

必須科目【16】情報工学一般

Ⅱ 次の 2 問題のうち 1 問題を選んで解答せよ。(解答問題番号を明記し、答案用紙 3 枚以内 にまとめよ。)

Ⅱ－1 資料は、平成 21 年 2 月 23 目に出されたインターネット政策懇談会の報告書からの抜粋(資料 A)、及び、コンテンツ流通に関する平成 20 年版情報通信白書の抜粋(資料 B)である。これらの資料をよく読んだ上で、情報工学の技術士の観点から、次の問い(1)については答案用紙 2 枚、(2)については答案用紙 1 枚を用いて答えよ。

(1) コンテンツ流通の多様化に伴うトラフィックの増加への対応について、技術的対策を 2 つ示し、その得失を論ぜよ。

(2) コンテンツ流通の発展に伴い、流通するコンテンツに関わる権利の管理・保護及びコンテンツの円滑な利用について技術士としての意見を述べよ。

資料 A インターネット政策懇談会報告書(平成 21 年 2 月 23 目)(抜粋、一部改変)

2. インターネットの現状

我が国のインターネットは、世界で最も低廉かつ高速となり、利用者は多種多様なサービスを楽しむことが可能となっている。このような中、インターネットに関する政策課題を抽出すべく、インターネットを通じてサービスがどのような形式で利用者に提供されているのか、また、利用者からは見えないものの、インターネットについてどのような潮流が存在しているのか、といった点について、本章では検討を行う。

2. 1 インターネットを経由して利用者に提供されるサービスの現状

(3) 消費者発の情報の増加

本節からは、現在インターネットを経由して提供されているサービスの主な動向について検討を行う。もともとインターネット上のサービスは、電子掲示板等「利用者発の情報の集積体」として出発している。これに加え、近年パソコンの高性能化に伴い、文字や図形だけでなく、写真や動画までもが消費者が簡便に取り扱えるようになり、またブログや wiki 等消費者がコンテンツをアップロードしやすいサービスや技術が開発されたため、様々なコンテンツが消費者によりアップロードされ、コンシューマー・ジェネレート・メディアが発展し、一種の文化とも呼べる状況になっている。

これら、消費者が意図してアップロードするものの他、ファイル共有ソフト等による P2P 通信の増加や FTTH の普及に伴う消費者向け回線の高速化に伴い、自宅にデータ送信用のサーバを設置しているとおぼしき通信の増加等消費者回線発のトラヒックの増加は著しい状況にある（現状 7）。

さらに、ストリーミングサービス提供者等がサーバ負荷やサーバに直結する回線への負荷を低減させるため、サーバから直接配信するだけでなく、いったん配信を受けた利用者の端末から別の利用者に転送させるといった P2P 方式の配信の活用も開始されており、また、利用者が契約している他社のネットワークを活用して、当該利用者や他の利用者向けにサービスを提供する動きも顕在化してきている。このため、益々利用者発着のトラヒックが増加していく方向にあると考えられる（現状 8）。

この一方で、ISP は業態上、利用者発着のトラヒックに応じてトランジットコストを払うことが多い。今後、このようなトラヒックの増加に従い、トランジットコストが増加していくことが予想されるが、ISP がこのコストを現状のビジネスモデルのままで継続して負担していくことは難しいとの意見もある。

（4） オンデマンドなコンテンツの増加

ネットワークの高速化、端末の高性能化に伴い、インターネット経由で配信される動画の高精細化など、コンテンツのリッチ化が急速に進展した（現状 9）。

また、電子掲示板におけるいわゆる「実況」や「ニコニコ動画」等多数の利用者が、ネットワークを通じて時や場を共有することやそれに応じたサービスを提供することが普及した。

これらによって発生するトラヒックはオンデマンドであり、増減が人の生活パターンに合致する、つまりは「ゴールデンタイム」を生むものである。このため、このトラヒックはファイル共有等の蓄積向けのものとは異なり、今まさに使っているトラヒックであるため、蓄積向けのトラヒックのように帯域制限を行うことによりネットワークへの負荷低減を図ることが困難なトラヒックが増加してきたと捉えることが適当である（現状 10）。

3. 課題と解決策

ここまでで、インターネットの特質について、発展過程に沿った分析を通じた再検討を行い、また現状についてインターネット上で提供されるサービスの特徴と現在の動向を分析した。これらを踏まえ、本章では今後の課題をより具体的に整理し、またその解決策について検討を行う。

（4） トラヒック増加への対応（現状 7，現状 8，現状 9，現状 10）

我が国のインターネット上の想定される推計トラヒックは動画配信サービスの普及等

を背景に 2008 年 5 月で 880Gbps 相当になり、この 3 年間で約 2 倍の伸びを示す等、近年急激に増加している。こうしたトラヒックの急増については、それに見合ったネットワーク容量の増強が求められるが、例えば、トラヒック全体に大きな割合を占める P2P に対し、帯域制御を実施することにより、対処する事業者も出てきた。なお、この帯域制御については、これが恣意的に行われた場合に大きなトラヒックを要するサービスの利用を阻害し、イノベーションの芽を摘む可能性があるのではないかと、との懸念も指摘されているところである。他方、最近のトラヒックの内訳を見ると P2P が占める割合は依然大きいと、傾向としてはストリーミングや Web 閲覧等のオンデマンドによるトラヒックの増加が著しい。実際、直近の 3 年間における、トラヒックのピークとボトムについて見ると、ピークは「深夜」、ボトムは「早朝から午前」となっており、これは人の生活パターンと同じである。こうした状況下において、P2P を対象とした帯域制御によるトラヒック逼迫対策の効果は減少してきているのではないかと指摘がある。

ネットワークの設計はトラヒックのピークに対応して行われるため、一部の利用者が定常的に発生させる大量のトラヒックよりも、このようなピーク時に行われるオンデマンドによるトラヒックの方がネットワーク整備のコストに大きく影響する。

これまでも、このようにネットワークの逼迫が問題となった際は結果的には新たな高速大容量化技術が登場することでトラヒック増加による影響を吸収してきたが、今後もそのようになる見通しは立っていない。多くの ISP から見て利用可能な新技術の導入可能時期が不透明であるため、ビット単価の低減が見込めるかどうか不明である。

そこで、引き続き、高速大容量化技術の開発に努める一方で、それ以外の新しい技術やシステムの導入を促進することが必要と考えられる。トラヒックの地理的な集中を緩和させる方策（トラヒックの東京一極集中の緩和）として、例えば以下のように、地域内でのトラヒックの折り返しを活用する等、ネットワーク全体の効率的利用を促進する技術やシステムを導入することが適当である。また、トラヒックの時間的な集中を緩和させる方策として、例えば、オフピーク時のネットワーク利用を促進する技術の導入が考えられる。

6

コンテンツ流通の促進

我が国では、日本経済の成長力・国際競争力を強化する取組の一つとして、コンテンツ分野の市場拡大を基本政策に、「経済財政運営と構造改革に関する基本方針2006」(平成18年7月閣議決定)において「今後10年間で約5兆円のコンテンツ市場の拡大」を目指すとの数値目標を設定している。また、「知的財産推進計画2007」(平成19年5月知的財産戦略本部)では、「世界最先端のコンテンツ大国を実現する」ことを大きな柱として掲げ、官民一体となった取組を推進している。

総務省では、文化的側面のみならず、経済成長を支える成長産業としても重要な位置付けにあるコンテンツ市場において、インターネットのブロードバンド化や高度利用の進展、デジタル放送ネットワークの利用・普及の進展等に伴う、情報通信インフラの活用や、海外展開を含むコンテンツのマルチユース等、良質なコンテンツの製作・流通の促進に向けた重要課題について、検討を行っている。

(1) コンテンツの製作・流通環境の整備

ア コンテンツの利用・流通に係るルール等の在り方

インターネットを介した映像配信サービスの利用者の増大、地上デジタル放送の普及等コンテンツの流通を取り巻く環境の変化を踏まえ、コンテンツの利用に関する制度や、著作権保護技術の現状、諸外国の状況等を踏まえた、インターネットやデジタル放送におけるコンテンツの利用ルールに関する基本的な考え方や、コンテンツの「IPマルチキャスト方式」を用いた配信及びインターネット上における流通等、今後のコンテンツの流通ルールの方向性について、情報通信審議会「デジタル・コンテンツの流通の促進等に関する検討委員会」において集中的な検討を進めている。

イ コンテンツ取引市場の形成に向けた取組

デジタル化、ネットワーク化の進展に伴い進展する、放送コンテンツの二次利用やこれに伴う取引を促進し、コンテンツ取引市場の形成とその拡大を図っていくことはコンテンツ大国の実現に向け不可欠である。

こうした観点から、総務省では、民間主導による取引市場の創出を推進するべく、著作権の所在及び手続の透明性等の取引の現状整理や、取引市場の形成に向けた具体策として、製作者の持つコンテンツに関する情報を集約・公開するデータベースの構築に向けた検討及び実証実験を進めている。

また、コンテンツ取引の促進及び取引市場の形成に資するべく、「コンテンツ取引市場の形成に関する検討会」(平成19年8月最終報告)の提言を受け、社団法人デジタルメディア協会が主催するAMD Awardにおいて、平成19年から新たに「企画部門賞」を創設し、自ら資金とリスクを負担する意思のある多様なコンテンツ製作者が行う、積極的なマルチユース展開に対し、製作や流通面での協力検討体制を準備している。

ウ 放送コンテンツの製作取引の適正化の促進に関する検討

近年、放送コンテンツにおける製作者の重要性は増大しており、製作環境を改善し、製作インセンティブの向上を図る観点からも、製作取引の適正化の要請が高まっている。

こうした状況を踏まえ、放送コンテンツに係る製作取引の現状を検証するとともに、ガイドラインの策定やフォローアップ体制の整備等、より適正な製作取引の実現に向けた具体策の検討を行うべく、平成20年1月から「放送コンテンツの製作取引の適正化の促進に関する検討会」を開催している。

同検討会では、

- ① 放送コンテンツの製作取引に関する現状の検証
- ② より透明、公正な取引の促進に向けた課題
- ③ 課題解決に向けた具体策

について検討を行い、平成20年6月を目途に最終報告を行う予定である。

エ ネットワークを利用した不正なコンテンツの流通の防止

インターネットのブロードバンド化に伴い、YouTube等の動画投稿サイトにおける不正なコンテンツの流通等が拡大していることから、総務省では、不正流通による被害状況や対応策等についての調査を行い、官民連携による不正な映像コンテンツの流通防止対策等について検討している。

(2) IPTVに関する取組

放送番組その他の映像コンテンツを、IPネットワークにより地上デジタル放送と同等の品質でテレビ受信機等へ配信する、いわゆるIPTVサービスの実現に向け、利用者の利便性等に配慮しつつ、送出側・伝送路・視

聴端末のそれぞれにおいて必要な技術要件や運用に関わるルールについて、学識経験者、放送事業者、通信事業者及び家電メーカー等が参加する「IPTVフォーラム」と連携・協力しながら検討・検証を進めている。

(3) コンテンツの国際競争力の強化

コンテンツの積極的な海外展開による文化の発信は、自国ブランドの確立、強化等の面に加え、新たな海外市場の獲得による新産業の育成と雇用の拡大等、経済的な観点からも重要な課題となっている。このため、ICT産業全体の国際競争力強化の一環として、放送番組を中心とするコンテンツの国際競争力・世界への発信力の強化を図るべく、産学官が一体となって協力する

体制の整備や、基本的な戦略の策定等について検討を行い、我が国のコンテンツの国際競争力の強化に向けた取組を推進している。

また、放送事業者と協力し、国内外の優れた放送コンテンツを一堂に会する場として「国際ドラマフェスティバル」を開催するなど、我が国の放送コンテンツの海外展開を促進するべく積極的な取組を進めている。

II - 2 資料Aは日本が国際標準活動に参加して100周年を迎えて、知的財産戦略本部（本部長：内閣総理大臣）が国際標準総合戦略として発表したもので、国際標準に関する基本的な考え方や、近年の動向、今後の方針などを述べたものである。資料Bは、日本工業標準調査会（事務局：経済産業省）が情報技術分野における国際標準化アクションプランとして発表したもので、概要を説明した後にアクションプランを示している。

それらの資料をよく読んだ上で、情報工学の技術士の観点から、次の問い（1）については答案用紙1枚、（2）については答案用紙2枚を用いて答えよ。

- （1）情報工学に関する業務の中で、国際標準に関係するものを2つ挙げ、その内容を説明せよ。次に、その業務を進める上での国際標準の利点及び問題点を論ぜよ。
- （2）そのような業務から1つを選んで、その業務における国際標準の重要性を説明せよ。次に、国際標準のもとで業務を進めるために考えられる業務の改善点を挙げ、さらに業務にとって望ましい国際標準について具体的に論ぜよ。

資料A

国際標準総合戦略

（抜粋 一部改変）

知的財産戦略本部（2006年度）

1. 次なる100年に向けて

標準を制する者が市場を制する。グローバルな経済活動を妨げる国境の壁が低くなり、市場が世界単一化しつつある中で、いかに優れた製品を作ろうとも、その製品が世界標準に合致していなければ、あるいは世界標準そのものでなければ、必ずしも市場を獲得できない時代になった。WTO協定はこれを制度的に裏打ちし、各国の標準を国際標準に整合させることを義務付けている。こうして「標準化」の意義は著しく変容し、互換性を確保したり最低限の品質を保証するといった旧来の意義を超えて、企業が事業戦略を構築する上で重要不可分の要素となったのである。

我が国は、明治維新以来、あるいは戦後の復興期を通じ、欧米の優れた制度や工業標準を導入し、それらを巧みに活用することによって迅速な近代化と工業化を成し遂げてきた。しかし、日本自身が世界の産業大国となり、我々を取り巻く競争環境が激変した今も、その成功モデルから抜けきれていないのではないだろうか。依然としてルールや標準は外から取り入れ、それに上手に適応していけばよいとする態度が習い性になっていないだろうか。国際標準を作る場面での日本の存在感はなお乏しいままである。

ルールや標準は利害関係者によって作られる。スポーツのルールでさえそうであるように、誰も自分の国や企業に有利な土俵を作ろうとする。欧州や米国は、早くから市場戦略と標準戦略を一体として捉え、国際標準化をリードし、市場を獲得する手段として活用して

きた。近年では、中国や韓国も、国際標準戦略を構築しつつある。一人我が国が受身の対応では、競争力の深刻な桎梏となりかねない。

また、国際標準作りは、世界の公共財を作るという一面を併せ持つ。我が国が国際社会における規範の形成に汗をかき、存在感を高めるという観点からも、国際標準化活動の強化は重要である。この意味で国際標準化を主導することは、我が国のソフトパワーの強化でもある。

さらに、経済成長に貢献するイノベーションの創造の観点からも国際標準化は重要である。いかに巨費を投じて開発された優れた新技術であっても、国際標準化に失敗すれば市場を獲得できない。折しも本年は、我が国の「国際標準化参画100年」に当たる。本総合戦略の下に官民を挙げて国際標準化の意義を改めて認識し、次の100年を国際標準化の新たな世紀とすべく踏み出していくこととしたい。

2. WTO/TBT協定の成立

市場のグローバル化の一層の進展により、国際競争力を確保するためのツールとしての国際標準の重要性が高まっている。特に1995年のWTO/TBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）の発効により、加盟国は、関連する国際標準を国内標準や技術基準（強制規格）の基礎として用いることが義務付けられたため、国際標準の重要性が飛躍的に高まった。WTO/TBT協定には、「国際規格（国際標準）」及び「国際標準化機関」の定義規定はおかれていないが、国際標準の策定を行う代表的な国際標準化機関は、ISO（国際標準化機構）、IEC（国際電気標準会議）、ITU（国際電気通信連合）の3つである。ISOは最大の国際標準化機関であり、IECの担当する電気技術分野、ITUの担当する通信分野を除く全ての分野をカバーしている。

3. 知的財産を含む標準の増加

従来、知的財産権の中でも排他的独占権としての性質を有する特許権と、技術の普及を目的の一つとする標準とは、相対立するあるいは相矛盾する概念として捉えられることも多く、かつては、標準には特許権を含まない、あるいは、特許の無償開放を前提とするのが常識であった。

しかし、技術の進歩が急速に進む中、先端技術分野においては、特許技術を排除した標準化は、事実上不可能となってきた。大規模な基盤整備が必要とされる情報通信分野だけでなく、例えば次世代DVDの標準化に見られるように、次世代技術の標準を定めた後に実際の製品開発を行う事前標準の考え方がさまざまな分野に広がってきており、特許権を含む標準が増加する傾向にある。

（以下略）

1. 情報技術分野の全体概要・最近の動向

情報分野における国際標準化は、ISO (国際標準化機構)、IEC (国際電気会議) の合同技術委員会として設けられた JTC 1 (情報技術) において国際標準化が推進されている。表 1 にあるように JTC 1 には、17 の SC (Sub-technical Committee) が設置され、基本分野における標準化が行われている。

情報技術は、企業活動を始め、社会生活などにも広く浸透してきている。経済活動のグローバル化やブロードバンド環境の普及により、国際的な情報交換、情報共有の仕組みが広がっている。また、電子商取引などでは企業間のみならず、企業と消費者との間での電子商取引も拡大している。我が国が国際競争力を維持し、グローバル市場を獲得するためには、我が国の保有する技術に基づく国際標準化を展開し、世界標準に合致した経済活動を展開していくことが不可欠となっている。

最近の国際標準化活動の動向をみると、情報家電、電子タグ、バイオメトリクス、情報セキュリティなど、新しい技術分野における基盤技術の標準化のほか、実用、応用を見据えた標準化も積極的に推進されている。一方、既存の国際規格においても、多機能化、高性能化のほか、XML を用いたデータ交換に対応した規格改正など、最新の情報技術の活用状況を踏まえた標準化が推進されている。さらにグローバル市場の獲得並びに社会ニーズの観点からも、情報通信機器などの利用に際して、アクセシビリティに対する要求の高まりを受け、機器の開発や調達時に必要な基準が検討されている。

2. JTC 1 の動向

2008 年は JTC 1 の総会を奈良で開く事でもあり、JTC 1 での活動を通じて日本のプレゼンスを上げていく方針である。JTC 1 では情報技術分野のアクセシビリティ SWG が活動の成果を障害者のニーズ、アクセシビリティ関連標準のリスト、User Needs Summary の利用方法の解説という 3 件の TR にまとめ 2008 年に出版する予定である。

また、JTC 1 内の新しい分野、横断的な評価が必要な分野に関するスタディグループ (SG) が 2 件設置された。一つは、ICT ガバナンス SG であり、二つ目はセンサーネットワーク SG である。センサーネットワークの分野の標準化には一貫した戦略的で対応する必要がある、異なったアプリケーション領域からの要求に適切に取り組む事が必要である。

さらに、情報技術分野では、国際標準化活動で活躍している人材が次第に高齢化しており、将来における標準化活動を一層活発に行うために、後継者となる若手の標準化人材の育成が急務となっている。このため、永年国際標準化活動を担ってきた専門家が、引き続き標準化

活動を担う後進の指導に当たり、若手にノウハウが十分伝わる体制を整える。また、企業や業界等の中で、次世代の標準化人材を確保し、育成に取り組む。

表 1 情報技術専門委員会に対応している TC 及び JTC1/SC の一覧

		テーマ名	備考	審議団体
01	SC2	符号化文字集合	文字コード	情報処理学会
02	SC6	通信とシステム間の情報交換	ネットワーク	情報処理学会
03	SC7	ソフトウェア技術	ソフトウェア, システム	情報処理学会
04	SC17	カード及び個人識別	ICカード, e-パスポート, 運転免許証	ビジネス機械・情報システム産業協会
05	SC22	プログラム言語, その環境及びシステムソフトウェアインタフェース	プログラム言語	情報処理学会
06	SC23	情報交換及び保存用デジタル記録再生媒体	DVD, MT, 磁気ディスク	情報処理学会
07	SC24	コンピュータグラフィクス及びイメージ処理	3DMM	情報処理学会
08	SC25	情報機器間相互接続	ホームネットワーク	情報処理学会
09	SC27	セキュリティ技術	暗号技術, ISMS	情報処理学会
10	SC28	オフィス機器	プリンター, コピー機, 複合機	ビジネス機械・情報システム産業協会
11	SC29	音声, 画像, マルチメディア, ハイパーメディア情報符号化	JPEG, MPEG	情報処理学会
12	SC31	自動識別及びデータ取得技術	電子タグ, 2次元コード	情報処理学会 電子情報技術産業協会
13	SC32	データ管理サービス	SQL, メタモデル	情報処理学会
14	SC34	文書の処理と記述言語	XML関連, トピックマップ	情報処理学会
15	SC35	ユーザインタフェース	キーボード, アイコン, アクセシビリティ	情報処理学会
16	SC36	学習, 教育, 研修のための情報技術	e-ラーニング	情報処理学会
17	SC37	バイオメトリクス	指紋, 静脈, 虹彩認証	情報処理学会