

文科省 政策評価相互研修 20141031
海外の研究開発プログラム評価事例の分析

事例：米国DOEにおける イノベーション普及理論に基づく ロジック形成

林 隆之

(大学評価・学位授与機構)

事例紹介の趣旨

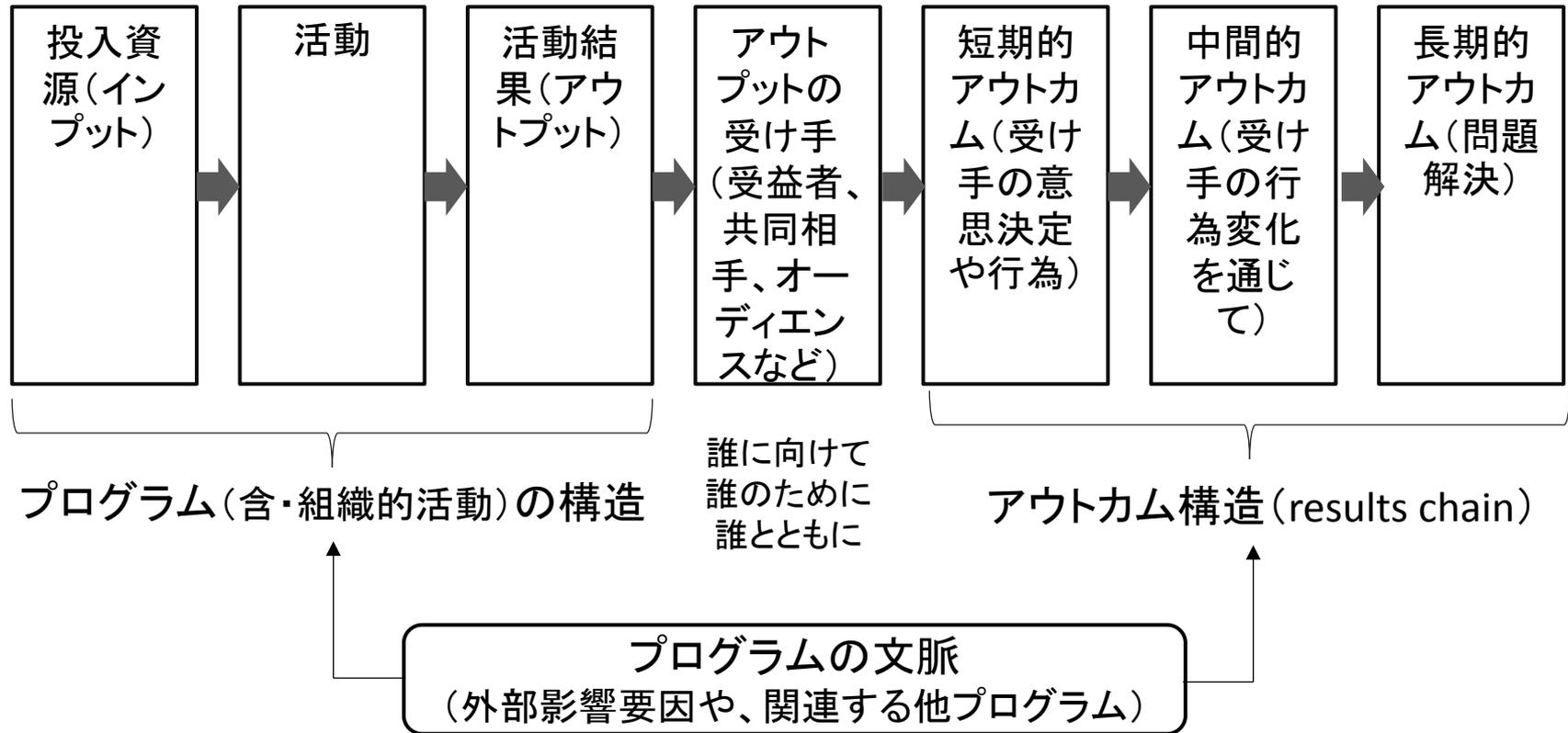
- 「プログラム化」のための重要要素として
 - ポートフォリオ = 政策・政策の中で、プログラム群をどう位置づけるか
 - 各プログラムのロジックモデル = インパクトロジックの明確化により、研究開発課題が政策課題へと結びつく構造を明示
- ロジックを構築するためには、プログラムの主たる対象である、研究開発活動やイノベーション創出に関する理解に基づくことが必要

やや古いが、*Research Evaluation*の中でポートフォリオやロジックモデル等の特集は2007年のv16(3)

- special issue on evaluating portfolios of research technology and development programs: challenges and good practice.
 - 「政策決定者は、プロジェクトではなく、プログラム(群)の評価を求めている。それにより、政策のポートフォリオ全体としての社会的適切性やインパクトを検証し、成功している政策や修正が必要な政策を見極めたい」
 - 「プログラムはイノベーションシステムの一要素である。イノベーションシステムでは、研究成果が企業収益や、より高度な社会経済アウトカムへと非線形なパスでつながる。そのため、より大きな視野からプログラムを評価しなければ、間違った提言につながる」

- その中で、イノベーション研究の古典であるロジャーズのイノベーション普及理論を踏まえて、プログラムのロジックを検討している例を紹介。
 - Reed, J. H., & Jordan, G. (2007). Using systems theory and logic models to define integrated outcomes and performance measures in multi-program settings. *Research Evaluation*, 16(3), 169–181.
- 研究開発プログラムのロジックモデルを作っても、イノベーションが実現し普及するロジックが適切に作られていなければイノベーションに至らない。

ロジックモデルの基本構造



以下から修正して作成。

J.A.McLaughlin and G.B.Jordan(2010), Using logic models, in J.S.Wholey, H.P.Hatry, K.E.Newcomer (eds.), Handbook of Practical Program Evaluation, Jossey-Bass.pp.55-80.

G.Jordan (2010), Logic Models – a Method for Programme Planning and Evaluation: Applications to Research, Technology Development and Deployment Policies and Programmes, *Platform*, vol.35, pp.3-10.

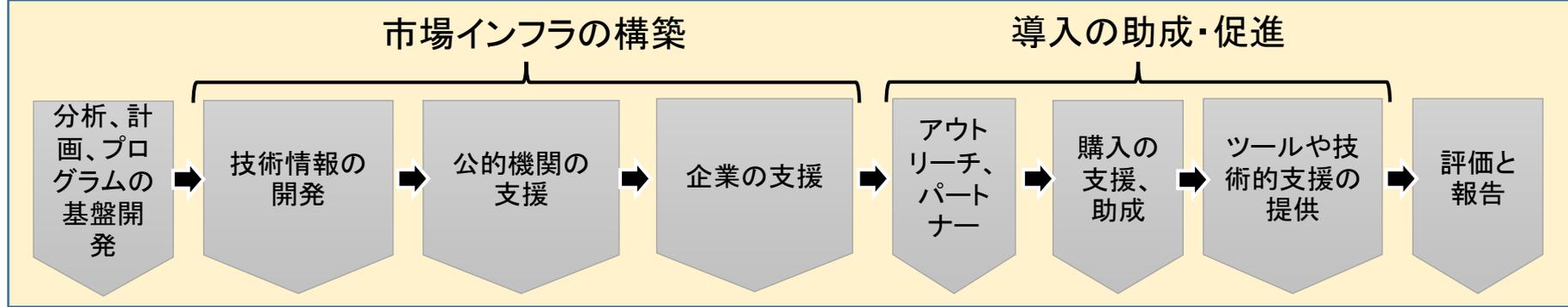
問題設定

- 府省の中のプログラム群は(たとえ一つのポートフォリオ内にあっても)多様なものを含み、その実績をまとめあげることは難しい。
- 府省レベルの目標と、プログラムレベルの目標が、測定をする時に整合しないで負担となることも。
 - 標準性がない
- 多くのプログラムが、セオリーが欠如
- セオリーを構築していても、ターゲットとしている人々がプログラムのもたらすアウトカムにいかに対応するかについて、明確にしていない。
 - 社会理論や人間行動理論を基礎にしていない。

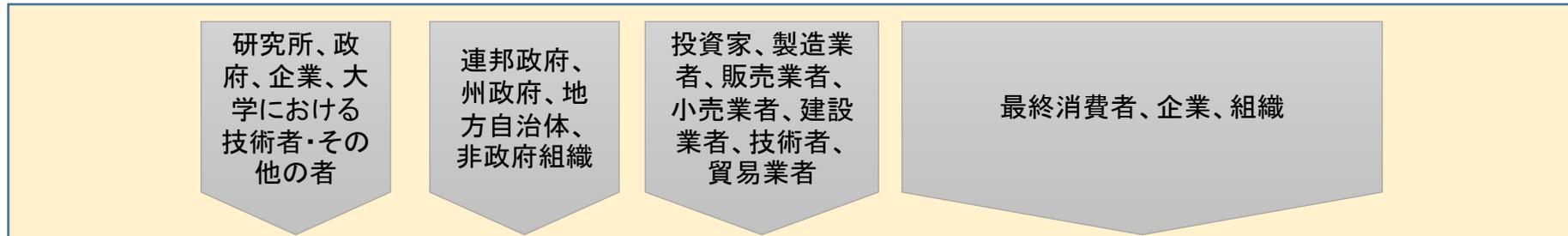
- 対象 米国エネルギー省 (US DOE)のエネルギー効率・再生可能エネルギー部門 (Office of Energy Efficiency and Renewable Energy: EERE)
 - 以下のような多様な課題にかかるプログラムを抱える
 - 風力、太陽光、水素、バイオマス
 - 住居や商業施設でのエネルギー利用の効率性
 - 産業目的でのエネルギー利用の効率性
 - 政府施設や低所得住居でのエネルギー利用の削減
 - 機器の標準化
 - ほか

EEREのdeploymentプログラムのロジックモデル

EEREのdeploymentプログラムで典型的に行われている活動



連携やターゲットとするオーディエンス



以下の中間的アウトカムの実現



長期アウトカムとインパクトの実現

エネルギー利用や排出物の削減、クリーンエネルギー機器の増加、生産性や国際的安全保障の向上

ロジックモデルの構成

- オーディエンスが複数
 - 4つのドメインを設定
 - 知識
 - 公共政策、公的機関
 - 市場・ビジネス
 - 最終消費者
 - ドメインごとに、技術開発・展開 (deployment) のパートナーや目標とするオーディエンスを設定。
- ドメインごとにアウトカムを設定。

- EEREの各deploymentプログラムは、一つのドメインのみを対象とすることが多い。しかし、他のドメインも各アウトカムに影響を与える。
- EEREのアウトカム＝EEREの活動やアウトプットに対応して、各ドメインの人・企業・組織が望まれるインパクトを生み出すこと
 - アクターがEEREによる働きかけがなくなっても、活動を継続するような変化を形成することが重要。OMBや議会が求めているのも、そのような本質的で費用効率の高い効果。
- しかし、実際の評価では、アウトプットとアウトカムのリンクが不明瞭であり、ターゲットとするオーディエンスの行為をベースラインとの違いで示すことができていないこともしばしば。プログラムごとに測定も違う。

→ イノベーション普及理論に基づき、検討

イノベーション普及の理論

- 一つの提案として、ロジャーズ(2003)のイノベーションの普及の理論を共通的に用いる。
- 「普及とは、①イノベーションがある②コミュニケーション・チャネルを通じて、③時間の経過のなかで、④社会システムの成員の間に、伝達される過程である。」
- 理論ではイノベーション普及を規定するのは次の5つの要素
 1. 普及プロセス
 2. 社会・文化環境
 3. 採用者の特性
 4. 製品の特性
 5. コミュニケーションプロセス

1. 普及プロセス（イノベーション決定過程）

- イノベーション決定過程は情報探索活動と情報処理活動であり、イノベーションがもたらす優位性と劣位性に関する不確実性を減少させる。
- イノベーション決定過程とは、個人が初めてイノベーションに関する知識を獲得してから、イノベーションに対する態度を形成し、採用するか拒絶するかという意思決定を行い、新しいアイデアを導入・使用し、その意思決定を確認するに至る過程のこと。
- 次の5つの段階に区分
 1. **認知（知識）**
 - イノベーションの存在を知り、機能を理解する。
 2. **説得**
 - 個人がイノベーションに対する好悪の態度を形成する。
 3. **意思決定**
 - 個人がイノベーションの採用・拒絶に至る活動をする。
 4. **実行（導入）**
 - 個人がイノベーションを活用する。リードユーザーによるイノベーション（「再発明」）も行われる。
 5. **確認**
 - イノベーション導入に関する意思決定を強化する。既に行った決定を覆す時もある。

2. 社会・文化環境

- 社会システム: 共通の目的を達成するために、共同で課題の解決に従事している相互に関連のある成員の集合
- 構造: 社会システム内の成員のパターン化された配置
 - 社会システム内の人の行動に規則性と安定性をもたらす。
- 規範: 社会システムの成員に対して確立された行動パターン

3. 製品特性（イノベーション特性）

- 社会システムの成員によって知覚されるイノベーションの特性が、その普及速度を左右する。
- イノベーションの5つの属性
 1. 相対的優位性
 - あるイノベーションがこれまでのイノベーションより良いと知覚される度合い。
 2. 両立可能性
 - 潜在的採用者がもつ既存の価値観や過去の体験、ニーズに対して、あるイノベーションが一致している度合い。
 3. 複雑性
 - イノベーションを理解したり使用することの難しさの度合い。
 4. 試行可能性
 - イノベーションを小規模でも経験できる度合い。使用しながら学ぶ。
 5. 観察可能性
 - イノベーションの結果が他の人たちの目に触れる度合い。

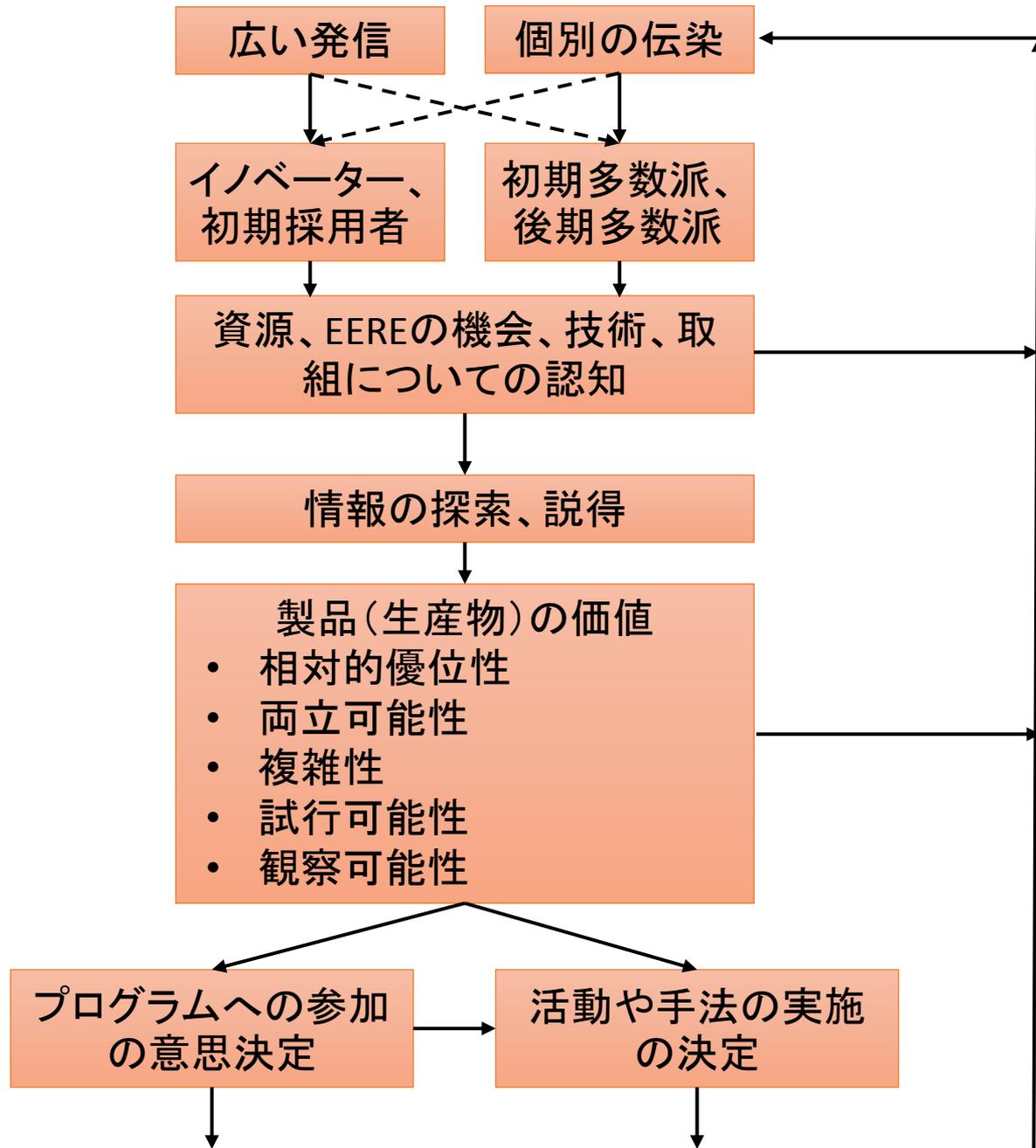
4. 採用者の特性

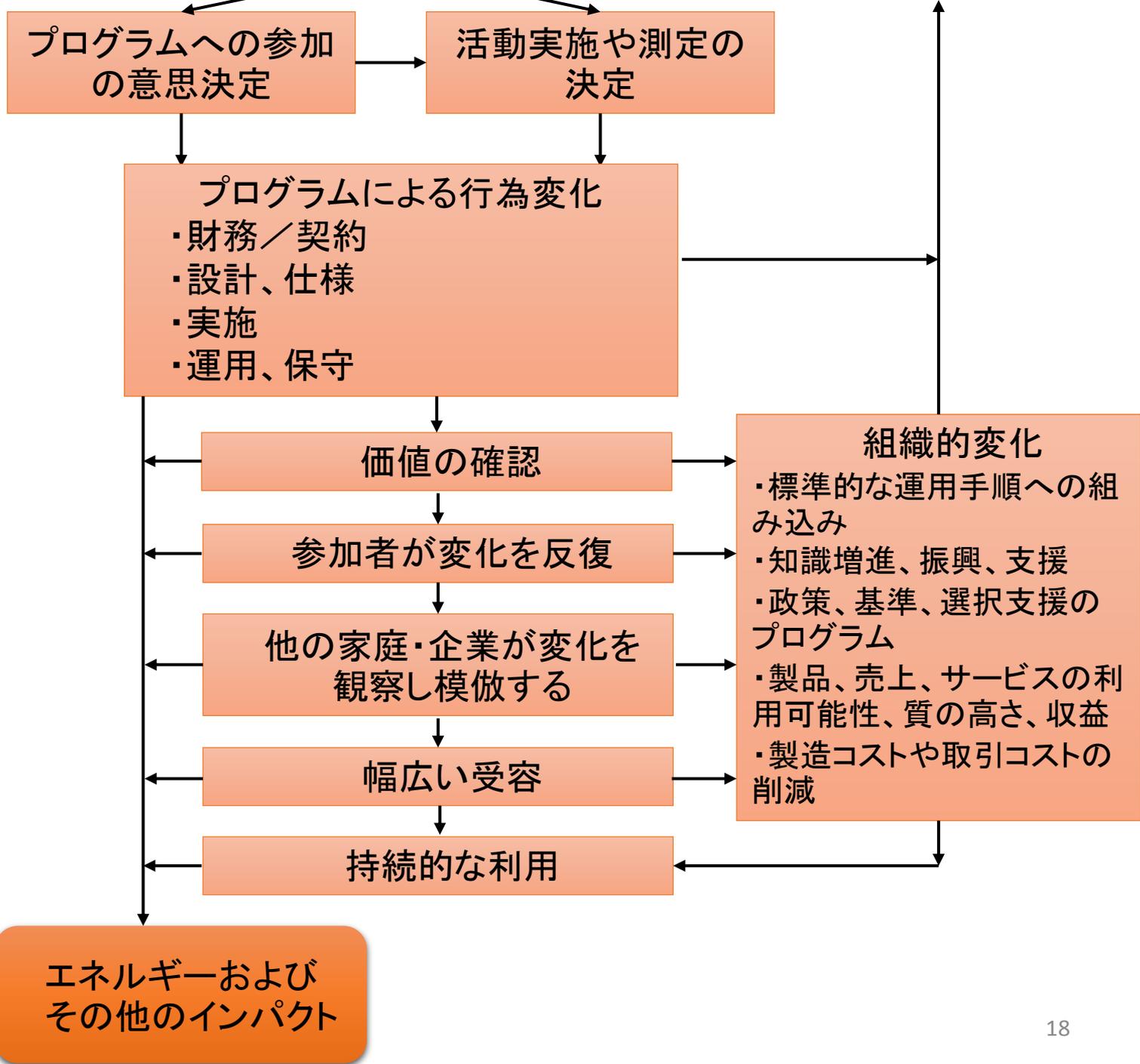
- 「革新性」とは個々人、あるいは他の採用単位が、その他の成員よりも相対的に早く、新しいアイデアを採用する度合いこと。
- この「革新性」に基づいて、社会システムの成員を5つのカテゴリーに分類する。
 1. イノベーター (2.5%)
 2. 初期採用者 (13.5%)
 3. 初期多数派 (34%)
 4. 後期多数派 (34%)
 5. ラガード(ろのま) (16%)

5. コミュニケーションプロセス（コミュニケーション・チャンネル）

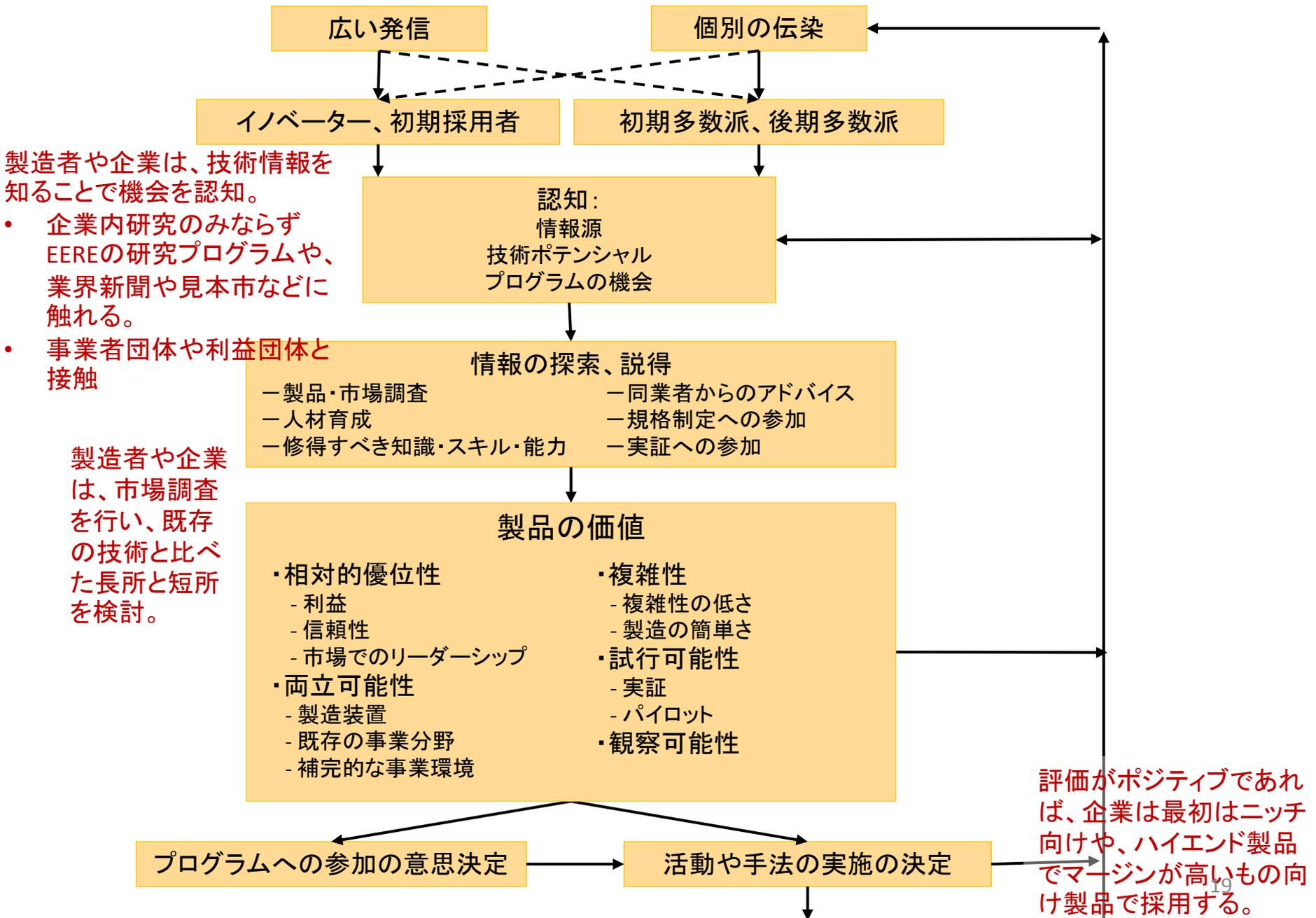
- 参加者が相互理解に到達するために、互いに情報を創造し分かち合う過程。
- イノベーションが存在しているという情報を潜在的採用者に伝達する方法
 1. 広い発信メカニズム（マスメディア・チャンネル）
 - 多数のオーディエンスにメッセージを到達させる
 2. 伝染の機会（対人チャンネル）
 - 対面的な情報交換
 - イノベーションを採用する多くの人々は、科学的見地からイノベーションを評価しているのではなく、すでに採用しており、自身と似かよった人の経験に依拠し、模倣。

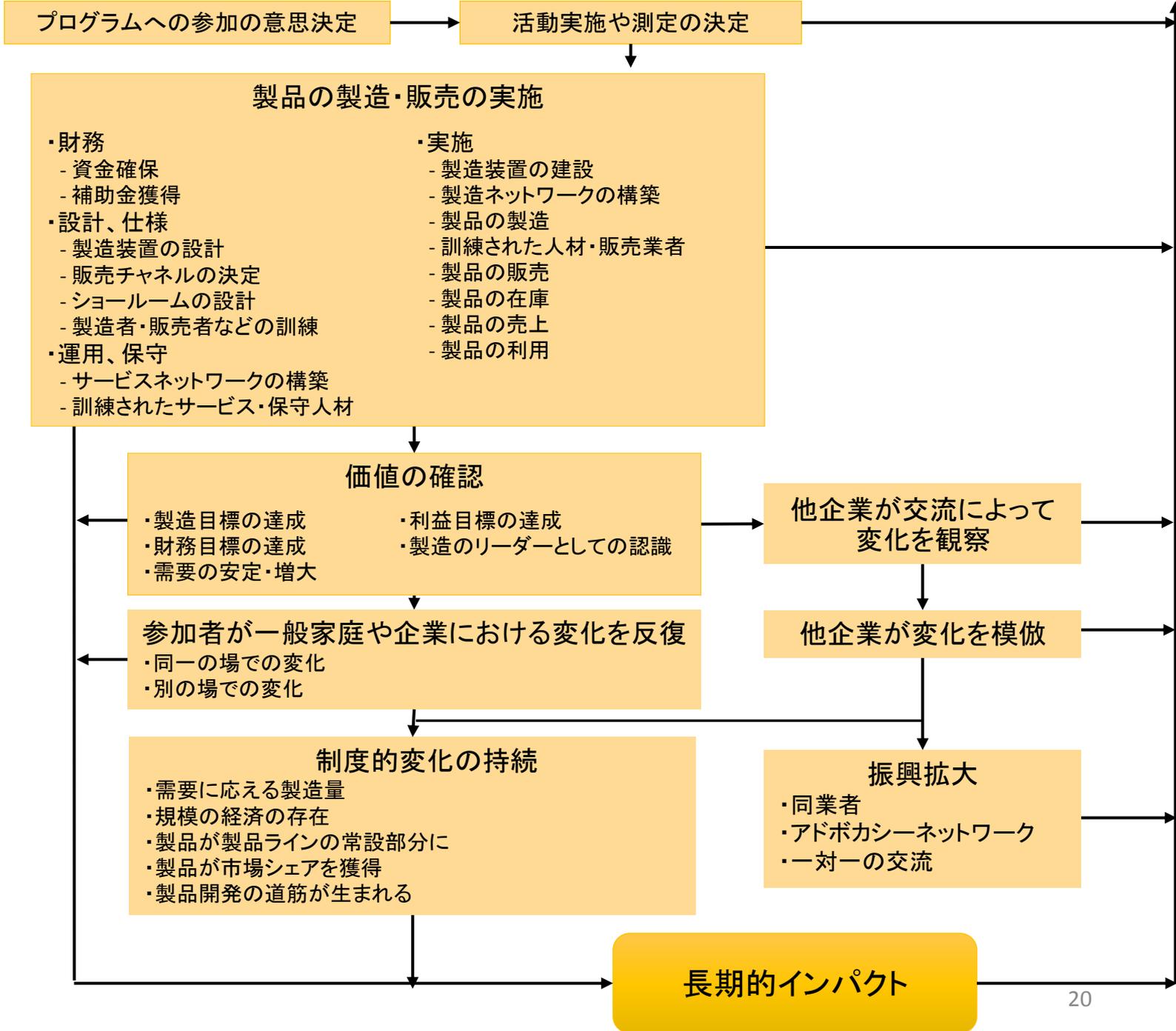
イノベーション普及理論をもとにしたロジック





ビジネスドメインでのロジック





各ステージのインパクトを測る問い

アウトカムやインパクトに関する問い

測定

情報／説得

1. プログラムに回答して、製造業者、企業、サプライヤ、顧客が、当該技術や取組についての更なる情報を求めているか？
2. 当該技術や取組に関する知識が、企業や人々がプログラムに係わる前後で増しているか？
3. 非参加者と比べて知識変化はどうか？
4. 知識変化は、プログラムの生産物やサービスに起因しているか？

・技術や取組についての更なる情報を大学や文献から求めている顧客や企業の数。
・エネルギー効率に関する製品性能についての知識を有する顧客や企業の数。

意思決定

1. 当該技術や取組を販売・利用する企業、組織、人々は増えているか？
2. プログラムに参加して技術や取組を利用している企業、組織、人々の割合は非参加者よりも高いか？
3. プログラムに起因する知識変化が、当該技術や取組の導入につながったか？
4. プログラム参加者と非参加者での利用状況の違いが、他のプログラムの活動に起因していないか？

・当該技術や取組を利用すると決めた人や企業の数
・プログラムが提供する情報によって、利用を決めた人や企業の数

実施

1. 顧客やサプライヤで、プログラムへの回答として以下の行為を行った者は増しているか？
 - a. オペレーションや保守の変更
 - b. 資金確保
 - c. 何かの設計
 - d. 何かの購入
 - e. 何かの導入
2. 非参加者と比較してどうか？
3. 変化はプログラムに起因するか？
4. 意思決定と実施の間の時間は増しているか減っているか？
5. 非参加者と比較してどうか？

・特定の行為を行った参加者の数
・非参加者で同様の行為を行った数
・行為ごとの、エネルギー削減。プログラムに起因する行為。

各ステージのインパクトを測る問い(2)

アウトカムやインパクトに関する問い	測定
<p>確認</p> <ol style="list-style-type: none">1. 参加顧客やサプライヤは、技術や取組の利用を継続しているか？2. 顧客やサプライヤは、プログラムに起因する行為を反復しているか？3. 非参加者と比較してどうか？4. 技術や取組の実施に遅れはあるか？	<ul style="list-style-type: none">・製品やサービスの利用を継続している人の数・行為を反復している個人や企業の数・行為の反復による削減・採用者のうち他者と情報交換している者の数
<p>持続性</p> <ol style="list-style-type: none">1. 採用後に、エネルギー効率に関するニーズを内生化・制度化し、それを反映した更なる活動を行っている個人や企業の数？<ol style="list-style-type: none">a. 効率的な技術は企業のスタンダードになっているかb. マネジメントの変化になっているかc. エネルギーマネージャーを任命しているかd. エネルギーポリシーを策定しているかe. 給与の一部がエネルギー削減に関係しているかf. その他の組織文化の変化があるか2. 参加顧客やサプライヤがエネルギー効率の唱道者になっているか3. 他の企業や組織に影響が出ているか4. 新たな技術や取組のスピノフがでてきているか	<ul style="list-style-type: none">・活動を内生化・制度化した企業数・標準的技術・取組を採用した企業数・オペレーションやマネジメントを変えた企業数・エネルギーマネージャーを任命した企業数・エネルギーポリシーを策定した企業数・エネルギー効率性を業績測定に加えた企業数・プログラムや技術、取組の支持企業の数

例：食料品店における太陽光発電の普及に関するドメインごとのアウトカム

知識 (他のドメインのアクターに有用な情報を提供する)	公的アクター	市場・ビジネス	最終消費者
<ul style="list-style-type: none"> ・立地、方位、傾斜に関する情報 ・多数のパネルを配置し、強風に耐えるシステム設計の原則 ・取り付け技術に関する知識 ・米国暖房冷凍空調学会やその他の規格の策定 ・基準や接続ルールの知識 ・設計者や取付担当者のトレーニング 	<ul style="list-style-type: none"> ・余剰電力買取の規則 ・要求基準 ・立地や景観の規則 ・税制優遇、購入コストを下げるインセンティブ 	<ul style="list-style-type: none"> ・効率的な製品 ・製品需要 ・パッケージ化されたシステム ・資本へのアクセス ・設定不要で簡単なシステムを提供する企業 ・販売業者 ・システム設計者 ・供給メーカー ・訓練された取付担当者 ・訓練された保守担当者 	<ul style="list-style-type: none"> ・認知 ・利益、不利益 ・提供され、維持されている設定不要で簡単なシステム ・費用対効果 ・要件を満たした場所 ・資金

事例のまとめ

- 特定の焦点に絞ったプログラムを単一に実施するのみでは、政策目標達成のための一部分を行うに過ぎない。
 - 重要なエリアが欠けていれば、全ての取組が失敗する。
- イノベーションの普及までもを組み入れた、より包括的なロジックモデルを理論に基づいて形成する必要
- これによって、各段階でどのような質問をすればよいかかわかる → 中間アウトカムの適切な測定

報告者からの注

- モデルとしては、近年の研究成果から修正の余地はある。
 - ユーザーイノベーション(von Hippel)
 - 初期段階からユーザーとの交流を行う「生産的な相互作用」にも焦点をおいた評価(オランダERICプロジェクト、EUのSIAMPI)