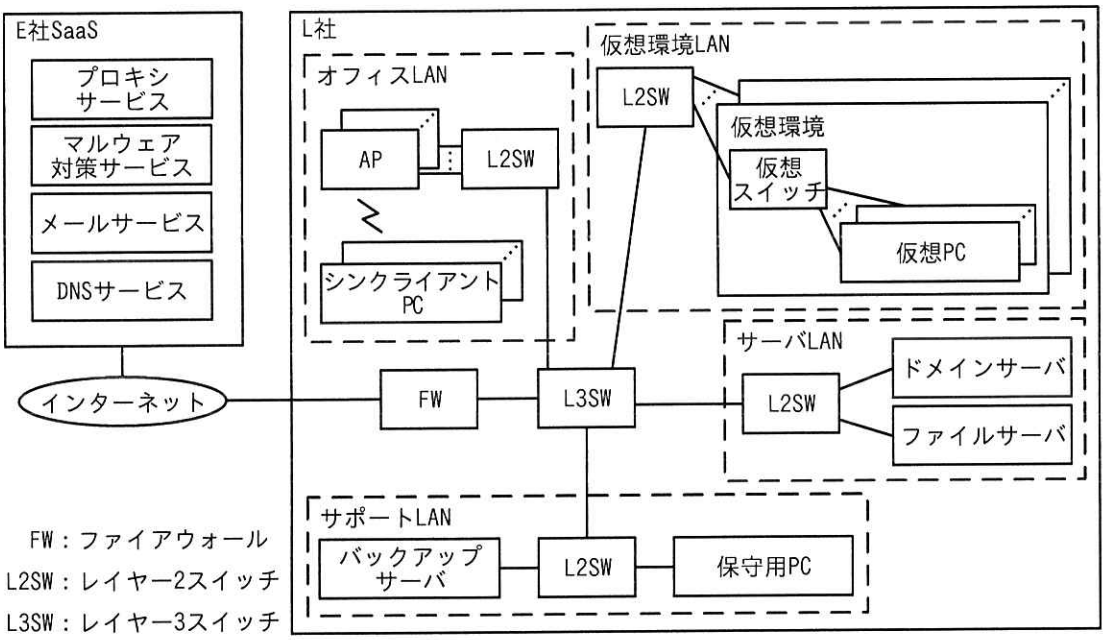
問1　インシデントレスポンスに関する次の記述を読んで，設問に答えよ。

L 社は，従業員 100 名のソフトウェア開発会社である。L 社の社内システムは，情報システム部（以下，情シス部という）が，運用及びインシデント対応を行っている。

L 社は，E 社の SaaS を使用している。L 社のネットワーク構成を図 1 に，図 1 の各構成要素の仕様，機能及び利用方法を表 1 に示す。



FW：ファイアウォール
L2SW：レイヤー2スイッチ
L3SW：レイヤー3スイッチ
AP：無線LANアクセスポイント
仮想環境：物理サーバ上で仮想スイッチと複数の仮想PCを稼働させる環境

図 1　L 社のネットワーク構成（抜粋）

表1　図1の各構成要素の仕様，機能及び利用方法（抜粋）

構成要素	仕様，機能及び利用方法
ドメインサーバ	・ドメイン名 ad01 というL社の社内ドメインを管理する。 ・L社の各従業員には一つのドメインユーザーが割り当てられている。 ・ドメインユーザーが登録されており，プロキシサービス，メールサービス，L社内のサーバ，仮想PC及び保守用PC（以下，L社内のサーバ，仮想PC及び保守用PCをL社内ホストという）にログオンする際の利用者認証に利用される。 ・ログオンは，ドメインユーザーの利用者IDとパスワードで行う。
プロキシサービス	・専用のプログラム（以下，Qプログラム[1)]という）をL社内ホストにインストールする必要がある。Qプログラムがドメインサーバに接続され，ドメインユーザーが認証されると，利用可能になる。 ・Qプログラムがインストールされた L 社内ホストからインターネットへのHTTP通信及びHTTPS通信を全て中継する。 ・HTTPS 通信を復号して URL フィルタリング機能を適用し，再暗号化することができる。 ・URLフィルタリング機能では，ドメインユーザーごとに指定されたURLへのアクセスを許可又は拒否することができる。 － 次の3種類のリストがあり，上から順に URL フィルタリングが適用される。 ・管理者許可リスト：管理者が設定できる。アクセスが許可される URL のリストである。“全て”と記載すると，全ての URL へのアクセスが許可される。何も設定しないとリストは無視される。 ・管理者拒否リスト：管理者が設定できる。アクセスが拒否される URL のリストである。“全て”と記載すると，全ての URL へのアクセスが拒否される。何も設定しないとリストは無視される。設定された URL へのアクセスが拒否されたときは，情シス部にアラートメールが送付されるように設定している。 ・ベンダー拒否リスト：E 社から日次で提供される。アクセスが拒否される URL のリストであり，マルウェア感染などのカテゴリがある。アクセスが拒否された URL がマルウェア感染のカテゴリに一致したときは，情シス部にアラートメールが送付されるように設定している。 － どのリストにも該当しない場合は，アクセスは許可される。 ・管理用のWebページから，各種設定の変更と通信ログの確認ができる。
マルウェア対策サービス	・L社内ホストに導入しているマルウェア対策ソフトを管理する。 ・管理用の Web ページから，各種設定の変更，マルウェア定義ファイルの適用状況の確認，マルウェア対策ソフトの稼働状況の確認及びマルウェア検知のログの確認ができる。 ・マルウェアが検知されたときは，情シス部にアラートメールが送付される。

表１　図１の各構成要素の仕様，機能及び利用方法（抜粋）（続き）

構成要素	仕様，機能及び利用方法
仮想 PC	・L 社の従業員には，一人１台割り当てられている。 ・従業員がシンクライアント PC から RDP で接続して利用する。 ・従業員が利用するアカウントは，ドメインユーザーであり，仮想 PC 上のローカルアドミニストレーター権限をもっている。 ・各ドメインユーザーは，割り当てられた仮想 PC にだけログオンできる。 ・ホスト名は PC-x [2]である。 ・マルウェア感染が確認された場合，情シス部が仮想環境の仮想スイッチから切り離し，感染拡大を防ぐ。
ファイルサーバ	・L 社の顧客情報，設計書など，社外秘に指定されている情報（以下，社外秘情報 L という）を保管する。 ・社外秘情報 L は，仮想 PC には保管せず，ファイルサーバに保管するルールにしている。 ・利用時はドメインサーバでの認証が必要である。 ・ホスト名は filesv である。
保守用 PC	・L 社内のサーバと仮想 PC を保守するための専用の PC である。インシデント発生時は本 PC で調査を行う。 ・保守用ツールのほか，ネットワークトラフィック調査及びフォレンジック用のツールがインストールされている。

注 [1]　HTTP 及び HTTPS 通信をプロキシサービスに送り，そのログを取得する機能をもつ。
注 [2]　x には，英大文字が１字以上入る。

〔ツールの開発〕

情シス部の X 主任と Y さんは，インシデント対応時にログの調査に手間どらないように，証拠データを収集するツール（以下，F ツールという）を開発することにした。F ツールの概要を図２に示す。

■機能
・インシデント対応時に１台の仮想 PC 上で，インシデント対応に必要なログ，レジストリなどの証拠データを収集元から収集し，表２に示す出力ファイルを出力する。
・証拠データの収集元及び保存先並びに出力ファイルの出力先は，設定ファイルで指定する。
■使い方
・仮想 PC が稼働しているときは，仮想 PC 上で実行する。
・仮想 PC が稼働していないときは，保守用 PC に仮想 PC のディスクイメージをコピーしてマウントし，保守用 PC 上で実行する。

図２　F ツールの概要（抜粋）

表2　F ツールの出力ファイル

ファイル名	記載される内容
file.csv	ファイルの生成，参照，更新，削除及び実行のログ
srv.csv	サービス及びタスク[1)]の登録，削除，開始及び停止のログ
auth.csv	認証[2)]の成功と失敗，アカウントの作成，特権の利用，イベントログの消去などのログ
net1.csv	Q プログラムのログ
net2.csv	プロセスごとの 1 時間のネットワーク送受信量の記録
time.csv	file.csv，srv.csv，auth.csv，net1.csv を結合して時刻順に並べ替えたもの

注[1)]　決められたスケジュール及び指定したイベントをトリガーに実行されるプログラム
注[2)]　対話型，ネットワーク，サービス，RDP など，ログオンの種類も記録される。

〔インシデント発生時の F ツール活用〕

12 月 6 日，情シス部の Y さんは，プロキシサービスからアラートメールを受信した。Y さんが，アラートメールを確認したところ，PC-A が，https://○○○.com/にアクセスしようとしてアクセスが拒否されたこと及びその URL がベンダー拒否リストのマルウェア感染のカテゴリに一致したことが分かり，上司の X 主任に報告した。

PC-A が割り当てられている従業員に連絡した上で，X 主任は，PC-A を一旦，仮想スイッチから切り離して F ツールを実行し，F ツールの出力ファイルとプロキシサービスの通信ログから，https://○○○.com/にアクセスした原因を調査するように Y さんに指示した。

PC-A での F ツールの出力ファイルのうち，time.csv を表 3 に，net2.csv を表 4 に，プロキシサービスの通信ログのうち送信元が PC-A であるものを表 5 に示す。

表3　PC-A の time.csv（抜粋）

日時	事象	ファイル名
12/04 22:12:28	https://〇〇search.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/04 22:20:34	https://△△△.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/04 22:32:48	i.ps1 が作成された。	file.csv
12/04 22:33:12	i.ps1 が PowerShell で実行された。	file.csv
12/04 22:33:21	“タスク名：install” が登録された。	srv.csv
12/04 22:33:22	“タスク名：install” が実行された。	srv.csv
12/04 22:33:25	https://△△△.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/04 22:34:28	VSCAN_SVC [1] が停止された。	srv.csv
12/04 22:38:12	D ドライブのファイルが参照された。	file.csv
（省略）[2]		
12/04 22:42:06	¥¥filesv のファイルが参照された。	file.csv
（省略）[3]		
12/04 22:59:07	s.rar が作成された。	file.csv
12/04 23:00:05	https://△△△.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/04 23:10:05	s.rar が削除された。	file.csv
12/04 23:31:15	PC-A からドメインサーバに，ad01¥user019 で RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:32:05	PC-A から PC-B に，ad01¥user019 で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:32:16	PC-A から PC-B に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:32:22	PC-A から PC-B に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:32:35	PC-A から PC-C に，ad01¥user019 で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:32:51	PC-A から PC-C に，.¥administrator で，RDP 接続が許可された。	auth.csv
12/04 23:35:01	PC-A から PC-D に，ad01¥user019 で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:35:17	PC-A から PC-D に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:35:21	PC-A から PC-D に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:35:36	PC-A から PC-E に，ad01¥user019 で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:35:45	PC-A から PC-E に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:35:52	PC-A から PC-E に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:36:02	PC-A から PC-F に，ad01¥user019 で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:36:15	PC-A から PC-F に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:36:24	PC-A から PC-F に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:37:35	PC-A から PC-G に，ad01¥user019 で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:37:49	PC-A から PC-G に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
12/04 23:37:54	PC-A から PC-G に，.¥administrator で，RDP 接続が失敗した。	auth.csv
（省略）[4]		

表3　PC-A の time.csv（抜粋）（続き）

日時	事象	ファイル名
12/05 22:34:05	https://○○○.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/05 23:34:05	https://○○○.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/06 00:34:05	https://○○○.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/06 01:34:04	https://○○○.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/06 02:34:03	https://○○○.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/06 02:34:04	https://○○○.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/06 02:34:05	https://□□□.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/06 03:34:05	https://□□□.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/06 04:34:05	https://□□□.com/に接続を試みた。	net1.csv
12/06 05:34:04	https://□□□.com/に接続を試みた。	net1.csv

注記1　アカウント名の表記はdomainhost¥userNNN としている。domainhost にはドメイン名又はホスト名が，userNNN には利用者 ID がそれぞれ入る。ただし，domainhost が“.”の場合は，userNNN は仮想 PC のローカルユーザーであることを示す。

注記2　12/04 22:33:25 から 12/05 22:34:05 の間に発生した https://○○○.com/への接続試行ログは省略している。

注[1)]　マルウェア対策ソフトのサービス名である。

注[2)]　D ドライブのファイルの参照ログだけである。

注[3)]　¥¥filesv のファイルの参照ログだけである。

注[4)]　RDP 接続の失敗ログだけである。

表4　PC-A の net2.csv（抜粋）

日時	プロセス	ネットワーク送受信量（M バイト）
12/04 23:05:40	Web ブラウザ	4.5
12/04 23:05:40	C:¥（省略）¥powershell.exe	810.0
12/05 00:05:40	C:¥（省略）¥powershell.exe	196.0
（省略）[1)]		
12/06 00:05:40	C:¥（省略）¥powershell.exe	0.1
12/06 01:05:40	C:¥（省略）¥powershell.exe	0.1
12/06 02:05:40	C:¥（省略）¥powershell.exe	0.1
12/06 03:05:40	C:¥（省略）¥powershell.exe	0.1
12/06 04:05:40	C:¥（省略）¥powershell.exe	0.1
12/06 05:05:40	C:¥（省略）¥powershell.exe	0.1

注記　プロセスごとの，毎時5分40秒までの1時間のネットワーク送受信量の記録である。

注[1)]　C:¥（省略）¥powershell.exe のネットワーク送受信量の行だけである。

表5　プロキシサービスの通信ログのうち送信元がPC-Aであるもの（抜粋）

日時	利用者ID	宛先	宛先ポート番号	フィルタアクション	送受信量（Mバイト）
12/04 22:12:28	ad01¥user019	https://○○search.com/	443	許可	1.0
12/04 22:20:34	ad01¥user019	https://△△△.com/i.ps1	443	許可	2.0
12/04 22:33:25	ad01¥user019	https://△△△.com/v/q.ps1	443	許可	4.0
12/04 23:00:05	ad01¥user019	https://△△△.com/v/upl	443	許可	511.0
12/04 23:34:02	ad01¥user019	https://○○○.com/	443	許可	0.1
（省略）[1]					
12/05 22:34:05	ad01¥user019	https://○○○.com/	443	許可	0.1
12/05 23:34:05	ad01¥user019	https://○○○.com/	443	許可	0.1
12/06 00:34:05	ad01¥user019	https://○○○.com/	443	許可	0.1
12/06 01:34:04	ad01¥user019	https://○○○.com/	443	許可	0.1
12/06 02:34:03	ad01¥user019	https://○○○.com/	443	拒否	-
12/06 02:34:04	ad01¥user019	https://○○○.com/	443	拒否	-
12/06 02:34:05	ad01¥user019	https://□□□.com/	443	許可	0.1
12/06 03:34:05	ad01¥user019	https://□□□.com/	443	許可	0.1
12/06 04:34:05	ad01¥user019	https://□□□.com/	443	許可	0.1
12/06 05:34:04	ad01¥user019	https://□□□.com/	443	許可	0.1

注[1]　一つ前のログと同じhttps://○○○.com/への許可された通信のログだけである。

〔暫定対策と追加調査の実施〕

X主任とYさんは，PC-Aがマルウェアに感染し，PC-A及び［ a ］上のファイルのほか，［ b ］上のファイルのうち，アカウント［ c ］でアクセス可能なファイルがインターネットに送信されているおそれがあると考え，図3の暫定対策と追加調査を行った。

暫定対策

1　マルウェア感染拡大とこれ以上のファイルの送信を防ぐために，ドメインサーバでアカウント［ c ］の［ d ］を行う。

2　ファイルの送信を防ぐために，①プロキシサービスで対策を行う。

追加調査

1　表3から，PC-Aから［ a ］にマルウェア感染が拡大している可能性があると考えられるので，［ a ］についてPC-Aと同様の調査を行う。

2　プロキシサービスのログで，PC-A，［ a ］のほかに②マルウェアに感染しているL社内ホストがないか調査を行う。

図3　暫定対策と追加調査

また，X 主任は PC-A の証拠データと，PC-A の調査で収集できた i.ps1 をセキュリティ専門会社である C 社に提供し，解析を依頼した。C 社の解析結果を図 4 に示す。

i.ps1 の動作
(a) タスクを登録する。登録するタスクの設定は次のとおりである。既に同じタスク名のタスクが登録されている場合は何もしない。
タスク名：install
実行時に使うアカウント：タスク登録時に，ログオンしているアカウント
登録するスクリプトの動作：https://△△△.com/v/q.ps1 をメモリ上に展開し，実行する。
タスク実行のトリガー：ログオン時に実行される。
(b) タスクを登録した後に，(a)で登録したタスクを実行する。

q.ps1 の動作
解析に用いたファイルは，当社が 12 月 6 日 15 時に，https://△△△.com/v/q.ps1 からダウンロードしたものである。次は，当社が入手した脅威情報を加味したものである。
(c) マルウェア対策ソフトを停止する。
(d) 特定のディスク領域とネットワークドライブのファイルを RAR 形式でアーカイブファイルにまとめ，https://△△△.com/v/upl を使ってアップロードする。
(e) 1 時間おきに https://○○○.com/にコネクトバック通信をする。
(f) (e)の通信ができない場合，リトライ通信を 1 回行う。リトライ通信に失敗した場合は，https://□□□.com/にコネクトバック通信をし，以降は，1 時間おきに https://□□□.com/にコネクトバック通信をする。
(g) パスワード又はパスワードハッシュを PC のメモリ上から窃取する。
(h) ping コマンドを使ってホストを探索し，RDP 接続を試みる。RDP 接続に失敗した場合，何もしない。
(i) RDP 接続に成功すると，接続先で i.ps1 の実行を試みる。

図 4　C 社の解析結果（概要）

Y さんは図 4 の解析結果から，図 3 の追加調査の 1 及び 2 では，図 4 で解析したマルウェアが，今後，活動する可能性がある L 社内ホストを見逃したおそれがあると考えた。Y さんは③追加調査の 3 として，L 社内ホストの全てに対して新たな調査を行う必要があるのではないかと X 主任に相談した。X 主任は同意し，調査には時間が掛かるので，調査と並行して，④図 4 のマルウェアの活動を自動的に検出する新たな仕組みを作るように指示した。

この追加調査の 3 では，［　a　］だけがマルウェアに感染した可能性があることが判明し，必要な対処を行った。また，新たにマルウェアの活動は検出されなかったので，復旧に向け対応を進めることにした。

〔技術的対策の立案〕

X 主任と Y さんは，今回と同様のマルウェア感染が起きた場合に備えて，図 3 の暫定対策以外に，攻撃者による目的実行までの活動を阻止するための技術的対策を，表 6 のとおりにまとめた。

表 6　攻撃者による目的実行までの活動を阻止するための技術的対策

今回の攻撃者による活動	技術的対策
i.ps1 と q.ps1 を PC-A で実行させた。	PowerShell の実行ポリシーを設定し，署名のないスクリプトの実行を禁止する。
PC-A からマルウェア感染を広げた。	[e]。
q.ps1 がファイルを不正に持ち出した。	[f]。

今後，表 6 中の技術的対策について，X 主任と Y さんが中心となって導入の計画立案を進めることにした。

設問１　〔暫定対策と追加調査の実施〕について答えよ。

(1)　本文中及び図３中の［　a　］に入れる適切なホスト名を答えよ。

(2)　本文中の［　b　］に入れる適切なホスト名を答えよ。

(3)　本文中及び図３中の［　c　］に入れる適切なアカウント名を，表３の注記１に従って答えよ。

(4)　図３中の［　d　］に入れる適切な対策を10字以内で答えよ。

(5)　図３中の下線①について，対策の内容を，具体的に答えよ。

(6)　図３中の下線②について，調査の内容を，具体的に答えよ。

(7)　本文中の下線③について，調査の内容を，具体的に答えよ。

(8)　本文中の下線④について，検出する仕組みを，二つ答えよ。

設問２　表６中の［　e　］，［　f　］に入れる適切な字句を答えよ。