

How to Improve Graded Approach in Nuclear Safety Regulation?

저자

Gyunyoung Heo, Hyungdae Kim, Dohun Kwon

날짜

2024.10.24.-25.

장소

창원컨벤션센터



Korean Nuclear Society Autumn Meeting
Changwon, Korea, October 24-25, 2024

CONTENTS

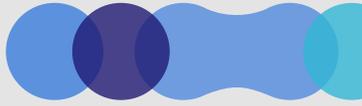
01 / 서론

02 / 차등접근의 당위성

03 / 차등접근 개선방안

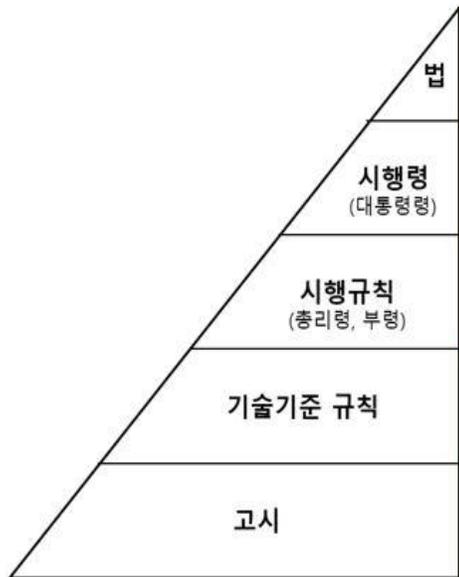
04 / 결론 및 제언

원저력 인권규제 차등접근 방식 적용에 관한 정책방향 제시



차등접근에 대한 인식

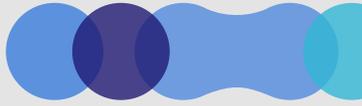
- 차등접근은 이미 잘 정립(발전용/연구용, 허가/신고 등)되어 있다 vs. 차등접근의 법적인 요건이 미비하다
- 준용한다 vs. 아니할 수 있다 vs. 대체할 수 있다?
- 차등접근 = 위험도정보활용?



제30조(연구용원자로 등의 건설허가) ④ 제1항에 따른 허가 및 변경허가에 관하여는 제11조 및 제14조를 **준용**한다.

제16조(운영허가의 신청) ③ 법 제20조제2항에 따른 최종안전성분석보고서에는 제9조제4항 각 호의 사항을 적어야 한다. 다만, 해당 **원자로의 사용목적 또는 그 원리의 차이로 인하여 적용하기에 적합하지 아니한 사항**과 법 제20조제2항에 따른 다른 첨부서류의 기재사항과 중복되는 사항은 **기재하지 아니할 수 있다**.

제11조(적용 범위) ② 제1항의 규정에 의한 기술기준 중 당해 **원자로시설의 사용목적, 원리적 차이 또는 설계의 특성상 당해 원자로시설에 그대로 적용할 수 없거나 적용하지 아니하더라도 안전상 지장이 없다고 원자력안전위원회가 인정하는 경우에는 일부규정을 적용하지 아니할 수 있다**.



행정기본법, 행정규제기본법

행정기본법

[시행 2024. 1. 16.] [법률 제20056호, 2024. 1. 16. 일부개정]

법제처(미래법제혁신기획단),

제1장 총칙

제1절 목적 및 정의 등

- 판** □ 제1조(목적) 이 법은 행정의 원칙과 기본사항을 규정하여 행정의 주민성과 적법성을 확보하고 적정성과 효율성을 향상시킴으로써 국민의 권익 보호에 이바지함을 목적으로 한다.

제2장 행정의 법 원칙

- 판** □ 제8조(법치행정의 원칙) 행정작용은 법률에 위반되어서는 아니 되며, 국민의 권리를 제한하거나 의무를 부과하는 경우와 그 밖에 국민생활에 중요한 영향을 미치는 경우에는 법률에 근거하여야 한다.
- 판** □ 제9조(평등의 원칙) 행정성은 합리적 이유 없이 국민을 차별하여서는 아니 된다.
- 판** □ 제10조(비례의 원칙) 행정작용은 다음 각 호의 원칙을 따라야 한다.
 1. 행정목적 달성에 데 유효하고 적절할 것
 2. 행정목적 달성에 데 필요한 최소한도에 그칠 것
 3. 행정작용으로 인한 국민의 이익 침해가 그 행정작용이 의도하는 공익보다 크지 아니할 것

- 행정법적 차원에서 재량권 행사의 적법성을 판단하는 기준. 적합성/필요성/상당성
- 상당성을 검토할 때에는 행정작용에 관련되는 당사자의 불이익 정도, 이를 통해 달성되는 이익 등이 고려되어야 한다.

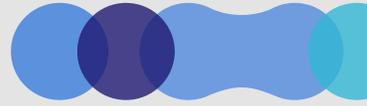
행정규제기본법

[시행 2024. 1. 18.] [법률 제19213호, 2023. 1. 17. 타법개정]

국무조정실(규제총괄정책관실),

제1장 총칙 < 개정 2010. 1. 25. >

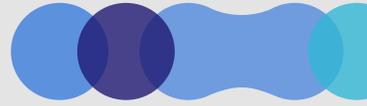
- 판 연** □ 제1조(목적) 이 법은 행정규제에 관한 기본적인 사항을 규정하여 불필요한 행정규제를 폐지하고 비효율적인 행정규제의 신설을 억제함으로써 사회·경제활동의 자율과 창의를 촉진하여 국민의 삶의 질을 높이고 국가 경쟁력이 지속적으로 향상되도록 함을 목적으로 한다.
- 판 연** □ 제5조(규제의 원칙) ① 국가나 지방자치단체는 국민의 자유와 창의를 존중하여야 하며, 규제를 정하는 경우에도 그 본질적 내용을 침해하지 아니하도록 하여야 한다.
 - ② 국가나 지방자치단체가 규제를 정할 때에는 국민의 생명·인권·보건 및 환경 등의 보호와 식품·의약품의 안전을 위한 실효성이 있는 규제가 되도록 하여야 한다.
 - ③ 규제의 대상과 수단은 규제의 목적 실현에 필요한 최소한의 범위에서 가장 효과적인 방법으로 객관성·투명성 및 공정성이 확보되도록 설정 되어야 한다.



법체계에서의 차등접근

● 법체계에서의 차등접근

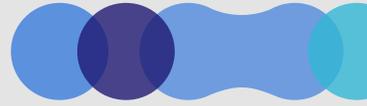
- (의회입법) 원자력안전법에서는 원자로, 핵연료주기 시설 등 규제에 대한 실질적인 내용을 규정
 - 미국의 원자력법에서는 U.S.NRC에 위임하는 규정만을 담고 있음
- (행정입법) 원안법의 위임에 따른 시행령과 시행규칙, 그리고 위원회 규칙 및 고시를 통한 상하위 단계의 법령체계
 - U.S.NRC 규칙(10 CFR)에서 필요한 모든 규정을 다루고 있음
- 원안법에서 차등접근(면제/예외 등 포함)에 대한 구체적인 규정이 없어 하위규정에서의 판단이 상위규정과 상충될 우려가 없는지에 대한 세심한 접근이 필요 → 차등접근을 위한 실질적인 재량이 충분히 갖춰졌다는 의견도 있음
 - 미국의 10 CFR 50.12 Specific exemptions, 또는
 - 캐나다의 REGDOC-3.5.3, 5.4 Graded Approach, REGDOC-2.5.2, 9. Alternative Approach



법체계에서의 차등접근

● 원자력안전법/방사능방재법에서의 차등접근 요인 분석

- 『원자력안전법』에 위험도에 따라 안전규제 대상을 발전용, 연구용, 핵연료주기, ... 등으로 세분화
 - 연구용 원자로의 각종 절차에 대해서는 발전용 원자로를 준용(법 34조) 가능. 핵주기시설, 방사성동위원소 및 방사선발생장치, 폐기물관리시설 역시 준용 가능
- 시설과 행위에 대해 허가, 승인, 등록, 신고, 면제로 차등화
- 사용목적, 원리적 차이, 설계상 안전에 지장이 없는 경우에 대한 요건(기준)의 면제조항
 - 발전용 원자로의 건설허가(원안법 10조) 및 운영허가(법 20조)에서 사용목적 및 원리의 차이에 따라 기재 내용을 생략가능
 - 검사(법 22조)의 대상 및 방법 역시 원자로시설의 설계상의 특징에 따라 생략가능
- 운영에 관한 안전조치 등(법 26조)에서 면제조항을 제시하고 있는 반면, 운영인력 배치에 대한 요건이 기술발전 상황을 고려할 여지가 있음
- 방사선비상계획 설정(법 20조)이 대형 경수로의 위험도를 기준으로 설정되어 있어, 원자로의 특징에 따른 위험도를 기준으로 조정될 여지가 있음



행정재량에서의 차등접근

● 행정재량 관점에서의 차등접근

▪ 가장 엄격한 안전규제의 틀을 활용하면서, 시설의 특성에 따른 '준용'을 통해 차등접근을 적용

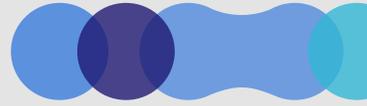
- 준용(準用)규정이란 '어떤 사항에 관한 규정을 그와 유사하지만 본질이 다른 사항에 대하여 필요한 경우 약간의 수정을 가하여 적용시키는 것'을 의미
- 입법기술상 중복규정에 따른 번잡을 피하고 법규를 간결하게 하기 위해 이용됨. 그러나 해석의 분규를 가져올 수 있다는 단점



3. 준용(準用)

가. 준용의 의미

준용이란 특정 조문을 그와 성질이 유사한 규율 대상에 대해 그 성질에 따라 다소 수정하여 적용하도록 하는 것을 말한다. 준용 방식은 동일한 규정의 반복을 회피한다는 점에서 입법 경제를 촉진할 수 있는 장점이 있어 규율 대상이 유사하고 입법의 간결성을 기하려는 경우에 주로 활용한다.



행정재량에서의 차등접근

판 **언** □ 제26조(운영에 관한 안전조치 등) ① 발전용원자로 운영자가 발전용원자로 및 관계 시설을 운영할 때 에는 인체 · 물체 및 공공의 안전을 위하여 다음 각 호의 조치를 **위원회규칙으로 정하는** 바에 따라 하여야 한다. **다만, 위원회가 원자로의 사용목적이나 설계상의 원리적인 차이로 인하여 그대로 적용하기 어렵거나 기술적인 면에서 적용하지 아니하여도 안정상 지장이 없다고 인정하는 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2017. 12. 19. >**

행 **규**

1. 피폭방사선량 등에 관한 조치
2. 원자로의 안전운전에 관한 조치
3. 원자로시설의 자체점검에 관한 조치
4. 원자로 시설의 가동 중 점검 및 시험에 관한 조치
5. 그 밖에 발전용원자로 및 관계시설의 안전에 관한 조치로서 **대통령령**으로 정하는 조치

제1절 원자로시설의 위치

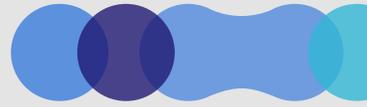
□ 제3조(적용범위) ① **법 제11조제2호(법 제30조제3항에서 준용하는 경우를 포함한다.)** 및 **법 제12조제5항제1호**의 규정에 의한 원자로 및 관계시설(이하 "원자로시설"이라 한다)의 위치에 관한 기술기준에 관하여는 제4조 내지 제10조의 규정을 적용한다.

② 제 1항에 의한 기술기준중 다행 원자로시설의 사용목적, 원리적 차이 또는 설계의 특성상 당해 원자로시설에 그대로 적용할 수 없거나 적용하지 아니 하더라도 안전상 지장이 없다고 원자력안전위원회가 인정하는 경우에는 일부규정을 적용하지 아니할 수 있다.

제2절 원자로시설의 구조 · 설비 및 성능

□ 제11조(적용범위) ① **법 제11조제2호(법 제30조제3항에서 준용하는 경우를 포함한다.)** · **법 제12조제5항제1호** 및 **법 제21조1항제2호(법 제30조의2제3항에서 준용하는 경우를 포함한다)**의 규정에 의한 원로시설의 구조 · 설비 및 성능에 관한 기술기준에 관하여는 **제12조 내지 제49조**의 규정을 적용한다.

② 제 1항에 규정에 의한 기술기준중 당해 원자로시설의 사용목적, 원리적 차이 또는 설계의 특성상 당해 원자로시설에 그대로 적용할 수 없거나 적용하지 아니하더라도 안전상 지장이 없다고 원자력안전위원회가 인정하는 경우에는 일부규정을 적용하지 아니할 수 있다.



행정재량에서의 차등접근

■ 행정재량을 활용하는 프로세스 관찰 결과

- 행정재량을 행사하는 과정에 다양한 의사결정 주체가 참여하는 논의 절차가 이미 이행되고 있음
- 위원회와 사무처, 그리고 수탁기관의 권한의 차이로 인해 재량의 수위를 임의로 결정하기 어려운 상황이 발생
 - 특히 사전에 규정적 요건을 마련하기 어려운 최초로 진행되는 또는 빈도가 높지 않는 규제사무
- 심사가 진행되고 있는 도중에 위원회와의 소통 창구를 구성하여 재량의 활용 시점을 효율화할 수 있는 여지가 있음
- 규제기준(지침) 및 심사지침에 대한 위상을 명확히 하고, 규제대상의 특성이 고려된 결정론적이며 규정적인 내용을 개정할 수 있다면 신속히 이행하는 것이 필요함
- 규제대상에 활용할 수 있는 위험도정보가 있다면 이를 적용하는 규정을 심사지침에 담아 확률론적 평가에 의한 의사결정 옵션을 추가할 수 있음



방법론에서의 차등접근

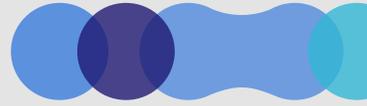
● 방법론 관점에서의 차등접근 요인분석

- 재량에 대한 권위는 과학적인 비교형량을 위한 판단기준이 뒷받침 되어야 함**
 - 해외의 경우 미국을 비롯하여, **일본, 스페인, 프랑스, 영국, 캐나다, 멕시코** 등 원자력 산업선진국의 대부분 규제기관에서 위험도정보활용 또는 안전중요도기반 의사결정 체계를 도입하였거나 도입 중에 있을 정도로 방법론 자체의 가치는 명확함

- 국내에서도 사고관리계획서가 심사 중에 있으므로, 확률론적 안전성평가의 ‘품질’에 대한 개선의 여지가 있겠지만 그렇다고 위험도정보활용을 도입할 수 없는 이유로는 적절해 보이지 않음**

연도	내용
1994	원자력안전정책성명 발표
2001	중대사고 정책 의결(제17차 원안위 회의) - 정량적 안전목표 설정(가동원전 CDF 10E-4 이하, LERF 10E-5 이하) - 신규원전은 안전목표의 1/10 설정 - 전원전 PSA 수행 및 중대사고 대처능력 확보
2006	KINS, 리스크정보활용규제 종합계획 발표 - 격납건물 종합누설률 시험주기(RI-ILRT) 연장 - 가동중 배관검사(RI-ISI) 시범평가 - 허용정지기간(RI-AOT) 및 정기시험주기(RI-STI) 변경 등 일부 추진
2011	KINS, 리스크정보활용 차등규제 이행 프로그램 수립 후쿠시마 사고 이후 논의 중단
2019	KINS, 리스크 기반 규제감독체계 구축 과제 수행 중

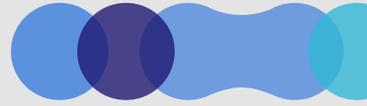
위험도정보활용규제 경위



IAEA의 차등접근 원칙 및 규제 의사결정

● 국제기구 원칙 및 가이드

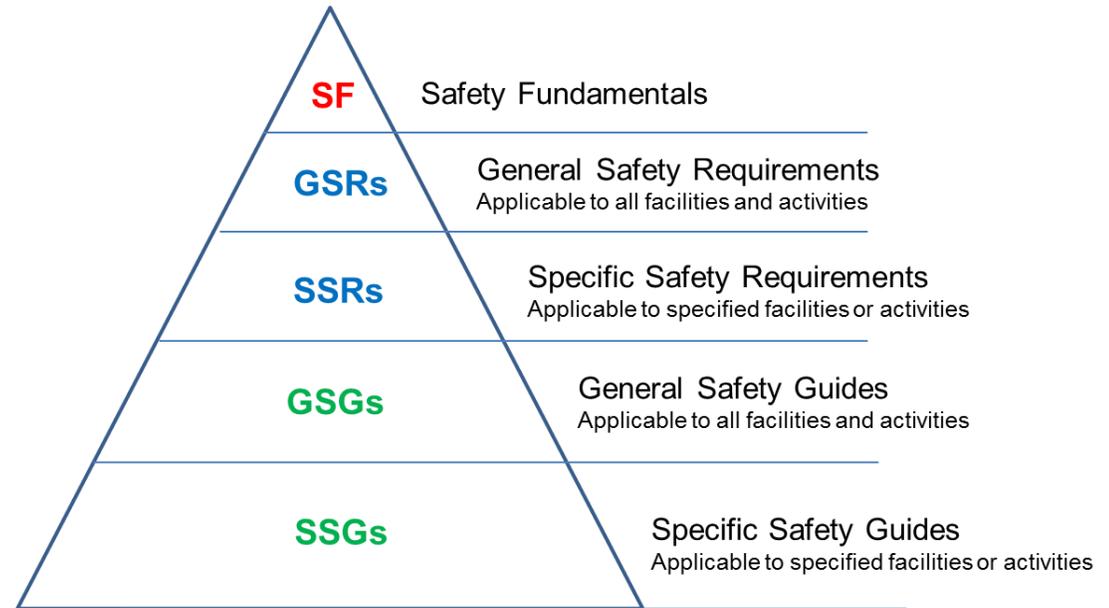
- IAEA 차등접근의 정의
- 규제 시스템이나 안전 시스템과 같은 어떤 제어 시스템에 대해 제어 조치의 엄격함과 적용될 조건이 실질적으로 가능한 범위 내에서, 제어 상실의 가능성과 결과, 그리고 이에 관련된 위험도 수준에 상응하게 하는 과정이나 방법
- 시설이나 행위 또는 방사선원(Source)의 특성 및 방사선 피폭의 크기와 가능성에 상응하는 안전요건의 적용
- **IAEA Safety Fundamentals 3.15**
→ 모든 시설과 활동에 대한 안전성을 평가해야 하며, 이는 “차등접근(Graded Approach)”에 따라 이루어져야 한다.
- **IAEA Safety Fundamentals 3.22**
→ 방사선 위험이 합리적으로 달성 가능한 낮은 수준(ALARA)인지 여부를 판단하기 위해, . . . , 시설과 활동의 수명동안 주기적으로 재평가해야 한다(“차등접근” 사용).

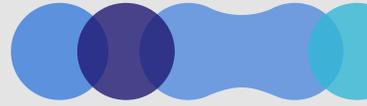


IAEA의 차등접근 원칙 및 규제 의사결정

• IAEA(International Atomic Energy Agency)

- GSR Part 1 : 안전을 위한 정부, 법적 및 규제 프레임워크
 - Requirement 1 : 국가안전정책 및 전략
 - 국가안전정책 및 전략은 국가상황과 시설 및 활동과 관련된 방사선 위험에 따라 차등접근으로 구현되어야 한다.
- GSR Part 2 : 안전을 위한 리더십 및 관리
 - Requirement 7 : 관리시스템 문서화
 - 관리시스템은 차등 접근 방식으로 개발되고 적용되어야 하며, 안전 중요성, 복잡성, 잠재적 위험을 반영해야 한다.
- GSR Part 3 : 방사선 방호 및 방사선원의 안전 : 국제 기본 안전 표준
 - Requirement 2 : 법적 및 규제 프레임워크 설정
 - 정부는 방사선 방호 및 안전을 위한 규제 기관을 설립해야 하며, 방사선 피폭 규제에 대하여 차등접근을 취해야 한다.





IAEA의 차등접근 원칙 및 규제 의사결정

● IAEA TECDOC 1740 - Use of a Graded Approach in the Application of the Management System Requirements for Facilities and Activities

■ IAEA 회원국에서 현재 사용되는 실질적인 예시와 방법론 제공

■ 차등접근의 기본원칙

- 통제 조치의 엄격성을 손실 가능성 및 결과 및 관련 위험 수준에 따라 변화시키는 것을 포함
- 제품 또는 서비스의 중요성 및 복잡성과 안전, 건강, 환경, 보안, 품질 및 경제적 측면에 미치는 잠재적 영향을 결정

■ IAEA Safety Fundamentals 3.22

- 1단계(차등방법): 차등을 위한 기준을 설정하고, 중요한 영향을 미치는 영역을 식별하며, 관련된 위험과 통제를 결정
- 2단계(분류과정): SSC(Structure, System and Component) 또는 활동에 적용되어 유사한 특성 또는 기능을 가진 항목을 그룹화
- 3단계(차등과정): 중요도에 따른 등급을 평가하고, 추가요인을 고려하여 최종 등급을 설정하고 적절한 통제를 적용
 - 1등급 (통제 실패 시 건강 및 안전에 과도한 위험을 초래하는 경우)
 - 2등급 (중간 정도의 영향을 미치며, 지식 상실 시 과도한 결과를 초래할 수 있는 경우)
 - 3등급 (경미한 영향을 미치며, 지식 상실 시 적당한 결과를 초래할 수 있는 경우)
 - 4등급 (건강 및 안전에 미미한 위험을 초래하는 경우)

IAEA의 차등접근 원칙 및 규제 의사결정

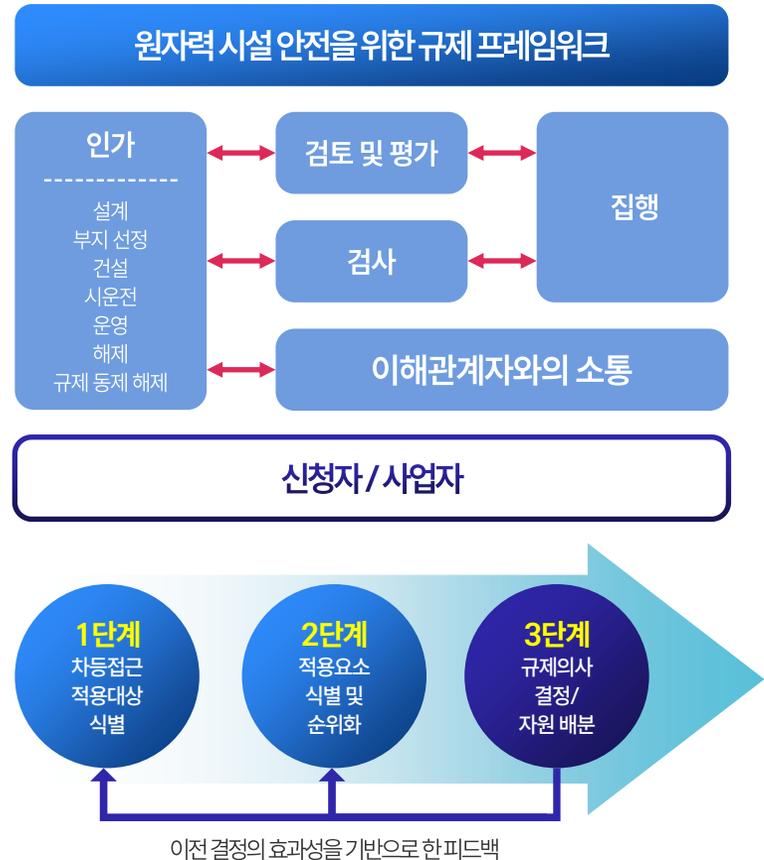
IAEA TECDOC 1980 - Application of a Graded Approach in Regulating Nuclear Installations

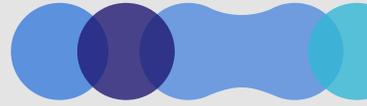
6가지 핵심 규제 기능에 대하여 차등접근 적용 방법론 설명

- 규정 및 지침 개발(Regulations and guides)
- 신고 및 인허가(Notification and authorization)
- 시설 및 활동 검토 및 평가(Review and assessment of facilities and activities)
- 시설 및 활동 검사(Inspection of facilities and activities)
- 집행(Enforcement)
- 이해관계자와의 소통 및 협의(Communication and consultation with interested parties)

3단계 차등접근 방법론

- 1단계(규제 기능과 관련된 결정) 식별 방법론에서 제시하는 규제 결정을 식별하고 그 결정이 규제 프로그램 전체에 어떤 영향을 미칠지 고려
- 2단계(적용 가능한 요인 식별 및 랭킹)
 - 2-A: 적용 가능하고 최종 규제 결정에 영향을 미칠 수 있는 요인을 식별하는 것
 - 2-B: 이후 적용 가능한 용인은 위험 유의도 수준에 따라 순위
- 3단계(적용 가능한 요인을 규제 의사 결정에 통합) 적용 가능한 요인들을 통합하고, 규제 프로그램 전체에 대한 영향을 고려하여 규제 결정

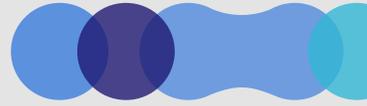




국외 차등접근 도입 이력

● 원자력안전규제에 있어 차등접근에 대한 발전과정

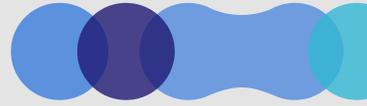
- 1950-60년대: 초기 원자력 규제는 주로 획일적이고 처방적인 접근법을 채택
- 1970-80년대: 미국을 중심으로 확률론적 안전성 평가(PSA) 기법의 발전으로 위험도 기반 접근법이 도입되기 시작
- 1990년대: IAEA가 「Safety Series No. 50-C-G (Rev.1)」에서 처음으로 차등접근법(Graded approach) 개념을 공식적으로 언급
- 2000년대: IAEA 안전기준 시리즈에서 차등접근법을 본격적으로 도입하여 권고하기 시작
- 2010년대 이후: 주요 원자력 선진국들이 자국의 규제 체계에 차등규제 개념을 적극 도입하기 시작



차등접근 적용 원칙 개발

● 차등접근 원칙 적용의 애로점

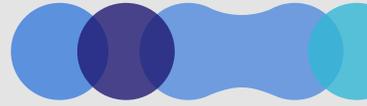
- 국제기준과의 일치
- 고도의 기술적 복잡성
- 대규모 재해 가능성
- 일관성과 공정성
- 정보의 불확실성
- 법률 및 규제, 관료사회의 경직성
- **복잡한 이해관계자**
 - 원안위 사무국과 안전규제수탁기관의 관계, 상임위원과 비상임위원과의 입장 차이에 대한 고려 필요
- **유무형의 비용**
 - 심사자의 재량을 행사하는 과정에서 이를 판단할 수 있도록 도와주는 역량, 방법론, 도구 등이 모두 갖춰져야 함
- **시대적인 사회상 변화**
 - 세대간 인식수준의 격차 역시 차등접근의 걸림돌로 지목할 수 있음
- **차등접근에 대한 인식부족**



차등접근 적용 원칙 개발

● 규제기능 개선을 위한 차등접근 원칙 제안

- 「원자력안전법」은 차등규제를 명시적으로 언급하고 있지는 않지만, 법의 목적과 체계, 그리고 일부 조항들을 통해 차등규제의 적용 가능성을 유추할 수 있음
- 「원자력안전법」은 원자력 시설의 특성과 상태에 따라 안전규제를 탄력적으로 적용할 수 있는 법적 근거를 제공하고 있음. 이것이 차등규제의 전면 도입 및 원자력안전규제의 효율성과 합리성 제고의 관점에서 시사하는 바는 상당하다고 할 수 있음
- 보다체계적인 차등규제를 실현하기 위해서는 다음과 같은 원칙들의 개선 제안
 - 법제도상의 구체적 명시 원칙
 - 권한과 책임을 명확히 하는 규제 거버넌스 원칙
 - 안전중요도 평가체계와 규제 강도와의 연계 방법 완비 원칙



차등접근 적용 프로세스

● 차등접근 원칙의 적용프로세스 개발

■ 법제도 측면

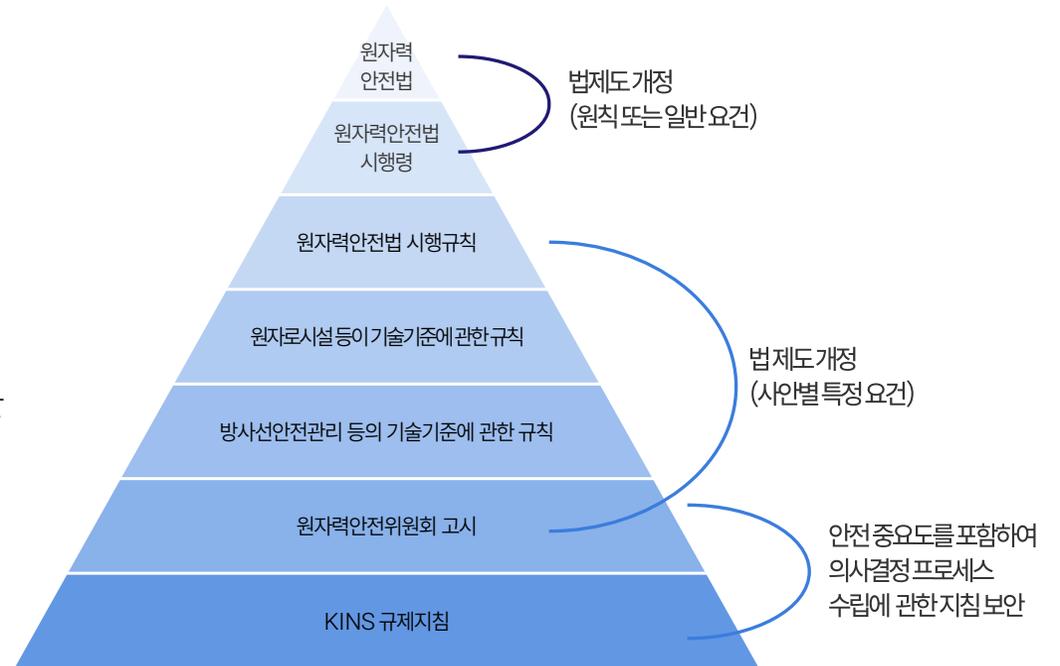
- 기존 법률에서 시설의 특성 및 위험도와 무관하게 수치로 규정화된 부분을, 안전규제가 목표로 하는 방향성을 제시하는 방법으로 개정
- 차등접근의 방법 역시 명문화된 프로세스를 통해 제시함으로써 차등접근 자체가 규제활동의 일부가 되도록 하는 방법 제안

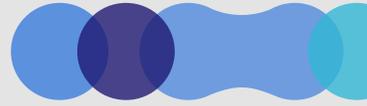
■ 행정재량 측면

- 참여한 차등접근 현안이 발생시 신속한 고시 개정을 통해 규정적 체계의 보완
- 행정청과 규제수탁기관, 그리고 제3의 전문가그룹 간의 투명한 소통을 토대로 행정재량의 실질적 행사가 가능한 지침 마련

■ 방법론 측면

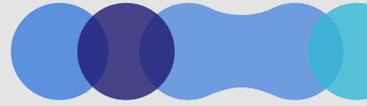
- 리스크 평가 방법 및 결과의 적절성과 타당성 입증 등
- 리스크 평가결과에 따른 운전 및 정비 변경 체계 (위험도정보활용)
- 원전의 성능 변화와 리스크 평가의 연계 체계 (성능기반)
- 리스크 평가 관련 전문인력과 조직 문화 개선





결론

- 현재 원안법은 헌법에 명시되어 있는 차등접근 원칙을 이행하고 있지만 미래의 규제 수요를 만족하기 위하여 보다 폭 넓은 범위의 차등접근이 필요
- 국제기구 및 주요국 차등접근 사례를 조사한 바, 우리나라 또한 제도적으로 차등접근 체계를 갖추고 있음을 확인
- 국내 원자력안전규제의 역사와 현황을 기반으로 차등접근을 현실화 하기 위한 차등접근 요소를 식별
 - 차등접근의 실제적인 이행을 위해서 필요한 법제도적인 측면에서의 개선점, 그리고 법제도를 적용할 때 필요한 행정재량, 행정재량을 활용하기 위하여 필요한 방법론 등, 세 가지 관점으로 구분



제언

- 인적역량 강화
 - 차등접근을 이행할 수 있는 역량은 기술적 전문성과 이에 따른 권위에 기반
 - 단기적으로는 차등접근과 관련된 재직자 교육 프로그램을 정례화하고, 장기적으로 원자력산업 전문에 차등접근이 확산될 수 있는 커리큘럼을 체계적으로 운영할 필요성이 있음
- 원천규제기술기반 강화
 - 현재의 규정적 접근방법으로 기술된 내용이 '본래 왜 그렇게 되었는지'에 대한 원천적인 질문에 답을 할 수 있는 전문성 필요
 - 원천규제기술 또는 법행정 지식을 확보할 수 있도록 지속적인 R&D가 뒷받침 되어야 함
- 모든 이해당사자의 관심
 - 차등접근은 지속적으로 진화하는 개념이며, 이해당사자간의 소통노력이 없다면 진화할 수 없음
 - 차등접근에 대한 동기부여를 이끌기 위한 원자력 안전관련 '규제 샌드박스' 제도와 포상을 통해 수범사례를 도출할 수 있을 것으로 기대

감사합니다

