

ISSN 1346-7328
国総研資料 第1258号
ISSN 1346-7840
港空研資料 第1414号
令和6年3月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.1258

March 2024

港湾空港技術研究所資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1414

March 2024

令和3年(2021年)および令和4年(2022年) 福島県沖の地震による港湾施設被害報告

竹信正寛・野津厚・小濱英司・大矢陽介
長坂陽介・朝比翔太・呉双蘭・工代健太
近藤明彦・佐々真志・菅原法城・高野大樹
百海郁弥・宮田正史・森川嘉之・佐々木誠

Damage to Port Facilities during the 2021 and 2022 Earthquakes Off the Coast
of Fukushima Prefecture

TAKENOBU Masahiro, NOZU Atsushi, KOHAMA Eiji, OHYA Yousuke
NAGASAKA Yosuke, ASAHI Shota, WU Shuanglan, KUDAI Kenta
KONDO Akihiko, SASSA Shinji, SUGAHARA Noriki, TAKANO Daiki
DOUKAI Fumiya, MIYATA Masafumi, MORIKAWA Yoshiyuki, SASAKI Makoto

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所

National Institute of Maritime,

Port and Aviation Technology, Japan

令和 3 年(2021 年)および令和 4 年 (2022 年)

福島県沖の地震による港湾施設被害報告

竹信正寛¹⁾・野津厚²⁾・小濱英司³⁾・大矢陽介⁴⁾・長坂陽介⁵⁾・朝比翔太⁶⁾・
呉双蘭⁷⁾・工代健太⁸⁾・近藤明彦⁹⁾・佐々真志¹⁰⁾・菅原法城¹¹⁾・高野大樹¹²⁾・
百海郁弥¹³⁾・宮田正史¹⁴⁾・森川嘉之¹⁵⁾・佐々木誠¹⁶⁾

要 旨

令和3年(2021年)2月13日23時7分ごろ福島県沖を震源とするマグニチュード7.3の地震(以降、「2021年2月の地震」)が発生し、福島県相馬市等では震度6強が観測された。更に翌年の令和4年(2022年)3月16日23時36分ごろには、同じく福島県沖を震源とするマグニチュード7.4の地震(以降、「2022年3月の地震」)が発生し、福島県相馬市等では再び震度6強が観測された。

これらの地震に対し、国土技術政策総合研究所と港湾空港技術研究所は、港湾施設の被災状況を把握するとともに、現地の担当部局に対して必要な技術的支援を行うため、東北地方整備局の支援・協力の下、それぞれの地震被害に関する合同調査団を派遣した。2021年2月の地震では、令和3年(2021年)2月15日に相馬港を中心に、2022年3月の地震では令和4年(2022年)3月17日~18日に相馬港、同3月22日~23日に仙台塩釜港石巻港区を中心とした調査を行った。

本資料は、合同調査団による現地調査の結果を中心に、各地震による港湾施設の被害状況を取りまとめたものである。被害についての理解を深めるため、合同調査団による調査結果以外にも、港湾における強震・微動観測記録に基づく地震動の特徴に関する情報や、東北地方整備局ならびに福島県・宮城県等から提供された各種測量結果や潜水調査結果などの情報を加えた。なお、両地震に対する被害状況の違いについても整理した。

キーワード：地震，港湾施設，災害復旧，残存耐力評価，ドローン

-
- 1) 国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸防災研究部 港湾施設研究室長
 - 2) 港湾空港技術研究所 地震防災研究領域長
 - 3) 港湾空港技術研究所 地震防災研究領域 上席研究官
 - 4) 港湾空港技術研究所 地震防災研究領域 耐震構造研究グループ長
 - 5) 港湾空港技術研究所 地震防災研究領域 地震動研究グループ 主任研究官
 - 6) (前) 港湾空港技術研究所 沿岸土工研究領域 耐波研究グループ 研究員
 - 7) (前) 港湾空港技術研究所 地震防災研究領域 地震動研究グループ 専任研究員
 - 8) 港湾空港技術研究所 地盤研究領域 動土質研究グループ 主任研究官
 - 9) 港湾空港技術研究所 地震防災研究領域 耐震構造研究グループ 主任研究官
 - 10) 港湾空港技術研究所 地盤研究領域 動土質研究グループ長
 - 11) 国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸防災研究部 主任研究官
 - 12) 港湾空港技術研究所 地盤研究領域 土質研究グループ長
 - 13) (前) 国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸防災研究部 沿岸防災研究室 研究員
 - 14) 国土技術政策総合研究所 港湾・沿岸防災研究部 (併) 港湾局技術企画課 技術監理室長
 - 15) 港湾空港技術研究所 地盤研究領域長
 - 16) (前) 東北地整整備局 小名浜港湾事務所 工務課長
- 〒239-0826 横須賀市長瀬3-1-1 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
電話：046-844-5019 Fax：046-842-9265 e-mail: ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp
-

Damage to Port Facilities during the 2021 and 2022 Earthquakes Off the Coast of Fukushima Prefecture

TAKENOBU Masahiro¹⁾, **NOZU Atsushi**²⁾, **KOHAMA Eiji**³⁾, **OHYA Yousuke**⁴⁾,
NAGASAKA Yosuke⁵⁾, **ASAHI Shota**⁶⁾, **WU Shuanglan**⁷⁾, **KUDAI Kenta**⁸⁾, **KONDO Akihiko**⁹⁾,
SASSA Shinji¹⁰⁾, **SUGAHARA Noriki**¹¹⁾, **TAKANO Daiki**¹²⁾, **DOUKAI Fumiya**¹³⁾,
MIYATA Masafumi¹⁴⁾, **MORIKAWA Yoshiyuki**¹⁵⁾, **SASAKI Makoto**¹⁶⁾

Synopsis

An earthquake of M7.3 occurred off the coast of Fukushima Prefecture on February 13, 2021, 23:07 (JST) and strong ground motions of 6+ in JMA scale were observed in Soma City, Fukushima Prefecture, etc. Then, another earthquake of M7.4 occurred off the coast of Fukushima Prefecture on March 16, 2022, 23:36 (JST) and strong ground motions of 6+ in JMA scale were again observed in Soma City, Fukushima Prefecture, etc. In response to each of these earthquakes, the National Institute for Land and Infrastructure Management and the Port and Airport Research Institute dispatched reconnaissance teams to the affected area, with the cooperation of the Tohoku Regional Development Bureau, to investigate damage to port facilities and provide technical support to regional authorities. Damage was investigated on February 15, 2021 at Soma Port, March 17-18, 2022 at Soma Port, and March 22-23 at Ishinomaki District of Sendai-Shiogana Port. This report describes the damage investigated by the reconnaissance teams. In addition, to facilitate the further understanding of the damage, this report also presents the characteristics of strong ground motions based on aftershock and microtremor observations conducted by the authors and the results of survey and submarine investigations provided by the Tohoku Regional Development Bureau, Fukushima Prefecture, and Miyagi Prefecture.

Key Words: Earthquake, port facility, disaster recovery, residual structural performance

-
- 1) Head of Port Facilities Division, Port, Coastal and Marine Department, NILIM
 - 2) Director of Earthquake Disaster Prevention Engineering Department, PARI
 - 3) Principal Researcher, Earthquake Disaster Prevention Engineering Department, PARI
 - 4) Head of Earthquake and Structural Dynamics Group, Earthquake Disaster Prevention Engineering Department, PARI
 - 5) Senior Researcher, Engineering Seismology Group, Earthquake Disaster Prevention Engineering Department, PARI
 - 6) Former Member, Maritime Structures Group, Coastal Hydraulic Engineering Department, PARI
 - 7) Former Postdoctoral Researcher, Engineering Seismology Group, Earthquake Disaster Prevention Engineering Department, PARI
 - 8) Senior Researcher, Soil Dynamics Group, PARI
 - 9) Senior Researcher, Earthquake and Structural Dynamics Group, Geotechnical Engineering Department, PARI
 - 10) Head of Soil Dynamics Group, Geotechnical Engineering Department, PARI
 - 11) Senior Researcher, Port Facilities Division, Port, Coastal and Marine Department, NILIM
 - 12) Head of Soil Mechanics and Geo-Environment Group, Geotechnical Engineering Department, PARI
 - 13) Former Member of Port and Coastal Disaster Prevention Division, Port, Coastal and Marine Department, NILIM
 - 14) Port, Coastal and Marine Department, NILIM
 - 15) Director of Geotechnical Engineering Department, PARI
 - 16) Former Head of Engineering Department, Onahama Port Office, Tohoku Regional Development Bureau

3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan
3-1-1 Nagase, Yokosuka, 239-0826 Japan
Phone : +81-46-844-5019 Fax : +81-46-842-9265 e-mail:ysk.nil-46pr@gxb.mlit.go.jp

目 次

1. はじめに	1
2. 地震の概要	2
2.1 2021年2月13日福島県沖の地震 (M7.3)	2
2.2 2022年3月16日福島県沖の地震 (M7.4)	2
3. 港湾における強震記録と推定地震動	2
3.1 港湾における強震記録	2
3.2 相馬港における過去地震の地震動およびレベル1地震動との比較	2
3.3 相馬港における余震観測と常時微動観測	9
4. 相馬港の被害	17
4.1 第1船だまり	17
4.2 1号埠頭	18
4.3 2号埠頭	20
4.4 第2船だまり	21
4.5 3号埠頭	22
4.6 5号埠頭	27
4.7 ドローンによる被災調査	28
※ 4章における図表	29
※ 4章における写真	256
5. 仙台塩釜港石巻港区の被害	281
5.1 雲雀野中央ふ頭	281
5.2 雲雀野北ふ頭	281
5.3 大曲地区波除堤	281
6. 2022年3月の地震後における耐震強化岸壁の暫定復旧工事	297
7. 2022年3月の地震後の相馬港における船舶接岸実績	310
8. GNSS測量に基づく矢板式係船岸の残存耐力評価	312
謝辞	314
参考文献	314

