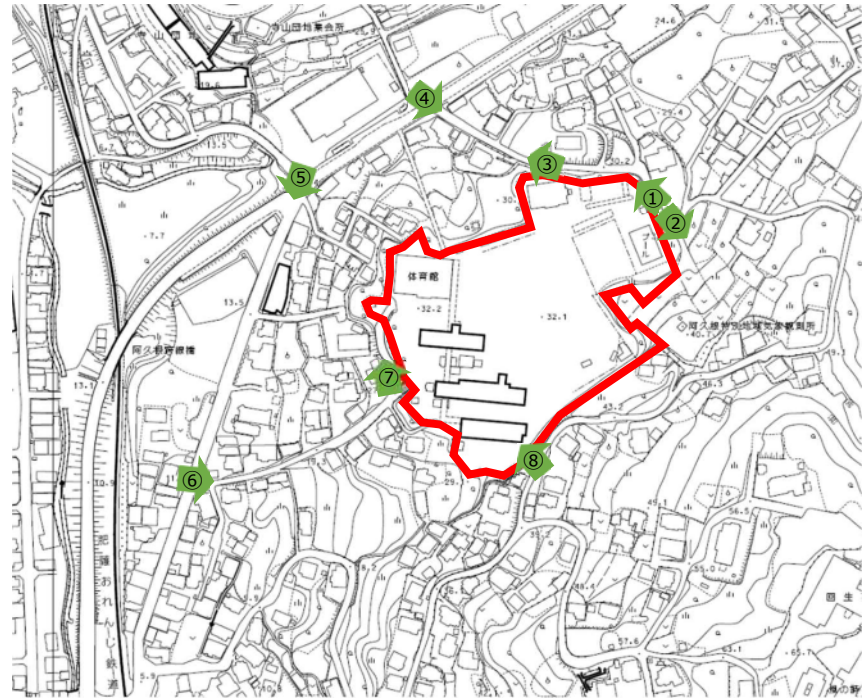


# I 章 旧阿久根高校跡地活用の可能性調査

## 1. 旧阿久根高校周辺における公共施設等の立地状況等に関する調査

### (1) 土地利用の状況

旧阿久根高校は阿久根駅から北へ徒歩約 10 分で行ける位置にあり、西側には国道 3 号が縦断しており、医療施設や家電量販店、ドラッグストア等が集積した丘陵地の住宅地に立地している。

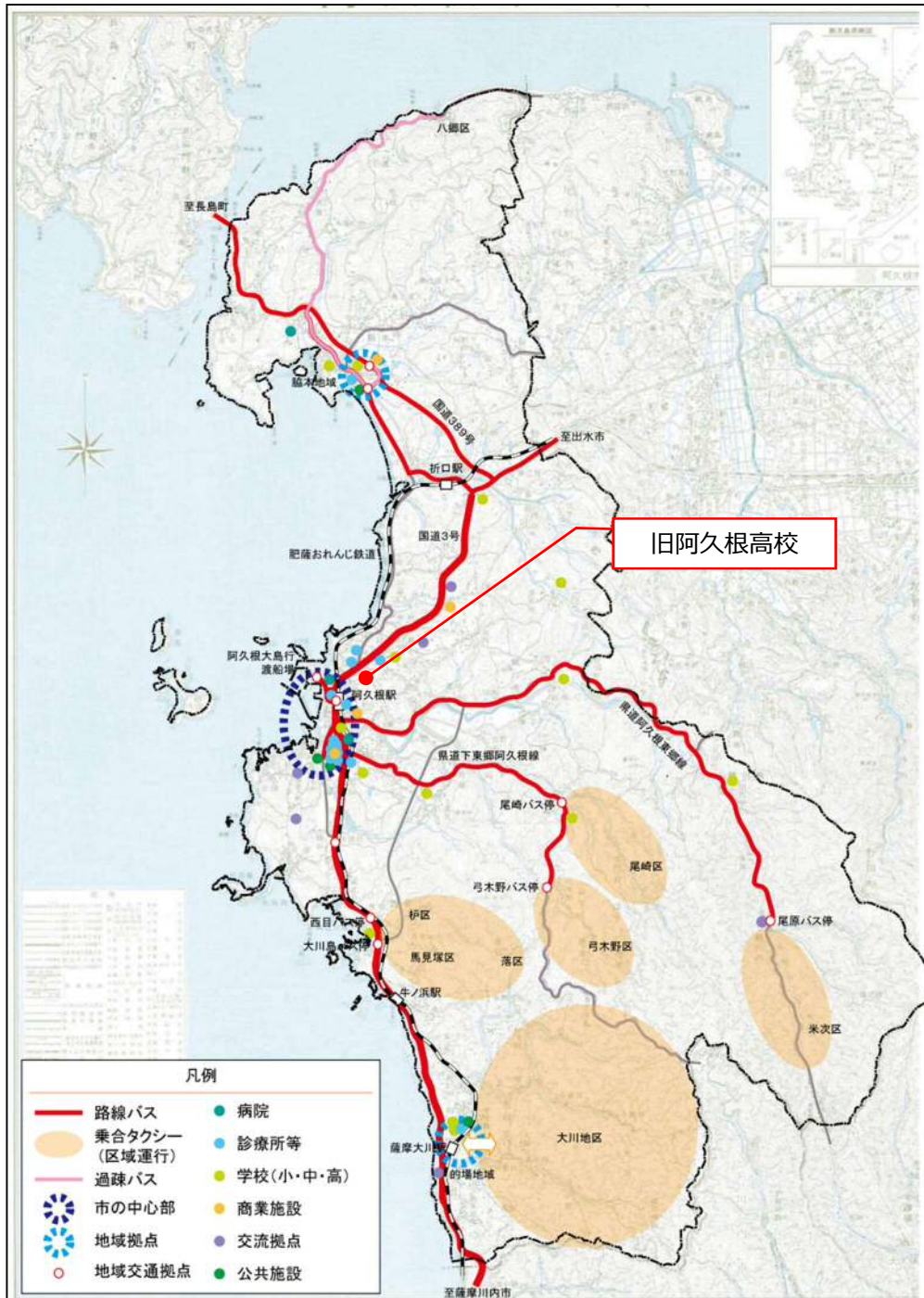




## (2) 交通の利便性

阿久根市内は国道3号と国道389号の幹線道路と、肥薩おれんじ鉄道が縦断している。一方、高規格道路の整備が遅れていることもあり、鹿児島市及び鹿児島空港までは1時間30分程度かかり、また、福岡等の大都市圏域へも時間を要する。

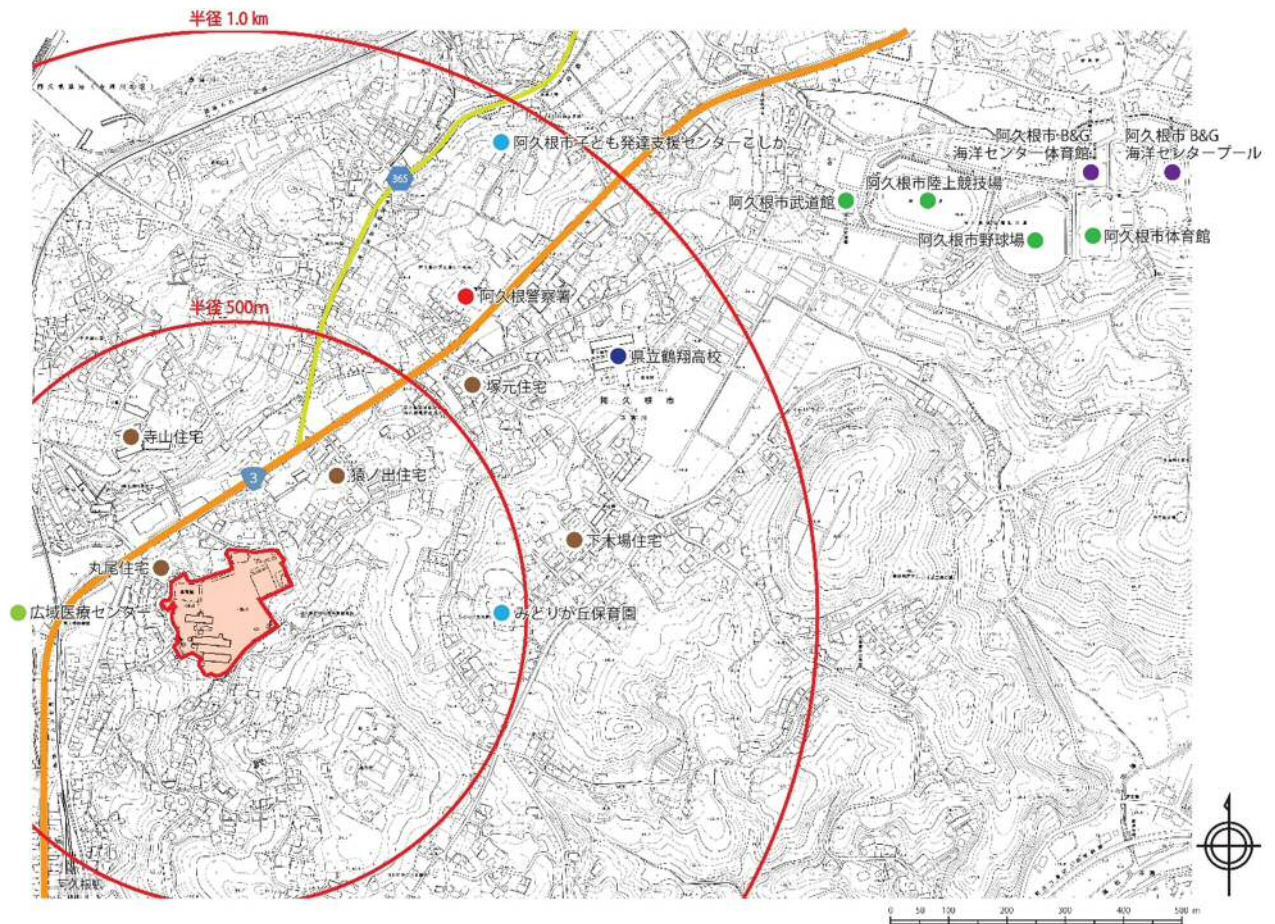
南九州西回り自動車道は、平成29年に出水IC・阿久根IC間の出水阿久根道路が開通し、平成30年9月には阿久根川内道路の工事が着工したが、全線開通には年月を要する状況である。



資料：阿久根市地域公共交通総合連携計画

### (3) 公共施設の立地状況

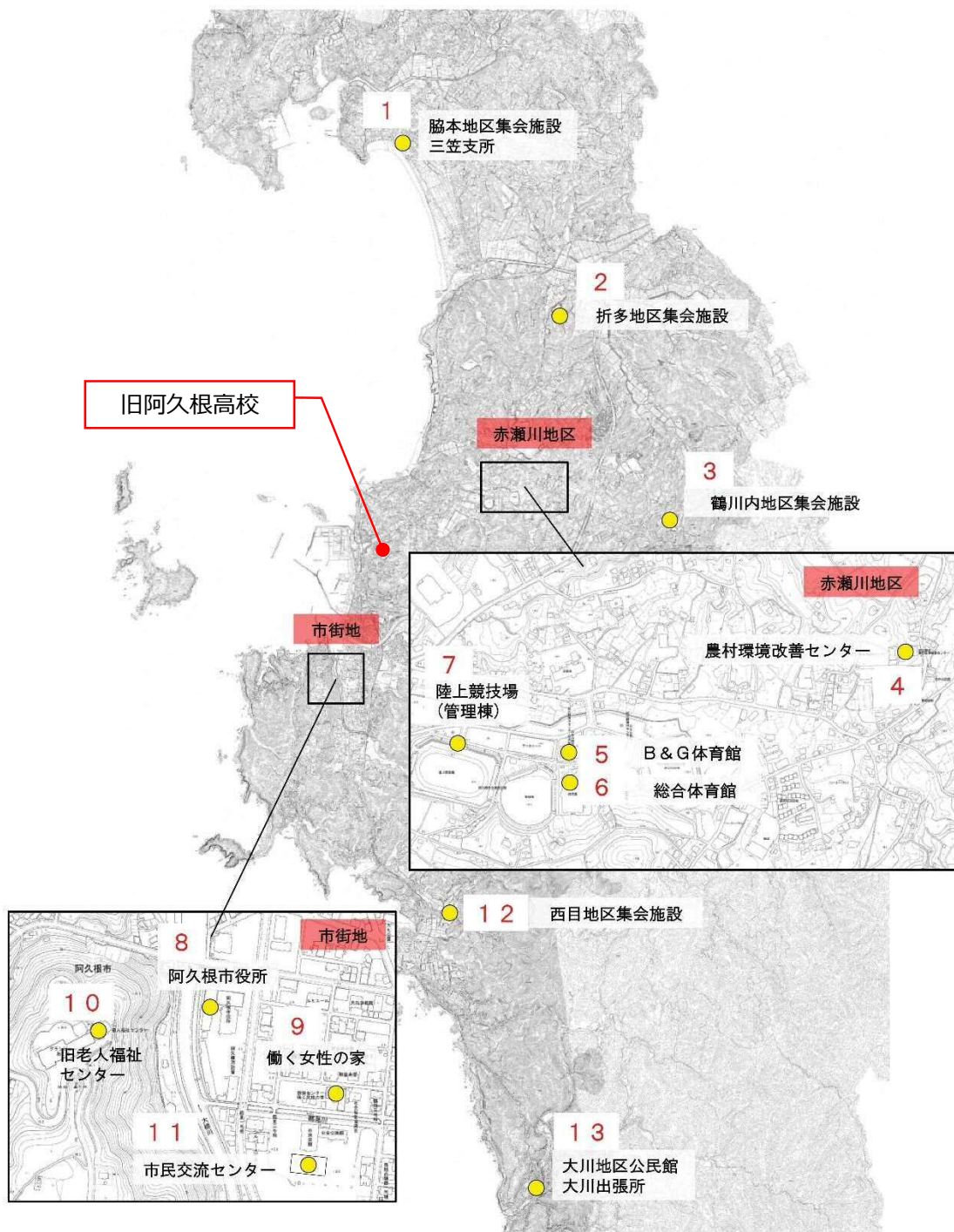
旧阿久根高校は、本市の市街地に位置しており、阿久根市役所や阿久根市民会館までは約 1.6 km、阿久根市立図書館までは約 1.0 kmの距離に位置している。また、周辺には、北側には公営住宅、南側には産業系施設が立地している。





#### (4) 備蓄倉庫保管場所

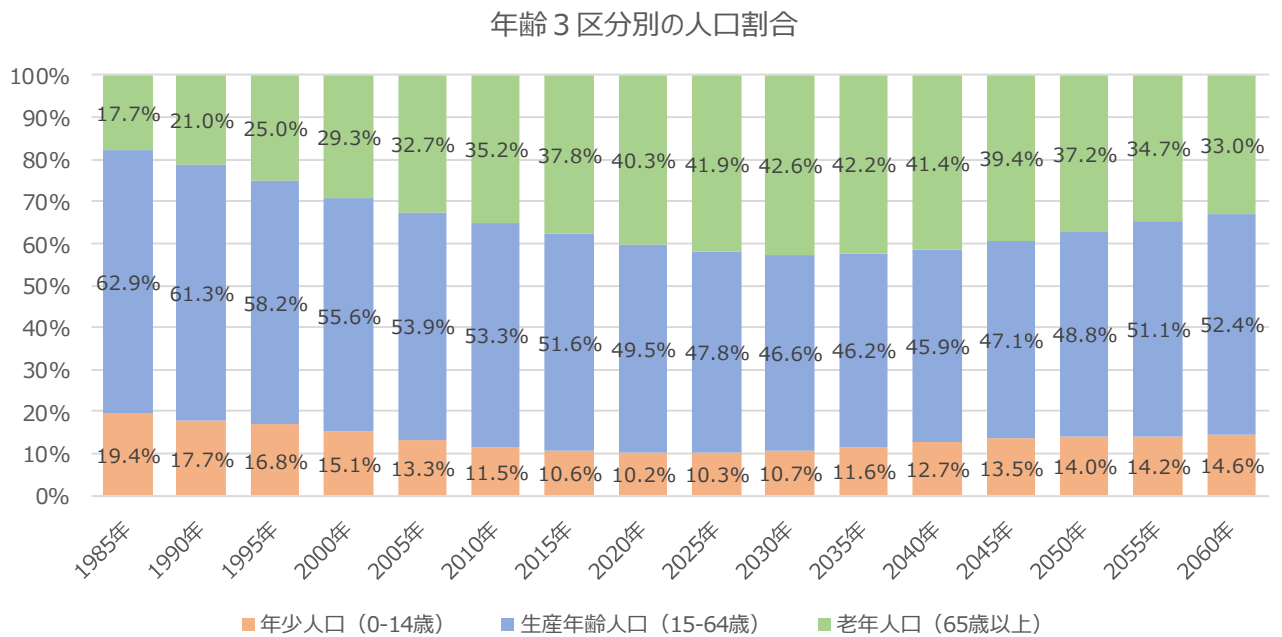
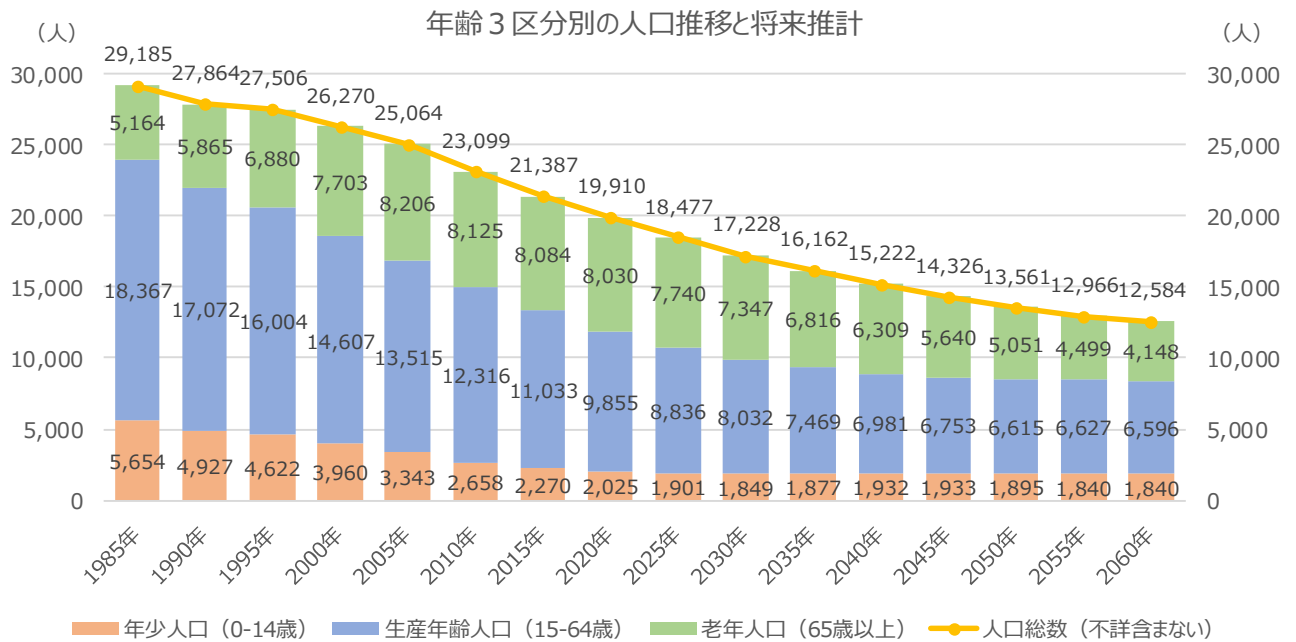
現在、市内 13 か所に備蓄倉庫を配置している。



## (5) 人口及び人口構成

人口は1985年以降減少の一途をたどっており、2015年時点では総人口21,387人、老年人口は1985年に5,164人（17.7%）であったが、2015年には8,084人（37.8%）に増加している。一方、1985年から2015年にかけて、生産年齢人口は18,367人から9,855人、年少人口は5,654人から2,270人に減少している。

2015年以降も高齢化が進み、2030年には高齢化率が42.6%となることが予想されているが、以降は老年人口も減少に転じることが予想されている。



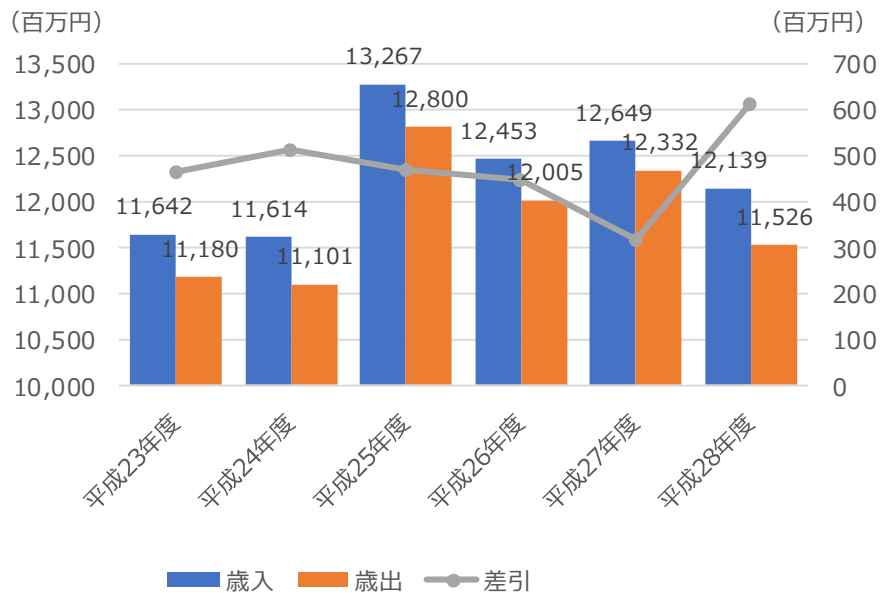
資料：笑顔あふれる阿久根市まち・ひと・しごと創生人口ビジョンおよび総合戦略

## (6) 財政状況

### ① 歳入・歳出

平成 28 年度の一般会計決算における歳入と歳出の状況では、歳入が 12,139,015 千円、歳出が 11,525,865 千円となっており、歳入も歳出も平成 25 年度以降は減少傾向にある。

	歳入 (百万円)	歳出 (百万円)	差引 (百万円)
平成 23 年度	11,642	11,180	462
平成 24 年度	11,614	11,101	513
平成 25 年度	13,267	12,800	467
平成 26 年度	12,453	12,005	448
平成 27 年度	12,649	12,332	317
平成 28 年度	12,139	11,526	613



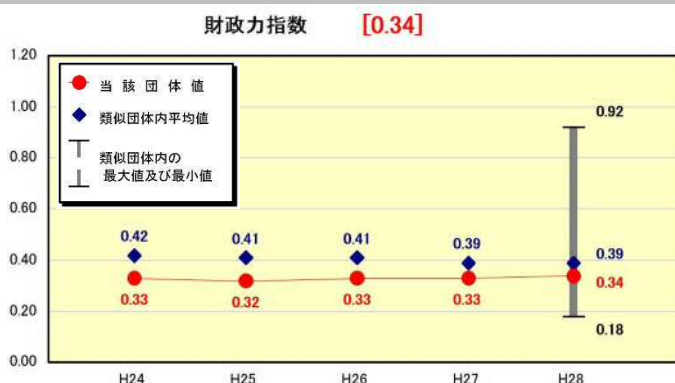
### ② 普通建設事業費

一般会計における普通建設事業費は、平成 28 年度が 1,185 百万円で、平成 25 年度から減少傾向にある。



### ③ 財政力

財政力指数は、平成 28 年度で 0.34 となっており、この数年は横ばいで推移しており、類似団体の平均値 0.39 より低い。

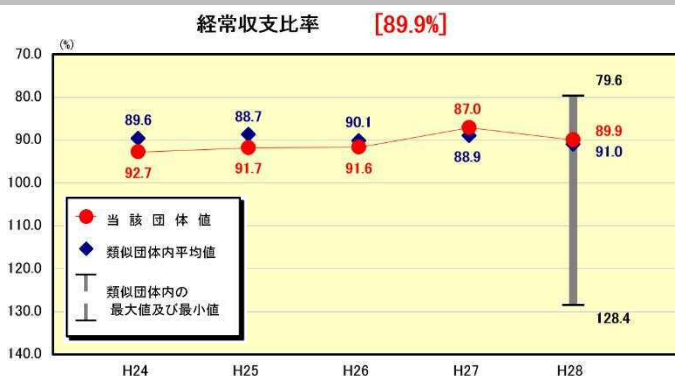


※値が高いほど財政力が強い（税収が相対的に多い）。

### ④ 財政構図の弾力性

経常収支比率は、平成 28 年度で 89.9%、平成 27 年度は 87.0%となっており、3 ポイント程度悪化している。

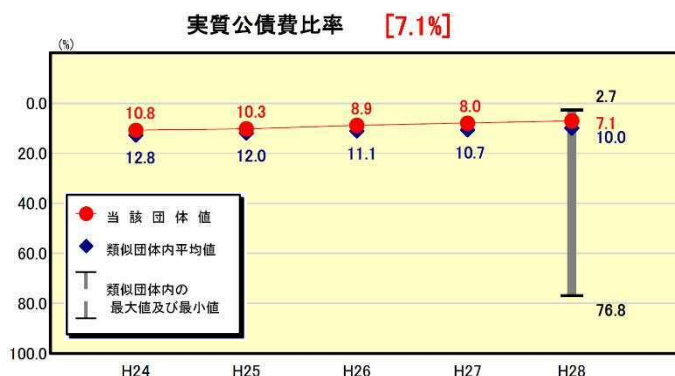
類似団体の平均 91.0%よりは下回るが、80%を超えており、財政が硬直化し、施設等の更新等に充てる余裕が少ない厳しい財政状況であるといえる。



※地方公共団体の財政構造の弾力性を示す指標で、人件費・扶助費・公債費などの経常経費に、地方税・普通交付税などの経常一般財源収入額がどの程度充当されているかを表す。この数値が 100%に近いほど、財政にゆとりがないこととなり、80%までが望ましいとされている。

### ⑤ 公債費負担の状況

実質公債費比率は、平成 28 年度で 7.1%、平成 27 年度は 8.0%となっている。



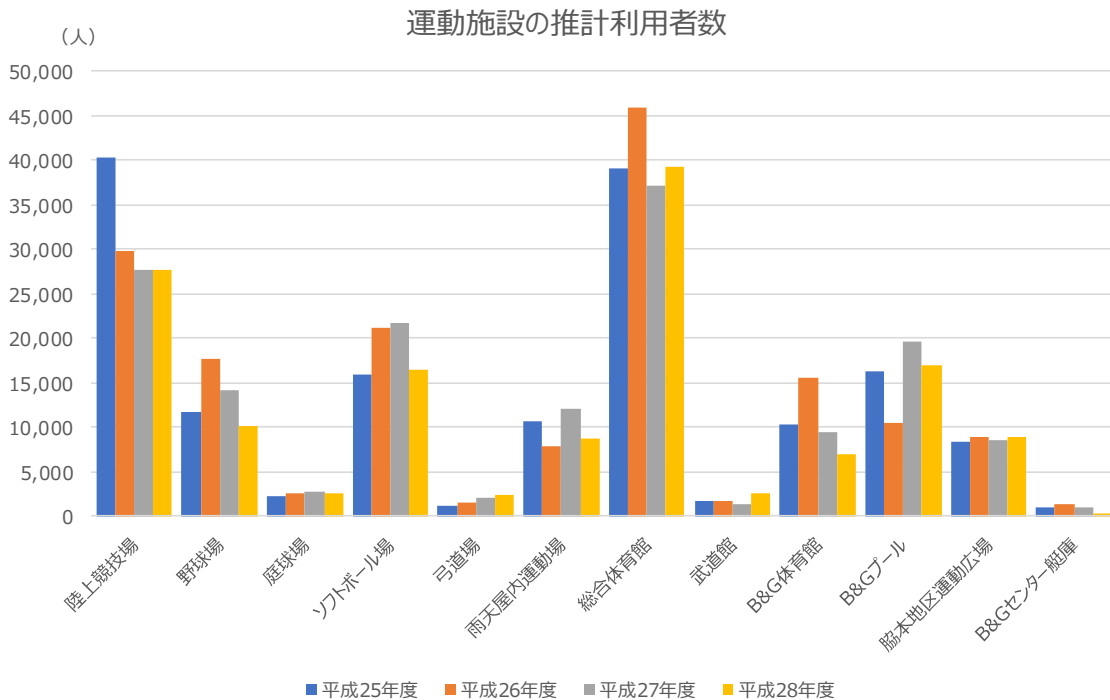
※一般会計等の地方債の元利償還金などの公債費及び公債費に準ずるとみなされる支出の合計額が、標準財政規模に対して、どの程度の割合かを示す指標で、3 年平均で算定される。また、地方債の元利償還金のうち、交付税措置される部分については算定から除かれる。この比率が 18%を超過すると、地方債の発行にあたって、総務大臣もしくは都道府県知事の許可が必要となり、25%以上 35%未満で単独事業の起債が制限され、35%を超過するとほとんどの起債が制限される。

## (7) 地域資源

### ①本市のスポーツ施設の利用状況

本市のスポーツ施設については約 16 万人程度で推移していたが、平成 28 年度には約 14 万人に減少している。一方、個別施設では弓道場、武道場、脇本地区運動場は増加傾向にある。

		平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
総合運動 公園	陸上競技場	40,236	29,847	27,749	27,735
	野球場	11,654	17,671	14,260	10,110
	庭球場	2,210	2,659	2,853	2,552
	ソフトボール場	16,004	21,237	21,772	16,536
	弓道場	1,194	1,472	1,994	2,372
	雨天屋内運動場	10,598	7,795	12,154	8,822
	総合体育館	39,136	45,953	37,220	39,279
	武道館	1,656	1,726	1,293	2,537
	B&G 体育館	10,275	15,539	9,474	6,998
	B&G プール	16,261	10,574	19,530	16,983
脇本地区運動広場		8,373	8,893	8,624	8,991
B&G センター	艇庫	1,043	1,420	1,075	375
合計		158,640	164,786	157,998	143,290



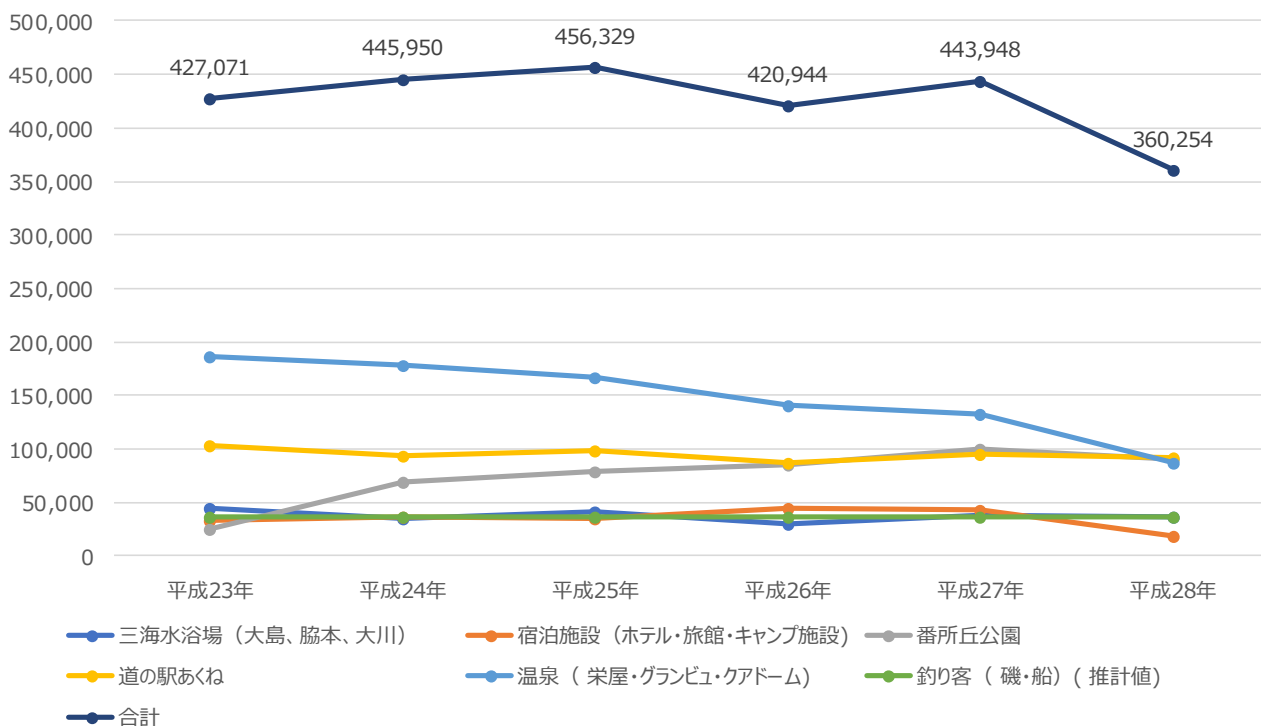


## ②本市の来訪者の状況

本市の来訪者の状況は平成 27 年までは 42~44 万人程度で推移しているが、平成 28 年には約 36 万人にまで減少している。

内訳をみると海水浴場と温泉が年々減少傾向にあり、宿泊施設は増加傾向にあったが、平成 28 年には 18,034 人に減少している。一方、番所丘公園は増加傾向にあり、道の駅あくねと釣り客はほぼ横ばいで推移している。

観光施設等の推計利用者数



	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年	平成 28 年
三海水浴場（大島、脇本、大川）	44,201	34,289	41,744	29,976	38,532	37,022
宿泊施設（ホテル・旅館・キャンプ施設）	33,436	35,825	34,512	43,841	42,903	18,034
番所丘公園	24,960	68,844	79,091	85,001	99,585	90,902
道の駅あくね	102,367	93,060	97,653	86,166	95,186	91,113
温泉（栄屋・グランビュ・クアドーム）	186,107	177,932	167,329	139,960	131,742	87,183
釣り客（磯・船）（推計値）	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000	36,000
合計	427,071	445,950	456,329	420,944	443,948	360,254

資料：統計あくね

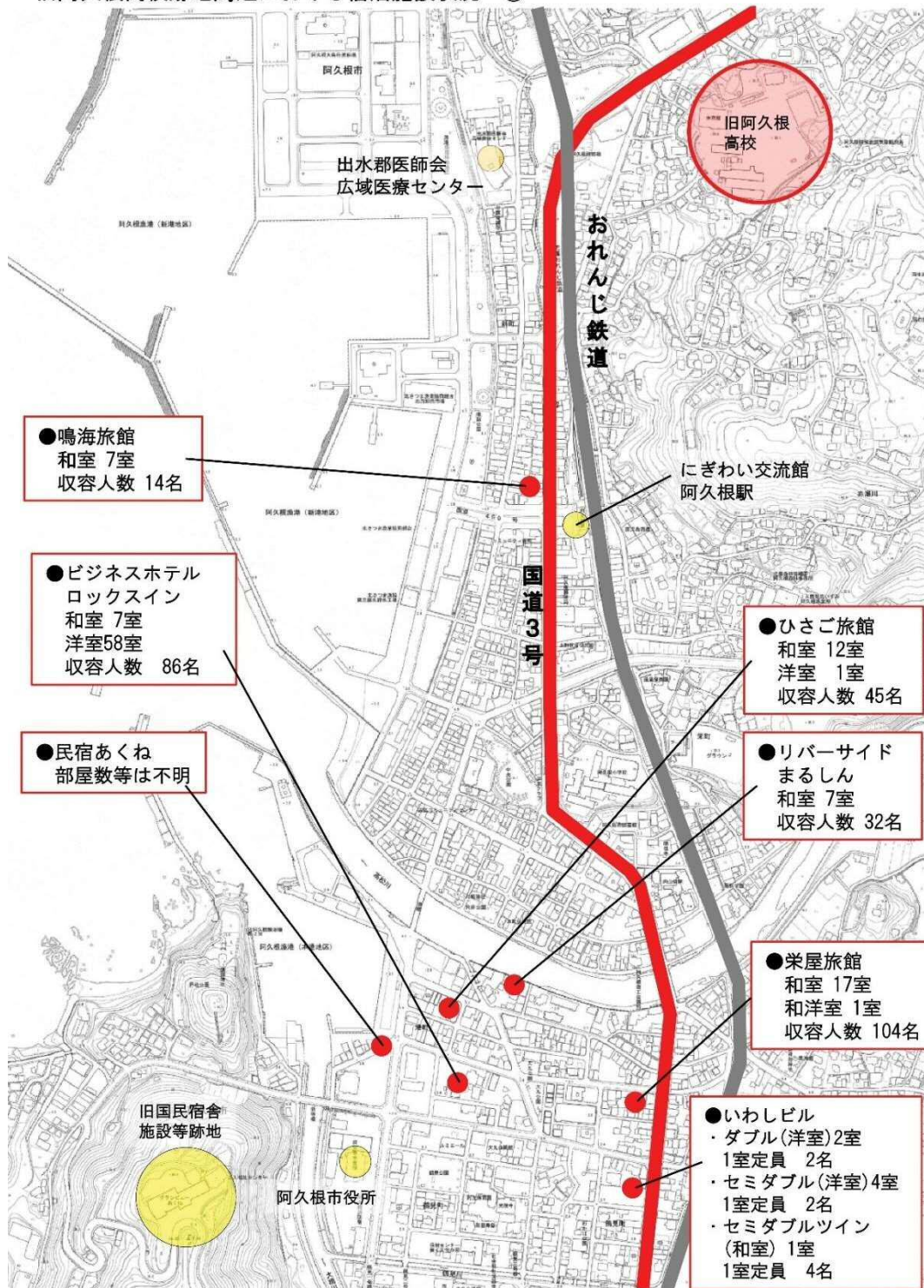
### ③ 宿泊施設の状況

本市の宿泊施設の状況は下図のとおりである。

現在、市内に 11 施設が存在し、最大 365 名の宿泊が可能である。また、2019 年には新たに 1 施設の開業を予定している。

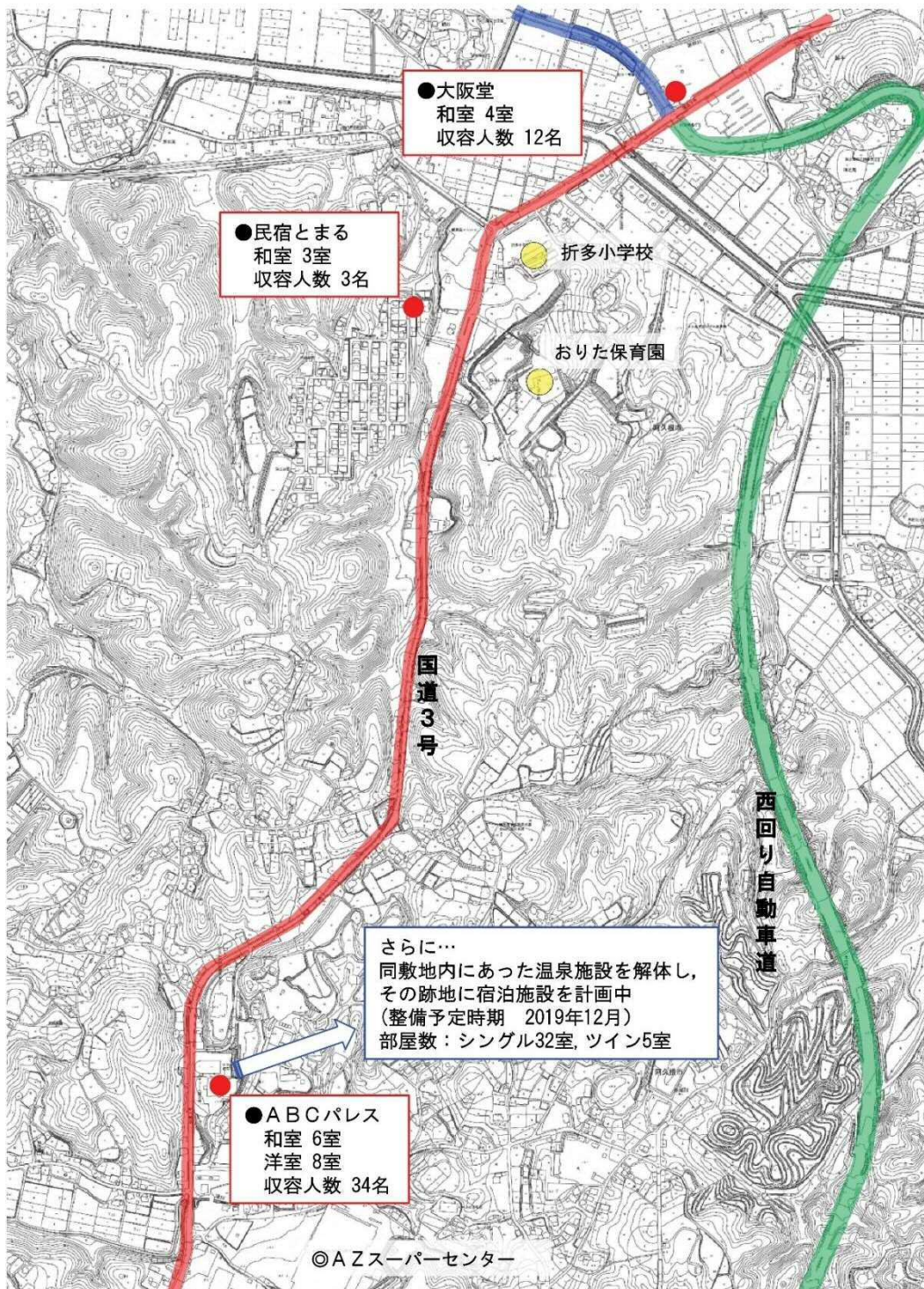
なお、本市では、交流人口の増加による地域活性化、体育施設の有効活用、地域の競技力向上および生涯スポーツの推進を目的として、スポーツ合宿の誘致・支援を行っており、平成 30 年度には 2 大学が合宿を行っている。

旧阿久根高校跡地周辺における宿泊施設状況 ①





旧阿久根高校跡地周辺における宿泊施設状況 ②





旧阿久根高校跡地周辺における宿泊施設状況 ③



## 2. 土地、建物の現況調査

### (1) 施設の立地状況

敷地面積	36,998.03 m <sup>2</sup> (校舎敷地：10,086 m <sup>2</sup> 、運動場：11,825 m <sup>2</sup> 、その他：15,087.03 m <sup>2</sup> )
位置	
法規制等	市街化区域 第一種中高層住居専用地域 建蔽率 60% 容積率 150%
使用状況等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 19 年 3 月に廃校</li> <li>・以降、鶴翔高校部活動（野球、悪球、柔道、バスケットボール、バトミントン、フットサル）の活動場所として平成 28 年度まで使用</li> <li>・平成 30 年度現在で校舎等の利用は無し</li> </ul>

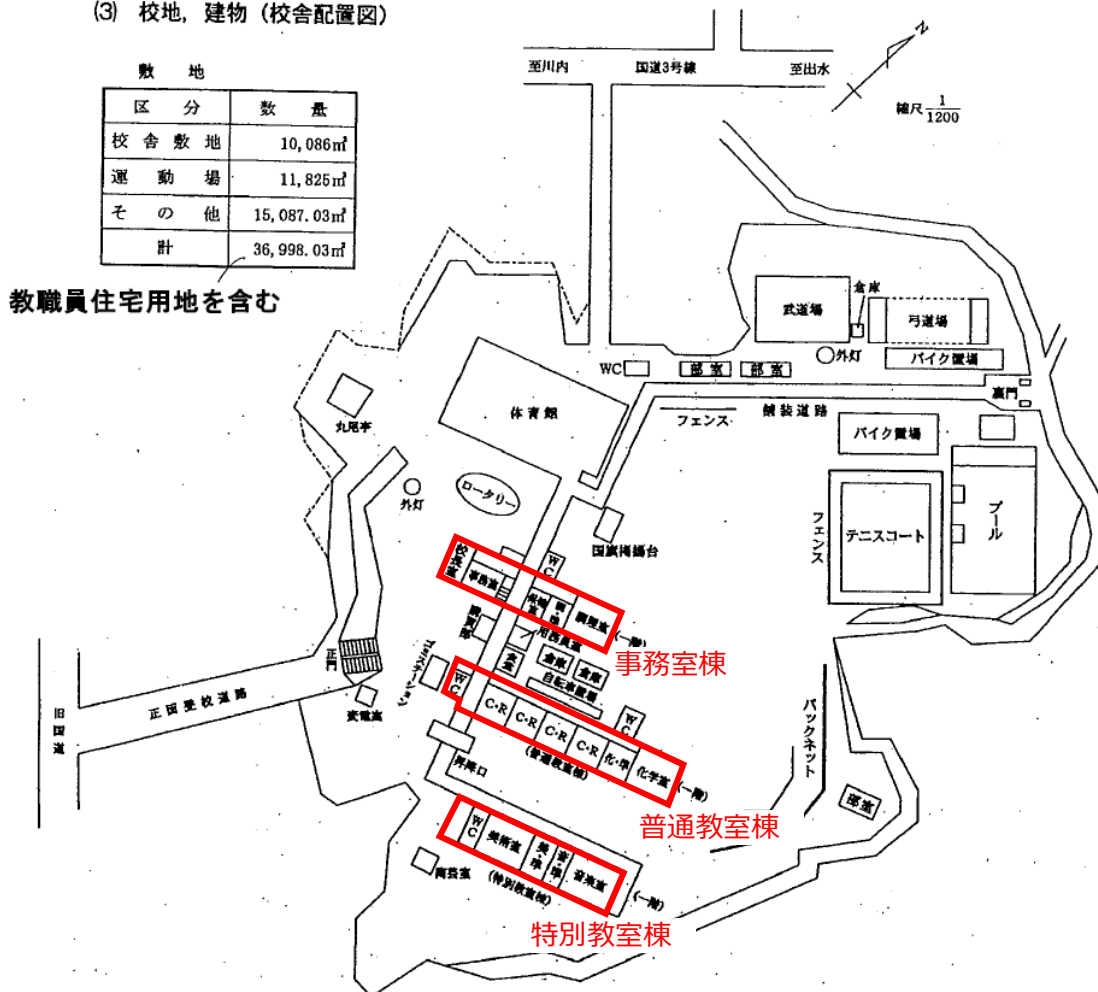


## (2) 旧阿久根高校の概要

### ①棟別の情報

建物用途	構造	階数	棟番号	建築年	延床面積 (㎡)	Is 値	既存建物の耐震性能の評価
事務室棟	RC造	3	1-1 1-2 1-3 1-4	S42.2 S42.7 S42.7 S61.8	1,388	0.74	1階から3階まで、柱のせん断補強筋量も高く また、コンクリート強度も高く、各階とも (Is $\geq$ 0.7) となり所要の耐震性能を確保している。
普通教室棟	RC造	3	2-1 2-2 2-3 2-4	S39.8 S40.6 S41.3 S41.7	1,898	0.60	張間方向は全階に耐震壁がバランス良く入って おり、所要の耐震性能を確保している。 桁行方向の1階は柱の主筋量不足のために曲 げ先行型であり、また、壁量も少ない建物である。
特別教室棟	RC造	3	25-1 25-2	S56.3 S59.3	1204.4	0.86	1階から3階まで、柱のせん断補強筋量も高く また、コンクリート強度も高く、各階とも (Is=0.86 $\geq$ 0.7) となり所要の耐震性能を確保している。

(3) 校地、建物 (校舎配置図)

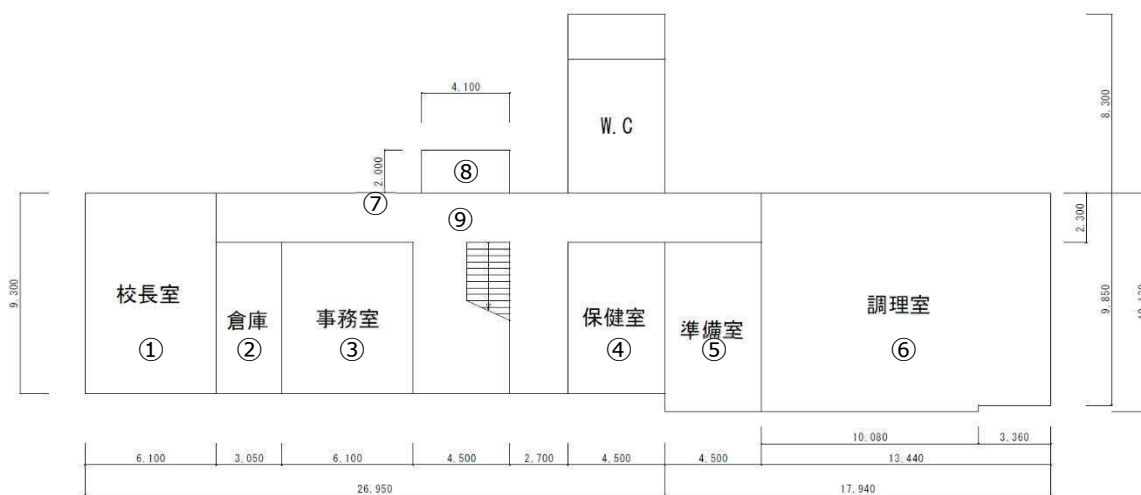




### (3) 現施設の現況

#### ①事務室棟

#### 1 階平面図



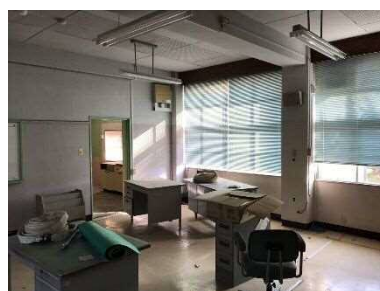
①



②



③



④



⑤



⑥



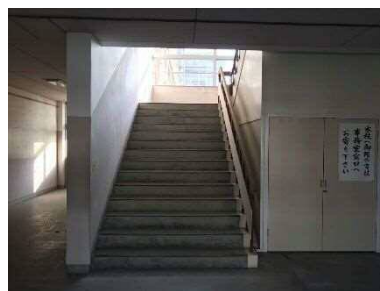
⑦



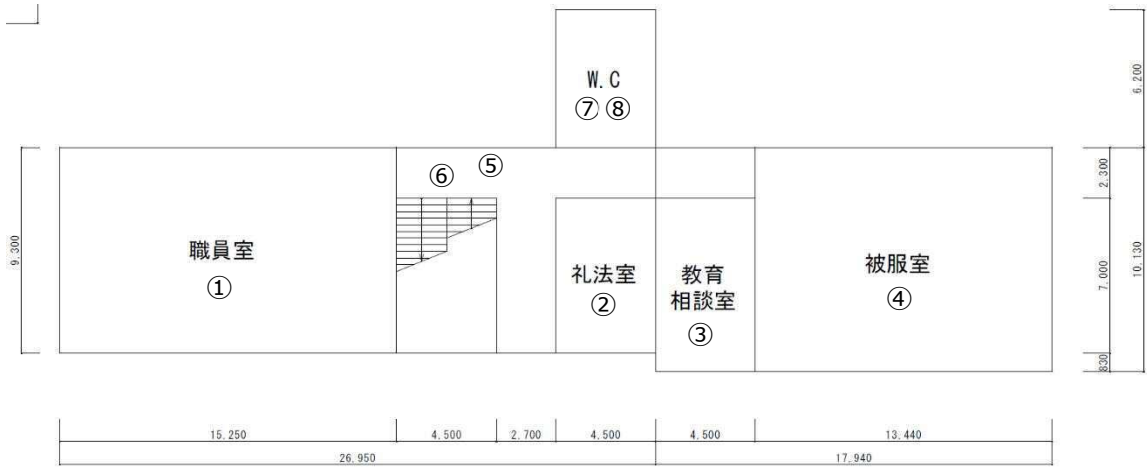
⑧



⑨



2階平面図



①



②



③



④



⑤



⑥



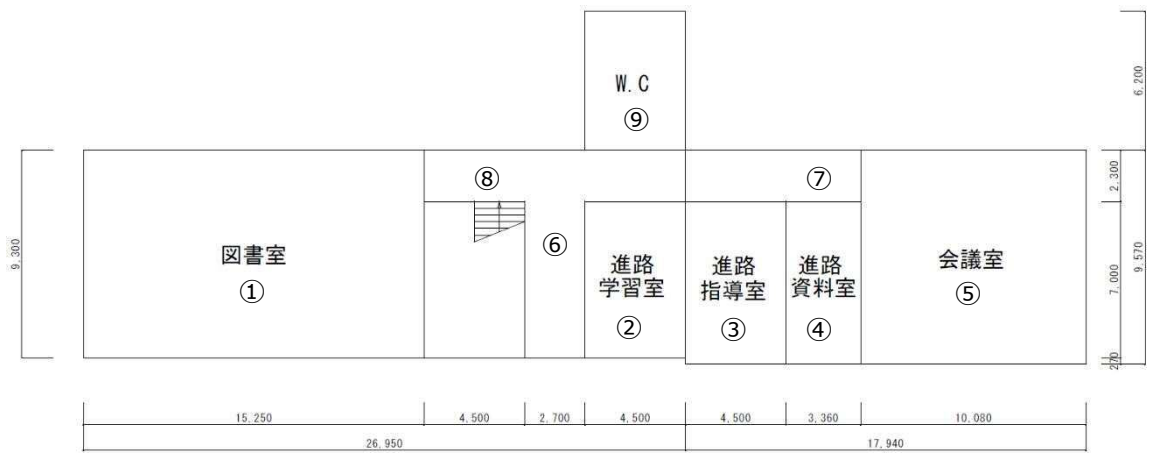
⑦



⑧



### 3階平面図



①



②



③



④



⑤



⑥



⑦



⑧



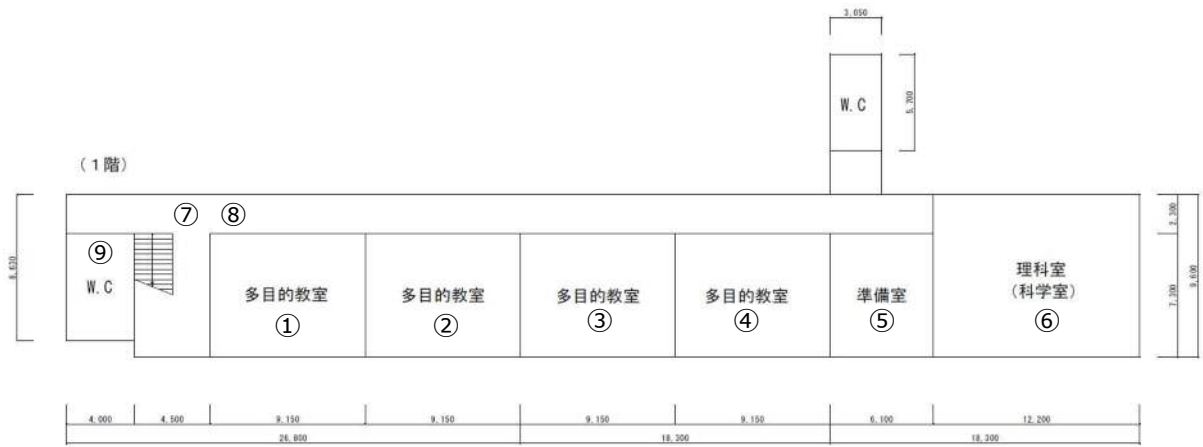
⑨





## ②普通教室棟

### 1階平面図



①



②



③



④



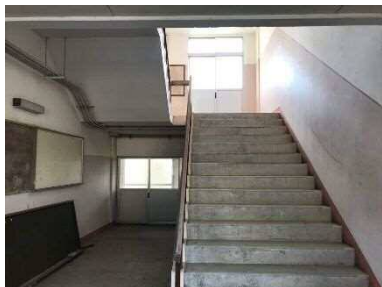
⑤



⑥



⑦



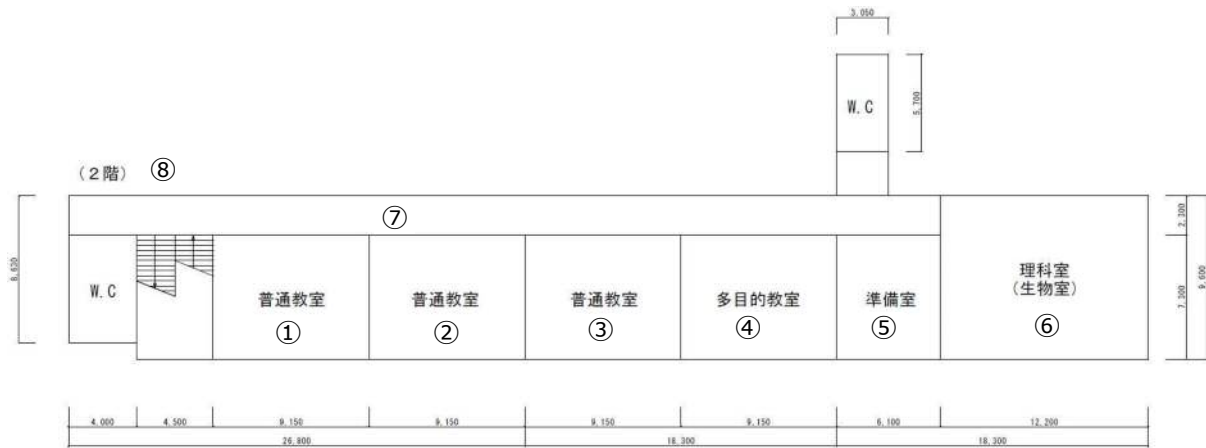
⑧



⑨



2階平面図



①



②



③



④



⑤



⑥



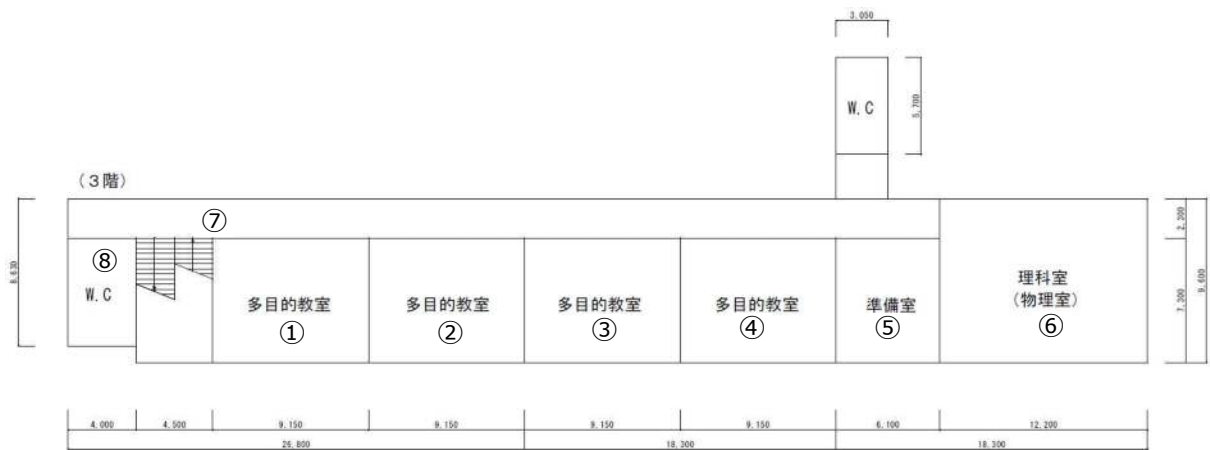
⑦



⑧



### 3階平面図



①



②



③



④



⑤



⑥



⑦



⑧





### ③特別教室棟

#### 1階平面図



①



②



③



④



⑤



⑥



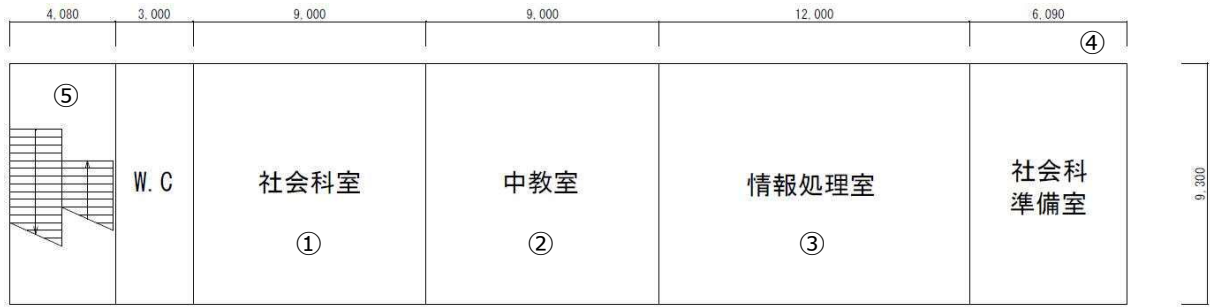
⑦



⑧



2階平面図



①



②



③



④



⑤



### 3階平面図



①



②



③



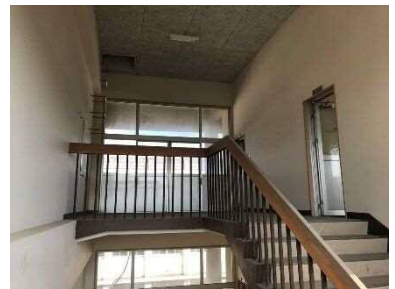
④



⑤



⑥



⑦



屋上





#### (4) 管理状況、利用状況のヒアリング（管理者）

阿久根高校閉校後の施設利用状況については以下のとおりである。主に鶴翔高校部活動場所として利用されており、夜間は登録団体の活動場所として利用されていた。

表 旧阿久根高校利用状況（鶴翔高校部活動）

部活動名	活動場所	期間
野球部	グラウンド	閉校～平成 28 年度まで
卓球部	武道館（北側）	閉校～平成 28 年度まで
柔道部	武道館（南側）	閉校～平成 28 年度まで
バスケットボール部	体育館（舞台側）	閉校～平成 28 年度まで
バトミントン部	体育館（入口側）	閉校～平成 28 年度まで

表 旧阿久根高校利用状況（登録団体活動）

競技種目	活動場所	使用日	使用時間帯	期間
バトミントン	体育館	木	19：15～22：15	閉校～平成 27 年度まで
フットサル	体育館	金	20：00～22：00	閉校～平成 27 年度まで

(5) 上位・関連計画等における位置づけ

① 阿久根都市計画マスタープラン（鹿児島県）

【平成 16 年度策定】

基本理念	「自然と人が共生するまち」
基本方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境に調和し、いきいきと発展するまちづくり</li> <li>・健康的なうるおいある人にやさしいまちづくり</li> <li>・災害に強いまちづくり</li> </ul>
地域ごとの将来像	<p>① 中心部地域</p> <p>阿久根駅から南に、国道 3 号に沿って伸びる商業地域は、区域の中心的商業業務ゾーンとして、阿久根市役所周辺地域は業務機能、公共サービス機能等を提供する地域として機能の充実を図る。</p> <p>また、商業業務ゾーンの南北には住宅ゾーンを位置付けるほか、海岸沿いを工業ゾーンに位置付け、これらをまとめて<b>本区域における都市中心核を形成</b>させる。</p> <p>また、都市中心核の西側の番所丘公園や阿久根大島などは、観光・レクリエーション拠点と位置付けるとともに、東側は農業ゾーンや樹林地ゾーンとする。さらに、都市中心核の中央部を流れる高松川を水と緑の軸と位置づけて、緑に囲まれた潤いのある都市中心核の形成を目指すこととする。</p> <p>国道 3 号は、現在は本区域における広域都市軸として機能しているが、将来的には南九州西回り自動車道等の高規格道路整備に絡めて中央都市軸としての性格を持たせることとし、その役割にあった機能の充実を図る。</p>
土地利用に関する主要な都市計画の決定の方針	<p>① 主要用途の配置の方針</p> <p>d 住宅地</p> <p>商業・業務地、工業地、流通業務地を除いた既成市街地を住宅地とし、<b>良好な居住環境の維持・誘導</b>と宅地供給を図る。住宅エリアのうち市営住宅については、中層住宅や高齢者向け共同住宅などを一団として整備し、<b>土地の高度利用と良質の新住宅地の供給</b>を図る。</p>
方針図	 <p>阿久根都市計画 都市計画区域の整備、開発及び保全の方針図</p> <p>注 1) 本方針図は、概ね 20 年後の目指すべき都市の姿を想定したものであり、具体的なルート及び位置を規定したものではありません。</p> <p>注 2) 「概ね 10 年以内に整備」とは、概ね 10 年以内に整備に着手することを含み、整備の完了時期を明示したものではありません。</p>

将来像	「自然と人が共生するまち」		
理念	「住んでいるまち」から「住んでよかったまち」そして、「住みたいまち」へ		
基本目標	基本目標1 誰もが安心していきいきと暮らせるまち 基本目標2 自然と共生し快適で住みよいまち 基本目標3 地域の特性を生かし豊かさが実感できるまち 基本目標4 豊かな人と文化をはぐみ瞳かがやくまち 基本目標5 一人ひとりが主役の誇りを持てるまち		
関連する記述	基本目標1		
	政策	基本施策	基本事業
	高齢者や障がいのある人の自立と安心を支える	介護予防と介護サービスを充実する	<u>公的介護施設の整備</u>
	基本目標3		
	政策	基本施策	基本事業
	商工業を振興し働く場を確保する	企業誘致を推進し地域産業を振興する	<u>企業立地の推進</u>
		農商工連携により地場産業の活性化を図る	<u>農商工連携の推進</u>
	人やものの交流により経済を活性化する	観光を振興し交流を促進する	<u>体験型観光、交流事業の推進</u>
	基本目標4		
	政策	基本施策	基本事業
	生涯にわたり学習・スポーツ活動する環境をつくる	生涯にわたり学ぶ環境をつくる	<u>社会教育施設の整備推進</u>
		スポーツ・レクリエーションに親しむ環境をつくる	<u>スポーツ・レクリエーション施設の適正な維持管理</u>
	文化の香るまちをつくる	市民の文化活動を振興する	<u>・文化・芸術の振興</u> <u>・文化・芸術に親しめる環境の整備推進</u>
基本目標5			
政策	基本施策	基本事業	
お互いが支えあい信頼しあえるまちをつくる	市民参加による元気なまちづくり	<u>定住促進及び交流促進</u>	



重点目標 1 - ② 商工業を支援する	
施策の方向性	第一次産業の活性化とともに、地域の農林水産物を生かした食料品製造業や商業、観光など、食の関連産業をはじめとする地場産業は、地域における重要な雇用の場となっている。地元の <b>商工業の新規創業と経営安定を図る取り組み</b> を進め、市の産業全体の底上げと同時に <b>雇用の拡大</b> を目指す。
個別施策・事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地元商工業者育成・支援事業（創業支援ネットワーク体制の構築、創業支援中小企業融資・利子補給事業）</li> <li>・ 地元商工業後継者育成支援事業（研修支援）</li> <li>・ 産官学金連携事業</li> </ul>
重点目標 2 - ① 阿久根に住む人を増やす（移住定住環境の充実）	
施策の方向性	阿久根市への移住・定住を推し進めるための取り組みとして、短期滞在（お試し）や二地域居住（注）など、本市を移住先として検討する機会、メニューの創出、提供はもとより、移住者に対する直接的な経済支援とともに、移住定住のための空き家を活用する施策、またそれらの移住定住支援策の積極的なPRを行い、 <b>都市部へ流出した本市出身者のUターンをはじめ、良好な自然環境の中で暮らしを志向する人々や地方における新たな価値を生み出すクリエイター等の様々なIターンの受け入れ</b> を積極的に推進する。
個別施策・事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移住定住促進事業</li> <li>・ 地域おこし協力隊を活用した移住定住の促進</li> <li>・ 地域おこし協力隊による移住定住サポート事業</li> <li>・ 空き家活用支援事業</li> </ul>
重点目標 2 - ② 阿久根に来る人を増やす（交流人口の増大）	
施策の方向性	近い将来の南九州西回り自動車道全線開通を見据え、地域間の連携を促進し、人やモノが活発に行き来する交通や <b>交流の拠点づくり</b> をはじめとする、地域振興策について検討を進める。
個別施策・事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 阿久根大島活用プロジェクト</li> <li>・ 自然保護と観光地づくり</li> <li>・ 民泊推進事業</li> <li>・ 阿久根みどこい祭り</li> <li>・ 阿久根はな＊HANA＊華まつり</li> <li>・ 歴史資源を生かした観光地づくり</li> </ul>
重点目標 4 - ① 快適で住みよいまちにする	
施策の方向性	少子高齢化と人口減少によって良好なコミュニティの存続が危惧される地域が増えつつある。安心して快適に暮らせる地域を形成するため、従来からの地域コミュニティの維持を図る取り組みを拡充していく。さらに、 <b>小さな拠点づくりなど、将来的に持続可能な地域コミュニティの在り方についても検討</b> を進め、活力ある地域づくりを目指す。
個別施策・事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域づくり活動支援事業</li> <li>・ 再生可能エネルギービジョン策定及び導入促進事業</li> <li>・ 高齢者地域見守り・支えあい事業</li> <li>・ 健康づくり事業（ラジオ体操推進事業）</li> <li>・ 地域介護予防活動支援事業</li> <li>・ 一般介護予防推進事業</li> <li>・ 生活支援体制整備事業</li> <li>・ 認知症施策推進事業</li> </ul>

### 3. 建物の劣化状況の調査（特別教室棟）

#### (1) 躯体の劣化診断

##### ①調査方法

###### ●目視調査

コンクリート表面に生じた劣化状況を目視で詳細に調査

###### ●打診調査

コンクリート表面を打診棒、ハンマー等で打撃し、浮き、剥離空洞の有無を調査（地上3mまで）



写真 目視調査

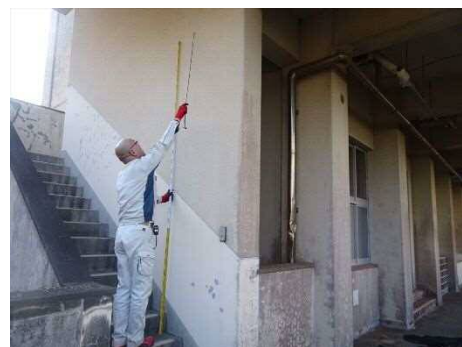


写真 打診調査

##### ②劣化状況結果

調査結果は以下のとおりである。外壁の損傷は軽微であるが、軒天部分の鉄筋腐食やかぶり不足による鉄筋露出が見られ、早急な補修が必要である。

表 劣化状況一覧

評価※	全体数量			劣化種類	全体数量			工種	全体数量		
※B～Zの5段階評価	B	93	箇所	浮き	4.11	m <sup>2</sup>		B-1	41.00	箇所	
	C	113	箇所	浮きハラミ	0.00	m <sup>2</sup>		B-2	5.00	箇所	
	D	54	箇所	爆裂	54.00	箇所		B-3	2.24	m	
	E	0	箇所	クラック	223.30	m		C	0.00	m <sup>2</sup>	
	Z	0	箇所	浮きクラック	1.95	m		D	106.50	m	
				亀甲クラック	0.00	m <sup>2</sup>		E-1	116.80	m	
				欠損	1.00	箇所		E-2	0.00	m	
				タイルクラック	0.00	枚		F-1	0.00	m <sup>2</sup>	
				タイル浮き	0.00	m <sup>2</sup>		F-2	0.16	m <sup>2</sup>	
				タイル浮きハラミ	0.00	m <sup>2</sup>		F-3	0.00	m <sup>2</sup>	
						G-1	2.25	m <sup>2</sup>			
						G-2	2.01	m <sup>2</sup>			
						G-3	1.64	m <sup>2</sup>			
						H-1	0.00	m <sup>2</sup>			
						H-2	0.00	m <sup>2</sup>			

表 面別の劣化状況

棟名	面	所 見
旧 阿久根 高校	東面	<p>①外部階段の防水機能が低下しているため、<b>軒天部分の鉄筋が著しく腐食</b>している。</p> <p>②<b>軒天部分にかぶり不足による鉄筋露出</b>が見られる。早急の補修が必要と判断される。</p> <p>③コールドジョイント処置が適切に行われていないため、<b>局所的な中性化が懸念</b>される。</p> <p>④外壁の損傷は軽微であるため、特別な処置は必要ないと判断される。</p> <p>⑤塗装は劣化して付着強度が低下していると考えられるため、塗り替えを検討する際は、全面撤去することが望ましい。</p>
	西面	<p>①コールドジョイント処置が適切に行われていないため、<b>局所的な中性化が懸念</b>される。</p> <p>②外壁の損傷は軽微であるため、特別な処置は必要ないと判断される。</p> <p>③塗装は劣化して付着強度が低下していると考えられるため、塗り替えを検討する際は、全面撤去することが望ましい。</p>
	南面	<p>①<b>軒天部分にかぶり不足による鉄筋露出</b>が見られる。早急の補修が必要と判断される。</p> <p>②軒天部分に発生しているひび割れは、<b>鋼材腐食によるひび割れの可能性が高い</b>ため、詳細調査を実施して補修計画を検討することが望ましい。</p> <p>③外壁の損傷は軽微であるため、特別な処置は必要ないと判断される。</p> <p>④塗装は劣化して付着強度が低下していると考えられるため、塗り替えを検討する際は、全面撤去することが望ましい。</p>
	北面	<p>①<b>軒天部分にかぶり不足による鉄筋露出</b>が見られる。早急の補修が必要と判断される。</p> <p>②軒天部分に発生しているひび割れは、<b>鋼材腐食によるひび割れの可能性が高い</b>ため、詳細調査を実施して補修計画を検討することが望ましい。</p> <p>③外壁の損傷は軽微であるため、特別な処置は必要ないと判断される。</p> <p>④<b>機械設備関係は塩害の影響を受け機能が果たされていない</b>ため更新する必要がある。</p> <p>⑤塗装は劣化して付着強度が低下していると考えられるため、塗り替えを検討する際は、全面撤去することが望ましい。</p>



## (2) コンクリート強度測定調査

### ①鉄筋探査

#### ●探査方法

鉄筋探査方法は下表のとおりである。

表 探査方法

品質調査項目	数量	方法	備考
鉄筋探査 (電磁波レーダー)	6箇所	電磁波レーダーを使用し、鉄筋位置を確認するものとする。具体的には、コンクリート表面にて、主鉄筋方向及び配力筋方向に電磁波レーダーを走査し、鉄筋中心位置を示した箇所にチョーキングを行い、鉄筋位置を推定する。探査範囲は、コア採取時に必要となる箇所とし、鉄筋位置確認後にコア採取位置及びはつり位置を確定する。	1㎡程度



探査風景



鉄筋位置の推測（緑テープ箇所）

#### ●探査結果

鉄筋探査の結果は下表のとおりである。

表 鉄筋探査結果

調査記号※	位置	鉄筋種別	ピッチ (mm)	かぶり深さ (mm)	モルタル厚み (mm)
H-1	1F・柱・北面	主筋	157.0	67.3	29
		帯筋	102.6	50.9	
H-2	1F・柱・南面	主筋	171.0	66.3	20
		帯筋	100.7	55.9	
H-3	2F・壁・東面	縦筋	159.5	88.0	30
		横筋	200.3	55.9	
C-1	1F・壁・北面	縦筋	210.5	50.0	14
		横筋	188.3	66.0	
C-2	1F・壁・南面	縦筋	191.7	28.8	25
		横筋	188.5	45.0	
C-3	3F・壁・東面	縦筋	159.5	93.0	25
		横筋	200.3	60.9	

※「H」：はつり箇所、「C」：コア抜き箇所

## ②コア採取

3か所において、外形φ80mmのコアを採取する。



コア採取



コアボーリング作業中

## ③圧縮強度試験

### ●試験方法

試験方法は下表のとおりである。

表 試験方法

品質調査項目	数量	方法	備考
一軸圧縮強度試験	3 試料	コアを使用し、JISA1107 に準拠して実施する。	コア法

### ●試験結果

圧縮強度試験の結果は下表のとおりである。試験を行った部位の圧縮強度は推定設計基準強度を満足しており、これらのことより、コンクリートは健全であると判断される。

表 圧縮強度試験結果

コア番号	位置	平均直径 (mm)	見掛け 密度 (g/cm <sup>3</sup> )	最大荷重 (kN)	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	推定設計 基準強度 (N/mm <sup>2</sup> )	推定設計 基準強度比 (%)	評価
C-1	1F・壁・北面	73.5	2.13	140	29.7	21.0	141.4	健全
C-2	1F・壁・南面	73.5	2.17	144	31.9	21.0	151.9	健全
C-3	3F・壁・東面	73.5	2.22	124	28.6	21.0	136.2	健全

#### ④ はつり試験結果

##### ● 試験方法

試験方法は下表のとおりである。

表 試験方法

品質調査項目	数量	方法	備考
はつり調査	3箇所	<p>コンクリート表面にて、主鉄筋方向及び配力筋方向に電磁波レーダーを走査し、鉄筋中心位置を示した箇所にチョーキングを行い、鉄筋位置を推定する。</p> <p>ピックハンマ等を用いて鉄筋位置まではつり出しを行い、鉄筋の腐食状況を確認する。</p>	200×200程度



はつり箇所



はつり作業

##### ● 試験結果

はつり試験結果は下表のとおりである。

表 はつり調査結果

調査記号	位置	鉄筋方向	種類	かぶり深さ (mm)	腐食度	はつり実施前の状況
H-1	[1F・北面・柱]	主筋	D25	53+ (29)	I	目立った損傷は見られない。
		帯筋	D10	46+ (29)		
H-2	[1F・南面・柱]	主筋	D25	52+ (20)	I	目立った損傷は見られない。
		帯筋	D10	40+ (20)		
H-3	[2F・東面・壁]	縦筋	D13	53+ (30)	I	目立った損傷は見られない。
		横筋	D13	40+ (30)		

※ ( ) カッコ内の数値はモルタル厚み

表 腐食のグレードと鋼材の状態

腐食のグレード	鋼材の状態
I	黒皮の状態、またはさびは生じているが全体的に薄い緻密なさびであり、コンクリート面にさびが付着していることはない。
II	部分的に浮きさびがあるが、小面積の斑点状である。
III	断面欠損は目視観察では認められないが、鉄筋の全周または全長にわたって浮きさびが生じている。
IV	断面欠損が生じている。



## ⑤鉄筋かぶり設定

中性化について検討を行う際の鉄筋のかぶりについて下表のとおり設定する。

表 鉄筋かぶりの設定

調査記号	位置	鉄筋探査のかぶり深さ (mm)	はつり試験のかぶり深さ (mm)	採用かぶり深さ (mm)
H-1	1F・柱・北面	50.9+ (29)	46+ (29)	<b>46+ (29)</b>
H-2	1F・柱・南面	55.9+ (20)	40+ (20)	<b>40+ (20)</b>
H-3	2F・壁・東面	55.9+ (30)	40+ (30)	<b>40+ (30)</b>
C-1	1F・壁・北面	50+ (14)	—	<b>50+ (14)</b>
C-2	1F・壁・南面	28.8+ (25)	—	<b>28.8+ (25)</b>
C-3	3F・壁・東面	60.9+ (25)	—	<b>60.9+ (25)</b>

## ⑥中性化試験

### ●試験方法

試験方法は下表のとおりである。

表 試験方法

品質調査項目	数量	方法
中性化試験 (コア法)	3 試料	フェノールフタレイン法により実施。 フェノールフタレイン 1%エタノール溶液を各部位から採取したコア及びはつり面に噴霧し、中性深さ（紅色反応しない深さ）の測定を行い、中性化が鉄筋位置まで達しているか否かの判定をする。
中性化試験 (はつり法)	3 試料	



コアによる中性化試験



はつり箇所での中性化試験

## ●試験結果

中性化試験結果は下表のとおりである。

なお、コア側面の周囲を8等分割した中性化深さを測定位置に示し、8点の測定値の平均値を中性化深さとした。また、はつり箇所についてもコア同様、8点の測定値を測定し平均値を中性化深さとした。

表 中性化深さ

調査 記号	位 置	測定値(mm)								平均値 (mm)	備考
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
C-1	C-1 [1F・北面・壁]	14.0	14.0	14.0	14.0	29.0	29.0	14.0	14.0	<b>17.8</b>	コア
C-2	C-2 [1F・南面・壁]	25.0	25.0	25.0	24.0	24.0	24.0	24.0	25.0	<b>24.5</b>	コア
C-3	C-3 [3F・東面・壁]	18.0	17.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	21.0	<b>19.5</b>	コア
H-1	H-1 [1F・北面・柱]	27.0	23.0	27.0	29.0	20.0	27.0	27.0	27.0	<b>25.9</b>	はつり
H-2	H-2 [1F・南面・柱]	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	<b>19.0</b>	はつり
H-3	H-3 [2F・東面・壁]	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	<b>30.0</b>	はつり

表 中性化試験結果総括表

調査 記号	位 置	平均値 a (mm)	最大値 (mm)	かぶり d' (mm)	中性化残り t=d'-a	腐食限界 かぶり厚 (mm)	健全 度	備考
C-1	C-1 [1F・北面・壁]	17.8	29	64.0	<b>46.3</b>	20	<b>健全</b>	コア
C-2	C-2 [1F・南面・壁]	24.5	25	53.8	<b>29.3</b>	20	<b>健全</b>	コア
C-3	C-3 [3F・東面・壁]	19.5	21	85.9	<b>66.4</b>	20	<b>健全</b>	コア
H-1	H-1 [1F・北面・柱]	25.9	29	75.0	<b>49.1</b>	20	<b>健全</b>	はつり
H-2	H-2 [1F・南面・柱]	19.0	19	60.0	<b>41.0</b>	20	<b>健全</b>	はつり
H-3	H-3 [2F・東面・壁]	30.0	30	70.0	<b>40.0</b>	20	<b>健全</b>	はつり

## ●中性化進行速度

中性化の進行が発錆限界深さまで到達する年数の算出を行う。算出結果は下表のとおりである。

表 発錆限界深さまで到達する年数

測定箇所	架設年次	経過年数	中性化 深さ	速度係数	かぶり	発錆限界 深さ	到達年数
C-1 [1F・北面・壁]	1981	38	17.8	2.879	64.0	44.0	<b>196</b>
C-2 [1F・南面・壁]	1981	38	24.5	3.974	53.8	33.8	<b>34</b>
C-3 [3F・東面・壁]	1981	38	19.5	3.163	85.9	65.9	<b>396</b>
H-1 [1F・北面・柱]	1981	38	25.9	4.197	75.0	55.0	<b>134</b>
H-2 [1F・南面・柱]	1983	36	19.0	3.167	60.0	40.0	<b>124</b>
H-3 [2F・東面・壁]	1983	36	30.0	5.000	70.0	50.0	<b>64</b>

上記の表のとおり、中性化が鉄筋腐食の可能性のある深さまで進行するには、最低 34 年 (C-2) の時間を要すると推定できる。しかし、今回得られた中性化深さは、コンクリートの中性化深さではなく、モルタルの中性化深さであり、モルタルの中性化進行速度は、コンクリートと比較した場合、モルタルの中性化進行の方が W/C (水セメント比) 関係上、速く進行すると判断される。

したがって、上記表の結果から、平成 65 (2053) ※年以降から筋腐食が進行すると判断される結果となる。

(※平成 31 年 (調査実施) + 34 年 (中性化の達する年) = 平成 65 年)

### (3) 調査結果を踏まえた今後の課題

#### ①コンクリート劣化による天井（軒天）部分の詳細調査及び対策の検討

今回、コンクリート詳細調査を、建築構造物の耐久性上最も重要である「柱」および「壁」について建設年代別に調査を行った。調査結果として、コンクリートに中性化の進行は一部においてごくわずかに進行は認められたが、ほとんどの箇所ではコンクリートに中性化は認められない結果となった。（写真1参照）

理由として、コンクリート前面に保護モルタルが約20mm～30mm程度塗りつけられ、コンクリートを保護していたことであると判断される。（写真2参照）



【写真1】



【写真2】

また、構造安全性に重要である、鋼材の腐食状況について調査を行った結果、すべての箇所において、腐食グレードI（健全）であることが判明した（写真3、4参照）。



【写真3】1F 柱



【写真4】2F 壁

しかし、天井部分には保護モルタルは塗りつけられていないため、柱や壁などと比較した場合、中性化進行深さが異なり鉄筋が腐食している可能性が高く、また設計基準かぶり深さも浅いため、中性化進行が鉄筋に到達する時期は早いと推察される。（参考資料1参照）



表 3.3 最小かぶり厚さ (単位：mm)

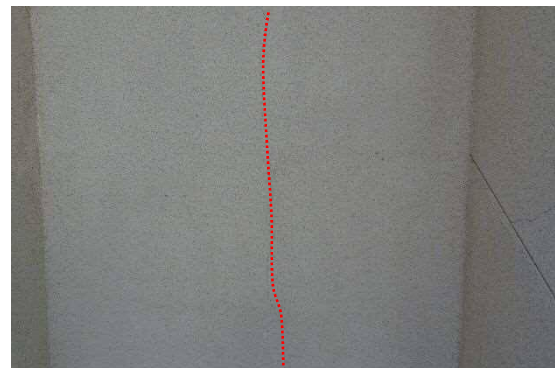
部材の種類		短期	標準・長期		超長期	
		屋内・屋外	屋内	屋外 <sup>(2)</sup>	屋内	屋外 <sup>(2)</sup>
構造部材	柱・梁・耐力壁	30	30	40	30	40
	床スラブ・屋根スラブ	20	20	30	30	40
非構造部材	構造部材と同等の耐久性を要求する部材	20	20	30	30	40
	計画供用期間中に維持保全を行う部材 <sup>(1)</sup>	20	20	30	(20)	(30)
直接土に接する柱・梁・壁・床および布基礎の立上り部		40				
基礎		60				

【参考資料 1】建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2018

さらに、当時の施工精度が悪いため、実際には最小かぶり厚 30mm を下回る箇所も確認された。(写真 5 参照)  
 そのほか、鋼材腐食膨張により、軒天部分にひび割れが生じている可能性も疑われる。(写真 6 参照)



【写真 5】



【写真 6】

## 結論

コンクリート詳細調査結果を踏まえて、天井面を除く箇所については、コンクリートの劣化は確認されない。また、鋼材の腐食も認められない。したがって、建設当時の安全性は確保していると判断されるため、今後の使用について特に問題ない。

しかし、天井面については、劣化状況をはつり調査で①鋼材腐食、②コンクリート中性化、③塩化物イオン量を確認し、今後の対策を検討すること。

## ②外壁に発生した損傷に対する補修検討

今回、外壁を地上より 3m 高さまで打診検査を行った。また、高所箇所については、高倍率な双眼鏡により目視検査を行った。

調査結果として、外壁に発生したひび割れやうきは構造に問題となる劣化とは判断されず、外壁モルタルに塗りつけられたモルタルの「乾燥収縮によるひび割れ」や「付着力低下に伴う浮き」であると判断される。(写真 7. 8 参照)



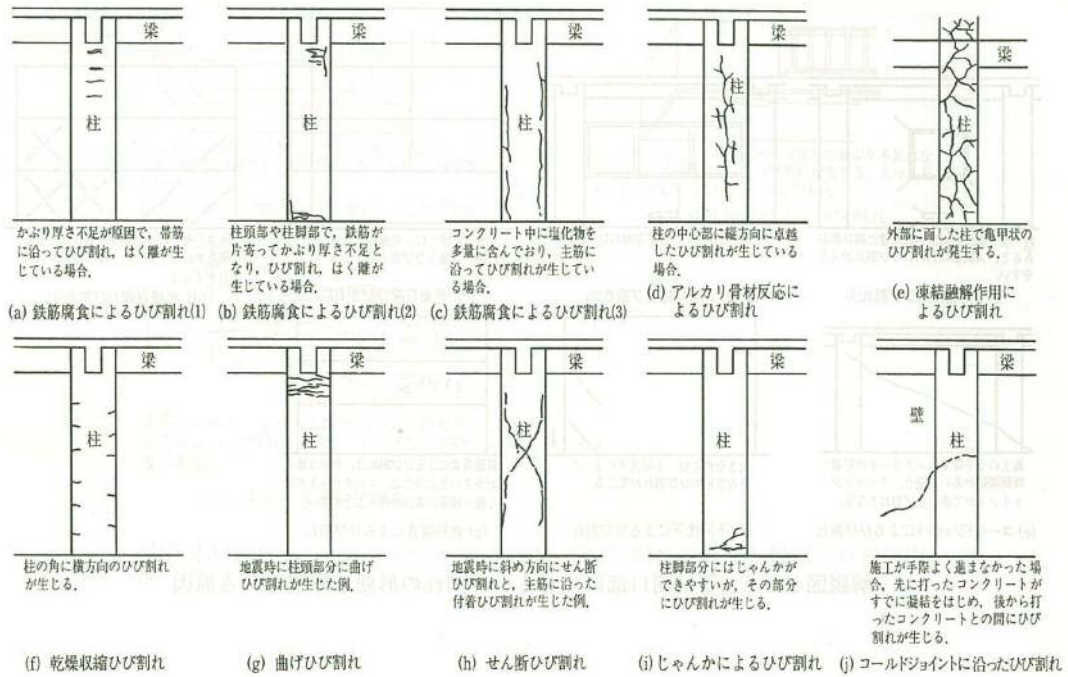
【写真 7】



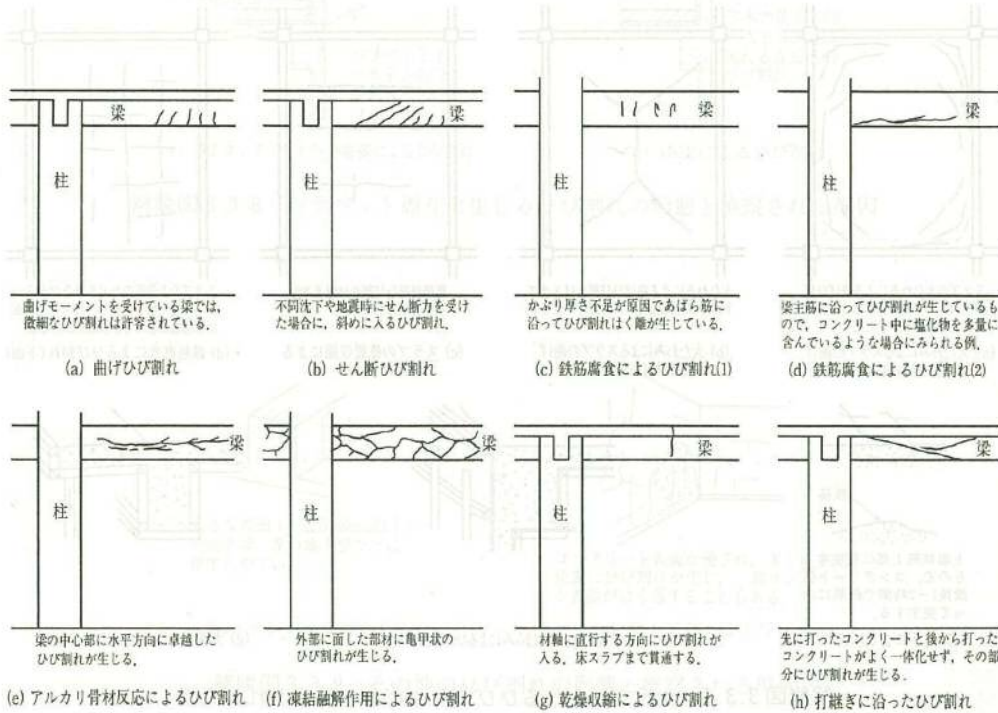
【写真 8】

また、写真 9 と参考資料の図を比較してわかると思うが、天井部の鉄筋かぶり不足に伴い、鋼材が腐食しひび割れや鉄筋露出が見られた。

ひび割れの発生形態の参考資料として、【鉄筋コンクリート建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説 日本建築学会】より抜粋資料を次頁以降に添付する。



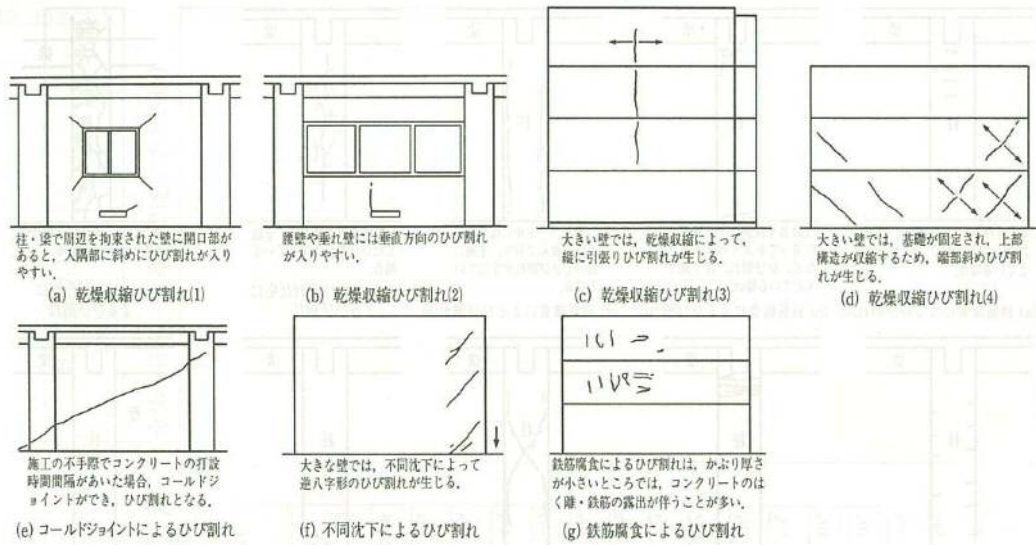
解説図 3.3.3 柱に生じるひび割れの形態と推察される原因



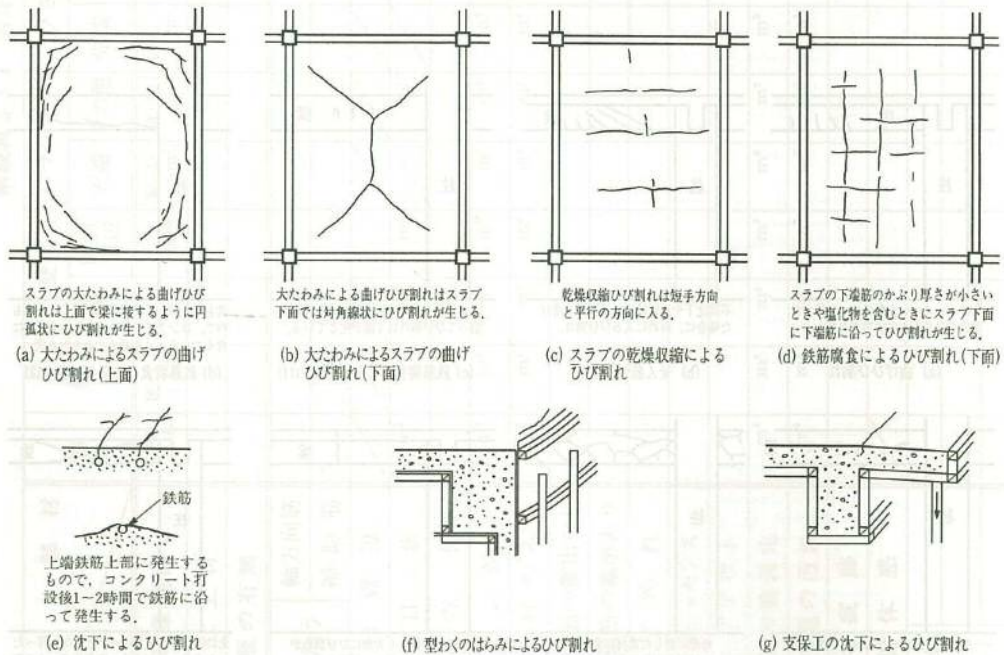
解説図 3.3.4 梁に生じるひび割れの形態と推察される原因

【鉄筋コンクリート建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説 日本建築学会】



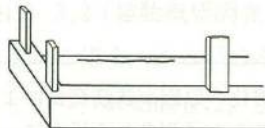


解説図 3.3.5 壁・開口部に生じるひび割れの形態と推察される原因



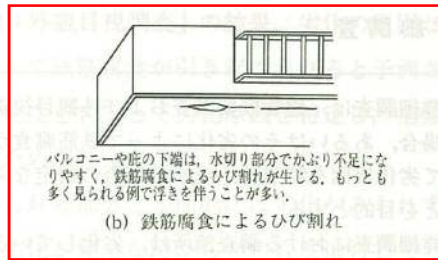
解説図 3.3.6 スラブに生じるひび割れの形態と推察される原因

【鉄筋コンクリート建築物の耐久性調査・診断および補修指針(案)・同解説 日本建築学会】



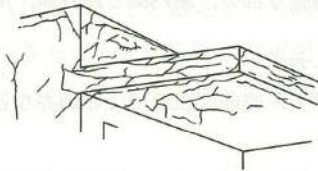
バルコニーの鉄筋が、施工時に下った場合、曲げモーメントに抵抗できず垂れ下がり気味となり、根元にひび割れが生じる。

(a) バルコニーの根元に生じた曲げによるひび割れ



バルコニーや庇の下端は、水切り部分でかぶり不足になりやすく、鉄筋腐食によるひび割れが生じる。もっとも多く見られる例で浮きを伴うことが多い。

(b) 鉄筋腐食によるひび割れ



隅角部や水平ジョイント部の斜めひび割れや長手方向のひび割れ、スケーリングなどが特徴である。

(c) 凍害によるひび割れ

解説図 3.3.7 バルコニー・ひさしに生じるひび割れの形態と推察される原因

【鉄筋コンクリート建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）・同解説 日本建築学会】



【写真9：鉄筋腐食によるひびわれ】外部階段より



そのほか、塗膜の損傷（白亜化・変色）や床面の防水機能がひび割れの発生に伴い低下し漏水も確認された。建具廻りのシーリングについては、劣化が進行してひび割れが目立ち、防水性は確保されていないと判断される。（写真10～13 参照）



【写真 10】



【写真 11】



【写真 12】



【写真 13】

設備については、海風に含まれる飛来塩分により鋼材の防食機能は低下して孔食が著しく発生していた。（写真14.15 参照）



【写真 14】



【写真 15】

### ●結論

**外壁に発生したひび割れや浮きなどの損傷は構造上問題無いと判断されるため、適切な補修（参考資料 2 参照）を行い使用することに問題ない。ただし、次頁の点について追跡調査を行うことを推奨する。**



## 追跡調査項目

### (1) 塗膜付着力確認調査

#### 資料1. 改修工法図

(1) 露出鉄筋処理	B-1, 2, 3, 4, 5及びC
(2) クラック処理	D (クラック処理工法) E-1 (貫通クラック処理工法) E-2 (貫通クラック処理工法)
(3) モルタル浮き処理	F-1 F-2 F-3 G-1 (ピンニング単独工法) G-2 (ピンニング樹脂注入併用工法) G-3
(4) タイル面クラックおよび浮き処理	H-1 (タイル貼替工法) H-2 (タイル面ピンニング処理工法)
(5) ジャンカ部補修工法	J (ジャンカ部補修工法)
(6) 打継ぎ日地補修工法	K (打継ぎ日地補修工法)

【参考資料2：外壁工事マニュアル 福岡市財政局アセットマネジメント推進部施設建設課】

※外壁調査結果は上記表の改修工法項目に基づき、調査結果損傷図および劣化数量表、設計書を作成した。

