

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 7 日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24560761

研究課題名(和文) 新たな海岸まちづくりに資する日本型「海岸線セットバックルール」構築に関する研究

研究課題名(英文) A study on the Shoreline Setback Rule for the new ideal beachfront management

研究代表者

岡田 智秀 (OKADA, Tomohide)

日本大学・理工学部・教授

研究者番号：10307796

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究目的は海岸構造物に依存しない新たな海岸まちづくり方を導くため、その先進事例である米国ハワイ州の「海岸線セットバックルール」の運用実態や、日本国内の伝統的海岸防災施設の成立要件・土地制度等の分析を通じて、日本型セットバックルールのあり方を導く。本成果としてハワイ主要4島の「海岸線セットバックルール」の制度的特徴、成功・失敗例の要因、促進方策、ハワイ島津波セットバック(KAIKO Project)の実態を明らかにし、当制度のわが国への導入可能性を考究するため、東北被災地の復興まちづくりにおける「海岸線セットバックルール」の適用可能性や、当制度非導入地域における海岸まちづくり方を導出した。

研究成果の概要(英文)：The Hawaii government has enforced "the shoreline setback rule" for the coastal disaster prevention and the conservation of coastal environment and landscape since 1970's. This rule is prescribed by the state government, and the county enforces it in the ordinance. This demands not to build the shore structures in Hawaii. Japan coast also needs this idea from view of the conservation of coastal environment and landscape. This study purpose is to grasp for the actual conditions of the Hawaii shoreline setback rule. This study ways are the document survey, the hearing survey for Hawaii government and field survey. This study refers to the significance, the role, the procedure, the evaluation method of the enforcement district and the present problem in this rule. Also this study researches to the applicability of this rule in the areas affected by the Great East Japan Earthquake.

研究分野：都市・地域計画

キーワード：まちづくり 海岸防災 海岸環境保全 ハワイ州 東日本大震災 セットバック 事前復興

## 1. 研究開始当初の背景

### (1)わが国の海岸整備政策の問題

わが国では、これまで長年にわたり居住・産業・農用地等を求めて、埋立事業により海岸線の沖合展開（土地造成）を進めてきた。その結果、そうした土地を高波や高潮から守るため、多くの海岸構造物が海岸部に投入されてきた。しかし、この海岸構造物は、軟弱な海底面に設置されることから、その接地面が潮流や波による洗い出し（洗掘作用）を受け、海岸侵食を誘発することが知られている。そして、それを防ぐために海岸構造物のさらなる投入を招き、結果として、わが国の海岸線は海岸構造物中心の景観を露呈させてきた。加えて、わが国の現状では、海岸構造物は海岸線を挟んで陸側 50m、海側 50m という極めて限定的な箇所（海岸保全区域）で海の猛威を抑えなくてはならず、その 1 点で防護機能を満たさねばならないため、海岸構造物の大型化を招いてきた事実もある。

一方、米国ハワイ州の海岸地域では、1970年代から「海岸構造物を極力設置しないで、波浪防災効果を高めつつ、環境・景観保全を促す」という政策理念の下、「海岸線セットバックルール」(Shoreline Setback Rule) が制度として運用され、海岸防災を満たしつつも、世界に冠たる美しい海岸環境を創出してきた。

### (2)ハワイ州における「海岸線セットバックルール」の概要

この制度は「ハワイ州法」205A 章「沿岸域管理制度」の中で基本方針が規定されている。この制度運用にあたっては、海岸線付近の土地に住宅等の構築物を建設する際、当該敷地前面の海岸において過去に襲来した高波・高潮等の最大到達位置を「海岸線」として設定し、その「海岸線」から標準 40ft(12 m)以上、陸側に後退（セットバック）した土地で構築物の設置が許可される。これにより、波が来襲する場所への構築物の設置が回避され、それを守るための海岸構造物も必要ないことから、海岸構造物に過剰に依存せずに防災効果が高められる。同時に、海岸構造物を設置しないために海岸空間の生物生息空間やレクリエーション空間も保全され、陸域と海域の一体的景観もまた維持・創出されるという、多様な価値を育むきわめて合理的な制度である。

以上のような、わが国の海岸整備政策の問題点とともに、海岸構造物に極力依存しないハワイ州の取り組みは、残念ながら今回の大震災を経験するまではわが国でほとんど注目されなかった。しかし、東北地方の震災復興まちづくりのあり方として、当申請者が上述した内容を話題提供および論文投稿を進

めたところ、たいへん高い評価を受けたことから、日本型セットバックルールの構築を考究する必要性を強く感じるに至り、当申請に取り組みすることとした。

## 2. 研究の目的

2011 年 3 月に発生した東日本大震災を受けて、海岸地域のまちづくりの大転換が求められている。そのあり方として、海岸構造物ばかりに過剰に依存しない面的かつ複合的な海岸まちづくりが検討されている。

しかし、現状では東北被災地の津波対策に議論が終始しているが、四周が海に面するわが国では、日常的に危険に晒されている高波・高潮等に対する波浪対策についても、上述のような視点にもとづく新たな海岸まちづくりのあり方を考究すべき時期にきていると認識する。この点につき、前述したように、米国ハワイ州の海岸地域では、1970年代から「海岸構造物を極力設置しないで、波浪防災効果を高めつつ、環境・景観保全を促す」という政策理念の下、「海岸線セットバックルール」(Shoreline Setback Rule) が制度として運用され、海岸防災を満たしつつ世界に冠たる美しい海岸環境を創出してきた。

そこで本研究では、わが国の海岸地域のまちづくりのあり方が問われている現在、日本全体の「新たな海岸まちづくり制度の構築」に向けて、ハワイ州の「海岸線セットバックルール」の運用実態を捉え、その結果とわが国の海岸整備実態とを比較・考察することにより、「日本型海岸線セットバックルール」を構築するための要件および課題について明らかにする。

## 3. 研究の方法

本研究は、ハワイ州の「海岸線セットバックルール」のわが国への導入可能性を考究するために、ハワイ州における当制度の運用実態の把握（行政機関へのヒアリング調査、現地調査、文献調査）とともに、日本国内の海岸関連法・都市関連法等の分析および国内事例分析に着手した。日本国内の事例分析については、本研究の申請段階では沖縄県や大分県等を候補としていたが、本研究申請中（2011 年度）に東日本大震災が発生したことから、東北地方の津波被災地の復興事業に「海岸線セットバックルール」がどこまで適用可能かを検討することとしたため、本研究申請段階で挙げた事例候補地は東北沿岸部へとシフトさせ、地元被災住民との復興まちづくりワークショップや行政ヒアリング調査（福島県、いわき市）を実施した。さらに、地元被災住民との復興まちづくりワークショップを通じて、「海岸線セットバックルール」の導入に賛否が分かれたことから、「海

岸線セットバックルール」の理解促進方策について考究した。それとともに、「海岸線セットバックルール」の非導入地域の海岸防災のあり方を導くために、わが国の近世に誕生し現在でも地元住民に受容されている日常利用可能な伝統的海岸防災施設 2 タイプ（津波・高潮防護施設、津波・高潮避難施設）について、その現代的意義と造成にあたっての成立要件を明らかにした。

以上により、本研究項目は表 1 に掲げる 4 項目であり、各研究項目と発表論文等との対応を表 1 の右欄に示す。

表 1 本研究項目と発表論文との対応

研究項目	発表番号
(1) ハワイ主要 4 島の「海岸線セットバックルール」の運用実態	雑誌①② 雑誌④～⑦
(2) ハワイ島における「津波セットバック」(KAIKO Project) の考え方	(執筆中)
(3) 東北被災地の復興まちづくりにおける「海岸線セットバックルール」の適用可能性	雑誌③, 学会⑤～⑦
(4) 「海岸線セットバックルール」非導入地域における海岸まちづくりのあり方	学会①～④

#### 4. 研究の成果

以降では、表 1 に掲げた各研究項目の主たる成果を述べていく。

(1) ハワイ主要 4 島の「海岸線セットバックルール」の運用実態

① 「海岸線セットバックルール」の概要

この制度は「ハワイ州法」(Hawaii Revised Statutes; 以下「HRS」と記す)の 205A 章「沿岸域管理 (Coastal Zone Management)」の中で基本方針が規定されている。この適用にあたっては、海岸線付近の土地に構築物等(建物・外構、道路、水路、護岸等)を設置する際、敷地単位で当該敷地前面の海岸に襲来する年間最大波の到達位置を「海岸線」として規定し(HRS205A-第 1 項)、その「海岸線」から最低 20ft(6m)、標準 40ft(12m)(郡により異なる)ほど陸側に後退した土地で構築物等の設置が許可される。この制度によって波が襲来する場所への構築物等の設置が回避されるため、それを防護する海岸構造物も必要ないことから、砂浜の生成メカニズム(流出入)が促され、海浜地の生物生息空間やパブリックアクセス・レクリエーション空間も維持され、さらには陸域と海域の一体的景観が維持・創出されることにもなる。

なお、本制度は、統括官庁が州政府の土地・資源管理局(DLNR)であり、現在、ホノルル市郡(オアフ島全域)・マウイ郡(マウイ島全域)・カウアイ郡(カウアイ島全域)・ハワイ郡(ハワイ島全域)という、ハワイ州の主要 4 地域で運用されている。

② 「海岸線」の定義と設定方法

「海岸線セットバックルール」の「海岸線」

の定義は、わが国のように潮位で定めるものではなく、「1 年間で最も高い波が襲来する季節の満潮時において、波(嵐や津波を除く)が襲来する上限。通常は、植生の端部によって証拠づけされるか、波による洗い出しによって瓦礫が露出している陸側上限」(HRS205A 章-第 1 項)とされている。

このように、「海岸線セットバックルール」は高波や高潮を対象として「海岸線」の位置を特定するものであり、津波は対象外である。

わが国では、東日本大震災以降、津波防災のみに目が向けられがちであるが、日本沿岸各地は日常波浪による海岸侵食問題が深刻化しているとともに、人口減少に伴う収収悪化が進む中で 2040 年までに海岸防災施設(護岸、防波堤等)の 7 割が耐用年数を超える(寿命超過)ことを看過すべきでない。このことをふまえると、日常波浪に対し過剰に人工物で防護機能を強化するのではなく、進みゆく人口減少に応じて土地利用も後退(セットバック)させていくという考え方により、財政・環境・防災上サステナブルな仕組みを早急に構築すべきと認識するに至った。

③ セットバック距離の算定方法

ハワイ州の「海岸線セットバックルール」は、上述のように「海岸線」を基準に、そこから陸側に一定距離後退した土地において開発許可をおろすことになる。この一定距離の設定方法に関し、実施 4 島でそれぞれ以下のように独自の考え方があることを捉えた。  
<オアフ島, ハワイ島>

「海岸線」から 25 フィートを標準とし、地区の海岸侵食・海象状況よりそれ以上とする。  
<カウアイ島>

$40ft + 70or100 \times \text{「年次侵食割合(ft)」}$

(40ft は標準セットバック距離, 70 は鉄骨造建築のライフサイクル年, 100 は鉄筋コンクリート造建築のライフサイクル)

<マウイ島>

$25ft + 50 \times \text{「年次侵食割合(ft)」}$

(25ft は標準セットバック距離, 50 は木造建築のライフサイクル年)

これらより、カウアイ島とマウイ島は算定式を設定して、厳格に取り組んでいることを把握した。その算定式の考え方を図 1 に示す。



図 1 セットバック距離算定式の考え方

④「海岸線セットバックルール」の最新事情  
現在、太平洋諸島では地球温暖化に伴う海面上昇問題（国土水没問題）が深刻化している一方、わが国ではその関心の低さが懸念される所である。ハワイ州でもこの問題に対する関心が高く、その表れとして、マウイ島では、海面上昇を加味した「海岸線セットバックルール」の更新に取り組んでいることを把握した。その結果を次式に示す。

<改定前>

25ft + 50 × 「年次侵食割合(ft)」

<改定後>

40ft + 70 × 「年次侵食割合(ft)」 + LDS

※LDS (Lot Depth-based Setback) : 敷地の奥行に応じたセットバック距離を意味し、次のように定められている。

a. 100 ft or less = 25 feet

b. 100 to 160 ft = 40 feet

c. 160 ft or more 25% of avg. = lot depth (150 ft max.)

また、「海岸線」の定義も、「1年間」の最大到達波から「過去10年間」の最大到達波へと修正する方針であることも把握できた。

⑤当制度の実施事例の「成功例」「失敗例」と各要因把握

オアフ島内では、ワイキキビーチからほど近いカイルアビーチがセットバック失敗事例とされている（写真1）。ここは沿岸漂砂の上手側に米軍基地が建設されており、その埋立完了後から下手側の当該ビーチの海岸侵食が急伸したとのことであった。



(2013年筆者撮影)

写真1 土地の前出しによる被災事例

現在では、高波浪時には敷地が越波されるなど海岸侵食問題が深刻化しており、現地調査により、こうした危険にさらされている不動産物件の多くが空き家状態に晒されている現状を把握した。

当ビーチはその美しさから全米人気第1位になるほどの高級ビーチリゾート地であるにもかかわらず、不十分な「海岸線セットバック」により、不動産価値ひいては地域的な景観価値が大きく減退している実態が捉えられた。こうした高級ビーチリゾート地の海岸侵食問題はマウイ島でも同様にみられ、い

ずれも州を超えた連邦管理の土地造成（主に軍属基地）が大きな要因となっていることも把握できた。

⑥「海岸線セットバックルール」の促進方策

マウイ島調査により、「海岸線セットバックルール」を地区住民に周知させる取り組みを把握した。その周知方法は、行政担当者をファシリテーターとするワークショップ形式により、居住地区ごとに地区住民らが当該地区の海岸災害をさまざまに想定し、「海岸線セットバックルール」の意義を再確認するとともに、罹災後の復旧の優先順位とその方法および住民・行政・専門家の役割分担を議論するものである（写真2）。



(提供：County of Maui)

写真2 アウトプット（左）とスコア（右）

一般的に、罹災直後は住民らがパニック状態に陥っているため、復旧・復興の手立てを冷静に判断しづらい状況が想定されるが、こうして予め復旧・復興のシナリオを大枠としてでも定めておけば、冷静かつ迅速な対応の実現が期待できよう。こうした「事前型地区別復興まちづくりワークショップ」は、わが国でも導入すべき防災プログラムと考える。

(2)ハワイ島における「津波セットバック」

(KAIKO Project) の考え方

既述したように、「海岸線セットバックルール」は日常波浪が対象であるため、東日本大震災以降にわが国で関心が高まっている津波防災に関しては言及できなかった。

しかし、今回のハワイ島調査により、1960年にハワイ島を襲ったチリ沖地震津波災害において、大打撃を受けたヒロ地区では、その復興方策として罹災地域全体を高台へとセットバックさせた「KAIKO Project」を実施したことを把握した。

当プロジェクトに関する史資料は、ハワイ州政府のホームページでは掲載されておらず、またPDFファイルのようなデジタルデータとしても加工されていない原本コピーを入手できた。それだけに当資料は極めて貴重な資料であるといえよう。

このプロジェクトの特徴は、1)罹災地域全体を高台へ移転（セットバック）したこと、2)移転跡地の地盤をかさ上げし、「津波メモリ



アルパーク」としてオープンスペース化したこと、3)「津波メモリアルパーク」における海への視認性を確保するために海岸線沿いには津波防潮堤を設置せず、沖合海面上に津波防波堤を設置することで視覚的インパクトを和らげたこと、などである。

こうした工夫により、現在のヒロ地区は、背後の高台市街地と津波メモリアルパークと海が一体となったウォーターフロント空間を形成するに至っている（写真3）。



(2015年に筆者撮影)

写真3 津波防潮堤を回避したヒロ地区

東日本大震災の被災地では、高台移転跡地に居住者不在のまま巨大防潮堤を整備する地域が少なくないが、今後こうした防潮堤の維持管理費は地域住民にかかってくることや地域住民の多くが海への視認性を求めていることなどをふまえると、「KAIKO Project」のような整備方針は一考に値するものと認識する。

### (3)東北被災地の復興まちづくりにおける「海岸線セットバックルール」の適用可能性

東北被災地の復興に「海岸線セットバックルール」を適用する可能性を検討するべく、福島県いわき市の復興まちづくりワークショップに参加するとともに、福島県およびいわき市行政へヒアリングを実施した。その結果、津波災害直後における方針決定は様々な利害が発生し、一つの回答を導くことが極めて難しく、また、復興議論に時間を要している間に、個人の判断で罹災住宅の建て替えが進んでしまったことでセットバック用地が確保できないといった現象が発生した。結果として当地域は緑地型津波防潮堤を整備することになったが、一部用地不足の箇所は当該施設を砂浜上に前出しすることになり、これにより現在、海岸侵食の加速化や海岸構造物追加整備による景観問題が懸念事項になっている。

以上のように、発災直後の混乱状態では一つの回答を短時間で導くことは難しく、また復旧作業を1日でも早く始動させたいという住民感情は自然のなりゆきである。この点につき、津波災害は同一地区に再来襲するものであることをふまえると、既述したマウイ島

の取り組みのように、発災前から当該地域の津波復興ビジョンを構築しておく「事前型地区別復興まちづくりワークショップ」の重要性が示唆される。

### (4)「海岸線セットバックルール」非導入地域における海岸まちづくりのあり方

上述した福島県いわき市の復興まちづくりの地元協議において、必ずしも海岸構造物に依存しない「海岸線セットバックルール」が被災住民に是認されるとは限らないことを把握した。換言すれば、海岸防災の手立てとして海岸構造物の新設・嵩上げを必要とする被災住民が確実に存在するというのである。こうした現状の実態を受け、本研究を推進するにあたり、「海岸線セットバックルール」の非導入地域における海岸まちづくりのあり方を考究する必要性が高まり、その方法として、わが国の近世に考案された伝統的海岸防災施設である「広村堤防」（和歌山県有田郡広川町）と「命山」（静岡県袋井市）の現代的価値について分析することとした。

前者は、江戸時代に当該地域に來襲した津波災害を受け住民発意によって誕生した津波防潮堤であり、天端部分は松林の遊歩道を施し、法面には地場産業である蠟燭原料となるハゼノキが植栽され、造成当時から平時では地元住民の憩いの場や生業の場として活用されたものである（写真4、図2）。

後者は、江戸時代の高潮災害により地元住民の発意で誕生した津波・高潮避難山であり、これも同様に日常の散策空間や低平地であるがゆえの眺望点として平時から地元住民に利用されていたものである（写真5）。

これらの現状について実態調査を行った結果、「広村堤防」は、造成当時に同様の利用がみられた散策利用をはじめ、津波防災のシンボルとして津波避難訓練のスタート地点や義務教育機関の津波防災教育の場として日常利用されることを把握した。



写真4 広村堤防の天端の様子

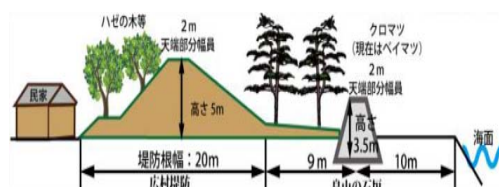


図2 広村堤防の断面図



写真5 江戸時代(左)と平成(右)の命山

また、「命山」については、南海トラフ沖地震第4次被害想定を受けて、最大級の津波にも耐えうる高さ11メートル級の「平成の命山」を建造し、日常利用を積極的に展開する取り組みが地元住民の発意で実現している実態を捉えた。これらのような、日常利用が可能な海岸構造物は、日々の利用を通じて当該地域の津波・高潮災害に対する備えを住民意識に内在化できるとともに、自宅から当施設までの往来がそのまま避難訓練にもなるなど、海岸構造物の造成にあたっては、日常利用機能を付与したデザインコンセプトが極めて重要になること、またその成立要件について導出した。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計7件)

- ①岡田智秀, 「防潮堤に依存しない海岸のまちづくり」, 自然保護 534 巻, pp.8-9, 日本生態系保護協会, 査読無, 2013年8月
- ②岡田智秀, 「逆人工化を目指す海岸まちづくり～米国ハワイ州の海岸セットバックルール～」, 土木学会誌, Vol.98-5, pp.24-25, 査読無, 2013年5月
- ③岡田智秀, 「福島県いわき市沿岸部の復旧・復興事業をめぐる苦難と工夫」, 土木学会誌, Vol.99-3, pp.52-55, 査読無, 2013年3月
- ④岡田智秀, 特集ワイド「巨大防潮堤に海が奪われる」, 毎日新聞夕刊, 査読無, 2013年3月7日付
- ⑤岡田智秀, OPINION 談論誘発キーワード解説「海岸防災のまちづくり」, 東京新聞朝刊 25面, 査読無, 2013年2月23日付
- ⑥岡田智秀, OPINION 談論誘発キーワード解説「海岸防災のまちづくり」, 東京新聞朝刊 25面, 査読無, 2013年2月19日付
- ⑦岡田智秀, OPINION 談論誘発「海岸構造物に依存しないまちづくり」, 東京新聞朝刊 25面, 査読無, 2013年1月29日付

[学会発表] (計7件)

- ①鴨諸一・横内憲久・岡田智秀, 「日常利用と防災機能を有する海岸防災施設の造成背景とその後の活動実態に関する研究～和歌山県有田郡広川町の「広村堤防」と静岡県袋井市の「命山」に着目して」, 平成27年度土

木学会景観デザイン研究発表会, 査読無, CD-R, 2015年12月12日, 国士舘大学(東京都世田谷区)

②鴨諸一・横内憲久・岡田智秀・水石知佳, 「日常利用と防災機能を有する海岸防災施設造成のあり方に関する研究～(その2)静岡県袋井市の「命山」造成過程に着目して」, 平成27年度日本大学理工学部学術講演会予稿集, 査読無, CD-R, 2015年12月6日, 日本大学(東京都千代田区)

③水石知佳・横内憲久・岡田智秀・鴨諸一, 「日常利用と防災機能を有する海岸防災施設造成のあり方に関する研究～(その1)静岡県袋井市の「湊命山」の事前協議に着目して～」, 平成27年度日本大学理工学部学術講演会予稿集, 査読無, CD-R, 2015年12月6日, 日本大学理工学部(東京都千代田区)

④鴨諸一・横内憲久・岡田智秀, 「多様な地域的価値を育む海岸防災施設のあり方に関する研究～「広村堤防」と広川町住民との関わり方からみた津波防災活動に着目して～」, 平成27年度土木学会全国大会梗概集, 査読無, CD-R, 2015年9月16日, 岡山大学(岡山県岡山市)

⑤岡田智秀・横内憲久・大塚弘樹・稲葉諒介, 「福島県いわき市沿岸部の地区別にみた「復興事業計画」の成立要因に関する研究～(その2)事業推進のための工夫点と課題点について～」, 平成26年度土木学会全国大会梗概集, 査読無, CD-R, 2014年9月11日, 大阪大学(大阪府大阪市)

⑥岡田智秀・横内憲久・大塚弘樹・稲葉諒介, 「福島県いわき市沿岸部の地区別にみた「復興事業計画」の成立要因に関する研究～(その1)福島県基本方針といわき市沿岸部全24地区の実態～」, 平成26年度土木学会全国大会梗概集, 査読無, CD-R, 2014年9月11日, 大阪大学(大阪府大阪市)

⑦岡田智秀, 「福島県いわき市四倉町海岸地域における復興まちづくりに関する検討～歴史的景観資源と住民の震災前後の風景観の変化を通じて～」, 平成25年度土木学会全国大会梗概集, 査読無, CD-R, 2013年9月6日, 日本大学(千葉県船橋市)

#### 6. 研究組織

##### (1)研究代表者

岡田 智秀 (OKADA, Tomohide)  
日本大学理工学部・教授  
研究者番号: 10307796

##### (2)研究分担者

横内 憲久 (YOKOUCHI, Norihisa)  
日本大学理工学部・特任教授  
研究者番号: 30060172