

ブロードバンドの全国整備に向けた 有線・無線技術によるシステム構築 モデルと導入コストについて

～次世代双方向ブロードバンドに係る新技術の適用領域の拡大方策に関する調査検討報告書より～

2008/3/26

八嶋弘幸
東京理科大学

調査検討の目的と調査項目

目的

条件不利地域において新技術が適用可能となる諸条件やシステム構築モデル、導入コストを提示するとともに、その運用の可能性を実証し、次世代ブロードバンド技術の技術的対応策を調査検討する。

調査項目

- ・システム構築モデルの検討
- ・実証実験
- ・新規技術の評価
- ・システム構築モデルの有用性評価、導入コストの算出

システム構築モデル

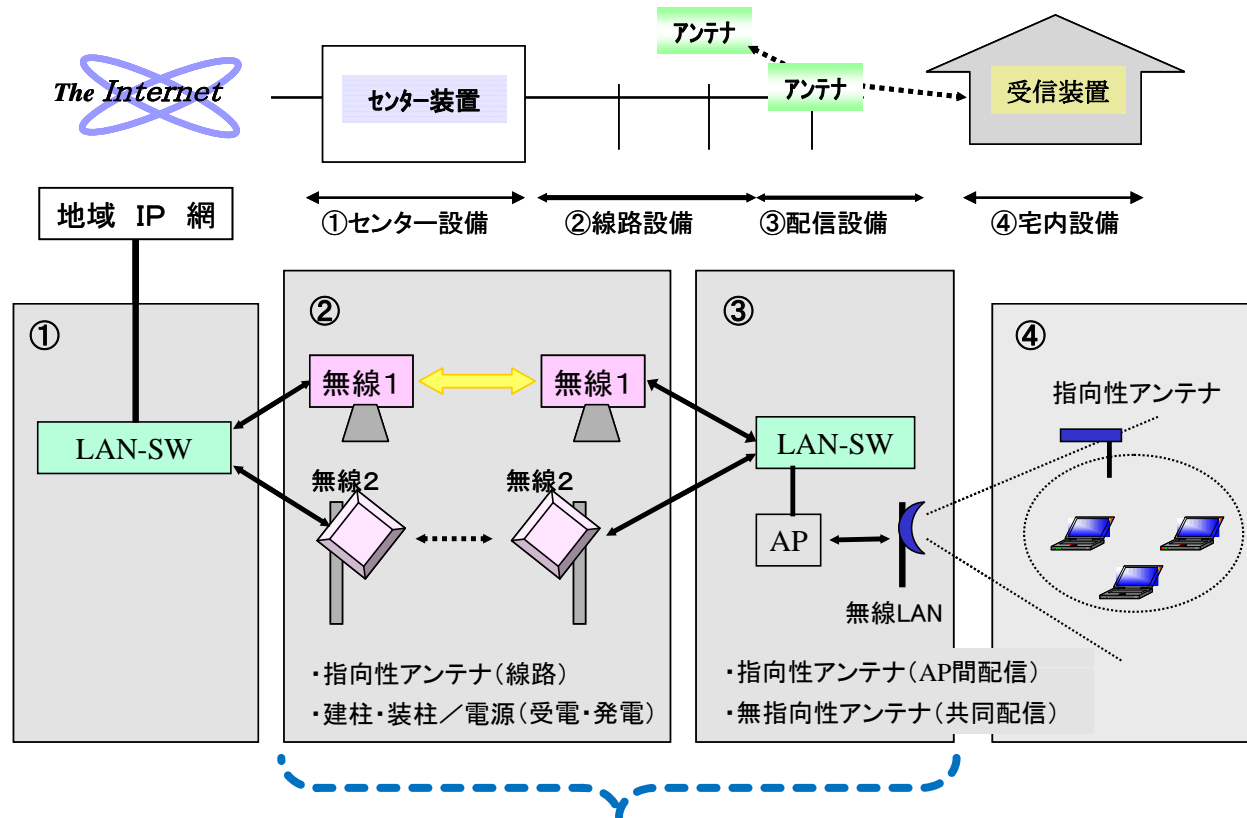
条件不利地域の地理的条件に着目し、光ファイバが敷設されている拠点からの距離や想定される加入者規模等を考慮していくつかのパターンを選定し、システム構築モデルを作成した。

パターン	地域特性	拠点との距離	集落構成	加入者の規模 (注)	考慮すべき条件等
1	山間部	近距離 (数km以内)	集中傾向	多い	雨,霧,雪 見通し 山越え 河川跨ぎ 山岳回折
2				少ない	
3			分散	少ない	
4		中距離 (数km~10km)	集中傾向	多い	
5				分散	
6			分散	少ない	
7	島嶼部	近距離 (数km以内)	集中傾向	多い	雨,霧,雪 海越え 船舶の横断 海面反射
8				少ない	
9			分散	少ない	
10		中距離 (数km~10km)	集中傾向	多い	
11				少ない	
12			分散	少ない	
13		遠距離 (数10km以上)	集中傾向	多い	
14				少ない	
15			分散	少ない	
16	都市部	近距離 (数km以内)	分散	少ない	河川/鉄道跨ぎ

注: 多い: 数100mの範囲に数10戸以上が集中する港周辺や駅、学校の周辺等
 少ない: 数100mの範囲に数戸以下の住宅点在地

導入コスト

システム構築モデルをもとに、中継回線及び加入者回線に適用する無線系技術の導入コストを試算し、光ファイバを敷設する場合との比較を行った。



積算対象: ②線路設備、③配信設備、およびこれらの設置に必要な関連設備に関するコストを比較検討する。管理費は含めない。

無線系技術と光ファイバの導入コスト比較①

無線系技術の線路設備(中継回線)及び配信設備(加入者回線)については、それぞれの付帯設備を含めた1対向とし、25GHz帯無線装置と光無線装置及び両者の二重化の場合を想定。

光ファイバは、既存電柱等への架空配線が最もコストが安くことから、架空配線利用を想定。

山間地における無線回線構築とファイバ敷設の場合のイメージ図



※条件不利地域では、地形的にトンネル通過や架線する電柱の確保ができない場合が十分想定される。

無線系技術と光ファイバの導入コスト比較②

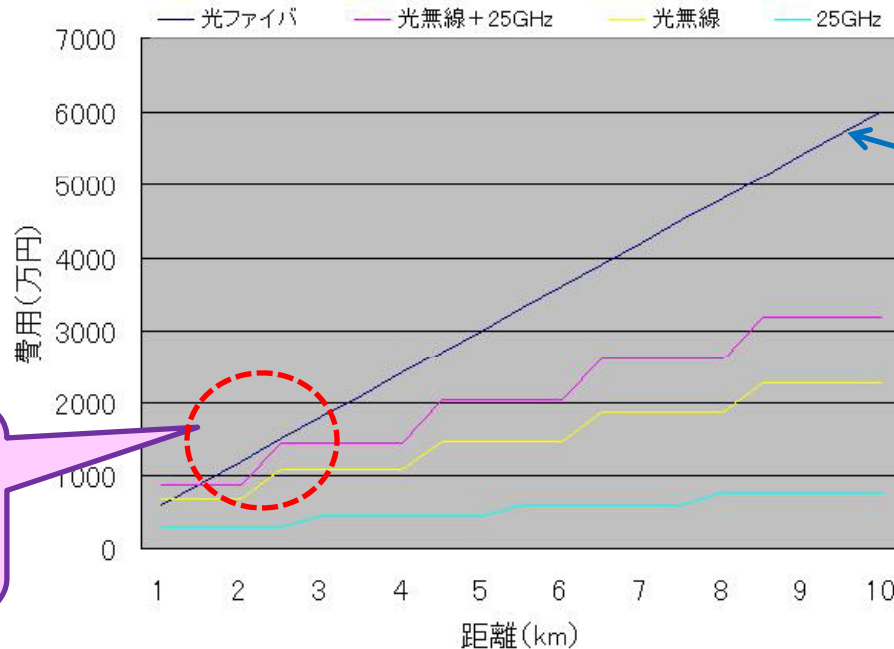
無線系技術の中継回線の導入コスト

項目			中継回線手段		
			25GHz帯無線	光無線	光無線+25G
調査・設計費		1区間	700,000	400,000	400,000
線路設備	機器費	1対向	1,670,000	3,500,000	5,170,000
	屋上設置施工費	1箇所	550,000	700,000	700,000
	建柱設置費	1箇所	1,000,000	2,400,000	2,400,000
計			3,920,000	7,000,000	8,670,000

光ファイバの敷設コスト

項目		架空	露出配管	掘削配管
			管路配線	管路配線
ルート設計費	1km	100,000	100,000	100,000
測量調査費	1km	200,000	400,000	800,000
機器費	1式	既存流用		
線路工事費	1km	4,000,000	10,000,000	20,000,000
計		4,300,000	10,500,000	20,900,000

※新たに電柱が必要な場合: 13mコンクリート柱 (200,000円/本)



拠点からの距離が約2km以上であれば無線系技術の適用がコスト的に有利であることが分かる。

架空の場合を想定し、直線距離に対する平均的な経路長の増加割合として、1km当たりの費用に迂回係数(1.4)を乗じている

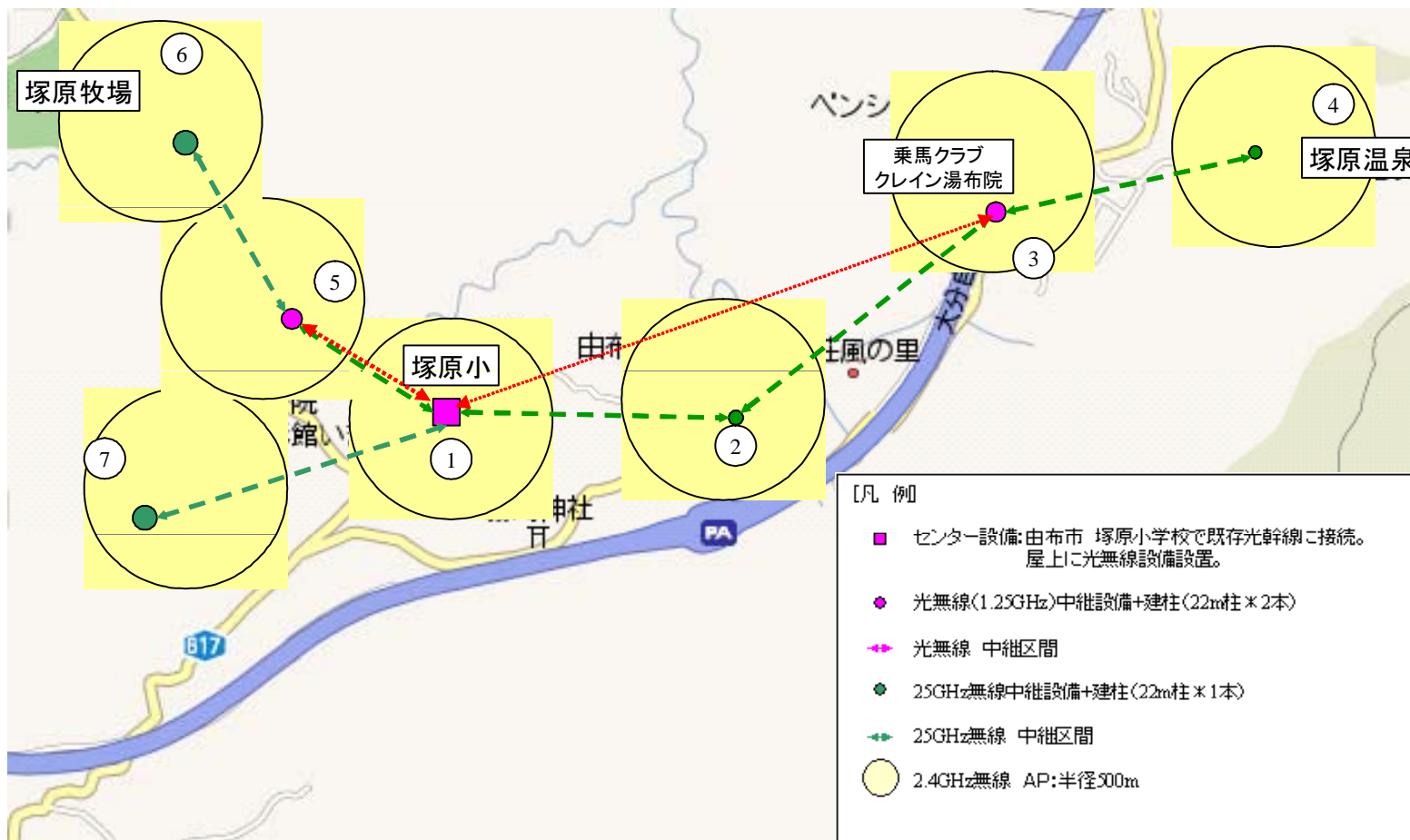
光無線装置+25GHz帯無線装置及び光無線装置では2kmごとに、25GHz帯無線装置では2.6kmごとに中間中継を設置することとした

無線系技術と光ファイバの導入コスト比較(中継回線)

導入コスト試算の適用事例①

システム構築モデルの16の典型的なパターンを基に、ブロードバンド未整備地域である地域のコスト試算を行い、無線系技術と光ファイバ敷設の導入コスト比較を行った。

大分県由布市塚原地区のルート設計案：パターン1～3（山間部・中距離のモデル）



導入コスト試算の適用事例②

光ファイバ敷設のコストは、経路は無線と同様に塚原小学校から無線ルートに近い道路に沿った電柱を利用した架空配線が可能であるとして試算した結果を以下に示す。
 なお、加入者数は全世帯数の137戸としている。

山間部・中距離のモデルによる経費試算例(無線方式と光ファイバ敷設の比較)

区分	用途	無線方式						光ファイバ方式					
		方式	摘用	単価	単位	数量	小計	用途	方式	単価	単位	数量	小計
調査・設計費	ルート調査費 +現地(環境調査)伝搬試験 +設計費	電波無線方式	1リンク	700,000	リンク	1	700,000	ルート設計費	架空	100,000	km	10.8	1,080,000
		電波無線方式	2リンク以降	265,000	リンク	5	1,325,000	測量調査費	架空	200,000	km	10.8	2,160,000
		光無線方式	1リンク	400,000	リンク	1	400,000	引込み調査費	加入者	20,000	戸	137	2,740,000
		光無線方式	2リンク以降	160,000	リンク	1	160,000						
センター設備		地域イントラ接続, L3-SW他		別途	式			地域イントラ接続, L3-SW他		別途	式		
線路設備	無線システム	25GHz方式		1,670,000	対向	6	10,020,000	光ファイバ工事費	架空	4,000,000	km	10.8	43,200,000
		光無線方式		3,500,000	対向	2	7,000,000						
	専用柱	1本建柱	電波無線用	1,000,000	箇所	4	4,000,000						
		2本建柱	光無線用	2,400,000	箇所	2	4,800,000						
屋上設置工事他	25GHz方式	塚原小学校	500,000	箇所	1	500,000							
配信設備	AP:アクセスポイント	2.4GHz方式	塚原小学校 他	500,000	箇所	7	3,500,000	コンクリート柱新設	13m	200,000	箇所	0	0
	加入者引込み	2.4GHz方式		100,000	戸	137	13,700,000	加入者引込み	架空	200,000	戸	137	27,400,000
合計						46,105,000	合計						76,580,000

※無線方式(表の左側)は、光ファイバ敷設に比べ、約60%程度のコストで整備が可能。