

アカデミックライティング手引書（2019 年度版）

初版 2016/04/01 津田

改訂 2019/04/01 阿部

文章や段落が論理的に構成されていて、読みやすくかつ記述内容が明瞭なレポート（報告書）、論文、提案書、説明書、マニュアル（手引書）などの学術文書を作成する能力を身につける。

基本課題

情報工学に関連した論述テーマを選定し、2000 字程度（A4 版 4 ページ）の調査レポートを作成する。（文字数は Word の「文字カウント」機能で数える）

論述内容には、原理、しくみ、構成、機能などを解説する章と、動向、現状と課題、今後の展開などについて各自の考えを述べる章を必ず含めること。

演習課題

研究紹介を聴講し、要点をまとめた聴講ノートを作成する。

注意事項

- ・ 複数の引用文献（参考文献）の記述内容を統合し、必ず自分で作文すること。単なるコピーは不可。引用文献の記述を記載するときは、そのことを明示すること。
- ・ 複数の学生がほぼ同じ内容のレポートを提出した場合は剽窃と判断し、これらの学生を不合格とする。

成績評価

- ・ 基本課題（成稿）：60 点
- ・ 演習課題（聴講ノート）：5 点×4 = 20 点
- ・ 学習態度：20 点

減点項目：遅刻、欠席、提出物の遅れ、提出物が未完成

以下、基本課題の進め方について述べる。

1. テーマ選定

各自が興味をもっている学術・技術・製品分野を選んでテーマ設定を行う。

テーマ例（以下はあくまで例であり、情報工学関連分野から各自が自由に選定してよい）

(1) コンピュータ・プロセッサ関連

- ・ スーパーコンピュータ「京」の構成と並列処理のしくみ
- ・ マルチコアプロセッサの技術動向
- ・ 汎用グラフィックスプロセッサ（GP-GPU）による並列処理
- ・ プロセッサの高速化技術
- ・ クールチップ技術とは
- ・ クラウドコンピューティングとは
- ・ ハードウェア仮想化の技術動向
- ・ ノーマリーオフコンピューティングについて

(2) コンピュータ周辺機器関連

- ・ シリコンハードディスクの動向
- ・ 液晶ディスプレイのしくみ（文末の草稿記述例で使用しているため選定不可）
- ・ PC におけるユーザ認証の動向
- ・ 3D スキャナ・3D プリンタについて
- ・ USB メモリとその付加機能
- ・ DVD のデータ記録方式
- ・ MIDI 規格の動向
- ・ TV と PC の一体化について
- ・ ヒューマンインタフェースに求められるものは

(3) オペレーティングシステム関連

- ・ Linux の利点と欠点
- ・ Android を例とした携帯端末向け OS の動向
- ・ マルチスレッド処理の発展
- ・ 組込み OS とは
- ・ OS バージョンアップはなぜ必要か
- ・ OS によるパフォーマンスコントロール

(4) 情報ネットワーク関連

- ・ インターネットプロトコルの機能
- ・ IPv4 と IPv6
- ・ P2P ネットワークについて
- ・ ソーシャルネットワークサービス（SNS）の現状と課題
- ・ ソーシャルネットワークゲームの動向
- ・ インターネット投稿サイトの現状と課題

- ・ 公衆無線 LAN サービスについて
- ・ インターネットにおけるセキュリティ対策
- ・ センサーネットワークの実現と応用
- ・ 移動体通信のしくみ

(5) 情報処理関連

- ・ ビッグデータ情報処理の潮流
- ・ 情報爆発とデータマイニング
- ・ 人工知能とは
- ・ 生物情報処理の動向
- ・ 電力グリッドのしくみ
- ・ オンライン型カーナビのしくみ
- ・ 車載システムにおける情報処理
- ・ DNA 解析技術について
- ・ 地球シミュレータ
- ・ 音声・自然言語処理
- ・ パターン認識・学習
- ・ コンピュータビジョン
- ・ 3D 映像メディア
- ・

(6) アルゴリズム関連

- ・ 暗号アルゴリズムの変遷
- ・ ニューラルネットワークとは
- ・ 遺伝的アルゴリズムについて
- ・ 分散データベースにおける単一化アルゴリズム
- ・ インターネット検索エンジンの機能
- ・ 対戦型ゲームのアルゴリズム
- ・ レイトレーシングにみる画像レンダリングのしくみ

(7) プログラミング言語関連

- ・ オブジェクト指向プログラミングについて
- ・ Ruby on Rails にみる Web プログラミング
- ・ Java スクリプトの使い方
- ・ OpenGL について
- ・ HTML とその付加機能
- ・ Python の使い方

- ・ ハードウェア記述言語について

(8) その他

- ・ アジャイルソフトウェア開発とは
- ・ ICT ソリューションとは
- ・ ユビキタスコンピューティングとは
- ・ ウェアラブルコンピューティングの動向
- ・ マルチメディア社会の将来
- ・ スマートが意味する先進機能

2. 事前調査

(1) google 等での Web 検索

手軽に多くの記事を検索できるが，Wikipedia など査読がなされておらず誤りが含まれているものがあるため，複数の記事を読み比べる必要がある．

(2) 書籍（単行本）検索

Linkit-II で検索し LC で閲覧する．

(3) 学会ホームページからの学会誌・研究会論文・論文誌検索

ホームページから記事・論文検索を行い，該当する記事・論文等が掲載された学会誌・論文誌本体を LC で閲覧する．

- ・ 情報処理学会電子図書館： <https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/>
- ・ 電子情報通信学会ホームページ： <http://www.ieice.org/jpn/index.html>
- ・ 人工知能学会ホームページ： <http://www.ai-gakkai.or.jp/>
- ・ 映像情報メディア学会ホームページ： <http://www.ite.or.jp/>

(4) 特許検索

特許電子図書館： <http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg.ipdl>

などで特許・実用新案を検索し，本文を閲覧する．

(5) 技術雑誌

- ・ 日経コンピュータ，日経 Network，日経 PC など
LC で閲覧する．

3. 草稿の書き方

3.1 章立ての企画

自分の考えを、調査結果を基にしてどのように展開してまとめてゆくかを企画する。
はじめに結論ありきでもかまわない。

3.2 文書のページ設定

以下の標準設定を基本とする。

- ・ 用紙：A4 版縦
- ・ 文字数：40 文字／行
- ・ 行数：36 行／ページ
- ・ 余白：上 35mm，下 30mm，左右：30mm
- ・ ページ下中央にページ番号を入れる

3.3 草稿の全体構成

(付録 2 のレポートサンプル参照)

- ・ 表紙：
表題 (Title)
所属 (Affiliation)
氏名 (Author)
- ・ あらまし (Abstract)
- ・ 本文
 - 序論 (Introduction)
第 1 章「1. はじめに」または「1. まえがき」
 - 本論 (Main body) [以下は論文の場合]
 - 第 2 章「2. 諸定義と提案法の概要」
 - 第 3 章「3. …へ向けた提案法の拡張」
 - 第 4 章「4. …への応用実験」
 - 第 5 章「5. …の評価と考察」
 - 結言 (Conclusion)
第 6 章「6. むすび」または「6. まとめ」
- ・ 文献 (Reference)
- ・ 付録 (Appendix)

3.4 「あらまし」の書き方

- ・ 本文の要旨を 200 字程度にまとめた起承転結のあるミニ論文

- ・序論，本論，結言の代表的な事柄を選んで書く
- ・本文とは独立した部分で，これのみを読んでも本論の内容がわかるようにする
(必ず結論の要点を含める)

3.5 序論の書き方

- ・第1章とする
- ・本論への導入を目的とし，次の事項を書く
 - (1)本論で扱う問題
 - (2)その問題の背景
 - (3)その問題を取り上げた動機，重要性
 - (4)過去の研究例
 - (5)その問題を解決するために著者が用いた手段や方法
 - (6)本論で述べる分析や解決策の概要
 - (7)本論の章立て（章の構成）
- ・以上を3～4段落（パラグラフ）に分けて記述する

3.6 本論の書き方

- ・「事実」を述べる章（例：調査結果など）と「意見」を述べる章（例：著者が考えた問題の解決策など）に分け，全体を3～5の章で構成する（章の番号は第2章から）
- ・各章で，複数の課題を扱う場合は，それぞれを節に分ける（例：2.1 …に関する調査，2.2 …に関する調査）
- ・各節で，さらに複数の小課題を扱う場合は，それぞれを小節に分ける（例：2.1.1 …の問題，2.1.2 …の問題）
- ・単純な小課題や事例などは小節にせずに箇条書きにする
- ・各章，節，小節において，話題（小主題）ごとに段落（パラグラフ）にまとめる
- ・章，節，小節のタイトルをただで，内容の展開がわかるようにする
- ・段落ごとに提案する事柄の構造や状態を述べているのか機能や動作を述べているのかを明確にし，かつ順序よく展開する
- ・できるだけ図や表を作成し，それらを参照しつつ説明することを推奨する
(簡単な図は Word の「図形描画」機能で作成できる)

3.7 結言の書き方

- ・本論で述べた内容について次の観点で100～200文字程度で要約する
 - (1)何について
 - (2)どのような事柄を調査し
 - (3)どのような新たな意見を導いたか

- (4) どこまでできたか
- (5) 残された課題はなにか
- ・ (1)～(3)の部分は、「あらまし」から「起」の部分を取り除いて、さらに 50～70%に簡略化したもの

3.8 引用文献（参考文献）の書き方

- ・ 文献項目を、本文での引用順に番号を付けて配列する（その番号は本文の引用箇所の終わりに記述する）
- ・ 本文で引用していない文献項目は載せない（序論で過去の研究例などとして間接引用できるはず）

・ 文献項目の書き方

単行本の場合

[1] 著者名, “本のタイトル,” 出版社名(発行年月) 引用ページ.

論文の場合

[1] 著者名 1, 著者名 2, “論文のタイトル,” 論文誌名, Vol. 26, No. 5 (発行年月) 引用ページ.

(引用文献の書き方の詳細は付録 1 参照)

3.9 付録について

- ・ 本文に載せると長くなる調査結果のデータや直接引用などを書く
- ・ 本文で引用するには（詳細は付録参照）と書く
- ・ 複数の付録には番号を付ける（例：付録 1, 付録 2, …）

4. 読みやすい文章とは

- 1) 段落（パラグラフ）の主題を明確に
- 2) 短く単純な文
- 3) 主語と述語を明確に
- 4) 能動形と受動形を混在させない
- 5) 「てにをは」を正しく
- 6) 文間の前後の脈絡を明確に
- 7) 論理的な論旨展開
- 8) 漢語, 略語, カタカナ語を多用しない
- 9) 定義された言葉を使う
- 10) 句読点を的確に使う
- 11) 語尾の表現を統一する 「…である」, 「…する」, 「…られる」 etc.

5. 推敲について

推敲とは＝文章の訂正，内容のチェック

以下をチェックする

- (1) 「読みやすい文章」の基準にそっているか
- (2) 章立ては適切か．各章の記述内容の主題が明確で展開が論理的かであつわかりやすいか
- (3) 本論の各章のタイトルでおおまかな流れを把握できるか
- (4) あらまし，結言の内容に過不足はないか
- (5) 序論で本論の位置づけがなされているか
- (6) 本論で各章の記述のバランスはよいか
- (7) 記述内容に本質的な誤りはないか
- (8) 「事実」と「意見」が区別されているか
- (9) 引用元を明示しているか
- (10) 論述の根拠を示しているか
- (11) 箇条書きの事項が正確に分類されているか
- (12) 章や節の番号，図・表の番号が正しいか
- (13) 文献番号が正確にふられているか

6. 仕上げ

- ・ 横書きの日本語論文では，句読点は以下のようにするのが基本

読点： “、” → “,” (全角のカンマ) にする

句点： “。” → “.” (全角のピリオド) にする

(上記の変換は文字入力時に PC の F9 キーで行う．「編集」，「置換」機能で全文について検索しながら変換する．安全のため「すべて置換」は使わない．)

- ・ タイトルおよび本文の文字サイズ (ポイント数)

文書タイトル： 14 ポイント

所属・氏名等： 11 ポイント

章タイトル： 12 ポイント (MS-Word では「見出し 1」)

節タイトル： 11 ポイント (MS-Word では「見出し 2」)

図・表のタイトル： 10.5 ポイント

本文： 10.5 ポイント (MS-Word では「標準」)

- ・ フォントについて

タイトルは MS ゴシック (必要に応じて太字 (Bold) にする)

本文は MS 明朝

本文中の引用文 (ある場合) は斜体

英単語・ローマ字は Century

- ・ 図や表を置く位置と内部の文字サイズ
 - 本文で図や表を参照したパラグラフの後または章や節の末尾に配置する
 - 図や表本体とこれらのタイトルは中央揃えにする
 - 図のタイトルは図本体の下，表のタイトルは表本体の上に置く
 - 図や表本体とこれらのタイトルは必ず同じページに置く
 - 図や表の内部の文字サイズは 9 ポイント以上にする

「以上」

付録 1 : 引用文献の記述例

以下は電子情報通信学会の投稿論文の記述例．必ず[通し番号]で始まり，ピリオドで終わる（各項目は文であるため）．

■ 雑誌

- [1] 著者名, "標題, " 雑誌名, 巻, 号, pp.を付けて始め—終りのページ, 月年.
- [1] 山上一郎, 山下二郎, "パラメトリック増幅器, " 信学論 (B) , vol.J62-B, no.1, pp.20-27, Jan. 1979.
- [1] W. Rice, A.C. Wine, and B.D. Grain, "Diffusion of impurities during epitaxy," Proc. IEEE, vol.52, no.3, pp.284-290, March 1964.

■ 著書, 編書

- [2] 著者名, 書名, 編者名, 発行所, 発行都市名, 発行年.
- [2] 山田太郎, 移動通信, 木村次郎 (編), (社) 電子情報通信学会, 東京, 1989.
- [2] H. Tong, Nonlinear Time Series: A Dynamical System Approach, J.B. Elsner, ed., Oxford University Press, Oxford, 1990.

■ 著書の一部を引用する場合

- [3] 著者名, "標題, " 書名, 編者名, 章番号または pp.を付けて始め—終りのページ, 発行所, 発行都市名, 発行年.
- [3] 山田太郎, "周波数の有効利用, " 移動通信, 木村次郎 (編), pp.21-41, (社) 電子情

報通信学会，東京，1989.

- [3] H.K. Hartline, A.B. Smith, and F. Ratliff, "Inhibitory interaction in the retina," in Handbook of Sensory Physiology, ed. M.G.F. Fuortes, pp.381-390, Springer-Verlag, Berlin, 1972.

■ 国際会議

- [4] 著者名, "標題, " 会議名, no.を付けて論文番号, pp.を付けて始め—終りのページ, 開催都市名, 国名, 月年.
- [4] Y. Yamamoto, S. Machida, and K. Igeta, "Micro-cavity semiconductors with enhanced spontaneous emission," Proc. 16th European Conf. on Opt. Commun., no.MoF4.6, pp.3-13, Amsterdam, The Netherlands, Sept. 1990.

■ 国内大会, 研究会論文集

- [5] 著者名, "標題, " 学会論文集名, 分冊または号, no.を付けて論文番号, pp.を付けて始め—終りのページ, 月年.
- [5] 川上三郎, 川口四郎, "紫外域半導体レーザ, "1995 信学全大, 分冊 2, no.SB2-1, pp.20-21, Sept. 1995.

■ Web ページ

- [6] 著者名, "標題, " 著者名, Web ページタイトル, サイト管理者名等, URL, 文書年月または参照年月日.
- [6] 著者名, "標題, " D. Provan, "Request for comments 1234: Tunneling IPX traffic through IP networks," IETF, <http://www.ietf.org/rfc/rfc1234.txt>, June 1991.
- [6] 著作権管理委員会, "本会出版物（技術研究報告以外）に掲載された論文等の著作権の利用申請基準," 電子情報通信学会, http://www.ieice.org/jpn/about/kitei/files/chosaku_hyou3.pdf, 参照 Aug. 3, 2009.

付録 2 : レポートの記述例 (サンプル、3000 字程度)

アカデミックライティング調査レポート「草稿」

液晶ディスプレイのしくみ

2EP1-00 情報 太郎

平成 27 年 5 月 12 日提出

あらまし：本レポートでは、パーソナルコンピュータやテレビ受像機で多用されているカラー液晶ディスプレイの構造と原理および視認性向上のための関連技術の文献調査結果と、それに基づく立体画像表示に関する今後の展開の考察を述べている。

1. まえがき (テーマ選定の動機と本文の構成を述べる)

パーソナルコンピュータ (PC) は今日、従来からの計算処理手段のみならず、インターネットテレビや DVD などの動画映像を手軽に閲覧するためのツールになっている。PC で画像表示はカラー液晶ディスプレイが主流になっている。本レポートでは、カラー液晶ディスプレイの構造と原理および関連技術を文献調査し、基本事項をまとめたので報告する。また、その調査結果に基づき、液晶ディスプレイに簡単な改造を加えて立体画像を表示する方法の今後の展開を考察する。

以下、2 章ではカラー液晶ディスプレイの構造と原理 (文献[1]に基づく)、3 章では液晶シャッタの駆動方式 (文献[2]に基づく)、4 章では視認性向上のための技術 (文献[3]に基づく)、5 章では立体画像表示法に関する考察、6 章ではまとめと感想を述べる。

2. カラー液晶ディスプレイの構造と原理

2.1 構造

液晶ディスプレイの表示画像は、標準的なものでは横約 1500 個、縦約 900 個の画素 (ピクセル) で構成されており、個々の画素は光の 3 原色 R (red), G (green), B (blue) に対応する 3 個のサブ画素 (サブピクセル) から成っている。白色は 3 原色の光を等量出力し、黒色はそれらをゼロ出力にすることで実現している。サブ画素で出力する光量は偏光を利用した液晶シャッタ技術を用いて制御している。

図 1 に、一般的な液晶ディスプレイの構造を示す。画像表示面 (手前) から見て奥から順に、全面で白色光を発生するバックライトパネル (図 1 では省略)、縦偏光透過パネル、液晶パネル、横偏光透過パネル、保護パネル (図 1 では省略) を配置してある。縦偏光透過パネル、液晶パネル、横偏光透過パネルの 3 枚で光シャッタ (以降液晶シャッタという)

を構成している。

液晶パネルは2枚のガラス板で液晶素材を挟みこんだ構造をしており、奥側のガラス板の内側には全面で1枚の透明電極、手前のガラス板の内側にはサブ画素ごとに分けられた光の3原色に対応したカラーフィルタを兼ねた電極のアレイとその駆動回路が配列されている。

図2に、サブ画素の構成を示す。画素ごとに、RGBの3個のカラーフィルタ兼電極をストライプ状に設ける方法とモザイク状に設ける方法がある。サブ画素のカラーフィルタ兼電極は黒の遮光物で囲まれていて、その下に駆動回路が配置されている。

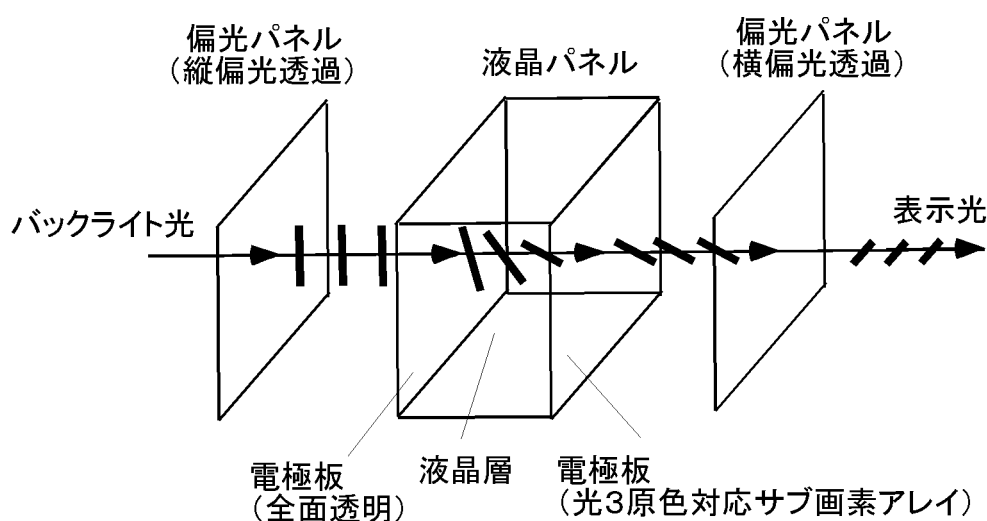
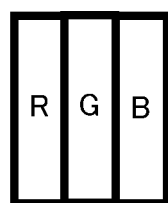
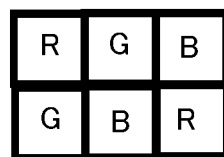


図1 液晶ディスプレイの構造と原理 (文献[1]を参考に著者作成)



(a)ストライプ型(1画素分)



(b)モザイク型(2画素分)

図2 カラー化のためのサブ画素の構成 (文献[2]を参考に著者作成)

2.2 原理

液晶シャッタの原理は、2つの電極で挟まれた液晶層を通過する光の偏光軸が電位差によって回転することを利用している。図1に示すように、バックライトからの光は、奥側の偏光パネルで透過光が縦偏光成分のみとなる。液晶パネルでは、奥側の透明電極と手前側のサブ画素のカラー電極間の電位差がゼロの場合は透過光の偏光軸が回転せず、縦偏光がそのまま手前側の偏光パネルに入射する。この偏光パネルは横偏光のみを透過するため、表示光はゼロとなる。電極間の電位差がある場合は、液晶層の透過光の偏光軸が回転し、電位差に応じて横偏光成分が含まれるようになる。このため、手前側の偏光パネルを横偏光成分が透過するようになる。

以上の操作がサブ画素ごとに行われることによりカラー画像が表示される。

3. 液晶シャッタの駆動方式

現代の液晶パネルでは、サブ画素ごとに電極間の電位差を制御するにはアクティブマトリックスと呼ぶ駆動方式が用いられている。サブ画素の二つの電極はコンデンサーをなしていて、ここに電荷を充電するか放電するかを制御することでサブ画素の透過光量を変えている。アクティブマトリックス駆動方式では、サブ画素のアレイにおいて、横方向に選択線、縦方向にデータ線を設け、それぞれのサブ画素ごとにスイッチとなる1個の薄膜トランジスタを配置してある。1本の選択線をハイレベルにするとそれに接続している行のサブ画素のトランジスタが導通してデータ線と接続する。このため、データ線の電位をパネル周辺から駆動することで、選択されているサブ画素のコンデンサーの電位差を設定している。

4. 視認性向上のための技術

カラーディスプレイで動画像を表示する場合、画面内で移動する物体に対する視認性を向上させるため、様々な技術が用いられている。表1に、その代表例を示す。

表1 視認性向上のための代表的技術 (文献[3]を参考に著者作成)

ブラック挿入	画面で移動物体を表示する際に色変化が激しい画素を一旦黒にして物体の輪郭を鮮明にする
オーバードライブ	R,G,Bを表示するサブ画素の駆動信号をフレーム初期に強調して液晶の変化を高速化する
倍速駆動	フレーム間の画素の変化を補間してフレームレートを倍または4倍にする

5. 立体画像表示に関する今後の展開 (各自の考えを述べる)

立体画像を表示しかつそれを視認する方法としては、ディスプレイで右目画像と左目画像を高速で交互に表示し、それに同期してシャッタ付きメガネで右目と左目で交互に視認する方法が最も一般的である。メガネのシャッタには上記の液晶シャッタが用いられている。この方法は、劇場の投影画像など画像の表示手段にかかわらず利用できるが、メガネが高価でかつ重いという欠点がある。

液晶ディスプレイを用いた立体画像表示は、方法は提案されているが製品化はまだである。そこで、上記の調査結果をもとに、自分なりに具体的なシステムイメージを考察してみた。

図3に、液晶ディスプレイに外付けの液晶パネルを付加し単純な偏光メガネで立体視を行うシステムイメージを示す。

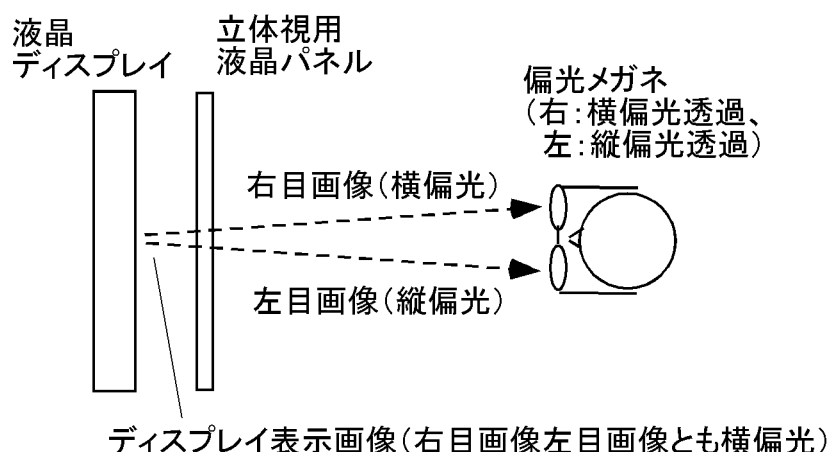


図3 液晶ディスプレイをベースとした立体視方式 (著者作成)

通常の液晶ディスプレイの表示画像は横偏光になっている。これは市販の偏光サングラスを傾けながら画像を見ると暗くなる角度があることで確認できる。図3のシステムでは、液晶ディスプレイで、従来システムと同様に右目画像と左目画像を高速で交互に表示する。それに同期して、外付けの液晶パネルで右目画像は偏光軸を回転せずそのまま透過し、左目画像は偏光軸を回転して縦偏光にする。ユーザは、右目は横偏光透過、左目は縦偏光透過にした偏光メガネをかけて画像を見る。

外付けの立体視用液晶パネルは、奥側と手前側に1枚の透明電極を設けたものを使用する。このため製造コストは、微細加工が必要なディスプレイ本体のものより大幅に低くなると思われる。また、偏光メガネも通常の偏光サングラスの片方の偏光軸を90度回転させたものでよい。

このようなシステムがこれまで市販されてこなかった理由は、従来の液晶ディスプレイ

の光量が少なかったためと思われる。現在，この問題はバックライトの改良で大きく改善されつつある。よって，近い将来，この方式の立体視システムも市販されると推定される。

6. むすび

以上，本レポートでは，カラー液晶ディスプレイの構造と原理および視認性向上のための関連技術の文献調査結果と，それに基づく立体画像表示に関する今後の展開の考察を述べた。液晶パネルはやや高度な製造技術が必要とするが，液晶シャッタの原理は単純なことが分かった。立体視については，汎用テレビでは眼精疲労の問題があるため即実用化は難しいかもしれないが，研究用としては安価なシステムが発売されれば需要も大きいと思われる。

文献（章番号は付けない）

- [1] 苗村省平 著，“はじめての液晶ディスプレイ技術,” ビギナーズブックシリーズ, 東京, 工業調査会, 2004 年 4 月.
- [2] 佐藤進, “液晶の魅力に惹かれて,” 電子情報通信学会論文誌エレクトロニクスソサエティ第 484 号付録, 平成 20 年 4 月.
- [3] 服部励治, “液晶ディスプレイの基礎,” <http://www.astec.kyushu-u.ac.jp/hat-lab/FPD/lcd.pdf>, 参照 Apr. 14, 2013.

(手引書末尾)