

Society5.0とAI活用について

平成31年3月8日

近畿農政局農村振興部事業計画課
槻瀬 誠

第4次産業革命とSociety5.0 (ICT・AIの前に)

- ・第4次産業革命はいわゆる産業革命以来の情報通信技術を活用したパラダイムシフト
- ・第4次産業革命により実現する新たな社会がSociety5.0

第4次産業革命

第1次産業革命 工業化

第2次産業革命 電気、電話

第3次産業革命 コンピュータ、インターネット

第4次産業革命 ICT、AI

経済産業省資料より

Society 5.0

Society 1.0 狩猟社会

Society 2.0 農耕社会

Society 3.0 工業社会

Society 4.0 情報社会

Society 5.0 ICT(IoT)、AI社会

内閣府資料より

個別の技術ではなく、社会全体がどのように変化するかを考えることが重要

来たるべき社会 (歴史から見えてくる将来像)

- ・過去の技術革新について、それぞれ何がどのように変化したか。
- ・各技術革新がもたらした社会的変化を整理し、ICT、AIがもたらす社会的変化(将来像)を考察する。

第4次産業革命

第1次産業革命
第2次産業革命

第3次産業革命
第4次産業革命

Society 5.0

Society 1.0 狩猟社会

Society 2.0 農耕社会

Society 3.0 工業社会

Society 4.0 情報社会

Society 5.0 ICT(IoT)、AI社会

社会的変化

農業の発明により富の蓄積、定住が可能、地縁社会
化石燃料による機械的エネルギーの利用、職縁社会

人間中心の情報と計算機技術の活用

情報の普遍化と常時アクセス及び活用、好縁社会

要するに

食料食べ放題社会

エネルギー使い放題社会

(過渡期)

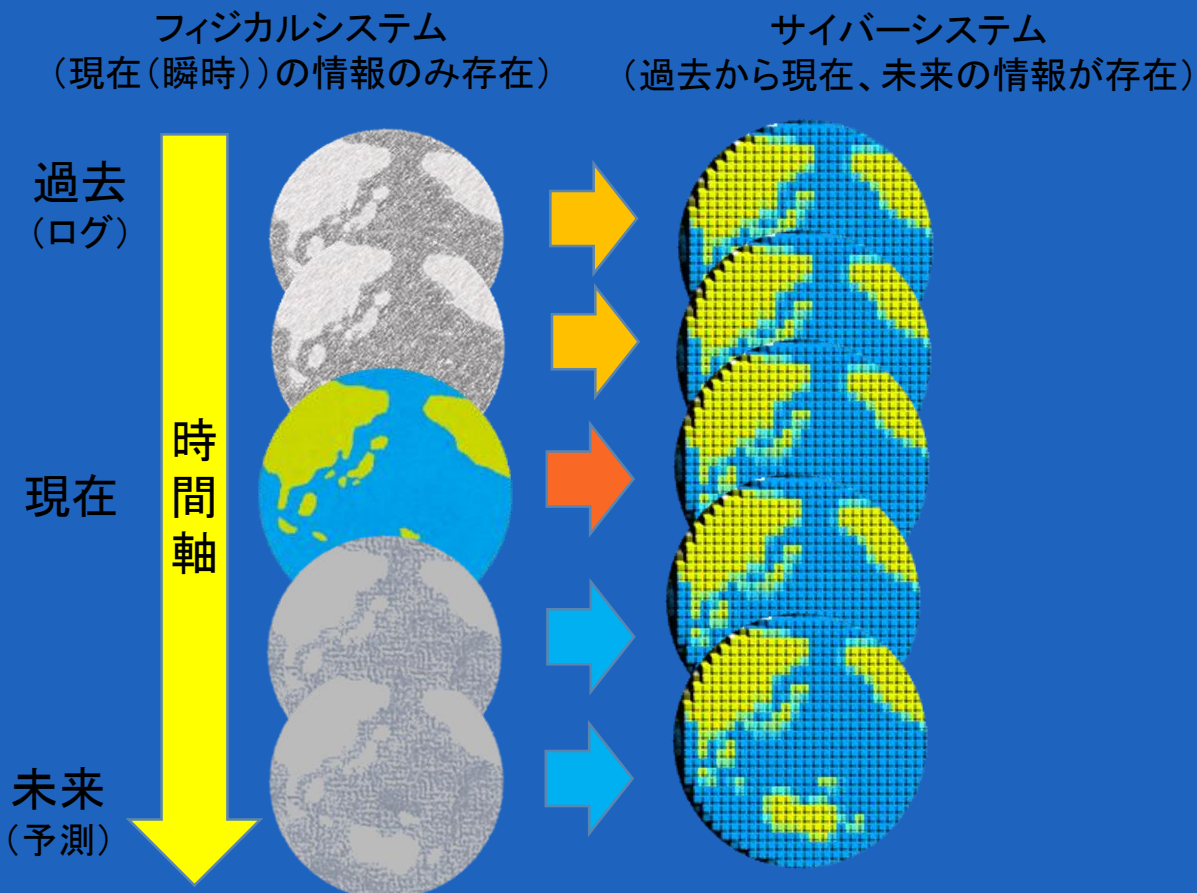
情報使い放題社会

食料、エネルギーと同様に「情報が」大きな価値を有し、人類全体に大きな利益をもたらす社会となる。
単なる技術革新ではなく、人々の生活(ライフスタイル)が大きく変化する。

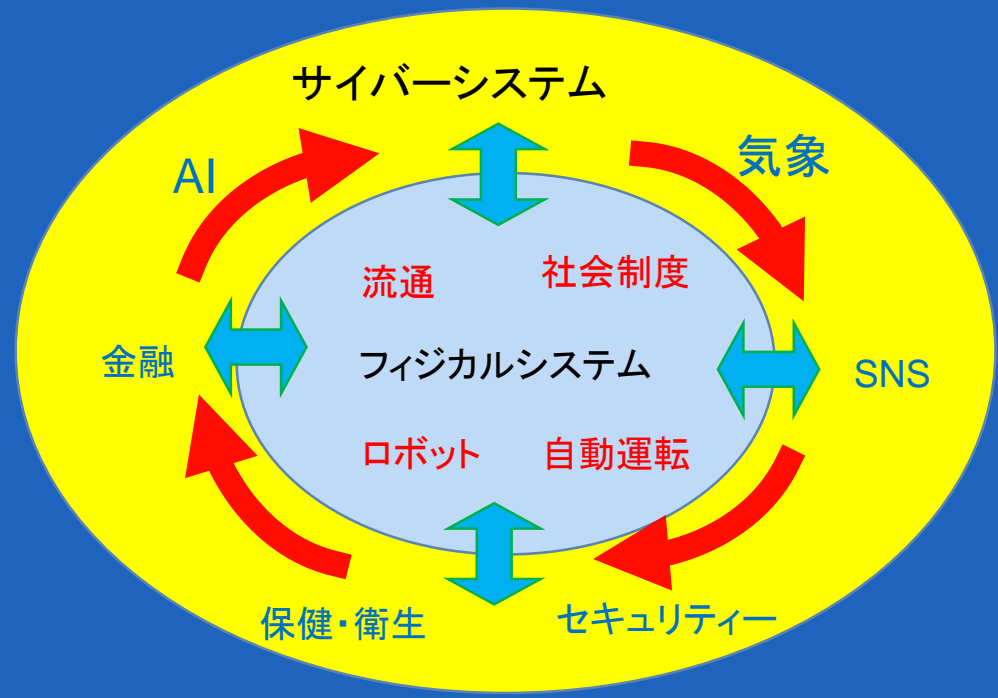
来たるべき社会における農業農村整備(1) (サイバーフィジカルシステム の概念)

- ・来たるべき社会(情報使いたい放題社会(第4次産業革命、Society5.0))では情報が最も価値を持つ。
- ・IoTが人間の目や耳の代わりにあらゆる事象を観測、記録することから情報空間が爆発的に拡大。
- ・情報量はサイバーシステム(仮想社会)がフィジカルシステム(現実社会)を大きく凌駕。

サイバーフィジカルシステムの時間的概念



サイバーフィジカルシステムの空間的概念



図中の矢印は相互の影響を表す

来たるべき社会における農業農村整備(2) (社会変化と農業農村整備)

- ・サイバーフィジカルシステムが生み出す変化とは。
- ・情報使いたい放題社会とはどのような社会か。
- ・便宜的に産業と生活に分けた場合の変化を具体的に考える。

産業における変化

- ・生産判断の自動化・最適化による効率化
- ・製造、流通、消費までの一貫した情報トレースによる生産現場へのフィードバック
- ・AIを活用した無人システムによる省力化
(自動運転自動車、作業ロボット等)
- ・製造施設の更新に係るAI活用によるライフサイクルコストの低減

生活における変化

- ・スマートウォッチなどによるリアルタイム継続及び予備診断
- ・好縁社会の到来による新たなつながりの定着
- ・災害予測及び災害発生時の効率的かつ迅速な対策による社会安全度の向上
- ・産業の効率化による余暇の増加

これらの視点を踏まえて農業農村整備において取り組むべき政策を考える

ICT、AIと産業政策について (スマート農業とインフラ)

- ・スマート農業に最低限必要なインフラは情報通信機器と電源。
- ・これらのインフラを誰がどの水準で整備するかが課題。



ICT、AIと地域政策について (地域振興のこれから)

- ・日本の人口が減少することが想定されている状況で、将来的な地域の姿を具体的にイメージすることが重要。
- ・ICTやAIが人々の暮らしをどのように変えるか、人と人とのつながりがどのように変わるか。
- ・ポイントは個別の技術ではなく、情報の質と流れを把握すること。

・ICT、AIの活用により、物流、サービスの地域格差は縮小する

サービス

医療

(AIによる予防診断及び自動救急)



教育・娯楽・交流

(情報格差の解消・多様化)



物流

売買・交通

(買物・交通難民の解消)



AI (ディープラーニング) の動向など

- 機械学習関係の論文は2018年時点で約14000で10年前の約14倍 (FLYWHEEL調べ)
- 最近ではAlphaGoの登場により強化学習が流行 (らしい)
- 個人的には画像認識や単純な情報分析、予測技術は飽きた
- かつ、みんながやっていることを後追いしても面白くない
- グラフ畳み込みニューラルネットが面白そう

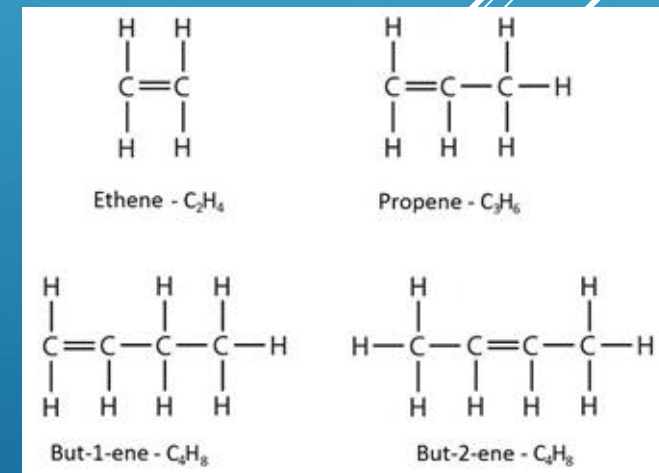
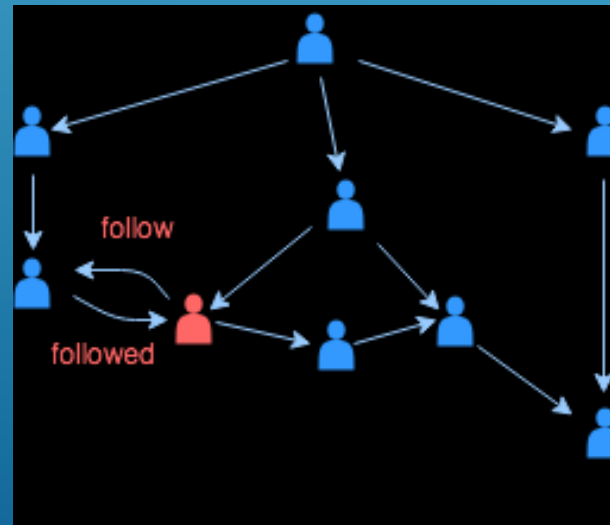
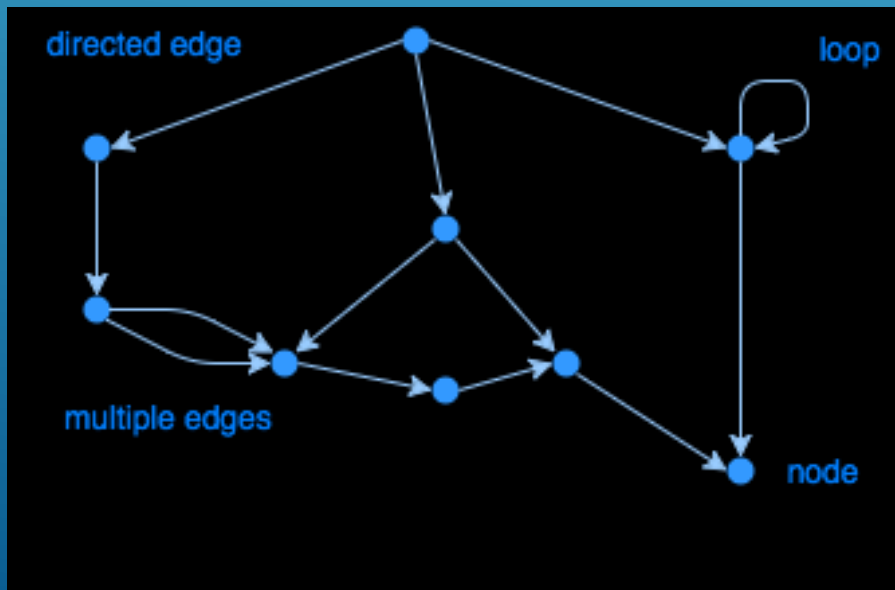
グラフ畳み込みニューラルネット

非ユークリッド空間に畳み込みを (強引に) 適応してグラフを機械学習に応用する手法

グラフの例

(ノードとエッジがあれば基本的にはグラフ)

インターネット、電力網、交通網、SNS、サプライチェーン、分子構造、タンパク質構造、建築物の構造、3Dポリゴン・・・あれもグラフ、これもグラフ



グラフニューラルネットとその応用

・ GQNとグラフニューラルネットの連携

- ・ GQNはある視点から他視点の画像を予測する技術
- ・ 認識した物体をグラフ化することで3次元地図を作製できるのではないか

・ SfM/SLAM vs GQN

- 両者の大きな違いは三次元地図を特徴量として保持している点
- 地図の可視性/Localization機能は失われるが, 深層学習で空間情報を容易に扱うことができる (非常に重要)

手法	SfM/SLAM	GQN
目標	三次元構造の復元	Rendererの実現
三次元地図	Pointcloud表現	特徴量ベクトル
地図の可視性	○	×
Localization (画像→位置)	○	×
Rendering (位置→画像)	○	○
深層学習との相性	×	○

- ・ 実験を行うための計算機資源を個人で調達できないため断念 (個人の趣味では無理)

・ グループの人間関係影響予測

- ・ 人間関係における個人の状態について予測できるのではないか。
- ・ 基本的なコンセプトはソーシャル物理学を利用

・ ソーシャル物理学における影響モデル

$$\text{Prob}(h_t^{(c')} | h_{t-1}^{(1)}, \dots, h_{t-1}^{(C)})$$

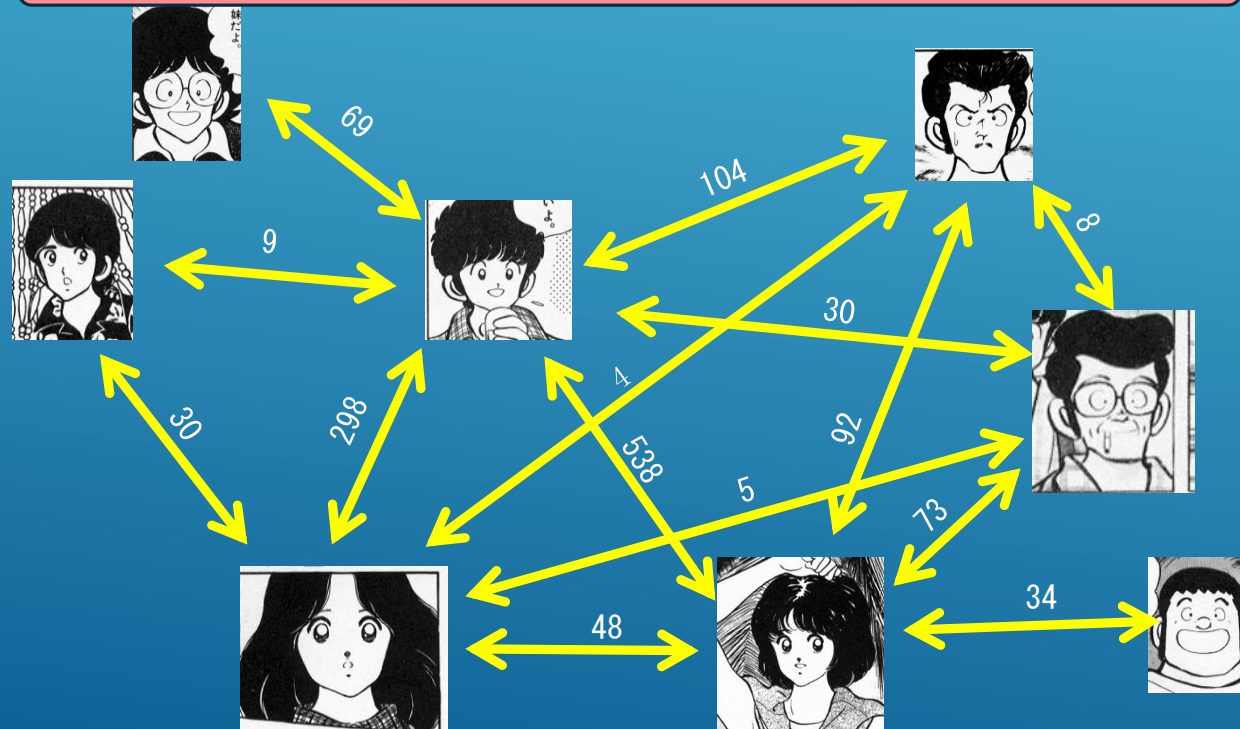


- ・ 基本的にテキストデータなので実験可能

グラフニューラルネットとその応用 (ラブコメの人間関係を予測できるか)

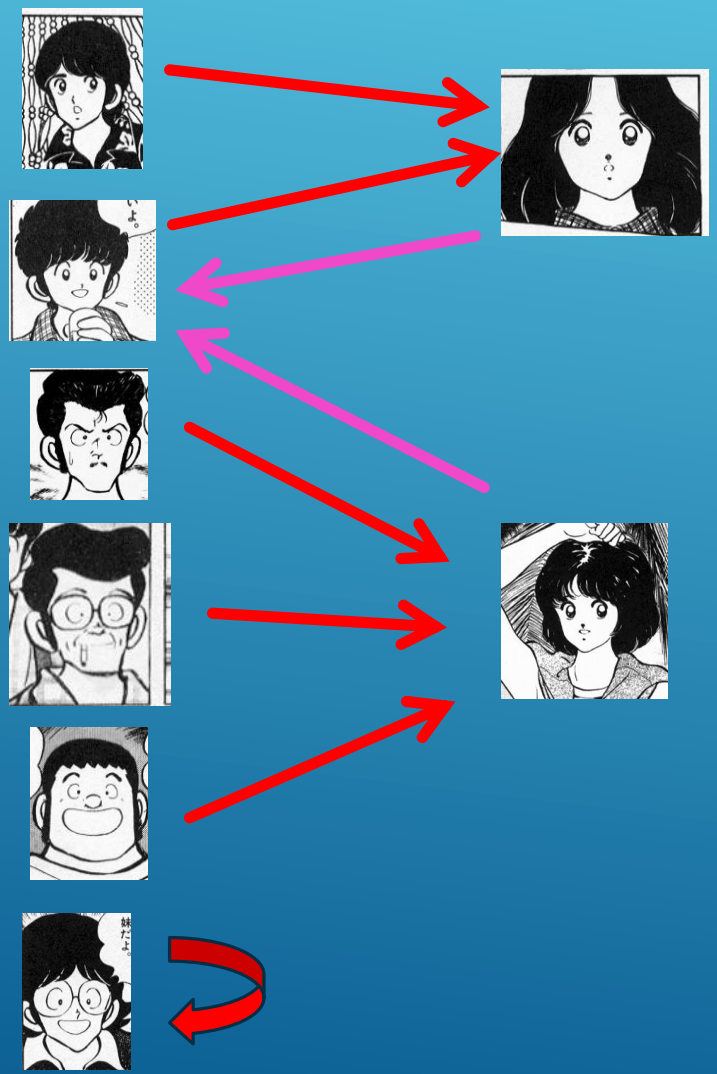
- ・伝説のラブコメ漫画、あだち充作「みゆき」の登場人物における、キャラクターの好きな人を予測する。
- ・全12巻の主要登場人物のセリフ（誰から誰へのセリフか）を整理し、登場人物をノード、セリフをエッジとしてグラフを作成
- ・1巻から10巻までのグラフをグラフニューラルネットにより学習し、11、12巻におけるセリフにより、その時点の人間関係を予測する。

「みゆき」10巻時点主要人物グラフ

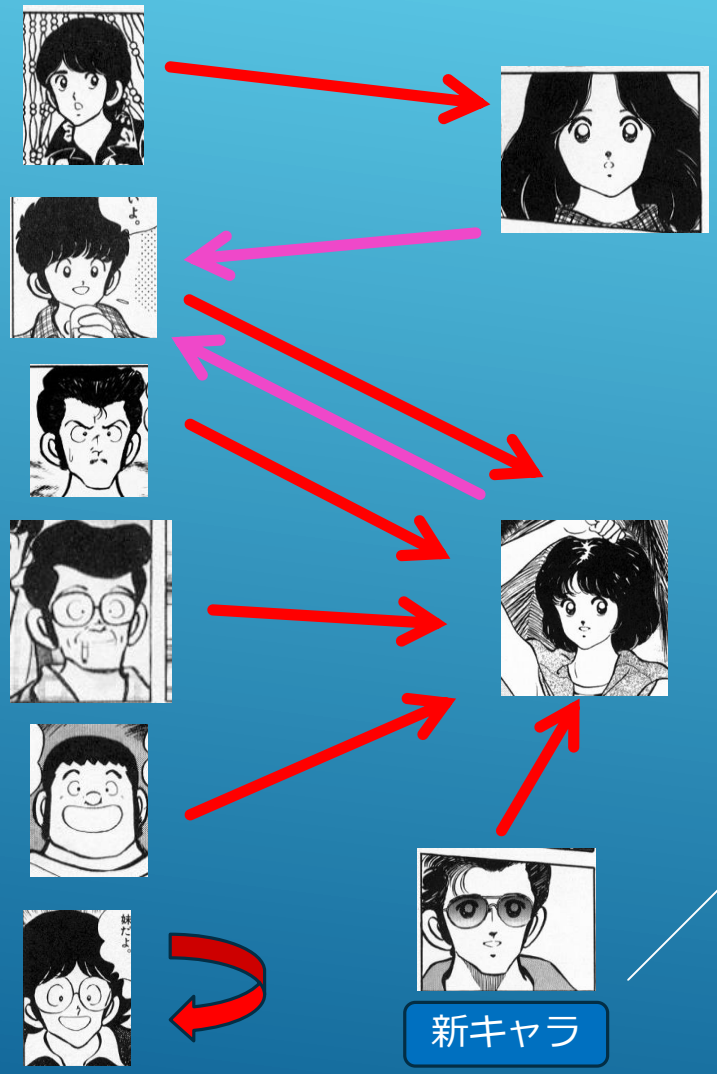


グラフニューラルネットとその応用 (ラブコメの人間関係を予測できるか)

「みゆき」10巻時点好意



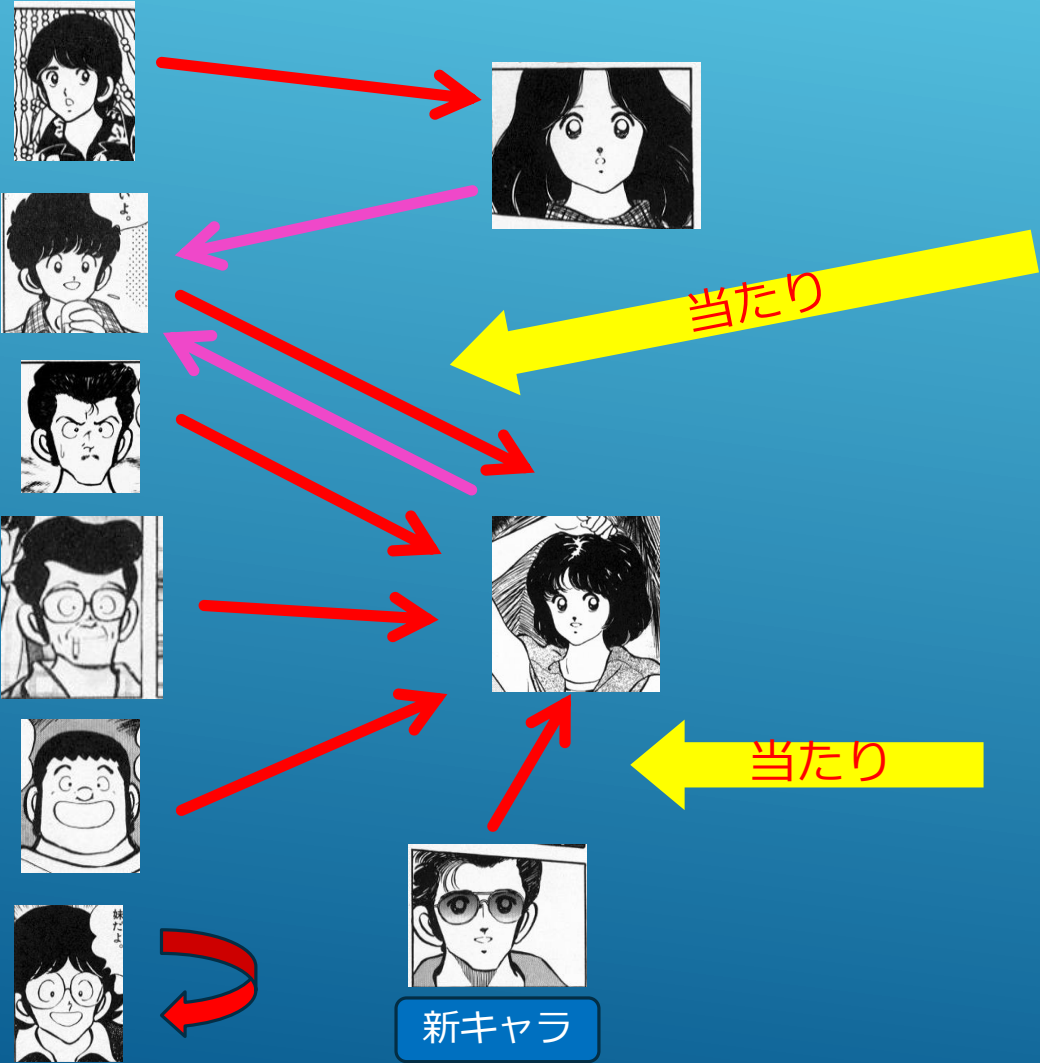
「みゆき」12巻時点好意予測



グラフニューラルネットとその応用 (ラブコメの人間関係を予測できるか (答え合わせ))

「みゆき」 1 2 巻時点好意予測

正解



実験結果と応用

- ・実験結果では、キャラクタ間の会話（作用（エッジ））から、キャラクタの好意（性質（ノード））をある程度推測することができた。
- ・また、キャラクタ間の会話の頻度が変わることによって、キャラクタの好意が変化することも分かった。
- ・グラフニューラルネットはグラフ全体の性質を予測することも可能であるため、実社会の共同体における性質についても、共同体内のノード及びエッジの相互作用から共同体の評価を行うことが可能。
- ・さらに、ある作用が共同体内で生じた場合の共同体全体への影響についても予測可能。
- ・いわゆるソーシャルキャピタルの定量的評価の可能性を有していると考えられる。