

# アドテクノロジーとデータサイエンティスト —リアルタイムビiddingを支える現場より—

高田 勝裕, 小松 亮介

アドテクノロジーと呼ばれるインターネット広告の配信技術分野への注目が高まっている。特に近年のイノベーションであるリアルタイムビiddingと呼ばれる広告取引では、広告主側においては広告成果を追及するために、また、広告掲載側においては広告表示を高く販売することを追及するためにデータサイエンティストが活躍している。本稿では、アドテクノロジーの最前線であるリアルタイムビiddingに関わるデータサイエンティストたちの具体的な業務の事例を紹介する。

キーワード：アドテクノロジー、リアルタイムビidding、広告主、広告掲載面、デマンドサイド、サプライサイド、データマネジメント、プライバシー

## 1. インターネット広告の概要

近年インターネット広告が急激に普及したのは、従来の広告手段に比べて広告主にとって都合が良い性質を持っているという背景要素がある。特に、広告を出稿する企業に対して広告の効果の情報を即時に提供することができるというメリットが大きい。

また、我々の日常生活において、スマートフォンやタブレットなどの普及が進み、インターネット広告を閲覧することがごく一般的になってきている。生活者の日常的な生活中に、インターネットを通じた広告の配信が容易となったといえよう。このことで、多くのウェブサイトの運営者にとって、インターネット広告は主たる収入源となっている。

インターネット広告にはさまざまな種類が存在するが、その中でも主たるものは、リスティング広告とディスプレイ広告の2種類の広告である。リスティング広告とは検索エンジンの検索結果などにリストの形で掲示される広告であり、ディスプレイ広告とはウェブサイトに視覚的に掲示される広告である。よって、一般的なウェブサイトに画像などで掲示されている広告はディスプレイ広告である。

ディスプレイ広告の取引においては、広告を出稿する広告主の立場と、広告を表示する広告掲載面の二つの立場があり、それぞれの役割におけるミッションを

持っている。ディスプレイ広告の配信を営む企業においては、それぞれの立場に対して、それらミッションを達成することを目的としたソリューションサービスを提供している。

### 1.1 インターネット広告の普及

インターネット広告は急激な成長を遂げている。従来からの広告と異なり、広告の効果を即時に取得して広告主に提供できるため、広告主にとって都合が良い。

従来からの代表的な広告の例として挙げられるテレビ広告は、企業である広告主が、広告の内容をテレビの視聴者に対して一方向に送信する。よって、広告の閲覧としては受動するモデルとなる。このように従来からの広告においては、一方向のコミュニケーションしか発生しないために、結果を収集したり蓄積したりといったことが難しく、効果を広告主に提供するにあたり、一般的にはパネル調査などおこなうため、手間や時間がかかる。

インターネット広告では、広告主が広告をインターネット上の媒体に掲示して、その広告を媒体の訪問者が閲覧する。訪問者はこれをきっかけとして広告をクリックし、商品などを購入する。インターネットの仕組みにおいて、クリック情報を収集することは配信のログをプログラムで処理することでたやすく取得できるので、ウェブページの訪問者の反応を短時間に集めて即時に広告主に提供することができる。

### 1.2 生活者の日常に入り込むインターネット広告

生活者の日常生活において、PCに限らずスマートフォンやタブレットをはじめ、ディスプレイを持つスマートデバイスが広まるにつれて、生活者のインター

たかた かつひろ, こまつ りょうすけ  
Kauli 株式会社 データ戦略部  
〒150-0043 東京都渋谷区道玄坂1-10-8 渋谷道玄坂東急ビル2F

ネット接触時間は年々増加している。

総務省がまとめた平成 25 年度情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査 [1] によると、年齢にかかわらず全世代を通してインターネットとの接触時間は年々増加する傾向にある。たとえば、平日のテレビ視聴時間は、平成 25 年度では平均 168.3 分と平成 24 年度の平均 184.7 分に比べて 16.4 分（約 9 パーセント）減少したのに対し、インターネットの利用時間は、平成 25 年度では平均 77.9 分であり平成 24 年度の平均 71.6 分と比べて 6.3 分（約 9 パーセント）増加した。

この傾向について横山ら [2] によれば、スマートフォンやタブレットなど、日常生活中で複数のデバイスを利用するスタイルが当たり前になりつつあるためという。今後は、Google Glass [3] や Samsung Gear [4] などに代表されるウェアラブルデバイスからのインターネット利用も進むとされ、生活者がインターネットに関わる時間がさらに伸びていくだろう。

### 1.3 リスティング広告とディスプレイ広告

我々が接触するインターネット広告にはさまざまな種類が存在するが、特に成長が著しいものは、リスティング広告とディスプレイ広告である。

リスティング広告とは、名前が示すとおりでリストなどの順番のあるかたちで広告をウェブページに掲載するものであり、特に検索エンジンの検索結果画面に掲載される広告が代表的である。リスティング広告においては、ウェブページの訪問者によって検索キーワードが入力されるタイプが多く、その検索キーワードを利用するとウェブページの訪問者のニーズと関連の深い広告内容を掲示することが容易である。よって広告とウェブページの訪問者のニーズが、直接的にマッチしやすく高い広告効果を得ることが多い。

ディスプレイ広告とは、一般的なウェブサイトに掲載する広告であり、ウェブページの訪問者に視覚的に閲覧させる目的で、画像や動画などリッチメディアの形態を採るものである。ディスプレイ広告は、ウェブサイトのコンテンツを閲覧する目的のウェブサイトの訪問者と、それらに関連する広告を掲示して、広告主は広告効果を狙う。近年は、広告主のウェブサイトを訪ねることを商品へのニーズとしてとらえて、ウェブサイト訪問者が過去に訪れた広告主ウェブサイトの履歴を利用したマッチングもおこなわれている。

### 1.4 広告取引における広告主と広告掲載面

インターネット広告の取引は、広告を出稿する立場と、広告を掲示する面を提供する立場の二つがそろう

て成り立っている。リスティング広告では、広告を出稿する立場は広告主であり、広告を掲示する立場をとる一例としては検索エンジンが挙げられる。ディスプレイ広告では、広告掲載面を提供する立場は、コンテンツを提供する企業や個人であり、一例としてはニュースサイトが挙げられる。ともに特定の企業に限られることなく、さまざまな企業がサービスを提供している。

広告主のミッションは、事業売上の最大化であり、広告の内容を出し分けたり、あるいは配信する時間や曜日などのパラメータを制御することによって目標の達成を狙う。この立場は、広告取引に照らし合わせると、広告掲載面を購入する立場、と見ることができると、バイサイドまたはデマンドサイドという表現を用いることがある。

広告掲載面のミッションは、より多くの広告収入を得るために、広告表示をより高い金額で販売することである。そのために、自社のコンテンツの魅力を高め、多数の人に閲覧してもらうよう努力する。広告取引に照らし合わせると、広告を掲示する場所を販売する立場であるため、セルサイドやサプライサイドと呼ばれることが多い。

## 2. 広告取引を劇的に変えたアドテクノロジー「リアルタイムビidding」

前章で説明した広告主および広告掲載面どちらの立場においても、単調に広告を運用するよりも、なんらかの機能的な仕組を導入したほうが、より効果的、より効率的に自らの目的に沿うように広告を運用することができる。この機能的な仕組を実現するためのテクノロジーはアドテクノロジーという名称で呼ばれる。特に近年では、リアルタイムビidding (Real-time Bidding, RTB) が、広告の取引に劇的な変化をもたらしつつある。リアルタイムビiddingとは、個人個人への広告表示をインターネット上の証券市場のような場と見立てたオークションによって売買し、価格競争の原理にもとづく値付けによって広告掲載面と広告主を広告効果と広告掲載料の両面からマッチングする。

リアルタイムビiddingによる広告取引で広告を掲示するためには、広告主および広告掲載面ともに専用のプラットフォームを導入することが必要となる。それぞれの立場が使用するプラットフォームは、広告主側をデマンドサイドプラットフォーム (Demand-side Platform, DSP)、広告掲載面側をサプライサイドプラットフォーム (Supply-side Platform, SSP) と呼ぶ。これらのプラットフォームを介して広告取引をおこな

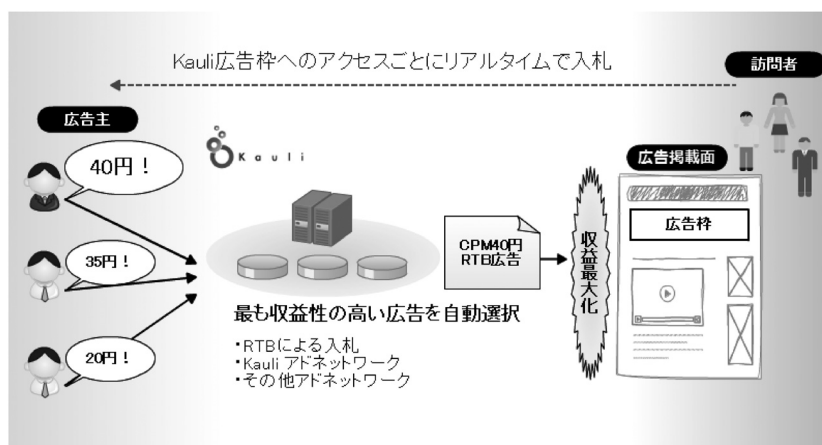


図1 Kauli サプライサイドプラットフォームが提供するリアルタイムビidding広告取引

うと、ウェブページへの訪問者ごとにプログラマティックに広告表示が売買される。DSPは広告主の効果を狙えるウェブページの訪問者に高値の広告の入札をおこない、SSPはもっとも高い広告掲載料を応じたDSPの広告を掲示するため、双方にとってより良い取引を実現することができる。広告主はウェブページの訪問者単位で細かく分析できるようになり、広告掲載面はより高い広告掲載料を提示しそうな広告主を分析して広告表示を販売できるようになる。

### 2.1 リアルタイムビidding

近年、アドテクノロジーのうち、ディスプレイ広告の取引に劇的なイノベーションをもたらしているのが、リアルタイムビiddingと呼ばれる広告取引である。

リアルタイムビiddingによる広告取引は、従来のように広告掲載面の単位で広告を売買するのではなく、ウェブページの訪問者に対する広告表示を売買することを可能とする。価格決定にオークション形式が採用されるため、広告主と広告掲載面との間で透明性の高い取引が形成されるというメリットがある。

我が国では、2011年の1月に筆者らが所属するKauli株式会社と株式会社フリークアウトが国内で初めてリアルタイムビiddingによる広告取引をおこなった[5]。この取引は瞬間に市場を席卷して、その取引規模は、株式会社マイクロアドがまとめた調査結果によると、2013年度のみで2012年度比で153パーセント増加の392億円の広告取引がリアルタイムビidding経由でおこなわれたという。さらに、2017年では1,000億円の規模にまで取引が拡大するといわれている[6]。

### 2.2 リアルタイムに広告表示を取引する流れ

図1は、筆者らが所属するKauli株式会社が提供するリアルタイムビiddingを図で示している。リア

ルタイムビiddingによる広告取引を実施するために、広告主側がDSPを導入して、広告掲載面側がSSPを導入することが前提となる。これらプラットフォームの間がコンピュータプログラムとインターネット回線によって接続されている。取引開始のトリガとなるのはウェブページに訪問者が来訪し、広告掲載面に対する広告表示要求が発生したときである。このタイミングで実際に広告を掲示する広告枠を通じてSSPが呼び出され、SSPに実装されたプログラムは、それぞれのDSPに対し入札を求める通信を開始する。それぞれのDSPはSSPからの要求に対して、期待される広告効果をもとに当該ウェブページ訪問者への広告を表示する広告掲載料の価格を算定して、SSPに応札する。すべてのDSPからの入札を受け、SSPは、広告掲載面が希望するその他の広告商材(図中ではKauliアドネットワークやその他のアドネットワーク)とDSPによって入札された広告掲載料を取りまとめる。SSPは、最も高い広告掲載料を提示したDSPに対し、オークションによる広告表示の落札を通知して、そのオークションで広告表示を勝ち取った広告主の広告を広告掲載面に向けて配信することで、広告掲載面の広告収益を増大させる。このような一連の広告表示の取引プロセスは、プログラムによってのみおこなわれ、途中で人が介在することはない。

## 3. 現場を支えるデータサイエンティスト

リアルタイムビiddingではSSP・DSPのプログラムが自律的に広告表示を取引できる一方で、DSPおよびSSPはそれぞれ、広告主・広告掲載面のミッションを追求する、より明晰な分析と、それを実行するプログラムを開発することに凌ぎを削っている。リアル

タイムビディングのプラットフォームを支える現場は、ビッグデータの分析を支えるインフラストラクチャを運用するチームと、データを分析するデータサイエンティストのチームに大別できる。インフラストラクチャを運用するチームのミッションは高速かつ堅牢なデータ転送の仕組みを構築することである。

DSP と SSP で活躍するデータサイエンティストが扱うデータやアウトプットはそれぞれのミッションが異なるため、当然異なったものとなる。

DSP のプログラムを支えるデータサイエンティストは、特定のウェブページ訪問者に対して多数の広告主から預かっている複数の広告群から、最も効果が見込める一つの広告を選択するロジックを開発するための分析をおこなっている。DSP は、SSP からの入札要求に対して、他の DSP よりも高い金額を掲示することで広告表示の権利を得ることができる。このため、DSP を支えるデータサイエンティストには数少ない広告表示から成果の最大化を追求するための分析が求められる。

SSP のプログラムを支えるデータサイエンティストは、広告掲載面の広告表示に対して高い広告掲載料を獲得するための分析をおこなう。最も重要なのは、特別に高い金額を支払う見込みのある広告主に対して、早いタイミングで目星をつけて問い合わせをおこなうことである。この仕組みを実現するには、すべての DSP の入札傾向と広告掲載面への訪問者の傾向を分析する必要がある。広告掲載面への訪問者の総数は、個別広告主サイトへの訪問者数の一般的に 1,000 倍から 10,000 倍であり、分析対象データは膨大である。よって、データサイエンティストには高い広告掲載料を支払う可能性を持つ DSP をインテリジェントに順序付けするための分析が求められる。

### 3.1 明晰かつ高速な広告取引を支える基盤

リアルタイムビディングの広告取引に関わるプロセスはプログラムによって自律的に機能する仕組みとなっている。自律的に広告取引をおこなうためには、広告主側と広告掲載面側の双方において、インフラストラクチャとプログラムが安定的かつ継続的に運用されることが求められる。

リアルタイムに広告を取引するためには、高速なネットワークの運用、ビッグデータを蓄積するためのストレージリソースの維持、さらにそれらを分析するための計算リソースの確保が必要である。こういったハードウェアやネットワーク設備の運用現場では、主にインフラエンジニアが活躍することになる。たとえば DSP

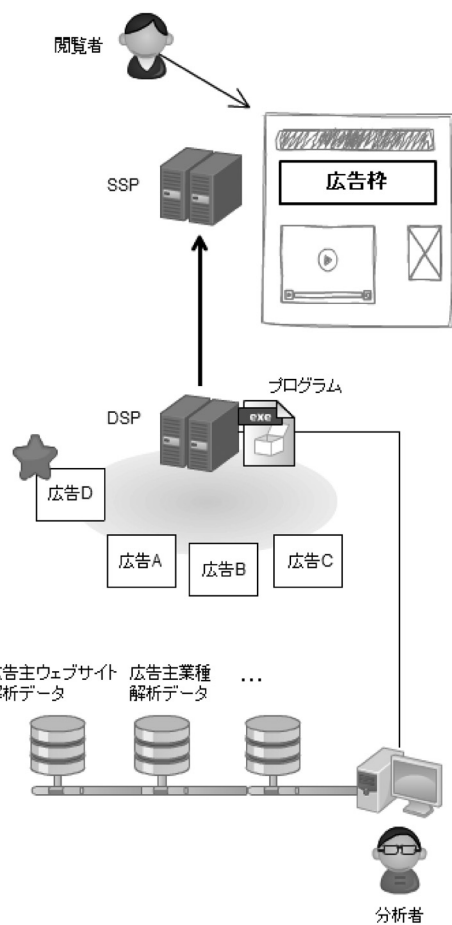


図 2 DSP で働くデータサイエンティストの現場

において、リアルタイムビディングの入札要求数はインターネットの利用時間に応じて増減するので、ピークタイムにも耐えうる設備が必要となる。SSP は、接続されたすべての DSP に入札要求を送信し、それらの応札を瞬時にまとめて、広告掲載面に遅延なく表示する必要がある。たとえば、筆者らが所有する Kauli サプライサイドプラットフォーム [7] では月間 170 億回の広告表示をおこなっている。国内の有名新聞社でも月間で 1 億回の広告表示と言われているため、その巨大さを把握できるのではないだろうか。

### 3.2 DSP を支えるデータサイエンティスト

DSP を支えるデータサイエンティストは広告主の広告効果を最大化することを目的として、広告主の側面から広告配信データを分析してより良い成果を追求するために働いている。具体的な例として、広告主のサービスや商品を購入する見込み客の分析であったり、広告掲載面との関係分析、あるいは個人々に広告を提示する回数と成果の分布傾向分析であったりと多岐に

わたっている。

本稿では、それぞれの訪問者に対する広告表示を実施する際に、どのような広告を選択するべきかという判断に関わる分析の一つを紹介する。全体像を図2で示した。本図では、当該訪問者に対する広告表示の権利を取得した際に、表示する広告の候補のなかから一つの広告を選択するプログラムとデータサイエンティストの関係を示した。

DSPを利用する広告主は、広告効果が期待できるウェブサイト訪問者に対して広告掲示をおこなう際の入札金額を、予めDSP上に設定している。DSPが多くの広告主から預かった広告を配信するとき、単純に入札金額の高い順に配信してしまうと、個々の訪問者にとって効果が最大となる広告が選択されない場合がある。広告の成果を追求するためには、配信する広告を決定するプログラムが、候補の広告から最も広告閲覧者に対して成果につながりやすい広告を一つ選ぶべきであるため、データサイエンティストの分析結果を参照する設計となっている場合が多い。分析対象のデータとしては、DSPを導入している広告主それぞれのウェブサイトから得られる情報を利用する場合が多い。単純な例としては、広告の配信対象となるのウェブページへの訪問者が一度でも広告主のウェブサイトに訪問したことがあるかどうかを確認したり、各広告主のウェブページの閲覧情報を深く分析して、ニーズの高い商品特定することもおこなわれる。

また、さらなる広告効果を追求するために、データサイエンティストは、適切な時間、適切な文脈、適切な広告掲載場所への広告配信といった複数の観点から、広告効果を最大化するために必要な多数の分析をおこなっている。

### 3.3 SSPを支えるデータサイエンティスト

広告主側のデータサイエンティストと異なり、広告掲載面で活躍するデータサイエンティストはより広告表示が高く売れる可能性を追求するために働いている。それには、高い広告掲載料を提示する傾向の高いDSPを早いタイミングで目星をつけて、それらDSPから必ず応札をもらうことが重要である。

リアルタイムビiddingにおいて、訪問者がウェブページに訪れてから広告の配信が完了するまでに許される時間は0.1秒(100ミリ秒)が平均である。つまり、世界中すべてのDSPに問い合わせ、その応札を待ちつづけることは許されない。規定の時間までに応答がない場合はタイムアウトとして扱い、通信を切断しなければならない。

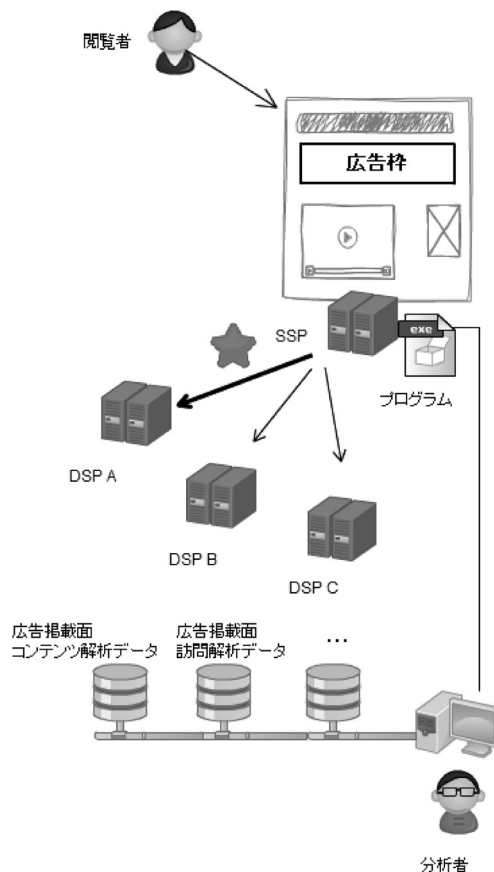


図3 SSPで働くデータサイエンティストの現場

SSPのデータサイエンティストの現場を図3に示した。SSPのデータサイエンティストは、予めDSPの応札と落札の傾向を分析している。SSPのプログラムは、ウェブページ訪問者が来訪した時点で、接続されたすべてのDSPとの間でオークションをおこなうことになる。その際、訪問者ごとにデータサイエンティストが分析した結果を参照して、優先的に問い合わせるDSPを決定する。その後、決定した優先順位にもとづいて入札要求が発信され、最も高い広告掲載料で入札してきた広告主の広告を掲載面に配信する。

この仕組みを実現するためには、自前の配信エンジンを開発したり、膨大なウェブサイト訪問者をさまざまな側面から分析しなければならない。当社は全従業員45名(2014年6月現在)の半数がエンジニアリング部門に属している。

## 4. リアルタイムビiddingを取り巻く話題

現在のリアルタイムビiddingによる広告取引は、

DSP がオープンなオークションに参加することで広告掲載料が形成される仕組みを採用している。しかし、広告掲載面のうち、自社のブランドを重視するウェブサイトでは、掲示する広告を選択したいといったニーズがある。この流れを汲み、特にプレミアムな広告掲載面が、限られた DSP のみ参加することのできるプライベートマーケットプレイスを開設して、SSP を通じてクローズドオークションとしておこなう取り組みを始めた。

また、広告主がウェブページ閲覧者や広告主サイトの訪問者の情報をまとめるために、広告主に関わる顧客データを一元的にまとめる取り組みが広がりつつある。本取り組みはデータマネジメントプラットフォーム (Data Management Platform, DMP) という名称で呼ばれ、近年アドテクノロジーによる広告取引をより細かく追求するための手段として話題となり、従来の CRM などの流れと合流しつつある。

#### 4.1 より細かく複雑化する広告取引

DSP・SSP によるオープンオークションによって広告掲載料が形成される仕組みの場合、自社のブランド広告掲載面では、コンテンツにふさわしい広告を選定して、自社のコンテンツのブランドを守ることが求められるようになった。この流れを汲んでいるのが、クローズドオークションである。

クローズドオークションとは、参加者を限定したオークションであり、広告掲載側は自社のサイトのコンテンツに見合う広告主を選定することができる。サイトのコンテンツに不適切と判断する広告を排除しながら、オークションによる競争入札を実現できるため、広告主目線のみではなく、広告掲載面の事情も考慮した広告取引が実現できる。

#### 4.2 データマネジメントプラットフォーム

広告の配信を目的として、広告主・広告掲載面がともに蓄積するウェブページの訪問者のビッグデータを、従来から利用している CRM のデータと統合することで、一元的にデータを蓄積することができる。データマネジメントプラットフォームの導入が進みつつある。

データを一元管理することは、細かく散在していたデータをビッグデータとして扱い、有機的な分析に活用することができる。今後の蓄積具合によっては、広告の配信の枠組みを超えて利活用が進むと期待されている。データマネジメントプラットフォームについては、菅原ら [8] や 横山ら [9] の書籍が参考になる。

## 5. まとめと未来の広告配信

インターネット広告は、従来の広告と同様にデマンドサイドである広告主とサプライサイドである広告掲載面によって広告取引がおこなわれている。インターネット広告のうち、主要となるのは、リスティング広告とディスプレイ広告であり、リスティング広告は主に検索機能を有するウェブページ内にリストのような形で掲示される。ディスプレイ広告は一般的なウェブページの訪問者に対して画像のような形式で広告を掲示するものである。近年のアドテクノロジーによりディスプレイ広告はリアルタイムビiddingと呼ばれる自動取引の仕組みが劇的に広まり、ウェブページ訪問者の広告表示をオークション形式で販売できるようになった。リアルタイムビiddingによる新しい広告取引を導入するには、DSP と SSP という、それぞれ広告主と広告掲載面のためのプラットフォームを採用しなければならない。

広告主は DSP を利用して事業売上を最大化するミッションを持っている。DSP を支えるデータサイエンティストの仕事は、広告の成果が最大となる広告を選定できるよう、広告配信データの傾向を分析し、分析結果を活用するプログラムを開発することである。また、さらなる広告効果を追求するために、成果が発生しやすい時間の分析、ウェブページの文脈の分析、効果の出やすい広告掲載面の発掘、などといった複数の切り口からのデータ分析もおこなっている。

SSP を支えるデータサイエンティストは、広告表示を高く販売することがミッションである。言い換えると、SSP では広告表示を高値で買い取ってくれる広告主を探すことである。世界中の DSP から高い広告掲載料を支払う広告主の応札をもらうために、入札要求に先立って、各 DSP の入札傾向を分析している。リアルタイムビiddingの対象となるウェブページの訪問者が訪れてから広告を配信するまで 0.1 秒 (100 ミリ秒) という厳しい条件の中で、高い広告掲載料を支払う可能性の高い DSP に対して優先的に問い合わせることで収益最大化を狙っている。

広告主の効果追求が今以上に細かくなり、データを一元管理するという動きが加速するに連れ、分析対象のデータはさらに巨大化するとみられる。横山らによると、欧米の大手広告代理店は、自身の子会社などに、リアルタイムビiddingによる広告取引を傘下の会社でとりまとめ、長期かつ大規模なビッグデータ分析をおこなっている [2]。リアルタイムビiddingによ

る広告取引によって、膨大な量の広告配信を一元的に扱えるようになる。また、広告案件の運用を DSP でおこない、分析することで、広告効果が高く見込めるウェブページ閲覧者や広告掲載面が判断できるようになる。このことで、さらに成果や効果を追求することができるようになる。

一方で、スマートフォンやタブレットなどによるマルチディスプレイ化が進むに連れ、インターネット広告は生活者の生活時間により深く入り込むことになり、今まで以上に広告の閲覧機会を得ることになる。しかし広告配信が生活者の日常に深く入り込むことによって、生活者のプライバシーが脅かされることはあってはならない。個人に関わる事柄が適切に取り扱われるように、アドテクノロジーを開発する企業はプライバシーを意識して事業運営することが重要である。広告主と広告掲載面の間での広告取引をさまざまな形で最適化できるよう、アドテクノロジーを取り巻くサービスが提供されている。これらによるエコシステムについては、近藤 [10] がまとめた図が詳しい。

## 参考文献

- [1] 総務省情報通信政策研究所, 平成 25 年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査 (速報), [http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2014/h25mediariyou\\_1sokuhou.pdf](http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2014/h25mediariyou_1sokuhou.pdf) (2014 年 6 月 4 日閲覧)
- [2] 横山隆治, 榮枝洋文, 『広告ビジネス次の 10 年』, 翔泳社, 2014.
- [3] Google Inc., Google Glass, <http://www.google.com/glass/start/> (2014 年 6 月 4 日閲覧)
- [4] Samsung Corporation, Samsung Gear Tech, <http://www.samsung.com/us/mobile/wearable-tech> (2014 年 6 月 4 日閲覧)
- [5] Kauli 株式会社, Kauli, 国内初の RTB (リアルタイムビidding) に対応した広告配信を開始, [http://kau.li/docs/Kauli\\_PressRelease\\_2011.0113\\_RTBAAd.pdf](http://kau.li/docs/Kauli_PressRelease_2011.0113_RTBAAd.pdf) (2014 年 6 月 4 日閲覧)
- [6] 株式会社マイクロアド, マイクロアド, RTB (Real Time Bidding) 経由のディスプレイ広告市場規模予測を発表, <http://www.microad.co.jp/news/release/detail.php?newid=News-0257> (2014 年 6 月 4 日閲覧)
- [7] Kauli 株式会社, Kauli サプライズプラットフォーム, <http://kau.li> (2014 年 6 月 4 日閲覧)
- [8] 菅原健一, 有園雄一, 岡田吉弘, 杉原剛, 『ザ・アドテクノロジー—データマーケティングの基礎からアトリビューションの概念まで—』, 翔泳社, 2014.
- [9] 横山隆治, 菅原健一, 草野隆史, 『顧客を知るためのデータマネジメントプラットフォーム DMP 入門』, インプレス R&D, 2013.
- [10] 近藤洋司, 日本版カオスマップ 2013 秋, <http://www.slideshare.net/HiroshiKondo/chaosmap-2013-autumn> (2014 年 6 月 4 日閲覧)