

医療関連・ライフライン・交通の現況

1 医療関連

- (1) 病院・診療所
- (2) 災害関連死
- (3) 液状化による健康被害

2 ライフラインの現況

- (1) 上水道
- (2) 下水道
- (3) 電力
- (4) 都市ガス

3 交通の現況

- (1) 高速道路、一般道路
- (2) 鉄道
- (3) 空港
- (4) 港湾・漁港
- (5) 高知港における災害時船舶利用の取決めについて

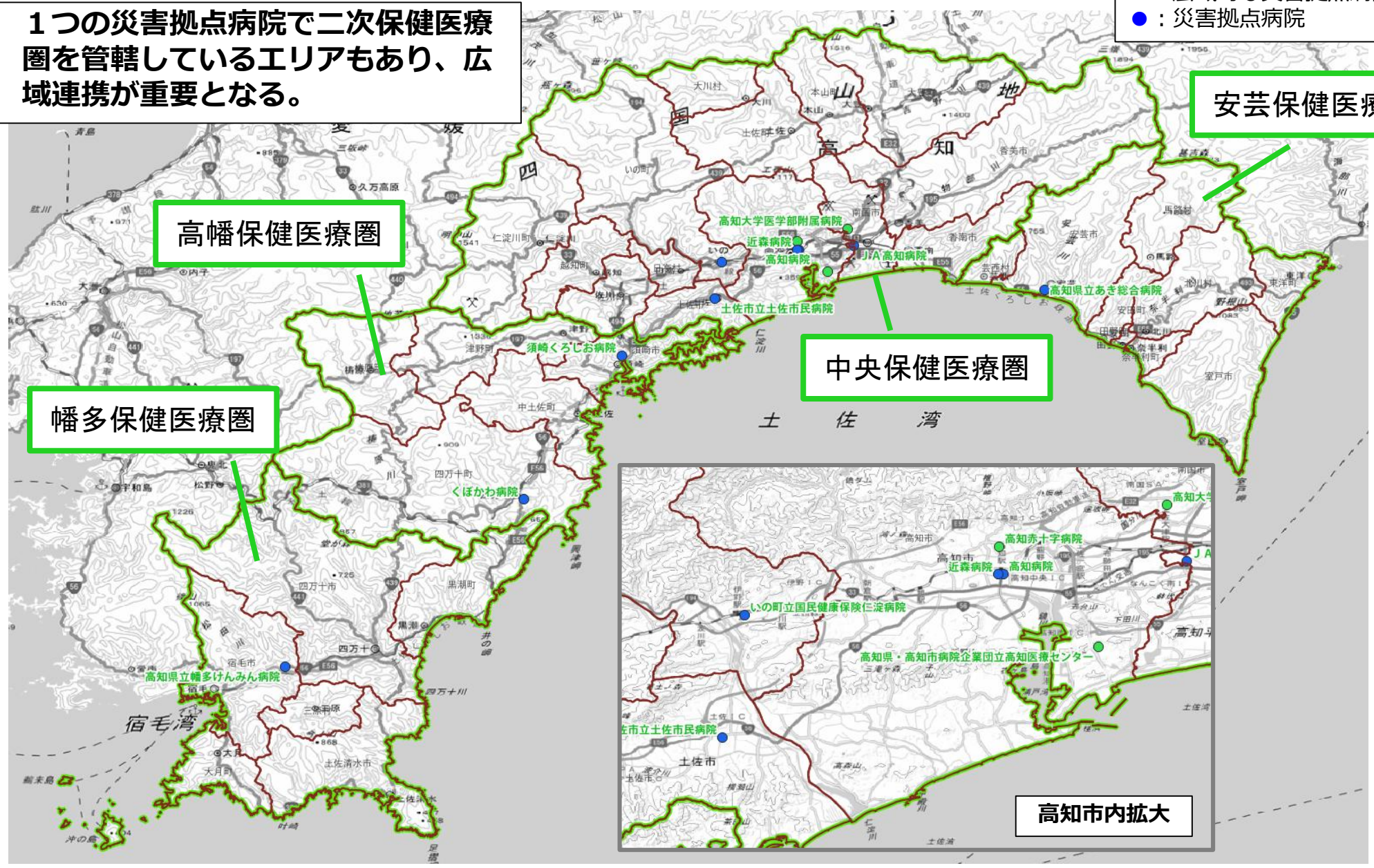
1 医療関連

1(2) 医療・消防関連 (1) 病院・診療所

① 災害拠点病院の分布

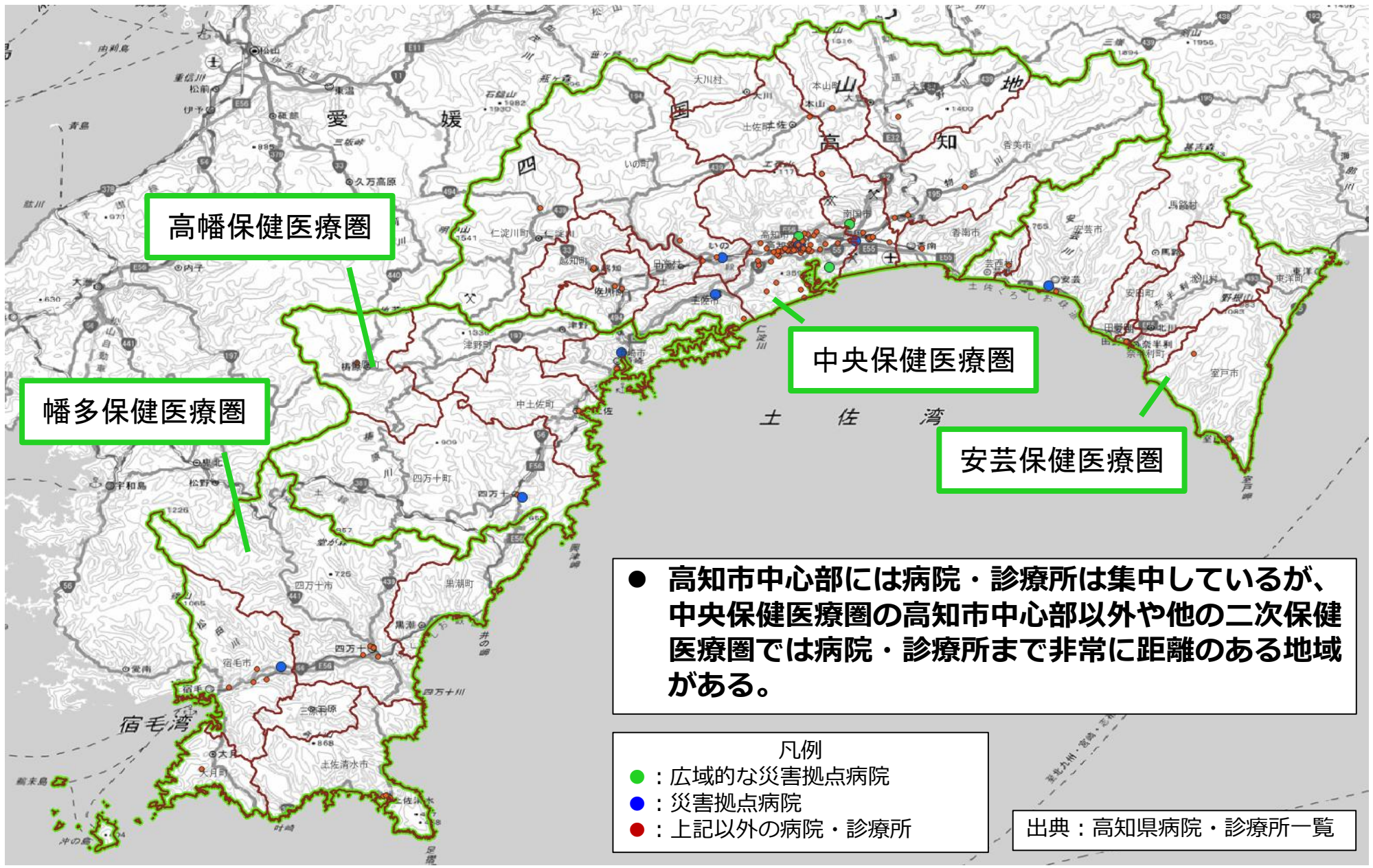
- 1つの災害拠点病院で二次保健医療圏を管轄しているエリアもあり、広域連携が重要となる。

凡例
● : 広域的な災害拠点病院
● : 災害拠点病院



1(2) 医療・消防関連 (1) 病院・診療所

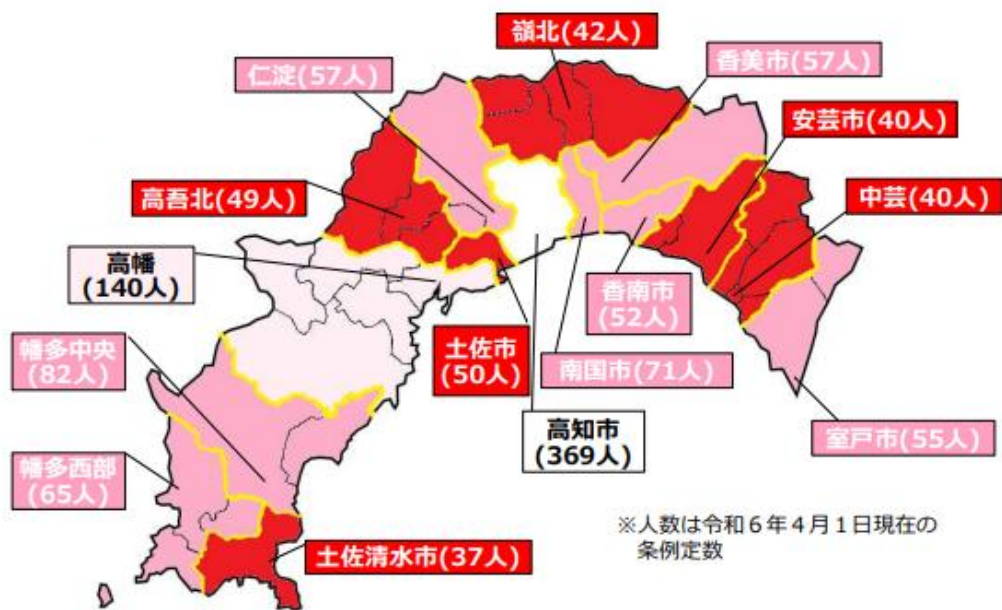
②二次保健医療圏と病院・診療所の位置



① 消防の広域化の検討

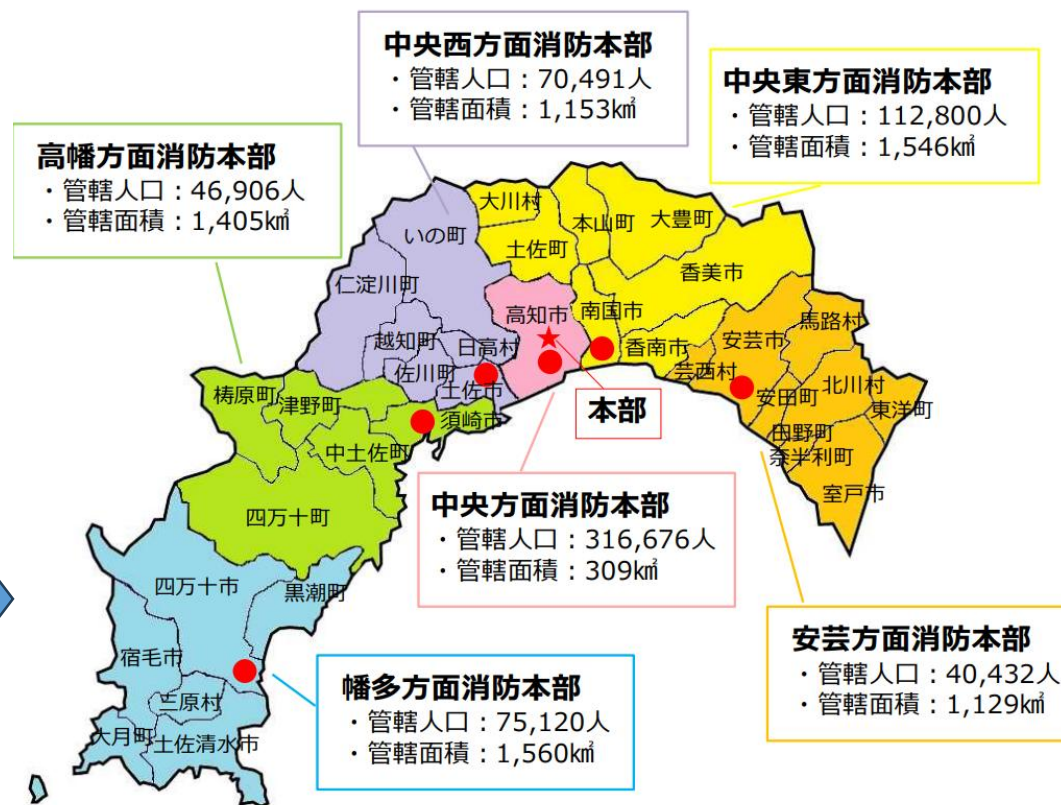
- 人口減少に伴う財源制約や消防サービスの需要増大を控え、また現在の県内15消防本部のほとんどが諸王規模であることも踏まえて、消防広域化の検討が進められている。

⑤ 高知県内15消防本部の規模



※人数は令和6年4月1日現在の
条例定数

消防の広域化



①被災直後の課題

- どのような健康状態の被災者が、どこに、何人いるのか等、被災者の全体像の把握
- 医療従事者、救急、行政等関連者の情報共有化
- 地域住民への正確な情報を伝えられていない、初期のリスクコミュニケーションの課題



②結果

- 被災者への適切な対応が遅れる、または、間違った対応が行われる
- 被災を受けた地域住民がどのように対応したらよいのかがわからない
- 傷病者の重症化や最悪は災害関連死へとつながる



③対応策

- 行政、医療従事者、救急、自衛隊、防災関連者等による対策会議の開催や訓練の実施
- 住民の広報の仕方の検討
- コミュニケーション・ツールの開発（例えば、高知県立大学提案「COACHES」）

1 (1) 令和6年能登半島地震における石川県の災害関連死実態 (1)

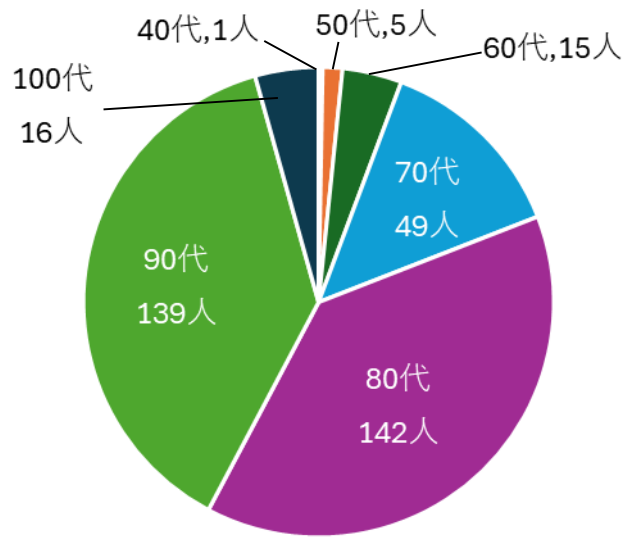
①災害関連死に至った要因や死因について

- 石川県内市町が合同で開催した「災害弔慰金等認定審査会」(第1回～第25回)において、令和6年能登半島地震に係る災害関連死として認定された367件の事例をもとに災害関連死の要因を分析した。
- 自宅で被災し、複数回の移転、生活環境の変化により心身に相当の負荷が生じ亡くなったケースや施設で被災し、停電・断水等により体力が低下し亡くなったケースなどが認定の主な理由となっている。
- 367人のうち、80代が142人、90代が139人と多く、100歳以上も16人いた。80歳以上で8割となっている。男女別で見ると、80代以下では男性の死者が多いが、90代以上になると女性の死者が多い。
- 時系列の死者数を見ると、2週間以降1ヶ月以内の死者が最も多く、その後は減少している。
- 死因では、循環器系の疾患と呼吸器系の疾患が多くなっている。循環器系の疾患では女性が多く、呼吸器系の疾患では男性が多く、女性の倍となっている。新型コロナウイルスなどの感染症や津波で被災した影響と考えられる損傷などの損傷や傷病などの外因の影響や感染症なども見られた。また、栄養失調や腎尿路生殖器系の疾患も見られた。
- 死亡した場所をみると、病院が7割を示しており、次いで施設が2割弱となっている。
- 避難状況をみると、避難所から病院に移動した例が多いが、中には避難所から1.5次避難所または2次避難所に移動してから病院に移動した例もあった。また、もともと施設に入所していた方が病院に移動した例もあるが、施設から避難所に移動してから病院の移動する例もあった。

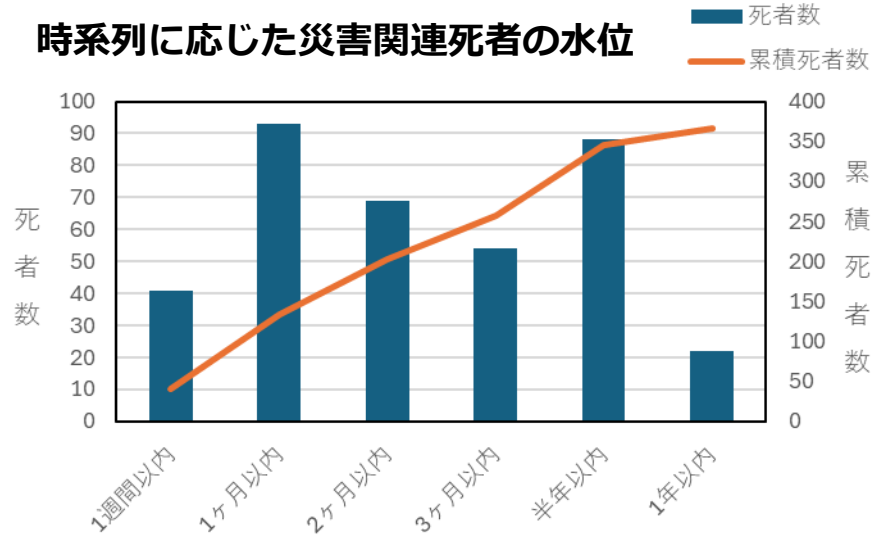
1 (1) 令和6年能登半島地震における石川県の災害関連死実態 (2)

①災害関連死に至った要因や死因について

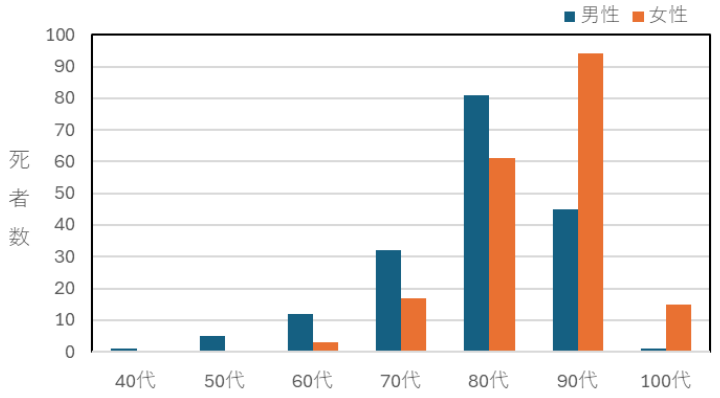
災害関連死者の年代内訳



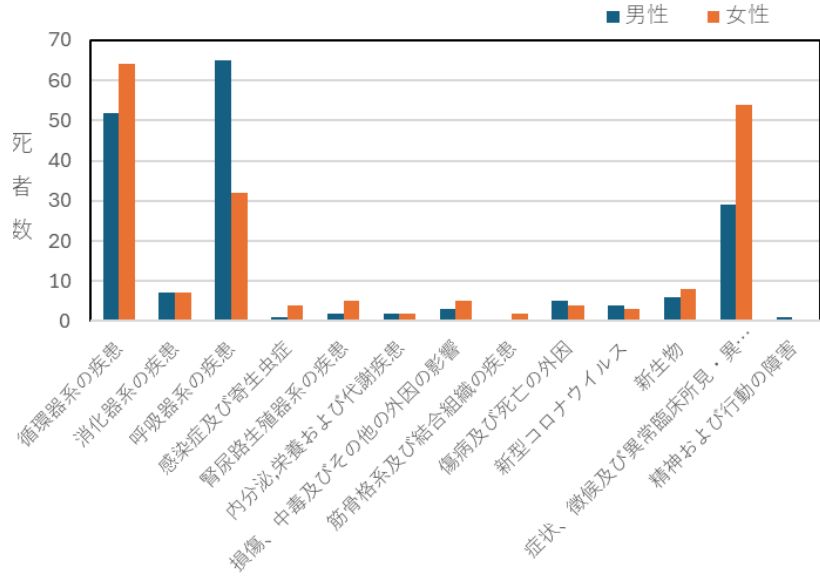
時系列に応じた災害関連死者の水位



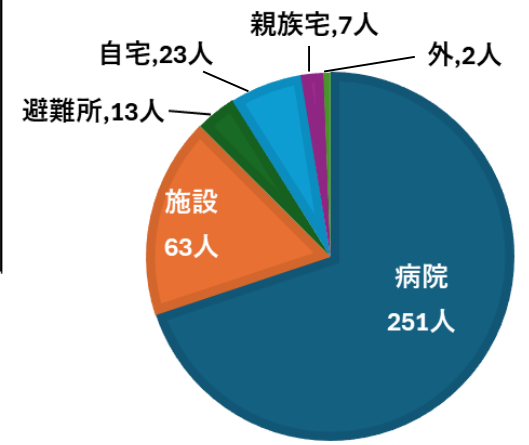
災害関連死者の男女別の年代内訳



災害関連死者の死因



災害関連死者の死亡した場所



1 (3) 液状化による健康被害

(1) 液状化により湧出した砂泥飛散等に対する健康被害

- 東日本大震災時に船橋市において、砂泥を採取し有害物質の分析を行った。
- 土壤汚染対策法で設定されている第二種特定有害物質（基金属等）¹⁾の9物資を分析した結果、すべてにおいて基準を満足し問題がないことを確認した。
- 土壤に含まれる物質は場所によって異なるため、異なる場所では注意が必要である。 船橋市のホームページによる

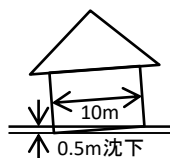
1) 第二種特定有害物質：カドミウムおよびその化合物・六価クロム化合物・シアン化合物・水銀及びその化合物・セレン及びその化合物・鉛及びその化合物・砒素及びその化合物・ふっ素及びその化合物・ほう素及びその化合物（環境省：土壤汚染対策法に基づく調査及び措置のに関するガイドライン（改訂第3.1版）、令和4年3月）

(2) 建物の傾きによる健康被害

- 液状化による地盤沈下で住宅が傾くと、床の傾き、柱や壁の傾き、窓や窓の外に見える景色の傾きなどの視覚的刺激からも生理的・精神的影響がある。
- また、長期間居住することで感覚の麻痺が生じ、自覚症状が消えることがある。
- 個人差があることに注意が必要である。

液状化想定による沈下量と健康被害の関係（試算）

計算条件：住宅の大きさを10m×10mとする
液状化による沈下が辺の片側に集中して発生した場合



沈下量 (m)	傾斜角 分数	健康被害
0.1	1/100	めまいや頭痛が生じて水平復元工事を行わざるを得ない。
0.3	1/33	半数の人に牽引感。
0.5	1/20	めまい、頭痛、はきけ、食欲不振などの比較的重い症状。

床の傾斜角と健康被害

傾斜角		健康障害	文献
度	分数 (ラジアン)		
0.29°	5/1000 (=1/200)	傾斜を感じる。	藤井ほか (1998)
0.34°	6/1000 (=1/167)	不同沈下を意識する。	藤井ほか (1998)
0.46°	8/1000 (=1/125)	傾斜に対して強い意識、苦情の多発。	藤井ほか (1998)
0.6°程度	1/100程度	めまいや頭痛が生じて水平復元工事を行わざるを得ない。	安田・橋本 (2002) 安田 (2004)
~1°	~1/60	頭重感、浮動感を訴える人がある。	北原・宇野 (1965)
1.3°	1/44	牽引感、ふらふら感、浮動感などの自覚症状が見られる。	宇野・遠藤 (1996)
1.7°	1/34	半数の人に牽引感。	宇野・遠藤 (1996)
2°~3°	1/30~1/20	めまい、頭痛、はきけ、食欲不振などの比較的重い症状。	北原・宇野 (1965)
4°~6°	1/15~1/10	強い牽引感、疲労感、睡眠障害が現れ、正常な環境でものが傾いて見えることがある。	北原・宇野 (1965)
7°~9°	1/8~1/6	牽引感、めまい、吐き気、頭痛、疲労感が強くなり、半数以上で睡眠障害。	北原・宇野 (1965)

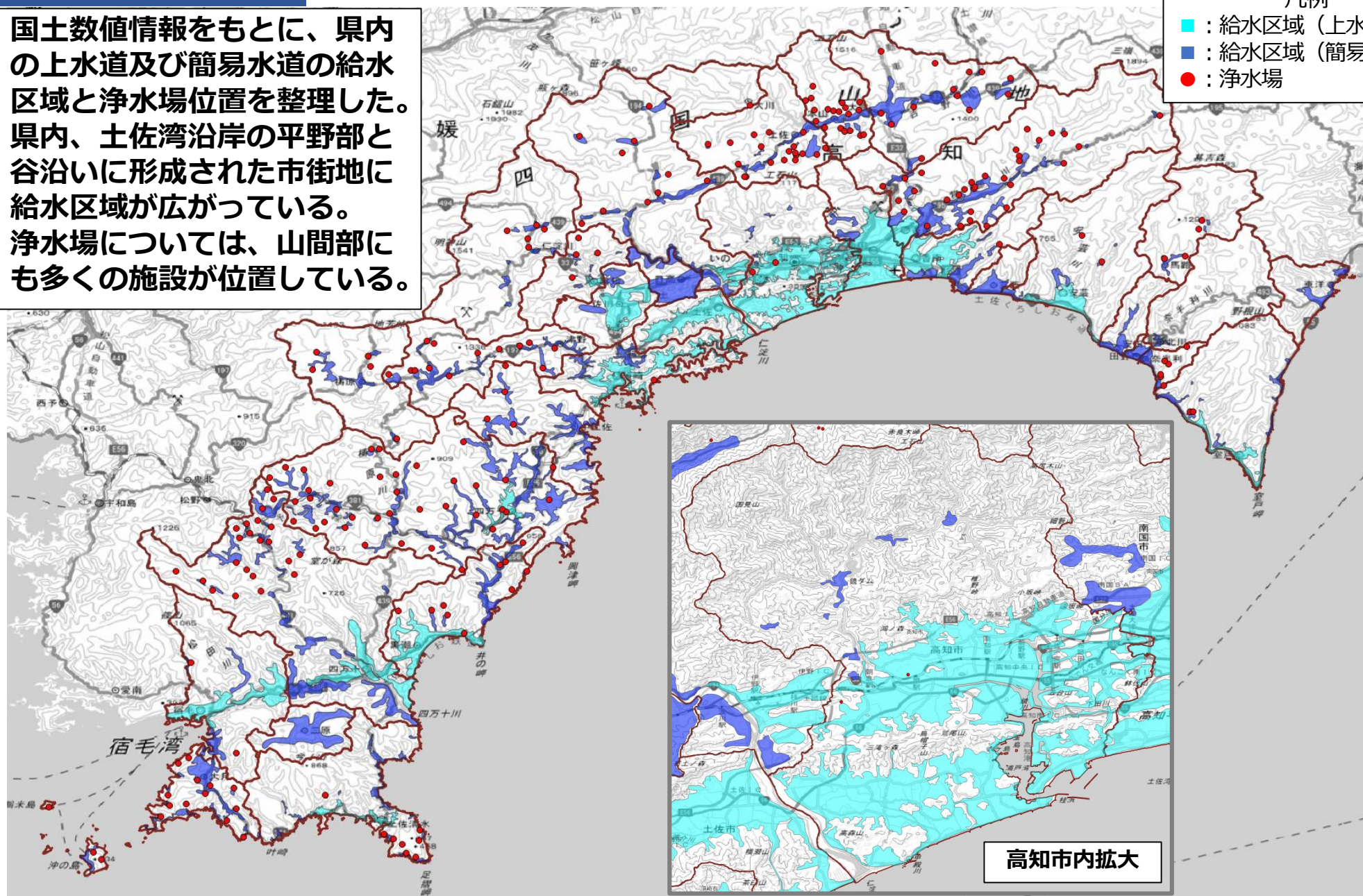
日本建築学会 住まい・まちづくり支援建築会議 情報事業部会：復旧・復興支援WG 「液状化被害の基礎知識」6.建物の傾きによる健康被害

2 ライフラインの現況

2 ライフラインの現況 (1) 上水道

① 上水道施設の分布

- 国土数値情報をもとに、県内の上水道及び簡易水道の給水区域と浄水場位置を整理した。
- 県内、土佐湾沿岸の平野部と谷沿いに形成された市街地に給水区域が広がっている。
- 浄水場については、山間部にも多くの施設が位置している。



2 ライフラインの現況 (1) 上水道

① 上水道施設の分布

- 上水道のほか、配水池や配水所、送水所も水道供給の上で、重要な施設となる。
- 下図は高知市の例だが、市内の供給区域をブロック化し、浄水場や配水池等を拠点に各地に上水道の共有を行っている。

6 給水区域図と主要施設



高知市の給水区域のうち、上水道の給水区域は地形の標高に応じて安定した給水を行うために「低地区」と「高地区」に分類しています。
「低地区」は7ブロック(旭・中央、朝倉、大津、一宮、三里、南部、春野)、「高地区」は5ブロック(西部、北部、東部、城南、南部)にブロック化して適切な水圧と安定した水量を確保しています。
また、市域北部を中心とした中山間地域は、「簡易水道」により給水を行っていましたが、2017(平成29)年4月までに上水道に統合しました。

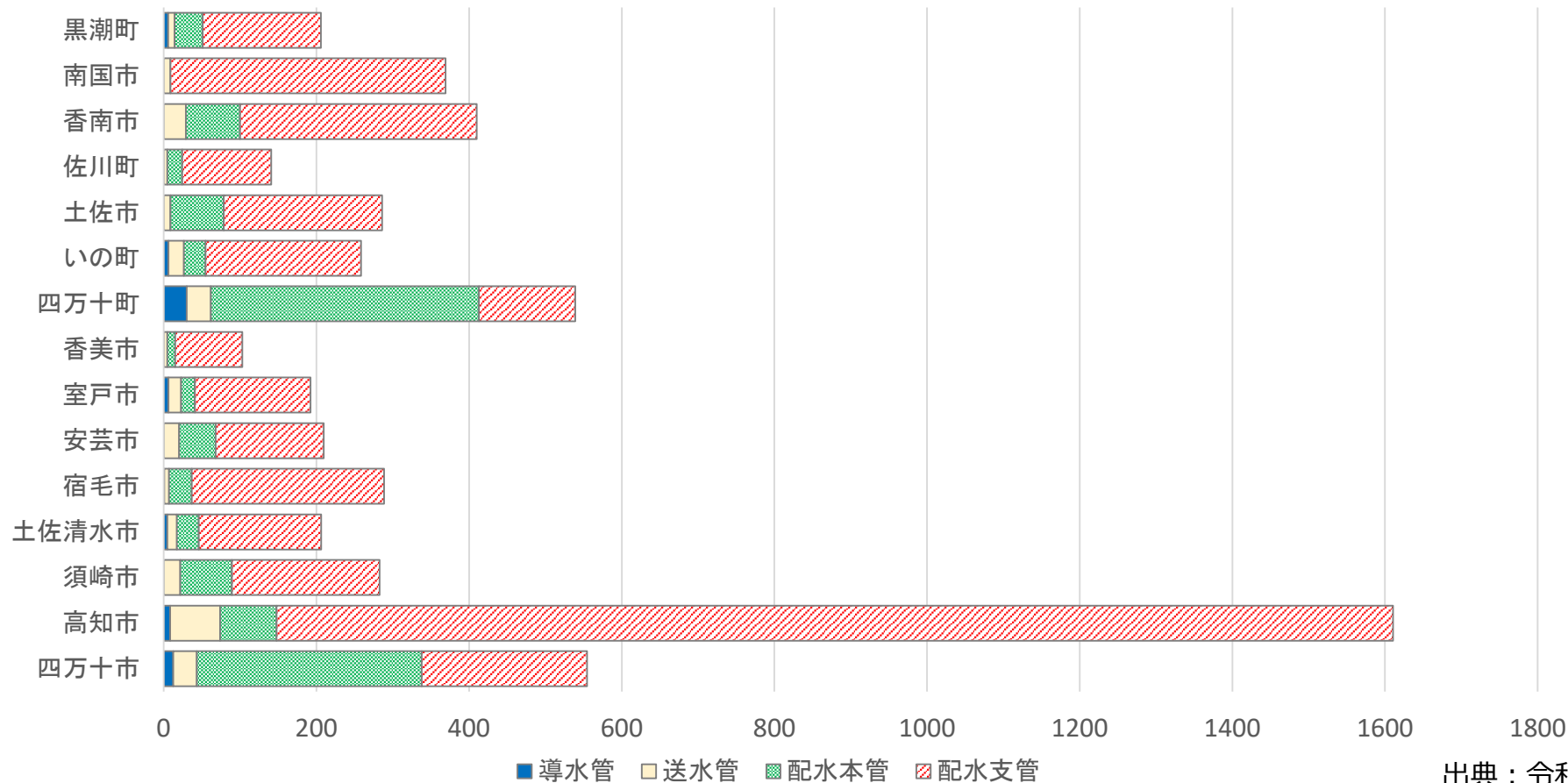


2 ライフラインの現況 (1) 上水道

②上水道管路延長

- 水道法において、給水人口が百人以下である水道によるものを除き、水道により水を供給する事業を水道事業という。
- 上水道の管路延長を令和4年度高知県の水道資料をもとに整理した。
- 管路総延長は高知市が最も長いが、配水本管は四万十市、四万十町が長い。この2市町は導水管も他の市町に比べると長く整備されている。

管路延長(km)

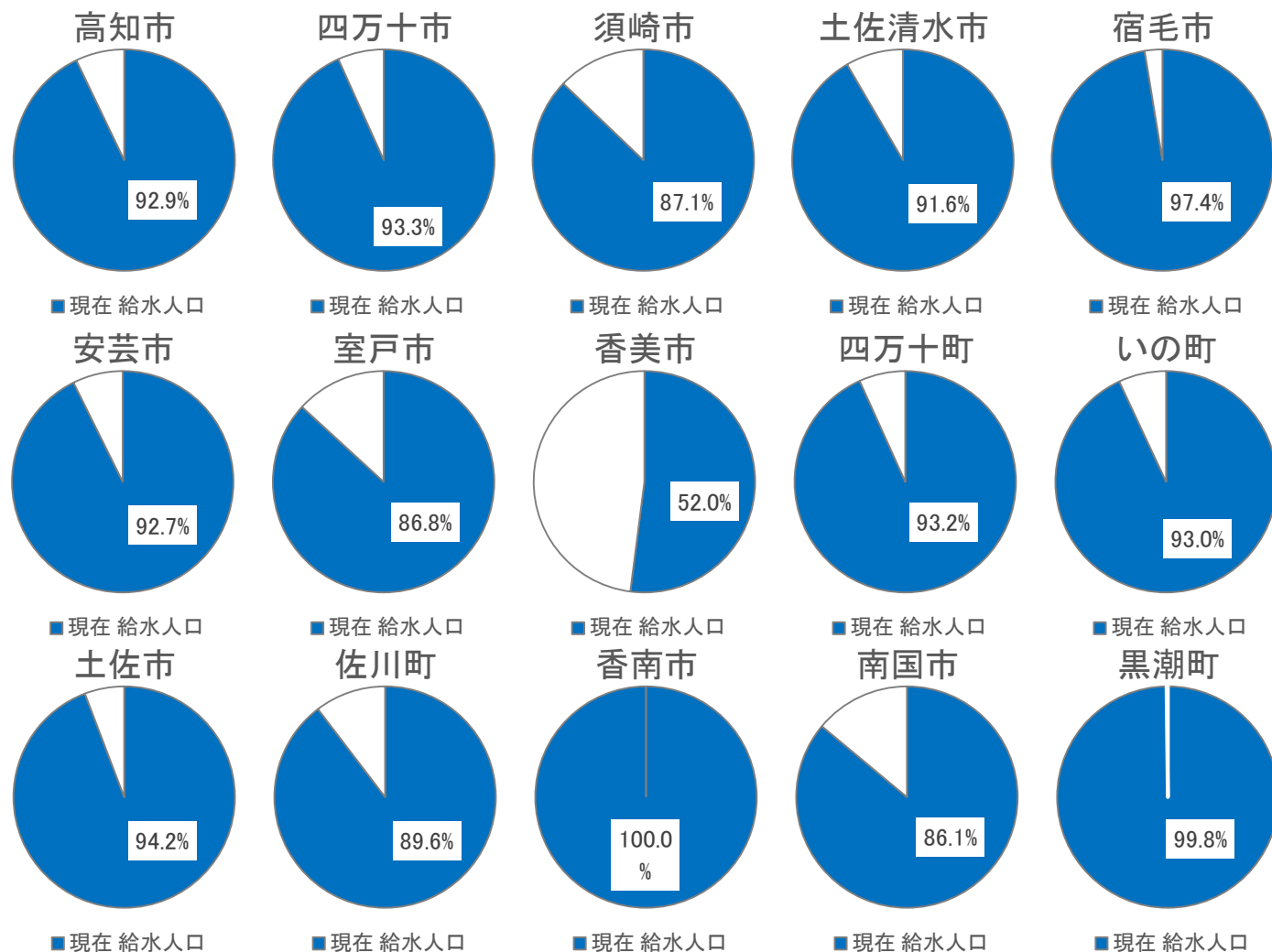


出典：令和4年度高知県の水道

2 ライフラインの現況 (1) 上水道

③上水道の給水人口割合

- 令和4年度高知県の水道資料と、2020年国勢調査の市町村別人口をもとに、市町全体の人口に対する上水道による給水人口の割合を整理した。
- 上水道が整備されている15市町のうち、10市町は9割以上の人口に上水道が行き渡っており、4市町も8割以上の人口に行き渡っている。香美市は人口の約半数に上水道が行き渡っている。

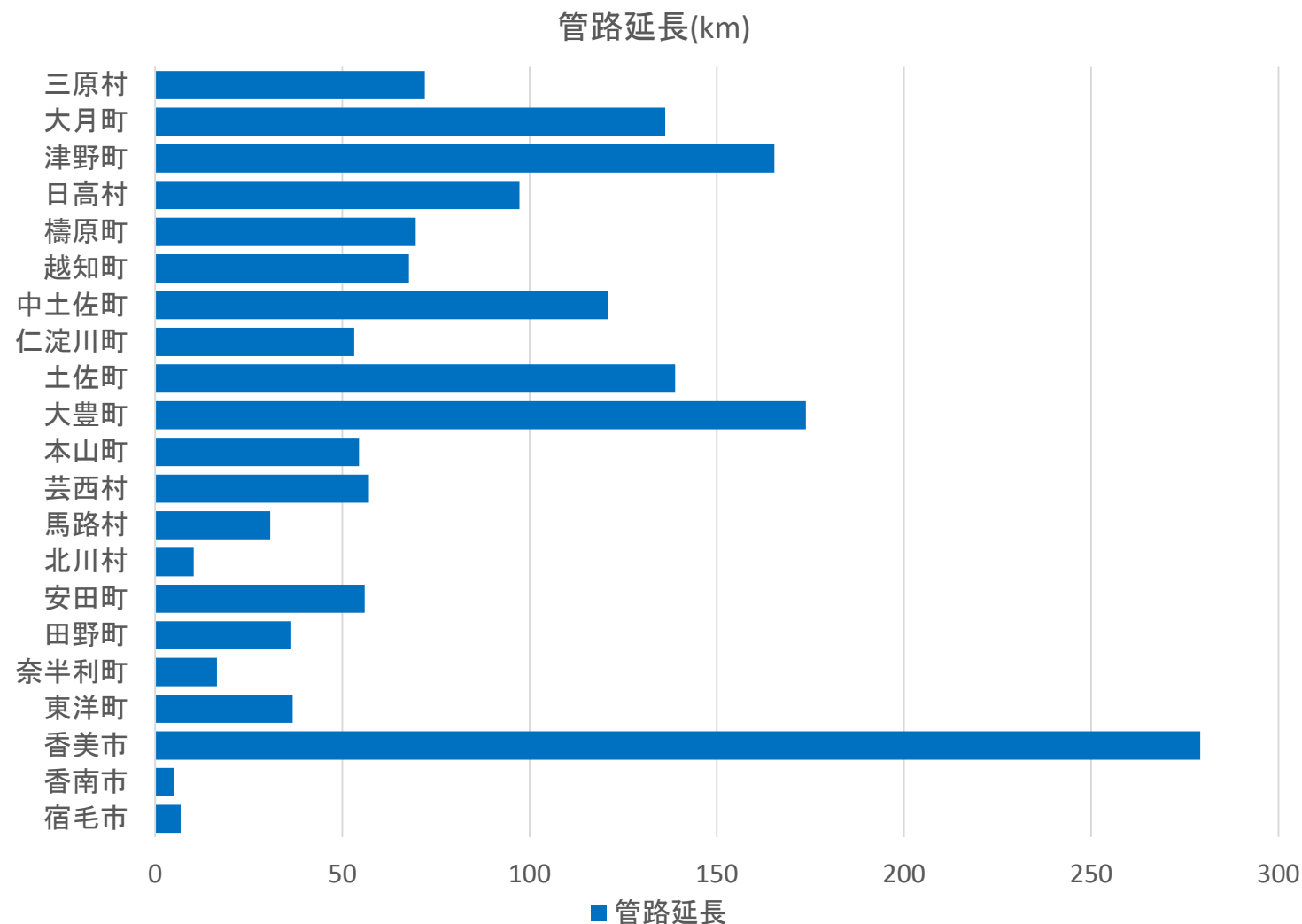


出典：令和4年度高知県の水道

2 ライフラインの現況 (1) 上水道

④簡易水道管路延長

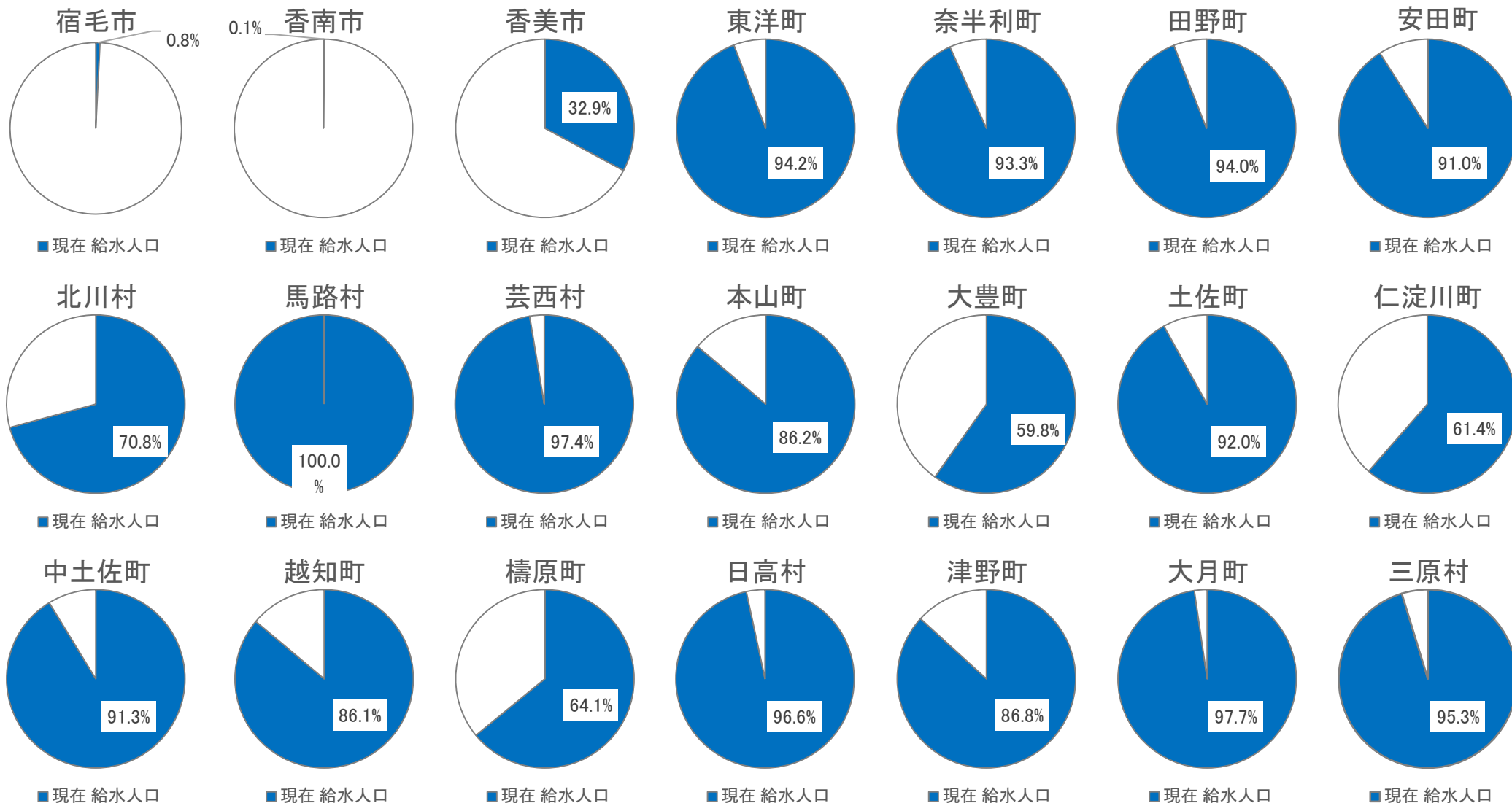
- 水道法において、給水人口が5千人以下である水道により、水を供給する水道事業を簡易水道事業という。
- 簡易水道の管路延長を令和4年度高知県の水道資料をもとに整理した。(管路種別の区分はなし)
- 管路総延長は香美市が最も長く、次いで、大豊町、津野町の延長が長い。



出典：令和4年度高知県の水道

⑤簡易水道の給水人口割合

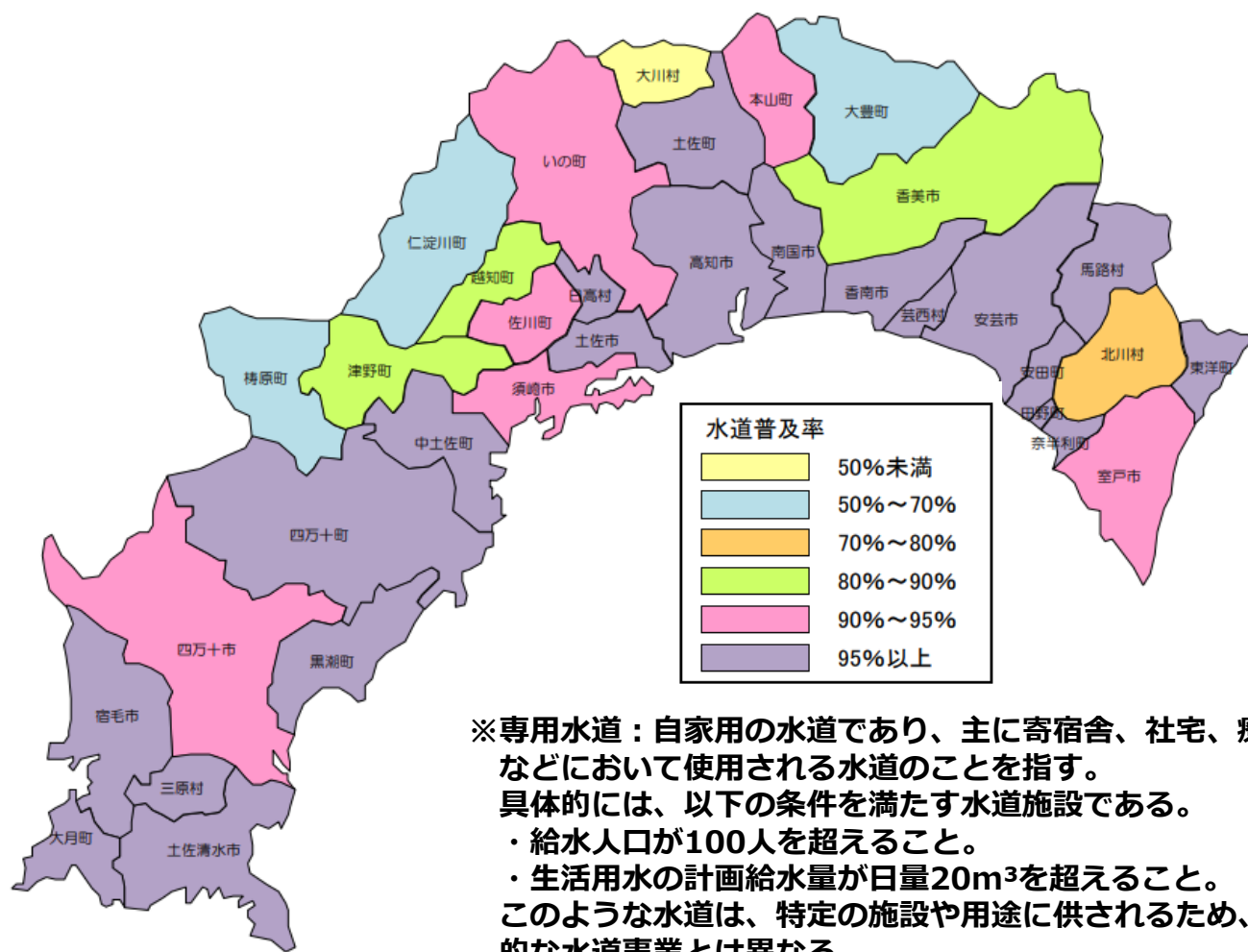
- 令和4年度高知県の水道資料と、2020年国勢調査の市町村別人口をもとに、市町全体の人口に対する簡易水道による給水人口の割合を整理した。
- 上水道が整備されている市町もあり、簡易水道による給水人口は市町間で大きく差がある。



2 ライフラインの現況 (1) 上水道

⑥水道普及率

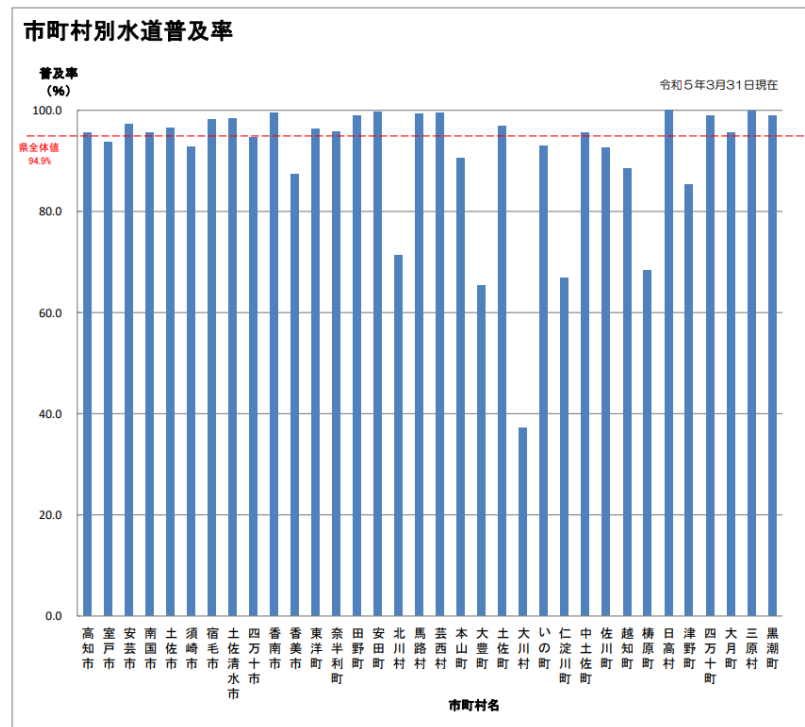
- 水道普及率は27市町村で9割を超えているが、大川村では5割未満、梶原町や仁淀川町、大豊町では5～7割の普及率となっている。
- ここで、水道普及率の対象は、上水道、簡易水道に加え、専用水道※も含んでいる。



※専用水道：自家用の水道であり、主に寄宿舍、社宅、療養所などにおいて使用される水道のことを指す。
 具体的には、以下の条件を満たす水道施設である。

- ・給水人口が100人を超えること。
- ・生活用水の計画給水量が日量20m³を超えること。

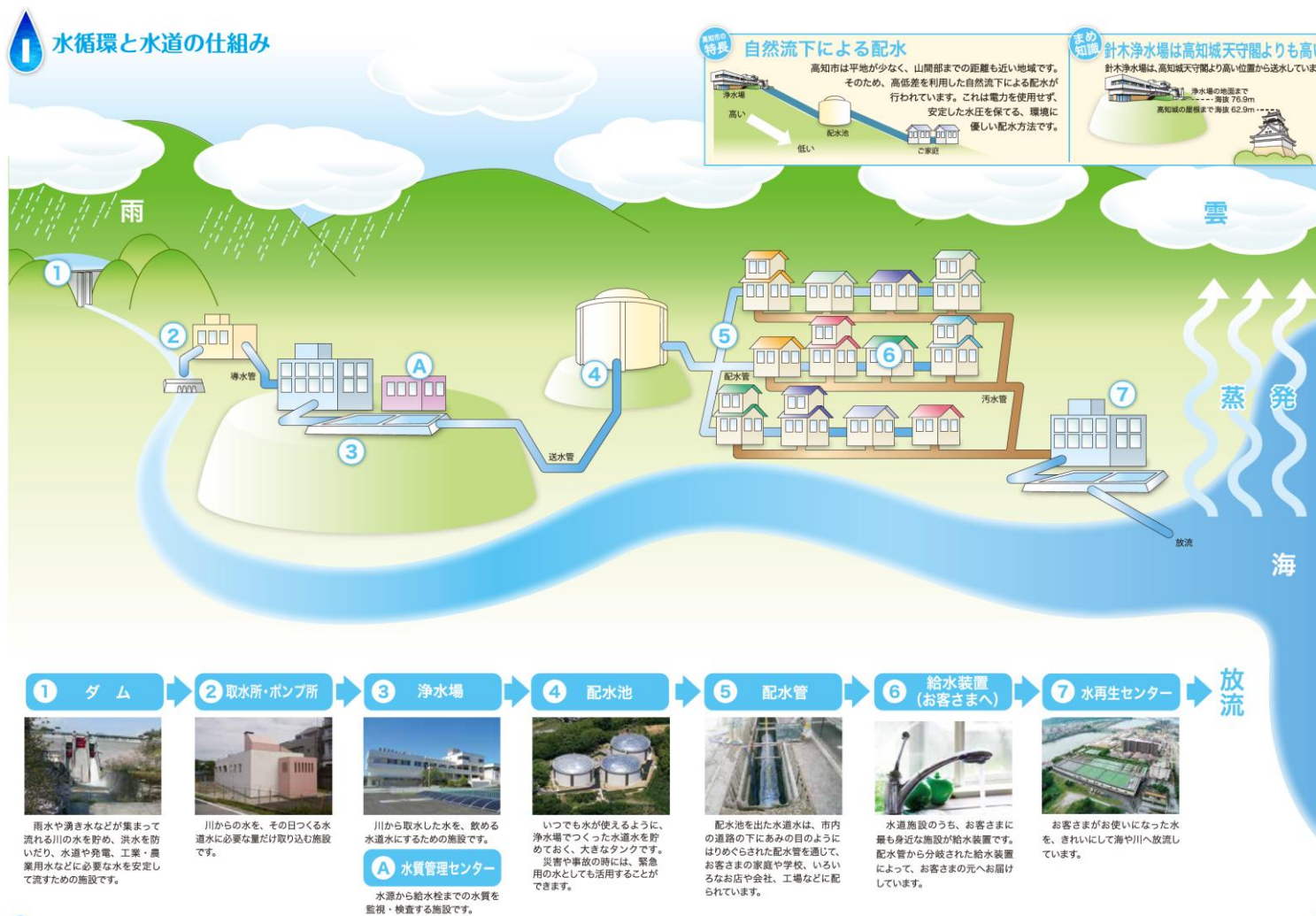
このような水道は、特定の施設や用途に供されるため、一般的な水道事業とは異なる。



⑦水循環と水道の仕組み

- 太陽のエネルギーを受け海から蒸発した水蒸気は、大気中で凝結し雲となり、雨や雪として地表に降り注ぎ、地下や川を流れてまた海に戻っていく一連のサイクルを「水循環」という。

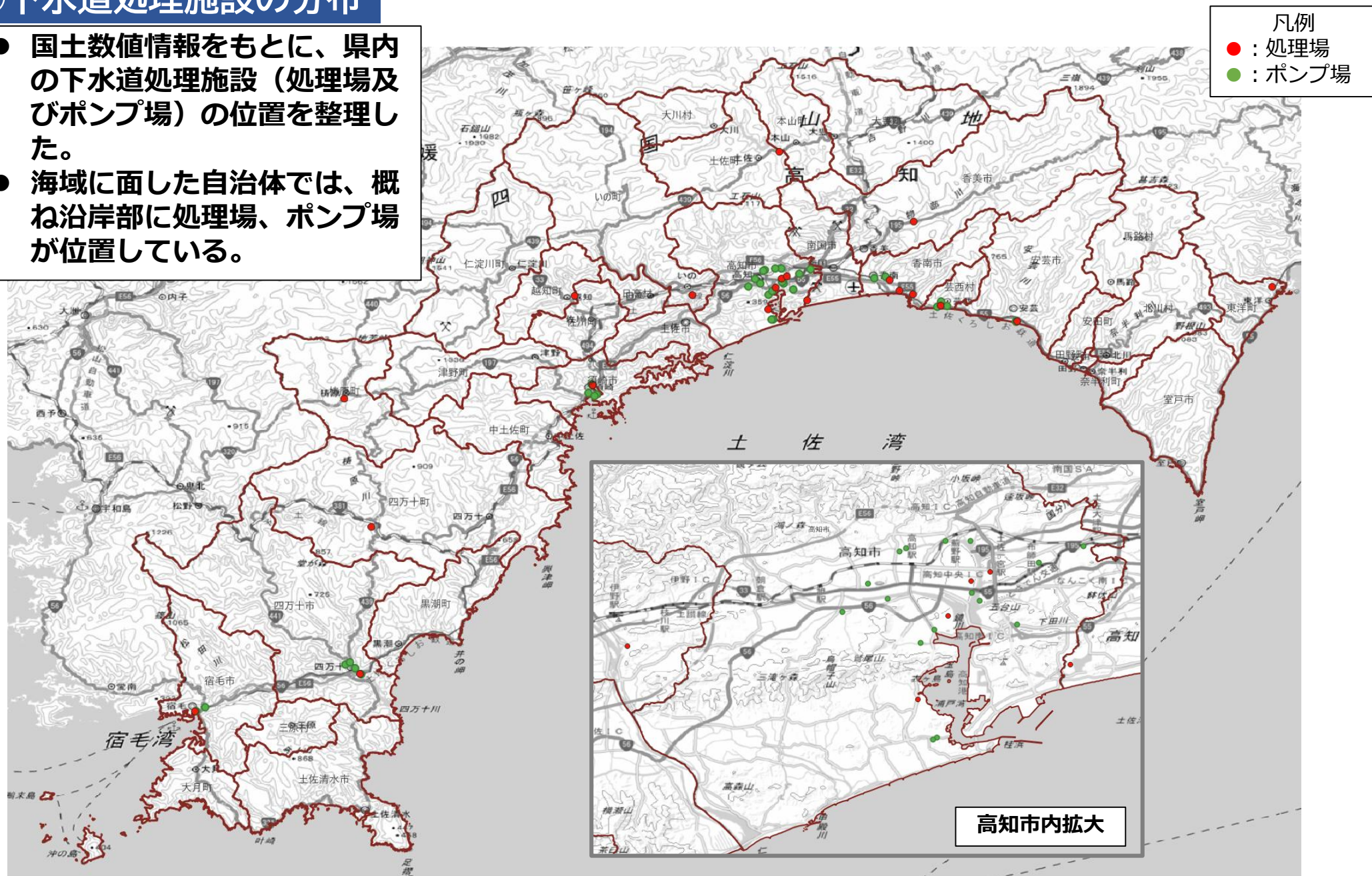
水循環と水道の仕組み



2 ライフラインの現況 (2) 下水道

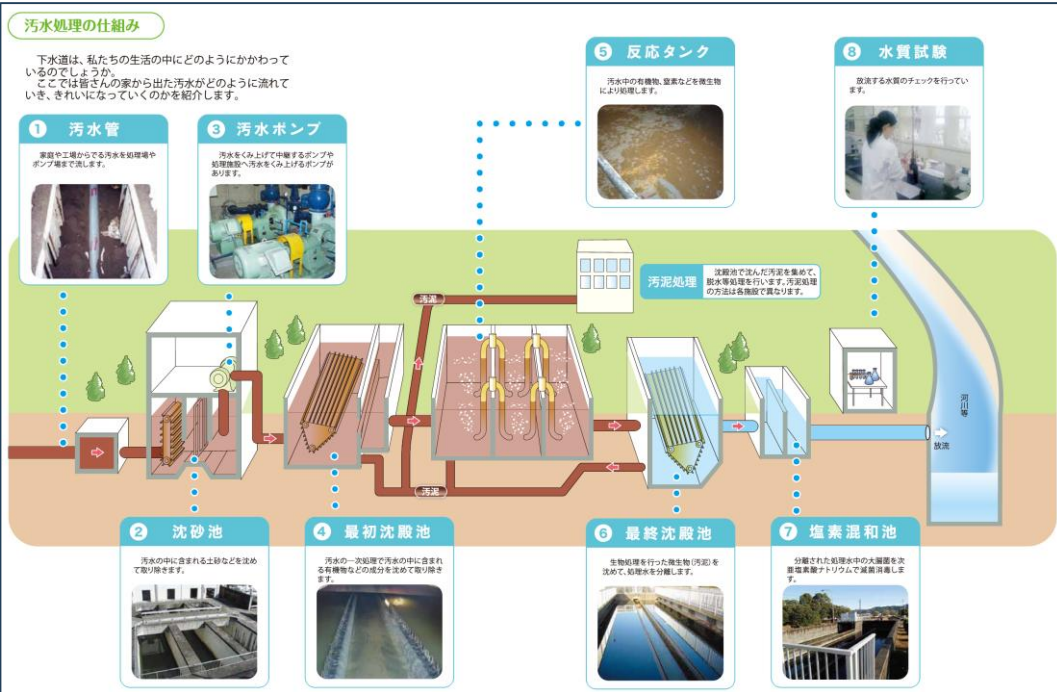
① 下水道処理施設の分布

- 国土数値情報をもとに、県内の下水道処理施設（処理場及びポンプ場）の位置を整理した。
- 海域に面した自治体では、概ね沿岸部に処理場、ポンプ場が位置している。

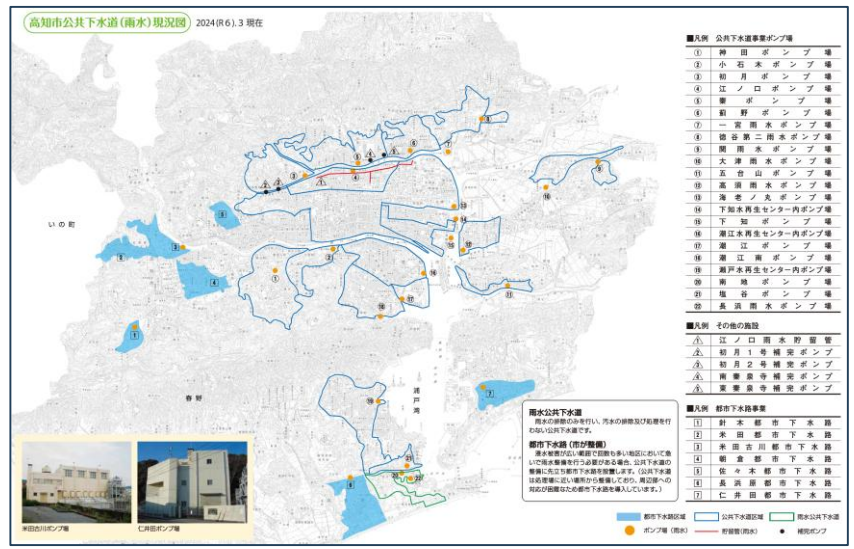


2 ライフラインの現況 (2) 下水道

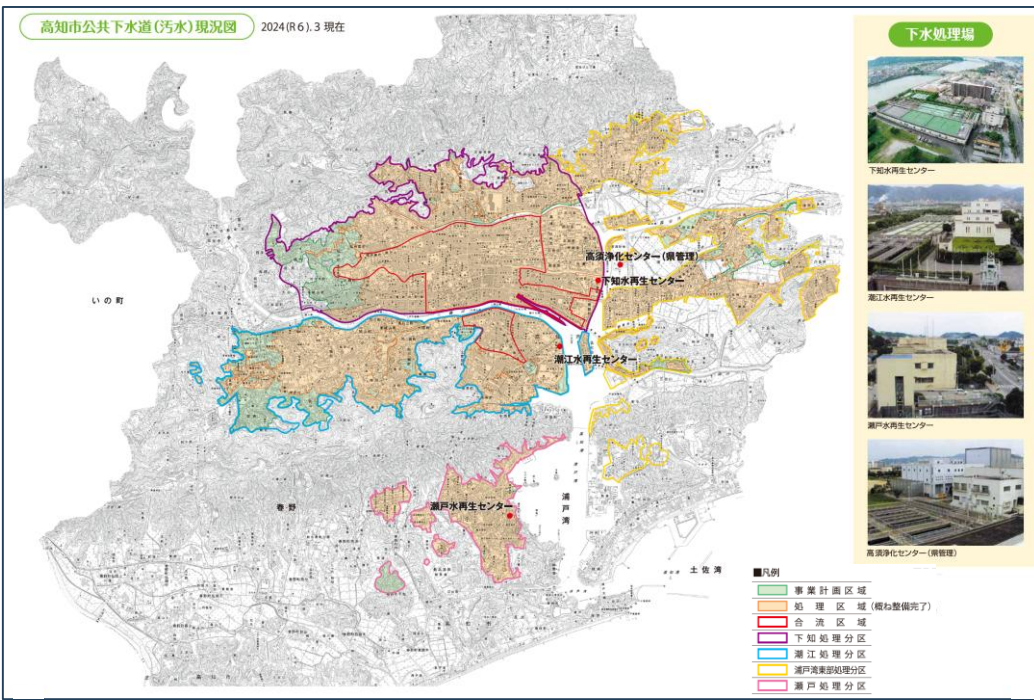
① 汚水処理のしくみ



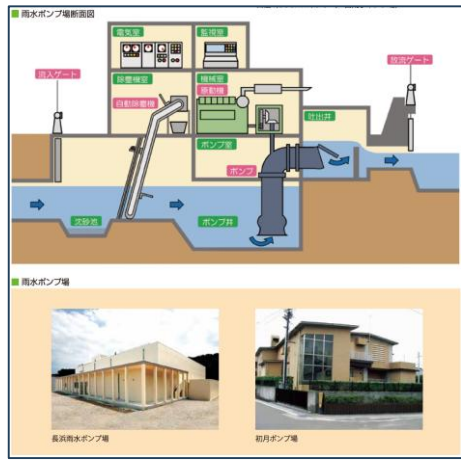
高知市公共下水道（雨水）現況図（令和6年3月現在）



高知市公共下水道（汚水）現況図（令和6年3月現在）



雨水排除のしくみ



2 ライフラインの現況 (3) 電力

① 電力施設の分布



- 四国全土の発電所の分布を見ると、原子力、水力、太陽光、火力など多様な発電所が位置している。
- 高知県内においては、水力が多いが、再エネ、火力の発電所についても一部地域に存在している。

出典：よんでんグループ統合報告書2024 INTEGRATED REPORT

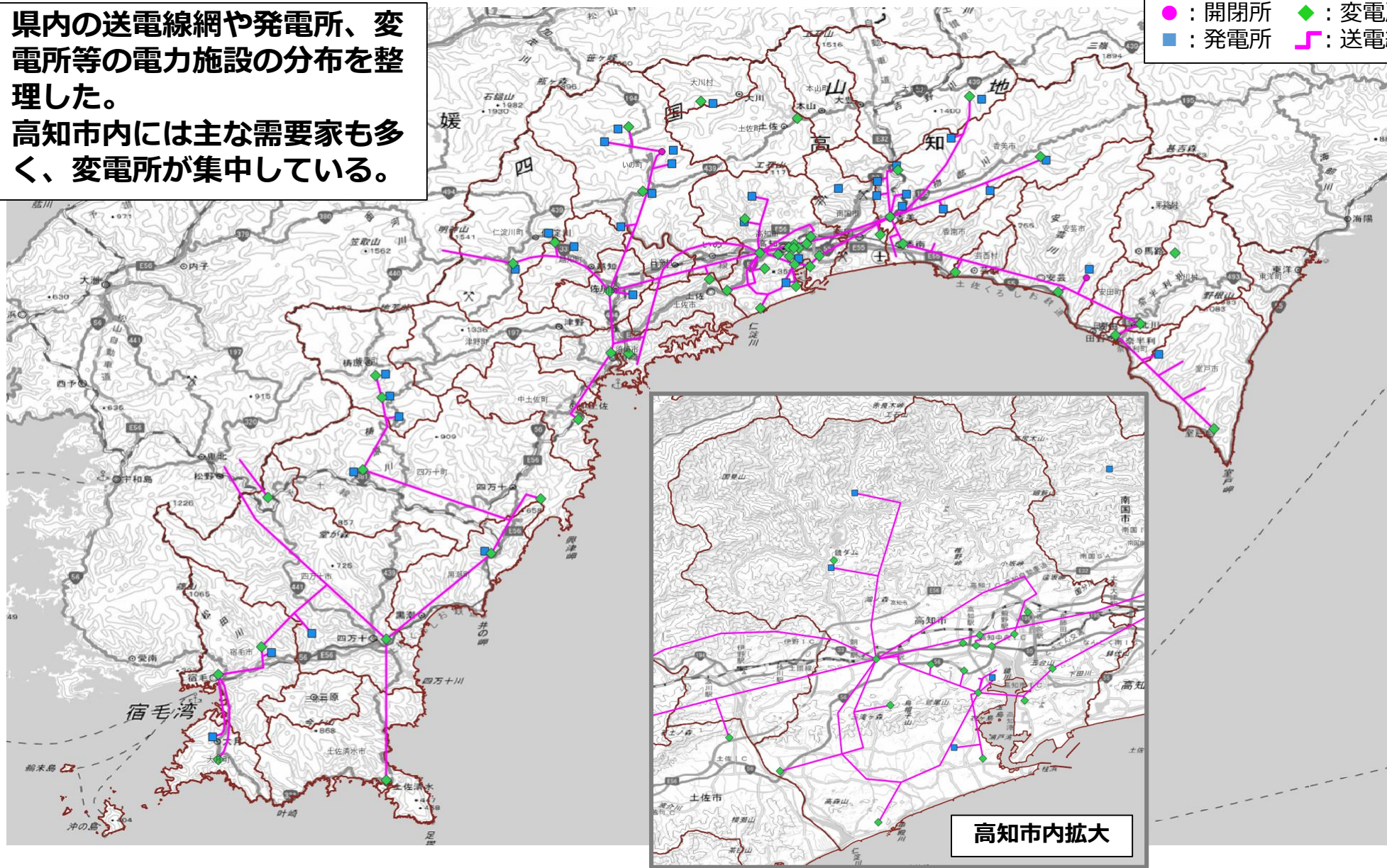
2 ライフラインの現況 (3) 電力

①電力施設の分布

- 県内の送電線網や発電所、変電所等の電力施設の分布を整理した。
- 高知市内には主な需要家も多く、変電所が集中している。

凡例

- : 開閉所
- ◆ : 変電所
- : 発電所
- ┌ : 送電線



出典：四国電力送配電株式会社「四国エリアの送電系統(66kV,110kV以下の特高系統)」

2 ライフラインの現況 (4) 都市ガス

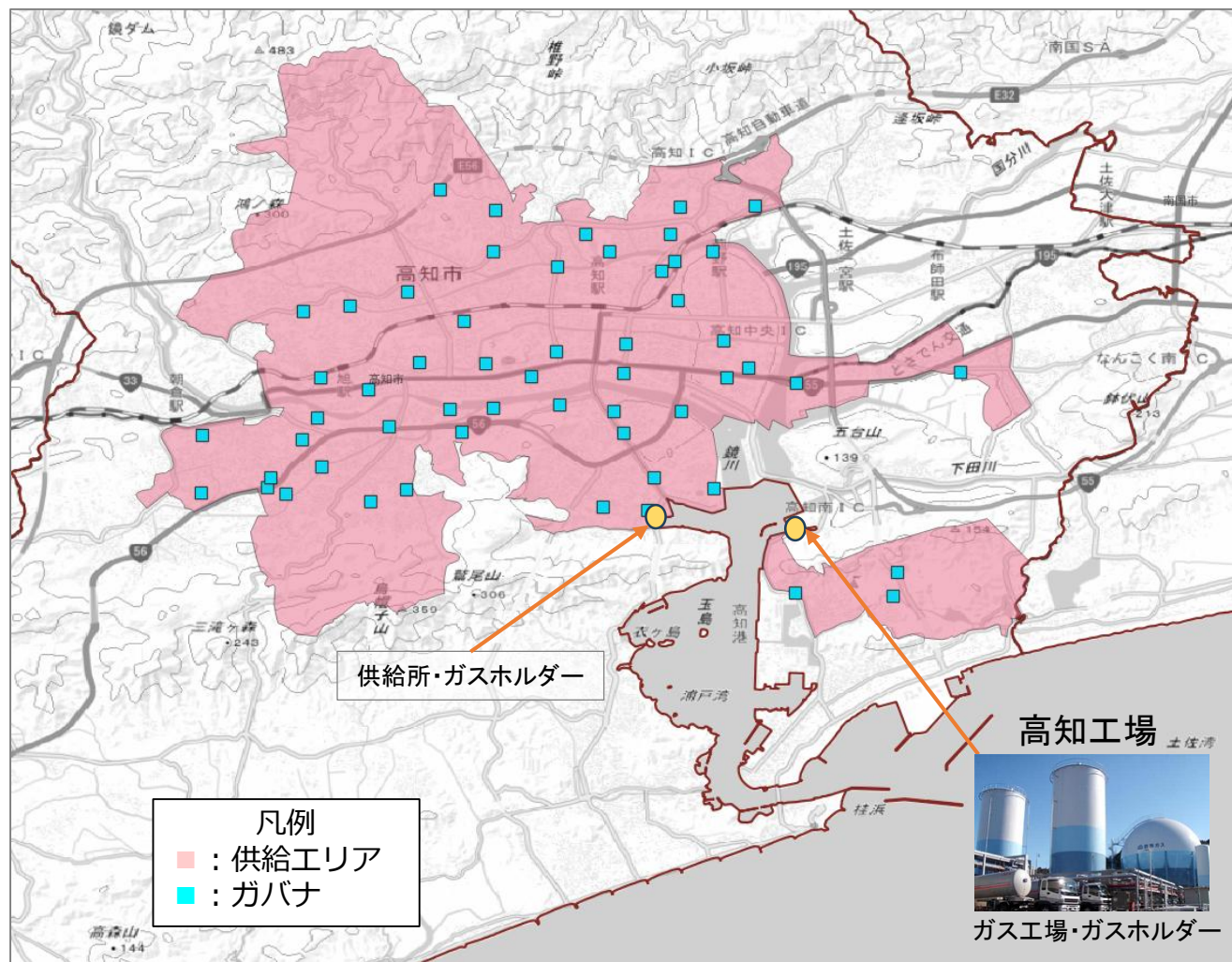
①都市ガス供給エリアとガバナ位置

- 県内における四国ガスの供給エリアは高知市に限定される。
- 一定規模以上の揺れを感知すると当該供給ブロックの都市ガス供給を停止するガバナも市内各所に位置している。

四国ガス株式会社の普及計画
(2024年度実績見込み)

項目	単位	数量
供給区域面積	Km ²	45.7
供給区域内一般世帯数	戸	100,130
供給区域内ガスメーター総数	個	44,710
供給区域内全体普及率	%	44.7
導管延長	m	539.743

出典：四国ガス株式会社、2025年度（導管）供給計画、2025年3月



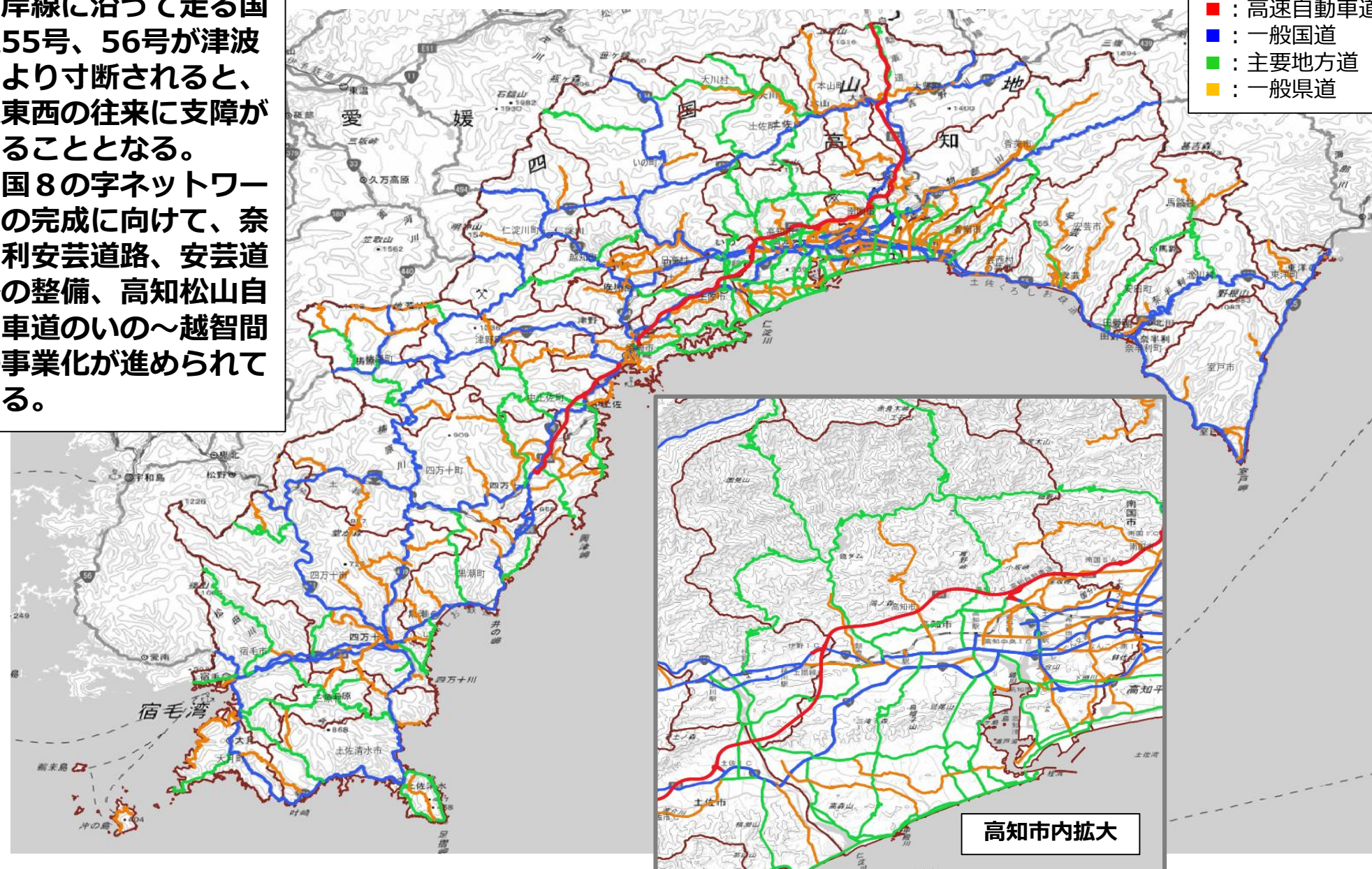
出典：四国ガス株式会社「都市ガス供給エリアMAP」、 「供給計画図」

3 交通の現況

3 交通の現況 (1) 高速道路、一般道路

① 主要な道路

- 海岸線に沿って走る国道55号、56号が津波により寸断されると、県東西の往来に支障が出ることとなる。
- 四国8の字ネットワークの完成に向けて、奈半利安芸道路、安芸道路の整備、高知松山自動車道のいの〜越智間の事業化が進められている。



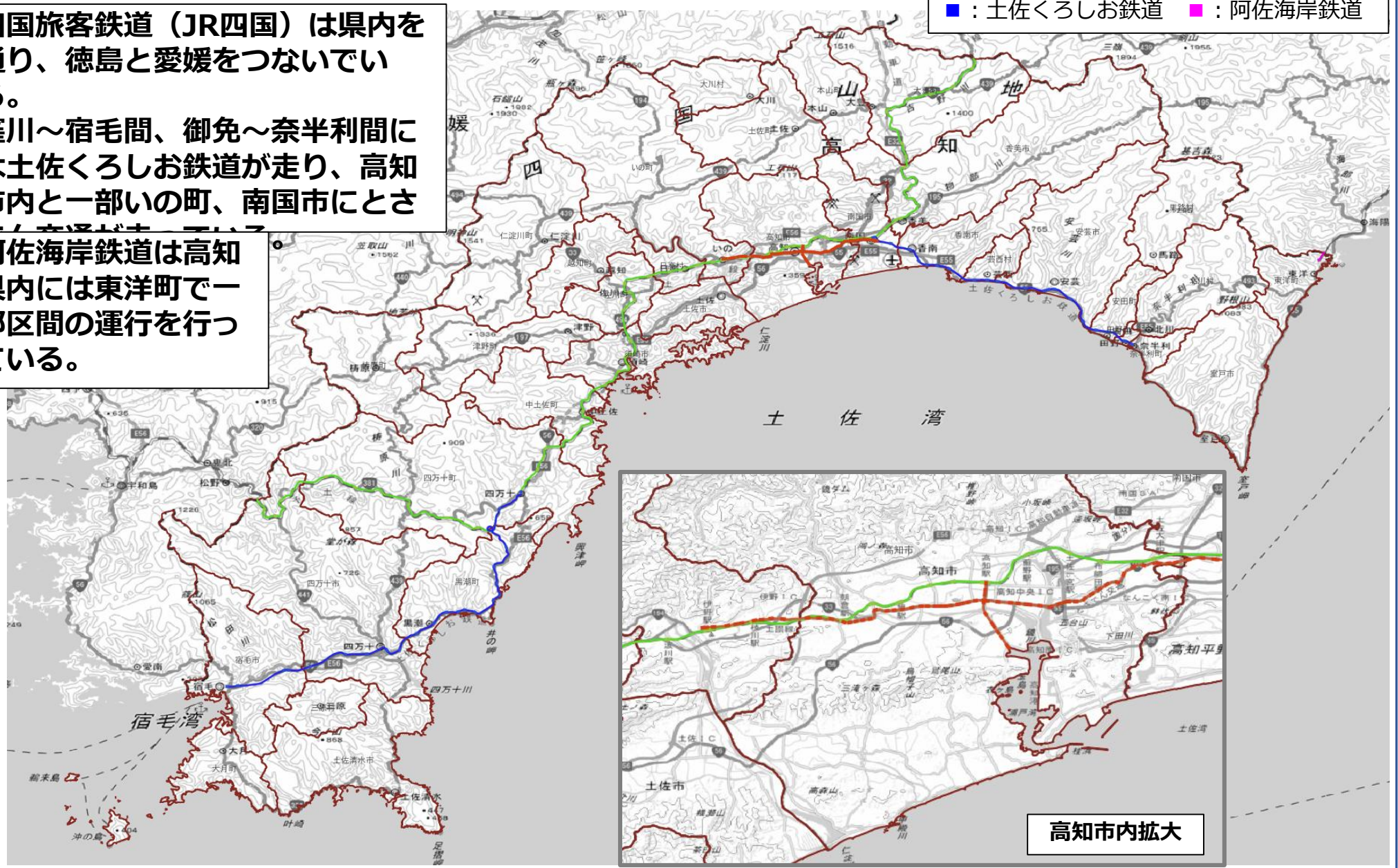
3 交通の現況 (2) 鉄道

① 鉄道網

- 四国旅客鉄道（JR四国）は県内を通り、徳島と愛媛をつないでいる。
- 窪川～宿毛間、御免～奈半利間には土佐くろしお鉄道が走り、高知市内と一部の町、南国市にとさくろしお鉄道が走っている。
- 阿佐海岸鉄道は高知県内には東洋町で一部区間の運行を行っている。

凡例

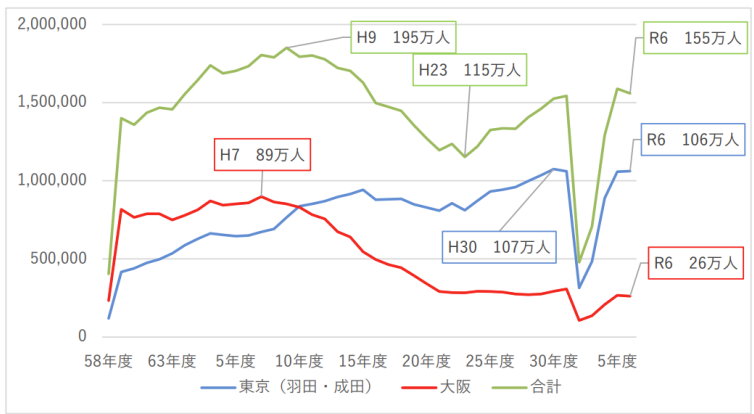
■ : 四国旅客鉄道	■ : とさでん交通
■ : 土佐くろしお鉄道	■ : 阿佐海岸鉄道



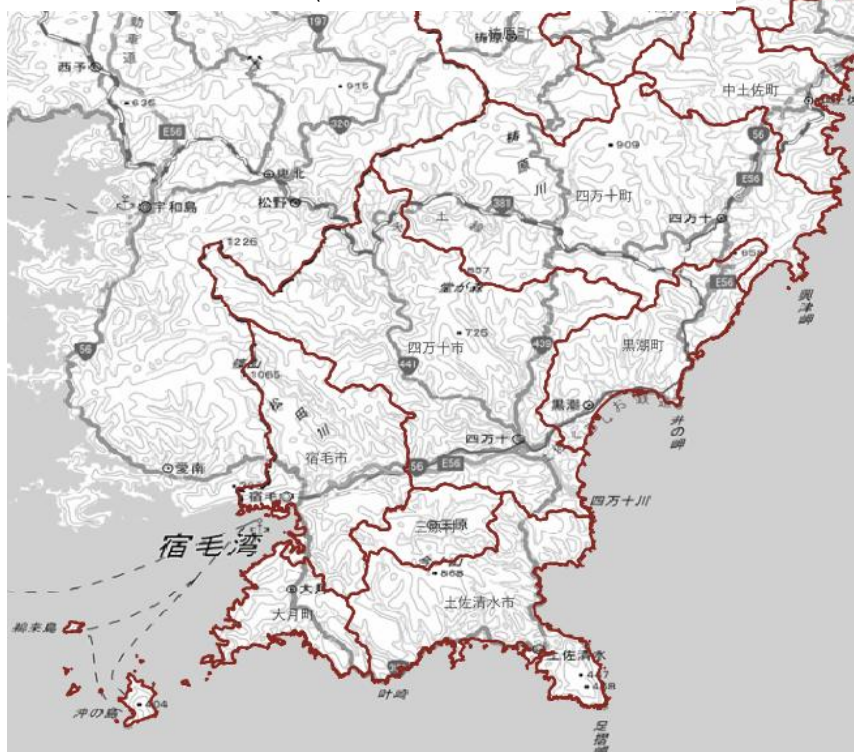
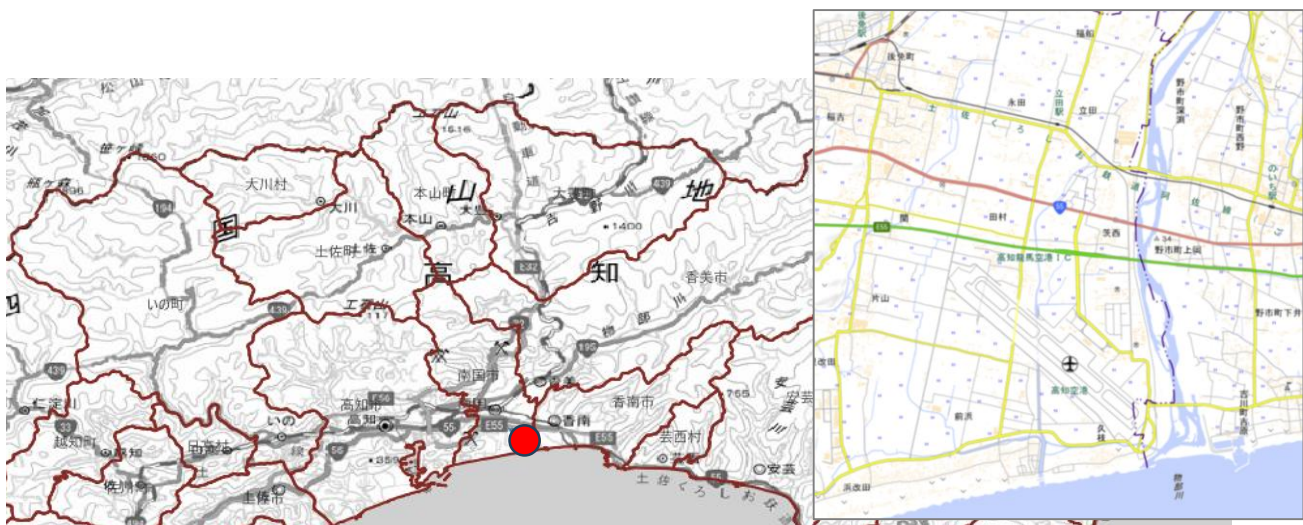
3 交通の現況 (3) 空港

① 空港の位置

年間乗降客数の推移



高知空港ビル株式会社: 中期経営計画(2025~2029年度。令和7年6月25日)



- 県内の空港は高知龍馬空港のみである。
- 羽田、成田、名古屋小牧、名古屋中部、伊丹、福岡の国内6路線と台湾桃園国際空港便が就航している。

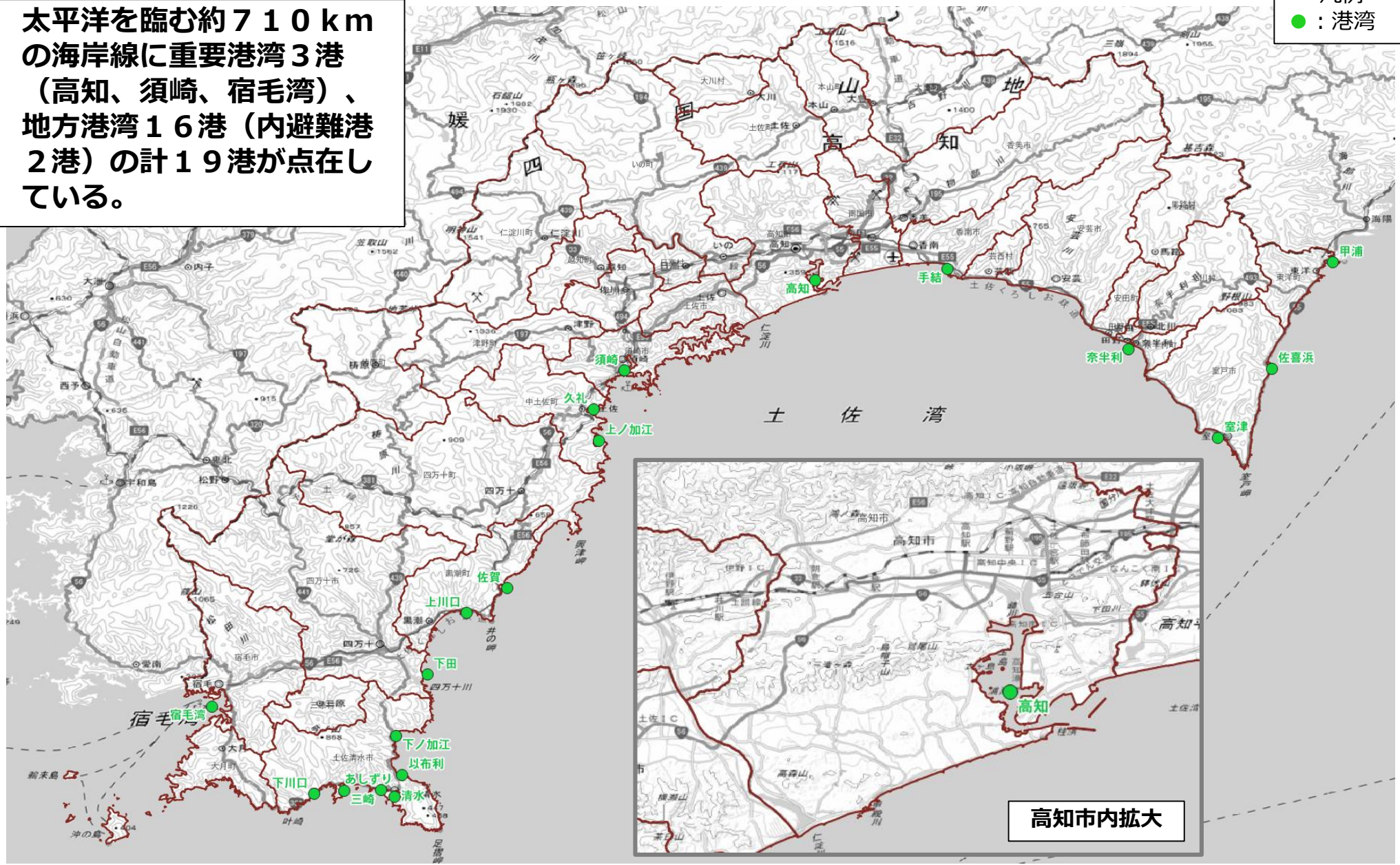
凡例
● : 空港 (高知龍馬空港)

3 交通の現況 (4) 港湾・漁港

① 港湾の分布

- 太平洋を臨む約 710 km の海岸線に重要港湾 3 港（高知、須崎、宿毛湾）、地方港湾 16 港（内避難港 2 港）の計 19 港が点在している。

凡例
● : 港湾



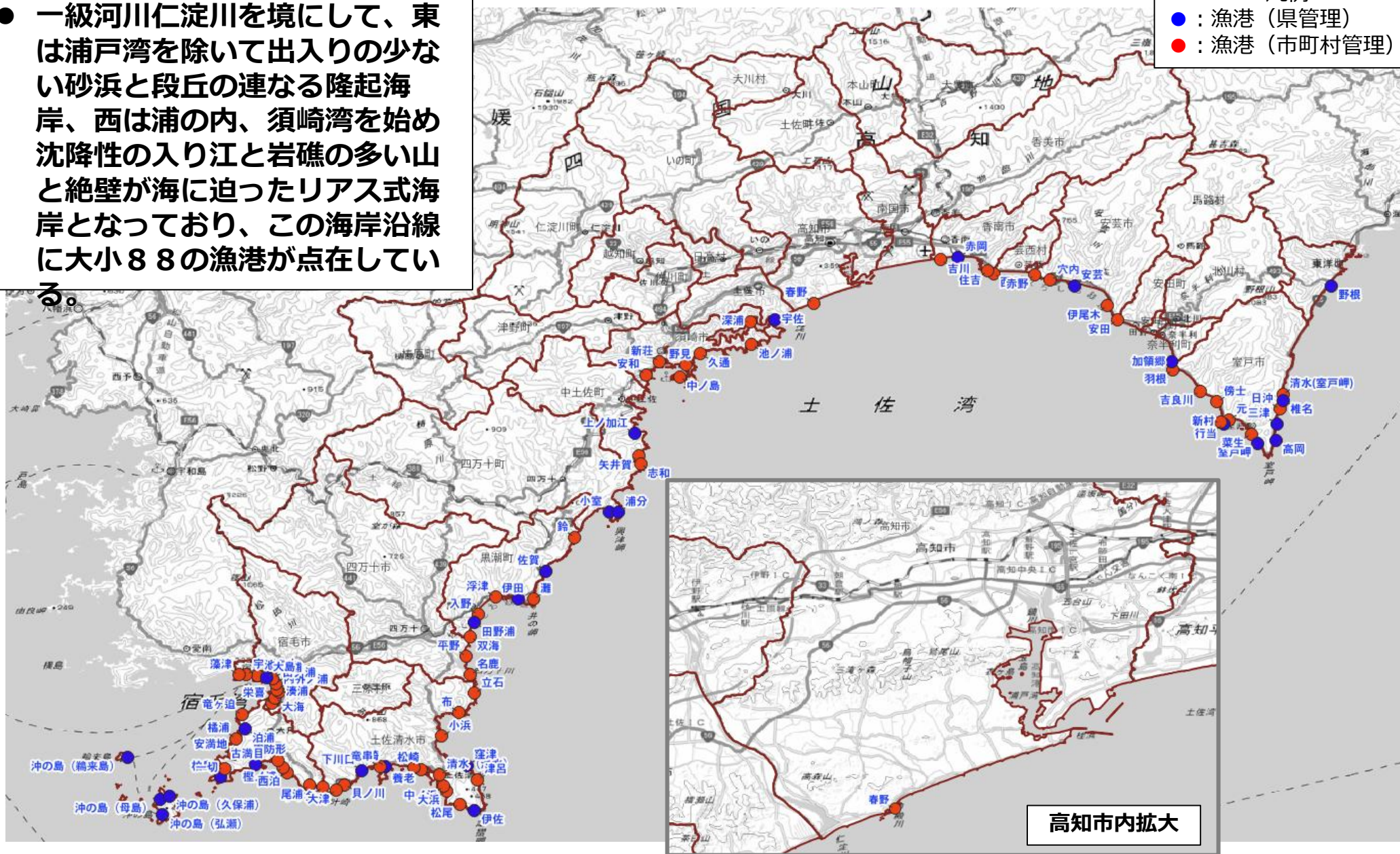
3 交通の現況 (4) 港湾・漁港

② 漁港の分布

- 一級河川仁淀川を境にして、東は浦戸湾を除いて出入りの少ない砂浜と段丘の連なる隆起海岸、西は浦の内、須崎湾を始め沈降性の入り江と岩礁の多い山と絶壁が海に迫ったリアス式海岸となっており、この海岸沿線に大小88の漁港が点在している。

凡例

- : 漁港 (県管理)
- : 漁港 (市町村管理)



高知市内拡大

3 【参考】高知港における災害時船舶利用の取決めについて

①高知港災害時船舶活用実施要領で規定される船舶の活用形態

- 高知港災害時船舶活用実施要領では、災害時の船舶活用の円滑化の具体的方策に関する調査検討会で示された「災害時の船舶活用の基本的類型」をもとに、船舶による支援者や被災者の輸送、物資や燃料の輸送、客船内での被災者への宿泊、食事、入浴等の提供による支援などが想定されている。

活用目的	活用機能	想定される船舶	1～3日目	4～10日目	11日目～
救出救助・救援等に 係る車両・人員の輸送 (実働省庁等)	輸送(旅客輸送、 車両航送)	フェリー、RORO船	→	→ (人員の交替)	→
被災者の輸送(避難、 他モードの代替)	輸送(旅客輸送、 車両航送)	フェリー、旅客船	→	→	→
緊急支援／復旧・ 復興事業に係る物資 (災害廃棄物含む)の輸送	輸送(貨物輸送、 車両航送)	フェリー、RORO船、 コンテナ船、一般貨物船	→	→	→
燃料の輸送	輸送(貨物輸送)	油送船(タンカー)、 フェリー、RORO船、 コンテナ船	→	→	→
被災者等支援	宿泊、給食・給 水、入浴、休養	客船(クルーズ客船)、 練習船、フェリー等		→	→
その他	医療、通信、電 力供給	客船(クルーズ客船)、 練習船、フェリー等		→	→

- クルーズ船については、宿泊や給食・給水、入浴、休養の提供による被災者等の支援が期待されている。そのほか医療、通信、電力供給についても期待されている。

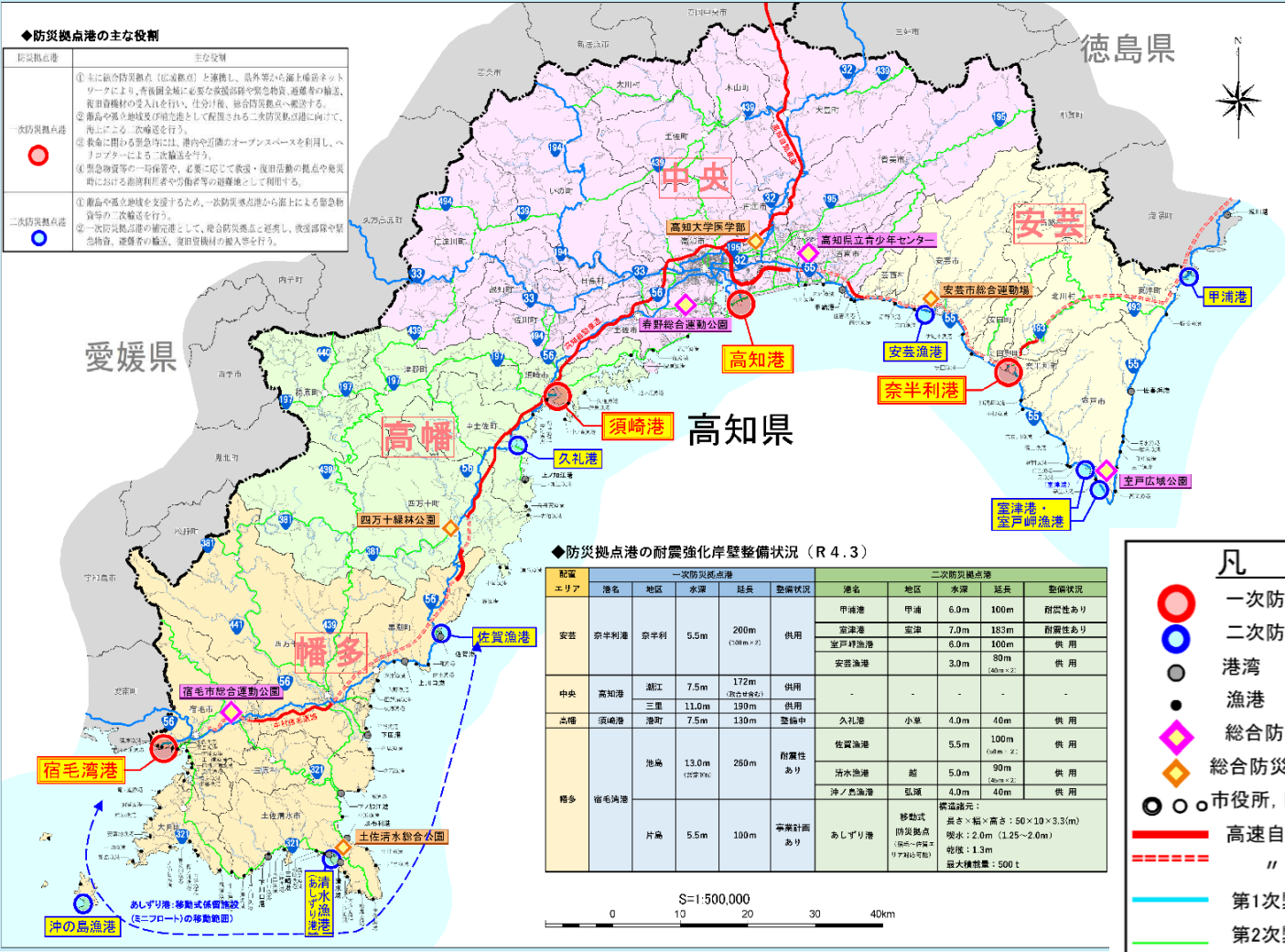
出典：高知港災害時船舶活用実施要領Ver1.0

(モデル地区における大規模災害時の船舶活用の具体的方策に関する調査 高知県ワーキンググループ、H27.3)

3 【参考】高知港における災害時船舶利用の取決めについて

②防災拠点港配置計画における各港湾の位置づけ

- 総合防災拠点と連携した緊急時の海上輸送ネットワークの構築に向けた防災拠点港配置計画にて、高知県内4エリアの総合防災拠点と防災拠点港の位置関係等は下図のとおり規定されている。



- 高知県では、災害時における海上輸送に関する応援協定を「日本内航海運組合総連合会」、「株式会社宿毛フェリー」と締結し、救援物資等の貨物輸送、資機材の輸送、その他必要な応急対策を業務内容として定めている。
- 特に、宿毛フェリーとの協定においては、被災者（滞在者を含む）の輸送業務や、災害救助に必要な食料品、生活必需品等の輸送業務についても業務内容として定めている。

出典：防災拠点港配置計画（高知県、R6.2）

3 【参考】高知港における災害時船舶利用の取決めについて

③地震パターンに応じてフェリー活用のイメージ

- 高知港災害時船舶活用実施要領では、想定地震ごとにフェリーの活用イメージを設定している。
- 今回の高知県被害想定の対象となる南海トラフ巨大地震においては、長距離フェリーによる緊急輸送、短距離フェリーによる本四間及び瀬戸内側の離島への個別緊急輸送にフェリーを用いることを想定している。



■想定地震

昭和南海地震（1946年）と同規模の地震

■設定理由

- ・上記パターンに合致。
- ・過去の南海トラフ地震の中で最小。



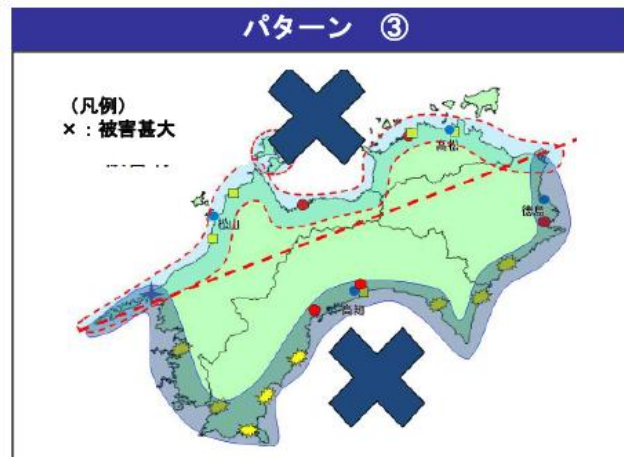
県想定L1に相当

■想定地震

安政南海地震（1854年）と同規模の地震及び2連動型の東南海・南海地震（各県の地域防災計画）

■設定理由

- ・4県の地域防災計画で発生確率が高く、最大被害を発生させる地震として想定されているため。



県想定L2に相当

■想定地震

中央防災会議の南海トラフ巨大地震モデル検討会が発表したケース
地震動＝陸側ケース
波高＝各県の最大津波高ケース

■設定理由

- ・四国の各県での地震動・津波高ケースが最大となるため。

【フェリー活用イメージ】

- ・長距離フェリーによる緊急輸送
- ・短・中距離フェリー（沿海区域）による太平洋側への緊急輸送

【フェリー活用イメージ】

- ・長距離フェリーによる緊急輸送
- ・短距離フェリーによる本四間、及び瀬戸内側の離島への個別緊急輸送