

ACT-I 「情報と未来」

平成28年6月29日

研究総括 後藤 真孝



科学技術振興機構

今年度から新設された研究プログラム

戦略目標



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

- ・ 急速に高度化・複雑化が進む人工知能基盤技術を用いて多種膨大な情報の利活用を可能とする統合化技術の創出
- ・ 人間と機械の創造的協働を実現する知的情報処理技術の開発
- ・ 分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化

「ACT-I」研究領域：情報と未来

「ACT-I」研究領域：情報と未来

戦略的創造研究推進事業 ACT-I

(Advanced Information and Communication Technology for Innovation)

独創的な若手研究者の「個の確立」を支援する新規プログラム

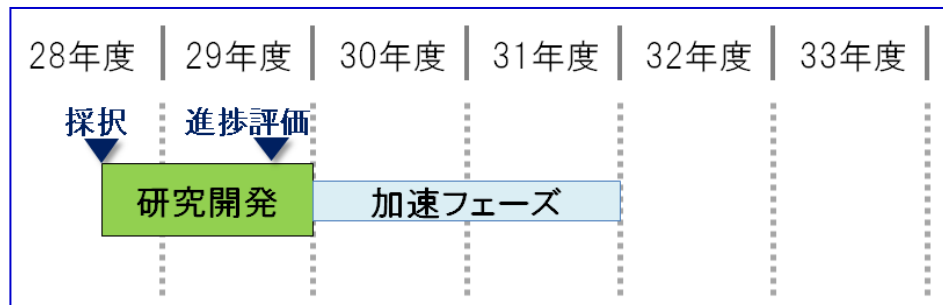
「情報と未来」

後藤 真孝（産業技術総合研究所 首席研究員）

専門分野：音楽情報処理



- 人工知能、ビッグデータ、IoT、サイバーセキュリティ等を含む、情報学に関わる幅広い専門分野において、新しい発想に基づいた挑戦的な研究構想を求める。
- 情報学における研究開発によって未来を切り拓く気概を持つ若手研究者を支援。
- 大学院生や企業研究者からの応募も期待。



- ✓ 募集年4/1時点で35歳未満の年齢制限
- ✓ 未来開拓型・価値創造型の研究開発

研究期間 | 1年4ヶ月以内

研究費 | 300万円を標準（最大500万円）

1年4ヶ月の提案を最大30件程度採択予定です。進捗評価結果によっては、その1/3程度が加速フェーズの支援を受けることが可能になります。加速フェーズ支援対象となった場合、新たに平成30年4月から最長2年間、予算を増額した研究（年間最大1000万円程度）を実施できます。

研究領域の概要

情報学とそれに基づく技術開発の目覚ましい進展

- **学術・産業・社会・文化的**に新たな価値を生み続けてきた
 - あらゆる**学術**分野の進展
 - **産業**・経済の持続発展
 - 物理空間・情報空間が融合した**社会**基盤の高度化
 - 健康で**文化**的な生活の質の向上等において本質的な役割を果たしている
- 情報学における独創的な研究開発を推進して
人類が**現在および未来において直面する問題**を解決しつつ
新たな価値を創造
 - 人類の未来を切り拓き、人類が持続発展していく上で不可欠

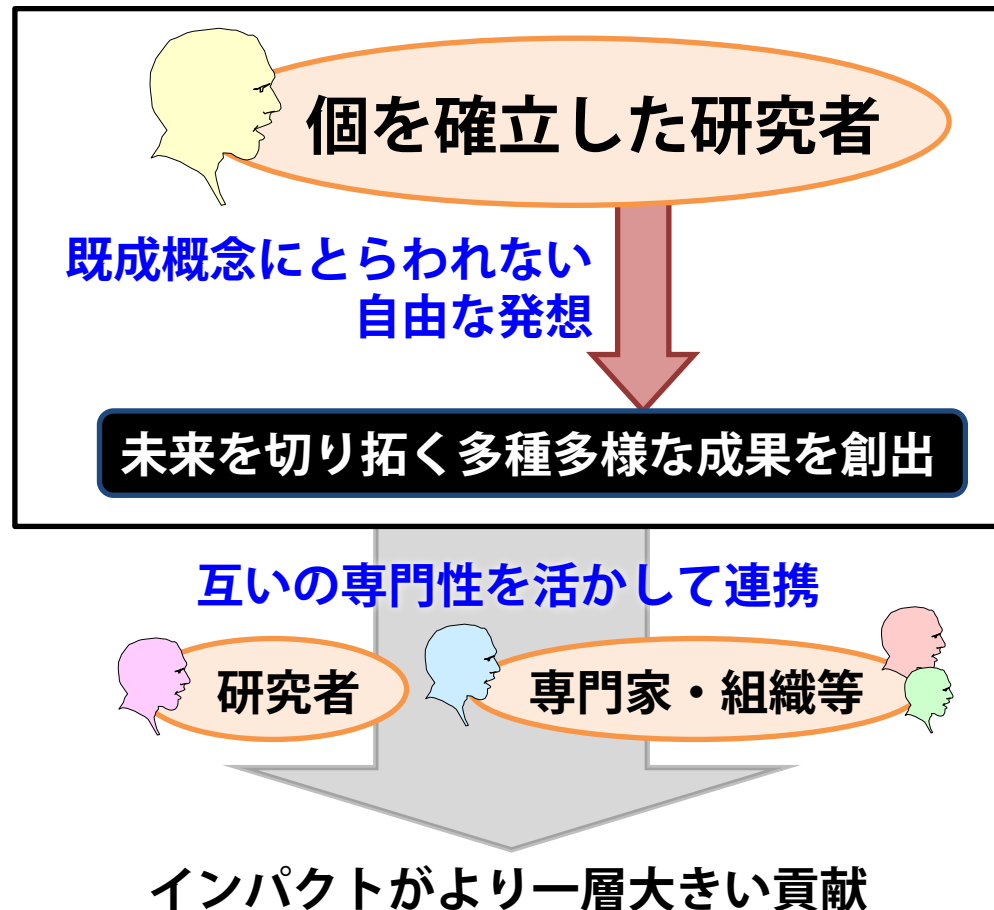
研究領域の概要

情報学における研究開発によって未来を切り拓く

- 本研究領域では、情報学における研究開発によって未来を切り拓く気概を持つ**若手研究者**を支援するとともに新しい価値の創造につながる研究開発を推進
- **情報学に関わる幅広い専門分野**において、新しい発想に基づいた挑戦的な研究構想
 - AIPプロジェクト（人工知能／ビッグデータ／IoT／サイバーセキュリティ統合プロジェクト）の四つのキーワードも含むが、それに限らず**情報学全般の研究テーマが対象**
 - 今後の学術・産業・社会・文化を変えていくような多種多様な研究開発を、独創的な発想によっていかに推進するかが重要

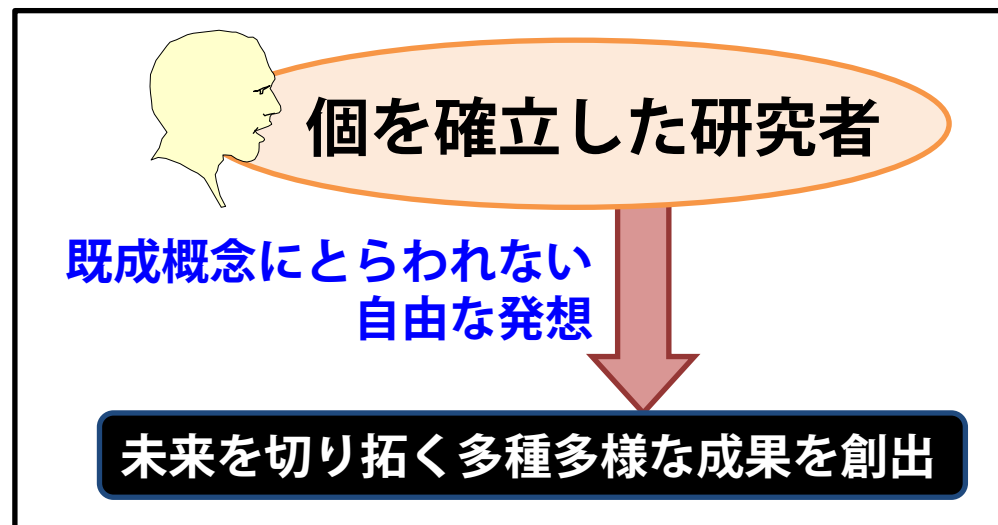
研究領域の背景

情報学における研究開発を推進する上で大切なこと



研究領域の背景

ACT-I「情報と未来」



インパクトがより一層大きい貢献

個の確立を支援

自由な発想で主導権を握りながら
挑戦的な研究開発を推進する支援

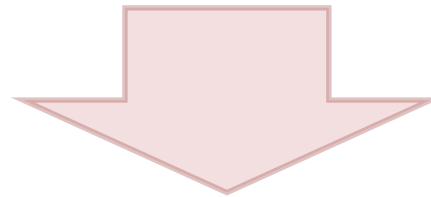
将来の連携の土台となる
人的交流の機会を提供

未来を開拓し、
新たな価値を創造することを目指す

研究領域の背景

ACT-I を飛躍のきっかけに

- 1年4ヶ月という短い期間だが、若手研究者が
自らの発想で未来に向けて果敢に**挑戦**することを期待
- 同時期に採択となった本研究領域の**若手研究者との交流**
- 情報学に関わる幅広い専門分野において活躍している
領域アドバイザー等との議論



- 若手研究者が**個を確立**して**存在感を増す**ための礎を築き
飛躍するきっかけに

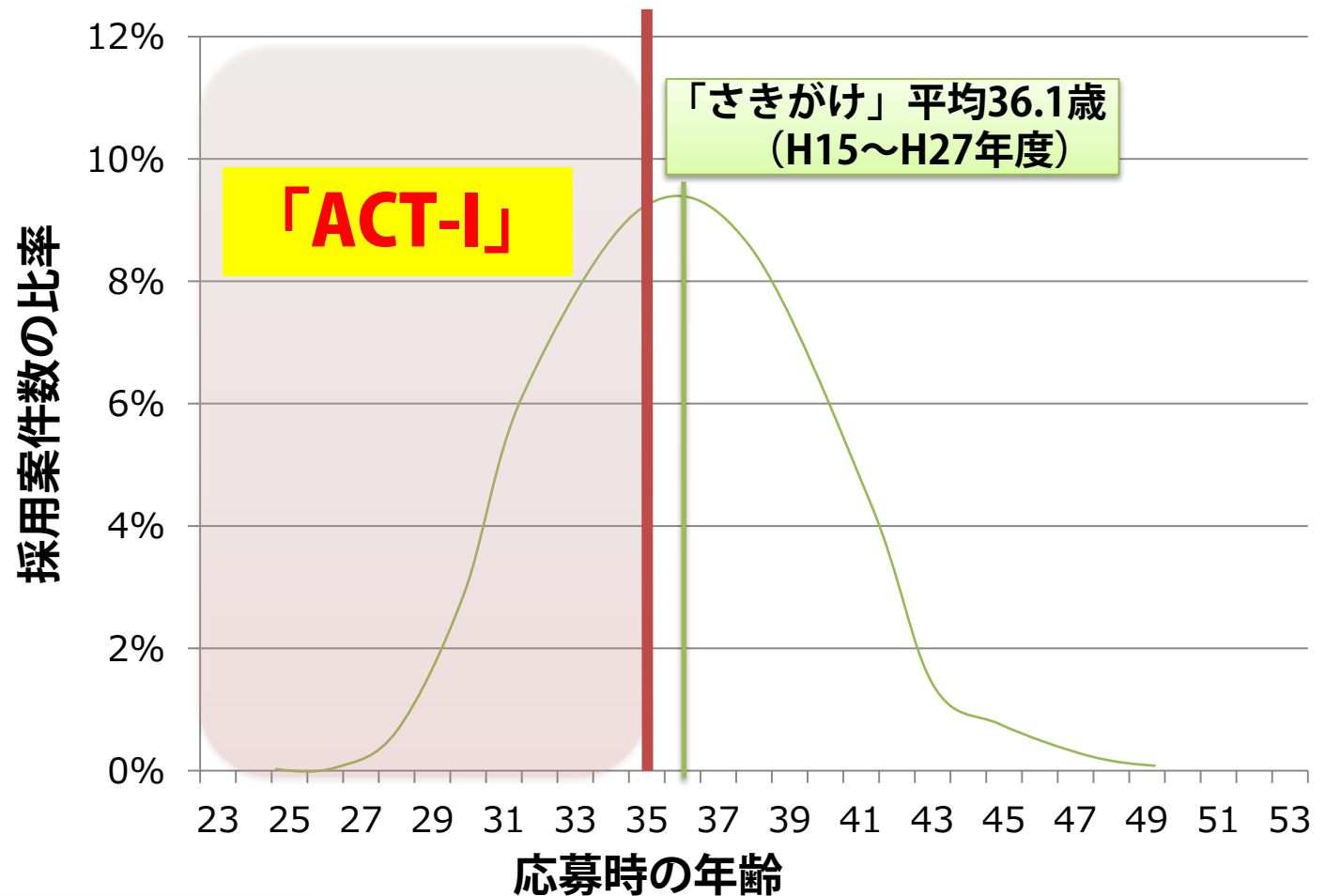
研究領域の背景

本研究領域で応募対象とする**若手研究者**

- 募集を行った年の4月1日時点において35歳未満の研究者
- 学生は大学院生に限り応募が可能
- アカデミアで活躍する研究者からの応募はもちろん
大学院生や企業の若手研究者からの積極的な応募も期待

研究領域の背景

参考：ACT-I の年齢制限



募集・選考にあたっての方針

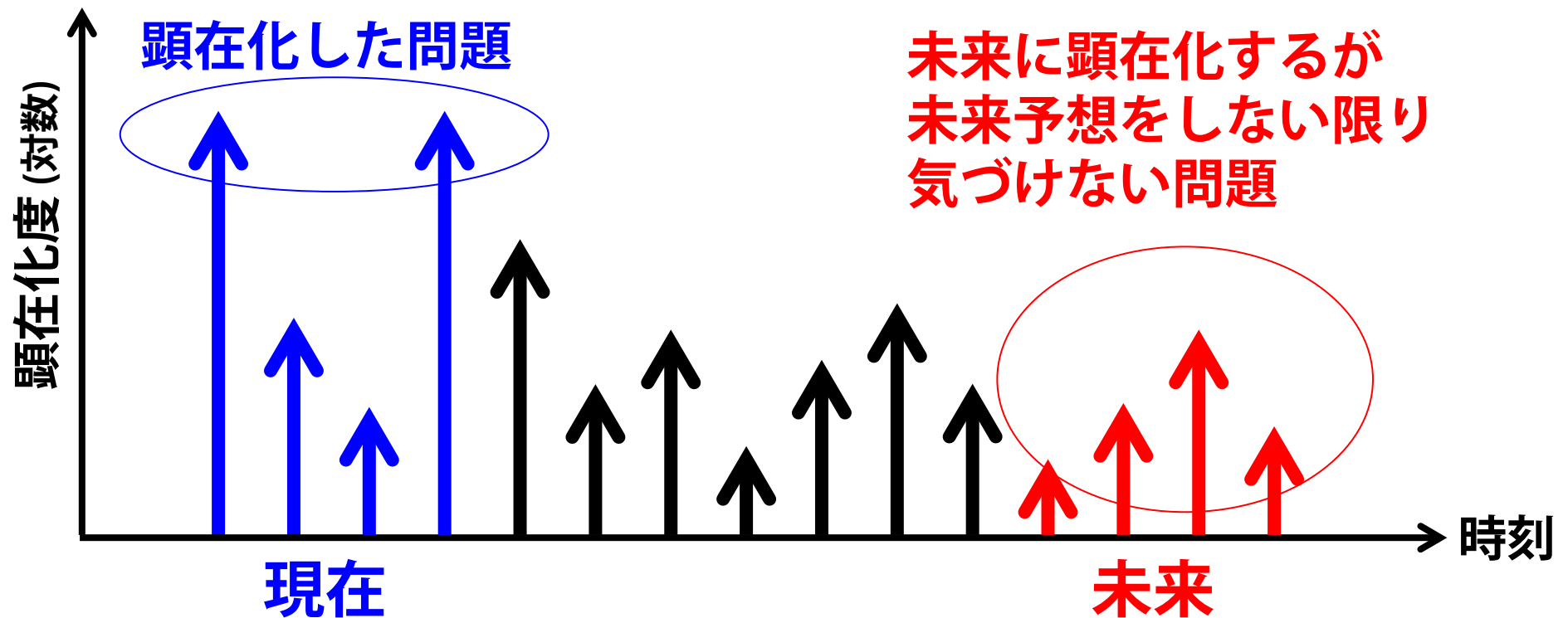
期待している提案内容

- 提案する研究開発の着想や独創性のほか、
1年4ヶ月の研究開発で取り組む目標と研究開発内容を明確に
 - **現在あるいは未来**における問題をどう解決しようと考えているのか
 - どのような**新たな価値を創造**することを狙っているのか
 - それによってどのような未来を切り拓きたいのかが具体的に伝わる提案
- **本気で情熱**をもって取り組みたい研究開発内容の提案
 - 研究開発に成功すればすぐインパクトを与え始められるような挑戦
 - 将来に注目される技術の種を育てる挑戦

未来開拓型・価値創造型の研究開発

現在の問題の重要性は認識しつつ

未来の問題を先取りした研究開発で新たな価値を創造



募集・選考にあたっての方針

選考で重視する点

- ・ 提案者が自己の信念に基づいて推進したい
個人研究テーマであることを選考では重視
- ・ どのような未来開拓型・価値創造型の研究開発に挑み、
どのように現在あるいは未来の世の中に貢献しようと
しているのかも重要な選考の観点

本研究領域で募集するテーマの方向性

未来開拓型・価値創造型の研究開発

- ・ 現在着目されているキーワードにこだわらない
- ・ **次世代のキーワード**を生み出す独創的な提案も期待
 - ・ ポスト・人工知能、ポスト・ビッグデータ、
ポスト・IoT、ポスト・サイバーセキュリティ等に相当するテーマ
- ・ 本研究領域全体としては学術・産業・社会・文化的に
新たな価値を生み出すことを狙うが
個々の提案がそれらすべてをカバーする必要はない
 - ・ **ある観点から大きなインパクトをもたらしうるテーマ**を構想

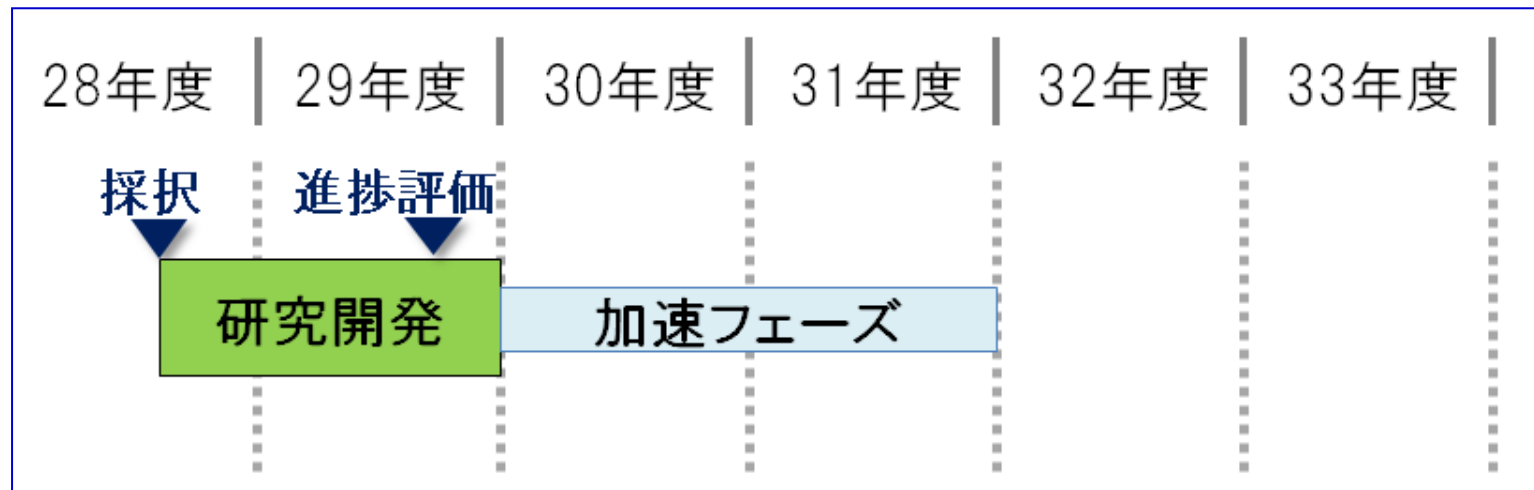
情報学に関わる幅広い分野において 新しい発想に基づく挑戦的な研究構想を募集



研究開発期間と研究費

研究開発期間・研究費

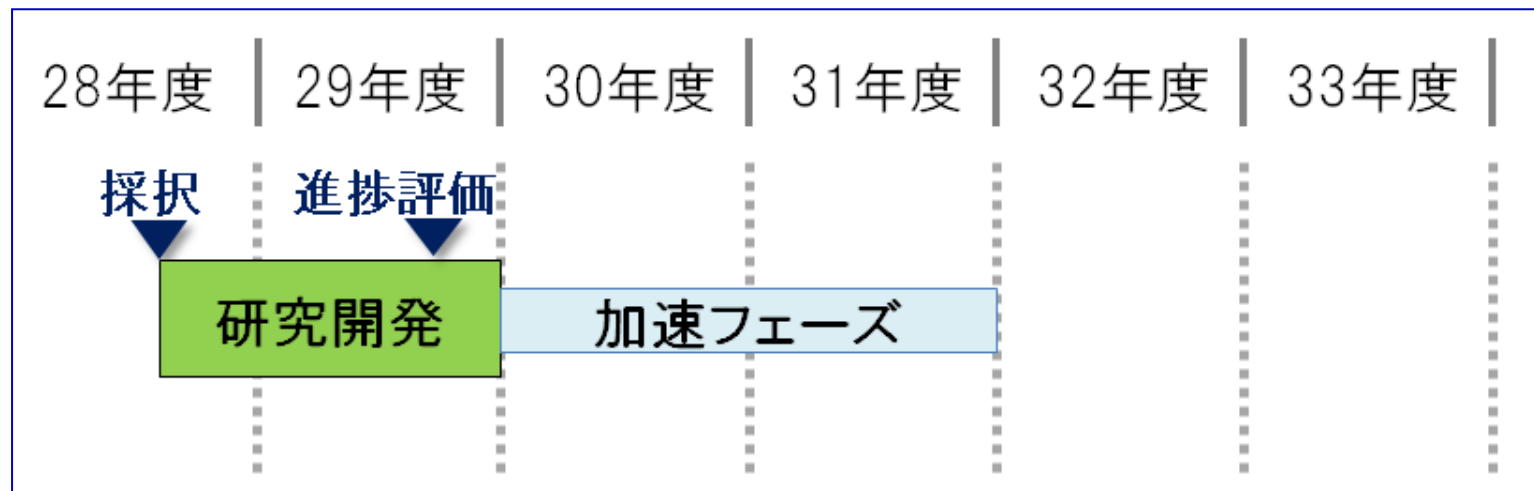
- 平成28年度の募集では、契約締結日より **1年4ヶ月**
 - 平成28年度の採択者は原則として平成30年3月31日まで
- 研究費は総額で **300万円**（直接経費）を標準
 - 最大 **500万円** 程度（300万円を越える場合には理由を明記）



研究開発期間と研究費

加速フェーズ（希望する採択者は新たに契約締結）

- 引き続き支援することにより一層大きな成果になることが期待される研究課題については、加速フェーズとして年間最大**1,000万円**程度（直接経費）の研究費を最長**2年間**支援
 - 研究開始1年後に進捗評価（3分の1程度が加速フェーズの支援）



採択後の研究領域運営方針

若手研究者の育成

- 採択後に研究総括もしくは領域アドバイザーと会合
 - 研究開発計画について議論して効果的な成果の創出を目指す
- 担当の領域アドバイザーが採択者の要望に応じて
研究開発について助言できる体制で推進
- 研究総括・領域アドバイザーや
同時期に採択となった研究者が一堂に会する領域会議を実施
 - 若手研究者同士がお互いに切磋琢磨し相互触発する場
- **ひとときわ輝き存在感のある研究者**がより一層増え
ひいては**より良い未来社会**が切り拓かれることを期待

領域アドバイザー

選考・育成・評価を研究総括と共同で担当

氏名（敬称略）	所属・役職
五十嵐 健夫	東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授
井上 大介	情報通信研究機構 サイバーセキュリティ研究所 室長
内田 誠一	九州大学大学院 システム情報科学研究院 教授
尾形 哲也	早稲田大学 理工学術院 教授
川原 圭博	東京大学大学院 情報理工学系研究科 准教授
河原林 健一	国立情報学研究所 情報学プリンシプル研究系 教授
千葉 滋	東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授
土井 美和子	情報通信研究機構 監事
中小路 久美代	京都大学 学際融合教育研究推進センター 特定教授
原 隆浩	大阪大学大学院 情報科学研究科 教授
松尾 豊	東京大学大学院 工学系研究科 特任准教授
湊 真一	北海道大学大学院 情報科学研究科 教授

後藤 真孝 研究紹介

産業技術総合研究所
情報技術研究部門 首席研究員

後藤 真孝

m.goto@aist.go.jp / <https://staff.aist.go.jp/m.goto/index-j.html>

2016/06/29 JST理事長定例記者説明会



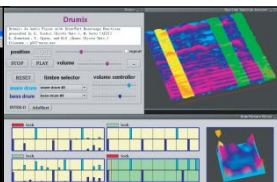
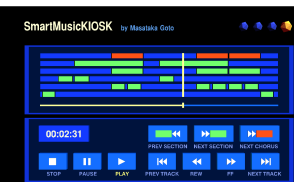
後藤 真孝

m.goto@aist.go.jp

- ❑ 産業技術総合研究所 (産総研) **首席研究員**
- ❑ 1998年に学位取得 **博士(工学) 早稲田大学**
- ❑ 2009年から7年間、IPA **未踏IT人材発掘・育成事業** **PM**を兼任
- ❑ 1992年から24年間、「**音楽情報処理**」研究を推進
 - ・ 研究分野「**歌声情報処理**」の名付けの親
 - ・ 国際会議ISMIR 2009/2014 (国際音楽情報検索学会) **General Chair** (大会委員長)
- ❑ 受賞43件
 - ・ **日本学士院 学術奨励賞、日本学術振興会賞**
 - ・ **星雲賞【ノンフィクション部門】**
 - ・ 科学技術分野の文部科学大臣表彰 **若手科学者賞**
 - ・ ドコモ・モバイル・サイエンス賞 **基礎科学部門 優秀賞**



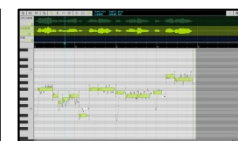
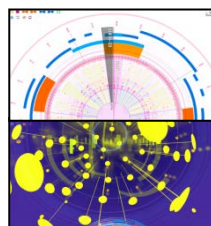
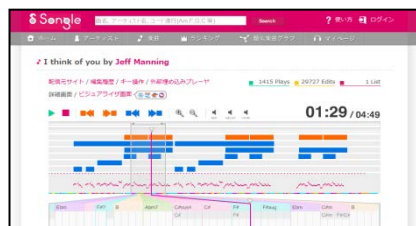
日本学士院 学術奨励賞 表彰式





後藤 真孝

m.goto@aist.go.jp



VocaListener
VOCALOID™4 Job Plugin

音楽鑑賞サービス Songle / Songrium
(<http://songle.jp> / <http://songrium.jp> で公開中)

歌声合成技術 VocaListener
(ヤマハから製品発売中)



「産総研で歌声情報処理を研究している後藤」

「後藤は歌声合成プログラムを呼び出した。」

早川書房 SF小説
「南極点のピアピア動画」
(野尻抱介著)の登場人物



「CGMの現在と未来: 初音ミク、ニコニコ動画、ピアプロの切り拓いた世界」で
第44回 星雲賞 受賞

情報処理学会誌 解説
(学会設立以来初の
Amazon販売売り切れ)



歌うロボット「未夢」
(産総研HRP-4C)

TVスタジオ解説出演
NHK「クローズアップ現代」
NHK「サイエンスZERO」
での歌声合成の特集番組

音楽情報処理とは？

- 計算機上で**音楽のあらゆる側面**を扱う研究分野



音楽配信

楽曲検索・推薦

自動採譜

自動作曲・編曲

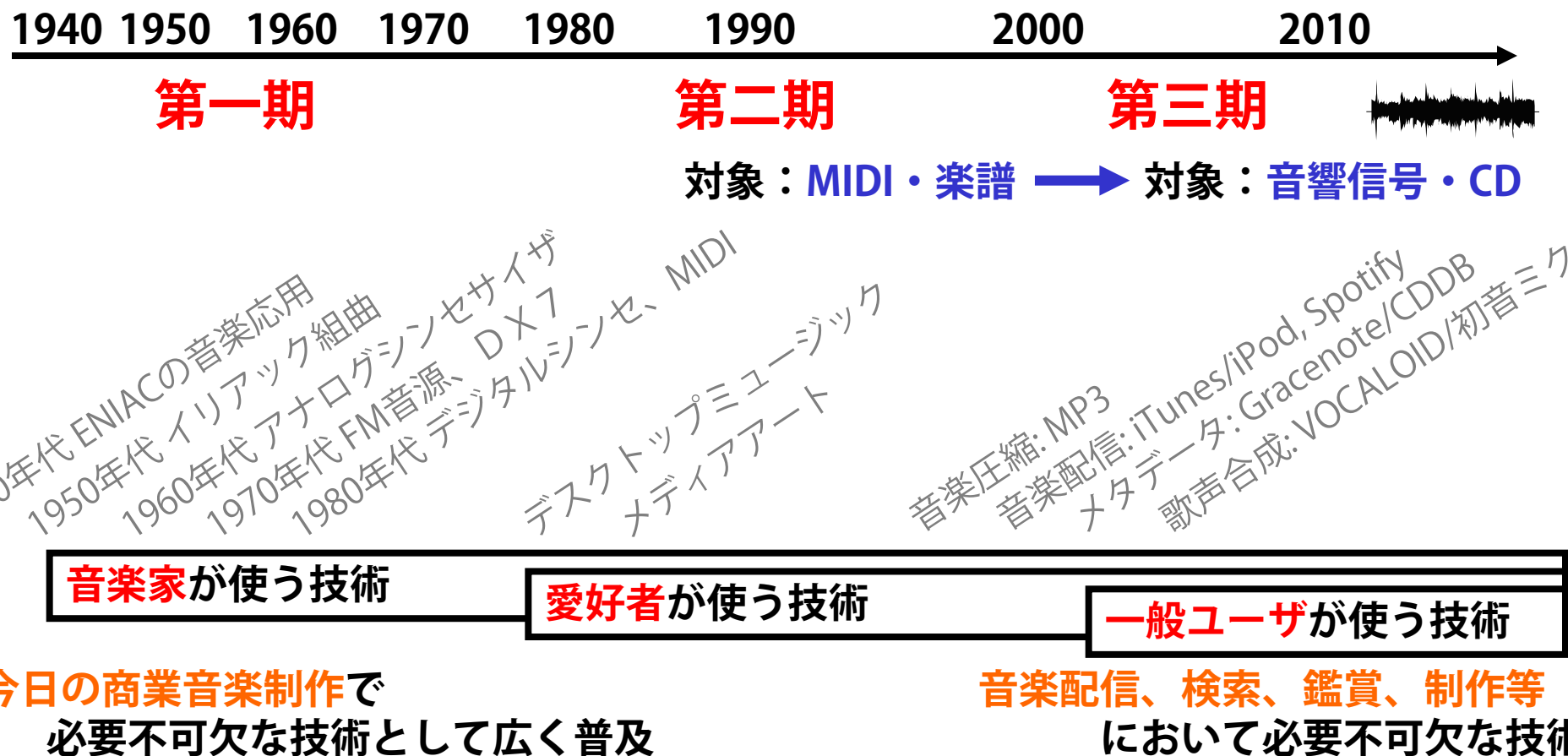
電子楽器

歌声合成



音楽情報処理分野の急速な発展

- ❑ 歴史は古く **社会に不可欠な技術** として広く普及





音楽情報処理分野の急速な発展

- ❑ 歴史は古く **社会に不可欠な技術** として広く普及
- ❑ **学術的、産業的、社会的、文化的**に重要性を増し
より一層注目されるようになってきた
 - この世の **すべての音楽がデジタル化** され
配信・検索・共有・創作されることを人々が実感
- ❑ **増え続ける膨大な楽曲** をどう扱うかという問題意識
 - **音楽情報検索・推薦、新たな音楽インタフェース** 等
に関する研究が増加

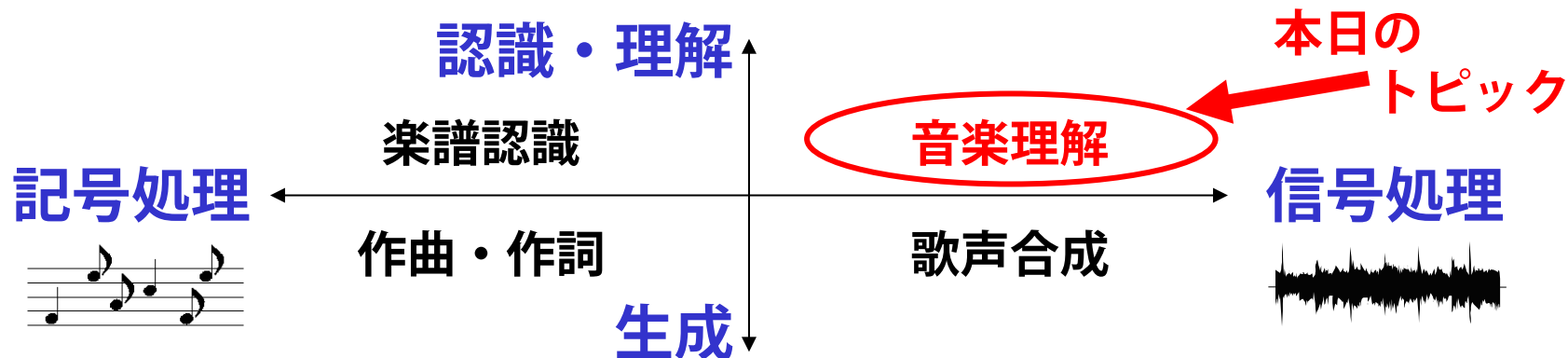
音楽情報処理分野はテーマの宝庫

□ 様々な研究目的や研究課題

• 音楽に関する

信号処理、採譜、音源分離、識別、分析、
理解、検索、推薦、分類、流通、同期、変換、加工、
要約、作曲、編曲、作詞、演奏、伴奏、楽譜認識、
楽音合成、歌声合成、生成、支援、符号化、視覚化、
インタラクション、ユーザインタフェース、
データベース、アノテーション、ソーシャルタグ等

この多様さが
本分野の一つの特徴



音楽を自動的に理解できる技術、
音楽体験を豊かにする技術を実現して
音楽の楽しみ方の未来を創る研究

JST「さがけ」卒業生

□ 科学技術振興事業団 ささがけ研究21 (個人研究推進事業)

- 「**情報と知**」領域 2000年10月1日～2003年9月30日

領域統括の挨拶



「情報と知」領域領域統括 安西祐一郎

現在のわが国にとって最も大切なことの一つは、未来を担う人材を育てることです。とりわけ、インフォメーションテクノロジー(IT)とコンピュータサイエンス(CS)分野で世界に通用する有能な研究者を育成することは、わが国の急務です。特に、独立した個人の研究者として世界のどこにいてもひとときわ輝く人材を育てることは、知識立国を標榜すべきわが国において欠くべからざる重要な活動であります。

- 課題名 「**リアルタイム音楽情景記述システムの構築**」

リアルタイム音楽情景記述システムの構築



後藤 真孝

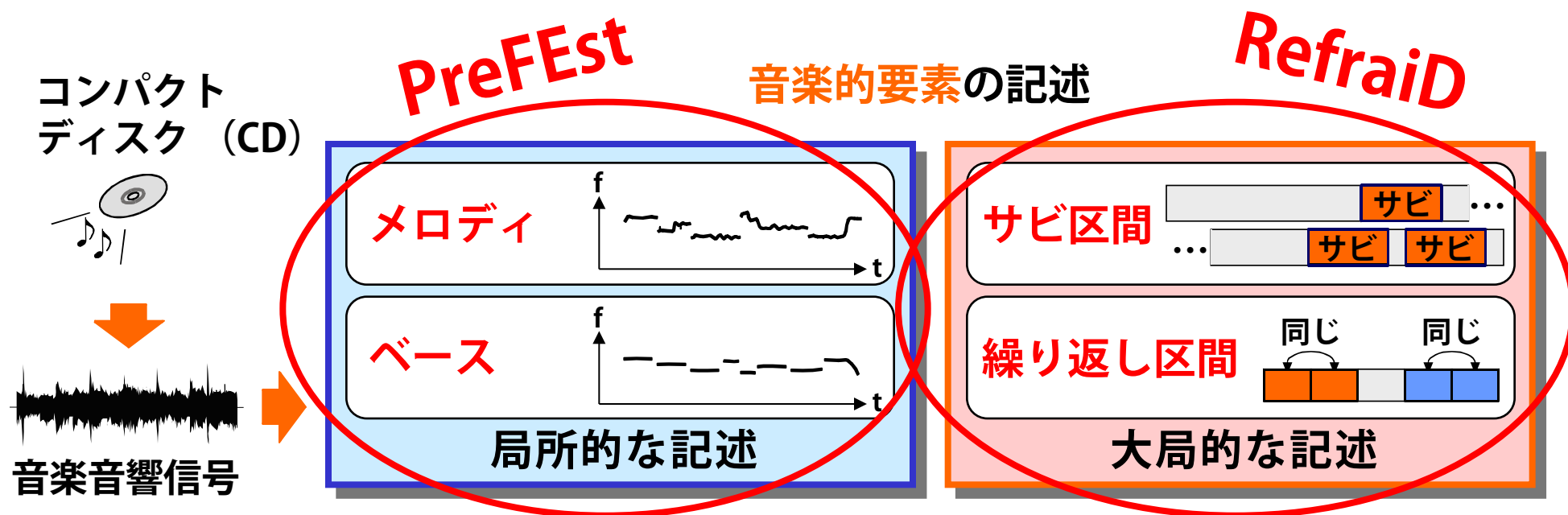
(独立行政法人産業技術総合研究所 研究員)
(工業技術院電子技術総合研究所 研究員)

音楽音響信号を人間のように理解できる計算機システムの実現を目指します。人間は音楽を理解する際に楽譜(音符)の記述を得ていないという立場から、何ができれば音楽を理解したといえるのかを問い直し、「しろうと」が容易にわかるメロディーや楽曲構造のような記述を、音楽CDからリアルタイムに得るシステムを構築します。

JST「さきがけ」時代の研究

□ 課題名 「リアルタイム音楽情景記述システムの構築」

- ・ 音楽の**主要な要素（情景）**を分析・理解できるシステム



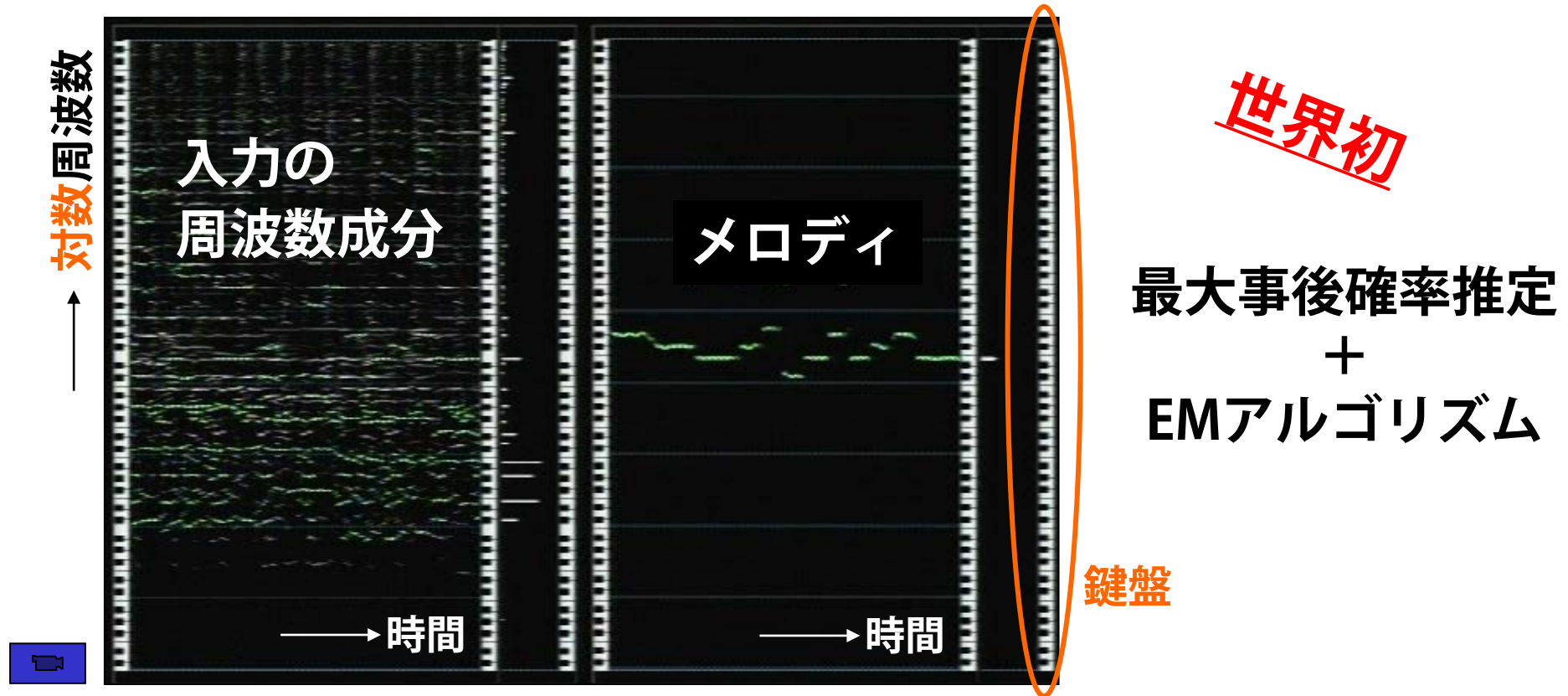
□ こうした「音楽理解技術」の研究を24年間推進

- ・ **音楽音響信号（混合音）**を対象とした**自動理解技術**

メロディ・ベースの自動推定

□ PreFEst法による「メロディ・ベース」の自動推定

- ・ 後藤の研究以前は、極めて困難だと考えられていた



サビ区間・繰り返し区間の自動推定

- ❑ RefraiD法による「サビ区間・繰り返し区間」の自動推定
- ❑ 基礎研究で生み出したコア技術に基づく応用研究
 - SmartMusicKIOSK: サビ出し機能付き音楽試聴機
「音楽地図」を見ながら再生位置を容易に変更



音楽理解技術を

人々の**日常生活**でも

活用して欲しい

音楽理解技術により
人々の**音楽の聴き方**を
より能動的で豊かに

Songle

Web上の楽曲の中身を音楽理解技術で
推定する能動的音楽鑑賞サービス

デジタル化されたコンテンツが持つ
潜在的な可能性を
いかに引き出すか？

産総研・JST合同プレス発表（2012年8月29日）

インターネット上の**楽曲の中身**を自動解析する 音楽鑑賞システム

－誰でも利用できる能動的音楽鑑賞サービス「Songle」を一般公開－

**産総研**
National Institute of
Advanced Industrial Science
and Technology
AIST
独立行政法人産業技術総合研究所

▼ 本文へ

☎ お問い合わせ

📄 サイトマップ

🌐 ENGLISH

🔍 検索

産総研について 組織情報・研究拠点	研究成果 プレス発表など	連携と技術相談 共同研究・知財・技術相談	広報活動 イベント・見学施設など	採用情報 産総研で働きたい方へ	交通アクセス 交通機関や入構手続きなど
----------------------	-----------------	-------------------------	---------------------	--------------------	------------------------

＞研究成果＞プレスリリース等＞インターネット上の楽曲の中身を自動解析する音楽鑑賞システム

2012年8月29日 発表

インターネット上の楽曲の中身を自動解析する音楽鑑賞システム

－誰でも利用できる能動的音楽鑑賞サービス「Songle」を一般公開－

ポイント

- ・ インターネット上の音楽コンテンツをより能動的で豊かに鑑賞できるサービスを開始する
- ・ 自動解析された楽曲の中身を可視化して楽しみながら、サビ出し機能で効率的に鑑賞できる
- ・ ユーザーが自動解析の誤りを訂正できるインタフェースにより、サービス品質が向上する

概要

独立行政法人 産業技術総合研究所【理事長 野間口 有】（以下「産総研」という）**情報技術研究部門**【研究部門長 伊藤 智】後藤 真孝 上席研究員 兼 メディアインタラクション研究グループ 研究グループ長と吉井 和佳 研究員、藤原 弘将 研究員、中野 倫靖 研究員らは、インターネット上にある楽曲の中身を自動解析できる**音楽理解技術**を開発し、楽曲の**可視化機能**やサビ出し機能を使用しながら、より能動的で豊

Songle (ソングル)

- 能動的音楽鑑賞サービス
 - Songle (<http://songle.jp>)
 - 音楽理解技術の力でポピュラー音楽をより深く理解して楽しめるサービス



Songle : 音楽地図

産総研の音楽理解技術で自動解析



4つの代表的な音楽的要素

楽曲構造

(サビ区間と繰り返し区間)

コード

(根音とコードタイプ)

メロディー

(歌声の音高)

ビート構造

(拍と小節の先頭)



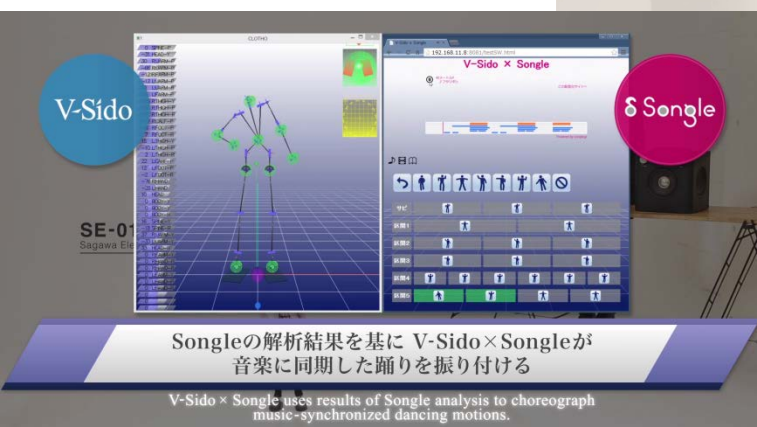
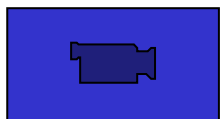
Songle : サビ出し機能

- **サビ区間**や**繰り返し区間**へ頭出し
 - **興味のある箇所**を容易に見つけて試聴



外部利用例：人型ロボットがダンス

- **Songle Widget** で**複数のロボットがダンス**
 - 「**V-Sido × Songle**」 [吉崎 航 氏 (アスラテック株式会社) と共同開発]



Songleの解析結果を基に V-Sido×Songleが音楽に同期した踊りを振り付ける

V-Sido × Songle uses results of Songle analysis to choreograph music-synchronized dancing motions.



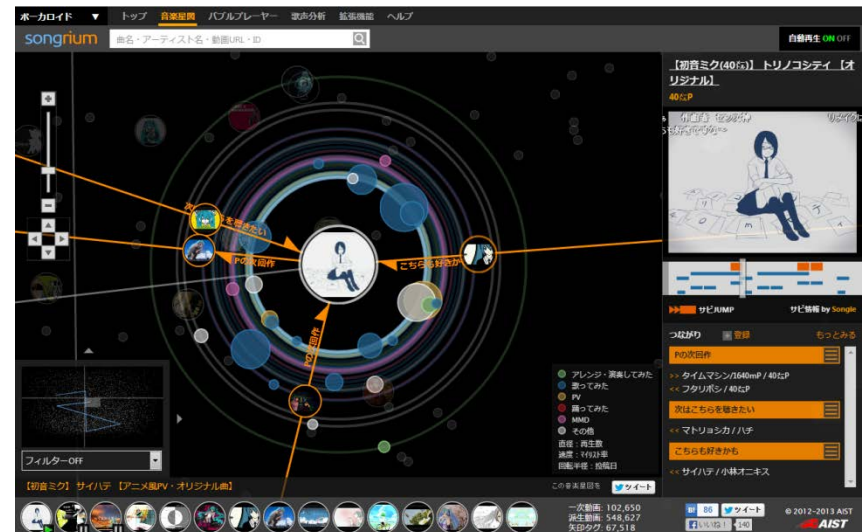
Songrium

音楽のつながりを可視化する
音楽視聴支援サービス

もはや全貌がつかめない
日々生まれる膨大なコンテンツを
いかに視聴するか？

Songrium (ソングリウム)

- 音楽視聴支援サービス
 - Songrium (<http://songrium.jp>)
Webマイニング技術と音楽理解技術の力で
音楽コンテンツの関係性を
より深く理解して楽しめるサービス



産総研・JST合同プレス発表（2013年8月27日）

ウェブ上の音楽コンテンツの関係性を可視化する 音楽視聴支援システム

－誰でも利用できる音楽視聴支援サービス「Songrium」を一般公開－

The screenshot shows the AIST website with a press release dated August 27, 2013. The headline is 'ウェブ上の音楽コンテンツの関係性を可視化する音楽視聴支援システム' (Music viewing support system that visualizes the relationship of music content on the web). The sub-headline is '－誰でも利用できる音楽視聴支援サービス「Songrium」を一般公開－' (General public release of the music viewing support service 'Songrium' that can be used by anyone). The 'ポイント' (Points) section lists three key features: 1. Visualizing relationships of 600,000 music videos on video sharing services. 2. Automatically extracting and visualizing relationships between original songs and their derivative works. 3. Allowing users to add relationships as 'arrow tags' for music discovery. The '概要' (Overview) section mentions the involvement of AIST, JST, and researchers from AIST and JST.

産総研
National Institute of
Advanced Industrial Science
and Technology
AIST
独立行政法人産業技術総合研究所

▼ 本文へ お問い合わせ サイトマップ ENGLISH

検索

産総研について
組織情報・研究拠点

研究成果
プレス発表など

連携と技術相談
共同研究・知財・技術相談

広報活動
イベント・見学施設など

採用情報
産総研で働きたい方へ

交通アクセス
交通機関や入構手続きなど

研究成果 > プレスリリース等 > ウェブ上の音楽コンテンツの関係性を可視化する音楽視聴支援システム

2013年8月27日 発表

ウェブ上の音楽コンテンツの関係性を可視化する音楽視聴支援システム

－誰でも利用できる音楽視聴支援サービス「Songrium」を一般公開－

ポイント

- ・ 動画共有サービス上の音楽動画60万件の関係性を明らかにする音楽視聴支援サービスを公開
- ・ オリジナル楽曲とそれに触発されて生まれた派生作品群との関係性を自動抽出して可視化
- ・ オリジナル楽曲間の関係性を「矢印タグ」として誰でも任意に追加でき、音楽発見に活用可能

概要

独立行政法人 産業技術総合研究所【理事長 中鉢 良治】(以下「産総研」という) 情報技術研究部門【研究部門長 伊藤 智】後藤 真孝 首席研究員、メディアインタラクション研究グループ 濱崎 雅弘 主任研究員、中野 倫靖 主任研究員らは、動画共有サービス上に無数にある

鑑賞支援から創作支援に発展

2012年8月29日 プレス発表

能動的音楽鑑賞サービス

Songle

<http://songle.jp>



2013年8月27日 プレス発表

音楽視聴支援サービス

Songrium

<http://songrium.jp>



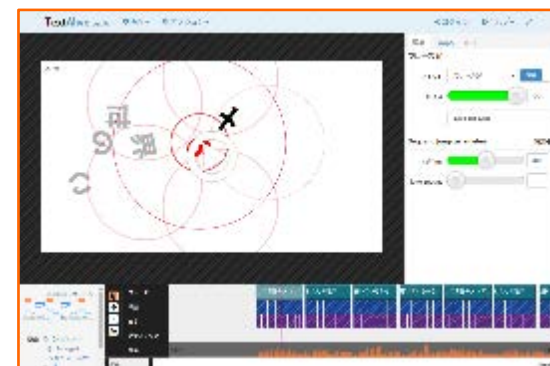
連携

2015年9月8日 プレス発表

歌詞アニメーション

制作支援サービス

TextAlive



<http://textalive.jp>

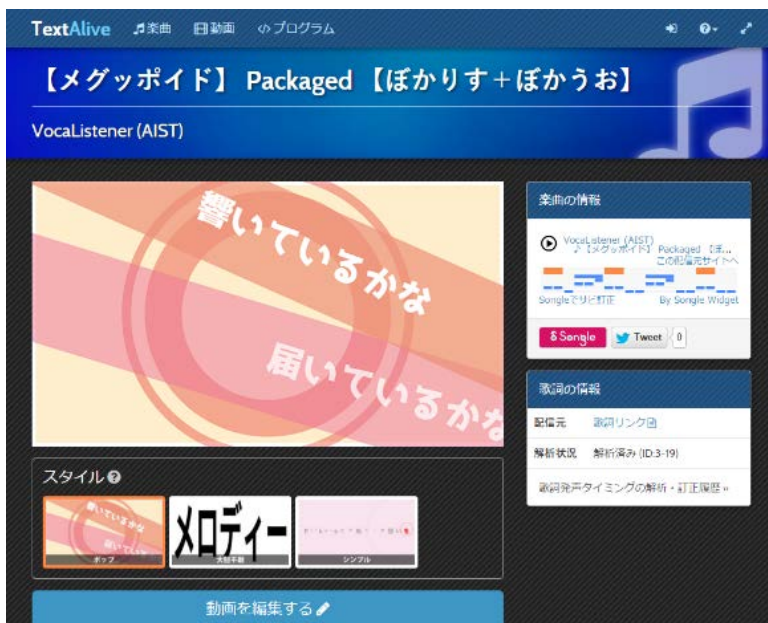
鑑賞支援技術

創作支援技術

TextAlive (テキストアライブ)

- 歌詞アニメーション制作サービス
– TextAlive (<http://textalive.jp>)

音楽理解技術とプログラミング環境技術で
音楽動画を瞬時に合成、自由に演出できるサービス



産総研・JST合同プレス発表（2015年9月8日）

音楽に合わせ**歌詞が動く動画**を **容易に制作・共有**できるサービスを公開 －誰でも好みの演出の歌詞アニメーションを作って楽しめる「TextAlive」－

産総研について | 研究成果 | 連携と技術相談 | コミュニケーション | 採用情報 | アクセス | お問い合わせ | English | search

 産総研 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL SCIENCE AND TECHNOLOGY (AIST)	 エネルギー・ 環境	 生命工学	 情報・ 人間工学	 材料・化学	 エレクトロニクス・ 製造	 地質調査	 計量標準
--	---	---	--	--	--	---	---

ホーム > 研究成果 > 研究成果記事一覧 > 2015年 > 音楽に合わせ歌詞が動く動画を容易に制作・共有できるサービスを公開

発表・掲載日：2015/09/08

ツイート いいね! 226

音楽に合わせ歌詞が動く動画を容易に制作・共有できるサービスを公開

－誰でも好みの演出の歌詞アニメーションを作って楽しめる「TextAlive」－

English

ポイント

- ウェブ上の楽曲と歌詞を用いて、歌詞がタイミングよく動く動画の演出・制作・共有を実現
- 音声理解技術で得た発声タイミングやサビなどの情報を活用して、好みの演出を容易に表現

音楽コンテンツの

デジタル化がもたらす

真の価値を引き出す

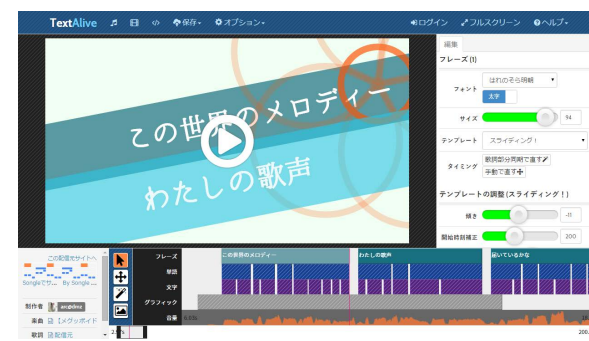
音楽の楽しみ方の未来を創る

- デジタル化された音楽コンテンツ
 - 潜在的な可能性は、充分には引き出されていない
- これまでは膨大な楽曲にアクセスできる量的な変化
 - いつでもどこでも視聴できるようになった
- デジタル化がもたらす真の価値は質的な変化
 - 音楽を蓄積するだけでなく計算可能にしていく！
 - 変化を起こす鍵となるのが音楽理解技術
 - 音楽の楽しみ方がより能動的で豊かになる質的な変化
を人々の日常生活で起こすことが最終的な目的

おわりに

おわりに

- **JST さきがけプロジェクト (2000/10~2003/09)**
 - リアルタイム音楽情景記述システムの構築
 - **メロディ、ベース、サビ区間、繰り返し区間の自動推定**
- **JST CRESTプロジェクト (2011/10~2017/03)**
 - 能動的音楽鑑賞サービス **Songle**
 - 音楽視聴支援サービス **Songrium**
 - 歌詞アニメーション制作支援サービス **TextAlive**



JST CRESTプロジェクト

- **OngaCREST** (おんがくれすと) **プロジェクト**  OngaCREST Project
 - 科学技術振興機構(JST) 戦略的創造研究推進事業(CREST)
- 研究代表者: 後藤 真孝 (産業技術総合研究所)

OngaCRESTシンポジウム2016

「音楽情報処理研究が切り拓いた世界」

2016年8月27日(土) @ 明治大学 中野

口頭発表＋デモ (入場無料)

<https://ongacrest.jp/symposium2016/>