

目 次

1. エネルギー供給	1
1.1 火力発電	5
1.1.1 低炭素社会における火力発電の役割	5
1.1.2 天然ガス火力発電	5
1.1.3 石炭火力発電	10
1.1.4 二酸化炭素分離・回収・貯留	28
1.2 原子力	35
1.2.1 低炭素社会における原子力発電の役割	35
1.2.2 既設炉の活用	38
1.2.3 リプレース技術	42
1.2.4 核燃料サイクルの確立	45
1.3 再生可能エネルギー	52
1.3.1 低炭素社会における再生可能エネルギーの役割	52
1.3.2 太陽光発電	57
1.3.3 風力発電	72
1.3.4 バイオマス	83
1.3.5 その他の再生可能エネルギー	93
1.4 水素エネルギー	121
1.4.1 低炭素社会における水素の役割	121
1.4.2 水素製造	122
1.4.3 水素輸送・貯蔵・供給	131
2. エネルギー利用	151
2.1 運輸部門	151
2.1.1 交通システムの動向	151
2.1.2 自動車	153
2.1.3 鉄道	167
2.1.4 航空機	181
2.1.5 船舶	196
2.2 産業部門	206
2.2.1 天然ガス利用	206
2.2.2 産業用電気機器	212
2.2.3 製鉄プロセス「環境調和型製鉄プロセス技術開発 (COURSE50)」	218
2.2.4 セメント	223
2.3 民生部門	231
2.3.1 家庭用分野における省エネルギー	231
2.3.2 業務用分野における省エネルギー	252

3. エネルギーシステム	285
3.1 次世代エネルギーネットワーク	285
3.1.1 次世代エネルギーネットワークの概念・定義	285
3.1.2 スマートグリッド	286
3.1.3 需要サイドのエネルギーマネジメント	289
3.1.4 各国の動向	307
3.2 高性能電力貯蔵	325
3.2.1 低炭素社会における高性能電力貯蔵技術の役割	325
3.2.2 二次電池	333
3.2.3 その他の電力貯蔵装置	347
3.3 パワーエレクトロニクス	360
3.3.1 低炭素社会におけるパワーエレクトロニクスの役割	360
3.3.2 パワーデバイス	364
3.4 超電導応用技術	379
3.4.1 低炭素社会における超電導の役割	379
3.4.2 超電導素材	379
3.4.3 Bi2223 線材の応用例	388
3.5 高性能熱貯蔵・熱輸送	398
3.5.1 低炭素社会における高性能熱貯蔵・熱輸送の役割	398
3.5.2 熱エネルギーの効率的な利用のあり方	398
3.5.3 時空を超えた熱エネルギー利用	399
3.5.4 エネルギーリサイクルと超燃焼	403
3.5.5 おわりに	404
3.6 二酸化炭素の貯蔵・隔離	405
3.6.1 CO ₂ 貯留・隔離技術とは	405
3.6.2 海外の動向	407
3.6.3 国内での取り組み	408
3.6.4 海外調査結果	410
3.6.5 今後の課題	418
4. 低炭素社会実現のための政策・制度	421
4.1 低炭素社会の実現とイノベーション	421
4.1.1 気候変動に関する国際交渉の歴史	421
4.1.2 東日本大震災と低炭素社会の実現	424
4.1.3 地球温暖化対策に関する科学的目標の設定	424
4.1.4 エネルギーシステムにおける技術革新の可能性	428
4.1.5 低炭素社会の実現とグリーンイノベーション	433
4.1.6 低炭素社会の実現と人材育成	437
4.2 科学技術政策とイノベーション	440
4.2.1 科学技術政策と科学技術基本計画	440
4.2.2 第3期科学技術基本計画	440

4.2.3	第4期科学技術基本計画	441
4.2.4	第3期科学技術基本計画における低炭素化関連技術	444
4.3	規制的措置, 経済的措置の利用とイノベーション	454
4.3.1	規制的措置の利用とイノベーション	454
4.3.2	価格シグナルとイノベーション	457
4.3.3	炭素税	459
4.3.4	排出量取引	461
4.3.5	RPS法とグリーン電力証書	466
4.3.6	国内クレジット制度	468
4.3.7	二国間クレジット制度	470
4.3.8	固定価格買取制度	473
4.4	低炭素社会に向けた政策・制度の展望	482
COLUMN 1	VESTAS社訪問と日本の洋上風力の可能性	82
COLUMN 2	スウェーデンリンシュッピンバイオガス	92
COLUMN 3	樹木・藻類への二酸化炭素固定	120
COLUMN 4	ドイツ・カールスルーエ市における公共交通システム	205
COLUMN 5(1)	革新的エネルギー変換技術	281
COLUMN 5(2)	超高効率コージェネレーションと燃料電池の可能性	283
COLUMN 6	化石燃料枯渇後に備える産油国 —マスダール・シティとマスダール・インスティテュート—	324
COLUMN 7	回収二酸化炭素の利用(岡山県水島コンビナートでの例)	420
COLUMN 8	世界初, 電気自動車のCO ₂ 排出削減事業	483