Technology Reports

世代間コミュニケーション　デザイン思考　手書きデバイス

手書きコミュニケーション コンセプト「トモカク」の提案

移動機開発部　石黒 けい　万代 菜々子　田中 拓人
ドコモ・テクノロジ株式会社　携帯事業部　西野 雄記
DOCOMO Innovations, Inc.　齊藤 裕介

高齢者世代とその子供にあたる世代では育ってきた時代背景が異なり，コミュニケーションに対する考え方や用いる手段にギャップがあるため，世代間の円滑な遠隔コミュニケーションには潜在的な障壁がある．そこで，ドコモはそれらを解消する手段として，デザイン思考の手法を用いて検討を行い，手書きコミュニケーションに着目したコンセプト「トモカク®*1」を考案し，それを体現するための試作を行った．さらに試作機を用いてユーザ評価を行った結果，高い評価が得られ，本コンセプトの市場受容性があることを確認できた．

1. まえがき

近年，65歳以上の高齢者人口が増加するとともに，総人口に占める割合（高齢化率）も増加している．一方で，核家族化が進んだことにより子供と同居する高齢者の割合は減少傾向にあり，1980年には約7割であったものが，2015年には約4割となっている［1］．家族内での世代間コミュニケーションは少なくなりがちである一方で需要は潜在的に高く，また，離れて暮らしていることから，対面での会話以外にも電話やメールといった遠隔コミュニケーション手段の必要性が高いということが，本稿に関連するドコモ独自の調査により分かった．

しかし，同居していない家族との遠隔コミュニケーション手段は，世代によって異なっているのが現状である．同居していない家族との連絡手段として，高齢者世代は半数以上が固定電話・携帯電話での音声通話を好んで利用しており，LINE*2［2］のようなSNSをほとんど利用していない［3］．一方，高齢者の子供にあたる世代では逆に，LINEのチャット機能を主に利用する傾向があることも同調査により分かった．

そこでドコモは，このような家族内の世代間でのコミュニケーション手段のギャップを解消し，円滑なコミュニケーションを実現するために，デザイン思考の手法を用いてデバイスのコンセプト検討を

©2018 NTT DOCOMO, INC.
本誌掲載記事の無断転載を禁じます．

*1　トモカク®：㈱NTTドコモの登録商標．
*2　LINE：LINE㈱の商標または登録商標．

行った．その結果，世代を問わず誰にでもなじみのある手書きという行為のユーザ・エクスペリエンス（UX：User eXperience）*3に着目し，ホワイトボードを模したコンセプト「トモカク」を，状況に応じて同期・非同期を1つの機能で使い分けられる新しいコミュニケーションの形として提案した．

本稿では，本コンセプト考案の経緯と「トモカク」で提案したUXの詳細，作成した試作機を用いて行ったユーザ評価の結果について解説する．

2. コンセプト検討

「家族内の世代間でのコミュニケーション手段のギャップを解消し，円滑なコミュニケーションを実現する方法」を検討するためにはさまざまなアプローチが考えられるが，今回は，近年イノベーションを創出するための有効な方法として話題になっているデザイン思考［4］［5］の手法に基づいて検討を実施した．デザイン思考とは，“真に”ユーザの要求を満たす製品を開発するため，モノや技術ではなく常にユーザを中心に据え，「観察によるユーザの現状理解」「理解を基にしたアイデアの発想」「アイデア評価のための簡易試作・検証」を繰り返すプロセスの考え方のことである．

本検討では，**図1**のようなデザイン思考のプロセスを繰り返してコンセプトの洗練化を行ってきた．各フェーズにおける代表的なポイントについて概要を以下に解説する．

2.1 理解：ユーザインタビューによるインサイト抽出

まず，ユーザを観察・理解するため，本検討での主たるユーザのターゲットである70～80代の高齢者世代と，その子供世代にあたる40～50代のユーザを対象にデプスインタビュー*4を実施した．併せて，異なる視点からの課題のとらえ方のヒントを見出すため，エクストリームユーザ*5へも同様のインタビューを実施した．

インタビューでは，離れて住む家族とのコミュニケーションに直接関係する質問だけでなく，より深

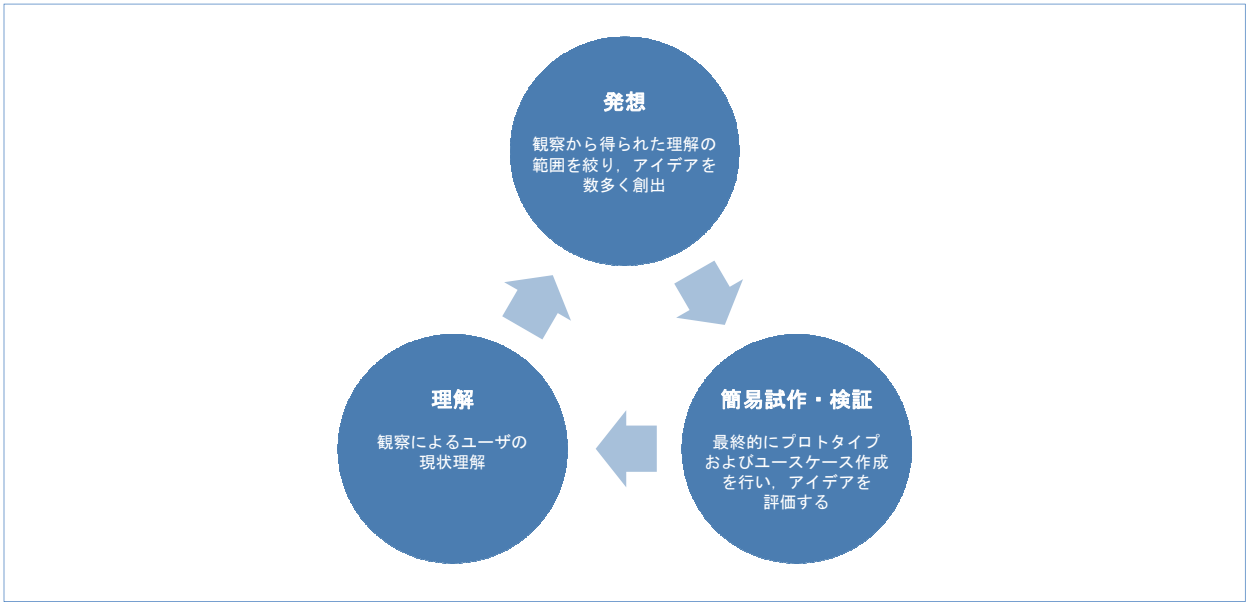

図1　デザイン思考のプロセス

*3　ユーザ・エクスペリエンス（UX）：ある製品やサービスの利用・消費を通じて得られる体験の総称．

*4　デプスインタビュー：対象者の深層心理を聞き出すために行う，面接形式の調査手法．

*5　エクストリームユーザ：ターゲットユーザそのものとは異なる際立った属性や特徴をもつ，極端なユーザ．

くユーザを理解するため，普段の一日の過ごし方のように，コミュニケーション以外の内容についても幅広く質問を行った．結果，インタビューを通じて，本検討の課題である「家族内の世代間でのコミュニケーション手段のギャップを解消し，円滑なコミュニケーションを実現する方法」に関して**表1**に示すインサイト*6を得ることができた．

2.2 発想：インサイトに基づくコンセプト作成方針の検討

前述のインタビューで得られた各インサイトに対し，それらを解決するための複数のアイデアをそれぞれ創出し，アイデアを抽象化する過程を経てコンセプト作成方針を策定した（表1）．

2.3 簡易試作・検証：作成方針をもとにしたコンセプトの考案

前述の方針を踏まえたうえでコンセプトとして具体化するにあたり，コンセプトのUXとして，世代を問わず誰にでもなじみのある手書きをモチーフとすることが有効であると考え，**写真1**のような簡易試作を作成し，それを用いた検証を重ねた．結果，

表1　得られたインサイトとそれに対応するコンセプト方針

インサイト	コンセプトにおける作成方針
高齢者世代が新しいICT機器の使い方を学ぶ際，多くの新しい情報を同時に取り入れられず，自分の学習能力の低下に対し違和感を覚える．	単機能であり，学習不要であること(1)
高齢者世代が手で操ることのできる物理的なものを好むのは，デジタルな体験ではものの実感が薄れるため．	手で操っているという物理的な実感を得られる，アナログ機器を感じさせるフォルムであること(2)
高齢者世代とその子供世代はお互いにもっとつながりたいと感じているが，高齢者世代は電話のような同期コミュニケーションを好み，子供世代はメールのような非同期コミュニケーションを好むといったように，重視する点や手段が異なっている．	状況に応じて，同期・非同期のコミュニケーションが使い分けられるようなバランスが取れた手段であること(3)
高齢者の子供世代は親の生活の質を上げたいと考えており，そのためのICT機器の導入も前向きに検討しているが，高齢者世代にとっては複雑すぎて使いこなせないことや，自分たちのサポートの手間が増えることを懸念し，導入を躊躇している．	機能をシンプル化する一方で，必要な設定は子供側が行うだけで機能するように設計し，子供側から高齢者側へプレゼントしやすい仕様とすること(4)

写真1　検証用に作成した簡易試作

*6　インサイト：ユーザの本質的な欲求，本音．

最終的に「ホワイトボード型端末上での手書きによる遠隔コミュニケーション」というコンセプトであるトモカクを考案するに至った．

トモカクは，手書きした内容をインターネット経由でリアルタイム共有するホワイトボード型端末という，非常にシンプルなコンセプトである．高齢者世帯と子供世帯に1台ずつ設置することを想定しており，まるで同じホワイトボードに一緒に書きあっているかのような体験を提供する（**図2**）．

表1での作成方針と，トモカクのコンセプトにおける対応関係は以下の通りである．

⑴単機能であり，学習不要であること

ペンで書いた内容を共有するだけのシンプルな機能に絞り，操作方法を新たに学ぶ必要がなく，年齢にかかわらず誰もがなじみのある「書く」という行為だけで使うことができるようにした．

⑵手で操っているという物理的な実感を得られる，アナログ機器を感じさせるフォルムであること

外観だけでなく，書き心地や使い方も実際のホワイトボードに極力近づけることで，手書きによってコミュニケーションを取っているという物理的な実感を得られるようにした．また，ホワイトボードという身近な道具の外観を模すことで「難しい，複雑な電子機器」と感じさせず，利用にあたっての心理的な障壁もなくすことも狙いとしている．

⑶状況に応じて，同期・非同期のコミュニケーションが使い分けられる手段であること

手書きされた内容が同期されて受信側に表示されるだけであるため，受信側は都合の良いときに内容を見るといった，書置きのような非同期の使い方ができる一方，ペン入力時の内容・筆跡がそのまま受信側端末でもリアルタイムで表示されるため（**写真2**），あたかも送信側の相手が目の前で書いているかのような，臨場感のある同期型コミュニケーション手段として使うこともできる．そのため，ユーザが特に意識することがなく，状況に応じて1つの機能だけで同期・非同期のコミュニケーションを都合よく使い分けられる．

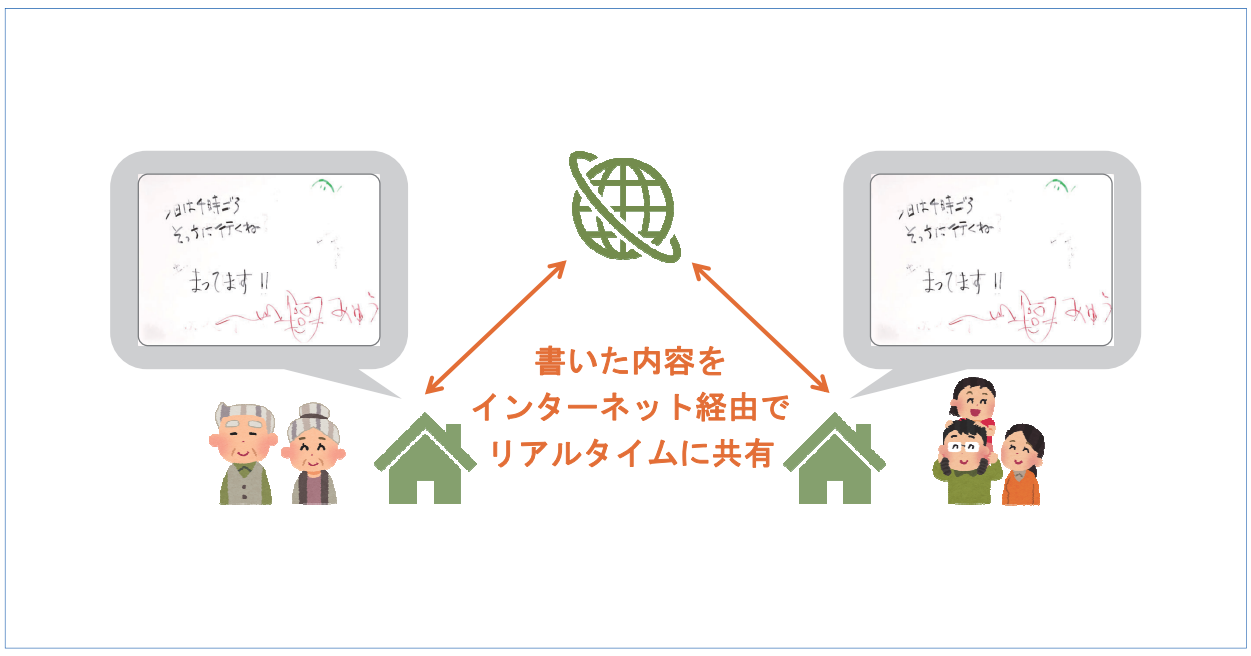

図2　トモカクのコンセプト概要

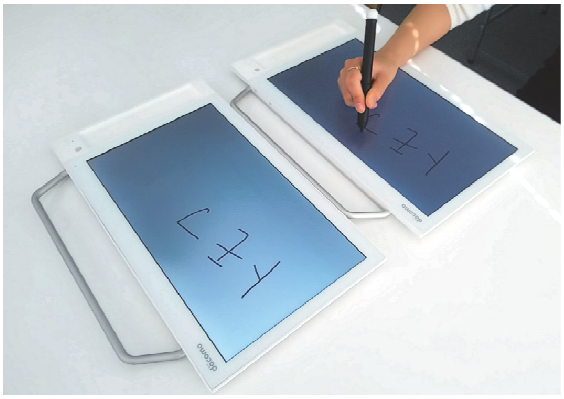

写真2　送信側端末での入力内容・筆跡が受信側端末でリアルタイムに表示される様子

⑷機能をシンプル化する一方で，必要な設定を子供側が行うだけで機能し，子供側から高齢者側へプレゼントしやすい仕様とすること

⑴のように全体的な機能はシンプルにする一方で，高齢者にとって複雑な操作になりかねない，最低限必要となる初期設定をすべて子供側で実施可能とし，設定後，子供側は高齢者側に端末をただ渡すだけで機能するようにした．送信側・受信側の2台の端末のペアリングなどの初期設定を完了した後は，即座にそれぞれの端末を使うことができるようになり，子供側が高齢者側へ利用方法を教える必要なく導入することができる．

3. 試　作

数回の簡易試作を繰り返した後，前述のトモカクのコンセプトを具現化するための技術的な検討・検証を行い，さらに最終的な市場受容性を評価するために試作機を製作した．以下に，試作機の概要について解説する．

3.1　コンセプトに基づく要件策定

要件策定の際には，トモカクのコンセプトを具現化できるものである必要がある．前述のコンセプトのうち，ハードウェア仕様に関連する⑵，⑶は，特に仕様策定には重要なポイントとなり，留意して検討する必要がある．以下にこれらの検討・策定した要件のポイントについて述べる．

■手で操っているという物理的な実感を得られる，アナログ機器を感じさせるフォルムであること（2.3⑵）

⑷ホワイトボードらしい外観を実現すること

・正面からの外観において，電源ボタンなど，画面以外の余分なものは見えない実装にすること

・画面は全画面白色表示を前提とし，アイコンやインジケータの類は表示しないこと

・ペン先および軸はホワイトボード用のペン同様，太めにすること

⑸ホワイトボードらしい機能・使い方を実現すること

・極力，ホワイトボードと同様の書き心地を実現すること（高精度なペン先の検知など）（①）

・画面に手が触れてしまっても検知や動作をしないこと（パームリジェクション）（②）

・ペンは電源を入れる動作などが不要で，常に，持ったらすぐに書ける状態であること（③）

・ペンの色変更やイレイサーの機能を使用する際には，メニューなどではなく，ペンの持替えで実現できること（④）
・ペンで記入中に，ホワイドボードのような筆記音が鳴ること
・家の中で気軽に持ち歩けるよう，バッテリを搭載すること

■状況に応じて，同期・非同期のコミュニケーションが使い分けられる手段であること（2.3(3)）
・基本的には非同期コミュニケーション（書置き）として機能するが，加えて送信側と受信側端末はリアルタイムで同期して記述内容を表示できる機能をもち，受信側端末でも送信側同様に，ホワイトボードの筆記音を鳴らすこと（受信側ユーザが気づいた際は，同期コミュニケーションとしても機能すること）

上記の要件を考慮し，試作機の仕様の策定を行った．

3.2 要件の具現化に向けた技術選定，仕様策定

仕様策定の際に特に重要視した，ホワイトボードらしいペン操作と表示画面の実現について以下に解説する．

(1)ホワイトボードらしいペン操作の実現

策定した試作機の要件を具現化する中では，ホワイトボードらしいペン操作を実現することが最も重要な要素である．主要なデジタルペン技術に関して比較した結果を**表2**に示す．ここから分かるように，前節で重要な要件として挙げた①～④をベンチマークとして考慮すると，本コンセプトを実現するためには電磁誘導方式*7［6］が非常に有効である．

そこで，本試作においては，電磁誘導方式のデジタルペン技術の中でも電池不要という特長を持ち，市場でも実績があるワコムのEMR®*8方式を採用した．

(2)ホワイトボードらしい表示画面の実現

送信側端末における記述内容の検出，および同期した受信側端末での表示の実現には，前述のデジタルペン技術とディスプレイ技術が必須となる．本試作においては，ディスプレイ技術として，汎用製品が豊富な液晶ディスプレイを適用することとした．

さらに，ホワイトボードらしい表示画面の実現のためには，ディスプレイフィルムの選択による書き心地の実現だけではなく，背景色が白色であることも使用感としては重要な要素である．従って，液晶ディスプレイは常に全面白色表示とすることを前提とした．ただし，電力消費の抑制や画面の焼き付き防止のために，近くに人がいないときや周囲が暗いときには画面を自動的に消灯できるように，本体に人感センサ・輝度センサを搭載し，それにより，不

表2　デジタルペンの技術方式の比較

	電磁誘導方式	静電容量方式＋アクティブペン	静電容量方式＋パッシブペン	感圧方式
①検知精度の高さ	○	○	×	×
②パームリジェクション	○	×	×	×
③電池不要	△（一部方式のみ）	×	○	○
④ペンの持替えによる機能切替え	○	△（一部方式のみ）	×	×

静電容量方式：人体が触れた際の微弱電流の変化による座標検知方式．

＊7　電磁誘導方式：電磁波による座標検知方式．
＊8　EMR®：㈱ワコムの登録商標．

使用時・夜間時にはディスプレイの電源を落とす仕様とした．

3.3　完成した試作機の概要

製作したトモカクの試作機の外観を**写真3**に示す．本試作機は液晶ディスプレイを有し，ハンドル付きホワイトボードのような外観をしている．また，本試作機の主要な仕様は以下の通りである（**表3**）．

4. 検　証

4.1　市場におけるユーザ受容性の評価

提案した本コンセプトの市場におけるユーザ受容性を確認するため，前述の試作機を用いてユーザ評価を実施した．本評価には，トモカクの主たるターゲットユーザとして想定されている，離れて暮らす，ICT機器に苦手意識をもつ高齢者世代（60～70代）とその子供世代（40代）のペアでモニタユーザを募集し，それぞれの自宅にて約10日間試用してもらった（**写真4**）．

モニタユーザには，利用期間中はユーザの自宅リビングなど，自宅の中の滞在時間が長い場所に試作機を設置してもらった．また，実態に近い利用状況を評価するため，本試作機を利用する頻度や目的などの細部については特に指定をせずに，ユーザに一任する形で行った．

写真3　トモカク試作機の外観

表3　トモカク試作機の主要な仕様

OS	Windows 10 IoT Core
メモリ容量	1GB
ストレージ容量	8GB
液晶サイズ	14インチ
解像度	1,366×768
無線LAN	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n（2.4GHz，5GHz）
センサ	輝度センサ，人感センサ
バッテリ容量	1,500mA
入力方式	電磁誘導方式（ワコム　EMR方式）
本体サイズ	385×267×16mm

写真4　モニタユーザの自宅における評価の様子

4.2　結果・考察

試用期間終了後，モニタユーザにはインタビュー調査も併せて行った．総合評価として10点満点で満足度を評価してもらったところ，8割超のユーザから7点以上と非常に高い評価が得られた．また，本コンセプトの受容性を確認するため，インタビューでのユーザからの評価コメントを分析した．その結果について，コンセプト作成方針ごとにまとめて以下に示す．

⑴シンプルで単機能であり，学習不要であること

本試作機は単機能であり，利用方法もペンで書くだけというシンプルな方法であることから，高齢者とその子供以外にも，孫や高齢者自身の親など，世代を問わず家族全員で利用できた点が評価された．一方，ICT機器の利用に，ある程度慣れているユーザからは，本コンセプトのように単機能でシンプルな点を魅力として感じず，専用機器である必要性を感じないとの声もあった．このため，ターゲットをICT機器の利用に不慣れなユーザだけではなく，慣れたユーザにも広げることを視野に入れる場合は，タブレットからアプリとしても利用できるようにするなど，ユーザのスキルに応じて利用端末を選べるようにすることも有効であると考えられる．

⑵物理的な実感を得られる，アナログ感のあるフォルムであること

特に高齢者世代から「ペンという使い慣れたツールだけで使えるため，わざわざメールや電話をするほどの内容でなくても，トモカクなら気軽に伝えられる」といった声が多くあがり，好評であった．

⑶状況に応じて，同期・非同期のコミュニケーションが使い分けられる手段であること

トモカクは手書きの内容がそのまま共有されるため，他の非同期コミュニケーション手段と比較して，相手の筆跡からより細かな感情まで読み取れる点が高く評価された．

さらに，トモカクは非同期コミュニケーション手段としての評価以上に同期コミュニケーション手段としての評価が高く，リアルタイムに相手の記述や筆跡が表示される機能について「まるで相手が目の前で書いているかのように見えるため，本当にそばにいるような感覚を感じられた」と非常に好評であった．生身の人間とやり取りしている感覚が強くなるため，自然と返事を早く返したい気持ちになったり，本音を言いやすくなったりすると述べていたユーザも存在した．

⑷必要な設定は子供側が行うだけで機能するように設計し，子供側から高齢者側へプレゼントしやすい仕様とすること

本試作機は無線LAN経由でインターネットへ接続する仕様であったため，初期設定を子供側だけで完結することができず，一部の設定操作を高齢者側で対応する必要があった．一部のユーザは設定を完了させるのに苦慮している様子が見られたため，商用に向けた検討をする際には，より簡単に初期設定が可能な仕様を検討する必要がある．

上記のように，ユーザ評価を行ったことにより，「家族内の世代間でのコミュニケーション手段のギャップを解消し，円滑なコミュニケーションを実現する方法」として検討・提案した本コンセプトは，検討段階で着目したインサイト，仮説，作成方針が有効であることが確認できた．また一部課題は残るものの，提案した本コンセプトはユーザからの高い評価を得られており，市場受容性が高いコンセプトであると考えられる．

5. あとがき

本稿では，「家族内の世代間でのコミュニケーション手段のギャップを解消し，円滑なコミュニケーションの実現」を目的として提案した，手書きコミュニケーションのコンセプト「トモカク」について解説した．本コンセプトの試作機は，2017年11月9～11日に開催された「docomo R&D Open House 2017 in TOKYO／見えてきた，“ちょっと先”の未来」にて展示を行い，来場者アンケートでも上位になるなど，好評を博した．

今後は，評価によって明らかになった課題に対応しつつ，商用に向けた検討を進めていきたい．

文　献

[1] 内閣府：“平成29年版高齢社会白書：平成28年度　高齢化の状況及び高齢社会対策の実施状況，”2016.
http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2017/zenbun/29pdf_index.html

[2] LINEホームページ.
https://line.me/ja/

[3] 株式会社NTTドコモ　モバイル社会研究所：“ケータイ社会白書：データで読み解くスマホ・ケータイ利用トレンド2016-2017，”2016.

[4] 大山 繁樹：“デザイン・シンキングとは何か，”日経デザイン，5月号，pp.18-21，May 2014.

[5] トム・ケリー，ジョナサン・リットマン：“発想する会社！　世界最高のデザイン・ファームIDEOに学ぶイノベーションの技法，”早川書房，2002.

[6] 株式会社ワコム：“電磁誘導方式デジタイザ.”
https://tablet.wacom.co.jp/what/news-img/W8002basis.pdf