







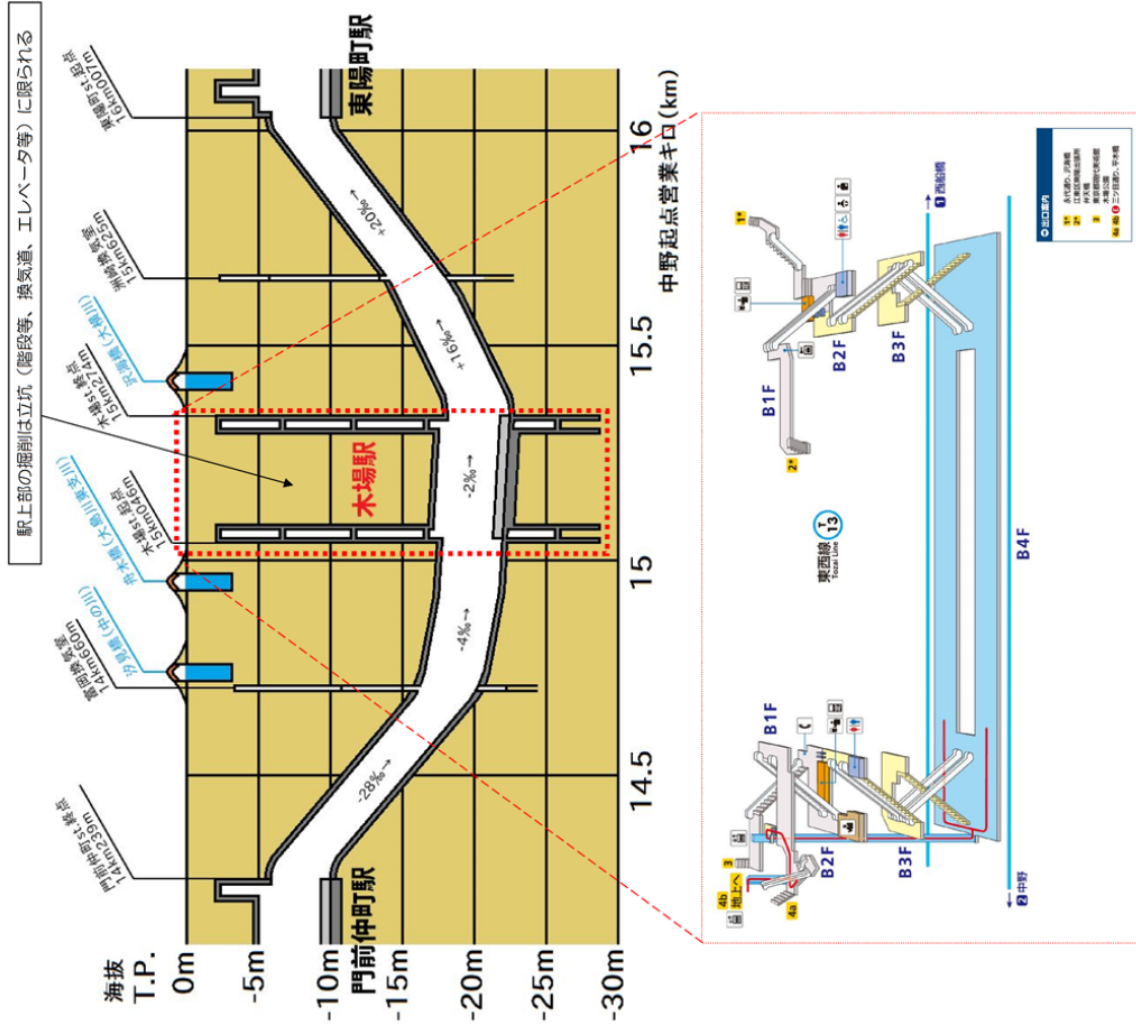
〈参考〉鉄軌道（小型鉄道）の地下駅構造等の事例

車両型式	福岡市・七隈線（2005年開業、延伸部分2022年開業予定） 福岡市交通局3000系電車（日立製作所）	仙台市・東西線（2015年開業） 仙台市交通局2000系電車（近畿車輛）	東京都・都営大江戸線（1991年部分開業、2000年全線開業） 東京都交通局12-600形電車（川崎重工業）
車両長 編成車両数 全長 輸送人員 トンネル断面積 最大勾配 敷小曲線半径 上法 駅名称 ホームAの深さ 駅面積 土量 掘削面積 土量 乗車人員（日平均）	 16,500mm（先頭車 16,750mm） 4両 約67m 15万人/日（免許取得時の将来需要予測） 176㎡ 60/1,000以下 1.00m以上（本線） 開削工法 塞功通駅 地下約15m 地下2層2,339㎡、地下1層2,885㎡、地上2,118㎡ 掘削面積 土量 約2,885㎡ 約43,000㎡（推定） 乗車人員（日平均） 3,123人/日（2016年）	 16,000mm（先頭車 16,250mm） 4両 約65m 119万人/日（免許取得時の将来需要予測） 176㎡ 57/1,000以下 105m以上（本線） 開削工法 塞功通駅 地下約31m 2,490人/日（2016年）	 16,500mm（先頭車 16,750mm） 8両 約134m 934万人/日（2016年実績） 22㎡ 放射部 55/1000、環状部 47/1000（基準値 60/1000以下） 100m以上（基準値） ソーラト工法 六本木駅 地下約42m 50,318人/日（2016年）
配置図 / 駅長 平面図等	 約70m	 約130m	 約230m

資料出典：福岡市交通局「地下鉄七隈線の概要」、仙台市交通局「東西線パンフレット」及びWVサイト、東京都「区部周辺部環状公共交通に係る調査報告（平成25年7月）」及び東京都交通局Webサイト

図 II-14 鉄軌道（小型鉄道）の地下駅構造等の事例

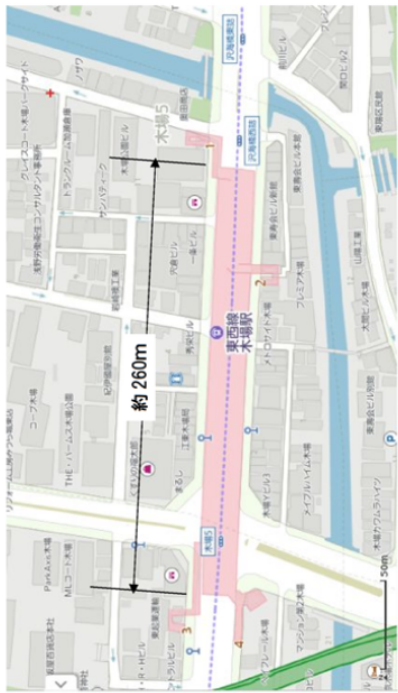
〈参考〉シールド工法で建設した地下駅の事例：東京メトロ東西線・木場駅



東京メトロ東西線・木場駅の概要			
単線シールド工法で建設された地下駅としては日本初	所在地	東京都江東区木場五丁目5-1	
開業	1967年9月	形式	島式ホーム1面2線 海抜-22.4m
乗車人員	38,132人/日平均		



◇駅内部ホーム階（地下4階）の様子：曲線のシールド壁が見える



◇駅配置図：出入口の口等以外に地上に露出する構造物は無い

資料出典：東京メトロ We b サイト、梅本氏「未来へのレポート」<https://mirai-report.com/blog-entry-1373.html>

図 II-15 シールド工法で建設した地下駅の事例

(2) -2-3 論点2：地下水涵養や緑のネットワークの確保に配慮した構造形式

(2) -2-3-1 普天間飛行場跡地内で想定される鉄軌道の構造形式の比較

鉄軌道が中部縦貫道路を導入区間とした場合の普天間飛行場跡地内において想定される構造形式について比較評価を行った。

表Ⅱ-19 普天間飛行場跡地内で想定される鉄軌道の構造別の比較(1/2)

	平面式	高架式
模式図		
概要	<ul style="list-style-type: none"> 道路中央帯を活用し設置。 駅構築幅（約 22m）の確保が難しい場合、道路拡幅が必要。 道路交差部は、原則立体交差（道路法第 31 条）。 	<ul style="list-style-type: none"> 道路中央帯を活用し設置。 高架橋導入幅（約 4m）の確保が難しい場合、道路拡幅が必要。
環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 地下水系や地盤への影響が少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地盤への影響が少ない。 杭の支持層は、島尻泥岩になるため、杭長が長くなるとともに、地下水への影響が懸念される。
土地利用	<ul style="list-style-type: none"> 市街地が鉄軌道で分断される。 	<ul style="list-style-type: none"> 高架下空間の活用といった用地の高度利用が期待できる。
都市基盤	<ul style="list-style-type: none"> 鉄軌道と道路の交差部は、立体交差となり、複雑な交差形状となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄軌道と道路の交差部は、立体交差となり、複雑な交差形状となる。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 普天間飛行場跡地内では、鉄軌道を導入する路線と地区幹線の交差が多数想定されるため、結果として多数の区間が高架式となることが想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> 普天間飛行場跡地内において、高架橋による眺望阻害が想定されるため、十分な景観対策が必要となる。

表Ⅱ-20 普天間飛行場跡地内で想定される鉄軌道の構造別の比較(2/2)

	掘割式	地下式
模式図		
概要	<ul style="list-style-type: none"> 開削等が必要となり、平面式・高架式に比べ高価。 	<ul style="list-style-type: none"> 道路空間の地下を活用し設置。 トンネル整備や開削等が必要となり、平面式・高架式に比べ高価。
環境への影響	<ul style="list-style-type: none"> 地下水系の分断が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水系の分断が懸念される。 空洞が多い脆弱な地盤のため、難工事が懸念される。
土地利用	<ul style="list-style-type: none"> 掘割式のため、地上部の土地利用への影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下式のため、地上部の土地利用への影響は少ない。
都市基盤	<ul style="list-style-type: none"> 掘割式のため、地上部の交差形状への影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> 地下式のため、地上部の交差形状への影響は少ない。
留意点	<ul style="list-style-type: none"> 地下式に比べ、導入区間分の道路幅員が必要。 多数の地下水系や地下空洞を有する本地区内における掘削工事は、追加の対策工事が想定され、整備コストの増大が懸念される。 	<ul style="list-style-type: none"> 多数の地下水系や地下空洞を有する本地区内におけるトンネル工事は、追加の対策工事が想定され、整備コストの増大が懸念される。

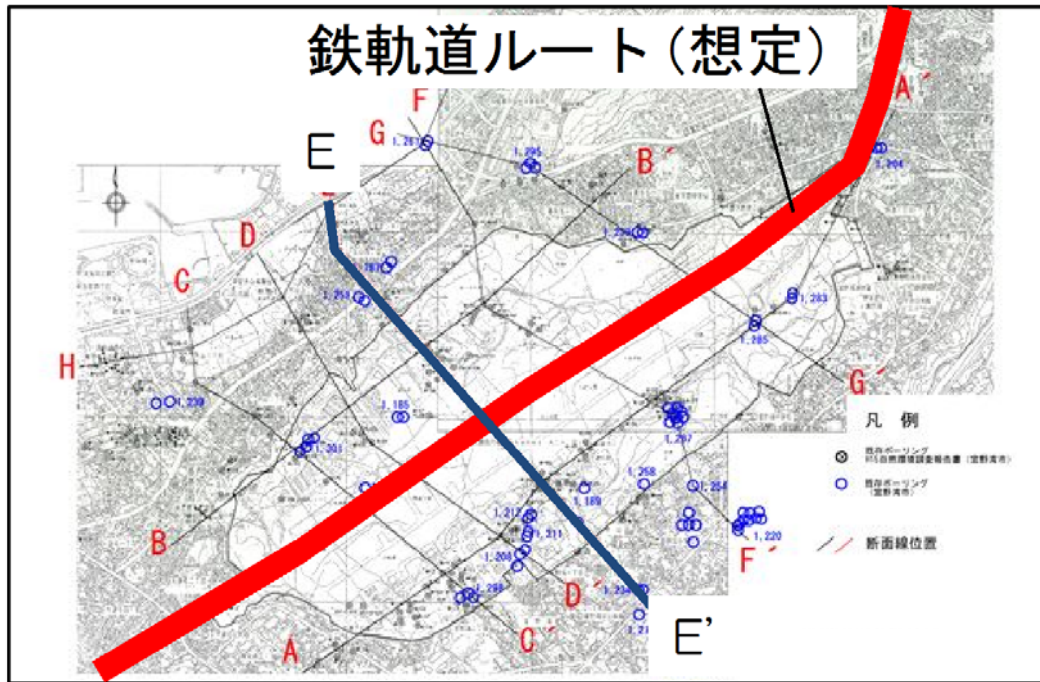


図 II-16 想定地層断面線(E-E')位置図

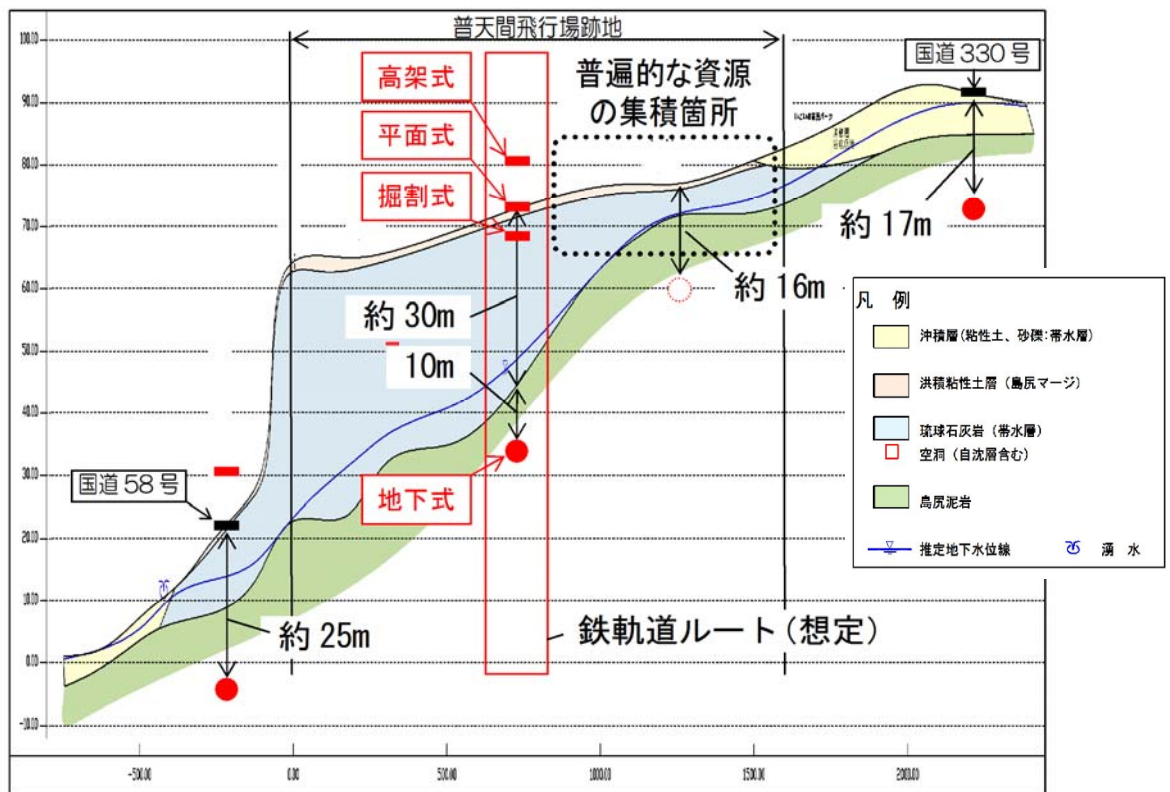


図 II-17 想定地層断面図(E-E')

(2)-2-3-2 普天間飛行場跡地周辺における高低差の整理(国道330号経由の場合)

鉄軌道の導入にかかる構造形式毎の課題等を把握するため、鉄軌道のルート(想定)の縦断図を作成した。

鉄軌道のルート(想定)は、普天間飛行場跡地内を通過する「普天間飛行場跡地案(国道330号から普天間飛行場跡地を經由)」を採用した。

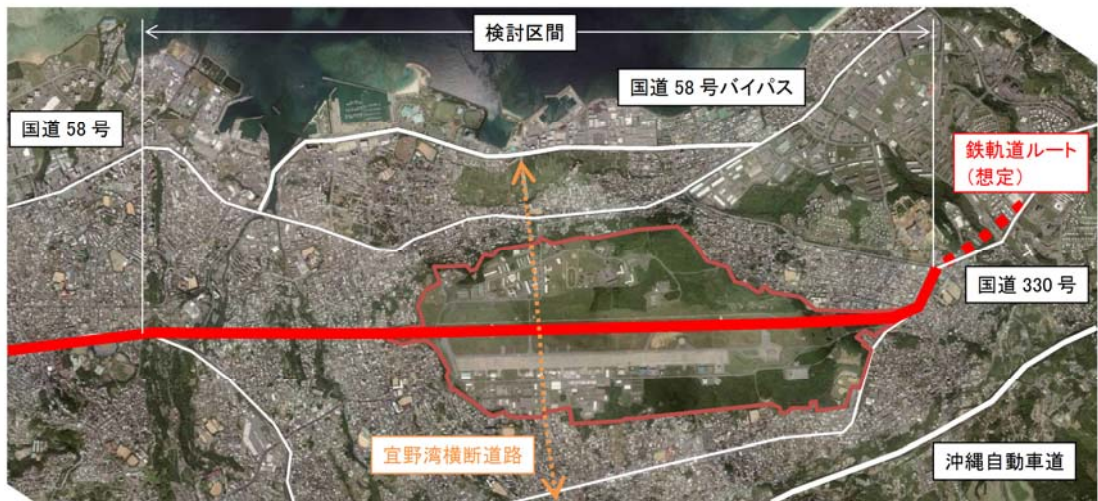
国道330号区間における鉄軌道の構造は、「地下トンネル」とした。

地下式(地下トンネル)の工法は、「シールド工法」と仮定し、シールド外径(D)10m、土被り15m(一般的には $1.0D \sim 1.5D$)と設定した。高架式は地上7m、掘割式は-5mと設定した。

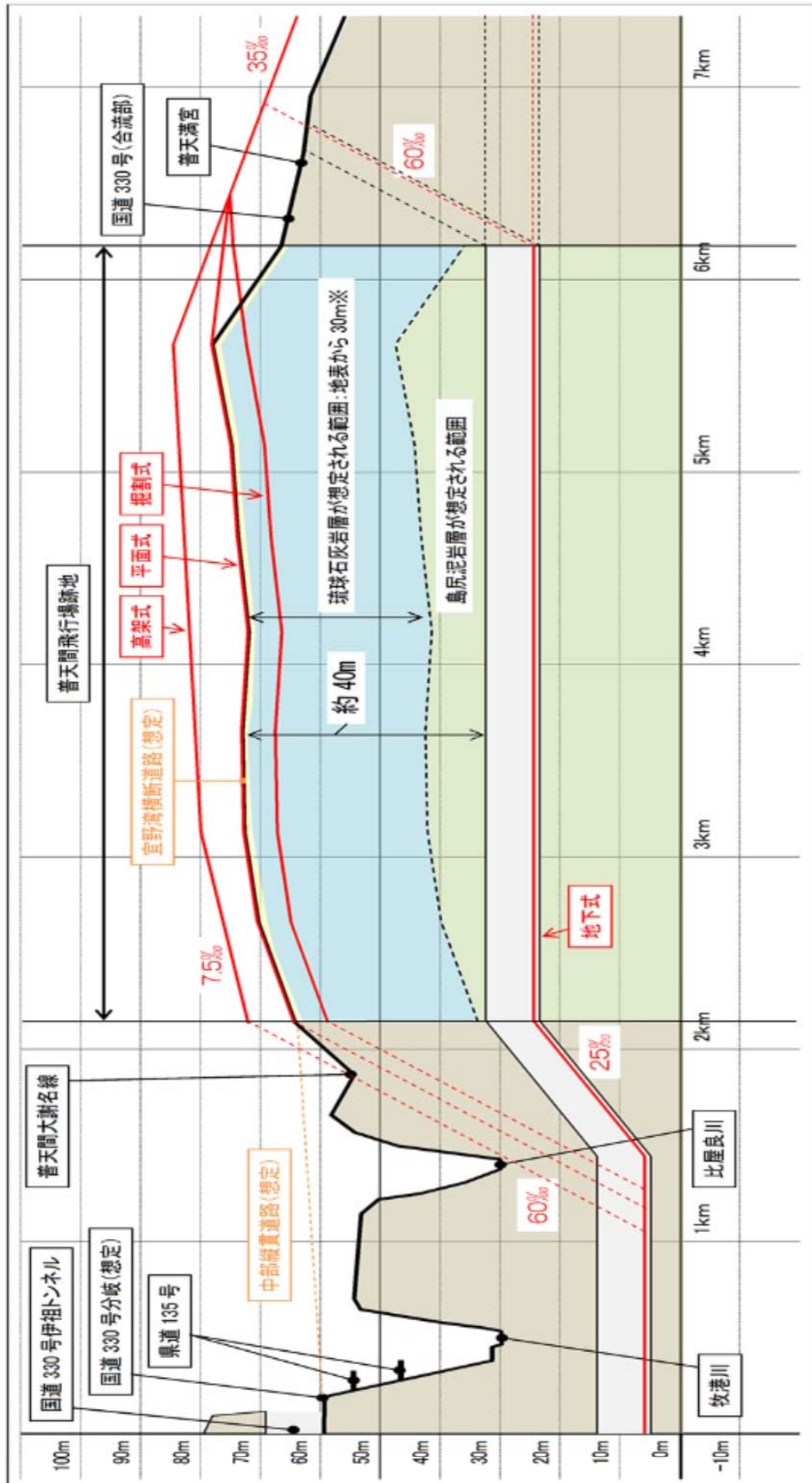
想定されるルートの普天間飛行場跡地内の地下構造について、地下水涵養や強度のためルートから除外すべき琉球石灰岩層は、地表部から30mと設定※した。

※普天間飛行場跡地中央部はボーリングデータ等が乏しいため、周辺調査で把握されている最大深さで仮定した。

鉄軌道の形式は、「小型鉄道」とし、最急こう配は、60‰(1kmで60mの上昇・下降が可能)とした。



図Ⅱ-18 普天間飛行場跡地周辺における鉄軌道のルート(想定)位置図



図Ⅱ-19 普天間飛行場跡地周辺における鉄軌道のルート
(国道330号を經由と想定)断面図

(2)-2-3-3 普天間飛行場跡地周辺における高低差の整理(国道58号経由の場合)

鉄軌道の導入にかかる構造形式毎の課題等を把握するため、鉄軌道のルート(想定)の縦断図を作成した。

鉄軌道のルート(想定)は、普天間飛行場跡地内を通過する「普天間飛行場跡地案(国道58号から普天間飛行場跡地を經由)」を採用した。

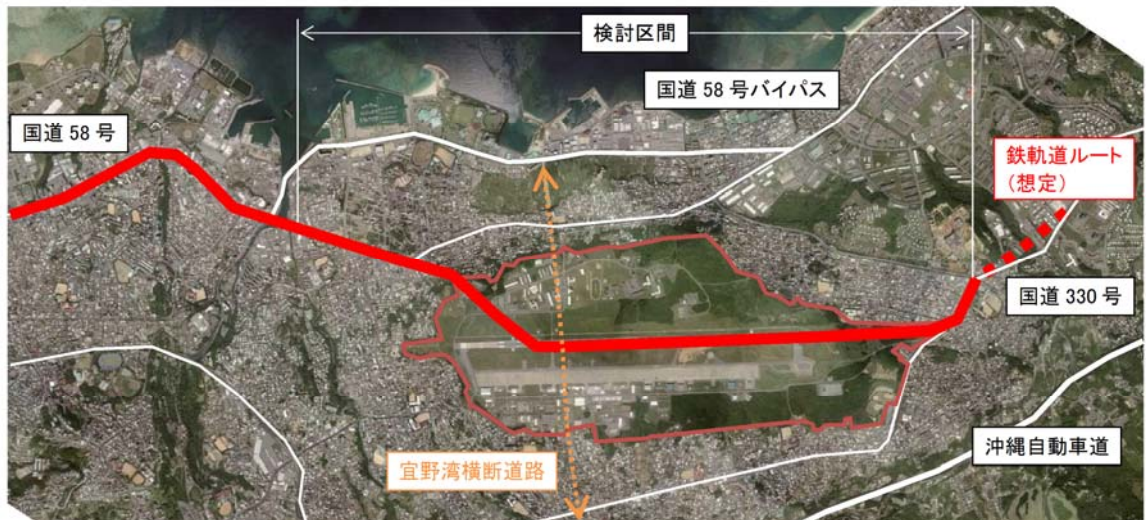
国道58号区間における鉄軌道の構造は、「地下トンネル」及び「高架式」とした。

地下式(地下トンネル)の工法は、「シールド工法」と仮定し、シールド外径(D)10m、土被り15m(一般的には $1.0D \sim 1.5D$)と設定した。高架式は地上7m、掘割式は-5mと設定した。

想定されるルートの普天間飛行場跡地内の地下構造について、地下水涵養や強度のためルートから除外すべき琉球石灰岩層は、地表部から30mと設定※した。なお、宜野湾横断道路から以南の地域は、ボーリングデータに基づく40mと設定した。

※普天間飛行場跡地中央部はボーリングデータ等が乏しいため、周辺調査で把握されている最大深さで仮定した。

鉄軌道の形式は、「小型鉄道」とし、最急こう配は、60‰(1kmで60mの上昇・下降が可能)とした。



図Ⅱ-20 普天間飛行場跡地周辺における鉄軌道のルート(想定)位置図

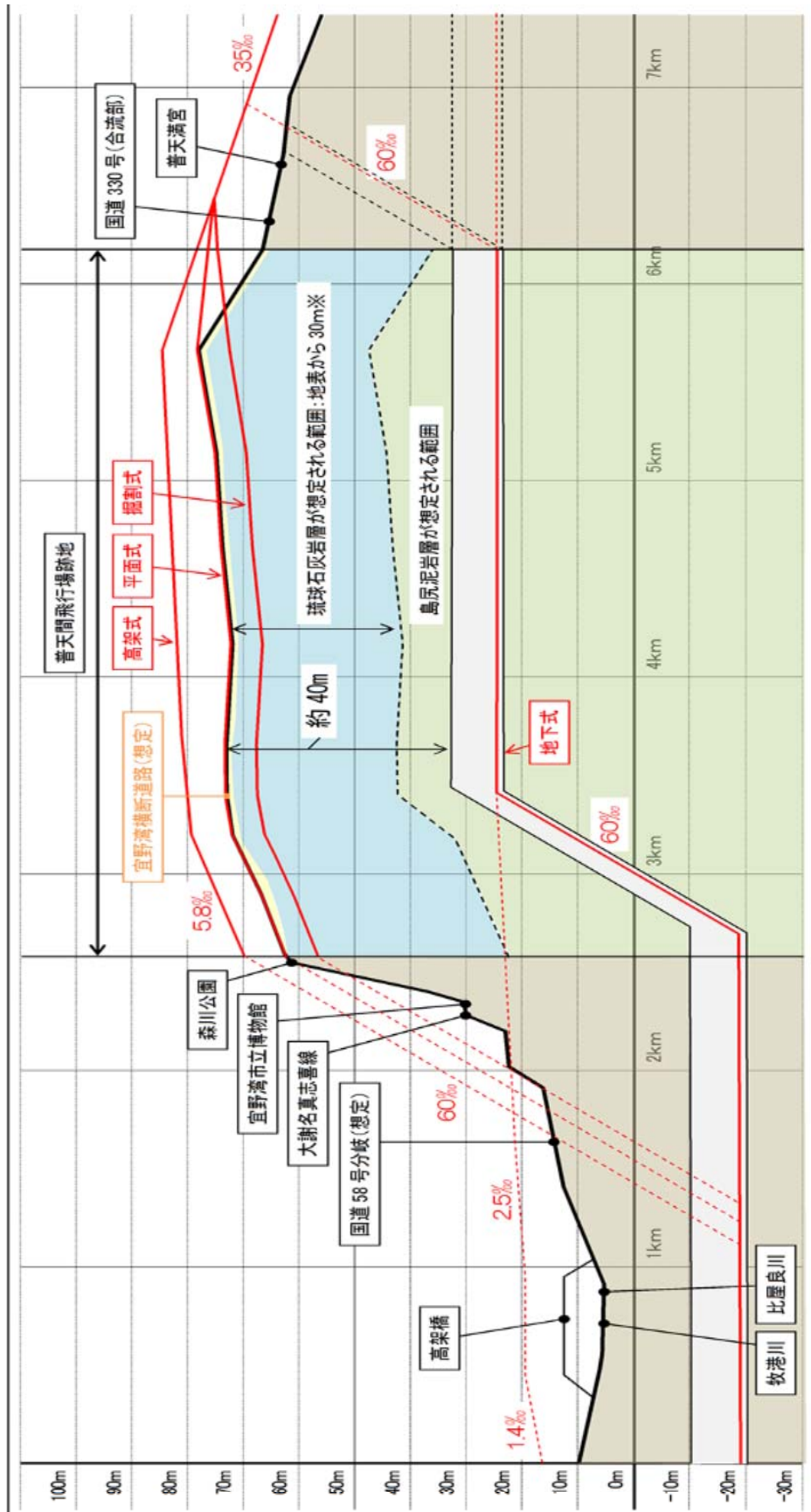


図 II-21 普天間飛行場跡地周辺における鉄軌道のルート
(国道 58 を経由と想定) 断面図

(2) -2-4 普天間飛行場跡地利用における鉄軌道導入の考え方の整理

前項までの検討成果を踏まえ、跡地内への鉄軌道導入に関する比較評価を行った。

表Ⅱ-21 各検討結果の考え方(1/3)

項 目		メリット	デメリット
鉄軌道ルート (想定)	国道 58 号案	<ul style="list-style-type: none"> ・ 宜野湾市西海岸地域の既成市街地との連携が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大山湿地と普天間飛行場跡地間の地下水系と交差するため、地下式とした場合、地下水系の分断等が課題となる。 ・ 普天間飛行場跡地と国道 58 号間に高低差が生じるため、普天間飛行場跡地と連携した土地利用が難しい。 ・ 国道 58 号が主要渋滞個所に指定されており、鉄軌道導入によりさらなる交通の集中が課題となる。
	国道 330 号案	<ul style="list-style-type: none"> ・ 宜野湾市の人口が多い地区を通過するため、多くの駅勢徒歩利用圏人口が確保できる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 普天間飛行場跡地から大山湿地へ至る地下水系（上流部）の分断等が課題となる。 ・ 普天間飛行場跡地西側の土地利用との連携が難しい。 ・ 国道 330 号が主要渋滞個所に指定されており、鉄軌道導入によりさらなる交通の集中が課題となる。
	跡地案	<ul style="list-style-type: none"> ・ 宜野湾市の人口が多い地区及び 2 万人の計画人口を有する普天間飛行場跡地を通過するため、多くの駅勢徒歩利用圏人口が確保できる。 ・ 普天間飛行場跡地利用と一体的に整備することで公共交通を中心とした交通ネットワークを形成や地下水系の保全が可能となる。 ・ 鉄軌道（公共交通軸）と普天間飛行場跡地（都市核）が近接した集約型都市構造となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 普天間飛行場跡地内とした場合、駅勢徒歩圏（1 km）外となる地域が発生するため、周辺市街地からのアクセスが容易となる方法（フィーダー交通整備）を検討する必要がある。

表Ⅱ-22 普天間飛行場跡地利用における鉄軌道導入の考え方(2/3)

項 目		メリット	デメリット
駅位置	宜野湾市内3駅案	<ul style="list-style-type: none"> 概ね宜野湾市内全域が駅勢圏(2km)となる。また、普天間飛行場跡地内も概ね駅徒歩利用圏でカバーできる。 駅勢圏内の人口は、約155,377人となる。また、駅徒歩圏人口は、約92,484人となる。 普天間飛行場跡地中央部に設けた駅は、都市拠点ゾーンや普天間公園(仮称)と直結することで、さらなる観光客の誘引も期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 駅間距離が短く、駅勢圏の重なりが大きい。
	宜野湾市内2駅案	<ul style="list-style-type: none"> 嘉数区を除く概ねの宜野湾市内全域が駅勢圏となる。また、普天間飛行場跡地内は「普天間公園(仮称)」を挟んだ2地区が駅徒歩利用圏でカバーできる。 駅勢圏内の人口は、約146,039人となる。また、駅徒歩圏人口は、約63,827人となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 駅勢圏に入らない地区(嘉数、宇地泊)がある。 中間取りまとめで想定していたシンボル道路と駅位置が離れるため、シンボル道路位置を再設定する必要がある。

表Ⅱ-23 普天間飛行場跡地利用における鉄軌道導入の考え方(3/3)

項目	メリット	デメリット	
鉄軌道の導入空間の構造	平面式	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水系への影響が少ない。 ・地上部に駅を設置でき、周囲からのアクセスが容易となる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄軌道と交差する道路等は、立体交差となる。 ・市街地が鉄軌道で分断される。 ・普天間飛行場跡地案の場合、地下式からの移行区間について、既成市街地や既存道路、河川があるため、接続部が複雑な構造となる。
	高架式	<ul style="list-style-type: none"> ・高架下空間を活用することで、用地の高度利用が図ることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・杭の支持層が、島尻泥岩であるため、杭長が長くなるとともに、地下水への影響が懸念される。 ・高架構造による眺望阻害が懸念される。 ・普天間飛行場跡地案の場合、地下式からの移行区間について、既成市街地や既存道路、河川があるため、接続部が複雑な構造となる。
	掘割式	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水系への影響が少ない。 ・掘割式のため、地上部の土地利用や道路等への影響は少ない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・開削等が発生するため、平面式・高架式に比べコストが高い。 ・普天間飛行場跡地案の場合、地下式からの移行区間について、既成市街地や既存道路、河川があるため、接続部が複雑な構造となる。
	地下式	<ul style="list-style-type: none"> ・地下式のため、地上部の地上部の土地利用や道路等への影響は少ない。 ・琉球石灰岩を避けたルート設定とした場合、地下水系への影響を抑えることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・トンネル整備や開削等が発生するため、他の方式に比べコストが高い。 ・地下水涵養や施工性確保のため、琉球石灰岩層を避けたルートと設定とした場合、駅位置が大深度地下(支持地盤(島尻泥岩層)上面より10m以深)となる。 ・駅構築にあたっては、開削等が必要となるため、駅周辺の地下構造への影響が大きい。

(3) 産業振興に寄与する緑地空間のあり方

緑地空間は、「中間取りまとめ」において「「緑の中のまちづくり」を目標とし、都市基盤施設として、都市全体の価値や魅力を高める公園等の施設緑地（少なくとも約100ha以上）を整備」として位置付けられている。

緑地空間の整備手法として新たに創設された「公募設置管理制度（Park-PFI）」及び「市民緑地認定制度」について、普天間飛行場跡地における活用にあたっての課題を整理した。

(3) -1 新設制度の概要の整理

(3) -1-1 公募設置管理制度（Park-PFI）

公募設置管理制度は、都市公園の魅力向上や施設整備・更新を持続的に進めていくため、公共の資金だけでなく、民間の資金の活用により一層推進するため創設された。

具体的には、都市公園において飲食店、売店等の公園施設（公募対象公園施設）の設置または管理を行う民間事業者を、公募により選定する手続きを行う。また、事業者が設置する施設から得られる収益を公園整備に還元することを条件に、事業者には都市公園法の特例措置がインセンティブとして適用される。

制度の適用条件等は、以下のとおり。

表Ⅱ-24 公募設置管理制度の概要

項目	内容
適用条件	園路、広場等の公園施設（特定公園施設）の整備を一体的に行うこと ※公募対象公園施設を設置、管理する者は、園路、広場等公園管理者が指定する公園施設をあわせて整備することが必要 ※特定公園施設の整備費は、公募時の条件で、全額事業者負担とすることも、公園管理者が一部負担とすることも可能
適用に伴う特例措置	特例1 設置管理許可期間の特例（10年→20年） ※公募設置等計画の認定の有効期間は20年 ※その期間に許可申請があった場合は設置管理の許可を与えなければならない（設置管理許可の期間の上限は10年のままだが、認定期間（上限20年間）内は更新を保証）
	特例2 建蔽率の特例（2%→12%） ※通常、飲食店、売店等の便益施設の建蔽率は2% ※公募対象公園施設については、休養施設、運動施設等と同様に10%の建蔽率上乘せ
	特例3 占用物件の特例 ※認定公募設置等計画に基づく場合に限り、自転車駐車場、看板、広告塔を「利便増進施設」（占用物件）として設置可能

＜用語の説明＞

公募対象公園施設:都市公園法第5条の2第1項に規定する「公募対象公園施設」のこと。飲食店、売店等の公園施設であって、法第5条第1項の許可の申請を行う事ができる者を公募により決定することが、公園施設

の設置又は管理を行う者の公平な選定を図るとともに、都市公園の利用者の利便の向上を図る上で特に有効であると認められるもの。
 例:カフェ、レストラン、売店、屋内子供遊び場、等

特定公園施設 :都市公園法第5条の2第2項第5号に規定する「特定公園施設」のこと。公園管理者との契約に基づき、公募対象公園施設の設置又は管理を行うこととなる者が認定公募設置等計画に従い整備する、園路、広場等の公園施設であって、公募対象公園施設の周辺に設置することが都市公園の利用者の利便の一層の向上に寄与すると認められるもの。

利便増進施設 :都市公園法第5条の2第2項第6号に規定する「利便増進施設」のこと。Park-PFIにより選定された者が占有物件として設置できる自転車駐車場、地域における催しに関する情報を提供するための看板、広告塔。

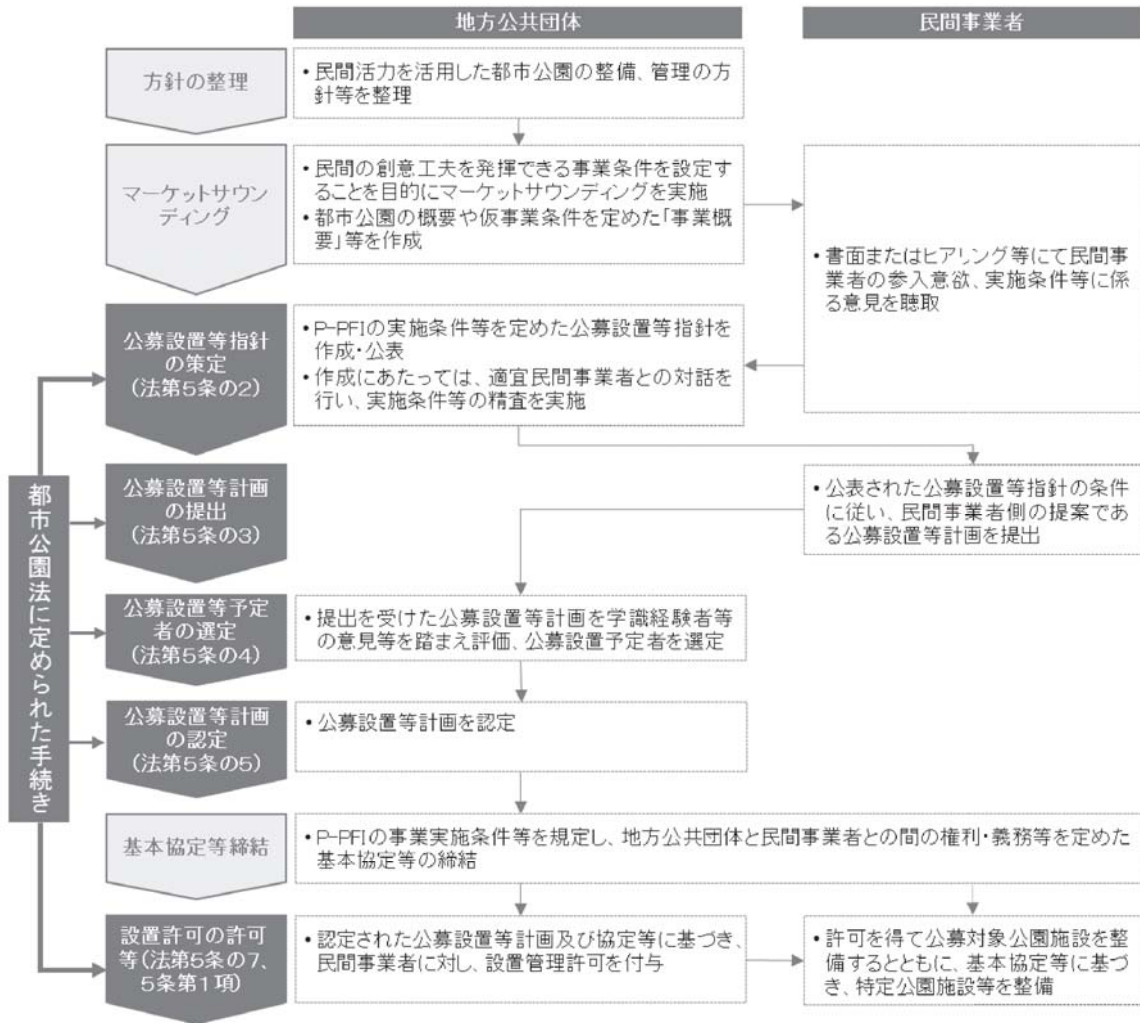


図Ⅱ-22 公募設置管理制度を活用した公園整備イメージ

(出典:国土交通省 都市局公園緑地・景観課 都市公園法改正のポイント(平成29年6月))

表Ⅱ-25 制度活用のメリット

項目	内容
公園管理者のメリット	<ul style="list-style-type: none"> 民間資金を活用することで、公園整備、管理にかかる財政負担が軽減される 民間の創意工夫も取り入れた整備、管理により、公園のサービスレベルが向上する
民間事業者のメリット	<ul style="list-style-type: none"> 規模の大きな施設が設置可能となるとともに、設置できる期間も長期になることから、長期的視野での投資、経営が可能となる 緑豊かな空間を活用して自らが設置する収益施設に合った広場等を一体的にデザイン、整備できることで、収益の向上にもつながる質の高い空間を創出できる
公園利用者のメリット	<ul style="list-style-type: none"> 飲食施設の充実など利用者向けサービスが充実する 老朽化し、質が低下した施設の更新が進むことで、公園の利便性、快適性、安全性が高まる



図Ⅱ-23 公募設置管理制度の手続きフロー

(出典:国土交通省 都市局公園緑地・景観課 都市公園の質の向上に向けた Park-PFI 活用ガイドライン(平成 29 年 8 月))

表Ⅱ-26 PFI事業と公募設置管理制度の比較

項目	P F I 事業	公募設置管理制度
根拠法	PFI 法	都市公園法
事業期間の目安	10～30 年程度	20 年以内
議会の承認	必須	必須ではない
公共コスト削減効果	VFM	特定公園施設の整備費の全部又は一部
特定目的会社 (S P C) の設立	必須	必須ではない
収益施設以外の施設整備の要否	必須ではない	必須 (特定公園施設)

(3) -1-2 市民緑地認定制度

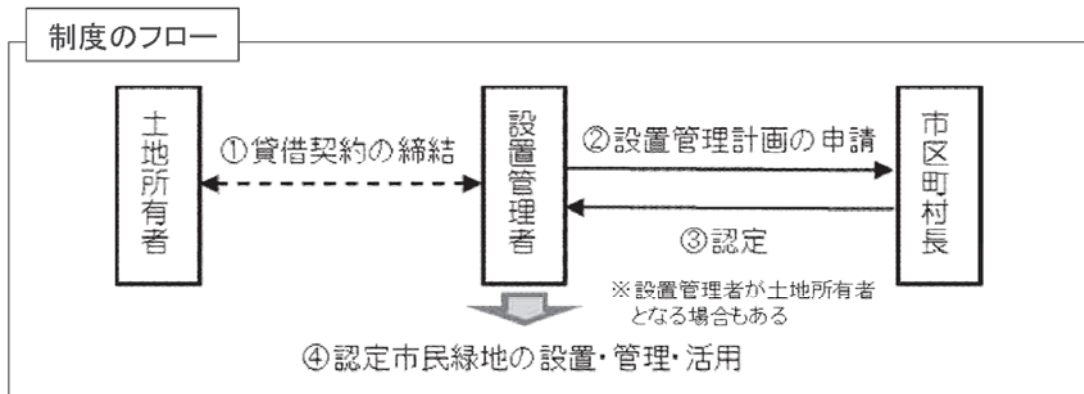
市民緑地認定制度は、財政面の制約等から、地方公共団体が用地取得し都市公園を整備することには限界がある一方で、都市内で使い道が失われた空き地等が増加している状況を踏まえ、NPO法人や企業等の民間主体が空き地等を活用して公園と同等の空間を創出する取組みを促進するため創設された。

具体的には、私有地を地域住民の利用に供する緑地として設置・管理する者が、設置管理計画を作成し、市区町村長の認定を受けて、一定期間当該緑地を設置・管理・活用することが可能となる。

制度の適用条件等は、以下のとおり。

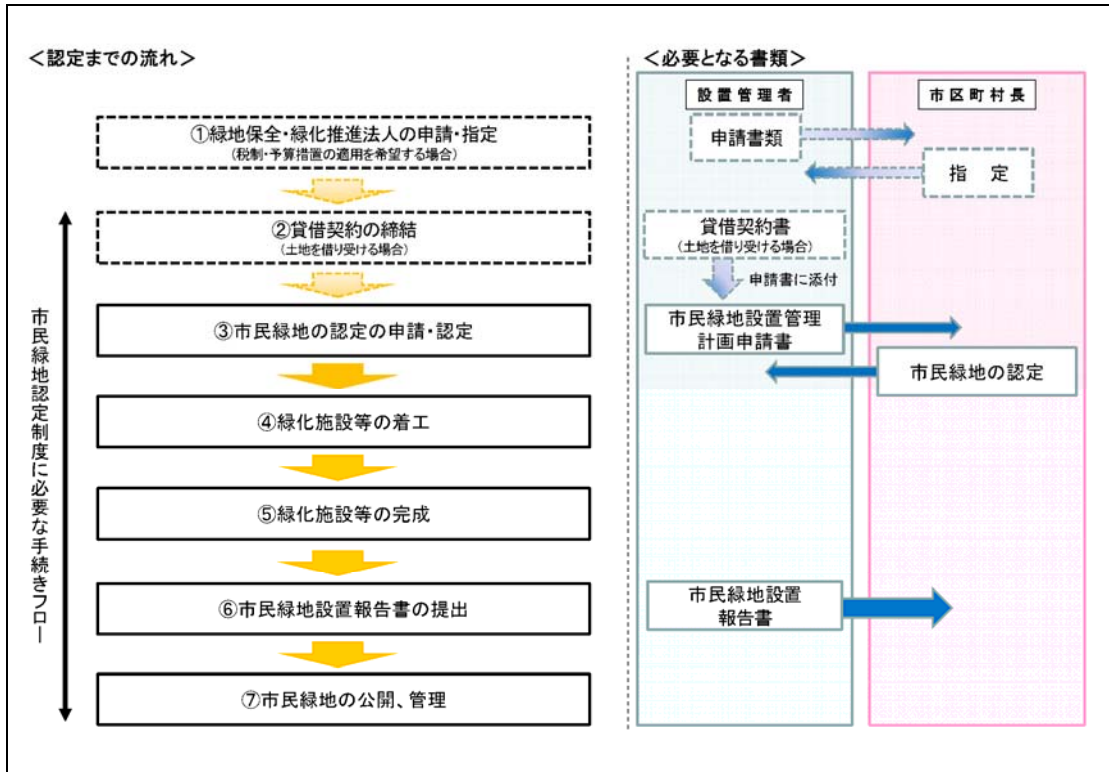
表Ⅱ-27 市民緑地認定制度の概要

項目		内容
認定基準	対象区域	緑化地域又は緑化重点地区内
	設置管理主体	民間主体（NPO法人、住民団体、企業等）
	設置管理期間	5年以上
	面積要件	300㎡以上
	緑化率	20%以上



図Ⅱ-24 認定市民緑地のイメージ

(出典:国土交通省 市民緑地認定制度について(平成29年6月))



図Ⅱ-25 市民緑地認定制度の手続きフロー

(出典:国土交通省 市民緑地認定制度について(平成29年6月))

(3) -2 普天間飛行場跡地における新設制度の活用に係る課題等の整理

公募設置管理制度及び市民緑地認定制度については、都市公園や緑化地域等の制度活用に係る対象範囲が設定されている。

普天間飛行場跡地における制度活用の具体化検討にあたっては、宜野湾市の「緑の基本計画」との整合に配慮しながら、跡地内における都市公園や緑化地域、緑化重点地区等を指定等について定める必要がある。

表Ⅱ-28 普天間飛行場跡地における新制度の活用可能性の整理

項目	適用範囲	活用可能性
公募設置管理制度	都市公園内 2,500㎡以上※	2,500㎡は、街区公園相当であるため、普天間飛行場跡地内に設置される都市公園であれば活用が可能。
市民緑地認定制度	緑化地域又は緑化重点地区内 300㎡以上	宜野湾市では、緑化重点地区を2地区指定(宜野湾～我如古地区、瑞慶覧地区)されているが、普天間飛行場跡内の指定はない。 今後、跡地利用の検討とあわせ、区域指定の議論が必要。

※官民連携型賑わい拠点創出事業の面積要件

平成29年度予算において、民間資金の活用による効率的な公園施設の整備を推進するため、Park-PFIにより民間事業者が行う園路、広場等の特定公園施設の整備に要する費用のうち地方公共団体が負担する金額の1/2を社会資本整備総合交付金により国が支援する制度が創設