

## 目次

<b>第 1 章</b>	<b>TCP/IP の概論</b>	<b>1</b>
1.1	鳥類キャリアによる IP 伝送	1
1.2	伝書鳩でインターネット通信ができるのはなぜか	2
1.3	IPv4 とインターネットプロトコルモデル	6
1.4	インターネットプロトコルスイートと TCP/IP	8
1.5	エンドツーエンド原則	10
1.6	レイヤごとの役目	11
1.7	カプセル化トンネリング	13
1.8	TCP/IP と OSI 参照モデル	15
<b>第 2 章</b>	<b>アプリケーション層</b>	<b>19</b>
2.1	アプリケーション層とはなにか	19
2.2	アプリケーション層のプロトコル	21
2.3	ソケットとアプリケーションの実装	30
<b>第 3 章</b>	<b>トランスポート層 (その 1) トランスポート層の概論</b>	<b>37</b>
3.1	トランスポート層とはなにか	37
3.2	トランスポート層の機能	41
3.3	疑似ヘッダ	44
<b>第 4 章</b>	<b>トランスポート層 (その 3) TCP</b>	<b>47</b>
4.1	確実な通信	47
4.2	相手が受信できるだけデータを送る	55
4.3	TCP ヘッダ	61
4.4	TCP の疑似ヘッダ	65
<b>第 5 章</b>	<b>ネットワークアクセス層 (その 1) 概論と二つの端点を直結するネットワーク</b>	<b>67</b>
5.1	ネットワークアクセス層	67
5.2	いちばん簡単なネットワーク	68
5.3	SLIP	70
5.4	PPP	71
5.5	ループバックインタフェイスと自分宛の通信	73

<b>第 6 章</b>	<b>ネットワークアクセス層 (その 2) 複数の端点を結ぶネットワーク</b>	<b>75</b>
6.1	複数の端点を結ぶネットワーク	75
6.2	イーサネット	76
6.3	イーサネットにおける共有伝送媒体の制御	81
6.4	イーサネットでホストを区別する	86
6.5	イーサネットの接続と衝突ドメイン	89
6.6	現在のイーサネット	93
6.7	イーサネットとネットワークのループ	100
6.8	イーサネットの規格	103
6.9	ベースバンドとブロードバンド	105
6.10	イーサネットフレーム	108
<b>第 7 章</b>	<b>インターネットプロトコル層 (その 1) インターネットプロトコルの概論</b>	<b>113</b>
7.1	異なるネットワークを結ぶ	113
7.2	そもそもインターネットとは何か	120
7.3	インターネットプロトコル層	121
7.4	インターネットプロトコルアドレス	123
<b>第 8 章</b>	<b>インターネットプロトコル層 (その 2) アドレスとルーティング</b>	<b>127</b>
8.1	IP アドレス	127
8.2	グローバルなアドレスとプライベートなアドレス	137
8.3	IPv6 のマルチキャストアドレス	142
8.4	特別な意味を持つ IP アドレス	144
8.5	データグラムとヘッダ	145
8.6	IPv4 の経路集約と CIDR	151
8.7	ICMP	155
8.8	IP アドレスとネットワークアクセス層のアドレスのマッピング	157
8.9	パケットの寿命	160
8.10	フラグメントとゲートウェイ	161
<b>第 9 章</b>	<b>トランスポート層 (その 2) UDP</b>	<b>165</b>
9.1	UDP とはどんなプロトコルか	165
9.2	UDP ヘッダ	165
9.3	UDP による通信	166
9.4	UDP の実装	167
9.5	UDP の疑似ヘッダ	167
<b>第 10 章</b>	<b>プロキシ</b>	<b>169</b>
10.1	いつものように昔話から始めよう	169
10.2	プライベートネットワークからのアクセス	170

10.3	プロキシのかたち	172
10.4	プロキシの性質	175
10.5	プロキシの役目	176
10.6	リバースプロキシ	177
<b>第 11 章</b>	<b>NAT</b>	<b>179</b>
11.1	インターネットプロトコル層のプロキシ	179
11.2	アクセスとアドレス変換	179
11.3	静的 NAT	180
11.4	動的 NAT	182
11.5	いまどき何に使う？	183
<b>第 12 章</b>	<b>NAPT</b>	<b>185</b>
12.1	ホストの数だけグローバルのアドレスがあるわけではない	185
12.2	NAPT	185
12.3	NAPT の通信の方向	187
<b>付録 A</b>	<b>アプリケーション層に関する補講</b>	<b>191</b>
A.1	魔法使いの弟子シンドローム	191
<b>付録 B</b>	<b>TCP に関する補講</b>	<b>195</b>
B.1	遅延 ACK の無効化	195
B.2	最大セグメントサイズ (MSS Maximum Segment Size)	195
B.3	Nagle のアルゴリズム	196
B.4	スロースタート	198
B.5	輻輳回避	198
B.6	再転送と送信内容の再構築	201
B.7	どれだけ待てばタイムアウトになるのか	201
<b>参考文献</b>		<b>203</b>
<b>あとがき</b>		<b>207</b>

## 図目次

1.1	レイヤの上下関係	8
1.2	カプセル化	13
2.1	RRQ/WRQ パケット	28
2.2	DATA パケット	28
2.3	ACK パケット	29
2.4	ERROR パケット	29
3.1	ポート番号によるアプリケーションの区別	41
3.2	インターネットプロトコル層が IPv4 の疑似ヘッダの構造	45
3.3	インターネットプロトコル層が IPv6 のときの疑似ヘッダの構造	46
4.1	セグメント一つの送信と応答	48
4.2	シーケンス番号と確認応答	49
4.3	3way Handshake	50
4.4	コネクション切断	52
4.5	TCP ハーフクローズ	53
4.6	遅延 ACK とピギーバック	53
4.7	バルク送信とウィンドウサイズ広告	55
4.8	ウィンドウサイズ広告 (1)	56
4.9	ウィンドウサイズ広告 (2)	56
4.10	ウィンドウサイズ広告 (3)	57
4.11	ウィンドウサイズ広告 (4)	57
4.12	重複 ACK	59
4.13	タイムアウト	60
4.14	TCP ヘッダの構造	61
4.15	TCP オプションフィールド	62
4.16	疑似ヘッダを含めた TCP セグメント	66
5.1	ループバックインタフェイス	74
6.1	ALTO ALOHA の概念図	80
6.2	衝突の検出	83

6.3	半二重と全二重	84
6.4	MAC アドレスの構造	87
6.5	衝突ドメイン	89
6.6	リピータとブリッジ	91
6.7	STP ケーブル	95
6.8	10BaseT、100BaseTX のピンアサイン	96
6.9	クロスケーブル	97
6.10	Cat.5e、Cat.6 ケーブル	98
6.11	リピータによるループ	101
6.12	誤学習とブロードキャストストームの発生	102
6.13	3Com EtherLink III PCI	104
6.14	マンチェスター符号と 4B5B+MLT3	107
6.15	イーサネットフレーム	109
7.1	二つのネットワークを結ぶ	115
7.2	三つ以上のネットワークを結ぶ	116
7.3	もっとたくさんのネットワークを結ぶ	117
7.4	Tier1 プロバイダとプライベートピア	118
7.5	デュアルスタック	123
8.1	IPv4 アドレスの構造	128
8.2	IPv6 アドレスの構造	133
8.3	ユニキャストアドレス	135
8.4	マルチキャストアドレス	136
8.5	エニーキャストアドレス	137
8.6	グローバルユニークアドレス	139
8.7	リンクローカルアドレス	140
8.8	ユニークローカルアドレス	141
8.9	マルチキャストアドレス	142
8.10	IPv4 ヘッダ	146
8.11	IPv6 ヘッダ	147
8.12	IPv6 のネクストヘッダ	149
8.13	IPv6 のホップバイホップヘッダによるジャンボグラム	150
8.14	経路集約	153
8.15	サブネット分割	154
8.16	ICMP データグラム	156
8.17	ICMP データグラムの構造	157
8.18	NDP による MAC アドレス問い合わせ	158
8.19	ARP 要求と ARP 応答	160
8.20	インターネット物理モデル	164
9.1	UDP データグラムの構造	166

9.2	UDP 疑似ヘッダを含めた UDP データグラム	167
10.1	プロキシの概念	170
10.2	プロキシとルータの違い	171
10.3	プロキシ	173
10.4	ゲートウェイ	174
10.5	トンネル	175
10.6	リバースプロキシ	177
11.1	静的 NAT	181
11.2	動的 NAT	182
12.1	NAPT	186
12.2	ポートフォワーディング	188