

十大発明家の特許明細書を翻訳してみよう！⑩

～丹羽保次郎の写真電送変調方式～

園田・小林知財サービス株式会社 翻訳部 谷中 修

1. はじめに

近年、デジタルトランスフォーメーション（DX）やペーパーレス化が声高に叫ばれている中で、ファクシミリが歴史的な役割を終えつつある。業界の慣行によってはまだ使われているものの、社会全体でファクシミリを廃止する流れは益々加速していくと思われる。

しかし、ファクシミリ自体は、100年以上もの歴史を誇る通信技術である。人類の歴史の進歩に多大な貢献があったことは間違いない。

ファクシミリは、文字の電送に適する白黒の送受信の模写電信と、写真電送をするのに適した濃淡の送受信を行う写真電信とに分けることができる。

模写電信は、1843年にスコットランドの機械技師、アレクサンダー・ベインによって発明されたと伝えられている^{*1}。これはグラハム・ベルによる電話の発明の33年前のことである。

その後、模写電送の技術が写真電送へと移り変わり、1848年にイギリス人バイクウェルが写真電送の円筒走査方式を発明する。

1906年には、ドイツ人コロンとフランス人ベランがほぼ同時期に写真の電送に成功している。1920年代には、日本の新聞各社がコロン式電送写真機とベラン式電送機を導入していた。

しかし、当時の日本には、このコロン式とベラン式電送機の性能では十分に対応できない一大行事があった。1928年11月の昭和天皇即位の大典である。新聞各社としては、即位式の写真を、開催場所の京都からいち早く電送して新聞に掲載したいところだが、コロン式もベラン式も画像乱れの問題があり、実用レベルには届いていなかった。

そこで登場したのが、同年5月にNECが独自技術によって開発した「NE式写真電送装置」であった。

このNECの電送技術を牽引していたのが、丹羽保次郎と小林正次である^{*2}。

2. 丹羽保次郎（にわ やすじろう）

丹羽保次郎は、明治26年（1893年）に三重県に生まれた。大正5年（1916年）に東京帝国大学工科大学電気工学科を卒業した後、通信省電気試験所を経て、日本電気株式会社に入社する。欧米を視察した後、写真電送の研究に取り組み、写真電送装置を発明した。昭和24年（1949年）には、東京電機大学の初代学長に就任している。

3. 特許第84722号「写真電送変調方式」

写真電送とは、原画の各点の濃淡に応じて電流の強弱を発生させ、この強弱の電流を電線または電波によって遠隔地に送信し、受信側では電流の強弱に応じて光線の強弱を起こして、これを感光紙に投射させる技術である^{*4}。

丹羽保次郎らは、現在のファクシミリの基礎となる独自方式の写真電送装置を発明した。

本発明は、昭和3年（1928年）に出願されている。日本で初の男性普通選挙が実施され、ラジオ体操が開始された年である。

本稿では、当該明細書の「発明の性質及び目的／要領」及び「特許請求の範囲」を取り上げ、当時の文語調の原文、現代日本語訳、英訳例の順に記載する。

発明ノ性質及目的／要領

本發明ハ圓周ニ齒狀部ヲ有スル廻轉圓板或ハ類似ノ装置ヲ光束ノ通路ニ設ケ之ニヨリテ得タル脈動光束ヲ電送セントスル畫像ヲ有スル膜ヲ通過セシメ或ハ之ニ反射セシメ之ヲ光電池ニ導キ以テ寫眞色調周波電流及該電流ニヨリテ變調セラレタル搬送電流トヲ生セシムル裝置ト前記兩電流ノ重疊波ヨリ寫眞色調周波電流ヲ除去スヘキ裝置トノ組合セヨリ成ルコトヲ特徴トスル寫眞電送變調方式ニ係ハリ（・・・）

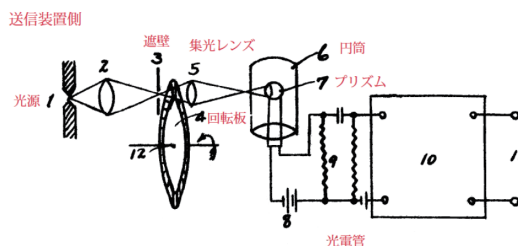
現代日本語訳	<p>発明の性質及び目的／要領 本発明は、円周に歯状部を有する回転円板又は類似の装置を光束の通路に設け、これによって得られたパルス状光束を、電送しようとする画像を有する膜を通過させるか、又はこれに反射させ、これを光電池に導き、それにより、写真色調周波電流及び該電流によって変調された搬送電流を生じさせる装置と、当該両電流の重畳波から写真色調周波電流を除去する装置との組合せより構成されることを特徴とする写真電送変調方式に関連する。</p>
英訳例	<p>Characteristics of Present Invention and Object/Summary The present invention relates to a photo-telegraphic modulation system characterized in that the system comprises a combination of: a device in which a rotating disk having teeth-like portions on the circumference thereof or similar device is provided in the path of a light beam, wherein the pulsating light beam obtained from the rotating disk or similar device is passed through or reflected from a film having an image that is to be transmitted and then directed to a photocell, thereby generating a photographic color tone frequency current and a carrier current modulated by the current; and a device for removing the photographic color tone frequency current from the superimposed wave of the both currents.</p>

図面を参照しながら以上の記載を要約すると、以下のようになる。

送信側装置

- ・ 円周に歯状部を有する**回転円板 (4)** 又は類似の装置が、光束の通路に設けられている。回転円板の回転によって、パルス状光束（明滅光）が得られる。
- ・ パルス状光束（明滅光）が、電送しようとする画像（原画）を有する**膜（円筒）(6)** を透過するか、反射する。
- ・ 膜を透過した光が、**光電池（光電管）** に導かれ、写真色調周波電流（画像信号）及び該電流によって変調された搬送電流（同期信号）が生じる。

図一第



受信側装置

- ・ 写真色調周波電流（画像信号）及び該電流によって変調された搬送電流（同期信号）の両電流の重畳波から写真色調周波電流を除去（分離）する。

この記載だけでは技術内容が分かりにくいので、参考資料^{*5*6}を頼りに補足説明する。

写真電送装置とは、送信側で原稿を読み取り（走査）、その内容を電気信号に変換して電話回線を使って受信側に送り、元の原稿を復元・画像化する装置である。現在のものは基本的に一台で両機能を持っているが、当時のものは、送信用と受信用は別々の装置であり、なおかつ専用回線を使っていた。

送信装置は、光源、回転板（チョッパー）、回転筒、光電管（光電池）、増幅器などで構成されていた。光源 (1) から出た光が、集光レンズで投射され、遮壁 (3) を通り、**回転板 (4)** の歯車に遮られ、パルス状光束（明滅光）に変えられる。回転板（チョッパー）の歯車の山と谷が、光源からの連続光を一定周期で切断することにより、パルス状光束、つまり、交流波形の光を作り出したのである。また、回転板（チョッパー）は、回線に画像信号も乗せる搬送波を作り出す役目も担っていた。光を交流波形にするときに、この周波数に合う回転数で光線を切ること、搬送波に画像信号を乗せることが可能となった。

このパルス状光束（明滅光）が、**回転円筒 (6)** に投射され、円筒表面の膜（画像）を透過し、円筒の中のプリズムに当たって方向を変え、**光電管**に入射する。光電管によって電気に変換された画像信号（写真色調周波電流）が、同期電流（該電流によって変調された搬送電流）とともに電話線へ送られる。

受信装置では、受信された電流が、画像信号と同期信号とに分けられる。画像信号は光に変換され、回転筒にセットした印画紙の感光を開始する。同期

信号は同期電動機へ送られる。この同期信号により、送信側と受信側の円筒が同期して全く同じ速度で回転可能になる。

本発明は、画像信号と同期信号を一緒に送信し、送信側と受信側の回転筒を同期させたという点で画期的であり、新規性と進歩性を備えていた。この特徴により、コロン式やベラン式が実現できなかった画質を実現できたのである。

本件特許請求の範囲の記載は、「發明ノ性質及目的ノ要領」と同一である（「圓周二齒狀部ヲ有スル（・・・）コトヲ特徴トスル寫眞電送變調方式」）。上記理解に基づき、本件発明の構成を、米国出願を意識した現代風の構成要素列挙型英文クレームとしてアレンジしてみた。

A phototelegraphy system, the system comprising:

a transmitter for generating a photographic color tone frequency current and a carrier current modulated by the photographic color tone frequency current, the transmitter comprising:

a rotating disk with teeth-like portions on the circumference thereof, the rotating disk provided in a path of a light beam,

a film having an image thereon, wherein the pulsating light beam from the rotating disk is passed through or reflected off the film, and

a photocell to which the light is directed, thereby generating the photographic color tone frequency current and the carrier current modulated by the photographic color tone frequency current; and

a receiver for removing the photographic color tone frequency current from a superimposed wave of the photographic color tone frequency current and the carrier current.

a transmitter for/a receiver for 原文には単に「装置」としか記載されていないので、device や unit と訳したいところであるが、米国の審査では、このような用語を含むクレームがミーンズ・プラス・ファンクション (MPF) クレームであると判断されてしまう可能性がある^{*7}。

MPF クレームとは、構成要素が主として機能に

よって記載され、米国特許法 112 条 (f) の適用対象として解釈されるクレームである。

(f) ELEMENT IN CLAIM FOR A COMBINATION.

An element in a claim for a combination may be expressed as a means or step for performing a specified function without the recital of structure, material, or acts in support thereof, and such claim shall be construed to cover the corresponding structure, material, or acts described in the specification and equivalents thereof.

(f) 組合せに係るクレームの要素

組合せに係るクレームの要素は、それを裏付ける構造、材料又は作用に言及することなく、特定の機能を遂行する手段又は工程として記載することができ、そのようなクレームは、明細書に記載された対応する構造、材料又は作用及びその均等物をカバーするものとして解釈される。

MPF クレームの代表例としては、“means for … ing” や “step for … ing” の形式で表現したクレームがある。

MPF クレームの権利範囲は、クレームされた機能に対応する明細書の開示内容とその均等物に限定されるため、明細書の開示が乏しければ権利範囲は非常に狭く解釈されることになる。そのため、翻訳の段階で MPF クレームと解釈される表現や用語を回避することも実務では行われている。

米国審査便覧 (Manual of Patent Examining Procedure) を参照すると、十分に構造、材料、及び動作によって修飾されていない generic placeholder (一般的代用語) を使用すると、MPF クレームと判断されうると明記されている。

The following is a list of non-structural generic placeholders that may invoke 35 U.S.C. 112 (f) : “mechanism for,” “module for,” “device for,” “unit for,” “component for,” “element for,” “member for,” “apparatus for,” “machine for,” or “system for.” (MPEP2181 Identifying and Interpreting a 35 U.S.C. 112 (f))

この規定を読むと、device や unit の後に for を付けなければ大丈夫ではないかと思われるが、for を伴わずに用いても generic placeholder であると

判断されるケースも少なくない。よって、OAの回数を減らすためにも予め避けるのが無難であるとの考え方があ

generic placeholder と判断されることを回避するためには、or/er の活用が推奨される。以下にいくつか例を挙げる。

transmission unit → transmitter
reception unit → receiver
sensing element → sensor
processing module → processor

本件明細書の場合、技術内容に起因する文章の難解さのため、機械翻訳や生成 AI に原文を下訳させてポストエディットするだけでは、満足のいく訳文には到達できなかった。

知財翻訳検定1級レベルの訳文に到達するには、一見無味乾燥な特許明細書の背後にあるダイナミックなストーリーを読み解き、発明の内容を十分に検証及び調査し、図面との対応関係を確認し、出願先のプラクティスに合わせて訳文を仕上げる必要がある。もちろん、機械翻訳や生成 AI は大いに活用してもかまわないが、これまで詳述したような思考プロセスを経ることが非常に重要である。こうした能力こそが、AI時代の大波を乗り切る「箱船」となると筆者は信じている。

知財翻訳検定は、翻訳者の能力を客観的かつ実務に即した形で測定・評価する試験なので、ぜひ多くの方に利用していただきたい。

4. さいごに

丹羽保次郎は、「技術は人なり」という有名な言

葉を遺している。

丹羽保次郎が論考の中で技術者の心構えについて語った部分を以下に引用する。

「まず技術者は人格の陶冶に努めなければなりません。すなわち技術者になる前に「人」となることが必要です。といますのは、技術者は勤勉を第一とします。勤勉は何人にとっても当然必要であります。特に技術者は勤勉であってほしいのです。何度も申し上げましたが、技術というものは日進月歩で、決して止まっているものではないのです。しかも技術者は化学や他の工学にも関心を持ち、時の流れに遅れないようにしなければなりません。広く世界に知識を求め、これを成し遂げてゆくには常に勤勉でなければなりません。」(技術は人なり 丹波保次郎の技術論*6, 91 ページ, 下線は筆者による)

この言葉は、技術者のみならず、知財翻訳者にも当てはまることは言うまでもないであろう。

これまで10回にわたって十大発明家の明細書を取り上げてきたが、全員に共通するのがこの「勤勉さ」であり、何よりも、技術者・発明家である前に「人」であったことであろう。

今の時代の技術革新・世界情勢にあっても、我が国の産業の基礎を築いた十大発明家の足跡は、確かな道しるべになっていると筆者は確信している。

最後に、本シリーズの記事を毎回、丁寧かつ忍耐強く査読してくださり、多くの助言を惜しみなく与えてくださった上司の長友陽子氏と同僚の荒井博氏に深くお礼を申し上げます。

<参考資料・文献>

- * 1 NE式写真電送装置, 郵政博物館
<https://www.postalmuseum.jp/column/collection/syashindensou.html>
- * 2 昭和の幕開け、NECの最先端装置が伝えた 世界最高の技術は日本にあった, NEC
<https://jpn.nec.com/corporateblog/202204/03.html>
- * 3 初代学長 丹羽保次郎紹介, 東京電機大学
https://www.dendai.ac.jp/about/tdu/history/niwa_yasujiro.html
- * 4 貴志俊彦, 石橋悠人, 石井香江, 情報・通信・メディアの歴史を考える, 山川出版社
- * 5 NE式写真電送装置, 国立科学博物館
https://www.kahaku.go.jp/exhibitions/vm/past_permanent/rikou/electronics/neshiki.html
- * 6 東京電機大学編, 技術は人なり 丹波保次郎の技術論, 東京電機大学出版局
- * 7 MPF クレームの解釈に関する USPTO の覚書, 弁理士法人深見特許事務所
https://www.fukamipat.gr.jp/region_ip/11508/
- * 8 2181 Identifying and Interpreting a 35 U.S.C. 112(f) or Pre-AIA 35 U.S.C. 112, Sixth Paragraph Limitation [R-07.2022]
<https://www.uspto.gov/web/offices/pac/mpep/s2181.html>