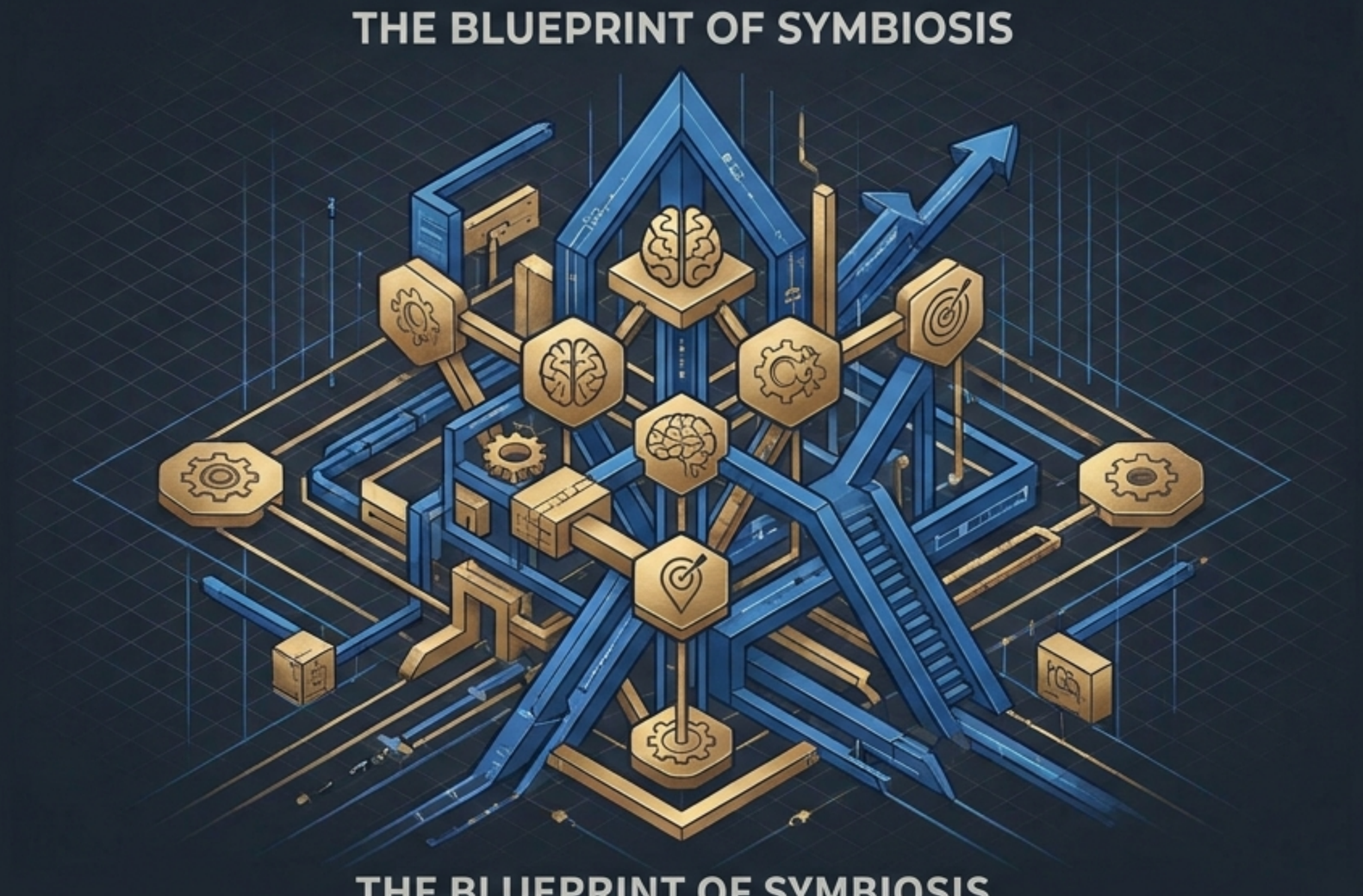
リーマン予想の証明とAIによるゼロイチ発明

自律的発明の現在地と、AI時代の知的財産・R&D戦略



Gemini Notebook

167年の未解決問題はいかにして陥落したか



リーマン予想の提唱。広大で手付かずの問題空間。

数学者Levent Alpöge氏とAI「Claude」による証明の公開。

独立した検証。LeanおよびMathlibコミュニティの検証器が、証明の正しさを即座に確認。

人間が課題を定め、AIが解決の核心となる着想を出す。
一部の領域では、AIによる『ゼロイチ発明』がすでに始まっている。

Gemini Notebook

ブレイクスルーの解剖学：人間が枠組みを定め、AIが飛躍する

広大な探索空間

非構造化された巨大な問題空間



人間の単純化と方向付け

Alpöge氏の貢献：単純化した問題に現れる二つのアイデアを組み合わせ、本来の問題に適用する方向を提示

AIのゼロイチの鍵

Claudeの貢献：テータリフトをどれだけ連ねるかについて、扱う和の長さをXとしたとき、その平方根 ($\sqrt{X}$) にあたる長さを提案

Gemini Notebook

ゼロイチ発明の「証拠マトリクス」

	領域と目標	人間の貢献	AIの飛躍的着想	検証エンジン
数学（2026年）	予想の証明	問題の単純化と組み合わせ	データリフトの長さ $\sqrt{X}$ の特定	Lean/Mathlibによる証明検証
宇宙工学（2006年）	送受信仕様の充足	進化的アルゴリズムの探索条件設定	送受信を兼ねる「1種類の素子」の発見	シミュレーションと試作試験
半導体設計（2025年）	行列乗算回路の最適化	AlphaEvolve へのタスクと環境の付与	高度に最適化された回路からの「不要なビットの削除」	演算結果の正当性検証

Gemini Notebook

発明のエンジンを駆動する「高速な検証サイクル」



1. 人間が目標と成功の定義を設定する

2. AIが予期せぬ構成やパラメータを高速に提案する (High-Speed Proposer)

3. 検証器が高速にテストする (High-Speed Verifier)

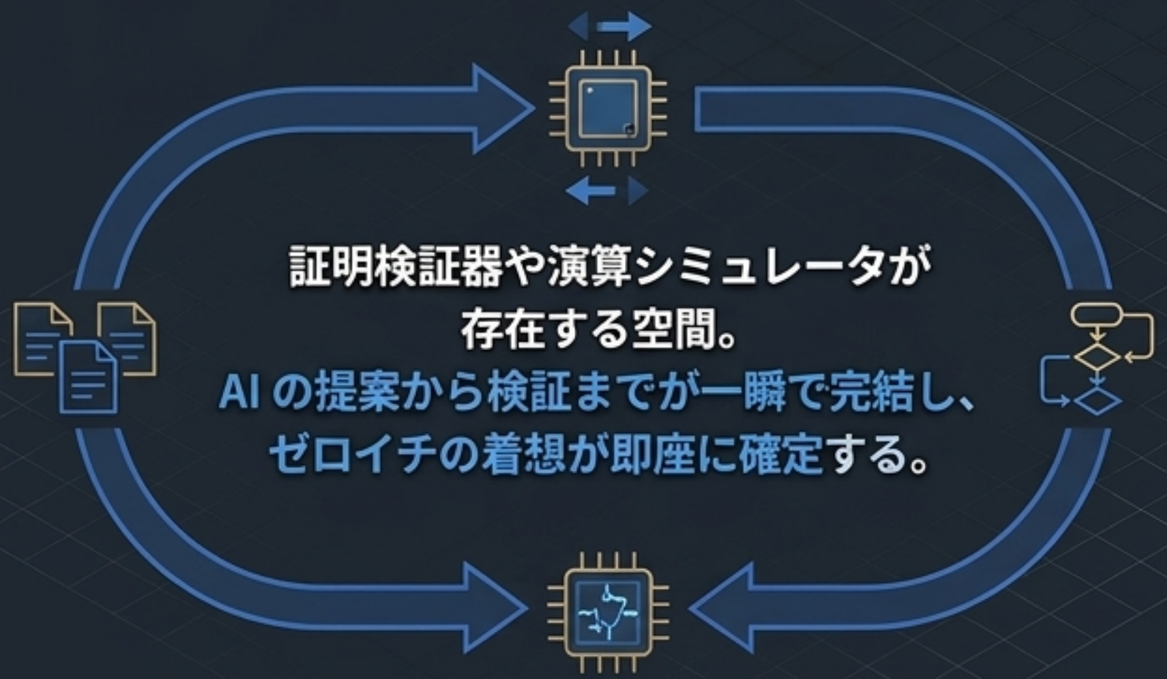
4. 結果をAIにフィードバックし、次の試行へ戻す

工学において、何を満たせば成功かを定義し、試作や測定を短期間で反復できる課題ほど、AIの意外な提案（ゼロイチ）を試しやすい。

Gemini Notebook

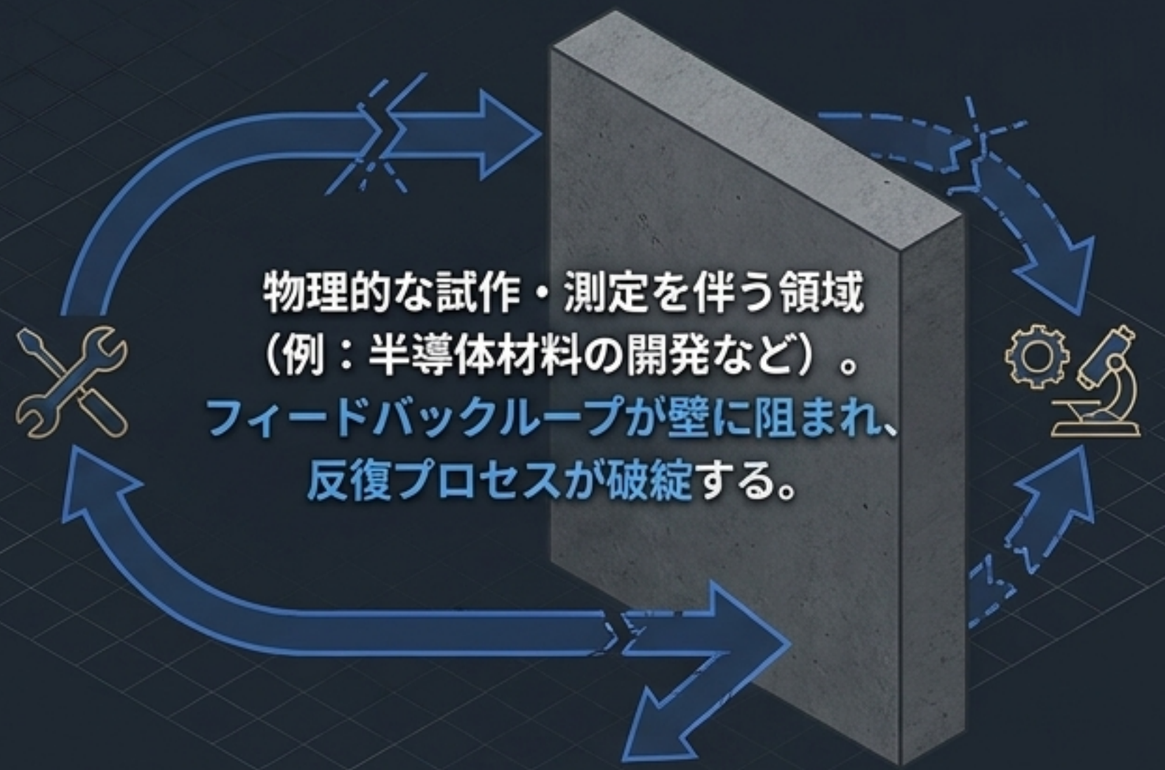
自律的発明の条件は「知能」ではなく「検証スピード」にある

デジタル・高速検証空間



証明検証器や演算シミュレータが
存在する空間。
AIの提案から検証までが一瞬で完結し、
ゼロイチの着想が即座に確定する。

物理・低速検証空間

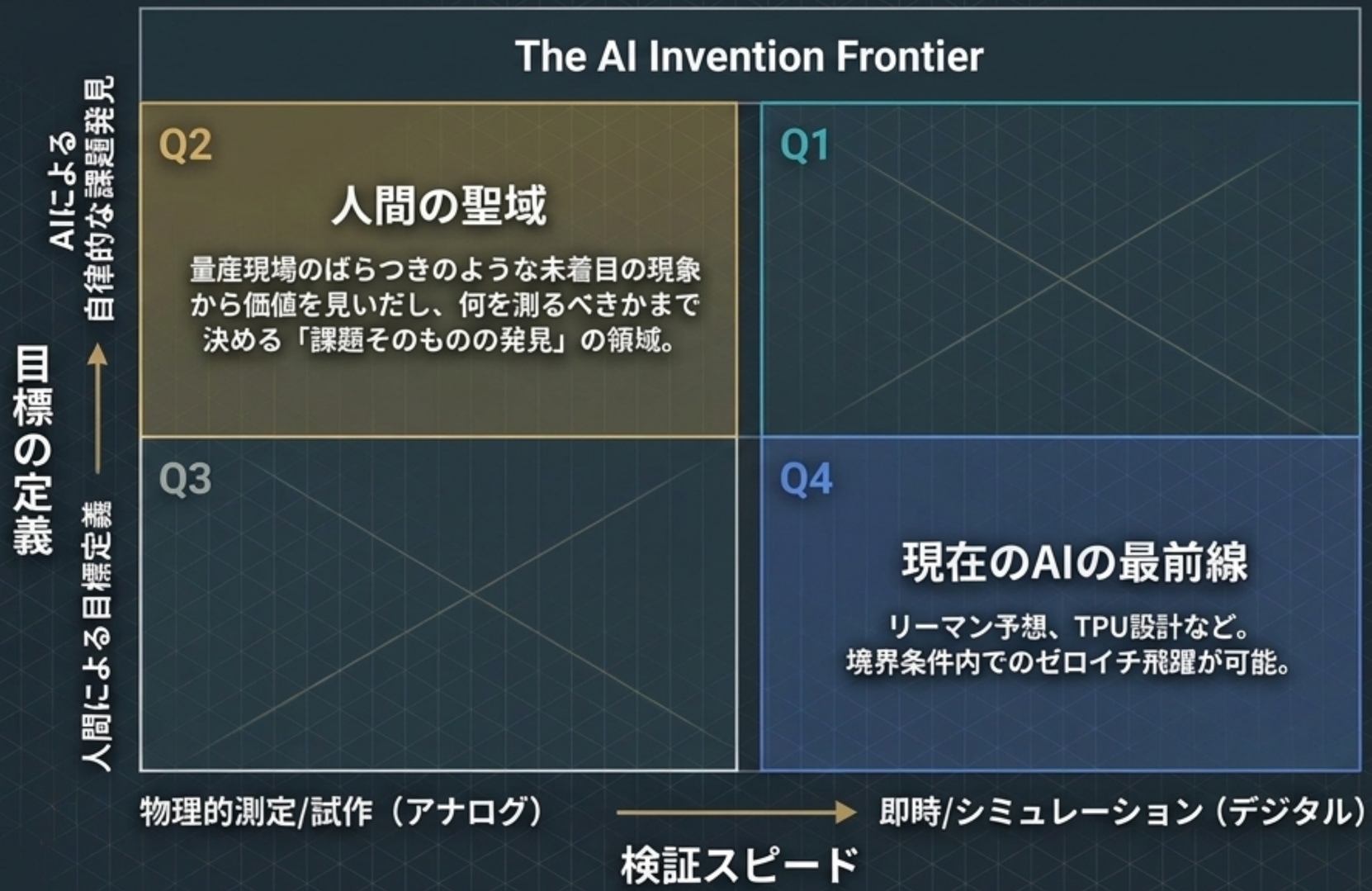


物理的な試作・測定を伴う領域
（例：半導体材料の開発など）。
フィードバックループが壁に阻まれ、
反復プロセスが破綻する。

AIは現在、高度な『高速提案者』である。
それを発明に昇華させるには、対となる『高速検証器』が不可欠である。

Gemini Notebook

AI発明のフロンティアと人間の聖域



Gemini Notebook

AI時代の知的財産権：発明者は誰か

AI時代の知的財産権検討会（中間とりまとめ）



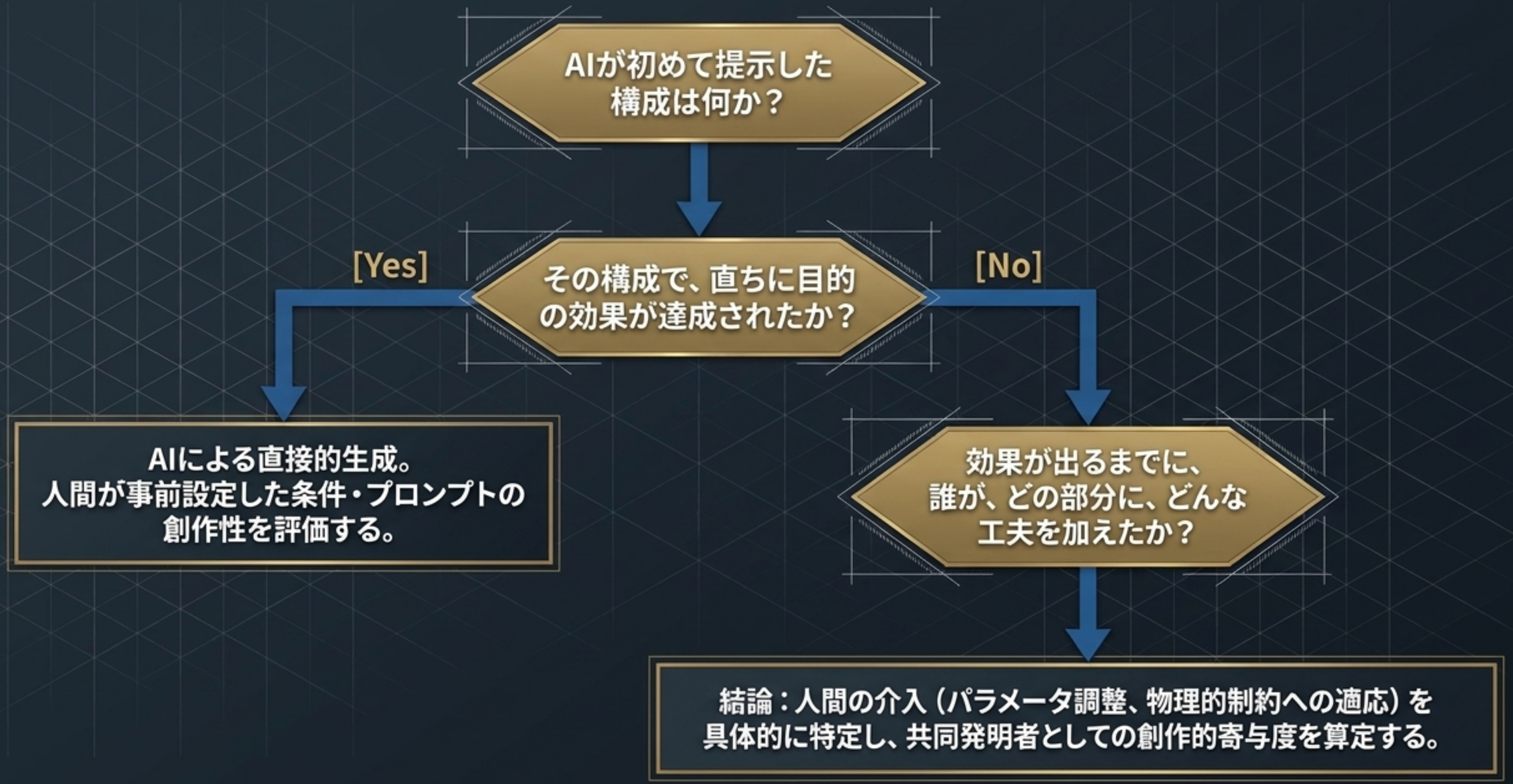
「AIを利用した発明でも、
発明の特徴的部分の完成に
誰が創作的に寄与したかに着目する」

現場へのヒアリングの起点

『AIが初めて提示した構成は何でしたか。
その構成で実際に効果が出るまでに、
誰が、どの部分に、どんな工夫を加えましたか。』

Gemini Notebook

ゼロイチ発明の権利を切り分ける「知財診断ツリー」



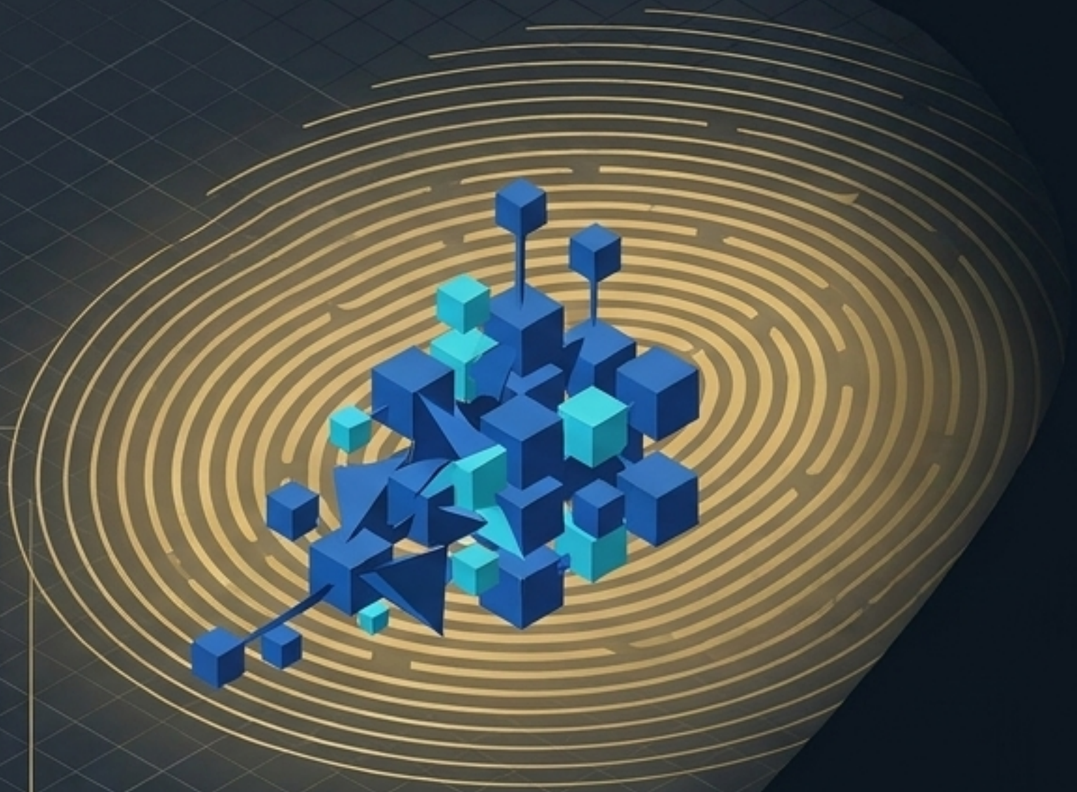
Gemini Notebook

次代のR&D戦略：解決はAIへ、発見は人間へ

高速な検証環境さえ構築できれば、
AIは人間の想像を超える構成（ゼロイチ）
を提案できる。

しかし、混沌とした現実世界から『何を測るべきか』
『何が真の価値か』を見出す自律的な課題発見
は、依然として人間にしかできない。

AI時代の競争優位は、AIの演算力ではなく、
『AIに解かせるべき未開の課題』を定義する
人間の想像力にある。



Gemini Notebook