

戦略プロポーザル

東京オリンピック・パラリンピック2020の先を見据えて

STRATEGIC PROPOSAL

Looking beyond the 2020 Tokyo Olympic and Paralympic Games



研究開発戦略センター（CRDS）は、国の科学技術イノベーション政策に関する調査、分析、提案を中立的な立場に立つて行う公的シンクタンクの一つで、文部科学省を主務省とする独立行政法人科学技術振興機構（JST）に属しています。

CRDSは、科学技術分野全体像の把握（俯瞰）、社会的期待の分析、国内外の動向調査や国際比較を踏まえて、さまざまな分野の専門家や政策立案者との対話を通じて、「戦略プロポーザル」を作成します。

「戦略プロポーザル」は、今後国として重点的に取り組むべき研究開発の戦略や、科学技術イノベーション政策上の重要課題についての提案をまとめたものとして、政策立案者や関連研究者へ配布し、広く公表します。

公的な科学技術研究は、個々の研究領域の振興だけでなく、それらの統合によって社会的な期待に応えることが重要です。「戦略プロポーザル」が国の政策立案に活用され、科学技術イノベーションの実現や社会的な課題の解決に寄与することを期待しています。

さらに詳細は、下記ウェブサイトをご覧ください。

<http://www.jst.go.jp/crds>

エグゼクティブサマリー

本提言は、

- ・東京オリンピック・パラリンピック（Tokyo Olympic and Paralympic Games: TOP）が開催される 2020 年を 21 世紀における持続可能な社会の実現のための様々な社会経済システム改革の重要な転換点として捉え、
 - オリンピック・パラリンピックの準備・運営に際し、TOP と科学技術イノベーションとの間でどのような相乗効果が可能かを提示し、
 - オリンピック・パラリンピックを契機に、学問領域を超え、今後の科学技術と社会との関わりについて、科学技術コミュニティから更なる意見の喚起や積極的な関与を促す
- ことを目的にまとめたものである。

2020 年 TOP において、スポーツ、競技者が主役であることは言うまでもないが、オリンピックと科学技術の関わりを考える際、放送技術、IT、セキュリティ・防災、環境マネジメント等オリンピックと科学技術イノベーションとの間で大きな相乗効果が働くことを我々は認識すべきである。

日本は、大量生産・大量消費・大量廃棄の 20 世紀型社会経済からスマート・高効率・低環境負荷の 21 世紀型社会経済へのいち早い転換が求められている。TOP が開催される 2020 年は、奇しくも日本の重大な転換点に位置している。2020 年を社会経済システムの転換に向けて体制準備を完了すべきマイルストーンの年と位置付け、TOP 開催に貢献しうる研究開発等を加速化し、また、2020 年以降を見据えた準備として、以下のような事項の検討、実施に着手すべきである。

- （1）ホスト国の責務として進めるインフラ整備は、自然災害、人為的攻撃の双方に対して強靭さを備えるべきである。社会の転換期に開催されることに留意し、PFI、PPP を積極的に活用しつつ、大会終了後も経済・社会効果が持続するよう、既存のインフラ、社会システム等のリノベーションが誘発されるような政策展開を図るべきである。コンパクト、機能性、環境共生等日本の技術が継承してきた文化、価値観に科学技術による革新を加え、交通、通信等のインフラのスマート化、エネルギー利用の高効率化等、中長期的に必須な社会課題に対する研究開発の加速化と、社会科学からの視点も入れた検討を進めるべきである。
- （2）オリンピックが持つグローバルという価値は我々も共有すべきである。テレビやインターネットの向う側にいる 40 億人の大会視聴者は、産学が結集して開発した日本の最先端技術で魅了しよう。外国人観光客に対しては、サイバーフィジカル、人とシステムの協奏を加味して設計したインターネット上の情報サービスにより、交通、天気、観光等の情報が快適に入手できるようにすべきである。

- (3) パラリンピック開催を契機に、身体障害者や高齢者の社会進出を促す技術開発を進めることで、それらの技術開発が広く一般の生活者の質を向上させるものにシフトする可能性があることを改めて認識すべきである。
- (4) TOP2020 を一過性のものに終わらせないためにも、2020 年に向けて、スポーツの分野だけでなく各分野において、世界を舞台に活躍するような青少年を育成することが重要である。科学技術については、次代の研究者・技術者として期待される高校生、大学生、大学院生には、各科学オリンピック、技能オリンピック、ロボットコンテスト等への参加や海外留学等を通じて、国際体験の機会の増加に努めるとともに、小、中学生に対し、科学技術についてもスポーツのような感動・躍動感・共感・参加したい気持ちが感じられるようなキッカケ作りを今後とも増やすことが必要である。
- (5) オリンピックやパラリンピックの選手の「目標」は設定しても「限界」は設定せずに挑戦するスタイルは、地球や資源の有限性から生じる様々な課題に直面している科学技術関係者も含め学ぶ点がある。「科学は終わりになきフロンティア」であり、地球・資源の有限性を超えていく意思・熱意を表に強く出すとともに、技術の社会適用の正負の側面を考慮し、統合的視点を滋養することが重要である。さらに、2020 年は、人間の肉体機能だけでなく、思考や意思決定の一部が人間から機械とコンピュータによる知能に代替可能な時代の入口である。何をロボットやコンピュータに任せるかが非常に大切になってくる。人間の「考える」「判断する」能力の大切さが一段と問われることになることを認識して、科学者・技術者は研究開発に取り組むべきである。
- (6) 2020 年の TOP に向けて、国民の間で、スポーツ科学、健康科学等身体に関わる科学技術については関心が高まると思われる。その他の分野も含め、一般の人々が先端の技術や社会に役立つ技術を見たり触れたりする機会を増やし、科学技術コミュニティに属する者と一般国民との間の垣根をなくしていくことが必要である。技術をどう活用するか、どのような社会ルールを作るか、どのような社会にしたいのか、人文・社会科学者も積極的に関与し、国民的議論を喚起することが必要である。
- (7) 東北地域の被災者が日常を取り戻すことが TOP 開催の前提というのが国民の共通認識である。当センターの「東日本大震災からの復興に関する提言」(2011 年 5 月)の着実な実施が望まれる。

以上

Executive Summary

These recommendations are compiled with the following points in mind:

- The 2020 Tokyo Olympic and Paralympic Games (TOP) provide a vital opportunity for various socio-economic system reforms for the realization of a sustainable society in the 21st century.
- During preparations for and operation of the TOP, we can present possibilities for synergy between the Games and technological innovation.
- The TOP is an opportunity for going beyond the bounds of academics to promote the future relationship between society and scientific technology, and for actively stimulating further opinion from scientific and technological communities.

The focus of the TOP is of course the athletes, but when considering the relation between the Olympics and science and technology it is important to recognize the significant synergies that are in play in areas such as broadcast technology, IT, security, disaster prevention, and environmental management.

There is a vital need for Japan to rapidly transition from being a 20th-century society of mass production, mass consumption, and mass disposal to a 21st-century society of increased efficiency and low environmental impact, and 2020 is positioned as a critical turning point for Japan. We should establish 2020 as a milestone for completing systemic preparations for conversion to this new socioeconomic system, thereby accelerating research and development that will contribute to hosting the TOP. To prepare for what comes after 2020, we should consider the following:

- 1) Infrastructure development, which is the obligation of the host country, should be performed in consideration of resilience to both natural and manmade disasters. Bearing in mind that the Games will be hosted at a turning point for society, both private finance initiatives and public-private partnerships should be actively employed and policy development should aim to induce innovation in existing infrastructure and social systems so that economic and social effects persist after the Games are over. In addition to scientific and technological innovation regarding traditional Japanese culture and values such as compactness, functionality, and environmental harmony, we should work to accelerate the research and development that will be needed to solve mid- and long-term social issues, such as increased energy efficiency and modernization of transportation and communications infrastructure, promoting consideration of such issues from the perspective of the social sciences.
- 2) We should work to share the values of globalization represented by the Olympic Games. Four billion people will watch the Games via television and the Internet, and we should aim at dazzling them with the cutting-edge technologies that are the result of industry and academia working hand-in-hand. We should strive to provide easy access to traffic, weather, and tourism information to the many international tourists who will attend the Games, by developing Internet-based information services that harmoniously blend humans and cyber-physical systems.

- 3) Hosting the Paralympics provides an opportunity for promoting technological innovation aimed at social inclusion of the physically challenged and the elderly, and we should also keep in mind that such technological development can transition to areas where it serves to improve the lives of the general population.
- 4) To prevent effects of TOP 2020 from transiently ending after the Games, it is important that we foster the development of youth who will become active players on the world stage, not just in sports but in all fields. We should make strides to provide increased opportunities for international experience to the high school, college, and graduate students who will form the next generation of researchers and technicians, for example, through study abroad programs and participation in events such as the International Science Olympiads, the WorldSkills Competition, and robotic competitions. It is also necessary to work toward developing opportunities to show our elementary and junior high school students how science and technology can provide the same excitement, dynamics, empathy, and urge to participate that athletics does.
- 5) Olympic and Paralympic athletes set goals for themselves, not limits, and this is an important attitude for scientists and technicians to share when faced with the many problems stemming from issues related to finite resources. Science provides a boundless frontier, and it is important that we maintain our enthusiasm for solving the problems of limited resources while nourishing an integrated perspective that considers the pros and cons of applying technology to society. Furthermore, 2020 will be the beginning of a new era where not only physical human activity but also some aspects of decision-making and thinking will be supported by machine- and computer-based intelligence, and decisions regarding what activities to relegate to robots and computers will be vital. We must therefore remain aware that human capabilities for thinking and decision-making will become all the more important as we take on new scientific and technological research and development.
- 6) Public interest in areas such as sports science and health science will likely increase as we head toward 2020. In these and other fields, it is necessary to increase opportunities to see and experience innovative technologies that benefit society, thereby lowering barriers between the scientific community and the general population. It is necessary that we strike a national dialog regarding how technology should be employed, what societal rules we should create or amend, and what kind of society we hope to create, and when doing so we should aim for the active participation of persons from the humanities and social sciences.
- 7) There is a national consensus that returning victims of the Great East Japan Earthquake to their normal lives should be a prerequisite for hosting the TOP. It is therefore highly desirable that the recommendations outlined in the “Proposal for Recovery from the Tohoku Earthquake” (Center for Research and Development Strategy, Japan Science and Technology Agency, May 2011) should be implemented.

目 次

エグゼクティブサマリー	i
Executive Summary	iii
1. 本提言の目的	1
2. 東京オリンピック・パラリンピック 2020 における科学技術による貢献に当たって の基本的考え方	2
3. 2020 年以降の日本が挑むべき課題とオリンピック・パラリンピック開催が果たす 意義	4
4. 今後検討されるべき技術の社会実証、ショーケース、イベント、プロジェクト等	9
謝辞	14
参考資料 技術の社会実証、ショーケース、プロジェクト等の検討イメージ	16

1. 本提言の目的

独立行政法人科学技術振興機構研究開発戦略センター（CRDS）は、

- ・東京オリンピック・パラリンピック（Tokyo Olympic and Paralympic Games: TOP）が開催される 2020 年を 21 世紀における持続可能な社会の実現のための様々な社会経済システム改革のための重要な転換点として捉え、

- オリンピック・パラリンピックの準備・運営にあたり、TOP と科学技術イノベーションとの間でどのような相乗効果が可能かを提示し、
- オリンピック・パラリンピックを契機に、学問領域を超え、今後の科学技術と社会との関わりについて、科学技術コミュニティから更なる意見の喚起や積極的な関与を促すため、

以下の通り提言を行う。

2. 東京オリンピック・パラリンピック 2020 における科学技術による貢献に当たっての基本的考え方

1. オリンピックはスポーツ、競技者が主役であることは言うまでもないが、今や、大会が 200 余の国・地域の参加、50 万超の入場者、40 億超の TV 等視聴者によって成り立っており、このため、オリンピックはスポーツだけで語れない様々な要素を包含した一大イベントとなっている。オリンピックと科学技術の関わりを考える際、衛星放送、IT 等科学技術の進歩がオリンピックの普及に大きな貢献を果たしてきた一方で、オリンピックが、セキュリティ・防災対策¹、環境マネジメント²などの実証の場として様々な科学技術イノベーションを牽引し、社会を変革する重要な契機の一つとなり得る機会であり、オリンピックと科学技術イノベーションとの間で大きな相乗効果が働くことを我々は認識すべきである。
2. 2020 年には全都道府県で人口減少へと転じる可能性が指摘されており、日本は大量生産・大量消費・大量廃棄の 20 世紀型社会経済からスマート・高効率・低環境負荷の 21 世紀型社会経済への一早い転換が求められている。2020 年の東京オリンピック・パラリンピック（Tokyo Olympic and Paralympic Games 2020: TOP2020）は、奇しくもこのような日本の重大な転換点に位置することを強く意識し、2020 年をオリンピック・パラリンピックの開催年であるとともに、社会経済システムの転換に向けて体制準備を完了すべきマイルストーンの年と位置づけるべきである。
3. すなわち、科学技術の力を、オリンピック・パラリンピックにおけるアスリート支援はもとより、TOP2020 のスムーズかつスマートな大会運営に最大限に活用し、さらに、少子高齢化、健康増進、地球環境、エネルギー等に係る課題を解決し、未来の夢を実現する原動力の役割を果たすものであることを社会的に実証することが重要である。TOP 開催の 2020 年を、そのための、またとない機会としてとらえ、科学技術コミュニティに属する者は、これらの課題解決に向けて関連する研究開発を加速化し、日本のみならず世界に積極的に示していくことが必要である。
4. TOP2020 を一過性のものに終わらせないためにも、2020 年に向けて、スポーツの分野だけでなく各分野において、世界を舞台に活躍するような青少年を育成することが重要である。グローバルな環境下で、主体性や創造性を持って想定を超えるような困難な事態や答えのない課題に解を見出すことに取り組んでいける素養を持つ人材が必要である。特に、科学技術については、次代の研究者・技術者として期待される高校生、大学生、大学院生

1 リオデジャネイロでは、頻発する洪水災害への対応とオリンピック、ワールドカップ時への対応のため、自治体が管理する道路、河川、水道などの業務領域がそれぞれ持つ固有の情報を相互に共有する統合オペレーションセンターを 2010 年 12 月に開設している(8 頁 3.(1)参照)。

2 ロンドンオリンピック・パラリンピック競技組織委員会は、サステナビリティマネジメントに関わる BS8901、ISO20121 の規格の下で大会運営を行い、二酸化炭素削減、資源の再利用・リサイクル、生物多様性の確保等について予め設定した数値目標を達成している。

には、各科学オリンピック、技能オリンピック、ロボットコンテスト等への参加や海外留学等を通じて、国際体験の機会の増加に努めることが必要である。また、小、中学生に対し、科学技術についてもスポーツのような感動・躍動感・共感・参加したい気持ちが感じられるようなキッカケ作りを今後とも増やすことが必要である。

5. オリンピック活動等によるスポーツの普及には、観客目線も踏まえた競技ルール改正が行われる等、競技者だけでなく、観客や視聴者もスポーツ普及の重要な担い手として認識されている。「見る」「参加する」「楽しむ」³がうまく連関することによってスポーツが普及してきた点は、科学技術分野でも学ぶことは多い。科学技術に直接関与しない人々との間でも、コミュニケーションの機会を増やしたり、社会実証・社会実装を通じて科学技術の成果を感じてもらうことが、今後の科学技術と社会との関わりをより密接にしていく上で重要になるであろう。
6. 開催地決定の前の IOC 総会で安倍総理が福島原発について「The situation is under control」と発言したことは国際公約であり、2020 年は 2011 年に発生した東日本大震災からの復興という使命を完了しておくべき年である。本センターの「東日本大震災からの復興に関する提言」(2011 年 5 月)⁴で述べたように、多くの科学技術者の持つ多様な専門的知識を結集し、復興への貢献に努めていくべきである。また、各国の福島に対する不安感を払拭するためにも 2020 年大会時には、原発関連の情報についてオープンにしておくべきである。

³ スポーツの語源と言われている disport には「日常や仕事から離れて楽しむ」という意味がある

⁴ <http://www.jst.go.jp/crds/pdf/2011/SP/CRDS-FY2011-SP-02.pdf>

3. 2020年以降の日本が挑むべき課題とオリンピック・パラリンピック開催が果たす意義

1. 1896年にスポーツと平和の祭典として14ヶ国の参加で始まった近代オリンピックは、その後、様々な政治、財政上の課題に現実的な解決策で適応し、2012年のロンドン大会で204の国・地域の参加を得るまでに拡大した。この間、科学技術の進歩もオリンピックの普及に大きく寄与しており、1964年東京大会から始まった衛星放送、2012年ロンドン大会で導入されたインターネット中継等により全世界の視聴者は40億人を超えるに至っている。大会運営においては、選手、観客をはじめとする関係者のセキュリティ確保、ボランティアを含む関係者間のコミュニケーション、300を超える種目のチケット販売等を最新の科学技術が支えている。そして、2016年のリオデジャネイロはオリンピックを契機に、ITをインフラに溶け込ませたスマート・シティへ変容する⁵とまで言われている。オリンピックはスポーツ、競技者が主役であることは言うまでもないが、今や、大会が200余の国・地域の参加、50万超の入場者、40億超のTV等視聴者によって成り立っている。このため、オリンピックはスポーツだけで語れない様々な要素を包含した一大イベントとなっており、それが故に、オリンピックの意義とその果たす効果には計り知れないものがある。TOP2020に対する国民の期待のみならず、2020年以降の日本の状況を踏まえて、それまでに何をすべきかを検討すべきである。
2. 日本経済発展の起爆剤になった1964年の東京オリンピックは、敗戦からの復興と国際社会への復帰という象徴的な意味を持ち、競技会場の建設及び大会にあわせて整備された新幹線、首都高速などの交通・社会インフラが直接的な経済効果をもたらすとともに、その後の経済・社会の発展の礎となった。
一方、2020年の東京オリンピック・パラリンピックのコンセプトは"Discover Tomorrow"~未来(あした)をつかもう~であり、世界で最も安全で、クリーンな環境を呈現し、トレンドの最先端を作る推進力をもった大都市東京の中心で、コンパクトな会場配置のもと、アスリート、観客等に効率性・利便性を提供する運営が行われる計画である⁶。
2020年大会については、ハード面の社会資本整備が既に相当程度進んだ成熟期の都市東京で2回目の大会として行われる。競技会場や交通インフラは既存のものをできる限り活用し、コンパクト化を志向する以上、直接的経済効果を追い求めるべきでないことは織り込み済みであろう。
3. 2013年現在の日本は、東日本大震災の後遺症が残っているが、リーマンショックによる景気の落ち込みから脱却しつつあるなど明るい兆しがでてきている。しかし、2020年には

5 2012年3月3日のニューヨークタイムス

http://www.nytimes.com/2012/03/04/business/ibm-takes-smarter-cities-concept-to-rio-de-janeiro.html?pagewanted=all&_r=0、2013年9月8日のBBCの報道 <http://www.bbc.co.uk/news/technology-22546490> などでの表現。

6 東京2020オリンピック・パラリンピック招致委員会立候補ファイル
<http://tokyo2020.jp/jp/plan/candidature/index.html>

少子高齢化の進展とともに人口減少国に転じることが予想されており⁷、さらにインフラの老朽化・陳腐化の進行、CO₂の更なる削減という課題に対峙することとなる。我が国は、これらの課題を研究開発や社会制度の改革を重ねることによって克服しなければならないものの、課題克服の過程で新産業を創成し、雇用が創出され、安全・安心・健康で低環境負荷の生活を実現できれば、持続可能な経済社会発展のモデルを生み出せる創造的な国家として、世界において先導的役割を果たせるであろう。2020年大会は奇しくもこのような日本の重大な転換点に位置することを意識せざるを得ない。

4. このようなに時代認識のもとでオリンピックと科学技術の関わりを考える際、これまで衛星放送、IT等科学技術の進歩がオリンピックの開催とその普及に大きな貢献を果たしてきた一方で、オリンピックが、セキュリティ・防災対策、環境マネジメントなどの実証の場として様々な科学技術イノベーションを牽引し、社会を変革する重要な契機の一つとなり得ることを我々は認識すべきである。
5. すなわち、ホスト国として、大会がスムーズかつ安全に運営されるよう必要なインフラの整備を進めるなかで、社会の転換期に開催されることに留意し、PFI、PPPを活用するとともに、科学技術の力を最大限に活用し、大会終了後も経済・社会効果が持続するような設計がされるべきである。大会に関連して整備される建物、交通、通信等のインフラについては、TOP2020の特徴の一つであるコンパクトさに加え、機能性、環境共生等日本の技術が継承してきた文化、価値観に科学技術による革新を加え、強靱性、スマート化、エネルギー利用の高効率・低環境負荷を備えたものであるべきだ。インフラ、エネルギー等わが国にとって中長期的に必須な社会変革とそのための研究開発を加速化させ、それをTOP2020の際に実証し、既存のインフラ、社会システム等のリノベーションが誘発されるような政策展開を図るべきである。TOP2020の際に、都市の「安全」「グリーン」「快適さ」の魅力を国内外に発信できるか否かが日本の将来を左右するポイントの一つである。
6. 大会期間中に50万人超、年間で2000万人超の人々⁸が日本を訪れると見込まれている。デジタル化、サイバー化が今以上に進んでいるであろう2020年の社会で日本が最先端技術を取り込みつつ、様々な国籍、民族の外国人に対し利便性が高い情報を効果的に発信できるか、グローバル化の試金石ともなる機会である。また、大会に備えて日本国内の200ヶ所近くで、各国の事前合宿が行われることが見込まれる⁹。各地域が世界と直接どうつながることができるかを再確認できる機会である。

グローバル性は、オリンピックが大会を経るごとに増大させていった価値である。2020年オリンピックでは、開催式典では世界の10億人、全競技を通じて40億人¹⁰を超える人々

7 国立社会保障・人口問題研究所 人口統計資料集

<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Popular/Popular2013.asp?chap=0>

8 2012年3月30日に閣議決定した「観光立国推進基本計画」では2020年までに年間2500万人の目標を掲げている。(2013年実績、約1000万人) <http://www.mlit.go.jp/kankochou/kankorikkoku/kihonkeikaku.html>

9 ロンドンオリンピック2012の実績値

<http://www.theguardian.com/sport/2012/jun/25/london-2012-olympic-training-camps>

10 ロンドンオリンピック2012では全競技を通じて約36億人が視聴。

http://www.olympic.org/Documents/IOC_Marketing/London_2012/LR_IOC_MarketingReport_medium_res1.pdf

が、テレビ放送等を通じてではあるが、日本の最新技術と伝統文化を目のあたりにするはずである。デジタル技術の活用により放送の映像、内容は大会を経る毎に高度化している。世界から科学技術大国とみられている日本に対して、娯楽、元気の源となるようスポーツの進化した視聴スタイルを提示することが期待されているだろう。

7. グローバル化は海外との往来があつてはじめて達成できるものであり、2020 年に向けて、スポーツの分野だけでなく各分野において、世界を舞台に活躍するような青少年を育成することが重要である。人材が唯一の資源とも言える我が国にとって、青少年が、早い時期に世界に向けての第一歩を踏み出すための機会を増やしていくことが、日本の総力の拡大につながり、TOP2020 を一過性のものに終わらせないために不可欠な取り組みである。

8. ロンドン大会での日本代表選手の活躍により、国民の東京オリンピック・パラリンピック開催に対する支持率が高まり、2013 年 9 月の招致決定につながった。各種調査を見ると、経済活性化への期待以上に、「元気を与えられる」あるいは「若者や子どもが将来に対する期待を持てるから」ということが支持の理由となっている¹¹。

オリンピック選手は、科学的知見、最新のトレーニング機器等のサポートを受けながらも、自らの肉体のみで競技に挑み、自己の限界を超えようとする。そこには、敗者はいない。パラリンピック選手は身体障害という事実を正面から受け止め、残された機能を最大限に生かし、人間の適応力には無限の可能性があることを示してくれる。このような人間の内面からの真の強さが共感を呼び、将来に対する期待を抱かせるのであろう。

科学技術コミュニティに属する者も「地球の有限性」「資源の有限性」という問題を意識せざるを得ない時代に生きている今だからこそ、「科学は終わりのなきフロンティア」であり、地球・資源の有限性を超えていく意思・熱意を表に強く出すべき時に来ている。

9. これまでの技術の飛躍的進歩が大量生産・大量消費・大量廃棄の社会経済システムを生み出し、地球・資源の有限性の問題をより重大化させたことは否めない。しかし、このようなシステムも人間が作りだしたものである以上、それを人間が変えていくことは不可能ではない。そのためには、異なる視点からの技術開発、技術適用と規制・規則の見直しや社会経済システムの改革が必要である。新技術を実用化し、市場に送り出すだけでなく、硬直化し、縦割りになりがちな組織、システム、社会を環境変化に応じて変化させていくこともイノベーションの重要な要素と捉えるべきである。科学技術については、何に使うか、どう活用するか、学問領域を超え、自然科学者だけでなく、人文・社会学者の積極的な関与が必要だというのが世界の潮流になりつつある。例えば、先進的なライフサイエンスの研究成果を享受するためには、生命・医療倫理、医療制度での検討が不可欠であるし、都市におけるエネルギーの高効率利用のためには、建築、車両、交通等の規制のあり方、電力制度改革等と一緒に議論される必要がある。社会に変革を起こしうる研究開発のプログラムの実行や評価に当たって、初期段階から社会学者も検討に関与し、研究

11 マクロミルと三菱UFJリサーチ&コンサルティングによる共同調査

http://www.macromill.com/r_data/20131025sports/20131025sports.pdf

株式会社インテージ『2020 年夏季オリンピック・パラリンピック 東京開催決定に関する意識調査』

http://www.intage.co.jp/chikara/02_topics/640/

成果の適切な社会実装が迅速に実行に移される仕組み作りが不可欠である。さらに、科学技術に直接関与しない人々との間でも、科学コミュニケーションの機会や社会実証・社会実装を通じて、科学者・技術者の熱意や科学技術の成果を感じてもらうことが、今後の科学技術と社会との関わりをより密接にしていく上で重要になるであろう。

2020年には自動運転車が技術的な完成段階になる。車の運転とはいえ、意思決定の一部がセンサーとコンピュータによるシステムで代替可能となる。人間の肉体機能だけでなく、思考や意思決定の一部が人間から機械とコンピュータによる知能に代替可能な時代の入口ではないかととらえられている。人間の、「人間らしさ」たる由縁が問われ、人間にとって「考える」「判断する」能力が今にもまして重要であることは明白だろう。便利な時代になって、何をロボットやコンピュータに任せるか、科学技術を有効に活用するためにどういう社会ルールを作るか、そして、最も重要なことは、どんな社会にしたいのかの国民的議論であり、この議論なしには人間と科学技術の新しいパラダイムを築くことはできない。

4. 今後検討されるべき技術の社会実証、ショーケース、イベント、プロジェクト等

1. TOP2020 開催にあたり、具体的にどのような技術について社会実証等を進め、あるいは大会運営のサポートに役立てるのかについては、今後、政策決定、大会運営、関連プロジェクトやイベントの運営等各レベルで設けられるであろう意思決定メカニズムにおいて、科学者、技術者の専門的な助言・提言が参照されるような構造をつくり、多くの科学者、技術者の専門的知識を結集できるようにすべきである。
2. 各種イベントでは、限られた者だけが特定のチャンネルでプロポーザルを提出する方式ではなく、広くアイデアを応募すべきであり、東京以外からの参加が促進されるべきである。イベントの内容によっては、海外からの参加を呼びかけるべきものがあるであろう。
3. 以下の事項は、オリンピック・パラリンピック開催との間で相乗効果が期待できる事項であり、検討の俎上にのせられることを期待する。

(1) 日本の安心、安全をより確かなものへと高める

2016年大会のホストとなるリオデジャネイロでは、頻発する洪水災害への対応とオリンピック、ワールドカップ時への対応のため、自治体が管理する道路、河川、水道などの業務領域がそれぞれ持つ固有の情報を相互に共有する統合オペレーションセンターを2010年12月に開設している。災害などの緊急局面では、ライフラインが担う公共企業が持つ情報や、道路などに設置されている監視カメラからのライブ映像、インターネットで流れる一般的情報も共有可能である。情報共有とともに、集中豪雨の予兆から48時間先までの洪水、災害、交通状況のシミュレーションシステムが導入されており、災害を最小化するための先制的対策を講じることが可能になっている。

日本においても東日本大震災での教訓を生かし、かつ、2020年には温暖化の影響による気候変動の可能性にも配慮し、

- ① 高度で効率的なインフラ点検・診断・補修技術の開発により日本のインフラのレジリエンス化の向上を図る
- ② 地震、集中豪雨等の自然災害に対する観測・分析・予測技術の向上を図るとともに、災害発生時における公共インフラ管理者間の相互情報共有、各自独立したシステムの相互補完等のシステム作りを加速化する

とともに、

- ③ 危険物検知、サイバーテロを含めたテロ対策等は、常に攻撃側との競争であり、対策の高度化のため、ディペンダビリティを含む関連する研究開発を促進することが、2020年の大会運営にも積極的効果をもたらす。

それと同時に、大会関係者は、2020年度の大会終了までの各時点毎の、災害、テロ等に対する偶発的事故に対するリスク・マネジメントを立てておくことが求められる。

（２）エネルギー効率の向上、低環境負荷、生活の質向上を一層推進することで日本の都市や地方をよりスマートにする

2011 年の国連の報告によれば 2010 年には世界の人口の約 50%、日本の人口の約 90% が都市部（人口 3 万人以上の地域）に住み、2050 年にはそれらが 67%と 98%に増加すると予想されている¹²。世界が持続可能な発展を遂げていくためには、人口が集中する都市でのエネルギーや環境問題を解決することが今後の最重要課題となることは明らかである。

先進諸国の主要都市と比べて東京は人口あたりの CO₂排出量が相対的に低いものの¹³、地球温暖化防止のためには、今後より一層の低炭素化が必要である。従来のようにエネルギー関連機器の効率化や環境負荷要素の縮小、抑制に加え、情報通信技術を活用したネットワークあるいはシステムとしてのエネルギー利用、消費の高効率化が重要である。さらに社会への実装、普及を進めるためには都市や地方が有する創造的活動やイノベーションを生む場としての機能、あるいは住民の快適な暮らしを支える場としての機能の向上と関連付けるような工夫も必要になる。自然共生の観点も極めて重要である。こうした事項を考慮して、現在、政府が促進している取組みを加速化し、その一端を、2020 年に東京あるいは日本のその他の都市で示すことができれば、世界に対し未来の都市の理想形の 1 つとして発信することができる。

具体には、たとえば

- ④ 地域特性に応じた街づくりと組み合わせた取組みにより、送配電ロス低減、需給制御効率化、グリーンテクノロジー導入の促進を図り、さらにその総合環境性能の改善可能性を評価・予測する

- ⑤ 自動車をはじめとする各種移動手段と、多様な都市住民の居住形態や生活様式の変化に応じた交通・輸送システムのエネルギー効率向上を図る

ことに関連する技術群ないしシステムが都市の一部で実証的に示されることが望まれる。なお、生活様式の変化や都市インフラのあり方等については、自然科学者だけでなく、人文・社会科学者の参加も得た多角的視点からの検討が必要であるとともに、都市周辺の地域や地方の活性化を促進できるような設計も十分に検討すべきである。

（３）外国人に対するオープンな環境を実現する

日本の総人口は 2010 年の 1 億 2800 万人から 2020 年には 1 億 2400 万人へと減少に転じ、2030 年には 1 億 1600 万人へと急減する。このような少子化、人口減少時代を迎える日本が更なる経済成長を図るためには、海外に対してオープンで、海外からの人材、技術、資本等を引き寄せるに足る環境整備が不可欠である。言語、文化、価値観等多様な国々の人々が集中的に来日する 2020 年は、日本社会のオープン性、グローバル性を高めるうえで恰好の機会である。

日本への外国人観光客に対する調査によれば、旅行中、最も困ったことの第 1 位が公衆無線環境であり、第 2 位が言語障壁である¹⁴。オリンピック・パラリンピックの大会期間

12 World Urbanization Prospects: The 2011 Revision, 2011、UN、
<http://esa.un.org/unpd/wup/CD-ROM/Urban-Rural-Population.htm>

13 RESILIENT CITIES Global Dialogues on Climate Change, 2011、Dan Hoornweg

14 観光庁 第 2 回外国人観光案内所のあり方に関するWG（平成 23 年 11 月 1 日）
<http://www.mlit.go.jp/common/000190659.pdf>

中には 50 万人をこえる外国人観光客の来日が予想されているが、その伝聞効果をプラスに作用させるためには、この 2 つの問題への早急な取り組みが必要である。

無料の公衆無線環境の整備を前提とし、ボランティア、NPO 等との積極的連携を図ることによって

- ⑥ サイバーフィジカルシステムも活用した交通機関、道路、イベント会場、宿泊施設等の情報提供等による、人の流れの効率的な誘導
 - ⑦ 外国人観光客に対し、交通、天気予報、観光スポット、飲食施設、イベント情報、医療情報等利便性の高い情報を多言語で提供
- などが可能になりうる。

観光客の多様性から多言語による情報提供が鍵になるが、若者だけでなく在外経験を持つ高齢者の参画まで視野に入れた仕組み作りが重要である。その際、全てをシステムに頼らず、天気の急変や予期せぬ交通混雑等についてはボランティアからの実情報でカバーするなど、サイバーシステムを人が活用することを基本として運営すべきである。

また、外国人観光客に限らず、高齢者、身体障害者まで含め、広くサイバーシステムを利用できるような設計を進めるべきである。

なお、観光客の 50 万人¹⁵は先進国を中心とした富裕層であることが予想される。今後、海外からの優れた人材を日本に受け入れるためには、新興国の人材を日本の教育・研究機関、企業等に積極的に受け入れていくことが必要である。

(4) デジタル化、サイバー化の進む社会で進化し続ける先端技術を発信する

オリンピックの全世界での視聴者数は大会を経る毎に増加し、2020 年大会では 40 億超となることは確実である。世界の大多数の人々はテレビやインターネットを通じての視聴にとどまり、彼らは、開会式・閉会式や競技の映像を通じて日本を間接的に知るだけの可能性が高い。デジタル化の浸透とともにオリンピックの映像は高度化し、ロンドンでは、多視点映像、3D リプレイ、実画像の加工、編集（ストップモーション、回転）等が導入されている。この分野で先進国の位置にある日本に対し、

- ⑧ リアルタイム 3D、自由視点映像、スーパーハイビジョン等次世代映像技術の実証により日本の高い技術水準を世界のメディア、視聴者に発信
- ⑨ 放送・受信技術、大容量記録媒体の開発、インターネットの発展によって現実的になりつつある「どこでも」「いつでも」「見たいもの見る」など多様化するユーザーニーズへの対応
- ⑩ 記録に残すべき大量のデジタルデータについて、超大容量、超長期ストレージによる大会記録保存を試行

は全世界からも期待されていることであり、日本の産業競争力強化にとっても効果的なメッセージを発信できる。産学にまたがる科学技術コミュニティの総力を結集すべきである。また、スーパーハイビジョンによって人間の目の識別限界まで達する画像技術については、医療、画像識別、デザイン、芸術等幅広い応用など新しい展開に向けての準備をすべきである。

15 ロンドンオリンピック 2012 ではオリンピックが主たる目的の観光客が約 47 万人。

<http://www.ons.gov.uk/ons/rel/ott/travel-trends/2012/sty-visits-to-the-uk.html>

（５）福祉機器の開発を促進する

パラリンピックは、身体障害者・福祉用器具に対するデザインセンスを刺激する契機になったり、国内市場中心にしていた開発のあり方にパラダイムシフトを及ぼす可能性がある。

⑪ パラリンピック関連用具や福祉機器の開発促進

は、当初の市場は小さいものの、それが中小企業に対し参入障壁を下げる役割もあることに注目すべきであろう。

（６）各分野で世界を舞台に活躍するような次代を担う若者を輩出する

TOP 開催の 2020 年に向けて、日本の将来を担う青少年が、スポーツの分野だけでなく各分野で世界を舞台に活躍するような第一歩を踏み出すための機会を増やしていくべきである。

⑫ 各科学オリンピック、技能オリンピック、ロボットコンテスト等への参加者の裾野の拡大や世界大会等の日本の各地への誘致推進、及び、高校、大学生、大学院生の海外留学の促進

が必要であろう。そのためにも、小、中学生の段階から科学、技術に対しても、スポーツのような感動・躍動感・共感・参加したい気持ちが感じられるようなキッカケ作りを全国各地で今後とも増やしていくことが必要だろう。

（７）身近な話題から始め、科学技術に対する一般国民との垣根をなくす

スポーツ科学によるトップアスリートの競技力向上の支援は、メンタルまで含んだ人間としての運動・身体機能をどこまで高められるかという研究であることに鑑みれば、その成果をスポーツ愛好家や一般国民が享受し、健康増進や疾患リスク低減に生かせるようにすべきである。

⑬ 東京はもとより全国における科学館等で、スポーツ科学、健康科学、先制医療等に関するセミナー等を積極的に開催する

国民の関心は、スポーツ、健康を中心に展開するであろうが、その分野に限らず、一般の人々が先端の技術や社会に役立つ技術を見たり、触れたりできる機会を増やし、科学技術コミュニティに属する者と一般国民との間での垣根をなくしていくことが必要である。それにより、技術を何に使うか、どう活用するか、どういう社会ルールを作るかの議論が活発化できるものと期待する。

以上

謝辞

本提言の作成にあたって、センター内の各員はもとより、以下の方々から各種情報および貴重なご指摘・ご意見をいただきました。この場を借りてお礼を申し上げます。

井上 剛伸	国立障害者リハビリテーションセンター研究所 福祉機器開発部長
小笠原 敦	文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術動向研究センター長
隠岐 さや香	広島大学大学院総合科学研究科 准教授
狩野 光伸	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 教授
久保田 啓一	日本放送協会 理事・技師長
佐々木 則夫	株式会社東芝 取締役副会長
隈 健一	気象庁 総務部参事官（技術開発・利活用推進）
住井 英二郎	東北大学大学院情報科学研究科 准教授
為ヶ谷 秀一	女子美術大学大学院美術研究科デザイン専攻 教授
目黒 公郎	東京大学大学院情報学環総合防災情報研究センター 教授
渡邊 浩之	トヨタ自動車株式会社 技監

参考資料 技術の社会実証、ショーケース、プロジェクト等の検討イメージ

①高度で効率的なインフラ点検・診断・補修技術の開発による
日本のインフラのレジリエンス化の向上

現状認識(背景)

- ◆インフラ維持・管理の技術・人材の不足
- ◆老朽化するインフラストックの急増と限られた公共投資財源の下での保守・運用、補修、更新等が必要
- ◆東日本大震災において、異なるシステム間の連携、統合的管理に弱点が露呈。復旧にも想定以上の時間

実施による社会的効果やメッセージ

- ◆成熟社会においても、世界最高レベルの質のサービスを維持できる日本の社会インフラ
- ◆科学的かつ合理的なインフラの運用・管理システムとメンテナンス(保守・維持)システム
- ◆災害等発生時にもレジリエントな公共システムの構築

提案内容

- 1) インフラデータの集約化と一元管理
- 2) インフラに対する潜在リスクや脆弱性の把握・評価と災害発生時の障害状況推定のための研究開発
- 3) インフラの各種監視技術、自動点検技術、無人点検技術等の開発
- 4) 強靱なインフラを実現するための統合管理システムの構築

達成目標(2020年)

- 1) インフラの耐久性評価に基づいた計画的かつ持続可能な補修等の開始
- 2) 自動点検技術、無人点検技術、補修・更新等の現場への導入
- 3) 強靱なインフラを実現するための統合管理システムの運用開始

留意事項(許可等)

- 1) 多様なインフラの監督省庁間で、研究開発の戦略を中長期的かつ横断的な視点で検討し、連携/分担して推進
- 2) 非常時の政府の役割、権限、あるいはリスク・マネージメントに関して国民のコンセンサスをどう取るかの検討要

②インフラ管理者間の相互情報共有・連携による
都市の統合リスクマネジメント・システム

現状認識(背景)

- ◆海外からは「日本は安全・安心で、便利で快適な国」との評価が高い
- ◆一方で、国内外を問わず、原発事故の影響や地震や津波の危険性に対し、不安を抱いている人々も少なくない
(※)東日本大震災の教訓: ①広域的な複合災害に対する危機管理の限界が露呈、②全体を俯瞰して災害に対応する機能・能力の不足、③想定内の事象に対して最適化された要素技術の限界

実施による社会的効果やメッセージ

- ◆災害や原発事故の影響に十分な対策がされ、コントロール下に置いている「リスクと共存できている日本」を発信
- ◆平時/発災時/復旧時を通じて機能する統合リスクマネジメント・システムにより効率的で安全な都市運営を実現
- ◆日本を訪れた人に、実感とともに「日本は安全、安心、便利で快適な国」とのイメージを母国に持ち帰ってもらう

提案内容

防災科学技術とシステム科学の連携

- 1) 集中と分散のバランスを考慮した意思決定システムの設計に関するシステム科学的研究
- 2) 観測・分析・予測技術の向上による、センサや各種DB等から得られるデータ等に基づく高付加価値情報(交通渋滞や気象変動の予測、事故や災害の影響とその波及範囲などの推定、等)の創出
- 3) 社会システム改革と防災・減災情報システムを同時に最適化する統合リスクマネジメント・システム設計

達成目標(2020年)

都市の統合リスクマネジメント・センターの構築

- 1) 自治体や民間のインフラ管理者間の情報共有と独立システム間の連携・相互補完等の仕組みの構築を加速
- 2) 平常時は観光客や住民への各種の情報提供や円滑な移動の支援を行い、事故・事件・災害などの発生時には迅速な現状把握と効率的かつ合理的な対策の立案と実施を支援し、可能な限り住民とも状況やプロセスを共有

留意事項(許可等)

国・自治体の防災・減災機能の向上には、危機対処、災害情報共有、重要施設防護などに関する法律や制度・組織の改革が必須

④建物、建物群、地域のエネルギーマネジメントおよび その総合環境性能評価システム

現状認識(背景)

- ◆ 持続可能な社会の実現に向け、都市におけるエネルギー利用、消費の高効率化は我が国のみならず世界の共通重要課題
- ◆ 我が国では官民共同での地域規模の実証事業推進や自治体間でのベストプラクティスの共有・水平展開が図られる一方、技術先行で地域と一体となった取組みが不十分。
- ◆ 実社会への導入を加速する多様な方策と組み合わせたエネルギーマネジメント関連要素・システムの研究開発に対する期待。

実施による社会的効果やメッセージ

- ◆ 都市における民生、運輸部門のエネルギー利用の高効率化による国のエネルギー安全保障強化
- ◆ 温室効果ガス排出の一層の低減による持続可能な社会構築へ向けた国際的取組みへの貢献
- ◆ 先進諸国が共通課題とする、少子高齢化社会における新たな将来都市像の国内外への提案

提案内容素案

- 1) エネルギー量や環境状況の計測・モデル化(電気や熱)
- 2) エネルギー効率向上のためのシミュレーションや、エネルギーに限らない便益の探索・評価等の結果に基づくエネルギー融通・マネジメントシステムの設計、総合環境性能評価
- 3) 都市ごとの賦存量に応じた再生可能エネルギー、未利用エネルギーの導入促進
- 4) エネルギーマネジメントシステムとしての効率向上に向けた関連機器やデマンド監視・制御技術の高度化等

達成目標(2020年)

- 1) 国のエネルギー消費に対するより妥当な都市レベルの消費低減目標の明確化
- 2) 都市の事情に応じた建物、建物群、あるいは地域レベルでのエネルギーマネジメント導入の全国展開
- 3) コペニフィット(エネルギー便益に付随する非エネルギー便益)の定量的な評価

留意事項(許可等)

④東京(お台場地域)のグリーン・リノベーション ～循環型社会復興のショーケースとして～

現状認識(背景)

- ◆ 従来型の経済成長は限界が来ており、循環型社会への転換が必要と叫ばれて久しいが、その具体的な社会像は描き切れていない。一方、オリンピック開催地の東京(江戸)は、かつては循環型社会を実現した「植物国家」であった
- ◆ 日本は、失われた20年を脱出するための新たな成長分野を模索中であり、循環型社会構築は有望な切り口の一つ
- ◆ オリンピックは、一日当たり会場来場者が最大92万人(見込値)、テレビ視聴者約40億人(ロンドンオリンピック推測値)と目される。これは、世界中に向けて日本(東京)発のメッセージを発信するまたとない機会

実施による社会的効果やメッセージ

- ◆ 日本古来の価値観に回帰し、現代に融合した循環型社会の具体像を「グリーン・リノベーション都市(仮称)」として具現化することにより、視覚的にわかりやすく全世界(=テレビ視聴者40億人)に向け発信し、日本に対するポジティブなイメージを醸成する
- ◆ 循環型社会を実現する、グリーン・リノベーション都市(仮称)システムをパッケージとして海外展開する契機とする
- ◆ 日本における持続可能な発展の在り方について、全国民を巻き込んだ議論を行う端緒を開く

提案内容

- 1) お台場全域のグリーン・リノベーション(仮称): 日照・降雨・風の通り道・野鳥の生態等の自然条件を加味し、適切な植生配置等を行い、エネルギー消費量を極小化(及び自然エネルギーの生産量を極大化)するとともに、気候変動(台風・ゲリラ豪雨・猛暑等)に強い都市をデザインし、お台場地域に実装する
- 2) 世界中の視聴者に効果的に「グリーン・リノベーション(仮称)」のコンセプトを訴えるプロモーション戦略の立案
- 3) 企画・設計段階からの1, 2のコラボレーション

達成目標(2020年)

- 1) お台場全域において、建築物等の完全緑化をはじめとするグリーン・リノベーションを実装
- 2) 循環型社会構築に向けた具体策に関する国民的議論の開始
- 3) オリンピックを機に、「自然と共生する都市」、「グリーン・リノベーション」を都市システムとしてグローバルに宣伝

留意事項(許可等)

- ◆ オリンピックは最終目標ではなくスタートライン(=循環型社会の具体像を仮説として提示する場)と位置付けるべき
- ◆ 対立する概念として、敢えてフクシマをショーケースに取り込むことを検討すべき

⑤ エネルギー消費、ストレス、安全等の観点から 改善・高度化された移動手段やシステム

現状認識(背景)

- ◆ 少子化、高齢化が進む社会において、都市住民の居住形態や生活スタイルの変化に応じた移動のあり方再考の必要性
- ◆ 情報技術の進展を背景にした、車を始めとする各種移動手段の更なる高度化

実施による社会的効果やメッセージ

- ◆ 都市でよく見られる渋滞、満員、他人との干渉、遠回り等、目的地に向かう移動に対して快適性、移動時間、エネルギー消費、安全性等を損ねる要因の軽減
- ◆ 交通弱者の移動に対する便宜増進
- ◆ 多様かつ複雑化する高度な関連技術群の、街のあり方や移動が持つ多義性との有機的な連携

提案内容素案

- 1) 高効率エネルギー・モビリティ: 超低燃費・電費次世代車(HV/EV/PHV)、電動アシスト
- 2) 移動の観点からの都市xEMS: 低コストエネルギー供給インフラ(電気、水素)、エネルギーデリバリー、非接触給電等の供給技術、多目的共用移動システム
- 3) ITS: 交通流制御、車車間通信、オンデマンド、自動運転、移動の観点からの都市計画・概念実証
- 4) 公共交通システム: 進化型パーク&ライド等の街づくりと一体になったモビリティシステムの設計・評価

達成目標(2020年)

- 1) 高効率エネルギーモビリティの市場投入
- 2) エネルギー供給インフラの設置数増加
- 3) 都市内でのITS実証

留意事項(許可等)

各種法規制の整備、見直し等も必要になる

⑥ オリンピック選手・関係者向けワンストップサービスの提供

概要

- ・ ショッピング、ホテルのチェックイン、選手村、会場等への入場等をワンストップサービスで提供
- ・ 携帯電話端末又はICカードで交通機関の利用

事業実施による社会的効果、社会へのメッセージ

ワンストップサービスによる「おもてなし」効果

- ・ 入国から帰国まで携帯電話端末のみで交通機関の利用、ショッピング、ホテルのチェックイン、コンベンションへの入場
- ・ 選手・関係者のみでなく、居住者の属性、利用履歴に基づく、携帯電話へのおすすめ観光地、商品等の情報提供
- ・ 居住者の携帯電話端末に選手・関係者の携帯電話端末をかざすことで、選手・関係者の宿泊先、会場等の情報を表示し、案内サポートに活用
- ・ 交通混乱/災害時等における選手・関係者、居住者の所在の把握

技術の現状と 今後の開発要素、開発計画

- ・ 現状でも複数のID、カードを携帯電話端末のIDのみでセキュアに利用できる技術は存在
- ・ 今後の開発要素
 - － セキュリティレベルに応じたアクセスコントロールと、属性、利用履歴に応じた情報、サービスの提供技術
 - － ボランティアと選手・関係者の携帯電話端末同士をかざすことで誰でも最適なコミュニケーションができる技術

留意事項等(必要な許可等)

- ・ 履歴などの個人情報の共有に関する合意など

⑦コンテンツ翻訳と空間中標識認識による多言語情報提示

概要 ・スマホやタブレット等で看板や標識等を抽出し、翻訳提示して利便性を向上する
・AR技術により翻訳提示し、記載されている文字を認識し、翻訳・多言語提示する

事業実施による社会的効果、社会へのメッセージ



技術の現状と今後の開発要素、開発計画

- ・現状でも以下のような技術は存在。
 - －画像認識による看板抽出と文字認識（画像抽出・画像自動メタデータ付与・文字認識等）
 - －AR技術による重畳表示の適用
- ・今後の開発要素
 - －異種技術の連携・統合と整合性の御確保

留意事項等

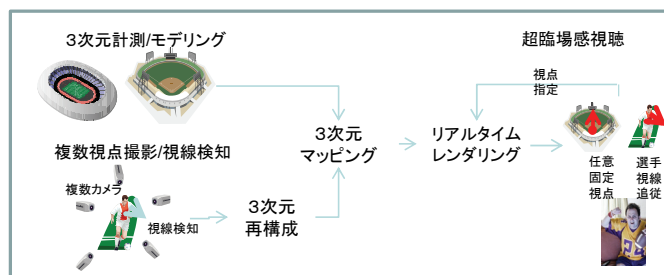
(必要な許可等)

- ・以下のような開発や作業を誰が行い、質を保証し、どのような権限で配付するか？
 - －スマホやタブレットへのアプリ提供
 - －抽出拠点毎の画像データ等の蓄積・サービス化

超臨場感映像記録システム(⑧、⑨関連)

概要 ・競技場内での任意視点での視聴、特定選手視点を追従した視聴などを実現

事業実施による社会的効果、社会へのメッセージ



技術の現状と今後の開発要素、開発計画

- ・競技を任意視点で視聴可能な映像記録・再生・配信技術の開発
 - －競技場全体の3次元モデル化
 - －複数視点映像の3次元再構成

留意事項等

(必要な許可等)

- ・対応視聴環境の提供
- ・オリンピック競技の任意視点視聴サービス提供

デジタルデータの長期安定保存のための 新規メモリ・システムの開発(⑩関連)

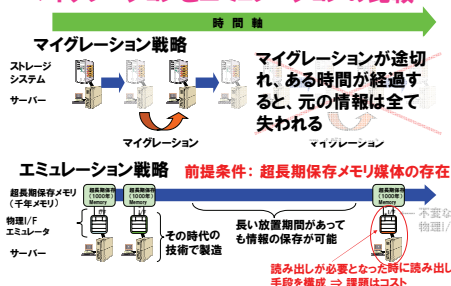
概要 ・新規メモリシステムの優れた経済性により、競技会映像の重要なデータ保管が確実となるような長期保存可能なシステムの実現

事業実施による社会的効果、
社会へのメッセージ

期待される超長期保存システム

マイグレーションとエミュレーションの比較

メモリシステム技術・実用化の階層構造



技術の現状と
今後の開発要素、
開発計画

- ・100年以上のデータ保存を可能とする材料・デバイス技術
- ・長期保存メモリシステムの構築

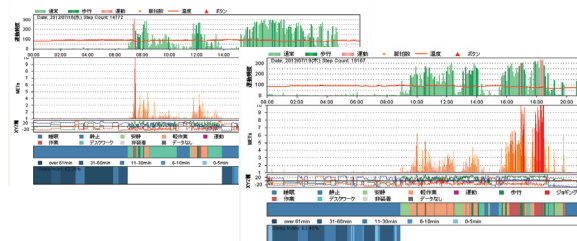
留意事項等

・超長期保存メモリ・システムに要求される機能や性能を実現するためには、最上位層の商品ビジネス系(アプリ、応用ソフト)から情報系(標準化、基本ソフト)、システム系、回路・設計、デバイス、製造プロセス、そして下位層の材料まで、技術階層毎の研究開発課題を全て解決することが必要。

アスリートの育成支援、コンディション管理

概要 ・データ分析による練習の効果の把握、技術底上げ
・ウェアラブルセンサによる長期的な生活行動モニタリング、活動/睡眠の解析による疲労推定

事業実施による社会的効果、
社会へのメッセージ



リストバンド型
生活モニタ装置



携帯情報機器
に付属する拡張機器

技術の現状と
今後の開発要素、
開発計画

以下のような開発要素が考えられる。

- ・加速度データなどから、運動状況や生活行動内容を判別し、運動量や睡眠の質を推定する技術、疲労推定アルゴリズムなど
- ・生活行動・コンディション・パフォーマンスの相関関係に基づく、コンディション向上メニュー作成・提案

留意事項等

(必要な許可等)

- ・履歴などの個人情報の共有に関する合意など

■戦略プロポーザル作成メンバー■

有本 建夫	副センター長	鈴木 慶二	フェロー(情報科学技術ユニット)
根本 光宏	室長 (戦略推進室)	島津 博基	フェロー(ナノテクノロジー・材料ユニット)
岡山 純子	フェロー(海外動向ユニット)	嶋田 一義	フェロー(情報科学技術ユニット)
豊内 順一	フェロー(システム科学技術ユニット)	辻 慶明	主査 (企画運営室)
中村 亮二	フェロー(環境・エネルギーユニット)	辻 真博	フェロー(ライフサイエンス・臨床医学ユニット)
澤田 朋子	フェロー(海外動向ユニット)	西村 佑介	フェロー(ライフサイエンス・臨床医学ユニット)
高島 洋典	フェロー(情報科学技術ユニット)	福田 佳也乃	フェロー(イノベーションユニット)
富川 弓子	フェロー(システム科学技術ユニット)	藤井 新一郎	フェロー(システム科学技術ユニット)
矢倉 信之	フェロー(ライフサイエンス・臨床医学ユニット)	飛田 浩之	フェロー(ライフサイエンス・臨床医学ユニット)
河村 誠一郎	フェロー(ナノテクノロジー・材料ユニット)	星野 悠哉	フェロー(政策ユニット)
シン ジャワ	フェロー(システム科学技術ユニット)	松尾 敬子	フェロー(政策ユニット)
鈴木 至	フェロー(環境・エネルギーユニット)	岩城 拓	主査 (戦略推進室)

CRDS-FY2013-SP-04

戦略プロポーザル

東京オリンピック・パラリンピック2020の先を見据えて

STRATEGIC PROPOSAL

Looking beyond the 2020 Tokyo Olympic and Paralympic Games

平成 26 年 2 月 February 2014

独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター 戦略推進室

Center for Research and Development Strategy

Japan Science and Technology Agency

〒102-0076 東京都千代田区五番町 7 番地

電 話 03-5214-7481

ファックス 03-5214-7385

<http://www.jst.go.jp/crds>

©2014 JST/CRDS

許可無く複写／複製することを禁じます。

引用を行う際は、必ず出典を記述願います。

No part of this publication may be reproduced, copied, transmitted or translated without written permission.

Application should be sent to crds@jst.go.jp. Any quotations must be appropriately acknowledged.

ATTAATC A AAGA CCTAACT CTCAGACC
CT CTCGCC AATTAATA
TAA TAATC
TTGCAATTGGA CCCC
AATTCC AAAA GGCCTTAA CCTAC
ATAAGA CTCTAACT CTCGCC
AA TAATC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT CTAAT A TCTAT
CTCGCC AATTAATA
ATTAATC A AAGA CCTAACT CTCAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
CTCGCC AATTAATA
TTAATC A AAGA CCTAACT CTCAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAACT
ATTAATC A AAGA CCT
GA CCTAACT CTCAGACC
0011 1110 000
00 11 001010 1
0011 1110 000
0100 11100 11100 101010000111
001100 110010
0001 0011 11110 000101

