

【248】

氏 名	寺 西 弘 治 てらにしこうじ
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	論 工 博 第 161 号
学位授与の日付	昭 和 42 年 7 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	伊勢湾長大防波堤の計画および設計上の諸問題に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 石原 藤次郎 教授 岩 垣 雄 一 教授 長 尾 義 三

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、伊勢湾台風とこれに伴う高潮に襲われた名古屋市周辺の災害対策として、設置されることになった「伊勢湾長大防波堤」の計画および設計上の諸問題を取り上げ、これに工学的な解明を加え、実用上の解決策を明らかにしたものであって、3編11章および付録よりなる。

第1編は4章からなる。まず、伊勢湾台風の特性とそれが伊勢湾沿岸に与えた被害の状況にかんがみて、この地域の防災対策には特別の配慮が必要であると述べ、防護すべき地域を包含した長大防波堤によってまず高潮と波浪の勢力を減殺し、さらに水際線を海岸堤防・水門・こう門などによる締切方式で防護するという二段式防災方式が好ましいと提案した。ついで、こうした対策をとった場合の計画上および設計上の諸問題を考究した。

第一に考えられるのは、防波堤を築造した場合、波浪・沿岸の流れ・潮位等の海象に加えて地象・気象などの自然の作用がどのように変わるかという問題で、特に港口における流速の変化は出入する船舶の運航に少なからぬ影響を与えるのではないかということである。これらの問題は、防災機能や港湾機能上からの検討のほか、経済的にも、また社会的にも評価する必要のあることを述べている。

第二に考えられるのは設計上の問題であるが、軟弱地盤上に短期間に大規模な防波堤を設けるという要請は、特殊の構造・断面を必要とし、そのため、これに作用する波圧や構造物の透水など、新しい問題について検討する必要があることを述べている。

第2編は3章からなる。第1編で取り上げた問題のうち、特に重要な事項について詳細な考察を加え、その問題の解明を行なった。

まず、長大防波堤の高潮減殺効果の算定方法について考察し、細部の検討に一次元式に基づく簡略推算法の適用を試みた。従来の二次元の基礎式から求める方法は、かなりの精度で全体の効果を把握することができが、刻々と変化する開発の段階や複雑な地形を示す局所的な個所を検討するには、迅速さを欠き、かえって正確な判断を加えるのには不便である。著者はこの簡略推算法が精度の上からも、実用上差

支えないばかりでなく、従来の方法の欠点を十分に補うものであることを明らかにした。また波浪の推測に対しても同様な簡略法の適用を試みた。これは港内のような狭い域内での波高を、その時間的変化を無視し見掛けの吹走距離の概念を用いた逐次計算により、推測しようとするものである。この考え方は S. M. B. 法やウィルソン法の従来の考え方をとり入れつつ、個人誤差のはいる図式解法の欠点を避けた点に特色がある。これらの簡略推算法の採用は、開発途上の湾岸における高潮や波の状態を容易に予知させるばかりでなく、計画法線の決定や工事の順序をきめるのに、有力な手がかりを与えることになるかと述べている。

つぎに、設計上の諸問題のおもなものについて、主として模型実験によって得た知見を基に解明を試みた。すなわち、従来あまり知られていなかった捨石基礎の幅の広い防波堤に作用する波の性質について、詳細な数多くの実験を行ない、波圧の類型化とおおのの生ずる限界を見出すことに成功した。また、混成堤の直立部の位置によっても、波の応答が異なることを明らかにし、設計上有力な知見を得た。ついで、捨石基礎の透水についての実験を行ない、この種の防波堤の場合、ケーソン基礎の捨石を通して流入する海水により、基礎の敷砂がかなり多量に吸い出され、それが防波堤の沈下の原因となることを確かめるなど、重要な結果を得た。しかし、この透水現象は高潮潮位の減殺効果の減少には、大きな影響がないことを明らかにした。

第3編は、4章からなる。第2編で解明した成果に基づいて、名古屋港の沖合 10km の地点に、延長 8,250m、総工費108億円で実施した伊勢湾長大防波堤の設計施工について述べたものである。この実施例では、二段式防災方式が経済的にも伊勢湾の将来の発展にももっとも有利であり、高潮潮位や波浪の減殺にも有効であることを実証した。さらに、高潮および波浪の簡略推算法の適用により、しゅんせつ埋立工事の進捗過程において、港口幅を当初 400m に、最終的には 800m まで広げて、船舶航行に便ならしめることの有利さを求めることができた。しかし、この場合、市内の河川の一部に、波浪による影響の増大が見込まれ、そのため、埋立計画を一部変更することの必要性を見出すなど、重要な知見を得ることができたことを述べている。最後に、この長大防波堤の標準構造の設計にふれている。

付録は、名古屋港の将来計画を集録したもので、この長大防波堤を根幹施設とすることにより、今後10年間に港湾取扱貨物量において、9,500万トンと現在の2.5倍の飛躍を見込むことができたかと述べている。

論文審査の結果の要旨

港湾機能に障害を与えないで、高潮等の災害から臨海部を防護しようとする場合、その対策と構造物の設計には、複雑で未解決な問題が数多くある。

本論文は、伊勢湾台風を契機として設けられることになった伊勢湾長大防波堤の建設にあたり、これらの問題点を具体的に指摘するとともに、主要事項について周到な基礎的研究を行なって、その結果を実際に適用し、実用上の種々の解決策を明らかにすることにより、長大防波堤の築造を成功させたものである。

まず、港湾地帯の高潮対策として、防護すべき地域を長大防波堤で包括し、さらに水際線を海岸堤防・水門・こう門などによって防護するという二段式防災方式の提案を行なった。この防災方式は一見複雑に見えるが、港湾機能との調整上、あらゆる角度から検討した結果、将来の地域の発展性からも、また経済

的にも、最もすぐれた方策であることが結論された。このような考え方は、日本をはじめ、世界においても初めてのことであり、常時、水際線を利用する比較的低地帯の高潮対策として、画期的なものといえる。また、防波堤の法線の決定にあたっては、防災機能および港湾機能のほか臨海工業地帯造成ならびに防波堤の外部に与える影響などについて、具体的に検討したが、こうした研究は従来、取り扱われなかった新しい課題であって、長大防波堤計画の方法論に一つの新しい指針を与えたといえる。

本論文で使用した高潮潮位の推算法は、波浪推算法の新提案とともに、従来、用いられてきた方法に比べてよりよい精度を期待することはできないが、時間と費用を大幅に節約したというべきである。これらの推算方式により、種々の条件の変化に対応する近似解を迅速に求めることに成功し、港口の拡張可能時期の予測、港内埋立の進捗に伴う水理変化や流入河川への背水の影響、埋立法線の変更が高潮や波浪に及ぼす影響など、重要な基礎的事項を解明することができた。また波浪推算において、逐次計算法を採用したことは、図式解法による個人誤差の除去という点からもすぐれた方法である。

設計上の問題として、混成堤の構造に関する研究により、注目すべき結果を得ている。すなわち、混成堤に作用する波圧に対する従来の研究は、捨石基礎の幅の狭い場合であって、幅の広い場合については、全く知られていない。著者は、水深条件によって、この種の構造に作用する波圧の分類とその限界条件を求めることに成功するとともに、直立部の位置によっても波圧の作用の仕方が異なるという重要な知見を得た。このことは、軟弱地盤上の混成堤構造の設計に関して、新しい基準を与えたものといえる。

つづいて行なった捨石基礎の透水についての実験では、極めて重要な結果を得た。従来、捨石のような大きな石の間をかなりの速度で水が流れる場合の特性についてはあまり知られていない。この実験によって、透水が捨石基礎の砂層に与える影響のきわめて大きいことを予知しえたが、その結果、砂表面を帆布などで被覆するという画期的な対策を見出す端緒を得た。また、この透水現象は高潮潮位の減殺効果にはほとんど影響を与えないことも明らかにし、混成堤を高潮防波堤に採用することの適否について理論的な根拠を与えたといえる。なお、防災機能と港湾機能の調整において重要な問題の一つは、港口幅の決定であるが、高潮のピークカット、波浪および港口における潮流と船舶の運航、埋立計画などを考慮して最適の港口幅とそれを設ける時期を決めたことは、長大防波堤の計画において相反する効果の調和をはかるといふ解決法の方法論を確立したものである。

本論文は、伊勢湾長大防波堤の計画と設計を行なうに当って、主要な問題点の基礎的研究とその適用についてとりまとめたものであるが、伊勢湾と同様な条件におかれている東京湾や大阪湾の防災対策としても示唆するところが多い。

これを要するに、本論文は港湾を中核とする臨海工業地帯の総合的な防災対策として伊勢湾長大防波堤をとりあげ、その工学的諸問題を体系的に考察、解明したものであって、学術上・実用上寄与するところが多く、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。