14 海外情勢
14-04 北米各国
14-04-01 アメリカ
14-04-01-17 原子力発電所の寿命延長（NRCの運転認可更新規則）

＜概要＞

米国では「1992年国家エネルギー政策法」とこれに続く連邦エネルギー規制委員会（FERC）による「オーダー888」（1996年4月）によって、電力市場の自由化が加速することになった。1996年12月以降、自由化によって経済上の理由から早期に閉鎖される原子力発電所が相次ぎ、1998年までに６基が40年間の運転認可の失効を待たずに閉鎖された。

しかしながら、（1）当初40年間であった運転認可が20年延長され、最長60年まで運転可能となったこと、（2）各州の当局者が回収不能コストの回収を承認したこと、（3）原子力発電所の運転実績が着実に向上してきたこと–の理由から1999年以降に閉鎖されたものは１基もなく、原子力発電所の資産価値に注目する動きが強まっている。2007年2月現在、運転中の原子力発電所の５割を越える55基の設置者が運転認可更新申請済み（うち認可取得済み48基、審査中7基）で、さらに30基の設置者が2013年までに運転認可更新を申請する計画である。

＜更新年月＞

2007年06月

＜本文＞

１．原子力発電所の運転認可更新に係わる動向

米国では「1992年国家エネルギー政策法」の成立により電気事業の再編がスタート、1996年には米国連邦エネルギー規制委員会（FERC）が「オーダー888」（送電線開放命令、Order888, 889）を発令し、電力市場の自由化が加速した。電力市場自由化が本格化して以来、当初の40年間という運転認可（ライセンス：License）の失効を待たずに早期に閉鎖される原子力発電所が相次いだ。これは競争力を確保できないとの判断によるもので、1996年から1998年にかけて６基の原子力発電所が早期に閉鎖された。しかしながら、早期に閉鎖された原子力発電所はいずれも運転成績が低く、経済性が悪いものであり、1999年に閉鎖されたもの、もしくは早期閉鎖が決定した原子力発電所は１基もなくなった。

このような状況下、2004年における全米103基の原子力発電所の平均設備利用率が91.8％（ちなみに2000年104基で設備利用率88.5％、2002年104基で設備利用率90.9％）を記録するなど、着実に運転性能が向上してきていることに加え、電力会社にとって現在運転されている原子力発電所が価値ある資産となってきている。例えば、原子力プラントの認可更新申請費用は新規プラントの建設費用を下回ると予想されている。

一方、規制当局である米国原子力規制委員会（NRC）は電力会社のこうした積極的な動きを受け、「特に問題のない発電所」の運転認可更新に関する決定権を事務局に委譲することを検討している。これが具体化すれば、審査期間が30～36か月、最終的には21か月まで短縮され、認可が早く下りることとなる。

なお、2007年2月現在、運転中の発電所の５割を超える55基の設置者が運転認可更新申請済み（うち認可取得済み48基、審査中７基）で、さらに30基の設置者が2013年までに運転認可更新を申請する計画であることを正式にNRCに通知している。

２．原子力発電所の認可更新プロセス

認可更新プロセスでは、認可更新規則（10CFR Part54）に基づく技術上の審査と、環境保護規則（10CFR Part51）に基づく環境影響審査が並行して行われる（図１参照）。認可更新申請者は、プラントの経年劣化の影響評価とその管理方法について説明した技術文書をNRCに提出するとともに、プラントの運転期間を20年延長した場合の環境影響評価報告書を提出する。

認可更新を申請できる期間は運転認可の有効期限が切れる20年前から５年前までで、認可更新申請者は認可更新規則に基づいて抽出した構造物や機器について総合プラント評価（IPA）と時間限定経年劣化解析（TLAA）を実施し、公衆およびプラント作業員の安全と健康を確保することが義務づけられる。

2.1　安全審査

認可更新申請者は認可更新規則に定める長期使用（特定の期間内に部品交換などが発生しない）かつ静的な（passive）な構造物・機器を抽出した上で、これらの機器・構造物が運転延長期間においても初期の性能を満たしていることを証明するよう求められる。10CFR 54.21では、プラントの経年劣化の影響評価とその管理手法について説明した技術文書の提出が求められており、提出すべき情報として、1）総合プラント評価（IPA；経年劣化評価の対象SC（Structure and Component）の抽出）、2）現行の許認可ベース（CLB）の変更、3）時間限定経年劣化解析（TLAA）、4）最終安全解析報告書（FSAR）への補足（経年劣化の管理とTLAAについて）、5）技術仕様書の変更または追記（経年劣化対策について）があげられる。

３．原子力発電所の運転認可更新の状況

米国では、近年、電力市場の自由化や規制緩和の余波を受け、経済性の劣る原子力発電所の早期閉鎖が相次ぎ、1996年から1998年にかけて、コネチカットヤンキー原子力発電所（PWR、60万kW）、メインヤンキー原子力発電所（PWR、90万kW）、ビックロックポイント原子力発電所（BWR、７万5000kW）、ザイオン１、２号機（PWR、各108万5000kW）、ミルストン１号機（BWR、68万9000kW）などの計６基の原子力発電所が早期に閉鎖された（表１参照）。

一方、電力会社は運転実績が良好な原子力発電所には追加投資（主としてSG交換）しての運転認可更新をはじめ、（1）優れた運転管理能力とスケール・メリットを有する原子力発電所の買収、（2）運転管理委託、（3）複数の原子力発電会社による運転管理グループや運転管理会社の設置――によって運転管理の合理化（コスト削減と競争力アップ）を図っている。

このような状況の中、米原子力規制委員会（NRC）は2000年3月、国内初となるカルバートクリフス１、２号機（PWR、各88万kW）の運転認可の20年間延長を正式に承認した。NRC事務局による運転認可更新の勧告を受け、NRC委員による票決の結果決定したもので、これによって両機は60年間にわたって運転ができるようになった。所有者であるボルチモア・ガス＆エレクトリック（BG＆E）社は1998年4月、国内の電力会社の先頭を切ってNRCに対し運転認可更新を申請していた。

これに続きNRCは2000年5月、デューク・エナジー社が申請していたオコニー１、２、３号機（PWR、１・２号機：88万7000kW、３号機：89万3000kW）の運転認可の20年延長を正式に承認した。これ以外にも、エンタジー社のアーカンソー・ニュークリア・ワン（ANO）１号機（PWR、88万3000kW）が2001年6月に、またサザン・ニュークリア（SNC）社のエドウィン・Ｉ・ハッチ１、２号機（BWR、１号機78万9000kW、２号機79万9000kW）が2002年1月に、フロリダ・パワー＆ライト社のターキーポイント３、４号機発電所（BWR、各72万6000kW）が2002年7月に承認されている。

その後2003年には、カトーバ１、２号機、ウィリアム・Ｂ・マクガイア１、２号機、ノースアナ１、２号機、サリー１、２号機、ピーチボトム２、３号機、セントルーシー１、２号機、フォートカルホーン１号機；2004年には、Ｖ・Ｃ・サマー、Ｈ・Ｂ・ロビンソン２号機、ロバート・Ｅ・ギネイ１号機、ドレスデン２、３号機、クァドシティ−ズ１、２号機；2005年では、Ｊ・Ｍ・ファーリー１、２号機、アーカンソー・ニュークリア・ワン（ANO）２号機、DCクック１、２号機、ポイントビーチ１、２号機；2006年にはナインマイル１、２号機、モンティセロ；2007年にはパリセードが運転認可更新の認可を受けており、オイスタークリーク、ピルグリム１号機、バーモントヤンキー、ジェームスＡフィッツパトリック、サスケハナ１号機、ウオルフクリークが認可申請中である（表２−１および表２−２参照）。また、表３の原子力発電所では運転認可の更新申請が予定されている。

（前回更新：2004年2月）

＜関連タイトル＞

世界の原子力発電の動向・北米（2005年） (01-07-05-04)
海外における原子力発電所の運転認可更新の現状 (02-06-02-02)
アメリカの原子力政策および計画 (14-04-01-01)
アメリカの原子力発電開発 (14-04-01-02)
原子力発電所の寿命延長（NRCの運転認可更新規則） (14-04-01-17)

＜参考文献＞

（１）日本原子力産業会議：原産マンスリー（2000年1年間に刊行されたものより抜粋）
（２）日本原子力産業会議：原子力資料（No.292、293）
（３）日本原子力産業会議：世界の原子力発電開発の動向（1999年次報告）
（４）米国原子力規制委員会（NRC）HP：Reactor License Renewal，Plant Application for License Renewal，http://www.nrc.gov/reactors/operating/licensing/renewal.html，，Status of Plant Applications for License Renewal，
（５）日本原子力産業会議：原子力年鑑　2003年版（2002年11月）、p.346−366
（６）（独）原子力安全基盤機構：原子力施設運転管理年報（平成18年版）II−6 世界の原子力発電の状況
（７）Nucleonics Week（November 16，2000/June 18，1998/June 16，1996）

表1　米国における早期閉鎖／認可更新プラントの概要

早期閉鎖	発表時期	出力(万kW)	運転者	立地州	認可有効期限	平均発電費(¢／kWh)
コネチカットヤンキー(ハダムネック)	1996.12	60.0	CYAP	コネチカット	2007/06	2.90[1)]
ビッグロックポイント	1997.06	7.5	Consumers	ミシガン	2000/05	5.94[1)]
メインヤンキー	1997.08	90.0	MYAPC	メイン	2008/10	21.24[1)]
ザイオン1・2号機	1998.01	108.5	ComEd	イリノイ	2013/04 2013/11	1.94[2)]
ミルストン1号機	1998.07	68.9	NU	コネチカット	2010/10	17.93[2)]
認可更新	**発表時期**	**出力(万kW)**	**運転者**	**立地州**	**認可有効期限**	**平均発電費(¢／kWh)**
カルバートクリフス1・2号機	1998.04 (2000.03 承認)	88.0	Constellation	メリーランド	2034/07 2036/08	1.72[2)]
オコニー1・2・3号機	1998.07 (2000.05 承認)	88.7	Duke	サウスカロライナ	2033/02 2033/10 2034/07	1.74[2)]
アンカーソーニュークリアワン1号機	2000.02	88.3	Entergy	アーカンソー	2014/05	1.63[3)]
ハッチ1・2号機	2000.03	78.9	Southern	ジョージア	2014/08 2018/06	1.88[3)]
ターキーポイント3・4号機	2000.09	72.6	FPL	フロリダ	2012/07 2013/04	1.49[3)]

(注) 平均発電費(¢／kWh)はO＆M＋燃料費の平均。1)は1993～1995年、2)は1995～1997年、3)は1997～1999年の3年間の平均。

(略称) CYAP:コネチカットヤンキー・アトミックパワー、Consumers:コンシュマーズ・パワー、MYAPC:メインヤンキー・アトミックパワー、ComEd:コモンウェルス・エジソン、NU:ノースイースト・ユーティリティーズ、Constellation:コンステレーション・ニュークリア、Duke:デュークパワー(現、デューク・エナジー)、Entergy:エンタジー、Southern:サザン・ニュークリアオペレーティング、FPL:フロリダ・パワー＆ライト

[出典]Nucleonics Week (November 16, 2000/June 18, 1998/June 16, 1996)

表2－1　運転認可更新を申請／計画している原子炉一覧(1／2)

(2007年2月時点)

電力会社／原子炉	炉型	出力(万kW)	供給者	現行認可有効期限	更新申請提出時期	認可更新承認時期
コンステレーション・ニュークリアグループ						
カルバートクリフ1号機	PWR	88.0	ABB・CE	2014/07	1998/04	2000/03
カルバートクリフ2号機	PWR	88.0	ABB・CE	2016/08	1998/04	2000/03
ナインマイル1号機	BWR	56.5	GE	2009/08	2004/05	2006/10
ナインマイル2号機	BWR	112.0	GE	2026/10	2004/05	2006/10
デューク・パワー						
オコニー1号機	PWR	88.7	B&W	2013/02	1998/07	2000/05
オコニー2号機	PWR	88.7	B&W	2013/10	1998/07	2000/05
オコニー3号機	PWR	89.3	B&W	2014/07	1998/07	2000/05
マクガイア1号機	PWR	122.0	WH	2021/06	2001/06	2003/12
マクガイア2号機	PWR	122.0	WH	2023/03	2001/06	2003/12
カトーバ1号機	PWR	120.5	WH	2024/12	2001/06	2003/12
カトーバ2号機	PWR	120.5	WH	2026/02	2001/06	2003/12
フロリダ・パワー＆ライト						
ターキーポイント3号機	PWR	72.6	WH	2012/07	2000/09	2002/06
ターキーポイント4号機	PWR	72.6	WH	2013/04	2000/09	2002/06
セントルーシー1号機	PWR	87.2	ABB・CE	2016/03	2001/11	2003/10
セントルーシー2号機	PWR	88.2	ABB・CE	2023/04	2001/11	2003/10
カロライナ・パワー＆ライト						
ロビンソン2号機	PWR	73.9	WH	2010/07	2002/06	2004/04
ハリス1号機	PWR	90.0	WH	2026/10	2006/11	(審査中)
エンタジー						
アーカンソーニュークリアワン1号機	PWR	88.3	B&W	2014/05	2000/02	2001/06
アーカンソーニュークリアワン2号機	PWR	89.7	ABB・CE	2018/07	2003/10	2005/06
ピルグリム1号機	PWR	69.6	GE	2012/06	2006/01	(審査中)
バーモントヤンキー	BWR	51.0	GE	2012/03	2006/01	(審査中)
ジェームスAフィッツパトリック	BWR	81.3	GE	2014/10	2006/08	(審査中)
サザン・ニュークリアオペーティング						
E. I. ハッチ1号機	BWR	89.8	GE	2014/08	2000/03	2002/01
E. I. ハッチ2号機	BWR	91.6	GE	2018/06	2000/03	2002/01
ファーリー1号機	PWR	86.0	WH	2017/06	2003/09	2005/05
ファーリー2号機	PWR	86.0	WH	2021/03	2003/09	2005/05
ドミニオン・ジェネレーション						
ノースアナ1号機	PWR	94.0	WH	2018/04	2001/05	2003/03
ノースアナ2号機	PWR	94.0	WH	2020/08	2001/05	2003/03
サリー1号機	PWR	84.0	WH	2012/05	2001/05	2003/03
サリー2号機	PWR	84.0	WH	2013/01	2001/05	2003/03
ミルストン2号機	PWR	90.8	CE	2015/07	2004/01	2005/11
ミルストン3号機	PWR	120.9	WH	2025/11	2004/01	2005/11

[出所]米国原子力規制委員会(NRC)HP:
http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/license-renewal.html

表2－2　運転認可更新を申請／計画している原子炉一覧(2／2)

(2007年2月時点)

電力会社／原子炉	炉型	出力(万kW)	供給者	現行認可有効期限	更新申請提出時期	認可更新承認時期
エクセロン						
ピーチボトム2号機	BWR	110.0	GE	2013/08	2001/07	2003/05
ピーチボトム3号機	BWR	110.0	GE	2014/07	2001/07	2003/05
ドレスデン2号機	BWR	91.2	GE	2009/12	2003/01	2004/10
ドレスデン3号機	BWR	91.2	GE	2011/01	2003/01	2004/10
クァドシティーズ1号機	BWR	91.2	GE	2012/12	2003/01	2004/10
クァドシティーズ2号機	BWR	91.2	GE	2012/12	2003/01	2004/10
ウィスコンシン・エレクトリックパワー						
ポイントビーチ1号機	PWR	50.9	WH	2010/10	2004/02	2005/12
ポイントビーチ2号機	PWR	50.9	WH	2013/03	2004/02	2005/12
オマハ公共電力局						
フォートカルホーン1号機	PWR	50.2	ABB・CE	2013/08	2002/01	2003/11
サウスカロライナ・エレクトリック＆ガス						
サマー	PWR	95.0	WH	2022/08	2002/08	2004/04
プログレス・エナジー						
ブランズウィック1号機	BWR	84.7	GE	2016/09	2004/12	2006/06
ブランズウィック2号機	BWR	84.7	GE	2014/12	2004/12	2006/06
テネシー渓谷開発公社(TVA)						
ブラウンズフェリー2号機	BWR	115.5	GE	2014/06	2004/01	2006/05
ブラウンズフェリー3号機	BWR	115.5	GE	2016/07	2004/01	2006/05
ローチェスター・ガス＆エレクトリック社						
R. E. ギネイ1号機	PWR	50.7	GE	2016/07	2002/08	2004/05
インディアン・ミシガン・パワー						
DCクック1号機	PWR	102.0	WH	2014/10	2003/10	2005/06
DCクック2号機	PWR	109.0	WH	2017/12	2003/10	2005/06
ニュクリア・マネージメント						
モンティセロ	BWR	57.8	GE	2010/09	2005/03	2006/11
パリセード	PWR	73.0	CE	2011/03	2005/03	2007/01
アメージェン・エナジー						
オイスタークリーク1号機	BWR	61.9	GE	2009/04	2005/07	(審査中)
PPL						
サスケハナ1号機	BWR	110.5	GE	2022/07	2006/09	(審査中)
ウォルフクリーク・ニュークリアオペレーティング						
ウォルフクリーク	PWR	116.5	WH	2025/03	2006/10	(審査中)

[出所]米国原子力規制委員会(NRC)HP:
http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/license-renewal.html

表3　運転認可更新申請予定プラント

プラント名	設置者	申請予定
Indian Point-2, 3	Entergy Corp.	2007.3
Vogtle-1, 2	Southern Nuclear Operating Co.	2007.6
Beaver Valley-1, 2	FirstEnergy Nuclear Operating Company	2007.8
Three Mile Island	Exelon	2008.1-3
Kewaunee	Dominion	2008.4-6
Prairie Island-1, 2	Nuclear Management Company	2008.4-6
Cooper	Nebraska	2008.9
Strategic Teaming and Resource Sharing	STRS	2008.10-12
Duane Arnold	Nuclear Management Company	2008.10-12
Entergy	Entergy	2009.1
Crystal River-3	Progress	2009.1-3
Salem-1, 2	PSEG	2009.9
Hope Creek	PSEG	2009.9
Strategic Teaming and Resource Sharing	STRS	2009.10-12
Columbia	Energy Northwest	2010.1
Entergy	Entergy	2010.1
Davis-Besse-1	FirstEnergy Nuclear Operating Company	2010.8
Strategic Teaming and Resource Sharing	STRS	2010.10-12
Exelon	Exelon	2011.9
Strategic Teaming and Resource Sharing	STRS	2011.10-12
Exelon	Exelon	2012.9
Exelon	Exelon	2013.7
Exelon	Exelon	2013.7
Strategic Teaming and Resource Sharing	STRS	2013.7-9
Perry	FirstEnergy Nuclear Operating Company	2013.8

[出所]米国原子力規制委員会(NRC)HP:Reactor License Renewal, Plant Application for License Renewal,
http://www.nrc.gov/reactors/operating/licensing/renewal.html

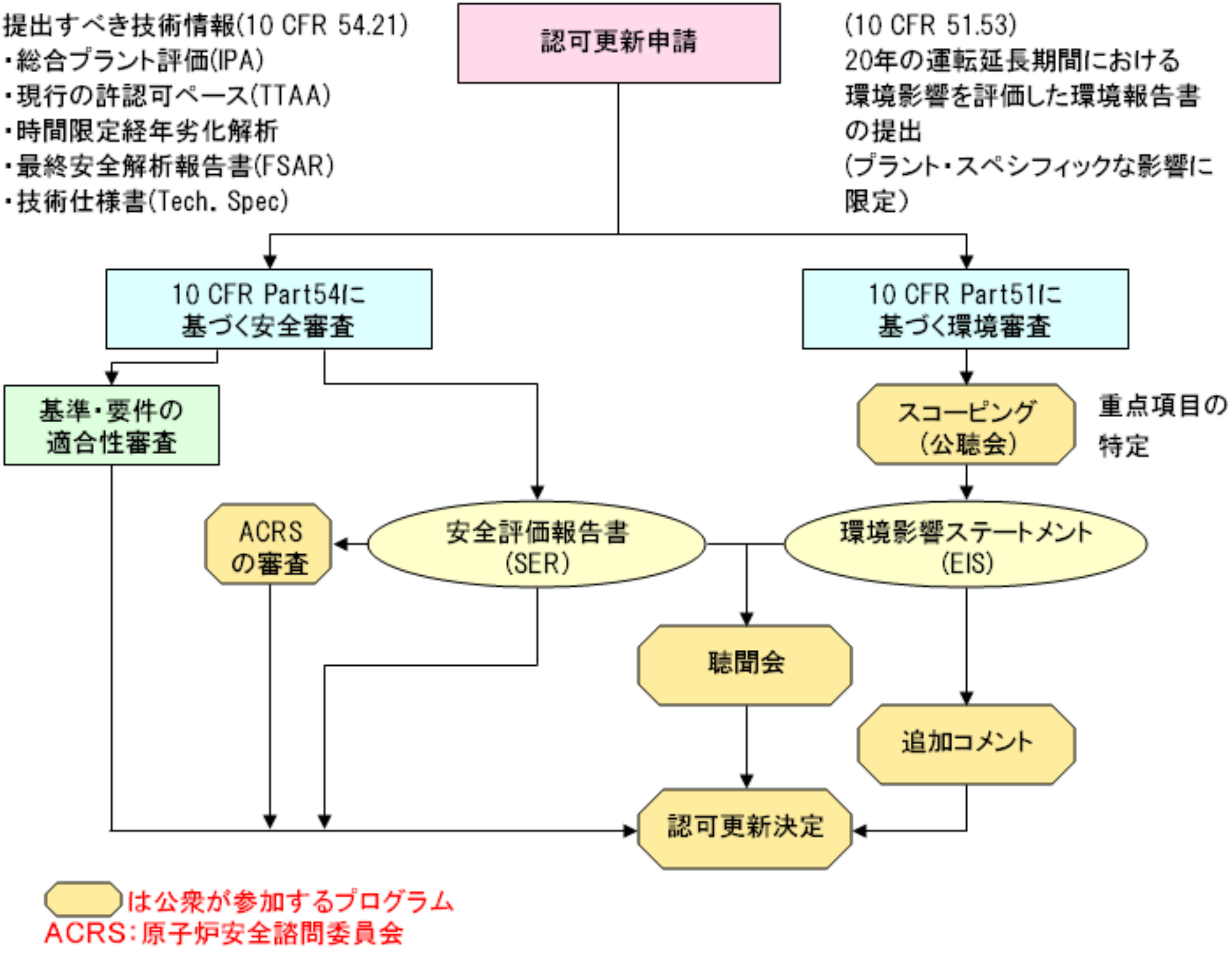

図1　原子力発電所の認可更新プロセス

[出所]米国原子力規制委員会(NRC)HP:Status of Plant Applications for License Renewal,
http://www.nrc.gov/NRC/REACTOR/LR/index.html