

# Slerと大学における 人材育成

中央大学 大隅 久

# ロボット開発と日本社会

## 産業用ロボット稼働台数

	2017	2015	2010	2005	2000	1990	1985
日本	297,215	286,554	307,698	373,481	389,442	274,210	93,000
全世界	2,097,552						
日本の比率(%)	14.2	17.6	29.1	51.9	64.1	60.9	67.3

## 労働生産人口減少，社会保障費激増

2011 東日本大震災

2012 笹子トンネル天井板落下事故

2015 ロボット新戦略（アベノミクス成長戦略）

協働ロボット（労働環境衛生法2013）

ドローン（航空法改正2015）

# 東日本大震災とロボット

日本はロボット大国だったはずなのに・・・

## 使えるロボットが無い！

- ・ 津波被災地 持って行くロボット無い，オペレータいない
- ・ 原発事故初動でのロボット 難しくて無理！

## ロボットへの期待が裏切られる！

### ロボット関連5学会共同声明

#### 日本学術会議 東日本大震災に対応する第5次緊急提言 福島第一原子力発電所事故対策等へのロボット技術の活用について

福島第一原子力発電所の事故対策における緊急課題として、高い放射線量による作業員等の被ばくおよび作業遅延の問題の改善のため、国内外の豊富なロボット技術を、現場各所の放射線量監視、画像撮影、試料採取、センサ設置、機器操作、その他多様な対策作業の補助に、臨機応変かつ即時的に有効活用することが強く求められている。現場運用と開発、研究を一体化した継続的体制の構築が、今後も刻々と変化する事故状況への効果的な対応のために急務である。

このための緊急行動として国は、現場作業を担当する電力会社、消防、自衛隊、および関係省庁とロボット学専門家、原発・放射線専門家などで構成し必要な権限を付与した合同対策チームを発足させ、すでに活動しつつある国内外のロボット関連の大学、研究機関、企業等からなる技術支援チームと連携して、現場の状況に即応した継続的なロボット技術の活用を促すべきである。日本学術会議およびロボット関連学会はこれを積極的に支援する方針である。

## 八箇峠トンネル内爆発事故（2012. 5）

八箇峠トンネル（はっかとうげトンネル）は新潟県十日町市から南魚沼市に至る八箇峠道路の、両市を結ぶ、延長2,840 mのトンネルである<sup>11</sup>。2012年5月、トンネル掘削中に天然ガスが発生し爆発。4名が死亡。 **防爆ロボットの必要性**

## 笹子トンネル天井板落下事故(2012. 12)

2012年12月2日に山梨県大月市笹子町の中央自動車道上り線笹子トンネルで天井板のコンクリート板が約130mの区間にわたって落下し、走行中の車複数台が巻き込まれて9名が死亡した事故である。日本の高速道路上での事故としては死亡者数史上最多の事故。（Wikipedia）

## 2014年 省令により5年に1度、近接目視点検が義務化

橋梁 約73万（含市町村道：約52万） 10年後44%築50年超  
トンネル 約1万

町の約3割、村の約6割で橋梁保全業務に携わっている土木技術者が存在しない  
地方公共団体の橋梁点検要領では、遠望目視による点検も多く(約8割)、点検の質に課題あり

# ロボット開発の動向と政府の取組み

## 2012.12 第2次安倍政権

### アベノミクス 3本の矢

第1の矢 大胆な金融政策

第2の矢 機動的な財政政策

第3の矢 民間投資を喚起する成長戦略

日本再興戦略 2014-2016

アベノミクスの第三の矢に位置付けられた成長戦略

未来投資戦略 2017-2018

「Society 5.0の実現に向けた改革」

生産性向上によるGDP拡大（サービス業）

人手不足解消（全産業）

# ロボット開発の動向

## ロボット新戦略

ロボット革命実現会議を取り纏めたアクションプランとして2015年1月「**ロボット新戦略**」が内閣府より公表

### 2020年まで ロボット革命集中実行期間

官民で総額1,000億円のロボット関連プロジェクトへ投資  
**ロボット市場規模を2.4兆円へ**（現：6,500億円）

組立プロセスのロボット化率向上：**大企業25%・中小企業10%**，  
システムインテグレーター事業に係る市場規模拡大

### ロボット導入実証事業，Sier育成事業，ロボット活用ナビ

中小企業，三品産業，サービス分野

<http://www.robo-navi.com/>

**人手作業を単にロボット化すると，効率が下がる**

**=> ロボットの使いこなしに工夫（協働ロボット）**

**=> ベストプラクティス（波及効果）**

# ロボット開発に関するこれまでの提言

## 耐災害ロボット実現のための提言

(東日本大震災調査・提言分科会JSME)

想定外に対処し、既存技術を駆使して要求に合うロボットを設計、開発できる人材の育成

## 国プロ成果実用化のために

(フィールドロボット社会実装推進協議会)

企画段階からユーザを含めるべき  
アプリケーションに対する深い知見が必須  
現場での作り込みが重要

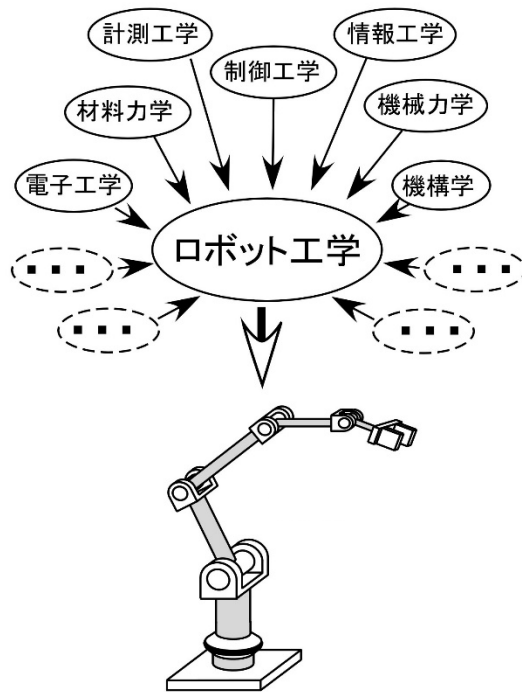
## 研究から実用化（社会実装）へ

今まさにSier人材が求められている

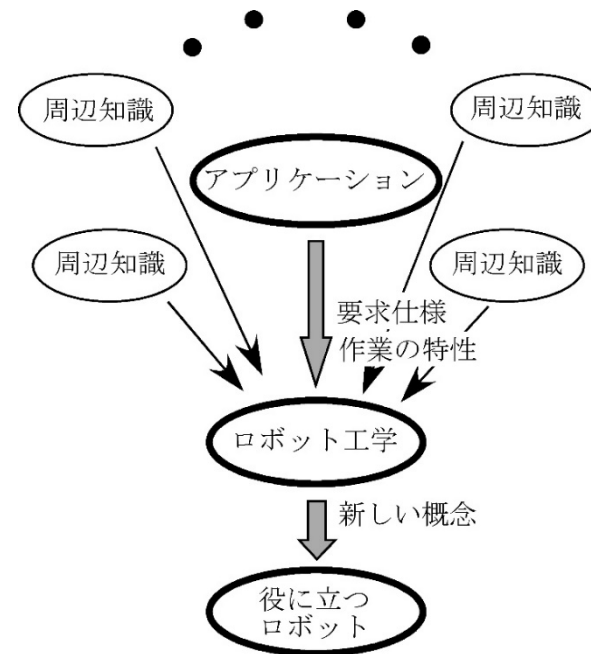
# ロボット開発に求められるもの

“ROBOTICS（日本機械学会）”前書きより

「ロボットはシステムインテグレーションを学ぶための格好の教材である。」



個々の知識（読み書き算盤）



グローバルな視点



大学で学ぶべきもの， 社会で学ぶべきもの， 企業で学ぶべきもの

基礎学力（**数学， 物理， 情報**， 振動， 計測， 制御， …）

問題解決の道筋を自分で立てる訓練

= > 卒業論文， 修士論文

勉強の目的を知る インターンシップ， 見学， 共同研究

**個々の知識とシステム全体を捉える視点の涵養**

**視野を広げる 政治， 経済， 社会， 歴史， 趣味・・・**

**ビジネスとしての視点， 機械要素の具体的な活用， ノウハウ**

# Slerの存在感を学生に示す

- 面白いと思わせる
  - 将来性を感じさせる
  - 使命感・達成感に訴える
- モノづくりの工程を紹介
  - 身の回りで利用されるシステム
  - 心に響く謳い文句

**地図に残る仕事（大成建設1992）**