

が高く、菅谷式では20万円前後ときいている。もつともこれは長期式である点は有利である。いづれにせよ在来のもものでは可成りの経費と取付時間を要し、安価で携帯で機動性を要する調査用としては満足すべきものではない。これに比較して本水位計は格納小屋を含めて約50,000円で準備でき、しかも短時間で簡単に取付けられるから調査用としては適しているように考える。次に本水位計の欠点を考えるに、第一は測定範囲に限界のあること。即ち、約8m前後までしか記録出来ないことである。これは原理的にさけ得られないことである。第二は冬期間はパイプ及びガラス管内の水が凍るため使用出来ないことである。第三は導管内に空気がたまりぬよう特別の注意が必要であり、又、水銀フロート式であるから普通のフロート式に較べ調整取扱がむずかしくなることである。第四は精度が普通のフロート式に較べ若干悪い

ことである。

6. 結 語

上記した如く本水位計は諸種の欠点をもっているが、又同時に、他の水位計には得られない特長をもっており、中小河川の調査等には充分役立つものと考えている。殊に、少ない予算でしかも短期間で調査する場合には更に本水位計の価値があらわれるものと考えている。現在我々はこれを用いて広範囲の洪水波伝播状況を調べるべく計画を進めている。

終りに本研究にあたり終始御指導をいただいた水工研究室長古谷技官、細部の工作に助力を得た同室の高島技補、柳本技補、又現場試験の一部を担当していただいた太田技官、服部技術員に対し厚く感謝の意を表するものである。

技 術 資 料 第 九 号

電氣的方法による Endless 型遠隔記録 水 位 計 に つ い て

准 員 北海道開発局土木試験所 村 木 義 男

1. 緒 言

河川水位を記録する場合、予期しなかつた高水位のため記録ペンが Scale out して肝心の peak を記録出来ない場合がある。これを防ぐため記録範囲を広くすれば必然的に精度が悪くなる。これを解決する方法は Endless 型の水位計にすることである。例えばアメリカの Stevens の水位計はこの Endless 型になつている。Stevens の方法は、フロートの上下を用紙を巻いてあるドラムの廻転量に変え、ペンは時間と共に一定方向に動く方法、或いは、フロートの上下に伴つてペンが移動するが、用紙の端までくると特殊な機構により自動的に反転する方法等である。日本でつくられているフロート式水位計はリシャル型、ロール型フース型等であるが、いずれも記録範囲の一定したもので、Endless 型のものは市販されていないようだ。筆者は一つの方法として、電氣的方法を用いて比較的簡単なしかも遠隔記録式の Endless 型水位計を試作してみた。まだ改良すべき2, 3の点を含んでいるが、関係諸氏の参考までと考えここにその概要を報告する。

2. 試作の目的

これまで我々は、河川水位計としてはロール型又はリシャル型を使用してきた。元来フロート式水位計は連通管による井戸とか、川の中につくられた塔に取付けられるべきものであるが、これには多大の経費と時間を要し、我々の調査のような場合には実施不可能なことである。従つてこれまでは橋脚を利用したり、川の中に杭をたてこれに樋を取付ける等の略式な方法を用いてきた。このような略式な取付をする場合は勿論であるが、本格的な取付をする場合でも在来のロール型或いはリシャル型には諸種の不便な点がある。これら不便な点を次に列記してみる。

(1) 水位の記録範囲が限られている。従つて予期しなかつたような洪水があつた場合記録出来ない。

(2) 記録範囲が限られているので一般に精度が悪い。

(3) これらの水位計では水位計自体がフロートの真上にあるのが、原則であるが器械がかなり大きいため橋脚を利用したり又川の中に立てた杭を利用する場合取付工事がむずかしく、しかも多大の時間を要し非能率的であ

る。

(4) 高価な器械を野外におくことになり、維持管理がむずかしい。例えば、橋脚を利用する場合、車輦による振動のため故障を出しやすい。又盗難のおそれもある。

(5) 観測人が取付場所まで用紙取替のため通わねばならない。殊に観測人が器械から遠い場合長期に亘る観測は中々つかいなこととなり、従つて記録の良悪にも影響してくる。

(6) ロール型、リシヤール型いづれも長くて過巻であるが、長期用のものが好都合である。

以上のような欠点を有しているが、これらの欠点を出来るだけ除くよう次の事例を主眼に本水位計を試作した。

(1) **Endless** 型であること。即ち、フロートの許す限り測定範囲に限度がない。しかも常に一定の精度であること。

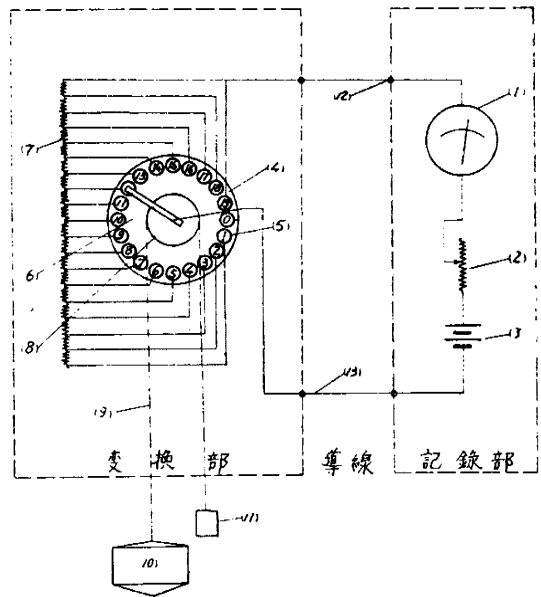
(2) 電氣的に遠隔記録出来ること。しかも 500 m 以上の遠隔記録可能なこと。この場合電圧変動による影響を出来るだけ少なくすること。

(3) 現場に取付ける器械は小型で取付易く故障の少ないこと。

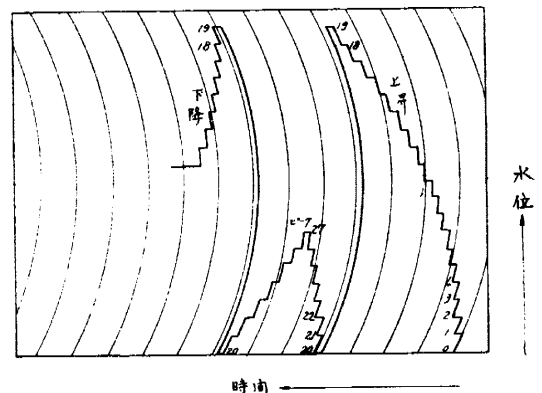
(4) 長期式でしかも停電時でも記録出来ること。

3. 方法と構造

電氣的方法を用いることにより比較的簡単に **Endless** 機構と遠隔記録の両目的を達することが出来た。用いた電氣回路も簡単である。即ち、水位の変化をフロートの動きに変え、これを電氣抵抗の変化に変え、これに伴う電流変化を電流記録計で記録するだけのことである。即ち、電池の電圧変化に伴う影響を除くため、電流変化が、水位の毎 1 cm 変化に対し、等間隔の不連続的階段状の記録になるよう抵抗値をきめ、又 **Endless** 型にするため、抵抗からタップを円状に取出し、水位変化を **Cyclic** な電氣的变化に変えるようにした。図一1及び2により説明する。全体は電流記録計(横河製 10 mA) (1)、電圧調整用抵抗(2)、乾電池(3 V) (3)、よりなる記録部と、抵抗(7)から出たタップを円状に配置した接点円板(4)、フロート(10)よりなる変換部及びこれらを連結する導線とよりなる。いまアーム(6)が電氣的に他と関係のないタップ0の位置にあると記録計のペンも図一2の0の位置にある。フロートが上昇してアーム(6)が①②……と廻転すると記録ペンも図一2のように移動する。アームが更に廻転を続け再び0の位置になるとペンは急に落下して再び0の位置にくる。更に廻転すると前と同じようにペンは上昇する。フロートが下降する場合はペンはこれまでとは逆に動き、結局図一2のような記録が得られる。フロートが上昇下降する限りアームはそれに応じた



圖一1 機構説明圖



圖一2 記録説明圖

廻転をし、結局水位は図一2のような記録の連続として得られる。本試作器の場合アームの1廻転は水位の変動 20 cm であり、精度は 1 cm である。使用記録計は横河製 10 mA、ゼンマイ式 40 日巻である。変換部の大きさは 20×12×12 cm で小型である。写真一1は装置の全体、写真二は取付状況、写真三は記録例を示したものである。

4. 考 察

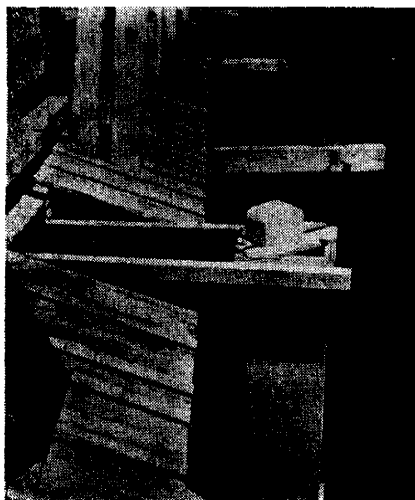
電氣的方法を用いることにより比較的簡単に **Endless** 型の遠隔記録計を得ることが出来、所期の目的を概ね達する事が出来た。しかし次のような欠点をもっている。

(1) 導線維持管理が必要である。

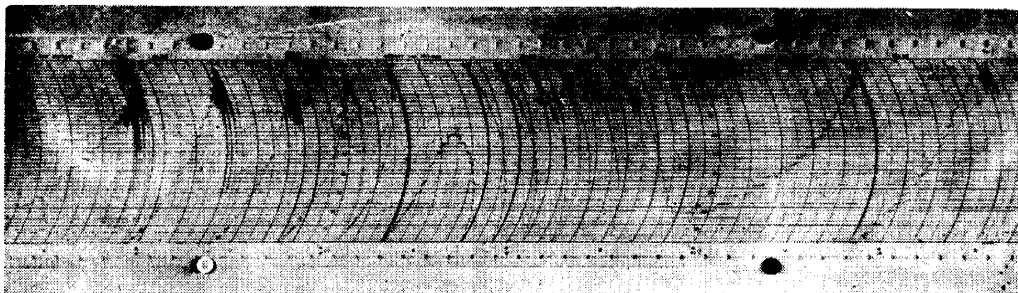
(2) 多少知識ある技術者の定期巡回が必要である。



写真—1



写真—2



写真—3

(3) その時現在の水位が直読出来ない。

(4) 記録整理に時間と手数を要する。

(5) 比較的高価である。(参考までに試作費を記すと横河製電流記録計直流 10 mA 1 台 67,000 円変換器その他 20,000 円である)

7 月中旬より 11 月中旬まで約 4 ヶ月間現場試験を行ったが、最初の器械で種々製作のまずい点もあつたが、一応この間の記録を得ることが出来た。試験の結果問題となつた点は、各タップの移り変り目における接触不良のためペンが往復運動をし、そのため記録がきれいにとれなかつた場合が多々あつたことである。その他の点については殆んど問題はなかつた。従つて残された問題は、この接触の点であり、いまこれの改良を行つている。一つの方法としては階段状の記録をやめ、摺動抵抗式による連続記録にすることも考えている。この場合電圧変動による影響は最大の振れ(ペンがバックする高さが或る一定の水位変化に対応する)から補正することが出来る。又、メーターを併用し、その時現在の水位を概略でよい

から直読できるようにすれば便利である。

5. 結 語

遠隔記録方式は工業計測関係では非常に研究が進んでおり、その方法も色々あるが、これらは殆んど室内で、しかも常に注意深い管理のもとに使用されているものであるから、これをそのまま野外へ応用することは中々面倒である。又、工業計測器は殆んど 50 C 100 V を電源としているが、我々の場合は停電のため肝心の洪水の記録が得られなければあまり意味のないことになる。このようなことに留意して出来るだけ簡単な方法を採用してみた。本水位計はまだ欠点も多く試作の域を脱しないが、今後更に改良を加え、充分役立つものにしたいと考えている。

本研究にあたり、終始御指導をいただいた水工研究室長古谷技官、設計製作に援助を願つた高島、柳本技補、現場試験の便宜をいただいた太田技官に対し感謝の意を表する次第である。