

1.1. 共用光ファイバー運用会社の企画

1.1.1. 伝送路提供ネットワークセンターサービス会社

住民と企業、通信会社、アプリケーション提供会社にとって魅力的で、サービスと需要を促進する伝送路提供ネットワークセンターサービス会社の設立を提案する。

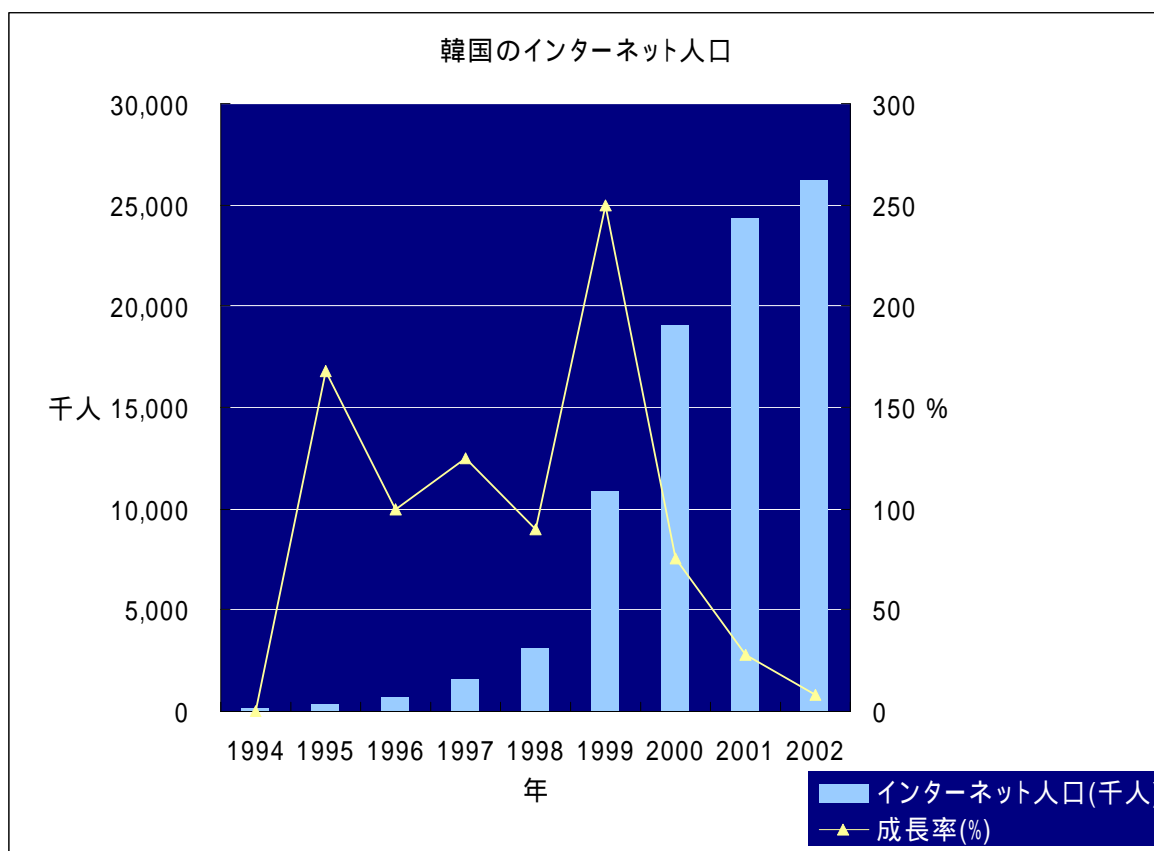
XX 地区に、IT インフラを活用した革新的な付加価値を加えた一大ニュータウン構想を企画する。これは、スウェーデン、韓国などの IT 事例を参考にしている。

韓国、スウェーデンは、インターネット普及のため、国が主導で光ファイバーケーブルの敷設を、国の予算で実施している。
(Cyber Korea 21 計画 1993 年～2004 年)

韓国は、インターネット先進国として有名であるが、最近の韓国の文献によると、光を利用した超高速ネットへの移行が加速している。その普及の背景には、韓国ならではの住宅事情、厳しい儒教文化の影響（若年層の欲求のはけ口 - ゲーム、その他）などの環境が有利に作用しているようである。

韓国インターネット事情の特徴

- ・ 国民の 50%+がアパートに住んでおり、ネットワーク敷設が容易かつ低コスト（建物まで光ケーブル、そこから DSL で分岐 - VDSL 方式）
- ・ 超高速インターネットの需要が大きい（画像+ゲーム利用ニーズ？）
- ・ 政府が幹線の光化事業を推進し、低価格、短納期でのインターネット加入を実現（1 週間程度の工事でのサービス開始が可能）



年度	インターネット人口(千人)	成長率(%)
1994	138	-
1995	366	168.2
1996	731	99.7
1997	1,634	124.5
1998	3,103	90.0
1999	10,860	250.0
2000	19,040	75.3
2001	24,380	28.0
2002	26,270	7.7

5.2.2 光ファイバーネットワーク運営会社の海外事例

Stokab 社は、ストックホルム市が全額出資した光ファイバーネットワーク運営会社である。ストックホルム市および近郊で、光ファイバーネットワークを敷設し、回線をサービス事業者（電話会社、インターネットサービスプロバイダー、その他）に長期リースする。この種のビジネスをダークファイバービジネス（dark fiber business）というようだ。

ストックホルム市および近郊の 26 市町村は、南北に長く、6500 km²と広大な地域にまたがっている。人口は 180 万人で、人口密度は極端に低い。インターネット普及率は、70%と高い。ネットワークは、まだ急速に拡大しつつあると言う。

ビジネスの特徴は以下の通りである（出展は当社の Web - <http://www.stokab.com/>）。

（1）設立の経緯

1993 年の通信の民営化を受け、ストックホルム市の通信サービスの高度化促進および新ビジネス会社創設促進を目標に 1994 年に設立された。初期は、ストックホルム市の商業地区に重点的にネットワークを敷設し、徐々に郊外、住民向けに拡大していった。トンネルや管路など、既存の市の施設を有効活用し、投資コストを低減化する工夫をしている。

（2）ビジネスの特徴

Stokab 社は、市の施設を活用することにより、光ファイバーケーブルをすでに 50 万 km 敷設した。ファイバーケーブルは、サービス事業者に長期リースし、距離に応じたリース料を徴収している。通信機器やサーバーは、サービス業者が用意するものとし、Stokab 社は、光ファイバと管路、プルボックスのみを提供する。設備投資額は、US ドルで 110 百万ドル（約 227 億円 - 4 万 5 千円/m）。電話会社や CATV、ISP などのサービス会社と契約しており、契約は 60 社を超える。市自身も大規模な契約者のようで、学校や家庭へのサービス（介護、子供の世話）、スポーツ施設など向けへの IT サービスのために、総延長 30km のケーブル長、1800 コンピュータが接続されている。

ネットワーク図



(3) 料金と損益

料金表 (抜粋) 1 クローネ = 14 円で計算

Km	250m	1	5	10
料金(千円/年)	32	444	1071	1800
m単価	.128	.444	.214	.180

98年度より単年度黒字に転換。累積赤字の解消はもうすぐ、とだけ書いてある。維持は24時間サービスで提供しているが、管路とファイバしか維持対象がなく、維持費そのものは、小さいと思われる。ネットワーク拡張を常に受け付けており、対象範囲が大きいので、設計、工事管理の体制が維持部隊を兼務しているかもしれない。

仮に、50年償却として、設備投資+維持費を年間5億円とすると、mあたり100円以上の売り上げがあがっているものと思われる(.1 X 50万km = 5億円)。

(4) 拡張の考え方

- ・ まず主要な幹線（道路）を敷設し、あとは、サービス業者からの求にしたがって、拡張していく
- ・ つぎはぎ拡張は、コスト高であるばかりでなく、頻繁な道路工事の原因となる

(5) マーケティング戦略 - Meeting Point

Meeting Point というマーケティング戦略がある。これは、ストックホルムの中心地点に中継ポイントを設け、サービスを提供するさまざまな会社や、市や地方行政がここで他のサービスを相互利用することを可能にする。

乗り入れするサービス業者は、ISP、電話業者、銀行、IT、医療機関、メディアなどがある。

安全なサービスを提供するために、さまざまなセキュリティ機能を提供している。不法侵入者のアクセス禁止、すべてのラックにアラーム監視提供、予備電源、緊急対応サービス、24 時間アクセスなど。



1.2. 様々なサービスの共同使用が可能なインフラを整備

行政が、光ファイバ幹線を用意することは、これらの事例から高速インターネットの普及と低価格化に寄与することがわかる。わが国では、ゲーム離れが社会現象として顕著になりつつある、との報道が目につく。韓国のように、オンラインゲームが高速インターネットの起爆剤になる可能性は低いと思われる。

そこで、エンターテインメント中心のインターネットから一歩進めて、放送、電話、インターネットを一体化したサービスを提供することを前提とし、それらのサービス提供会社に光ファイバ幹線を共同使用してもらいインフラ運営会社を、民間と共同または民間に委託して設立する。概要は以下の通り：

- ・ 主要な道路まで、行政の負担で光ファイバ幹線管路を設置
- ・ 100m 程度間隔に中継ボックス（プルボックス）を設置
- ・ 建物（オフィスビル、集合住宅）までの配線は、建築業者負担
- ・ 地区に一箇所の通信センターを設け、次の基本サービスを提供する
 - ◇ 高速インターネット
 - ◇ CATV または通常デジタル放送
 - ◇ IP 電話
 - ◇ デジタル専用線
 - ◇ 地域セキュリティサービス
 - ◇ その他の回線サービス

1.3. 投資の回収

通信センターは、光周波数多重などの技術を使った回線基本サービスのみ提供し、それぞれのサービスは、ISP(インターネットサービスプロバイダー)や、キャリア業者、電話会社、CATV 会社と契約することにより、住民やテナントに、高度通信サービスを一括提供する。通信センターは、新たな運用会社によって経営されるが、売上は以下のように徴収するものとする。

- ・ 管路貸し(NTT と同等かそれ以下の料金、または電柱貸し料金を目安)
- ・ 通信センター利用料金(コスト計算より算出)
- ・ 契約一時金(サービス提供者の営業経費相当額 - 契約獲得営業を支援)
- ・ サービス提供に必要な通信機器、サーバーなどのファシリティ・マネージメントサービス(場所貸し、運用代行、セキュリティ)

1.4. 参加企業の誘致

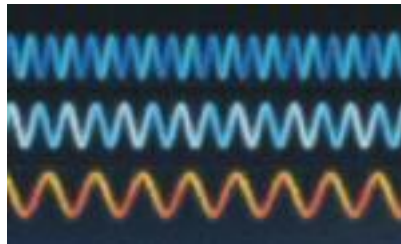
参加企業にとっての最大のメリットは、大規模な契約者の獲得である。韓国のテレコム事情のように、狭い地域にたくさんの住民やテナントが集まれば、複雑な工事は不要であり、幹線共用のコスト削減メリットが高い。営業も楽である。運営会社の経営は、これら事業会社が共同出資することが容易に考えられる。

しかるに問題は、そのような集客ができるか、につきる。これを実現するためのセールストークは：

- ・ すべての最新かつ高度なデジタルサービスを楽しむ
- ・ 利用料金はどこよりも安い
- ・ 新しいサービスにも最速で利用できる最新の設備と利用環境
- ・ 安心の町などの新しいセキュリティサービスも可能
- ・ 「デジタル租界」

1.5. 光波長多重化技術とシステムイメージ

「光波長多重技術」は、デジタル信号を光信号に変換し、複数の異なる波長の光信号を 1 本の光ファイバ内にまとめて同時に伝送するという技術のことである。波長の異なる光信号、つまり色の違う光を一つに集波して送信し、受信側でそれをプリズムの原理で再度分波して各機器で受け取るというものだ。



3 波多重のイメージ。上の 2 本の青い波が IP 通信で、それぞれが上り回線、下り回線を表わしている。下の赤い波が映像配信用の波。



3 波が集まり、光ファイバーケーブルを通過。その後、再度、分波していく様子をイメージしたもの。

1.6. 光波長多重化の特徴

この技術の大きな特徴として、同時に伝送する各々の信号が完全に分離されている点が挙げられる。下記の実験は、映像配信と IP 通信の上り下りによる 3 波通信だが、それぞれの信号は多重化されても波長が完全に異なるため、お互いに干渉したり混信したりすることがない。特に映像信号については、インターネット放送と異なり、放送規格での映像配信が可能である。通常のテレビで 500 チャンネル、ハイビジョン放送なら 110 チャンネル相当の映像配信に加え、100Mbps というブロードバンド IP 通信を、1 本の光ファイバで実現。なお、NTT が中心となって推進したこの規格は、ITU-T G983.3 により 2001 年 3 月に国際標準となっている。

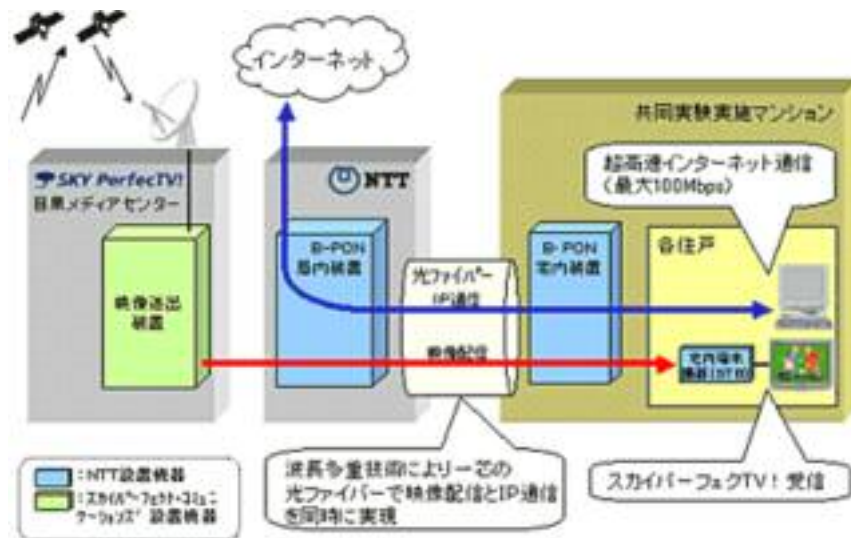
放送とインターネットの統合実験(NTTとスカイパーフェクTV実験)

NTT は、CS 放送の SkyPerfecTV をパートナーに、光映像配信の技術検証を目的とした共同実験を実施した。場所は東京の四谷のマンションにおいて行なわれたという。次はその概要を紹介する。

1.7. 光波長多重化の検証

現在、衛星放送などの普及により、テレビ番組の多チャンネル化が進んでいるが、これまでのマンションにおける共同受信方式にはいくつかの問題があった。多くのマンションでは地上波や BS、CS などの衛星放送をそれぞれ個別のアンテナにより受信し、その受信した信号を混合して同軸ケーブル 1 本により各戸に配信する協聴方式を取っているが、この方式だと受信 / 配信システムの構造上、現在 SkyPerfecTV が使っている二つの CS 衛星放送のうち、一つの衛星からの番組しか受信できない。さらに一部の番組の周波数が BS 放送の周波数と重なってしまうため、信号を混合する際に、CS 番組の一部をカットしなければならないという。結果的に、現在のマンション協聴方式では、SkyPerfecTV 全 300 チャンネルの内、実質半分以上の番組が視聴できないこととなる。

そこで、今回の共同実験では SkyPerfecTV の全チャンネルを、光波長多重技術により、光ファイバで配信。それを受信したマンション側で、地上波放送と BS 放送と合わせて各戸へ配信する方式を採った。



1.8. 「B-PON」とは

B-PON (Broadband Passive Optical Network System) と呼ばれる伝送システムが採用されている。これはピーク 100Mbps の広帯域マルチメディアサービスを低コストで提供する光アクセス・システムのこと、伝送帯域を最大 32 ユーザーで共用しながら、帯域制御による公平なネットワーク利用を実現。また、光波長多重により、多チャンネル映像配信サービスを同時に提供することを可能にしている。

1.9. 共用光ファイバー運用会社のシステムイメージ

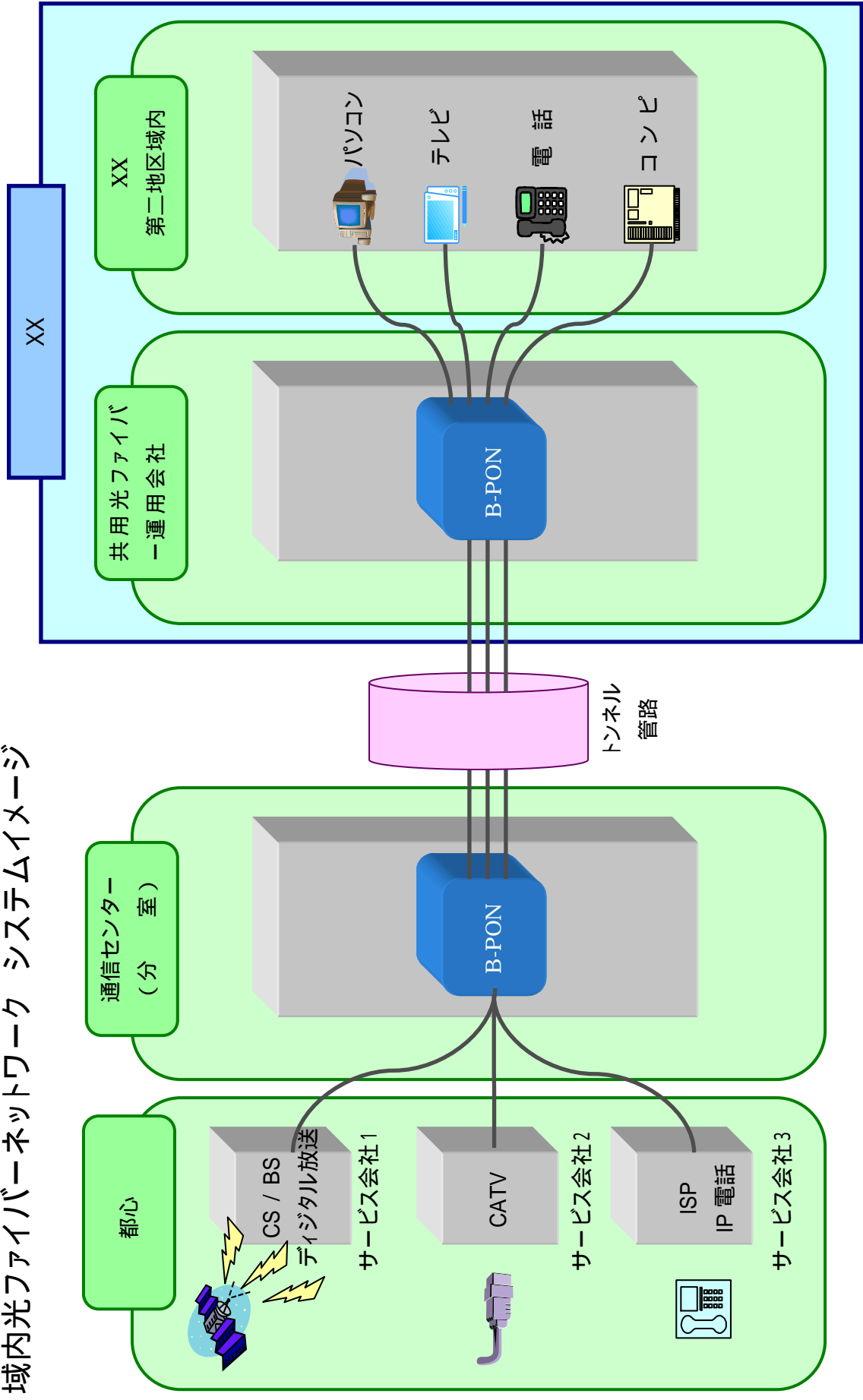
上記の基本技術と実験構成を踏まえて、共用光ファイバー運用会社は、幹線との中継地点にネットワークセンターを設け、以下のような役割を持つものとする。

- ・ 高速インターネットプロバイダ、IP 電話、CATV、衛星デジタル放送、ストリーミングサービス、デジタル専用線、その他ローカルなデジタルコンテンツ提供などのさまざまなサービス会社と提携する
- ・ CS ネットワーク運用会社は、サービスや会社に依存せず、レイヤー 1, 2 までの伝送サービスの提供 (高度な回線貸し) に徹するものとする (公共性と事業の継続性の確保)
- ・ 市内のサービス提供会社とは、B-PON 相当の技術で接続する
- ・ CS ネットワークセンター内で、中継幹線からサービスごとに光ファイバ回線に取り出し、各ビルディングまで域内ファイバーケーブルを經由して配信する
- ・ 中継機 (プルボックス) または、ビルの MDF (中央配線版) にて、サービスの契約者の戸口までのネットワーク (VDSL、光又は ADSL) に分岐する
- ・ 契約者は、光幹線ケーブルを共用できるため、個別の光ケーブルを敷設する投資から解放される

- ・ 技術が進歩して、現在の方式が陳腐化しても、光ファイバは、長年使用することができ、ケーブルの両端の機器を更改すればよいので、事業の継続性が確保できる
- ・ 料金は、サービス開始でのしきいを低くしておくことが肝要。定額でなく、料金収入の×%を徴収という方式なら、需要が増加したときの収入が増え、サービス提供者と Win-Win の関係を保つことができる

次ページの図に、システム構成概要を示す

域内光ファイバーネットワーク システムイメージ



—— 光ファイバ

2. 費用対効果の考察

期地区の管路の利用料金は、平成15年度で年額1,000円/mである。これは、市街地の電柱利用料金と比べると、20倍のコストであり、建設費が高いとはいえ、通信業者の参入意欲を著しく削ぐものであろう。また、

期地区は、NTTが光ファイバを所有しているため、FTTHサービスの料金約6千円に対し、ファイバ利用料がそれに近い金額で、ますます参入障壁が高い、という苦情も通信ヒアリングで聞いた。したがって、参入障壁を低くするためにも、管路使用料金は、電柱並とするか、売上にリンクして徴収する制度が競争促進、サービス選択肢の拡大という意味からは魅力的であると考えられる。

2.1. 本事業における効果

情報管路の地中化という事業は、優良な都市環境という観点から、住民、産業が等しく恩恵を享受するだけでなく、XX地区の情報通信のルートの二重化が実現できるという効果もあり、災害対策の点からも有効なインフラ整備事業である。しかるに、地中埋設する投資は巨額であり、通信事業者のインセンティブにも欠けるため、事業者のみのコスト負担は困難である。効果としては、以下のものがある。

- ・ 複数の通信業者、サービス業者の共同利用になり、サービス、価格での競争を促進
- ・ XX 期地区の幹線ルートと別ルート確保により、通信の2重化の基盤が出来る。災害発生時の対応が可能に
- ・ 複数民間企業の共用のため、利用技術の標準化、容量の適正化、公正化が図れる
- ・ ブロードバンド時代のインターネット、電話、放送、ITサービスの統合ITインフラとして幅広く利用されることが期待され、利用料金収入も見込める
- ・ ブロードバンド機能を重要な付加価値とし、集合住宅などの建築需要の喚起を見込める