

消防用テレビの開発について

島 光 男*

は し が き

消防作戦の合理化とスピード化をはかる目的で、消防用テレビの開発とその応用の可能性について研究したところを紹介しよう。まず、消防におけるテレビの応用について考えてみると、およそつぎの三つの方法をあげることができよう。

○ 望楼用テレビ

望楼にテレビカメラを装置して、監視室のテレビモニター（受像機）によって望楼周辺の状況を見る方法

○ 現場用テレビ

火災、救急、水害などの現場でテレビカメラによって、その状況を撮像し、これを消防署または本部に伝送する方法

○ 監視用テレビ

外数の人が集まる競技場などにテレビカメラを設置して、場内の模様を警戒本部に伝送する。

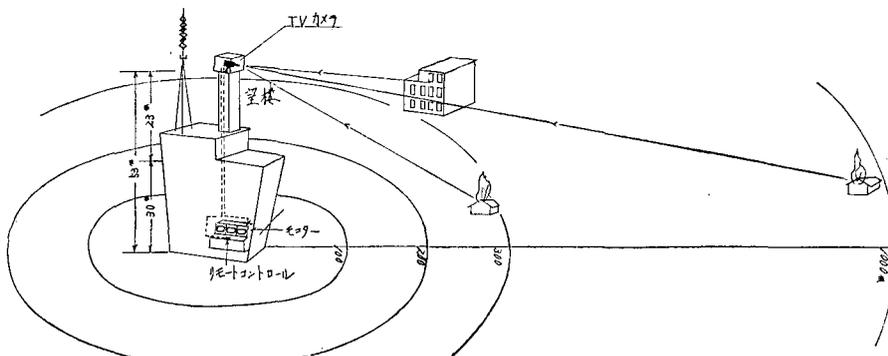
1 望楼用テレビについて

(1) 望楼用テレビの目的

(a) 望楼にテレビカメラを設置して、モニターによって監視する。すなわち、テレビカメラによって望楼勤務の代りをさせようとするもので、望楼に人間が上ることなくモニターの映像をみる。

(b) 火災の発生が通報されたとき、望楼からその炎上する状況を見る必要のある場合、リモートコントロールによってカメラを火災の発生した方向に向け、火災の状況をモニターに映像してみる。

第1図 望楼用テレビ構想図



(2) 望楼用テレビの構想

望楼用テレビの構想図は第1図に示すものであるが、一般に望楼から火災の発生を発見できる範囲は望楼を中心にして半径1kmの範囲である。したがって、望楼の上にテレビカメラを設置する場合、そのカメラおよびモニターの性能は図に示す1kmの範囲を自由に撮像できれば十分であろう。

(3) 望楼用テレビについての実験

工業用テレビを用いて実験を試みたところを紹介しよう。

(a) 実験-1

望楼上にテレビカメラを置いて、その周辺の状況を撮像した場合、モニターにどのように映像されるかを調べる目的で実験した。

(イ) 実験日時および場所

昭和36年8月12日、晴天
東京消防庁木庁望楼

(ロ) 実験機器

- テレビカメラ
八咫電機製トランジスター式 I.T.V.MTE-101型ビジコンカメラ(ビジコン日立6326)
- レンズ F1.8焦点距離 25~10mm ズームリモートコントロール式
- モニター(受像機), 14吋 I.T.V専用
- 遠隔操作装置(リモートコントロール)
カメラ旋回 300度
カメラ上下角 90度
レンズ絞り, 焦点距離, ターゲット電圧

。ケーブル

- 映像信号同軸ケーブル, 30m リモートコントロールケーブル30m
- 電源ケーブル 30m

(イ) 実験の方法

第1図に示すように地上53mの本庁の望楼上にレンズ焦点距離 25~100mm のズームレンズを装着したテレビカメラ (ビジコンカメラ) を設置し、これより約30mの同軸ケーブルをのばしてモニターに結び、カメラによつていろいろな対象物を撮像させ、モニターにあらわれる映像を観察した。

(注) ここでいう対象物は平家建の家屋のこと

(ロ) 実験結果

望楼にテレビカメラを設置する場合は、もちろん、リモートコントロール装置が必要であることはいうまでもないが、この実験に用いたカメラは第1図に示すリモートコントロールを操作すれば、望楼上のカメラの絞り、焦点距離、角度、向きを自由に交えることができるものである。

カメラおよびモニターの性能については、実験の結果から考察すると実験に用いたテレビカメラでは、望楼から300m以内の範囲については満足できよう。望楼より建物を撮像した場合、モニターにみられる映像は肉眼で直接見るように鮮明なものであった。

(b) 実験一2

この実験は望楼より火災の状況をテレビカメラで撮像した場合、モニターにどのような映像が得られるかを調べるためにおこなった。

(イ) 実験の日時および場所

- 昭和36年12月1日, AM10~11, 曇のち小雨
- 東京消防庁本庁望楼
- 国立劇場用地 (千代田区準町13番地)

(ロ) 実験機器テレビカメラ実験一1と同じ

- レンズ焦点距離 75mm
- モニター, ケーブル, 実験一1と同じ

(ハ) 実験方法

望楼より約290mの位置 (国立劇場用地で行なわれた火災実験 (木造平家12.34m²=3.75坪) のさいに、実験一1と同様に本庁望楼上にレンズ焦点距離75mmのレンズを装着したテレビカメラを設置し、これより火災実験の状況を撮像し、モニターに得られた映像を観察した。

(ニ) 実験の結果

撮像実験の結果モニターに得られた映像を観測したところによると、火災のときの煙や火災は比較的明瞭に映像されることがたしかめられた。

(c) 実験一3

このこの実験はテレビカメラを望楼に設置して半径1kmにわたる範囲について満足するために、どの位の焦点距離をもつレンズを装着したテレビカメラが必要であるかを調べる目的でおこなったものである。

(イ) 実験の日時および場所

- 昭和37年3月9日 PM1~4, 晴
- 見通し良好
- 東京消防庁本庁望楼

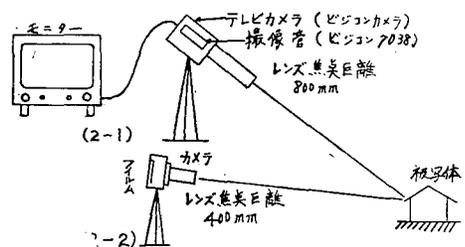
(ロ) 実験機器

- テレビカメラ 東芝工業テレビ D2型 真空管式
- レンズ, キヤノンF8 焦点距離800mm
- リモートコントロール, なし
- モニター, I TV専用 14吋

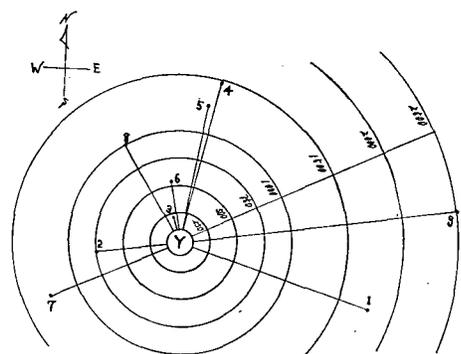
(ハ) 実験方法

実験はビジコンカメラにレンズ焦点距離800mmの望遠レンズを装着し、実験一1と同様の方法で望楼より1~2kmの位置にある建物を撮像した。レンズ焦点距離400mmの望遠レンズを装着したカメラによる撮影実験も同時に行なって、テレビによるものと比較した。

第2図 I. T. Vによる撮像実験の方法



第3図 I. T. Vによる撮像実験表写体位置



目標にした建物は第3図に示すような望楼を中心にして東西南北より選び、距離および方位によってモニターにみられる映像の差異を比較した。

(ニ) 実験結果

実験に用いた 800mm の望遠レンズをつけたテレビカメラによれば、望楼より 700m 以内にある対象物は直接肉眼でみるより明瞭な映像が得られた。2 km 位の遠距離にあるものを撮像した場合、モニターにみられた映像の解像度および明瞭度は肉眼によるものと大差ないものであった。望遠レンズによる場合は肉眼によって直接みるように広角にみられないのが欠点である。

(4) 実験の総合的考察

以上の実験結果を総合して考察してみると、昼間の見通しのよき日に望楼周辺の状況および火災発生の場合の状況を、工業用に用いられているビジコンカメラによって撮像してみた結果、望楼から肉眼でみたのと同じ程度の解像力および明瞭度の映像が得られることがたしかめられた。

望楼用テレビとして望楼の周辺 1 km の範囲を自由に撮像するためには、レンズの焦点距離を自由にかえられることが必要である。

実験の結果から考察すると、この範囲を満足させるために必要なビジコンカメラのレンズは、50mm から

600mm の焦点距離をもつズームレンズであれば理想的であろう。

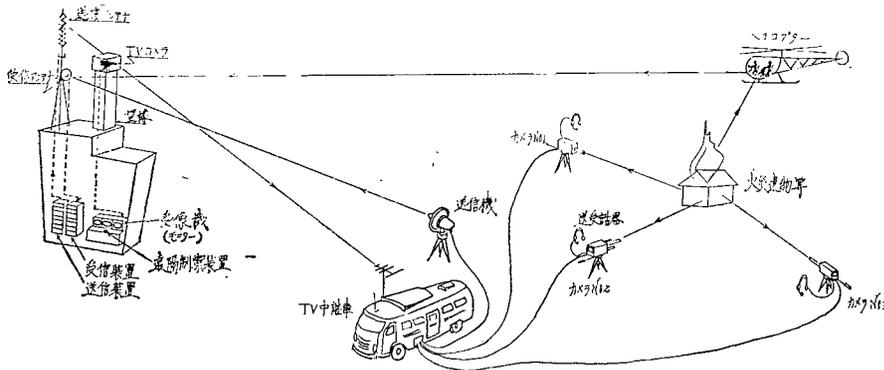
夜間における望楼テレビの問題は低照度ビジコンの研究によってその可能性が考えられるが、この問題を解決するのはそうとう困難がある。

2 現場用テレビについて

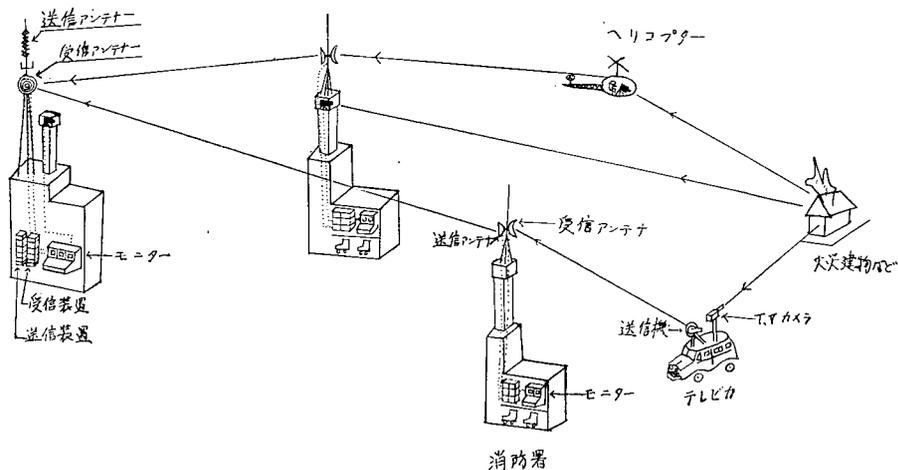
(1) 現場用テレビの目的と構想

火災や救急などの現場の様相は無線によって本部に報告される。その報告や要請にもとづいて的確な出場命令が出されるのが、現在の消防作戦のシステムである。しかし、これらの現場の様相は言葉によって本部に伝えられるものである。そこで、目で見た現場の様相が本部のモニターに、映像されたならば現在以上に確実な情報がキャッチできようし、その結果、的確な判断にもとづく消防対策を立てることもできよう。もちろん、小規模な火災や水害、救急などの場合には、現場の指揮者の判断によって十分防衛できることはいうまでもないが、大規模な災害の場合には、多くの応

第4図 消防用現場テレビ構想図
現場より本部受信アンテナへ直接無線で送る場合



第5図 消防用現場テレビ構想図
現場より消防署中継で本部へ無線伝送する場合



援が必要であると同時にすみやかにその防御対策が立てられなければならない。従来は、ややもするとその災害の全体の大きさを本部において把握するのに相当の時間を要した。もっとも意志の伝達の方法として、音声による表現は最高のものであり、かつ、そう当迅速であるが、こんなときは時々刻々、現場の様子がテレビで本部に伝えられたならば、総合的な消防作戦も容易である。現場用テレビは第4図、第5図にその構想図を示すように、火災、救急、水害などの場合、その発生と同時に現場にテレビカーもしくはヘリコプターを送り、すみやかにその現場の様相を無線で伝送し、消防署または本部の作戦指令室のテレビモニターに映像させる方法が考えられる。

(2) 現場用テレビについての実験

(a) 実験の概要

災害現場の様相をテレビで、本部のテレビモニターに伝送する場合の基礎的な事項を調べるために、日本住宅公団のアパートの火災実験のさいに I. T. V を用いて現場用テレビの基礎的実験を行なった。

つぎに示す項目について実験した。

- (イ) I. T. V を消防用テレビとして火災現場において用いた場合、テレビカメラの性能、モニターの性能について
- (ロ) 映像信号を有線で伝送する実験
映像信号を無線で伝送する実験
- (ハ) 現場に用いるテレビカメラのレンズ焦点距離と映像範囲についての実験

(b) 実験の日時および場所

昭和37年3月5日、PM2～4、晴
東京都北区赤羽町1丁目
日本住宅公団赤羽台団地、公団住宅7号棟202号室附近

(c) 実験機器

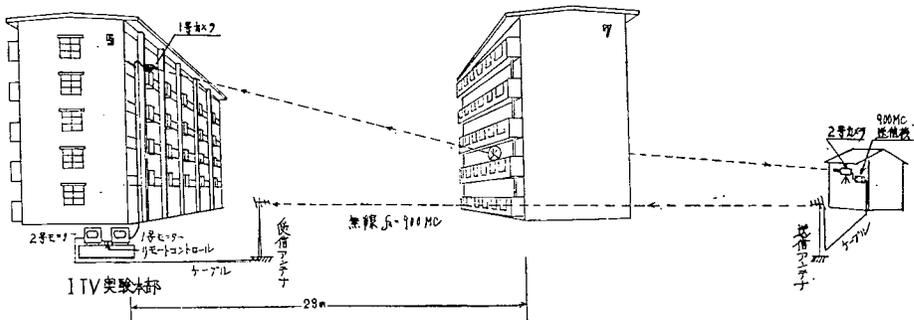
- ・ テレビカメラ八咫電機 MTC-101 型トランジスター式ビジコンカメラ 2台
1号カメラ レンズ焦点距離25mm～100mm
ズームレンズ付リモコン式
2号カメラ レンズ焦点距離25mm標準
- ・ モニター 10吋 I. T. V 専用 2台
- ・ 送信機 公称出力3W 搬送周波数915Mc
- ・ 送信アンテナ 5素子八木アンテナ
- ・ 受信アンテナ 5素子八木アンテナ

(d) 実験方法

実験には2台のテレビカメラを用い、これを火災実験建物(7号棟)の南側と北側に設置し、南北両面からみた火災の状況を本部に設けた2台のモニターに映像させる方法でおこなった。カメラおよびモニターの設置方法は、第6図に示すように5号棟階段に1号カメラを置き、7号棟202号室の南側を撮像し、この映像信号を5号棟角に設けた実験本部の1号モニターまで有線で伝送した。1号カメラはレンズ焦点距離25～100mmのズームレンズを装着したリモートコントロール式カメラを用い、実験本部においてこのカメラをリモートコントロールした。

2号カメラは7号棟202号室の北側に面するI工業建設事務所の2階に置き、この映像信号を無線方式でモニターに伝送する方法を用いた。すなわち、2号カメラによる映像信号をの小型送信機によって915Mcの搬送波に乗せ、これをケーブルによって7号棟角に設置した送信アンテナに供給し、これより無線電波として空中に発射させ、この電波を本部わきに設置した受信アンテナに受け、この信号をケーブルによって本部の2号モニターに伝送した。

第6図 I T V の 実 験



(3) 実験の結果とその考察

- (a) テレビカメラおよびモニターの性能について
火災実験の開始前および実験中の様相を2台のテレ

ビカメラによって撮像した場合、本部のモニターにみられる映像を観察したところ、現場において直接肉眼でみるようにカラーによってみられないのが欠点であ

るが、燃えはじめの火や、窓から出る煙の状況は明瞭な映像としてみとめられた。すなわち、実験に用いたテレビカメラおよびモニターは、煙や火災に対して良好な性能を示した。

赤外ビジコンについての実験を並行しておこなったが、火災の状況のみを映像させるには赤外ビジコンを用いたカメラの方がすぐれた性能をもっている。

火災の状況を効果的に映像させるには、カラーテレビによるのがのぞましいが、今度の研究にまつところが多い。

(b) 有線伝送方式と無線伝送方式による実験の比較について

この実験では1号モニターの映像は有線によるものであり、2号モニターの映像は無線によるものである。この両者の映像を比較した結果、どちらも同じ程度に映像できた。

映像の解像力および明瞭度は90%程度のものであり、比較的良い結果を得た。ただし、この実験における2号カメラ、2号モニターによる無線伝送方式による実験は、送信および受信アンテナ間の距離が10~15m程度の可視距離での実験であったために有線方式に劣らない性能を示したのものであると考えられる。(注)この実験に使った送信機によって赤羽本庁間(12km)で無線伝送実験をおこなった結果、モニターにかすかな映像がみとめられた。

(c) テレビカメラのレンズ焦点距離と映像の範囲について

火災実験のおこなわれた202号室南側から1号カメラまでの距離は約25である。この位置にレンズ焦点距離25mmから100mmのズームレンズを装着したビジコンカメラを設置して、実験建物を撮像した場合、火災実験室附近の範囲のみをクローズアップできた。

202号室北側から2号カメラまでの距離は5m位である。この位置にレンズ焦点距離25mmの標準レンズを装着したビジコンカメラを設置して撮像した場合、映像として得られるのは、1.2×1.2mの窓を中心にして1mの範囲であった。

レンズの焦点距離、カメラと被写体の距離、映像範囲の関係については、一般のカメラの場合と同様であるが、撮像管を使用してテレビカメラの場合には普通のカメラでフィルムに映像させるものより解像力が低下する。

したがって、遠距離から撮像する場合にはクローズアップしてみる必要がある。

以上の実験の結果を総合的に考察したところ、現場用のテレビカメラのレンズ焦点距離は50mmから200程度の焦点距離をもつもので十分であろう。消防用の現場テレビのカメラとしては、実験に用いた程度の小型で軽量のものであることが必要な条件であろう。

テレビカメラによって現場の模様を撮像するにはその機動性を必要とするので、テレビカメラ車としてはスノーケル型の車を活用するのも、カメラの位置を適当に選べる点で便利であろうと考える。

3 監視用テレビについて

競技場などで監視の目的に警戒本部を設ける場合、あらかじめ有線でテレビを設置することも考えられる。多くの現場の模様を警戒本部に伝送するには、やはり無線で伝送する方式によらなければ不可能であろうと思われる。監視用テレビについての技術的な問題は1および2の場合と同様である。

最後に、この研究に当り、御協力下さった東芝並に八電電機の両社に深甚なる謝意を表す次第である。