

組織の知的活動と土木における研究開発

軌道システム研究所 フェロ - ○佐藤 吉彦

1. はじめに

組織は、その目的を持って業務を進めるが、これにはヒト・モノ・カネそして嘗ては情報、最近はナレッジが必要と言われている。このナレッジには形式知（言語・図面等で表現記録できる知の体系）と暗黙知（経験・ノウハウ・スキル等個人の知の体系）があり、暗黙知は新たな知識がヒトに記憶されその人の知的体系と一体となり、単なる記憶から行動に移されるとき有用に機能する。このようなナレッジには、既往の知識の再生から新たな知識の創造までさまざまな段階が存在する。以下では、これらの研究の成果に基づいて土木における研究開発の現状について触れ、そのあるべき状況について言及する。

2. ビジネスシステムとナレッジの関係

組織は、二 - ズ・（市場）・制度・技術という社会的環境条件の中にあって、組織・資源・文化を伴った人の集団が、戦略意志の下に変化する環境に適応して活動し、財を生産あるいは仕入れて社会に供用しあるいは人の活動に基づくサービスを提供する、また公の組織あるいは NPO にあってはさらに資金・物資を提供することによって社会に貢献し、企業にあっては対価を得て、公の組織にあっては課税・課金により、NPO にあっては拠金によりその活動が継続される。

この財の生産・仕入れ・供用あるいはサービス提供に際しては、これを実現するビジネスシステムを確立し、実務を遂行することを可能とする知識、ノウハウ、スキル等ナレッジ（「知」）が必要である。このナレッジは、当初は既存の知識・経験を組織化することにより実用に供されるであろうが、以後はビジネスの過程を通じて学習され、創造されその時期・場所においてそれを取り扱う人々によりに記憶され活用されてより精緻なシステムとなっていく。つまり、ビジネスのプロセスは財あるいはサービスそして資金を提供するプロセスであるとともに、ナレッジの創造・学習のプロセスでもあり、このナレッジの蓄積が生産の増加とともにコストが逡減する経験曲線の根拠であり、「学習資源」と称されるべきものとなる。

このナレッジは、データ、情報、知識、智恵と称する形式知と暗黙知からなり、学習を通じて個人知が組織の人々の頭脳に入って組織知となり組織の活動を支える。ここで、組織における新たなナレッジの創造は個人の暗黙知の討議等による**共同化**（Socialization）、形式知への**表出化**（Externalization）、その**連結化**（Combination）そしてこれを各個人の頭脳に取り入れられる**内面化**（Internalization）からなり¹⁾、その頭文字をとって SECI システムと称されている。知識創造ではこれら共同化、表出化そして連結化の全ての過程が必要であるが、財の生産・仕入れ・販売そしてサービスそして資金の提供といった通常のビジネス・プロセスにおいては、ほかのひとから直接共同化により暗黙知として学習されあるいは形式知から学習理解されて暗黙知となり、人の行動の規範として人の頭脳そして肉体を通じて実行に移されるという一般学習の過程にあるものが大部分である。このことはエジソンが知識創造の極である天才について「天才とは 99% の発汗（Perspiration）と 1% の靈感（Inspiration）である」と述べたこと²⁾からも明らかである。

3. 学習とビジネスシステムの関係

以上に述べたようなナレッジの学習・創造・熟成の過程は、組織の中でいずれの部門・業務であっても存在しうが、ナレッジ創造に関してはこれを大きく分けるとビジネス・プロセスのほかイノベーション・プロセスとして存在する。そこで、これを機能に応じて整理して示すとこの学習には図 1 に示す三つの過程が存在する³⁾。

まず、通常のビジネス・プロセスにおいて個人、集団そして組織の暗黙知そして形式知として蓄積され、

キーワード ナレッジ、研究・開発、学習資源、建設業、運輸通信公益業

連絡先 〒263-0041 千葉県千葉市稲毛区黒砂台 1-11-8 軌道システム研究所 TEL 043-246-3883

小集団運動等を含めて学習・改善され、コアコンピタンスとしてさらに熟成し精緻なものとなるビジネス・プロセスの中におけるもの（第1学習）がある。次に、既往のビジネスシステムの大規模な改良、革新を目指し・新たな価値の付加が新機種の創造、新パ - ツの開発等を主体に進められ、試験確認の上実用に供されるプロセス（インクルメンタル）・イノ - ベション（第2学習）がある。しかし、革新的なシステムの創造は、他から導入されるメタ知識あるいは偶然的要素がコアコンピタンスとしての既往の学習資源と結

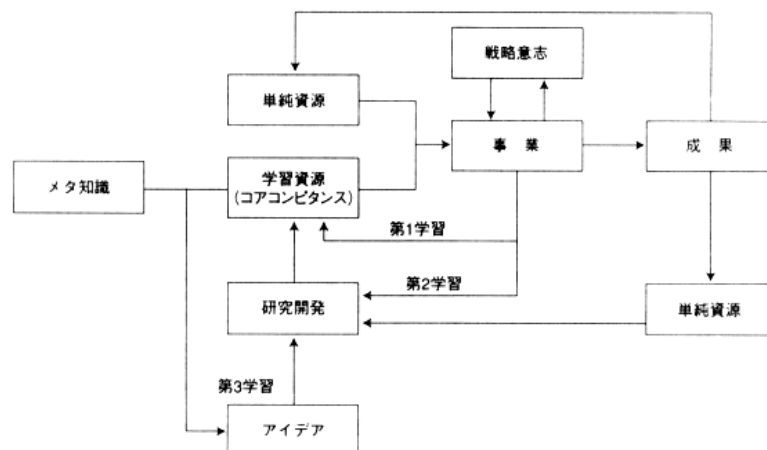


図1 学習資源の生産過程

合されて新たな有効なアイデアを形成し、さらに研究開発を経て育成されて実用的な生産・サービスを実現するに到るプロダクト（ラジカル）・イノ - ベション（第3学習）による³⁾。

このビジネス・プロセスに対するイノ - ベション・プロセスの規模は、人数で言えば労働従事者数 6700 万人⁴⁾に対して研究開発従事者数 100 万人（1.5%、内研究本務者 75 万人 1.1%、内全産業研究本務者 40 万人 0.60%、内大学関係 32 万人 0.48%、同研究本務者 28 万人 0.42%）⁵⁾、金額で言えば国民総所得 520 兆円に対して研究開発費 16 兆円 3.3%（内全産業 10.8 兆円 2.1%、ただし売上高に対しては 3.18%、内 3.2 兆円 0.6% は大学）（以上 1998 年度）である。

4. 土木における研究・開発

これを建設業についてみると労働従事者数は 685-632 万人（1997 ピーク値-2001）と上記総従事者数の約 10%を占めているのに対して、研究本務者数は 14800 と 7800 人（1998 から 1999 で激減、670 万人に対して 0.22 と 0.12%）と他分野の 1/2.7、1/5 とかなり小さい。またこれを金額で見ると、79.0-66.5 兆円（1995-2000）の建設投資額に対して 2262 と 1767 億円（1997 から 1998 に急減、70 兆円に対して 0.32 と 0.25%）、売上額に対する比率は 0.44%（1998）と前者は他分野の約 1/10 と 1/13、後者では 1/7.2 と著しく小さい。またこれを運輸通信公益業についてみると、研究本務者数は 7300 人、売上高に対する研究比率は 1.1%（1998）で全産業の 1/2.89 である。

土木学会の全国土木系教官・教員名簿には講師以上約 2000 名が掲載されている。これは全研究本務者の 0.27%、大学研究本務者の 0.7%に相当し、これを大学関係一人当たり研究費 1257 万円により研究費としてみると 251 億円で、建設投資 65 兆円の 1/2 を土木と想定した 32.5 兆円に対して 0.077%で、全国の大学研究本務者の GNP に対する比率 0.6%の 1/7.8 と大きく下回っている。

5. むすび

以上述べてきたところから明らかなように、土木分野における研究開発は他分野に比して著しく少なくかつ急減しており、日本がその国土で支持できる人口は 4000-4500 万人であり⁶⁾、その他 8000 万人は否応なしに国際環境の中で生存を計らなければならにことから、土木の分野においても他国に勝る技術の発展が至上命題であり、その研究開発の早急なる発展が図られるべきである。

文 献

- 1) Nonaka, I. & Takeuchi, H.: "The Knowledge-Creating Company" Oxford (1995), 2) ジョセフソン、M. 著、矢野徹、白石佑光、須山静夫訳: "エジソンの生涯" 新潮社 (1962), 3) 佐藤吉彦: "組織の革新的活動のためのナレッジ マネ - ジメント - 東海道新幹線とあじあ号の実現を事例として" 早稲田大学大学院商学研究科紀要 53 (2001), 4) "JAPAN ALMANAC 2003" 朝日新聞社、5) 総務庁統計局 "平成 11 年科学技術研究調査報告 (財) 日本統計協会 (2000), 6) 土木学会: "貴方は土木に何を求めますか" 技報堂出版 (2002)。