
- 원자력 발전량 - 세계 2위
- 총생산전력의 원자력 의존도 - 세계 1위(75%)
생산전력의 15% 수출: 스위스, 독일, 벨기에,
네덜란드, 이탈리아(연간 30억 유로 수익)
- 10만명 이상의 고용창출
- 경제적 가치: 연간 200억 ~ 280억 유로
- 화석연료절감효과: 연간 60만 유로

[그림] 프랑스 원자력 발전소 분포도



그림출처 <http://www.world-nuclear.org/info/inf40.html>

(2) 원전산업의 특징

1) 기술 표준화

- 원자로형가압수로(PWR)로 일원화

2) 단일 원전 기업: AREVA

- 2001년 원전 산업 구조조정 단행
Framatome, Cogema, Technicatome 을
통합하여 AREVA 를 출범시킴
- 원자로에서부터 원전연료주기 전 과정에 담당

❖ 이와 같은 산업구조는 우수한 원자력 리스크규제 모델이라는 평가를 이끌어 냄

(3) 원전산업관련 조직

| 기능 | 조직명 |
|------------------------|------------------------------|
| 정부기관 | 에너지기후총국(DGEC) 원자력안전청(ASN) |
| 전문기관 | 원자력안전성방사선보호위원회(IRSIN) |
| 연구개발 | 원자력위원회(CEA) |
| 원전운영 | 프랑스전력공사(EDF) |
| 원전건설 | 아레바NP(AREVA NP) |
| 원전연료주기산업 | 아레바 GR |
| 원전연료채광 | 아레바 NC |
| 처리(conversion) | Comurhex |
| 농축 | Eurodif, Georges BessII |
| 연료가공 | 아레바 NP, NC |
| 재처리 및 포장 | 아레바 NC |
| 방사성폐기물관리 (R&D 및 처리) | 국립방사성폐기물관리소(ANDRA) |

IV. 프랑스의 원자력 법제

IV. 프랑스의 원자력 법제

1. 특징
2. 체계
3. 조직
4. 규제원리
5. 구체적 제도

1. 특징

: 원자력 기술의 발전과 성장에 따라 연속적으로 발전해 옴

(1) 형식적 특징

- 다양한 법률에서 규정
- 일반법:
 - 환경보호법
 - 급수법
 - 대기오염방지법
 - 공중보건법
 - 노동법 등

- 특별법:

- 법률 제68-493호 (1968년 10월 30일): 제3자의손해배상책임 및 방사성동위원소 사용 허가에 관한 법률
- 법률 제80-572호 (1980년 7월 25일): 핵연료의 보호와 통제에 관한 법률
- 법률 제91-1381호 (1991년 12월 30일): 핵폐기물 관리에 관한 법률
- 법률 제2006-686호 (2006년 6월 13일): 투명성과 안전에 관한 법률
- 법률 제2006-739호 (2006년 6월 29일): 방사성 물질과 폐기물의 지속적인 관리에 관한 법률

(2) 내용상 특징

- 국제기구의 권고나 국제법의 규정을 반영

예) 방사선방호기준

: 국제방사선방호위원회(ICRP)권고 및
관련 EU 지침의 규정에 따라 제정

예) 원자력 운영자의 손해배상책임에 관한

1986년 법률

: 1960년 7월 29일 파리 조약 규정에 따라
제정

- 책임 및 역할 배분

2. 체계

원자력법

조직법

- DGEC
- DGPR/MSNR
 - 데크레 제2008-680
 - 연구법전 제332-1~제332-7조
 - 법률 제2010-237호
- ASN
 - 법률 제2006-686호
- IRSN
 - 법률 제2001-398호
 - 데크레 제2002-254호
- ANDRA
 - 환경법전 제542-12조
 - 데크레 제92-1391호
- 국방부문의 조직
 - 다수의 데크레

작용법

- 원자력기반시설 규제
 - 법률 제2006-686호
 - 데크레 제63-1228호
- 방사선방호
 - 공중보건법전
 - 노동법전
- 방사성물질규제
 - 국방법전, 법률 제80-572조
- 방사성폐기물관리
 - 환경법전
 - 법률 제2006-739호, 제2000-174호, 제91-1381호
- 손해배상
 - 법률 제68-943호, 제98-217호
 - 보험법전

3. 조직

(1) 감독기관

1) 원자력 안정청(ASN)

- 독립행정기관
- 조직구성: 5명의 위원
- 임기: 6년 단임
- 임무: 데크레안 의견 제출, 기술적 규제 결정(장관인가要), 원자력 안전성 통제, 방사선 방호 및 감시, 정보공개, 긴급사태의 관리, 사고에 관한 기술조사 등

2) 원자력안전성방사선방호연구소(IRSN)

- 국방, 환경, 산업, 연구활동, 보건부의 공동 감독 아래 놓여진 영조물 법인
- 조직구성: 24명의 위원
- 임기: 5년
- 임무: 다음의 연구와 평가 시행
 - 원자력 안정성
 - 방사성물질 및 핵분열성 물질 운송의 안전성
 - 전리방사에 대한 환경과 인체의 보호
 - 원자력 물질의 감독과 보호
 - 악의적 행위에 대비

(2) 실행자

1) 프랑스전력공사(EDF)

- 주식회사(상법적용) - 100% 국가소유
- 전력 생산 및 공급 (지배사업자)

2) AREVA

- 주식회사 형태의 원자력산업전문그룹
- 지분 79% 원자력위원회, 8.4% 국가, 3.6% 공탁소(공공자금운영기관)
- 구성: 아레바NC, NP & TA
아레바NC: 핵연료순환전문
아레바NP: 원자력발전소의 건설& 구상, 연료의
현대화 및 보존 서비스 제공
아레바TA: 원자로, 학술연구, 원자력시스템 추진/실행

4. 규제원리

(1) 국내규범

- 원자력 분야의 안전
- 투명성원칙 (정보공개)
- 사전예방의 원칙
- 환경훼손원 예방 및 조정 우선원칙
- 오염원인자부담의 원칙
- 협력 원칙

(2) 공동체규범(2009년 6월 25일 유럽원자력지침)

- 정책과 규제 분리: 독립규제기관 설치
실질적 독립성 보장
- 높은 수준의 안전 추구
 - 무허가 원자력시설 운영 금지
 - 특허제도 운영
 - 원자력 안정성 통제 시스템 구축 및 운영
 - 감독 및 제재
 - 원자력 시설의 안전에 대한 1차적 책임
허가권자에 귀속, 위임불가

5. 구체적 제도

(1) 원자력기반시설와 방사성물질 운송

1) 허가제도

2) 감독 및 제재



(2) 원자력시설의 해체

(3) 방사성폐기물 관리

(4) 손해배상

V. 결어

V. 결어

1. 에너지 확보의 의미
- 2. 선택과 집중**
3. 표준화
4. 소통 (정보공개, 투명성)



Thank You !

