

東日本大震災によるマリーナ被害報告書 Report Marina damage to Great East Japan Earthquake.

○松ヶ野 真¹, 近藤健雄², 山本和清², 宮崎渉³
Makoto matsugano¹, Takeo kondo², Kazukiyo yamakoto², Wataru Miyazaki³

East earthquake occurred on 11 March 2011. Also recorded a major earthquake of M = 9.0 as an epicenter off the coast of Sanriku Pacific Ocean. Then, reaching the Sanriku tsunami in coastal areas, resulting in extensive damage to coastal areas. At that time, the damage far exceeded expectations Marina administrator leads to a lot of major damage to the marina facilities, and damaged the ship had sunk spill damage. In this study, to understand the damage due to earthquake Marina East, by analyzing the situation from the perspective of victims of the earthquake and the storage format for each geographic location of Marina, and aims to help in disaster planning and construction of the future marina be.

1. 調査背景

我が国の海洋性レクリエーション活動は近年において活発化の傾向にあり、海水浴や潮干狩り等の活動にくわえてくわえてプレジャーボートを媒体とした海洋性レクリエーション活動も盛んになりつつあり、全国各地にマリーナ等といった海洋でのレクリエーション施設が多くオープンしてきている。さらに、マリーナは個人の船舶を保管するだけではなく、サービスを提供するためのあらゆる施設（クラブハウス・レストラン等）を含んだ幅広い施設である。

2011年3月11日に東日本大震災が発生した。その後、三陸沿岸地域に津波が到達し沿岸域に甚大な被害をもたらした。その際、マリーナの被害は管理者の予想をはるかに超え、多くのマリーナ施設に被害をもたらした。船舶は流出・沈没・損傷といった被害を受けた。

震災に強い条件を割り出す事で今後のマリーナの震災対策も向上すると考えられる。

2. 調査目的

本調査では、東日本大震災によるマリーナの被害を把握し、各マリーナの立地条件や保管形式の視点から震災の被害状況を分析する事で、今後のマリーナ防災施工計画の一助とすることを目的とする。

3. 調査対象地

東日本大震災により被害を受けた対象マリーナ 36 箇所内、調査協力を得られアンケート回答の得られたマリーナ 6 箇所を調査対象地とする。

調査対象地を Figure1 に記載する。

4. 調査方法

4.1 アンケート調査

本調査では、被害を受けた各マリーナに対し、アンケート調査を行う。調査概要は Tabla1 に記載する。

4.2 ヒアリング調査

(社) マリーナビーチ協会に加盟している 20 箇所の団体が参加した「第一回公共・三セクマリーナ管理・運営研究会」に参加し、各マリーナ（銚子マリーナ・夢の島マリーナ・浦安マリーナ・ラスクマリーナ）の被害状況についてヒアリング調査を行った。

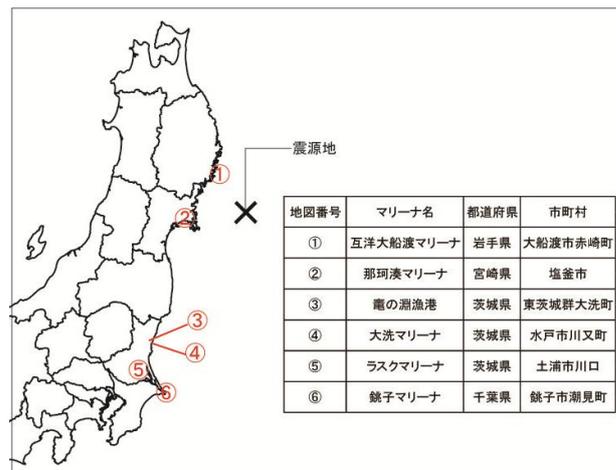


Figure1. Position and outline to Marina

Tabla1. Outline damage research questionnaire Marina

調査対象	東日本大震災により被害を受けたマリーナ
対象者	マリーナの管理者
調査方法	郵送・FAXによるアンケート調査
回収期間	9月14日～10月4日
有効回答率	6部/6部=100%
アンケート項目	マリーナ内施設(建築物)の被害状況
	係留施設の被害状況
	交通施設の被害状況
	マリーナの復旧状況
	ボートオーナーの被害状況

1: 日大理工・学部・海建 2: 日大理工・教員・海建 3: 日大理工・理工学研究所

5. 調査結果

Tabla 2 と Tabla3 に調査結果を記載する。

5.1 茨城県ラスクマリーナの被害

ラスクマリーナは交通施設被害率が他の調査対象地と比べると高い事が分かる。ラスクマリーナ周辺の地盤は 1985 年～1990 年の頃に埋立事業が行われ、その後さらに盛土が行われた為、地盤が弱くなり液状化現象が起きたと考えられる^[1]。

5.2 海洋線の形と津波の波高の傾向

津波は海洋線の影響を受けやすく、Figure2 の様に海洋線の形は直線型・矩形型・V 字型の三つ分けられ、その形によって波高が変わってくる。又、水深が深い程速度が速く、波高が低い。水深が浅い程速度が遅くなり、波高は高くなる性質を持っている。津波の被害は波高が高い程高くなる為、波高と威力は比例する^[2]。

5.3 海洋線の形と津波の観点から見た被害

5.3.2 岩手県大船渡マリーナの被害

互洋大船渡マリーナは他の調査対象地と比べ、被害が大きい事が分かる。これは、互洋大船渡マリーナがリアス式海岸に位置しているからだと考えられる。上記でも述べたように、津波は沿岸域の形によって影響を受けやすく、リアス式海岸は V 字型になっている為、波高が高くなり威力が増したのだと考えられる。

5.3.3 宮城県淵漁港の被害

淵漁港では互洋大船渡マリーナと同じ V 字型の沿岸域になっているにも関わらず、波高は 4.2m と低く、建物の被害は半壊のみである。

淵漁港の東側には約 260 個もの島（松島）があり、津波の一部が島にあたり反射する事で陸に押し寄せる波の威力が弱まり被害を軽減したのだと考えられる^[3]。

5.3.4 千葉県銚子マリーナの被害

銚子マリーナの海洋線は直線型であり、犬吠崎の裏にある為、津波が直接当たる事はなく、被害率は低いと考えられる。しかし、銚子マリーナの被害率は高く、Tabla 3 を見ると震源地に近い互洋大船渡マリーナや淵

漁港よりも一部の被害率が銚子マリーナの方が高い事が分かる。ヒアリング調査の結果、マリーナ内に渦が発生し船舶同士が衝突した為、係留施設被害率が高いといえる。発生理由としては震災後の銚子マリーナ上空写真を見てみると栈橋が曲がっている事から、堤防の出入口から津波が侵入し渦が発生したと考えられる。

6 まとめ

調査結果を把握・分析する事で海洋線の形や津波の反射等によって被害の大小が変わってくる事が明らかになった。この事から今後のマリーナ防災計画の際に海洋線の形等の有効な立地条件を選定する事で、より災害に強いマリーナが出来ると考えられる。

7. 補注

[1]. 東北地方太平洋沖地震による関東地方の地盤液状化現象の実態解明委員

http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000043580.pdf

[2]. 気象庁

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/now/faq/faq26.html>

[3]. 読売新聞, 発行年 2011 月

<http://www.yomiuri.co.jp/national/news/20110323-OYT1T00077.htm>

8. 参考文献

1. 海洋性レクリエーション施設, pp39-53, 1997 年
(著者：畔柳 昭雄 技報堂出版株式会社)

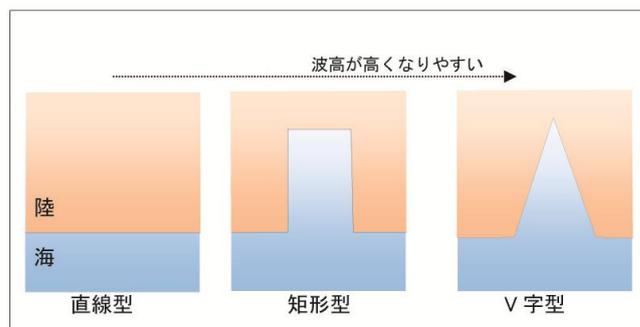


Figure2. Form Ocean line and Altitude of Tsunami

(Plane figure)

出典) 津波の基礎知識「一般財団法人日本気象協会」

Tabla2. Damage probability of Facility and Traffic

地図番号	マリーナ名	都道府県	市町村	海洋線の形	津波の波高	施設(建物)被害率		交通施設被害率	
						施設(建物)被害率	堤防(数)被害率	駐車場(数)被害率	駐車場面積被害率
①	互洋大船渡マリーナ	岩手県	大船渡市 赤崎町	V字型	11.8m	5棟(全壊)/5棟(100%)	0数/1数(0%)	0数/20数(0%)	0m ² /300m ² (0%)
②	塩釜 蘆の淵漁港	宮城県	塩釜市	V字型	4.9m	2棟(半壊)/2棟(50%)	0数/1数(0%)	0数/1数(0%)	0m ² /300m ² (0%)
③	大洗マリーナ	茨城県	東茨城郡大洗町	直線型	4.2m	1棟(全壊)/3棟(33%)	0数/1数(0%)	0	0
④	那珂湊マリーナ	茨城県	水戸市川又町	矩形型	3.3m	1棟(半壊)/2棟(25%)	0数/2数(0%)	0	0
⑤	ラスクマリーナ	茨城県	土浦市川口	霞ヶ浦(湖)内		被害なし/2棟(0%)	0数/2数(0%)	2数/2数(100%)	300m ² /1000m ² (30%)
⑥	銚子マリーナ	千葉県	銚子市潮見町	直線型	3m	1棟(全壊)/1棟(100%)			

Tabla3. Damage probability of Mooring

地図番号	マリーナ名	都道府県	市町村	海洋線の形	津波の波高	係留施設被害率			
						海上保管船被害率	陸上保管船被害率	総合保管船被害率	栈橋被害率
①	互洋大船渡マリーナ	岩手県	大船渡市 赤崎町	V字型	11.8m	5隻/5隻(100%)	5隻/15隻(33%)	10隻/20隻(50%)	4本/4本(100%)
②	塩釜 蘆の淵漁港	宮城県	塩釜市	V字型	4.9m	90隻/90隻(100%)	0隻/0隻(0%)	90隻/90隻(100%)	3本/3本(100%)
③	大洗マリーナ	茨城県	東茨城郡大洗町	直線型	4.2m	5隻/40隻(5%)	23隻/80隻(29%)	25隻/120隻(21%)	7本/7本(100%)
④	那珂湊マリーナ	茨城県	水戸市川又町	矩形型	3.3m	8隻/50隻(16%)	8隻/50隻(16%)	16隻/100隻(16%)	45本/50本(90%)
⑤	ラスクマリーナ	茨城県	土浦市川口	霞ヶ浦(湖)内		0隻/15隻(0%)	0隻/120隻(0%)	0隻/135隻(0%)	1本/3本(33%)
⑥	銚子マリーナ	千葉県	銚子市潮見町	直線型	3m	64隻/110隻(58%)	13隻/25隻(52%)	77隻/135隻(57%)	6本/6本(100%)