

## 荒川下流域における堤防の構造と力学的特性に関する研究

芝浦工業大学 学生会員 ○臼井勇輔 飯田一将 岡本敏郎

## 1. はじめに

河川堤防は長大な盛土構造物であるため建設にあたっては堤防近傍の土が使われてきた。これは、材料の取得が容易かつ安価であり、技術的にも経済的にも最も現実的であったからである。しかしながら基礎地盤も含め堤防に関する詳細な情報が少ない。近年の大雨洪水による災害の原因は、単なる越流だけでなく、堤防の遮水性も一因と考えられている。また荒川の下流部は典型的な都市河川で、資産や人口が集中しているので地震や大雨で大きな被害が及ぶ可能性がある。そこで本研究では、都市部の河川堤防を代表する荒川下流部を対象とし、堤体と基礎地盤について材料および構造特性、力学的特性を調査し、河川堤防の実態を中心に考察した。

## 2. 研究方法

研究対象を、荒川の高規格堤防整備区間の高規格堤防整備区間 0～14km (図-1) の範囲とし、断面構造、材料、N値に関するデータを荒川下流河川事務所に情報公開制度により入手し、分析を行った。

## 3. 研究結果

## 3-1. 構造特性

河川砂防技術基準では堤防の形状は単一断面で法勾配は2割以上のものが好ましいとなっており、図-2のように荒川のデータによるとそのほとんどが2割以上で、平均4割勾配であることがわかった。緩勾配となっているのは堤防の強度が低いためと考えられる。

## 3-2. 材料特性およびその分布

堤体および基礎地盤の土質材料を大略、礫、砂、シルト、粘土の4つに分類し、0～14kmまでのボーリングデータを使用し縦断面図として示したのが図-3である。堤体は砂が多く、基礎地盤は表層が砂、下層にはシルトの割合が多いという結果となった。左岸に関して同じような結果となった。



図-1 調査対象河川と区域

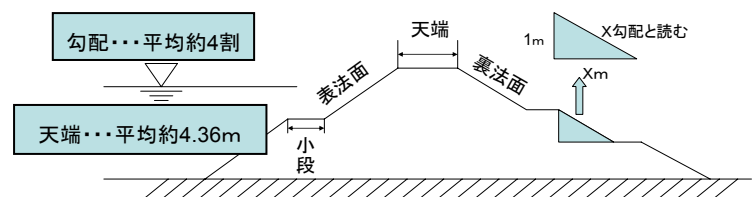


図-2 堤防各名称と特徴

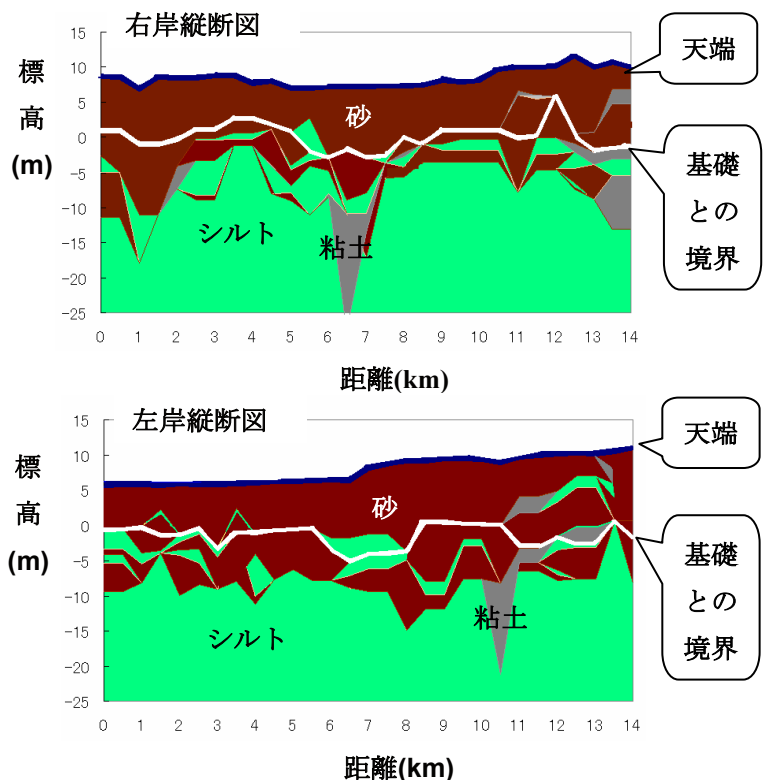


図-3 堤防縦断面図と材料分布

キーワード：河川堤防 透水係数 液状化

芝浦工業大学 東京都江東区豊洲 3-7-5 TEL (03) 5859-8360 FAX (03) 5859-8401

### 3-3. 力学特性 ～N値分布～

堤体と基礎地盤のN値を図-4に示した。ここで地下水位により区分した高さを選んだ理由は、両岸共に地下水が堤体内部にある箇所が多く見受けられ、地下水位を境に力学特性が変化している可能性があり、地下水位以下でN値が小さい場合には液状化の可能性があるからである。これによると、地下水位以下では、N値は10以下のケースが非常に多い。このため、堤体および基礎地盤共に全体的に軟弱であり、液状化の危険性も考えられる。

### 3-4. 力学特性 ～透水係数～

堤体および基礎地盤の透水係数の分布を図-5に示した。このとき排水性の良好と遮水性の境界である  $10^{-4}\text{cm/s}$  を境に区分した。これによると  $10^{-4}\text{cm/s}$  以上の排水が良好な場所が非常に多い。したがって、遮水性を確保するための粘土が少なく、細砂やシルト質細砂が多いため、洪水時には堤防の貯水機能が劣り、浸出する量が多くなる可能性が高い。このための対策を行う必要がある。

### 3-5. 液状化判定

道路橋示方書により液状化判定したものを図-6に示した。ここで用いた地震動はレベルⅡ地震動タイプ1、設計水平震度を0.30Gとし、右岸の液

状化判定の結果を示している。FLが1を下回る箇所が多く液状化の危険性が高いといえる。右岸と同様に、左岸もFLが1を下回る層が非常に多いといえる。このため地震により堤防の機能が損なわれないように、また堤防の損傷により周辺への二次被害が発生しないよう早急な対策が必要であると考える。

## 4. 結論

荒川下流部は堤体と基礎地盤共に砂により形成されることが多く、N値も低い。また、遮水性が悪く大雨時の堤防の遮水性が懸念される。さらに、地震時に液状化が発生する可能性が極めて高い。したがって、遮水性と液状化に関しては今後対策が必要である。

参考文献：荒川下流河川事務所資料（堤体断面図、ボーリング柱状図）

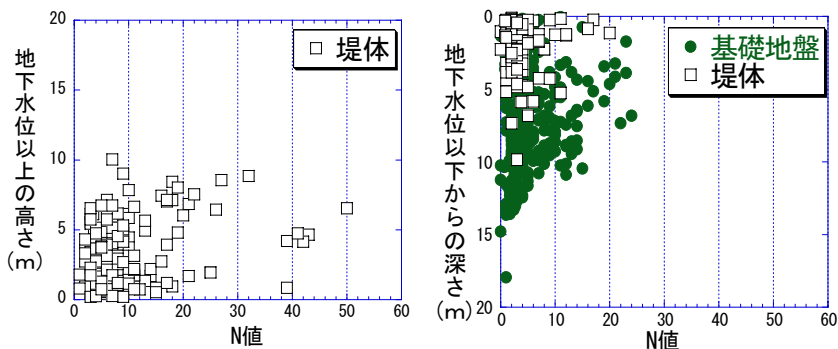


図-4 地下水位により区分した堤体と基礎地盤のN値分布

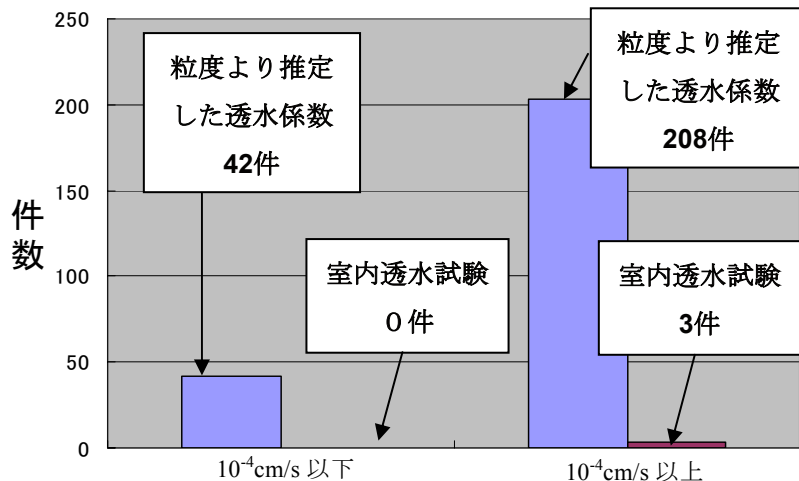


図-5  $10^{-4}\text{cm/s}$  を境にした透水係数の件数

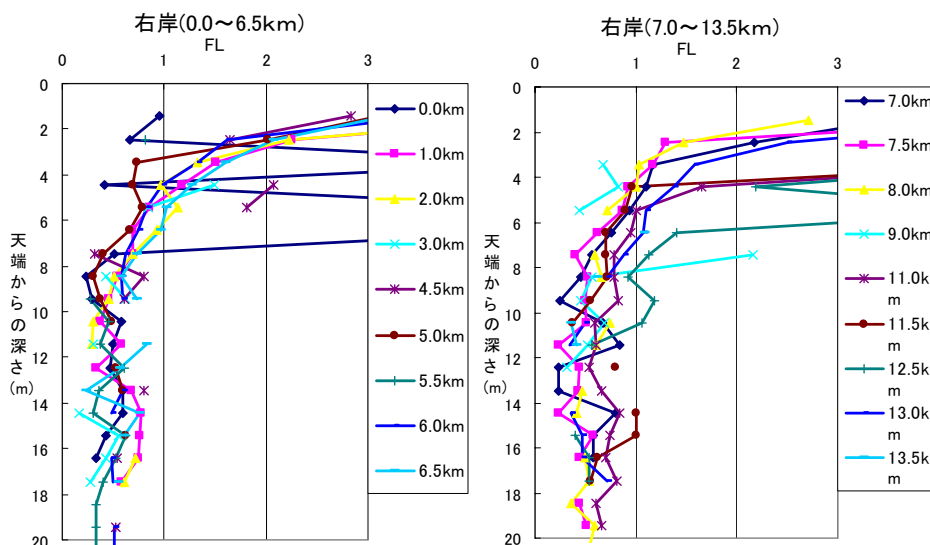


図-6 右岸液状化抵抗率 FL