



# 未来都市の

# かたち

応募区分 : 高校部門  
チーム ID : SL2003443  
チーム名 : 未来都市造り隊  
学校名 : 慶應義塾高等学校  
学年 : 3年生  
メンバー : 山田哲義 (リーダー)  
小山秀幸  
後藤泰人  
指導教員 : 小河原康夫先生



## 【基礎学習(必須)】

\*別添の学習ガイドブックをチーム全員がしっかり読んだ上で、必ず、すべての設問に解答してください

- 1 私たちの生活に必要な財やサービスを（[1] **生産**）し、（[2] **流通**）させ、（[3] **消費**）することを経済という。財やサービスには、代金を払った人だけが消費を独占できる（[4] **私的財**）と、政府が税金等を使って提供する（[5] **公共財**）とがある。
- 2 経済活動を行う主な主体には、消費の主体である（[6] **消費者**）、生産・流通の主体である（[7] **企業**）、行政サービスや公共財の提供などを通して一国の経済活動を調整する（[8] **政府**）がある。
- 3 成年年齢の引き下げに関する次の説明文のうち、誤っているものは？（[9] **b**）
- 成年年齢の18歳への引き下げに先立って、選挙権年齢の引き下げが行われた。
  - 成年年齢の引き下げに伴い、飲酒や喫煙、競馬などの公営競技に関する年齢制限も引き下げられた。
  - 親の同意なしで、携帯電話の契約を結んだり、高額商品を買うためのローンを組んだりできるようになる。
  - 成年年齢引き下げ後は、いったん結んだ契約を取り消すことができる「未成年取消権」の行使はできなくなる。
- 4 日本の人口の年齢構成の推移を見ると、総人口に占める65歳以上人口の割合を示す（[10] **高齢化率**）は上昇傾向にあり、2000年の17.4%から2018年には（[11] **28.1**）%まで増加している。
- 5 日本では、「働き方改革関連法」が成立し、2020年4月から、同じ企業・団体で働く正規雇用労働者と非正規雇用労働者（有期雇用労働者、派遣労働者等）の間で不合理な待遇差を設けることを禁止する（[12] **同一労働同一賃金**）の導入が進められている。
- 6 「仮想空間と現実空間を高度に融合させたシステムによって経済発展と社会的課題の解決を両立する社会」として注目されている未来社会（[13] **Society5.0**）を実現するための主な中核技術に、「IoT(internet of Things)」と（[14] **AI**）がある。
- 7 グローバル化の進展に関する次の説明文のうち、正しいものは？（[15] **d**）
- 貿易が自由化され、安い輸入品が国内に入ってくることは、消費者にとっても国内の生産者にとってもメリットになる。
  - グローバル化の進展による影響は、経済以外の分野ではあまり見られない。
  - 「環太平洋経済連携協定（TPP）」は、アメリカの離脱により各国の署名が遅れている。
  - 近年の日本の国際収支をみると「投資収益」が大幅な黒字を計上している。

- 8 「持続可能な開発目標（SDGs）」の17の目標のうち、今回、グループで設定した投資テーマと特に関連が深い目標を挙げ（3つ以内）、その主な理由を記述してください。

関連の深いSDGsの目標	その主な理由
産業と技術革新の基盤をつくろう	スマートシティで情報技術や制御技術などを活用することで、新技術の社会実装の場を提供する
住み続けられるまちづくりを	先端技術によって都市の問題を解決し、快適で災害に強い街を実現する

- 9 「ESG投資」で重視する3つの要素の組み合わせとして、正しいものはどれか？

（ [16] b ）

- a. 環境 — 科学 — 成長
- b. 環境 — 社会 — 企業統治
- c. 効率 — 公正 — 企業統治

- 10 GDP（国内総生産）に関する次の説明文のうち、誤っているものは？ （ [17] a ）

- a. GDPとは、一定期間に国民全体として生産したモノやサービスの付加価値の合計額をさす。
- b. GDPとは、一定期間に国内で生産したモノやサービスの付加価値の合計額をさす。
- c. 実質GDPとは、名目GDPから物価の変動による影響を差し引いたものである。
- d. 2019年(暦年)の日本のGDPの額は、名目GDPが実質GDPを上回っている。

- 11 株式投資のリスクを少なくする方法には、（ [18] **投資先** ）を分散させることや、投資する（ [19] **時間** ）を分散することなどがある。

- 12 「投資信託(ファンド)」に関する次の説明文のうち、誤っているものは？ （ [20] c ）

- a. 投資信託は、分散投資の考え方から生まれた金融商品の一つである。
- b. 投資信託では、多くの投資家から集めた資金をまとめて運用している。
- c. 投資信託では、それぞれの投資家からの要望を受けて投資先の選定を行っている。
- d. 投資信託は、元本が保証されている金融商品ではない。

- 13 次のうち、現在の企業価値（株価）が割高か割安かを判断するための指標は？ （ [21] d ）

- a. ROE
- b. 自己資本比率
- c. 純利益
- d. P E R

- 14 「日経アジア 300」は、アジアの11の国・地域を対象に、（ [22] **時価総額** ）、（ [23] **成長性** ）などを基準に選定した約300社の有力企業で構成されている。

# ■ 要 旨

新型コロナウイルス感染症によるパンデミックは、社会のあらゆるものを激変させた。都市封鎖によって自宅で過ごす時間が増え、日本では在宅勤務が急速に普及した。マスクをはじめとする感染対策用品が方々で売り切れ、人々はさらなる不安に駆られた。パンデミックは、一つの災害で、予測不可能なものであると言える。

この災害は、我々に多くの残された社会問題を突きつけた。例えば、都市で人と人の接触を減らすことが構造上困難であったという事である。過密自体は以前から問題になってきたが、なかなか解決されてこなかったのである。しかしこの緊急時には、在宅勤務は一つの解となった。パンデミック後の新常态では、都市における多くのものが変わるに違いない。そして、変化には投資機会が付随するのである。

このレポートでは、我々都市の居住者が直面した不安や不便を解決する企業を発見する。未来の都市の形をつくるという主題に沿って、「次世代情報通信技術とIoT」「職住近接」「防災」を3つのキーワードとして設定した。ポートフォリオの決定にあたっては、指標に基づいた定量的な評価やポートフォリオ理論を採用することによって正確性を期した。投資を通して空間の利便性や安全性を向上させることを目指してポートフォリオを構築する。

# ■ 目次

■ 要 旨 .....	4
第1章 テーマ「未来都市のかたち」の設定 .....	5
第1節 ストックリーグへの参加のきっかけ .....	5
第2節 テーマの設定 .....	5
第2章 歴史に見る感染症と都市のかたち .....	6
第1節 ペストの流行と社会構造の変化 .....	6
第2節 コレラと都市 .....	6
第3章 現在の都市の課題 .....	7
第1節 都市・一極集中 .....	7
第2節 世界の都市 .....	7
第4章 未来都市のかたちと注目テーマ .....	8
第1節 投資テーマの決定 .....	8
第2節 テーマA：次世代情報通信技術とIoT .....	8
第3節 テーマB：職住近接 .....	9
第4節 テーマC：防災 .....	9
第5章 企業の取り組み .....	10
第1節 聞き取りの概要 .....	10
株式会社多摩川ホールディングス(2020年12月14日、Zoom) .....	10
アズビル株式会社(2020年12月23日、Microsoft Teams) .....	11
ニューラルポケット株式会社(2020年12月9日、Zoom) .....	13
株式会社構造計画研究所(2020年12月23日、Zoom) .....	13
第2節 総括 .....	14
第6章 スクリーニングとその結果 .....	14
第1節 第一スクリーニング .....	14

第2節 第二スクリーニング.....	15
成長指標.....	15
優良指標.....	16
新常态 .....	16
第3節 第三スクリーニング.....	16
第4節 スクリーニングの結果と投資先の決定.....	17
第7章 投資資金の配分 .....	17
第1節 資金全体の配分方法.....	17
第2節 配分法一：第二スクリーニングに準拠.....	17
第3節 配分法二：ポートフォリオ理論 .....	18
第4節 最終的な資金配分 .....	18
第8章 銘柄紹介 .....	19
第9章 値動きの考察 .....	24
第1節 ポートフォリオ全体.....	24
第2節 ポートフォリオ A：次世代情報通信技術と IoT.....	25
第3節 ポートフォリオ B：職住近接 .....	25
第4節 ポートフォリオ C：防災 .....	26
第10章 投資家へのアピール .....	26
第1節 当ファンドの重要性.....	26
第2節 投資テーマの有望性.....	26
第3節 銘柄選定にかけた思い.....	26
第11章 日経 STOCK リーグを通して学んだこと .....	27
参考文献.....	27

## 第1章 テーマ「未来都市のかたち」の設定

### 第1節 ストックリーグへの参加のきっかけ

我々がテーマを設定した際、新型コロナウイルス感染症によるパンデミックは世界的な問題であった。パンデミックは身の回りのあらゆるものに多大な影響を与えた。学校の一斉休業、緊急事態宣言による外出自粛など、高校生の我々にはこれほどの変化は初めての事であった。特に外出自粛による生活のあり方の変化が最も大きなものだった。例えば、休業中は遠隔授業が行われ、課題の提出にも従来の紙媒体からパソコンを用いた電子媒体へ移ったことで戸惑いを感じた。外出が少しずつ始まっても、以前のようには戻っていない。検温や消毒に列ができ、ソーシャルディスタンスを守るためのシールがあちこちに見られる。近頃は人が多いと驚くほどまでに、我々の意識が変わった。

一方、投資の世界においても2020年は日経平均株価が年初に比べて一時は8000円近い下落となるなど、波瀾に始まった。しかし、3月に大底を打ち、ついに年末まで上昇基調を保っている。この株価の力強く、急速な回復は、社会がすでに新しい方向へ向かっていることを強く感じさせた。新常态に向けた大変革を先取りするように動く株式投資について半年間掘り下げることに魅力を覚えたのが、ストックリーグへの参加のきっかけである。

### 第2節 テーマの設定

前項で述べたように、我々にとって生活様式の変化はパンデミックの一つの象徴であった。そして、我々は変化した生活様式への対応が求められた。遠隔授業への変化で、ノートやプリントからパソコンの画面へ、資料の形式が変

化した。感染防止のための検温は手動で行われたものが自動化されていった。満員電車を防ぐための時差出勤やテレワークが開始された。これらの変化は感染防止に必要なものであるが、同時に慣れない作業への戸惑いも感じた。さらに、これらの変化のうちのいくつかは従来から明らかであった問題と密接に関係していることに気づいたのである。つまりパンデミックによって、既存の問題が顕在化し、それらに同時に対応することを迫られたのである。

例えば、満員電車は解消するべき問題として浮上しており、時差出勤も東京五輪に向けて実施されていた。テレワークの普及も、生産性向上のために必要な課題であるとされてきたが、あまり普及していなかった。そして、テレワークが普及してこなかった理由の一つは、ベッドタウンから都会へ出勤するという生活が長く定着しており、都市もそのように発達してきたために人々が現在の慣習に疑問を感じていなかったからであると考えられる。このように、新しい生活様式を導入するためには、従来の生活様式に基づいて造られた街ごとと変える必要があると我々は考えたのである。このレポートでは、感染症に限らず従来の都市の問題点を探り、投資によって解決を目指す。

## 第2章 歴史に見る感染症と都市のかたち

### 第1節 ペストの流行と社会構造の変化

現在の都市の問題について考える前に、パンデミックと都市の関係性について、歴史的な視点から紐解く。

ペストとは、6世紀から18世紀にかけて主にヨーロッパで感染拡大した感染症である。そもそもペストという病気はペスト菌による感染症で患者の皮膚が内出血により黒くなることから別名黒死病とも呼ばれている。感染経路はノミや動物を介しての感染や、空気感染によるヒト→ヒト感染など多岐にわたる。症状は倦怠感、高熱、寒気から始まり肺炎による呼吸困難、血液により全身に菌が巡り手足の壊死や全身が黒い痣だらけとなり死亡する他、リンパが腫れ上がり、意識を失って死亡するなど様々な症状が見られる。

ここでは中世ヨーロッパで発生したペスト流行について見ていく。14世紀にイタリアを始めとしたヨーロッパ諸国で発生した通称「黒死病」とも呼ばれる感染拡大によって様々な社会における思想や制度の変化が訪れた。一つはルネサンスの誕生である。ルネサンスは再生・復興などを意味するフランス語で、イタリアから始まり、感染症やローマ教皇などによって暗く閉ざされた社会からの解放を求め、古典文化を復興しようとする運動が起こった。

都市の変化も考えられていた。レオナルド・ダ・ヴィンチは1480年ごろのミラノでのペスト流行により、右図1のような理想の都市構造のスケッチを残している<sup>1</sup>。資料によると、新しい都市を作りミラノの住民を移住させ、現代のコロナ禍における三密を避けようとしていた様子がうかがえる。また、上下に道を分割し、その下に運河を引き三段構造の町にしようとしていた。下水システムをはじめ上下水道の分離や衛生面において人間が接触を避けられるような構造になっている。

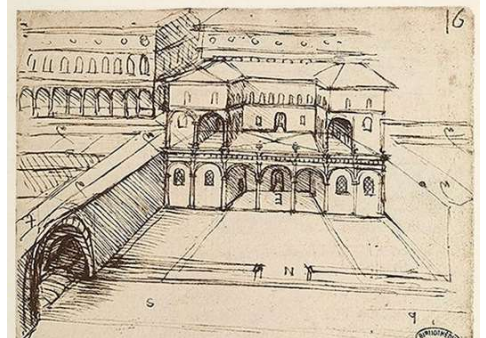


図1 ダ・ヴィンチによるスケッチ<sup>1</sup>

このようにペストによって社会の思想から構造まであらゆるシステムが変化した。コロナ禍における新しい生活様式である新常態でも、同様の動きが予想できる。

### 第2節 コレラと都市

次にコレラについて見ていく。これはコレラ菌が腸で毒素を生産し、激しい下痢と嘔吐を繰り返し脱水症状などにより死亡する病気だ。主な感染経路はコレラ患者の排泄物や吐瀉物などによる汚染された水や食物である。この病気はパンデミックというよりは長い年月において世界各地で感染が拡大し続けた厄介な病気であったと言えよう。ここで重要になってくるのが上下水道の整備だ。コレラが流行した各地では原因が研究され上下水道、特に下水道の整備の重要性が高まっており、整備が整うとコレラは収束に向かっていった。日本においては明治になっても感染が収束せず、下水の不備が原因とされ神田下水道が整備された<sup>2</sup>。現代では日本をはじめ、世界中でコレラの感染は爆発的



に起きておらず収束したと言っているだろう。このようにコレラの感染拡大によってインフラの脆弱性が浮かび上がり、整備を強制的に促し、都市における人々の暮らしが改善されていったという歴史がある。コロナ禍でもテレワークなどの都市や生活基盤の変化が見られているようにパンデミックは社会に大きな影響を与えるのである。

新型コロナウイルスにおいても下水による対策が行われているので補足で紹介する。下水の水に含まれている新型コロナウイルスの RNA 濃度と新規の感染者の増減に相関関係が見られているなど、下水の感染対策における注目が集まっている。

## 第 3 章 現在の都市の課題

### 第 1 節 都市・一極集中

「都市の過密・地方の過疎」、「東京の一極集中」は以前から問題になっていた。東京には多くの大企業や施設があり、文化や資本が集まってくる。加えて、地方の若年層は進学や就職の段階で東京圏に転入する人が多い。近年、大学進学率が男女ともに増加したことや売り手市場が続く学生の大企業志向が高まったことで人口はさらに集中している。一度、東京圏に転入すると今の人間関係や「職」を手放したくなかったり、家を買った場合には住んでいるところから離れづらくなったりすることで、地方に流出するハードルが高くなっていくことも考えられる。しかし、コロナを契機にして、サテライトオフィスを郊外に作る動きや、在宅勤務の普及により移住する人が出てくると考えられる。政府は 2021 年春にも「グリーン住宅ポイント制度」を始める予定である。省エネルギー性の高い住宅の購入のほか、都市部から地方、災害危険地域から安全地域への移住を促すのが狙いで、一定の条件を満たせば家具などの購入に使える最大 100 万円分のポイントを付与する<sup>3</sup>。このほか、地方自治体も移住者の受け入れを歓迎しているところが多く、地方移住への準備が進む。

一極集中は様々な社会問題を引き起こす。通勤ラッシュにおけるストレスや待機児童など、従来社会問題として考えられてきたものだけでなく、災害時に都市が抱えるリスクも存在する。人口が増えることで居住スペースが必要になり、空間を求めて建物が高層化したり、地下を開発したりしている。これらは効率的で便利であるが、災害時に空の孤島化したり、水が浸水して閉じ込められたりする危険性がある。また、首都直下型地震が起きた場合、国の機関や企業の機能が東京に集中していると日本自体が深刻な打撃を負うリスクが考えられる。

高層ビルが立ち並ぶ現在の都市の形の発端は、19 世紀のシカゴ大火だと考えられている。19 世紀の米国史上最大の災害ともいわれ、約 800ha 以上が焼失し、死者は 250 人以上にもなった。シカゴ大火によってシカゴの産業は農畜産業中心から工業機械などに変わり、古い木造住宅は焼け落ち、被災後は石造や鉄製、煉瓦が多く取り入れられた<sup>4</sup>。そして、焼け野原は再開され今では高層ビルが乱立する。このような高層ビルが並ぶ都市は、経済を回し、発展する上では都合が良く多くの利益をもたらしてきた<sup>5</sup>。しかし、災害が起きた時のリスクや人が多く集まることで感染症が拡大する危険性を再認識する必要があると考えられる。都市の形は、大きな災害や感染症の蔓延のたびに変化し進化してきた。パンデミックを一つのきっかけとして新しい都市の構造を考えていきたい。

### 第 2 節 世界の都市

様々な国で都市開発が進行し、国連は世界の人口の 55% が都市部に住んでいると推定している。多くの人が都市で生活を送るようになる中、日本での一極集中が問題になっているのと同様に、世界各地の都市でも問題が発生している。その中でも日本の企業や自治体が官民一体となって注目しているのが東南アジアである。

東南アジアでは都市開発が進んできており、高層ビルも次々に建設されている。また ASEAN の GDP の成長率は 2015 年以降、約 5% の成長を維持し<sup>6</sup> 今後も高い経済成長が見込まれている。一方、大気汚染や貧富の格差、交通渋滞などの都市化に伴う問題は日本よりも深刻であることが多い。フィリピンのマニラやタイのバンコクでは慢性的な渋滞や大気汚染が起きているため、交通整備やグリーンエネルギーの普及が急がれている。インドでは貧困層がコロ

ナの感染の影響を強く受けたことで、住宅はデザインよりも衛生や空気の流れを重視する必要があると認識され始めている<sup>7</sup>。また、東京と同様に緑地を増やそうという動きもある。そこで、日本の政府や企業は東南アジアの発展の可能性と都市問題解決の必要性に注目し、日本企業の参入が認められている国や地域で、これからの理想となりうるスマートシティを作ろうと計画を進めている。日本の都市は、開発が進み、空いているスペースを見つけることは難しい。そのため、東南アジアではより大規模で実験的な開発が急ピッチで行われることが期待されている。

## 第4章 未来都市のかたちと注目テーマ

### 第1節 投資テーマの決定

これまで述べたように、パンデミックは都市の形を大きく変えることが予想され、その変化は現在の社会問題を解決する方向に起こると考えられる。ここで、我々はスマートシティに注目している。スマートシティとは、「先進的技術の活用により、都市や地域の機能やサービスを効率化・高度化し、各種の課題の解決を図るとともに、快適性や利便性を含めた新たな価値を創出する取組」<sup>8</sup>である。都市と技術を結び付けるには、ハードウェア同士をつなぐIoTとそれを支える通信技術、そして高度な制御技術も求められる。スマートシティ化へ向けた取組は進行中で、2020年9月に開業した「東京ポートシティ竹芝オフィスタワー」では、アプリを用いた混雑状況の把握、トイレやエレベータの利用状況も確認できるなど、快適性を重視した建物である<sup>9</sup>。過密によるストレスが都市の問題点であったが、スマートシティ化が問題解決の一つの解であることは間違いない。図2にあるように、スマートシティ市場は拡大中である<sup>10</sup>。



図2 スマートシティへの支出<sup>10</sup>

我々は未来の都市の形を考える上で重要なテーマをさらに3つに細分した。次節以降、各テーマについて述べる。

### 第2節 テーマA：次世代情報通信技術とIoT

パンデミックによって、テレワークの重要性が意識された。オンライン会議などの大容量の情報をやり取りする機会が増加した結果、各家庭でIT環境を整備することが急務となり、現にパソコン等機材の特需が起こったのは記憶に新しい。パーソル総合研究所によると、2020年3月中旬から緊急事態宣言後の4月中旬ではテレワークの実施比率が全国平均で13.2%から27.9%に増加し、53.2%がテレワークを継続したいと回答した。一方で、「テレワークでできない仕事がある」(60.2%)、「仕事に集中できない」(43.6%)、「業務上の指示ややり取りに支障がある」(38.6%)という回答があった<sup>11</sup>。日本においては以前からテレワークの重要性が叫ばれつつも普及してこなかったが、2倍以上となった実施率が示すように大きな変化が生じている。加えて、テレワークの継続を求める声も多く、慣習として定着することも見込まれる。しかし、意思疎通が難しく、或いはそもそもテレワークができない仕事があるという事が明らかになった。ここで、テレワークが可能であるかどうかは通信インフラの整備によるところも大きいと考えられる。現在、情報通信技術のうち最大の注目を集めていると言えるのが5Gである。特徴として挙げられるのは①高速・大容量②低遅延③多接続であり、4Gと比較してそれぞれ通信速度が20倍、遅延は10分の1、同時接続数は10倍となる<sup>12</sup>。高速、大容量は後述するMRのような技術の普及を促進することによって、より多くの業種においてテレワークが可能となる。さらに、同時接続数の増加はIoT社会とスマートシティ化に追い風だ。あらゆるものをインターネットにつなぐことによって即座に情報を共有してオフィスなどを再現することも在宅勤務を拡大させる。5Gは在宅勤務を普及させるうえで欠かせないインフラである。ただし、今回注目するIoT技術は、建造物やテレワークに関連したものに限定する。

従来、製造業でのテレワークは、実際に現地へ赴いてモノに触れる必要があり、難しいとされてきた。その状況を変えようとしている技術の一つが、複合現実(MR)である。「仮想現実と現実世界を融合させる」<sup>13</sup>当技術は、例



えば海外拠点へGoogle越しに指示をし、あるいはオフィス空間へGoogleを用いて入りこむことを可能にする<sup>13</sup>。しかし、現場と自宅の間では情報を伝送する必要があり、自宅において職場を高度に再現するにはより大きな情報のやり取りが必要となる。大容量データを扱うには通信技術の向上も重要だが、同時に情報をその場で処理する「エッジコンピューティング」が必要と言われており<sup>14</sup>、さらなる技術革新がテレワークの拡大に向けて求められている。

注目するのは、テレワークを可能にする基盤である通信技術、エッジコンピューティングとIoT、センシング技術である。我々の目指す都市は、必要不可欠なインフラがあり、技術革新の恩恵をふんだんに享受できる場所である。

### 第3節 テーマ B：職住近接

さて、前節ではテレワークの必要性と次世代通信技術について述べた。在宅勤務では、人々が自宅で仕事をする。これまでは自宅から出勤し、電車や車で職場へ行き、仕事が終わって帰ってくる、というのが典型的な働き方であった。しかし、テレワークに含まれる在宅勤務が可能になった以上、自宅内あるいは同一の建物の中で働くというのが最も効率的である。それを表す「職住近接」がその時代の鍵となる。本節では、人々が快適に生活し、仕事をする空間に必要な、在宅勤務環境の整備と空間の衛生環境について重点的に考える。前節で注目したのは通信インフラというマクロ的視点、本節では生活・労働空間というミクロ的視点で検証する。

前節でテレワークの問題点に業務上のやり取りの難しさがあることが明らかになったが、テレワーク用ソフトウェアにはチャット機能のほか、業務効率化のために様々な機能を統合的に利用でき、技術によってこれらの問題を解決できる可能性がある。また、オフィスから出て作業するためには、クラウドサービスの利用が有効であると考えられる。一方、テレワークを妨げているものの一つにはセキュリティの問題がある。右図3に見られるように、パソコン等に比べてIoT機器はセキュリティ対策が甘く<sup>15</sup>、ネットワークへの侵入の入り口となる可能性がある。拠点間を仮想的につないでデータを暗号化するVPNが普及したものの<sup>16</sup>、不正アクセスは続いている。勤務中には顧客情報や開発情報等を扱うため、セキュリティの懸念がある以上はテレワークに慎重にならざるを得ない。通信インフラと並行して、セキュリティ対策もテレワークの普及のためには急務となっている。



図3 不正アクセスの件数<sup>15</sup>

加えて、衛生環境にも注目する。これからの都市では、労働環境や生活環境での衛生状態も快適性を担保する上で重要である。例えば、三密の「密閉、密集、密接」の内「密閉」は空気の流れがなく、澱んでいる状態を示す。スーパーコンピュータが可視化した飛沫は人々に衝撃を与え、換気を促した。しかしマンションの大きな部屋や窓のない部屋など、換気が難しい場所は存在する。よって換気用設備の需要が増大すると考えられる。また、2020年10月の空気清浄機の出荷額は前年同月と比べて2倍以上となり<sup>17</sup>、人々の衛生意識にも変化が見られる。注目テーマは、換気設備や殺菌、殺ウイルス、そして非接触技術だ。従来はマスクが感染予防策として普及していたが、今後は空気そのものをきれいにする、殺菌・殺ウイルス技術等が普及すると考えられる。また、在宅勤務では集中できる空間作りが求められる。自宅は生活の場で、料理のにおい等の気になるものも多い。快適な空気をつくる技術にも注目する。

### 第4節 テーマ C：防災

前節では、在宅勤務を可能にする技術と衛生的で集中できる空間を探ってきた。最後は、その場所を災害から守る事、つまり都市の防災を考える。現在、都市は防災上多くの課題を抱えている。例えば東京では、高度経済成長期に敷設された水道や高速道路をはじめとしたインフラは老朽化して地震の被害が懸念されており、道路の舗装による水分吸収量の減少や地下鉄・地下街の発達も水害のリスクを増大させる。リスクの顕在化で対策が始まった。例えば、横浜市は水道管破裂による浸水被害もあり、4年間で450km分の水道管を置き換え、耐震性を向上させる。また、人口減少を見込む同市では人手不足も深刻になり、スマートメーターの利用など情報通信技術の活用を検討する<sup>18</sup>。このように、情報技術は防災



図4 交換される水道管<sup>18</sup>

とも親和性が高い。つまり、我々が目指している高度な情報技術に支えられたスマートシティはその基盤を防災にも活用できる可能性が高いのである。

地理情報システム（GIS）も、防災上重要な技術になるとみられる。例えば、GISによる情報をもとに建物の構造などを推定して解析を行うことで、地震によってどの建物の何階が被害を受けるかを予測できる<sup>19</sup>。また、地図情報や位置情報を用いて、災害による被害の状況を大画面の地図に反映して状況の把握を行う<sup>20</sup>など、緊急時の対応にも役立つと考えられる。

また、東京都では「地下神殿」（右図5）と呼ばれる首都圏外郭放水路が建設され、台風の際は大規模浸水を食い止めた<sup>21</sup>。このように、情報技術の活用のみならず、都市そのものを変えていく必要もある。

地震対策の面でも、インフラの改修に加えて免震や耐震といった技術によって建物を守る必要がある。地盤改良の活用も見込まれている。また火災という観点では、炊事を行う生活環境との近接や、電子機器の使用増加に伴い、漏電等による危険性があると考えられる。したがって、これまで以上の防火設備が求められる。

また、緑化も都市防災を考える上で重要である。まず、緑地帯は防火帯としての役割を果たす。防火帯自体は、1657年の明暦の大火後、広小路が江戸に造られるなど、重要性が認められてきた。加えて緑地を整備することができれば、地震等の災害が起こった際に帰宅困難者を一時的に受け入れることで、混乱をある程度は軽減できる。さらに、大都市では道路の舗装や住宅・オフィスの建設で地面の露出が減少したことでゲリラ豪雨等が都市型水害を起こす懸念があるが、緑地は水分の吸収能力に優れている。緑地は水害リスクを直接的に減らす事にも有効である。このように「緑地や遊水池、森や農地などの機能や状態を活用し、減災につなげる」<sup>22</sup>という考え方は、グリーンインフラと呼ばれる<sup>22</sup>。また、ヒートアイランド現象の防止や、仕事の合間の憩いの場としての役割によって、より快適な空間を造ることができる。



図5 地下神殿<sup>21</sup>



図6 雨水を貯蓄する花壇<sup>22</sup>

## 第5章 企業の取り組み

### 第1節 聞き取りの概要

4社の方々に、オンライン会議ソフトを用いてお話を伺った。

株式会社多摩川ホールディングス(2020年12月14日、Zoom)

ご担当者様：経営企画部部長 田中竜太様、経営企画部 釣上直矢様、仙台事務所所長 西野仁様

質問者：小山、後藤、山田

テーマとの関連性：スマートシティの構成要素となる、通信やエネルギーなどのインフラを取り扱っている。

#### 通信

多摩川電子ではミリ波応用技術を活用して基地局向けの製品を開発しており、一つの工場の中など、限られた空間で使用されるローカル5Gに注目している。電波の直進性が強い5Gでは（電波が遮蔽されやすく）すべてのエリアをまかなうことがすぐには難しいため、一部地域での利用が可能なローカル5G環境が多く整備されると考えてい

る。また、ローカル 5G 関連企業との資本業務提携や出資を行っている。堅調な電子事業については、提携によってスピード感を高めていく。さらに、国土強靱化計画に基づいた防災・減災のための通信システム再構築の発展が見込まれていることをうけ、防災無線事業では既存の防災用多重無線装置に加えて「ローカル 5G システム市場」や「公共安全 LTE (PS-LTE) 市場」向けのミリ波帯を含めた製品開発が進んでいる。



(上段左から) 後藤、釣上様、田中様、西野様  
(下段左から) 小山、山田

#### 超小型原子時計

現在は水晶を用いた時計が通信機器の標準となっているが、原子時計は  $10^{-10}$  秒単位での制御が可能な高性能な時計である。5G、6G といった通信分野への応用を見込んでいる他、現在の小型原子時計をさらに小型化してスマートフォンへ搭載することを目指している。それによる端末という面からの通信関連事業の拡大や、時計の性能の向上によって時分割多重通信等による 高速・大容量化が可能となると考えている。また、人工衛星からの時間情報をもとに位置を測定する GPS についても精度が向上するため自動運転、ドローン等の分野へ活用できる。

#### エネルギー

スマートシティでの電力供給を担うことを目指し、再生可能エネルギー事業に注力している。これまでは太陽光が主力であったが、今後は小型風力へ事業を拡大し、風力発電所の建設を現在進めている。建設した発電所は保有または売却という選択肢があるが、今後は発電所の保有を増やす。それによって売電による長期的な収益の獲得とカーボンニュートラルを目指す。インドネシアなどの新興国においても水力発電所建設へ投資を行っている他、GEMCOS という無人で電力供給を管理できる仕組みも開発している。都市との関わりという面では、データセンターへの電力供給を検討している。

アズビル株式会社 (2020 年 12 月 23 日、Microsoft Teams)

ご担当者様：執行役員・ビルシステムカンパニー事業管理部長 林健一様、

グループ経営管理本部 IR 室長 武舎泰三様、

コーポレートサステナビリティ推進本部 CSR 室社会貢献グループマネージャー 復本環様

質問者：小山、後藤、山田

テーマとの関連性：IoT で快適で安心・安全、衛生的な職場環境をつくる



(左から) 山田、林様、武舎様、復本様、後藤

(小山はビデオオフ) \_\_

#### 換気状況が見える化

ビル空調の安全性がパンデミックを機に問題となったが、実際にはビル空調システム (セントラル式) が空気の循環で感染症を拡大させることはない。循環する空気と外気を混ぜて温度調節したものを各部屋へ供給するが、医療用



マスクN95と同等の性能の中性能フィルターを通過することで、安全性の確保が図られている。大型ビル向けの空調制御機器・システム等を開発しているが、製品を開発する中で、これからの利用者のニーズは「安心の見える化」であると考えている。スマートフォンなどからオフィスの部屋やレストランなど、空間ごとの局所的な安全性（換気状況等）を確認できるようにすることで、安心感を与えたい。赤外線センサで人を検知し、ビッグデータを高速処理する技術が、混雑度を容易に把握することを可能にした。レストランをはじめとする各施設の安全性を、一般の方々も確認できるようにすることで、都市全体の安全性を可視化していく。

#### 効率的な労働空間

「ビル内での利用者の健康面の幸福感を作り出す」、安心・安全な空間の創出を目指して、「WELL 認証」に注目している。ビルディングオートメーションシステムの技術でオフィスでの快適性、生産性、安全性を向上させることを目的に、スマートワークスペースの創出に取り組んでいる。感染拡大に伴って、あらゆる空間の安全性が求められる中、テナントが安心できる空間をつくるのがキーワードとなっていく。在宅勤務だけではコミュニケーション等で不十分な場合があり、信頼関係を築く上でも、安全で安心して働け、快適で効率的なオフィス環境は必要である。ここで、「WELL 認証」の重要性が認識されると、安心感を届ける上で効果的だ。

#### IoT 化とビルシステム

近年、BCP（Business Continuity Plan/事業継続計画）が注目を集めている。BCPとは、災害やテロなどの緊急時にオフィスや重要インフラを止めないための計画の事である。例えば、大地震の際にもオフィスの稼働を止めないための対策などが含まれる。BCPはハイエンドビルの差別化戦略の一つとなっており、大規模停電時においても空調やエレベータ等の設備の稼働を止めないための蓄電池や自家発電設備の導入等が進んでいる。また、日本においては災害に強いことがアピールポイントになると考えており、アズビルではクラウドを用いて、災害発生時にもビルシステムの短時間での復旧・稼働継続等に取り組んでいる。

エネルギー供給の面では、地球温暖化防止の観点から自然エネルギーの活用が求められているものの、安定供給が難しいという問題がある。自然エネルギーを活用するためには、都市におけるエネルギー需給を緻密にコントロールする技術が重要となる。アズビルはクラウドを通じた「VPP（Virtual Power Plant/仮想発電所）ソリューション」を提供している。

VPPとは、電力の供給量に合わせて使用量をコントロールするための仕組みである。このシステムの活用を通して、自然エネルギーの利用が促進できると見込んでいる。

5Gとビルシステムの関係については、安く速くデータを伝送できるようになったことが追い風である。IoTではセンサの設置数が増加するが、すべてを配線すればコストがかさんでしまう。センサの設置数増加に伴って、取り扱うデータも10倍から100倍に増加するが、5Gを活用することでセンサ同士をワイヤレスでつないだネットワークが構築も可能になった。スマートシティにおいては、IoT技術を活用して「WELL 認証」「BCP」「VPP」を実現させることを目指している。

#### サイバー攻撃への対策

製品がオープン化によりネットワークにつながることから、BAシステムについてもサイバー攻撃への対策が必要となってきている。アズビルとしては、情報システム部にサイバーセキュリティ推進室を設置して対策を進めている。対策をする段階は製品の開発時と運用時に分けることができる。まず、開発時には機密性試験や脆弱性識別試験などを行った後、出荷時にも製品ごとの検査を行っている。また出荷・設置後の運用時には、サイバーセキュリティの専門メーカーとも連携し、許可型マルウェア対策ソフト（オプション）、ネットワーク対策オプションなどを用意し、出荷後においてもサイバー攻撃に備え、ビルシステムの安全性を担保している。また、ISMS（Information Security Management System：情報セキュリティマネジメントシステム）というセキュリティについての認証を保有するなど、国際機関の規格も重視しつつ継続的にセキュリティ向上へ取り組んでいる。

ニューラルポケット株式会社(2020年12月9日、Zoom)

ご担当者様：財務管理部 高瀬慎子様

質問者：小山、後藤、山田

**テーマとの関連性：AIを用いて都市の様々な場面におけるデジタル化を図り、スマートシティ構想に取り組んでいる**

#### エッジコンピューティング

エッジコンピューティングとは2018年に端末が発売になったことで活用が広がっている新しい技術であり、画像をサーバーにあげるクラウドコンピューティングでは多くの通信量が必要であったが、エッジコンピューティングでは4Gで利用でき、幅広い範囲での運用が可能である。また、分析後のデータのみを送信するためデータ流出のリスクが低く、顔写真や個人情報などのプライバシーが守られるため、使用者の心理的ハードルも低くなる。

#### スマートシティ

歩行者をカメラで捉え最適な広告を表示するサイネージ広告や画像から分析するファッショントレンド解析、雨の日や夜でもナンバープレートを読み取り駐車場の空き具合を管理するシステムなど多岐にわたって事業を進めている。エッジAIは新しいサービスだけでなく、世界の都市問題・社会問題の解決にもつながる。ファッショントレンド解析では、実際に製品のロスが減らしてきた実績がある。今後の社会において、混雑具合や人の流れの分析による交通渋滞の解決や、非接触で行う体温計測などはコロナ後の社会において大きな役割を果たす。また、在宅勤務をより効率的にサポートするリモデスクや在宅コールセンターは、ニューノーマル時代の社内コミュニケーション手段として活用できる。

#### 海外展開

都市の開発が期待され、急速な展開が見込まれる東南アジアに注目し、シンガポールに支社を設けた。中国との都市開発・AI開発競争に勝つべく、今までにないシステムとサービスを日々開発している。AIという急成長分野での競争に勝つため、創業からわずか2年7か月で上場し、スピード感を重視した組織体制や戦略が組まれている。

株式会社構造計画研究所(2020年12月23日、Zoom)

ご担当者様：すまいIoT部 塚本遼太様、広報・IR室 羽生憲久様、広報・IR室 山崎陽様

質問者：小山、後藤、山田

**テーマとの関連性：シミュレーション技術で安全な都市を実現する**

#### 構造計画研究所について

構造計画研究所は何か形のあるものを顧客に提供する形態ではなく、専門性の高い技術に基づいてコンサルティングをする業務形態をとり、「建設・防災分野」「情報・通信分野」「製造分野」「意思決定・合意形成支援分野」という4つの分野を柱に幅広い事業展開を行う。また大学発ベンチャーとして大学の研究機関と連携して多くの論文や学会発表を行うなど研究とビジネスの橋渡しの様な役割を担っている。さらにグループ提携をしないことで様々な顧客を相手にコンサルティングができるのもこの会社の強みと言えよう。



(上段左から) 後藤、小山

(下段左から) 山田、山崎様、羽生様、塚本様

## シミュレーション技術

構造計画研究所の技術としてシミュレーション技術が挙げられる。建築物を例にとると、柱などの耐震といった面だけでなく空気や光といった要素も複合的に試算することが今後可能になっていくと見られる。柱などの耐震構造のシミュレーションによって巨大地震に対する耐久性を保障することで六本木ヒルズといった高層の建築物を建てる事ができる。また空間や空気の循環のシミュレーションはコロナ禍における部屋、建物の換気の具合や安全性を測ることも出来る。これらの技術を公共施設などにも活用し人々の暮らしやすさにも応用していきける。

また事前に計画されたものをシミュレーションによって評価することも重要な役割である。例えば、防災という観点では、超高層ビルにおける火災時の避難のシミュレーションや延焼の予測など、具体的な算出を行い評価することによって安全な暮らしを提供している。

世の中が変化していくことでシミュレーションの必要性は増していく。例えば、通信規格が3G、4G、5Gというように規模が大きくなっていくに連れてIoTといった現実にインターネットが連携した製品が増えていった。IoTは人の動きを可視化でき、運用を状況に応じて変えられる特徴がある。現状の課題を解決するにあたってデータを集め、シミュレーションを行い、IoTに生かす。IoTとシミュレーションを組み合わせることによってこの循環を生み、より暮らしやすい社会につながると考えられる。

## Wi-Fi型 スマートロックシステム

IoT技術を応用した製品のひとつとしてWi-Fi型スマートロックシステムという製品がある。物理的な鍵や施錠に至るまで全てをクラウドに管理し暗証番号を伝えるだけで簡単に施錠ができるといったシステムだ。従来の金属の鍵と比べて何が違うのか。鍵を非常に厳重に作ることで物理的な安全性は確保できるが、IoT化した鍵はセキュリティと利便性を両立していると言える。カードキーならば誰がいつ扉を開錠したのかなどが特定できる。識別できるという事がこの鍵のセキュリティ面での強みと言えよう。

## 第2節 総括

我々が選定した3つのキーワードに沿って企業の方々にお話を伺ったが、どの企業も3つのうち複数のキーワードに関わっていたという事が分かった。例えば、多摩川ホールディングスは通信技術を生かした防災無線技術の開発をしている他、アズビルは空調で快適な空間を創出するのみならず、IoTでビル全体を制御し、そしてBCPで災害に強いオフィスを実現すると考えられる。このように、我々が選定した3つのテーマが密接に関わりあっていることが明らかになった。

## 第6章 スクリーニングとその結果

### 第1節 第一スクリーニング

本章では、銘柄選定の流れと結果を順に示す。

まず、我々の選んだテーマ「未来の都市のかたち」とそこから派生した3つの項目「次世代情報通信技術とIoT」「職住近接」「防災」に沿って、関連銘柄を196社発見した。これらの銘柄について、3度のスクリーニングを実施する。

まず、第一スクリーニングでは我々の注目するテーマとどれほど合致しているかを吟味した。例えば、「防災」の内、我々が注目するのは都市の防災であるため、都市の防災と関連性が強い銘柄を選択した。情報技術を活用した街、という観点ではMaas等の交通関連も含まれたが、3つのキーワードとの関わりが深いのは建物・付随する設備、通信技術等であると判断し、今回は投資対象としなかった。また、「会社四季報<sup>23</sup>」等の資料を用いて、事業ごとの売上高、利益水準をもとに絞り込みを行った。例えば、着目点と主力事業のシナジーがあり、長期にわたって競争力を保つことができるかという視点をもって取り組んだ。加えて、着目点の企業の利益全体への貢献度が小さけれ



ば、見込み通りに株価が上昇する可能性も小さくなると考えられる。さらに、主力事業を把握するという事はその銘柄のリスクを知るうえで重要であるため、中核事業と着目点の関係性は第一スクリーニングで重視した点である。第一スクリーニングの結果、投資先候補を100社に絞り込んだ。

## 第2節 第二スクリーニング

第二スクリーニングにおいては、企業の財務状態や収益性に基いた定量的な評価を行った。情報は、「会社四季報<sup>23</sup>」や日本取引所グループのウェブサイト<sup>24</sup>から入手した。パンデミックを乗り越えるための大変革にあって成長する企業を探し出す事を目的し、成長性を重視して指標を選択した。成長株は先行投資がかさんで利益が小さく割高であるなどの場合がある。しかし、投資に用いられる指標の多くは株価や利益を基準としており、これらを多用すれば優良企業に有利な選定となると判断した。しかし、成長性と共に企業の安定性も求められることから我々は指標を「成長指標」「優良指標」「新常態」の3つに分けた。成長指標は企業の成長性を、優良指標は企業の安定性を測る。成長性と安定性の両方を重視するために、両指標はどちらも9点満点ずつの配点とした。加えて、新常態への対応力を示す「新常態」という項目も設定し、配点は3点満点である。したがって、合計点21点満点とし、上位の企業を選出する。なお、スクリーニング時点で予想が未定の場合は該当項目は1点とした。当該過程で、38社に絞り込んだ。上の表1に採点基準を示す。

表1 指標と採点基準

種別	指標番号	指標名(単位)	採点基準	配点(点)
成長指標	1	四期平均売上伸び率(%)	$8 \leq x$	3
			$0 \leq x < 8$	2
			$x < 0$	1
	2	売上高研究開発費比率(%)	$4 \leq x$	3
			$2 \leq x < 4$	2
			$x < 2$	1
	3	営業利益率(%)	$x \leq 10$	3
			$7 \leq x < 10$	2
			$x < 7$	1
優良指標	4	業種平均比PER(倍)	$x \leq 1$	3
			$1 < x \leq 1.7$	2
			$1.7 < x$	1
	5	ROE(%)	$12 \leq x$	3
			$7 \leq x < 12$	2
			$x < 7$	1
			6	自己資本比率(%)
$50 \leq x < 70$	2			
$x < 50$	1			
新常態	7	ROE変化(%)	$3 \leq x$	3
			$0 \leq x < 3$	2
			$x < 0$	1

### 成長指標

1. 四期平均売上伸び率 公式：
$$\left( \frac{\text{売上高(2022 予想)}}{\text{売上高(2021 予想)}} + \frac{\text{売上高(2021 予想)}}{\text{売上高(2020)}} + \frac{\text{売上高(2020)}}{\text{売上高(2019)}} \right) \times \frac{1}{3} \times 100 - 100 \text{ [%]}$$

企業の利益の源泉となる売上高を継続的に伸ばす実力を検証する。予想値も含めることで将来性も考慮する。

2. 売上高研究開発費比率 公式：
$$\frac{\text{研究開発費}}{\text{売上高}} \times 100 \text{ [%]}$$

新技術によって既存の都市問題を解決するという目的があるため、研究開発による技術革新への姿勢を確認する。新技術で高収益を実現する企業を見つけ出すためには、研究開発費の比率は重要な指標の一つである。

3. 営業利益率 公式：
$$\frac{\text{営業利益}}{\text{売上高}} \times 100 \text{ [%]}$$

企業の事業そのものの稼ぐ力を測る。売上高が成長した次の段階では高い収益性を実現し、次の成長エンジンへの投資が求められるため、成長に必要と判断し、成長指標へ組み入れた。なお、事業環境の不透明感が大きいため、2020年度実績を用いて算出した。

## 優良指標

4. 業種平均比 PER 公式：
$$\frac{\text{予想 PER (8月31日の株価} \div \text{予想 EPS)}}{\text{業種・市場別加重平均 PER}}$$
 [倍]

投資家の期待を反映し、高すぎればその株価は割高である。業種・市場ごとに大きく値が異なるため、平均 PER<sup>24</sup>で除して相対評価とした。今期は株価の乱高下や減損等の影響が大きいため株価水準の指標は PER のみとする。

5. ROE 公式：
$$\frac{\text{純利益}}{\text{自己資本}} \times 100$$
 [%]

2020年度の実績 ROE より、会社の収益性を査定した。株主の資本をどれだけ活用して利益をあげるかは重要であるという観点に基づいて採用した。

6. 自己資本比率 公式：
$$\frac{\text{自己資本}}{\text{総資産}} \times 100$$
 [%]

財務基盤の堅さを判定するために使用する。値が小さい場合は借り入れへの依存度が高く、自己資本が相対的に小さいことで ROE が高くなる場合もある。よって ROE と自己資本比率を併用することで真の収益性を検討する。

## 新常態

7. ROE 変化 公式：
$$\text{ROE(予想)} - \text{ROE(2020年実績)}$$
 [%]

パンデミックは企業の収益性と事業環境に大きな影響を与えた。コロナ禍後も収益性を維持する力を測る。

### 第3節 第三スクリーニング

第三スクリーニングでは企業の非財務情報に基づいて第二スクリーニングの点数に加点を行い最終的な投資先を決定した。環境に配慮した事業や社員が働きやすい環境である方が長期的に見て成長性のある企業であると判断しスクリーニングを行った。まず企業 HP における情報の記載の有無や、各省庁に優れた企業として認定されているかといった以下の 18 個の基準を設け、項目に該当する企業には加点した。

1. CSR・サステナビリティに関する事が HP のトップページに記載されているか
2. CSR に関するページが HP に記載されているか
3. HP に環境問題・SDGs に対する取り組みについて記載の記載があるか
4. HP に環境問題・SDGs に対する取り組みについて具体的な活動の記載があるか
5. 日経新聞において CSR と各企業名を検索した時に活動内容が記事になっているか
6. 日経新聞において SDGs と各企業名で検索した時に活動内容が記事になっているか
7. 「IR」や「投資家情報」が HP のトップページに記載されているか
8. 会社の HP のプレスリリースが 11 月中に更新があるか (11 月 30 日時点)
9. Twitter の企業公式アカウントがあり活用しているか
10. 自社技術を CSR 活動に活かしているか (本業そのものが CSR、というものは除く)
11. ESG ランキング (東洋経済) にランクインしているか<sup>25</sup>
12. 有給休暇取得率ランキング (東洋経済) にランクインしているか<sup>26</sup>
13. 女性活躍を推進する企業の指標「えるぼし」「プラチナえるぼし」に厚生労働省によって指定されているか<sup>27</sup>
14. 経済産業省より女性活躍に優れた企業である「なでしこ銘柄」「準なでしこ銘柄」に選ばれたことがあるか<sup>28-34</sup>
15. 経済産業省より「ダイバーシティ経営企業 100 選」に選定されたことがあるか<sup>35</sup>
16. 総務省より「テレワーク先駆者 100 選」に選ばれたことがあるか<sup>36-40</sup>
17. 厚生労働省より「子育てサポート企業」として「くるみん」に認定されているか<sup>41</sup>
18. より高水準な取り組みを行っている「プラチナくるみん」に認定されているか<sup>41</sup>

また、企業に作成したアンケートを送信し、返信をくださった企業に内容に応じて加点した。CSR や SDGs、働き方などに関する質問を行い、スクリーニングを行った。その上で、第二スクリーニングと第三スクリーニングの合計点で最終的な投資先を 15 社に決定した。

## 第 4 節 スクリーニングの結果と投資先の決定

以上の基準を通過した企業を以下の表 2 に第一、第二、第三スクリーニング通過企業の順に赤、青、緑で示す。

表 2 スクリーニング通過企業一覧

ショーボンドHD	博報堂DYHD	三菱ケミカルHD	エステー	技研製作所	能美防災	興研
ミライトHD	ソリトンシステムズ	アイカ工業	小林製薬	日本エアーテック	ホーチキ	住友商事
岐阜造園	ダイワボウHD	積水樹脂	桜護膜	丸山製作所	パナソニック	三菱商事
コムシスHD	シキボウ	タキロンシーアイ	日本ヒューム	クボタ	シャープ	三井不動産
大成建設	野村不動産HD	ロンシール工業	旭コンクリート工業	鶴見製作所	アンリツ	三菱地所
大林組	森ヒルズリート投資法人	タイガースポリマー	日本興業	西島製作所	アルプスアルパイン	東京建物
清水建設	東急不動産HD	ダイキアクス	高見澤	千代田化工建設	アルチザネットワークス	住友不動産
鹿島建設	帝国繊維	アズジェント	ヤマウ	ダイキン工業	古野電気	APAMAN
不動テトラ	川田テクノロジーズ	野村総合研究所	イトーヨーギョー	オルガノ	多摩川HD	穴吹興産
大豊建設	アセンテック	サイバネットシステム	ベルテクスコーポレーション	栗田工業	アズビル	京浜急行電鉄
東鉄工業	小松マテール	ピーマップ	TOTO	水道機工	日本フェンオール	東日本旅客鉄道
東亜建設工業	三菱総合研究所	応用技術	アサヒ衛陶	ミネベアミツミ	デンソー	アジア航測
日本国土開発	ピキューブ	マナック	鶴弥	前澤給装工業	オプテックスG	ポエック
日本ドライケミカル	ジョルダン	ミヨシ油脂	神鋼鋼線工業	前澤工業	スタンレー電気	日本電信電話
日本基礎技術	日本アジアG	イーソル	古河電工	日立製作所	京セラ	KDDI
大和ハウス工業	IJJ	chatwork	JMACS	東芝	三菱重工業	ソフトバンク
ライト工業	ネクストジェン	ニイタカ	シンボ	三菱電機	エヌ・シー・エヌ	NTTドコモ
積水ハウス	サイバーコム	大幸薬品	三和HD	明電舎	ALiNKインターネット	東京電力HD
日特建設	クラウドワークス	オリジナル設計	文化シャッター	FCHD	トヨタ自動車	メタウォーター
きんでん	JIG-SAW	川崎地質	東洋シャッター	マキタ	レシップHD	NTTデータ
協和エクシオ	PCIHD	キタック	LIXIL	ダイヘン	KYB	建設技術研究所
日本工営	アイビーシー	SBテクノロジー	カネソウ	大崎電気工業	コンドーテック	長大
日揮HD	エコモット	日本ラッド	協立エアテック	オムロン	バルテック	シーイーシー
NECネットエスアイ	神島化学工業	構造計画研究所	ユニバーサル園芸社	ユビテック	タカショー	日本システムウエア
ドーン	東亜合成	大塚商会	地盤ネットHD	日本電気	ダイコー通産	応用地質
NJS	ニューラルポケット	サイボウズ	ウエスコHD	富士通	東京計器	オオバ
日鉄ソリューションズ	日本カーバイド工業	ACCESS	ナプテスコ	明星電気	前田工織	いであ
ギグワークス	四国化成工業	ウェザーニューズ	オイレス工業	JDI	兼松サステック	大日本コンサルタント

## 第 7 章 投資資金の配分

### 第 1 節 資金全体の配分方法

投資資金 500 万円を二つに折半することで二通りの方法を用いて配分する。一つ目の方法は、425 万円を第二スクリーニングの点数の比に基づいて配分し、75 万円をポートフォリオ理論に基づき配分し、結果を第 4 節に示す。

### 第 2 節 配分法一：第二スクリーニングに準拠

投資資金のうち 425 万円を第二スクリーニングの点数に準拠して配分する。第三スクリーニングの点数を除外して計算を行うのは、先行投資が大きいと CSR 活動を行うことが難しい他、アンケートの回答状況によっても点数が大きく左右されるためである。組入比率として数値化するためには、より定量的評価である財務状況に基づいた第二スクリーニングが資金配分には効果的な基準であるという考えに基づいて、この方法を採用した。



### 第3節 配分法二：ポートフォリオ理論

ポートフォリオ理論とは、ポートフォリオ全体のリスクとリターンを計算することで最適な組入比率を探し出すための理論である。なお、ポートフォリオ理論の実践は「道具としてのファイナンス」<sup>42</sup>等に紹介された手法を参考にしている。まず、「株探」<sup>43</sup>より銘柄毎の10年分の株価情報を収集し、年間の標準偏差を計算した。なお、データのばらつきを示す標準偏差はリスクと同義とする。ポートフォリオ全体の標準偏差は以下の式で求める<sup>44</sup>。

$$\sigma = \sqrt{\sum_{k=1}^n V(k)\{w(k)\}^2 + 2\{w(1)w(2)Cov_{1,2} + w(1)w(3)Cov_{1,3} + w(1)w(4)Cov_{1,4} + \dots + w(n-1)w(n)Cov_{n-1,n}\}}$$

他方、リターンは10年間の株価変動率を月ごとに計算し、その相乗平均をとったものを年次リターンに変換することで求めた。効率的フロンティアを求める際は、Excelのソルバー機能を用いてリスクを制約条件に設定したうえでリターンを最大化するという計算を複数回行い、グラフを作成した。

右図7では、左上に位置する点ほど低いリスクで高いリターンが期待できることを意味する。したがって、グラフの傾きが大きく変わるリスクが37.5%の点を採用することにした。リスク37.5%が実現できる銘柄の組み合わせを再びソルバー機能を用いて計算した。

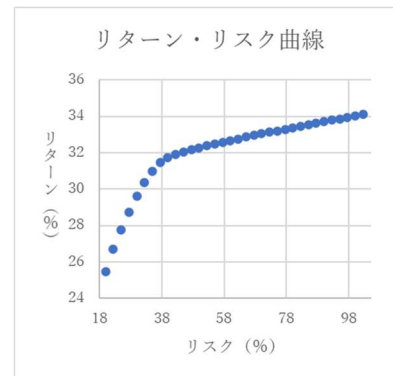


図7 リスクとリターンの関係

### 第4節 最終的な資金配分

以上の二つの配分方法を適用することで、下の表3のように資金を投資することを決定した。ポートフォリオ名は「Smart City Next 15」である。我々は社会問題が解決され、安心して快適な「スマートシティ」の創造を目指し、未来の都市に应用できる技術やサービス、強みを持った企業を様々な業種から選定するため、事業内容をはじめとして優良性・成長性・新常態そして社会活動という項目について分析してきた。選定したポートフォリオはこれまで以上の活躍が期待され、「スマートシティ」実現に一番近いという意味で「Smart City Next 15」と名付けた。

表3 Smart City Next 15 構成銘柄

種別	基本情報			配分法一			配分法二		合計	
	社名	番号	主要市場	財務点	組入比率	投資金額	組入比率	投資金額	組入比率	投資金額
A	アンリツ	6754	東証一部	19	8.09%	¥343,617	0.00%	¥0	6.87%	¥343,617
	ソフトバンク	9434	東証一部	17	7.23%	¥307,447	0.00%	¥0	6.15%	¥307,447
	オムロン	6645	東証一部	14	5.96%	¥253,191	0.00%	¥0	5.06%	¥253,191
	多摩川ホールディングス	6838	JASDAQ	16	6.81%	¥289,362	0.00%	¥0	5.79%	¥289,362
	ニューラルポケット	4056	マザーズ	14	5.96%	¥253,191	0.00%	¥0	5.06%	¥253,191
B	NECネットエスアイ	1973	東証一部	14	5.96%	¥253,191	0.00%	¥0	5.06%	¥253,191
	アズビル	6845	東証一部	16	6.81%	¥289,362	0.00%	¥0	5.79%	¥289,362
	サイボウズ	4776	東証一部	16	6.81%	¥289,362	81.20%	¥608,982	17.97%	¥898,344
	大幸薬品	4574	東証一部	18	7.66%	¥325,532	0.00%	¥0	6.51%	¥325,532
	エステー	4951	東証一部	14	5.96%	¥253,191	0.00%	¥0	5.06%	¥253,191
C	オリジナル設計	4642	東証二部	16	6.81%	¥289,362	0.00%	¥0	5.79%	¥289,362
	長大	9624	東証一部	15	6.38%	¥271,277	0.00%	¥0	5.43%	¥271,277
	アジア航測	9233	東証二部	14	5.96%	¥253,191	0.00%	¥0	5.06%	¥253,191
	ドーン	2303	JASDAQ	17	7.23%	¥307,447	18.80%	¥141,003	8.97%	¥448,450
	構造計画研究所	4748	JASDAQ	15	6.38%	¥271,277	0.00%	¥0	5.43%	¥271,277
	合計			235	100.00%	¥4,250,000	100.00%	¥749,986	100.00%	¥4,999,986

## 第 8 章 銘柄紹介

本章では、投資先に決定した各企業について、事業内容や我々の着目した点を述べる。社名の左には A「次世代情報通信技術と IoT」（赤）、B「職住近接」（青）、C「防災」（緑）という 3 つの分類項目の内、該当するものを表示し、2 行目には我々が作成したキャッチコピーを示している。添付のチャートは日経平均株価を水色の線、当該銘柄を青色の線で示している。チャートの左側には第二スクリーニングで獲得した点数を表示することで、その銘柄がスクリーニングにおいて発揮した強みを明らかにした。なお、本章を書くにあたって、「日経会社情報 DIGITAL」<sup>45</sup>を用いてチャートを作成した。

A アンリツ		6754	東証一部	電気機器	組入比率:6.87%
通信計測機器で世界を支える					
成長指標	9				
優良指標	9				
新常態	1				
財務点計	19				
<p>無線通信実験が世界で最初に成功した 1895 年に誕生した、通信系計測器の企業である。情報通信分野と食品・医薬品分野を中心として、海外でもシェアが高い。携帯電話では、出荷前に海外でも正しくつながるか、電池に異常がないかなど、数百にものぼる項目がアンリツの機器でチェックされている<sup>46</sup>。計測機器はアジア圏の開発に対応して、5G に向けた開発やデータセンター向け測定機器の需要拡大が見込まれている。また、5G 対応アンテナ供給を始めた企業から擬似基地局機能の測定器が採用された。</p>					

A ソフトバンク		9434	東証一部	情報・通信	組入比率:6.15%
様々な社会の形を生む ICT					
成長指標	7				
優良指標	7				
新常態	3				
財務点計	17				
<p>通信事業においては、「ソフトバンク」「ワイモバイル」「LINE モバイル」というそれぞれ特徴のある三つのブランドを確立している。スマートフォンが起点となり、さまざまなネットサービスを集約する構想の下、子会社などの経営統合に向けた合意を進めている。また、成層圏に次世代通信システムを構築してどこでもつながる社会を目指す HAPS モバイルなど、新たな領域の事業にも取り組んでいる<sup>47</sup>。新たなビジネスモデルの創出と社会課題の解決を目指し、本社を移転した竹芝地区においては AI や IoT を活用した、スマートシティの構築に取り組む。</p>					

A オムロン		6645	東証一部	電気機器	組入比率:5.06%
機器で制御し健康を守る					
成長指標	6				
優良指標	7				
新常態	1				
財務点計	14				
<p>自動化向け制御機器、電子部品、駅の自動改札機等の社会システム、ヘルスケアなど多岐にわたる事業を展開している。人工呼吸器・マスクの製造ラインといったコロナ対策に関連する機器や5G インフラ投資、体温計などのヘルスケア事業での需要が拡大すると考えられる。都市の構造物の健全性を維持するため、自然災害などによる被害の状況を適切に把握し橋梁老朽化の状態をネットワーク経由でサーバー管理するシステムを開発している<sup>48</sup>。</p>					

A 多摩川ホールディングス		6838	JASDAQ	電気機器	組入比率:5.79%
無線・通信機器で5Gへ					
成長指標	9				
優良指標	5				
新常態	2				
財務点計	16				
<p>再生可能エネルギー開発と高度通信技術というこれからの日本にとって重要な2つの分野で事業を展開する。再生可能エネルギーは、小型風力・地熱・バイオマス・水素等の多彩な発電案件に取り組んでいる<sup>49</sup>。通信分野では、5G普及のため国内でもインフラ整備が進められており、多摩川電子を中心として5Gに不可欠な高周波無線技術を開発している。ローカル5G体制やミリ波の広帯域化技術の導入に向けて準備を行っている。</p>					

A ニューラルポケット		4056	マザーズ	情報・通信	組入比率:5.06%
AIを身近で価値あるものに					
成長指標	7				
優良指標	6				
新常態	1				
財務点計	14				
<p>独自開発のAIアルゴリズムを活用したサービスを展開しており、端末内でデータ処理するエッジAIを中心にシステムと新しいサービスの開発に取り組んでいる。AIを活用した、サイネージ広告やファッショントレンド解析、駐車場の混雑管理など事業は多岐にわたり、コロナ禍においては非接触の体温測定や人の流れを解析することに利用できると考えられる。スマートシティ開発が進む東南アジアでの事業展開が進められ、最近では鎌倉市と協力して市内のAI混雑分析を行っている<sup>50</sup>。</p>					



B NEC ネットエスアイ		1973	東証一部	情報・通信	組入比率:5.06%
防災から情報セキュリティまで					
成長指標	5				
優良指標	7				
新常態	2				
財務点計	14				
<p>情報セキュリティ分析サービス、クラウドやネットワークの構築、災害対策室向けのシステムなど、情報通信関連の幅広い事業を展開し<sup>51</sup>、オンライン会議ソフト Zoom を国内で提供していることでも知られている<sup>52</sup>。社名は <b>Networks System Integration</b> に由来し、サービスを一括して提供できることを意味する<sup>53</sup>。DX の必要性が明らかになり多種多様な需要が生まれる中で、一括して取り扱えることは大きな強みだ。また自社ホームページ上で数年に渉る在宅勤務の実践による知見を公開する<sup>54</sup>など、本業を生かした感染拡大防止活動も印象的である。</p>					

B アズビル		6845	東証一部	電気機器	組入比率:5.79%
ビル空調で、届ける安心。					
成長指標	7				
優良指標	8				
新常態	1				
財務点計	16				
<p>1906年創業。計測技術を活用したビルオートメーション(BA)事業などを手掛ける<sup>55</sup>。例えば、ビル空調の中央管理システムは省エネを実現しつつ、換気によって衛生的な空間の創出を可能にする。換気は感染拡大防止に重要であり、長期的な需要の増大が見込める。また、IoT等の新技術を用いた製品開発が行われている他、非接触ICカードリーダーを用いた入退室管理システムなどの新常態で求められる製品も数多い<sup>56</sup>。2020年3月期に最高益を達成する<sup>57</sup>など、老舗でありつつも継続的に成長を続ける点も、この変化の時代において魅力的である。</p>					

B サイボウズ		4776	東証一部	情報・通信	組入比率:17.97%
クラウドで、どこでも。					
成長指標	8				
優良指標	5				
新常態	3				
財務点計	16				
<p>組織内で情報を共有するためのクラウドサービスなどを提供している。業務改善プラットフォーム「Kintone」は、チーム内で共有できるアプリの作成やSNSのような社内での交流を可能にする機能があり、加えて時間や場所を問わずに利用できる。プログラミングの技術は不要<sup>58</sup>で、潜在的な顧客層も幅広いと言える。さらに、ISMS 認証を取得する<sup>59</sup>など、在宅勤務拡大の障壁となりうるセキュリティの問題にも注力している。在宅勤務の難点であった社内の交流不足や安全性を解決できる点は、サイボウズの製品の大きな強みであると考えられる。</p>					

<b>B 大幸薬品</b>		4574	東証一部	医薬品	組入比率:6.51%
空間除菌で暮らしに清潔を					
成長指標	9				
優良指標	8				
新常態	1				
財務点計	18				
<p>ラップ印と正露丸が知られているが、今回はクレベリンに注目したい。空間のみならず物体に付着した菌やウイルスの内 99.9%を除去できる当製品は、有効成分・二酸化塩素が新型コロナウイルス感染防止に有効であることが判明し<sup>60</sup>、需要が急拡大すると考えられる。新常態においても人々の衛生観念が向上し、長期的にも市場拡大が望める。生産能力を10倍に増強すること<sup>61</sup>を発表しており、事業拡大に積極的である点が魅力的である。また、法人向けにECサイトを開設する<sup>62</sup>など、情報技術を活用している点も有望である。</p>					

<b>B エステー</b>		4951	東証一部	化学	組入比率:5.06%
消臭で快適空間を					
成長指標	5				
優良指標	8				
新常態	1				
財務点計	14				
<p>「消臭力」でおなじみ。消臭剤、芳香剤、脱臭剤、除湿剤、防虫剤など、快適な空間を作るために必要な製品を提供している<sup>63</sup>。在宅勤務等により「おうち時間」が増加する中、生活環境を整えるための需要は拡大すると考えられる。例えば、職住近接の都市において、食事を摂る場所と仕事をする場所が接近することが予想できる。ここで、消臭剤や芳香剤を利用することで快適な空間を作り、業務の生産性の向上を目指すことができる。業務用の菌・ウイルス除去スプレーも手掛けており<sup>64</sup>、製品同士のシナジーも見込むことができる。</p>					

<b>C オリジナル設計</b>		4642	東証二部	サービス	組入比率:5.79%
豊かな水で暮らしを支える					
成長指標	6				
優良指標	8				
新常態	2				
財務点計	16				
<p>上下水道や治水、水質保全などに関する調査や施工管理、コンサルティングを行う企業である。情報処理や建物の非破壊検査等の事業も展開している<sup>65</sup>。都市の災害として水害は近年増加傾向にある。河川の氾濫によって都市部では大きなダメージを受ける可能性がある。自治体等に河川の危険性等を評価し安全な街作りに貢献している。非破壊検査事業も近年迫るであろう地震災害のリスクに対応し今後もニーズが増えていくと予想される企業である。</p>					

C 長大		9624	東証一部	サービス	組入比率:5.43%
インフラ建設で、街に安心を					
成長指標	6				
優良指標	8				
新常態	1				
財務点計	15				
<p>橋梁設計を主力とし、明石海峡大橋やレインボーブリッジを始めとした数多くの長大橋の設計に携わっている公共事業に強い建設コンサル企業である。橋梁の建設技術は東南アジア諸国をはじめ、海外の国家的プロジェクトからも受注が来るほどである。上記の事業以外にも、道路や河川、地盤などのインフラに関する計画・設計・コンサルティングなど幅広い事業を手掛ける<sup>66</sup>。</p>					

C アジア航測		9233	東証二部	空運	組入比率:5.06%
空から豊かな街を俯瞰する					
成長指標	5				
優良指標	7				
新常態	2				
財務点計	14				
<p>航空測量技術や GIS（地理情報システム）などを用いたコンサルティングが主な事業である。自社の航空機を保有しセンシング技術を用いて日本全国で測量を行う。ハザードマップ作成や火山監視など防災面で重要な役割を果たす。森林の観測管理やドローンを用いた水中のレーザー測量技術、JR 西日本と共同で開発した車両にセンサーをつけ周辺情報を観測して線路の異常を確かめる「RaiLis」というサービスなど多方面に事業展開を行っている<sup>67</sup>。</p>					

C ドーン		2303	JASDAQ	情報・通信	組入比率:8.97%
GIS で災害に強い街を					
成長指標	7				
優良指標	8				
新常態	2				
財務点計	17				
<p>GIS(地理情報システム)の開発・販売や防災分野のクラウドも手がける企業である。主な製品は消防向け緊急通報システムの「NET119 緊急通報システム」がある。火災現場を通報者がリアルタイムでビデオ通話にて救急隊へ送信し、火災の状況を把握して支援を行う事が可能になる「Live119」が実際に運用されるなど、災害をクラウドで防ぐ事業を行っている。また、自治体等が町おこしや PR の為に活用できるように製作した「まちかど案内まちづくり地図」など GIS を生かしたアプリ作りも手がけている<sup>68</sup>。</p>					



C	構造計画研究所	4748	JASDAQ	情報・通信	組入比率:5.43%
シミュレーションで都市を創造					
成長指標	7				
優良指標	7				
新常態	1				
財務点計	15				
<p>シミュレーション技術や IoT を始めとした専門性の高い技術を元に幅広い分野に対してコンサルティングを行う。シミュレーション技術は通信規格や規模が広がるにつれて IoT や AI などに活用する機会が増え需要はさらに拡大していく成長性の高い企業である。また、RemoteLOCK というクラウドと連携し入退出や鍵管理などを全て管理するスマートロックや、風力発電所建設コンサルティングに至るまで様々な事業展開を行っている<sup>69</sup>。</p>					

## 第9章 値動きの考察

### 第1節 ポートフォリオ全体

2020年1月10日から12月25日までの値動きを、「株探」<sup>43</sup>から得た情報をもとにポートフォリオ全体、ポートフォリオA・B・Cの四つについて分析する。まずポートフォリオ全体は、右図8に示したようにベンチマークとして利用する日経平均株価と比較すると4月あたりから大きく値上がりしていることが分かる。これは、後述する「職住近接」をテーマとしたポートフォリオBの値上がりの影響が大きいと考えられる。同時に、日経平均株価とポートフォリオ全体は凹凸のタイミングが似通っている。この点に注目し、選んだ銘柄の相関係数を求めて考える。10年間の月次株価（最近上場したものを除く）によって、15銘柄による105通りの組み合わせにおける相関係数を算出した。一般的に相関係数は0.7以上で強い正の相関といえる。ポートフォリオAの平均相関係数は0.152、ポートフォリオBは0.733、ポートフォリオCは0.775、そして全体では0.553となった。また、組み合わせが105組ある中0.7以上になるのは40組で、強い負の相関を表す-0.7以下になるものは3組であった。この結果から、今回選んだ銘柄はテーマに基づき選定したことで正の相関があるものが集まったと言える。

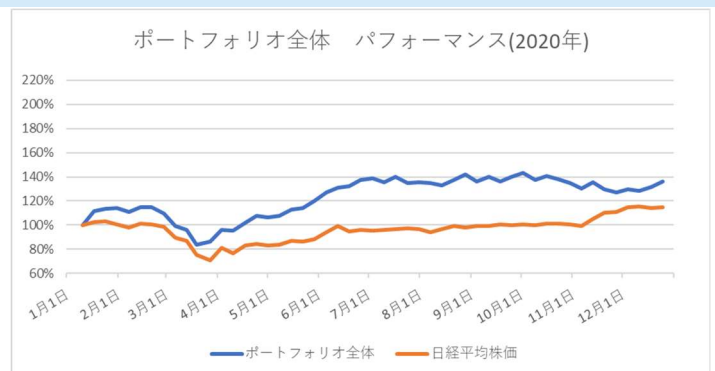


図8 ポートフォリオ全体のパフォーマンス

ここで0.965という105組で最も強い正の相関が算出された大幸薬品とNEC ネットエスアイに注目する。右図9は過去10年間の値動きであるが、両銘柄とも2020年に入ってからの値上がりが顕著である。医薬品メーカーと通信ネットワークと関わりが薄く感じる銘柄が、コロナ禍でそれぞれテレワークと感染予防の需要拡大や売り上げ増加により値上がり起きたと考えられる。NEC ネットエスアイはZoomを提供し<sup>51</sup>、大幸薬品はクレベリンを販売している<sup>60</sup>。これらの製品はパンデミックに伴い、オンライン会議と感染防止というキーワードから需要が急拡大した。したがっ

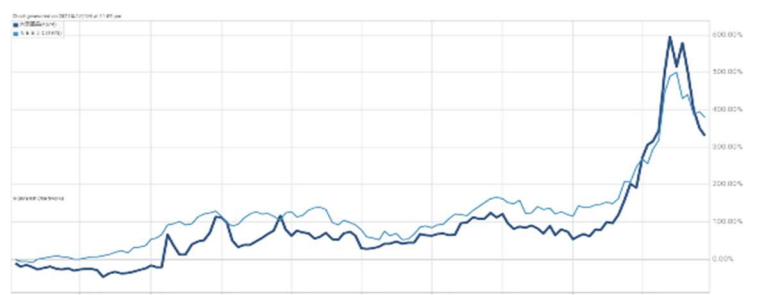


図9 大幸薬品（青）、NEC ネットエスアイ（水色）の株価<sup>45</sup>

て、これら二つの銘柄は新常態への対応に必要な製品を提供しており、かつそれが広く認識されているために株価の急騰と二銘柄の強い相関が発生していると考えられる。

相関係数はポートフォリオのリスクを考える上で重要である。共分散を標準偏差の式で除すことで求められる。また、ポートフォリオのリスクは以下の式で求められたように、共分散が重要な役割を果たす。

$$\sigma = \sqrt{\sum_{k=1}^n V(k)\{w(k)\}^2 + 2\{w(1)w(2)Cov_{1,2} + w(1)w(3)Cov_{1,3} + w(1)w(4)Cov_{1,4} + \dots + w(n-1)w(n)Cov_{n-1,n}\}}$$

つまり、相関係数が小さければ共分散が小さく、ポートフォリオ全体の標準偏差も小さくすることができる<sup>42</sup>。今回のポートフォリオ構築では特定のテーマに注目することで、銘柄同士の相関が強くなることは避けられない。また、日本株に特化しているという事も相関を強くする要因になりうる。したがって、ポートフォリオ理論を活用してリスクを分散する重要性が高い。実際に、ポートフォリオAとB、AとC、BとCの平均相関係数は0.455となりポートフォリオBやC単体で投資を行う場合に比べて相関が弱く、複数テーマの設定はリスク分散に有効であることが実証された。

## 第2節 ポートフォリオA：次世代情報通信技術とIoT

次にポートフォリオA・B・Cそれぞれについて考える。ポートフォリオAは「次世代情報通信技術とIoT」をテーマに、主に通信に関連した銘柄からなる。右図10のように、株価は比較的軟調に推移した。現在5Gの利用エリアは限られており、4Gと同じ水準で使えるのは2023年以降となる見通しである<sup>70</sup>。また、2020年は政府の働きかけにより携帯料金引き下げ圧力が強まった年であったように、値下げ競争で収益が悪化すると、5G投資にも影響が出る可能性がある。その結果、収益が5G設備投資に依存している企業は収益機会が減少するリスクがあり、株価が軟調に推移する要因になると考えられる。しかしながら、ソフトバンクは12月22日に通信料金引き下げを発表した<sup>71</sup>が、当日終値は0.3%安<sup>42</sup>と、市場による収益への不安は株価に織り込み済みと考えられる。加えて、通信業界の競争激化に伴い、5Gへの対応が競争力を保持するうえで重要性を増すと考えられる。また通信料引き下げによって利用者が増加すれば、通信産業の裾野を広げることによって通信キャリアや設備メーカーの収益の拡大が望める。このように、5Gの将来性は依然として大きく、また通信料金引き下げによって市場が拡大する可能性も考えられる。

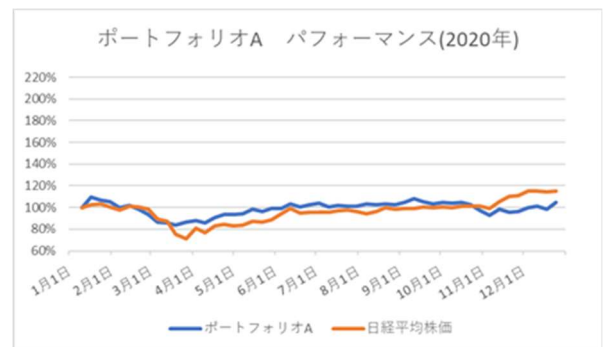


図10 ポートフォリオAのパフォーマンス

## 第3節 ポートフォリオB：職住近接

ポートフォリオBは「職住近接」をテーマに、テレワーク支援技術や衛生に関する銘柄で構成される。ポートフォリオBは、右図11が示すように、高いパフォーマンスを記録した。「巣ごもり需要」や「テレワーク」という言葉が示すように、ステイホームが広がり会議や授業がオンラインに移行した。また、家で過ごす時間が増えた分、部屋を快適な空間にするための需要が増えたと考察する。ここでは今回の15銘柄の中で一番組入比率が大きいサイボウズを見る。サイボウズの11月の月次概況によると、連結売上高は前年同月比16%増の14億円、営業利益は同74%増の3億8300万円である<sup>72</sup>。値上がりは月次業績推移や業績予測の上方修正を好材料と捉えた投資家が多かったことが要因であると考えられる。今後も業務効率化のクラウドサービスの導入増加が期待される。

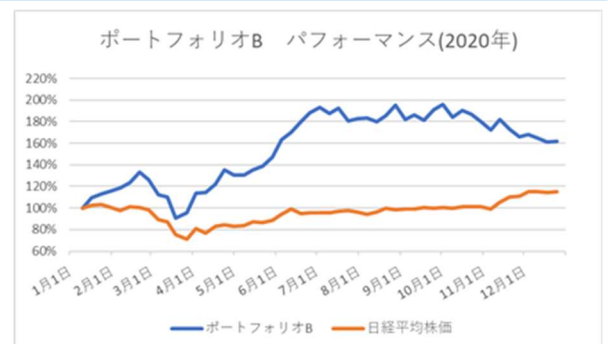


図11 ポートフォリオBのパフォーマンス

## 第4節 ポートフォリオC：防災

ポートフォリオCは「防災」をテーマに、都市の形を作ったり災害をシミュレーションしたりすることに関する銘柄で構成されている。右図12に示すように、ベンチマークより高いパフォーマンスを記録した。今年はコロナを契機に新常态や現在の都市の問題に注目が集まった。しかし、同時に経済は低迷し、すぐに新しい都市を作るには至らず、値動きは小さかった。しかし、2020年12月11日「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」が閣議決定された。南海トラフ地震・首都直下地震などの災害や、高度成長期以降に集中的に整備されたインフラの老朽化への対策が必須であり、この取り組みには政府全体で15兆円程度を投じる計画である<sup>73</sup>。「防災」やインフラ関連の銘柄は長期的には成長が期待され、現在は割安であると考察する。

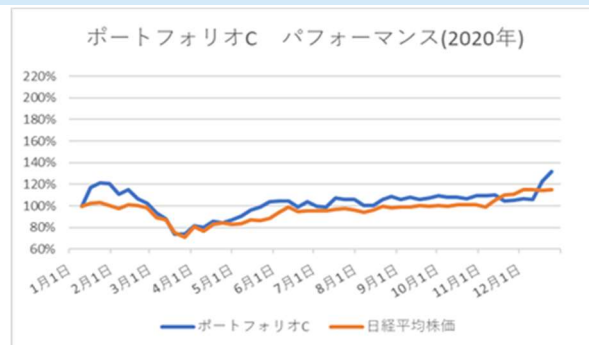


図12 ポートフォリオCのパフォーマンス

## 第10章 投資家へのアピール

### 第1節 当ファンドの重要性

投資先を選ぶにあたって我々が注目したのは、都市での生活において現在感じている「不便」「不安」を解決する技術である。例えば、家庭内での通信速度が十分でないことをオンライン授業で痛感した。会議のみならず、様々なものをネットにつなげるためには次世代通信技術等の必要性が分かった。人々が生活する都市は、すべての基盤となる。最先端の通信インフラの実装は、そこから技術革新や新たな事業を生み出すうえで必要不可欠だ。したがって、テーマ「次世代情報通信技術とIoT」は、これからの我々の暮らしを改善するための根源となる。

加えて、革新的な未来都市であるためには、人々が安心して快適に過ごせる事が不可欠である。ここから、「職住近接」と「防災」という二つのテーマが浮かび上がった。前者では、在宅勤務の効率化を進めるソフトウェア、衛生環境の整備等に注目し、住民の身の回りの製品から安心快適を実現する技術を探し出した。後者は、都市の建物や地盤そのものに注目し、「街ごと強くする」ための耐震技術やシミュレーション技術について掘り下げた。

企業活動によって我々が理想としている都市の形が実現しようとしている。加えて、投資という活動を通して、理想を実現するための活動に参加できるのである。株式は英語で'Share'とも言う。企業の一部。投資家として、間接的にはあっても、安全で快適なこれから我々が住むであろう都市の実現へ参加できる事は大変誇らしいことではないだろうか。

### 第2節 投資テーマの有望性

投資テーマの決定にあたっては、投資テーマにリターンが期待できるかどうかという事にも注目している。ここで重視したのが過去の情報と現在の情報である。コレラやペストの流行を通して、パンデミックが都市や人々を変えてきた歴史を明らかにした。そして、現在の都市の問題を数値的な情報を用いつつ検証し、一定の需要があることを確認している。例えば、次世代情報技術や在宅勤務における環境整備は必要不可欠であることが分かる。加えて、我々は新技術に注目している。最新の技術には競争相手が多すぎず需要も旺盛であるために、汎用品より高い利益率が望める。このように、都市を変えるために需要の旺盛な新技術にリターンを望むのがこのテーマの特色である。

### 第3節 銘柄選定にかけた思い

前述のように、銘柄選定にあたっては新技術を応用している点を重視した。加えて、大企業のみではなく、新興企業もそのような技術があることを考慮して銘柄選定を行った。PERやROEなどの指標が用いられることが多いが、新興企業では先行投資がかさんでおり利益が伴っていない場合も多い。ここで、我々は第二スクリーニングで指標を



優良指標、成長指標、新常态対応力に分類し、優良指標と成長指標の配点を等しくした。これによって、成長性と安定性を兼ね備えた力のある企業を探し出すことができたと自負している。加えて、ステークホルダーとの関係性が求められる今、CSR や働き方の重要性も認識しつつ選定を進めた。また、成長性を重視したポートフォリオではリスクが高い傾向にあるが、3つのテーマに細分することによってリスクを分散した。この効果は相関係数を計算することで実証されている。加えて、銘柄選定の過程でも我々の着目した点その企業の中核事業であるかどうかにも注目した。我々が着目した事業が主要な事業でない場合、その事業による利益全体への貢献度が薄まり、株価が上昇しにくくなると思った。さらに、我々の注目していなかった主力事業の収益環境が悪化した場合に株価が大きく下落する可能性がある。投資リスクの全体を把握するためにも、主力事業と着目点の関連性の検証は重要であると考えられる。

技術で問題を解決し、高い収益を得る。そしてCSRで社会との関係性を良好に保つ。これがSmart City Next 15の特徴であり、目指すところだ。そしてこれらの企業への投資こそが、投資家として社会への意見を表明することに他ならない。

## 第11章 日経STOCKリーグを通して学んだこと

ストックリーグでレポートを作成する過程では、株式や企業に興味を持ち調べていくことで多くの発見があった。まず、日本にはまだまだ知らない企業が沢山存在しており自分の知見の狭さを痛感した。スクリーニング過程では、企業には多種多様な事業があり、自分の知らない所で様々な業種の様々な企業が動いている事を知り、興味の幅を広げることができた。また、同じ興味の対象を持った友人と協力し、毎日のようにオンライン会議をしてレポートを作成していく中で、新しいつながりを得ることもできたと思う。未来の都市について調べる中では、今後の生活では今よりもデータが溢れることで個人情報の取り扱いが増えたり、毎日のように通勤・通学することが当たり前では無くなっていったりする中で、新しい常識やリテラシーが大切になってくるように感じたなど、ニュースを解釈する力もつけることができた。

また、非財務の観点でのスクリーニングでは、アンケートも行った。どの会社も自社のCSRをしっかりと強調され、会社という存在は自社の利益を追求するだけの組織ではなく、社会の発展を願い貢献する事を明確に持っている集団なのだと改めて認識させられた。

ポートフォリオ理論の実践を通しては、数学を応用することでリスクを小さく、リターンを大きくすることができることを実体験として学ぶことができた。相関係数の考察からも分散投資の重要性を見出せたことも貴重であった。今回は日本株に特化したポートフォリオを構築したが、将来的には外国株、ETF、REITなど、相関の弱い、様々な資産を組み合わせてポートフォリオ理論を実践したい。

加えて、株式投資以外の分野にも知識を広げることができた。株式投資は幅広い知識を必要とする。PER等指標についての知識等のみならず、投資先企業の技術への理解、コンピュータを用いた情報の処理、そして企業の方にお話を伺う際の質問力など、得たものは大きい。100社分の財務情報等の膨大な数値を処理して表にするなどの普段は挑戦できないことも、チームで参加するストックリーグであるからこそ実現できたと考えている。

最後に、アンケートや質問にお答えくださった企業の方々、ご指導を賜りました小河原先生、そして日経STOCKリーグを開催してくださいました株式会社日本経済新聞社様、野村ホールディングス株式会社様に深く御礼申し上げます。

## 参考文献

1. NTT DATA 『ダヴィンチの理想都市から考える、新しい社会のすがた』

< <https://www.nttdata.com/jp/ja/data-insight/2020/102102/>>2020年12月4日閲覧。

2. 橋本淳司『「下水の日」に考える公衆衛生。下水道は都市の危機管理、健康管理を担う』  
< <https://news.yahoo.co.jp/byline/hashimotojunji/20200910-00195222/> >2020年12月4日閲覧。
3. 「省エネや地方の住宅購入支援 最大100万円分のポイント」(日本経済新聞電子版、2020年12月10日)。
4. 「コロナが自覚させた 時代遅れの都市モデル 隈研吾氏」(日本経済新聞電子版、2020年9月11日)。
5. 「都市化の代償、人類に感染症リスク 長谷川真理子氏」(日本経済新聞電子版、2020年9月11日)。
6. 外務省「ASEAN(東南アジア諸国連合)概況」<[https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/asean/page25\\_001325.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/asean/page25_001325.html)>  
2020年11月20日閲覧。
7. Sandy Ong「Cities after COVID: How Manila and others can 'build back better」  
< <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Asia-Insight/Cities-after-COVID-How-Manila-and-others-can-build-back-better> >2020年12月8日閲覧。
8. 国土交通省「スマートシティ官民連携プラットフォーム」<<https://www.mlit.go.jp/scpf/index.html>>2021年1月2日閲覧。
9. 小田浩靖「竹芝、ウオーターフロントからスマートシティへ」(日本経済新聞電子版、2020年12月22日)。
10. 「スマートシティ、世界で広がり データで効率管理」(日本経済新聞電子版、2019年9月20日)。
11. パーソル総合研究所「新型コロナウイルス対策によるテレワークへの影響に関する緊急調査」  
<<https://rc.persol-group.co.jp/research/activity/data/telework.html>>2020年11月27日閲覧。
12. KDDI「5Gとは?」<<https://iot.kddi.com/5g/>>2020年11月29日閲覧。
13. 中藤玲「作業現場でも在宅勤務でも 『複合現実』 ゴーグル浸透」(日本経済新聞電子版、2020年9月1日)
14. 小池良次「5GキラーアプリはAR/VR、買収競争が激化」(日本経済新聞電子版、2020年7月6日)
15. 「不正アクセスが過去最多 IoT機器が標的に」(日本経済新聞電子版、2020年2月6日)
16. 「VPNとは 仮想的な専用線で通信、データ暗号化」(日本経済新聞電子版、2020年8月24日)
17. 菅野気宇「10月の白物家電出荷額、前年比22.7%増」(日本経済新聞電子版、2020年11月19日)
18. 「横浜市、老朽化水道管4年で450キロ交換 水道事業で新中計」(日本経済新聞電子版、2020年2月20日)。
19. 小谷宏志、瀬川茂『スパコンが教える「正しい避難」、災害状況を精密予測』(日本経済新聞電子版、2013年7月9日)。
20. 「災害時の設備被害、スマホで把握 NTT西日本」(日本経済新聞電子版、2014年3月10日)。
21. 「『地下神殿』もフル稼働 台風19号、薄氷の首都治水」(日本経済新聞電子版、2019年10月28日)。
22. 安倍大資、埴和也「自然の貯水力、水害活用へ活用 緑地などを整備」(日本経済新聞電子版、2020年8月5日)。
23. 「2020年4集 会社四季報」東洋経済新報社、2020年
24. 日本取引所グループ「その他統計資料 | 日本取引所グループ」<<https://www.jpx.co.jp/markets/statistics-equities/misc/04.html>> 2020年10月10日閲覧。
25. 東洋経済新報社『最新版「ESGに優れた企業」ランキング上位200』<<https://toyokeizai.net/articles/-/381386>>  
2020年11月12日閲覧。
26. 東洋経済新報社『「有給休暇」の取得率高い300社最新ランキング』<<https://toyokeizai.net/articles/-/333584>>  
2020年11月12日閲覧。
27. 厚生労働省「女性活躍推進法への取組状況(一般事業主行動計画策定届出・「えるぼし」認定状況)」  
<<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000129028.html>> 2020年11月12日閲覧。
28. 経済産業省『女性活躍に優れた上場企業を選定「なでしこ銘柄」』  
<<https://www.meti.go.jp/policy/economy/jinzai/diversity/nadeshiko.html>> 2020年11月12日閲覧。

29. 日本取引所グループ『平成 30 年度「なでしこ銘柄」の公表について』  
<<https://www.jpx.co.jp/news/1120/20190322.html>>2020 年 11 月 12 日閲覧。
30. 日本取引所グループ『平成 29 年度「なでしこ銘柄」の公表について』  
<<https://www.jpx.co.jp/news/1120/20180322-01.html>>2020 年 11 月 12 日閲覧。
31. 日本取引所グループ『平成 28 年度「なでしこ銘柄」の公表について』  
<<https://www.jpx.co.jp/news/1120/20170323-01.html>>2020 年 11 月 12 日閲覧。
32. 日本取引所グループ『平成 27 年度「なでしこ銘柄」の公表について』  
<<https://www.jpx.co.jp/news/0010/20160316-01.html>>2020 年 11 月 12 日閲覧。
33. 日本取引所グループ『平成 26 年度「なでしこ銘柄」を公表しました +YOU(プラス・ユー)～一人ひとりがニッポン経済』<<https://www.jpx.co.jp/news/0010/20150318-01.html>>2020 年 11 月 12 日閲覧。
34. 日本取引所グループ『平成 25 年度「なでしこ銘柄」を公表しました +YOU(プラス・ユー)～一人ひとりがニッポン経済』<[https://www.jpx.co.jp/news/detail/detail\\_1285.html](https://www.jpx.co.jp/news/detail/detail_1285.html)>2020 年 11 月 12 日閲覧。
35. 経済産業省「これまでの表彰企業 新・ダイバーシティ経営企業 100 選 - METI」  
<<https://www.meti.go.jp/policy/economy/jinzai/diversity/kigyoy100sen/practice/index.html>>2020 年 11 月 12 日閲覧。
36. 総務省『「テレワーク先駆者百選 総務大臣賞」等の公表』  
<[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu02\\_02000255.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_02000255.html)>2020 年 11 月 12 日閲覧。
37. 総務省『「テレワーク先駆者百選 総務大臣賞」等の公表』  
<[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu02\\_02000218.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_02000218.html)>2020 年 11 月 12 日閲覧。
38. 総務省『「テレワーク先駆者百選 総務大臣賞」等の公表及び「テレワーク推進企業ネットワーク」によるメール相談の開始』  
<[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu02\\_02000187.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_02000187.html)>2020 年 11 月 12 日閲覧。
39. 総務省『「テレワーク先駆者百選」及び「HAPPY テレワーク賞」の公表』  
<[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu02\\_02000125.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu02_02000125.html)>2020 年 11 月 12 日閲覧。
40. 総務省「平成 27 年度テレワーク先駆者百選取り組み事例」  
<[https://www.soumu.go.jp/main\\_content/000616369.pdf](https://www.soumu.go.jp/main_content/000616369.pdf)>2020 年 11 月 12 日閲覧。
41. 厚生労働省「くるみん認定及びプラチナくるみん認定企業名都道府県別一覧」  
<[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kodomo/kodomo\\_kosodate/jisedai/kijuntekigou/index.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kodomo/kodomo_kosodate/jisedai/kijuntekigou/index.html)>  
2020 年 11 月 12 日閲覧。
42. 石野雄一「道具としてのファイナンス」日本実業出版社、2005 年、71-111 頁。
43. MINKABU THE INFONOID「株探」<<https://kabutan.jp/>>2020 年 12 月 25 日閲覧。
44. 太田浩司「企業財務論 2010」<[http://www2.itc.kansai-u.ac.jp/~koji\\_ota/Lecture\\_Kigyouzaimuron/kigyouzaimuron2010\\_15.pdf](http://www2.itc.kansai-u.ac.jp/~koji_ota/Lecture_Kigyouzaimuron/kigyouzaimuron2010_15.pdf)>2020 年 12 月 25 日閲覧。
45. 日本経済新聞社「日経会社情報 DIGITAL」2021 年 1 月 3 日閲覧。
46. アンリツ「アンリツ 会社紹介」  
<<https://www.anritsu.com/ja-JP/about-anritsu/corporate-information/message>>2020 年 12 月 29 日閲覧。
47. ソフトバンク「ソフトバンク 社長挨拶」<<https://www.softbank.jp/corp/aboutus/message/>>2021 年 1 月 2 日閲覧。
48. オムロン「インフラのモニタリングソリューション」  
<[https://socialsolution.omron.com/jp/ja/products\\_service/monitoring/infrastructure/index.html](https://socialsolution.omron.com/jp/ja/products_service/monitoring/infrastructure/index.html)>2021 年 1 月 3 日閲覧。



49. 多摩川ホールディングス「多摩川ホールディングス 企業情報」  
<<https://www.tmex.co.jp/%e4%bc%81%e6%a5%ad%e6%83%85%e5%a0%b1/>>2020年12月15日閲覧。
50. ニューラルポケット「ニューラルポケット NEWS」  
<<https://www.neuralpocket.com/news.html>>2020年12月27日閲覧。
51. NEC ネットエスアイ「zoom」<<https://www.nesic.co.jp/zoom/>>2021年1月3日閲覧。
52. NEC ネットエスアイ「NEC ネットエスアイ サービス・ソリューション」  
<<https://www.nesic.co.jp/solution/>>2020年12月28日閲覧。
53. NEC ネットエスアイ「社名の由来」<<https://www.nesic.co.jp/corporate/yurai.html>>2020年1月3日閲覧。
54. NEC ネットエスアイ「新型コロナウイルス対策」  
<<https://symphonict.nesic.co.jp/CoronaMeasures/>>2021年1月3日閲覧。
55. アズビル「トップメッセージ」<<https://www.azbil.com/jp/corporate/company/message.html>>2020年12月28日閲覧。
56. アズビル「入退室管理システム」  
<<https://www.azbil.com/jp/product/building/access-control-system/index.html>>2020年12月28日閲覧。
57. 「2020年4集 会社四季報」東洋経済新報社、2020年、1256頁。
58. サイボウズ「kintone」<<https://kintone.cybozu.co.jp/>>2020年12月28日閲覧。
59. サイボウズ『ISMS クラウドセキュリティ認証「ISO/IEC27017:2015」を取得』  
<<https://topics.cybozu.co.jp/news/2020/01/07-8510.html>>2021年1月3日閲覧。
60. 『「クレベリン、コロナ感染阻止の仕組み解明」大幸薬品』（日本経済新聞電子版、2020年10月16日）。
61. 「大幸薬品、除菌消臭剤の生産能力を最大10倍に」（日本経済新聞電子版、2020年8月12日）。
62. 下野裕太『大幸薬品、法人向けに「クレベリン」ECサイト』（日本経済新聞電子版、2020年10月16日）。
63. エステー「製品サイト」<<https://products.st-c.co.jp/>>2020年12月28日閲覧。
64. エステー「Dr. Clean+」<<https://drclean.st-c.co.jp/>>2021年1月3日閲覧。
65. オリジナル設計「オリジナル設計株式会社 事業内容」<<https://www.oec-solution.co.jp>>2020年12月29日閲覧。
66. 長大「株式会社 長大 長大の事業」<<https://www.chodai.co.jp>>2020年12月29日閲覧。
67. アジア航測「アジア航測株式会社 製品・事業・サービス」<<https://www.ajiko.co.jp>>2020年12月29日閲覧。
68. ドーン「株式会社ドーン PRODUCT/SERVICES」<<https://www.dawn-corp.co.jp>>2020年12月29日閲覧。
69. 構造計画研究所「構造計画研究所 ソリューション」<<https://www.kke.co.jp>>2020年12月29日閲覧。
70. 日刊工業新聞「ドコモ・au・ソフトバンク…5G投資戦略「勝者」の行方」<<https://newswitch.jp/p/25052>>  
2020年12月30日閲覧。
71. 「ソフトバンク、5Gを2割値下げへ 容量無制限で月6580円」（日本経済新聞電子版、2020年12月22日）。
72. 「<東証>サイボウズが反発 11月営業益が74%増、情報共有ソフトが好調」（日本経済新聞電子版、2020年12月23日）。
73. 国土交通省「「防災・減災、国土強靱化のための5か年加速化対策」を閣議決定～国民の生命・財産、国家・社会の重要な機能を守るため、国土強靱化の取組を加速化・深化～」  
<[https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo03\\_hh\\_000254.html](https://www.mlit.go.jp/report/press/sogo03_hh_000254.html)>2021年1月3日閲覧。

(表紙) 筆者同級生・水野慎也君撮影