Fast Forensics

インシデント発生時の初動対応

EY新日本有限責任監査法人
Forensics事業部　プリンシパル
杉山　一郎

12月10日

EY
Building a better working world

Today's Agenda

- 自己紹介、法人紹介
- Fast Forensics（ファスト・フォレンジック）の定義、現状
- 次のステップに向けて
- まとめ

About EY

Corporate Profile

Corporate name: Ernst & Young

Established year: 1989

Headquarters: London

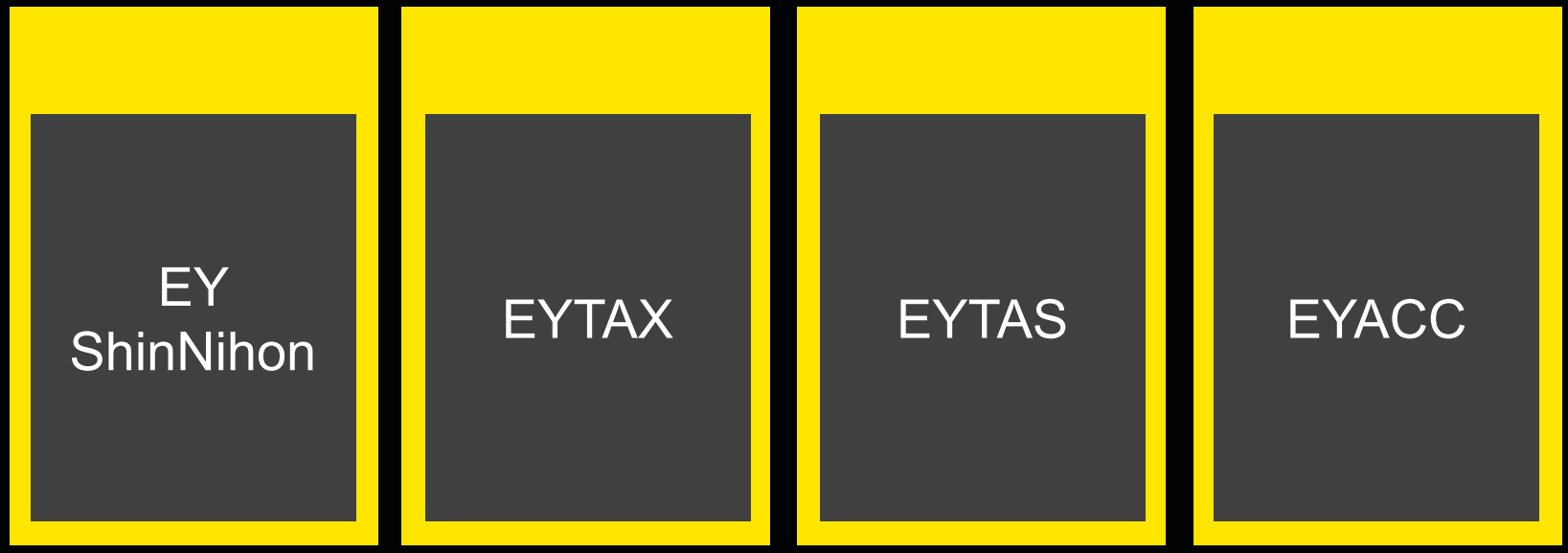
Global Chairman/CEO: Mark A. Weinberger

Service Line: Assurance | Tax | Transactions | Advisory

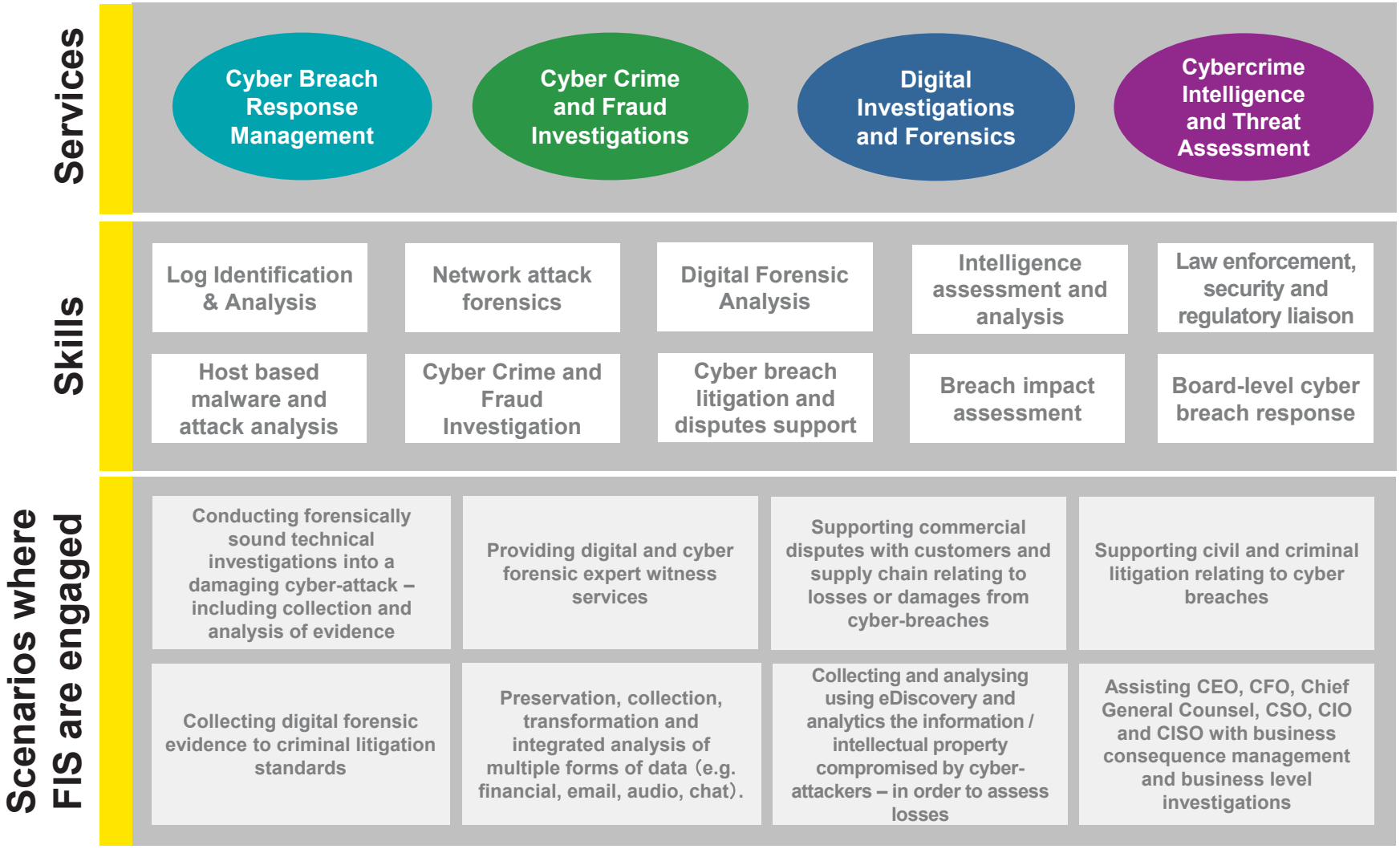
Building a better working world

Four service lines

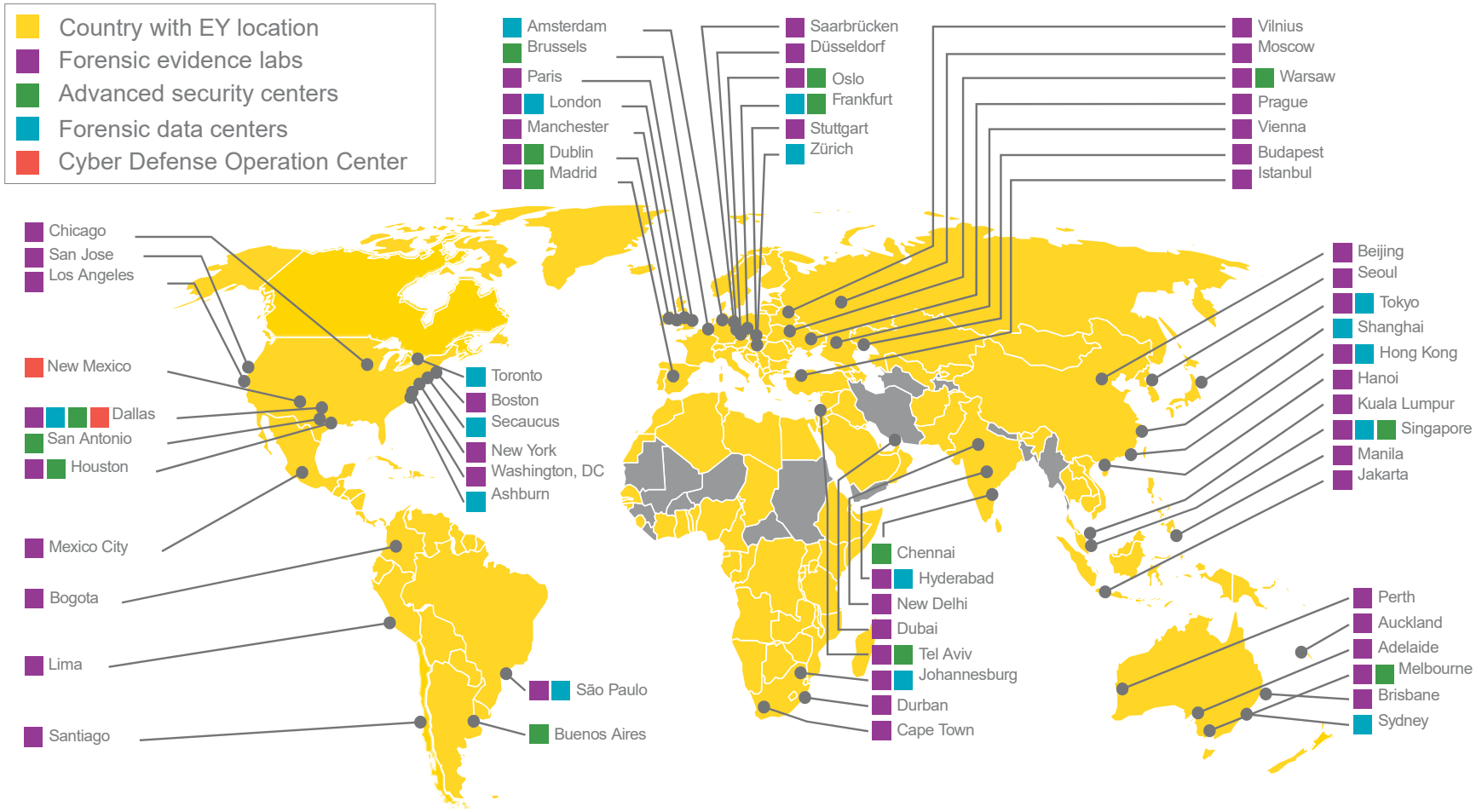
Building a better working world



EY Cyber Forensics



EY Infrastructure for Cyber

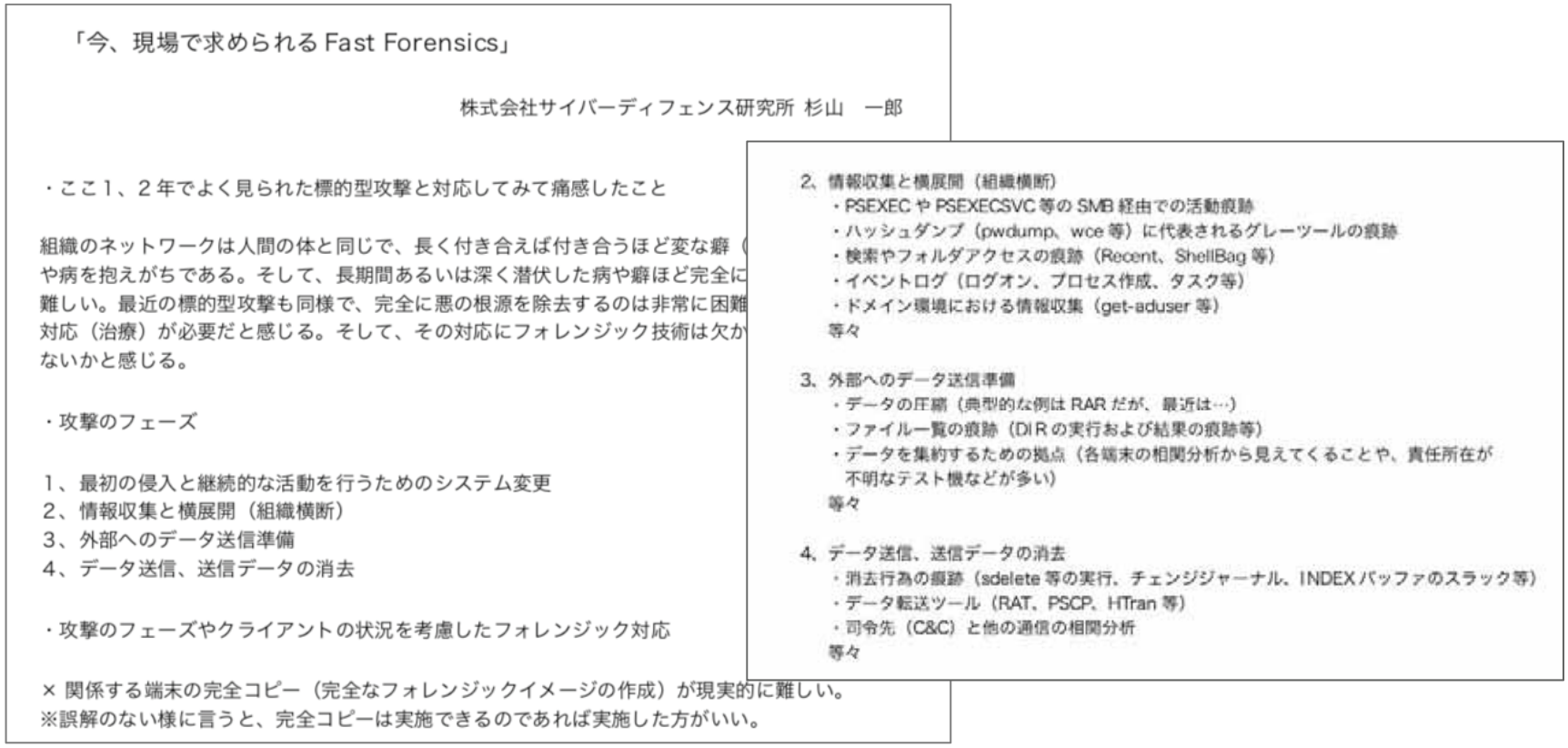


Definition of Fast Forensics

証拠保全ガイドライン第7版

- 7-7. ファスト・フォレンジックによる証拠データ抽出
  - 対象機器が多岐に渡り揮発性データに残る証拠データが多いと見込まれ、かつ速やかな実態解明や原因究明に偏ったフォレンジック調査が求められる場合、ファスト・フォレンジック（Fast Forensics）を実施することがある。
- 7-7-1. ファスト・フォレンジックとは
  - 早急な原因究明、侵入経路や不正な挙動を把握するため、必要最低限のデータを抽出及びコピーし、解析することである。
  - このニーズの背景には、業務利用されるシステムやサイバー攻撃に利用されるマルウェアのネットワーク化（相互接続）、急増するファイルレス攻撃のメカニズム解明にあたりメモリ上の揮発性情報の取得及び 保全の高まり、SSD 搭載デバイスとディスクの大容量化等がある。
  - インシデント発生の現場におけるファースト・レスポンダは、一つのデバイスを深く調査する暇がなくなってきており、迅速な原因究明や侵入経路の特定をするために最低限のデータ抽出・解析をすることが求められてきている。
- 7-7-2. ファスト・フォレンジックの実施
  - ファスト・フォレンジックにおいて抽出すべき主な証拠データについて、Windows　OSの場合は、イベントログ、プリフェッチ、レジストリ、ジャーナル、メタデータ、インターネット（ブラウザによる閲覧履歴、メーラ等の設定及び送受データ）、メモリなどである。
  - これらの証拠データが消失する前に、発生現場におけるファースト・レスポンダが手作業のみで迅速かつ最大限に取得することは困難であるため、専門ツールを利用して実施する。

- 標的型攻撃をベースに記載
  - 想定しているTTPsも当時の流行を記載している



「今、現場で求められる Fast Forensics」

株式会社サイバーディフェンス研究所 杉山　一郎

・ここ1、2年でよく見られた標的型攻撃と対応してみて痛感したこと

組織のネットワークは人間の体と同じで、長く付き合えば付き合うほど変な癖（
や病を抱えがちである。そして、長期間あるいは深く潜伏した病や癖ほど完全に
難しい。最近の標的型攻撃も同様で、完全に悪の根源を除去するのは非常に困難
対応（治療）が必要だと感じる。そして、その対応にフォレンジック技術は欠か
ないかと感じる。

・攻撃のフェーズ

1、最初の侵入と継続的な活動を行うためのシステム変更
2、情報収集と横展開（組織横断）
3、外部へのデータ送信準備
4、データ送信、送信データの消去

・攻撃のフェーズやクライアントの状況を考慮したフォレンジック対応

× 関係する端末の完全コピー（完全なフォレンジックイメージの作成）が現実的に難しい。
※誤解のない様に言うと、完全コピーは実施できるのであれば実施した方がいい。

2、情報収集と横展開（組織横断）
・PSEXEC や PSEXECSVC 等の SMB 経由での活動痕跡
・ハッシュダンプ（pwdump、wce 等）に代表されるグレーツールの痕跡
・検索やフォルダアクセスの痕跡（Recent、ShellBag 等）
・イベントログ（ログオン、プロセス作成、タスク等）
・ドメイン環境における情報収集（get-aduser 等）
等々

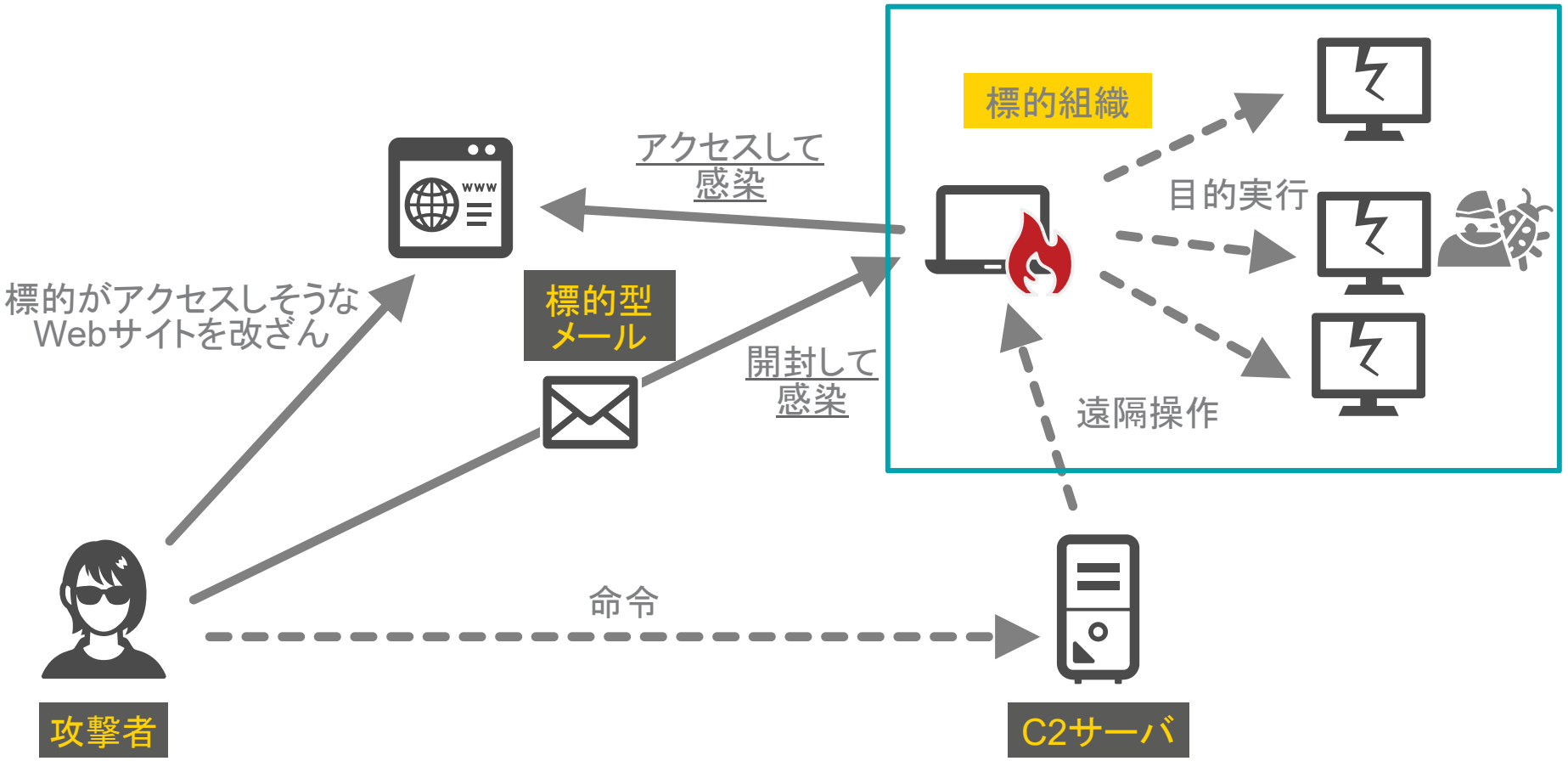
3、外部へのデータ送信準備
・データの圧縮（典型的な例は RAR だが、最近は…）
・ファイル一覧の痕跡（DIR の実行および結果の痕跡等）
・データを集約するための拠点（各端末の相関分析から見えてくることや、責任所在が不明なテスト機などが多い）
等々

4、データ送信、送信データの消去
・消去行為の痕跡（sdelete 等の実行、チェンジジャーナル、INDEX バッファのスラック等）
・データ転送ツール（RAT、PSCP、HTran 等）
・司令先（C&C）と他の通信の相関分析
等々

出典：
https://digitalforensic.jp/archives/2013/1308.pdf（2018/10/31アクセス）

さておき、Fast Forensicsとは

- 当初の想定環境例(標的型攻撃)



従来型フォレンジックとの違い

Fast Forensics

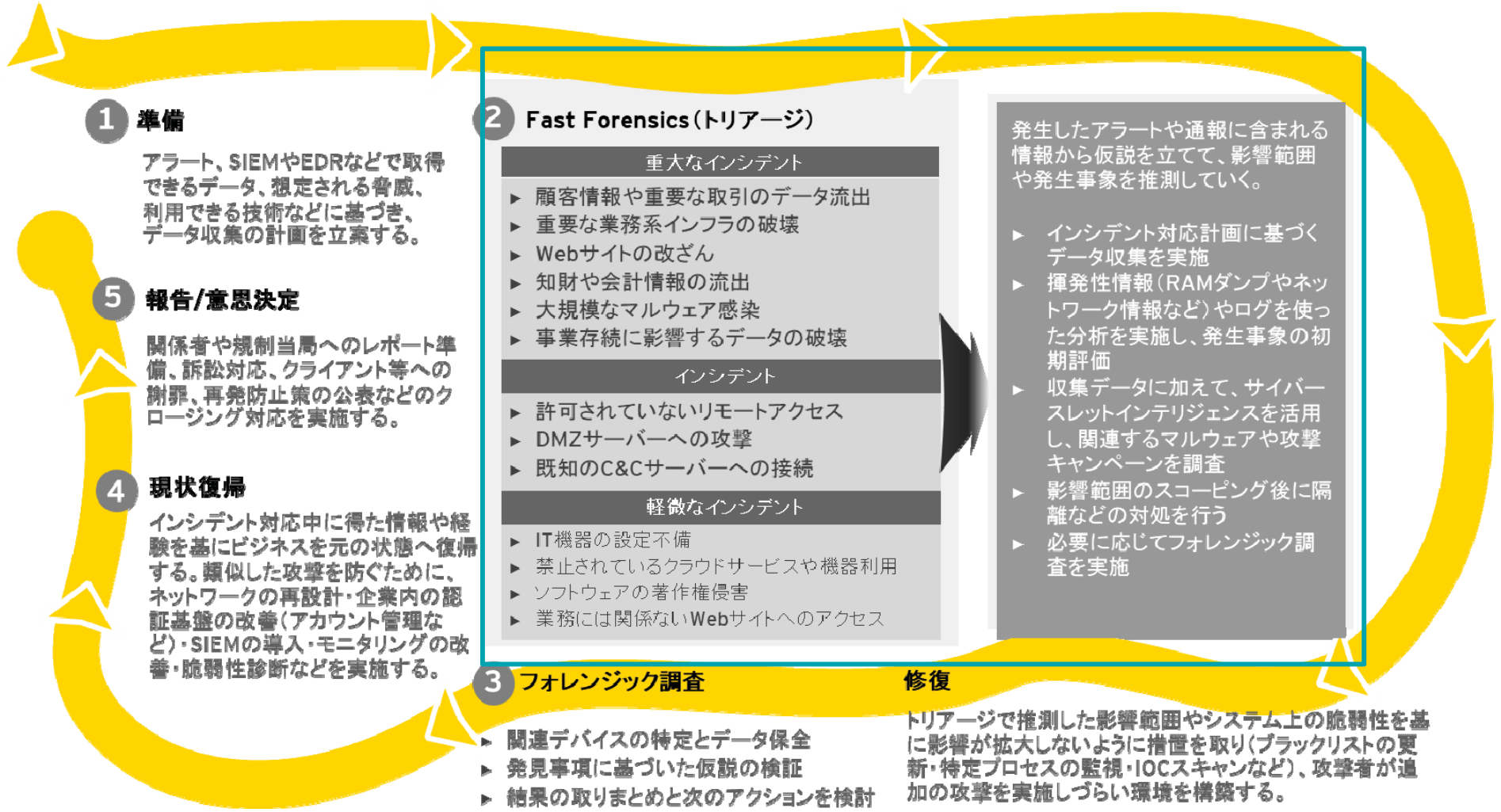
- 数時間で実行
- メモリダンプ、レジストリなど対象範囲は限定的（要事前定義）
- ネットワーク上の複数デバイスに対して同時に実行
- 攻撃等の痕跡が残る傾向にあるデータの収集と解析に集中
- 次の対応を決めるために行う（発生事象の早期評価）
- IOCスキャンと同時に実行する場合もある

Deep Forensics

- 数日～数週間
- 従来型のフォレンジック調査
- 未使用領域に残存する情報の復元（削除されたマルウェア本体や関連ファイルなど）
- 暗号化や難読化の解除
- Fast Forensicsの結果を踏まえて必要に応じ実行
- 係争や不正調査での活用

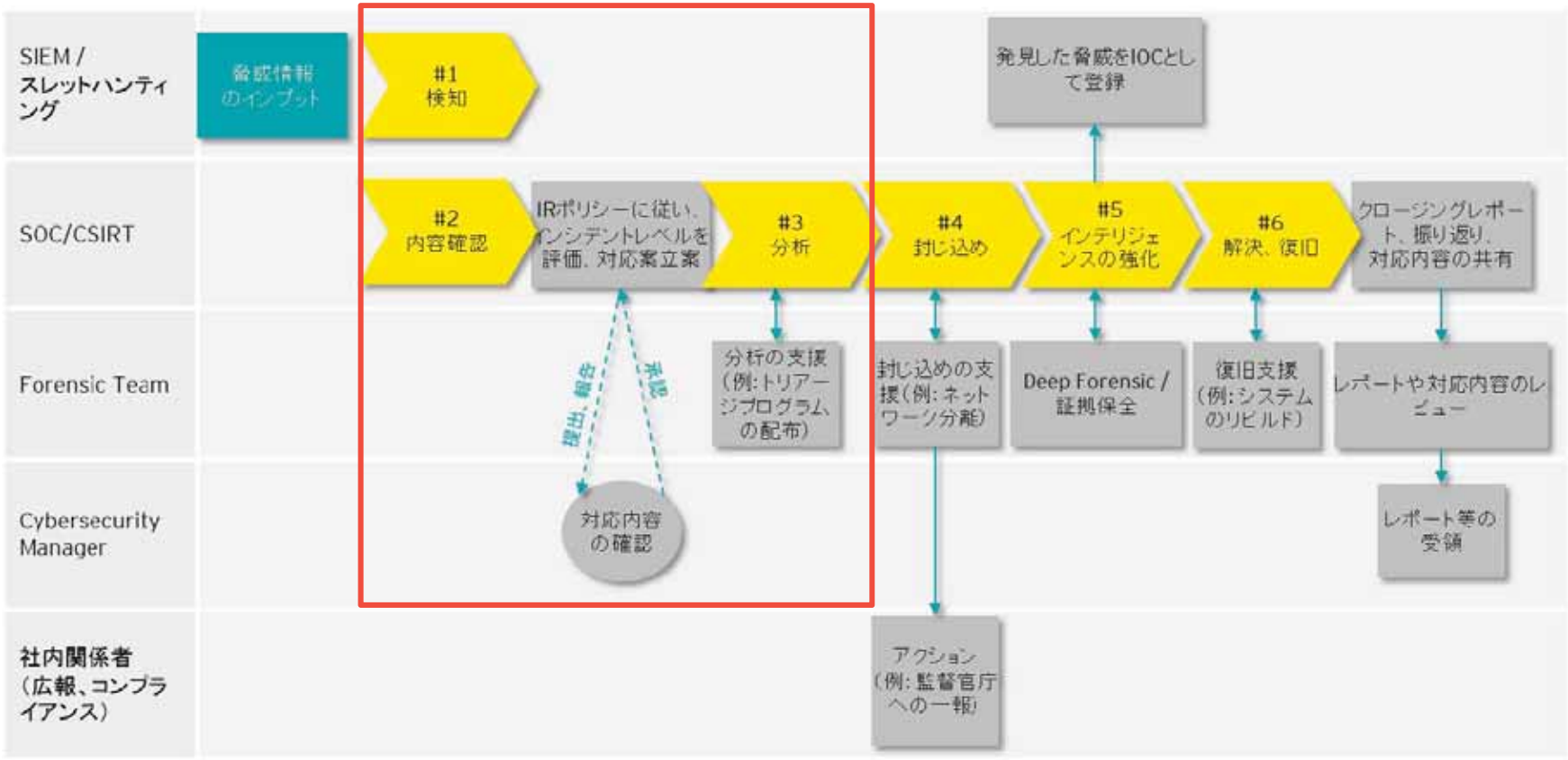
Fast Forensicsの位置付け

- サイバーインシデント対応のライフサイクルにおけるFast Forensics



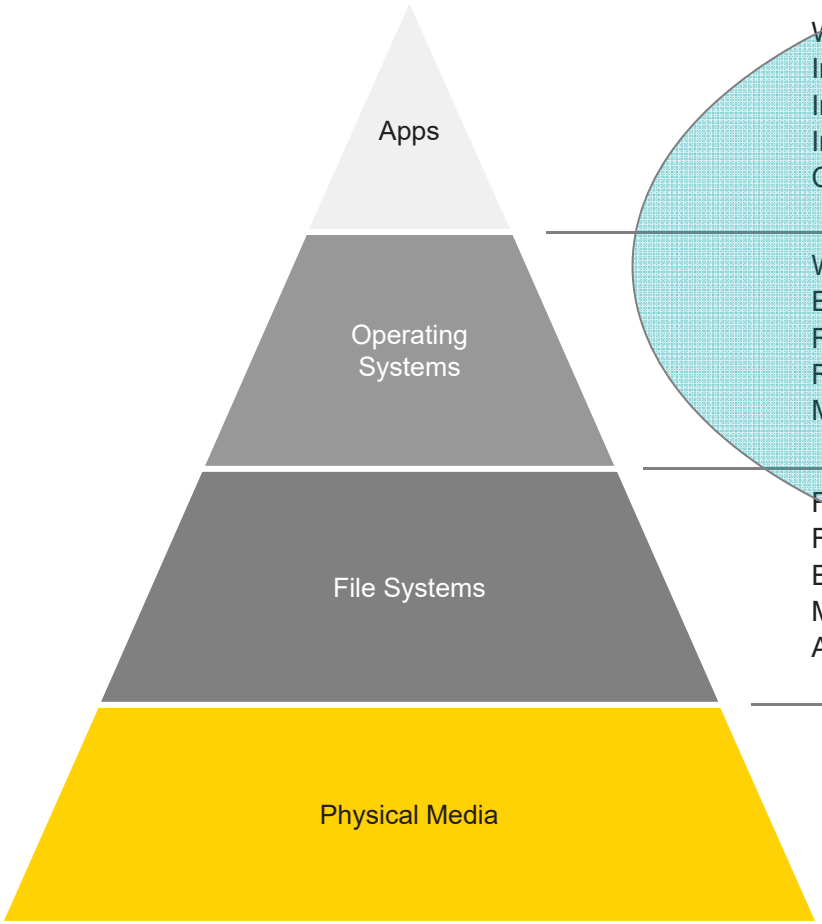
Fast Forensicsの位置付け

- 日常的なモニタリングやスレットハンティングへの適用例



一般的に実施される解析内容

- Fast Forensicsでは、物理デバイスの複製を伴う分析や一部のファイルシステム分析は実施しない



Apps

- Webmail artefacts
- Internet browsing history
- Internet chat
- Internet search history
- Cloud Storage Analysis
- Remote Desktop access
- Mailbox access
- Microsoft Office metadata
- Database forensics
- Virtual machine analysis

Operating Systems

- Windows, Mac and Linux
- Event log parsing
- Recycle bin analysis
- Registry analysis
- MRU lists
- Installation log analysis
- File access through Shellbags
- Swap file analysis
- Malware analysis
- IDS, IPS, System and Network Logs

主な解析領域

File Systems

- File access through LNK Files
- File wiping analysis
- Encryption analysis
- MAC Times
- Alternate Data Streams
- MFT analysis
- User activity timelines
- User permissions analysis
- Shadow Copies
- Deleted file recovery

Physical Media

- File carving
- Volume recovery
- RAID recovery
- Media wiping analysis
- Encryption analysis
- Disk Config Overlay (DCO) analysis
- Access Control System log data
- MBR/GPT

収集するデータ例

- 標的型攻撃等のサイバー攻撃を想定して収集するデータは、一般的に次のようなデータが専用ツールで収集される

デバイス	収集データの例
Windows	▶ メモリダンプ ▶ ファイルシステムデータ（$MFT、$J、$Logfile） ▶ レジストリファイル ▶ イベントログ ▶ ブラウザ関連のデータ ▶ SRUM ▶ Prefetch
macOS	▶ メモリダンプ ▶ timeline bodyファイル ▶ システムログ、監査ログ、Unified Logging、メンテナンスログ ▶ ユーザ特有およびシステム特有のplist ▶ Launch AgentおよびLaunch Daemon ▶ .bash_sessions等のbash関連ファイル ▶ Spotlightデータベース ▶ .FSEvents
iOS/Android/Linux...	

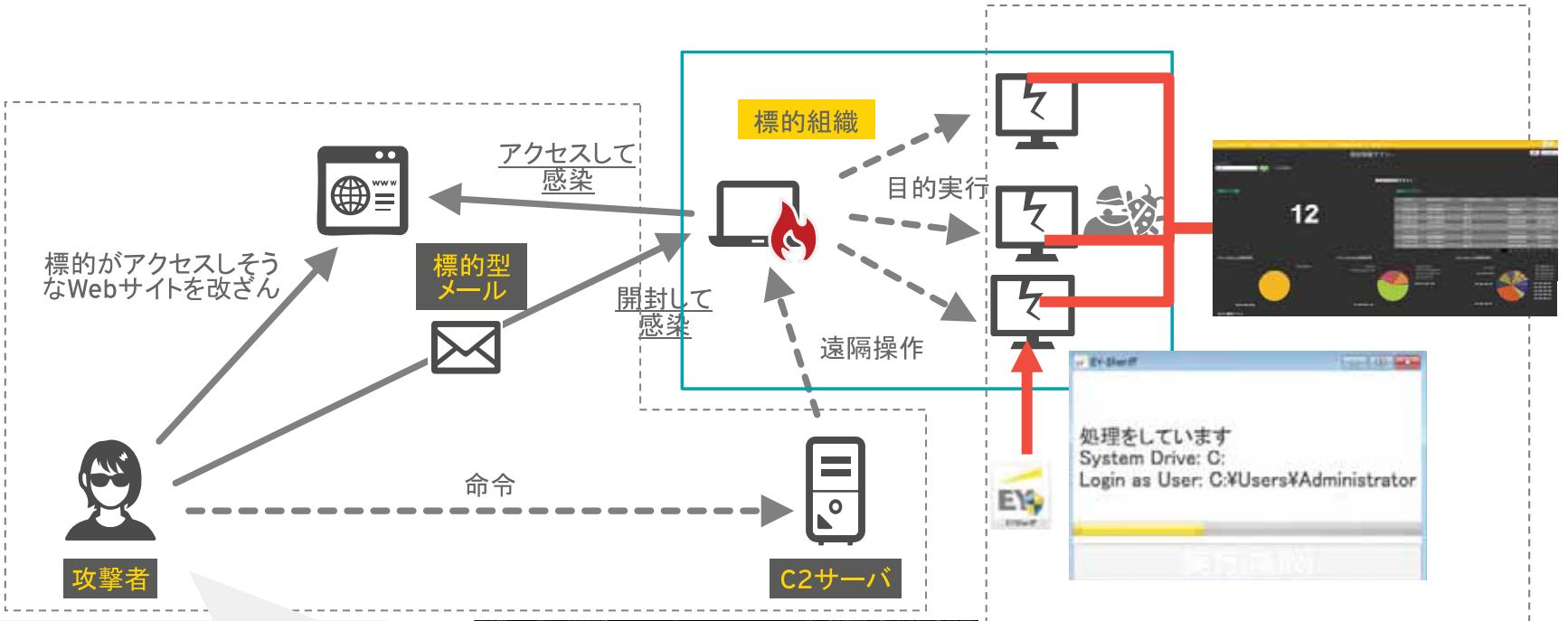
収集するデータの活用例

メモリダンプ	▶ 疑わしいプロセスおよび実行開始時期の特定 ▶ マルウェア等不正コードのダンプと解析 ▶ 横展開の情報
ファイルシステム （$MFT, Usrjrnl等）	▶ ファイルの一覧（時間情報、各種メタ情報などを含む） ▶ 直近のファイルのアクティビティ（作成、更新、削除、データ追加など） ▶ MFTレコードの直近の変更ログ（フォルダのインデックス変更など）
レジストリ	▶ ファイルの閲覧、実行履歴 ▶ サービスの登録状況 ▶ マルウェアにより悪用されたキー（難読化されたコード、常駐方法など）
SRUM	▶ 各アプリケーションの通信容量 ▶ 各NICのネットワーク使用量

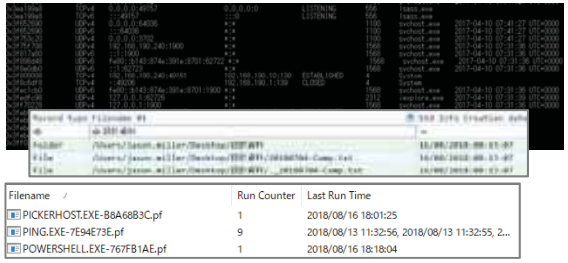
データ収集時の課題

- トリアージ時のAdmin権限利用
  - 組織を超えた交渉
  - NW型フォレンジック、資産管理ツールやEDR等でのデータ代用検討
- 取得範囲の検討
  - 使用OSの種類やバージョン、想定する脅威により範囲は変わる
  - 既に配備済みのセキュリティ製品でトリアージに必要な情報が取得できているケース
- Security Improvements
  - メモリ取得等に制限が発生するケース
- ログ
  - 必要なログが取れていない、残っていない

Fast Forensicsのイメージ



- 攻撃全体の俯瞰
- 次の対応立案
  - 影響範囲
  - 除染
  - 復旧



Filename	Run Counter	Last Run Time
PICKERHOST.EXE-B8A68B3C.pf	1	2018/08/16 18:01:25
PING.EXE-7E94E73E.pf	9	2018/08/13 11:32:56, 2018/08/13 11:32:55, 2...
POWERSHELL.EXE-767FB1AE.pf	1	2018/08/16 18:18:04

1. データ収集
（ホスト、SIEMなど）

2. 分析
（メモリ・ログ・アーティファクトなど）

3. トリアージ

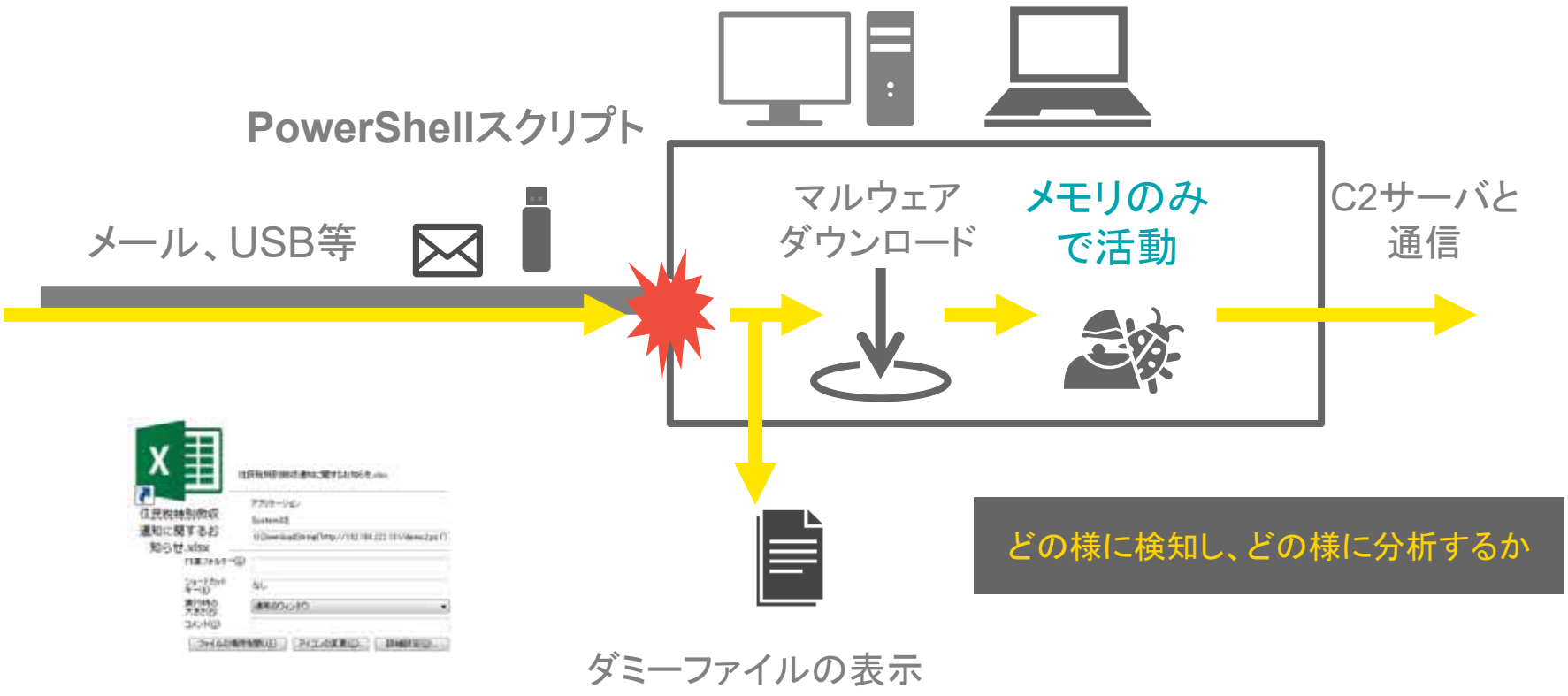

Next Steps
EY
Building a better working world

2013年以降の環境変化

- ファイルレス攻撃の増加
  - レジストリキーやメモリへのスクリプト保管など
- Lateral Movementの利用範囲、手法が拡大
  - 利用範囲：標的型攻撃以外のランサムや諜報活動まで
  - 攻撃手法：多くの戦術や技術が使われる
- 短い時間でのレスポンスが必要なケース増加
  - C2サーバー等が一定時間後にダウン
  - GDPR等の規制への対応（迅速な事実確認と報告）
- 攻撃者のモチベーション変化
  - 個人情報、クレジットカード情報の窃取だけでなく、ビジネスメール詐欺に使う請求書フォーマットから業務可用性（ランサム）まで
- ネットワークに接続するデバイスが多様化
  - 脆弱性、保有データ、ソフトウェアなどが多岐に渡る
  - クラウド同様に表面レベルしかアクセスできないデバイスがフォレンジック等の対象に
- インテリジェンスを活用したインシデント対応
  - サイバースレットインテリジェンスを活用した能動的なインシデント予兆の検出
- APFS等のコンテナ型ファイルシステムやT2など
  - 従来型の保全は更に難しくなる傾向
- 非サイバー領域（不正調査等）にも変化
  - ワードクラウド、クラスタリング、機械学習により効率的な調査が普及

ファイルレスの例

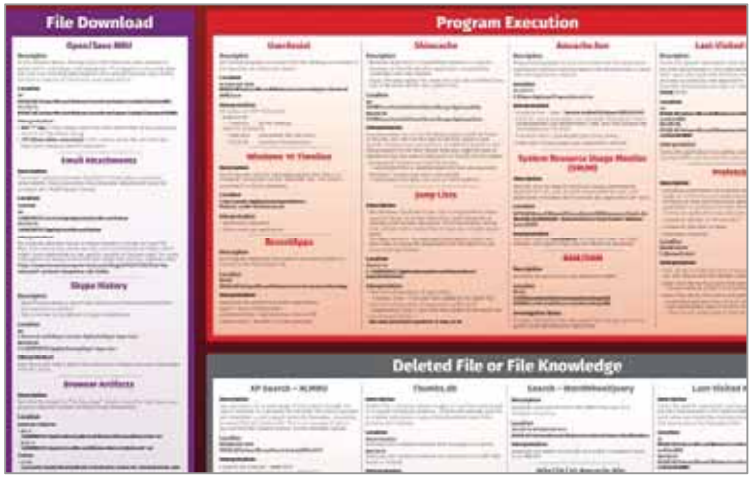
- PowerShellスクリプトによる攻撃
  - マルウェアそのものはメモリのみに存在
  - PowerShellのコードはレジストリ等に難読化されて保存



Lateral Movement（最初の攻撃以降）

- 検知、インシデントレスポンスは攻撃者が利用するTTPs（戦術・技術・戦略）を定期的にキャッチアップし、Fast Forensics（迅速かつ効率的な対応）や侵害の極小化を図る
  - TTPsは攻撃者にとって柔軟に変更できない領域であり、TTPsの理解がFast Forensicsや日常監視を高度化する
  - TTPsを理解したら、攻撃者の動きを捕捉するためにFast Forensicsで必要な情報収集について整理をする
    - データコレクションツール、SIEMの設定の見直し
    - 解析用のプログラムやプロシージャの見直し
    - EDR運用チーム、SOC等との連携

出典：ATT&CK Matrix for Enterprise
“https://attack.mitre.org”

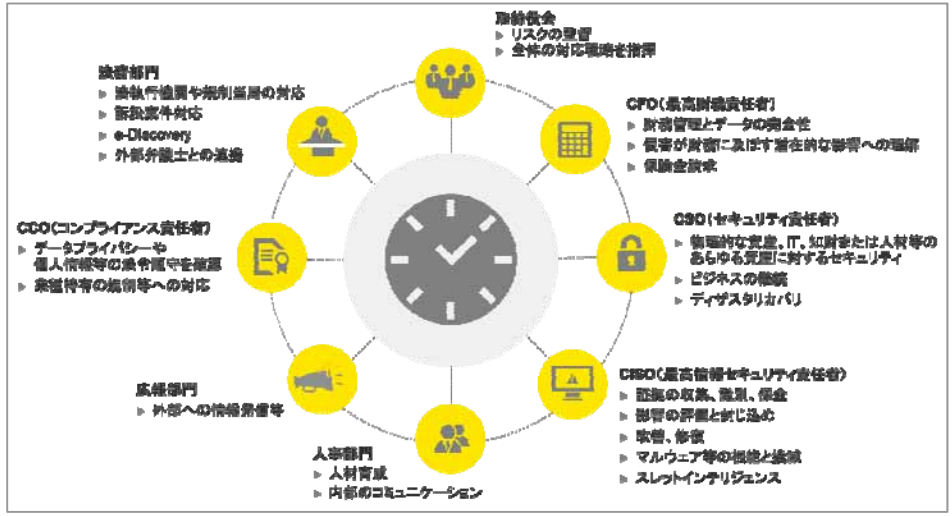


出典：SANS Institute “https://www.sans.org/security-resources/posters/dfir”

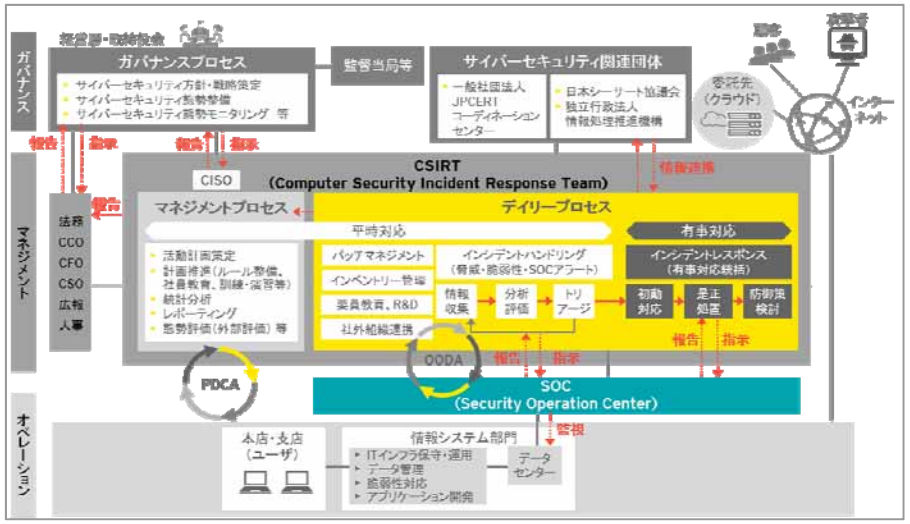
短時間での対応、規制等への対応

- Fast Forensicsを構成する要素は技術的な要素が多い一方で、実行に際しては組織の危機管理対応、インシデント対応などのプロシージャに組み込む必要があるため、関連部署との連携等が必要になる
  - 攻撃者のモチベーション変化、業界におけるサイバーリスク動向や規制状況、自社が対峙するサイバー犯罪、開発や営業などのビジネス部門のインフラ活用状況、自社のインフラ変化への理解等を共有し、Fast Forensics含むインシデント対応のプロシージャを定期的に見直す

▶ インシデントレスポンスにおける役割・責任の明確化



▶ インシデント対応のコンテクストの整理

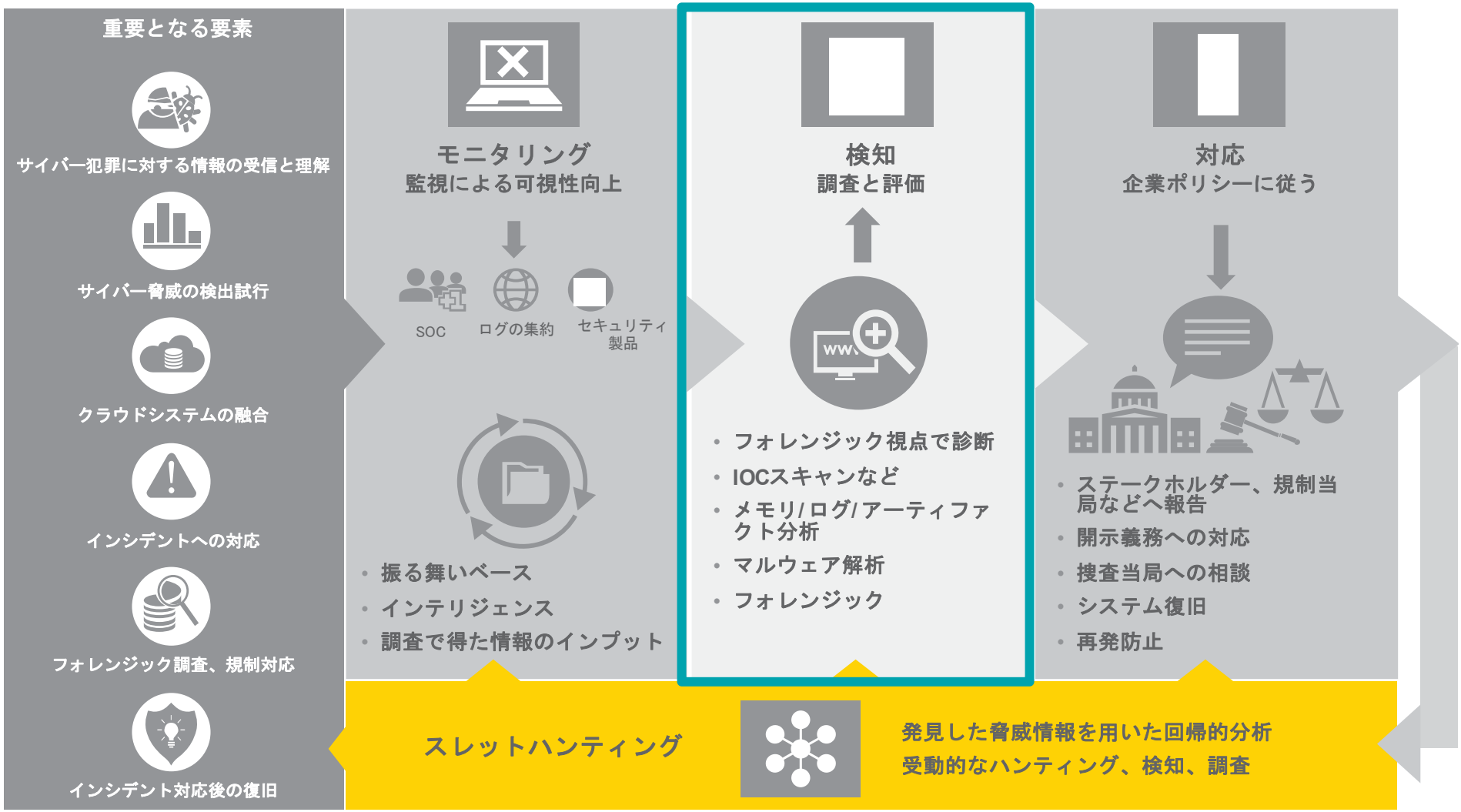


環境変化等を踏まえて再考

これからのFast Forensicsを考えるうえでのキーワード

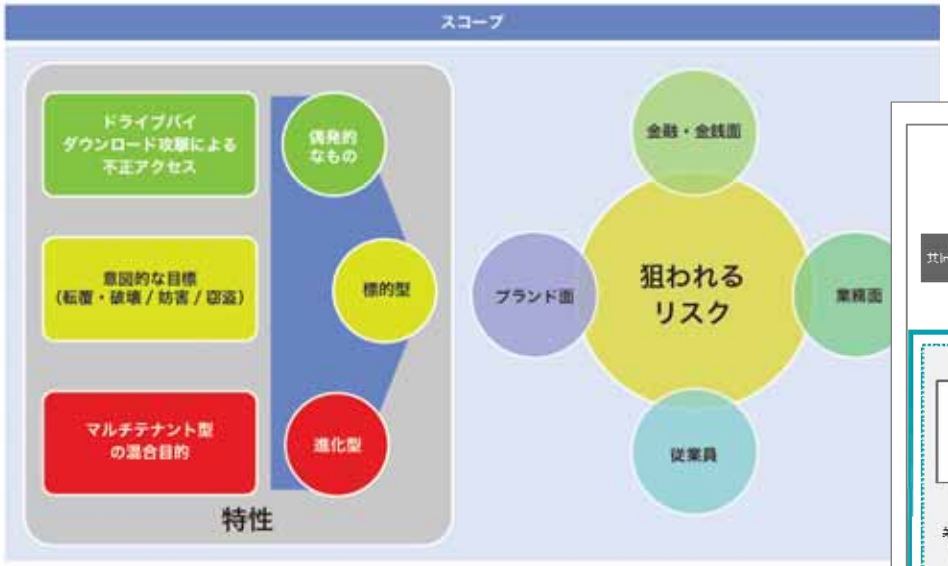
- 日々のモニタリング・検知・対応への活用
  - 能動型（ハンティング）と受動型の両方で利用することを想定
  - データコレクション、IOCスキャン等
- 対峙するサイバー犯罪全体を俯瞰的に捉える
  - プロセス全体やコンテキスト（サイバー犯罪の性質）への理解が必要
  - 狙われるリスクと保有する情報のマッピング
  - どこから情報をすばやく収集するのか
  - 集めたインテリジェンスをどの様に活用するのか
- Fast Forensicsを適切に行うための準備
  - どの様に判断し、保全し対応するのか（プロシージャの整備）
  - 増加するデータソースへの対応（新しいOS、IOT、クラウドなど）
  - 収集するべきデータの特定と方法を検討

日々の活動計画の再考

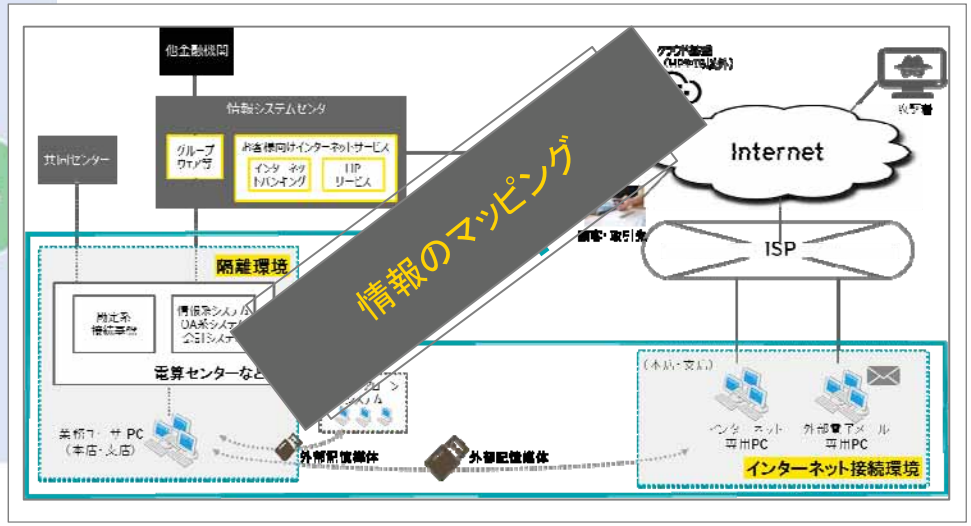


対峙するサイバー犯罪の特性

- 「どの様な性質を持つ犯罪か」俯瞰的に捉え、トリアージ計画に活用
  - 狙われるリスクは何か、情報のマッピングに加えて多面的な視点で捉える
  - スコープの策定から保有インフラにおけるトリアージプランを策定する
- 集めたデータのマイニング（情報・知識等の取り出し）と活用



出典：Cybercrime Investigation Body of Knowledge 第1版



狙われるリスク(産業毎)

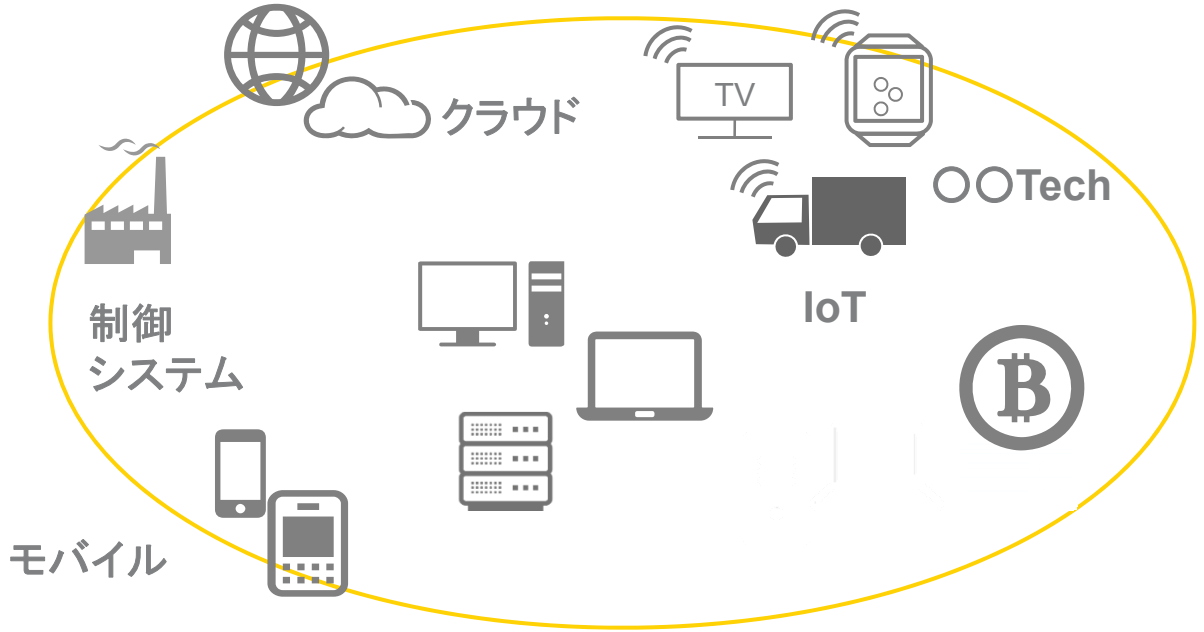
- 一般的な産業毎のリスク
  - モニタリング>検知>インシデント対応のプロセスに大きな影響を与える

産業	サイバー犯罪の例
自動車	▸ マルウェア感染等による設計情報や研究中の技術情報の漏洩 ▸ パートナシップのジョイントベンチャー等からの情報漏えい
防衛産業	▸ 機密情報の窃取 ▸ 重要な防衛資産に対するサイバー攻撃
公的機関	▸ 重要な国家インフラへの攻撃や破壊 ▸ 機密文書やデータ等の漏洩
鉱業	▸ 国内の石油やガスの埋蔵量等を含んだ契約や研究情報の漏洩 ▸ ハクティビストによる業務妨害
石油・ガス	▸ 業務中断や試掘に関する情報の漏洩 ▸ 規制基準の未達成(失敗)
電力	▸ SCADA制御システムへの攻撃による業務妨害行為 ▸ スマートメーターの改ざん
コンシューマー製品販売	▸ 研究やマーケティングに関する情報の窃取 ▸ 情報流出等に起因した模倣品や海賊版

産業	サイバー犯罪の例
銀行	▸ オンラインバンキング詐欺(不正送金) ▸ DDoSや銀行内部を狙った攻撃
保険	▸ 偽りの保険請求やインシデントの報告 ▸ 「リスクモデリング」データを含む内部情報流出
ライフサイエンス	▸ 研究と臨床試験データの漏洩 ▸ 学術パートナーおよび/または下流のジョイントベンチャーを介した不注意による漏洩
ヘルスケア	▸ 患者データとメディカルID番号の盗難 ▸ 不正請求
メディア	▸ 著作権侵害とIPの盗難 ▸ 放送の妨害
テクノロジー	▸ 元従業員による研究開発の盗難(ソースコードの窃取など) ▸ 第三者へのデータ漏洩
テレコム	▸ モバイルネットワークと放送時間の詐欺活動による妨害 ▸ 規制基準の違反につながる個人顧客データの漏洩
小売り	▸ 顧客のPIIの盗難 ▸ 顧客のクレジットカードデータの盗難

Deep Forensicsは困難に

- 対象の根幹へのアクセスが困難になり、表層レベルでの解析が中心になる
  - デバイスの全領域複製は不可
    - アクセス手段の欠落、T2チップ（Apple）などのセキュリティ機能
  - アプリ、ユーザーレベルでのアクセスが前提
    - システム導入時のフォレンジック設計（ログ取得等）が重要に
    - Fast Forensicsに類似するアプローチが必要に



まとめ

まとめ

- Fast Forensicsとは、早急な原因究明、侵入経路や不正な挙動を把握するため、必要最低限のデータを抽出し、解析すること
- Fast Forensicsは、これからの組織におけるサイバーセキュリティ活動で有用な手法の一つになりえる
  - 早急な事実確認、次の行動計画の策定、既知脅威の検出など
  - 実行に際しては組織連携、リスクの識別、サイバー犯罪全体への俯瞰などが必要になる
- 活用には事前の準備が不可欠
  - 新しいデバイス、サービス利用時にはセキュリティアセスメントの中でFast Forensicsについて考慮する（当然、フォレンジックも）
  - 想定されるサイバー犯罪リスクは産業により異なり、インシデントの検知等の日々の活動やトリアージプランも変化する
  - 環境変化を吸収するためのアセスメント、インシデント対応計画の継続的な見直し等が必要

ご清聴ありがとうございました

EY | Assurance | Tax | Transactions | Advisory

EYについて

EYは、アシュアランス、税務、トランザクションおよびアドバイザリーなどの分野における世界的なリーダーです。私たちの深い　洞察と高品質なサービスは、世界中の資本市場や経済活動に信頼をもたらします。私たちはさまざまなステークホルダーの期待に応えるチームを率いるリーダーを生み出していきます。そうすることで、構成員、クライアント、そして地域社会のために、より　良い社会の構築に貢献します。

EYとは、アーンスト・アンド・ヤング・グローバル・リミテッドのグローバルネットワークであり、単体、もしくは複数のメンバーファームを指し、各メンバーファームは法的に独立した組織です。アーンスト・アンド・ヤング・グローバル・リミテッドは、英国の保証有限責任会社であり、顧客サービスは提供していません。詳しくは、ey.comをご覧　ください。

EY新日本有限責任監査法人について

EY新日本有限責任監査法人は、EYの日本におけるメンバーファームであり、監査および保証業務を中心に、アドバイザリーサービスなどを提供しています。詳しくは、www.shinnihon.or.jp をご覧ください。

ED None

本書は一般的な参考情報の提供のみを目的に作成されており、会計、税務およびその他の専門的なアドバイスを行うものでは　ありません。EY新日本有限責任監査法人および他のEYメンバーファームは、皆様が本書を利用したことにより被ったいかなる損害についても、一切の責任を負いません。具体的なアドバイスが必要な場合は、個別に専門家にご相談ください。