



グリーンメタルとAIが拓く新秩序

金属業界の次世代サバイバル戦略

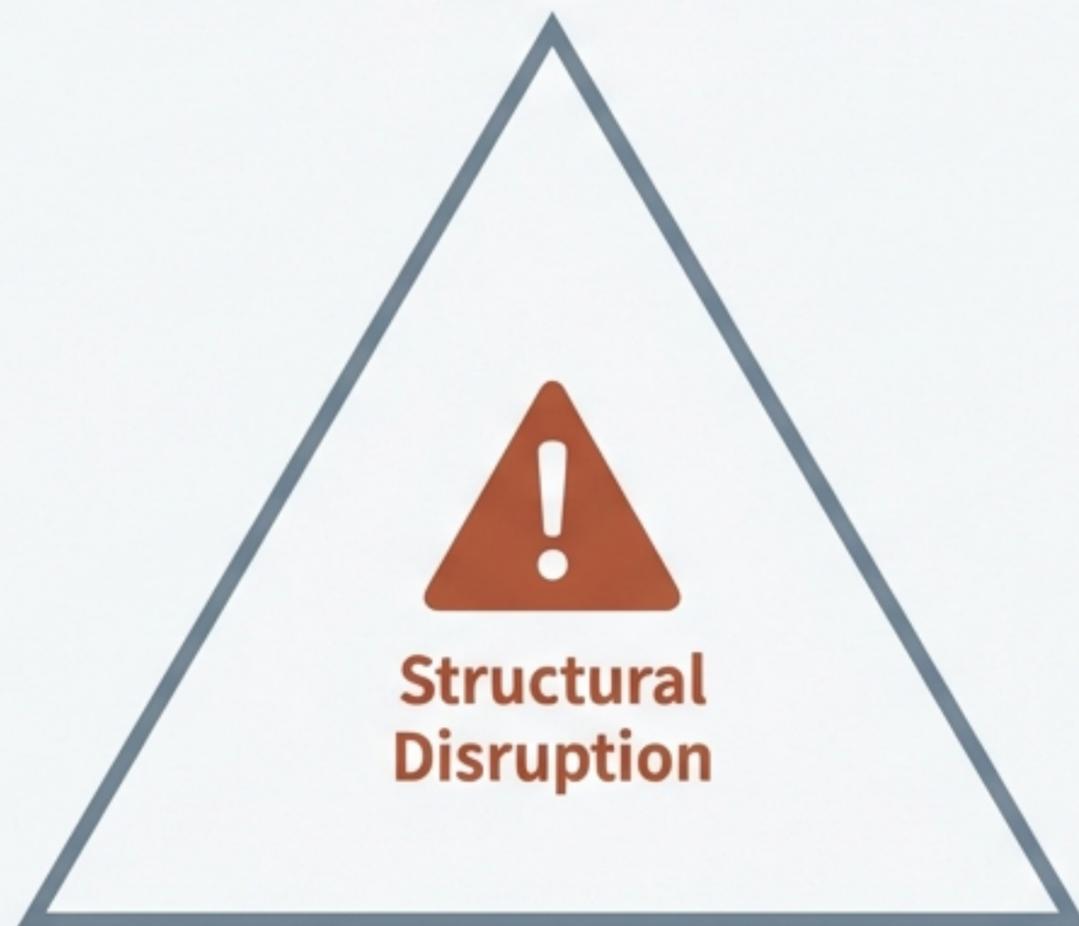


Confidential / Strategic Report

業界を再定義する「トリプル・トランスフォーメーション」

GX (Green Transformation)

脱炭素化による製造プロセスの根本的変革



Structural
Disruption

DX (Digital Transformation)

AI/MIによる生産性革命と
「匠の技」のデジタル化

Supply Chain

地政学リスクと経済安全保障
によるブロック化

1 市場の二極化 (Market Polarization)

エネルギー転換金属 (需要爆発)
VS
伝統的金属 (成熟・脱炭素圧力)

2 競争軸の転換 (Competitive Shift)

「規模とコスト」から「脱炭素・
循環・データ」へ価値が移行

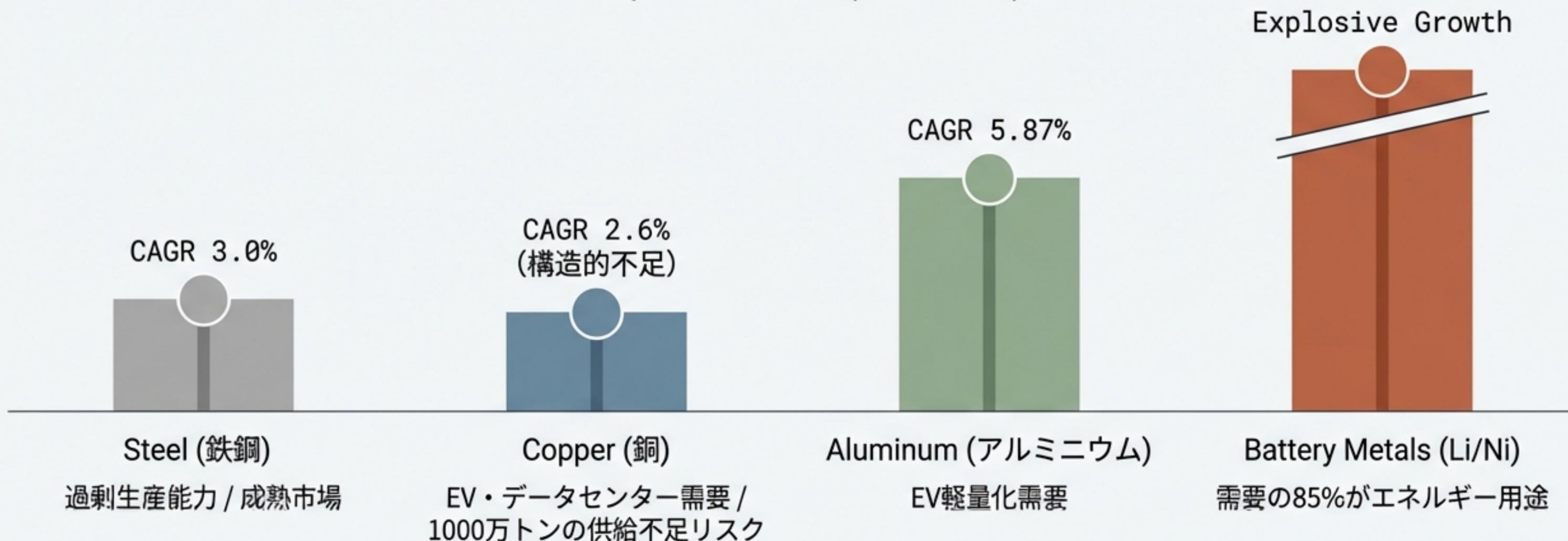
3 座礁資産リスク (Risk of Stranded Assets)

適応の遅れは、高炉などの既存資産
が「負債」化することを意味する

従来の「規模の経済」はもはや通用しない。事業ポートフォリオの抜本的再編が不可避である。

市場の二極化：成熟する「鉄」と、爆発する「エネルギー転換金属」

Comparative CAGR (2025-2035)



銅の需要は過去15年の2倍のペースで加速。一方、鉄鋼は供給過剰と脱炭素コストの二重苦に直面。

外部環境分析：脱炭素は「CSR」から「参入障壁」へ



CBAM & Economic Security

国境炭素税（CBAM）が「グリーン・プレミアム」市場を創出。安価な高炭素金属は欧州市場から排除される。



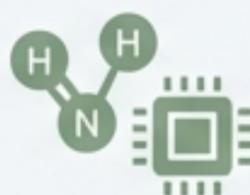
Inflation & Rates

金利上昇が大規模Capexを圧迫。インフレ抑制と脱炭素投資のジレンマ。



ESG & Circularity

鉱業投資家の70%がESGを優先。リニア消費からサーキュラーエコノミーへの不可逆的シフト。

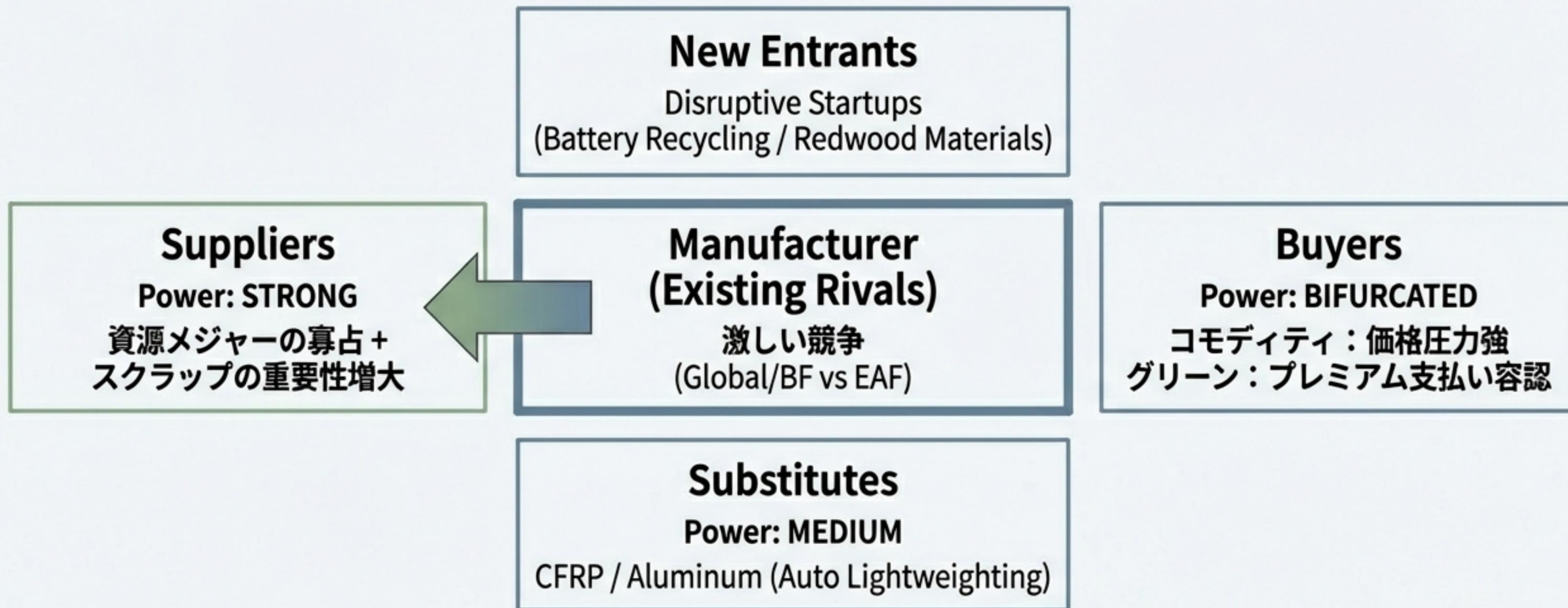


GX & DX Tech

水素還元製鉄（H2-DRI）、CCUS、デジタルツインが競争の前提条件に。

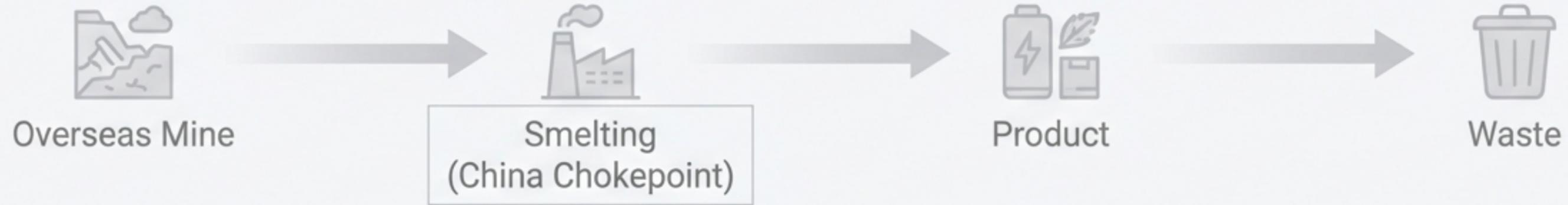
CBAMの実装により、CO2排出量はコストそのものとなる。
対応の遅れは、欧州市場からの事実上の締め出し（退場）を意味する。

5フォース分析：製造者から「原料」と「環境価値」へのパワーシフト



資源メジャーへの依存を脱却し、スクラップ活用（都市鉱山）で交渉力を取り戻す必要がある。

サプライチェーンの再定義：リニア型から「バリュー・ループ」へ



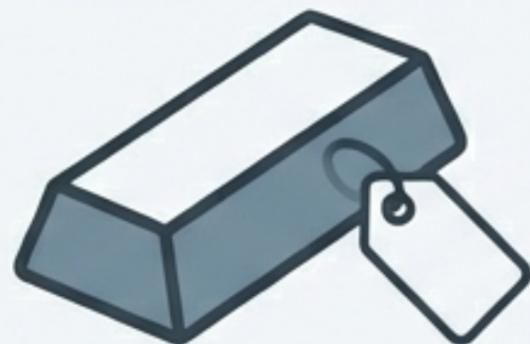
⚠ **Risks:** Geopolitics, Resource Nationalism



地政学リスクへの唯一のヘッジ策は、国内での資源循環ループ（都市鉱山）の構築である。

顧客ニーズ（KBF）の変容：素材ではなく「データ」を買う時代

Past



- Cost (価格)
- Strength (強度)
- Stable Supply (安定供給)

Future



- Low Carbon (Scope 3削減)
- Lightweight (EV航続距離)
- Recyclability (循環性)

Data is the Product

Strategy: Co-development (共同開発)

Substitute prevention via spec lock-in

グリーン公共調達（GPP）やESG投資が、高価でも「グリーンメタル」を選ぶ強力なインセンティブを生んでいる。

内部資源分析 (VRIO) : かつての「資産」は「負債」化する

VRIO Matrix Visualization

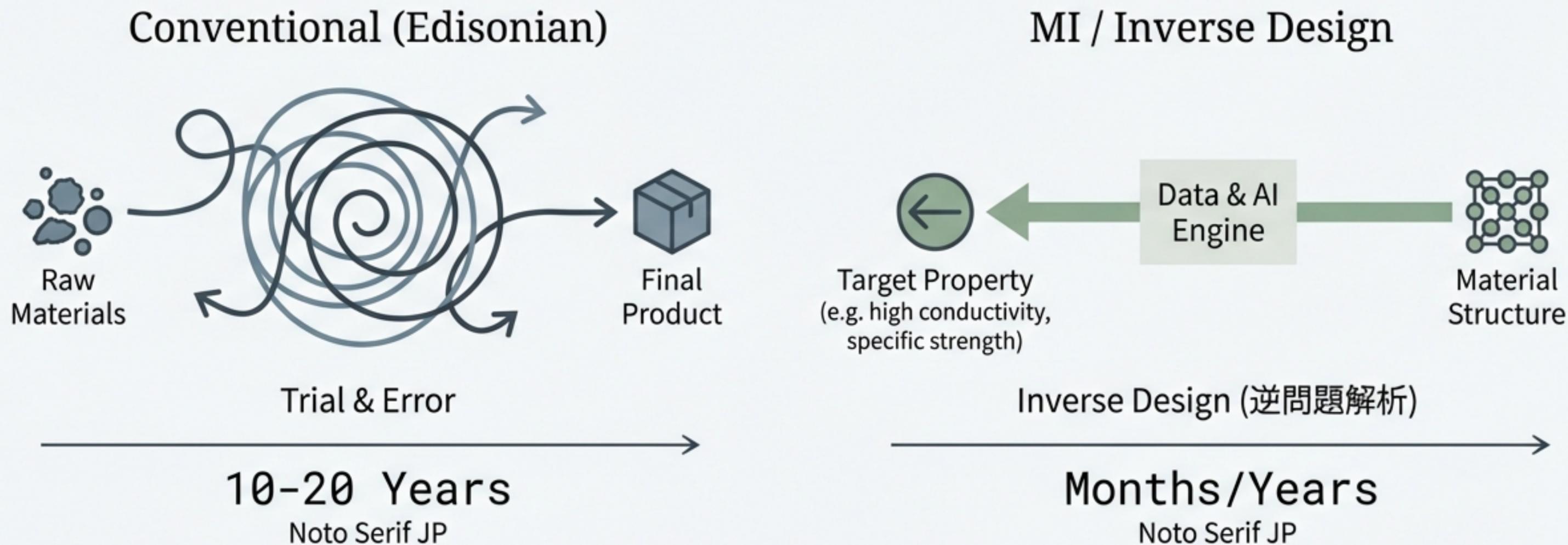
Physical Assets (Blast Furnaces)	  DEPRECIATING Risk of Stranded Assets (座礁資産化)
Human Capital (Takumi Skills)	  AT RISK High Rarity but low Imitability (Implicit Knowledge). Risk: Aging workforce.
New Core Competencies (Data/GX)	  THE NEW GOLD Target: Data Science (MI) & GX Tech implementation.

人材獲得競争

冶金学者だけでなく、
データサイエンティスト
の争奪戦へ。

「匠の技」の形式知化 (Digitization of implicit skills) via AI.

AI革命：マテリアルズ・インフォマティクス（MI）による「逆設計」



Case: Panasonic / Citrine Informatics (Accelerated discovery)

R&D is moving from physical labs to data platforms (SaaS-like discovery).

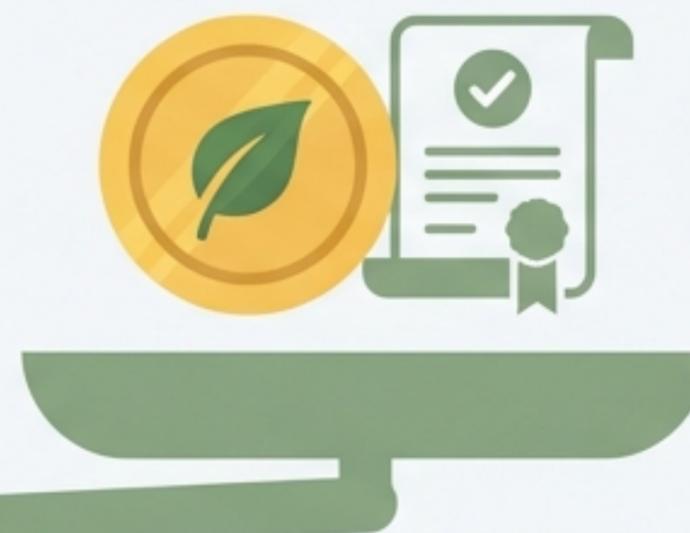
リスクと報酬：座礁資産 vs グリーン・プレミアム

\$518 Billion Risk



Stranded Assets
(High-carbon blast furnaces).
EU ETS > €75/ton.

Green Premium



Pricing Power Regained.
Cost Parity by ~2030 (H2 cost drop).

脱炭素投資は「コスト」ではなく、将来のキャッシュフローを守る「防衛策」であり、マージンを拡大する「攻撃策」である。

競合動向：三つの戦略アーキタイプ

The Giants (Blast Furnace Transition)

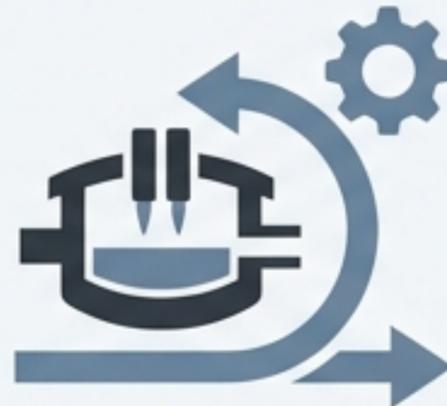
Nippon Steel, ArcelorMittal



- Gradual transition (BF -> EAF)
- Huge H2 investment
- Defensive M&A

The Disruptors (EAF & Agile)

Nucor, Tokyo Steel



- Inherently low carbon
- High agility (Mini Mills)
- High profitability

The Resource Majors (Green Inputs)

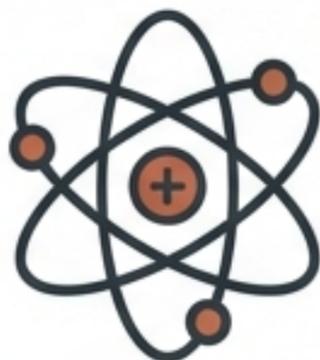
Rio Tinto, Glencore



- Controlling Green Inputs (Cu/Li)
- Aggressive ESG targets

中間層は消滅する。規模(Scale)か、機動性(Agility)か、選択が迫られている。

戦略オプション：取るべき三つの道



Option A: GX Leader

High Risk / High Return

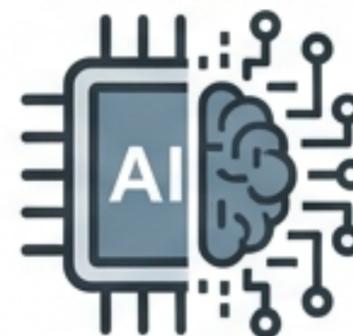
Massive CAPEX in
Hydrogen/Green Steel.
Goal: Dominate premium
market.



Option B: Circular Champion

Medium Risk / Resilience

Focus on Urban Mining
(Battery/Scrap).
Goal: Resource security.

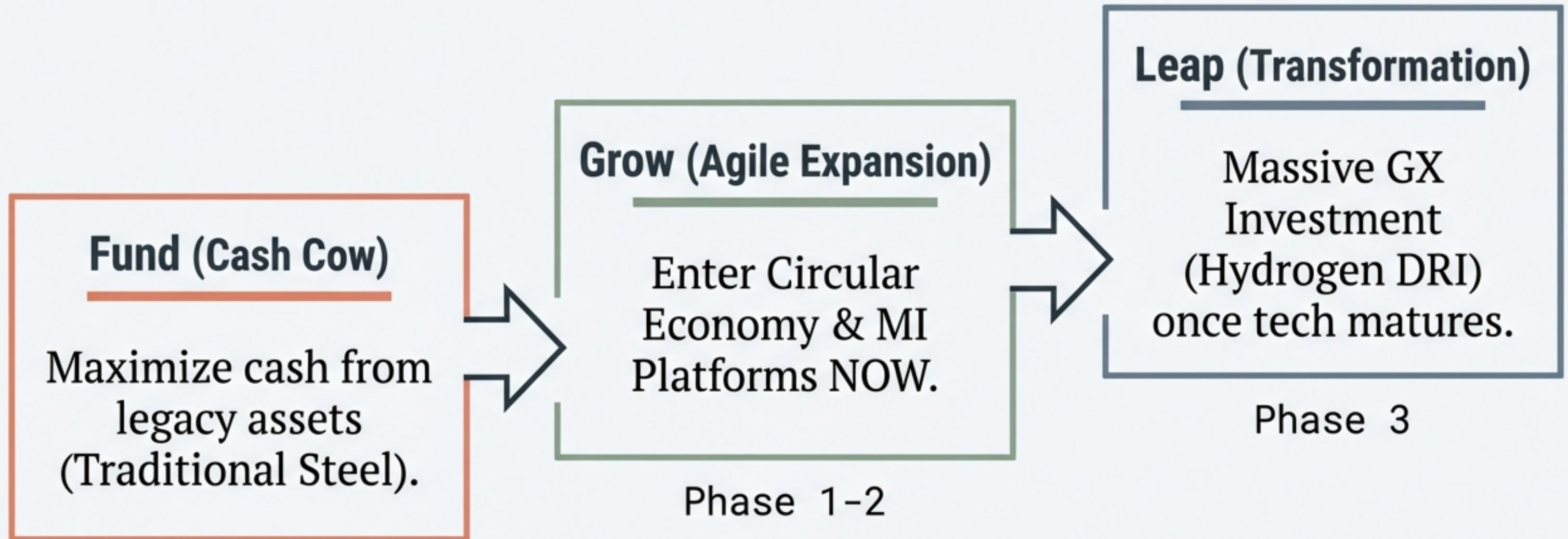


Option C: Solution Provider

Low Asset / High Margin

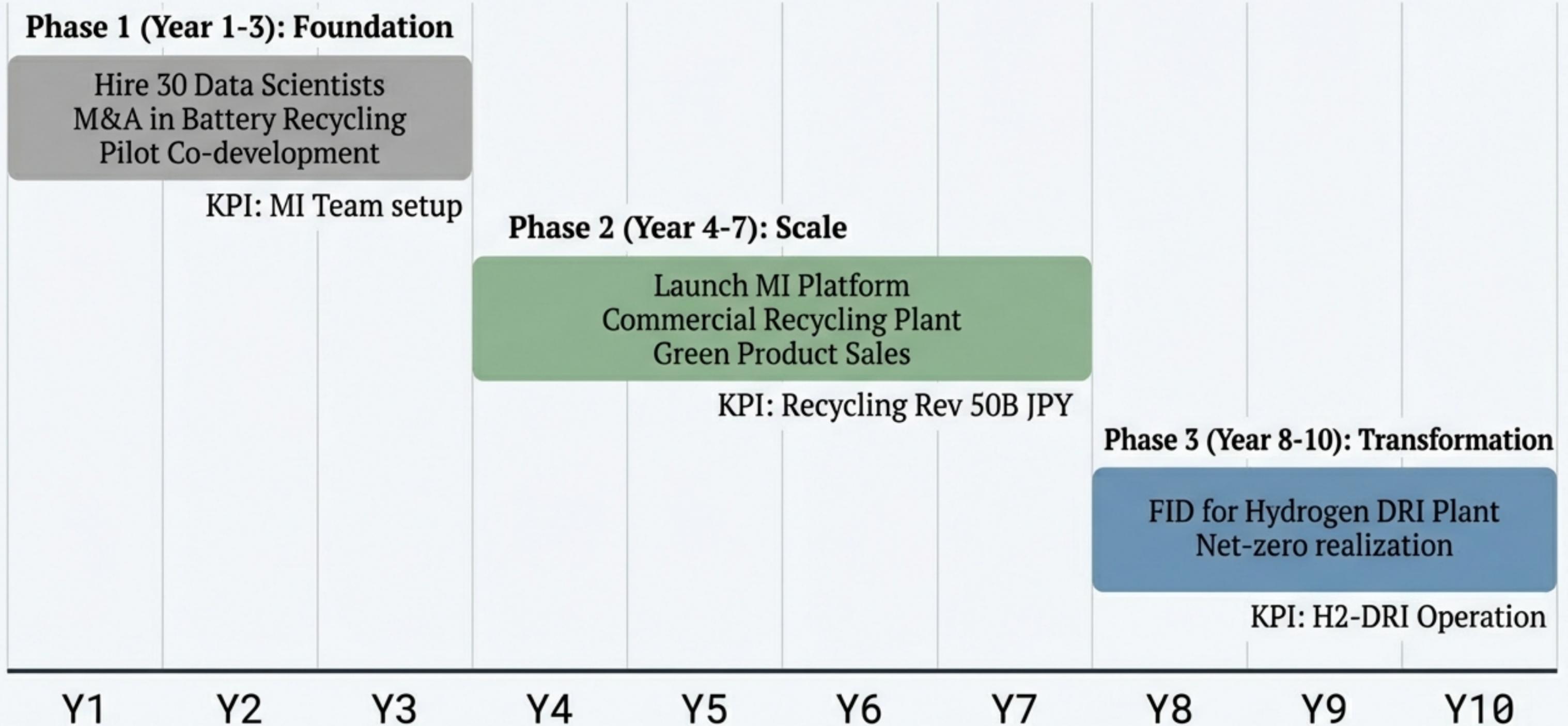
Niche high-value materials
via MI Platform.
Goal: Decouple from
commodity prices.

推奨戦略：ハイブリッド型「グリーン・サーキュラー・ソリューション」



単一戦略への賭けは危険。短期的な収益（リサイクル・MI）で体力をつけ、長期的な勝負（水素）に備える。

実行ロードマップ：10年間の変革工程



結論：資本配分の俊敏性が勝敗を分ける



3つの鍵

- 1 **Agility:** Shift capital from Old to New fearlessly.
- 2 **Social Implementation:** Deploy GX tech faster than competitors.
- 3 **MI Integration:** Turn data into a core asset.

ポートフォリオの入れ替えを、今すぐ始めよ。