

---

---

# 映像コミュニケーションシステムの高度化

## ～業務効率化・コスト削減の実現～

四国電力（株）

---

### ■ 執筆者Profile ■



松岡 憲史

1988年 四国電力（株）入社  
2010年 情報システム部 通信グループ所属  
映像コミュニケーションシステム更新担当  
2011年 現在 情報通信部 通信設備グループ所属  
通信工事担当



門屋 匡俊

1997年 四国電力（株）入社  
2009年 情報システム部 通信グループ所属  
映像コミュニケーションシステム更新担当  
2011年 現在 松山支店 情報通信課所属  
工事担当



佐々木 隆行

2001年 四国電力（株）入社  
2011年 現在 情報通信部 通信設備グループ所属  
通信工事担当

## ■ 論文要旨 ■

当社は映像コミュニケーションシステムを利用し、社内事業場間のテレビ会議・社内研修・周知会などを実施している。今回、本システムを更新するにあたり、ユーザーニーズの強かった「映像の精細化」、「現場映像のリアルタイム伝送機能」、「社外とのテレビ会議機能」、「可搬型端末での会議機能」などの新機能を導入してシステムの高度化を図った。特に、社外とのテレビ会議はインターネット回線で接続することとし、セキュリティの確保に万全を期した。

高度化により、災害時の迅速な対応、社外関係者とのテレビ会議、場所を問わないテレビ会議などを実施できるようになり業務効率化の推進に大きな効果をあげた。システムの利用回数も増加した。また、更新後の本システム利用による車船賃・人件費の削減額は3億円を超え、システム更新費用をすでに上回っており、大幅なコスト削減を実現した。

## ■ 論文目次 ■

<b>1. はじめに</b> .....	《 4》
1. 1  当社の概要	
1. 2  映像コミュニケーションシステムの更新	
<b>2. 映像コミュニケーションシステム現状と課題</b> .....	《 5》
2. 1  従来システム	
2. 2  従来システムの課題	
<b>3. システム高度化の実現方法</b> .....	《 6》
<b>4. システム更新後の評価</b> .....	《 10》
4. 1  機能の比較	
4. 2  システム使用回数の増加	
4. 3  業務効率化の推進	
4. 4  コスト削減効果	
4. 5  CO <sub>2</sub> 削減効果	
<b>5. 今後の課題</b> .....	《 11》
<b>6. おわりに</b> .....	《 12》

## ■ 図表一覧 ■

<b>図1</b> 従来の映像コミュニケーションシステム .....	《 5》
<b>図2</b> 現場映像のリアルタイム伝送機能 .....	《 6》
<b>図3</b> 社外端末との接続構成図 .....	《 7》
<b>図4</b> 画質の向上 .....	《 8》
<b>図5</b> 可搬型端末 .....	《 8》
<b>図6</b> 会議予約時に表示される車船賃など削減効果 .....	《 9》
<b>図7</b> バックアップ構成図 .....	《 9》
<b>表1</b> 主な事業場数 .....	《 4》
<b>表2</b> システム機能比較表 .....	《 10》
<b>表3</b> システム利用回数比較表 .....	《 10》

# 1. はじめに

## 1. 1 当社の概要

当社は、四国地域に電力を供給する会社であり、四国4県に、本店、支店8箇所、営業所15箇所、原子力発電所1箇所、火力発電所4箇所など、多くの事業場がある。四国外では東京支社がある（表1）。

これらの事業場間を結び、社内電話・社内LAN・映像コミュニケーションシステム（テレビ会議システム）などオフィス系の情報をやり取りするネットワークや、発電所・変電所を遠隔監視制御するための情報をやり取りする制御系のネットワークなどを構成している。

事業場種別	事業場数	備考（担当業務など）
本店	1	
支社	1	東京支社
支店	8	
営業所	15	
お客さまセンター	16	営業受付、お客さま対応
原子力発電所	1	
火力発電所	4	
水力発電所	58	
変電所	208	
系統制御所	5	水力発電所・変電所の運転・制御
電力センター	19	水力発電所・変電所の保守
総合研修所	1	

表1 主な事業場数

## 1. 2 映像コミュニケーションシステムの更新

当社では、映像コミュニケーションシステムを平成2年に初導入し、事業場間での会議や、社内研修、周知会などに幅広く利用してきた。

しかし、最近はシステムの老朽化が進み、システムを構成する一部サーバが保守サポート切れとなるなど、システムの信頼性確保が困難になってきた。また、システム利用者からは、映像品質が悪いことへの不満や、現場映像のシステムへの取り込みなど、機能改善要望があがってきていた。

そこで、これらの課題に対応するためシステムを23年1月に更新した。更新にあたっては、様々な新機能を積極的に導入してシステムの高度化を図ることにより、業務効率化の推進に大きな効果をあげている。また、更新後のシステム利用による車船賃・人件費の削減額は、システム更新費用をすでに上回っており大幅なコスト削減を実現している。

本論文では、映像コミュニケーションシステム更新にあたっての、高度化の実現方法や工夫した内容、システム使用による業務効率化・コスト削減効果について述べる。

## 2. 映像コミュニケーションシステムの現状と課題

### 2.1 従来のシステム

従来の映像コミュニケーションシステムは、当社にとって3代目のシステムを使用していた。映像端末は社内64事業場に合計約90セットを設置しており、全社で年間約1,900回の会議に利用されてきた(図1)。

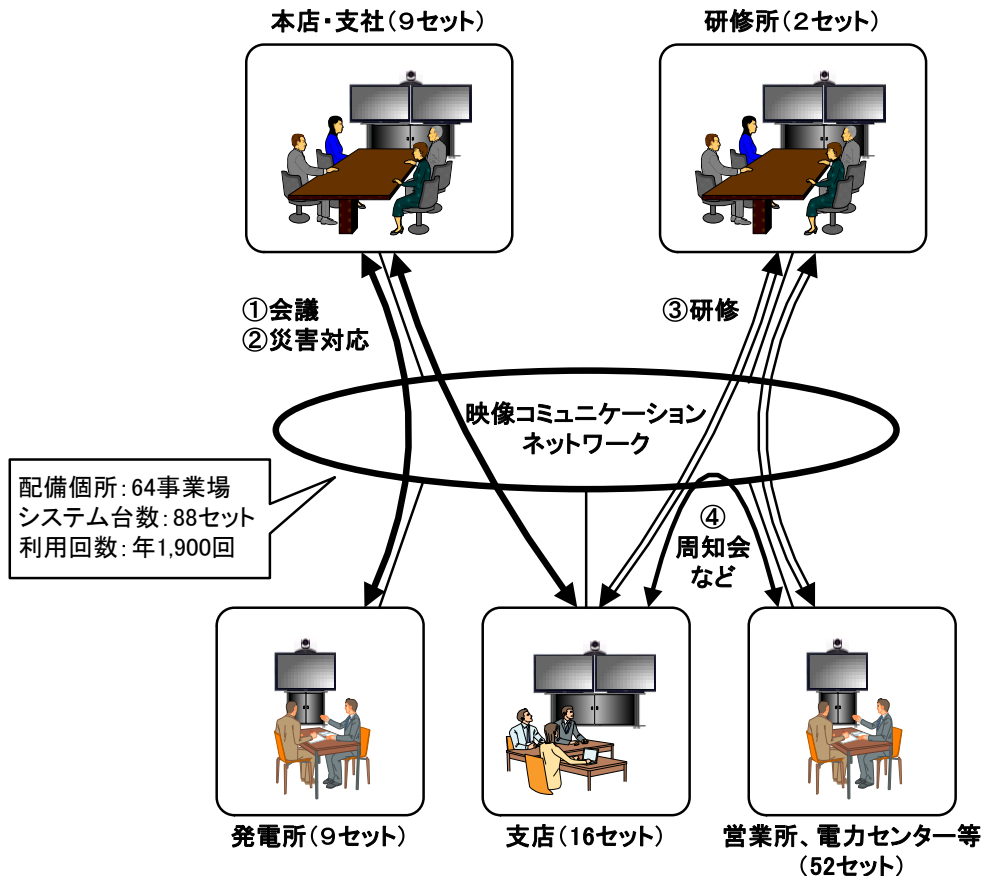


図1 従来の映像コミュニケーションシステム

### 2.2 従来システムの課題

従来システムは、現場映像のシステムへの取り込みなど、最近の利用ニーズに対応できない。システムに求められる機能について、社内各部署にニーズ調査を実施した結果、以下の要望があった。

#### (1) 現場映像のリアルタイム伝送

台風や地震などによる災害発生時、災害現場から災害対策本部への状況報告に映像を使用したい。これにより、現場と本支店などの関係部署が即時に災害情報を共有して状況分析や的確な対策指示が行えるようになり、災害時の迅速な対応が可能となる。

#### (2) 社外関係者とのテレビ会議

東京などの遠方で実施される他社との会議をテレビ会議で実施したい。移動時間や交通費の削減ができる。

また、災害発生時、関係会社や他の電力会社と災害復旧に関する打合せをテレビ会議に

より行いたい。迅速に調整でき、早期復旧につながる。

(3) 映像の精細化

従来システムの映像は標準画質（画素数：704×576）であり画質が粗く、相手の表情や資料の文字がよく見えない。ハイビジョンなどの精細な画質にしてほしい。

(4) 会議室以外でのテレビ会議実施

持ち運びの容易な端末などにより、小さな会議室や執務室での自席などでもテレビ会議に参加したい。

(5) 録画配信機能

システムを使用して実施する研修会や講演会を録画しておき、あとで必要なときに各自のパソコンから視聴できるようにしたい。

これら利用者からのニーズ以外にも、

- ・装置故障時に会議を開催できなくなるなどバックアップ機能が十分でないこと
- ・移動時間や車船賃の削減などのテレビ会議利用による効果が即座にわからないこと

なども課題として上げられた。

### 3. システム高度化の実現方法

前節の課題に対し、実現方法を検討し、システム更新にあわせて高度化することとした。

(1) 現場映像のリアルタイム伝送機能

システムへの適合性や映像品質、操作性、コストなどについて検討した結果、小型・軽量で操作性に優れているモバイル伝送ツールを導入した。伝送回線は、災害現場など場所を問わず使用可能とするため携帯電話回線を使用する。現場の状況を十分に確認できる画質（画素数：352×240）であり、動きも滑らかである（毎秒最大15フレーム）。

モバイル伝送ツールは、各支店など拠点事業場に合計9端末を配備した（図2）。

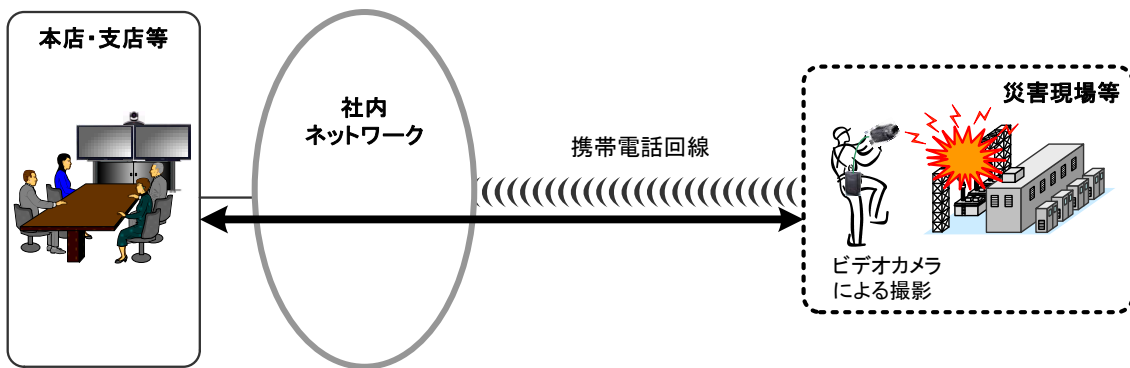


図2 現場映像のリアルタイム伝送機能

(2) 社外端末とのテレビ会議機能

社外端末との接続回線仕様としては、ISDN 回線により接続する方法と、インターネット回線により接続する方法がある。

ISDN 回線接続は、回線品質が安定しており、回線交換方式で社外端末と接続されるため第三者からの攻撃を受け難くセキュリティレベルは高い。一方、利用時間に応じた従量課

金であるため、社外端末との接続時間が長くなるほど回線料金は高くなる。

インターネット回線接続は、近年、インターネット接続回線が広帯域、低価格化されてきており、社外接続用回線として採用が広がっている。回線利用料は定額課金であり、月に数時間以上の使用であれば ISDN 回線接続よりコスト面では有利となる。セキュリティに関しても、構成方法によっては実用に耐える十分なセキュリティレベルを確保できる。

今後はインターネット回線による接続が主流になると想定されることから、より多くの社外関係者と接続できるようにするためインターネット回線を採用した。

また、当社のグループ会社との接続においては、業務情報をやりとりする既設回線（グループ会社用ネットワーク）を利用することにより、経済的に接続できる構成とした（図3）。

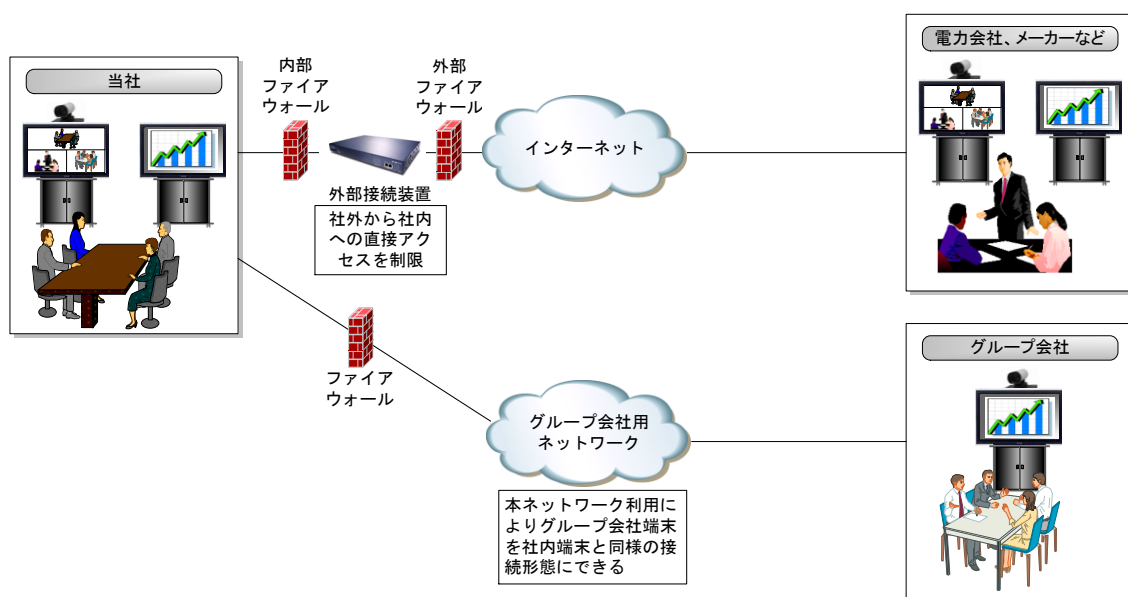


図3 社外端末との接続構成図

### (3) セキュリティ対策

前述の社外端末とのテレビ会議機能の実現にあたり、社外からの不正アクセスによる情報漏えいが決して発生しないようにセキュリティ対策には万全を期した。ファイアウォールを設置して事前に許可した相手とのデータのみを通す設定とした。また、インターネット接続回線については、社外から社内への直接アクセスを制限するために外部接続装置を経由する接続構成とすることなどにより、セキュリティを十分に確保できる構成とした。

### (4) 精細な映像

従来の標準画質（画素数：704×576）から、ハイビジョン画質（画素数：1,280×720）及びフルハイビジョン画質（画素数：1,920×1,080）とした（図4）。

本システムは、オフィス系システム用の社内 LAN 回線を使用して構成していることから、オフィス系業務のレスポンスを落とすことのないよう、ネットワークのトラフィックが最大になるケース（本店から全事業場への放送など）でもネットワークのトラフィック量はネットワーク帯域の 40%未満に抑えるように設計した。拠点事業場はフルハイビジョン画質、それ以外はハイビジョン画質としているが、圧縮技術の進歩により、ネットワークに

占める本システムのトラフィック量は更新前とほぼ同じである。



図4 画質の向上

(5) 可搬型端末での会議開催

ノートパソコン型の端末を導入し、社内ネットワークに接続できる場所であれば、小さな会議室や執務室などどこでもテレビ会議を実施できるようにした(図5)。

まずは各支店に1台ずつ導入して利用時に貸し出す運用とし、利用実績にあわせて導入台数を増やしていくこととした。

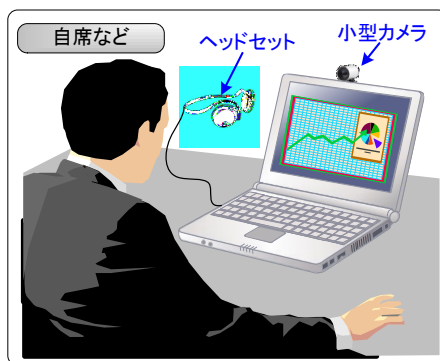


図5 可搬型端末

(6) 録画配信機能

会議内容をサーバへ録画しておき、映像端末や各自のパソコンから、録画したコンテンツを会議後に容易に見られるようにした。DVDへ記録・配布して研修などにも活用できる。

(7) 車船賃など削減額・CO<sub>2</sub>削減量の見える化機能

システムを利用したことにより削減できる車船賃や日当などの人件費、CO<sub>2</sub>量を利用者に表示する機能を導入した。利用者に費用削減効果や環境負荷の低減効果を認識してもらえるため、更なるシステムの利用が期待できる(図6)。



本機能実現には、端末設置事業場間の約 2,000 にもおよぶ経路パターン毎に車船賃や所要移動時間などのデータを入力する必要があり、データ入力や運用管理が非常に煩雑で手間がかかることが予想された。そこで、支店管内毎に中継地点 1ヶ所を設け経路を集約する算出方法を考案することにより、約 200 の経路パターンのデータ入力だけで全経路の削減量を算出できるようにした。データの輸入はエクセルで入力できるようにした。これにより、データ作成・変更作業の大幅な軽減が図れた。

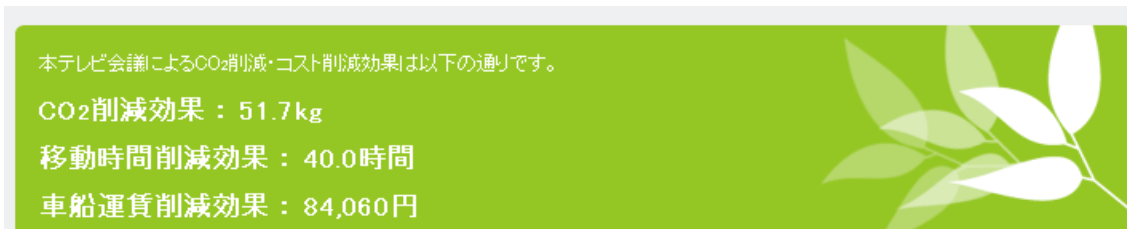


図6 会議予約時に表示される車船賃など削減効果

(8) バックアップ機能の強化

システム制御装置（多地点接続装置及び会議予約サーバ）が故障した場合、機能に大きな支障を生じることから、システム制御装置は地理的に離れた2地点（高松と松山）に分散配置するとともに、バックアップ装置を設置して冗長化構成とした（図7）。

多地点接続装置は、従来システムでは現用2台で運用しており、1台故障時に約半分の会議は開催できなかった。更新後は、高松・松山局に現用3台とバックアップ1台の合計4台を設置したため、1台故障時にバックアップ装置が現用に切り替わることによりすべての会議を継続できる。また、どちらかの局が被災した場合にも、もう一方の局に設置している2台の多地点接続装置によりほとんどの会議を継続できる。

会議予約サーバは、高松局にクラスタ構成にて2台設置しており、1台故障時には残り1台で運用を継続できる。高松局被災時には、手動で松山局のバックアップサーバへ切り替えることにより、運用を継続できる。

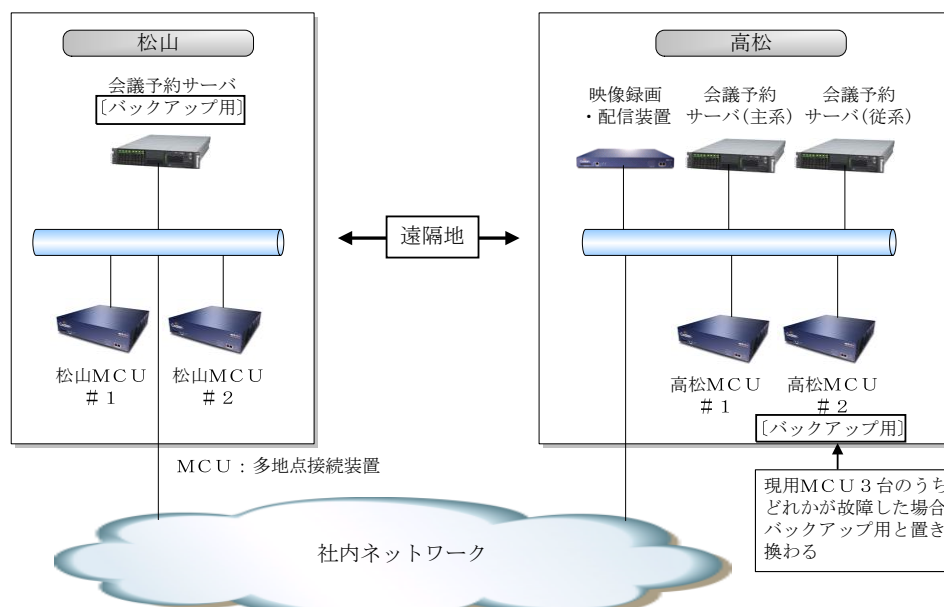


図7 バックアップ構成図

## 4. システム更新後の評価

### 4.1 機能の比較

システム更新前と後の機能比較は、表2のとおり。

項目	更新前	更新後
端末設置個所	64 事業場	65 事業場
端末設置数	88 セット	95 セット
映像品質	704×576	1,920×1,080 1,280×720
可搬型端末数	なし	170 台
現場映像伝送機能	なし	あり (端末9台)
社外接続機能	なし	あり
録画配信機能	なし	あり
車船賃など見える化機能	なし	あり
バックアップ機能 (多地点接続装置故障時)	約半分の会議 を実施可能	全会議実施可能

表2 システム機能比較表

### 4.2 システム使用回数の増加

システム更新後の利用回数は、1年あたり約2,450回（更新前の約1.3倍）に増えており、利用が進んでいることがわかる（表3）。

用途	年間利用回数		備考
	更新前	更新後	
会議	860	1,300	
研修	110	120	
災害対応	30	30	訓練を含む
周知会など	900	1,000	
合計	1,900	2,450	

表3 システム利用回数比較表

3月11日の東日本大震災後、防災関係の会議が多く会議開催数が増えていると思われる。一方、支店内の定例会議などの開催も増えており、画面の精細度向上や可搬型端末導入などの新機能導入により、利用促進に効果をあげていると思われる。

### 4.3 業務効率化の推進

システムを高度化したことにより、以下のように業務効率化の推進に貢献している。

#### (1) 現場映像のリアルタイム伝送

幸い実際の災害は発生していないが、各現場の災害復旧訓練において本機能を積極的に使用しており、現場映像を効率的に本部まで伝送できる体制をとっている。

利用者からも、モバイル伝送ツールは山間部などでも使えるので、鉄塔からの映像を伝送する際に非常に役立ったなどと好評だった。

## (2) 社外関係者とのテレビ会議

当社の関係会社のほか、東北、東京、関西、九州など日本各地のメーカーなどとテレビ会議を実施しており、会議のための移動が不要になるなど効率化に大変役立っている。

他社との急な会議があってもテレビ会議で効率的に打ち合わせができたこと、利用者の評判もよい。

## (3) 可搬型端末でのテレビ会議

可搬型端末は当初、全社で10台程度の導入であったが、その後、多数の追加使用要望があり、これまでに約170台の可搬型端末を導入した（既存のパソコンと共用もあり）。業務上の関係が強い部署間において簡易に打ち合わせを行う場合に使用されるなど、想定以上に有効に活用されている。

## (4) 会議の録画

新たに導入した会議の録画機能は、これまでの実績では会議全体の3%で利用されている。録画実績は少ないものの、主に研修会において参加できなかった人が後日閲覧する場面に活用されている。

## 4.4 コスト削減効果

新規に導入した車船賃などの見える化機能により、更新後の車船賃・人件費の削減額を算出したところ、費用削減総額は3億円を超え、システム構築費用をすでに上回っており、本システム利用により著しいコスト削減効果をあげていることが確認できた。

## 4.5 CO<sub>2</sub>削減効果

本システム利用により電車や車での移動が不要になったことによるCO<sub>2</sub>削減量は、更新後約310トンにも及ぶ。これは、東京～高松間を電車で移動する場合の約10,000往復分にあたり、環境負荷低減に大いに貢献している。

## 5. 今後の課題

### (1) 大規模災害時の対応

現場映像のリアルタイム伝送機能は携帯電話回線を利用している。しかし、大規模災害時は輻輳して携帯電話回線では通信できない場合が考えられるため、衛星回線の使用について検討中である。

また、大規模災害時は、本システムで使用する社内ネットワークが回線障害により使用できないことも考えられるため、別ルートを経由する回線によりバックアップ回線を構成することを検討中である。

### (2) 可搬型端末の社外での利用

可搬型端末を使用するテレビ会議は、社内の事業場でのみ使用可能であるが、出張などで社外に持ち出した場合にも使用したいとのニーズがあり、検討中である。

## 6. おわりに

映像コミュニケーションシステムの更新にあたり、必要とされる機能について実現方法や経済性を十分に検討したうえでシステムを高度化した。各機能とも利用者からは高い評価を得ている。

また、テレビ会議開催実績から算出した更新後の車船賃・人件費の削減額は3億円を超え、システム構築費用をすでに上回っており、本システム利用により著しいコスト削減効果をあげていることが確認できた。

今後は、

- ・システムの安定運用を継続する
  - ・更なるシステムの活用により業務の効率化などに効果を発揮させる
- ことなどにより、今以上に業務効率化・コスト削減に貢献できるシステムにしていく。

以 上