

# 50 GHz簡易無線装置“H-Link50”

## 50 GHz Millimeter Wave Radio System

近年、高速デジタル伝送サービス、ISDN(Integrated Services Digital Network)サービスの開始に伴い、電話、コンピュータ、データ端末、ファクシミリ、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータなど多様な情報を効率よく経済的に利用するため、企業内の高度情報通信システム(企業内ネットワーク)の構築が急増している。

これに対応して、日立製作所では、企業がネットワークを構築するために必要となる製品群、および関連技術を体系化したネットワークシステム“PLANET”(Platform for Advanced Network)を発表している。

50 GHz簡易無線装置“H-Link50”は、PLANET用装置として開発されたミリ波帯を使用した簡易無線通信装置であり、オフィスや工場間の電話、データ、画像などのマルチメディアネットワークを、簡易にしかも経済的に構築できる。

赤池和男\* Kazuo Akaike  
 平間厚広\* Atsuhiko Hirama  
 村瀬昭一\*\* Shōichi Murase  
 舟田貴吉\*\*\* Kiyoshi Funada

### 1 緒 言

近年、情報伝送のニーズが高度化、多様化しており、情報ネットワークのデジタル化が進められ、電話、コンピュータ、データ端末、ファクシミリ、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータなどの多様な情報が通信回線を介して情報交換されている。これらの情報通信量は飛躍的に増加する傾向にあり、各種ネットワークに対する要求はますます多様化してきている。

こうした中で、昭和58年6月郵政省告示の電波法改正により、簡易無線として50 GHz帯のミリ波を使用できるようになり、近距離での高速デジタル信号やテレビジョン信号などの広帯域双方向ネットワークを構築できるようになった。また、50 GHz簡易無線装置は無線従事者が不要で、免許手続きも簡易化されており、ユーザーにとって手軽で、融通性のあるネットワークシステムの応用ができるようになった。

H-Link50は、企業内ネットワークなどのニーズに臨機応変にこたえるミリ波簡易無線装置で、河川や鉄道、道路を挟んだオフィスやデパートの本館、別館、工場間などで信頼性の高い情報ネットワークを簡易に、しかも経済的に構成できる。また、日立マルチメディア多重化装置HITMUXを利用すれば、電話はもちろん、ファクシミリ、コンピュータ間の情報伝達など、さまざまな用途にあわせた回線構成も可能になり、コミュニケーションの効率化に大きく貢献できる。ミリ波通信での各種ニーズの代表的な適用領域を図1に示す。

### 2 50 GHz簡易無線装置の概要

#### 2.1 特 徴

50 GHz簡易無線は、次に述べるような特徴がある。

- (1) 広帯域信号の短距離伝送が可能

伝送内容 通信形態	映 像	デ ー タ	音 声
固定通信	テレビジョン電話 テレビ会議 図面伝送	私設線 LAN	
可搬通信	監視	臨時回線	
移動通信		クレーン、ロボット制御	
コードレス (屋内)		OA端末 データ エントリ端末	

図1 ミリ波通信の適用領域 多種多様なユーザーニーズに適用可能である。

\* 日立製作所 無線事業推進本部 \*\* 日立製作所 情報通信システム事業部 \*\*\* 国際電気株式会社



画像・音声伝送の場合、占有周波数帯域幅が40 MHz、電話・データ伝送の場合、10 MHzの占有周波数帯域幅で広帯域信号の伝送が可能である。

(2) 同時双方向通信(全二重通信)が可能

送信周波数と受信周波数を異ならせることにより、同時双方向通信が可能である。

(3) 周波数の繰り返し利用が可能

波長が短いため、高利得で指向性の鋭いアンテナが使用でき、他回線からの干渉が少なくなるため、他の無線システムよりも利用効率の高い回線構成が可能である。

(4) 公道、河川の横断が容易

見通し内であればケーブルの布設が不要であるため、公道、鉄道、河川などを挟んだ伝送が可能である。

(5) 免許手続きの簡略化

メーカーが取得した装置の技術基準適合証明書があれば、ユーザーは開局申請時の書類審査だけで無線免許が交付される。

2.2 50 GHz帯の電波伝搬特性と伝送距離

50 GHz帯の電波は、降雨によって強い減衰を受ける。また、晴天時でも大気中の酸素ガスや水蒸気による吸収によって減衰を受ける。

晴天時は10~20 kmまでの伝送は可能であるが、降雨時は大

表1 代表的な回線例 設置に際しては、現地での調査を必要とする。

都市例	許容断時間率		降雨量
	2 km	5 km	
東京	約0.015% (1.5時間/年)	約0.2% (18時間/年)	中
札幌	約0.01%以下 (1時間/年以下)	約0.07% (6時間/年)	少



注：装置寸法〔幅150×奥行260×高さ130(mm)〕  
アンテナ寸法〔φ300×奥行140(mm)〕

図3 H-Link50(日立50 GHz簡易無線装置)外観 アンテナには、直射日光に対する耐性を向上させるため、サンシェードを付加することが可能である。

きな減衰を受けるので、エラー率の許容範囲と条件をよく把握して、区間距離を晴天時よりも短くする必要がある。降雨を考慮した場合の実用的な回線としては、1~5 km程度に選ぶ必要がある。

参考として、東京および札幌での代表的な回線例を表1に示す。

3 H-Link50の概要

H-Link50のハードウェアシステムを図2に、外観を図3に示す。この装置は送受信機、カセグレンアンテナ(パラボラアンテナ)、インタフェースで構成されている。これらの主要諸元を表2に示す。

送受信機の内部回路は最新の電子技術によって固体化されており、装置の小形・軽量化を実現し取り扱いが容易である

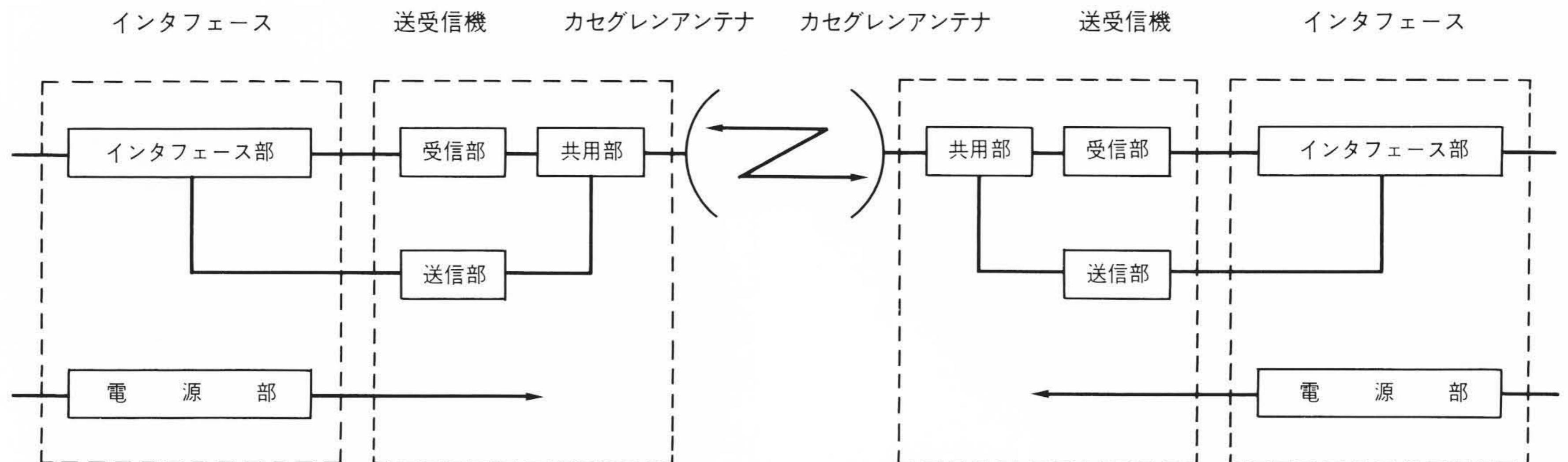


図2 H-Link50ハードウェア系統図 インタフェース装置と送受信装置を個別化したことによって、各種システム化対応が容易である。



と同時に信頼性の向上を図っている。

また、無線回線として高品質な伝送を確保するために、30 cmのカセグレンアンテナを標準で装備している。このアンテナは、反射面の保護としてレドームを付加しており、降雪時にも高品質な回線品質を保持している。

送受信機は防滴構造であり、サンシェードを付加することによって、直射日光に対する耐性を向上させている。

インタフェースとしては、H-Link50と日立マルチメディア多重化装置HITMUX、PBX(Private Branch Exchange)用

および画像システムとの3種類のインタフェースユニットが用意されている。これら装置とシステム化を行うことにより、各種ネットワークへの応用が可能である。

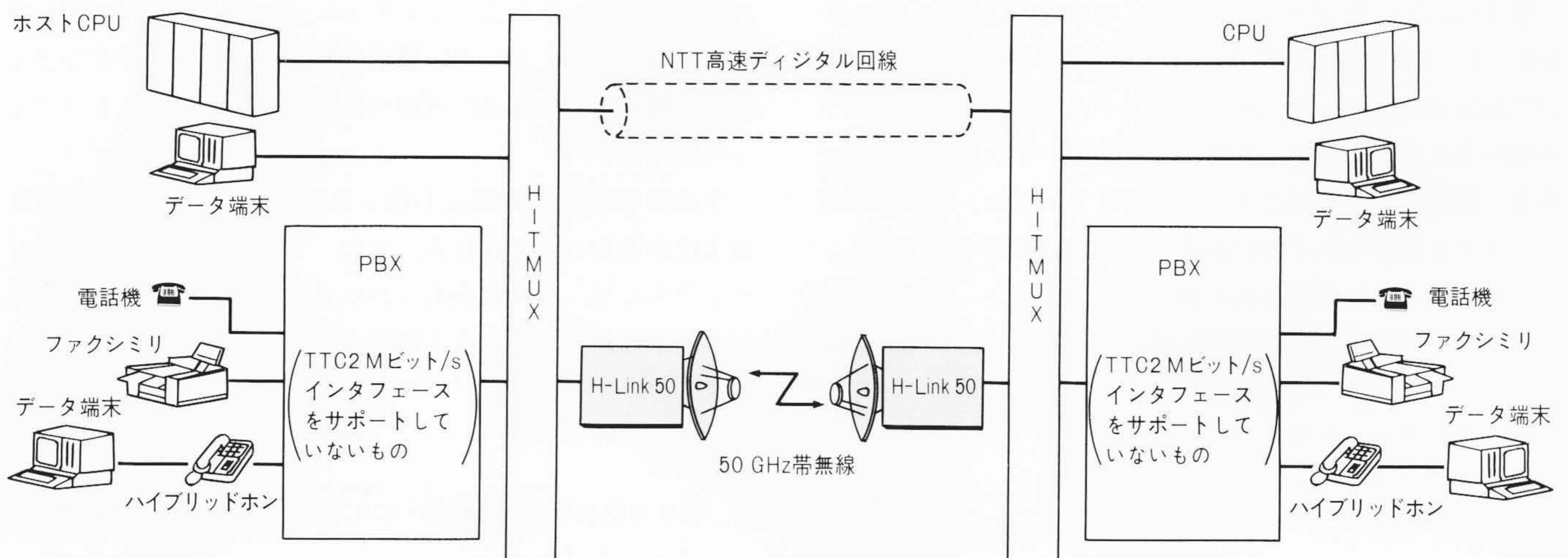
#### 4 ネットワークシステムへの応用

H-Link50を用いたシステムには、大別して次の3種類がある。

- (1) 日立マルチメディア多重化装置HITMUXを利用するネットワークシステム

表2 H-Link50主要諸元 電話・データ用装置および画像・音声用装置の主要諸元を示す。

項番	項目	形名	HL-50GDI.5M	HL-50GD2M	HL-50GV
1	用途		電話・データ用		画像・音声用
2	使用周波数		HITMUX対応	CX2000・CX5000・DX対応	
3	送受信周波数間隔		50.44 GHzから50.62 GHzの19波		50.44 GHzから50.60 GHzの5波
4	発振方式		500 MHz		
5	通信方式		自励発振 複信方式		
6	伝送容量		1.544 Mビット/s (他にオーダワイヤ1チャンネル)	2.048 Mビット/s (同左)	映像(カラー動画)1チャンネル 音声2チャンネル
7	変調方式		FM		
8	電波形式		F9W		F8W, F9W
9	送信周波数		装置銘板に記載		
10	周波数偏差		±200 ppm以内		
11	最大周波数偏移		6 MHz p-p	6 MHz p-p	映像: 10 MHz p-p, 音声: 400 kHz p-p
12	最高変調周波数		1.544 MHz	2.048 MHz	映像: 4.2 MHz, 音声: 50~10 kHz (NTSCカラー信号)
13	占有帯域幅		10 MHz	10 MHz	40 MHz
14	空中線電力		10 mW標準		
15	スプリアス発射強度		100 μW以下		
16	受信周波数		送信周波数に対応する一波		
17	受信方式		スーパーヘテロダイン方式		
18	受信雑音指数		15 dB以下		
19	限界受信入力レベル		-70 dBm		
20	入出力インタフェース		3 Vp-p/110 Ω平衡		映像: 1 Vp-p/75 Ω不平衡 音声: 0 dBm/600 Ω平衡
21	空中線利得(半値幅)		φ300 mカセグレンアンテナ40 dB(1.5°)		
22	電源		AC100 V	AC100 V, DC24 V, DC48 V	AC100 V
23	消費電力		70 VA以下	AC70 VA以下, DC40 VA以下	70 VA以下
24	使用温度範囲		-10~+50 °C(屋外), 0~+40 °C(屋内)		
25	外形寸法		送受信機 幅150×奥行260×高さ130(mm) アンテナ φ300×奥行140(mm) インタフェース 幅200×奥行270×高さ100(mm)		



注: 略語説明 PBX (Private Branch Exchange) HITMUX (日立マルチメディア多重化装置) NTT (日本電信電話株式会社)  
TTC (電信電話技術委員会)

図4 日立マルチメディア多重化装置HITMUXを接続したネットワークシステム NTTの高速デジタル回線(1.544 Mビット/s)の代替機能として適用可能となる。



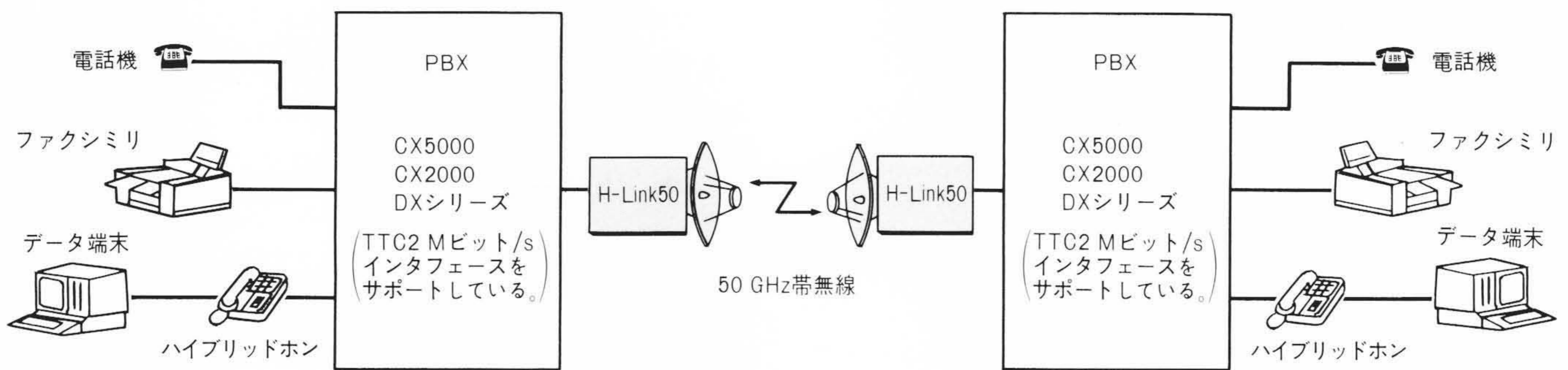


図5 日立デジタル電子交換機を接続したネットワークシステム TTC2.048 Mビット/s高速デジタル回線インタフェースを持つCX5000・CX2000・DXシリーズ電子交換機の適用が可能である。

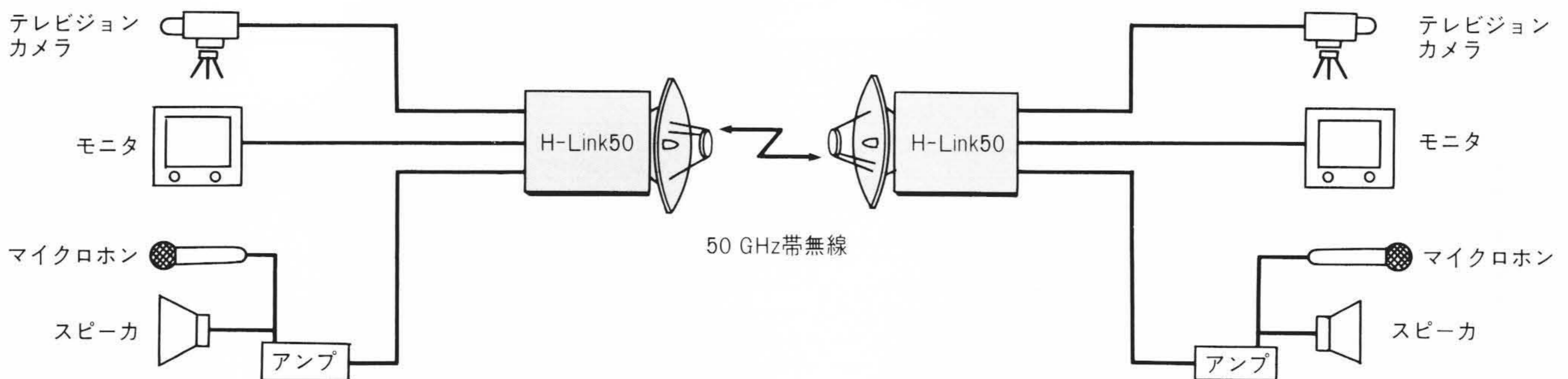


図6 画像・音声伝送ネットワークシステム ケーブル布設の困難な2点間で、経済的に画像・音声信号の伝送が可能である。

TTC(電信電話技術委員会)の2.048ビット/sインタフェースをサポートしていないPBXとH-Link50を接続する場合、HIT-MUXを併設する。このネットワークシステムでは、H-Link50は、高速デジタル回線(1.544 Mビット/s)として適用可能であり、経済性の高い高速デジタルネットワークを容易に構築できる。適用例を図4に示す。

(2) 日立デジタル電子交換機CX5000・CX2000・DXシリーズとのネットワークシステム

H-Link50と、日立デジタル電子交換機CX5000・CX2000・DXシリーズを直接接続する場合、日立デジタル電子交換機のTTC2.048 Mビット/s高速デジタル回線インタフェースを用いることによって、音声、データのいずれも伝送可能である。適用例を図5に示す。このシステムでは、分散したオフィスや工場のそれぞれに設置されたPBX間を接続できる。

事業部門ごとに分散された独立のビル間など、幹線道路によってケーブルの布設が困難な場合で、容易にしかも経済的に企業内ネットワークを構築することができる。

(3) 画像伝送ネットワークシステム

画像と音声を伝送する場合の適用例を図6に示す。

このシステムでは、公道、鉄道、河川の横断などケーブル布設の困難な2点間に、経済的に画像信号を伝送することができる。

5 結 言

以上、50 GHz簡易無線のシステム説明などについて述べた。経済・社会の進歩、産業の高度化とともに、新しい通信システムのニーズは増え、新しい周波数への強い要求はあったが、ミリ波帯電波の利用は思うように進まなかった。この大きな障害は、ミリ波帯大気伝搬特性が他の実用化された周波数帯と比べて良くないことである。このため、ミリ波帯電波の利用方法がわからない点が多々あった。しかし、50 GHz簡易無線局の開放によって伝搬特性もフィールドデータなどによって判明し、無線通信回線の設計も容易に行えるようになった。

今後50 GHz簡易無線は各種システムで利用され、ますます実用化が進むと考えられる。また、ミリ波電波利用のフロンティアとして、ミリ波全般にわたる各種のニーズを掘り起こし、大きな力を発揮すると期待される。

参考文献

- 1) 郵政省電波研究所電波部：40 GHz以上の電波利用の研究について(昭61-1)
- 2) 株式会社日本技術経済センター：50 GHz帯簡易無線局実用化レポート—画像、データ伝送用周波数の開放—(昭58-10)