

防災を目的とした スマートアイランド構想

スマートアイランド研究会

野口 憲一

自己紹介

× 専門分野

- + 鉄筋コンクリート構造の耐震
- + 海洋建築の構造、用途開発
 - × C-BOAT 500
 - × 本四架橋のコンクリートバッチャープラントバージ
 - × 熱海下水処理施設
- + 海洋建築の動揺居住性に関する研究(博士論文)
- + 近代建築の保存技術研究
 - × 旧文部省庁舎保存改修
 - × 東京中央郵便局保存改修

C-BAOT 500 の開発 (1977)



コンクリートバッチャープラントバージ (1982)



熱海市下水処理施設 (1984)



スマートアイランド研究会のはじまり

× 2011.8 準備会

- + 海上に大きな浮体構造物を実現したい
- + 何に使うのか、用途を決めないといけない

× 2011.9 第1回研究会

- + スマートアイランド研究会と命名
- + 東日本大震災を受けて、災害時支援をテーマに

スマートアイランド研究会の活動

× 定例会

- + 第1回(2011.9)から第25回(2014.12)
- + その後、SIサロンとして年3～4回開催
 - × 計画に対する協議、提案
 - × 関連研究者からの聴取、ヒアリング

× 日本建築学会大会での発表

- + スマートアイランド構想(その1)～(その8)

× 地方自治体への説明、ヒアリング

- + 岩手県、愛知県、三重県など

対外発表

- ✕ 日本建築学会 学術講演会
- ✕ 電設技術(日本電設工業協会)
- ✕ 東京建築(東京建築士会)
- ✕ 海洋工学シンポジウム(日本海洋工学会)
- ✕ 海洋真時代

スマートアイランドとは

- × スマートアイランドネットワークの中の人工浮島をとくにスマートアイランドと呼ぶ
- × スマートアイランドネットワーク機能を維持するための属性を保持させる
 - + モバイル(可動性)
 - + ロバスト(頑健性)
 - + フレキシビリティ(柔軟性)
 - + リダンダンシー(多重性)
 - + リジリエンス(回復性)

日本の排他的経済水域 (EEZ)



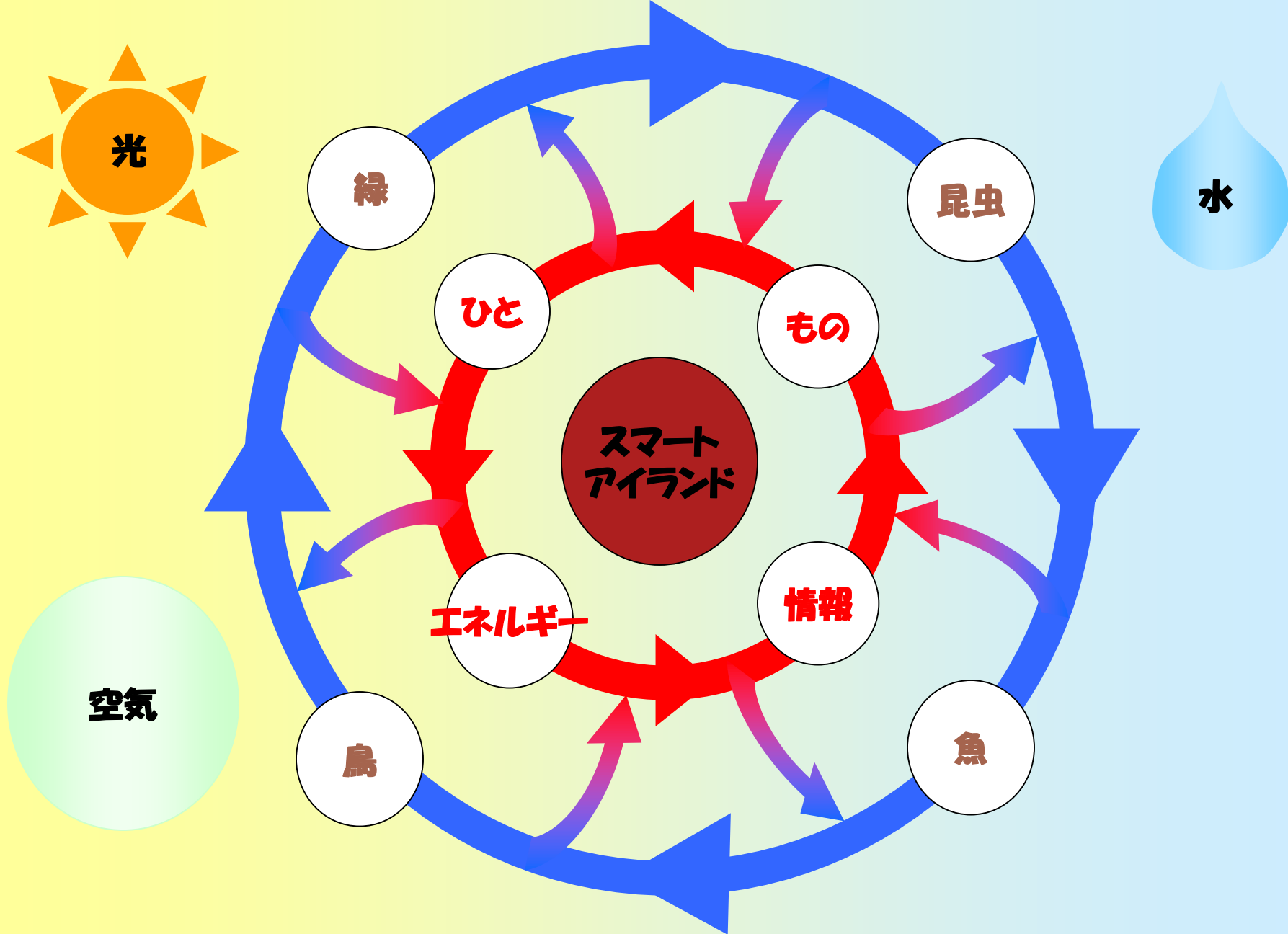
スマートアイランドネットワーク構想

- **第一段階**

- × **EEZ内の離島と列島を結ぶネットワークを形成し、離島と列島の関係を活性化する。**

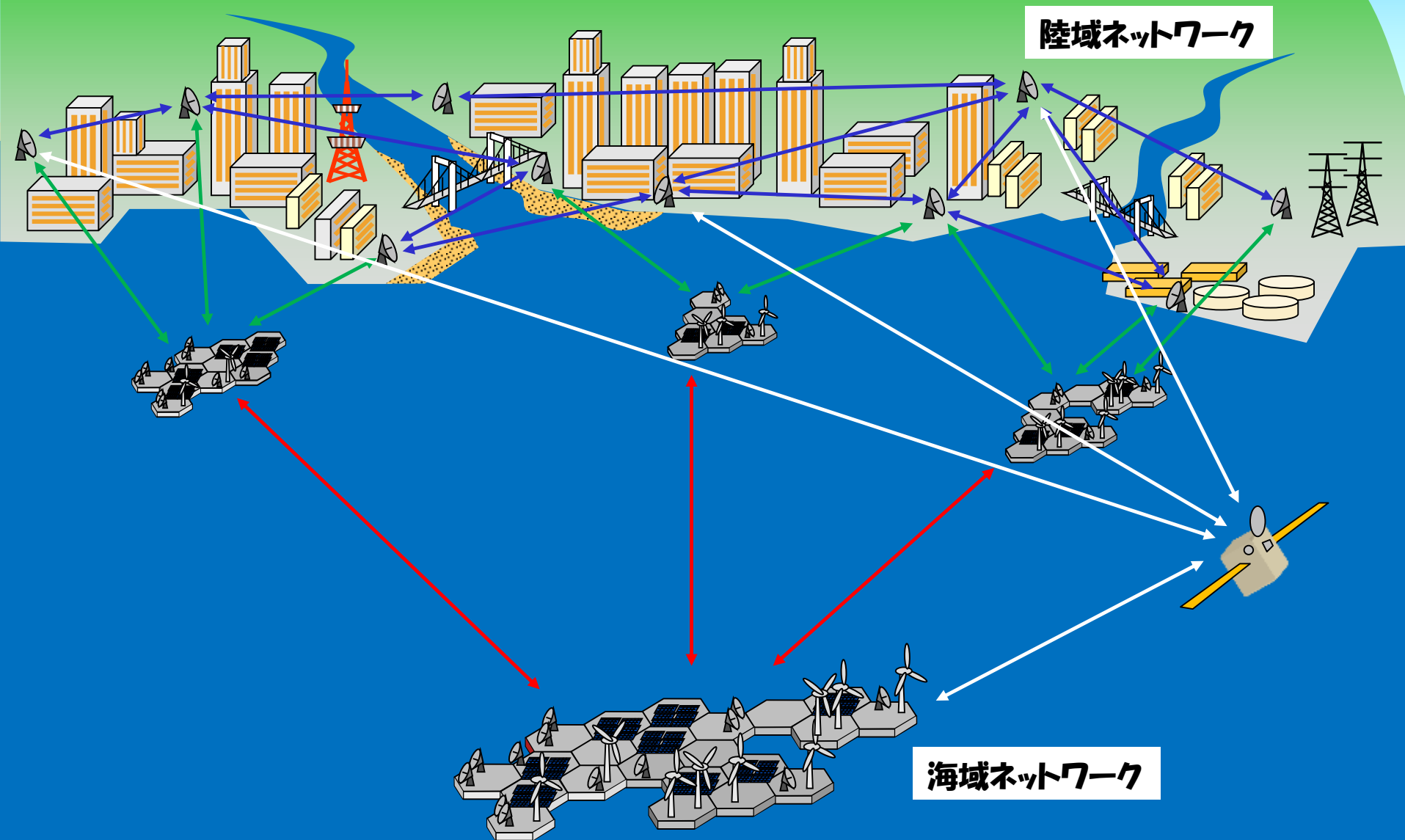
- **第二段階**

- × **スマートアイランドを加えることにより海のネットワークを強化する。**

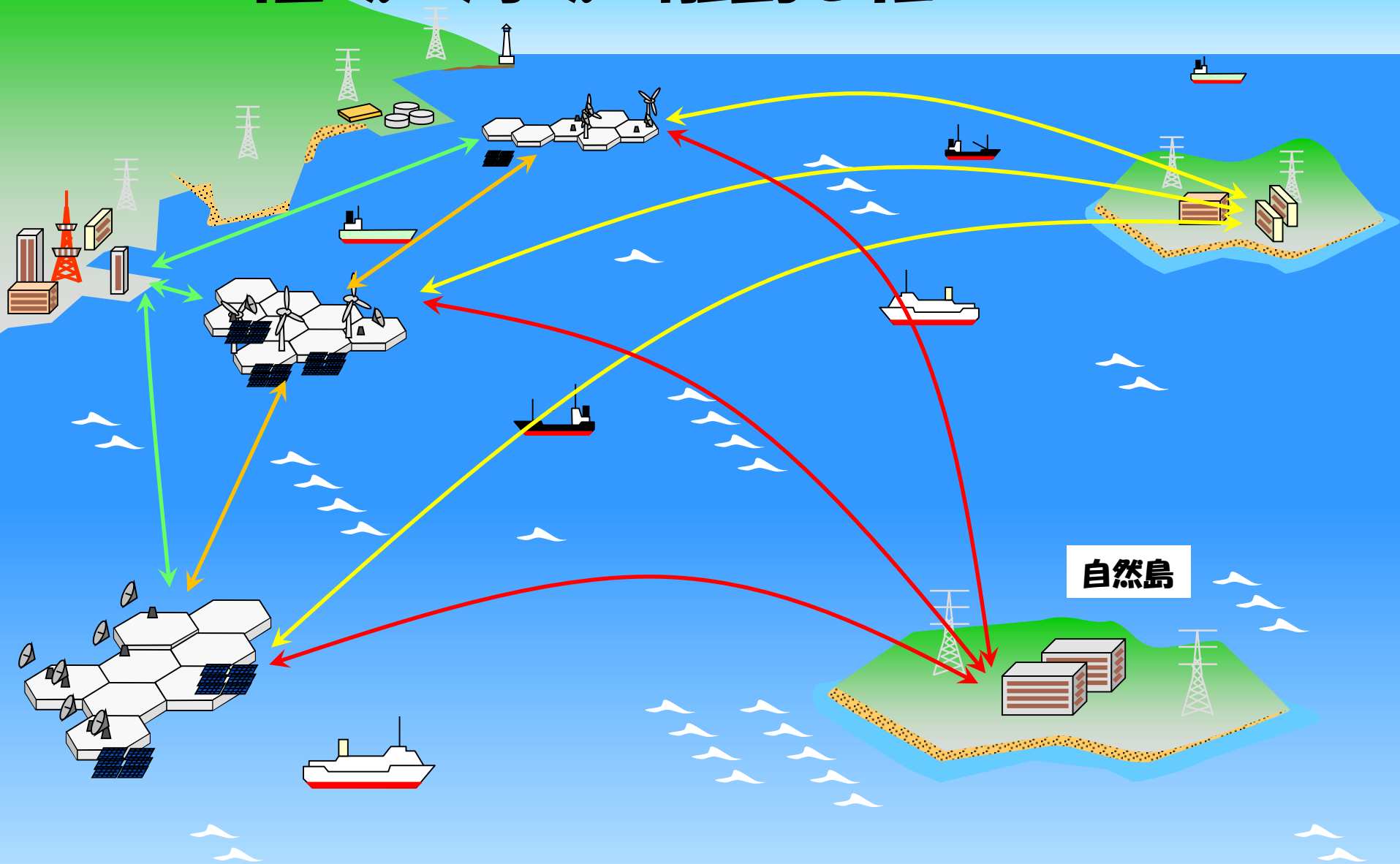


ネットワークにおける人工と自然の流れ

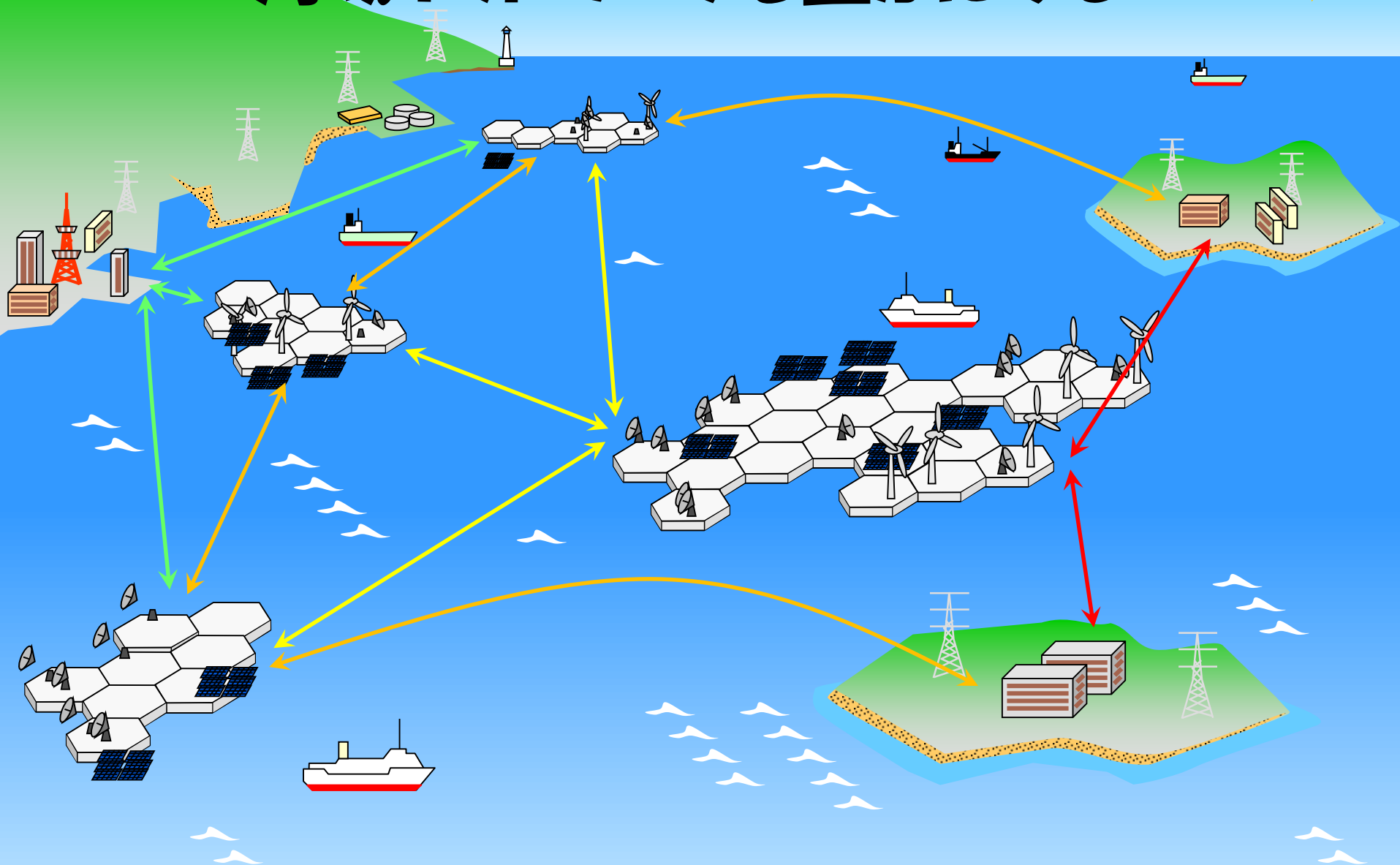
陸域と海域を結ぶ



陸域—海域—離島を結ぶ



海域ネットワークを豊かにする



スマートアイランドの展開

- × 都市機能補完型海洋建築
- × 洋上防災基地
- × 洋上漁業基地
- × 洋上国際交流基地
- × 洋上情報基地
- × 海域活性化拠点
- × 海洋エネルギー基地
- × 海洋観光基地 など

東日本大震災を顧みての提案

- ✕ 沿岸漁村を補完する沖合漁業基地
 - + 浮体式水産業の基地
 - + 漁業基地のネットワーク化
- ✕ 海の駅 (LAS & RISM) 計画
 - + 震災復旧事業の一環として提案
 - + 平常時は「海の駅」として、観光の拠点
 - + 災害時には、救援船として現地へ移動
 - ✕ LIFE AID STA. & RESORT ISLAND,-- SENDAI・MATSUSHIMA

沿岸漁村を補完する沖合漁業基地

大津波から漁村を守るために

× 従来の考え方

- + 背後の高台へ集落を移転する
- + 集落の高層化、緊急避難ビルの活用を図る

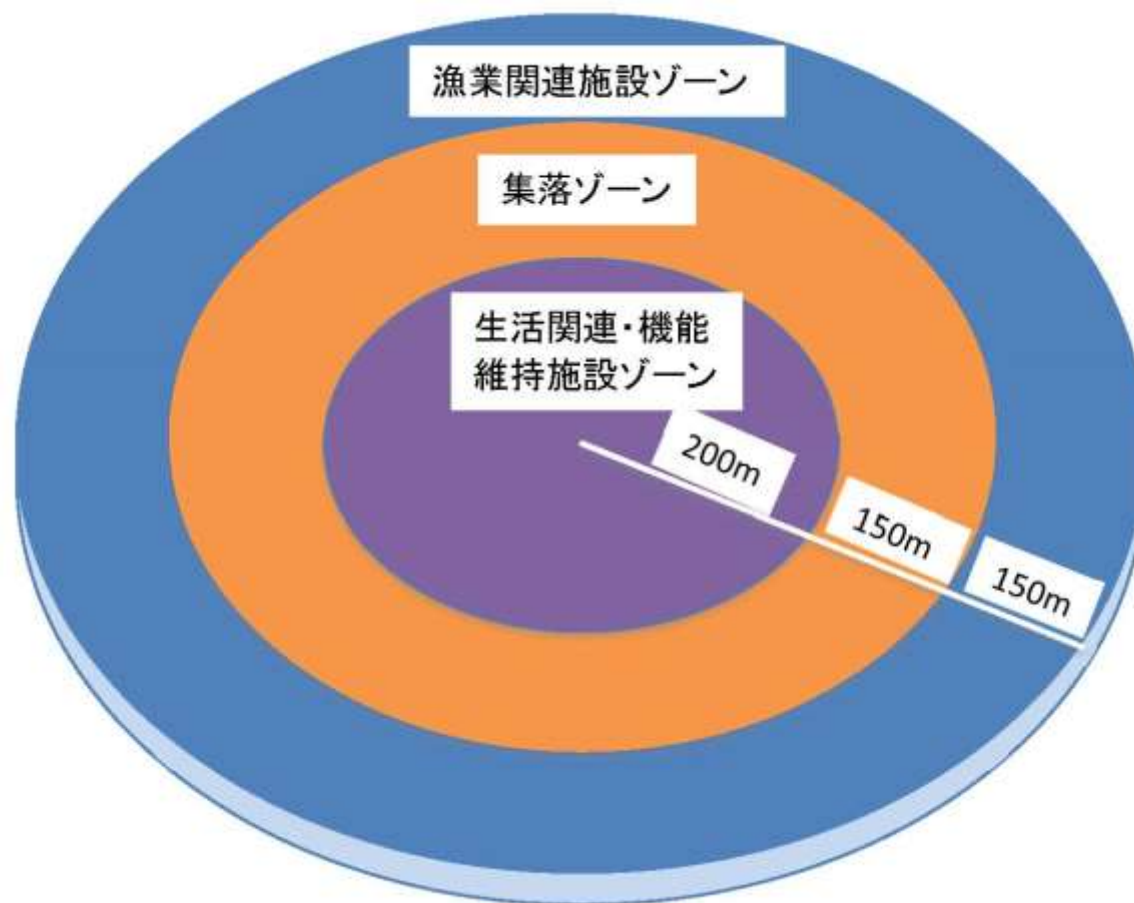
× 新たな提案

- × 津波の影響を受けにくい沖合大水深の海域に、漁村機能を補完する浮体式基地を設ける

業種・規模の設定

- × 漁家500戸程度で構成する水産加工業も含む漁村(水産都市)
 - × 50～60万m²程度の面積
 - + 円形(六角形ほか可)であれば、直径約900 m
- × 岩手県東方沖の大水深海域で自己完結型
 - × 電気、水等は基地内で自給自足
 - × 廃棄物処理も自前で行う
 - × スラスタによって位置を保持する制御システムの採用(Dynamic Positioning System)

海上漁業基地の概念図



漁業関連施設ゾーン

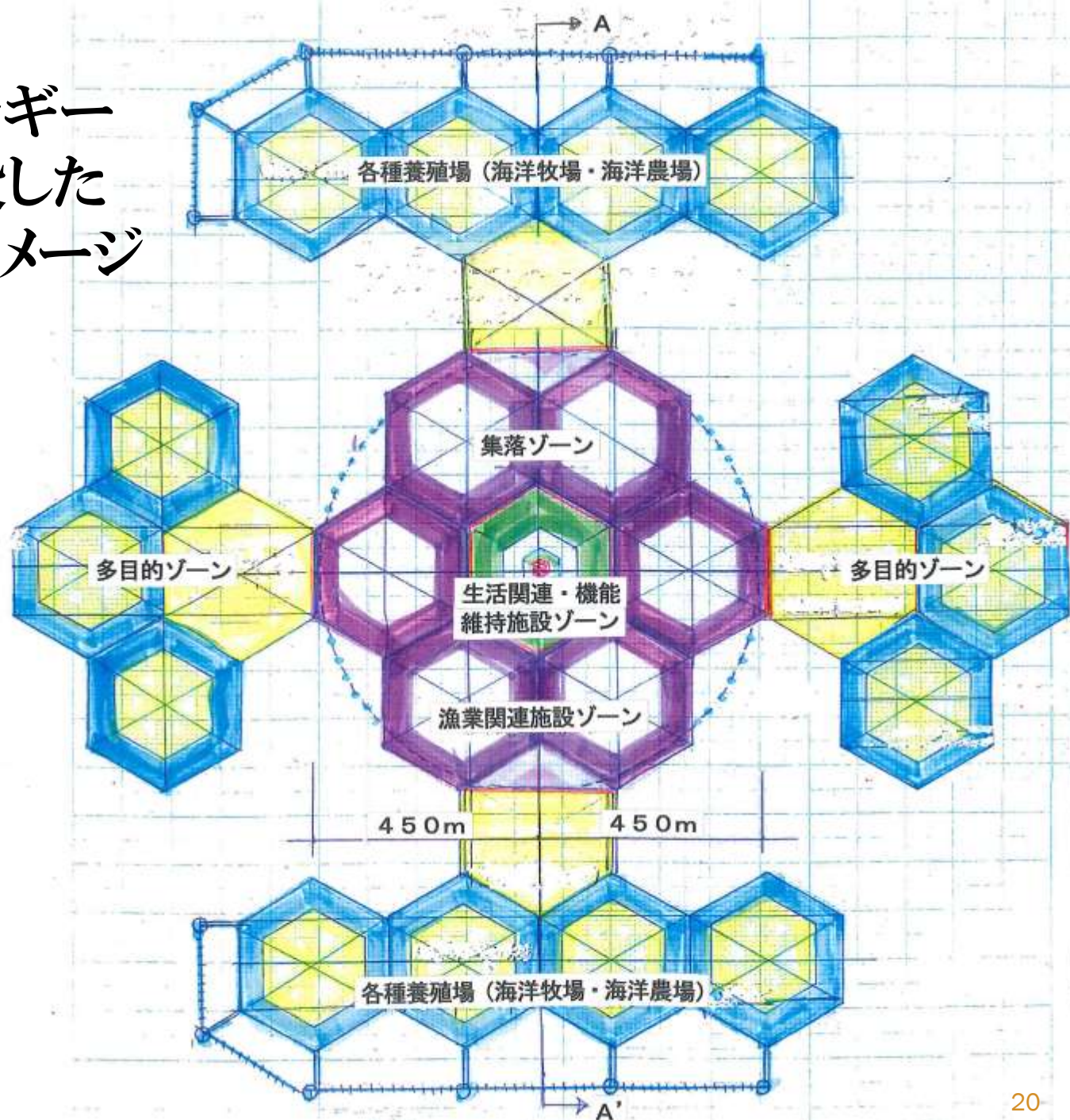
泊地(港)3箇所程度、市場、
冷凍冷蔵倉庫、水産加工施設、
漁具取扱い施設、
観光客対応施設

集落ゾーン

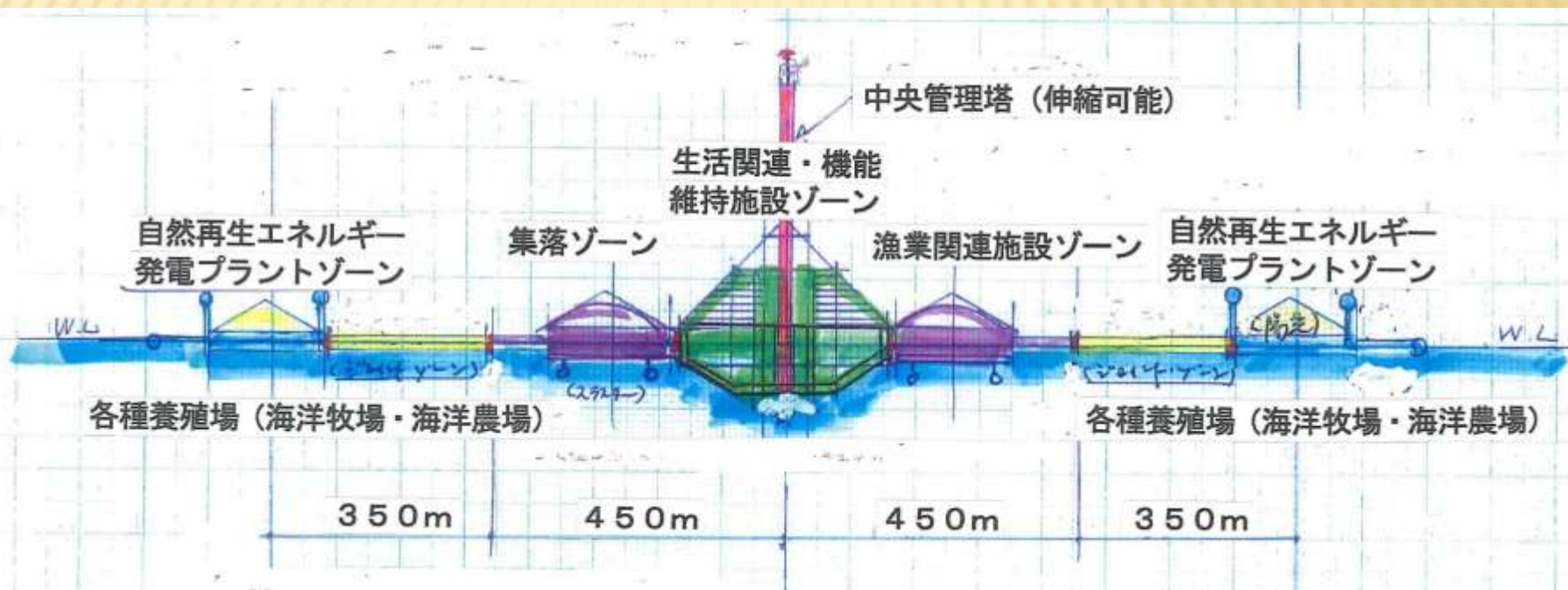
生活関連・機能維持施設ゾーン

行政関連施設、漁協、教育関連
施設、診療所、
発電施設、造水施設、ごみ処理
施設

海洋再生エネルギー 発電施設を併設した 海上漁業基地イメージ

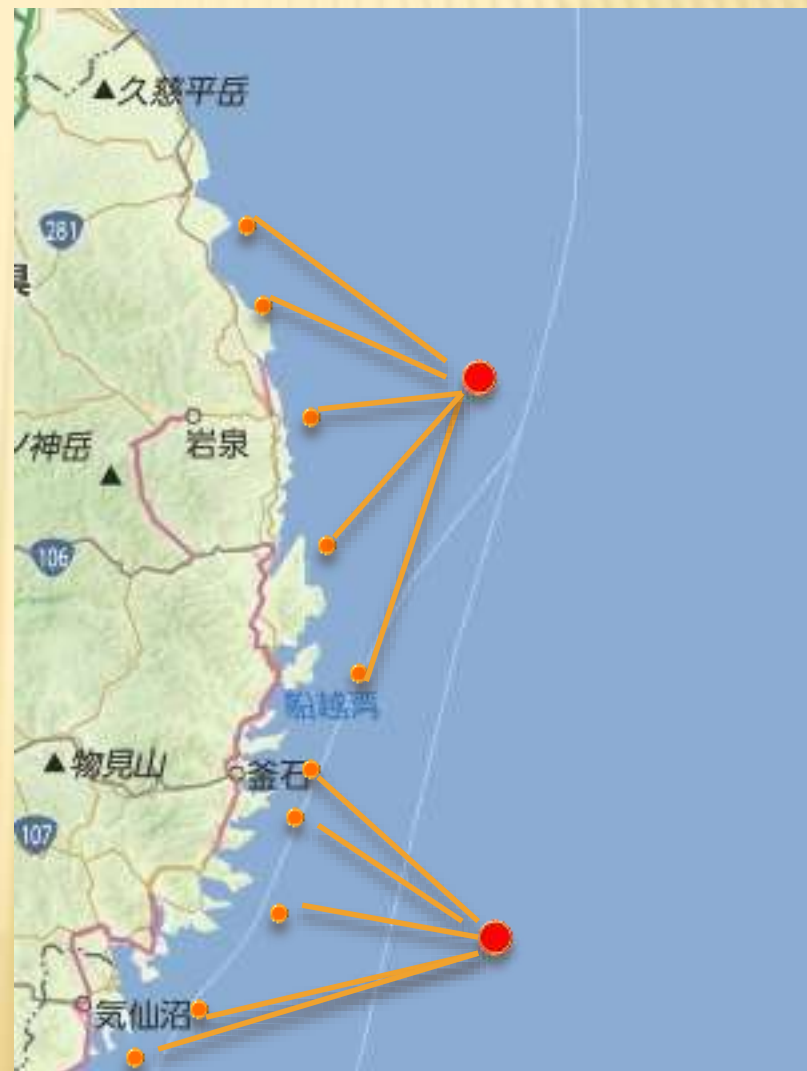


海洋再生エネルギー 発電施設を併設した 海上漁業基地イメージ



海上漁業基地のネットワーク

- × **小型アイランド**は、各湾内の漁村共有の「漁業支援基地」として、位置は湾を出た付近の水深50～100mのところとする。
- × **大型アイランド**は、複数の小型アイランドに所属する漁村共有、および水産業者の基地「海上水産業都市」としての機能を持たせる。位置は、小型アイランド群から適切な沖合とする。



小型スマートアイランド(釜石湾口)

× 漁業支援基地

- × 近隣の漁村(港)(釜石、平田、尾崎白浜)の漁業支援
- × 漁村の補助機能
 - × 漁具管理
 - × 漁船燃料補給
 - × 退避湊など

× 規模

- × 直径 300～500m
- × 必要電力 約5MW



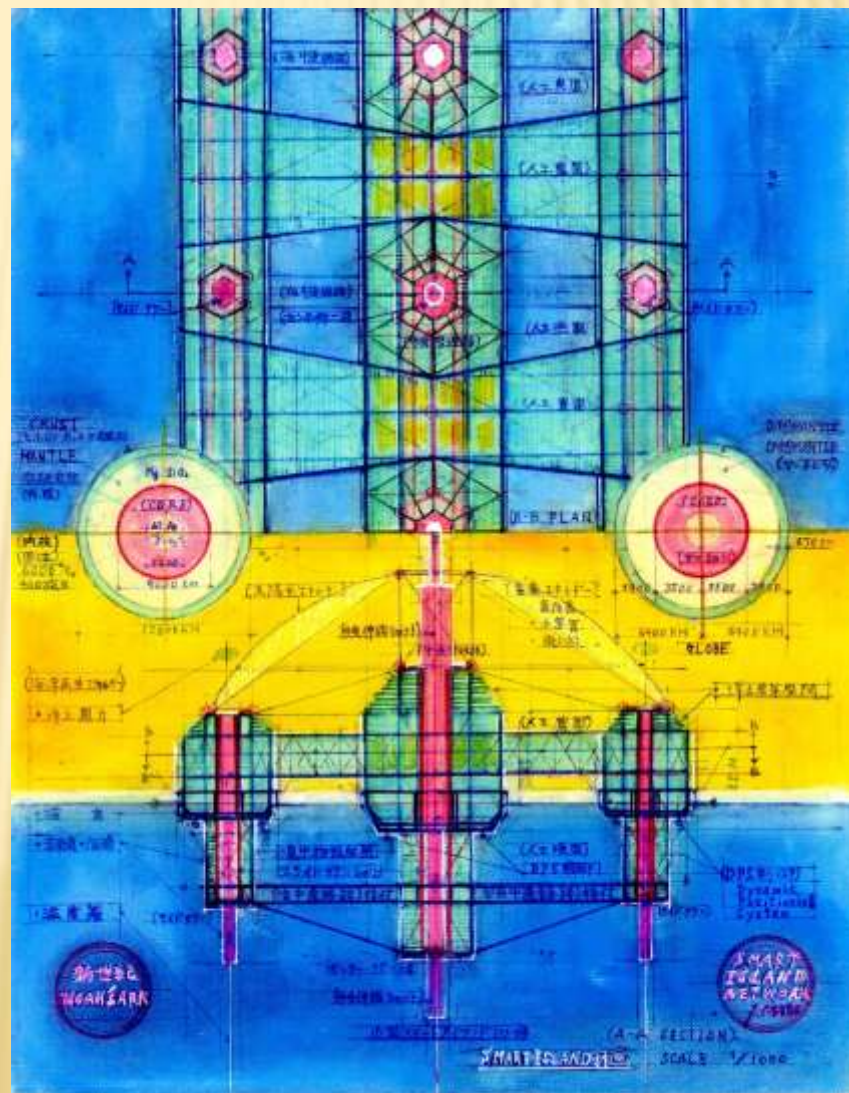
小型スマートアイランドのイメージ

× 規模

- + 直径 300～500m
- + 必要電力 約5MW
 - × 海上風力、波浪発電

× 例：OETRの計画

- + 風力 5 MW × 10基
- + 波力 1 MW × 10基



大型漁業支援基地

- × 海上水産業都市（新しいタイプの水産業）
 - + 周辺の小型アイランドのまとめ役
 - + 水産加工工場、製品倉庫（冷凍、冷蔵）
 - + 国内外向け出荷場
 - + 観光漁業、海洋レジャー施設
 - + 人工漁礁、海洋牧場
 - + 漁業関連研究施設（国際交流可能）
 - + 全体管理施設 など
- × 規模
 - + 増殖型 最終は直径 約3000mを想定
 - + 必要電力 約500MW（最大）

大型水産業都市のイメージ

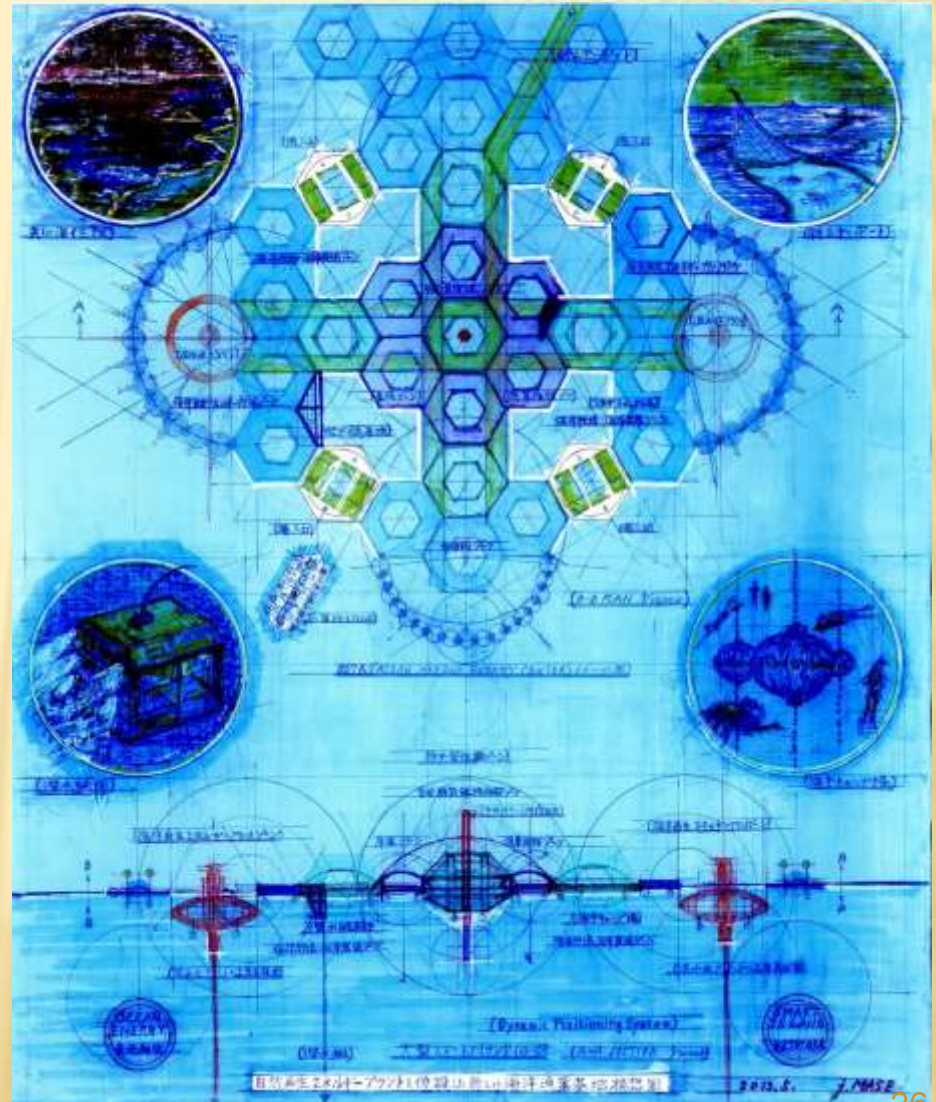
* 規模

* 増殖型

- * 最終直径 約3000mを想定
- * 必要電力 約500MW(最大)

* 海洋自然エネルギーだけでは賄いきれない

- * 火力併用型
- * 将来はより広範な海洋自然エネルギー利用を推進する



海の駅(LAS & RISM)計画



東日本大震災の復興の中心に位置する宮城県仙台の玄関口にある松島湾に、津波災害支援対策の一環として、海上に浮かべる自走式浮体設備を、災害復興事業と合わせた未来型の海の駅(LAS & RISM)を提案

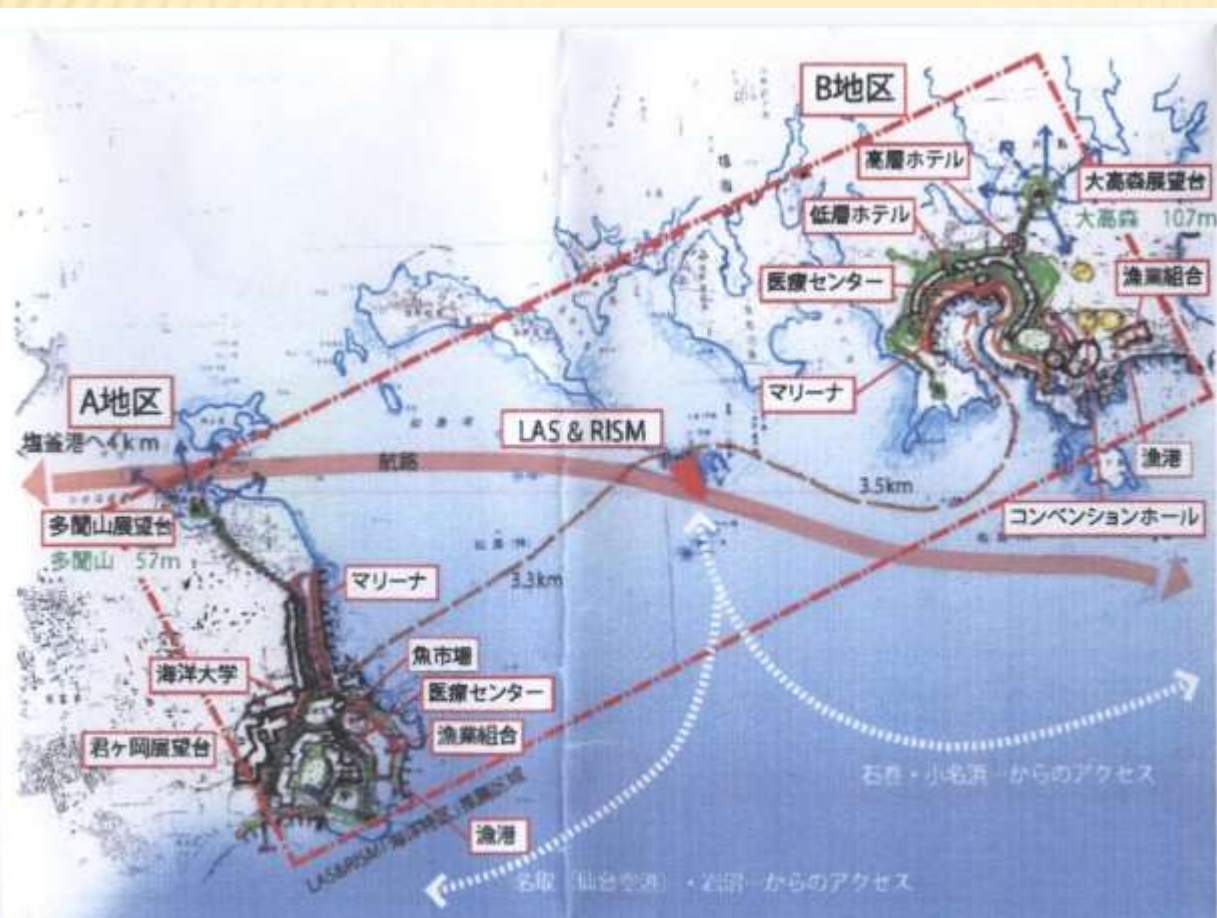
両岸の岬を含めた特区の要に配置

平常時の係留場所は、
松島湾入り口中央の洋上

平常時は海の駅として、
観光船・漁船・プレ
ジャーボートの拠点

フロートマリーナを備え、
多目的なアクティブリ
ゾート施設へ進化

震災で破壊された両翼
の岬の復興事業と合わ
せた『海洋特区を設定』



聞道科班

用途：(災害時)災害支援に必要な全般的な機能

(平常時) マリーナ・ホテル・病院・備蓄倉庫・真水製造設備・汚水処理設備他

構造概要

3胴船(L250m×W85m)

延べ床面積

70,000 m²

エンジン

2基・15万馬力

巡航速度

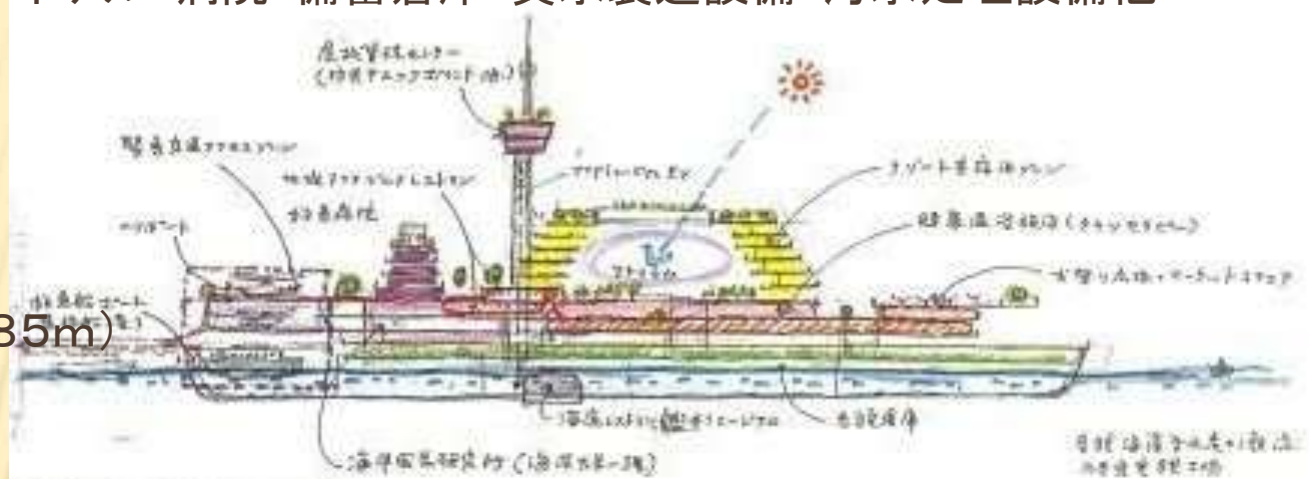
27. 8km/h

工期

基本計画から5年

想定コスト

175億円(基本部分)

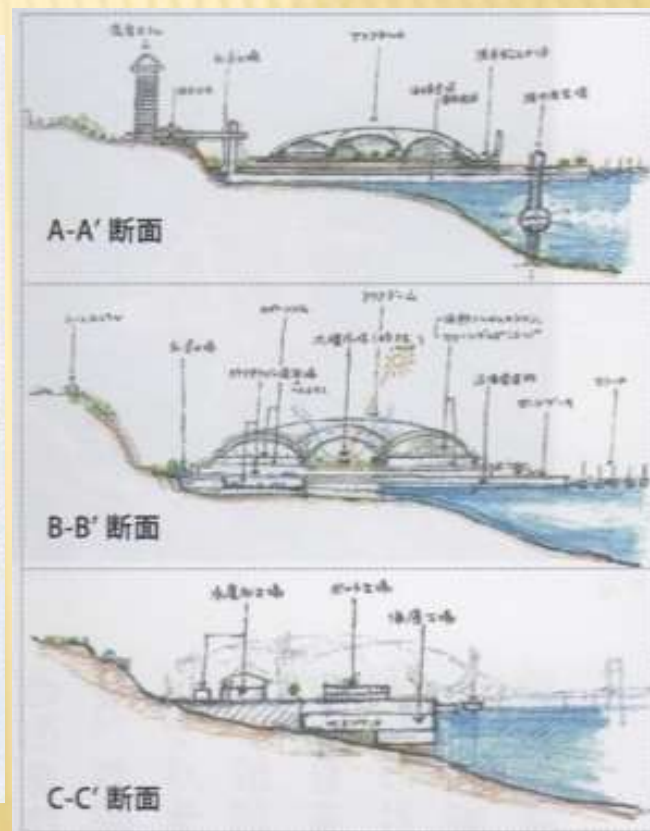
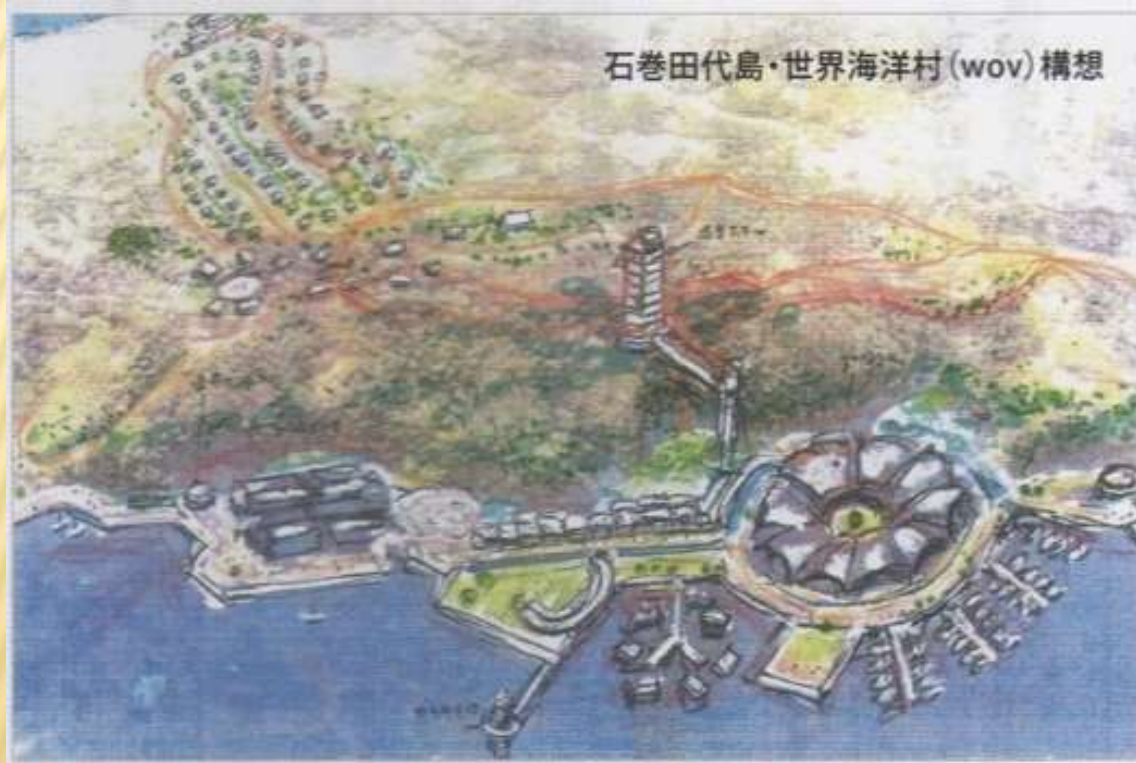


事業主体・その他重要事項

- * 国・宮城県・七ヶ浜町・塩釜市・東松島市・民間の構成を想定
- ① 実現させる為にはスピード感が必要
 - * 地元地域の復興と一体化させた『海洋特区』を作り、復興事業と観光事業の一体化
- ② 自然エネルギーの考え方
 - * 風光明媚な松島湾→風力発電・太陽光発電はNG、潮流発電・バイオ燃料を検討
 - * 現在、これをきっかけに田代島にてProject進行中

田代島計画の現況

× 海洋村構想



× NPO「石巻・田代島しまおこし隊」発足

南海トラフ巨大地震対応の提案

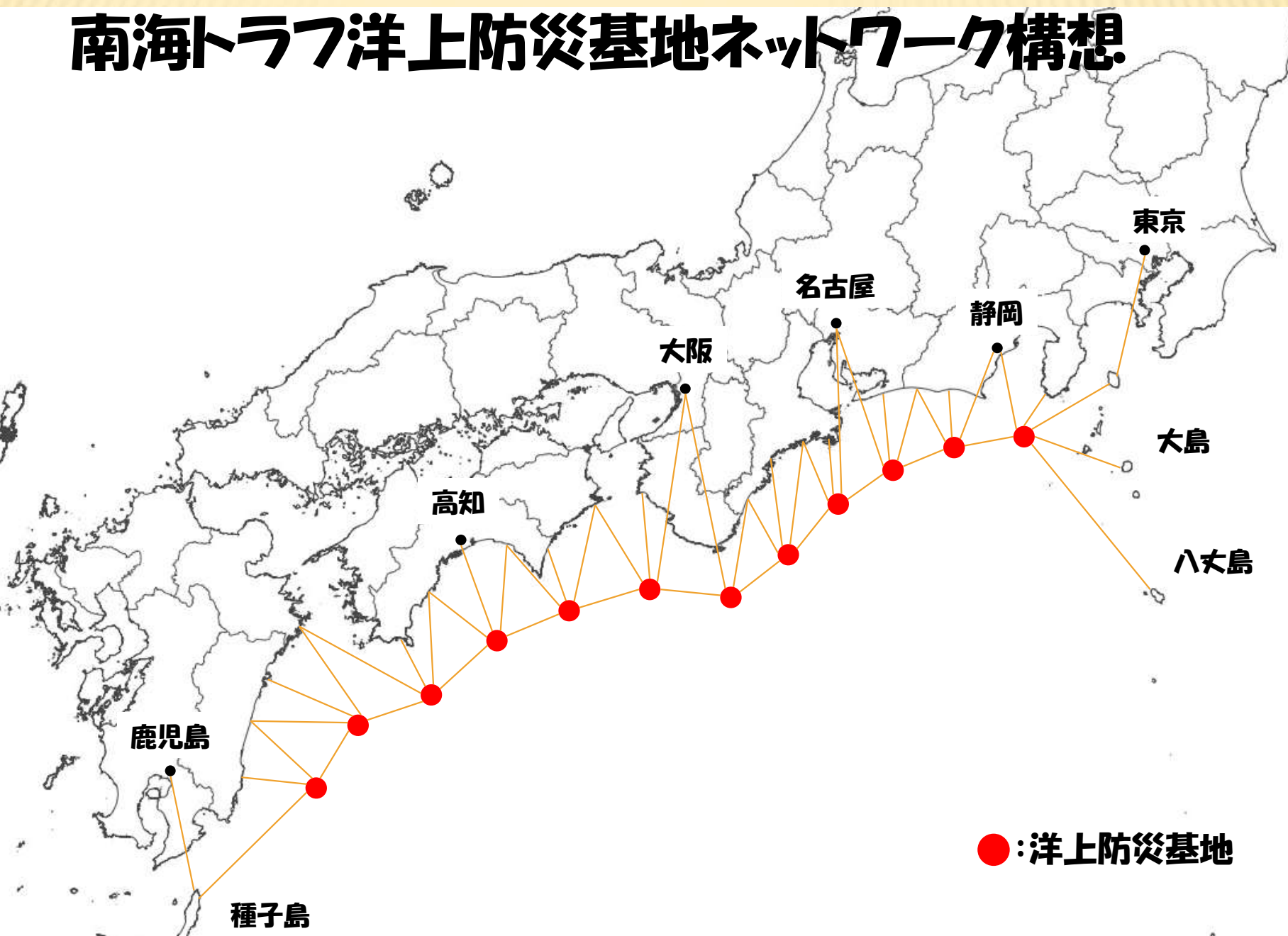
× 洋上防災基地ネットワーク

- + 平時から有事への移行
- + 有事における基地の役割

× 災害時支援基地

- + 伊勢湾沖計画
- + 小笠原計画
- + 防災機能を備えた海上小都市

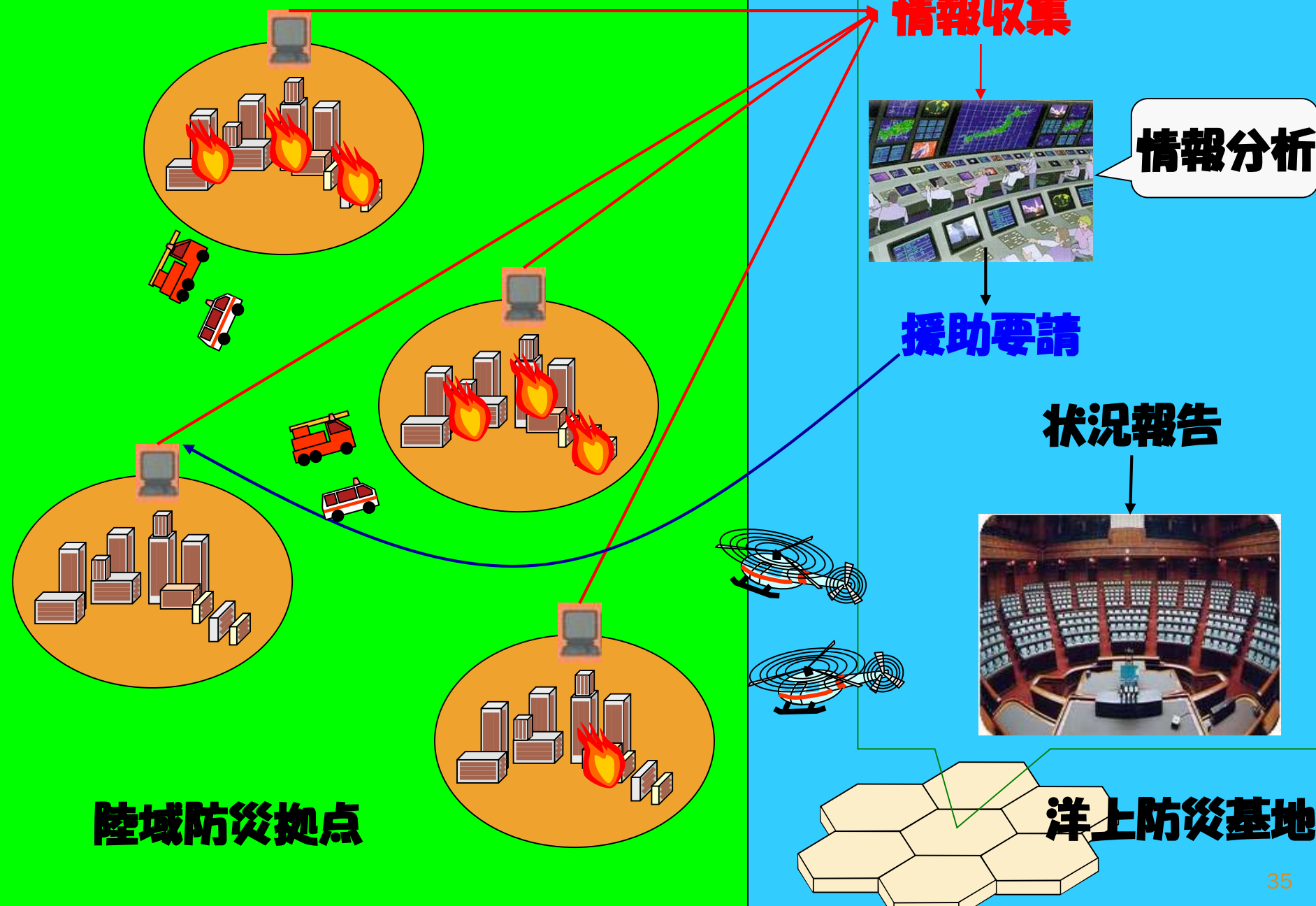
南海トラフ洋上防災基地ネットワーク構想



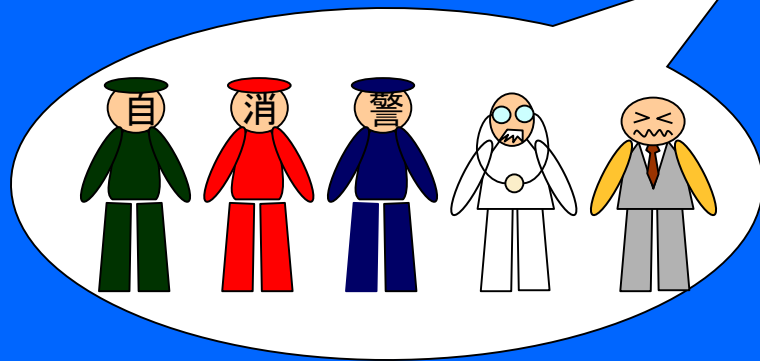
平時利用



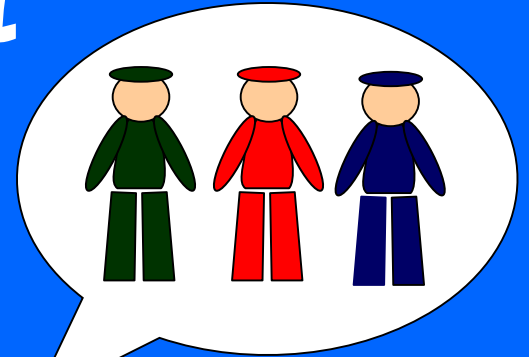
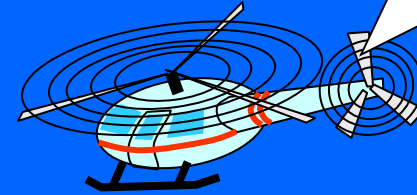
有事における洋上防災基地の役割



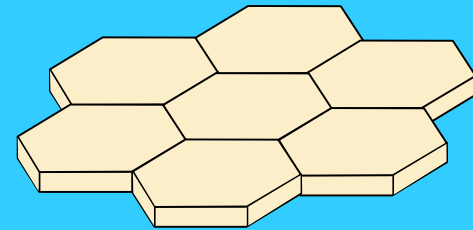
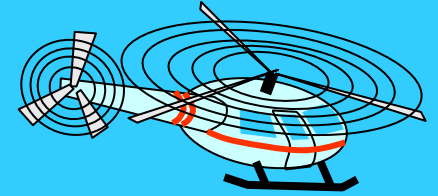
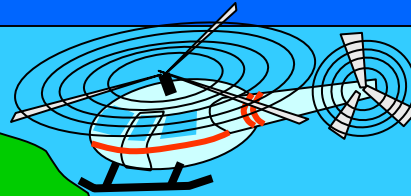
有事における人の流れ



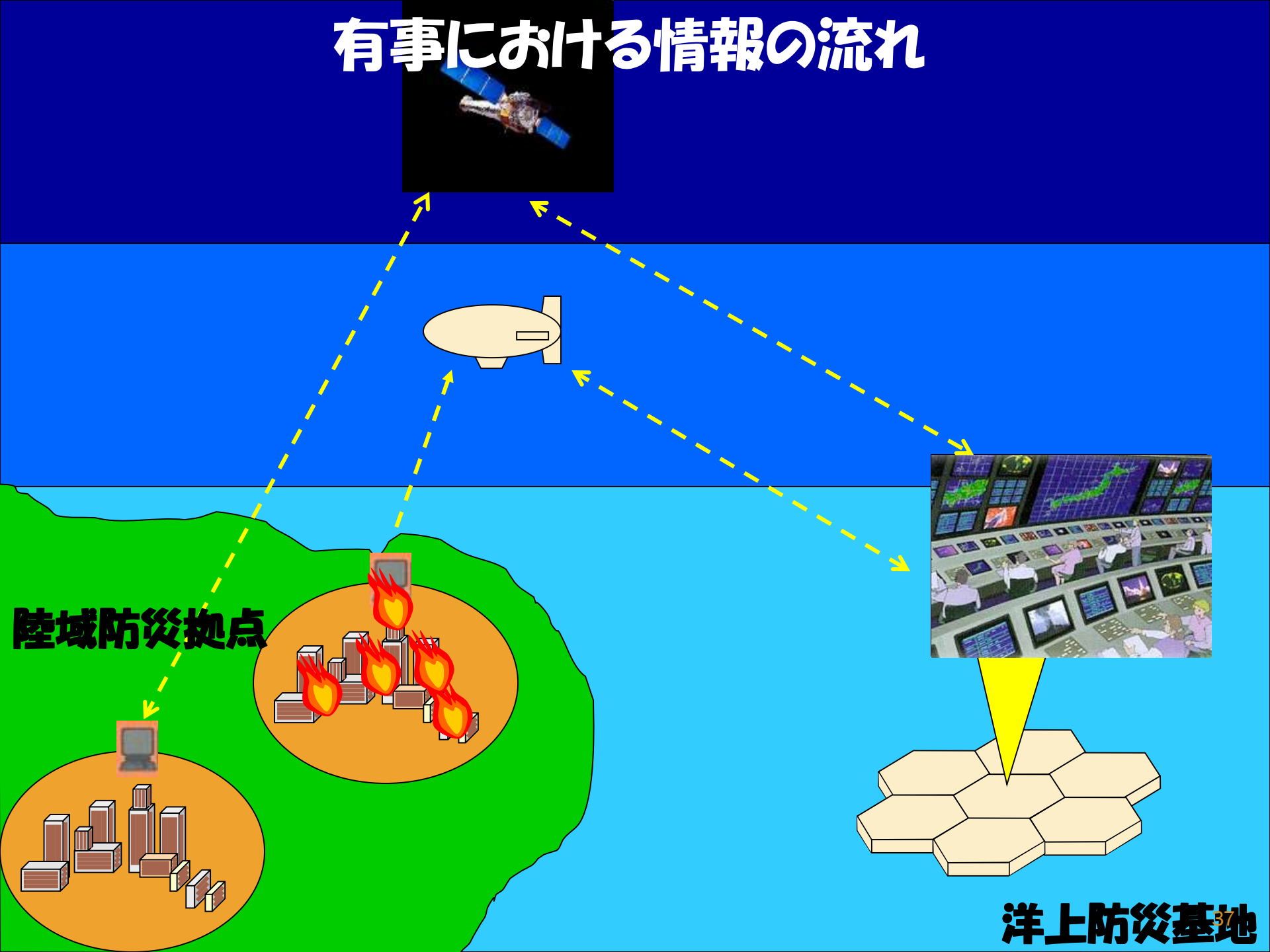
人員確保



特殊救助隊

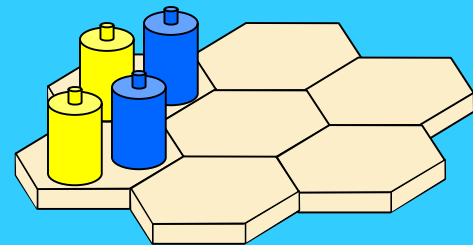
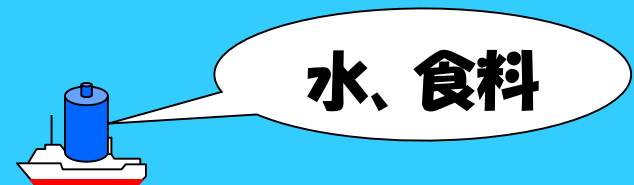
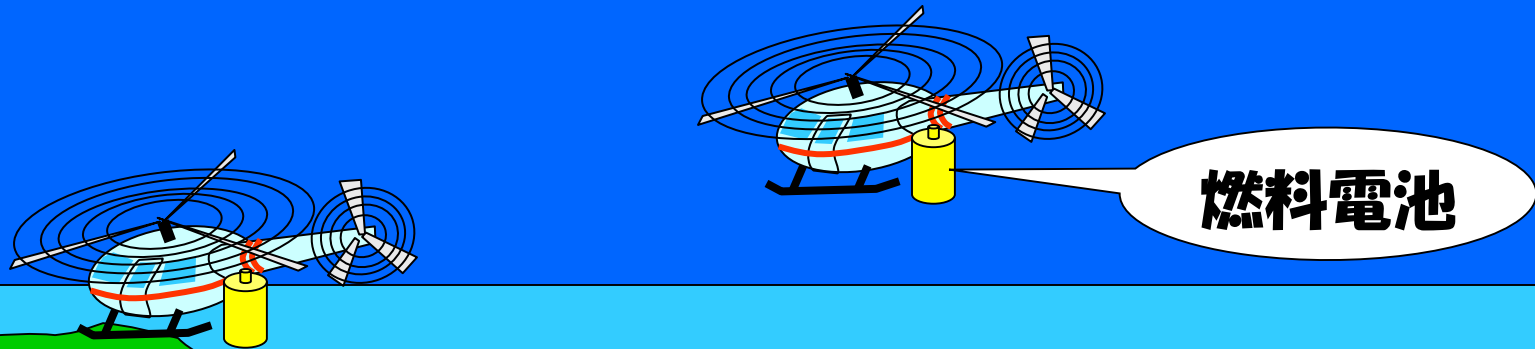


有事における情報の流れ

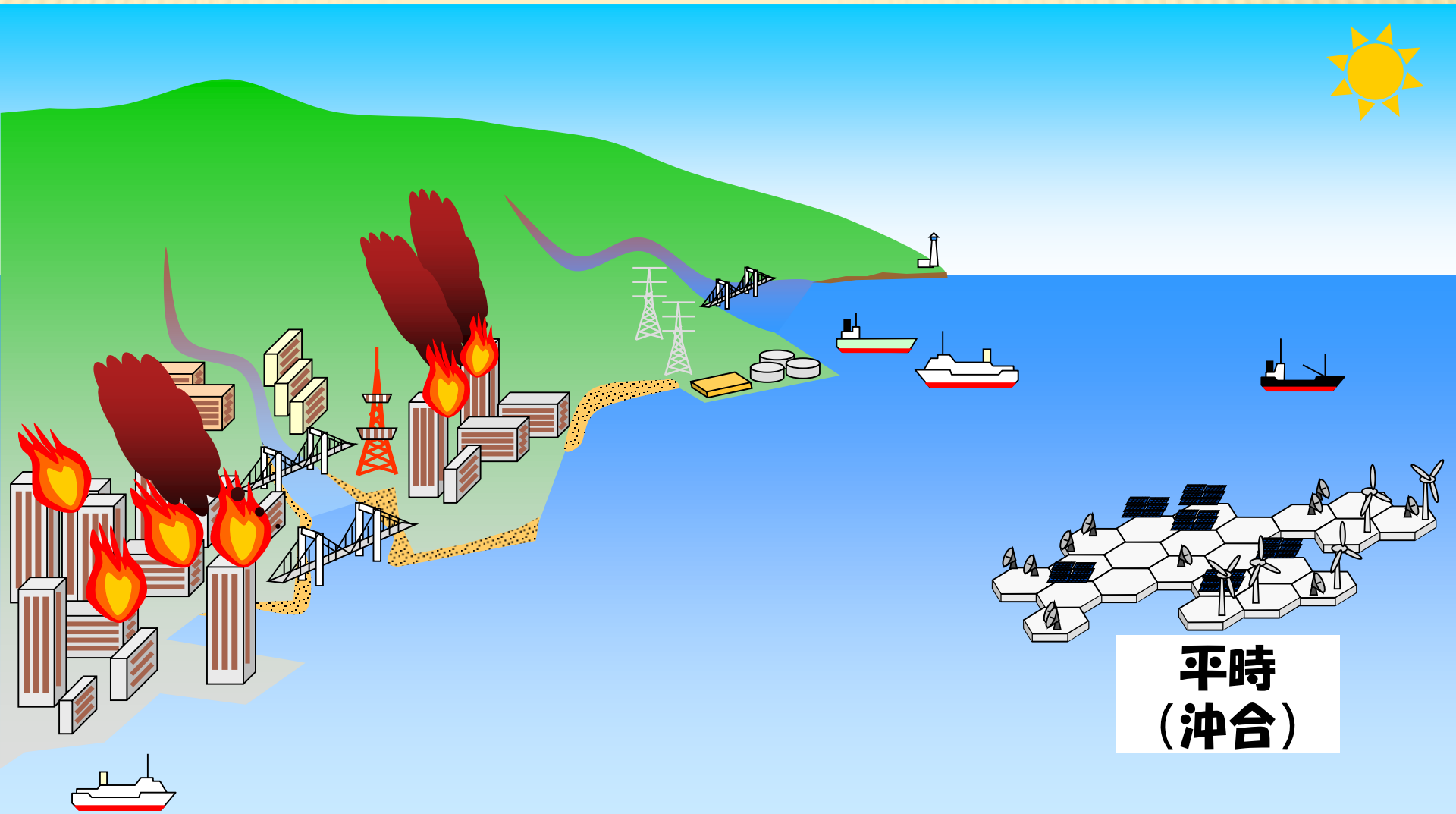


有事におけるエネルギーの流れ

援助物資輸送

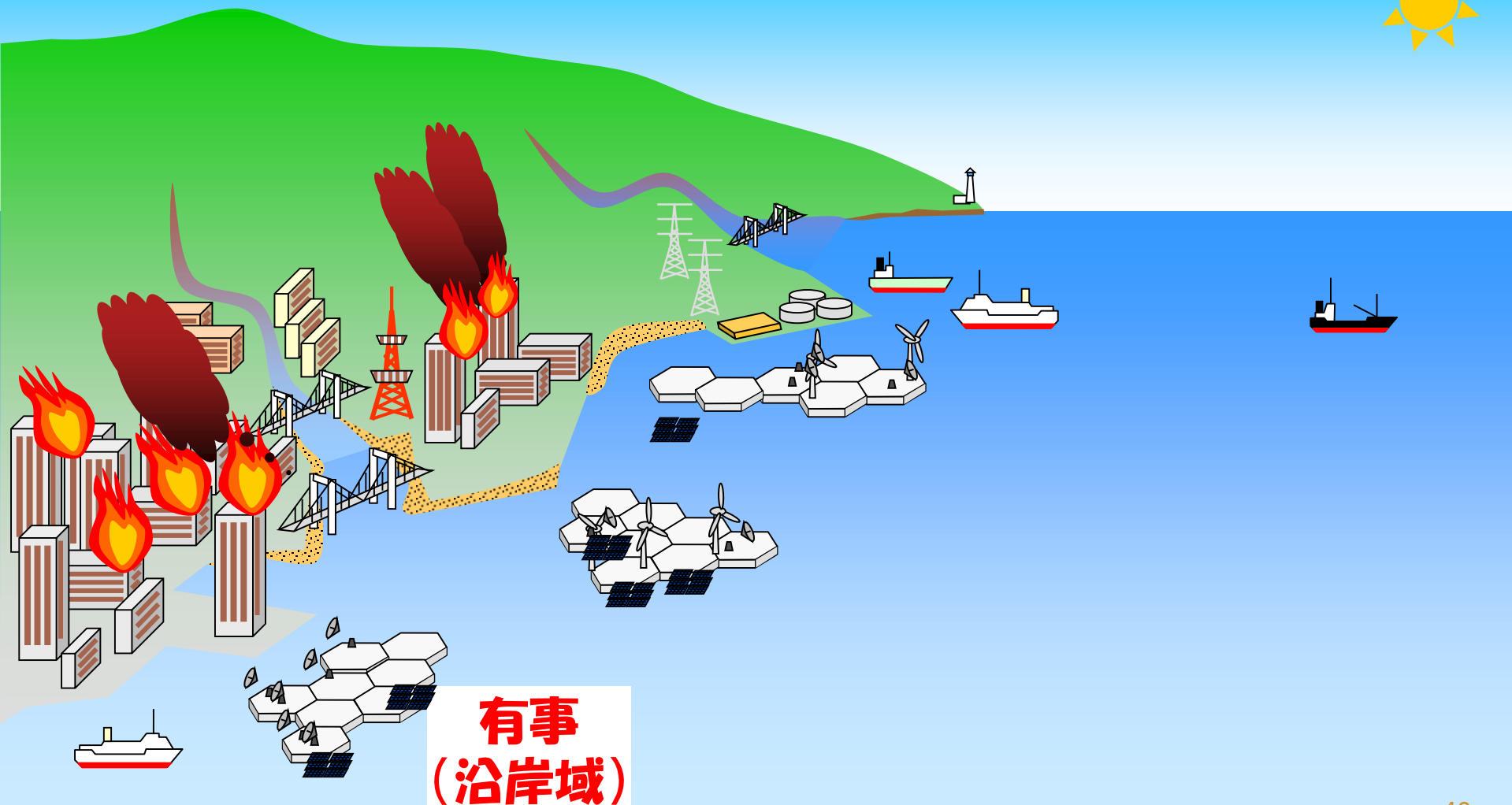


平時から有事への移行

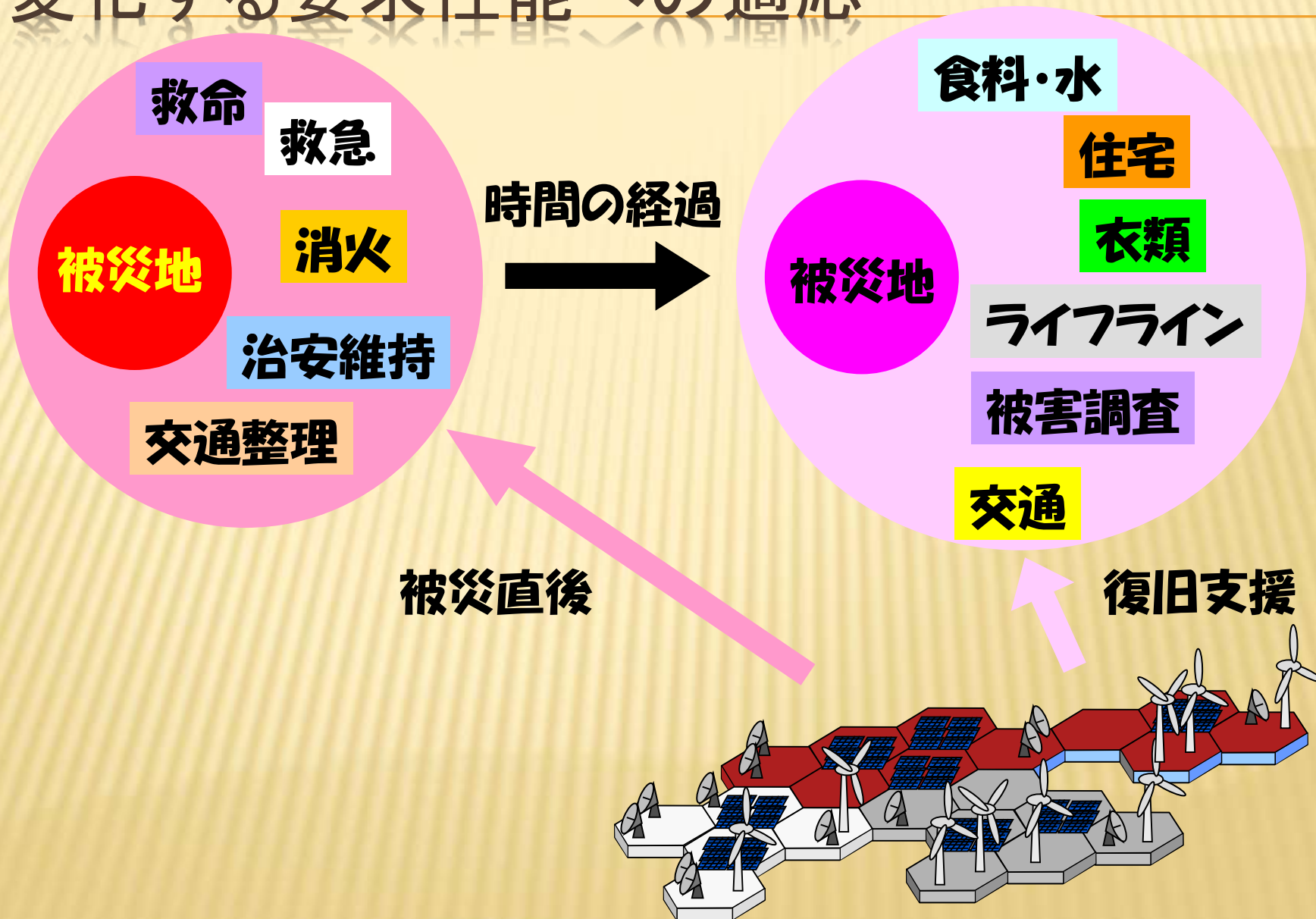


平時
(冲合)

平時から有事への移行



変化する要求性能への適応



想定被害と海からできる支援

想定被害		被害規模	海洋からできる支援
生活用品			
	食料不足	3200万食	備蓄基地機能
	飲料不足	4800万ℓ	備蓄基地、海水淡水化プラント機能
	毛布不足	520万枚	
孤立状態			
	エレベータ閉じ込め	2.3万人	
	集落の孤立	2300集落	沿岸集落に対する救援機能
弱者			
	入院患者治療困難	15 万人	病院施設
	避難乳幼児	19.7万人	
	避難高齢者		
インフラ			
	道路被害	4.1万カ所	フェリー機能を持ち移動可能
	鉄道被害	1.9万カ所	
	港湾係留施設被害	0.5万カ所	浮き桟橋機能
帰宅困難者			
	中京	110万人	
	京阪神	270万人	

海からできる支援の選択

- × 生活用品の不足 → 備蓄基地としての機能
 - × 飲料水の不足 → 海水淡水化プラント機能
 - × 集落の孤立 → 移動救援浮体機能
 - × 入院患者治療困難 → 病院機能
 - × 道路寸断被害 → フェリー機能
 - × 係留施設被害 → 移動式浮き栈橋機能
-
- × 防災意識の啓発 → 防災研究教育センター
 - × 企業BCP対策 → データバックアップ機能

災害時支援基地の日常機能

- × 防災知識の普及を目指す「防災研究教育センター」
- × 海洋療法を中心とした「滞在型医療施設」
- × 複数系統を有する「海水淡水化プラント」
- × 常時用と災害時併用の「貯蔵施設」
- × 情報処理とバックアップの「データ管理センター」
- × 自己完結型の人工島
 - + 自然再生エネルギーの活用
 - + 廃棄物処理施設
 - + 管理センター
- × その他 地域の事情に合致する機能

伊勢湾沖を想定した案



①渥美半島沖合約20km
水深約100m

②熊野灘沿岸より約30km
水深約100m
特に三重県熊野灘沿岸では海からの支援が必要とされる。

用途により増殖する配置計画

- a) 防災研究教育センター
- b) 滞在型医療施設（病院）
- c) 海洋淡水化プラント
- d) 貯蔵施設
- e) データ管理センター
- f) 発電設備
- g) 廃棄物処理施設
- h) 管理センター

