

工學博士丹羽保次郎君の「寫眞電送裝置に關する研究」に

對する授賞審査要旨

寫眞電送の研究は約九〇年の昔に濫觴を發すれども、十九世紀中は其成果を見るべきものなく、二十世紀に入りてよりペラン及びユルン兩氏により急速に進歩したるも尙實用に供するには不便の點尠からず。然るに現今の如き寫眞電送の應用時代を生ずるに至りたるは光電管、增幅器、電氣濾波器其他電話電送の技術を之に應用したる事によるものにして、一九二五年發表のベル電話研究所の方式及一九二七年發表のシーメンス式は夫々米國及歐洲に於て廣く實用せらるゝ代表的方式なり。

著者は之等の二方式とは獨立に研究を進め昭和三年（一九二八年）四月電氣學會大會に於て獨特の方式（N. E. 式と稱す）を發表し、同年十一月我國に於ける寫眞電送實施の當初より利用せられたり。以來引き續き研究を進め幾多の改良を施し現在我國に於て實用せられ居る寫眞電送は概ね本方式によるに至れり。

無線寫眞電送。昭和三年有線寫眞電送方式が完成し實用せらるるや直ちに此方式を基として無線寫眞電送方式の研究に着手せり。研究室内に於ける實驗を終りて同四年十二月東京及び伊豆伊東間に於て本邦最初の長距離無線寫眞電送の實驗に成功す。更に昭和六年一月及び八月に逓信省と協同して東

京・大阪間に短波による實驗をなし、同九年三月よりは東京及び臺灣間に於て實驗をなしたり。昭和七年七月奉天及び東京間の無線寫眞電送の實驗に成功し爾來日滿間の特殊の目的に實用せられつゝあり。又昭和十一年八月第十一回オoriumピック大會を期し伯林、東京間の無線寫眞電送の實驗をなし良好なる結果を得たり。

研究の概要

送。信。方。式。寫眞電送は寫眞の色調を電流に變化せしむる送信部分と電流を再び光に現はす受信部分及び送信と受信との圓筒を同期運轉せしむべき同期部分とより成る。

送信部に於ける本方式の特徴は廻轉齒車により光を斷續したる後、送るべき寫眞より反射せる光線を光電管に導きて一度に寫眞の色調に準じ變調せられたる搬送電流を發生せしむる點にあり（特許第八五〇二八號）。著者はかくして得たる電流の性質を研究し、これが搬送電流と上側及び下側帶波の外に寫眞色調電流自身をも含むものなるを明かにし、寫眞色調電流自身を除去するに非れば傳播速度の差異等により二重陰影を生じ優良なる寫眞を再生せしむる事能はざるを證明し、濾波器により此目的を達したり。

又此の理論に基きて寫眞電送の速度を決定すべき方式を導き寫眞電送裝置の設計に對する基礎式を明かにしたり。

受信方式。(轉換方式) N. E. 式電送裝置の特徴の一つは其の受信部に於て電流を光に現はす轉換裝置なり。本式の轉換裝置は電磁振動子と遮光衝立との組合せによる。此裝置により陽晝を送りて陽晝として受くる事も亦陰晝として受くべく又陰晝より陰晝又は陽晝何れにするも可能なり。

寫真電送は送信端にある寫真を電氣的方法により受信端にて感光再生せしむるものなるが寫真膜の感光に關してはハーター・ドリフィールド (Hurter-Driffeld) 或はシュワルツ・シルド (Schwarzschild) の法則あり。上記のあらゆる場合に送るべき寫真の色調を忠實に受信再生せしむるためには轉換裝置が夫々の場合に適當なる特性を有せざるべからず。本方式の轉換裝置はあらゆる場合につき所要の特性を満足するものにして、他のベル電話研究所式又はシーメンズ式に用ひらるゝ轉換裝置に比し優れる點なりとす。N. E. 式寫真電送裝置には傳送系統の性質により、有線電話線用、搬送電話線用、無線用等の種類ありと雖も送信部及び受信部に上述の特徴を有する點は共通なりとす。

同期方式。同期方法は寫真電送の重要な事項にして又著者の十三年來引續きたる研究の對象なりとす。同期方法の一は送信側に設けたる音叉發振器により送信側の同期電動機を廻轉すると同時にその電流の一部分を受信側に送りその電流を増幅後受信側の同期電動機を廻轉せしむる所謂並列同期方法なり。有線用 N. E. 式寫真電送裝置に於ては全部本方法を採用し居れり。然れども搬送電話線用には他の研究を要す。蓋し現在我國及び滿洲國其他に於て實用せらるゝ搬送電話方式は搬送波消去方式な

るを以て受信側に於ける復調用の發振器の周波數と發信側の搬送同波數とが數サイクルの差異を生ずること稀ならず。蓋し電話に於ては此等二つの周波數が數サイクル異るとも何等通話に差支へなきを以てなり。搬送電話線用には送信側に於て二周波 (f_1 及 f_2) を發生しそのビート ($f_1 - f_2$) により送信側の同期電動機を廻轉し一方之等二周波を搬送電話線路を通じて受信端に送り受信端に於てそのビートにより同期電動機を廻轉せしむれば、假令復調用發振器の周波數が送信側に比し g だけ異るとするも、其ビートは $(f_1 + gf) - (f_2 + gf) = f_1 - f_2$ となりて寫真電送に於けるが如き精密なる同期の目的にも用ひらる。かく搬送電話線用として二周波並列同期方法を研究完成したり(特許第八五〇二九號)。次に並列同期方法に於ては送信側に音叉發振器の如き精密なる發振器を必要とし携帶型寫真電送裝置の如く軽く簡易に設計する必要ある場合には不適當なるを免れず。この爲めに直列同期方法の研究をなしたり。即ち電燈線より驅動せらるゝ小型誘導電動機により送信圓筒を廻轉し之と直結して小型發電機を用ひて圓筒の廻轉數と一定關係にある一つ又は二つの交流を發生し、之を同期電流として受信側に送り、之によりて受信側の同期電動機を廻轉し送信圓筒と同一廻轉を保たしむるなり。此方法によるときは送信圓筒は電燈線より驅動せらるゝを以てその廻轉數は常に多少の變動を生ず。

勿論同期電流はその變動に應じて周波數を變ずるも寫真電送の如き精密なる同期を必要とする場合に受信側同期電動機が果して此變動に應じ得るや疑問なりしも、設計さへ適當なればその可能なるこ

とを究め携帶型寫眞電送裝置に應用し昨年九月より實用せられたり。

無線用寫眞電送裝置には送受兩側に獨立の發振器を設備し之により送受兩圓筒を驅動する獨立同期方式を普通採用す。之に關しては音叉發振器の研究を行ひたり。

獨立同期方式に於ては音叉發振器の保守容易ならず又並列同期方式に於ては一時同期電流が杜絶したるとき同期が外るゝ懸念あり、故にこの兩者の缺點を補ひ利點のみを共用し得る強制同期方式を研究完成し無線用電送裝置に應用し居れり。

周波數變調、位相變調、時間變調。有線寫眞電送に於ては寫眞の色調によりて振幅變調せられたる搬送電流をその儘傳送するものなるが無線に於ては此電流により無線波を變調する所謂二重變調を用ふ。然れどもフェーディングの著しき場合は此方法は不適當なり。長距離無線寫眞電送の完成のためには一定振幅の電波を出す方式につき豫め研究し置く必要を感じ同波數變調、位相變調、時間變調の研究をもなせり。而して之等何れの場合も寫眞の色調は一度振幅變調をなし然る後適當の裝置により周波數、位相、時間變調等に變ずる如く研究を進めたり。受信の場合はその逆なり。かくすれば寫眞電流發生裝置及び轉換裝置は既に研究完成せるものを用ひ得るなり。從來歐米に於ては長距離無線寫眞電送方式としては時間變調による外なしとの説多かりしも著者は既に東京、大阪間、東京、臺灣間等に於ける實驗により振幅變調によりても充分可能性あるを信じ居たり。更に昭和十一年八月伯林、

東京間の實驗により N. E. 式電送装置を用ひ受信施設にスペース、ダイバーシチー自動調整装置等を用ふれば空中状態の著しく不良ならざる限り、振幅變調によるときは時間變調による場合に比し二倍以上の速度を得らるゝを以て、長距離無線電送としてはなるべく振幅變調により、空中状態著しく不良なるときのみ時間變調によるが最も適當なる方策なりと信ず。このためには電送装置が振幅變調より容易に時間變調に切り換へ得るを要す。

寫眞の色調は一度振幅變調になしたる後必要に應じ時間變調に換ふる如くなしたる N. E. 式は此目的に最も適應す。

書字電送。寫眞の如く中間色調を電送する必要なく書字を迅速に連續傳送し以て電信に代用せしむる目的を以てテープ式電送機を完成したり。其他電送速度の向上並に簡易電送装置等に關し研究を續行せり。

N. E. 式寫眞電送方式の實施狀態

昭和三年二月最初の實驗に於て良好なる結果を得たるを以て、八月東京、大阪間の實線路に於て實驗し十月 今上陛下の御大典に當り、N. E. 式寫眞電送装置は東京日日新聞社、大阪毎日新聞社により東京、大阪間に實用せられ續て今日に及べり。

昭和五年八月遞信省に於て東京、大阪間に寫眞電報取扱の開始せらるゝや本方式を採用せり。

東京朝日新聞及大阪朝日新聞の兩社に於ては從來獨逸シーメンス式寫眞電送裝置を採用したりしが昭和十年N. E. 式に變更することとなり同年六月より東京、大阪、門司、福岡間に實施同年十月更に名古屋に増設したり。其他現今N. E. 式を使用せる新聞社通信社等内外に於て約三十ヶ所に及ばんとす。

右に述ふるが如く丹羽保次郎君の發明せるN. E. 式寫眞電送裝置は現今想當し得べきあらゆる點に研究を施し、最善なる方法に従ひ送信受信に於て同期性を保有し電流を光に現はす轉換裝置に寫眞膜の感光法則を遺憾なく發揮し、之を以て歐米に於て研究されたる諸裝置を凌駕し本邦に於て最も優良なる電送方法を得たるものにして、著者は學理と實際とに於て卓越せる識見と經驗とを具有せるものなりと認む。