

【口絵】 画像からくり

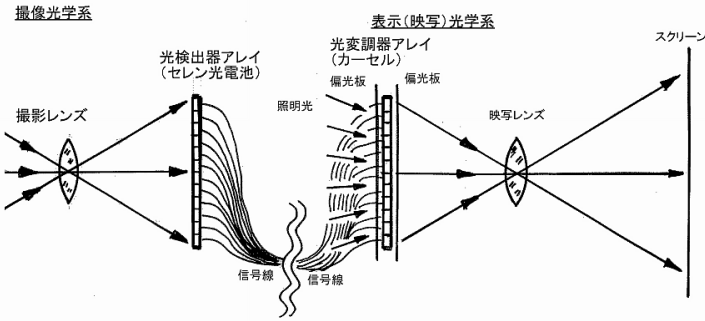


Fig. 1 固体光検出器とライトバルブの組合せによるテレビシステムの構想図 3)

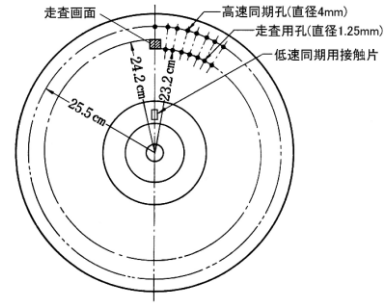


Fig. 2 ニプコーの円板 2)

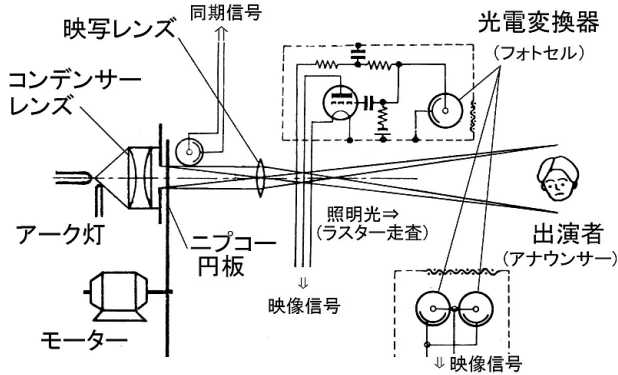


Fig. 3 テレビ撮影機器の回路図 (一部をトレース)

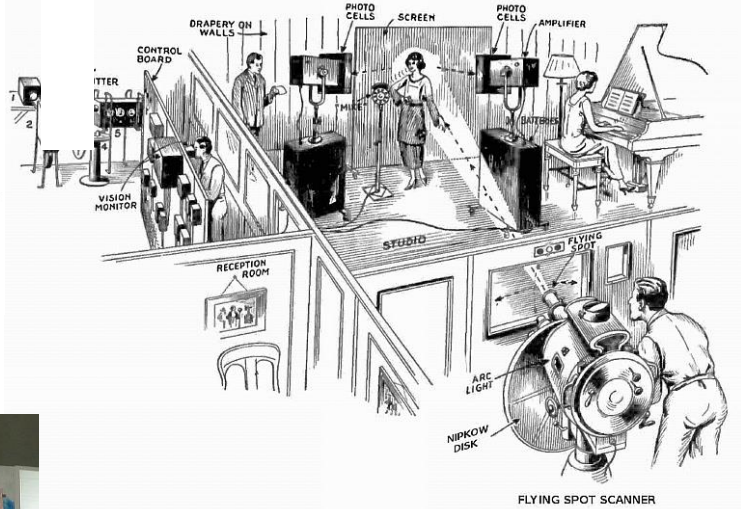


Fig. 5 ニューヨークのテレビスタジオ(1931年) 5)



Fig. 4 国立科学博物館のテレビスタジオ展示(写真撮影筆者)

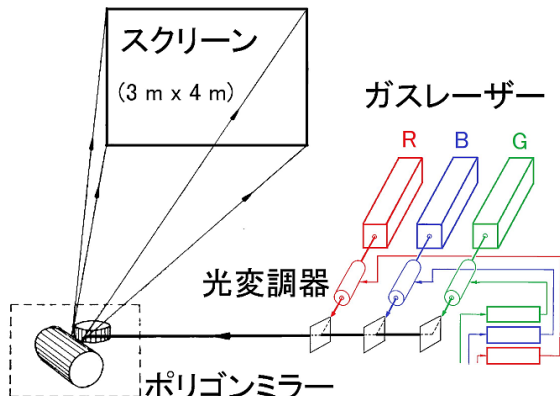


Fig. 6 1970年大阪万国博の映写式テレビ 7)



Fig. 7 アーク灯光源と2つのポリゴンミラーを組合わせた映写式テレビ(国立科学博物館 写真撮影筆者)

口絵解説

「画像からくり」

第51回 暗闇を走査する光スポット-テレビジョンシステムの技術史から

51 Light Spot Scanning the Darkness - From the History of Technology of Television System

桑山哲郎

現代, 静止画や動画を扱っている人は, 2次元配置の光検出器部あるいはフィルムを用いて撮影, ディスプレイあるいはプリントも2次元配置が当たり前と考えていると思われる。けれども歴史的には, 撮像と表示が2次元, 1次元配置の光検出器あるいは表示を副走査方向に移動¹⁾, さらに単一の光スポットを2次元走査(ラスター走査)する方式が並行して存在してきている。テレビジョンの技術史を学ぶには, 1971年に刊行された「テレビジョン技術史」²⁾が最も頼れる資料であるが, 私は重要な技術について長い間理解できないでいた。この反省も込め, 解説を行いたい。

まずFig. 1をご覧ください。これは電氣的に動画像を伝送するという, テレビジョンのシステムの最初期の構想図例である³⁾。1873年セレンウムの光電特性の発見。1876年のカー効果の発見に続き, 1880年にAryton, Perry, Kerrによりこの多線式テレビジョンが発表された。現在のCMOSセンサーを用いて撮像, バックライトで照明された液晶で表示という点の両方がこの多線式テレビの構想と重なる。

近年, webサイトから入手できる技術史の情報が大変豊富になっている。改めてウィキペディア日本語版「機械式テレビジョン」⁴⁾あるいは英語版「Mechanical Television」⁵⁾を調べると, その内容の充実度に驚かされる。

初期のテレビに関する日本の研究として高柳健次郎氏による「イ」の文字の撮像が著名である。文字は雲母板に描かれ, 光スポットで走査, 透過した光をフォトセルで検出し, 1926年(対象15年)に実験が成功したとされている。Fig. 2は走査に用いられた「ニプコー(Nipko)円板」²⁾であるが, 大きな円板に比較し, 画面寸法が大変小さいことが分かる。

テレビジョン技術史には続いてFig. 3が登場する。この技術は, 暗闇のスタジオに人物を配置し, その顔や体を光スポットで走査, フォトセルで受光しテレビ信号を得るものである。私は, 文字の描かれた雲母板を人物の体に置き換えていることがなかなか理解できなかった。これは上野の国立科学博物館で, 実物を見ることができる。Fig. 4は, 展示物の写真である。マネキンの近くに置かれている大きなガラス球はフォトセルである。展示物の説明は「早稲田(大学)式テレビジョンシステム」となっている。撮像スタジオと後述の映写光学系の組合せは, 1929年(大正15年)実験に成功している。また1931年, ニューヨークのスタジオからテレビの送信を行っている図(Fig. 5)もwebより著作権フリーとして入手

できた^{5, 6)}。右下には, 巨大なニプコー円板が見える。この様な装置構成でスタジオ撮影を行う理由は, センサーからの信号出力を十分な量得ることにあると思われる。当時屋外撮影では, 撮影レンズの結像面をニプコーの円板で走査していた。これをそのまま屋内のスタジオに持ち込んだ場合, 照明器具からの熱で出演者は火傷してしまうという事情があったと思われる。

最後に, 時代を超えて相似な光学系が出現する例を紹介する。Fig. 6は, RGBの3色のレーザーを強度変調して重ね, 2つのポリゴンミラーを用いて大型スクリーンにカラー動画を映写する装置の図⁷⁾である。1970年, 大阪万国博で日立製作所が行った展示で要部をトレースし着色した。一方, Fig. 7は科学博物館で同じコーナーに展示されていた映写式テレビである。水平走査, 垂直走査それぞれにポリゴンミラーが用いられているのは1970年と同一で, 光源はアーク灯, 強度変調にカーセルを用いるのは, 後の時代の気体レーザーからの光を変調するのと相似である。

以上, テレビジョンのシステムにおける方式には歴史的に明確な繰り返しがあることが分かる。幸いwebだけではなく実物から学ぶこともできるので, 続いて紹介を続けたい。

参考文献

- 1) 桑山哲郎, 画像からくり第22回「光の模様を空中に描く-2次元画像走査の教材」, 日本写真学会誌, 第76巻5号, p. 349-350 (2013).
- 2) テレビジョン技術史編集委員会: 編, 「テレビジョン技術史」, テレビジョン学会 (1971).
- 3) 鏡 惟史, 撮像と表示の未来を技術史の視点から考える-特集「光と画像展望と期待」に協賛して, O plus E, 第30巻1号, p.92-96 (2008年1月).
- 4) ウィキペディア日本語版「機械式テレビジョン」
<https://ja.wikipedia.org/wiki>
- 5) Wikipedia 英語版「Mechanical Television」
https://en.wikipedia.org/wiki/Mechanical_television
- 6) D.E. Replogle, The Jenkins New York Studio, Television News, Vol. 1 No. 3, p. 170. Popular Book Corp, New York (July-August 1931).
- 7) 山田弥彦, 山本学, レーザ・カラーテレビの開発, 日立評論, 1970年万国博特集号, p. 1-3 (1977).