

ロボット分野の技術マップと重要技術

(注)重点化の評価: 1.日本の技術競争力優位
2.共通基盤性
3.ブレークスルー技術
4.市場のインパクト
5.基礎技術の開発が必要

ロボットの種類	目的・必要機能	技術分類	要素技術	重点化の評価				
				1	2	3	4	5
【次世代産業用ロボット】 組立てロボット A B C F セル生産対応 人との共同作業 工具操作 簡単教示 柔軟物ハンドリング 搬送ロボット A C D E F セル間を移動 セルへの部品供給 セルからの製品回収	A<環境構造化・標準化> ・ロボット用コンテンツサービス ・他のRT機器と通信できる ・情報家電と通信できる ・他のロボット要素と互換性がとれる ・迅速な開発ができる ・再利用性を高める ・他標準規格と連携する(ex.医療情報交換規約) ・施工情報連携(設計、施工対象、施工結果など) ・施工工程間の施工情報交換	<システム化技術> A,B,C,D,E,F,G ・総合デザイン技術 ・インテグレーション技術(耐環境性、小型軽量) ・サービス科学 A ・RTプロセッサ ・RTミドルウェア	サービス開発ツール 作業教示ツール モデリング・分析 インターオペラビリティ 開発環境・ツール RTミドルウェア組込デバイス ハンドリングデータベース利用技術 RFIDタグ センサーネットワーク(短期設置・高速通信) ユビキタスセンサ融合 自動地図・軌道生成 3D自動地図・軌道生成(SLAM) CAD情報利用目標生成	○	○	○		
【サービスロボット】 搬送、案内ロボット 警備(安全・安心)、お供(見守り)ロボット 清掃ロボット A B D E F G サービスプロバイダ経由の個人サービス メディアサービスロボット A B D E F G 情報支援 エンタテインメント 教育支援 日常生活支援ロボット A B C D E F G 対個人サービス 介護・福祉従事者支援ロボット A B C D E F G 移動・移乗支援 検査支援 リハビリ支援	B<コミュニケーション> ・話者の方向を向く ・対話できる ・ジェスチャを理解できる ・データベース情報を提供できる ・人の状況が理解できる ・人の意図が理解できる ・人について学習し、適応できる ・人にとって好ましいインターフェイス ・メディアとして働く ・オペレータ操作の補助、補完 ・オペレータ操作への情報提示 ・作業対象物の状況提示(視覚、力覚...) ・複雑な作業装置(アーム等)の簡便な操作系 ・タスク的な作業指示	<環境構造化> A,G ・ユビキタスセンサ ・個人対応サービス ・ロボット同士の連携 ・機器シンプル化 ・外部情報連携(施工情報) ・移動体高速通信インフラ ・アドホック通信とUWB通信インフラ <認識処理> B ・音声処理、対話処理 ・ジェスチャ、姿勢認識 ・状況・意図推定/理解 ・学習/適応技術 ・作業対象物状態認識 ・作業指示理解 ・最適情報提示	音声認識アルゴリズム 対話アルゴリズム ジェスチャ認識アルゴリズム 身体モデル・姿勢推定アルゴリズム 状況推定アルゴリズム メンタルモデル・意図推定アルゴリズム 五感融合技術 熟練者スキルの学習アルゴリズム 作業対象状態・作業状況認識 作業指示理解 視覚・力覚・触覚・聴覚融合型情報提示 屋内GPS、アドホック設置GPS					
【特殊環境用ロボット】 建設ロボット A B C D E F 土木建築施工 構造物解体、廃棄物処理 構造物組立 無人化施工 水中作業ロボット A C D E F 環境計測 漁業資源保全 防災ロボット A B C D E F 情報収集 救出支援 被害軽減 プラント保全ロボット A B C D E F 点検作業 補修作業	C<マニピュレーション> ・複数のアーム等でのいろいろな形状のものを掴める ・安全な軽量化 ・組み立て分解作業ができる ・道具を使って作業ができる ・多様な形状のものを迅速かつ高精度・高信頼度でハンドリングできる ・人間の動作をスケールアップした作業装置(大きさ、力...) ・重い(大きい)対象物を安全に思い通りにハンドリング ・土などのように性質の変化にも安定した掘削に思い通りにハンドリング D<移動> ・障害物の識別 ・オープンエリアでの測位 ・人の動きの検出 ・環境認識と把握 ・衝突の回避 ・行動の学習と計画 ・自分の位置が解る ・必要に応じて高精度で停止できる ・ラフロード・ラフロード、瓦礫上での安定な姿勢での作業、瓦礫上での効率よい移動	<センシング> B ・話者方向センサ ・ビジョンセンサ C ・触覚センサ ・ビジョンセンサ 大型構造物姿勢位置センシング 作業対象性質(土質)センシング センサの小型化 D ・ビジョンセンサ ・測位センサ ・環境認識センサ ・挙動検出センサ	音源分離(アレイマイク) 多自由度アクティブビジョン フレキシブル2次元触覚センサ 3次元位置検出センサ 高精度角度・方位センシング 土質センシング(リアルタイム) スマートセンサの小型化 広帯域・高解像度・高感度ビジョンセンサ 感度自律調整ビジョンセンサ 高速画像処理アルゴリズム・チップ 距離画像センサ 屋内測位センサ(スードライト、ビーコンなど) 足場センシング・認識 材質センシング・認識					
	E<エネルギー源・パワーマネジメント> ・長寿命・省電力 ・電源コードが不要 ・重量物可搬なアクチュエータ ・重量物可搬な動力系 F<安全技術> ・ぶつかっても危険でない ・人に対して安全である ・高い信頼性を持つ ・再び同じ事故を起こさない ・故障予知をすることができる ・周囲の人員、物体にぶつからない ・足下崩壊など危険な作業環境認識	<制御> C ・マニピュレータ制御 ・大型重量マニピレータ制御 ・作業計画 D ・経路計画 ・自律移動制御 ・全天候自律移動 多数ロボットの協同制御 ・人とロボットのハイブリッド制御 E,G ・自己エネルギー管理 F ・安全予測制御 ・接触安全制御	多自由度協調制御 力制御 大型重量物ハンドリング制御 作業計画(簡単指示で掘削・積込等) テレオペレーション 人間との協働 環境対応移動機構・制御 人追従移動制御 省電力制御 瞬間充放電・回生制御 バッテリー制御 コンプライアンス調整制御 五感フィードバック制御 階層・重量制御 転倒・荷崩れ防止制御					
	G<運用技術> ・LCAができる ・サービスモデル(ユーザ、開発者、サービス提供者の役割分担)が規定できる	<機構> C ・アーム ・ハンド D ・2足~多足 ・脚車輪 不整地、段差、狭隙地、狭窄空間でのモビリティ <アクチュエータ> A,C,D,E,F ・ロボット適合アクチュエータ ・過負荷適合制御 ・重量物可搬アクチュエータ、動力系	軽量マニピュレータ テザーマニピュレーション 多機能ハンド 教示用ハンド 小型独立関節機構 不整地、段差、狭隙地・狭窄空間等でのモビリティ 冗長可変剛性機構(人の関節) 一体型小型プラグインアクチュエータ 負荷予測過負荷適合制御 大容量アクチュエータ(電動・油圧動力系)					
		<標準化> A ・要素互換性 ・標準規格互換 E ・エネルギー供給 F,G ・事故原因解析	コンポーネント プロファイリング 技術要素流出監視システム RTプラットフォーム 無線技術(超音波通信、アドホック通信を含む) 単純動作利用方法蓄積技術 ネットプラグイン(ex.UPnP拡張) スーパーキャパシタ 小型・軽量電池 燃料電池 軽量機構 フェイルセーフ ログ蓄積・解析 性能評価法・評価基準・オントロジー					