

COMPREHENSIVE TECHNICAL SPECIFICATIONS FOR NATURAL POWER DEEP-SEA RESOURCE EXTRACTION AND OPEN GLOBAL COOPERATION

1. Executive Background, Geopolitical Imperatives, and Open Collaboration Framework

The global pursuit of critical minerals, rare earths, and sustainable marine resources faces severe structural vulnerabilities due to geographic centralization, geopolitical friction, and the weaponization of supply chains by totalitarian and monopolistic entities. Recent high-level international dialogues—including strategic consultations between Prime Minister Takaichi, President Trump, and President Macron, alongside constructive policy dialogues between Canadian and European Union leadership—have underscored the urgent global imperative to secure diversified, independent supply chains for critical materials. Furthermore, the environmental destruction caused by conventional heavy industrial mining and large-scale airlift pipeline systems demands an immediate transition to non-disruptive, ultra-low-cost, and environmentally pristine extraction methods.

To overcome these profound challenges without accelerating geopolitical tensions, this initiative establishes a paradigm-shifting technological framework. Under an open international collaboration model where participating nations worldwide can freely access and utilize the technology upon contributing fair, standardized financial support proportionate to their populations, we integrate passive physical principles—such as gravity, natural buoyancy, and mechanical inertia—with cutting-edge artificial intelligence and precision ocean engineering to introduce an ultra-low-cost, environmentally pristine approach to deep-sea resource extraction, marine agriculture, and global supply chain security.

2. Fundamental Concept of Natural Power Physics in Ocean Engineering

The foundational design philosophy of this system relies entirely on natural physical forces—specifically gravity, natural buoyancy, and mechanical inertia—rather than relying heavily on active power sources such as high-consumption electric motors or complex mechanical actuators during core operations. By meticulously harnessing the fundamental physical balance of weighted ballasts, buoyancy bodies, and passive mechanical linkages, the system achieves extreme reliability, zero acoustic and thermal pollution, and ultra-low operating costs in harsh deep-sea environments under 1,000 atmospheres of pressure.

***Please refer to the following URL for patent information. (Patent pending)**
https://www.garden-field.com/files/ugd/954e39_c171af951f424eaf922b38ca55232bae.pdf

3. Core Hardware: 10,000m-Class Deep-Sea Underwater Drone Technology

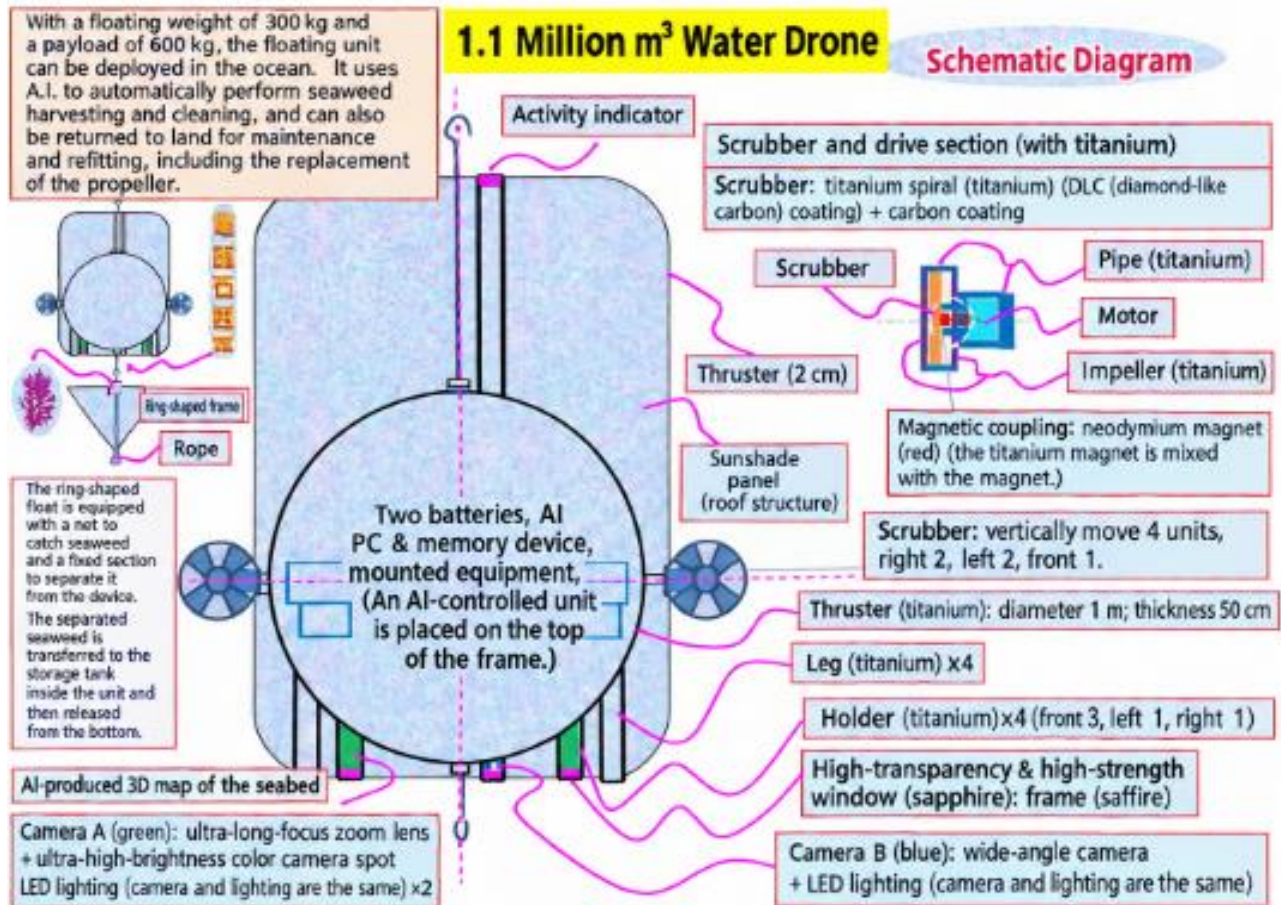
The foundational hardware powering the system is the 10,000m-class deep-sea underwater drone designed to operate reliably under extreme pressures. The pressure-resistant structure and safety architecture feature a titanium alloy spherical pressure hull with a diameter of 1 meter and a thickness of 5 centimeters, achieving an ultra-precision true roundness of 0.025 percent through international manufacturing cooperation including advanced Japanese precision machining. This spherical hull is externally covered with a syntactic foam layer securing 300 kilograms of positive buoyancy and a protective fiberglass-reinforced plastic cover with a thickness of 2 centimeters.

Inside the spherical hull, dual-system batteries, artificial intelligence processing personal computers, memory devices, switchboards, and core electronic equipment are housed securely. Strain gauges attached at multiple locations on the inner wall are constantly monitored by the onboard artificial intelligence to track structural stress and hull deformation in real time, triggering immediate weight release via electromagnetic control and emergency surfacing if critical safety hazard thresholds are reached.

The propulsion and drive mechanism comprises a total of eight screws: four vertical, two lateral, and two longitudinal. The titanium screw shafts are coated with Diamond-Like Carbon to minimize friction and wear. Power is transmitted from the internal motors to the external screws via non-contact magnetic coupling, where neodymium magnets are disposed oppositely on the motor side and the bearing side across the titanium partition wall. This configuration transmits rotational force without physical contact, utilizing ambient seawater and the Diamond-Like Carbon layers as an ultra-low-friction bearing system.

4. Detailed Description of Overall System Architecture and Assembly Configuration

The comprehensive architecture of the Natural Power Mining System is arranged vertically from bottom to top as a highly integrated, multi-tier mechanical unit. At the absolute bottom, optional mining charges or explosive fragmentation mines are positioned when targeting hard hydrothermal bedrock. Directly above is the sharp conical weight connected via adhesive bonding, designed to pierce sediment and suppress fluid resistance. Positioned above the conical weight is the open-lid cylindrical excavation box featuring expansive side openings for debris inflow. Higher up along the central core rod is the high-pressure syntactic foam buoyancy body providing 300 kilograms of positive buoyancy. At the apex sits the high-pressure AI underwater drone body, providing three-dimensional navigation, acoustic active sonar scanning, and visual monitoring via dual high-sensitivity stereo cameras.



5. Morphological Classification of Deep-Sea Mineral Resources and Detailed Extraction Processes

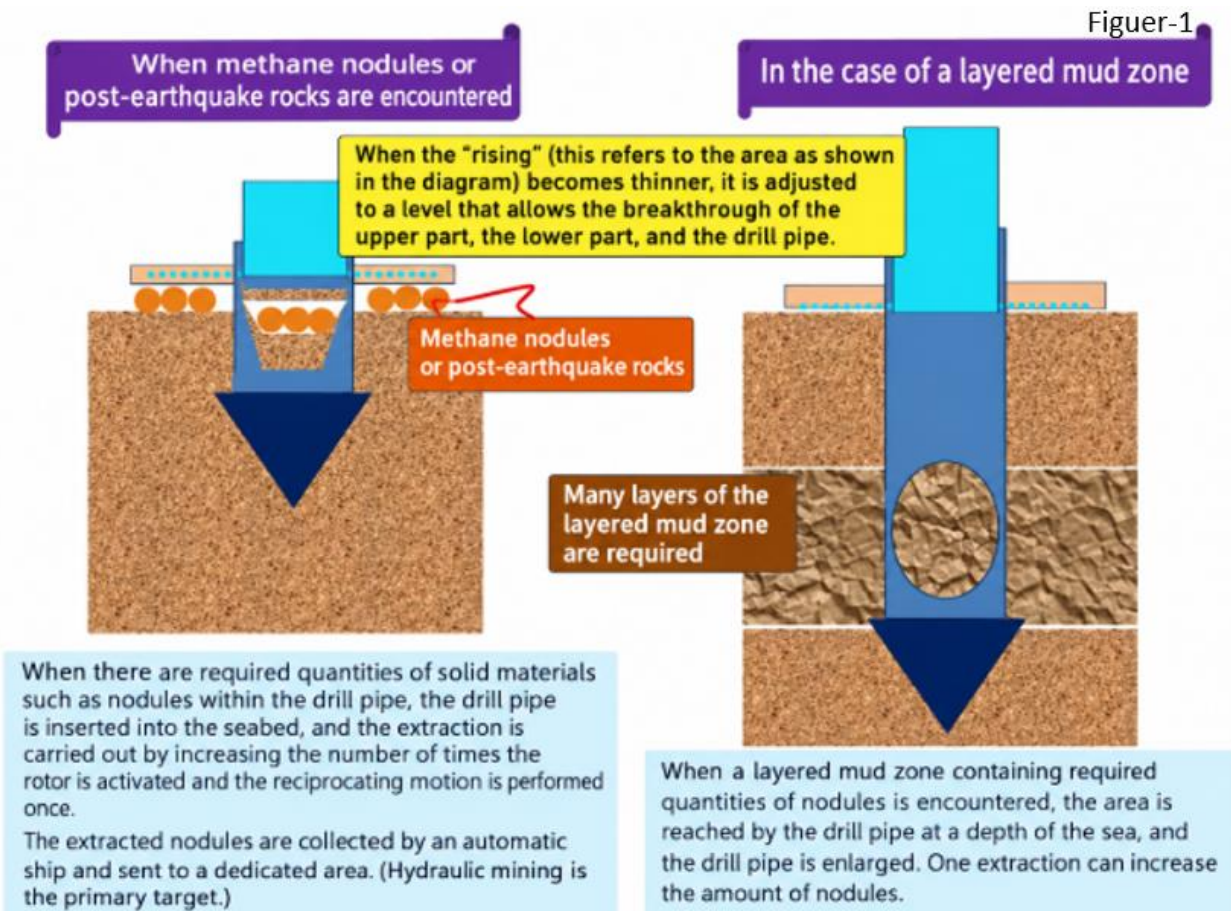
The natural power mining architecture is specifically adapted to three distinct morphological categories of deep-sea mineral deposits, ensuring versatile global applicability across diverse marine geographies. The comprehensive extraction processes and specific application conditions for each resource type are detailed below.

Seafloor Hydrothermal Deposits consist of hard bedrock formations rich in precious metals such as gold, silver, and copper, typically found at depths between 1,000 meters and 3,000 meters in active volcanic zones. Because these deposits comprise solid rock, collection requires pre-blasting with auxiliary seabed charges and fragmentation into manageable rubble prior to mechanical retrieval. The system deploys explosive charges at the base to shatter the hard bedrock into rubble before the excavation box is guided into the fractured zone.

Manganese Nodules are distributed extensively across abyssal plains at depths ranging from 4,000 meters to 6,000 meters, appearing as potato-like mineral concretions resting freely upon the sediment surface. Remarkably, they remain unburied and accessible,

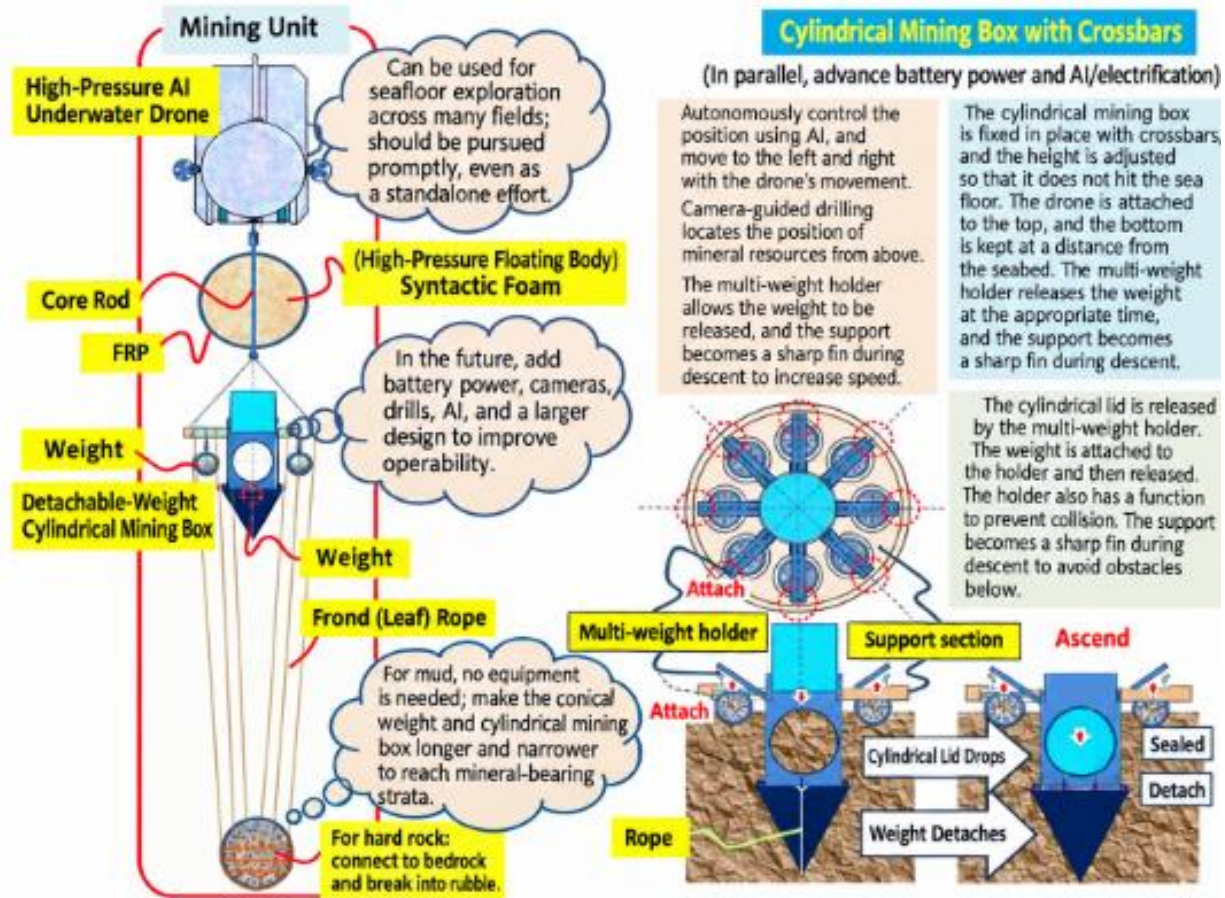
requiring no blasting and allowing immediate, high-efficiency mechanical collection without disturbing sub-surface strata.

Rare Earth-Rich Mud layers are located in regions such as the deep ocean around Minami-Torishima at depths between 5,000 meters and 6,000 meters, where high concentrations of rare earth elements are contained within soft sediment layers approximately 2 to 6 meters beneath the seabed surface. For these deposits, the cylindrical excavation box is configured in a longer, narrower profile to penetrate deeper strata up to 6 to 10 meters, and the entire system scale is enlarged to maximize mud harvest volume per cycle. No explosives or mines are required for rare earth mud extraction.



6. Step-by-Step Operational Procedure: Swarm Drone Survey, 3D Mapping, Mine Application, and Deployment Workflow

The operational lifecycle of the Natural Power Mining System follows a rigorous, highly disciplined protocol that begins with precision wide-area surveying and collaborative swarm mapping before any physical heavy deployment occurs.



(a) **Swarm Drone Deployment and Wide-Area 3D Mapping Phase:** Prior to deploying the heavy mining assemblies, a massive swarm of deep-sea underwater drones (deployed in maximum possible numbers for optimal parallel coverage) is dispatched to the deep seabed. Each drone establishes continuous active sonar communication with the surface mother ship, cross-referencing precise GPS surface positioning from the mother ship with its own underwater acoustic positioning. Through autonomous swarm coordination, the drones divide the vast seabed area dynamically—ensuring zero overlap and absolute division of labor—to map comprehensive, high-resolution 3D topography and pinpoint exact resource-bearing locations across the entire region.

(b) **Descent Phase:** Once target coordinates, resource concentrations, and seabed firmness are mapped and confirmed, the heavy mining system deploys with the heavy conical weight securely attached to the buoyancy body, executing a rapid, hydrodynamic vertical transit through the water column aided by the sharp conical tip that minimizes fluid resistance.

(c) **Crushing and Mine Application Phase (When Targeting Hard Bedrock):** When targeting hard seafloor hydrothermal deposits, auxiliary explosive charges (mines)

positioned at the base are detonated to fracture the solid bedrock into manageable rubble. Following the blast, the drone executes a secondary AI scan of the fractured zone to verify readiness.

(d) Installation and Penetration Phase: The excavation box and lower weight penetrate deep into the seabed sediment or fractured rubble up to the designated mechanical stopper position, guided by the sharp conical tip.

(e) Storage and Inflow Phase: Mineral-bearing crushed gravel, manganese nodules, or rare-earth-rich mud flow smoothly into the large lateral openings of the open-lid cylindrical excavation box.

(f) Sealing, Inertia Application, and Weight Release Phase: Upon seabed collision, the kinetic impact energy pushes the central core rod inward, mechanically releasing the heavy conical weight onto the seabed while simultaneously triggering the upper weight retainer mechanism to drop the cylindrical lid, securely sealing the harvested contents.

(g) Autonomous Surfacing Phase: With the heavy weight detached, the combined positive buoyancy of the sealed excavation box, the buoyancy body, and the upward active thrust of the underwater drone executes a smooth, highly efficient autonomous ascent back to the surface vessel.

7. Force Definitions and Mathematical Balance Equations

To ensure absolute engineering clarity, the force definitions and mathematical vector balances governing the system are established as follows:

- **A = Deep-sea underwater drone**
- **B = Buoyancy body**
- **C = Upper + Lower weights**
- **X = Empty excavation box**
- **Y = Excavated box with debris/mud**
- **(Z = Mine)**

Force relationships (Downward: ↓, Upward: ↑):

A = ↑ (Screw rotation enables ↑↑↑ or ↓)

B = ↑↑↑, C = ↓↓↓↓↓↓, X = ↓, Y = ↓↓, Z = ↓↓↓↓

Descent: A + B + C + X = ↓↓↓ (With mine: A + B + C + X + Z = ↓↓↓↓↓↓↓↓)

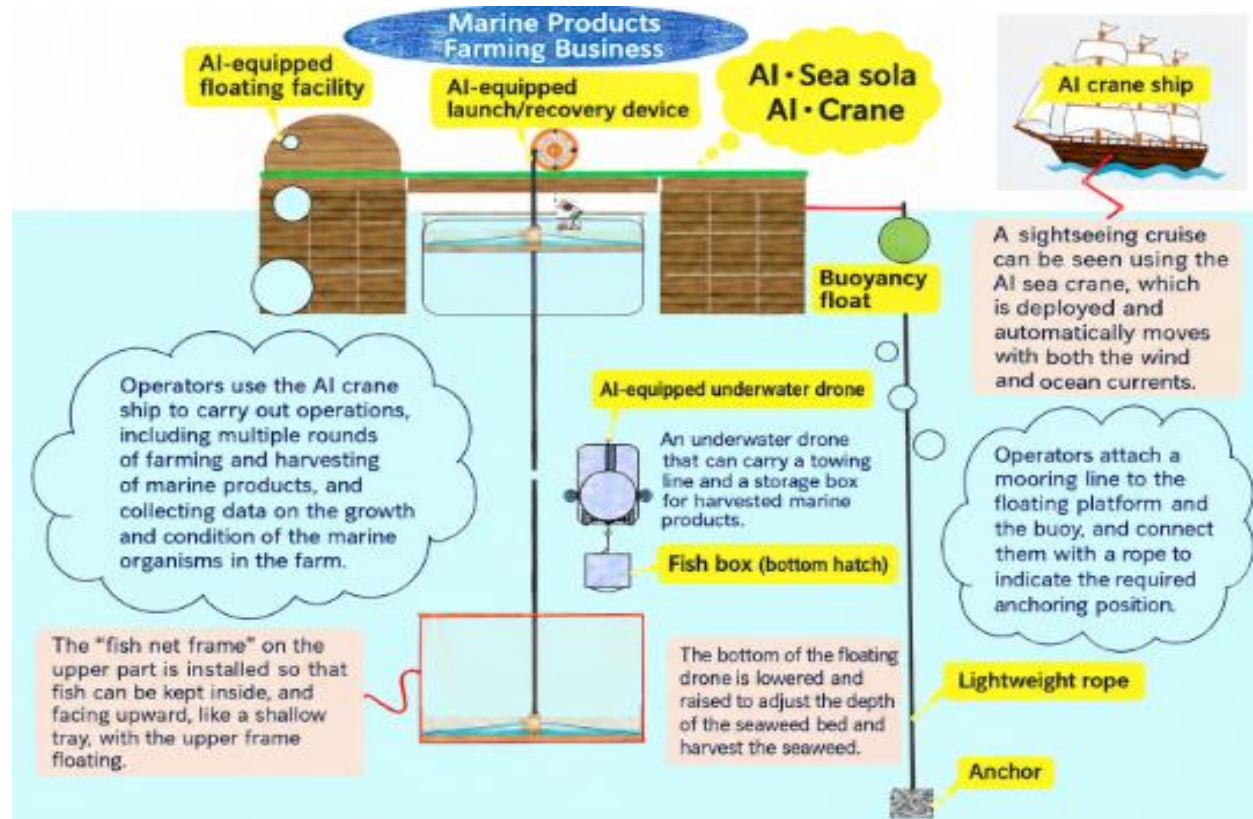
Ascent: A + B + Y = ↑↑↑↑

8. Marine Agriculture, Smart Feeding, and 3D Mapping Integration

Beyond deep-sea mining, the framework seamlessly incorporates sustainable marine agriculture and blue-carbon ecosystem regeneration operating at depths exceeding 600 meters. Recognizing that radio frequency waves are entirely blocked underwater, we have established a rigorous pre-dive and post-dive operational protocol. Prior to deployment, vessel operators provide vocal and digital instructions to the artificial intelligence drone regarding daily operational targets, feed box composition, and

electromagnetic lid control parameters, ensuring that feed is distributed evenly across aquaculture enclosures without accumulation disparity.

During submergence, the artificial intelligence-equipped underwater drone executes precise feeding and continuous fish health monitoring completely autonomously, observing marine life without surface-pull stress. Upon surfacing, the artificial intelligence drone delivers a comprehensive debriefing report to operators, including high-definition underwater video records, biological growth metrics, and anomaly notifications.



AI Seabed 3D Mapping and Regional Aggregation: Utilizing dual high-sensitivity stereo cameras, the underwater drone records meticulous stereoscopic topography of the seabed during survey maneuvers. Upon establishing surface communication links, internal artificial intelligence systems transmit structured spatial data to regional and global aggregation centers, establishing a unified database for worldwide marine cartography.

9. Future Outlook: Artificial Intelligence Electrification and Onboard Refining Factories

Future system iterations will integrate advanced onboard battery power, high-resolution optical cameras, artificial intelligence-controlled electric drills and hydraulic hammers, and specialized heavy-duty attachments designed to operate under extreme pressures exceeding 1,000 atmospheres in hydrothermal vent fields. Furthermore, we envision

establishing 24-hour fully automated artificial intelligence-driven refining factories integrated directly onto surface vessels powered by renewable energy fleets, enabling raw extraction, chemical separation, and high-purity metal refining to be completed entirely onboard at minimal cost and on rapid delivery schedules.

10. Next-Generation Deep-Sea Sightseeing Submersible: "TEN-KYU (Titan Sapphire)" Comprehensive Technical Specification

The next-generation deep-sea sightseeing submersible "TEN-KYU" (also referenced as "Titan Sapphire") represents a monumental milestone in human ocean exploration, safely traversing the extreme 11,000-meter depth zone of ocean trenches (such as the Challenger Deep in the Mariana Trench). Reflecting deeply on the lessons learned from past deep-sea exploration accidents, the vessel completely avoids reliance on complex electric actuators or active ballast tanks, relying instead entirely on the pure physical laws of gravity, natural buoyancy, and mechanical inertia to achieve safe round trips through extreme depths.

Triple-Wall Structure and Extraordinary Pressure-Resistant Specifications: The submersible adopts a perfect sphere with an outer diameter of 4.54 meters (a golden-ratio dimensional design inspired by the Earth's inner core) and is constructed with an overwhelming level of safety featuring a triple-wall architecture. The outermost shell consists of a 2 cm thick FRP (Fiber Reinforced Plastics) skin functioning as a "free-flowing water shield" (free-flowing structure with water-passing holes) so that the FRP itself does not bear the extreme hydrostatic pressure directly, but instead acts as a protective skin for the hull. The middle layer features a 75 cm thick high-pressure syntactic foam layer (adjusted according to material density) which secures 300 kilograms of net positive buoyancy while powerfully absorbing and mitigating hydrostatic energy. The innermost shell houses a 15 cm thick high-strength titanium alloy pressure hull with an internal diameter of 2.7 meters, forged through Japan's cutting-edge precision manufacturing technology.

Structural Strength Enhancement via "Windowless" Design: Traditional deep-sea submersibles (such as Japan's "Shinkai 6500" and China's "Fendouzhe") incorporated observation viewports ("portholes"). However, under extreme high pressure, window openings act as primary stress concentration points and fatal points of vulnerability for implosion risks. "TEN-KYU" completely eliminates these hazardous windows, creating a continuous, uninterrupted sphere (with only micro-holes reserved for internal wiring), thereby entirely eradicating structural weak points. Consequently, the internal stress index at the deepest point of the Mariana Trench (approx. 1,100 atmospheres) is successfully suppressed to an extremely safe level of "495," securing an overwhelming safety margin against the yield strength limit of titanium alloys.



Ultra-Precision Manufacturing Processes Unique to Japan: Crafting a massive titanium sphere with an internal diameter of 2.7 meters and a wall thickness of 15 cm to an ultra-precision true roundness of 0.025 percent (an error tolerance of roughly 0.7 mm) is a domain exclusive to Japanese industrial capabilities. This is realized through a crystallization of comprehensive Japanese manufacturing prowess: the smelting of defect-free, multi-ton titanium alloy ingots (Nippon Steel, Kobe Steel), hot-pressing large half-spheres using multi-thousand-ton mega presses (Japan Steel Works), ultra-large electron beam welding in a vacuum to fuse metal atoms seamlessly across a 15 cm thickness, ultra-large 5-axis CNC machining tools (Okuma, Makino Milling Machine) capable of shaving the 3+ meter structure down to micron-level uniformity while managing thermal distortion, and non-destructive composite inspections using Linac X-ray generators and Phased Array Ultrasonic Testing (PAUT) to 3D-visualize the interior of the 15 cm titanium wall in real time.

360-Degree Virtual Glass Sphere Space and Immersive Entertainment: In place of physical windows, the entire interior wall of the titanium sphere is seamlessly covered with high-definition, omnidirectional spherical curved organic EL (OLED) displays. These screens project real-time, seamless 360-degree stereoscopic underwater views

captured by high-sensitivity color cameras protected behind ultra-high-pressure artificial sapphire (single-crystal alumina) lenses possessing hardness second only to diamond. Passengers experience the sensation of floating inside a crystal glass sphere while observing unknown deep-sea organisms and complex seafloor terrain. Furthermore, a transparent acrylic floor is installed 45 cm above the bottom of the inner diameter, perfectly securing downward visibility. Each passenger is provided with face-pillow mattresses and sleeping bags, allowing them to relax comfortably while gazing upward at the panoramic display or looking downward through the transparent floor.

Multilingual AI Concierge and Spatial Audio System: A cylindrical AI control center with a diameter of 0.8 meters is positioned in the center of the cabin. The AI provides real-time explanations of deep-sea biology and topography in each passenger's native language and answers inquiries interactively. Furthermore, multiple hydrophones mounted on the exterior of the titanium sphere capture ambient deep-sea sounds and biological frequencies, which are reproduced as spatial audio inside the cabin in coordination with metamaterial sound-absorbing materials and Active Noise Cancellation (ANC), creating a tranquil, quiet living-room-like conversational space during the extraordinary journey.

Fail-Safe Physics Sequence and Buoyancy-Gravity Balance: The vessel completely eliminates failure-prone ballast tanks and is precisely engineered so that the vehicle body alone (after water absorption) yields a net "positive buoyancy of +300 kg." During descent, a 600 kg pure iron weight is suspended using three redundant release mechanisms: electromagnets, thick ropes treated with a 24-hour dissolvable chemical, and rod-based adhesive separation triggered upon seabed impact. Together, these create a "sinking force of -300 kg," allowing the vessel to descend smoothly and stably to the seabed in approximately 8 hours. Upon reaching the seabed—or the moment the AI detects an anomaly via 36-point strain gauge monitoring or complete power blackout—the electromagnetic current is automatically cut, causing the 600 kg weight to fall and detach under gravity. This instantly shifts the vessel into a "+300 kg positive buoyancy" state, initiating a reliable, automatic, and power-independent ascent back to the surface within 8 hours driven purely by physical laws. In any contingency, a secondary rescue protocol involving a swarm of collaborative underwater drones ensures absolute safety and recovery.

***Please refer to the following URL for patent information. (Patent pending)**
https://www.garden-field.com/files/uqd/954e39_c171af951f424eaf922b38ca55232bae.pdf

***Please refer to the following URL for detailed information.**
https://www.garden-field.com/files/uqd/954e39_70d5ee1e75a7453fa83b204873a377f9.pdf

11. Proposal for a Global Open Collaboration and Resource Security Framework

Background and Rationale: In an era marked by economic friction, regional conflict, and the weaponization of critical mineral supply chains by monopolistic or totalitarian entities, secure and equitable access to rare earths and precious metals is a paramount

international necessity. To prevent geopolitical escalation and foster genuine global harmony, we propose a universal, open collaboration framework. Under this model, upon the cessation of regional conflicts or the complete lifting of mineral export restrictions, participating nations worldwide may freely access, adopt, and utilize this advanced technology upon contributing fair, standardized financial support proportional to their national populations, aiming ultimately to establish a fully open global framework.

Provisional Initial Model and Joint Enterprise Establishment: However, recognizing that individual countries currently face unique domestic circumstances and that complete alignment even within the liberal camp cannot be instantly assured—potentially hindering prompt execution—we propose a provisional initial model. Specifically, under the leadership of the Canadian government, a new entity shall be established in Japan to coordinate and consolidate this technology (with the Canadian government holding a 51% equity stake, and Yuji Hirota serving as the inaugural Representative Director, to be succeeded by a Canadian national within three years).

Participant Contributions and Resource Sharing: The Canadian government shall invite enterprises from five or more countries to participate. Endorsing enterprises shall contribute an initial capital of 100 million yen and dispatch two or more staff members to the newly established company. Participating enterprises are not strictly required to engage in R&D, and all acquired technologies shall be shared freely among participants.

Developer Compensation and Incentive Structure: Meanwhile, for enterprises actively engaged in research and development, the Representative Director shall review and approve R&D proposals, cost estimates, and subsequent plan modifications. Upon successful execution and public presentation, these enterprises shall be guaranteed substantial economic incentives, receiving between 1.2 times (for standard verified engineering achievements) up to 30 times (for breakthrough technological innovations) of their total incurred research and development expenses.

Corporate Governance and Naming Rights: Regarding the operational structure of the newly established entity, the official company name shall be designated directly by the Prime Minister of Canada. The Canadian government shall fund an initial investment equivalent to at least 51 percent of the total capital contributed by participating enterprises (calculated at 100 million yen per company). Following establishment, a royalty of 1 percent shall be collected from the gross sales of each participating enterprise. These funds shall be systematically allocated toward advanced technical guidance, optional safety enhancements, and contingency compensation reserves in the event of an unforeseen accident.

自然力深海底資源採掘システムおよびオープン国際協調の総合技術仕様書

1. はじめに：地政学的背景、重要課題、およびオープン連携ビジョン

現代社会において、レアアース、重要鉱物、および貴金属の採掘・供給網は、特定の地域への過度な集中や地政学的対立、さらには全体主義・独占的国家によるサプライチェーンの武器化や輸出規制という深刻な構造的脆弱性を抱えている。最近の高市総理とトランプ大統領、マクロン大統領との歴史的な首脳会談や、カナダ首相と EU 指導部による建設的な対話が示す通り、自由主義諸国が一体となり、独立した強靱な資源供給網を緊急に確立することは喫緊の国際的課題である。その上で、従来の大型掘削船や大規模揚鉱パイプラインがもたらす深刻な海洋環境破壊を回避し、非破壊的かつ極低コストで大規模な採掘を実現する画期的な技術が求められている。

こうした課題を地政学的緊張を激化させることなく根本から解決するため、本プロジェクトでは、参加を希望する世界各国が人口比率等に応じた公平な拠出金を支払うことで本技術を自由に利用できる「オープン国際協力推進枠組み」を前提とする。その上で、自然の物理法則（重力、自然浮力、機械的慣性力）と最先端の人工知能（AI）、そして高度な海洋工学を融合させた画期的な「自然力採掘システム」および海洋インフラを構築し、全人類が持続可能な資源調達と海洋保全を達成するための世界標準のプラットフォームを提供する。

2. 自然力の考え方（自然力物理学の基本原則）

本システムの中核をなす設計思想は、稼働時に多大な電力を消費するモーターや複雑なアクチュエーターなどの駆動動力に過度に依存せず、重力、自然浮力、および機械的慣性力という「自然の物理法則」を徹底的に活用する点にある。おもり（バラスト）、浮力体、および受動的な機械的連動機構の物理的バランスを精緻に組み合わせることにより、1,000 気圧に達する極限の深海環境において、圧倒的な信頼性、音響・熱的負荷ゼロの環境保全性、および極低ランニングコストを両立している。

※特許情報は以下の URL をご参照下さい。（特許申請中）

https://www.garden-field.com/_files/ugd/954e39_c171af951f424eaf922b38ca55232bae.pdf

3. 中核ハードウェア：水深 1 万 m 仕様の水中ドローン技術

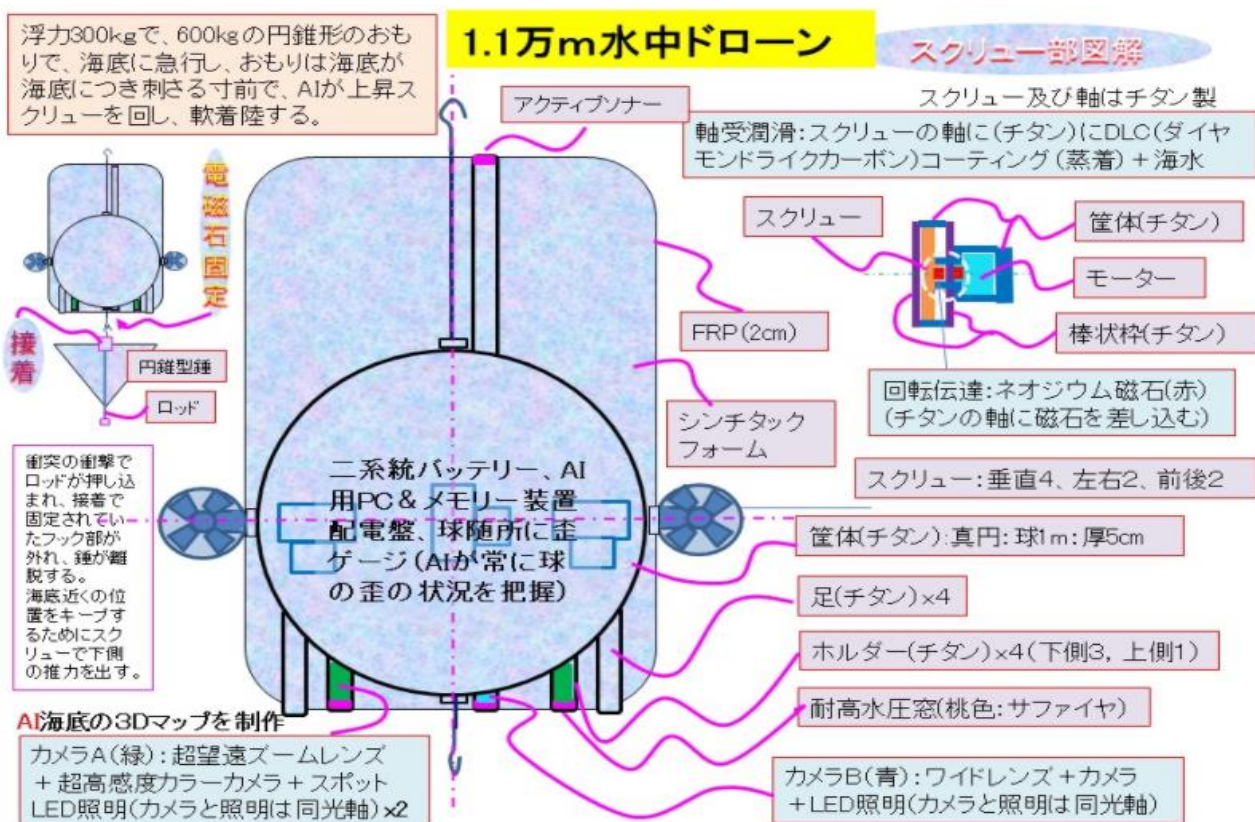
システムを駆動する中核ハードウェアは、1,000 気圧の極限水压下で確実な稼働を実現する水深 1 万 m 仕様の深海水下ドローンである。その耐圧構造と安全性に関して、真円度 0.025%を誇る超精密チタン加工技術（日本企業等との国際技術連携によるもの）を採用した直径 1m・肉厚 5cm のチタン合金製球体耐圧殻を備えており、外周は 300kg の浮力を担保するシンタクチックフォーム層および厚さ 2cm の FRP 製保護カバーで被覆されている。

殻の内部には、二系統バッテリー、AI 処理用 PC・メモリ装置、配電盤などの重要機器が強固に保護されて配置されている。内壁面の複数箇所に貼付された歪ゲージの出力を AI が常時監視し、構造上の歪みや危険水準をリアルタイムで把握することで、危険水準に達した場合には電磁石制御による錘の即時離脱と緊急浮上を自動実行する。

推進・駆動機構については、垂直 4 基、左右 2 基、前後 2 基の計 8 基のスクリューを搭載している。チタン製スクリュー軸にはダイヤモンドライクカーボン (DLC) コーティングが施され、モーター側と軸受側にネオジウム磁石を対向配置した磁気結合 (マグネットカップリング) により、耐圧殻を非接触で貫通して回転力を伝達する。これにより、海水と DLC 層による低摩擦軸受を形成している。

4. 全体構成図の丁寧な説明とシステムの配置構造

自然力採掘システムの全体構成および各パーツの配置は、下部から上部にかけて緻密に統合されたマルチティア構造をとっている。最下部には、硬岩破碎が必要な場合に備えて機雷 (爆破・破碎ユニット) が配置される。そのすぐ上には、流体抵抗を抑えて海底へ急降下するための尖鋭な円錐形おもりが接着固定されている。円錐おみの上部には、がれきや泥を取り込むための大きな開口部 (四方の大きな穴) を備えた「蓋が閉じていない円筒形採掘箱」が位置している。さらに中央の芯棒 (ロッド) に沿って上方に進むと、システム全体の浮上とバランス調整を担う 300kg の浮力体 (高水圧仕様シタックチックフォーム) が配置され、最上部には水中での三次元機動、アクティブソナーによる探査、および 2 基の高感度ステレオカメラによる監視を行う超高水圧仕様の AI ドローン本体が位置している。



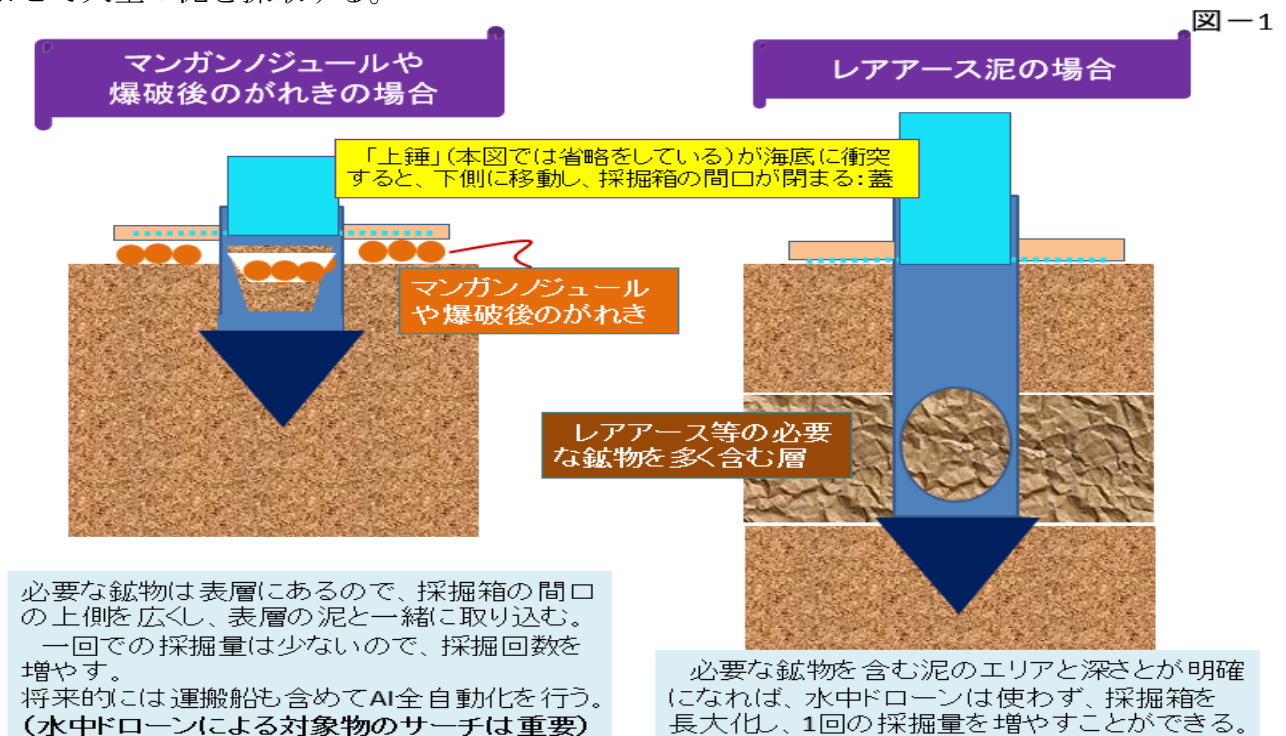
5. 海底鉱物資源の形態別分類と採掘アプローチ

自然力採掘システムの採掘アーキテクチャは、多様な海洋環境に存在する3つの主要な海底鉱物資源の形態に対して最適化されており、地球規模での幅広い適用性を有する。

海底熱水鉱床（金・銀・銅等の硬岩）：主に水深1,000m～3,000mの火山活動帯に形成され、金や銅などの貴重な有用金属を豊富に含む硬い岩盤構造である。母岩が極めて硬いため、採掘箱を直接進入させることはできず、あらかじめ機雷等による破碎処理が必要となる。

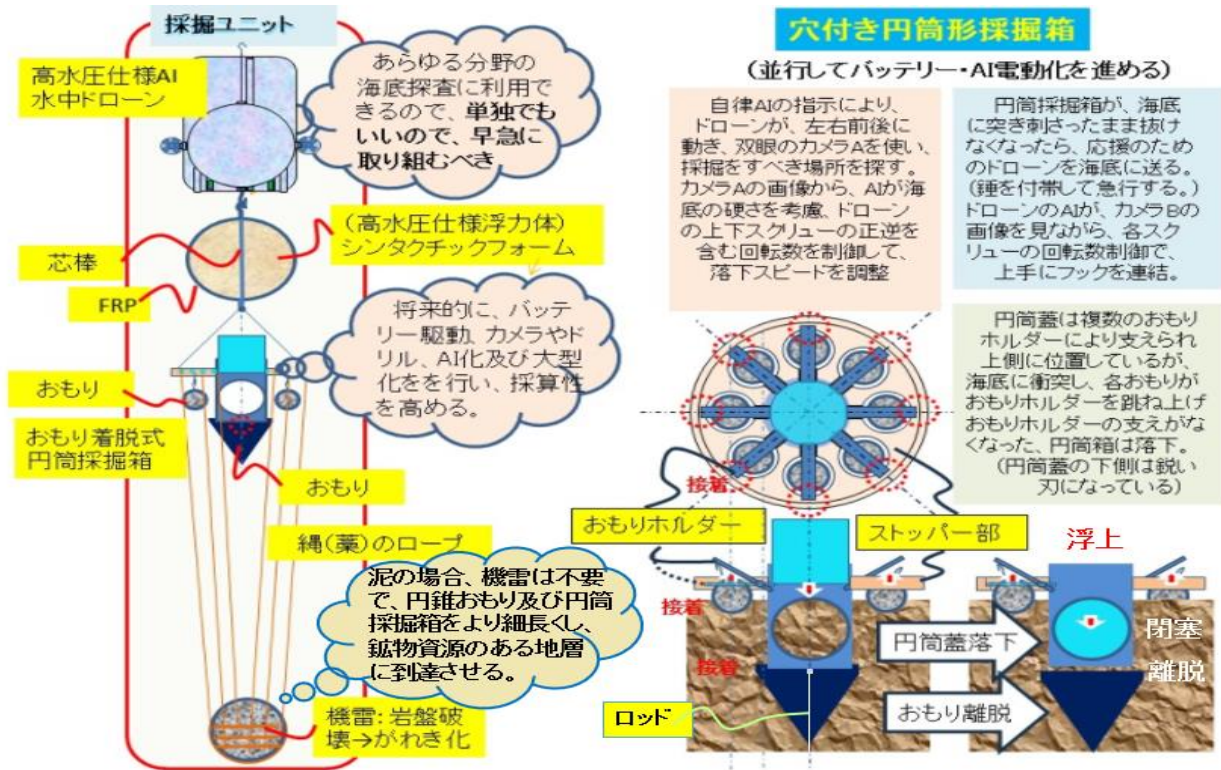
マンガンノジュール（海底表面の塊）：水深4,000m～6,000mの深海平原の「海底表面」に、ジャガイモ状の鉱物塊がゴロゴロと散在しているものである。泥の中に埋もれることなく表面に露出しているため、爆破作業は一切不要であり、極めて効率的な回収が可能である。

レアアース泥（海底面下数メートルの堆積層）：南鳥島沖等の水深5,000m～6,000mの深海底において、海底表面から約2m～6m下の柔らかい堆積層の中にレアアースが高濃度で含有されている層である。硬岩用機雷は不要であり、細長い採掘箱を深く食い込ませて大量の泥を採取する。



6. 必要に応じ機雷（破碎ユニット）を活用した運用手順プロセス（多数ドローンによる広域3Dマップ作製から投下・回収まで）

自然力採掘システムの実際の運用は、事前の広域精密サーチから投下、破碎、回収に至るまで、以下の極めて綿密な連続ステップに沿って完全自律的に実行される。



(a) 多数のドローンによる広域 3D マップ作製と母船交信フェーズ：重い採掘システムを深海底へ投下する前に、まず可能な限り多数の深海水下ドローン群（ドローンは数が多ければ多いほど並列処理能力が高まり広域を迅速に網羅できる）を深海底へと一斉に送り込む。各ドローンはアクティブソナーを用いて母船との間で緊密に交信を行い、水上の母船側が把握している高精度 GPS 情報と、ドローン各機のアクティブソナーによる水中位置情報をリアルタイムで統合・照合する。これにより、各ドローンは互いの位置と担当範囲を自律的に調整し、領域が重複することなく完全に分担して広域の精密な海底立体（3D）マップを作成し、鉱物資源が眠る正確な目標位置と海底地形の状況を網羅的に把握・特定する。

(b) 潜航工程（Descent）：広域サーチにより特定された目標地点へ向け、浮力体に対し重い円錐形おもりを装着した状態で、流体抵抗を極限まで抑える尖鋭な先端を活用しながら海底へ向けて急速に垂直潜航する。

(c) 破碎および再探索工程（Crushing & Re-exploration / 機雷の適用）：金などの硬い海底熱水鉱床を対象とする場合、システム最下部に装着された機雷（爆破・破碎ユニット / 成型炸薬）を用いて硬岩を爆破・破碎し、がれき化された領域を AI カメラとアクティブソナーで再度サーチして破碎状況を入念に確認する。（※マンガンノジュールやレアアース泥の場合は機雷は使用しない。）

(d) 採掘箱の海底押し込み・埋設工程（Installation）：鋭い円錐おもりのガイドとシステム全体の自重反力により、開口状態にある円筒形採掘箱を海底の堆積層や破碎がれき層の奥深く（ストッパー位置まで）確実へと食い込ませる。

(e) 収納・収容工程 (Storage) : 採掘箱の側部にある大開口部から、周囲の破碎礫、マンガンノジュール、またはレアアース泥を内部へスムーズに流入させ、確実に収納する。

(f) 閉塞・離脱工程 (Sealing & Release / 慣性力の応用) : 海底への衝突時の強い衝撃エネルギーを利用して中央の芯棒 (ロッド) が押し込まれ、接着フックや電磁石制御により不要となった円錐形おもりを海底地層内で機械的に離脱させると同時に、上錘の連動機構によって円筒蓋を落下させ、採掘箱の間口を完全に閉塞して採取物の外部流出を防ぐ。

(g) 自律浮上工程 (Autonomous Surfacing) : 重いおもりが切り離されたことにより、採掘箱と浮力体が持つ正の浮力、および水中ドローンの上向き推力の協調 ($A + B + Y = \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$) によって、鉱物を封入した採掘箱を伴い海上へと安全かつ効率的に自律浮上させる。

7. 符号の定義と力のバランス (力の関係式)

設計の明確性を期すため、力の定義と力のバランス (ベクトル関係) を以下に完全に定義する。

- A = 深海中ドローン
- B = 浮力体
- C = 上錘 + 下錘
- X = 空の採掘箱
- Y = がれき・泥を採掘した採掘箱
- (Z = 機雷)

力の関係式 (下向き : $\downarrow$ 、上向き : $\uparrow$) :

$A = \uparrow$ (スクリュウ回転により $\uparrow\uparrow\uparrow$ または $\downarrow$ が可能)

$B = \uparrow\uparrow\uparrow$, $C = \downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow$, $X = \downarrow$, $Y = \downarrow\downarrow$, $Z = \downarrow\downarrow\downarrow\downarrow$

海底への下降時 : $A + B + C + X = \downarrow\downarrow\downarrow$ (機雷搭載時は $A + B + C + X + Z = \downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow\downarrow$)

深海からの上昇時 : $A + B + Y = \uparrow\uparrow\uparrow\uparrow$

8. 海産物農業 (スマートフィーディング) および 3D マップ構築の統合

深海採掘技術の応用として、本フレームワークには水深 600m 以深における持続可能な海産物農業およびブルーカーボン生態系再生システムが統合されている。水中では電波が一切届かないという物理的制約を克服するため、厳格な潜航前・潜航後の運用プロトコルが確立されている。潜航前に船上の作業者が AI ドローンに対して音声やデジタルデータによりその日の作業指示、餌 BOX の内容、および電磁式蓋開閉制御パラメータをインプットし、養殖ネット全体に餌が均一に拡散するホバリング・放出パターンを設定する。

水中での稼働中、AI ドローンはインプットされたプログラムに基づき完全に自律して正確な給餌と魚介類の健康・生育モニタリングを実行する。魚やエビを海面に引き上げ

海産物農業

AI・Sea sola
AI・クレーン

AI・巻き取り装置

AI・宿泊施設

AIクレーン船

浮力体

AI・海中ドローン

餌BOX(底開閉)

「防魚ネット」の上部フレームは竹でできており、浮力により蚊帳を吊ったイメージとなる。上部はファスナーになっている

あらかじめ海中ドローンで深さを調べ、軽量ロープの長さを決める。

軽量ロープ

碇

一見クラシックに見えるが、AI・Sea solaを搭載し、AI・クレーンを搭載し、帆も自動で方向が変わり、強風では自動収納する。

作業者は、AIクレーン船のAIとスマートホンの会話で連絡を取り、次の餌やりのタイミングや餌の種類等の情報交換及び収穫日等を相談する。

作業者は、巻き取り装置やクレーンに対して、スマートホンの会話で連絡を取り、必要な動きを指示する。

9. 将来展開：採掘箱の AI 電動化と船上全自動精錬工場の構築

17

10. 次世代深海観光艇：「天球（TEN-KYU）」の徹底解説（窓無し・完全安全設計）

人類の海洋探査の新たな地平を切り拓く次世代深海観光艇「天球（TEN-KYU）」は、水深 11,000m の極限海溝領域（マリアナ海溝最深部など）を完全かつ安全に往還するための世界初のシステムである。過去の深海探査における事故の教訓を真摯に受け止め、従来の深海探査基準や複雑な電動アクチュエーター・バラストタンクに依存せず、重力、自然浮力、および機械的慣性力という純粋な物理法則のみによって極限深度を安全に往還する。

三層構造と驚異的な耐圧スペック：本観光艇は外径 4.54m の完璧な球体（地球の内核をイメージした黄金比の寸法設計）を採用し、圧倒的な安全性を誇る 3 重構造で構築されている。最外殻は人間の皮膚に相当する厚さ 2cm の FRP（繊維強化樹脂）製外殻で、穴をあけて海水を自由に通す「自由通水構造」とすることで、FRP 自体が超高水压を直接受けけるのではなく機体を保護する皮膚として機能する。中間層には、厚さ 75cm（使用材料の密度により微調整）の高水压仕様シタックチックフォームが配置されており、300kg の正の浮力を担保するとともに、水压エネルギーを強力に吸収・緩和する。そして最内殻には、日本が誇る超精密加工技術を結集した厚さ 15cm の高強度チタン合金製耐圧殻が配置されている。

「窓無し」による構造的強度の飛躍的向上：従来の深海探査艇（日本の「しんかい 6500」や中国の「奮闘者号」など）は観察用の「のぞき窓」を備えていたが、開口部は高压下において最大の応力集中点となり、圧壊リスクの致命的な弱点となる。「天球」では、この危険な窓を一切排除し、配線用の細い極小穴を除いて完全な連続球体（内径 2.7m）とすることで、構造的弱点を完全に消去した。これにより、マリアナ海溝最深部（水压約 1,100 気圧）における内部ストレス指標を「495」という極めて安全な水準に抑え込み、チタン合金の降伏強度限界に対して圧倒的なマージンを確保している。

日本にしかできない超精密製造プロセス：内径 2.7m、厚さ 15cm という巨大チタン球体を真円度 0.025%（誤差約 0.7mm）という超高精度で完成させるプロセスは、日本企業群の独壇場である。数十トンクラスの無欠陥チタンインゴットの精錬、数万トン級超巨大プレス機による熱間半球成型、真空中でビームを貫通させる超大型電子ビーム溶接、直径 3m 超の構造物をミクロン単位で削り上げる超大型 5 軸工作機械による切削加工、そしてリニアック X 線発生装置やフェーズドアレイ超音波探傷試験（PAUT）による 15cm 厚内部の 3D 立体可視化検査に至るまで、他国の追随を許さない日本の総合製造力の結晶によって具現化されている。

360 度バーチャルガラス球空間と感動的エンターテインメント：窓がない代わりに、チタン球の内壁は高精細な全天周・球体曲面有機 EL（OLED）ディスプレイで隙間なく覆われており、外周に複数設置された高輝度 LED 照明と超高感度カラーカメラ（ダイヤモンドに次ぐ硬度を持つ人工サファイア単結晶アルミナレンズで保護）が捉えた立体角 360 度のリアルな海底映像をシームレスに投影する。乗客はまるでガラスの球体の中にいるかのように、周辺に集まる未知の深海生物や海底地形を堪能できる。さらに、内径下部から 45cm の高さには透明なアクリル製の床が設置されており、足元を通じた下側の視界も完全に確保されている。乗客一人ひとりには寝袋付きフェース枕マットレスが貸与され、寝そべて上方のパノラマやフェース枕をあてて下方の海底をくつろぎながら鑑賞できる。

球360度カメラ画像で見る深海観光艇



母国語対応 AI コンシェルジュと立体音響システム：車内中央には直径 0.8m の円柱状 AI コントロールセンターが設置され、AI が乗客一人ひとりの母国語で深海生物や地形の解説を行い、質問にもリアルタイムで答える。また、チタン球外側の複数の水中マイクが捉えた深海の環境音や生体音を、車内メタマテリアル吸音材およびアクティブ・ノイズキャンセリングと連動させて立体音響として再現し、静かで穏やかな会話空間の中で臨場感あふれる深海の旅を提供する。

フェイルセーフと浮力・重力バランスの物理シーケンス：複雑で故障リスクの高いバラストタンクを全廃し、おもりを外した機体単体で「+300kgの浮力勝ち（ポジティブ・ブイアンシー）」になるよう精密設計されている。潜降時は、電磁石、24時間で溶ける薬品を塗布した太い縄、および海底衝突時の衝撃で押し込まれるロッド式接着剥離という「確実に錘を離脱させる3つの仕掛け」により600kgの純鉄製おもりを吊り下げ、合計で「-300kgの沈む力」を生み出して約8時間で海底へ到達する。海底到達後、またはAIが歪ゲージ（36か所常時監視）による異常や電源全喪失（ブラックアウト）を検知した瞬間、電磁石の通電が自動解除され、600kgのおもりが重力に従って自然落下・離脱する。これにより即座に「+300kgの浮力勝ち」の状態へ移行し、動力に一切頼ることなく純粋な物理法則だけで約8時間かけて海上へと確実に安全に自動浮上する。

万が一の場合も複数の水中ドローンが連携して救出する完璧な安全体制が構築。

***特許情報は以下のURLをご参照下さい。（特許申請中）**

https://www.garden-field.com/_files/ugd/954e39_c171af951f424eaf922b38ca55232bae.pdf

***詳細情報は以下のURLをご参照下さい。**

https://www.garden-field.com/_files/ugd/954e39_70d5ee1e75a7453fa83b204873a377f9.pdf

11. 国際的なオープン連携・協調枠組みおよび資源セキュリティの提案

- **背景と基本理念：**経済的対立や地域紛争、さらには特定の独占的・全体主義国家による重要鉱物サプライチェーンの武器化が深刻化する現代において、自由主義諸国が一体となり、安全かつ公正な資源供給網を構築することは喫緊の課題である。地政学的緊張の激化を回避し、真の地球規模の調和を実現するため、本システムでは「オープン国際協力推進枠組み」を提案する。地域紛争の終結や鉱物輸出制限の全面的な解除などが行われた場合、参加を希望する世界各国が人口比率等に応じた公平な拠出金を支払うことで、本先進技術を制限なく自由に利用できる開かれた仕組みを将来的には構築すべきである。
- **暫定初期モデルとしての新会社設立スキーム：**しかしながら、現状各国にはそれぞれ国内事情があり、自由主義圏に限定しても足並みがそろわず、目的を遂行できなくなる可能性がある。そのため、暫定的な初期モデルの進め方として、カナダ政府主導で、日本に本技術のとりまとめを行う会社（カナダ政府が持ち株の51%を占める。初代社長は広田が就任するが、3年以内にカナダ人を設定する）を設立する。
- **参加企業要件と技術共有：**カナダ政府より、5か国以上の国の企業にお声がけし、賛同した企業は、出資金1億と設立された新会社に2名以上のスタッフを派遣するものとする。参加企業は必ずしも開発・研究をする必要はなく、得られた技術は自由に共有できるものとする。
- **開発企業への報酬・インセンティブ制度：**一方開発・研究をする企業へは、研究・開発内容と見積もり金額とを社長がチェックし、またその後の内容変更に対しても、社長が承認を与え、速やかに実行し、発表後に、研究・開発にかかった総経費の1.2倍（通常の達成水準）から最大30倍（超革新的な技術革新水準）の経済的報酬を受け取れるようにする。

新会社の運営形態と資金スキーム：新会社の運営形態について、社名はカナダ首相が自ら命名するものとする。初期の投資額については、参加各社（各社1億円の出資）の合計額に対して51%以上に相当する額をカナダ政府が負担する。設立後は、参加各企業の売上高の1%を徴収し、これを専門的な技術指導、オプション的な安全対策、および万が一の事故発生時における補償金・準備金へと充てる仕組みとする。