未来につなげ　タイフーンショット計画
～2050年までに台風の「脅威」を「恵み」に！～

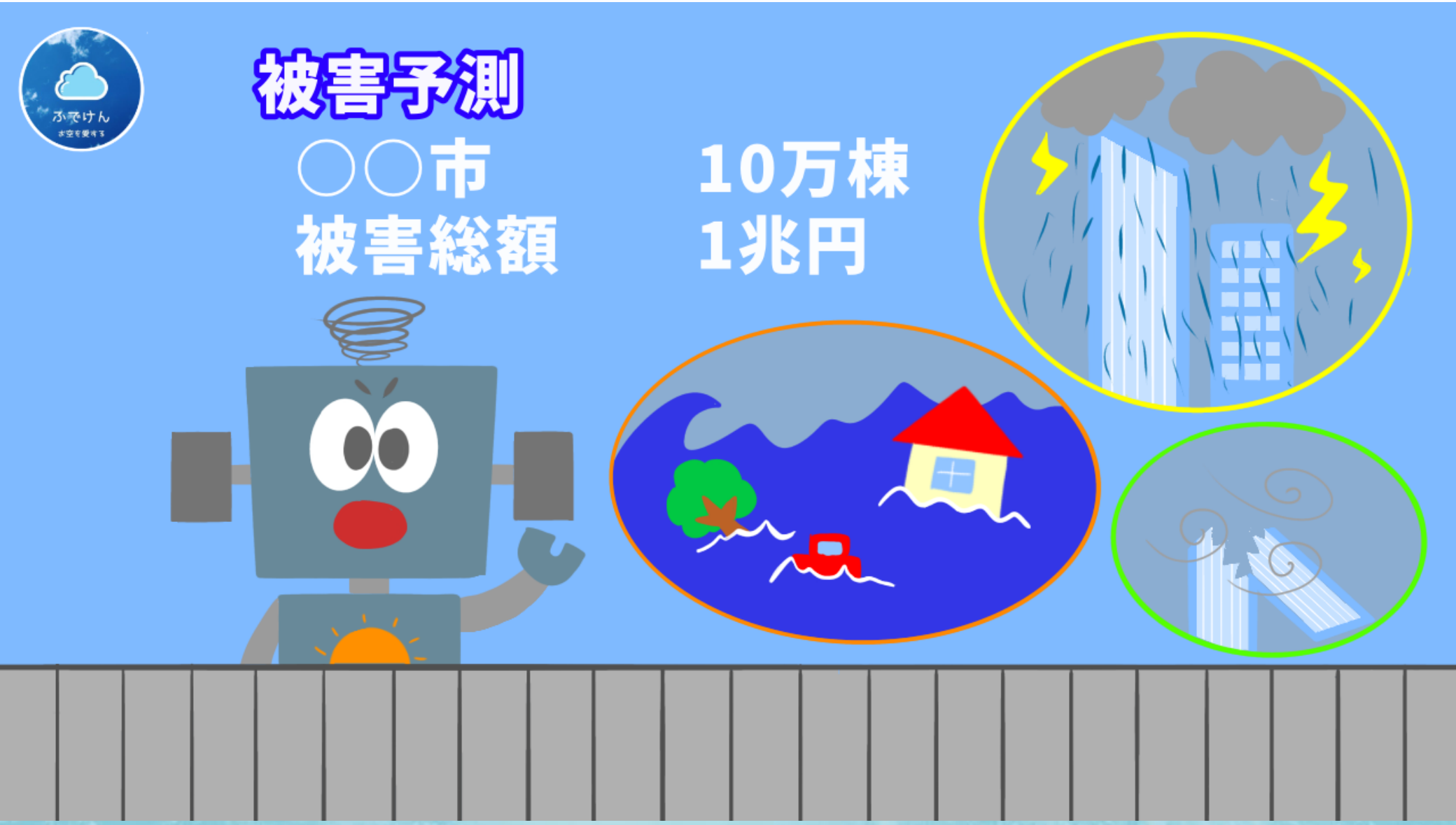
横浜国立大学　筆保弘徳
チーム　タイフーンショット

TYPHOON SHOT

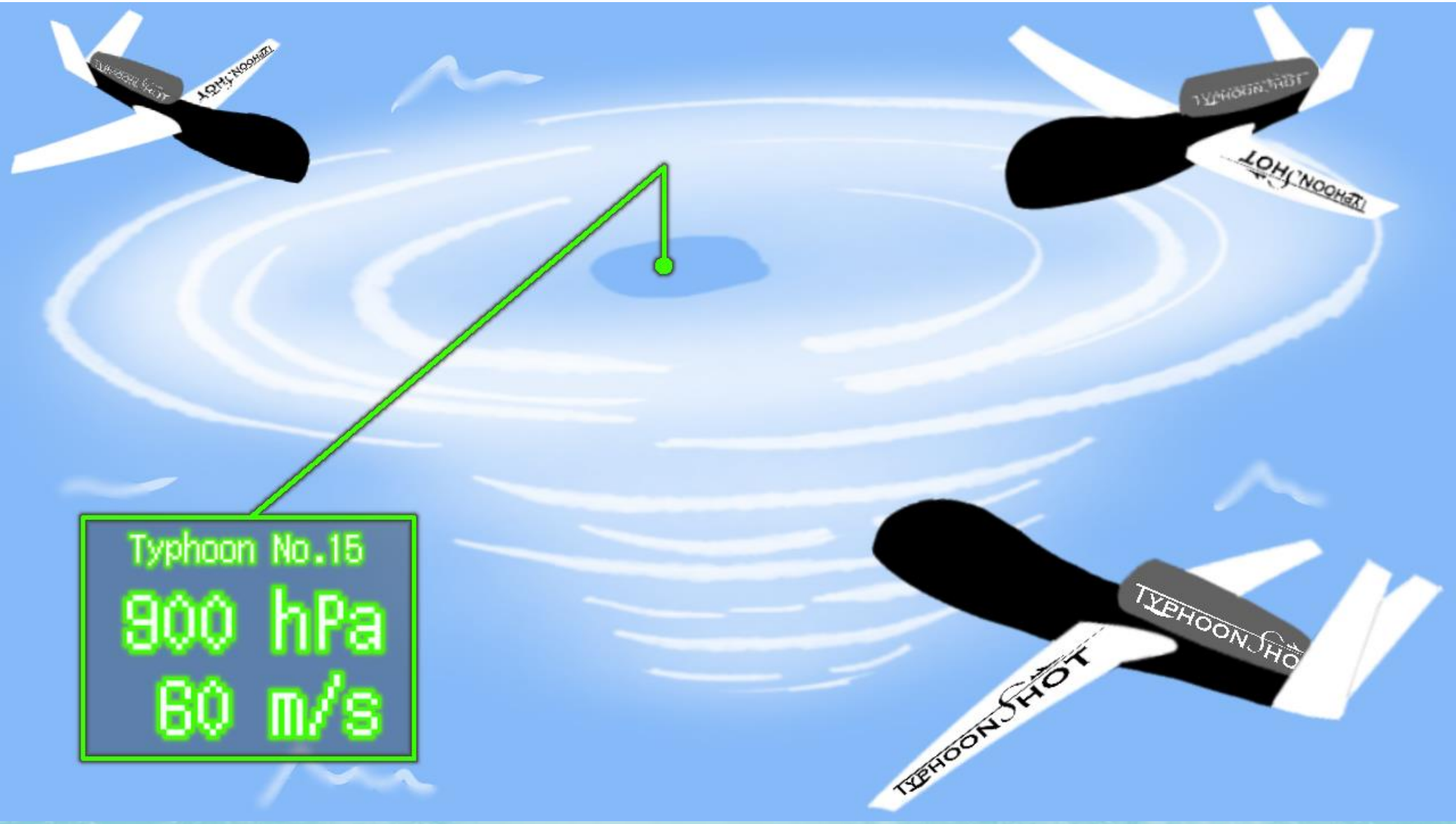
TYPHOONSHOT

△最強クラス△
台風15号の特徴
・880 hPa 風速70m/s
・風台風
・発生パターン 偏東風波動
スーパー台風15号が予想通り接近中

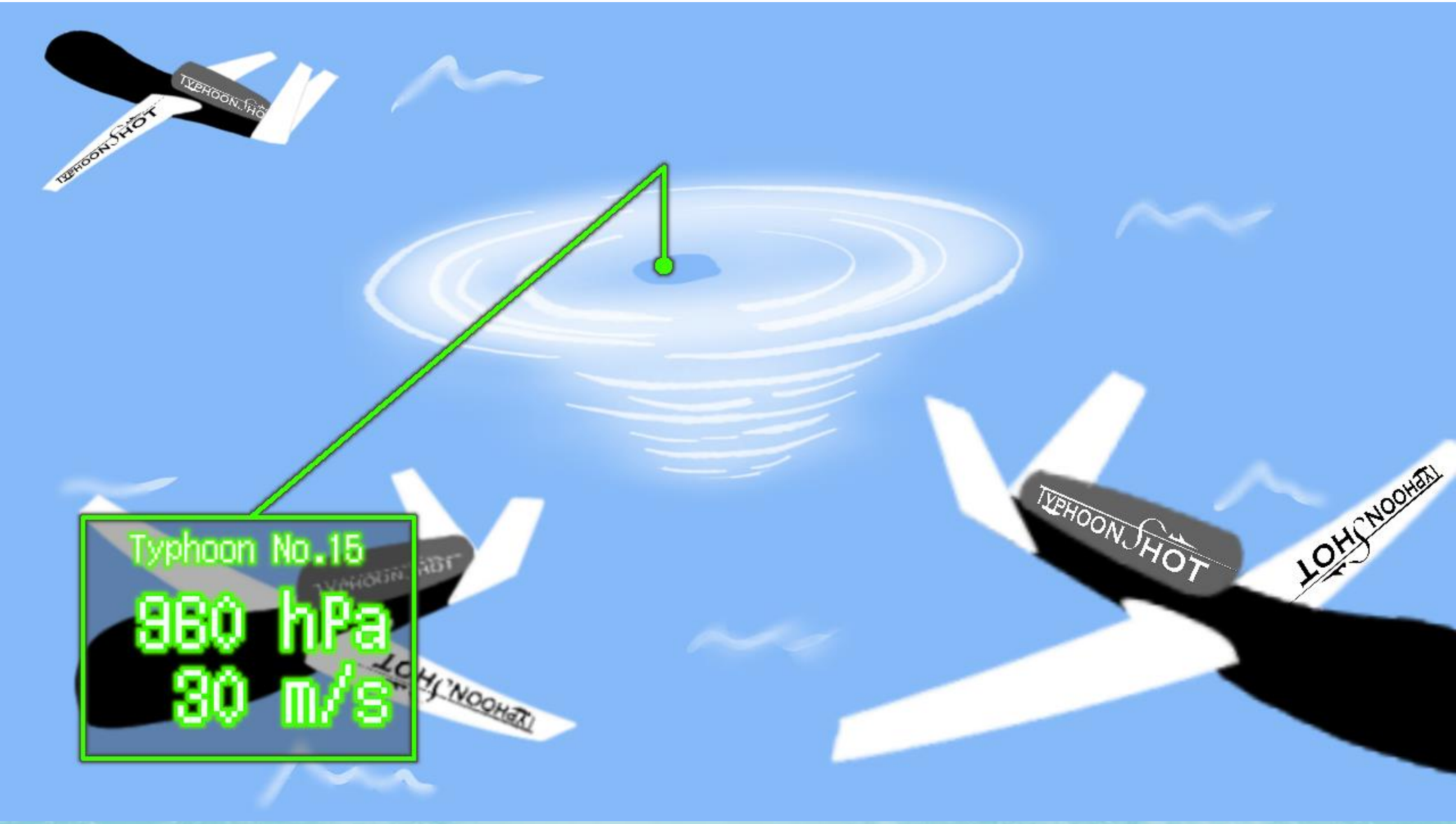
⚠最強クラス⚠
台風15号の特徴
・880 hPa　風速70m/s
・風台風
・発生パターン　偏東風波動
9/6 15:00
930 hPa
9/5
910 hPa
9/4
890 hPa
スーパー台風15号が予想通り接近中


被害予測
○○市
被害総額
10万棟
1兆円
TYPHOON SHOT

ふでけん
内閣府
台風制御について
上陸時気圧
930hPa → 960hPa
総雨量 150 mm → 90 mm
風速 50 m/s → 30 m/s
40% OFF
内閣府
内閣府
政府が台風制御を指示



TYPHOON SHOT


Typhoon No.15
980 hPa
30 m/s
TYPHOON SHOT

制御済台風15号上陸
被害ゼロ
○○市民、大喜び！！

TYPHOONSHOT

１．台風制御空白の歴史
なぜ昔はできなかったのか？

気象改変と台風制御の歴史

日本による台風制御

伊勢湾台風（1959年）

災害対策基本法制定（1961年）

人類初の月面着陸（1969年）

ムーンショット

米国によるハリケーン制御

CIRRUS計画（1947）

STORMHURRY計画（1961-82）

1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 現在

気象改変 気象調節

雨乞いなど非科学的手法

種まき法など科学的手法

世界50国以上で実施

民間会社も参入

人工降雨実験 九大など（1947年）

人工降雨実験 気象研など（1951-65年）

渇水時人工降雨 東京都など

TYPHOON SHOT

災害対策基本法制定（1961年）

昭和三十六年法律第二百二十三号

災害対策基本法

目次

第一章　総則（第一条―第十条）
第二章　防災に関する組織
第一節　中央防災会議（第十
第二節　地方防災会議（第十
第三節　非常災害対策本部及び緊急災害対策本部（第二十四条―第二十八条の六）

第8条2項「国及び地方公共団体は、災害発生を予防し、又は災害の拡大を防止するため、特に次に掲げる事項の実施につとめなければならない」

「九　台風に対する人為的調節」

（施策における防災上の配慮等）

第八条　国及び地方公共団体は、その施策が、直接的なものであると間接的なものであるとを問わず、一体として国土並びに国民の生命、身体及び財産の災害をなくすることに寄与することとなるように意を用いなければならない。

2　国及び地方公共団体は、災害の発生を予防し、又は災害の拡大を防止するため、特に次に掲げる事項の実施に努めなければならない。

一　災害及び災害の防止に関する科学的研究とその成果の実現に関する事項
二　治山、治水その他の国土の保全に関する事項
三　建物の不燃堅牢（ろう）化その他都市の防災構造の改善に関する事項
四　交通、情報通信等の都市機能の集積に対応する防災対策に関する事項
五　防災上必要な気象、地象及び水象の観測、予報、情報その他の業務に関する施設及び組織並びに防災上必要な通信に関する施設及び組織の整備に関する事項
六　災害の予報及び警報の改善に関する事項
七　地震予知情報（大規模地震対策特別措置法（昭和五十三年法律第七十三号）第二条第三号の地震予知情報をいう。）を周知させるための方法の改善に関する事項
八　気象観測網の充実についての国際的協力に関する事項
九　台風に対する人為的調節その他防災上必要な研究、観測及び情報交換についての国際的協力に関する事項
十　火山現象等による長期的災害に対する対策に関する事項
十一　水防、消防、救助その他災害応急措置に関する施設及び組織の整備に関する事項

第三款　被災者の運送（第八十六条の十四）
第四款　安否情報の提供等（第八十六条の十五）
第六節　物資等の供給及び運送（第八十六条の十六―第八十六条の十八）
第六章　災害復旧
第七章　被災者の
第八章　財政金融
第九章　災害緊急
第十章　雑則（第
第十一章　罰則（第百十三条―第百十七条）
附則

国が掲げる災害対策では
台風人工制御は実施するべき目標

TYPHOON SHOT

気象改変と台風制御の歴史

日本による台風制御

伊勢湾台風（1959年）

災害対策基本法制定（1961年）

空白の60年

米国によるハリケーン制御

最後のハリケーン調節（1969年）

ハリケーン制御の実証は凍結

顕著な成果はなし

CIRRUS計画（1947）

STORMHURRY計画（1961-82）

ハリケーン調節ワークショップ（2008年）

1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 現在

気象改変 気象調節

雨乞いなど非科学的手法

種まき法など科学的手法

世界50国以上で実施

民間会社も参入

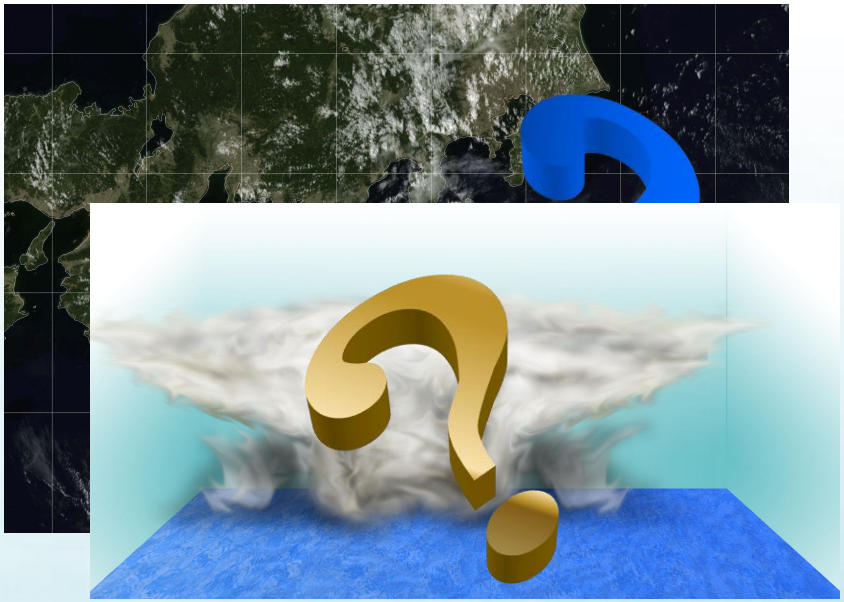
人工降雨実験九大など（1947年）

人工降雨実験気象研など（1951-65年）

渇水時人工降雨東京都

TYPHOON SHOT

台風制御の大きな壁？

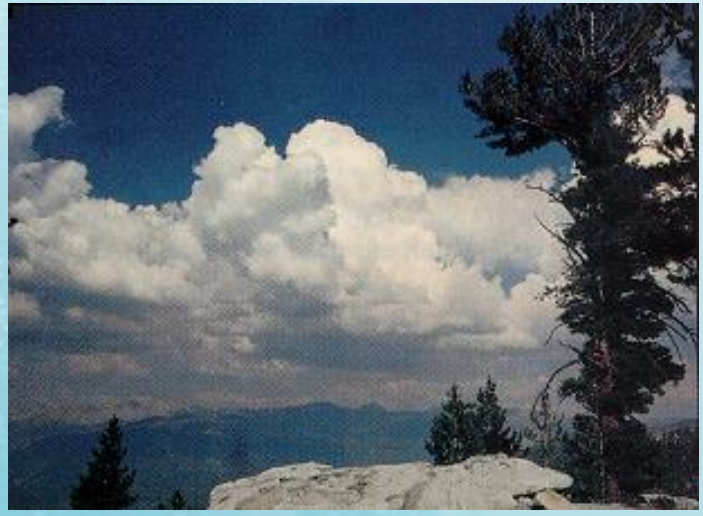


①台風制御の方法？

台風メカニズムの理解不足

②効果判定が不可能

種まき法の前



種まき法の後

村上正隆特任教授提供

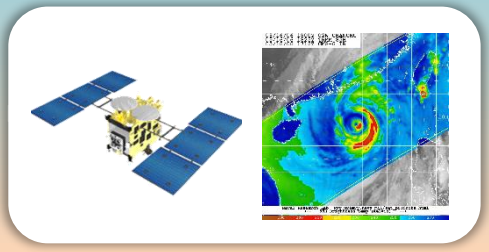
2. TYPHOON SHOT

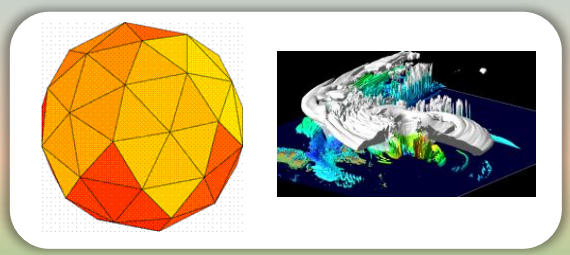
Why now?

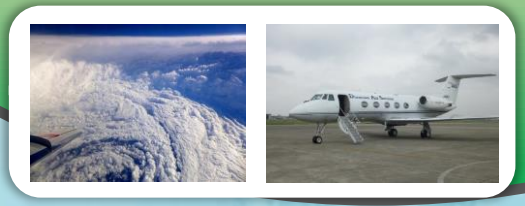
壁を突破する科学技術の進歩

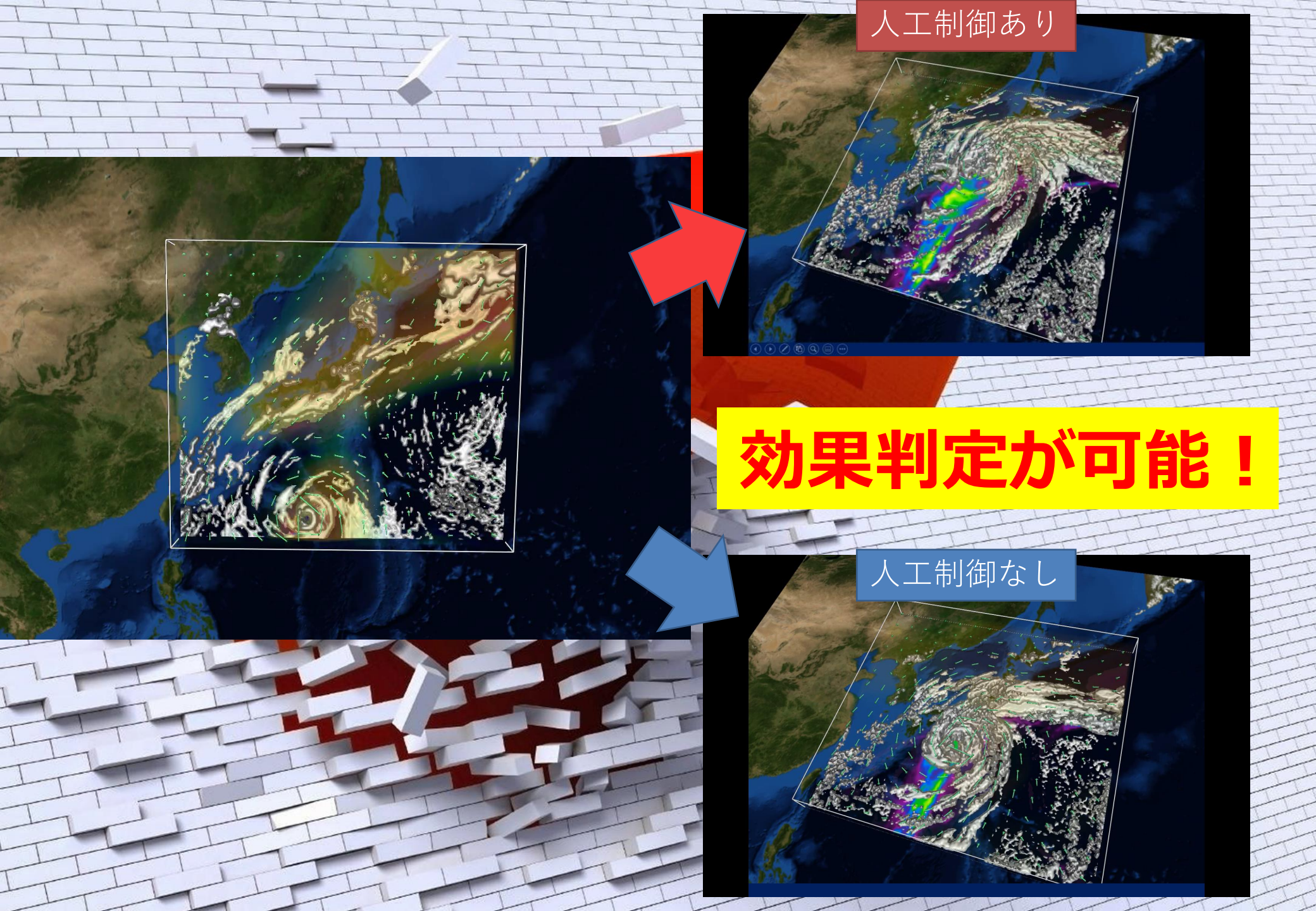
災害対策基本法（1969年）から半世紀にわたる技術の進歩

- 台風メカニズムの理解
- 超高速スーパーコンピュータ
- 高精度な台風シミュレーション
- 高度な大気観測
- データ同化技術
- 航空機観測の実施
- 人工降雨の民間参入








人工制御あり
効果判定が可能！
人工制御なし

気象改変と台風制御の歴史

日本による台風制御

伊勢湾台風
（1959年）

災害対策基本法制定
（1961年）

空白の60年

米国によるハリケーン制御

▽最後のハリケーン調節
（1969年）

台風調節の実証試験凍結

CIRRUS計画
（1947）

STORMHURRY計画
（1961-82）

ハリケーン調節ワークショップ（2008年）

1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 現在

気象改変 気象調節

雨乞いなど非科学的手法

種まき方など科学的手法

世界50国以上で実施

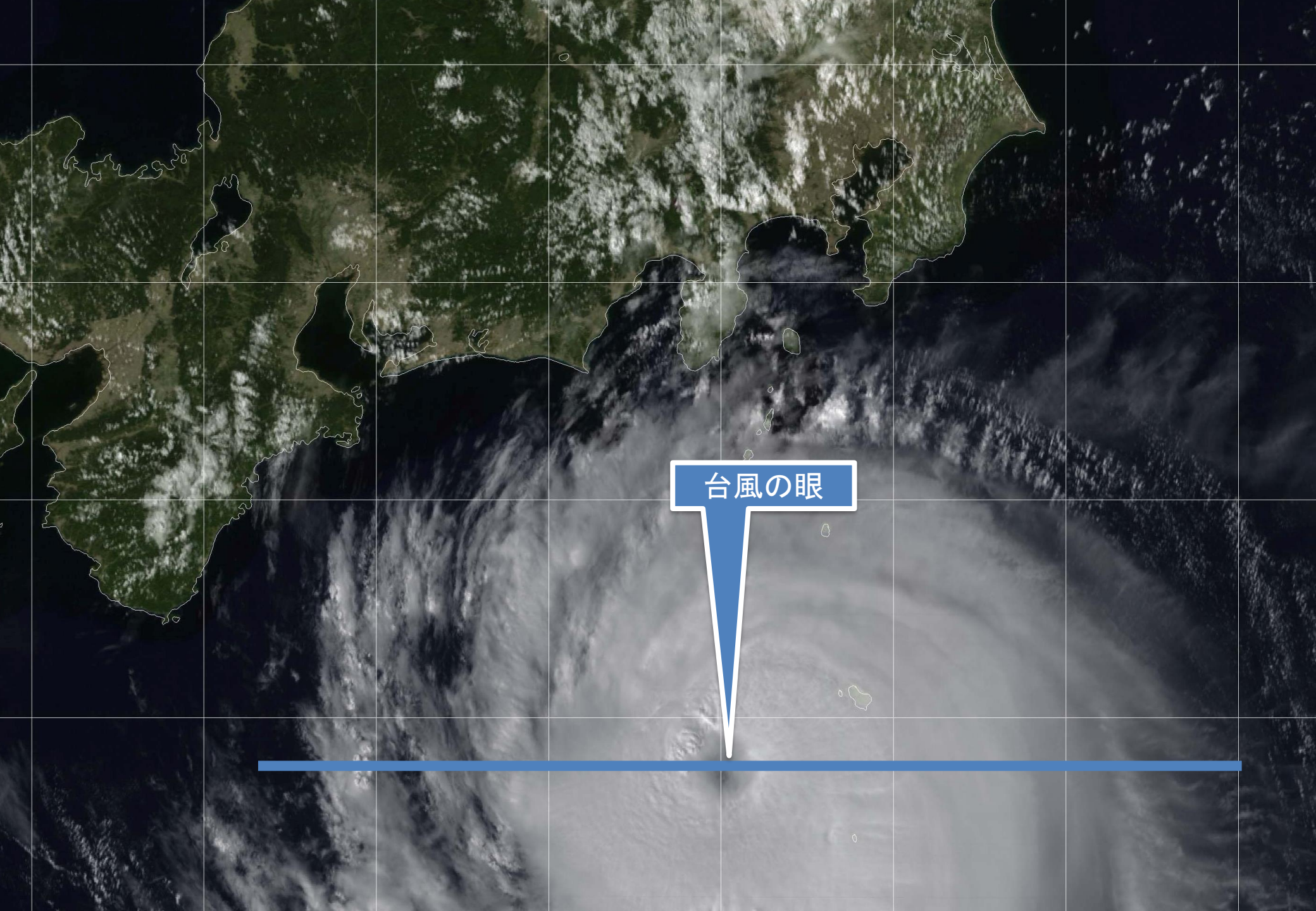
民間会社も参入

人工降雨実験
九大など
（1947年）

人工降雨実験
気象研など
（1951-65年）

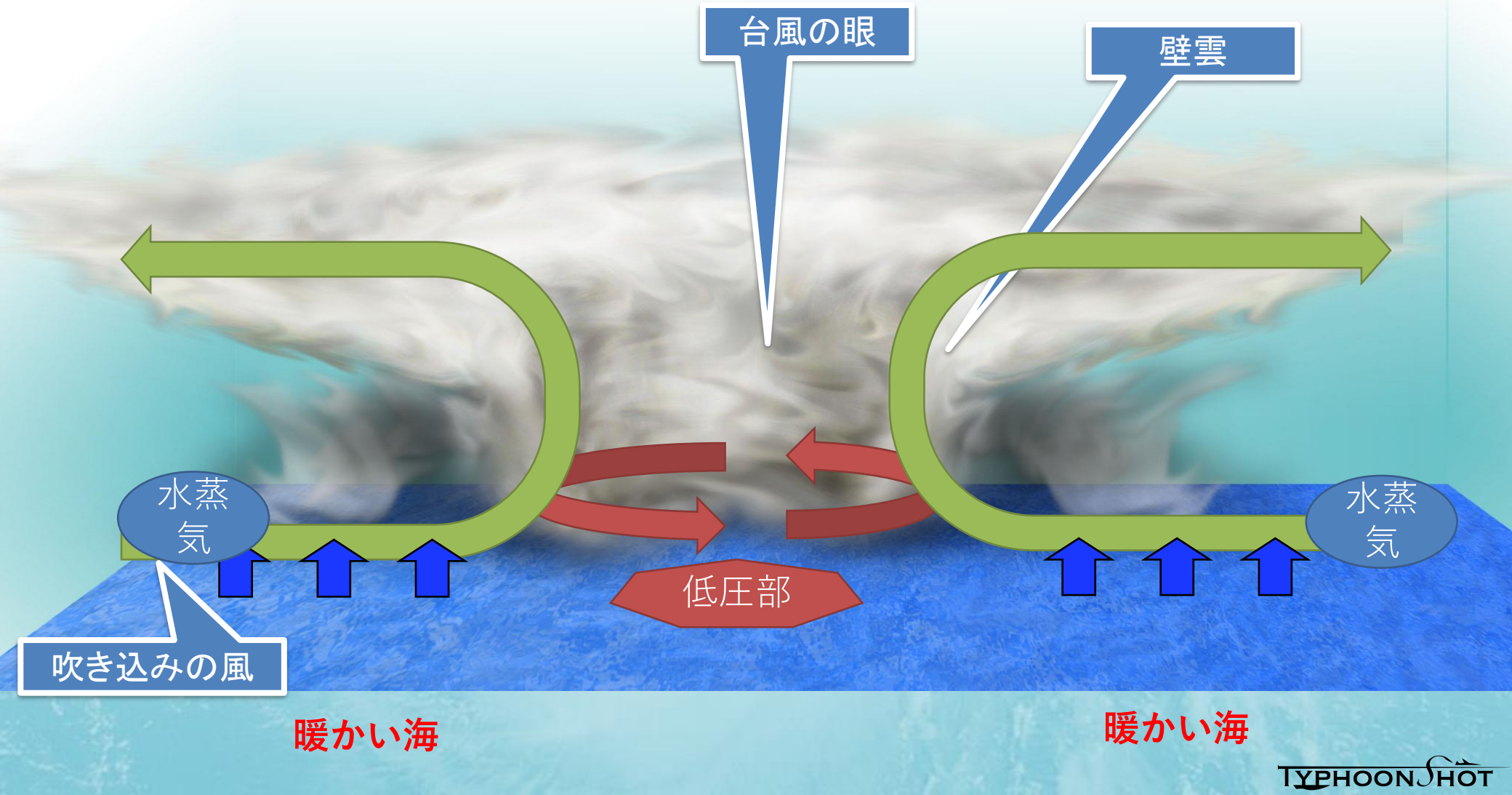
渇水時人工降雨
東京都

TYPHOON SHOT


台風の眼

台風制御の方法案

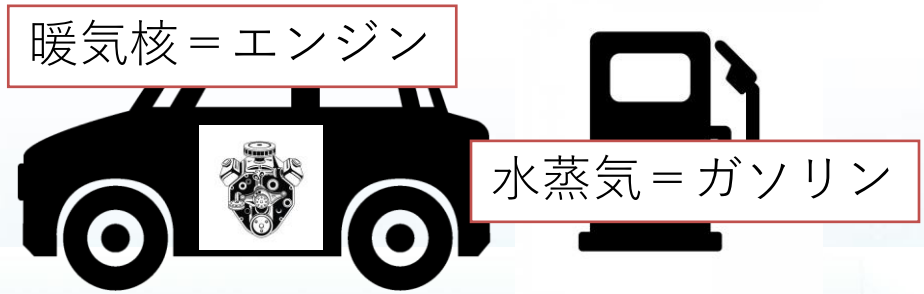
台風の発達メカニズム

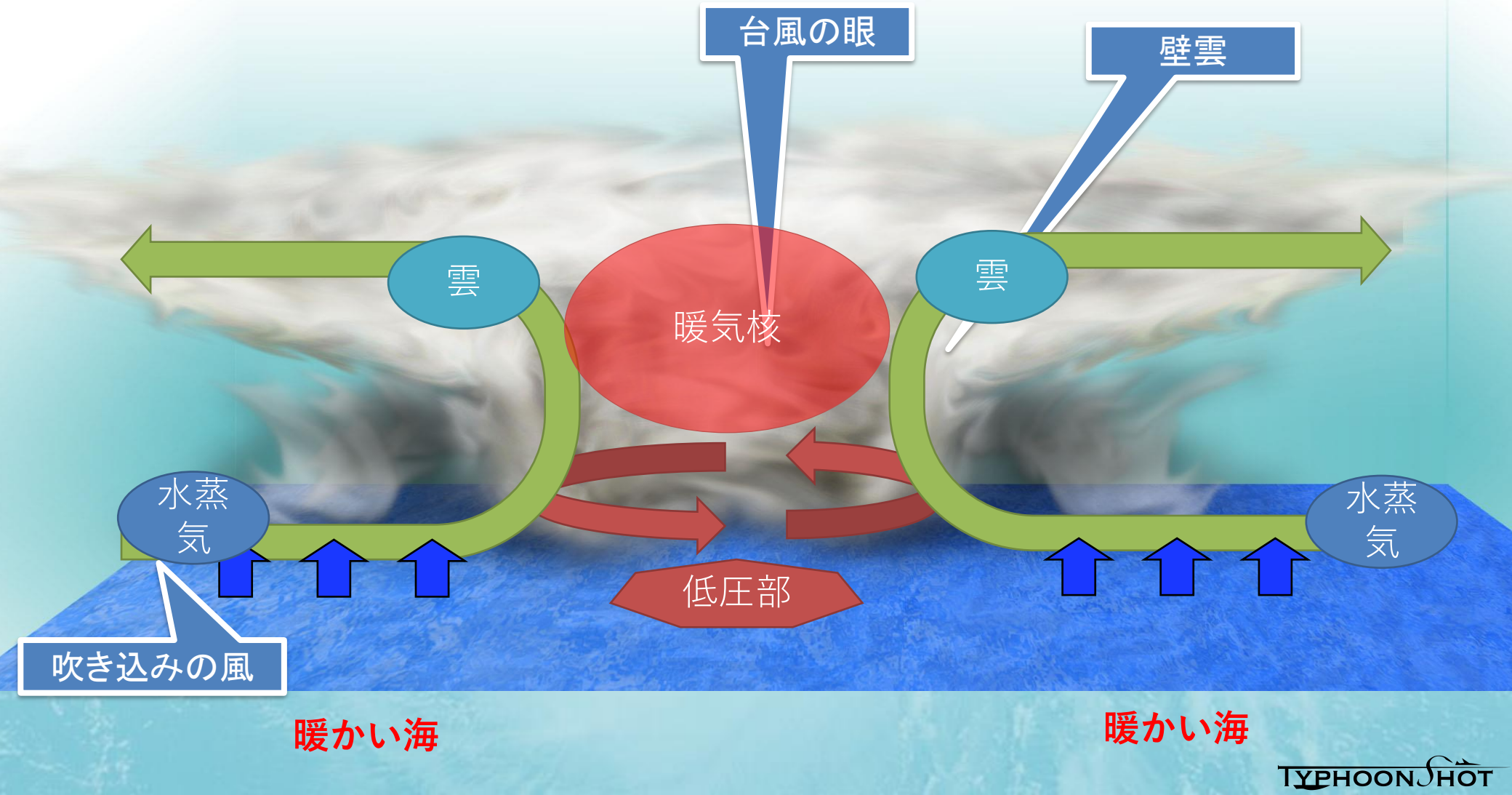


TYPHOON SHOT

台風制御の方法案

台風の発達メカニズム

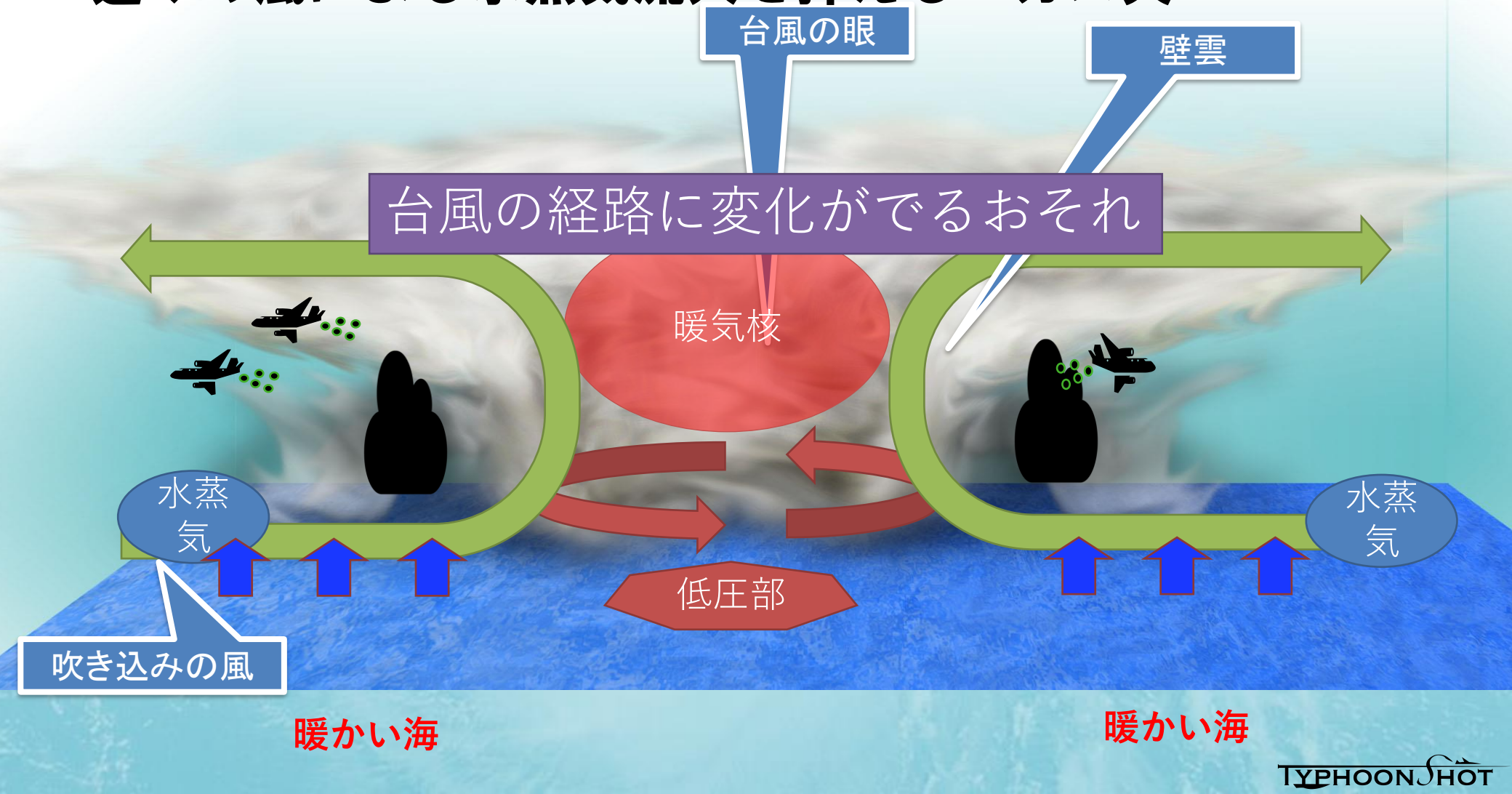




TYPHOON SHOT

台風制御の方法案

①ガソリン補給遮断作戦：壁雲の外側の種まきにより吹込みの風による水蒸気流入を抑える→ガス欠



TYPHOON SHOT

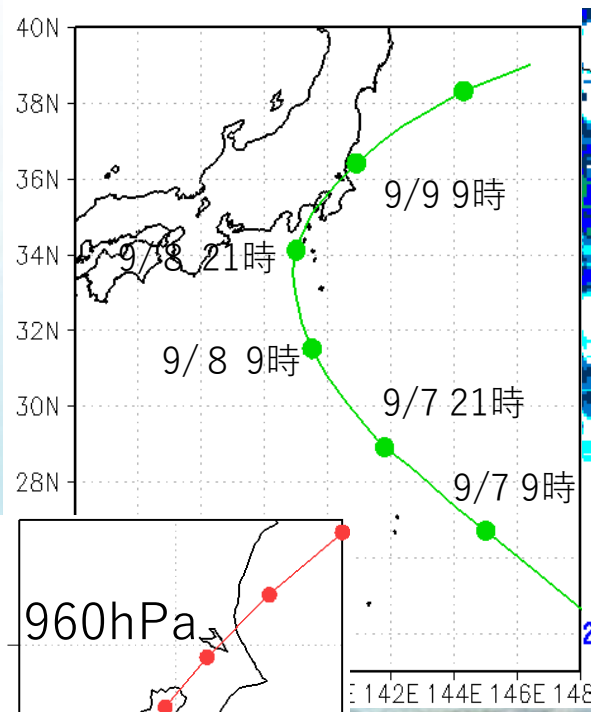
台風制御の方法案

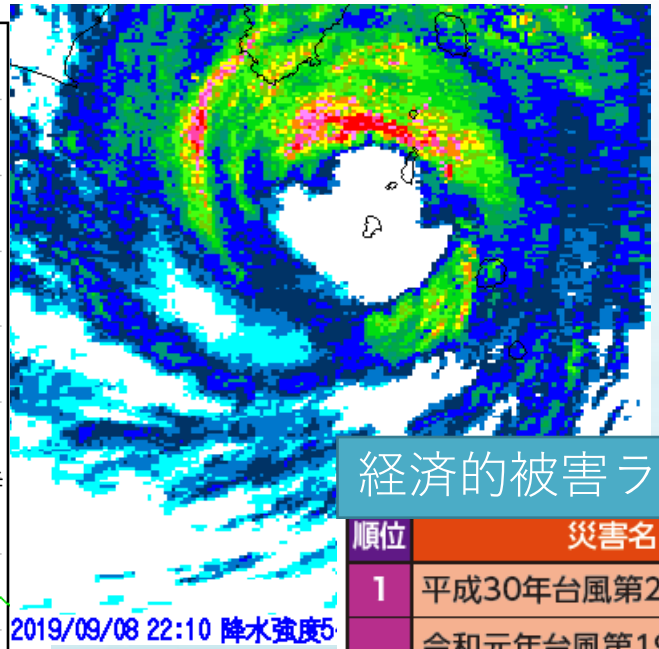
②給油ストップ作戦　＝　海面水温を下げて海からの蒸発を抑える　→　ガスケ

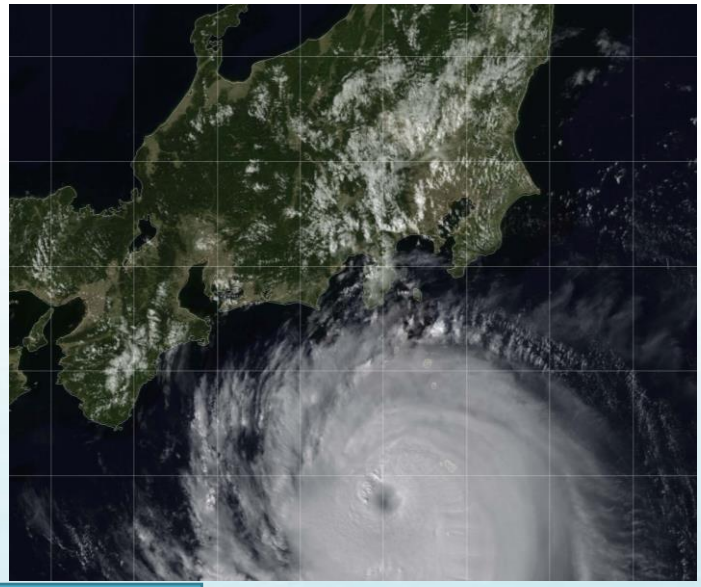
環境破壊をせずに、台風の経路を変えずに、
被害を出なくなる程度の制御はできないのか？

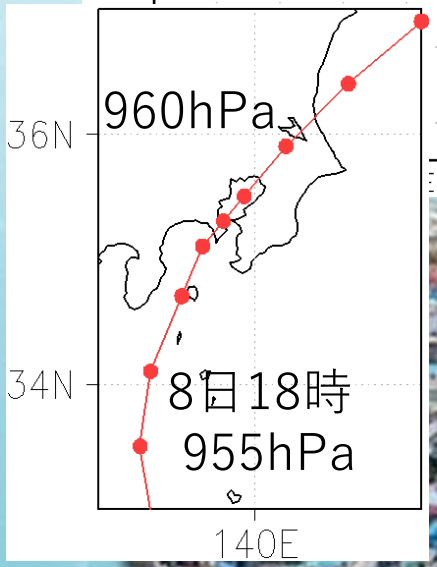
TYPHOON SHOT

台風制御方法案③：令和元年房総半島台風









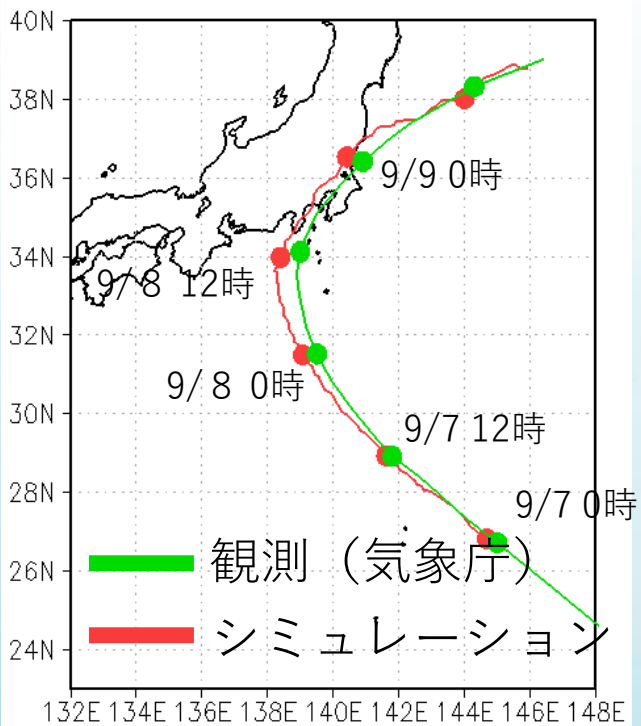
経済的被害ランキング

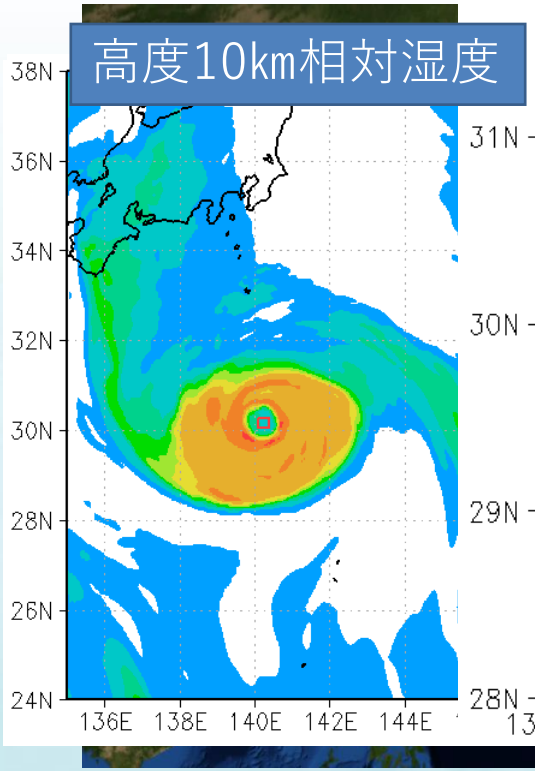
順位	災害名	対象年月日	支払保険金
1	平成30年台風第21号	2018年９月３～５日	1兆678億円
2	令和元年台風第19号（令和元年東日本台風）	2019年10月６～13日	5,826億円
3	平成３年台風第19号	1991年９月26～28日	5,680億円
4	令和元年台風第15号（令和元年房総半島台風）	2019年９月５～10日	4,656億円
8	平成30年台風第24号	2018年９月28日～10月１日	3,061億円
9	平成30年７月豪雨（前線・台風第７号による大雨等）	2018年６月28日～7月８日	1,956億円
10	平成27年台風第15号	2015年８月24～26日	1,642億円

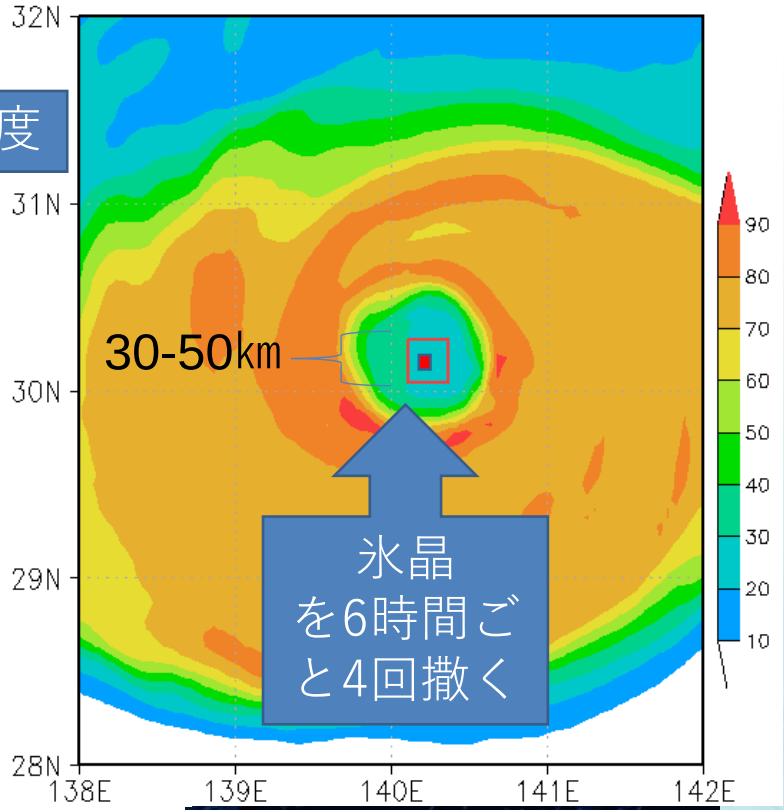
※支払保険金は見込み。日本損害保険協会調べ（2020年3月末現在）

経済損失**1兆２０００億**円

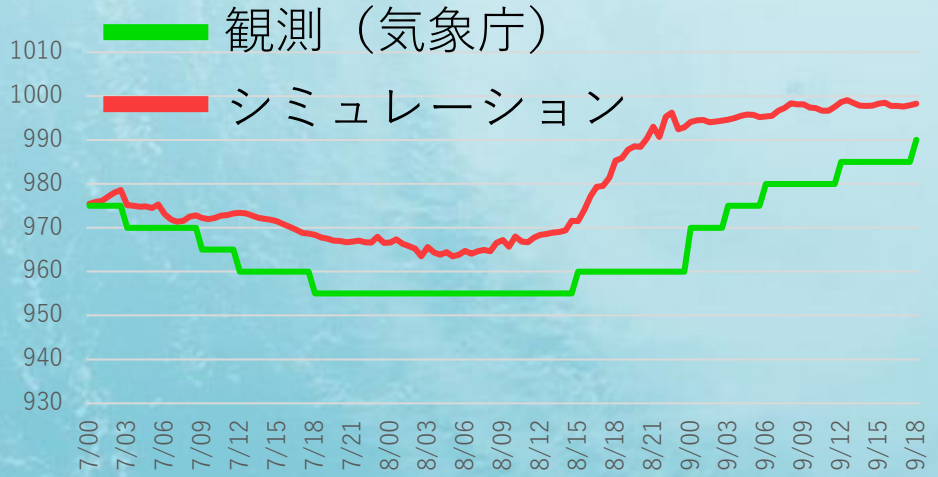
効果判定：房総半島台風の人工制御



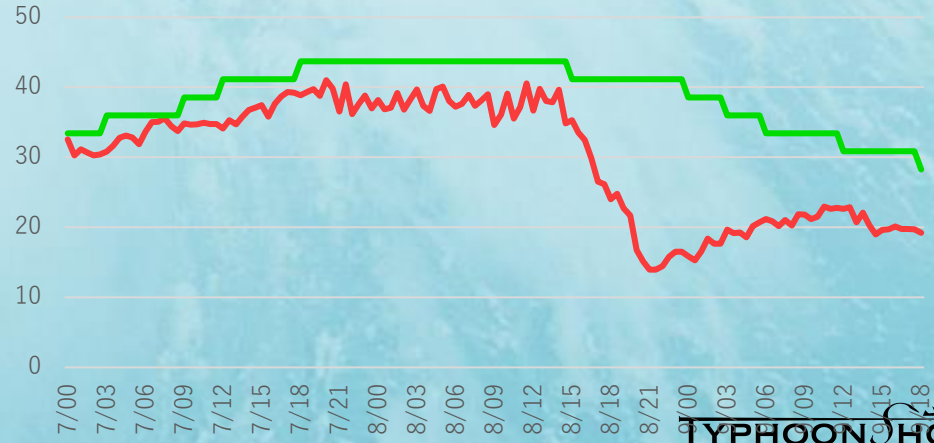




中心気圧

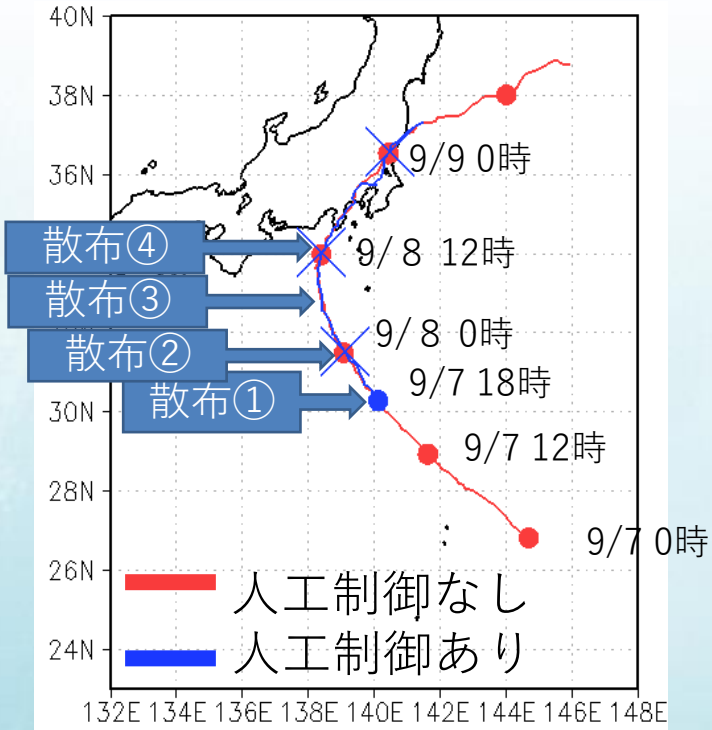


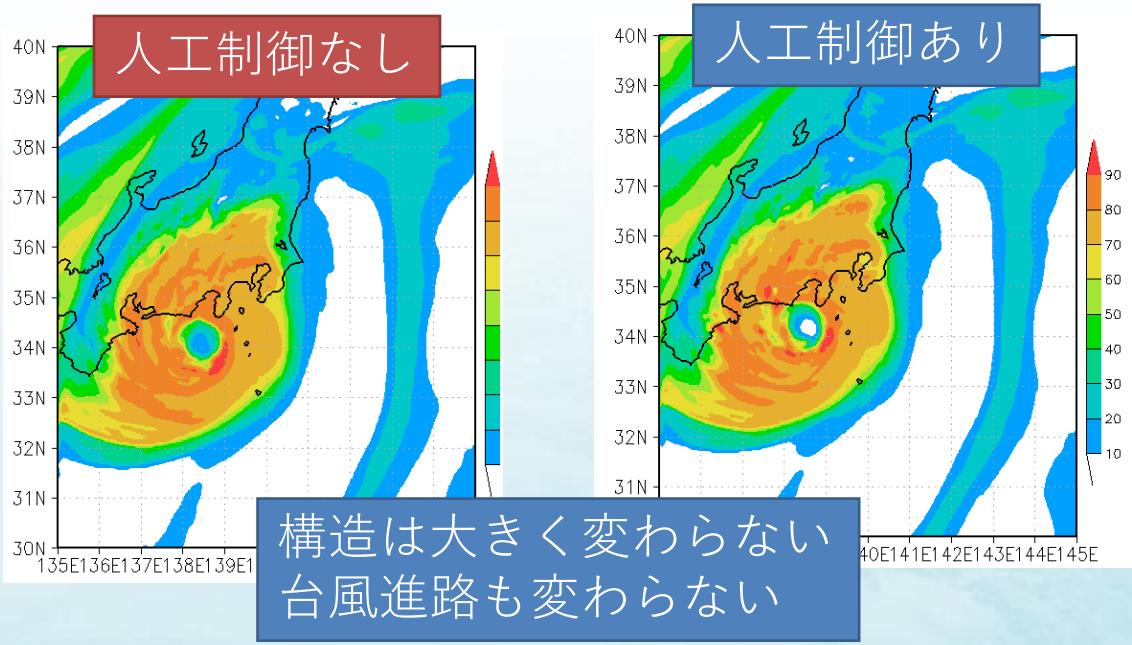
最大風速

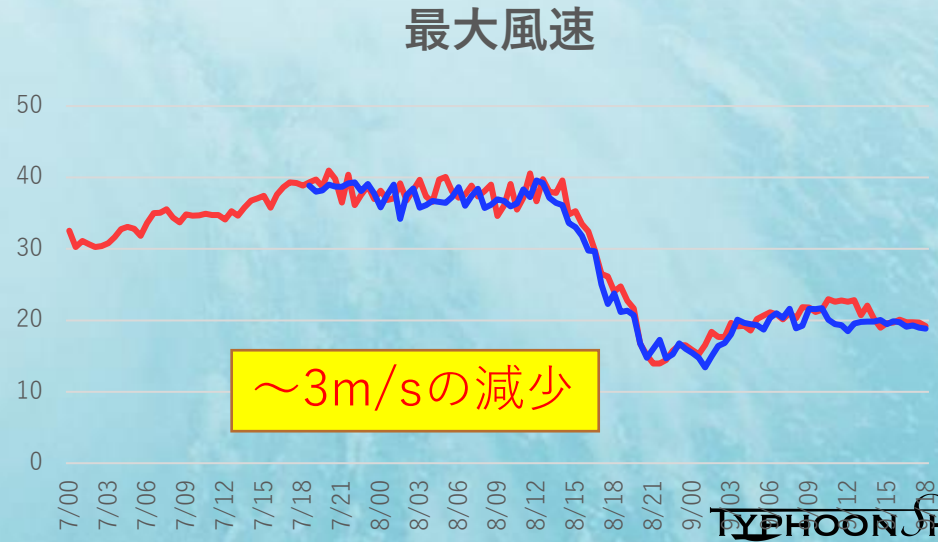


TYPHOON SHOT

効果判定：房総半島台風の人工制御



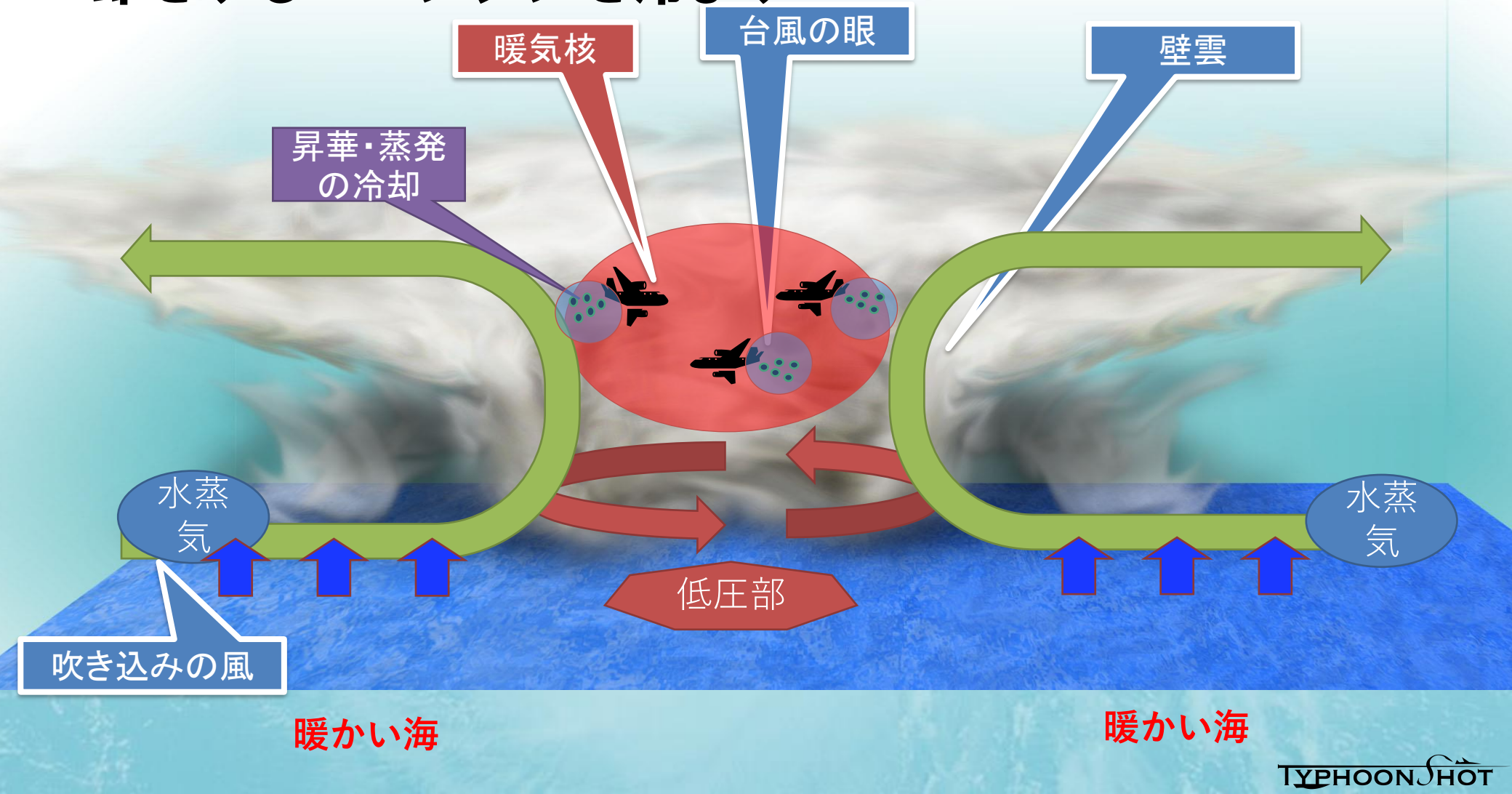




TYPHOON SHOT

台風制御の方法案

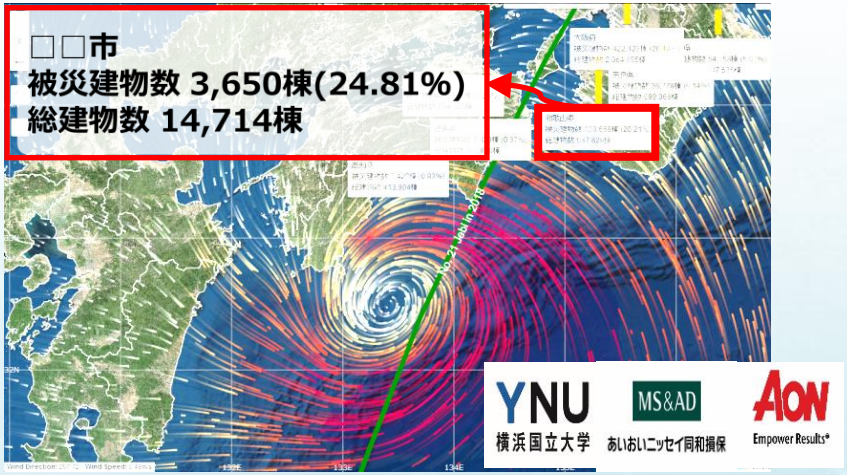
③台風の眼に打ち水作戦：台風の眼に水を撒き蒸発冷却をする→エンジンを冷ます



TYPHOON SHOT

台風人工制御による建物被害への効果

シーマップ　cmap.dev

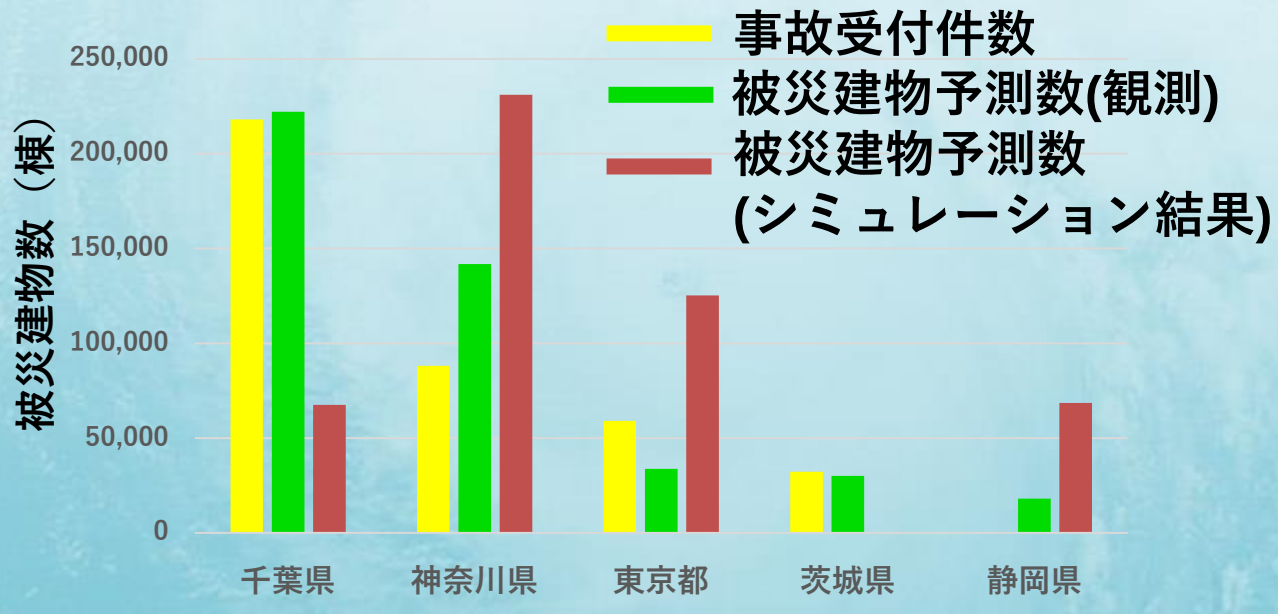


自然災害による被災建物棟数予測モデル

観測結果の風

シミュレーションの風

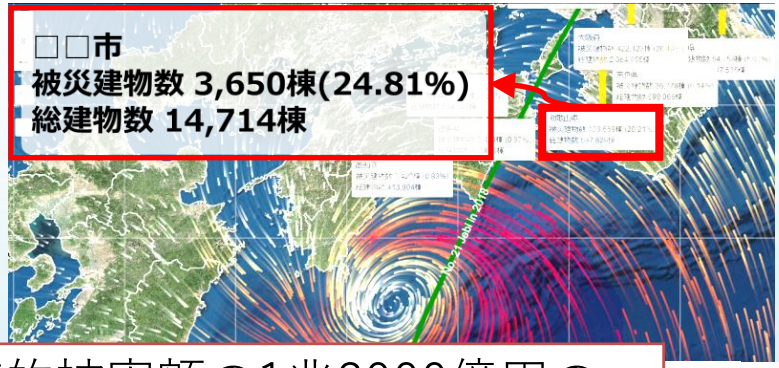
風による被災建物予測モデル



TYPHOON SHOT

台風人工制御による建物被害への効果

シーマップ　cmap.dev



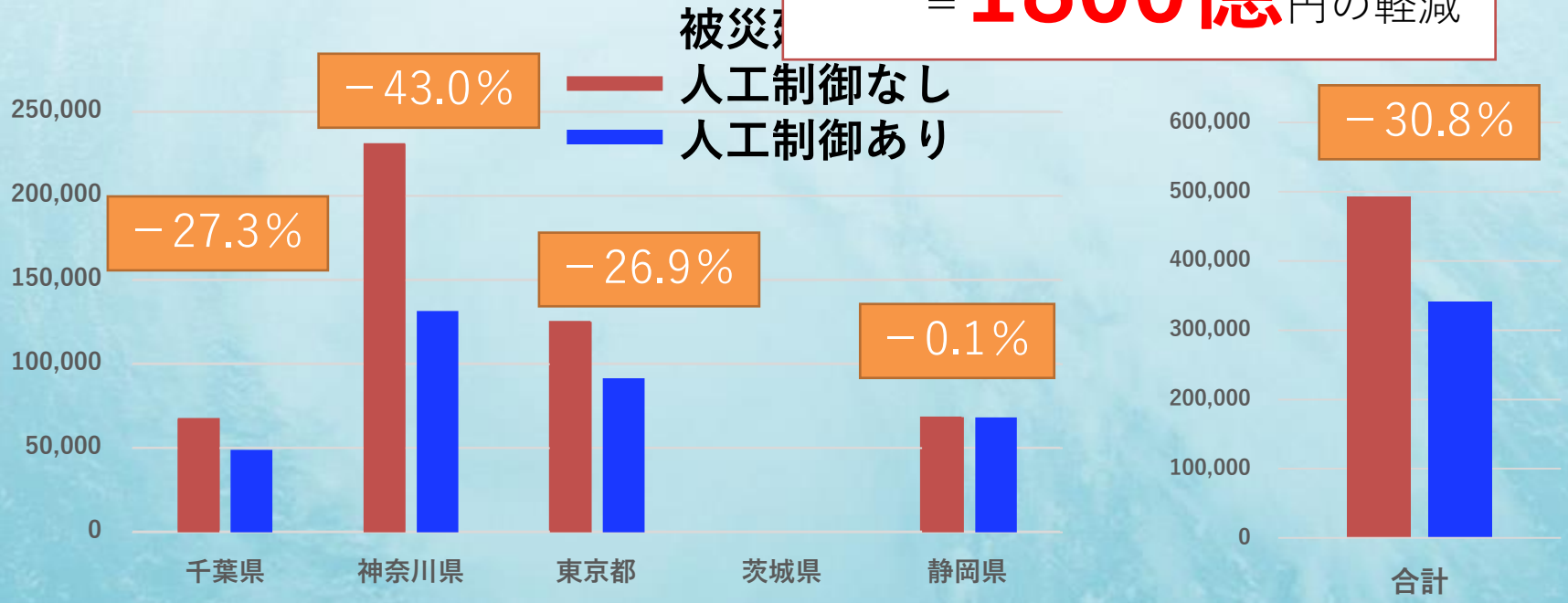
自然災害による被災建物棟数予測モデル

人工制御なしの風 → 風による被災建物予測モデル

人工制御ありの風 → 風による被災建物予測モデル

経済的被害額の1兆2000億円のうち**半分**が建物被害とすれば、

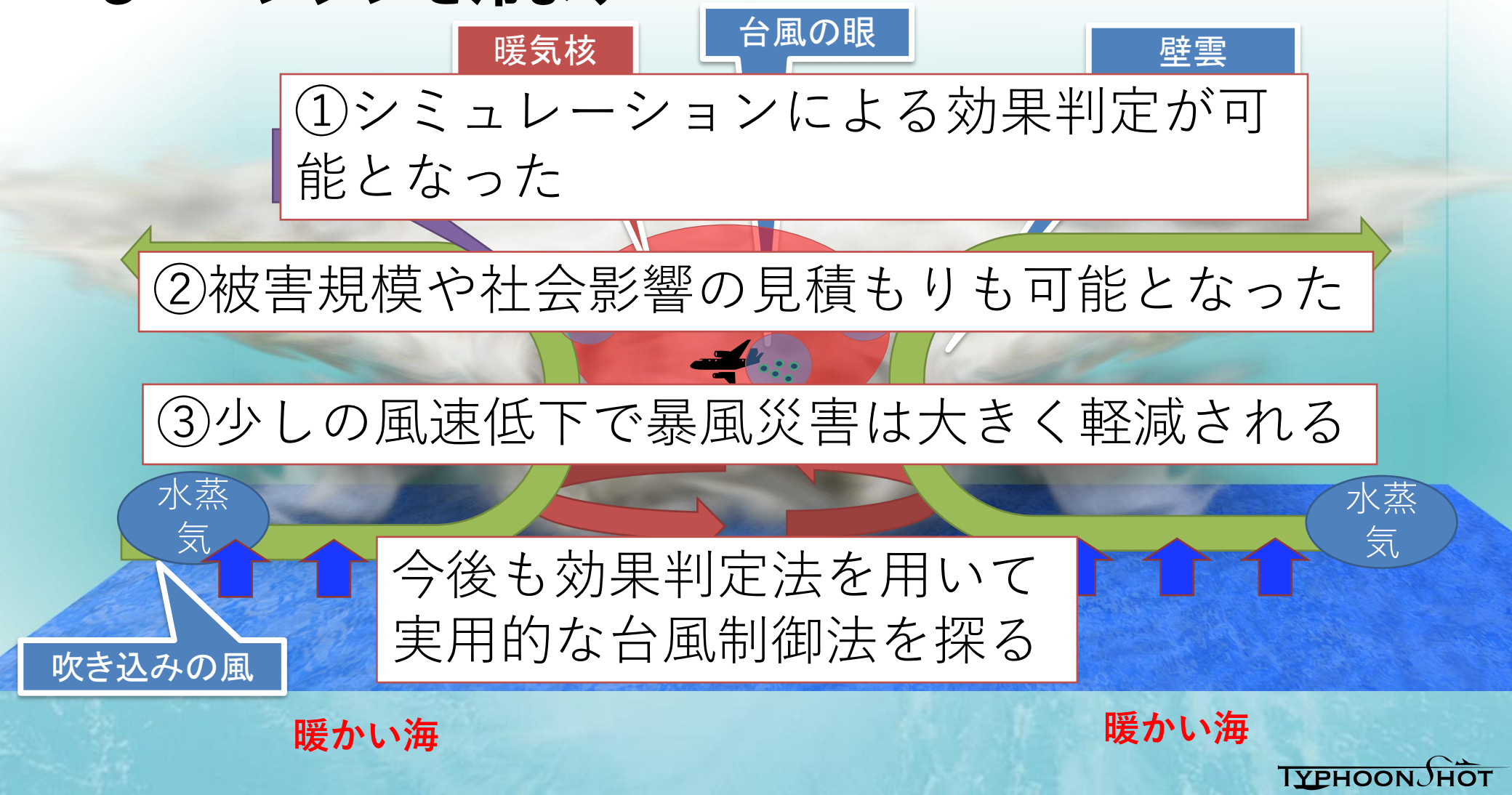
＝**1800億**円の軽減



TYPHOON SHOT

台風制御の方法案

③眼の打ち水作戦：台風の眼に水を撒き蒸発冷却をする→エンジンを冷ます



①シミュレーションによる効果判定が可能となった

②被害規模や社会影響の見積もりも可能となった

③少しの風速低下で暴風災害は大きく軽減される

今後も効果判定法を用いて
実用的な台風制御法を探る

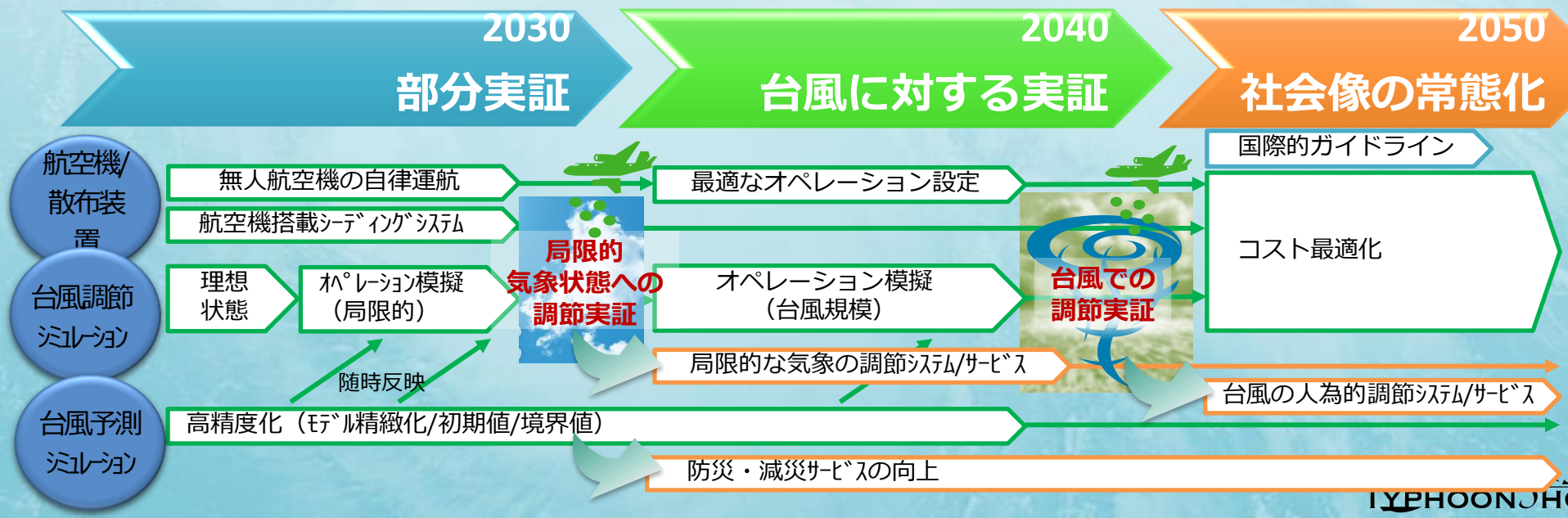
TYPHOON SHOT

3. TYPHOON SHOT の課題

技術的な課題は山積みだが・・・

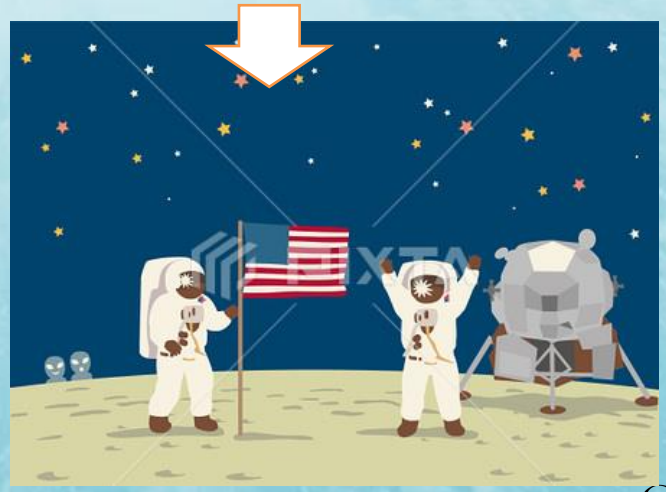
技術大国日本の復活！

台風からInnovation



国際的・倫理的・法的・社会的な課題の方が困難！

原理的・技術的に制御が可能 ≠ 実際に制御が可能



国民1万人アンケート

実施期間：20
～5

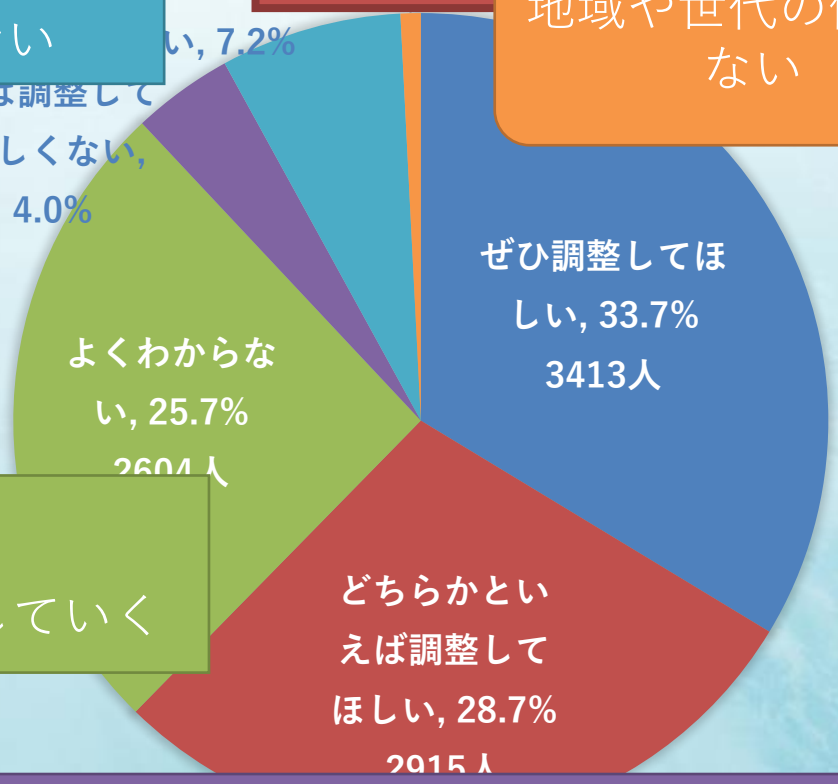
回答者　=　1
10代別で約
８地方別で約1200人毎
男女人数　4860：5821

Q 現在、台風の人為的調整の可能性について、研究がなされています
そのような人為
いてどう思いま
（回答者=1014

１１％の人々が
台風制御を望んでいない

６２％の人々が
台風制御

地域や世代の偏りはない

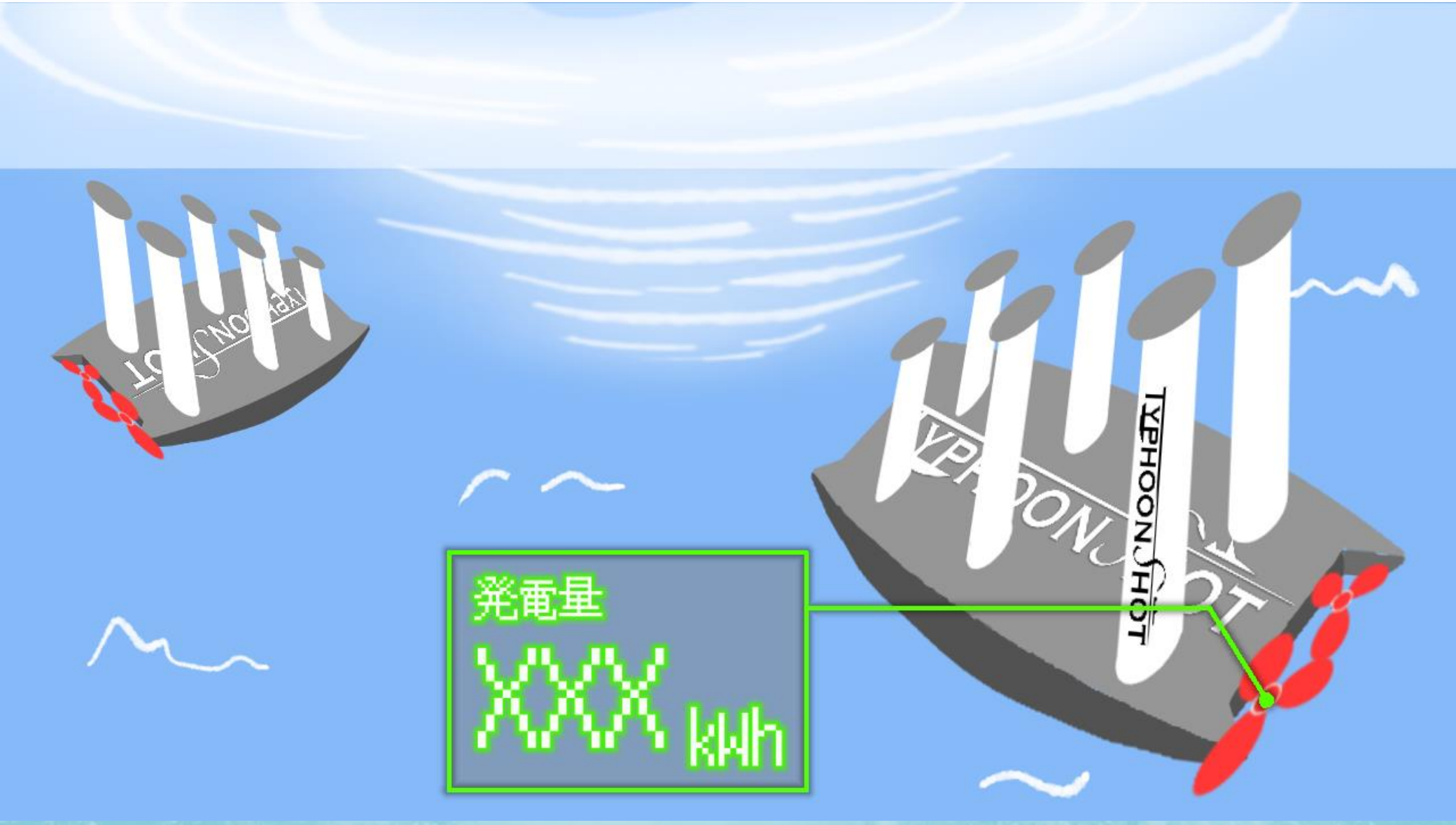


よくわからない
２６％の人々に説明していく

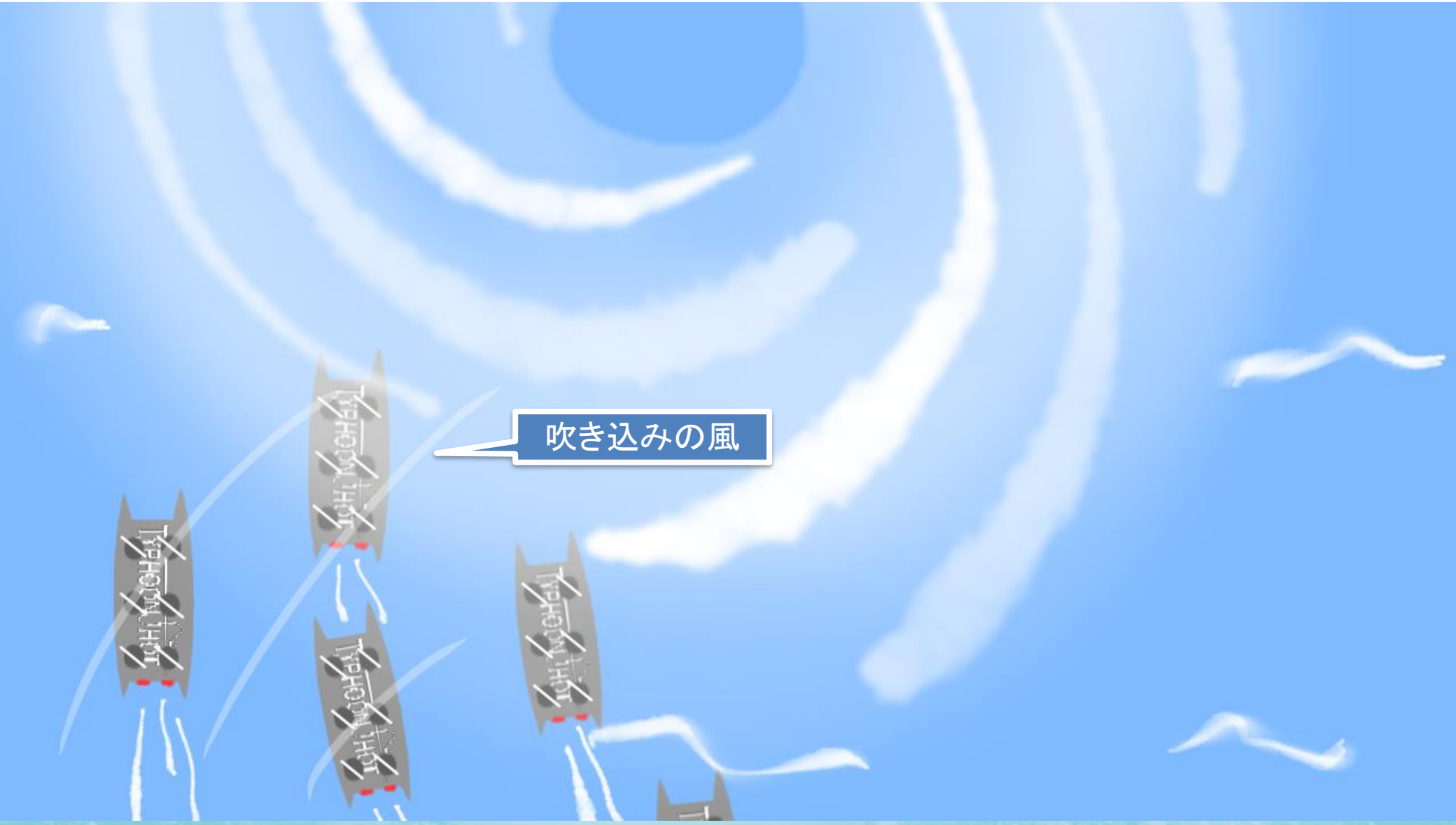
国民のなかで「台風制御の開発は必要だ！」という気運を高めることも課題

４．台風発電

台風を脅威から恵に変える



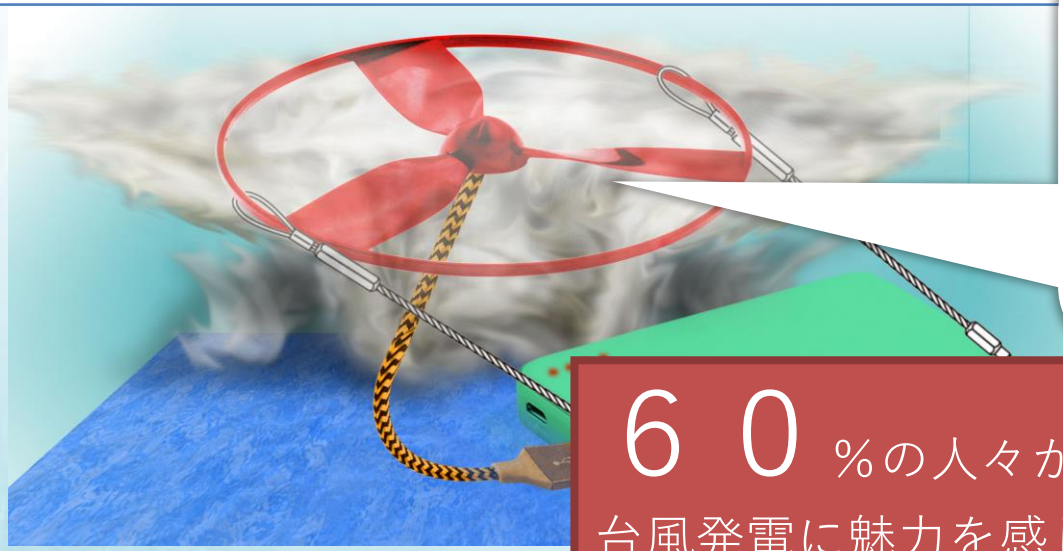
TYPHOON SHOT


吹き込みの風
TYPHOON SHOT
TYPHOON SHOT
TYPHOON SHOT
TYPHOON SHOT

パラダイムシフト

台風発電と副産物

台風のエネルギー＝世界中で発電する電力の1月分



船の目的

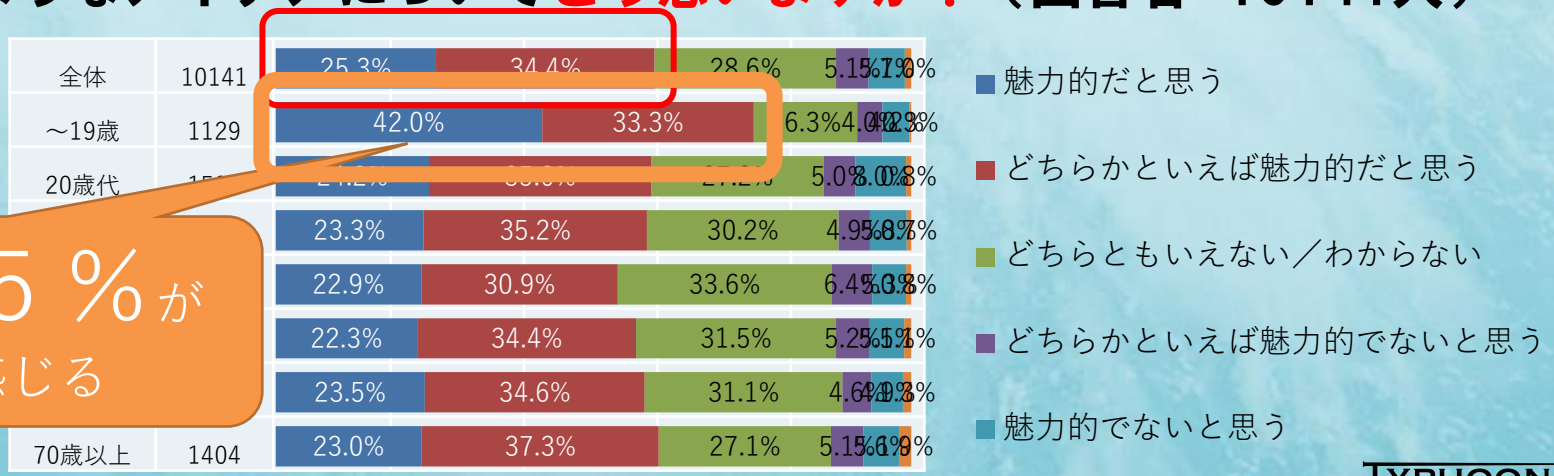
1. 魚を獲る
2. 人・物を運ぶ
3. 外国からエネルギーを運んでくる
4. 自然エネルギーを作りだす

副産物

６０％の人々が
台風発電に魅力を感じている

台風からInnovation

Q 現在、船などによって台風からエネルギーを取り出す台風発電のアイデアがあります。そのようなアイデアについてどう思いますか？（回答者=10141人）



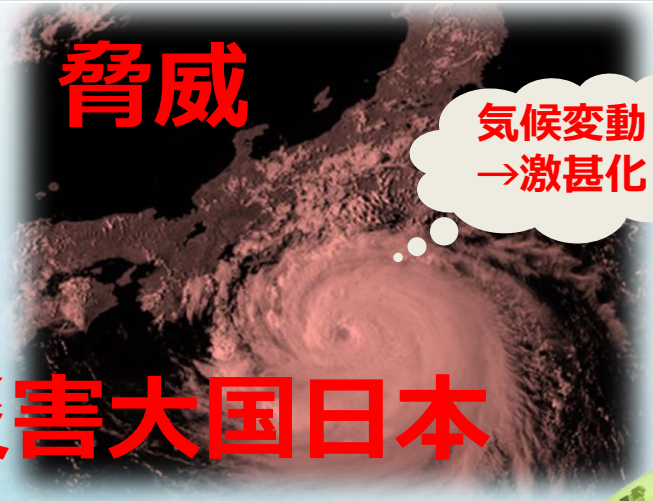
10代は **７５％**が
魅力を感じる

TYPHOON SHOT

TYPHOON SHOT が提案する2050年の社会

「台風は人類にとっての**脅威**ではなく、エネルギーをもたらす**恵み**へと変貌している」

何もしない未来



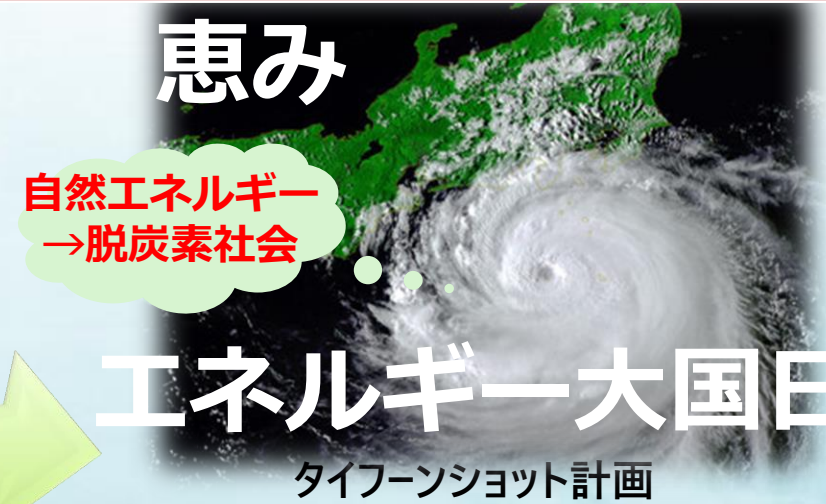
2050

災害大国日本

現在

パラダイムシフト

タイフーンショット計画を実現した未来



エネルギー大国日本

タイフーンショット計画

ターゲット

1 無人航空機による人工制御法の開発	2 無人船舶による台風発電技術の開発
➢ 無人航空機からインパクト物質を投下し、台風を減勢	➢ 台風の強風を動力に移動しながらadaptiveに発電・蓄電

マイナス→ゼロ→プラスに

社会的意義

自然と共生できる
「安心な生活への貢献」

再生可能ｴﾈﾙｷﾞｰ活用による
「脱炭素社会への貢献」

台風イノベーションによる
「技術大国日本の復活」

TYPHOON SHOT

TYPHOON SHOT

スライド作成協力：チームタイフーンショット　エーオンジャパン株式会社
清原康友　菱沼美咲　稲垣滉　吉田龍二