(別紙様式3)

平成30年3月30日

研究開発完了報告書

文部科学省初等中等教育局長 殿

住 所 千葉県千葉市中央区市場町1-1 管理機関名 千葉県教育委員会 代 表 者 内 藤 敏 也 印

平成29年度スーパーグローバルハイスクールに係る研究開発完了報告書を,下記により提出します。

記

1 事業の実施期間

平成29年4月3日(契約締結日)~平成30年3月30日

2 指定校名

学 校 名 千葉県立佐倉高等学校 学校長名 髙橋 輝雄

3 研究開発名

「日本の歴史・伝統・文化を踏まえて多文化共生社会を構築するグローバル・リーダーの育成」

4 研究開発概要

千葉県立佐倉高等学校の目指すグローバル・リーダーに必要な資質・能力等を育成するために、普通科生徒全員を対象に課題研究を「GL探究」において実施し、グローバルな社会課題についての研究に向けた取組と英語での中間発表を行う。加えて、学校設定教科「グローバルラーニング」、海外研修、大学や企業等と連携した講座や国内研修等を実施し、課題研究に向けた取組の深化とグローバル・リーダーに必要な資質・能力等の育成を図る。また、国内外の研修や留学生等との交流を通して異文化理解の深化やコミュニケーション能力の向上を図る。平成28年度末に1年生が「海外に自信をもって発信できる日本の歴史、伝統、文化を語れるようにする、研究したいグローバル社会における課題を見つける、英語でプレゼンテーションができるようにする、課題研究の進め方を理解する」ことができることを目標とした。

- 5 管理機関の取組・支援実績
- (1) 実施日程

業務項目	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12 月	1月	2月	3月
運営指導協議会				\circ				\circ				\bigcirc
事務補助員						\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\circ	\bigcirc
千葉大学との 連携支援	0			0	0		0		0		0	0
学校訪問 事業視察						0						0

(2) 実績の説明

ア 運営指導協議会

次の4名に運営指導協議員の委嘱を行った。

片岡	寛	一橋大学 名誉教授
岡田	民雄	日本ルツボ株式会社相談役(前会長)
阿古	智子	東京大学大学院総合文化研究科・教養学部 准教授
藤井	剛	明治大学文学部 特任教授

平成29年度は、運営指導協議会を3回開催した。

- (ア) 第1回運営指導協議会(平成29年7月13日 千葉県立佐倉高等学校) 管理機関からの出席者 上市 善章(千葉県教育庁教育振興部指導課副参事兼学力向上室長) 成川 賢一(千葉県教育庁教育振興部指導課 指導主事)
- (イ)第2回運営指導協議会(平成29年11月21日 千葉県立佐倉高等学校)管理機関からの出席者 上市 善章(千葉県教育庁教育振興部指導課副参事兼学力向上室長)成川 賢一(千葉県教育庁教育振興部指導課 指導主事)
- (ウ) 第3回運営指導協議会(平成30年3月19日 千葉県立佐倉高等学校) 管理機関からの出席者 上市 善章(千葉県教育庁教育振興部指導課副参事兼学力向上室長) 成川 賢一(千葉県教育庁教育振興部指導課 指導主事)
- イ 事務補助員の雇用

平成29年9月1日から平成30年3月31日まで、1名雇用した。

ウ 千葉大学との連携支援

平成29年4月23日千葉県立佐倉高等学校にてスーパーグローバル大学である千葉大学と本年度も継続して連携し研究開発に取り組むことを千葉大学高大連携担当と確認した。主な連携支援は次のとおり。

- (ア) 国際教養学部 和田健准教授,小林聡子助教,ガイタニディス・ヤニス助教及び高大連携室 足立欣一特任教授による千葉県立佐倉高等学校研究開発に係る指導・助言
- (イ) 国際教養学部 清野智明教授によるドイツ研修に係る指導・助言
- (ウ) 国際教養学部 和田健准教授による生徒の課題研究の指導・助言(個別対応)
- エ 学校訪問・事業視察
 - (ア) 学校訪問 英語授業視察(平成29年9月9日 千葉県立佐倉高等学校) 学校設定教科「グローバルラーニング」における「GLコミュニケーション英語」を 中心に全英語科職員の授業を視察し、指導・助言を行った。

管理機関からの出席者 中村 逸作(千葉県教育庁教育振興部指導課 指導主事)

(イ) 事業視察 SGHに係る総合的な学習の時間視察(平成29年11月21日 千葉県 立佐倉高等学校)

GL探究(総合的な学習の時間)の実施状況及び生徒の活動状況を視察し、指導・助言を行った。

管理機関からの出席者 上市 善章 (千葉県教育庁教育振興部指導課副参事兼学力向上室長) 成川 賢一 (千葉県教育庁教育振興部指導課 指導主事) (ウ) 事業視察 課題研究発表会視察(平成30年3月19日 千葉県立佐倉高等学校) SGH課題研究発表会のポスター発表及び口頭発表を視察し、指導・助言を行った。 管理機関からの出席者 上市 善章(千葉県教育庁教育振興部指導課副参事兼学力向上室長) 成川 賢一(千葉県教育庁教育振興部指導課 指導主事)

6 研究開発の実績

(1) 実施日程

**数商口	実施日程											
業務項目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10 月	11月	12 月	1月	2月	3月
運営指導協議会の開催				\circ				\circ				\circ
校内の研究体制整備	\circ	0	0	0	\circ	0	0	0	0	0	0	0
連携機関との連携計画 作成	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
課題研究に関する教員 研修	0							0	0		0	
課題研究「GL探究」	\circ	\circ	0	\circ	\circ	\circ	0	0	0	0	0	0
教育課程の編成 (地歴・ 公民)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
教育課程の編成 (GLア クティブ)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
国内グローバル研修						0	0					
海外グローバル研修実 施				0	0	0		0				0
海外グローバル研修検 討・計画作成	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大学との連携	\circ	0	0	0	\circ	\circ	0	0	0	0	0	0
企業・国際機関との連携			0	0	0	0	0	0	0			
教育課程の編成(外国 語)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
英語力向上対策講座等			0	0	0	0	0	0	0	0	0	
地域や同窓会との連携				0		0	0			0		

(2) 実績の説明

年間を通してSGHの対象となった生徒数567名(普通科第1学年285名 第2学年282名)

ア 研究全体の環境整備と研修

- (ア) 運営指導協議会の開催
 - ・平成29年7月13日,11月21日,平成30年3月19日に開催した。
 - ・課題研究の方法と進め方、成果の発信、評価方法等について指導・助言を受けた。
- (イ) 校内の研究体制整備
 - ・研究の方向性や計画について検討する「SGH推進委員会」, SSHとの共同研究等について検討する「SGH拡大委員会」, 研究開発を進める上での具体的な計画を立てて運営する「SGH実務担当チーム」, 研究開発を進める上での具体的な運営を補佐する「SGHサポートチーム」を編成し研究体制を確立した。
- (ウ) 連携機関との連携計画作成
 - ・千葉大学国際教養学部と連携し、研究開発の指導・助言、職員研修、講師の派遣及び 研究室訪問等を計画、教育学部と連携し、海外からの留学生との交流を計画

- ・東京外国語大学・筑波大学と連携し、模擬講義及び研究室訪問等を計画
- ・国立歴史民俗博物館と連携し、博物館の利用及び講師の派遣等を計画
- ・日本政策金融公庫, JICA, DIRECTFORCEと連携し講師派遣を計画
- ・シーボルトハウスと連携し、オランダでの交流校及び研修について計画
- ・クレアシンガポール事務所及びセントジョセフインスティテューションと連携し、シンガポールでの研修について計画
- ・ナンボークリスチャンカレッジと連携し、オーストラリアでの研修について計画
- ・ツェツィリアンギムナジウムと連携し、ドイツでの研修について計画
- (エ) 課題研究に関する教員研修
 - ・職員研修を学年ごとに実施するとともに、SGH校等で実施している課題研究発表会 等の視察結果の報告会を12月に行い、課題研究の在り方について研修を実施
- イ 課題研究「GL探究」(研究開発1)

普通科第1学年7クラス・第2学年7クラスを対象に、総合的な学習の時間で実施

(ア) 第1学年対象

- a 「ガイダンス」(6時間)1年次の到達目標の確認と課題研究の進め方についての説明,国立歴史民俗博物館の利用方法,海外研修経験者の報告等を実施
- b「課題研究の方法」(4時間)日本政策金融公庫職員による講義、SGH担当職員によるワークショップ、グループワークを実施
- c 「課題研究のテーマ等を決める」(6時間)研究テーマごとにグループを構成し、研究テーマの設定理由・仮説・具体的な研究方法等について検討
- d 「課題研究発表会に向けて」(11時間)グループ単位で研究を進めるとともに、プレゼンテーションに向けて準備、第2学年理数科生徒のSSH課題研究の発表を行いポスター発表の方法も習得
- e「講演」等(6時間)
 - ・「足元の地域から世界をみる」(NPO法人安房文化フォーラム愛沢伸雄氏),「グローバル人流論」(名古屋外国語大学津田守教授),「課題研究における調査分析方法」(クラブワールドピースジャパン富樫泰良理事長),JICA海外ボランティア経験者及びDIRECTFORCE授業支援の会5名による海外での活動から見るグローバルな課題についての講演会を実施

(イ) 第2学年対象

- a 「課題研究を進める」(5時間)グループ単位での研究の見直し、日本政策金融公庫 講演及び相談会(ビジネス課題対象)を実施し、フィールドワークの計画を立てる。
- b「課題研究報告書作成及び発表会に向けて」(17時間)グループ単位で調査結果を 分析し、結論・提言をまとめるとともに、プレゼンテーションに向けて準備を行った。
- c 「講演」(2時間)「高校生に伝えたいこと」千葉大学徳久剛史学長(2年対象)

(ウ) 第1・2学年対象

- a 「海外研修報告」(2時間) イギリス, オーストラリア, シンガポール研修の報告
- b「互いのプランを深め合うクラス発表会」(3時間)グループごとに課題研究のポスター発表を行い、海外からの留学生が助言及び評価を実施
- c 「SSH・SGH合同課題研究発表会」(4時間)「SGH課題研究」で選ばれたグループの発表とSSHの発表を実施
- ウ 教育課程の編成「学校設定教科グローバルラーニング (GL)」 (研究開発2)
- (ア) 地理歴史・公民分野の学校設定科目 (GL科目)
 - ・学校設定教科「グローバルラーニング」に学校設定科目「GL世界史」(普通科1年4単位)「GL地理」「GL日本史」(普通科2年4単位)を設定,グローバルな社会課題を歴史的観点・地理的観点から考察する内容の授業を実施
- (イ) 「GLアクティブ」(週時程外に実施)
 - ・『醸造文化,地域活性化を学ぼう』(平成29年8月3日,千葉醤油(株)・発酵の

里こうざき) 普通科第1・2学年21名参加, 受け継がれてきた日本の醸造文化と地域との関係について学習・調査

- ・『江戸博を知ろう』(平成29年8月26日, 江戸東京博物館)普通科第1学年20 名参加, 江戸時代の社会問題の解決方法などについて学習
- ・『難民問題を考える』(平成29年8月24日 千葉県立佐倉高等学校)普通科第1 ・2学年21名参加, 難民を助ける会・さぽうと21の方の講義, 難民の現状や課題 等について学習
- エ 国内グローバル研修(研究開発3)

英語宿泊研修(平成29年9月29日~10月1日(2泊3日)体験型国際研修センター ブリティッシュヒルズ)普通科第1学年55名参加,英語での生活を疑似体験,指導の下課題研究について英語でのプレゼンテーションを実施

- オ 海外グローバル研修(研究開発4)
 - (ア) オランダ派遣(平成29年11月9日~11月19日)
 - ・普通科第1学年5名参加(事前研修10回実施)、シーボルトハウス、国立民族学博物館等で調査、ライデン大学での交流、ドラードカレッジにて国際青少年会議に参加
 - ・平成29年12月22日,第1学年生徒対象に報告会を実施
 - (イ) オーストラリア短期研修(平成29年7月21日~8月5日)
 - ・普通科第2学年20名参加(事前研修10回実施), ナンボークリスチャンカレッジ にて課題研究発表, 研究テーマについてディスカッション, クイーンズランド大学で の模擬講義, 大学生とのグループトーク等を実施
 - ・平成29年10月10日, 第1・2学年生徒対象に報告会を実施
 - (ウ) SGHシンガポール海外研修(平成29年9月13日~9月16日)
 - ・普通科第2学年17名参加(事前研修7回実施),フィールドワーク(現地企業,イスラム寺院,ナショナル・ミュージアム等),クレアシンガポール事務所で課題研究の助言を受け、セントジョセフインスティテューションを訪問し、課題研究発表、研究テーマについてディスカッションを実施した。
 - ・平成29年10月10日、第1・2学年生徒対象に報告会を実施
 - (エ) SGHドイツ海外研修(平成30年3月14日~3月20日)
 - ・普通科第2学年10名参加(事前研修10回実施),ツェツィリアンギムナジウムにて課題研究発表,研究テーマについてディスカッションを実施,デュッセルドルフ大学生とのグループトーク,デュッセルドルフ市庁訪問,フィールドワーク(JETROデュッセルドルフ,ケルン大聖堂等)
 - (オ) SGHイギリス海外研修(平成29年3月22日~3月29日)
 - ・普通科第1学年11名,普通科第2学年4名参加(事前研修15回実施)現地の調査, ホリポートカレッジとの交流,現地大学生を相手に課題研究のプレゼンテーションや ディスカッションの実施
- カ 大学との連携 (研究開発5)

(ア) 千葉大学

- ・『千葉大学ESDワークショップ』(平成29年6月25日,神田外語大学)普通科第 1学年5名参加,ASEANからの留学生と英語で民族楽器の合奏等による交流
- ・『千葉大学SGH研修』(平成29年10月3日,千葉大学西千葉キャンパス)普通科 第1学年4名参加,千葉大学国際教養学部研究室訪問・課題研究に係る助言
- ・『留学生に紹介する佐倉』(平成29年10月28日,国立歴史民俗博物館,武家屋敷, 旧堀田邸等)普通科第1学年11名参加,千葉大学教育学部野村純教授と連携し,A SEANの留学生に佐倉市内を巡り英語で紹介
- ・『SGHドイツ海外研修事前指導』(平成29年12月8日,千葉県立佐倉高等学校) ドイツ海外研修参加者10名参加,国際教養学部清野智明准教授によるドイツ語及び ドイツ事情の講義

- ・国際教養学部教員からの生徒の課題研究に対する個別相談 (メールを利用)
- ・国際教養学部教員等と連携し、千葉県立佐倉高等学校研究開発の指導・助言

(イ) 筑波大学

- ・『筑波大学SGH研修』(平成29年10月3日, 筑波大学)普通科第1学年25名 参加, 筑波大学人文社会系柏木健一准教授の模擬授業
- (ウ) 東京外国語大学
 - ・『東京外国語大学SGH研修』(平成29年10月3日,東京外国語大学府中キャンパス)普通科第1学年20名参加,田中孝史先生の模擬授業
- キ 企業・国際機関等との連携(研究開発6)
- (ア) 日本政策金融公庫
 - ・普通科第2学年対象にビジネス課題の解決に向けた指導・助言(平成29年5月26日・7月18日・9月26日,7月24日,本校及び日本政策金融公庫千葉支店)
- (イ) 東京入国管理局
 - ・『難民問題を考えよう』(平成29年7月27日,東京入国管理局本局・羽田支局)普通科第1・2学年53名参加,難民等の入国管理に係る説明と見学により調査・学習
- (ウ) 国立歴史民俗博物館
 - ・『佐倉を知る』(平成29年4月23日,国立歴史民俗博物館,佐倉市内)第1学年3 25名参加,博物館の利用方法等を学習
 - ・『歴博+千葉大留学プロジェクト見学』(平成29年8月1日,国立歴史民俗博物館) 千葉大留学生のプレゼンテーションとディスカッション,普通科第1・2学年9名参加
 - ・『歴博を知ろう!』(平成29年8月23日,国立歴史民俗博物館)普通科第1学年5名参加,国立歴史民俗博物館樋浦郷子准教授の説明により,近代の歴史及び博物館の効果的な利用方法について学習
- (エ) 東京ジャーミイ・トルコ文化センター
 - ・『東京ジャーミイ・トルコ文化センターに行こう』(平成29年8月2日,東京ジャーミイ・トルコ文化センター)普通科第1学年45名参加,イスラム文化について学習
- ク 教育課程の編成 (課題研究以外の研究開発1)
 - ・学校設定教科「グローバルラーニング」に学校設定科目「GLコミュニケーション英語」 (普通科1年3単位・2年4単位),「GL英語研究」(普通科1・2年各2単位)を 設定し,オールイングリッシュの授業により,グローバルな課題を教材に取り上げ,プレゼンテーションやディベート等の活動を取り入れ,英語でのコミュニケーション能力 の向上に重点的に取り組んでいる。
- ケ 英語力,英語を用いてのコミュニケーション能力の育成(課題研究以外の研究開発2)
 - (ア) 英語力向上対策講座

実用英語技能検定試験2級以上取得を目指し、課外講座(4回), ライティング添削講座、面接講座を実施、普通科第1・2学年20名参加

(イ) 英語を用いたコミュニケーションの機会

台中市立台中女子高級中学(台湾) (平成29年6月5日), SMK SEKSYE N18校(マレーシア) (平成29年12月18日) ディスカッション・交流を実施, 普通科生徒120名が参加, 佐倉市在住の外国人との交流(平成29年10月21日) に普通科第1学年20名が参加し、琴演奏体験、グループトーク等を実施

- コ 地域や同窓会との連携(研究開発3)
 - ・SGHドイツ海外研修事前研修においてデュッセルドルフでビジネス経験の豊かな同窓 生寒郡茂樹氏の講義を実施,海外研修参加者10名が参加,
 - ・「鹿山夢講座 ようこそ先輩」(平成29年9月12日)普通科第1学年クラス対象に グローバル社会における在り方・生き方について、同窓生6名による講演会を実施
 - 佐倉市内の小学校と連携し、課題研究に係る生徒による小学校での授業を実施

- 7 目標の進捗状況,成果,評価 <添付資料>目標設定シート
- (1) 「研究開発1」「研究開発以外の研究開発2・3」
 - ア 目標の進捗状況

「課題を解決する能力」「創造的提案を行う発信力」「英語力」を身に付けさせることを目標に、概ね計画どおり実施した。

イ 検証方法

生徒によるアンケート(平成28年7月と平成30年2月に実施),課題研究の発表の件数,進路希望の変容,留学生等の外部からの評価,英語検定等の結果

ウ成果

2月のアンケート「日本人の立場で、国際的な文化や社会の対立を排除し、その融和を実現する方法を考えている」について、2年生の肯定的回答率は44%であり平成28年7月から17ポイント増えている。主体的に企業、NPO、学校等に交渉して調査を実施し、取り上げた課題の解決方法を導き出すことができたグループが多く見られた。校外において課題研究の発表数は8件、SGUへの進学を希望する生徒は、平成28年7月から27.6ポイント上昇し、65.9%となった。課題研究発表会では1年生は全員が英語で発表を行った。生徒アンケート「英語で自分の発信したいことをプレゼンテーションする自信がある」については2年生の肯定的回答率が37%だが、平成28年7月から24ポイント増えた。英語検定2級以上取得者は2年生113名であり前年度の2年生から44名増加した。留学生の評価には「発音が課題」という評価も見られた。

エ評価

2年生については、生徒の主体的な探究活動の様子や発表の内容から「課題解決能力」が向上したと捉えている。また、1年生の「GL探究」は実施内容を改善し昨年度よりも研究の方向性が明確なグループが多くなった。英語でのプレゼンテーションを実施したこと、海外研修、留学生等との交流を行ったことが英語力向上に有効であった。課題研究を進める上での教材、グループ活動の時間の確保とより効果的な活動方法の開発、英語の話す・聞く力の指導について改善が必要である。

(2) 「研究開発2・3・5・6」及び「課題研究以外の研究開発1」

ア 目標の進捗状況

「日本の歴史・伝統・文化に対する理解の深化」「思考力・判断力・表現力・情報活用能力」「グローバルな社会課題に対する関心・意欲・探究心」「コミュニケーション能力」を身に付けさせることを目標に、概ね計画どおり実施した。

イ 検証方法

生徒、保護者によるアンケート及び課題研究等の成果の分析

ウ成果

2月のアンケート「日本の歴史・伝統・文化について語ることができる」については、 肯定的回答率が生徒は2年生74%,1年生77%と高い数値となった。2年生の保護者 の肯定的評価は65%であった。「日本と世界との歴史的つながりを踏まえ、日本の未来 の在り方を志向し、グローバルな視点で歴史、伝統、文化、芸術、政治、経済、環境等に ついて考えることができる」については、肯定的回答率が生徒は2年生54%,1年生60%,2年生の保護者の肯定的評価は54%であった。「グローバルな社会課題に対する 関心が高く、主体的に社会課題を探究しようとしている」については、肯定的回答率が2年生は43%であり、平成28年7月から9ポイント増え、1年生は50%である。千葉 大学や日本政策金融公庫との連携により課題研究に係る個別相談を可能にしたことで、探 究する意欲が高まった。また、生徒は、グループでの活動により生徒同士のコミュニケー ションが深まり、外部の人とのコミュニケーションも積極的にとることができていた。留 学生からは、英語力を評価しつつも英語で伝えることに課題があるという指摘もあった。

エ評価

課題研究に「日本の歴史・伝統・文化」を関係付けることが、理解の深化に結びついた。

グローバルな社会課題に対する関心・意欲・探究心を高める上では大学や関係機関との連携(研究開発 $5\cdot 6$),「GL探究」「GLアクティブ」に改善を加えたことが有効であった。国内グローバル研修(研究開発 3)は,英語でのコミュニケーションを積極的に行うことや表現力を高めようとする意欲に結びついている。学校設定教科(研究開発 2)については,グローバルな視点を重視した授業や「GLアクティブ」との科目横断的内容を取り入れる授業を行うことで,課題研究と関係付けて学習することができ効果的であった。

(3)「研究開発4」

ア 目標の進捗状況

「日本と諸外国を比較検討し異文化を理解しより良き未来を指向する力」の育成を目標に, 概ね計画どおり実施した。

イ 検証方法

生徒の報告書の分析

ウ成果

2年生の参加した4か国の研修では、現地の高校生等に課題研究に係るプレゼンテーションとディスカッションを行うとともに、研究に係る調査を実施したが、国によって課題に対する捉え方が日本人と大きく異なっていることを知り、課題に対する新たな視点を得て研究の内容を深めた。アンケートによると、研修を通じて80%の生徒が課題に対して新たな視点を得たと回答している。オランダ派遣については、ライデン大学学生等とのディスカッションやフィールドワークを経験し、課題研究を進める上で有効であった。

エ 評価

海外グローバル研修を通して生徒が研究に取り上げた課題について新たな視点を得る等,課題研究を深める上で有効であるとともに,海外研修に参加した生徒の所属するグループの多くは,課題研究発表において課題を具体的に解決する方法を提示できるなど,目標を概ね達成できた。また,海外で英語を用いる経験から英語の学習の必要性を生徒自ら認識することができた。

8 次年度以降の課題及び改善点

- (1)課題研究(研究開発1)
 - ア 課題研究に生徒が主体的に取り組み円滑に進められるよう教材の改善が必要である。
 - イ 2年生の協働学習が円滑に進むよう活動時間の確保と活動方法の改善が必要である。
 - ウ 課題研究を通して身に付けた能力を生徒自身が把握し、主体的に学習に取り組めるよう 客観的でわかりやすい評価に改善する必要がある。
- (2) 教育課程の編成 (研究開発 2)
 - ア 地理歴史・公民分野の学校設定科目については,「GLアクティブ」等他科目との横断 的要素を取り入れるとともに,評価方法の改善を図る必要がある。
 - イ 「GLアクティブ」については、課題研究との関係が深化するよう内容を精選するとと もに、事前に講座の内容とグローバルな課題との関連性等について詳細に説明する。
- (3) 海外グローバル研修(研究開発4)

英語科教員の負担が大きくならないように事前指導の内容を検討する必要がある。

- (4) 教育課程の編成 (課題研究以外の研究開発 1) 課題研究と関連付けた授業展開の充実と評価方法の改善を図る必要がある。
- (5) 英語力,英語を用いてのコミュニケーション能力の育成(課題研究以外の研究開発2) 実用英語技能検定対策講座について,参加人数の増加に対応できるよう改善する。