

## 5. 既存職種・職務に対するマルチメディア技術の影響評価

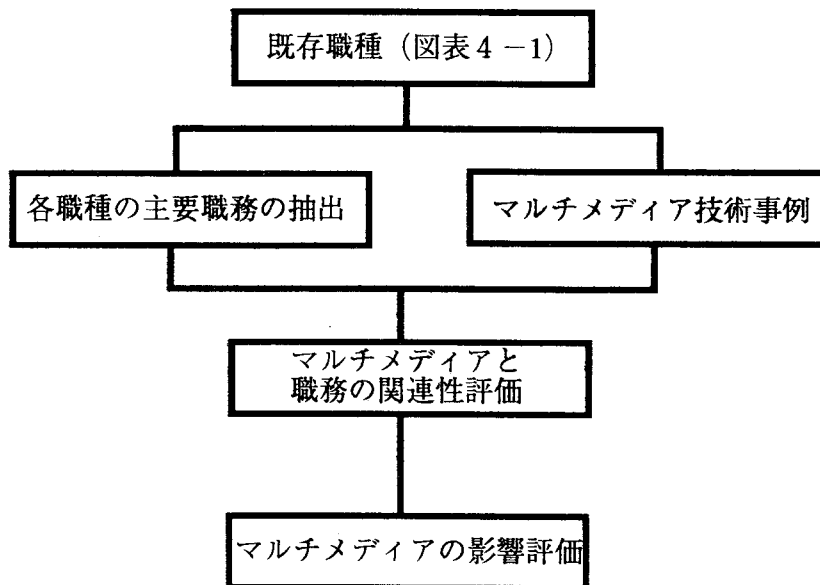
今回対象とする既存職種・職務に対して、マルチメディア技術が職務内容や求められる人物像等にどのような影響をもたらすのか対象領域毎に検討を行っていく。

まず、各職種の主要職務を洗い出し、その職務とマルチメディア技術との関連性を評価することでマルチメディアの影響度が高い職務と職務内容の変化をもたらすマルチメディア技術を導き出した。次に、このマルチメディア技術と各職種・職務の関連性の評価結果を踏まえた形で、「職務にもたらす影響」「求められる人物像の変化」「人材育成のあり方」という視点から考察を行っていった。

各職種内の主要職務は、本調査の成果が後に職業能力開発のあり方の検討に活用されることを考慮して、「普通課程の普通職業訓練」体系から訓練対象としている職務を導き出した。

また、主要職務のマルチメディアによる影響を見定めるための各職務とマルチメディア技術との関連性評価では、業務における具体的なマルチメディア技術事例を前提に、どの職務にどのマルチメディア技術がどのような形で影響を与えているのかを評価した。

図表 5-1 調査ロジック



職種・職務とマルチメディア技術の関連性を評価したものを図表 5-2 に示した。この図表では、マルチメディア技術の要素技術の職種に対する主要職務への影響の強さを 3 段階（◎>○>無印）で示した。

尚、マルチメディア技術の影響の方向性の違いから、以下の 2 種類に再構成し直している。

- マルチメディアを実現する基盤整備
  - ;マルチメディア技術進展を引っ張っていく職務
- マルチメディアによる業務高度化
  - ;マルチメディア技術進展を業務に活用する職務

また、ここで取り上げているマルチメディア技術を整理すると以下のようなになる。

・マルチメディア通信技術

マルチメディア情報の送受信を行うための情報ネットワークインフラを構築するための技術である。光ファイバー技術といったネットワーク構成部品や、無線、CATV（有線テレビ；CAble TeleVision）、ISDN（統合サービスデジタル通信網；Integrated Service Digital Network）等の伝送システム構築、ネットワーク敷設技術が含まれる。

・マルチメディア通信プロトコル技術

ATM（非同期転送モード；Asynchronous Transfer Mode）技術、インターネット等ネットワーク上でデータ配信を制御する技術である。

・マルチメディアハードウェア技術

マルチメディアを実現するハードウェア構築技術とその要素技術である。CPU（中央演算処理装置；Central Processing Unit）技術、メモリ技術、LSI（大規模集積回路；Large Scale Integrated circuit）技術、実装技術等が含まれる。

・マルチメディア周辺装置技術

外界の情報をマルチメディア情報に置き換える（電子化する）ための装置である。スキャナー、デジタルカメラ、GPS（衛星を利用した位置測量システム；Global Positioning System）等が含まれる。

・マルチメディア情報処理技術

符号化技術、デジタル信号処理技術等の大容量であるマルチメディア情報を効率的に圧縮する技術である。ネットワークを利用してマルチメディアデータが送受信されるようになり、ネットワークの負荷がかからずに高品位のデータ流通を可能とするための重要な技術となっている。

・マルチメディアソフトウェア技術

マルチメディアを実現するためのマルチメディアシステムを制御するためソフトウェア技術である。マルチメディアデータベース、CAD（コンピュータによるデザイン支援；Computer Aided Design）、バーチャルリアリティ（Virtual Reality；仮想現実感）システム、GIS（地図情報システム；Geographical Information System）、ヒューマンインタフェース技術等が含まれる。

図表5-2 マルチメディア技術の各職種・職務への影響度

マルチメディアを実現する基盤整備	本プロジェクト対象職種	主要職務	マルチメディア技術 (MM ; マルチメディアの略)						具体例
			MM通信	MM通信プロコ	MMハードウエア	MM周辺機器	MM情報処理	MMソフトウェア	
マルチメディアを実現する基盤整備	通信技師	通信機器具操作	○	○	◎				通信媒体の多様化への対応
		伝送交換設備操作	◎	○					
		電子計算機操作	○						
		端末設備操作	○	◎	○	○			
	電信電話機据付・保守の職業	電子計測	◎	○					MMネットワーク敷設
		端末設備施工	◎	○					
		通信工事	◎	○					
	電気・電子機械器具組立・修理の職業	通信設備施工	◎	○					MM機械器具製造
		分解・組立	○		◎				
		修理・調整	○		◎				
検査		○		○					
制御機械器具・回路設計・調整の職業	開発用機械器具操作			◎				MM向けプロセッサ設計	
	制御システム設計		○	◎					
	計器・光学機械器具組立・修理の職業				◎				
情報処理技術者	経営分析・業務分析	分解・組立				○		MM周辺機械器具の製造	
		修理・調整				◎			
		光学ガラス加工							
		プログラム設計							
		システム設計		◎					
		システム構築	○				◎		
システム運用	システム運用		○				○	MMシステム構築	
	データベース設計						◎		
	データベースシステム管理		○				○		

図表 5-2 マルチメディア技術の各職種・職務への影響度

マルチメディアによる業務高度化(その1)	本プロジェクト対象職種	主要職務	マルチメディア技術(MM; マルチメディアの略)							具体例	
			MM通信	MM通信プロコム	MMハードウェア	MM周辺機器	MM情報処理	MMソフトウェア			
マルチメディアによる業務高度化(その1)	建築技術者	木造建築施工		○					○	3次元CADによる設計、MM情報の共有化による現場支援	
		部材加工							○		
		枠組壁建築施工									
		仮設・型枠・鉄筋・等工事									
		建築設計								◎	
	設備工	下地・屋根・防水施工									
		サッシ・ガラス施工									
		インテリア製図									
		設備施工	○		◎					◎	3次元CADによる設計、MM対応型住施工
		冷媒配管・制御配線									
測量技術者	運転・調整										
	給排水等各種設備保守管理										
	(基準点、地形)測量	○							◎	地形・シミュレーションの可視化技術	
	土木施工										
	土木設計								○		
	印刷物製作・加工			○						DTP技術を利用したデジタル印刷	
	写真撮影										
	画像処理										
	版下デザイン				○						
	製版・刷版										
デザイナー(服飾、インテリア、商業、工業等)	印刷										
	製本										
	商品企画		○							バーチャルデザイン	
	(服飾)製図		○								
	染色										
	縫製・裁断										
	仕上げ										
	CG										
	広告物製作										
	展示・装飾				○						
小売・卸売店支配人	(工業・商業)デザイン										
	写真製作										
	市場調査										
	小売販売		◎							インターネットを利用した商品販売	
	卸販売		◎								
小売支援		◎									

図表5-2 マルチメディア技術の各職種・職務への影響度

マルチメディアによる業務高度化(その2)	本プロジェクト対象職種	主要職務	マルチメディア技術(MM;マルチメディアの略)					具体例		
			MM通信	MM通信ソフト	MMハードウェア	MM周辺機器	MM情報処理		MMソフトウェア	
マルチメディアによる業務高度化(その2)	接客サービスの職業	フロント業務							マルチメディア情報提供を中心とした新サービス	
		客室業務	○		◎					
		旅行・観光業務	○					◎	3次元CAD	
	製図工	機械設計・製図								
		CAD								
		NCプログラミング	○				○		CAD/CAM 運動システム	
	機械加工の職業	切削・研削								
		機械整備								検査手段の高度化
		検査			◎		○			
	機械整備工	試運転								
原図										
加工									CAD/CAM 運動システム	
木材加工	表面処理・塗装									
	組立・仕上げ									
	検査									
電気作業者	発電設備運転									
	保守・修理									
	送配電工事	◎								
電気機械器具修理	電気機械器具修理									
	電気工事									
	電気作業									
オフィスビジネスの職業	営業・マーケティング	○	◎	◎					配電情報システム	
	広報・宣伝		◎							
	物流管理	○						◎	サーバ・インターネット 物流管理システム	
社会福祉事業専門職員	介護計画									
	介護機械器具操作						○		福祉情報システム	
	老人・障害者介護	○	○	◎						
		リクリエーション指導	○	○						

## (1)通信技師

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

通信分野では、先に示した通り、B-ISDNやデジタルCATV、デジタル衛星放送等マルチメディア情報伝達媒体が多様化してくる。この媒体を通して、多チャンネル放送やビデオ会議、ビデオ・オン・デマンドといった多種多様な情報やサービスを利用者に提供することができるようになる。マルチメディア情報伝達媒体は全て、これまでの様なアナログ情報の伝送ではなく、映像、音声、文字などの膨大なデータをデジタル化し、圧縮した状態で伝送している。マルチメディア情報の圧縮は動画の場合MP E G（カラー動画像用蓄積用符号化方式の標準化を進める組織；moving picture coding experts groupe）によって国際標準規格が整備されつつあり、この規格に準拠した形でデータを圧縮し、伝送することが必要である。圧縮化・デジタル化されたマルチメディア情報を伝送するためには、コーデック、ビデオサーバー、パソコンを利用したコントロール・ユニット等、従来とは異なった新しい通信機械器具を利用しなければならない。

また、放送を全てパソコンで制御することで、コストを押さえ、少人数でも運営を可能となる。このような放送局の出現すれば、パソコンによって番組を制作しなければならない。

### ②職務に対する影響

デジタルによるマルチメディア情報伝達媒体の多様化によって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

#### ・通信用機械器具／端末設備の操作

マルチメディア情報（デジタル）通信では、パソコンを利用したコントロール・ユニットによって各種操作を行ったり、映像、音声、文字等の膨大なデータをマルチメディアデータを圧縮するための技術（規格）に準拠した形でデジタル化／圧縮化することが求められる。さらに、自らで取材し、収集したデータをマルチメディア対応型パソコンを利用して加工・編集し、放送する作品を作成することまで要求される可能性がある。

#### ・伝送交換設備の操作

マルチメディア情報通信の伝送媒体は、ISDN／CATV、有線／無線、デジタル／アナログといった様々な媒体を選択することが可能である。これらの媒体を個別、又は統合して様々なマルチメディアデータを利用者に送ることができる。そのためには、通信技師はこれらの伝送媒体の伝送方式を理解し、操作することを求められる。

### ③人材育成のあり方

マルチメディア情報通信媒体の多様化に対し、上記のように職務に影響が出てくる。通信技師として今後獲得していかなければならない能力として、以下の項目を提案する。

- ・パソコンコントロールユニット操作のためのパソコンの基本操作の習得
- ・アナログデータのデジタル化技術の習得
- ・データ圧縮技術の国際標準規格の理解、データ圧縮技術の習得
- ・パソコンによるマルチメディアデータの加工／編集技術の習得
- ・マルチメディア（デジタル）データの伝達媒体（B-ISDNやデジタルCATV、デジタル衛星放送等）の理解

デジタルの伝送方式は、技術開発段階であり、日々新しい技術が開発され世の中に提供されている。また、マルチメディア技術は、ソフトウェアの更新によってより効率的な方式に切り換えることが可能である。したがって、常に進歩していく技術を習得していくような積極性、柔軟性といった要素も必要な能力となってくる。

## (2) 電信電話機据付・保守の職業

### ① 影響を与えると考えられるマルチメディア技術

先に示したように、情報がマルチメディア化されるに従い、音声、動画像、コンピュータデータなど要求される伝送量はますます肥大化しており、通信のインフラ整備は大きな課題となってきている。家庭においては、インターネットの普及により、ISDNを敷設する家庭が急増しており、2010年を目標として光ファイバーを利用した基本ビットレートが156Mビット/秒となるB-ISDN（高速広帯域ISDN；Broadband-ISDN）の構築が進められている。また、オフィスにおいて、パソコン等の情報端末が1人に1台の時代となり、その端末同士をネットワークで結ぶことにより、多目的のデータの共有化を図ったり、端末の携帯化によって場所に捕らわれないデータ通信を可能とし業務を効率化させる取り組みが行われてきた。これまでの情報端末間の通信は、LAN（構内情報通信網；Local Area Network）の技術が基礎になっており、イーサネットを中核としたものがほとんどであったが、流通するデータの静止画や動画、音声等のマルチメディア化が求められてきており、より高速なネットワーク技術が必要となっている。

通信のインフラを高速化する課題の解決に向け、マルチメディア情報ネットワークの構築では、その通信形態はデジタル化、インターネット型ネットワーク化、無線化が進んでいくと考えられ、通信のための設備もデジタル無線端末や光ファイバーによるデジタル有線端末等が必要になっている。その要素技術として、デジタル無線技術、光ファイバーをベースとしたネットワーク構築、ATM（非同期転送モード；Asynchronous Transfer Mode）通信技術等が挙げられる。

### ② 職務に対する影響

データのマルチメディア化によるマルチメディア情報伝達方法の高度化に伴い、以下の職務に対して影響があると考えられる。

・通信設備／端末設備施工

通信端末は、パソコンを中心とした構成となると考えられ、データ通信を行うためのコントロールユニットの構築が必要となる。また、多様な情報ネットワーク接続方法のメリット／デメリットに精通し、情報ネットワーク上で流れるマルチメディア情報を考慮した最適な配線方式を決定できる能力が要求される。

・通信工事

今後、有線は光ファイバー化され、無線によるマルチメディアデータ通信が一般的になる。したがって、光ファイバーによるネットワーク敷設工事、無線基地設置工事が要求される。ここで、マルチメディア情報を流通させる無線／有線ネットワーク技術、特にネットワークを構築するための各種構成部品（ルーター、ハブ等）を理解したうえでの施工が必要となる。

### ③人材育成のあり方

上記のような職務に対する影響をみたときに、マルチメディア情報ネットワークシステムを構築するためにはデータ通信に対する基礎技能に加え、以下のような技能獲得が新たに必要であると提案する。

・マルチメディア通信コントロールユニットの構築技術の習得

・マルチメディア情報ネットワーク構築技術の習得

- －ルーター、ハブ等を利用したネットワーク構築
- －光ファイバー配線技術の習得
- －無線ネットワーク構築の習得
- －次世代通信技術（ATM等）の習得

・マルチメディア情報ネットワークシステムの全体設計

### (3)電気・電子機械器具組立・修理の職業

#### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

マルチメディアの発展によって、マルチメディアを実現している電気・電子機械器具は絶え間なく新しい技術、新しい機能を追い求めなくてはならない状況にある。パソコンは非常に速いサイクルで新製品が開発され、蓄積装置もCD-ROMからDVD（Digital Video Disk）へと高容量のメディアシステムに移行しつつある。また、液晶パネルやプラズマディスプレイなどの表示機械器具やデジタルCATV用セットトップボックスなどの通信機械器具といったマルチメディアシステムを実現するための製品が次々と開発されている。

一方、インターネットの普及によりインタネットテレビなどマルチメディア端末が家庭内に浸透しはじめ、パソコンも普通のユーザでも使いやすいようにユーザイ



ンタフェースが改善されてきている。また、パソコン上でテレビをみることができ  
るなど、家電とコンピュータ機械器具との境界が薄れてきている。これらの開発の  
方向性は、よりリアルに、インタラクティブなマルチメディア情報が一般的なもの  
となり、一部の人々が使っていたいわゆるコンピュータという概念から家庭電化製  
品の一種となっていく。

したがって、マルチメディア技術の進展により、要素技術の高機能化による一般  
家庭電化製品を含めて電気・電子機械器具を高度化していかなければならない。

## ②職務に対する影響

マルチメディアを構成する電気・電子機械器具の高度化に伴い、以下の職務に対  
して影響があると考えられる。

### ・ 分解／組立、修理／調整

先に示したように、マルチメディアを構成する電気・電子機械器具  
の技術は発展途上の段階であり、技術開発から実用化、様々な分野へ  
の応用までのサイクルが高速である。したがって、マルチメディア機  
械器具に搭載される要素技術も次々と新しいものが登場してくる。新  
しく組み込まれるマルチメディア要素技術に対する知見が乏しければ、  
今後登場するマルチメディア化された電気・電子機械器具を分解、組  
立、修理、調整は難しいものとなる。また、新技術を取り込める組立  
技術も新しいものになっていく。したがって、常にマルチメディア新  
技術を取り入れた商品開発・製造が行われることに伴い、新技術に対  
応できる知識／技能を得ることが要求される。

## ③人材育成のあり方

マルチメディアを構成する電気・電子機械器具の高度化による職務への影響から、  
電気・電子機械器具の分解／組立、修理／調整の技能に加え、以下のような技能獲  
得が新たに必要であると提案する。

- ・ 電気・電子機械器具に組み込まれるマルチメディア技術の理解
- ・ マルチメディア電気・電子機械器具分解／組立の基礎技能の習得
- ・ マルチメディア電気・電子機械器具修理／調整の基礎技能の習得

また、マルチメディアを構成する電気・電子機械器具の技術は発展途上の段階で  
あり、技術開発から実用化、様々な分野への応用までのサイクルが高速である。技  
術トレンドに敏感になり、新技術を組み込んだ新しい電気・電子機械器具の組立に  
柔軟に対応できる能力が必要である。

#### (4)制御機械器具・回路設計・調整の職業

##### ①影響を与えられられるマルチメディア技術

マルチメディアの急速な成長の背景に、半導体微細化高技術の進展によるマイクロプロセッサの高集積化、多機能化・複合機能化がある。例えば、従来は1枚のボード上に複数の機能ブロックを接続して実現していたシステムが、1個のLSIチップに搭載してしまう技術(システム・オン・チップ)が実用化されつつある。これに伴い、マイクロプロセッサの設計は、マルチメディアシステムの小型化・高機能化も相まって、設計要求の微細化が急速に進んでいる。半導体製造プロセスの進歩によって微細パターンの製造は可能になり、集積度も上がるのだが、一方として寄生容量や抵抗が大きくなってしまいうという問題もでてくる。この結果、論理合成の結果のみでは微細化によって発生する様々な問題点がクリアできずに実際のレイアウト設計まで一気通関で進めることが困難になってきており、回路設計が非常に難しく、ノウハウが必要なものとなっている。

##### ②職務に対する影響

マルチメディアを構成するマイクロプロセッサの高度化に伴い、以下の職務に対して影響があると考えられる。

###### ・開発用機械器具操作、制御システム設計

マイクロプロセッサの設計は、規模、スピード、コスト、設計スケジュール等の制約条件をクリアすることが求められている。また、設計する内容もこれまで以上に高度になるために設計者に対する要求は非常に厳しいものとなる。しかし、デジタル回路の論理設計を簡易化する技法、そのための支援ツールなども様々なベンダーから提案されてきている。また、システム・オン・チップ内に組み込まれる汎用的なモジュールについては、標準化の動きも出てきている。したがって、各種ツールを積極的に活用できるように独自設計ではない設計手法を活用し、マイクロプロセッサ設計を効率的に行う技能が要求されている。

##### ③人材育成のあり方

マルチメディアシステムの基盤となるマイクロプロセッサを設計するためには、以下のような技能獲得が新たに必要であると提案する。

###### ・高集積LSIに対する設計手法の習得

###### ・高集積LSIに対する設計支援ツールの習得

## (5)計器・光学機械器具組立・修理の職業

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

マルチメディア技術の進展とともに画像入力技術の進展が図られている。スキャナー、デジタルカメラやデジタルビデオカメラは、マルチメディアシステムの周辺機械器具の一つとして、絵や写真、動画をデジタル化し、マルチメディア情報として入力する。光学データをマルチメディア情報として処理することから、光学機械器具の組立の場面では、入力系のレンズ部分のみが残り、その他の部品はマイクロプロセッサや基板、液晶ディスプレイなど電子部品によって構成される。すなわち、光学機械器具と電子機械器具が融合した製品を組み立てることが要求される。また、マルチメディア用入力技術は、光学的に入力したアナログ情報をデジタル情報に変換するプロセスが入り、その課程においてデータ符号化技術の活用が不可欠である。

### ②職務に対する影響

マルチメディアを構成する電気・電子機械器具の高度化に伴い、以下の職務に対して影響があると考えられる。

- ・分解／組立、修理／調整

入力した光学データをマルチメディア情報として変換するためのデジタル化および技術マルチメディア情報を効率的に伝達・蓄積するための圧縮技術（静止画符号化技術／動画像符号化技術）への見識、電子機械器具組立に対する技能が要求される。

### ③人材育成のあり方

マルチメディア情報に対応した光学製品を組立に当たっては光学機械器具に対する基礎技能に加え、デジタル化に対する以下のような技能獲得が新たに必要であることを提案する。

- ・デジタル化技術の習得

- ・圧縮技術（静止画符号化技術／動画像符号化技術）の習得

- ・電子機械器具組立技術の基礎技能の習得

## (6)情報処理技術者

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

社内の情報システム構築場面におけるインターネット技術を利用したイントラネット社内情報共有システム構築やVOD（Video On Demand）による社内研修システム構築、美術館におけるマルチメディアデータベースシステム構築等の様々なシス

テム場面においてマルチメディア情報も視野に入れたシステム構築が求められている。情報がマルチメディア化されることにより、コンピュータリテラシーが低い人にも使いやすく、商品の意匠など文字情報だけでは伝わりにくい図形情報も的確に伝えられるというメリットを持っている。そのために、社内情報を共有するためのシステムが全社員に利用されることを目的として、マルチメディア化が図られてきている。また、マルチメディア情報システムによって、重要文化財等の一般公開されにくい紙情報等による公開しかなかった情報も、マルチメディア化によって動画情報提供やネットワークを利用した遠隔地への情報提供をすることができる。

## ②職務に対する影響

マルチメディアシステム構築では、以下の職務に対して影響があると考えられる。

### ・システム設計／データベース設計

情報のマルチメディア化は情報の大容量化につながるため、ネットワーク上の伝達速度の問題がでてくる。大容量である高精細マルチメディア情報を伝達することを目標にすると、ストレスを感じさせずにネットワークを伝達させるには、大容量ネットワーク構築が必要となり、コスト増に繋がる。ユーザの立場にたつてネットワークや構成機械器具の性能、マルチメディア情報の質、予算のバランスを図りながらシステムおよびデータベースを設計することが要求される。また、マルチメディア化のイメージが統一されにくいために、マルチメディア化の効果を過信しているユーザも多く、構築されるシステムのイメージより正確に伝えることが重要となる。

また、マルチメディア情報を扱うことでマルチメディアクリエイターとの共同作業場面も想定され、クリエイターと共通の認識を持って協調作業できる能力も必要となる。

### ・システム構築

マルチメディア情報を基本とした情報システム構築では、いままで文字データ中心で考えられていたシステムが、音声や静止画、動画等マルチメディア情報を中心としたシステムの構築となるために様々なフォーマットのデータが共存することになる。また、それぞれのフォーマットに合わせたアプリケーションが必要となる。さらには、大容量となりがちなマルチメディア情報を効率的な伝送をするためのデータ圧縮技術も必要となる。したがって、システム設計場面で明確化された仕様に合わせて、輻輳したマルチメディアデータを効率的に運用するためのプログラミングが要求される。

## ③人材育成のあり方

情報処理技術者として、マルチメディアシステム構築の基本的な流れとマルチメディアデータの基本的特性を理解できることが重要であり、以下のような技能獲得が新たに必要であることを提案する。

- ・ アナログデータのデジタル化技術の習得
- ・ マルチメディアデータ圧縮技術の習得
- ・ データネットワーク技術の理解
- ・ マルチメディアコンテンツ製作の基礎の理解
- ・ マルチメディア情報システムの構築方法の習得

また、マルチメディアデータに関わる様々な仕様（データ圧縮技術、動画再生技術等）は、技術開発段階であり、日々新しい技術が開発され世の中に提供されている。したがって、常に進歩していく技術を習得していくような積極性、柔軟性といった要素も必要な能力となってくる。

## (7)建築技術者

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

建築の設計、施工の分野では、CADを活用しなければ業務が遂行できないほど、CADが業務の中に浸透してきている。このCADは、製図・作図だけでなく、デザインの評価、顧客向けへのプレゼンテーション、面積計算、パース作成等においても利用できるような高機能化が検討されている。このような高機能化を達成するために、CADも2次元から3次元へと移行してきている。3次元CADの導入は、CADハードの性能向上、CG技術の進歩等も背景要因となっている。

また、マルチメディア化の流れは、設計部門だけに留まらず建築現場にも及んでいる。施工図を設計、支店、協力会社、現場等でオンライン上で共有したり、現場写真のデジタル化によるマルチメディアデータとしての蓄積したり、危機管理マニュアル等の現場支援情報のマルチメディア情報としての提供することなどによって建築現場全体の業務効率化／業務高度化を進めようとするものである。

### ②職務に対する影響

3次元CADの導入、マルチメディア化による建築現場支援情報の共有化により、以下の職務に対して影響があると考えられる。

#### ・ 建築設計

設計では2次元の作図から、3次元のモデルを作ることが必要となる。このためには、図面やスケッチ等をもとに建築物を3次元の図形データに分解して、定義する作業が発生する。また、この3次元データを内外観パースや各種図面としても利用するためには、外観だけでなく建物各所についてのモデリングが必要となる。場合によっては、仕様や材質などを考慮して作業しなくてはならないため、2次元CADに比べて考慮すべきことははるかに多くなる。また、この3次

元データを施工での計算などに使用する場合には、モデリングの他に、これら建築部材の材質等の数値・テキストデータも合わせて入力していかなくてはならない。

さらに、このように作成された3次元データが各業務分野で使用されるようになるため、たとえ3次元CADデータを直接作成する業務でなくても、このデータを利用できる技術が求められる。

#### ・各種施工／工事

各種施工／工事現場で、必要な情報はマルチメディアネットワークで収集し、現場の情報はマルチメディアデータとして保管し、本部とのコミュニケーションもネットワークを通じて行われる等これまでのやり方がマルチメディア（デジタル）情報へ置き換わりつつあり、マルチメディア情報と取り扱いながら業務を遂行することが要求されてきている。

### ③人材育成のあり方

上記に示した通り建設設計と各種施工／工事では、職務に対する影響の方向性が全く異なっている。したがって、人材育成のあり方も2つに分けて、今後獲得していかねばならない能力を提案する。

#### <建設設計>

- ・ 3次元CADシステム操作のための基礎技能の習得
  - － 2次元情報から立体的、空間的に把握する能力開発
  - － 3次元データの利用目的に基づいた3次元デザイン構築能力開発
  - － パーツのモデル化／データベース化技術の習得
  
- ・ デザイン確認やプレゼンテーションへの利用のための基礎技能の習得
  - － マッピングやライティング、色彩などの知識獲得
  
- ・ 生産関連の部門への利用のための基礎技能習得
  - － 使用する建材の種類や材質などの知識獲得

#### <各種施工／工事>

- ・ 情報リテラシー教育
  
- ・ 各種システムの基本操作の習得

## (8)設備工

### ①影響を与えられ考えられるマルチメディア技術

建築分野との関連性から、建築分野での3次元CADの導入などが、この分野に対しても影響を与えると想定される。建築分野での情報データが、3次元CADデー

タのようにデジタル化されれば、設備分野で利用されるデータもデジタル化されたものになってくるだろう。特に、配管や配線は工事段階で複雑な設置が必要となるが、予め3次元データによってモデリングできれば実際の現場での業務効率化に繋がる。3次元化またVR技術の進展により、施工前にインテリア等の完成想定図をVRで表現し、プレゼンテーションや施工主とのイメージの確認などに使用されるという動きも考えられる。

別の動きとしては、マルチメディア機械器具の普及により、これらの機械器具の利便性がより向上するような作りの建物が、今後ニーズとして上がってくることも想定される。現在でも、パソコン通信対応のために電話回線を2つ設定する住宅というのが登場している例もあり、これを進めたような形のネットワーク（電話、CATV、衛星等）対応といった建物が出現してくる可能性がある。

## ②職務に対する影響

3次元CADの利用／マルチメディア機械器具の普及によって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

### ・インテリア製図、冷媒配管／制御配線

図面からCADデータへという情報のデジタル化によって、これらのデジタル情報を職務の中で扱い、利用できることが必要となる。さらに進んで、インテリア製図、冷媒配管／制御配線では3次元CADを利用することが主流になる。

3次元CADを利用して効率的に作業するためにはインテリア部品についてのモデリングが必要となる。また、3次元CADで設計されたインテリアをVR空間上に表現するといった作業を実施・管理することも考えられる。

配管／配線は、コンピュータ上で事前にシミュレーションをし、最適な配管／配線方法を検討しておくことが求められる。

### ・設備施工

進歩していくマルチメディア機械器具に対応した設備を考慮に入れた設備施工が求められる。新しいマルチメディアネットワーク等の特性を理解して、その利便性を高めるような住宅設備を考え、施工していくような消費者対応能力も求められる。

## ③人材育成のあり方

上記に示した通りインテリア製図、冷媒配管／制御配線と設備施工では、職務に対する影響の方向性が全く異なっている。したがって、人材育成のあり方も2つに分けて、今後獲得していかなければならない能力を提案する。

### <インテリア製図、冷媒配管／制御配線>

#### ・3次元CADシステム操作のための基礎技能の習得

－2次元情報から立体的、空間的に把握する能力開発

－3次元データの利用目的に基づいた3次元デザイン構築能力開発

## ーパーツのモデル化／データベース化技術の習得

- ・デザイン確認やプレゼンテーションへの利用のための基礎技能の習得
  - ーマッピングやライティング、色彩等の知識獲得
  - ーVR技術による表現方法の基礎技能の習得

## <設備施工>

- ・情報リテラシー教育
- ・マルチメディア化によって発生した部品の理解

## (9)土木工事の職業

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

土木工事を効率的に進めていくためのマルチメディア技術として、可視化技術が挙げられる。GPS (Global Positioning System) 測量システムと連動して地形をディスプレイ上で表現したり、道路に埋設されている各種配管の位置を確認し新たに埋設する管をどの位置に納めるかを検討するために利用するなど、工事前のどのような形で実行することが最適なのかを検討するための情報の表現方法として可視化技術が利用されている。また、新たに建設物の力の掛かり方などをシミュレーションし、その結果をより解りやすい形で表現するためにも可視化技術は利用されている。

特に、GPSを用いた測量システムは、従来の測量システムに比べて、以下のような利点がある。

- ・測点間の見通しを必要としない
- ・3次元情報が一度に習得できる
- ・基準点が1点あれば測量が可能
- ・測量精度が安定

さらに、以前のGPS測量システムでは、基準点測量に数時間かかるといった問題があったが、最近、瞬時に計測できる技術が登場し、今後GPS測量システムが普及していく可能性が大きくなっている。また、3次元データが一度で瞬時にとれるため、これをパソコンで処理すれば、土木工事の作業中においても、その進捗状況の1つの指標となる地形の形状を、リアルタイムで視覚的に確認するといった使い方も試みられている。

### ②職務に対する影響

可視化技術によって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

- ・(基準点、地形)測量

従来では、測量器を据え付けて、お互いが見通せなくてはならなかった測量方法が、測量器を用いずにかつ視通もいらぬ測量方法に変わることになる。その結果、例えば、今までは人間が一定時間いること



ができなかった場所でも受信アンテナさえ設置できれば、離れた場所から測量を行うことが可能になる。

### ③人材育成のあり方

土木工事を効率的に行うための可視化技術によって、上記のように職務に影響がでてくる。したがって以下のような能力を今後獲得していくことが求められる。

- ・GPS測量方法の理解
- ・GPS測量システム端末操作のための基本操作の習得
- ・GPSデータをパソコン処理するための基本操作の習得

## (10)製版・印刷・製本作業員

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

印刷作業の効率化を目指し、プリプレスの段階においては、コンピューター化・デジタル化が進展している。その中でも、DTP (Desk Top Publishing) の発展・普及がめざましく、それに伴って印刷情報のデジタル化も進んでいる。一方、印刷の段階でもデジタル印刷が出現している。今後の動向を見ると、プリプレスから印刷工程までのデジタルデータによって連結され、そこに流れる印刷情報(テキストや画像)も必然的にフルデジタル化が進む。すなわち、オフセット印刷では、作成データの入稿→印画紙やフィルム出力→刷版工程→印刷、というステップで進められるが、この工程を一気通関してDTPで作成した入稿データをダイレクトに印刷物に仕上げるようにするものである。印刷工程が短絡化されることで、製作時間の短縮が図れ、必要な部数だけ印刷できるようになり、少部数多品種印刷も可能となる。

さらに、インターネットでのWWW (World Wide Web) やCD-ROMといったデジタル系のメディアの普及により、出版媒体が多様化している。さらには、DVDの普及や情報ネットワークの充実といった出力メディアの大容量化・高速化を可能とするインフラが整備され、文字や写真、音声だけでなく動画も盛り込んだ印刷物の製作が可能となる。例えば、高精細な印刷情報をハイビジョンに変換し、提供するという事例もある。印刷業において、出力メディアの中でのマルチメディアの比重はさらに大きくなると想定される。

### ②職務に対する影響

プリプレスのデジタル化により、入力、組版、製版などと分業化された工程がデジタル情報を核として一体化することになる。この結果、以下の職務に対して影響があると考えられる。

- ・写真撮影、画像処理、版下デザイン  
デジタル化の波によって、カメラもデジタルカメラの利用が広がっ

てきている。また、画像処理もソフト／ハードの性能の向上やモニター画面の大画面化、ビデオカードの処理能力の向上等の周辺機械器具の性能の向上によってパソコン上でも十分に処理可能となってきている。また、DTPソフトも大幅な進歩を遂げており、処理能力とともにユーザインタフェースも向上している。デジタルを中心としたデータ入力／編集は当然のことになりつつあるが、作業には、発注者の意図を理解して、デザインや色の最適な条件を設定したり、最終出力形態を睨んだ処理を行うというような判断も必要になる。

・製版／刷版

デジタル化された印刷情報が流れることになり、オペレーターが、デジタル化された文字や画像、色を処理し、割り付けまでを1人で行っていかなければならない。その際に、デジタル印刷に関わる新しい機械やデジタル化された製版の知識などが必要となる。

・印刷、製本

今後、最終成果物が紙媒体だけであるとは限らなくなる。最終成果物をマルチメディア情報、すなわちCD-ROMやインターネットホームページ等のデジタルメディアとして提供する機会も増加してくると考えられる。したがって、新たな機械器具を操作してマルチメディア情報をデジタルメディアに載せることも必要となる。

③人材育成のあり方

フルデジタル化された製作工程に対応するためには、以下のような能力を獲得していかなければならないことを提案する。

- ・ハードやデジタル処理のための各種ソフトなどの操作技能の習得
- ・入力データのデジタル化技術の習得
- ・デジタル化された文字、画像、色（さらには音）の特性の理解
- ・製作工程の設計・管理能力や商品設計能力
- ・最終出力を製作するハードの操作技能
- ・最終出力メディアの特性の理解

(11)デザイナー

①影響を与えられ考えられるマルチメディア技術

デザイン部門は非定型業務による労働集約的な業務環境であり、その効率化が重

要な課題となっている。効率化するための方法としてマルチメディア技術が導入され、マルチメディア機械器具を利用したデザイン製作が主流になっている。デザイン分野でのマルチメディア技術の活用手段として、3パターンある。

- a. デザインのシミュレーションに利用するパターン
- b. CAD等を駆使してマルチメディア環境内でデザインし、その電子情報をそのままCAMと連動させて製造まで一貫して行うパターン
- c. ネットワーク上で複数のデザイナーが空間を共有し、その空間内で協調作業しながらデザインを仕上げていくパターンである。

a. b. は、将来的な経営トレンドであるバーチャルコーポレーションに繋がる発想である。また、デザインをより直感的に行うための手段としてバーチャルリアリティを利用したデザイン環境も検討され始めている。

## ②職務に対する影響

デザイン業務のマルチメディア化、バーチャル化によって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

### ・製図、デザイン

デザインの世界にマルチメディア機械器具が導入され、マルチメディア機械器具を利用したデザインが職務として要求される。したがって、マルチメディア環境内でのデザイン能力だけでなく、マルチメディア情報を取り込むための入力機械器具等のマルチメディア機械器具を扱いこなす必要がある。

また、バーチャルファクトリーというコンセプトが示すように、ネットワークでつながった仮想空間で、いままでの枠に捕らわれずに最適なデザインから生産システムの確立が検討される。したがって、1人による作業から複数による協調作業が重要視されるだろう。すなわち、製図やデザインされたものが、データとして生産システムへ連結できるようなデータ製作、データ作成面での協調が必要となるだろう。

### ・CG (Computer Graphics)

バーチャルリアリティ技術における表示技術は、CG技術の応用であり、CG技術とインタラクティブ技術の融合である。したがって、より高度なインタラクティブなCGとしてのバーチャルリアリティ・デザインも要求される。

## ③人材育成のあり方

以上のようなデザインに関する職務の変化に対して、デザインの基本的技法に加え、以下のような技能獲得も新たに必要であることを提案する。

### ・マルチメディア機械器具／周辺機械器具への理解

- ・デジタルデザイン、CADの基本技能の修得
- ・デジタル情報の基本特性の理解
- ・バーチャルリアリティデザインの基本技能の習得

## (12)小売・卸売店支配人

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

インターネットの普及につれて、既存の販売チャネルとは別にインターネットをチャネルの一つとして商品やサービスの提供を行うサイバービジネスが増加し続けている。インターネットのホームページ上にユーザに販売する商品の詳細や実物の写真、動画等の情報を提供して、購買してもらうものである。これまでの取引と違い、実際に店舗を構えるよりも非常に安価で商品提供者と購買者がダイレクトで繋がることできるというメリットがある。一方、決済方法、ユーザがみて購買意欲を湧かせるような情報提供方法等は最適な方法論が確立していないために様々な形で実験が行われている。決済方法については、エレクトリック・コマースや電子マネー（デジタル化されたお金；Electronic Money）という言葉に代表されるインターネット上での決済の方法が各種のグループで研究・試行されている。また、購買意欲を湧かせる方法としては、全体としてユーザのアクセス数を増やすようにするための仮想商店街（サイバーモール）、ユーザの嗜好に合わせた商品を提供するダイレクト電子メール等が実験されている。

### ②職務に対する影響

インターネット上の商品販売は、新しい商品チャネルが情報ネットワーク上で展開されることになる。この結果、以下の職務に対して影響があると考えられる。

#### ・市場調査

例えば、商品の陳列ということをとれば、インターネット上では、パソコン等の画面の範囲でしか商品を提示できない。また、商品の写真をとってみても映像情報であるためデータ量が多く、ユーザから見るとレスポンスタイムに影響がでる。また、インターネットに参加している人々の行動や考え方なども理解しておくことも必要となる。ただ、インターネットでの取引では、ユーザと直接的にコミュニケーションを図ることができるためにユーザの属性や要求を把握することは可能である。したがって、ユーザとのコミュニケーションや商品の販売状況からインターネット上での商品販売の特性を理解して、それに適した販売業務や事務を行っていく必要がある。

#### ・小売販売、卸販売

インターネット上の商品売買では、商品陳列・カタログ作成という業務がホームページの画面作りに置き換わり、WWWサーバーが実際の店舗に相当する。そのため、ホームページ上でいかに商品をアピー

ルするかなどが重要になる。また、ホームページは、情報の更新頻度  
がその魅力の指標の1つとなっているために通販カタログと比べて、  
情報の鮮度もユーザを引きつける大きな要因になる。さらに、商売の  
規模が大きくなれば、顧客管理や商品管理、注文管理、在庫管理など  
といった業務システムやデータベースとの連動を考慮した業務の仕方  
が重要となる。

### ③人材育成のあり方

以上のような職務の変化に対して、以下のような技能獲得も新たに必要であるこ  
とを提案する。

- ・各種デジタル情報（静止画、動画、音声）等の理解
- ・インターネットホームページ作成の基本技能の習得
- ・各種（顧客、商品等）データベースの管理技能の習得
- ・ネットワーク受発注管理方法の習得

インターネット技術は、始まったばかりの技術であり、非常に速いスピードで技  
術革新が起こっている。また、商品の決済方法は、ネットワーク犯罪の面からも十  
分に注意する必要があるが、安全性の高い決済方法は、技術開発段階であり、日々  
新しい技術が開発され世の中に提供されている。したがって、常に進歩していく技  
術を習得していくような積極性、柔軟性といった要素も必要な能力となってくる。

## (13)接客サービスの職業

### ①影響を与えられ考えられるマルチメディア技術

接客サービス業では、いかにユーザに付加価値のあるサービスを提供するかが差  
別化につながり、今後のマルチメディア社会の進展に対して、マルチメディアに対  
するサービスを積極的に導入していくことが重要となる。

例えば、ホテルでは、施設サービスの向上という目的でVOD（Video On  
Demand）サービスが始まっている。これは、家庭内でもできることはホテルにも  
その機能を用意するという考え方に基づいて始められている。今後のホテルのマル  
チメディアシステムに対するサービス提供を考えると、インターネットが家庭やオ  
フィスに普及すれば、ホテルとしても、インターネット用の端末を導入してサー  
ビスを提供していく方向性が考えられる。特にビジネスシーンでは、電子メールや情  
報共有という面でマルチメディアネットワークの利用度が高まれば、それへの対応  
を目指すことになる。その場合、パソコン等のインターネット用端末機を用意した  
り、ネットワークインフラを整備されるだろう。

旅行／観光業務では、豊富な旅行／観光情報を抱えており、顧客へのサービスを  
向上させるためにマルチメディア端末を利用した情報提供など検討されている。さ

らに、インターネットの普及によって全世界の情報を検索することができ、特に旅行／観光情報は各地が情報発信してアピールしたいがために、最新情報を含め非常に多くの情報が提供されている。これらの情報もうまく取り込めれば、ユーザーに対してより高いサービスを提供することが可能となる。

## ②職務に対する影響

マルチメディアの積極的な導入によって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

### ・フロント業務

今後ホテルでは、マルチメディアを核としたサービスもサービスメニューの1つとして提供してくるだろう。VODサーバーや端末の基本的な操作方法や、インターネット機械器具の操作方法やネットワークサービスへの接続に関する苦情・問い合わせへ対応する業務が発生する。また、簡単なレベルの範囲の中で、それらの機械器具の維持・管理という業務も必要となる。

### ・旅行、観光業務

現在、旅行／観光情報は、紙を中心とした管理が行われている。マルチメディア端末には、データベースの充実が必要である。現在所有している情報のマルチメディア化はもとより、最新情報のマルチメディア化をしていくことが求められる。また、インターネット上では旅行／観光情報の各種情報を世界中から取り出すことができたり、ホテル等の予約までもが可能となっている。したがって、インターネットを利用した情報検索業務も重要な業務の一つになりうる。

## ③人材育成のあり方

上記に示した通りフロント業務、旅行／観光業務では、職務に対する影響の方向性が全く異なっている。したがって、人材育成のあり方も2つに分けて、今後獲得していかなければならない能力を提案する。

### <フロント業務>

- ・各種マルチメディアシステム操作の基本技能の習得
  - ーパソコン、VOD等マルチメディア機械器具の操作方法
  - ーインターネットの利用方法
  - ーネットワークへの接続方法
- ・トラブル事例やその解決方法の理解

### <旅行／観光業務>

- ・各種マルチメディアシステム操作の基本技能の習得
  - ーパソコン等マルチメディア機械器具の操作方法

## ーインターネットの利用方法

- ・マルチメディアデータベース作成の基本技能の習得

### (14)製図工

#### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

開発設計部分は2次元をベースとした設計がメインとなっているが、開発設計部分の効率化・高質化、すなわち簡易に設計が可能となりかつ設計ミスを減らすことが求められており、設計手段の変革が模索されている。変革の方向性のキーワードは、ビジュアル化（マルチメディア化）及び設計支援であり、3次元CADが実用段階に入り、さらにはVR技術を応用して仮想空間内でまるで本当に工作しているかのような直接的な指示による設計が研究され始めている。設計が3次元化される効果としては、CAD→CAE→CAM間がデータによって連結されることとなり、製品開発全体の効率化にもつながる。設計図面が3次元化されることで、直接的に設計内容の評価が可能となり、また形状間の干渉や組立・整備のし易さなども評価することができる。今後は、VR技術を利用し、現実の世界で試作品を製作するのと同じような手や体の動かし方でコンピュータ上で仮想試作することができるようにする研究が進められている。

#### ②職務に対する影響

機械設計・製図の3次元CAD化によって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

##### ・機械設計／製図、2次元CAD

3次元CADは、これまでは図面が意志決定・情報伝達的手段だったのが、データやデータによって構築される3次元映像を意志決定・情報伝達的手段として利用することができ、作業者により解りやすく情報を伝えることができるようになる。3次元CADは、いままでの製図技法や2次元CAD技法とは異なった技能が要求される一方、次元の世界で確立されていた機械設計・製図手法の必要性が薄くなる。これは、既存の製図や2次元CADのような2次元化する作業は必要なくなり、実際の製作物を実際の世界と同じ次元、すなわち3次元でデータを製作する作業に置き換わると思われる。また、3次元CADを有効に活用するためには、部品をモデル化し、データベースの充実が必要であり、データベース構築することも要求される。

#### ③人材育成のあり方

設計の3次元CAD化によって、機械設計の基本を理解させた上で、2次元の設計手法の能力開発の比重を下げ、3次元CADによる新しい設計手法を理解し実践できる技能を身に付ける必要があることを提案する。

- ・ 3次元CAD技法の理解・習得
- ・ モデル化／データベース構築の習得

## (15)機械加工の職業

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

設計段階において、CADを利用した設計が一般化し、また、加工段階においては、CAMによる自動生産システムが各企業で確立されている。CADは2次元から3次元に高度化している。さらに製品の設計から生産までを効率化するために3次元のCAE・CAD/CAMが結合され、デザインから、強度などの解析、製図、そして最終的な製造までの工程をデジタルデータによって連結して進めることができる。そのためには商品企画部門、設計・開発部門、製造部門、営業部門が3次元データを共有しながら業務が遂行することになる。これにより、モノ作りそのものがデジタルデータで置き換わり、いままではモノ（図面、部品等）による情報伝達だったのが、データ（電子情報）による情報伝達に変わっていく。工程の川上から川下までネットワークが統合されることによって最適な生産工程（生産のグローバル化、生産のリードタイムの短縮）を構築することが可能となる。

### ②職務に対する影響

3次元のCAD/CAMの結合によって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

#### ・ NCプログラミング

機械製品・機械部品の製造は、NC工作機械の普及により加工技術自体は簡易化してきた。ただ、工作機械をオペレーションするためのプログラミングをする必要があった。今後、3次元のCAD/CAMの統合により、データ自体がCAD/CAM間で連動するためにNCプログラミングする業務が縮小していくと考えられる。その一方で、生産がスムーズに達成されるようにデータが伝わるのが重要となってくる。したがって、職務はCADから降りてくるデータと加工手段・加工方法のマッチングにミスがないか、目的に即した製品が生産できたかをチェックする機能と、工作機械を効率的に動かすためのデータベースの充実を図っていく作業が求められる。また、3次元のCAD/CAMの統合化は全世界的な動きであり、そのためのデータの標準化も進められている。業務の効率化を考えたときに、この新しいデータ規格が採用されていくことは必然であり、作業者の十分に理解しておく必要がある。

### ③人材育成のあり方

CAD/CAM統合システムの中で機械加工に関わる職業では、NCプログラミング職務の変化に対し、以下のような技能獲得が新たに必要であることを提案する。



- ・データ体系に対する理解
- ・CAD/CAM統合のための国際標準のデータ規格の理解
- ・加工技術モデル化/データベース構築の基本的技能の習得

## (16)機械整備工

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

材料や構造物の健全性、信頼性が検査によって評価され、これらの破壊を未然に防いでいる。マルチメディア技術の利用によって、検査業務の効率化を図ることが可能となる。検査手法としては、X線CT、マイクロフォーカスX線、赤外線、電磁超音波等を利用して画像データから不具合を発見する方法が主流になりつつある。また、既存の検査は人間の手によって行われていたが、画像データをデジタル化し画像情報処理による自動認識化によるマルチメディア診断装置によって常時監視、無人化、迅速処理を達成することが可能となる。これは、検査における機械の状況の判断は熟練技術者の経験に頼ることが多いのだが、マルチメディア技術の利用によって属人化したノウハウをソフトウェア化すると同時に、ネットワークシステムによって集中管理が可能となるためである。また、インターネット等の情報ネットワークを利用することでデジタル化した検査データを遠隔地にリアルタイムに配信することが可能となり、遠隔地で検査状況を把握できる。

### ②職務に対する影響

検査手法のマルチメディア化によって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

#### ・検査

検査業務は、マルチメディア技術とネットワーク技術によって画像による判断、もしくは自動判断によって検査能力の向上と業務の効率化が進められていく。また、ネットワーク技術を利用することで、遠隔地から送られてくるマルチメディア情報を利用して遠隔地の状況を集中管理することが可能となる。

検査に携わる作業者は、単純な検査作業から解放され、判断・分析業務へ集中していく。例えば、遠隔地による情報ネットワークを利用した検査状況を把握する場合、異常が発生したときの確な指示をだすことが要求される。また、マルチメディア情報を得るための入力機械器具の据えつけや簡単なセットアップなど新たな業務として生まれてくる。

### ③人材育成のあり方

検査手法のマルチメディア化によって検査技術の理解・基礎的な技能に加え、以

下のような技能獲得が新たに必要であることを提案する。

- ・マルチメディア機械器具操作の基本技能の習得
- ・各種入力機械器具（X線CT、マイクロフォーカスX線等）操作の基本技能の習得
- ・自動認識処理のためのプログラミングの基礎技能の習得

## (17)木材加工

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

木材・製材業界では、大工職人の高齢化／減少によって熟練技能が必要とされている領域においてマルチメディアによる自動化、簡易化が懸案となっている。プレカット作業は熟練ノウハウが必要とされる領域であったが、CAD/CAMによる自動生産システムの開発によって、プレカット工場の立地や材木業者への導入という形で広まっている。プレカット作業は、熟練した大工職人にでも20日程度要していたのだが、このシステムによってノウハウを持っていない人でも4時間程度で作業が行えるようになった。また、これまでのやり方では、非常に重労働であったのだが、CAD/CAMシステムの活用によって軽作業化してきている。一方、大手ハウスメーカーとの競合や工務店・大工への設計作業の合理化支援などの観点から、CADの導入やインターネットでの情報収集などの動きが出てきている。また、プレカットの受注競争へ対応して、工務店とネットワークの構築を行うという試みも起きている。この他にも、センサー技術を用いて自動的に木材の表面に装飾を施すようなNC加工機も登場してきている。

### ②職務に対する影響

熟練した大工職人の減少に対するマルチメディア技術によるサポートによって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

#### ・加工

CAD/CAMによる自動生産システムが導入された場合、機械の操作や管理ができれば、比較的木材加工に関する知識がない者でも、木材のプレカットが行えるようになる。また、CAD導入は、今まで製図台で行っていた設計を簡易なユーザインタフェースによって行うようになるために業務の環境が変化し、業務の軽作業化に繋がる。さらに、ネットワークの構築の進展により、ネットワークを介したCADファイルやデータの転送や共有化といった新たな作業が発生する。また、逆にCAD/CAMによるプレカットは非常に簡易であるが、そのために建物を建てるための基礎知識、すなわち耐震性、耐久性等が評価できる知識なしに設計・加工が行われてしまうという危険性もある。

### ③人材育成のあり方

以上のような職務の変化に対して、耐震性、耐久性等の構造物建築の基礎知識に加えて以下のような技能獲得も新たに必要であることを提案する。

- ・マルチメディア機械器具／周辺機械器具操作の基本技能の習得
- ・CADの基本技能の修得
- ・CAD／CAMのデータ互換方法の理解

## (18)電気作業者

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

電気はユーザのライフラインであり、安定供給が第一である。したがって、配電状況の管理・工事は、迅速な行動が求められている。各電力会社は、配電部門の工事・管理支援を目的として、配電情報システムを構築している。近年では、マッピングシステムの導入により、図面と配電工事・管理に関わる各種数値情報とを一体管理を図るものである。これは、地図情報と架線設備図・地中設備図をデータベース化し、連動させたものであり、設備図面からの設備情報検索や設計図作成さらには工事現場へ必要データを車載端末に保存して現場での設備確認を容易にすることも可能になっている。マッピングシステムの活用、通信技術の活用によって業務の効率化・簡素化、ペーパーレス化の進展につながり、通常管理業務から判断・分析業務への移行が可能となった。

今後、マルチメディア技術、特に通信技術・携帯端末技術の発展によって、車載端末から直接ホストにアクセスし、必要情報をダウンロードしたり、工事作業の進捗を報告するといったことも可能となる。

### ②職務に対する影響

配電部門の工事・管理に対するマルチメディア技術によるサポートによって、以下の職務に対して影響があると考えられる。

#### ・送配電工事

送配電工事のための支援情報がマルチメディア化されることによって、効率的な作業が可能となるはずである。しかし、エンドユーザに利用しやすいマルチメディア情報を提供しても、エンドユーザ側がそのシステムにあわせて業務のやり方を変えなければ、業務効率化にはつながらない。したがって、データベース情報を積極的に活用していく姿勢が必要であると同時にエンドユーザからのシステムに蓄積されたデータを編集加工することが重要であり、マルチメディアリテラシーを向上させることが求められる。

### ③人材育成のあり方

以上のような職務の変化に対して、配電工事に関わる基礎的な技能に加え、以下のような技能獲得も新たに必要であることを提案する。

- ・情報リテラシー教育

- ・マルチメディア機械器具操作の基本技能の習得

## (19)オフィスビジネス系の職業

### ①影響を与えると考えられるマルチメディア技術

パソコン、PDA等のマルチメディア端末やデータ通信も可能とする携帯電話、インターネット等のマルチメディア情報ネットワークを利用してオフィスビジネス系業務の高度化が検討されている。営業分野でのモバイルコンピューティングによる情報支援、広報／宣伝さらにはマーケティングチャネルとしてインターネットの活用等の先進的な動きとして出てきている。

モバイルコンピューティングは、外で顧客と打ち合わせをする機会が多い営業マンに対し、本部との情報のつながりを密にするための手段である。本部が営業を支援するために提供する情報に簡単にアクセスすることができたり、営業情報を本部に即座に送信することを可能とする。

インターネットを広報・宣伝活動の媒体の一つとして利用することによって、電子情報で製作し、サーバーに登録すればよいため、紙媒体で広報資料を製作するよりも安価にユーザに広報活動を図ることが可能となる。また、ユーザからの問い合わせもネットワーク上で行えるために顧客管理システムとの連携によって、顧客データベースを充実させ、消費者ニーズ・意識の調査やダイレクト電子メールを用いた消費者へのアプローチも可能となる。さらに、インターネット検索ソフトを提供しているホームページなどインターネットユーザが立ち寄る可能性の高いサイトでは、ホームページの一部を広告宣伝用として提供している例も見られる。

一方、周辺機械器具と連動したオフィスビジネス向けアプリケーションも検討されている。営業分野でGIS（地図情報システム）を利用して、端末からの情報を地図上に表示したり、地域の販売力などを分析して店舗展開の判断を行うという試みが出て来ている。また、物流／配送の分野では、配送効率の向上のためのVICS情報やカーナビゲーションの利用、効率的な配送エリアや配送ルートを作成するためにGISが利用されている。さらには、配送する車から送信されるGPSによる位置情報をセンターのGIS上に表示しながら効率的な配送をリアルタイムで決定するという方法も検討されている。

### ②職務に対する影響

オフィスビジネス系の職務は、業務の高度化を目指してマルチメディア技術を取り入れている。その結果以下の職種に対して影響があると考えられる。

- ・営業／マーケティング

- モバイルコンピューティングが進展すると、情報を随時に引き出

せたり、逆に送信したりすることができ、情報の蓄積、共有化という業務が重要になってくる。さらに、共有化の手段もミーティングや書類という形式から、電子メールや電子掲示板というネットワークを利用した形になる。また、営業の目標／実績管理や地域別の売上分析といった業務も、GISシステムを利用して、従来より簡単でわかりやすくなると考えられる。さらに、マーケティングに必要な消費者調査なども電子メールなどで行えるようになる。パソコンのネットワーク環境に基づいたコミュニケーション能力や情報の交換・共有することが求められる。また、情報の獲得や発信が簡単・自由にできるようになるので、従来は属人的であった情報を共有化して、営業に活用していくという営業スタイルの変革も引き起こされる。

#### ・ 広報／宣伝

インターネット等の情報ネットワークの利用による広報・宣伝活動、情報収集が広報・宣伝部門の業務の一つとなる。具体的には、インターネットホームページ作成、ユーザからの電子メール等による問い合わせ対応、ユーザの意識調査等の業務が出てくる。これらの業務は、マルチメディアデータを取り扱う業務となるために情報リテラシーが必要となっている。また、広報・宣伝のための資料作成や管理から広報計画策定や広報効果検証といった業務に重点が移行する。

#### ・ 物流管理

管理に使用する数量データや位置データを地図情報と一緒にして、パソコン上で扱えるようになり、管理計画の設計や日々の運用という業務が効率化されたり、より適切な管理ができるようになる。地図上に配送車の位置や交通情報、営業情報などが、パソコン上に統合されて表示されるので、これら複数の情報を処理して、適切な管理や指示をすることが求められる。さらには、簡単に複数の情報が扱えるようになるため、より適切な物流計画や配送ルートの設定を考察したり、業務上でえた物流のノウハウ・経験則をデータで検証したりするような積極的な姿勢のようなことも求められる。

進んだ形になれば、リアルタイムで配送車の位置や状況などが視覚的に容易にわかるため、物流のコントロールやトラブル対応などをリアルタイムで処理していく作業が求められる。

### ③人材育成のあり方

以上のような職務の変化に対して、OA分野でのパソコン、ソフトの習熟による情報リテラシーの向上、インターネット上で活動するための基礎的な技能修得が新たに必要であることを提案する。

・ マルチメディア機械器具／周辺機械器具操作の基本技能の習得

・ パソコンによる情報分析手法の理解・習得

- ・インターネット利用方法（電子メール、ホームページ等）の理解
- ・インターネットホームページ製作の基本技能の習得

## (20)社会福祉事業専門職員

### ①影響を与えられられるマルチメディア技術

社会福祉分野では、高齢者や障害者によりよいサービスを提供するために、マルチメディア情報を中核とした福祉情報ネットワークが研究されている。現在は、TV会議システムやCATVを利用した医療・介護支援システム、無線システムとGISを利用した徘徊老人保護システム、音声出力や文字拡大ソフトをパソコン上で利用したコミュニケーション支援システムなどが実験／試行され、一部の地域では実用段階に入っている。マルチメディアネットワークを利用した在宅介護システムでは、マルチメディア端末を通して必要に応じたケアを一日に何回でも特定の患者に対してチェックすることが可能になる。さらに、地理的な制約がなくなるため、現在よりも広範囲にわたって多くの被介護者をケアすることが可能になり、より幅広いサービスの提供につながる。また、マルチメディア情報の流通を可能とするネットワークインフラの整備や画像伝送技術の進展により、医療診断や福祉・医療情報データベース、在宅介護システムの融合を図ることができ、医療情報と連携した在宅介護が実用化されていくと考えられる。

### ②職務に対する影響

高齢者／障害者向け介護の一つの方法として、マルチメディアネットワークを活用することで以下の職務に対して影響があると考えられる。

#### ・介護機械器具操作

在宅介護システムなどの進展は、新たな介護支援機械器具の導入という形になると想定される。当該業務の従事者としては、これらの新しい機械器具が使いこなせれば十分である。従って、これらの新しいマルチメディア介護機械器具に対して拒絶反応を示すことなく、その他の介護機械器具と同様に扱える能力が必要となる。

また、ケアの質を高めるために、被介護者の情報やケアの履歴をデータベース化したり、細かいスケジュール管理が求められる。また、ネットワーク上で、被介護者やその家族、直接ケアを行うスタッフ、介護支援センターのスタッフなどさまざまな人が結びつけられるため、これらネットワーク上でのコミュニケーション方法（電子メール等を含む）を身につける必要がある。

#### ・高齢者／障害者介護

自宅を直接訪問して行うケアとは異なり、被介護者やその家族と適度な距離を置いて援助することになるので、被介護者に指示するのではなく、被介護者をサポートする人に指示を出すという意識を持つこ

とが求められる。

### ③人材育成のあり方

高齢者／障害者向け介護の中に、マルチメディアネットワークを活用することで上記のように職務に影響が出てくる。社会福祉事業専門職員として今後獲得していかなければならない能力として、以下の項目を提案する。

- ・新しいマルチメディア介護支援機械器具操作の習得
  - －基本操作
  - －端末の設定／修理
  - －被介護者情報、ケア履歴等各種データベース作成
  
- ・マルチメディアネットワークを通じた介護方法の理解
  - －ネットワークコミュニケーションの方法論
  - －ネットワークコミュニケーションの心理的作用

これまでの検討を表形式でまとめる（図表5-3、次頁）。表則に今回検討の対象とした職種、表頭に「影響を与えると考えられるマルチメディア技術」「職務に対する影響」「人材育成のあり方」を配した。

図表 5-3 マルチメディア技術による職務に対する影響および人材育成のあり方

マルチメディアを 実現する基盤整備	本プロジェクト対象職種 通信技師	具体例 通信媒体の多様化	職務に対する影響	人材育成のあり方
	電話機据付・保守工	マルチメディアネットワーク 敷設	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディア端末化した通信用機械器具/端末機器の操作</li> <li>多様なマルチメディア通信に対する伝送交換設備の操作</li> <li>マルチメディア通信に対応した通信設備/端末設備の施工</li> <li>ファイバーによるネットワーク敷設工事/無線基地設置工事</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コントローユユニット操作のためのパソコンの基本操作の習得</li> <li>アナログデータのデジタル化技術の習得</li> <li>データ圧縮技術の国際標準規格の理解、データ圧縮技術の習得</li> <li>パソコンによるマルチメディアデータの加工/編集技術の習得</li> <li>マルチメディア (デジタル) データの伝達媒体の理解</li> <li>マルチメディア通信コントロールユニットの構築技術の習得</li> <li>マルチメディア情報ネットワーク構築技術の習得</li> <li>マルチメディア情報ネットワークシステムの全体設計</li> </ul>
	電気・電子機器組立・修理工	マルチメディア機械器具製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発サイクルの速いマルチメディア技術への対応した分解/組立、修理/調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気・電子機械器具に組み込まれるマルチメディア技術の理解</li> <li>マルチメディア電気・電子機械器具分解/組立の基礎技能の習得</li> <li>マルチメディア電気・電子機械器具修理/調整の基礎技能の習得</li> </ul>
	制御機器・回路設計・調整工	マイクロプロセッサ設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計水準が高度化した開発用機械器具の操作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高集積LSIに対する設計手法の習得</li> <li>高集積LSIに対する設計支援ツールの習得</li> </ul>
	計器・光学機器組立・修理工	マルチメディア光学機械器具製造	<ul style="list-style-type: none"> <li>圧縮技術を導入した電子光学機械器具の分解/組立、修理/調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル化技術の習得</li> <li>圧縮技術 (静止画符号化技術/動画像符号化技術) の習得</li> <li>電子機械器具組立技術の基礎技能の習得</li> </ul>
	情報処理技術者	マルチメディアシステム構築	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディアシステム設計/データベース設計</li> <li>マルチメディアシステム構築</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アナログデータのデジタル化技術の習得</li> <li>マルチメディアデータ圧縮技術の習得</li> <li>データネットワーク技術の理解</li> <li>マルチメディアコンテンツ製作の基礎の理解</li> <li>マルチメディア情報システムの構築方法の習得</li> </ul>



図表5-3 マルチメディア技術による職務に対する影響および人材育成のあり方

マルチメディアによる業務高度化 (その1)	本プロジェクト対象職種	具体例	職務に対する影響	人材育成のあり方
	建築技術者	3次元CADによる設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>設計業務における3次元CADの活用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元CADシステム操作のための基礎技能の習得</li> <li>デザイン確認やプレゼンテーション利用のための基礎技能の習得</li> <li>生産関連の部門への利用のための基礎技能習得</li> </ul>
	設備工	マルチメディアによる建設現場支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種施工/工事におけるマルチメディアネットワークによる情報共有化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報リテラシー教育</li> <li>各種システムの基本操作の習得</li> </ul>
	測量技術者	3次元CAD、VRによる設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>インテリア製図、冷媒配管/制御配線におけるVRによる支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元CADシステム操作のための基礎技能の習得</li> <li>デザイン確認やプレゼンテーション利用のための基礎技能の習得</li> </ul>
	製版・印刷・製本作業員	マルチメディア対応型住宅施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディア機器に対応した設備施工</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報リテラシー教育</li> <li>マルチメディア化によって発生した部品の理解</li> </ul>
	DTP技術者	GPSによる地形の可視化	<ul style="list-style-type: none"> <li>1点による絶対測量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GPS測量方法の理解</li> <li>GPS測量システム端末未操作のための基本操作の習得</li> <li>GPSデータをパソコン処理するための基本操作の習得</li> </ul>
	製版・印刷・製本作業員	DTP技術者を利用したデジタル印刷	<ul style="list-style-type: none"> <li>デジタル情報を中心とした写真撮影、画像処理、版下デザイン</li> <li>製版/刷版のデジタル処理化</li> <li>印刷、製本媒体の多様化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハードやデジタル処理のための各種ソフトなどの操作技能の習得</li> <li>入力データのデジタル化技術の習得</li> <li>デジタル化された文字、画像、色(さらには音)の特性の理解</li> <li>製作工程の設計・管理能力や商品設計能力</li> <li>最終出力を製作するハードの操作技能</li> <li>最終出力メディアの特性の理解</li> </ul>
	デザイナー(服飾、インテリア、商業、工業等)	バーチャルデザイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>製図、デザインのバーチャル化/協調化</li> <li>CG技術の高度化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディア機械器具/周辺機械器具への理解</li> <li>デジタルデザイン、CADの基本技能の修得</li> <li>デジタル情報の基本特性の理解</li> <li>バーチャルリアリティデザインの基本技能の習得</li> </ul>
	小売・卸売店支配人	インターネットを利用した商品販売	<ul style="list-style-type: none"> <li>インターネットを利用した市場調査</li> <li>インターネットを利用した小売販売、卸販売のための情報提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種デジタル情報(静止画、動画、音声)等の理解</li> <li>インターネットホームページ作成の基本技能の習得</li> <li>各種(顧客、商品、等)データベースの管理技能の習得</li> <li>ネットワーク受発注管理方法の習得</li> </ul>
	接客サービスの職業	ホテル等でのマルチメディアによる新サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディア新サービスに対する対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種マルチメディアシステム操作の基本技能の習得</li> <li>トラブ事例やその解決方法の理解</li> </ul>
	製図工	旅行、観光におけるマルチメディア情報提供サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>最新情報のマルチメディア化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種マルチメディアシステム操作の基本技能の習得</li> <li>マルチメディアデータベース作成の基本技能の習得</li> </ul>
	機械加工の職業	3次元CAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元による機械設計/製図、2次元CADの減少</li> <li>NCプログラミングからCAD/CAM運動サポート</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3次元CAD技法の理解・習得</li> <li>モデル化/データベース構築の習得</li> <li>データベースに対する理解</li> <li>CAD/CAM統合のための国際標準のデータ規格の理解</li> <li>加工技術モデル化/データベース構築の基本技能の習得</li> </ul>

図表5-3 マルチメディア技術による職務に対する影響および人材育成のあり方

マルチメディアによる業務高度化 (その2)	本プロジェクト対象職種	具体例	職務に対する影響	人材育成のあり方
	機械整備工	検査手段の高度化	<ul style="list-style-type: none"> <li>単純検査作業から判断/分析業務への移行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディア機械器具操作の基本技能の習得</li> <li>各種入力機械器具操作の基本技能の習得</li> <li>自動認識処理のためのプログラミングの基本技能の習得</li> </ul>
	木材加工	CAD/CAM連動システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>木材プレカットの簡易化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディア機械器具/周辺機械器具操作の基本技能の習得</li> <li>CADの基本技能の修得</li> <li>CAD/CAMのデータの理解</li> </ul>
	電気作業者	配電情報システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理業務から判断/分析業務への移行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報リテラシーの向上</li> <li>マルチメディア機械器具操作の基本技能の習得</li> </ul>
	オフィスビジネス系の職業	モーパソコンビューティ グ インターネット 配送管理システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディア情報の営業/マーケティング業務への活用</li> <li>インターネットを活用した広報/宣伝業務の拡張</li> <li>物流状況の可視化による支援情報を利用した意思決定速度の向上</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マルチメディア機械器具/周辺機械器具操作の基本技能の習得</li> <li>パソコンによる情報分析手法の理解・習得</li> <li>インターネット活用方法の理解</li> <li>インターネットホームページ製作の基本技能の習得</li> </ul>
	社会福祉事業専門職員	福祉情報システム	<ul style="list-style-type: none"> <li>介護機械器具のマルチメディア化</li> <li>高齢者/障害者介護方法の変革</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新しいマルチメディア介護支援機械器具操作の習得</li> <li>マルチメディアネットワークを通じた介護方法の理解</li> </ul>