



국내 계속운전 적기 추진을 위한 제도개선 필요성 제언

2024. 05.

박윤원

Table of Contents

- 01 국내 계속운전제도
- 02 일본의 연장운전제도
- 03 한국과 일본의 계속운전제도 비교
- 04 미국 Diablo Canyon 1,2호기 계속운전 사례
- 05 국내 계속운전제도의 개선 건의사항



1. 국내 계속운전제도

- 1.1 계속운전제도 도입 및 연혁
- 1.2 PSR과 계속운전제도 간 비교
- 1.3 국내 PSR 및 계속운전제도 관련 법제
- 1.4 국내 계속운전제도 분석
- 1.5 국내 계속운전 심사절차



1. 국내 계속운전제도

1.1 계속운전제도 도입 및 연혁

- **2000년**: IAEA, 주기적 안전성평가(PSR) 제도 도입 권고
- **2001년**: 국내, 원자력법 개정으로 PSR 시행근거 마련 (법률 6354호)
- **2003년**: IAEA, PSR 안전지침(NS-G-2.10) 개정
- **2004년**: 국내, 원자력법상 PSR 적용 도입 (법률 제23조의3)
- **2005년**: 국내, 계속운전제도 제정
 - IAEA 권고 PSR 및 미 운영허가갱신(LR)제도 혼용
 - 고리1호기 설계수명 만료('07.6.28)대비
- **2006년**: 한수원, 고리1호기 계속운전 신청서류 제출
 - '07.12.11.: 10년 계속운전허가 취득 목적
 - '17.06.15.: 영구정지 결정
- **2013년**: IAEA, PSR 세부안전지침(SSG-25) 발행

- **2022.12.30**: 국내, 계속운전제도 관련 원안법 시행령 일부 개정
(사유)
 - 사업자 및 규제기관의 대응에 따른 가동정지 요소 예방
 - 정부의 중장기 전력정책방향 기조에 부합(내용)
 - 10년 주기 PSR 심사기반은 유지
 - 사업자의 계속운전 신청기간 완화 (2~5년 전 >> 5~10년 전)
- **2023.05.31**: 일본, 연장운전제도 법률 및 제 개정
(사유)
 - 탄소저감 녹색전환 실현 및 에너지 수급 정책기조에 부응
 - 원전의 활용 극대화 및 차세대 혁신로 개발에 박차(내용)
 - 안전관리 심사기준은 보다 엄격히 (규제위 「원자로등규제법」)
 - 심사결과를 토대로 연장운전 20년+ α 승인 (경제산업성 「전기사업법」)



1. 국내 계속운전제도

1.2 PSR과 계속운전제도 간 비교

- PSR(Periodic Safety Review)를 통한 10년 주기 종합안전성 평가
 - 한,미,일, PSR을 통한 주기적 안전성평가제도 시행
 - 특히 경년열화에 대비한 “Intensive” (한국) 및 “Proactive” (일본) PSR에 중점
- 계속운전제도 심사와 승인
 - 설계수명 이후 기간에 대한 사업자 운전 요구시
 - 사업자의 안전성평가, 경년열화관리 및 계획, 설비의 정비 및 개선 필요
 - 규제기관의 검토와 승인
- PSR 및 계속운전제도의 정책적 중요성
 - 세계적 탄소저감 등 Green Energy 목표 달성
 - 국가 에너지자원 수급 달성 및 가치의 보전
 - 원전산업 인프라 확충 및 에너지 효율성 제고



1. 국내 계속운전제도

1.3 국내 PSR 및 계속운전제도 관련 법제

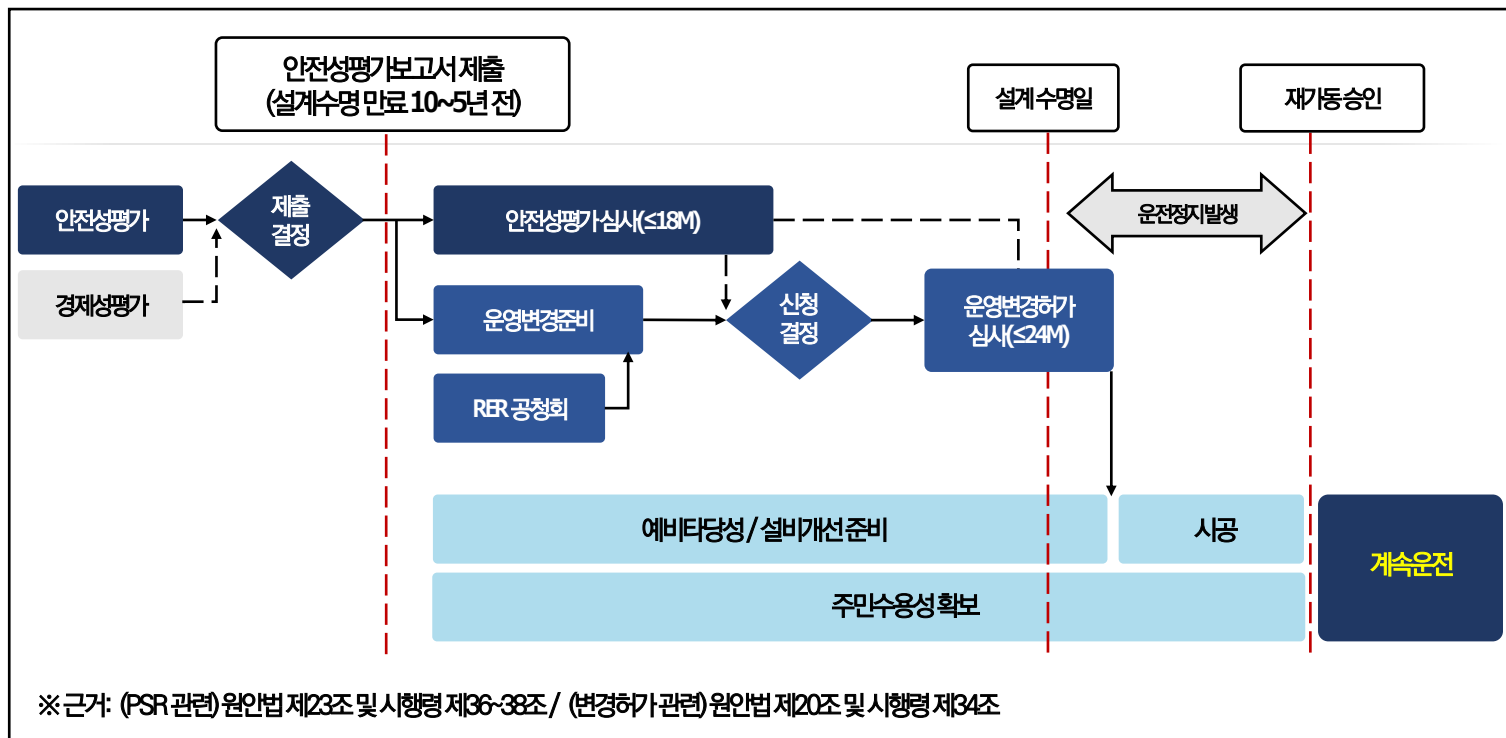
구분	원안법	시행령	시행규칙
운영변경허가	<ul style="list-style-type: none"> 제20조(운영허가) 제103조(주민의 의견수렴) 	<ul style="list-style-type: none"> 제34조(변경허가신청) 	<ul style="list-style-type: none"> 제17조(변경허가의 신청)
주기적안전성평가 (PSR)	<ul style="list-style-type: none"> 제23조(주기적 안전성평가) 제118조(벌칙) 	<ul style="list-style-type: none"> 제36조(PSR의 시기 등) <ul style="list-style-type: none"> ①항~③항 제37조(PSR의 내용) <ul style="list-style-type: none"> ①항 제38조(PSR의 방법 및 기준) <ul style="list-style-type: none"> ①항 제39조(PSR의 심사처리기간) <ul style="list-style-type: none"> ①항~②항 	<ul style="list-style-type: none"> 제20조(PSR의 세부내용) <ul style="list-style-type: none"> ①항 제21조(PSR의 기준) <ul style="list-style-type: none"> ①항~③항
계속운전		<ul style="list-style-type: none"> 제36조(PSR의 시기 등) <ul style="list-style-type: none"> ④항~⑤항 제37조(PSR의 내용) <ul style="list-style-type: none"> ②항 제38조(PSR의 방법 및 기준) <ul style="list-style-type: none"> ②항 제39조(PSR의 심사처리기간) <ul style="list-style-type: none"> ①항~②항 	<ul style="list-style-type: none"> 제20조(PSR의 세부내용) <ul style="list-style-type: none"> ②항 제21조(PSR의 기준) <ul style="list-style-type: none"> ④항



1. 국내 계속운전제도

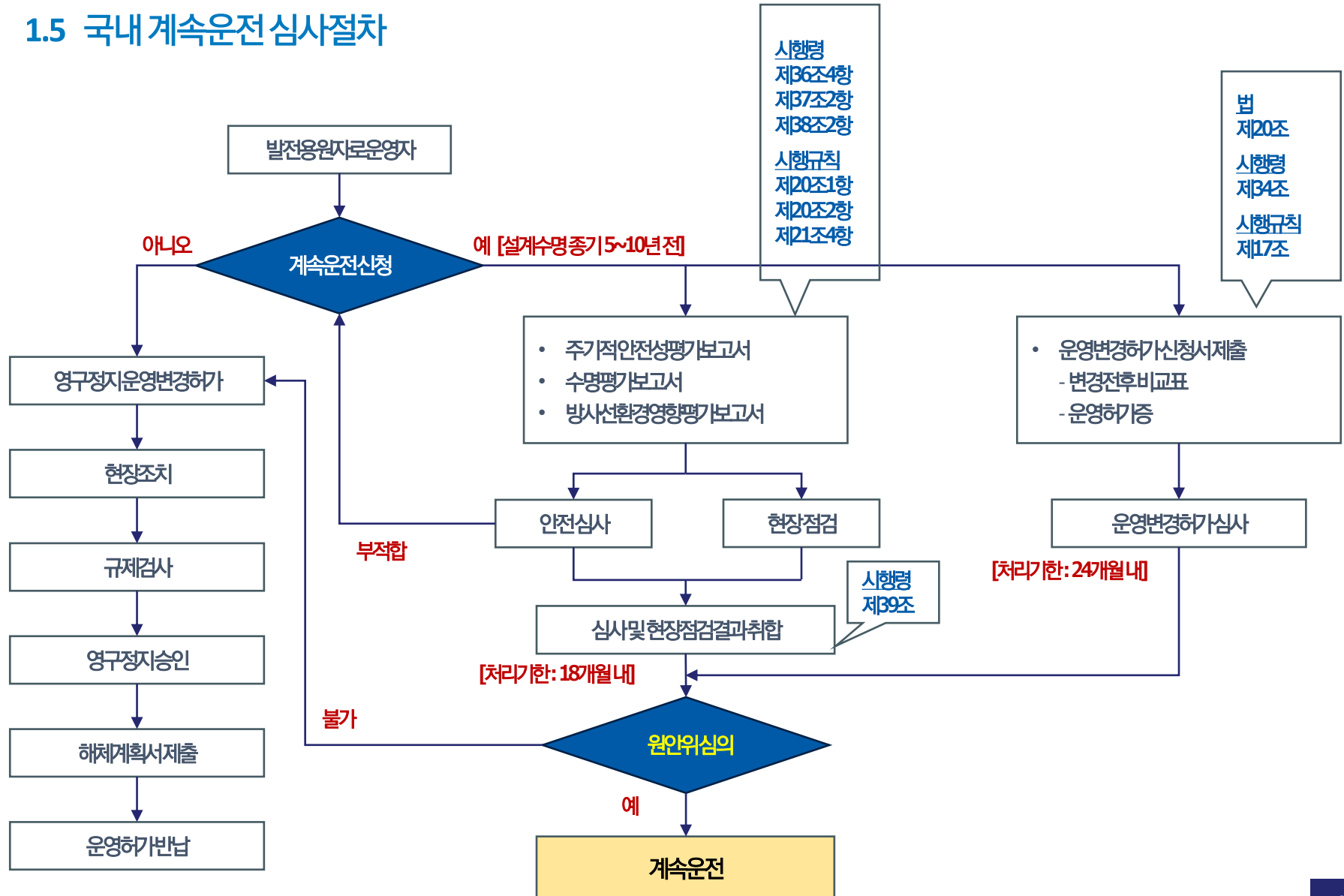
1.4 국내 계속운전제도 분석

- '22.12.30.부 일부 시행령 개정안의 반영 [그림]
- '23년 일본의 최신 개정안을 참조한 국내 제도의 개선 필요성 대두



1. 국내 계속운전제도

1.5 국내 계속운전 심사절차



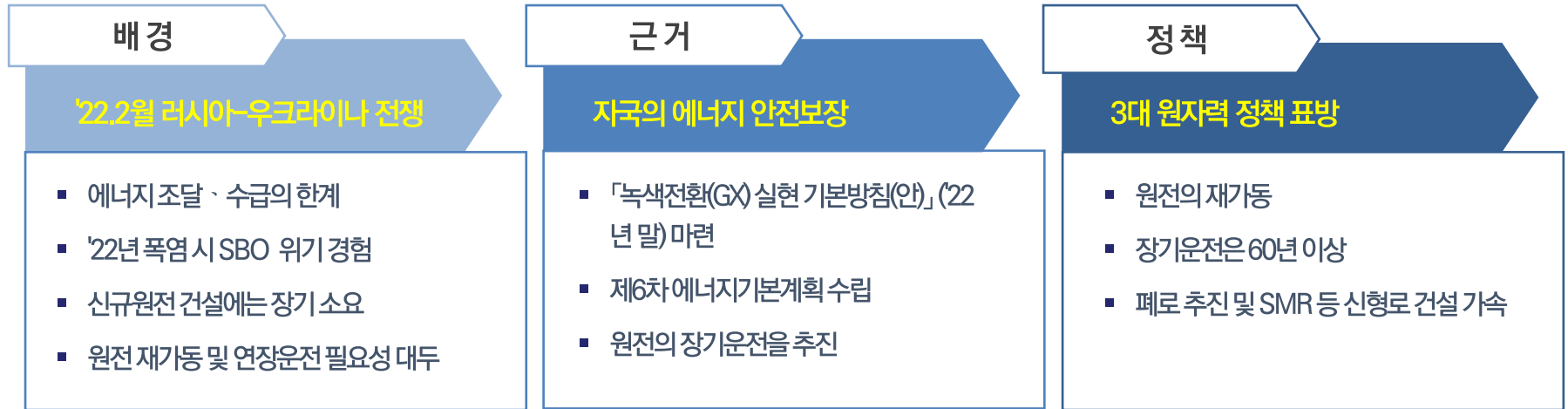
2. 일본의 계속운전제도

- 2.1 일본 원자력정책의 변화
- 2.2 일본의 연장운전제도 제·개정 경과
- 2.3 일본의 연장운전제도 법적 근거
- 2.4 일본의 연장운전제도 전·후 비교표



2. 일본의 계속운전제도

2.1 일본 원자력정책의 변화



2. 일본의 계속운전제도

2.2 일본의 연장운전제도 제·개정 경과

연도	관계법 및 정책	내용
2011년 이전	-	<ul style="list-style-type: none"> 후쿠시마 원전사고 이전 관련 법규 無
2012년 6월	「원자로등규제법」	<ul style="list-style-type: none"> 최초 가동 이후 1회에 한해 “최장 40년+20년 연장” 현재 4기가 적용 중
2021년 10월	정부 제6차에너지기본계획	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스, 에너지수급 불안정에 대비 원자력 비중 확대 (6% → 20%, 2030년) 정부, 원전 연장운전 법령(안) 제시 (1안) 심사정지기간 산정 예외 (2안) 60년 상한기간 철폐
2022년 12월	정부, 「녹색전환(GX) 실현 기본방침(안)」 발표	<ul style="list-style-type: none"> 6차에너지기본계획 충족을 위한 구체적 실행방안 원자력 비중확대를 위한 특별 정부(안)
2023년 2월	기시다총리, 「녹색전환(GX) 실현 기본방침」 확정	<ul style="list-style-type: none"> 우크라이나 사태 등 에너지 위기가 중 정부(안)을 토대로 의회 관계법 개정안 제출 규제위도 제도(안) 마련 등 연장 활용에 동조
2023년 5월	60년 이상 연장운전 허용 관계법 제·개정	<ul style="list-style-type: none"> 「원자로등규제법」→「전기사업법」 이관, 경제산업성이 주관 “사업자가 예측 못한 사유” 감안, 60년 이상 운전이 가능 규제위, 연장운전 원전에 대해 「장기시설관리계획」 제도 도입 ’25.6.6. 이전까지 시행

2. 일본의 계속운전제도

2.3 일본의 연장운전제도 법적 근거(계속)

- 현 60년을 넘어 연장운전이 가능한 개정 전기사업법을 2025.6.6.前 시행
- 규제위 심사 및 법원의 명령, 행정지도 등에 의한 정지기간은 예외
- 구체적 내용은 경제산업성 성령으로 정할 방침

일본의 연장운전제도	
원자력기본법	제2조의2(국가의 책무) ① 전기의 안정적 공급 및 탈탄소사회 구현 ② 안전성 확보, 재해방지 및 국민신뢰의 확보
원자로등 규제법	제43조의3의32(발전용원자로 시설의 열화관리) ① 30년을 초과해 운전하고자 할 때, 사업자는 이후 10년 이내의 기간에 대한 시설 열화관리를 위한 계획(이하 '장기시설관리계획')을 수립하여 규제위 인가를 받아야 한다. ② 장기시설관리계획에는 기간, 열화평가 방법과 결과, 열화관리를 위해 필요한 조치 등을 기재한다. ③ 해당 인가를 받은 장기시설관리계획 기간을 초과해 운전하려 할 때도 동일하다. ④ 인가를 받은 장기시설관리계획의 변경에는 규제위 인가가 있어야 한다. ⑦ 장기시설관리계획의 경미한 변경은 그 취지를 규제위에 신고한다. ⑧ 사업자는 장기시설관리계획에 따라 열화관리를 위한 필요조치를 강구해야 한다.

2. 일본의 계속운전제도

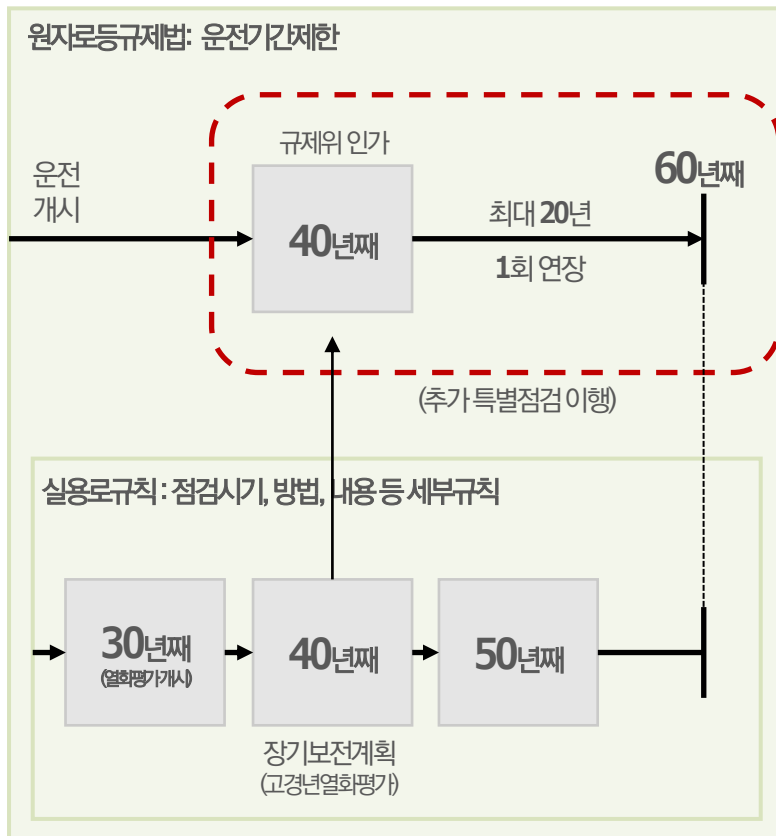
2.3 일본의 연장운전제도 법적 근거

일본의 연장운전제도	
실용로규칙	<p>제113조 (장기시설관리계획인가신청) 법 제43조3의32 제1항 및 제2항 규정에 따라 사업자는 장기시설관리계획 기재 신청서를 규제위에 제출해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 성명 또는 명칭 및 주소 등 2. 공장 및 사업소의 명칭 소재지 3. 발전용원자로 명칭 4. 장기시설관리계획 기간 5. 열화평가방법과 그 결과에 관한 다음 사항 <ul style="list-style-type: none"> 가. 정기검사 및 열화점검 나. 특별점검 (열화 등 정밀조사 시행의 필요가 있다고 규제위가 인정하는 것) 다. 방법 및 그 결과 라. 경년열화에 관한 기술적인 평가 6. 열화관리를 필요한 조치 (예 '감시시험')를 포함한다.
전기사업법	<p>제27조의29의2 (잠정)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 최초로 검사에 합격한 날부터 기산하여 40년으로 한다. ② 40년 초과 운전의 경우 사전 인가를 받아 운전기간을 연장할 수 있다. ⑤ 연장 운전기간이 20년 넘는 경우 그 기간을 합산한다.

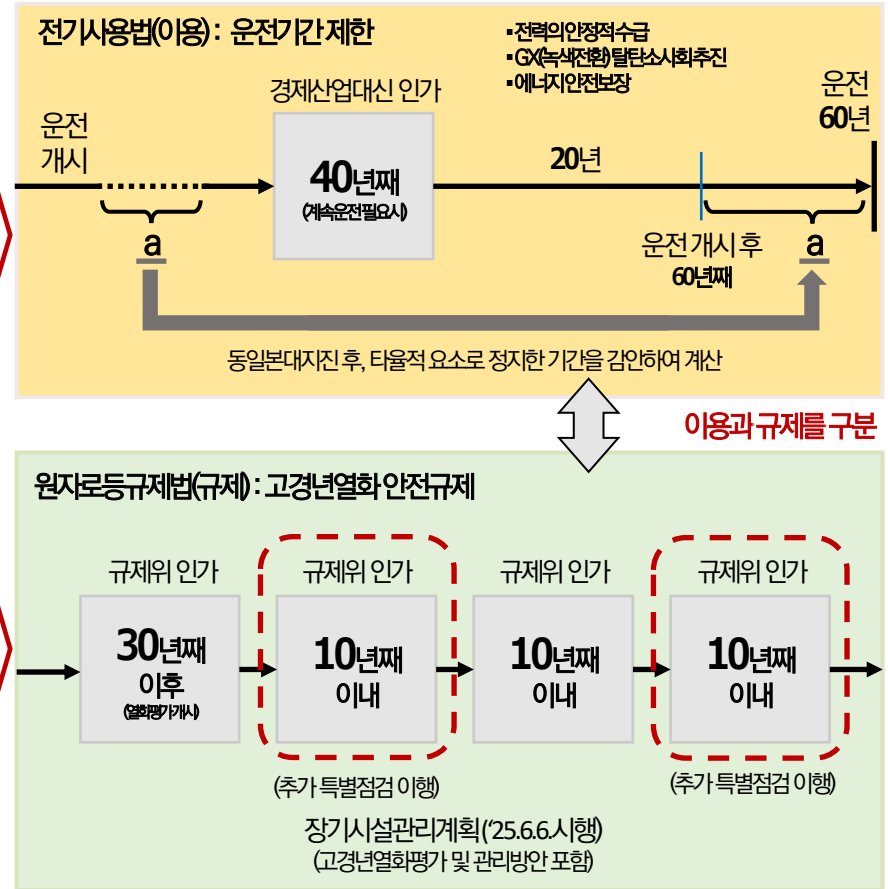
2. 일본의 계속운전제도

2.4 일본의 연장운전 제도 전후 비교표

[개정 전]



[개정 후]



3. 한국과 일본의 계속운전제도 비교



3. 한국과 일본의 계속운전제도 비교 (계속)

현안	한국	일본	차이/문제점
① 인가기간	<ul style="list-style-type: none"> 설계수명 후 10년 연장 안전성평가보고서+운영변경허가 	<ul style="list-style-type: none"> 40년 가동후 20년+α 장기시설관리계획보고서 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 10년 대비 일본은 최소 20년 이상을 인가
② 신청기간	<ul style="list-style-type: none"> 설계수명 만료 10~5년 전 신청 	<ul style="list-style-type: none"> 「1년 전」 조항 삭제 	<ul style="list-style-type: none"> 일본은 '23.5월 법개정으로 신청기간이 보다 유연해짐.
③ 신청서류	<ul style="list-style-type: none"> 원안위 제출 서류 <ul style="list-style-type: none"> ① 주기적 안전성평가서 보고서(PSR) ② 주요기기 수명평가 보고서(LER) ③ 방사선 환경영향평가서(RER) ④ 운영변경허가 서류 	<ul style="list-style-type: none"> 경제산업성 제출 서류 <ul style="list-style-type: none"> ① 연장하려는 운전기간 및 사유 ② 경제산업성령으로 제시 	<ul style="list-style-type: none"> 서류는 크게 원자로 시설의 과거 안전성 점검결과 그리고 미래 조치에 대한 내용으로 구성
④ 심사기간	<ul style="list-style-type: none"> 18개월 (단, 필요시 연장) 	<ul style="list-style-type: none"> 미규정 	<ul style="list-style-type: none"> 일본은 사업자의 자발적, 능동적 준비와 대응을 강조
⑤ 인가원칙	<ul style="list-style-type: none"> 원안법 시행규칙 (제21조2항) <ul style="list-style-type: none"> ① 경년열화에 대한 확인 및 10년 이후 안전여유도 확보 ② 경년열화 관리의 보증 	<ul style="list-style-type: none"> 전기사업법 (예정) <ul style="list-style-type: none"> ① 평화적 목적으로 활용 ② 장기시설관리계획 승인 등 원자로 등 규제법 준수 전제 	<ul style="list-style-type: none"> 원자로 시설의 안전유지와 이의 보장을 담보하는 취지



3. 한국과 일본의 계속운전제도 비교

현안	한국	일본	차이/문제점
⑥ 운영변경 허가	<ul style="list-style-type: none"> 원안법 제20조 및 시행령 ① 운영변경허가신청서 ② 최초 운영허가제출서류와의 개정 전후 비교표 ③ 운영허가증 	<ul style="list-style-type: none"> 없음 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 계속운전제도와 운영변경허가간 절차의 통합(간소화) 필요
⑦ 설비개선	<ul style="list-style-type: none"> 계획: 계속운전 신청이전 허가: 미규정 시점: 미규정 	<ul style="list-style-type: none"> 계획: 연장운전 인가신청시 허가: 인가결정 후 장기시설관리계획을 근거로 보수활동 실시 	<ul style="list-style-type: none"> 국내에는 연장운전설비개선에 대한 보수 허가요건부재
⑧ 동일 원전 통합신청	<ul style="list-style-type: none"> 원안법 시행령 제36조제3항 계속운전에도 2기 통합 신청이 가능 (PSR 규정의 준용) 	<ul style="list-style-type: none"> 개별 호기별로 연장운전 신청 	<ul style="list-style-type: none"> 국내 심사가보다 효율적
⑨ 기술기준 수준	<ul style="list-style-type: none"> PSR에는 해당시설에 유효한 기술 기준을, 계속운전에는 최신 운전경험 및 연구결과 사례를 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 미국과 같이 운영허가 기반에 따라 원전안전성을 종합적으로 평가하며, 주요기기 경년열화 프로그램의 적절성을 판단 	<ul style="list-style-type: none"> 일본의 “최신”의 의미는 최신 이슈의 안전기준 반영 또는 유사 원전의 good practice를 반영하 것으로 사업자의 자발성에 우선
⑩ 주민의견 수렴	<ul style="list-style-type: none"> 법 제103조(주민의 의견수렴) 운영변경허가 시 RER에 대한 주민의견 수렴 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 평가 및 심사결과를 인터넷 등 일반에 공개 	

4. 미국 Diablo Canyon 1,2호기

계속운전 사례

4.1 Diablo Canyon 1,2호기 현황

4.2 Diablo Canyon 1,2호기 인허가 과정

4.3 시사점

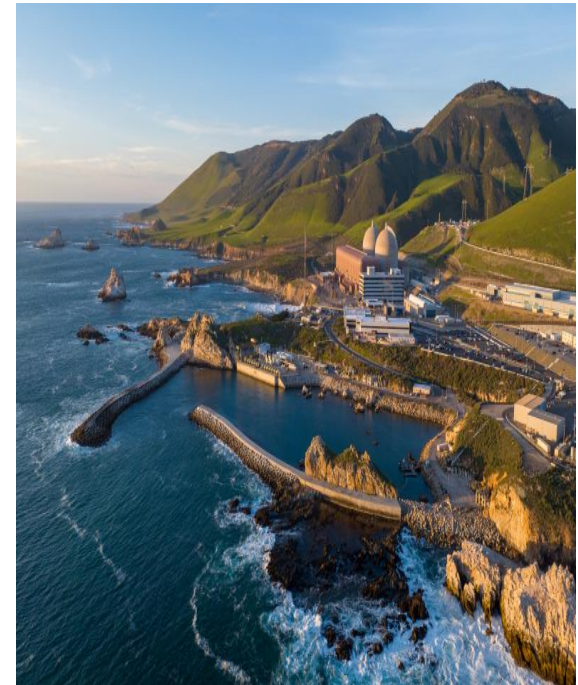
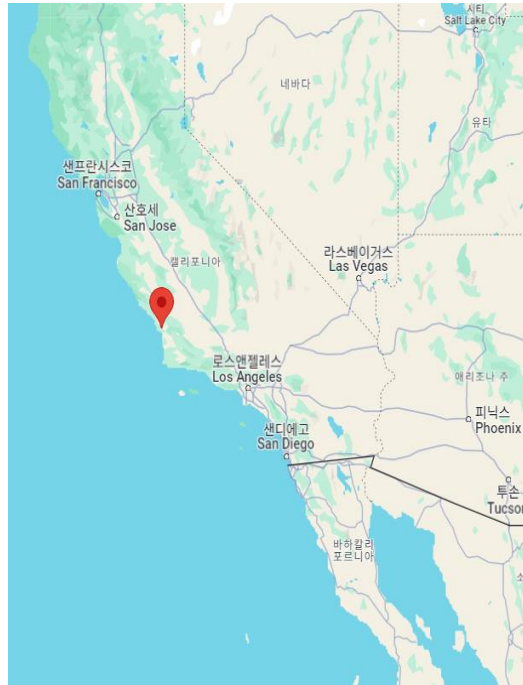


4. 미국 Diablo Canyon 1,2호기 계속운전 사례

4.1 Diablo Canyon 1,2호기 현황

- 미국 California 주 San Luis Obispo 카운티 위치

구분	Diablo Canyon 1호기	Diablo Canyon 2호기
운영사 (전력사)	PG&E *	PG&E
노형	PWR (<u>W</u>)	PWR (<u>W</u>)
설비용량 (MW)	1,118	1,122
상업운전	1985.5.7	1986.3.13
설계수명 (40년)	2024	2025
* PG&E : Pacific Gas & Electric Co.		



[California Diablo Canyon 원전 위치 및 Avila 해안의 전경]

4. 미국 Diablo Canyon 1,2호기 계속운전 사례

4.2 Diablo Canyon 1,2호기 인허가과정 (계속)

- 2009.11.02 : PG&E, Diablo Canyon 1,2호기 계속운전(License Renewal, LR) 신청
- 2016.06.21 : PG&E, Diablo Canyon 원전 2개 호기 설계수명 종료후 폐쇄 결정
 - 정부의 태양광, 풍력 등 재생에너지 확대 방침
 - 전력수요 감소 등 전반적인 경제성 하락
- 2016.08.11 : PG&E, CPUC(CA주 공공규제위원회)에 원전폐쇄신청서 제출
- 2018.01.11 : CPUC, Diablo Canyon 2개 호기 폐쇄 승인
- 2018.04.16 : NRC, Diablo Canyon 2개 호기 LR 신청서 기각
- 2020.01.12 : PG&E-카운티-시민단체, 해체비용으로 39억 달러 결정
 - PG&E, 약 32억 달러는 원전해체 기금으로 충당
- 2021.09.10 : 3개 단체, 해체비용 충당을 위한 '22년 이후 전력요금 인상안 승인
- 2021.12.06 : DOE 장관, 북미에너지 포럼에서 Diablo Canyon 원전 재개 필요성 및 지원책 제시
- 2022.09.02 : CA 의회, **Diablo 원전 5년 연장** 및 14억 달러 대출 보조금 승인



4. 미국 Diablo Canyon 1,2호기 계속운전 사례

4.2 Diablo Canyon 1,2호기 인허가과정

- 2022.10.31 : PG&E, NRC에 다음 2개중 하나로 **정지없는 계속운전**의 승인을 요청 (“**Timely Renewal**”)
 - ① 2009년 제출 LR 심사재개 요청 : LR 기각을 철회하고 **LR 심사를 재개**하는 것으로 결정 (LR심사가 2009년부터 계속됨을 인정)
 - ② 특별 면제* 요청 : 계속운전이 국가안보에의 도움을 이유로 **OL 종료 5년전 서류제출했으나 LR결정이 안되었으면 OL유효**
- 2022.11.21 : DOE, 상업원전지원책(CNC)에 따라 PG&E에 최대 11억 달러 지급 결정
- 2023.01.24 : NRC, 2009년 PG&E 제출 LR 신청서 개정본 재제출 요청
 - 현행 인허가 사항 반영 후 23년 12월 말까지 제출 요구
- 2023.03.02 : NRC, 10 CFR 2.109(b) 에서의 ‘5년 전’ 적용면제 특별 승인
- 2023.11.07 : PG&E, NRC에 Diablo 원전 LR 신청서 개정본 제출
 - NRC 검토에 20~24개월, 최대 5년까지 소요 예상
 - 각각 2029년 및 2030년 10월 31일 까지 5년 연장운전 목표
- 2023.12.19 : NRC, LR 신청서 접수 및 심사중 **계속운전 허용**
 - PG&E, LR 신청서에서 일부 20년 계속운전을 목표로 했음을 공개
- 2023.12.15 : CPUC, Diablo 원전의 향후 추가 5년 계속운전 결정
- 2024.01.17 : 주지사, Diablo 원전 운전지원 1차 지원금 11억 달러 지급에 서명



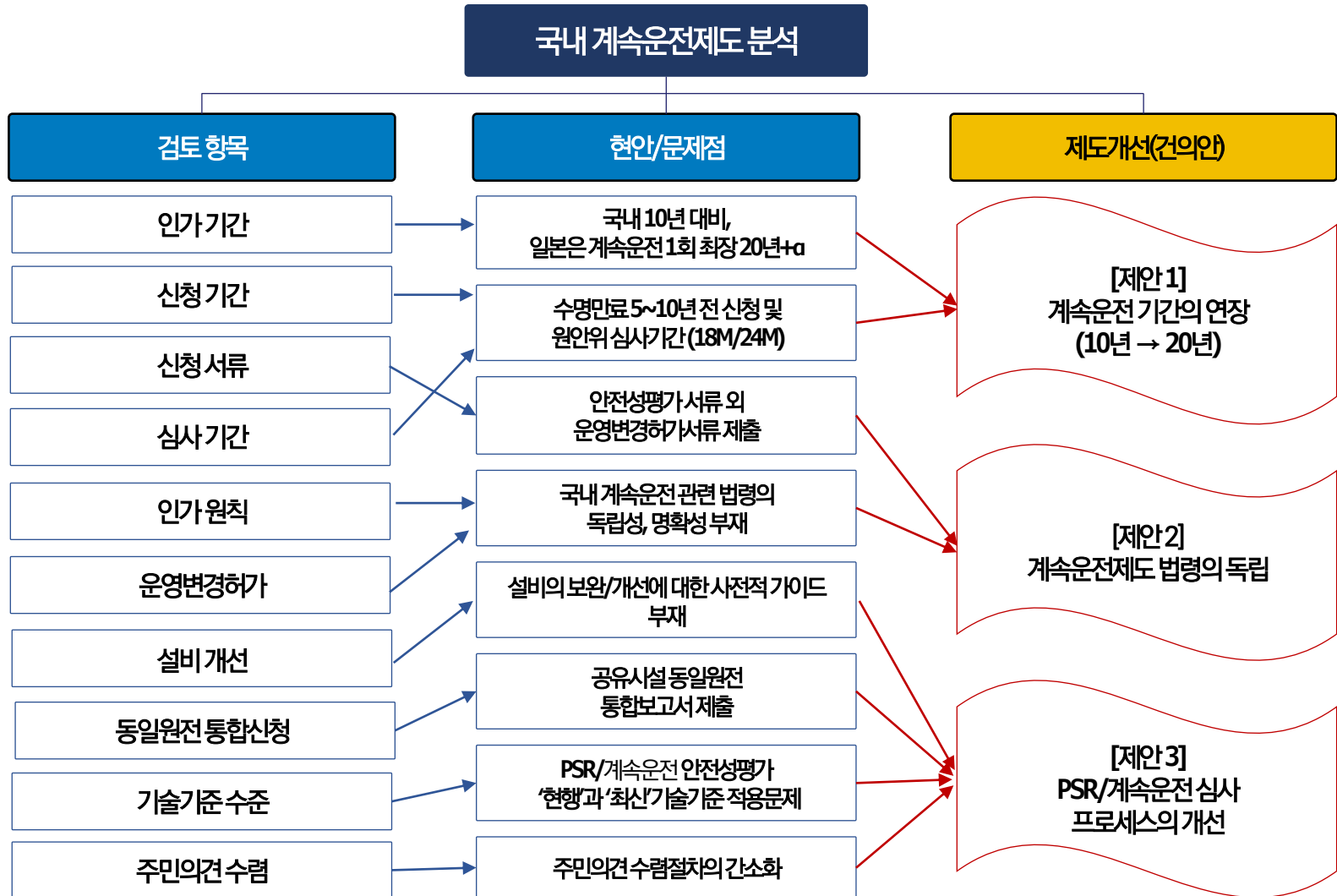
[그림] PG&E의 LR 신청서 제출 ('23.11.07) 공문

22

5. 국내 계속운전제도의 개선 건의



4. 국내 계속운전제도의 개선 건의



결론

국내 계속운전제도 개선사항건의

- 원자력에너지의 이용에 대한 국가의 책무를 명시
 - [건의] 원자력안전법 : 원자력에너지 이용에서 안전과 국민신뢰확보는 국가의 책무
 - [건의] 원자력진흥법 : 전력의 안정적 공급 및 탈탄소사회 구현은 국가의 책무 (이를 위해 원자력의 적극 활용)
- 원자력안전법상 「계속운전」 조항의 부재
 - 원안법 제20조 및 시행령 제34조에 따라 “운영허가 변경”으로 취급
 - PSR 연속선상의 하부 심사제도로 시행령 제36조~제39조에 규정
 - [건의] 계속운전의 비중과 위상에 맞게 원안법 상 별도 규정 신설
- 안전성에 문제가 없는 한 (OL 만료 이전과 동등수준) 정지없는 계속운전
 - 심사시간, 정비 및 재가동 소요로 10년 중 상당기간이 잠식
 - [건의] 20년 이상의 계속운전기간 승인 (일본) 및 심사 중 중단없는 계속운전 인정 (미국)
- 심사 절차의 중복 및 지연 가능성 최소화
 - 계속운전 평가보고서(PSR+LER+RER) 심사 및 운영변경허가(변경전후표+운영허가증) 심사 병행
 - [건의] 운영변경허가 절차의 생략 또는 계속운전제도에 포함
- 주민의견수렴 방식의 개선
 - 이미 운영되고 있던 시설의 계속운전이므로 안전과 환경영향은 규제기관이 보장
 - [건의] 주민의견수렴(공청회)는 계속운전심사의 절차중 일부로 규정