

第一章 ● 電気をさらに有効に使う

一 便利な電気

(一) 現代文明は電気文明 26

電気は万能／業務・産業・交通にも電気は不可欠／電気の消費

(二) 電気が届くまで 31

電気はどこから来るか／電気の泣きどころ／電気は便利で質の高いエネルギー

二 賢い電気の使い方

(一) 電気はどのように使われているか 36

家庭やオフィスで使用量が増えている／家庭での電気／オフィスでの電気

(二) 電気利用と省エネルギー 40

電気機器の効率向上／ルームエアコンの効率向上／待機電力の削減

- (三) 電気の長所を活かす 45
- (四) 今後の電力消費の行方 46

### 三 よい電気の三つの条件

- (一) よい電気の条件 49
  - 優れた商品について考える／よい電気の三条件とは
- (二) 電気の価格 51
  - 電気料金の決め方／電気料金の現状
- (三) 電気の信頼性 55
  - 停電の現状とその影響／大停電を防ぐ
- (四) 電気の品質 60
  - きれいな電気とは／電気の汚れとその影響

### 四 身の回りの電気安全

- (一) 電気火災の防止 63
- (二) 感電の防止 67
- (三) 静電気現象 69

63

### (四) 電磁波の影響 71

電波と電磁界／電波影響と電磁界影響

- (五) 雷から身を守る 73

## 第二章 ●電気を確実に届けるシステム

81

### 一 電気の配送ネット

82

- (一) 電気の供給 82

あってあたりまえの電気／電気を運ぶ巨大なネットワーク／幾つもある電圧階級／巨大ネットワークを管理するコンピューター／設備を外乱から守る／電気を貯める倉庫／消費に合わせて作る電気

- (二) 電気の性質 89

電池とコンセント／交流と直流／電圧と電流／電力と電力量／無効電力という電気

- (三) 配送ネットの特徴 96

簡単でないネットワーク運用／送電限界と安定度／各国の電力供給

### 二 様々な電力供給施設

102

(一) 電気を生産工場―発電所 102

自然に優しい水力発電所／機能に優れる火力発電所／需要のベースを担う原子力発電所／発電機と変圧器

(二) 電気の流通設備―送電線・変電所・配電線 112

多量の電気を通す送電線／環境調和と防災／雷は送電線の天敵／電気を集配する変電所／周波数の異なる地域を結ぶ周波数変換所／電気を届ける配電線

### 三 巨大システムの運営

(一) 電力システムの特徴 125

運営の基本原則／計画の特徴／運用の特徴

(二) 電力システムの計画 127

求められる長期的視点／需要への的確な対応／エネルギー資源の選択／環境への配慮／コストダウンの追求

(三) 電源の構成の運用 131

電力システムから見た電源／水力発電／火力発電／原子力発電／電源構成の多様化―ベストミックス／電源の日間運用／電源の経済的組み合わせ―ベース・ミドル・ピーク電源

(四) 送配電システムの構成と運用 141

送電システムの構成―電気を効率的に送る／配電システムの構成―電気をきめ細かく配る／送電システムの運用―系統の監視／緊急時における送電システム―事故の波及防止と復旧／送電線ネットワークの計画／電力システム運用の司令塔―中央給電司令所／広域運営―全国規模での電力融通

## 第三章 ● より良い電気を求めて

### 一 設備を有効に利用する

電力需要の時間的な偏り／電力需要の地域的な偏り

(一) 時々刻々変化する電化需要 151

生活のアメニティーと電力需要／需要家により異なる負荷パターン／低下する負荷率／経営課題としての負荷率向上／負荷を均す／様々な負荷平準化方策／エネルギー貯蔵装置の利用／負荷平準化とコスト／負荷平準化の今後

(二) 電力流通設備を有効に利用 163

送電線の送電能力／送電能力を高めるもの―系統の基礎体力と知力／送電線の再閉路／発電機の制御／知力向上の鍵は通信・情報・制御技術

### 二 確かな電気を届ける

(一) 停電の原因と種類 170

供給ルートが絶たれる停電と電力不足による停電／瞬時電圧低下(気づかない停電)／すぐに終わる停電と持続する停電／広範囲で長時間の停電(大停電)

(二) 停電を測る三つの要素 175

停電の回数／停電の範囲／停電の時間

(三) わが国の電力供給の信頼度は高い 178

(四) 停電を防ぐための取り組み 179

作業停電の回避／事故停電時間と停電範囲の縮小化／雷事故による停電の防止／高圧配電線での停電範囲の縮小化／系統運転員の訓練

三 きれいな電気を配る 186

(一) 電気の公害 186

電気が汚れている／家電製品も電気を汚している／電気の汚れによるトラブル

(二) きれいな電気を維持するために 191

公害は発生源で対策する／影響を及ぼしあう機器が共存するために／公害を防ぐにはルールが必要／トラブルから自分を守る

(三) 省エネルギーとの調和を目指して 195

電気の汚れと省エネルギー機器の関わり／ジレンマを解消する新しい配線システム

四 環境との調和を図る 198

(一) 発電設備における環境調和 199

水力発電／火力発電／原子力発電／新エネルギー発電／その他の発電

(二) 地球温暖化問題への取り組み 206

(三) 電力流通設備と環境 208

送電線による環境影響と対策／変電設備における環境対策

第四章 ● 新電気時代へのシナリオ 213

一 電気をめぐる環境とエネルギー 214

(一) 電力システムを取り巻く情勢 214

電力市場の自由化の波／地球温暖化(二酸化炭素)への対応／膨張するアジアのエネルギー需要／アジアの電力需要も増大

(二) 二十一世紀中葉の電力需要 221

質的に変化する電力消費／飽和する電力需要／最大電力も頭打ち

(三) 二十一世紀中葉の電力供給  
不足する電源／多様化する燃料供給 226

## 二 電力流通の革新

(一) 電力流通の強化 232

(二) 現有設備の活用 234

大規模供給系統と地域供給系統／広域連系系統／想定事故の見直し

(三) 高効率な電力流通システムの構築 239

直流送電・パワーエレクトロニクス技術／自励式変換器を用いた直流連系・直流多端子送電

(四) 都市供給系統の強化 241

送電線のコンパクト化／交流送電線の直流化

## 三 分散電源・貯蔵装置の活用

(一) 需要地系統の形成 243

分散型電源・貯蔵装置の導入促進／分散型電源・貯蔵装置の種類／分散型電源・貯蔵装置の導入量／配電系統から需要地系統へ／需要地系統形成上のポイント／需要地系統の具体的なイメージ

(二) 需給インターフェイスの提案 251

需給インターフェイスの役割／需給インターフェイスの主な機能

## 四 新電気時代に向けて

(一) 新しい電力システムの構築 254

非化石エネルギーによる電力供給／基幹系統の高機能化／都市部への高密度な電力供給／需要地系統での電力貯蔵機能

(二) 新電気時代への技術革新 260

電力制御の鍵を握るパワーエレクトロニクス技術／電力の夢をかなえる超電導技術／電力システムを革新する電力貯蔵技術／電力システムのインテリジェント化を図る高度情報化技術／エネルギーシステムに一大革命をもたらす水素エネルギー／宇宙からエネルギーを運ぶマイクロ波送電