

氏 名	山 村 和 也 やま むら かず や
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	論 工 博 第 465 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 11 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 5 条 第 2 項 該 当
学位論文題目	河川堤防の土質工学的研究

論文調査委員 (主 査)
 教 授 赤 井 浩 一 教 授 芦 田 和 男 教 授 石 原 藤 次 郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は河川堤防に関する土質工学上の問題をとり上げ、設計施工ならびに管理の面から検討を行なった結果を記述したもので、10章からなっている。

第1章においては、本研究の目的と内容について述べている。

第2章においては、実際堤防の破壊の実態について検討を加えている。すなわち、直轄河川において第二次世界大戦後起こった破堤の資料を集め、破堤の形態とその原因などについて調査した結果、越流による破堤を除いて洗掘、のりすべり、漏水などによるものが多いことを指摘し、降雨ならびに地震による堤防破壊の実態をも明らかにした。

第3章においては、河川堤防を構成している築堤材料について土質工学的考察を行なっている。すなわち、堤防土質の実態を明らかにするために、おもに東北地方の堤防で実施した土質調査の結果を述べ、築堤材料の選定に土の分類法を利用することを提案し、さらに堤体の実態調査結果を応用して、材料の品質管理の基準値についても指針を示した。

第4章においては、築堤材料の締固め特性およびせん断強さなどについて述べている。この研究では、とくにれきまじり土を対象として考察を加え、室内で行なう土質試験結果と現地で実際に締固められた盛土の性質とを結びつけることを試みた。その結果、この両者の間の密度補正法としての Walker-Holtz の方法が、れき分含有率40%程度まで十分適用しうることを明らかにした。また大型せん断試験装置を用いて行なった試験結果から、試料箱の側面摩擦の影響、供試体寸法と進行性破壊の関係、せん断面の垂直応力の分布などについて考察を加え、直接せん断試験によって求められるせん断抵抗角が過大に出る理由を明らかにした。

第5章においては、堤防の基礎地盤における漏水現象の一般的な形態を考え、単純化した形での解析例を定常流ならびに非定常流の両者について示している。さらに地盤漏水の観測例をあげて、単純な浸透モデルによっても現象をある程度説明できることを示しているが、とくに締切堤の基礎地盤内の浸透流につ

いては、観測資料をもとに透水層の変形などに関して考察を加えた。

第6章においては、河川堤防の基礎地盤の漏水対策について検討を行なっている。漏水対策工法については古くから多くの試みがなされているが、この研究ではとくに利用度の大きい止水壁工法について理論的ならびに実験的検討を加えた。その結果、透水層のほとんどすべてを締切らないと止水効果があがらないことや、矢板止水壁では打込み継手からの漏水量が一般に無視しえないことなどが明らかとなった。

第7章においては、堤体への浸透と安定性に関して研究を行なっている。まず堤体への降雨浸透を述べているが、これが不飽和非定常浸透であり、現象がきわめて複雑であるため、実大の模型堤防における浸透実験などの検討を主体とし、理論的考察をも行なった。さらに洪水時の河川からの浸透解析には、凶解による非定常浸透流の解法を述べ、実際堤防に生じた浸透流の観測結果と比較した。またこの研究では、大型模型堤防によるのり面の破壊実験の結果を用いて、堤体浸透によって土のせん断強さが低下し、すべりに対する安定性が損なわれる機構を究明した。

第8章においては、越流堤防の構造に関して土質工学的検討を行なっている。越流堤防は土砂で造られた堤体の表面が不透水性のアスファルト覆工になっており、洪水時に河川水位が変動したときの堤内浸透流の性状や、覆工の裏面に働く揚圧力に関しては不明の点が少なくない。この研究では、模型実験と理論的考察により、揚圧力に対抗するために必要な覆工厚さについて検討し、さらに減圧排水施設やフィルター材料についても論及した。

第9章においては、河川堤防の補強工法について考察を行なっている。河川流域を中心として発達してきた経済活動の活発化にともなって、河川氾濫区域内に存在する国富が増加している現状にかんがみ、堤防の安定性を破壊確率の観点からとらえ、さらに補強堤防の施工の実際について触れた。

第10章はこの研究の結論を述べている。

論文審査の結果の要旨

洪水や高潮などの氾濫を防止するために造られる河川堤防は、近年河川沿岸の土地利用の向上と、河川氾濫区域内の人口および国民資産の増大とともに、防災構造物としての重要性がますます高まっている。この論文は、河川堤防の設計施工に関連する土質工学的諸問題のうち、従来解明の不十分であった事項について検討考察を行なった結果を述べたもので、とくに重要な結果を列記すればつぎのとおりである。

1) 実在堤防の破壊の実態、とくに破堤の形態とその原因などについて調査した結果、その大部分は洪水や高潮の越流にもとづくものであるが、土質工学上の問題点は洗掘、のりすべり、漏水などによる場合が多く、この面での防災対策が必要なことを指摘し、さらに降雨ならびに地震による堤防破壊の実態をも明らかにした。

2) 河川堤防を構成する築堤材料の選定に統一土質分類法などの方法を利用することを提案し、堤体の実態調査結果を応用して品質管理の基準値についても有用な指針を示した。さらに、れき分を含む材料の締固めおよび強度特性に関して実験的考察を加え、室内土質試験結果を現地の盛土の設計施工に適用する手法を与えた。

3) 堤防基礎地盤の漏水の機構とその対策に関して、現地の地盤構成の典型的なパターンとして半透水

性の表層を有する透水性地盤の漏水解析を行ない、単純化した浸透モデルによって現象を説明しうることを示すとともに、締切堤の基礎地盤内の浸透流の実態と止水壁工法による漏水対策の効果について定量的結論を得た。

4) 堤防自体への浸透の機構と、それが堤体の安定におよぼす影響に関して検討を行ない、降雨浸透と河水浸透の両者について非定常現象を把握したのち、大型模型堤防によるのり面の破壊実験の結果を用いて、堤体浸透がすべり破壊を惹起する機構を究明した。

5) 特殊堤としての越流堤防に関しては、構造設計において問題点が少なくないが、堤防越流時にアスファルト覆工裏面に加わる揚圧力の挙動を重点において考察を行ない、必要な覆工厚さ、減圧排水施設およびフィルター材料について設計上重要な提案を行なった。また、一般の河川堤防の安定性を破壊確率の観点からとらえ、破堤を防御する補強工法について実際施工の効果を示した。

これを要するに、この論文は防災構造物としての河川堤防の設計施工ならびに管理上必要な土質工学的諸問題について、詳細な理論と実証を通じて有用な結論を導き、従来解明の不十分であったこの分野の問題の解決に新しい知見を加えたものであって、学術上、實際上寄与するところが少なくない。

よって、本論文は工学博士の学位論文として価値あるものと認める。