

4-4 情報通信【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち1設問を選び解答せよ。（緑色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙1枚にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 通信事業者から加入者に光ファイバが敷設され，高速通信が実現し，様々なサービスが快適に得られるようになった。ここで敷設されている光ファイバネットワーク，PON（Passive Optical Network）について以下の問いに答えよ。

PONの構成について簡潔に説明し，その特徴を述べよ。

敷設されているPONの一例を挙げ，信号の通信速度，また，使用される光の波長について述べよ。

Ⅱ-1-2 無線を利用するサービスでは，従来は独占的に割り当てられた周波数にてサービスを行っていた。一方，特に6GHz以下の帯域での3GPP国際標準バンドのうち，我が国の携帯電話等で現在未利用の周波数帯には，既存の無線システムが存在する。免許割当された既存無線システムを他帯域へ移行させることが難しい場合，帯域逼迫を解消する方策として，当該既存システムとの周波数共用が考えられる。周波数共用の具体的な手法を2つ挙げ，その実現方法を述べよ。その際，現在利用あるいは検討が進められている周波数共用の代表的な事例も1つ挙げよ。

Ⅱ-1-3 シャノン=ハートレーの定理（Shannon-Hartley theorem）で述べられている内容について要点を示せ。また，本定理を無線あるいは有線いずれかの伝送路へ実際に当てはめたとき，通信容量を拡大するための具体的な設計方策を示せ。

Ⅱ-1-4 「tracert/traceroute」コマンドについて，用途，仕組みを説明せよ。また，「ping」コマンドとの動作の違いを述べよ。

Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（青色の答案用紙に解答設問番号を明記し，答案用紙２枚を用いてまとめよ。）

Ⅱ－２－１ それぞれ1000台以上の接続機器と複数の事業拠点を持つA社とB社が対等合併し，１年後に新会社が発足することとなった。A社及びB社とも自社の現在の業務に最適な社内ネットワークと情報システムを構築していたが，新会社では合併後３年以内にそれらを統合する方針が決定された。新会社の方針では，合併後の運用経費削減は必要であるが，ネットワーク統合とシステム統合に伴う必要なコストは負担して貰えることになった。現在A社はSDN（Software Defined Networking）及び主としてSaaS（Software as a Service）によるクラウドアプリケーションサービスを利用しており，B社はVLAN及び主としてオンプレミスの仮想基盤を利用している。この統合プロジェクトの情報通信担当責任者として，利用する通信システムの選択，システムのあり方から，方式検討，導入後の運用までを見据えた調査・検討及び計画立案と実行，などのプロジェクト推進業務を任された。

- (1) 多面的な観点から調査，検討すべき事項とその内容を説明せよ。同様な観点の項目を列挙しても評価しない。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務を効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

Ⅱ－２－２ 複数拠点を持つ中小規模の会社で社内情報伝送に光ファイバを用いたネットワークが使われている。あなたはこの会社での通信ネットワークの管理責任者である。突然，通信が途絶える事故が発生した。このネットワークは二重化されていないために，各部署からクレームが発生した。事故の原因は，通信会社の光ファイバケーブルが通っている，敷地内の通信ケーブル引込み用地中管路を，別工事の掘削機が誤切断したことによるものであった。そこには外線からの引き込みケーブルのほか，拠点間を結ぶ社内用ケーブル，外部データセンタと結ぶケーブルがあり，すべてが切断されたことが分かった。

- (1) 調査，検討すべき事項と内容について説明せよ。
- (2) 業務を進める手順を列挙して，それぞれの項目ごとに留意すべき点，工夫を要する点を述べよ。
- (3) 業務の効率的，効果的に進めるための関係者との調整方策について述べよ。

4-4 情報通信【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1，Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（赤色の答案用紙に解答問題番号を明記し，答案用紙3枚を用いてまとめよ。）

Ⅲ-1 O-RAN (Open Radio Access Network) Alliance, ONF (Open Networking Foundation) などの業界団体において，ネットワーク機器仕様のオープン化，仮想化に向けた活動が進められている。これらの活動を受け，キャリアネットワークなどの大規模なネットワークにおいてもオープン化された機器の導入が始まりつつある。従来は，ネットワーク機器を製造するサプライヤが自社機器を中心に機器選定を行ったうえでシステムの構築を行い，ユーザであるオペレータに提供するケースが多かった。これに対し，オペレータ自身が複数のサプライヤ候補から仕様がオープン化された機器を選定し，システム構築を主導するケースが増えつつある。このような状況を踏まえて，情報通信分野の技術者として以下の問いに答えよ。

(1) オペレータ自身がオープン化された機器を用いてシステム構築を行うケースが増えつつある理由を述べよ。また，オープン化された機器を用いてシステム構築を行うに当たっての課題を多面的な観点から3つ抽出し，それぞれの観点を明記したうえで，課題の具体的な内容を示せ。（*）

（*）解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ。

(2) 前問（1）で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ，重要と考えた理由を示したうえで課題に対する複数の解決策を，専門技術用語を交えて示せ。

(3) 前問（2）で提案したすべての解決策を実施しても新たに生じうるリスクとそれへの対策について，専門技術を踏まえた考えを述べよ。

Ⅲ－２ 「ポストコロナ」時代における新しい働き方としてテレワークが定着しつつある。

この流れは、設計・開発・生産・販売・需給調整などを担う製造業（原材料などを加工することによって製品を生産・提供する産業）も同様に、国内外の設計拠点、製造拠点を含むあらゆる部門が連携してテレワークやリモート化が進められている。そこでは、セキュリティに重点を置いたニューノーマルものづくり（設計）スタイル（環境）として、情報通信技術と他分野の技術との融合が求められている。このような状況を踏まえ、情報通信ネットワーク分野の技術者としての立場で、以下の問いに答えよ。

- (1) ニューノーマルものづくりスタイルの実現を加速化するうえで必要となる基本的な課題がある。それらの課題を、多面的な観点から3つ抽出し、それぞれの観点を明記したうえで、その課題の内容を示せ。(＊)

(＊) 解答の際には必ず観点を述べてから課題を示せ。

- (2) 前問(1)で抽出した課題のうち最も重要と考える課題を1つ挙げ、その課題に対する複数の解決策を、専門技術用語を交えて示せ。
- (3) 前問(2)で示したすべての解決策を実行して生じる波及効果と専門技術を踏まえた懸念事項への対応策を示せ。