

## 東京湾第二海堡ツーリズムにおける渡航欠航率に関する考察

関東地方整備局 港湾空港部 正 ○野口 孝俊  
 関東地方整備局東京湾口航路事務所 土屋 かおる

## 1. はじめに

明治期に東京湾海上に建設された要塞の一つである千葉県富津市第二海堡跡においてインフラツーリズムが進められている。試行的に実施した「第二海堡上陸トライアルツアー」<sup>1)</sup>は、8月24日から11月25日までの間に好評のうちに終了し、約1,000名が第二海堡へ上陸し、2019年3月より本格的な民間旅行業者によるツーリズムが実施されている。第二海堡は海上にあるため渡航のために横須賀港新港地区から東京湾中央航路を横断する必要がある。そのため、安全な運航のための「管理基準」が設定され、この基準に基づき計画したツアー22日のうち6日が中止（欠航率27%）となった。年間を通じてツアーを実施したいが、海上の風浪が厳しい時期もあり、時期を限定してツアーを実施することが合理的である。そこで、トライアルツアーで中止となった海象状況からその最大因子を考察し、過去の東京湾の海象状況を踏まえて航路横断に安全なツアーに適した時期を検討した。

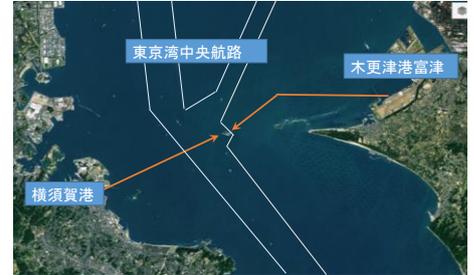


図-1 東京湾口航路を横断する第二海堡上

## 2. トライアルツアーの実施状況と中止要因

## (1) トライアルツアーの気象海象状況

第二海堡への渡航は神奈川県横須賀港から往復するコースと千葉県富津港から第二海堡經由横須賀港の2つのコースが設定された。横須賀港からのコースは、図-1に示す東京湾口航路（水色線）を横断（オレンジ色線）し、富津港コースは航路に近接して運航することになる。運航業者は海上運送法の規定に基づき、輸送の安全を確保するための事業の運営の方針並びに事業の実施及びその管理の体制及び方法に関する事項等を定め、「安全管理規定」を作成している。今回の運航業者は、第二海堡に関して「風速 10m/s 以上」「波高 1m 以上」「視程 2,000m 以上」の運航基準を定めた上で

国土交通省の認可を受けている。この時の波高は最大ではなく、経験的に有義波高が船長判断に近いとされている。表-1にトライアルツアーの気象海象状況を示すが、降雨量の有無で中止することは無く、波高基準での中止は1回しかない。また、風速は最大風速で1回基準を超えているのみである。基準には示されていないが、当日の有義波周期の記録を比較すると概ね4秒を超えると中止判断と整合性がある。しかし、周期4秒以上での実施や4秒以下でも中止した例があり、最終的な船長の中止判断が重要である。

## (2) 船長判断による運航中止

運航の中止は最終的に船長

表-1 トライアルツアー時の気象海象状況

計画日	運航	日照時間(hr)	降水量(mm/hr)	最高気温(°C)	平均風速(m/s)	最大風速(m/s)	最大瞬間風速(m/s)	最多風向	波高H1/3(m)	周期T1/3(Sec)	備考
8月24日	中止	3.4	2.5	30.8	8.4	10.6	22.0	南南西	1.3	5.6	台風20号
9月9日	中止	9.9	0.5	30.9	4.5	7.4	13.0	南南西	0.5	3.8	
9月15日	中止	0.0	8.5	22.1	2.3	4.0	7.0	北北東	0.2	4.5	台風23号
9月16日	実施	1.6	0.5	25	1.3	2.9	6.0	東北東	0.3	4.2	
9月17日	実施	8.9	14.0	31.2	2.3	5.6	10.0	北北東	0.3	4.8	
9月21日	中止	0.0	3.5	20.2	4.9	6.9	13.0	北	0.7	3.4	台風24号
9月24日	実施	6.3	0.0	28.8	2.1	5.1	10.0	北北東	0.4	3.6	
9月29日	実施	0.0	1.0	22	2.5	5.1	9.0	北北東	0.3	4.3	
10月6日	実施	6.8	0.0	28.4	3.6	6.5	19.0	南南西	0.4	4.3	
10月14日	中止	1.3	13.5	19.9	3.2	5.7	8.0	北	0.2	4.4	
10月15日	実施	0.0	0.0	19.8	2.1	3.5	6.0	北東	0.2	3.4	
10月16日	実施	3.3	0.0	23.5	2.6	5.8	8.0	北東	0.3	3.2	
10月17日	実施	3.9	0.5	22.7	3.3	4.9	9.0	北東	0.5	3.2	
10月18日	実施	6.1	0.0	20.8	4.4	6.5	12.0	北北東	0.6	3.2	
10月19日	中止	1.1	0.0	21.1	4.1	6.5	12.0	北北東	0.5	3.2	
10月20日	実施	4.3	1.5	22.1	4.1	7.0	12.0	北北東	0.6	3.4	
11月10日	実施	7.4	1.0	23.5	2.6	5.8	10.0	北東	0.3	3.8	
11月11日	実施	6.4	0.0	20.5	2.0	4.3	7.0	北北東	0.4	3.9	
11月17日	実施	7.9	0.0	20.5	2.6	5.8	10.0	東北東	0.4	3.4	
11月23日	実施	8.6	0.0	14.8	3.0	5.7	11.0	北北東	0.6	3.3	
11月24日	実施	3.6	0.0	13.2	3.7	6.0	10.0	北東	0.6	3.3	
11月25日	実施	9.2	0.0	15.6	2.2	4.6	9.0	北東	0.5	3.5	

註1) 天候、風速については気象庁過去データより三浦のデータを示した。本データは渡航基地港である横須賀市と三浦市を概ね同等として扱った。

註) 波高、周期は東京湾口航路事務所が連続観測しているデータを速報として整理（参考値）した。

キーワード 東京湾開発航路、就航率、運航基準、有義波周期

連絡先 〒231-8436 横浜市中区北仲通5丁目57番地 横浜第二合同庁舎 TEL045-211-7420

判断となるが、「風速」ではあくまでも第一判断基準とし、「波高・うねり」等を考慮する。船長はこの条件に達していると認めるときは発航を中止し、条件に達するおそれがあると認めるときも発航を中止する。しかし、規定された運航基準には、うねりが含まれていない。東京湾のうねりは台風によるものが主なものであるが、太平洋岸に台風が近づくと、風浪が発生しない段階でも小型船に影響する程度のうねりが問題になることがある。この例として中止となった10月14日および19日の波高を図-2に示す。いずれも結果的には、当日の波高・周期は大きくなかったが、東京湾沖合太平洋上の波高が高いことから、東京湾において、うねりの影響があると判断したものと考えられる。しかし、今後の中止基準を明確にすることが課題とされた。

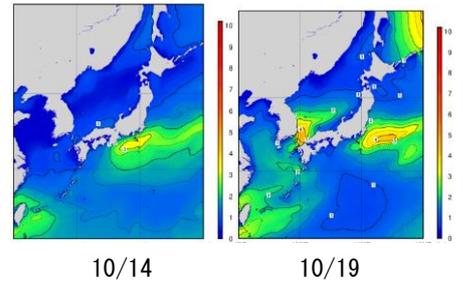


図-2 東京湾周辺の波高 (H1/3)

### 3. 第二海堡渡航の欠航率推定

ツアーでは、実施日前日 15 時発表における気象予報から、「中止基準」に照らして判断しているが、概ね最大風速 10m/s を超える可能性があると判断した場合は中止とすることとしている。実際の海象条件と異なることも有りうるが、ツアー客への中止連絡体制を考えると前日は致し方ない。それ故に過去の海象条件から多く「運航中止とならない時期」の推定が重要となる。有義波は 20 分程度の時間内に観測された波を、高いものから順にその 1/3 を選んで、それらの波の平均波高と平均周期を自分の波高および周期とする波を有義波と呼び、統計的に定義された波であり、熟練した船長が目視で観測する波高や周期に近いと言われていることから有義波波高と周期で推測することを試みた。

全国港湾海洋波浪観測確定台帳<sup>2)</sup>では過去における全国 77 カ所の有義波 (H1/3) 有義波周期 (T1/3) を整理しており、その中の第二海堡における経時変化図 (従来観測：1 日 12 観測・2 時間毎) より過去 3 か年を月毎に整理した。東京湾の風波は、平時 3 秒から 4 秒といわれ、4 秒を超えると東京湾外からのうねりの影響であると想定される。観光船として双胴船や小型船が利用されるため、うねりがあると操舵性や乗り心地に影響するため運航中止と判断する可能性が高い。そこで、有義波周期 4 秒を超える日数を月当たりで換算して表-2 に示す。年平均を超えない月は、2 月、4 月から 6 月、10 月 11 月が第二海堡上陸ツアーリズムの定期航路に適した期間であると言える (赤太線枠月)。5 秒とした場合も同様の整理を行ったが、5 秒では欠航率が小さくなり過ぎ、トライアルツアーの欠航率と合わないことから、判断に使用される有義波周期は 4 秒が合理的な運航基準の設定値になると推察した。

### 4. おわりに

多くのツアー客の要望に応じた安全な運航を実施するためには、適切な運航基準の設定が必要である。2019 年から定期的なツアーが実施されるが、それら具体的な情報を収集して、より精度の良い指標の設定を検討していきたい。

表-2 全国港湾海洋波浪観測確定台帳 (第二海堡) の有義波と有義波周期から推測される欠航率

西暦		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	推定欠航率 (年平均)
2016	T1/3	11	7	8	7	5	9	9	9	10	6	3	8	92
	4秒超過率	35%	25%	26%	23%	16%	30%	29%	29%	33%	19%	10%	26%	25%
	H1/3	6	5	4	6	4	3	2	4	1	2	7	4	48
	1m超過率	19%	18%	13%	20%	13%	10%	6%	13%	3%	6%	23%	13%	13%
2015	T1/3	11	7	7	7	8	7	17	9	8	6	4	7	98
	4秒超過率	35%	25%	23%	23%	26%	23%	55%	29%	27%	19%	13%	23%	27%
	H1/3	6	6	3	6	4	3	2	2	5	4	4	5	50
	1m超過率	19%	21%	10%	20%	13%	10%	6%	6%	17%	13%	13%	16%	14%
2014	T1/3	11	7	11	8	8	3	9	8	3	7	7	11	93
	4秒超過率	35%	25%	35%	27%	26%	10%	29%	26%	10%	23%	23%	35%	25%
	H1/3	8	7	8	3	6	0	2	4	3	6	5	5	57
	1m超過率	26%	25%	26%	10%	19%	0%	6%	13%	10%	19%	16%	16%	16%

参考文献 1) 関東地方整備局：第二海堡上陸ツアーリズム, <https://www.pa.ktr.mlit.go.jp/kyoku/dai2kaihou/tour2kaihou.html>

2) 国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所：全国港湾海洋波浪観測確定台帳 (2014-2016) .