Vol.2022-CE-163 No.7
2022/2/5

文章のV字エディタの開発

山口 琢[1]　新美 礼彦[2]　大場 みち子[2]

概要：論文の執筆や調査では，目的と考察がかみ合わない，あるいは背景ばかり膨らむが自分が行った研究方法や結果に書き進められない／書かれていないといった場面に遭遇することがある．ワークシート作文ツールの Topic Writer では，どのような文章でも，先頭から順に書く傾向が見られた．ワークシートによって必要な部分を示すことはできても，部分の整合性を意識付けたり，書く順序を誘導したりするのは別問題である．アプリケーションの機能によって，文章内の隣接関係を飛び越えて互いに関係する部分を意識させて，リニアな順序とは異なる順序で書くことを誘導したい．そこで，通常は画面や紙面上でI字型に配置される文章の部分たちを，画面上でV字型あるいはΛ字型に折り曲げて配置して編集できるV字エディタを開発する．これは，ソフトウェア開発のVモデルを参考にしたものである．エディタにはいつ・どの部分を・どの配置のビューで編集したかを記録する機能を持たせ，編集順序の観点で分析してV字配置の効果を評価する．文書が抄録であれば，「研究方法」に続いて「結果」と書き始めてシリアルな順序とは異なる順序で書き進めたり，「研究方法」と「結果」，「目的」と「考察・結論」など左右に並んだ部分を交互に編集したりするような傾向が見られることを期待している．そのような結果が出れば，V字やΛ字配置に効果があり，リニアな隣接関係や順序にかかわらず部分間の関係を意識させ，書く順序を誘導できたと言えるだろう．V字エディタはほぼ完成しており，今後は，ライティング・スキルの授業に導入して評価する予定である．

キーワード：試行錯誤，状態遷移，閉路，取捨選択，並べ替えプログラミング・パズル，学習分析

Developing V-shaped Text Editor

Taku Yamaguchi[1]　Ayahiko Niimi[2]　Michiko Oba[2]

1. はじめに

論文の執筆では，目的と考察がかみ合わない，あるいは背景ばかり膨らむが自分が行った研究方法や結果に書き進められない／書かれていないといった場面に遭遇することがある．論文の調査では，背景ばかりで筆者が行った研究方法や結果が書かれていないといった抄録に遭遇することがある．

文章は，たとえ1段落のものであっても，必要とされる情報と期待される順序と情報間の関係がある．

[1] 公立はこだて未来大学システム情報科学研究科
Graduate School of Future University Hakodate
[2] 公立はこだて未来大学システム情報科学部
Faculty of Systems Information Science, Future University Hakodate

2. 先行研究

2.1 構造化抄録

医学分野では構造化抄録 (structured abstracts) が導入された雑誌がある [1]．抄録といっても，視覚的には見出しがついたセクション構造をとっている．

2.2 Wikipedia のあらすじ

Wikipedia のガイドラインでは，映画などのあらすじの書き方として『オンライン書店や映画の公式サイトなどで見られるような「宣伝的なあらすじ」の書き方をまねるべきではありません。』，「作品のごくはじめのほうの展開しか説明されておらず、物語のいちばん肝心な部分（ネタバレ）は伏せられています。」，「ウィキペディアの記事では、その

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

ような書き方をすべきではありません。」としている [2].

論文のアブストラクトであれば，背景や課題のみ述べて「…について論ずる」で終わるようなものを，良くないとしていると言えよう．

2.3 ワープロ，エディタの画面分割機能

オフィス製品 [3][4] やプログラムのエディタ [5] では，古くから，ウィンドウを分割して，それぞれにコンテンツの別の部分を表示・編集する機能が実装されている．これによって，コンテンツの離れた部分を同時に見ながら編集できる．

ただし，これら機能は，任意の部分同士を同時に表示できるが，どの部分を同時に表示するかを事前に定義できない．

2.4 ソフトウェア開発の V モデル

ソフトウェア開発では V モデルという考え方をすることがある [6]．これは，ウォーターフォール型の開発で言えば，工程全体をコーディングの部分を下の頂点として V 字型に折り曲げて，上から下へ詳細化することと，モージュール設計がモジュールテストに，要求分析が受け入れテストにといった横に並んだ同じ詳細レベルの工程が整合していることを図示して理解するものである．ウォーターフォール型であれば，工程は時間的にリニアに進むが，そこに 2 軸方向の整合性が求められることを示している．

V モデルはリニアに配置／実行されるものでも 2 軸方向の整合性が求められるものを表現するのに向いている．論文の構造にも通じると考えられる．

2.5 Topic Writer

文章には必要とされる情報があり，その情報をワークシートで定義し，ワークシートに沿って作文するツールとして Topic Writer がある．Topic Writer を就職活動の自己紹介書に適用した事例では，自己紹介書に書くべき項目だけでなく，書くにあたって考えるべきこともワークシートに追加した [7].

ただし，ワークシートによって必要な部分を示すことはできても，部分の整合性を意識付けたり，書く順序を誘導したりするのは別問題である．また，Topic Writer は帳票イメージのビューで使われることが多く，1 段落となるようなビューで使われることが少ない．

2.6 CSS 標準の機能，ブラウザのサポート

V 字エディタの発想は Topic Writer と同時期からあった．プラットフォームを問わず導入しやすくするために Web アプリケーションとしたい．しかし，V 字のレイアウトを実現したり，文章をローカルに保存したりするには，DOM や CSS 標準やブラウザの実装が整ってきたのはここ数年のことである．

ファイル　表示　20220312 ce164 jigsaw code v3.json

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」の性能改善

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」はSaaS (Software as a Service)のGoogle App Engineを利用している．2020年度の後期にジグソー・コードを使って，約230人の受講生に演習を実施したところ，問題を読み込んで操作を始められるまでに2分程度かかるという問題が起きた．処理の応答が遅いと頻繁に再読み込みする操作が見られ，状況を悪化させてしまうことも判った．また，操作ログの一部が保存されなかったことも判った．そこで，後期の後半に設計を見直して性能改善を図った．全てを1つのサービスで処理していたものを分割して，操作ログ保存などを別サービスで処理するようにした．時間のかかる処理を早めにあきらめタイムアウトするようにした．操作ログの保存処理はリトライし，重複する可能性が生じるので各操作をシリアル番号で識別した．授業時間には各サービスのインスタンス数を増やしておく運用とした．その結果，インスタンス数が増えたが，従来よりも処理の応答時間が短くなった．タイムアウトが発生しているが頻度は少なかった．操作ログ保存はリトライしていることを確認できた．2021年度は性能上の問題は起きなかった．本研究の全体は受講生の操作をモニターしてリアルタイムに介入することを目指している．登録だけでなく検索が加わっても大丈夫なように，操作ログの処理を改善する．

596文字

図 1 インライン表示
Fig. 1 Inline view

3. 目的

アプリケーションの機能によって，1 段落のような短い文章でも期待される情報を満たし，文章内の隣接関係を飛び越えて互いに関係する情報を意識させて，リニアな順序とは異なる順序で書くことを誘導したい．

インストール不要とするために Web アプリとし，タブレットでも使えるようにしたい．

4. 研究方法

そこで，通常は画面や紙面上で I 字型に配置される文章の部分たちを，画面上で V 字型あるいは Λ 字型に折り曲げて配置して編集できる V 字エディタを開発する．これは，ソフトウェア開発の V モデルを参考にしたものである．Web アプリケーションとして実現し，標準の CSS を活用して，パソコンやタブレットでも使えるようにする．

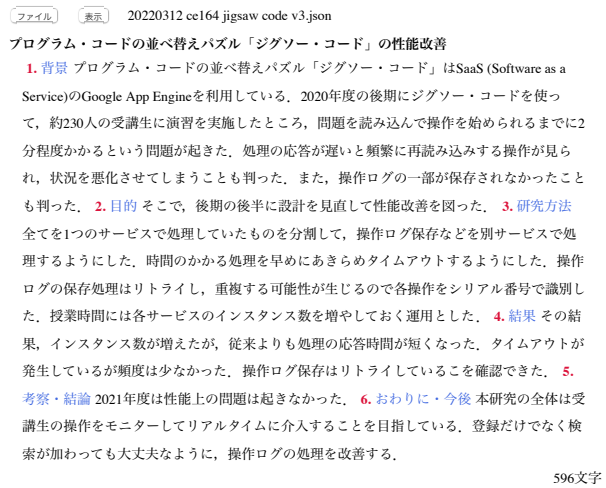
5. 結果

実装された V 字エディタを説明する．

5.1 4 つのビュー

V 字エディタには 4 つのビューがある．最終的な出力である 1 段落に見える「インライン」(**図 1**)，それをセクション構造に展開した「通常」(**図 3**)，通常ビューを V 字に折り曲げた「V 字」(**図 A·1**)，V 字を上下逆さまにした「Λ 字」(**図 A·2**) である．

Λ 字ビューは，図のワークシートであれば，研究方法と結果から書き始めるように促すものである．まず自分がやったことと結果を書き始める．キーワードレベルででもよしとする (**図 A·3**)．実験が済んでいるなら書けるし，淡々と書きやすいであろう．日本語としての読みやすさ，滑らかさなどは，最後にインライン表示で整えるのがよい

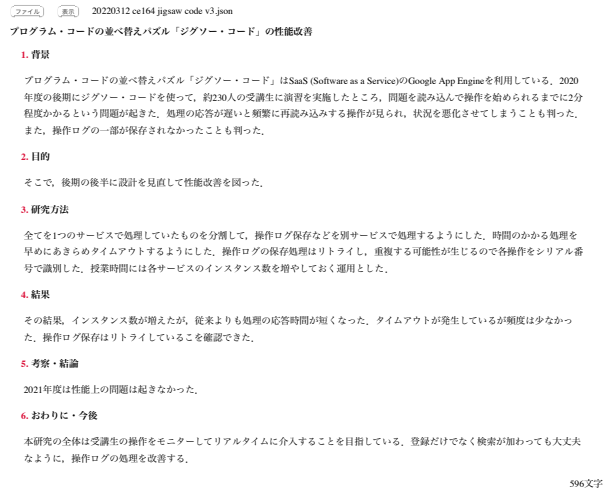

ファイル　表示　20220312 ce164 jigsaw code v3.json

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」の性能改善

1. 背景 プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」はSaaS (Software as a Service)のGoogle App Engineを利用している．2020年度の後期にジグソー・コードを使って，約230人の受講生に演習を実施したところ，問題を読み込んで操作を始められるまでに2分程度かかるという問題が起きた．処理の応答が遅いと頻繁に再読み込みする操作が見られ，状況を悪化させてしまうことも判った．また，操作ログの一部が保存されなかったことも判った． 2. 目的 そこで，後期の後半に設計を見直して性能改善を図った． 3. 研究方法 全てを1つのサービスで処理していたものを分割して，操作ログ保存などを別サービスで処理するようにした．時間のかかる処理を早めにあきらめタイムアウトするようにした．操作ログの保存処理はリトライし，重複する可能性が生じるので各操作をシリアル番号で識別した．授業時間には各サービスのインスタンス数を増やしておく運用とした． 4. 結果 その結果，インスタンス数が増えたが，従来よりも処理の応答時間が短くなった．タイムアウトが発生しているが頻度は少なかった．操作ログ保存はリトライしていることを確認できた． 5. 考察・結論 2021年度は性能上の問題は起きなかった． 6. おわりに・今後 本研究の全体は受講生の操作をモニターしてリアルタイムに介入することを目指している．登録だけでなく検索が加わっても大丈夫なように，操作ログの処理を改善する．

596文字

図 2　インライン表示，見出し付き
Fig. 2　Inline view with label


ファイル　表示　20220312 ce164 jigsaw code v3.json

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」の性能改善

1. 背景

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」はSaaS (Software as a Service)のGoogle App Engineを利用している．2020年度の後期にジグソー・コードを使って，約230人の受講生に演習を実施したところ，問題を読み込んで操作を始められるまでに2分程度かかるという問題が起きた．処理の応答が遅いと頻繁に再読み込みする操作が見られ，状況を悪化させてしまうことも判った．また，操作ログの一部が保存されなかったことも判った．

2. 目的

そこで，後期の後半に設計を見直して性能改善を図った．

3. 研究方法

全てを1つのサービスで処理していたものを分割して，操作ログ保存などを別サービスで処理するようにした．時間のかかる処理を早めにあきらめタイムアウトするようにした．操作ログの保存処理はリトライし，重複する可能性が生じるので各操作をシリアル番号で識別した．授業時間には各サービスのインスタンス数を増やしておく運用とした．

4. 結果

その結果，インスタンス数が増えたが，従来よりも処理の応答時間が短くなった．タイムアウトが発生しているが頻度は少なかった．操作ログ保存はリトライしていることを確認できた．

5. 考察・結論

2021年度は性能上の問題は起きなかった．

6. おわりに・今後

本研究の全体は受講生の操作をモニターしてリアルタイムに介入することを目指している．登録だけでなく検索が加わっても大丈夫なように，操作ログの処理を改善する．

596文字

図 3　通常表示
Fig. 3　Normal view

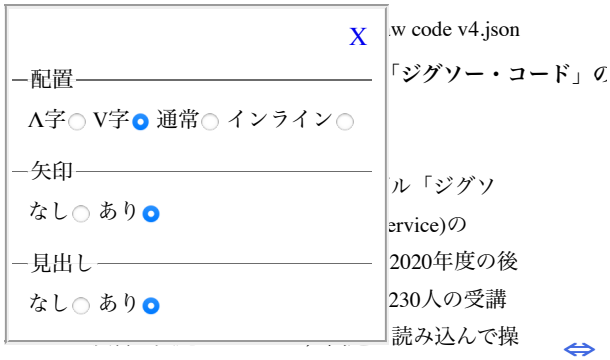
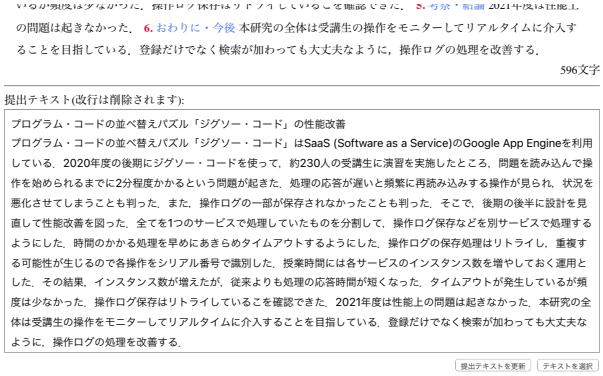


図 4　ビューの選択
Fig. 4　View menu

であろう．

ビューは表示メニューで切り替える (**図 4**)．

これらは CSS 標準のグリッドレイアウトで実現している．V 字やΛ字の並び順は CSS の order プロパティで実現できる，ビューを切り替えるときに JavaScript で order プロパティの値を変更する．


の問題は起きなかった． 6. おわりに・今後 本研究の全体は受講生の操作をモニターしてリアルタイムに介入することを目指している．登録だけでなく検索が加わっても大丈夫なように，操作ログの処理を改善する．

596文字

提出テキスト(改行は削除されます):

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」の性能改善
プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」はSaaS (Software as a Service)のGoogle App Engineを利用している．2020年度の後期にジグソー・コードを使って，約230人の受講生に演習を実施したところ，問題を読み込んで操作を始められるまでに2分程度かかるという問題が起きた．処理の応答が遅いと頻繁に再読み込みする操作が見られ，状況を悪化させてしまうことも判った．また，操作ログの一部が保存されなかったことも判った．2. 目的 そこで，後期の後半に設計を見直して性能改善を図った．全てを1つのサービスで処理していたものを分割して，操作ログ保存などを別サービスで処理するようにした．時間のかかる処理を早めにあきらめタイムアウトするようにした．操作ログの保存処理はリトライし，重複する可能性が生じるので各操作をシリアル番号で識別した．授業時間には各サービスのインスタンス数を増やしておく運用とした．4. 結果 その結果，インスタンス数が増えたが，従来よりも処理の応答時間が短くなった．タイムアウトが発生しているが頻度は少なかった．操作ログ保存はリトライしていることを確認できた．2021年度は性能上の問題は起きなかった．本研究の全体は受講生の操作をモニターしてリアルタイムに介入することを目指している．登録だけでなく検索が加わっても大丈夫なように，操作ログの処理を改善する．

提出テキストを更新　テキストを選択

図 5　提出テキスト
Fig. 5　Text to be submitted

文章が完成したら，「提出テキスト」エリアに取り出してコピーし，発表申込サイトのアブストラクト欄に貼り付けたりする (**図 5**)．

5.2　見出しの表示/非表示

文章の構造を示す見出しを表示したり隠したりできる (**図 2**，図 1)．見出しは最終的な提出物には出力されない．

5.3　矢印の表示/非表示

V 字とΛ字のビューでは，文章の流れを示す矢印を表示することもできる．見出しに付いた赤い数字はシステムが自動的に付けたもので，内容の順序を示す．赤い上下方向の矢印も，内容の順序を示すものである．青い左右方向の矢印は，左右に並んだ内容の整合性を意識するように促すものである．

5.4　ワークシート

文書のワークシートは，見出しが並んだだけの Google スプレッドシートである (**図 6**)．図 6 は図 1 から図 A·2 の文章のワークシートであり，見出しには番号は付いていないことが分かる．

5.5　文章をローカルに保存/開く

文章をローカルに保存できる．これはアンカー要素 (a 要素) の download 属性で実現でき，スマホであっても，iOS ならば Safari で動作する．これが広く動作するようになったのは最近のことである．

ローカルな文章を開くには，input 要素の type 属性を file に設定することで実現できる．

まずは必要な項目をキーワードからリストアップ，日本語としての読みやすさは後回し，という書き方がお勧め

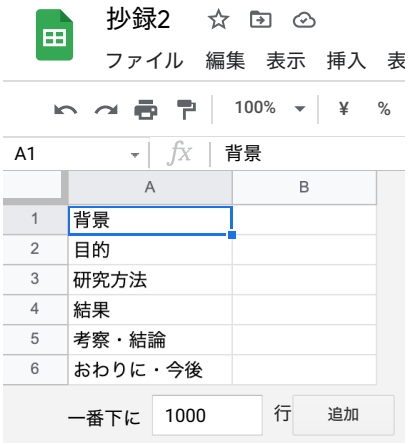


図 6 ワークシート
Fig. 6 Worksheet

6. まとめ

V 字エディタはほぼ完成しており，ライティング・スキルの授業に導入して評価する予定である．

今後は, エディタにはいつ・どの部分を・どの配置のビューで編集したかを記録する機能を持たせ，Topic Writer 同様に [7] 編集順序の観点で分析して V 字配置の効果を評価する．

文書が抄録であれば，「研究方法」に続いて「結果」と書き始めてシリアルな順序とは異なる順序で書き進めたり，「研究方法」と「結果」,「目的」と「考察・結論」など左右に並んだ部分を交互に編集したりするような傾向が見られることを期待している．そのような結果が出れば，V 字や Λ 字配置に効果があり，リニアな隣接関係や順序にかかわらず部分間の関係を意識させ，書く順序を誘導できたと言えるだろう．

謝辞 本研究は JSPS 科研費 20H01728 の助成を受けたものである．

参考文献

[1] U.S. National Library of Medicine: Structured Abstracts (online), available from 〈https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/structured_abstracts.html 〉(accessed 2021-12-26)
[2] Wikipedia：あらすじの書き方（オンライン），入手先〈https://ja.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:%E3%81%82%E3%82%89%E3%81%99%E3%81%98%E3%81%AE%E6%9B%B8%E3%81%8D%E6%96%B9〉(参照 2021-12-26).
[3] Microsoft: View two parts of a document at the same time in Word for Mac (online), available from 〈https://support.microsoft.com/en-us/office/view-two-parts-of-a-document-at-the-same-time-in-word-for-mac-1adf3317-0ec4-4568-ad32-6f68b3e4b386 〉(accessed 2021-12-25).
[4] Google：行や列を固定，結合する（オンライン），入手先〈https://support.google.com/docs/answer/9060449〉(参照 2021-12-26).
[5] Microsoft：Visual Studio のウィンドウ レイアウトをカスタマイズする（オンライン），入手先〈https://https://docs.microsoft.com/ja-jp/visualstudio/ide/customizing-window-layouts-in-visual-studio?view=vs-2022〉(参照 2021-12-26).
[6] 嶋津 恵子：INCOSE 標準基盤型情報システム設計提案，情報処理学会 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN)，Vol.2011-GN-81，No.4，pp.1-7 (オンライン)，入手先〈http://id.nii.ac.jp/1001/00077394/〉(2011).
[7] 大場みち子，山口琢：作文行動の記録・分析ツールを用いた就職活動のための自己紹介書の作成支援方法の提案，情報処理学会 情報教育シンポジウム論文集，Vol.2018，No.24，pp.174-178 (オンライン)，入手先〈http://id.nii.ac.jp/1001/00190703/〉(2018).

付　　録

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

ファイル　表示　20220312 ce164 jigsaw code v3.json

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」の性能改善

1. **背景**

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」はSaaS (Software as a Service)のGoogle App Engineを利用している．2020年度の後期にジグソー・コードを使って，約230人の受講生に演習を実施したところ，問題を読み込んで操作を始められるまでに2分程度かかるという問題が起きた．処理の応答が遅いと頻繁に再読み込みする操作が見られ，状況を悪化させてしまうことも判った．また，操作ログの一部が保存されなかったことも判った．

2. **目的**

そこで，後期の後半に設計を見直して性能改善を図った．

3. **研究方法**

全てを1つのサービスで処理していたものを分割して，操作ログ保存などを別サービスで処理するようにした．時間のかかる処理を早めにあきらめタイムアウトするようにした．操作ログの保存処理はリトライし，重複する可能性が生じるので各操作をシリアル番号で識別した．授業時間には各サービスのインスタンス数を増やしておく運用とした．

4. **結果**

その結果，インスタンス数が増えたが，従来よりも処理の応答時間が短くなった．タイムアウトが発生しているが頻度は少なかった．操作ログ保存はリトライしていることを確認できた．

5. **考察・結論**

2021年度は性能上の問題は起きなかった．

6. **おわりに・今後**

本研究の全体は受講生の操作をモニターしてリアルタイムに介入することを目指している．登録だけでなく検索が加わっても大丈夫なように，操作ログの処理を改善する．

596文字

図 A·1　V 字表示
Fig. A·1　V shape view

ファイル　表示　20220312 ce164 jigsaw code v3.json

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」の性能改善

3. **研究方法**

全てを1つのサービスで処理していたものを分割して，操作ログ保存などを別サービスで処理するようにした．時間のかかる処理を早めにあきらめタイムアウトするようにした．操作ログの保存処理はリトライし，重複する可能性が生じるので各操作をシリアル番号で識別した．授業時間には各サービスのインスタンス数を増やしておく運用とした．

4. **結果**

その結果，インスタンス数が増えたが，従来よりも処理の応答時間が短くなった．タイムアウトが発生しているが頻度は少なかった．操作ログ保存はリトライしていることを確認できた．

5. **考察・結論**

2021年度は性能上の問題は起きなかった．

6. **おわりに・今後**

本研究の全体は受講生の操作をモニターしてリアルタイムに介入することを目指している．登録だけでなく検索が加わっても大丈夫なように，操作ログの処理を改善する．

2. **目的**

そこで，後期の後半に設計を見直して性能改善を図った．

1. **背景**

プログラム・コードの並べ替えパズル「ジグソー・コード」はSaaS (Software as a Service)のGoogle App Engineを利用している．2020年度の後期にジグソー・コードを使って，約230人の受講生に演習を実施したところ，問題を読み込んで操作を始められるまでに2分程度かかるという問題が起きた．処理の応答が遅いと頻繁に再読み込みする操作が見られ，状況を悪化させてしまうことも判った．また，操作ログの一部が保存されなかったことも判った．

596文字

図 A·2　Λ字表示
Fig. A·2　Lambda shape view

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan

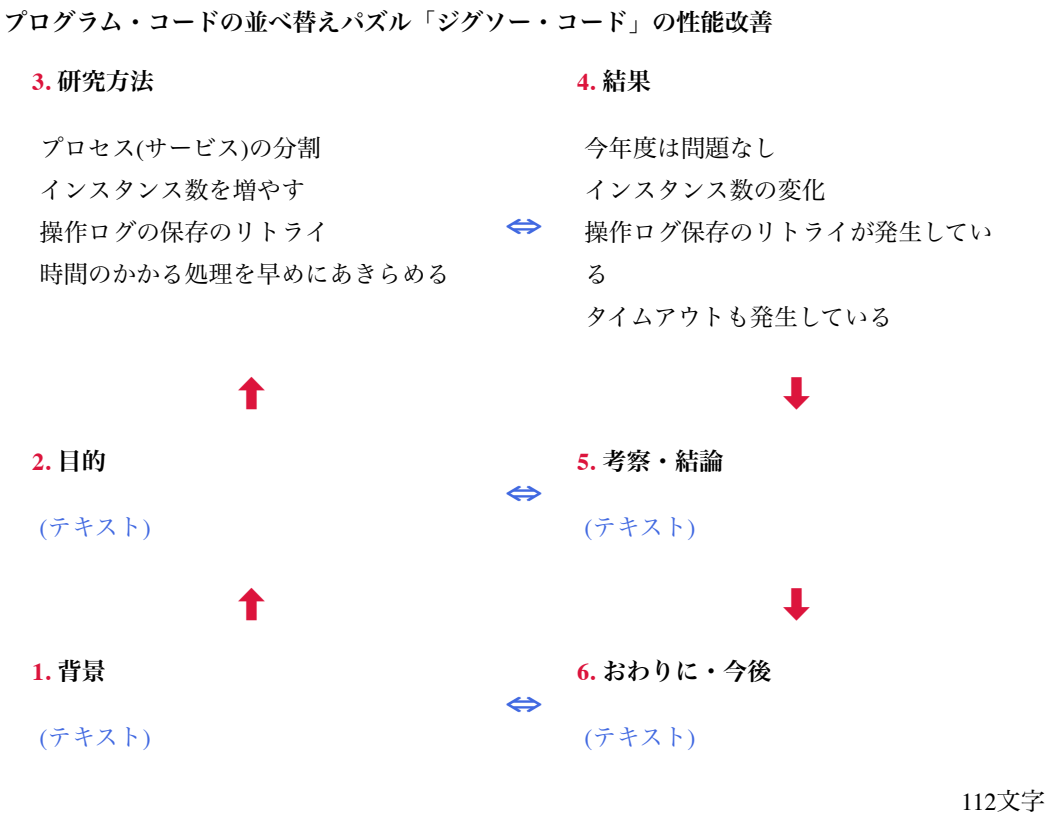


図 A·3 Λ字表示で書き始める
Fig. A·3 Star writing in lambda view

ⓒ 2022 Information Processing Society of Japan