

**MEASUREMENT IN ACTION:  
An Activity-Theoretical Perspective on Producer-User Interaction<sup>1</sup>**  
(活動の測定: 製作者—ユーザ間の相互作用における活動理論的な見解)

Mervi Hasu Yrjo Engestrom

◎序論

この論文の趣旨: 科学技術革新の流れにおける重要な段階(開発者からユーザへの新しい医療技術の転移)を考察する。



この革新における移行 or 変形段階は重要である。

例; 製品の使用がターゲットとしているコミュニティではまだ制度化されていない時

このような段階は、ユーザネットワークの安定や普及より先の、完成や普及の早い段階に特に明らかになる。

\* この移行段階つまり中間領域内や中間領域を通して、製品は初めて開発者の手からユーザの手へと運ばれる。

最近の評価研究は、プロデューサーは情報をディスク上で入手できる時でさえユーザの問題が何であるかを明らかにすることができないと、論じる(Den Hertog&al.,1996)。

<デザインのための重要な質問>

- ・ユーザのニーズや問題をどのように予想するか?
- ・プロデューサー—ユーザ間の相互作用をユーザの能力を発揮させるためにいかに組織化するか?

\* これらの問いを解決するための挑戦(製品のデザイン)は、以前より重要である。



Victor と Boynton は、そのような顧客に理解のある製品(customer-intelligent products)を使う作業を「co-configuration(相互構成)」と呼んでいる。

相互構成と顧客に理解のある製品が競合を定義し始めている二つの産業は「医療装置」と「ソフトウェアシステム」であると Victor と Boynton は指摘している。医療装置はソフトウェアシステム内蔵型製品に依存しており、この論文でフォーカスされている装置は、この新世代製品の顕著な例である。

Stephen Barley の研究例:

CT スキャナーの実行に関する質的研究「新しい医療イメージ装置が放射線医と放射線技師の伝統的な役割関係にどのように挑戦するか」

⇒スキャナーの技術的な複雑さと放射線医の CT の診断信号に関する知識の不足が、無経験の放射線医の権威を脅かし、より重い技師への信頼を余儀なくしたという結果があらわれた。

\* Barley の結果は、新技術や製品の実行における重要な管理上の挑戦を示したので注目に値すると述べられている。

著者らはイノベーションの研究は実行プロセスの参加者間の協調関係において生じる緊張や強制に対する理論的方法論的な感性を獲得すべきであると示している。

<sup>1</sup><http://www.helsinki.fi/~jengestr/activity/pdfs/hasueng.pdf> にて公開されている。

◎**枠組みとしての活動理論**

革新プロセスの重要な段階をより理解、管理するために、著者は**活動理論的見解**を提示する。

文化的歴史的活動理論：分析の主要な単位として集合的オブジェクト指向型活動システムに用いられる。

活動理論では、

- ・コンテキスト(状況)＝活動システム
- ・活動システム＝サブジェクト(主体)、オブジェクト(客体)、道具を統合したもの

活動システムの基本的構造モデル: Figure1(本文 p.4)

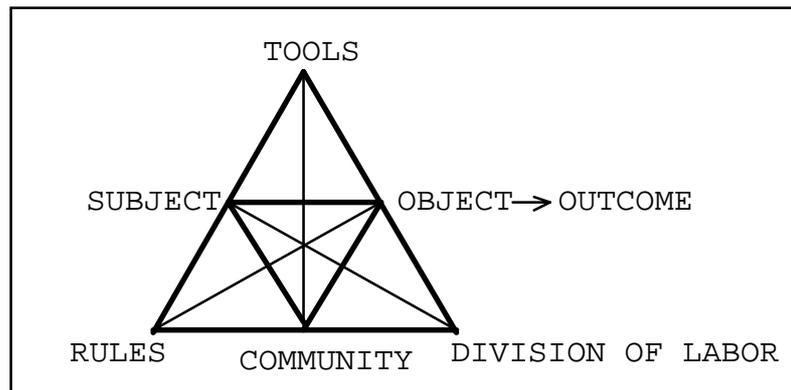


Figure 1. The mediation structure of an activity system (Engestrom, 1987, p.78)

- \* 活動理論は、オブジェクト指向で歴史的に構成された活動の点から、技術の発達や使用を研究するための枠組みを提供する。革新のプロセスを理解するために、調査者は革新的な活動の歴史と発達段階を分析すべきである。
- \* 活動理論は人間の活動におけるオブジェクトの関係状態の概念を基にしている。

革新プロセスの重要な段階の活動での矛盾を理解するために、技術の具体的な使用状況において現れる毎日繰り返し発生するトラブルや妨害を追跡すべきである。



次のセッションでは

実際のイノベーション(MEG)の重要な段階からの 4 つの断片の分析においてこれらの理論上の概念を適用する。

◎**The neuromagnetometer device(神経系測定装置)の歴史と矛盾**

<MEG とは>

脳の研究における neuromagnetometer とその使用は、magnetoencephalography (MEG) と呼ばれている。これは biomagnetism(生物の磁性?)、低温物理学、超伝導性を基にした技術的な革新である。

・MEG に含まれている中心的な三つの活動システム

- (1) MEG 技術の創建者の組織; ヘルシンキ大工学部低温研究室(LTL)
- (2) Brainview; 研究室で行われた低温に関する調査からおこったスピンオフ企業
- (3) BioMag; ヘルシンキ大中央病院のユーザ研究所

この論文では(2)と(3)の活動システムの関係に集中してみたい。

この2つの活動システムの間(内)の矛盾を理解するために革新プロセスの二つの段階を述べる必要がある。

- (a) 低温研究室での neuromagnetometer の早い発達
- (b) 分離した企業の設立とローカルネットワークの拡張

#### <MEG の歴史>

- 1970年代後半～1980年代 ヘルシンキ大工学部低温研究室で MEG の初期のバージョンが開発された。
- 1980年代初頭 MEG を開発する早いグループのなかに低温研究室も属していた。  
基本的な神経生理学の調査のために MEG を開発、適用するために若い臨床神経生理学者とメディアカルドクターが雇われる。
- 1980年代の間 MEG データのモデル化と分析を行う方法と道具の開発のため、物理学者と神経生理学者は一緒に働く。
- 1989年 スピンオフ企業「Brainview」が設立される。(世界初の頭全体を覆う MEG の道具をつくり、イノベーションの商業上の可能性を利用するため)  
医療チームが低温研究室内に配置された。
- 1990年代初頭 頭全体の神経系測定装置のはじめての原型バージョンが作られた。  
その後、医療チームは引越す。
- 1990年代半ば ローカルユーザネットワークがあらわれ、MEG 装置が HUCH に設置された。  
BigMag 研究室が HUT、ヘルシンキ大、HUICH の共同プロジェクトとして設立される。(MCG<sup>2</sup>と MEG の二部門の開発をめざす)  
⇒LTL<sup>3</sup>と他の参加者は共同研究に失敗。LTL は BioMag 研究室の計画に含まれなかった。

BigMag 研究室は創建者組織出身のいくつかの研究グループのための「中央集権化した調査施設」としてはたらくことを目指している。

LTL における技術の発達と医療チームは技術的開発者と脳の調査者の間の緊密な強力に基づいている。

#### <相互作用している Brainview company と BioMag Laboratory における活動システムの中心的な矛盾に関する仮説>

- ・Brainview の活動システムにおいて、明らかになる活動の新しいオブジェクトは矛盾のなかにある。
- ・本物の患者の測定の複雑なオブジェクトと、測定における単独の遂行や責任を前提とする作業の分割との間の BioMag Laboratory の活動システム内に矛盾があらわれる。

\* Brainview の文化と BioMag Laboratory の文化はそれらの実務者間の相互作用における様々な方法で衝突すると仮定されている。

#### ◎測定の故障: 患者の測定における妨害

1996年5月に病院の研究室 BioMag での3つのビデオで記録した状況にここで分析した相互作用の連鎖が存在していた。分析をもとにしたデータの要約: Table 1

<sup>2</sup> Magnetocardiography のこと

<sup>3</sup> Low Temperature Laboratory のこと

Table1. 測定状況のデータと問題解決の結果

状況	サイト	参加者	長さ
患者の測定を中断(失敗)した	BigMag laboratory May 22,1996	Doctor Susanna Nurse Helena Stroke patient	55分
測定の問題に関するMEG装置の企画者とユーザとの間の会話	BigMag laboratory May 22,1996	Doctor Susanna Nurse Helena 製品デザイナーTimo,Pekka	1時間
共同のテスト期間と会話	BigMag laboratory May 29,1996	Doctor Susanna Nurse Helena 製品デザイナーTimo,Pekka	1時間

\* 研究室での観察では、様々な種類の活動の連鎖と測定における参加者の構成と作業の分配における意味のある変化を表した。確かな基本のステップがすべての測定で見つげられた。病院の研究室では、信頼でき、すばやく、能率的な測定的一般規則がある。

失敗した患者の測定に関するビデオテープの記録の分析では、次の6つの妨害が発見された。  
 →Table 2 参照

Table 2. 患者の測定結果における妨害

測定の基本ステップ	妨害	時間
システムや磁気で保護した部屋を準備する	・患者の準備をはじめる前にMEG装置のチャンネルが最小限のシステムノイズに変えられなかった	
準備の部屋でオブジェクト(患者)を準備する	・測定の開始が遅れた。患者が準備をされている間にチャンネルが調整される必要があったから。(会話1-28)	ビデオテープの始まり  トータル22分
保護した部屋でMEGの記録を行う	・チャンネルの調子がずれ、再び調整される必要があった。 ・患者が痛みを感じはじめ、患者の座っている位置を直す必要があった。(会話29-35) ・システムが頭の位置マーカーで問題を報告した。(会話48-64) ・システムのソフトウェアの故障と病院のコンピュータネットワークの問題(会話65-72)	トータル33分
測定を終わる	データを受け取れず測定を遮る	トータル55分

\* 活動理論的用語では、患者の測定の複雑なオブジェクトは測定における単独の遂行や責任を基にした作業の分配とともに矛盾の中にあった。これは11ページで仮定した病院の研究室の活動システム内での歴史的に構成された内部の矛盾をささえる。

◎コンピュータシステム：ツールか、オブジェクトか？

革新のプロセスの重要な段階での最も意味のある問題は、(デザイナーのための)オブジェクトから(ユーザのための)ツールへの人工物の変形である。

このレポートにおいて neuromagnetometer 装置の状態を見るのが興味深い。特に、「問題が現れた時、コンピュータシステムはユーザの活動をどのように調停するか？」である。

例； 問題が現れた時、医者と看護婦とコンピュータシステムの間で次のような相互作用が起こる。 →会話48-72

\* 活動のオブジェクト(測定の問題)は、医者によってみられるシステム情報と看護婦によってみられる物理的なオブジェクトに分けられる。 →Figure 4 参照

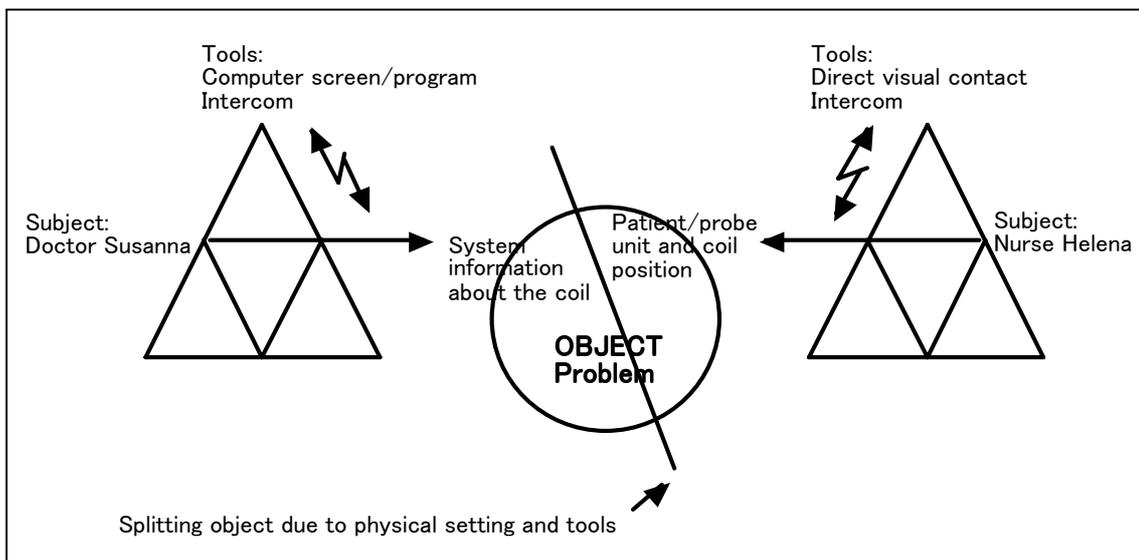


Figure 4. 測定の問題に関して分けられるオブジェクト

興味深いユーザとコンピュータ間の相互作用は、ユーザの活動におけるコンピュータシステムの変換する立場を協調する。

例； コンピュータはユーザに指示するツールとして機能した。→それ自体が問題を起こし、ツールでなくなった)

このデータにおけるツールとオブジェクト間の様々な変化を Figure 6 に示してある。

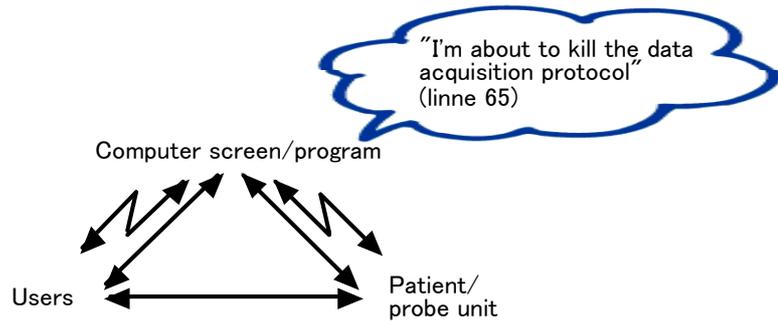
\* コンピュータシステムは、ユーザの問題調査を増やさなかった。その代わりに、コンピュータシステムはユーザがスムーズに測定を行うのを許さず、それ自身問題となった。

◎測定後の開発者とユーザ間の衝突：多様な見解と再仲介

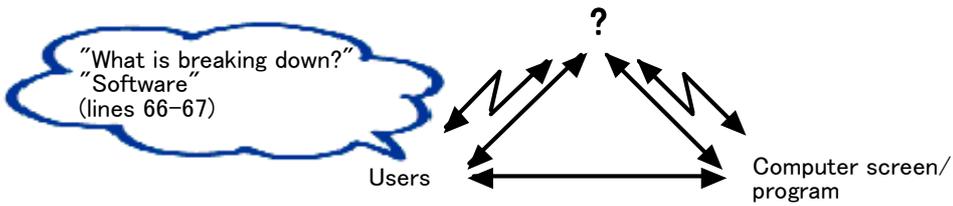
例として、Doctor Susanna と Designer Timo の衝突、Doctor Susanna と Designer Pekka の衝突等があげられている。

\* 活動理論的見方では、複雑な患者の測定に関して現れるオブジェクト(測定における作業の分配である単独の遂行に対する矛盾した事実)は談話の中で構成されなかった。再調整はシステムの技術的な特性に対して制限された。(オブジェクトではなく、ツールや役割)

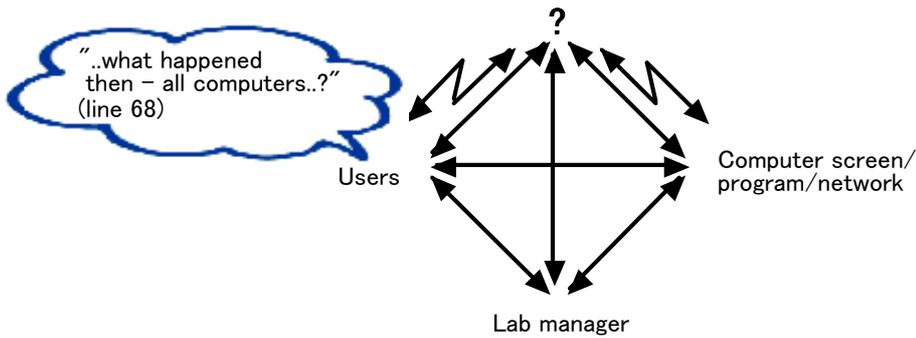
1.BREAKDOWN



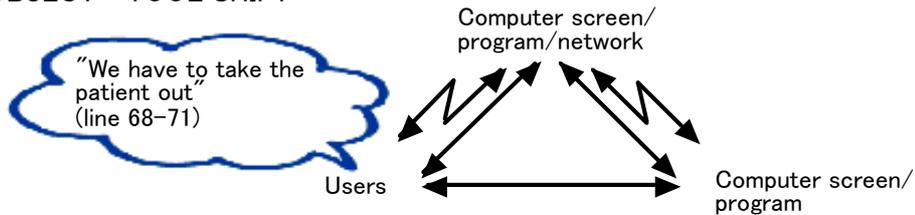
2.TOOL→OBJECT SHIFT



3.PROBLEM ESCALATION



4.OBJECT→TOOL SHIFT



5.TOOL→OBJECT SHIFT AND ESCALATION OF COMMUNITY

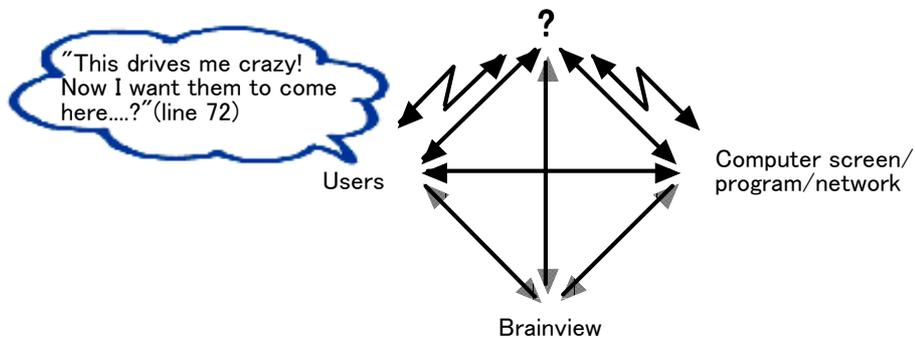


Figure 6. ユーザの活動におけるコンピュータシステムの変化する立場

### ◎ 合同の試験期間と見解の表明: オブジェクトとツール

デザイナーとユーザとの間の合同の試験期間は、結局組織化された。 → Table 1 参照

\* デザイナーのオブジェクトであることからユーザのツールになることへの変換は、技術的な人工物の実行可能性にとって重要である。

\* 複雑な患者の測定のオブジェクトは、その状況では構成されなかった。つまり、患者なしで測定をする状況では構成されなかったということである。そのかわりに、測定装置自体が活動のオブジェクトとして役に立った。

\* 現れるオブジェクト(複雑な患者の測定)はデザイナーにとって明らかに具体的にされる必要があると明らかになっている。そのような対決なしで、ユーザのツールとして MEG 装置を再建するため、メタコミュニケーションの活動の範囲を広げるためのはずみはほとんどない。

### ◎ 結論

この論文の初めでは…

開発者からユーザへの新しい医療技術の早い移行である革新プロセスの重要な段階を理解するために、我々は歴史的な分析を提示し、簡単に概略を述べた。

Brainview の相互作用する活動システムと病院の研究室 BioMag との間(内)の発達上の意味のある否定を仮定した。(Brainview ; neuromagnetometer 装置の生産者、BioMag ; neuromagnetometer 装置のユーザ組織)

↓

これらの矛盾は二つの活動システムの間(内)の相互作用の状況においてあらわれ、明らかになったと我々は仮定した。

↓

病院の研究室での故障の状況から始まった相互作用の拡張した連鎖を我々は詳細に調査した。

\* 失敗した患者の測定と、装置の開発者とユーザとの間で続いて起こった相互作用に関する我々の分析を基に、MEG 装置の実行段階において発達上の矛盾のモデルを提唱する。

→ モデル: Figure 9 参照

この分析をもとに、革新プロセスの重要な段階に関する予想した結果が、これらの二つの活動システムの間(内)の発達上の矛盾を解くために慎重なアタックが求められるだろう。次に、活動システムにおける再調整が求められるだろう。

↓

この再調整の結果の状態や満足は、現在の分析の範囲に及ばない。

しかしながら、この論文で使われた活動理論の概念やモデルのような強力な分析のツールは、そのような結果の最初の前提条件になることが明らかになる。

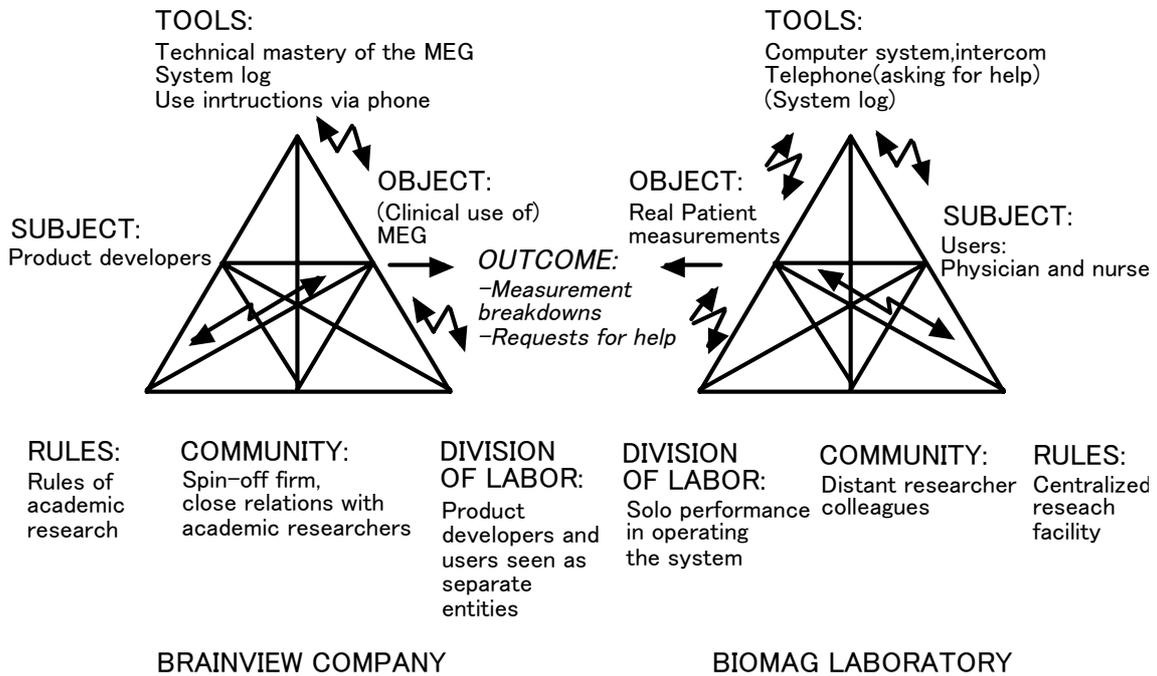


Figure 9. Brainview と BioMag Laboratory の相互作用する活動システムにおける矛盾

【まとめ】

相互構成に関してあらわれる枠組みにおいて、技術的な動作の故障や失敗は唯一の欠点として見られるべきでない。それらはユーザとともに製品を再デザインするための可能性として受け入れられるべきである。この活動理論のスタンスは、ユーザとプロデューサ間(Figure 9 の二つの三角形の間の接触ゾーン)の相互作用やコミュニケーションの全手段をカバーするためのインターフェースの概念を広げることが要求される。ユーザインターフェースのデザインは、ユーザ、装置、製品間の関係を調整し、それらに共通の言語と基準を与えるべきである。