

P33 実用的な雨量計の開発について

(財) 砂防・地すべり技術センター 関 信明 ○柳町年輝
株式会社 総合防災システム研究所 瀬尾克美
株式会社 拓和 株式会社 高根厚夫

1. はじめに

近年の土砂災害の降雨特性は、短時間豪雨による突発的な土砂災害が増えてきている。例えば、平成11年の広島県南西部で発生した土砂災害においては、降雨特性が典型的な後方短期集中型で、特に時間雨量が80mmを越える豪雨であった。

このような土砂災害を軽減する為には、行政による避難勧告や避難命令等においてはタイムラグが生じてしまい十分な避難時間が確保できない。したがって危険地域の住民自らが危険性の指標となる地形、地質、災害発生限界雨量や自宅の危険性について正しく理解し、現在の降雨量を自ら計測し危険性を判断可能になることが望ましい。

しかし一般向けに提案されている簡易雨量計は、価格は安いが観測するのに手間がかかる、粗末な作り、累加雨量しか計れない等問題があり、あまり使われていない。

また、現在最も一般的な雨量計である転倒ます式雨量計にも、価格が高価、100mm/hを超えるような豪雨の時や小雨の時などに正確な測定ができない等の問題点がある。

これらのことより、一般住民の使用を目的とした、簡易雨量計と転倒ます式雨量計の問題点を改善する為考案した重量式雨量計の2種類の雨量計について開発を行った。

2. 現在使われている雨量計

2.1 現在の簡易雨量計について

現在市販されている簡易的に観測できる雨量計には、貯水型雨量計または、銅製雨量計と称されるものや簡易型雨量計と称されるものがある。

これらの雨量計は、おもに学校や道路管理などに用いられている。その機構は図-1のようなものである。

計測方法は、百葉箱、建物、樹木などから離れた平坦な場所の地面に、受水器の上面が地面から20cmの高さになるように受水器を埋め、その中に貯水バケツ、貯水ピンを設置する。計測は、受水器を取外し、中に置いた貯水バケツ、貯水ピンを取り出し雨量ますに移し雨量ます内のメモリを読みとり計測を行う。

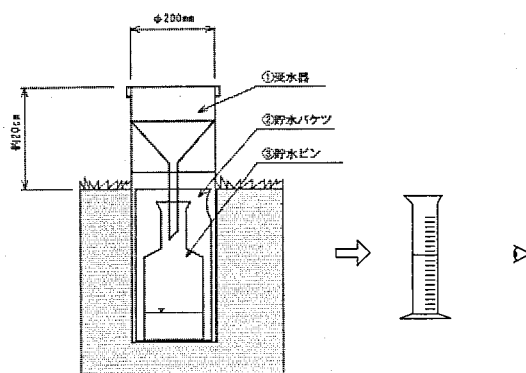


図-1 簡易雨量計

2.2 現状の雨量計について

現在最も一般的な雨量計は転倒ます式雨量計である。その構造は、口径200mmの受水器で捕捉した降雨を受水器の下部に設置されている計量マスに落水する。このマスは中央を支点としたシーソー型になっている。マスの容量は、降雨1mmまたは0.5mmで雨水が容量に達した時点で左右に転倒し排水する。

計測はマスの動作に連動した水銀スイッチから出力されるパルス信号を別途に設けるパルスカウンターや、変換器に入力・処理し最終の計測値として出力される。

計測方法は降雨1mmまたは0.5mm毎に発信されるパルス信号を電接計数器と称されるアナログ記録装置で紙に記録する方法と、雨量計感部からのパルス信号をテレメータ観測装置を介して無線またはNTT回線等の有線伝送路で処理装置が設置されている監視局へ伝送し、ここでデータ処理・雨量判定・記録を一括的に行うもので、行政機関が行っている地上雨量観測は、殆どがこの方法である。

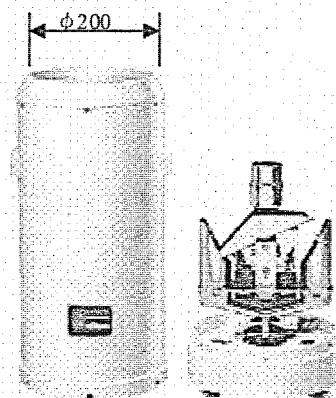


図-2 転倒ます式雨量計

3. 雨量計の開発

3. 1 簡易雨量計の開発

現在市販されている簡易雨量計は、雨の中自らが手作業で計測しなくてはならず、さらに豪雨時にそのような作業を行うのは非常に手間がかかり困難である。また警戒避難の一つの指針である雨量強度を測定するには時間毎に行わなくてははけなく面倒である。

そこで、今回の開発する簡易雨量計は一般住民が対象であるので価格を安くする為に目視計測とした。また構造は雨量受水ますを上下2段とし、上の受水ますで雨量強度（10分か1時間）を計測し、上段の下部に取り付けた電磁弁を開閉し排水する（10分か1時間）ことにより下部の受水ますで累加雨量を計測する構造を考案した。

装置の構造は図-3、4に示すとおり、①受水漏斗、②連結ホース、③上段受水器（時間雨量計測用）、④開閉自在の排水バルブ及び⑤バルブコントロール部、⑥下段受水器（累加雨量計測用）で構成し、素材は雨量を目視で計測するため透明樹脂を使用した。

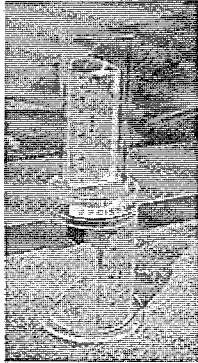


図-3 簡易雨量計外観

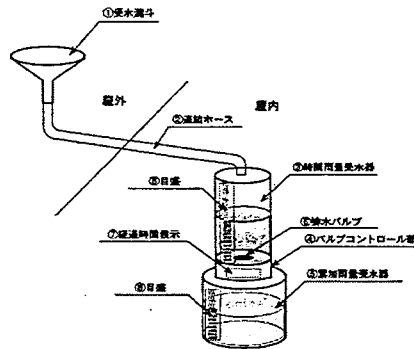


図-4 装置概略図

3. 2 重量式雨量計の開発

現在最も一般的な雨量計は転倒ます式雨量計である。転倒ます式雨量計は、

- ・100mm/hを超えるような豪雨の時は、ますが転倒する際に滴下する水が測定できないので実際の降雨より低く計測されることがある。
- ・降雨が0.5or1.0mmになったときますが転倒し信号を出力する。小雨の時は、ますが転倒する間隔が長くなり、間欠的に雨が降っているように観測される。

等の問題点があり、この問題点を改善する方法として、転倒ます式に変わり雨量を重さで計測する重量式雨量計を考案した。

構造としては①雨水をうける受水ます②受水ますの下部に設置されている重量を計測するため高精度のロードセル（計測分解能 0.007mm）③検出部からの信号を変換しテレビ等に出力する変換器（一般のテレビや転倒ます式で使用していたテレメータ装置や表示板にも出力が可能）で構成される。また一定量雨水が溜まった場合には自動的に電磁バルブが開閉し受水ますから排水する機能を有している。

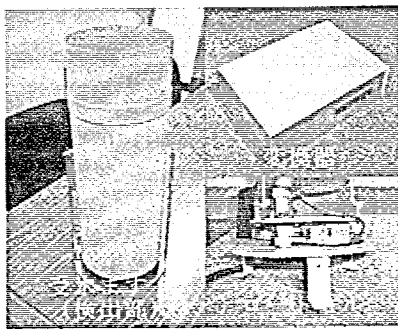


図-5 重量式雨量計外観

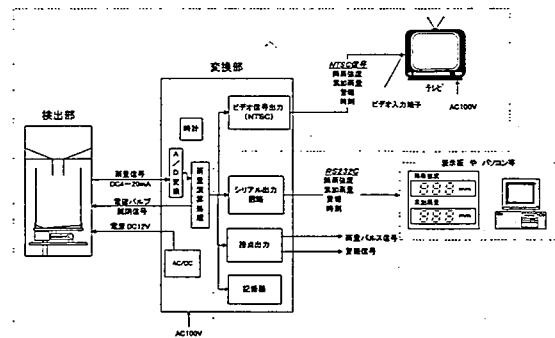


図-6 重量式雨量計ブロック図

4. まとめ

現状の雨量計の問題を改善するために2種類の雨量計を考案し開発を行った。その結果、簡易雨量計は一般住民に対しての啓発に有効、重量式雨量計は転倒ます式雨量計に変わる精度良く計測可能な雨量計として期待ができる。今後、様々な降雨パターンや豪雨時等を含んだフィールド実験を行う予定である。