

<b>第 I 部 生涯に渡ってネットワークを利用できる環境の構築</b>	<b>1</b>
第 1 章 はじめに	3
第 2 章 生涯に渡って利用できるインターネット環境の全体像に関する研究	3
2.1 Lifelong Network について	3
2.2 Lifelong Network 構築の課題	4
2.2.1 ネットワーク基盤	4
2.2.2 名前空間	4
2.2.3 新しい分野での利用	4
第 3 章 世代毎のインターネット利用環境に関する研究	5
3.1 学校におけるインターネット利用環境の変遷	5
3.2 e-Friends プロジェクトについて	5
3.3 e-Friends プロジェクトにおける成果	6
第 4 章 おわりに	7
<b>第 II 部 被災者支援安否情報登録検索システム</b>	<b>9</b>
第 1 章 はじめに	11
1.1 研究活動の方針	11
第 2 章 今年のアクティビティ	11
2.1 KANI の実装	11
2.1.1 背景	11
2.1.2 設計ポリシー	12
2.1.3 実装について	12
2.1.4 従来の IAA と比較した場合の優位点	14
2.2 フリーの実装とそのリリース	14
第 3 章 他のシステムとの連携インタフェースの提案	14
3.1 データ交換ポリシー	14
3.2 データフォーマット	14
3.3 ID 付け	15
3.3.1 設計ポリシー	15
3.3.2 ID の設計	15
第 4 章 今後の予定	17

4.1	フリー版 IAA システム (IAA98) のリリース	17
4.2	他のシステムとの連携インタフェースの仕様公開	17
4.3	KANI ベース IAA システムのフリー版の開発	17
<b>第 III 部 インターネットを用いた高等教育環境</b>		<b>19</b>
<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>21</b>
1.1	SOI WG とは	21
1.2	本報告書の構成	21
<b>第 2 章</b>	<b>SOI-ASIA プロジェクト</b>	<b>21</b>
2.1	概要	21
2.2	はじめに	22
2.3	設計	22
2.4	ネットワーク基盤設計	23
2.4.1	受講者サイト	23
2.4.2	講師サイト	23
2.4.3	中継サイト	23
2.5	アプリケーション設計	24
2.5.1	講義用アプリケーションの選択	24
2.5.2	受講者サイト	24
2.5.3	講師サイト	24
2.5.4	中継サイト	24
2.6	人材育成プログラム案	25
2.7	実証実験	25
2.8	評価	26
2.9	結論	28
2.10	今後の課題	28
2.10.1	映像・音声での質疑応答	28
2.10.2	必要とされている授業の整理/配信	29
2.10.3	他地域への適用	29
2.10.4	留学プログラムとのリンク	29
<b>第 3 章</b>	<b>講義配信機構 SMP の開発</b>	<b>29</b>
3.1	背景と目的	29
3.2	要求事項	29
3.2.1	動的なメディア間の時間的関係の定義	30
3.2.2	メディアの形式・配信方法に依存しないメディア間同期処理	30
3.2.3	講師による各受講者の試聴状況の確認	30
3.3	自律メディア同期モデル	30
3.3.1	基準時間軸による時間的関係の定義	31
3.3.2	メディアオブジェクトによるメディアの抽象化	31
3.3.3	容易な同期情報の記述	31
3.4	SMP の設計	31

3.5	SMP の実装	32
3.6	SMP の同期精度	32
3.6.1	基準時間軸の管理精度に関する評価	33
3.6.2	メディアオブジェクトの表示処理時間に関する評価	33
3.7	まとめ	34
<b>第 4 章</b>	<b>2002 年度授業実験</b>	<b>34</b>
4.1	DV 中継実験	34
4.1.1	DV 転送基盤	35
4.1.2	アプリケーション構成	35
4.2	授業サポートシステムとしての利用実験	36
<b>第 5 章</b>	<b>講義一覧</b>	<b>36</b>
<b>第 IV 部</b>	<b>ネットワークトラフィック統計情報の収集と解析</b>	<b>39</b>
<b>第 1 章</b>	<b>MAWI ワーキンググループ</b>	<b>41</b>
<b>第 2 章</b>	<b>AGURI を用いた WIDE 国際線のトラフィック傾向</b>	<b>42</b>
2.1	はじめに	42
2.2	収集データ	42
2.3	結論	44
<b>第 3 章</b>	<b>A High-speed IP meter and Its Experience at the 54th IETF</b>	<b>46</b>
3.1	Introduction	46
3.2	Related Works and Research Issues	46
3.3	Design Policy and Implementation of IP meter <i>HIM</i>	47
3.3.1	Over-All Structure	47
3.3.2	Hardware Packet Filter	48
3.3.3	GPS Time Stamper	48
3.4	Performance Characteristics of developed IP meter	49
3.4.1	Time Stamp Interval Accuracy	49
3.4.2	Synchronization Accuracy between <i>HIM</i>	49
3.4.3	Comparison with Software-based IP Meter	50
3.5	Traffic Measurement and Analysis of 54th IETF Meeting at Yokohama	50
3.5.1	Outline of traffic	51
3.5.2	Individual flow behaviors	52
3.5.3	Aggregated flow behaviors	52
3.5.4	Characteristics of High speed backbone Network	53
3.6	Conclusion	54
<b>第 4 章</b>	<b>第 54 回 IETF における無線利用モニタリング</b>	<b>54</b>
4.1	はじめに	54
4.2	利用状況の視覚化	54
4.3	集計情報	54

4.4	結論	55
<b>第5章</b>	<b>IETF54 会議における無線 LAN 運用結果から得られた問題点</b>	<b>55</b>
5.1	はじめに	57
5.2	RADIUS を用いた観測・管理システム	57
5.3	運用結果	57
5.4	基地局性能と波状破綻	58
5.5	ノード数とパケットロスの関係	59
5.6	今後の課題	59
<b>第6章</b>	<b>ルートネームサーバならびに ccTLD サーバの応答時間計測</b>	<b>60</b>
6.1	背景	60
6.2	本計測の目的	61
6.3	dnsprobe	61
6.4	ダイヤルアップによる計測	61
6.5	ダイヤルアップデータの補正	62
6.6	計測結果	62
6.7	dnsprobe 計測結果 CDF グラフ	63
<b>第V部</b>	<b>ネットワーク管理とセキュリティ</b>	<b>67</b>
<b>第1章</b>	<b>はじめに</b>	<b>69</b>
<b>第2章</b>	<b>An Architecture IP Packet Tracing</b>	<b>69</b>
2.1	概要	69
2.2	アーキテクチャ	69
2.3	実装	70
2.4	評価	70
<b>第3章</b>	<b>CpMonitor の VLAN 対応化と実用に向けた取り組み</b>	<b>71</b>
3.1	はじめに	71
3.2	802.1Q VLAN 対応	72
3.2.1	バックエンド部の拡張	72
3.2.2	フロントエンド部の変更	72
3.2.3	拡張された CpMonitor MIB	72
3.3	2002 年秋合宿ネットワークでの利用	72
3.4	東京 NOC への導入	76
3.5	まとめ	78
<b>第4章</b>	<b>次世代ネットワーク (JGN IPv6) の管理に関する研究</b>	<b>78</b>
4.1	目的	78
4.2	本研究の位置づけと方向性	78
4.3	研究の計画・方法	79
4.4	現状と今後の予定	81

<b>第 VI 部</b>	<b>DNS の拡張および運用環境</b>	<b>83</b>
第 1 章	はじめに	85
第 2 章	<b>The Effects of Server Placement and Server Selection for Internet Services</b>	<b>85</b>
2.1	abstract	85
2.2	Introduction	85
2.3	Related Work	86
2.4	Server Placement and Server Selection	86
2.4.1	Server Selection Algorithms	87
2.4.2	Algorithm Evaluation	87
2.4.3	Practical Issues	89
2.4.4	Summary	90
2.5	A Case Study: DNS	90
2.5.1	Domain Name System	90
2.5.2	DNS Implementations	90
2.5.3	Evaluation by Root Server Measurement	92
2.5.4	Simulation Results	94
2.6	Conclusion	97
第 3 章	<b>DNS トラフィックの計測</b>	<b>97</b>
3.1	はじめに	97
3.2	JP ドメインの DNS	97
3.3	計測目的と計測内容	97
3.4	計測の方法	98
3.5	計測データ	98
3.5.1	ネットワーク帯域	98
3.5.2	問い合わせ数	98
3.5.3	IPv6 の利用割合	99
3.5.4	EDNS0	99
3.6	考察	99
3.7	今後の予定	99
<b>第 VII 部</b>	<b>ラベルスイッチ技術によるインターネットの構築実験</b>	<b>101</b>
第 1 章	<b>MPLS 実装 AYAME</b>	<b>103</b>
1.1	AYAME MPLS 実装の IPv6 対応実装と運用	103
1.1.1	MPLS-IX と IPv6	103
1.1.2	MPLS 網での IPv6	103
1.1.3	AYAME の IPv6 拡張実装	105
1.1.4	AYAME を用いた運用実験	105
1.2	AYAME MPLS 実装のマルチキャスト基本機能拡張	106
1.2.1	MPLS マルチキャスト転送機構の設計	107
1.2.2	AYAME における MPLS マルチキャスト転送機構の実装	108
1.2.3	考察と今後の課題	109

1.3	多対多マルチキャストの提案と AYAME での実装計画	111
1.3.1	BLAST-CAST のアーキテクチャモデル	111
1.3.2	MPLS を用いた BLAST-CAST の実装	111
<b>第 2 章</b>	<b>MPLS を応用した VLAN 設定</b>	<b>113</b>
2.1	VLAN LSR の提案	114
2.1.1	定義	114
2.1.2	オペレーションモデル	114
2.1.3	機能	115
2.1.4	コンポーネント	116
2.1.5	VLAN タグの利用	116
2.1.6	ラベル配布とメンテナンス手順	116
2.1.7	カプセル化	118
2.1.8	ラベル TLV の拡張 (LDP)	119
<b>第 VIII 部</b>	<b>IP Version 6</b>	<b>121</b>
<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>123</b>
1.1	KAME のロードマップ	123
1.1.1	IPv6	123
1.1.2	IPv6(優先度の低い項目)	123
1.1.3	MobileIPv6	124
1.1.4	IPsec	124
1.2	大臣賞受賞	124
1.3	他組織との交流	124
1.4	IETF 関連	124
<b>第 2 章</b>	<b>Unidentified issues in IPv6 deployment/operation</b>	<b>125</b>
2.1	Abstract	125
2.2	Addressing	125
2.2.1	Reverse mapping of IPv6 addresses	125
2.2.2	How to use site-local addresses	125
2.2.3	How to use multicast for service location purposes	126
2.2.4	How to use anycast for service location purposes	126
2.2.5	Prefix Management	126
2.3	Routing	126
2.3.1	Basic function on routing	126
2.3.2	Multihome	126
2.4	32 bit IDs	127
2.5	DNS related issues	127
2.5.1	DNS server discovery	127
2.5.2	DNS Transport	127
2.5.3	DNS space partition	127
2.5.4	Fixing broken DNS servers for IPv6 deployment	127

2.5.5	Making root DNS servers IPv6 ready .....	128
2.5.6	Making registries IPv6 ready .....	128
2.5.7	Name registration to DNS .....	128
2.6	SNMP .....	128
2.6.1	SNMP transport on IPv6 .....	128
2.6.2	MIB extension .....	128
2.7	Security .....	128
2.8	Application Specific Issues .....	129
2.8.1	Public Access Service and Hot Spot Service .....	129
2.8.2	RADIUS .....	129
2.8.3	DBMS .....	129
2.8.4	Platform-dependent APIs .....	129
2.9	Education .....	129
2.9.1	Transition to IPv6 API .....	129
2.10	Operation .....	129
2.10.1	Host/router requirements .....	129
<b>第 3 章</b>	<b>Requirements for IPv6 prefix delegation</b> .....	<b>129</b>
3.1	Motivation .....	130
3.1.1	layer 2 consideration .....	130
3.1.2	accounting .....	130
3.1.3	kinds of prefixes .....	130
3.1.4	negotiation between ISP and site .....	130
3.1.5	less impact on ISP equipments .....	131
<b>第 4 章</b>	<b>SMTP operational experience in mixed IPv4/IPv6 environments</b> .....	<b>131</b>
4.1	Introduction .....	131
4.2	Basic DNS resource record definitions for mail routing .....	131
4.3	SMTP sender algorithm in a dual-stack environment .....	132
4.4	MX configuration in the recipient domain .....	133
4.4.1	Ensuring reachability for both protocol versions .....	133
4.4.2	Reachability between the primary and secondary MX .....	133
4.5	Operational experience .....	134
4.6	Open issues .....	134
<b>第 5 章</b>	<b>IPv4-Mapped Addresses on the Wire Considered Harmful</b> .....	<b>134</b>
5.1	Dual meaning of IPv4-mapped address .....	134
5.2	Threats due to the use of IPv4-mapped address on wire .....	135
5.3	Recommended solution .....	135
5.4	Suggested implementation tips .....	136
5.4.1	System (e.g., kernel and library) developers .....	136
<b>第 6 章</b>	<b>Requirements for Plug and Play IPsec for IPv6 applications</b> .....	<b>136</b>
6.1	Motivation .....	136
6.1.1	Reasons to employ IPv6 .....	136

6.1.2	Another IPv6 Employment Reasoning: IPv6 myth, “IPv6 is secured by IPsec”	136
6.2	Requirements	136
6.2.1	Credentials	136
6.2.2	Security Policy	137
6.2.3	Optional authentication and zero-configuration mode (Plug and Play IPsec)	137
6.3	Considerations	137
6.3.1	Man-in-the-Middle attack mitigation	137
6.3.2	Just Diffie-Hellman before every communication	137
6.4	Conclusion	137
<b>第 7 章</b>	<b>イベント</b>	<b>137</b>
7.1	N+I IPv6 Showcase	138
7.1.1	家庭ゾーン	138
7.1.2	ISP ゾーン	138
7.1.3	アドレス空間の配布	138
7.1.4	モバイルゾーン	138
7.1.5	一般ゾーン	138
7.1.6	ステージ	138
7.1.7	IPv6 Showcase の所感	139
7.2	第 54 回 IETF 横浜	139
7.2.1	ネットワーク	139
7.2.2	標準化作業	139
7.2.3	全体会議	139
7.2.4	IETF に対する所感	139
7.3	Global IPv6 Summit	139
7.3.1	プログラム	140
7.3.2	IPv6 マルチキャスト	140
<b>第 IX 部</b>	<b>マルチキャスト通信</b>	<b>141</b>
<b>第 1 章</b>	<b>Multicast Exchange の移行</b>	<b>143</b>
1.1	JP MBone の発展	143
1.1.1	フェーズ 0	143
1.1.2	フェーズ 1	143
1.1.3	フェーズ 2	143
1.1.4	フェーズ 3	143
1.1.5	フェーズ 4	143
1.2	移行	143
1.2.1	IP アドレスの移行	143
1.2.2	mbone.otemachi.wide.ad.jp	143
1.3	今後	143
1.3.1	WIDE 内の移行	144
1.3.2	JP MBone 全体の移行	144



<b>第 X 部</b>	<b>Explicit Multicast</b>	<b>145</b>
第 1 章	はじめに	147
第 2 章	XCAST 実装の拡大	147
第 3 章	試用実験	148
3.1	weekly meeting	148
3.2	拡大 XCAST meeting	148
3.3	KR-JP 相互接続実験	149
3.4	XCAST NLA1 実証網	149
3.5	VNC for XCAST6 の実装	149
3.5.1	VNC とは	149
3.5.2	XCAST6 化の実装状況	149
3.5.3	VNC for XCAST6 の利用例	150
3.5.4	今後の課題	150
<b>第 XI 部</b>	<b>信頼性を有するマルチキャスト技術</b>	<b>153</b>
第 1 章	環境と活動概要	155
1.1	RM-WG の活動	155
1.2	RM の研究環境	155
第 2 章	汎用性のある高信頼性マルチキャスト通信に関する研究	155
2.1	概要	156
2.2	はじめに	156
2.3	本研究の目的	156
2.4	動的なプロトコル選択方式	157
2.4.1	使用する高信頼性マルチキャストプロトコル	157
2.4.2	動的なプロトコル選択方式	157
2.5	シミュレーションによる高信頼性マルチキャストプロトコルの評価	158
2.5.1	実験環境	158
2.5.2	AFDP と SRM の評価	160
2.5.3	実験の結果に対する考察	160
2.6	おわりに	161
第 3 章	<b>Study on Merge of Overlapped TCP Traffic using Reliable Multicast Transport</b>	<b>162</b>
3.1	Introduction	162
3.2	Goal of our Research	163
3.3	Architecture for Merge of Overlapped TCP Traffic	163
3.3.1	Protocol Translation Server	163
3.3.2	Session	163
3.3.3	Reliable Multicast Protocol	164
3.4	FTP Proxy	165
3.4.1	Target Traffic of FTP Proxy	165

3.4.2	System Configuration .....	165
3.4.3	Components of FTP Proxy .....	165
3.4.4	Behavior of FTP Proxy .....	165
3.4.5	Session Information .....	167
3.5	Implementation and Experiment .....	167
3.5.1	Implementation .....	167
3.5.2	Experiment .....	167
3.6	Conclusion .....	168
<b>第 XII 部</b>	<b>公開鍵証明書を用いた利用者認証技術</b>	<b>171</b>
<b>第 1 章</b>	<b>moCA WG の概要</b>	<b>173</b>
1.1	CA の実験運用 .....	173
1.2	WIDE メンバ証明書 .....	173
1.3	サーバ証明書 .....	174
1.4	PKI を使う認証システムの利用及び開発活動 .....	174
<b>第 2 章</b>	<b>WIDE メンバ証明書の配付実験</b>	<b>174</b>
2.1	証明書発行と、CA・RA との関係について .....	175
2.1.1	証明書発行手順のパターン .....	175
2.1.2	証明書発行時の本人確認パターン .....	175
2.2	WIDE における証明書発行の検討 .....	176
2.2.1	WIDE における情報共有環境と証明書発行の方針 .....	176
2.2.2	証明書発行要求条件と CA・RA の位置づけ .....	176
2.3	moCA における実装 — ICAP と PEPOP を用いたシステムインテグレーション — .....	176
2.4	ユーザ対応 — アナウンス、マニュアル整備等について — .....	177
2.5	実験結果 .....	178
2.6	今後の課題 .....	178
<b>第 3 章</b>	<b>WIDE メンバ証明書の応用</b>	<b>178</b>
3.1	WIDE 合宿申込みにおける WIDE メンバ証明書の適用 .....	178
3.2	会議の出席簿登録 .....	181
3.2.1	出席簿登録を作る CGI プログラムの処理 .....	181
3.2.2	利用者数 .....	182
3.2.3	ファイル置き場 .....	182
3.2.4	ファイル置き場のアクセス数 .....	182
3.2.5	出席簿登録プログラムの課題 .....	182
3.3	WIDE 外での WIDE メンバ証明書の適用：割引モデル .....	182
3.3.1	場面の設定 .....	183
3.3.2	サービスデザイン .....	183
3.3.3	システムデザイン .....	183
3.3.4	実験結果 .....	183
3.3.5	考察・議論 .....	184
<b>第 4 章</b>	<b>第 54 回 IETF における ChallengePKI 2001 の報告</b>	<b>185</b>

4.1	ChallengePKI 2001 の報告	185
4.2	ChallengePKI 2001	185
4.3	実験の結果と第 54 回 IETF における報告	185
4.4	実験と報告に関連する文献	185
<b>第 5 章</b>	<b>WIDE ROOT CA の活動</b>	<b>185</b>
5.1	サブ CA 証明書発行し直し	185
5.2	新規サブ CA 証明書発行	185
5.3	CA 鍵のフィンガープリント一覧	185
<b>第 6 章</b>	<b>moCA WG の課題</b>	<b>188</b>
 <b>第 XIII 部 自動車を含むインターネット環境の構築</b>		 <b>189</b>
<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>191</b>
<b>第 2 章</b>	<b>インターネット自動車概要</b>	<b>191</b>
2.1	はじめに	191
2.2	インターネット自動車社会システム	192
2.2.1	インターネット自動車社会システムの概念	192
2.2.2	自動車交通システムに与える効果	193
2.2.3	移動体情報通信に与える効果	193
2.3	インターネット自動車システムの実現	194
2.3.1	通信アーキテクチャ	194
2.3.2	データアーキテクチャ	195
2.3.3	位置依存アプリケーション支援アーキテクチャ	195
2.4	システムの設計	195
2.4.1	移動体通信技術	195
2.4.2	データシステム	196
2.5	実証実験とその他の活動	196
2.5.1	Network Environment for Continuous Mobility	196
2.5.2	IPCar: プローブ情報システム	197
2.5.3	InternetITS: インターネットを用いた自動車のための情報基盤	197
2.6	評価	199
2.6.1	社会的認知および可用性	199
2.6.2	技術的先進性とシステムの適合性	199
2.6.3	新規分野の創出と今後の発展の可能性	199
2.7	結論	199
<b>第 3 章</b>	<b>IPCar プロジェクト</b>	<b>199</b>
3.1	はじめに	200
3.2	2002 年度の活動概要	200
3.3	広報活動	200
3.3.1	NETWORLD+INTEROP 2002	200
3.3.2	IETF 54th 横浜会議	201

3.4	IPCar 実証実験における GLI システムの利用	201
3.4.1	GLI システム概要	202
3.4.2	GLI システム構成	202
3.5	通信状態に関するデータ収集	203
3.5.1	実験概要	203
3.5.2	実験結果	204
<b>第 XIV 部</b>	<b>実空間ネットワーク環境</b>	<b>205</b>
<b>第 1 章</b>	<b>iCARs — 実空間ネットワークの研究</b>	<b>207</b>
1.1	実空間ネットワークの定義	207
1.2	本年度の活動	207
<b>第 2 章</b>	<b>Personal Server Model</b>	<b>207</b>
2.1	Personal Server Model で想定するセンサ環境	207
2.2	Personal Server Model	208
2.2.1	Personal Server Model の前提機能	209
2.3	Personal Server	209
2.4	プライバシー保護問題の解決	210
2.5	ユーザ移動問題の解決	210
2.6	センサ情報の表現手法	211
<b>第 3 章</b>	<b>Home Coming Day 実験</b>	<b>211</b>
3.1	提供したサービス	212
3.1.1	携帯への情報提供	212
3.1.2	現在地に関する情報提供	212
3.1.3	マッチング情報提供	212
3.1.4	大学教員の位置情報	212
3.2	実験システムの構成	212
3.3	本実験に向けたシステムの改良	212
3.3.1	位置情報センサ (RF-ID) の改良	212
3.4	まとめ	213
<b>第 4 章</b>	<b>合宿プログラム委員支援ソフトウェアの試作</b>	<b>213</b>
4.1	食事チェックとその改善	213
4.2	食事チェックソフトウェア	214
4.3	今後の課題, まとめ	215
4.3.1	今後の課題	215
4.3.2	まとめ	215
<b>第 XV 部</b>	<b>移動体通信環境</b>	<b>217</b>
<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>219</b>
<b>第 2 章</b>	<b>移動体通信プロトコル LIN6 における後方互換性拡張の一方式</b>	<b>219</b>

2.1	はじめに	219
2.2	現在の LIN6 の通信方式の概略	219
2.2.1	縮退アドレスモデル	219
2.2.2	LIN6ID と LIN6 アドレスとの対応づけ	220
2.2.3	LIN6 アドレスと通常の IPv6 アドレスとの識別	220
2.2.4	LIN6 の通信モデル	221
2.2.5	Mapping Agent の発見	221
2.3	提案方式	221
2.3.1	Mapping Agent の拡張	221
2.3.2	MA レコードを利用しない MA の発見方式	222
2.3.3	従来ノードとの通信手順	223
2.3.4	LIN6 ノード間の通信手順	224
2.4	考察	224
2.4.1	移動ノードの設定の自律性について	224
2.4.2	従来ノードとの通信時におけるソースアドレスの選択	225
2.4.3	Designated MA の発見処理のオーバーヘッド	225
2.4.4	セキュリティ	225
2.5	おわりに	225
<b>第 3 章</b>	<b>ORC: Optimized Route Cache Management Protocol for Network Mobility</b>	<b>225</b>
3.1	Introduction	225
3.2	Problem Statement	226
3.3	Optimized Route Management Protocol	226
3.3.1	Mobile Prefix	226
3.3.2	Mobile Router	227
3.3.3	Binding Route	227
3.3.4	Optimized Route Cache Router	228
3.3.5	Routing to Mobile Network	229
3.3.6	Nested Mobility	229
3.4	Processing Binding Route	230
3.4.1	Securely Notifying Binding Route	230
3.4.2	Management of Binding Route	231
3.5	Conclusion	231
<b>第 4 章</b>	<b>おわりに</b>	<b>232</b>
<b>第 XVI 部</b>	<b>IRC の運用状況とデータ解析</b>	<b>233</b>
<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>235</b>
<b>第 2 章</b>	<b>IRC と IRC ワーキンググループ</b>	<b>235</b>
<b>第 3 章</b>	<b>サーバの運用</b>	<b>235</b>
3.1	IRC サーバが使用する IP アドレスの変更	236
3.2	WIDE バックボーンでのパケットフィルターの追加	236

3.3	経路情報の広告範囲の制限	237
3.4	ircd への機能追加 (hemp パッチ)	237
3.5	ircd の機能修正 (mod_webproxy バグ修正)	237
3.6	IRC サーバの国際リンクの多様化	238
3.7	サーバ間接続の柔軟化	238
<b>第 4 章</b>	<b>IRC の利用状況と分析</b>	<b>238</b>
4.1	運用状況と全体利用状況	238
4.2	サーバ毎のクライアント接続数の分析	239
4.3	クライアントの接続・切断頻度の分析	241
4.4	利用時間分布	242
4.5	クライアントの接続元の分析	245
<b>第 5 章</b>	<b>今後の研究について</b>	<b>246</b>
5.1	基本となるプロトコルとサーバの改良	246
5.2	IRC プロトコルの改良	246
5.2.1	疎結合な Cluster Server 対応	246
5.2.2	Secure IRC net	246
5.2.3	安全なサーバ構築技術の研究	247
5.3	コミュニケーションツールとしての利用	247
5.3.1	遠隔ミーティング	247
5.3.2	ネットワーク運用支援	247
5.3.3	利用状況の分析	247
5.4	IRC 網を利用して何が出来るか	247
5.4.1	データの転送・共有のための利用	248
5.4.2	マルチキャスト通信の利用	248
5.5	IRC サーバ運用で得られる情報の活用	248
5.5.1	踏み台ホストなどの実態調査	248
5.5.2	IRC サーバ利用者の動向	248
<b>第 XVII 部</b>	<b>オーバーレイネットワークによる統合分散環境</b>	<b>249</b>
<b>第 1 章</b>	<b>はじめに</b>	<b>251</b>
1.1	オーバーレイネットワークとは何か	251
1.1.1	IP とオーバーレイネットワーク	251
1.1.2	オーバーレイネットワークの形態	251
1.2	IDEON ワーキンググループ設立の目的	251
1.3	peer-to-peer との関係	252
1.4	ランデブー	253
1.4.1	自由で創造的なランデブー	253
1.4.2	オーバーレイネットワークによるランデブー	253
1.5	本報告の構成	253
<b>第 2 章</b>	<b>オーバーレイネットワークの基礎技術</b>	<b>254</b>
2.1	分散ハッシュテーブル	254

2.2	Chord	254
2.2.1	参照処理	254
2.2.2	Chord の特徴	255
2.2.3	Chord API	255
2.2.4	ハッシュ関数の利用	255
2.2.5	キー値のマッピング	255
2.2.6	基本的な参照方法	256
2.2.7	高速な参照方法	256
2.2.8	ネットワークへの参加	256
2.2.9	負荷の均一化	257
2.2.10	安定性	257
2.2.11	考察	257
2.3	Tapestry と Plaxton 構造	257
2.3.1	Plaxton 構造	258
2.3.2	Tapestry による拡張	259
2.3.3	Tapestry の応用	259
<b>第 3 章</b>	<b>分散ハッシュテーブルの応用</b>	<b>259</b>
3.1	i3: Internet Indirection Infrastructure	259
3.1.1	i3 の概要	259
3.1.2	i3 におけるセキュリティ	260
3.1.3	考察	261
3.2	DDNS	261
3.2.1	DDNS の概要	261
3.2.2	DHash を用いる事による利点と問題点	262
3.2.3	考察	262
<b>第 4 章</b>	<b>その他の技術</b>	<b>263</b>
4.1	Freenet	263
4.1.1	設計理念	263
4.1.2	ファイルキーについて	263
4.1.3	ファイルの検索と取得	264
4.1.4	ファイルの挿入	265
4.1.5	ファイルの管理	265
4.1.6	ノードの追加	266
4.1.7	プロトコルについて	266
4.1.8	考察	266
4.2	JXTA	266
4.2.1	概要	267
4.2.2	アーキテクチャの構成要素	267
4.2.3	ピアグループ	268
4.2.4	考察	268
<b>第 5 章</b>	<b>結論と IDEON 発動に向けて</b>	<b>269</b>
5.1	まとめ	269

5.2	IDEON からの提言	270
<b>第 XVIII 部 Asian Internet Interconnection Initiatives</b>		<b>271</b>
<b>第 1 章 Introduction</b>		<b>273</b>
<b>第 2 章 Infrastructure</b>		<b>274</b>
2.1	L2 design	274
2.2	L3 design	276
2.3	UDL	277
<b>第 3 章 Site Update</b>		<b>279</b>
3.1	NAIST	279
3.1.1	Network	279
3.1.2	Services	280
3.2	ITB	280
3.2.1	Operation	280
3.3	SFC	286
3.4	Temasek Poly	287
3.5	USM	287
3.6	ASTI	288
3.6.1	Infrastructure Update	288
3.6.2	Applications Update	288
<b>第 XIX 部 IX の運用技術</b>		<b>291</b>
<b>第 1 章 はじめに</b>		<b>293</b>
<b>第 2 章 他 IX 組織との交流</b>		<b>293</b>
<b>第 3 章 NSPIXP-2</b>		<b>293</b>
3.1	CableTron 社製 SSR(Smart Switch Router) の撤去	293
3.2	スイッチ間リンクの増強	293
3.3	bi81 のマネージメントモジュール変更	293
3.4	bi151 の GbE モジュール交換	293
3.5	bi151 障害	293
3.6	スイッチ間リンク 10GE 化	293
3.7	分散 IX 収容ポートの増設	294
3.8	NSPIXP-2 における収容組織	294
<b>第 4 章 NSPIXP-3</b>		<b>294</b>
4.1	NSPIXP-3 機器変更	294
<b>第 5 章 分散 NSPIXP-2</b>		<b>294</b>
5.1	NSPIXP-2 の分散化	294
5.2	冗長化のための IEEE802.1w	294



5.3	CORE 間冗長化 .....	294
5.4	過去の問題点 .....	294
5.5	試験運用 .....	295
<b>第 6 章</b>	<b>Traffic on NSPIXP-2</b>	<b>295</b>
<b>第 7 章</b>	<b>イベント</b>	<b>298</b>
7.1	NetWorld+Interop 2002 東京 .....	298
7.2	第 54 回 IETF 横浜 .....	298
7.3	Global IPv6 Summit .....	298
7.4	IPv6 マルチキャスト .....	298
<b>第 XX 部</b>	<b>JGNv6 プロジェクト</b>	<b>299</b>
<b>第 1 章</b>	<b>Abstract</b>	<b>301</b>
<b>第 2 章</b>	<b>Introduction</b>	<b>301</b>
<b>第 3 章</b>	<b>Overview of JGN IPv6 network</b>	<b>302</b>
3.1	Network Topology .....	302
3.2	Multivendor Environment .....	302
3.3	Routing Configuration .....	303
3.4	Installation of Network Equipments .....	305
3.4.1	Network operation policy .....	306
<b>第 4 章</b>	<b>Verification and Evaluation of Interoperability</b>	<b>306</b>
<b>第 5 章</b>	<b>Management Technology of IPv6 network</b>	<b>307</b>
<b>第 6 章</b>	<b>Conclusions</b>	<b>308</b>
<b>第 XXI 部</b>	<b>大規模な仮設ネットワークテストベッドの設計・構築とその運用</b>	<b>311</b>
<b>第 1 章</b>	<b>2002 年秋合宿実験ネットワーク</b>	<b>313</b>
1.1	ネットワーク構成 .....	313
1.2	合宿ネットワークを利用した実験項目 .....	313
1.3	ユーザ/計算機の地理的位置情報提供実験 .....	313
1.3.1	目的 .....	313
1.3.2	概要 .....	313
1.3.3	結果 .....	316
1.3.4	まとめ .....	317
1.4	Mobile IPv6 往復経路確認 (Return Routability) 実証実験 .....	317
1.4.1	目的 .....	317
1.4.2	概要 .....	317
1.4.3	結果 .....	319

1.4.4	考察	319
1.4.5	(参考) 往復経路確認	320
1.5	network music	320
1.5.1	目的	320
1.5.2	概要	321
1.5.3	結果	322
1.5.4	考察	323
1.6	moCA WG による PKI エクセサイズ	323
1.6.1	目的	323
1.6.2	概要	323
1.6.3	結果	325
1.6.4	考察	325
1.6.5	まとめ	326
1.7	PAFFI による IP traceback 実験	326
1.7.1	目的	326
1.7.2	概要	326
1.7.3	実験環境	327
1.7.4	結果	327
1.7.5	考察	327
1.7.6	まとめ	328
1.8	SNMP による Hash-based 技術実装実験	328
1.8.1	目的	328
1.8.2	概要	328
1.8.3	結果	330
1.8.4	考察	331

## 第 XXII 部 W I D E ネットワークの現状 333

第 1 章	TWO wg	335
1.1	WIDE NOC	335
1.1.1	旭川	335
1.1.2	京都	336
1.1.3	広島	337
1.1.4	左京	338
1.1.5	小松	339
1.1.6	仙台	340
1.1.7	倉敷	341
1.1.8	大阪	342
1.1.9	東京	343
1.1.10	藤沢	344
1.1.11	堂島	345
1.1.12	奈良	346
1.1.13	八王子	347
1.1.14	福岡	348

1.1.15 矢上	349
1.1.16 KDDI 大手町	350
1.1.17 根津	351
1.1.18 LosAngeles	352
1.1.19 NTT 大手町	353
1.1.20 SanJose	354
1.1.21 7 拠点広域イーサネット	355
1.2 WIDE バックボーンに対する DoS 攻撃の傾向	356
1.2.1 DoS 攻撃	356
1.2.2 WIDE インターネットにおける対応	356
<b>第 XXIII 部 第 54 回 I E T F 横浜会議報告</b>	<b>361</b>
<b>第 1 章 概要</b>	<b>363</b>
<b>第 2 章 IPv6 の話題</b>	<b>364</b>
2.1 IPv6 コネクティビティーの提供	365
<b>第 3 章 FAX-WG 報告</b>	<b>365</b>
<b>第 4 章 UDLR-WG 報告</b>	<b>366</b>
<b>第 5 章 成田エクスプレスにおける無線インターネット実証実験</b>	<b>367</b>
5.1 概要	367
5.2 実験の目的	367
5.3 システムの概要	368
5.4 実験実施準備	369
5.4.1 システム構築における課題と対策	369
5.5 実験システム	370
5.5.1 システム全体構成	371
5.5.2 ネットワーク構成	371
5.6 実験の成果	371
5.6.1 概要	371
5.6.2 利用状況	372
5.6.3 システム稼働状況及びトラブル対策	373
5.6.4 車載システム周辺の温度計測	374
5.7 システムに関する考察	374
5.7.1 インターネット接続の安定性	374
5.7.2 システム安定稼働	374
5.7.3 セキュリティ	374
<b>第 6 章 成田空港における無線 LAN 環境の提供</b>	<b>375</b>
<b>第 7 章 ターミナルクラスタ環境の提供</b>	<b>376</b>
7.1 ターミナル・クラスタの位置づけと必要性	376
7.2 ターミナル・クラスタの要求条件	376

7.2.1	IETF の規模と特殊なアプリケーション	376
7.2.2	外部接続	377
7.2.3	会場内のネットワーク	377
7.3	まとめ	379
第 8 章	むすび	379
第 XXIV 部	付録	381

<b>第 I 部</b>	<b>生涯に渡ってネットワークを利用できる環境の構築</b>	<b>1</b>
2.1	Lifelong network の構成要素	3
2.2	Lifelong network 構築への検討課題	4
3.1	e-Friends プロジェクトのネットワーク構成	6
<b>第 II 部</b>	<b>被災者支援安否情報登録検索システム</b>	<b>9</b>
2.1	コンポーネントモデル	12
2.2	コンポーネントとアプリケーションの関係	13
2.3	KANI 上に構築された IAA システム	13
3.1	DTD	16
3.2	被災者情報の XML サンプル	17
<b>第 III 部</b>	<b>インターネットを用いた高等教育環境</b>	<b>19</b>
2.1	遠隔高等教育環境概念図	23
2.2	アプリケーション構成	24
2.3	“Advanced Topics for Fisheries and Marine Science” 講義：各サイト質問数	28
3.1	SOI-ASIA 環境における Windows Media Video を用いた講義配信	30
3.2	基準メディアによる基準時間軸の管理	31
3.3	SMP の動作概要	32
3.4	SMP の動作画面	33
3.5	基準時間と実時間の比較	33
3.6	基準時間と基準メディア位置情報の比較	34
4.1	各サイトの IPv6 ネットワークによる接続	35
<b>第 IV 部</b>	<b>ネットワークトラフィック統計情報の収集と解析</b>	<b>39</b>
2.1	データ収集地点	43
2.2	送信元 IP アドレス (4 月–6 月)	44
2.3	送信元 IP アドレス (7 月–9 月)	44
2.4	送信元 IP アドレス (10 月–12 月)	44
2.5	宛先 IP アドレス (4 月–6 月)	44

2.6	宛先 IP アドレス (7月-9月)	44
2.7	宛先 IP アドレス (10月-12月)	44
2.8	送信元ポート番号 (4月-6月)	44
2.9	送信元ポート番号 (7月-9月)	44
2.10	送信元ポート番号 (10月-12月)	44
2.11	宛先ポート番号 (4月-6月)	44
2.12	宛先ポート番号 (7月-9月)	44
2.13	宛先ポート番号 (10月-12月)	44
2.14	送信元 IP アドレス (4月-6月)	45
2.15	送信元 IP アドレス (7月-9月)	45
2.16	送信元 IP アドレス (10月-12月)	45
2.17	宛先 IP アドレス (4月-6月)	45
2.18	宛先 IP アドレス (7月-9月)	45
2.19	宛先 IP アドレス (10月-12月)	45
2.20	送信元ポート番号 (4月-6月)	45
2.21	送信元ポート番号 (7月-9月)	45
2.22	送信元ポート番号 (10月-12月)	45
2.23	宛先ポート番号 (4月-6月)	45
2.24	宛先ポート番号 (7月-9月)	45
2.25	宛先ポート番号 (10月-12月)	45
3.1	Configuration of <i>HIM</i>	47
3.2	Configuration for Time Stamp Interval Test	49
3.3	Time Stamp Interval Accuracy	49
3.4	Configuration for Synchronization Accuracy Test	49
3.5	Synchronization Accuracy	50
3.6	Result of <i>HIM</i>	50
3.7	Result of BSD-Base IP Meter	50
3.8	IPv4 Incoming packets	51
3.9	IPv6 Incoming packets	51
3.10	IPv4 Outgoing packets	51
3.11	IPv6 Outgoing packets	51
3.12	Example flow of HTTP	52
3.13	Example flow of SSH	52
3.14	Example flow of POP	52
3.15	Example flow of unknown UDP application	52
3.16	Interval of TCP	53
3.17	Jitter of TCP	53
3.18	Interval of UDP	53
3.19	Jitter of UDP	53
4.1	管理用ツール	55
4.2	会場 3F	56
4.3	会場 4F	56

4.4	会場 5F	56
4.5	端末室	56
4.6	ホテル 1F ロビー	56
4.7	ホテル 2F ロビー	56
4.8	全体の集計	56
5.1	全基地局におけるノード数の変化	58
5.2	過負荷状態におけるノード数の変化	58
5.3	AP-2000 過負荷状態におけるノード数の変化	59
5.4	ユーザ数とエラーの関係	59
6.1	DNS の木構造	60
6.2	dnsprobe の計測結果例	61
6.3	CNS からの dnsprobe 結果 CDF グラフ	62
6.4	LosAngeles NOC からの dnsprobe 結果 CDF グラフ	62
6.5	ccTLD サーバの物理的配置	62
6.6	median response time of root and ccTLD servers (1/2)	64
6.7	median response time of root and ccTLD servers (2/2)	65

## 第 V 部 ネットワーク管理とセキュリティ 67

2.1	Packet tracing architecture	70
2.2	IPv4 ヘッダ中のパケットレコード値算出に用いられたフィールド	70
2.3	パケットレコード値を通知する管理オブジェクトの定義	71
3.1	バックエンド設定方法	72
3.2	VLAN のトラフィックを観測する設定例	72
3.3	CpMonitor MIB (抜粋)	73
3.4	CpMonitor に対する snmpwalk の結果 (抜粋)	77
3.5	合宿地のトラフィック情報公開	78
4.1	パッシブ型ネットワーク情報収集プローブにより観測された IPv6 トラヒック	79
4.2	ネットワークモニタ装置と情報収集装置の様子 (TAO 東北大学分室)	81
4.3	1 BOX タイプのプローブ装置	81
4.4	1000base-SX TAP モジュール	81
4.5	2U タイプのプローブ装置例 (100baseTXx2, 1000base-SXx1)	82

## 第 VI 部 DNS の拡張および運用環境 83

2.1	optimal placement of 4 servers for 16 users with different selection algorithms	88
2.2	3 existing servers, a new server at $D$ , at $D'$ or at $D''$	88
2.3	a model of smoothed response time in BIND-8	91
2.4	the server selection cycle of BIND-8 with varying response time	92
3.1	ネットワーク構成	98

3.2	DNS トラフィック量の推移 (帯域 bps).....	98
3.3	DNS サーバ問い合わせ回数.....	99
3.4	DNS サーバ問い合わせ (EDSN0).....	99
<b>第 VII 部 ラベルスイッチ技術によるインターネットの構築実験</b>		<b>101</b>
1.1	MPLS-IX アーキテクチャ.....	103
1.2	MPLS-IX での制御構造.....	104
1.4	実験トポロジ.....	105
1.3	MPLS-IX での制御構造 (IPv6 拡張).....	105
1.5	JAIST 側 LSR の経路表 (抜粋).....	106
1.6	マルチキャスト機構のアーキテクチャ.....	106
1.7	マルチキャスト配送機構.....	108
1.8	MPLS マルチキャストの例.....	109
1.9	MPLS マルチキャストの静的設定の例.....	110
1.10	The architecture of the BLAST-CAST using MPLS.....	110
1.11	BLAST-CAST signaling example.....	113
2.1	トランスペアレントモデル.....	115
2.2	ラベルスタックがない場合.....	118
2.3	ラベルスタックがある場合.....	118
2.4	ラベル TLV の拡張.....	119
<b>第 VIII 部 IP Version 6</b>		<b>121</b>
<b>第 IX 部 マルチキャスト通信</b>		<b>141</b>
1.1	Multicast Exchange フェーズ 3.....	144
1.2	Multicast Exchange フェーズ 4.....	144
<b>第 X 部 Explicit Multicast</b>		<b>145</b>
3.1	VNC の基本動作.....	150
3.2	VNC for XCAST6 の利用例 1.....	151
3.3	VNC for XCAST6 の利用例 2(1.5 Mbps).....	151
<b>第 XI 部 信頼性を有するマルチキャスト技術</b>		<b>153</b>
2.1	制御パケットの送受信による受信者管理.....	158
2.2	プロトコルの切り替え処理.....	159
2.3	想定したネットワーク.....	159
2.4	AFDP と SRM の通信効率の比較 (受信者が各 AS に散在している場合).....	160
2.5	AFDP と SRM の通信効率の比較 (送信者に近い AS に集中して分布する場合).....	161



2.6	AFDP と SRM の通信効率の比較 (送信者から遠い AS に集中して分布する場合).....	161
3.1	Overview of replacing TCP streams with IP multicast by protocol translation servers .....	163
3.2	Relationship between SDP and SAP.....	164
3.3	Illustration of the system configuration and components of FTP proxy system .....	166
3.4	Illustration of the experimental network.....	166
3.5	Total traffic rate of backbone links (interval: 3 seconds).....	168
3.6	Total traffic rate of backbone links (interval: 10 seconds).....	168
<b>第 XII 部 公開鍵証明書を用いた利用者認証技術</b>		<b>171</b>
2.1	moCA における CA・RA の位置づけ .....	176
2.2	moCA における実装 .....	177
<b>第 XIII 部 自動車を含むインターネット環境の構築</b>		<b>189</b>
2.1	ITS の概念図 .....	192
2.2	プローブカーを用いた情報提供の例 .....	193
2.3	データ辞書によるセンサ情報等の正規化 .....	195
2.4	Single computer model .....	196
2.5	Single router model .....	196
2.6	データ辞書アクセスシステム .....	196
2.7	タクシー乗客に対する情報提供の様子 .....	198
2.8	プローブ情報用通信の内訳 .....	198
2.9	キャッシュレス自動決裁 .....	198
2.10	メンテナンスガイド .....	198
3.1	NETWORLD+INTEROP 2002 におけるデモンストレーションの様子 .....	201
3.2	IETF 54th におけるデモンストレーションの様子.....	201
3.3	GLI システム概要 .....	202
3.4	GLI システム構成 .....	202
3.5	IPCar 実証実験トポロジ .....	203
3.6	通信可能エリア .....	204
<b>第 XIV 部 実空間ネットワーク環境</b>		<b>205</b>
2.1	Personal Server Model .....	208
3.1	HCD 実験システム全体図 .....	213
4.1	システム構成図 .....	214
4.2	動作中のスクリーンダンプ .....	214
4.3	CSV ファイルのスクリーンダンプ .....	215

## 第 XV 部 移動体通信環境 217

2.1	AGUA , LIN6 アドレスおよび LIN6 汎用識別子	220
2.2	LIN6 における通信モデル	221
2.3	提案方式におけるネットワーク例	222
2.4	提案方式における MIN の登録処理	223
2.5	提案方式における通信ノードとの通信手順	224
3.1	Optimized Routing Cache Management Protocol	227
3.2	Prefix Mobility Option	230
3.3	Managed Prefix Mobility Option	230

## 第 XVI 部 IRC の運用状況とデータ解析 233

4.1	IRCnet の国内ユーザ数の状況	239
4.2	2002 年度のクライアント数の変化	240
4.3	2002 年度の週間のクライアント数の変化	240
4.4	クライアント数の 24 時間での変化	241
4.5	IRC 接続数の一日の変化 2001 年度	241
4.6	IRC 接続数の一日の変化 2000 年度	242
4.7	クライアント接続持続時間の分布 (クライアント数)	242
4.8	クライアント接続持続時間の分布 (クライアント数)	243
4.9	クライアント接続持続時間ごとの IRC サーバ接続時間 2001 年度	243

## 第 XVII 部 オーバーレイネットワークによる統合分散環境 249

2.1	DHash レイヤと Lookup Service レイヤ	254
2.2	キー ID のマッピング	255
2.3	基本的な参照処理	256
2.4	$\log(N)$ 回の hop 数で検索	256
2.5	ワーストケース	256
2.6	ネットワークへの参加	257
2.7	ネットワークへの参加 (続き)	257
2.8	安定性の向上	257
2.9	Plaxton 構造の例: ノード 0642 の持つ経路表	258
2.10	Plaxton 構造の例: ノード 43FE を目指す経路	258
3.1	トリガーの挿入 (a) とパケットの転送 (b)	260
3.2	i3 を用いたマルチキャストの実現	260
3.3	i3 を用いたエニキャストの実現	260
4.1	典型的なリクエスト・シーケンス	265
4.2	主な構成要素同士の関係	267

**第 XVIII 部 Asian Internet Interconnection Initiatives 271**

1.1 The AI<sup>3</sup> testbed network .....274

2.1 The AI<sup>3</sup> earth stations using the different RF units .....275

2.2 Network junction between Ku and C bands .....276

2.3 Layer 3 logical map .....277

2.4 AI<sup>3</sup> network fully integrated into APAN and other international R&D networks .....277

2.5 UDL network in AI<sup>3</sup> .....278

3.1 The AI<sup>3</sup> ITB Networks .....281

3.2 ITB's Network around the Satellite Router .....281

3.3 Performance Before and After Upgrade Bandwidth at ITB .....282

3.4 ITB's Squid Guard .....282

3.5 The DNS IPv6 Network at ITB .....283

3.6 Email Traffic on ITB's Network .....284

3.7 Tele Tapper Traffic (ttt) Graphics running at ITB .....286

3.8 examaple for MWD .....286

**第 XIX 部 IX の運用技術 291**

5.1 分散 NSPIXP-2 の構成 .....295

6.1 Daily Traffic .....296

6.2 Daily Traffic .....296

6.3 Hourly Traffic .....297

6.4 Hourly Traffic .....297

**第 XX 部 JGNv6 プロジェクト 299**

3.1 Network Topologu of JGN IPv6 Network .....303

3.2 Routing Configuration at the Initial Phase .....304

3.3 Updating Routing Configuration .....305

3.4 Default configuration of router site .....305

3.5 Default configuration of bridge site .....306

3.6 IPv6 and IPv4 Operational Overview .....307

4.1 Evaluation of Router's Throughput(I) .....307

4.2 Evaluation of Router's Throughput(II) .....307

**第 XXI 部 大規模な仮設ネットワークテストベッドの設計・構築とその運用 311**

1.1 ネットワーク構成 .....314

1.2 全体構成概要 .....315

1.3	ホテル全体図	315
1.4	実際の移動履歴と検知された移動履歴	316
1.5	BOF2 における時間軸と人数とのグラフ	316
1.6	LOBBY3 における時間軸と人数とのグラフ	317
1.7	実験ネットワーク概要	318
1.8	移動ノードでのパケット入出力数の推移	318
1.9	ホームエージェントでのパケット入出力数の推移	319
1.10	往復経路確認の概要	320
1.11	3つの接続端末における演奏情報の流れ	321
1.12	仮想空間画面	321
1.13	演奏情報の視覚化画面	322
1.14	実験における配置図	322
1.15	PAFFI 動作概念図	326
1.16	トラフィック量対 Footmark 衝突回数の分布	328
1.17	IPv4 ヘッダ中のパケットレコード値算出に用いられたフィールド	329
1.18	実験ネットワーク概略図	330
1.19	パケット追跡の評価に用いた時間	331
1.20	追跡に要した時間	331

## 第 XXII 部 W I D E ネットワークの現状 333

1.1	旭川 NOC	335
1.2	京都 NOC	336
1.3	広島 NOC	337
1.4	左京 NOC	338
1.5	小松 NOC	339
1.6	仙台 NOC	340
1.7	倉敷 NOC	341
1.8	大阪 NOC	342
1.9	東京 NOC	343
1.10	藤沢 NOC	344
1.11	堂島 NOC	345
1.12	奈良 NOC	346
1.13	八王子 NOC	347
1.14	福岡 NOC	348
1.15	矢上 NOC	349
1.16	KDDI 大手町 NOC	350
1.17	根津 NOC	351
1.18	LosAngeles NOC	352
1.19	NTT 大手町 NOC	353
1.20	SanJoseNOC	354
1.21	7 拠点広域イーサネット	355
1.22	データ収集ポイント	357

1.23 2 回の flooding 攻撃例	358
------------------------	-----

## 第 XXIII 部 第 54 回 I E T F 横浜会議報告 361

1.1 横浜会場の無線 LAN サービス状況 (7 月 16 日午後のセッション中)(図中の 印が基地局の位置を、数字が同基地局への接続者数を表す)	363
1.2 IETF 参加者数の変化 (横軸：IETF の回数 (回)、縦軸：人数 (人))	364
1.3 国別参加者数の構成比	364
2.1 屋外を狙う無線 LAN 用アンテナ	365
5.1 システム構成図	368
5.2 システム搭載状況	369
5.3 IT 装置取付盤	369
5.4 IT 装置	370
5.5 システム全体図	371
5.6 ネットワーク構成図 (1)	372
5.7 ネットワーク構成図 (2)	372
5.8 走行中 10 分間の Ping 結果	373
5.9 搭乗者の利用風景 (成田エクスプレス車内)	373
5.10 利用者使用 OS(リクエストの延べ数)	373
5.11 車載システム周辺の温度 (IT 装置内)	374
5.12 車載システム周辺の温度 (IT 装置外)	374
6.1 ネットワーク構成概念図	375
6.2 ターミナル 1 出発階サービスエリア	375
6.3 ターミナル 1 到着階サービスエリア	375
6.4 ターミナル 2 出発階サービスエリア	375
6.5 ターミナル 2 到着階サービスエリア	376

第 I 部	生涯に渡ってネットワークを利用できる環境の構築	1
第 II 部	被災者支援安否情報登録検索システム	9
3.1	交換するデータ項目	15
第 III 部	インターネットを用いた高等教育環境	19
2.1	各国のインターネット普及率・高等教育進学率	22
2.2	受講者サイトリスト	26
2.3	パートナー大学の分類・アプリケーション	26
2.4	“Advanced Topics for Fisheries and Marine Science” 講義結果	27
2.5	“Advanced Internet Technology” 講義結果	27
3.1	メディアオブジェクトのインターフェース	31
3.2	PowerPoint の PLAY 操作処理時間	34
4.1	授業サポートシステムの機能一覧	36
4.2	授業サポートシステム利用授業一覧	36
5.1	2002 年度授業	37
5.2	2002 年度授業サポートシステム利用授業	38
第 IV 部	ネットワークトラフィック統計情報の収集と解析	39
2.3	識別された IP アドレス	43
2.1	トラフィック傾向一覧表 (samplepoint1)	43
2.2	トラフィック傾向一覧表 (samplepoint3)	43
2.4	識別されたポート番号	45
3.1	Conditions to select IP packets	48
3.2	10 mostly used port	52
6.1	ルートネームサーバ応答時間の中間値 (msec)	63
第 V 部	ネットワーク管理とセキュリティ	67
4.1	IPv6 プローブ新設予定サイト	81

<b>第 VI 部</b>	<b>DNS の拡張および運用環境</b>	<b>83</b>
2.1	server load and response time by an additional server	88
2.2	the median response time (msec) of the root servers from different locations	93
2.3	Simulation results of the best-server algorithm	94
2.4	Simulation results of the uniform algorithm	94
2.5	Simulation results of the reciprocal algorithm ( $1/d$ )	95
2.6	Simulation results of the reciprocal algorithm ( $1/d^2$ )	95
2.7	Simulation results of the BIND-8 algorithm	96
<b>第 VII 部</b>	<b>ラベルスイッチ技術によるインターネットの構築実験</b>	<b>101</b>
<b>第 VIII 部</b>	<b>IP Version 6</b>	<b>121</b>
7.1	配信の仕様	140
<b>第 IX 部</b>	<b>マルチキャスト通信</b>	<b>141</b>
1.1	Multicast Exchange 参加表明組織への新 IP アドレス割り当て	144
<b>第 X 部</b>	<b>Explicit Multicast</b>	<b>145</b>
<b>第 XI 部</b>	<b>信頼性を有するマルチキャスト技術</b>	<b>153</b>
2.1	各実験における受信者の分布	159
<b>第 XII 部</b>	<b>公開鍵証明書を用いた利用者認証技術</b>	<b>171</b>
2.1	証明書プロファイル表	179
2.2	証明書プロファイル表 (続き)	180
3.1	出席簿登録のアクセス数	182
5.1	サブ CA 証明書プロファイル	186
5.2	サブ CA 証明書プロファイル (続き)	187
<b>第 XIII 部</b>	<b>自動車を含むインターネット環境の構築</b>	<b>189</b>
2.1	実験に使用した車両の設定	197

第 XIV 部	実空間ネットワーク環境	205
第 XV 部	移動体通信環境	217
第 XVI 部	I R C の運用状況とデータ解析	233
4.1	IRCnet の日本の国際接続	239
4.2	IRCnet の国内のサーバ	239
4.3	2002 年度の時間ごとのクライアント接続元の変化	244
4.4	2002 年度の IRC サーバごとのクライアント接続元	245
第 XVII 部	オーバーレイネットワークによる統合分散環境	249
1.1	ISIS Toolkit におけるプロセスグループ	252
2.1	分散ハッシュテーブルの特徴比較	254
第 XVIII 部	Asian Internet Interconnection Initiatives	271
2.1	AI <sup>3</sup> partners connected via bi-directional link on both Ku and C band	276
2.2	AI <sup>3</sup> partners using UDL	279
第 XIX 部	I X の運用技術	291
第 XX 部	J G N v 6 プロジェクト	299
3.1	Router in JGN IPv6 Network	303
第 XXI 部	大規模な仮設ネットワークテストベッドの設計・構築とその運用	311
1.1	移動ノードとホームエージェントにおける入出力パケット数	320
1.2	音楽セッション中における各端末の使用帯域	323
1.3	各 PKI エクセサイズの特徴	324
1.4	アンケートおよびアクセスログからの結果	325
1.5	エクセサイズ 2 の出席簿記録より	325
1.6	エクセサイズ 3 の参加記録より	325
1.7	各監視ポイントのパケット Footmark 衝突率	328
1.8	パケット Footmark 衝突回数分布	328
1.9	追跡対象パケット送信スケジュール	329
1.10	実験使用機材	329
1.11	追跡成功率 (試行回数 28)	330



**第 XXII 部 W I D E ネットワークの現状 333**

- 1.1 データ A における flooding 攻撃発生件数 .....358
- 1.2 データ B における flooding 攻撃発生件数.....358
- 1.3 データ C における flooding 攻撃発生件数.....358

**第 XXIII 部 第 54 回 I E T F 横浜会議報告 361**

- 1.1 国別参加者数 .....364