

東京都立大学大学院 〇 学生員 田中英朗
 東京都立大学工学部 正会員 国井隆弘

1. まえがき

本報告は、1964年に発生した新潟地震によって生じた河川堤防の被害の資料をもとにして、常時微動を観測することによって、堤防周辺の地盤の微動特性と河川堤防の被害との間に何らかの関係を見い出そうとするものである。

2. 観測の概要

対象とした地域は、被害の状況が顕著であり衰状化などの現象が見られた阿賀野川下流とし、堤防被害の有無がわかっている地点を、左岸10地点、右岸7地点、選り微動の観測を行なった。(図1)

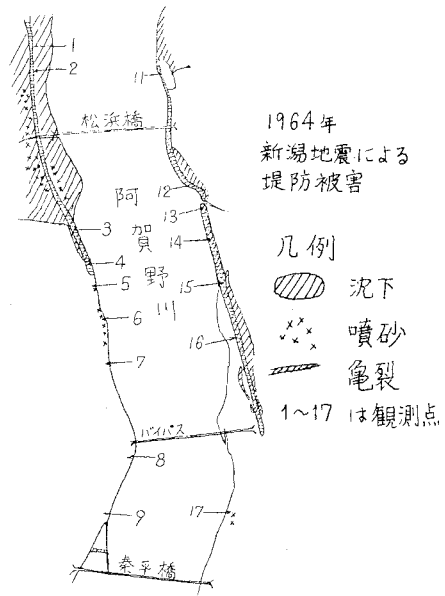
観測には、固有周期2秒の電磁式微動計を使用し、変位波形で、堤防下、堤軸平行方向のものを観測した。

3. 解析結果

解析手法は、あらかじめBand-Pass-Filter (0.5~14 Hz) を通した微動波形(図2)をデータとして、その波形について高速フーリエ変換を行ない、周波数領域での特性について検討した。

卓越周期及びフーリエ振幅の大きさと被害の有無との関係は、図3及び図4のようであった。図3では、多少の関連性はあるが、図4になるとバラツキが大きくて関連性はみられない。

次に、被害の有無によるフーリエ・スペクトルの形にちがいがあろうかどうかという点で、有無別のスペクトルを、図5、図6に示した。これは、一見しただけではどのような特徴があるかわからなかったため、被害の有無別に、それぞれのスペクトルの値を加え合せ、有被害のスペクトルの平均像、無被害のスペクトルの平均像を求め、フーリエ振幅の最大値で規準化したものを、図7に示した。図7では、無被害のもので卓越周期付近でのピークが明確であり、高周波成分の含まれ方が少なく、逆に有被害のものでピークに幅をもち4 Hz付近から高い周波数にかけその成分を含む割合が大きくなっている。ピークの形については、卓越周期のところであつたようにそのバラツキの大小でこのようなちがいが現れたと考えられる。次に、4 Hz以上の高周波成分の含まれ方の大小であるが、これはそれぞれのスペクトルにもとづいて調べて見ることにする。そこで4~8 Hz付近の周波数成分の含まれ方に着目し、その区間でそれぞれのスペクトルの曲線を直線近似したものを、図8に示し、それを傾きの値によって区分したものを、図9に示した。これによると、明白に被害の有無と高周波成分の含まれ方が、関係するということがわかった。



(図 1)

4. むすび

阿賀野川河川堤防周辺の今回の観測では、卓越周期及び周期-振幅比だけでは、被害の有無が簡単にはわからないということ。そして、この地域では、微動特性として4~8 Hzの周波数成分が含まれるのだから、被害の有無に関係しており、有被害のスペクトルの方が無被害のスペクトルよりもこの区間の成分が多く、高い周波数になるにつれて減ってゆく成分の減り方が少ないということがわかった。今回は、このような結果が得られたが、今後液状化を起こす地盤と微動特性はどのような関係があるかなどについても検討が、必要である。

<参考文献>

- 1) 新潟地震による河川堤防被害について：建設省北陸地方建設局新潟工事事務所：1964.10
- 2) 新潟地震調査報告，土木研究所報告125号：建設省土木研究所：1965.6

図2. 微動波形の一例

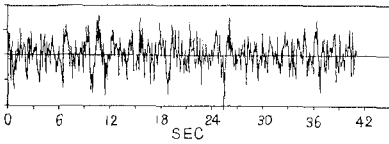


図3.

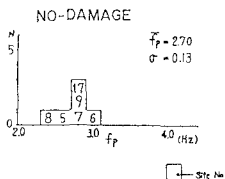


図4.

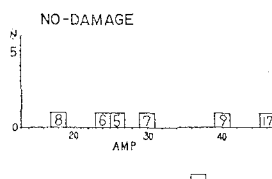


図5.

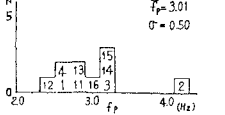


図6.

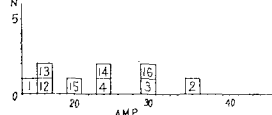


図5.

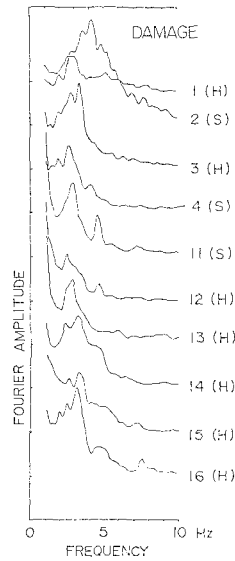


図6.

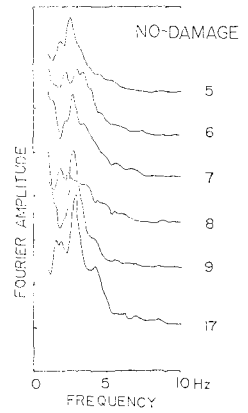
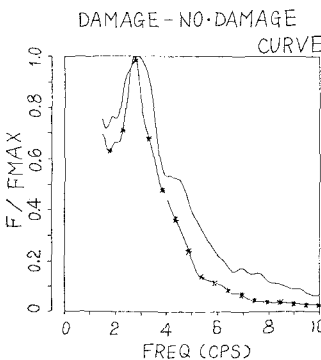


図7.



DAMAGE
FMAX = 2020
FRMAX = 2.88

NO-DAMAGE

FMAX = 2900
FRMAX = 2.76

図8.

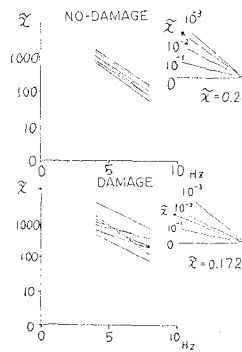
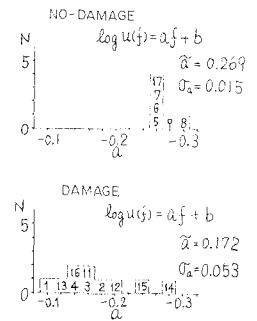


図9.



(4 < f ≤ 8 Hz)