

株式会社

人機共創

Man-Machine Synergy Effectors, Inc.

あまねく世界から
フィジカルな苦役を無用とする

滋賀・福島には未来の人型重機がある 人機一体の拠点と地方創生

株式会社人機一体は 2015/10 月、立命館大学びわこ・くさつキャンパス内の立命館大学 BKC インキュベータにおいて始まった。その後、

- 2018/06 月 **秘密基地人機一体** @ 滋賀県草津市
本社・研究開発拠点として秘密基地人機一体が竣工
- 2019/06 月 **株式会社人機一体 東京連絡所** @ 東京都墨田区
常設展示・連絡所・会議室
- 2019/12 月 福島ロボットテストフィールド（福島県南相馬市）内に株式会社人機一体 福島基地（支社・開発実装拠点）を開設
- 2021/04 月 **株式会社人機一体 福島基地** を南相馬市産業創造センター（MIC）内に移転
- 2024/04 月 **秘密基地人機一体 草津野路分室** を滋賀県立テクノファクトリー内に開設

人型重機は地方活性化の起爆剤になる。
人機一体社は、一貫して地方に重点的に拠点を置く。

▼ 秘密基地人機一体 @ 滋賀県草津市



▲ 秘密基地人機一体 草津野路分室 (滋賀県立テクノファクトリー内)

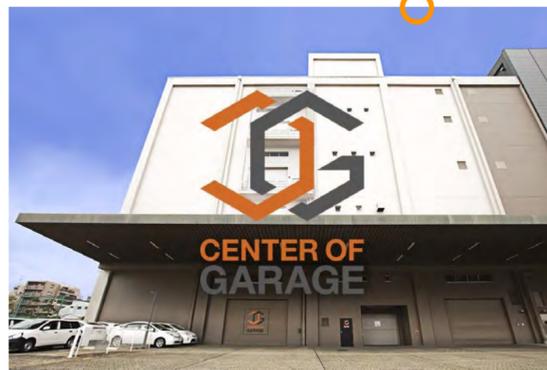
秘密基地人機一体

福島基地 (南相馬市産業創造センター = MIC 内)

東京連絡所 (リバネス Center of Garage 内)



経路 5.3 km、車で 10 分



▲ 東京連絡所 @ 東京都墨田区

福島ロボットテストフィールド @ 福島県南相馬市
大型ロボットの試験運用等に使用



経路 1.8 km
車で 3 分



▼ 福島基地 @ 南相馬市産業創造センター内 (福島県南相馬市)





苦役

あまねく世界から
フィジカルな苦役を無用とする

人機社は、この BHAG を 2039 年末までに実現する

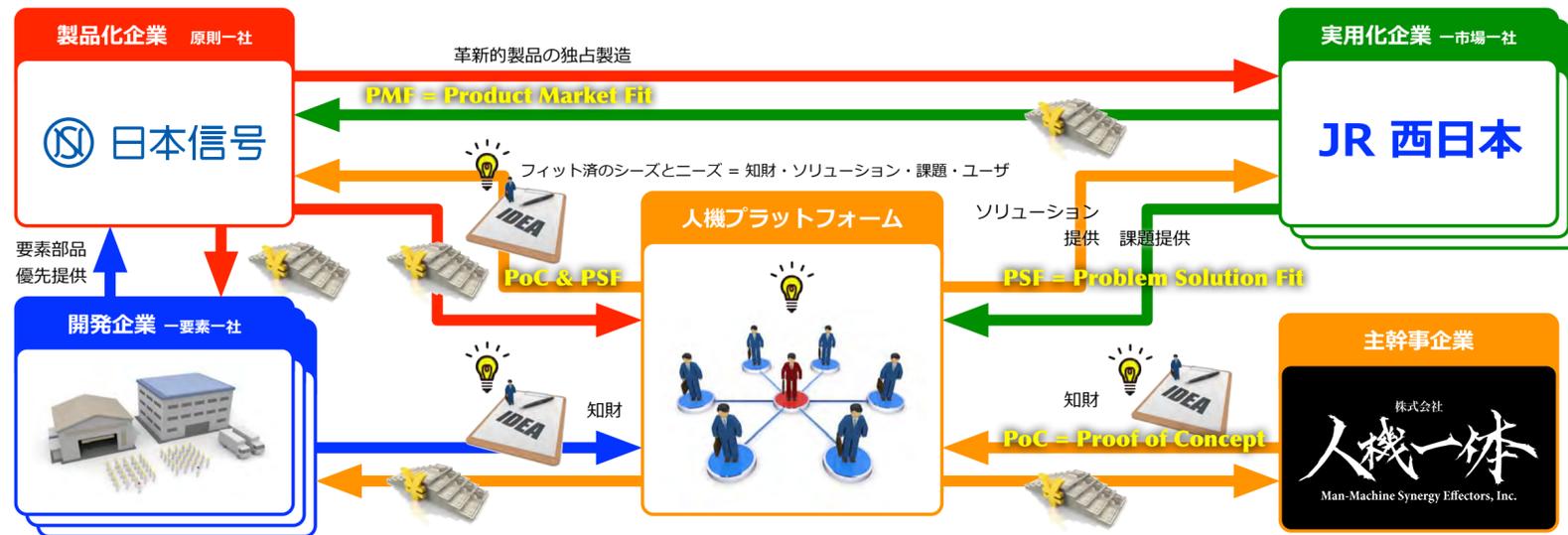


▲ うめきた地区
◀ 西九条駅

※ 提供：西日本旅客鉄道株式会社 様

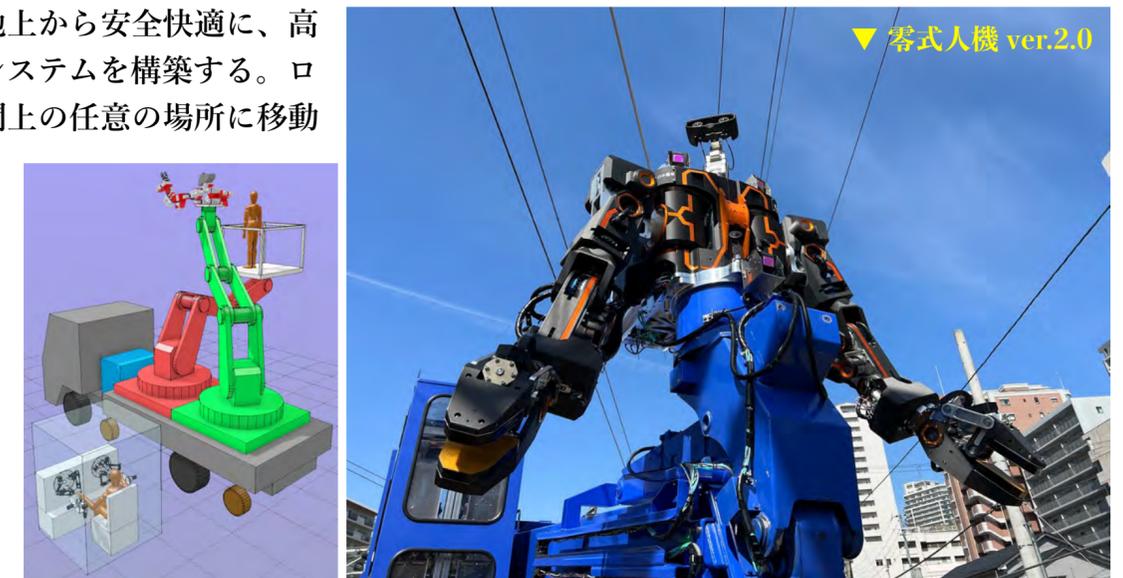
人機社独自の力・トルク制御技術、パワー増幅バイラテラル制御技術、ハイブリッド制御技術に基づき、高所重作業を行なう人型上半身ロボット（コードネーム：ポルンガ）を製品化する。インフラメンテナンス分野における巨大市場が存在する。2021 年度末には社会実装コンセプトとしての PoC 試作機である零式人機 ver.1.2 と、実用レベル試作機である零式人機 ver.2.0 が完成した。

PF06 空間重作業人機 PF の現ステータス：レイターステージ



ポルンガ PF で活用企業が開発する製品 = 空間重作業人機

人機社の技術を用い、人が地上から安全快適に、高所のロボットを自在に操るシステムを構築する。ロボットはクレーンにより空間上の任意の場所に移動させることができる。本システムの構築により、作業者が落下や感電のリスクのある高所に上る必要がなくなる。さらにロボットは人よりも大きな力を発揮することができ、省力化、省人化に貢献する。



PF06 ポルンガ PF は、上図に示すとおり、以下の事業会社様との間で PMF のための MVP (Minimum Viable Product) を開発中である。

【製品化企業】日本信号株式会社 様

東証一部上場の信号機国内トップメーカーである。鉄道信号システムをはじめとして、自動改札機、可動式ホームドアなど信頼性の高いメカトロ技術を保有している。人機プラットフォームを通して人機社の先端ロボット工学技術を取り入れ、革新的な空間重作業人機の独占製造と製品化を担う。

【実用化企業】西日本旅客鉄道株式会社 (JR 西日本) 様

国内二位の鉄道総延長距離 4,903 km を誇る巨大インフラ企業である。そのメンテナンスにおいては安全確保に最大限の努力が為されているが、どうしてもコストのかかる人海戦術となる。これを、人機プラットフォームで空間重作業人機を鉄道インフラメンテナンスに活用することにより、機械化を積極的に推進することを目指す。

期待される市場



国内のインフラメンテナンス市場規模は約 5 兆円、さらに世界にはインフラ老朽化や需要拡大への対応に約 200 兆円の市場があり、これは世界の自動車市場規模を上回る。(国交省資料より)

※ 2012 年自動車市場 約 175 兆円

最終的に実現される世界

強力で巧緻なロボットを自在に操作してインフラを保全する世界が実現される。

大きな力を器用に発揮することでインフラメンテナンスの効率が上がり、深刻な社会問題となっているインフラ老朽化に対応できる。



まずは鉄道分野で成功事例を作り、それを鉄道以外のインフラメンテナンス市場全体に順次横展開し、最終的には全てのインフラメンテナンスをロボット化する。

零式人機 ver.2.0

JINKI type Zero ver.2.0

人機操作機 ver.5.0

高所作業車のコックピットに設置されており、零式人機 ver.2.0 を操作するためのロボットである。空間上の制約を考慮し小型、軽量化を実現すべく、人機一体独自の新たな機構を採用した。

零式人機 ver.2.0

高所作業車のブーム先端に取り付けられており、高所にて作業するロボットである。緩急剛柔自在な力制御を実現する人機一体の独自技術を初搭載したロボットであり、大きな力を操り、それでありながら外界とのインタラクションを可能とする。

専用高所作業車

零式人機 ver.2.0 と人機操作機 ver.5.0 を搭載するため、市販の高所作業車を改造した専用車

このシステムの主な特徴は、以下2点である。

- ・零式人機 ver.2.0 と人機操作機 ver.5.0 を組み合わせることにより、操縦者は零式人機 ver.2.0 の大きな力を操り、それでありながら外界とのインタラクションを感じる事が可能となる
- ・現場における実装を見据えて、ロボットと自走可能専用車を一体として構築している

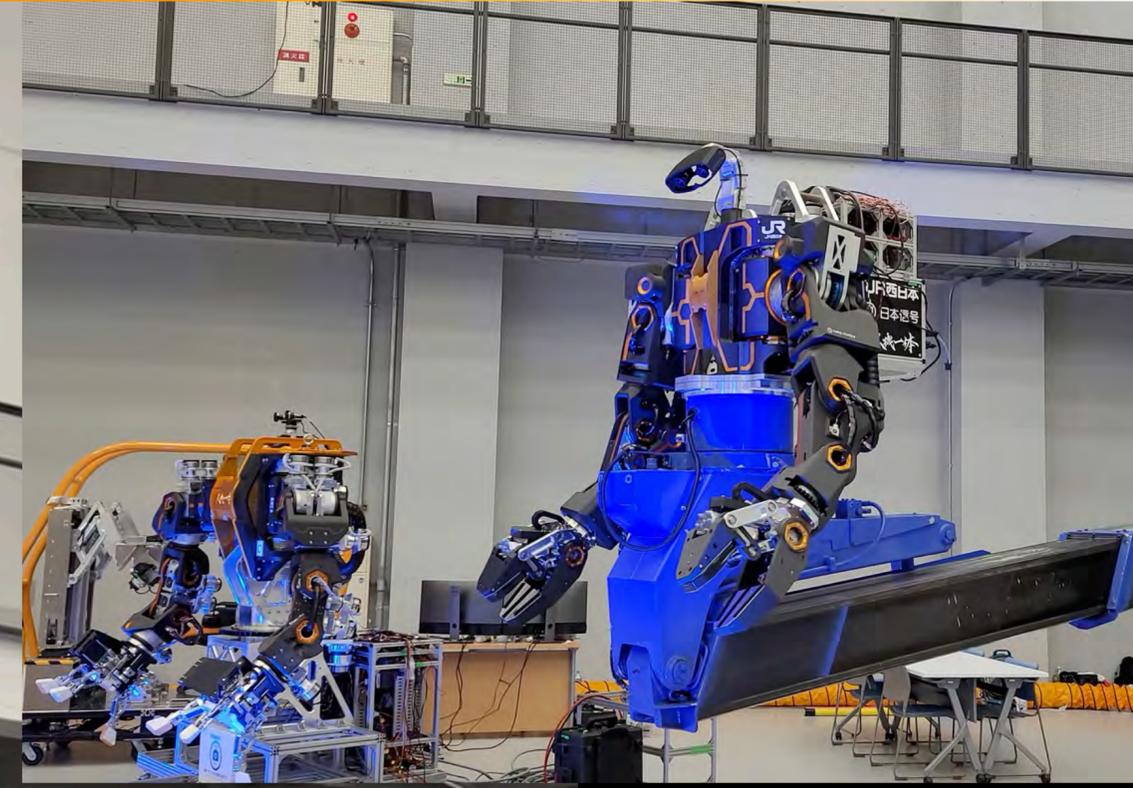


零式人機 ver.2.0

JINKI type Zero ver.2.0

人機社内開発コードネーム ミニポルンガ Mini-Porunga

作業機 ▼



▲ 作業機の側方からの視点

操縦席
内部に人機操作機 ver.5.0 を備える



この成果は、福島ロボットテストフィールド（RTF）、南相馬市産業創造センター（MIC）の協力の元、福島県の地域復興実用化開発等促進事業費補助金（2019-2021年度）、南相馬市の基盤技術産業高度化支援事業補助金（2021年度）、および内閣府が進める「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／フィジカル空間デジタルデータ処理基盤」管理人：NEDOによって得られたものです。



人型ロボット

操縦室

鉄道工事用車両

ブーム

零式人機 ver.2.0 をベースに
日本信号によって開発された
多機能鉄道重機が、世界で初
めて社会実装された



人機社独自の力・トルク制御技術、パワー増幅バイラテラル制御技術、ハイブリッド制御技術に基づき、高所重作業を行なう人型上半身ロボット（コードネーム：ポルンガ）を製品化する。インフラメンテナンス分野における巨大市場が存在する。2021 年度末には社会実装コンセプトとしての PoC 試作機である零式人機 ver.1.2 と、実用レベル試作機である零式人機 ver.2.0 が完成した。



PF06 ポルンガ PF は、上図に示すとおり、以下の事業会社様との間で PMF のための MVP (Minimum Viable Product) を開発中である。

【製品化企業】日本信号株式会社 様

東証一部上場の信号機国内トップメーカーである。鉄道信号システムをはじめとして、自動改札機、可動式ホームドアなど信頼性の高いメカトロ技術を保有している。人機プラットフォームを通して人機社の先端ロボット工学技術を取り入れ、革新的な空間重作業人機の独占製造と製品化を担う。

【実用化企業】西日本旅客鉄道株式会社 (JR 西日本) 様

国内二位の鉄道総延長距離 4,903 km を誇る巨大インフラ企業である。そのメンテナンスにおいては安全確保に最大限の努力が為されているが、どうしてもコストのかかる人海戦術となる。これを、人機プラットフォームで空間重作業人機を鉄道インフラメンテナンスに活用することにより、機械化を積極的に推進することを目指している。

期待される市場

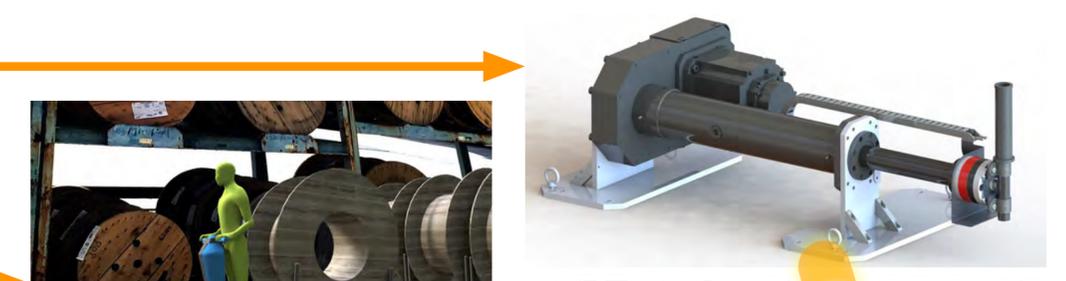
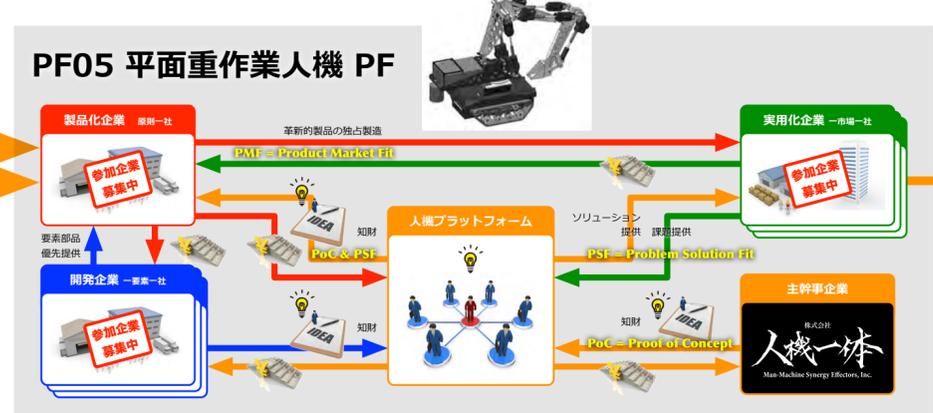
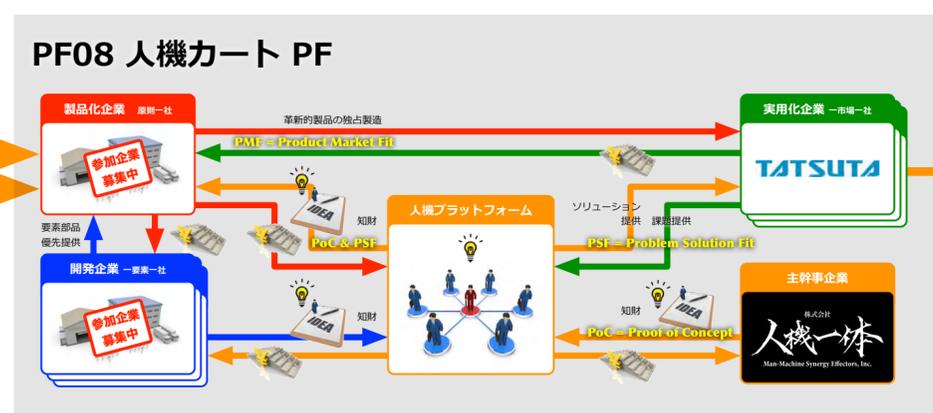
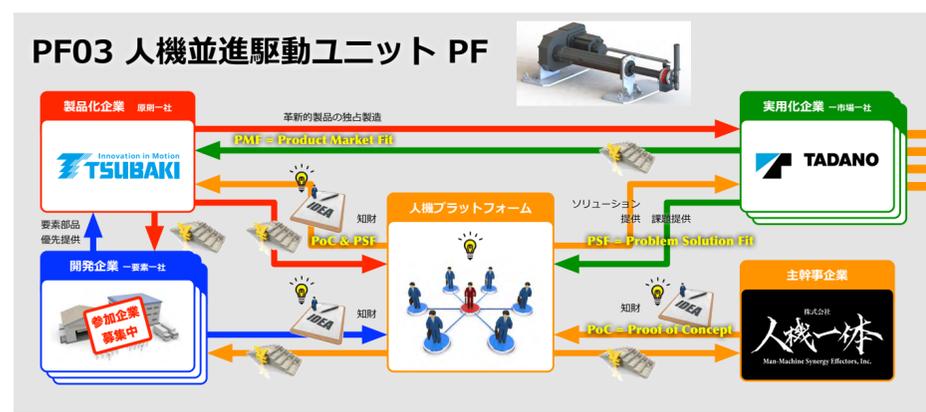


最終的に実現される世界

強力で巧緻なロボットを自在に操作してインフラを保全する世界が実現される。大きな力を器用に発揮することでインフラメンテナンスの効率が上がり、深刻な社会問題となっているインフラ老朽化に対応できる。

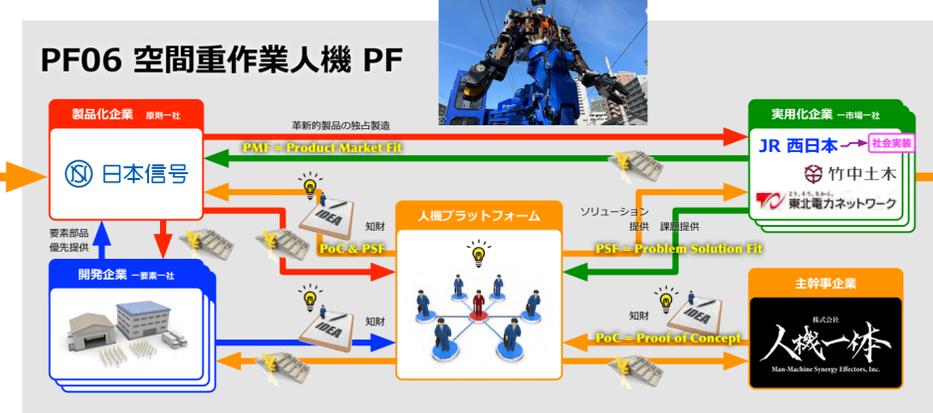
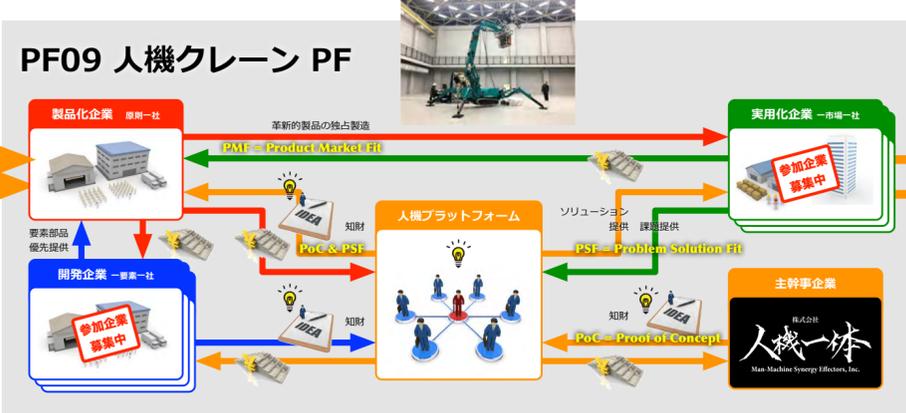
まずは鉄道分野で成功事例を作り、それを鉄道以外のインフラメンテナンス市場全体に順次横展開し、最終的には全てのインフラメンテナンスをロボット化する。

人機プラットフォームは、下図のようなサプライチェーン全体を同時に構築する。これは、革新的技術の社会実装において常に問題になる「鶏が先か卵が先か」に対する人機社の解答であり、先端ロボット工学技術ベースの巨大産業構築の礎となる。我々は「苦役を解消する技術」と「人機プラットフォーム」を武器に、インフラメンテナンス市場 200 兆円を切り崩していく。



インフラメンテナンス
市場規模
世界 200 兆円/年
日本 5 兆円/年
※ Booz Allen Hamilton 推計
※ TAM

例) 椿本チエイン 様の製品：人機並進駆動ユニットを
タダノ 様がロボットクレーン（新規）分野で独占購入し、普及させる



日本信号 様の製品：汎用空間重作業人機を JR 西日本 様が鉄道分野、竹中土木 様が土木分野、東北電力ネットワーク 様が電力分野で、それぞれ独占購入し、普及させる



例) タダノ 様の製品：人機クレーンを 日本信号 様が空間重作業人機で独占購入する



Minamisoma 5.0

南相馬が目指すロボットイノベーションシティ

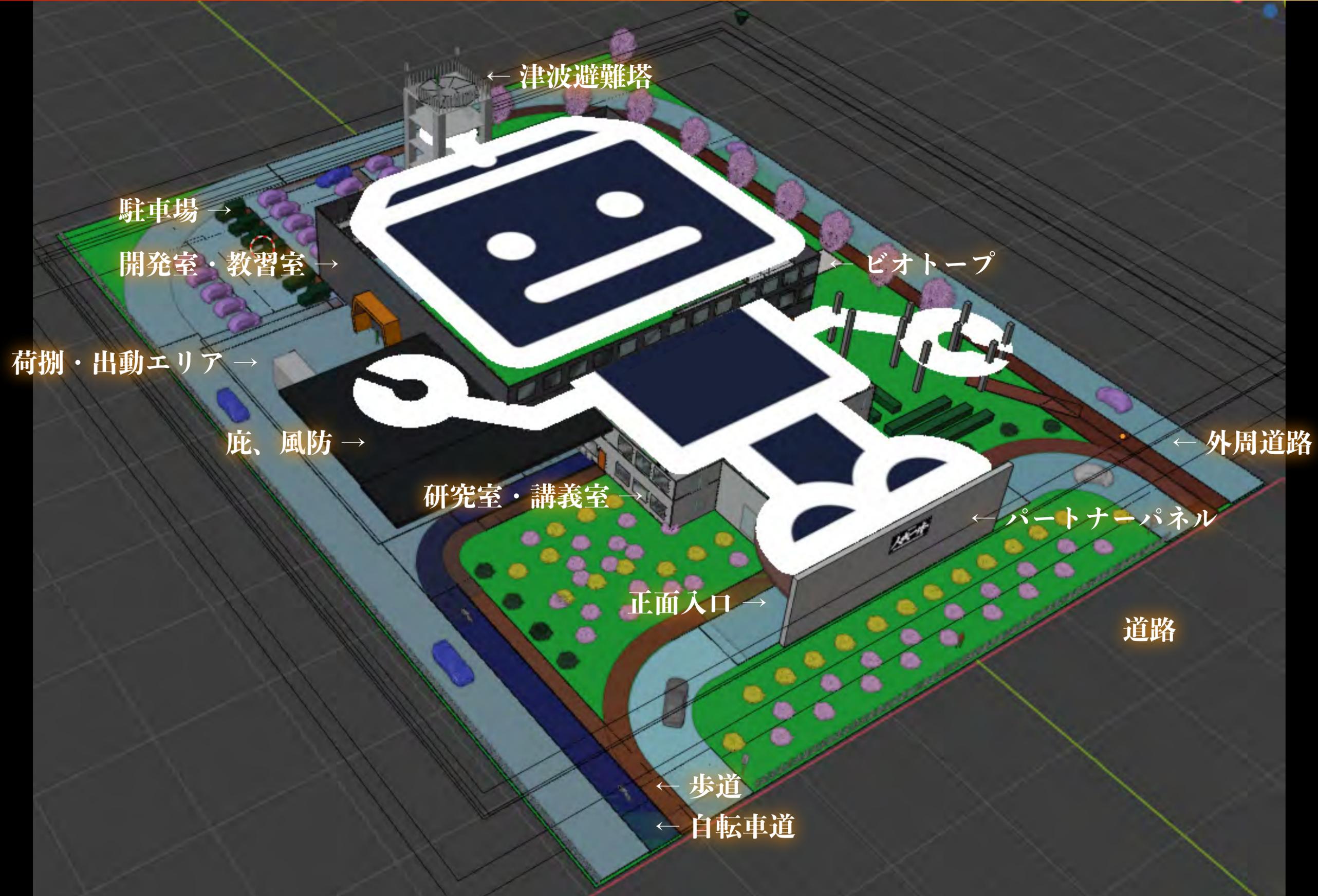
Minamisoma 5.0

南相馬が目指すロボットイノベーションシティ

ロボットのまち南相馬のシンボル

ミナボくんを

名実共に先端ロボット工学の爆発的社会実装の基点のシンボルに



シン・人機一体 福島基地 「ロボット教習所」構想

1. 人機社が先端ロボット工学社会実装のハブになる。
2. シン・福島基地は福島ロボットテストフィールドと一体で活用され、「人機」のオペレータの「教習所」として全国・全世界から候補生が訪れ、運転・操縦技術を習得し、また全国へ帰ってゆく、随一の拠点となる。
3. 将来的には「人機」のエンジニア・メカニックをも養成する拠点に成長する。
4. 福島県南相馬市は、これで名実共に「ロボットのまち南相馬」となる。

1. シーズとニーズのマッチング

- 1.1. 人機社が研究テーマを提供し、F-REI が知財を提供し、人機社が社会実装、マネタイズして F-REI へ還元する。
- 1.2. 人機社が先端ロボット工学社会実装のハブになる。

2. シン・福島基地 教習所構想に基づく連携

- 2.1. ロボット工学人材を相互に供給し、相乗効果を発揮する。
 - 2.1.1. F-REI で学び、人機社を就職先に。

VISION 人機一体が目指す世界

TAGLINE

人のフィジカルを、 さらに向こうへ。 PLUS ULTRA

我々の世界では、依然として人が生身での苦役を強いられている。解決のための技術開発や社会実装は長く険しい未踏の道程である。人機一体は、先端ロボット工学技術によって人類のフィジカルの究極拡張を実現するという星標を目指して独自コンセプト「人機」を掲げ、未踏峰の頂「あまねく世界からフィジカルな苦役を無用とする」に2030年代の内に到達する。

PURPOSE 人機一体の存在意義

人が力学を自由自在に操る理想の汎用物理作業プラットフォームとして人機を完成させ、人類のフィジカルの究極拡張を実現する。

Big Hairy Audacious Goal

BHAG 社運を賭けた大胆な目標

あまねく世界から
フィジカルな苦役を無用とする

MISSION 使命

MISSION 01 Realization of JINKI 人機を具現化する

先端ロボット工学技術を駆使した新たな価値「人機」を具現化すること、すなわち PoC 試作機として顕現させ、苦役を解消しうることを示す。

CONCEPT 人機とは

人間機械相乗効果器、すなわち「人機」とは、金岡博士が提唱する先端ロボット工学技術の社会実装コンセプトであり「人間のみ、あるいは機械のみでは実現できない機能を、人と機械の相乗効果（マンマシンシナジー）によって実現する効果器」の総称である。

正式名称：人間機械相乗効果器
略称：人機
英訳：Man-Machine Synergy Effector

MISSION 02 Industrialization of JINKI 人機を産業化する

独自ビジネスモデル「人機プラットフォーム」を推進し、人機の産業化によってビジネス価値を創出するとともに、人機の合理性と必然性に基づく価値を「人機ブランド」とする社会的コンセンサスを醸成する。

