

新行内利隆

2. 開水路電磁流量計の原理と特徴

3. 正弦波励磁法による研究

The diagram illustrates the control system for a water level control device. It includes the following components and connections:

- 周波数発生回路** (Frequency Generation Circuit): Provides a reference signal to the **出力増幅回路** and the **ゲート用コイル**.
- 出力増幅回路** (Output Amplification Circuit): Receives the reference signal and drives the **ゲート用コイル** and the **差動入力増幅回路**.
- ゲート用コイル** (Gate Coil): A physical component that interacts with the water tank's coil.
- コイル** (Coil): Part of the water tank assembly, receiving signals from the **出力増幅回路** and the **ゲート用コイル**.
- 電圧** (Voltage): A signal input to the water tank assembly.
- 水塔** (Water Tower): The physical system being controlled, represented by a tank with a water level indicator.
- 差動入力増幅回路** (Differential Input Amplification Circuit): Processes the feedback signal from the water level sensor and the reference signal from the **出力増幅回路**.
- 平滑回路** (Smoothing Circuit): Consists of **+ 平滑** and **- 平滑** blocks that filter the signals.
- ゲート回路** (Gate Circuit): Consists of **- ゲート** and **+ ゲート** blocks that control the flow of signals.
- 記録器** (Recorder): Records the final output of the system.

図1。基本回路ブロック図

3. 1 磁界強度の分布の不均一による誘導電圧の違いとその補正

16

3.2 コの字型コイルによるコイル間隔の影響の検討

誘導電圧を測定する断面はコイルに対して左右対称であることが原理上から最も良い。しかし対称に設置しても上流側と下流側の横断コイルの間隔が狭くなると誘導される電圧は小さくなる。図3はこの結果を示すもので、20 cmのものは測定断面の磁界強度は50 cmの約二倍、100 cmの約四倍であるが、誘導電圧はこれとはほぼ逆の結果となっている。これはコイル間隔が狭くなるにつれてコイル内に生ずる渦電流が増大し、起電圧を減少させるためである。このことは上下流のコイルの間隔はできるだけ離すと良いことを示すが、現実には河川幅の1～2倍程度以内で良いと思われる。この間隔は河川の縦断方向にできるだけ一様な磁界強度の分布を作る必要性を示している。

3.3 その他

電圧を計測するための電極にはステンレスSUS304を用いた。電極の形状は点電極（7 mm ϕ ）、板電極（3×44 cm）、棒電極（6 mm ϕ ×44 cm）、を用いたが大きな差は認められなかった。最も開発に苦労した点は、90度位相の遅れたノイズの除去法および零点の水位による変動の抑圧法、と適切な励磁周波数の決め方等であった。このため後に矩形波による実験に移った。この結果は講演時に報告する。

3.4 綾瀬川における計測結果

このシステムを綾瀬川谷古宇橋地点（川幅約25 m、水深約1～4 m）に設置し現地試験を行った。図4はその結果を示すものである。この流量計では川床面を絶縁するほうが大きな起電圧を期待できる。しかし川床をライニングすることは困難であり、実際には10分の1程度の電圧（数 μ V～数十 μ V）の信号を歪み無く正確に増幅することを必要とする。このため増幅器の仕様をいろいろ検討してこの結果が得られている。綾瀬川では水質が非常に悪く、電気伝導度と磁界強度による補正を行い、ようやく図に示す程度の結果が得られている。問題はこの地点が干満の影響を受け、逆流も生じるが、水位の低下により渦電流の影響が卓越し、零点の変化および計測電圧の急激なレベル変化を生ずることであった。

4. まとめ

現在までに得られた結果の一部を報告した。この研究は現在も沖浦ダムや水路実験で進められており、別の機会に報告したい。本研究を進めるにあたり、建設省江戸川工事事務所、浅瀬石川ダム工事事務所、（財）ダム技術センターおよび大和探査株式会社の方々に非常にお世話になった。記して感謝の意を表したい。

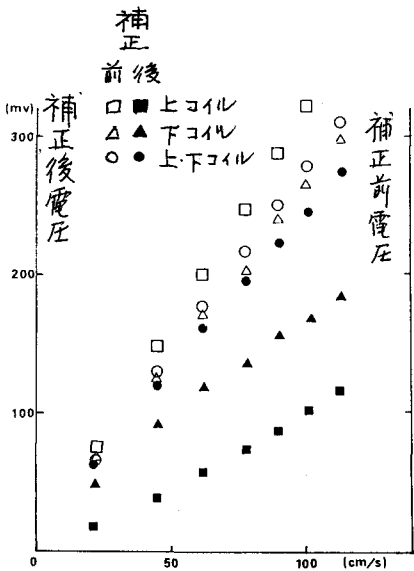


図2 補正前後の電圧と流速

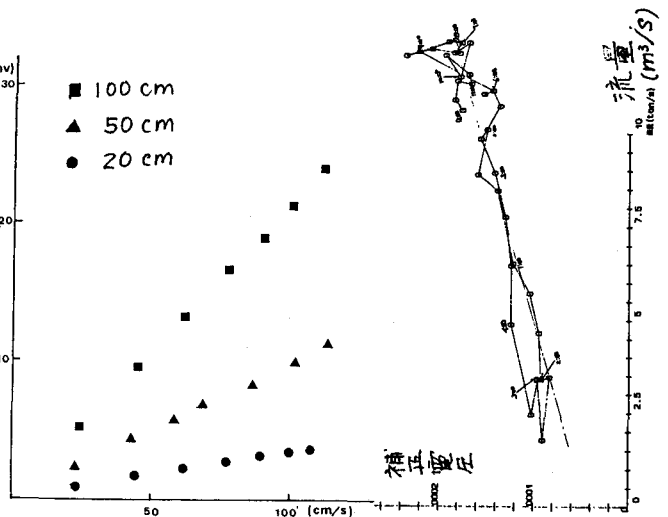


図3 コイル間隔の影響

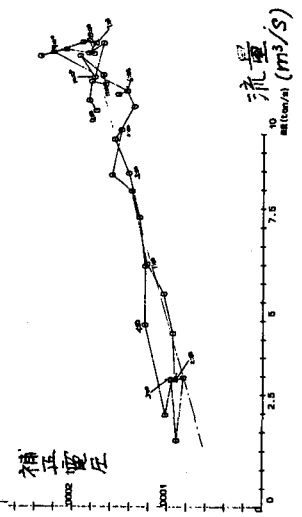


図4 綾瀬川の観測結果