

ホームセキュリティシステムの実証実験に関する次の記述を読んで、設問1～3に答えよ。

C社は、関東地区に事業を展開する住宅メーカーである。C社の住宅は、最新の住宅機器を採用していることが人気を呼び、販売数を伸ばしている。C社は、近年増大している顧客のセキュリティニーズに応えるために、ホームセキュリティシステム（以下、新システムという）の商品化を検討することにした。この商品化の検討は、C社商品企画部のE君が担当することになった。

〔新システムの要件〕

E君は、住宅展示場の来場者向けアンケートによって、住居におけるセキュリティニーズの収集を行った。このアンケート結果から、新システムの要件を次のように定義した。

- ・玄関上部の側壁に監視カメラを設置し、玄関付近及び敷地内を監視する。
- ・監視カメラで撮影した動画データは、後で確認できるように7日間保持する。
- ・敷地内に人が侵入した場合には、居住者のスマートフォンに通知する。

〔実証実験場所の確認〕

E君は、新システムの商品化に向けて、新システムの実証実験をD地区にある住宅展示場で行うことにし、住宅展示場内に設置する監視カメラの設置現場を調査した。図1に、監視カメラの設置予定場所から撮影した画像サンプルを示す。

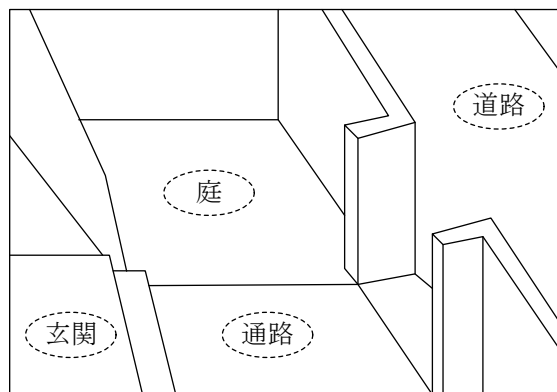


図1 監視カメラの画像サンプル

2 システムアーキテクチャ

E君は、実証実験で、図1と同じ画像を撮影できるように監視カメラを設置し、道路を除く玄関、庭、通路で動く物体（以下、動体という）を検知したら通知することにした。通知に当たって、実証実験では、スマートフォン向けアプリケーションソフトウェアの開発は行わず、C社メールサーバが管理する展示場スタッフの電子メール（以下、メールという）アドレス宛てにメールを送信することにした。

〔新システムの実現方法の検討〕

E君は、新システムには、撮影した動画データを保存する記録機能と動体を検知してメールを送信する動体検知機能が必要であると考えた。また、この二つの機能の設置場所の候補として、監視カメラ、監視サーバ、インターネット上のクラウドサービスの三つを挙げ、表1に示す三つの新システムの方式案を検討した。

表1 E君が検討した新システムの方式案

方式番号	構成図	機能の設置場所	
		動体検知	記録
方式1		クラウドサービス	クラウドサービス
方式2		監視サーバ	監視サーバ
方式3		監視サーバ	監視カメラ

〔動画データのサイズ確認〕

E君は、監視カメラが撮影した動画データのサイズを確認するために、利用予定の監視カメラを調査した。監視カメラの調査結果（抜粋）を表2に示す。

システム構築

表2 利用予定の監視カメラの調査結果（抜粋）

項目	説明
カメラ性能	<ul style="list-style-type: none"> 解像度：1280×720 フレームレート：30 フレーム/秒 1ピクセルの表現に必要なビット数：24ビット
マイク性能	※マイクなし
動画データの圧縮符号化方式	a
インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> IEEE 802.3ab (1000BASE-T) IEEE 802.11ac
動画記録メディア	・メモリカード（最大128Gバイトまで）

この監視カメラで撮影した動画データを監視カメラ以外の機器へ伝送する場合、動画データを圧縮することで、狭いネットワーク帯域でも伝送できる。動画データの圧縮符号化方式の一つである a では、フレーム間の差分を効率よく圧縮する方法などを用いて、高い圧縮率を実現している。

E君は、①新システムが撮影する動画の特徴から、動画データの圧縮率は高くなると予想し、無圧縮時と比較して1%に圧縮できると想定した。この結果、必要なネットワーク帯域は b Mビット/秒となり、7日分の圧縮された動画データは c Gバイトとなる。

〔クラウドサービスと監視サーバの調査〕

E君は、クラウドサービスと監視サーバの調査を行った。E君が調査したクラウドサービスと監視サーバの調査結果（抜粋）を表3に示す。

表3 クラウドサービスと監視サーバの調査結果（抜粋）

比較項目	説明	クラウドサービス	監視サーバ
動体検知の速度	監視カメラが撮影した動画から動体を検知する速度	遅い	速い
検知画像範囲の設定機能	動体検知を行う画像範囲を設定する機能 例：画像の右上部分は動体検知しない。	なし	あり
検知時間帯の設定機能	動体検知を行う時間帯を設定する機能 例：7:00～18:00は検知する。	あり	あり
検知精度の設定機能	動体を検知する精度を設定する機能	なし	あり
動画記録容量	動画データを記録するストレージの容量	800Gバイト	600Gバイト

E君は、表2と表3の調査結果から、②新システムの実現方式を選定し、新システムの構築とテストを行った。

2 システムアーキテクチャ

[実証実験で検出された不具合]

住宅展示場で新システムの実証実験が開始され、1か月が経ったとき、展示場スタッフのFさんから“自分だけメールが受信できなくなった。”と連絡があった。E君が新システムのログを確認したところ、③“容量不足によってメールが受信できない”というメールがC社メールサーバから新システム宛てに返信されていた。

その後E君は、メールの問題の原因を突き止めた後、実証実験を完了させ、商品化に向けた次のステップに進んだ。

設問1 [動画データのサイズ確認]について、(1)～(4)に答えよ。

- (1) 表2及び本文中の に入れる適切な字句を解答群の中から選び、記号で答えよ。

解答群

ア AAC イ H.264 ウ WMA エ ZIP

- (2) 本文中の下線①について、新システムが撮影する動画の特徴とは何か。15字以内で述べよ。
- (3) 本文中の に入れる適切な数値を答えよ。答えは小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。ここで、動画データの伝送に伴うオーバーヘッドは無視できるものとし、1Mビットは 10^6 ビットとする。
- (4) 本文中の に入れる適切な数値を設問1(3)の結果を利用して計算し、答えよ。答えは小数第1位を四捨五入して、整数で求めよ。ここで、1Gバイトは 10^9 バイトとする。

設問2 本文中の下線②について、(1)、(2)に答えよ。

- (1) E君が選定した方式は、どの方式か。表1中の方式番号で答えよ。
- (2) (1)で選定しなかった方式について、方式番号とその方式を選定しなかった理由を、それぞれ30字以内で述べよ。

設問3 本文中の下線③について、何の容量が不足したか、表1中の字句を用いて30字以内で述べよ。

