セキュリティトップカンファレンス ACM CCS 2014 体験記

林　優一　Yu-ichi Hayashi　東北学院大学

1 はじめに

筆者の取り組んでいる研究分野はハードウェアセキュリティという物理レイヤにおけるセキュリティを確保する分野で，これまでハードウェアオリエンティッドな会議・論文誌を主戦場としていました．一方で，最近は，「研究の裾野を広げたいな」という気持ちもあり，手始めに行った「普段参加しない国際会議に参加して情報収集」という取組みから，本小特集のお話を頂くきっかけになるACM Conference on Computer and Communications Security（以下，CCS）[*1] への論文投稿・採録につながります．今回の小特集は「難関国際会議・論文誌チャレンジ」ということですので，筆者の担当に関しては，当時を振り返りながら，この ACM CCS に論文が採択されるまでの道のりをつづっています．

また，本稿は，研究室の学生から「トップカンファレンスを目指したい！」と言われたときに論文投稿・採録までの大まかな流れをつかんでもらうための資料を想定し，執筆しました．ですので，多くの研究者にとっては「常識」的なことが繰返し書かれている可能性がありますが，その点御容赦頂ければ幸いです．

2 自分の研究分野の裾野を少しだけ広げてみる

2.1 興味ある会議に実際に参加してテンションを上げる

まず，分野の裾野を広げる初段階の取組みとして行ったことは，資料収集のために，普段は参加しない国際会議に参加するということでした．このとき，参加する国際会議として選択したのは最終的に論文が採択されたCCS ではなく，USENIX Security（以下，USENIX）でした．2013 年 6 月頃，参加する国際会議を決めるためにプログラムをチェックしていた際，「Attacks」という名前の Session が目に飛び込んできて，直感的に「これだ！」と思い，USENIX 参加を決めました．

上述の理由で，パッと決めて参加した USENIX でしたが，実際に商用で利用されているシステムや機器を対象とした熱い発表が多く，聞いていてドキドキする内容の連続でした．帰国するときには，「自分もこうした会議で発表をしたい！」という気持ちがとても強くなっていました．

論文を読めばどのような発表がその国際会議で行われるかをある程度把握できますが，その場の空気に触れることはできません．後になって考えると，学会に参加し，そこで高まった「この舞台で発表したい」という気持ちが，後の論文執筆や，Rebuttal フェーズ，Shepherding フェーズの支えになったと思います．そういう意味で実際に興味ある学会に参加して，「その場の空気を感じる」ということは重要だと思います．

2.2 自分ならどう解決するか？

USENIX の会期中，個々の発表を聴講する際に筆者が意識して行ったのは，「自分ならどうやってこの問題を解決するか？」ということでした．普段参加しない自分の専門分野と少しずれた会議であればあるほど，自分が思い付く解決法がその会議では過去に検討されていない可能性があります．調査フェーズで参加した国際会議では，こうした直感に頼った試みを会議中に行い，自分が取り組みたい課題についてまとめるという手法が採録となった論文を執筆する上でも役に立ちました．

2.3 調査内容を基に話し合う

会議参加を終えて帰国し，参加して印象に残った発表，

＊1　ACM Conference on Computer and Communications Security は実践的から理論まで幅広いスコープで論文を募集しているコンピュータ及び通信のセキュリティに関する国際会議で，IEEE Symposium on Security and Privacy，USENIX Security，Network & Distributed System Security Symposium などと同様に採択率が 20% を切る会議の一つ．

自分が研究対象としたいターゲットなどについて，研究仲間と話し合いました．筆者の場合，ポスドク時代に計算機アーキテクチャ，画像処理，情報ネットワークの研究室を転々としており，このときに「自分とは少し異なる専門性を有する研究者」との交流が少なからずありました．こうした研究者とは，研究室を離れた後も交流や共同研究が現在まで続いており，彼らと定期的なミーティングを開催していたため，その場を使って難関国際会議に採録が期待できる新たなテーマについて話し合いました．

定期的なミーティングに参加していたのは，計算機システム，画像処理を専門とする筆者とは専門が異なる研究者で，彼らの視点から見た新規性，チャレンジングな点，実現可能性についても検討し，ターゲットは「スマートフォンやタブレットなどのタッチスクリーンデバイス」，そこから放射される電磁波を計測して，タブレットの画面を再構築し，「端末上でソフトウェアキーボードを使用して入力される情報を離れた場所で取得できる脅威とその対策」について検討しようということになりました[*2]．活字にしてしまうと非常に短いですが，具体的に取り組むべきテーマが決まるまで，毎週ミーティングをして1か月くらいの期間を要したと思います．

今回集まったメンバー（後に論文の共著者）は，専門とする分野は異なりますが，お互いの分野についても興味を持ち，日頃から情報交換をしていたということもあり，「君の分野の知見を生かせばこんなこともできるんじゃない？」といった活発な意見交換が行われ，単一分野の知見のみでは解決が難しい問題を，分野を横断した知見を用いて解決していったことも CCS 論文の採択につながったと思います．

3　原稿執筆フェーズ

3.1　執筆は計画的に

ある程度成果が出そろったところで，いよいよ執筆に入ります．得られた成果をどのように見せるのが効果的かを議論しながら，ラフな原稿を作成しました．最初の目標として，原稿締切が12月初旬にある「暗号と情報セキュリティシンポジウム」（以下，SCIS）を設定し，原稿執筆を進めました．執筆時に一番時間を割いたのは序論の部分で，「どんなチャレンジをしたか」や，「社会に与えるインパクトは何か？」などが読者に十分伝わるように工夫しました．そのかいあって，SCIS に投稿した論文は「イノベーション論文賞[*3]」を受賞することができました．

当初，筆者らの最終的な論文の投稿先は USENIX を予定していましたが，1月中旬の SCIS 発表時点で筆者らが作成を終えていた原稿は2カラム6枚（しかも，USENIX のフォーマットに合わせてみると5枚程度！）でした．USENIX の標準的な投稿原稿の分量は2カラム15枚だったため，2月末の締切までの約1か月の間に10枚程度の原稿を執筆する必要がありました．

これについては，もっと前から計画的に執筆すべきだったと今でも反省しています．ボリューム的には，研究会約2回分の原稿と追加の実験結果を加えるくらいの分量だと思いますので，余裕を持って，こうした準備を行っておく必要があると思います．

3.2　細部の調整と英文校正

原稿の執筆が終わったら原稿を英文校正に掛けます．ネイティブではない我々はできるだけこのフェーズを踏んだ方がよいと思います．この時点で原稿の文字数は，約6,000 words，図は20枚でした．校正は，日頃から利用している業者の「同日仕上げ」のサービスを選択し1日で終了しました．こうして原稿を何とか書き終え英文校正を経た後，2月下旬の投稿に何とか間に合いました．投稿の後は脱力感からしばらく寝込みました（図1）．

4　投稿後から論文採択までの長い道のり

4.1　5名中4名が Accept でも判定結果は Reject

USENIX からの査読結果は，5月の GW 最終日に届きました．結果は，査読者5名のうち，2名が Accept，2名が Weak accept，1名が Weak reject という内容で，最終判定は Reject でした（表1）．この結果から，1名でもネガティブな意見があった場合，採択されない可能性があるということが分かり，こうした部分が難関国際会議と言われるゆえんなのだと実感しました．

4.2　不採録でも諦めない！

4月の中旬にハードウェアセキュリティ関連のワークショップがあり，USENIX に原稿を投稿していること，不採録だった場合の別の投稿先について同分野の研究者と相談する機会がありました．そこで，USENIX とスコープが近く，投稿締切が5月の中旬の会議があるとい

＊2　最終的に以下の論文が，CCSに採択された．
Y. Hayashi, N. Homma, M. Miura, T. Aoki, and H. Sone, “A threat for tablet PCs in public space: remote visualization of screen images using Em emanation,” 21st ACM Conf. on Computer and Communications Security（CCS’14）, pp. 954-965, 2014, http://dx.doi.org/10.1145/2660267.2660292

＊3　イノベーション論文賞は，SCISの更なる発展と活性化を目指し，新しい研究・技術開発の奨励を行う目的で，2012年に新設された賞です．その奨励対象は理論的に新規な論文だけでなく，ICTでの問題提起や新しい研究分野の提案も含まれています．

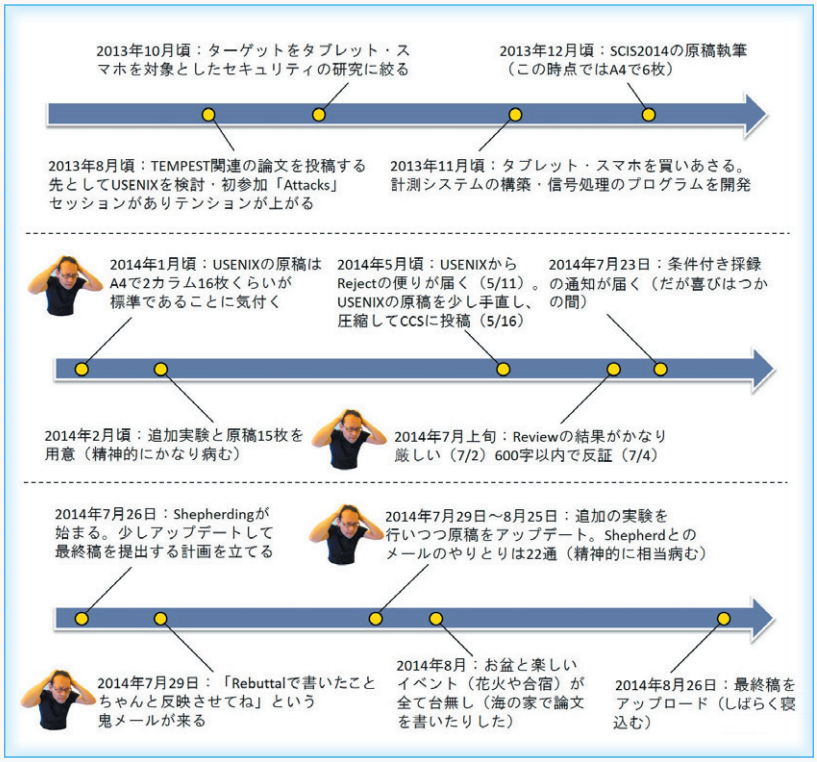

図 1　論文が採択されるまでの道のり

う情報を得ました．その会議が最終的に論文の採録される先となる CCS でした．CCS にこれまで採録されている論文のボリュームは，おおよそ 2 カラム 10 枚だったので，USENIX に投稿していた原稿を 10 枚に圧縮し，投稿を行いました．USENIX からの採否通知から CCS の原稿締切までは 1 週間程度しかなかったので，査読コメント全てを反映することはできなかったのですが，査読者が誤解しそうな部分を中心に修正を行い，原稿を仕上げました．

4.3　Rebuttal フェーズ

USENIX とは異なり，CCS には採否判定の前に，査読コメントに対して反証できる Rebuttal のフェーズがありました．査読者は 3 名で，査読結果は，1 名は好意的なコメント，残りの 2 名は厳しめのコメントでした．これらのコメントは 3 名合計して約 2,000 words でしたが，これに対して反証できるのは 600 words でした．

表 1　USENIX Security の査読結果

Reviewer	Overall merit	Reviewer expertise	Novelty
Reviewer 1	2. Weak reject	2. Some familiarity	3. Incremental improvement
Reviewer 2	4. Accept	3. Knowledgeable	3. Incremental improvement
Reviewer 3	3. Weak accept	3. Knowledgeable	3. Incremental improvement
Reviewer 4	3. Weak accept	3. Knowledgeable	3. Incremental improvement
Reviewer 5	4. Accept	1. No familiarity	4. New contribution

反証では，まず，論文について前向きなコメントをしてくれている査読者に対して，コメントしてもらった内容を最終稿までにできるだけ反映させて，論文をより良いものにすると回答しました．そして，厳しめなコメントをした査読者に対しては，本文中の表現や構成が不十分なことが原因になっていたため，彼らの指摘について，本文とは別の表現を使いつつ説明するとともに，最終稿までに構成や表現を見直すという回答をしました．

今回の査読者の Expertise は表 2 に示すとおりで，幸いなことに，最も Expertise の高い査読者が前向きなコメントをしてくれていたので，最終的にはほかの査読者を説き伏せて，採録に導いてくれたのだと思います．

また，反証フェーズは期間が非常に短い（CCS の場合は約 5 日間）ので，その期間はなるべく時間を確保できるように事前にスケジュールを調整しておくのがよいと思います．

4.4　終わりの見えない Shepherding

反証フェーズを終えた後，論文は条件付採録になり，7 月 26 日に Shepherding が始まりました．Shepherding とは，Shepherd が査読者のコメント及び Rebuttal フェーズで著者が行ったコメントに基づいて，採択可能なレベル

表 2　ACM CCS の査読結果

Reviewer	Overall evaluation:	Reviewer's confidence:
Reviewer 1	1:（weak accept）	5:（expert）
Reviewer 2	0:（borderline paper）	3:（medium）
Reviewer 3	−2:（reject）	3:（medium）

まで論文のアップデートを著者に促すフェーズです．

7月23日に条件付採録の通知が届いたので，Shepherdingが始まる7月26日までに改訂案を作成し，それをShepherdに送付しました．これに対して，Shepherdからは，「Rebuttalで書いたこと全て反映させてね．回答番号××と，回答番号△△は新たに実験をして，その結果を載せた方がよいと思うよ．」という内容が返ってきました．説明の追加で乗り切れる部分がほとんどだという認識だったので，追加実験を行うというのは，想定外でした．しかも，割と難易度の高い実験だったので，最終稿の締切までの期間を考えるとすぐに取り掛かる必要がありました．最終稿の締切は8月26日でしたが，7月29日～8月25日のほぼ1か月間Shepherdingが続き，Shepherdとやり取りしたメールは22通，最終原稿は最初に投稿した原稿から2枚増の12ページとなりました．

ちょうどShepherdingの期間が夏休みに重なったこともあり，お盆や楽しいイベント（花火ツアーやキャンプ）などが全て台なしになったのは苦い思い出です．8月26日（金）に最終稿をアップロードしてからは，しばらく寝込みました（図1）．夏休みに海の家で論文を書いたのも今では良い思い出です．

このように，状況によっては条件付採録になった後に試練が待ち構えていると考えた方がよいでしょう．

4.5　論文採録とプレゼンテーション

採択された論文はオープンアクセスにするか否かを最終原稿アップロード時に選択できます．執筆した全ての論文でオープンアクセスをするのは流石にコストの観点から難しいと思いますが，主要な成果と考える論文に関しては，多くの人たちの目に触れるようにオープンアクセスにする価値があると思います（CCSの場合，オープンアクセスにすると出版費用は$900）．今回CCSに採択された論文は共著者などと相談し，最終的にオープンアクセスで論文を公開することにしました．

また，発表に向けた，プレゼンテーション作成も重要な作業です．筆者らがテーマとしたのは「電磁波を通じたタッチスクリーンからの情報の漏えいの脅威と対策」であったため，目に見えない「電磁波を通じた漏えい」をどのようにプレゼン中で効果的に見せるかが課題でした．

プレゼンでは，数式などは極力少なくし，直感的に内容が理解できるように，写真や動画像を効果的に取り入れました．動画像は作成には少し時間が掛かりますが，その効果を考えると労力を費やす価値は十分あると思います．

更に，筆者の場合はこの動画像を発表前にYouTubeなど動画像をシェアできるサイトにアップロードしておき，発表の最後のスライドにそのURLとQRコードを提示して，興味を持ったユーザが後で動画像視聴できるような工夫をしました．こうした動画像公開は，アピールだけでなく，どのくらいの聴衆が発表内容に興味を持ってくれたかを把握するのにも役に立ちました．

5　最後に

今回の小特集で筆者はACM Conference on Computer and Communications Securityなどのセキュリティ系のトップカンファレンスに，「学生や若手研究者が投稿するときに気をつけてほしいこと」を念頭に執筆しました．CCSに論文が採択されるまでに筆者が得た主な知見や気を付けておきたいことをまとめると次の四つになります．①普段自分が投稿している学会とは少し異なる学会に行くと新たな研究ネタが見付かることが多い，②原稿枚数が多い国際会議の原稿執筆は計画的に（研究会・シンポジウム2～3回くらいをまとめるとよい），③Rebuttalフェーズでは前向きなコメントをしてくれた査読者を支持して味方につけることで，採録方向に傾くこともある．（ただし，最終稿を提出するまでに，実施に時間を要する難易度の高い実験を行い，その結果を論文に含めるなどという無茶な回答は禁物），④論文の執筆から反証まで，客観的な意見を与えつつ，精神的な支えにもなってくれる研究仲間は重要．（何度か「もう論文取り下げてもいいかも」と思ったとき，支えてくれる仲間はかけがえのない存在でした．）

本稿がどのくらい今後投稿する方々のお役に立つかは分かりませんが，採択率が低いと言われるトップカンファレンスに日本からガンガン論文が通るようになる一助になればと思います．

最後に，本稿の題材となったCCSに採択された論文の共著者である東北大学電気通信研究所の本間尚文教授，三菱電機株式会社の三浦　衛博士（執筆当時は東北大学大学院情報科学研究科）をはじめとする各共著者に感謝の意を表します．また，CCSを投稿先として紹介して下さった三菱電機株式会社の菅原　健博士にも感謝の意を表します．

林　優一（正員）

2009東北大大学院情報科学研究科博士課程了，東北学院大・工・准教授．環境電磁工学，情報セキュリティの研究に従事．IEEE EMC Society電磁情報漏えいに関する分科委員会委員長（第5技術委員会），IEEE，電気学会，IACR，情報処理学会各会員．博士（情報科学）．