
サービス・ロボットの 進化ツリーの作成事例(その3)

—進化ツリーへの商品マッピング結果と今後の予想—

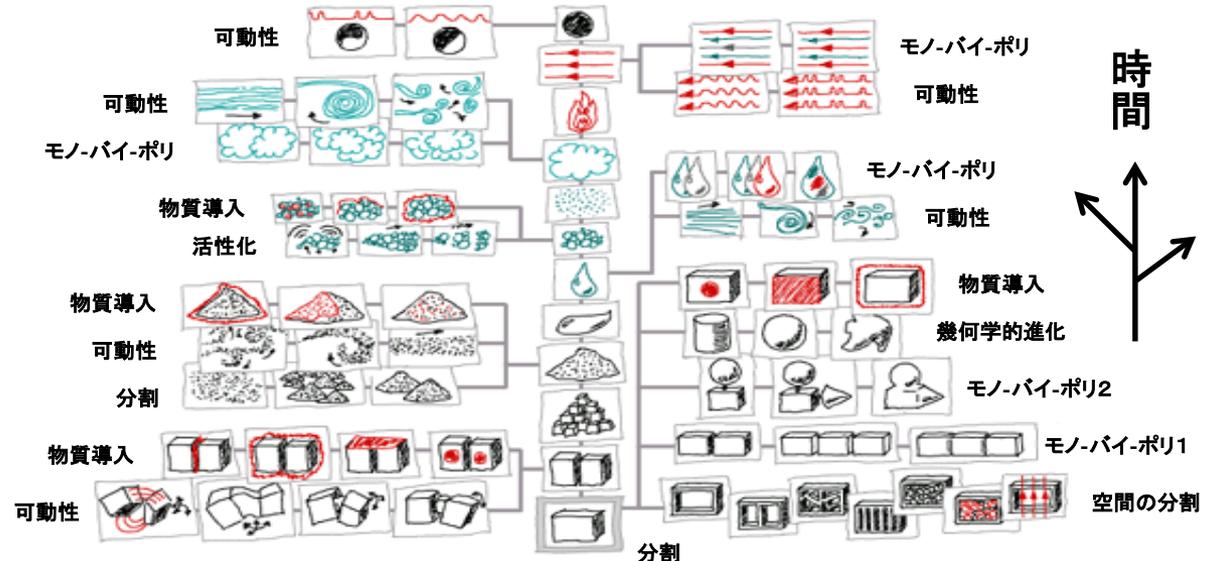
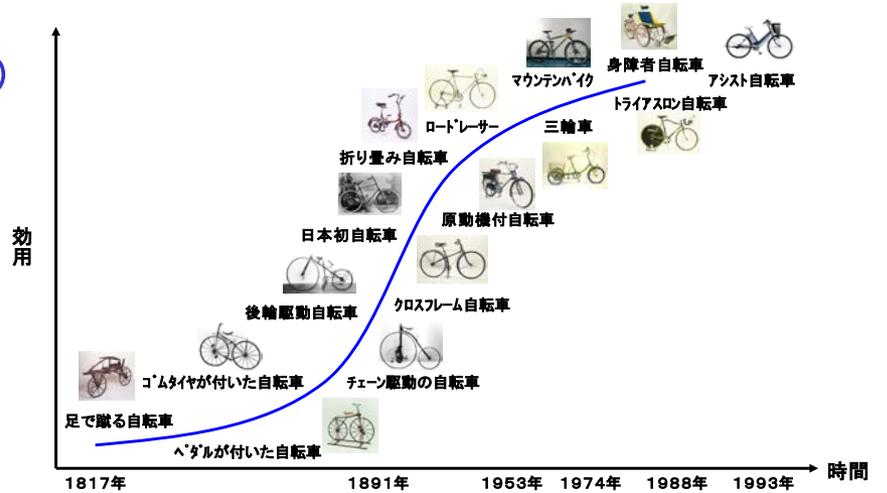
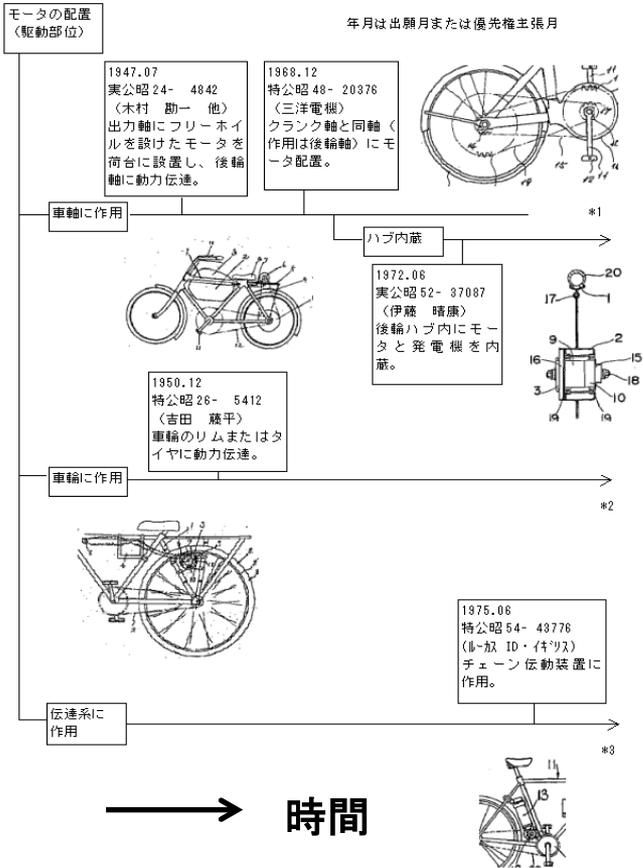
第15回日本TRIZシンポジウム

長谷川公彦、片岡敏光、永瀬徳美、鈴木茂、
石原弘嗣、西井貞男、藤井拓也、塩谷綱正、中尾康範

パテントマップ、マーケットマップ、進化ツリーを重ねる

【参考】
「進化ツリー」、ニコライ・シャコブスキー著

マーケットマップ
(過去→現在の情報)



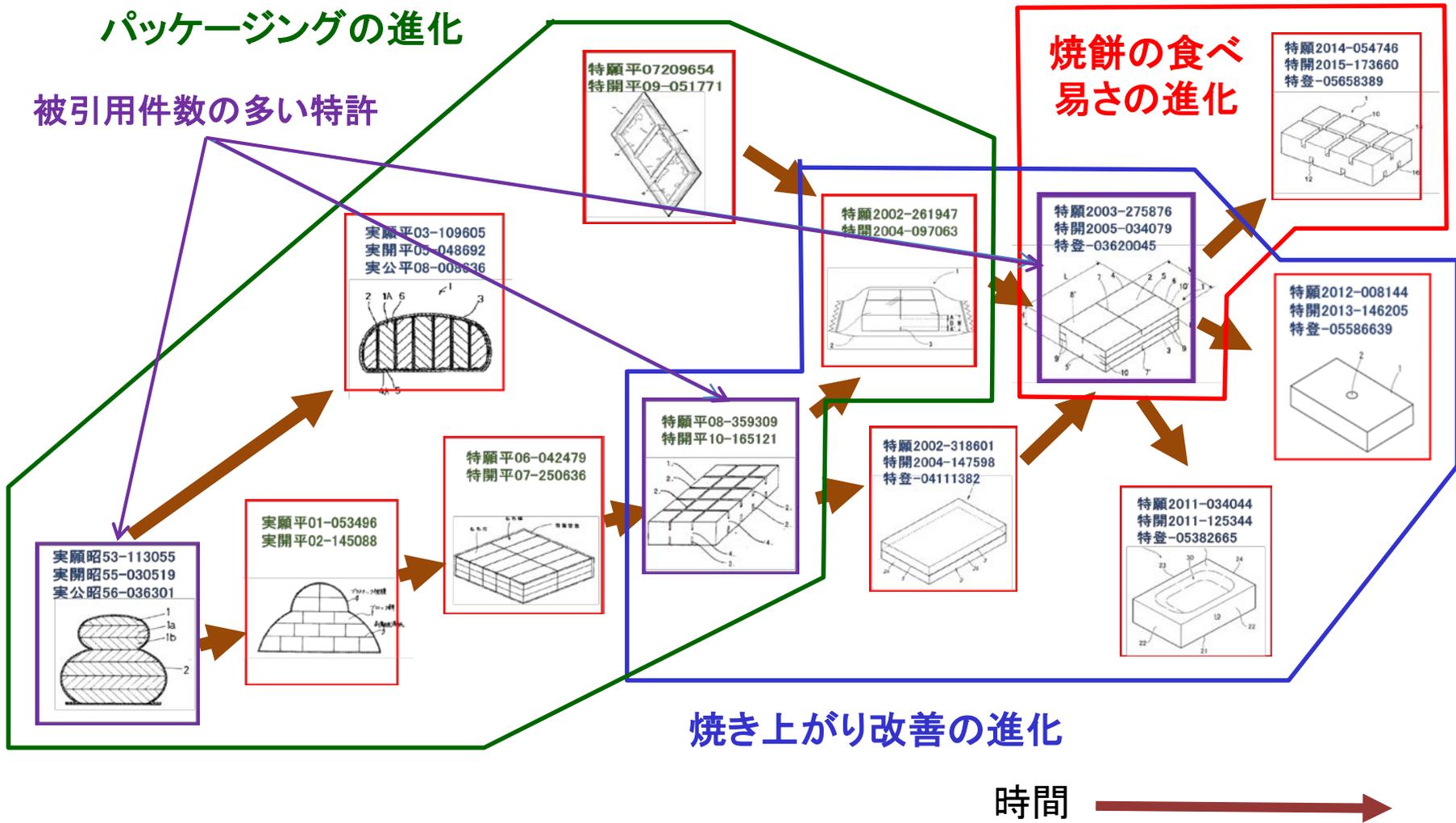
パテントマップ
(過去→現在の情報)

進化ツリー(進化ポテンシャル:過去→現在→未来の情報)

サービス・ロボット進化ツリーVer. 2

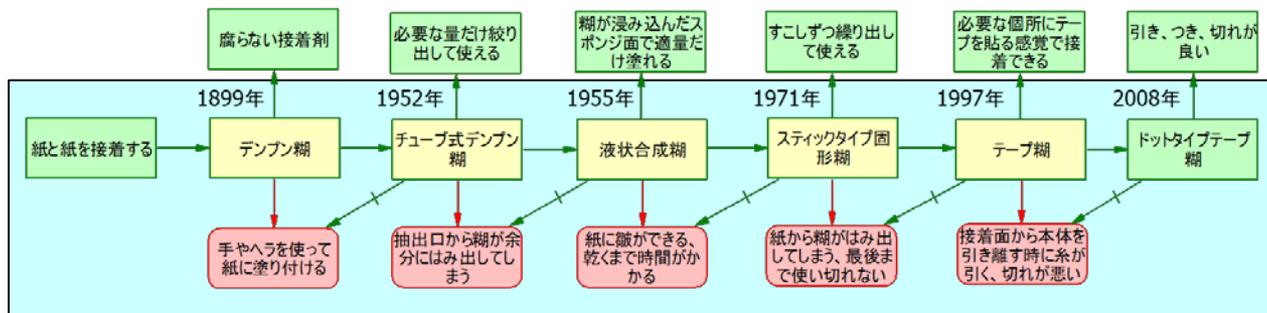


サイテーション分析による焼餅の進化ツリーの例

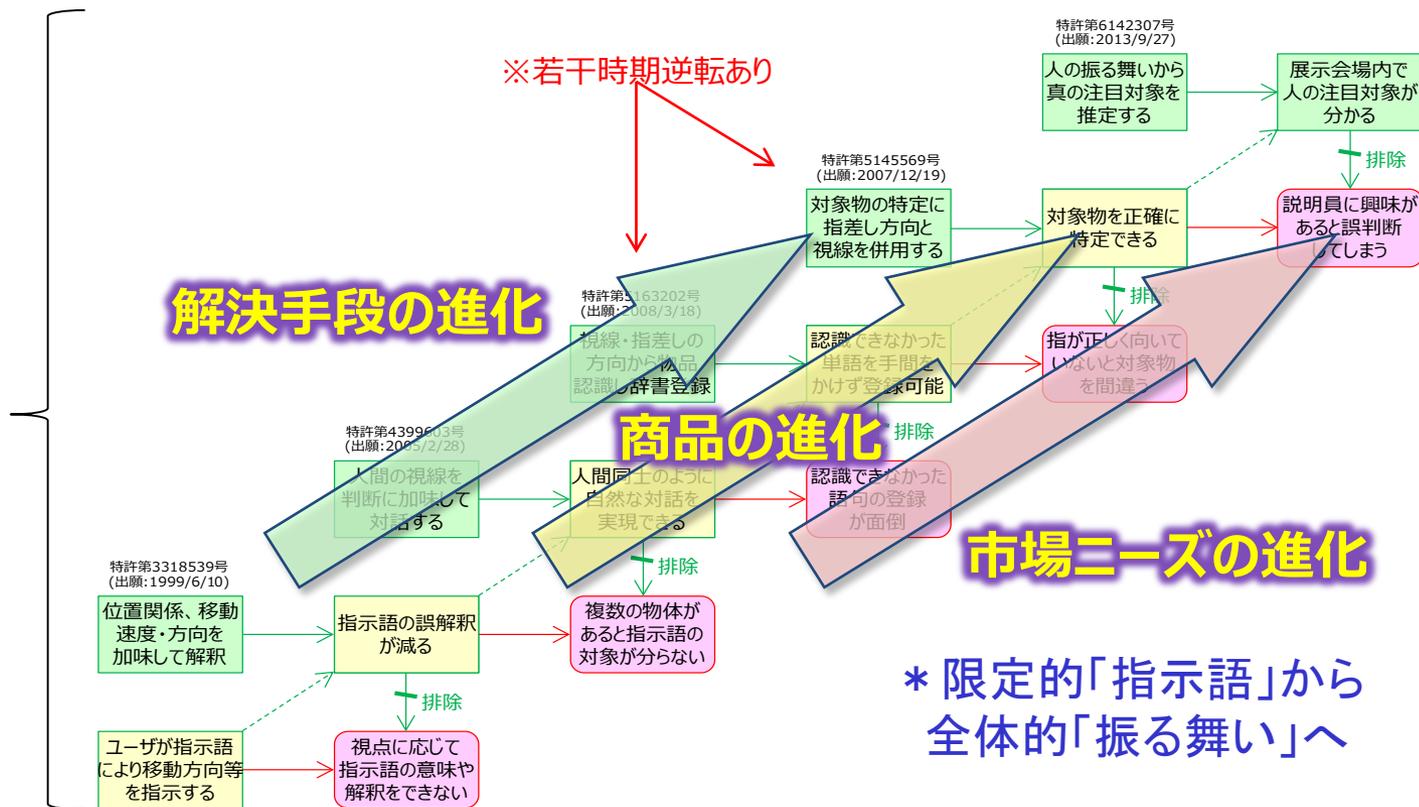


人の意図を読むロボットの進化ダイアグラム

進化ダイアグラムの原型

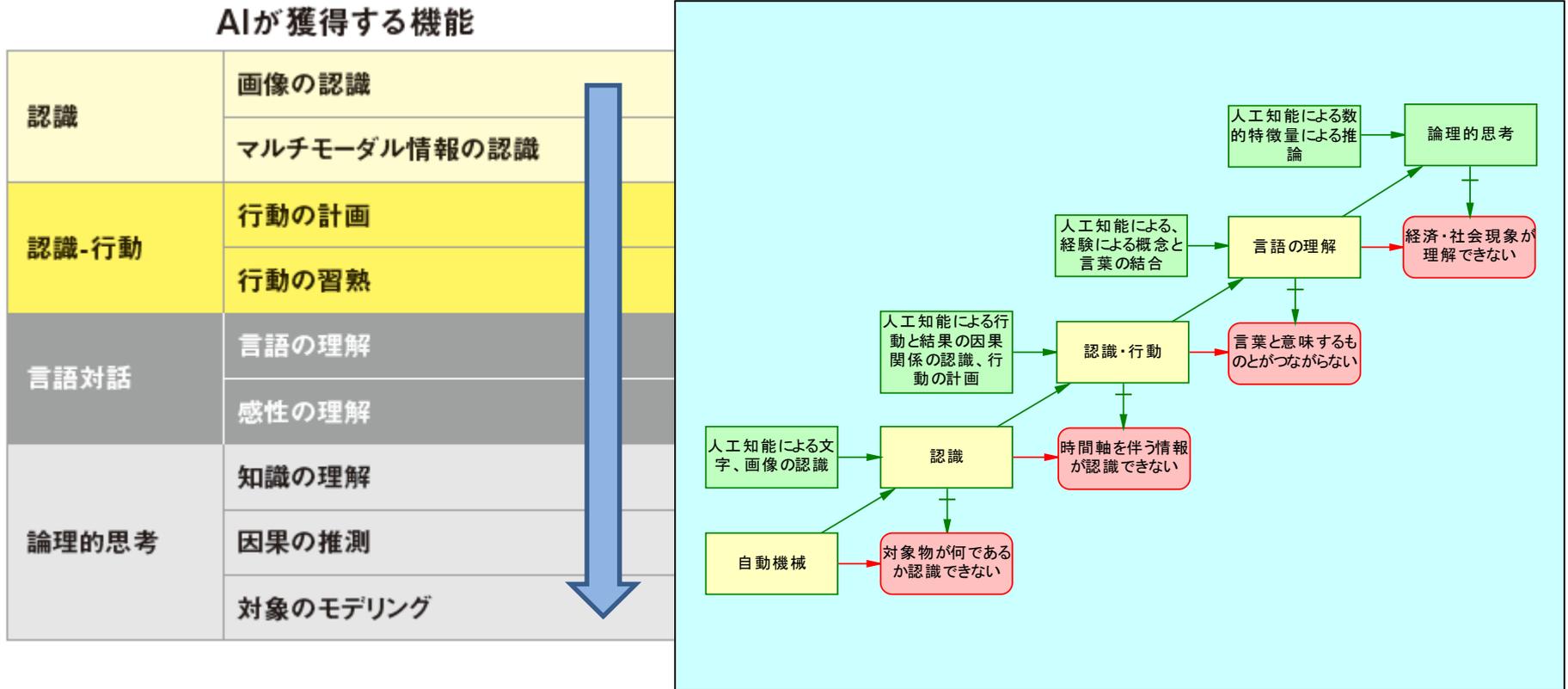


「人間の意図を読むロボット」の技術の進化、商品の進化、市場ニーズの進化の関連性を表現した進化ダイアグラム



人工知能の機能の進化(幹)

(参考)「ロボットの未来、2017-2026」、日経BP未来研究所編集



「未来ロボティクスのキーファンクション」は、欧米の未踏学際領域の研究から、EYアドバイザー・アンド・コンサルティング株式会社が予測したものである。

Directed Evolution®の進化ラインの種類

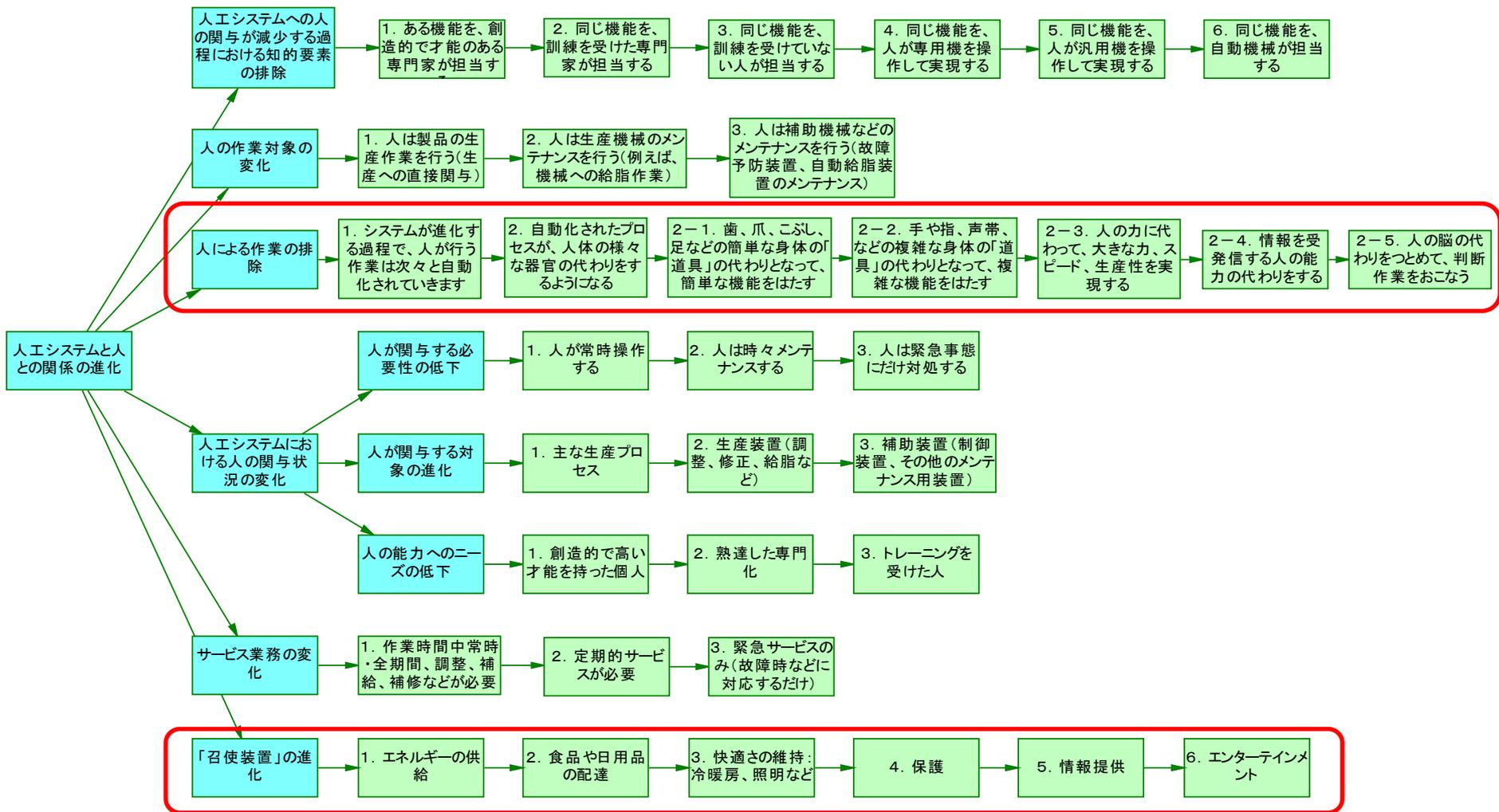
参照した進化ライン

* ()内の数字は進化ラインの数を示している。

要求機能(目的)	制約条件、環境	作用(手段)	構造(手段)
人間的ニーズの進化(9)	進化の段階と組織の特性(26)	システム内の作用の進化(9)	システムが利用する物質の進化(6)
システムにとっての課題の進化(2)	進化を阻害する力と制約の進化(5)	システム機能の進化(5)	情報資源の利用(1)
システムの有用性の増加(17)	進化の諸段階(1)	新たな機能の追加(5)	システムの階層化(2)
システムに含まれる不都合な要因の減少(10)	進化を調整する力の進化(8)	有用性と不都合な要因との相互関係の好転(4)	システムの複数の階層、物理的様態、各種エネルギーの複合的活用(3)
システムが対象とする市場の変化(10)	システムの歴史における市場の変化(1)	エネルギーの活用の進展(9)	資源の活用を高度化させる視点(8)
人工システムは人を補助する(1)	発展の可能性の進化(6)	理想性の向上(1)	資源活用の高度化(4)
人工システムは人を環境とを仲介する(1)	人工システムと人との間の相互作用と進化(7)	要素の不均衡進化(1)	様々な効果の資源としての活用(3)
人工システムと人との関係の進化(8)	技術システム進化の一般的なシナリオ(1)	柔軟性と制御性の増加(1)	システム構造の進化(18)
市場における製品進化の諸相(5)		複雑化後単純化(1)	各種物理的様態の活用(1)
		要素間の対応と非対応(4)	製造プロセスの簡素化(1)
		マイクロ化と階層化(1)	運搬と処理のリズムのマッチング(1)
		人間の関与の減少(1)	道具の進化(2)
		人の役割の自動化(10)	計測システムの進化(1)

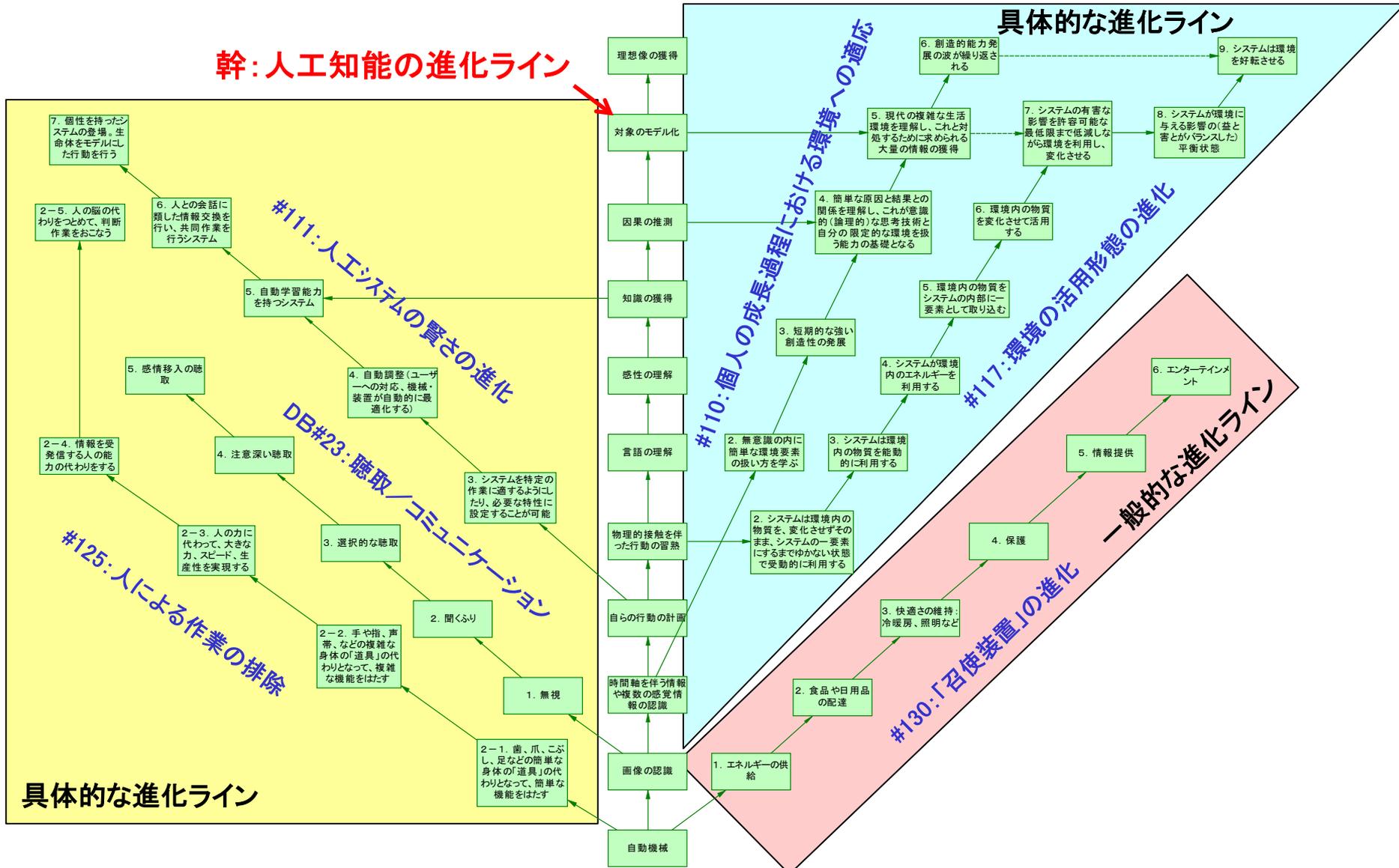
サービス・ロボット関連の進化ラインの選択

「Directed Evolution®」ソフトウェア、アイディエーション・インターナショナル社

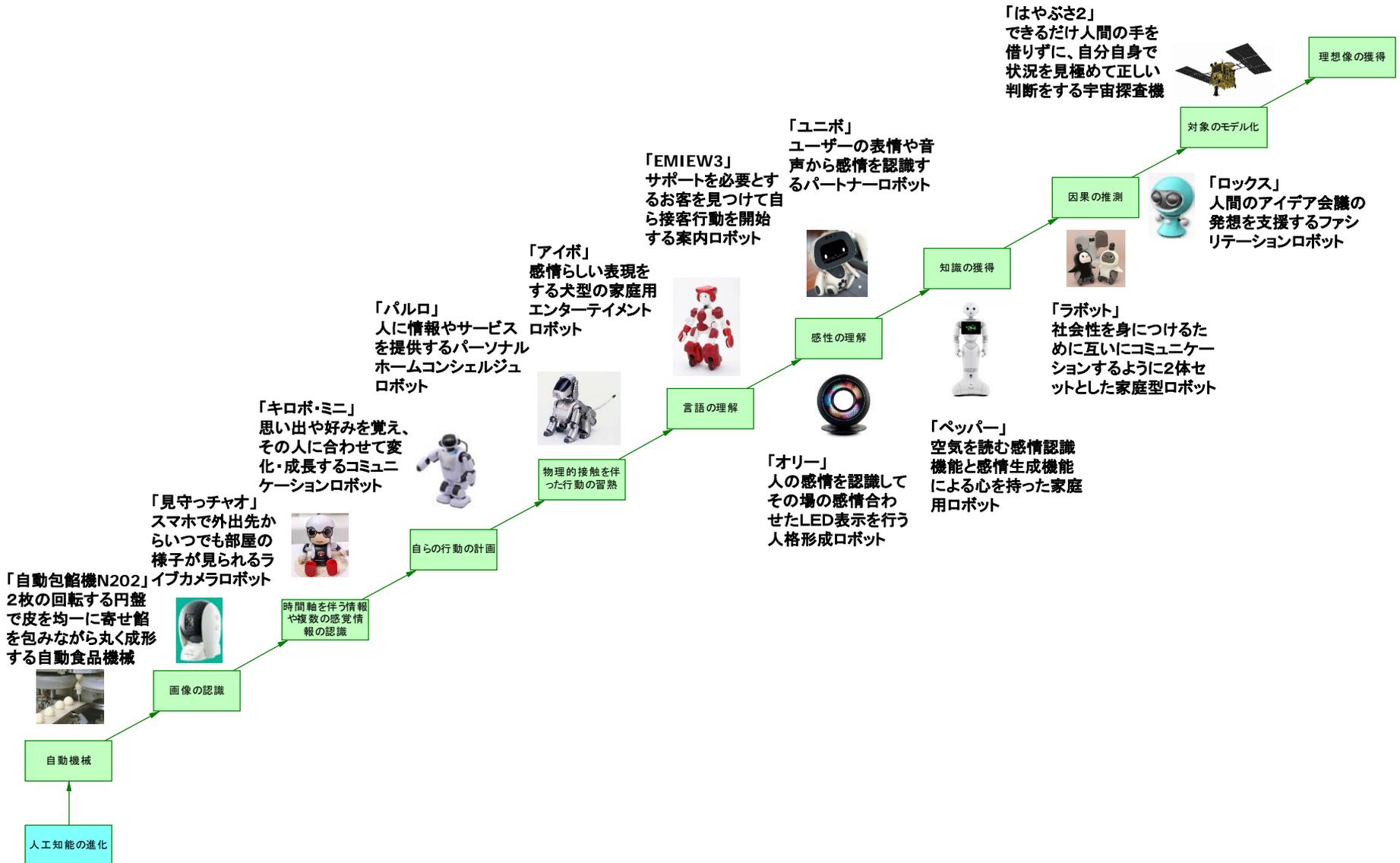


サービス・ロボット進化ツリーVer. 2と区分

幹: 人工知能の進化ライン



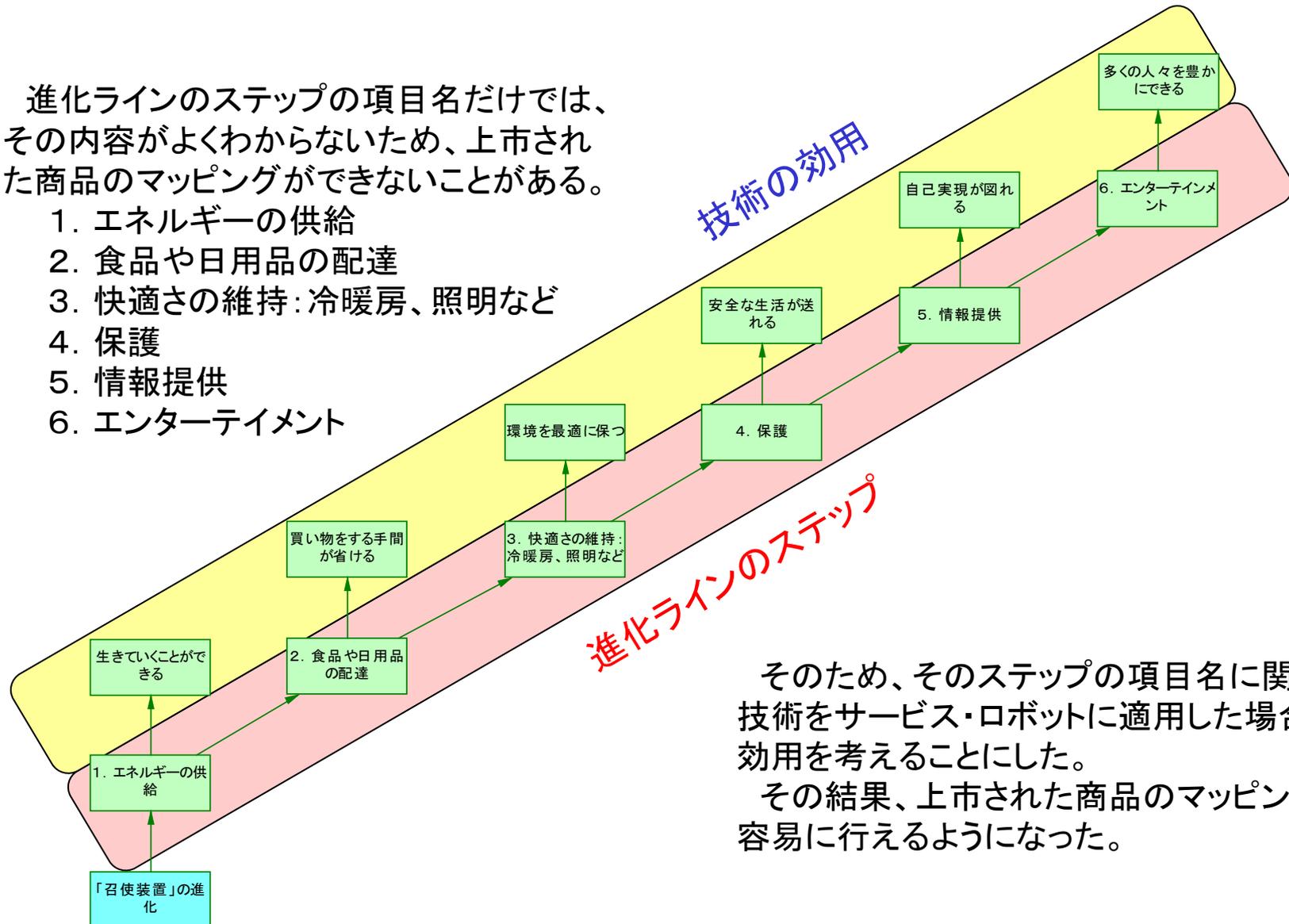
人工知能の進化ライン(幹)



進化ラインのステップで得られる効用

進化ラインのステップの項目名だけでは、その内容がよくわからないため、上市された商品のマッピングができないことがある。

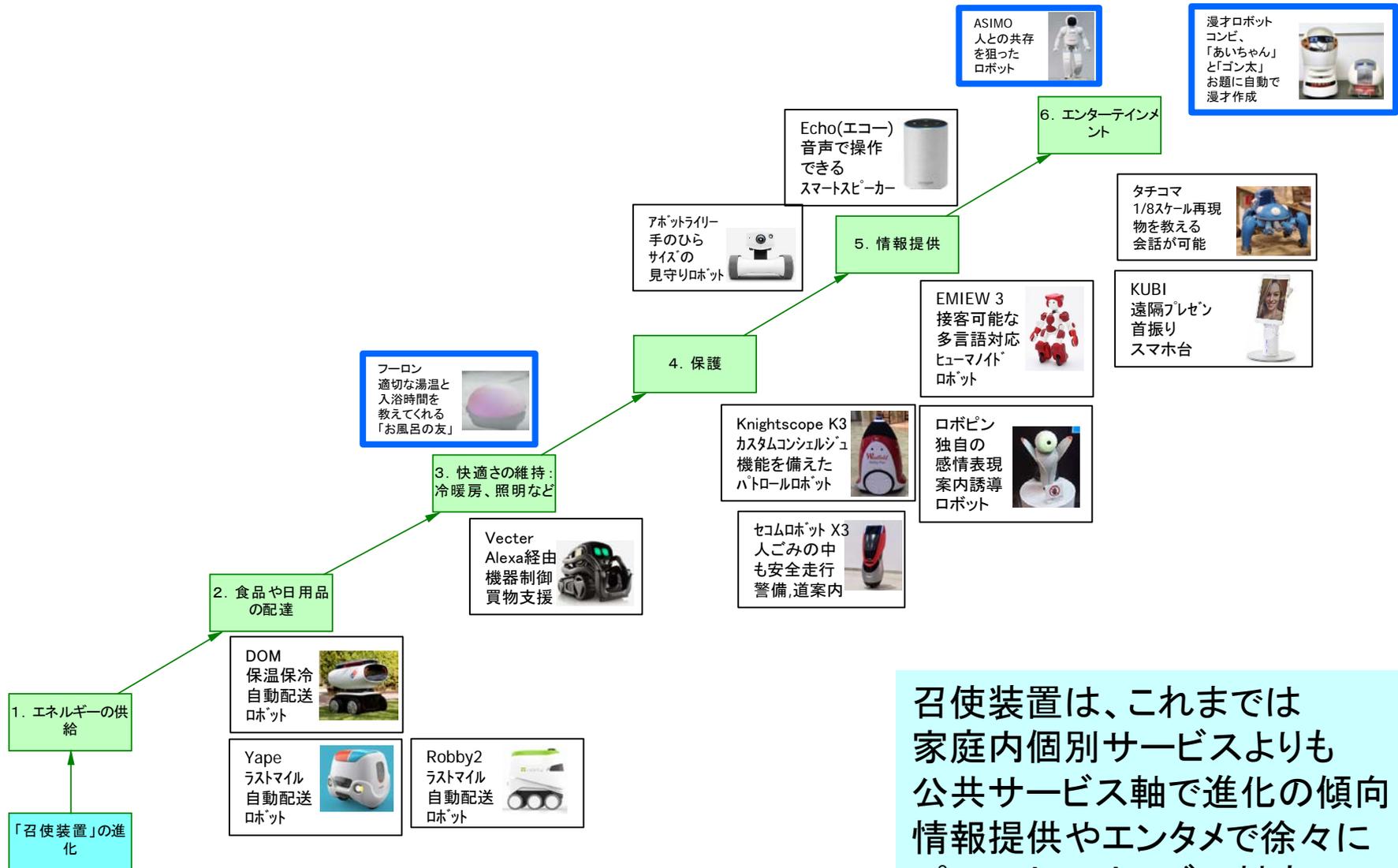
1. エネルギーの供給
2. 食品や日用品の配達
3. 快適さの維持: 冷暖房、照明など
4. 保護
5. 情報提供
6. エンターテインメント



そのため、そのステップの項目名に関する技術をサービス・ロボットに適用した場合の効用を考えることにした。

その結果、上市された商品のマッピングが容易に行えるようになった。

「召使の進化」の進化ライン(枝)



召使装置は、これまでは家庭内個別サービスよりも公共サービス軸で進化の傾向。情報提供やエンタメで徐々にパーソナルサービス対応へ

似て非なるサービス・ロボットの進化

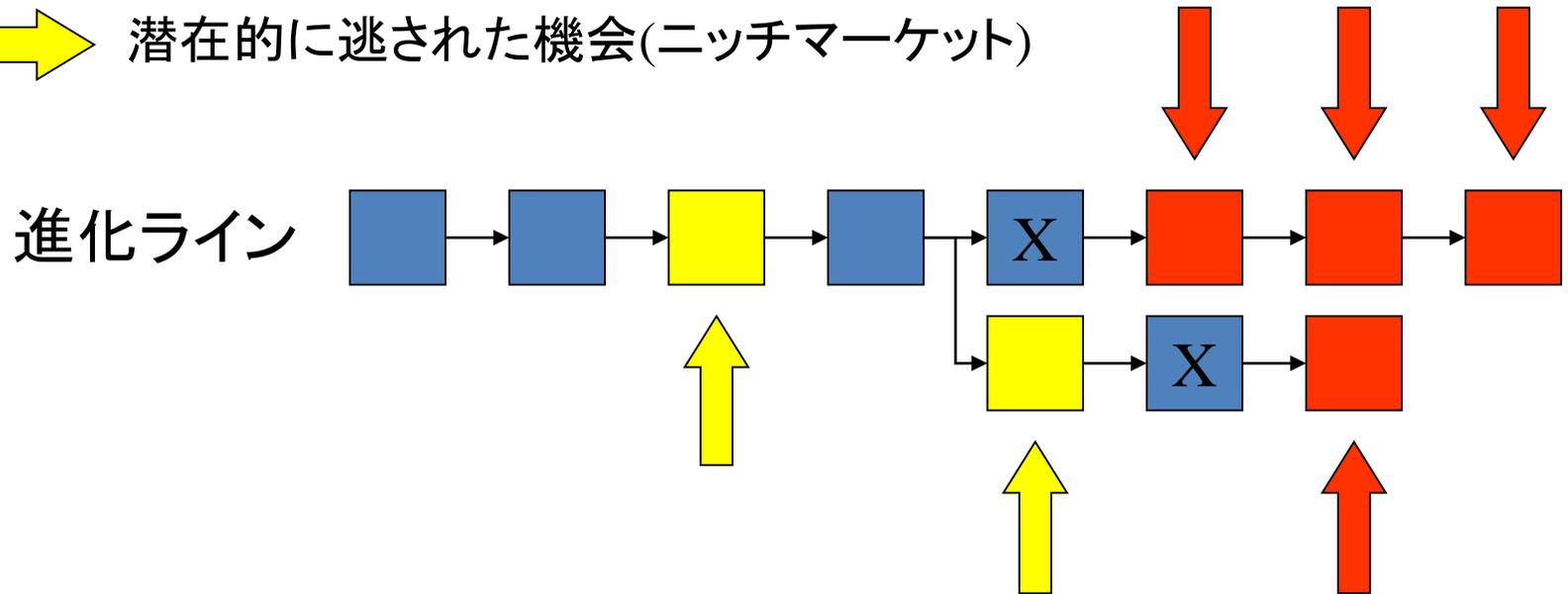
ロボットの名称／型番	カテゴリ	イラスト	入力部	制御部	出力部	特徴
ロビ 2013.02.25 マガジンシリーズ発売	人型コミュニケーションロボット		マイク、人感センサー、3軸加速度センサー	マイコンボード、音声認識ボード、人感センサーボード、LEDボード、リモコンボード、バッテリー	サーボモーター、LED、スピーカー	ネットにつながらない(会話ログ流出防止)、テレビのON/OFF、ボリューム調整
ロビ2 2017.06.06 マガジンシリーズ発売	人型コミュニケーションロボット		マイク、人感センサー、3軸加速度センサー、カメラ(顔認証、笑顔認識、写真撮影)	同上	同上	ネットにつながらない(会話ログ流出防止)、テレビのON/OFF、ボリューム調整 QRコードで機能を追加する ロビ2、相棒ロボット(Q-bo)、人間の三者コミュニケーションが楽しめる
ロボホン SR-01M-W (3G/LTE) SR-02M-W (Wi-Fi) 2016.05.26 発売	モバイル型ロボット電話		9軸(加速度3軸、地磁気3軸、ジャイロ3軸)センサー、照度センサー、GPS、ブルートゥース、カメラ(顔認証、笑顔認識、写真撮影)、タッチパネル搭載の液晶ディスプレイ	音声認識ボード、LEDボード、リモコンボード、バッテリー	サーボモーター、LED、スピーカー、プロジェクター(おでこのプロジェクターで映像を投影できる)、ブルートゥース	電話やメール、カメラなど携帯電話の基本的な機能を備えており、全機能が音声対話による操作に対応している ネットワーク経由でアップデートが可能であり、さらにユーザーの利用状況やプロフィールなどを学習することで、次第に変化、成長していく
ロボホン SR-03M-Y (3G/LTE) SR-04M-Y (Wi-Fi) 2019.02.17 発売	モバイル型ロボット電話		同上	同上 AI技術を活用した手話通訳アプリケーション 2017.11.08開発済発表(左欄参照)	同上	同上 新しいロボホンでは、プロジェクターはなくなったが、テレビなどの家電との連携が可能となり、ロボホンに保存された動画などをテレビ画面に映し出せる
アトム 2018.10.01 発売	人型コミュニケーションロボット		6軸(加速度3軸、ジャイロ3軸)センサー、マイク、人感センサー、3軸加速度センサー、カメラ、ブルートゥース、Wi-Fi対応、タッチセンサー(静電式)、タッチパネル付き液晶ディスプレイ	フロントエンドAI、クラウドAI、マイコンボード、音声認識ボード、人感センサーボード、LEDボード、リモコンボード、バッテリー	サーボモーター、LED、スピーカー、ブルートゥース、液晶ディスプレイ、USBポート	ネットにつながる、自己診断機能を備えている、胸の画面で映像が出力できる クラウドAIとの連携により、ロボットとしての成長やさまざまなコンテンツの利用が可能になる

進化ラインの使い方

(参考)「Directed Evolution®」ソフトウェア、アイディエーション・インターナショナル社

 新たな技術的な機会

 潜在的に逃された機会(ニッチマーケット)



凡例

 抜かされたステップ
 歴史上文書化されたステップ

 将来のステップ
 現在位置

サービス・ロボットの反システムの課題

次世代のサービス・ロボットを提案するという問題については、サービス・ロボットの基本有益機能を実現することを課題として設定し、その課題の反システムを考えることで解決の指針が得られます。

システムの課題は「サービス・ロボットが人間の行動を支援する」です。
システムの反課題は「人間がサービス・ロボットの行動を支援する」
システムの否定課題は「サービス・ロボットが人間の行動を支援しない(邪魔する)」となります。

下位システムの課題は「人間の行動の一部をサービス・ロボットが支援する」です。
下位システムの反課題は「人間がサービス・ロボットの行動の一部を支援する」
下位システムの否定課題は「サービス・ロボットが人間の行動の一部を邪魔する」
となります。

上位システムは課題は「サービス・ロボットが人間が行動する環境を整える」です。
上位システムの反課題は「人間がサービス・ロボットが行動する環境を整える」
上位システムの否定課題は「サービス・ロボットが人間の行動環境を悪くする」
となります。

サービス・ロボットの進化機会マップの例

「サービス・ロボット」の進化機会マップ

2019.06.24、©知財創造研究分科会

						ASIMO 人との共存 を狙った ロボット 
5. 感情移入の聴取						 音声ロボット コンビ、 「あいちゃん」 と「ゴン太」 お題に自動で 漫才作成
4. 注意深い聴取					EMEW 3 接客可能な 多言語対応 ヒューマノイド ロボット  KUBI 遠隔プレゼン 首振り スマホ台  ロボピン 独自の 感情表現 案内誘導 ロボット 	
3. 選択的な聴取			Vector Alexa経由 機器制御 買物支援 	セコムロボット X3 人ごみの中 も安全走行 警備、道案内  アボットライリー 手のひら サイズの 見守りロボット 	Echo(エコー) 音声で操作 できる スマートスピーカー  タチコマ 1/8スケール再現 物を教える 会話が可能 	
2. 聞くふり						
1. 無視		DOM 保温保冷 自動配送 ロボット  Yape ラストマイル 自動配送 ロボット  Robby2 ラストマイル 自動配送 ロボット 	フーロン 適切な湯温と 入浴時間を 教えてくれる 「お風呂の友」 			
聴取／コミュニケーション 召使装置	1. エネルギーの供給	2. 食品や日用品の配達	3. 快適さの維持： 冷暖房、照明など	4. 保護	5. 情報提供	6. エンターテイメント