

# ワイヤレス IoT プランナーテキスト [基礎]

## CONTENTS

はじめに .....	iii
「ワイヤレス IoT プランナー」 検定制度について .....	iv

### 第 1 章

## IoT の基本

1

<b>1-1 なぜ今、IoT か？ .....</b>	<b>2</b>
(1) IoT とは何か .....	2
(2) IoT の活用分野 .....	3
(3) IoT のサイクル .....	6
<b>CLOUMN</b> デジタルツイン .....	8
(4) IoT が生まれた背景 .....	8
<b>CLOUMN</b> Web 会議 .....	11
<b>1-2 システムの基本構成を理解しよう .....</b>	<b>12</b>
(1) IoT システムの構成 .....	12
<b>1-3 IoT デバイスの機能を知ろう .....</b>	<b>15</b>
(1) センサ .....	15
<b>CLOUMN</b> ドローン .....	18
<b>CLOUMN</b> ビーコン .....	20
<b>CLOUMN</b> スマートフォンのセンサ .....	23
(2) アクチュエータ .....	23
<b>CLOUMN</b> MEMS .....	24
(3) 組み込みソフトウェア .....	25
<b>CLOUMN</b> マイクロコンピュータ .....	26
<b>CLOUMN</b> プロトコル .....	27
<b>CLOUMN</b> プロトタイプング .....	28
<b>1-4 IoT ゲートウェイとは？ .....</b>	<b>30</b>
(1) IoT システムのネットワーク構成 .....	30
(2) IoT ゲートウェイの役割と基本構成 .....	31
(3) IoT ゲートウェイの利用例 .....	32
<b>1-5 IoT サーバとは？ .....</b>	<b>35</b>

(1) IoT サーバの役割とクラウド化	35
<b>COLUMN</b> 自動運転技術	36
(2) クラウドコンピューティングとは？	37
(3) クラウドサービスの提供会社	38
(4) IoT プラットフォームとは？	39
<b>1-6 データの収集と分析</b>	<b>40</b>
(1) データ収集・分析の重要性	40
<b>1-7 導入前に考えておこう</b>	<b>41</b>
(1) IoT 導入の基本シナリオの検討	41
(2) データ分析全般のイメージ（収集・蓄積・分析・可視化）	41
(3) データの収集方法	42
(4) ネットワークの構成方法	42
(5) ワイヤレス運用での注意点	42
(6) セキュリティ対策／プライバシー保護	42
<b>1-8 Society 5.0 と各国の状況</b>	<b>44</b>
(1) Society 5.0	44
(2) 各国の状況	46
<b>COLUMN</b> xR (X-reality : AR, MR, VR)	47

## 第 2 章

## IoT の導入と運用

49

<b>2-1 IoT の導入・利活用とその効果</b>	<b>50</b>
(1) IoT の導入→まずはやってみる	50
(2) IoT 導入での成功事例	50
<b>COLUMN</b> 電池のいろいろ	53
<b>2-2 IoT 導入の進め方</b>	<b>57</b>
(1) Step 1 「自社の課題設定」	58
(2) Step 2 「解決策の抽出」	59
(3) Step 3 「創出価値の評価」	60
(4) Step 4 「ワイヤレス固有の問題の確認」	61
(5) 経済発展と社会的課題の解決を両立	61
<b>2-3 ワイヤレス固有の問題の確認</b>	<b>62</b>
(1) ワイヤレス固有の問題の分類	62
(2) 事例で見る問題と対策	63

## 第3章

## 電波の利用

67

<b>3-1 電波とは？</b> .....	<b>68</b>
(1) 電波とは何だろう.....	68
(2) 周波数について確認しよう.....	69
(3) 電波の伝わり方.....	70
(4) 電波の様々な利用シーン.....	71
(5) 電波をうまく使うために.....	71
<b>3-2 いろいろな周波数の電波</b> .....	<b>73</b>
(1) 電波の定義.....	73
<b>3-3 IoT でよく使われる電波</b> .....	<b>75</b>
(1) その電波に免許は要る？要らない？.....	75
(2) 様々な通信方式.....	76

## 第4章

## ネットワーク

77

<b>4-1 ワイヤレスネットワークの利用</b> .....	<b>78</b>
<b>4-2 IoT エリアネットワーク</b> .....	<b>79</b>
(1) 無線 LAN.....	79
(2) Bluetooth (ブルートゥース).....	82
(3) BLE (Bluetooth Low Energy).....	82
(4) ZigBee (ジグビー).....	83
(5) Z-Wave (ゼットウェーブ).....	84
(6) RFID.....	84
(7) NFC.....	85
<b>4-3 省電力広域ネットワーク (LPWA)</b> .....	<b>87</b>
(1) LPWA の特徴.....	87
(2) LPWA の各種方式.....	87
(3) LoRaWAN (ローラワン).....	88
(4) Sigfox (シグフォックス).....	89
(5) Wi-Fi HaLow (802.11ah : ワイファイ ヘイロー).....	89
(6) Wi-SUN (ワイサン).....	90
(7) ELTRES (エルトレス).....	90
(8) ZETA (ゼータ).....	91

(9) LTE-M	92
(10) NB-IoT	92
<b>4-4 4G/5G ネットワーク</b>	<b>93</b>
(1) 4G	93
(2) 5G の登場	93
(3) 5G が目指すもの	94
(4) 5G の活用事例	96
<b>4-5 ローカル 5G</b>	<b>99</b>
(1) ローカル 5G の目的と特徴	99
(2) ローカル 5G の活用事例	99
(3) ローカル 5G の利用周波数	101
(4) ローカル 5G の免許割り当て	101
<b>4-6 IoT ネットワークの通信の特性</b>	<b>103</b>
(1) 利用形態による通信の特性の違い	103

## 第 5 章

# セキュリティ

# 105

<b>5-1 情報セキュリティとは</b>	<b>106</b>
(1) IoT セキュリティを狙う脅威について	106
(2) 情報セキュリティの 3 大要件	109
(3) リスク対策の立て方	111
(4) セキュリティと同様に対策が必要なセーフティ	112
<b>5-2 IoT システムのセキュリティ対策</b>	<b>114</b>
(1) 耐タンパー性	114
(2) マルウェア対策	115
(3) 不正アクセス対策	116
(4) WAF (Web Application Firewall)	117
(5) ワイヤレス通信におけるセキュリティ対策	117
(6) VPN (Virtual Private Network)	119
(7) 社内不正対策	120
<b>5-3 セキュリティ指針への準拠</b>	<b>121</b>
(1) IoT セキュリティ対策の 5 つの指針と 21 の要点	121
(2) 端末設備等規則等の一部改正	123
<b>5-4 情報セキュリティの 10 大脅威</b>	<b>125</b>
<b>COLUMN</b> 暗号化	126



## 第 6 章

## データの収集と活用

129

<b>6-1 IoT データ活用の概要</b> .....	<b>130</b>
(1) PPDAC サイクル .....	130
(2) IoT システムにおけるデータの流れ .....	131
<b>6-2 データの収集と蓄積</b> .....	<b>132</b>
(1) IoT で取り扱うデータ .....	132
(2) IoT データの特徴 .....	133
(3) データの 3 分類 .....	134
<b>6-3 データの分析</b> .....	<b>137</b>
(1) データ分析処理手順 .....	137
<b>COLUMN</b> 前処理はたいへん .....	138
(2) データ分析手法 .....	140
(3) 統計解析 .....	141
(4) 代表的な分析手法 .....	142
(5) データの可視化 .....	144
(6) 機械学習 .....	146
<b>6-4 データの利活用</b> .....	<b>150</b>
(1) IoT プラットフォームの活用 .....	150
(2) IoT プラットフォームの機能 .....	151
(3) IoT データを活用した事例 -1: 地中レーダーによる解析 .....	152
(4) IoT データを活用した事例 -2: 海水成分の解析 .....	153
<b>6-5 データを取り巻く昨今の状況</b> .....	<b>155</b>
(1) オープンデータ .....	155
(2) データ流通 .....	156

## 第 7 章

## 関連法規

159

<b>7-1 ワイヤレス IoT に関連する法律</b> .....	<b>160</b>
(1) 電気通信法制の体系 .....	160
<b>7-2 電波法</b> .....	<b>162</b>
(1) 法律の目的 (第一条) .....	162

(2) 無線局の開設（第四条）	162
(3) 免許不要の無線局	162
<b>CLOUMN</b> 海外からの入国者が持ち込むスマートフォン、携帯電話 端末などの無線機器	163
(4) 技適マーク	164
<b>CLOUMN</b> 技適未取得機器を用いた実験等の特例制度	164
(5) 犯しやすい電波法の違反の例	165
<b>CLOUMN</b> ドローン等に用いられる無線設備について	165
<b>7-3 電気通信事業法</b>	<b>166</b>
(1) 法律の概要	166
(2) 電気通信事業の遵守事項	166
(3) 提供義務、接続義務	167
(4) 電気通信の健全な発達と消費者保護のために	167
(5) 「電気通信事業」を行うにあたっての登録や届出	167
<b>7-4 個人情報保護法</b>	<b>169</b>
(1) 法律の概要	169
(2) 5つの原則	169
(3) 用語の定義	170
(4) 個人情報取扱事業者の義務等	170
(5) 個人情報の活用に向けて	171
(6) GDPR	171
<b>7-5 サイバーセキュリティ基本法</b>	<b>172</b>
(1) 目的	172
(2) サイバーセキュリティ戦略	172
(3) サイバーセキュリティ 2018	173
(4) 基本的な施策	174
(5) サイバーセキュリティ戦略本部	174
(6) 国民の努力	174
参考文献・参考サイト	175
索引	177
監修・執筆者および編集協力者一覧	182