

# 施工現場を変える次世代ロボット建設機械

土木施工現場で、危険・苦渋作業を低減し、生産技術を改善する。

## 「これまで（過去）」

### 技術的な課題

製造業で進んだ生産技術（NCマシンやこれらを用いた多品種少量設計・生産システム）が土木施工で活かさない（労働集約型産業）



労働生産性が低い（建設業 = 0.6 × 製造業）

危険・苦渋な施工現場で建設機械と一緒に作業をする作業員を減らすことが出来ない



労働災害が多い（1万人当たりの死亡者数：建設業=3.9×全産業）

## 社会的技術

## 「これから（将来）」

計測技術、情報技術、ロボット技術の進展

高精度・高速・低価格化

### 空間情報を活用した施工技術の構築

- ・位置と周辺計測を統合する“周囲環境認識”（コンテキスト・アウェアネス）
- ・オペレータを支援する表示インターフェイス

例）設計と施工形状のプロダクトモデル

施工ナビ（オペレータ支援）技術

- ・人による丁張り（施工目標）設置を不要にする。準備作業を削減し、時間短縮
- ・人による作業中の計測を不要にする。建設機械周囲の省人化による安全確保 作業中断・修正作業を無くし、時間短縮

補助作業員を減らす施工形態へ



次世代ロボット建設機械による施工技術

### 自動施工の基盤技術の構築

- ・土とマシンの相互作用を考慮した制御の基盤技術
- ・自動機能を活用する施工形態モデル

例）建設機械の自動制御技術

新たな施工形態モデル

- ・遠隔無人化施工での操作支援 オペレータの負担軽減、作業効率の向上
  - ・2台を1人で操作するマシンと施工形態モデル 労働生産性の向上
  - ・ロボット建機（プログラマブルバックホウ）の技術仕様や施工形態モデルをコンソーシアム等でオプション化し、展開
- 労働集約型から技術集約型の施工形態へ

## 効果

質の高い建設技能者による安全で品質確保された社会資本の提供

## 国際的な位置づけ

- ・世界最高水準の要素技術の統合（計測技術、情報技術、ロボット技術）

## アジア諸国への還元

- ・国土開発の支援技術の提供

# 文部科学省

ものづくり技術分野の重要な研究開発課題  
(下線部に記入)

府省名 文部科学省

1. 重要な研究開発課題名

革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発

(次世代IT基盤構築のための研究開発の一部)

2. 重要な研究開発課題の選定理由

総合科学技術会議資料「モノづくり力発展・強化に向けた検討会とりまとめ」(平成17年5月30日)にモノづくりシミュレーション技術の例が挙げられており、本研究開発ではモノづくりに資するシミュレーションソフトウェアの開発を実施しているため。

3. 重要な研究開発課題が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標 (答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)

(3) 世界最高水準のプロジェクトによる科学技術の牽引

研究開発目標 (期間中及び最終的に目指す目標)

・2007年度までに社会的要請に応える新薬の開発や循環器疾病の予防、知的効率的なものづくりの実現、都市環境の改善等による安全・安心な社会の構築を目指す。

4. 重要な研究開発課題の推進方策の基本的事項

(重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。)

地球シミュレータ等の超高速コンピュータ上で稼働する世界最高水準のマルチスケール、マルチフィジックス・シミュレーションソフトウェアを東京大学生産技術研究所を中核拠点に産学官連携で普及・事業化も視野に入れて研究開発を行う。

ものづくり技術分野の重要な研究開発課題  
(下線部に記入)

府省名 文部科学省

1. 重要な研究開発課題名  
最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用
2. 重要な研究開発課題の選定理由  
総合科学技術会議資料「モノづくり力発展・強化に向けた検討会とりまとめ」(平成17年5月30日)にモノづくりシミュレーション技術の例が挙げられており、本研究開発ではモノづくりに資するシミュレーションソフトウェアの開発を実施する予定であるため。
3. 重要な研究開発課題が目指す政策目標及び研究開発目標
  - 政策目標 (答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標)  
(3) 世界最高水準のプロジェクトによる科学技術の牽引
  - 研究開発目標 (期間中及び最終的に目指す目標)
    - ・2012年度には画期的な次世代材料の設計や新薬の革新的な設計などを可能とするシミュレーションを実現する。
    - ・
    - ・
    - ・
    - ・
4. 重要な研究開発課題の推進方策の基本的事項  
(重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。)  
我が国の科学技術・学術研究、産業、医・薬など広汎な分野での国際競争力を強化するとともに、世界水準の人材育成を行う国際的なスーパーコンピューティング研究教育拠点(COE)を形成する。

ものづくり技術分野の重要な研究開発課題（案）  
（下線部に記入）

府省名 文部科学省

1. 重要な研究開発課題名

VCAD によるものづくり支援情報技術の高度化・普及

2. 重要な研究開発課題の選定理由

我が国独自の、外部形状だけでなく『もの』の詳細な内部情報に立脚した次世代の設計法（VCAD。2005年までに外国23件、国内30件を特許出願済）の確立によって、市場における我が国の立場\*の改善が大きく期待。

VCADは例えば自動車エンジンブロックの設計から内燃・冷却機能予測、加工法確立までを同一システム上で実現し、さらに鋳造段階における巣の生成を防ぐなど、革新的な時間コスト削減と製造・加工技術の飛躍的発展を実現させる技術。我が国の産業競争力向上のためにも、その高度化と普及支援は喫緊の課題。

なお本技術の高度化と普及は産学官連携で推進。産は官の支援により新システムを積極的に導入し、学官は正確な市場ニーズに合ったプログラムを開発・供給。

\*世界のハイエンドCAD市場（2004年度：2700億円。うち日本は800億円）の9割は欧米製のソフトウェア。

3. 重要な研究開発課題が目指す政策目標及び研究開発目標

□ 政策目標

（7）ものづくりナンバーワン国家の実現

（8）科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

□ 研究開発目標

・【最終目標】他国に先駆け、VCADによるものづくり技術の完全デジタルデータ共有化・産業技術の高付加価値化を実現。

・【研究目標】2006年中にVCAD基本プログラム群をインターネットで公開。2008年までに12式、2010年までに17式のプログラムを公開。産学官連携で技術ニーズに対応したプログラムを開発。インターネットを通じて技術の成熟化を加速。

・【政策目標】産学官連携で研究開発人材の拡幅、多様化を推進。インターネット上でユーザーのコミュニティを育成し、ユーザー拡大を促進。技術をデジタルツールで継承。

4. 重要な研究開発課題の推進方策の基本的事項

産学官連携により実際の技術ニーズを正確に把握し的確な技術改善を実現。他方、企業による新システムの導入に際して阻害要因となる投資リスクや当該プログラム技術の永続性に対する不安は、研究機関による試計算や問題実証の実施、活発なベンチャー創設による長期的な受け皿の用意、さらに当該ベンチャーや導入企業に対する経済産業省等による助成制度の整備等で解決。

ものづくり技術分野の重要な研究開発課題（案）  
（下線部に記入）

府省名 文部科学省

1. 重要な研究開発課題名

先端計測分析技術・機器開発

2. 重要な研究開発課題の選定理由

既存の計測分析機器に頼ってデータを取得するのみでは、真に創造的な世界一流の研究開発を行うことはできない。

実際にすばらしい業績を残した研究者は、計測機器の開発・改良を行い、世界初の発見、技術革新を実現してきた。

また、ものづくりの現場、特に製品検査において多用される計測分析機器の向上により、信頼性の高い製品を我が国から世界中に提供し続けることができる。

以上のことから、我が国が世界最先端の計測分析機器の開発に戦略的に取り組むことが重要である。

3. 重要な研究開発課題が目指す政策目標及び研究開発目標

政策目標（答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標）

(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標（期間中及び最終的に目指す目標）

・ 世界最先端の研究者のニーズに応えられる

世界初のオンリーワン／ナンバーワンの技術・機器の開発

・ 先端計測分析機器の国内シェアの向上

4. 重要な研究開発課題の推進方策の基本的事項

大学と機器開発メーカーが密接に連携を図ることにより、最先端の計測分析機器を常に生み出す開発環境づくりが可能となる。

人材育成面では、研究者自身が独自の計測データを取得するべく、計測機器の設計、製作、改良を行うような意識改革を機器開発を通じて実施する。大学における計測機器開発は、学生に対し上記のような意識付けが可能となり、将来的にもプラスとなる。

ものづくり技術分野の重要な研究開発課題（案）  
（下線部に記入）

府省名 文部科学省

1. 重要な研究開発課題名

環境負荷低減、低コスト化、安全性向上等に資する航空システムインテグレーション技術

2. 重要な研究開発課題の選定理由

本研究開発課題は、将来の航空需要の増大を見据え、世界的に高い評価を得ている要素技術を統合するものである。成功すれば、航空機・エンジンの高性能化技術、環境保全技術等において、他国が追随できない先端ものづくり技術を進化させることになるが、技術開発リスクが高く民間企業のみによる研究開発は困難であることから、国の技術支援が必要とされている。

以上の理由により、我が国の航空分野におけるものづくり技術を向上し、産業競争力を強化するには、重要な研究開発課題として取り組むことが必要である。

3. 重要な研究開発課題が目指す政策目標及び研究開発目標

（機体については2012年まで、エンジンについては2014年までの市場投入を目標とする。）

政策目標（答申案7～8頁の(1)～(12)のうち最も貢献する目標）

（例）(8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

研究開発目標（期間中及び最終的に目指す目標）

・我が国初の国産ジェット機・ジェットエンジンの開発を実現し、市場投入を目指す。（機体については2012年まで、エンジンについては2014年までの市場投入を目標とする。）

4. 重要な研究開発課題の推進方策の基本的事項

（重要な研究開発課題の効果的・効率的な推進方策のポイントを示す。また、人材育成、成果の普及等、分野内の包括的な課題についても、必要に応じて推進方策を示す。）

経済産業省及び産業界と連携し、将来の航空需要を的確に把握するとともに、数値シミュレーション等を活用して設計・製造を効率的に実施する。