

携帯電話に内蔵されるカメラの撮影表示

Taking-a-picture indication for a camera in mobile phone

若松 梓

Azusa WAKAMATSU

笹本 絵里子†

Eriko SASAMOTO†

小町 祐史‡

Yushi KOMACHI‡

大阪工業大学情報科学部, 〒573-0196 枚方市北山 1-79-1

E-mail: elc06150@info.oit.ac.jp, †elc06057@info.oit.ac.jp, ‡komachi@y-adagio.com

1. はじめに

撮影機材(デジタルカメラ, ビデオレコーダなど)の技術的な発達によって, 誰もがいつでもどこでも簡便に高画質の撮影を行える環境が提供されるようになり, 盗撮に対する技術的歯止めがなくなった。その結果, 盗撮事件が増加し[1][13][14], その手口は巧妙になっている[2][11]。

盗撮事件件数の増加が社会的に問題となり[12][15], 法的には条例等によって厳しく規制されることになったが, それでも盗撮事件の報道は後を絶たない。それだけでなく, 二次的な事件

- ・盗撮犯に対する強請り, 脅し事件
 - ・カメラをもっていただけで, 盗撮と間違われる事件
- なども報告されている。

その結果, 小型カメラは携帯しない, 購入しない, カメラ機能付き携帯電話(ケータイ)は購入しない, などの傾向が利用者に現れて, カメラ市場やケータイ市場への影響も出はじめている[3]。こうなると, 盗撮は単なる変質的傾向のある人の問題として片付けることはできず, 業界として, または技術者として何らかの対応策が必要である[4]。

2. ケータイ内蔵カメラの撮影表示の自主規制

ケータイに内蔵されるカメラ機能については, カメラ機能付きケータイが市場に出た当初から撮影時に音を出す機能が装備されていた。その主目的は銀塩カメラの撮影感触の継承であった[5]。その後, 撮影表示機能は盗撮等に対処するための業界の自主規制としてキャリアからケータイ端末メーカーに仕様提示され, それに基づいた製品が提供されている。

その自主規制の仕様は概ね次のようになっている[6]。

- ・静止画撮影時, 動画撮影開始時/終了時にシャッター音を鳴動させる。
- ・端末クローズや着信呼の割り込み等で撮影が終了できる場合や, 動画撮影の一時中断・再開を実装する場合もシャッター音は鳴動する。
- ・マナーモード設定やマナーモード設定と同等の消音設定がされている場合も, 必ずシャッター音を鳴動させる。
- ・シャッター音には, 予めシャッター音として端末内に保存されているメロディ以外は使用できない。

この仕様は公開されてなく, しかもシャッター音(以降, 一般化して撮影音)の大きさや端末内に保存されているメロディの内容(波形など)についての具体的な規定はなく[6], 表1に示すとおり既に多様な撮影音がケータイに実装されている[16]。そのため, 撮影音が鳴動してもそれを撮影音として識別できないことが問題となっている[7]。この問題はテレビでも報道[8][9]された。

表1 ケータイ内蔵カメラの撮影音の実装例

メーカー/型番	静止画	動画

	撮影音名称	録音データ	撮影音名称	録音データ (開始/撮影中/終了)
NEC/N701iECO	シャッター音1	data1	シャッター音1	data4
	シャッター音2	data2	シャッター音2	data5
	シャッター音3	data3	シャッター音3	data6
Fujitsu/F-02A	標準	data7	標準	data12
	ファニー	data8	アクション	data13
	メタル	data9	メタル	data14
	チャイム	data10	チャイム	data15
	スピード	data11	スピード	data16
BANDAI/KK-B01	パターンA	data17		
	パターンB	data18		
	パターンC	data19		
SHARP/SH002 SOLAR PHONE	シャッター音1	data20	シャッター音1	data24
	シャッター音2	data21	シャッター音2	data25
	シャッター音3	data22	シャッター音3	data26
	シャッター音4	data23	シャッター音4	data27
Sony Ericson W64S, AU	一眼レフ	data28	ムービー撮影音	data31
	メロディ	data29	SF	data32
	チーズ!	data30	アクション!	data33

そこでなるべく多くの人がカメラの撮影表示であることを識別できる撮影表示とはどんな表示仕様であるかを検討することが望まれる。さらにそれを周知させるためには、その表示仕様の内容を公開することが望ましい。

3. 撮影表示仕様として規定する項目

撮影表示仕様として規定する項目を検討するに当たり、アラームに関する国際規格IEC 60601-1-8[10]を参考にすると、少なくとも次のような項目についての規定が望まれる。

3.1 静止画の撮影に関する撮影表示

撮影の直前、撮影の瞬間、および撮影の直後に関して、次のような撮影表示項目についての規定が望まれる。

1. Visual alarm signals (視覚的表示信号)

1.1 General

フラッシュとは別に撮影表示としての視覚的信号による表示が望まれる。

1.2 Characteristics of alarm indicator lights

次のような表示特性を用いて、撮影の直前、撮影の瞬間、撮影の直後、およびその他の撮影関連表示を区別して示す。

- colour
- flashing frequency
- duty cycles

2. Auditory alarm signals (聴覚的表示信号, 撮影音)

2.1 General

撮影の瞬間を示すシャッター音に加えて、その前後についても聴覚的信号表示があり得る。

2.2 Characteristics of auditory alarm signals

- wave form
誰もが撮影を示す音であることを容易に認識できる音でなければならない。
- delay and duration
撮影の瞬間に対して正負の遅延と継続時間を指定する。
- volume
雑踏の中ではシャッター音が聞こえないことがあるため、周囲の雑音レベルに応じて音量が変化することが望ましい。

3. Verbal alarm signals (言葉による表示信号)

3.1 General

補助的な扱いではあるが、言葉による通知があると、撮影表示の意味をさらに明確にすることができる。

3.2 Characteristics of verbal alarm signals

どのような言葉で表現するかを指定する。

- language
- volume

3.2 動画の撮影に関する撮影表示

撮影開始の直前、撮影開始、撮影中、撮影終了、および撮影終了の直後に関して、少なくとも次のような撮影表示項目についての規定が望まれる。

1. Visual alarm signals (視覚的表示信号)

1.1 General

動画の撮影にはオーディオ記録が伴うことがほとんどであるため、視覚的信号による撮影中表示が必須である。

1.2 Characteristics of alarm indicator lights

次のような表示特性を用いて、撮影開始の直前、撮影開始、撮影中、撮影終了、撮影終了の直後、およびその他の撮影関連表示を区別して示す。

- colour
- flashing frequency
- duty cycles

2. Auditory alarm signals (聴覚的表示信号、撮影音)

2.1 General

撮影中以外については、聴覚的信号表示が可能であり、従来から撮影開始時、撮影終了時には何らかの聴覚的信号表示が行われてきた。誰もが動画撮影の開始・終了を示す音であることを容易に認識できる音でなければならず、静止画撮影時の撮影音とは異なる音であることが望ましい。

2.2 Characteristics of auditory alarm signals

- wave form
動画撮影の開始・終了を示すことが誰にも認識できる音でなければならない。
- delay and duration
動画撮影の開始・終了の瞬間に対する正負の遅延と継続時間とを指定する。
- volume
雑踏の中では動画撮影の開始・終了を示す音が聞こえないことがあるため、周囲の雑音レベルに応じて音量が変化することが望ましい。

3. Verbal alarm signals (言葉による表示信号)

3.1 General

補助的な扱いではあるが、言葉による通知があると、撮影中以外の表示の意味をさらに明確にすることができる。

3.2 Characteristics of verbal alarm signals

どのような言葉で表現するかを指定する。

- language
- volume

4. 撮影音の内容・種類に関する実験的検討

4.1 撮影音に求められる条件

上記3. の聴覚的表示信号(撮影音)の音の内容・種類(wave form)の要件である、“誰もが撮影を示す音であることを容易に認識できる音”とは、次の条件を満たす音であることが望ましい。

- (1) ケータイのカメラ以外の機能に使用される各種の音(プッシュ音、エラー音など)とは区別できる。
- (2) 市街・交通機関の雑音に紛れない。
- (3) 人の話し声、幼児の叫びに紛れない。
- (4) 動物の鳴き声とは区別できる。

このような音とはどういうものであるかを調べるために、シンセサイザを用いて幾つかのサンプル音を生成し、それらを雑音環境の中で聞き取る実験を行い、撮影音の評価を行った。

4.2 サンプル音の生成

サンプル音の生成には、簡単な操作で多様な音を生成できるシンセサイザ“Baseline”を用いた。Baselineの主な特徴を次に示す[17]。

- 16ステップシーケンスによる打込み型ベースシンセサイザ
- BPM調整(表示部分をマウスで上下にドラッグすることにより変更)
- 各種波形パターンの選択による音色効果(SIN/PULSE/SAW↑/SAW↓/TRI/NOISE)

- サンプリングレート選択 (22KHz or 44.1KHz)
- 各種フィルター設定 (12db, LP(ローパス)/BP(バンドパス)/HP/BR, レゾナンス, フリーケンシ)
- ステップシーケンサ操作 (パソコンキーボードから音符を入力)
 - [Z]~[M] = ド~シ
 - [<] [>] = オクターブ上下
 - [1]~[0] = オクターブ指定
 - [R] = 休符
 - [CURSOR] = ←→カーソル移動
 - ↑↓音程上下
- wavオーディオへのリアルタイムレコーディング出力

4.3 実験・評価方法

Baselineで作成した数多くの撮影音サンプルから、サンプル単独での聞き取りによって4.1の条件に適合し易いと判断された静止画撮影音4サンプルと動画撮影音4サンプル(表2)を選び、それらを人の声を含む市街・交通機関の雑音環境の中で再生して、聞き取り易さを調べた。静止画撮影音サンプルは、撮影の瞬間を含む1継続時間(duration)から成り、動画撮影音サンプルは、動画撮影の開始および終了を示す2継続時間から成る。

人の声を含む市街・交通機関の雑音環境としては、実際の市街・交通機関の複数箇所であらかじめ収録された雑音(表3)を研究室内で再生し、各撮影音サンプルの再生音と音場で合成した。そのような環境に、複数人の被験者(10歳代女性2名, 20歳代女性2名, 20歳代男性2名, 60歳代男性1名)を配置して、各撮影音サンプルの聞き取り易さを図1に示す回答票に応じてもらい(図2参照)、撮影音の聞き取り易さの5段階相対評価を求めた。

表2 撮影音サンプル

静止画撮影音	動画撮影音
サンプル3	サンプル5
サンプル4	サンプル5SIN
サンプル8	サンプルf
サンプル9	サンプルfSIN

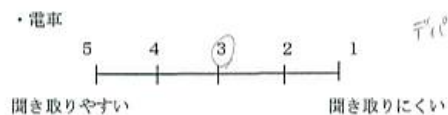
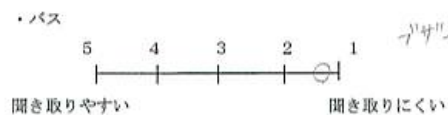
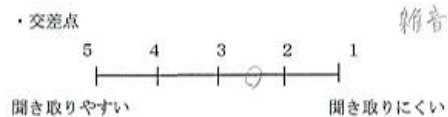
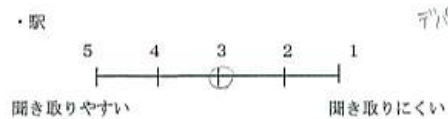
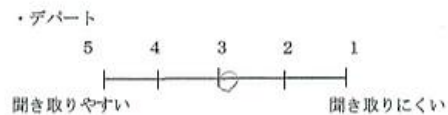
表3 市街・交通機関の雑音

収録場所
デパート
駅
交差点
バス
電車

年齢: 18
性別: 男・女

静止画用シャッター音アンケート

サンプル 3



デパートよりは聞き取りやすい。

雑音はかまわず聞き取りやすい。

バス音にはほとんど聞き取れない。

フィルターは聞き取りやすい。

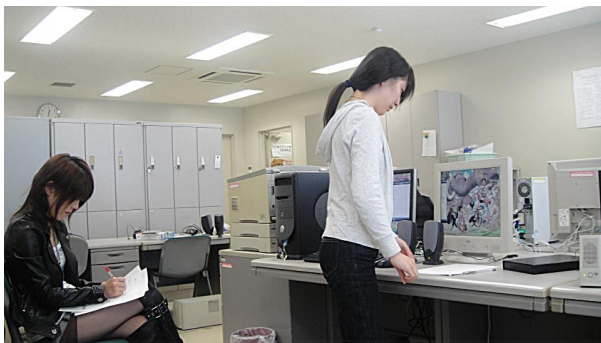


図2 研究室での撮影音評価実験

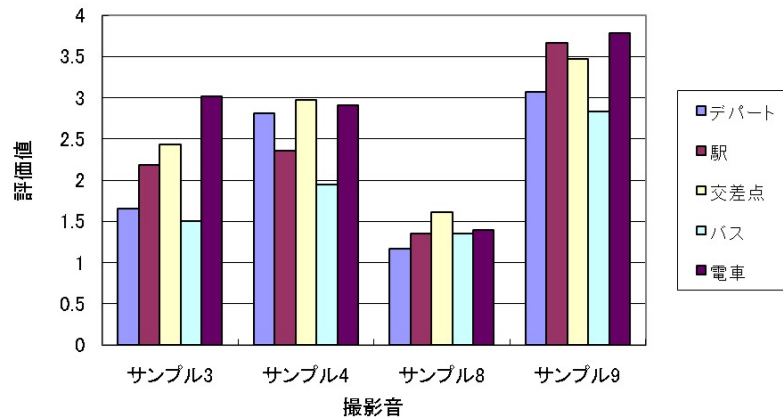
図1 撮影音の聞き取り易さの評価値回答票

4.4 聞き取り易さの評価結果

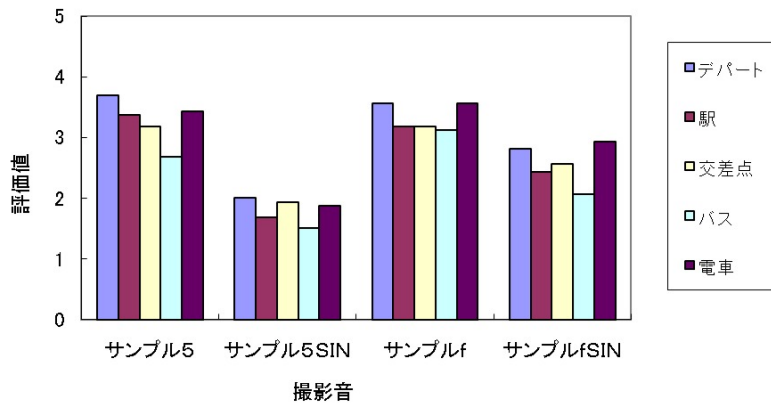
静止画撮影音および動画像撮影音に関する聞き取り易さの評価結果を、図3のそれぞれ(a)および(b)に示す。

撮影音サンプルはいずれも低音と高音との組合せで構成される。静止画撮影音に関しては、サンプル9が最も高い音を含み、サンプル8は低い音の成分を多く含む。サンプル3, 4に比べてサンプル8, 9の継続時間が短く設定されているが、サンプル8と9の評価値の差が大きく、聞き取り易さの評価結果には継続時間よりも、周波数成分が大きく影響している。動画像撮影音についても、高い周波数成分の多いサンプル5の評価値が高い。

雑音環境に着目すると、バスの中での評価値が特に低い。デパートにおいては、レジの音、BGM、人の声によって撮影音がマスクされ易く、駅では電車の到着、構内アナウンスによって、交差点では車の接近によって、バス・電車の中では車内アナウンス、人の話し声、扉の開閉音などによって、撮影音がマスクされる。



(a) 静止画撮影音



(b) 動画像撮影音

図3 聞き取り易さの評価結果

5. むすび

自主規制に委ねられている撮影表示を見直して、多くの人がケータイ(携帯電話)に内蔵されたカメラの撮影表示であることを識別できる撮影表示として規定する項目を検討した。静止画の撮影と動画像の撮影に際して表示される撮影音の内容・種類(wave form)の要件である、"誰もが撮影を示す音であることを容易に認識できる音"とはどういう音であるかについて、シンセサイザで生成した撮影音サンプルの市街・交通機関の雑音環境での聞き取り易さを調査した。

本稿で提案した撮影表示仕様として規定する項目の中には未検討課題(言葉による表示信号など)も多く、今後の調査研究が必要である。

カメラの撮影表示であることを識別できる撮影表示として機器が備えるべき表示仕様を周知させ、広く公開するためには、標準化の手続きが望まれる。海外でも使用できるケータイの増加を考慮すると、内蔵カメラの撮影表示についても国際標準化をも視野に入れた検討が必要である。

文 献

- [1] Yahoo! JAPAN ニュース, 2008-05-20, http://dailynews.yahoo.co.jp/fc/domestic/sneak_shot/
- [2] 神戸新聞ニュース, 2002-02-16, <http://www.kobe-np.co.jp/kobenews/sougou/020216ke43220.html>
- [3] カメラ機能付き携帯電話を締め出す韓国企業, CNET Japan, <http://japan.cnet.com/news/media/story/0,2000056023,20059795,00.htm>
- [4] 小町祐史, “高機能化するデジタルカメラに対する制約要件 — 増加する盗撮への対応 — 課題の整理と要件”, 第2回画像電子学会 安全な暮らしのための情報技術研究会, 2008-11-04
- [5] 高尾慶二, “モバイルカメラ付き携帯電話開発秘話 — なぜシャッター音を鳴らす仕様としたのか?”, 第2回画像電子学会 安全な暮らしのための情報技術研究会, 2008-11-04
- [6] ケータイのシャッター音の自主規制, ドコモ研究開発推進部私信, 2009-03
- [7] 人によって全く違う音に聞こえる携帯のシャッター音, <http://www.nicovideo.jp/watch/sm2327117>
- [8] ナイトスクープ 電話が叫ぶ声[前編], <http://www.nicovideo.jp/watch/sm3103832>
- [9] ナイトスクープ 電話が叫ぶ声[後編], <http://www.nicovideo.jp/watch/sm3103896>
- [10] Medical electrical equipment - Part 1-8: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: General requirements, tests and guidance for alarm systems in medical electrical equipment and medical electrical systems, edition 2.0, 2006-10
- [11] Hatena::Question, 携帯カメラのシャッター音を消す方法, <http://q.hatena.ne.jp/1143927919>
- [12] ITPro 情報システム, カメラ付き携帯電話の盗撮に警戒を強める米国社会, <http://itpro.nikkeibp.co.jp/members/ITPro/USIT/20030727/1/>
- [13] サンスポニュース, 携帯から盗撮動画, <http://www.sanspo.com/shakai/news/081125/sha0811252110031-nl.htm>
- [14] Sponichi Annex, 620人分動画, <http://www.sponichi.co.jp/society/news/2008/12/18/07.html>
- [15] イコミジャーナル, 盗撮防止にカメラ付きケータイのフラッシュ強制発光 人権擁護団体が提言, <http://journal.mycom.co.jp/news/2004/11/19/002.html>
- [16] 溝端恵実, ケータイ内蔵カメラの撮影表示rev1, 大阪工大情報科学部 基礎ゼミナールレポート, 2009-06
- [17] Baseline, <http://dtmssoftwaredownload.1-na.com/synthesizer/baseline.html>