

本翻訳はロシアNIS貿易会監修による仮訳である。  
本国家プログラムは、国家プログラム『デジタル・カザフスタン』  
公式ウェブサイト(<https://digitalkz.kz/o-programme/>)より  
ダウンロードした露文資料に基づく。

参照番号：827

2017年12月12日付

カザフスタン共和国

政府決定により

承認された

日付 2017年 年 日

No.

## 国家プログラム 「デジタル・カザフスタン」

## 目次

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>プログラムの概要</b> .....                           | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>序章</b> .....                                 | <b>5</b>  |
| 2.1      | 要約 .....  | 5         |
| 2.2      | グローバルなデジタル化トレンドと国際経験 .....                      | 6         |
| <b>3</b> | <b>現状分析</b> .....                               | <b>10</b> |
| 3.1      | 経済諸部門におけるデジタル転換 .....                           | 11        |
| 3.2      | 政府機関の活動のデジタル化 .....                             | 18        |
| 3.3      | デジタルインフラの整備 .....                               | 20        |
| 3.4      | 人的資源の開発 .....                                   | 22        |
| 3.5      | イノベーション・エコシステム .....                            | 23        |
| <b>4</b> | <b>プログラムの目標、課題、ターゲット・インジケータおよび実施成果の指標</b> ..... | <b>26</b> |
| <b>5</b> | <b>プログラムの基本の方針、目標達成方法およびしかるべき措置</b> .....       | <b>32</b> |
| 5.1      | 経済諸部門のデジタル化 .....                               | 32        |
| 5.2      | デジタル政府への移行 .....                                | 41        |
| 5.3      | デジタルシルクロードの実現 .....                             | 47        |
| 5.4      | 人的資源の開発 .....                                   | 49        |
| 5.5      | イノベーション・エコシステムの創出 .....                         | 50        |
| 5.6      | 管理システム .....                                    | 54        |
| <b>6</b> | <b>不可欠な資源</b> .....                             | <b>56</b> |
|          | 略語・用語注解集 .....                                  | 58        |

## 1 プログラムの概要

|                        |   |
|------------------------|---|
| プログラムの名称               | 国家プログラム「デジタル・カザフスタン」  |
| 作成根拠                   | 2017年1月31日付カザフスタン共和国大統領教書演説「カザフスタンの第3次近代化：国際競争力」  |
| プログラム作成に責任を持つ政府機関      | カザフスタン共和国情報・通信省   |
| プログラム実施に責任を持つ政府機関および組織 | 中央および地方行政機関、カザフスタン共和国大統領直属で報告義務をもつ国家機関、準公的セクターの主体   |
| プログラムの目標               | デジタル技術を利用することによって中期的に共和国経済発展のペースを加速し、国民の生活の質を改善すること。またカザフスタン経済を、将来のデジタル経済を創出する抜本的に新しい発展軌道に移行させるための条件を創出すること。  |
| プログラムの課題               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 産業と電力のデジタル化</li> <li>2. 交通と物流のデジタル化</li> <li>3. 農業のデジタル化</li> <li>4. 電子商取引の発展</li> <li>5. フィンテックとキャッシュレス決済の発展</li> <li>6. 政府が市民に</li> <li>7. 政府が企業に</li> <li>8. 政府機関内部業務のデジタル化</li> <li>9. スマートシティー</li> <li>10. 通信ネットワークとICTインフラのカバー域拡大</li> <li>11. ICT分野における情報セキュリティの保障</li> <li>12. 中等教育、技術職業教育、大学教育におけるデジタルリテラシーの向上</li> </ol> |

13. 国民のデジタルリテラシーの向上（訓練、再訓練）
14. イノベーション開発プラットフォーム支援
15. 技術志向型企业活動、スタートアップ文化および研究開発（R&D）の発展
16. ベンチャー投資資金の誘致
17. イノベーション需要の創出

実現期間

2018～2022年

ターゲット・インジケータ  
ー

「鉱業および採石場開発」部門における労働生産性の伸びが2022年に38.9%；  
「輸送および倉庫業」部門における労働生産性の伸びが2022年に21.2%；  
「農林水産業」部門における労働生産性の伸びが2022年に45.1%；  
「加工業」部門における労働生産性の伸びが2022年に49.8%；  
小売業総取引高における電子商取引の比率が2022年に2.6%；  
デジタル化によって創出される雇用者数の伸びが2022年に30万人；  
政府サービスの総量における電子形態で提供された政府サービスの比率が2022年に80%；  
インターネットユーザーの比率が2022年に82%；  
国民のデジタルリテラシー水準（比率）が2022年に83%；  
「イノベーション能力」指標で世界経済フォーラム（WEF）の「世界競争力報告（GCI）」のランキングが改善され2022年に63位；  
スタートアップへの投資誘致額が2022年に670億テングゲ；  
情報通信技術発展指標で2022年に30位；

## 資金源と資金調達額

2018～2022年の期間に国家予算から1,410億4,838万7,000テンゲ\*<sup>1</sup>を振り向ける。そのうち：

2018年に215億4,409万9,000テンゲ\*

2019年に331億5,304万5,000テンゲ\*

2020年に598億6,561万4,000テンゲ\*

2021年に264億8,562万9,000テンゲ\*

2022年に\_\_\_\_\_ テンゲ\*

さらにカザフスタン共和国の法規で禁止されていない、ほかの資金源からの資金が振り向けられる。

## 2 序章

### 2.1 要約

国家プログラム『デジタル・カザフスタン』（以下、プログラム）の目的は、デジタル技術を活用することによって中期的にカザフスタン共和国経済発展のペースを加速し、国民の生活の質を改善し、またカザフスタン経済を、将来のデジタル経済を創出する抜本的に新しい発展軌道に移行させる条件を創出することである。

この目的を達成するということは、次の2つのアジェンダ（発展ベクトル）に沿って動くということである：

「既存経済のデジタル化」 — 実体部門で具体的なプロジェクトを掲げ、確実にプラグマティックなスタートを切ること。既存の経済部門と政府機関のデジタル化とテクノロジー再装備およびデジタルインフラの整備。

「将来のデジタル産業の創出」 — 人的資源開発水準の向上、イノベーション発展システムの構築および、全体として、デジタル生態系の進化的発展による長期的安定の保障と国のデジタル転換の始動。

2018～2022年の期間に実現されるプログラムは、国の最重要部門のテクノロジー近代化に新たなモメンタムを与え、労働生産性が大幅に、長期的に伸びるための条件をつくり出す。

プログラムを実現するに当たっての5つの基本的方針：

1. 「経済諸部門のデジタル化」 — 労働生産性を向上させ、収益の増加をもたらす画期的な技術と可能性を活かしてカザフスタン共和国の従来の経済諸部門を変革する方針
2. 「デジタル国家への移行」 — 需要を先取りして国民と実業界にサービスを提供するインフラとして国の機能を変革する方針。

<sup>1</sup> 合計金額はそれぞれの財政年度の予算に基づいて明確になる。

3. 「デジタルシルクロードの実現」 – データの通信、保管および処理のための高速で保護されたインフラを整備する方針。
4. 「人的資源の開発」 – 知識経済という新しい現実への移行のための、いわゆるクリエイティブ社会の創出を含む変革の方針。
5. 「イノベーション生態系の創出」 – 産学官の安定した横のつながりをベースとして、テクノロジー志向型企業活動とイノベーションの発展のための条件を創出する方針。政府は、イノベーションを引き起こし、適応させ、生産に導入することを可能とする生態系の促進剤の役割を演じる。

この5つの方針の枠内で17のイニシアティブ（行動計画）と100を超える施策（アクションアイテム）がまとめられた。これらの施策を実現すればその成果は早くも数年の間にはっきりとした形で目にすることができよう。また将来の新たな経済部門としてデジタルセクターを形成するための基礎を形づくる施策については、その主な成果が向こう10年の間にもたらされる。

プログラムは、共和国予算から1,410億テンゲの資金を導入して実現される予定である。また1,690億テンゲを上回る準公的セクター主体の資金の導入が予想されている。

プログラムが実施された際に利益を受けるのはカザフスタン共和国のすべての国民、企業および政府機関である。なぜなら、プログラムはあらゆる生活の分野に影響を及ぼし、国民一人ひとりの生活水準の向上を目的としているからである。プログラムは雇用構造の抜本的な改善につながる。とりわけ、デジタル化によって2022年までに30万人の雇用が創出される。

現在のカザフスタン経済の平均デジタル化水準は障害ではなく、発展において質的な急進を成し遂げる可能性である。この急進はカザフスタンが国際舞台に進出して先進的な地位を築くことを可能にする。そのために、本プログラムとプログラム添付文書に列挙されている諸施策の中で記述されている5つの方針に基づいて総合的な対策を講じ、システムティックに活動を展開する予定である。施策一覧表は最新の状況に基づいて更新される。

## 2.2 グローバルなデジタル化トレンドと国際経験

今日、インターネット経済は新興諸国において年最大25%のペースで成長している。他の経済セクターは1つとしてこのようなペースに近づくことさえできない。あらゆるグローバルデータの90%はわずか直近の2年間で生み出された。すでに350億もの機器がインターネットに接続され、データ交換を行っている。この数字は世界の総人口の5倍である。しかしこれと同時に、政府と法人は毎年、蔓延する新しい現象、すなわちサイバー攻撃への対策におよそ5,000億米ドルを費やしている。

デジタル化の努力は新しい社会の創出につながっている。新しい社会では

人的資源の開発が活発に行われ、将来の知識とスキルが子供の頃から教え込まれ、自動化その他の新技術でビジネス活動の効率とスピードが増し、市民の自国政府との対話は容易で開放的なものになっている。デジタル革命は我々の目の前で起きている。

これらの変化は、近年数多くの技術革新が導入され、様々な部門で用いられることによって引き起こされた。生産の方法と付加価値を得る方法が劇的に変化しており、人々の教育と職業スキルへの新しいニーズが現れている。インダストリアルIoT (IIoT) はフレキシブルなスマートマニュファクチャリングを駆使して生産諸部門の将来像を形づくっており、生産性の飛躍的な伸びを確かなものにしていく。人工知能は金融サービスや医療のような保守的な部門にも導入されている。3Dプリント技術はすでに今日、航空、ロジスティクス、バイオ医療および自動車産業のような分野の変容を可能にしている。ブロックチェーンは金融システムがグローバルな変容を成し遂げるためのすべての前提条件を備えている。ビッグデータとどこからでもアクセスできる通信ネットワークは、グローバル規模で高速に普及している「シェアリングエコノミー」をつくる上での基礎になるファクターの1つである。「物的資産を持たない共同消費」セグメントを主導する企業は時価総額で貸借対照表に何十億もの物的資産を持つ伝統的な企業を上回っている。

これらの変化は急激で、以前のように10年単位ではなく、わずか1年単位で、また月単位でさえ起きている。しかしこれは始まりに過ぎず、世界が変化の大部分を体験することになるのはまだ先のことである。変化のペースは速まっているものの、この変化の一部となるのにまだ遅くはない。

デジタル化プロセスは今日事実上世界のすべての国々を巻き込んでいる。その一方、各国はデジタル化発展の優先事項を自らが決めている。現時点で世界の15を超える国々がデジタル化の国家プログラムを実施している。国民経済のデジタル化先進国は中国、シンガポール、ニュージーランド、韓国およびデンマークである。中国は自国のプログラム『インターネットプラス』においてデジタル産業と従来の産業を統合しようとしており、カナダはトロントにICTハブを築いており、シンガポールはICTを推進力とする「スマート経済」をつくっており、韓国はプログラム『クリエイティブ経済』において人材資源開発、企業活動およびICTの成果の普及を志向しており、デンマークは政府セクターのデジタル化に焦点を当てている。

これらの国々では政府がプログラムの立ち上げと実施の面で重要な役割を担っており、その際、プログラムの成否は民間セクターを引き込むことができるかどうか、いわゆる「デジタル民営化」にかかっている。我々は今日、政府が意識的にデジタル化された将来に向けて経済システム参加者の背中を押す例をますます多く目にするようになった。政府は、優先順位を決めて様々な「非効率性」に終止符を打つべく、ある種の「入札」を公告してい

る。応札者は自分の「Bid」、(プロジェクトの)パイロットコンセプトおよび、プロジェクトをどのように実現しようとするのか、そのアプローチを提示する。政府はオファーを審査し、パイロットプロジェクトの入札結果に基づいて落札者を選ぶ。落札者は通常、政府補助金を直接受け取るのではなく、(様々な方針のもと、様々な部門、様々な地域で)自分の「ターンキー」プロジェクトを実現する権利を得る。政府は、規制の領域内で重要なステークホルダー(地域当局など)との同調・協力への支援を行い、さらに「デジタル化される」部門のための刺激を提供する。プロジェクト実現の際のリスクを低減しながら、同時に2~3者の中の競争を維持することができるコンソーシアムを選ぶこともある。

デジタル民営化アプローチの最も明瞭な例はシンガポールである。例えば2014年、同国がSmart Nation構想立案のイニシアティブをとり、これを肉付けし実現するために実業界と専門家グループを招いて協力を求めた。Smart Nationとは、デジタル化を市民の日常生活に導入することによって生活の質を向上させる国家主導の行動計画である。国が、Smart Nationの枠内で主要な行動計画を始動させるための最重要課題として定義された、一連の課題の解決に向けた最初の要求をまとめた。例えば、重要な行動計画の1つとして当初から定められていたのがスマートシティを建設するためのナショナルセンサーネットワークの整備である。課題ごとに国は技術開発を行う下請業者を選ぶ入札を行う。ブリーフィングの要求を満たす業者はすべて入札に参加できる。このようにして、国は大企業だけでなく中小企業にも焦点を当てている。2015~2016年に半数を超える契約が中小企業と取り交わされたことは注目に値する。

国家は、具体的な技術の発展を速めることにより自国の「デジタル化の躍進」を可能にすることができる。このような場合、国が投資家の役割を引き受け、重要な最も将来性のある投資分野を決める。その場合に考慮されるのは長期的に見た投資リターンの評価、競争力、トレンドであり、また人材の教育や職業再訓練などが成功のための基礎的条件に加えられる。

韓国では国が積極的な立場をとるなか、基幹企業が独力で画期的なデジタル技術への投資を始めている。例えば、同国の通信事業大手であるSKT社は人工頭脳技術と「IOT」に40億米ドルを投資する意思があると表明した。同社は、新技術を開発には提携先が必要であると指摘し、ピンポイントの解を見い出すために地域のスタートアップを引き込むことを計画している。

もう1つのグローバルトレンドは「国家の自己デジタル化」、すなわち国と国営企業の業務のデジタル化である。自己デジタル化は、経済における価値創造を最大化し、福祉を向上させ、ビジネス環境および生活水準のランキングでしかるべき順位を占めようとするいかなる政府にとっても実現する必要がある課題である。

国のレベルで自己デジタル化を進める場合、主に2つの分野がある：

- 行政のデジタル化：デジタル文書管理、**digital by default**（原則としてのデジタル）および**digital first**（デジタルファースト）、非効率的なプロセスの見直し。この自己デジタル化ロジックはあらゆる面のサービスを捕捉する：国家機関同士の内部のやり取り（G2G）、市民とのやり取り（G2C）、企業とのやり取り（G2B）。
- 準公的セクター主体のデジタル化は、カザフスタンのように政府が従来から様々な形で経済部門における雇用の大部分、すなわち労働生産性の伸びに責任を持つ国では特に切実である。このような場合（準公的）企業にとって従来の競争市場メカニズムはしばしば機能しないので、計測可能なKPI（主要業績評価指標）が開発され、定められる。KPIはデジタルトランスフォーメーション（インダストリー4.0テクノロジーの導入とそれに相応した価値創造、新製品の売上比率、スタッフの訓練と再教育）の実施とも関連する。

例えば、デンマークは国家機関のデジタル化に積極的に投資している。現在、各市民、各企業がユーザーアカウント（バックオフィス）を持ち、これを使って国家機関とリアルタイムでやり取りを行っている。2015年からは、すべての市民に、政府機関とやり取りする場合はインターネットを経由することが義務付けられた。（デンマークでは世帯の95%がインターネットにアクセスできる）。市民一人ひとりがデジタルパスポート（**digital ID**）を持っており、すべての国家機関と地方自治体は統一ネットワークで結び付いている。これによってすべての官庁と統一ユーザーアカウントを使ってやり取りすることが可能になっている。企業は、通信以外にインターネットを介してすべての業務を行うことができる。例えば、謄本を受け取ること、税金を納付し、報告書を送ること（電子形態で文書を送り、受け取るのは5分で済む。これに比べて紙の形態で文書を送ると5日かかる）である。このようなシステムは毎年予算の10～20%を節約することを可能にしている。

これらの変化はすべて長期的な経済的・社会的影響を及ぼす。グローバル規模で高速に普及している「シェアリングエコノミー」のような現象は、消費者一人ひとりに直接的な影響を及ぼすだけでなく、国全体に間接的に影響を及ぼす。これは自営業者にとって1つの解であり、事業活動を行うモチベーションになり、経済活動の活性化を促すものである。このトレンドは、個人の経費を節減するために新しい資産や消費財が共同で利用されるにつれて、今後発展してゆくであろう。

雇用の構造と形態が抜本的かつ急激に変化するであろうということはすでに今日明らかである。技術の発展は国境をまたいだ遠方からの雇用を促進するであろう。このような雇用にとって移民障壁も恐れるに足りない。

### 3 現状分析

世界経済危機は新しい挑戦を突き付け、国家政策を国民のために必要な社会的保護を保障する方向に向かわせることによって、国が経済に対して関与を深める結果をもたらしている。現代的な挑戦を受ける状況下で国民と企業はリスクと経済主体としての自己のふるまいを変える必要性に対して準備不足である。これは政府が積極性を高めた副作用である。しかしながら、我々の眼前で起こっているデジタル革命は、カザフスタンにとってデジタル化を国家政策として自国の発展計画に含める必要があるという状況をもたらしている。

国連の後援で算出されている重要なICT発達世界ランキング – ICT Development Index – でカザフスタンは2016年に175カ国中52位を占めた。これは2015年の順位と変わらない。本プログラムおよび国のほかの戦略的方針が実施されることによってランクは2022年までに30位、2025年までに25位、2050年までに15位と上がっていくであろう。

現在のデジタル化レベルから見ればカザフスタンは、国際コンサルティング会社The Boston Consulting Groupのe-intensityランキングでも追い上げを見せけている国である。追い求める順位を超えるために、プログラムには世界各国が議題にのせている、すべてのデジタル化分野に及ぶ革新的・画期的施策を盛り込むことが求められている。

これらの分野に含まれるのは、従来の経済諸部門のデジタルトランスフォーメーション、人的資源の開発、国家機関業務のデジタル化、デジタルインフラの整備、さらにデジタル技術分野における事業活動のエコシステム発展領域での画期的進展、そして、その結果としての実体的な経済部門における生産と付加価値創造モデルの変更である。

しかしながら、カザフスタンは「ゼロから」始めているわけではない。1990年代に産業・イノベーション急発展国家プログラムが発足し、国際教育プログラム「ボラシャク」が始まり、2005年には「電子政府」創設事業が開始された。カザフスタンにおいてもすでにイノベーション・エコシステムの一連の要素が創出されており、経済特区「PIT（イノベーション型テクノパーク）アラタウ」、AOO（独立教育法人）ナザルバエフ大学が機能し、国際テクノパークAstana hubが始動した。我が国の成人人口の4分の3が基礎的レベルのデジタルリテラシーを持ち、4分の3超がインターネットにアクセスできる環境にある。これは相当な基盤であり、我々はプログラムを実施するに当たってここから出発することができる。

情報化社会へ移行するための条件を創出するステップの1つになったのが、2013年に承認された国家プログラム「情報化カザフスタン-2020」である。我が国の経済のデジタルトランスフォーメーションのための土台としてこのプログラムは次の要素の進展を促進した；情報化社会への移行、行政の

改善、「開かれたモバイル政府」体制の創設、法人組織のためのみならず国民のためとなる情報インフラへのアクセス増大。国家プログラム「情報化カザフスタン-2020」を3年間実施した結果、すでに施策の70%が遂行され、目標指標の40%が達成された。しかしITはグローバルな規模で急速に発展し、自らの規則（に従って発展していること）を示唆しており、それに対して適切に、タイミングを逃さずに反応することが求められている。それゆえにカザフスタンにとって次のステップは、国民経済の重要分野、教育分野、保健分野、さらに政府と社会および実業界の相互関係面の変革プロセスを、時機を逸せず開始することである。

カザフスタン大統領は2017年1月31日付の国民に向けた教書の中でデジタル化を核とする第3次近代化について表明し、デジタル技術を利用して新たな産業をつくり出し、育成することの必要性を指摘し、「通信の整備、どこからでも光ファイバーインフラにアクセスできる環境を保障することが重要であり、デジタル産業の発展は他のすべての部門に対してモメンタムをもたらす」と述べた。「2017年1月31日付カザフスタン国民向け大統領教書実現の全国計画」の中で、国の第3次近代化実現のための目標が達成されたかを判定する規準が定められた。こうしてカザフスタンは2050年までに世界の先進国30位の中に入るであろう。そのためには年平均経済成長率が4.5~5%レベルでなければならない。新しい成長モデルにおいて重要な推進力になるのは、経済セクターである。これらのセクターはGDPの成長の70%を担い、住民の雇用、輸出および投資誘致の増大を担うことができる。これに従って第3次近代化の先鋒となる優先的分野が承認された。成長の残り30%は短期的には各社会部門（保険、教育、雇用）とICT部門が担う予定である。

第3次近代化の第5の優先事項においてカザフスタン大統領はサイバー犯罪、宗教的過激主義、およびテロリズムとの闘いの緊急性を指摘している。大統領教書では「カザフスタンのサイバーの楯」コンセプトを取りまとめるよう政府と国家安全保障委員会に要請がなされた。このコンセプトの目的は、情報化と通信の分野における社会と国家の情報セキュリティ、ならびに市民が情報通信インフラを利用するときの市民のプライバシーの不可侵性保護である。

したがって、本プログラムの目標達成のために必要な変化を実現して設定された野心的な目標を達成する用意があり、必要な前提条件が整っている。

### 3.1 経済諸部門におけるデジタル転換

新デジタル革命は今日の生産方法、サプライチェーンおよび付加価値創造チェーンを変える。インダストリー4.0は鋳工業のデジタルトランスフォーメーションの推進力の1つであり、工場経営コンセプトである。このコンセプトでは物的対象、工程およびデジタル技術の統合によって付加価値がつけられる。デジタル技術を使ってリアルタイムで物理的工程のモニタリングが行

われ、分散的な意思決定が行われ、また機械同士および機械とヒトが連携する。すべての物的資産の一貫デジタル化と統合は、大量生産から大量個別化（差別化）への移行のための土台をつくり出す。生産の柔軟性が向上し、新製品開発の時間が短縮され、これによって新しいビジネスモデルが実現され、顧客業務での個別的アプローチが可能となる。これらすべてが製造工場の効率と競争力を著しく高める。

### 鉱業、加工業および電力産業

地下資源の利用は現在、カザフスタン経済の実体部門の基盤を成している。しかし今日まで川下の加工業セクターの発達は不十分である。電力産業は住民と製造業の需要を確保しているが、生産技術的により有利なレベル、より高い省エネレベルへの移行が求められている。

カザフスタンは鉱物資源埋蔵量で世界のリーダーの一角を占めている。我が国の原料基盤は確定埋蔵量で亜鉛、タングステン、重晶石が1位、ウラン、銀、鉛およびクロム鉄鉱が2位、金が6位、石油が12位、天然ガスが14位をそれぞれ占めている。

2015年は全体として鉱物資源の国際価格が下落したために、鉱業産出量が2.5%、石油産出量が1.7%、石炭と亜炭の産出量が7.2%、鉄鉱石産出量が22%それぞれ減少した。2016年の鉱業部門の産出量減少は2.7%であった。しかしながら、長期的に見れば石油部門と鉱業部門はカザフスタン経済が機能していく上で引き続き重要な意義を持つ。同時に、地下資源利用部門の労働生産性は、（資源）生産の技術装備と同様に低い水準にとどまっている。

鉱業と加工業における重要なトレンドはインダストリー4.0コンセプトに基づく新しい技術水準への移行である。

カザフスタンの鉱業は現在、世界のリーダー国と比べて技術装備が不十分である。このことが全体として労働生産性と競争力を低い段階にとどめている。我が国の一部の産地は最新の設備と整備されたデータ転送ネットワークを備えているが（21%）、大部分の産地は近代化を必要としている。例えば、56%の産地は（データ転送）ネットワークがないか整備状況が不十分であり、23%の産地は設備をまるごと入れ換える必要がある。

鉱業の構成要素としてのデジタル化の整備を押しとどめている最も有意的なファクターの中には、財源の制限、鉱業とITのいずれも専門とするハイブリッドな専門性を持った高熟練人材の不足、デジタル化の導入で得られる経済的利益に対する理解不足、またインフラ上の制限がある。

加工業は、その発展がカザフスタンの安定的な発展にとって最も重要な条件の1つとなる経済部門である。加工業部門はハイテクサービスに対する需要を生み、工学的専門知識と質の高い働き口をつくり出す。一方、技術的発展に関しては加工業の企業の80%超は自動化とデジタル技術の浸透度が低いという特徴を有する。例えば、製油業界では現在、製油所を修理のために毎年計画的に運転停止にしているが、このことは修理プロセスと設備の取

り扱いが最適でないことの証明であり、従って、全体として経費の増大をもたらしている。

エネルギー産業における世界の主要トレンドは様々なスマートテクノロジーの導入であり、その目的はすべての要素とネットワーク参加者間の効果的な情報交換の確立、大きなトラブル、自然災害、外部の脅威からの防御と自動復旧である。

環境保護分野は随時の、信頼のおける、十分な価値のある情報を必要としている。そのために自動化問題は重要な戦略的意義を有している。というのは今後、環境保護部門の活動成果は物的基盤の状態、人材の熟練度だけでなくあらゆる環境（生態学的）情報の信頼性と情報提供の機動性によって左右されながら形成されてゆくからである。

### 輸送とロジスティクス

質の高い輸送・ロジスティクスインフラは、地域の連結性を高め、仕向け地までの商品配送の間接費を節減することにより、経済発展の強力な援護になる。

通信ネットワークインフラの整備から最大の効果を得るためには、地域の輸送連結性を並行して発展させることが求められる。地域の輸送連結性は、あらゆる種類の輸送便の整備とその費用の低減によっても、貨物転送・配送インフラの整備によっても強化することができる。カザフスタンは現在、高度に整備された鉄道網を持っているが、自動車道路網は整備が不十分で、航空輸送は過剰なほど高額である。欧州ーアジア大陸横断貨物一貫輸送が整備されつつあるが、ここにも大きな成長ポテンシャルがある。海上輸送と河川輸送もわずかながらあり、ここにも解明されていない成長ポテンシャルがある。

経済の輸送部門の問題解決にどのように取り組んでいるのか国際経験を例に挙げて見てみると、米国で前世紀1990年代の中ごろにこの目的でインテリジェント輸送システムの最初の標準が取りまとめられた。2002年から2012年までの期間、米国では国家インテリジェント輸送システム・プログラムが実施された。日本は前世紀1970年代の前半にインテリジェント輸送システムの創設に着手した。当初は科学研究から始め、これは後に全国民的な福祉向上のための社会志向型プログラムの形でまとめられた。中国では2007年に「中国インテリジェント輸送システム開発戦略」が採択された。これに相応してインテリジェント輸送システムのサービスの開発と導入の課題が中国の経済発展5カ年計画に反映されている。

このようにして、輸送・ロジスティクス部門の今後の成長を保障するためには、輸送手段を管理することによってトランジット輸送ポテンシャルの増強を促進し、情報の機動的な処理と最適かつ合理的な解と制御動作を案出することによって輸送における安全の強化を促進するような輸送システムの導入が求められる。

物流の増加は、国際標準E-freightを採用して、航空貨物輸送過程で紙の文書管理を最適化することによっても、一貫輸送の整備によっても達成できることを、諸外国の経験が示している。

この部門の問題は、尺度が複数あることと、問題の所在が部門の内外に渡ることである：

- トランジット貨物と輸入貨物の管理不十分
- 意思決定のためにあらゆる種類の輸送をモニタリング、分析および予想する可能性の欠如
- ロジスティクスインフラの整備不十分

上掲の問題は、トランジット輸送ポテンシャルが活用されていないという結果も、国内生産に対する障害となっているという結果も招いている。

## 農業

農業は、我が国の食料と経済の安全、また、特に農村部において、労働力ポテンシャルを保障するカザフスタン経済の重要部門の1つである。2016年のデータによれば農林水産業の粗付加価値は我が国のGDPの4.6%であった。この部門は我が国の労働人口の18%を占めている。

2016年全体の共和国における農作物（サービス）総生産高は3兆6,844億テングゲであった。これは2015年のレベルを5.4%上回っている。2016年、農作物生産の伸びは7.5%、畜産物生産の伸びは2.8%であった。しかしながら農業は相変わらず潜在成長力が実現されない分野である。

農業総生産高は順調に推移しているものの、全体として国民の消費と収入の伸びのペースに後れを取っている。農産物の労働生産性と競争力が低水準にとどまっており、これが生産高増加の妨げとなって国内消費における輸入品の比率が高いという結果を招いている。カザフスタンの世界貿易機関への加盟に伴い、国外市場での競争力を高めるべきとの要求も強まった。

米国、カナダ、オーストラリアといった先進国の経験によれば、デジタル技術はこの従来部門を根本的に変えている。最新の地理情報システムおよびIoTをはじめ様々な情報源から得られるビッグデータは土壌の疲弊を招くことなく、資源を合理的に利用して高い収穫を得ることを可能としている。インダストリアルIoTは遠隔制御する自動化農場をつくることを可能としている。発達したロジスティクスシステムと電子商取引は、小さな農場にとってさえ、農産物の品質を保ちつつ、そのエンドユーザーまでの配送の原価を削減することを可能としている。この現象は、国民の健康維持の観点からも、輸出ポテンシャルを現実化する観点からも、環境に優しい産物の生産を維持・拡大する重要なファクターである。

今日、カザフスタン共和国の農業においてデジタル技術を採用している農業生産者の比率はわずかであり、このことが生産性の伸びと経費低減の足かせになっている。そのほか、農地が本来の用途に使われていないか、あるいは使われ方が非効率的で、これをコントロールするのは困難である。という

のは、領土が広く、人口密度が希薄で、農地の状態や利用状況をモニタリング・分析して短期的・長期的に予測するのに必要なインフラがないからである。

漁業は、収入源、経済成長のための土台として、また住民の雇用の確保、水産物の輸出増大、その他の潜在的可能性の観点から、また再生可能な生物学的多様性資源として重要な意義を持っている。管理されない不法漁労と水産物のヤミ流通は漁業資源の絶滅と食料品の不足を招く可能性があり、水産物のヤミ流通を解明する必要がある。

デジタル技術の助けを借りれば農業には変革の大きな潜在力がある。デジタル化の大型プログラムが実施されれば農業は質的に新たな発展水準に浮上し、我が国の経済の推進力になることができる。農業のデジタル化プログラムで実施される施策の主な分野は収量と労働生産性の増大、我が国の食料安全の維持である。

## 電子商取引

商取引はカザフスタンにおける経済成長の極めて重要な推進力である。卸売・小売商取引（自動車・オートバイ修理を含む）のカザフスタンのGDPに占める比率は2016年に16.8%、GDPの伸びに対する寄与度は直近の20年で年間2ポイントであった。なお、電子商取引の小売りに占める比率は今日、相対的に小さく、2016年に1%であった。

その一方、先進国でも新興国でも電子商取引が急速に発展しており、そのポジティブな影響は実業界分野だけでなく我が国全体における住民の生活の質にも広がっている。特に、eコマースのおかげで住民は例えば、国際商取引に参加することによって、より低い価格で大量の商品にアクセスできるようになっている。eコマースの人気は上昇しており、このことがこの分野で自分のビジネスを開業したいと望む人々の数の増加につながっていることは、ビジネスへの影響という観点から指摘しておく価値がある。

電子商取引の魅力は一連の質的变化によって向こう10年の間高まると予想されている。これらの変化の1つに配送効率の向上がある。これは、新しい配送方法の利用、顧客分析の広範な利用、商品品目の拡大およびモバイルコマースの人気伸びなどによって実現している。

その一方、電子商取引の発展を阻害する一連の障害を考慮する必要がある。こうした障害は価値創造チェーンのすべての段階に存在する。

例えば、顧客エンゲージメントの段階で制限ファクターとなるのは電子商取引とプレーヤーのプロモーション不足である。電子商取引はテレビや戸外広告で宣伝されず、このことも新規の消費者を引き込む上で妨げとなっている。

電子商取引産業のプレーヤーが電子プラットフォームにアクセスする際にしばしばITシステムの技術的トラブルが起こる。その際、もっともよく起こる問題の1つが、モバイルデバイスからのシステム利用時、あらゆるところ

にシステムが対応できるようになっていないことであり、解決されていない。

これと並んで、カザフスタンではこの産業の発展に必要な特別の専門知識を持つ専門技術者、例えばインターネットマーケティング専門技術者やコンテンツ専門技術者の不足が実感される。

商品の取りそろえ、出荷、配送が、輸送・ロジスティクスインフラの整備水準が不十分なため煩雑化しており、ロジスティクスが高額で時間のかかる原因になっている。

上掲のすべての困難さに加えてオンライン消費文化の低さ、市民への情報提供レベルの低さ、SMEにとっての借り入れによる資金調達のしにくさと不景気、その結果としての資本コストの高さを挙げなければならない。

eコマース分野の法規制の領域にも重大な問題がある。例えば、電子商取引企業の輸出の制限要因である税関手続きの煩雑さ、税軽減措置やそのほかの政府側からの有効な刺激策の欠如、越境貿易やヤミ貿易など外国企業が事業を拡大する上での制限要因がある。

## 金融セクター

金融セクターは経済の重要な要素であり、現在進行中の変化の速度と質は金融セクターの状態に左右される。現在、電子決済と電子商取引は金融セクターの不可分の一部になっている。金融部門は伝統的に先陣を切って革新技術とデジタルサービスを導入し 利用してきており、これが顧客との相互関係を築くのに生かされている。事実上すべての銀行が遠隔チャネルを利用してサービスを提供している。銀行の70%がインターネットとモバイルバンキングを介して個人にサービスを提供し、55%がモバイルアプリケーションを使ってサービスを提供している。2016年のインターネットとモバイルバンキングを利用した個人による決済高は2015年と比較して2.6倍増加した。投資家にとってブローカーによる電子サービス提供手続きが簡素化された。これには顧客の電子デジタル署名に基づく取引業務の遂行、ユーザーアカウントを通じた電子サービスの提供が含まれる。これによって地域の投資家の市場へのアクセスが簡素化され、投資家にとって世界のどこからでもカザフスタンの証券市場における金融商品取引を行うことが可能となった。

金融関係のさらなるデジタル化を妨げる障害は次の通り：効果的な規制の欠如、金融セクターと政府情報システムおよびデータベースとのオンラインでの連携に関わる統一規格の欠如、オンラインで顧客を認証できる普遍的メカニズムの欠如、また住民の金融リテラシー水準の低さ。

住民を正式な金融システムに引き入れることは重要な要素である。金融サービス、とりわけ決済サービスをより利用しやすくするための銀行外エコシステム、すなわちモバイル通信事業者によってプリペイド口座からの商品やサービスの決済ができる電子マネーシステムが発展している。しかしながら、この決済はサービス提供業者のエコシステムの範囲内に限定されており、このことが住民による広範な利用を阻んでいる。モバイル決済が最も発展した

例はスウェーデンとケニアである。しかしアプローチは異なり、それぞれ銀行プラットフォームとノンバンクプラットフォームである。

英国、スウェーデン、オーストリア、シンガポール、韓国、オーストラリアといった国々の経験は、金融機関同士の間でオンラインで国際的な住民認証を確実にを行うための技術プラットフォームの整備、金融セクターにおける開かれたプラットフォームの導入、金融機関、顧客および政府機関の間の連携・コミュニケーションを統合するデジタル環境（媒体）構築のための技術的プラットフォームの創設が、金融セクターにおけるサービス水準の質的改善を可能にするということを示している。これらはすべてグローバルなデジタル化トレンドに合致し、金融部門を変容させ、どこでも金融その他のサービスをどこからでも確実に受けることができる前提条件をつくり出す。

最新の技術トレンドは金融サービス提供のパラダイムを抜本的に変えている。すなわち新しい分野や方向、ビジネスモデルが生まれ、金融サービスのコストが低下し、また金融部門特有のリスクが平準化されている。

## ICT部門の発展

IT市場は構造的に次の3つの大きなセグメントに分けることができる：IT分野におけるハードウェア、許諾ソフトウェアおよびサービス。

IDC機関のデータによると、カザフスタン共和国のIT市場の規模は2014年に20億米ドルであったのに対して、2015年に16億8,700万米ドルであった。ハードウェアセグメントの比率は81.2%、つまり13億6,900万米ドル、許諾ソフトウェアの比率は7.5%、つまり1億2,680万米ドル、ITサービスの比率は11.3%、つまり1億9,050万米ドルとそれぞれ評価されている。

我が国の2016年のIT市場の規模は13億740万米ドルであった。ハードウェアの比率は84.3%、つまり11億180万米ドル、許諾ソフトウェアの比率は4.7%、つまり6,210万米ドル、ITサービスの比率は11.0%、つまり1億4,350万米ドルであった。比較のために挙げると、英国やフランスといった国では2016年のITサービスの比率がそれぞれ46.5%と43.7%であった。東欧諸国では、例えばポーランドとチェコではIT市場全体の規模におけるITサービスの比率がそれぞれ32.6%と34.9%であった。ロシアではITサービスの比率が23.8%であった。その一方、我が国の粗付加価値に入る現地調達率の大きさは極めてわずかで、主にITサービスによって形成され、専門家の評価ではITサービスの比率の30%を超えない。

これらのデータは、ITにおける投資効率の低さ、サイバーセキュリティレベルの低さおよび現地調達率プロモーション措置を講じる必要があることを示している。

法人協会「カザフスタンIT企業協会」のデータによると、2016年現在我が国ではIT分野で登記され活動している企業が2,560社を数える。これらの企業は様々な活動をしているが、そのうち770社はソフトウェア開発を手掛けている。これらの企業の中には自分たちが実施しているITプロジェクトで現地

調達率が高い（最大100%）IT企業もある。

世界の経験が教えるところによれば、IT企業発展条件の創出とスタートアップの一貫支援体制の形成はテクノパークによって可能となる。しかし我が国の現行のテクノパークはしかるべき発展を遂げていない。その原因の1つにITセグメントにおいて創設された開発機関の活動効率の低さがある。ベンチャー投資基金もカザフスタンではしかるべき発展を遂げなかった。

次のことを指摘しておく必要がある。すなわち、ITセクターで付加価値を伸ばそうと現在活動している国内のIT企業を十分に支援することおよび安全なソフトウェアで業務を行うようにすることが、技術的発展の条件、国のサイバーセキュリティ保障の条件である。互恵的な条件で全世界から技術志向型起業家を誘い入れ、スタートアップ分野をつくり上げ発展させることもまた発展の条件である。

### 3.2 国家機関の活動のデジタル化

本プログラムは国家機関の活動をデジタル化する野心的な目標を立てている。この目標を実現すべく、適用法規の改正、ビジネス、教育および科学支援策、ビジネス遂行手続き簡素化、国家とのやり取りにおける取引コストの軽減といった形で支援インフラがつくられる。その上、政府はサービス給付の面で自国民のニーズを先取りし、自国民のために最大限の時間を浮かせて、能率的に仕事をしてもらい、経済活動を奨励するであろう。

#### 電子政府

先行の情報化段階で、国はカザフスタン共和国「電子政府」をつくった。電子政府は、基礎的インフラおよび国家機関の情報システムという形で直接的または間接的に国のサービス提供の際に利用された。

2017年7月現在、740を超えるサービスが電子形態に移行し、83のモバイルサービスが実現している。2015年、ウェブポータルにて電子形態で提供された国家サービスの件数が3600万件を超えた。2016年は約4,000万件であった。2017年9月現在、登録されたユニークユーザーの数が660万人を超えた。

2017年10月現在、我が国では349の住民サービスセンターが機能している。2013年、「電子政府」コールセンターを拠点にして無料電話番号1,414の「統一相談センター」が設立された。統一相談センターには市民から毎日1万4,000件の相談が寄せられており、相談件数は毎年平均で総数の15%ずつ増加してゆくと予想されている。これはオペレーターの大きな負担になっており、未応答の問題を引き起こしてサービスの質を低下させている。電話の大部分は同類の相談を含んでいるため、それらは自動処理モードまたはセルフサービスモードに移行できるはずである。

電子政府のウェブポータルに「開かれた政府」エリアがつけられた。2017年10月現在、「開かれたデータ」ポータルには2376本のデータが置かれ、1

万7,132本の規制法令案と法案コンセプトが討議され、1万4,928件の予算書が開示された。

このように達成された成果はあるものの、開示度合いや顧客本位型アプローチおよび主体性が不十分であるという切実な問題が残った。例えば、国家機関は、切実かつ需要が高いデータの種類の付加価値創造のために利用されるかもしれない情報の開示に後ろ向きである。

国家機関のコア業務は自動化されているが、情報化による捕捉が不十分な業務分野が今日まで残っている。新しい技術が出現することにより、現在実施しているサービスより質の高いサービスを提供できるのである。例えば、ビッグデータ技術を利用すれば住民のニーズ分析へのアプローチを根本的に改め、その結果として、サービスの質を向上させることができるかもしれない。

カザフスタンが世界の先進国トップ30に入るための不可欠な条件は、GDPが先進国レベルまで成長するだけでなく、社会経済発展における格差を克服し、特に保健システム指標の改善の面で進歩を達成し、そして、それにふさわしく国民の健康、寿命および生活の質の面で高い水準を維持する必要がある。

保健におけるデジタル技術は一連の基本的な問題の解決を助ける可能性がある。すなわち、医療の受けやすさと質の問題、また病気予防の問題である。

保健は我が国国民の寿命と生活の質に直接影響し、ここには労働可能年齢および経済活動年齢の維持が含まれる。保健のデジタル化は医療過誤の件数を減らし、医療サービスの質とスピード、また経営上の意思決定の質を向上させることを可能とする。

現在、先進諸国で実施されている国家プロジェクトは、国民の健康と保健システムに関する情報の収集、処理及び交換を保障する完全無欠の「建築」を国民レベルでつくり上げることに向けられている。主な目的は、統一された情報環境をつくり、各人の健康を監視し、保健システム全体の効率を高めることを可能にすること、医療の質を高め、医療を受けやすくし、医療過誤の件数を減らし、患者と患者の健康情報を中心に置いたシステムを構築することである。

2004年にカザフスタンでは「国民遠隔医療ネットワーク」がつけられた。2016年末、ネットワークは204の保健機関を結集している。地区レベルの医療機関（144の地区病院と市立病院）の職員はネットワークを使って州立病院、国立病院、各医療センターの同僚からアドバイスを受けることができる。2016年には2万8,060例の遠隔医療コンサルティングが行われ、そのうち最も需要が高かったのは心臓病科の4,674例、呼吸器科の3,666例、神経内科の2,720例であった。2004年から2016年までの期間に医療機関の患者は合わせて13万3,000例を超える遠隔医療コンサルティングを受けた。

しかしそれでもなお保健システムにはデジタル化によって捕捉し切れない領域、効率を向上できる最新の可能性を利用していない領域がかなり多くある。

また、立法プロセスにも問題がある。その1つが統一情報空間の欠如である。すなわち、「法のモニタリング」と立法過程の間の透明性が不十分で、つながりが破断しているのである。立法過程で「法のモニタリング」の運用が人の手で行われていて、法規範を取りまとめる前に（現状の）分析を行うツールが欠如しているのである。それ故に今後情報システムを改善して、情報システムが透明になり統一情報空間で機能するようにする必要がある。

### スマートシティ

現代世界は都市インフラに対して高い要求を提示している。大都市に存在する問題は、輸送ロジスティクス、技術的・社会的都市インフラ、都市環境の質、都市整備の効率的な管理、増加する都市人口を念頭においた都市の社会空間、ビジネス空間および生活空間の整備である。

アスタナでは2012年から「生活機能総合的サポートシステム」プロジェクト実施されており、その一環として次のセグメントが機能している：映像監視システムの整備、写真・映像による違反取締りの導入、データ処理センター創設、機動的な管理センター、インテリジェント相談センター。また、スマートスクール（88校中19校が参加）、スマート街頭照明、スマート診療所（10のうち2つの診療所が参加）の各分野でそれぞれの行動計画が実施されている。アルマトィ市では写真・映像による違反取締りが導入され、2015年には公共交通機関の電子発券システム「オナイ」が稼働を開始した

## 3.3 デジタルインフラの整備

### 情報通信インフラ

今日、情報・遠隔通信インフラは経済的発展の極めて重要な要素になっている。最新のアクセスしやすい遠隔通信インフラなくしてカザフスタンが世界の経済・情報空間に定着することは不可能である。ICTのアクセスしやすさはデジタル経済建設のための土台である。

発達したICTインフラの主要な構成要素は、インターネットにおけるブロードバンドアクセスである。ブロードバンドアクセスは、FTTx、ADSLのような有線技術やワイヤレス技術3G、4Gおよび衛星通信のような先端技術で可能となる。カザフスタン共和国の都市や州で住民や企業に対してインターネットへのブロードバンドアクセスを保障するために遠隔通信インフラがつけられた。しかし今日、遠隔通信インフラは農村住民のニーズを満たしていない。このデジタル格差を低減するために農村居住区においてより質が高く包括的なブロードバンドアクセス・ネットワークを確保することが必要である。

世界の多くの国々の政府が、インターネットへのブロードバンドアクセス

を自国の発展プログラムの重要な要素と考えている。欧州連合は、「EU 2020」戦略に入っている行動計画「デジタル・アジェンダ」を実施している。「EU 2020」戦略ではインターネット高速アクセスインフラが現代の欧州連合経済の土台であるとみなされている。米国は農村住民のための光ファイバーインフラ・アクセス拡張プロジェクトに連邦予算から資金を供給している。カナダは「デジタルカナダ150」戦略の中で農村・遠隔居住区に居を構える28万世帯のための高速インターネットサービス拡張事業に投資している。

カザフスタン共和国国民経済省統計委員会の情報によれば、6～74歳の年齢層でのインターネットユーザー（モバイルユーザーを含む）の割合は2014年が63.9%、2015年が72.9%、2016年が76.8%であった。4Gネットワークカバー率は2015年が人口の65.5%、2016年が69%であった。

農村地域では「デジタル格差」、すなわちデータ転送ネットワークの発達の遅れが観察される。2014年の都市におけるインターネットユーザーの比重は72.6%、農村居住区では52.7%；2015年はそれぞれ76.4%と68.3%；2016年は81.3%と70.9%であった。情報格差の克服を難しくしているのは我が国の国土の広さ、6,600を超える農村居住区の存在である。一部の居住区は遠隔の到達困難な地方に位置している。世界の経験では、この問題は以下を提供する衛星通信・放送の整備によって解決されている。

- 政府サービス、国内テレビ放送の情報資源を含む情報に国民が平等にアクセスできる可能性
- 住民、企業および政府の増大する情報ニーズの先取りと充足

総通信能力2,160MHzの宇宙通信システム「KazSat 2」および「KazSat 3」が始動した。通信事業者16社が7,000の地上局を通じて衛星通信サービスおよびモバイル通信サービスを提供している。衛星テレビ・ラジオ放送国家ネットワーク「OTAU TV」のデータによると、2015年のデジタルテレビ・ラジオ放送加入者総数が100万人を超えた。2017年7月現在、356のラジオ・テレビ局が導入され我が国の人口の77%にデジタル地上テレビ放送を提供している。

2019年の国際電気通信連合（ITU）の世界無線通信会議（WRC-19）では新世代のモバイル通信5Gの規格が採択されると予想されている。ITUが採択する規格に応じて権限を付与された機関がカザフスタン共和国の国土でしかるべき5G技術導入業務を行うことになる。

### ICT分野における情報セキュリティ

カザフスタンが国際情報遠隔通信システムに組み込まれたことにより、行政、実業界、鉱工業施設制御システムにおける情報通信インフラ施設の数がすでに何倍にも増加し、市民の個人データを処理する業者によるICTサービス提供分野が広がった。

近年、情報セキュリティに対する脅威が急増している。脅威は国の情報システムにも、銀行・鉱工業セクターにも向けられている。EMC社の「グローバル データ保護インデックス」分析報告書のデータによれば、2012年以来世界で失われたデータの量が400%増加した。失われたデータの総量は平均で2.36テラバイトになる。計画外停止とデータの損失で世界の諸組織は毎年14億5,000万米ドルの費用をかけている。国際電気通信連合の「グローバル・サイバーセキュリティ・インデックス (GCI) 報告書」によると2017年、カザフスタンは193カ国中83位を占めた。すなわちランキング水準が低い。このインデックスは、法的環境、技術的前提条件、組織体制面での施策、専門知識の深化および国内・国外の協力の発展水準を考慮に入れている。

ブロードバンドアクセス・ネットワークの整備、情報通信インフラにおける変革、経済主体のビジネスプロセスのオンライン環境への移行および鉱工業、エネルギー産業、銀行業務およびICTサービス分野における自動化と同時に、熟考された一貫した情報空間・ネットワークインフラ・セキュリティ政策を講じる必要がある。

カザフスタン経済のデジタル化プロセスの効率に影響する、ICT利用分野における主要な問題とセキュリティ脅威、それらの克服策はサイバーセキュリティコンセプト「カザフスタンのサイバーの楯」に反映され、完全無欠性、機密性、情報へのアクセスのしやすさおよび情報を処理する際のユーザーの認証を保障する安全な技術の利用が予定されている。

情報通信インフラの統一性、安定性およびセキュリティを確実にし、データの保全と、ICTを利用して為される決定に基づいて展開されるプロセスに対する市民の信頼の保全を確実にする場合にのみ、カザフスタン共和国経済のデジタル化施策の効果的な実施は保障されるであろう。

### 3.4 人的資源の開発

デジタル経済は、デジタル経済の果実を享受することを可能とするデジタルスキルが住民にあることを要求する。なお、現在、住民のコンピューター（デジタル）リテラシー水準は76.2%であり、向こう数年の間にこの水準を引き上げる必要がある。現在、カザフスタン共和国教育科学省が一連の行動計画をすでに導入している：

- 1) (初等学校の) 第3第4学年で「情報通信技術」科目が導入された。この科目は、学業や日常生活で情報技術を効果的に利用できるように最新の情報技術を使った作業の一般的基礎的な知識を形成するものである。
- 2) ロボット技術の枠内でプログラミングの一般的基礎を教える、372のロボット技術サークルが活動している。

その一方、若い世代に対する新しい要求に注目すれば、クリエイティブ思考と技術スキルの発達を通じて中等教育の内容を見直す必要性が切迫している。

カザフスタン共和国教育科学省のデータによると技術職業教育、大学教育、大学院教育においては：

- 1) 3つの専攻で「情報通信技術」科目が導入された。この科目は、選択された職業の枠内で実際にICTを使うための基礎的な知識を学生が身につけるようにするものである。
- 2) これは技術職業教育、大学教育、大学院教育のカリキュラムの基本的なベースになる職業標準の作成が進んでいる。

また、現時点で2014～2016年の期間にICT専攻の専門技術者養成に1万4,500件の教育助成金が分配され、この期間の卒業生が9万4,000人であった。

なお、現時点で我が国の経済では選択された職業における職業的知識、能力およびスキルを身に付けたICT専攻専門技術者の不足が観察されている。

デジタル化は、労働市場で雇用される職業の構成に対する生産サイドの既存の要求体系のはるか先を行っている。労働市場と教育システムの間に関動的な関係が欠如していて、これが原因ですでに需要がない人材の養成および「死滅しつつある」職業の人材の放出が同時に起こっている可能性がある。すべての専門技術者のデジタルスキルの発達を手掛かりにすべての水準の教育の内容を全面的に見直す必要がある。

### 3.5 イノベーション・エコシステム

今日の現実は何てしない変化の渦である。その際、変化はあまりにも急激に起こるため時機を失することなく新しい条件に適応することが非常に重要である。長期的に見た成功は、システムを進歩させる根本的变化がシステム自体の中に起こるときにのみ可能である。このような真の進歩のエンジンが（人的資源と並んで）スタートアップ、すなわち更新と発展のツールである。その上、物理的尺度（GDPの成長）で計った経済の更新と発展というよりはむしろ社会意識の変容、技術志向型企業の新しい文化誕生の更新と発展である。

このような文化をつくり上げるために技術志向型の起業家層が出現する。成功した起業家一人一人の背後にさらに百人の成功の度合いがわずかに少ない100人の起業家があり、彼らの背後に新しい製品とサービスを導入しようとする1,000人の零細な起業家がいて、このことそれ自体が経済にポジティブな効果をもたらすことを理解することが重要である。子供たちが事業家になることを夢見てスタートアップをつくり、自分たちの考えでカザフスタンを内側から変える、そのような状態に到達する必要がある。

効果的に機能するスタートアップ・エコシステムは、カザフスタンにとってICT部門においても他部門においても最高の頭脳と進歩的なアイデアのジェネレーターを惹きつける「吸引拠点」になるチャンスである。これは容易な課題ではないが、その実現をたとえほんのわずかでも遅らすと、我が国の発展が数年先延ばしになる可能性がある。まさにこのために長期的な変化を

始動させるための基礎を築くことが現在極めて重要となっており、スタートアップ・エコシステム整備施策もこれに向けられている。

整備されたスタートアップ環境の重要な要素はつぎのとおり：技術志向型起業家、すなわちイノベーション・アイデアの主要な源泉として行動する才能；「スマート」金融を手掛ける職業投資家；効果的なエコシステム、すなわち起業家の成長を支援するインフラ。

カザフスタンでスタートアップ環境整備プログラムを実施する際に、このような発展段階にある産業特有の一連の現存する難しさから目を背けてはならない。そのうち最も重大なものは、起業家の数でもベンチャー投資資金の額でも必要最小限を下回っていることである。

例えば、他国と比べてカザフスタンでは技術志向型スタートアップの数が極めて少ない。手元のデータによれば2015年現在カザフスタンでは合わせて約200のスタートアップを数えたが、一方、ロシアではその数が3,800、イスラエルでは6,000であった。R&Dへの支出水準が低く（GDP比でイスラエルでは4.1%であるのに対して0.2%）、このことは上述のような状況が将来も続くリスクを証明している。

カザフスタンにおけるスタートアップ環境の特徴の1つは、資金供給の大部分が国家的性格を帯びていて、主に国家技術振興・独立クラスターファンダ機関Techgardenの資金によるということである。同基金は毎年2万～10万米ドルの助成金を出している。その一方、プロフェッショナル・ベンチャー投資家支援策は欠如しているかわずかである。

活発なスタートアップ・エコシステムの創設は向こう10年がかりの課題である。なお、グローバルな目標は、膨大な数のスタートアップを「大量に」世に出すことである。その際、国は変化の触媒の役割を果たすことができる。

技術志向型起業家が層として存在することが不可欠な条件であることを理解して、イスラエルの多くの大学は工学系学部に起業の必修科目を設けている。また「発注」システムも整備されていて、ここでは地域の大企業や国際的大企業が発注者の役割を、学生が遂行者の役割を果たす。また、成功した起業家を招いて定期的に講義やワークショップが行われている。

必要最小限の数のカザフスタン人起業家を短期的に輩出することが可能とは考えられない以上、国際経験に目を向ける必要がある。エコシステムが発達した国は、概して外国人の起業家や技術志向型専門家を地域のスタートアップ・エコシステム整備のために必要な特別のノウハウの源泉と見る。これらの専門技術者の経験ならびに研究と開発、起業活動、経営の技法のすべては、外国人専門技術者が伝えることのできるベストプラクティスであり、地域のスタートアップ・エコシステムの形成を速める上での助けとなりうる。さらに、外国人専門技術者は文化と知識の多様性を確実にもたらし、このことが将来エコシステム自体にとっても、その参加者の各々にとっても競争上

の優位性になりえる。

シンガポールの例がある。同国には良い大学があるものの、それでもやはり才能に対する需要が供給を上回っていた。この問題を短期的に解決することができたのは、外国人研究者の学術研究や資金調達に対する支援、シンガポールへの移住に対する支援、好ましい移民規則の導入といったモチベーションを与えたからである。長期的視点から奨学金プログラムがつけられ、学術研究支援基金を創設するために、デューク大学およびグラクソ・スミスクライン社との提携が整えられた。シンガポールでは今日、約6,000人の研究者が全世界からやってきて生活し、働いている。スタートアップ産業の就業者のおよそ52%が外国人である。

ビザ支援特別プログラムも技術志向型起業家を呼び寄せる上でその効果を証明した。特に、英国のビザプログラム「技術国民」は大企業とスタートアップにおける高技能技術志向型起業家不足を軽減するためにつくられ、技術専門家に対するビザ発給システムを大幅に簡素化した。例えば、2014年、EU市民ではないが、ITと情報セキュリティ、金融など英国にとって優先される部門でユニークな経験と専門知識を持っている専門技術者に年間200を超える英国労働ビザを発給する権利が政府機関Tech City UKに与えられた。一緒に働く技術志向型専門家らにはグループでビザを申請することが許された。このような経験は、テクノパーク「アスタナ・ハブ」を創設して外国人の技術専門家や起業家を招へいするときに応用することができる。

現在、カザフスタンではベンチャー投資制度があまり発達しておらず、カザフスタン共和国領内でベンチャー投資資金を受けたICT分野の大型スタートアップは存在しない。事業意欲が薄弱で、スタートアップ支援インフラの整備が不十分である。金融面と規制面で制限があり、その上、初めて起業した人にとってリスクが高い。生徒や学生に対する起業活動やスタートアップづくりの普及宣伝が不十分で、ビジネスインキュベーターの数は極めて限られていて、我が国ではその数が約20である。その一方、デジタル化で先端を走る国の1つである中国ではその数が約400である。住民の大部分は被雇用労働者として雇用されるより、自分で事業を起こすことを好む。ベンチャー部門の創設という観点からイスラエルの経験は興味深い。国がベンチャー投資活動の土台をつくる上での決定的な部位になり得るということをイスラエルの経験は教えている。同国では共同投資ファンド（ファンド・オブ・ファンズ）が創設された。このファンドは、外国人ファンドの投資と地域金融機関の投資が過半を占めていることを条件として、創設されるファンドに振り向けられる投資総額の40%まで投資することができる権限を与えられていた。ファンドマネージャーはそれぞれ政府保有株のコール・オプションを持ち、この株を当初価格（プラス最小限の金利）で買い付けることができた。このことがよりいっそうのモチベーションと事実上「コストの低い」資金をつくり出した。これらの措置の結果が事実上のイスラエル・ベンチャー部門

の創設であった。というのは、国による投資1億米ドルが創設された各ファンドによる管理下で10年後に50億米ドルになったからである。

2015年、オーストラリアではイノベーションと科学を支援するために「National Innovation and Science Agenda」プログラムが採択された。このプログラムは、知識創出、人的資源への投資による科学ポテンシャルの向上、資源による発展モデルから多様性のあるイノベーション経済への移行に向けられたものであった。これらの措置の1つが、スタートアップのためのキャピタルゲイン課税の軽減、さらにイノベーション活動を展開する企業のための年間20万米ドルを超えない所得に対する20%の減税であった。プログラムの実施に合わせて8億4,000万米ドルが割り当てられた。資金の用途は、高等および中等教育機関の学生・生徒のコンピューターリテラシー向上、ICT部門の専門技術者の職業訓練、大学における学術研究活動、スタートアップ支援ファンドの創設、オーストラリアのスタートアップがシリコンバレーおよびその他のテクノロジーハブにアクセスする際のサポートなどである。

スタートアップに対する国の特別支援は効果を発揮し得るが、主に焦点が当たるのは、カザフスタンと外国の起業家の呼び込み、投資支援、インフラ施設整備に対する支援、規制の枠組みの整備、また需要の喚起と小企業がその需要にアクセスする上のサポートなど、体系的な措置である。

#### 4 プログラムの目的、課題、ターゲット指標および実施成果の数値

プログラムの目的：デジタル技術を利用することによって中期的に共和国経済発展のペースを加速し、国民の生活の質を改善すること。また、カザフスタン経済を長期的に将来のデジタル経済を創出する、抜本的に新しい発展軌道に移行させるための条件を創出すること。

| ターゲット指標                               | 遂行責任者            | 情報源   | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|---------------------------------------|------------------|-------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|                                       |                  |       |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                                     | 2                | 3     | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. 「鉱業および採石場開発」部門における労働生産性の伸び(2016年比) | 投資発展省、エネルギー省     | 統計データ | %    | -         | 8.8  | 15.5 | 22.7 | 30.4 | 38.9 |
| 2. 「輸送および倉庫業」部門における労働生産性の伸び(2016年比)   | 投資発展省            | 統計データ | %    | -         | 3.7  | 6.5  | 10.7 | 16   | 21.2 |
| 3. 「農林水産業」部門における労働生産性の伸び(2016年比)      | 農業省              | 統計データ | %    | -         | 9.4  | 16.6 | 28.3 | 39.2 | 45.1 |
| 4. 「加工業」部門における労働生産性の伸び(2016年比)        | 投資発展省、エネルギー省、農業省 | 統計データ |      | -         | 10.5 | 20.5 | 30.3 | 39.8 | 49.8 |
| 5. 小売業総取引高における電子商取引の比率                | 国民経済省            | 統計データ | %    | 1         | 1.4  | 1.7  | 2    | 2.3  | 2.6  |

|  |                                       |                        |         |    |    |      |      |      |      |
|--|---------------------------------------|------------------------|---------|----|----|------|------|------|------|
| 6. デジタル化によって創出される雇用者数の伸び                       | 情報・通信省、株式会社「国営情報通信ホールディング」『ゼルデ』」（要調整） | 情報・通信省のデータ             | 1,000人  | -  | -  | 50   | 100  | 200  | 300  |
| 7. 政府サービスの総量における電子形態で提供された政府サービスの比率            | 情報・通信省                                | 情報・通信省のデータ             | %       | 25 | 30 | 40   | 50   | 60   | 80   |
| 8. インターネットユーザーの比率                              | 情報・通信省、通信業者（要調整）                      | 統計データ                  | %       | 77 | 78 | 79   | 80   | 81   | 82   |
| 9. 国民のデジタルリテラシー水準                              | 地方行政機関、情報・通信省、関係国家机关                  | 国民経済省統計委員会の統計データ       | %       | -  | 77 | 78.5 | 80   | 81.5 | 83   |
| 10. 世界経済フォーラムの国際競争力指数ランキングにおける「イノベーション能力」指標の改善 | 投資発展省、情報・通信省                          | 世界経済フォーラムのサイト          | ランキング順位 | 84 | 79 | 75   | 71   | 67   | 63   |
| 11. スタートアップへの投資誘致額                             | 情報・通信省、投資発展省、国民経済省                    | 情報・通信省、投資発展省、国民経済省のデータ | 10億テング  | -  | -  | 4.8  | 15.2 | 35.9 | 67.0 |
| 12. 情報通信技術発展指標                                 | 情報・通信省                                | 国連のサイト                 | ランキング順位 | 52 | 49 | 44   | 39   | 34   | 30   |

## 方針 1. 経済諸部門のデジタル化

### 課題 1. 鉱工業と電力産業のデジタル化

| 成果指標                      | 遂行責任者  | 情報源             | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|---------------------------|--------|-----------------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|                           |        |                 |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                         | 2      | 3               | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. オンラインによる地下資源利用権付与の比率   | エネルギー省 | エネルギー省のデータ      | %    | -         | -    | -    | 30   | 60   | 100  |
| 2. デジタル技術を利用する大企業・中堅企業の比率 | 投資発展省  | 投資発展省のデータ、統計データ | %    | -         | -    | 3    | 5    | 7    | 11   |
| 3. 石油採掘ロス軽減ペース（2019年比）    | エネルギー省 | エネルギー省のデータ      | %    | -         | -    | -    | 0.1  | 0.2  | 0.3  |

|  |        |            |   |   |   |    |    |     |     |
|--|--------|------------|---|---|---|----|----|-----|-----|
| 4. 主な製油所における計画外停止の縮小ペース（2019年比）                          | エネルギー省 | エネルギー省のデータ | % | - | - | -  | 8  | 9   | 10  |
| 5. 中央自動緊急制御装置（TsSPA）に接続されたローカル電力系統自動安定制御装置（地方行政機関PNU）の比率 | エネルギー省 | エネルギー省のデータ | % | - | - | 25 | 50 | 100 | 100 |

## 課題 2. 輸送とロジスティクスのデジタル化

| 成果指標                        | 遂行責任者 | 情報源       | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|-----------------------------|-------|-----------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|                             |       |           |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                           | 2     | 3         | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. 年間コンテナトランジット輸送貨物量        | 投資発展省 | 投資発展省のデータ | 千TEU | 104       | 536  | 1243 | 2000 | 2200 | 2400 |
| 2. デジタル技術が利用されている国道級自動車道の比率 | 投資発展省 | 投資発展省のデータ | %    | 0.4       | 0.85 | 22.8 | 40   | 80   | 100  |

## 課題 3. 農業のデジタル化

| 成果指標                | 遂行責任者 | 情報源     | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|---------------------|-------|---------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|                     |       |         |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                   | 2     | 3       | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. 食料品輸出の伸び（2017年比） | 農業省   | 農業省のデータ | %    | -         | -    | 27   | 44   | 61   | 69   |

## 課題 4. 電子商取引の発展

| 成果指標                           | 遂行責任者 | 情報源   | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|-------|-------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|                                |       |       |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                              | 2     | 3     | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. 小売りにおけるオンライン注文件数の伸び（2016年比） | 国民経済省 | 統計データ | %    | -         | 56   | 95   | 144  | 205  | 281  |

## 課題 5. 金融工学とキャッシュレス決済の発展

| 成果指標                             | 遂行責任者     | 情報源      | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|----------------------------------|-----------|----------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|                                  |           |          |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                                | 2         | 3        | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. デジタル技術によるキャッシュレス決済の伸び（2019年比） | 中央銀行（要調整） | 中央銀行のデータ | %    | -         | -    | -    | 18   | 27   | 35   |

## 方針 2. デジタル政府への移行

## 課題 1. 政府が市民に

| 成果指標                            | 遂行責任者  | 情報源        | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|--------|------------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|                                 |        |            |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                               | 2      | 3          | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1.セルフ方式で受けた電子サービスの質に対する住民の満足レベル | 情報・通信省 | 情報・通信省のデータ | %    | -         | 80   | 81   | 82   | 83   | 84   |

## 課題 2. 政府が企業に

| 成果指標                                     | 遂行責任者 | 情報源                   | 計測単位    | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|--|-------|-----------------------|---------|-----------|------|------|------|------|------|
|  |       |                       |         | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1  | 2     | 3                     | 4       | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. Doing Businessの「課税」指標ランキング順位          | 財務省   | 世界銀行のサイト              | ランキング順位 | 50        | 55   | 45   | 40   | 40   | 35   |
| 2. 政府支援措置の付与手続き自動化によって捕捉される民間事業活動主体の数の増大 | 国民経済省 | 国民経済省, 農業省, 投資発展省のデータ | 1,000主体 | -         | 145  | 150  | 200  | 250  | 300  |

## 課題 3. 政府機関内部業務のデジタル化

| 成果指標            | 遂行責任者  | 情報源   | 計測単位 | 年ごとの内訳 |      |      |      |      |      |
|-----------------|--------|-------|------|--------|------|------|------|------|------|
|                 |        |       |      | 2016   | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1               | 2      | 3     | 4    | 5      | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. 電子政府発展インデックス | 情報・通信省 | 国連サイト | 順位   | 33     | 30   | -    | 28   | -    | 25   |

## 課題 4. スマートシティー

| 成果指標                                       | 遂行責任者  | 情報源        | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|--|--------|------------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|  |        |            |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1  | 2      | 3          | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. いずれかのスマートシティー・グローバルランキングに入ったカザフスタンの都市の数 | 地方行政機関 | 地方行政機関のデータ | 数    | -         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    |

## 方針 3. デジタルシルクロードの実現

## 課題 1. 通信ネットワークとICTインフラのカバー率拡大

| 成果指標                                    | 遂行責任者            | 情報源   | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|---|------------------|-------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|   |                  |       |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                                       | 2                | 3     | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. インターネット・ブロードバンドアクセスによるホームネットワーク浸透レベル | 情報・通信省、通信業者（要調整） | 統計データ | %    | 78        | 79   | 80   | 81   | 82   | 83   |

## 課題 2. ICT分野の情報セキュリティ

| 成果指標                                    | 遂行責任者          | 情報源  | 計測単位 | 年ごとの内訳    |       |       |       |       |       |
|---|----------------|--|------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
|   |                |  |      | 2016/2017 | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  |
| 1                                       | 2              | 3  | 4    | 5         | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| 1. カザフスタン共和国サイバーセキュリティ・グローバルインデックス水準の上昇 | 国家安全保障委員会（要調整） | 国際電気通信連合の報告書「サイバーセキュリティ・グローバルインデックスおよびサイバー健康度プロフィール」、公式インターネット資源 | %    | 0.352     | 0.380 | 0.400 | 0.500 | 0.550 | 0.600 |

## 方針 4. 人的資源の開発

## 課題 1. 中等教育、技術職業教育、大学教育におけるデジタルリテラシーの向上

| 成果指標                               | 遂行責任者  | 情報源        | 計測単位   | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|------------------------------------|--------|------------|--------|-----------|------|------|------|------|------|
|                                    |        |            |        | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                                  | 2      | 3          | 4      | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. 初等学校からプログラミング基礎の教育を導入した学校の比率    | 情報・通信省 | 教育・科学省のデータ | %      | -         | 1.3  | 6.7  | 13.5 | 27.1 | 40.6 |
| 2. 基礎的なICT専門知識を身に付けて卒業した専門技術者の数の伸び | 教育・科学省 | 教育・科学省のデータ | 1,000人 | 250       | 260  | 270  | 280  | 290  | 300  |
| 3. 卒業したICT専門技術者の数（毎年）              | 教育・科学省 | 教育・科学省のデータ | 1,000人 | 17        | 18   | 20   | 22   | 25   | 30   |

## 課題 2. 国民のデジタルリテラシーの向上（訓練、再訓練）

| 成果指標                       | 遂行責任者  | 情報源        | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|----------------------------|--------|------------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|                            |        |            |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                          | 2      | 3          | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. デジタルリテラシー訓練を修了した専門要員の比率 | 情報・通信省 | 情報・通信省のデータ | %    | -         | 0.22 | 0.44 | 0.66 | 0.88 | 1.1  |

## 方針 5. イノベーション・エコシステムの創出

## 課題 1. イノベーション振興スクエア支援

| 成果指標  | 遂行責任者   | 情報源        | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|---|---|------------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|   |   |            |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1   | 2   | 3          | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. テクノパーク、インキュベーターおよびアクセラレーターの支援を受けているスタートアップ企業の数 | 情報・通信省, 投資発展省、株式会社「国営情報通信ホールディング『ゼルデ』」（要調整）、独立イノベーションテクノパーククラスター基金（要調整） | 情報・通信省のデータ | 数    | -         | 200  | 300  | 500  | 800  | 1000 |

## 課題 2. 技術志向型起業、スタートアップ文化およびR&amp;Dの振興

| 成果指標  | 遂行責任者                                | 情報源  | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|---|--------------------------------------|--|------|-----------|------|------|------|------|------|
|   |                                      |  |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1   | 2                                    | 3  | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. カザフスタン共和国居留民の企業／個人からの国際特許出願数                     | 情報・通信省                               | カザフスタン共和国法務省の共和国国有企業「国家知的所有権機関」の公式インターネットサイト | 数    | -         | 1250 | 1300 | 1365 | 1433 | 1505 |
| 2. テクノパーク「アスタナ・ハブ」でアクセラレーション・プログラムを修了したスタートアップの数の伸び | 情報・通信省、株式会社「国営情報通信ホールディング『ゼルデ』」（要調整） | 情報・通信省のデータ                                   | 数    | -         | 33   | 90   | 150  | 220  | 298  |

### 課題 3. ベンチャー投資資金の誘致

| 成果指標   | 遂行責任者 | 情報源           | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|--|-------|---------------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|  |       |               |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1  | 2     | 3             | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. 世界経済フォーラムの国際競争力指数ランキングにおける「ベンチャーキャピタルの利用可能性」指標の改善 | 投資発展省 | 世界経済フォーラムのサイト | 順位   | 102       | 100  | 95   | 90   | 85   | 80   |

### 課題 4. イノベーション需要の創出

| 成果指標                                   | 遂行責任者                                       | 情報源         | 計測単位 | 年ごとの内訳    |      |      |      |      |      |
|--|---|-------------|------|-----------|------|------|------|------|------|
|  |   |             |      | 2016/2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| 1                                      | 2   | 3           | 4    | 5         | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
| 1. 先進国と比較可能な数字でのIT市場全体の規模におけるITサービスの比率 | 情報・通信省                                      | IDC機関の公式データ | %    | -         | 15.6 | 19.7 | 23.8 | 27.9 | 32.4 |
| 2. ITサービスにおける現地調達比率                    | 情報・通信省、株式会社「国営情報通信ホールディング『ゼルデ』」（要調整）、中央政府機関 | 投資発展省のデータ   | %    | -         | 26.8 | 37.6 | 48.4 | 59.2 | 70   |

## 5 プログラムの基本的方針、目標達成方法およびしかるべき措置

プログラムは、重要な野心的目標の達成のために実施する必要のある一連の相互に関係がある次の措置を講じることを予定している：イノベーション経済の創出、2050年までに先進30カ国の仲間入りをする、社会と生産の変革により現代の技術志向型世界の埒外に取り残されないようにすること。これらの目標を達成するためには、社会全体を結集・動員し、短期的なインターバルで突破することが求められる。

ICT分野で新技術、革新的方式とツールが頻出していることを念頭に、必要があれば、プログラムの枠内で新たな行動計画が実施されることになろう。

### 5.1 経済諸部門のデジタル化

この方針の成否は、2022年までに以下が達成されるか否かによって判断される。

1. 優先的な部門のそれぞれで労働生産性水準が世界のトップ30カ国の水準

まで上昇すること。

2. 優先部門における競争力のある輸出向け生産
3. カザフスタン共和国の大企業の時価総額が抜本的に新しい水準に上昇すること。
4. 発達した地域の電子商取引
5. ヤミ経済の比率が世界のトップ30カ国と比較しうる水準まで縮小すること。

いたるところにデジタル技術を導入することにより、伝統的な基礎的諸部門の生産性が伸び、国際市場における競争力を含めて競争力が確実に向上、これらの部門の発展にインパクトを与えることができる。このようにして、デジタル化の結果、資源諸部門でも、農工産業でも対外市場への我が国の輸出の伸びが確実なものとなり、今度はこのことが大手製造企業の時価総額の伸びを引き起こすことになる。また、プログラムは生産性を上げる目的で鉱工業の基礎的諸部門のための一連の技術更新措置を講じることを予定に入れている。これによりこれらの部門ではインダストリー4.0の諸要素が応用されよう。

「採鉱金属製造産業大企業による各デジタル化プロジェクト実施」施策の枠内で、インターネットでつながった対象物のネットワークが実現される。対象物には、組みまれたシステムから入ってくるデータの収集と交換行うことができる検知器も含まれる。

プログラムでインダストリー4.0の各プロジェクトを実施する枠内での設備に対する特別要求と「産業・イノベーション促進国家プログラム」における要求との同調が図られる。

長期的には、諸措置の導入が順調に進めば経済構造が徐々に変化し、電子商取引、ICTおよび金融セクター、さらに「ニューエコノミー」の各部門の役割が増すであろう。

## 鉱工業と電力産業のデジタル化

デジタル化はカザフスタンにとって極めて重要な経済セクターの発展が大きく進歩するための広範な機会をもたらす。

### 鉱業

カザフスタンにおける2022年までの鉱業ビジョンでは、全自動技術と主にビッグデータの分析に基づく意思決定システムを広く採用し、高生産性産業を形成することが想定されている。バリューチェーン全体に渡ってセンサー、検知器およびハイテク分析ツールが導入されて、データが視覚化され、スクリプト・モデリングが行われ、データに基づいて意思決定が為されるようになるであろう。そのほか、全自動技術の導入、主要生産工程を自動モードで調整することによってヒトの関与を最小限にとどめ、産業安全の水準を高めることができよう。

採鉱デジタル化領域の基本的事業はデジタル鉱山の導入である。デジタル

ソリューションによって生産性、さらに安全、および使用される機械と設備のメンテナンスを改善することができよう。

鉱工業のデジタル化を奨励する条件を整えることができれば、生産工程のコントロールを改善し、ロスを減らし、製品原価を減らし、労働生産性を引き上げ、生産の効率と安全性を高めることによって、鉱工業の競争力を高めることができよう。

### 石油ガス部門

プログラムでは、カザフスタンの大手資源会社でインテリジェント鉱区技術を導入することになっている。新しいデータ分析ツールの出現とデータ転送速度の向上によって意思決定における柔軟性と労働生産性を著しく高めることが可能になる。そのほか、新技術は、より質の高い、より完全なデータが取得できるおかげで探鉱と採掘の費用を節減することが可能となり、今度はこのことが埋蔵量管理、採掘および加工の効率を高めよう。

また、透明性を確保してヤミ流通を減らすために、メーターを用いて売り渡される石油の採掘量を計量するためのシステムが導入されよう。

住民向け社会ガス分配分野での透明性を高め、維持するためにプログラムでは、液化石油ガスの供給、追跡および流通に関する情報を収集し、報告義務制と需給バランス予測に基づきデータを統計的に分析し、これを社会ガス買い付けオンライン商取引自動化スクエアと統合するためのシステムを整備する施策が計画されている。

地下炭化水素資源利用権供与プロセスの効率と透明性を確保するために現行の統合情報システムを完成させる施策が講じられよう。システムは地下資源利用権付与のオンライン・オークション、契約の変更と契約への追加をオンラインで行うことを目的としている。

国内で確実に切れ目なく燃料を供給するために、プログラムの枠内で、カザフスタン共和国の製油所において修繕業務が近代化され、修繕間隔が引き延ばされよう。そのために監視システムが装備され、設備が入れ換えられ、メンテナンス・修繕自動管理システムが導入されよう。

### 資源開発セクターおよび加工業セクター

企業の生産工程・資源計画を管理し、人員と機械の位置を把握し、ウラン生産ですでに導入されたプロジェクトを手本に「スマート鉱山」を実現し、ビッグデータの分析などを行うシステムの導入事業が、採鉱金属製造部門の基幹企業によって実施される。

労働生産性と環境保全性の向上のために生産の再構成と近代化が引き続き進められよう。この分野では、鉱工業のデジタル化（インダストリー4.0の諸要素の導入）奨励のための諸条件を創出し、鉱工業の競争力を引き上げることが想定されている。その方策は、生産工程管理の改善、ロスの低減、製品コストの節減、労働生産性の引き上げ、生産効率と安全性を向上させることなどである。インダストリー4.0の主な要素は次の通り：積層造形技術、協働

ロボット、自己最適化設備、自動運転車、予知保全、機械トレーニングと人工知能、クラウド技術、デジタル・仮想エンジニアリング、インテリジェントプランニングと生産管理、生産工程制御情報システム同士の統合、インダストリアルIoT、システム状態モニタリング、代替現実と仮想現実など。

鉱工業のデジタル化のために、自前の技術の発展と専門知識の拡大、産業イノベーション・エコシステム参加者同士の協力、障害の除去、デジタル技術の普及、しかるべき刺激措置のとりまとめに重点が置かれよう。

計画では、加工産業と鉱業におけるデジタル・モデル工場創設パイロットプロジェクトが実施され、インダストリー4.0テクノロジーが導入されることになっている。これらの工場は生産におけるデジタル技術導入の効果のデモンストレーションとして貢献するであろう。

危険区域で働く人員の安全向上を目的として次の問題に取り組むことになろう；法令の改正、事故監視・通報システム、人員位置確認・検索システムの導入ならびにデジタル技術の利用を前提とするその他のソリューションの導入。

## 電力業

電力部門では電力システムのいっそうの知性化（Smart Grid）が目標とされている。インテリジェント電力システムはそのすべての参加者の行動を管理する能力を持ち、安定的な、適応性のある、経済的で効率的な、信頼性ある、安全な電力供給を行うことになる。

インテリジェント電力システムの構築と効率的な機能発揮の課題は以下に挙げる電力部門のすべての参加者に関係する：発電、送電、配電、販売、消費およびシステム操作。このために、統一技術政策に従って、新規設備を用いた総合的な近代化を行い、配電網と発電所をインテリジェント電力システムに統合するための条件を創出する必要がある。消費される電力と発電される電力の完全計量、すなわちスマート計量（Smart metering）を導入し、将来ビッグデータ（big data）を自動処理するようになれば、最終需要家のための料率政策の完成度向上などによって負荷制御（demand response）を体系的に行うことができる。

電力効率を上げ、電力損失を減らす目的で、インテリジェント電力消費管理システム、鉱工業における省エネ技術の導入が奨励される。これによって需要家と電力システムの確実な連携が可能となり、とりわけ、料金を選択し、自らの電力消費を管理し、自前の再生可能エネルギー源により発電して電力網に送り、電力を売却することが可能になる。

特に、全国電力網においては、カザフスタン統一電力システムの効率向上・機能発揮・信頼性確保のための行動計画が実施される予定であり、それによって電力網の送電量を引き上げ、隣接電力システムと連携するときの出力アンバランスを減らし、電力網で技術的トラブルがあった時の需要家切り離しの回数を減らすことが可能となる。

シンクロフェーズに基づく適応制御技術を採用することが計画されており、これによってプロセスを視覚化し、リアルタイムで制御することができるようになる。この結果、電力システムの安定余裕をモニタリングし、送電線（PL）の伝送容量を最大限に利用することによって電力システムの設備を効率的に利用し、システムの状態の現在パラメーターに基づいて電力網の新しい制御アルゴリズムをつくり、オンラインモードで電力システムの状態を評価することが可能になる。

### 輸送とロジスティクスのデジタル化

このセクターのデジタル化によって解決することが求められている主要な課題はトランジット貨物輸送量の引き上げである。トランジットの時間を短縮することによって、中国からカザフスタンを経由して欧州、トルコおよびイランへ向かう、あらゆる方向で鉄道セクターにおけるトランジット貨物輸送量を著しく増やすことができると期待されている。主な効果は、航空輸送部門も含めた電子文書管理への移行によっても、インテリジェント輸送システムの導入によっても、得られる。インテリジェント輸送システムは、カザフスタン各地域と国際輸送便の間の道路インフラの質と安全性を確保することにより自動車貨物輸送量を増やすことを可能にする。また、インテリジェント輸送システムは映像監視、道路交通管理、ドライバーへの天候状況通報および輸送サービス電子決済を統合することになる。

輸送手段、インフラ、ユーザーおよび情報技術のシステム統合のために高度道路交通システムが開発される。高度道路交通システムは以下を含むサブコンポーネントから成り、これらを段階的に導入してゆくことになる：主な自動車輸送回廊に設置される自動車道利用料金集金自動化技術機器と輸送手段連続動的計量システムのセット、道路交通管理システム。これら全体が道路状況についてドライバーに情報を提供し、気候状況の分析・予測システムをつくり出し、映像モニタリングを利用し、道路交通法違反を摘発し、カザフスタン国土でのスムーズなトランジットを保障する可能性をもたらす。

一連の他国での高度道路交通システム導入の経験は、交通事故被害者数が30%減少し、道路維持費が15%減少する傾向を示している。さらに、高度道路交通システムの導入は、有料区間で料金を徴収することによって自動車道維持費に関連する共和国予算の負担を軽減し、道路修繕間隔を1年引き延ばし、トランジット輸送量を引き上げることを可能とする。

貨物一貫輸送セグメントで、提供されるサービスの品質を向上させる上で基礎的条件となるのが、貨物鉄道回廊の技術面および運用面での相互運用性の拡大である。この拡大は、バリアフリーの輸送環境を作り出すデジタル技術の実現によって可能となる。

プログラムはまた、自動車道路運用効率の向上、鉄道輸送効率の増大、乗客・貨物のフローの予測を改善する一連の措置を含んでいる。

## 農業のデジタル化

我が国の農業部門のいっそうの発展を目的として一連の施策を実施する計画である。これらの施策は農産物のトレーサビリティ自動化に向けられており、この自動化プロセスにすべての関係管轄機関を巻き込むことになっている。これによって量的・質的な登録が可能となり、農工製品の生産と原産地のすべてのライフサイクルをトレースすることが可能となる。トレーサビリティ・システムが実現すれば、それは、この部門への投資誘致、輸出産品品目と各種農産物・高度加工製品の供給先拡大に直接影響を及ぼすことになる。トレーサビリティ・システムの下で完全なモニタリングを導入すれば、農産物の品質規格を引き上げることも可能となり、対外市場におけるカザフスタン産品の魅力と競争力に何倍もの影響を及ぼす。

「精密農業」を導入するために、測候所を利用するなど「精密農業」の諸要素を利用して、一連の農場でパイロットプロジェクトが実施される。パイロットプロジェクトの結果に基づいて「精密農業」を広く採用した場合の経済的効果が確定される。

精密農業の諸要素を開発し、カザフスタン共和国のすべての地域に導入することで、このセクターでの業務の簡素化、単位収穫高および労働生産性の引き上げを図ることになる。播種、水分、養分、窒素、カリウム、リン、害虫、降水確率に関する大量の情報がリアルタイムで入ってきて、生産者はこれに基づいて意思決定ができるようになる。なお、精密農業の諸要素の導入は、農場主の準備が整い次第、新しい農業機械の購入、農業テクノロジーの実行と一体で行われる。

また、魚と水産物の流通のモニタリングをはじめとして天然資源のモニタリング自動化施策、動物界の保護、再生および利用、特別自然保護区のモニタリング、水資源の利用と保護の領域における登録、水利施設の監視が予定されている。これらの施策は水産品の密漁とヤミ流通、森林資源の不法伐採を減らし、その後に根絶すること、天然資源と関係のある事業活動を手掛ける組織と企業の活動情報の収集と時宜に適した情報処理を可能とする。カザフスタン経済のすべてのセクターにとって水資源と給水は特別な意義を持っており、それゆえに水資源のモニタリングは特別に重要である。

カザフスタンのAICにおける各種の国家情報システムの新規創設および既存の各種システムの拡充と並んで、必須かつ重要なのは農業組織それ自体における自動化システム創設・導入条件である。世界のすべての農業先進国の経験は、このようなアプローチの争う余地のない手本である。農業生産と加工における数多くのプロセスのすべてに、数多くのITソリューションが導入されれば、それは直接かつ基本的に業務効率、労働生産性の向上、採算性、つまりところ零細農家から大型農業組織まで農業企業の競争力に影響する。

このため、需要が高くて効率的な農業ビジネス自動化システムの大規模導入に関する透明で計算し尽くされた原則が農業省によってITコミュニティー

と農業組織のためにつくられ、さらに農業生産における自動化システムの最良の実地経験を取り入れることを奨励するメカニズムが農業省によって取りまとめられる。

国産農産品とその加工品の競争力向上は、国内市場においてであれ、輸出市場向けであれ国産品のプロモーションおよび位置付けと密接に結びついている。

これらの課題解決の一環として、農工産品の販売拡大のために、農場主、卸売・分配センター、商取引ネットワーク、市場および食料安定化基金の間の電子商取引プラットフォームが実現される。

### 電子商取引の発展

プログラムは、一連の幅広い措置を講じ、我が国に存在する、インターネット商取引全体の発展を妨げる障害を除去し、さらにローカル・プレーヤーの競争力を高めることを予定している。提案されている措置は、電子商取引の規制、電子決済の受け入れ拡大、住民と事業家のデジタルリテラシーと金融リテラシーの向上、電子商取引のプロモーション、インフラとロジステイクスの整備などに関わるものである。

規制の枠内で、電子商取引における消費者の権利保護強化の問題が取り上げられ、規則が定められる。ここには、しかるべき機関へ訴え出るための効果的なりモートツール、商店側負担での商品返品の可能性、電子商取引市場参加者統一名簿の導入、住民と市場参加者の間の信頼向上に向けられたその他の措置、オンライン商取引ビジネスへの移行を奨励するその他の措置が含まれる。

電子商取引の遂行をバックアップするサービス支援センター（E-commerce およびFulfillment）の創設をはじめとして直接的・間接的措置を含む支援インフラの創設も優先事項になる。

電子商取引の発展加速と普及に向けられた特別経済区「イノベーション・テクノパーク」創設の目的に適合する業種ごとの自前の製品（役務、サービス）一覧表の拡充問題にも取り組むことになる。

電子商取引分野のプレーヤーのための低利融資利用支援、一部の種類の税の減免もまた、起業家の競争力を高め、オンラインビジネスの遂行を奨励することになる。

電子決済の受け入れ拡大の一環として、国際経験を念頭に入れたモバイル決済遂行簡素化メカニズムの導入奨励の問題、事業家のためのキャッシュレス決済遂行奨励システム開発の問題、電子インボイスへの完全移行の問題に取り組むことになる。

### 金融工学とキャッシュレス決済の発展

カザフスタンにおける2022年までの デジタル金融部門のビジョンは、先見性のある金融コミュニティーを形成することを前提としている。金融コミュニティーは、整備された決済サービス市場インフラを備え、金融部門が効果

的に機能する上で極めて重要な役割を演じる。

金融セクターはブロックチェーン、新金融商品の提供、国家情報システムとの統合などによる手続きの簡素化および加速化などのような技術を用いて変容するであろう。例えば、金融コミュニティは先見性をもって、オープンテクノロジー（Open API）が実現し、そして全体として、調停役（中央銀行）の支援のもとで銀行、インフラ企業および金融工学分野の企業が相互に積極的に協力することを想定している。その目的は、オンライン環境における詐欺レベルの低下、新しいサービスと商品の導入、顧客満足体験の改善、金融システムの安定性向上である。先見性ある金融セクター発展の各目標を達成するために一連の措置が講じられる。これらの措置は、顧客志向型商品・サービスの開発に集中して取り組むイノベーション組織の発展と出現を図り、金融サービスにも、非金融サービス（リテール、金融コンサルティングなど）にも関わるエコシステムの構築を図るものである。

国家サービス、社会サービス、営利サービスをはじめとするデジタルサービスのセキュリティ、簡素化および発展を確実にするために、遠隔認証モデルを構築することになっている。ここにはリスクベースド・アプローチ原則の観点から様々な生体指標に基づいた認証も含まれる。遠隔認証モデルは、国家機関や民間企業のデータベースを使って顧客を認証し、社会分野においても国家機関や営利企業によるサービス（教育、保健、人口調査など）を受けられるようにすることを想定している。

デジタル認証メカニズムを導入すれば、これは基幹インフラになる。これによって、金融機関、顧客、国家機関および組織の間の連携とコミュニケーションのための普遍的なデジタル環境を構築することができる。このことは金融サービス、国家サービスその他のサービス提供の水準と効率を質的に高める。

保険会社によるオンラインサービス提供のための条件が創出される。これによって電子形態での保険契約締結、保険事故が起こったとき、損害を評価するとき、契約条件を変更する必要（アフターサービス）が生じたときの被保険者（保険の受取人）と保険業者の間の電子情報交換、さらに統一保険データベースでの電子契約書保管、顧客による保険契約書への24時間アクセスが可能となる。

金融機関、国家機関、市民および事業家のオンライン連携のメカニズムと規格が導入されれば、2022年までにペーパーレスの、オープンな、競争の激しい金融セクターを構築し、取引遂行のセキュリティと取引コストの削減を確実にすることが可能となる。

金融セクターは電子商取引発展ツールとイノベーション・エコシステム創設に向けた行動計画を実施するためのツールを提供する。これによって決済し、取引先を調べ、ビジネスを発展させるための金融商品にアクセスすること、政府側からの支援ツールにアクセスすることが速く、簡単に、確実にで

きるようになる。

インボイスならびに契約関係に関わるその他の書類のペーパーレス提出のためのインフラ構築と共に、銀行間決済システムを近代化し、銀行間送金をリアルタイムで行うことができるようにする必要がある。これによって中小企業の取引コストを下げ、キャッシュレス決済ツールに対するB2B市場参加者の信頼を高め、当事者（個人と法人）間の直接決済を発展させることができるはずである。

総合的なキャッシュレス取引奨励措置の取りまとめと実施に特別の意義が付与される。SME関係者のための金融的支援措置および非金融的支援措置が実施され、最大手の国際決済システム、銀行その他の市場参加者と共同で住民の金融リテラシー向上のための施策が実施される。

## ICT部門の発展

ICT部門の発展は、あらゆる経済セクターのデジタル化の極めて重要な構成要素である。我が国のデジタル・アジェンダが確実に実施され、成功するようにプログラムは、ICT部門支援に向けられた一連の施策を含んでいる。

国際専門家の評価によると、2007～2011年までの世界経済危機の間、ほかの部門ではスタグネーションが起こったが、OECD諸国のICT部門では雇用者数が伸び、世界経済に貢献した。

ICT部門の特徴は、ITが現代ビジネスの最も重要な部分を構成しており、国民経済のほかの部門が成果を上げ、経済指標を達成するのにポジティブな貢献しているところにある。

他方、情報技術を導入すれば、効果的なサイバーセキュリティ確保のための措置を講じる必要が生じる。

情報技術部門におけるサービス比率の向上は、ICT部門発展の極めて重要な方向である。というのはまさにこの源泉（サービス）があつてこそ、ICT部門における現地化比率を向上させ、ICT分野における国内中小企業に対する支援を確実に行うことができるからである。

サイバーセキュリティ確保措置の1つが安全なソフトウェアとカザフスタン共和国電子産業の製品の国家登録簿をつくることである。これらのソフトウェアと製品を使用することは我が国の情報インフラを形づくり、発展させる際の優先事項となる。

競争力あるICT部門をつくり上げるために、国はこの部門における好適な創業エコシステムの創設に注力する。

エコシステムは、優先経済分野とその他の経済分野におけるITに対する需要を喚起し、情報技術の製品・サービスの輸出への道にある障害を除去し、さらに国内における数多くの高技能ICT企業の形成と発展を促す。またIT部門発展のロードマップが取りまとめられ、承認される。

国内のIT企業に対するベンチャー投資資金利用の奨励、有望な国産イノベーション技術の発展と商業化に対する助成金の供与、税その他の優遇もエコ

システムの形成に関係してくる。

## 5.2 デジタル政府への移行

### デジタル政府

デジタルトランスフォーメーションは、データに基づくいわゆる積極的サービスをはじめとした新しいビジネスモデルの創出につながる。サービスプロバイダーは、自分たちの顧客について知ることが多ければ多いほど、それだけサービスを提供するときに個人ごとに異なる提案を示すことができる。サービスは顧客のニーズに最大限合うようになり、顧客自身まだ知らないニーズを先取りするようにさえなる。このことは、取引を分析したうえで、様々なサービスへのニーズを予測して、市民や事業家にサービスを提供することを可能にする。

サービス提供の仕方や国と市民および企業との連携を変容させる上で極めて重要な指針となるのが、オープンアーキテクチャー（Open API）原則への移行である。オープンアーキテクチャーのもとで商業セクターとの協力（協業）が質的に新しい水準に到達する。これによって、デジタルインフラに集中して、国家サービス提供の「ラストマイル」を非政府ビジネスコミュニティーに与え、その結果として資源を効率的に利用することが可能になる。こうして、非政府情報資源は、政府サービスを自らのエコシステムに統合し、フロントエンドとなる。これらのエコシステムにより、市民と事業家は国家サービスを受けることができるようになる。

### 政府が市民へ

市民がサービスを求めて政府機関に相談するのではなく、政府が市民のニーズをわきまえて、政府サービス提供のため市民に連絡を取り、物理的に役所を訪問してもらう必要をなくす行政モデルが実現される。

なお、計画では、オムニチャンネルサービス・モデルを実現するため、現在ばらばらになった情報システムとコミュニケーションチャンネルを統合することになっている。その方策は、統一「フロントオフィス」をつくり、いつでも、どこでも、どのようなデバイス（相談センター、ウェブポータル、インテリジェント・メッセンジャー、モバイルアプリケーション、SMSメッセージ）を使っても情報とサービスを確実に利用できるようにすることである。

このモデルに移行すれば、市民は、1つのチャンネル（ポータル、モバイルアプリケーションまたは相談センター）からサービス（利用操作）を始め、他のチャンネル（例えば、署名は住民サービスセンターで行う）で終えることも可能になる。

すべてのプロセス（G2C、G2B、G2G）の完成度を高める第一義的で極めて重要な原則となるのは、ペーパーレス（paper-free）フォーマットでの連携の実現、すなわち紙の文書管理を排除し、「申請手続き一本化」原則へ移行することである。これに応じて、紙媒体で情報が提供されるプロセスを排除

するために、それらのプロセスが分析され、実生活の場面が詳細に明らかにされ、情報システムの統合作業が体系的に行われる。

もし、Gartnerの方法論に従うと、「電子政府」発展の早期の段階における極めて重要な効率指標が提供された電子サービスの数だったとすれば、新しい効率指標となるのは、国家サービスの数が減少することとオンラインの形で「シームレス」となる実生活の場面の数が増大することである。例えば、概算したところではこれらの措置が実施されればそれほど時をおかずに2,000万件を超える問い合わせをなくすることができる。

現代社会では空間データのデジタル情報は、政府行政の重要な戦略的資源に転化し、現代社会の安定的な社会経済発展のカギとなった。我が国では様々な企業の生産活動の結果得られた膨大な量のデータが蓄積されている。しかし、蓄積されたデータの総体は量が膨大で構造化されていないため情報バリアーをつくっていて、時には情報交換プロセスやこれらの情報に基づく行政の障害になっている。市場は地形情報に対して新しい要求を提示するようになり、情報技術は発展し、その結果、新しいソリューションを探索する必要が出てきた。現状からの出口は、消費者が電子形態で空間データにアクセスし、これを効率的に利用することを保障する条件を創出するところにある。

空間データを統一化し、整備し、実際の状態に維持する目的で、国家測地支援システムが近代化され、統一座標系が定められ、統一フォーマット、統一データ構造の公共的に利用できる地図がつくられる。

ばらばらになった不動産台帳を1つの情報空間に統合する作業が行われ、家であろうと、道路であろうと、新たに現れた物件はそれぞれ国家サービス手続きを経る際に地図に現れ、地図を更新するように手続きが自動化される。これらの方式が導入されることにより、土地関係、建築、建設、天然資源の利用と環境保護、地質、住宅・公共事業および農業の面で住民に提供されるサービスの利用可能性と質が向上する。

「Digital by default（デジタルが基本）」原則の実現は極めて重要な施策になる。この原則では、政府サービスの立案とそれに引き続く提供をもっぱら電子形態で、セルフサービスの機会を拡大して、行うことが想定されている。

住民に仕事を保障するプロセスの管理効率を上げるために、労働市場の分析・統計データを1つにまとめる統一プラットフォームがつくられよう。そのほか、労働法規の条件遵守と違反防止の透明性を向上させ、さらに労働関係を定型化する目的で、社会保障手当、年金控除などを確定して雇用関係を取り結ぶのための条件とデジタルプラットフォームが創出される。

（市民の）積極的社会参加の表明と住民からのフィードバックの構築を支援する目的で、「開かれた政府」と「開かれた議会」原則のいっそうの発展のための施策が実施される。また、以下が開発される。「開かれた予算」、すなわち予算資金の支出の社会的監視メカニズム、「開かれた規制法令」、

すなわち後に公開討議に付するための規制法令案および法規コンセプトの公表、「オープンデータ」、すなわち国家機密、個人データおよびカザフスタン共和国の法律で指定されたその他のデータに属さないデータの一般公開と営利目的での使用。

規制法令電子追跡システムを創設することにより、立法活動の質を高め、社会団体、とりわけビジネスコミュニティーに立法過程に直接参加する機会を与える、最大限に透明でだれでも利用できるメカニズムを確立することができる。これらの措置は、公開のもとで立法行動計画を立てるがゆえに、行政機関に対する信頼度を高め、ビジネス遂行のための好適な雰囲気づくりを促進するであろう。

プログラムの一環として、バーチャル博物館ネットワークをつくり、すべての博物館の収集品、コンサート、演劇の録音・録画、有形・無形の歴史文化遺産などの有意義な資産を電子フォーマットに移すことが計画されている。新しい統一電子ポータルをつくられ、これらの情報へのアクセスができるようになる。ポータルのおかげで国の文化生活は1カ所に集められ、1つのポピュラーな資源になる。これは、カザフスタンの文化・芸術を世界空間でプロモーションし、広く知らしめることができる最も利用しやすいフォーマットである。

## 政府が企業に

政府と企業の連携のデジタル化は、起業家の取引コストの低減、政府機関・組織によって採択される決定の透明性向上を目的としている。

施策は、事業家に対する「シームレス」なサービスの保障と、住民サービスセンター創設の経験との類推で、企業向け「ワン・ウィンドウ」原則の実現のためのインフラ整備に向けられる。

この行動計画は、中小企業に対する金融的・非金融的支援措置ならびに法人支援に対するその他の国家サービス提供について透明性を確保し、簡素化することにしており、極めて重要なものとなる。そのほか、世界の経験、とりわけシンガポールの「SMEs Go Digital」プログラムを念頭に、中小企業のための統一プラットフォームで事業家が、経理、人的資源管理、財務分析など様々なITサービスにアクセスできるようにすることになっている。

次の有意義な方向は、順調に行けば税務・税関事務処理の質を向上させることができる、一連の措置を実施することである。

輸出入業務を行う際のコスト削減、輸入商品の品質管理の効率向上のための措置が、2017年8月26日付カザフスタン共和国政府決定511号によって承認された、2018～2022年のプログラム『カザフスタン共和国国家輸出戦略』の枠内で実施されるということを指摘しておかなければならない。

統一情報環境を導入し、輸出入商品のマーキングを実施し、電子インボイス送付プラットフォームを構築することによって、不誠実な競争に警告し、これを制限・阻止し、購入される商品の品質と価格を保証し、商品が本物で

あることを確認し、模倣品を含む商品の不法な輸入、生産および流通に立ち向かうエコシステムをつくることができる。

### 国家機関内部業務のデジタル化

国家機関の業務効率は、毎日のルーチン業務遂行に関わるプロセスの自動化水準によって左右される。ルーチン業務とは人事管理（人事監査）、記帳（会計監査）、予算計画、国家買い付けの規格と遂行、ほかの国家機関との書簡のやり取りなどである。国家機関同士の連携を効率化し、ペーパーレス（paper free）原則を順守する目的で、ビジネスプロセス管理システムを整備することになっている。システムはクラウド・コンピューティング原則で構築され、将来は発展してデジタル保管庫になる。同様の標準的な課題を自動化する活動が、主に情報化サービスモデルにもとづいて、（今後も）続けられる。

政府レベルでの意思決定プロセスを改善するために、ビッグデータに基づいてインテリジェント分析・予測システムを整備する一連の活動が推進される。

世界の経験が示すところによれば、世界の40を上回る政府とフォーチュン500にリストアップされた企業の60%は、イノベーションのためにアーキテクチャー・アプローチを用いている。国家機関のアーキテクチャーは、国家機関の活動にトランスフォーメーションと自動化を持ち込むための長期（5カ年）戦略をつくり上げることに向けられよう。アーキテクチャー開発の一環として各ITプロジェクトの自動化と資金手当ての優先順位が決定されよう。その際、国家と社会の連携の最も好ましいシナリオをつくり上げることを目的として公開討論を通じて非政府組織と市民を巻き込むことが想定されている。

「yellow pages」（ビジネス・ディレクトリ）原則を順守しようとするれば、マイクロサービス・アーキテクチャーを実現することが国家機関業務を自動化するための極めて重要な原則になる。マイクロサービス・アーキテクチャーでは既存の情報システムと新たに作られる情報システムが、民間企業によって実施される各種サービスとアプリケーションのためにAPI（アプリケーション・プログラミング・インターフェース）を提供する。

「環境・天然資源モニタリング統一国家システム」がつくられれば政治的・法的側面で次のことが可能になる：国家戦略において安定的な発展を実現し、環境災害を防ぐことに寄与すること；環境・天然資源保護部門で公開性・社会民主化プロセスの実現に寄与すること；広範の住民層がエコロジー情報資源にアクセスするために必要な条件を創出すること；エコロジー問題に関する住民世論のモニタリングを実現すること。経済的側面では、天然資源の利用効率と社会的生産の効率を上げ、住民生活の社会・経済的環境を改善することを可能とする。社会的側面では、住民の健康を増進し、寿命を延ばし、住民の環境文化と環境教育を向上させるための条件を創出することを

可能とする。

保健のデジタル化では、相互運用プラットフォームの導入やモバイル保健の発展を含め、この部門のいっそうの情報化も予定されており、次のような画期的技術の導入も予定されている。代替現実、診断と治療計画、学生の教育プロセスでのコンピューター利用教育および人工知能。

統合保健プラットフォームでは、医療システム同士、医療システムと外部システムの柔軟な連携が可能となり、ウェアラブルデバイス、営利企業によってつくられるモバイルアプリケーションを統合するエンドユーザーのためのアプリケーションエコシステムをつくるのが可能となり、また国民一人一人のための電子健康パスポートが導入されることになっている。

地域医療情報システムを導入してゆくことにより「生きたデータ」を有するデータバンクが段階的につくられることになる。次に、収集されたデータは、Big data技術を用いて、医療統計、分析およびしかるべき意思決定のために利用されることになる。これによってペーパーレス保健への移行、提供される医療の最適化と効率向上、様々なレベルと医療機関の間で提供される医療の継承性を保障することが可能となる。患者を含めたすべての医療提供プロセス参加者のための極めて重要な医療情報へのプロテクテッド・アクセスが保障されることになる。モバイル技術の利用を含め、個人ごとに異なる通知や警告をすることによって、自分の健康維持プロセスと健康的な生活様式づくりに住民を引き込むことになる。

医療情報の中心ハブの役割を演じる電子健康パスポートは、患者や医療従事者についても、保健管理・資金供与機関についても、最新の信頼できる情報を保障することになる。

「社会医療保険基金」の各情報システムと電子健康パスポートを統合することにより、資金支出の妥当性と効率を向上させ、医療の品質向上のために財務面から刺激を与える新しいメカニズムを導入することが可能となる。

プログラム実施の一環として、選挙制度の透明性向上のためのデジタル化施策が考慮されている。これらの施策では、選挙人名簿をつくり、これを常に最新の状態に更新する効果的なシステムをつくることになっている。このシステムに人口調査を行う中央政府機関、選挙委員会および地方自治体が統合されることになる。システムのアーキテクチャーは、選挙実施期間における選挙人電子登録、国家サービスの開発ならびに電子選挙システム全体のいっそうの近代化のための基礎として、役に立つであろう。

社会・経済状況を機動的にモニタリングする目的で統一分析プラットフォームが導入される。プラットフォームは情報を反映し、中央政府機関ならびに地方自治体のレベルで提出することを可能とするものである。

信頼における法的環境を保障し、市民の権利と自由、法人と国家の利益を無条件で保護するために、この分野の完全でグローバルなデジタル化が求め

られている。そのための活動の一環として「電子文書取扱事務」が導入される。これは次の5つの互いに結びついた構成要素から成る：市民による電子相談、調査の主体と対象の統一名簿、行政手続きの統一登録簿、電子刑事訴訟、分析センター。

そのほか、司法・捜査機関のいっそうのデジタル化の一環として、ペーパーレス文書管理への移行が引き続き行われ、司法・捜査機関の活動の効率向上を目的として情報・分析システムが導入される。

次の方向は専用の地理情報プラットフォームをつくることである。プラットフォームは軍事組織の組織構造管理システムと国家の治安システムを地理情報面から支える基礎になる。

### スマートシティ

「Smart city」行動計画、それは都市のインフラの完成度を高めることにより市民にとって利便性のある都市をつくるための条件を実現することである。

戦略的方針は都市化された領域をつくることである。その領域では、文脈情報の技術を導入してリアルタイムで文脈情報を分析することで、都市の安定的な発展を確かなものにし、住民と観光客のための快適な条件をつくるべく、都市の部局の資源と民間の行動計画が連携し、協力する。

行動計画の実現によって効率を向上させ、サービス・インテグレーターによって支出を最適化するために地方自治体のモデルアーキテクチャーが開発されよう。モデルアーキテクチャーの中でIoT、Open API、人工知能その他の技術を使ってプロジェクトの一覧表が示される。アプローチで最重要視されるのは住民であり、輸送インフラ、社会的セキュリティの保障、保健などの分野における住民の日頃のニーズである。文書はカザフスタンのすべての都市についてスマートシティを実現するのに必要な拘束力のあるソリューションを確定することになる。どの地域を優先するのかを決めるために様々なファクターに応じていくつかのプロジェクトが提案されている。

これらのプロジェクトはベンチマーキングを利用して、すなわち国際共同体であれ、カザフスタン共和国であれ、最良の実地経験を用いて実施される。基本となるのは「collaborative innovation」の原則、すなわち国家機関と民間組織の連携のフォーマットの実現である。この連携のもとで新しい、完成度の高いソリューション、アプローチおよび規制法令における必要な変更が双方向で練り上げられてゆくことになる。

Smart cityコンセプト実現の一環として、公共事業、給熱、給水および排水システムのインフラ自動化措置が考慮されよう。

### 5.3 デジタルシルクロードの実現

デジタルシルクロード実現の成否は、2022年までに次の開発マイルストーンが達成されるか否かによって判断される。

1. カザフスタンの国民が高品質の4Gモバイル通信によって切れ目なくカバーされる。
2. 個人と企業がデータ転送グローバルネットワークにどこからでも高速でアクセスできる。
3. 国全体のレベル、とりわけ各ユーザーのレベルで、専門知識を持った要員を擁し、最新の設備を備えたサイバーセキュリティ・システムが稼働しており、発展している。

デジタルシルクロードに近い将来実現するために一連の施策を含む2つの行動計画が予定されている。それは通信カバー率の拡大とサイバーセキュリティの強化である。

#### 通信ネットワークとICTインフラのカバー率拡大

通信ネットワークのカバー率を拡大しようとするれば、データ転送グローバルネットワークに対するブロードバンドアクセス・インフラ整備の問題に波及する。この場合ネットワークは保護されなければならない。情報セキュリティの侵害に対しては警告が為されなければならない。その上でデータ転送の利用しやすさ、安定性およびセキュリティは、本プログラムの行動計画にとっても情報技術およびデジタル化と関係があるほかのプログラムのすべての行動計画にとっても不可欠な技術的基礎である。

行動計画は、衛星通信システムの近代化、農村居住区に至るまでの光ファイバー通信回線の整備、デジタルテレビ・ラジオ放送の中継ポテンシャルの増大とネットワークの拡大を含んでいる。

光ファイバー通信回線ならびに人工衛星技術をベースにして、カザフスタン共和国農村居住区において利用しやすいインターネット・ブロードバンドアクセスを保障することは、切実な第一義的課題である。この目的での優先的プロジェクトの1つが、官民提携・スキームによる1200を超える農村居住区における光ファイバー通信回線の敷設である。カザフスタン共和国農村居住区を光ファイバー通信でカバーすることにより、国家機関と予算運営機関に対して最新の高速通信サービスが確保され、210万人を上回る人々がインターネット高速ネットワークに接続することが技術的に可能となろう。

プログラムの枠内ではまた、カザフスタン共和国のすべての地区センターにおける新世代のモバイルインフラ（4Gネットワーク、将来は5Gネットワークも）整備が計画されている。4G規格ではモバイルインターネットへのブロードバンドアクセスとそれに相応したデータ転送速度の引き上げが予定されている。

インターネットアクセスの拡大は、ビッグデータ技術が発展するにつれて通信業者にとってますます魅力的になるかもしれない。（ネットに）接続さ

れたユーザーからの膨大なデータを収集・分析することにより、とりわけ、ユーザー（個人も企業も）の好みと可能性、ならびに市場動向、加入者のライフサイクルと外的条件の影響を詳細に把握することが可能になる。

しかし、ビッグデータ技術の発展においては、努力を調整し、結合し、1つの方向に向けることが決定的に重要である。それゆえにビッグデータの発展において重要な役割を果たすのは、個人についても法人セクターについても膨大な量のデータを保有する国である。国の努力を結集し強化することによって、ビッグデータ分析技術センター、すなわち、既に存在する行動計画に基づくものを含めて国民情報資源および政府情報資源の信頼性ある機能発揮、保存、保全性を保障する唯一のデータ「収集場所」の創設が促されよう。

移動基地局、国家機関、国営企業および民間組織の需要に応える衛星通信回線の作動、ならびに全国の領域に及ぶテレビ放送は、2つの通信衛星「KazSat-2」および「KazSat-3」から成る宇宙通信システム「KazSat」が支えている。「KazSat-2」装置の稼働期間が2023年に満了となるので、この時期までには「KazSat-2R」宇宙通信システムの稼働開始作業が完了することになる。

国の中継ポテンシャルを向上させる目的で、プログラムの枠内では隣接国の通信業者との多国間連携を拡大し、ロシア、中国、中央アジア方面で通信トラフィックを保障することができる、最新の、効率的なそして拡張性のある輸送インフラがつくられる。

### ICT分野の情報セキュリティ

本プログラムの枠内で、サイバーセキュリティを強化し、カザフスタン共和国の情報システムの耐故障性を向上させ、ICT部門におけるネットワークを保護し、技術機器から始まって公衆データ網における市民や企業の安全な行動の文化創出に至るまで、情報セキュリティを全般的に向上させることになる。

行動計画には、情報セキュリティ業務センターおよび情報セキュリティ侵害対応機関の設立、ならびに研究ラボラトリーおよびデータ処理センターの結成が含まれている。そのほか制度面からの支援として法規が改正され、サイバーセキュリティ規格が定められる。

この部門におけるインフラ面での国家の努力は、カザフスタン共和国国家情報セキュリティ調整センターの創設という形で取りまとめられる。センターの基本的な機能は、情報化対象の情報セキュリティの確保と向上ならびに経営上の意思決定のための統一プラットフォームをつくることである。経営上の意思決定は、情報化対象の情報セキュリティ状態の総合的モニタリングに基づいて行われる。

インターネットのカザフスタン・セグメントにおける情報セキュリティ侵害に対する対応の問題での調整に特別な注意が払われる。これによって国際電気通信連合のサイバーセキュリティ指標におけるカザフスタン共和国の地

位が向上する。

サイバーセキュリティ問題の基礎的研究と応用研究が互いに協力できるよう、政府は、マルウェア・情報セキュリティ手段研究ラボラトリーおよび情報セキュリティ要件適合試験を行うための試験ラボラトリーの創設に物的・組織的支援を行う。

プログラムでは一連の相互に関係のある措置を実施することになっている。これらの措置は、極めて重要な野心的目標、すなわちイノベーション経済の創出、2050年までの先進30カ国への仲間入り、社会と生産を変革して現代の技術志向型世界の埒外に取り残されないようにすることという目標を達成するために、実施することが求められている。これらの目標を達成するためには、社会全体を結集・動員し、短期間で状況を打破することが求められる。

「サイバーセキュリティコンセプト『カザフスタンのサイバーの楯』実現施策計画」遂行の一環として、情報セキュリティ問題への取り組みが行われる。

ICT分野で新技術、革新的方法および革新的ツールが絶えず出現することを念頭に、必要があれば、プログラムの枠内で追加的な行動計画が実施される。

#### 5.4 人的資源の開発

人材の技能の領域におけるプログラムの所与の目標を達成するために、教育システムが世界の最良の実地経験に従って一新される。新しい教育はデジタル経済のニーズに応えるものとなる。その際、何よりも情報分析スキルおよび事実と公式の暗記よりもクリエイティブな思考の発達に重点が置かれる。

##### 中等教育、技術職業教育、大学教育におけるデジタルリテラシーの向上

中等教育では若い世代の創造力と批判的思考の発達を図る目的で第2学年から段階的に「プログラミング基礎」科目が導入される。また、カリキュラム（第5～11学年）が最新の状況に合わせて更新される。これは、何よりも、STEM要素（ロボット技術、バーチャル現実、3Dプリンティングなど）を組み入れることを念頭に入れたプログラム言語の見直しということである。

才能ある若者の才能を伸ばし、支援する目的でハッカーソン、競技会、コンクールが定期的開催され、さらに様々なロボット技術サークル、プログラミングサークルの活動が行われる。

なお、新しいデジタル技術について知識のブラッシュアップと新技術習得のために教師の技能向上のための対策が継続的に講じられる。

技術職業教育分野では、中等教育のために行われるのと同様に学生の資源と知識へのアクセスを増やす施策が講じられる（ハッカーソン、競技会、コンクールおよびこれらに向けて準備するためのインフラ）。

そのほか、標準的なカリキュラムと教育課程が、職業基準と労働市場の要

求に基づき、最新の状況に合わせて更新される。新しい標準カリキュラム・教育課程は、暗号化スキルの向上を念頭に入れた上で、設計、管理および試験の領域で知識を有する専門技術者の養成に向けられる。

それと同時に、職業技術教育を受けて専門技術者になる学生に基礎的デジタルスキルを学ばせるために「情報学」科目が導入される。

ICTを利用するための専門知識を考慮に入れたカリキュラムに基づいて講師向けに技能向上連続講義が補足的に行われる。

大学教育、大学院教育の分野でも、すべての専攻ごとに「情報通信技術」科目を導入することを念頭に入れて、標準的なカリキュラムと教育課程が、職業基準と労働市場の要求に基づき、最新の状況に合わせて更新される。

生産部門に需要が高い専門技術者を供給することを目的として、ICT領域における専攻ごとにカリキュラムの内容が見直される。

産学間の距離を縮めるために、予算外資金を原資に、我が国の各大学にそれぞれ専門知識センターが開設され、各大学の教育過程に企業関係者が招へいされる。これと並んで、企業に大学のICT講座が開設され、経済諸部門のICTプロジェクトの一環として学生向けに連続講義が行われる。

### 国民のデジタルリテラシーの向上（訓練、再訓練）

人材再訓練分野では地方自治体が、失業者を含む住民向けに需要が高いデジタルスキルの教育・再教育を継続的に行うことになる。この施策はまた、中小企業関係者にも波及する。

必要なスキルを身に付けたいすべての希望者のために教育の機会を広げる目的で国民オープン教育プラットフォームが創設される。プラットフォームは、何よりも、需要が高いエンジニアリング分野の基礎的教育を行うオンライン連続講義を提供するものとなる。連続講義の開設にはカザフスタンの大学の最高レベルの教授と生産部門関係者の大集団が招へいされる。

それと同時に、企業は生涯教育のコンセプトを受け入れて専門技術者向けに社内教育を行い、専門技術者のコミュニケーション・技術スキルを強化する。

概して、プログラムは、競争力のある専門技術者を養成するために教育施設と事業家が連携を強化する機会を広げる。

## 5.5 イノベーション・エコシステムの創出

この方針の実施の成否は2022年までに以下が実現するか否かによって判断される：

1. カザフスタンで始められる技術志向型スタートアップ・プロジェクトの数とそれらの合計時価総額の大幅な増加。
2. 急速に成長するエコシステムのニーズに応える民間のプロフェッショナルなベンチャーキャピタル部門がカザフスタンに存在する。
3. 「Exit」をはじめとする、国際舞台におけるカザフスタンのスタートア

ップの「サクセスストーリー」。

より長期的には目標となるのは、「ユニコーン」および時価総額は大きいが大企業よりは小さい企業がカザフスタンに出現するためのすべての条件の創出、ならびに技術志向型起業文化の形成である。このために、必要な制度的条件も整えられ、イノベーション活動、ベンチャービジネス投資、技術志向型起業の創出と発展のための措置も立案されよう。

イノベーション・エコシステムは、既存のテクノパーク、ベンチャーファンド、研究所および大学を基礎にしても、（これから）創設されるテクノパーク「Astana hub」を拠点にしてもつくられよう。この環境は、全世界からアイデア、技術、デジタルソリューションおよび有能な専門技術者を引き寄せ、さらに国外でITプロジェクトに携わっているカザフスタン共和国の市民を積極的に引き付けるための条件を創出する使命を帯びている。

我が国にイノベーション・エコシステムがつくられるとその重要な結果として、カザフスタン国産技術の比率が増大する。

### イノベーション振興スクエア支援

この行動計画の主要な画期的施策は、国際ITスタートアップ・テクノパーク（Astana hub）の立ち上げである。ここではデジタル経済諸部門の支援・振興措置が実施される。そのために規制条件が整えられよう。規制条件は、Astana hubを、カザフスタン全国およびCIS諸国全体からも、そのほかの国々からもイノベーション活動を吸引する拠点に変えるために不可欠である。Astana hubは、イスラエル、カリフォルニア、シンガポールやベルリンのような国際ITクラスターのシステムに組み込まれ、自国の入居企業が国際市場に出ていくための橋となるだろう。

行動計画ではさらに、既存のイノベーション振興インフラ、すなわちカザフスタン共和国のインキュベーターおよびアクセラレーターの質を向上させ、さらに、スタートアップのための金融・税優遇の創設および知的所有権保護問題の改善をはじめとして法規の状況適応化が進められよう。

### 技術志向型起業、スタートアップ文化およびR&Dの振興

成功しているすべてのイノベーション・エコシステムは世界に向かってオープンであり、人的資源を求めて競争している。プログラムの一環としてカザフスタンに技術志向型起業家、研究者およびその他の高熟練専門技術者を引き寄せるための好適な条件が創出される。

外国人の起業家と技術志向型専門家はローカル・スタートアップ・エコシステムの発展に不可欠の特殊なノウハウの源泉である。彼らの経験、ならびに研究開発手法、事業活動、経営、すなわち外国人専門技術者が伝えることのできるすべてのベストプラクティスは、ローカル・スタートアップ・エコシステム形成を加速させる上で助けになりうる。さらに、彼らは文化の多様性と知識をもたらし、このことが将来、エコシステム自体にとっても、その参加者の各々にとっても競争上の優位性になりうる。

外国人専門技術者と研究者を招へいしようとするならば、まず、彼らの仕事と生活のための最大限に好適な条件、安全および競争力のある労賃の保障が求められる。より長期的には、このような専門技術者には彼らの開発成果が実際に利用されたことの証明書、我が国のデジタル経済創設に彼らの参加がもたらした寄与についての証明書が与えられる。

そのためにe-residence（電子レジデンス）の概念、すなわち、何らかの理由でカザフスタン共和国に居住することを断った外国人がカザフスタン領内で事業活動を行うことができるようにするかどうかという問題に取り組むことになる。

外国の知的資本を誘致するのと並行して、カザフスタンにおける科学研究活動が質的に新たな水準に引き上げられる。そのために、カザフスタン共和国の組織の科学研究活動を奨励するメカニズムを開発し、ビジネススクールを開設し、また国際的な大手IT企業を誘致してその研究センターを開設してもらうことが提案されている。イノベーション活動は基礎科学と応用科学なしには不可能である。

R&D振興のためにスタートアップと我が国の有力な大学が連携するように調整が為されよう。政府はそのために、スタートアップチームが有力大学と共同で受け取ることができる特別科学助成金を設けるかどうかを決めることになる。

政府はさらに、多国籍企業が自社製品の開発ならびに画期的技術の試験をカザフスタン領内で現地化することを奨励するあらゆる条件を整えるであろう。このために、技術開発の各分野を列挙した短いリストが確定され、世界のどの企業にも自分たちの国の現行法規に違反するリスクなしにコントロールされた環境でこれらの分野の試験を行う法的可能性が提供されよう。このメカニズムは主に金融工学で利用されるがほかの分野にも展開することができる。

そのほか、この行動計画の主要な課題は、イノベーション活動がカザフスタン共和国のどこにでも普及するようにすることである。マスメディアの支援と並んで、目的がより明確なメカニズム、例えば、技術志向型起業家によるスタートアップ向け実地指導プログラムおよび有力大学の学生向け起業の基礎の教育（イスラエルを手本に）などが動き出すであろう。このような実践はもっと早い段階、すなわち学校でも普及させることができる。

### ベンチャービジネス投資資金の誘致

イノベーションが発展するにはもう1つの不可欠な条件が必要になる。すなわち非政府プロフェッショナル・ベンチャーキャピタル部門が創出されなければならない。ベンチャー部門が発展するには、個人投資家の活動も含めて規制するベンチャー投資法案を立案するなど、スタートアップ企業の資金調達のために法的基盤がニーズに適応するようにすることが求められる。

個人のベンチャー投資の振興および規制と並行して、カザフスタンにプロ

フェッショナル・ベンチャーファンドを誘致するための措置の立案と導入が必要となる。テクノパーク「Astana Hub」を拠点にして各ベンチャーファンドをコーディネートし支援するために、共同投資ファンド設立の問題に取り組むことになる。共同投資ファンドは、個人投資家のリスクを最初の段階で軽減する。その後は、イスラエルの経験に従って、このファンドは役割が軽減され、個人セクターに場所を明け渡すことになる。

しかしながら、国家投資は返済を前提に利子付きで行われるが、ベンチャー産業はといえばハイリスクな分野で10案件のプロジェクトに投資すればそのうち成功するのは平均で1～2案件と言われている。それゆえに共同投資ファンドは準公的セクターおよび民間セクターの資金を原資に非営利組織の形で創設される。非営利組織という地位であれば、組織に投資された資金が目的通り使われているかを追跡でき、その際具体的な投資のそれぞれから報酬を求めることはせず、投資ポートフォリオ全体の指標だけを評価する。

プロフェッショナル金融組織と並んで、ベンチャー投資を手掛けることができるのがカザフスタンの大企業で、これらの企業は自社の社内ベンチャーファンドを立ち上げる。このような実地経験は多くのグローバルな通信業者、テクノロジー企業および銀行に固有のものである。国は共同投資またはその他のインセンティブ措置を通じて、同様のファンドの創出を促進することができる。

## イノベーション需要の創出

計画されているイノベーション・エコシステムは経済諸部門変革の推進力になる。中小企業、生産企業、準公的セクターおよび国家の側は、イノベーション活動の生成と支援の完全なサイクルができるよう、創出されるイノベーションの需要を生み出していく。

イノベーション振興の一環として合弁企業活動（社内イノベーションとスーパークラスター）ができるようにする条件が創出される。合同企業活動の枠内で新しい産業を創出することができる優先テクノロジーが確定される。優先テクノロジーのために好適な法的規制環境が整備され、多国籍企業をはじめとして企業が誘致される。また、ユーラシア経済連合（EAEU）／上海協力機構（SCO）諸国をはじめとしてほかの国々の国際イノベーションクラスターとの提携が実現されよう。カザフスタンは、欧州先端技術共同研究計画（EUREKA）加盟国と提携できるように調整し、共同のR&D活動を実現する。

社内イノベーション振興を目的として優先企業一覧表が確定され、教育およびセミナーを実行することによって、イノベーションの導入を支援することになる。これらの企業とは、そのイノベーションプロセスを新しい水準へ引き上げる様々な可能性、すなわち社内ベンチャーファンドを通じての可能性やスタートアップとの協力（コラボ・イノベーション）を通じての可能性

などが論議される。

また、大企業のイノベーション活動の支援と普及に特別の注意が払われよう。このため国は以下を通じて民間の大企業と国営大企業をイノベーションプロセスに呼び込むであろう。

1. イノベーションプロジェクト（コラボ・イノベーション）を実施して大企業の周辺にイノベーション・エコシステムを創設するためにスタートアップとのつながりができるように支援する。
2. コア業務にデジタル技術が導入されるようモチベーションを創出する。

上述の施策を実施することにより、我が国の国民の生活の質の向上という点でプログラムの目標の達成に応分の寄与が為されよう。

## 5.6 管理システム

プログラム「デジタル・カザフスタン」を実施するという事は次の5つの基本原則を追跡することを意味する。

原則1 – 「各最重要部門のデジタル化」。プログラムがもたらす主要かつ最速のマクロ経済学的効果は、既存の各経済部門でデジタルトランスフォーメーションが実現された結果として表れる。この文脈で各部門のデジタル化の主要な課題は、大幅な労働生産性の向上であり、新技術を導入することによって、また既存のビジネスプロセスが状況に適応することによって達成される。

原則2 – 「乗り越えてゆくこと」。カザフスタン共和国は明後日のイノベーションのための実証済みのソリューションを無視することを恐れずに、まさに極めて高度なテクノロジーそのものを導入する方針をとる。

原則3 – 「柔軟であること」。現行の政府計画立案システムで想定されているケースでプログラムに変更を加える場合には機敏な（agile）アプローチをとることができる。

原則4 – 「企業との提携」。プログラムの効果的な実施は民間セクターが積極的な役割を果たさない限り不可能である。民間セクターの努力によって解決するのが道理の（非効率的な領域の）特殊な問題の解決に当たっては、国は大企業も中小企業も呼び込むであろう。効果的な連携を実現するためには、各経済主体が国と協力して実り多い成果を得られるよう、経済主体のための誘致・モチベーション創出ツールを明確にする必要がある。そのために、デジタルプロジェクトへ投資を誘致するための特別条件、すなわち企業のデジタルトランスフォーメーションコストの最大限の低減という条件が創出される。

原則5 – 「適応力のある規制」。プログラム実施の結果様々な問題が現れ、規制や規格の変更が求められようになる（例えば、「ビッグデータ」の利用の問題あるいはIoTの規格）。国は、自ら主導権を発揮して、似たよう

なデジタル化発展段階にある国々と比較するなどして、最も進歩的な法規を採択し、急進するための条件を創出しよう。

連続して変化が起こることを保証するために、カザフスタン共和国大統領の下にデジタル化導入問題委員会が設立される。委員会はプログラムを実施して目標を達成するための施策をモニタリング、評価、修正する使命をもつ。施策については、関税同盟諸国、すなわちロシア連邦とベラルーシの同様の行動計画との同調が図られる。そのほか、プログラム、行動計画を着実に遂行して諸目標を達成するために必要なデジタル転換管理体制がつけられる。

政府レベルで最高開発責任者（CDO）の地位が設けられ、各国家機関ではCDOの指導の下、自らが監督する部門のデジタル化に責任を負うデジタル化オフィスがつけられた。ICT分野に責任を持つ管轄機関に付属するものとして、デジタル化プロジェクトオフィスが設けられる。デジタル化プロジェクトオフィスは、各政府機関のデジタル化オフィスに方法論的支援およびコンサルティング面での支援を行い、国家機関と各分野の間でも、国家機関とビジネスコミュニティー、IT企業、テクノパーク、大学および科学分野の間でもデジタル化分野での行動計画の調和を図ることを使命とする。

プログラムを実施し、インダストリー4.0への移行というグローバルな目標を達成するために、思考スタイル、管理スタイルおよび業務の進め方を変える必要がある。現代の急速に変化する世界は、厳格な管理ヒエラルキー、行動の厳格なコントロールおよび行動報告義務を伴う、過剰に官僚主義化された中央集権的指令システムに特有の管理プロセスを陳腐化している。切実に求められているのは、指示を実行する能力ではなく、リアルな目標を見て、環境が急速に変化する条件のもとで所定の期間に所定の品質基準で目標を達成する能力である。そのためには、プロジェクトや行動計画を実行して短期に目標を達成するために、柔軟な管理手法など様々な管理手法を意識的に導入することが不可欠である。柔軟な管理手法、すなわち適応力のある管理手法は、短期的目標に基づいて結果を敏速に設定し、変化する状況に敏速に適応して計画を立てることを可能とする。柔軟な管理手法は、具体的な目標を達成するために活動する臨時編成チーム同士が連携（コラボ）する非階層的ネットワーク構造をつくり出す能力を求める。このような構造は、不要な官僚主義的機構をつくらずに、所定の専門知識を備えた人々を引き寄せ、蓄積された経験と知識を提供してもらい代わりに、彼らに興味を持てる野心的な課題を遂行してもらいことを可能とする。

また、株式会社国営情報通信ホールディング「ゼルデ」を拠点にしたデジタル化プロジェクトオフィスは、柔軟で適応力のある管理手法の推進力となり、この管理手法を各国家機関のデジタル化オフィスに中継し、さらに国家機関のほかの機構をもこの連鎖に巻き込むであろう。

中期的、長期的目標を達成するために、未来シミュレーションに基づいて

構築された管理スタイルが認定を経て導入されよう。特に、戦略的企画、変化予測およびこれらの変化実現のロードマップづくりのフォーサイトセッションが継続的に利用されよう。

## 6 不可欠な資源

デジタル行動計画の実施は、我が国の今後の経済成長のための一連の施策の中の重要な部分になる。プログラムは、経済における付加価値創造とコスト節減の著しいポテンシャルを持っており、2025年から我が国のGDP成長率が年間4.5～5%の水準に達することを可能にする。そのうち1.6～2.2%、すなわち約3分の1がもっぱらデジタル化によるものである。このシナリオは、変化への取り組みが完全であること、政府レベルにあっても個々の部門や企業のレベルであっても最大限の投資誘致と追加投資があることを想定している。なお、政府のプログラムへの参加がコーディネートし方向付けする立場であるのは、直接的な投資リターンの達成だけでなく、教育の質の改善、生活の質の向上、投資・ビジネス環境整備への長期的デジタル化効果を確実にすることにも、プログラムの重点が置かれているからである。

### 投資の直接的効果

プログラムの実施に共和国予算から1,410億テングを支出することになっており、また準公的セクターの主体の資金1,690億テングが誘致されるものと予想されている。試算では、経済デジタル化の直接的効果として2025年までに1.7～2.2兆テングの付加価値を生み出すことが可能になる。この結果、2025年までに民間投資も含めて総投資額の4.8～6.4倍の投資リターンが保障される。

デジタル化は、すべてのセクターに影響を及ぼし、非資源部門における多様化とポテンシャルの開放、スタートアップ活動の奨励および「新部門」の開設によってカザフスタン共和国全体の経済構造に変化を引き起こす。なお、デジタル技術の影響度は部門によって均一ではない。価値創造ポテンシャルが最も大きいと予想されるのは、資源セクターをはじめとしたカザフスタン経済の従来セクターの枠内である。しかしまた、電子商取引、ITセクターおよび金融産業においては、根本的に新しい価値創造の可能性が開ける。

GDPの観点から最も意義のある効果は12の極めて重要なプロジェクトによって得られる：

- 1) 国際ITスタートアップ・テクノパーク (Astana hub) の創設
- 2) 「インテリジェント油ガス田」の実施、モデル工場の設立をはじめとしてインダストリー4.0テクノロジーの導入
- 3) 「pape製油所ree」原則の導入
- 4) インテリジェント輸送システムの創設
- 5) 電子商取引の振興

- 6) 中小企業のためのデジタルプラットフォームの設立（ワン・ウィンドウ）
- 7) ヤミ流通縮小のための商品マーキング情報システムの開発
- 8) 一連のキャッシュレス決済拡大措置の実施
- 9) オープンプラットフォーム（Open API）、Big Dataおよび人工知能の発展
- 10) ブロードバンドアクセスの実施を含む遠隔通信インフラの整備
- 11) 税務・税関事務処理の改善と電子申告への移行
- 12) Smart Cityプロジェクトの実施

### 質の高い効果

経済効果の達成および競争力の向上と並んで、デジタル化は、住民の生活の質の改善、すなわちプロジェクトの極めて重要な目標の1つを担う社会分野にポジティブな影響を及ぼす。このような行動計画は短期的に投資の直接的リターンを得ることを想定していないが、長期的に見たプログラムの成功、および国の発展（例えば教育の発展）にとって重要であり、また政府の役割の真髄（保健、電子政府、スマートシティの整備）を担うものとして必要である。

これらの行動計画の総合的効果は後になってから現れてくる性質のもので、完全に明らかになるのは数年経ってからのことである。2022年までに教育、保健および投資環境の質的整備の効果が出てくると予想されている。この効果は、プログラムの実施と比してわずかであるが長期的には社会経済的発展において世界の先進国トップ30カ国との格差を画期的に短縮することができる。

プログラム実施の重要な結果となるのはまた、カザフスタンが国連のICT発展指標で30位に入るのを速めることである。

さらに長い視点で見て、デジタル化プログラムの導入に成功すれば、それは次の挑戦に向かって我が国を準備させることになる。次の挑戦は科学技術的発展および社会的発展であり、今はその最初の輪郭が浮かび上がったばかりである。

## 略語・用語注解集

|          |  |
|----------|--|
| AKF PIT  | 独立クラスター基金「イノベーション・テクノパーク」                                      |
| AIC      | 農工部門   |
| ブロックチェーン | 何らかのデータおよび（または）何らかのビジネスネットワークのすべての参加者が行った行為をデジタル方式で、時系列で記帳すること |
| Bid      | 買い手が唱える最も高い入札価格。買い手はその価格で当該の外貨、有価証券、資産を買ってもよいとする。              |
| GDP      | 国内総生産;   |
| FOCL     | 光ファイバー通信回線   |
| GCI WEF  | 世界経済フォーラム国際競争力指数   |
| GB       | 政府機関   |
| RTI      | 道路交通事故   |
| ICT      | 情報通信技術   |
| IT       | 情報技術   |
| ITS      | 高度道路交通システム   |
| PL       | 送電線  |
| MIC      | カザフスタン共和国情報・通信省  |
| MES      | カザフスタン共和国教育科学省   |
| MID      | カザフスタン共和国投資開発省   |
| MNE      | カザフスタン共和国国民経済省   |
| SME      | 中小企業   |
| ITU      | 国際電気通信連合   |
| MOA      | カザフスタン共和国農業省   |
| LA       | 地方自治体、地方行政機関   |

|                     |   |
|---------------------|---|
| MOE                 | カザフスタン共和国エネルギー省   |
| NB                  | カザフスタン共和国中央銀行   |
| R&D                 | 研究開発  |
| RLA                 | 規制法令、法規範  |
| RF                  | 製油所   |
| UN                  | 国際連合  |
| ALE                 | 法人協会  |
| TL                  | 道路交通法   |
| RK                  | カザフスタン共和国   |
| USA                 | アメリカ合衆国   |
| 経済主体                | 経済財の生産、分配、交換および消費に参加する経済関係主体  |
| CGA                 | 中央政府機関  |
| デジタル化               | ビジネスモデルを創造および／または変更して新たな収入と価値創造機会を得るためのデジタル技術の適用  |
| 経済のデジタルトランスフォーメーション | 1つひとつデジタル転換を重ね、効果的なデジタルインフラを形成することによって、経済構造を変え、経済運営のモデルを変えること。この結果新しい技術と経済の仕組みへの移行がなされ、新たな経済分野が創造される。 |
| デジタル経済              | 生産、分配、交換、消費の最適化および国家の社会経済発展水準の向上のために電子技術、電子情報インフラ・サービス、ビッグデータ分析技術および予測を利用する際に形成される社会関係の総体             |
| デジタルプラットフォーム        | 電子化された相互関係を取り結ぶ二者以上の異なる主体が電子化された交流を行うプロセスを全体として保障する空間   |
| デジタルエコシステム          | ビジネス生態系において相互に依存する主体と客体の一群。互恵的な目的（商業利益、イノベーションまたは共通の関心）を達成するために標準化されたデジタルプラットフォームを利用する。               |

|             |   |
|-------------|---|
| デジタル技術      | 電子計算機器を利用して一定の順序・周波数でパルス符号を記録する技術                 |
| 3Dプリンター     | 積層造形法を利用してデジタル3Dモデルに基づいて物理的実体をつくる周辺装置             |
| ADSL        | asymmetric digital subscriber line — 非対称デジタル加入者線  |
| API         | application programming interface                 |
| B2B         | Business to Business                              |
| CDO         | chief digital officer — 最高デジタル責任者                 |
| G2B         | Government-to-Business                            |
| G2C         | Government-to-Citizen                             |
| G2G         | Government-to-Governmen                           |
| Fulfillment | 買い手が注文の手続きをする時点から買った物を受け取るまでの取引の全体                |
| FTTx        | fiber to the x — 光ファイバーによるラストワンマイルの網構成方式          |
| IDC         | International Data Corporation — 国際調査コンサルティング会社   |
| ICT         | information and communications technology         |
| IoT         | Internet of Things                                |
| STEM        | Science. technology. engineering. and mathematics |