

世界文化遗产富士山的构成资产“三保松原”的景观改善

三保松原的景观 为了将其传承后世



～三保松原白砂青松保全技术会议 讨论结果～



静冈县

神圣的场所，艺术的源泉，祈祷的舞台



羽衣松



神之道

■神仙下凡的场所

从仙女的羽衣传说中提到的“羽衣松”笔直地通往御穗神社的松树林荫道被称为“神之道”。据说，神仙以羽衣松为记号，降临到这片三保松原，所以三保松原自古以来就被视为神仙居住的神圣场所。



三保羽衣薪能乐 能乐表演“羽衣”金春穗高（金春流）



三保松原海岸

■艺术的源泉

三保松原是日本三大松原及日本新三景之一。特别是从美丽的沙滩和常青的松林构成的海岸眺望灵峰富士的美景，作为日本象征性的景观，在海内外广为人知。

此外，自三保松原的景色在万叶集中被歌颂以来，也时常出现在众多的和歌，浮世绘中，并成为传统艺术的舞台等，作为艺术源泉之景观受到万人的喜爱。

■元旦的日出

每年元旦，羽衣松前面的海滨总会迎来络绎不绝的看日出的参拜者。

三保松原的海岸，成为他们展望新的一年，祈求保佑自己和家人平安健康，无病无灾的“祈祷的舞台”。



■登记成为世界文化遗产“富士山”的构成资产

三保松原作为侧重于“艺术的源泉”来欣赏富士山的具有代表性的眺望地点，于2013年6月，登记成为世界文化遗产“富士山—信仰的对象和艺术的源泉”的构成资产。

生息的沙滩和海岸侵蚀

■三保半岛的形成过程

三保松原所在的三保半岛是由沿着海岸漂来的流沙形成的沙嘴地形逐渐进化而成的半岛。泥沙的主要供给源是距离三保松原西南方向约 15 公里的安倍川。

■沙滩的形成机制

包括三保松原在内的清水海岸，与三保半岛的形成是相同的，由安倍川河口供给的泥沙受海流作用沿着海岸从南向北流动，沙滩也因此得以维持平衡。流沙在三保半岛的前端沉积在駿河湾的深海里，使得沙嘴地形逐渐扩大。清水海岸正是由流沙的这种绝妙的平衡而形成的“生息的沙滩”。

■经济高度增长和海岸侵蚀

然而，随着 1950 年代经济高度增长期的混凝土骨料需求增加，安倍川的沙石被大量采掘（1968 年采取限制措施之前约有 870 万 m^3 的沙石被采掘）。

由于沙石采掘的影响，安倍川河口的泥沙供给量减少，河口附近向北侧逐渐开始出现海岸侵蚀。由于沙滩的消失，减弱了天然的消波功能，在 1980 年前后由于台风引起的巨浪漫顶，致使沿岸的国道 150 号屡次受灾。

■海岸侵蚀的对策

为了推进海岸侵蚀对策，由安倍川河口附近开始依次建造离岸堤等沿海构造物。清水海岸则在出现侵蚀影响之前的 1988 年就依次建造了离岸堤型海岬，L 型突堤和消波堤等对策设施。另外，为了补给引发侵蚀现象的减少的流沙供给量，自 2007 年起，每年都实施从安倍川运来约 8 万 m^3 沙土的“sand bypassing 海滨养护”。自 2011 年起，实施利用三保半岛前端部堆积沙土的“sand recycling 海滨养护”。

安倍川河口周边的沙滩正在逐渐地复原，但是预计要使三保松原的沙滩复原将会需要相当长的期间。



国道 150 号的受灾情形（蛇塚地区）



海岸构造物设置情况（三保地区）

1988年前后，侵蚀向羽衣松方向扩大，开始着手整修海岬和消波堤
目前，沙滩的复原区域还未到位→ 如果不采取措施，会继续侵蚀

1970年前后～ 在安倍川河口附近出现侵蚀，向北面扩大
1980年前后～ 沙滩从安倍川河口开始陆续复原



为了同时实现海岸防护和景观改善

■世界文化遗产的景观需求

三保松原作为侧重于“艺术的源泉”来欣赏富士山的具有代表性的眺望地点，于 2013 年 6 月，登记成为世界文化遗产“富士山—信仰的对象和艺术的源泉”的构成资产。

然而，在世界文化遗产的登记过程中，被指出在沙滩保护方面发挥了巨大作用的消波堤影响了审美，对此应给予充分的重视。



被指出从审美的角度产生负面影响的消波堤

■三保松原白砂青松保全技术会议的设立

由于海岸侵蚀使美丽的沙滩面临着消失的危机，致力于保护沙滩和与三保松原相符的景观，同时实施侵蚀对策，一直以来守护着沙滩后方的生命财产。

但是海岸侵蚀的趋势依然没有衰减，全球变暖引起的海平面上升和大地震引起的海啸等，使海岸部的自然灾害风险不断增大。而从海岸眺望富士山的景观价值更高于以往，且期待会被后世一直传承下去。

因此，需要结合至今积累的侵蚀对策和先进的知识与技术，从海岸防护和景观两方面解决问题。需要通过两者的高度和谐，来创造作为文化财产的新价值。为了倡议发源自三保松原海岸的“同时实现世界文化遗产的资产价值保护和安全安心的新姿态”，2013 年 8 月，成立了三保松原白砂青松保全技术会议。技术会议的委员由海岸工程，景观和文化财产方面的专家，以及国家，县，静岡市的代表等构成，截至 2015 年 3 月共举办了 4 次技术会议和 5 次工作探讨会。



三保松原白砂青松保全技术会议

| | |
|-----------------|--|
| 2013 年 8 月 7 日 | 三保松原白砂青松保全技术会议 设立 |
| 9 月 10 日 | 第 1 次三保松原白砂青松保全技术会议 (1)会议成立 (2)海岸保全的活动成果 (3)关于防护，景观等基本信息 |
| 2014 年 1 月 30 日 | 第 2 次三保松原白砂青松保全技术会议 (1)对策的基本理念 (2)对策工法的决定 等 |
| 6 月～11 月 | 第 1 次～第 4 次 L 型突堤构造和景观研讨会 |
| 11 月 20 日 | 第 3 次三保松原白砂青松保全技术会议 (1)突堤的配置，构造讨论 (2)监测计划 等 |
| 2015 年 1 月 14 日 | 第 5 次 L 型突堤构造和景观研讨会 |
| 2 月 3 日 | 第 4 次三保松原白砂青松保全技术会议 (1)突堤的配置，构造讨论 (2)后续方针讨论 等 |
| 3 月 24 日 | 最终报告书发表 |

■基本理念 同时实现“背后地的防护”和“与艺术的源泉相符的景观”



【防护】确保现在的防护水平※

防止 50 年一遇的海浪及各种预想的海啸造成漫顶，保护背后地。

※防护水平…为防止漫顶，必须确保 80 米以上的沙滩幅度

←平成 25 年（2013 年）台风 26 号时 1 号～2 号消波堤间的状况



【景观】恢复绘画作品等所描写的景观

作为世界文化遗产构成资产的本质上的价值，由“富士山，松林，沙滩，海”的组合构成景观。

←昭和 30 年代的信片（鎌崎周边）

■ 对应方针

讨论决定了景观改善的 5 个方针。

| | |
|---|---|
| 1 | 未来, 为了实现不需依赖于构造物而维持良好的沙滩, 坚持努力确保砂土供给的连续性。 |
| 2 | 在沙滩恢复自然状态期间, 根据景观要求最小限度地设置设施以保全沙滩。 |
| 3 | 根据监控, 把握海滨变形等现状, 并相应调整对策。 |
| 4 | 为了实现理想状态的海岸, 加强与相关人士和机构的合作。 |
| 5 | 世界文化遗产和名胜及其周边地区一体化, 努力维持和提高三保松原的文化价值。 |

■ 景观改善对策的具体研究

2013 年 9 月至 2015 年 2 月共召开了 4 次三保松原白砂青松保全技术会议, 其中包括短期和长期对策, 主要针对短期对策进行了探讨。采用以下 8 种工法来代替现有消波堤, 经过模拟实验等验证, 确定了“替换为 L 型突堤和 5 万 m^3 /年的泥沙补给组合为基本”的对策。

阶段性对策的设定

提出短期, 中期和长期对策, 特别是在景观形成上重要的观测点羽衣松附近眺望富士山时, 将影响较大的包括 1, 2 号消波堤区间作为“短期对策区间”, 探讨了具体对策。

代替工法的研究

对 8 个一般的工法, 除了防护和景观两方面, 还针对海岸利用, 施工性和成本等进行评价, 确定了取代现有消波堤的三个工法方案。

代替工法的研究

| 工法案 | 现有消波堤 | 一般工法 |
|-----|-------|---------------|
| ① | 存置 | 消波堤外观改善(人工岩等) |
| ② | 切割 | 泥沙补给 |
| ③ | 撤去 | 泥沙补给 |
| ④ | 撤去 | 离岸堤型海岬 |
| ⑤ | 撤去 | 新型离岸堤 |
| ⑥ | 撤去 | 潜堤 |
| ⑦ | 撤去 | I 型突堤 |
| ⑧ | 撤去 | L 型突堤 |

※蓝字为所确定的工法

模拟实验的验证

理想工法的选择

综合评价的结果, 最终确定了以达到与现有消波堤有同等的防护功能, 并确保设施的能见度随着堆沙积累能不断改良的“L 型突堤为基本”。

突堤长(尖端水深), 泥沙补给量的讨论

将消波堤替换为 L 型突堤, 设定改变对海滨变形影响较大的突堤长和泥沙补给量的事例, 进行了模拟实验。综合评价的结果, 以从泥沙堆积处采集 5 $\text{t} \cdot \text{m}^3$ /年的泥沙推算, 确定了“替换为 L 型突堤和 5 万 m^3 /年泥沙补给的组合为基本”。

L 型突堤构造的选定

在 L 型突堤的设置位置的地形条件等基础上, 经过构造比较和水理模型实验对基本结构进行讨论的结果, 确定了 L 型突堤的横堤部为“有脚式(可透构造)”, 其因为受到急剧加深的海底地形所引起的强烈的波浪和地形变动的的影响, 在地下设置基础因此具有高稳定性, 而且可期待达到一定的堆沙性能。L 型突堤的纵堤部为“覆盖模块式(不透结构)”, 其也被现设 L 型突堤所采用, 可确认出堆沙性能及沙滩的一体化, 对地形变化的追从性等。

①海滨变形模拟实验

预测 20 年后的海滨形状, 确定防护性能。

②景观模拟实验

通过复合照片, 确认了观测点的设施能见度及水平线的眺望效果, 海岸线形状。同时, 根据模型确认了与周边景观的协调性和临场感。

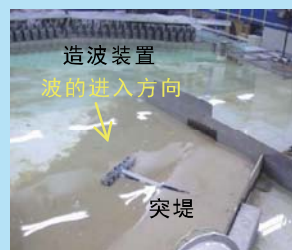
③综合评价

基于防护, 景观, 海岸利用, 成本等的综合评价, 确定了最佳方案。

※模拟实验的内容详见第 6 页。

水理模型实验 堆沙效果的验证

设定横堤的箱状部分为不透构造和可透构造(有脚式)时分别进行了模型实验。实验结果确认了可透构造的有脚式可期待具有一定的堆沙效果。



水理模型实验装置



水理模型实验后的地形

推进对策的具体方法

逐步推进的景观改善对策

短期对策

～约 10 年后（2015 年～2024 年前后）

优先实施羽衣松附近的能见度较高的 1, 2 号消波堤的景观改善。

※作为对策效果在确认了已确保沙滩幅度 80m 的防护水平的阶段，讨论撤去 1 号消波堤，2 号消波堤。

中期对策

约 10 年后～约 30 年后（2025 年前后～2044 年前后）

对 2 号消波堤以北的海滨变形等进行监测并依次讨论对策。

长期对策

约 30 年后～（2045 年前后～）

仅以安倍川等供给的沙上来维持沙滩，努力实现持续发展的海岸。

关于 L 型防波堤的设计和施工，海滨的变形和对环境及海岸利用的影响，提供监测结果以便在技术会议的后续组织三保松原景观改善技术跟踪会议上讨论。

以重视景观的最小限度的设施和海滨养护的结合，来确保防护功能和景观改善。

- 将现有消波堤置换为既可以确保必要的防护功能，又可以改善设施能见度的 L 型突堤。
- 利用三保半岛前端的沉积泥沙，以实施每年 5 万 m^3 泥沙养护海滨（泥沙回收养护海滨）为基础。

此外，养护海岸将考虑与周边地形一体化等重视景观的实施方法。



【养护海滨】

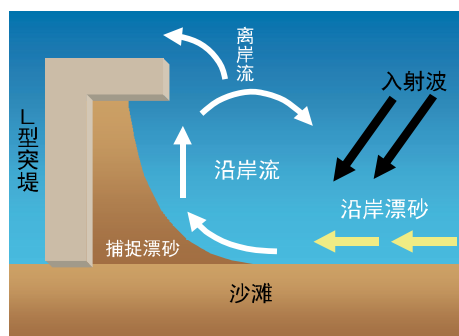
将流沙下游的三保半岛前部堆积的土砂运往上游的海岸，回收再利用。以往实施的养护海滨为每年 3 万 m^3 泥沙量，但为了确保沙滩幅度 80m 的防护水平，泥沙量基本增加至每年 5 万 m^3 。



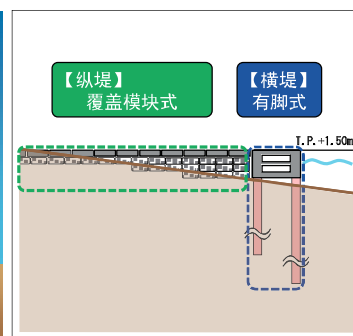
实施养护海滨的情景

【L 型突堤】

堤顶较低的纵堤从陆地伸向海面，横堤与海平面平行设置，阻挡沿岸流动的泥沙。现有 1, 2 号消波堤北侧各自新设一个 L 型突堤。考虑到应对侵蚀倾向较为严重的地方采取对策，及尽早体现景观改善的效果，施工从 1 号 L 型突堤开始实施。基本上横堤采用有脚式（可透构造），纵堤采用覆盖模块式（不透构造）。



L 型突堤的结构（平面图）



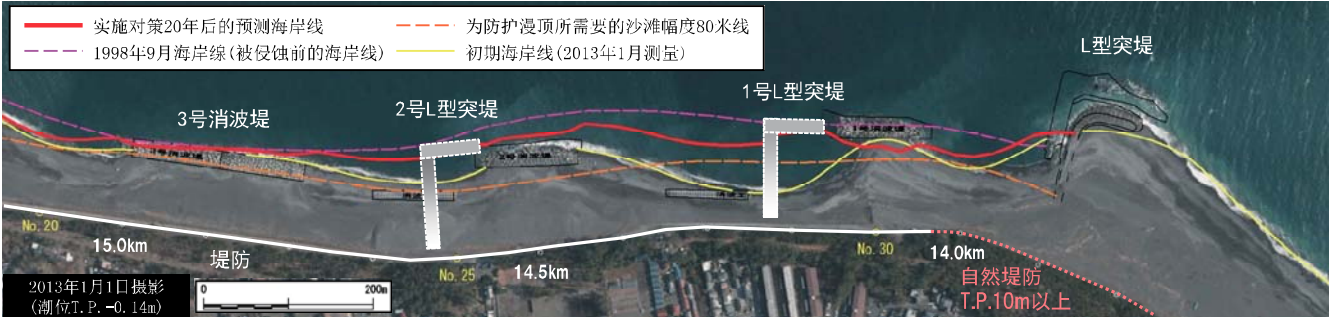
L 型突堤的构造示意图（截面图）

未来形态

海浜变形模拟预测未来

根据数值模拟对海滨地形的变化进行预测，以确认未来的防护效果的确保情况。
L型突堤结构和养滨的组合措施使海岸线前移，利于向较低结构物的转换，可以在防护和景观两方面得以大大改善。

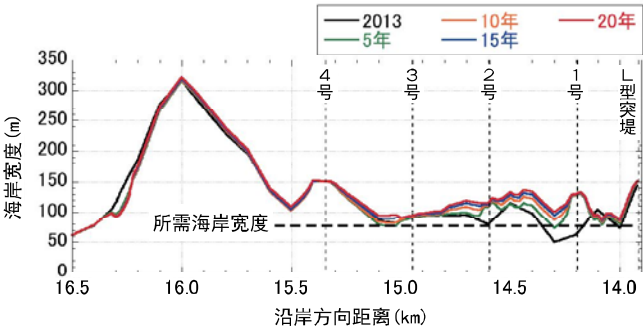
20 年后的海岸线预测 … 1, 2 号周边海岸线前移，海岸线的不连续性得以缓和。



※T.P. (東京湾平均海面) 是指成为全国标高基准的海平面的高度。

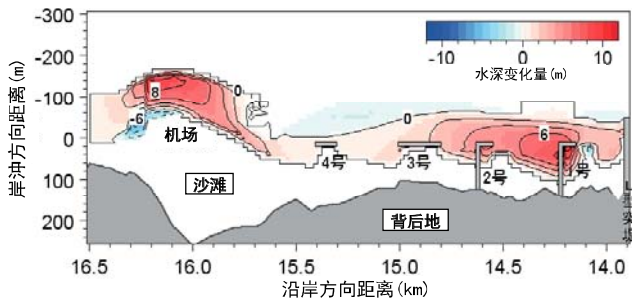
20 年后海岸宽度预测

1, 2 号周边的海岸线前移，全境满足所需海岸宽度。



20 年后的水深变化量预测

1, 2 号周边泥沙堆积，防护安全度提高。



景观改善预测

根据海滨变形模拟的预测结果制成的复合照片，确定了从羽衣松周边的观测点所测定的设施的能见度，水平线的眺望，海岸线形状等。

同时制作了模型，确认了对策工事和周边景观的协调性及临场感。



模型 L型突堤 20 年后的预测

现状

消波堤区间有侵蚀趋势，沙滩宽度较窄。



20 年后的复合照片

实施相应对策确保了沙滩，防护了背后地。



同一观测点的复合照片



咨询处

静岡県 交通基盤部 河川砂防局 河川企画課

地址 420-8601 静岡市葵区追手町 9-6

电话 054-221-3038 传真 054-221-3380

邮箱 kasenki@pref.shizuoka.lg.jp

网址 <https://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-320/index.html>

静岡県 静岡土木事务所

地址 422-8031 静岡市駿河区有明町 2-20

电话 054-286-9157 传真 054-286-9100

邮箱 shizudo-kouji2@pref.shizuoka.lg.jp

网址 <http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-850/>

已开设提供清水海岸信息的主页。

～清水海岸门户网站～ 请搜索“清水海岸”。

清水海岸门户网站

<http://shimizu-kaigan.net/>

清水海岸

检索



2017 年 2 月发行