

# オペレーションフリー カメラ 「KANPAI」の開発

Development of Automatic Releasing and Framing Camera  
“Konica KANPAI”

山口晃一  
垣田 剛  
カメラ事業部  
設計グループ



## Abstract:

When we take a backward glance at history of cameras in recent years, we feel that it has been a history of automation. At this stage, however, there seems to be no room for as advance of further automation. Nevertheless, we have developed successfully the automation of shutter-releasing and framing which nobody has achieved, by introducing the concept to focus on the somewhat limited and specific application just like the occasion of our camera 'GENBA KANTOKU' ('on-the-job superintendent' in English). The camera equipped with a function for this automatic releasing and framing is the KONICA "KANPAI" which is to be introduced here.

Explanation in this Chapter will cover voice-processing circuits and algorithm for the automation of releasing and an automatic panning mechanism and an accessory tripod for the automation of framing, as well as the progress of research and development of the KONICA "KANPAI".

Yamaguchi, Kohichi  
Kakita, Tsuyoshi  
Design Department  
Camera Division

# 1

## まえがき

当社では、'88コニカ・テックにおいて、音声認識カメラ「Konica VOICE」を発表した。これは使用する単語を前もって使用者が登録する特定話者方式の音声認識手法を用いた応用製品であった。この技術をベースに商品開発を検討した成果の1つが、今回取上げるKonica「KANPAI」である。本稿では「KANPAI」の主要機構を開発経過を含め紹介する。

# 2

## 開発の背景及び経過

いくつかの商品化の可能性を検討する中で、音声認識終了信号を利用して“レリーズの自動化”を図った試作機による、宴会写真がヒントとなった。歩留りは低いもののすばらしい笑顔の決定的瞬間が、自然な表情で撮影されていた。Fig.1

また「写真システム」に対する若者の意識調査を行なった結果、「カメラを他の生活行動を楽しくするための道



Fig.1

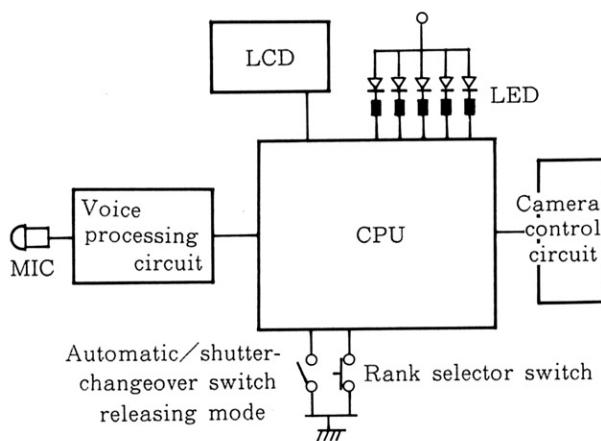


Fig.2 Sound pressure recognition block diagram

具」と考えていることと、「自分で撮りたくないが自分は撮られたい、しかもよい表情で」というニーズが導き出された。

これらの結果より、現在においても実現されていない“レリーズの自動化”と“フレーミングの自動化”を実現し、遊び心を付加することで「写真の新しい楽しみ方」の開拓を図る「楽しさの瞬間を逃さないオペレーションフリーパーティーカメラ：KANPAI」の商品開発がスタートした。

# 3

## レリーズの自動化： 音圧認識レリーズ

音圧認識のブロック図をFig.2に示す。マイク、音圧回路、CPU、ショット数ランクSW、表示等によって構成している。

先に述べた試作機により実写検討を重ねた結果、導かれた開発目標は以下の4点であった。

- (1) 普及機種の価格を実現すること
- (2) 笑い声に反応しやすいこと
- (3) 衝撃音に反応しにくいこと
- (4) その場の雰囲気に応じた音量で反応すること

### 3.1 音圧処理回路およびアルゴリズム

#### (1) 音圧処理回路

通常の音声認識手段は、周波数成分毎に抽出して記憶した言葉と、入力された言葉とを比較して認識するために、各種フィルター回路及び大きなRAM容量を必要とし、低コスト化が難しく、また不特定話者の笑い声を認識しなくてはならないため認識率が低くなってしまう。そこで、小規模な回路構成で、音圧波形の特徴抽出を行なうことにより認識率をあげるという基本方針にそって、音圧処理回路をFig.3に示すように、音声入力を増幅し、半波整流するという簡易な構成とした。

#### (2) 音圧認識アルゴリズム

基本的には所定音圧レベル以上の音声が入力したか否かにより認識を行なっている。従って「かんぱーい」等の通常の発声には反応する。しかし開発目標にあげた、「笑い声に反応しやすく、衝撃音に反応しにくい」認識方法を音圧波形の特徴抽出により実現した。

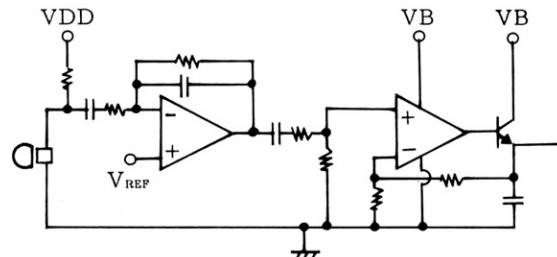


Fig.3 Sound pressure recognition circuit

試作段階で認識率を低下させている主な原因是衝撃音であった。一般にパーティー等で発生する衝撃音は、ビンのあたる音、倒れる音、ドアの開閉音等であり、これらの音の代表的波形をFig.4に示す。

様々な衝撃音を収録し検討した結果、200ms以上の衝撃音はほとんどないことが判明した。

また、笑い声に関しては息継ぎ時に音がとぎれ、鋸歯状の波形であることが判明した。Fig.5

以上の特徴抽出結果から、Fig.6に示すフローチャートにより認識を行なった。

認識方法の特徴をまとめると以下の3点である。

#### (a) 繼続時間による認識

入力音圧が、所定音圧レベルを所定時間以上越えたか否かの判定。

#### (b) チャタマスクによる認識

入力音圧が、所定音圧レベルを所定時間以内下回っても、所定音圧レベルに復帰した場合継続中と判定する。

#### (c) 入力音圧の立上がり速度による認識

所定レベルを越える以前の入力音圧の立上がり速度により継続時間を可変とし、立上がり速度の速いものほど継続時間を長く設定する。

当社の評価法として、「合笑歩留まり」という概念を導入した。これは音圧認識レリーズによる総ショット数の内の、笑い声に反応してショットされた比率であり、発売前のテストでは、87%まで改良された。

### 3.2 オートレベルコントロール

今回、「KANPAI」を開発するにあたり、最も難しかつ

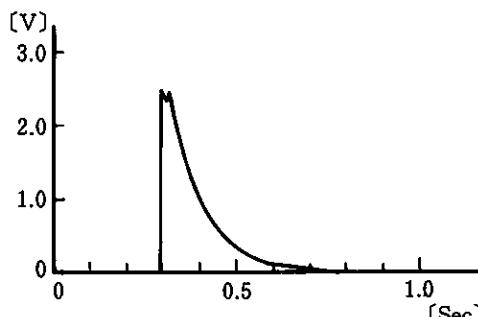


Fig.4 Sound pressure wave form of an impact noise

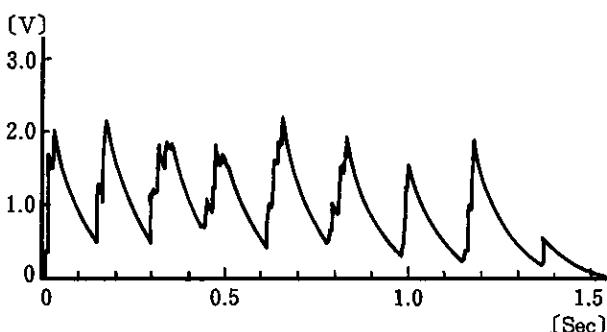


Fig.5 Sound pressure wave form of a laughing voice

た開発目標が「その場の雰囲気に応じた音量で反応すること」であった。換言すると「適度な音量の笑い声を検知する一方、あまり反応し過ぎてショット数が増大してもこまる」ということである。試作段階では認識条件の音圧レベルの設定にも問題があったが、2時間あまりのパーティーで、36枚撮りフィルムが10本以上消費してしまった。

結論から述べると、ユーザーの望むショット数、ユーザーのパーティーでの盛り上がり具合を想定することができないため、上記目標をクリアできなかった。従つて、オートレベルコントロールの目標を「ユーザーの使い勝手を良くする」ことに置き換え、開発を進めた。

マニュアルによる音圧レベルの設定法だと、パーティーの進行とともに盛り上がりが変化するため、状況に応じて途中、設定レベルを変更しにいかなくてはならないという問題が生じる。そこで「盛り上がりに応じて設定レベルが上下する」という考え方を基本に、レリーズの過度な切れ過ぎ、切れなさ過ぎを防止したオートレベルコントロールを考案した。設定レベルは通常の会話のレベルである70ホンから、ディスコの店内程度のレベルである100ホンまでの間を上下する。Fig.7に基本フローチャ

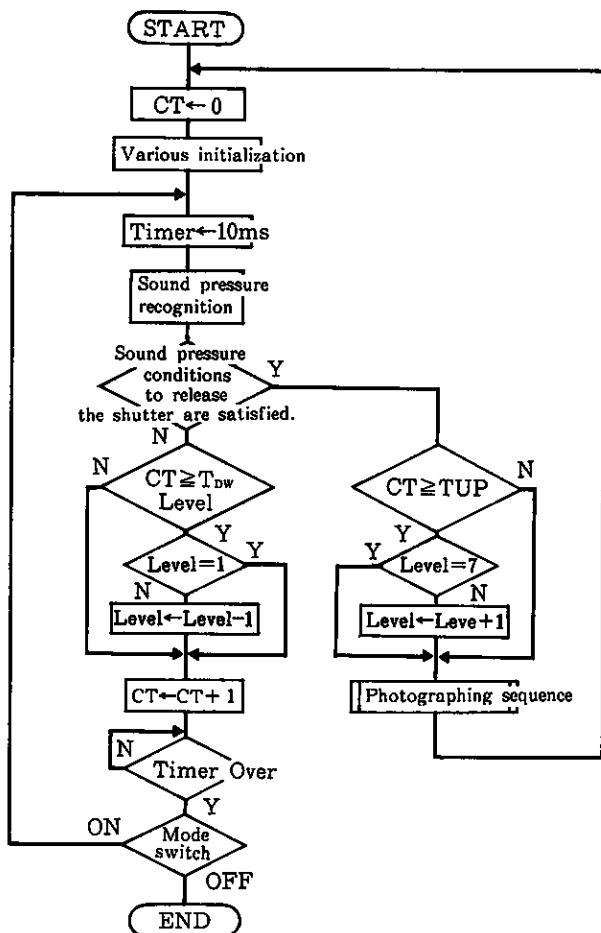


Fig.7 Automatic level control flow chart

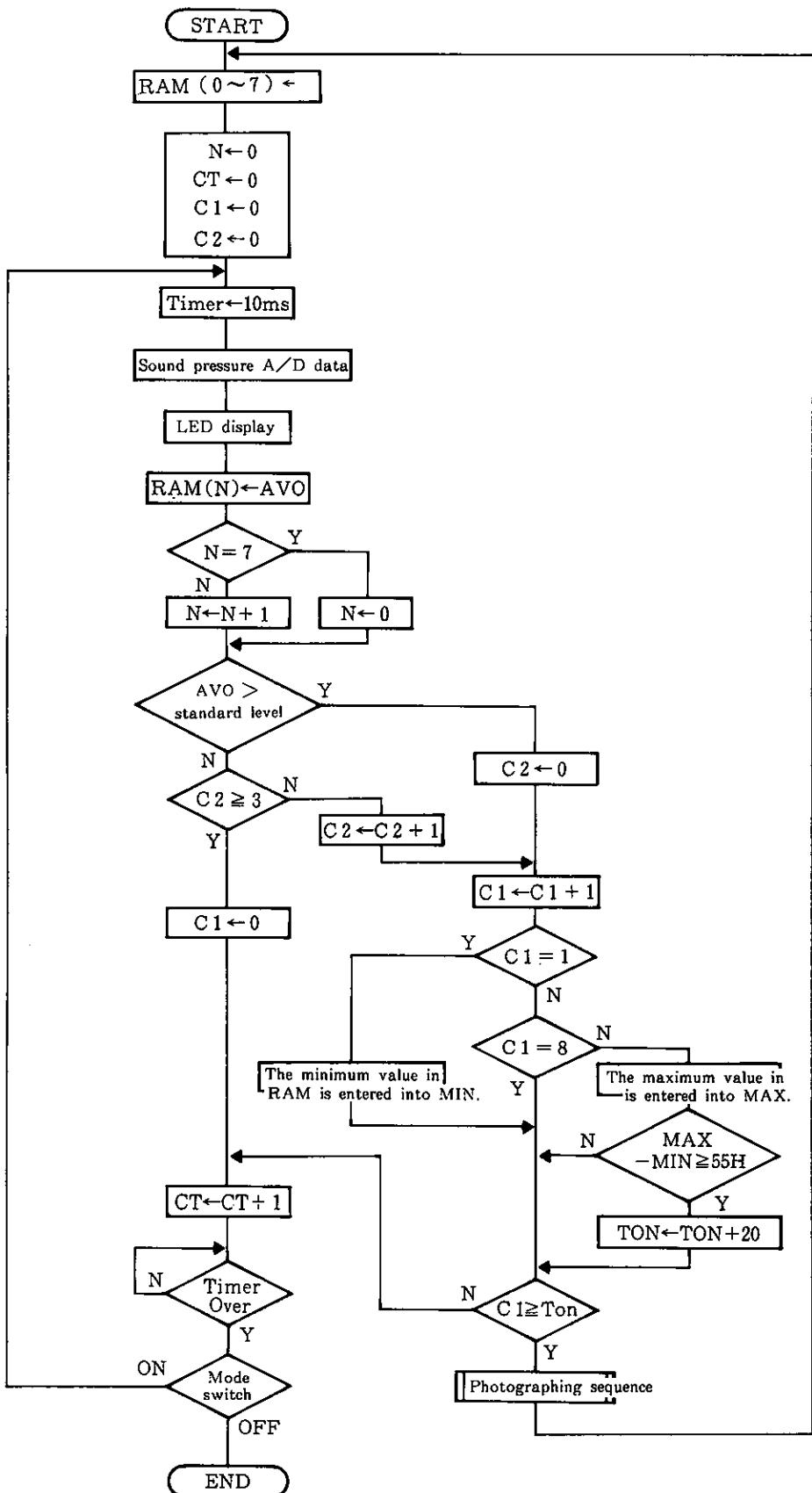


Fig.6 Sound pressure recognition flow chart

一ト、Fig.8に概念図を示す。また各パラメーターのショット数への寄与率を求めた表がTable 1である。

しかしユーザーの望むショット数が想定し得ないため、上記パラメーターを振ることにより、ショット数ランクを3種用意し、ユーザーに選択可能とした。各ランクのパラメーター値とショット比率をTable 2に示す。

### 3.3 遊び心の採用

「KANPAI」の商品コンセプトから、各機能に遊び心を採用している。

カメラ全面に5個のLEDを配置し、音圧認識レリーズモード時に、入力音圧に応じたピークレベルメーター表示をさせた。このLEDは、常に表示をにぎやかにするという考え方から、緑・黄・赤の3色に色分けし、オートレベルコントロールにより設定された音圧レベルに応じて、表示レベルを変化させているのが特徴である。Fig.9

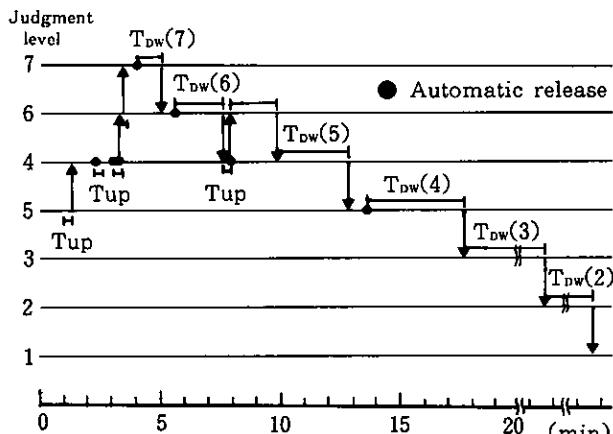


Fig.8 Conceptual diagram of automatic level control

Table 1 Contribution ratio of each parameter to the number of shot

Item Level	Continued time T <sub>ON</sub> (sec)	Time to level up T <sub>UP</sub> (sec)	Time to level down (min)				
			T <sub>DW(7)</sub>	T <sub>DW(6)</sub>	T <sub>DW(5)</sub>	T <sub>DW(4)</sub>	T <sub>DW(3)</sub>
1	0.2	15	0.5	1	2	3	5
2	0.3	30	1	2	3	4	7
3	0.5	60	2	3	4	6	8
Contribution ratio (%)	43.6	28.1	28.3				

Table 2 The values of each rank parameter and the ratio of the number of shot

Item Rank	Continued time T <sub>ON</sub> (sec)	Time to level up T <sub>UP</sub> (sec)	Time to level down (min)						Ratio of the number of shot
			T <sub>DW(7)</sub>	T <sub>DW(6)</sub>	T <sub>DW(5)</sub>	T <sub>DW(4)</sub>	T <sub>DW(3)</sub>	T <sub>DW(2)</sub>	
Easy to photograph	0.2	10	0.5	1	2	3	4	5	1.5
Normal	0.3	20	1	2	3	4	5	6	1
Hard to photograph	0.5	30	2	3	4	5	6	7	0.7

また、このLEDを利用し、ユニークなセルフタイマー表示を行なっている。Fig.10に示すように、レリーズタイミングがわかりやすい、実用的にも大変便利な表示としている。

さらに、「置いておくだけで撮影してくれるカメラ」というカメラの性質上、フィルムが終了して（オートリワインドが完了して）も気付かず、せっかくのシャッターチャンスを逃がすことのないよう、LEDとフラッシュによるフィルム終了警告を搭載している。Fig.11に警告シーケンスを示す。

## 4

### フレーミングの自動化：自動首振り機構

Konica「KANPAI」には、音圧認識レリーズモード時

Sound level

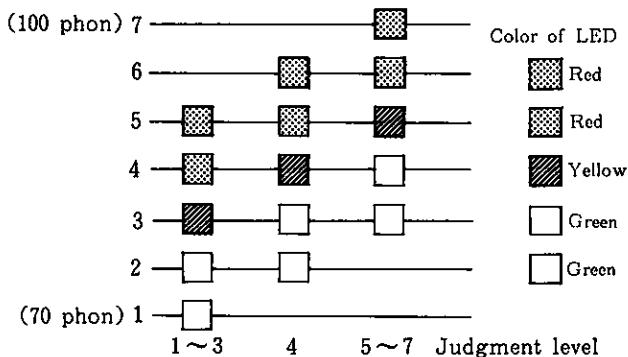


Fig.9 Display of peak level meter

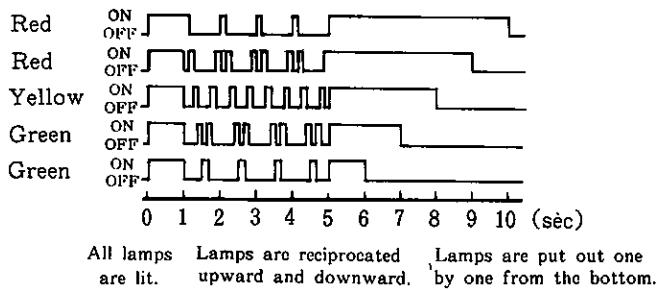


Fig.10 Display sequence of self-timer

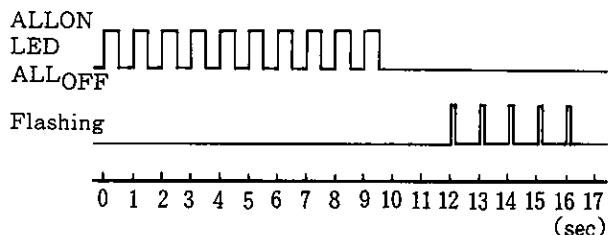


Fig.11 Sequence to warn the end of rewinding

にカメラが自動的に角度を変える、自動首振り機構を採用している。

オペレーションフリーカメラを実現するための「フレーミングの自動化」の一つの考え方が、今回紹介する機構である。

商品開発を進める上での自動首振り機構の目標は、次の5点であった。

- (1) 普及機器の価格を実現すること
- (2) コンパクト
- (3) ランダムな角度で撮影されること
- (4) 使用しやすい首振り範囲、首振り角であること
- (5) 首振り範囲が確認でき、カメラがセッティングしやすいこと

#### 4.1 構造

低コストでコンパクトでかつ、ランダムな角度変化を達成するために、本機構の駆動源は巻き上げモーターの動力を用いている。基本的な構成をFig.12に示す。図中の矢印は巻き上げ作動時の各ギアの回転方向を示す。

フィルム巻き上げ歯車①は、フィルム巻き上げ時に回転するが、回転量はフィルム一駒分を送るために必要なフィルム巻き取りリール④の回転量によって変化する。つまり、フィルムセット直後が回転量が最も大きく、徐々にフィルムが巻き取られるにつれて、回転量が小さくなっていく。

この回転量の変化する駆動力は、駆動ギア②→巻き上げ遊星ギア③へと伝わり、フィルム巻き取りリール④を回転させ、一方、駆動ギア②から首振りギア⑤→首振りギア⑥→首振り遊星ギア⑦→首振りギア⑧へと動力は伝わり、首振りギア⑧のボスと三脚レバー⑩に取り付けられたアーム⑨によって回転運動（首振り運動）を行なう。

この首振り動作を、通常撮影（非音圧認識リリーズモード）時に不作動とするため、首振り遊星レバー⑫は、巻き上げ時、フリクションで図の左方へ付勢される。つまり巻き上げ時は常に首振り動作を行なう方向になっており、通常撮影時に首振りを不作動とするため、音圧認

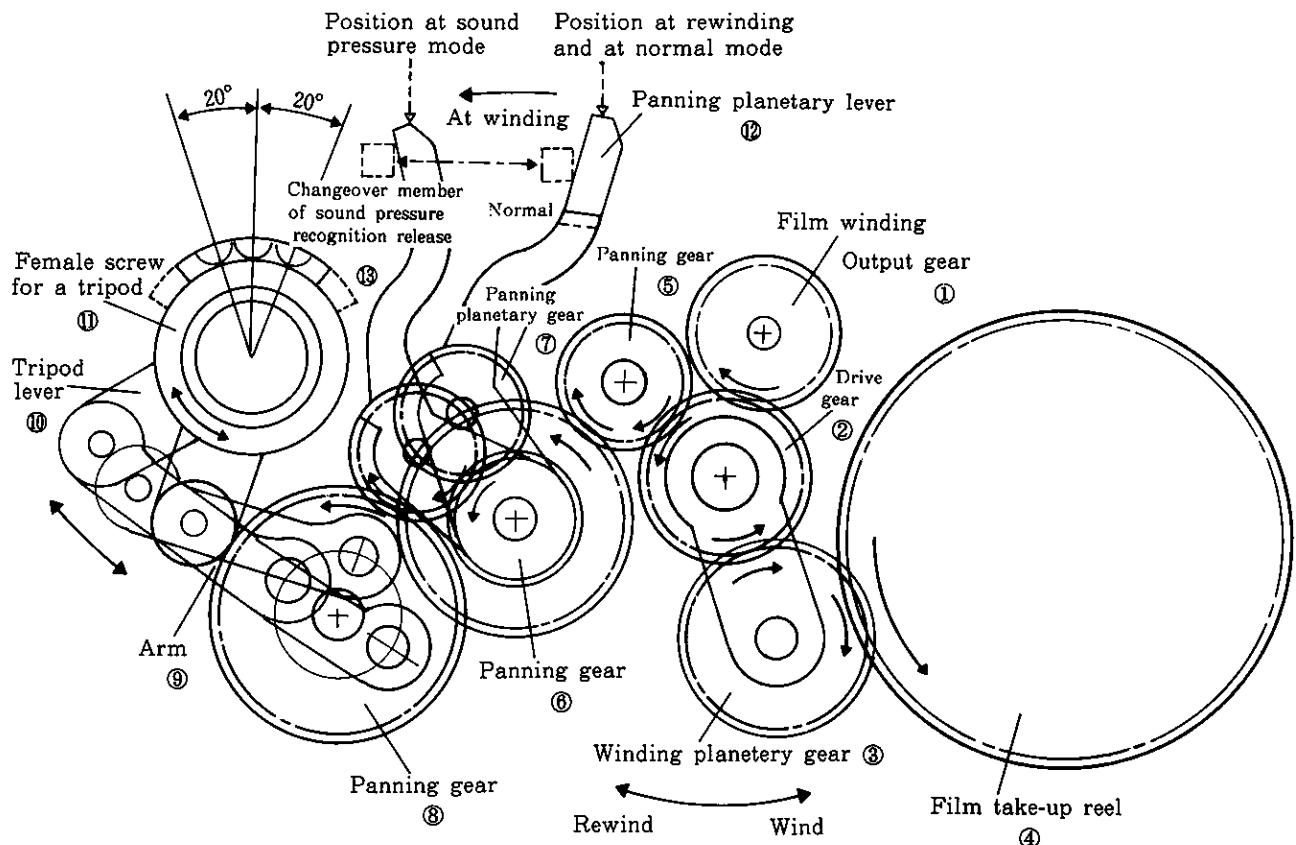


Fig.12 Automatic panning mechanism

識レリーズ切換部材⑬により首振り遊星レバー⑫の動作を阻止する構造となっている。

#### 4.2 首振り範囲及び首振り角の設定

フレーミングの自動化技術で最も難しかった課題が「使いやすい首振り範囲及び首振り角の設定」であった。特に首振り範囲に関しては、カメラのセッティング位置が想定し得ないため一義的に定められない。そこで我々は次の2つのこととを想定して首振り範囲の設定を行なった。

(1) パーティーの人数は、1テーブル最大8人

(2) 最も撮影したい人(主役)は首振り中心に存在する(1)に関しては、Fig.13に示す想定を行ない、「KANPAI」の最短距離1.0mより、メンバー全員が撮影される最小首振り範囲を求めた結果、約40度であった。

(2)に関しては、Fig.12に示した三脚レバーのリンク構造より、首振り中心に存在する人物の、プリントにおける出現率が最大になる最大の首振り範囲を求めた結果38度であった。Fig.14

以上の結果より、首振り範囲40度(±20度)、カメラの撮影範囲約100度と設定された。

また、1回の首振り角の設定は、

(1) アンダルが変化したことが十分わかる首振り角であること

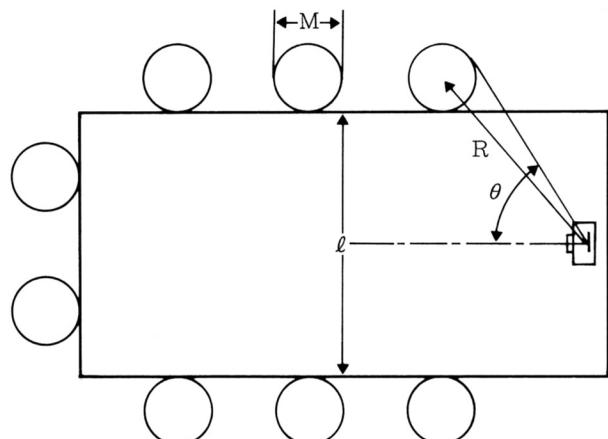
(2) 首振り範囲の中で、同じアンダルになるべくならないこと

以上のことから約30度とした。

#### 4.3 付属三脚

首振り機構を最大限生かすため、「KANPAI」には、三脚が標準付属品となっている。Fig.15に外観を示す。

2本の固定脚と1本のフレキシブル材の脚を持ち、フレ



Setting conditions

Table width  $\ell$  : 93cm

Diameter of a head M : 18cm

The nearest distance R : 100cm

$\theta = 38.8^\circ$

The photographing view angle from  
55° (f=34mm)

The minimum panning range

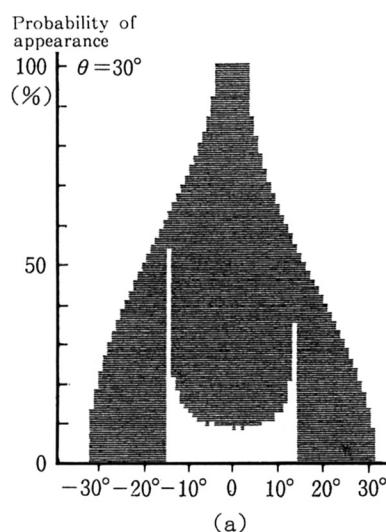
22° ( $\pm 11^\circ$ )

The rate of the printed field to the field of view  
(min 80%)  $\approx +10^\circ$

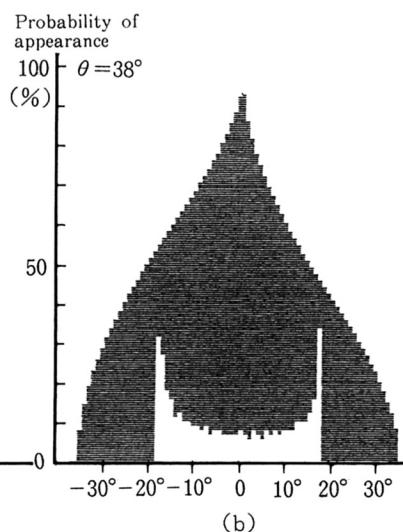
Taking consideration of the centering accuracy  
 $\approx +10^\circ$

The range of panning is approximately  
40° ( $\pm 20^\circ$ )

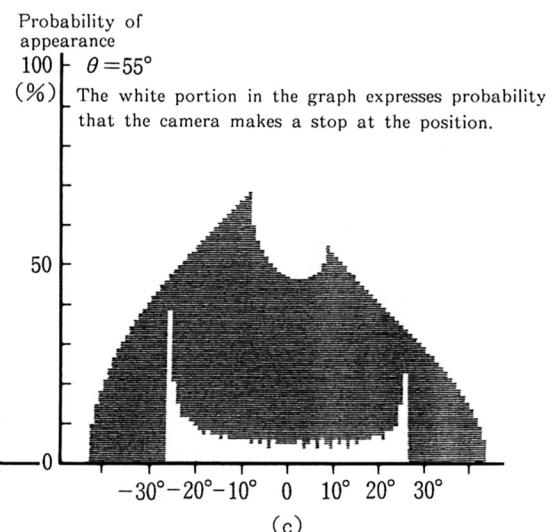
Fig.13 Setting conditions of the panning range



(a)



(b)



(c)

Fig.14 Panning range and probability of appearance



Fig.15 Attached tripod



Fig.16 Photographing a scene of enjoying a game by the camera with its angle fixed

キシブル材の脚であり角を調整できるようになってい  
る。さらに目標とした機能は次の3点であった。

- (1) コンパクト（カメラケースに収納可能）
  - (2) カメラに取り付けた状態で首振り中心が確認できる  
こと（三脚の正面が首振り中心であること）
  - (3) 首振り、首振らずの切換が可能なこと
- (1)に関しては、常にカメラとともに持ち歩いてもらう  
ため、商品構想段階よりイン・ケースを想定していた。  
サイズとして、135mm×38mm×17.5mmに仕上げた。
- (2)に関しては、「首振り範囲が確認でき、カメラがセッ  
ティングしやすい」ための三脚の役割であり、撮影範囲  
の確認のために、「KANPAI」には、フレーミングモニター  
を搭載している。
- (3)に関しては、実写モニターにより必要性が明らかに  
なった機能である。つまり、音圧認識レリーズモードで  
あるが、首振りをせずに固定アングルで撮影したいとい  
う要望が出されたのである。Fig.16の写真に見られるよ  
うなゲームの撮影、あるいはテレビを見ている子供の表情  
等、固定による用途も多いことが判明した。

カメラ側三脚取付け部Fig.17には、回転用穴と固定用穴  
があり、三脚上部のピンをどちらかにあわせることによ  
り、首振り、固定が選択できる。つまり、三脚の取り付  
け方向を変えることによって切換が可能となっている。

## 5

### まとめ

開発競争の激化するコンパクト・カメラの将来動向と  
して、高変倍多焦点化という本流と、一方、88年秋に当  
社が発売した「現場監督」に見られるような、多様化す  
るニーズにきめ細かく対応する、目的別カメラというま

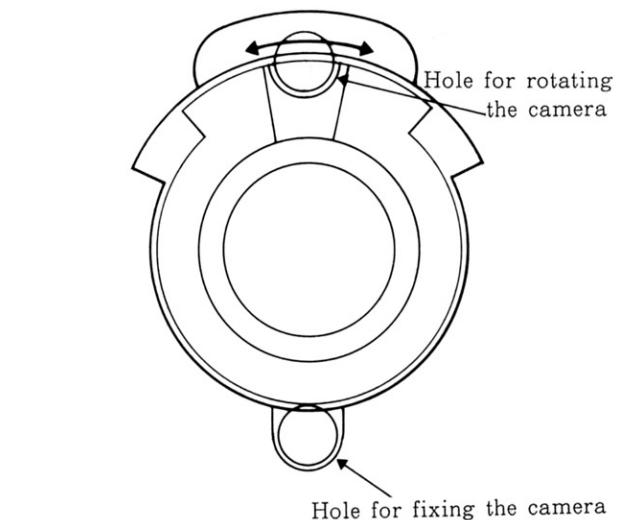


Fig.17 The bottom portion of the camera on which a tripod is mounted

だ小さいが楽しみな支流があるように思われる。

「KANPAI」がこの支流を、大いに広げる製品となる  
ことを念じて。今後も、「写真システム」という大きな  
枠の中で、さらに「楽しさの瞬間」を捕らえるために、  
ハード、ソフト両面からの追求を行なっていきたい。