

<概要>

米国では、1954年の原子力エネルギー法（The Atomic Energy Act）および1974年のエネルギー再編成法（The Energy Reorganization Act）に基づいて、放射線緊急事態のための準備に関する責任を原子力規制委員会（NRC）の許認可権限に求め、NRCに広範な法的権限を与えている。緊急時に対応する連邦機関は、その施設・事故の種別により定められているが、商用[原子力発電所](#)はNRCが担当している。米国での原子力防災（緊急時対応）対策は、事業者、州および地方政府、そして連邦政府諸機関の連携の下に実施される。公衆に対する緊急時対応はまず地方政府がその任にあたり、緊急時対応策にかかわる意思決定は州政府が行う。米国では1979年3月に発生したスリーマイル島2号炉（TMI）における事故を契機に[原子力施設](#)の緊急時対応計画が全面的に見直され、その後幾つかの改訂を経て現在に至っている。一方、原子力施設におけるテロリストによる脅威またはテロ行為も、放射線緊急事態と想定され、2001年9月11日に発生した同時多発テロの結果として、国家緊急事態に対応する基本的な変更が行われた。

<更新年月>

2007年09月

<本文>

TMI事故後、NRCは規則改正により商用原子力発電所の緊急時計画および準備の大幅な変更を実施した。1980年には連邦規則である10CFR50の付則を改訂し、（1）緊急時計画の情報、（2）緊急時計画の内容、（3）緊急時計画の実施手順、および（4）緊急時対応データシステムを定め、10CFR50.47を追加した。これによって緊急時計画は敷地外まで拡張され、新規則にしたがって緊急時計画を改訂することが全原子力発電所に義務付けられた。緊急時計画は、許認可発給の条件の1つとなっており、事業者がサイト内で実施するオンサイト緊急時計画と、地元の州・地方政府が公衆の防護のためにサイト外で実施するオフサイト緊急時計画がある。NRCは、このオフサイト緊急時計画に対する連邦緊急事態管理庁（FEMA）の妥当性評価に基づき、オフサイト緊急時計画の整合性等を評価することになっている。事業者および州と地方政府の作成する緊急時計画の統一的な評価基準は、NRCとFEMAが共同作成したNUREG-0654（FEMA-REP-1）Rev.1（1980年11月付）「原子力発電所支援のための放射線緊急事態対応計画および準備の作成・評価基準」に示されている。これら緊急時計画の作成の流れを[図1](#)に示す。

一方、原子力施設におけるテロリストによる脅威またはテロ行為も、放射線緊急事態と想定されるが、2001年9月11日に発生した同時多発テロの結果として、国家緊急事態に対応する基本的な変更が行われた。国土安全保障法（Homeland Security Act of 2002）が2002年に成立し、テロ対策に係る8省庁および22政府機関を統合した国土安全保障省（DHS）が設置された。この中には、それまで災害準備の統括を行っていたFEMAも含まれている。その後、DHSは2004年12月付で国家対応計画（NRP：National Response Plan）を作成した。NRPは、米国内での自然災害や[原子力災害](#)に加え、テロ攻撃への対処も含めた災害の防止、準備、対応、および復旧計画を1つの計画に統合したもので、初期国家対応計画（INRP）、連邦対応計画（FRP）、米国政府省庁間国内テロ対応計画（CONPLAN）および連邦放射線緊急事態対応計画（FRERP：Federal Radiological Emergency Response Plan）の対応計画等を再編した。NRPに示されている国家非常事態管理システム（NIMS：National Incident Management System）に基づく各組織（中央と現地）の連携に係る基本形を[図2](#)に示す。

NRPに示されている原子力事故/放射線事故時の主管官庁（Coordinating Agency）を表1に示すが、これは、これまでFRERPで規定されていたものにテロ事案を追加した形に再編されている。事故時の対応機能とそれを主導する政府機関については、表2に示すようになっている。また、NRCとDHSの関係を図3に示す。

1. 原子力防災対策に係る組織、体制

米国での原子力防災対策は、事業者、州および地方政府、そして連邦政府諸機関の連携の下に実施される。これらの機関の関係を図4に示す。これら緊急時対応施設として、表3に示す施設が設営される。

事故が発生すると、事業者からNRCの事故対策本部（ワシントンD.C.にある緊急時対応センター（EOC：Emergency Operations Center））へ通報が入り、同本部はNRCの地方事務所からの派遣チーム（サイトチーム）が現地へ到着するまでの間、州および地方政府に対して技術的な助言、指導を行う。サイトチームが現地へ到着後、サイトチームが指揮をとり、NRC本部はサイトチームを支援する（図5参照）。事業者は、発電所敷地（サイト）内に事故発生から約1時間後に技術支援センター（TSC：Technical Support Center）、運転支援センター（OSC：Operations Support Center）、そして数時間後にサイト外の緊急時運営施設（EOF：Emergency Operating Facility）において現地対策本部としての緊急時対応センターEOC（またはJFO：Joint Field Office）を立ち上げる。TSCは、中央制御室の運転員がプラント状態を正しく把握することを技術的な面から支援する。OSCは、機器、システムの制御（例えば弁の開閉）を制御室から行えなくなった場合に、要員が現場まで出向いて作業を行うことにより、運転操作を支援する。この作業は、TSCからの指導の下に行われる。現地対策本部としての緊急時対応センターEOC（またはJFO）は、オンサイトとオフサイトとのインターフェイスの役目を担う。すなわち、事業者の専門家、NRCの地方事務所から派遣された専門家チーム、FEMAや州、地方政府の関係者がEOFに集合し、事故の評価や緊急時対策に関する討議を行う。

2. 緊急時対応に係る事業者、州および地方政府、NRC、連邦政府の役割

緊急時対応に係る事業者、州および地方政府、NRC、そして連邦政府の役割は次のとおりである。

事業者は、炉心の保護、および環境への放射性物質の放出抑制など事故の制御と影響の緩和を図る。また、緊急事態発生から15分以内に外部の関連当局に緊急事態発生旨の通知し、必要ならば公衆に対する避難等の防護対策に関する勧告を州および地方政府に行う。

州および地方政府は、公衆を事故の影響から守るとともに、事故に関する情報を公衆に通知し、必要ならば防護対策を実施する。防護対策実施の意思決定は州政府が行う。

NRCは事業者の緊急時対応をモニターするとともに、事業者から要請があれば技術支援を行う。また、連邦政府の緊急時対応の中で技術面での中心的役割を担う。NRCサイトチームが現場に到着し、機関の指導的役割を引き受ける旨を宣言すると直ちに、同チームには、連邦政府の対応を指揮する権限が付与される。

連邦政府の緊急時対応に係る技術的支援の中で、プラントの状況評価などサイト内に係る部分はNRCがその任にあたり、環境モニタリングなどサイト外に係る部分はエネルギー省（DOE）によって設置される連邦放射線モニタリング・評価センター（FRMAC：Federal Radiological Monitoring and Assessment Center）、緊急時モニタリングの専門家チームである放射線学的支援プログラム（RAP：Radiological Assistance Program）、被ばく医療の支援を行うREAC/TS

（Radiation Emergency Assistance Center/Training Site）および環境保護庁（EPA：Environmental Protective Agency）等の諸機関がその任にあたる。NRCサイトチームも、施設あるいは地方政府によって設置された共同情報センター（JIC：Join Information Center）に代表者を派遣する。このセンターでは、全メディアの問い合わせに対処する。

3. 緊急時計画区域（EPZ）

米国では緊急時対応計画が必要な区域として2種類の緊急時計画区域（EPZ：Emergency Planning Zone）が設定されている。緊急時計画区域とは、「事故の場合に公衆を保護するために迅速にして効果的な措置が講じられるために計画策定の必要な区域」とNRCにより定義されている。原子力発電所については、発電所の中心から半径約10マイル（16km）の「プルーム被ばく経路」といわれる一次区域では、主に避難と屋内退避を実施する。「食物摂取経路」といわれる二次区域は、発電所の中心から半径約50マイル（80km）の区域で、主に汚染食物を摂取することによる公衆の被ばくを低減させるため、家畜には貯蔵飼料を与え、食料および水を管理する防護措置が講じられる。なお、他方、実践的な考え方として、発電所の中心から周囲2マイル、風下5マイルの「即時避難」という区域がある。

4. 緊急事態活動レベル（EALs）と防護対策実施の判断基準

NRCの規則では、（1）異常事態（Unusual Event）、（2）アラート（Alert）、（3）サイト緊

急事態（Site Area Emergency）、および（4）全面緊急事態（General Emergency）という4つの緊急事態区分が設定されており、施設の状態によって定められた緊急時活動レベル（EALs：Emergency Action Levels）に基づいて、各緊急時対応区分が宣言される。EALsは、事業者、州および地方政府、そしてNRCの緊急時対応策のための基盤となる。この区分の概念を表4に示す。

過酷な炉心損傷を伴う事故の防護措置を決めるための技術的根拠および指針は、「重大事故に伴う防護措置勧告基準（NUREG-0654, Supplement3, 1996）」およびEPA 400-R-92-001に示されている。周辺住民に対する防護対策を実施するか否かの意思決定を行う上で、プラント状態および公衆の被ばく線量に関する情報は有用である。被ばく線量と防護対策指標値との関係を表5に示す。

5. 訓練

NRCおよびFEMAは、協力して定期的な原子力防災訓練の評価に当たっている。これは10CFR50附則E.F.2により、すべての稼働中の原子力発電所施設において、2年毎に実施するように求められているからである。これらの完全参加型の防災訓練は、同じ緊急時計画のもとで、役割を有する事業者および州・地方の放射線緊急事態対応組織のすべてが集結して取り組むものである。NRCは事業者の行動を評価し、FEMAは州および地方機関による対応を評価する。場合によっては、連邦レベルの様々な対応機関が訓練に参加することもある。訓練の結果、NRCまたはFEMAによって指摘された弱点や欠陥については、適切な是正措置によって修正しなければならない。各州は、州内にある原子力発電所について、プルーム被ばく経路区域内の計画に関する2年毎の2日間に及ぶ初期対応を中心とした訓練以外に、6年毎の5日間に及ぶ事後対応（初期だけでなく緊急事態解除を伴う中期から後期対応）も含む食物摂取経路内の訓練に参加しなければならない。いずれの防災訓練にも、一般市民を関与させる必要はない。

訓練シナリオは事業者が作成し（シミュレータを用いる）、NRCがそれを是認する。通常考えられるシナリオは、全面緊急事態（General Emergency）が発生し環境への放射性物質の放出があり公衆に対する防護対策を要するようなものである。

FEMAは、州政府や地方自治体に対して直接的な法的権限はなく、FEMAの訓練評価者は検査官とは見なされていないが、FEMAの訓練所見は、NRCの法的プロセスにおいて大きな重要性をもっている。FEMAはオフサイト機能における重大な欠陥が発見されれば、州政府およびNRCに対して訓練の直後に報告を出し、訓練後約90日以内に正式の訓練報告書を発表する。この報告書には、FEMAの訓練所見が述べられている。オフサイト緊急事態準備に欠陥の可能性がある場合、訓練より120日以内にその欠陥については是正措置を講ずるものとする。オフサイト組織が遅滞なく欠陥を是正することを怠ったときは、FEMAは「合理的な保証」という所見を撤回することがある。

（前回更新：2001年3月）

<関連タイトル>

[米国における防災のための計算機システム \(10-06-03-01\)](#)

[原子力防災対策が発動された過去の事例 \(10-06-01-03\)](#)

[アメリカの原子力安全規制体制 \(14-04-01-04\)](#)

<参考文献>

（1）NUREG-1650, Rev.1 The United States of America Third National Report for the Convention on Nuclear Safety September 2004, U.S.NRC

（2）National Response Plan（NRP）, December 2004, DHS, "Nuclear/Radiological Incident Annex"

（3）NUREG-0728, Rev.4 The NRC Incident Response Plan April 2005, U.S.NRC

（4）NUREG-0654/FEMA-REP-1, Rev1, Criteria for Preparation and Evaluation of Radiological Emergency Response Plans and Preparedness in Support of Nuclear Power Plants (November 1980)

（5）NUREG-0654/ FEMA-REP-1, Rev1, Suppl.3 (1996)

（6）NRC Regulatory Issue Summary 2005-08, Endorsement of Nuclear Energy Institute (NEI) Guidance"Range of Protective Action for Nuclear Power Plant Incidents"

（7）South Texas Project Electric Generating Station Emergency Plan, Revision 19 (2000)

（8）日本原子力研究所：原子力災害への対応に関する動向等の調査（内閣府受託報告書）（平

成17年3月)

(9) 日本原子力研究開発機構：米国等における防災体制の調査・分析（内閣府受託報告書）

（平成18年3月）

(10) 原子力安全委員会：原子力施設等の防災対策について（平成19年5月一部改訂）

(11) 宮澤直裕：米国における原子力防災計画-NRCを中心とした緊急時対応体制について-、海外電力、第42巻、No.3、通巻416号、27-32（2000年3月1日）

(12) 原子力安全委員会事務局：諸外国における緊急時活動レベル（EAL）及び運用上の介入レベル（OIL）に係る状況について、防専第15-3-1号（平成19年4月24日）

(13) 米国国土安全保障省（DHS）：National Response Plan（NRP）（December 2004）、p.19、37/114

表1 NRPによる原子力／放射線緊急事態時の主管官庁

事態の種類	主管官庁
a. 放射線に関連するテロ事案(たとえばRDD/INDまたは放射線被ばく装置): (1)DODまたはDOEが所管または運用する物質または施設 (2)NRCまたは協定州が認可した物質または施設 (3)その他全て	1)DODまたはDOE 2)NRC 3)DOE
b. 核施設: (1)DODまたはDOEが所管または運用するもの (2)NRCまたは協定州が認可したもの (3)連邦機関または協定州によって認可、所管または運用されていないもの、または現在または過去に認可された施設であって、所管者/運用者がそのための財務的能力を持たずまたは他の方法では対応不能なもの	1)DODまたはDOE 2)NRC 3)EPA
c. 放射性物質の輸送: (1)DODまたはDOEにより、またはそのために輸送した物質 (2)NRCまたは協定州が認可した物質の輸送 (3)連邦政府または協定州が認可または所管しない物質の、沿岸地帯のある地域での輸送(「ある地域」の詳細説明についてはUSCG責任リストを参照) (4)その他全て	1)DODまたはDOE 2)NRC 3)DHS/USCG 4)EPA
d. 放射性物資を積載する宇宙飛行体: (1)NASAまたはDODが管理するもの (2)NASAまたはDODが管理しないもので、沿岸地帯のある地域に衝突するもの (3)その他全て	1)NASAまたはDOD 2)DHS/USCG 3)EPA
e. 海外、未知または未認可の物質: (1)沿岸地帯のある地域での、海外のまたは未知の放射性物質の線源を伴う事態 (2)その他全て	1)DHS/USCG 2)EPA
f. 核兵器の事故/事態(事象発生時の保管状態に基づいて)	DODまたはDOE
上記で取り上げていないその他の種類の事態	DHSが指名

訳注)DHS:国土安全保障省、DOD:国防省、DOE:エネルギー省、NRC:原子力規制委員会、EPA:環境保護庁、USCG:沿岸警備隊、NASA:航空宇宙局、RDD:放射性物質拡散装置(Radiological Dispersion Device)、IND:簡易核爆発装置(Improvised Nuclear Devices)、協定州(agreement state):NRCと州知事の間で協定を結び、協定が取り交わされた放射性物質については、州政府が管理を行っている州。

(注)DHSはテロを伴う事態を含め、すべての核または放射線に関連する「国家にとって重大な事態(Incident of National Significance)」についての事態管理活動に係る総合的調整に責任を持つ。

下記の出典をもとに作成した。

[出典]National Response Plan(NRP), December 2004, DHS, "Nuclear/Radiological Incident Annex"

**表2 NRPによる原子力／放射線緊急事態時のDHSと主管官庁の
対応機能の概要**

対応機能	国家にとって 重大な事態	他の放射線事態
a. 全体対応に関する連邦政府機関の調整活動	DHS	主管官庁
b. 事態の放射線的側面での対応及び復旧に関する連邦政府機関の調整活動	DHS及び主管官庁	主管官庁
c. 事態セキュリティの調整	DHS及び主管官庁	主管官庁
d. 技術的データの確実な調整(データの収集、分析、保管、伝達)	DHS及び主管官庁	主管官庁
e. 連邦政府の防護対策活動勧告の作成及び提供、州や地方政府への支援	DHS及び主管官庁	主管官庁
f. 連邦政府から公衆への情報伝達の調整	DHS	主管官庁
g. 連邦政府から議会への情報伝達の調整	DHS	主管官庁
h. 大統領(ホワイトハウス)への事態の全局面に関する報告の維持	DHS	主管官庁
i. 連邦資産の動員解除に関する確実な調整	DHS	主管官庁

訳注)国家にとって重大な事態(Incidents of National Significance)とは、DHSが以下4つの基準に照らして判断するとしている。

- ・連邦政府組織・機関からのDHSへの支援要請
- ・州・地方政府からの支援要請
- ・対応に複数の政府組織・機関が関与する場合
- ・大統領からの指示があった場合

原子力/放射線緊急事態の場合には、テロ事案または原子力発電所での緊急事態活動レベル(EALs)の全面緊急事態(General Emergency)が相当するとしている。

[出典]National Response Plan(NRP), December 2004, DHS, "Nuclear/Radiological Incident Annex"

表3 緊急時対応施設

運営責任	施設名	備考
事業者	技術支援センター(TSC)	制御室の至近。プラント管理及び制御室に対する技術支援。
	運転支援センター(OSC)	発電所内でTSCとは別の場所。運転支援要員の待機・集合場所。
	緊急時運営施設(EOF)	発電所外でTSCから10マイル以上20マイル以内。事業者による全体管理及び所外組織とのインターフェイス。NRCが主管となる合同対応センターもEOF内に設営される。また、NRCが主管となる共同情報センターも通常EOF内に置かれる。
公的機関	NRC運転センター	NRC本部内に常設。
	災害現場事務所(DFO)	FEMAが設営する支援の拠点。
	連邦放射線モニタリング・評価センター(FRMAC)	初期はエネルギー省(DOE)が設営、中期・長期は環境保護庁(EPA)が運営。
	緊急時対応センター(EOC)	州側の対応の拠点。

[出典]日本原子力研究開発機構：米国等における防災体制の調査・分析(内閣府受託報告書)(平成18年3月)

表4 米国における緊急事態活動レベル(EALs)の分類

緊急事態区分	異常事態 (Unusual Event)	アラート (Alert)	サイト緊急事態 (Site Area Emergency)
定 義	発電所における安全レベルの悪化の可能性を示す事象が進行中又は発生した場合。	発電所の安全レベルの悪化又は悪化の可能性のある事象が進行中又は発生した場合。	住民防護のために必要とされる発電所の機能の重大な故障が起きた場合、もしくは起きそうな場合の事象。
具体的な事例	<ul style="list-style-type: none"> ・非常用炉心冷却システム(ECCS)の作動、燃料損傷の兆候 ・設備機器の状態(例:燃料や冷却材の温度や圧力)がプラントの技術仕様を超えた場合 ・事前災害の発生、施設内におけるその他の危険事故等 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料被覆管の多大な損害 ・安全系統に影響を与える可能性のある火災等 ・蒸気発生器細管の損傷 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷却材の損失(ポンプの性能を上回る) ・電源の損失(例:非常に重要なDC電源の15分以上の損失) ・悪天候下で、サイト境界での線量率が30分間に50mrem(0.5mSv/h)を検出等
放射性物質の放出	安全系の機能がさらに低下しない限り、オフサイトの対応やモニタリングが必要となるような放射性物質の放出はない。	放射性物質の放出量は、EPAの防護活動ガイド(PAG)の被ばくレベルに比べて低く制限されると予想される場合。	放射性物質の放出量は、サイト境界近傍以外では、EPAのPAGの被ばくレベルを超えないと予想される場合。
事態通告の目的	(1)後に必要となると考えられるあらゆる対応の第一段階が実施されたことを保証すること。 (2)運転スタッフを待機状態にすること。 (3)異常事態に関する情報及び意思決定の体系的処理を準備すること。	(1)緊急時要員が、事態がさらに悪化した場合に迅速に対応でき、また必要に応じて確認のために放射線モニタリングを迅速に実施できることを保証すること。	(1)対策センター(Response Center)に人が配置されたことを保証すること。 (2)モニタリングチームが派遣されたことを保証すること。 (3)もし、事態がさらに悪化した場合、サイト境界近傍の避難実施の要員が所定の位置にいることを保証すること。 (4)オフサイト機関と協議を準備すること。 (5)オフサイト機関を通じて公衆に最新の情報を提供すること。

表5 米国の防護対策指標

防護対策	PAG(予測線量)	注 釈
避難(又は屋内退避 ^{a)})	1～5rem ^{b)}	避難(場合により屋内退避)は通常1remで開始すべきである。
放射性ヨウ素に対する防護対策	25rem ^{c)}	州の医療担当官の承認が必要。

注: a) 屋内退避の方が避難よりも防護効果が大きい場合には、屋内退避を採用してもよい。

b) 外部線源からの被ばくによって生ずる実効線量当量及び初期段階における全ての重要な吸収経路によって生ずる預託実効線量当量の合計値。甲状腺及び皮膚に対する預託線量当量は、それぞれ5倍及び50倍大きい。

c) 放射性ヨウ素からの甲状腺に対する預託線量当量。なお、食品医薬局(FDA)より、甲状腺に対する予測線量で500cGy(40歳以上)、10cGy(18～40歳)、5cGy(18歳未満、妊婦及び授乳中の女性)とする指針が別に公表されている。

出典: EPA 400-R-92-001 Manual of Protective Action Guides And Protective Actions for Nuclear Incidents.
FDA Guidance Potassium Iodide as a Thyroid Blocking Agent in Radiation Emergencies.

[出典] 原子力安全委員会: 原子力施設等の防災対策について(平成19年5月一部改訂)

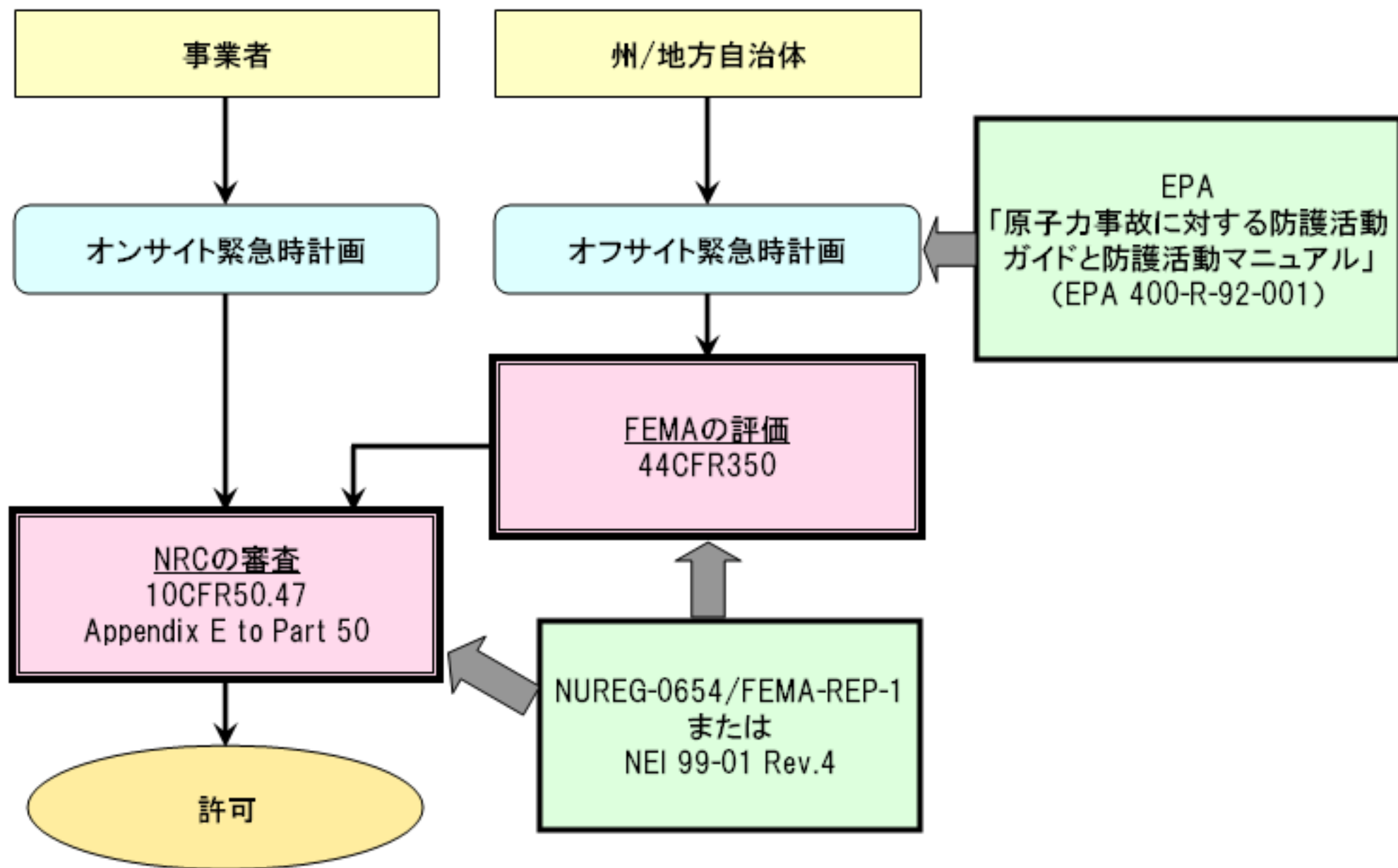


図1 米国における緊急時計画の作成

[出典]原子力安全委員会事務局:諸外国における緊急時活動レベル(EAL)及び運用上の介入レベル(OIL)に係る状況について、防専第15-3-1号(平成19年4月24日)

FIGURE 3. Structure for NRP coordination

NIMS Framework

Field Level

Regional Level

National Level

The structure for NRP coordination is based on the NIMS construct:
ICS/Unified Command on-scene supported by an Area Command (if needed),
multiagency coordination centers, and multiagency coordination entities.

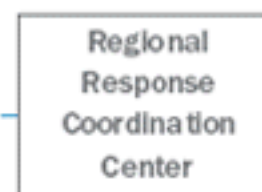
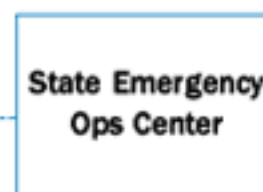
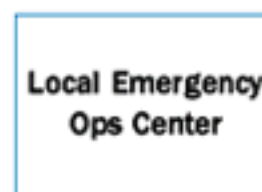
Multiagency Coordination Entity

- Strategic coordination
- Prioritization between incidents and associated resource allocation
- Focal point for issue resolution



EOCs/Multiagency Coordination Centers

- Support and coordination
- Identifying resource shortages and issues
- Gathering and providing information
- Implementing multiagency coordination entity decisions



Incident Command

- Directing on-scene emergency management



The focal point for coordination of Federal support is the **Joint Field Office**. As appropriate, the JFO maintains connectivity with Federal elements in the ICP in support of State, local, and tribal efforts.

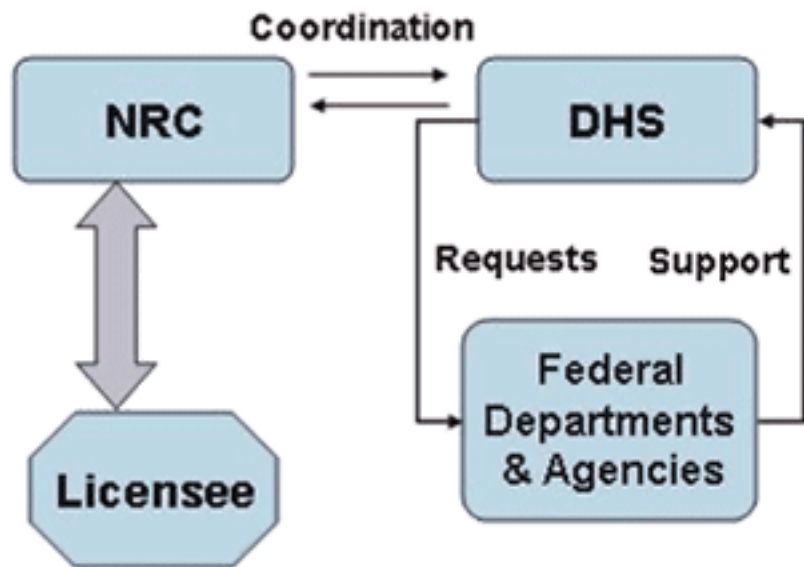
An **Area Command** is established when the complexity of the incident and incident management span-of-control considerations so dictate.

The role of **regional coordinating structures** varies depending on the situation. Many incidents may be coordinated by regional structures using regional assets. Larger, more complex incidents may require direct coordination between the JFO and national level, with regional components continuing to play a supporting role.

図2 NRPによるNIMSに基づく各組織(中央と現地)の連携:基本形

[出所] 米国国土安全保障省(DHS): National Response Plan(NRP)(December 2004)、p.19、
<http://www.dhs.gov/xlibrary/assets/NRPbaseplan.pdf>、37/114

(NRCが主管官庁の場合)
NRC is COORDINATING Agency



(NRCが支援機関の場合)
NRC is COOPERATING Agency

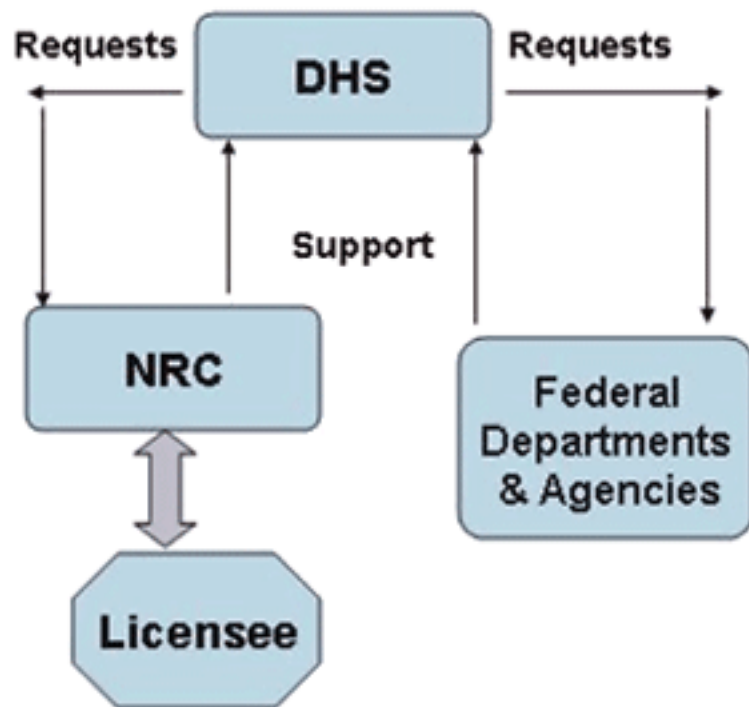
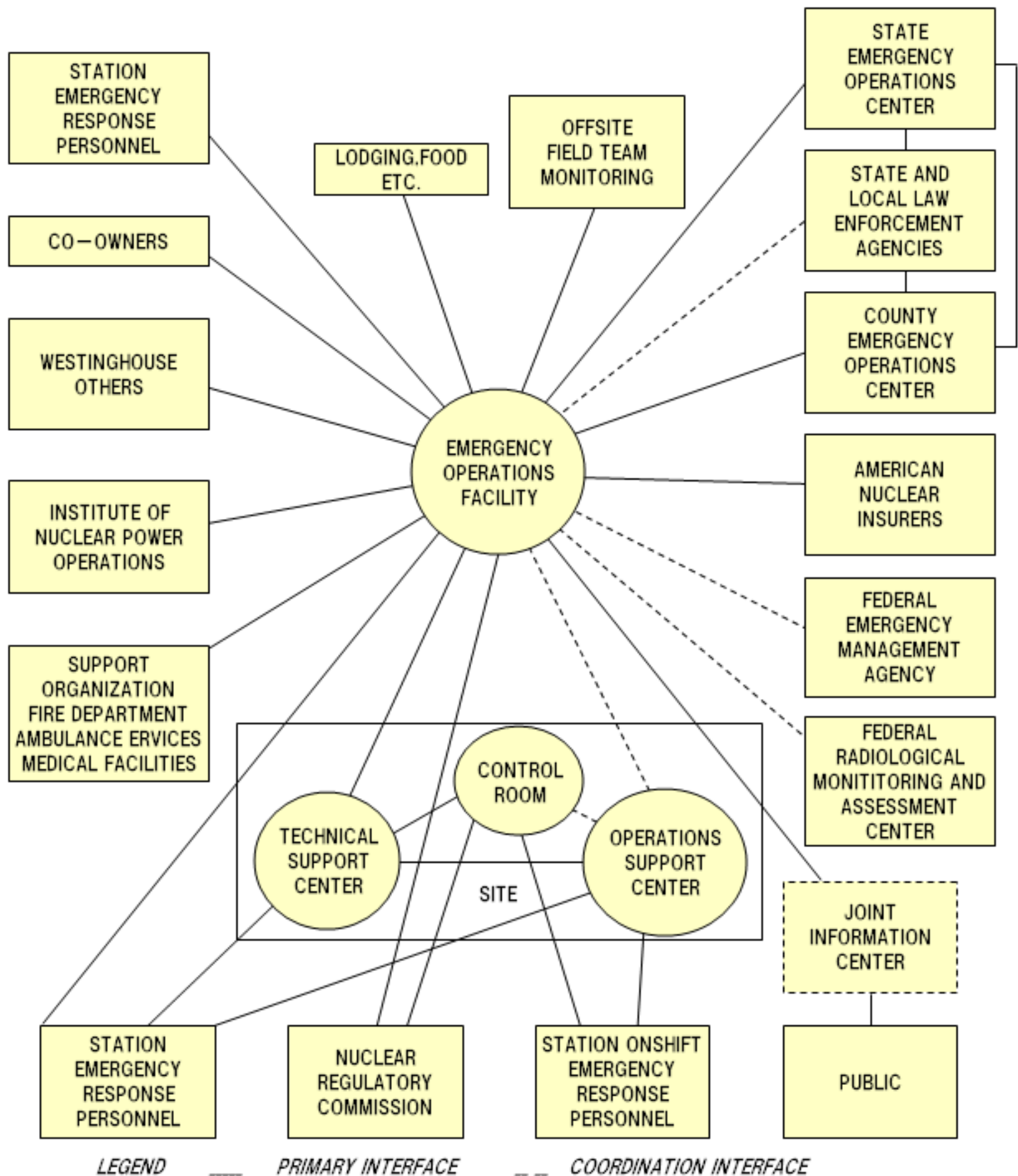


図3 NRCとDHSの関係

[出典]NUREG-0728, Rev.4 The NRC Incident Response Plan April 2005, U.S.NRC



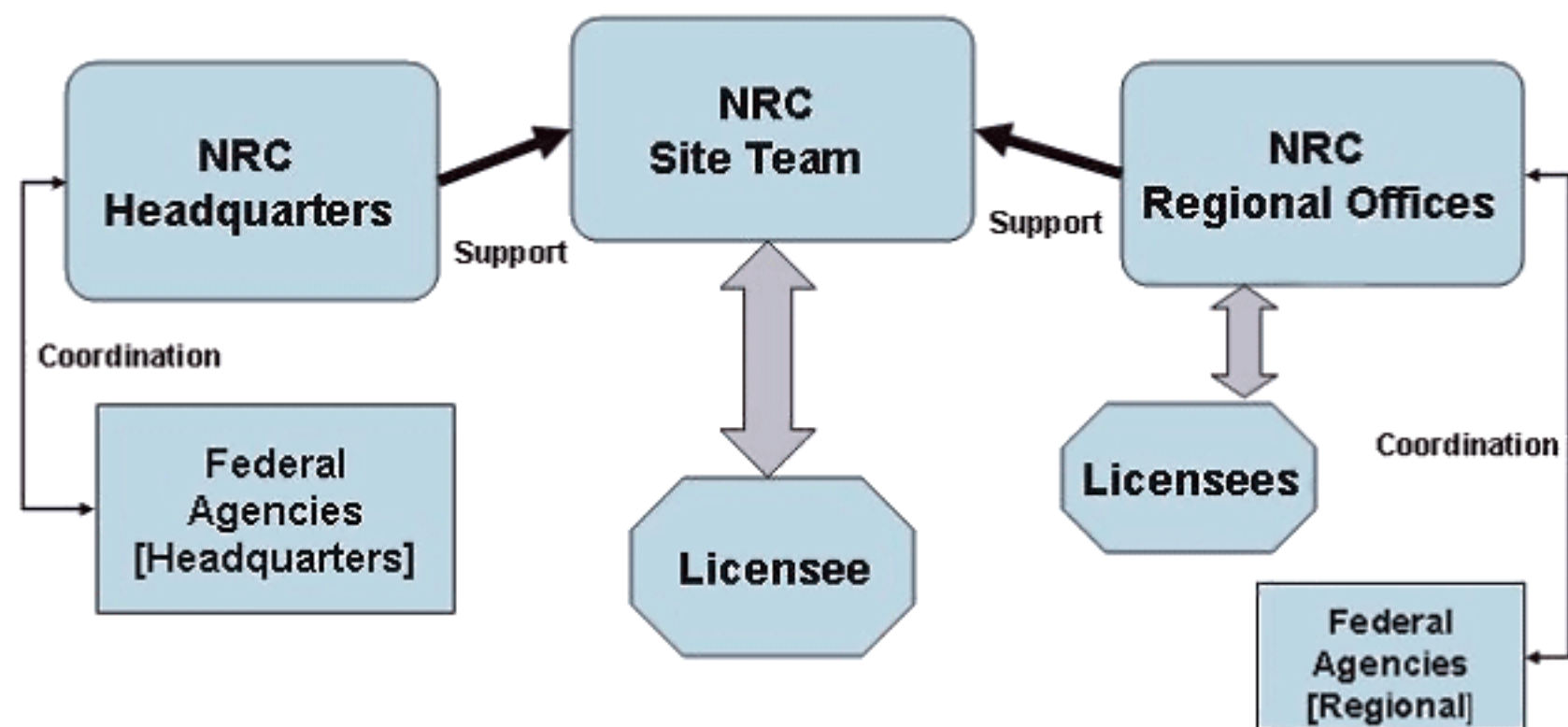
～ South Texas Project原子力発電所における例 ～

下記の出典をもとに作成した

図4 米国における原子力防災に係る事業者、州および 地方政府そして連邦諸機関の関係

[出典] South Texas Project Electric Generating Station Emergency Plan, Revision 19 (2000), Section F, Figure F-1

NRC Site Team is staffed/activated at incident site*



*Headquarters retains authority and agency lead for all decisions/actions not specifically delegated to the Site Team Director.

図5 NRCの体制(緊急時体制完了期: サイトチームの派遣がある場合)

[出典]NUREG-0728, Rev.4 The NRC Incident Response Plan April 2005, U.S.NRC