

第1章 これまでの社会インフラとこれからの課題

第1節 社会インフラの歴史とその役割

1 時代別に見るインフラ整備

我が国においてもインフラの整備には長い歴史がある。ここでは、古代（平安時代末期まで）、中世（鎌倉時代から江戸幕府成立前まで）、近世（江戸時代）、近代（明治時代から戦前まで）、現代（戦後から現在まで）と時代を追って我が国におけるインフラ整備の歴史を振り返る。その際、整備されたインフラがどのように維持管理がなされていたのかもあわせて考察していく。

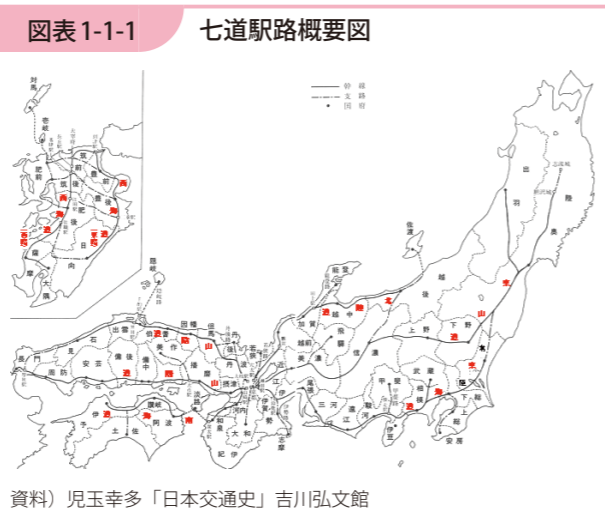
（1）古代—我が国におけるインフラ整備の草創期—

我が国有史以前のインフラ事情は、古くは3世紀の中国の史書「魏志倭人伝」に見ることができる。当時、対馬や九州北部を訪れた魏の使者によると、道路は「けものみち」に等しく、生い茂った草木によって前方を歩く者すら見ることができなかったという。やがて、古墳時代を迎え、各地に古墳が作られるようになるが、この巨大な構築物からは、当時の土木技術の高さがうかがえる。我が国の史伝によれば、難波に都を構えた第16代の仁徳天皇によるインフラ整備の記録が残されており、最古の治水事業として淀川に茨田堤（まんだつつみ）を築き、猪甘津（いかいづ）^{注1}に橋を架け、難波の都から丹比邑（たちひのむら）^{注2}へ大道を通したと言われている。

645年には、大化の改新と呼ばれる政治改革が始まり、国家が土地と人民を所有する公地公民の制や地方の行政区画が定められるなど、律令制に基づいた中央集権体制の国造りが進んだ。相次いで造営された藤原京や平城京では大規模な排水施設として道路側溝網が張り巡らされていた。また、水運に恵まれた我が国では、古来より津や泊等と呼ばれた現代で言う港が見られたが、律令時代、国家への貢納物の発送を目的として、国ごとに国津が整備された。

道路整備は、国内統一のための軍事的観点により始まり原型は大化の改新（645年）以前に形成されていたが、天智・天武期（668～686年）頃に本格的な整備が進み、7本の幹線道路（東海道・東山道・北陸道・山陰道・山陽道・南海道・西海道）を指して「七道駅路」と呼ばれた。

当時のインフラの維持管理については、718年に編纂された養老律令の「營繕令」によれば、各地域において津、橋及び道路を9月半ばから10月に修理を行うことや重要な道路が壊れて通行ができ



注1 現在の大阪府大阪市東成区・生野区の一部地域と推測される。
注2 現在の大阪府松原市、羽曳野市、堺市等の一部地域と推測される。

ないときは時期を問わず修理を行うこととされていた。また、大河に近い堤防は、国司・郡司に巡視させ、修繕を要する場合は秋の収穫後に修理を行うことや大破の場合は時期を問わず修理を行う旨が命じられている。

コラム 行基による公共事業

古代における我が国のインフラ整備においては、宗教家が大きな役割を果たしました。当時、遣唐使として唐に渡った僧たちは、大陸の最新の仏教の教理を学ぶだけでなく、先進的な土木の知識や技術を身につけ帰国しました。例えば、653年に唐へ渡った道昭（629～700年）は、「西遊記」の实在のモデルとされた三蔵法師玄奘から大乘仏教の利他行を学んだとされています。利他行とは、自らの悟りを追求するばかりではなく、人のために己を滅してつくす仏の道であり、一方で土木事業は、労力を提供することによって生活環境が向上し皆へ利益をもたらすことから、僧たちの考えと一致するところがあり、その学ぶところとなったと言われています。

図表 1-1-3 行基が整備したインフラ

種類	数	所在
池	15	河内 (1)、和泉 (8)、摂津 (6)
溝	6	河内 (1)、和泉 (2)、摂津 (3)
堀	4	河内 (1)、摂津 (3)
樋 ^(注)	3	河内 (3)
道	1	河内と摂津に通じる道
橋	6	山城 (2)、摂津 (4)
船息(港)	2	和泉 (1)、摂津 (1)
布施屋	9	山城 (2)、河内 (2)、和泉 (2)、摂津 (3)

(注) ため池等から放水するための水門や管(樋門・樋管)
資料) 井上薫「行基事典」の行基年譜より国土交通省作成

律令制の下、民衆は調庸といった租税の納付や役民として役務が命ぜられると、その義務を果たすために、自前の食料で都との間を往復する必要があったことから、飢えや病に苦しみ途中で行き倒れる者が多数生じました。そのため、行基は、利他行の実践のために布施屋と呼ばれる福祉施設を建て、食事や宿泊を提供し民衆の救済を図りました。また、利他行を布教する傍ら、教えを実践するために、豪族からの資本提供のもと、農業用の池や溝を掘り、道を拓き、橋を架けるなど、民衆を率いて土木事業を進めていきました(図表 1-1-3)。こうした活動により、行基の教えに従う民衆は日増しに増加し、豪族の土地も潤うこととなりました。723年には、三世一身法が定められ、これまで公有を前提としていた土地制度が改められ、土地を開墾した場合に一定期間の私有が認められたことで、自発的な開墾が促されました。こうした土地制度の変更にも後押しされて行基の活動は更に広まり、その名声も更に高まっていきました。

図表 1-1-2 行基坐像(複製)



資料) 大阪府立狭山池博物館写真提供

そのようななかで、最も輝かしい業績を残した宗教家の一人として、道昭に師事した行基（668～749年）が知られています。当初、行基は朝廷より民衆を惑わす妖僧とされその布教活動が弾圧されました^注。

注 717年の「続日本紀」では「小僧（僧をおとしいていう言葉）行基」として名が記されています。

このような行基の社会事業は、やがて朝廷も認めるところとなっていきました。

図表 1-1-4 「元興寺極楽坊縁起絵巻」上巻「行基架橋」場面



資料) 画像提供 (公財) 元興寺文化財研究所

743年、天然痘の流行、飢饉、政争等相次ぐ社会不安の高まりから、聖武天皇は国家の安定を願い「盧舎那仏造営の詔」を発しました。この大事業に対し大仏造営の勸進役に行基が起用されました。莫大な費用を調達し、多くの人夫を集めて行う一大公共事業を担えるのは、行基を置いて他にはないと判断されたと考えられています。その2年後、当初

は弾圧の対象であった行基が、聖武天皇によって我が国最初の「大僧正」に任じられ、官僧の頂点に立つこととなりました。行基が亡くなった749年の「続日本紀」には、彼が果たした業績や恩恵等から「行基菩薩」と記録されており、行基の残した様々な足跡は古代における民の力を活用したインフラ整備の事例として、時を越え我々に語り継がれることとなりました。

(参考文献)

- ・井上薫 (1997) 「行基事典」国書刊行会
- ・吉田靖雄 (1987) 「行基と律令国家」吉川弘文館
- ・長部日出雄 (2004) 「仏教と資本主義」新潮新書
- ・吉田久一 (2004) 「新・日本社会事業の歴史」勁草書房

(2) 中世—武家の時代のはじまりとインフラ整備—

武家政権の成立した中世では、古代律令制に基づいた中央集権的な国家とは性格が異なり、封建制度に基づいた地方分権的な国家が続いた。そのため、国内のインフラ整備は、統一的で全国規模のものではなく、地域的に整備される傾向が強くなった。

鎌倉幕府では、鎌倉の地において、古代では見られない大規模な城塞都市としての都市づくりが進められた。防衛上の観点による切岸・堀切・切通の設置、側溝を持つ道路、護岸された川のほか、僧侶往阿弥陀仏(おうあみだぶつ)の申請に基づいて築かれた和賀江嶋(わかえじま)は、現存する最古の築港として知られている。道路政策においては、源頼朝が1185年に駅路の法を定め、鎌倉と京都を結ぶ東海道の整備を行った。また、「いざ鎌倉」という緊急事態の場合に備え在地の武士と鎌倉を結ぶ「鎌倉往還」が整備された。維持管理に関しては、保奉行人と呼ばれる役職が設置され鎌倉市中の土地・道路の管理から橋の修理・道路掃除まで行っていた。

戦国時代に入り、有力な戦国大名が登場するようになると、国力を向上させるために、領国内におけるインフラ整備が行われるようになった。代表的なものとして、武田信玄による、甲府盆地を流れ

図表 1-1-5 信玄堤



資料) 国土交通省

る釜無川(かまなしがわ)と御勅使川(みだいがわ)の合流部の改修工事があげられる。この工事は、一般に信玄堤と呼ばれ、堤防、分水、霞堤(かすみてい)、遊水機能等をもつ総合的な治水技術が用いられた。また、堤防上に神社を設け、祭りを開催し人を集め、堤防を踏み固めさせるなどの工夫を行ったともいわれている(図表1-1-5)。

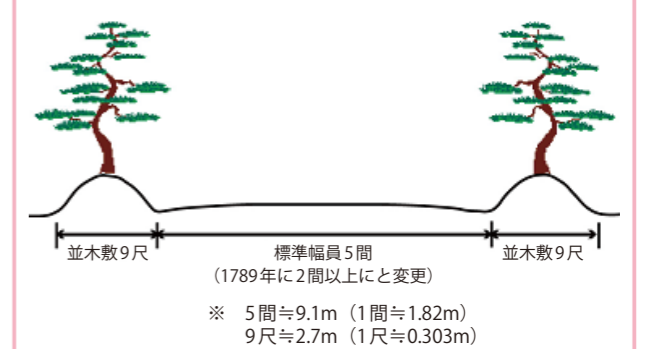
(3) 近世—太平の世におけるインフラ整備—

強固な幕藩体制が敷かれた江戸時代は、太平の世が約270年にわたって続くこととなり、全国規模においても地域的にもインフラ整備が進むこととなった。江戸幕府は、地方分権的な国家であったが、諸大名の領地に対して改易、転封及び減封を行うなど強力な力を持ち、自ら行うインフラ整備に対しても「御手伝普請」として諸大名の資金や労力を負担させることができた。

江戸期の道路整備では、五街道が挙げられる。五街道は、江戸を基点とした東海道・中山道・日光道中・奥州道中・甲州道中の5つの陸上交通路を指し幕府直轄とされた。各道では、一定間隔で宿が設置され、宿には人馬の常備を義務づけた伝馬制が実施された。五街道は、道中奉行によって管理され、宿駅の取締り、道路・橋梁の修築、並木・一里塚の保全等を担った。日々の維持管理は、沿道の宿駅や村々が負担し、大きな工事は代官や大名が行った。街道は、諸大名の参勤交代の通路としてだけでなく商人や一般民衆の通行として使われることも多く、街道筋の整備や修理はよく行われていた。

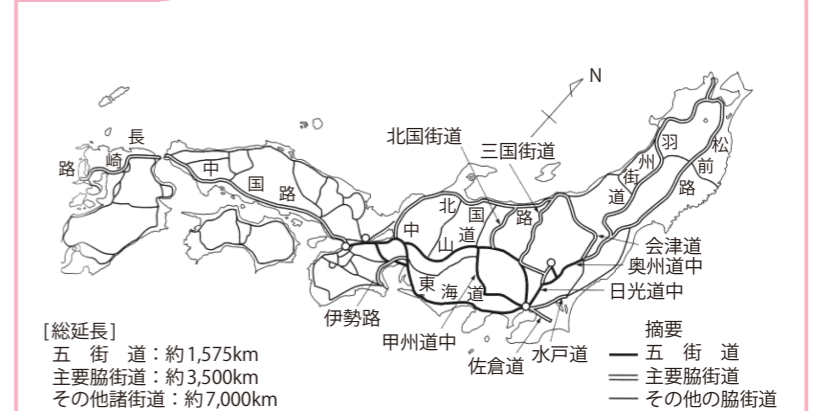
治水の面では事業はさらに大規模となり技術も高度化していった。関東平野では関東郡代の伊奈備前守忠次とその子孫が、現在の東京湾に注いでいた利根川を、度重なる洪水から江戸を守るため、流れを東に替えて、太平洋側の銚子に注ぐようにした「利根川の東遷」と呼ばれる大治水事業を60年かけて成し遂げた

図表 1-1-6 五街道の標準的横断面



資料) 国土交通省

図表 1-1-7 主要街道概要図



資料) 国土交通省

図表 1-1-8 利根川の東遷



資料) 国土交通省

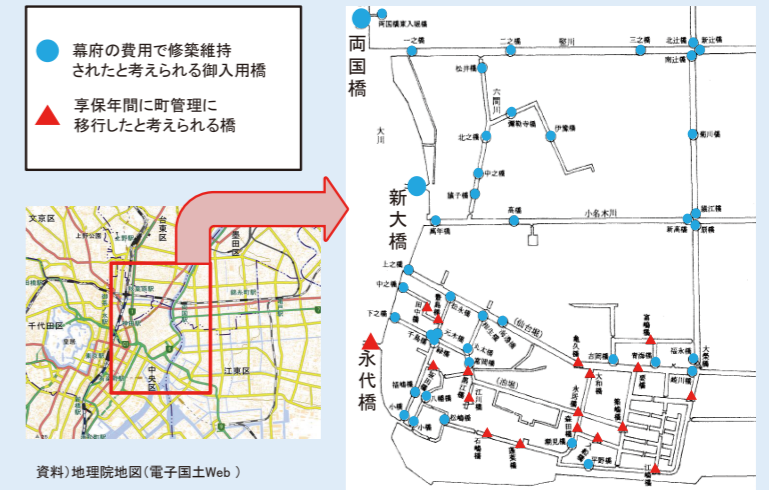
(図表1-1-8)。こうした江戸時代の治水事業は幕府の統制下で実施されており、その費用は幕府・藩・村等で負担され、公儀・国役・領主普請、自普請といった工事の規模に応じて分担が定められていた。

下水道については、中世末期の大阪において豊臣秀吉により「太閤下水」と呼ばれる背割下水が作られたといわれているが、江戸時代になっても拡張が進められ、その維持管理は各町内の町衆の手によって行われていたといわれる。下水溝の清掃は「水道浚え(さらえ)」と呼ばれ、各町が共同で実施し、また、下水溝の補修も町衆が費用を出し合っていたことが記されている。この太閤下水は、その後明治政府に引き継がれ、その一部は現在でも使用されている。

また、我が国の都市公園の原型は、江戸時代に見られるといわれている。8代将軍吉宗は王子権現飛鳥山に桜を植えて花見の場をつくり、また「江戸名所図会」のような、いわばガイドブックも作られるなど、江戸時代には人々が四季の自然に触れ、集う、公園的な場所が存在した。

礼の日であったために死者が500名を超えたとも言われています。この事件の翌年には幕府の負担によって、全面的な架け換えが行われることとなり、町方による管理・運営は終わりを告げることとなりましたが、江戸時代においても、橋は都市を支える重要なインフラとし認識され、官民による管理が行われていたことがわかります。

図表1-1-9 江戸時代における本所・深川地区の橋の民営化状況(享保期)



資料) 地理院地図(電子国土Web)

資料) 松村博『享保期における江戸の橋の民営化について』土木史研究講演集

(参考文献)

- ・松村博(2007)「[論考] 江戸の橋 制度と技術の歴史の変遷」鹿島出版会
- ・松村博(1998)「日本百名橋」鹿島出版会
- ・川崎房五郎(1987)「江戸 - その政治と社会」光風社出版

図表1-1-10 江戸時代の永代橋



資料) 国立国会図書館

Column

江戸時代における永代橋の民間管理

1657年の冬、「明暦の大火」と呼ばれる大火災が江戸を襲いました。この火災によって、江戸の町の約6割が焼失したと言われています。その後、江戸は、防災に配慮した町づくりの下、大名屋敷・寺社の分散化や広小路の築造等が行われ、密集化した市街は、当時の郊外であった本所や深川といった江東地区へと拡大しました。このような市域の拡大につれて、隅田川には、1660年に両国橋、1698年には永代橋が架けられ、江戸の町は「江戸八百八町」と呼ばれるほど発展していきました。永代橋は、現在の橋より約200m下流の「深川の大渡し」があった場所に最初の橋が架けられました。橋の規模は、長さ114間(207m)、幅員3間4尺5寸(6.8m)で、桁下は船が航行可能なように大潮のときでも1丈(3m)以上が確保された巨大な木橋でした。

永代橋は、赤穂浪士が吉良邸に討入りした帰途、高輪の泉岳寺へ向かう際に渡った橋として有名ですが、一方で、江戸期において町方で民間管理された橋としての一面も持っていることで知られています。

両国橋や永代橋は、江戸幕府によって架け

られたものでしたが、複数の長大橋を維持管理していくことは幕府財政にとって大きな負担であったと想像され、老朽化が著しくなった享保期の1719年には永代橋の撤去が決定されました。ところが、地元の町方が橋の存続を願い出たことから、幕府は町方で橋を維持管理することを条件に存続を認めました。

そして、町方による橋の維持管理が開始されましたが、海水による橋杭の朽損や暴風雨の影響等によりたびたび破損が生じることとなり、維持管理費用の全額を町方に負担させることは困難と判断した幕府は、1726年から7年間に限り、武士を除いた通行人から1人当たり2文を徴収することを許可しました。ここに町方による橋の維持管理に加えて運営が開始されました。早速、1729年には、この橋銭から橋の架け換えが行われています。更に、1736年から10年間は、1文ずつの徴収が認められたほか、焼失・流失等による大規模な修復が生じた際にも橋銭の徴収が認められることとなりました。

1807年、永代橋において落橋事故が発生しました。その日は、深川にある富岡八幡の祭

の鉄道国有法に至って明治末期には全国の鉄道の9割あまりが官設鉄道の占めるところとなった。昭和期に入ると、都市化の進展に伴い郊外電車網が整備され、1927年（昭和2年）には、浅草・上野間に東京地下鉄道による日本最初の地下鉄が開通した。

1859年（安政6年）に開港した横浜港は、東西2本の船着き場が築造されたもので、本船は沖に停泊し、小型の舢舨（はしけ）等により舟着き場と本船の間を往来し貨客を運送するものであった。横浜と新橋間に鉄道が開通したことにより、横浜港では輸出入貨物量が増大し、大型本船が直接繋船できる施設整備の要請が高まったが、財政難から即座に築港事業に着手することができず、1889年（明治22年）になって、ようやく我が国における近代的港湾の修築事業が始まることになった。修築第1期工事（1889年（明治22年）～1896年（明治29年））、修築第2期工事（1899年（明治32年）～1916年（大正5年））を通じて、接岸や荷役作業が容易となり、鉄道の貨物引込線を含む総合的な港湾施設が完成するなど、世界でも有数の港へと変貌した。日清・日露戦争後、日本では重工業が進展するなど産業構造の転換が促され、時代の変化に対応できる港湾の政策的導入が必要とされたことから、港湾の築造・計画に関する諮問機関として内務大臣の管轄下に「港湾調査会」が設置された。同調査会は、1907年（明治40年）に「重要港湾ノ選定及び施設ノ方針」と題した答申を政府に行い、第1種重要港湾として4港、第2種重要港湾として8港が指定された。重要港湾の選定は、外国貿易港の整備に向けた国庫助成を行うものであり、国内産業の発展につれて追加されていった。

空港については、1911年（明治44年）に埼玉県所沢に軍用の飛行場が設置されたのがはじまりである。1931年（昭和6年）には、国営民間航空専用空港「東京飛行場」（のちの羽田空港）が開港し、滑走路は「延長300m、幅15m」の1本が設けられた。1939年（昭和14年）には、大阪伊丹飛行場が完成するが、太平洋戦争に突入すると戦時体制の移行とともに民間人が私用のために航空輸送を利用することができなくなった。

道路整備では、明治政府は鉄道優先策をとったため、全体として後れを取るようになった。

最初の道路法制は、1871年（明治4年）12月に太政官布告第648号として出された「治水修路等ノ便利ヲ興ス者に税金取立ヲ許ス」と言われている。これは、料金徴収を認めることによって私人による道路や橋梁整備を促したもので、この布告により、東海道の小夜の中山峠の改修や天竜川の架橋等が行われた。1876年（明治9年）には太政官布告第60号において、道路の分類を国道、県道、里道の3種類とし、1885年（明治18年）に至って、40路線の国道が認定された。その後、1896年（明治29年）より帝国議会において道路法案が審議され、1919年（大正8年）に旧「道路法」が制定されるに至り、現在の道路法が制定（1952年（昭和27年））されるまで、我が国道路行政の中心として重要な役割を果たすこととなった。

（生活関連分野におけるインフラ整備）

治水整備については、大量物資輸送の主役である舟運の活性化を目的として、河道を矯正し河底を

浚渫（しゅんせつ）する低水工事が実施された。明治中期以降になると、鉄道網の整備によって舟運が衰退し低水工事の重要性は低下していった。一方で、淀川、利根川、木曾川等の大河川で洪水被害が頻発し、抜本的な治水対策の必要性が高まったことから、堤防による高水工事への転換が図られ、次第に洪水被害は減少していった。

なかでも、荒川放水路は、1910年（明治43年）の大洪水を契機に東京の下町を水害から守る抜本策として基本計画が策定され、翌年1911年（明治44年）に着工した。人力掘削、機械掘削、機械浚渫等を駆使し、1923年（大正12年）の関東大震災等により工事に難航を極めながらも、20年の歳月を経て1930年（昭和5年）に完成した。これにより荒川等の洪水が抑制され、周辺地域の防災に寄与している。

下水道整備では、都市化の進展により、大雨による浸水被害や停滞した汚水による伝染病の流行が引き起こされるようになったことから、1881年（明治14年）に着工した横浜のレンガ製大下水や、1884年（明治17年）に着工した東京の神田下水といった汚水排除も含めたヨーロッパ式の近代下水道が造られた。その後、1900年（明治33年）には下水道法が制定され、1922年（大正11年）には我が国初の下水処理場として東京の三河島処理場が運転を開始した。しかし、衛生環境整備の面で下水道より上水道の整備が優先されたこと等により、下水道が全国に普及するまでには至らなかった。

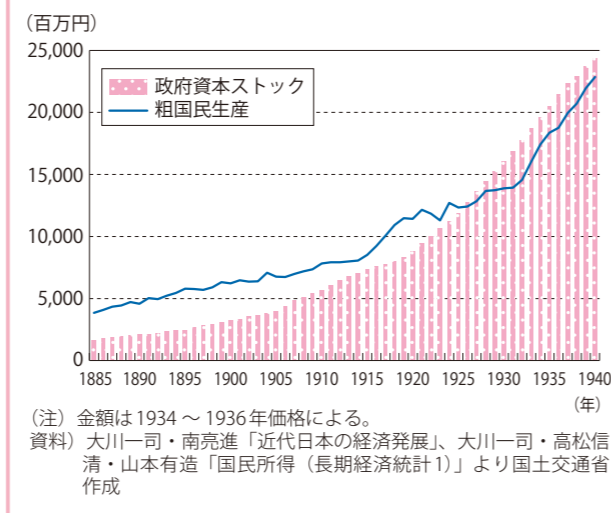
都市公園整備では、我が国の制度は、1873年（明治6年）の太政官布達第16号によって、江戸時代の緑の名所といった人々が集い、憩う「群衆遊観の地」を「公園」として公有地化し開放することから始まった。この布達に基づいて、東京府において浅草公園、上野公園等が「公園」として指定された。計画的に造成された初の近代都市公園は1903年（明治36年）に開園した日比谷公園である。西洋の公園をモデルにして設計された日比谷公園は、以降に整備される各地の都市公園のデザインの手本となった。

（5）戦後から現代へ

戦後、我が国は復興期を経て1955年頃には高度成長期を迎え、1973年の石油危機を境に安定成長期へと移行した。1990年代初頭のバブル崩壊により、我が国は、低成長時代を迎え現在に至っている。

国土の総合的利用、開発及び保全に関しては、長期的かつ国民経済的視点に立った国土総合開発の方向を明らかにするものとして、国土総合開発法に基づき、1962年以降5次にわたり全国総合開発計画が策定され、それらに基づいて地域振興政策、社会資本整備等が実施されてきた（図表1-1-14）。また、分野別のインフラ整備については、1954年の道路整備五箇年計画をはじめとしたそれぞれのインフラごとの長期計画が策定され、長期的な視点による方針を明確にした上で整備の推進が

図表 1-1-11 近代日本における「粗国民生産」及び「政府資本ストック」



図表 1-1-12 完成当時の旧岩淵水門



資料) 国土交通省

図表 1-1-13 横浜のレンガ製大下水



資料) 国土交通省

図られてきた（図表1-1-15）。

I 第1章 これまでの社会インフラとこれからの課題

I 第1章 これまでの社会インフラとこれからの課題

図表1-1-14 これまでの全国総合開発計画

	全国総合開発計画 (一全総)	新全国総合開発計画 (新全総)	第三次全国総合開発計画 (三全総)	第四次全国総合開発計画 (四全総)	21世紀の国土の グランドデザイン
閣議決定	1962年10月5日	1969年5月30日	1977年11月4日	1987年6月30日	1998年3月31日
背景	1 高度成長経済への移行 2 過大都市問題、所得格差の拡大 3 所得倍増計画（太平洋ベルト地帯構想）	1 高度成長経済 2 人口、産業の大都市集中 3 情報化、国際化、技術革新の進展	1 安定成長経済 2 人口、産業の地方分散の兆し 3 国土資源、エネルギー等の有限性の顕在化	1 人口、諸機能の東京一極集中 2 産業構造の急速な変化等により、地方圏での雇用問題の深刻化 3 本格的国際化の進展	1 地球時代（地球環境問題、大競争、アジア諸国との交流） 2 人口減少・高齢化時代 3 高度情報化時代
目標年次	1970年	1985年	1977年から おおむね10年間	おおむね2000年	2010年から2015年
基本目標	地域間の均衡ある発展	豊かな環境の創造	人間居住の 総合的環境の整備	多極分散型国土の構築	多軸型国土構造 形成の基礎づくり
開発方式等	拠点開発方式 目標達成のため工業の分散を図ることが必要であり、東京等の既成大集積と関連させつつ開発拠点を配置し、交通通信施設によりこれを有機的に連絡させ相互に影響させると同時に、周辺地域の特性を生かしながら連鎖反应的に開発をすすめ、地域間の均衡ある発展を実現する。	大規模開発プロジェクト構想 新幹線、高速道路等のネットワークを整備し、大規模プロジェクトを推進することにより、国土利用の偏在を是正し、過密過疎、地域格差を解消する。	定住構想 大都市への人口と産業の集中を抑制する一方、地方を振興し、過密過疎問題に対処しながら、全国土の利用の均衡を図りつつ人間居住の総合的環境の形成を図る。	交流ネットワーク構想 多極分散型国土を構築するため、①地域の特性を生かしつつ、創意と工夫により地域整備を推進、②基幹的交通、情報・通信体系の整備を国自らあるいは国の先導的な指針に基づき全国にわたって推進、③多様な交流の機会を国、地方、民間諸団体の連携により形成。	参加と連携 多様な主体の参加と地域連携による国土づくり (4つの戦略) 1 多自然居住地域（小都市、農山漁村、中山間地域等）の創造 2 大都市のリノベーション（大都市空間の修復、更新、有効活用） 3 地域連携軸（軸状に連なる地域連携のまとまり）の展開 4 広域国際交流圏（世界的な交流機能を有する圏域の形成）

資料）国土交通省

図表1-1-15 各分野における主な長期整備計画

名称	道路整備五箇年計画	港湾整備七箇年計画	下水道整備七箇年計画	空港整備七箇年計画	都市公園等整備七箇年計画	治水事業七箇年計画
根拠法	道路整備緊急措置法	港湾整備緊急措置法	下水道整備緊急措置法	-	都市公園等整備緊急措置法	治水治山緊急措置法
計画期間	1次（54～58年度） 2次（58～62年度） 3次（61～65年度） 4次（64～68年度） 5次（67～71年度） 6次（70～74年度） 7次（73～77年度） 8次（78～82年度） 9次（83～87年度） 10次（88～92年度） 11次（93～97年度） 新（98～02年度）	1次（61～65年度） 2次（65～69年度） 3次（68～72年度） 4次（71～75年度） 5次（76～80年度） 6次（81～85年度） 7次（86～90年度） 8次（91～95年度） 9次（96～02年度）	1次（63～67年度） 2次（67～71年度） 3次（71～75年度） 4次（76～80年度） 5次（81～85年度） 6次（86～90年度） 7次（91～95年度） 8次（96～02年度）	1次（67～71年度） 2次（71～75年度） 3次（76～80年度） 4次（81～85年度） 5次（86～90年度） 6次（91～95年度） 7次（96～02年度）	1次（72～76年度） 2次（76～80年度） 3次（81～85年度） 4次（86～90年度） 5次（91～95年度） 6次（96～02年度）	1次（60～64年度） 2次（65～69年度） 3次（68～72年度） 4次（72～76年度） 5次（77～81年度） 6次（82～86年度） 7次（87～91年度） 8次（92～96年度） 9次（97～03年度）
対象施設	道路	防波堤、航路、泊地等	下水道	空港・航空保安施設	都市公園	堤防、ダム等

資料）国土交通省

分野ごとの長期計画は、より横断的に事業間の連携強化を図り、インフラの整備を重点的、効果的かつ効率的に推進するため社会資本整備重点計画に一本化された。また、全国総合開発計画については、今後の成熟社会に対応し、既存ストックの「利用」や自然環境との調和といった「保全」の側面をより重視するなどの観点から2005年に国土総合開発法が国土形成計画法に全面的に改正されたことを受けて、2008年に国土形成計画^{注3}が策定され、現在に至っている。

注3 計画年次は2008年よりおおむね10年間としている。

また、インフラの整備や維持管理は、一般的に市場原理に馴染まないことから主として公的機関が担ってきたところであるが、世界における民営化の潮流等を踏まえて官と民との役割の見直しが進められてきている。例えば、鉄道では、1987年に国鉄改革が実施され、1872年以来115年続いた国が保有・運営する国有鉄道は、歴史を閉じることとなり、事業は新たに発足したJRへ承継された。また、空港では、2004年に、新東京国際空港公団が解散し、成田国際空港株式会社が発足することとなった。

インフラの整備・維持管理の方式としては、英国において導入されたPFI方式が「民間資金等の活用による公共施設等の整備等の促進に関する法律」（PFI法）の制度により、1999年より導入されている。さらに、2011年には、PFIの対象施設の拡大、民間事業者による提案制度や公共施設等運営権の導入等、更なる活用の促進が図られている。

このように、我が国のインフラの整備・維持管理には、古代からの長い歴史があり、それぞれの時代の社会情勢や国と地方、官と民との関係に応じて、インフラの整備や維持管理が行われてきた。これからのインフラの維持管理を考えるに当たっては、このような歴史的な変遷を踏まえつつ、時代の要請に応じて最も効率的・効果的なマネジメントを模索していくことが求められている。

2 社会インフラの役割

前述のように古代からインフラの整備が行われてきたのは、その整備が長期にわたって経済活動を活性化させ、人々の生活を豊かにするという効果が期待されてきたからである。財政支出の効果としてはフローの効果^{注4}について論じられることも多いが、以下ではストックとしての効果について考察する。

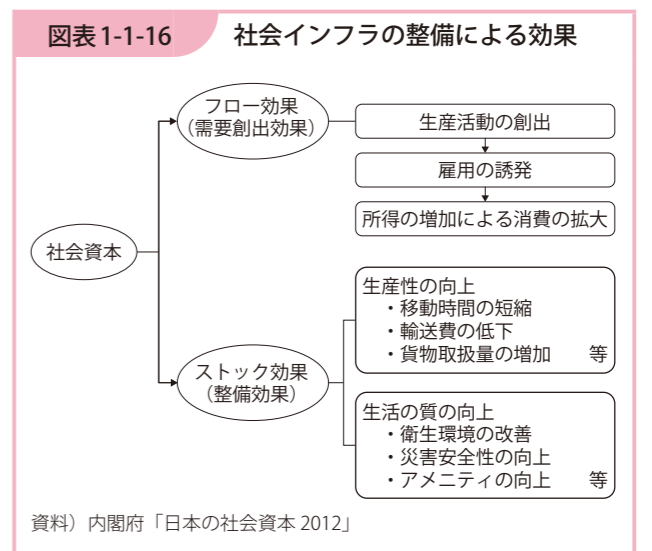
(1) 社会インフラのストック効果

- 社会インフラのストック効果は、
- ①移動時間の短縮、輸送費の低下等によって経済活動の生産性を向上させ、経済成長をもたらす効果・・・生産力効果
 - ②アメニティの向上、衛生状態の改善、災害安全性の向上等を含めた生活水準の向上に寄与し経済厚生を高める効果・・・厚生効果
- の二つに分けることができる（図表1-1-16）。

ストック効果については様々な研究が行われており、特に、前者の生産力効果については、数多くの研究が行われている。経済成長を生み出す生産要素は、「労働力」、「資本」とこれら以外のすべての生産要素（TFP^{注5}）に分けることができる。生産力効果についての研究が注目されたのは、米国において1970年代以降のTFPの上昇率が1960年

注4 社会インフラ整備のための事業の実施自体が、原材料の購入や使用機械等の需要を波及させたり、雇用の誘発等により消費を拡大させていく効果。乗数効果や生産誘発効果等。

注5 Total Factor Productivity. 「全要素生産性」と言われる。生産に寄与する要素のうち、労働投入量及び資本ストック以外のすべてを考慮した生産性のこと。具体的には、生産効率の改善やより多くの生産が可能となるような技術革新等の要因により向上するものと考えられる。



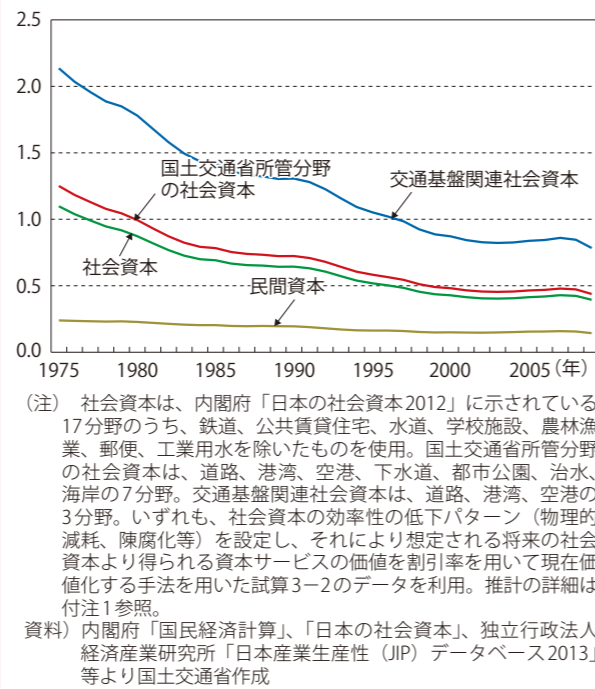
代に比べて低下していた要因を、当時問題となっていた社会インフラの老朽化や社会インフラ整備の停滞により説明できるのではないかという問題意識から研究が進められたことがきっかけであり、我が国においても様々な実証研究が行われている^{注6}。

図表1-1-17は、1975年から2009年までのデータを用いて社会資本の生産力効果を検証した結果である。社会資本の限界生産性（生産要素となっている社会資本を1単位増加させた場合に、生産量が何単位増加するかを見るもの）の推移を見ると、民間資本、社会資本ともに、資本の蓄積に伴って限界生産性は低下してきているが、2000年代に入ってから安定して推移している。これは2000年代に入り厳しい財政制約のなかで費用対効果分析等を通じて特に効率的なインフラ整備が行われたことが影響していると考えられる。

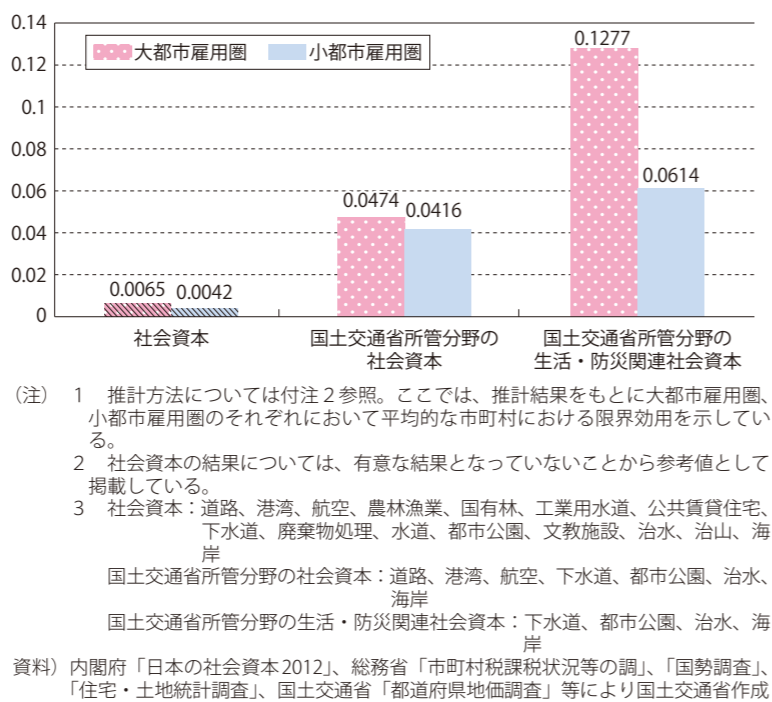
また、社会資本の分野ごとの限界生産性を比較すると、生産活動に直接寄与することが想定される道路、港湾、空港といった交通関連の社会資本の限界生産性が高くなっており、インフラの分野ごとの性質によって生産に寄与する効果は異なっていることを示している。

後者の厚生効果についても、いくつかの先行研究がありその効果が検証されている。図表1-1-18は、都市雇用圏^{注7}別のデータを用いて社会資本の厚生効果を検証した結果を示している。ここでは、ある条件下では、インフラ整備の便益は、それによる地域の快適性・利便性の上昇による住宅地の需要の増加等によ

図表 1-1-17 社会資本の限界生産性の推移



図表 1-1-18 社会資本の厚生効果



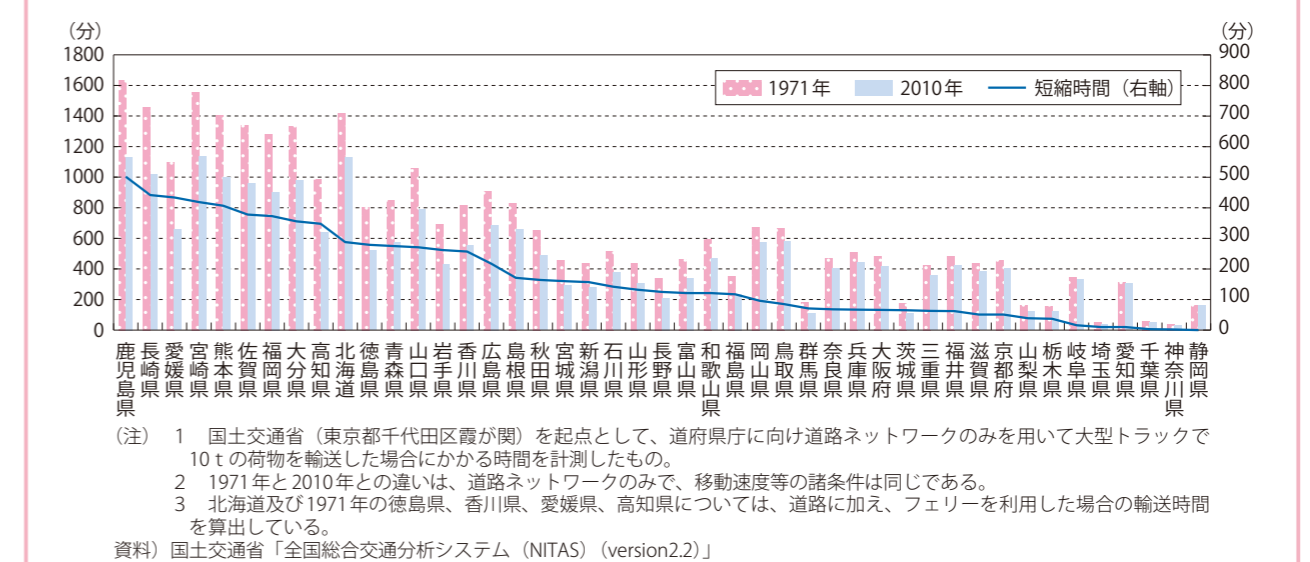
て地代（地価）に帰着されるという資本化仮説の考え方に基づき厚生効果を検証し、その結果をもとに限界効用（社会資本を一単位追加した場合に何単位平均地価が変化するかを示すもの）を計算した。これを見ると、インフラ整備が行われることにより地域の快適性・利便性が上昇し、その効果が地価の上昇となってあらわれることがわかる。また、その効果は、生活・防災関連分野のインフラでも確認でき、下水道や都市公園といった生活基盤関連のインフラや治水、海岸といった防災関連のインフラについても、地域の生活環境や防災力の向上を通じて快適性・利便性の向上につながっていることを示している。

こうした実証分析は、分析に用いるデータや分析の方法によって結果が異なることも多いため、得られた結果については幅を持って解釈する必要があるが、以上の結果は、社会インフラが経済的な側面から見ても厚生の側面から見てもプラスの効果をもち、社会インフラが整備されることによって経済活動の効率化を促すと同時に、地域の快適性や利便性の向上に貢献していることを示している。

(2) ストック効果の具体例

生産力効果のわかりやすい例として、交通ネットワークの整備により移動時間が短縮される効果が挙げられる。図表1-1-19は、国土交通省を起点として道路を用いて道府県庁へ貨物を輸送した場合の所要時間を1971年と2010年で比較したものである。高速道路等の整備によるネットワークの充実により、輸送時間は大幅に短縮されたことが見てとれる。

図表 1-1-19 東京から各道府県庁へ貨物を輸送した際に要する時間

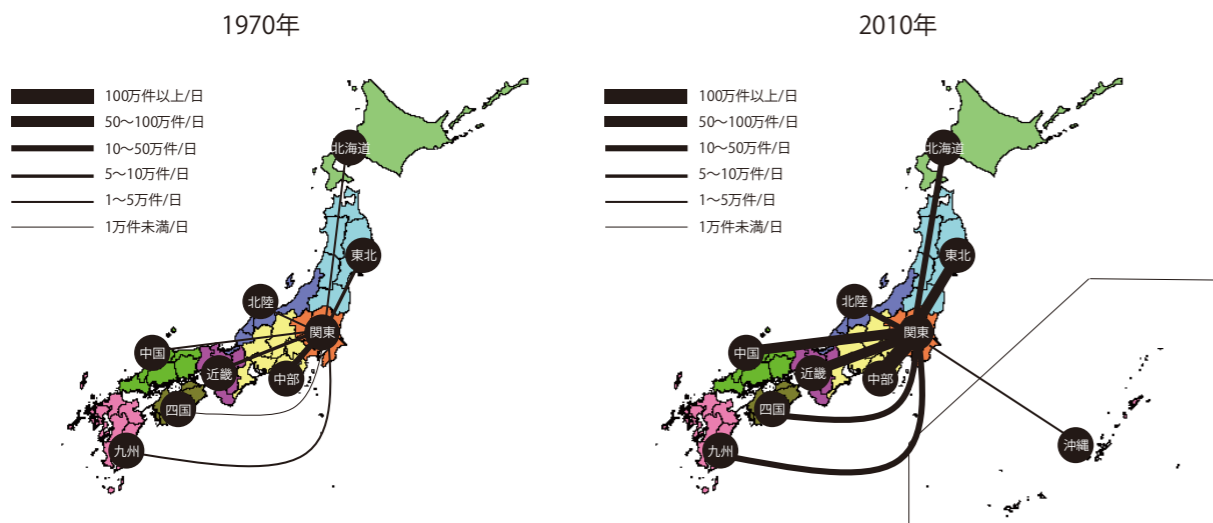


また、1970年と2010年で全国の貨物の流動件数を比較すると、地域を越えた移動が活発になってきていることがわかる（図表1-1-20）。これは、我が国の産業構造の変化等様々な要因が考えられるが、交通ネットワークの整備により、原材料や製造品等の輸送コストの削減が可能になったこと等から、企業の生産活動が効率的になっていることも一因であると考えられる。

^{注6} Aschauer, D.A. (1989) "Is Public Expenditure Productive?" *Journal of Monetary Economics*, vol.23, pp.177-200の研究等が嚆矢とされている。また、我が国における実証研究を整理したものとしては、村田治・大野泰資（2001）「社会資本の生産力効果：実証研究のサーベイ」長峯純一・片山泰輔編著『公共投資と道路政策』勁草書房、岩本康志（2002）「社会資本の経済分析：展望」特定領域研究『制度の実証分析』ディスカッションペーパーNo.3等がある。

^{注7} ①中心都市をDID人口によって設定し、②郊外都市を中心都市への通勤率が10%以上の市町村とし、③同一都市圏内に複数の中心都市が存在することを許容する、都市圏設定のこと。都市雇用圏は、「日本の都市圏設定基準」（金本良嗣・徳岡一幸（2002））によって提案された都市圏で、各都市圏の範囲が東京大学空間情報科学研究センターのウェブサイト (http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/UEA/uea_code.htm) に公表されている。

図表 1-1-20 関東に発着する貨物の流動量の比較



(注) 1 関東と他地域との間の貨物の流動量（関東発件数と関東着件数の合計）を見たもの。
 2 地域区分は以下の通り。
 北海道：北海道 東北：青森県、岩手県、宮城県、福島県、秋田県、山形県
 関東：茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県 北陸：新潟県、富山県、石川県、福井県
 中部：山梨県、長野県、静岡県、岐阜県、愛知県、三重県 近畿：滋賀県、京都府、奈良県、和歌山県、大阪府、兵庫県
 中国：鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県 四国：香川県、愛媛県、徳島県、高知県
 九州：福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県 沖縄：沖縄県（2010年のみ）
 資料）国土交通省「全国貨物純流動調査」

厚生効果としては、災害安全性が向上した例、衛生状態が改善した例が挙げられる。

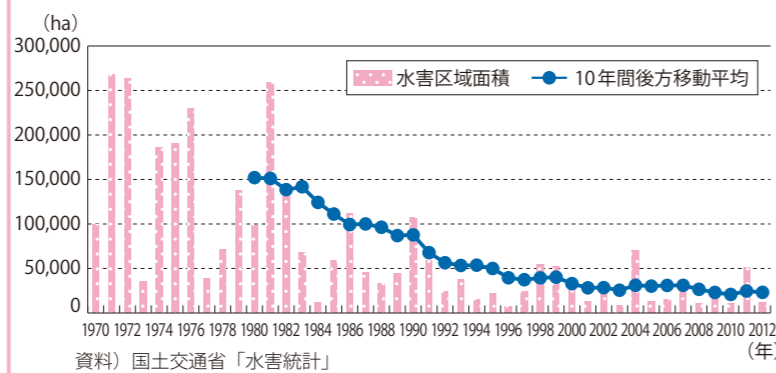
災害に対する安全性について見ると、ダム・堤防等の治水を目的とする社会インフラの整備等により、水害は着実に減ってきている（図表 1-1-21）。集中豪雨や台風等は年によって規模が異なるため単純に年ごとの比較をすることは難しいが、水害区域面積の10年間平均の推移を見ると1970年代と比べ2000年代は約1/7程度にまで減っている。

また、都道府県別で見ても、2000年代は1970年代と比較して、全国的にその規模が小さくなっていることがわかる（図表 1-1-22）。

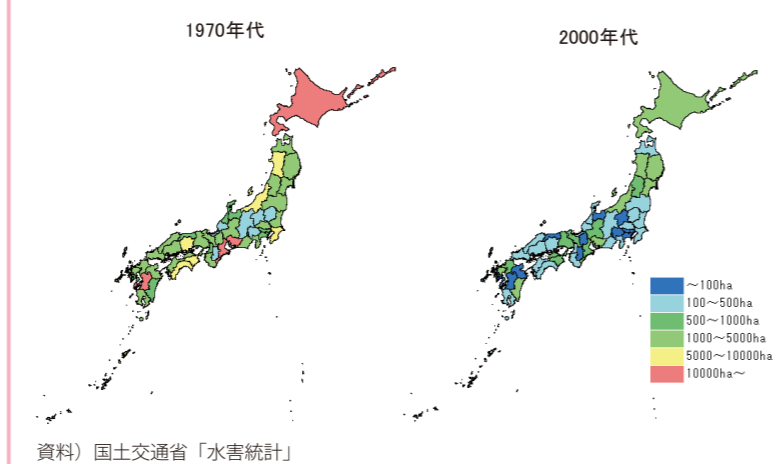
次に、衛生状態が改善した例を見ていく。

下水道はストックが増大するとともに適切な維持管理を実施することで、水環境の改善に大きく貢献して

図表 1-1-21 水害区域面積（全国）の推移



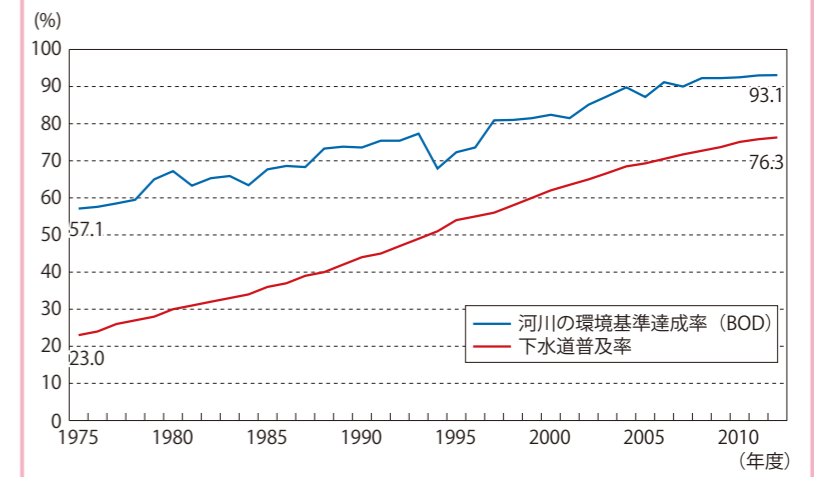
図表 1-1-22 水害区域面積の比較



きた。実際、河川の水質環境基準達成率^{注8}と下水道普及率の推移を見ると、両者とも年を経るごとに上昇していることがわかる（図表 1-1-23）。

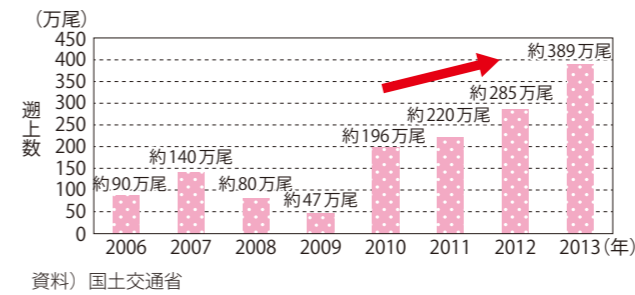
また、公共用水域の水質改善に伴い、山梨県、東京都、神奈川県を流れる多摩川ではアユの推定遡上数や、シジミの漁獲高が急増している（図表 1-1-24）。

図表 1-1-23 河川の水質環境基準達成率（BOD）と下水道普及率等の推移



資料）環境省「公共用水域水質測定結果」、国土交通省資料より国土交通省作成

図表 1-1-24 多摩川（調布取水堰）におけるアユ遡上数の経年変化



このように社会インフラの整備は、経済活動の活性化や国民生活の向上に大きく寄与している。しかし、社会インフラがこのように機能を発揮するのは、維持管理・更新が適切に行われてこそその結果である。今後も引き続き適切に社会インフラの維持管理・更新に努めることで、社会インフラがその機能を適切に発揮できるようにすることが求められる。

第2節 社会インフラを取り巻く経済社会の状況

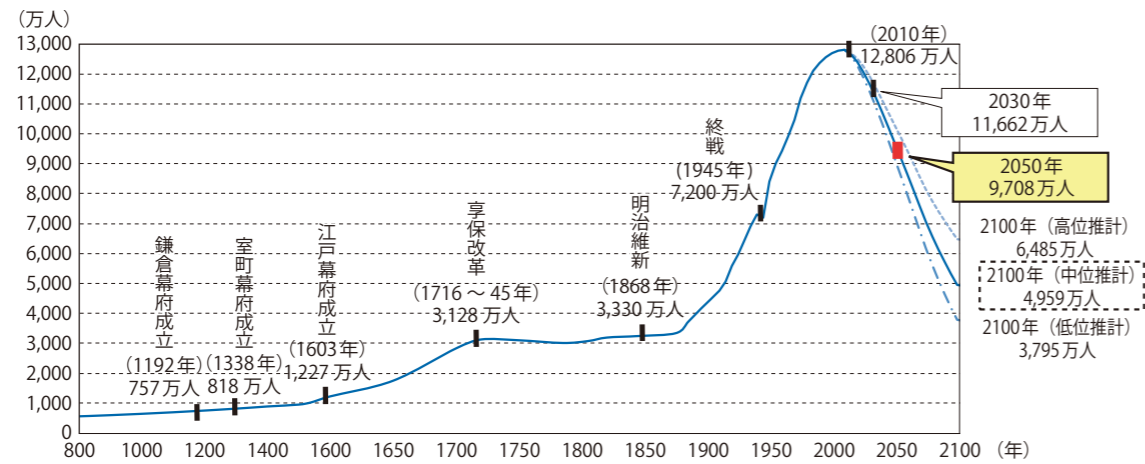
前節で見たように、長い歴史のなかで整備されてきた社会インフラであるが、人口減少社会への移行や経済のグローバル化の進展、厳しい財政状況、気候変動に伴って新たに生じてきた災害リスク等、社会インフラを取り巻く経済社会情勢は大きく変化してきている。

1 本格的な人口減少社会への移行

我が国の総人口は、明治期以降毎年平均1%で増加を続けてきたが、現在は増加から長期的な減少過程に入り、2010年から約40年かけて、2050年にはほぼ50年前（1965年）の人口規模に戻っていくことが予想されている（図表 1-2-1）。

注8 河川の有機汚濁の代表的な水質指標であるBOD（生物化学的酸素要求量）の環境基準の達成している水域の割合。

図表 1-2-1 我が国人口の長期的な推移

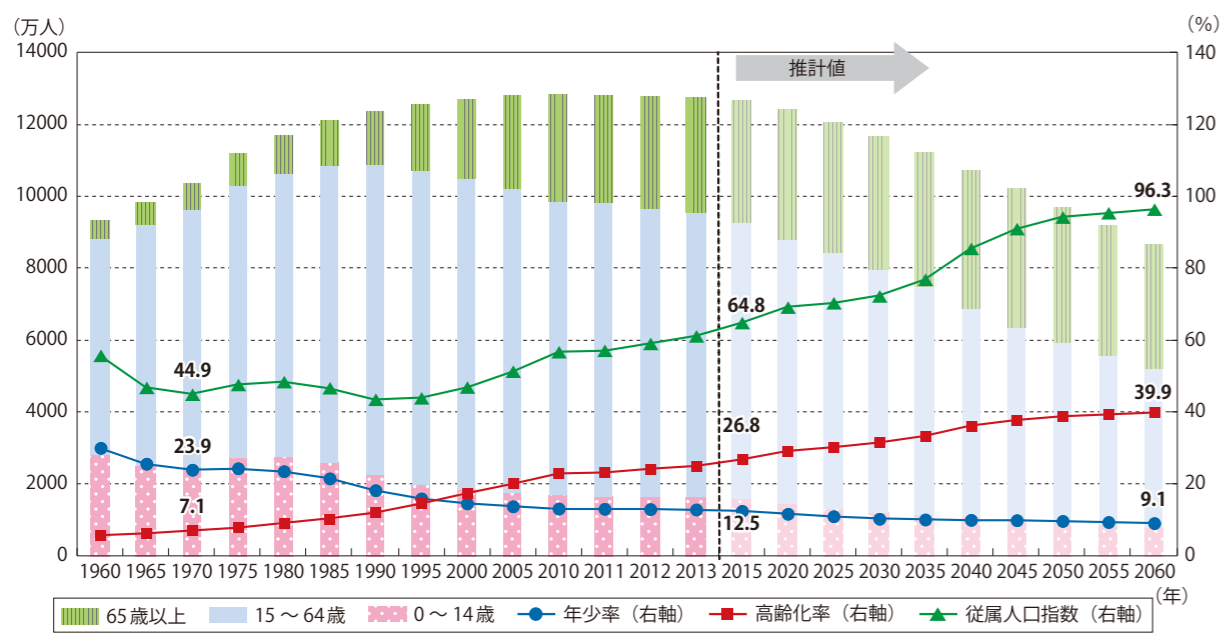


資料) 2010年以前は総務省「国勢調査」、同「平成22年国勢調査人口等基本集計」、国土庁「日本列島における人口分布の長期的系列分析」(1974年)、2015年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」より国土交通省作成

人口の推移を規模とは別に構造で見るため、従属人口指数(年少人口(14歳以下)と老年人口(65歳以上)の合計を、生産年齢人口(15歳以上64歳未満)で除して100を乗じたもの)を用いてその推移を見ると、高度成長期にあたり社会インフラが一斉に整備された1960~70年代前半では低い水準であったが、1990年代後半から上昇をはじめ、2015年には64.0を超えるとなっている。さらに、2060年には96.3にのぼり、働く人1人で子どもや高齢者1人を支える社会になると予想されている。

つまり、これからの人口の減少では、規模こそ50年前と同様であっても、その年齢構成は全く異なったものとなる(図表1-2-2)。

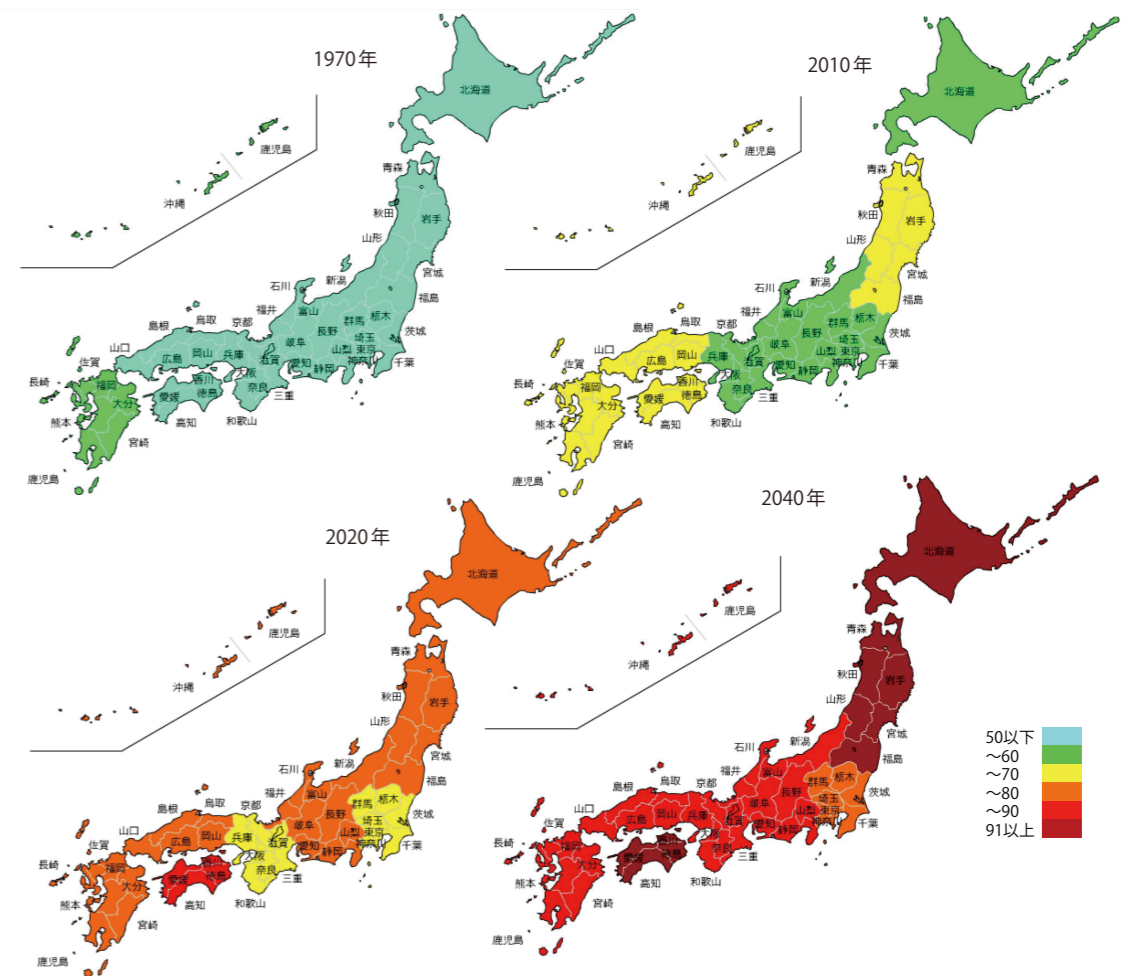
図表 1-2-2 人口における年齢構成の推移



資料) 総務省「国勢調査」、同「人口推計」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」の中位推計より国土交通省作成

この従属人口指数の推移を圏域別に見ると、1970年では指数の最も高い九州圏でもおよそ2人で1人を支える社会であったのに対し、2040年には指数の最も低い首都圏でもおよそ1.2人で1人を支える社会となる見込みとなっている(図表1-2-3)。

図表 1-2-3 従属人口指数の推移(圏域別)

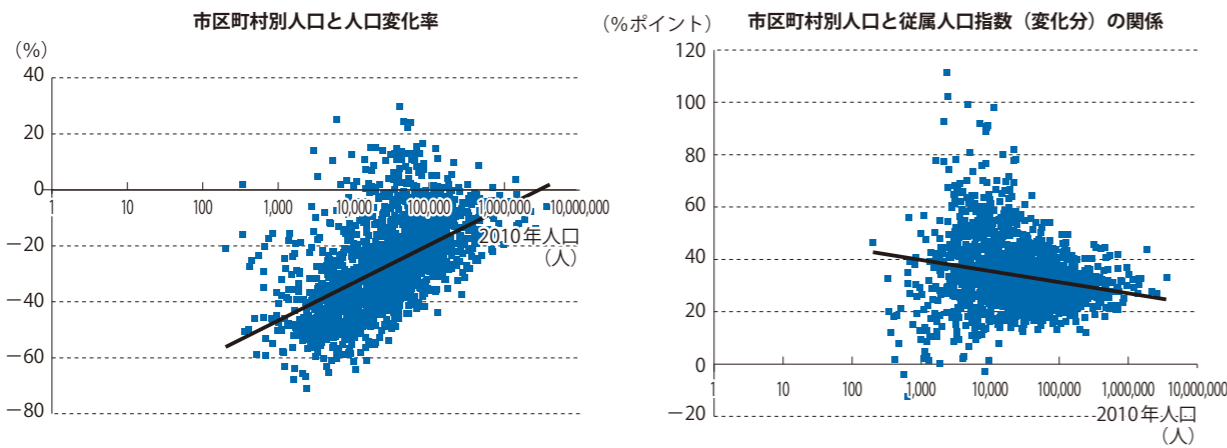


資料) 1970年は総務省統計局「国勢調査報告」、2010年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の地域別将来推計人口(2013年3月推計)」より国土交通省作成

また、市町村別に2010年時点における人口と2010年から2040年までの予想人口増減率との関係を見ると、人口の少ない市町村ほど人口減少率は高い傾向にあることがわかる(図表1-2-4)。

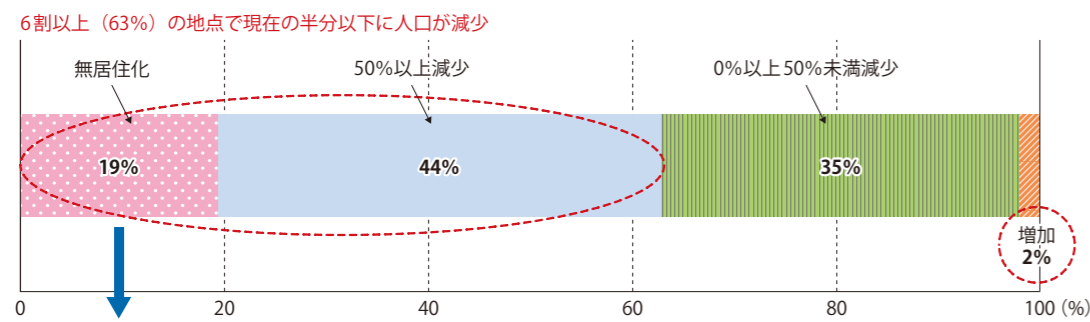
さらに2050年の人口を推計すると、2010年を100として2050年において50%以上人口が減る地点(1km²毎の地点)は全国の63%にのぼるほか、約2割が無居住化すると予想される(図表1-2-5)。

図表 1-2-4 市区町村別人口と人口変化率・従属人口指数（変化分）との関係（2010年・2040年）



(注) 福島県のデータは除く。
資料) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の都道府県別将来人口」（2013年3月推計）より国土交通省作成

図表 1-2-5 人口増減割合別の地点数



居住地域の2割が無居住化
資料) 国土交通省「新たな「国土のグランドデザイン」骨子参考資料」

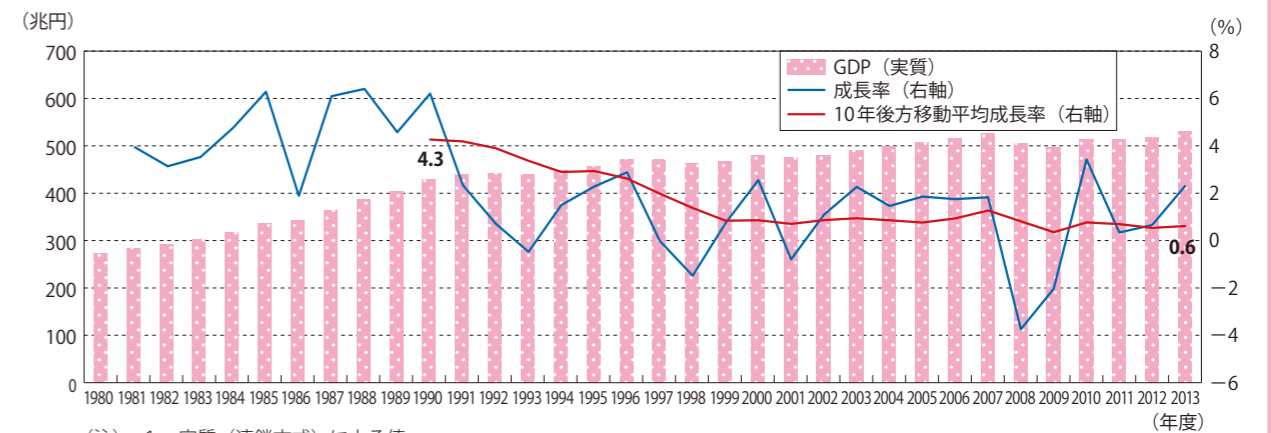
以上のように、これからの人口減少局面においては、少ない現役世代で多くの高齢者世代を支えるという構造がより強まってくる。そして、その傾向は人口の少ない地方都市において強くなる。今後、こうした現実を念頭に経済社会のあり方を考えていくことが必要となる。

2 経済の低迷と国際競争の激化

前述のとおり、我が国の人口は今後減少していくことが見込まれ、我が国の経済社会に様々な影響を与えることが懸念されている。こうした懸念の一つは、人口減少に伴い我が国の経済規模が縮小していくことである。

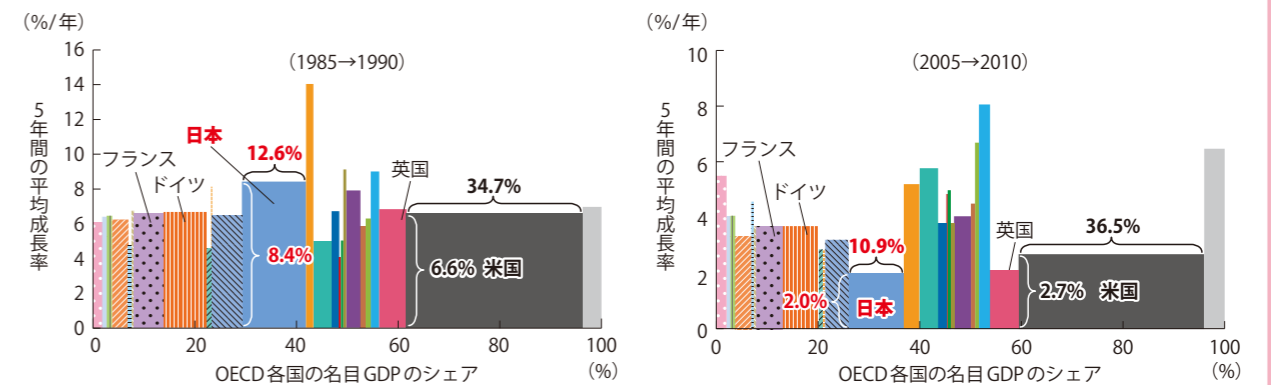
我が国のGDPの推移を見ると、近年の成長率は1980年代と比べて低下している（図表1-2-6）。また、OECD各国の名目GDPの成長率とシェアを見ても、我が国の成長率、シェアともに下降傾向にあることがわかる（図表1-2-7）。

図表 1-2-6 我が国のGDPの推移



(注) 1 実質（連鎖方式）による値。
2 2000年基準における2001年の数値と2005年基準における2001年の数値の比率により、1980年～2000年までの数値を調整している。
資料) 内閣府「国民経済計算」より国土交通省作成

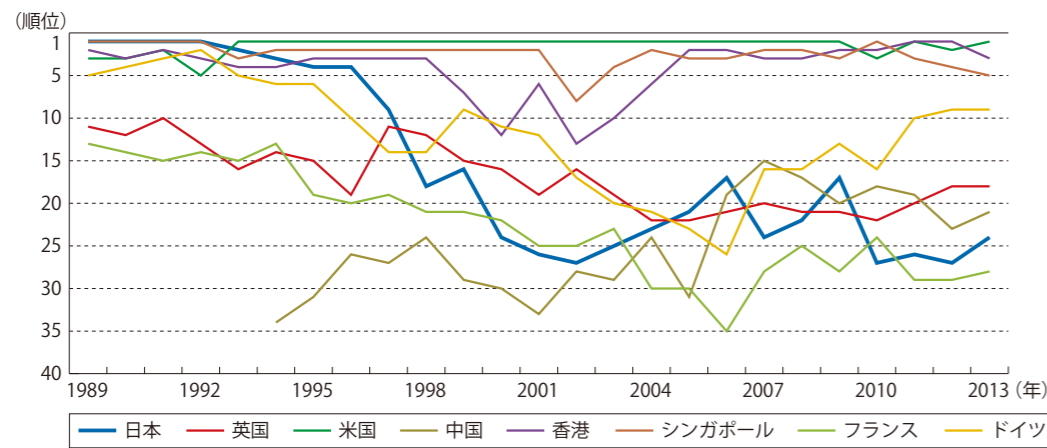
図表 1-2-7 OECD各国の名目GDPの成長率とシェア



資料) OECD「National Accounts」より国土交通省作成

このような経済の伸び悩みを受けて、国際競争力も低下傾向にある。IMD（International Institute for Management Development）は毎年、経済状況、政府の効率性等を表す指標から独自に競争力を定義し、国・地域の競争力ランキングを発表している。このランキングで見ると、我が国については、1990年代初頭は世界でも高位置にランキングしていたが、1990年代後半からランキングは低下しており、近年は20位台を推移している（図表1-2-8）。

図表 1-2-8 国際競争力の推移

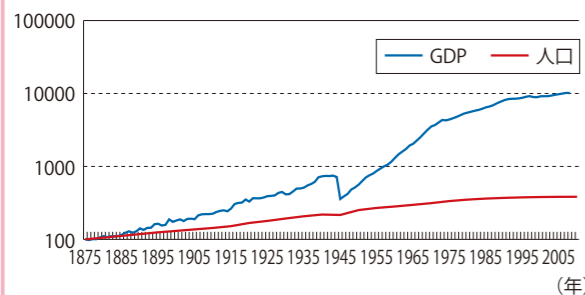


(注) 1989～1992年においては、OECD加盟国(22か国)の順位とその他の地域(15地域)で分けて順位が公表されている。
資料) 1989～1992年にかけてはIMD「World competitiveness report 1995」、1993～1997年にかけては同「The world competitiveness yearbook 1997」、1998～1999年にかけては同「The world competitiveness yearbook 1999」、2000～2001年にかけては同「The world competitiveness yearbook 2001」、2002～2006年にかけては同「IMD world competitiveness yearbook 2006」、2007～2011年にかけては同「IMD world competitiveness yearbook 2011」、2012～2013年にかけては同「IMD world competitiveness yearbook 2013」より国土交通省作成

経済成長の源泉の一つが人口増加(労働人口増加)であることは事実であるが、我が国の長期的な経済成長を見ると、実質GDPは人口増加を遥かに上回る水準で成長してきたことがわかる(図表1-2-9)。このことは、我が国の経済成長が人口増加以外の要因による影響を強く受けてきたことを示している注9。

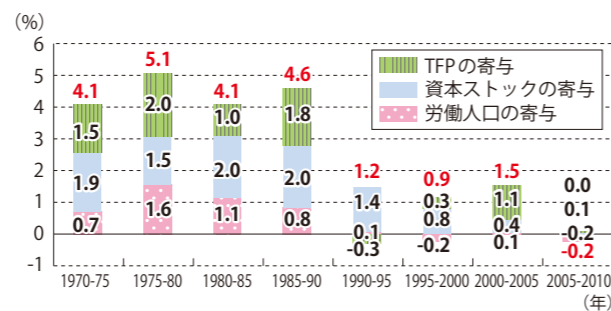
実際、1970年代以降の我が国の経済成長を「成長会計注10」という手法でより詳細に見てみると、労働人口の増加による経済成長の寄与は相対的に小さくなく、むしろ、1990年までは、資本ストック増加やTFPの上昇が経済成長を牽引してきたことがわかる。一方で、バブル崩壊後の1990年代以降について見ると、資本ストックの寄与は小さくなっており、また、TFPの寄与も、1990-1995年はマイナス、2005-2010年はゼロになっている(図表1-2-10)。

図表 1-2-9 我が国の人口と実質 GDP (1875 = 100)



資料) Angus Maddison 「Historical Statistics of the World Economy: 1-2008 AD」、総務省「国勢調査」、同「平成22年国勢調査人口等基本集計」、国土庁「日本列島における人口分布の長期時系列分析」(1974年)より国土交通省作成

図表 1-2-10 成長会計の推移



資料) 独立行政法人経済産業研究所「日本産業生産性(JIP)データベース2013」より国土交通省作成

注9 吉川洋(2013)「デフレーション」参照。

注10 成長会計は経済成長の源泉を資本ストックの増加、労働人口の増加、TFPの向上に分け、どの要因の寄与が大きいかを量的に把握する手法である。Y: GDP、A: 技術水準、K: 資本ストック、L: 労働量、 α : 資本分配率、 $1-\alpha$: 労働分配率として、コブ=ダグラス型の生産関数を仮定すると、GDPは $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$ と表すことができる。両辺の対数を取り、時間に関して微分すると $\frac{\dot{Y}}{Y} = \alpha \frac{\dot{A}}{A} + \alpha \frac{\dot{K}}{K} + (1-\alpha) \frac{\dot{L}}{L}$ (\dot{Y} 、 \dot{A} 、 \dot{K} 、 \dot{L} はそれぞれY、A、K、Lを時間に関して微分したもの)となり、GDP成長率を技術進歩、資本ストックの増加、労働人口の増加に分けることができる。

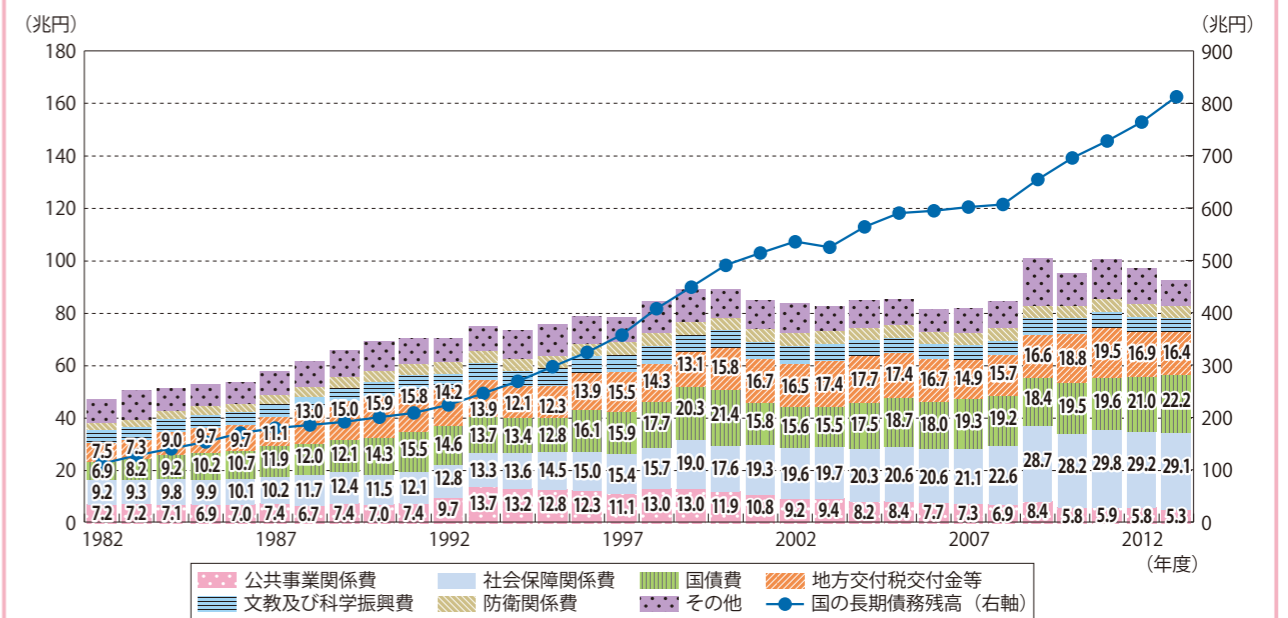
以上を踏まえると、労働人口の減少は確かに経済成長に対してはマイナス要因であるが、その他の要因がどのように寄与するかも今後の経済成長を考えるうえで重要である。労働人口については引き続き女性や高齢者の就業を積極的に促進し個々の労働者の能力を高めていくことで、その影響はある程度緩和することが可能と考えられるが、経済成長を持続するためにはそれだけでは不十分であり、資本ストックを増加させ、TFPを向上させることで持続的な経済成長を実現させていかねばならない注11注12。

つまり生産効率性の改善や技術革新等によって労働生産性を高めていくことが必要となる。社会インフラが適切に機能を発揮すれば、それは生産性の向上につながる。低迷する我が国の経済を活性化するために社会インフラを賢く使うことが求められる。

3 強まる財政制約

我が国の債務残高について見ると、経済の低迷による税収の落ち込みや進展する少子高齢化等による歳出の増加により、財政は急速に悪化しており、2013年末では、国の長期債務残高は812兆円に達している(図表1-2-11)。

図表 1-2-11 国の歳出と長期債務残高の推移



(注) 歳出について、2012年までは決算額、2013年は当初予算額。
資料) 財務省「財政関係基礎データ(2014年2月)」、「財政統計」より国土交通省作成

債務残高の対GDP比は、経済規模に対する国の債務の大きさを計る指標であり、財政の健全性を図る上で重要な指標であるが、諸外国と比較すると、我が国は最悪の水準であり、財政危機問題が表面化したギリシャやポルトガル等の国よりも高い水準となっている(図表1-2-12)。

注11 厚生労働省(雇用政策研究会)の推計によると、経済成長と労働参加が適切に進まない場合、2030年の就業者数は▲821万人(2012年比)となるが、経済成長と労働参加が進展する場合、▲167万人(2012年比)に留まる見込みである。

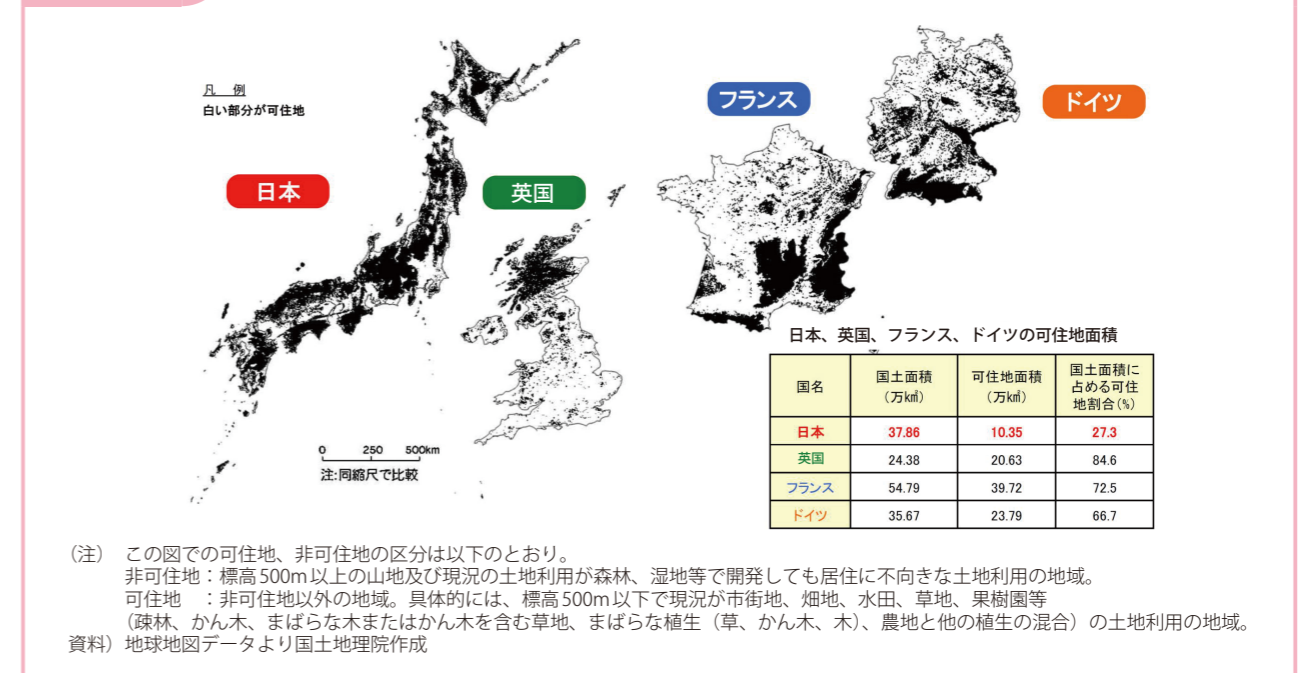
注12 ライフサイクル仮説に基づけば、高齢者は貯蓄を切り崩しながら生活することが多いので少子高齢化により人口に占める高齢者の割合が高まれば、貯蓄率が低下することになる。このため、海外からの資金流入を考慮しなければ、投資に回る資金が減少することになる。

また、これまで我が国では公共投資のGDPに対する比率が他の先進国より高いことが指摘されていたが、他の先進国が公共投資を伸ばすなかで、我が国は継続して公共投資を減少させており、2000年代に入ってから公共投資の削減により、我が国の数値は、OECD加盟国と同等の水準まで低下している（図表1-2-13、図表1-2-14）。今後は、真に必要な社会インフラの整備やこれまでに整備を進めてきた社会インフラの適切な維持管理・更新を進めるため、必要な公共事業関係費を適切に確保していくことが必要と考えられる。

(1) 国土条件と気候

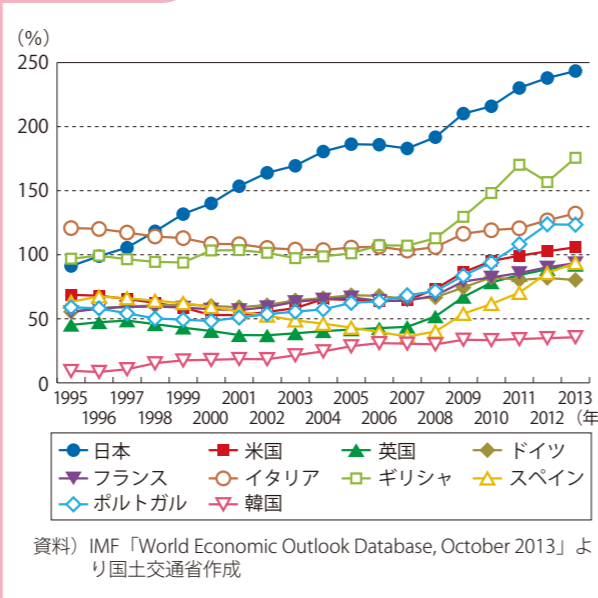
我が国の国土は南北2,000kmに細長い形状で、その中央部を急峻な山脈が縦断している。国土の大部分を山地が占め、居住可能な平野部は小さく分散しており、国土面積に占める可住地面積割合は27%とヨーロッパの60~80%に比べるとはるかに少ない（図表1-2-15）。

図表1-2-15 日本とヨーロッパの可住地面積の比較

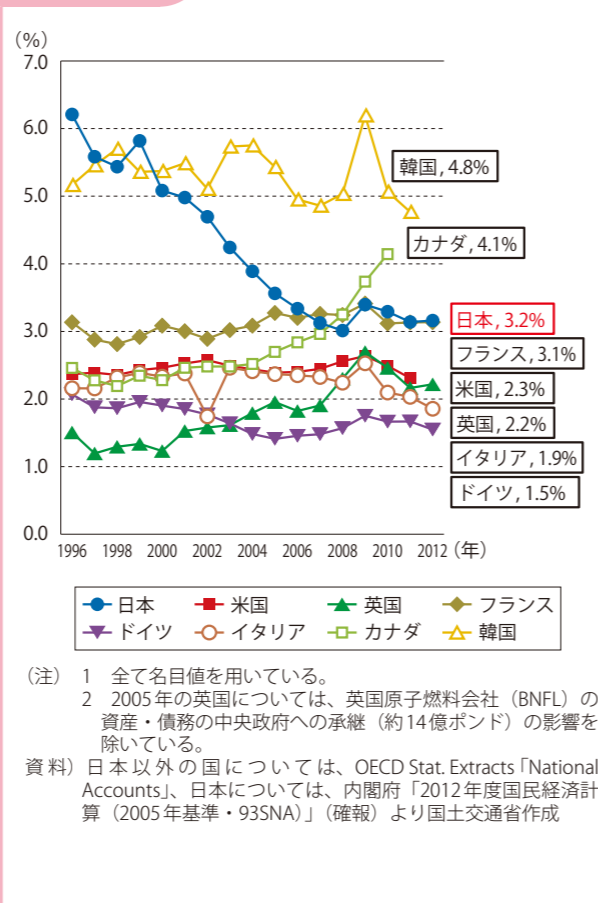


気候面では、年間平均降水量が世界の約2倍となっており、特に梅雨や台風の時期に降雨が集中する（図表1-2-16）。河川は急勾配で距離が短く、大雨が降れば山から海へと一気に流下するため、洪水や土砂災害が起こりやすい（図表1-2-17）。これに加え、多くの都市が河川の水位より低い河口の平野部に位置しており、洪水が発生すれば大きな被害となる危険性が高い。

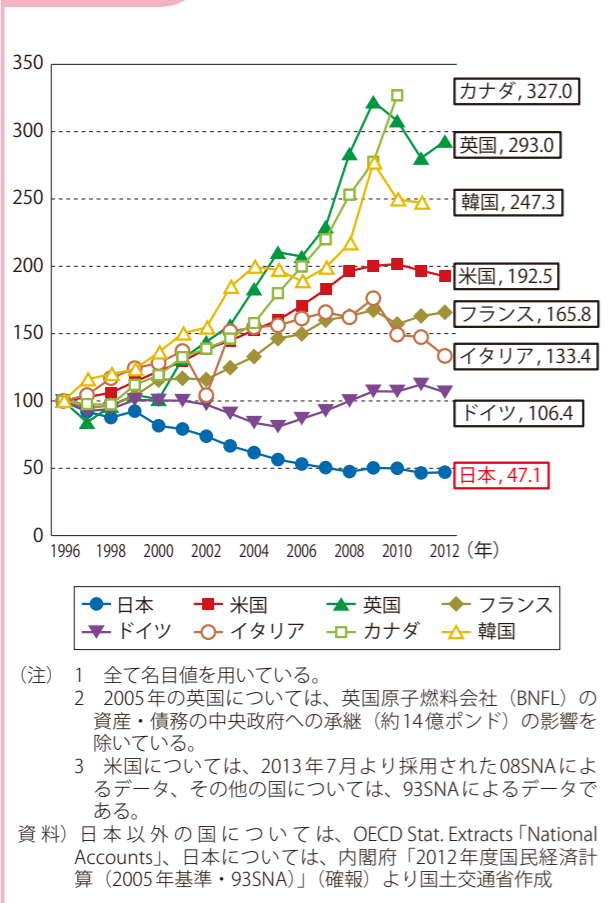
図表1-2-12 債務残高の国際比較 (対GDP比)



図表1-2-14 主要先進国の公共投資比率 (lg/GDP) の推移



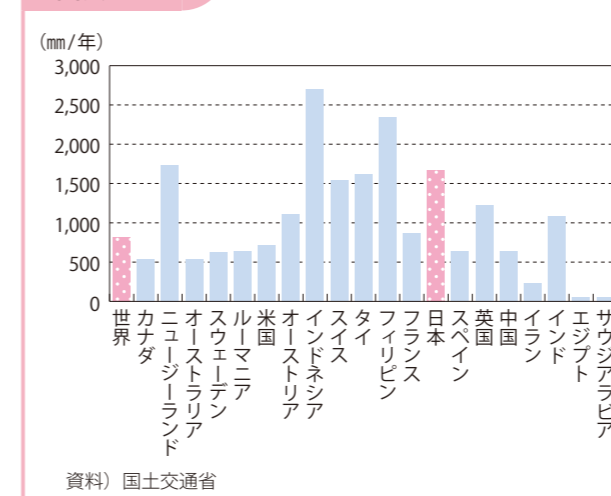
図表1-2-13 一般政府公的固定資本形成の推移 (1996年を100とした割合)



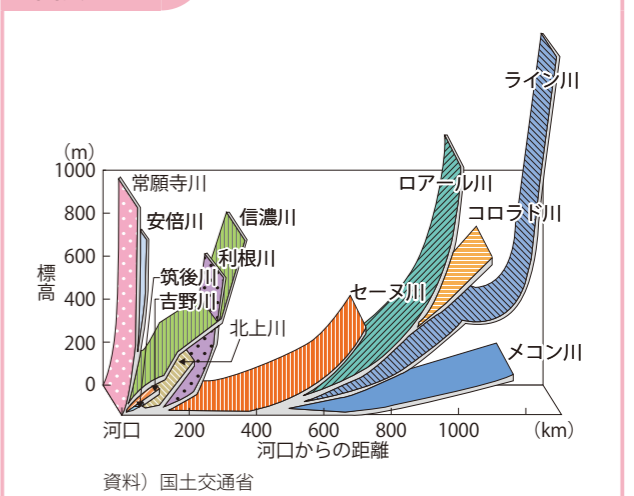
4 脆弱な国土と高まる災害リスク

以上のような人口動態や経済・財政の状況に加え、我が国における社会インフラのあり方を考えるうえで、国土の特性にも留意する必要がある。

図表1-2-16 世界各国の年間平均降水量



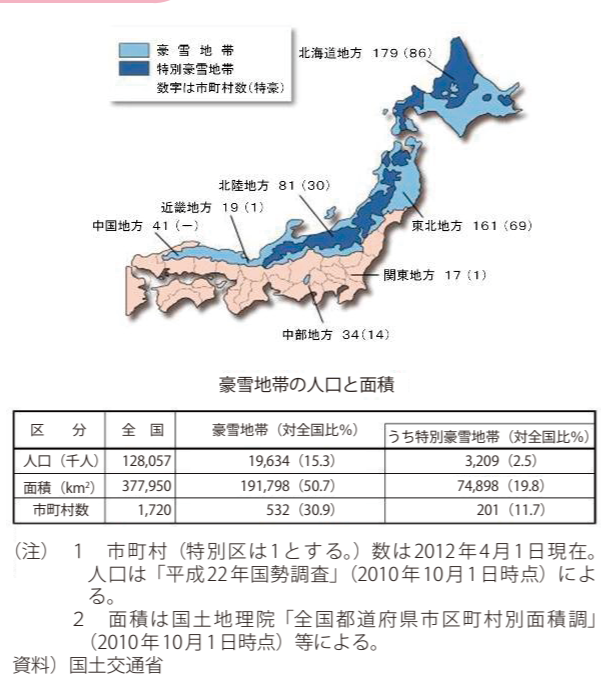
図表1-2-17 我が国と諸外国の河川勾配の比較



また、国土面積の約51%が豪雪地帯となっており、総人口の約15%が居住している（図表1-2-18）。そこに暮らす人々の生活と経済活動を維持するためには、継続的に雪崩や吹雪対策、除雪や融雪対策等を行う必要がある。また、豪雪地帯のみならず、2014年2月には、関東甲信地方を中心に大雪に見舞われ、過去100年で最大の積雪深を記録した地点もあった。この影響で、死傷者が出たほか、交通機関が麻痺し甲府市等で孤立する集落が多数出るといった甚大な被害が発生したことは記憶に新しい。

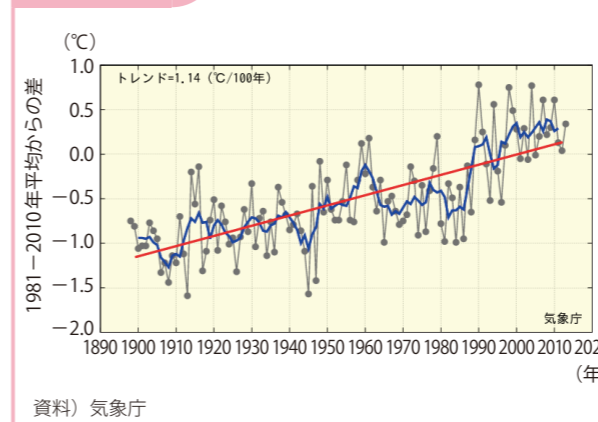
我が国周辺は、地球の表面を覆うプレートが4つ重なり合う境界に位置しており、世界のマグニチュード6以上の地震の約2割が発生している地震多発地域であることに加え、四方を海に囲まれ、海岸線は長く複雑であるため、津波による大きな被害も発生しやすい。特に、過去幾多にわたり広範囲で甚大な被害をもたらしてきた南海トラフでは、100年から150年程度の周期でマグニチュード8クラスの海溝型地震が発生しており、過去の発生周期からみて、この地域での地震発生の切迫性が高まっていることが指摘されている（図表1-2-19）。また、首都圏においては、1923年（大正12年）に発生した関東大震災のようなマグニチュード8クラスの海溝型地震が200～400年周期で発生するものと考えられており、次の海溝型巨大地震は今後100～300年程度先と考えられているが、それに先立って、マグニチュード7クラスの「首都直下地震」が数回発生することが予想されている（図表1-2-20）。

図表 1-2-18 豪雪地帯の地域指定図、人口と面積

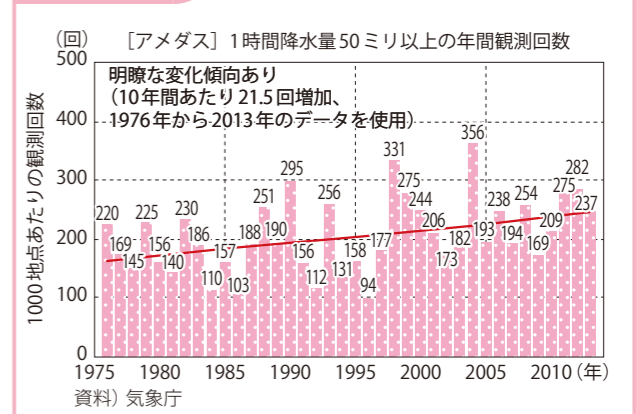


作業部会報告書（自然科学根拠）によれば、前回報告と同様「気候システムの温暖化については疑う余地がない」とされ、さらに、「世界平均地上気温が上昇するにつれて、中緯度の陸域のほとんどと湿潤な熱帯域において、今世紀末までに極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高い」という見解が示されている。既に我が国でも、年平均気温は上昇を続けており、統計期間が短いことから地球温暖化との関連は明確ではないが、気象庁のアメダス観測による1時間降水量50mm以上の発生回数は増加傾向にある。この発生回数については地球温暖化の進行に伴い21世紀末には更に増加するとの予測があり（気象庁「地球温暖化予測情報第8巻」）、水害や土砂災害の発生の危険性が高まっている（図表1-2-21、図表1-2-22）。

図表 1-2-21 日本の年平均気温偏差



図表 1-2-22 1時間降水量50mm以上の年間発生件数 (1,000地点あたり)

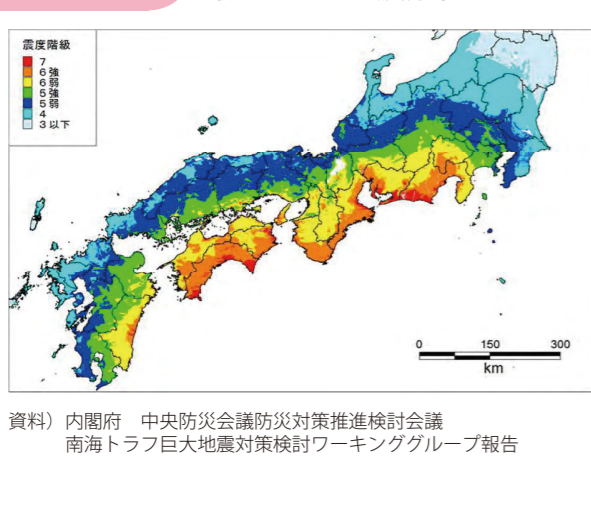


また、大規模地震発生の切迫性の高まりや集中豪雨発生件数の増加といった状況にあるなかで、都市部においては、人口、資産、交通等が集中した結果、自然災害が発生した場合に、都市特有の被害の様相を呈したり、被害規模が拡大するなど、自然災害に対する脆弱性が高まっている。電力や公共交通等に依存する大都市においては、地震等によりその機能が停止すると、大量の帰宅困難者が発生し、混雑による混乱が起きる可能性が指摘されている。また、都市部の高層マンションは増加を続けており、長周期地震動による大きな揺れや、高層階でエレベーターが停止し避難時や復旧までの生活において支障が出る危険性が高まっている。

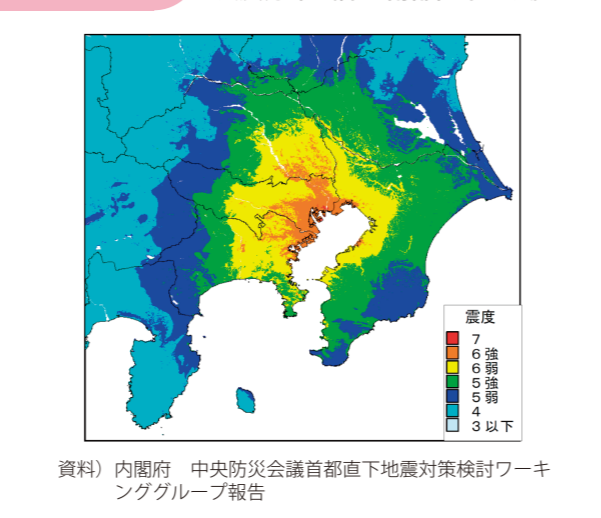
さらに、我が国の大都市では諸外国に比べて地下街や地下鉄等の地下空間の利用が発達しており、大雨による水害被害の危険性ははらんでいる。大規模水害が首都圏を襲った場合には、荒川の堤防決壊により、地下鉄で17路線、97駅、約147kmが浸水する可能性があるなど、地下空間での大きな被害の発生が予測されている（図表1-2-23）。

このような国土の特徴や厳しい自然条件を持つ我が国では、あらゆる社会インフラの整備におい

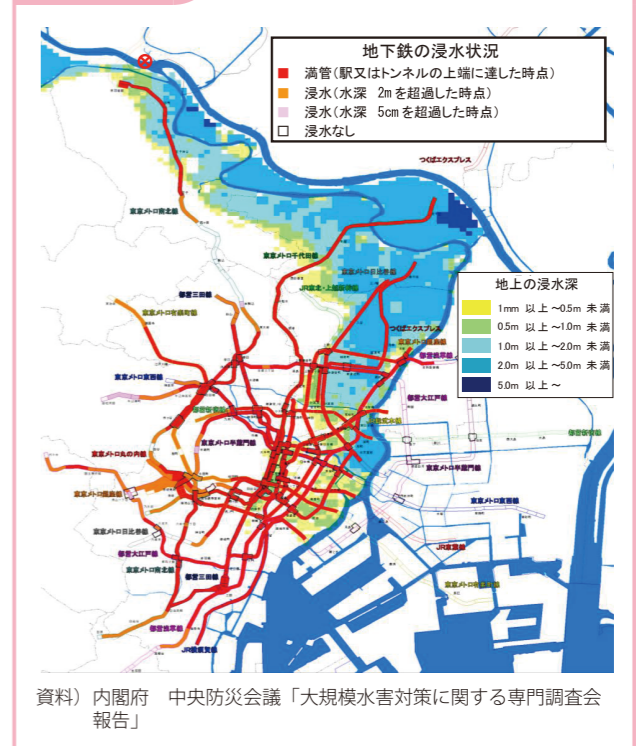
図表 1-2-19 南海トラフ巨大地震で想定される最大クラスの震度分布



図表 1-2-20 首都直下地震で想定される震度分布 (都心南部直下地震)



図表 1-2-23 荒川が氾濫した際の浸水想定

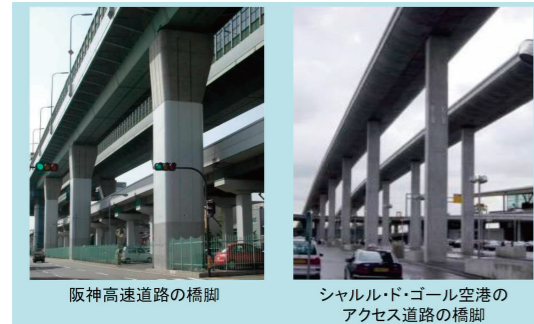


(2) 気候変動と都市の近代化がもたらした脆弱性

2013年9月に公表されたIPCC (国連「気候変動に関する政府間パネル」) の第5次評価報告書第1

て、高度な耐震性確保や軟弱地盤対策等の高い水準の防災機能が求められるほか、道路、鉄道等のネットワーク整備においても山地や河川が多く急峻な地形に対応するため、諸外国に比べて橋梁やトンネル等の構造物の比率が高くなっており、それに伴って社会インフラの維持管理・更新に要するコストは高くなると考えられる（図表1-2-24、1-2-25）。

図表1-2-24 日本とフランスの橋脚の比較



資料) 国土交通省

図表1-2-25 各国の構造物比率の比較

各国の構造物比率の比較		
日本	24.6%	高速自動車国道の平均値（2005年）
米国	7.0%	インターステイトハイウェイの平均値（2003年）
英国	4.4%	高速幹線道路、一般幹線国道の平均値（2001年・イングランド地域）
フランス	2.6%	直轄高速道路及び国道の平均値（2005年）
ドイツ	10.1%	連邦アウトバーンの平均値（2005年）

(注) 構造物比率 = (橋梁延長 + トンネル延長) / 全体延長
資料) (一社) 国際建設技術協会調査

人口減少や厳しい財政制約等により、社会インフラを取り巻く状況はますます厳しいものとなってきているが、以上のような国土の脆弱性にどのように対応していくかも、今後の社会インフラの維持管理・更新を考えるうえでは重要である。

コラム

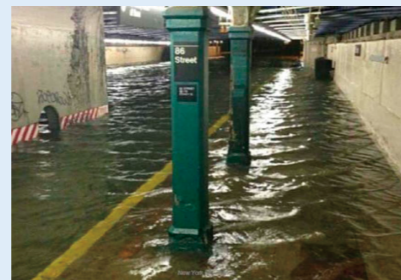
ハリケーン・サンディと米国の防災対応

2012年10月29日、ハリケーン・サンディが米国東海岸に上陸し、ニューヨークは1938年以来74年ぶりに大規模な高潮被害を受けました。この高潮災害は都市機能が高度に集積した先進国の大都市に壊滅的な被害をもたらした初めての規模な災害であり、ニューヨーク州及びニュージャージー州の被害額は合わせて8兆円規模にのぼり、米国災害史上2番目に大きな経済損失となりました。

上陸時はカテゴリ1のハリケーンに相当する1分間平均風速約36m/s、勢力範囲が約1400kmという巨大なストームであったことに加え、大潮の時期と重なったため、マンハッタンをはじめとしたニューヨーク市、ニュージャージーの都市部で深刻な高潮による浸水被害が発生しました。高潮による浸水は地下鉄、道路、鉄道のトンネルや地下鉄駅にまで及び、公共交通機関は運行を停止しま

した。また、マンハッタン南東部の東十三番街に位置する変電所が高潮に襲われ、浸水さらに爆発に至り、マンハッタン南部一帯の停電が続きました。これに加え、ニューヨーク証券取引所は2日間にわたり閉鎖して取引を停止し、金融活動を含む社会経済活動の中枢に大きな影響を及ぼしました。

図表1-2-26 浸水した86ストリート駅



資料) ニューヨーク都市交通公社 (MTA)

ハリケーン・サンディによるニューヨーク州の被害と2005年のハリケーン・カトリーナによるルイジアナ州の被害を比べると、中枢

都市であるニューヨーク市が被害を受けたサンディは、地方都市であるニューオーリンズ市の被害が大きかったカトリーナよりも停電被害は2.7倍、ビジネスへのインパクトは14倍以上と言われており、各種の社会インフラが集積する大都市は自然災害を被った際の影響が大きく、大都市を直撃する自然災害の被害が大規模であることがわかります。

ハリケーン・サンディは甚大な被害をもたらした一方で、米国のハリケーン対策プログラムに基づく対応が大きな減災効果を上げたと言われています。米国の災害対策は、防災に関わる組織が事前調整を図って役割分担し、発災前から実施すべき対策を予め時系列でプログラム化した「タイムライン」と呼ばれる計画に基づき行動することが決められています。また、タイムラインにおける発災時（ゼロアワー）までには防災担当者や消防団自らも安全に避難が完了していることとされています。

このタイムラインに従い、ニューヨーク地下鉄はハリケーン・サンディ上陸1日前に、乗客に事前通知予告したうえで地下鉄の運行を停止し、浸水による被害は生じたものの、

最短2日で一部区間の運行を再開させました。また、ニュージャージー州では上陸の36時間前に州知事から住民に対し避難を呼びかけました。

ハリケーンは、発生してから被害が生じるまでの猶予時間があり、このような「先を見越した対応」が減災に有効であったといえます。

我が国の大都市圏は、1959年の伊勢湾台風以降60年近く高潮災害を受けていません。しかし、3大都市圏には多くの住民が居住し、海面以下にある「ゼロメートル地帯」と大規模な地下空間が存在しており、同様の大規模な災害が起きれば多くの命が危険にさらされ、国全体の経済活動に多大な影響が生じる危険性は共通しています。この災害により得られた教訓を今後の我が国の取組みや対策に活かしていかなければなりません。

(参考文献)

国土交通省・防災関連学会合同調査団（2013）「米国ハリケーン・サンディに関する現地調査報告書」

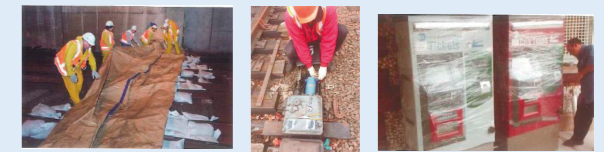
図表1-2-27 タイムライン（ニュージャージー州）

判断事項	時刻
LEVEL2態勢、3、4への準備	120
避難所の計画・準備	96
避難の計画・準備	96
緊急事態宣言	72
LEVEL3態勢	72
自治体・州の避難所準備	48
通行規制の計画・準備	48
避難指示	36
避難所開設	36
交通規制開始	36
公共交通機関停止	12
LEVEL4態勢	24
その場での避難の指示	12
交通規制終了	3
対応者退避	0

※0時刻はニュージャージー州に上陸するハリケーンによる強風到達時刻
※各時刻は0時刻から遡った時刻

資料) 国土交通省・防災関連学会合同調査団「米国ハリケーン・サンディに関する現地調査報告書」

図表1-2-28 ハリケーン・サンディでの地下鉄会社の浸水防止の取組み



(注) 左：水のうによる止水対策、中央：ポイント部分のモーターの取り外し、右：券売機の止水対策
資料) 国土交通省・防災関連学会合同調査団「米国ハリケーン・サンディに関する現地調査報告書」

第3節 社会インフラの維持管理をめぐる状況

社会インフラを取り巻く経済社会の状況が変化するなかで、これまでに整備されてきた社会インフラをどのように維持管理していくかは、これからの我が国の将来を考える上でも重要な課題の一つである。本節では、社会インフラの老朽化の状況やインフラの維持管理の実態等を明らかにすることで維持管理をめぐる状況を概観し、今後の課題を考察する。

1 社会インフラの老朽化

我が国では、1964年の東京オリンピックの頃に整備された首都高速1号線をはじめ、高度成長期以降に整備したインフラが急速に老朽化し、今後20年間で、建設後50年以上経過する施設の割合が加速度的に高くなる見込みである（図表1-3-1）。

図表1-3-1 建設後50年を経過する社会資本の割合

	2013年3月	2023年3月	2033年3月
道路橋 [約40万橋 ^(注1) (橋長2m以上の橋約70万のうち)]	約18%	約43%	約67%
トンネル [約1万本 ^(注2)]	約20%	約34%	約50%
河川管理施設(水門等) [約1万施設 ^(注3)]	約25%	約43%	約64%
下水道管きよ [総延長:約45万km ^(注4)]	約2%	約9%	約24%
港湾岸壁 [約5千施設 ^(注5) (水深-4.5m以深)]	約8%	約32%	約58%

(注) 1 建設年度不明橋梁の約30万橋については、割合の算出にあたり除いている。
 2 建設年度不明トンネルの約250本については、割合の算出にあたり除いている。
 3 国管理の施設のみ。建設年度が不明な約1,000施設を含む。(50年以内に整備された施設についてはおおむね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約50年以上経過した施設として整理している。)
 4 建設年度が不明な約1万5千kmを含む。(30年以内に布設された管きよについては概ね記録が存在していることから、建設年度が不明な施設は約30年以上経過した施設として整理し、記録が確認できる経過年数毎の整備延長割合により不明な施設の整備延長を按分し、計上している。)
 5 建設年度不明岸壁の約100施設については、割合の算出にあたり除いている。

資料) 国土交通省

図表1-3-2 さまざまなインフラの老朽化

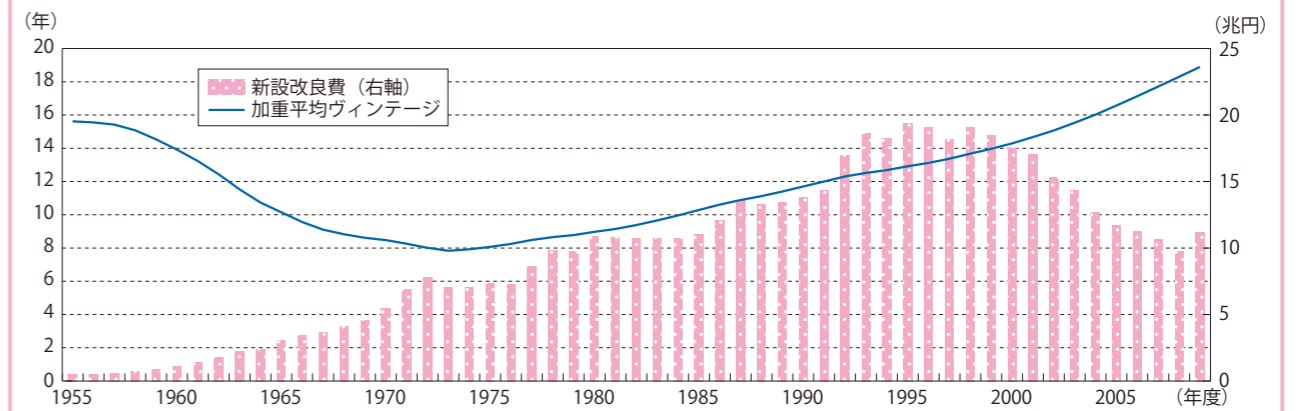


資料) 国土交通省

我が国のインフラが、全体としてどの程度老朽化が進んでいるのかについて、インフラのヴィンテージ^{注13}という概念で見えていく。図表1-3-3は、内閣府「日本の社会資本2012」等のデータを用いて、国土交通関係8分野のインフラのヴィンテージの推移を試算したものである。戦後間もない時期には、日本にインフラの蓄積が少なかったため、新規投資が進むにつれてヴィンテージは低下（インフラの平均経過年数が低下）していったが、高度成長期を経てインフラが一定程度蓄積されてくると、ヴィンテージは上昇に転じた。そして、2000年代以降は、公共投資の削減が進むなかで、整備されて間もない社会資本ストックの割合が低下したことから、ヴィンテージは高まってきている。

注13 ヴィンテージとは設備の古さのことであり、ここではある時点における社会インフラの平均経過年齢を示している。

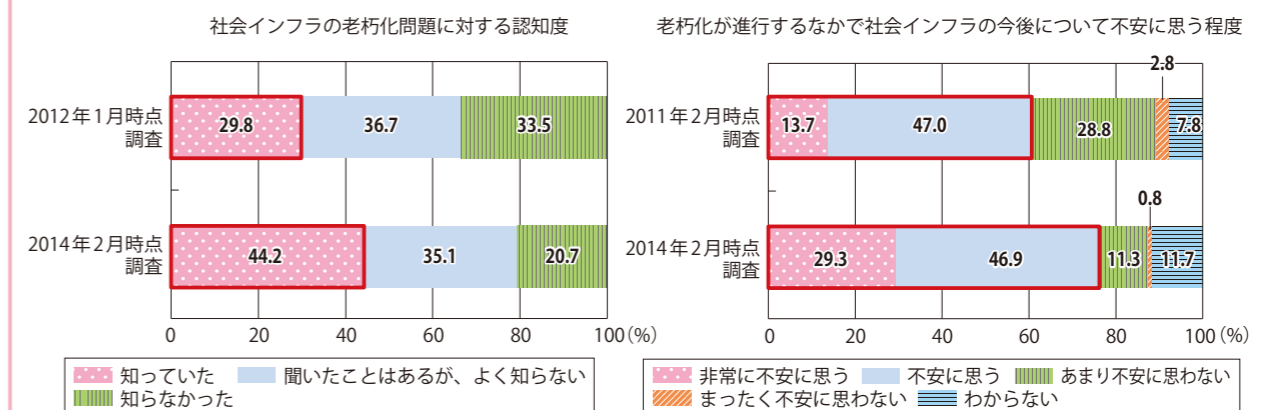
図表1-3-3 国土交通関係8分野のインフラのヴィンテージ



(注) 道路、港湾、航空、公共賃貸住宅、下水道、都市公園、治水、海岸について、以下の方法により計算したもの。
 ①1953年の各分野の新規投資額を、公的総固定資本形成の伸び率で割り戻すことにより、1885年から1953年までの投資額を求める。
 ②1885年時点の社会資本ストックを0（したがって、1885年時点のヴィンテージも0）とするとともに、各年の投資額は「日本の社会資本2012」に示された耐用年数だけ存続する（サドンデス法）と仮定。
 ③任意の年において、各年の投資額の経過年数を、当該年の投資額がストックに占めるウェイトとして加重平均。
 資料) 野村総合研究所作成によるインフラ各分野のヴィンテージに関するデータ、内閣府「日本の社会資本2012」より国土交通省作成

このようななかで、社会インフラの老朽化に対する国民の不安は高まっている。2012年12月2日には、中央自動車道笹子トンネルにおいて天井板の落下事故が発生し、道路構造物が通常の供用状態で落下し死亡者・負傷者が生じるという、我が国において例を見ない重大な事故となった。国土交通省において実施したアンケート調査（以下「国民意識調査」という。）^{注14}で見ると、この事故の後、社会インフラの老朽化問題を認知している人の割合と、社会インフラの今後について不安に思う人の割合は高まっており、人々の社会インフラの老朽化に対する関心は高まっていることがうかがえる（図表1-3-4）。

図表1-3-4 社会インフラの老朽化をめぐる意識

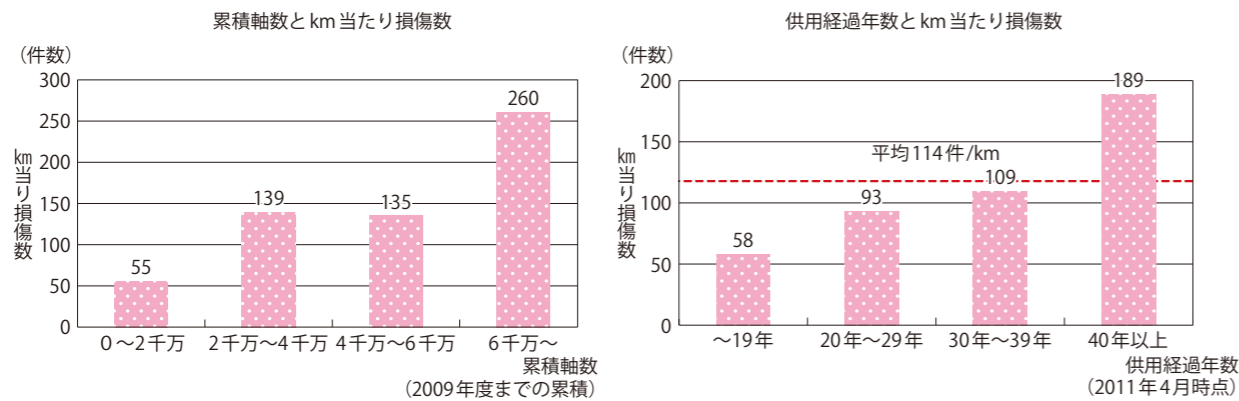


資料) 国土交通省「国民意識調査」

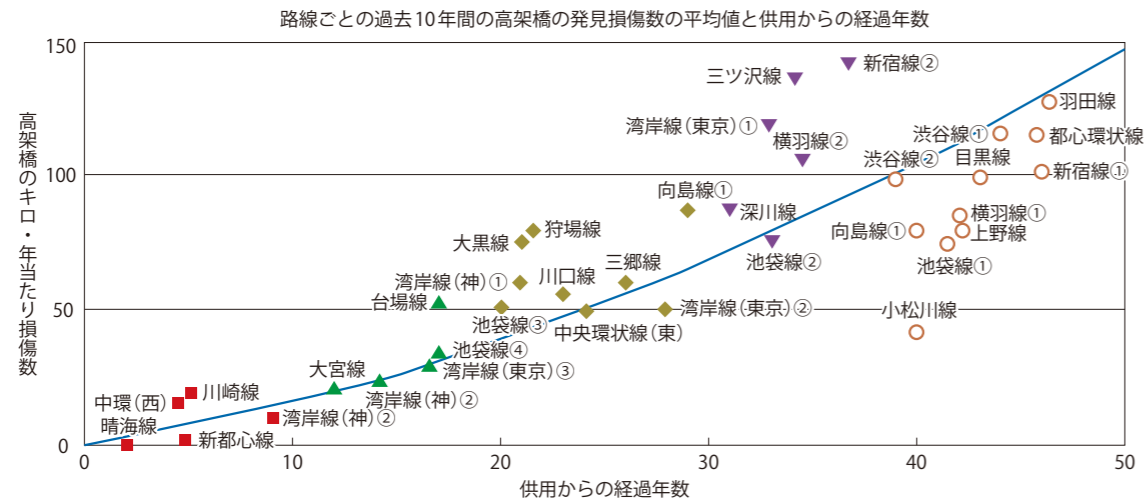
個別の社会インフラの老朽化程度には、立地条件や利用条件等によりばらつきはあるが、供用後に特に大規模な補修・修繕や更新を行わなければ、おおむね経過年数や過酷な使用状況の蓄積に伴い、インフラの損傷は進んでいく。例えば、首都高速道路株式会社の調査では、供用経過年数や累積交通量に応じて、kmあたりの損傷数が増加することが確認されている（図表1-3-5）。

注14 2014年2月に、全国の個人を対象としてインターネットを通じて実施（回答数3002）。なお、比較に用いている過去の調査結果は、それぞれの時点において全国の個人を対象として、インターネットを通じて実施したものである。

図表 1-3-5 首都高速道路の老朽化の状況



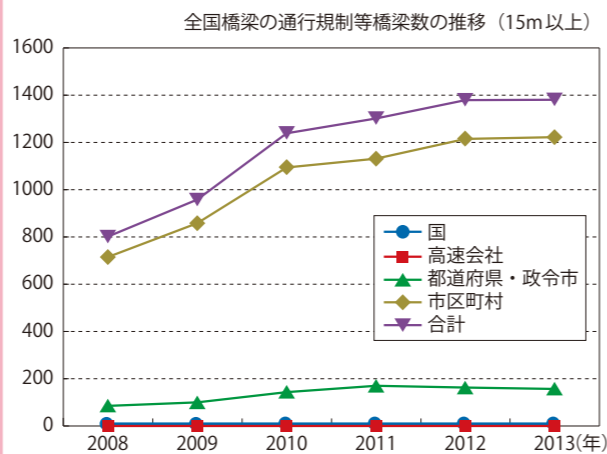
(注) 累積軸数：供用からの累積交通量を10t車換算したもの。
資料) 国土交通省 首都高速の再生に関する有識者会議資料



(注) 2001~2013年までの高架橋の発見損傷数を経過年数ごとに整理したもの。
資料) 首都高速道路株式会社「首都高速道路構造物の大規模更新のあり方に関する調査研究委員会 報告書」

老朽化したインフラは、本来は適切に補修・修繕を行い、機能維持を図ることが望ましいが、なかには、適切な補修・修繕が実施されないこと等により損傷程度が悪化し危険性が増し、供用することができなくなったインフラも出てきている。こうした状況は市区町村においてより深刻であると考えられ、通行止め・通行規制が行われている橋梁について見ると、その数は、管理する橋梁数が国等に比べて多い市区町村において大きく増加している(図表1-3-6)。

図表 1-3-6 全国の通行止め橋梁数・通行規制橋梁数



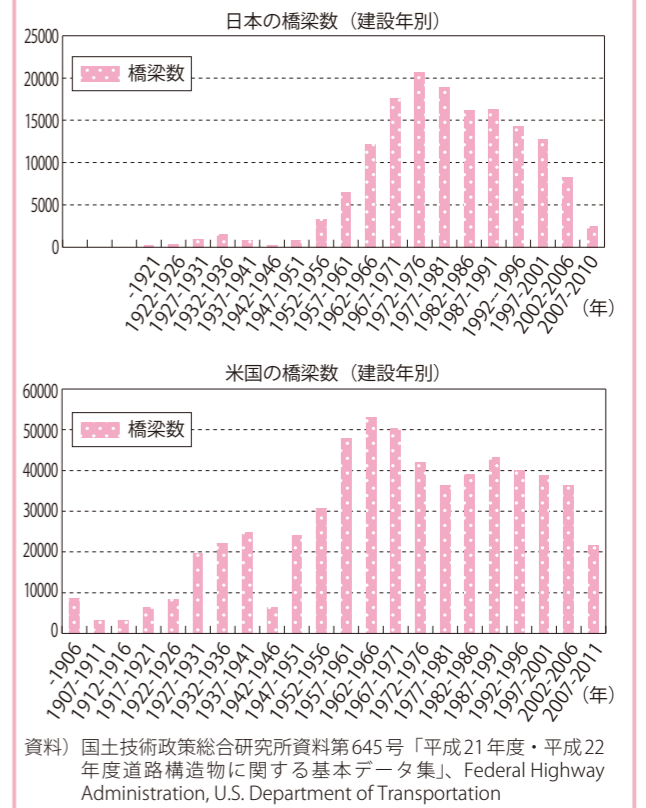
資料) 国土交通省ウェブサイト「道路の老朽化対策」

2 「荒廃するアメリカ」とその後の取組み

図表1-3-7は我が国と米国の橋梁数を建設年別に見たものである。これを見ると、我が国では高度成長期以降、橋梁数が大きく増加している一方、米国では、1920年代のニューディール政策以降、大規模にインフラの整備が進められてきたことがわかる。このように、日本に先んじてインフラ整備が行われた米国では、インフラの老朽化問題も早くに顕在化した。

1980年代の米国では、インフラの老朽化問題が深刻化し、それが経済や生活の様々な面に影響を及ぼした。例えば、当時の記録として、スクールバスで通学する学童が、橋梁の重量制限のため迂回路を通らねばならなかったり、また、橋の手前でスクールバスを降りて橋を歩いて渡ることを余儀なくされたりといった様子が記録されている注15。また、図表1-3-9に見るように、多数の橋梁により周辺地域とつながるマンハッタン島では、1980年代に複数の橋梁で損傷事故が起り、いたるところで大規模補修が行われた。このよう

図表 1-3-7 日米の橋梁数 (建設年別)



資料) 国土技術政策総合研究所資料第645号「平成21年度・平成22年度道路構造物に関する基本データ集」、Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation

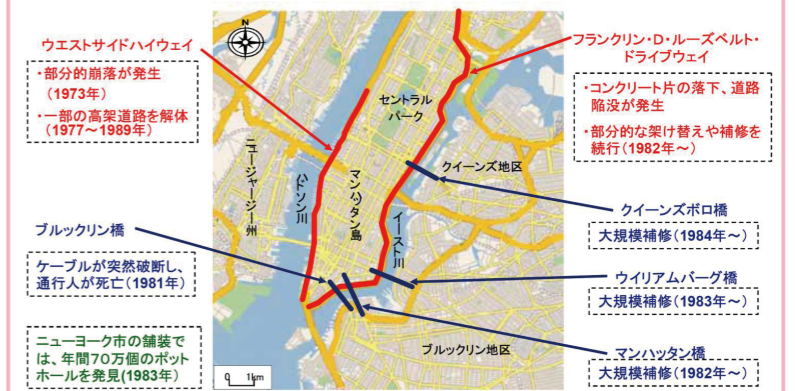
図表 1-3-8 スクールバスを降りて橋を渡る生徒達 (ペンシルバニア州)



(TIME 1981年4月27号)

資料) 国土交通省道路局「「荒廃する日本としないための道路管理」～荒廃するアメリカの教訓～Vol.3」

図表 1-3-9 1980年代マンハッタン島における橋梁損傷事故・大規模補修



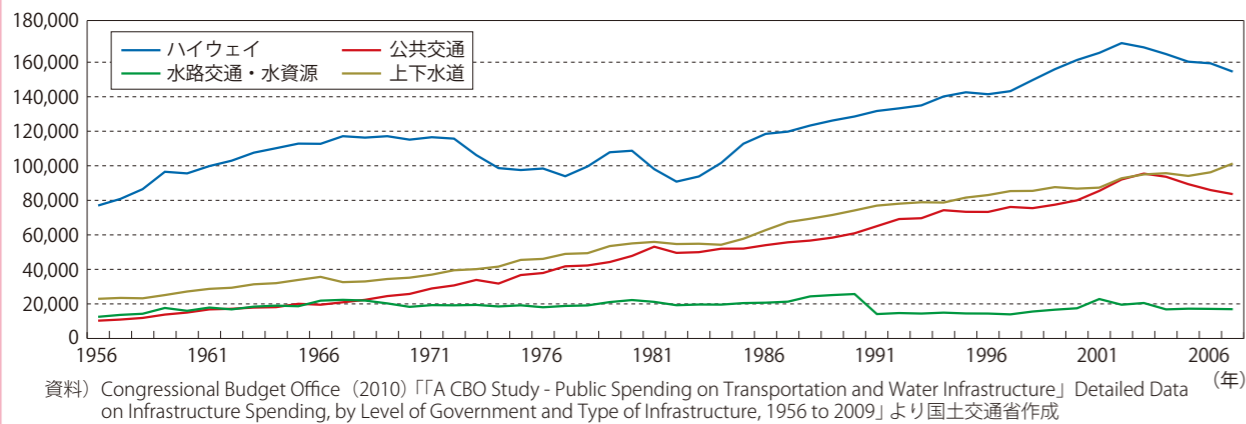
資料) 国土交通省道路局「「荒廃する日本としないための道路管理」～荒廃するアメリカの教訓～Vol.3」

注15 国土交通省道路局「「荒廃する日本としないための道路管理」～荒廃するアメリカの教訓～Vol.3」

な状況のなか、1981年にはパット・チョートとスーザン・ウォルターにより「荒廃するアメリカ」が出版され、劣化するインフラの状況について警鐘が鳴らされた。この本は日本語にも翻訳され、「荒廃するアメリカ」はインフラ老朽化に直面する1980年代の米国を象徴する言葉となった。

米国においてこのような事態が生じた一因としては、1960年代後半から1970年代にかけてハイウェイ関係予算が削減されるなかで、十分な維持管理・更新がなされなかったことが挙げられる（図表1-3-10）。

図表1-3-10 連邦政府・州政府・地方政府によるインフラ投資額（百万ドル・実質（2009年基準））



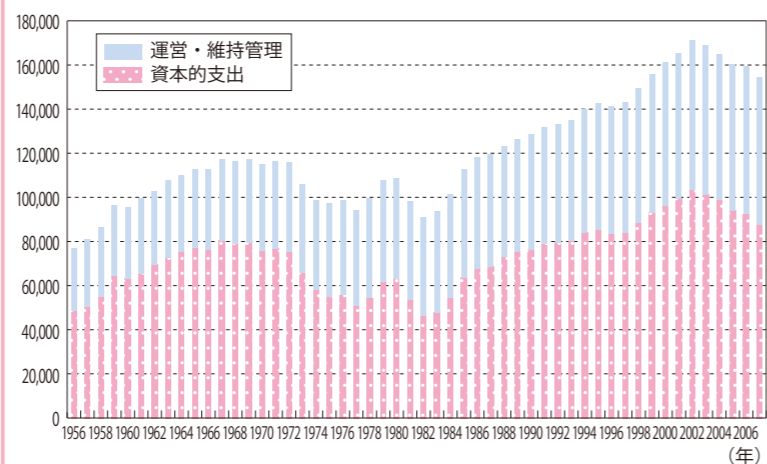
インフラの劣化が広く社会問題化したことを背景として、1983年には、持続的なインフレーションにもかかわらず1959年の水準に据え置かれてきたガソリン税が5セント増税されほぼ倍増となり、財源の拡充が図られた^{注16}。図表1-3-11は、米国連邦政府のハイウェイ関係支出の推移を、資本的支出と運営・維持管理に分けて示したものであるが、維持管理費の確保は、単純に新規投資を削減することによってなされたのではなく、インフラ全体に対する投資を確保し、既存インフラの適切なメンテナンスと戦略的なインフラ整備を両立させていたことがわかる。

その後は、継続的な維持管理・更新の取り組みを通じ、米国における欠陥のある橋梁数は着実に減少を続けている（図表1-3-12）。

こうしたインフラの劣化に対する一連の政策的対応は、国としての交通政策を規定する長期的・戦略的な計画策定を通じて行われたことにも注目する必要がある。レーガン大統領は、「新たな連邦主義」を掲げ、州政府への権限委譲と歳出削減による小さな政府の実現を目指していたが、「荒廃する

^{注16} ガソリン税は、1960年代以降、ガロンあたり4セントに据え置かれてきたが、1983年に9セントまで増税された。その後は、新たな計画が策定されるごとに引き上げられ、1990年に14.1セント、1994年に18.4セントとなっている。

図表1-3-11 連邦・州・地方政府によるハイウェイ関係支出（百万ドル・実質（2009年基準））



アメリカ」の現実を前に、1983年に陸上交通支援法（Surface Transportation Assistance Act (STAA)）が制定され、交通政策において連邦政府の強い関与が残されるとともに、増税による財源確保が行われた^{注17}。

現行のオバマ政権においても、グローバル経済において企業集積と雇用創出を促進するために、質の高いインフラが必要であるとの問題意識が強く表明されている。2013年の一般教書演説等のなかでは、①「Fix-it-first」プログラムにより、補修・修繕の遅れたインフラのメンテ

ナンスに対する400億ドルの支出を含む、500億ドルをインフラへの投資に充てること、②「インフラバンク」の設立等により、官民が連携したインフラ事業に対する貸付や債務保証を行うこと、③インフラ事業の許可にかかる事務手続きを効率化すること等が提案された。上下両院のねじれと、財政政策をめぐる共和党・民主党の対立により、政府閉鎖等の混乱が生じたため、「Fix-it-first」プログラムを含む多くの政策は実施されるには至らなかったが、2014年の一般教書演説においても、インフラの機能強化のために交通関係の法案を成立させるよう議会に対する呼びかけが行われるなど、インフラの質の向上は引き続きオバマ政権の重要な政策課題の一つとなっている^{注18}。

今後、我が国においてもインフラの老朽化が本格化するが、その対応を進めるに当たっては、1980年代に「荒廃するアメリカ」と呼ばれる深刻なインフラ老朽化への対応に取り組んだ米国の経験を参考に、「荒廃する日本」となることを避けるべく、インフラの機能の維持について長期的かつ戦略的な取り組みを行っていくことが重要である。

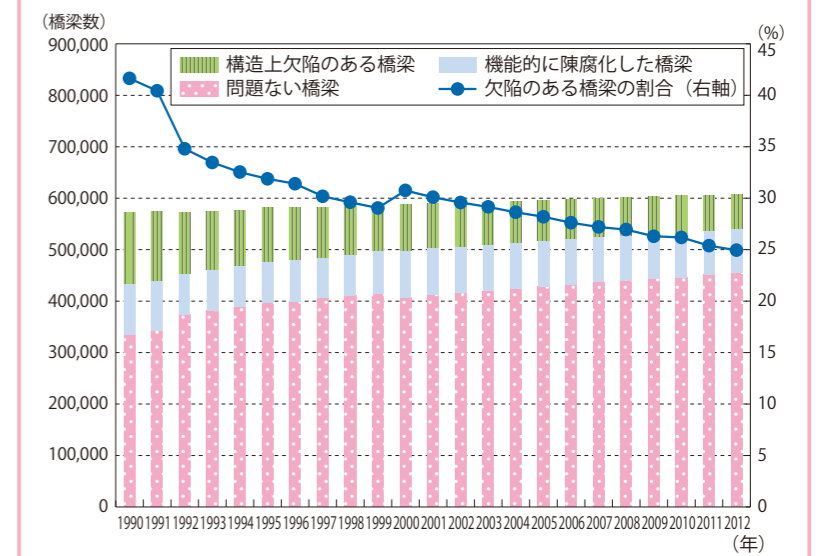
③ 社会インフラの維持管理の動向

以下では、社会インフラの維持管理の現状を概観するとともに、その特性や課題を、地方公共団体、建設業者それぞれの側から考察する。

^{注17} Richard Weingroff 「Highway History - In Memory of Ronald Reagan」米国連邦高速道路庁ウェブサイト
<http://www.fhwa.dot.gov/infrastructure/reagan.cfm>

^{注18} The White House 「Fact Sheet: The President's Plan to Make America a Magnet for Jobs by Investing in Manufacturing」 2013.2.20
<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/02/13/fact-sheet-president-s-plan-make-america-magnet-jobs-investing-manufacture>
The White House 「President Barack Obama's State of the Union Address」 2014.1.28
<http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2014/01/28/president-barack-obamas-state-union-address>
Washington Post ウェブサイト 「Obama's 2013 State of the Union proposals: What flopped and what succeeded」
<http://www.washingtonpost.com/blogs/fact-checker/wp/2014/01/28/obamas-2013-state-of-the-union-proposals-what-flopped-and-what-succeeded/>

図表1-3-12 米国における欠陥のある橋梁数



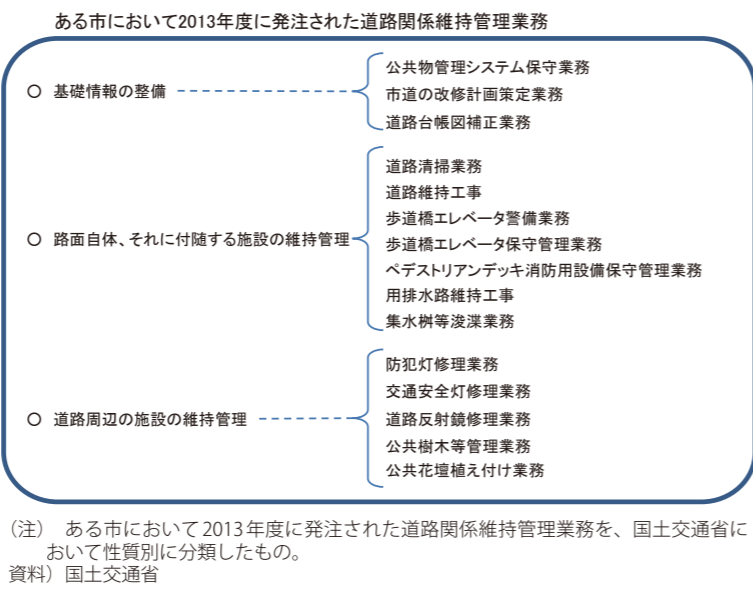
(1) 維持管理業務の多様性と特性

一口に「維持管理」といっても、実際の作業は、インフラの種類や必要とされるノウハウ、どの程度の頻度でどの程度重点的に実施されるかといった、様々な点で大きく態様が異なる。

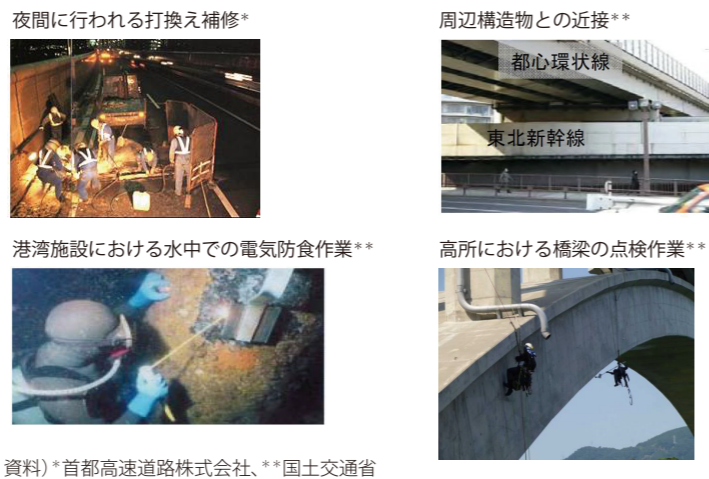
図表1-3-13は、身近な社会インフラを維持管理するために必要となる業務の全体像がわかるよう、ある市において2013年度に発注された道路の維持管理に係る業務を整理したものである。これを見ると、道路の維持管理には、舗装の点検や補修・修繕だけでなく、街灯やカーブミラーといった道路施設の点検及び補修・修繕、街路樹や植え込みの除草・消毒・剪定、公衆トイレの清掃、歩道橋にエレベーターが設置されていればその管理等、多岐に及ぶ業務が含まれている。また、巡回や清掃といった日常的に行う維持管理のほか、構造強度や耐震性に関する重点的な点検・診断、耐震補強等の大規模な改修等、頻度は高くないが周期的に発生する業務もあり、その範囲はきわめて広いことがわかる。

さらに、これらの維持管理に係る業務は、供用中のインフラについて実施されることが多いため、例えば、交通量の多い道路の維持管理であれば、利用者への影響を最小限とするため夜間等の交通量の少ない時間帯に行う必要があるほか、その周囲には、鉄道や高架橋等、他の建造物が複雑に立地している場合があるなど、作業時間や作業環境に制約がある場合も多い。また、ダムや港湾施設のように、補修・修繕が必要となるインフラの大部分が水中に存在しているものや、大きな橋梁等の維持管理が必要な箇所が高所に存在するインフラもあり、そのようなインフラの維持管理は厳しい作業環境で行うことを余儀なくされる。

図表 1-3-13 多岐にわたる維持管理業務



図表 1-3-14 維持管理の実施態様



(2) 維持管理に係る費用の動向

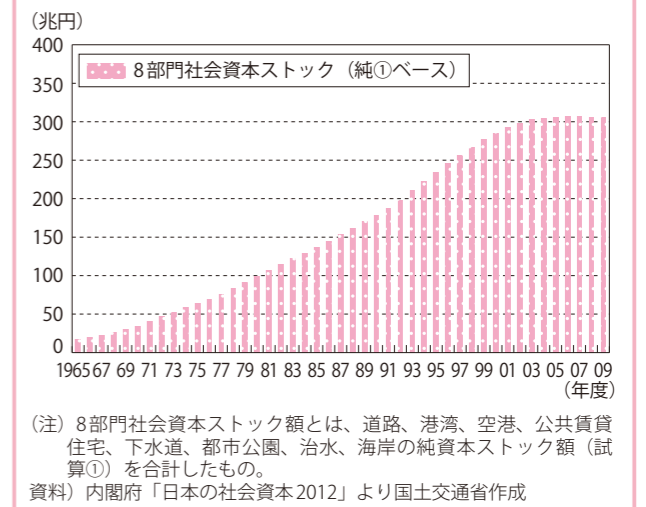
維持管理に係る費用は社会インフラの蓄積の度合いに影響を受けると考えられる(図表1-3-15)。現状の社会インフラを今後、維持管理・更新していくのに必要となる費用の合計については、2013年12月に国土交通省社会資本整備審議会・交通政策審議会において、国土交通省所管の社会

資本10分野(道路、治水、下水道、港湾、公営住宅、公園、海岸、空港、航路標識、官庁施設)の国、地方公共団体、地方道路公社、(独)水資源機構が管理者のものを対象に、建設年度ごとの施設数を調査し、過去の維持管理・更新実績等を踏まえた推計が示されており、現在の技術や仕組みを前提とすれば、2013年度に3.6兆円あった維持管理・更新費が、10年後は約4.3~5.1兆円、20年後は約4.6~5.5兆円程度になるものと推定されている^{注19}。今後の国土の利用や都市、地域の構造変化の見通し、技術開発による維持管理・更新費の低減の可能性、効果等については、不確定な要素が多いが、決して小さくはない維持管理・更新費の負担に十全に対処し、将来にわたってインフラの機能劣化により経済競争力の低下や安全・安心が脅かされる事態が生じないように、適切に対策を実施していくことが重要である。

(3) 地方公共団体から見た維持管理

社会インフラの維持管理という課題に適切に対処していくためには、地方公共団体の果たす役割は大きい。国・地方が管理するインフラを施設別に見ると、橋長2m以上の橋梁では9割以上が、河川管理施設は65%が、都道府県・政令市・市区町村が管理者となっている。インフラの種類により状況は異なるものの、総じて、地方公共団体が維持管理・更新の役割を担っており、地方公共団体における体制強化や技術者の確保・育成が重要である(図表1-3-16)。

図表 1-3-15 8部門社会資本ストック額の推移



図表 1-3-16 管理者別施設割合

	高速道路会社	空港会社	国	都道府県	市区町村(政令市含む)	港湾管理者
道路(2m以上の橋梁)	2%	-	4%	19%	75%	-
道路(トンネル)	15%	-	13%	46%	26%	-
道路(舗装)	3%	-	7%	21%	69%	-
河川	-	-	35%	65%		-
砂防(砂防堰堤、床固工)	-	-	-	100%	-	-
下水道(管渠)	-	-	-	2%	98%	-
下水道(処理場)	-	-	-	9%	91%	-
港湾	-	-	9%	-	-	91%
公営住宅	-	-	-	43%	57%	-
公園	-	-	0.02%	1%	99%	-
海岸	-	-	-	100%	-	-
空港	-	3%	29%	68%		-
航路標識	-	-	100%	-	-	-
官庁施設	-	-	100%	-	-	-

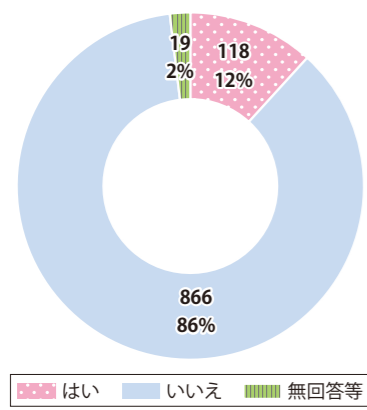
(注) 港湾のみ所有者別施設割合
資料) 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 答申」(2013.12月)より国土交通省作成

注19 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 答申」(2013.12月)第1章及び別紙「将来の維持管理・更新費の推計方法等について」を参照。

しかしながら、地方公共団体におけるインフラの維持管理・更新に係る体制や技術者等は必ずしも十分ではない。国土交通省が地方公共団体を対象に行った調査では、維持管理を取りまとめる部署・組織がある地方公共団体は1割強に過ぎない。また、地方公共団体が管理するインフラの状況を取りまとめた台帳について、更新できているとする地方公共団体は、都道府県、市町村どちらも半数程度であり、整理・更新が追いついていない状況である（図表1-3-17、図表1-3-18）。

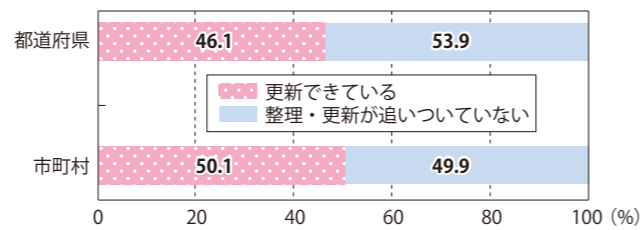
I 第1章
これまでの社会インフラとこれからの課題

図表1-3-17 維持管理全体を取りまとめる部署等の存在



資料) 国土交通省 地方公共団体に対するアンケート調査結果 (2013.11月) より作成

図表1-3-18 台帳の整理状況

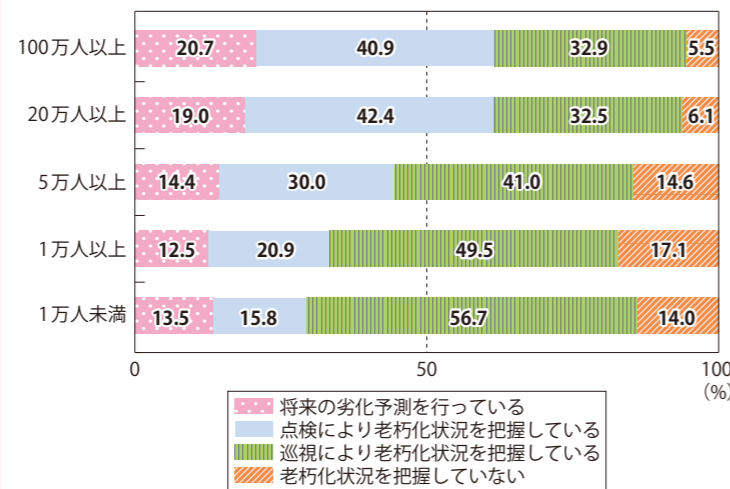


(注) 調査に回答した地方公共団体のうち、「全ての施設で整理し、改良工事等の終了後に速やかに更新している」、「全ての施設で整理しているが、施設数が多く、対応箇所が一定程度蓄積され次第、一括して更新作業を進めている」と回答したものを「更新できている」とし、「全ての施設で整理しているが、施設数が多く、更新作業が追いついていない」、「台帳整理は行っているが、整備年次の古い施設等が多く、整理できていない施設もある」、「台帳整理は行っているが、整理ができていない施設が多い」と回答したものを「整理・更新が追いついていない」として分類。ここでのデータは、道路、河川、砂防、下水道、港湾、公園、海岸、空港、公営住宅の9分野について「更新できている」、「更新・整理が追いついていない」と答えた回答数を、都道府県、市町村それぞれについて合計したもの。
資料) 国土交通省 地方公共団体に対するアンケート調査結果 (2012.12月) より作成

こうした状況は小規模な地方公共団体において特に深刻である。人口規模別に老朽化の把握状況を見ると、小規模な地方公共団体ほど、状況を把握していない、または、簡易な把握方法に拠っているという傾向が見られる（図表1-3-19）。

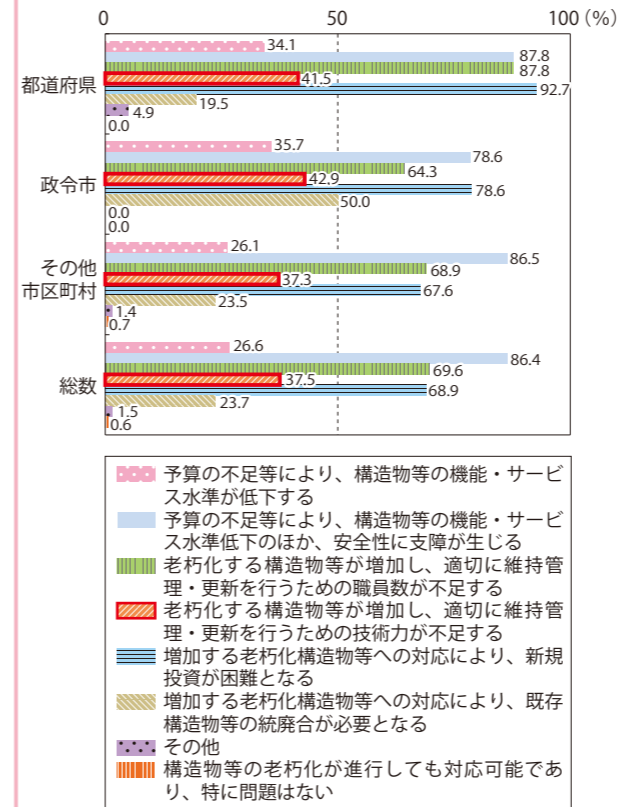
地方公共団体における維持管理にかかる取組みが必ずしも十全には行われていない背景として、技術的ノウハウを持った職員が限られていることがある。図表1-3-20を見ると、老朽化が進む中での懸念点として、ほとんどの地方公共団体が予算不足や人手不足を挙げるが、加えて、約4割にのぼる地方公共団体が、技術力の不足を懸念点として挙げている。事実、こうした制約は、地方公共団体において社会インフラの老朽化への対応がスムーズになされない原因の一つとなっている。技術職員がいる地方公共団体とそうでない団体を比べると、後者では、より簡易な方法で老朽化状況の把握を行ったり、老朽化状況を把握していないという傾向があり、また、中長期的なインフラの維持管理・更新費を把握していない地方公共団体の約4割は、技術的知見の不足をその理由の一つとして挙げている（図表1-3-20～図表1-3-22）。

図表1-3-19 地方公共団体における老朽化の把握状況 (人口規模別)



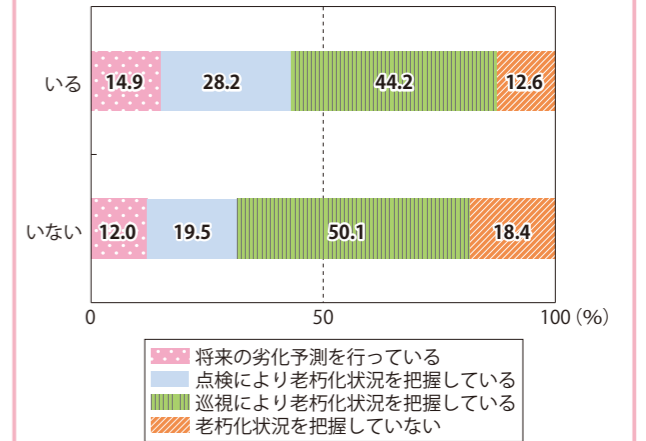
(注) 調査対象の地方公共団体が多いインフラ5分野（道路・河川・下水道・公営住宅・公園）について、各分野でそれぞれの種類の取組みを行う地方公共団体の割合を平均したもの。
資料) 国土交通省 地方公共団体に対するアンケート調査結果 (2012.12月) より作成

図表1-3-20 老朽化が進行するなかで懸念されること



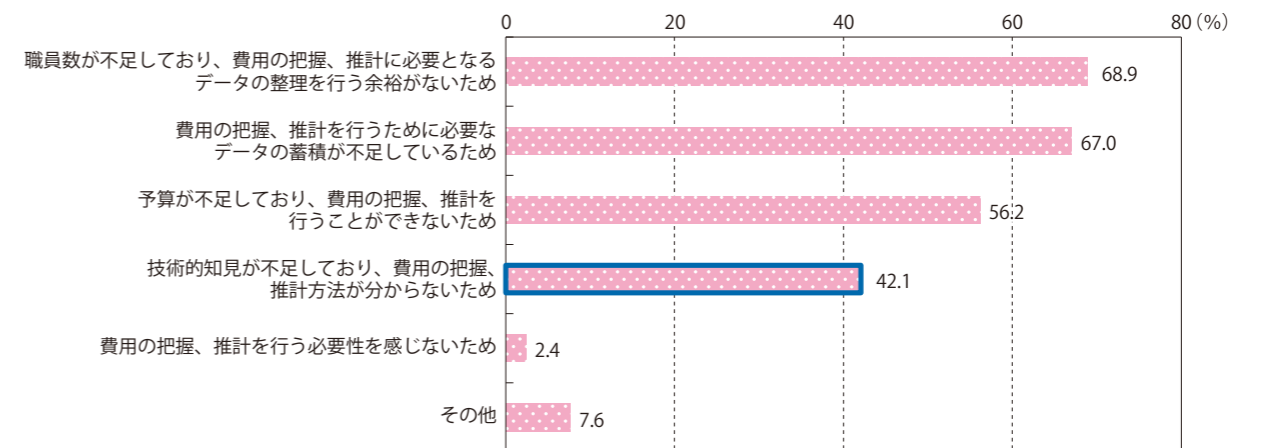
資料) 国土交通省 社会資本整備審議会・交通対策審議会「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 答申」(2013.12月) 参考資料

図表1-3-21 地方公共団体における老朽化の把握状況 (技術職員の有無別)



(注) 調査対象の地方公共団体が多数インフラ5分野（道路・河川・下水道・公営住宅・公園）について、各分野でそれぞれの種類の取組みを行う地方公共団体の割合を平均したもの。
資料) 国土交通省 地方公共団体に対するアンケート調査結果 (2013.11月) より作成

図表1-3-22 維持管理・更新に必要となる費用を把握していない理由

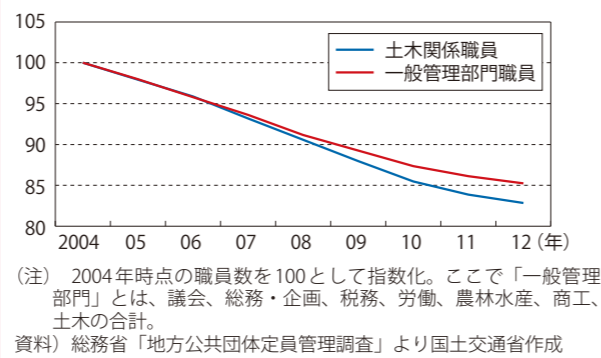


資料) 国土交通省 社会資本整備審議会・交通政策審議会「今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 答申」(2013.12月) 参考資料より国土交通省作成

I 第1章
これまでの社会インフラとこれからの課題

土木は経験工学といわれることがあり、技術者が現場で実務経験を積み、それが世代間で継承されていくことにより、技術的ノウハウの確保・蓄積が可能となる。しかしながら、近年の緊縮財政や行政改革のなかで、地方公共団体の土木関係職員数は継続的に減少している(図表1-3-23)。このようななかで、地方公共団体において、インフラの維持管理に関する技術的ノウハウの蓄積・継承が困難な環境が形成されつつあることが懸念される。

図表 1-3-23 地方公共団体職員数の推移

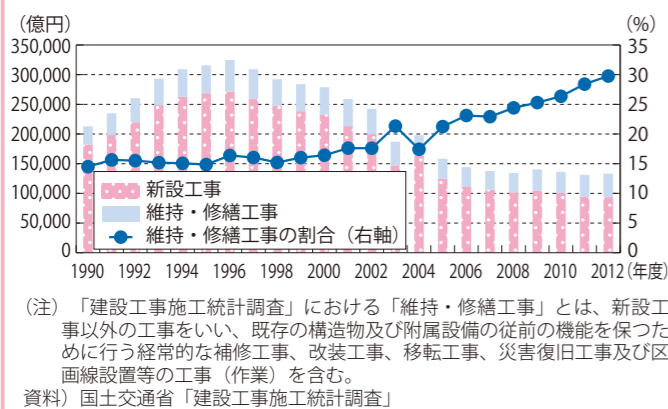


(4) 維持管理に係る工事の動向

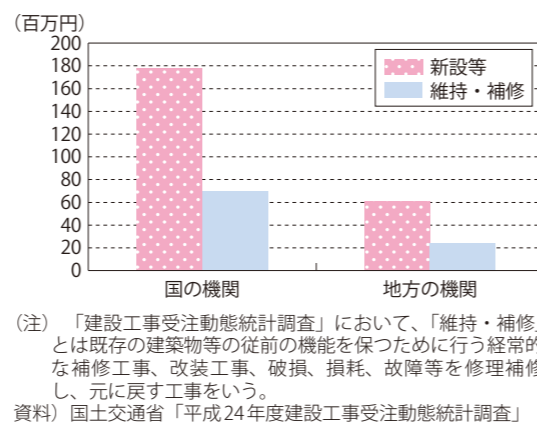
公共発注工事における維持管理に係る工事の割合を見ると、1990年代にはおおむね15%程度で推移していたが、その後は傾向的に上昇し、近年では3割近くを占めるようになってきている(図表1-3-24)。

その一方で、公共機関からの受注工事について1件当たりの請負契約額を見ると、維持管理に係る工事は、新設等工事に比べ小規模な工事が多い。国土交通省において公表している「建設工事受注動態統計調査」から、発注機関別・工事区分別に工事規模を比べると、国、地方いずれの場合も、維持管理に係る工事の規模は新設等工事のおおむね4割程度であることがわかる(図表1-3-25)。

図表 1-3-24 公共発注工事における元請完成工事高(新設工事、維持・修繕工事)と維持・修繕工事の割合の推移



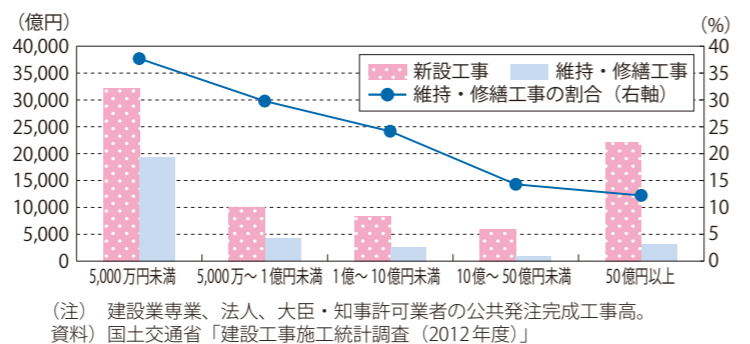
図表 1-3-25 工事1件当たりの請負契約額(新設等工事、維持・補修工事)



また、建設業者の資本金規模別に、新設工事と維持管理に係る工事の元請完成工事高を見ると、小規模な建設業者ほど、元請完成工事高に占める維持管理に関する工事の割合が高くなっている(図表1-3-26)。

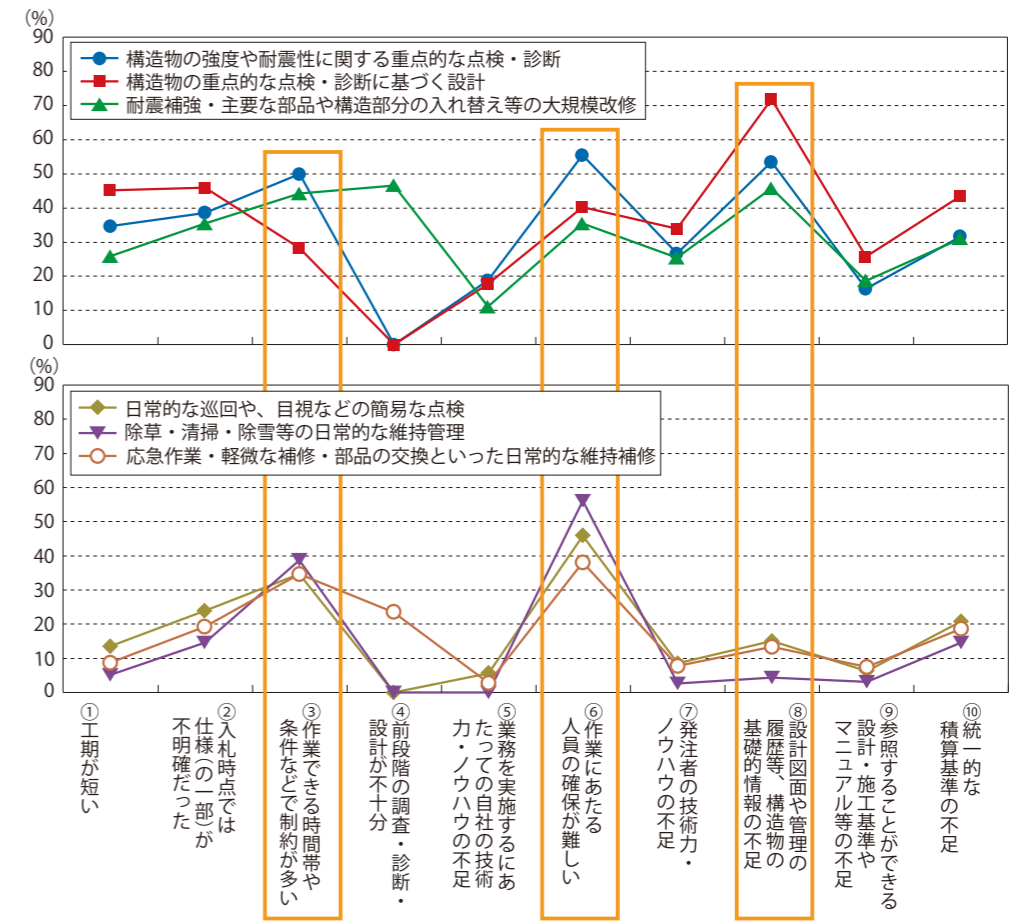
現場で維持管理に携わる事業者側から見たときに、この業務にはどのような特性があるのかを、国土交通省が業界団体を通じて建設業者及び

図表 1-3-26 資本金階層別の元請完成工事高(新設工事、維持・修繕工事)と維持・修繕工事の割合



建設コンサルタントを対象に実施したアンケート(以下「維持管理・修繕業務に関する事業者アンケート」という。)注20の結果から見てみる。図表1-3-27は、維持管理を実施するにあたり経験したことがある困難について聞いた結果である。それによれば、日常的に行う巡回や軽微な補修等の業務を中心として、総じて作業にあたる人員の確保が困難だった経験があるという回答が多い。

図表 1-3-27 建設業者等が経験したことがある維持管理業務の実施上の困難



また、重点的な点検やそれに基づく設計、それに続く大規模改修等の、構造物の状態を詳細に知る必要のある業務においては、図面や管理履歴等の基礎的情報が不足しているという回答が多くなっており、インフラに関する情報基盤を整備していくことが望まれていることがわかる。そのほか、作業環境に関する制約については、主に現場での作業を伴うすべての業務種別において、高い割合の回答者が問題を指摘しており、供用中のインフラに対して作業を行うことの難しさを物語っている。

(5) 建設業における労働力の状況

多くの事業者が人材確保の困難を挙げていることからわかるように、今後本格化するインフラの維持管理に確実に対応していくためには、建設業において適切な労働力が確保されることが重要である。図表1-3-28を見ると、1997年から、建設投資の減少とともに、建設業許可業者数、就業者数が

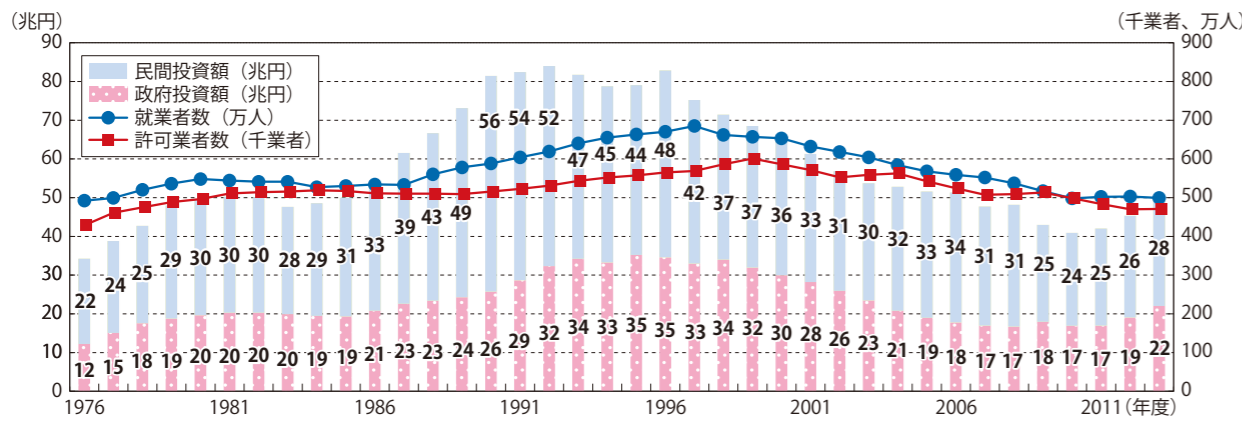
注20 2014年2月に国土交通省から全国建設業協会、全国中小建設業協会、建設コンサルタント協会を通じて調査を実施。回答総数は、建設業者521社、建設コンサルタント150社。

急速に減少しており、就業者数については、全産業と比較しても減少幅が大きいことがわかる（図表1-3-29）。

また、図表1-3-30で年齢層別の建設業就業者数の推移を見ると、2000年時点においては、20代後半と50代前半の年齢層に建設業就業者の山ができており、その後この山が小さくなりながら右にシフトしてきたことがわかる。本図からは、高齢化の進展とともに、引退による建設業就業者の減少が続いていることが読み取れ、建設業においては、離職者の復帰の促進や若年入職者の確保が課題であることがわかる。

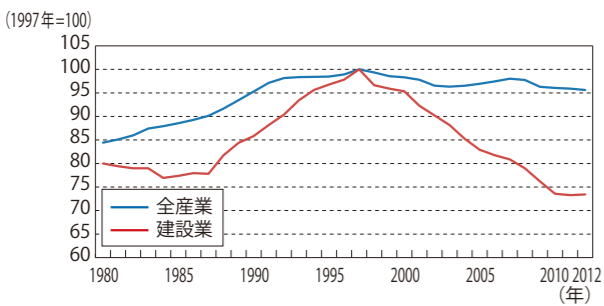
I 第1章 これまでの社会インフラとこれからの課題

図表 1-3-28 建設投資、許可業者数及び就業者数の推移



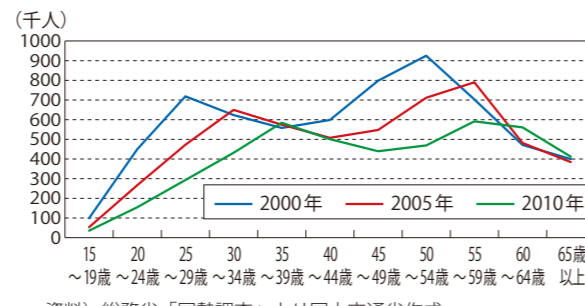
(注) 1 投資額については2010年度まで実績、2011年度・2012年度は見込み、2013年度は見通し。
 2 許可業者数は各年度末(翌年3月末)の値。
 3 就業者数は年平均。2011年は、被災3県(岩手県・宮城県・福島県)を補完推計した値について2010年国勢調査結果を基準とする推計人口で遡及推計した値。
 資料) 国土交通省「建設投資見通し」・「許可業者数調べ」、総務省「労働力調査」

図表 1-3-29 就業者数の推移(全産業及び建設業)



資料) 総務省「労働力調査」より国土交通省作成

図表 1-3-30 建設業就業者の年齢構成の変化



資料) 総務省「国勢調査」より国土交通省作成

今後、建設業就業者の減少が続く、建設産業が生み出せる付加価値(生産額)が低下すれば、適切な老朽化対策の実施にも影響を与えかねない。長期にわたって社会インフラの維持管理・更新を適切に行っていくためには、将来を見越して計画的に人材の育成・確保に努めていくとともに、引き続き建設業の労働生産性の向上にも努めていく必要がある。

コラム

コンクリートの寿命について

「コンクリートの寿命」と聞いて、「コンクリートには寿命があるのか?」と疑問に思う方も多いかもしれません。図表1-3-4で見たように、笹子トンネル事故後、社会インフラの老朽化問題に対する認識度は高まっているものの、依然として半数以上の方が、社会インフラの老朽化問題を「知らなかった」または「聞いたことはあるがよく知らない」と回答している状況です。

このコラムでは、頑健に見えるコンクリートにも、材料や施工方法、設置される場所の環境的条件等により変わってくる寿命があるということ、「コンクリート崩壊—危機にどう備えるか」*の著者である法政大学デザイン工学部の溝淵利明教授へのインタビューを通じてご紹介します。

(*溝淵利明(2013)「コンクリート崩壊—危機にどう備えるか」PHP研究所)

○先生は、ご著書のなかでコンクリートの歴史についても紹介されておられますね。

—現在知られているもっとも古いセメント系材料としては、今日使用されている成分や製法とは同じではないものの、イスラエルのイフタフ遺跡から発見されたものがあります。大型居住跡の床から出土したコンクリートは、 $15\sim60\text{ N/mm}^2$ の圧縮強度があり、これは現在用いられているコンクリートと同等以上の強度です。イフタフ遺跡は紀元前7000年ごろの遺跡ですから、このコンクリートは9000年以上の寿命をもっているということが出来ます。

○コンクリートには、そのような長い歴史があるんですね。でも、そのような昔の遺跡からコンクリートが出てくるということは、や

はりコンクリートの寿命は相当長いということでしょうか。

—コンクリートは、押される力には強い一方、引っ張られる力には弱いという特性があります。この問題を解決するため、19世紀になると、コンクリートの内部に鉄筋を配置した鉄筋コンクリートが開発されました。1867年のパリ万博には、ジョゼフ・モニエという植木職人が鉄筋を配置した植木鉢を出品したことが記録されています。鉄筋を配置したコンクリートの登場により、それまでになかった形状の建築物を建設することが可能になりましたが、その一方で、内部の鉄筋の劣化という問題を抱えることになりました。これによりコンクリートの寿命は数十年から数百年に短くなってしまいました。

コンクリートの寿命は、工事現場で採用される工法とも関係しています。戦前の施工現場では、固いコンクリートを手動のカートで運ぶことが一般的でしたが、高度成長期以降の大量・急速施工の時代には、工場から運ばれたコンクリートを必要な位置までポンプで送るというやり方が一般化しました。ポンプで圧送できるためには、コンクリートに水を多く含ませ、柔らかくしなければなりません。こうした製法で作られたコンクリートの寿命は、比較的好条件のもとで100年程度、海岸部等の悪条件下では50年程度といわれています。

○なるほど。気象条件によっても寿命は変わってくるんですね。

—材料、温度・湿度、含まれる水分量、設置環境における塩化物や二酸化炭素の量といった要因も、コンクリート内部の化学反応を通

I 第1章 これまでの社会インフラとこれからの課題

じて、寿命に影響します。コンクリートの劣化には多様で複雑な過程がありますが、例えば、海岸近くのコンクリートや、冬季に融雪剤に触れるコンクリートでは、塩分がコンクリート内部に浸透し、それが鉄筋と反応することで鉄筋を腐食させます。また、別の例としては、安山岩等を材料に作られたコンクリートは、「アルカリシリカ反応」と呼ばれる亀甲状のひび割れを生じさせることが知られています。この現象は、1980年代に「コンクリート・クライシス」として話題となりました。

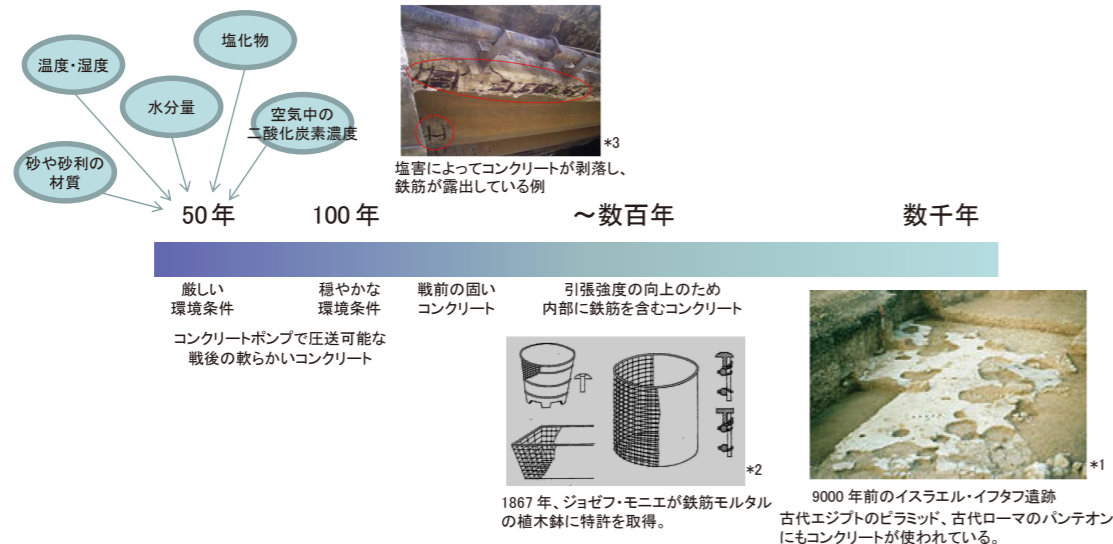
このように、一見すると永久にもつかるように見えるコンクリートも、内部では長期間のうちに様々な要因によって劣化が進行しています。適切なメンテナンスを行うことにより、コンクリート構造物の機能を維持し、大切に使うことが重要です。

○現在、社会インフラの老朽化が大きな問題となってきましたが、今後の取組みとして特に先生が重要と感じておられることを教え

てください。一やはりそれは人材の育成です。戦後は、国土の復興や国づくりに携わりたいという志向が強く、土木は大変人気のある分野でした。でも、今は昔と違って学生の間で土木はあまり人気がありません。また、最近土木系の学部に来る学生でも、計画策定、まちづくり、復興といったテーマに関心が高いように思います。学生の関心が計画やまちづくりというところにあるので、メンテナンスの講義でもあまり関心を持ってもらえていないように感じることがあります。

学生にメンテナンスの知識・ノウハウを学ぼうと意欲を持ってもらうには、例えば資格制度を活用するのが有効ではないかと思えます。今の学生は、キャリアメイクへの関心が強いので、社会的に評価・リスペクトされるメンテナンスに関する資格があって、それを取ることのメリットを訴えていけば、自然と若い技術者が育っていくのではないかと思います。

図表 1-3-31 コンクリートの寿命の幅とその要因



*1 Garfinkel Yosef - Originally uploaded by Yaels (Transferred by Matanya) http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/4e/Yiftahel_structure_with_plastered_floor1.jpg
*2 Pieter Sijpkens (School of Architecture, McGill University) ウェブサイト <http://www.arch.mcgill.ca/prof/sijpkens/abc-structures-2005/concrete/04concrete.gif>
*3 国土交通省

コラム マンションの老朽化

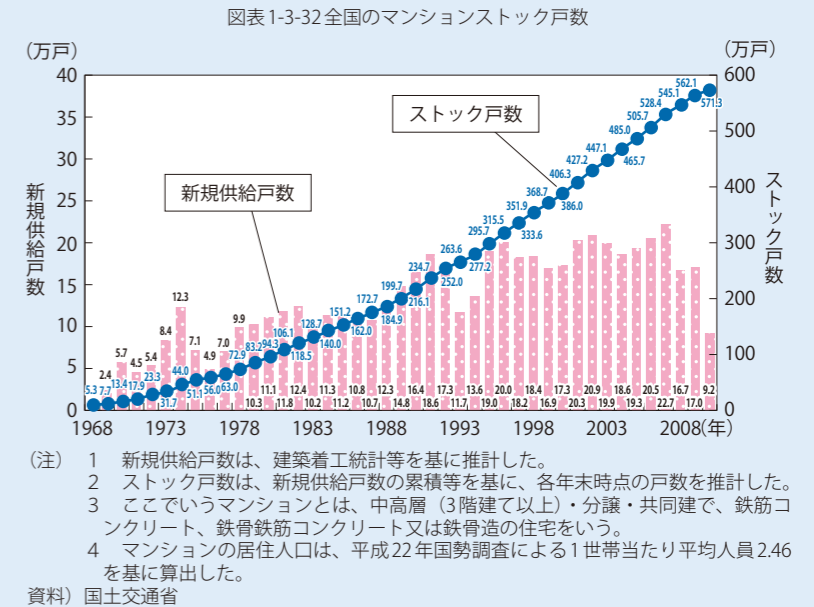
今日、我が国において、老朽化が深刻化しているのは社会インフラだけではありません。我が国では、戦後一貫して都市化が進み、1970年代以降は、都市部へ流入した人口の居住場所となるマンションが、大量に供給されました。今後は、これらのマンションの多くにおいて、築後長い年月が経過したことに伴い、大がかりな修繕や改修が必要になります。

経年後、適切な維持管理や修繕がなされていないマンションは、構造上の安全性の低下や居住環境の悪化だけでなく周辺の住環境や都市環境の悪化といった様々な問題を引き起こす可能性があります。

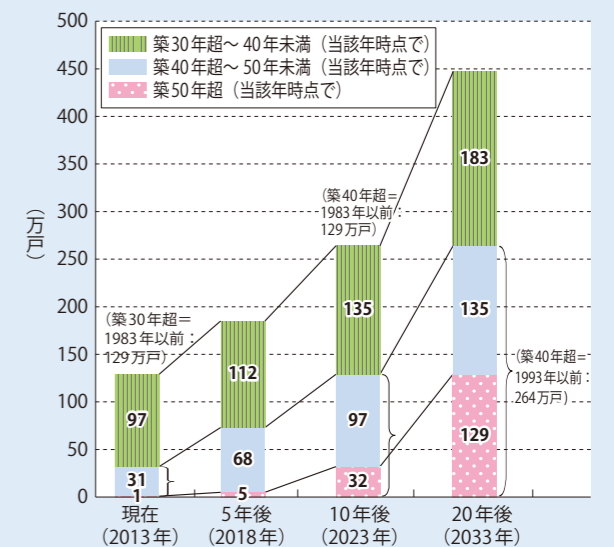
しかし、所有者が単一の主体であることが多いオフィスビルや持ち家とは異なり、多くの所有者が一つの建物を区分所有するマンションについては、価値観や経済状態が異なる所有者が集まって暮らしており、大規模な修繕等の合意形成を図ることが難しい場合があります。

加えて、ヒトとカネの不足といった問題もあります。築後長年を経過したマンションでは、居住者が高齢化し、そのために役員のなり手が不足しているという管理組合が増加しています。また、国土交通省の調査では、修繕積立金が不足することを不安に感じるマンション管理組合は約4分の1、管理費の滞納、組合の運営が難しいことを不安に感じるマンション管理組合は約15%に上っています。

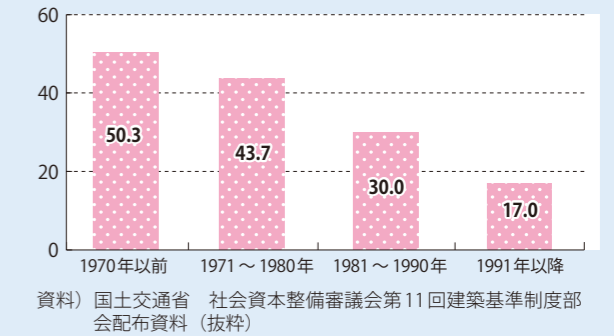
国土交通省では、マンションストックの適切な維持管理や再生を推進するため、「マン



図表 1-3-33 築後30、40、50年超のマンション数



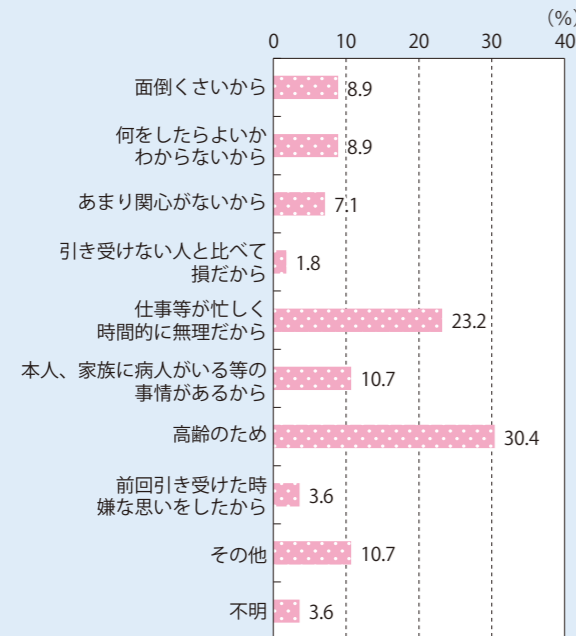
図表 1-3-34 マンション居住者の高齢化 完成年代別のマンション居住者の高齢化(「60歳以上のみ」世帯)の状況



ション管理適正化・再生推進事業」を実施しています。また、老朽化マンションの再生が円滑に行われるよう、マンション敷地売却制度の創設等を内容とする「マンションの建替

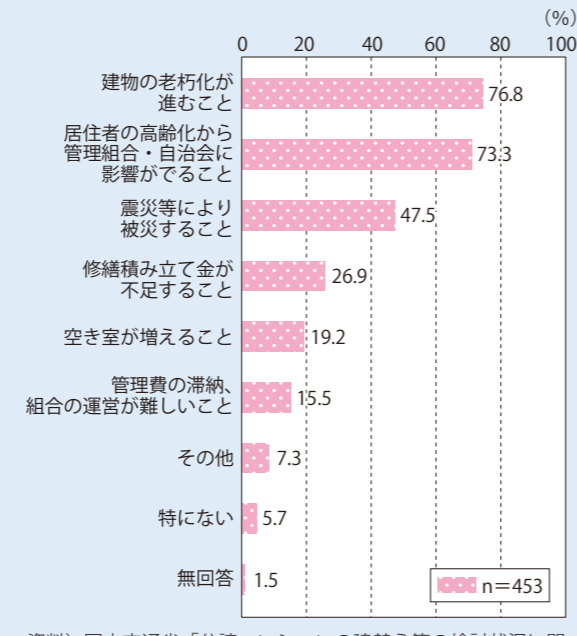
えの円滑化等に関する法律の一部を改正する法律」が2014年6月に成立したところです。(→国土交通省における取組みの詳細については、第II部第5章第1節を参照。)

図表1-3-35 管理組合の役員就任を引き受けられない理由（重複回答）



資料) 国土交通省「平成25年度マンション総合調査」

図表1-3-36 マンション管理組合における懸念事項



資料) 国土交通省「分譲マンションの建替え等の検討状況に関するアンケート」

ではなく、時代時代の要請に応じて、様々な主体がその役割を担ってきている。江戸期において橋の管理が地域住民の手によって行われたように、これからの社会インフラの維持管理も、適切な役割分担のもと、多様な主体の様々な知恵を活用しつつ連携していくことによって、必要な社会インフラを「みんなで支える」ことが必要であろう。

そして、我が国の経済社会が持続的に成長していくためには、歴史に学びつつ常に将来を意識した取組みを進めていくことが必要である。「荒廃するアメリカ」は、我が国の社会インフラの維持管理を考える際の重要な教訓である。目先の対応に囚われて長期的な視点を欠いてはそのツケが将来世代に及ぶ。将来世代は先人たちが下した決断を変えることはできない。こうした観点から、有効に活用できていない社会インフラについては思い切って廃止することも含めて、将来生じるリスクや負担等、「将来を見越した」取組みを進めていくことが必要である。

以下、第2章では、①賢く使う、②みんなで支える、③将来を見越す、という3つの視点から、現在進められている各種の取組みを紹介しつつ、その必要性について考察していく。

まとめ

以上のように、我が国においても社会インフラ整備の歴史は古く、先人たちの知恵と努力によって蓄積されてきた社会インフラが、今日の我が国の経済社会の諸活動や日々の生活の基盤にある。

今日の我が国は、人口減少社会へと移行しつつあり、今後急激な人口減少が予想される中で、厳しい財政状況を克服しつつ、安定した経済活動の維持に努め一定の経済成長を実現していくことが必要となる。また、我が国特有の厳しい国土条件のなかで引き続き国民の安全・安心は確保していかなければならない。コンクリートにも寿命があるように、整備されたインフラには寿命があり、その効果が永続的に発揮されるわけではない。これまでに整備してきた社会インフラを適切に維持管理することでその機能を適切に発揮させるとともに、必要な社会インフラについてはその充実を図ることが重要となる。さらに、将来世代のためにも、こうした取組みが持続的に行われるよう戦略的に取り組んでいくことが必要である。

そのためにはまず、厳しい財政状況のなかで、これまでに蓄積された社会インフラをより効率的かつ有効に活用していく「賢さ」が求められる。社会インフラには経済活動を支える機能があり、その機能が適切に発揮されることが経済成長を下支えする。すでにある社会インフラをより賢く使うことができれば、我が国の成長力を高めることにもつながっていくはずである。

さらに、歴史をふり返ってわかるように、社会インフラの整備や維持管理は公的な主体が中心となって行われてきたものであることは事実であるが、必ずしもそのすべてを公的主体が担ってきた訳