

KBDeX説明(後編)

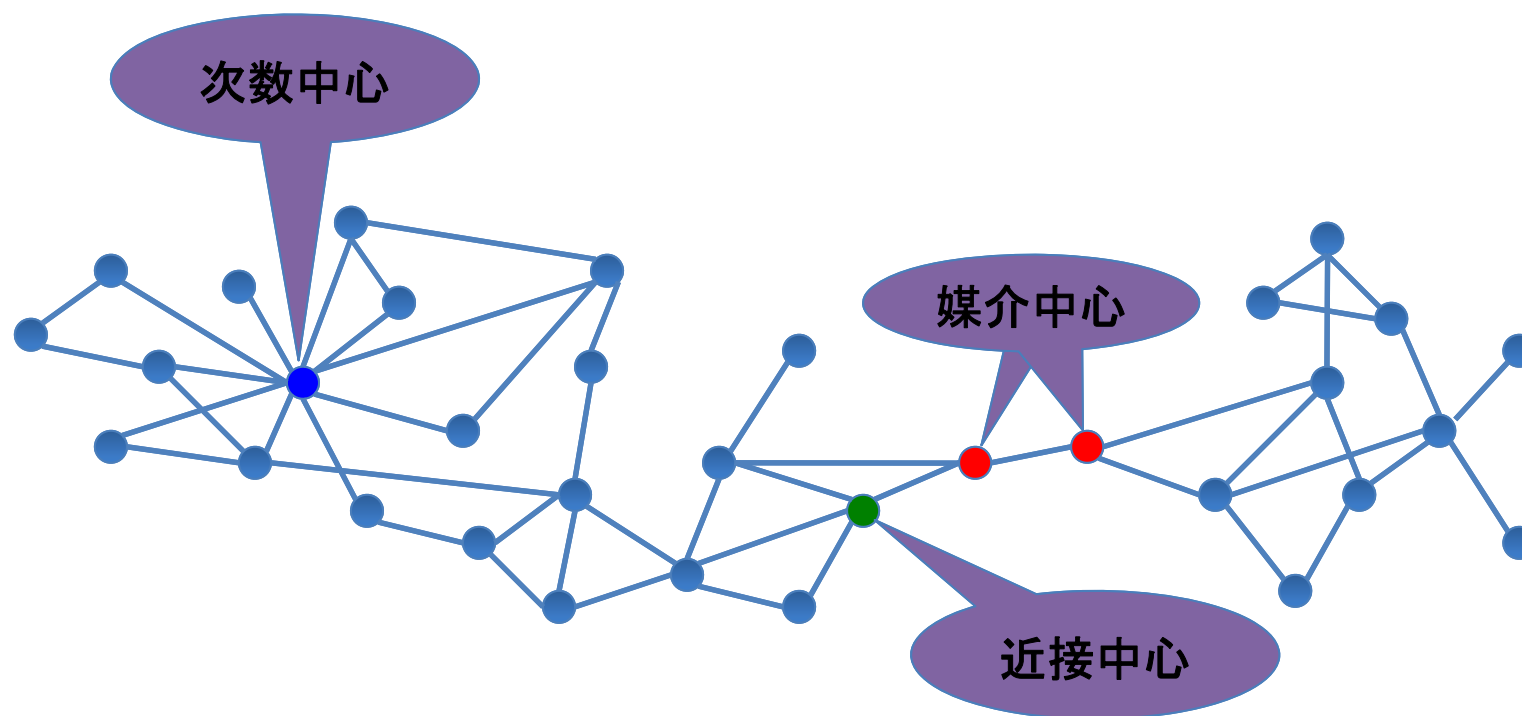
2011.11.27 version.2

2012.11.4 version.3

松澤 芳昭

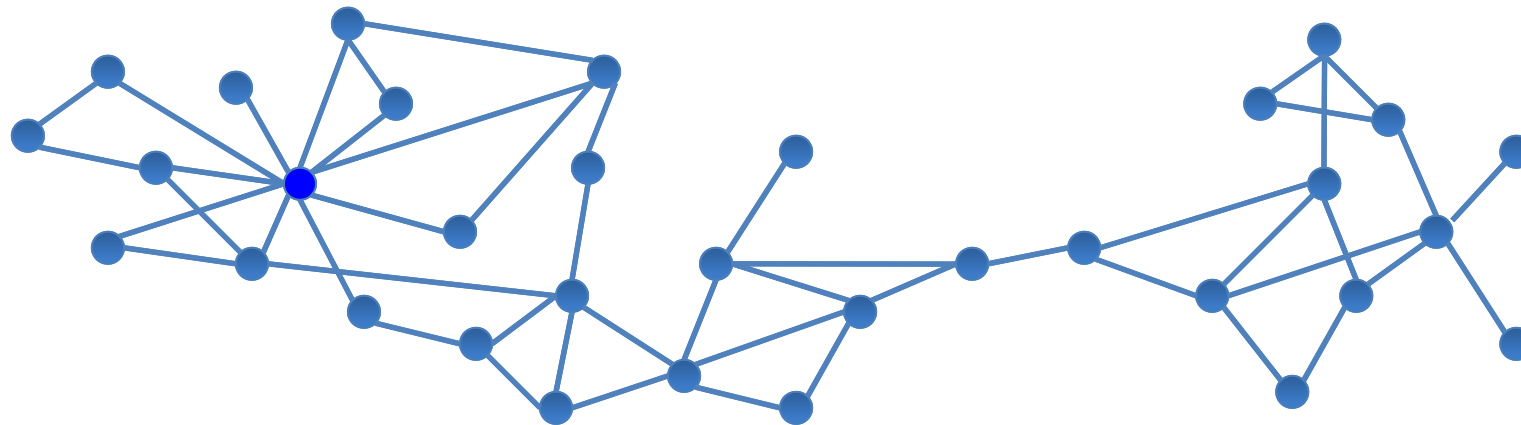
ネットワークの指標(Metrics)

ネットワークの中心性



次数中心

- **次数中心**・・・ネットワーク内のノードとどの程度繋がっているかを表す指標

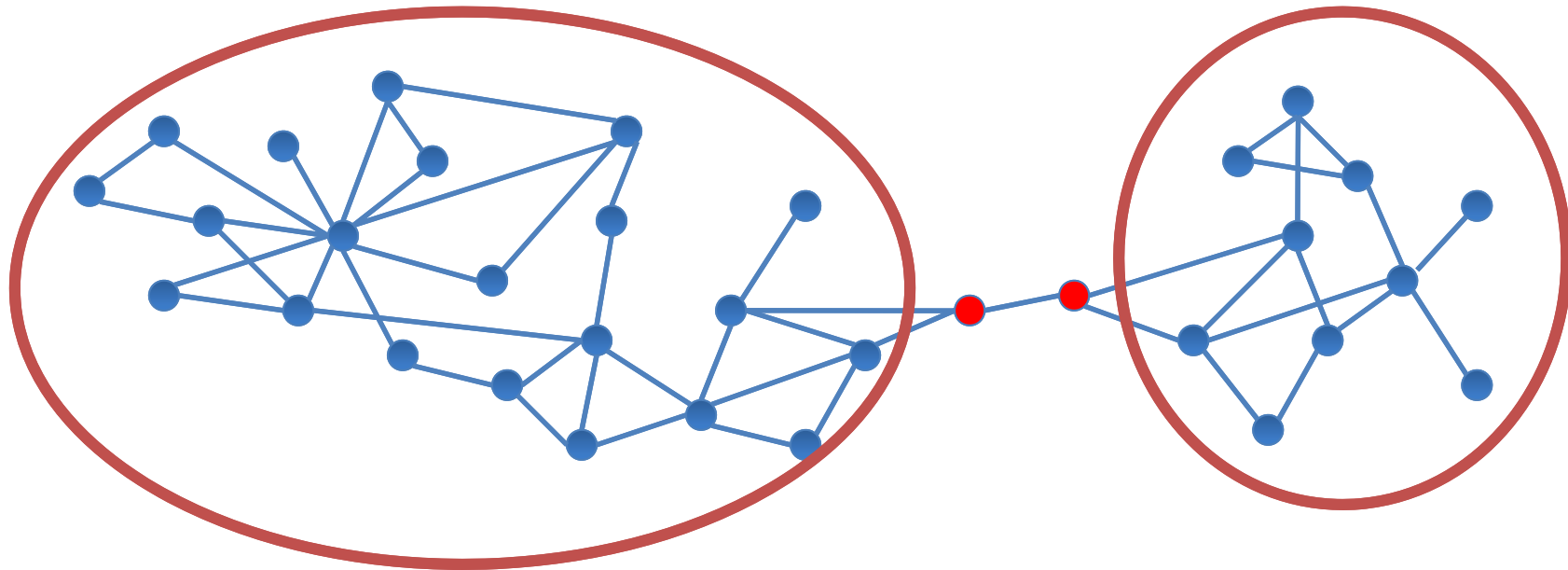


次数中心性

- 次数=頂点の数
- 次数中心性=
次数/そのグラフにおける理論値の最大
- $0 < C_i < 1$
- 0-友達が全くいない 1-全員と友達
- 自然界のネットワークではよくべき乗分布
(ロングテール)になる
- ハブ(中心)であるが辺境の方にあるという状況も案外よく起こる

媒介中心

- **媒介中心**・・・ネットワーク内のノードをどの程度媒介しているかを表す指標

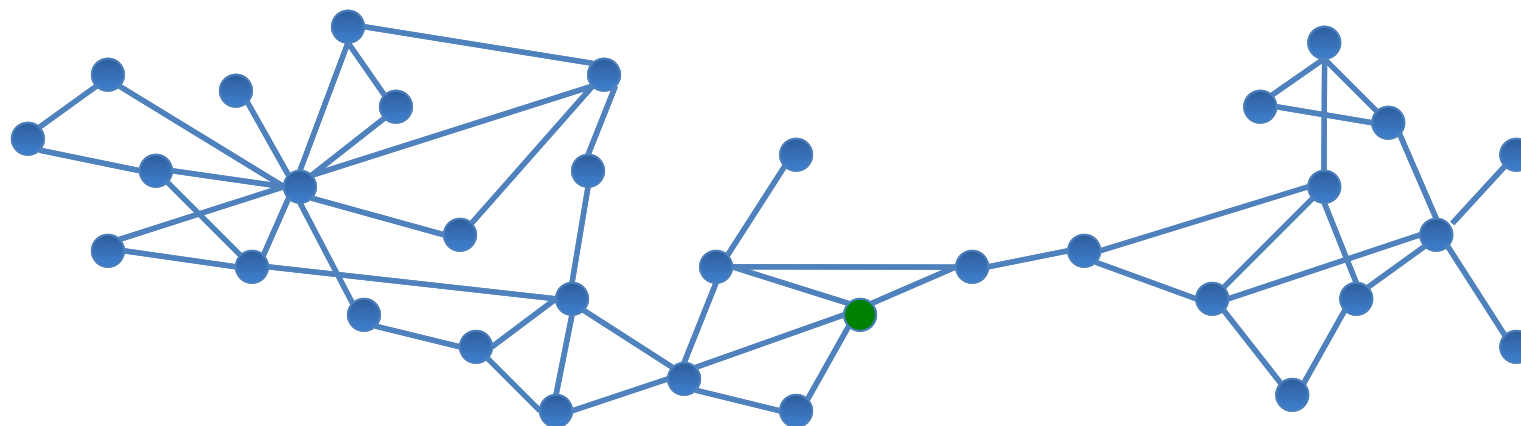


媒介中心性

- ノード v_i がネットワーク上の流れを橋渡ししたり制御したりする度合い
- 媒介中心性=
ある2ノード v_x と v_y の最短路で v_i を通るものの数/理論上の最大数 の総和
- $0 < B_i < 1$
- 0-辺にある, 1-そのノードのみが2つのクラスタを媒介している

近接中心

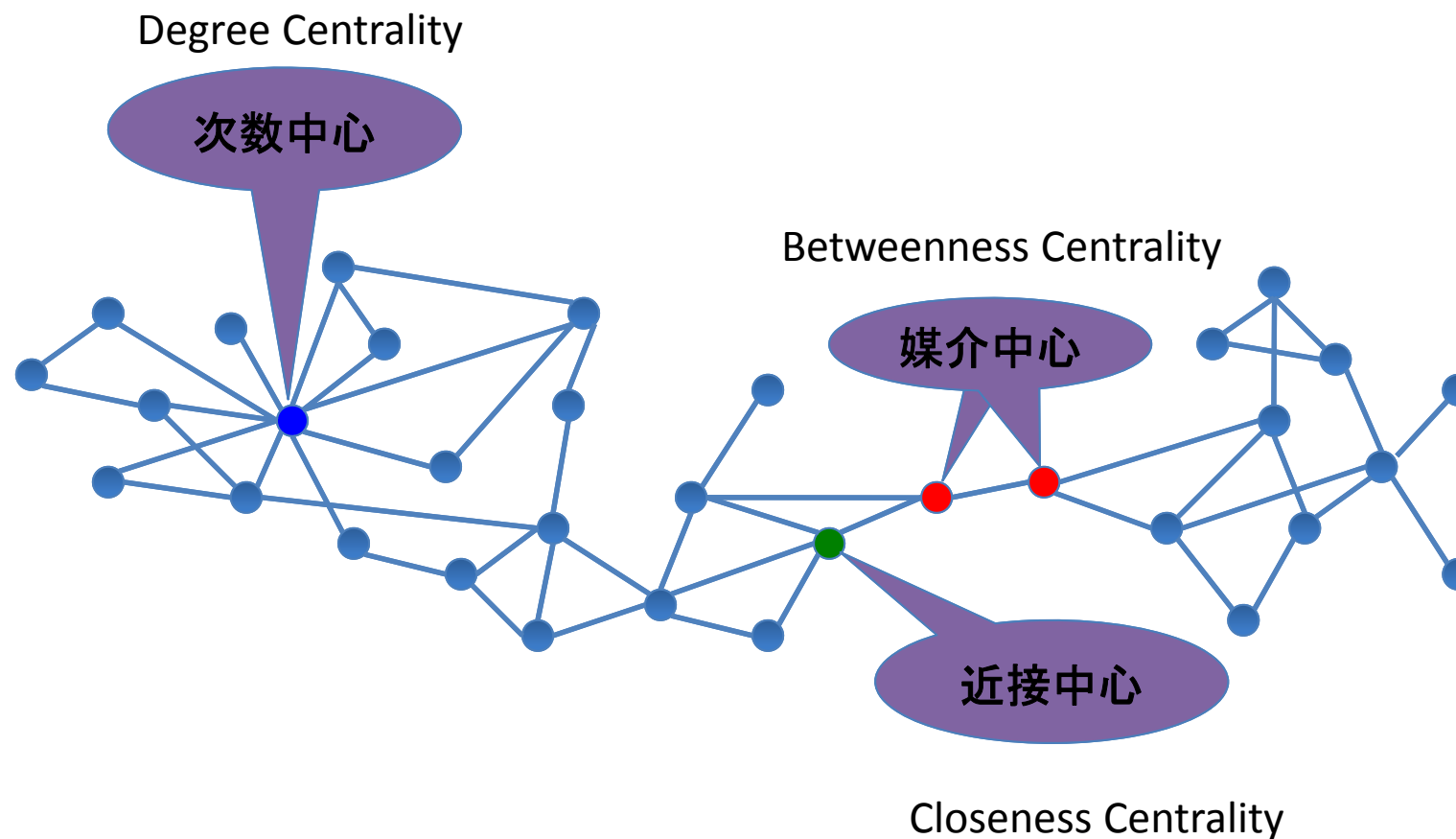
- **近接中心**・・・ネットワーク内の全てのノードとどのくらい近いかを表した指標



近接中心性

- 自分から他人まで平均的にどれくらい近いか
- 次数中心性=
1 / 他のすべてのノードへの距離の平均
- $0 < B_i < 1$
- 0に近い-多くのノードへの距離が遠い,
1-すべてのノードへ1ステップで行ける
- ノードから情報を発信するときにネットワーク全体に行き渡りやすいかが分かる

3中心性のおさらい

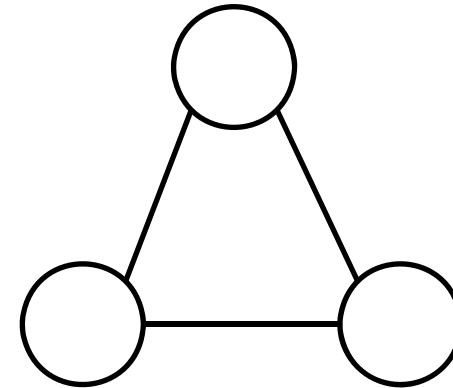


グラフ全体の中心化傾向

- 中心化傾向 (centralization)
 - 集中度ともいう
 - 中心的なノードがどの程度集中しているか
 - [グラフ中で最大の中心性の値-他の中心性の値]の総和 / 理論値の最大
 - $0 < C_x < 1$
 - 0-中心が完全に分散しすべてのノードが中心, 1-1つのノードに集中している
 - 紹介した3つの中心性に対してそれぞれ計算できる

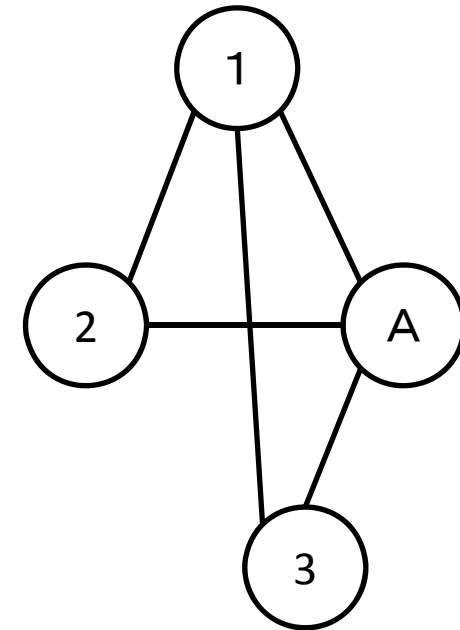
クラスタ

- ネットワーク中の三角形のことをクラスタと呼ぶ
- 頂点たちが近い仲間うちで密につながっているネットワークは数多い
 - 自分を中心とする知人の知人が実は自分の直接の知人だった
 - 自分の無作為に選んだ知人2人が、実は別の関係で知り合い同士だった



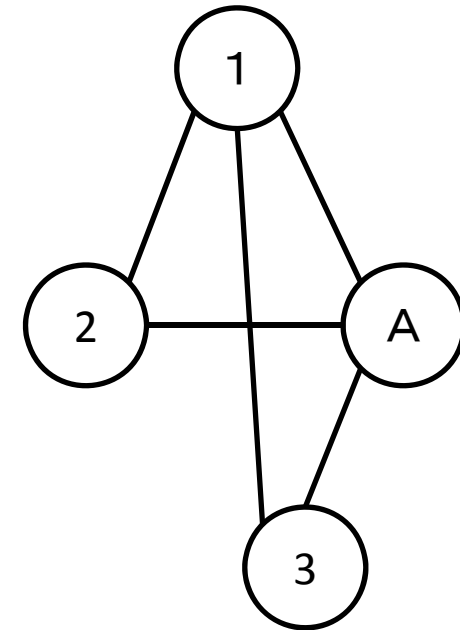
クラスタ係数

- ノードのクラスタ係数=
三角形の数
/エッジの組み合わせの数
- 右の図で, Aのクラスタ係数=
2 (A-1-2, A-1-3)
/3 (1-2, 2-3, 1-3)
=0.6666...
- 内輪づきあいの疎密さを表す
- $0 \leq C_i \leq 1$ 0が疎, 1が密



グラフ全体のクラスタ係数

- グラフのクラスタ係数=
全ノードのクラスタ係数の平均
- $0 \leq C \leq 1$
- 自然界のネットワークでは
Cは高い

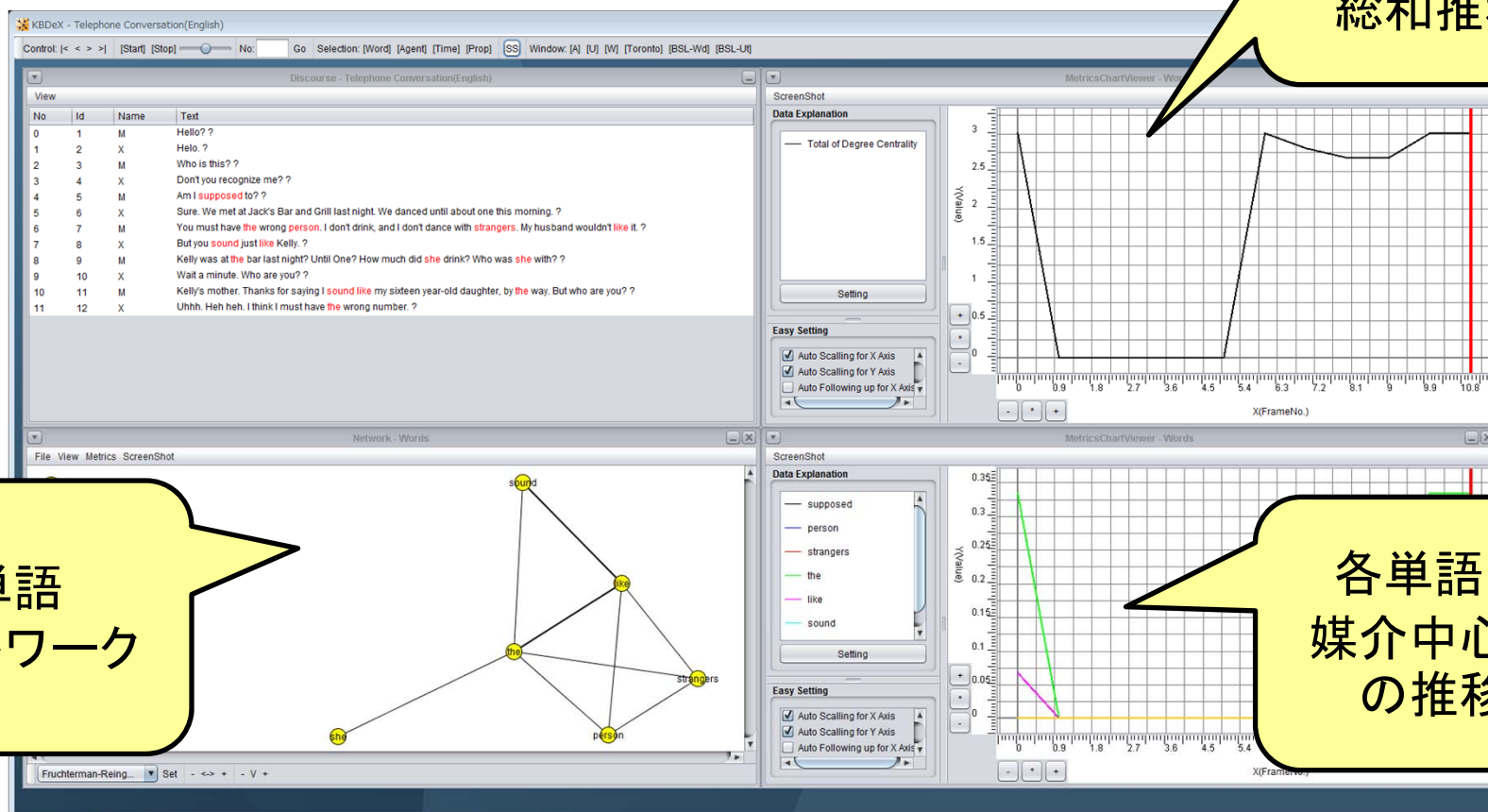


KBDeXでの指標分析

Quick 指標分析(単語編)

- 「BSL-Wd」ボタンを押す
- 一旦時間をリセットしてから最後のノートまで進める

グラフ全体の
次数中心性
総和推移

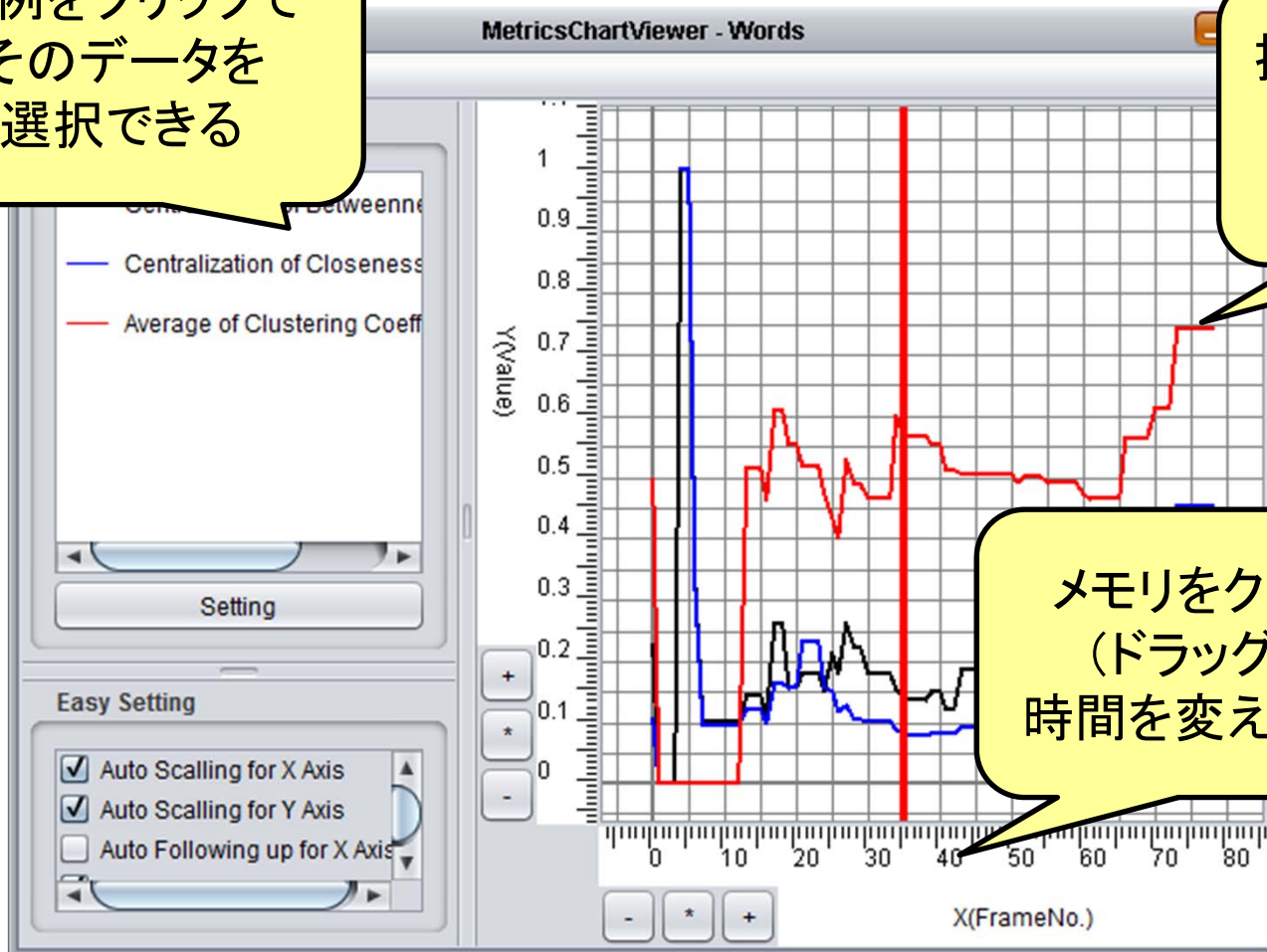


単語
ネットワーク

各単語の
媒介中心性
の推移

推移グラフの使い方

凡例をクリックで
そのデータを選
択できる



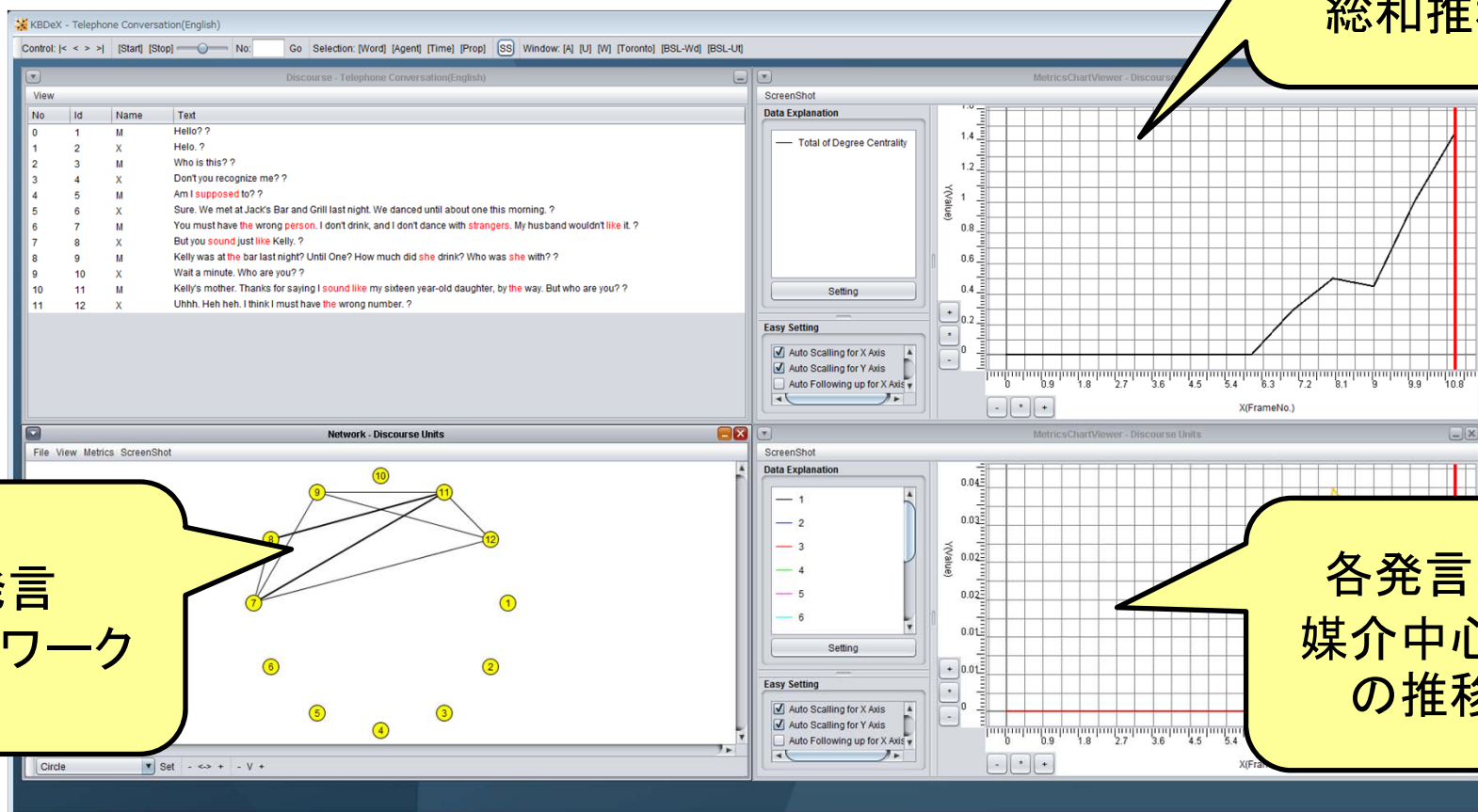
折れ線をクリックで
そのデータを選
択できる

メモリをクリック
(ドラッグ)で
時間を変えられる

Quick 指標分析(発言編)

- 「BSL-Ut」ボタンを押す
- 一旦時間をリセットしてから最後のノートまで進める

グラフ全体の
次数中心性
総和推移



発言
ネットワーク

各発言の
媒介中心性
の推移

他のMetricsを見る (Metrics設定画面)

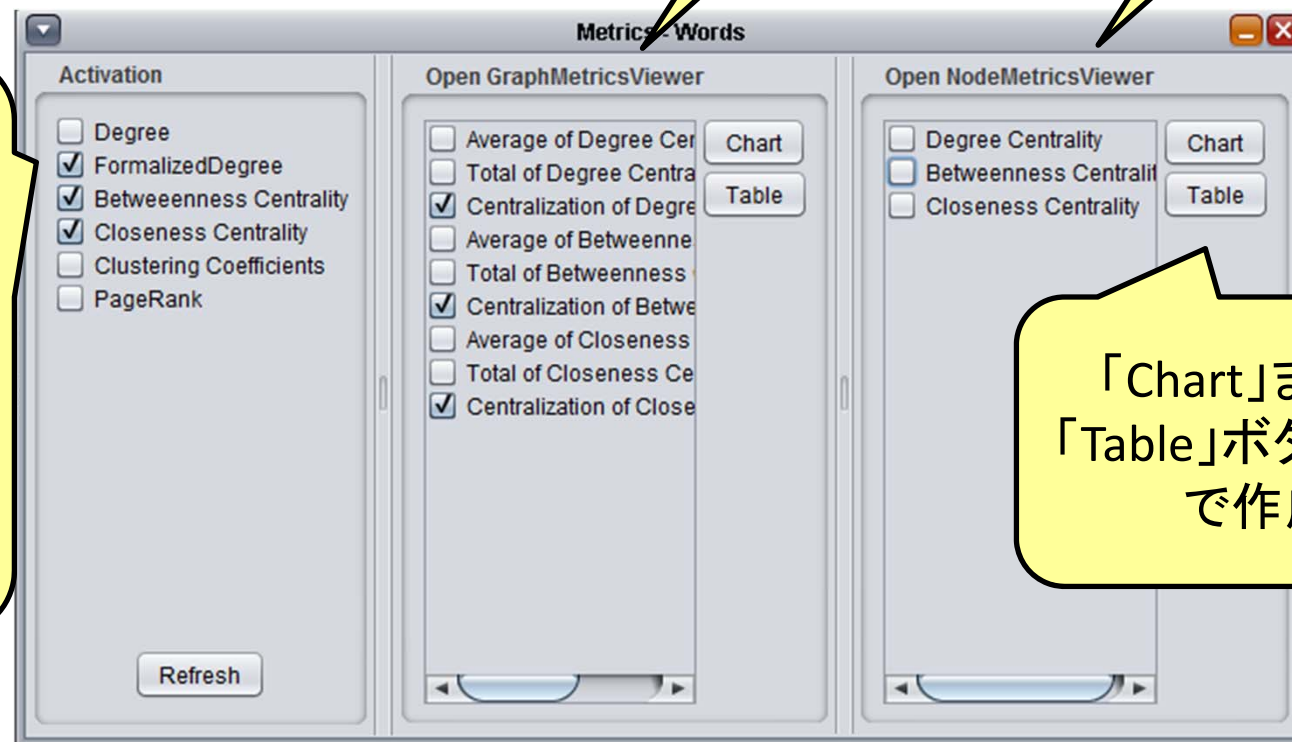
- ネットワークウインドウ
>Metrics>Metricsをクリック

グラフ全体の
中心化傾向
グラフ作成

各ノードの
中心性
グラフ作成

使うものだけ
チェック

(計算に時間
がかかるもの
もあります)



「Chart」または
「Table」ボタン押下
で作成

表で見る

ここをクリックで
ソーティングできる

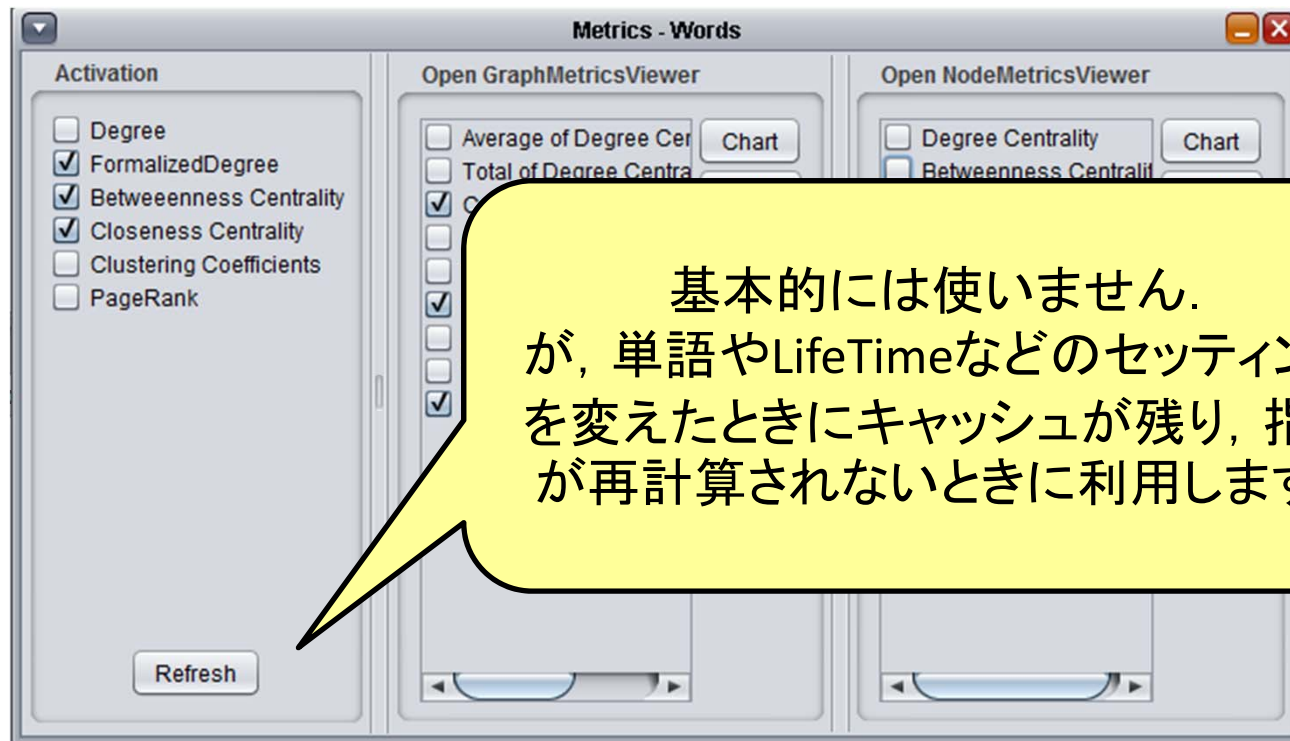
MetricsTableViewer - Words

ScreenShot

Name	Degree Centrality	Betweenness Centrality	Closeness Centrality
の	0.9230769230769231	0.4401709401709402	0.9285714285714286
答	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
飛行機	0.9230769230769231	0.4401709401709402	0.9285714285714286
マイル	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
分	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
車	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
病院	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
ポンド	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
路	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
滑走	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
ら	0.0769230769230769	0.0085470084	0.6842105263157895
ラリー	0.23076923076923078	0.0	0.5416666666666666
エミリー	0.07692307692307693	0.0	0.5
時間	0.07692307692307693	0.0	0.41935483870967744

ここクリックで
ネットワーク上の
データを選択できる

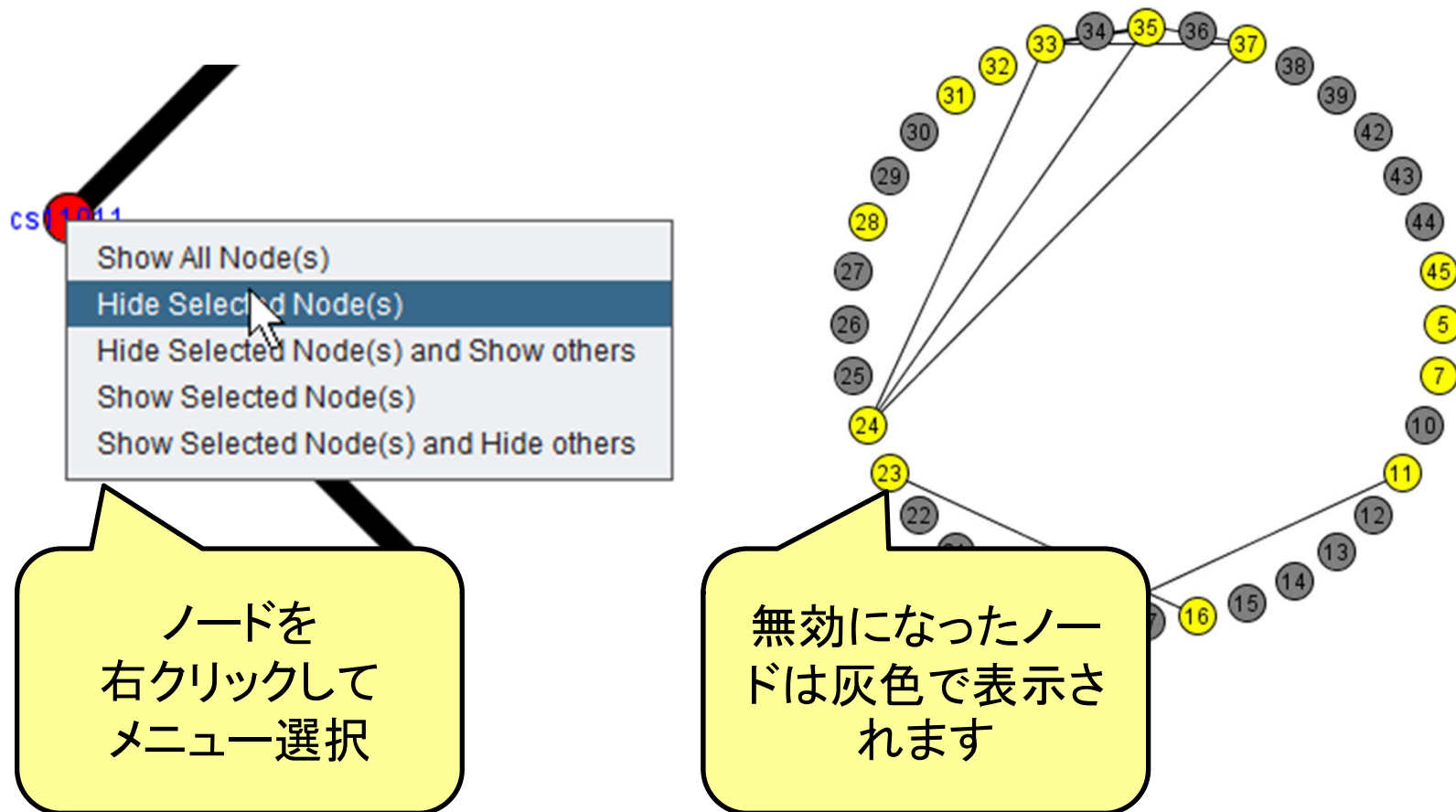
キャッシュのクリア



発展機能

Stepwise 機能

- もしその人がいなかったら... , もしあの発言がなかったら... をシミュレートできる



KBDeXでできること

1. 議論の構造の視覚化, 鳥瞰, 隠れた貢献の発見
2. 解釈や理論の視覚に訴える説明, 数値化
3. 時間軸も考慮した分析

1.知識の発展，統合の進捗分析

- 単語ネットワークの次数中心性の総和

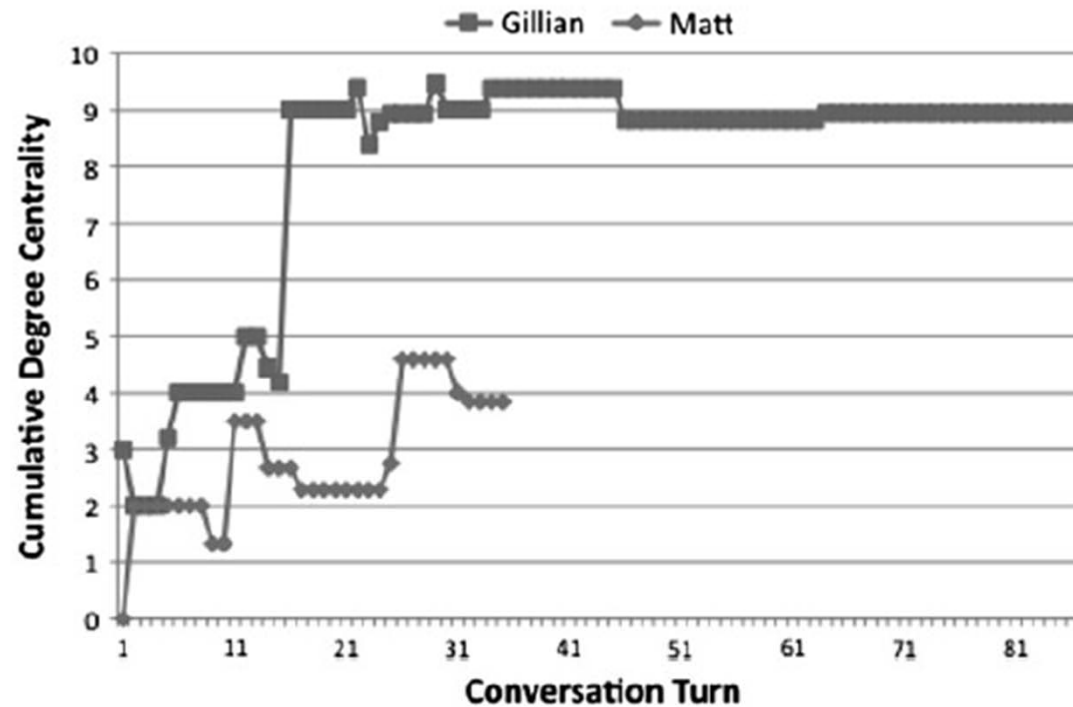
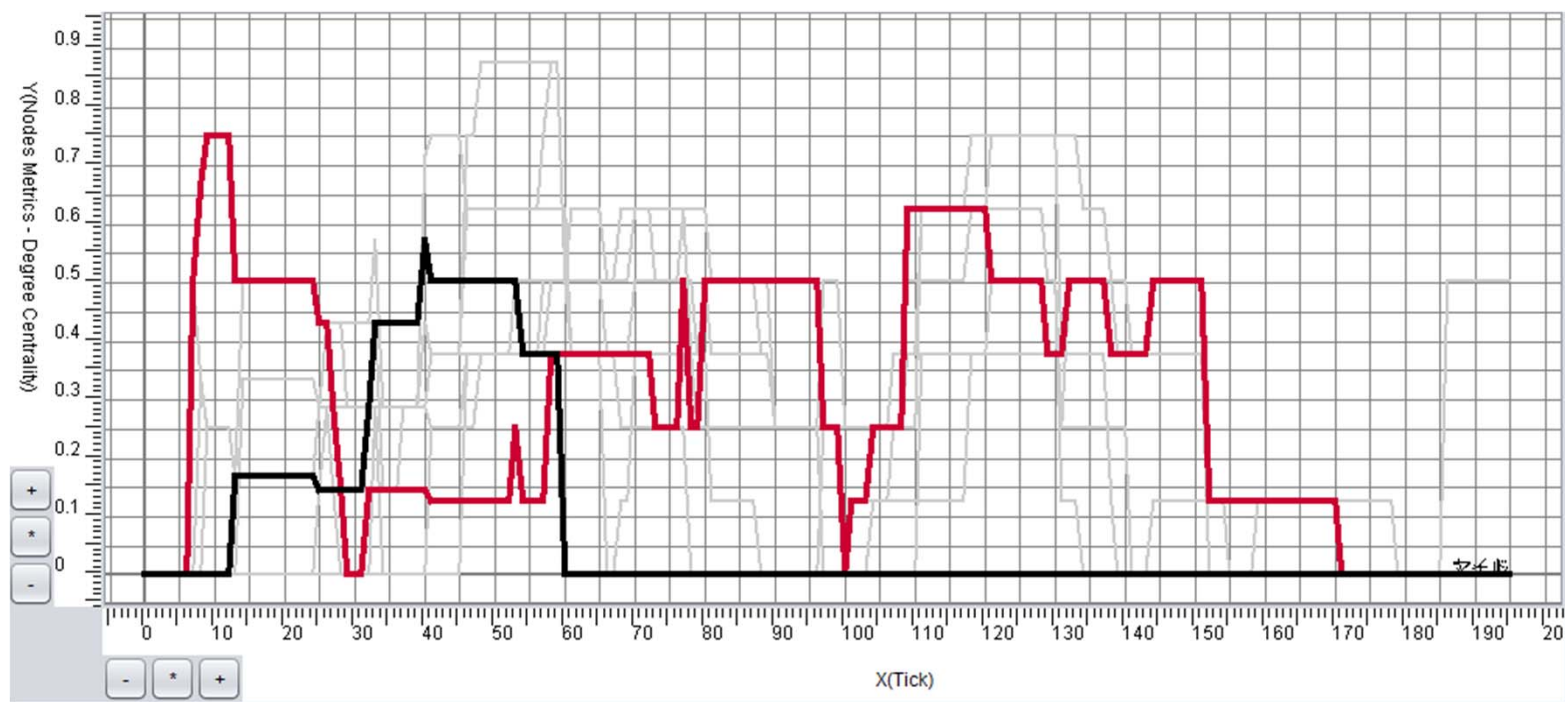


Fig. 9 Transition of the cumulative degree centrality for Gillian group and Matt group

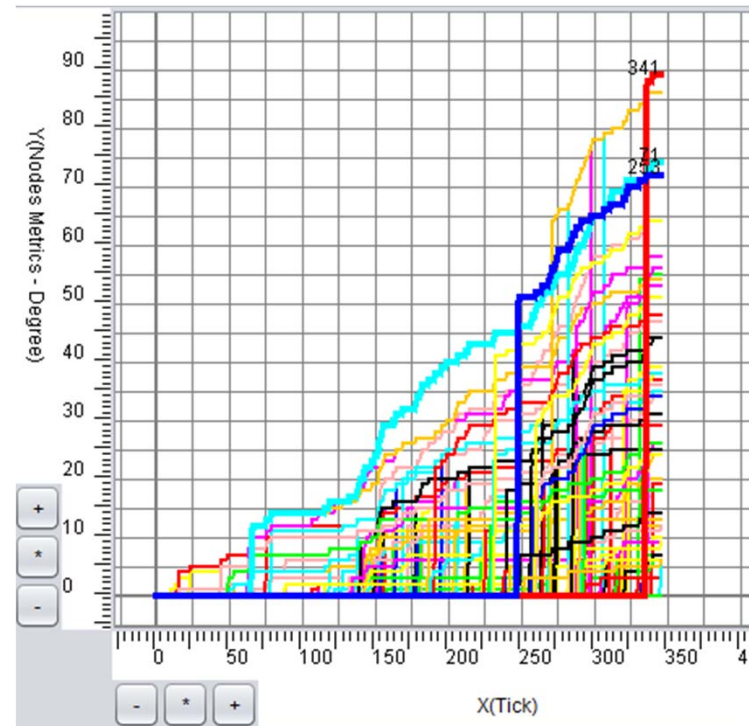
2. 単語のトレンド分析

- 単語ネットワークの各単語の媒介中心性
- lifetimeを20程度にするとよりわかりやすい



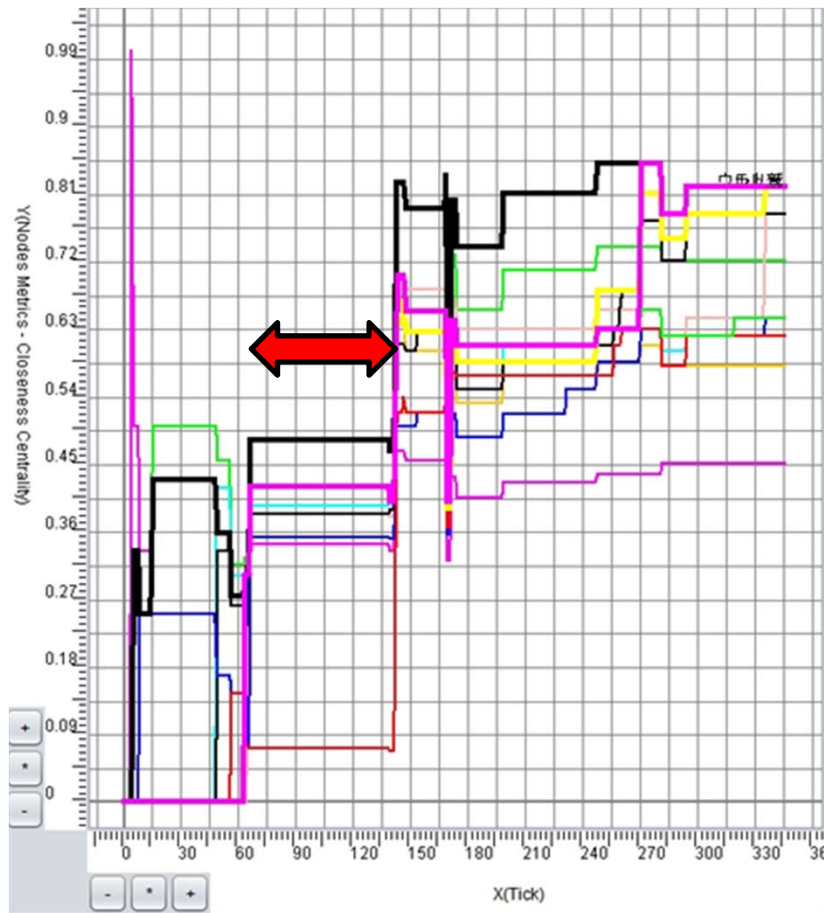
3. チェックポイント, フェーズの分析

ID	Degree ▼
341	89
312	86
303	86
288	86
276	86
71	74
253	72
159	64
237	64
293	58
69	56
336	55
72	54
327	53
270	51
265	51
201	48
170	48



- unit #71 前提条件のまとめをしている.
- unit #170 結論のたたき台を提示している.
- unit #253 結論の概要を決定している.
- unit #341 結論をまとめている.

3. チェックポイント, フェーズの分析



変化していないところ
→結論に関わる議論をして
いないところの発見

4. 役割の分析

- Stepwise分析を利用し，指標の変位を調べる

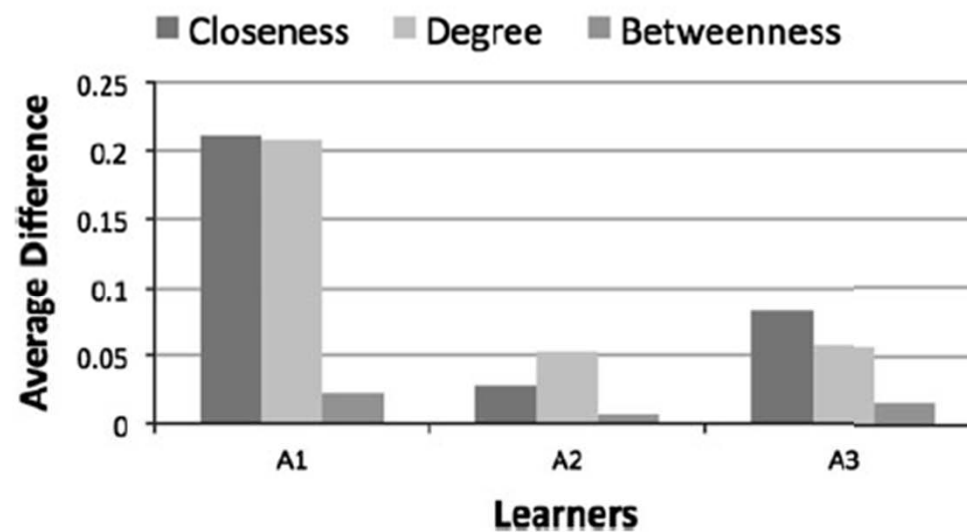


Fig. 10 Averaged absolute differences of centrality coefficients for learners in the Gillian group