



ビッグデータ解析を用いた 宇宙天気予報に向けて

2013年2月2日

根本 茂

株式会社ブロードバンドタワー プロジェクトマネジメント室

京都大学 宇宙総合学研究ユニット 特任助教



for Cloud Age.

自己紹介

■ 根本 茂

■ 所属:株式会社ブロードバンドタワー プロジェクトマネージメント室

■ 担当業務:

- 社内基幹業務システム構築推進
- ソフトウェア開発を含むシステム構築案件のPM(Project Management)
- ビッグデータ技術関連のビジネス化推進

■ 経歴

- 1993年 日本大学大学院 理工学研究科 航空宇宙工学専攻 修士課程修了
- NECにて航空管制システム、防衛システム開発を約10年間経験
- その他、日本政策投資銀行基幹システム開発、電子政府システム開発を経験し
- 2007年よりインターネット総合研究所にてEnterprise Architectureコンサルとして従事
- 2008年より現職

会社紹介



会社名

株式会社ブロードバンドタワー

設立

2000年2月9日

所在地

東京都千代田区内幸町1丁目3-2
内幸町東急ビル7F

資本金

2,323百万円

事業内容

データセンターサービス クラウドサービス、
ストレージソリューション
Eコマースプラットフォームソリューション

代表者

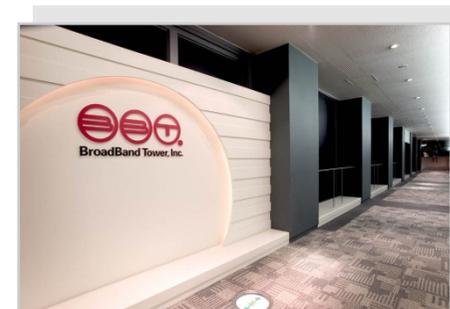
代表取締役会長兼社長CEO 藤原 洋

売上高

158.1億円(2012年6月期:連結ベース)

株式

JASDAQスタンダード:3776

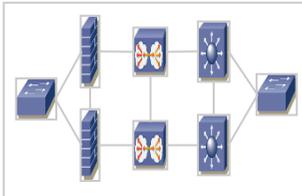


事業紹介

コンピュータプラットフォーム事業



コロケーションサービス
大規模地震に備えた耐震建物に、安定した電源供給設備や運用・監視システムを設置し、安全で快適なサーバの運用環境を提供



ネットワークサービス
大容量、高速かつ安定したインターネット接続を提供



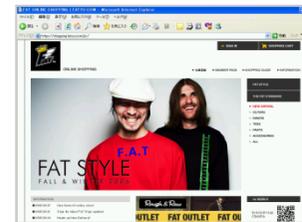
クラウドサービス (c9)
I Tリソースを、必要な時に必要な分だけ利用可能なオーダーメイド型クラウドサービス



プロダクトサービス
ストレージなどの各種製品販売および製品サポートサービスを提供

Eコマースプラットフォーム事業

(連結子会社ビービーエフ)



ECサイト構築・運用サービス
ECシステムの構築、決済から物流まで、ECサイトの運営に必要な機能・サービスをワンストップで提供



ファッションECサイト運営
取扱いブランド80以上、月間平均40万PV以上を誇る自社サイト運営



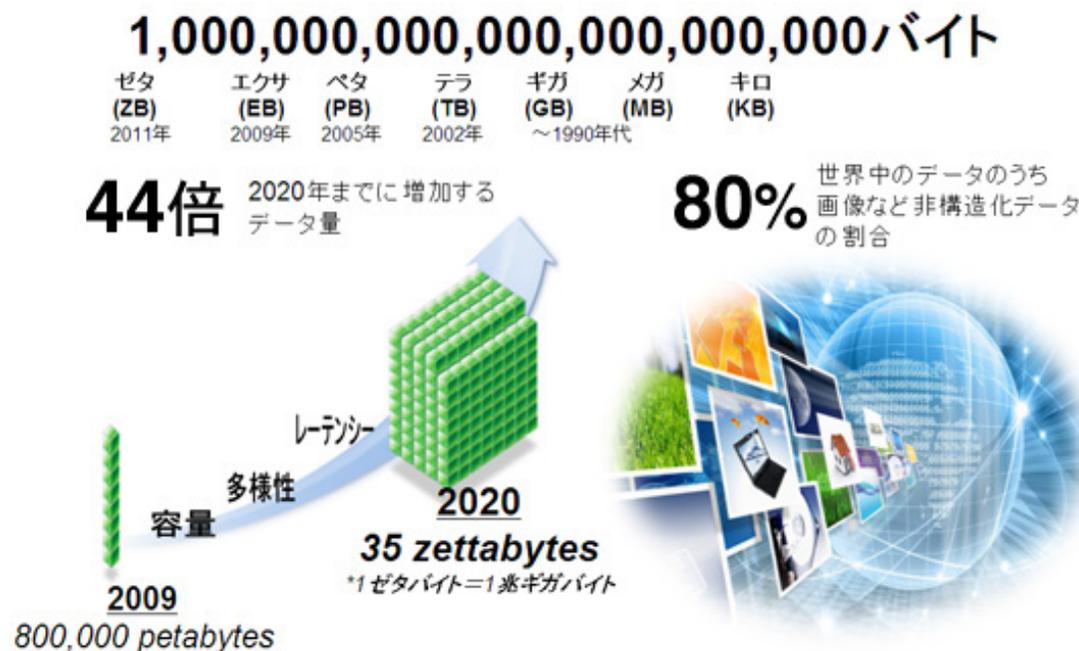
ブロードバンド配信サービス
高性能な配信システムを用い、映像や音楽コンテンツの配信サービスを提供

- 国立大学法人京都大学様との間で、衛星情報等にビッグデータ解析手法を活用する共同研究開始
- ビッグデータ総合研究所設立

ビッグデータとは？

■ ビッグデータ(Big data)とは

- 提唱者は不明、2001年に発表された米国IT調査会社ガートナーの報告書によりビッグデータの3つの要素(Volume, Variety, Velocity)を定義された。
- 数百テラバイト～ペタバイト以上のデータ量
- インターネットで日々、生成、交換されているデータのような多種多彩のデータ



出典:IBM(<http://www-06.ibm.com/software/ip/data/bigdata/>)

■ ビッグデータ解析の概要

- 大量、多種のデータ(ビッグデータ)を、統計学の手法と機械学習を組合わせて解析
- 単一データでは見えない、相違のある複数データの組み合わせで相関性を見ることでわかってくる何か
- データマイニング(Data Mining)の手法を数多く利用する。
- 帰納法的アプローチ

■ ビッグデータ解析は大量のデータからいかにデータの組み合わせを選択するかが肝心

- 既存の解析は少ないデータで、いかに全体を解析・把握するかが中心

■ 効果

- 異変を察知する。
- 今を描き出す。
- 近未来を予測する。

ビッグデータ解析が注目される背景

- スマートフォン、M2M(Machine to Machine)などを含むインターネット利用の拡大により急増する構造化されていない莫大な量のデータが発生し、

例)

動画データ、静止画データ、監視カメラ画像データ

- コンピューティングパワー、環境の増大によるデータ解析力の向上
- ストレージ装置の大容量化及び低コスト化
- クラウドサービスの普及によるシステム構築費の低コスト化

ビッグデータ解析の効果が期待される分野

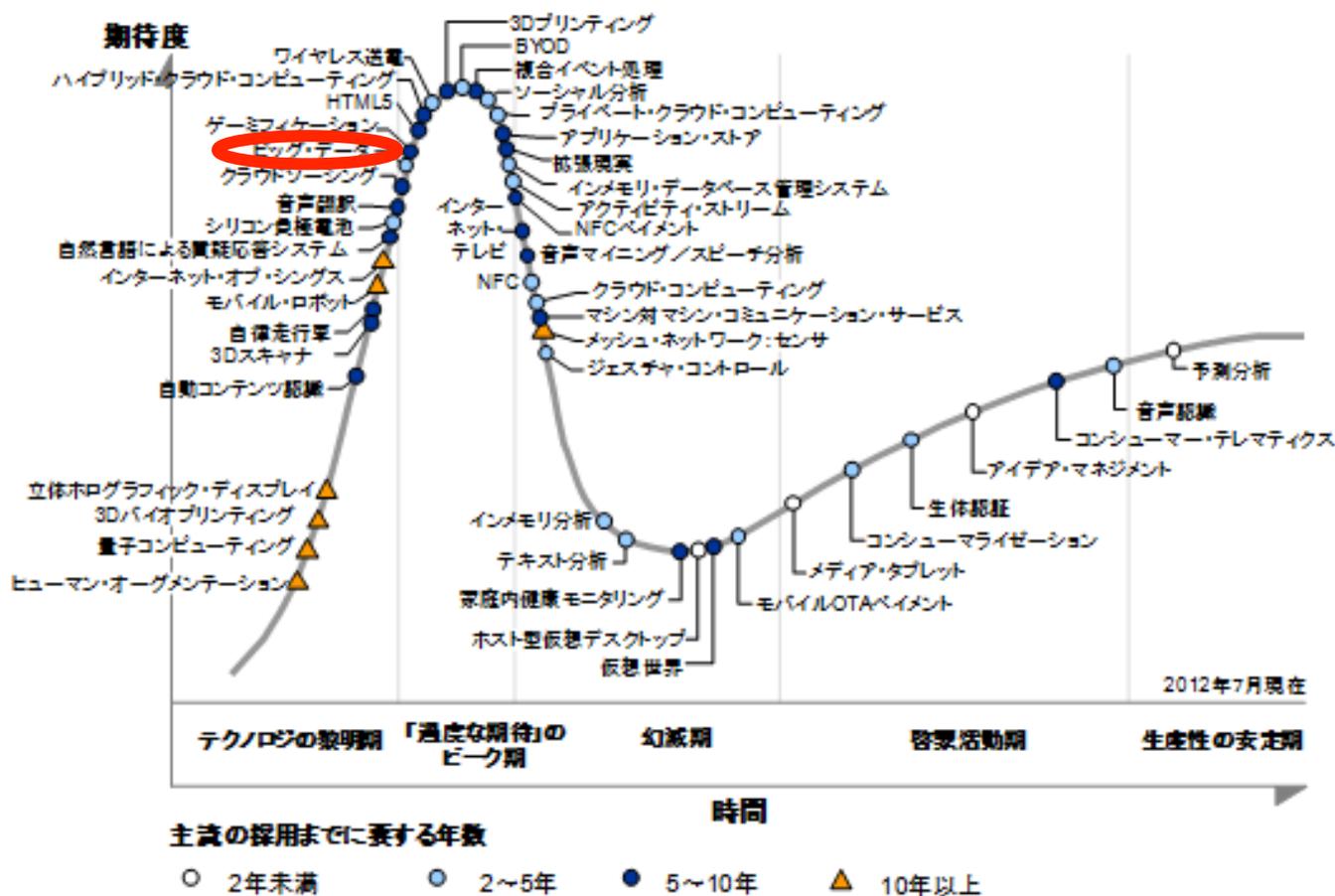


- **ビジネストレンドの特定、マーケティング活動**
- **医療分野における予防医学、新薬開発**
- **地球環境保護、災害対策、資源開発**
- **犯罪対策**
- **様々な学術研究等多岐にわたる**

ビッグデータへの期待度(Hype Cycle)

■ Hype曲線

- 話題や評判が先行する新技術が実際に普及するまでの間、その期待が時間経過とともに、どのように変化するかを示した図のこと。あるいはそこで示されるサイクルをいう。1995年に調査会社ガートナーが考案したもの。



例) Amazonのレコメンド機能

■ 米国 Amazon社のECサイトの「おすすめ」機能

- 商品の購入履歴や閲覧履歴、同じ商品購入者の動向などを分析してユーザの嗜好を割り出し、ユーザーにとってちょうど良いタイミングで欲しいと思われる商品をおすすめする「レコメンド機能」を提供



例) 犯罪発生予測

■ 米国 カルフォルニア州 サンタクルーズ市 窃盗犯罪防止システム

- 犯罪予測システムにより、窃盗事件についての過去8年分及び日々更新されるデータを分析し、市内を152メートル四方のエリアに区切って、最も犯罪が起こる可能性の高い地域を予測し、警察に伝送され防犯に活用している。
- 全体的なモデルは『犯罪は行き当たりばったりには起こらない』という考えが元になっている。データが蓄積されていれば、いつ、どこで犯罪が起こるかを予測できる。



例) 米国大統領選挙の結果を完璧に予測

■ ネイト・シルバー氏が米国50州の投票結果を完璧に予測

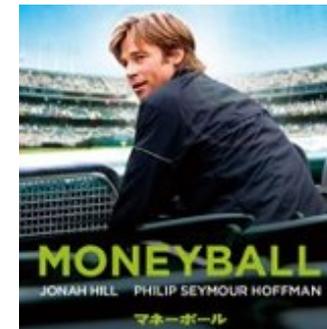
- ネイト・シルバー氏はニューヨーク在住の統計学専門家でニューヨークタイムズの人気ブロガー
- 選挙区の人種、宗教などの人口動態、世論調査など、様々なデータを過去にさかのぼって蓄積し、確率論を用いた選挙予測モデルを開発
- 有権者数は2008年では約2億3000万人
- 2008年大統領選挙でも50州中49州で的中
- 2012年大統領選挙では50州中50州を完璧に的中させる



例) スポーツにおけるデータ活用

■ 米国ではセイバーメトリクスが広く用いられる

- ▶ セイバーメトリクスとは、野球においてデータを統計的見地から客観的に分析し、選手の評価や戦略を考える分析手法



映画「マネーボール」公式Facebookより

■ ロンドンオリンピック女子バレーで日本チームがデータ分析を駆使

- ▶ 専属アナリストの渡辺啓太氏を中心に対戦国の試合映像をほぼ網羅し、戦略を練った。情報戦が日本の快挙を裏で支えた
- ▶ コートを45分割、相手選手や日本選手のサーブがどの地点に落ちたかを分析。相手の攻撃パターンや守備の弱点、日本との相性などを細かく洗い出していた。



ビッグデータ技術の効果の例(CookPad)



■ ビッグデータ技術の利用概要

- 「たべみる」向けデータ分析で利用
- 対象データは、1年分のレシピ検索ログ(約3,5億レコード)
- 2009年10月当時は国内でHadoop実績はほぼなし

■ 動作環境

- AmazonEC2、AmazonS3及びElasticMapReduce(クラウド)
- 必要な時に必要なだけ利用

■ 効果

- 処理時間:約7000時間 → 約30時間 (1/233 !!)
- 提供するデータが新鮮!!

■ ビッグデータビジネスの行きつく先は、誰でもシンクタンク化

- 将来的には、Excelと同じようにデータ利用が可能となる
- 宇宙関連産業でもビッグデータビジネスを創出するには、データポリシーの検討が必要！！

■ マーケティングの考え方が変化

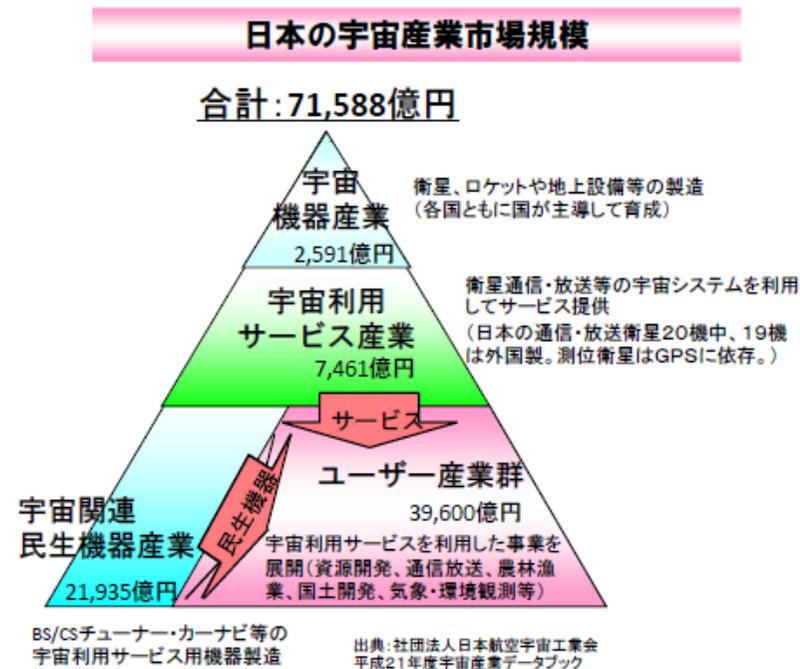
- コトラーマーケティング3.0
- 個々の動向、利用状況の分析
例) Amazonのレコメンド、Googleのパーソナライズ、Facebookのソーシャルグラフ
- ビッグデータ解析の利用で効果がある実態は、収益拡大よりも損失縮小
新規顧客を呼ぶよりも、客単価UP、リピーター増加

衛星データ利用に関する市場規模予測

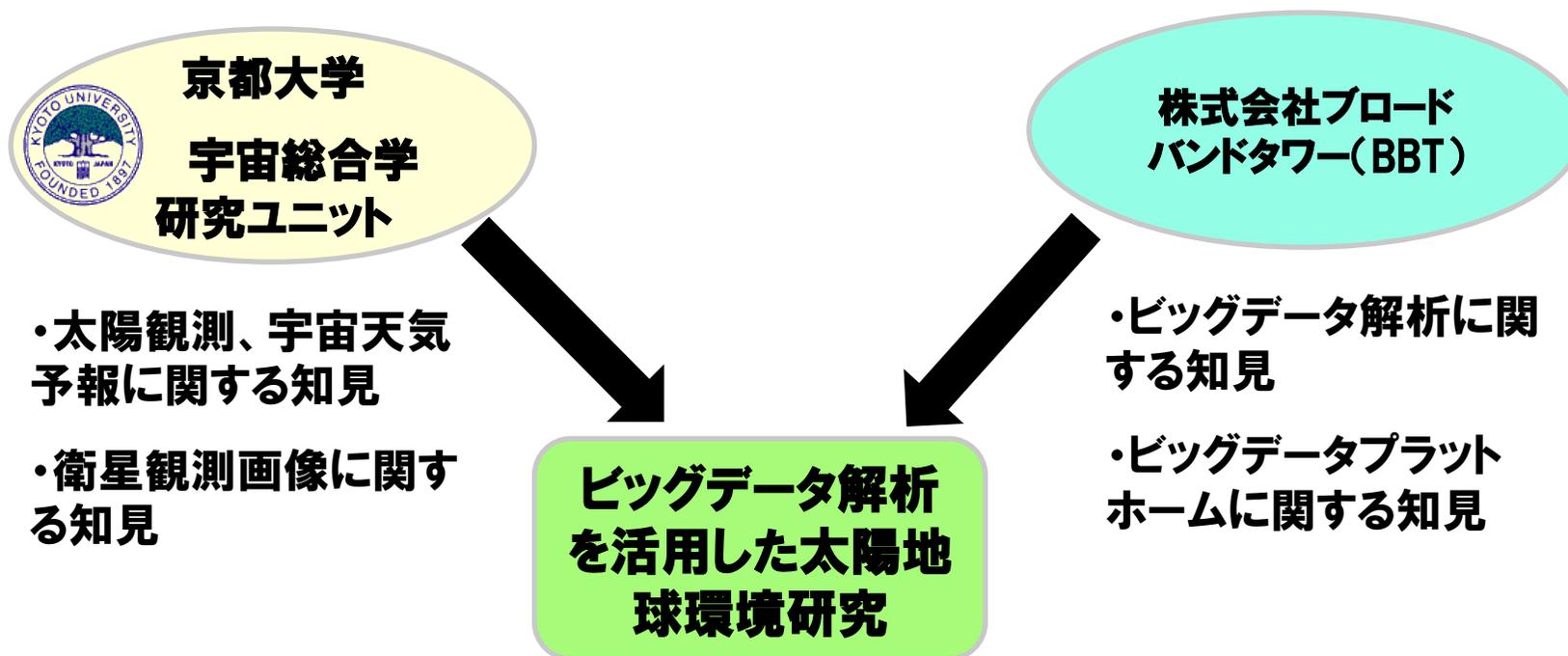
■ 既存の市場分析

- 現在の日本宇宙産業市場規模内のユーザ産業群の市場規模:39,600億円
- 従来の通信・放送だけでなく、温室効果ガスの測定、災害監視等の地球観測データの利用が世界的に拡大傾向。高分解能(概ね1m未満)の地球観測画像は、商業取引が進んでおり、商用衛星画像市場は10年後は4倍になると見込まれる。(経済産業省「宇宙産業の発展に向けて」より)
- 衛星データ利用の市場規模は、世界では約1000億円、日本では100億円(経済産業省)

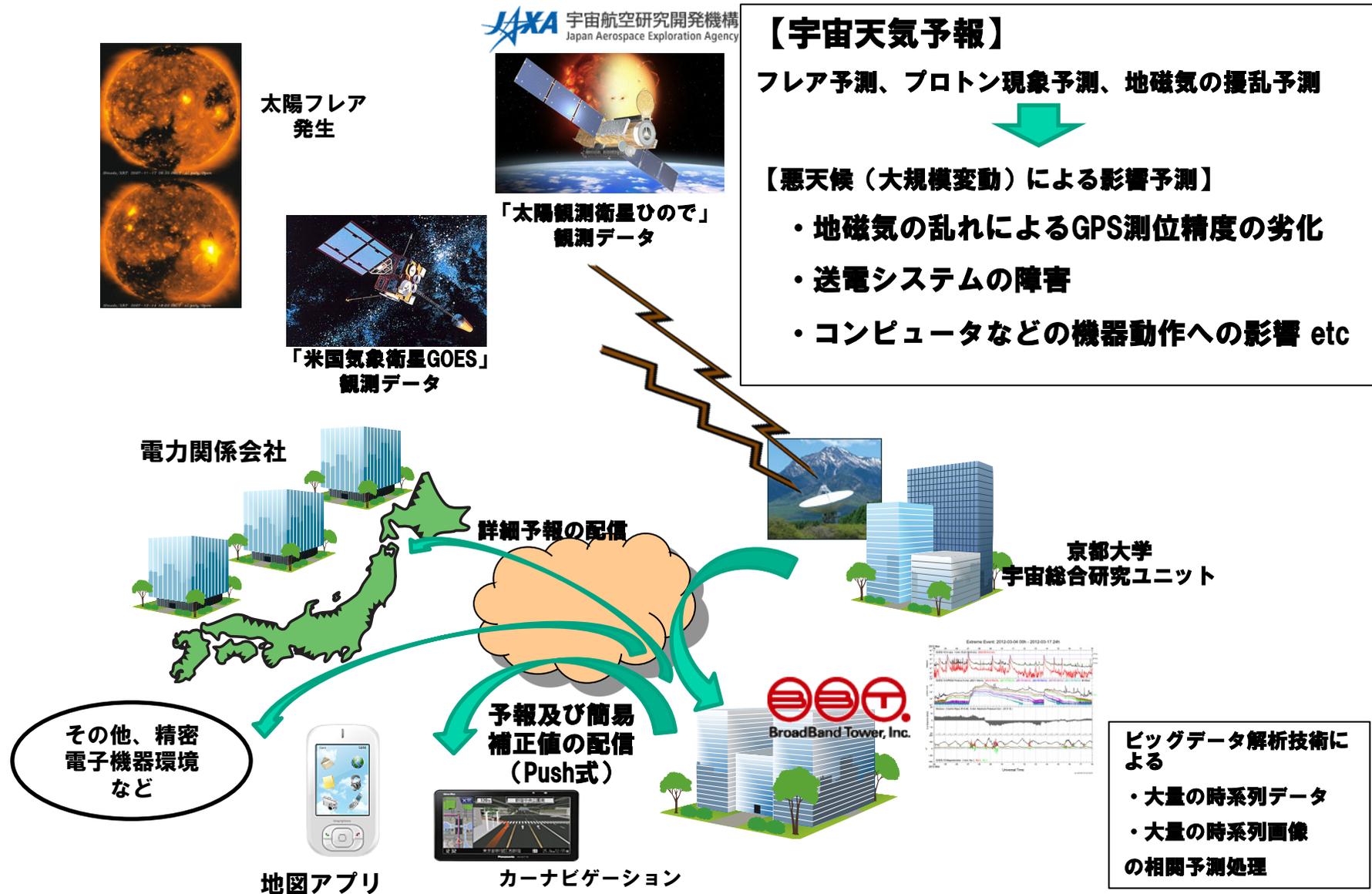
- 上記より、日本における衛星データ利用の市場規模は、現状ベースでも10年後400億円になると予測される。



京都大学-BBT共同研究体制

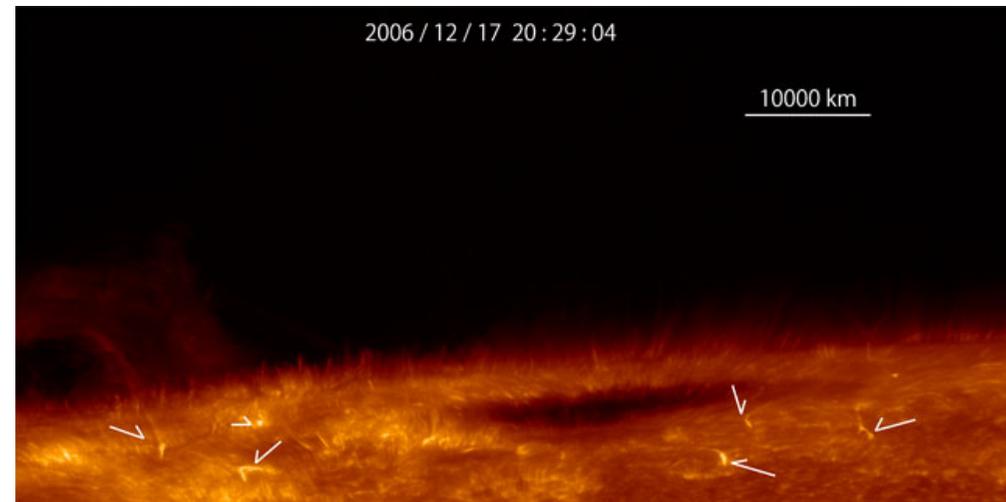
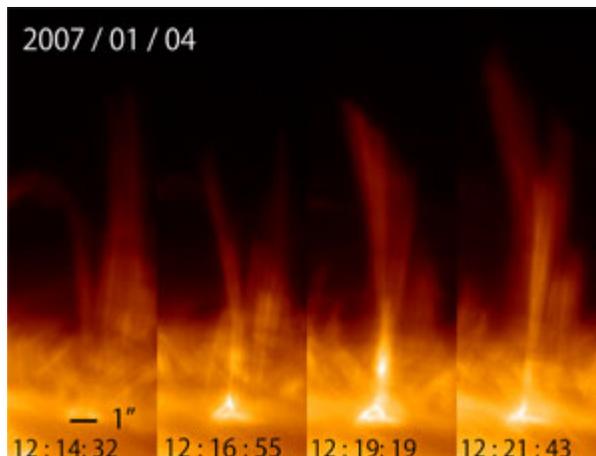


ビッグデータ解析と宇宙天気予報



■ 太陽観測データに対する帰納法的アプローチ

- 「太陽観測衛星ひので」や「米国気象衛星GOES」等から刻々と得られる太陽観測データは、過去の観測データと共に蓄積されている。
- ビッグデータ解析環境を構築
- 過去から現在までの大量の数値データ、画像データを解析することで、新たな相関性が得られないか



ビッグデータ解析と地球リモートセンシングデータ活用

経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry



「極軌道プラットフォーム搭載資源探査観測システム」
(ASTER) 観測データ

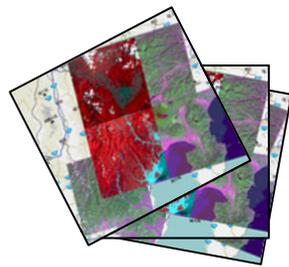
JAXA 宇宙航空研究開発機構
Japan Aerospace Exploration Agency



陸域観測技術衛星
「だいち」(ALOS)

【ビッグデータ解析による画像解析】

- ・ 大量の時系列画像の解析処理
- ・ 3D画像解析処理
- ・ 他のソリューションとの組み合わせによる付加価値向上



農林水産資源探査、
価値向上への応用



ハザード
マップ



地図アプリ
(防災、減災)

3D画像



例) 過去/現在景観との比較



京都大学
宇宙総合研究ユニット



ビッグデータ解析とリモートセンシング(1/2)

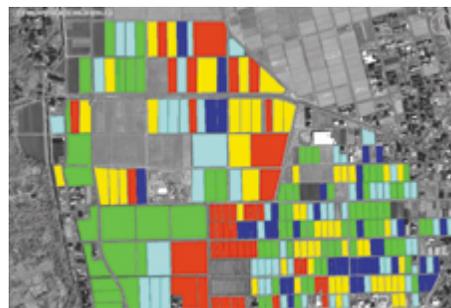
- リモートセンシングデータにビッグデータ解析を適用することで、安価に短時間で大量のデータを処理することが可能となるため新たなビジネスチャンスを創出！！
- 衛星を活用したリモートセンシングデータによる民間ビジネスの例
 - 人工衛星を活用した食味測定(石川県羽咋市)

羽咋市では平成18年、民間会社と連携して人工衛星の画像データを活用して、米の食味を測定するシステム「羽咋市方式人工衛星測定業務」を開発した。おいしいとされる米のタンパク質含有量は「6.5%以下」が目安。低タンパク米は収穫時に仕分け、ブランド化して販売し、好評を博している。また解析データは、施肥量の調節など次年度の栽培に反映される。

(農林水産省/特集:ITで拓く農の未来より抜粋http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1008/spe1_06.html)

⇒ 従来は1000万円～と言われたデータ解析が数10万円～に

⇒ ビッグデータ解析により、より広範囲がより低コストで実現可能になることが想定される



赤色が6.5%以下の低たんぱく米の分布

■ JAXA 陸域観測技術衛星(ALOS)の画像アーカイブスとビッグデータを組合わせた新サービス

- 衛星データと3DCGの組合わせによる過去の景観の表示を観光資源化
- 全世界の標高データも作成サービスも可能
 - ⇒GoogleEearthよりも高精度のデータで他の衛星画像との組み合わせも可能で、多様なニーズに応えられる

■ 地震発生時を想定した避難場所マップの配布サービス

- 想定される南海トラフ大地震を懸念しつつ、安心した日常生活を送るためには、見知らぬ土地への旅行などの場合でも、適切にその場所の避難場所マップの入手が不可欠
 - ⇒ スマートフォンへなどのモバイルデバイスの活用
- 精度、レスポンスが要求されつつ、ユーザが増加するシステム要件
 - ⇒ 多種のリモートセンシングデータを重ね合わせる3Dモデリング技術とビッグデータ技術により
精度、レスポンス向上可能

■ データポリシーについて

■ データサイエンティストの育成

- 米国マッキンゼーによると、米国では2018年までに高度なアナリティクス・スキルを持つ人材が14万～19万人不足
- データ分析に係る才能を有する大学卒業生数は

米国:2万4,730人

中国:1万7,410人

インド:1万3,270人

日本:3,400人

■ データサイエンティストとは

- ビッグデータ解析ツールを駆使し、膨大なデータの山から金鉱を掘り当て、その価値を見出し、最終的にビジネス化できるスキルを持つ人材
- データを取り出す能力、データを理解する能力、データを処理する能力、データから価値を引き出す能力、データを視覚化する能力、データを人に伝える能力を兼ね備える人材
- Google、Amazon、Facebookの成功の背景にデータサイエンティストの存在があり米国では引く手あまたになっている。

■ データサイエンティストに求められるスキル

➤ コンピュータサイエンス

ビッグデータ解析ソフトウェアやMahoutなどの大規模並列処理技術や機械学習のスキルが求められる

➤ 数学、統計、データマイニング

- ・統計解析用ソフトウェアのスキル
- ・統計解析向けプログラム言語「R」のスキル

➤ データの可視化

Webサービスや外部のAPIを活用しグラフや地図などと統合し解析結果を可視化するスキル

■ データサイエンティストに求められる資質

- アントレプレナーシップ(起業家精神)
- コミュニケーション能力
- 好奇心

ご清聴ありがとうございました