

情報専門学科におけるカリキュラム標準（J07）に対する 産業界コメントへの対応

情報処理学会情報処理教育委員会
J07 プロジェクト連絡委員会

J07 の検討をしていただき、詳細なコメントありがとうございます。

まずはじめに、BOK コアの考え方が十分に伝わっていないことをお詫びします。個々のコメントへの回答の前に、補足の説明をさせていただきます。

日本の大学においては、一般にほぼ1年分の教養教育あるいは共通教育、ほぼ2年分の専門教育、そして1年間の卒業研究に分けられます。J07の5領域のBOK コアは、この専門教育のうちのほぼ1年分を満たすものとして構成しています。BOK コアを利用する学科は、いずれか1つの領域のBOK コアに加えて、学科独自にほぼ1年分の専門教育を追加してその学科のカリキュラムを編成することになります。BOK には発展学習のような、選択的な内容が記載してありますので、学科によってはその発展学習を多数取り入れる方針をとるかもしれませんし、あるいは他の領域、例えばCS学科をめざすが、ISの内容を一部取り入れるといった場合もあるでしょう。どのような学科を目指すにしろ、いずれか1つの領域のBOK コアの達成度は保証して欲しいというものです。

さらに BOK コアは、国際相互承認としてすでに成立しているワシントンアコード (JABEE) や、検討が進んでいる情報系に対する相互承認 (CAC) などを考慮して進めています。5 領域それぞれの特徴を持たせてカリキュラムを作成する場合、最低限おさえておくべき国際的な標準項目を定めているものです。もちろん、BOK コアでもそれぞれの国情に合わせるために、手直し等は行っています。その上で、それぞれの学科が独自性を発揮できることを目的としています。このため、日本固有のもの、日本が強い部分、最新の内容などは BOK コアにはあまり含めず、各学科の判断で取り入れてもらうことを前提にしています。

提示方式や書式など、5 領域の統一がされていないことは常に指摘されていることですが、歴史的な事情や IEEE 等との関係もあり、それぞれの領域が別個に策定している状況です。そこで、少しでも理解しやすくなるように、2008 年度には、5 領域を俯瞰する概説書 (オーバビュー) を作成して、領域の違いなどがわかるようにする予定です。

特に5つの領域すべてで共通となるBOKの項目は非常に少なく、同じように見えても目的や詳細度が異なるなど、かなりの違いがあります。大分類・中分類で同じ項目名があったとしても、領域それぞれによってその目的とするところが、理論的に深めることにあたり、実践的に活用できることにあたり、あるいは単に知識として知っていればよい程度であったりと、さまざまに違っています。例えば、プログラミング教育を考えた場合、CS や CE ではC、C++といった言語によるプログラミングは重要ですが、IS や IT ではC や C++の知識は必ずしも必要とせず、Java やスクリプト言語を用いたプログラミングのほうが効果的と考えることもできます。

とはいっても、共通にできる箇所についてはなるべく共通にしていきたいと考えています。

J07に対する産業界コメント（論点別分類）への対応

1. J07全体について

(1) 全体構成

① 各領域内容の全体を捉えた整合化の確保

a. 作成方針・方向性、構成・表記の統一化（項目のコア・非コアの基準、領域間コア時間の差）

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
A委員	<p>(1) カリキュラム作成方針・方向性等</p> <p>① IS は習熟度（レベル感）定義の訂正を検討しているのに対し、その他は時間数の整合性について検討しているなど、各領域でカリキュラム作成方針・方向性に対する統一性の検討が不足していると考えます。5領域で取組方針を共通化しJ07としての整合性を確保する必要があると考えます。</p>	<p>5領域で統一されていないことは前書きで説明させていただきましたが、少しでも理解しやすいように、2008年度にオーバビューを作成し、領域の違いなどがわかるようにする予定です。また、共通化可能な箇所についてはなるべく合わせるように努力をしています。</p>
B委員	<p>②・・・また、資料の表現方法の不統一な点があるため、まとめ方を統一するなど、わかりやすさの向上のためには全般的な整理が望まれます。今後、プロジェクト全体の整合性や表記の統一を図るための労力が非常にかかるのではないかと考えられます。それを推進する組織や仕組みを検討されては如何でしょうか。</p>	
H委員	<p>1. カリキュラム全体の統一性について</p> <p>今回発表された資料について、5領域それぞれの独自性が十分現れていると思われれます。しかし、その反面、コンセプトや表記方法に関する共通性への配慮が不足していると感じられます。このため、「情報専門学科カリキュラム標準J07」を検討する側がそれぞれの内容を検討する際に、不要な手間が必要と感じます。ぜひ表記の統一をお願いします。</p> <p>特に、授業時間に関して、コア時間の差（240時間～360時間）や、大項目、詳細項目の時間提示の有無など、5領域における統一性への配慮が必要と感じます。</p>	
H委員	<p>1. カリキュラム全体の統一性について</p> <p>・・・</p> <p>特に、授業時間に関して、コア時間の差（240時間～360時間）や、大項目、詳細項目の時間提示の有無など、5領域における統一性への配慮が必要と感じます。</p>	
B委員	<p>③各学習項目がコアかコアでないかの判断を行っている基準が明確ではないように思われます。基礎知識と応用知識、社会で利用度、日本の強み、先端</p>	
		<p>コアにするかどうかの判断は人によりどうしても違いが出ます。さまざまな意見を取り入れて適宜修正を行っていく予定です</p>

	<p>的か否か、一般的か専門的かなど色々な切り口があるはずなので、それを示すことがよいのではないのでしょうか。</p>	<p>す。また、今後 J07 の普及活動をするに当たり、説明する努力を行っていきたいと思っています。</p>
H 委員	<p>2. 目標とする人材像について . . . 人材像・学習目標・学習項目・学習時間などに関する記述を統一し、明確化することで、大学として、どの学科を採用すべきかの判断を容易にできます。また、産業界での正確な認識につながり、ひいては、採用後に個人の能力が生かされやすくなるという効果も期待できるのではないのでしょうか。</p>	<p>領域の目的や養成する人材像については、情報処理学会誌 7 月号に J07 の特集が予定されているので、そこでの領域ごとの説明で掲載する予定です。</p>

b. 領域間で重複する部分の明確化、共通化または相互参照による整理

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A 委員	<p>(1) カリキュラム作成方針・方向性等 ② 各領域の知識体系の重複部分の明確化など、領域別ではなく、全体を捉えた整理が必要と考えます。 情報システムの専門家(ITSS 等)として領域間で共有する知識項目を明確化した上で、領域毎の特徴を際立たせて重複を減らすことが考えられます。例えば、SE における「cmp.cf.11 データベースの基礎」、IS における「1.3 データベース」、IT における「IM 情報管理」などは、共有化あるいは共通化することが望ましいと考えます。 一方で、各領域における技術者の育成目標の達成のためには、重複が避けられないこともあり、具体的には、CS と CE、IS と SE と IT の 2 つの領域間で共有する項目を定め、それぞれの上に各領域の専門知識を積み上げるといった整理が可能と考えます。</p>	<p>5 領域で統一されていないことは前書きで説明させていただきましたが、少しでも理解しやすいように、2008 年度に概説書を作成し、領域の違いなどがわかるようにする予定です。また、共通化可能な箇所についてはなるべく合わせるように努力いたします。</p>
B 委員	<p>④各セクション(委員会)間で重複したカテゴリーが一部見受けられます。自領域で習得すべき知識と他領域を参照すればよい知識とに分けて整理する構成はいかがでしょうか。 . . .</p>	
C 委員	<p>1. . . . また、各領域に共通/固有の知識・スキルを整理・体系化したい。</p>	
E 委員	<p>(1) 総合 ④複数領域に重複しているカリキュラムを整合化し、日本の情報工学教育に関与する方々の情報共有を図ることが必要である。</p>	

E 委員	<p>(2) 構成</p> <p>①基礎部分、共通部分のカリキュラムを設置した上で、5つの領域の専門コースを位置付ける構成にすべきである。</p> <p>その場合、共通部分と各領域の専門部分の整理と強調点の明示が必要である。</p> <p>・・・</p>	
F 委員	<p>・ カリキュラムの重複</p> <p>5領域間で重複しているカリキュラムが多数存在するので、各分野間で連携を取るべきと考える。</p> <p>また、それらは情報専門学科の必須内容であると思われるので、抽出し、「共通科目」として専門教育前に一括して教育をしたほうが効率的と思われる。</p>	
G 委員	<p>①CS、IS、SE、CE、IT の領域毎に知識体系が検討されているが、領域毎に考え方が異なっており、領域間に重複が多い。用語の統一を図り、共通部分については粒度に凸凹がないように調整した上で、それぞれの領域の特徴的な部分が明らかになるよう整理していただきたい。また、整理のしかたについては統一していただきたい。</p>	
C 委員	<p>1. 全体を捉えにくい。自明かもしれないが、各領域の定義と位置づけを明確に言葉で定義した方が良い。・・・</p>	<p>領域の目的や養成する人材像については、情報処理学会誌7月号にJ07の特集が予定されているので、そこでの領域ごとの説明で掲載する予定です。</p>
G 委員	<p>③5つの領域毎に知識体系を定義する場合は、下図のように領域間の知識項目の関連をわかりやすく説明していただきたい。</p>	<p>こちらに届いたものには図が抜けていましたので推測で説明させていただきます。</p> <p>5領域で統一されていないことは前書きで説明させていただきましたが、少しでも理解しやすいように、2008年度にオーバビューを作成し、領域の違いなどがわかるようにする予定です。また、共通化可能な箇所についてはなるべく合わせるように努力いたします。</p>
E 委員	<p>(2) 構成</p> <p>・・・</p> <p>基礎／共通部分の教材は、情報工学関係学科以外の理系学科および文系学生にも活用できるのではないか。</p>	<p>2008年度に理工系の情報副専攻という形式でBOKを作成する予定です。それと教養教育としての情報としてGEBOKが策定されております。これらをもとに、理工系の卒業生として要求される情報分野のBOKを策定する計画をしています。また、理工系以外の情報系のBOKは2009年度以降に予定しています。</p>
G 委員	<p>②情報通信技術(IT)の各領域(CS、CE、IS、SE、IT、IS)毎にJ07カリキュラム標準を定義することは有意義であるが、各領域を統合したリファレンスモ</p>	<p>「情報分野」は非常に広い領域を含むようになってきているため、たとえ情報工学科という名前の学科であってもさまざまな教</p>

	<p>デルがあると適用し易いのではないかと考える。学部学生は、まだ IT のどの分野に進むが決まらないことがほとんどであり、ある領域に特化するということだけでなく、すべての領域を統合したカリキュラムの方が利用価値が高い。</p>	<p>育内容に分かれています。このため、全領域での共通を考えるよりも、5領域を定めたものです。</p>
D 委員	<p>(1) 5領域の分類について</p> <p>日本経団連が、従来から提起してきた課題の一つが、(無論 CS 分野の研究の重要性は認識した上で) 日本の情報系教育が CS 分野に偏りすぎている点です。今回、J07 において、CS、IS、SE、CE、IT の 5 つの領域の区別が提示されたことは、社会が求める情報系教育の多様性を広く認識させ、わが国の情報教育を考える上での鳥瞰図として非常に有効といえます。</p> <p>一方で、説明会において、それら 5 つの領域が、個別の学科設立にも繋がらうとの可能性が言及されておりました。学部時代から、専門性の高い教育を行うことに対しては賛同いたしますが、情報系学科学士の総数が限られること、そして学生が進むキャリアの多様性確保を考慮すれば、5 分野個別の専門分化、高度化を追及するよりも、共通領域の整理を行っていくことが有用と考えます。</p> <p>それにあたっては、主に科学的な基礎や理論を礎とする CS と CE、コンピュータの活用を基盤とする SE と IS と IT、という区別のもとでの整理が可能ではないかと考えます。</p> <p>説明会においても、5 領域の相互参照については十分な時間を割けておらず、本元の CC2005 でも整合性は不十分とのコメントがありました。容易な作業ではありませんが、今後、整理を強く希望いたします。</p>	<p>有効であるとのこと意見ありがとうございます。</p> <p>「情報分野」は非常に広い領域を含むようになってきているため、たとえ情報工学科という名前の学科であってもさまざまな教育内容に分かれています。このため、全領域での共通を考えるよりも、5 領域それぞれに適切な内容を定めたものです。</p>
H 委員	<p>3. カリキュラム内容について</p> <p>5 領域に渡り非常に広範囲なエリアをカバーできていると思われます。しかし、一般の大学であれば、一つだけの領域の学科ではなく、複数の領域を組み合わせることが考えられますが、それを教える情報系教員の人材の課題が考えられます。また、各領域が独自体系であるため、組み合わせ自体が大変困難であることも予想されます。</p> <p>産業界からの基礎知識向上のニーズも踏まえ、情報技術者全般に必要とされる共通の基礎部分については、5 領域で学習内容を統一し、それぞれの領域に特化した専門科目や選択科目を抽出して各領域の知識体系を整理することで、基礎レベルの向上とともに、大学側のカリキュラムの組み合わせ選択が容易になることが期待できます。</p> <p>また、実際の教育現場での 5 つのカリキュラムの捉え方や組み合わせ方などについても適切な指導が必要と考えられます。</p>	<p>前書きに記載しましたように、通常はいずれか 1 つの領域を中心にした学科になることが予想されます。少しでも理解しやすいように、2008 年度にオーバビューを作成し、領域の違いなどがわかるようにする予定です。また、共通化可能な箇所についてはなるべく合わせるように努力いたします。</p> <p>「情報分野」は非常に広い領域を含むようになってきているため、たとえ情報工学科という名前の学科であってもさまざまな教育内容に分かれています。このため、全領域での共通を考えるよりも、5 領域を定めたものです。</p>

c. その他の表記方法・構成についての意見

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A 委員	<p>(3) 教育効果の問題</p> <p>③ 今後の取り組みにおいて、それぞれの学習項目に CC2005 のようにトピックスと学習の目標を明示することが望まれます。</p>	<p>CS,CE,IT については最終報告書で明確に記載いたしました。SE についてもトピックスと学習の目標を示すよう作業を進めます。</p>
C 委員	<p>2. BOK として範囲は分かるが深さがイメージできない。時間数でなく、到達レベルで表現できないか。</p>	<p>BOK のサマリでは時間数だけを示していますが、BOK 本体ではコア部分については達成度を記載していますので、おおよその到達度がわかると考えています。なお、時間数はその達成度を満たすためのおおよその時間の目安であるのご理解いただければと思います。</p>
E 委員	<p style="text-align: center;">大学教育では、共通部分と専門部分の整理、 企業に入ってからの流れ、キャリアパスの見える化を</p> <p>(2) 構成</p> <p>②企業における関連人材像と彼らが担う業務およびキャリアパス等と本カリキュラムとの関係を図示し、各単元、項目の意味を明示する必要がある。</p>	<p>ご意見については今後の検討に当たり、参考にさせていただきたいと思っております。</p>
E 委員	<p>(3) 内容</p>	<p>ご意見については今後の検討に当たり、参考にさせていただき</p>

	②システムのライフサイクルを意識し、今、学んでいる内容が、システム全体にどのように機能したり影響したりするかを明示できるようにした方がよい。	たいと思います。
E 委員	(3) 内容 ③上流工程部分の項目については、粒度を揃え、不足項目を整理して、流れを把握できるように設定した方がよい。	ご意見については今後の検討に当たり、参考にさせていただきたいと思います。
E 委員	(4) 学習方法 ②項目と講義時間数のバランスだけでなく、演習や実技も組み合わせ、より理解が深まるような実施方法も提示した方がよい。	BOK では時間数と達成度しか記載していませんが、モデルカリキュラムは演習等を含めて例を示しています。

② 育成目標となる人材像の提示

委員	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
C 委員	3. 教育のゴールが不明確である。例えば、ねらう人材像と求めるスキル・知識を明示し、これに対する BOK の充足度合いを定義してみたいかがか。	領域の目的や養成する人材像については、情報処理学会誌 7 月号に J07 の特集が予定されているので、そこでの領域ごとの説明で掲載する予定です。
E 委員	(1) 総合 ③各カリキュラムを受講（修了）すると、どんな人材が育成されるのかをイメージできるような、具体的な目的や成果に関する記述があるとよい。	領域の目的や養成する人材像については、情報処理学会誌 7 月号に J07 の特集が予定されているので、そこでの領域ごとの説明で掲載する予定です。
F 委員	・ J07 と育成すべき人材像 J07 は、国家及び産学として育成すべき IT 人材像（質・量）を実現するためのカリキュラム標準となることを期待。グローバルスタンダードに加え、日本の特性・目標を付加したものが望ましいと考える。	ご期待にそえるよう J07 の改善および普及に努めたいと思います。ご意見については、J07 の BOK に、種々の特徴や目標設定を持ったカリキュラムによる教育を実施されていくよう普及活動を進めていきたいと思っています。
H 委員	2. 目標とする人材像について 今回は 5 つの分野でのカリキュラム策定が行われていますが、それぞれの分野における期待される人材像が不明瞭です。その学科を卒業した人物がどのように社会に期待される人物であるのかについてももう少し具体的な検討と明示が必要と感じます。 人材像・学習目標・学習項目・学習時間などに関する記述を統一し、明確化することで、大学として、どの学科を採用すべきかの判断を容易にできます。また、産業界での正確な認識につながり、ひいては、採用後に個人の能力が生かされやすくなるという効果も期待できるのではないのでしょうか。	領域の目的や養成する人材像については、情報処理学会誌 7 月号に J07 の特集が予定されているので、そこでの領域ごとの説明で掲載する予定です。 ご意見については今後の検討に当たり、参考にさせていただきたいと思います。

(2) カリキュラムに設定・追加・対応付けすべき項目

① カリキュラム策定方針の設定

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
C委員	<p>4. まずは基礎知識・スキルを習得させることがねらいだとは思いますが、その次のステップについての方向性が感じられない。世界と対等に渡り合えるエンジニアを育成するには、例えば、技術的な展望を示すことも重要ではないか。</p>	<p>BOK コアはほぼ1年分の専門教育として該当する学科のほぼ全てで必要なものを示したものです。実際の学科ではこれに独自のはほぼ1年分の専門教育を追加することになります。ご指摘の点は学科独自で追加する部分に含むべきものと考えています。</p>
E委員	<p>(1) 総合 ① ITの分野で世界をリードすることを前提にした明確な目標設定をすべきである。 (CCの翻訳ではCCの域を出ない。目標達成に向け、我が国流の差別化を施したカリキュラム編成が必要である。)</p>	<p>ご指摘の事項を取り入れるためには、大学だけで考えるのではなく、産業界の方々と交えて、日本の大学教育の方針を検討していく必要があると思います。そのさい、ご指摘のような現状分析等について、産業界のお力を借りたいと思います。</p>
E委員	<p>(1) 総合 ②産業界におけるIT関連人材(システムベンダ/ユーザーを問わず)の現状分布と我が国が目指すIT関連人材ポートフォリオを描き、そのギャップを埋めるためのカリキュラムとして編成すべきである。</p> <p style="text-align: center;">IT人材構成 ToBe を示す</p> <p>The diagram illustrates the current state (AsIs) and the target state (ToBe) of IT talent. On the left, under 'AsIs', there are two pyramids representing national surveys (国勢調査). The first pyramid shows 'Information System Graduates' (情報系卒業生) at the base. The second pyramid shows 'IT Technicians (AsIs)' (IT技術者 (AsIs)) at the base, 'IT Upper Level' (IT上級) in the middle, and 'IT Upper Level' (IT上級) at the top. To the right of these pyramids are boxes for 'Information Processing Technician Examination' (情報処理技術者試験) with sub-categories: 'Advanced Examination' (上級試験) 298,000, 'Basic Information Processing Technician Examination' (基本情報処理技術者試験) 691,000, and 'Junior System Ad' (初級シスアド) 481,000. On the right, under 'ToBe', there are circles representing target talent: 'IT Strategist System Personnel' (ITストラテジスト系人材) 〇〇万人, 'System Architect' (システムアーキテクト) 〇〇万人, 'Project Manager' (プロジェクトマネージャー) 〇〇万人, 'Security Specialist' (セキュリティスペシャリスト) 〇〇万人, and 'Embedded System Technician' (組み込み系技術者) 〇〇万人. A thought bubble asks 'What is the future image?' (将来像は?). A large arrow points from the AsIs side to the ToBe side.</p>	

② 非情報系スキルやヒューマンスキル等の取り込み検討

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A 委員	(1) カリキュラム作成方針・方向性等 ③ コミュニケーション能力等は本来初等中等教育において養成されるべき項目であります。これらの項目を大学教育に求めることは、本来の目的である専門教育の質・量を低下させることに繋がることを認識して、検討を継続する必要があると考えます。	SE および IS 領域では、特にコミュニケーション能力を重視しています。これは想定している業務の内容に合わせた、顧客とのやり取りなどを想定したものです。ご指摘のように一般的なコミュニケーション能力は、実情としては問題点が多数ありますが、初等中等教育、あるいは教養教育等で行われるべきものだと考えています。
A 委員	(1) カリキュラム作成方針・方向性等 ④ 組込システムのように日本に優位性のある分野に関しては、各領域に独自の項目を追加するよう総合的な検討が必要と考えます。	J07 では JABEE, ワシントンアコード, CAC などの関係からも国際的相互認証を意識しているため、極端に日本独自のカリキュラムとなることを避けています。ご指摘のようなことは、BOK コアそのものよりも、学科独自で取り入れる内容に対する産業界からの要望等として考えていきたいと思えます。
E 委員	(3) 内容 ① ヒューマン・スキル系 (セルフコントロール、対人折衝、コミュニケーションなど) のカリキュラムを盛り込むべきである。	これらについては、一部コアに含まれていますが、講義というよりは演習や実習を通して学生が身につける方がよいと考えます。SE, IS, IT では、このためモデルカリキュラムに演習を設けています。
E 委員	(3) 内容 ④ 考え方、メソッド、ツールにも目を向けた項目をカリキュラムに組み込むとよい。	
E 委員	(3) 内容 ⑤ 事例研究や業界の構造、ビジネスの仕組み、IT の歴史なども採り入れて、学生が目指すべき姿を描けるようにするとよい。	事例、業界の構造、IT の歴史などはコアにも含まれていますが、経営やビジネスの仕組みなどはあまりありません。ただ、これらはコアに取り入れるよりも、学科の特徴として取り入れた方がよいかと考えています。
E 委員	(3) 内容 ⑥ 経営やビジネス分野の項目も盛り込むとよい。	
E 委員	(3) 内容 ⑦ 組み込むべきコンテンツ 運用、保守、品質管理、システム要求把握、活用技術、ロジックの構築力 など。	IS や IT にはこれらが含まれています。
E 委員	(6) ユーザー企業 / JUAS としての支援 ① ビジネスモデルのケースを提供するので、事例研究を行い、新しいビジネス	この内容は BOK コアよりも、発展、あるいは大学院で行うことが適切ではないかと考えます。

	モデル創出能力を身に付けさせる方法も考えて欲しい。	
E 委員	(7) その他 ③情報系業務に従事するためには、関連の法律や経営等の知識も必要なので、情報工学系の学生に、法学部や経営学部等の関連単位の修得も課す仕組みも検討すべきである。	BOK コアとしてはあまり含まれてはいませんが、専門科目と理工学基礎科目や教養教育科目との関係についても検討を進めていきたいと考えています。なお、実際の学科を構成する場合、IS や IT では含まれてくると思います。
G 委員	その他①若干、専門知識の詰め込み偏重になっている印象を受ける。開発現場では、自身の考えを他者へ適格に説明するための論理力やプレゼンテーションスキル、コミュニケーションスキル、あるいは事象をモデル化する等の抽象化スキルを備えた人材が不足していると感じている。専門知識のみならず、これらのスキルを養うようなカリキュラムを取り込んでいただきたい。	BOK コアは必要となる最低限の知識水準を定めているものです。これを参照する学科等が指摘の様な事項を含めてカリキュラムを作成することを望んでいます。
G 委員	その他⑨現状では、情報系出身の卒業生総数が需要に対して不足しており、企業側も「夢」のある職場を提案する必要性を感じているが、大学においても、「情報系への関心」とともに「人間力」「チーム力」の育成にも力を入れていただきたい。	ご指摘のことは J07 委員会でも感じていることです。専門学科の教育でできることには限りがあります。大学全体としてこのような問題に取り組んでいけるよう社会からのいっそうの支援をいただきたいと思います。
D 委員	(4) 大学教育としての観点 ・・・ 繰り返しになりますが、BOK の策定から着手したことが、システム開発のリアリティを伴わない学生への知識中心の教育に繋がってしまわないことを切望します。加えて、こうした高い専門性を駆使し社会にインパクトを与えられる人材となるには、論理的思考やコミュニケーション力といった技術者としての基礎的な能力養成も不可欠です。BOK に表現するのは難しいですが、学習方法の工夫によって、相当のレベルアップが可能であることは経団連の支援コースでも実感している所ですので、J07 を使った指導上のアドバイスや指針等を別途策定していくことが必要です。	BOK コアは知識中心になっておりますが、このほかに十分な演習や実習が必要です。モデルカリキュラムにはこれらの事項が一部反映されています。J07 は知識項目を定めたものなので、実際に教育を行う際の手段や方法等が次に取り組むべき課題であると認識しています。

③ 他制度との関係の明示

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A 委員	(2) ITスキル標準 (ITSS) との関係整理 ①単位取得とは別に業界標準 (共通) の技術レベルの達成度を客観的に判断できるように、在学中に業界標準の技術資格の取得を目標に加えることが考えられます。 その意味で、ITSS レベル 1 に相当する IT パスポート試験は、学生のアウトカム評価の指標の 1 つになり得ると考えます。	スキル標準や情報処理技術者試験との対応は一つの目安として有効と考えており、今後の検討に当たり、参考にさせていただきます。

	<p>各領域の技術分野と ITSS の技術分野 (あるいは IT パスポート試験の出題範囲) と同じである必要はありませんが、双方のどの技術分野が相対するか、もしくはカバーするのか、分かりやすくマップなどを表示することが、産学の連携を深める上で必要と考えます。</p>	
<p>E 委員</p>	<p style="text-align: center;">共通知識エリアマップの作成を</p> <p>(2) 構成 ③共通キャリアスキルフレームワーク、IT 関連のスキル標準 (情報処理試験、ITSS、ETSS、UISS) と本カリキュラムが、それぞれカバーする知識エリアの関係をマッピングし、整理体系化すべきである。</p>	<p>スキル標準や情報処理技術者試験との対応は一つの目安として有効と考えており、今後の検討に当たり、参考にさせていただきたいと思います。</p>
<p>E 委員</p>	<p>(7) その他 ①コースの開発については、基礎／共通部分は国等の公的機関が、専門領域は大学等の各実施機関で、といった役割分担を行い、効率的に開発することも検討すべきである。</p>	<p>J07 の普及を図る活動では、コースの例示、実践方法の開発などが重要になります。このような検討を行うにあたってはパートナーシップが大きな働きをすることを考えています。</p>
<p>E 委員</p>	<p>(7) その他 ②IT 関連業務に従事する人材を増員するためには、情報工学系学科以外の</p>	<p>2008 年度に理工系の情報副専攻という形式で BOK を作成する予定です。それと教養教育 GEBOK をもとに、理工系の卒業生と</p>

	学生も、必要単位数を修得すれば情報工学系の修了資格を得られる、ダブルメジャー制度の導入を検討すべきである。	して要求される BOK を策定する計画をしています。また、理工系以外の情報系の BOK は 2009 年度以降に予定しています。
F 委員	・ 新情報処理技術者試験との整合性 I S、S E、I T の各領域のカリキュラムと新情報処理技術者試験との間に整合性があるのが望ましいと考える。	情報処理技術者試験との関係を考慮していませんでしたが、学生のモチベーションを高める目的にもなることもあり、今後の参考にさせていただきたいと思います。そのさい、J07 に準拠したカリキュラムの卒業生が試験の一部でも免除されるようであればよいと考えています。
G 委員	その他⑤履修すると、新情報処理技術者試験の IT パスポート試験などが試験免除となるという事が考えられても良い。	
H 委員	4. 共通キャリアフレームワークとの関連性について 今回の「情報専門学科カリキュラム標準 J 0 7」は経済産業省の人材育成ワーキンググループの検討課題と関係していることを再確認する必要があります。ワーキンググループの検討の中で、3 つの人材像と 7 つの人材類型が、今後の我が国が目指すべき高度 I T 人材として類型化がされました。その人材像および人材類型と「情報専門学科カリキュラム標準 J 0 7」とは関連しています。例えば、基本戦略系人材のストラテジスト育成には C C - I S カリキュラムでの学習が望まれるとされています。しかし、今回の発表資料にはその人材育成ワーキンググループの報告書との関連が明記されていません。人材育成の施策は重要であり、経済産業省も文部科学省も連携した施策の展開が重要と考えるので、その施策の共通部分を明確に示すべきと考えます。	J07 の中間報告書は人材育成ワーキンググループの報告書が作られる前に作成されたものです。ストラテジスト育成においては、5 領域の中では IS がカバーする学習内容が効果的であるという形で引用していただいております。大学の教育成果と、企業の要望する高度 IT 人材との関係について、今後共同して検討していくべきものと考えています。
G 委員	その他④本標準を策定するにあたって、アメリカのカリキュラム標準を参考にされているとのことであったが、アジア(特に中国、韓国、東南アジア諸国等)とのベンチマークも併せて行っていただきたい。日本と欧米には文化や習慣、気質、考え方に違いがあり、アメリカのカリキュラムを踏襲することが日本にとって一概に良いとはいえない面もあるように思える一方で、日本にこれらの傾向が比較的近いアジア諸国と比較することは意味があるものと思う。また、成長著しいアジア諸国を相手に、日本が今後競争してゆけるかを考える上でも重要ではないかと思う。	J07 はおそらく米国や韓国をはじめとした国々との相互認証の基準の一つとして用いられることを想定しています。現在 CAC としてその準備活動が進められています。

④ 関連カリキュラムの策定

委員	コメント原文(ただし論点ごとに分解)	回答
A 委員	(3) 教育効果の問題 ①大学が、各領域において必要十分な教員を確保することは困難と考えます。その場合、各大学において 5 つの領域から項目を選択して配置することが想定	基本的には 1 学科でいずれか 1 つの領域を中心に教育することを想定しています。その際、BOK コアはその専門教育の約半分を規定しています。

	されますが、教育効果について J07 との関係が不明確になることが想定されま す。	
G 委員	その他⑦ITはIT業界だけでなく、金融、公共、製造、流通、行政、社会シ ステムなどあらゆる業界の競争力強化のための必須な技術になりつつあり、ま た、これらの各業界のIT技術者として就職する人材は必ずしもIT専門学科の 卒業生だけではない。今やIT教育は、情報系以外にもあらゆる学科に必要で あり、情報系以外の理工系学生や、文科系学生にもITを教育する必要がある と考える。情報系以外の理工系、文科系学科を想定しJ07のサブセットとして カリキュラムモデルを作成していただきたい。	2008年度に理工系の情報副専攻という形式でBOKを作成する 予定です。それと教養教育GEBOKをもとに、理工系の卒業生と して要求されるBOKを策定する計画をしています。また、理工 系以外の情報系のBOKは2009年度以降に予定しています。
D 委員	(2) ISとITに対する認識 ISおよびITは、対象となる組織や情報システムの課題と密接であり、一段 階高度な教育(たとえば、大学院教育や社会人教育)として再整理すべきでは という一部意見がございました。内部での完全な合意には至っておりませんが、 参考としてコメント提出させていただきます。 「例えば、現在、ISやITの特徴的な部分は入社後3~5年の実務経験の後に担 当している状況です。学部教育では、この入社後3~5年の実務経験に相当する 部分を、如何に効率よく体系的に学ぶかという点に着目していただきたいと考 えます。学習時間も限られておりますので、細分化して即戦力としての能力を 高めるよりも、多様な実務に対応しうるに最低限必要な“共通的な知識・能力” を有していることの方が、企業・学生の双方にとって有用ではないかと考えま す。」(一部の意見)	このような考えがあることは承知しています。コメントにあげ られておりませんが、特にSEでその考え方が強いです。ISは経 営情報工学科のような学科が多数あり、学部だけのカリキュラム が必要とされています。ITはこれから学科が作られるがどうかで すが、やはり学部教育で考えることができると思います。なお、 リカレント教育の大学院カリキュラムにおいても、J07で示した BOKが役に立つと思っています。

(3) カリキュラム実施上の課題

① 教育実施方法・スキームの検討

委員	コメント原文(ただし論点ごとに分解)	回答
A 委員	(3) 教育効果の問題 ②大学院まで含めて、教育効果を高める観点から、大学において達成しにく い実務能力について、学習目標とレベルが設定されることを条件に長期間(半 年~1年間)のインターンシップを実施し、単位認定することが考えられます。	J07のBOKコアは学部専門教育のほぼ1年分を定めているに 過ぎません。コアを超える教育内容や大学院の教育はJABEEで も検討しております。
B 委員	① 実社会で実際に適用されている情報処理業務について、いくつかの代 表的な応用例をケーススタディとして取り上げ、次のような帰納法的に情報処 理理論を理解するセクションを冒頭に置くことで、実務に興味をもって学習す	GEやITには実社会における情報技術の利用や目的が含まれ ております。これらを効果的に教育できるような教材を産業界と 学会とで共同で作成することが「情報離れ」といわれている現在

	<p>ることができると思われます。</p> <p>実際の適用事例（例：インターネットを利用したチケット注文など）</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>利用されている情報技術（例：DBMS(Database Management System)、ネットワークなど）</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>その情報技術を実現している要素技術や基礎理論（例：アルゴリズム、排他制御など）</p>	<p>の状況を改善する上でも有効だと考えております。</p>
E 委員	<p>(4) 学習方法</p> <p>③インターンシップは必須である。</p>	<p>BOK コアは達成度を定めていますが、そのための授業方法等は規定しておりません。このためインターンシップについては言及しておりませんが、インターンシップや実践的教育のための教員派遣を含めて企業との共同で教育することは重要なことだと考えております。</p>
G 委員	<p>その他⑥教員不足が懸念されるので、企業での実習であるインターンシップ、大学と企業での教育を組み合わせたコーオペ教育も考慮し、カリキュラム例が示されるのが良い。</p>	
D 委員	<p>(3) 日本としての独自性の考慮</p> <p>例えば、CE 領域について、わが国の組み込みソフトの強みを一層強化していくとの観点から、データベースやネットワークなどが含まれている点に強く賛同いたします。電気・電子学科の領域にも及ぶ組み込み技術者育成の教育体系の整備が、東海大学大学院の組み込み専門職大学院の設立など、他国にも類を見ない取組みにより着実に進展している点については、産業界としても非常に心強く感じると共に、産学の連携をより一層深めていくべきと考えます。</p> <p>一方、日本独自の制約条件として、学習時間総数（教養1年、卒論1年とすると専門教育は2年のみ）が述べられておりました。設置認可に関係した制約があるのは承知の上ですが、海外と競争するには、専門教育の時間を増やす工夫をしていくことが必要です。例えば、卒業認定を研究論文に限定せず、グループによるソフトウェア開発や実証の成果で代替することにより、より多くの学習時間を確保することも推奨されうると考えます。</p>	<p>J07 ではJABEE、ワシントンアコード、CACなどの関係からも国際的相互認証を意識しているため、極端に日本独自のカリキュラムとなることを避けています。ご指摘のようなことは、BOKコアそのものよりも、学科独自で取り入れる内容に対する産業界からの要望等として考えていきたいと思っております。</p> <p>ご指摘の事項は BOK コアでは言及できないことですが、十分に考慮すべき内容と考えております。</p>
D 委員	<p>(4) 大学教育としての観点</p> <p>実践的なスキルを教えることは企業が得意するところですが、大学教育の特徴として、例えば SE や CE の分野にも、工学的基本概念（統計、数学など）が含まれている点に強く賛同します。ただし、「原理・原則を教える」という点に関し、特に工学としての未成熟なソフトウェア開発などの部分においては、必要と思われる知識を座学で詰め込むというアプローチではなく、実践を通じ</p>	<p>ご指摘の事項はその通りであります。BOK コアの範囲から外れるところですが、今後の検討でも配慮していきたいと考えております。</p>

	<p>て原理原則を体得するという観点で、PBL やインターンシップ、企業との共同プロジェクトなどの教育手法の検討も併せて検討していくことが不可欠と考えます（J07 をベースにカリキュラムを編成する大学の裁量や差別化の範疇かもしれませんが）。</p> <p>繰り返しになりますが、BOK の策定から着手したことが、システム開発のリアリティを伴わない学生への知識中心の教育に繋がってしまわないことを切望します。加えて、こうした高い専門性を駆使し社会にインパクトを与えられる人材となるには、論理的思考やコミュニケーション力といった技術者としての基礎的な能力養成も不可欠です。BOK に表現するのは難しいですが、学習方法の工夫によって、相当のレベルアップが可能であることは経団連の支援コースでも実感している所ですので、J07 を使った指導上のアドバイスや指針等を別途策定していくことが必要です。</p>	<p>ご指摘の事項はその通りです。例えば JABEE では実務経験者を教員スタッフに加える要件があるように、J07 の範囲外ではありますが、考慮していく必要があると考えています。</p>
--	---	---

② 教育実施側の充実

委員	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
E 委員	<p>(5) J07カリキュラムを教えるために求められる要件</p> <p>①カリキュラム作成と並行して、インストラクタの育成、充実等、教える側の人材を質量ともに向上させる仕組みも検討する必要がある。</p>	<p>これらは FD として、現在の多くの大学で検討されていることで、JABEE でも要求されています。現に認定されている 29 学科ではこれらを積極的に実践しています。</p>
E 委員	<p>(7) その他</p> <p>④短い時間内で効果を上げるためには、何のためにこれらの項目を勉強するのか、その必要性や重要性を明示したり、利用実態を認識させ、モチベーションを喚起する内容を盛り込む必要がある。</p>	<p>モチベーションは重要で、今後とも産業界とも協調して検討していきたいと思えます。</p>
D 委員	<p>(5) 実際の教育現場への反映</p> <p>・・・</p> <p>また、現在の情報系学科教育の中心である CS 領域のご説明では、“現在大学に在籍する教員の方々への配慮“を大変気にされている様子でした。使われるカリキュラムとしていくにあたり無視できない点かもしれませんが、わが国の将来を担う研究者に求められる知識・能力という観点からのトップダウン的な整理を切に要望します。</p>	<p>BOK コアの策定にあたり、現存する学科の内容を無視する、あるいは多くの学科で実現困難な内容にすることは実際上難しい面があります。しかし、ご指摘の事項は学科独自に取り入れる内容として推奨されるものであると考えています。</p>

③ 学習のためのモチベーション喚起対策

委員	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
G 委員	<p>その他②専門知識の項目自体は、概ね事前に学生に身につけておいてもらいたい知識が網羅されているように思える。一方で、受講する学生に対してそれ</p>	<p>それぞれの領域ではガイダンス科目などを設けている場合もありますが、ご指摘の事項は今後の検討で配慮させていただいた</p>

	それぞれの科目を学習する目的・意義を理解してもらえないか不安を感じる。学生に対していかに動機付けをしてゆくかが今後の課題である。	と思います。
--	--	--------

④ 教育現場への適用推進

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
G 委員	その他③上記と併せて、これらの標準に則ったカリキュラムを設定する大学をいかに増やしてゆくかがカギになると思う。	実際の学科が J07 にもとづいたカリキュラムを構築できるように普及活動を行っていきたいと考えています。
D 委員	<p>(5) 実際の教育現場への反映</p> <p>大学から産業界に呈される課題の一つとして、大学での専門教育を考慮しない一律採用があげられます。日本の IT が世界に伍する実力をつけていくうえで、大学での情報教育を世界水準にあげていく必要があります、J07 の最終的な成果が実際の大学での現場での教育に着実に反映され、厳密な成績管理もあわせて、学生が社会にでる際に自らの能力を客観的に示す指標として提示することが出来れば、現在の一律採用の改善に大きく寄与するものと考えられます。</p> <p>換言すれば、J07 の教育現場への適用がすすまなければ、今回の皆様の労力は無駄なものとなってしまいます。10 年前に策定された J97 においても、その適用は十分でなかったと認識しておりますので、J97 の活用実態を踏まえた課題を分析しその方策を講じることが、J07 を真の有効なアセットとしていく上で不可欠な事であり、情報処理学会からの積極的な働きかけに期待します。</p> <p>・・・</p>	学生の採用について、J07 のような標準カリキュラムを習得した学生について考慮いただければ、学生のモチベーションが上がり、教育に効果があると考えています。

⑤ 修得時間の不足への対応

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A 委員	<p>(3) 教育効果の問題</p> <p>④ 幅広く学ばせるという意図は理解できますが、項目が膨大で、かつ、それぞれの項目に係る時間が短すぎるため、現在の大学教育の時間内でカバーしきれぬのか、学生がどこまで理解を深めることが可能かといった実施面での課題が残ると思われます。</p>	ご指摘の事項は教育方法や教科書といったものも含めて検討していかねばなりません、少なくとも CS に関しては歴史もあり、よい教科書等もそろっているため、標準的な大学であればほぼ達成可能であると考えています。
E 委員	<p>(4) 学習方法</p> <p>①大学の期間中だけでなく、大学院も含めたカリキュラムとしても検討するとよい。</p>	ご指摘の事項は教育方法や教科書といったものも含めて検討していかねばなりません、少なくとも CS に関しては歴史もあり、よい教科書等もそろっているため、標準的な大学であればほぼ達成可能であると考えています。

F 委員	<ul style="list-style-type: none"> 講義時間 現在の日本の講義時間に合わせてカリキュラム時間を割り当てるのではなく、柔軟に講義時間を決めてはどうか。どうしても制約があるのなら、医学部のように6年間で育成する、即ち大学院と一体となったカリキュラムも検討すべきではないか。 	<p>ご指摘の事項は教育方法や教科書といったものも含めて検討していただければなりません、少なくともCSに関しては歴史もあり、よい教科書等もそろっているため、標準的な大学であればほぼ達成可能であると考えています。</p>
------	--	---

⑥ プログラミングスキルの充実

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
G 委員	<p>その他⑧特に、理工系学生にとっては「プログラミング」は「文章作成」に近い教養的なスキルになりつつあり、全ての理工系卒業生が、簡単なプログラムなら書ける/実用的なプログラムが読めるレベルを身につけて卒業できることが望ましい。</p>	<p>2008年度に副専攻としての情報カリキュラムの検討を始めており、それをもとに理工系全体のコアを検討する予定です。そこにプログラミング関係も取り入れる予定です。</p>

⑦ 産側からの支援

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
E 委員	<p>(5) J07カリキュラムを教えるために求められる要件 ②本カリキュラムの講義を担当するには、教える内容が、どんな人材にどのように活用されるかを知っている必要がある。 そのために、産業界側は、インストラクタを受け入れるインターンシップや情報提供の仕組みを検討する必要がある。</p>	<p>そのとおりです。これらについては、産学パートナーシップで検討が進められることを期待します。</p>
E 委員	<p>(1) 総合 ⑤産業界からも、中長期的な人材像とその育成についての情報を提示し、本カリキュラムがどこに位置付くかを明示できるようにしなければならない。</p>	<p>そのとおりです。これらについては、産学パートナーシップで検討が進められることを期待します。</p>
E 委員	<p>(6) ユーザー企業/JUASとしての支援 ②インターンシップ、講師派遣、共同研究、実務実習(仕事として)の機会提供。・・・</p>	<p>そのとおりです。これらについては、産学パートナーシップで検討が進められることを期待します。</p>
E 委員	<p>(6) ユーザー企業/JUASとしての支援 ②・・・修得内容による採用時の待遇の検討。 など</p>	<p>企業がそのように扱ってくれることを期待しています。</p>
E 委員	<p>(6) ユーザー企業/JUASとしての支援 ③インターンシップは、短期間ではなく、極力、全体感が分かるような立場で受け入れることを検討する。</p>	<p>そのとおりです。これらについては、産学パートナーシップで検討が進められることを期待します。</p>
E 委員	<p>(6) ユーザー企業/JUASとしての支援 ①ビジネスモデルのケースを提供するので、事例研究を行い、新しいビジネ</p>	<p>J07の普及活動の一貫として、教育方法の検討を進める中で、取り上げたいと思います。ぜひご協力をお願いいたします。</p>

	スモデル創出能力を身に付けさせる方法も考えて欲しい。	
--	----------------------------	--

(4) その他

委員	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
H 委員	<p>5. 今回のコメントの反映について</p> <p>日本のIT人材育成の方向性を明示する「情報専門学科カリキュラム標準 J07」は、産業界としても、大変重要なものです。その上で、今回挙げさせていただきました各コメント内容は「情報専門学科カリキュラム標準 J07」を実践的で有効性のある施策とするためには、ぜひ考慮していただきたいポイントであると考えます。</p> <p>作成スケジュール等の課題はあると思われませんが、可能な限り早期にこれらのコメントを吟味していただき、「情報専門学科カリキュラム標準 J07」に反映させていただきたくよろしくお願い申し上げます。</p>	<p>期待にこたえるだけの努力をしていきたいと思えます。カリキュラム標準 J07 そのものへ、BOK として可能なものは反映させていきたいと思えます。また、J07 の手引きを作成するなど、利用しやすくなるように整備していきたいと思えます。さらに、実際の学科が J07 にもとづいたカリキュラムを構築されるように普及活動を行っていきたく考えています。実際に教育を行う際の手段や方法等が次に取り組むべき課題であると認識しています。</p>

2. CS (コンピュータ科学)

① 賛同する点

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
C 委員	CS として既存の知識は十分に網羅している。	賛同いただきありがとうございます。
H 委員	情報を学ぶ上での基礎となる分野として、项目的には十分に網羅されている。	

② 重視すべき (不足している) 内容

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
C 委員	サイエンスであるからには、新しい手法考案を感じさせる知識としての展望・方向性を示すべき。	新しいテーマを個々の大学が取り上げることは望ましいことですが、全大学共通のテーマにはなり得ないと考えます。ここでは既存の確立した技術を扱っています。

③ 実施方法について (時間)

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
B 委員	「情報管理」の章について、一般的な事例をベースに配分時間を増やしてはいかがでしょうか。この章で取り上げられている技術が、実社会で適用されている情報処理業務との接点であると考えられるためです。	SE のコア時間は、中間報告書の 20 時間から 32 時間に増えました。プロジェクト管理などにもコア時間を割り当てています。このカリキュラムでのコアは、全大学、全学生に対する

F委員	システム開発スキル向上のためのカリキュラムに、従来よりも多くの時間を割り当てるべき。	必修を想定したものであるので、時間数にはおのずから限界があるという事情を理解していただきたいと思います。各大学が特定の分野にこれより多い時間を割り当てることは、むしろ推奨されることです。
H委員	「IM：情報管理」と「SE：ソフトウェア工学」のユニットのコア時間をもう少し増やすと、より実践的な内容になるのではないか。	
H委員	問題解決の手順を自ら組み立てられる能力を身に付けるため、「PF：プログラミングの基礎」や「AL：アルゴリズムの基礎」の科目では、演習時間を多く取り入れてほしい。	

④ カリキュラム時間

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
H委員	コア時間の合計が 240 時間というのは短いのではないか。	中間報告書のコア時間は 240 時間でしたが、現在の案では 255 時間に増やすことになっています。上に述べたとおり、全大学、全学生への必修時間をあまり多くすることはできないと考えています。

3. IS（情報システム）

① 賛同する点

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
F委員	産業界として期待している領域。	支持していただき、ありがとうございます。
F委員	ビジネスモデルを用いた講義時間を確保していることに賛成する。	
H委員	目標とするレベルが設定されていたので、分かりやすいものでした。	

② カリキュラムの基本方針

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
A委員	主にユーザ企業の IT 部門要員であり、そのトップは CIO であることをイメージしている。中長期的なビジョンをもち、業務を含めた情報システムの全体像を描く立場で活躍できるよう、ビジネスに精通し、経営層とも会話できる情報専門家としての位置づけを明確にした上で、カリキュラムを整備する必要がある。	
D委員	対象となる組織や情報システムの課題と密接であることから、一段階高度	

	な教育（たとえば、大学院教育や社会人教育）として再整理すべき。（一部の意見）	
D委員	現在、ISやITの特徴的な部分は入社後3~5年の実務経験の後に担当しており、学部教育では、この入社後3~5年の実務経験に相当する部分を、如何に効率よく体系的に学ぶかという点に着目していただきたい。	
D委員	学習時間が限られているので、細分化して即戦力としての能力を高めるよりも、多様な実務に対応しうるに最低限必要な“共通的な知識・能力”を有していることの方が、企業・学生の双方にとって有用ではないか。	

③ 重視すべき（不足している）内容

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
A委員	フーリエ変換や遺伝的アルゴリズムなどの数学的手法、画像処理や図形処理、言語処理の基本的アルゴリズムなども科目に加えることが、育成上有益。	検討いたします。
B委員	情報システムを利用する側の観点からの項目がやや不十分なように見受けられます。具体的には、要件定義、機能を実現する方式や技術の決定、システム利用・運用、などの面や、内部統制や監査の観点などが必要となってきます。	強化する方向で検討していきます。
C委員	情報システムには幅広い分野の知識が必要であることは理解できるが、広く浅いという印象。重点化するポイントを提示すべき。	
E委員	「ISの法的、倫理的側面」については、今後、コンプライアンスが重視されるのでより強化すべき。	強化する方向で検討していきます。
E委員	「基本的な組織の機能」については、企業活動の内容が理解できないとシステムの設計はできないのでより強化すべき。	強化する方向で検討していきます。

④ 構成（フォーマット等）

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
E委員	大項目の数値が対応する中項目の数値より高いものがある。（例：IS3.8“情報とビジネス”は5だが3.8.1~3.8.3は1）	
H委員	他の領域に合わせた記述を希望。	
H委員	他の領域と比較すると、中項目、小項目のレベルが揃っていない。	

⑤ 構成（時間）

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答

H委員	シラバス作成の指標として学習時間は必要。	
H委員	学習時間が不明確な場合、他領域との組み合わせが難しくなる。	

⑥ レベル設定

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
H委員	学部学生に対して 5(実社会の問題に適応する)の技能を求めることは妥当か。	

4. SE (ソフトウェアエンジニアリング)

① 賛同する点

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
F委員	産業界として期待している領域。	賛同いただきありがとうございます。
F委員	「開発技術を手厚く教える」という姿勢は賛成。	
F委員	「ソフトウェア品質関連科目を減らさざるを得なかった」とのことだが、その分野はむしろ企業側で補完できるので、問題はない。	
G委員	基礎工学の習熟に重点を置いたカリキュラム方針に対しても共感する。	
D委員	大学教育の特徴として、「ソフトウェア開発にとどまらない一般工学原則を知らなくてはならない」という点に強く賛同。	
D委員	「ボトムアップ的にライフサイクルを学んでいく年次進行案」、「学部教育として、分析や設計の開発技術を手厚く教えるバランスになっている」、「データ構造とアルゴリズム・プログラミング言語基礎は、アルゴリズム論やプログラミング言語論ではなく、ソフトウェア開発に比重を置いた配分となっている」についても、賛同。	
H委員	SE 教育の中心をソフトウェア開発一般に置くのであれば、必要なテーマは網羅している。	

② 基本方針

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
H委員	複数の領域の学科を有する大学でカリキュラムを作成する場合に、SE 学科で講義すべき内容として、BOK が自己完結していることは問題ではないか。項目とコアという体系にすれば、共通科目と選択科目というように編成しやす	選択科目を SAS 科目 (System and Application Specialties: システム応用・特化型科目) としています。

	くなる。	
--	------	--

③ 他領域との重複について

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
B委員	各カテゴリーの学習時間数が示されていますが、それらの適切性までは確認しきれませんでした。この「SE ソフトウェアエンジニアリング(software engineering)」については、前の「IS 情報システム(information systems)」との重複感がある項目が最も多い部分です。	SE は開発に重点を置いておりますが、ご指摘の通り IS 分野との重なりは大きいと思います。今後、IS 領域との連携を深め、SE の特徴の明確化を図るとともに重複部分は整理した形で示せるように致したいと思います。
C委員	精力的な BOK という印象だが、他領域との重複が散見されることから、領域共通/固有を整理すべき。	

④ 重視すべき (不足している) 内容

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A委員	「ソフトウェア V&V」や「ソフトウェア開発マネジメント」を CC の半分以下とすることで日本版の特徴を出そうとしているのかもしれないが、特にこの2つのエリアは、できるだけ深く理解することが望ましいと考える。	情報分野で特に実践力が求められる SE 分野は日本の大学の授業時間内に知識伝授と実践力の獲得を目指すにはかなり窮屈なものがあります。V&V や PM の重要性は認識しておりその強化も含めて、日本の実態の中で解を得るよう更に検討いたします。
A委員	ある程度焦点を絞った方が実践的と考えます。例えば、項目一覧表において「確率・統計」、「離散数学」、「論理と推論・計算理論」は CS 領域に任せ、SE 領域では「コンピュータとソフトウェア工学基礎」以降の項目に焦点を絞るといった整理が考えられる。	そのような意識ですが、領域毎の BOK であり、CS 領域のものでもここに記載は必要となります。
A委員	「ソフトウェアモデリングと要求開発」において、クラス図やコンポーネント図がキーワードとして挙げられているが、UML に関してはそれ以外の図もソフトウェア開発の現場に置いて非常に重要な役割を果たすことから、UML とそれを活用するためのモデリング技法を併せて体系的に教育する必要がある。	UML の記法だけでなく、その背景も体系的に教育する必要があるとの議論がありました。検討させていただきます。
A委員	ISO15408 に代表されるように、品質の高い仕様を策定する上で形式手法の重要性が増していることから、仕様策定に係わる項目の充実を図るべき。	工学としての開発方法論は属人性を排除し、形式化を図ることと認識しており、開発の各工程で形式化が求められると考えます。形式手法の授業を3年後期に配置しています。
E委員	実社会の(大規模)システムでは IS や IT が要求分析や概要設計までを担当し、SE が詳細設計以降を担当する場合もあることを考えると V&V(設計時の障害対応や性能の検討など)やプロジェクト管理を重視すべき。	モデル化と要求開発、検証と妥当性確認の中にそれらの非機能要求も教育対象としています。
H委員	産業界における業務系のアプリケーション開発の立場からすると、データベ	授業時間制約から OS と DB を一括りにしてしまいました。SAS

	ースに関する基礎教育をもう少し充実させないと、即戦力とすることは難しい。	科目でDBも更に教育できると考えますが、ご意見を参考に再度検討させていただきます。
H委員	覚えたものを応用し、実践していくためには、構造を見抜いて分解する能力や、パターン化できる能力が必要になる。離散数学など、FNDの項目を基礎として、構造を把握する能力を身に付けさせる機会を増やしていけば、間違いや漏れの少ないプログラミングの考え方を身に付けることができるようになるので、プログラミング能力と品質が向上すると考える。	これらの能力は適切な演習、PBL等の中で、授業で教えた知識との関連を説明することで、学生が会得できるようになると考えています。今回は演習、PBLの具体例が検討されていませんので、今後、意見を参考に検討を進めます。

⑤ 教育順序

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A委員	主にSIerに席を置くエンジニア（大工ではなく建築士、業界ではITコンサルタント等）を育てる課程であるとする、トップダウン型が良い。	これは議論の分れるところかと思えます。物を構築する工学であれば各構成要素の特質等の理解の上に複雑なものを組み上げて行くので、ボトムアップ型に教えることが一般的かと思えます。ソフトのように複雑になると、トップの目標を共有しないとできあがるものが求められたものとかけ離れる可能性がありますし、学生もボトムの教育にうんざりする可能性があります。その意味ではトップダウン的な教育がよい可能性があります。再度、委員会でどの順で教えるべきかを議論いたします。
G委員	ボトムアップ的（実装→設計→分析）な順で教育カリキュラムを進める方針は良い。設計は実装経験なしでは理解できないものであり、分析は設計・実装経験なしでは理解できないものなので、上記順でのカリキュラム体系は妥当。	

⑥ 構成 (時間)

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
H委員	360時間というコア時間は、少し長い。他の領域のコア時間は300時間以内となっているので、学生の学科間の移動が難しくなる。	これは委員会での議論にも見られました。学生の転学科の問題点からは議論したことがないので、再度検討いたします。

⑦ 用語

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A委員	用語：要求開発という用語は不適切。CCの翻訳でも要求獲得、要求分析、要求定義です。ISの領域でなら開発もあり得ますが、SEでは獲得と分析と定義を使い分ければ済む。	議論のあったところであり、実際にこのような用語が利用されているかの実態の調査も含め、検討します。

⑧ レベル設定

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
A委員	教員の得手/不得手、興味のある/なしに依存することを避けるため、ISの	学習の最低レベルと考える教育目標は記述しましたが、ご指摘

	ように標準的な重み付け（学習の最低レベル）を設けることを検討する必要がある。	を踏まえ、他の分野も参考にしながら、検討いたします。
--	--	----------------------------

⑨ 実施方法について

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
F委員	ビジネスモデルを用いた講義時間も確保すべき。	演習、PBLの中で講義する可能性を含め、検討いたします。
G委員	グループによる模擬開発をカリキュラムに追加するのが良いのではないかと。学部生の段階ではプロジェクト・マネジメントの実践までは難しいかもしれないが、例えばメトリクスの計測とその分析等、実践的なカリキュラムの中から習得できるものも多いと思う。	演習、PBLの検討の中で、それらの項目を体験的に理解できる方策を検討いたします
D委員	「コアとして分析・設計を重視し、コーディング、品質、マネジメントの配分を軽くした」という表現には賛同しかねるが、知識項目に対して時間配分をするアプローチによる弊害ではないかと考える。現在セットで検討されている演習やPBLの中で、ものづくりに不可分なものとして品質を学ぶような工夫をされていくことを要望。	「軽くした」との表現は適切ではないとのご指摘はその通りかと思えます。修正いたします。演習、PBLの検討の中で、ソフトウェア品質の確保について知見を深めるような方向を考えたいと思えます。
H委員	PBLは全体工程を把握する意味でも非常に効果的であり、開発の面白さを実感できる。PBLを含まない場合、現在のSEの学習内容だけでは興味を感じられる要素が少なく、学生が情報嫌いになってしまうのではないかと。	効果のある演習、PBLを提示することは非常に重要であると思えます。ご指摘の「開発の面白さを実感」できるものを提案できるよう努力します。

5. CE（コンピュータエンジニアリング）について

① 賛同する点

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
B委員	組込みシステム設計を1つの重点項目にしたことはよい点であると思えます。現在は量販製品への搭載システムが日常的に多く使われているため、この分野も情報処理技術応用の重要な要素であると考えられるからです。	賛同いただきありがとうございます。
C委員	知識の範囲としては問題ない。	
H委員	組込み系の学習要素が体系的に整理されており、大学以外でも参考になる内容。	

② 他領域との重複について

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
A委員	知識体系に、本来は電気・電子学科の領域であるハードウェア製造に携わる	ご指摘のとおりです。理工学基礎として想定すべきものなど、

	もの（電気回路、信号等）が含まれており、J07以外の工学分野との関係についても、関係整理が必要な場合がある。	整理が必要だと認識しております。
--	--	------------------

③ 重視すべき（不足している）内容

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
C委員	組込みソフトならではの設計、実装、テストについてももう少し深くしては。	どれだけをコアとするのが妥当であるかについては、さらに検討を重ねます。ご指摘のことがらには、最終報告書に示すモデルカリキュラムの中で演習枠を設けることなどして対応したいと考えています。
F委員	システム開発スキル向上のためのカリキュラムに、従来よりも多くの時間を割り当てるべき。	

④ 実施方法について

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
H委員	講義だけではなく、演習を含む内容であれば、学生は、さらに興味深く学習を進められるのではないかと。	BOK コアは、演習・PBL・インターンシップなどの教育方法について直接には触れていませんが、最終報告書に示すモデルカリキュラムでは演習枠も設けています。

⑤ メンテナンス

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
H委員	ハードウェアの技術動向など、時代に沿った見直しが必要な領域であり、今後とも時代を意識したカリキュラムを期待する。	ご期待に添えるよう、今後とも検討を継続していく予定です。

6. IT（インフォメーションテクノロジー）

① 賛同する点

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
F委員	産業界として期待している領域である。	ありがとうございます。今後とも期待に応えられるように検討を進めていきたいと考えています。
F委員	実践的なスキル向上にウェイトを置くことは大いに賛成。	
H委員	目標が明確になっており、構成、内容ともに非常にわかりやすくよいカリキュラム標準になっている。	

② 基本方針

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
-----	--------------------	----

A 委員	最新の技術を応用した新しいビジネスの実装方法を試行錯誤し提案する情報専門家として、IS や SE との違いをはっきりさせるために、先端技術者としての能力に重点を置くように area 別の配分を見直す必要がある。	IT 領域では、先端技術者となるための基礎知識や基礎能力を修得することを目標としています。新ビジネスを情報技術の面から助言できる技術者は、新しい技術を素早く修得することが求められていますが、その素養を身に付けるのが IT 領域のねらいです。授業のなかでは企業講師などによる最先端の話も必要かと思えます。このため、IT 領域の授業を行うには産学連携が不可欠です。ご指摘の area 別の配分については、今後、先端技術者として求められる能力の変化や産業界のご意見を参考に補正を加えていきたいと思えます。
A 委員	Saas や SOA など、その時点の最新技術動向なども一部取り入れることが可能なカリキュラムの見直しの仕組みが必要。	コアカリキュラムはほぼ 1 年分の講義で、そのほかにほぼ 1 年分の学科独自の専門教育があります。最新動向などはコアではなく学科独自で導入することが望ましいと考えております。
C 委員	知識の範囲が広いため、IT システムの運用管理に必要な知識と、IT システム構築のための知識のバランスについて方針を明示すべき。	ご指摘のとおり IT 領域では両者を含んでいることが特徴となっております。このためそのバランスが重要であると考えております。しかし学習成果をどちらかに明確に分類できるものではなく、また各大学での特徴を出すためにどちらに重きを置くかも異なるため、バランスの方針についての明示は当面は予定しておりません。ただ、IT 領域の内容をより分かりやすくするためや適切に授業が行われるために必要という状況になりましたら、方針を出したいと思えます。助言をいただきありがとうございました。
D 委員	対象となる組織や情報システムの課題と密接であることから、一段階高度な教育（たとえば、大学院教育や社会人教育）として再整理すべき。（一部の意見）	ご指摘のとおり、大学院への進学者も多く、また IT 業界の技術者には非情報系出身者も多いことから、社会人教育も含めた大学院教育の整理も必要だと思えます。J07 普及と共に大学院教育のカリキュラム提言の策定についても今後の課題と考えております。なお、学部を卒業して就職する学生も多く、産業界の多様なニーズに応えるためには IT 領域のような実践的な教育が学部で広く実施されるよう、大学教育の多様性が必要であると考えております。
D 委員	現在、IS や IT の特徴的な部分は入社後 3~5 年の実務経験の後に担当しており、学部教育では、この入社後 3~5 年の実務経験に相当する部分を、如何に効率よく体系的に学ぶかという点に着目していただきたい。	IS や IT の基礎知識や能力は実務においても必要なもので、実務経験が無くても修得ができるものです。IT 領域を体系的に学習した学生は、実務経験において早く技術を効率よく修得できる技術者となると考えております。
D 委員	学習時間が限られているので、細分化して即戦力としての能力を高めるより	IT 領域は現在の産業界が求める実践的な教育を中心に行うこ

	も、多様な実務に対応しうるに最低限必要な“共通的な知識・能力”を有していることの方が、企業・学生の双方にとって有用ではないか。	とを目指していますが、即戦力としての能力を高めることが目的ではありません。ご指摘の『多様な実務に対応しうるに最低限必要な共通的な知識・能力』を修得することを目的としています。IT 業界の技術者は多様な技術についての知識を必要とするため、BOK は多様で細分化した構成となっております。
--	---	--

③ 他領域との重複について

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
B 委員	章立て（ユニットの内容）は適切だと思われます。他セクションと重複する項目については他セクションに任せ、最新動向や、情報システムが持つ社会性、システムのライフサイクルの考え方などに時間をかけるようにしてはいかがでしょうか。	<p>職種や資格といったものは、実務経験を問うものが多く、実務経験を必要とする内容までを IT 領域では扱っておらず、その基礎知識や能力を修得することを目的としています。このため固有の職種や資格をターゲットとしたカリキュラム構成とはなっておりません。</p> <p>全体のバランスについては、産学のメンバによる IT 教育委員会で議論を行ってきましたが、履修時間のバランスについては適宜必要に応じて改定をしていく所存です。</p>

④ 重視すべき（不足している）内容

委員名	コメント原文（ただし論点ごとに分解）	回答
A 委員	領域に係わる基本的な知識に関する項目を充実させるよう見直しが必要。	基礎的知識についてはさまざまな意見がありますが、IT 領域では敢えて基礎的項目を少なくしています。それは IT 領域としての特徴を明確に示すためです。基礎的な知識については 1,2 年次の教養科目や情報基礎科目で教えられることを期待しています。
A 委員	情報システムの信頼性を高める観点からの見直しも必要。	ご意見については今後の検討に当たり、参考とさせていただきますと思います。
F 委員	高等教育機関ならではの基礎理論領域、ハードウェアアーキテクチャ領域等のカリキュラムも必要。	ご意見については今後の検討に当たり、参考とさせていただきますと思います。
F 委員	ビジネスモデルを用いた講義時間も確保すべき。	BOK やカリキュラムは必修内容を定めたもので、そこにビジネスモデルを入れることは今後の検討課題だと考えております。ビジネスモデルに関する知識はユーザーの業務を理解したり情報システムの設計において重要であると考えております。このため、学科独自で設定される科目として実施されることを期待しております。

H 委員	個々のソフトウェア、プログラム作成に必要な知識も重要だが、情報システム全体の設計や構築、保守、運用に関する部分により重点をおくことが望ましい。	<p>"ご指摘のとおり、個別の知識を学び、実際の情報システムの設計や構築の演習を通じてその知識の理解を確かなものとするのが肝要です。</p> <p>BOK では個別の知識を挙げておりますが、コメントをいただいた後に策定したカリキュラムでは、情報システムの設計、構築、保守などを学ための総合演習を設けております。</p> <p>実際に IT 学科を設ける場合は、コアカリキュラムの他にさらにおよそ 1 年分の専門教育を設けることとなります。そこでそれぞれの学科の判断で充実させることも可能となっています。"</p>
------	---	--

⑤ 構成 (時間)

委員名	コメント原文 (ただし論点ごとに分解)	回答
H 委員	IT 分野が育てる人材のイメージ、ゴールとなる職種・資格のイメージとの関係では、履修時間数のバランスがとれていない。	<p>"職種や資格といったものは、実務経験を問うものが多く、実務経験を必要とする内容までを IT 領域では扱っておらず、その基礎知識や能力を修得することを目的としています。このため固有の職種や資格をターゲットとしたカリキュラム構成とはなっておりません。</p> <p>全体のバランスについては、産学のメンバによる IT 教育委員会で議論を行ってきましたが、履修時間のバランスについては適宜必要に応じて改定をしていく所存です。"</p>