目次 平成29年版 原子力白書

はじめに	1

【本編】

特集 原子力分野におけるコミュニケーション ～ステークホルダー・インボルブメント～	4
1 はじめに	4
2 ステークホルダー・インボルブメントの基本的な考え方	5
2.1 国際的背景	5
2.2 ステークホルダー・インボルブメントの在り方	6
3 諸外国におけるステークホルダー・インボルブメントの個別事例	10
3.1 英国におけるステークホルダー・インボルブメントの考え方と現状	10
(1) 背景と全体像	10
(2) 情報環境の整備	12
① 政府による情報環境の整備	12
② 事業者やアカデミアによる情報環境の整備	12
(3) 双方向の対話	13
① 政府による双方向の対話	13
② 事業者等による双方向の対話	18
(4) 政府によるステークホルダー・エンゲージメント	20
3.2 米国におけるステークホルダー・インボルブメントの考え方と現状	22
(1) 背景と全体像	22
(2) 情報環境の整備	23
① 政府による情報環境の整備	23
② 事業者による情報環境の整備	26
(3) 双方向の対話	26
① 政府による双方向の対話	26
② 事業者による双方向の対話	29
(4) ステークホルダー・エンゲージメント	30
① 政府によるステークホルダー・エンゲージメント	30
② 事業者によるステークホルダー・エンゲージメント	31
3.3 欧米諸外国における取組の概要	31
参考文献	39

第1章 福島の着実な復興・再生と教訓を 真摯に受け止めた不断の安全性向上	44
1-1 福島の着実な復興・再生の推進と教訓の活用	44
(1) 東電福島第一原発事故の調査・検証	44
① 東電福島第一原発事故に関する調査報告書	44
② 事故原因の解明と被害の実態把握に向けた取組	45
(2) 福島の復興・再生に向けた取組	48
① 被災地の復興・再生に係る基本方針	48
② 放射線影響への対策	49
③ 放射線影響の把握の取組	52
④ 放射性物質による環境汚染からの回復に関する取組と現状	53
⑤ 被災地支援に関する取組と現状	56
1-2 原子力安全対策	60
(1) 原子力安全対策に関する基本的枠組み	60
① 原子力安全対策に関する枠組み	60
② 原子力安全規制に関する法的枠組みと規制の実施	65
(2) 原子力安全対策に関する最近の取組	67
① 新規規制基準を踏まえた安全対策に関する最近の取組	67
② 検査制度の見直しに関する取組	68
③ 原子力安全研究	69
1-3 過酷事故の発生防止とその影響低減に関する取組	70
(1) 過酷事故対策	70
(2) 過酷事故に関する原子力安全研究	74
① 原子力規制委員会における安全研究	74
② 経済産業省における安全研究	75
③ 文部科学省における安全研究	75
④ 原子力機構における安全研究	75
⑤ 電力中央研究所における安全研究	75
1-4 原子力分野の構造的特性を踏まえた安全性向上への対応	77
(1) 安全神話からの脱却と安全文化の醸成	77
① 原子力規制委員会における取組	77
② 原子力事業者等における取組	78
1-5 ゼロリスクはないとの認識の下での安全性向上への不断の努力	80
(1) 原子力事業者等を含む産業界の原子力の自主的安全性向上に関する取組	80
(2) 安全性向上のための新組織の設立	81
(3) リスク情報を活用した取組	84
1-6 原子力災害対策に関する取組	91
(1) 原子力災害対策の充実に向けた取組	91
① 原子力災害対策に関する枠組み	91
② 地域の原子力防災の充実に向けた取組	94
③ 原子力総合防災訓練の実施	95
④ 環境放射線モニタリングに関する取組	95

(2) 原子力事業者等の緊急時対応の強化	97
(3) 原子力損害賠償制度に関する状況	99
参考文献	101

第2章 地球温暖化問題や国民生活・経済への影響を踏まえた原子力のエネルギー利用の在り方

2-1 原子力のエネルギー利用の現状	109
(1) 我が国の原子力発電の状況	109
① エネルギー利用の方針	109
② 我が国の原子力発電の状況	110
③ エネルギー利用に関する最近の取組	113
(2) 世界の原子力発電の状況	115
2-2 国内外の原子力のエネルギー利用を取り巻く環境変化	121
(1) エネルギーシナリオ	121
(2) 環境変動の要因	128
① 技術革新の進展	128
② 電力需要の増大	128
③ 地球温暖化問題等への取組	129
④ 再生可能エネルギーの拡大と化石燃料需要の低下	129
(3) 中長期的な世界の原子力発電の見通し	130
(4) 我が国の原子力のエネルギー利用を取り巻く環境変化	132
① 電力供給の経済性・安定性と原子力	132
② エネルギーセキュリティの確保と原子力	138
③ 地球温暖化対策と原子力	139
2-3 軽水炉利用に関する取組	143
(1) 安全かつ安定的な軽水炉利用に関する取組	143
(2) 使用済燃料の貯蔵	147
2-4 核燃料サイクルに関する取組	149
(1) 核燃料サイクルの基本的考え方	150
① 核燃料サイクルの概念	150
② 我が国の核燃料サイクルに関する取組の基本的考え方	150
(2) 核燃料サイクルに関する取組	153
① 天然ウランの確保	153
② ウラン濃縮	155
③ 再転換・成型加工	156
④ 使用済燃料再処理	156
⑤ ウラン・プルトニウム混合酸化物 (MOX) 燃料製造	158
⑥ 軽水炉による MOX 燃料利用 (プルサーマル)	159
⑦ 高速炉に関する検討状況	160
参考文献	162

第3章 国際潮流を踏まえた国内外での取組 166

3-1 国際的な原子力の利用と産業の動向	166
(1) 国際機関の動向	166
① 国際原子力機関 (IAEA)	166
② 経済協力開発機構 / 原子力機関 (OECD/NEA)	166
(2) 海外の原子力発電主要国の動向	167
① 米国	167
② フランス	167
③ ロシア	168
④ 中国	168
⑤ 英国	169
⑥ 韓国	169
⑦ インド	169
(3) 原子力産業の国際的動向	170
① 国内外のサプライヤーの動向	170
② 我が国の原子力輸出の動向	170
3-2 環境社会や安全に関する配慮等	171
(1) 原子力施設主要資機材の輸出等における環境社会や安全に関する配慮	171
3-3 グローバル化の中での国内外の連携・協力の推進	173
(1) 国際機関への参加・協力	173
① 原子力安全の高度化	173
② 原子力発電の導入に当たっての基盤整備	173
③ OECD/NEA を通じた原子力安全研究	174
④ 福島県 IAEA 緊急時対応能力研修センター	174
(2) 二国間原子力協定及び二国間協力	176
① 二国間原子力協定に関する動向	176
② 米国との協力	176
③ フランスとの協力	177
④ 英国との協力	177
⑤ その他	178
(3) 多国間協力	179
① 主要国との多国間協力	179
② アジア地域をはじめとする途上国との多国間協力	180
参考文献	185

第4章 平和利用と核不拡散・核セキュリティの確保 188

4-1 平和利用の担保	188
(1) 政策上の平和利用	188
① プルトニウム管理状況の公表及び IAEA への プルトニウム保有量の報告	188
② プルトニウム利用計画の公表	189

③ プルトニウム・バランスに関する取組	190
④ 我が国のプルトニウム利用に関する取組	191
⑤ 原子炉設置許可時の原子力規制委員会からの諮問	191
(2) IAEAによる保障措置	192
(3) 原子炉等規制法に基づく平和利用	194
① 原子炉等施設の設置許可等の審査	194
② 保障措置活動の実施	194
③ 核物質防護	195
4-2 核セキュリティ	198
(1) 核セキュリティに関する枠組み・体制	198
① 核セキュリティ・サミット	198
② 国際的な核セキュリティに関する枠組み	200
③ 国内の核セキュリティ体制	201
(2) 核セキュリティ対策の強化	203
① 原子力規制委員会における取組	203
② 文部科学省における取組	203
③ 国際的取組への対応	204
4-3 核軍縮・核不拡散体制の維持・強化	205
(1) 国際的な核軍縮・不拡散体制の礎石としての核兵器不拡散条約 (NPT)	205
(2) 核軍縮に向けた取組	206
① 核軍縮の推進に向けた我が国の取組	206
② 包括的核実験禁止条約 (CTBT)	206
③ 核兵器用核分裂性物質生産禁止条約 (「カットオフ条約」 (FMCT))	207
④ 核兵器禁止条約	208
(3) 核不拡散に向けた取組	209
① 原子力供給国グループ (NSG)	209
② 保障措置	209
③ 北朝鮮の核開発問題	210
④ イランの核開発問題	210
⑤ インドを巡る国際的な原子力協力の動き	211
⑥ 核不拡散の強化に向けた新たな動き	211
(4) 核テロリズムに対する取組	212
① 核物質及び原子力施設の防護に関する条約 (改正核物質防護条約)	212
② 核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約 (核テロリズム防止条約)	212
③ 核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ (GICNT)	212
④ 大量破壊兵器及び物質の拡散に対するグローバル・パートナーシップ (GP)	213
⑤ 世界核セキュリティ協会 (WINS)	213
⑥ 国連の行動計画	213
⑦ IAEAにおける取組	214
⑧ 近年の主要国首脳会議における取組	214
参考文献	215

第5章 原子力利用の前提となる国民からの信頼回復 218

5-1 理解の深化に向けた方向性	218
5-2 科学的に正確な情報や客観的な事実（根拠）に基づく情報体系の整備	219
5-3 コミュニケーション活動	220
(1) 国の取組	220
(2) 原子力関係事業者の取組	222
(3) 東電福島第一原発の廃炉に関する取組	222
5-4 立地地域との共生	223
参考文献	225

第6章 廃止措置及び放射性廃棄物への対応 227

6-1 東電福島第一原発の廃止措置	227
(1) 東電福島第一原発の廃止措置等の実施に向けた基本方針等	227
(2) 東電福島第一原発の状況と廃炉に向けた取組	229
① 汚染水対策	229
② 使用済燃料プールからの燃料取り出し	232
③ 燃料デブリ取り出し	232
④ 廃棄物対策	233
⑤ 作業環境改善	233
(3) 廃炉に向けた研究開発、人材育成及び国際協力	234
① 研究開発	234
② 人材育成	236
③ 国際社会との協力	236
6-2 原子力発電所及び研究開発機関や大学における原子力施設の廃止措置	238
(1) 原子力発電所及び研究開発機関や大学における原子力施設の廃止措置	238
① 廃止措置の概要と安全確保	238
② 我が国における廃止措置等の状況	239
③ 廃止措置の経済的措置	241
④ 廃止措置に向けた規制整備	241
6-3 現世代の責任による放射性廃棄物処分の着実な実施	244
(1) 放射性廃棄物の処理・処分に関する政策の基本的考え方	244
(2) 放射性廃棄物の処理・処分に関する取組と現状	247
① 高レベル放射性廃棄物の処理・処分	247
② 低レベル放射性廃棄物の処理・処分	254
③ クリアランス制度	256
④ 廃止措置・放射性廃棄物プラットフォーム	257
参考文献	259

第7章 放射線・放射性同位元素の利用の展開	261
7-1 放射線利用に関する基本的考え方	261
7-2 放射線利用に関する国際的な動向	263
7-3 我が国における放射線利用環境の整備	263
(1) 放射線利用に関する規則	263
(2) 放射線防護に関する研究	264
(3) 放射性同位元素及び放射線発生装置の利用状況	264
7-4 我が国における放射線利用に関する取組と現状	267
(1) 工業利用	267
(2) 医療・医学利用	273
(3) 農業利用	279
① 品種改良	279
② 害虫防除	279
③ 食品照射	280
7-5 放射線利用に関する先端的取組	281
7-6 放射線利用分野の人材育成	285
(1) 国内における人材育成	285
(2) 海外における放射線利用分野の人材育成協力	286
参考文献	287
第8章 原子力利用の基盤強化	289
8-1 研究開発の方針並びに関係組織の連携や研究開発機関の機能の変革	289
(1) 我が国における研究開発の考え方	289
(2) 原子力関係組織の連携による知識基盤の構築	290
(3) 研究開発機関の変革	292
8-2 原子力科学技術の基礎研究とイノベーションの推進	295
(1) 原子力の研究開発に関する取組	295
① 基礎的・基盤的な研究開発	295
② 核融合研究開発	295
③ 高温ガス炉研究開発	297
④ 国際協力	298
⑤ 高速炉に関する研究開発	299
(2) 原子力委員会の技術開発・研究開発に係る見解について	301
8-3 研究開発活動や人材育成を支える基盤的施設・設備	304
(1) 研究用原子炉等の運転再開に向けた審査状況	304
(2) 研究用原子力施設の集約化・重点化	305
8-4 人材の確保及び育成	307
(1) 原子力人材の育成・確保に関する現状認識	307
(2) 原子力人材の育成・確保に関する取組	311
① 産学官連携による幅広い原子力人材の育成	311
② 原子力安全、規制、防災等に関する人材の育成・確保	312

③ 原子力施設における現場技術者・技能者の確保	312
④ 国際人材の育成	313
⑤ 技術士制度の原子力・放射線部門、 その他の原子力・放射線分野の人材育成の取組	313
(3) 原子力人材の育成・確保に関する動向	314
① 原子力委員会の人材育成に係る見解について	314
参考文献	317

【資料編】

1 我が国の原子力行政体制	324
2 原子力委員会	326
(1) 原子力委員会委員の紹介（2018年2月末時点）	327
(2) 専門部会等	327
3 原子力委員会決定等	328
(1) 原子力委員会の決定一覧（原子炉等規制法に係る諮問・答申を除く）	328
(2) 声明・見解等	328
(3) 原子炉等規制法に係る諮問・答申について	329
4 2016年度～2017年度原子力関係経費	330
5 我が国の原子力発電及びそれを取り巻く状況	331
(1) 我が国の原子力発電所の現状（2018年3月時点）	331
(2) 各国における一次エネルギー需要の見通し	333
(3) 各国及び地域の原子力発電所の設備利用率	334
(4) 我が国における核燃料物質在庫量一覧	336
(5) 原子力関連年表	343
(6) 核兵器不拡散条約（NPT）締約国とIAEA保障措置協定締結国	351
6 世界の原子力の基本政策と原子力発電の状況	352
(1) 北米	353
(2) 欧州	356
(3) 旧ソ連諸国	361
(4) アジア	363
(5) その他	366

【コラム】

～ステークホルダー対話の5つの落とし穴～	9
～コミュニケーションに用いられる心理面の考察～	21
～NRCによる情報環境の整備を通じたコミュニケーション～	25
～過酷事故に関する欧米における取組について～	72
～過酷事故・防災プラットフォーム～	76
～原子力事業者間の相互協力体制の強化について～	83
～米国における安全性向上の取組～	86

～米国の電気事業者による「価値ベースの保守」実施に向けた文化醸成～	87
～原子力利用のリスクマネジメントについて～	88
～女川原子力発電所の安全性向上に向けた取組～	89
～原子力損害の補完的補償に関する条約（CSC）と我が国の加盟～	100
～米国における発電所閉鎖と DOE から FERC への電力市場改革要請～	119
～米国の原子力発電所の早期廃止を防ぐ州の取組～	120
～国際組織・機関によるエネルギーシナリオ IEA 「世界のエネルギー需給見通し 2017 年版」(World Energy Outlook) ～	125
～IEA「エネルギー技術展望」(Energy Technology Perspective) 2017 年版： 温室効果ガス抑制への原子力の寄与率～	127
～諸外国におけるエネルギーセキュリティの考え方～	140
～ドイツ脱原子力・再生可能エネルギー推進がもたらす影響～	141
～英国の低炭素エネルギー政策～	142
～米国における設備利用率の向上～	144
～米国の原子力発電所の運転許可更新の動き（60 年運転から 80 年運転）～	146
～各国の使用済燃料の中間貯蔵の状況～	148
～各国の使用済燃料の扱い～	152
～フランスの核燃料サイクルの状況について～	161
～IAEA 総会～	175
～FNCA 賞の創設～	183
～我が国と諸外国におけるプルトニウム利用について～	196
～電源開発（株）大間原子力発電所における MOX 燃料の全炉心装荷～	197
～核セキュリティ・サミットにおける我が国の貢献～	199
～諸外国における廃止措置の資金確保等に関する制度的枠組み～	242
～ドイツとイタリアの原子力施設の廃止措置～	243
～使用済燃料管理及び放射性廃棄物管理の安全に関する条約 （廃棄物等合同条約）～	245
～諸外国の放射性廃棄物管理政策～	246
～国外における高レベル放射性廃棄物処分動向～	250
～諸外国における高レベル放射性廃棄物処分に関するパブリックエンゲージメント～	253
～放射線利用規模の変化～	266
～研究用原子炉 JRR-3 における中性子産業利用～	270
～研究炉による半導体の製造について～	272
～がんと放射線医療～	276
～加速器を用いた新たながん治療法の開発～	277
～原子力技術応用分野と大学における中型中性子源の役割～	284
～欧米における研究開発機関と産業界の連携・協働～	291
～諸外国における研究開発マネジメントの状況～	293
～諸外国における研究開発の状況～	302
～原子力関係の教育カリキュラムについて～	315
～諸外国における人材育成の動向・取組～	316