

国家基幹技術

[海洋地球観測探査システム]のうち

次世代海洋探査技術について

次世代海洋探査技術の構成

次世代海洋探査技術



- 「ちきゅう」による世界最高の
深海底ライザー掘削技術の開発

- 次世代型深海探査技術の開発



- 次世代型巡航探査機技術の開発

- 大深度高機能無人探査機技術の開発



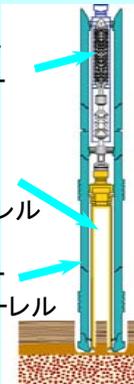
研究開発ロードマップ

	2006(H18)	2007(H19)	2008(H20)	2009(H21)	2010(H22)
大深度掘削技術の開発		←	要素技術開発 設計・製作・試験・改良		→
大水深ライザー掘削技術の開発	←	←	要素技術開発 設計・製作・試験・改良		→
深部掘削孔計測技術の開発	←		要素技術開発 設計・製作・試験・改良		→
極限環境保持生物採取技術の開発		←	要素技術開発 (H19年より前倒して開始)	←	設計・製作・試験・改良 →

	2006(H18)	2007(H19)	2008(H20)	2009(H21)	2010(H22)
次世代型巡航探査機技術の開発		←	プロトタイプによる性能実験	要素技術開発	→
大深度高機能無人探査機技術の開発		←		要素技術開発	→

大深度掘削技術開発

掘削方向制御技術の開発 (ダウンホールモーターの開発)



- ・海底下7,000mなどの大深度で使用
- ・掘削方向制御のために使用

H19まで

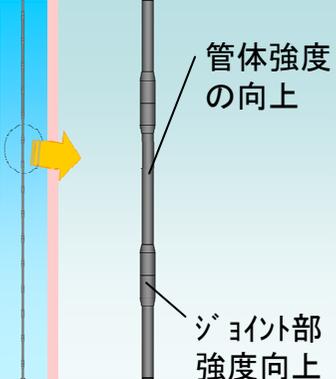
- ・基本設計

H20

- ・詳細設計、要素試験
- ・掘削情報伝送システム概念設計

コアを削りだす
コアビット

大深度ドリルパイプの開発



管体強度の向上

ジョイント部強度向上

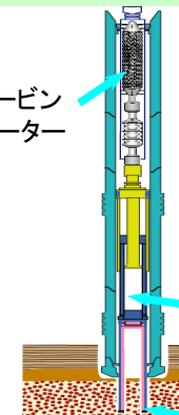
H19まで

- ・12000m級ドリルパイプの基本計画
- ・製作方法検討

H20

- ・試作、要素試験

新型コアバーレルの開発 (泥水駆動コアバレルの開発)



熱水鉱床などの硬い地層でのコア採取に使用

H19まで

- ・概念設計

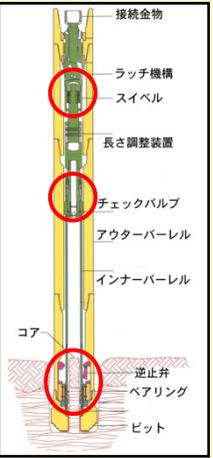
H20

- ・詳細設計、要素試験

インナーコアバーレル

コアを削りだす
コアビット

高温用コアバーレルの開発



接続金物

ラッチ機構

スライベル

長さ調整装置

チェックバルブ

アウターバーレル

インナーバーレル

コア

逆止弁

ベアリング

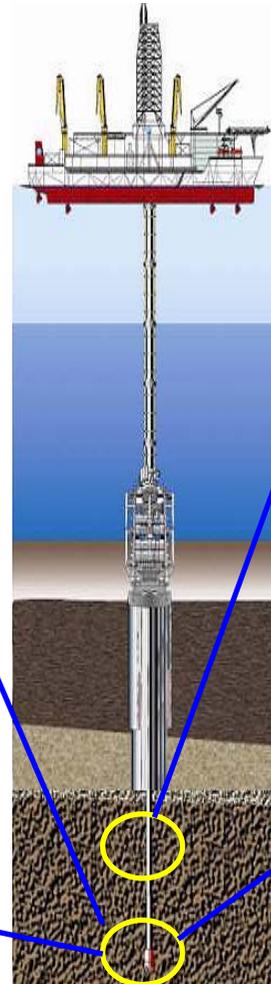
ビット

H19まで

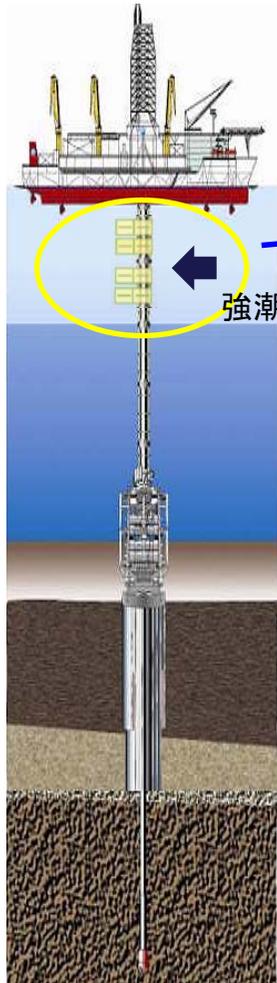
- ・耐熱150°C対応機試作

H20

- ・耐熱150°C対応機性能確認試験
- ・耐熱300°C要素試験



大水深ライザー掘削技術開発



ライザー強潮流対策技術の開発



H19まで

- ・フェアリング基本検討
- ・性能試験

H20

- ・フェアリング製作
- ・実機適用

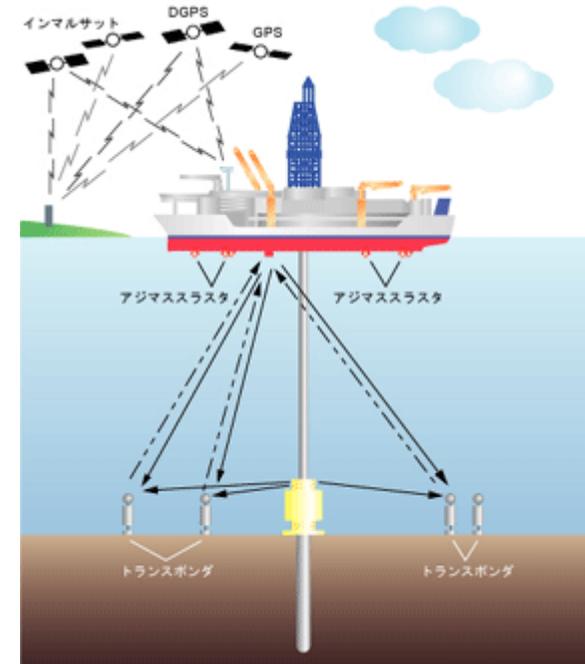
高精度DPSの開発

H19まで

- ・位置検知の信頼性向上技術開発

H20

- ・位置検知の信頼性向上技術の実機適用
- ・外力変動対応法の基礎調査



深部掘削孔内計測技術の開発

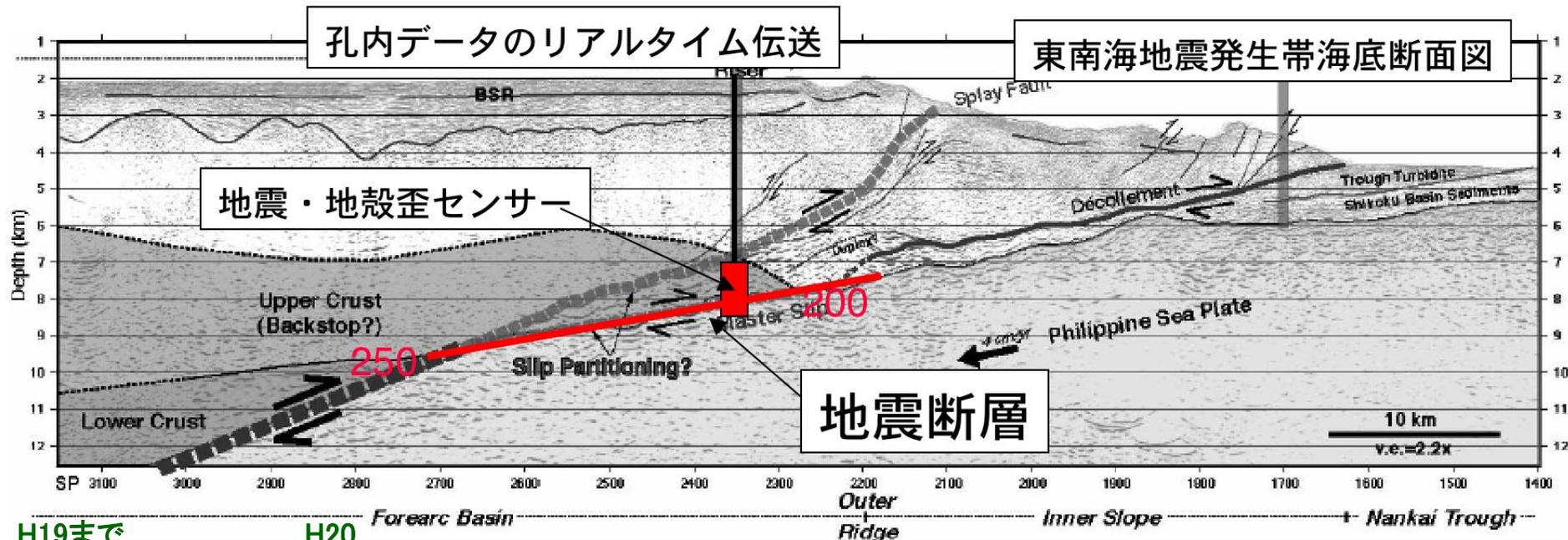
次世代の目標点

地震断層に直接掘削孔を掘り、地震・地殻歪変化（等）をモニタリングし、海底ケーブル等によりデータを陸上にリアルタイム伝送する。

技術開発の成果からどのような効果が期待されるか？

地震の発生過程を理解するための基礎データを得る

大地震発生時のリアルタイム警報に資する



H19まで

・要素技術開発

H20

- ・高温高圧下での地震・地殻歪センシング技術開発
- ・深部掘削孔内へのセンサー設置技術
- ・孔内センサーの海底ケーブルとの接続のための基礎調査

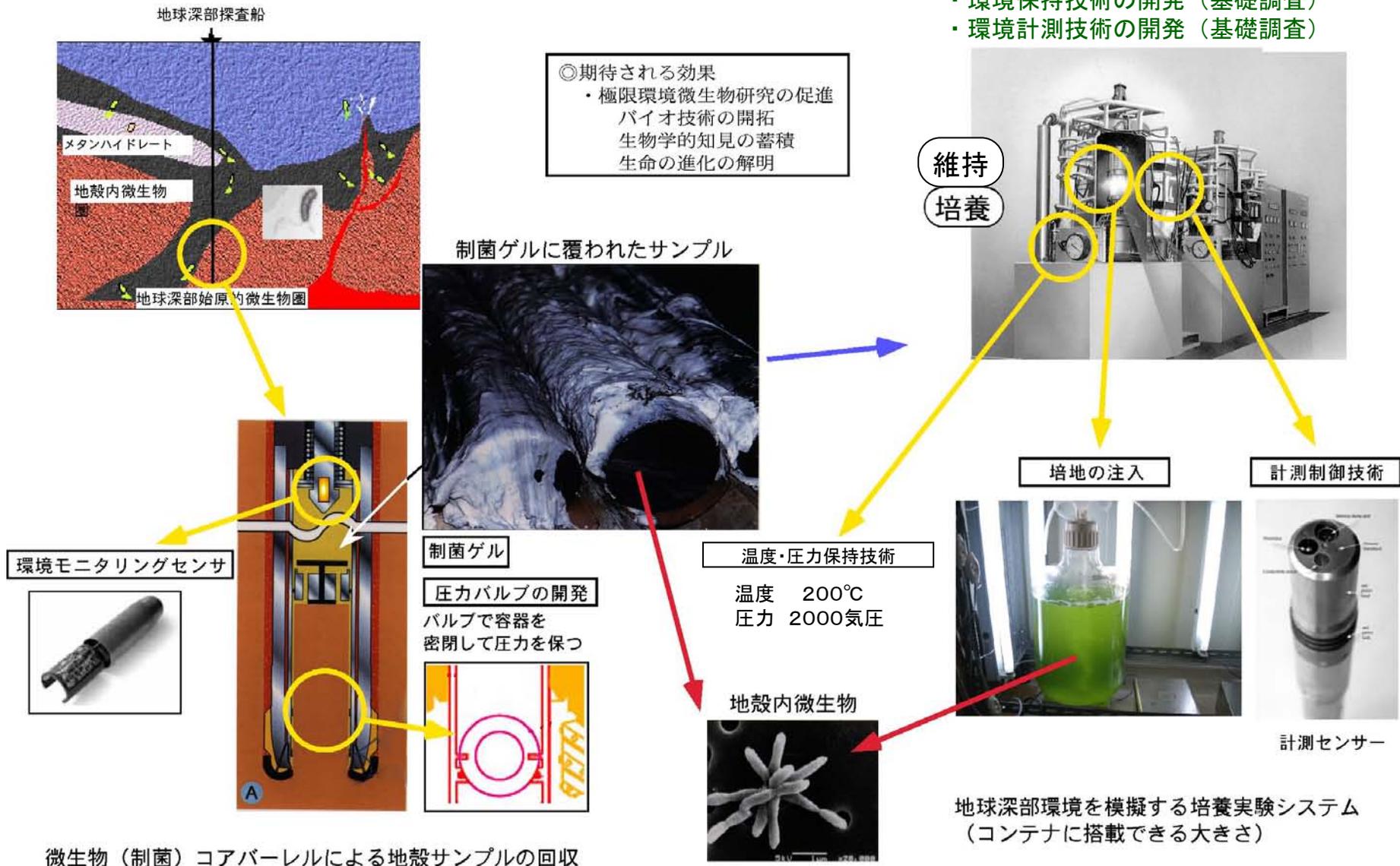
極限環境保持生物採取技術の開発

H19まで

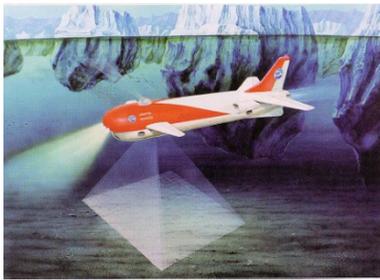
- ・制菌技術の開発（基礎調査）

H20

- ・制菌技術の開発（概念設計、基本設計）
- ・環境保持技術の開発（基礎調査）
- ・環境計測技術の開発（基礎調査）



次世代巡航型無人探査機の技術開発



排他的経済水域全域をカバーし、海底下（資源探査）及び海底面（地震研究）の探査・調査に寄与する超長距離自律航行性能



① 高効率エネルギーシステムの開発



次世代燃料電池

H19まで

- ・燃料電池発電効率向上技術開発

H20

- ・省電力・省スペース・高信頼性を旨とした評価用燃料電池スタックの設計・評価
- ・中性子ビームを利用したグラフト重合膜の開発
- ・新複合材を用いた水素貯蔵装置の開発・試験

② 高精度慣性航法システムの開発



高精度位置検出装置

H19まで

- ・慣性航法装置の精度向上
- ・長距離音響測位装置の技術調査

H20

- ・外界センサを用いた航法システムの調査
- ・長距離音響測位特性計測用試験装置の開発 等

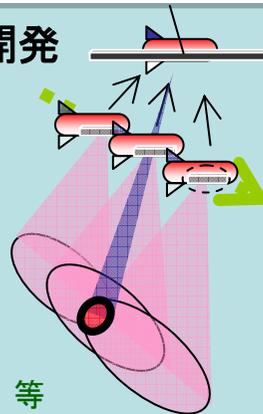
③ 水中音響技術の開発

H19まで

- ・位相共役波の伝搬特性の計測
- ・近距離広帯域通信試験装置の製作・試験

H20

- ・近距離広帯域通信用プロトタイプ受信機開発 等



水中音響技術

④ 精密観測・探査機器の開発

H19まで

- ・マルチCPUによる分散処理装置の開発・試験
- ・独自の合成開口アルゴリズムによるデータ処理

H20

- ・マルチCPU装置の性能向上
- ・自律運動制御の性能向上・試験
- ・合成開口ソナーの試験プラットフォームの設計・製作と試験 等



精確に海底探査する技術

大深度高機能無人探査機の技術開発

- ・大水深下で安全な重作業や緻密な作業を可能とする要素技術の開発。
- ・深海におけるロボットの「大深度潜航技術」、「推進システム技術」「高機能マニピュレータ技術」「画像システム技術」等の深海におけるロボットの高機能技術の体系化

①推進システムの開発

新推進システム



H19まで

- ・推進システムの技術的な問題点の調査
- ・推進システムの特性の把握

H20

- ・推進システムの設計・模型試験

②高機能マニピュレータの開発



H19まで

- ・高機能マニピュレータの軽量化および駆動方式の検討
- ・制御システムに関する検討

H20

- ・高機能マニピュレータの駆動方式の設計・試作、駆動部の試験評価

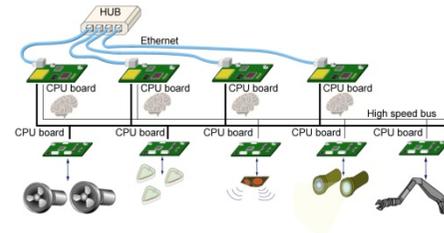
高機能マニピュレータ

③高機能画像システムの開発

高機能画像システム



高度情報処理システム



H19まで

- ・物体認識、距離計測方法の調査研究
- ・画像によるセンサー機能の検討

H20

- ・水中での距離計測の試験による特性の評価

④大深度潜航技術の開発

H19まで

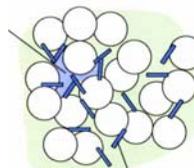
- ・高強度浮力材の成形法開発(特許出願)
- ・新構造のケーブルの開発・試作(特許出願)
- ・大深度水中ロータリージョイントの設計・試作

H20

- ・高強度浮力材(複合材)の大型化試作試験
- ・高強度軽量ケーブルの試作
- ・大深度水中ロータリージョイントの高圧力下での特性評価

高強度浮力システム

樹脂



ファイラー



高強度ケーブル



次世代海洋探査技術	19年度までの技術開発実績
大深度掘削技術	<ul style="list-style-type: none"> ・地球深部探査船「ちきゅう」による下北沖試験掘削 ・IODP国際運航による地球深部探査船「ちきゅう」による熊野灘科学掘削 ・12,000m級ドリルパイプの開発(基本計画、製作方法検討) ・掘削方向制御技術の開発(ダウンホールモーター基本設計) ・大深度用コアバーレルの開発(耐熱150℃対応機試作、泥水駆動型概念設計)
大水深ライザー掘削技術	<ul style="list-style-type: none"> ・地球深部探査船「ちきゅう」による下北沖試験掘削 ・ライザー強潮流対策技術開発(フェアリング基本検討・性能試験) ・ハンゴフ時の安全性向上技術開発(基礎検討) ・高精度DPSの開発(位置検知の信頼性向上技術開発)
深部掘削孔内計測技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・システム設計及び試作機の作成中。
極限環境保持生物採集技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・制菌技術の開発(基礎調査)
次世代型巡航探査機技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料電池発電効率向上のためにセル素材のパラメータを最適化して単セル効率を向上させた。水素吸蔵材料シミュレーションを実施して材料配合を最適化した。 ・回転台による誤差キャンセルを施した慣性航法装置開発し、精度の向上を確認するとともに、長距離音響測位装置の技術調査を行った。 ・位相共役波を用いた長距離通信について、基礎的な実海域試験を実施して、位相共役波の伝搬特性を計測した。また、近距離での広帯域通信試験装置の製作と実海域試験を実施し、性能を確認した。 ・マルチCPUによる分散処理装置を開発し、現代制御理論を用いた運動制御プログラムを開発しテストベッドに搭載して試験を行った。 ・独自の合成開口アルゴリズムを用いて「うらしま」で取得したデータに処理を施して数倍の精度向上が望めることを確認した。
大深度高機能無人探査機技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・高強度浮力システムとして中空ガラスマイクロバルーンとエポキシ樹脂を複合した高強度浮力材の成形法を開発した。(特許出願) ・高強度ケーブルに関して新素材による抗張力体を配置した新構造のケーブルを開発、試作し、疲労促進試験により耐疲労強度の向上を確認した。(特許出願) ・光ファイバー通信システム(SMモード)用の大深度用水中ロータリージョイントを設計・試作し、光損失実験によりロータリー一部の損失特性を把握した。 ・推進システムに関しクローラーシステムの技術的な問題点の調査を行った。 ・高機能マニピュレータに関し軽量化および駆動方式の検討を行った。 ・画像システムに関しては物体認識、距離計測方法の調査研究を行った。