

港湾空港技術研究所のこれまでとこれから



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長 河合弘泰

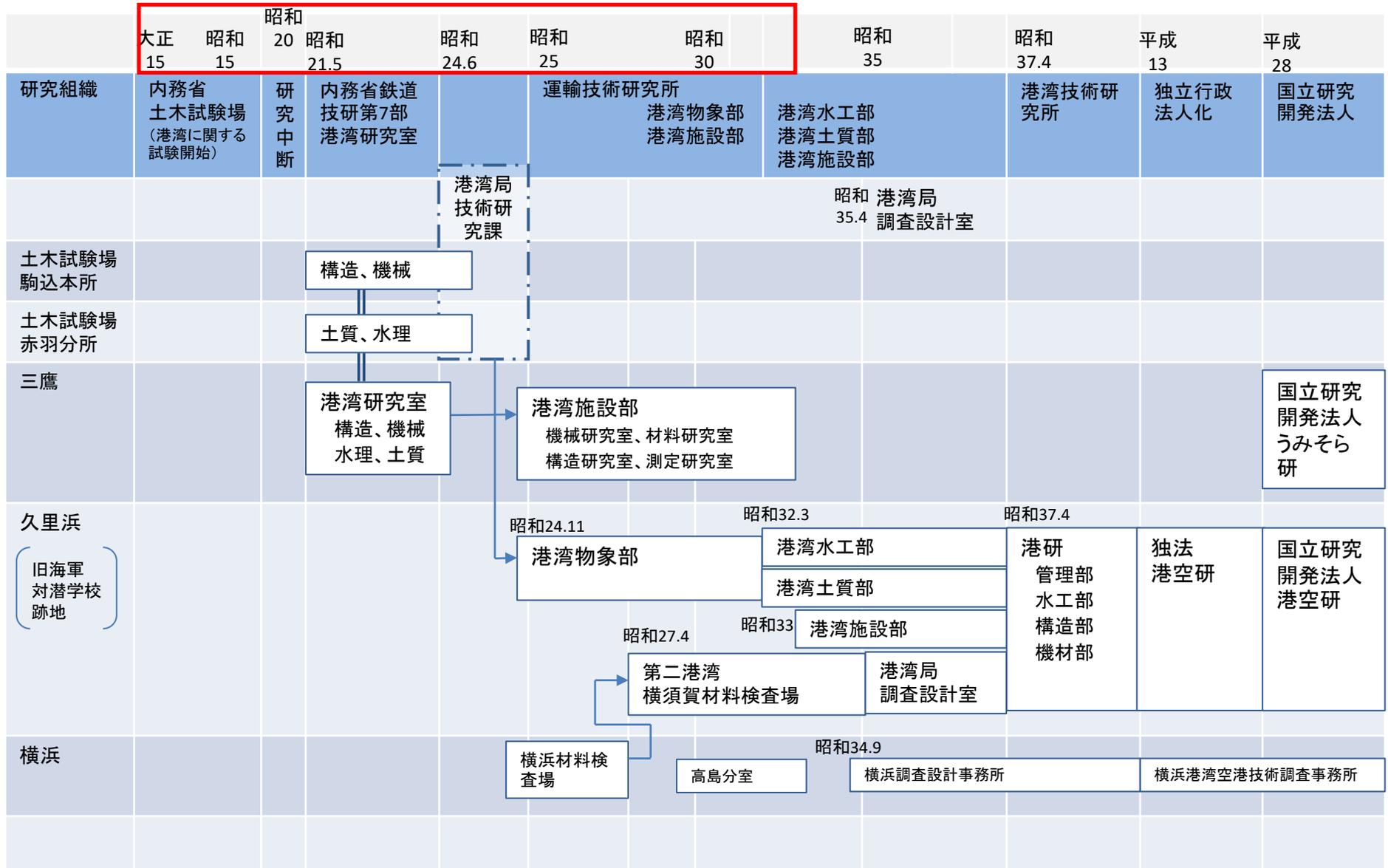


Port and Airport Research Institute
National Institute of Maritime, Port and Aviation Technology



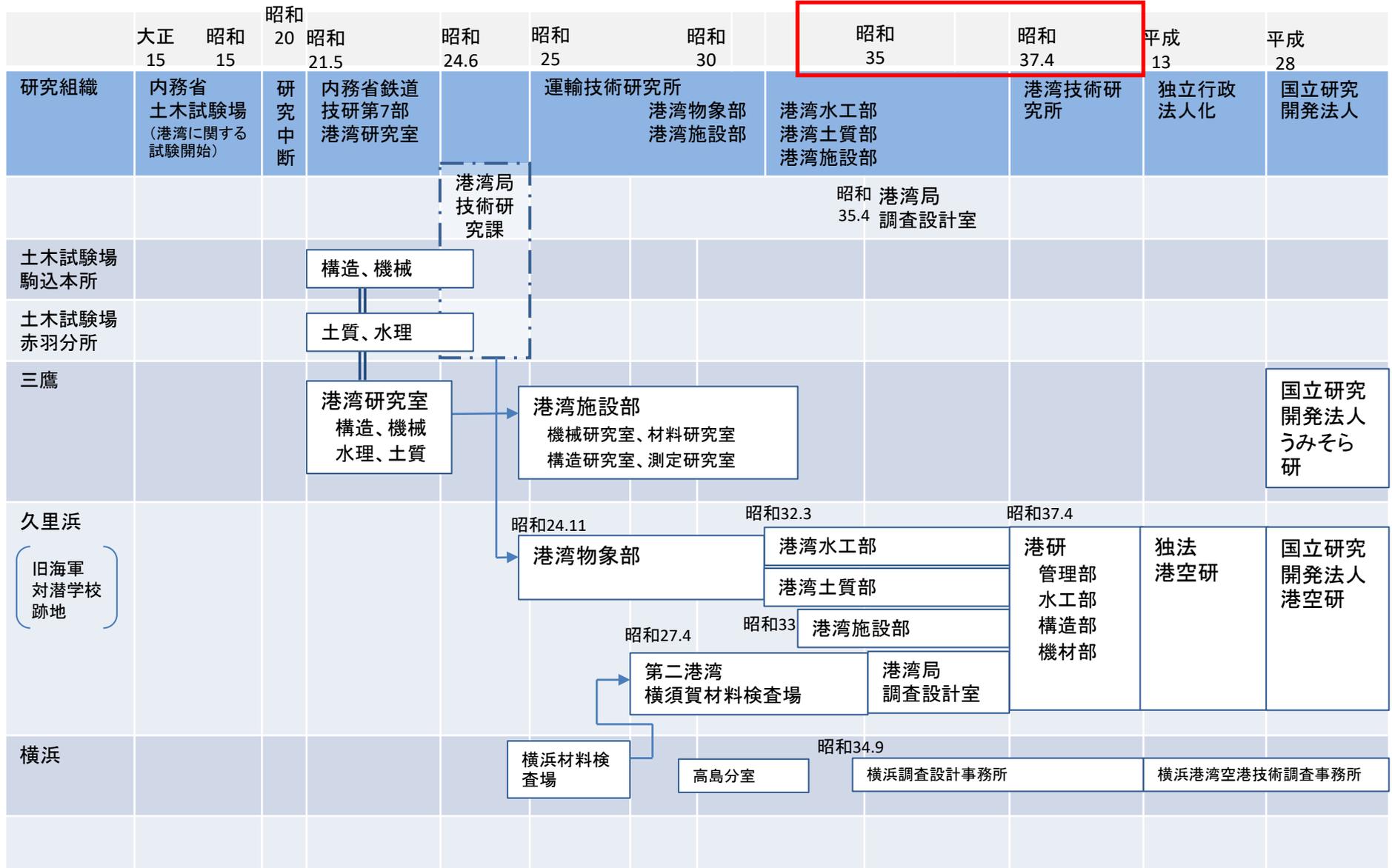
1. 港湾に関する研究体制の変遷
土木試験所～鉄道技研～運研～港研～港空研
2. 港研の研究成果と社会貢献
「津波」研究の変遷
近年の「センター」の設置と活躍
3. 研究所の今とこれから
第1期中長期計画から第2期へ
港空研のモットー

港研の起源から現在までの変遷



昭和36年 港湾整備緊急措置法
第1次港湾整備5か年計画

港研の起源から現在までの変遷



港研本部の変化



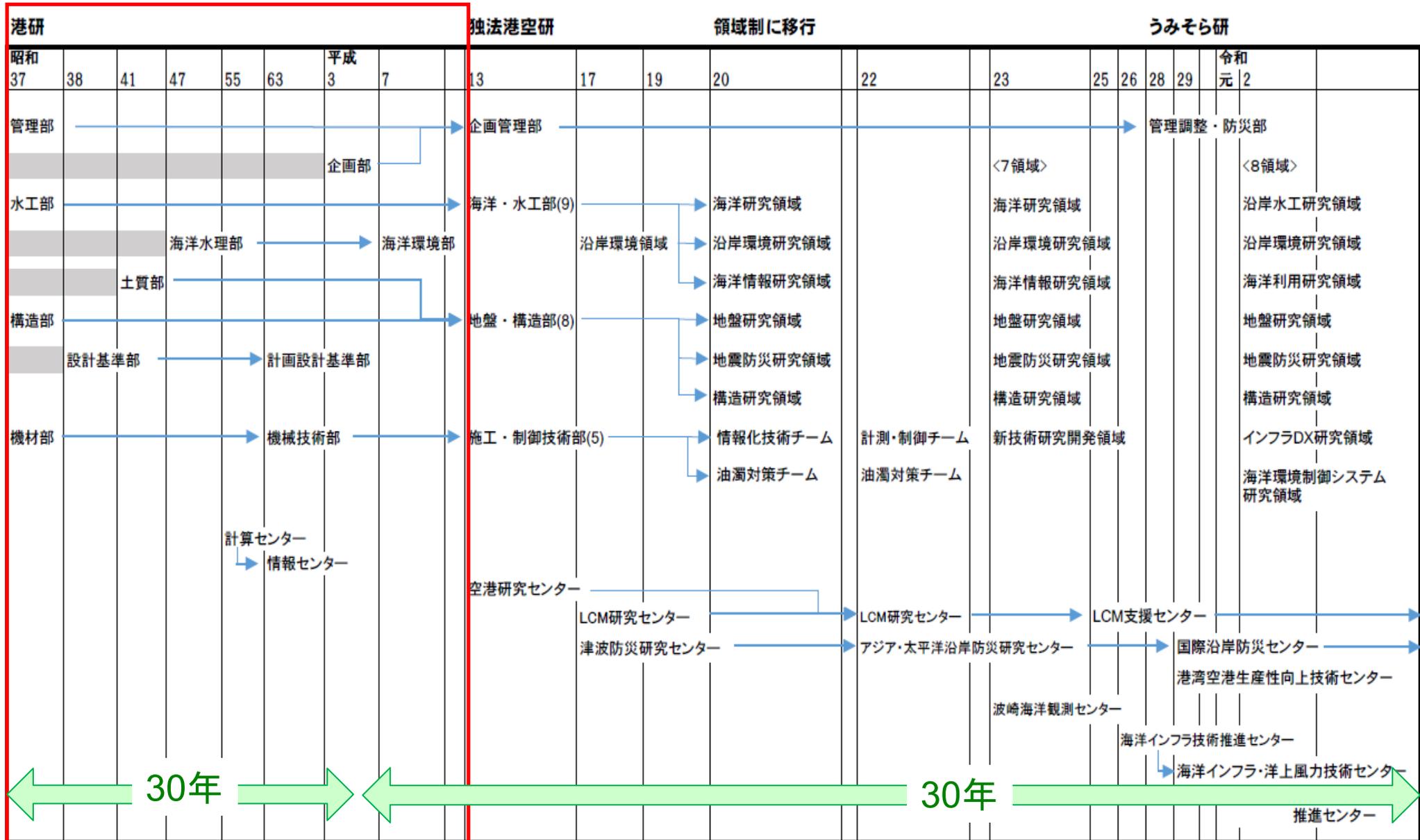
昭和38年8月
(港研発足から1年)



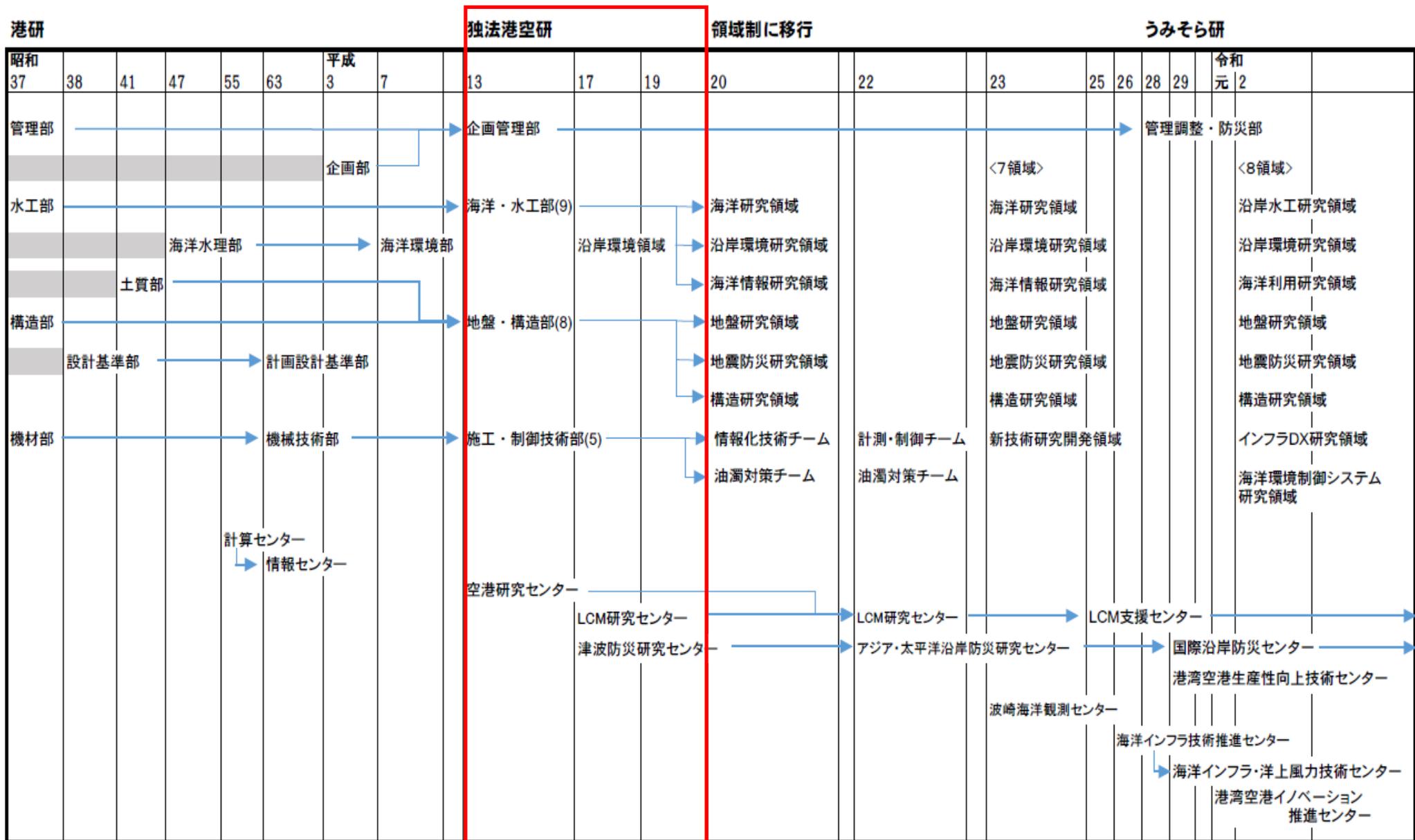
令和2年

検潮所

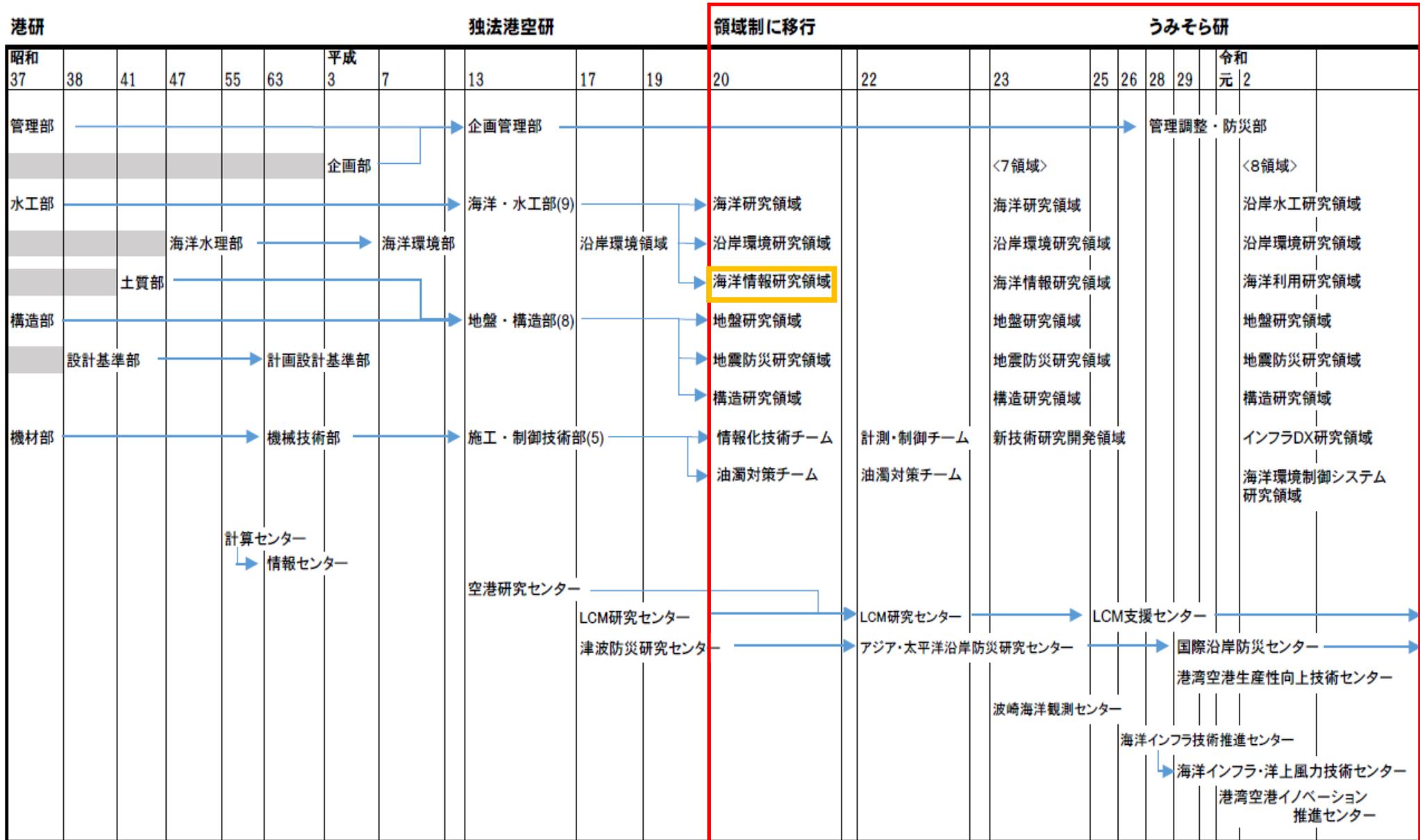
港研～港空研～うみそら研



港研～港空研～うみそら研

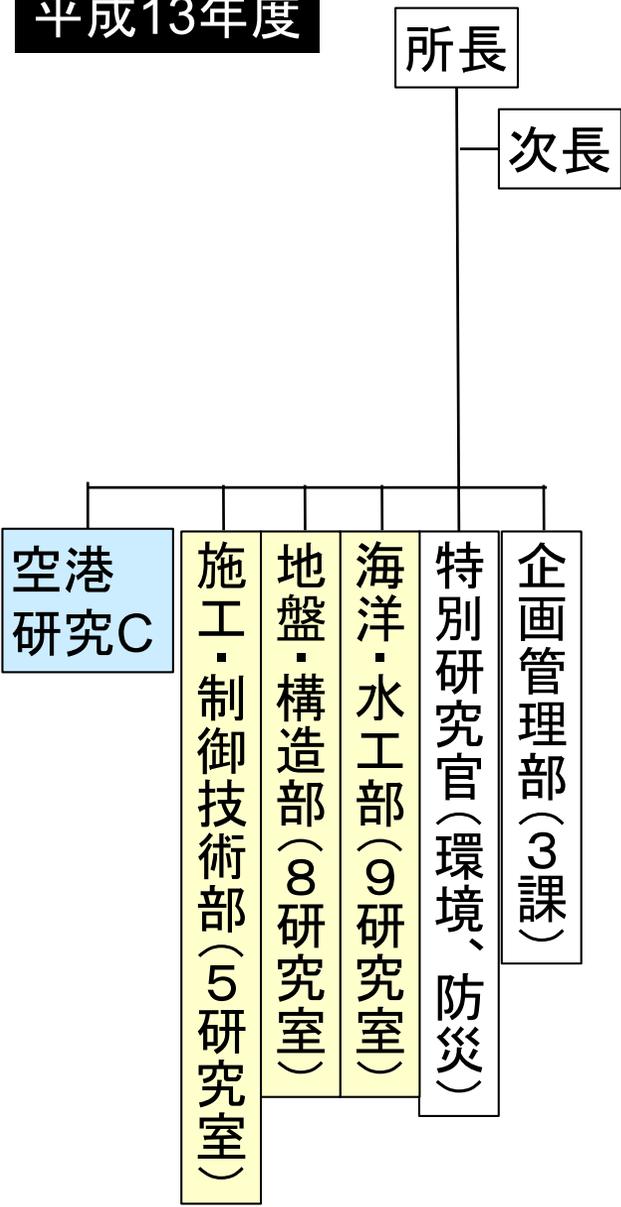


港研～港空研～うみそら研

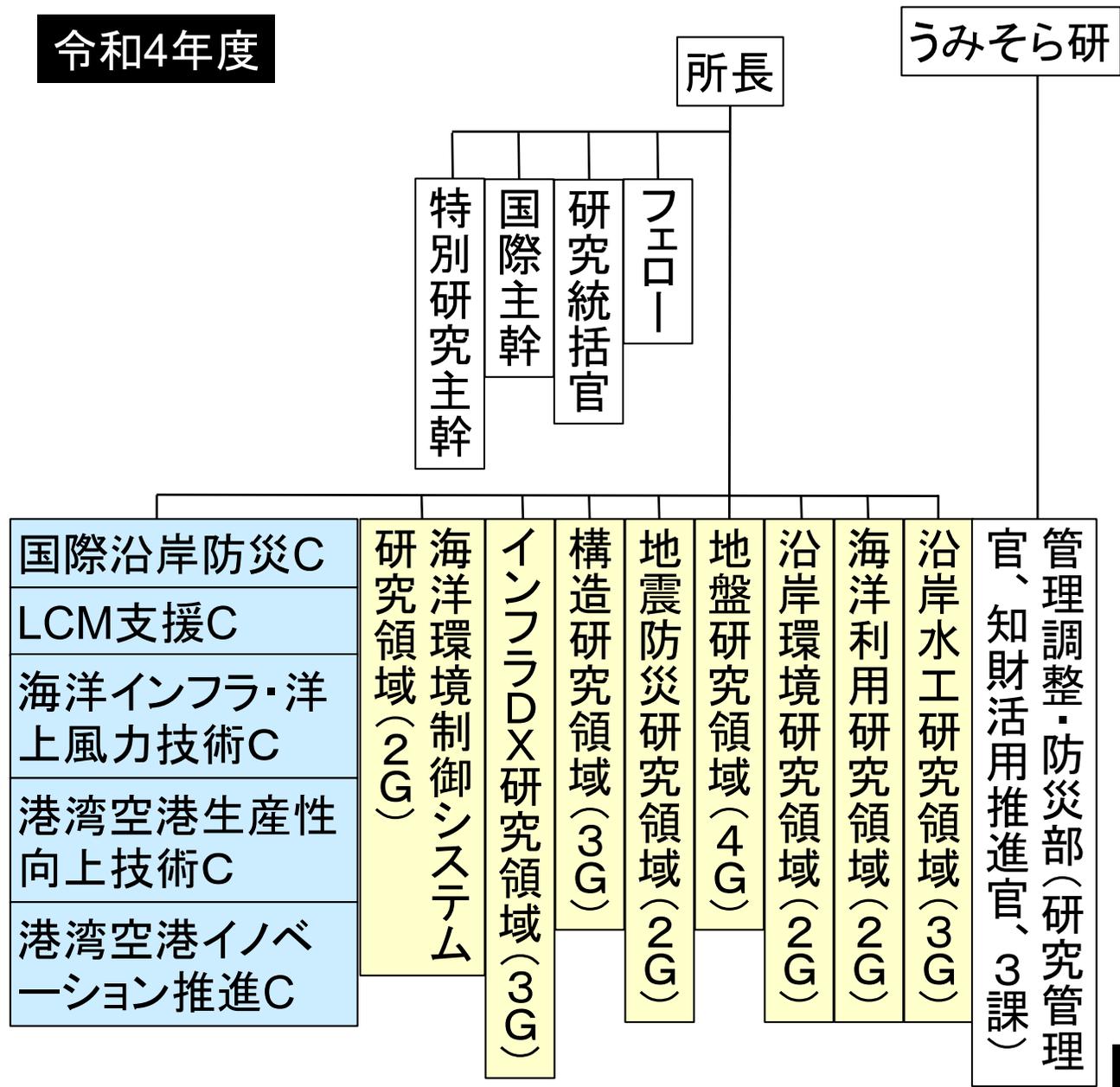


平成13年度と令和4年度の組織の比較

平成13年度



令和4年度



アシカ島の海象観測施設の変化



アシカ島の位置



主要な津波災害

1926年：土木試験場

1933年：昭和三陸津波

1946年：鉄道技研

1950年：運研

1960年：チリ(バルディビア)地震津波

1962年：港研

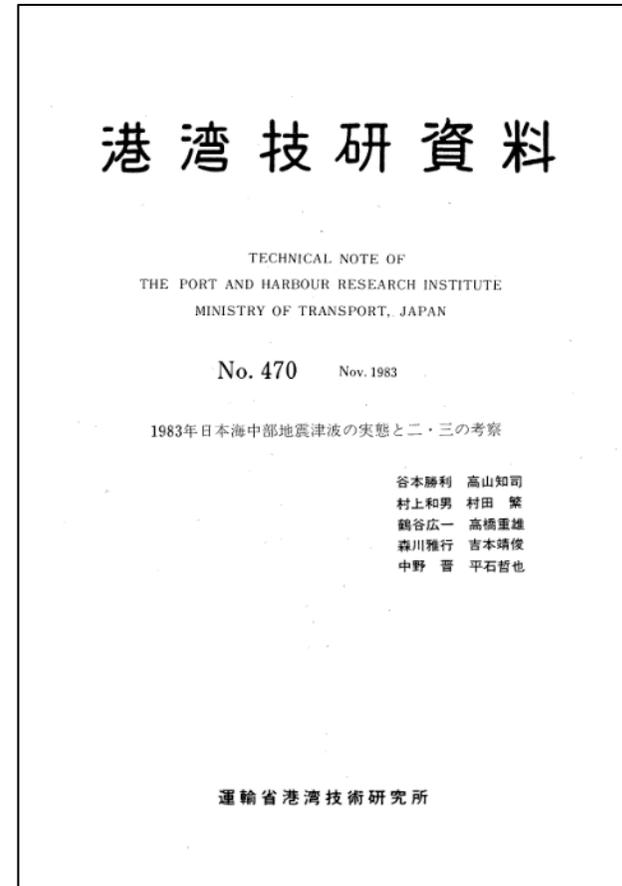
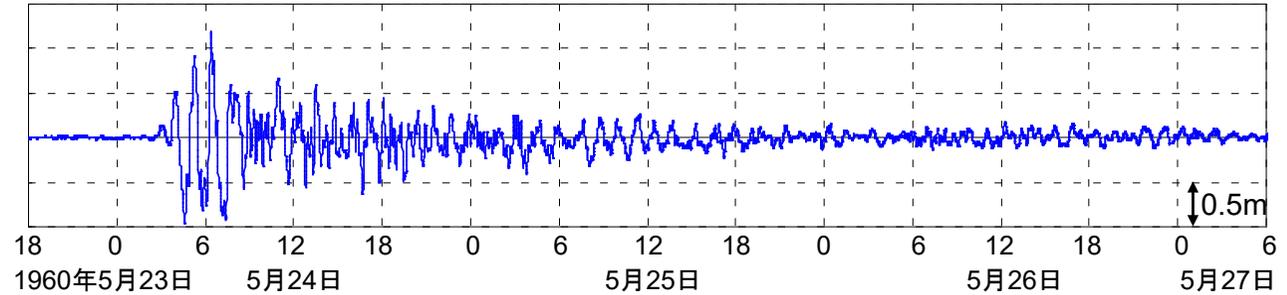
1983年：日本海中部沖地震

1993年：北海道南西沖地震津波

2004年：スマトラ島沖地震津波

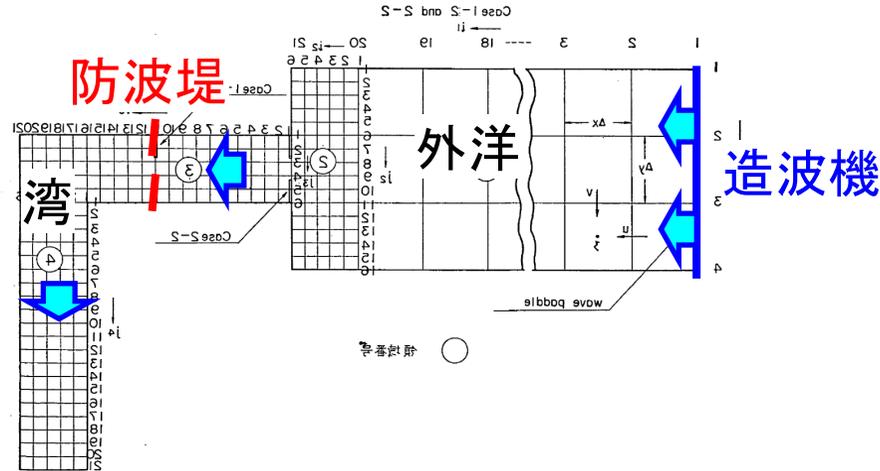
2010年：チリ(コンセプション)地震津波

2011年：東北地方太平洋沖地震津波

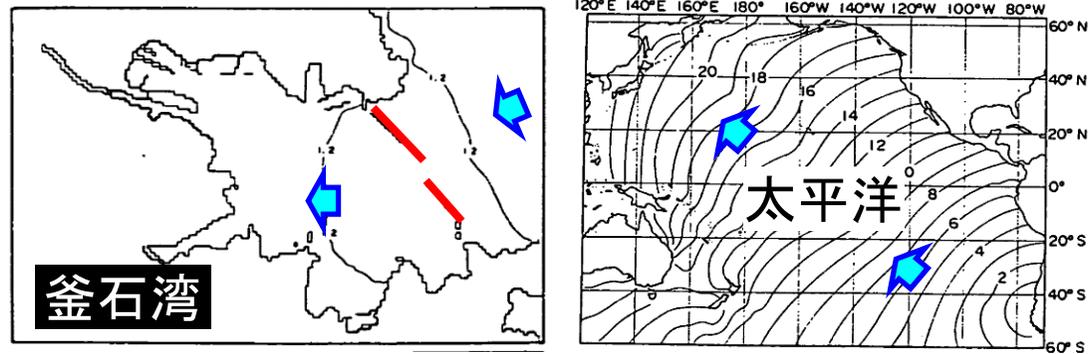


1960~2000年代の津波研究

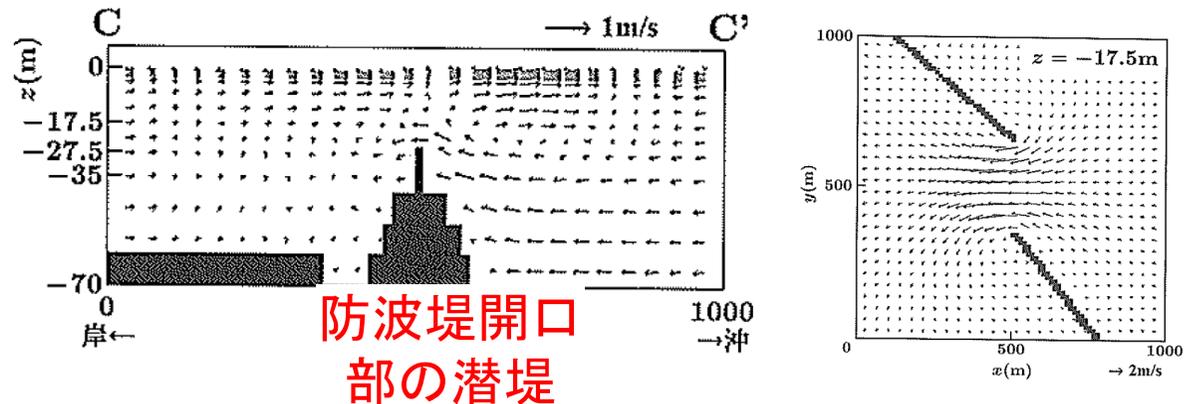
1960年代:
単純地形で基礎的研究



1990年代:
チリ~釜石湾の計算
(平面二次元)



2000年代:
多層・三次元モデルの
開発(STOC)



釜石湾口防波堤



【津波】

明治三陸津波による
湾奥の浸水高を
8mから4mに低減

【波浪】

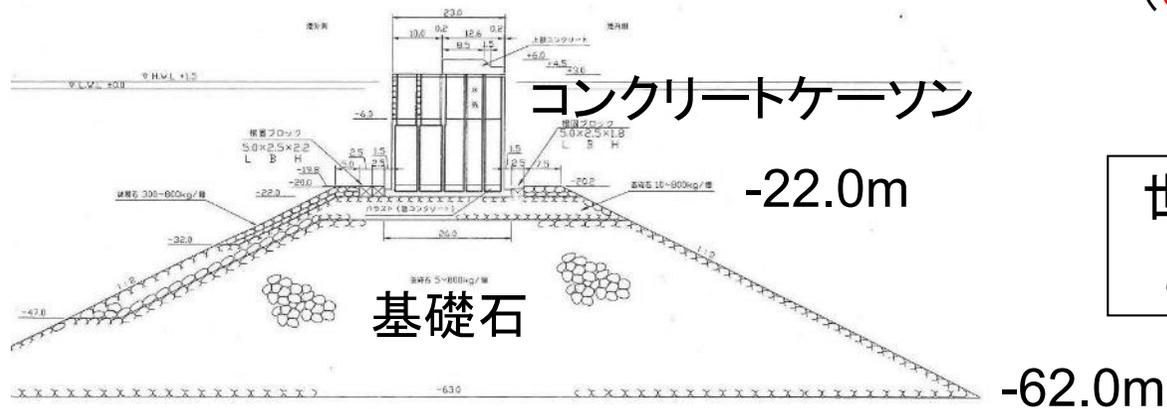
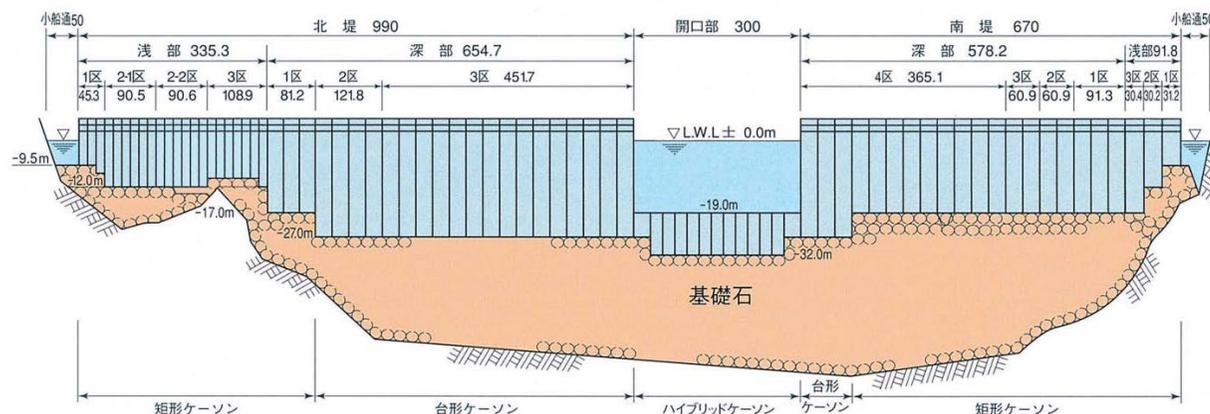
$H_{1/3} = 7.4\text{m}$

$H_{\text{max}} = 13.3\text{m}$

$T_{1/3} = 13.0\text{s}$,

【工期】

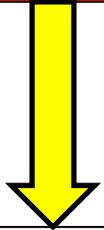
1978年～2009年3月
(30年もの年月)



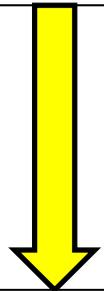
世界最深の防波堤
としてギネス登録

2004年のインド洋津波への迅速な対応

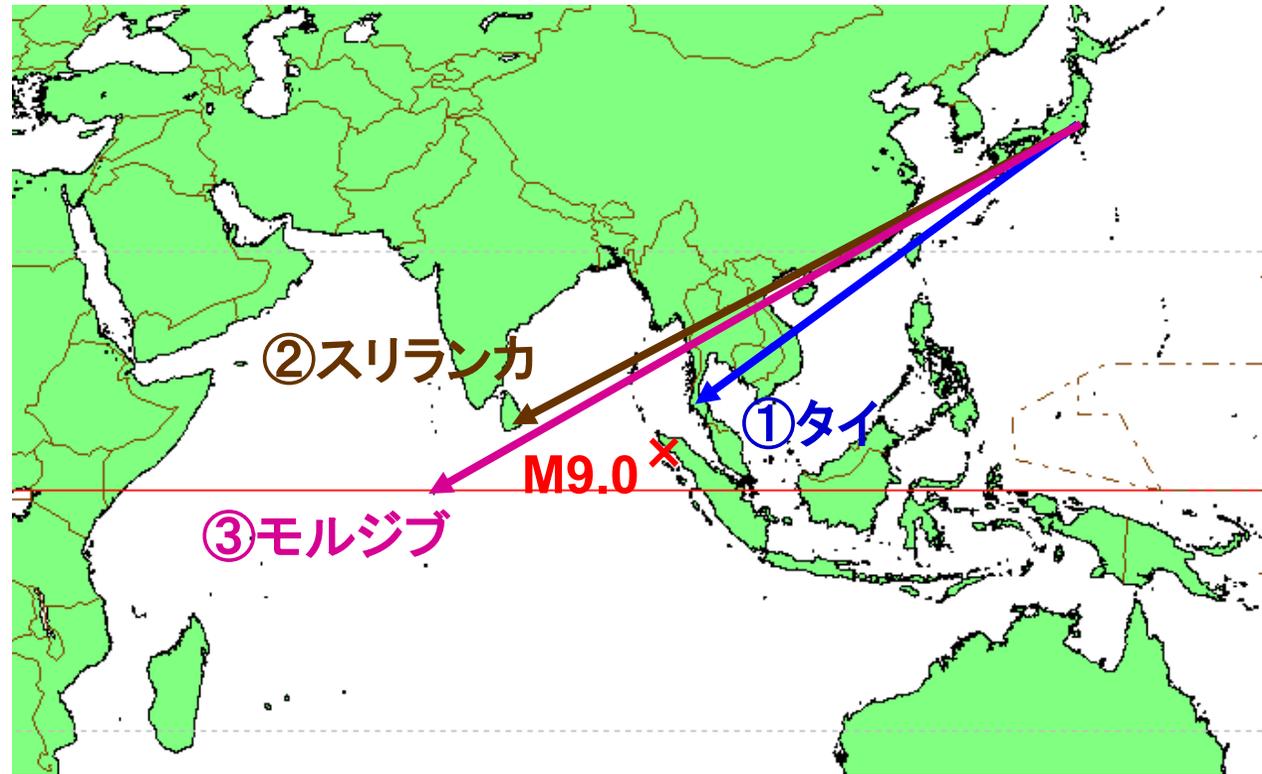
2004年12月26日
スマトラ島沖地震・インド洋
大津波が発生



年内に調査団派遣を開始



2005年1月17～18日
港空研主催の津波防災ワー
クショップ・シンポジウム
(阪神大震災から10年, 国連
防災世界会議の関連)



津波防災研究センターの設立と国際WSの開催

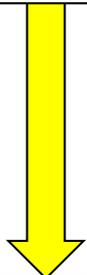
2005年2月
海洋・水工部を改組し
「津波防災研究センター」を設置



2005年6月
津波防災研究センター活動報告会,
大規模津波公開実験, を開催

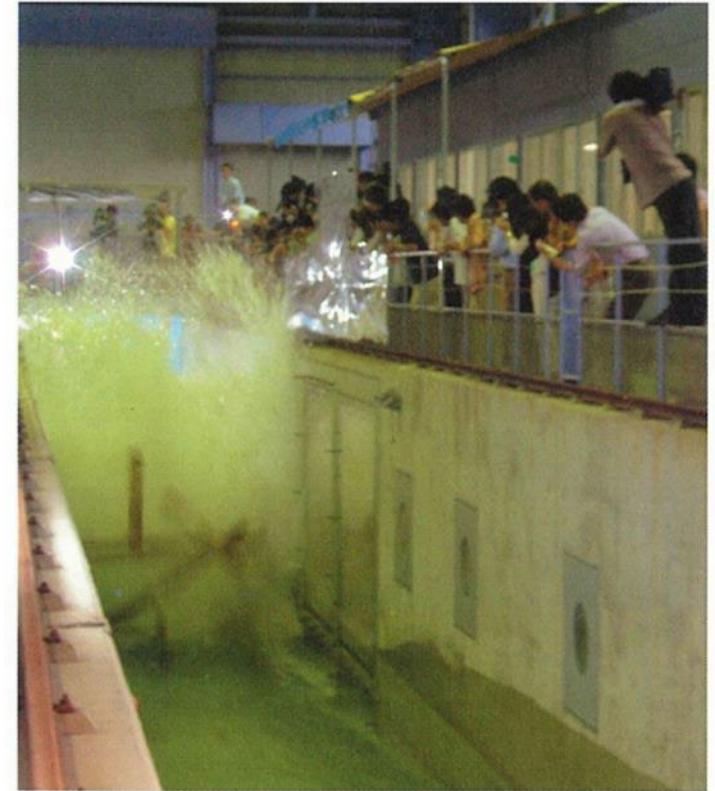


2006年1月
「第2回国際沿岸防災ワークショップ」を開催
(その後、2016年の第15回まで国内外で開催)

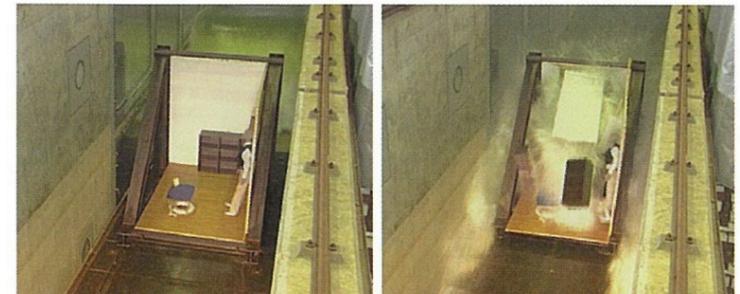


2010年2月 チリ(コン
セプション)地震津波

2010年4月
「アジア・太平洋沿岸防災研究センター」に改組

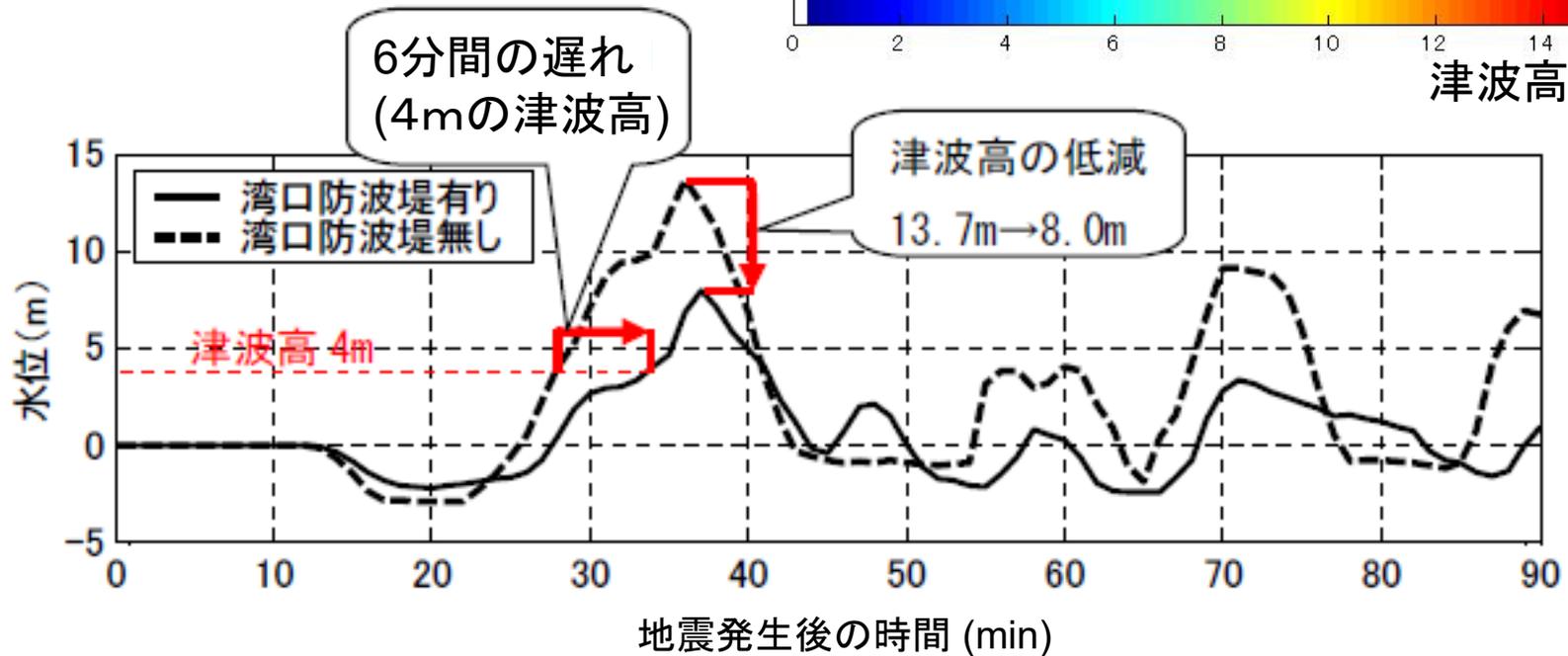
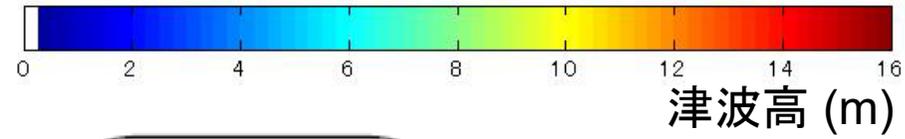
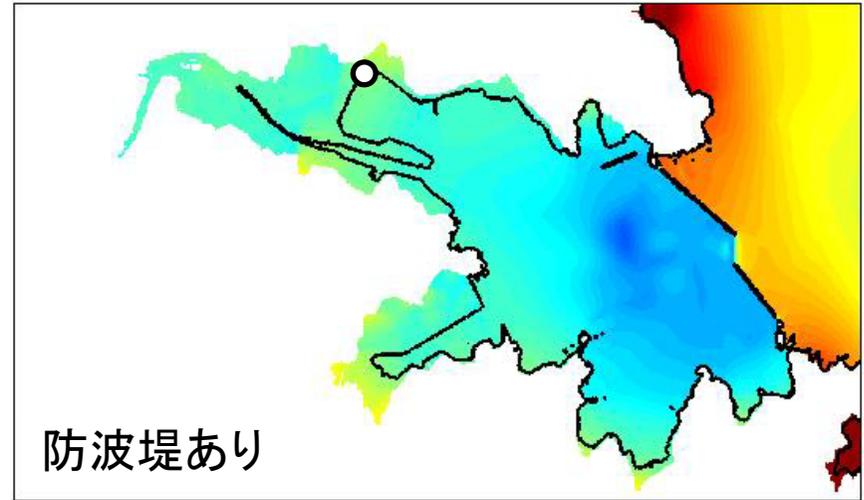
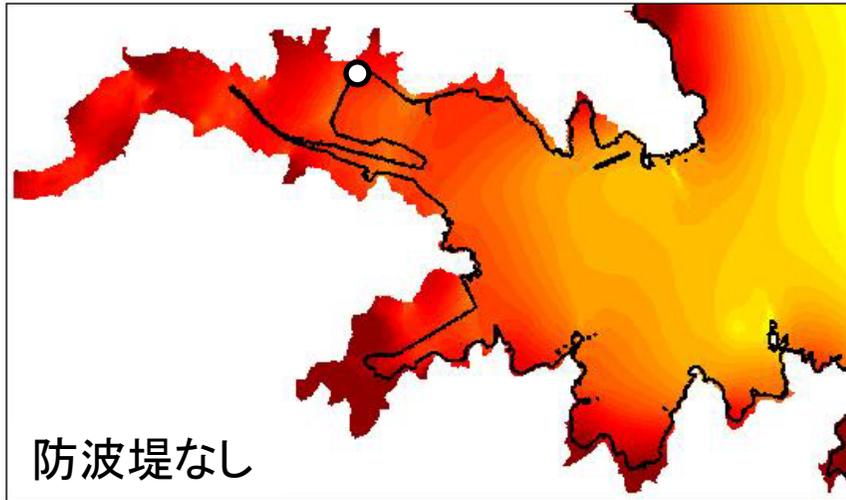


2.5mの津波を再現

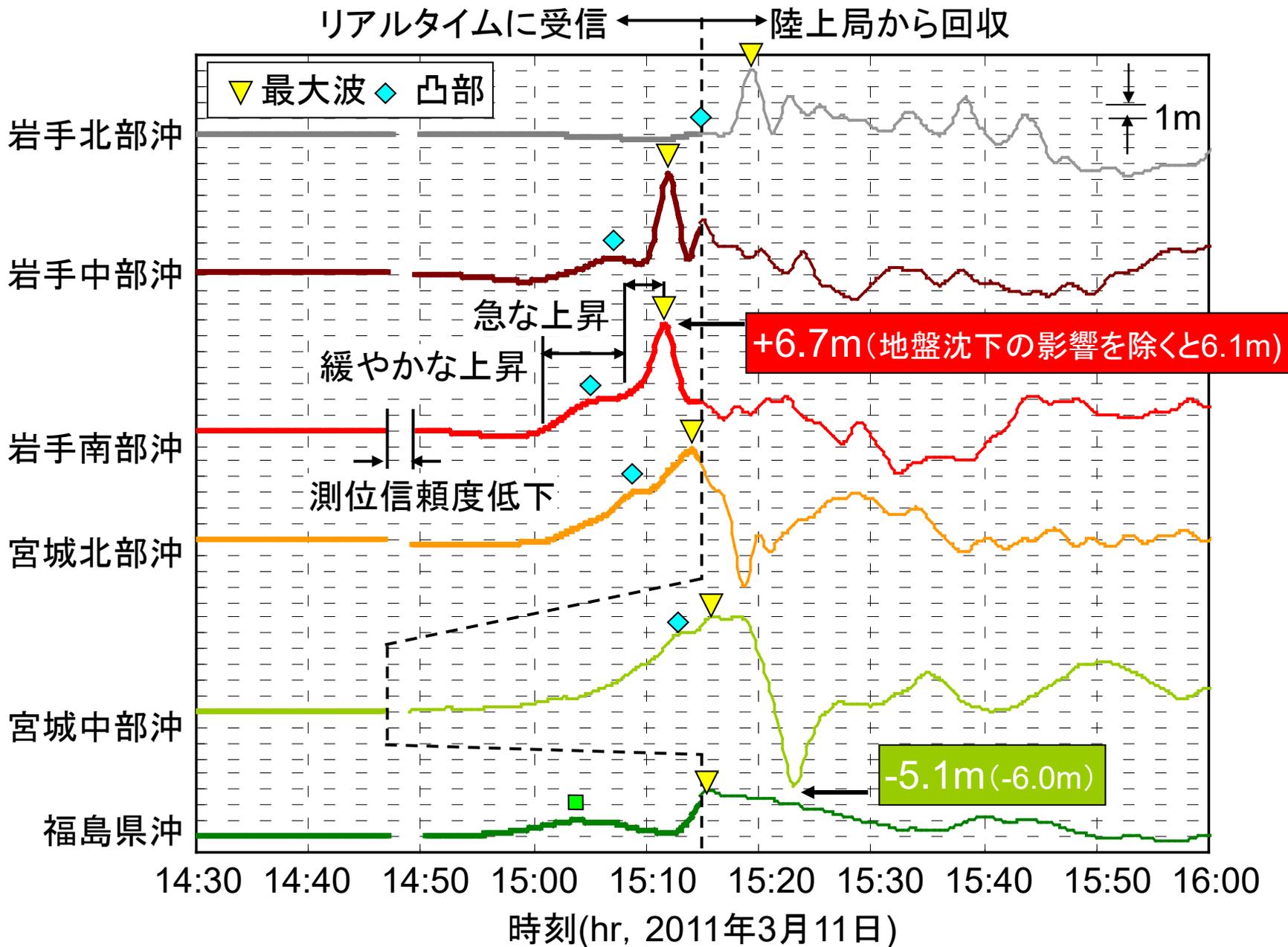


津波が実寸大の家屋模型の壁を破壊した瞬間

防波堤の津波低減効果の検証



GPS波浪計が捉えた津波波形



ISSN1346-7840

港湾空港技術研究所 資料

TECHNICAL NOTE
OF
THE PORT AND AIRPORT RESEARCH INSTITUTE

No.1231 April 2011

2011年東日本大震災による港湾・海岸・空港の地震・津波被害に関する調査速報

高橋 重雄 戸田 和彦 菊池 喜昭 菅野 高弘 栗山 善昭 山崎 浩之
長尾 毅 下迫健一郎 根木 貴史 菅野 甚活 富田 孝史 河合 弘泰
中川 康之 野津 厚 岡本 修 鈴木高二朗 森川 嘉之 有川 太郎
岩波 光保 水谷 崇亮 小濱 英司 山路 徹 熊谷兼太郎 辰巳 大介
鷺崎 誠 泉山 拓也 関 克己 廣 慶善 竹信 正寛 加島 寛章
伴野 雅之 福永 勇介 作中淳一郎 渡邊 祐二

独立行政法人 港湾空港技術研究所

Independent Administrative Institution,
Port and Airport Research Institute, Japan



PIANC
'Setting the Course'

Report n° 122 - 2014

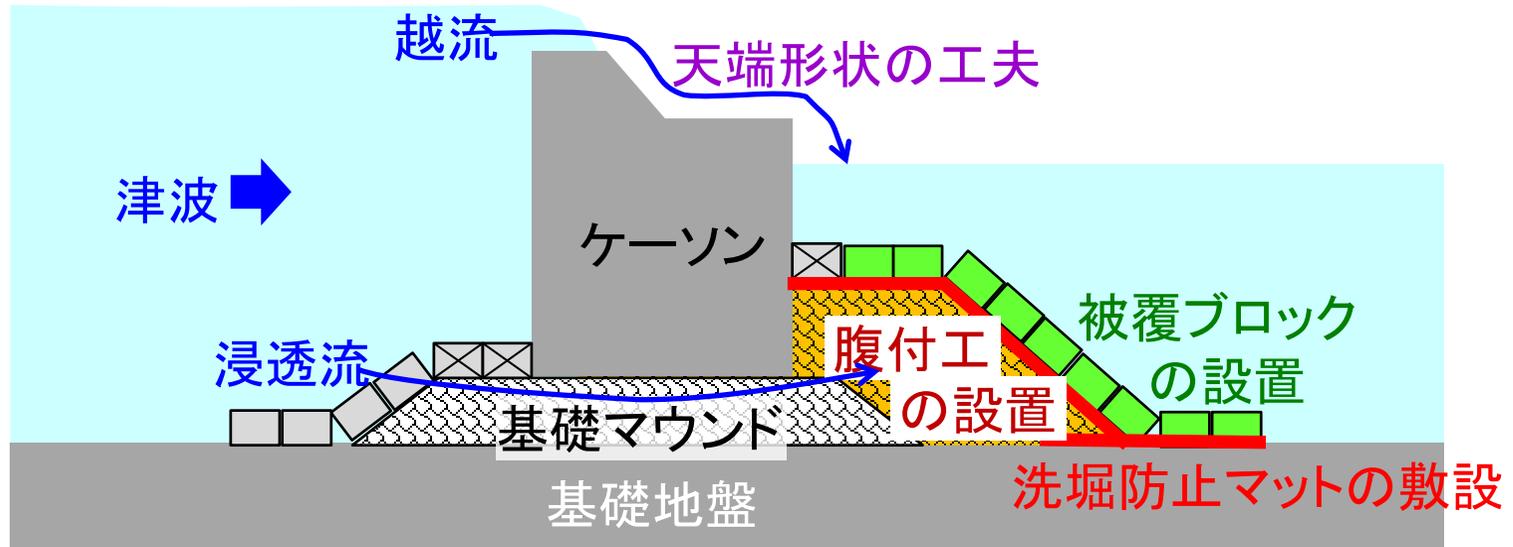
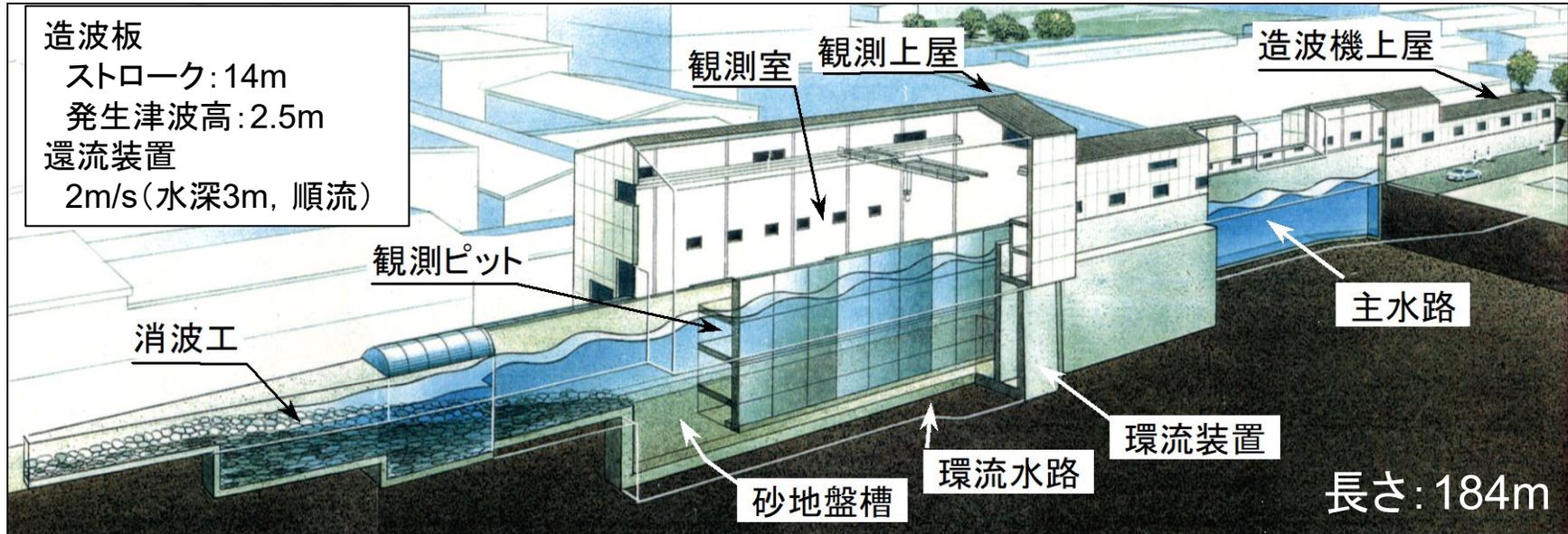
Appendix to Report 112 (2010)
Mitigation of Tsunami Disasters in Ports



**TSUNAMI DISASTERS IN PORTS
DUE TO THE GREAT EAST JAPAN
EARTHQUAKE**

The World Association for Waterborne Transport Infrastructure

粘り強い構造の提案



濱口梧陵国際賞

我が国の津波防災の日、11月5日が、2015年12月の国連総会において「世界津波の日」として制定されました。この機会をとらえ、沿岸防災技術に係る国内外での啓発及び普及促進を図るべく、我が国において160年ほど前に私財を投げうって村人の命を津波から守った濱口梧陵の名前を冠した「濱口梧陵国際賞」を創設致しました。これにより、津波防災をはじめとする沿岸防災技術分野で顕著な功績を挙げた国内外の個人又は団体を表彰し、その功績を称え、広く世に知っていただくものです。



濱口梧陵

啓蒙図書



第4章 津波防災に貢献する世界の津波研究	251
稲むらの火から大きく変わった津波避難の技術 濱口梧陵国際賞への想い 国際津波・沿岸防災技術啓発事業組織委員会会長 稲田 雅裕	252
世界の津波研究 国際津波・沿岸防災技術啓発事業組織委員会事務局	255



Plenary on Tsunami & Safety (2021-TPC-0353)

Ten-year-long Progress from the 2011 Great East Japan Earthquake in Tsunami Monitoring and Coastal Defense in Japan

Hiroyasu Kawai

Port and Airport Research Institute (PARI)

National Institute of Maritime, Port
and Aviation Technology (MPAT)

JAPAN

E-mail: kawai-h89s1@p.mpat.go.jp



1. Introduction: Before the 2011 Event
はじめに: 2011年の災害の前
(稲むらの火, 釜石防波堤)
2. Tsunami Monitoring System
津波の観測システム
(GPS波浪計と地殻変動)
3. Numerical Models
for Tsunami Phenomena
津波現象を再現する数値計算モデル
(統合的なモデル, 粒子法)
4. Coastal Defense Design
海岸堤防の設計
(粘り強さ, 津波レベル1と2)
5. Conclusion
(コロナが落ち着いたら現地を見て)

世界に貢献する港湾空港技術

PARI

VOL.46
JANUARY 2022

Airport

Technology

Port

2... Front Line - 特集 -
東日本大震災から10年
津波の研究が遂げた進歩と
今後目指すべき方向とは？

6... Front People 研究者の広場 挑戦する研究者たち
津波シミュレーションの
これまでとこれからを考える

10... Close Up 現場からの報告
南海トラフ巨大地震津波への対策

12... Focus On 研究活動の最前線へ
高知沖「瀬戸海」津波防波壁の設計に関する研究
大規模実験と数値計算で
防波壁両側の洗掘現象を分析

15... TOPICS
三次元の津波非線形モデルの開発
海象情報研究グループ 田村 仁主任研究員らが
海洋工学論文を受賞しました



波壁を越える高い津波 (2011年3月11日 岩手県宮古市) 出典: 宮古市

測る新しい解析システム「T-STOC」を開発。これには、港空研の高川グループ長・津波高研グループが、気象庁の研究グループに参加する形で貢献しているからです。

② 数値計算の進歩
河合「東日本大震災以前は、津波が来ても堤防で防ごうと考えて、そういう計算も行われていなかったんです。ところが津波の流速で堤防は決壊。さらには埋れかかった堤防によるせき止めや、海底の土砂を巻き込んだ、早い津波など、さまざまな現象が起こりました。研究者たちは、そういった現象を細かく解く必要に迫られたわけです。」

港空研では、津波の高川グループ長・T-STOCのソニー・スコープの業務に、これは港空研の業務や大学等での研究において、スタンダードのようになってきました。また、波源からの浸水まで、構造物の変形も含めて、一貫通費で計算できる統合的な数値計算モデル MOCOS T (※1) も開発し、公開しました。

河合「数値計算が厳密になければならないパラメータが増えるので、それを検証するための大型の模型実験も重要になりました。大規模実験用の施設、海水槽を持っているのは港空研のみならず、他機関にもあります。きちんと検証を行い、信頼性が高かった実用的なモデルをつくることのできた。そのモデルは既にコンサルタントの業務にも浸透しています。」



津波の怖さとは
備えの必要性を説く

一方では、港空研では河合特別研究員を筆頭に、津波防波の啓蒙活動も意欲的な取り組みです。

河合「各地方整備局などが主催する技術講演会でお話させていただくのはもちろん、広く市民に向けての講演を重ねてきました。最近では国際海洋・極地工学学会 (IOPPE 2021) で、理事兼津波安全工学委員会として基調講演を、あと、国際航路協会 (IARC) オペイア・ニュージランド支部の危機管理・自然災害セミナーでは招請講演を行いました。」

※1 津波解析プログラム (T-STOC)、数値波動水槽 (CADMAS-SURF/3D)、構造解析 (STR)、迎波シミュレータ (AGENT) を連携したプログラム。

新リーダー

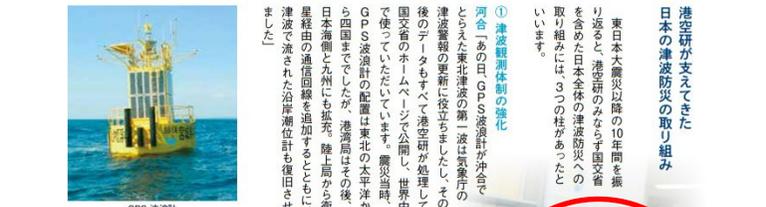


Front Line - 特集 -

東日本大震災から10年 津波の研究が遂げた進歩と 今後目指すべき方向とは？

この10年間で大きく進展した日本の津波防災の取り組み。港空研の研究も、そのなかで重要な役割を果たしてきました。南海トラフ地震津波への備えが喫緊の課題とされるいま、研究し尽くされたかに見えた分野にも、また新たな展開が。これまでを振り返っての総括と、最近の研究の状況、今後の展望取材しました。

※本誌は2021年10月～11月に取材しました。



港空研が支えてきた日本の津波防災の取り組み

東日本大震災以降の10年間を振り返ると、港空研のみならず国交省を軸とした日本全体の津波防災への取り組みには、3つの柱があったといえます。

① 津波観測体制の強化
河合「あの日 GPS 波源計が沖合でとらえた東北津波の第一波は気象庁の津波警報の更新に役立ちました。その後、データの更新もすべて港空研が処理して国交省のホームページで公開し、世界中で使ってもらっています。震災当時、GPS 波源計の配置は東北の太平洋から四国まででしたが、津波高はその後、日本海側と九州にも拡充、陸上局から衛星経由の通信回線を追加するとともに、津波で流された沿岸水位計も増やされました。」

また、防災科学技術研究所 NIED は、東日本太平洋沖海域に、地盤計と水位計が一体になった観測装置を海底ケーブルで繋いだ「Sentinel 日本海溝海底地震津波観測網」を整備し、24時間連続で観測データを取得。さらに、南海トラフ地震の想定震源域では、海洋研究開発機構 (JAMSTEC) が構築した、通信用海底ケーブル技術を用いた信頼性の高い基幹ケーブルシステム「DONET (地盤・津波観測観測システム)」を防災科学技術研究所が運用管理しています。河合「それらのデータが全部、気象庁に集まっていますからね。いまは日本の津波観測は世界トップクラスです。さらに気象庁では、いざ津波が発生したとき、沖合の観測データから精度良く津波を予

旧リーダー

第1期中長期計画(2016~2022年度)の4本柱

(1) 沿岸域における災害の軽減と復旧

地震災害, 津波災害, 高潮・高波災害への対応

(2) 産業と国民生活を支えるストックの形成

国際競争力確保のため港湾・空港機能の強化

インフラのライフサイクルマネジメント, 有効活用

(3) 海洋権益の保全と海洋の利活用

海洋開発拠点形成のための港湾整備や地形保全

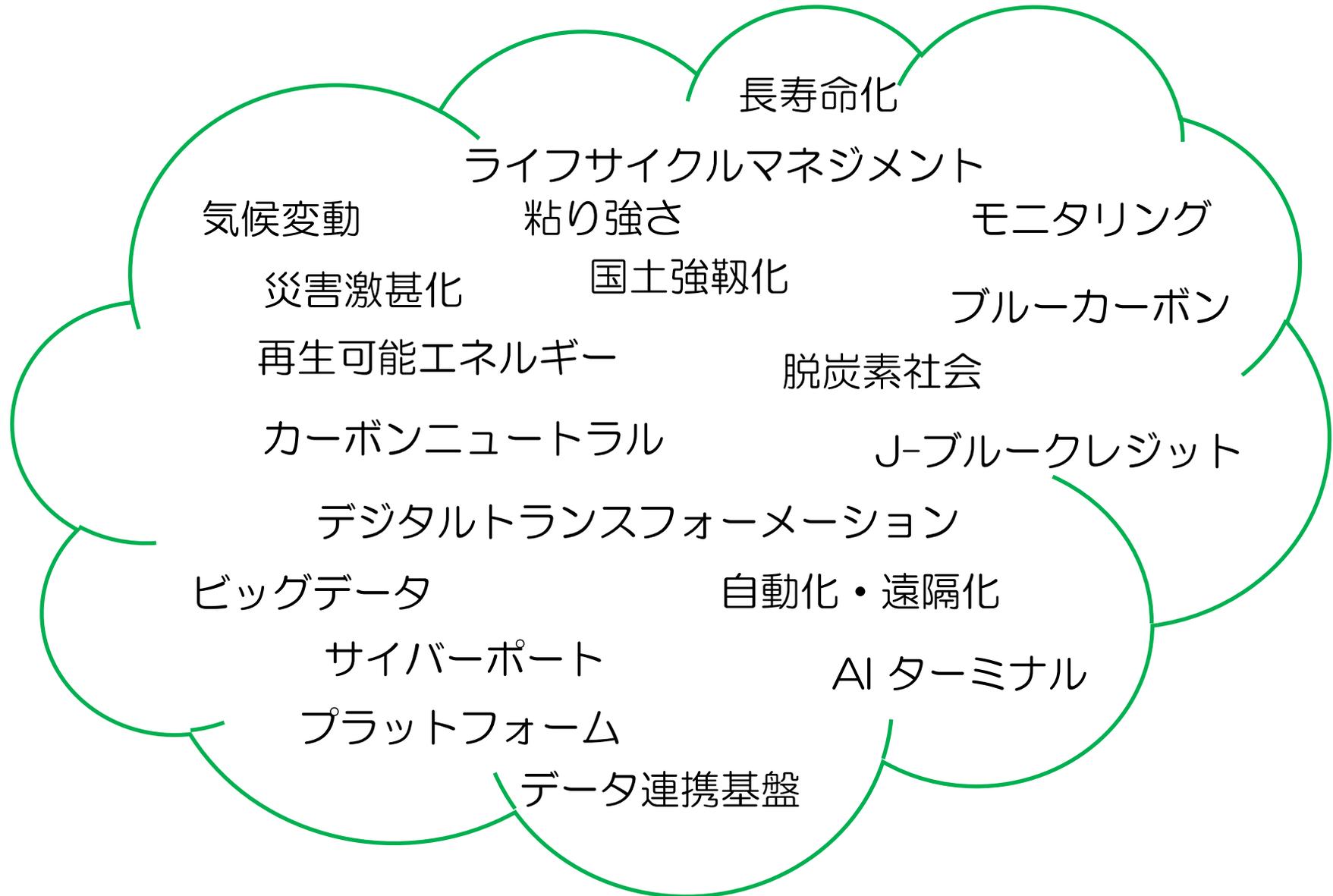
海洋資源や海洋再生エネルギーの調査・開発

(4) 海域環境の形成と活用

沿岸生態系の保全や活用, 気候変動緩和策

沿岸地形の形成や維持

第2期中長期計画(2023~2029年度, 港空研)



「国の内外で高く評価される質の高い研究」と
「研究成果が実際のプロジェクトで役立つ研究」の
二兎を追う