

4

スマートフォンを用いた「食」と「運動」の 日常的記録による健康増進支援サービス

川淵 聡 堀 孝光

(NTT コミュニケーションズ)



スマートフォンを活用した 健康増進支援サービスの背景

個人のライフスタイルが多様化する一方で、高齢化等の進展に伴う健康寿命や日常的な健康維持・増進への関心に加え、食の安心・安全志向も高揚し、社会一般的には健康志向／健康ブームとして括られる環境にある。

別の観点では、モバイル通信や携帯情報端末等の技術革新は想像を超える目まぐるしいスピードで進んでおり、深刻な国内景気低迷基調にもかかわらず、その利用普及は拡大し、誰でもいつでもどこでもあらゆる制約を受けずに、ブログ／SNS等への書込み、多種多様なドキュメントや写真・動画の記録・保管・閲覧・共有・協働作業など気軽かつ容易に行える恩恵を受けられる環境にもなりつつある。

また、携帯電話端末に占めるスマートフォンの国内出荷台数比率が5割に近づき、モバイル端末活用型のヘルスケア・サービス国内市場が1,600億円規模に拡大するといったさまざまな関連予測も、昨今、聞かれるようになった。

このような環境動向を踏まえ、人々の関心時の中でも概して期待が高いといえる「健康」分野において、「食」と「運動」の両面から、「日常的」な健康管理や減量等に取り組む消費者をサポートするサービスの検討に着手した。着手にあたり、我々としては、顕在化した需要に対し、通信事業者としての強み（クラ

ウド環境等の情報通信インフラや技術、消費者向けサービス等の各種ノウハウ、ブランド資源等）を十分活用できる上、大きな社会貢献に繋がる点が主たる判断要素となった。なお、検討した機能は、単独では実現困難であり、技術およびコンテンツで強みを有する複数のパートナー事業者（NTT レゾナント（株）、foo.log（株）、東京大学、（株）ティップネス、（株）エルネット）の協力を得て、進めることとした。

利用継続を重視したサービス作りと 実証実験

▶ 検討の方向性

以前より、「食」ないし「運動」等の面から個人の健康管理を支援するサービス自体は存在（例：「Karada Manager」、「i Bodymo」、「ジョグノート」など）している。本来、健康維持・増進（減量等含む）の効果・効用を得るには、日常的・継続的な取り組みの努力が肝心となるが、テレビや雑誌等のメディアでは、そのような努力は長続きせず、まるで頓挫するのが必然であるかのように、毎年、さまざまなダイエット法等がネタとして取り上げられていることから、健康管理の支援分野では、どのサービスにかかわらず、一般的に継続利用の早期中断が大きな障壁になっているのではと想定した。

本サービスの検討にあたり、利用を早期に中断してしまう重大な要因として、①使い勝手が悪くて分

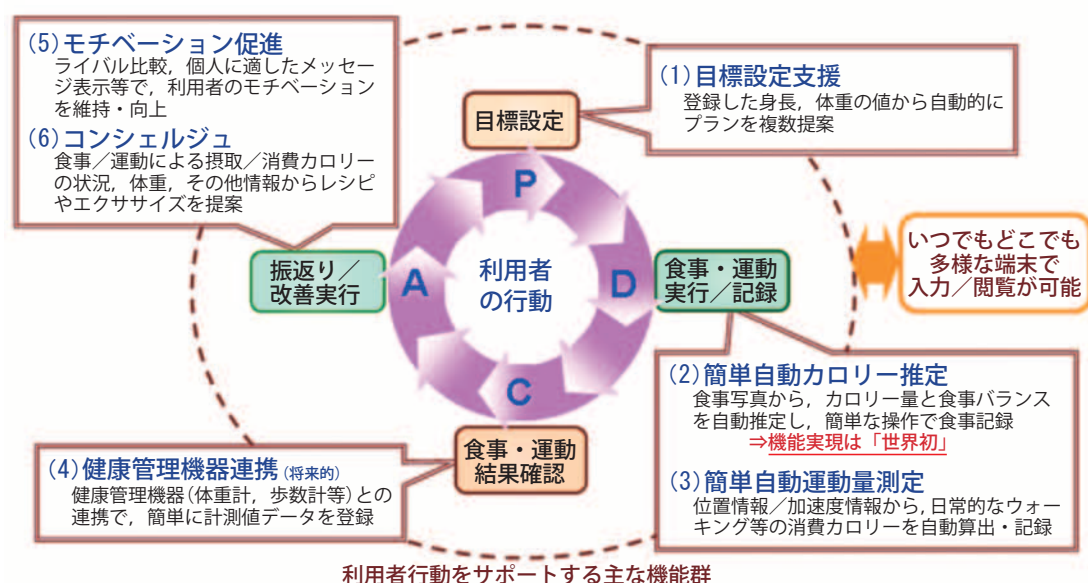


図-1 コンセプトの概念図

かりにくくフラストレーションが溜まってしまう、②すぐに飽きてしまっていて継続利用する意欲も失せてしまう、という2点に集約・仮説化した。これを踏まえ、本サービスのコンセプトは「個人の自律的な健康増進意欲を刺激するとともに、徹底的に簡素化・簡便化した操作性により、食事と運動の両面から個人の日々の健康管理、健康への取り組みの習慣付けをバランス良く促進・支援するサービス」と設定した。

食事・運動・体重等の日常的記録を誘発・促進する一環として、どこでもいつでも便利に使える（携行性、利便性、多展開可能性）という観点等から、利用端末はスマートフォンを前提とし、本サービスのシステムはクラウド環境に設置すること、さらに利用者が面白みを感じる要素を加えることも方向性として包含した。

また、利用者の減量等への取り組み行動を①目標設定、②食事・運動面の実行/記録、③結果の確認、④振返り/改善実行の4プロセスにパターン化してPDCAサイクルと捉えた。各プロセスを効果的にサポートできる機能（図-1 参照）を具現化し、PDCAサイクルを促進して継続利用を誘発する。ただし、前記③のプロセス向けの健康管理機器連携は、時間的な制約上、今後の課題とし、今回は非実装とした。

▶ 実証実験の開始

本サービスの名称を「健康増進アシストサービス」とし、利用者視点での使い勝手・有効性・実用性等の評価、商用化に向けた機能内容にかかわる課題の抽出、食事カロリー量推定の精度強化等を検証目的として、一般の個人を対象とした実証実験（以下、「本実験」）を2011年2月17日より開始し、同年9月末まで実施予定とした。

本実験では、スマートフォン（Android 端末および「iPhone」）を対応端末とし、「Android マーケット」ないし「App Store」から、無償配布しているアプリケーション（以下、「アプリ」）をダウンロードした上、起動し利用してもらう形をとっている。なお、インターネット経由でパソコンからデジタルカメラを利用して取り込み等を行うこともできる。

「健康増進アシストサービス」の概要

本サービスを構成する主要な機能に関して、「iPhone」利用時のユーザインタフェースを中心に、以下に概要等を示す。

なお、利用開始にあたり、まずはアプリを起動して画面を表示し、プロフィール情報に続いて「目標



図-2 メニュー画面

設定」の入力を行う。「目標設定」画面では、プロフィール情報で入力した現在の体重および身長から算出された BMI 値をもとに、3 種類（緩め・普通・きつめ）の減量目標（減量値）が自動表示されるので、1 つをタップで選択（非設定も選択可）する。次に、3 種類（30 日・60 日・90 日）の実現期間目標が 1 日あたりの減量目標等とともに表示され、1 つを選択することで目標が設定され、基本的な利用登録は完

了する。また、メニュー画面（図-2）上では、各アイコンのタップによりすべての機能にアクセスできる。

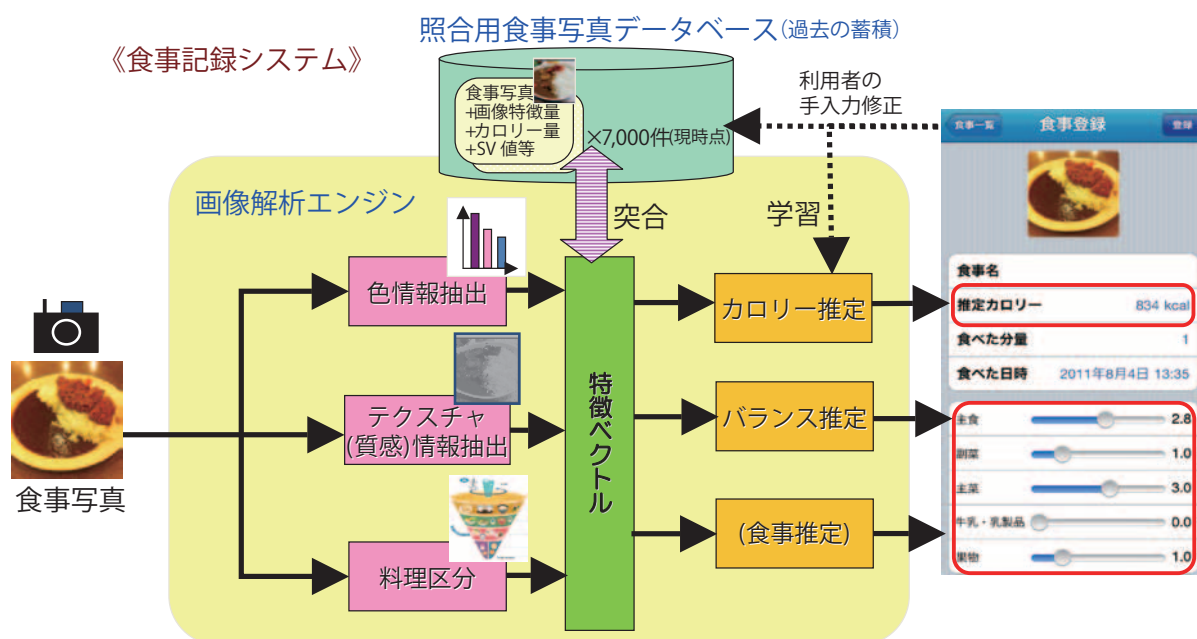
● 食事記録機能

本サービスで最も特徴的で利用者に対する訴求力の高い中核機能であるとともに、簡便なユーザインタフェースの実現に注力した機能でもあり、スマートフォンで食事写真を撮るだけでカロリー量と食事バランスガイドのサービング（SV）値を自動推定して記録するものである。

表示される選択肢（図-3（1））から「食事写真を撮る」をタップすると、食事を直接撮影できる状態となり、画面（図-3（2））のタップで写真撮影は完了する。続けて、「使用」（図-3（3））をタップすると、撮影写真のデータが本サービスの食事記録システムにそのまま転送（図-3（4））され、即座に自動解析・推定が行われ、利用者のスマートフォンに結果を転送し、カロリー推定量、SV 推定値を各々、数字、バーで画面（図-3（5））に表示する。通信回線の状況等にもよるが、「使用」のタップから画面上の推定値表示まで所要時間は約 4～5 秒である。最後に、



図-3 食事記録の画面遷移例



- ・食事写真からさまざまな特徴量を抽出し、照合用食事写真データベースと比較することで、カロリーや食事バランス (SV) を推定。
- ・照合用食事写真データベースのデータはすべて、管理栄養士等が写真から目分で算出したカロリー量等に修正し最適化済み。
- ・新しい写真の推定結果に対して利用者が直接修正すれば、学習が進み、いっそう精度を上げることが可能。

図-4 食事画像解析の仕組み

利用者が食事名欄に名称をテキストで入力し、「登録」をタップすれば、改めて食事記録システムに転送され食事記録は完了する。

食事写真をもとに解析・推定する仕組みは図-4の通りである。まずは、画像解析エンジンが、転送された撮影写真から特徴ベクトルを抽出し、照合用食事写真データベース（管理栄養士等が写真を見てカロリー量やSV値を修正・最適化した過去の食事写真データで構成：現時点約7,000件）との突合せを行う。そして、画像特徴量の近似性等の基準で最も適合度の高いデータが選定され、そのデータのカロリー量とSV値が推定値として利用者のスマートフォンに転送・表示される。

なお、食事写真の撮影では、推定精度を高めるため、被写体となる料理は食器に盛られた単位とし、食器も含めて全体が画面いっぱいになる形で、真上を少し外した斜め上の角度から撮影することが重要である。

また、本機能では、利用者ニーズや実際の利用シーンを踏まえ、以下のような機能面・操作面での配慮を行っている。

- ①通信が行えない環境では動作しないため、代替策として、スマートフォン自体のカメラ機能で撮影・保存(貯め撮り)した食事写真を用いたカロリー量等の推定、および写真撮影なしでの食事記録(画像解析エンジン非利用)にも対応した(図-3(1))。
- ②料理の外観・色合いに差異がなくても材料等の違いや脂肪分の多寡などカロリー量等に影響を与える要因が存在するため、利用者本人の判断により、カロリー推定量やSV推定値を簡単に修正入力できるようにした(図-3(5))。
- ③食べるのが、撮影した料理の全部、一部、または複数皿かで記録すべき推定値は異なるため、分量欄を設け、「0.1」から「10」までの範囲で選択し修正入力できる(図-3(5))。
- ④食事名入力およびカロリー推定量修正では、簡便性の観点から音声入力を可能(Android端末の場合)とした。

● 歩行記録機能

食事によるカロリー摂取に対して、スマートフォンを携帯するだけで、歩行・ジョギング・ランニン



図-5 歩行記録の画面表示例

グといった低速の移動が伴う日常的な運動で生じるカロリー消費の記録・管理が行える機能である。

スマートフォン自体のGPS機能および加速度センサ機能との連携により、電車等の交通手段に乗りしていないことを自動識別した上、歩行やジョギングなど低速による移動の運動データを取得して本サービスのシステムに転送し、その日における、移動距離合計、歩数合計および移動時間合計が自動算出され、スマートフォンにおいて数値が表示されるとともにマップ上に移動の軌跡がプロット表示(図-5)される。

● 体重記録

日々の体重を数値入力すると、日単位の変化を示す折れ線グラフが自動生成・表示される機能であり、減量等の取組みにおける自分の進捗が可視化されるので、随時、利用者は振り返りを行うことができる。なお、音声入力も可能(Android端末の場合)とした。

● モチベーション維持・向上の機能群

① コンシェル

食事とエクササイズの間から、利用者に対してタイムリーな注意喚起や適切な提案(図-6)を行って、減量等の継続的な取組みを日常的にサポートする機能である。

食事時間帯(利用者が設定可)に画面上で「記録しましたか?」という催促の表示を行い、三食における記録忘れを防止する。また、設定目標や食事記録

のデータと連動し、摂取してよいカロリー量の範囲内でお勧め食事のレシピ提案(画像5,000件)を表示するとともに、カロリー消費や目的別のエクササイズプログラム提案(プログラム数50パターン、動画200件)を表示する。なお、各々、画面上で「食べた」「実施した」ボタンをタップすれば、摂取カロリー量、消費カロリー量が記録される。

② ライバル比較

自分1人では続けられないタイプの利用者が、BMI値に近い他の利用者を仮想的なライバルとして設定し、行動を随時チェックすることで減量への取り組みの意欲を高め、モチベーションを維持できる機能である。仮想ライバルの更新記録情報が、逐次表示され閲覧できるので、新しい刺激や気づきを得たり、競争心や焦燥感を誘発することで意欲を高められる。

③ ビフォー・アフター

自分の体形の部位等に関して、減量等の取組み前と一定期間の取組み後における2つの写真をアップロードすれば、画面で比較することにより、成果を確認・実感したり、振り返り・反省することができる。なお、アップロードしている他の利用者の写真も閲覧できる。

④ ソーシャル連携

「フェイスブック」、「ツイッター」の自分のアカウントに、本サービスを用いた自らの食事記録、体重記録、歩行記録等の情報をリアルタイムに自動転送し、各々、ウォール、タイムラインから情報発信することにより、利用者の自己顕示欲や発信情報を端緒としたコミュニケーション欲求を充足させる機能である。

本実験の状況と抽出された課題

本実験期間における、多種多様なログや適宜実施した利用者アンケート調査およびインタビュー調査の結果等の分析を通じて、逐次、状況の認識・把握や問題点・課題の抽出といった検証を行っている。



図-6 コンシェルの画面遷移例

▶ 本実験の概況

検証を通じて、一部ではあるが以下のような事実・実情を確認することができた。

- ・スマートフォンでは Android 端末向けから提供開始し、3 月に「iPhone」向けアプリを配布開始した。順調に利用者数は伸び、6 月には累積ダウンロード件数 10 万件を超えるに至った。
- ・6 月時点で利用頻度の高い機能のトップは圧倒的に食事記録であり、進捗確認用途として体重記録が続く。若干頻度は低くなるが、歩行記録、コンシェルがそれに続く。
- ・コンシェルは 4 月から機能実装したが、それに伴って食事記録やコンテンツの利用頻度が急増しており、利用継続への一定効果が認められる。
- ・食事記録におけるカロリー量推定精度に関しては、解析アルゴリズム組換え等にかかわる試行錯誤と

検証、および照合用食事写真データベースの拡充を通じて、4 月時点で 50% 水準に至った。一方で、利用者のカロリー量推定精度^{☆1}に関する要求水準は明確には捕捉できず、精緻な精度への強い要求も抽出できなかったが、一般的には食べ物からカロリー量を算出する知識は乏しいことが背景にあると想定される。ただし、限りない精度向上への利用者の要望自体は顕在化している上、技術面でも推定精度向上の余地は大きい。

- ・利用者の割合で、想定以上に男性の中高齢者層が多い。また、性別にかかわらず、20 歳代から 60 歳代にかけて年齢が高くなるのに伴い、1 人あたりの平均利用回数も増加する傾向にある。
- ・利用登録後 1 週間において本サービスを 2 回以

^{☆1} カロリー量推定精度：管理栄養士等が写真を見て算出したカロリー量と誤差 20% 以内の数値で解析・推定できる件数比率として設定。

上利用した人数の比率(該当人数÷利用登録人数)は4割水準を推移しており、比較的高い水準にある。

➤ 抽出した課題

以下のような留意・課題事項を抽出・確認することができた。

- 各機能各個所でユーザインタフェース等にかかわる対処すべき事項を抽出しており、優先度を明確化した上で、今後の機能改善・追加開発等に活かす予定である。特に留意した項目の1つとして、現時点では、食事記録、体重記録および歩行記録等の自分のデータをまとめた形でグラフ等を用いて分かりやすく一覧できる画面が存在しておらず、利用者が継続して快適に利用するには、このようなマイページ的な一覧画面が不可欠と考えられる。
- スマートフォンでの利用を前提とする以上、機能にかかわらず、利用方法をより直感的に把握できるようなユーザインタフェース、仕組みが必要と考えられる。なお、従来型携帯電話にも展開すべきか、多角的な検討が必要である。
- 通信できる／できないという環境要因にかかわらず、できる限り操作面におけるシームレスな同一性を担保して利用できることが、「どこでも」「いつでも」使えることに繋がり、簡便性に直結すると考えられる。
- 食事写真にもとづくカロリー量推定精度に関しては、当初目標通り、70%水準を目指した向上の取組みを継続すべきである。
- カロリー量推定等に関して、基本的に、ドリンク類やパッケージ包装された菓子類等の市販食品には技術的に対応していない。日々、食するものす

べてを一元管理できるのが望ましいという観点では、方法論の可能性は検討すべきである。

今後の展開

本実験は本年9月末(予定)までとしているが、期間中において取得する膨大なログデータ、利用者アンケート調査の結果およびその他マーケティング情報等をもとに、多角的な検証・分析を進めていく。

その結果を踏まえ、健康増進支援サービスの分野において、どのような内容・水準の効用・効果等の実現が要求されるのか、利用意向を持つ層の行動特性上、どんな使い勝手や水準のユーザインタフェースが実用面で不可欠となるのか、個人の思考面で継続利用を阻害する要因の抜本的解消策は何なのか、さらに、他分野とサービス連携することで社会全体の福利向上に寄与する可能性はないか、といった点を明確化したいと考えている。

その一環の中で、併せて、本サービスとしてあるべき機能の取捨選択・改善・追加実装等の方針も明確化し、商用サービスに耐え得る最適化を進めるとともに、実現すべきビジネスモデルの具体化を図り、今年度内における市場投入を行っていく予定である。

(2011年8月2日受付)

川淵 聡 s.kawabuchi@ntt.com

NTT コミュニケーションズ(株) 先端 IP アーキテクチャセンタ(インキュベーション推進) 担当課長。NTT グループ会社にてポータルサイト goo の設立、運営、企画等の経歴を経て、2008 年より現職。

堀 孝光 t.hori@ntt.com

NTT コミュニケーションズ(株) 先端 IP アーキテクチャセンタ(インキュベーション推進) 主査。NTT 入社以降、諸部門での新サービス企画・事業化(EC 関連等)に従事し、経営企画部(ビジネス開発、サービス戦略)等を経て、2009 年より現職。