

消防を取り巻く環境の変化について

総務省消防庁

今後想定される大規模地震

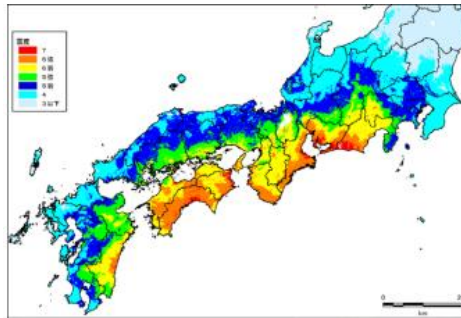
① 今後想定される大規模地震への懸念

➢ 南海トラフ巨大地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震においては津波など、首都直下地震においては市街地大火などが特に懸念

南海トラフ巨大地震

被害想定
R7.3公表

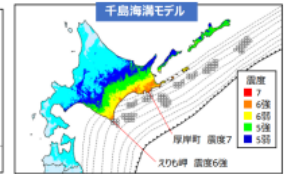
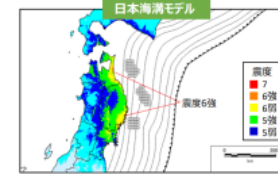
- 死者数 最大約29.8万人(火災による死者数 最大約2.1万人)
- 全壊焼失棟数 最大約235万棟
(地震火災による焼失 最大約76.8万棟)
- 揺れによる建物被害に伴う要救助者数 最大約30.7万人
津波被害に伴う要救助者数 最大約8.1万人
- 孤立の発生
(アクセス道路の途絶)
最大約2200農業集落
最大約500漁業集落
- 危険物・コンビナート施設
流出 最大約 50 施設
破損等 最大約 770 施設



日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震

被害想定
R3.12公表

左：日本海溝モデル
右：千島海溝モデル

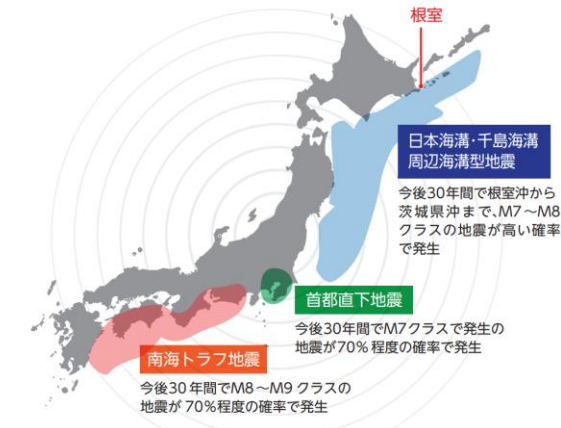
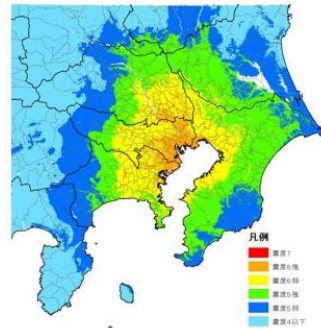


- | | | | |
|---------------------|----|----------|---------|
| ○ 死者数 | 最大 | 約19.9万人 | 約10万人 |
| (うち火災によるもの) | 最大 | 約10人 | 約100人 |
| ○ 全壊焼失棟数 | 最大 | 約22万棟 | 約8.4万棟 |
| (うち火災によるもの) | 最大 | 約100棟 | 約3100棟 |
| ○ 揺れによる建物被害に伴う要救助者数 | 最大 | 約300人 | 約600人 |
| 津波被害に伴う要救助者数 | 最大 | 約6.9万人 | 約4.1万人 |
| ○ 孤立の発生 | 最大 | 約45農業集落 | 約17農業集落 |
| (アクセス道路の途絶) | 最大 | 約162漁業集落 | 約90漁業集落 |

首都直下地震(都心南部直下地震)

被害想定
H25.12公表

- 死者数 最大 約2.3万人
(うち火災によるもの 約1.6万人)
- 建物全壊・焼失棟数
最大 約61万棟
(うち火災によるもの 約41.2万棟)
- 揺れによる建物被害に伴う要救助者数 最大 約7.2万人



災害の激甚化・頻発化

①大雨の発生回数は有意に増加

- 1時間降水量80mm以上、3時間降水量150mm以上、日降水量300mm以上など強度の強い雨は、1980年頃と比較して、おおむね2倍程度に頻度が増加
- 今後、気候変動に伴う大雨の増大や洪水発生頻度が高まることが予測されており、これまで以上に水災害の激甚化・頻発化が懸念

②土砂災害の件数は増加傾向

- 平成15年～平成24年と比べて、平成25年～令和4年の発生件数は約1.2倍(平均1,446件/年)

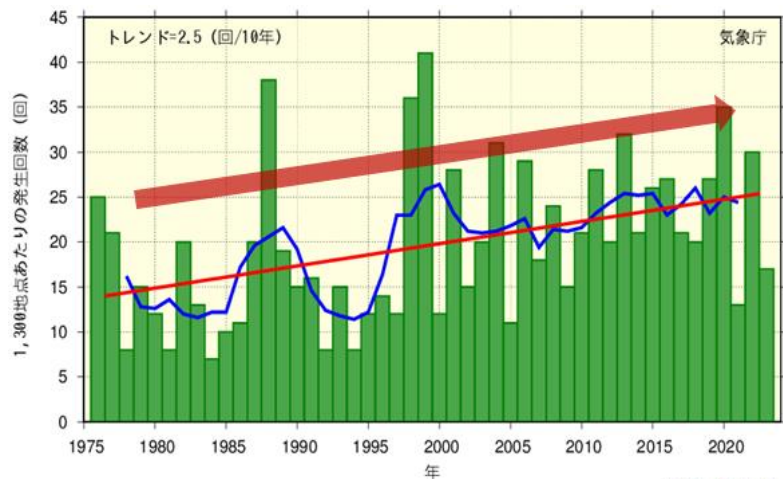
③大規模林野火災の発生への懸念

- 米シンクタンク「世界資源研究所」(WRI、本部・ワシントン)の報告では、山火事により年800万ヘクタール以上の森林が焼失。20年前と比べ2倍近くに広がっており、火災を悪化させる原因が地球温暖化だと指摘

④大雪リスクは増加傾向

- 気象庁気象研究所の発表では、10年に1度レベルの大雪のリスクが、東日本の山沿い地帯や北海道で増加、特に北陸地方では約5倍

○ 1 時間降雨量 8 0 mm以上の年間発生回数



○重機を活用した捜索活動状況
(令和3年7月静岡県熱海市土石流災害による被害) (静岡県消防防災航空隊提供)



○林野火災における活動
(令和7年大船渡市林野火災)

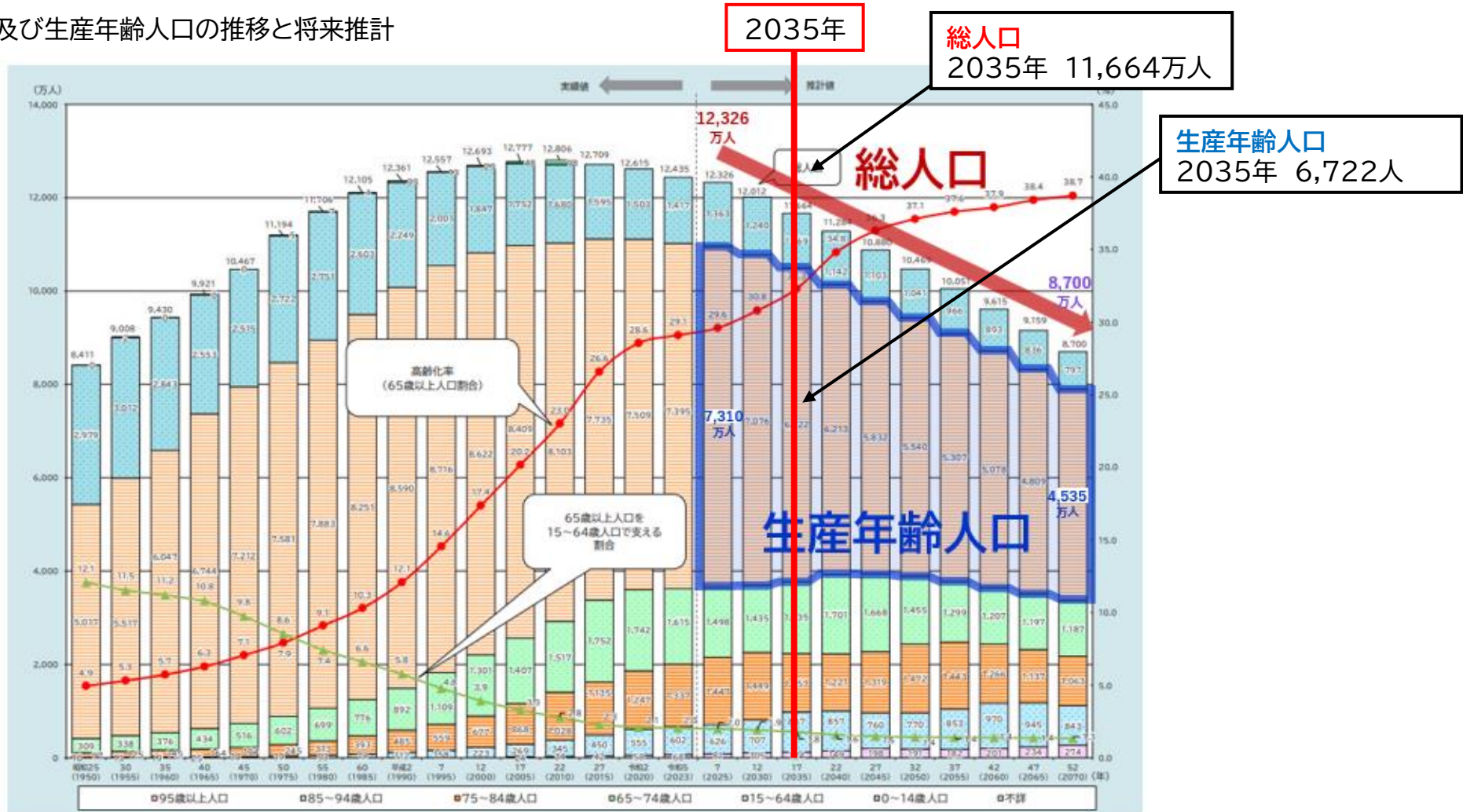


人口構造の変化(1)(総人口と生産年齢人口の減少)

①総人口と生産年齢人口は減少

- 日本の総人口は2035年には12,000万人を下回り、その後も減少傾向が続く見込み
- 生産年齢人口(15～64歳)は2035年には7,000万人を下回り、その後も減少傾向が続く見込み

○総人口及び生産年齢人口の推移と将来推計



(令和6年版高齢社会白書に一部追記)

人口構造の変化(2)(一人暮らしの高齢者や在留外国人の増加)

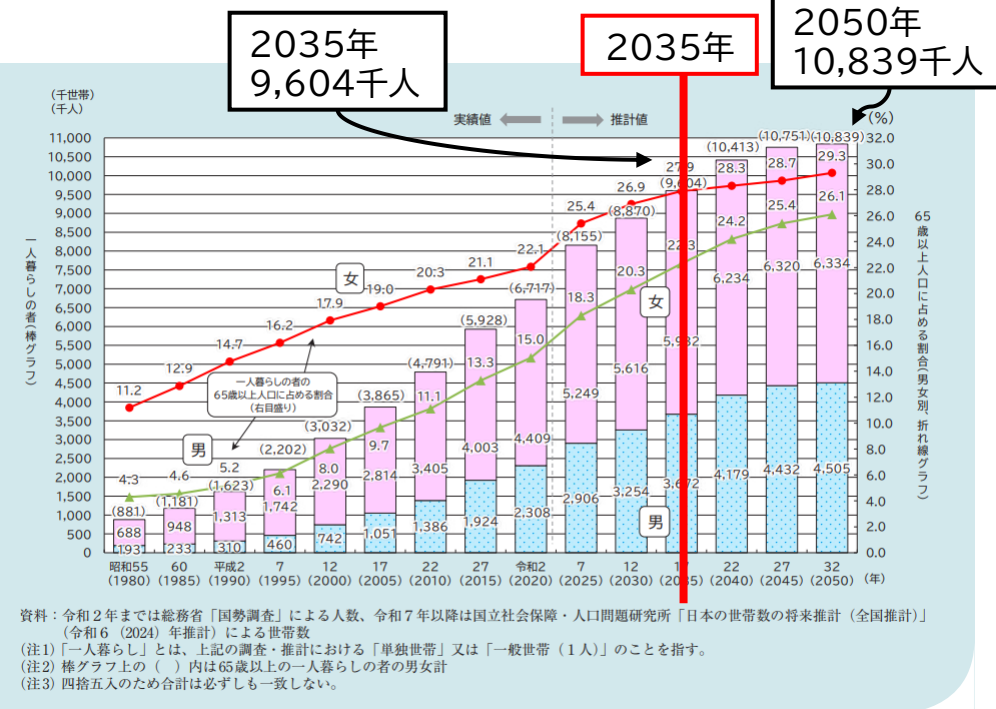
②一人暮らしの高齢者の増加

- 65歳以上の一人暮らしの者は、2035年には900万人を超え、2050年には1,000万人を超える見込み(高齢者の3割弱が一人暮らし)

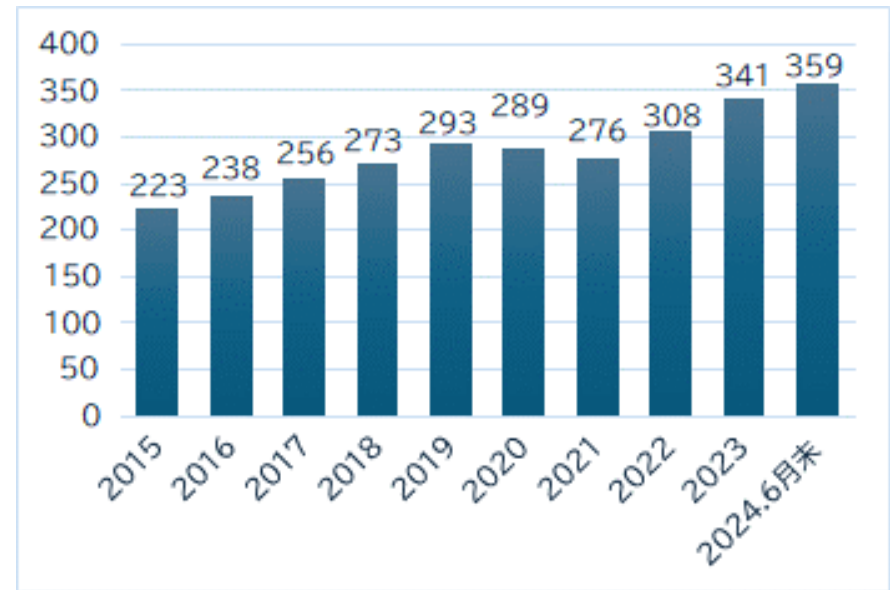
③在留外国人の増加

- 在留外国人数は近年増加傾向で、2024年6月には350万人を超えた

○65歳以上の一人暮らしの者の推移と将来推計



○在留外国人の推移（万人）



（令和6年版高齢社会白書に一部追記）

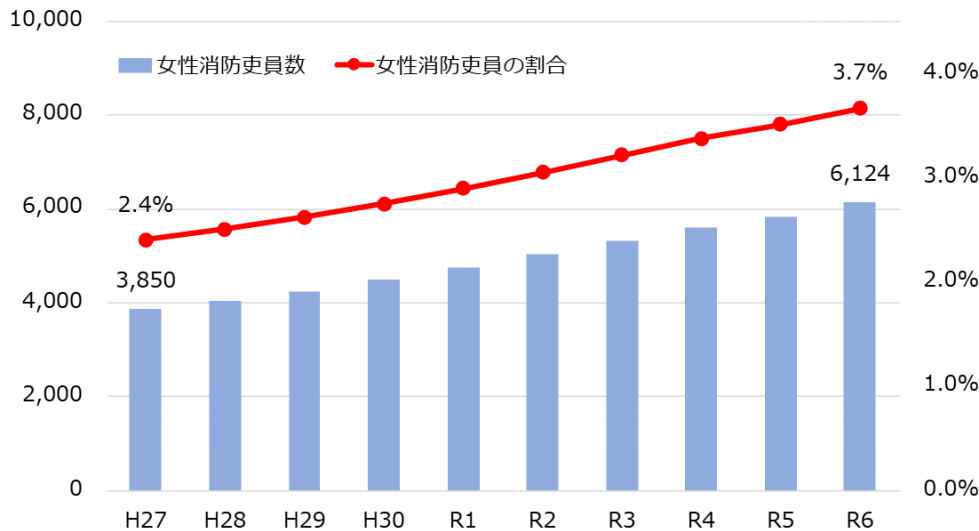
（出典：法務省資料に基づき作成）

人口構造の変化(3)(働き手の多様化)

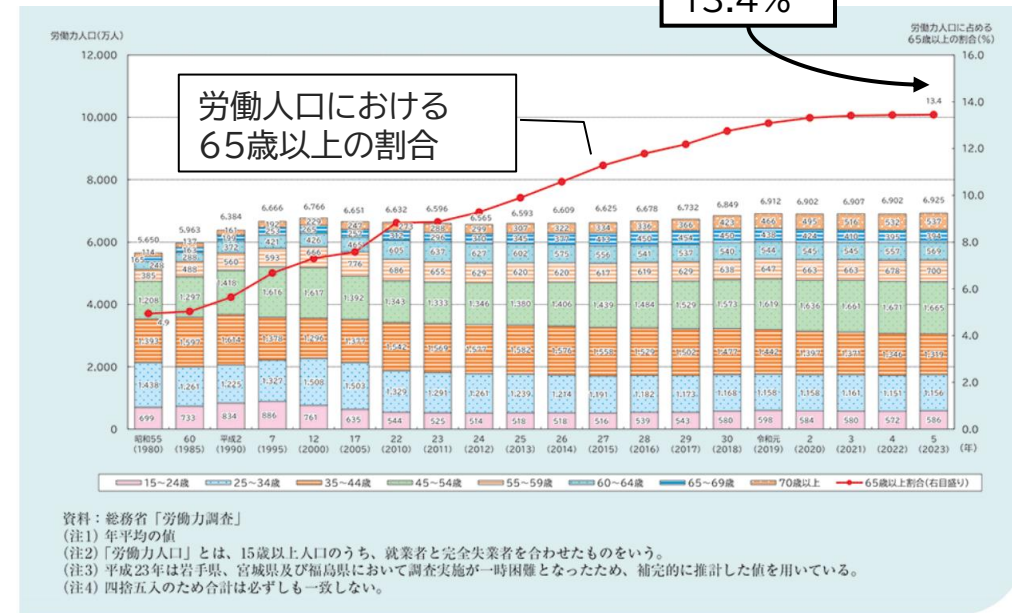
④働き手の多様化

- 女性消防吏員数・割合は増加傾向
- 「若年労働者※がいる」事業所の割合は、正社員、正社員以外ともに低下傾向
- 労働人口における65歳以上の人口の割合は増加傾向

○女性消防吏員数・割合の推移



○労働人口における65歳以上の人口の推移



○産業・事業所規模、若年労働者(15～35歳)の有無別事業所割合

(令和6年版高齢社会白書に一部追記)

産業・事業所規模					(単位：%) 令和5年	
					全事業所	若年労働者がいない事業所
					若年労働者がいる事業所計	若年労働者がいない事業所
					若年正社員がいる	正社員以外の若年労働者がいる
総数					100.0	26.4
平成30年調査					73.6	24.0
平成25年調査					62.0	19.3

※「若年労働者」とは、15～34歳の労働者をいう

(出典：令和5年若年者雇用実態調査の概況)

社会資本の高経年化

①トンネルや橋梁等、交通インフラ施設の老朽化による大規模・複雑な事故が発生

【近年の事故】

中央自動車道 笹子トンネル 天井板崩落事故(2012年)

博多駅前道路陥没事故(2016年)

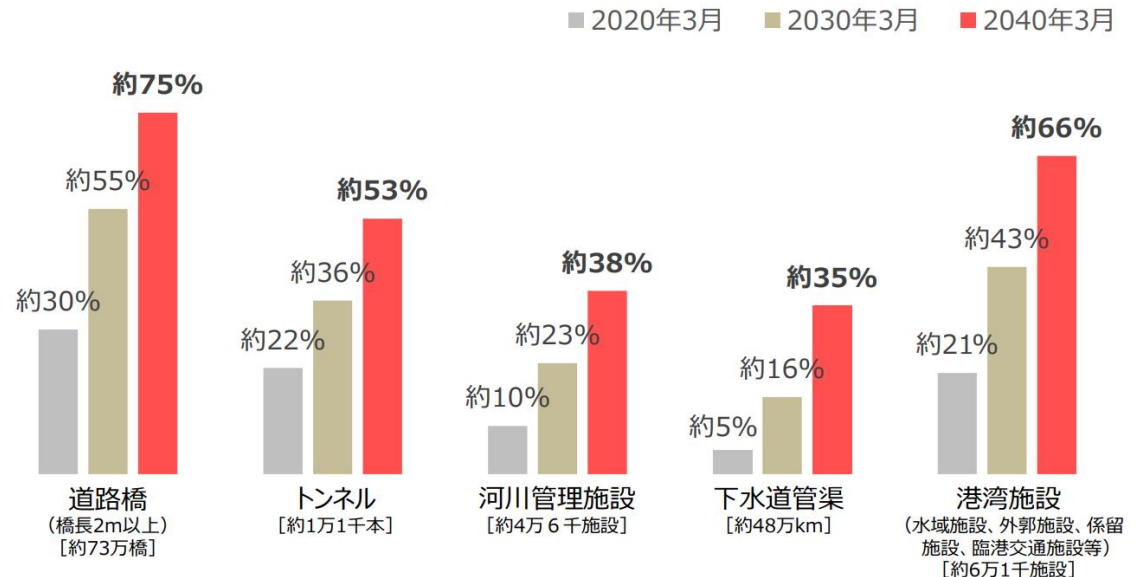
埼玉県八潮市道路陥没事故(2025年)

②高度成長期以降に整備された道路橋、トンネル、河川、下水道、港湾等について、今後20年で建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に増加

○埼玉県八潮市道路陥没事故(2025年)



○建設後50年以上経過する社会資本の割合



(出典：国土交通省資料<https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/kanminrenkei/content/001584616.pdf>)

社会経済活動の変化

(例)

- 機械化や遠隔監視化などによる施設の省人化・無人化が進行
- AI活用が拡大
- リチウムイオン電池が普及
- バイオマス等の新たな燃料を用いた発電施設、水素エネルギー施設の設置

○ロボット倉庫



○省人化・無人化が進んでいる宿泊施設で取り入れられているデジタル技術(例)



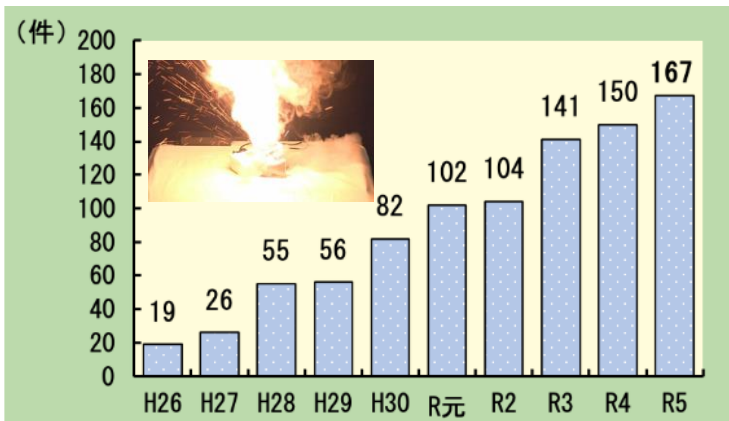
(出典:経済産業省資料<https://www.meti.go.jp/meti.lib/report/2023FY/000581.pdf>)

○給油取扱所におけるAI活用



AIカメラ AIシステムによる顧客への指示

○リチウムイオン電池関連火災状況



(出典:東京消防庁資料<https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/kasai/lithium.bt.html>)

○水素ステーション

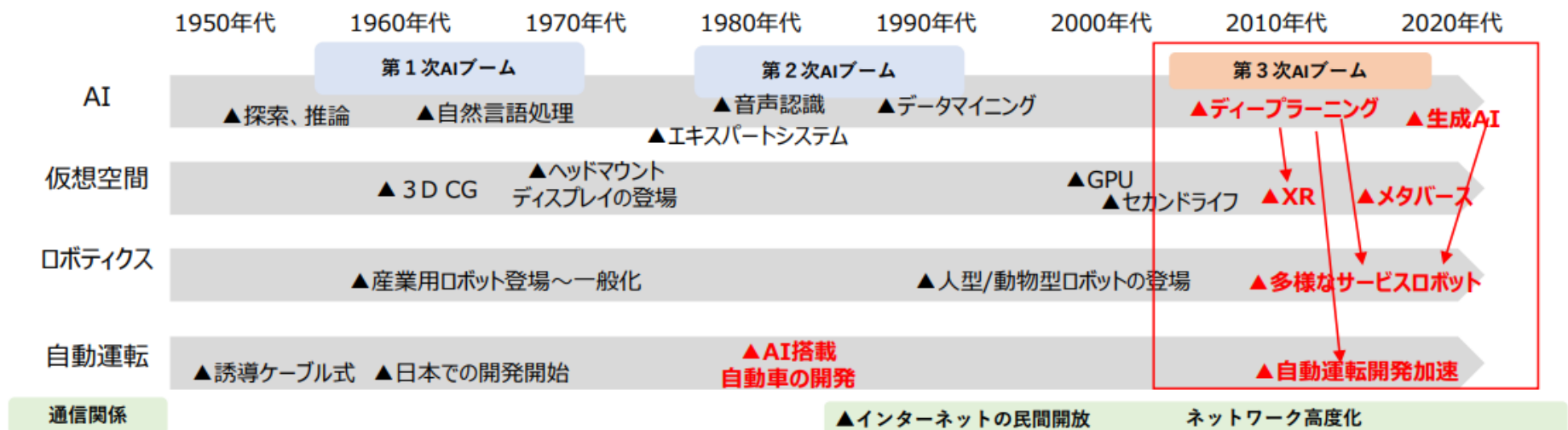


(出典:<https://www.khi.co.jp/hydrogen/>)

デジタルテクノロジーの発展 （令和6年版情報通信白書より抜粋）

（特集②デジタルテクノロジー）技術の発展経緯と経済・社会への効果

- AIは黎明期から現在まで、3度のブームと冬の時代を繰り返して高度化してきた。ディープラーニングの発展は**メタバース、ロボティクス、自動運転技術**等の開発に寄与したほか、**生成AI**の登場は産業構造にも大きなインパクトを与えた。これらの“デジタルテクノロジー”の進展は、**社会的・経済的課題解決に貢献**することが期待されている。



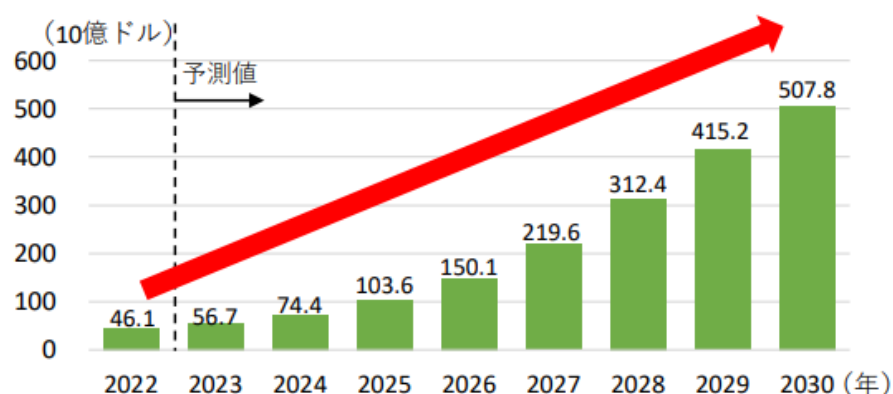
（出典）総務省作成

＜世界の生成AI市場規模予測＞



（出典）Statista（Bloomberg）

＜世界の仮想空間市場規模予測＞

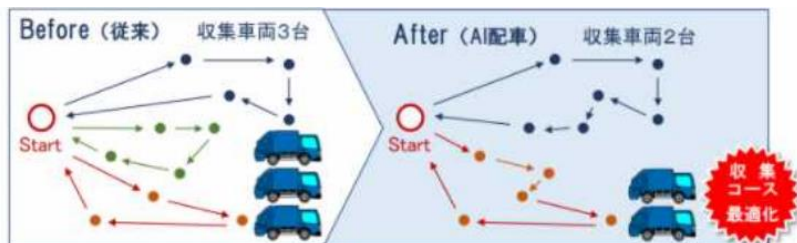


（出典）Statista

デジタルテクノロジーの発展(AI) (令和6年版情報通信白書を参考に編集)

AI技術は、驚異的なスピードで利用が拡大
 大手企業からスタートアップ企業まで多くの企業が生成AIの開発を発表し、世界的な開発競争が進行
 多くの分野においてAI技術の導入が進行

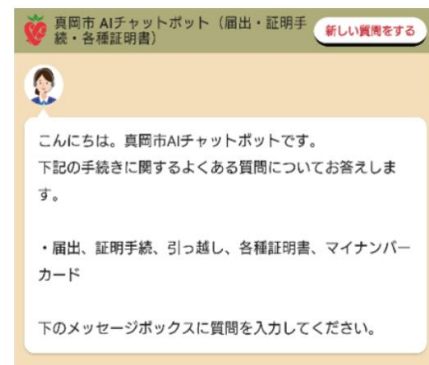
○AI配車シミュレーション(イメージ)



(出典:環境省資料

<https://www.env.go.jp/recycle/recycle/waste/R2dounyuujirei.pdf>)

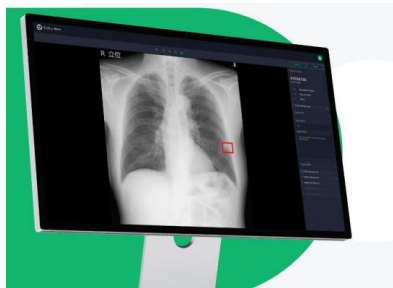
○AIチャットボットを活用した問い合わせサービス(自治体)



(出典:真岡市HP

https://www.city.moka.lg.jp/kakuka/digital_senryaku/gyomu/13105.html)

○画像読影支援AI



(出典:<https://eirl.ai/ja/>)

○生成AIを活用したサービス

主なサービス	できること
言語生成AI	
ChatGPT/GPT-4(OpenAI) Bard(Google) Bing Chat(Microsoft) Copilot(Microsoft)	・質問、要約、計算、言い換え、翻訳、知識発見等 ・検索と組み合わせた対話的な文章生成 ・プログラミングの補助 等
動画生成AI	
Stable Diffusion Midjourney Adobe Firefly Gen-2	・画像生成、画像の一部編集、画像の自動採色、線画抽出 ・動画生成
音生成AI	
MusicGen Synthesizer V So-Vits-SVC	・音楽、効果音の生成 ・歌声生成 ・声の変換、声の言語変換
その他	
—	・3Dオブジェクトの生成 ・分子構造の生成 等

デジタルテクノロジーの発展(仮想空間(デジタルツイン)) (令和5年版情報通信白書を参考に編集)

作業の最適化や効率化等を目的としたデジタルツインの活用が進行

【デジタルツインに期待されるメリット】

○生産の最適化や業務効率化の向上

仮想空間上でシミュレーションすることにより、生産の最適化や業務効率の向上に役立てることができる

○時間やコストの削減

仮想空間上でシミュレーションすることにより、これまで試作品を作成して実施していた検証に費やしていた時間を大幅に削減することができる

○現実世界では不可能なシミュレーションが可能

現実世界では頻繁に発生しない現象をシミュレーションすることにより、大地震やイベントなどに備えた対策に役立てることができる

○水力発電システムのデジタルツイン(米国)
(R5情報通信白書より引用)



(出典) オークリッジ国立研究所HP

○容易に建設現場のデジタルツインを構築できる「デジタルツインアプリ」



デジタルツインアプリの画面

(出典: https://www.obayashi.co.jp/news/detail/news20230412_2.html)

○防災における利用(バーチャル静岡)
ドローン等で3次元計測したデータを災害前後で比較して解析



(出典) 静岡県

(出典: 令和5年度情報通信白書)

(出典: 令和5年度情報通信白書)

デジタルテクノロジーの発展(ロボティクス) (令和6年版情報通信白書を参考に編集)

生産現場や介護、飲食業など、様々な現場においてロボット技術の活用が進行
AIのディープラーニングをベースに強化学習を組み合わせることで、識別の能力が向上する一方、フィジカル(肉体的な柔らかく繊細)な動きにはまだ課題があり、社会に向けた今後研究の進展が期待

○パワーアシストスーツ



(出典:介護ロボット導入活動事例<http://www.techno-aids.or.jp/robot/file29/jirei2017.pdf>)

○多機能鉄道重機



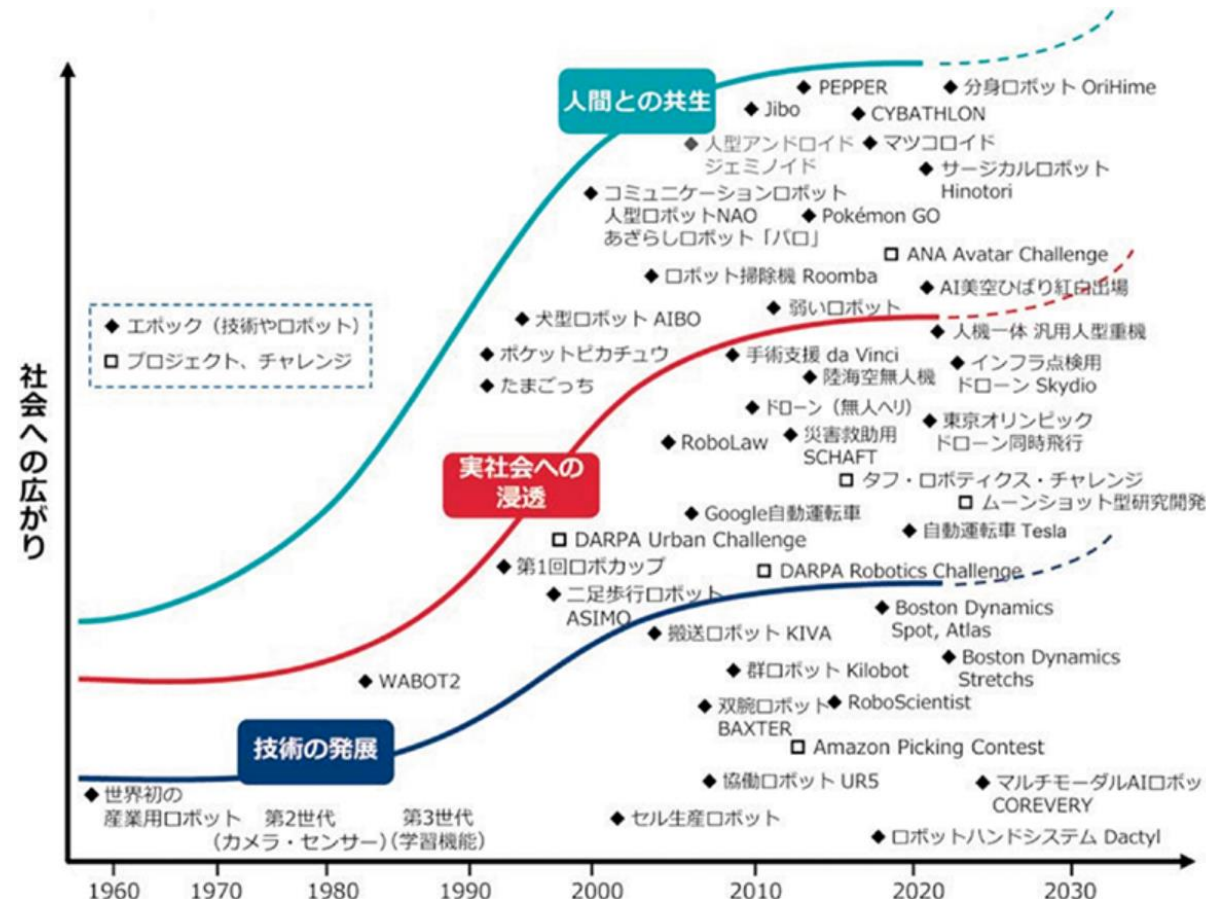
(出典:https://www.westjr.co.jp/press/article/items/240627.00_trainmaintenance.pdf)



○セキュリティロボット



(出典:<https://www.secom.co.jp/business/cocobo/>)



デジタルテクノロジーの発展(自動運転技術) (令和6年版情報通信白書を参考に編集)

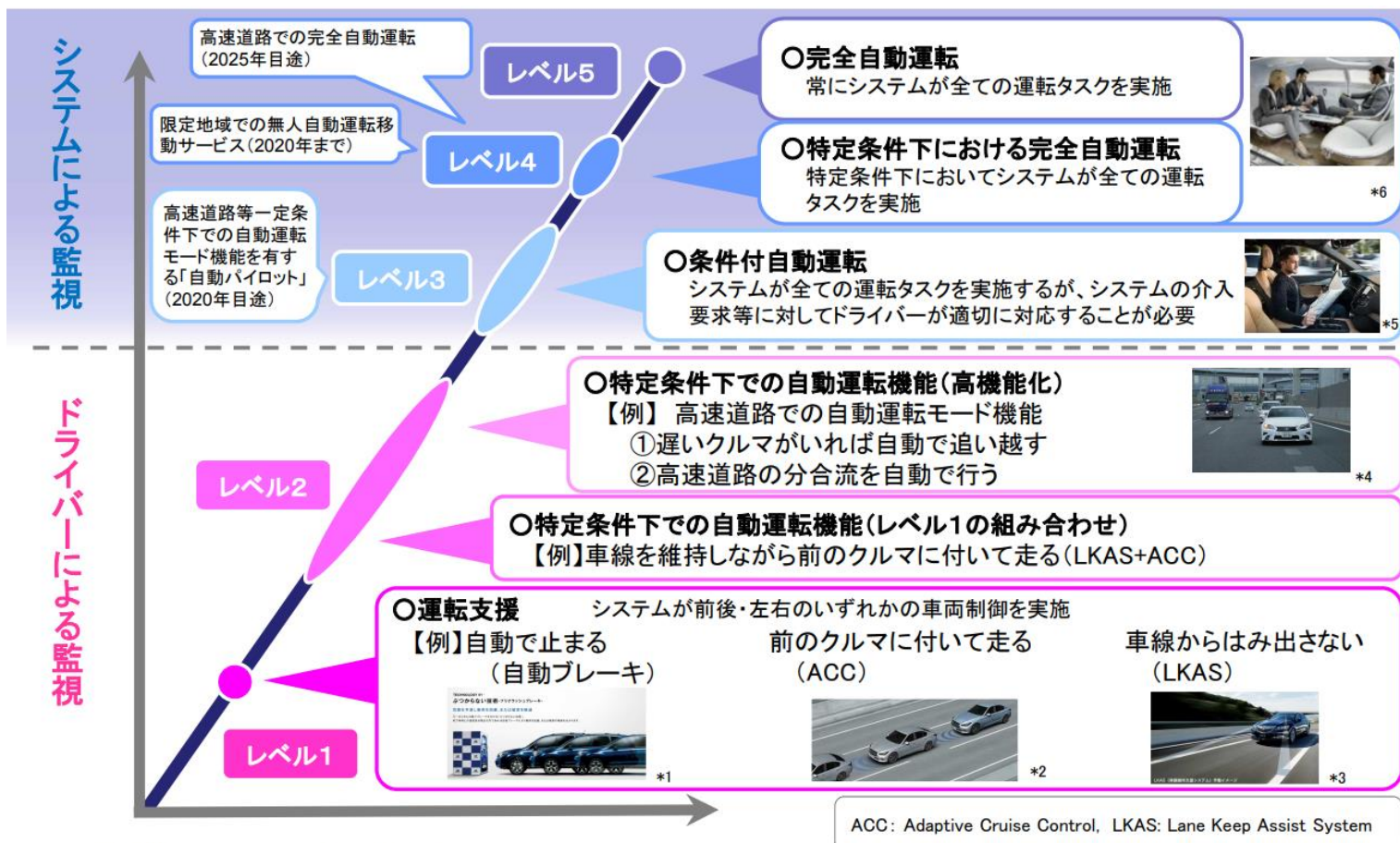
自律的な自動運転技術においては、システムが行う認知、判断、操作の3つのプロセスにおいてAIの技術を活用
AIは、車両に搭載されたカメラやセンサから得られた周辺の情報を認識処理し、通行人や障害物を避けて車両を安全に走行

カメラやセンサからとらえた情報をもとに、前方を走行する車両や歩行者などがどのような挙動を見せるかなどの予測や、それらを踏まえて車両をどのように制御するべきかの判断や意思決定においても生成AIを活用

○運転者を必要としない
自動運転車(レベル4)車両



(出典:国土交通省中部運輸局資料
https://www.mlit.go.jp/report/press/jido_sha07_hh_000442.html)



官民ITS構想・ロードマップ2017等を基に作成

*1 (株)SUBARUホームページ *2 日産自動車(株)ホームページ *3 本田技研工業(株)ホームページ
*4 トヨタ自動車(株)ホームページ *5 Volvo Car Corp.ホームページ *6 CNET JAPANホームページ

(出典:国土交通省資料<https://www.mlit.go.jp/common/001226541.pdf>)

統合イノベーション戦略2024における3つの強化方策

重要技術に関する統合的な戦略

- ・ コア技術の開発、他の戦略分野との技術の融合による研究開発（産学官の連携、AI・ロボティクス・IoT等による研究開発推進等）
- ・ 国内産業基盤の確立、スタートアップ等によるイノベーション促進（ユースケースの早期創出、拠点・ハブ機能の強化等）
- ・ 産学官を挙げた人材の育成・確保（産業化を担う人材、市場開拓を担う人材、研究開発を担う人材の育成・確保等）

グローバルな視点での連携強化

- ・ 重要技術等に関する国際的なルールメイキングの主導・参画（開発・利用の促進、安全性確保、プレゼンスの確保等）
- ・ 科学技術・イノベーション政策と経済安全保障政策との連携強化（国際協力・国際連携を含めた戦略的な研究開発、技術流出防止等）
- ・ グローバルな視点でのリソースの積極活用、戦略的な協働（国際頭脳循環の拠点形成、国際科学トップサークルへの参画等）

AI分野の競争力強化と安全・安心の確保

- ・ AIのイノベーションとAIによるイノベーションの加速（研究開発力の強化、AI利活用の推進、インフラの高度化等）
- ・ AIの安全・安心の確保（ガバナンス、安全性の検討、偽・誤情報への対策、知財等）
- ・ 国際的な連携・協調の推進（広島AIプロセスの成果を踏まえた国際連携等）

統合イノベーション戦略2024における3つの基軸

先端科学技術の戦略的な推進

● 重要分野の戦略的な推進

- ・ AI、フュージョンエネルギー、量子、バイオ、マテリアル等の研究開発等
- ・ デジタル社会インフラとしての半導体生産基盤確保・研究開発、情報通信インフラ整備、Beyond 5G (6G) 等の推進
- ・ 健康・医療、宇宙、海洋、食料・農林水産、環境エネルギー分野の推進

● 経済安全保障等に係る取組強化

- ・ K Programによる継続的な支援
- ・ 大学や研究機関における研究セキュリティ・インテグリティの確保
- ・ シンクタンクの本格的な設立準備をはじめとする調査研究機能の強化

● 研究開発・社会実装の推進

- ・ 総合知を活用した価値創造の推進
- ・ 自動化・省力化や防災・減災に資する科学技術の社会実装の推進
- ・ SIP第3期とBRIDGEの一体的運用による研究開発・社会実装の加速、ムーンショット型研究開発制度の推進

知の基盤(研究力)と人材育成の強化

● 大学ファンド、地域中核大学等

- ・ 国際卓越研究大学の認定、10兆円規模の大学ファンドの運用益による助成、次回公募の開始
- ・ 地域中核・特色ある研究大学総合振興パッケージによる支援
- ・ 国研の機能強化に向けた研究基盤・人材の充実、国研間の連携強化等
- ・ 研究に打ち込める研究環境の実現、大学等の基盤的経費や科研費等の競争的研究費を通じた研究力強化

● 研究施設強化、オープンサイエンス

- ・ 先端大型施設の高度化、産学による活用の推進
- ・ 公的資金による学術論文等のオープンアクセス、研究データの管理・利活用等の推進

● 人材育成、教育の充実

- ・ 若手・女性研究者及び博士人材の活躍促進・場の創出、博士課程学生支援
- ・ 教育・人材育成政策パッケージに基づく探究・STEAM教育を社会全体で支えるエコシステムの確立等

イノベーション・エコシステムの形成

● 研究開発型スタートアップ支援

- ・ SBIR制度等を通じた支援の充実
- ・ スタートアップからの公共調達促進

● 都市・地域・大学等の連携

- ・ グローバル・スタートアップ・キャンパス構想の具体化
- ・ スタートアップ・エコシステム拠点都市への支援、グローバル化
- ・ 大学の知財ガバナンスの向上
- ・ 産学官連携、オープンイノベーション等の促進

● 人材・技術・資金の好循環促進

- ・ CxOを始めとする経営・イノベーション人材等の発掘・育成
- ・ 大企業等からスタートアップへの人材・技術・資金の流動化の促進
- ・ 官民の研究開発投資の拡大

消防を取り巻く環境の変化を踏まえた技術的な対応方策(例)

取り巻く環境の変化	技術的な対応策(例)
災害の変化 ・今後予想される大規模地震(南海トラフ巨大地震、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震、首都直下地震等) ・激甚化・頻発化する風水害災害等	○ <u>センシング技術</u>による市街地火災や要救助者等の状況把握 ○ <u>高度な被害予測</u>による効果的な部隊展開 ○ <u>AI技術</u>を活用した高度な情報分析及び現場指揮 ○ 消防車両・装備への<u>ロボット技術</u>や<u>多様なモビリティ技術</u>の活用による現場活動の対応力強化 etc.
	○ <u>画像解析技術</u>による熱やガスの検知 ○ <u>デジタルツイン技術</u>による火災予防(避難誘導等)の高度化 ○ 消防機器の<u>IoT化</u>による火災対応力の強化 ○ <u>遠隔操作</u>による消火活動時の隊員の安全確保 ○ <u>シミュレーション技術</u>・実験によるリスク評価・原因調査や高度な消火方法等の確立 etc.
活動環境の変化	○ <u>ドローン技術・デジタル測量技術</u>による状況把握や隊員の安全管理 etc.
人口構造の変化	○ <u>AI技術</u>を活用した会話分析・多言語対応や現場到着時間の短縮 ○ <u>デジタル技術</u>による救急と医療との連携強化 ○ 火災警報設備と<u>セキュリティ分野</u>など多様な機器との接続による高機能化 etc.
	働き手の多様化 ○ <u>パワーアシスト技術</u>による隊員の身体能力の補強 ○ <u>ウェアラブルデバイス</u>の活用による隊員情報(位置、バイタル等)の管理 ○ <u>VR*1技術、AR*2技術、MR*3技術</u>による効果的な訓練 ○ <u>RPA*4</u>による業務の効率化 etc.

*1)VR(Virtual Reality):CGで作られた世界や360度動画等の実写映像を「あたかもその場所に居るかのような没入感」で味わうことができる技術

*2)AR(Augmented Reality):現実世界に、コンピュータで作った文字や映像などのデジタル情報を重ね合わせて表示することができる技術

*3)MR(Mixed Reality):VR、ARを包括する広義の概念であり、仮想世界と現実世界の情報を組み合わせて両者を融合させる技術

*4)RPA(Robotic Process Automation):ロボットによる業務自動化