

紙の新聞と電子新聞のエネルギー消費比較

源直人^{†1}

現在多くの新聞はパソコンやタブレット・スマートフォンなど紙を使わずに読めるようになってきている。「電子新聞は紙の新聞より消費エネルギーが少ない」ということは以前から言われていたことであるが、定量的な比較を行った研究は少ない。いくつかの先行研究があるが、通信インフラが現在と異なることや、国による新聞事情の違いにより、現在国内で通用する結果とは言い難い。本稿では、現在の通信インフラとパソコンやスマートフォンなどのデバイスの技術を前提にして、国内における紙の新聞と電子新聞のエネルギー比較を試みた。想定通り、電子新聞のほうが紙の新聞よりも消費エネルギーが少ないという結果となったが、現在サービスされている電子新聞のデータ量が先行研究よりかなり大きいので、通信インフラが消費するエネルギーが無視できないことが分かった。

Energy consumption comparison of a newspaper and an electronic newspaper

NAOTO MINAMOTO^{†1}

Without using paper, we can read many newspapers by PC and tablet smart phone etc. It's that it was being talked about from before to say "Energy consumption is less than a paper newspaper for an electronic newspaper.", but the study compared quantitatively is little. Of a case that communications infrastructure is different from present by the preceding study and newspaper circumstances by a country, the result in common use in present is more difficult to say to be different. A paper newspaper in the country and energy comparison of an electronic newspaper were tried subject to the technology of the present communications infrastructure, a PC and a device of smart phone by writing. Shin where an assumption street and a way of an electronic newspaper are paper It was the result that energy consumption is less than bun, but one soybean flour knew the energy communications infrastructure consumes by ignoring than it was studied ahead because the amount of data of the electronic newspaper to which you give your service at present was quite bigger.

1. はじめに

2015年4月の日本新聞協会の調査[1]によれば、回答のあった87社のうち、30社が電子新聞および有料デジタルサービスを行い、18社が新聞購読者向けのデジタルサービスを行っている。また、全社がPC向けのウェブサイトを開設し、33社がスマートフォン向けのアプリを提供している。今や多くの新聞がパソコンやタブレット・スマートフォンなど紙を使わずに読めるようになった。

電子新聞のユーザーから見たメリットは全国紙5紙のサイト[2][3][4][5][6]を見ると「過去記事の検索が可能」、「文字を拡大して読める」、「夕刊のない地域でも夕刊が読める」、「速報ニュースが読める」、「読者が指定したキーワードが含まれる記事を自動収集する」、「家族で同時に読める」などとされている。また、新聞社からPRされることはないが、「たまった新聞紙を捨てに行かなくてもよい」というメリットもあるだろう。

新聞産業から考えた場合、これには、新聞発行本社と、新聞販売店という2つの立場があるが、前者の発行本社から見ると、電子新聞の事業は新聞用紙代、巨大な輸送機を使う印刷費用、販売店への配送コストなどがかからないため、もし現在の紙の新聞と同じ収益が得られるとすれば電子新聞のメリットは大きい。一方、紙の新聞の配達や集金が不要な電子新聞が普及し、紙の新聞の部数

が減少することは新聞販売店にとっては脅威である。

さらに、資源・環境といった社会的な視点から見た場合、紙の原料は木材からなるパルプと古紙で、これに多くのエネルギーを使って新聞紙を製造している。また、折り込みチラシにも多くの紙が使用される。印刷や各家庭への配達にも多くのエネルギーが消費される。本稿では、紙の新聞と電子新聞のどちらが多くエネルギーを消費するかを分析する。

先行研究として、ISDNで1MB程度のデータを送ることを想定しているもの[7]や、海外の研究で、新聞用紙のサイズが大きく異なるもの[8]があるが、現在の日本の電子新聞とは前提条件が異なる。本稿ではなるべく直近の国内の紙の新聞と電子新聞でエネルギー消費の試算を試みた。

2. 電子新聞とは

図書館情報学用語辞典[9]によれば、電子新聞とは「通信手段を用いて不特定多数の人々に対して主として最新のニュースや評論を短い間隔で定期的に配信する情報サービス。電子新聞は、特定の購読者に対して実際に印刷された紙面と同じ内容を配信するものと、印刷された新聞とは異なるレイアウトにより不特定多数に発信するものがある」とある。後者は1995年ごろより、新聞各社が開始した無償のウェブサイト、前者は2001年ごろより始まった有償のサービスである。

国内では1995年に朝日新聞が「Asahi.com」でインタ

^{†1} 情報セキュリティ大学院大学
Institute of Information Security

ネットへのニュース配信を始めた。その後、各社が追随したが、いずれもサイト内の広告収入を目的とした無料のサイトであった。表示方式も新聞紙面のイメージではなく、HTMLで記述されるウェブサイトだったが、2001年に産経新聞社が新聞紙面のイメージを配信する「NEWSVUE」をケーブルテレビ契約者向けに月額1900円で開始した。この後、有償で紙面イメージを配信するサービスは産経新聞社だけだったが、2010年に日本経済新聞社がパソコン、スマートフォン、タブレットで紙面イメージを見られる「日経電子版」のサービスを開始した[10]。価格設定は新聞より若干安く、新聞プラス1000円で新聞と電子版の両方が読めるものとした。この日経型の電子新聞と同様のサービスを朝日(2011年朝日新聞デジタル)、読売(2012年読売プレミアム)、毎日(2013年毎日新聞愛読者セット)の三社が開始し、現在に至っている。各社とも無償のニュースサイトのサービスも継続しているが、掲載している記事の本数や行数などに制限があり、有償の電子新聞に誘導するようになっている。本稿で「電子新聞」という場合、無償のニュースサイトではなく、紙面イメージのダウンロードが可能な有償のサービスを指すこととする。

3. 先行研究

3.1 総務省による試算

総務省が2007年に開催した研究会の報告[11]によれば、新聞の電子ペーパー化による二酸化炭素排出量削減のポテンシャルは年間約500万tとされている。これは単に2007年の新聞紙の年間製造量から、新聞紙の製造時に発生する二酸化炭素の量を求めただけで、新聞発行本社や折り込み広告に関わる部分は考慮されていない。また、販売店の配達業務で発生する二酸化炭素、電子新聞を見るために発生する二酸化炭素の量などは試算されていない。

3.2 榎屋とMobergらの研究

紙の新聞と電子新聞のエネルギー消費を比較した研究として、榎屋[7]、Mobergら[8]の研究がある。

1994年の榎屋の研究によれば、本体300g、消費電力2Wの「電子表示機」を3年間、1日1時間使用、データはISDN経由で1MBをダウンロードした場合、一回の電子新聞の購読に63kcalのエネルギーを消費するとしている。

一方、紙の新聞は1部当たり重さ100gの想定で、投入エネルギーが1228kcalであるので、電子新聞のエネルギー消費は紙の新聞に比べて約20分の1になるとしている。ダウンロードに必要なエネルギーは、NTTの当時の全電力消費量、全通話時間と、電子新聞に必要なデータ量から計算している。

一方、Mobergらによれば、紙の新聞の一人当たりの年

間のエネルギー消費量は860MJ(J:ジュールはエネルギーの単位で1J=1N・m=0.239cal)であるのに対して、毎日パソコンで30分電子新聞を読んだ場合も860MJ、電子ペーパーの場合280MJとなり、二酸化炭素排出量で比較すると新聞が28kg、パソコンが35kg、電子ペーパーが13kgとなるとしている。つまり、紙の新聞とパソコンではエネルギー消費量はほぼ同じ、電子ペーパーが約3分の1、二酸化炭素排出量ではパソコンのほうが多いと結論付けている。榎屋の結果を年間換算したものとMobergらの結果を図1に、Mobergらによる二酸化炭素の排出量比較を図2に示す。

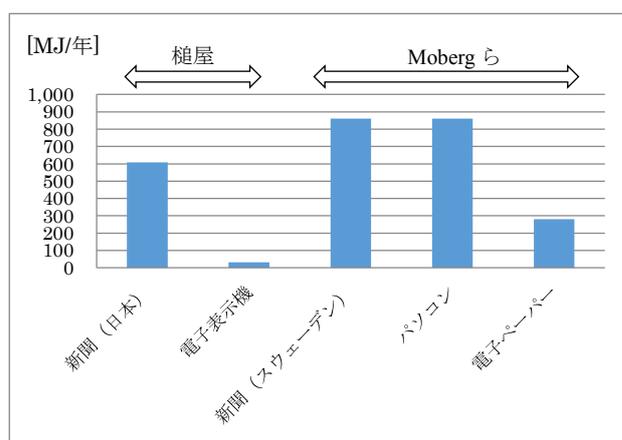


図1. 榎屋とMobergらによる、新聞と電子新聞の消費エネルギー比較(榎屋の研究結果の単位をcalからJに変換し、1年分の355倍にし、1人当たり換算)

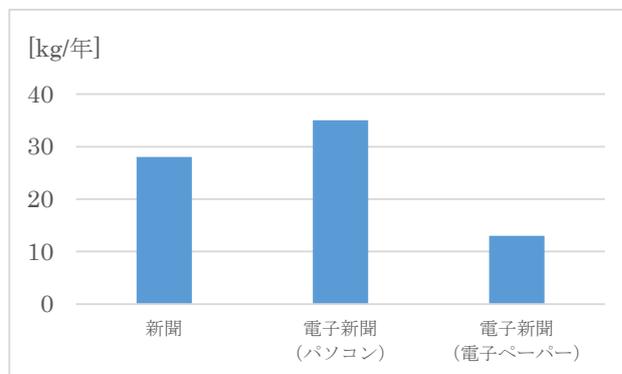


図2. Mobergらによる新聞と電子新聞の二酸化炭素排出量比較

図1で榎屋の電子表示機とMobergらの電子ペーパーの消費エネルギーに大きな差がある。原因としては、榎屋が電子表示機を3人共用で3年間使用することを想定しているのに対し、Mobergらが電子ペーパーの耐用年数を1年間としていることが主な原因と思われる。

3.3 研究の前提

Mobergらの研究では、新聞の例としてスウェーデンの「Sundsvalls Tidning」を挙げているが、これは発行部数32,000部の朝刊紙で日曜日は発刊されない。また、ペー

ジ数は40ページと現在の日本の新聞と同様だが、紙のサイズがタブロイドという日本の一般的な新聞の半分の面積のものを使用している。単純計算で朝刊だけで比較しても、紙の使用量は2分の1以下となる。また、パソコンで読む際のパソコンの消費電力が160W、ディスプレイが120Wの計、280Wとされている。これについて国内では藤本ら[12]の調査によれば、家庭向けパソコンの半数以上はノート型で消費電力は30W程度、残りのデスクトップ型パソコンも消費電力は80W程度と推定されている。

データ量については、パソコンで見る場合が1.5MB、電子ペーパーで見る場合が3MBとしている。

また、他の研究と本研究の前提条件をまとめたのが下の表1である。

表1. 他の研究と本研究の前提条件のまとめ

| | 研究・調査 | 総務省 | 榎屋 | Mobergら | 本研究 |
|------|-------|------|------|---------|------|
| | 発表年 | 2007 | 1994 | 2007 | 2016 |
| 紙の新聞 | 紙 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | インキ | | ○ | ○ | ○ |
| | 発行本社 | | ○ | ○ | ○ |
| | 折込広告 | | | | ○ |
| | 配達 | | | ○ | ○ |
| 電子新聞 | デバイス | | ○ | ○ | ○ |
| | 通信 | | ○ | ○ | ○ |

総務省の調査では、定量的には新聞紙の生産により発生する二酸化炭素の量が示されているのみである。榎屋の研究の根拠となっている科学技術庁（現文部科学省）の資料[13]の資料によれば、紙の新聞が消費するエネルギーとして、新聞紙とインキ、発行本社の消費エネルギーは考慮されているが、配達と折り込み広告に関しては考慮されていない。また、Mobergらの研究では折込広告の消費エネルギーが考慮されていない。

本稿では、2015年の日本の新聞と現在販売されているパソコン・タブレット・スマートフォンなどの情報機器で比較を試みる。なお、近年の各種調査の傾向から、エネルギー消費量に代えて二酸化炭素の排出量を用いることにする。

4. 新聞の発行により排出される二酸化炭素

4.1 新聞の原材料の生産時に排出される二酸化炭素

日本新聞協会の資料[14]によれば、2013年の国内の新聞用紙の消費量は3,246,822tである。また、日本製紙連合会の資料[15]によれば、新聞巻き取り紙1tを生産するためには、原料調達段階で640kg、生産段階で1,220kgの計1,860kgの二酸化炭素が排出される。よって、日本で2013年に新聞紙の生産により排出された二酸化炭素

は6,039,089t、約600万tと推定される。

また、印刷用のインキは2014年の化学工業統計[16]によれば、国内販売量が49,480tであるから、二酸化炭素の排出原単価4.27[17]をかけると、21.1万tという値が得られる。

4.2 発行本社が排出する二酸化炭素

一方、新聞発行本社自体がその業務により排出する二酸化炭素については、日本新聞協会の集計[18]によると、電力起源のものと化石燃料起源のものを合わせ、2012年度で52.1万t（電力起源の排出量は電力の実排出係数で計算）であるが、この調査の業界全体でのカバー率は発行部数ベースで93.2%であるので、国内の新聞社全体では55.9万tと推定される。

4.3 折り込み広告により排出される二酸化炭素

日本新聞折り込み広告業協会[19]のサンプル調査によれば、2014年に全国平均で新聞一部あたりに1年間に5754.3枚の折り込み広告が各家庭に配布されたことになる。ただし、この調査の対象は朝日・読売新聞、地方紙、ブロック紙とされており、毎日・産経・日経新聞の読者は含まれていない。この3つの新聞への折り込み広告の量が少ないため、調査対象から外しているものと思われる。2015年の8月のABC協会発表の即売と郵送を除く、新聞社が販売店に原価を請求した部数[20]は全国紙、ブロック紙、県紙を合わせると38,035,890部である。ここから上記の毎日・産経・日経の3紙の部数を除くと30,581,846部となる。

折り込み広告はB4サイズ（257mm×364mm）が最も多く、その倍のB3、さらに倍のB2と続く。朝日オリコミ大阪が2015年9月に行った近畿の44世帯のモニター調査[21]によれば、B4が64.9%、B3が27.6%、B2が5.2%であり、その他のサイズ2.3%をB5サイズとして計算した場合、平均サイズはB4の1.42倍となる。他の折り込み広告会社の資料[22][23]も1.4から1.5倍の間に収まっているので、1.4倍と考える。

配布される折り込み広告が全て重さ64g/m²のコート紙を使用しているとすれば、1年間に国内で配布される折り込み広告の紙の重量148万トンが得られる。コート紙1tを生産する際に排出される二酸化炭素が1,620kgであることから、国内で年間に折り込みチラシの用紙の生産で発生する二酸化炭素は少なく見積もっても239万tである。なお、少ないといえども、毎日・産経・日経の3紙にも折り込み広告が入っているため、かなり控えめな数字である。

4.4 配達時に排出される二酸化炭素

新聞配達の際に発生する二酸化炭素の量を推定するのは困難である。公表されている数字としては、2014年現在、全国に17,609か所の新聞販売店があり、従業員が344,513人居るとのことである。これは、1店舗あたり

店主含め約 20 名の従業員が居ることを意味する[24]. また、新聞の朝刊と夕刊の発行部数はそれぞれ、44,336,042 部、12,382,990 部であり、戸別宅配率は 95.19%に昇る[25]. 配達方法については、自転車、バイク、地方や寒冷地では自動車の場合もある。

仮に全国で新聞を配達する人が 30 万人、すべてバイクで配達し、一回の配達で 1L のガソリンを消費するとした場合、ガソリン 1L 当たりの二酸化炭素排出量が 2.322kg であり、朝刊が年間 355 回発行されることから、約 25 万 t、夕刊も考えると 30 万 t 以上の二酸化炭素が発生することになる。もちろん新聞販売店が排出する二酸化炭素は配達用のバイクからだけではない。

新聞配達以外に宅配を行う業務として、ピザ店の場合、「ピザハット」の例を上げると、全国 368 店で 2014 年度は 17,900t[26]の二酸化炭素を排出したとされている。これは 1 店あたり 48.6t である。また、日本郵便が札幌市に提出した 25 年度の報告書[27]によると 237 事業所で、18,000t の二酸化炭素を排出したとされ、これは 1 事業所あたり 75.9t となる。また、従業員数は 7,264 人であり、1 事業所あたり約 30 人であり、新聞販売店の 1.5 倍程度である。

仮に新聞販売店 1 店あたりの二酸化炭素排出量を 50t とした場合、全国で排出される二酸化炭素は 90 万 t 弱と推定される。

4.5 新聞のために発生する全二酸化炭素

以上の新聞紙と折り込み広告用紙、印刷用インキの生産、新聞社の業務、新聞販売店の配達の際に発生する二酸化炭素は 1010 万 t と推定される。その内訳を図 3 に示す。2013 年の国内の新聞用紙の消費量が 325 万 t であることを考えると、紙の新聞を読むことにより、新聞紙の重さの約 3 倍程度の二酸化炭素が発生することになる。2013 年の新聞の発行部数 46,999,468 部であるので、部数 1 部あたり、約 215 kg の排出量ということになる。

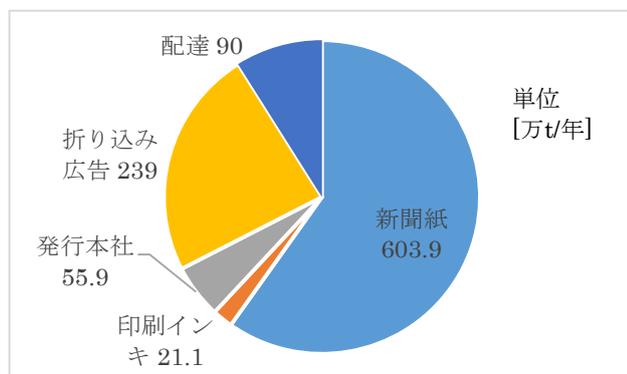


図 3. 新聞の発行のために排出される二酸化炭素の内訳

5. 電子新聞から排出される二酸化炭素

5.1 日本人がインターネットを見る時間

博報堂 DY メディアパートナーズが 2015 年に東京都内 620 人を対象にしたアンケート調査[28]によれば、携帯電話やスマートフォンの利用時間は 1 日あたり 80.3 分、同パソコンの利用時間が 68.1 分、タブレットの利用時間が 20.6 分の計 169 分であった。一方、紙の新聞を読む時間は 19.9 分であった。これらの人が紙の新聞の購読をインターネット経由で行い現在と同じ時間購読すると仮定すれば、インターネット利用時間のうち、10.5%が電子新聞の購読に充てられることとなる。

5.2 パソコン、スマートフォンなどのデバイスから排出される二酸化炭素

次にスマートフォンやタブレット、パソコンなどの生産、輸送、ユーザーによる使用、リサイクルまでのライフサイクルで排出される二酸化炭素について見てみる。

アップルの製品環境報告書 [29]によれば、スマートフォン (iPhone6s) が 3 年間使用で 80kg、タブレット (iPad Air) が 3 年間使用で 210kg、ノートパソコン (12 インチ MacBook) が 4 年間使用で 470kg、デスクトップパソコン (21.5 インチ iMac) が 4 年間使用で 630kg とされている。前節の「インターネット利用時間のうち、10.5%の時間が電子新聞の購読」とすれば、各デバイスで 1 年間に電子新聞を購読するために発生する二酸化炭素は下記表 2 のように計算される。

表 2. 各デバイスのライフサイクルで排出される二酸化炭素量と電子新聞利用分

| デバイス種類 (機種名) | 使用期間 [年] | CO2 排出量 [kg] | うち電子新聞利用分 [kg/年間] |
|--------------------------|----------|--------------|-------------------|
| スマートフォン (iPhone6s) | 3 | 80 | 2.80 |
| タブレット (iPad Air) | 3 | 210 | 7.35 |
| ノートPC (12 インチ MacBook) | 4 | 470 | 12.3 |
| デスクトップPC (21.5 インチ iMac) | 4 | 630 | 16.5 |

5.3 通信インフラの二酸化炭素排出量

電子新聞では新聞紙を新聞販売店が家庭まで届ける代わりに、新聞社のサーバーから通信インフラを経由して各家庭にデータが届く。この伝送に必要なエネルギーはどのぐらいだろうか。NTT データ経営研究所は、図 4 のように、2010 年の国内のルータ・スイッチの消費電力が 178 億 kWh、2025 年が 293 億 kWh、2050 年が 286 億 kWh になると予測している[30]。なお、藤本らの推定[12]では、2008 年のルータ・スイッチの国内の消費電力量は 162 億 kWh とされている。

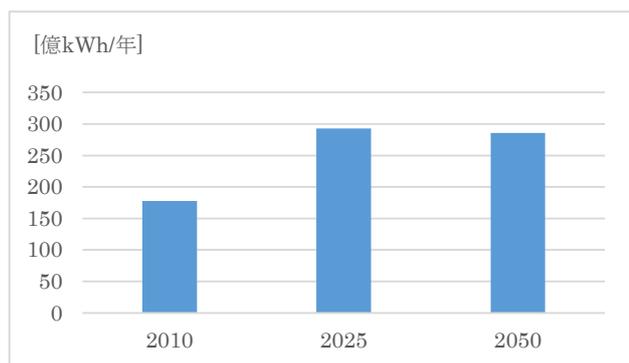


図4.国内ルータ・スイッチの年間消費電力量予測

2010年から2025年まで、消費電力量が直線的に増加するとすれば、2015年現在では216億kWhとなる。これらルータ・スイッチなど通信機器は通常データセンターに設置されているが、データセンターでは変圧器、空調、無停電電源装置などに電力が必要となる。設置されている情報通信機器を含む設備全体の消費電力を情報通信機器の消費電力で割った値をPUEと言う。経済産業省が2014年に国内103か所のデータセンターを対象にした調査[31]によれば、平均PUEは1.91であった。よって、2015年の通信機器とデータセンターが消費した通信インフラ全体の電力量を413億kWhとする。これに二酸化炭素の排出係数0.55kg/kWhをかけると、2,269万tが得られる。

一方、ブロードバンドサービスの1契約当たりのダウンロードトラフィックは2015年5月の推定値[32]が117.8kbpsで、1日当たり1.27GBのデータ量となる。電子新聞のサービスでは紙面のイメージが表示され、読みたい記事をクリックすると高解像度の記事イメージが表示されるものが一般的である。「日経電子版」でデータ量を調べたところ、朝刊40ページの紙面イメージのダウンロードに5MB弱、夕刊14ページのダウンロードに2MB弱のデータ量を要した。また、記事をクリックして拡大表示するときには記事の長さにもよるが、1MB程度のデータ量が必要である。毎日20本程度の記事を読むとすれば、電子新聞を読むために毎日30MB程度のデータを受信する必要がある。これは1日のトラフィックの2.36%にあたり、榎屋やMobergらの想定よりもかなり大きい数字になっている。

上記の通信機器から出力される2,269万tの二酸化炭素をブロードバンドサービス契約者数37,685千で割ると、一契約当たり602kgの排出量となる。このうち、電子新聞の購読に必要なデータ量2.36%は年間14.2kgとなる。

5.4 発行本社の排出量内訳

新聞発行本社が発生する二酸化炭素のうち、印刷工場が発生する部分については、純粋に紙の新聞発行に必要なものであり、電子新聞とは無関係である。公表されて

いる資料によれば、毎日新聞社[33]では2013年の印刷工場を除く、本支社の排出量が39%、朝日新聞社[34]では2010年の本社社屋の消費電力量ベースの排出量が47.6%となっている。本社内に印刷工場を併設する場合は印刷設備の消費電力も本社分に計算されることを考えると、電子新聞の発行のために必要なエネルギーは新聞発行本社の40%程度と考えられる。

5.5 電子新聞の二酸化炭素排出量

電子新聞のトータルの二酸化炭素排出量は通信機器から排出される14.2kgと電子新聞を閲覧するためのデバイスから排出される2.80~16.5kgに加え、発行本社が排出する55.9万tのうち、印刷工場などで発生する部分を除いた40%を購読者数で割った5.04kgは電子新聞にも加算されるべきと考え、およそ年間22.0~35.7kg程度が電子新聞を購読する際に発生する二酸化炭素の量である。タブレットで電子新聞を読む場合の内訳を図5に示す。

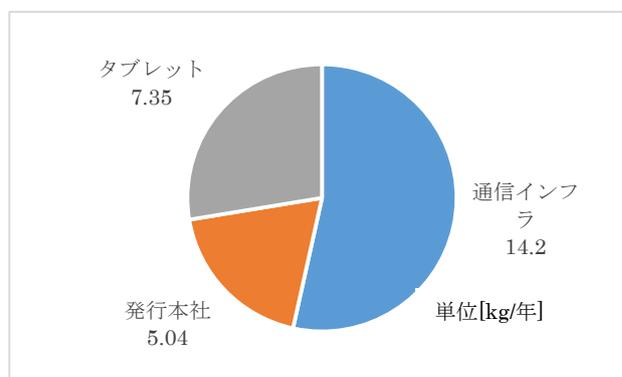


図5. 電子新聞の二酸化炭素排出量内訳
(1ユーザーあたり、タブレット使用)

6. 紙の新聞と電子新聞の比較

紙の新聞は1部あたり約215kg、電子新聞は使用するデバイスにもよるが、約22.0~35.7kgの二酸化炭素を発生すると思われる。ただし、紙の新聞は、複数の人が読むことができ、朝日新聞の場合、1部の新聞を2.4人[35]が購読しているという。

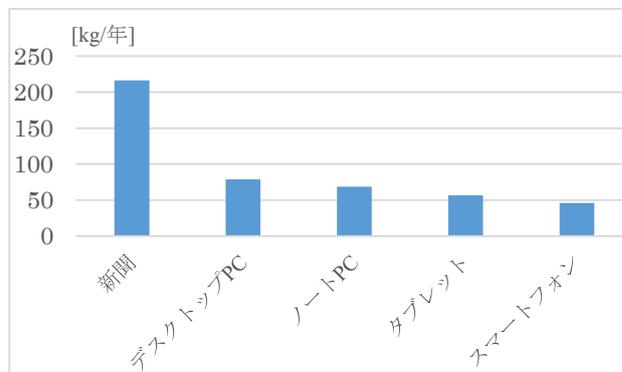


図6. 新聞と電子新聞の1年間の二酸化炭素排出量比較
(2.4人が回読した場合)

電子新聞では家族で同じアカウントを使うことが許可されている。紙の新聞の回し読みをしても発生する二酸化炭素の量は増えないが、電子新聞の場合は、2.4人が同じアカウントを使う場合、通信インフラとデバイスからの発生量を2.4倍とすべきであり、その場合45.9kg～78.9kgあたりが適切な値となる。紙の新聞と各デバイスで電子新聞を見た場合の二酸化炭素の排出量の比較を図6のグラフに示す。

榎屋の研究では電子新聞の消費エネルギーは紙の新聞の20分の1、Mobergは二酸化炭素排出量で見た場合、デスクトップパソコンは新聞より排出量が多く、電子ペーパーで約半分としていたが、今回得られた結果は電子新聞の二酸化炭素排出量は新聞の21～37%というものだった。

榎屋が研究した当時(1994年)はまだインターネットが普及しておらず、ISDNで1MB程度のデータを送ることを想定していた。また、Mobergらの研究はスウェーデンのタブロイド版の夕刊のない新聞を対象にしており、日本とはかなり事情が異なる。

Mobergらが研究を発表した2007年における電子新聞の1日当たりのデータ量は1.5MB(パソコン)、3.0MB(電子ペーパー)とされていたが、現在国内で普及している電子新聞はブロードバンド環境を前提としているためか、非常にデータ量が大きい(1日あたり30MBとした)。そのため、電子新聞の二酸化炭素排出量に占める通信機器の割合が大きくなるため、パソコン・スマホなどのデバイスによる差は比較的小さくなった。

7. 今後の課題

今回の推定の問題点として、実際の新聞販売店からの二酸化炭素排出量データが無かったため、配達を行う他の業種から推定を行ったことがある。実際に新聞販売店で調査を行えば、さらに精度を上げることができるだろう。また、通信インフラからの排出については、通信需要が急速に伸びているため、今後の動向に注意が必要である。

- 1) 日本新聞協会: 日本新聞年鑑2016 (2015).
- 2) 朝日新聞デジタル <http://digital.asahi.com/pr/201511cp/>
- 3) デジタル毎日 <http://mainichi.jp/pr/digital/>
- 4) 読売プレミアム <http://premium.yomiuri.co.jp/guide/pc/guide.html>
- 5) 産経NetView <http://www.sankei.co.jp/netview/>
- 6) 日経電子版 広報部 <http://pr.nikkei.com/>
- 7) 榎屋治紀: 身のまわりの資源・エネルギー分析, 省エネルギー, Vol.46, No.5 (1994).
- 8) Asa Moberg, Martin Johansson, Goran Finnveden and Alex Jonsson: "Screening environmental life cycle assessment of printed, web based and tablet e-paper newspaper", KTH Centre for Sustainable Communications (2007).
- 9) 図書館情報用語辞典第4版, 丸善出版 (2013).
- 10) 一般財団法人デジタルコンテンツ協会: デジタルコンテンツ白書2014 (2014).

- 11) 総務省: 地球温暖化問題への対応に向けた政策に関する研究会 (2007-2008)
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/choua/ict_globalwarming/
- 12) 藤本淳, CREST ULP 前田チーム: ストップ! 温暖化 データセンター・情報機器の田舎消費のムダを切る, 日刊工業新聞社 (2010).
- 13) 科学技術庁資源調査研究所, ライフサイクルエネルギーに関する調査研究—衣・食・住のライフサイクルエネルギー— (1979).
- 14) 日本新聞協会: 新聞用紙の生産と消費
<http://www.pressnet.or.jp/data/paper/paper01.php>
- 15) 日本製紙連合会: 紙・板紙のライフサイクルにおけるCO₂排出量 (2011).
- 16) 経済産業省生産動態統計年報化学工業統計編 (旧化学工業統計年報)
http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/08_seidou.html#menu5
- 17) 経済産業省: CO₂換算量共通原単位データベース (2010).
<http://www.cms-cfp-japan.jp/calculate/verify/data.html>
- 18) 日本新聞協会: 新聞業界における地球温暖化対策の取り組み (2014).
- 19) 日本新聞折込広告業協会 <http://www.j-noa.jp>
- 20) 新聞情報第5702号, 15年8月ABC部数
- 21) 朝日オリコミ広告, 折込広告出稿統計レポート2015年9月近畿2府4県版
<http://www.ao-osaka.co.jp/marketing/statistics/>
- 22) タートルライド社: 曜日別の新聞折り込み広告の枚数と特徴
<http://www.turtle-ride2.com/knowhow/01.html>
- 23) 山陰中央新報セールスセンター, 折り込みデータ
<http://www.dailysanin.com/scenter/sc02.html>
- 24) 日本新聞協会: 新聞販売所従業員数, 販売所数の推移
<http://www.pressnet.or.jp/data/employment/employment04.php>
- 25) 日本新聞協会: 発行部数
<http://www.pressnet.or.jp/data/circulation/>
- 26) 日本KFCホールディングス株式会社: コミュニケーションNews 2015
<http://japan.kfc.co.jp/report/book/2015/index.html>
- 27) 札幌市: 環境保全行動計画・自動車使用管理計画 日本郵便(株)25年度報告書
http://www.city.sapporo.jp/kankyo/management/ems_jyorei/publicdata/355_13_houkoku.html
- 28) 博報堂DYメディアパートナーズ「メディア定点観測2015」時系列分析 (2015)
http://www.hakuhodody-media.co.jp/newsrelease/report/20150707_10378.html
- 29) アップルコンピュータ 環境に対する責任
<http://www.apple.com/jp/environment/reports/>
- 30) NTTデータ経営研究所: 平成24年度 我が国情報経済社会における基盤整備 (IT機器のエネルギー消費量に係る調査事業) 報告書 (2013).
- 31) 経済産業省: 平成26年度 中小企業等省エネルギー型クラウド利用実証支援事業 事業成果報告 ～ データセンターを利用したクラウド化による省エネルギー効果の調査 ～ (2015).
http://www.meti.go.jp/policy/it_policy/green-cloud/toppage.html
- 32) 総務省総合通信基盤局電気通信事業部データ通信課: 我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計結果 (平成27年5月分) (2015).
http://www.soumu.go.jp/main_content/000378950.pdf
- 33) 毎日新聞社: 環境への取り組み
<http://www.mainichi.co.jp/corporate/environment.html>
- 34) 朝日新聞社: 2010年度環境報告
<http://www.asahi.com/shimbun/csr/pdf/1101.pdf>
- 35) 朝日新聞社: 朝日新聞社の媒体資料
http://adv.asahi.com/modules/media_kit/index.php/2014.html

正誤表

タイトル) 紙の新聞と電子新聞のエネルギー消費比較

筆者) 源 直人 (EIP71)

6 ページ 6 行目

正 電力

誤 田両区