

## 学位論文の要旨

氏名

Mario Peruelo de Leon

学位論文題目

Synthetic Shore Protection of Carbonate Material Beach

( サンゴ礁性海浜での海岸保全 )

本論文は、サンゴ礁性海浜を対象に、現地調査、文献調査、数値解析手法を用いて、「防護・利用・環境」が協調した海岸保全を検討するためにまとめたものである。

第1章は、サンゴ礁性海浜の地形特性、波浪と流れの特性、漂砂特性、海域利用特性、海岸保全の特徴などに関して文献調査を行いレビューした後に、本研究の背景と動機についてまとめた。

第2章は、サンゴ礁海域の利用や、水質保全、そして漂砂現象にとり重要な外力となる波浪と流れの特性を明らかにするために、沖縄県石垣島の吉原海岸および波照間島の西浜海岸などで、夏季、台風時期、冬季季節風時に、海岸地形、波浪、流れ、潮汐、水温、風速・風向などの現地観測を行い、サンゴ礁性海浜での流体力学的特性を明らかにした。そして、サンゴ礁の保持する波浪減衰効果について、不規則波を対象とした2次元の波浪変形計算により検討した。

第3章は、サンゴ礁海域の水質浄化および漂砂機構にとり重要な因子と考えられる海浜の透水性について検討するために、サンゴ礁性海浜底質、一般のシリカ性海浜底質、高比重の海浜黒砂（砂鉄）を我が国の沿岸各地およびフィリピン国セブ島において採取し、各種土質実験を行い、底質粒径と透水係数の定式化を行った。

第4章は、熱帯および亜熱帯海域にあるサンゴ礁海浜で「防御・利用・環境」が協調した海岸保全を行うには、経済的にも養浜工法が最適であると文献調査に基づいて考え、サンゴ礁性海浜で行われている養浜プロジェクトの現地データを、沖縄県などの協力により収集し、養浜形状、養浜量、コスト、養浜材採取地などに関しデータ解析を行い、サンゴ礁性海浜での養浜の現況に関してまとめた。

第5章は、第一章から第4章までの結果を参考に、熱帯や亜熱帯域のサンゴ礁性海浜で、「防御・利用・環境」が協調した海岸保全を行うためのコンセプトについて検討した。

第6章は、本学位論文「Synthetic Shore Protection of Carbonate Material Beach（サンゴ礁性海浜での海岸保全）」を構成する各章の結論を総括し、その後、今後の課題について検討した。

## 論文審査の要旨

報告番号	理工研 第303号	氏名	Mario Peruelo de Leon
審査委員	主査	北村 良介	
	副査	河野 健二	安達 貴浩
		西 隆一郎	

学位論文題目 Synthetic Shore Protection of Carbonate Material Beach  
(サンゴ礁性海浜での海岸保全)

## 審査要旨

提出された学位論文及び論文目録等を基に学位論文審査を実施した。本論文はサンゴ礁性海浜での海岸保全について述べたもので、全文6章より構成されている。

第1章は、サンゴ礁性海浜の地形特性、波浪と流れの特性、漂砂特性、海域利用特性、海岸保全の特徴などに関して文献調査を行いレビューした後に、本研究の背景と動機についてまとめた。

第2章は、サンゴ礁海域の利用や、水質保全、そして漂砂現象にとり重要な外力となる波浪と流れの特性を明らかにするために、沖縄県石垣島の吉原海岸および波照間島の西浜海岸などで、夏季、台風時期、冬季季節風時に、海岸地形、波浪、流れ、潮汐、水温、風速・風光などの現地観測を行い、サンゴ礁性海浜での流体力学的特性を明らかにした。そして、サンゴ礁の保持する波浪減衰効果について、不規則波を対象とした2次元の波浪変形計算により検討した。

第3章は、サンゴ礁海域の水質浄化および漂砂機構にとり重要な因子と考えられる海浜の透水性について検討するために、サンゴ礁性海浜底質、一般のシリカ性海浜底質、高比重の海浜黒砂(砂鉄)を我が国の沿岸各地およびフィリピン国セブ島において採取し、各種土質実験を行い、底質粒径と透水係数の定式化を行った。

第4章は、熱帯および亜熱帯海域にあるサンゴ礁海浜で「防御・利用・環境」が協調した海岸保全を行うには、経済的にも養浜工法が最適であると文献調査に基づいて考え、サンゴ礁性海浜で行われている養浜プロジェクトの現地データを、沖縄県などの協力により収集し、養浜形状、養浜量、コスト、養浜材採取地などに関しデータ解析を行い、サンゴ礁性海浜での養浜の現況に関してまとめた。

第5章は、第1章から第4章までの結果を参考に、熱帯や亜熱帯域のサンゴ礁性海浜で、「防御・利用・環境」が協調した海岸保全を行うためのコンセプトについて検討した。

第6章は、本学位論文「Synthetic Shore Protection of Carbonate Material Beach (サンゴ礁性海浜での海岸保全)」を構成する各章の結論を総括し、その後、今後の課題について検討した。

本論文では、サンゴ礁性海浜での海岸保全に関する検討を行い、提案手法の有用性を明らかにしている。これらの成果は今後の熱帯・亜熱帯地域に分布するサンゴ礁性海浜での海岸保全に貢献できるものと期待される。

よって、審査委員会は博士(工学)の学位論文として合格と判定する。

## 最終試験結果の要旨

報告番号	理工研 第303号	氏名	Mario Peruelo de Leon
審査委員	主査	北村 良介	
	副査	河野 健二	安達 貴浩
		西 隆一郎	

平成21年1月27日（火）に論文発表会が開催され、約1時間の説明と30分余の活発な質疑応答が発表者と審査委員を含む参加者との間でなされ、発表者からの確かな回答が得られた。

主な質疑応答内容を以下に記す。

## 【質問】

スライド「Proposed Shore Protection Measure」に示されたNourished BeachのDesign widthはどのように決めたのかを説明して下さい。

## 【回答】

Nourished BeachのDesign widthは、それぞれのサンゴ礁性海浜の地形・波浪特性を考慮して決められるものであり、一般的な数値を示すことは困難である。しかし、2章に示した事例研究（石垣島吉原海岸、フィリピン・セブ島マクタン海岸等）の結果からは、20~30m程度が妥当と考えられる。

## 【質問】

スライド「Proposed Shore Protection Measure」に示されたDuneの役割を説明して下さい。

## 【回答】

後背地の保護を目的としている。Duneを造成する際は、海浜を形成している砂と同様な粒度分布を有する材料が望ましい。

## 【質問】

スライド「Proposed Shore Protection Measure」に示されたVegetationの樹種や設置方法について説明して下さい。

## 【回答】

樹種は、サンゴ礁性海浜の地形・波浪・風向特性等を考慮して決められるが、亜熱帯地域においては、ハマヒルガオなどの草本、シャリンバイなどの木本類の植栽が考えられる。

## 【質問】

2章で行った数値解析から明らかになったことを説明して下さい。

## 【回答】

Kraus & Larson (1991)が提案した波浪モデルを用いて数値解析を行い、サンゴ礁での波の減衰特性、不規則波の変形を計算し、サンゴ礁の幅（width）が波浪の変形挙動に影響することを明らかにした。

## 【質問】

サンゴ礁性海浜での漂砂のメカニズムについて説明して下さい。

## 【回答】

サンゴ礁海浜では、干潮時、高波浪時、強風が継続して吹送するときに漂砂が生じることが現地での波高・流速・潮位計測、採取試料による粒度試験、透水試験等から明らかにされた。

以上の結果、4名の審査委員は申請者が大学院博士後期課程修了者としての十分な学力と見識を有するものと認め、博士（工学）の学位を与えるに足りる資格を有するものと判定した。