

建設IT技術に関する特許出願技術動向調査報告

平成15年5月8日
特許庁総務部技術調査課

第1章 建設ITに関する技術動向調査

第1節 調査目的

建設分野は、社会基盤分野の中でも、防災技術、都市化に関する技術、交通・運輸システムのインフラストラクチャー等を根本で支える重要な技術分野である。科学技術基本計画における総合科学技術会議では、「社会基盤技術分野は国民生活を支える基盤的分野であり」「豊かで安心・安全で快適な社会を実現するために、社会の抱えているリスクを軽減する研究開発や国民の利便性を向上させ、質の高い生活を実現するための研究開発を促進する」分野として、社会基盤分野を重点8分野のひとつとして位置づけており、社会基盤分野を根本で支える建設分野に対しても注目が集まっているところである。

一方、IT（情報通信技術）は、総合科学技術会議において重点4分野のひとつとして位置づけられており、近年著しく成長を遂げている技術分野である。ITの進展は他の技術分野に対しても大きな影響を与えており、社会基盤分野、特に建設分野においても、ITの導入による効率化、省力化が多大な効果を上げつつある。

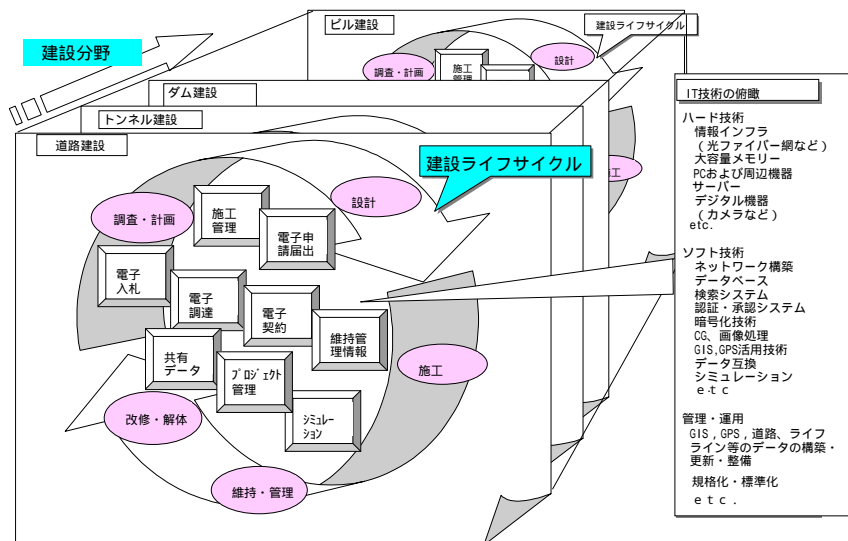
建設ITとは、建設技術とITの融合分野であり、これまで建設業の各企業、各部署や建設系研究機関が内部で保有していた技術、ノウハウ、情報や地理情報を、ITを活用することにより、多くの関係者間での情報の共有を可能とし、建設業務の生産性の向上、品質の確保、コスト縮減、サービス向上を図る技術である。

建設ITへの取組みが近年盛んとなっている背景には、情報通信のネットワークインフラストラクチャーの発展、国土交通省や各自治体の建設CALS/EC(Continuous Acquisition and Life-cycle Support/Electronic Commerce)の導入へ向けての取組みが挙げられる。また、建設市場の動向からも建設ITの開発への注力が必要とされている。さらにビジネス方法に関する特許出願に関する環境も整備されてきている。

今後さらに、建設IT分野の技術開発の注力が高まるものと考えられるため、経済活動の状況、政策と技術発展の相関性、研究開発の方向性、国際競争力について調査を行い、日本が目指すべき技術開発の方向性を導き出すことを目的として、技術動向調査を行った。

第2節 技術概要

第1-1図 建設ITの技術俯瞰図

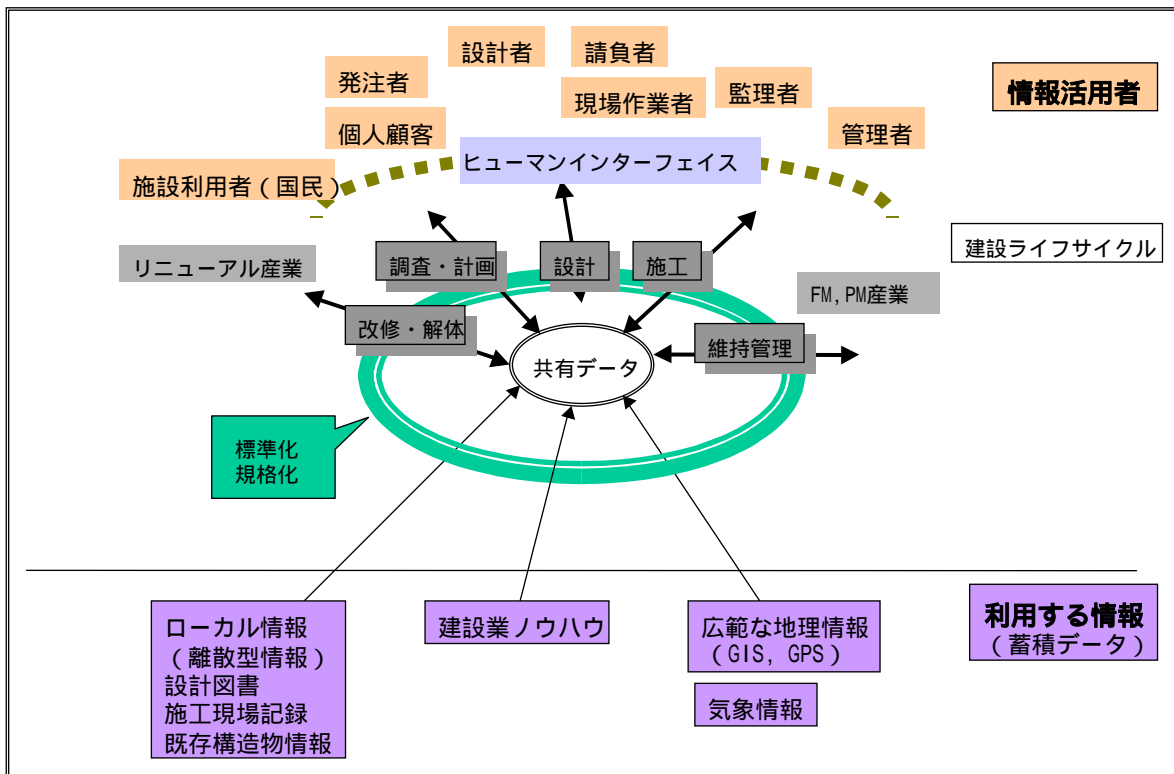


建設ITは、建設ライフサイクル、建設分野の違いにおいて、それぞれ技術課題が異なるものと考えられる。

建設物には、調査・計画から、設計、施工、維持管理、改修・解体までそれぞれの段階を経るライフサイクルがあり、それぞれのライフサイクルの過程で、プロジェクト管理、電子入札、電子調達、GIS(Geographic Information System)やGPS(Global Positioning System)活用技術、シミュレーション技術等の特徴的なITを有している。

建設分野には、道路建設、ダム建設、ビル建設、住宅建設などのさまざまな建設分野が含まれる。これらはそれぞれに特徴があり、各建設分野で特有のITの技術開発が行われ、それを用いた建設ITの技術開発が進められている。また、個別の建設分野の技術開発とは別に建設分野全般に共通した技術開発も行われている。第1-1図にこれらを俯瞰的に示した。

第 1-2 図 建設に関わる情報のライフサイクル概念図



第 1-2 図は、建設に関わる情報が、離散的に存在している状態から何らかの過程を経て、共有データとなり、活用される範囲が広がり成長していく概念を示したものである。

建設 IT は、建設に係る業務遂行者等が、現状では離散した状態で蓄積されているプロジェクト情報、地理情報、市場ニーズ情報等を集約・共有・活用し、加えて遂行した業務の記録を共有情報として蓄積していくことが重要である。

また、これらの情報活用は、建築物の改修などのリニューア産業の市場や FM (ファシリティマネジメント)、PM (プロパティマネジメント) などの市場の活性化につながるものと考えられる。

上記の建設ライフサイクル、建設分野とともに、利用する情報のかたち、業務遂行者等によっても、建設 IT は技術課題が異なる。

建設 IT の具体例を下記に示す。

- ・ 企画時、設計時の情報を、ビジュアルに表現し、より具体的なイメージを得ること。これにより、設計者等の業務が効率化するとともに、一般の施主等への理解度を高めることが可能となる。
- ・ 施工時に、設計時の図面データや施工進捗状況等のデータを用い、施工管理をより正確、効率化すること。
- ・ 建設物の維持管理状態の情報をもとに、適切な改修時期、改修方法の通知を可能とすること。
- ・ 電子商取引において、建設業に係る部材、資材、労務の調達を実現すること。

第3節 調査方法

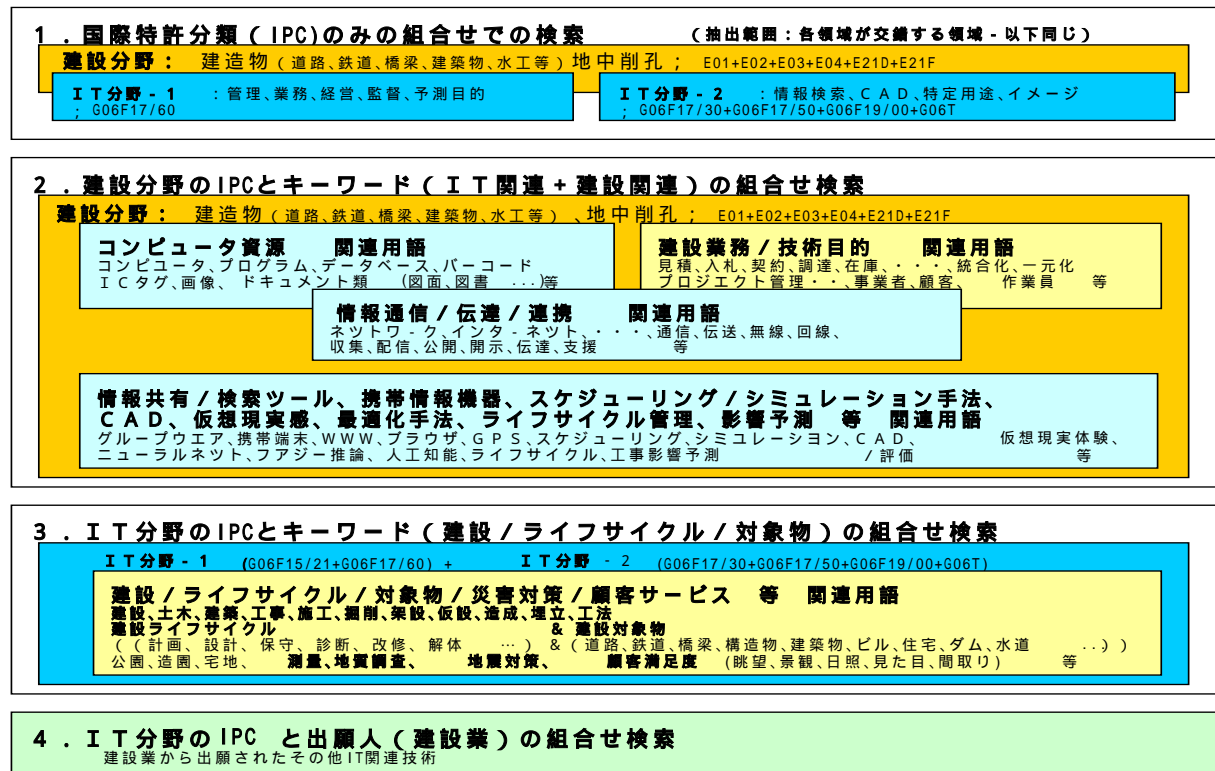
1. 特許動向調査

上記のような建設IT分野の特許動向調査を以下の条件で行った。

日本特許庁への出願状況については PATOLIS、それ以外の特許庁への出願状況については DWPI (Derwent World Patent Index) を用いた。

検索対象範囲は、出願年が1991年から2000年までの10年間とした。検索式の概念図を第1-3図に示す。

第1-3図 検索式



2. その他の調査

特許以外の調査については、新聞情報、インターネット、関連シンポジウム、商用データベースによる検索、関連シンポジウムの論文集、関係者へのヒアリング等により情報収集を行った。

第2章 建設IT発展の背景

第1節 基盤となるITの進展

建設ITの必要条件となるITの進展状況について以下の各表に示す。

ITに関して、日米欧ともに国家プロジェクトが推進されている(第2-1表)。

現在のITの課題は、ネットワークの高度化、ヒューマンインターフェース等、日米欧に共通したものが多く(第2-2表)。

ITインフラストラクチャー(インターネット、パソコン)の普及状況は、日米欧とも拡大しつつある(第2-3表)。

第2-1表 日米欧のITに関する国家プロジェクト

国名	プロジェクト名	期間	目標
日本	e-Japan	2001～	電子政府の推進、電子商取引促進、高速インターネット網整備、人材育成
米国	NGI : Next Generation Internet	1998～	高度ネットワーク技術、次世代ネットワーク、革新的アプリケーション
	IT ² Information Technology for the 21 Century	2000～2005	基礎的なIT技術、高性能計算機開発・ITの社会経済分野への応用、IT労働者育成
	Intenet2	1998～	国内大学の諸研究施設のネットワーク化
英国	UK Online	2000～2005	全国民にインターネット普及、電子商取引、全ての行政サービスをオンライン提供
フランス	PAGSI : Programme d' Action Gouvernemental pour la Societe de l'Information	1998～	教育、文化、公共サービス、電子商取引、研究開発
ドイツ	Innovation und Arbeitsplatze in der Informations-gesellschaft des 21. Jahrhunderts	1998～	ニューメディアの普及拡大、教育におけるマルチメディアの支援、法改正による信頼性・安定性の強化

第2-2表 IT関係研究開発課題

国・地域	研究開発課題
日本	ネットワーク高度化技術/高度コンピューティング技術/ヒューマンインターフェース技術/デバイス、ソフトウェア技術等の共通基盤技術
米国	ハイエンドコンピューティング・コンピューテーション/大規模ネットワーク技術/ヒューマンインターフェース&情報管理/高信頼ソフトウェアおよびシステム/ソフトウェアの設計および生産性/ITの社会・経済・労働への影響
欧州	市民のためのシステムとサービス/新しい業務方法と電子商取引/マルチメディア関連(コンテンツとツール)/重要技術と基盤

第2-3表 ITインフラストラクチャー普及状況

国・地域名	インターネット			パソコン(推測)		
	ユーザー数(千人)	1万人あたりユーザー数	ホスト数	1万人あたりホスト数	普及台数(千台)	100人あたり普及台数
日本	57,900.0	4,547.10	7,118,333	559.03	44,400	34.87
米国	142,823.0	4,995.10	106,193,339	3,714.01	178,000	62.25
欧州	144,410.1	1,804.60	15,324,765	191.46	140,591	17.94

出典：International Telecommunication Union ホームページ(2000年12月3日検索)

<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/index.html>

第2節 建設IT発展に寄与した政策

日米欧とも、建設ITの基盤となる図面表現の標準化等に関する政策・プロジェクトが実施されている。これにより、図面表現を基にした資材管理・調達に関しても、今後国際的な標準化が進められる可能性がある。

公共工事の電子入札は、日米で行われており、米国では1999年にジョージア州で世界で最初の電子入札が行われ、その後米国各州に広がっている。一方、日本においては、国土交通省主体の建設CALS/EC整備基本構想、アクションプログラムの中で、電子入札、さらに電子図面等の納品の工事規模別の目標年次が定められており、電子入札は2001年に開始された。日本では、公共工事の比率が高いこともあり、建設IT進展に大きな影響を与えている。CALS/ECアクションプログラムの概要を第2-4表に示す。

日本においては、1998年以降、IT書面一括法に係る建設業法の改正、建設リサイクル法、住宅品確法の制定などが行われており、今後の建設業界全体、建設IT分野へ影響するものと考えられる。特に建設リサイクル法は、これまでになかった建設業務の管理を行う必要が出てくることから、建設IT分野へ大きな影響を与えるものと考えられる。日本では、総合技術開発プロジェクトにおける「総合情報システム活用による建設事業の高度化技術の開発」(1996から1999年)、「建設ITの高度化に向けたCAD(Computer Aided Design)標準技術の開発」(2001から2004年)、「GISを活用した次世代情報基盤の活用に関する研究」(2000から2003年)が建設ITとの関連が深く、今後の発展にも大きく寄与していくものと考えられる。

日本の国土交通省による研究開発助成・6テーマのうち、建設IT関連のものが2テーマあることから、建設業界における建設ITへの注目度は高く、かつ今後の成果が期待されていることが推測される。

第2-4表 国土交通省(旧建設省)直轄事業の建設CALS/ECアクションプログラム概要

	フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3
年度	1996～1998	1999～2001	2002～2004
整備目標	省管轄全機関において電子データの受発信体制の構築	一定規模の工事等に電子調達システムを導入	省直轄事業の調査・計画、設計、施工、管理に至る全てのプロセスにおいて、電子データの交換、共有、連携を実現
実現内容	<ul style="list-style-type: none"> ・事業に関する情報の伝達・交換を電子メール化 ・電子媒体、または電子メールによる申請・届出 ・調達関連情報のホームページ掲載 ・調達情報に関するクリアリングハウスの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・電子調達システムの導入 ・事業に関する情報の伝達・交換の電子メール化(認証あり) ・電子媒体、または電子メールによる申請・届出(認証あり) ・資格審査申請のオンライン化 ・ネットワーク型自動積算システムの導入 ・電子データ成果の再利用・加工・統合によるデータの有効活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・全ての事業に電子調達を活用 ・EDIによる契約事務の執行 ・全ての公共事業執行に係る申請・届出のオンライン化 ・事業に関する情報の統合データベース化 ・GISを利用した情報の連携・統合 ・STEPの活用による施設のライフサイクルサポート
実現のために不可欠な措置・技術	<ul style="list-style-type: none"> ・インターネットの利用環境の整備 ・実証フィールド実験の推進 ・電子調達に必要な技術の開発 ・電子データ標準化に関する研究 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際標準に基づく電子データの標準化 ・電子認証システムの導入 ・電子データによる成果の納品の実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・既存システムとの連携 ・STEPの一部国際標準化 ・電子データによる契約事務の標準化
	情報インフラの整備(光ファイバー網等、空間データ基盤)		

出典：国土交通省資料より作成

第3節 背景となる建設市場

日米欧の建設投資を比較すると、日本の建設投資の GDP に占める比率が最も高い(第2-5表)が、現在は減少傾向にある。一方米欧の建設投資は微増傾向にある。

米欧の建設産業では、国境を超えて建設産業の再編が起っており、1996年に英国のTrafalgar HouseがスウェーデンのSkanskaに買収され、1999年に英国のBovisがオーストラリアのLend Leaseに買収されBovis Lend Leaseとなり、同じく1999年に米国大手のTurnerがドイツのHochtiefに買収された。また、2001年には、オランダのStorkのエンジニアリング部門が米国の建設コンサルタント会社のJacobsに買収された。これらの背景には、欧州の単一市場への移行と建設市場の閉塞が指摘されている。日本においても第2-6表に示すように2001年以降、建設業の再編が行われており、今後の市場・産業構造へ影響するものと考えられる(第2-6表)。

第2-5表 各国・地域別の建設市場(名目値、兆円換算)

	日本 *1 2001年度	米国 2001年	西欧 *2 2000年	アジア *3 2000年
GDP*4	501.6(100)	1,240.6(247.3)	878.1(175.1)	302.5(60.3)
建設投資	60.4(100)	104.6(173.3)	50.5(83.6)	50.0(82.8)
対GDP比(%)	12.0	8.4	5.7	16.5

出典：建築経済レポート(2002.7)

注)*1：日本のデータは年度。GDPは予測(建設経済研究所)

*2：西欧の構成国は、オーストラリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、アイルランド、イタリア、オランダ、ノルウェー、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、スイス、イギリスの15カ国

*3：アジアの構成国は、中国、香港、台湾、インド、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、スリランカ、ベトナム、タイの11カ国1地域。なお、建設投資額は、中国は直近1999年インドネシアとベトナムは直近1998年のデータを採用。マレーシアについては建設投資額に代えて建設工事受注高を採用。

*4：数値の円換算には次の為替レートを採用。1US\$=121.53円(2001年平均レート)、107.77円(2000年平均レート)、1ユーロ=99.56円(2000年平均レート)

*6：()内数値は、日本を100とした場合の割合。

第2-6表 日本の建設会社の再編

年月	ことがら
2001年 4月	(国土交通省が建設産業の再編の促進に関する検討委員会を開始)
2001年12月	青木建設が会社更生法適用を申請
2002年 1月	三井建設と住友建設が2003年4月を目標に統合を発表
2002年 2月	ナカノコーポレーション、勝村建設、古久根建設等の6社が人材の相互活用、技術開発、営業を中心に提携
2002年 3月	飛鳥建設が大成建設と業務提携
2002年 3月	佐藤工業、日産建設が会社更生法適用を申請
2002年 4月	(国土交通省が建設産業の再編の促進に関する検討委員会最終報告)

第3章 特許動向分析

第1節 建設ITの特許動向統計的解析

1. 解析対象の同定

建設ITを建設行為におけるIT活用技術、建設行為に係るビジネス方法に関する技術と定義し、データベースを用いた機械的な検索結果より得られた特許の抄録、公報等の閲読により解析対象の同定を行った(検索条件は、第1-3図(p.3))。機械検索結果と解析対象の件数を第3-1表に示す。解析対象とした1,642件について、第3-18表(p.15)に示すとおり分類を付与し、解析を行った。

第3-1表 機械検索結果と解析対象

使用DB	対象公報発行国及び地域	機械検索結果件数*1	解析対象件数 (2001年出願を含む)	全解析対象件数
PATOLIS	日本	5,117	1,503	1,642
DWPI	日本以外	3,402	161	

注)1: DWPIの件数は、関連特許(ファミリー)を1件として数えた件数

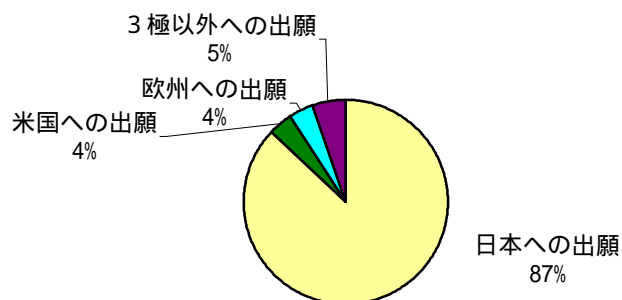
2. 世界全体での特許出願及び登録の件数

10年間の出願件数を比較すると、日本への出願が1463件であるのに対し、米国への出願が66件、欧州への出願が65件と日本への出願が顕著に多い。

1991年から2000年に行われた建設ITの特許出願は、以下のような件数であった。日本特許庁への出願件数は1,463件、米国特許庁への出願件数は66件、EPO加盟各国及びEPO(以下、欧州と記す)への出願件数は65件であった。日米欧以外(以下、3極以外と記す)での出願が87件で比較的多かった。ただし、米国特許庁への出願件数については、特許制度上の理由により登録公報発行数のみしか把握できない。このため、数値の比較には注意が必要である。以下この章で述べる米国への出願件数については、同様である。それぞれの地域出願された合計の出願件数に対する地域別の出願比率を第3-2図に示す。日本への出願件数が合計の87%を占め、非常に多い。

日本の建設業が、建設の企画、設計、施工を通じた業務を担うことを特徴としていること、日本企業は、全般的に自国への出願件数が多いことなどが日本への出願が多い理由として考えられる。各地域の出願人の属性、業種別の出願比率については、第3-9図から第3-11図に示す(p.11,12)。

第3-2図 建設ITの地域別出願比率



なお、1991年から2000年の10年間に申請され、2002年6月時点で登録になっている特許の件数は、日本での登録が150件、米国での登録が33件、欧州での登録が13件、3極以外の地域での登録が15件であった。

3. 3極及びその他地域での相互出願・登録状況

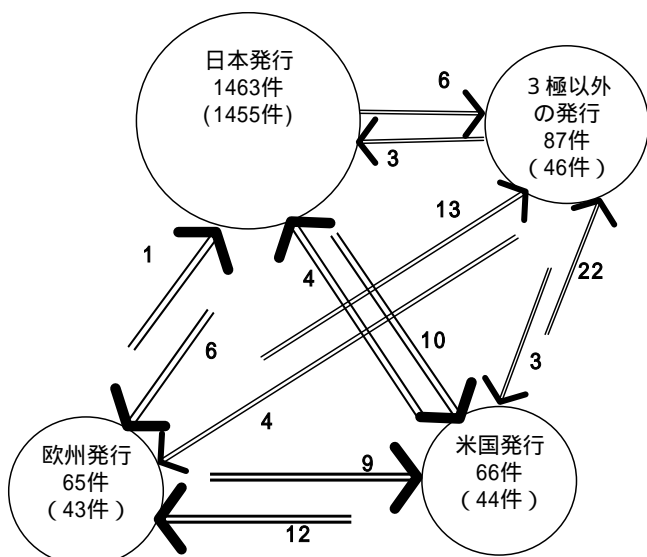
- ・現在のところ、地域間の出願状況は活発とはいえないが、近年の出願でPCTを利用した国際出願も増加しており、今後は、地域間の出願が増加することが予測される。
- ・3極以外では、韓国国籍の出願人による韓国への出願が目立った。

出願及び登録の地域間の相互関係を第3-3図、第3-4図に示す。図中の矢印上の数字は、他地域の国籍の出願人からの出願件数を示し、円内の上段の数字は、各国・地域の特許庁へ出願された件数を括弧内の数字は、自国の国籍を持つ出願人による出願件数を示す。

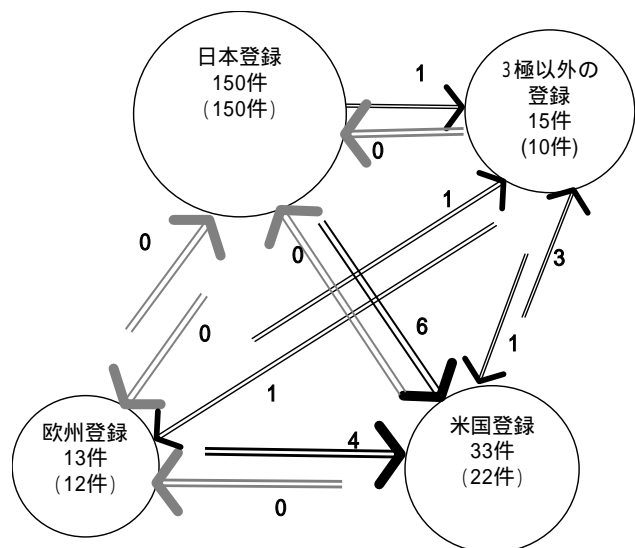
全体として、非常に相互関連が少ないのが特徴である。これは、日本の建設業における技術貿易額が少ない(p.26)ことから判断できるように、地域間で技術の市場価値が認められていなかったことが理由のひとつと考えられる。また、建設関連の特許は、全般的に地域間の行き来が少ないことも特徴であり、複数地域に出願されたり、複数地域で登録になる特許は、建設機器や建設材料などのハード技術が中心である。これらのことから推察すると、建設ITが、共通的な基盤技術を用いて、それぞれの国・地域で培われてきた既存の建設業務の手法をモデル化することを要点としていることから、このように相互関連が少なかったことが考えられる。

ただし、日本から米国、欧米相互、米欧から3極以外への出願は、比較的多い。それぞれの国籍地域以外での出願件数は、64件で、総件数の4%に満たないが、日本以外の地域における出願件数の規模に対しては、比較的多い。インターネットを用いた業務の協業に関する特許(特開2002-99586等)や、施主への情報提供に関する特許(特開2001-290866等)の他地域への出願が認められること、近年、PCT(特許協力条約)を利用した国際出願(WO出願)が増加傾向にあること、これらのことからIT活用によって可能となる新しい建設業務の手法についての特許は、今後、地域間の相互出願が増加することが予測される。

第3-3図 地域間の相互出願状況
1991年から2000年までの総件数(1,590件)



第3-4図 地域間の相互登録状況
1991年から2000年までの総件数(199件)



3 極以外での出願では、オーストラリアでの出願件数が 37 件と最も多く、この内訳は、米国籍の出願人による出願が 18 件、欧州からの出願が 11 件、日本からの出願が 1 件である。オーストラリアの自国の国籍の出願人によるものは 1 件のみであった。これに次いで、韓国での出願件数が 33 件と多く、その内訳は、韓国国籍の出願人による出願が 31 件、そのうち自国内のみでの出願が 29 件と最も多い。他地域から韓国への出願は、米国、台湾からの 1 件ずつのみである。

登録については、出願の経年変化の影響もあり、現状では、相互関連は少ない。なお、他地域の国籍の企業が出願し、日本で登録になった特許は無かった。

4 . 世界全体での特許出願及び登録の経年推移

(1) 特許出願件数の経年推移

発行された公報より得られた 10 年間の出願件数の経年推移を第 3-5 図に示す。

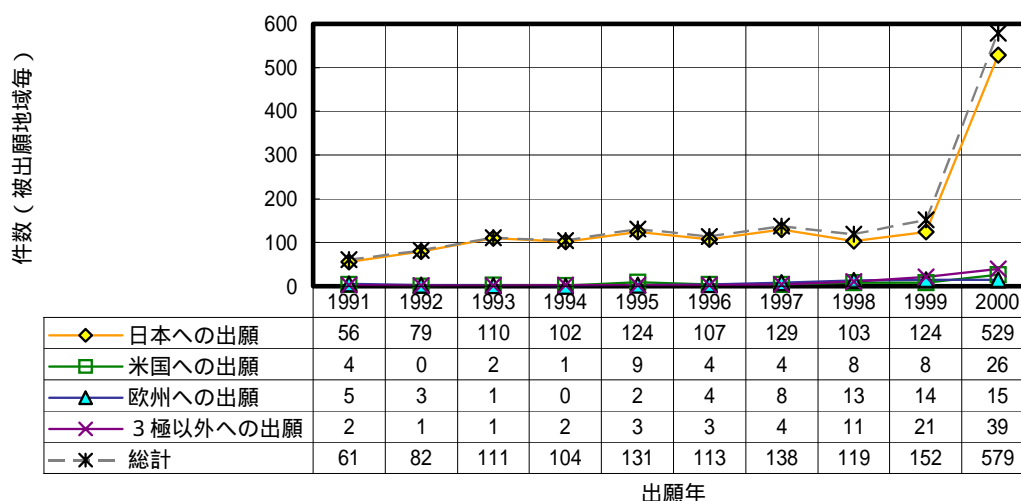
日本での出願件数は、1992 年、1993 年に若干の伸びを示し、その後大きな変動が無く推移し、2000 年に非常に大きな伸びを示した。日本での 2000 年の出願の急増は、建設 CALS/EC 政策の具体的な導入に対応した開発が行われたことが原因の一つと考えられる。近年建設 CALS/EC の導入を念頭に置いた実証プロジェクトの事例も報告されている。また 1995 年にはじまった I T 革命の進展により、インターネット上の通信速度の高速化、大記憶容量装置の廉価化が実現し、建設業務での I T 利用が現実的なものとなった背景も考えられる。更に、建設分野でも 1999 年頃からビジネス方法の特許への注目が高まり、準備期間を経て 2000 年出願が増えたことが考えられる。これらのほかに、ヒアリング調査によると建設会社における開発の体制は、建設系の技術担当者と情報システム系の技術担当者との共同による技術開発が考えられるが、1999 年は、社内の 2000 年問題へのシステム対応への人員の振り分けが考えられ出願件数が伸びなかったことも要因として挙げられる。

米国での出願件数は、全体の規模は小さいが、2000 年に伸びが認められる。

欧州への出願は 1998 年に 10 件を超え 13 件となったが、その後あまり伸びが見られない。

2000 年の 3 極以外への出願のうち、21 件が韓国特許庁への出願であり、米国に次ぐ件数である。

第 3-5 図 建設 I T 特許出願経年推移



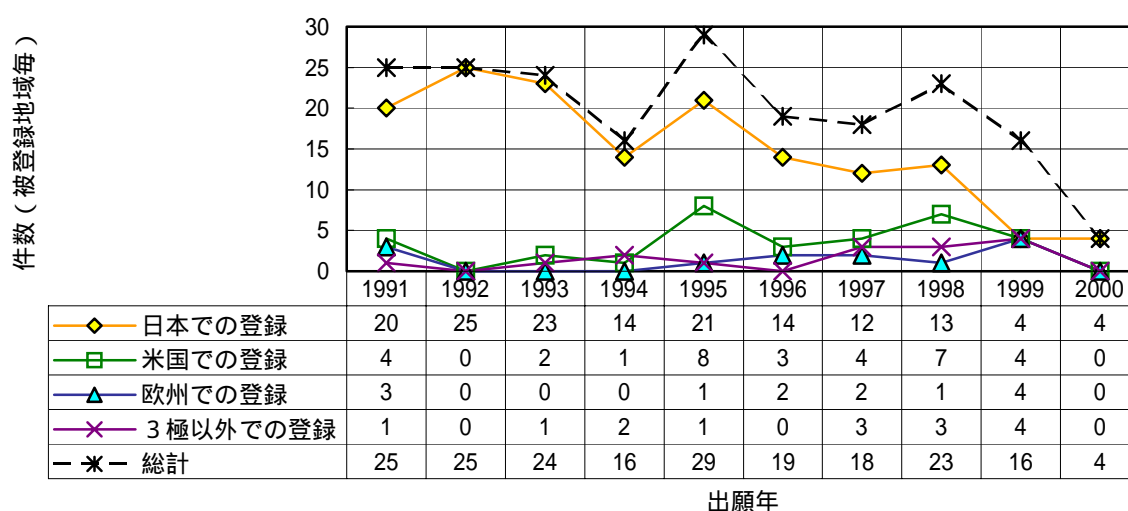
(2) 登録件数の経年推移

10年間に申請された特許の申請年毎の2002年6月時点での登録件数を第3-6図に示す。

日本での登録件数は、審査請求期間を過ぎた1994年以前の出願では、年間20件前後である。

審査請求率をみると、最終審査請求率となる1991年から1994年の本調査分野の審査請求率は、平均的な値と比較して高く、権利化に積極的な姿勢がうかがえる。また、2000年出願については、出願後2.5年以内の請求率となるが、既に25%を超える特許が審査請求されており、早期権利化を目指した出願であることがうかがえる。これは、技術開発のサイクルが早く、技術の寿命が短いIT分野の傾向に準じているといえる。

第3-6図 建設IT特許登録経年推移



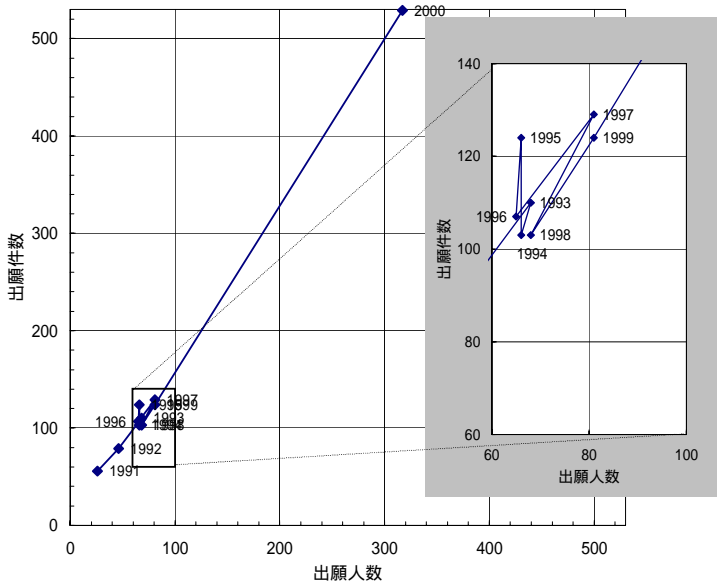
5. 出願人の状況

(1) 出願人数と出願件数の関係

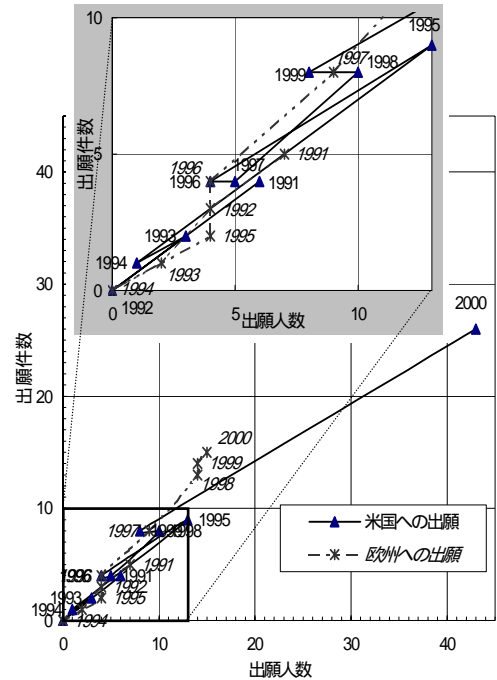
日本に出願された特許の出願人数と出願件数の推移を第3-7図に示す。日本で出願件数が増加した2000年には、出願人数も1999年の80人強から300人強に増加しており新規参入者も多い。2000年に特許出願を行った313人の出願人のうち、233人が新規参入である。1991年若しくは1992年に出願を行っていて、更に2000年に出願を行っている出願人は、27人であり、継続的に特許出願を行っている出願人は少ないといえる。また、日本では、1年間に2件以上の特許出願を行っている出願人が多いことも特徴である。

米国、欧州のそれぞれに出願された特許の出願人数と出願件数の推移を第3-8図に示す。米国の2000年の出願人数が出願件数に対して、大きな値となっているのは、企業1社と個人16名による出願が1件あるためである。

第3-7図 建設IT日本への出願の出願人数に対する出願件数の推移



第3-8図 建設IT米国への出願、欧州への出願の出願人数に対する出願件数の推移

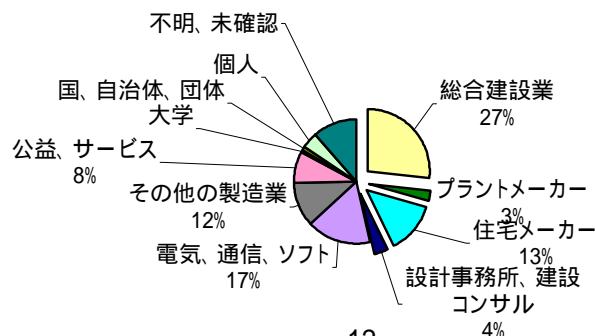


(2) 出願人の属性

日本への出願の出願人の企業業種、その他団体、大学関係等の属性による出願件数の比率を第3-9図に示す。複数出願人による出願は、出願人数分の件数として延べで計算した。ただし、複数の個人による出願は、出願人数分の延べ件数でのカウントはしていない。また、旭化成および積水化学工業は、住宅建設事業の規模が大きいため、住宅メーカーに分類した。出願年の対象は、1991年以降とし、検索時点で把握できた2001年の2ヶ月程度の出願分を含んでいる。

日本特許庁への出願の特徴は、総合建設業、住宅メーカーなどの建設業からの出願が全体の45%程度と顕著である。次いで、電気、通信関連の企業が多い。その他の製造業は、建材メーカー、建設機器メーカーが主である。公益、サービスには、電力会社、ガス会社、不動産会社、商社、金融業を含む。また、出願人に大学が明記された出願は、米国のカーネギーメロン大学からの2件を含む7件のみであった。

第3-9図 日本への出願の出願人属性の比率
1991年～2001年2月程度の出願



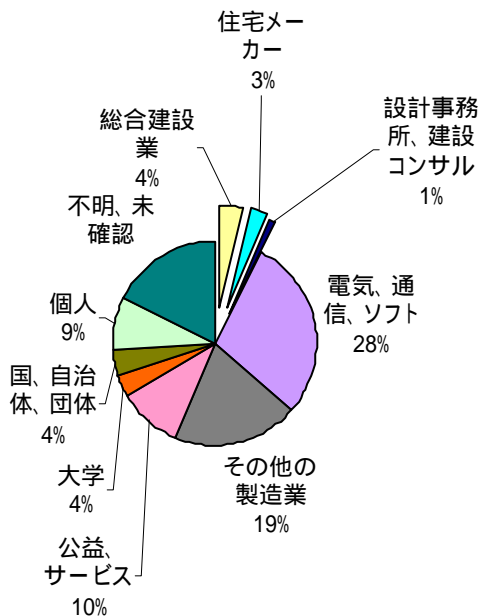
米国、欧州への出願の出願人の企業業種、その他団体、大学関係等の属性による出願件数の比率を第3-10図、第3-11図に示す。日本への出願と同様に、複数出願人による出願は、出願人数分の件数として延べで計算した。ただし、複数個人による出願は、件数により計算した。不明・未確認の企業等は、企業名から類推し、ITベンダーと考えられるものが多かったが、特定できる情報が得られなかったものである。また、米国の公開公報には、出願人の記載が無いものもあり、これらについて出願人の確認ができなかったものも不明・未確認とした。

米欧とも建設業の出願比率が非常に低い。

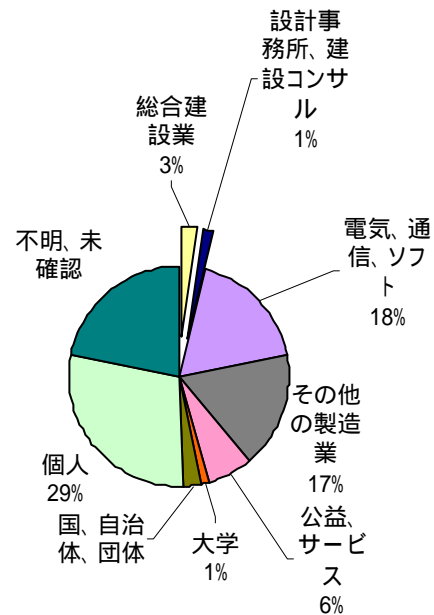
米国は、ITベンダーである電気、通信、ソフト関連の企業の出願が最も多かった。米国のその他製造業は、CATERPILLAR社や小松製作所のような建設機器を製造しているメーカーが中心である。米国への出願の建設業は、日本の清水建設2件、鹿島建設1件、建設コンサルタントが1件であった。住宅メーカーの3%は、米国でホームビルダーと呼ばれている業種の2件で、その内1件はニュージーランドからの出願であった。

欧州は、個人の出願人の比率が高く、その内、ドイツ国籍の出願人による出願が最も多かった。その他の製造業は、床材のメーカー、建設機器の製造メーカーが中心であった。

第3-10図 米国への出願の出願人属性比率
1991年～2001年2月程度の出願



第3-11図 欧州への出願の出願人属性比率
1991年～2001年2月程度の出願



日本の建設業の売上高に対する研究開発費は、0.5%程度で、製造業の3.7%程度と比較して低いことが指摘されているが、それでも米欧の建設業の値と比較すると高い数値である。このような背景も含めて、出願人属性の違いは、研究開発主体としての日本の建設会社の特殊性を示しており、これが、日米欧における総件数の大きな違いにつながっていると考えられる。

なお、単独出願人による出願が、出願地域、出願人国籍を問わず高かった。

(4) 出願人の上位ランク

各地域への出願件数の多い出願人を第3-12表から第3-14表に示す。

日本への出願では、総合建設会社、住宅メーカーの大手が挙がっている。ただし、建設業の出願件数については、別途行った建設業のIT活用技術における検索結果(第1-3図の4(p.3))から建設ITの漏れを追加しているため、建設業に若干有利な値となっている。

建設業のほかには、電気・通信業の企業が多い。松下電工、東陶機器などの建設材料の製造を行っている企業も目立つ。また、ビル管理業は、日立ビルシステムの1社のみであるが、出願件数が多く、3位にランクされた。

米欧とも、総件数が少ないことも理由のひとつではあるが、2件以上の出願を行っている出願人が非常に少なかった。米欧の双方で上位に挙がっているCATERPILLAR社、SIEMENS社は、日本での出願もあり、世界的に特許出願を行っている企業である。

第3-12表 日本への出願の上位出願人

順位	出願人	10年間出願件数
1	清水建設	74
2	積水ハウス	70
3	日立ビルシステム(40件)、日立ビルシステムサービス(24件)	64
4	フジタ	61
5	日立製作所	47
5	大成建設	47
5	ミサワホーム	47
8	竹中工務店	40
9	大林組	36
10	鹿島建設	35
11	松下電工	32
12	日立プラント建設	28
13	東芝	24
13	三菱電機	24
15	積水化学工業	23
16	熊谷組	21
16	旭化成工業	21
16	リコー	21
19	東陶機器	16
20	住友林業	15

註：日立ビルシステムサービスは、現在日立ビルシステムに社名変更されているため、両者を加算した。

第3-13表 米国への出願の上位出願人

順位	出願人	10年間出願件数
1	CATERPILLAR INC(米国)	5
2	SIEMENS AG(ドイツ)	4
3	CARNEGIE MELLON UNIV(米国)	2
3	清水建設(日本)	2
3	松下電器産業(日本)	2
3	SAAR D A(個人,米国)	2

第3-14表 欧州への出願の上位出願人

順位	出願人	10年間出願件数
1	CATERPILLAR INC(米国)	4
1	SIEMENS AG(ドイツ)	4
3	PERSTORP FLOORING AB(スウェーデン)	2
3	DIGITECH RES(アイルランド)	2
3	MARQUE LOIMIL F J(個人,スペイン)	2
3	SAAR D A(個人,米国)	2

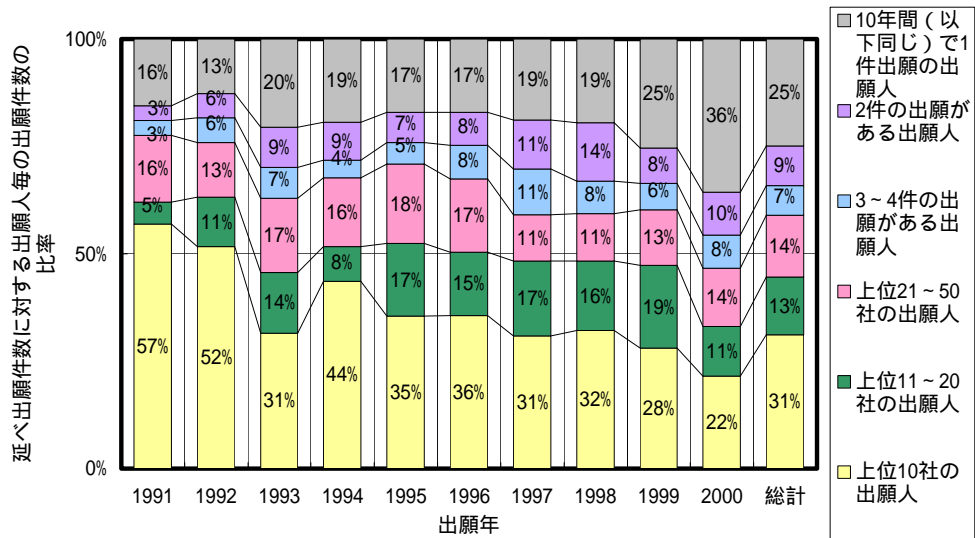
日本への出願について、出願人の集中度を第3-15図に示す。10年間の出願件数の規模により、上位10社、11位から20位の10社、21位から50位の30社、出願件数が3から4件の出願人、出願件数がそれぞれ2件、1件の出願人に分け、それぞれの出願件数の比率の推移を求めた。

出願上位10社で占める出願件数の割合は、10年間全体で30%程度であり、20社で占める割合は45%程度であった。出願件数が1件のみの出願人が405人で、これらの出願件数が、25%を占めている。出願件数が1件のみの出願人の業種の内訳は、ベンチャー、中小企業と考えられる個人と属性を特定できない企業が過半数を占めており、うち建設業関連企業が

20%程度（全体の約5%）であった。第3-9図に示す総件数に対する比率では、出願件数の多い上位出願人の影響が大きくこれらのベンチャー、中小企業の存在が明確に現れないが、特許出願人の中に、ベンチャー、中小企業が多数存在すると推察できる点では、欧州の出願人構成と類似しているといえる。

経年的な推移を見ると、上位出願人の出願件数の比率は減少傾向にある。上位20社の比率は、1991年、1992年には60%強で、新規参入者の多かった1993年に45%となり、その後50%前後を推移するが、出願件数、出願人ともに伸びが見られた2000年に30%程度となった。これらのことより、研究開発主体は、これまでも分散傾向にあったが、近年更に分散傾向が強まったことがうかがえる。

第3-15図 出願人の集中度（上位出願人の出願比率の経年推移）



日米の登録件数の多い出願人を第3-16表、第3-17表に示す。欧州では、2件以上の登録がある出願人がいなかった。

日本での権利化は、鹿島建設、日立ビルシステムサービスの順に多かった。権利化の上位は、至近の出願のみでなく、10年間比較的コンスタントに出願を行っている企業であった。

第3-16表 日本での上位権利化企業

順位	出願人	件数
1	鹿島建設	13
2	日立ビルシステム+日立ビルシステムサ-ビス	11
3	日立製作所	8
3	フジタ	8
5	清水建設	7
6	東京電力	6
6	竹中工務店	6
6	大林組	6
6	三菱電機	6
10	戸田建設	5
11	東電設計	4
11	大成建設	4
11	住建コンクリ-ト工業	4
11	熊谷組	4
15	日本電信電話	3
15	久保田鉄工	3

住宅メーカーは、至近の出願が多いことなどが出願件数に対して権利化された件数が少ない要因として考えられる。権利化件数が最も多い鹿島建設は、全社的な対応として、出願から審査請求までの期間が短く、権利化に積極的で、調査対象範囲（1991-2000年）の特許出願の中でも、1999年出願の特許で既に権利化されていたものが2件ある。

第3-17表 米国での上位権利化企業

順位	出願人	10年間出願件数
1	CATERPILLAR INC (米国)	4
2	清水建設(日本)	2
2	松下電器産業(日本)	2
2	SAAR D A (個人,米国)	2

6. 技術テーマの出願状況

調査対象のすべての出願された特許を第 3-18 表に示す技術分類項目それぞれについて分類し、特許出願の状況を分析する。

第 3-18 表 分類項目

技術分類項目	中分類	概要
A	建設ライフサイクル	調査・企画・計画の段階
	(建設ライフサイクルのどの段階で活用される特許技術か)	設計段階 新設時の設計の段階
		施工段階 新設時の施工の段階
		維持管理段階 構造物の運用の段階
		改修段階 改修、補修、補強の段階
		解体段階 解体の段階
		静脈段階 解体等で発生した建材等が再利用にまわる段階
		その他 ライフサイクルの段階を限らない共通技術等
B	建設分野 (特許技術が対象とする建設分野)	建設全般 土木、建築の両方を対象とする技術
		土木分野 土木分野を対象とする技術
		建築分野 建築分野を対象とする技術
		その他 都市計画、防災に係る技術
C	業務区分 (技術が対象とする目的としての業務)	企画業務 プロジェクト開発、プロジェクト企画
		調査業務 測量、劣化診断、モニタリング
		評価業務 環境影響評価、性能評価
		受発注業務 見積・積算、調達、営業・販売等
		設計業務 基本設計、詳細設計
		施工業務 施工・工事、施工計画、施工管理
		維持管理業務 構造物の維持管理
		プロダクト管理業務 図面管理、工事標準管理
		プロジェクト管理業務 建設物生産一元管理、廃棄物管理
		その他
D	利用する情報 (IT活用のソースとなる情報)	プロジェクト情報 プロジェクト単位で発生する個別情報
		施設管理情報 維持管理計画、診断結果などの情報
		既存情報 紙図面、社内技術標準などの情報
		市場情報 工事、設計、資材、労働力などの情報
		敷地及び周辺情報 地質情報、地理情報、気象情報
		その他
E-1	情報活用者の範囲	オープン 特に制限に言及しない、誰でも活用可能
		セミクローズド 会員制度など、契約者間で活用が可能
		クローズド 組織内、限定的な協力会社間で活用が可能
		その他
E-2	情報活用者	施主 個人施主、法人施主、公的発注者等
		企画担当者 企画を担当する者
		調査担当者 調査を担当する者
		評価担当者 評価を担当する者
		営業担当者 事業主、設計会社、施工会社の営業担当者
		設計者・コンサルタント 設計者、建設コンサルタント担当者
		施工者 本部管理者、現場管理者、現場作業員
		周辺業者 部材製造、建機製造・レンタル、物流
		施設管理者 施設管理者
		施設利用者 施設利用者
F	利用するIT技術	可視化 企画データ、設計データ等の可視化に関するもの
		情報化施工の応用 施工現場での計測・制御技術の応用
		ネットワーク構築 ネットワーク構築に関するもの
		インターネット上のネットワーク構築 上記の内特にインターネットに言及したもの
		LAN,WANによるネットワーク構築 ネットワーク構築の内特にLAN,WAN言及したもの
		データベースの利用 データベースの利用によるもの
		情報収集のためのデータベース利用 特に情報収集に限定したもの
		情報検索のためのデータベース利用 特に情報検索に限定したもの
		電子データ交換 電子データ交換を可能とするもの
		コード体系整備 コード体系整備に関するもの
	その他	

3. 技術テーマの出願状況

2000年の出願の伸びが特に大きい分野は次の分野であった。

- ・ 建設ライフサイクルの改修段階
- ・ 建築分野のうち特に住宅分野
- ・ 業務区分における受発注業務
- ・ 市場情報を利用するもの
- ・ 情報活用者の範囲がセミクローズドのもの
- ・ 住宅分野での営業担当者と施主に関するもの
- ・ ネットワーク構築（特にインターネットに言及したもの）を用いる技術

調査範囲を通じて出願が多いのは、次の分野であった。

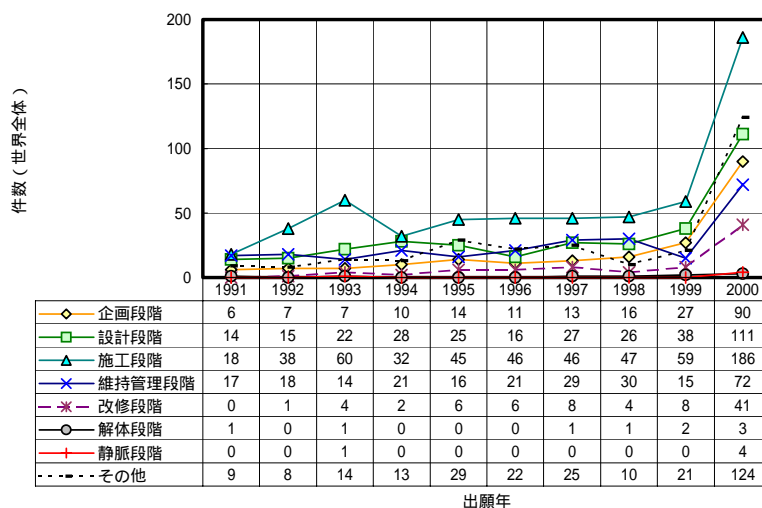
- ・ 建設ライフサイクルの施工段階
- ・ 建築分野のうち特に建築全般の分野に関するもの
- ・ 施工業務のうち特に施工管理業務に関するもの
- ・ プロジェクト情報を利用するもの
- ・ 情報活用者の範囲がクローズドのもの
- ・ 情報活用者が施工者であるもの
- ・ データベースの利用に関する技術

他地域と比較して日本で特徴的に出願が多いのは、次の分野であった。

- ・ 建設ライフサイクルの施工段階
- ・ 建築分野
- ・ 受発注業務
- ・ プロジェクト情報を利用するもの

第3-19図に建設ライフサイクルの分類による出願件数の経年推移を示す。施工段階に関する出願は、調査範囲期間を通じて多く、2000年の伸びでは、企画段階、改修段階に関する出願が伸びている。ビジュアルな表現が一般的になり、企画段階での施主等へのITを活用したプレゼンテーションの必要性がより求められること、日本の建設市場の予測から、改修段階への注目がより高まることなどから、今後も企画段階、改修段階に関する出願は増加すると考えられる。

第3-19図 建設ライフサイクルの分類による出願件数経年推移（全体）



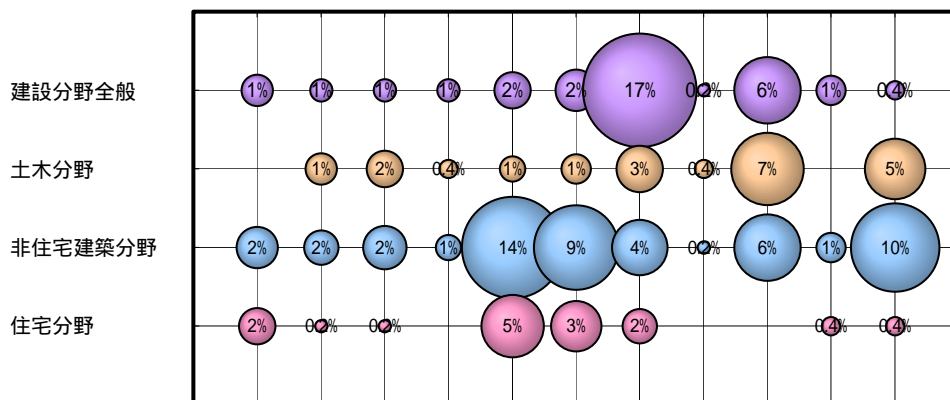
第 3-20 図に分類の建設分野と情報活用者との関係を調査範囲（1991～2000 年）の前半と後半分けて示した。調査範囲後半にあたる 1996 年から 2000 年の比率は、2000 年出願の件数が多いため、2000 年の出願における比率と類似したものとなっている。情報活用者が施工者であるものについては、該当する件数が多いため詳細な分類で示した。

調査範囲前半においては、建設分野全般に対する施工者全般による情報の活用に関する出願が最も多く、次いで、非住宅建築分野の営業担当者による情報の活用に関する出願が多かった。

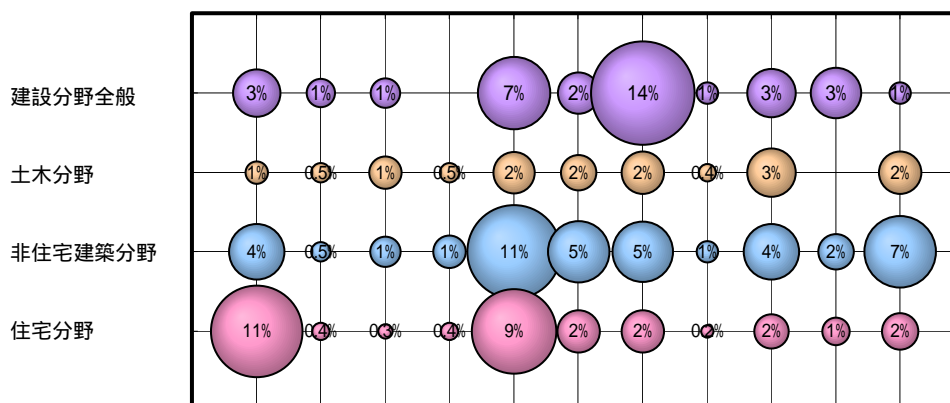
調査範囲後半では、住宅分野に対する施主や営業担当者による情報の活用に関する出願の比率が高くなった。

第 3-20 図 建設分野と情報活用者との関連

出願年：1991-1995



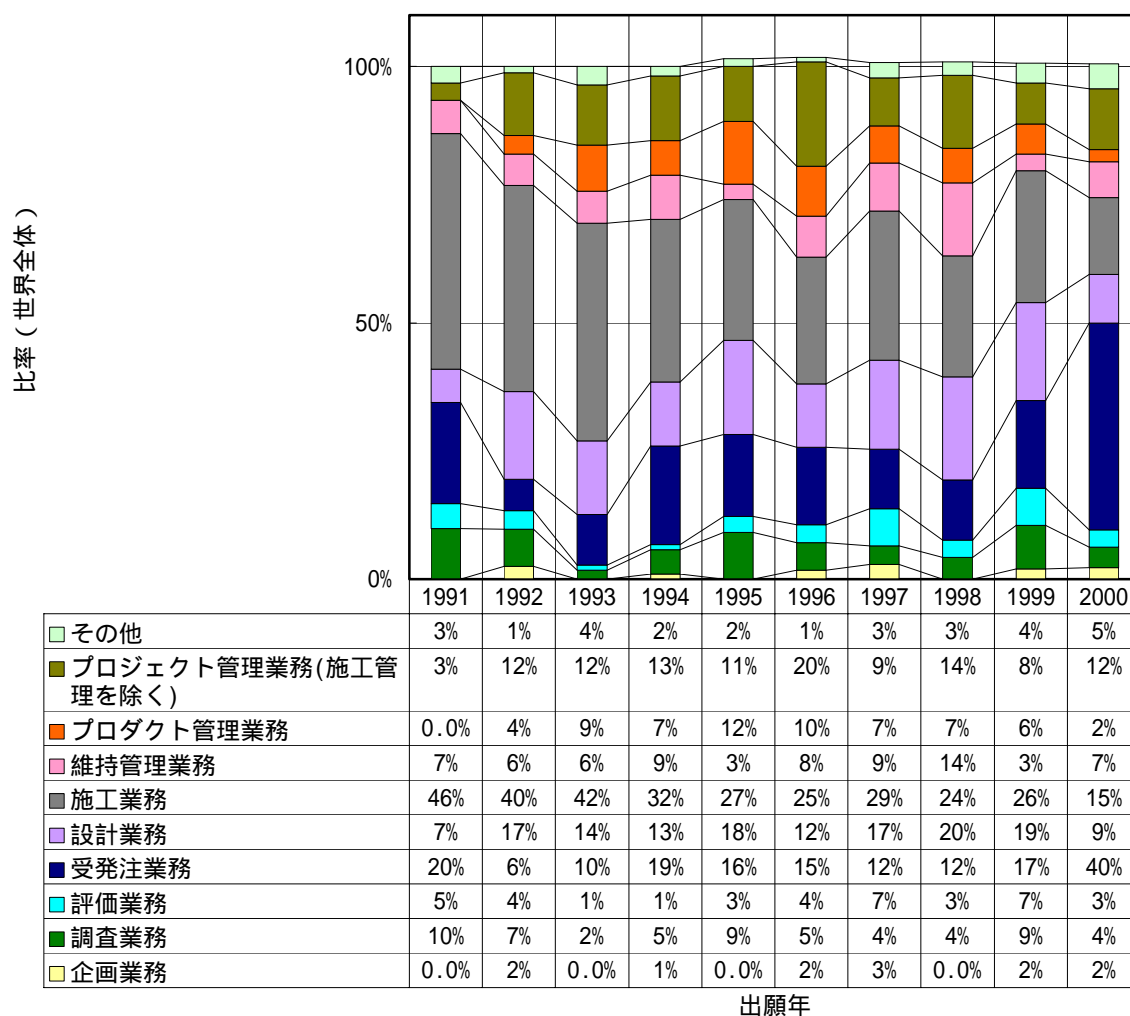
出願年：1996-2000



施主
企画担当者
調査担当者
評価担当者
営業担当者
設計者・コンサルタント
施工者全般
施工者（本部管理者）
施工者（現場の各施工者）
周辺業者
施設管理者・利用者

第 3-21 図に業務区分の分類による出願比率の経年推移を示す。施工業務に関する出願は、調査範囲を通じて多く、受発注業務に関する出願が 2000 年に大きく伸びた。受発注業務に関する出願の出願人の業種は、総合建設業、住宅メーカーなどの建設業が中心で、建材機器、建築材料メーカーがそれに続いているが、住友商事の建設資機材の発注に関する出願やリクルートの住宅の発注に関する出願など建設業や製造業以外からの出願があることも特徴的である。建設業に関する電子商取引の拡大が予測されていること、家庭へのインターネットの普及が拡大していることなどから、今後、受発注業務に関して、このように建設業や製造業以外からの出願が行われることが予想される。

第 3-21 図 業務区分の分類による出願比率経年推移（全体）

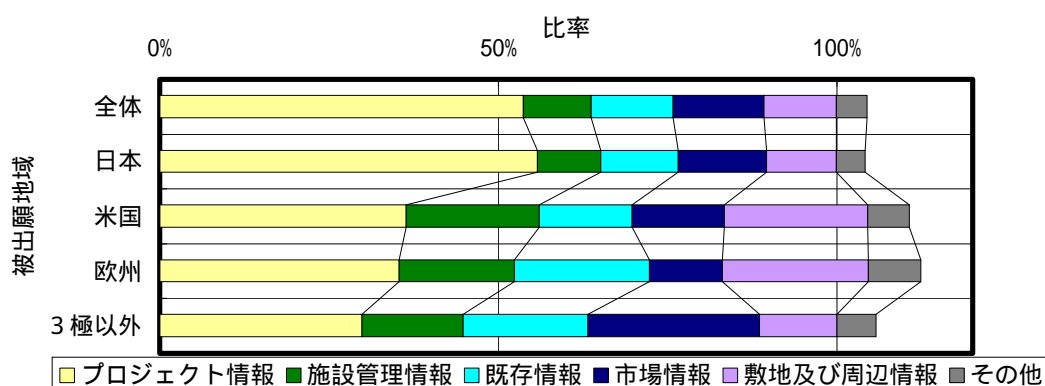


第 3-22 図に利用する情報の分類による出願先の地域別の総件数に対する比率を示す。日本への出願はプロジェクト管理情報を利用する内容の出願が、50%を超えており、他地域と比較しても多い。これは、設計から施工まで一貫して行う日本の建設業の特徴の現れであり、前工程でのプロジェクト情報を活用し、業務効率を向上を図るという課題が以前より明確であったためであると考えられる。

3 極以外の特許庁への出願における比率では、市場情報に関する出願が多いが、出願人中

の比率の高い韓国国籍の出願人による出願が 2000 年に集中しており、かつ市場情報利用に関する出願比率が非常に高いためである。

第 3-22 図 被出願地域別 利用する情報の分類による出願比率



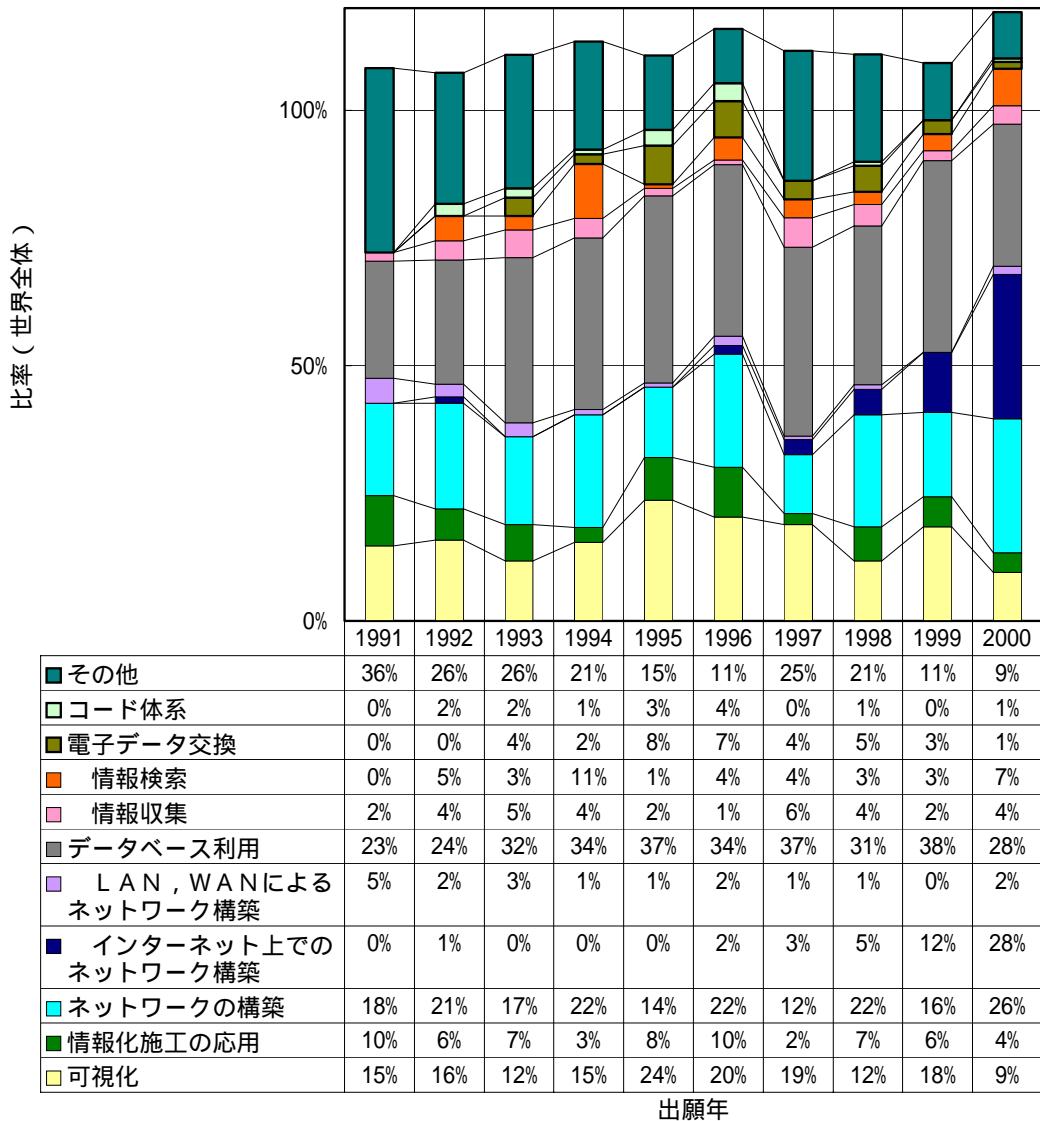
第 3-23 図に利用する IT による分類の出願比率の経年推移を示す。

ネットワーク構築について、特にインターネット上での構築を言及したもの、LAN, WAN 上での構築を言及したものを区別したが、出願上の表現の違いのみであるものが多く技術的には、ほとんど差異がみとめられなかった。インターネットへの言及の経年的な変化を示すために分類項目を独立させたままとしたが、ネットワーク構築に関する 3 つの項目をまとめてネットワーク構築に関する技術と捉えられる。

1998 年以降、急速にネットワーク構築関連技術の占める比率が上昇していることが目立つ。特にインターネットに言及した出願が、1999 年に微増し、2000 年に大きく伸び、ネットワーク構築関連技術全体の約 50% を占めるようになった。

一方、データベースの利用に関する出願が調査範囲 (1991 ~ 2000 年) を通じて高い水準で推移している。

第 3-23 図 利用する I T の分類による出願比率経年推移（全体）



第 2 節 注目分野の技術発展状況

特許出願件数の推移状況、出願件数、出願人の競合度合い等の特許出願の統計的な分析結果、研究論文等に観られる注目分野及び社会的環境の示唆することから等を踏まえて、以下の 2 つの注目技術分野を設定し、特許出願の技術内容の発展の状況を解析する。

プロジェクト情報を有効に活用し、施工性の向上につながる施工管理業務に関する技術分野

既存建築物の改修に関する技術分野

詳細は本編に示すが、結果として以下のようなことが分った。

- ・ 1990 年代前半の出願は、個々の業務をコンピュータを用いて自動化する技術がまだ中心である。これらは既に、現状の施工管理において、一般的に利用されているものが多い。
- ・ 1990 年代後半には、ネットワーク、特にインターネット上での情報の共有技術が現れる。
- ・ 1999 年、2000 年には、業務の広がりにより複雑化し、より多くの関係者で情報を活用す

る技術やビジネス方法に関する出願が現れる。これは、ネットワーク構築の技術等が高度化したこと、ビジネス方法の特許に関する認知が高まったことなどが理由として考えられる。

- ・建築物の改修に関する出願としては、設計業務、施工業務、施工業者選定等の工事業務に関するものが代表的なものであるが、いずれも住宅の改修に関するものが多かった。これは、これまで、非住宅の建築物や更に土木構造物については、新設時の建設会社が改修を行うことが一般的であったため、住宅のように改修業者の選定の余地が少なかったためと考えられる。住宅に限定しない施設の設計、施工、運用管理に関する出願が1999年に行われており、今後は、住宅に限定されない出願が増加するものと考えられる。

第3節 建設業のIT活用技術の特許動向

1. 調査範囲と調査対象企業

企業業種が建設業である企業が出願しているITを応用した技術を調査対象とする。ビジネス方法に関するものや建設物の付加価値を上げるための技術が中心となる。

調査対象企業の選定は、それぞれの分野での売上高等を参考に行った。更に日本の企業については、企業名の中に建設、組、工務店等の文字があり、建設業と考えられる企業を対象とした。

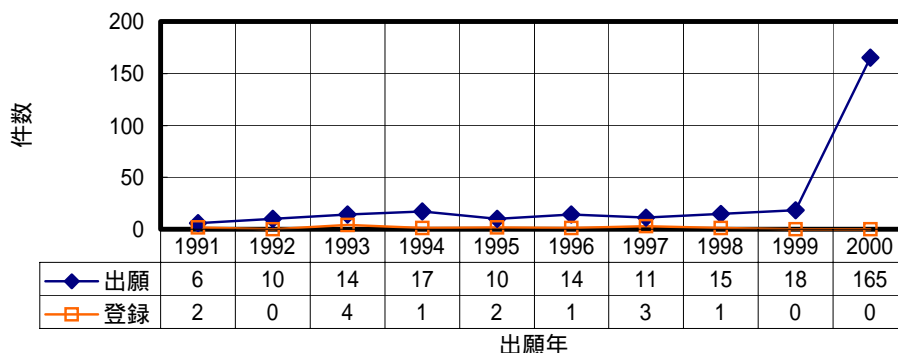
2. 日本の建設業企業の特許出願動向

(1) 出願及び登録の経年推移

日本の建設業企業が出願したIT活用に関する特許の機械検索の結果は、900件余りであった。これらから、ここでの解析対象外として、旭化成、積水化学工業の樹脂成形等に関する技術(100件程度)、データ処理や計測の基礎的と考えられる技術(400件程度)、建設ITとして解析した方が適切な技術(100件程度)を除いた328件を解析した。

第3-24図に解析対象特許出願の経年推移を示す。建設ITの出願推移と同様、2000年に急激に出願が増加している。また、2001年の出願については、調査時点で把握できるのは3カ月程度の出願分であったが、既に48件の出願があり、1999年1年間の出願件数を上回っていた。1991年以降に出願され登録になっている特許は14件であった。建設業界でも、1998年末から1999前半に関心が高まったビジネス方法の特許について、1年程度の開発期間を経て、2000年に出願が行われたことが考えられる。

第3-24図 建設業の出願したIT活用技術の出願・登録の経年推移



(2) 出願内容の経年的傾向

出願内容の経年的傾向は、1996年頃を境に変化が観られる。

1990年代の前半は、日常的に建物内で発生する事象の管理の出願が目立ったが、1996年後半からは、技術領域が拡大して、特殊建築物（特に医療施設）に関する出願が現れ、施主に対して、施設の規模、立地などを提案していく、建設業務の複合化すなわちソリューション型業務を目指すビジネス方法特許の出願が現れる。

また、至近の出願では、地球環境に関する出願が目立ち、建設業界の環境関連市場への業務拡大の意図が読み取れる。

3. 米欧の建設業企業の特許動向

海外の建設業企業の出願は非常に少なく、米国の設計施工業者のBLACK & VEATCHが、GPSを用いたバイオソリッド（汚泥）の追跡モニターに関する特許（US 5519609）を1件米国及びオーストラリアに出願したのみであった。

米欧の建設会社は、建設IT分野での出願も行われておらず、また大手であっても研究部署を持たない企業が一般的であり、IT活用に限らず、もともと特許出願に積極的でないこと、計画、設計、施工で分業している業態が多いことが、出願が少ない要因であると考えられる。

第4節 特許権利の活用状況

特許訴訟、特許権利の活用、ライセンスの実績事例については、調査を行った結果、特許訴訟事例、特許ライセンスの実績事例は認められなかった。

米欧での特許出願件数が少ないこと、日本では2000年の出願件数が非常に多く、現時点では権利された特許が少ないことなどが要因として考えられる。また、建設分野での特許訴訟については、日米欧とも、建設機器等の装置や建設材料のようなハード技術に関する事例が多く、工法に関する事例は少ない。このことから、どのようにして建設業務を遂行するかという点に特徴が現れる調査範囲の技術分野については、特許係争となりにくいことが想像できる。しかしながら、建設ITはこれまでの建設分野の特許とは異なり、ビジネス方法に関する特許や、データの共有に関する特許等、単に建設業界の枠にとらわれない技術が多く含まれることから、今後の特許係争・ライセンス等の動きには十分注意する必要がある。

第4章 研究開発動向と実用化状況

第1節 研究開発の動向

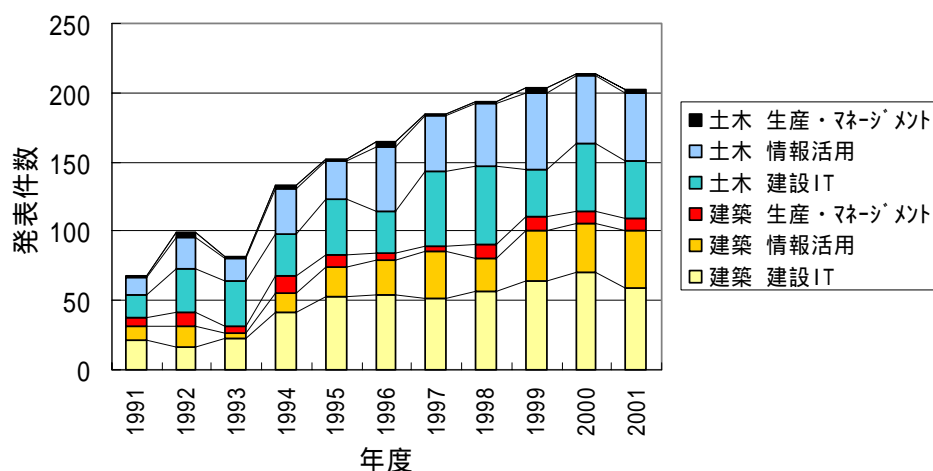
1. 日本の研究開発動向

日本における研究開発への取組み状況や注目テーマの方向性の考察を、日本建築学会学術講演会（以下建築学会と記す）、土木学会年次学術講演会（以下土木学会と記す）での報告を用いて行った。

本調査範囲に関連する報告を建設ITとして直接的に關係する分類と建設IT周辺技術として情報活用、生産・マネジメントの基礎的な技術に分類した。

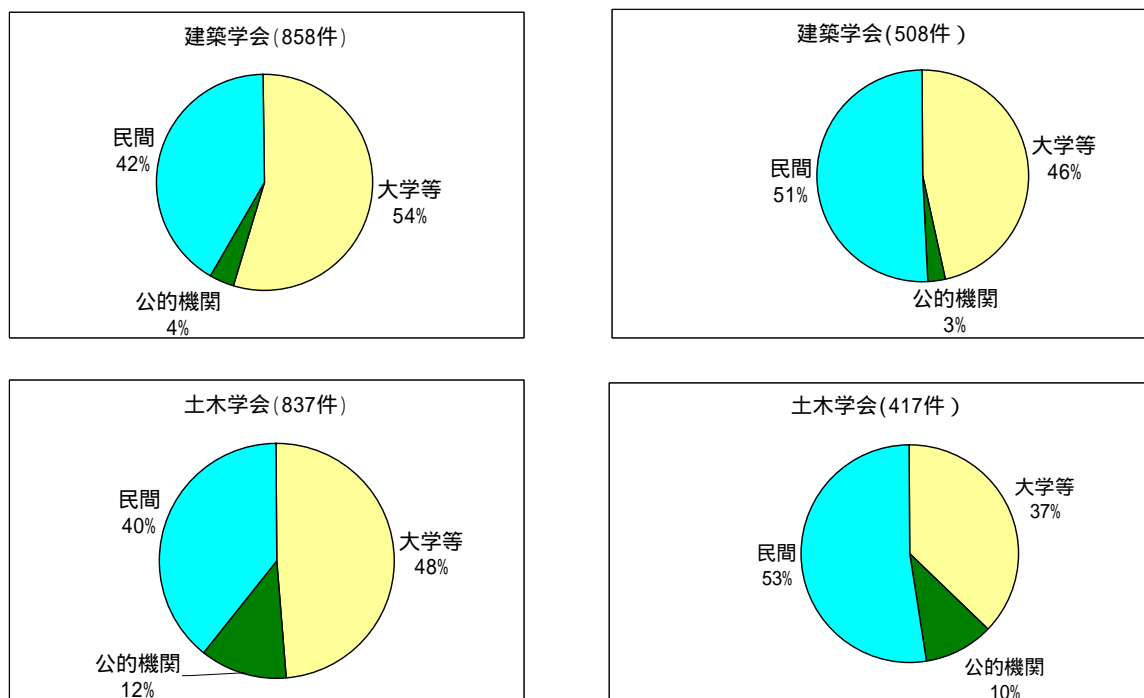
分類に区分した報告件数の推移を第4-1図に示す。1991年に70件弱であった報告が、ゆるやかに増加し、1994年に年間100件を超え、1999年には、200件を超えている。

第4-1図 報告件数推移



第4-2図 報告者所属の属性別の割合

解析対象全体（建設ITと建設ITの周辺技術）

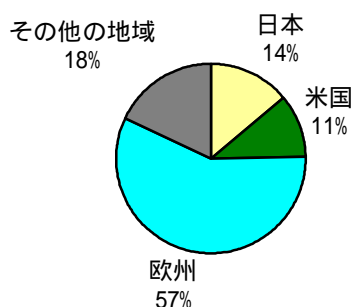


報告者の所属では、基礎的な周辺技術も含めた全体では、大学関係の報告が 50% 程度と多く、建設 IT に関する報告は、民間からの報告が半数を超えている。より具体的な技術開発については、大手建設業を中心とした民間企業の役割が大きいといえる。

2. 海外の研究開発動向

米欧を中心とした海外の研究開発動向について考察する。米欧の建設 IT での特許出願は、少なかったが、米国のスタンフォード大学やフランスの CSTB、オランダの VTT Building Technology などの研究機関に所属する研究者による建設、エンジニアリングへの IT 活用の論文は少なくはなく、研究開発も行われている。これらの大学、研究機関が参加する会議のひとつに CIB (International Council for Building Research Studies and Documentation、国際建築研究情報会議) がある。CIB は、欧州で起り、現在は米国、日本をはじめ各国が参画する国際研究組織で、建設に関連した研究開発の全分野を網羅した作業委員会やタスクグループで共同作業、情報交換を行っている。建設への IT 利用については、W78 (Information Technology for Construction) で取り組んでおり、1983 年から毎年ワークショップを開催している。近年の報告数は、年間 60 件程度である。ワークショップでの論文報告者所属の地域別の比率を第 4-3 図に示す。地域別の報告の件数は、開催国の影響を大きく受け、経年的な研究開発の動向が反映されないため、総数の比率とした。CIB が欧州で誕生したものであることや欧州での開催が多いことなどから、欧州の報告の比率が高いが、日米の報告はほぼ同数である。報告者は、主として大学、国の研究機関等の学術関係者で、企業では、IT ベンダーが主である。米欧については、特許出願人との一致は認められなかった。また、1996 年の会議で、フジタの研究者が特許出願した技術と関連があるテーマで発表を行っている。

第 4-3 図 CIB W78 における報告者地域別比率



第 2 節 研究開発への取組み

1. 図面表現等の標準化への取組み

(1) ISO 10303 (STEP: Standard for the Exchange of Product Model Data)

STEP は ISO 10303 (製品モデルデータの表現と交換に関する標準規格) の略称で、製品のライフサイクルを通じ、個々の独立したシステムに依存しない形式で情報の共有・交換が可能な標準インターフェイス用規格で、CALS を実現するために極めて重要である。

企業間の枠を超えて世界規模で製品データを交換するために、ISO がこの標準作りを推進している。(財)日本情報処理開発協会・STEP 推進センターが日本の窓口となっている。

日本建設業界の STEP の取り組み例としては、(財)建設業振興基金による「建設 CAD データ

交換コンソーシアム(C-CADEC)」や(財)日本建設情報総合センターによる「CAD データ交換標準開発コンソーシアム(SCADEC)」などがある。同センターでは、ISO/STEP 国際会議へ参加し、日本の現状を紹介するとともに、CAD データ交換標準に関する世界の動向を調査している。一方、民間では、オートデスク株式会社が建設土木事業や GIS などのデータを一元管理するためのソフトを開発している。

今後、建設 CALS/EC により公的事業体による STEP 適用推進が取り組まれているため、多くの企業に切実な要件となる。また、企業間での製品情報の交換に伴う相互運用性についての課題は、コストの視点から考えることが必要になる。

(2) IFC

IAI(International Alliance for Interoperability) では、データの共有・相互運用化の活動を行っている。このことにより設計者によって作成された情報は、知的で電子的なフォーマットにより、IFC 準拠のソフトウェアを通して、施工や保守管理に利用できる。2002 年に STEP の技術的合意(PAS)を得た。

(3) 標準化動向

日本では旧建設省による研究活動から CI-NET(Construction Industry NETwork)構想を 1988 年に提唱されたことにより、この活動が標準化の中心となっている。CI-NET とは、(財)建設業振興基金における EDI の標準化を目指した活動であり、建設産業全体の生産性向上を目的に、コンピュータネットワークを利用し、標準化された方法で建設生産に関わる様々な企業間の情報交換を実現するための「建設産業用の EDI 標準」の策定等推進する施策の通称である。建設業振興基金は、CI-NET 標準に基づき、インターネット環境のもとで新たな実用的な EDI の実装規約「CI-NET LiteS」を策定しており、2003 年度に CI-NET の標準化の取り組みも、骨格部のメッセージが揃う予定である。

2. 学協会における取組み

(1) 建築学会(AIJ: Architectural Institute of Japan)

同学会では、常置研究委員会組織内に情報システム技術委員会を設置している。同委員会は 5 つの IT 関係委員会とその下部のワーキンググループ(WG)を設け、建築物の維持管理、FM への IT 活用などについても研究活動を行っている。

(2) 土木学会(JSCE: Japan Society of Civil Engineers)

同学会には、委員会活動として調査研究部門内に情報利用技術委員会および建設マネジメント委員会が設置され、関連する研究を行っている。

(3) 社団法人 日本土木工業協会

同協会の CALS/EC 特別委員会の CALS/EC 部会は、委員会の一つである公共工事委員会の下に「CALS 検討 WG」として設立され、7 つの WG を設け、活動を展開している。

3. 民間企業の取組み

(1) 大手建設業

大手建設業各社は以下のような特徴的な IT の開発・活用を行い、建設業を取り巻く非常に厳しい社会環境の改善を図っている。

CI-NET への取組み 設計・施工統合システム

現場管理と技術交流 建設 EDI のシステム運用

また、建設 EDI のシステム運用については、大手建設会社と大学とで共同研究が行われている。

(2) 建設 IT ベンダー

CMnet とは、インターネット上で建設プロジェクトの受発注を行う電子取引市場である。CM 方式を採用することで、建築コストと内容、施工会社決定のプロセスが明らかで、インターネットの利用による公平な競争原理を取り入れ、高質で経済的に実現することが可能になる。このようなシステムを運営している会社がシーエムネットである。

一方、NTTコムウェアは、建設エクスロウというシステム(発注者と施工業者を信頼できる第三者(エクスロウ運営会社)が仲介し、代金を発注者から預かり、必要に応じて随時施工業者に支払う)を運営している。

(3) 各種グループ

鹿児島建築市場協議会は 20 社の中小工務店と 23 社の専門工事業者、建材販売業者、プレカット工場などが参加して、インターネットを用いた工務店 CALS を始めている。このシステムの構築は、株式会社ベンシステムが行っており、同社は関連の特許出願を行っている。なお、現在、全国 32 都道府県で、同様な建築市場協議会の設立準備が進んでおり、いくつかは軌道に乗りつつある。また、これらの建築市場協議会は、早稲田大学との協同研究が行っている。

岐阜県は、県全体として中小建設業の IT 化の必要性を重要として取組みが行われている。この中で典型的な公共工事依存型の地域である岐阜県郡上郡の郡上建設業協会の取組みは、IT 化の成功事例として挙げられる。郡上建設業協会は、会員数 58 社(平均工事高約 7 億円)で、中小建設業からなる事業者団体である。同協会における IT 化の特徴は、IT 化を一つの戦略と位置付け、受注力強化のために積極的に活用するという姿勢にある。

第 3 節 実用化の状況

1. 特許技術の製品化・サービス化の状況

各企業の実用化の計画があるものまた実用化された製品及びサービスと特許技術との関連を調査した。各企業の製品及びサービスに関連があると思われる特許技術は、建築設計や設備設計の支援に関する技術、ASP に関連した技術であり、関連があると思われる特許技術の多くは、CAD システムを利用した業務の効率化を目指したものがほとんどであった。

2. 建設業における技術貿易額

日本の建設業における技術貿易額の規模は、輸出額 667 百万円、輸入額 411 百万円と大きくない。輸出額はアジア地域に対しては 609 百万円、北アメリカ地域に対しては 54 百万円、欧州に対しては 4 百万円である。輸入額の支払は、北アメリカに対し 85 百万円、欧州に対し 326 百万円である。3 極間の交流については、欧州から日本への技術の導入が若干目立つが全体として大きな数字とはいえず、建設業全体で特許ライセンスを含めた技術交流の市場が小さいことがうかがえる。

第5章 今後日本が目指すべき技術開発の展望

建設IT発展の背景、特許動向分析、研究開発分析の結果を踏まえ、今後日本が目指すべき技術開発の展望を示す。

第1節 技術開発の方向性

1. 現状

- ・2000年に特許出願が非常に活発になり、同時に1998年頃から特許出願の内容もビジネス方法的なものへと変化が生じてきていた。
- ・1990年代前半の技術開発により、人が行っていた作業の機械化に関する技術は、既に実用化の状況にある。
- ・研究開発においては、以前より建設物の維持管理、FMへのIT活用に関する研究開発が行われている。

2. 今後の技術開発の方向性

(1) 技術開発の方向性

(a) 協業（コラボレーション）を可能にする情報の活用、共有

企画と設計、設計と施工の隣接した建設ライフサイクルの段階での協業をはじめとして、維持管理、改修、解体までの時間的広がりの中での協業、物流担当者や施主と施工担当者といった空間的な広がりの中での協業を可能とする情報の活用、共有に関する技術開発の必要性がさらに高まるものと考えられる。具体的内容を以下に例示する。

- ・ネットワーク構築等のIT活用により可能となる協業形態のビジネス方法としての開発
- ・CM（コンストラクションマネジメント）、VE（ヴァリューエンジニアリング）などの導入で発想する力がより求められるようになるが、それを可能にする業態をビジネス方法として開発
- ・新設構造物の情報として収集したものを維持管理、運用、改修、解体の段階でも有効に活用する技術
- ・既存構造物のデータベース化を可能とする技術
- ・本来の業務に支障を与えず、確かな情報の入力、更新が行われる技術

(b) 顧客（発注者）や市民との関係

住宅における個人顧客をはじめとした発注者やまちづくりの際の市民への情報提供の必要性が増すことともに、インターネット上での顧客獲得の増加が予測されることから、顧客や市民との関係を意識した技術開発の必要性が高まると考えられる。具体的内容を以下に例示する。

- ・モデルルームの建設費の削減、施工品質の保証を可能にする建設ITの開発
- ・居住環境のVR（ヴァーチャルリアリティ）による表現
- ・顧客（施設管理者、施設所有者）による、構造物の更新実績の情報の反映方法
- ・安心できる中古市場を確立するため建材情報などのトレーサビリティの整備
- ・都市計画、まちづくりへの市民参加、同意形成を得るためのVRによる表現

(2) 社会環境の整備

建設ITの技術開発の進展のためには、業務関係者のみでなく、施主、施設管理者を含めた社会全体が、建設物の情報を共有すること、正確に更新していくことが有効であるということに対する理解と実感が必要である。施主や施設管理者が建設ITの利益を享受できるしくみ造りとともに、情報への対価の明確化のような社会的な情報活用へのコンセンサスが必要となる。

第2節 研究開発体制

1. 現状

- ・ 産学共同の研究報告はみられるが、特許出願はあまりみられない。
- ・ 大学の研究論文の報告は多く、建設IT分野での大学のポテンシャルは高い。
- ・ 基盤技術である図面表現の標準化等へは、大学や総合建設業の積極的な参加がみられる。
- ・ 地方での中小工務店の研究開発の連携もみられる。
- ・ 住宅メーカーについては、研究開発の連携があまりみられない。

2. 今後の研究開発体制

(1) 企業間の連携による基盤技術の研究開発

- ・ 建設ITは、情報の共有により真の有効性を発揮する分野であるため、今後も基盤となる技術を中心に企業間の連携による技術開発が望まれる。
- ・ 各々の企業は、共同開発の成果をもとに、各社を特徴付けるビジネスの方法等の開発が必要となる。

(2) 産学連携による技術開発

- ・ 建設業の人的資源の課題や、大学での維持管理、改修段階に関する研究開発が先行していると考えられること、また、近年の大学の建設系学部・学科や情報通信系の学部・学科などの工学と社会学系の学部・学科などの経営学との学際領域に対する取り組みが始まっていることなどから今後、基盤技術に優れた大学と企業が連携することにより新たな技術開発が期待できる。

第3節 特許戦略

1. 現状

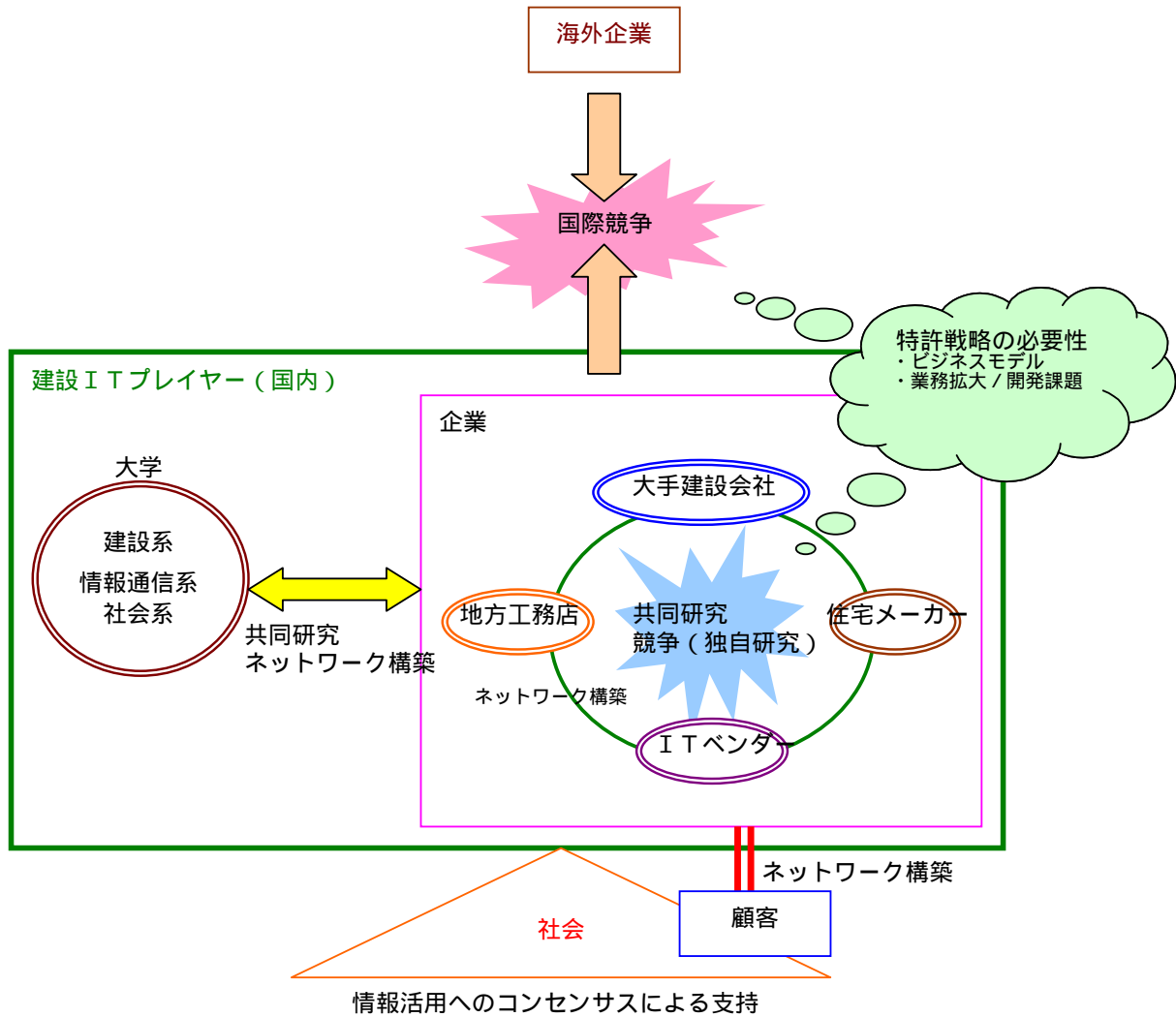
- ・ 他地域への出願はあまりみられない。
- ・ 国内での出願は、至近の出願の審査請求率は高く、権利化への姿勢はうかがえる。
- ・ 近年、PCTを利用した国際出願の増加傾向がみられる。

2. 今後の特許戦略

- ・ ITを用いて可能となる業務方法、ビジネスの方法に関する特許は今後も出願の増加、出願内容の広がり、参入企業の増加が予測される。また建設業における図面表現等の標準化などITの実用化への動きも近年著しい。このため、これまで以上に権利化が重要なポイントとなる。
- ・ これまでは、既存業務のモデル化が中心であり、地域色の強い出願内容であった。しかし、建設ITは、既存の建設業の各国固有の商習慣を刷新することを可能とする技術で

あり、建設IT分野の特許権の活用・行使には、国境が存在しなくなるものと考えられる。したがって、国際的な特許出願戦略も必要である。

第5-1図 建設ITの将来展望～技術開発のテーマと体制～



【お問い合わせ先】特許庁 総務部 技術調査課 技術動向班
 TEL : 03-3581-1101 (内 2155) FAX : 03-3580-5741
 E-mail : PA0930@jpo.go.jp