JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	CTOの行動と成果に関する研究
Author(s)	櫻井，敬三
Citation	年次学術大会講演要旨集，23: 307-310
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7561
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｆ１０

ＣＴＯの行動と成果に関する研究

櫻井敬三　　（日本大学）

１．はじめに

企業の研究開発活動マネジメントの中心的な役割を担うのはＣＴＯ（Chief Technology Officer）である［１］。ＣＴＯの役割に関しては例えば［２］［３］など海外の研究者による研究成果が報告されている。これらによるとＣＴＯは技術に関する企業における最高責任者としての①調整機能、②実務機能、③監督機能、④評価機能、⑤対外対応機能、⑥収益実現機能などのミッションを負うことが示されている。またＣＴＯが発揮するリーダーシップを①機能的、②戦略的、③超機能的に分けて論じている。［４］では、日本の製造業におけるＣＴＯの役割とその育成についてアンケート結果をもとに考察している。それによれば役割として重要度が高い機能は①研究開発テーマの選定と予算化、②技術者の配置、採用、昇格、移動の人事権を持つことであるとしている。［５］では、６つの先行論文をもとに前述した３つのリーダーシップの重要性を強調し、さらにＣＴＯがどのような活動に時間を割いているかを示している。それによると①実務の評価、②主要プロジェクトの進捗管理、③BU戦略の計画、④経営方針やその実施に向けた活動レビューをそれぞれ20数％ずつ行なっている。先行研究の多くはＣＴＯの役割を組織運営の観点で論じており企業が生み出す技術革新を伴う成果（目標達成）に貢献するＣＴＯの取るべき行動に言及したものが少ない。本稿では日本企業で活躍するＣＴＯが「実際に取った創造性の発揮行動」と「技術革新の成果（目標達成）」との関係を分析する。この分析結果を通してＣＴＯの実践的役割で重要となる行動を明確にする。

２．研究の枠組み

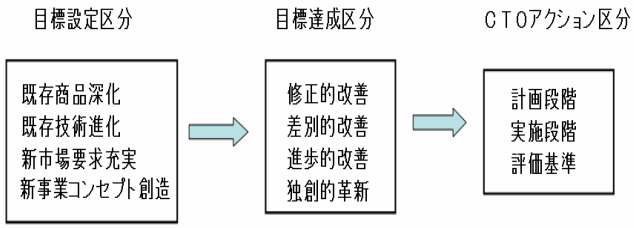
ＣＴＯが実際に関わったプロジェクトに対する目標達成行動を分析するためにアンケート調査を実施する前提条件を下記に示す。

１）社運をかける新製品の研究開発が対象であること。そのため対象新製品や技術の内容を明記してもらうこと（データの厳密性）
２）1990年代に市場に投入された新製品に関わる研究開発であること（データの共通性）
３）新製品の市場評価基準の代理変数を各種表彰の受賞有無で判定すること。その情報を開示してもらうこと　（データの客観性）

従って、本アンケート結果で記載されたＣＴＯの目標達成行動は、実施した対象新製品における研究開発活動で実施した行動であり、一般化された回答を求めるものではない。このアンケート結果から一定の傾向がわかればＣＴＯの目標達成行動と目標達成成果の関係性を論ずることが可能と考える。

図表１に本研究の枠組みを示す。

図表１．本研究の枠組み



《目標設定の区分》

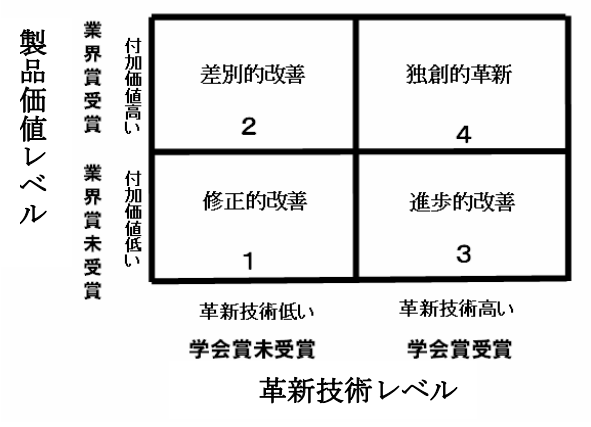
まずＣＴＯがどのような研究開発目標を設定したかを明らかにする。そのため［６］アバナシーとクラークの４マトリックスのどの領域に研究開発目標を設定したかを明らかにする。［６］では市場に与える影響力（市場軸）と技術に与える影響力（技術軸）を２軸とするフレームワークを設定している。そこで４つの研究開発目標設定区分を設ける。

１）既存商品深化　（市場既存、技術既存）
２）既存技術進化　（市場既存、技術新規）
３）新市場要求充足（市場新規、技術既存）
４）新事業コンセプト創造（市場・技術新規）

《目標達成（成果）の区分》

次に市場に投入された新製品が市場でどのように評価されたかを明らかにする。そのために図表２の区分で目標達成の成果レベルを明らかにする。革新技術レベルの代理変数は学会技術賞を受賞したかどうかで判定し、製品値値レベルの代理変数は大河内記念賞、市村産業賞、発明協会賞のいずれかまたは複数を受賞したかどうかで判定する。４つの分類は下記の通りである。

図表２．革新技術レベルと製品値値レベル



１）修正的改善（革新技術低、付加価値低）
２）差別的改善（革新技術低、付加価値高）
３）進歩的改善（革新技術高、付加価値低）
４）独創的革新（革新技術高、付加価値高）

《ＣＴＯのアクション区分》

前述した「目標設定」と「目標達成（成果）」との関係を生み出す要因はＣＴＯが取る目標達成行動によるとの仮説に基づきアクションフレームを検討する。そこで、革新技術レベルと付加価値レベルを向上させるＣＴＯの創造性発揮のアクションを決定する必要がある。アクション項目として［７］シャペロが規定している成果の実現とは、A.モチベーションとB.能力とC.環境整備の各要素を向上させることで成果が出るとの考え方に従い、さらに［８］で定義している研究開発に関わる成果は創造性の発揮であるとの認識に立つならば図表３の縦項目で規定することができる。またＣＴＯは、企業内の最高技術責任者であり、マネジメントの管理サイクル（計画、実施、評価）のすべてのアクションに関わることが必要である。そこで図表３の横項目として①計画段階アクション、②実施段階アクション、③評価アクションのための評価基準の３つに分ける。このマトリックスの中でアンケート用の質問を準備する。なお、評価基準としてA.B.C.の３点にさらにD.活動組織を加える。これは企業体の組織の良し悪しが、全体のマネジメントに影響されることが想定されるからである［４］。

《目標設定と成果と CTO アクションの関係》

図表１に示す目標設定と目標達成の各分類でＣＴＯがどのようなアクションを取ったかを明らかにする。

３．調査方法と回収状況

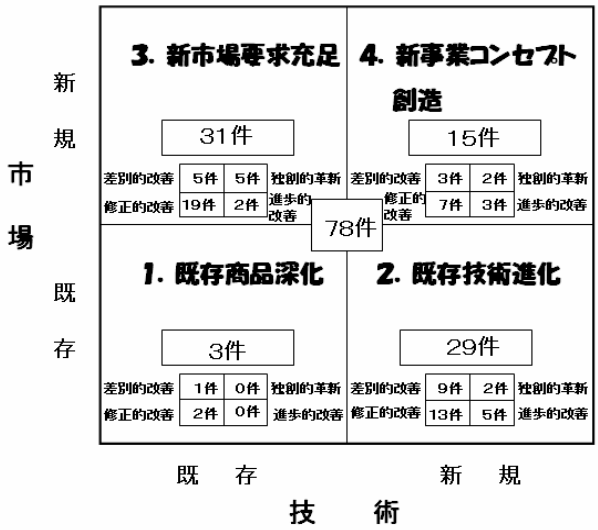
アンケート調査は2003年８月15日から９月16日まで1407事業所に依頼し、有効回答数が

図表３． CTO の創造性発揮アクション区分

			CTOのアクション内容		
			① 計画段階	② 実施段階	③ 評価基準
創造性の発揮内容	A モチベーション		報奨や外部発表の機会を与えるよう配慮する	活動部員に任せる姿勢を貫く。	モチベーションを高める方策が良い。
	B 能力向上	B-1 目標値	わかりやすい目標を定量的に設定する	課題発生時には目標実現の陣頭指揮を取る。	目標値の与え方が良い。
		B-2 活動への関わり方	斬新なアイデアや提案に耳を傾ける	陣頭指揮を取り、自ら進捗管理を行なう。	活動の節目ごとの判断や指導が良い。
	C 環境整備		実験設備更新や環境向上に気配りする	課題発生時には環境条件の整備に奔走する。	環境条件の整備をタイムリーに実施したことが良い。
	D 活動組織		―――	―――	活動の体制づくりが良い。

131 通（回答率 9.3%）であった。ＣＴＯが居ると回答したデータで回答漏れ等をはずし 78 データの集計で分析する。回答企業は上場企業62社（68データ）、非上場企業10社（10データ）である。事業規模は年間売上額が 500 億円から４兆円まであり、約3500億円が平均値である。回答者は96％が現在研究開発部門を中心とした管理職である。なお回答者の内、現役および勇退されたＣＴＯは４名である。集計に使用したデータのすべてが1990年代後半以降に市場に新製品として投入されたこと、受賞した各賞が正しい申告であることを確認してある。なお78データの業種区分は多い順に素材16.7%,機械16.7%,インフラ・サービス12.8%,情報通信機器11.5%,化学11.5%,輸送用機 9.0%, 電気機器 7.7%, 精密機器 6.4%, 建設3.9%他である。さらに13データについてインタビュー調査を合わせて実施した。78データの内訳は図表４に示す通りである。

図表４．78件のデータ分布



４．調査結果

図表５－１と５－２に結果を示す。

図表５－１．CTO のアクション内容 (1)
―既存市場に関わる目標設定区分結果―

	目標達成区分	ＣＴＯアクション区分（数字は回答率(百分率表示)を示す。）												
		計画段階				実施段階				評価基準				
		A	B-1	B-2	C	A	B-1	B-2	C	A	B-1	B-2	C	D
既存商品深化 (3件)	既存商品深化全体	25.5	50.0	25.0	0	0	50.0	25.0	25.0	0	66.7	0	0	33.3
	1.修正的改善	0	50.0	50.0	0	0	33.3	33.3	33.3	0	50.0	0	0	50.0
	2.差別的改善	50.0	50.0	0	0	0	100.0	0	0	0	100.0	0	0	0
	3.進歩的改善	―――				―――				―――				
	4.独創的革新	―――				―――				―――				
既存技術進化 (29件)	既存技術進化全体	42.1	18.4	21.1	18.4	27.0	21.6	24.3	27.0	15.6	13.3	40.0	15.6	15.6
	1.修正的改善	26.3	26.3	26.3	21.1	12.5	25.0	31.3	31.3	0	16.7	50.0	16.7	16.7
	2.差別的改善	58.3	8.3	16.7	16.7	30.8	23.1	23.1	23.1	27.8	11.1	33.3	16.7	11.1
	3.進歩的改善	60.0	20.0	20.0	0	40.0	20.0	20.0	20.0	0	16.7	50.0	0	33.3
	4.独創的革新	50.0	0	0	50.0	66.7	0	0	33.3	66.7	0	0	33.3	0

図表５－２．CTO のアクション内容 (2)
―新規市場に関わる目標設定区分結果―

	目標達成区分	ＣＴＯアクション区分（数字は回答率(百分率表示)を示す。）												
		計画段階				実施段階				評価基準				
		A	B-1	B-2	C	A	B-1	B-2	C	A	B-1	B-2	C	D
新市場要求充実 (31件)	新市場要求充実全体	34.7	20.4	34.7	10.2	18.6	25.6	23.3	32.6	14.3	6.1	32.7	20.4	26.5
	1.修正的改善	32.1	25.0	28.6	14.3	19.2	19.2	26.9	34.6	13.8	6.9	34.5	17.2	27.6
	2.差別的改善	44.4	11.1	44.4	0	11.1	44.4	22.2	22.2	20.0	10.0	20.0	30.0	20.0
	3.進歩的改善	50.0	0	50.0	0	33.3	0	0	66.6	0	0	33.3	33.3	33.3
	4.独創的革新	25.0	25.0	37.5	12.5	20.0	40.0	20.0	20.0	14.3	0	42.9	14.3	28.6
新事業コンセプト創造 (15件)	新事業コンセプト創造全体	21.7	17.4	43.5	17.4	20.0	45.0	25.0	10.0	10.5	15.8	36.8	10.5	26.3
	1.修正的改善	22.2	22.2	44.4	11.1	22.2	44.4	11.1	22.2	0	14.3	57.1	0	28.6
	2.差別的改善	20.0	20.0	40.0	20.0	25.0	50.0	25.0	0	0	14.3	57.1	0	28.6
	3.進歩的改善	33.3	16.7	50.0	0	0	60.0	40.0	0	20.0	20.0	40.0	20.0	0
	4.独創的革新	0	0	33.3	66.6	50.0	0	50.0	0	33.3	0	33.3	0	33.3

（Ｉ）　目標設定区分別の CTO アクション

以下、各目標設定区分別に、計画と実施と評価の各段階アクションがどのように相違するかを目標達成成果区分も考慮しつつ分析する。

１）既存商品深化　（市場既存、技術既存）

今回のアンケート調査では目標達成成果区分は「修正的改善」と「差別的改善」しかデータは取れなかったが両方とも同じ傾向であった。

計画段階：わかりやすい目標を定量的に設定
実施段階：課題発生時に目標実現の陣頭指揮
評価段階：目標値の与え方が良い

（Ⅲ）で述べる相対的新規性が低い本ケースは、もっぱら実務担当者に任せ、課題発生時のみアクションを取っている（図表６参照）。

２）既存技術進化　（市場既存、技術新規）

「修正的改善」と「修正的改善以外」の２パターンの行動に分けることができる。

計画段階：すべての領域でモチベーションを作るための活動を行なう
実施段階：
修正的改善では陣頭指揮を取り進捗管理
修正的改善以外では活動部員に任せる
評価段階：すべての領域で活動の節目ごとに判断・指導を行なうのが良い

目標達成の成果が出たケースである修正的改善以外（差別的改善、進歩的改善、独創的革新）では、実施段階で活動部員に任せる姿勢を貫いている。一方月並みな技術改善レベルである修正的改善では活動の進捗管理を行なうのである。既存技術進化の場合にはより良い結果を期待するならば活動部員に任せる姿勢を貫くことが得策と言える（図表６参照）。

３）新市場要求充足（市場新規、技術既存）

「Ａ修正的改善・進歩的改善」と「Ｂ差別的改善・独創的革新」の２パターンの行動に分けることができる。

計画段階：すべての領域で、モチベーションを作り、かつ斬新提案の受け入れ
実施段階
Ａ：課題発生時に環境条件の整備に奔走
Ｂ：課題発生時に目標実現の陣頭指揮
評価段階：すべての領域で活動の節目ごとに判断・指導を行なうのが良い

すべての領域で計画段階と評価段階のアクションが同じある（図表６参照）。

図表６．計画と実施段階のアクション

			実施段階アクション				
			モチベーション	能力向上			環境整備
			部員任せ	自ら進捗管理	目標実現陣頭指揮		環境条件整備
計画段階アクション	モチベーション	報奨や発表等	既存技術（修正以外）	既存技術（修正）	新事業（修正差別・進歩）	新市場（差別・独創）	新市場（修正・進歩）
	能力向上	斬新提案受け入れ					
		目標値設定			既存商品（修正差別）		
	環境整備	設備更新等配慮	新事業（独創）				

４）新事業コンセプト創造（市場・技術新規）

「Ａ修正的改善・差別的改善・進歩的改善」と「Ｂ独創的革新」の２パターンの行動に分けることができる。

計画段階
Ａ：斬新なアイデアや提案の受け入れ
Ｂ：実験設備更新や環境向上に気配り
実施段階
Ａ：課題発生時に目標実現の陣頭指揮

B：陣頭指揮を取り進捗管理

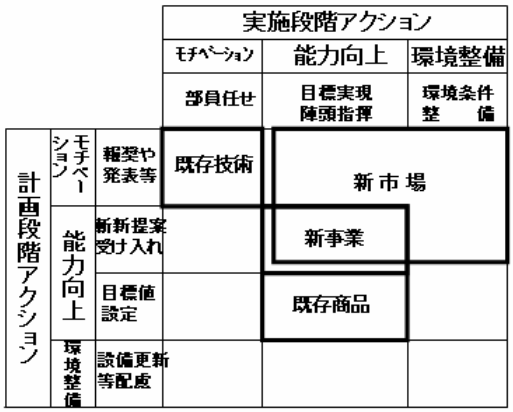
評価段階：すべての領域で活動の節目ごとに判断・指導を行なうのが良い

既存商品深化以外の評価段階のアクション同じである（図表６参照）。

（Ⅱ） 修正的改善以外の計画段階と実施段階のアクションの包括的傾向

修正的改善以外すなわち革新技術または付加価値が高いレベルの場合には図表７に示す通り既存商品深化と新事業コンセプト創造が計画と実施とも「能力向上」に注力し、既存技術深化が計画と実施とも「モチベーション」に注力する。新市場要求充足は計画では「モチベーション」と「能力向上」、実施では「能力向上」と「環境整備」に注力する。

図表７． CTO が取る計画・実施アクション



（Ⅲ） 評価基準の包括的傾向

評価アクションのための評価基準は図表８に示すとおり目標設定が相対的に新規性が高くなるに従ってＣＴＯの役割項目が拡大し、研究開発プロジェクト活動により深く関わることである。①活動体制づくり（人事権の行使）、②プロジェクトの進捗管理（リスク管理）を意識して行なうことになる。一方相対的に新規性が低い「既存商品深化（市場既存、技術既存）」の目標設定の場合にはプロジェクト活動の創造性発揮のための能力向上支援アクションはわかりやすい目標値を定量的に設定する行動への参画はするものの、その後のプロジェクト行動（時にはライン業務の中での行動）は、実務担当者に任せるアクションを取っている。

５．結論と考察

今日でもＣＴＯの企業内の役割は必ずしも明確化されているわけではない。今回、ＣＴＯが関わる「目標設定」と「目標達成行動」と「目標達成成果」の関係性を分析することで新たな知見を得ることができた。本結果から言えることは、現組織や他の責任者が対応すれば足りるような範囲はあえてＣＴＯの役割に組み込まず目標達成成果に直結するアクションを中心に実施することが得策と考えられる。今後は、さらに業界別の関係性の分析を試みたい。

図表８． CTO が取る評価アクションの基準

相対的新規性高い

目標設定	能力向上：目標値の与え方	能力向上：活動途中の指導	活動組織：活動体制づくり
新事業コンセプト創造		◎	○
新市場要求充実		○	○
既存技術進化		○	
既存商品深化	○		

相対的新規性低い

本稿をまとめるためアンケート調査の機会を与えてくれた日本大学大学院グローバルビジネス研究科菅澤喜男教授に厚く感謝いたします。また、同大学学生川嶋三郎君から本調査の重要性の指摘を受け、調査項目に追加し新たな知見を見出すことができたことに感謝いたします。

【参考文献】

［１］安永裕幸・藤末健三『ＣＴＯに関する研究動向と我が国における実践』研究・技術計画 Vol.17,pp.423-426,2002 年

［２］ B.Uttal,A.Kantrow,L.h.Linden,B.S.Stock “Building R&D leadership and Credibility” ,Research Technology Management,pp.15-24,May-June1992

［３］ P.S.Adler and K.Ferdows, “The Chief Technology Officer” ,pp.55-62,California Management Review ,Spring,1990

［４］安部忠彦『日本の製造業におけるＣＴＯの役割とその育成』，研究レポート No.225,富士通総研経済研究所，2005 年 April

［５］ John W.Medcof, “CTO power”, Research Technology Management,july-August , pp.23-31,2007

［６］William J.Abernathy and Kim B.Clark “Innovation：Mapping the winds of creative destruction” ,Research Policy 14, pp.3-22,1985

［７］ Shapero A. , “managing Professional People”, A division of Macmillan, 1985

［８］開本浩矢『研究開発の組織行動』中央経済社，2006 年 ,pp27-32