

資料4

科学技術イノベーションの基盤的な力に関する  
WG (第2回)  
H28.11.17

# TTIC (Toyota Technological Institute at Chicago) 紹介



Toyota Technological Institute at Chicago 学長

東京工業大学名誉教授

古井 貞熙

[furui@ttic.edu](mailto:furui@ttic.edu)

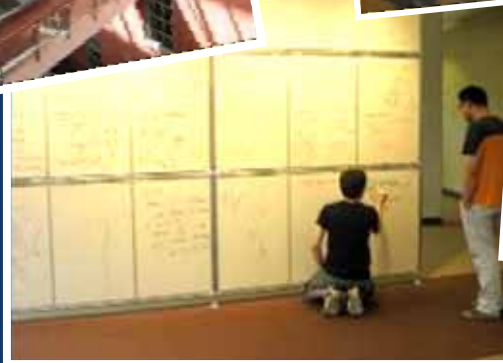
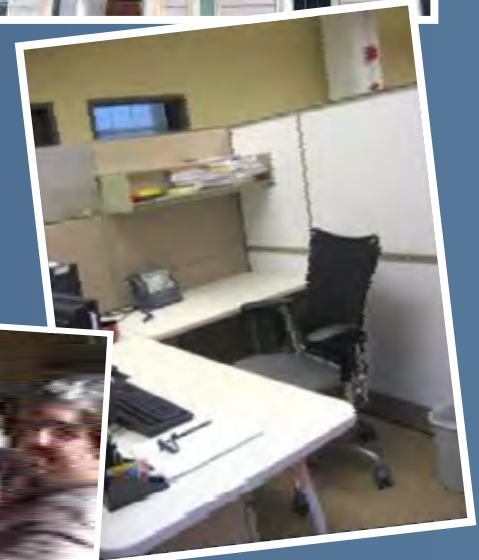
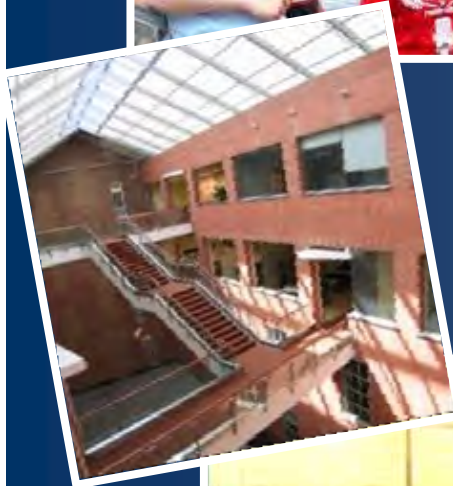
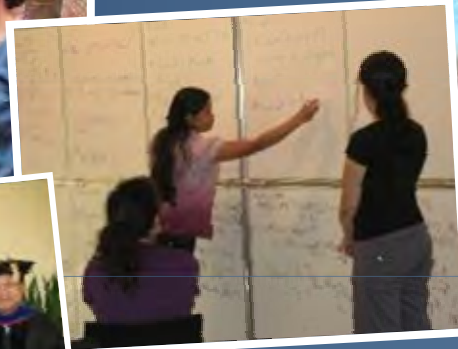
# TTIC (Toyota Technological Institute at Chicago)

- **ミッション:** コンピュータ科学の基礎分野及び情報技術の分野、特に人工知能(機械学習)における、世界トップレベルの研究と教育活動を通じ、人類に貢献する
- **トヨタ自動車からの基金** (当初\$105M、現在\$230M、2017年には\$255Mの予定)により、豊田工大とシカゴ大学が連携して、2001年に設立、2003年秋より開学。基金の運用と、グラントで運営。
- **場所:** イリノイ州シカゴ市ハイドパーク  
(シカゴ大学キャンパス内)
- **現員:** 教員 (Full time) 23 事務職員 7  
博士課程学生 27 ポスドク・インターン (20)  
(日本人の教職員は学長のみ)

# Hyde Park



# TTIC



# TTICの研究・教育概要

- 機械学習(人工知能)理論を中心とする情報科学の基礎理論と、その応用
  - 機械学習
  - 計算の理論
  - 視覚情報処理
  - 音声および自然言語処理
  - 計算生物学
  - ロボット
- これらの領域間の協力と連携の強化を、重要な戦略としている

# 世界トップレベルの教員が、次世代の コンピュータ科学と情報技術のリー ダーを教育している



10 tenured and tenure-track faculty



TTICの学生は授業料が無料で、生活費が支給される



TTICは、世界トップレベルのシカゴ大学のComputer Science学科と、授業の相互提供を行っており、生物学科、統計学科、数学科、ビジネススクールなどとも連携している



TTICの教員と学生は、シカゴ大学の種々のシステムを使うことができる:

- 図書館
- 運動施設
- カフェテリア
- キャンパス内バス
- 学生寮
- 健康管理センター
- キャリアセンター
- その他

## 授業風景等



授業風景



3D自立探査学習ロボットプラットフォームの試作風景



5階階段より、4階を見下ろした風景



## 学生の応募・選抜・入学・修了状況

- 2016(-17)年度の応募(受験)者:米国の大学卒業者を中心に(1/2)、世界中(中国、インドなど)から120名
- 合格者:22名
- 入学者:4名(Washington大、St. Louis大、中国、イタリア)
- これまでの博士号取得者:入学者の約半分(米国の一流大学の博士課程としては普通)

# 博士号取得者の進路

- Univ. Pennsylvania → Cornell Univ.
- MIT → Univ. Illinois
- Univ. California, San Diego
- Caltech
- Google
- Microsoft
- IBM Research → Misfit Wearables
- Validus
- Starview Technology

# 世界トップレベルのシカゴ大学

- 大学院生1万人、学部生5千人、教職員2千人
- USD 7.6 billion (約8000億円)の基金を持っている
- 広大で美しいキャンパス
- 学費がすごく高い(一人年間500万円くらい)
- 大学関係者のノーベル賞受賞者が89名(経済学と物理学が特に有名、南部陽一郎氏など)
- 理学部はあるが、工学部がない
- オバマ大統領は教員を休職中(9年間)、夫人も大学病院の副院長をしていた。自宅が大学キャンパスに隣接してある。
- 短期の研究者や学生を受け入れるInternational House(約500室)がある
- 大学の中は、大学警察が守っているので、安全
- Rockefeller Chapel、Oriental Institute Museumなどがある

## 豊田工大など日本との連携

- 毎年9-12月に、豊田工大の修士学生を短期**留学生**として受入れ、豊田工大で単位認定
- TTIC 教員による豊田工大学生への**遠隔講義**（機械学習に関する講義（90分授業）を13コマ実施）
- トヨタ中研、豊田工大などとの**共同研究**の実施
- 2013年に豊田工大より学生1名を正規の学生として受入れ
- 日本の種々の大学や研究機関と**連携・交流協定**を締結

## シカゴ大学との連携

- **相互に授業の受講**、単位互換、学生の**研究指導**
- **図書館**、職員クラブ、建物の長期リース、受付、保安、清掃、電話、**ITインフラ**等、シカゴ大リソースの最大限の活用
- シカゴ大知的財産部を活用したTTIC**知的財産**ポリシー
- シカゴ大コンピューターサイエンス・統計部門などとの情報交換

# アメリカの大学組織

- IndependenceとAutonomyが必須(出資者からも独立)。
- Transparencyが必須。PolicyやMissionを明確化し、明文化しておくことが重要。
- 組織内での権限、責任分担が明確化され、仕事が効率的に進められる。Job description(各人の業務内容と、誰が上司かを記述)が重要。これによって仕事が決まり、それをどれだけ達成したかによって、評価され、昇給が決まる。もちろん、それだけやっていたらよいというものではない。重要な決定の責任はすべて組織の長、つまり学長にある。
- 各人が、転職によってキャリアアップしていく。TTICの事務職員も、若くても、経理、人事、組織運営などの専門家。過去の職場での成果(経験)と能力によって、次の職場が決まり、昇給につながる。
- 教員の給与は、学科長と学長が決める。教授の中で給料に2倍くらいの開きができるのは普通。
- 教員は、tenureになれるかどうか最も重要で、tenureになれば教授まで昇進するのが前提。クビになることはない。

# アメリカの大学

- 博士課程の学生は、ほとんどの場合(TTICでは完全に)授業料免除で、さらに給料(TTICでは一人当たり年間約300万円)が支払われる
- 米国内や、欧米からの研究者を集めたワークショップや講演会を開くのが簡単で、頻繁に交流が行われ、人脈が作られる
- 共同研究が迅速に行われ、学生の交流(インターンシップ)も盛んで、情報の流れが極めて早い
- (世界中から)優秀な研究者や学生を集めやすい
- 大学間で、優秀な教員を引き抜くために、極めて大きなサポート(研究費、学生経費)が提示される
- 機械学習などの分野では、Google、Microsoftなどが大学の数倍の給料を提示して引き抜くので、対抗するのが困難
- Computer scienceのように需要が大きい分野では、結果として教員の給料が高くなる(分野によって、給料が異なる)
- 日本のように長い会議はしない
- 「雑用」は専任の事務職員がやるので、教員は指示を出せばよい

# アメリカの教育

- TTICでは、年に2回、学生の評価委員会があり、全教員が集まって、在籍しているすべての学生(博士課程)の学修(成績)および研究の進捗状況についてチェックし、今後の指導方針を確認する。結果として、**学生がよく勉強**する。アメリカの大学では当たり前やり方。日本の大学も取り入れるべき。
- アメリカの教育では、幼稚園から、**創造性やプレゼン能力の育成**が重視されている(幼稚園のShow & Tell、小学校のHypothesisなど)。
- アメリカの大学の教員は、教育をビジネスと考えている。優秀な学生が集まり、大学の知名度が上がるような組織の構成を考え、構築するのが普通。その資金は、NSFなどから多少の資金が出ることもあるが、基本的に教員のグラント資金と大学の予算で行う。
- 教員の採用、昇進、昇給、グラントの採否などにおいて、**評価基準や評価システム**がしっかりできている。評価をすることに関する責任が、意識されている。(日本では評価を避けようとし、いいかげん。)

# これからの日本の大学教育

- これまでは、知識を覚えこませることが主体だった。
- これからは、知識はいくらでも容易に入手できるようになるので、基本的な知識を教えることは必要だが、**知識を使いこなし、創造性を発揮する能力(知恵)**を磨くことが重要。
- これから必要なのは、「**解決力**」と「**創造力**」(問題を見つける力)。そのベースは「**考える力**」。
- “Education is what remains after one has forgotten what one has learned in school” (学んだことを忘れてしまった後に残るものこそが教育である) (Einstein)
- 学部教育は基礎に徹し、大学院での専門は、学部での専門にこだわらず、能力と興味があれば、自由に選べるようにすべき。大学間の移動も自由に。
- **国際的に活躍**できる(リーダーシップの発揮できる)人材を教育できるかが、国際的に認められる大学になれるかの鍵。
- 日本の大学では、教員が教育にもっと真剣に取り組む必要がある。
- 学部教育は日本語でもよいかもかもしれないが、大学院教育は英語で。