

論文審査の結果の要旨

氏名：石川 仁 憲

博士の専攻分野の名称：博士（工学）

論文題名：砂浜による海岸保全を図るための土砂管理と新しい養浜手法の研究

審査委員：（主査） 教授 小林 昭 男

（副査） 教授 前野 賀 彦 客員教授 宇 多 高 明

本論文は、自然環境や海浜利用への影響を可能な限り小さくしつつ海岸保全を行うことが可能な海岸保全技術を考究した成果である。海岸法において砂浜が海岸保全施設として位置づけられた2000年以降も、養浜や砂浜の管理についての技術的な知見が乏しく、養浜による顕著な対策効果は得られてこなかった。本論文では、この状況を改善するための着想として、①海岸侵食に対しては、従来は主に構造物による対策が図られてきたが、一方向沿岸漂砂が卓越する海岸では、侵食域が構造物の下手側へと次々に広がり、抜本的な対策にはならず、②自然海浜を可能な限り良好に保つには、継続的な動的養浜を実施し、砂浜による海岸保全を図っていく以外の方法はなく、③そのためには、対象海岸の土砂動態を十分把握し、効果的かつ経済的な手法で継続的に動的養浜を行いつつ、一連の漂砂系において適切に土砂管理を行っていく必要があることを示している。

この着想に対して、本論文は、まず海岸保全施設として砂浜が有すべき基本特性に関する考え方をとりまとめ、動的養浜を実施する上でその効果を的確に向上させる新たな方法として、①砂浜による海岸保全を図るための土砂管理手法、②適切な混合粒径材料を用いて海岸全域の保全を図る養浜方法、③一方向沿岸漂砂が卓越する海岸に適した動的養浜の方法（Moving Gravel Body 工法）を提案し、これらの妥当性ならびに有用性を数値シミュレーションや現地状況の分析によって検証している。

砂浜による海岸保全を図るための土砂管理手法を導くために、まず、神奈川県湘南海岸を例にして、実測データの解析により近年の土砂動態を明らかにし、従来は量のみで表されていた土砂動態に対して、量のみならず質（粒径）に注目した解析手法を提案し、粒径を考慮した土砂収支図を示した。次に、この海岸における粒径を考慮した土砂動態を、粒径を考慮した等深線変化モデルで再現した上で、飛砂や堆積土砂の有効活用を含む砂浜の保全手法について検討し、中長期的な海岸の土砂管理手法を提案した。ここで示された粒径を考慮した土砂管理の考え方ならびに広域の土砂管理方法は、空間的に粒径分布をもつ砂浜の海岸保全を図るために必要不可欠な方法であると考えられ、有用性、新規性ともに高い成果であると考えられる。

適切な混合粒径材料を用いて海岸全域の保全を図る養浜方法を考究するために、茅ヶ崎中海岸を例にして、防災上必要な浜幅の回復のみならず前浜から沖合まで海岸全域の保全を図ることを目指し、現状海浜の評価、計画海浜形状の検討、漂砂調査と試験養浜の結果による粒径毎の土砂動態と保全効果の検討、数値計算により養浜手法の検討を行い、養浜材料に適切な粒度組成の混合粒径材料を用いることにより目標が達成されることを示した。多くの場合、養浜材料にはダムや河道の浚渫材をコストをかけて分級して用いるが、本論文の成果によれば、目標達成に必要な養浜材料の粒径加積曲線の適正範囲を示すことが可能であり、ふるい分けせずに浚渫材を用いても海岸保全に効果があることを示している。ここで示された浜幅の回復のみならず前浜から沖合まで海岸全域の保全を図るために、粒径加積曲線が適正範囲の養浜材料を用いるという方法は、長期的に砂浜を保全していくうえで経済的であり、現在、動的養浜を実施している各地の海岸で活用できる有用性の高い方法である。さらに、この成果は茅ヶ崎中海岸での養浜において実証されており、実践性も高く評価される。

一方向沿岸漂砂が卓越する海岸に適した動的養浜の方法（Moving Gravel Body 工法）の考案では、一方向沿岸漂砂が卓越する海岸において、現地粒径に比べてはるかに大きい粗粒材を用いた養浜が継続的に行われている遠州灘浜松篠原海岸と静岡県富士海岸を例に、養浜後の実態解析を行い、その結果を基に数値モデルを用いて現地粒径と粗粒材の大きさの違いによる保全効果を調べた。粗粒材養浜

は細砂養浜と異なり海岸への歩留まりは良いが、一方向沿岸漂砂が卓越する海岸では、粗粒材の粒径が必要以上に大きいと集中的な堆積が生じてその下手に侵食を招き、粒径が小さすぎると効果が現れない。本論文ではこのことを数値シミュレーションで検討し、海岸に投入した粗粒材が下手方向にも分散して移動し汀線の回復や維持に効果がある方法を示した。すなわち、一方向沿岸漂砂が卓越する海岸において、現地粒径に対しわずかに大きい粒径の養浜材により、下手側海浜へ悪影響を及ぼさずに効果的に海岸保全を図る手法であり、Moving Gravel Body 工法と称している。この方法によれば、このように沿岸漂砂量が多い海岸や細粒分の沖への流出がある海岸において、より効果的かつ経済的に海岸保全を図ることが可能であり、新規性の高い有用な養浜方法であると評価される。

本論文の論旨の展開は、既往研究の課題の整理ならびに研究目的の設定から課題解決に至るまで明快であり、目的を達成するために実施した研究内容と実施結果に対する考察、および得られた結論は妥当であると考えられる。本論文で提案された①砂浜による海岸保全を図るための土砂管理手法、②適切な混合粒径材料を用いて海岸全域の保全を図る養浜方法、③一方向沿岸漂砂が卓越する海岸に適した動的養浜の方法（Moving Gravel Body 工法）は、従来の養浜工法がもつ問題を解決する新規性の高い方法であり、かつ、海岸保全の実務における養浜工法の有用性を高めており、海岸保全技術の向上に対して貴重な貢献をなすものと考えられる。

このことは、本論文の提出者が自立して研究活動を行い、又はその他の高度な専門的業務に従事するに必要な能力及びその基礎となる豊かな学識を有していることを示すものである。

よって本論文は、博士（工学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

平成28年2月18日