日本感性工学会論文誌 Vol.15 No.7 pp.687-691（2016）
doi: 10.5057/jjske.TJSKE-D-16-00096

ノート

L字型画面が映像鑑賞に及ぼす影響
― 視聴者に配慮したテレビの速報表示画面デザインへ向けた検討 ―

伊師　華江*，松宮　一道**

* 仙台高等専門学校，** 東北大学電気通信研究所

Effects of L-shaped Flash News Ticker on Watching Video
– Toward Designing TV Screen Layout for Flash News Ticker Considering a Viewer –

Hanae ISHI* and Kazumichi MATSUMIYA**

** Sendai National College of Technology, 48 Nodayama, Medeshima-Shiote, Natori-shi, Miyagi 981-1239, Japan*
*** Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University, 2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 980-8577, Japan*

Abstract : This study examined how viewers' video watching was affected by the impact the display of video content on an L-shaped news ticker that shows textual information in the margin of a TV screen. By establishing video replay conditions using the L-shaped ticker and the normal screen, we analyzed the viewer's gaze fixation, and their sense of comprehension and degree of recall of the video contents. Differences in the distribution of fixation durations between the two conditions were confirmed; indicating that viewing video on the L-shaped ticker rather than on the normal screen decreased the frequency of longer fixation durations and shortened the total fixation durations when viewing video. No difference was observed in the sense of comprehension and degree of the video contents between the two conditions. Based on these findings, we discussed the possible effects of L-shaped news tickers on viewers' video recognition and the application of the results.

Keywords : *TV screen, L-shaped screen layout, Gaze fixation, Sense of comprehension, Degree of recall*

1. は じ め に

テレビの放送コンテンツに割り込む形で流される速報は，緊急情報を番組視聴者に伝える効果的な情報提供手法として大切な役割を担っている．テレビ放送全般において様々な視聴者に配慮した字幕放送等の普及促進が謳われる近年，緊急時放送への対応の一環としても速報の活用が報告されている［1］．このような背景を踏まえ，我々は，速報表示画面のデザインやその表示方法をテレビ視聴者の感性に合致させる指針を整備することをねらいとした基礎的な検討を進めている．本報告では利用実績が増加傾向にある速報表示の一形態としてL字型画面［2］に着目し，L字型画面が動画鑑賞に及ぼす影響について検討した実験結果を報告する．

L字型画面は，親映像の縦横寸法を圧縮することで確保されるL字型の空き領域（L字領域）に内容の連続した24から29文字程度の単位字幕を一括呈示できる方法で，視聴者にとって字幕が読み易く，かつ理解し易いことが示されている［2］．親映像の重要性を鑑みて圧縮後の画面占有率を例えば75%以上の高い水準にすること［2］，かつ，字幕が呈示される領域が映像領域と明確に区別されることから，一見すると，字幕の読み易さだけでなく親映像の鑑賞にも配慮された速報表示形式であると考えられる．例えば，ドラマやバラエティ等の速報と無関連な放送コンテンツを鑑賞中にL字型画面で速報が呈示され続けた場合にも，視聴者は速報を確実に理解するとともに速報に大きく妨げられることなく番組鑑賞を続け，速報が呈示されない場合と同じように番組鑑賞を楽しむことができると予想される．しかし，著者らのこれまでの実験的検討では［3］，映像が流れる途中でL字型画面に切り替わり速報が呈示されると，観察者の視線は映像領域から頻繁に引き離されることが示され，文字数に応じた速報の読み取りに要すると考えられる時間以上にL字領域へ視線が向けられる可能性が論じられている．この検討内容から，映像鑑賞時にL字型画面になると映像の視覚認知処理が変容し，それに伴う視聴者の感性への影響が考えられる．

そこで，本報告では，現行の画面デザインの潜在的な課題を抽出することを目的として，映像へ視線を留める頻度や時間にL字型画面がどのような影響を及ぼすか実験的に検討した．また，鑑賞者が映像内容をどの程度理解できたと感じ（理解感），実際にどの程度思い出して記述できたか（再生度）等，理解に関わる主観的な評価についてもL字型画面の影響が見られるか併せて検討した．実験では，実際の標準的な速報内容とデザインを模擬したL字型画面および理解感を統制した短編動画映像を制作して評価刺激とした．L字型画面で映像を観察する条件（L字条件，図1参照）と通常の画面で映像を観察する条件（通常条件）を設け，1要因参加者間計画とした評価実験を実施し，観察者の視線停留と主観評価に条件間の違いが見られるかを分析した．

Received: 2016.09.21 / Accepted: 2016.10.04
J-STAGE Advance Published Date: 2016.11.24

Copyright© 2016 日本感性工学会．All Rights Reserved.

図1　評価刺激の例

2. 方 法

2.1 参加者

正常視力（矯正含む）を有した39名（18-22歳：男性30名，女性9名）をL字条件と通常条件にランダムに割り当てた．

2.2 装 置

23インチの液晶ディスプレイ（解像度：1920×1080pixels）と一体型となった非接触型視線計測装置（TX300，Tobii Technology社）を使用し，300Hzのサンプリング・レートで参加者の視線を計測した．装置の制御と評価刺激の呈示にはノート型パソコン（DELL PRECISION M6700）を使用した．

2.3 評価刺激

NHKクリエイティブライブラリー［4］を利用し，音声を取り除いた素材を使って，2シーンから3シーンの場面展開で特定のストーリーもしくはテーマを表すように意図した20秒間の短編動画映像（720 × 480 pixels，29.97fps，AVI形式）を15本制作した．評価者15名による予備評価結果に基づき，感覚的に極端に理解しやすい，または，理解しにくいと考えられた映像を除外して本実験で使用した．使用した映像は，古代人の狩り，地球誕生の起源，獲物を横取りされる恐竜，大雨後の虹，都会の慌ただしさ，肉食動物の捕食，飛行機の離着陸，チャーハンの料理過程を描く8種類であった．

L字型画面に関しては，現行のデザインを参考にし，縦横比を固定して85%にサイズ縮小された映像の余白を青色のL字領域（輝度値1.01cd/m^2，xy色度x＝0.16，y＝0.04）とし，L字領域の左部に速報の見出し，下部に速報の詳細（26文字から29文字）が表示される画面とした．参加者が適度に関心を持てるように，参加者の所属機関所在地の近隣に関する速報内容とした（表1）．小塚ゴシック Proの文字書体を使用し，輪郭の縁取りを白色に設定した．素材の加工・編集にはAdobe Premier Pro CS6を用いた．

表1　速報内容

見出し	速報の詳細
大雨情報	・大雨の影響により河川の水位が上昇 名取川はん濫注意情報発表 ・今夜にかけて東北地方で1時間に最大80ミリの猛烈な雨の恐れ
交通情報	・強風の影響により、東北本線は上下線で遅れと一部列車に運休 ・信号装置故障の影響で、東北新幹線は東京ー仙台間の全線で運休
台風情報	・台風15号は発達しながら北上 明日あけ方東日本を通過する恐れ ・台風18号は宮城県に上陸 1時間に約20キロの速さで北上
地震情報	・宮城県北部で震度5 東北と関東の広い地域で震度3以上の揺れ ・東北地方で震度5弱の揺れ この地震による津波の心配なし

2.4 手続き

参加者は画面から65cm離れて着席し，眼球運動のキャリブレーションを行った．評価実験では，はじめに画面中央に注視点が現れ，参加者がマウスを操作すると刺激が縦12.7cm×横19.1cm（65cmの観察距離で視角：縦11.2° × 横16.7°）の大きさで画面中央に呈示された．呈示終了後，参加者はその内容をどのくらい理解できたと感じるか質問紙で回答した（1：全く理解できなかった～5：とてもよく理解できた）．なお，L字条件における速報内容は試行間で異なるように設定した．8種類の刺激観察後，参加者は全体を通じた画面の見易さおよびわかり易さ印象についてそれぞれ5段階で評価した．その後，日常のテレビ視聴状況等を回答し，最後に映像内容（L字条件の参加者は速報内容についても）を自由記述式で答えた．内容の書き出しは偶発的に行われ，実験前の教示では，最後に再生課題があることは参加者には知らされなかった．

2.5 分析準備

分析にあたって，誤った教示をした参加者1名および視線検出に不備があった参加者8名のデータを除外した結果，L字条件14名分，通常条件15名分が有効データとなった．また，そのうちL字条件の3名でそれぞれ1刺激，通常条件の1名で2刺激のデータに視線検出の不備が見られたため分析対象から除外した．

視線停留の定義にはTobii Studio3.2.1のソフトウェアに実装されたTobii Fixation Filterを用い，本研究では眼球速度閾値を50.0 deg/s，眼球移動距離閾値を0.82 degと設定した．

自由再生記述の分析に当たり，研究目的を知らない評定者2名が独立して記述の得点化を行った．得点化では，登場物の名称のみなどごく限定された記述を1点，映像中の1シーンについてのみ，あるいは映像全体を抽象化した記述を2点，映像中の2シーン以上の記述を3点とした．評定者2名の得点化に関してかなりの一致が見られたため（$\kappa = 0.69$，$p < 0.01$），この平均得点を映像再生度として分析に用いた．

3. 結果と考察

3.1 視線停留の分析

各評価刺激の映像領域における総停留時間（1映像内における停留点の停留時間の総和）および停留頻度（1映像内における停留の回数），一停留時間（停留1回あたりの時間）についてL字条件と通常条件の間に差異がみられるか分析した．

その結果，まず，通常条件に比べてL字条件の総停留時間の平均は有意に短かったが（Welchのt検定．$t(17)=4.88$, $p<0.01$），視線の停留頻度の平均に条件間の有意な差は認められなかった（$t(27)=0.47$, *n.s.*）（表2）．なお，L字領域への総停留時間は平均して2.63秒（SD＝2.05），停留頻度は平均して10.36回（SD＝7.17）であった．次に，一停留時間に関してはその分布に偏りが見られたため，参加者ごとに中央値および最頻値（階級幅100msに設定したヒストグラムで最も度数の多い階級の中間値）の刺激平均を求め条件間の比較を行ったところ，有意な差は認められなかった（Mann-WhitneyのU検定．中央値：$U=86.50$, $p=0.43$, 最頻値：$U=85.00$, $p=0.40$）（表3）．これらの結果から，L字型画面で映像鑑賞すると映像に対する視線停留の時間の総和が短縮するが，停留の回数と1回あたりの停留時間の分布は変わらないことが示された．

L字条件の総停留時間の短縮を引き起こした要因を考えるために，5000ms未満の停留データの度数分布を250ms階級幅のヒストグラムで示し，縦軸を対数に変換して示した（図2）．すると，一停留時間が1000msを超えるような比較的長い場合に条件間の停留頻度の差異が顕著に見て取れた．そこで，全停留データ（中央値327ms，四分位範囲440ms）を用いてその第3四分位数となる603msを閾値として，それを超える停留を相対的な長時間停留と定義してその頻度を求めた（表4）．t検定を行った結果，L字条件の長時間停留の頻度が通常条件に比べて有意に少ないが（$t(27)=3.27$, $p<0.01$），603ms以下の停留の頻度には条件間の有意差は見られなかった（$t(27)=0.02$, *n.s.*）．これらの結果から，L字型画面で映像を鑑賞すると一停留時間の分布に違いが生じ，長時間停留の頻度が減少することが示された．

表2　視線停留の条件間比較

	L字条件（N＝14）		通常条件（N＝15）		
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
総停留時間（秒）	15.86	2.15	18.85	0.83	*
停留頻度（回）	36.94	8.32	38.68	11.28	*n.s.*

* $p<0.01$

表3　一停留時間の条件間比較（単位：ミリ秒）

	L字条件（N＝14）		通常条件（N＝15）		
	中央値	四分位範囲	中央値	四分位範囲	
中央値の平均	304.20	103.88	355.63	183.75	*n.s.*
最頻値の平均	206.25	79.69	165.63	276.56	*n.s.*

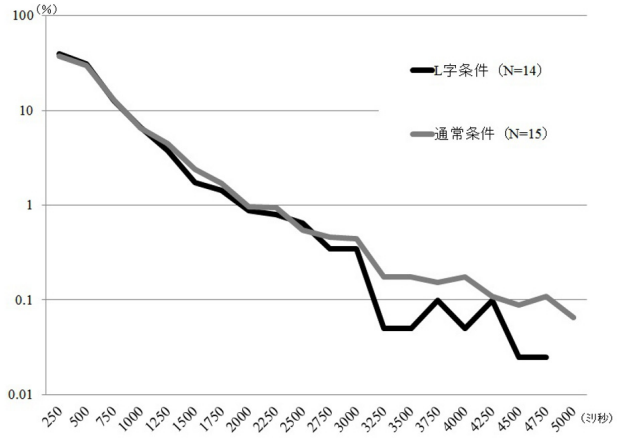

図2　一停留時間の度数分布（縦軸：頻度割合の対数）

3.2　主観評価の分析

理解感評定値，映像再生度，全体印象2項目（見易さ，わかり易さ）について集計し，条件間に差が見られるか分析した結果，全ての指標で有意な差は認められなかった（理解感評定値：$t(27)=0.05$, *n.s.*，映像再生度：$t(27)=0.72$, *n.s.*，見易さ：$U=94.00$, $p=0.61$, わかり易さ：$U=91.50$, $p=0.51$）．結果を表5にまとめる．この結果から，これらの方法ではL字型画面が映像理解に関わる主観評価に影響を与えることは確認できなかったと考えられる．なお，L字条件における速報の自由再生記述で少なくとも内容の一部に言及された記述を速報再生個数として集計したところ，速報再生個数の平均は2.0個（SD＝1.30）となった．

4. 総 合 考 察

視線停留データの分析結果から，一停留時間の度数分布に条件間の差異が確認され，L字条件と通常条件の間で映像に対する停留頻度および一停留時間には有意差がないにもかかわらず，L字条件では長い停留時間の注視の頻度が減少することで映像観察時の総停留時間が短縮する可能性が示された．この結果は，L字型画面で映像鑑賞すると映像を注視する全体的な時間が減少するだけでなく，長い停留時間の注視

表4　長時間停留頻度の条件間比較（単位：回）

	L字条件（N＝14）		通常条件（N＝15）		
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
603ミリ秒以上の停留	8.54	1.28	10.22	1.46	*
603ミリ秒未満の停留	28.39	8.62	28.46	12.53	*n.s.*

* $p<0.01$

表5　長時間停留頻度の条件間比較（単位：回）

		L字条件（N＝14）		通常条件（N＝15）		
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
理解感		3.49	0.75	3.48	0.53	*n.s.*
映像再生度		1.50	0.50	1.63	0.49	*n.s.*
		中央値	四分位範囲	中央値	四分位範囲	
全体印象	見易さ	4	3.00	4	1.25	*n.s.*
	わかり易さ	4	1.25	4	1.00	*n.s.*

ごとに映像から獲得される視覚情報の処理時間が短縮することによって，その注視での情報処理の深さが抑制されることを意味すると考えられる．しかし長時間でない停留の注視は両条件でほぼ同程度の高頻度で発生していることから，映像観察全体を通しては長い停留でない注視時の視覚処理が優勢であると考えられる．

一方，主観評価データの分析結果では，理解感，映像再生度，見易さ等の全体印象に条件間の差異が見られなかった．これらの方法ではL字型画面の主観的な影響を確認できなかったと考えられる．しかし，L字条件の参加者が平均2.0個の速報再生個数で速報内容についても言及していたことを考慮すると，観察者は映像に加えて速報の内容も理解しようとし，映像と速報の両方に認知能力を配分していたことが示唆される．従って，L字条件の参加者は全体として認知的な負荷が通常条件よりも高くかかった可能性がある．本研究で評価刺激となった1つ1つの映像は20秒間で完結する短編で単純な構成であったために，前述のような認知的な負荷が高くかかった場合でも理解に関わる主観評価に影響が現われにくかった可能性がある．理解に関わる主観評価への影響を調べるためには，長編で複雑な構成の映像を対象とした検討が必要であると考えられる．

本研究に見られるような長い停留でない注視が支配的となる状況下で，長い停留時間の注視頻度の減少や，それに伴う総停留時間の短縮にはどのような意味があるのだろうか．一つの可能性として，興味・関心への影響に着目したい．従来，視線の停留時間は興味・関心を間接的に把握する指標の一部として用いられ（例として[5, 6]），また，興味のあるものを長く見つめるという乳児の知覚特性を利用した選好注視法［7］が知られている．これらの実例を考慮すると，L字型画面は，映像に対する長い停留時間の注視頻度の減少やそれに伴う総停留時間の短縮をもたらすことで，映像への興味・関心を低下させた可能性が考えられる．

次に，実験上の課題について整理したい．分析結果から論じられたL字型画面の影響は，映像縮小の影響と映像が隣接する空き領域に速報が表示された影響をどちらも含むものであると考えられる．速報表示の画面レイアウトを考える上で，映像縮小の影響を分離してL字型画面が映像の見方に与える影響を検証することも今後の課題となるだろう．また，今回用いた映像内容の解釈そのものに個人差が生じた可能性があり，自由記述の「正しさ」すなわち理解度を分析できなかった．今後，L字型画面が映像内容理解に及ぼす影響を明確にするためには，映像鑑賞後の正誤判断テスト等で客観的な理解度を測定できるように映像素材や課題を工夫する必要があるだろう．加えて，視線移動パターンに着目する検討も重要だと考えられる．映像制作の現場では，映像制作者が意図するところに鑑賞者の視線を誘導するために様々な構図や動きが工夫されているという［8］．視線の誘導が妨害されることによって，制作側の意図が正しく伝わらない可能性もある．

最後に，今後の展望と応用可能性について触れておきたい．実際の放送コンテンツ鑑賞場面では，内容に対する理解の他に面白さや好意，映像そのものの雰囲気や臨場感，美しさなどの感性価値に関わる評価も重要であると考えられる．今後，L字型画面による映像鑑賞がこれらの主観評価に及ぼす影響についても検証を進めたい．L字型画面は視聴者にとって字幕が読み易く，かつ理解し易い字幕表示の手法であり［2］，速報表示に適した画面であると考えられる．しかし，L字型画面で映像を鑑賞すると，視聴者の視線は速報の読み取りに必要と考えられる時間を超えて頻繁にL字領域に向けられ［3］，また本報告では，長時間停留頻度の減少がもたらされることで総停留時間が短縮する可能性が示された．これら映像の見方の変容がもたらす主観的影響は現時点では明らかでないが，その変容を最小限に抑えることを考慮すると，L字領域に対して映像鑑賞者の視線が受動的に引き付けられ続けることを抑制するデザインが望ましいと考えられる．すなわち，視聴者自身が必要性や関心に応じて随意的・能動的にL字領域に視線を向け，そうでない場合は視聴者の意思に反してL字領域に視線が引き付けられることなく，映像鑑賞に集中できる画面デザインの工夫を挙げることができる．そのためのデザイン要素に関して，今後，視覚・認知，感性の知見に基づく考察が重要である．

5. ま と め

本報告は，視聴者の感性に合致するテレビの速報表示画面レイアウトを考察することをねらいとした研究の基礎として，現行のL字型画面デザインの模擬画面を使って視聴者への影響を検証した．実験の結果，L字型画面は映像に対する観察者の一停留時間の分布を変え，通常の画面で映像を観察するよりも長い停留時間の注視頻度が減少し，映像観察の総停留時間が短縮することが示された．すなわち，鑑賞者の映像の見方がL字型画面によって変容している可能性が示されたと考えられる．一方，映像理解感など主観評価に条件間の差異は見られず，これらの評価にはL字型画面の影響を確認できなかった．今後，L字型画面が映像鑑賞に及ぼす主観的影響を多方面から検証し，映像鑑賞における視聴者の感性に与える影響に配慮した情報表示画面の指針に役立てることを目指したい．

謝 辞

本実験の一部は，科研費（課題番号25871027, 16K00734）の助成を受けた．実験の実施において，仙台高等専門学校人間対象研究倫理委員会規則に則って，実験参加者に対して事前に研究内容を説明し，参加の同意を得た．NHKライブラリーは，創作用素材の利用規約に基づいて使用した．

参 考 文 献

［1］ 総務省 平成26年度の字幕放送等の実績（平成27年11月11日発表），http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu09_02000126.html.（2016年9月アクセス）

［2］ 特許公開番号2001-24963, 出願人：通信・放送機構ほか, 発明の名称：字幕つきテレビ番組における字幕提示方法, 出願日：1999-7-8.

［3］ 伊師華江，松宮一道：テレビ映像中のL字型画面に対する視線停留の分析，仙台高等専門学校名取キャンパス研究紀要，51，pp.11-17，2015.

［4］ NHKクリエイティブ・ライブラリー, http://www1.nhk.or.jp/creative/.（2015年3月アクセス）

［5］ 深澤綾，小俣昌樹，今宮淳美：視線停留時間と脈波波高に基づくWebページの興味箇所と興味度合の特定，情報処理学会全国大会講演論文集，70(4)，pp.93-94, 2008.

［6］ 吉髙淳夫，西田謙太郎，平嶋宗：絵画鑑賞時の眼球停留の時間的な発生頻度に着目した注目状態の検出，情報処理学会論文誌，50(5)，pp.1467-1476，2009.

［7］ Fantz, R. L.: The Origin of form perception, Scientific American, 204(5), pp.66-72. 1961.

［8］ 益子広司：映像カメラマンのための構図完全マスター，玄光者MOOK，pp.40-43，2005.

伊師 華江（正会員）

2006年，東北大学大学院文学研究科人間科学専攻博士後期課程修了．2006年，仙台高等専門学校情報デザイン学科助手．2009年，同建築デザイン学科准教授．認知心理学および感性工学の教育研究に従事．博士（文学）．

松宮 一道（非会員）

2000年，東京工業大学大学院総合理工学研究科物理情報工学専攻博士課程修了．2000～2001年，カナダ・ヨーク大学視覚研究所博士研究員．2002～2003年，東京工業大学像情報工学研究施設研究機関研究員．2004～2005年，ATR人間情報科学研究所専任研究員．2005年，東北大学電気通信研究所助手．2007年，同助教．2014年，同准教授．視覚心理物理学，特に視覚と行動の相互作用について研究．博士（工学）．