

テレビドラマの管理支援及び推薦システムの提案

清田雅子^{†1} 山田泰宏^{†2} 服部哲^{†2} 速水治夫^{†2}

テレビドラマは四半期毎に新たな作品が多く放送されているため、視聴者は過去に見た作品すべてを覚えていることは困難である。また、どの作品が自分の嗜好に合うか判断するための数量的な基準が存在しない。そのため、過去に好んで見ていた作品を忘れてしまい再視聴する機会の損失や、誤った判断により自分の嗜好に合わない作品を視聴する可能性がある。本論文ではユーザが過去に見た作品を管理し、再視聴の機会を増やすとともに、ユーザの嗜好に合った未視聴作品を自動的に推薦することで新たな作品を見る機会を作ることを目的とする。そのため、本論文ではユーザが過去に見た作品を5段階評価で登録し、その情報を基に未視聴作品の評価を推測し、オススメ度を具体的な数値で示す機能を有した推薦システムを提案する。実験により、提案システムは過去に見た作品の管理に有効であり、ユーザの嗜好に合ったオススメ作品を提示できることが確認できた。

Management Support and Recommendation System for TV Drama

MASATKO KIYOTA^{†1} YASUHIRO YAMADA^{†2}
AKIRA HATTORI^{†2} HARUO HAYAMI^{†2}

For the Japanese television drama, new works are released and broadcast on a quarterly basis. Thus, it is difficult for the viewer of the work to remember most works that the viewer had seen. Moreover, there are not quantitative criterions which would indicate whether or not the work is suitable to the viewer. For those reasons, it is common that to lose the opportunity to view the work again, because the viewer forgot the works of which the viewer had been looking in favor, and there is a possibility to view the work that does not suitable to their taste occurred by the user's dis-appropriate decision. Our study is aiming at managing the work that was seen in the past by the user, making the chance to see new works by recommending automatically unviewed works that suit the every user's preference. Therefore we propose the recommender system. The user of the proposed system can register works that the user has seen, and score the work in the 5-point score scale. The proposed system could calculate the score that indicates how the work is suitable to the user. The score is specific numerical values: based on the evaluation of the score of work. From the experiments, the proposed system is effective in the management of work seen in the past, We were able to confirm that the work that is suitable to the user's preference presented by our recommendation function.

1. はじめに

テレビドラマには1回の放送時間から放送回数まで異なる作品が多様に存在する。本論文では、週に1回の頻度で3ヵ月間放送され、放送後にDVD、Blu-ray BOXが発売された日本で制作された連続テレビドラマを主な対象とする。以下、本論文ではテレビドラマとはこれを指すものとする。

国内で2012年10~12月期の20~23時台に放送されたテレビドラマは15本である[1]。3ヵ月ごとに多くの作品が放送されている中で、どの作品を見るかの判断基準として、テレビ情報誌、CM、オフィシャルサイトから得られる出演者、あらすじ等の情報が挙げられる。視聴者は、それらの情報から直感的に視聴する作品を選んでいると考えられる。他方で、テレビドラマは一部の作品は再放送を行っているが、不定期かつCM等で告知がないため、情報を得るのが難しい。そのため、放送されたときに見ていなかった作品をその後見る機会が少ない。現在テレビドラマの情報を蓄積したWebサイト[2]は存在するが、自分が見た作品を登録する機能がなく、新たな作品を見ようとした際にどの

作品が自分の嗜好に合うかわからないのが現状である。

そこで、本論文ではユーザが過去に見た作品の管理を行い、また、それに基づきユーザの嗜好に合わせた未視聴作品を提示する手法を示す。本論文の目的は、作品の再視聴の機会を増やし、新たな作品を見る機会を提供することである。本論文では、ユーザが見たことのある作品に5段階評価をつけ、評価情報から未視聴作品の評価を推測し推薦リストを提示するシステムを提案する。提案システムはユーザごとに嗜好に合わせた作品の提示を行うため、見る作品が嗜好に合うかどうかの数量的な判断基準がない現状を改善することができる。

以下、第2章では研究対象の問題点、第3章では協調型推薦アルゴリズム、第4章では提案システムの主要機能、第5章では実験について記述し、第6章でまとめを述べる。

2. 問題点

2.1 テレビドラマの問題点

2.1.1 作品の再視聴における機会損失の可能性

テレビドラマは放送終了後、約3~6ヵ月後にDVD、Blu-ray BOXとして発売される。それらを購入するまたはインターネット、レンタル店で借りることで、過去に放送

^{†1} 神奈川工科大学
Kanagawa Institute of Technology

^{†2} 神奈川工科大学大学院
Graduate School of Kanagawa Institute of Technology

された作品をいつでも再び見ることができる。しかし、視聴者は放送時に好んで視聴した作品を忘れてしまい、再び見る機会を損失している可能性がある。

その一因として、テレビドラマは放送作品が多く、視聴者には多くの作品を視聴する機会が存在することが挙げられる。放送期間が短く次々に新たな作品を視聴する機会があるため、放送終了後に視聴した作品を思い返す機会が少ない。また、視聴するすべての作品の録画または DVD、Blu-ray BOX の購入をしない限りは放送終了後に作品が実物として手元に残らない。なおかつ、テレビ放送を閲覧するためのデバイスには視聴履歴を示すものは一般的ではない。それらの結果、視聴者は過去に見た作品をすべて覚えていることは困難であると考えられる。

2.1.2 嗜好に合っていない作品を視聴してしまう可能性

テレビドラマは放送開始前に CM やテレビ番組で番組宣伝を行う。また、テレビ情報誌やオフィシャルサイトで作品の情報を提供する。視聴者はこれらから得られる出演者、あらすじ等の情報で、どの作品を視聴するか判断している。しかし、その判断はあくまで感性に裏付けられたものであり、嗜好に合わない作品を視聴してしまう、あるいは嗜好に合う作品の放送を見逃す可能性がある。

その原因として、どの作品が自分の嗜好に合っているかの数量的な判断基準が存在しないことが挙げられる。そのため、直感的にしか視聴する作品を選ぶことができない。

2.2 類似システムの問題点

テレビドラマに関する情報を多く集めたシステムの一つとして「テレビドラマデータベース」[2]がある。このシステムは幅広い年代の作品の情報が 39,000 件以上掲載されており、各作品に対しても詳細に情報が記載されている。また、タイトル、出演者、放送期間等多くの検索条件での作品検索、クール別や放送枠別での作品表示を行うことができる。さらに作品検索結果から行う類似ドラマ検索機能、掲示板で交流する機能も存在する。

しかし、多くの機能が存在する結果、システムの利便性が低下してしまっている。例として、アクセスランキングという機能があるが、ランキングの上位作品は 10 年以上前の作品、単発の作品が多く、最新の作品情報を得たい場合に参考にならない。さらに、類似ドラマ検索では各作品の類似ドラマが平均約 15,000 件表示されるため、作品数が多すぎて参考にならない上、その結果を並べ替えることもできない。また、この検索結果は共通の出演者がいる作品が上位に表示されるため、出演者の情報を基に出していると推測され、ストーリー等の類似性は考慮されていない。すなわち、関連システムでは実質的に膨大な作品数の中から複数の検索条件で作品を見つけることしかできないといえる。

3. 協調型推薦アルゴリズム

協調型推薦アルゴリズムとは、同じ商品を購入した、もしくは同じその情報（以下、商品及びその情報をアイテムとする）を閲覧したユーザのように過去に同じアイテムに興味を共有したユーザは将来的にも同じようなアイテムに興味を持つであろうと考え方の基に推薦リストを提示するアルゴリズムである[3]。この技術は協調フィルタリングと呼ばれ、アイテムの構成情報を必要としない特徴をもつ。そのため、テレビドラマであれば出演者やストーリーに関係なく作品を薦めることができる。協調型推薦アルゴリズムには様々なアプローチ法があるが、本論文では 2 種類の手法を用いる。

3.1 類似ユーザの評価に基づく未視聴作品の評価推測手法

この手法は、類似ユーザの評価に基づく方法である。これは、対象ユーザの過去の嗜好と似ている他のユーザを特定し、対象ユーザがまだ見ていないアイテムに対する評価値を推測するものである。この手法で提示されたオススメ作品を、ユーザ間類似度を用いたオススメ作品と定義する。

この手法を、例として対象ユーザ A の未視聴作品 X に対する評価推測を、仮想ユーザ 1~4 が仮想作品 1~4 につけた評価を用いて図 1 に示し、計算式を次に述べる。

アイテム名	1	4	3	2	X	ユーザ A との類似度
ユーザ 1	3	3	2	1	3	0.85
ユーザ 2	4	3	4	3	5	0.70
ユーザ 3	3	5	1	3	4	0.00
ユーザ 4	1	2	5	5	1	-0.79
ユーザ A	5	4	4	3	?	←

図 1 ユーザ間類似度を用いた未視聴作品の評価推測手法
 Figure 1 Prediction method to evaluate the unviewed work by using similarity between users

まず、類似するユーザを決定する際にピアソンの相関係数を用いる。与えられた評価値におけるユーザ a とユーザ b の類似度 $\text{sim}(a,b)$ は式 1 で定義される。

$$\text{sim}(a,b) = \frac{\sum_{p \in P} (r_{a,p} - \bar{r}_a)(r_{b,p} - \bar{r}_b)}{\sqrt{\sum_{p \in P} (r_{a,p} - \bar{r}_a)^2} \sqrt{\sum_{p \in P} (r_{b,p} - \bar{r}_b)^2}} \quad (1)$$

P: 作品の集合

$r_{a,p}$: ユーザ a が作品 p につけた評価値

\bar{r}_a : ユーザ a の評価値の平均

ピアソンの相関係数は -1~1 の値をとり、1 が最も対象ユーザと類似している。また、この計算ではユーザの評価値

と平均の差分を用いて計算することで、評価付け尺度に対するユーザの解釈の違いを考慮している。

次に、類似度が 0 より大きいユーザの作品 X につけた評価を類似度で加重平均して評価を推測する。ユーザ a の未視聴作品 p に対する推測値 $\text{pred}(a,p)$ は式 2 で定義される。

$$\text{pred}(a, p) = \bar{r}_a + \frac{\sum_{b \in N} \text{sim}(a,b) \times (r_{b,p} - \bar{r}_b)}{\sum_{b \in N} \text{sim}(a,b)} \quad (2)$$

N: 類似度が 0 より大きいユーザの集合

なお、この手法を用いた場合、図 1 におけるユーザ A の未視聴作品 X に対する推測評価値は 4.87 である。

3.2 類似作品の評価に基づく未視聴作品の評価推測手法

この手法は、作品間の類似度を用いて推測値を計算する。類似作品を抽出するには、コサイン類似度が最も正確な結果になるといわれている。しかし、基本的なコサイン類似度はユーザの平均的な評価付け行動の違いを考慮しない。そこで本論文では、ユーザ評価値の平均を評価値から引く、調整コサイン類似度を用いる。この手法で提示されたオススメ作品を、作品間類似度を用いたオススメ作品と定義する。

この手法を、例として対象ユーザ A の未視聴作品 X に対する評価推測を、仮想ユーザ 1~4 が仮想作品 1~4 につけた評価を用いて図 2 に示し、計算式を次に述べる。

アイテム名	1	4	3	2	X
ユーザ 1	3	3	2	1	3
ユーザ 2	4	3	4	3	5
ユーザ 3	3	5	1	3	4
ユーザ 4	1	2	5	5	1
ユーザ A	5	4	4	3	?
作品 X との類似度	0.80	0.42	-0.76	-0.91	↑

図 2 作品間類似度を用いた未視聴作品の評価推測手法
 Figure 2 Prediction method to evaluate the unviewed work by using similarity between works

まず、類似作品を見つけるために、ユーザ評価値の平均を評価値から引くことを行う調整コサイン類似度を用いる。作品 a と作品 b の類似度 $\text{sim}(a,b)$ は式 3 で定義される。

$$\text{sim}(a, b) = \frac{\sum_{u \in U} (r_{u,a} - \bar{r}_u)(r_{u,b} - \bar{r}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,a} - \bar{r}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (r_{u,b} - \bar{r}_u)^2}} \quad (3)$$

U: ユーザの集合

$r_{u,a}$: ユーザ u が作品 a につけた評価値

\bar{r}_u : ユーザ u の評価値の平均

調整コサイン類似度は -1 から 1 までの値をとり、1 が最

も類似している。作品間の類似度を求めた後、0 より大きい作品にユーザ A が付けた評価を類似度で加重平均する。ユーザ u の作品 p に対する評価値の推測は 4 の式で行う。

$$\text{pred}(u, p) = \frac{\sum_{i \in P} \text{sim}(i,p) \times r_{u,i}}{\sum_{i \in P} \text{sim}(i,p)} \quad (4)$$

P: 類似度が 0 より大きい作品の集合

なお、この手法を用いた場合、図 2 におけるユーザ A の未視聴作品 X に対する推測評価値は 4.66 である。

4. 試作システム

4.1 システム概要

提案システムは、テレビドラマを見るのが好きな人、または以前はそれほど見ていなかったが、過去の作品も含めこれからテレビドラマを見たいと興味を持っている人を対象とする。

システムの利用者は、まずユーザ登録を行う。次いで、システム内に登録されている作品の中から過去に見たことのある作品に 5 段階評価、コメント、原作がある作品は原作を知っているかどうかの情報を登録できる。また、ユーザは複数の条件 (4.2 節で後述) で登録された作品群を検索できる。その後、ユーザが登録した評価情報をシステムが分析し、未視聴作品の評価を推測する。その結果をオススメ作品としてユーザごとに異なる推薦リストに提示する。

システム内には、管理者である著者により 2006~2012 年に放送された主なテレビドラマを中心に予め約 300 作品登録されている。しかし、ユーザが検索した作品がシステム内に存在しなかった場合はユーザ自身でシステム内に新たに作品情報を追加することができる。また、既に登録してある作品を編集することもできる。

システム全体の概要図を図 3 システムの概要図に示し、主要機能について次に述べる。

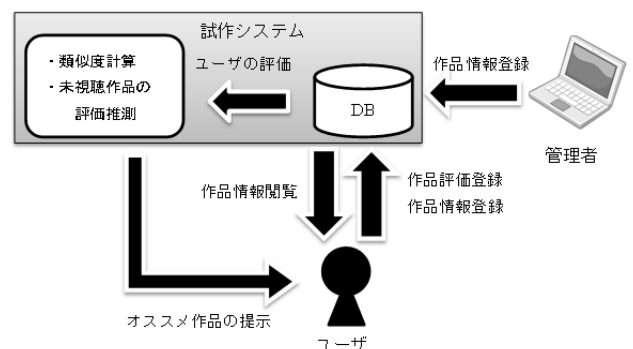


図 3 システムの概要図

Figure 3 Schematic diagram of proposed system

4.2 新規評価登録

ユーザが新しく作品評価を登録する場合は、メニューの新規作品登録から行う。作品評価登録は、現在放送されて

いる作品と過去に放送された作品で登録方法が異なる。図4で現在放送されている作品の新規作品評価登録画面を示す。現在放送中の作品は作品名が一覧で表示され、各作品の右側に登録されている作品であれば登録済が、未登録の作品であれば登録が表示される。登録をクリックすると登録フォームが現れ、画面遷移することなく評価を登録できる。評価は5段階でプルダウンメニューから選択し、5が最も高い評価である。コメントは任意で自由に投稿することができる。また、原作が存在する作品は、原作を知っているかどうかをラジオボタンで選択する。一方、過去に放送された作品は新規作品登録画面下部の検索フォームから複数の検索条件を用いて検索し、作品を登録する。



図4 現在放送中の作品の新規作品評価登録画面
 Figure 4 Registration page for the work which is now being telecasted.

4.3 評価登録作品一覧

マイページでは、ユーザが評価を登録した作品を一覧で表示し整理することができる。マイページを図5に示す。マイページ遷移後は、ユーザが評価を登録した全作品が登録した順に作品名、評価、コメントが表示される。作品一覧の上部にある“曜日別に表示”機能で曜日を選択すると、登録した作品を曜日別に表示させることもできる。また、作品一覧の上部の並び替え機能で作品の放送時期が古い順、新しい順、評価の高い順に並び替えることができ、曜日を選択した後に並び替えた場合は、曜日別に表示した作品のみを並び替えることができる。



図5 マイページ
 Figure 5 My page

4.4 作品検索

作品検索ページからデータベースに登録された作品を検索することができる。作品検索ページを図6に示す。検索はタイトル、出演者、曜日、放送時間、放送クール、原作、主題歌の中から任意かつ複数の項目で行える。複数の検索条件を設けることで、曖昧な記憶でも作品を検索することができる。この検索フォームは前節の過去の放送作品を検索するフォームと同様である。

検索フォームに入力した内容とすべて一致した作品を作品検索結果画面に表示する。検索結果は作品名を放送時期が新しい順に表示する。

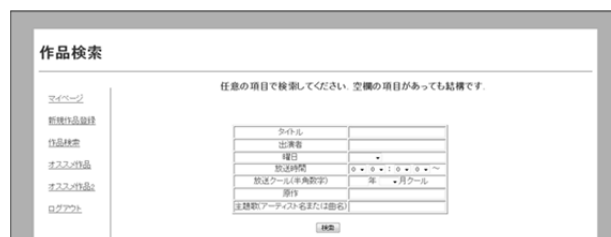


図6 作品検索画面
 Figure 6 Search page

4.5 作品詳細

作品詳細ページには、放送時期、ストーリー、出演者、原作、主題歌の項目が設けられており、各作品の詳細情報が閲覧できる。作品詳細ページの下部には、ユーザの作品評価内容が表示され、まだ未登録の作品の場合は評価とコメントを登録するフォームが表示される。また、作品詳細ページでは、ユーザの評価内容の編集及び削除、作品情報の編集が行える。

4.6 作品情報登録

作品を検索した結果、見たい作品がシステム内に存在しなかった場合、ユーザは新たに作品情報を登録することができる。作品情報を登録する際は、まず登録したい作品の放送クール、曜日、放送時間を入力する。この情報から、登録したい作品が既にデータベースに登録されていないか確認を行う。この確認を作品名で行った場合、正式名と異なる作品名を入力してしまい、内容が同じ作品が複数登録

されている状況が生じる可能性がある。そこで、作品の重複確認を放送クール、曜日、放送時間のように、登録する人によって異なることのない情報を用いて行う。

入力された情報に一致する作品が存在した場合は、その作品を提示する。一致する作品がなかった場合、あるいは同じ時間帯に複数作品放送されていて提示された作品と異なる作品を登録したい場合は、詳しく作品情報を入力する。タイトルは必須入力であり、その他の項目は任意となる。作品の重複確認時に入力した情報は既にフォームに表示されている。

4.7 オススメ作品

第3章で述べた各手法を用いて推薦リストを作成し、提未視聴作品に対する推測評価をオススメ度として高い順に表示する(図7)。オススメ作品の作品名の下には他のユーザの評価を見る機能を設け、その作品を評価したユーザの評価、コメント、原作を知っているかの情報が閲覧できる。



図7 オススメ作品

Figure 7 Recommended works

5. 評価実験

5.1 実験方法

評価実験は、テレビドラマを頻繁に見る男女5人の実験協力者により行った。実際に試作システムを使用してもらい、システムの使用状況および機能性をアンケートで調査した。

まず、システムの使用状況について以下の項目で調査を行った。

- (1) 評価登録した作品数
- (2) ユーザ間類似度を用いたオススメ作品で提示された作品数
- (3) 作品間類似度を用いたオススメ作品で提示された作品数

次に、システムの機能性について以下の項目で5段階評価の調査を行った。なお、評価は1が最も低く、5が最も高い評価とする。

- (1) 作品登録はしやすいと思ったか
- (2) 作品検索はしやすいと思ったか
- (3) マイページで自分が評価登録した作品を見やすく整理できるか
- (4) ユーザ間類似度を用いたオススメ作品で提示された作品を見てみたいと思ったか
- (5) 作品間類似度を用いたオススメ作品で提示された作品を見てみたいと思ったか
- (6) オススメ作品で提示された作品数は適切だと思うか
- (7) 今後もこのようなシステムを利用してみたいと思うか

また、感想および意見を自由記述で調査した。

5.2 実験結果

システムの使用状況調査結果を表1に示す。評価登録した作品数が多いほど、オススメ作品の件数は減少する。また、ユーザ間類似度を用いるより、作品間類似度を用いた方がオススメ作品の件数は多い傾向があるといえる。

表1 システムの使用状況調査結果

Table 1 Each value related to usage of proposed system

設問番号	実験協力者					平均
	1	2	3	4	5	
(1)	28	33	69	85	133	69.6
(2)	139	119	109	103	41	102.2
(3)	143	128	115	105	41	106.4

次に、システムの機能性調査結果を表2に示す。システムは概ね使いやすいという評価が得られた。

また、オススメ作品はユーザの嗜好に合った作品を適切に提示できていることがわかった。しかし、評価登録した作品数によってオススメ作品の作品数は異なり、オススメ作品の作品数が多いユーザの中には評価が低い回答があった。

表2 システムの機能性調査結果

Table 2 Assessments of proposed system functionality

設問番号	評価値					平均
	1	2	3	4	5	
(1)				2	3	4.6
(2)				2	3	4.6
(3)			2	1	2	4.0
(4)			1	1	3	4.4
(5)				2	3	4.6
(6)			1	1	3	4.4
(7)				1	4	4.8

5.3 考察

評価実験は総じて高い評価が多く、テレビドラマの管理支援および未視聴作品の推薦は意義のあるものだと考えられる。実験の感想として「懐かしい」「昔の作品で忘れていたもの」等が挙げられたことから、提案システムを通して過去に見た作品を思い出していることがうかがえる。また、システムの機能性調査結果(4)(5)から、本論文で使用した協調型推薦の2種類の手法は、共にユーザの評価情報を適切に未視聴作品の評価推測に反映させることができたといえ、テレビドラマというカテゴリにおいて有効に作用したといえる。

一方、システムを使用する上で、最初に自分がこれまで見た作品を一度に評価登録する必要がある。昔見た作品を懐かしく思いながら楽しく登録したという感想が得られた一方、この作業が面倒だという意見があった。提案システムでは、過去に放送された作品は作品検索を行い、各作品詳細ページから評価登録をしなければならないため、今後いかにシステム使用の初期段階でユーザの手間を軽減できるかを考える必要がある。他方で、システムを長期的に利用する中で評価登録作品数が継続的に増えていくことを想定すると、マイページに曜日別表示、並び替え以外にも評価登録した作品を整理する機能を追加することが必要だといえる。さらに、今後システムのユーザ数、作品数が増加するにつれオススメ作品の件数も増加することが予想され、作品数が多く提示される場合は、表示する作品数に上限を設ける必要があると考えられる。

また、実験より作品間類似度を用いたオススメ作品の方がユーザの嗜好に合った作品提示ができていたことがわかった。これは、テレビドラマにおいて作品間類似度を用いたオススメ作品の手法の方が、未視聴作品の評価推測を計算する際に対象ユーザの評価傾向を反映できるためだと考えられる。しかし、本論文で用いた手法は共に作品の内容は一切考慮されずにオススメ作品が決定されている。これは、協調フィルタリングの特徴であるが、今後、作品に学園ドラマ、恋愛ドラマ等のジャンル情報を付加させ、それを類似度の計算または評価推測の計算で用いることで、一層ユーザの嗜好に合った作品を推薦できると考えられる。

6. まとめ

テレビドラマは四半期ごとに新たな作品が多く放送され、視聴者は過去に見た作品すべてを覚えていることは困難である。また、視聴者は直感的に自分の嗜好に合うと判断した作品を見ている。その結果、作品を再視聴する機会を損失または嗜好に合っていない作品の視聴の可能性がある。加えて、放送時に見なかった作品を今後見る可能性は低い。しかし、DVD、Blu-ray BOXが発売されている作品は、後に自分の嗜好に合っていると感じた場合、見る可能性がある。

そこで、本論文ではユーザが過去に見た作品を5段階評

価と共に登録し、その情報を基に未視聴作品を推薦するシステムを提案した。未視聴作品を推薦するにあたり、登録された評価情報から類似ユーザあるいは類似作品を推定し、未視聴作品の評価推測を行った。

実験より、提案システムは過去に見た作品を管理することで、オススメ作品を提示し、新たな作品を見る機会を作ることができたといえる。また、協調型推薦アルゴリズムはテレビドラマの視聴作品推薦において有用であり、特にユーザ間類似度より作品間類似度を用いた方がユーザの嗜好に合った作品提示ができた。今後、さらに未視聴作品の評価推測の精度を上げ、システム使用の初期段階の手間を軽減する等の改善を行うことで、テレビドラマを見る人にとってより長期的に利用しやすいシステムを目指す。

参考文献

- 1) Audience Rating TV > 視聴率 > 2012年10~12月,
<http://artv.info/ar1210.html>
- 2) ◇ テレビドラマデータベース ◇,
<http://www.tvdrama-db.com/>
- 3) Dietmar Jannach, Markus Zanker, Alexander Felfernig, Gerhard Friedrich, 田中克己, 角谷和俊 監訳: 情報推薦システム入門—理論と実践—Recommender Systems: An Introduction, p.1-3, 13-21, 共立出版株式会社(2012)