

**WIDE プロジェクト**  
**1996 年度 研究報告書**

1997 年 3 月

**WIDE プロジェクト**  
代表： 村井 純

## WIDEプロジェクト研究者

村井 純(代表)	慶應義塾大学環境情報学部
石田 慶樹	九州大学大型計算機センター
歌代 和正	株式会社インターネットイニシアティブ システム技術部
大野 浩之	東京工業大学大学院情報理工学研究科
尾上 淳	ソニー(株) ITC プロフェッショナルコンピュータ部
加藤 朗	東京大学大型計算機センター
川副 博	日本アイ・ビー・エム株式会社東京基礎研究所
楠本 博之	慶應義塾大学環境情報学部
佐野 晋	日本電気(株) ネットワーキング技術研究所
篠田 陽一	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
砂原 秀樹	奈良先端科学技術大学院大学情報科学センター
寺岡 文男	(株) ソニーコンピュータサイエンス研究所
中村 修	慶應義塾大学環境情報学部
中山 雅哉	東京大学大型計算機センター
森島 晃年	情報技術開発株式会社
山口 英	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
山本 和彦	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
吉村 伸	株式会社ネットワークカタリスト
門林 雄基	大阪大学基礎工学部情報工学科
山崎 康司	大阪大学大学院工学研究科情報システム工学専攻
三谷 和史	小樽商科大学商学部社会情報学科
山崎 義弘	神奈川大学大学院理学研究科情報科学専攻
山崎 隆行	神奈川大学大学院理学研究科情報科学専攻
真壁 秀宗	神奈川大学第二経済学部経済学科
村山 宏幸	神奈川大学理学部情報科学科
Nedhal A. Alabdual	神奈川大学理学部情報科学科
加納 義樹	神奈川大学工学部電気工学科
田淵 貴昭	神奈川大学工学部電気工学科
伊藤 吉男	神奈川大学工学部電気工学科
犬塚 尚恵	九州産業大学工学部電気工学科
藤村 直美	九州芸術工科大学芸術工学部共通専門教育系列
堀 良彰	九州芸術工科大学芸術工学部共通専門教育系列
笠原 義晃	九州大学大型計算機センター
乃村 能成	九州大学大学院システム情報科学研究科
蒲池 正幸	九州大学大学院システム情報科学研究科
田原 俊一	九州大学大学院システム情報科学研究科
山名 雅行	九州大学大学院システム情報科学研究科

中村 素典	京都大学経済学部
中野 博樹	京都大学工学部情報工学科
橋本 弘藏	京都大学超高層電波研究センター
中嶋 卓雄	熊本大学工学部電気情報工学科
伊藤 純一郎	慶應義塾大学理工学研究科計算機科学専攻/ (株) ソニーコンピュータサイエンス研究所
植原 啓介	慶應義塾大学環境情報学部
登坂 章弘	慶應義塾大学 SFC 研究所
渡辺 恭人	慶應義塾大学 SFC 研究所
大川 恵子	慶應義塾大学 SFC 研究所
星野 尉治	慶應義塾大学 SFC 研究所
草刈 千晶	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
小山 高明	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
重近 範行	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
杉浦 一徳	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
富永 明宏	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
西田 佳史	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
望月 祐洋	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
石橋 啓一郎	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
土本 康生	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
峯尾 淳一	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
新美 誠	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
西村 篤	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
丸山 輝	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
森内 正登	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
山根 健	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
宮川 祥子	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
南 政樹	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
渡邊 秀文	慶應義塾大学総合政策学部
土井 裕介	慶應義塾大学環境情報学部
今池 正好	慶應義塾大学環境情報学部
中根雅文	慶應義塾大学環境情報学部
西田 視磨	慶應義塾大学環境情報学部
岡村 耕二	神戸大学総合情報処理センター
吉田 茂樹	国際情報科学芸術アカデミー
水野 忠則	静岡大学情報学部情報科学科
山田 耕史	静岡大学情報学部情報科学科
北川 和裕	淑徳大学国際コミュニケーション学部
三好 博之	淑徳大学国際コミュニケーション学部
藤原 一博	上智大学電子計算機センター
大矢野 潤	千葉短期大学

柏木 将宏	千葉商科大学コンピュータ室
来住 伸子	津田塾大学学芸学部情報数理科学科
藤井 友里子	津田塾大学大学院理学研究科
小林 克志	電気通信大学総合情報処理センター
楯岡 孝道	電気通信大学大学院情報システム学研究科情報システム設計学専攻
鈴木 篤志	電気通信大学電気通信学研究科情報工学専攻
飯島 良行	電気通信大学大学院情報システム学研究科
富永 和人	東京工科大学情報工学科
寺澤 卓也	東京工科大学情報通信工学科
佐藤 亮	東京工科大学計算機センター
小野木 渡	東京工業大学大学院情報理工学研究科数理計算科学専攻
木本 雅彦	東京工業大学大学院情報理工学研究科数理計算科学専攻
中嶋 良彰	東京工業大学大学院情報理工学研究科数理計算科学専攻
成田 哲也	東京工業大学大学院情報理工学研究科数理計算科学専攻
本庄 利守	東京工業大学大学院情報理工学研究科数理計算科学専攻
田中 昌樹	東京工業大学大学院情報理工学研究科数理計算科学専攻
門間 信行	東京工業大学大学院情報理工学研究科数理計算科学専攻
野田 明生	東京工業大学理学部情報科学科
猪野 泰弘	東京工業大学理学部情報科学科
上田 仁	東京工業大学理学部情報科学科
是枝 和義	東京工業大学理学部情報科学科
酒井 淳一	東京工業大学理学部情報科学科
多田 謙太郎	東京工業大学理学部情報科学科
山本 達哉	東京工業大学理学部情報科学科
山下 雄三	東京工業大学理学部応用物理学科
七丈 直弘	東京大学工学系研究科システム量子工学専攻
林 周志	東京大学生産技術研究所
木内 貴弘	東大病院中央医療情報部(大学医療情報ネットワーク)
片岡 聡	東大病院中央医療情報部
橋本 明人	東京電機大学総合メディアセンター
金子 敏夫	東京電機大学総合メディアセンター
菊池 浩明	東海大学工学部電気工学科
山崎 直洋	東海大学工学部電気工学科
妹尾 健史	東海大学工学部電気工学科
伊津 信之介	東海大学福岡短期大学情報処理学科
平原 正樹	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
馬場 始三	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
岡山 聖彦	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
小林 和真	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科/ 倉敷芸術科学大学 産業科学技術学部ソフトウェア学科
羽田 久一	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科

知念 賢一	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
村山 公保	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
角川 宗近	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
舟阪 淳一	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
普天間 智	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
井上 博之	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
北嶋 玄樹	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
田中 顕彦	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
多田 卓央	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
長谷川 祐作	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
澤島 秀成	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
比良木 貴志	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
松口 正昭	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
山下 貴典	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
森島 直人	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
飯田 勝吉	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
酒井 明広	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
濱口 伸	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
佐々木 新一	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
中村 豊	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
高村 真俊	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
竹永 吉伸	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
河合栄治	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
為近 光宏	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
細川 松寿	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
菅山 亨	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
上山 晴久	奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
坂井 孝彦	日本大学
栗野 俊一	日本大学 理工学部 数学科
鹿志村 迅	日本大学生産工学部管理工学科
西村 浩二	広島大学総合情報処理センター
前田 香織	広島市立大学情報処理センター
西村 靖司	福岡工業短期大学電子情報システム学科
小田 誠雄	福岡工業短期大学電子情報システム学科
中内 靖	防衛大学校機械工学教室
尾川 浩一	法政大学工学部電子情報学科
吉田 久	法政大学大学院工学研究科電気工学専攻
郷原 陵之	法政大学大学院工学研究科電気工学専攻
竹内 功	法政大学大学院工学研究科電気工学専攻
宮之原 明彦	法政大学大学院工学研究科システム工学専攻
小坂 洋明	法政大学大学院工学研究科システム工学専攻

尾崎 博之	法政大学大学院工学研究科システム工学専攻
小高 英男	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
井澤 志充	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
宇夫 陽次郎	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
大嶋 健司	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
佐藤 円	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
田中 友英	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
藤江 正則	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
三輪 信介	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
成宮 隆之	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
丸山 太郎	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
内田 俊明	北陸先端科学技術大学院大学情報科学研究科
矢吹 道郎	明星大学情報学部電子情報学科
渡辺 晶	明星大学情報学部
服部 裕之	明治大学情報科学センター
斎藤 彰一	立命館大学理工学研究科
毛利 公一	立命館大学理工学研究科
藤本 謙作	早稲田大学理工学研究科
井上 尚司	WIDE プロジェクト
民田 雅人	株式会社アステック 開発部
木造 利徳	株式会社アステック 技術支援部
桃井 康成	(株) アルモニコス
佐藤 智満	岩波書店ニューメディア開発室
許 先明	株式会社インターリンクネットワーク事業本部運用技術課
林 曜三	株式会社インターリンクネットワーク事業本部運用技術課
村田 嘉利	NTT 移動通信網株式会社サービス開発部マーケティング担当
井上 憲一	NTT 移動通信網株式会社サービス開発部マーケティング担当
平田 昇一	NTT 移動通信網株式会社研究開発部第一開発部門
西尾 英昭	NTT 移動通信網株式会社研究開発部第一開発部門
岡島 一郎	NTT 移動通信網株式会社研究開発部第二開発部門
小野 諭	NTT ソフトウェア研究所広域コンピューティング研究部
山下 高生	NTT ソフトウェア研究所広域コンピューティング研究部
上水流 由香	NTT ソフトウェア研究所広域コンピューティング研究部
坂本 仁明	NTT ソフトウェア研究所広域コンピューティング研究部
宮川 晋	NTT ソフトウェア研究所広域コンピューティング研究部
清水 亮博	NTT ソフトウェア研究所ソフトウェア技術研究部
庵 祥子	NTT ソフトウェア研究所ソフトウェア技術研究部
尾上 裕子	NTT 情報通信研究所第5プロジェクト
藤岡 淳	NTT 情報通信研究所分散環境アーキテクチャ研究部
木幡 康弘	エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社技術開発本部
小林 武博	エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社技術開発本部

馬場 達也	エヌ・ティ・ティ・データ通信株式会社技術開発本部
浅羽 登志也	株式会社インターネットイニシアティブ ネットワークエンジニアリング部
David Randolph Conrad	株式会社インターネットイニシアティブ ネットワークエンジニアリング部
三膳 孝通	株式会社インターネットイニシアティブ運用部
小西 将一	株式会社インターネットイニシアティブ運用部
白崎 博生	株式会社インターネットイニシアティブ技術企画部
橘 浩志	株式会社インターネットイニシアティブ技術本部システム技術部
谷口 崇	株式会社インターネットイニシアティブ技術本部ネットワーク技術部
西 和人	株式会社インターネットイニシアティブ
林 聡子	(株) アイアイジェイ メディアコミュニケーションズ 技術部
中野 元紀	(株) アイアイジェイ メディアコミュニケーションズ 技術部
松井 学	(株) アイアイジェイ メディアコミュニケーションズ 技術部
藤井 直人	(株) アイアイジェイ メディアコミュニケーションズ 技術部
曾田 哲之	(株)SRA SIビジネス統括部
山田 努	(株)SRA SIビジネス統括部
亀井 洋一	キャノン株式会社 CM プロジェクト
大内 雅智	キャノン株式会社
蛭原 純	(株) 創夢 開発室
佐藤 信	(株) 創夢 開発室
松山 直道	(株) 創夢 開発室
井上 潔	(株) 創夢 開発室
恒川 裕史	(株) 竹中工務店技術研究所
徳川 義崇	(株) ディアイティ特別プロジェクト
江崎 浩	(株) 東芝コンピュータ・通信ネットワーク事業統括部
岡本 利夫	(株) 東芝研究開発センター情報・通信システム研究所研究第一担当
室田 真男	(株) 東芝研究開発センター情報・通信システム研究所研究第一担当
永見 健一	(株) 東芝研究開発センター情報・通信システム研究所研究第一担当
石山 政浩	(株) 東芝研究開発センター情報・通信システム研究所研究第一担当
神明 達哉	(株) 東芝研究開発センター情報・通信システム研究所研究第一担当
下川 俊彦	(株) 東芝研究開発センター情報・通信システム研究所研究第三担当
吉田 英樹	(株) 東芝研究開発センター情報・通信システム研究所研究第三担当
鈴木 麗	(株) 東芝情報・通信システム技術研究所
泉山 英孝	株式会社日本サテライトシステムズ 衛星インターネット事業部
小松 大実	株式会社日本サテライトシステムズ 衛星インターネット事業部
小宮 正克	株式会社日本サテライトシステムズ 衛星インターネット事業部
水野 勝成	株式会社日本サテライトシステムズ 経営管理部
竹井 淳	株式会社日本サテライトシステムズ 衛星インターネット事業部
木越 聖	株式会社フォア・チューン研究開発部
鈴木 茂哉	株式会社フォア・チューン研究開発部

鈴木 勝典	株式会社リクルート
河北 隆生	熊本県工業技術センター
武田 博隆	株式会社 CSK 技術本部
稗田 薫	シャープ株式会社技術本部ソフトウェア研究所
門林 理恵子	シャープ株式会社技術本部ソフトウェア研究所
島 慶一	シャープ株式会社
浅香 緑	情報処理振興事業協会
菊地 高広	情報技術開発 (株) 京都ネットワーク技術研究所
藤原 和典	情報技術開発 (株) 京都ネットワーク技術研究所
山田 光	新日本製鐵株式会社 エレクトロニクス・情報通信事業部
中口 功	新日本製鐵株式会社 エレクトロニクス・情報通信事業部
藤井 昇	ソニー (株) アーキテクチャ研究所ネットワークラボラトリー
原 和弘	ソニー (株) アーキテクチャ研究所ネットワークラボラトリー
石井 公夫	ソニー (株) アーキテクチャ研究所
塩野崎 敦	(株) ソニーコンピュータサイエンス研究所
長 健二郎	(株) ソニーコンピュータサイエンス研究所
出水 法俊	(株) ソニーコンピュータサイエンス研究所/ 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
一丸 丈巖	(株) 電通国際情報サービス デジタルキャンパス
熊谷 誠治	(株) 電通国際情報サービス デジタルキャンパス
宮澤 紀成	トヨタ自動車株式会社システム企画部企画室
坂本 佳則	奈良県工業技術センター
佐々木 一浩	AT&T Jens 株式会社
太田 廣	AT&T Jens 株式会社 ネットワーク技術統括部
津島 雅彦	日本アイ・ピー・エム株式会社・ITS 情報システムセンター
朝枝 仁	日本アイ・ピー・エム株式会社・ITS 情報システムセンター
滝宮 裕介	日本アイ・ピー・エム株式会社・ITS 情報システムセンター
宇羅 博志	日本アイ・ピー・エム株式会社・ITS 情報システムセンター
松本 豊	日本サン・マイクロシステムズ株式会社
村田 真人	日本シスコシステムズ株式会社技術支援本部
横川 典子	日本シスコシステムズ株式会社マーケティング本部
小谷 厚友	日本デジタルイクイップメント株式会社
石井 秀治	日本電気株式会社ネットワーク技術研究所
櫻井 三子	日本電気株式会社ネットワーク技術研究所
地引 昌弘	日本電気株式会社ネットワーク技術研究所
高田 寛	日本電気株式会社ネットワーク技術研究所
須堯 一志	日本電気株式会社ネットワーク技術研究所
鈴木 克明	日本電気株式会社移動通信システム事業部
遠藤 英幸	日本ユニシス株式会社新世代情報ビジネス事業部
川辺 治之	日本ユニシス株式会社システム技術部
保科 剛	日本ユニシス株式会社システム技術部

山田 茂雄	日本ユニシス株式会社新世代情報ビジネス事業部
菅原 東	日立電線株式会社オプトロシステム研究所第2部
曾根 文樹	日立電線株式会社オプトロシステム研究所第2部
新 善文	(株)日立製作所オフィスシステム事業部ネットワーク部
左古 義人	(株)日立製作所オフィスシステム事業部ネットワーク部
林 俊光	(株)日立製作所オフィスシステム事業部
渡部 謙	(株)日立製作所情報・通信開発本部
土屋 一暁	(株)日立製作所情報・通信開発本部
浜本 新一	(株)日立製作所情報・通信開発本部
吉田 健一	(株)日立製作所基礎研究所
野尻 徹	(株)日立製作所システム開発研究所
塚田 晃司	(株)日立製作所システム開発研究所ネットワーク基盤センタ
鮫島 吉喜	日立ソフトウェアエンジニアリング (株) 技術開発本部 研究部
堤 俊之	日立ソフトウェアエンジニアリング (株) 技術開発本部 研究部
加嶋 啓章	富士通 (株) ネットワーク開発統括部第二開発部
井上 良信	富士通 (株) ネットワーク開発統括部第二開発部
大市 津義	富士通 (株) ネットワーク開発統括部第二開発部
藤本 真吾	(株) 富士通研究所 P C 研究部
黒田 康嗣	(株) 富士通研究所 S プロジェクト部
相川 秀幸	(株) 富士通研究所情報システム技術部
浅野 一夫	(株) 富士通研究所情報システム技術部
安達 学	(株) 富士通研究所情報システム技術部
斉藤 紀	(株) 富士通研究所情報システム技術部
松永 良太郎	(株) 富士通研究所情報システム技術部
若宮 賢二	(株) 富士通研究所情報システム技術部
和田 英一	(株) 富士通研究所
陣崎 明	(株) 富士通研究所ネットワークコンピューティング研究部
小林 伸治	(株) 富士通研究所ネットワークコンピューティング研究部
池田 政弘	富士ゼロックス株式会社サイバードキュメント開発室
稲田 龍	富士ゼロックス株式会社 CS 商品開発部
小西 禎一	富士ゼロックス株式会社 CT 商品開発部
西沢 剛	富士ゼロックス株式会社 CS 商品開発部
前田 正浩	富士ゼロックス株式会社総合研究所システム実験研究所
神戸 隆博	富士ゼロックス情報システム株式会社 NISS 事業部
多田 信彦	松下電器産業株式会社ネットワークセンター
今津 英世	松下電器産業株式会社ネットワークセンター
白濱 律雄	松下電送株式会社技術研究所
豊田 清	松下電送株式会社技術研究所
奥富 浩司	松下電送株式会社技術研究所
本間 秀樹	松下電送株式会社技術研究所
伊田 吉宏	松下電送株式会社技術研究所

瀬川 卓見	松下電送株式会社技術研究所
岡本 隆司	三菱電機 (株) 情報技術総合研究所情報セキュリティ技術部
太田 英憲	三菱電機 (株) 情報技術総合研究所情報セキュリティ技術部
吉田 玲子	三菱電機 (株) 情報技術総合研究所アーキテクチャ部
小池田 恒行	ヤマハ (株) 応用開発部第二開発室
広瀬 良太	ヤマハ (株) 応用開発部第二開発室
馬場 太志	横河電機 (株) 情報技術センター
星野 浩志	横河電機 (株) 情報技術センター
大野 毅	横河電機 (株) 情報技術センター
藤澤 慎一	横河電機 (株) 情報技術センター
武智 洋	横河電機 (株) 情報技術センター
岡部 宣夫	横河電機 (株) 情報技術センター
浦 直樹	横河電機 (株) 制御 DCS 開発 1 部
坂根昌一	横河デジタルコンピュータ株式会社情報通信技術センター
北村 泰一	郵政省通信総合研究所
柳島 智	郵政省標準化推進室
鈴木 聡	文部省高エネルギー加速器研究機構
中川 晋一	国立がんセンターがん情報研究部
後藤 幸功	(財) 九州システム情報技術研究所
Glenn Mansfield	(財) 仙台応用情報振興財団
石田 亨	(財) ソフトピアジャパン研究開発部
北田 義孝	(財) 札幌エレクトロニクスセンター事務局

WIDE プロジェクトは、次の各組織との共同研究を行なっています。

情報技術開発株式会社

株式会社アスキー  
株式会社アステック  
株式会社インターネットイニシアティブ  
株式会社インターリンク  
AT&T Jems 株式会社  
NTT 移動通信網株式会社  
NTT データ通信株式会社  
株式会社 NTTPC コミュニケーションズ  
株式会社 SRA  
オムロン株式会社  
科学技術庁  
ガイオテクノロジー株式会社  
キャノン株式会社  
国際デジタル通信株式会社  
株式会社国際電気通信基礎技術研究所  
財団法人 札幌エレクトロニクスセンター  
株式会社 CSK  
シャープ株式会社  
株式会社ジャストシステム  
情報処理振興事業協会  
新日本製鐵株式会社  
株式会社創夢  
ソニー株式会社  
株式会社竹中工務店  
大日本印刷株式会社  
株式会社電通国際情報サービス  
東京インターネット株式会社  
東京通信ネットワーク株式会社  
株式会社東芝  
株式会社東洋情報システム  
トヨタ自動車株式会社

日商エレクトロニクス株式会社  
日本アイ・ビー・エム株式会社  
株式会社日本クルジャン・コーポレーション  
日本鋼管株式会社  
株式会社日本サテライトシステムズ  
日本シティメディア株式会社  
日本テレコム株式会社  
日本デジタルイクイップメント株式会社  
日本電気株式会社  
日本電子計算株式会社  
日本電信電話株式会社  
日本ビクター株式会社  
日本ユニシス株式会社  
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会社  
株式会社日立製作所  
日立電線株式会社  
富士通株式会社  
株式会社富士通研究所  
富士ゼロックス株式会社  
松下電送株式会社  
松下電器産業株式会社  
三菱商事株式会社  
株式会社三菱総合研究所  
三菱電機株式会社  
ヤマハ株式会社  
横河電機株式会社  
横河デジタルコンピュータ株式会社  
株式会社リクルート  
株式会社リコー

順不同

WIDE インターネットは、次の組織の協力により運営されています。

財団法人 札幌エレクトロニクスセンター  
株式会社高度通信システム研究所  
株式会社岩波書店  
慶應義塾大学  
東京工科大学  
静岡大学  
財団法人 浜松地域テクノポリス推進機構  
北陸先端科学技術大学院大学  
岐阜県  
財団法人 ソフトピアジャパン  
情報技術開発株式会社  
財団法人京都高度技術研究所  
奈良先端科学技術大学院大学  
大阪大学  
広島市立大学  
株式会社ジャストシステム  
九州大学  
日本電信電話株式会社  
国際電信電話株式会社  
トランステック株式会社  
ニフティ株式会社  
株式会社日本サテライトシステムズ  
日本サン・マイクロシステムズ株式会社  
日本シスコシステムズ株式会社  
郵政省通信総合研究所

順不同

NSPIXP は、次の各組織との共同研究によって運営されています。

株式会社アトソン  
アイティジェー・インテリジェントテレコム株式会社  
NTT データ通信株式会社  
株式会社 NTTPC コミュニケーションズ  
沖電気工業株式会社  
共同 VAN 株式会社  
グローバルオンラインジャパン株式会社  
グローバルワン株式会社  
株式会社ケイディディコミュニケーションズ  
国際電信電話株式会社  
三洋電機ソフトウェア株式会社  
ソニーシステムデザイン株式会社  
株式会社ドリームトレイン・インターネット  
株式会社ドルフィンインターナショナル  
日本アイ・ビー・エム株式会社  
日本ケーブル・アンド・ワイヤレス CSL 株式会社  
日本電気株式会社  
日本電信電話株式会社  
ネットワーク情報サービス株式会社  
PSINet 株式会社  
ビジネスネットワークテレコム株式会社  
ファストネット株式会社  
富士通株式会社  
株式会社ベッコアメ・インターネット  
松下電器産業株式会社  
三菱電機情報ネットワーク株式会社  
株式会社リムネット

順不同

# はじめに

## WIDE プロジェクトの背景

オペレーティングシステム技術と通信技術を基盤とした新しいコンピュータ環境の確立をめざす研究プロジェクト WIDE(Widely Integrated Distributed Environments) が目標とする環境は、コンピュータ技術や通信技術を用いて提供される、広く人類に貢献するための環境であり、大規模で広域にわたる分散処理技術によって構成される。そのため、研究テーマとして「大規模広域分散環境の構築」を設定してある。

どの時期を WIDE プロジェクトの開始時期と定義するかはともかく、本プロジェクトもほぼ 10 年をむかえることになる。この間、多くの活動を WIDE プロジェクトとして行ってきたのは、過去の報告書で報告させていただいている通りだが、大きな変化はこの分野の研究開発活動を取りまく状況である。ネットワークやインターネットに関する研究開発に対する理解、期待、評価はほとんど無(あるいは負?)から出発し、現在では巨大になっているように思える。われわれも、本年度はソフトウェア科学会、日本 UNIX ユーザ会と共同で「インターネットコンファレンス」を主催したが、各関連学会も最近は、なんらかの組織をインターネットの研究に充てているのが現状である。また、WIDE プロジェクトは国内はもとより国際的なインターネット全体の運用に対して、その時期ごとに研究グループとして果たすべき責任と役割を担ってきた。結果として蓄積された運用技術は、さまざまな共同研究組織を通じて現在のインターネットに生かされているほか、JPNIC、IETF やインターネットソサエティのような国内外の組織との関連を通じて新しい課題の解決に貢献している。こうした多岐に渡る関連とその役割分担の責任の状況はプロジェクト開始時にはほとんど存在しなかった。インターネットのいわば黎明期の万能牽引役を果たしてきた WIDE プロジェクトにとって、このような関連組織との連携と役割分担は極めて重要である。なぜなら、その結果として新しい課題への挑戦、より集中した研究開発活動といった研究開発グループとしての本来の役割に集中することが可能となるからである。10 年の時間はプロジェクトのメンバーの年齢層を厚くしている。インターネット技術の課題はその発展とともに広がっている。WIDE プロジェクトの責任と課せられる期待も増大している。こうした状況において、よりシャープな活動の焦点が必要である。本報告書で報告される 1996 年度の研究成果を評価し、次の 10 年に向かった方針の議論は次年度の大きな課題となる。

## WIDE プロジェクトの研究分野

WIDE プロジェクトの活動大規模広域分散環境の基礎となる研究課題には、コンピュータネットワーク、オペレーティングシステム、分散処理、耐故障システム技術、セキュリティ技術、マルチメディア情報処理、グループウェア、コンピュータ教育、そして、インターネットなどのさまざまな分野がある。WIDE プロジェクトの目指す次世代のコンピュータ環境を構築するためには、これらの研究分野で本来追求されていた目標にとどまらず、これらの分野の総合的な研究成果をめざさなければならない。ここに、われわれがプロジェクトとして協力し、相互に議論ができる体制をもっている意味がある。

WIDE プロジェクトの重要な活動として、WIDE インターネットの運用がある。インターネットは国際的な基盤の中で地球上のすべてのカバレッジをもつ大規模分散環境の構築を試行することができる。こうしたインターネットの一員として、WIDE インターネットは札幌、仙台、東京、八王子、藤沢、浜松、北陸、岐阜、奈良、大阪、京都、広島、福岡、サンフランシスコにおいて WNOC(WIDE Network Operation Center) を運用し、それらを拠点とし、のべ約 110 の組織との共同研究基盤を構築している。この WIDE インターネットは、2 本の国際専用回線を用いて国際的なインターネットとの相互接続を実現している。プロジェクトのメンバーは、350 余名の研究者であり、学生、大学関係者、企業の研究者を中心に、インターネットを介した活動を続けている。運営は 18 人のボードメンバーによって行われていて、毎月のボード会議、2ヶ月に一回の研究会(このうち年に 2 回は合宿形式)で会議を行っている。実際の活動は 20 のテーマ毎にワーキンググループ/タスクフォースとして分かれて行っており、それぞれの問題意識を追求するための日常的な活動はグループ毎にすすめられている。

## WIDE プロジェクトと他の組織・活動との関係

インターネットは、ネットワーク間の協調が重要である。そのため、各学術研究ネットワーク、地域ネットワーク、パソコン通信を含む商用ネットワーク、政府関係のネットワークとの相互接続と協調運用、技術交換をおこなっている。

インターネットのプロトコルを決定する Internet Architecture Board(IAB)、プロトコルの開発を行う、Internet Engineering Task Force(IETF)、国際インターネットの計画を推進する、Internet Engineering Planning Group(IEPG)、国際インターネットの番号計画を推進する Internet Assing Numbers Authority(IANA)、アジア太平洋地域のインターネット運用管理にかかわる各組織である Asia-Pacific Cordinating Committee for InterContinent Research Networks(APCCIRN)、Asea-Pacific Internet Engineering Planning Group(APEPG)、Pacific Computer Communication Infrastructure (PACCOM)、そして、国際学会の Internet Society などの各国際組織へのメンバーの参加や交流によって、国際的な協調による課題の解決に携わっているほか、ISODE (ISO Development Environment) Gated (Gateway Daemon)

の各国際的技術コンソーシアムの一員として開発活動をおこなっている。さらに、Japan Committee for Research Network Network(JCRN), Japan Network Information Center (JPNIC), Japan Internet Engineering Group (JEPG) などの活動を通じての国内インターネットの協調と発展への確立をめざし、JAIN コンソーシアムなど国内の研究活動との連携を通じて研究活動の交流をおこなっている。

ネットワークの運用活動は、研究者のグループには負担が大きい。しかし、この複雑でダイナミックに発展するコンピュータとネットワークの技術によって発展するインターネットの運用とこの分野の新しい研究課題とは極めて密接な関係がある。実験ネットワークを運用しながら、研究活動を行う意義は大きい。コンピュータとコミュニケーションの技術は常に発展している。移動通信技術、高速ネットワーク技術、マルチメディア技術などこの分野に関連する基礎技術やサービスの特徴はめまぐるしく変化する。これらがその技術を利用する場面でどのような要求にたいしてどのような役割を演じるのかを考慮すると、技術をとりまく要素、たとえば、教育、文化、法律、経済、社会のさまざまな分野との調和の取れた発展を目指す必要が感じられる。WIDE プロジェクトの研究活動は、広域の分散環境に関わるさまざまな課題に取り組むことで、よりよい次世代のコンピュータ環境の構築をめざしている。そこから生まれる成果は、広く受け入れられてはじめて目的が達成される。

## これまでの研究経過と本報告書の構成

1988 年度と 1989 年度の研究成果は「WIDE プロジェクト 1989 年度報告書」によって報告を行なった。ここでは、WIDE プロジェクト概要、パケット交換網、ISDN、ネットワークマネージメント、認証機構、名前、音声、自動翻訳、アーカイブサーバに関する研究報告を行なった。

1990 年度の研究成果は「WIDE プロジェクト 1990 年度報告書」によって報告を行なった。ここでは、パケット交換網、ISDN データリンク、ネットワーク管理、アプリケーション (Directory Service、ファイルシステム)、マルチメディア (Phone Shell、音声インターフェイスの取り扱い、マルチメディアメッセージ交換)、セキュリティ、移動ノード、オペレーティングシステムネットワーク運用技術、に関する研究報告を行なった。

1991 年度の研究成果は「WIDE プロジェクト 1991 年度報告書」によって報告を行なった。ここでは、ネットワークに関する社会科学的検討、ネットワークサービスに対する技術移転、ISDN データリンク、マルチキャスト通信、移動ノード、ネットワーク管理、OSI ディレクトリサービス、ファイルシステム、ポケットベルサービス (WIDE/PCS)、ネットワーク運用技術の各研究テーマに関して報告した。

また、WIDE プロジェクト 1991 年度と 1992 年度にまたがる活動として、1992 年 6 月 15 日から 6 月 18 日まで神戸国際会議場において開催された、「インターネット国際会議 iNET '92」に関して、主催者の Internet Society とともに運営を担当した。WIDE プロジェ

クトの主旨と協調した同国際会議は WIDE プロジェクト並びに共同研究者の献身的な努力により充実した成果をあげることができ、コンピュータコミュニケーションの国際的な発展と国内での基盤形成に貢献することができた。

WIDE プロジェクトのフェーズ III である 1992 年度からは、16 のワーキンググループに分かれ、各分野の活動を開始した。1992 年度の研究成果は「WIDE プロジェクト 1992 年度報告書」によって報告を行なった。ここでは、ネットワーク、プロトコル、通信、オペレーティングシステム、応用関係の研究に加え、カリフォルニア大学との 4.4BSD の移植、OSI プロトコル基盤の実験、トンネリング技術、マルチキャストプロトコルの研究、社会的科学的コンピュータコミュニケーションの考察、ポリシベースの経路制御技術、広域計算機ネットワークに関連した教育と技術移転、パソコン通信との相互接続実験、移動ノードを支援するための通信プロトコル、ネットワーク管理、基準時刻の生成と同期、電話やポケットベルを用いたコミュニケーション技術、統計情報の収集と解析、そして、利用者認証の各研究テーマに関して報告した。

1993 年には、研究会活動や合宿活動の充実がはかられ、研究成果の報告機会も増加してきた。そして、次世代のコミュニケーション基盤を形成する「WIDE フェーズ IV」のアーキテクチャ作りの研究が開始された。1993 年度の研究成果は「WIDE プロジェクト 1993 年度報告書」によって報告を行なっている。ここでは、広域計算機ネットワークに関連した教育と技術移転、マルチキャスト通信、移動計算機の支援、トンネリング技術、WIDE Internet の経路制御、ポリシルーティング、ネットワーク管理、ネットワークトラフィック統計情報の収集と解析、セキュリティ、Fire Wall 構築技術、NTP、広域分散ファイルシステム、マルチメディア、パソコン通信との相互接続実験、WIDE/PhoneShell、OSI アプリケーション、そして、オペレーティングシステム、の各研究テーマに関して報告した。

1994 年度からは、WIDE プロジェクトフェーズ IV に突入し、現在のインターネットにおける問題解決・研究開発だけでなく、次世代のインターネットを考慮した研究が行なわれるようになっている。ここでは、以下の 19 のワーキンググループ<sup>1</sup>と 5 つのタスクフォース<sup>2</sup>によって以下のような研究活動が活発に行なわれた。

art†	アドレスと経路制御に関する検討
datalink	ISDN などの広域網用通信媒体の利用技術の研究
ddt	トンネリング技術の開発と応用の研究

---

<sup>1</sup>VIP ワーキンググループは MUC ワーキンググループへ移行

<sup>2</sup>†が付されたもの

dfs	分散ファイルシステム
edu	広域計算機ネットワークに関連した教育と技術移転
firewall	Fire Wall 構築技術に関する研究
isode	OSI アプリケーションの応用と国際化に関する研究
lifeline†	ライフラインとしてのインターネットに関する検討
mc	広域ネットワークにおけるマルチキャスト通信
muc	移動型計算機支援環境の構築と Ubiquitous Computing に関する研究
multi-media	インターネット上でのマルチメディア通信に関する研究 開発および調査
netman	ネットワーク管理
netstat	広域ネットワークにおけるトラフィックデータの解析に 関する研究
newarc	新しいネットワークアーキテクチャに関する研究
nir†	WIDE プロジェクト WWW サーバ管理と運用
ntp	ntp stratum 1 を国内に設置するための研究と技術開発
os	オペレーティングシステム一般に関する調査と研究開発
phone-shell	WIDE/PhoneShell の開発とこれを利用したネットワー ク管理支援機構の設計・実装および評価
policy-routing	政策的経路制御の研究
rt	リアルタイム通信プロトコルに関する研究
security	インターネット環境でのセキュリティ機能
wish†	衛星通信によるネットワーク構築実験
wpnc	WIDE インタネットとパソコン通信相互接続
wrw†	インターネットにおける広域無線網の利用実験

フェーズ IV の前期の活動は、「WIDE プロジェクト研究報告書 1994 年度版」によって報告をした。この 1995 年は社会に広くインターネットが認識されはじめた時で、プロジェクトメンバーの多くはこの社会のさまざまな要請に忙殺されてきた。商用インターネットサービスも順調に発展し、それらの相互接続はインターネット全体の性能に大きな影響を受けることは明白である。この問題を追求するために、ネットワーク相互接続の実験をサービスプロバイダと開始した。この課題は「NSPIXP」と呼び、交換の性能と経路制御、そして、交換に関連する法規の検討など広く活動を行っている。フェーズ IV 前期は、定着してきた研究エリアを対象に活動をするワーキンググループと特定の課題を対象に活動をするタスクフォースにより以下のような活動が行われ、その成果が報告された。

広域計算機ネットワークに関連した教育と技術移転  
ライフラインとしてのインターネットに関する考察  
リアルタイム通信  
マルチキャスト通信  
トンネリング技術  
WIDE Internet における経路制御  
ポリシールーティング  
Mobile and Ubiquitous Computing  
ネットワーク管理  
ネットワークトラフィック統計情報の収集と解析  
セキュリティ技術  
Fire Wall 構築技術  
広域分散ファイルシステム  
WWW による情報提供  
WIDE/PhoneShell  
OSI ディレクトリサービスと ODA  
オペレーティングシステム  
衛星通信によるネットワーク構築実験  
インターネットにおける広域無線網の利用実験

1995 年度のフェーズ IV 後期の研究期間には驚異的なインターネットの社会への広がりが起こった。この期間に出版されたインターネット関連の図書は 200 冊を超え、インターネットサービスプロバイダの数も 250 を超えるに至った(「インターネット白書 1996 年度版」インターネット協会編より)。インターネットは、コンピュータを利用する一部の人の実験環境の域を飛び越え、社会のインフラストラクチャとしての機能を果たしはじめたかに見える。それだけに、我々が対象とする研究テーマに対する期待も大きく、責任も重くなっている。下位層では、高速スイッチ技術を含めたサブネットワークの大容量化、高速化に伴う新しいシステムが重要な課題となる。ATM やフレームリレーなどを用いた網をインターネットで利用するための標準化はすすんでいるが、十分な検証に基づいたものはない。1996 年から開始されたインターネット 1996 ワールドエキスポのバックボーン構築と運用に WIDE プロジェクトが関わったのはこのような背景もある。ただし、高速化が求められるインターネットの交換技術の課題は、インターネット層の諸技術との関連で追求されなければならない。経路制御技術、Ipv6、実時間通信、移動通信への研究活動を推進し、その要求に基づいた下位層の取り組みができるように、これらの活動は、「WIDE ルータ」という目標をたて、協調がはかれるようにすすめられている。Ipv6 の活動は国外の先駆的な実装グループとの相互運用実験に参加し、Ipv6 に関連した実験基盤が WIDE の中で自由になるように努力している。1995 年 1 月に神戸をおそった大地震は、我々の構築していたインターネット環境にも大きな反省と示唆を与えた。より強靱な応用プロトコルと運用

体制、そして、衛星を用いたバックボーンのパックアップなど具体的な課題を設定し、一年後の1996年1月に訓練を行い、その成果をもとに研究活動も開始した。衛星通信はインターネットの下位層への要求、その特徴を生かして応えることができる基盤である。同様に、インターネットの足回りを形成する多様なメディアの発展が期待されてきた。より大規模なネットワーク環境をささえるためのこの分野の研究が開始された。各ワーキンググループの活動は、これらの新しい分野を加えて充実して行われた。しかし、この規模の増加と関連する新しい技術の発展を考えると、より活発な活動体制が必要である。WIDEプロジェクトでは、これまで2年度毎に行っていたフェーズの体制を、フェーズIVの終了を期に、目標の設定と、活動体制の見直し単年度で行う方向に変更する。1995年度、フェーズIV後期の報告は、ワーキンググループとタスクフォースに基づいて、以下のような構成になっている。

- 広域計算機ネットワークに関連した教育と技術移転
- ライフラインとしてのインターネットに関する考察
- 商用インターネット相互接続実験
- リアルタイム通信
- マルチキャスト通信
- IP Version 6
- アドレスと経路制御に関して
- Mobile and Ubiquitous Computing
- ネットワークトラフィック統計情報の収集と解析
- 利用者認証技術
- ファイアウォール構築技術
- NTP
- 広域分散ファイルシステム
- Internetにおける情報検索機構
- オペレーティングシステム
- 衛星通信によるネットワーク構築実験
- Asian Internet Interconnection Initiatives
- インターネットにおける広域無線網の利用実験
- 個人用小型キーボード
- ルータワークショップ報告

本報告書は1996年度のフェーズVの研究成果を報告している。インターネットの足回りは光ファイバを利用した高速ネットワークの構成技術や、ケーブルTVの回線や衛星テレビ放送を用いた非対称な通信経路によって大きな性能の変化が起っている。こうしたなかで、ラベルスイッチの技術や一方向性経路制御の技術において、IETFでの有効な議論がすすめられ、しかも、その標準化への大きな貢献が本年度の成果として報告されている。また、応用面でもさまざまなメディアとインターネットの融合あるいは統合がすすむなか、

昨年から進められていたインターネット上の FAX の標準化への貢献も重要な成果であった。モバイルコンピューティングに関するさまざまな活動は、通産省 IPA の「創造的ソフトウェア開発事業」の一環として行っている「連続移動空間支援システムの開発」の研究開発活動を含めた体系として行った。経路制御と運用、および、ネットワークマネジメントに関連した研究・調査・開発は、その大規模化と高速化にともない、新しい技術開発と運用体系を実現した。Ipv6 の開発は多くの WIDE プロジェクトの開発に基づいた極めて多くの国際的な議論が行われ、顕著な成果が上がった。また、IPv6 の実験ネットワークである 6bone も拡大され、内外の研究拠点との基盤が確立された。今後の Ipv6 関連の研究開発の発展が期待できる。より生産的な研究活動を行うために、合宿の運営やワーキンググループの活動が見直され、本フェーズ V からは一年ごとの目標設定が行われている。本年度、フェーズ V の報告は、この目標に基づいたワーキンググループの活動を中心に、以下のような構成になっている。

広域計算機ネットワークに関連した教育と技術移転  
ライフラインとしてのインターネットに関する考察  
生涯に渡ってネットワークを利用できる環境の構築  
商用インターネット相互接続実験  
経路制御技術  
プロバイダ間の接続と経路制御技術  
IP Version 6  
リアルタイム通信実験バックボーン: RT-Bone  
マルチキャスト通信  
ネットワークトラフィック統計情報の収集と解析  
利用者認証技術  
モバイルコンピューティングにおけるセキュリティ  
IP 層におけるセキュリティ技術  
衛星通信によるネットワーク構築実験  
Asian Internet Interconnection Initiatives  
さまざまなメディアとインターネットとの連携  
インターネットにおける情報流通に関する考察  
WIDE インターネットの現状と運用技術  
情報の公開と研究者相互の情報共有