

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別 考察)

考察日本 VoIP 服務網路演進技術報告

姓名/服務機關/職稱

出國人 薛紀建/中華電信北區分公司/ 副總經理
林勇雄/中華電信北區分公司/ 處長
嚴劍琴/中華電信北區分公司/ 處長
姚維德/中華電信國際分公司/ 工程師
俞貴馨/工研院電通所/ 組長
蔡志宏/台灣大學/ 教授
張明峰/交通大學/ 副教授
陳世和/資訊工業策進會/ 副工程師
余舜旺/中華電信研究所/ 副研究員

出國地點 日本

出國期間 90年9月2日至90年9月8日

報告日期 90年10月18日

H6/009006115

公務出國報告提要

頁數 22 含附件 是

報告名稱

考察日本VoIP服務網路演進技術

主辦機關

中華電信研究所

聯絡人/電話

楊學文/03 4244218

出國人員

薛紀建	中華電信台灣北區電信分公司	副總經理
李聲旺	中華電信研究所	副研究員
林湧雄	中華電信台灣北區電信分公司	處長
嚴劍琴	中華電信台灣北區電信分公司	處長
姚維德	中華電信國際電信分公司	工程師
俞貴馨	其他 財團法人工業技術研究院電通所	組長
蔡吉宏	國立臺灣大學	教授
張明峰	國立交通大學	副教授
陳世和	其他 資訊工業策進會網路通信實驗室	副工程師

出國類別 考察

出國地區 日本

出國期間 民國 90 年 09 月 02 日 民國 90 年 09 月 08 日

報告日期 民國 90 年 10 月 18 日

分類號/目 H6/電信 /

關鍵詞 KDDI NTT VOIP

內容摘要 VoIP在近幾年來的發展 已從實驗階段進展至商用階段 相關技術的發展相當迅速 應用方面也由企業網路推展至公眾網際網路及電信網路 未來更可和3G技術結合 故各家電信設備大廠及數據設備大廠無不努力開發VoIP設備 新興廠商更如雨後春筍般的投入 ISP及新業者也開始使用此技術提供網路或加值服務 本次出國考察目的 即在瞭解『網路電話(Packet Telephony)』對於日本通信服務所造成之衝擊 電信業者對衝擊所採取之對策以及未來營運方針 作為國內電信服務網路演進及服務策略訂定之參考 考察之重點在瞭解VOIP服務在日本目前之發展現況 含應用情形 未來發展潛力 對通信市場所造成之衝擊 通信業界針對VOIP服務所採取之策略 及針對VOIP研發之產品及新服務等 本項考察透過日本東亞協會及亞太科技協會之安排進行為期七天之考察活動 期間分別參訪NTT Communication KDDI NTT Information sharing group Lab NEC Internet Initiative Japan NTT East Square NTT Network Access Lab等機構 也掌握了日本VOIP技術發展現況及趨勢資訊 可供國內未來發展VOIP相關服務之參考

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘 要

VoIP 在近幾年來的發展，已從實驗階段進展至商用階段，相關技術的發展相當迅速，應用方面也由企業網路推展至公眾網際網路及電信網路，未來更可和 3G 技術結合，故各家電信設備大廠及數據設備大廠無不努力開發 VoIP 設備，新興廠商更如雨後春筍般的投入，ISP 及新業者也開始使用此技術提供網路或增值服務。

本次出國考察目的，即在瞭解『網路電話(Packet Telephony)』對於日本通信服務所造成之衝擊。電信業者對衝擊所採取之對策以及未來營運方針作為國內電信服務網路演進及服務策略訂定之參考。考察之重點在瞭解 VOIP 服務在日本目前之發展現況，含應用情形、未來發展潛力、對通信市場所造成之衝擊、通信業界針對 VOIP 服務所採取之策略，及針對 VOIP 研發之產品及新服務等。

本項考察透過日本東亞協會及亞太科技協會之安排進行為期七天之考察活動，期間分別參訪 NTT Communication、KDDI、NTT Information sharing group Lab、NEC、Internet Initiative Japan、NTT East Square、NTT Network Access Lab 等機構，也掌握了日本 VOIP 技術發展現況及趨勢資訊，可供國內未來發展 VOIP 相關服務之參考。

目 錄

	頁次
前 言	1
第一章 VOIP 技術現況	3
第二章 造訪各機構之觀察心得	6
2.1 參訪 NTT COMMUNICATION	6
2.2 參訪 KDDI	8
2.3 參訪 NTT INFORMATION SHARING GROUP LAB	9
2.4 參訪 NEC	11
2.5 參訪 IJ(INTERNET INITIATIVE JAPAN)	13
2.6 參訪 NTT NETWORK ACCESS LAB	14
2.7 綜合心得	17
第三章 建議	21
附件	22

前 言

本次考察目的，在瞭解『網路電話(Packet Telephony)』對於日本通信服務所造成之衝擊 電信業者對衝擊所採取之對策以及未來營運方針，作為國內電信服務網路進展及服務策略訂定之參考。考察之重點在下列幾個方向

- ◆ 瞭解 VOIP 服務在日本目前之發展及應用情況
- ◆ 瞭解 VOIP 服務在日本未來發展潛力
- ◆ VOIP 服務對日本通信市場所造成之衝擊
- ◆ 瞭解日本通信業界針對 VOIP 服務所採取之策略
- ◆ 瞭解日本針對 VOIP 研發之產品及新服務

此次考察係依據亞太科技協會邀請函辦理，考察期間自民國 90 年 9 月 2 日至 90 年 9 月 8 日止共 7 天 參與考察人員由北區分公司薛副總經理率團一行九人，透過東亞協會安排為期七天之考察活動 期間分別參訪 NTT Communication KDDI NTT Information sharing group Lab NEC Internet Initiative Japan NTT East Square NTT Network Access Lab 等機構。此行掌握了日本 VOIP 技術發展現況及趨勢資訊，可供國內未來發展 VOIP 服務之參考。全部行程如下

- 9 月 2 日 (去程) 桃園中正機場至東京羽田機場。
- 9/3 參訪 NTT Communication
- 9/4 參訪 KDDI。
- 9/5 參訪 NTT Information sharing group Lab 及 NEC

- 9/6 參訪 Internet Initiative Japan 及 NTT East Square
- 9/7 參訪 NTT Network Access Lab。
- 9月8日(回程)東京羽田機場至桃園中正機場

本報告分為三章 第一章針對 VoIP 技術現況做一概述 第二章為參訪各機構之觀察心得 第三章為建議事項。

第一章 VoIP 技術現況

VoIP 在近幾年來的發展，已從實驗階段進展至商用階段。相關技術的發展相當迅速，應用方面也由企業網路推展至公眾網際網路及電信網路，未來更可和 3G 技術結合，故各家電信設備大廠及數據設備大廠無不努力開發 VoIP 設備，新興廠商更如雨后春筍般的投入。ISP 及新業者也開始使用此技術提供網路或增值服務。顯然的，以往公眾網路上話務量會逐漸減少，尤其是傳統電信公司以往營收顯著的長途及國際電話費，將被其他 Service Provider 利用 VoIP 技術來瓜分此項營收。為了鞏固現有客戶，以及利用此技術創造出更好的服務來吸引消費者，進而增加營收，傳統電信公司正積極朝向此目標邁進。希望能透過 VoIP 技術在現今已有之服務外，提供更多更多元之多樣化增值服務。

目前 VoIP 主要之通信協定有最早推出之 H.323 系列之標準。且以其標準佈建之網路遍及世界各地，接著是與 H.323 位階相等之 SIP (Session Initiation Protocol) 通信協定，SIP 有著易與網際網路結合及簡單之優點，目前最受各界看好。而閘道控管協定 GCP (Gateway Control Protocol) 則是應用在與 3G/PSTN/ISDN 介接的閘道器 (Gateway) 與閘道控制器 (Gateway Controller) 間的通信協定。目前閘道控管協定常見的有 MGCP (Media Gateway Control Protocol) 和 H.248 (又稱 MEGACO)，前者為較早之協定。目前的相關設備大都提供此協定，而後者則是依據前者之一些缺點加以改進，產品也正在發展中。

目前在市場產品上 VoIP 所採用的通信協定是以 H.323

MGCP/MEGACO SIP 為主的 VoIP 通信協定架構，其信號控制元件則分別由 GK (Gatekeeper) MGC (Media Gateway Controller) 以及 SIP Proxy Server 來擔綱，使用者可透過寬頻網路擷取設備(如 IAD)經由 DSLAM 連上 IP 網路，利用網路上信號元件彼此作信號的通訊，就可以為使用者提供以往公眾網路上所不能提供的服務，如目前本公司所推出的 Hi-call 是以 H 323 作為 IP 網路上的通訊協定，提供廉價因際及長途電話。VoIP 技術之引進可能降低原本傳統公眾網路上的話務量，但是此網路技術已成因際趨勢，預期未來將可提供消費者更多服務選擇。提供 VoIP 產品的廠家包含了原電信大廠和新成立之電信設備公司。產品之數量很多，惟多數產品目前還停留在節省電話費的應用上，以 H 323 的產品居多。SIP 的產品也有漸漸增多的趨勢。而 MGCP 或 H 248 主要是應用在大型的電信網路上。由於 SIP 協定之信號方式與目前網際網路相近。為目前最被看好容易與網際網路結合的通信協定。且其協定簡單易實作，相關產品值得留意。

VoIP 發展至今，其著眼點已不再只是節省費率而已，其最終目的會是結合電話和網際網路，提供語音、多媒體及資訊整合的服務，且會是未來資訊普及時代必備之服務。因此，VoIP 的設備所提供的功能已從單純的聲音封包化到注重服務的開發與供應。各種開放式介面(如 PARLAY JAIN XML CPL 等)之支援，使得未來服務的開發將不限於設備製造商或網路提供者。任何結盟之資訊提供者都可參與服務的開發以提供高價值的服務。因此，公司在引進 VoIP 之技術時，除了要考慮現階段之語音傳送能力外，還要考慮開發服務及與網際網路整合的能力，這也是目前設備製造商努力的方向。

市面上目前遵循標準製造的 VoIP 產品已日益蓬勃發展，因此產品之間的互通性日益提高。現今歐美國家的著名之 VoIP 產品有 Clarent、Cisco、Sonus、Noitel、Vocaltec 之產品等。許多跨國性的企業網路或聯盟多有採用 VoIP 技術提供長途及國際電話服務。

目前以 VoIP 提供 I-Phone 服務的業者以 ISP 及新興電信公司居多。傳統電信公司大都以經濟電話或降低通話費率因應。而在 I-Phone 業務開放的國家已有許多提供 PC-to-Phone 及 Phone-to-Phone 的服務。在 I-Phone 尚未開放的國家也有地下廠商提供非法服務。其話務通達國家遍佈全球五大洲重要國家及地區。未來 VoIP 將朝跨 VoIP 領域間之信號互通、Billing and Settlement、Security、Fax over IP 等方向努力。

目前世界各國許多業者於國際電路中採用 VoIP 技術，並考慮在長途中繼網路及市話彙接局亦陸續採用 VoIP 技術，以有效簡化電話中繼網路之架構，提昇網路整體效能。未來視 class 5 之市話 IP 交換機之產品發展成熟度，許多業者亦考慮逐步引入市話網路。

第二章 造訪各機構之觀察心得

本章說明參訪NTT Communication KDDI NTT Information sharing group Lab NEC Internet Initiative Japan NTT Network Access Lab等機構之心得

2.1 參訪 NTT communication

NTT 為全世界第一大電信公司 每年之年營業額高達美金 1000 億元 NTT 旗下又分為五大公司，分別是負責日本國內電信業務的東日本 NTT 公司(NTT East)及西日本 NTT 公司(NTT West)，負責國際電信業務的 NTT Communications 公司，負責日本國內無線通訊業務的 NTT Docomo 公司以及負責資料通訊(Data Communications)的 NTT Data 公司。其個別之年營業額各為美金 200 億(NTT East)，200 億(NTT West)，100 億(NTT Communications)，400 億(NTT Docomo)，100 億(NTT Data)。

NTT 集團之員工總人數共有 23 萬人左右，其中 NTT East 及 NTT West 各有七萬名員工。而 NTT Communications 則只有 7,300 名員工。因此，以員工之平均生產力而言，NTT Communications 的員工是 NTT 集團中最高的

在 1995 年，NTT Communications 就開始在內部測試 Vocaltec 的 VoIP Gateways。但一直到 1999 年中才開始提供 VoIP 服務，而且一開始只限於德國的一個日本社區與日本之間的電話通訊。NTT Communications 從 1999 年 7 月 1 日開始由其 NTT Germany 公司提供 VoIP Services 其使用的 VoIP 系統是由 Clarent 公司提供。NTT Communications 很推崇 Clarent 的產品 從設備架設到開始營運只花了 9 個禮拜，而且營運後也未有任何問題(如當機或斷

話) 但 NTT Communications 公司則直到 2000 年 1 月 23 日才提供電話費分帳系統(Clearing house)的服務 提供 ITSP (IP Telephone Service Provider) 的通話涵蓋範圍超過 220 個國家。此一服務的使用設備包含 CISCO 與 Clarent NTT 支援此二公司產品的互連。在今年初, NTT Communications 推動 ePBX Package 服務。此一服務提供 PBX 使用者利用 VoIP Gateway 將 PBX 的語音通話轉接至 IPTN (IP Telecommunication Network) 而不走 PSTN 或 TDM/FR 專線 ePBX 服務利用上述 VoIP Clearinghouse 服務 目前 ePBX 的費率是每分鐘 3 日圓

NTT Communications 公司從 2001 年 1 月開始提供 IP VPN 之服務 NTT Communications 表示, 由於全球電信自由化之風潮的影響以及 VoIP 技術日漸普遍 因際電話之費率由 1999 年 7 月至 2001 年 3 月的 20 個月內, 已降至原來的 1/10 的價格。ITSP(Internet Telephony Service Provider)的股價也因此大幅的下降

NTT Communications 公司利用 VoIP 之技術為基礎 新近推出了一種名為 OCN(Open Computer Network)之服務。OCN 服務內容, 目前包含了三項 (1) OCN Voice Mode 提供 PC-to-PC 及 PC-to-Phone 之語音通訊。此種服務對 Internet Call Center 之建立最有用 (2)Voice Prompt 利用語音介面提供 Voice-based Internet Search Engine, 並以 Text-to-Speech 之技術提供 Email reading 之功能 讓使用者可以"聽"email。(3) V Portal 提供使用者直接以語音在 Internet 上蒐尋所需之資訊(例如 氣象 交通狀況 股市資訊 等等) V Portal 正會以語音的方式, 將尋得之資料"讀"給使用者聽 此種服務最適合在行動中 不方便看螢幕之使用者

由 NTT Communications 之參訪經驗來看，其所提供之服務及技術，台灣均已具備且有部份產品。因此，在 VoIP 及語音介面之技術，台灣並不比日本落後，甚至在技術的掌握度上，還略微領先日本。

2.2 參訪 KDDI

日本國際電話市場已全面開放，KDDI 仍居市佔率之首。以 FY2000 來看分別為 KDDI 45%、JT 20%、C&W 20%、NTTC 5%、其他 10%。大致而言整體話務量因新業者加入而呈緩慢增加趨勢，但整體獲利因價格競爭因素而呈衰減趨勢。VoIP 在整體話務量仍不到 1%。

VoIP 市場營收於 2000 年在日本約有 33 Billion Yen，未來每年將緩慢但穩定成長。預估到 2004 年將倍增達 67 Billion Yen，約佔整體語音業務之 2%。

KDDI 自 1997 年 12 月起由子公司 KCOM 提供 Super Economy Phone 之 IP Transit 國際電話業務，目前可通達 183 國家。KDDI 將於 2001 年冬季起提供大企業客戶 IP-VPN VoIP 服務，提供小企業客戶 DION VoIP 服務（DION 為屬於 KDDI 之 ISP）及提供 Wholesale 給新的 VoIP Provider。此外，並計畫於 2002 年春進行 FTTH Trial 及 CATV Trial。

在企業客戶方面，目前仍以使用 PSTN 為主，佔 49%，使用 VoIP 僅佔 15%。但在未來三年內，高達 90% 的企業客戶計畫更新他們的網路系統，主要原因是為了節省語音通話費，其次是為了整合語音及數據。在更新網路系統後，使用 PSTN 之比例將降為 6.9%，使用 VoIP 將昇為 38.5%，在私有網路自建 VoIP 亦高達 11%。

KDDI 對於 VoIP 之發展策略，採取三步驟

- 使用 VoIP 於企業客戶，

- 使用 VoIP 於一般住家，
- 使用 VoIP 於電話骨幹網路。

KDDI 認為 VoIP 要取代 PSTN，必須在 VoIP 能提供目前 PSTN 之相同功能時才會發生。故預定在 2004 年起 PSTN 將改換成為 VoIP，自 2005 年起 VoIP 客戶數將急遽增加。

VoIP 對於傳統電信業者，將造成相當之衝擊。主要來自二方面

- 一 新的業者包括 IP Based Carrier、ISP、CATV 等可跨入長途電話之市場，並在短時間內就可吸引數十萬、百萬之客戶。（例如 Fusion Communications、Yahoo!BB）
- 二 VoIP 使得電話通話費將成為固定費率，不論時段、遠近，均為單一費率，通話費之營收將減少。

長期而言，VoIP 將使用戶之電話設備整合為寬頻網路設備之一部份，而語音也將變成寬頻之通信內容之一，到時電信業者將無法靠 PSTN 之電話業務存活。故對於傳統電信經營者，如何因應此一趨勢，將是極為嚴厲之挑戰。

2.3 參訪 NTT Information sharing group Lab

在 NTT R&D Information Sharing Laboratory 為 NTT 重要研究所，其主要任務在 Information Sharing 平台上開發更多基礎層面與應用層面的技術，共可分成四個實驗室

- ◆ 服務整合實驗室 主要研究任務有兩項，一個是“服務創造”，強調市場確實想要的地方，而非能夠提供什麼，另一個任務是“執行描述”，以服務和服務之創造發展為基本技術，包括遠距教學、電子圖書館、整合文管系統

BtoB 與 BtoC 的電子商務 增進通信品質等 並和海外的研究中心合作發展 GEMnet，有利於研究結果的累積和增進。

- ◇ 資訊分享平台實驗室 主要研究範圍在下一代 IP 網路下研究與發展多樣化服務與運用 加強資訊安全與個人化服務 從網路到個體服務中 能夠提供所需的資訊與解決辦法
- ◇ 網路服務系統實驗室 下一代的網路將允許各種通信服務 例如網路電話 整合服務數位網路 高速資料通信和 OCN 等，這個架構下將有效地支援許多應用層面的開發
- ◇ 網路存取系統實驗室 主要研究實體通訊骨幹網路方面，同時研究從架設途徑和操作系統基礎的安裝，包括這個設備 鈞纜和存取網路的地下導管等，發展以環境技術為基礎的新商業。

以研究角度來看，NTT R&D 不僅開發上層的應用程式 更將技術由實體通訊骨幹研究與改良 建構出高可靠度 低成本與高效率傳輸的網路環境。反觀國內在 VoIP 方面多往系統設備的自有產品或代工業務型態 一方面因為基礎建設尚未完善，另一方面也由於標準技術尚未成熟，使得國內在這方面的腳步較保守。

以目前全球的經驗，當電信市場開放費率下降時，電信量就會成長一倍以上 尤其是這兩三年，國際電話通信費用降得比溜滑梯還快，三年前，由全球撥話至大陸，每分鐘為 1 美元，今年每分鐘只要 1 美分。所以 VoIP 的優點未必在於通話費便宜上，其價值應該在與網際網路結合，能提供更多多樣化的服務，不再侷限於單純的網路電話。

一般相信，未來的網路通訊大戰，將處於更高階的應用層面 如 Home-

Gateway 家庭保全系統等 脫離目前單一上網功能的本質，H 323 及 MGCP 已大量為 Cable Modem ADSL 等研發廠商所應用 而下一代產品應用之技術 SIP MEGACO 等也正隨之鼓舞，預計短期內將掀起市場另一波技術需求與風潮。

2.4 參訪 NEC

NEC 為日本通信廠商，此公司是在本次參訪中準備十分慎重 不管是報告資料或是討論現場之佈置皆出現了雙方因傲，象徵中日交流活動之進行 或許這就是廠商與網路業者的差異。

NEC 認為 IP Telephony 的主要市場在下列三個領域

a VoIP 提供一般電話服務 提供服務者可分為現有電信業者(ILEC)及新的 VoIP 業者。

- 現有電信業者(ILEC)含長途及國際電話服務 會採用此應用主要是現有的業者正面臨 VoIP 業者低費率之衝擊，可能需要提供類似服務 或是為了增加新營收，利用 VoIP 來衍生新的業務 如 IP-VPN。
- 新的 VoIP 業者 此種業者利用 IP 技術加入長途電話市場，並且提供低費率電信服務，如日本之 Fusion Communications 公司。

在日本服務市場裡，現有的電信業者如 NTT KDDI 對引入 VoIP 服務至傳統住宅用戶並不積極 較積極的是提供企業客戶 或寬頻上網用戶使用 VoIP 服務。新業者或 ISP 業者則較積極 ISP 業者可以與現有 IP 網路兼作語音網路的骨幹，以增加營收及產生新服務。

b Voice over IP VPN 主要是提供企業利用 VPN 享受語音及數據的整合服務 未來更可進而提供多媒體服務。

c 增添服務 例如 UMS 服務，以增加營收，ISP 之入門網站也可提供語音服務如 Web phone to phone

NEC 的 VoIP 的產品線的 roadmap 非常齊全，包含 Customer Network，各式 Media Gateways，SS7 Signaling Gateway，IP Softswitch，Resource Server 及 OAM 可以說 VOIP 營運的設備除了 CPE 外都涵蓋 NEC 支援的 protocols 包含 H 323/SIP，MGCP/MEGACO，Mobile IPv6。從 NEC 的產品線及 roadmap 規劃可看出兩個重點 Network Convergence 以及 Protocol Interworking。其 access network 包含現有的各式有線 無線網路技術 也包含 3G 網路 在 Protocol Interworking 方面，我們看到 CA (Call Agent)扮演的角色，CA 將具備 GK 及 SIP proxy server 的功能，也就是，CA 將具備 H 248 SIP, H 323 的通訊及管理功能 進一步，CA 將能處理 傳送 ISUP 以 SIGTRAN 透過 Signaling Gateway 連上 SS7 網路 此外，CA 也將提供 CA/Open API 包含 Parlay 和 JAIN 以支援各種應用服務。雖然 NEC 的 VoIP 產品線規劃齊全，但市場佔有率卻很低，可見其起步較晚。因此 NEC 可說已相當保有技術自主性 但有趣的是 CPE 卻與台灣廠商合作，其主因可能是我國產品價格較為低廉所致

綜合上述，可發現日本在 VOIP 方面發展與我國發展十分相近，不管是業者或產業界努力方向大致雷同。由於時間匆促，較深入問題尚待未來進一步交流探討，或許未來可在國內舉辦中日研討會作技術交流 以強化技術深度。

2.5 參訪 IJ(Internet Initiative Japan)

IJ 為日本一 Global IP Carrier 集團 旗下有 Asia Internet Holding Co, 經營 A-bone。A-bone 係於亞太地區提供寬頻 高速之 Internet 服務 此次考察主要由 A-Bone 介紹其 VPN 網路及其服務 A-Bone 儼然定位為亞太地區之 Internet High-speed Transit 服務提供者 且提供跨國之 VPN 服務。其在 VPN 上有提供 VoIP 之加值服務。A-Bone 宣稱其能在 VPN 上提供具管理性之網路方案 (Managed Network Solution) 其在 A-Bone VPN Network 上之 VoIP 服務具有以下之特性

- Free from latency (secured R FT)
- Free from Packet Loss
- Tunneling technology
- Best Matching VoIP equipment

關於 VoIP 之業務目前仍是較多集中在跨國企業之服務。目前 VoIP 業務在 2001 年 1 月時註冊有案者共有大約 360 家公司 (by Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunication, Japan), 日本主要之經營者有 Fusion Communications AT&T Jens NTT-ME Chiyoda Telematrix 及 ISF 等。至於提供 VoIP 服務之相關設備目前仍是 Cisco 遙遙領先 Clarent 居次。會中且介紹了兩家 VoIP 之設備產品, 其一為 Sonus 公司 另一為 Syndeo 公司。此兩家設備均具有提供局用 VoIP 服務之機能

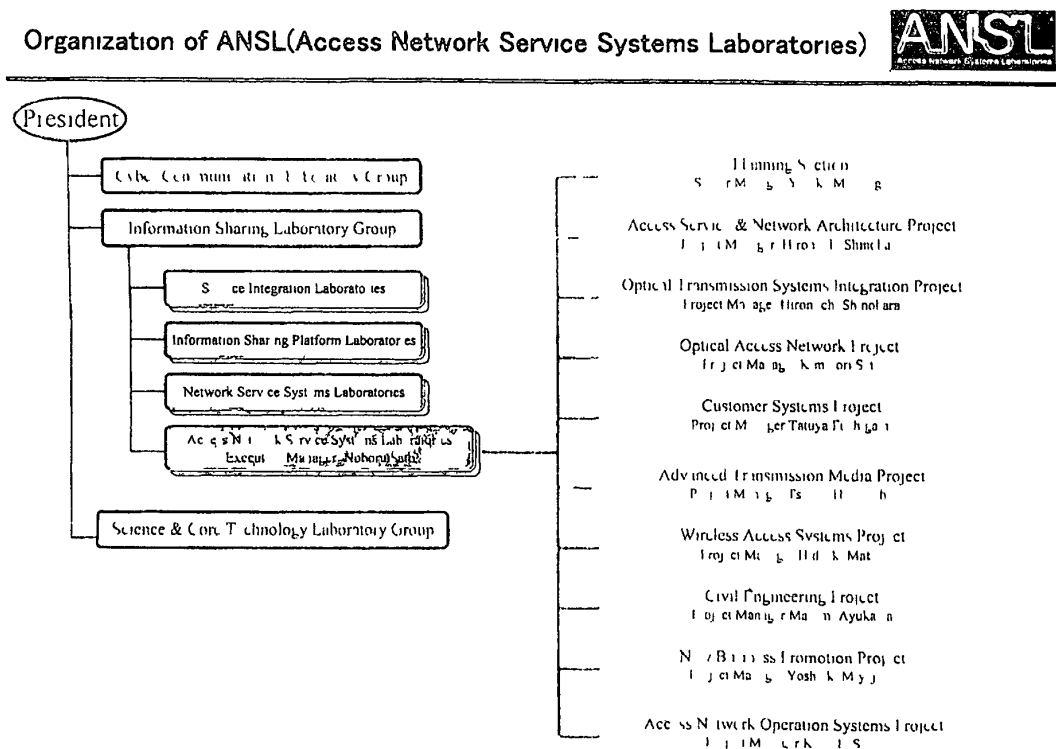
由 IJ 之參訪經驗來看, 其所提供之服務及技術 多是由 VPN 之附加服務開始或針對特定族群提供服務, 大量之建置仍未進行 台灣現已具備相關之技術及服務提供能力。

2.6 參訪 NTT Network access Lab

日本 NTT 接取網路系統研究所（簡稱 ANSL Access Network Systems Laboratories）隸屬於 NTT 控股公司，研究人員約 370 人（包括筑波 150 人 千葉 160 人 神奈川 60 人），此次參觀係於 2001 年 9 月 21 日赴筑波市訪問 ANSL 筑波研究所，並由 Satoshi Mochizuki 課長簡報 FTTH 並參觀實驗系統。該系統現已於日本橫濱市開始試用，客戶數約 1000 戶，該系統網路頻寬可達 100Mbps，除可提供客戶語音服務外並可提供高品質影像服務，以下分別介紹 ANSL 組織及其研發之 FTTH 系統技術。

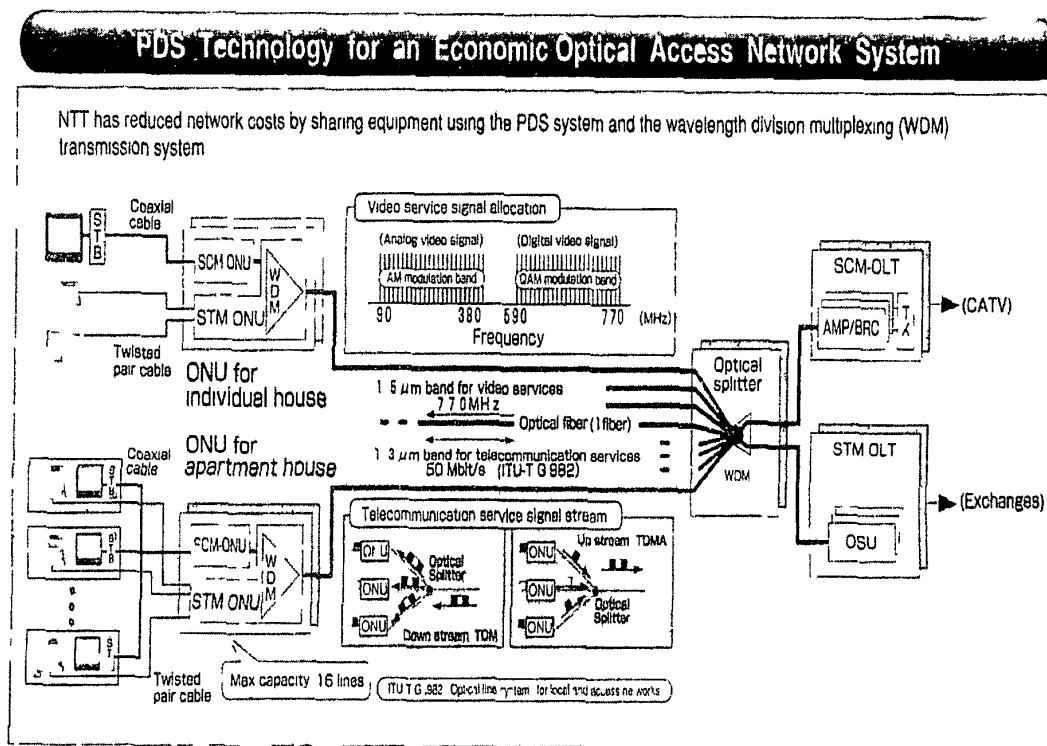
一 ANSL 組織

ANSL 組織如下所示

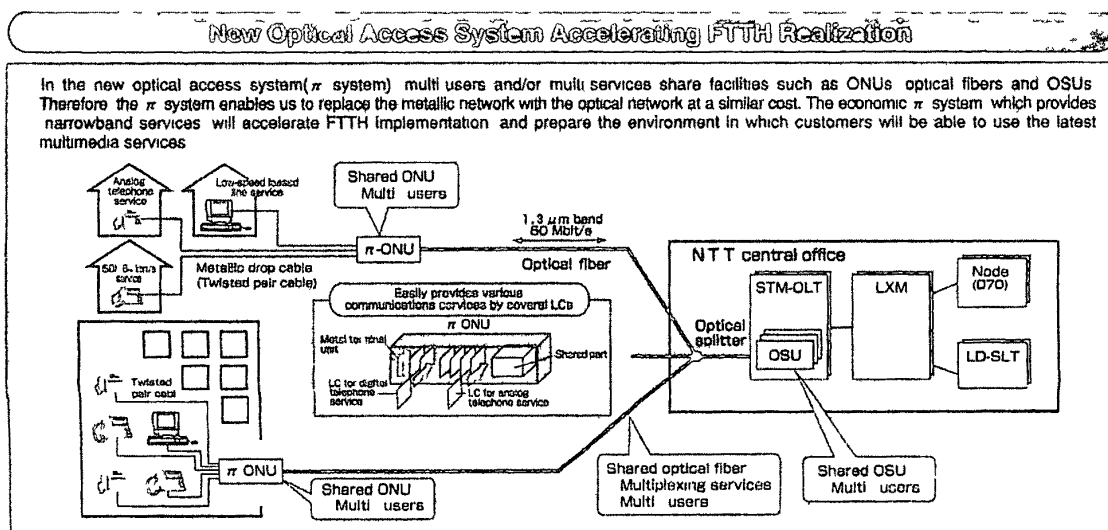


二 ANSL FTTH 系統技術

NTT FTTH 光纖接取網路係利用 PDS (Passive Double Star) 系統及 WDM (Wavelength Division Multiplexing) 技術，經由共享光纖及光傳輸設備方式降低網路建設成本，並提供客戶語音、數據及視訊等多媒體服務。WDM 技術行將單向廣播視訊服務與雙向通信服務分別利用 $1.5\mu\text{m}$ 、 $1.3\mu\text{m}$ 光波長在單一光纖中傳遞，並拾配使用光分歧器將每個機房端 OLT 設備連接至多個用戶端 ONU 設備共享使用 (最多 132)。其中單向廣播視訊服務係以 AM Modulation 於 90—380MHz 頻帶提供 40 個類比視訊頻道，另以 QAM Modulation 於 590—770MHz 頻帶提供 120 個數位視訊頻道。而雙向通信服務係以 TDMA (上行) / TDM (下行) 技術提供總頻寬達 50Mbps 之 OCN、POTS、ISDN 等電路服務，其系統架構圖如下所示。



NTT 為加速實現 FTTH 光纖接取網路，並達成以同等的建設成本取代銅線網路，亦規劃採用 New Optical Access System (亦稱 π -System)，係將雙向窄頻通信服務利用 $1.3 \mu\text{m}$ 光波長在一 π 光纖中傳遞，並使用光分歧器將每個機房端 OSU 設備連接至多個客戶端 π -ONU 設備共享使用，而每個 π -ONU 再利用多種 LCs 電路介面經由雙絞線提供最多 10 路之 POTS ISDN 及低速專線等電路服務，其系統架構圖如下所示



Terminology

A-ONOS	Access Network Operation System	POTS	Plain Ordinary Telephone Services
AM	Amplitude Modulation	PT	Premises Termination
AMP/BRC	Amplifier/Branch (unit)	QAM	Quadrature Amplitude Modulation
AURORA	Automatic Optical Fiber Operation Support System	RA	Receiver Amplifier
BS	Broadcasting Satellite	SCM OLT	Subcarrier Multiplexing Optical Line Terminal
FM	Frequency Modulation	SCM ONU	Subcarrier Multiplexing Optical Network Unit
FTM	Fiber Termination Module	STB	Set Top Box
ISDN	Integrated Services Digital Network	STM OLT	Synchronous Transfer Mode Optical Line Terminal
ITU T	International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector	STM ONU	Synchronous Transfer Mode Optical Network Unit
LC	Line Card	TA	Transmitter Amplifier
LD-SLT	Low Speed Digital Subscriber Line Terminal	TDM	Time Division Multiplexing
LXM	Subscriber Line Cross Connect Module	TDMA	Time Division Multiple Access
OCN	Open Computer Network	TEM	Test Equipment Module
OSU	Optical Subscriber Unit	TX	Optical Transmitter
PDS	Passive Double-Star	WDM	Wavelength Division Multiplexing
PLC	Planar Lightwave Circuit	π -ONU	Optical Network Unit (New Optical Access System)

另外 NTT 為降低 FTTH 光纖接取網路之建設成本 亦從以下幾項網路元件 施工及維運技術等方面著手進行努力

- (一) 縮小 ONU 體積以利安裝 採用 PLC 光電轉換模組 (體積減少 25%) 及 LSI 積體電路晶片 (體積減少 40%)。
- (二) 提高光纖終端機架 (FTM) 密度以節省機房空間 每個 FTM 光纖終端口數由 1000 口提高至 4000 口
- (三) 減少光纜外徑及重量以提高管道使用效率及光纜段長 1000 口光纜外徑 重量由 40 mm 1.4 kg/m 減少至 30 mm 0.85 kg/m。
- (四) 採用長距離自動佈纜技術可節省 10% 佈纜施工時間
- (五) 採用 8-40 口堆疊式集合光纖連接器可節省 60% 光纖接續施工時間

2.7 綜合心得

此次經由中華電信及亞太科學技術協會所安排的日本 VoIP 服務考察行程，涵蓋了日本 VoIP 產業中的各種業者 因此，本團成員也有機會一方面瞭解在一個已經經歷相當程度電信自由化的大型電信市場中，各種 operator (包括新進 既有電信業者及網際網路業者) 利用 VoIP 技術而衍生之競爭策略 同時，在另一方面也接觸到日本電信設備商 系統整合廠商及研發人員對 VoIP 及先進寬頻應用痛進趨勢的看法。在其中，我們也看到日本電信業者可借鏡之處。

以 NTT 為例，該集團雖然營業額已達全球電信事業的第一，但仍靈活地因應不同的市場特性及定位，而採用不同的競爭策略。在國際電話市場上，由於 NTT 非市場主導者 乃經由其子公司 NTT Communications 切入此一市場 因 NTT Communications 以數據業務為主，乃以其 Global IP VPN 服務捨配其 VoIP 服務為優先。在策略上，一方面對以企業為主之客戶提供 ePBX (PBX,

IP Centrex)等服務 而在另一方面又推動所謂 IP Tel Clearinghouse，提供與其他國際 IP 電話業者進行 VoIP 話務交換及拆帳的服務。由於 NTT 過去長期進行海峽頻寬投資 故可以輕易地以設定過剩頻寬 (over engineering) 達到較佳的服務品質 (i.e. QoS Quality of Service)。相對地，在國內長途及市話部分 NTT 的子公司 NTT East 及 NTT West 均較不急于引進 VoIP 至個人或採用長途業務 IP Transit，以避免影響其傳統電話業務 僅在較先進的 ADSL FTTH 等寬頻接取上 或在 Internet 多媒體服務方面，將 VoIP 技術嘗試容入或試用，且可能初期僅以 Internet 使用者或 VPN 企業用戶為限 但 NTT 的 VoIP 各種技術與增值服務的研發則未停頓，似預作未來競爭之準備。且一旦正式行銷 其手段極為靈活 如在 ePBX IP VPN 行銷策略上 他們甚至以傳統 PBX 廠商為伙伴，爭取大客戶，並採用收益共享 (Revenue Sharing) 策略，以爭取盟友 令人印象深刻。

相對地，以國際語音業務為主的 KDDI 策略則顯著不同。他們在國際及長途部分 努力以 IP-VPN 上的 VoIP 服務供企業用 或以 wholesale VoIP 業務轉售小 VoIP 業者拓展市場。對一般用戶之 VoIP 服務則改交由其子公司 KCOM 行銷。為擴展市話業務 KDDI 則努力進行 CATV 及 FTTH 的試用計畫。其中 CATV 的 VoIP 試用已達準商用階段 (Pre-commercial)，並已吸引達 18 家 CATV 業者加入

屬 ISP 業者的 IJJ (Internet Initiative Japan) 則採用典型的純 ISP 型態的 IP VPN，經由其 Internet 服務經驗 由日本企業市場發展至亞洲市場 其中 CAD/CAM 企業 中小企業及企業用的 VoIP 均為其主要業務目標 而台灣亦為其未來市場目標之一。

此次交流中的另外兩家公司 NEC 及 Sumitomo 住友公司(後者經 IJ 介紹)則分別為設備製造商及系統整合廠商。NEC 自行研發提供所有等級及型態的 VoIP 產品,而 Sumitomo 公司則以整合性產品提供電信業者及企業各種 VoIP 整合方案為主。Sumitomo 公司所採用之骨幹級 (Carrier Class) Soft Switch 或 Media Gateway,多為美日公司產品。但 CPE 端產品則多考慮台灣廠牌。對台灣的 VoIP 產品則認為價格吸引力不錯,但品質多有待測試。顯示我國 VoIP CPE 產品已略具國際競爭力。

此外,日本的 VoIP 服務正處於起步的階段,現有超過 360 家 IP Telephony 公司向日本政府註冊。但實際營運的公司不到五家。其中以 NTT Communications、Fusion Communications 著力較深。NTT 是日本第一大的傳統電信公司。他在 VoIP 的推動較為保守,以避免侵蝕現有國際及長途的收益。Fusion Communications 是新的 IP Telephony 業者,積極推動 VoIP 服務,包含固定月費與每分鐘 20 日圓的服務。

日本的 VoIP 的技術與設備研發並不是最先進。有些技術的研發如 SIP 與 MEGACO 似乎不如國內產業。但以日本公司的規模大者如 NEC,其 VoIP 的研發規劃規模又遠大於國內的研發規模。另一方面,日本的 VoIP 服務也是在起步的階段。傳統電信公司不願意積極推動,以免損害現有營運收益。因此多以推廣 VoIP over VPN 為主。新的 IP Telephony 業者有低普及率的障礙,也不易快速推廣其業務,服務多以 IP-to-PS TN 及國際電話服務為主。VoIP 能取代 PS TN 到哪种程度?需多久時間?則有待觀察。

總結此次日本 VoIP 考察所得之觀察,發現由於我國固定網路及 VoIP 業務之開放,實際上仍在起步階段。故許多 VoIP 發展或業者之競爭策略反而不

及日本市場明確。而許多日本業者所採用的發展策略 是否未來也將一一在台灣發生呢？似乎充滿著許多可能性，而值得進一步觀察探討。

最後值得一提的是使用傳統技術的日本國際語音單純轉售業者（ISR，International Voice Simple Resaler）的營收市佔率隨著國際電話費率下降已逐年持續下滑，顯于競爭上難敵大型電信業者 但 VoIP 業者反而一路增加 目前已達 360 家，更反向切入國內長途市場。此一指標非常值得要進入市場的我國特殊二類電信業者注意

第三章 建議

- 一 日本預估在 2005 年底前會有 40%之語音訊務會使用 VoIP 此訊息值得本公司未來網路發展規劃之參考。
- 二 日本現階段 VoIP 應用以企業客戶為主 由於 VoIP 需要有穩定的 IP VPN 作為網路平台 因此 IP VPN 將與 VoIP 同時成為企業客戶之需求 中華電信公司目前應積極推展 IP VPN 並同時提供 VoIP 之整體解決方案 住宅用戶則鎖定在寬頻上網客戶 並提供語音及增值服務為主。
- 三 未來將有大量企業客戶考慮提昇網路設備 本公司宜把握此商機 與設備廠商合作，配合促銷 IP VPN 及 VoIP 不但解決企業客戶之需求，並可增裕公司營收。
- 四 網路電話比起目前傳統電話的優點為較容易在上面開發提供更多的服務，未來還能做到主動式電話功能，根據用戶預設的行事曆 電子郵件信箱或 ICQ 只要一有新郵件或會議時程 就自動撥出電話告知用戶，還能為用戶讀電子郵件內容 所以本公司目前可朝向網路電話相關應用方面開發所需軟硬體。
- 五 本次訪談時間十分匆忙，許多討論值得再深入 未來可請日方針對特定議題 提供較深入之資料及討論

附件

Trends of VoIP Services and NTT Communications' Activities



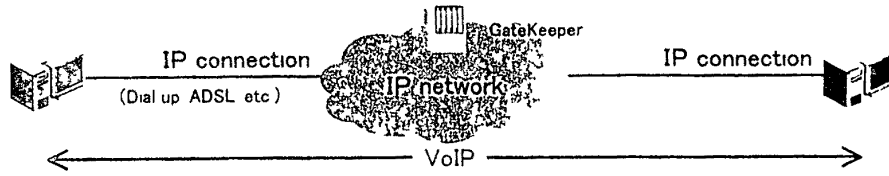
September 3 2001
Consumer & Office Users Business Division
NTT Communications Corp



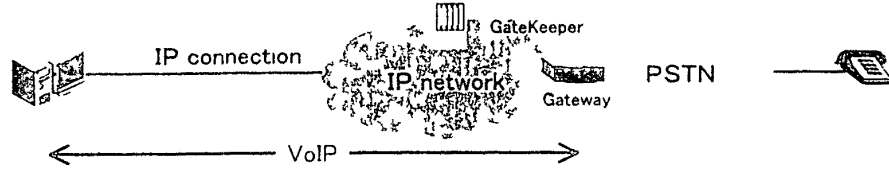
1 NTT Communications' Activities for VoIP Service

1-1 Commercialized Types of VoIP

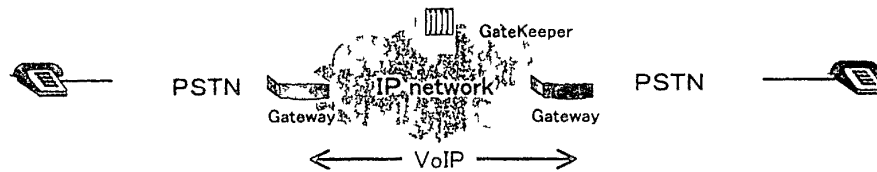
(I) IP-IP-IP IP network terminal (such as PC) to IP network terminal (such as PC)



(II) IP-IP-Public IP network terminal (such as PC) to PSTN terminal (telephone)



(III) Public-IP-Public PSTN terminal (telephone) to PSTN terminal (telephone)



1-2 Services Offered by Other Companies

Public-IP-Public services for consumers

Company name	JENS (Nippon Telecom)	KDD Communications	FCC	NTT-ME
Service name	AT&T@phone	Super Economy Phone	—	Love ME Call
Areas covered	Japan	All areas (cellular PHS)	All areas (cellular PHS)	All areas (cellular PHS)
	Others	224 countries	183 countries	230 countries
Rate	Japan	15~21 yen/min (Cellular, PHS 70 yen/min)	—	20 yen/3 min in all areas
	Others	Ex To US 19 yen/min	Ex To US 22 yen/min	20~30 yen/90 sec ^{#2}
Released in	Aug 1997	Dec 1997	Apr 2001	Feb 2000 ^{#3}
Note	38 yen/min for US-to-Japan call	Offers calls from 22 countries to Japan	Nissho Electronics and NTT Data have share	

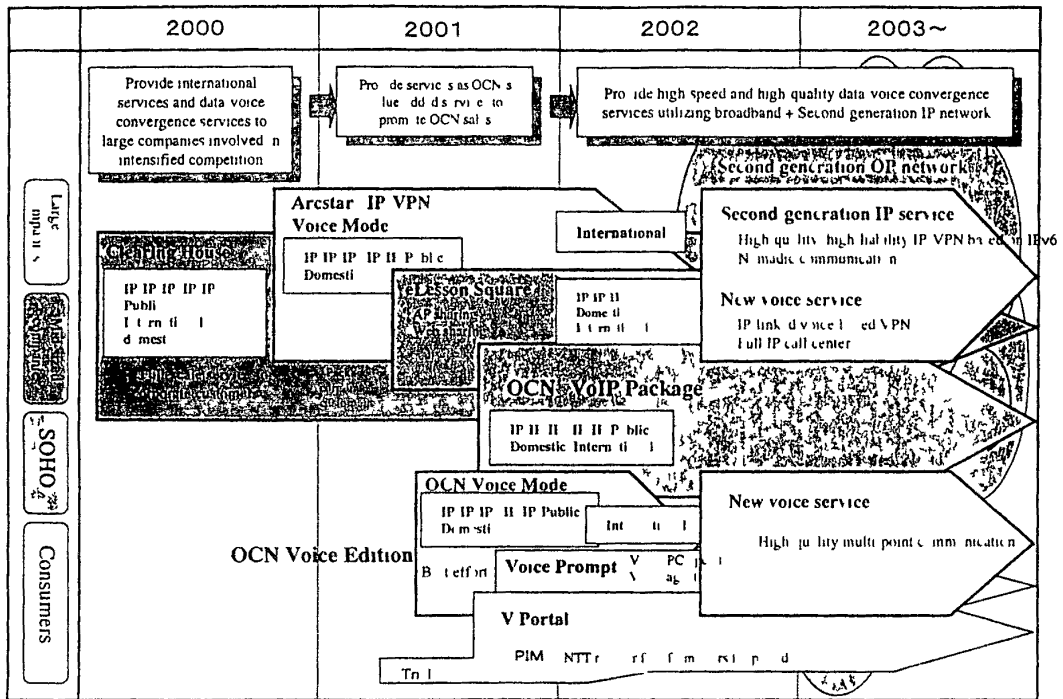
IP-IP-Public services for consumers

IP-UP-Public services for companies

Company name	IDT (Intel, France)	Dialpad Japan	Nippon Telecom	NTT-ME
Service name	Net2Phone	DialPad	SOLTERIA VoIP Off-net Service	XePhon Voice Direct
Areas covered	Japan	All areas (cellular PHS)	All areas (cellular PHS)	All areas (cellular PHS)
	Others	180 countries or more	US South Korea	—
Rate	Japan	¥11/min for all areas (same for cellular phones)	10 yen/min for all areas	10 yen/90 sec At least
	Others	Ex To US ¥10-15/min	Free	—
Released in	(Unknown)	To be released in 2001 in Japan	Nov 2000	May 2001
Note	Domestic agents include Marubeni Internet	Japanese unit Dialpad Japan offers trial service	Undetermined for cellular phones and international calls	Phone to Phone

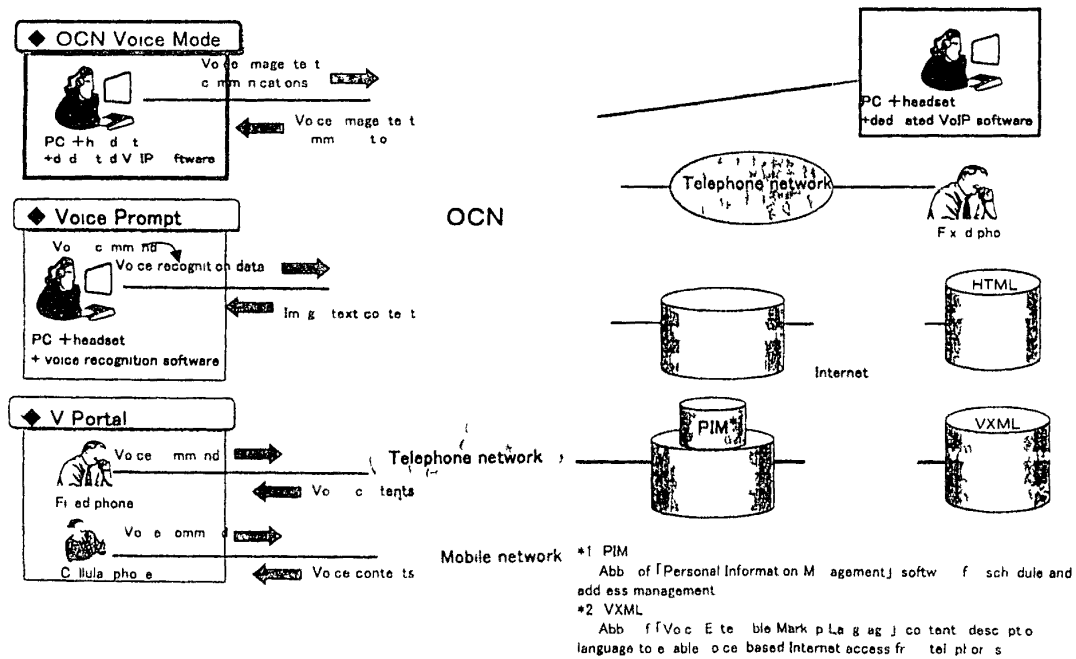
1) Destination MA has GW 15 yen/min others 21 yen/min *2) Inside service area 20 yen/90 min outside service area 30 yen/90 min 3) May 2000 in Japan yen/min

1-3 Road Map for VoIP related Services



1-4 Outline of OCN Voice Edition

Hybridization of voice and the Internet realizes new Internet connectivity that allows access from anywhere through any communication method



*1 PIM
Abb of [Personal Information Management] software schedule and address management
*2 VXML
Abb of [Voice Extensible Markup Language] content description language to enable voice based Internet access from telephones

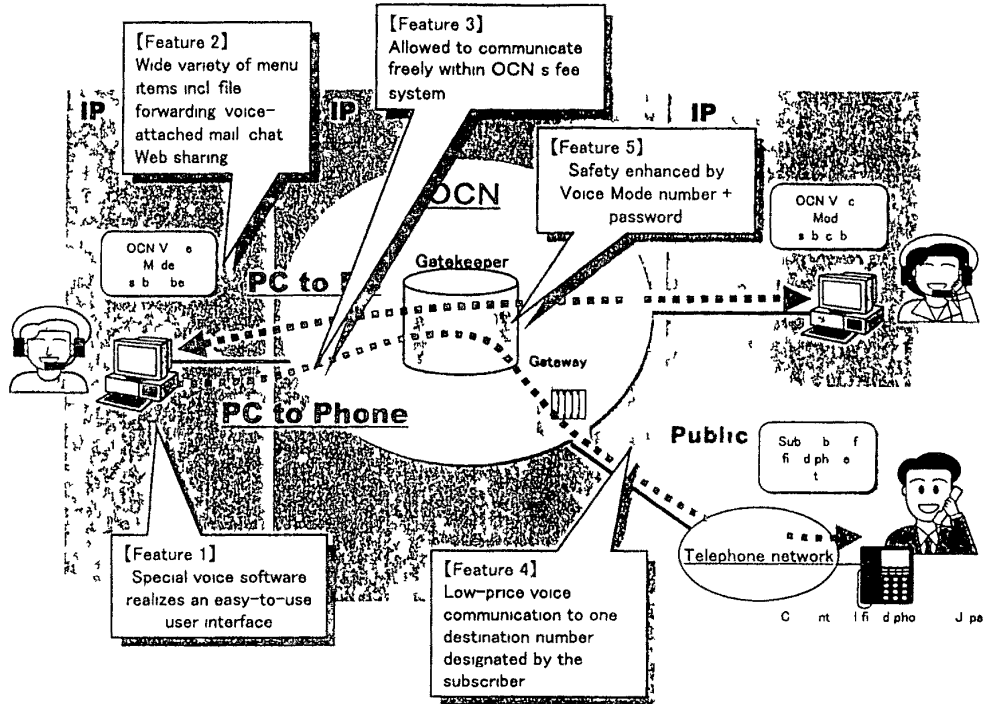
2001	2002
<p>Voice Mode OCN Voice communications based on fusion of voices, images and texts (1) Phone voice communications (to only 1 designated destination)</p> <p>Address book Text chat Click to dial Voice-attached mail Access status notice -Sharing Web screen File forwarding Live recording during call</p>	<p>Display of images of speakers Multi point communications etc</p>
<p>Voice Prompt</p> <p>① Voice based search of the Internet ② Mail reading ③ Agent function (collects information according to user's preference)</p>	
<p>V Portal</p> <p>Trial ① Provide basic contents ② Enhance PIM function contents</p>	<p><Contents> fortune telling, news weather train transfer info Stock prices traffic info etc</p> <p><PIM> Schedule management, address book, bookmarks etc</p>

2

Outline & Demonstration of OCN Voice Mode

2-1 Outline of OCN Voice Mode service

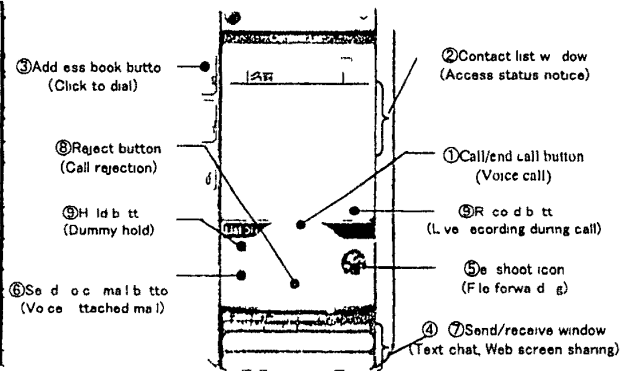
NTT Communications



2-2 Functions of OCN Voice Mode terminal software

NTT Communications

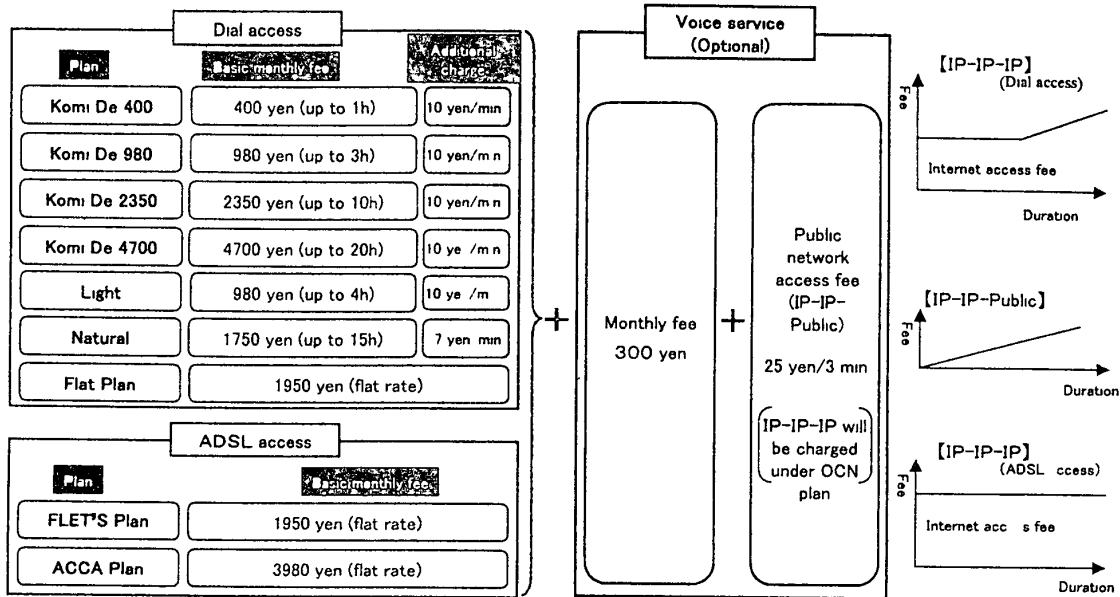
Features	
ITU T H 323v2 compatible	
G 729 CODEC	
Operating environment	
OS	
Windows 98 (JP)	
Windows 98 Second Edition (JP)	
Windows Millennium Edition (JP)	
Windows NT4.0 (Service Pack 5) (JP)	
Windows 2000 Professional (JP)	
Model	
PC/AT compatible	



Function	Outline	Category	
		IC to IC	PC to Phone
① Voice call	PC to PC (voice call) Voice call to registered telephone numbers	○	○
② Access status notice	Indicate status of the call destination user	○	
③ Click to dial	Make call simply by clicking the party to call	○	○
④ Text chat	Text based chat with the party you are calling to	○	
⑤ File forwarding	Forward file to the party you are calling to	○	
⑥ Voice attached mail	Record, forward and play voice mails	○	
⑦ Web screen sharing	Share Web screen by sending/receiving URL	○	
⑧ Call rejection	Reject calls from registered users	○	○
⑨ Dummy hold	Hold calls during call session	○	○
⑩ Record inversion	Record conversations during call session	○	○

2-3 Rate system of OCN Voice Mode

- Optional charge of 300 yen/month
- Internet access fee within each OCN's rate system will be additionally charged for IP-IP-IP and fees for access to public networks will be additionally charged for IP-IP-Public
- Application receiving and billing operations will be integrated with OCN's



2-4 Usage of OCN Voice Mode

Useful voice call

You can talk on the phone easily use other various functions

- Ⓞ Speaks access status notice
- Ⓞ Click-to-dial address book
- Ⓞ Voice mail message response
- Ⓞ Text chat, file forwarding

Chat

Web sharing

You can talk on the phone see the same Web site as that the other speaker sees

- Online shopping with the other speaker
- Travel planning/reservation
- Restaurant information/ reservation services

Chat

Online game

You can play games with the speaker while talking on the phone

- Ⓞ Enjoy online games while chatting
- Ⓞ Give operating instructions and unknown techniques

Chat

Forward photos

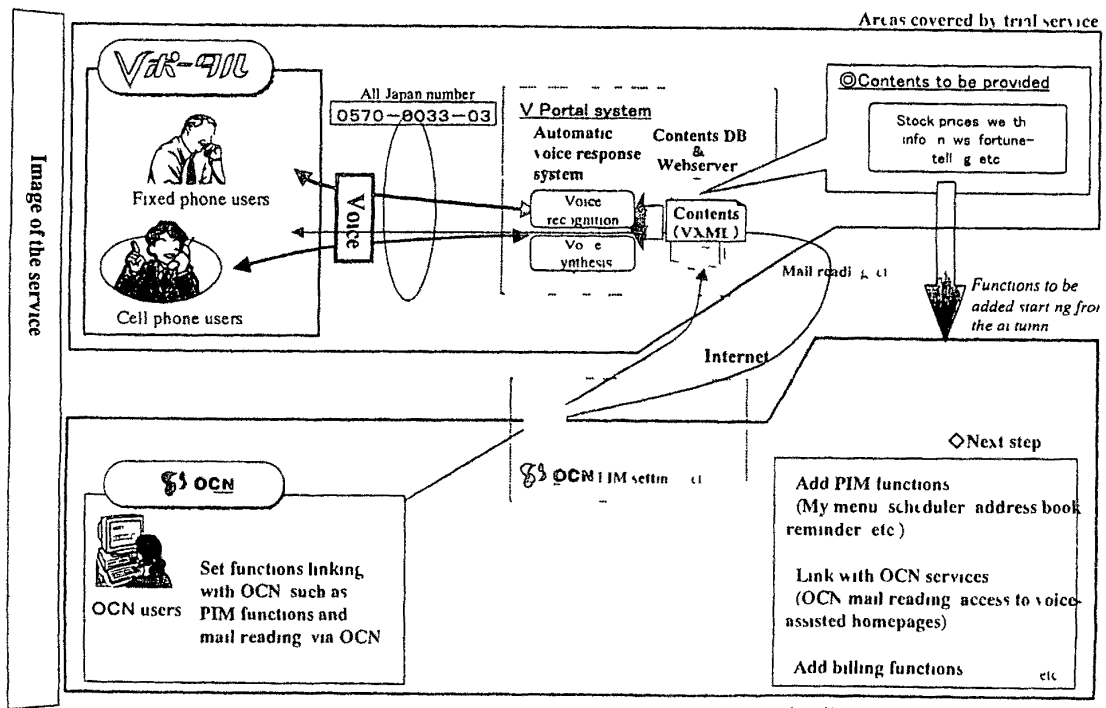
You can talk on the phone seeing photos of the past and the speaker's faces

- Forward photos of the trip yesterday
- Send photos of your children
- Send photos of you talking on the phone

Chat

3 Outline & Demonstration of V Portal

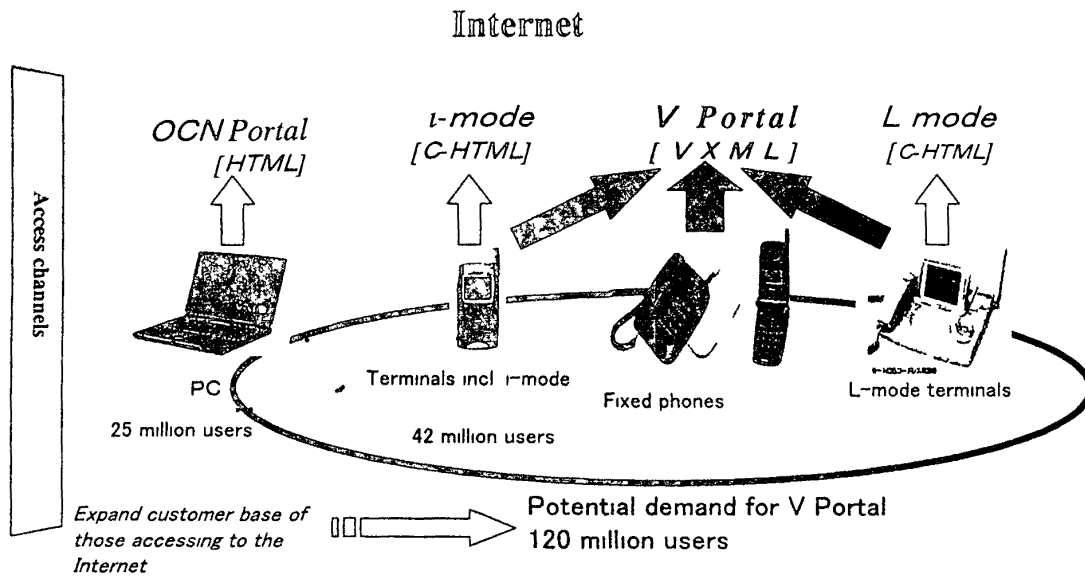
3-1 Outline of V Portal Service



Service to be provided under full-scale operation

3-2 Means to Access to V Portal

- Users can access to V Portal via fixed phone and cell phone (NTT DoCoMo)



3-3 Contents Provided on V Portal

	Name	Contents
1	Stock price	Real time stock prices provided by Tokyo Stock Exchange (only TSE prices) incl stock name opening price highest price closing price current price trading value volume comparison with previous close
2	Weather information	Weather information provided by Weathernews Inc Weather information for 47 prefectures highest and lowest temperature forecasts umbrella index
3	News	(3-1) Provided by J-wave/Kyodo News Service Headline news (3-2) Provided by Mainichi Newspapers News on politics economy world and society (3-3) Provided by Nikkan Sports News on baseball soccer horse race combat sports etc
4	Train transfer information	Information of transfer of trains nationwide provided by Jordan Information of origin destination routes and fares
5	Traffic information	Information of time required for travel on highways and traffic jams provided by the Japan Road Traffic Information Center (JARTIC) Names of roads/interchanges of departure and destination in the Kanto Chubu and Kinki areas
6	Fortune-telling	Fortunes told with the 12 constellations provided by Media kobo Users can have their fortunes told with their birth constellations or birthdays
7	HanakoNet's favorite café	Information of popular cafés in Tokyo provided by Hanako-net (Re-written for the V Portal service) About 100 articles of cafés (in fashion) run by Hanako 50 articles will be added every month
8	Gourmet	Original information of restaurants provided by NTT-X (15000 items registered with machi.goo.ne.jp) (Tokyo Saitama Yokohama Chiba Osaka Sapporo)

金魚
店検索

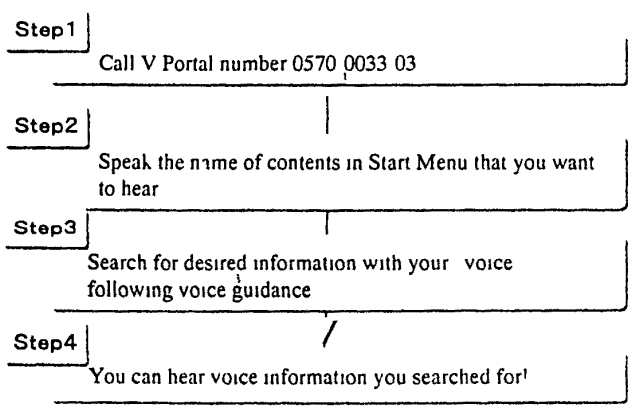
3-4 V Portal's Fee System

Fee system [Duration of call provided for 10 yen]

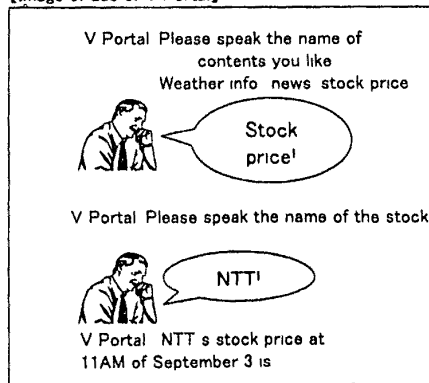
	Daytime	Nighttime	Midnight
Fixed *1 phone	90 sec	90 sec	120 sec
Public *2 phone	42.5 sec	55 sec	55 sec
Cellular *3 phone	14 sec	15 sec	16 sec

*1 Service will be provided only via subscriber lines and ISDN lines of NTT East and West. (Note) Daytime 8AM - 7PM
 *2 Service will be provided only via public phones of NTT East and West. Nighttime 7PM - 11PM (and daytime of Sat. Sun. holidays)
 *3 Service will be provided only via NTT DoCoMo group's cellular phones and not via PHS. Midnight, 11PM - 8AM

3-5 Demonstration & How to Use V Portal



[Image of use of V Portal]



Useful feature 1

Jump ~ Jump to other contents you want to hear

● You can jump to other contents while hearing the current one simply by speaking the name of the contents to jump to

Ex If you say 'News!' while hearing weather information you will jump directly to news contents

Useful feature 2

Common command ~ Search V Portal at will!

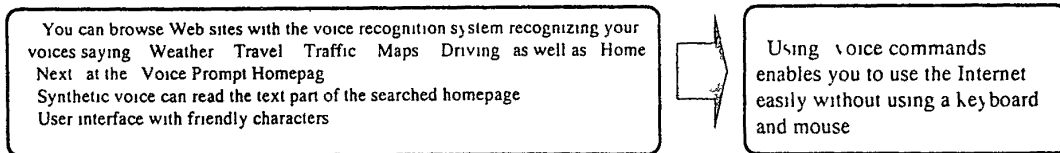
● Common commands are keywords that enable you to use V Portal at will. You can speak common commands anytime

- [A g a i n] ~ Hear guidance again
- [B a c k] ~ Back to the previous guidance
- [S t a r t m e n u] ~ Back to Start Menu
- [H e l p] ~ Hear how to use

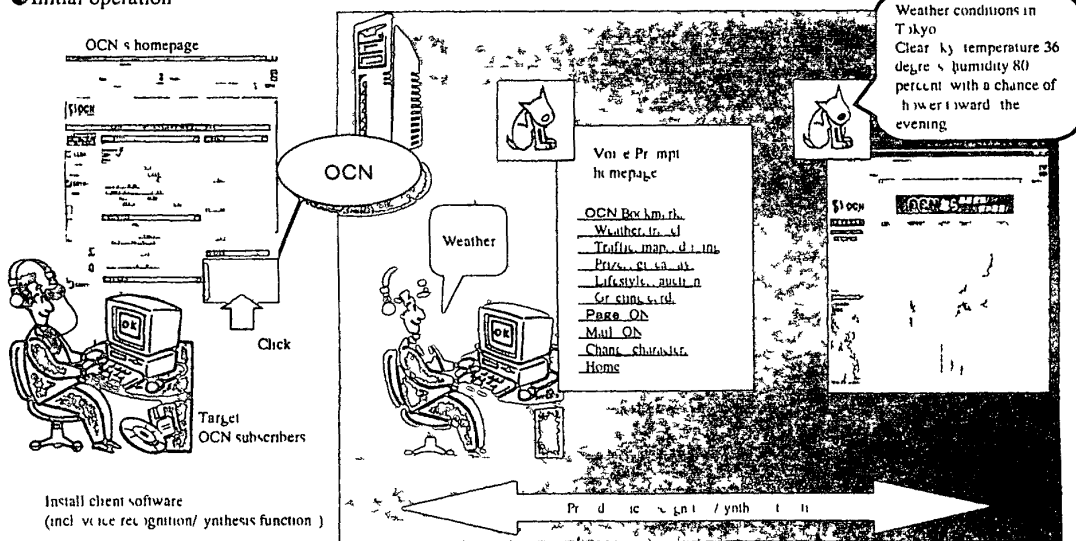
4

Outline of Voice Prompt Service

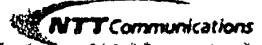
4-1 Voice Browsing, Voice Reading



Initial operation

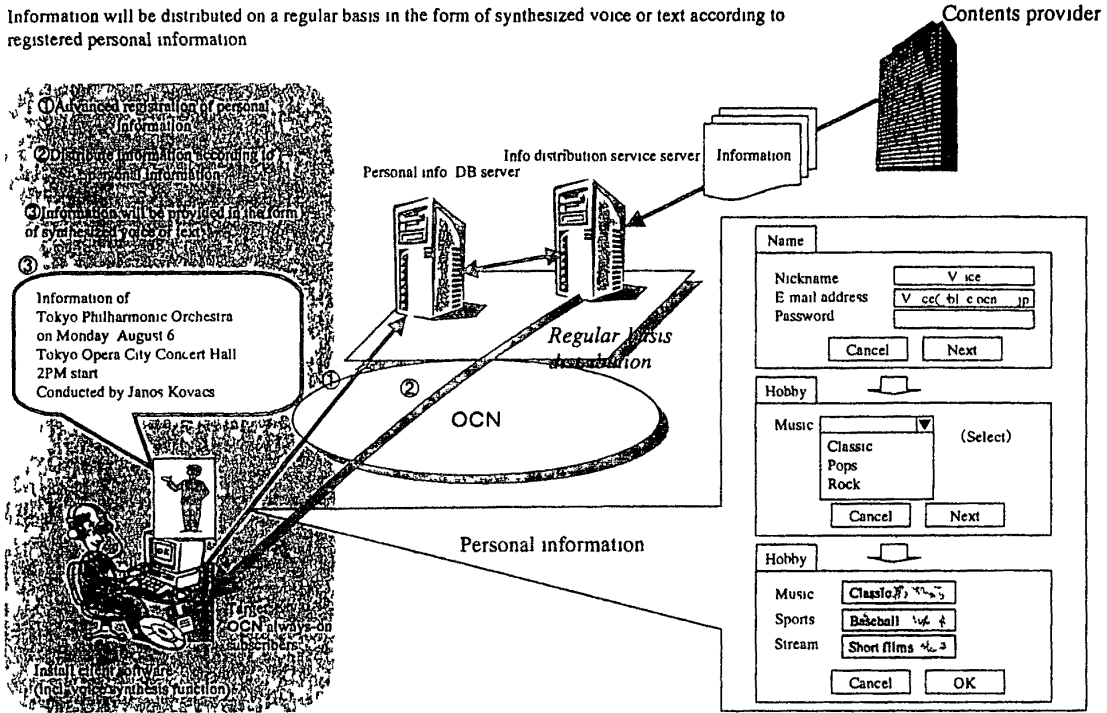


4-2 Character-based Information Distribution Function

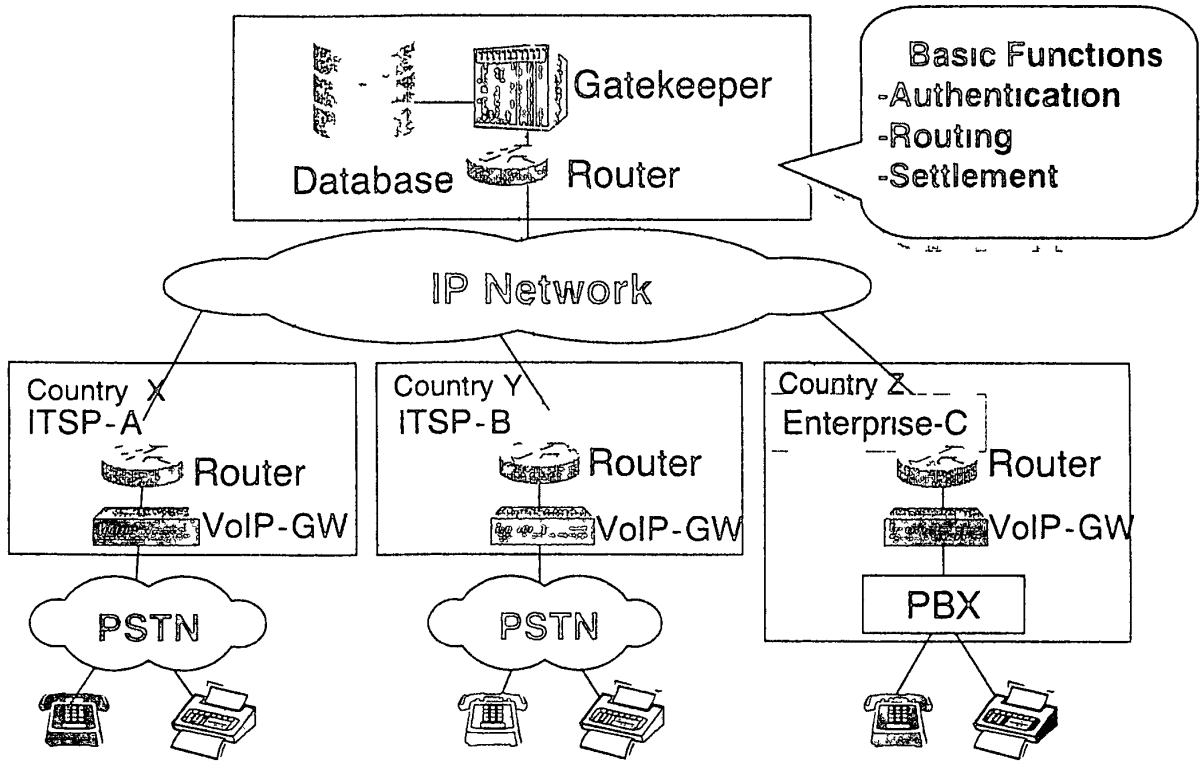


(Agent Function)

Information will be distributed on a regular basis in the form of synthesized voice or text according to registered personal information

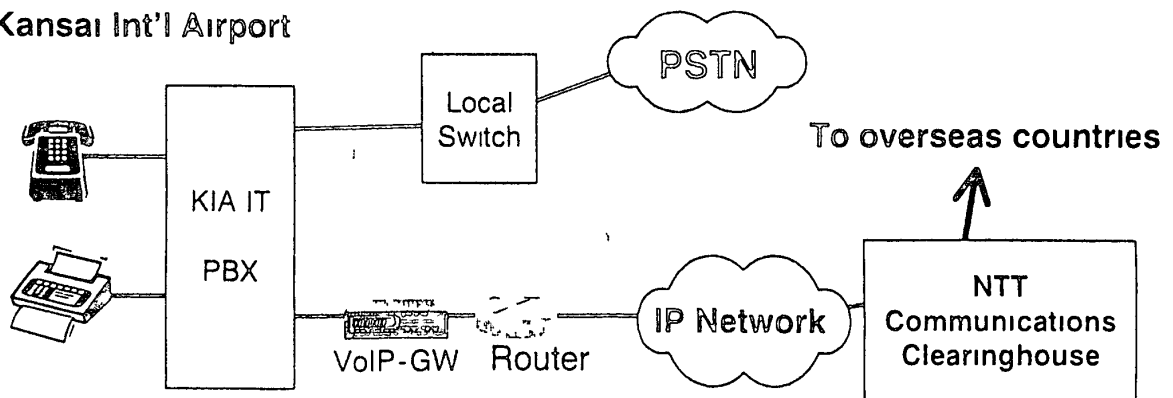


Outline of Clearinghouse service



Network outline of KIA-IT

Kansai Int'l Airport

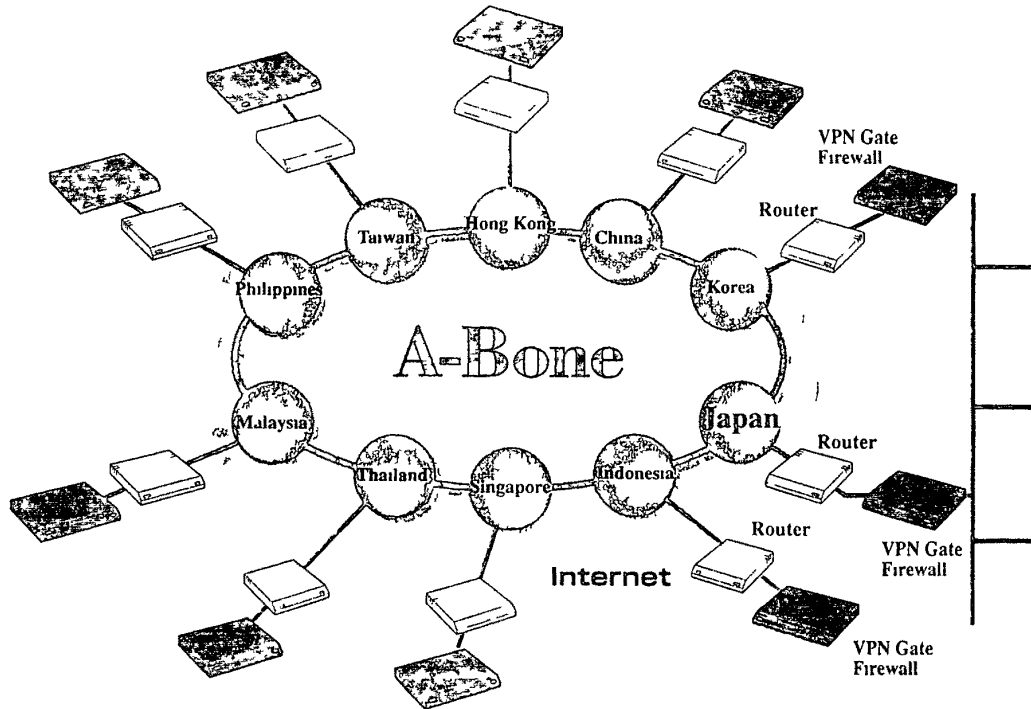


A-Bone VPN Service



IP based Managed A Bone VPN Service will bring you the total solution to a growing demand of secured net working across the countries A Bone a regional private IP backbone network provides securely controlled platform and managed customer service based on standardized technology and network managing system

One stop service for everything from consulting to installation maintenance performance monitoring reporting and billing will relieve customers of all the networking burden and enable them to focus on its core competence



An Asia Pacific Focus over a High-quality Managed IP Network

- A Bone a private managed IP network is connecting to major cities in the Asia Pacific region directly with high quality high capacity fiber cable. The network performance and security is controlled by a managed routing system within the private network and IPSec based standardized technology which enables customers to use any type of application from critical data exchange to delay sensitive voice and video conference
- The area of service is focused on the Asia Pacific region where a reliable information infrastructure is required for an increase of data traffic

A Bone VPN Service is available in major cities of the ten countries listed below

Service Area Singapore Malaysia Hong Kong Japan Thailand Philippines
2001 1Q Taiwan Korea Indonesia China

The service area will be extended to the U.S. and E.U. countries in the next stage

What Are the Benefits?

★TCO Reduction

TCO (Total Cost of Ownership) of a corporate network will be reduced dramatically from an existing IPLC based private network. Leveraging the Internet's economies of scale, international circuit cost is reduced to almost nothing except nominal monthly payment. Initial cost for the equipment and installation is lower than any other solution. More importantly, network operations management and maintenance cost are also saved by outsourcing.

★Outsourcing

The very basic concept of A Bone VPN service is outsourcing everything related to corporate networking from A Bone professional network service provider. The corporation can be relieved from network management and focus its valuable resources on its core competence.

★Network Extensibility

Your private network can be easily and inexpensively extended to the Extranet and e-commerce platform. You can communicate and exchange critical data with not only in-house personnel but also suppliers, business partners, and customers securely from anywhere in the world. A Bone VPN Service also provides Internet access from each location through local Internet service providers and telecommunications companies.

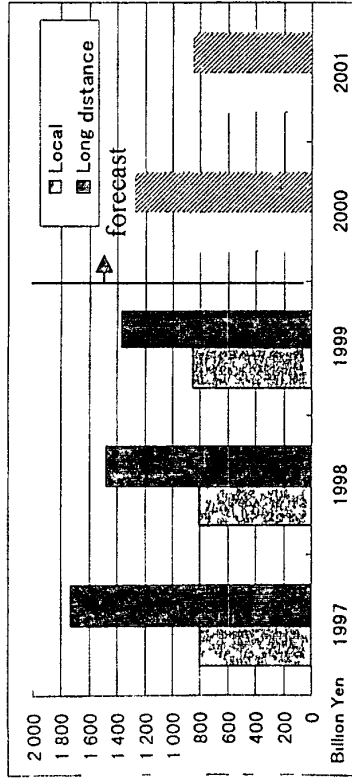


Voice over IP (VoIP) Market in Japan

Trend of Domestic call in Japan



<Market>



- There was little change in Local market
 - Long distance market is decreasing
 - Currently VoIP has a small impact on market
- Fusion communications (IP based carrier) has got 500 000 subscribers (less than 1% share)
 About 1 000 companies use VoIP on their intra company networks
 VoIP Market for consumers is limited

<Factors of change>

- ① Traffic decline
Spread of mobile phone and Internet (e-mail)
- ② Price down
Constant competitions, New carriers, "Myline"(Carrier Pre-selection started in May 2001)

<Providers>

◆ Local Existing carrier NTT East NTT West (estimated share in FY2000 95%)
 TNet
 QNet
 KDDI
 JT

✓
 ✓
 New entry

◆ Long distance Existing carrier KDDI (20%)
 NTT East NTT West NTT Communications (60%)
 JT(15%)
 TNet
 QNet
 Fusion communications

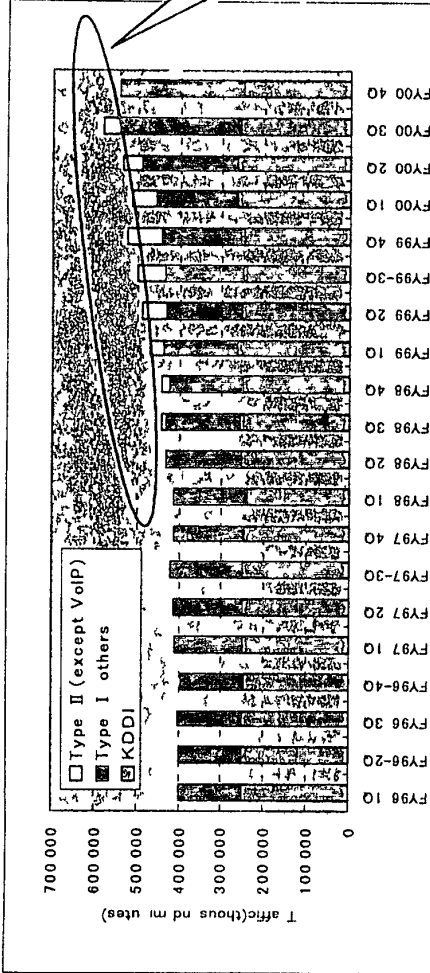
New entry

Trend of IDD call in Japan



Traffic

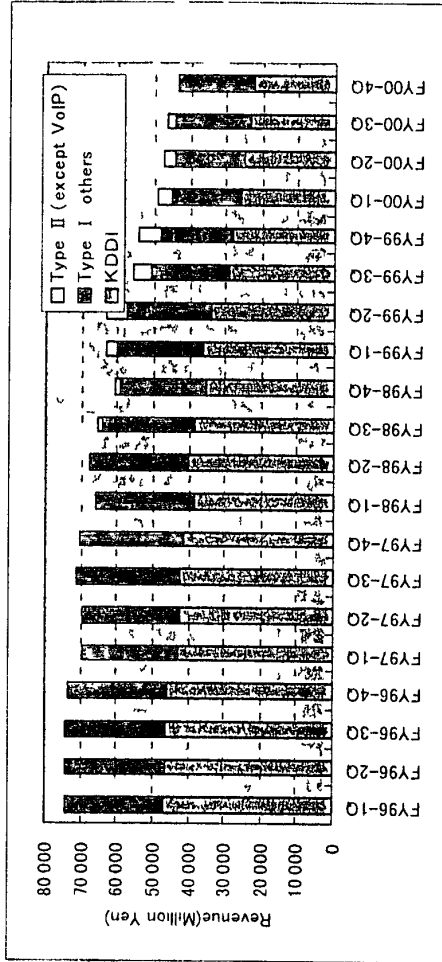
Increasing with wholesale traffic



VoIP traffic is estimated less than 1 percent of the total traffic

Market

Declining with rates cuts



【Reference】

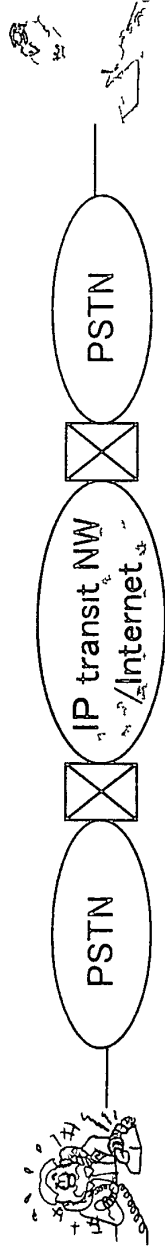
Share (FY 2000)

KDDI(45%) JT(20%) C&W(20%) NTT(5%) Others(10%)

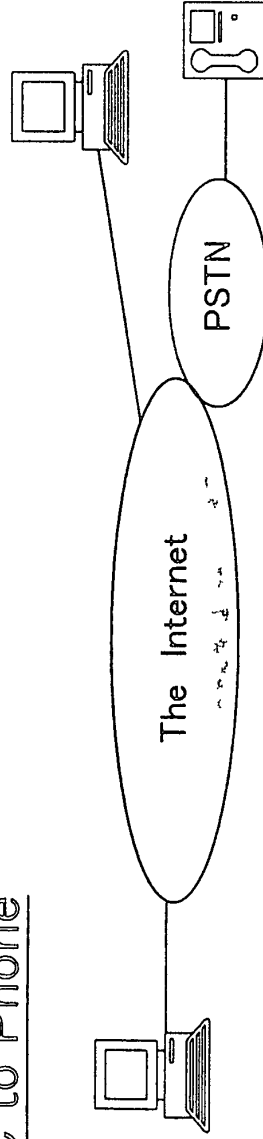


VoIP service types

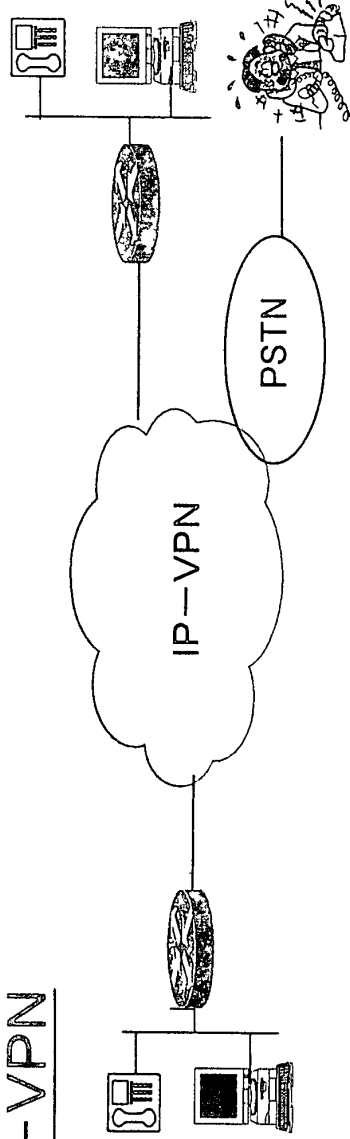
IP transit



PC to Phone



IP-VPN



VoIP providers in Japan



Key providers and their charges etc

Provider	Service Name	Start	Com Charge(3 min)		Countries	How to Charge	Target	NW Form	Others
			Domestic	International (to USA)					
JENS	AT&T@Phone	Aug 1997	-	¥69	224	per minutes	residential	IP transit (international)	
KDDI Communications	Super Economy Phone	Dec 1997	-	¥75	183	per minutes	residential		
Net2Phone	Net2Phone	Sep 1997	¥97	¥36	over 200	per minutes	residential		
Dialpad Japan	Dialpad	Oct 1999	-	free	2	free	residential		
NTT Communications	OCN Voice Mode	Aug 2001	¥25	-	-	per minutes	residential	PC to Phone	monthly charge connect only 1 subscriber line
Poobah inc.	RiRiRi Phone	Nov 2000	free	-	-	free	residential		connect only 10 area
Japan Telecom	VoIP Offnet	Nov 2000	¥30	-	-	per minutes	Business	IP-VPN	monthly charge
NTT Communications	Voice Mode	Nov 2000	¥30	-	-	per minutes	Business		monthly charge
NTT ME	Waku Waku Call GO G	Feb 2001	¥20	¥54	240	per minutes	Business residential		monthly charge
Fusion Communication	0038 International Call	Apr 2001	¥20	¥45	230	per minutes	Business residential	IP transit	
KDDI	0077 / 001	-	¥85~80	¥120 (midnight)	237	per 6 seconds	-	-	Max 50% off

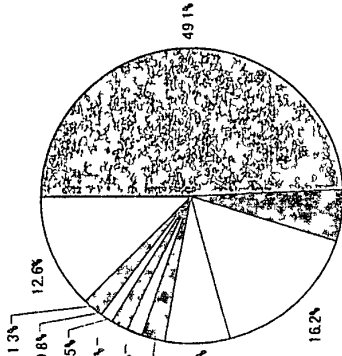
キエイ ←
国際

↓ IP VISA 157N Same

Existing VoIP use and future NW replacement(Business)



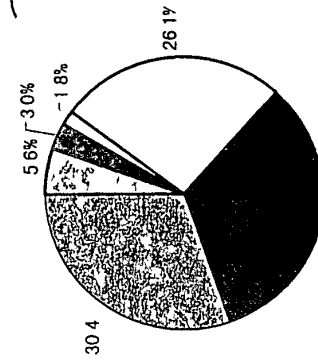
Voice NW on bussiness (Present)



More than 1/2 use PSTN & VPN Current VoIP use is under 5%

of changing their Voice NW

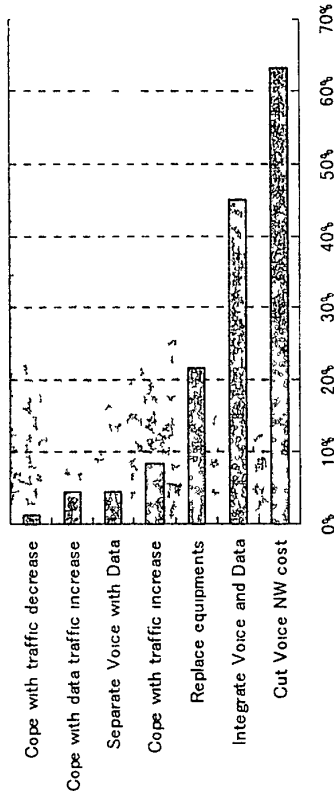
sample 869 companies



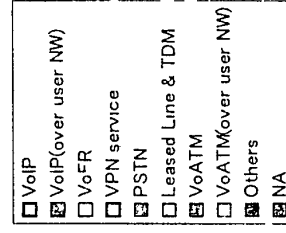
About 40% is planning to change their voice NW in a few years

sample 869 companies

Purpose to change their Voice NW



After the change of their Voice NW



50% is planning to use VoIP

sample 318 companies

VoIP services from the user's point of view



		VoIP	Existing Telephone
Consumers	Merits	Lower charge than existing service	High level QoS Useful value added services
	Demerits	Troublesom dialing(especially PC phone Low level QoS(delay,packet loss)	Expensive communication charges (especially long distance calls)
Bussiness	Merits	Lower charge than existing service Lower cost of NW operations	High level QoS Useful value added service
	Demerits	Low level QoS(delay,packet loss)	Expensive communication charges (especially outside calls) Expensive NW operations cost (PBX, Wiring)

VoIP Strategy of each player



	VoIP Strategy
Users	Cut their communications cost Successful network replacement
Vendors	Increase VoIP equipment revenue
Carriers (existing)	Provide VoIP at the charge level which does not have a strong impact on existing voice service revenue
Carriers (New)	Provide VoIP in lower charge level than existing voice service, with all IP network

VoIP traffic and market (present and forecasted)



○The amount of worldwide VoIP traffic reached 10 billion minutes in 2000, and will increase five times in four years
<by IDC forecast>

○VoIP market will occupy about 3% in the worldwide telephony market
(Telephony market – 50 trillion yen, VoIP – a little less than 2 trillion yen)

<by Dataquest, IDC forecast>

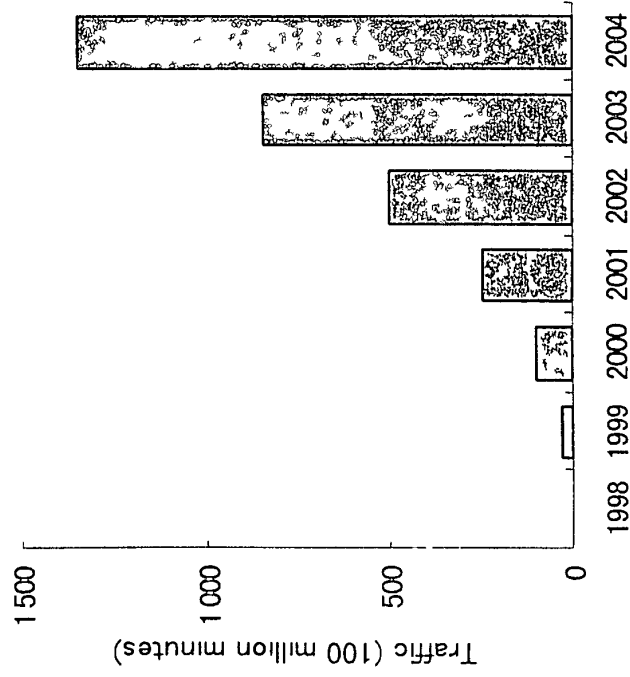
○VoIP market in Japan was about 33 billion yen in 2000 It will double in three years Though, VoIP market will occupy only about 2% in 2004, because of its inexpensive charges
(Telephony market – 36 trillion yen, VoIP – 67 billion yen)

<by sogo sijo laboratory forecast>

VoIP forecast (1)

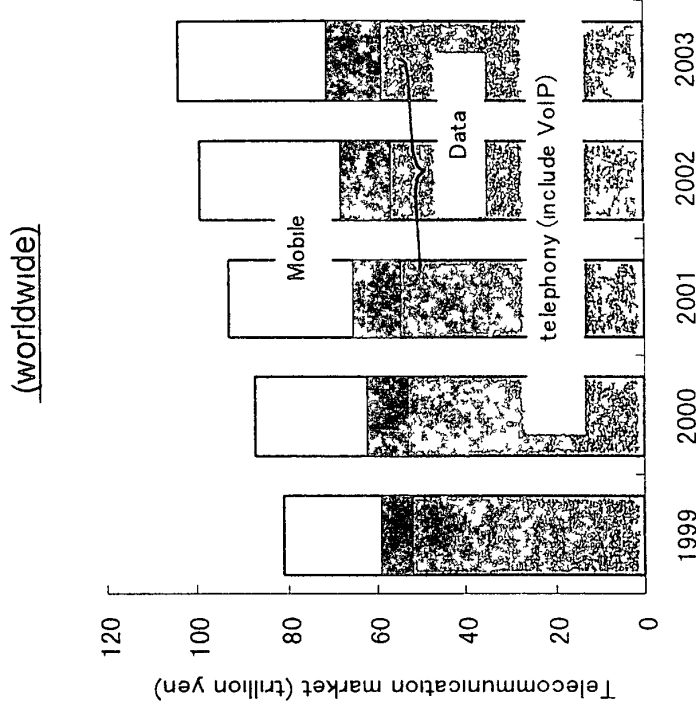


Forecast of VoIP traffic (worldwide)



<source IDC>

Forecast of telecommunications market (worldwide)

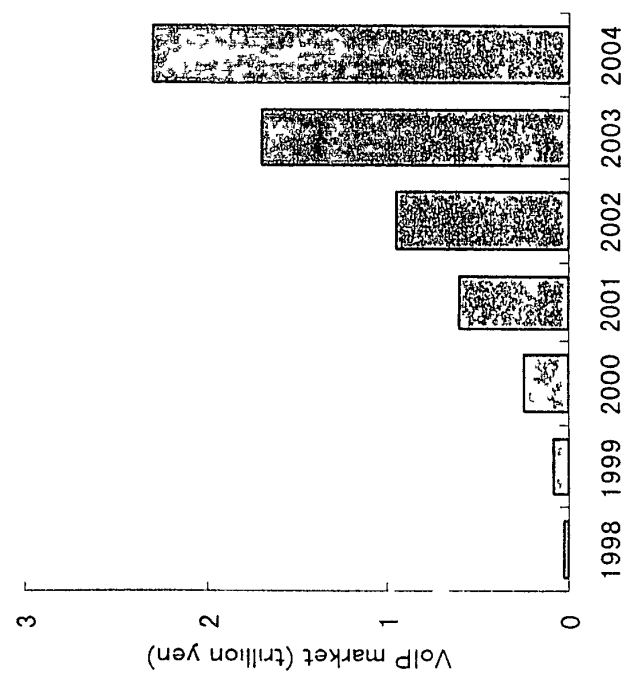


<source Dataquest>

VoIP forecast(2)

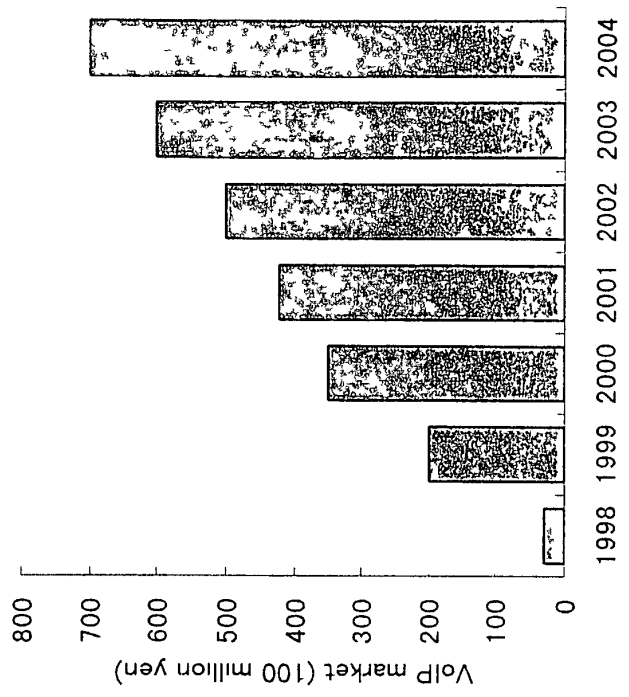


Forecast of VoIP market (worldwide)



<source IDC>

Forecast of VoIP market (Japan)



< source sogo shijo laboratory >

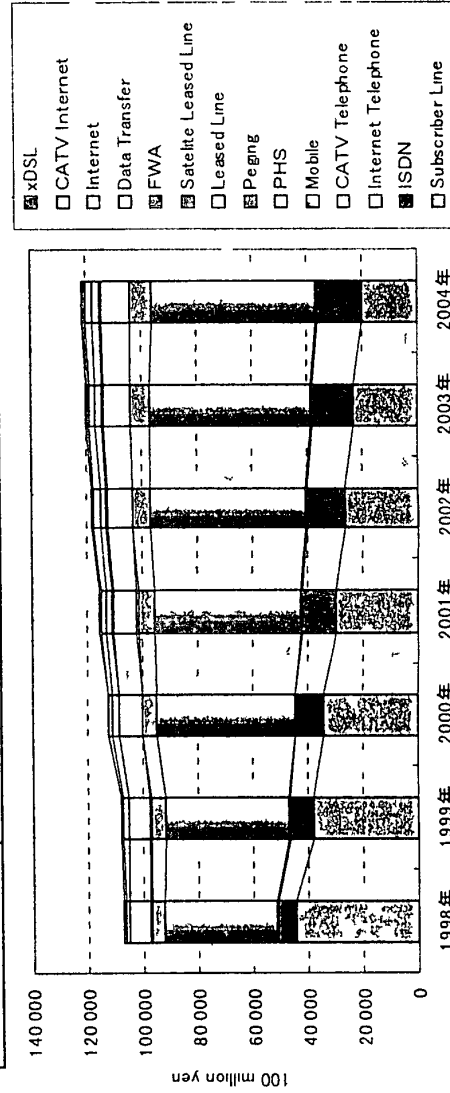
VoIP forecast(3)



< Forecast of telecommunications market in Japan >

(unit 100 million yen)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Subscriber Line	44 679	38 000	34 200	30 000	26 500	23 000	20 000
ISDN	6 594	8 600	10 000	12 000	13 500	15 000	16 000
Internet Telephone	80	180	330	430	520	600	670
CATV Telephone	2	3	10	50	60	70	80
Mobile	41 016	45 000	50 000	53 000	56 000	58 000	59 500
PHS	4 213	4 800	5 300	6 000	6 600	7 200	7 600
Paging	1 077	600	360	240	60	50	50
Leased Line	7 447	7 800	8 200	8 600	9 000	9 500	10 000
Satellite Leased Line	200	200	210	205	200	205	210
FWA	10	10	50	250	400	650	800
Data Transfer	1 388	1 700	2 000	2 200	2 300	2 400	2 500
Internet	307	800	1 600	1 900	2 100	2 300	2 400
CATV Internet	7	80	220	380	400	540	680
xDSL			40	200	300	500	600



< source sogo shijo laboratory >

The effects of VoIP on existing carriers



- 1 New carriers from other category of business enter into telephone market and make their position
 - New carriers
IP based carrier, ISPs(ADSL providers), CATV providers, FTTH providers
 - Subscribers of new carriers
Fusion communications 500 000
Yahoo'BB(ADSL) 1 000 000(target by the end of 2001)
- 2 Telephone charge will be fixed amount Revenue from call charge will decrease
 - Typical VOIP charge system
fixed amount
Call between subscribers is free of charge
Call to telephone network is charged by simple flat rate (No time of day distance based charges)



In the longer term, customer's telephone facilities will be replaced by a broad band facilities and telephone service will become one of the contents of total communications services. Total communications services such as Internet access, video on demand etc will be needed and it will be difficult for carriers to survive only with telephone service over PSTN.

VOIP service of existing carriers



		KDDI	NTT group	JT
Business market	Big user	IP-VPN VOIP (to start 2001 winter)	IP-VPN VOIP (in service by NTT-C)	IP-VPN VOIP (in service)
	Small user	DION VOIP Wholesale to new VOIP providers	OCN voice mode (in service by NTT-C) ADSL VOIP (to start 2001 September by NTT-WE)	
Consumer market		Internet phone(in service by KCOM) FTTH trial(to start 2002 spring) Wholesale to new VOIP providers	Internet phone (in service by NTT-WE)	



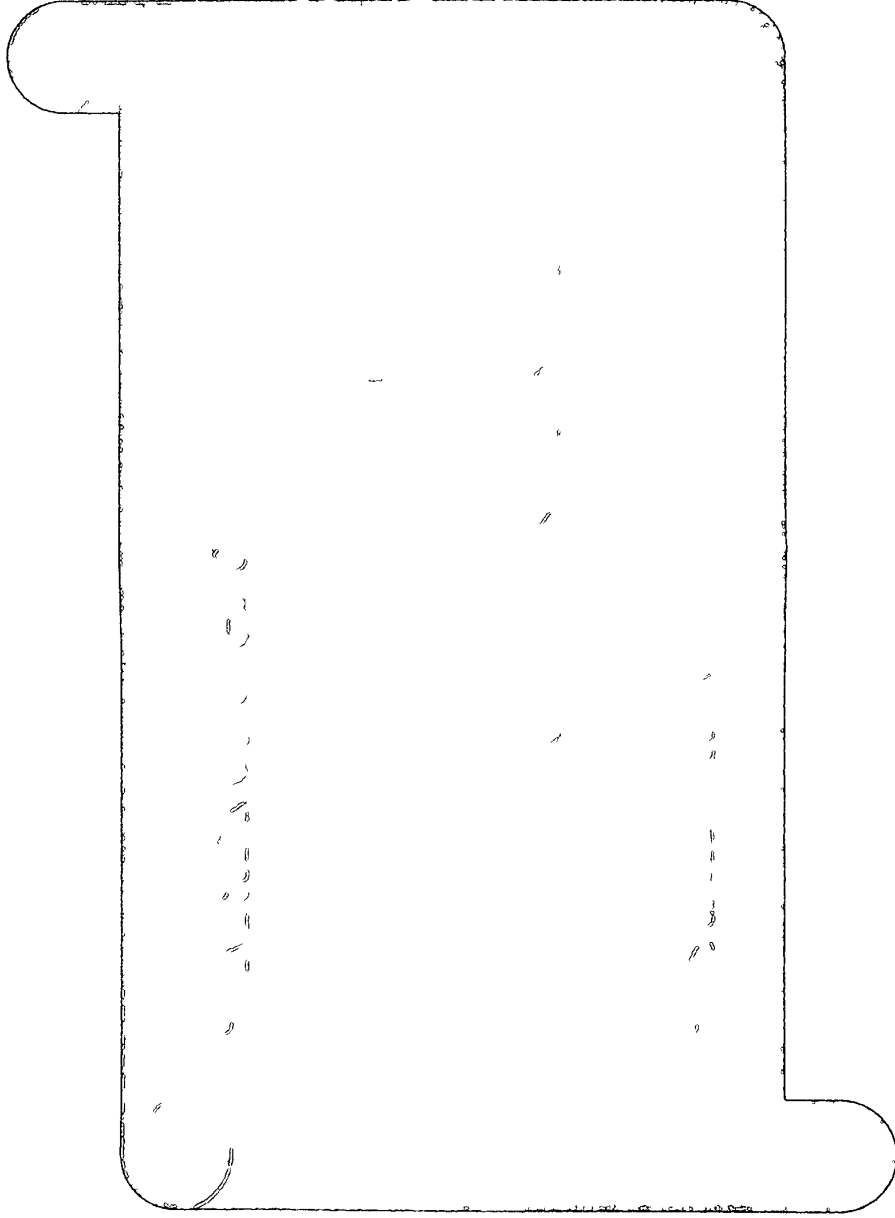
VoIP Activities in KDDI

4 September, 2001

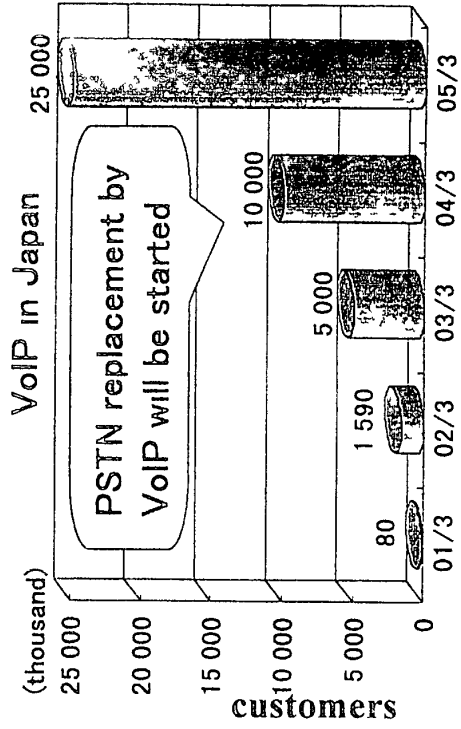
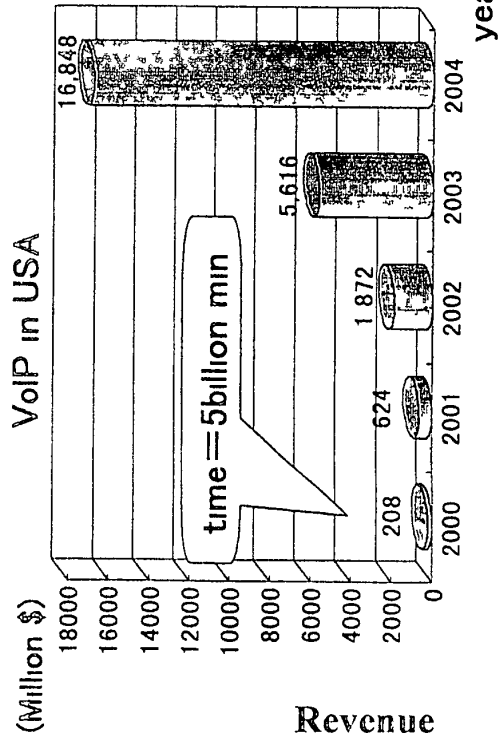
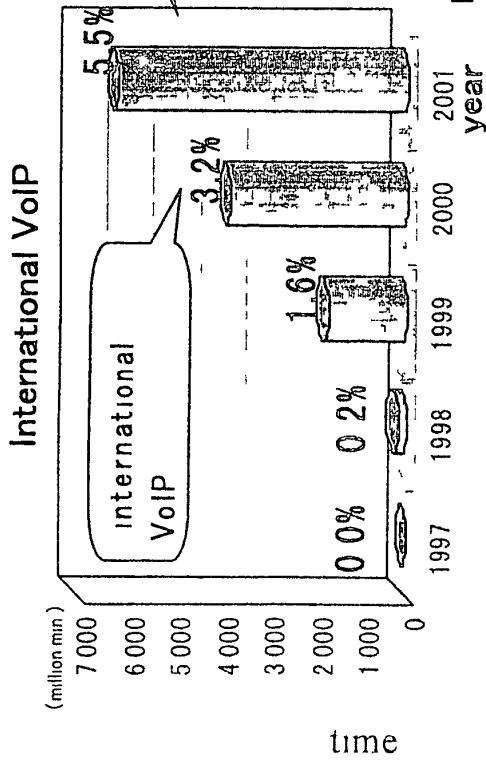
KDDI

KDDI Confidential

Contents



Market Trend



By IDC
KDDI PICTURES

By seedplanning
2

Comparison of Network Provider



As of 2001

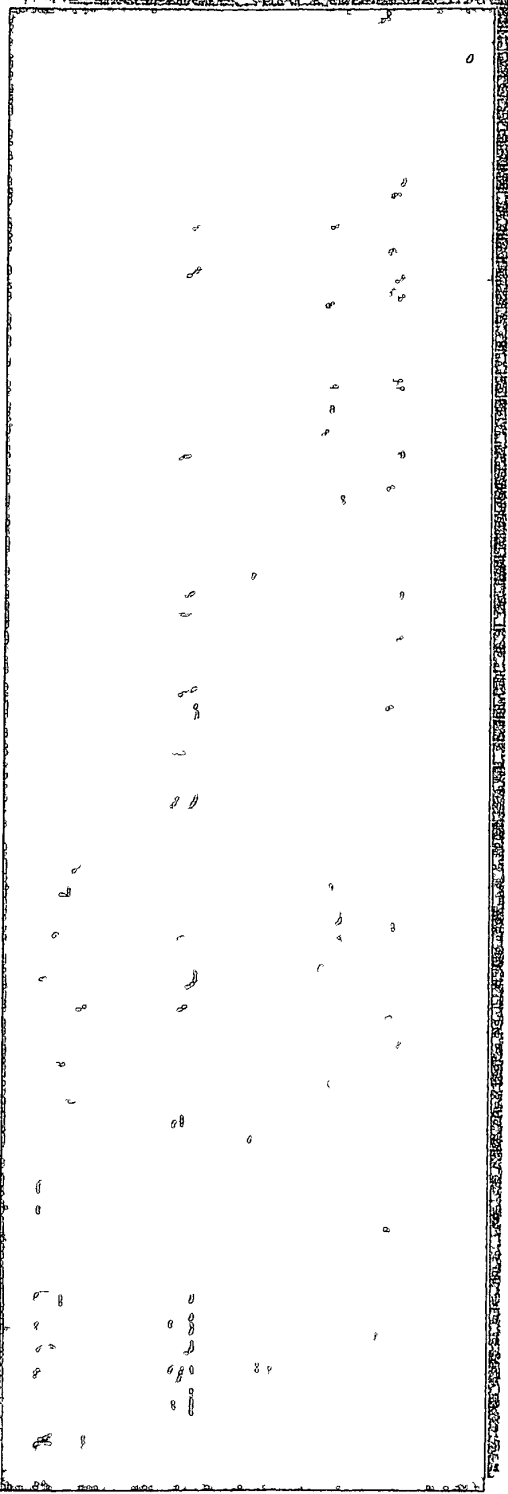
Network provider	IP Access* (IP-IP/IP-PSTN)	IP transit (PSTN-IP-PSTN)
NTT	IP-VPN OCN	FFS***
Japan Telecom	IP-VPN ODN	FFS
Fusion Communications**	-	PSTN-IP-PSTN

* including service, trial and plan

√ ** Fusion communication is new entry from 2001 and Network is constructed IP basis

***FFS For Further Study

MPHPT & TTC Activities



1500 5
84.7

17
1

TTC Activities:

Define the IP Telephony technical standards in Japan, considering the relationship with following organizations, ITU-T / IETF / ETSI-TIPHON

KDDI Proprietary

TTC of 2nd IP Telephony 4
TIPHON

Strategy



- VoIP is categorized into two types which are applied to IP access and to backbone network.
 - VoIP is used as optional functions for IP service in initial stage. Replacement by VoIP will be occurred when VoIP supports the same function as that of current telephony service.
- ✓ Three step approaches toward VoIP will be performed considering the impact of the current telephony service.

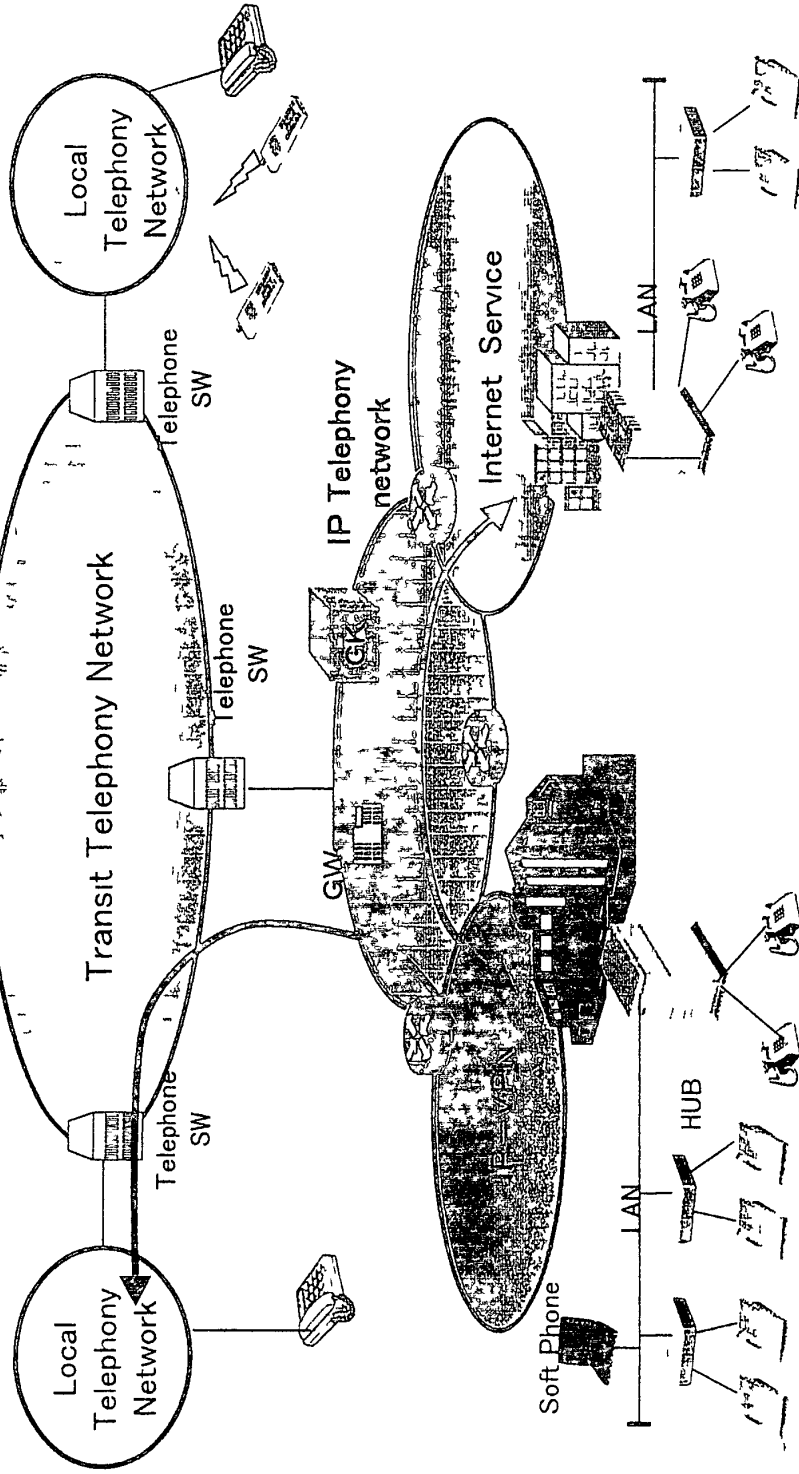


Step1 : VoIP for business IP user

Step2 : VoIP for residential IP user

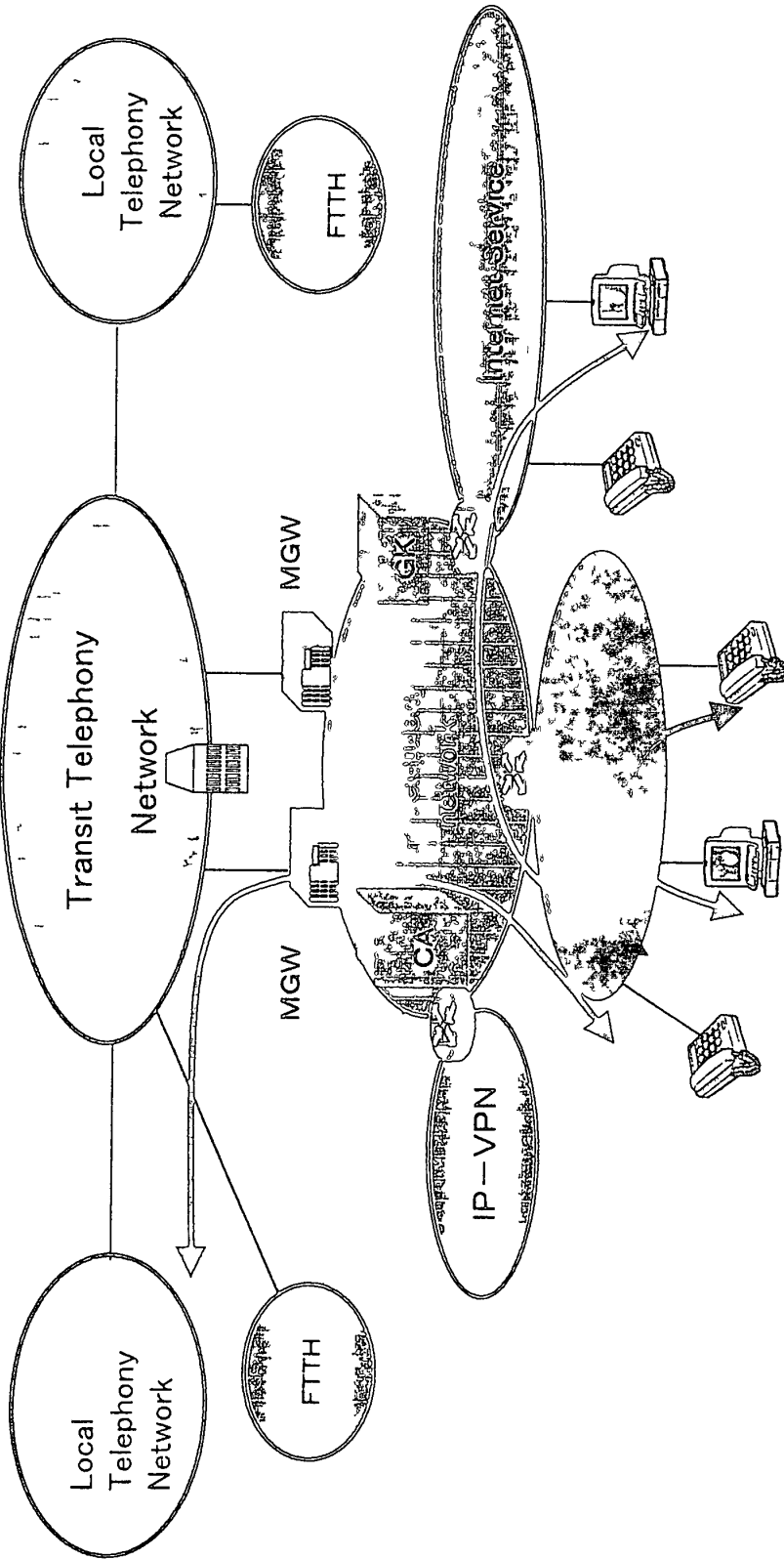
Step3 : VoIP for telephony backbone network

Step1: VoIP on Business User



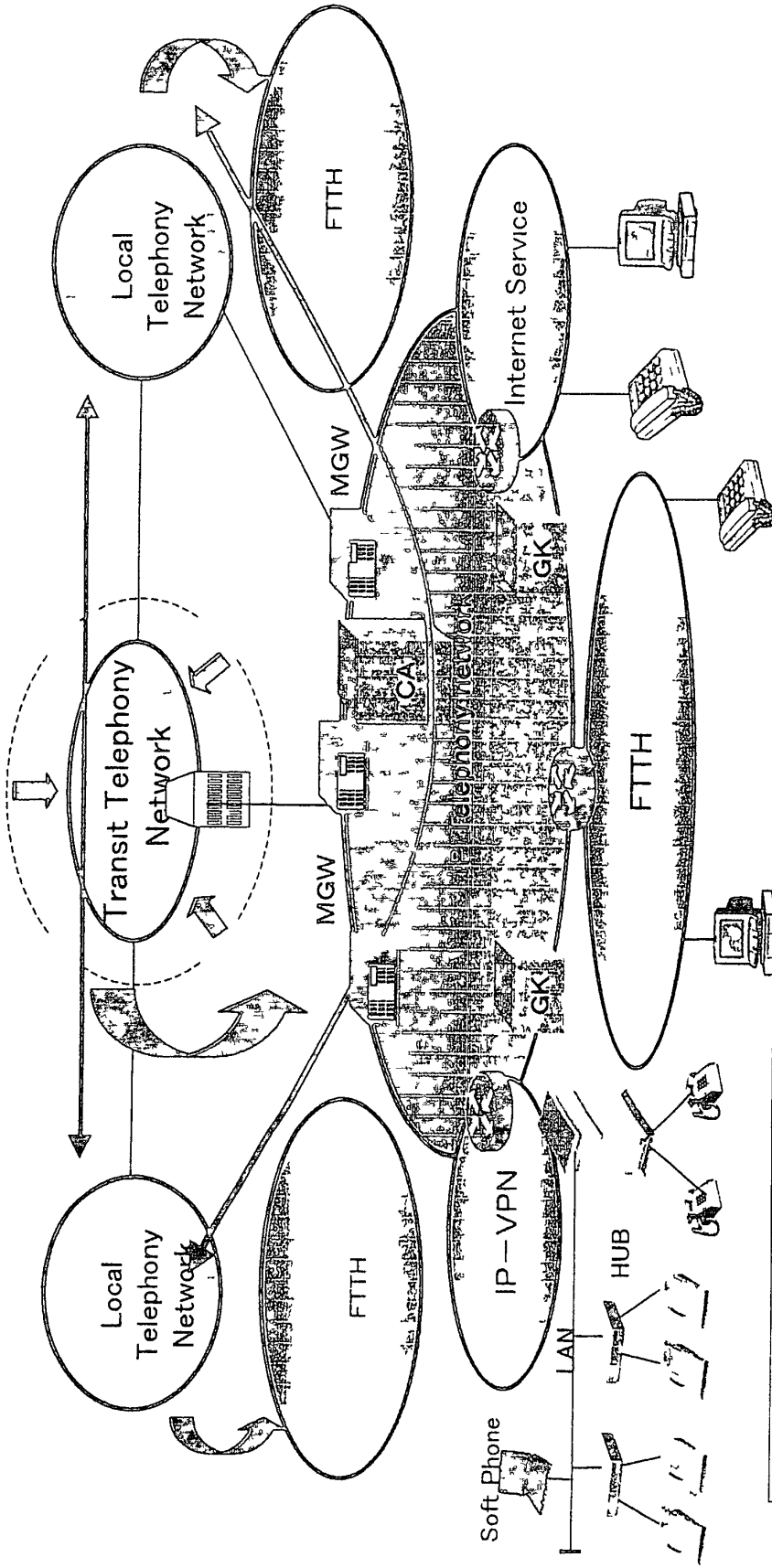
- Next Generation Private NW will be IP basis and integration of Voice and Data is required
- VoIP products will be available with reasonable price and functions for business use

Step2 : VoIP for Residential User



- Broadband access for residential user will be expanded and scalability of VoIP network is required
- VoIP products will be available with reasonable price and functions for residential use

Step3: VoIP for Telephony Backbone



- To support the full function for transit telephony network then shift to IP Telephony network
- Transit telephony network and IP Telephony network will co-exist for a long duration
- There is some possibility that transit telephony network will remain as low latency network

Technical Trial & Commercial Activities **KDDI**

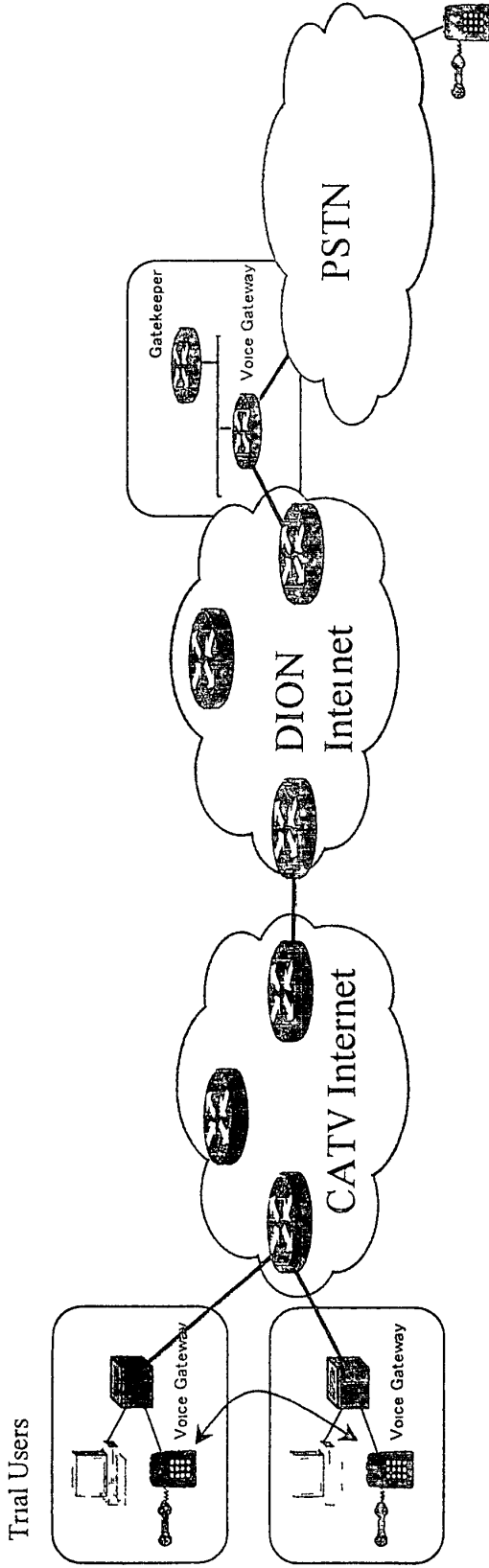
Technical trial activities:

- CATV trial phase1 (1999.10 ~ 2000.3)
 - QoS evaluation in cooperation with KDDI and CATV
- CATV trial phase2 (2000 4 ~)
 - Pre-commercial service and 18 CATVs joins the trial
- FTTH trial (2002.3 ~ 2002.8)
 - Evaluation of VoIP QoS and applications on Broadband access

Commercial Activities:

- VoIP for IP-VPN
- VoIP for CATV

CATV Trial



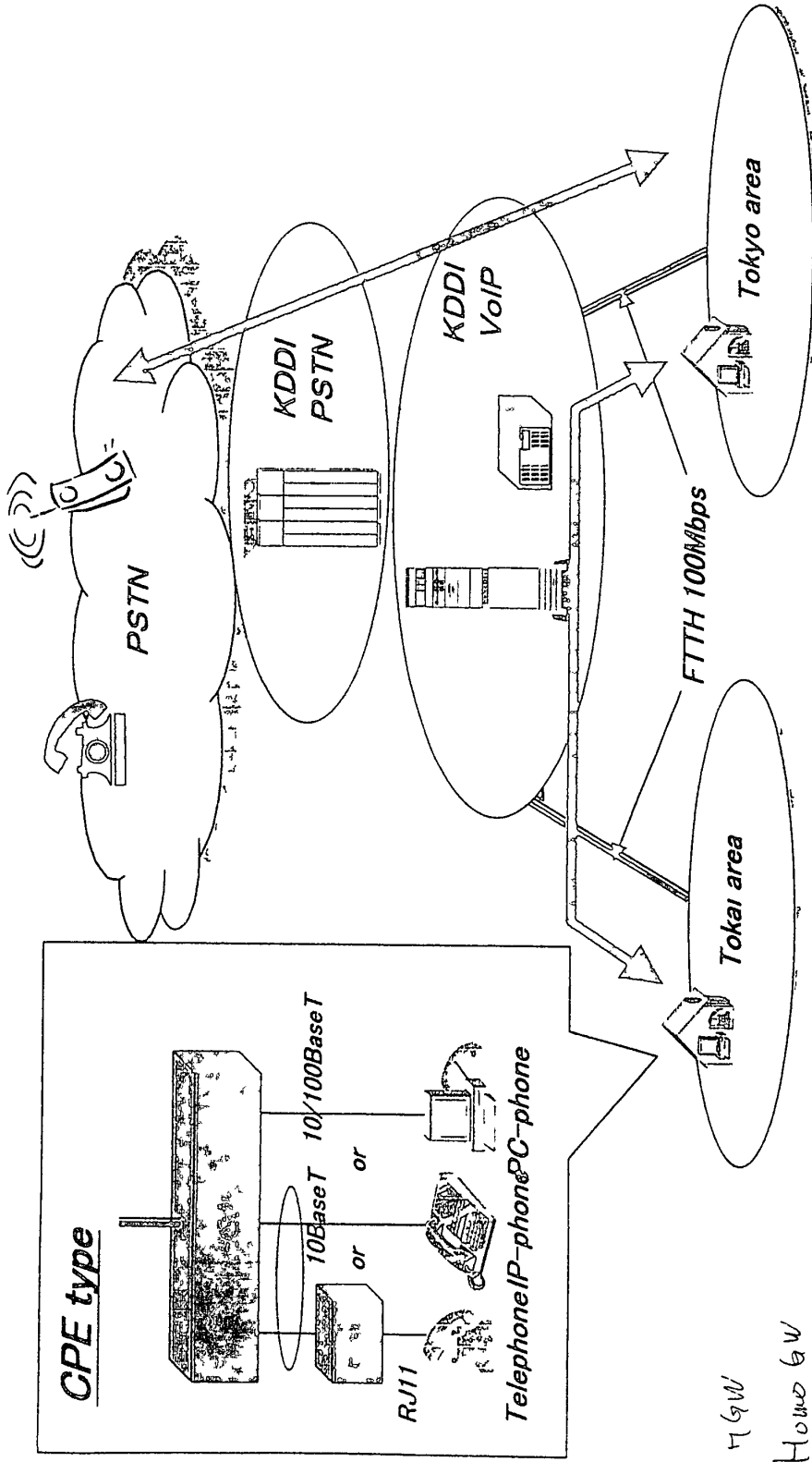
Overview

- (1) **Objective** To evaluate the technical feasibility and necessary operational aspects to use VoIP technology for internet voice communication. A field trial was carried over CATVs and "DION" internet backbone.
- (2) **Configuration** Voice was carried over CATVs and DION internet backbone by VoIP, and was interconnected to the PSTN by a voice gateway.
- (3) **Experiment term** phase 1 October 1999 - March 2000 / Phase2 April 2000-

Evaluation Items

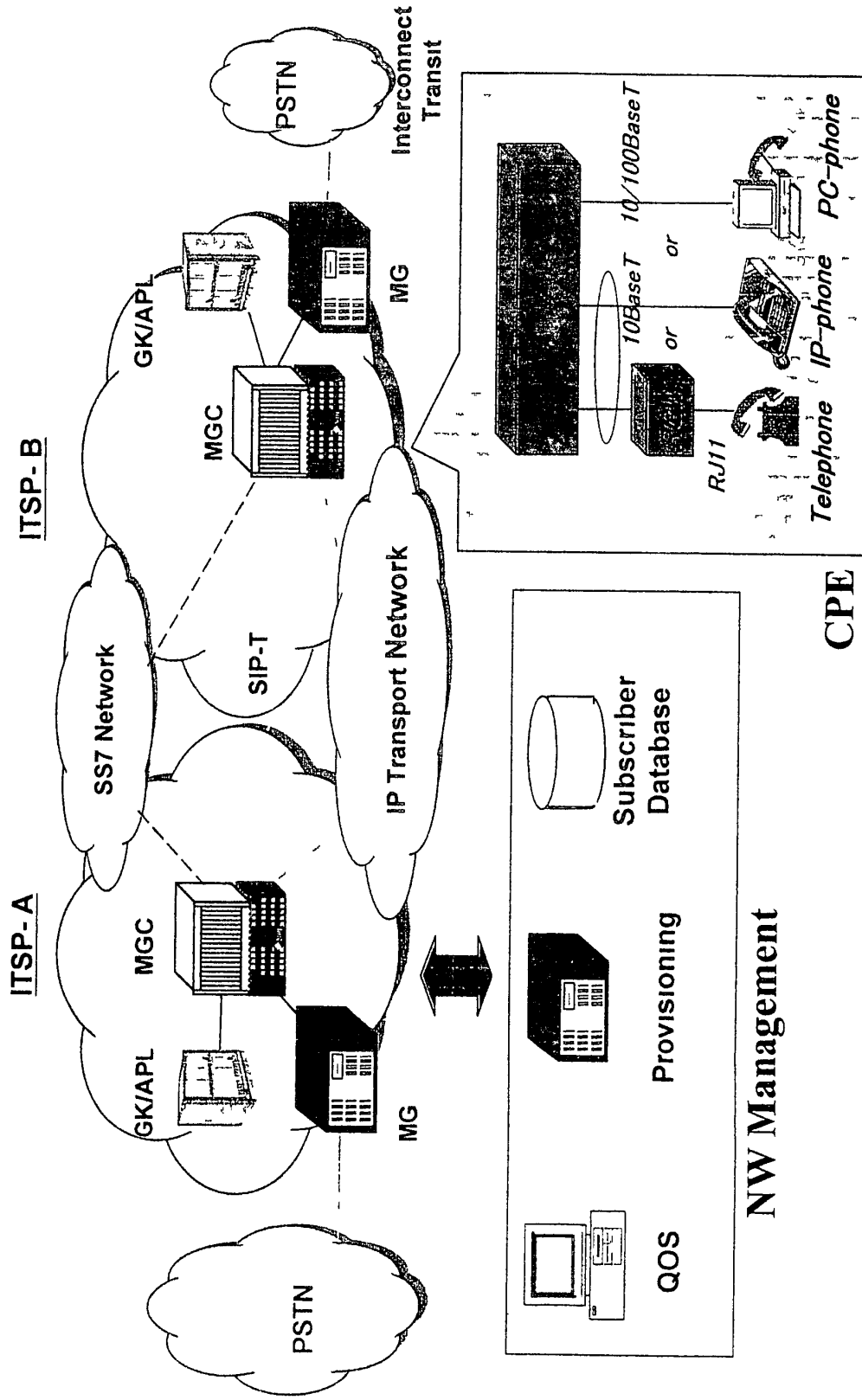
- (1) Subjective evaluation by VoIP trial users (MOS score)
- (2) QoS evaluation (parameters: network delay, jitter, etc.)
- (3) Quality comparison of VoIP codecs (G 711(64K), G 729A(8K), G 723 1(6.3K) basis)

VoIP network for FTTH Trial



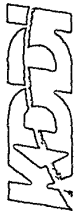
1-76

Concept of VoIP Network Architecture

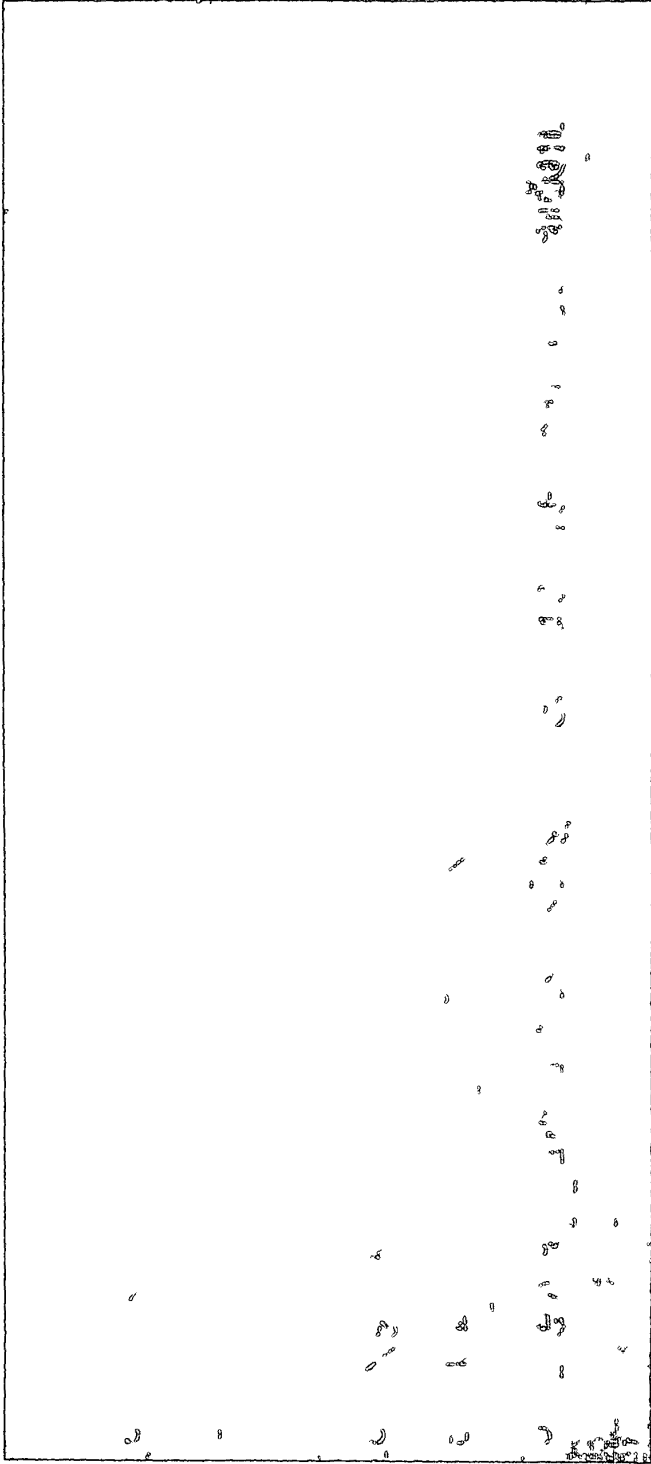


2-27

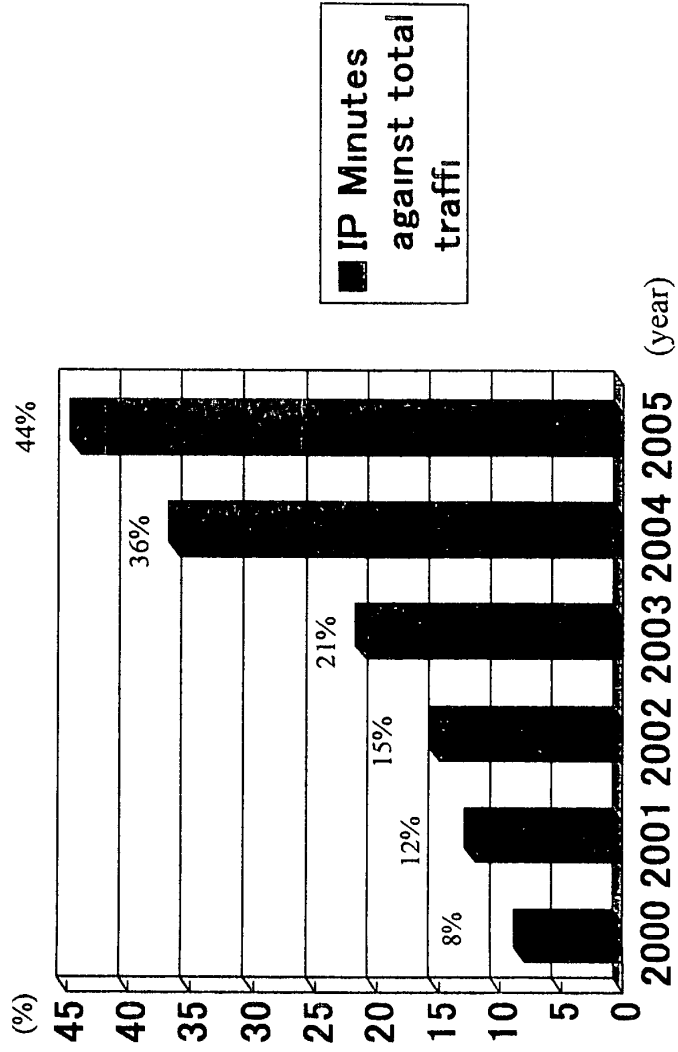
Study Items for VoIP



VoIP will be key technology for future voice application, however, the following items must be studied for expansion of VoIP.

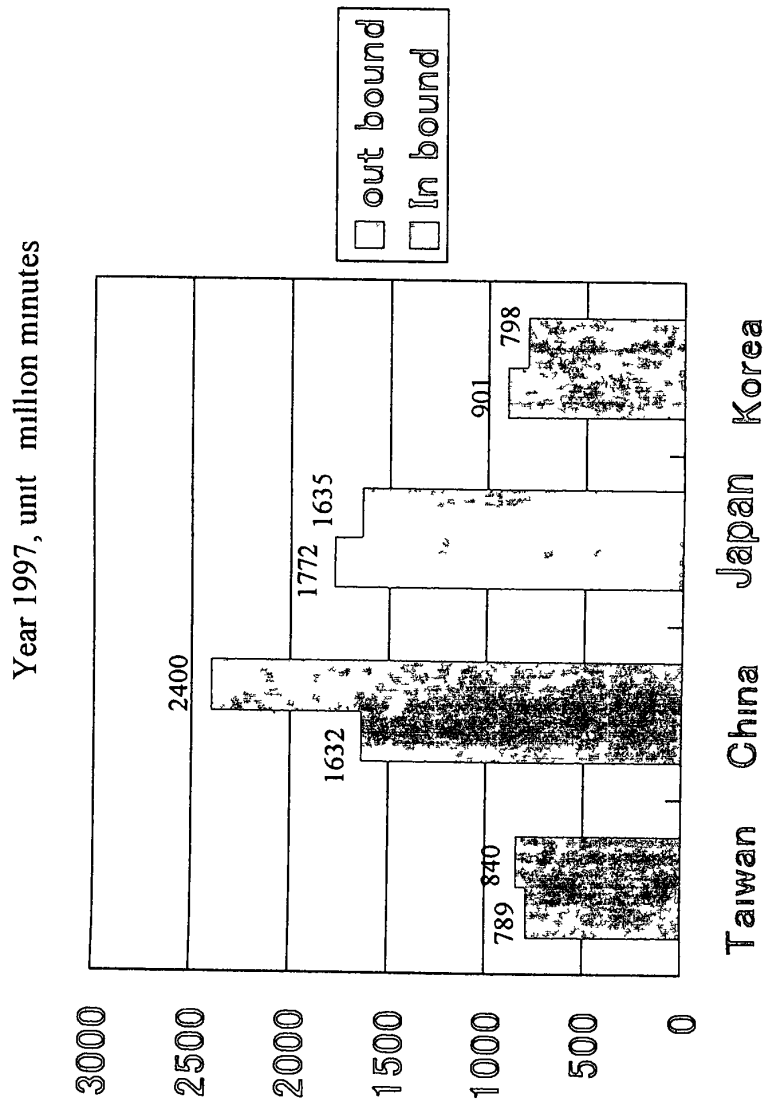


Percentage of Total Telephony Minutes Moving to VoIP



Source VoIP equipment Vendor

International Call Minutes



Source Frost & Sullivan

VoIP Business Player in Japan and Overseas

- Japan

Fusion Communications

AT&T Jents

NTT-ME

Chiyoda Telematrix

ISF

Dream Train Internet etc

(360 companies are registered as IP Telephony Companies

Jan 2001 by Ministry of Public Management, Home

Affairs, Posts and Telecommunication, Japan)

• Overseas

Startec Global Communications

I-Basis

Net2Phone

Level3 Communications

Delta Three

Dial Pad

Equant

ITXC *carrier of carriers*

(Band-X, ARBINET) *connect*

Carriers such as AT&T, Ameritech, Bell Atlantic,

Telstra, Sprint, US West etc

2000 1999 1000

NTT
 (02)
 1st floor
 Lab

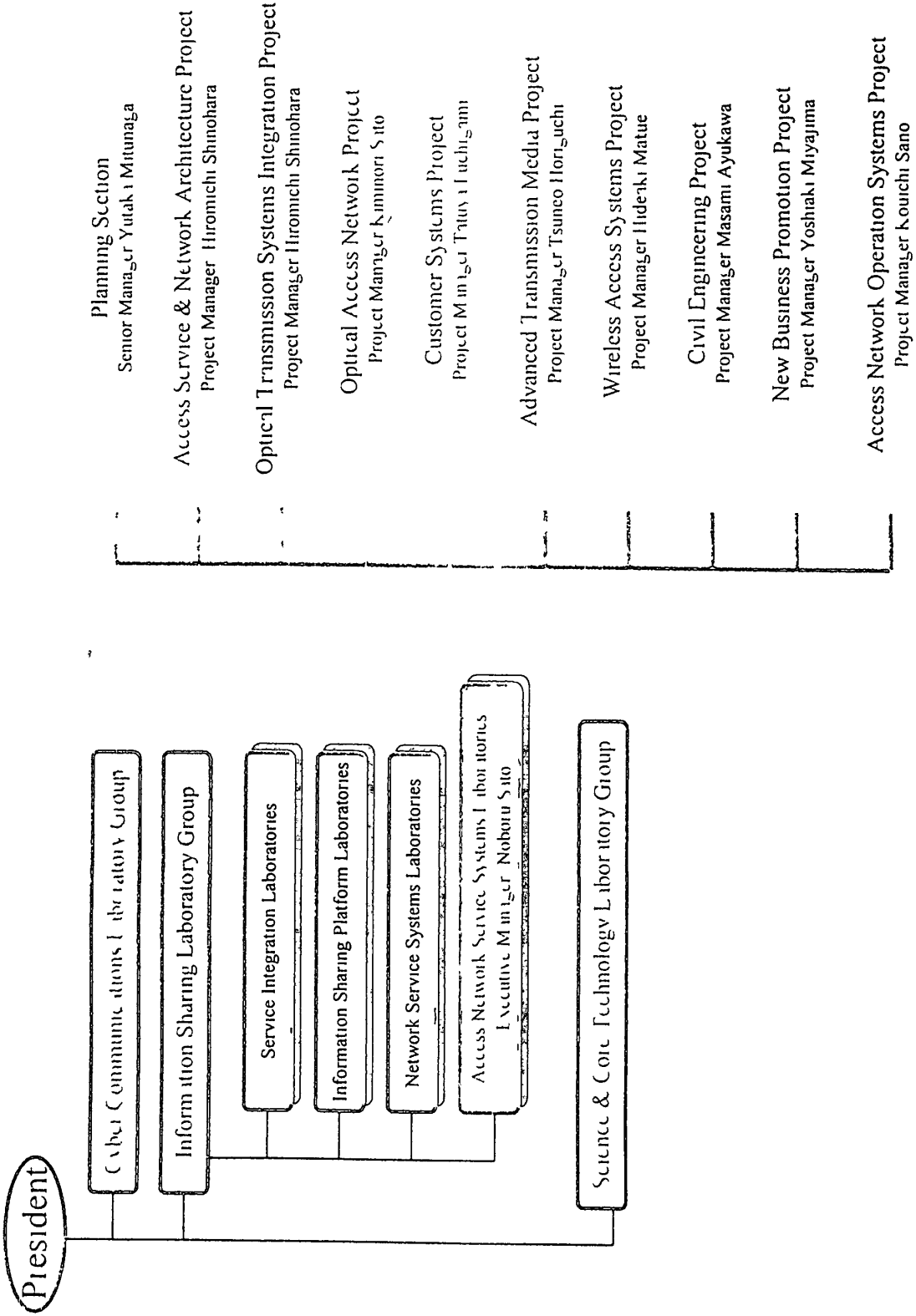


NTT ACCESS NETWORK SERVICE SYSTEMS LABORATORIES

Executive Manager Noboru Sato +81-298-52-2600	Group Name	Group Leader	Location	Vision
Planning Section			Tsukuba	R&D Management New Business Promotion
Access Service & Network Architecture Project	Access Media Network Architecture Group	Senior Research Engineer Supervisor I Sankawa	Makuhari	SE of Access Network Architecture and Services Development
	Access Services Network Group	Senior Research Engineer Supervisor Y Okumura	Makuhari	
Optical Access Systems Project	Innovative Access System Architecture Group	Senior Research Engineer Supervisor K Kumozaki	Makuhari	Pen System and IP Access System
	VPN Access Network Group	Senior Research Engineer Supervisor T Sugie	Makuhari	
Optical Access Network Project	Video Service Systems Group	Senior Research Engineer Supervisor S Aoyanagi	Makuhari	Optical Cable Technologies for Access Network
	Access Transport Systems Group	Project manager Akihiko Kondo	Makuhari	
Customer Systems Project	IP Access Systems Group	Senior Research Engineer Supervisor H Ueda	Makuhari	Home Network Systems
	Business Access Systems Group	Senior Research Engineer Supervisor K Murakami	Makuhari	
Wireless Access Systems Project	Access Systems Evolution Group	Senior Research Engineer Supervisor K Okada	Makuhari	Wireless Multimedia and WLL Systems
	Architecture and Design Group	Project Manager Kiminori Sato	Tsukuba	
Civil Engineering Project	Maintenance and Operation Group	Senior Research Engineer Supervisor Y Nakamura	Tsukuba	Fundamental Facilities Construction and Management
	Construction Engineering Group	Project Manager Kiminori Sato	Tsukuba	
Access Network Operation Systems Project	Advanced Optical Transmission Media Group	Senior Research Engineer Supervisor U Ohashi	Tsukuba	Access Network Operation Support System
	Customer Systems Service Enhancement Group	Senior Research Engineer Supervisor A Tamaki	Tsukuba	
Wireless Access Systems Project	Premises Systems Group	Senior Research Engineer Supervisor H Oikawa	Tsukuba	Optical Access Network Control System
	Advanced Digital Subscriber Line Systems Group	Senior Research Engineer Supervisor S Yamano	Tsukuba	
Wireless Access Systems Project	Wireless System Group	Senior Research Engineer Supervisor T Saitou	Yokosuka	Access Network Midlife Innovations Group
	Private Networks Group	Senior Research Engineer Supervisor M Morikura	Yokosuka	
Civil Engineering Project	Advanced Wireless Access Group	Senior Research Engineer Supervisor H Hori	Yokosuka	Customer Support Systems Group
	Nomadic Wireless Access Group	Senior Research Engineer Supervisor S Aikawa	Yokosuka	
Access Network Operation Systems Project	Fixed Wireless Access Group	Senior Research Engineer Supervisor A Watanabe	Yokosuka	Access Network Midlife Innovations Group
	Facilities Management Group	Senior Research Engineer Supervisor K Honda	Tsukuba	
Access Network Operation Systems Project	Engineering Service Group	Senior Research Engineer Supervisor H Hino	Tsukuba	Access Network Midlife Innovations Group
	Disaster Prevention and Environmental Protection Group	Senior Research Engineer Supervisor F Fujihashi	Tsukuba	
Access Network Operation Systems Project	Optical Access Operation Support Systems Group	Senior Research Engineer Supervisor K Uno	Makuhari	Access Network Midlife Innovations Group
	Optical Access Network Control System	Project Manager Kouchi Sano	Makuhari	
Access Network Operation Systems Project	Access Network Midlife Innovations Group	Senior Research Engineer Supervisor T Kokubun	Makuhari	Access Network Midlife Innovations Group
	Customer Support Systems Group		Makuhari	

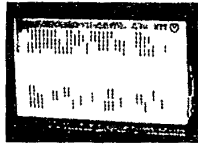


Organization of ANSL(Access Network Service Systems Laboratories)



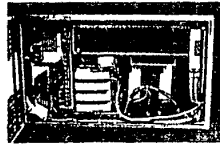
Taking the Lead in Introducing Practical FTTH to the World

Optical fiber brings multimedia to the home



STM ONU for apartment house

Optical module conversion using PLC technology
(75 / reduction in parts per module)
Reduction in number of required chips via large scale integration
(40 / reduction)



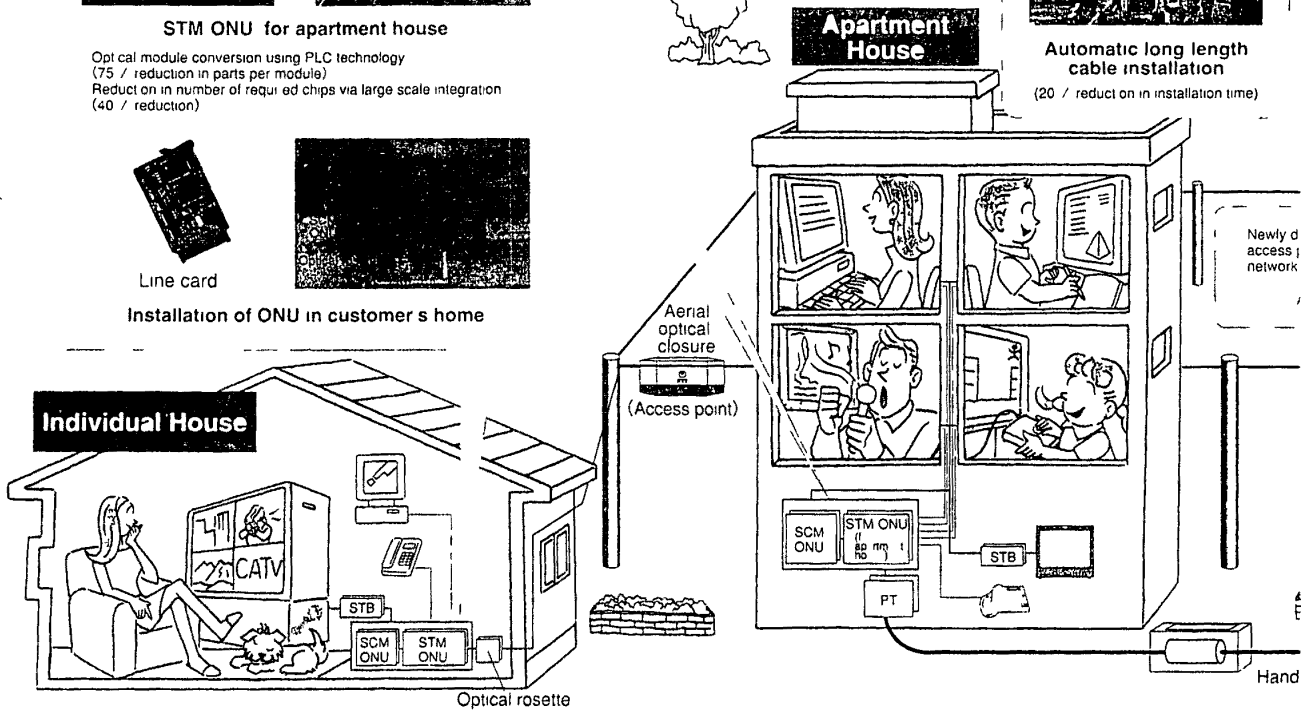
Line card



Installation of ONU in customer's home

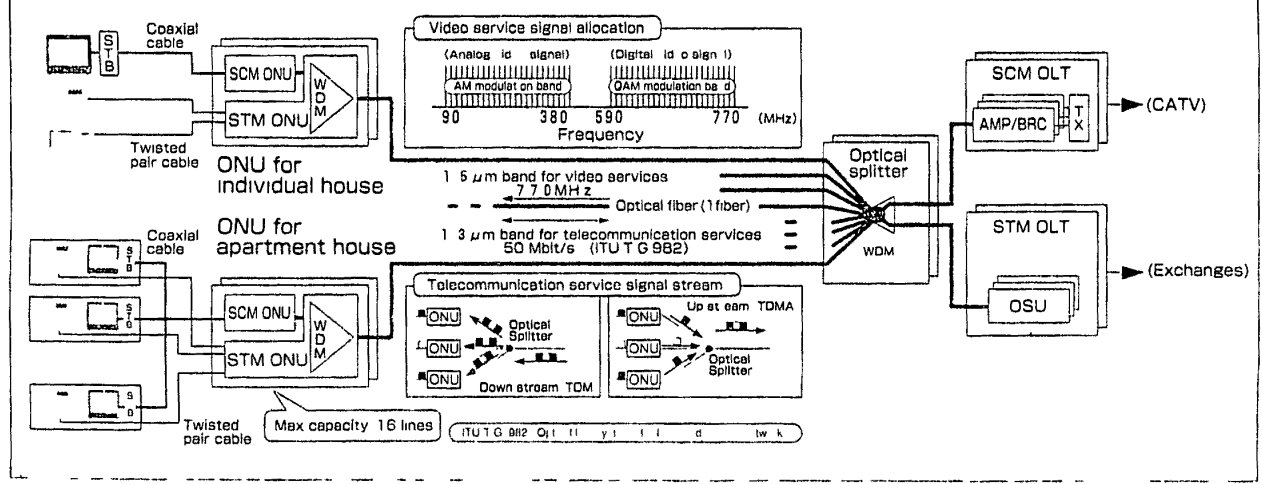


Automatic long length cable installation
(20 / reduction in installation time)



PDS Technology for an Economic Optical Access Network System

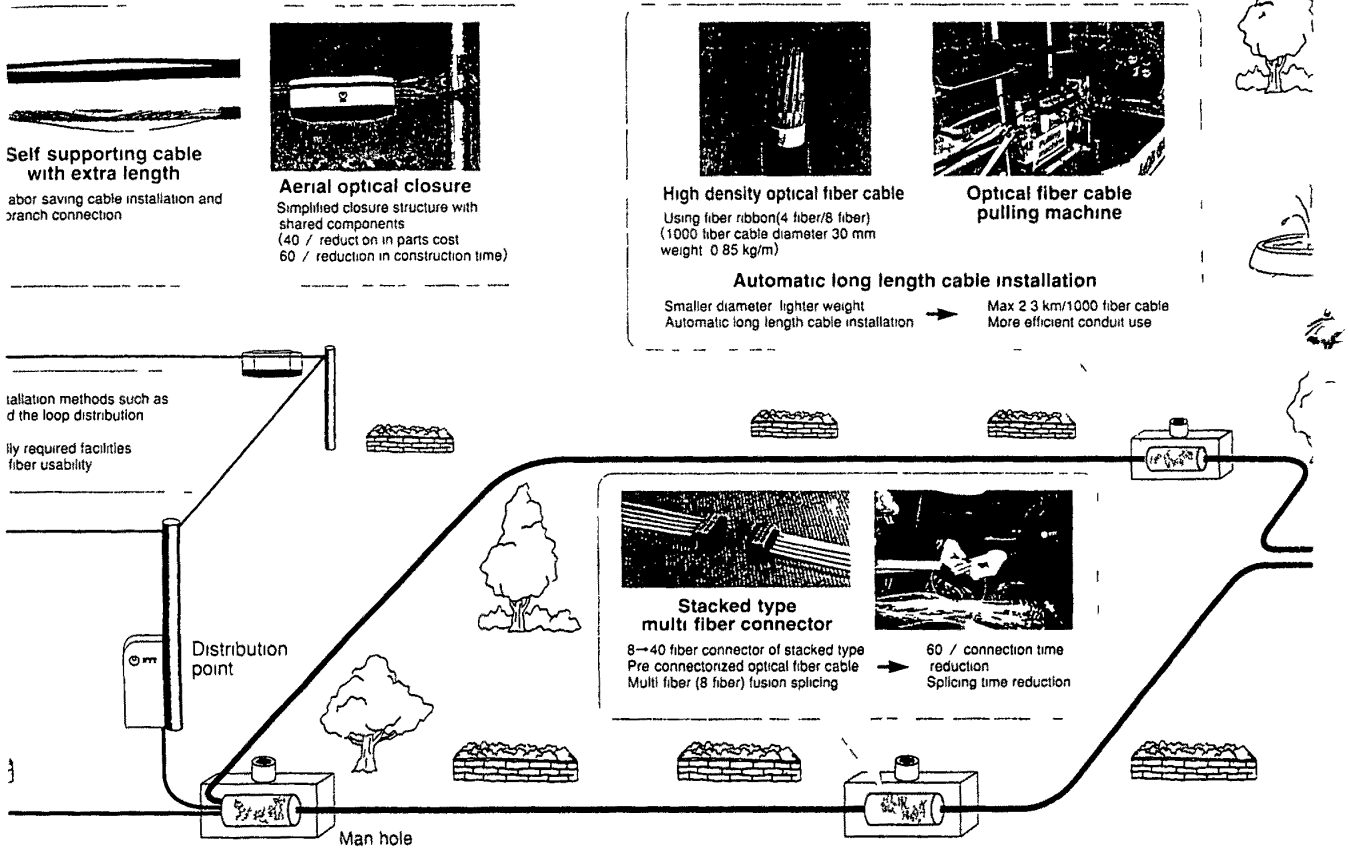
NTT has reduced network costs by sharing equipment using the PDS system and the wavelength division multiplexing (WDM) transmission system



NTT's world leading basic research and the practical research needed for its implementation have reduced FTTH costs significantly

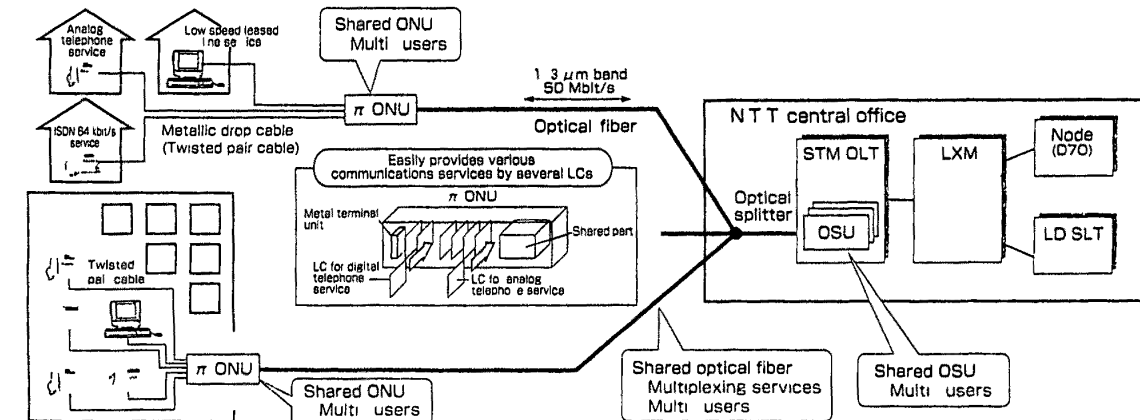
Furthermore NTT has gained valuable experience as a telecommunications carrier via the utilization tests for CATV video transmissions using the FTTH network in Tachikawa Urayasu and Yokosuka thus enabling it to prepare for FTTH network development

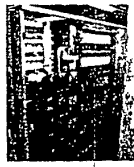
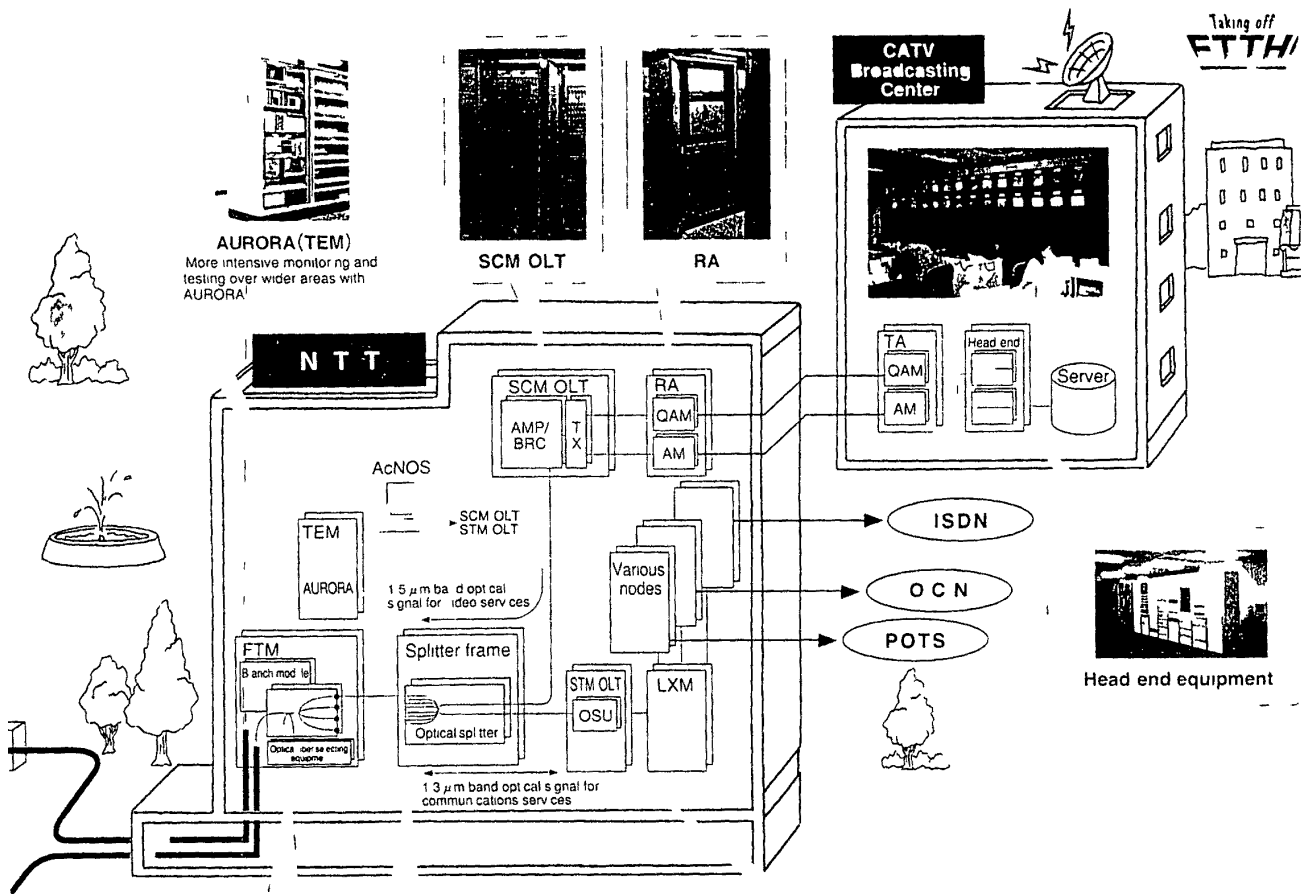
NTT used this expertise to launch the world's first practical FTTH in July 1997 in Yokohama This network brings both communications and the CATV video transmission service to the home



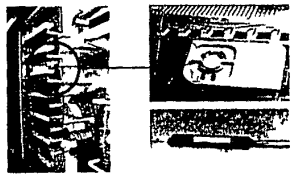
New Optical Access System Accelerating FTTH Realization

The new optical access system (π system) multi users and/or multi services share facilities such as ONUs, optical fibers and OSUs therefore the π system enables us to replace the metallic network with the optical network at a similar cost. The economic π system which provides broadband services will accelerate FTTH implementation and prepare the environment in which customers will be able to use the latest multimedia services.





FTM
Effective utilization of office space
(2000 fibers/frame)



Splitter frame **Optical splitter**
OLTs shared via optical splitters
(16 branches/optical splitter)



STM OLT
Effective utilization of office space
via equipment shared by using PDS
technology

Terminology

AcNOS	Access Network Operation System	POTS	Plain Ordinary Telephone Services
AM	Amplitude Modulation	PT	Premises Termination
AMP/BRC	Amplifier/Branch (unit)	QAM	Quadrature Amplitude Modulation
AURORA	Automatic Optical Fiber Operation Support System	RA	Receiver Amplifier
BS	Broadcasting Satellite	SCM OLT	Subcarrier Multiplexing Optical Line Terminal
FM	Frequency Modulation	SCM ONU	Subcarrier Multiplexing Optical Network Unit
FTM	Fiber Termination Module	STB	Set Top Box
ISDN	Integrated Services Digital Network	STM OLT	Synchronous Transfer Mode Optical Line Terminal
ITU T	International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector	STM ONU	Synchronous Transfer Mode Optical Network Unit
LC	Line Card	TA	Transmitter Amplifier
LD SLT	Low Speed Digital Subscriber Line Terminal	TDM	Time Division Multiplexing
LXM	Subscriber Line Cross Connect Module	TDMA	Time Division Multiple Access
OCN	Open Computer Network	TEM	Test Equipment Module
OSU	Optical Subscriber Unit	TX	Optical Transmitter
PDS	Passive Double Star	WDM	Wavelength Division Multiplexing
PLC	Planar Lightwave Circuit	π ONU	π Optical Network Unit (New Optical Access System)