

自然科学研究機構
インフラ長寿命化計画（個別施設計画）

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
2020年3月

目 次

1. はじめに	
(1) 取り組みの背景	1 ページ
(2) インフラ長寿命化基本計画の体系	2 ページ
(3) キャンパスマスタープランとインフラ長寿命化計画との関係	3 ページ
2. 対象施設の現状と課題	
(1) 対象施設	4 ページ
(2) 建築物等の現状	6 ページ
(3) 基幹設備（主要配管・配線）の現状	10 ページ
(4) 基幹設備（主要設備）の現状	14 ページ
(5) 施設整備の課題	16 ページ
3. 施設関連経費の状況	
(1) 維持管理費	17 ページ
(2) 光熱水費	19 ページ
(3) 光熱水費	20 ページ
(4) 施設整備費補助金	21 ページ
4. 長寿命化の実施計画	
(1) 改修・更新サイクル	22 ページ
(2) 優先順位の考え方	23 ページ
(3) 費用算出の根拠	23 ページ
(4) 改修・更新コストの把握	24 ページ
(5) 重点的に対策すべき個別施設計画	25 ページ
5. 長寿命化計画の継続的運用	
(1) 長寿命化計画の継続的運用に向けた課題への対応	28 ページ

1. はじめに

(1) 取り組みの背景

自然科学研究機構は2014年（平成16年）に、国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所の5研究所により構成された大学共同利用機関法人である。

国立天文台は、1888年（明治21年）に東京大学理学部の施設として東京都三鷹市に発足。核融合科学研究所は、1990年（平成元年）に名古屋市に発足し主要建物が整備され、1997年（平成9年）に岐阜県土岐市に移転した。また、分子科学研究所は1975年（昭和50年）に発足し、基礎生物学研究所と生理学研究所はいずれも1977年（昭和52年）に発足し、これら3研究所は愛知教育大学の跡地である愛知県岡崎市に拠点を構えた。

このように機構の主要団地は東京都、岐阜県、愛知県に所在し、この他に国立天文台の観測所が全国に点在しており、さらに米国のハワイ、及びチリに観測施設をもっている点が特徴である。

各機関の建物整備は、2001年度（平成13年度）から4次にわたり国の科学技術基本計画を受けて策定された「国立大学法人等施設整備5か年計画」に基づき整備を行ってきた。しかしながら天文台を除く研究所は発足後短期間に多くの研究施設等が建設されたため、大改修が必要となる時期が集中してしまい、岡崎では更新時期を迎えても、インフラを含めた施設の改善は思うように進んでいない。土岐においては2015年（平成27年）から建設後25年を迎える建物が出始め、2021年には全体の7.5割が25年以上経過となる。また、三鷹の施設には文化財に登録された建物があり、これらの維持管理にどう取り組むべきか等、それぞれの団地で多くの課題がある。

これらの課題に対応するためには、長期的な視点に立った計画的かつ重点的な施設整備を行うことが不可欠である。あわせて維持管理コストの平準化を考える必要がある。国の取り組みとしては、「インフラ長寿命化基本計画」が2013年（平成25年）11月に策定され、これに基づき文部科学省の所管施設等の長寿命化に向けた取組を推進するため、文部科学省としての「行動計画」が2015年（平成27年）3月に策定された。このようにインフラの老朽対策の取組は急務であり、自然科学研究機構としてのインフラ長寿命化計画のための中期的な取組の方向性を明らかにするため、ここに「個別施設計画」を策定するものである。

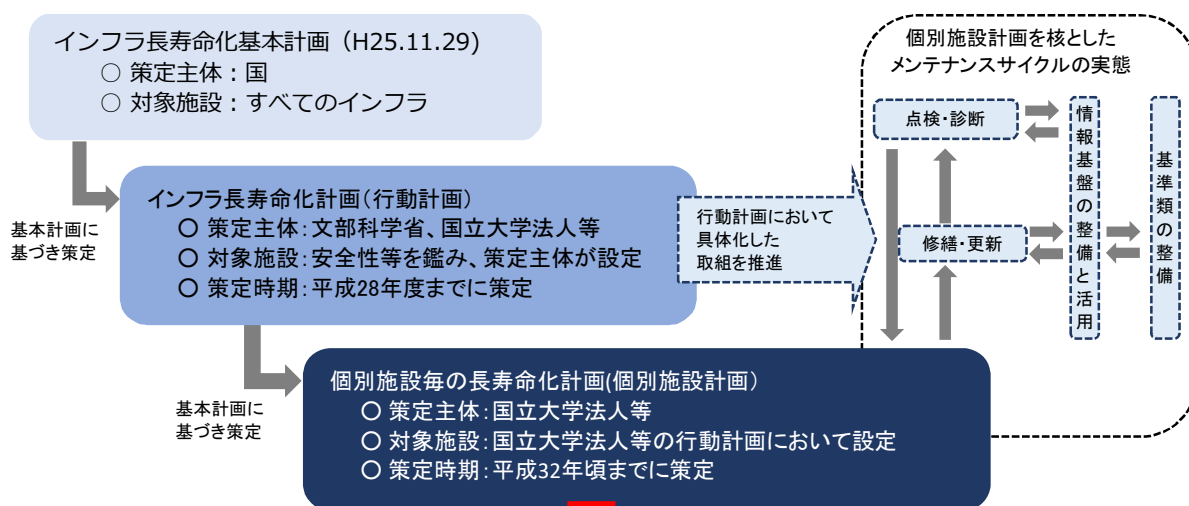
(2) インフラ長寿命化基本計画の体系

2013年（平成25年）11月にインフラ老朽化対策の推進に関する関係省庁連絡会議が策定した「インフラ長寿命化基本計画」、2015年（平成27年）3月に文部科学省が策定した「インフラ長寿命化計画（行動計画）」、2017年（平成29年）3月に策定した「自然科学研究機構インフラ長寿命化計画（行動計画）」と個別施設計画の体系をイメージ図として示す。

○インフラ長寿命化基本計画（H25.11.29策定）のポイント

- ・ 個別施設計画毎の長寿命化計画を核として、メンテナンスサイクルを構築
- ・ メンテナンスサイクルの実行や体制の構築等により、トータルコストを縮減・平準化
- ・ 産学官の連携により、新技術を開発・メンテナンス産業を育成

○インフラ長寿命化基本計画の体系



※公共施設の4割を占める学校施設は、可能な限り速やかに、検討に着手することが重要

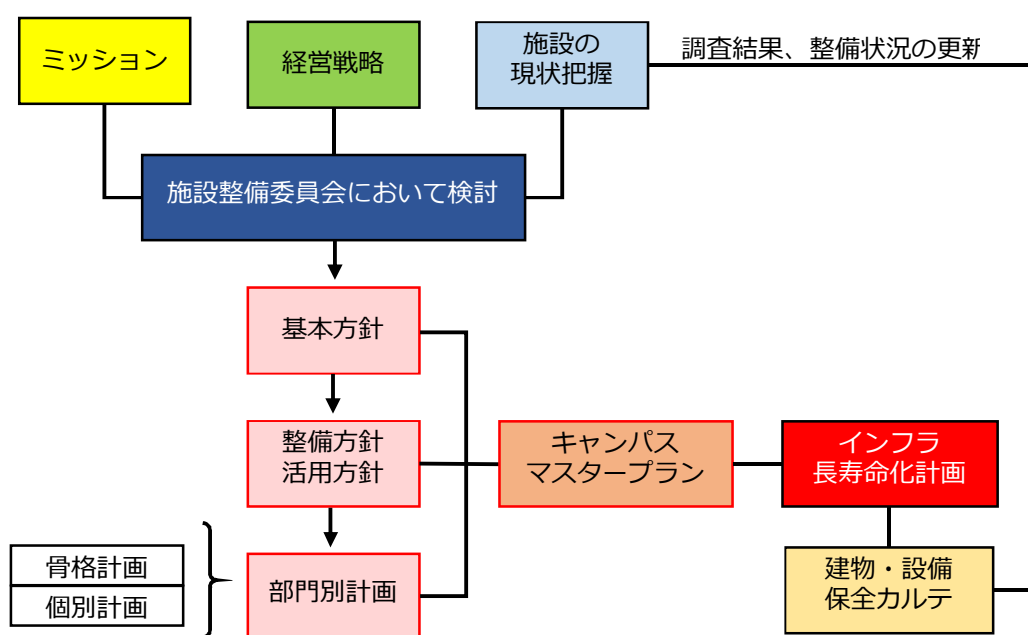
（※平成27年度文部科学白書を参考に作成）

(3) キャンパスマスタープランとインフラ長寿命化計画との関係

中期目標・中期計画を達成するため、アカデミックプランと連動した戦略的な施設整備を行う必要があり、2017年（平成29年）3月に「自然科学研究機構キャンパスマスタープラン2018」を策定した。

キャンパスマスタープランは、「主に機能強化と老朽化対策のための整備計画」であり、キャンパスの発展に主眼を置き、理想的なキャンパスを共通認識し、目標を実現するための効果的な整備計画となっている。これに対し、インフラ長寿命化計画はインフラを適切に維持していく機能回復に主眼を置き、これまでの事後保全による非効率かつ不経済な施設整備・維持管理から、予防保全による効率的・経済的な施設整備・維持管理への転換を目的とした計画である。キャンパスマスタープランとインフラ長寿命化計画は、施設整備・維持管理の面で密接に関係しており、これらは一体的な計画として取り扱う。

また、予防保全を適切に行うために、施設職員による建物点検を定期的を実施し、建物や設備の不具合状況を把握しており、この点検結果を踏まえて個別施設計画を策定している。



2. 対象施設の現状と課題

(1) 対象施設

以下に示す建物及び基幹設備（ライフライン）を対象施設とする。

a. 建物

機関名	団地番号	団地名	所在地	保有建物		対象建物	
				棟数	床面積	棟数	床面積
天文台	101	三鷹	東京都三鷹市大沢2-21-1	54	28,244	10	23,181
	102	岩手県水沢	岩手県奥州市水沢区星ガ丘2-12	20	6,504	2	4,526
	103	長野県野辺山	長野県南佐久郡南牧村野辺山462-5	22	10,576	6	9,857
	105	岡山県鴨方	岡山県浅口市鴨方町大字本庄3037-5	10	2,131	2	1,379
	107	岩手県江刺	岩手県奥州市江刺区伊手字阿原山1-3	3	120	-	-
	108	ハワイ山頂	アメリカ合衆国ハワイ州ハワイ島マウナケア山頂	1	1,343	1	1,343
	109	ハワイ山麓	650 North A'ohoku Place, Hilo, Hawaii 96720 U.S.A	1	3,764	1	3,764
	110	鹿児島県入来	鹿児島県薩摩川内市入来町浦之名字大谷4018-3	2	288	-	-
	111	東京都父島	東京都小笠原村父島旭山	1	243	-	-
	112	沖縄県石垣	沖縄県石垣市字登野城嵩田2389-1	2	259	-	-
	113	沖縄県石垣2	沖縄県石垣市新川1024-1	1	245	-	-
	114	茨城県高萩	茨城県高萩市大字石滝字上台608-1	3	1,605	1	984
115	ハワイ山麓2	660 North A'ohoku Place, Hilo, Hawaii 96720 U.S.A	1	1,849	1	1,849	
核融合	201	土岐	岐阜県土岐市下石町322-6	28	71,830	20	70,544
	203	春日井	愛知県春日井市勝川町西4-140	2	2,120	1	2,113
岡崎 3機関	301	明大寺B	愛知県岡崎市明大寺町字二本木1-1	31	35,696	16	34,302
	302	三島	愛知県岡崎市明大寺町字伝馬8-1	9	6,942	3	6,154
	303	山手	愛知県岡崎市明大寺町字東山5-1	9	31,957	6	30,914
	304	明大寺A	愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38-2	12	31,334	6	30,619
	305	竜美	愛知県岡崎市竜美南2-5-1	10	7,937	6	7,853
事務局	104	長野県乗鞍	長野県松本市安曇乗鞍岳	2	1,196	-	-
	306	伊根	京都府与謝郡伊根町字亀島小字向カルヒ道の下1092番地2	1	252	-	-
	401	神谷町	東京都港区虎ノ門4-3-13 ヒューリック神谷町ビル2階	1	868	-	-
	402	長野県野辺山2	長野県南佐久郡南牧村野辺山316-34	6	1,278	-	-
合 計				232	248,581	82	229,382

個別施設計画については、保有建物のうち、延べ面積500㎡以上の建物を対象とする。

なお、事務局が管理する建物のうち、長野県乗鞍及び伊根については、2018年度(平成30年度)以降に廃止することが決定しており、神谷町については、借用建物であり、長野県野辺山2については、500㎡未満の建物のみで構成されていることから、対象施設から除くこととする。

以下、本計画に示す機関名については国立天文台は「天文台」、核融合科学研究所は「核融合」、分子科学研究所、基礎生物学研究所、及び生理学研究所は「岡崎3機関」と示す。

b.基幹設備（主要配管・配線、主要設備機器）

毎年文部科学省に報告している「国立大学法人等実態報告」のライフライン調査で調査対象となっている主要団地屋外の給水管、ガス管、排水管、冷暖房管、電力線、通信線、及び同じく「国立大学法人等実態報告」の基幹設備調査の調査対象となっている特別高圧受変電設備、高圧受変電設備、自家発電設備、中央監視制御設備、受水槽設備、排水処理設備、冷凍機設備、ボイラ設備を対象とする。

b-1.主要配管・配線

団地名 主要配管・配線	三鷹	岩手県 水沢	長野県 野辺山	土岐	明大寺 B	山手	明大寺 A
屋外電力線・高圧	○	○	○	○	○	○	○
屋外電力線・低圧	○	○	○	○	○	○	○
屋外通信線・電話	○	○	○	○	○	○	○
屋外通信線・LAN	○	○	○	○	○	○	○
屋外通信線・防災	○	○	○	○	○	○	○
屋外給水管	○	○	○	○	○	○	○
屋外排水管・雨水	○	—	○	○	○	○	○
屋外排水管・汚水	○	○	○	○	○	○	○
屋外排水管・実験	—	—	—	—	○	○	○
屋外ガス管	○	○	—	○	○	○	○
屋外蒸気管	—	—	—	○	—	—	—
屋外冷温水管	—	—	—	—	○	—	○

b-2.基幹設備機器

機関名 基幹設備	天文台	核融合	岡崎 3 機関
特別高圧受変電設備	—	○	○
高圧受電設備	○	○	○
自家発電機設備	○	○	○
中央監視設備	○	○	○
受水槽	○	○	○
排水処理設備	○	—	○
冷凍機設備	○	○	○
ボイラ設備	○	○	○

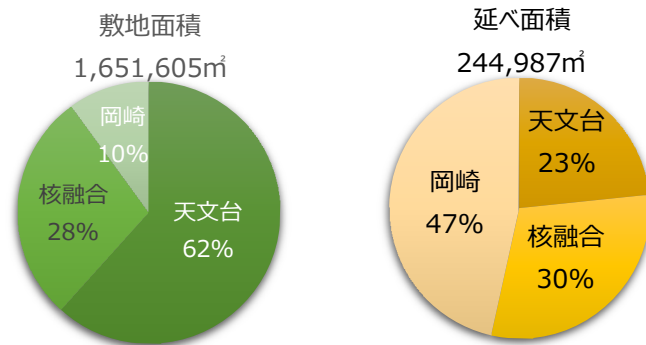
(2) 建築物等の現状

建築物等について、機構全体及び各機関別の「建物老朽状況」と今後の「老朽化の推移」を以下に表す。面積等数値は2019年度(令和元年度)実態調査により、事務局管理施設は除いている。

建物においては建設後25年以上経過し、かつ大規模改修を行っていない建物を「要機能改善」建物として位置づける。

a. 機構全体

自然科学研究機構は大学共同利用法人として2004年(平成16年)に設立された。敷地面積は1,651.6千㎡で天文台が全体の62%、核融合が28%、岡崎が10%という比率になっている。一方、延べ面積は245.0千㎡で岡崎が全体の47%を占め、核融合30%、天文台23%と敷地面積とは逆の機関順となっている。

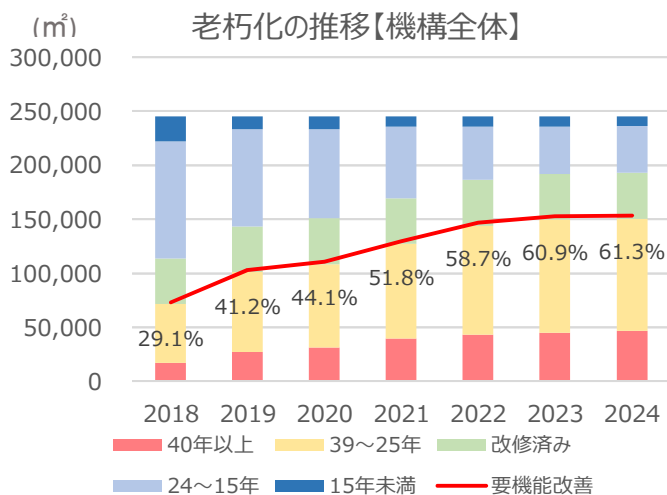
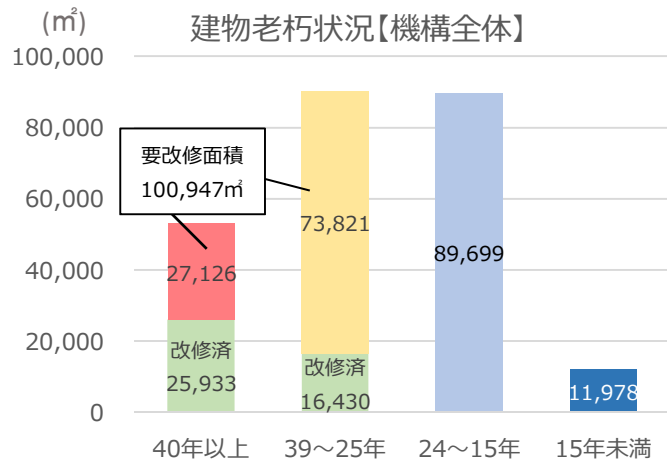


これは天文台が天体観測等を行う目的から、各地の施設とも広大な敷地が必要であるためである。なお、容積率は天文台が5.6%、核融合が15.8%、岡崎が68.6%となっている。

機構全体で建設後25年以上経過した建物は全体の58.5%を占め、この内改修済が17.3%あり、機能改善が必要な面積は101千㎡で全体の41.2%となっており国立大学法人等全体の数値である33.5% (文部科学省調べ2019年5月1日現在) と比較して、7.7ポイント高い値となっている。

老朽化の推移は核融合の建物群が順に経年25年を迎えるため2019年から要機能改善面積が大きく上昇する。

2021年には、要機能改善面積は過半を超える51.8%を占めることとなり、2023年には6割を超過する。



b.天文台

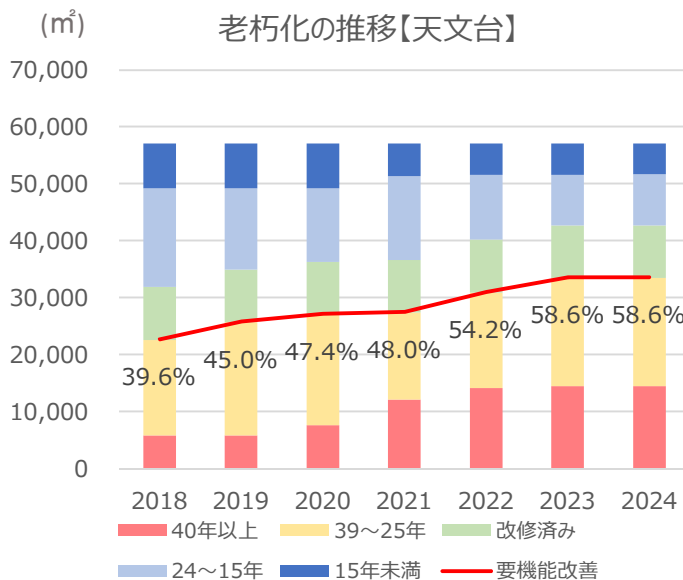
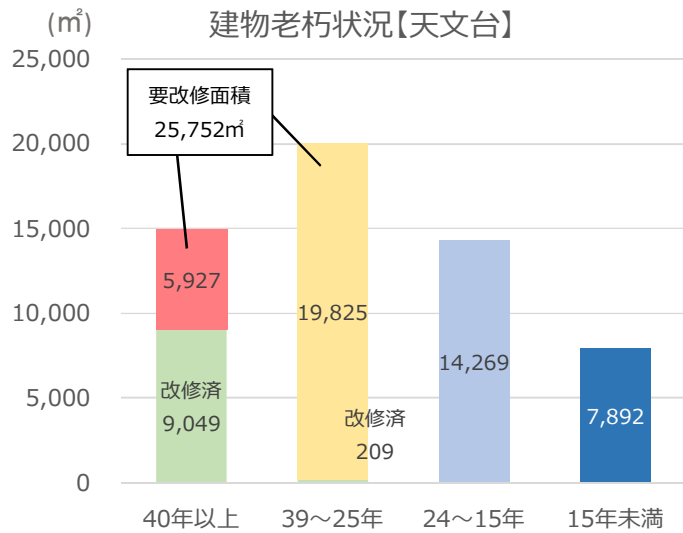
国立天文台は1888年(明治21年)東京大学理学部として発足し、1988年(昭和63年)に大学共同利用機関となり、2004年(平成16年)から自然科学研究機構を構成する機関となった。

敷地面積は1,018.7千㎡で、その内主要団地である三鷹が261.5千㎡で天文台全体の約26%を占めている。延べ面積は57.2千㎡内三鷹が28.2千㎡で天文台全体の約49%を占める。この三鷹には登録有形文化財に指定された建物が1.3千㎡あり、いずれも建設後80年以上が経過している。

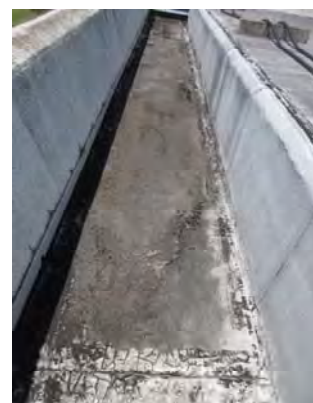
また今後施設縮小が予測される岡山県鴨方について、40年以上経過し建物が2.0千㎡あり、右上のグラフで赤く示した40年以上の面積の3割以上を占めている。

現状では建設後25年以上経過した建物は35.0千㎡で全体の約61%であり、この内すでに改修済みの建物が9.3千㎡あるため、機能改善が必要な建物面積は25.8千㎡で、全体の45%となっている。

2022年には経年25年以上の建物が70%を超過し、要機能改善面積も54%と保有面積の半分以上となる。



登録有形文化財ドーム屋根の劣化状況
(三鷹歴史館ドーム)



防水シート劣化状況

c.核融合

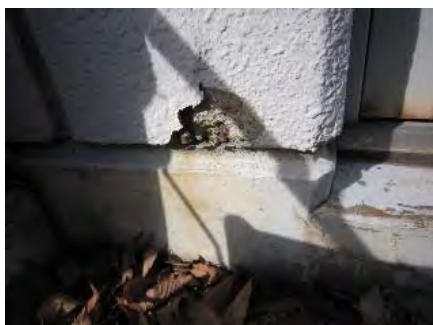
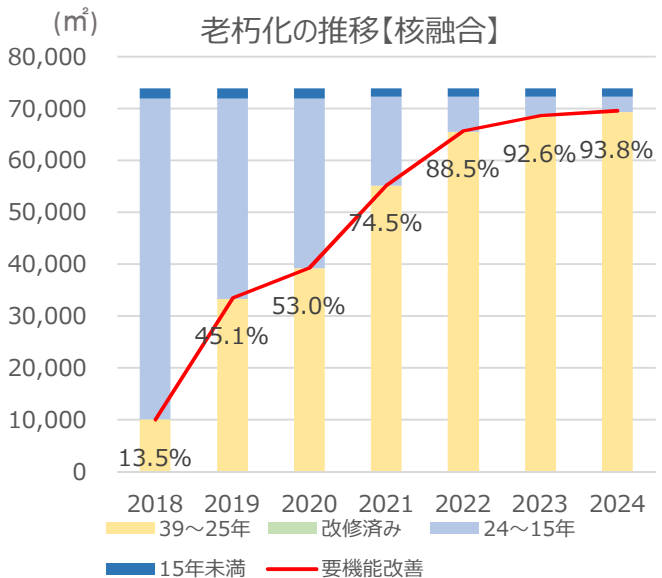
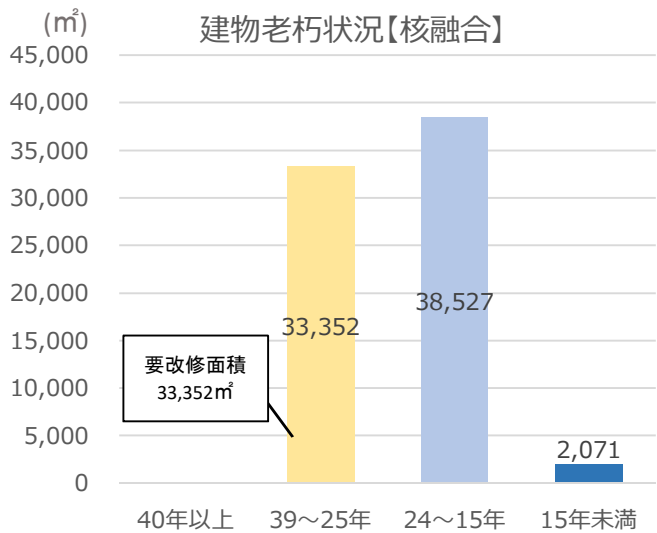
核融合科学研究所は名古屋大学プラズマ研究所（1961年(昭和36年)発足）を廃止し、京都大学ヘリオトロン核融合研究センター(1976年(昭和51年)発足)及び広島大学核融合理論研究センター（1978年(昭和53年)発足）を移管し、核融合科学研究所となって1988年(平成元年)に発足した。

当初は名古屋市にあったが1997年(平成9年)に岐阜県土岐市に移転し、2004年(平成16年)から自然科学研究機構を構成する機関となった。

敷地面積は466.9千㎡あり、その内、土岐が464.4千㎡で、宿舎以外のすべての建物がこの団地にある。延べ面積は74.0千㎡その内宿舎は2.1千㎡である。機構全体に対する核融合の保有面積率は30%である。

土岐に最初に建設された建物が1990年(平成2年)であり、1992年(平成4年)から移転した1997年(平成9年)に大半の建物が完成したことから、2018年は経年25年以上の建物は1割程度であったが、2019年にはほぼ半分の45%となった。

今後も25年以上の建物は増え続け、2021年には約75%、2023年には9割が経年25年以上となる。



外壁のクラック(爆裂)



外壁タイル剥離



屋上防水経年劣化

d.岡崎

分子科学研究所が1975年(昭和50年)に、基礎生物学研究所と生理学研究所が1977年(昭和52年)に発足し、1981年(昭和56年)岡崎国立共同研究機構を経て、2004年(平成16年)より自然科学研究機構を構成する機関となった。この3研究所に対し岡崎統合事務センターがあることから機関としては「岡崎」と称している。

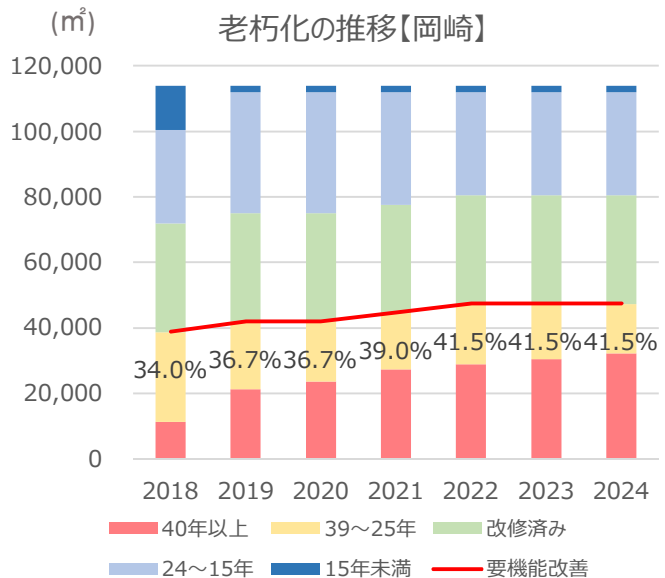
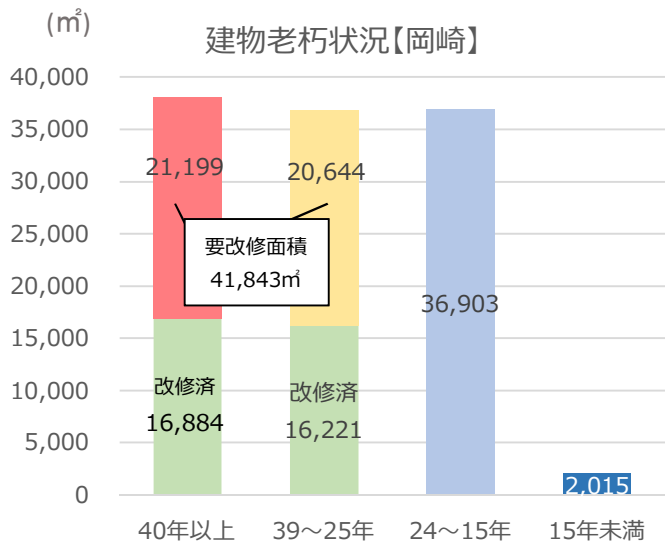
敷地面積は166.0千㎡。公道を挟む形で明大寺A、B団地があり実験研究、図書、事務等の建物がここにあり全体の58%を占めている。延べ面積は113.9千㎡、その内、明大寺A、Bに67.0千㎡あり全体の59%を占めている。

建物老朽状況を示すグラフで築39～25年のものは明大寺A、Bの建物群で、15年未満に数えられている建物群は主に山手地区のものである。機構全体に対する岡崎の保有面積率は47%である。

現状では建設後25年以上経過した建物は74.9千㎡で全体の約66%である。

この内すでに改修を行っている建物が33.1千㎡あり、機能改善が必要な建物面積は41.8千㎡、全体の約37%となっている。

今後の推移は39～25年に入っていた明大寺の建物群が40年以上に、そして15年未満に入っていた山手の建物群が24～15年に移っていくが、経年25年に移る建物が少なく、要機能改善面積は緩やかな上昇となる



屋上防水経年劣化



外壁タイル剥離



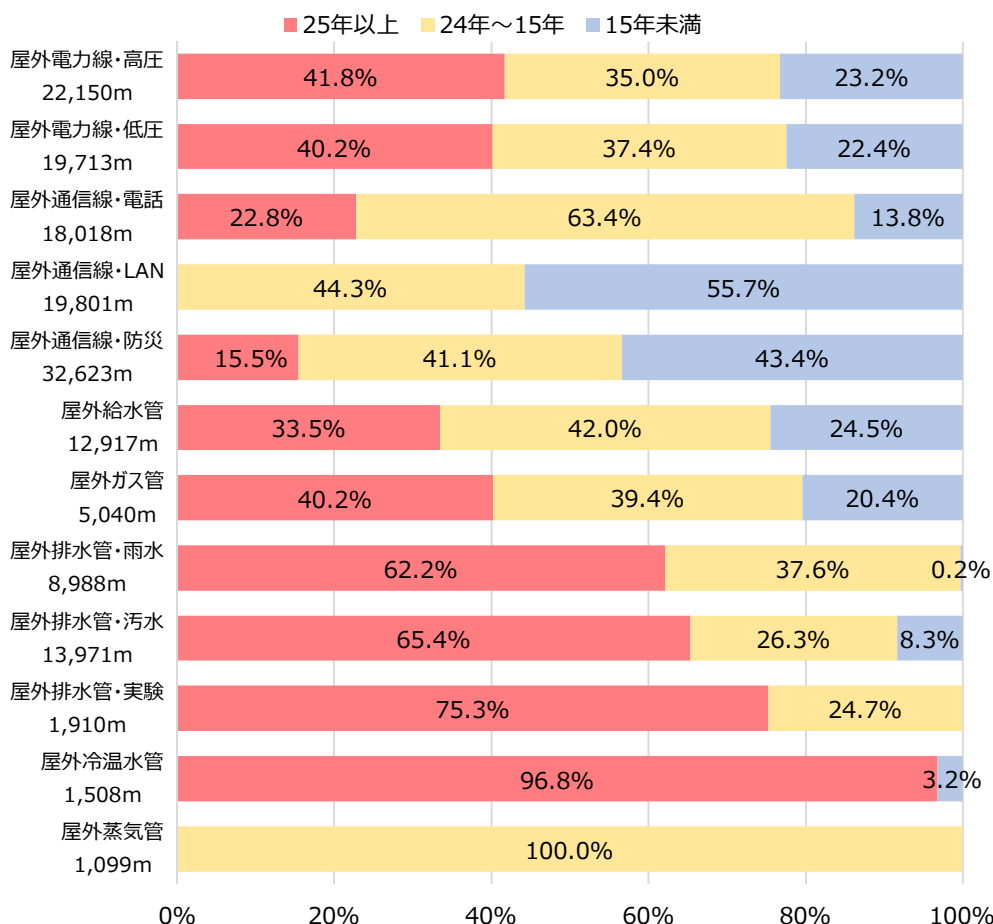
外壁クラック

(3) 基幹設備（主要配管・配線）の現状

基幹設備の主要配管・配線について、2019年(令和元)年5月1日現在の機構全体、及び各機関別の老朽状況を以下に示す。各設備については(※)法定耐用年数は15年、要更新年数は25年を目安とした。

※ 減価償却資産の耐用年数等に関する省令に基づく耐用年数では、屋外通信線・電話、防災、LANは13年であるが、ここで示す現状把握の経過年数は15年としている。

a. 機構全体



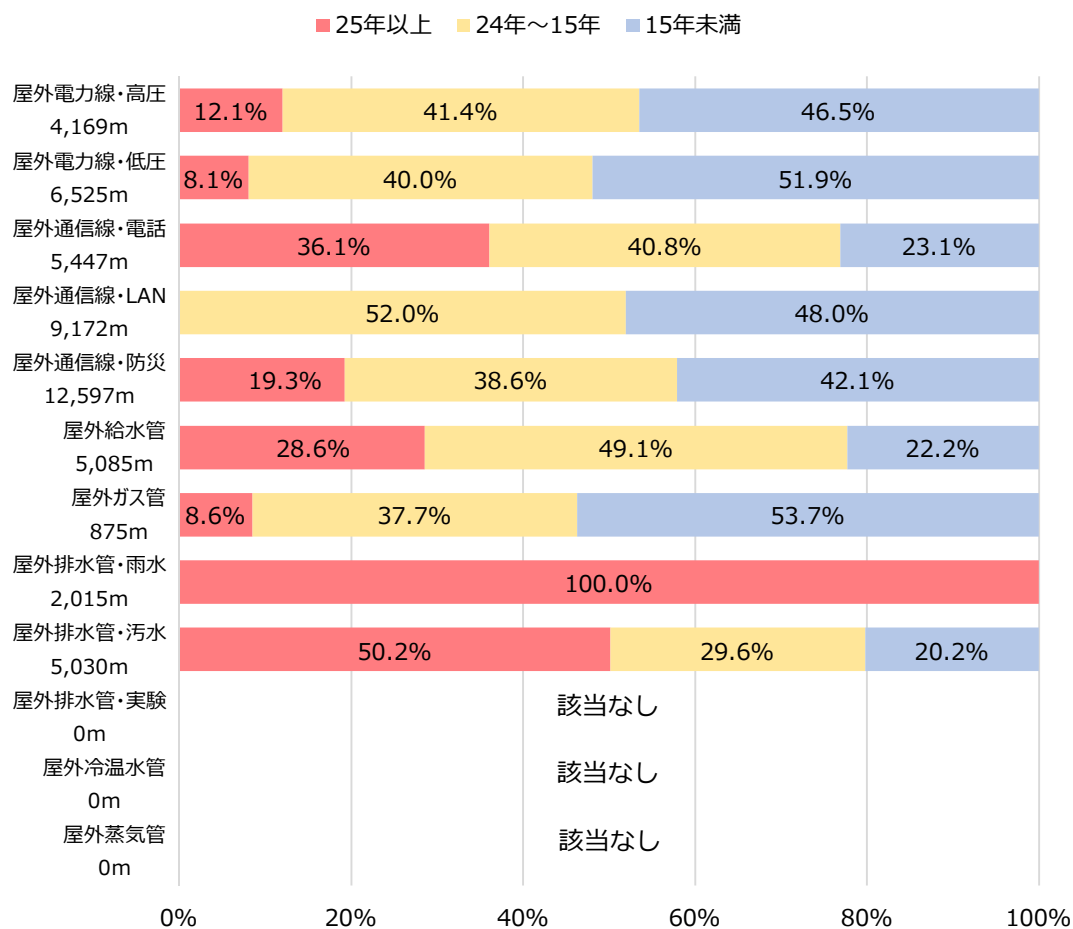
基幹設備の主要配管・配線の総延長は182,606mで、そのうち法定耐用年数の経年15年以上となったものが136,253mあり、全体の74.6%を占めている。国立大学法人等全国での平均値は66.1%(文部科学省調べ2019年5月1日現在)であり、全国平均を8.5ポイント上回る老朽状況となっている。

また個別で見ると、経年15年以上の占有率は下の表に示したように、屋外通信線・防災、及びLAN以外が全国平均を上回っている。なお、屋外排水管・実験と屋外冷温水管は岡崎のみに、屋外蒸気管は核融合のみに存在する。

経年15年以上の割合 データ：2019年(令和元)年5月1日 (%)

	給水	ガス	雨水	汚水	実験	冷温水	蒸気	高圧	低圧	電話	LAN	防災
機構	75.5	79.6	99.8	91.7	100.0	96.8	100.0	76.8	77.6	86.2	44.3	56.6
全国	65.2	68.1	86.4	82.6	75.6	75.9	76.3	53.9	57.4	69.0	70.5	58.9

b.天文台



天文台の各配管・配線の総延長は50,916mで、機構全体に対する天文台の割合は32.3%である。LANについては機構全体の46.3%占めており、特別高圧受変電設備がないことから屋外電力線・高圧が18.8%と小さくなっている。

天文台の経年15年以上の占有率は62.9%で機構全体、及び国立大学法人等全国の平均値より低い数値となっている。しかし屋外排水管・汚水の50%、雨水は100%が経年25年以上と突出して老朽化が進行している。一方、屋外電力線（高圧、低圧）やLAN、屋外ガス管については、ほぼ半数が15年未満となっている。



電力ケーブル地中埋設部破断
(三鷹重力波実験棟)

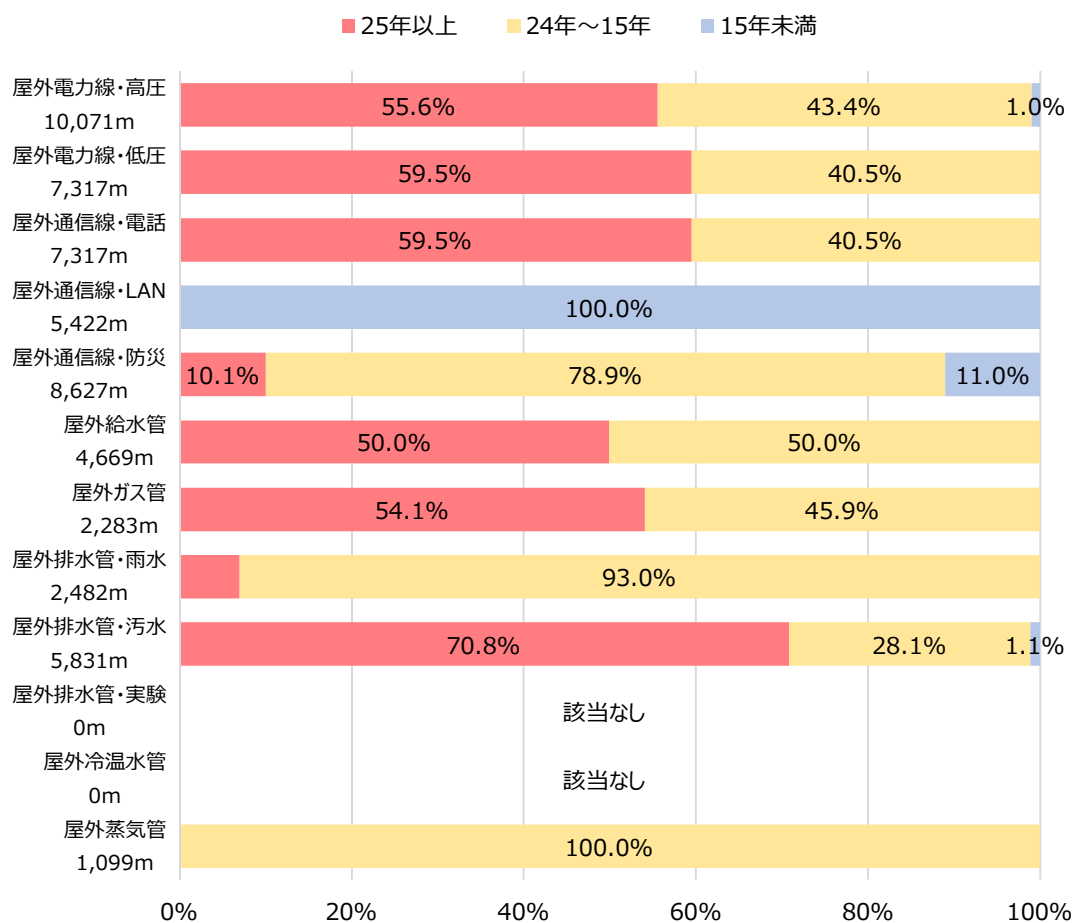


給水管破損状況（腐食）
(三鷹キャンパス内)



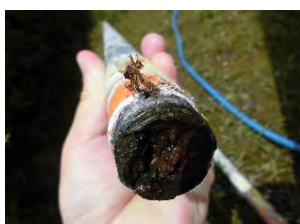
冷却水配管の赤水
(三鷹開発棟2号館)

c.核融合



土岐団地の整備開始は1990年(平成2年)であるため、初期整備されたものは経年25年以上となった。各配管・配線の総延長は55,118mで、機構全体に対する核融合の割合は34.9%となっている。個別では屋外電力線・高圧と屋外ガス管が、機構全体の半数近くを占めている。

核融合の経年15年以上の占有率は99.0%となっている。これは土岐団地のほとんどが1992年(平成4年)から1997年(平成9年)の間に整備されたためである。そのため、経年30年の給水管が最も古く、15年以上25年未満の設備もそのほとんどが20年以上となっている。なお、屋外通信線・LANについては2013年(平成25年)にすべてを更新または新設されている。



補給水配管錆による詰り状況

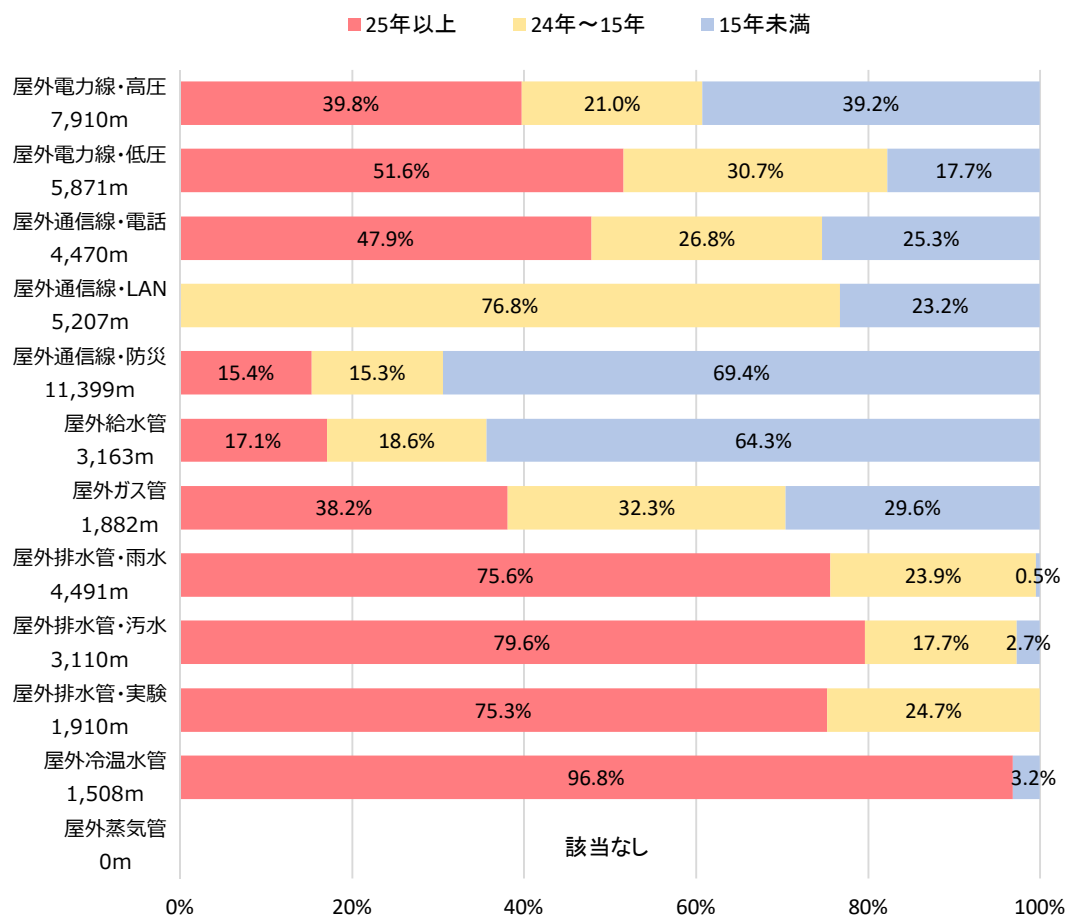


共同溝内蒸気管の経年劣化状況



共同溝内ケーブルの経年劣化状況

d.岡崎



岡崎の各配管・配線の総延長は50,921mで、機構全体に対する岡崎の割合は32.3%となっている。屋外排水管・実験及び屋外冷温水管については、岡崎のみに整備されており、屋外排水管・雨水は機構全体の半分を占めている。

岡崎の経年15年以上の占有率は66.3%で、比較的低い状況となっている。また25年以上経過したものは岡崎全体の39.5%を占める高い数値となっており、上のグラフでも赤いバーが目立つ状況となっている。個別では経年15年以上という観点からは、機構の平均を上回るものは屋外通信線・LANのみとなっているが、経年25年以上という観点となると、屋外電力線・低圧、屋外排水管・雨水及び汚水、屋外ガス管、屋外通信線・電話が機構の平均を上回っている。



地中埋設排水管破損



冷却水配管錆による詰り状況

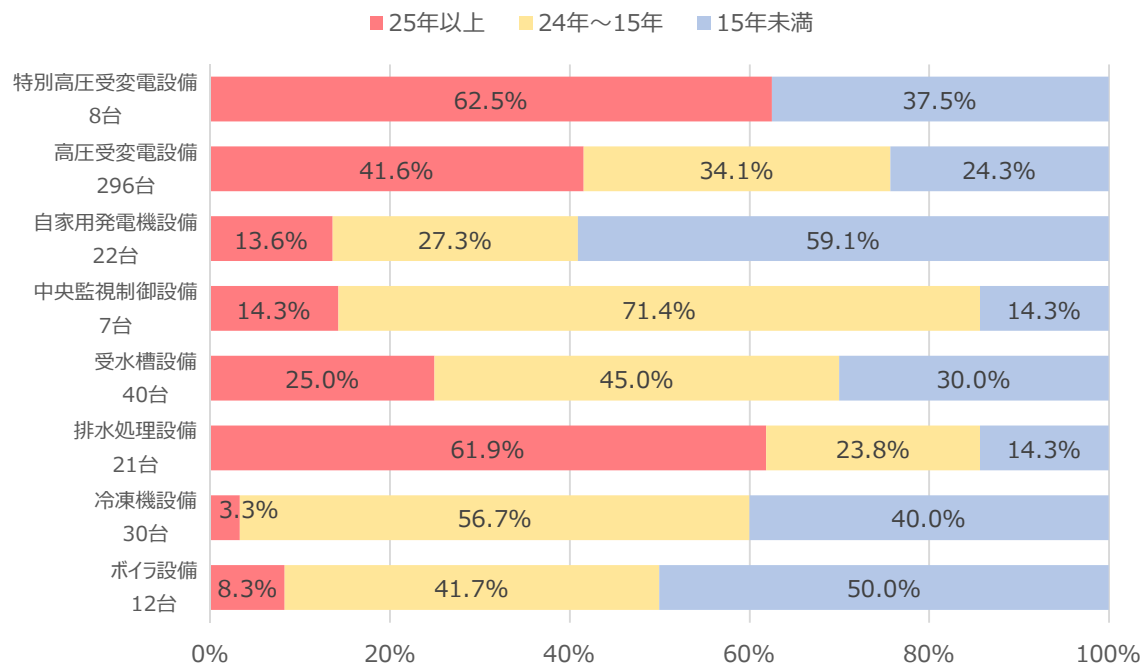


給水弁錆による詰り状況

(4) 基幹設備（主要設備機器）の現状

基幹設備の主要設備機器について、2019年(平成30年)5月1日現在の機構全体、及び各機関別の老朽状況を以下に示す。各設備については(3)の配管・配線と同様に、法定耐用年数は15年、要更新年数は25年を目安とした。

a. 機構全体



基幹設備の主要設備機器の経年劣化状況については、法定耐用年数である経年15年以上のものが、機構全体では72.0%となっており、老朽化が深刻な状況である。国立大学法人等全国での平均値は51.8%（文部科学省調べ2019年5月1日現在）であり、20.2ポイントも高い値となっている。

個別で見ると、排水処理設備と中央監視設備の9割近くが耐久年数の15年を超過しており、国立大学法人等全国の状況では老朽化設備の保有率が比較的低い高圧受変電設備と冷凍機設備については、全国平均の1.5倍程度となっている。

特別高圧受変電設備のみが全国平均より低い保有割合となっている。

経年15年以上の割合

(%)

	特高圧	高圧	自家発	中央監視	受水槽	排水処理	冷凍機	ボイラ
機構	62.5	75.7	40.9	85.7	70.0	85.7	60.0	50.0
全国	70.7	48.5	34.7	66.8	67.5	72.9	41.4	39.2

データ：2019年(令和元)年5月1日

b.各機関

主要設備機器について機関別の内訳を下表に示す。

(単位：台または基)

設備	機関名		天文台		核融合		岡崎		合計	
	経年		15年以上	15年未満	15年以上	15年未満	15年以上	15年未満	15年以上	15年未満
特別高圧受変電設備			0	0	5	0	0	3	5	3
高圧受変電設備			63	25	92	7	69	40	224	72
自家用発電機設備			5	3	0	3	4	7	9	13
中央監視制御設備			0	0	0	1	5	0	5	1
受水槽設備			13	4	5	0	10	8	28	12
排水処理設備			15	3	0	0	3	0	18	3
冷凍機設備			2	2	7	4	9	6	18	12
ボイラ設備			0	1	0	3	6	2	6	6
合計			98	38	109	18	106	66	313	122
15年以上の占有率			72.1%		85.8%		61.6%		72.0%	

経年15年以上の占有率について、岡崎では61.6%にとどまっているが、天文台、核融合は70%を超える状況となっている。



冷凍機本体腐食状況
(核融合)



冷凍機本体腐食状況
(核融合)



受水槽配管からの水漏れ
(天文台)



冷却塔内銅管腐食状況
(岡崎3機関)

(5) 施設整備の課題

文部科学省では大規模改修を行う建物の目安を「建築後25年以上の建物」としている。このため前述の(1)建築物等の現状では25年経過した建物を「要機能改善建物」と位置づけた。また、設備配管・配線、主要設備機器については法定耐用年数である経年15年以上を老朽対象とした。

2019年(令和元年)5月1月現在、この行動計画に示す対象施設(事務局の管理施設を除く)の延べ面積は244,987㎡で、棟数は222棟ある。25年以上経過したものが143,310㎡で58.5%を占め、このうち大規模改修が済んでいる建物が42,363㎡あるため、要機能改善建物は100,947㎡となり、全体の41.2%を占めている。2021年には核融合の建物の大半が25年以上経過することとなり、全体の過半を超える51.8%が要機能改善面積となってしまう。

設備配管・配線については、機構全体の配管総延長は45km、配線総延長は112kmで、経年15以上の占める割合は配管88.1%、配線66.8%となっている。

また主要設備機器についても72.0%が法定耐用年数を超過している。特別高圧受変電設備や高圧変電設備については、不具合が発生した場合は研究機能の即時停止に直接つながるため早急な対策が必要となっている。

機関別の課題としては、天文台の各観測所で行っている共同利用や観測は将来終了することが想定されるため、観測施設等の維持保全にどこまで投資すべきかが課題となっている。また三鷹地区に登録有形文化財に登録された建物が9棟ある。これらは大正から昭和初期に建てられた観測施設であり、現在は一般見学者向けの公開施設として活用しているが、研究に使われていないこれらの施設は維持保全に十分な予算を掛けて来なかったため、老朽化が進み深刻な状況となっている。加えてこれらの建物は形状が特異なため、大規模改修を行うには一般の建物に比べコストが掛かることから、予算確保が課題となっている。

核融合では前述の通り、2019年～2023年に大半の建物が25年経過となる。現在でもこれに備えて施設費交付金または自己財源にて、屋上防水改修、外壁改修等の劣化防止を計画的に実行しているが、7万㎡を超える面積を改修する費用は膨大であり、その費用を考慮したさらなる修繕計画の策定が課題となっている。

岡崎3機関では今後の5年間は大きな推移はないが、4割程度ある要機能改善建物をいかに少なくするかの修繕計画の策定が課題となっている。また2027年から3年間で、山手地区の約32千㎡の建物群が、経年25年を迎えることとなるため、これについても考慮する必要がある。

これら多くの課題がある一方、近年は国の厳しい財政事情から老朽改善に関する施設整備は進まず、もとより作成していた中長期修繕計画も改修済みとすることができない建物や設備が年々増えている。

共同利用機関の使命である実験、研究活動に支障が出ないように、今後も老朽対策を継続していくことが大きな課題となっている。

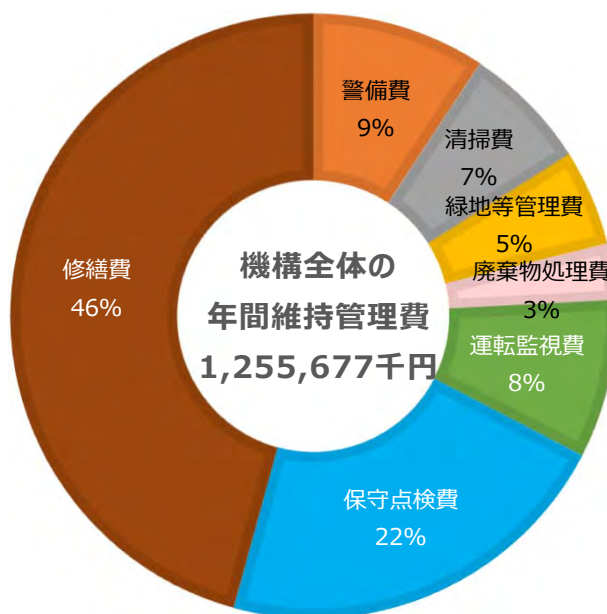
3. 施設関連経費の状況

(1) 維持管理費

各機関の運営に係る施設的な維持管理経費については、右のグラフに示した経費に分類される。

修繕費については、抜本的な改修経費とは違い、配管からの水漏れ、照明器具の故障、ガラスの破損など日常的に起こる修繕が対象であるが、維持管理費全体のおよそ半分がこの修繕に費やされている。また、実験・研究を支える、水熱源、空調等の保守に係る点検費用を含めると全体の2/3を占めることになる。

グラフは2014年度(平成26年度)から2018年度(平成30年度)の5年間の平均値であり、年間約12.6億円の維持管理費を計上している。単位面積あたりでは5,135円/m²となる。

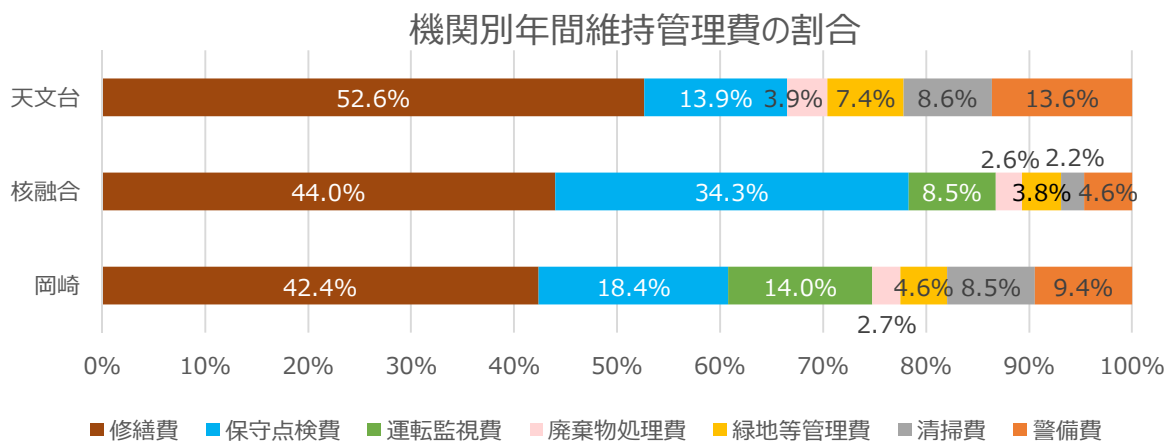


2014～2018年度 5年間の年間平均維持管理

すなわち、1,000m²の建物を新たに建てると、その建物に年間500万円以上の維持管理経費が必要になることになる。

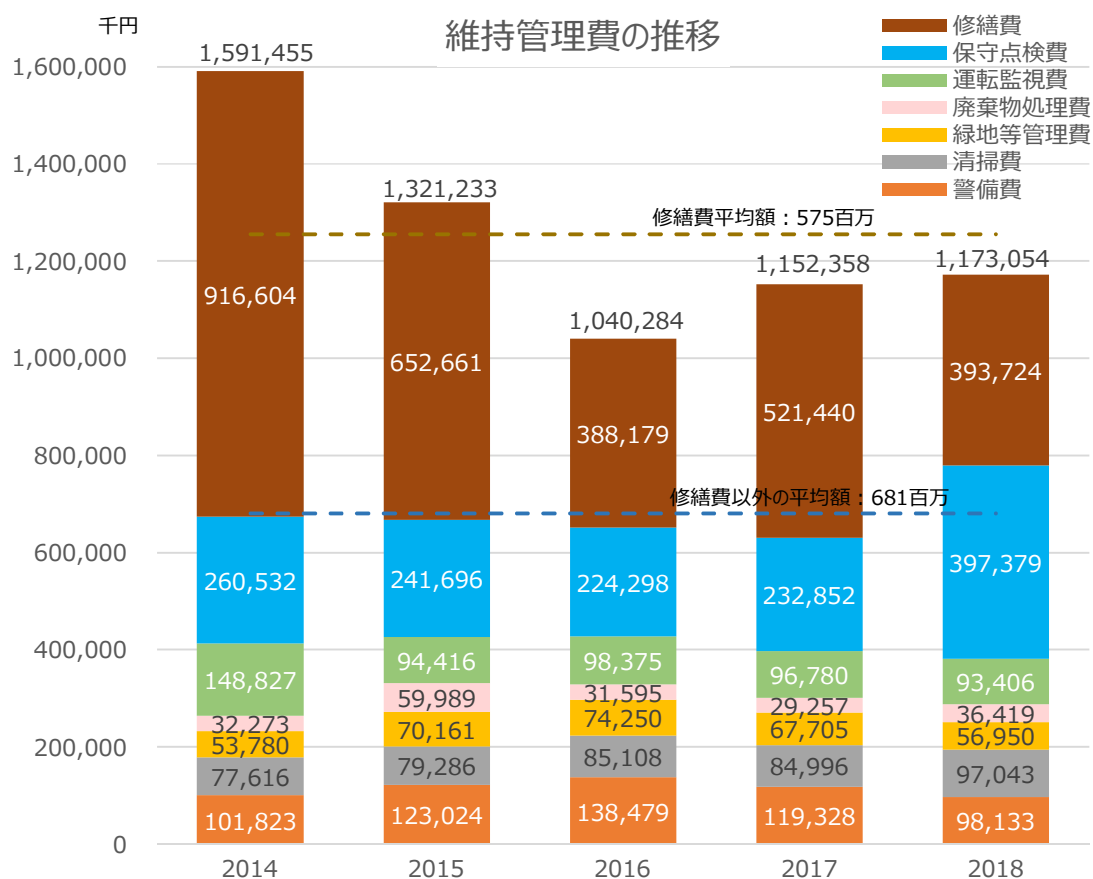
下のグラフは各機関別のそれぞれの管理費の割合を示している。各機関とも修繕費の占める率は40～50%となっている。また核融合については大型実験装置があるため、保守点検費の占める割合が高くなっている。天文台は運転監視業務を外注していないためこの項目は計上されていない。

各機関の機構全体に対する維持管理経費の割合は、天文台28.5%、核融合27.6%、岡崎43.9%となっている。



機構全体の修繕費については年度・機関によりバラツキがあり、この5年間でもおおよそ1.5倍の開きがあり、修繕費の増減が大きく影響している。

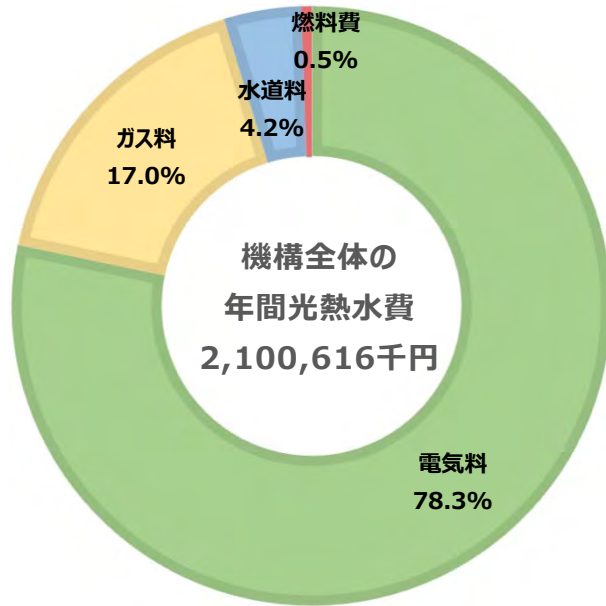
修繕費以外については、2018年は核融合研の自家発電設備稼働時間増加に伴い多くなっているが例年6.3～6.7億円で推移している。



(2) 光熱水費

機構全体の光熱水費については電気料、ガス料、水道料、重油等の燃費に分類し(※)2014年度(平成26年度)から2018(平成30年度)の5年間の年間平均値を右のグラフに示す。

年間約21.0億円の料金がかかっており、単位面積あたりでは9,177円/㎡となる。国立大学の平均額(2,500~2,600円程度)に比べ高い数値と思われるが、共同利用機関であるため大型や特殊な実験装置、観測装置等があり、これらの運用に使われている光熱水費も含まれているためである。



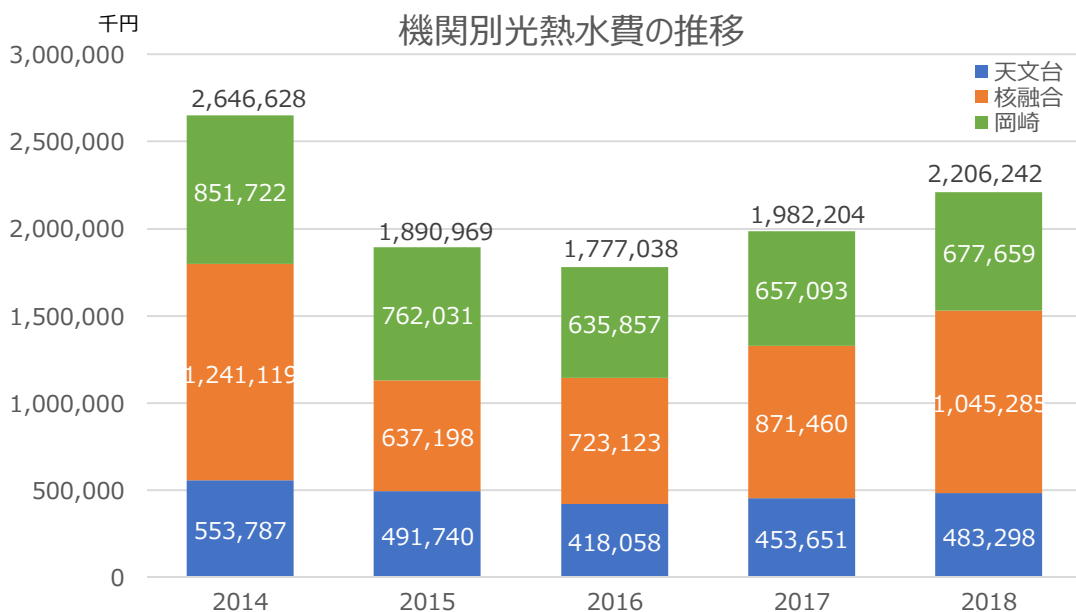
中長期的な維持管理・更新等コスト

2015~2017年度3年間の年間平均光熱水費

トの見通しという観点から光熱水費の分析はややずれるが、今後の整備計画(特に新增築)には重要な計画(特に新增築)には重要なファクターになるので毎年の調査・集計は継続させていかなければならない。調査・集計した5年間でも金額が大きいいためそれぞれの年の合計金額で8.7億円の差があった。

下に機関別光熱水費の推移を示す。

5年間の機構全体に対する各機関の光熱水費の割合は、天文台22.9%、核融合43.0%、岡崎34.1%となっている。

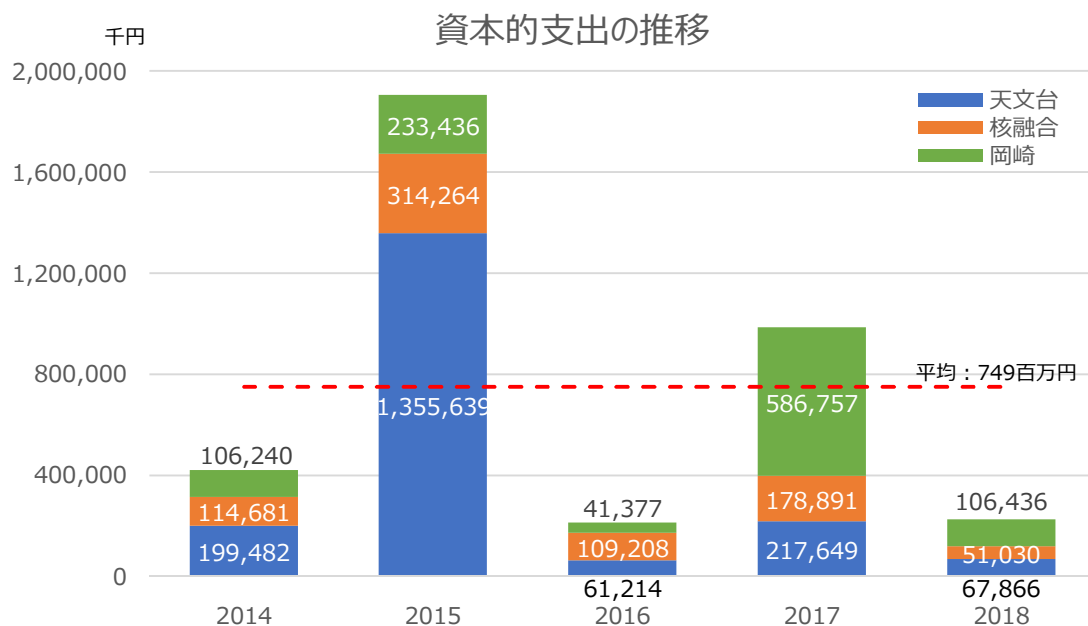


(3) 資本的支出

建物等の大型改修や設備の更新等による資本的支出（財務諸表において、勘定科目が「建物及び附属設備」「構築物」として計上された支出）の推移は下のグラフのとおりとなる。

複数年にわたる国債事業や繰越事業等については、完成年度に全額が計上されることもあり、年度によるバラツキが大きく現れている。

2015年度は天文台TMT棟新営、2017年度は岡崎の基生研実験研究棟改修の工事が完成していることから、額が大きくなっているが、近年5年間の平均は749百万円となる。



2014-2015(H26-27)
(三鷹) 先端技術実 (TMT) 棟新営



2018(H30) (山手・三島)
電話交換機設備更新



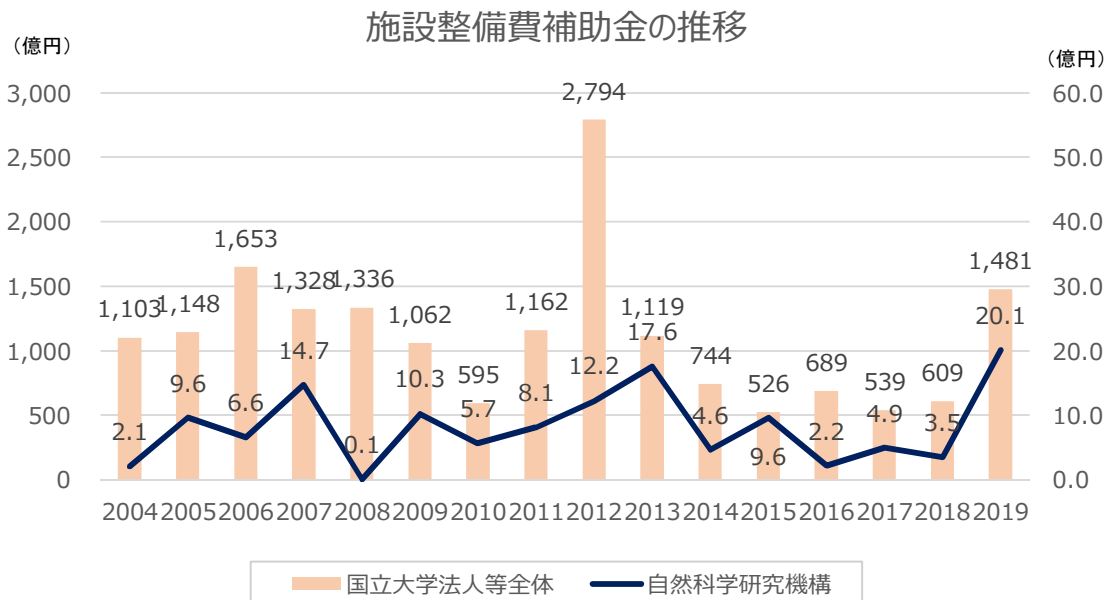
2015(H27)
(土岐) 大型ヘリカル実験棟
空調熱源設備改修

(4) 施設整備費補助金

機構発足以降の施設整備費予算額の推移について下のグラフに示す。国全体の予算と機構の予算についての連動性はない。2012年度(平成24年度)は大型の補正予算が組まれたため突出している。

国全体の平均を算出すると1,118億円となるが、近年は、予算規模が縮小傾向にあり、直近5年の平均は769億円となっている。

機構に配分された平均額は8.24億円で、直近5年では8.05億円となっている。



施設費交付事業費については、法人化後の2004年(平成16年)から6,100万円が交付されており、2010年(平成22年)には8,600万円に増額されたが、2016年(平成28年)からは5,600万円に減額されている。

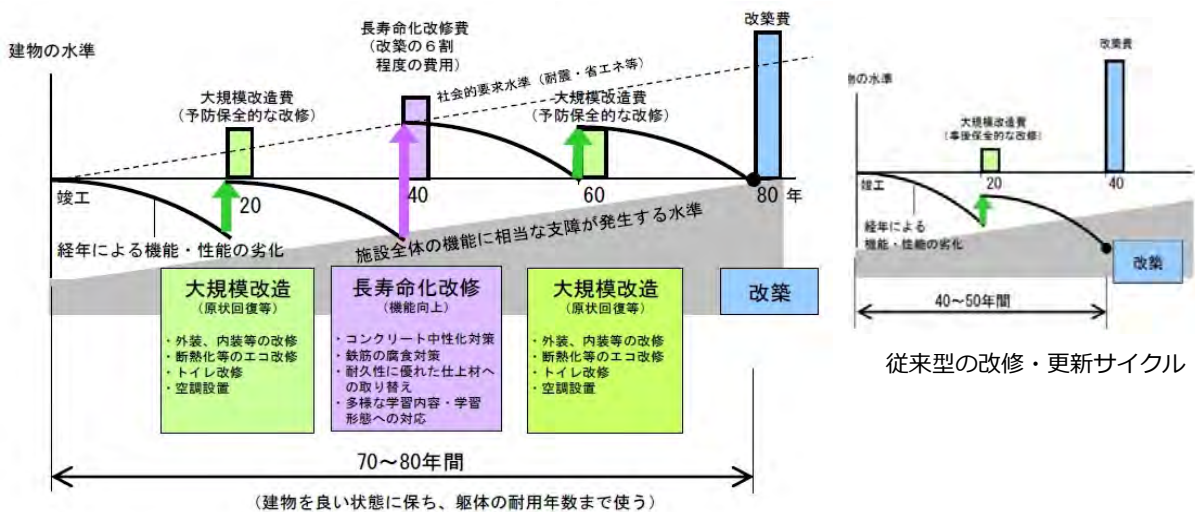
4. 長寿命化の実施計画

(1) 改修・更新サイクル

建物の各部位（屋上防水、外壁、電気設備、給排水ガス・衛生設備、空調換気設備）の法定耐用年数は、おおよそ15年程度となるが、整備実績などから期待耐用年数としては20～30年程度を期待耐用年数として想定する。

これらの改修・更新時期となる経年20～25年に最初の大規模改修により機能回復を行い、二回目の改修・更新時期となる経年40～45年目には、建物のコンクリート強度を確認し、改築か長寿命化改修による機能向上回復かを判断する。

長寿命化改修を行った建物については経年60～65年目に大規模改修により機能回復を行い、建物の寿命（建物の期待耐用年数）まで活用する。



長寿命化の改修・更新サイクル

標準的な改修・更新サイクル

建物関係		法定耐用年数	期待耐用年数
建物本体		50	80
建築	屋上防水	—	20
	外壁	—	20
	外部建具	—	30
	内装	—	30
電気	電気設備	15	30
	受変電設備	15	25
機械	給排水ガス・衛生	15	30
	空調・換気設備	13or15	25
他	昇降機	17	30

基幹設備関係	法定耐用年数	期待耐用年数
特高受変電設備	15	20～40
高圧受電設備	15	25～40
自家発電機設備	15	30
中央監視制御設備	15	15～25
受水槽	10～15	30～40
排水処理設備	15	45
冷凍機	13or15	30
ボイラ	15	30
配管	15	30～45
配線	15	30～40

(2) 優先順位の考え方

長寿命化を図る施設の性能維持のための整備の優先順位は、利用者数、建物規模、建物用途等を考慮した上で、点検（目視、定期点検等の結果）による不具合発生状況と経年数（法定耐用年数、期待耐用年数との比較）により判断する。

建物用途	優先度
実験・研究施設	高
図書室	中
福利施設	中
管理施設	低～高
宿泊施設	高
設備室	低～中

点検結果	優先度
故障・不具合がある	高
故障・不具合の兆候がある	中
上記以外	低

経年数	優先度
期待耐用年数を超過	高
法定耐用年数超過、期待耐用年数未滿	中
法定耐用年数未滿	低

(3) 費用算出の根拠

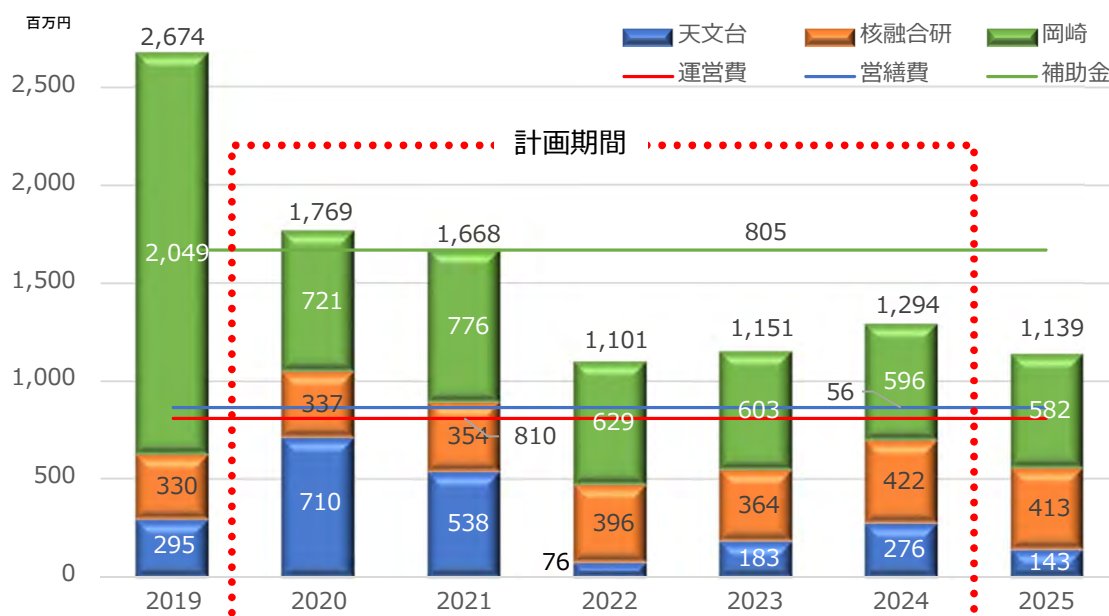
改修・更新に係る費用については、文部科学省の国立大学法人施設整備費等要求書・同関係資料作成要領の単価編を基準として算出する。

作成要領に記載のないものについては、近年の整備実績額を参考にして算出する。

(4) 改修・更新コストの把握

インフラ長寿命化計画（行動計画）では、2017～2021年度の5か年を計画期間としていたが、個別施設計画においては行動計画策定から時間が経過していることもあり、2020年度からの5か年を計画対象期間とし、コストを把握することとする。

機構全体の改修・更新コストは下図のとおりとなる。（2019年度は実績額（参考））



国立天文台は、2020～2021年度にハワイの山頂及び山麓の空調設備等の更新を計画しており、この2年度間は突出した額となっているが、それ以外については、本計画で対象となる建物が少ないことと、長寿命化改修の対象外として取り扱う施設については、最低限の維持管理費で運用することとしていることから、2022年度以降は全体に占める割合は小さくなっている。

核融合研は1997年に移転しており、比較的新しく計画的に整備を継続してきたことから積み残しは少なくなっており、400百万円前後で平準化を図った計画としている。

岡崎は2019年度に多額の施設整備費補助金が措置されており、2020年度も2件の事業の採択が見込まれている。2021年度は積み残しとなっている中央監視設備と屋外配水管の更新等により額が大きくなっているが、これ以降については、点検結果等から整備実施時期を調整し、約600百万円で平準化されている。

機構全体の2020年度以降の5か年の平均コストは1,400百万円となっており、予算として確保を予定している運営費810百万では不足する状況となる。

不足額の590百万については、施設費交付事業費（56百万円）と施設整備費補助金によることとなる。施設費交付事業費、施設整備費補助金ともに近年は減少傾向であることから、実績額と同額の確保は困難と思われるとともに、計画年次に予算化される保証もないため、機構内での更なる予算確保を図るとともに、多様な財源による整備や、整備サイクルを長期化するなどにより調整していく必要がある。

(5) 重点的に対策すべき個別施設計画

各機関の2020年から5か年の個別施設の整備計画を以下に示す。

a.天文台

予定年度	建物名称	整備概要・規模	経年	事業費
2020	(ハワイ山頂) ライフライン再生 (空調設備)	観測ドーム空調設備更新：一式 (2-1)	24	309,320千円
2020	(ハワイ山麓) ライフライン再生 (空調設備、電気設備)	研究実験棟建物空調設備更新：一式 研究実験棟建物電気設備劣化部分更新	22	276,100千円
2021	(ハワイ山頂) ライフライン再生 (空調設備)	観測ドーム空調設備更新：一式 (2-2)	24	463,980千円
2022	(三鷹) 開発棟2号館空調設備更新(1/4)	建物一般空調設備の更新(年次計画1-4)	16	28,005千円
2023	(三鷹) 開発棟2号館空調設備更新(2/4)	建物一般空調設備の更新(年次計画2-4)	16	20,808千円
2024	(三鷹) 開発棟2号館空調設備更新(3/4)	建物一般空調設備の更新(年次計画3-4)	16	29,453千円
2025	(三鷹) 開発棟2号館空調設備更新(4/4)	建物一般空調設備の更新(年次計画4-4)	16	28,416千円

(天文台のコメント)

1. 施設整備費補助金要求事業について

(ハワイ山頂) 制御棟及び(ハワイ山麓) 研究実験棟は、いずれも大型の共同利用観測装置である「すばる望遠鏡」を運用するための施設であり、当該建物の維持管理は今後の望遠鏡の運用計画と密接に関連している。当すばる望遠鏡は国立天文台の3大プロジェクトに位置付けられていることから、経年による機能劣化が著しいために観測等に影響を与えている空調設備について、優先度および緊急性を考慮し、施設整備費補助金要求事業とした。

2. 自己財源にて整備を予定しているもの

建物一般空調設備は、本個別計画において期待耐用年数を25年と設定しているが、(三鷹) 開発棟2号館の建物空調設備は、経年による機能劣化が著しい状況となっている。建物一般空調を単体で概算要求することは難しいことから、自己財源を確保しつつ、可能であれば2022年度より年次計画により、これを実施したい。

b.核融合

予定年度	建物名称	整備概要・規模	経年	事業費
2020	(土岐) ライフライン再生 (空調設備)	計測実験棟空調設備	26	96,800千円
2020	(土岐) 研究 I 期棟 (空調設備)	空調設備改修 (4-3) 10,300㎡ / 4	26	40,810千円
2020	(土岐) ライフライン再生 (電気設備)	受変電設備(総合工学棟、超伝導棟)、直流電源設備(シミュレーション棟、準定常棟、He棟、第1冷却水棟、計測棟)	26	143,000千円
2021	(土岐) ライフライン再生 (電気設備)	受変電設備(計測実験棟)、直流電源設備(研究1期棟)	25	64,522千円
2021	(土岐) ライフライン再生 (空調設備)	準定常電源棟	29	37,850千円
2020	(土岐) 研究 I 期棟 (空調設備)	空調設備改修 (4-4) 10,300㎡ / 4	27	40,810千円
2021	(土岐) ライフライン再生 (昇降機設備)	昇降機設備 (シミュレーション科学研究棟、計測実験棟、制御棟、研究1期棟)	25	98,668千円
2022	(土岐) ライフライン再生 (電気設備)	受変電設備(研究1期棟、共同研究員宿泊施設)、直流電源設備(管理・福利棟、共同研究員宿泊施設、開発棟)	25	60,124千円
2022	(土岐) ライフライン再生 (電気設備 2)	共同溝高圧ケーブル, 低圧ケーブル	25	80,355千円
2022	(土岐) ライフライン再生 (空調設備)	開発実験棟空調設備	25	151,696千円
2023	(土岐) ライフライン再生 (電気設備)	受変電設備 (LHD棟, 準定常棟, He棟, 第1冷却水棟, 第2冷却水棟, 加熱電源棟, 制御棟), 直流電源設備 (加熱電源棟, 制御棟)	27	96,378千円
2023	(土岐) ライフライン再生 (空調設備)	大型ヘリカル実験棟空調設備 (2-1)	29	213,318千円
2023	(土岐) ライフライン再生 (昇降機設備)	大型ヘリカル実験棟昇降機設備	29	32,572千円
2024	(土岐) ライフライン再生 (空調設備)	大型ヘリカル実験棟空調設備 (2-2)	30	213,318千円
2024	(土岐) ライフライン再生 (電気設備 1)	大型ヘリカル実験棟受変電設備	30	143,800千円
2024	(土岐) ライフライン再生 (電気設備2)	共同溝高圧ケーブル, 低圧ケーブル	30	61,842千円
2025	(土岐) ライフライン再生 (空調設備)	制御棟空調設備	30	152,498千円
2025	(土岐) ライフライン再生 (電気設備 1)	受変電設備 (He棟, 第1冷却水棟, 第2冷却水棟, 加熱電源棟, 制御棟)	30	204,600千円
2025	(土岐) ライフライン再生 (電気設備2)	共同溝高圧ケーブル, 低圧ケーブル	30	53,559千円

(核融合研のコメント)

研究 I 期棟空調設備については2018年度より自己資金にて2フロアずつの改修を開始し、2021年度に完了する予定となっている。

大型ヘリカル実験棟におけるプラズマ実験の実験装置改造が2023年度から2025年度までの3年間で実施されるため、その期間に併せて当該建物及び関連建物における電気設備、空調設備等の更新整備が必要である。

c.岡崎

予定年度	建物名称	整備概要・規模	経年	事業費
2020	(明大寺) 化学試料棟	全面改修 1,060㎡	41	259,000千円
2020	(明大寺) ライフライン再生(熱源設備)	空調用ボイラー及び屋外冷却温水配管の更新	30~42	177,000千円
2020	(明大寺) 研究棟外壁等改修	雨水漏れが発生している外壁等の改修	41	7,812千円
2021	(明大寺他) ライフライン再生(中央監視設備)	15年以上経過した中央監視装置・リモート装置の更新及び中央監視装置室の改修	31	281,465千円
2021	(明大寺) ライフライン再生(電力・通信設備)	老朽化した電力・通信ケーブル及び受変電設備の更新	35~43	97,362千円
2021	(明大寺) ライフライン再生(排水設備)	屋外排水配管の更新	25~43	173,809千円
2021	(山手) 排水設備改修	排水障害が発生した排水配管の改修	18	7,607千円
2022	(明大寺) ライフライン再生(給水設備)	建築基準法に基づく6面点検ができない給水設備の更新及び老朽給水管の更新	23~41	120,535千円
2022	(明大寺) 共通施設棟2	全面改修 610㎡	38	110,229千円
2022	(明大寺) 図書館	全面改修 2,000㎡	40	108,876千円
2022	(明大寺) 南実験棟外壁等改修	雨水漏れが発生している外壁等の改修	30	13,379千円
2023	(三島) ライフライン再生(空調設備)	老朽化した空調設備の更新	22	106,153千円
2023	(明大寺) 動物実験センター棟Ⅱ	全面改修 1,030㎡	25	144,452千円
2023	(山手) ボイラ設備	空調用ボイラーの更新	16~18	86,700千円
2023	(三島) 岡崎Jソファックスセンター防水改修	雨水漏れが発生している屋上等防水改修	22	11,738千円
2024	(明大寺) 計算科学研究センター	全面改修 1,420㎡	40	113,685千円
2024	(三島) 三島ロッジ単身棟	全面改修 1,270㎡	38	222,051千円
2024	(明大寺) ライフライン再生(自家発電設備)	災害時のバックアップ電源の改修・増設	26	95,250千円
2024	(三島) 岡崎Jソファックスセンター外壁改修	雨水漏れが発生している外壁等の改修	22	11,738千円

(岡崎のコメント)

岡崎3機関における明大寺地区のライフラインは、昭和50年代に整備された経年35年以上の設備が多数あり、安全面、機能面において大きな課題が生じている。

そのため、緊急度の高いライフラインから順次再生させ、安全・安心な研究環境の基盤整備を図る。

また、各年度の整備予算額を平準化させ、老朽改善を中心とした安全対策・機能強化を計画的に推進する。

本計画で示した事業については、施設・設備の状態(劣化・損傷の状態や要因等)の他、当該施設が果たしている役割、機能、利用状況、重要性等を考慮し、毎年、事業優先度の見直しを図る。また、事業費を精査し具体的な取り組みを進めていく。

5. 長寿命化計画の継続的運用

(1) 長寿命化計画の継続的運用に向けた課題への対応

機構の基盤となる施設設備を健全な状態で維持管理していくためには、メンテナンスサイクルに基づいた個別施設計画を着実に実施していくことが重要である。

施設整備や維持管理には多額の費用を要することとなり、改修・更新コストの把握からも分かります。着実な実施には機構の予算だけでは不足が生じる。

近年は機能強化促進経費の中に「施設維持管理等整備費」を新たに設け、各種整備を実施しているものの、施設整備費補助金に頼らざるを得ない部分がある。

また、現段階では、施設のトリアージが十分できているとは言えない状況にあり、今後は、機構の理念や特色・強み、施設の現状や財政状況等を踏まえて、長期的に必要な施設、規模縮小可能な施設、将来的に不要となる施設等に分類し、保有施設の最適化を検討していく必要がある。

これらを踏まえた上で、改修・更新サイクルを長期化するような新材料・新技術を積極的に取り入れた整備を実施し、事業の進捗状況、劣化状況等を反映して本計画の見直しを継続的に行っていくものとする。

○施設の総量の最適化と重点的な整備

