

マルレク 2013

丸山不二夫レクチャーシリーズ 2013 開催概要

(2013 年 6 月 ～ 2014 年 4 月)

丸山事務所

丸山不二夫レクチャーシリーズ2013『マルレク2013』について

2013年6月、従前の丸山不二夫レクチャーシリーズ『マルレク』を『マルレク2013』として再開、2013年6月に第一回を開催し、2014年4月までに計10回開催いたしました。

『マルレク2013』では「クラウドとクラウド・デバイスの時代」を年間テーマとして、次のようなトピックを取り上げました。

- Rich Client と Thin Server ---Web アプリ概念の変化
- Many-core のインパクトと関数型言語・並列プログラミング
- 大規模分散システムと新しいデータストア
- スマート・デバイスの普及とコンシューマ・ビジネスの変化
- レスポンシブ Web と HTML5
- エンタープライズ・システムの課題とクラウド
- 情報科学の新しい動向について

『マルレク・マルゼミ2013』協賛について

『マルレク・マルゼミ2013』では以下の企業・団体から協賛いただきました。
(順不同)

- KDDI株式会社
- 株式会社KDDI研究所
- 株式会社NTTドコモ
- NTTコムウェア株式会社
- 株式会社あゆた
- 日本マイクロソフト株式会社
- 株式会社NTTデータ/NTTデータ先端技術株式会社
- 株式会社日立製作所
- 富士通株式会社
- 株式会社 Kaspersky Labs Japan
- 日本アイ・ビー・エム株式会社
- インテル株式会社

『マルレク 2013』開催テーマ

- ・ [第一回 「Packaged Web Apps について --- Android と Chrome の統合」](#)
6月24日（月）開催
- ・ [第二回 「大規模分散システムの現在 --- GFS, MapReduce, BigTable は、どう進化したか」](#)
7月29日（月）開催
- ・ [第三回 「JavaScript の進化 --- TypeScript と Dart」](#)
8月27日（火）開催
- ・ [第四回 「量子コンピューターの新しい潮流 --- D-Wave のアプローチ」](#)
9月24日（火）開催
- ・ [第五回 「マルチコアのプログラミング技法 --- OPENCL と WEBCL」](#)
10月25日（金）開催
- ・ [第六回 「クラウドとクラウド・デバイスの新時代」](#)
11月15日（金）開催
- ・ [第七回 「「型の理論」と証明支援システム -- COQ の世界」](#)
12月16日（月）開催
- ・ [第八回 「Reactive プログラミング」](#)
2014年1月21日（火）開催
- ・ [第九回 「大規模グラフデータ処理」](#)
2014年2月27日（木）開催
- ・ [第十回 マルレク特別編 「Bitcoin と分散暗号通貨を考える」](#)
2014年4月16日（水）開催

『マルゼミ 2013』開催テーマ

マルレク 2013 と並行して、マルゼミを開催いたしました。

マルゼミは、基本的に同じテーマで開催したマルレクのフォローアップをゼミナール形式で行ったものです。（毎回、定員 20～30 人前後で開催）

- [第1回マルゼミ 「Packaged Web Apps について --- Android と Chrome の統合」](#)
6月28日（金）開催
- [第2回マルゼミ 「大規模分散システムの現在 --- GFS, MapReduce, BigTable は、どう進化したか」](#)
8月2日（金）開催
- [第3回マルゼミ 「JavaScript の進化 --- TypeScript と Dart」](#)

8月30日（金）開催

- [第4回マルゼミ 「量子コンピューターの新しい潮流 --- D-Wave のアプローチ」](#)

9月27日（金）開催

- [第5回マルゼミ 「マルチコアのプログラミング技法 --- OPENCL と WEBCL」](#)

11月 1日（金）開催

- [第6回マルゼミ 「クラウドとクラウド・デバイスの新時代」](#)

11月18日（月）開催

- [第7回マルゼミ 「「型の理論」と証明支援システム -- COQ の世界」](#)

12月20日（金）開催

- [第8回マルゼミ 「Reactive プログラミング」](#)

2014年1月24日（金）開催

- [第9回マルゼミ 「大規模グラフデータ処理」](#)

2014年2月28日（金）

マルゼミの受講は有料ですが、協賛企業からの受講につきましては無料枠を設けて開催いたしました。（マルレクへの参加は、これまで通り無料・申込み先着順で開催。）

『マルレク・マルゼミ2013』開催概要

◀ 第一回マルレク 2013年6月24日(月) ▶

開催概要

- 開催テーマ : 「Packaged Web Apps について --- Android と Chrome の統合」
第一回マルレク 講演資料は [こちら](#)。
- 日時 : 2013年6月24日(月) 19時~21時
- 会場 : 日本マイクロソフト株式会社 様 本社(品川) セミナールーム
- 定員 : 150人 受講: 無料

セミナー概要

現在、アプリ開発のスタイルに大きな変化が起きようとしています。エンタープライズのアプリの主力である Web アプリの手法をクラウド・デバイスで利用しようとする流れとは独立に、HTML, CSS, JavaScript といった Web の標準技術をクライアント側のアプリに応用しようと言う流れが大きくなっています。Web アプリの、サーバー・サイドとクライアント・サイドへの「分岐」が始まろうとしています。

そうしたクライアント・サイドの Web アプリは、現在、Packaged Web App というスタイルでまとめられています。「第三の OS」を標榜する FirefoxOS、Tizen もこうしたスタイルを採用しています。

講演では、Packaged Web App の代表的な取り組みとして、Google Chrome のアプローチを紹介し、Google のこうした動きが、Android への Packaged Web App の導入を大きな目標としているという予想を述べたいと思います。丸山は、Packaged Web App の最大のプラットフォームに Android がなっていくだろうと考えています。

あわせて、こうした動きが、エンタープライズ・アプリとクラウドにどのようなインパクトを与えるのかという視点を提供したいと思っています。

本講演は、5月28日に、東海大学で行われた、html5j と日本 Android の会の合同勉強会で行われた、丸山の20+5分の講演「Android と Chrome の統合」の、フルバージョンです。

参考資料

- [「Android と Chrome の統合」](#)
- [「Packaged Web Apps について」](#)
- [「Android と Chrome の統合の流れについて」](#)

◀ 第一回マルゼミ 2013年6月28日(金) ▶

- 開催テーマ : 「Packaged Web Apps について --- Android と Chrome の統合」
- 日時 : 2013年6月28日(月) 19時10分~21時10分
- 会場 : 株式会社カスペルスキー様 本社(秋葉原)会議室
- 定員 : 30人 (受講料 5,000円(税込))

◀ 第二回マルレク 2013年7月29日(月)開催 ▶

開催概要

- 開催テーマ : 「大規模分散システムの現在 --- GFS, MapReduce, BigTable は、どう進化したか」
第二回マルレク 講演資料は[こちら](#)。
第二回マルレク 追加資料(「Spanner 論文の翻訳」)は[こちら](#)。
- 日時 : 2013年7月29日(月) 19時~21時 (開場 18:30~)
- 会場 : 日本マイクロソフト株式会社 様 本社(品川) セミナールーム
- 開催告知(受講申込) : [こちら](#)から
受講 : 無料
定員 : 150人 (申込先着順)

セミナー概要

21世紀の初頭、かつてない巨大な規模の分散システムがネットワーク上で稼働を始めました。現在のITを領導しているのは、こうした大規模分散システムを所有し、その上でサービスを提供している Google, Amazon, Apple, Facebook といった企業達です。

クラウドの「利用」については、すでに多くの人の関心が集り、また多くの導入事例も積み上がっています。今回のマルレクは、それとは少し異なる角度から、大規模分散システムの技術の変化に焦点をあわせて、クラウドの現在を考えようと思います。

なぜ、私たちは、単にクラウドの「利用」だけではなく、大規模分散システムの技術の変化に注目する必要があるのでしょうか？

第一に、現代の大規模分散システムが取り組んでいるのが、規模の拡大の要求に最大限応えながら、同時に、リアルタイムの応答性を追求するという、現代のIT技術のもっとも重要な課題の一つだからです。

Web上のネットワーク・メディアの発展によって、止まることなく増え続けるWebスケールのアクセスと情報の増大の中で、リアルタイム性を追求するというのは、決して容易な課題ではありません。

第二に、現代の大規模分散システムは、大規模な情報をリアルタイムにハンドリングしながら、同時に、正確なトランザクションを担保することを求められています。新しいネットワーク・マーケットの台頭とその規模拡大の中で、こうした課題の重要性は高まっています。ただ、それは、技術的に非常に挑戦的なものです。

大規模なデータ処理には、MapReduce が役に立ちます。ただ、MapReduce はバッチ型の処理で、リアルタイム性は欠けています。

NoSQL DB が提起した、Eventually Consistency の概念は、重要なものです。ただ、こうした原理的な限界と現実のトランザクション処理の間には、埋められるべき領域が、沢山残っています。

今回は、Google のシステムの進化を中心に、大規模分散システムの技術の変化とその現在を考えて見よう と思います。

参考資料

- [「Google Dremel」](#)
- [「Facebook のリアルタイム Big Data 処理」](#)

◀ 第二回マルゼミ 2013年8月2日(金)開催 ▶

- 開催テーマ : 「大規模分散システムの現在 --- GFS, MapReduce, BigTable は、どう進化したか」
 - 日時 : 2013年8月2日(金) 19時~21時 (開場 18時30分~)
 - 会場 : 秋葉原ダイビル5階 はこだて未来大学 東京サテライト
 - 開催告知 (受講申込) : [こちらから](#)
- 定員 : 30人
受講料 : 5,000円(税込) / (協賛企業 無料枠あり)

《 第三回マルレク 2013年8月27日(火)開催 》

開催概要

- 開催テーマ : 「JavaScriptの進化 --- TypeScript と Dart」
第三回マルレク講演資料 は[こちら](#)。
- 日時 : 2013年8月27日(火) 19時~21時 (開場 18:30 ~)
- 会場 : 楽天株式会社 様 楽天タワー2号館
- 開催告知(受講申し込) : [こちら](#)
受講 : 無料
定員 : 300人 (申込先着順)

セミナー概要

現在、プログラム言語で、もっとも活発な動きが見られるのが、JavaScript とその周辺のライブラリー群だと思います。[JavaScript のライブラリーは、1,300 近く存在しています。](#) 同じサイトで去年12月のライブラリーの数は、958種でしたので、この半年少して300種類以上のJavaScriptライブラリーが生まれたこととなります。また、[JavaScript のコードを生成する言語処理系は、200 を超えています。](#)

かつて、Ajax/jquery とともに、ブラウザ上での Web アプリ開発の主力言語の一つに躍り上がった JavaScript ですが、現在は、node.js の登場と JavaScript MVC ライブラリー群の充実によって、クライアントだけでなくサーバー側を含めたフルスタックの Web アプリ開発の手段として、着実にその地位を築きつつあります。JavaScript は、プレゼンテーション層をクライアント側で実装する Thin Server Architecture の中心言語になろうとしています。

講演では、この間の JavaScript の発展を概観するとともに、こうした動きの中で生まれた新しい言語、マイクロソフトの TypeScript と Google の Dart を取り上げたいと思います。両者はともに、JavaScript での開発の大規模化は困難であるという認識に立っています。ただ、両者の JavaScript に対するスタンスは、異なっています。JavaScript の枠の中での発展を目指す TypeScript と、JavaScript の置き換えを目指す Dart という構造になるのではと思います。

今回の講演は、丸山が昨年度クラウド研究会で行った講演「JavaScript の進化に基づいて」
います。お時間がありましたら、この資料をチェックしておいて頂けると幸いです。

参考資料

- [クラウド研究会資料「JavaScript の進化」](#)
- [TypeScript 公式ページ](#)

- [Dart 公式ページ](#)

◀ 第三回マルゼミ 2013年8月30日(金)開催 ▶

- 開催テーマ : 「JavaScriptの進化 --- TypeScript と Dart」
- 日時 : 2013年8月30日(金) 19時~21時 (開場 18:30~)
- 会場 : 株式会社カスペルスキー様 本社 トレーニングルーム
東京都千代田区外神田 3-12-9
- 開催告知(受講申込) : [こちら](#)から
定員 : 30人 (申込先着順)
受講料 : 5,000円(税込) (協賛企業 無料枠)

《第四回マルレク 2013年9月24日（火）開催》

- 開催テーマ : 「量子コンピューターの新しい潮流 --- D-Wave のアプローチ」
第四回マルレク 講演資料は[こちら](#)。
(データサイズが大きいため(34M)Google から警告がありますが、ダウンロードは可能です。)
- 日時 : 2013年9月24日（火） 19時～21時（開場 18:30～）
- 会場 : GMO インターネット株式会社 様 本社（渋谷） Yours
- 開催告知（受講申込） : [こちら](#)から
受講 : 無料
定員 : 200人（申込先着順）



マルレク第五回「量子コンピューターの新しい潮流---Dwave のアプローチ」

セミナー概要

現在、量子コンピューターの分野で、新しい動きが起きています。カナダのベンチャー企業 D-Wave 社の取り組みが、その中心です。彼らは、これまでの量子コンピューターの研究では標準的な手法だった、量子ゲートを組み上げるのとは全く違ったアプローチ、量子アニーリング効果を利用するというアプローチで、新しいアーキテクチャーの「量子コンピューター」を、市場に投入しようとしています。量子コンピューターは、まだまだ実用には遠い、研究段階のものという「常識」から見ると、にわかには信じられない、驚くべきこと

です。

当初、彼らの「量子コンピュータ」が、本当に量子コンピュータかどうかをめぐっては、専門家の間では懐疑的な意見が多かったように思います。ただ、2011年5月には、Nature誌に彼らの論文が掲載される等を通じて、次第に、彼らの取り組みへの理解と関心が高まっているようです。今年2013年の5月には、NASAとGoogle、Universities Space Research Association (USRA)の共同研究施設に、彼らのマシンの導入が決まったことも、大きな話題になりました。D-Wave マシンの導入は、ロッキード社をはじめとして、民間・政府機関で大きく進んでいるようです。"[The CIA and Jeff Bezos Bet on Quantum Computing](#)"

彼らが、ホームページで公開している [Application Showcase](#) は、この技術がどのような応用分野を持っているかを示しています。日常の業務とは、少し距離があるかもしれませんが、いずれも、大きな可能性を感じさせるものです。是非、ご覧下さい。

講演では、丸山が理解出来た範囲で、D-Wave 社の新しい量子コンピューターについて、概説したいと考えています。僕には分からないことは沢山あるのですが、IT 業界で働く人たちに、いま起きつつある変化の重要性を伝えることが出来ればと考えています。ご期待ください。

参考資料

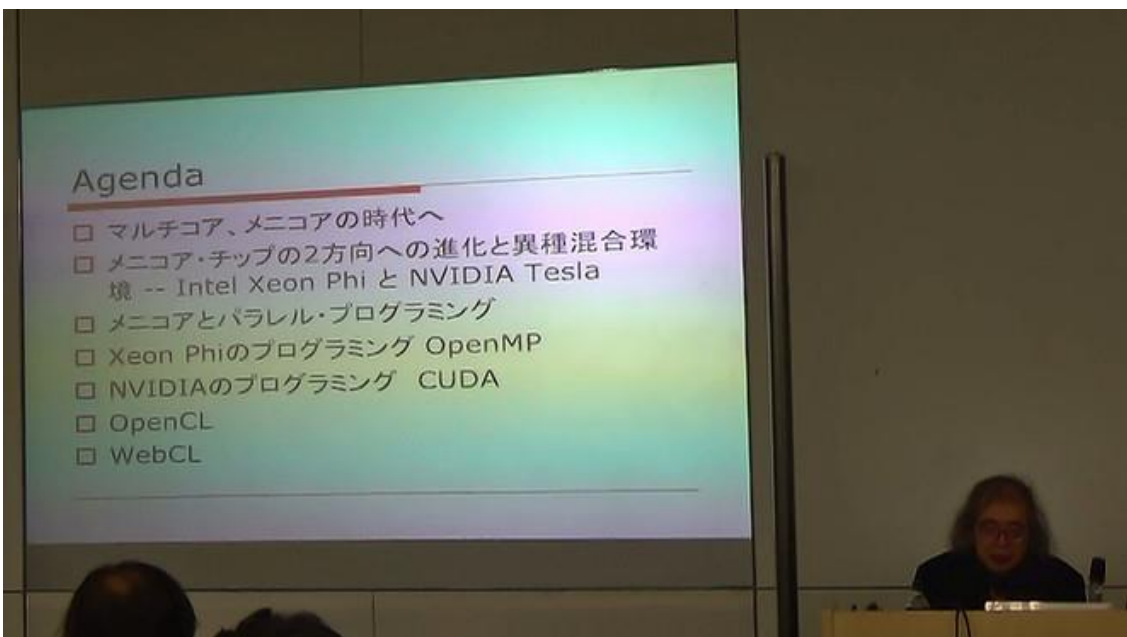
- [Tutorials: "QC Primer", "QC Hardware", "QC Software"](#)
- [Application Showcase](#)
- [Applications-level programming](#)

◀ 第四回マルゼミ 2013年9月27日(金)開催 ▶

- 開催テーマ : 「量子コンピューターの新しい潮流 --- D-Wave のアプローチ」
- 日時 : 2013年9月27日(金) 19時~21時 (開場 18:30~)
- 会場 : 秋葉原ダイビル5階 はこだて未来大学 東京サテライトオフィス
- 開催告知(受講申込) : [こちら](#)から
定員 : 20人 (申込先着順)
受講料 : 5,000円(税込) (協賛企業 無料枠あり)

《第五回マルレク 2013年10月25日（金）開催》

- 開催テーマ : 「マルチコアプログラミングの技法 --- OpenCL と WebCL」
第五回マルレク 講演資料は[こちら](#)。
- 日時 : 2013年10月25日（金） 19時～21時（開場 18:30～）
- 会場 : NTTコミュニケーションズ株式会社 様 汐留ビルディング(浜松町)
- 開催告知（受講申込） : [こちら](#)から
受講 : 無料
定員 : 180人（申込先着順）



「マルチコアプログラミングの技法 --- OpenCL と WebCL」

セミナー概要

「関数型言語と並列・分散処理」

マルチコアの下でのプログラミングについては、丸山は今年1月のクラウド研究会で、[「関数型言語と並列・分散処理」](#)という講演を行いました。そこでは、ハードウェアの Many-Core 化がやむことなく進み、ソフトウェアの Parallel 化の要求がますます高まる中で、ソフトウェア側の対応が遅れているという認識から出発しました。1月の講演は、Many-Core のパワーを引き出す上で、Data Parallel の手法を効率的に表現出来る関数型言語の有効性に注目したものです。そうした展望に、基本的には、変更はありません。

NVidia の Tesla と Intel の Xeon Phi

ただ、「現実的」には、マルチコア／並列処理の世界で、関数型言語の SML や Haskell が広く用いられている訳ではありません。今回は、マルチコアの下でのプログラミングについて、少し、異なるアプローチを取ってみたいと思います。ハードウェアの Many-Core 化が、現実にはどのような形で進んでいて、そのハードウェアの変化が、どのようなプログラミング・スタイルを生み出しているのかを概観してみようと思います。それは、いわば、ハードに近いところから出発して、それに随伴するプログラムの作法を見てみるというアプローチです。具体的には、Many-Core チップの代表として、NVIDIA の Tesla と Intel の Xeon Phi の 2 つを取り上げ、そのプログラミングの作法、CUDA や OpenMP を見てみようと思います。

OpenCL と WebCL

2 つの Many-Core チップの、プログラミング・スタイルは、大分異なるものです。講演では、やはりハードに近いプログラミングの手法として、OpenCL を取り上げたいと思います。丸山が、実践的に興味を持っているのは、スーパーコンピュータや HPC の世界で活躍する Tesla や Xeon Phi とは別のタイプのハードウェア、クラウド・デバイス上のマルチコアと GPU の組み合わせ上で、OpenCL に対する関心が高まってきていることです。講演では、OpenCL の JavaScript へのバインディングである WebCL を紹介したいと思います。

参考資料

- クラウド研究会 2013 年 1 月 [「関数型言語と並列・分散処理」](#)

◀ 第五回マルゼミ 2103 年 11 月 1 日 (金) 開催 ▶

- 開催テーマ : 「マルチコアプログラミングの技法 --- OpenCL と WebCL」
- 日時 : 2013 年 11 月 01 日 (金) 19 時～21 時 (開場 18:30 ～)
- 会場 : TK レンタルオフィス神田 会議室 (神田)
東京都千代田区内神田 3-2-11 水島ビル B1F
- 開催告知 (受講申込) : [こちら](#) から
定員 : 20 人 (申込先着順)
受講 : 5,000 円 (税込) (協賛企業 無料枠あり)

《 第六回マルレク 2013年11月15日（金）開催 》

- 開催テーマ：『クラウドとクラウド・デバイスの新時代』
 - 講演 1 「マイクロソフトのデバイス&サービス戦略とクラウドプラットフォーム」
 - 2 「金融機関のクラウド・ビッグデータ対応動向」
 - 3 「クラウドを支えるデータセンター関連技術」
 - 4 「Next Billion --- Android への期待と技術革新の新しい地平」
 - 講演 2 の 講演資料 [ダウンロード](#) (Adobe Acrobat 2.1 MB)
 - 講演 4 の講演資料は[こちら](#)。(データサイズ 4 4 MB)
- 日時：2013年11月15日（金） 14:30～18:30（開場 14:00～）
- 会場：富士通株式会社 富士通ソリューションスクエア（蒲田） S棟 3F
- 受講申込開始：2013年11月8日（金） 12:00～
- 開催告知（受講申込）：[こちら](#)から
 - 受講：無料
 - 定員：200人（申込先着順）



今回のマルレクは、これまでのマルレク 2013 の中間まとめにあたるものです。「クラウドとクラウド・デバイスの新時代」が、どのような「時代」なのか、そのオーバービューを与えることが出来れば良いと思っています。

今回は、これまでのマルレクとは、違ったスタイルで開催されます。今回は、丸山以外の登壇者をゲストとして迎えています。いずれの講演も興味深い内容になると思います。それに伴って、平日午後の開催になっています。ご不便をおかけすることもあると思いますが、ご了承ください。

マルレク 2013 も、ちょうど半分の折り返しをすぎました。引き続き、ベンダー・フリーの立場で、IT 技術者に新しい技術動向を紹介していきたいと思っています。12月開催の第七回は、「型の理論と証明支援システム」、来年1月の回は、「Reactive プログラミング」を

テーマにしようと思っています。

セミナー概要

開会挨拶

岸本光弘 氏
株式会社富士通研究所
システムソフトウェア研究所 所長

講演1 「マイクロソフトのデバイス&サービス戦略とクラウドプラットフォーム」



佐藤 直生 氏
日本マイクロソフト株式会社
Windows Azure Technologist
<プロフィール>
某ソフトウェア ベンダーを経て、2010 年、Microsoft Corporation に入社。それ以来、マイクロソフトが提供するパブリック クラウド プラットフォームである「Windows Azure」の技術啓蒙、技術支援に携わる。

<概要>

かつて、マイクロソフトは、PC を所有するコンシューマーやビジネス ユーザーに対する、Windows と Office という 2 大ソフトウェアのライセンス販売モデルで、1 つの時代を作りました。

しかし、時は流れ、現在では、スマートフォンやタブレットといったスマート デバイス、そして、コンシューマーや企業に向けた多種多様なクラウド サービスが、ますます広く使われるようになりつつあります。

この時代の変化を受けて、マイクロソフトは「デバイス&サービス カンパニー」を標榜し、スマート デバイスに最適化された新しい OS である Windows 8/8.1 や Windows Phone、Outlook.com や SkyDrive といったコンシューマー向けのクラウド サービス、カスタムのクラウド サービスの基盤となる Windows Azure など、これまでの成功モデルとは異なる、新しい戦略を採り始めています。

本セッションでは、このマイクロソフトの戦略と、それを支える Windows Azure をはじめとしたクラウド プラットフォームについてお話しします。

講演2 「金融機関のクラウド・ビッグデータ対応動向」



廣瀬 純一郎 氏

株式会社 NTT データ

パブリック&ファイナンシャル技術戦略推進部

シニア・スペシャリス

<プロフィール>

1988年入社、金融を25年以上、基盤を15年以上経験。分散系・MFを問わず、金融公共分野の基幹システムの技術サポートとして、システム障害対応、提案支援、および金融向け基盤方式ソリューション(FINALUNA)整備に従事。

東証や日銀などの社会インフラシステムのITアーキテクチャ策定支援や、非機能要求グレードの策定支援も実施。

<概要>

金融機関は1970-80年台のメインフレームの黎明期に、IT産業を牽引するとともに、ITを最も活用する装置産業の一つとなりました。

金融機関のシステムは、システム障害やセキュリティ事故が経営に痛手を与えるだけでなく、金融（経済）という社会インフラ自体にも影響を及ぼしかねないため、ACIDを重視したつくりになっています。このため、近年のクラウドやビッグデータから最もかけ離れた印象を持たれています。

しかし実際には、端末のプライベートDaaS化や監査用保管テープのHadoop化によるセキュリティ強化、従来メインフレームでしか実現できなかった大量バッチ処理のHadoop化など、金融機関ならではのITニーズを踏まえた活用がなされています。

本講演では、ITの進化とともに成長している金融機関のシステム動向を踏まえ、装置産業である金融機関がクラウドやビッグデータを活用するときの代表的な注意点と、当社検証結果や適用事例を元に金融機関へのクラウドやビッグデータの導入パターンを紹介します。

講演3 「クラウド時代のデータセンター関連技術」



柳澤 健之 氏

KDDI 株式会社

KDDI サービス本部 ネットワークサービス企画部

データセンターソリューショングループ リーダー

<プロフィール>

1996年 東京通信ネットワーク㈱入社、㈱PNJ コミュニケーション、㈱パワードコムを経て、KDDI㈱まで、法人顧客向けサービスの運用業務に従事。2012年よりデータセンターの商品企画を担当。

<概要>

近年のクラウドの普及には目覚ましいものがあります。スマートデバイス・SNS の浸透、ビッグデータへの関心の高まりにより、「クラウド」の活躍の場、重要性はさらに大きくなりつつあります。

クラウドサービスがいつでもどこでも安定して利用できるのは、これらのシステムを収容するデータセンターが存在しているからです。クラウドの利用においては、データセンターをあまり意識することはありませんが、堅牢な建物、セキュリティの確保、信頼性の高い電力、空調の提供、ネットワークとの接続性等、様々な工夫がされています。

データセンターは高い信頼性・事業継続の確保が求められる一方、大量の電力を消費する建物であるという一面を持っています。一つのデータセンターで一般家庭数千軒もの電力を消費しており、データセンターのコストを抑えるには、電力を無駄なくサーバ等、IT 機器に伝達できるかということがデータセンターの重要になっています。IT 機器を安定して稼働させるためには、IT 機器そのものに UPS を介し電力を供給するだけでなく、環境維持のための空調設備を稼働させなくてはなりません。データセンターの省電力化に向けては、いろいろな取り組みがありますが、空調設備の能力向上や進化が大きな鍵を握っています。Facebook を一例にすると、外気空冷、気化熱冷却等、消費電力が少ない空調設備を導入しています。

本講演では、データセンターがどのような観点・技術要素に基づき、構成されているのかを紹介します。また、省電力化を中心に低コスト運営に関するデータセンター関連技術動向を踏まえつつ、これからのデータセンターの課題について考えてみようと思います。

本講演が、皆様のデータセンターへの理解が深まり、IT 社会発展の一助となればと考えています。

講演 4 「Next Billion --- Android への期待と技術革新 の新しい地平」



丸山 不二夫

講演資料は[こちら](#)から。

(データサイズ 44MB)

<概要>

「Next Billion (次の 10 億人)」という言葉は、ここ数年の間に、10 億人以上のひとが、クラウド・デバイスを持ち、新たにインターネットに接続するようになるだろうという時代の流れを表したものです。この流れは、10 億人でとどまる訳ではなく、2000 年代の最初の 10 年での携帯電話の普及がそうであったように、2010 年代を通じて、やむことなく

進むと思います。この変化を、中心となって担うデバイスは、**Android** だと思います。こうした変化は、世界のコミュニケーションと情報共有のスタイルを大きく変え、経済の世界にも大きなインパクトを与える、歴史的なものです。

講演では、こうした時代の中で、技術的にはどのような新しい変化が起きているのかを概観したいと思います。

Part I：インターネットのグローバル化とその可能性

1. デバイスとインターネットの現在
2. インターネットのグローバル化の一層の推進
3. インターネットのグローバル化の可能性

Part II：技術革新の現在と新しい地平

1. ハードウェアの進化
2. 新しいグローバルなネットワークの形成と技術革新
 - 大規模分散システムの成立 --- **Gang of Four** の時代の始まり
 - 大規模分散システムの進化 (1) --- 大規模化とリアルタイム性の両立
 - 大規模分散システムの進化 (2) --- 大規模化とリアルタイム性と正確なトランザクションの保証
 - **Web** の世界の変化 --- **Thin Server Architecture**
3. 技術革新の新しい流れ
 - **Google** の新しい検索エンジン **Knowledge Graph**
 - **G-Wave** 量子コンピュータ
 - **Unsupervised Feature Learning and Deep Learning**
 - **Univalent Foundations Project**

Part III：新しい社会的課題と展望

1. **NSA** の監視・盗聴の問題
2. 研究・教育での新しい流れ
 - **2006 G8** サンクトペテルブルク宣言
 - **arXiv**
 - **MOOC (Massive Open Online Course)**



◀ 第六回マルゼミ 2013年11月18日（月）開催 ▶

- 開催テーマ : 「Next Billion --- Andoroid への期待と技術革新の新しい地平」
(『クラウドとクラウド・デバイスの新時代』第六回をフォローアップ)
- 日時 : 2013年11月18日(金) 19時~21時 (開場 18:30~)
- 会場 : 秋葉原ダイビル5階 はこだて未来大学 東京サテライトオフィス
- 受講申込開始 : 2013年11月8日 12時~
- 開催告知(受講申込) : [こちら](#)から
定員 : 20人 (申込先着順)
受講料 : 5,000円(税込) (協賛企業 無料枠あり)

《 第七回マルレク 2013年12月16日(月)開催 》

- 開催テーマ : 「型の論理」と証明支援システム --- COQの世界
講 演 : 丸山不二夫

第七回マルレク 講演資料は[こちら](#)。

- 日 時 : 2013年12月16日(月) 19時~21時 (開場 18:30~)
- 会 場 : 日本IBM株式会社 IBM箱崎事業所(中央区日本橋箱崎町)
- 受講申込開始 : 2013年12月09日(月) 12時~
- 受講申し込み : [こちら](#)から。
受 講 : 無料
定 員 : 150人 (申込み先着順)



「型の理論」と証明支援システム --- COQの世界」

セミナー概要

今回は、論理的・数学的推論をコンピュータを用いて行おうとする試みの紹介です。

「計算する機械」と「情報を処理する機械」

コンピュータとネットワークの利用は、大きく広がっています。私たちの意識の中では、コンピュータは、すでに「計算する機械」から「情報を処理する機械」へと大きく変化を遂げているように見えます。では、コンピュータが、計算専用の単なる巨大な電卓ではなく、情報を処理する一般的な能力を獲得したように見えるのは何故でしょう？ それは、当たり前聞こえるかもしれませんが、情報を処理するのに利用される一般的なロジックが、コンピュータでプログラム可能であることに基づいています。

同時に、忘れていけないことは、一見単純に見える計算の基礎にも、同じロジックが働いているということです。歴史的には、現代のコンピュータの登場以前に、コンピュータとプログラムの理論的なモデルが成立するのですが、それは、Turingマシンにしる Church

の λ 計算にしる、計算の原理の探求の中で生まれました。「情報を処理する機械」と「計算する機械」との間の差異は、見かけ上は大きいのですが、両者を成り立たせている論理的・数学的な基礎に注目すると、深いつながりがあることが分かります。

証明とプログラムの対応について

すでに、50年前には、コンピュータの「プログラム」と、論理的・数学的な「証明」の間には、より直接的な対応関係があることが、論理学者 Curry によって発見されています。今回取り上げる「型の理論」は、「プログラム」と「証明」の、「同一性」について語る上で、重要な役割を果たします。ここで議論される「型」は、「静的型付け言語」と呼ばれる、Java や C# での「型」とは、少し、違ったものです。それは、関数型言語で、例えば、Haskell では、二つの整数の和を返す関数 $x + y$ が、型、" $\text{Int} \rightarrow \text{Int} \rightarrow \text{Int}$ " を持つという「関数の型」と同じ考え方です。

プログラムと証明との同一性では、関数型言語の型に登場する矢印 \rightarrow が、論理式で、「A ならば B」を意味する " $A \rightarrow B$ " の中に出てくる矢印 \rightarrow との間に、対応関係があるという発見が大きな役割を果たします。詳細は、講演で。

Coq と数学での証明の機械化の動き

今回取り上げる、Coq は、このプログラムと証明の、関数の型に基づいた対応関係に基礎を持つ、対話型の定理証明システムです。このシステムは、現在では主に、論理的・数学的な概念の記述と、そうした概念についての「定理」の証明が正しく行われているかをチェックする為に利用されています。かつて、コンピュータを利用した証明として有名だった 1970 年代の「四色定理」の証明も、Coq での再証明が行われており、2012 年には、群論の複雑な証明を必要とした有名な Feit–Thompson の定理が、Coq を用いて、改めて機械的に証明されています。

この分野での特筆すべき動きは、Vladimir Voevodsky 等による、新しい型の理論である、HoTT (Homotopy Type Theory) の発見です。これをきっかけに、Univalent Foundations of Mathematics と呼ばれる、数学の新しい基礎に対する関心とともに、コンピュータを用いた機械的な証明への関心が、数学の世界では、大きなうねりとなって高まっているように見えます。

コンピュータの利用範囲の拡大の可能性

こうした動きの影響は、狭い意味での数学の世界にとどまるものではありません。それは、将来的には、プログラムの開発のスタイルに、大きな影響を与える可能性があります。正しい仕様の記述とそれについての正しい定理の証明から、自動的に、論理的に誤りのないプログラムを抽出することが、原理的には出来るからです。

論理的な証明とコンピュータのプログラムの対応理論は、今後の、人間の論理的な推論能力の機械による置き換えを一つの焦点とする、コンピュータの利用の範囲の拡大を考える上で、もっとも重要な理論的な道具になっていくと考えています。

今回の講演では、こうしたビジョンから「型の理論」のオーバービューを与えるとともに、多くの方が Coq に関心を持ってもらうことを目的に、Coq の初等的な解説を行いたいと思います。

参考資料

- *Curry–Howard correspondence*
http://en.wikipedia.org/wiki/Curry%E2%80%93Howard_correspondence#Curry.E2.80.93Howard.E2.80.93Lambek_correspondence
- *The Coq Proof Assistant: A Tutorial*
<http://coq.inria.fr/V8.1/tutorial.html>
- *Homotopy Type Theory*
<http://hottheory.files.wordpress.com/2013/03/hott-online-323-g28e4374.pdf>

◀ 第七回マルゼミ 2013 年 12 月 20 日（金）開催 ▶

- 開催テーマ : 「型の論理」と証明支援システム --- COQ の世界
講 演 : 丸山不二夫
- 日 時 : 2013 年 12 月 20 (金) 19 時~21 時 (開場 18 : 30~)
- 会 場 : 秋葉原ダイビル 5 階
- 受講申込開始 : 2013 年 12 月 09 日 12 時~
- 開催告知 (受講申込) : [こちら](#)から
定 員 : 20 人 (申込先着順)
受講料 : 5,000 円 (税込) (協賛企業 無料枠あり)

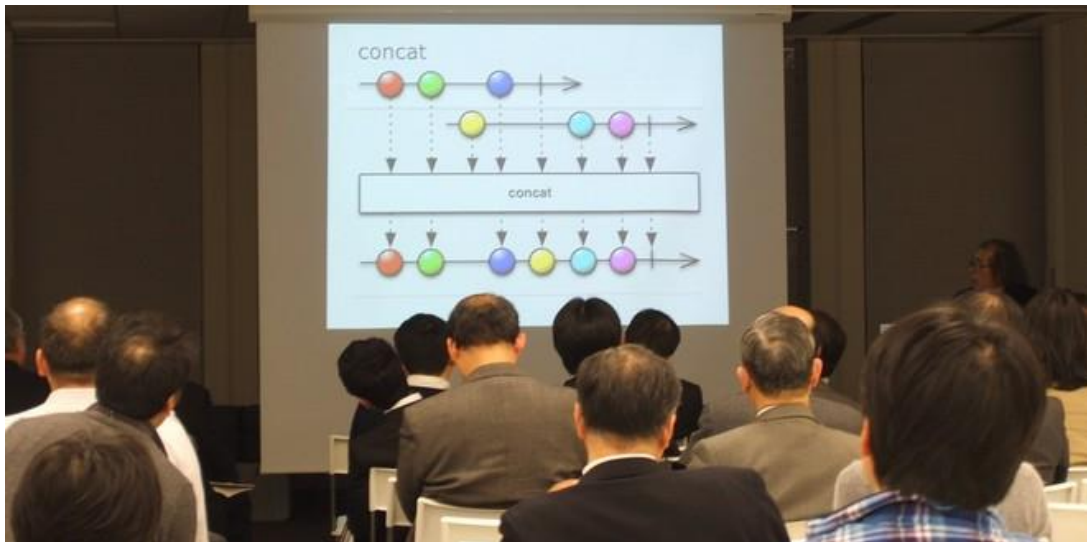
◀ 八回マルレク 2014年1月21日(火)開催 ▶

- 開催テーマ : 「Reactive プログラミング」
講 演 : 丸山不二夫

第八回マルレク 講演資料は[こちら](#)。

(データサイズ 8.7MB)

- 日 時 : 2014年1月21日(火) 19時~21時 (開場 18:30~)
- 会 場 : グリー株式会社 セミナールーム (港区 六本木)
- 受講申込受付開始 : 2014年1月14日(火) 12時~
- 開催告知(受講申込): [こちら](#)から
受 講 : 無料
定 員 : 200人 (申込先着順)



「Reactive プログラミング」

セミナー概要

Web アプリと Model Driven View

Reactive プログラミングは、必ずしも新しい考え方ではないかもしれませんが、例えば、表計算ソフトでは、セルの値を一つ変えれば、即座にそれに反応して関連する複数のセルの値達が一斉に変化します。これは Reactive プログラミングの最も成功した最も古い形の一つです。

リレーショナル・データベースは、表計算ソフトよりずっと古いアプリケーションなのですが、Web アプリのデータベースの世界でも Reactive プログラミングの考え方が取り入れられようとしています。ポスト HTML5 の Web 技術は、Web Component と MDV (Model Driven View) の二つを中心に展開されようとしています。後者の MDV は、モデルのデ

データベースの値が変更されると、自動的に View の表示が変更される Reactive プログラミング技術です。既に、AngularJS、Meteor など多くの JavaScript の MVC フレームワークが、様々なスタイルで MDV を実装しています。

Event-Driven プログラミングと'Callback Hell'

Android などのデバイスや Web の AJAX のプログラミングで、初心者が一番とまどうのは処理が「流れ図」で表現されるような形でシーケンシャルには進まないことだと思います。様々の処理がイベントのハンドラー毎にバラバラに散らばっているのが、プログラムがどう動くか全体の見通しが悪いのです。ただ、マウスやスクリーン・タッチの処理を考えてみれば分かるのですが、マウスやスクリーン・タッチが、どのようなタイミングでどのような順番で起こるのかあらかじめ決まっている訳ではありません。Event-Driven のスタイルは避けて通ることは出来ません。OS レベルのプログラミングがそうであるように、複数のイベントがコンカレントに発生する複雑な世界に対応する上で、Event-Driven スタイルのプログラミングは基本的なものです。

ただ、こうしたスタイルが必須だとしても、このスタイルには問題があります。それは初心者だけの問題ではありません。Callback の中で Callback を呼び、さらにその中でまた Callback を呼ぶような場合、プログラムの動きを追うことはもっと難しくなります。個々の Callback のエラー処理を考えると問題はもっと複雑になります。'Callback Hell' 'Callback is Modern GOTO' といわれるゆえんです。

Composable な Event-Driven プログラム

Reactive プログラミングは、いわば、かつての「構造化プログラミング」が GOTO 文をプログラムから追放しようとしたようにこうした問題を解決しようとしています。単純化して言えば、Event-Driven プログラムを組み合わせ構成可能--Composable なものにする事で、単純なものを組み合わせで複雑なものを構成するというアプローチです。現実の取り組みとして、最初に体系的にこの問題に取り組んだのは、マイクロソフトの Rx(Reactive Extensions)だったと思います。詳細は講演で。

非同期プログラミングと Reactive プログラミング

Reactive プログラミングは、Callback を多用する、デバイスや AJAX といったクライアント・サイドのプログラミングで有効なだけではありません。現代のデバイス・プログラミングは、クライアントのみに閉じることはなく、クラウドのサービス利用と密接に結びついています。デバイスにサービスを提供するクラウド側のアプリの応答性(Responsive)と規模拡張性(Scalable)を保証するには、非同期(Asynchronous)なプログラミングが本質的に重要です。ここでも Event-Driven プログラミングと Reactive プログラミングが、大事な役割を果たします。北米のインターネット・トラフィックの 1/3 を占める Netflix は、Rx.net を Java にポーティングした、Rx.java を使って巨大なストリーム配信システムを作

り上げました。これは、サーバー・サイドでの Reactive プログラミングの本格的な利用の実例です。

The Reactive Manifesto

Web アプリ、Smart Phone アプリ、JavaScript、.NET、Java、クラウド上のサービス、様々な分野で利用が広がっている Reactive プログラミングですが、昨年 2013 年の 9 月には、Martin Thompson らが ”The Reactive Manifesto”を發表して、こうした動きを実践的かつ統一的に捉え返そうという機運が、あらたに高まっています。Reactive プログラミングは、今後のプログラミング開発の大きな流れになるでしょう。

Functional Reactive Programming (FRP)へ

重要なことは、単に実践的な応用が広がっているだけではなく、Reactive プログラミングの理論的な基礎が、次第に共有されてきていることです。関数型 Reactive プログラミング — Functional Reactive Programming (FRP)は、Reactive プログラミングの基礎を与えるだけでなく、関数型のプログラミングの現代の環境の下での有効性をはっきりと示すものになろうとしています。講演の後半では、簡単に FRP のオーバービューを与えられたらと思っています。Reactive プログラミングは、プログラミング開発の「現場」では、実践的には、なかなか受け入れられなかった関数型プログラミングのスタイルが、広く受け入れられる大きな突破口になることを期待しています。

参考資料

- [The Reactive Manifesto](#)
- [Curing the asynchronous blues with the Reactive Extensions for .NET](#)
- [Deprecating the Observer Pattern with Scala.React](#)

◀ 第八回マルゼミ 2014年1月24日(金)開催 ▶

- 開催テーマ : Reactive プログラミング
講演 : 丸山不二夫
- 日時 : 2014年1月24日(金) 19時~21時 (開場 18:30~)
- 会場 : 秋葉原ダイビル 5F (千代田区 外神田)
- 受講申込開始 : 2014年1月14日(火) 12時~
- 開催告知(受講申込) : [こちら](#)から
定員 : 20人 (申込先着順)
受講料 : 5,000円(税込) (協賛企業 無料枠あり)

《 第九回マルレク 2014年2月27日（木）開催 》

- 開催テーマ : 「大規模グラフデータ処理」
講 演 : 丸山不二夫

第九回マルレク 講演資料は[こちら](#)。
(データサイズ 13.3Mb)

- 日 時 : 2014年2月27日（木） 19時～21時
(開場 18:30～ /懇親会 21:00～)
- 会 場 : 日本マイクロソフト株式会社 本社 セミナールーム (品川)
- 受講申込受付開始 : 2014年2月20日（木） 12時～
- 開催告知 (受講申込) : [こちら](#)から
受 講 : 無料
定 員 : 150人 (申込先着順)



「大規模グラフデータ処理」

セミナー概要

21世紀、ビッグ・データの時代の始まり

「ビッグ・データ」という言葉は、すっかりバズワードになった感があるのですが、現代のITの中核的な技術の一つが、大規模分散システムによる大規模データの処理技術であることは、言うまでもないことです。15年前、Googleは、インターネットへの個人の登場による爆発的な情報の増大の中で、Web上の全ての情報にインデックスをつけ検索可能にするという目標を掲げ、それを可能とするシステムと技術を作り出しました。ビッグ・データの時代の始まりです。

ここで注意してほしいのは、Google の検索技術は、単に膨大なデータの中から必要な情報を見つけ出すだけではなく、それに重要度に応じて順番をつけて表示する技術と一体のものであったということです。PageRank は、Web ページのリンクによる参照・被参照の関係に基づいてページの重要性を判定するアルゴリズムです。その計算の為に、MapReduce が導入されたことは、現在では、よく知られています。ビッグ・データ技術とは、本来的には、Web スケールの巨大なデータのかたまりから人間が認識可能な小さなデータを抽出する技術です。

ビッグ・データとグラフ・データ

「ビッグ・データ」という言葉は、処理すべきデータの量の巨大さに注目した言葉です。ただ、データの量の大きさを見ているだけでは、その処理の特徴が明らかになる訳ではありません。それぞれの「ビッグ・データ」には、その量とともに質的な特徴があります。そうした特徴のうち、実践的に特別に重要な意味を持つのは、グラフで表現されるデータです。先に見た、リンクによる参照・被参照の関係もグラフを形成します。

2010 年の前後から、インターネット上の情報の主要な担い手は、スタティックな Web のページから SNS などのリアルタイムに生成されるダイナミックなものに変化をしてきました。こうした中で、「検索」のスタイルも大きく変わってきました。2010 年、Google は検索システムを一新します。今もなお、こうした変化は続いています。(こうした動きについては、丸山の以下の二つの講演を参照ください。 [「大規模分散システムの現在 --- GFS, MapReduce, BigTable は、どう進化したか」](#) [「Google の新しい検索技術 Knowledge Graph について」](#))

重要なことは、ページが形成するグラフだけではなく、ソーシャル・ネットワークの中で個人が形成するグラフが、ビッグ・データの主要な生成源として注目されていることです。現在、IoT(Internet of Things)が、ビッグ・データの生成源として注目されていますが、それは事柄の一面です。機械と機械のネットワークではなく、人間と人間のネットワークが、技術的にも経済的にも社会的にも、IT 技術の主要な関心事であることに変わりはありません。

それだけではありません。構造を持ったデータのほとんどは、グラフとして表現出来ます。前述の人間と人間が形成するソーシャル・グラフがそうですし、地図上である地点からある地点に移動する最短の道を求めるのもグラフの処理として表現されます。人間や物資の移動、社会的な話題の拡散、伝染病の拡大までもグラフで表現されます。なによりも、IoT を含めて、地上のネットワークは、それ自身巨大なグラフを形作っています。丸山は、ビッグ・データ処理の本丸は、大規模グラフデータ処理だと考えています。

Google Pregel

今回の講演では、Google の大規模グラフデータ処理エンジンである Pregel を取り上げます。Pregel は、2010 年に論文が発表されました。ちょうど Google が検索エンジン Caffeine を投入した時期です。残念ながら、丸山は両者の関連について情報を持っている訳ではあ

りません。ただ、リアルタイムなグラフデータ処理が必要になった時代背景は明確だと思っています。

Pregel 論文は、その後のグラフデータ処理のスタイルに大きな影響を与えました。MapReduce がオープンソースの Hadoop として広く普及したように、Pregel も Apache Giraph をはじめとして多くのオープンソース・クローンを生み出しました。Giraph は、Facebook のグラフ処理エンジンとして活用されています。忘れてはいけないことは、Google だけでなく、Facebook も Twitter も Yahoo も大規模グラフデータ処理技術を、きちんと保有しているということです。ビッグ・データ処理技術は、Hadoop だけではないのです。

グラフデータ処理技術の展望

今回の講演では、いわゆる「グラフデータベース」については、あまり語ることは出来ないと思います。それについては、また別の機会にお話ししたいと思います。グラフデータベースと Pregel のような大規模グラフデータ処理のシステムは、グラフ処理という共通の目的を持っていますが、決定的に異なるのは、対象とするデータの規模の違いです。残念ながら、現在のグラフデータベースは、単独では、Web スケールのグラフデータを処理することは出来ません。もっとも、このことは大規模グラフデータの処理にグラフデータベースが役に立たないということではありません。ビッグ・データといっても、Web スケールのデータといわゆる大規模データとは相対的な区別が可能です。だれもが、Google や Facebook のようなシステムを必要としている訳ではないのです。ただ、今回は、Web スケールの大規模グラフデータの処理にフォーカスします。

グラフデータベースの Scalability の確保は、技術的にはとてもホットな領域です。講演では、時間がありましたら、Actor モデルによるグラフ処理エンジン構築の取り組みを紹介したいと思います。この動きは、前回の講演でお話をした、Reactive プログラミングの流れとも深いつながりを持っています。

参考資料

- [「大規模分散システムの現在 --- GFS, MapReduce, BigTable は、どう進化したか」](#)
- [「Google の新しい検索技術 Knowledge Graph について」](#)
- [The Reactive Manifesto](#)

◀ 第九回マルゼミ 2014年2月28日(金)開催 ▶

- 開催テーマ : 「大規模グラフデータ処理」
講 演 : 丸山不二夫
- 日 時 : 2014年2月28日(金) 19時~21時 (開場 18:30~)

- 会 場 : 秋葉原ダイビル 5F (千代田区 外神田)
- 受講申込開始 : 2014年2月20日(木) 12時～
- 開催告知(受講申込): [こちらから](#)
定 員 : 20人 (申込先着順)
受講料 : 5,000円(税込) (協賛企業 無料枠あり)

《 第十回マルレク「マルレク特別編」 2014年4月16日（水）開催 》

- 開催テーマ：『 BITCOIN と分散暗号通貨を考える 』

第一部 講演（各登壇者）

「Bitcoin と分散暗号通貨にまつわる論点提示プレゼンテーション」

講演資料集の閲覧は[こちら](#)から

第二部 座談会（登壇者全員）

論点1：「技術としての Bitcoin=分散暗号通貨」

論点2：「貨幣論の視点から見る分散暗号通貨」

論点3：「現行法の立場から見た分散暗号通貨・取引所の位置づけから
国際破産問題・クラスアクションまで」

「マルレク 2013」の最終回（第十回）は「マルレク特別編」として九州 IT 法研究会と共同開催いたしました。（東京と福岡の2会場をネット中継して同時開催）

【東京会場】

- 日時：2014年4月16日（水） 18:30～21:15（開場 18:00～）
- 会場：日本マイクロソフト株式会社 本社セミナールーム（品川）
- 受講申込開始：2014年4月9日（水） 12:00～
- 開催告知（受講申込）：[こちら](#)から
受講：無料
定員：150人（申込先着順）
- 登壇者：丸山不二夫（早稲田大学 客員教授）（敬称略）
田中幸弘（新潟大学 大学院実務法学研究科 教授）
楠 正憲（国際大学 GLOCOM 客員教授）
司会・進行：川田大輔（atoll Project アーキテクト）

【福岡会場】

- 日時：2014年4月16日（水） 18:30～21:15（開場 18:00～）
- 会場：九州大学(理系地区) 国際ホール（箱崎）
- 受講申込開始：2014年4月9日（水） 12:00～
- 受講申し込み：[こちら](#)から（終了）
受講：無料
定員：200人（申込先着順）
- 登壇者：実積寿也（九州大学大学院 経済学研究院 教授）（敬称略）
山崎重一郎（近畿大学産業理工学部情報学科インターネット研究室 教授）
吉井和明（おおいた市民総合法律事務所 弁護士、九州 IT 法研究会）



「BITCOIN と分散暗号通貨を考える」

セミナー概要

Bitcoin と分散暗号通貨

Mt.Gox の出金停止問題に端を発し、日米での破産申し立て、同訴訟、内部リークと思しき怪文書の流布やシンガポール所在の取引所経営者の怪死など、ワイドショー的な情報が飛び交って注目を集めているビットコインを代表とする分散暗号通貨ですが、中本哲史氏のオリジナル論文投稿時点を起点として、前史含む歴史的経緯を整理しつつ、分散暗号通貨の構造について工学的に正確な紹介を行い、分散暗号通貨の構造を貨幣論的に評価し、国会質問を機に示され始めた日本政府の法的整理や NY 州や英国などの法規制導入検討状況などを視野に入れた法的問題の検討を行うことで、分散暗号通貨問題を技術、経済、法律の三つの視点から複眼的に捉え、群盲像をなでる状況を脱し、立体的に理解する取り組みを行います。

セミナーの開催形態について

会場やネット中継を介して参加するオーディエンスにも google Hangoutなどを介して視点提供してもらい議論を深めていきたいと考えています。また、勉強会で利用した資料、勉強会映像はアーカイブとして蓄積公開して今後の参考としたいと考えています。(将来的には MOOC としての公開も視野に入れていきます。また、TechTarget での座談会内容の記事化を予定しています。)

タイムテーブル

18:00 開場

18:30 第一部 各講演者 15 分の持ち時間で BitCoin および暗号通貨にまつわる
論点提出プレゼンテーション

丸山不二夫 氏 「グローバルネットワークの成立とネットワー
ク・マーケット」

講演資料は[こちら](#)

楠 正憲 氏 「BITCOIN の概要と今後の論点」

山崎重一郎 氏 「bitcoin の設計思想」

実積寿也 氏 「仮想通貨エコシステム試論」

田中幸弘 氏 「ビットコインの法的構成と特別法・倒産法
・コンプライアンス」

吉井和明 氏 「ビットコインとは何か～暗号通貨の法的性質
と法律実務に与える影響」

20:00 第二部 座談会

第一論点: 技術としての Bitcoin=分散暗号通貨

第二論点: 貨幣論の視点から見る分散暗号通貨

第三論点: 現行法の立場から見た分散暗号通貨・取引所の位置
づけから国際破産問題・クラスアクションまで

21:00 第二部終了後質疑応答

21:15 閉会 (閉会后、東京会場にて懇親会を予定)

主催団体

丸山事務所

九州 IT 法研究会

atoll Project

協賛団体

TechTarget

CUPA

OCC

セキュリティさくら

ばりかた勉強会

セキュ鉄



丸山不二夫
早稲田大学 客員教授

「グローバル・ネットワークの成立と
ネットワーク・マーケット」

講演資料は[こちら](#)



田中幸弘
新潟大学 大学院実務法学研究科教授

「ビットコインの法的構成と特別法・
倒産法・コンプライアンス」



楠 正憲
国際大学 GLOCOM 客員研究員

「BITCOIN の概要と今後の論点」