

4) 関連資料

日本都市計画学会九州支部 20 周年記念事業 沖縄会場 2012.9.22(土)13:00-16:30
米軍普天間飛行場跡地利用における水と緑のネットワークの再生をめぐる論点と課題

5 枚中 1 枚目

那覇新都心開発地域の地下水保全対策の検討事例

A case study of groundwater conservation measures in the Naha New Urban Development Project Area

黒田登美雄¹⁾・古川博恭²⁾・新田進³⁾
Tomio Kuroda¹⁾, Hiroyasu Furukawa²⁾ and Susumu Nitta³⁾

The Naha new urban development project aims to redevelop an area of 214 ha which was once occupied by U.S. Army and used for housing for soldiers and their families. The project began in 1989 by the plan of approximately 15 years. According to the preliminary field study, it is revealed that approximately 240 wells exist around development area of Ameku in Naha City and are used. These are used as industry and business water supply (approximately 15) such as business establishments and in addition to general daily life water widely, and the quantity of annual total use is approximately 390,000m³. However, the influence on wells such as the groundwater recharge decreasing because the green tracts of land and penetration zones decreased under the influence of urbanization with the development was concerned about.

The project area is mainly composed of the Ryukyu Limestone and the mudstone of the Shimajiri Group. The Ryukyu Limestone covers the mudstone of the Shimajiri Group and it becomes a good aquifer because permeability and porosity are relatively high. On the other hand, both porosity and hydraulic conductivity are extremely low, and the mudstone of the Shimajiri Group becomes the good impermeable base. As for each geologic distribution ratio, it is with 46.0% of the mudstone of the Shimajiri Group, the Ryukyu Limestone 26.1%, the embankments on the ground 12.4%, the reddish brown surface soils called "Shimajiri merge" 7.3% and the alluvial beds 8.2%.

After having flowed down along the topography, in the area where rainfall in the Ryukyu Limestone distribution area penetrated as for this local groundwater, and the groundwater flows down along the top surface of the mudstone of the Shimajiri Group, and one, Shimajiri mudstone are exposed on the surface of the earth, as for most of the rainfall, it is thought that it penetrates from the Ryukyu Limestone distribution area and converts it to groundwater.

Therefore geological feature drilling investigations, in-situ permeability and water intake tests, long-term observations of groundwater level fluctuations, observations of the surface water runoff and a well distribution confirmation investigation were carried out to clarify the underground hydrogeologic structure and the water balance of the groundwater basin in this area.

Because generally actual survey was difficult, like inspection of the Shuri area in the Naha-City, we roughly estimated it by ratio E/Ep demanded from experience by Kaneko (1973) and we fixed it as approximately 45% of precipitation and examined the quantity of evapotranspiration. Observations data from August, 1992 to July, 1993 were used for water balance analysis. By the water balance analysis in the period, the following facts became clear, and, as for the surface water runoff of the present situation, it was with 403.5mm (21.6%), the groundwater recharge 625.8mm (33.4%), the evapotranspiration quantity 841.5mm (45.0%) for precipitation 1,871mm during a period.

When roads or artificial buildings are constructed with urban development, influence such as quantity of groundwater recharge decreasing was expected. Therefore we carried out computer simulation for water balance analysis after the urban development, and, as a result, for precipitation 1,871mm during a period, as for the surface water runoff, 775.4mm (41.5%), the groundwater recharge became 254.1mm (13.6%) respectively.

In addition, we examined it even if accompanied when we took measures such as constructing the retention penetration facilities to make up for the groundwater recharge deficit. As a result, for precipitation 1,871mm during a period, the surface runoff decreased to 646.8mm (34.6%), and the groundwater recharge was improved to 254.1mm (20.5%) respectively.

The recharge rate for annual average precipitation 2,000mm was 33.4% before development, and, as for the recharge quantity, it became about 1,320,000m³ (present situation to be 100%) when we calculated groundwater recharge in this area before the development. On the other hand, when urban development is carried out without measures construction, as for the recharge rate, the recharge quantity decreases to 430,000m³ (32.5%) in 13.6% for annual average precipitation 2,000mm, and, as for the recharge rate, it is with 20.5% when we construct measures, and the recharge quantity is improved to 650,000m³ (49%).

Key word: urban development, groundwater, industry water, business water, daily life water, precipitation, evapotranspiration, groundwater recharge, aquifer, hydraulic conductivity, porosity, impermeable base, water balance, water runoff

はじめに

那覇新都心開発整備事業は1989年(平成元年)から約15年間の計画で、米軍住宅跡地の再開発を目的として始まった。那覇市天久の開発域周辺には、約240の井戸が存在し

利用されていることが事前調査で明らかになった。これらは、一般家庭の生活用水の他に、事業所等の工業・営業用水(約15件)として広く利用され、年間総利用水量は約39万m³である。ところが、開発に伴う市街化の影響で緑

地や浸透域が減少するため、地下水へのかん養量が減少するなどの、井戸への影響が懸念された。

開発予定地造成工事のための地質調査と並行して地下水関連調査を1989年(平成元年)からスタートさせ、地表踏査、井戸分布確認調査、ボーリング地質調査、原位置透水試験及び浸透能試験、地下水水位観測、地表流量観測及び地下水水質分析等が行われている。

1992年(平成4年)からは、現地調査及び観測データに基づき水理地質構造と本地域における水収支モデルの検討を開始した。ここでは、都市開発に伴う造成工事と市街化の進展によって、地表を覆う道路及びビル等の人工構造物により影響を受ける地下水かん養機構とその保全対策について行った検討事例について紹介する。

地形・地質

那覇新都心開発地域は米軍住宅跡地で、那覇市の北西部に位置し、北側を安謝川、南側を安里川、東側を国道330号線、西側を国道58号線により囲まれている。本地域の地形は標高30~40mの台地状平坦面と、安謝川及び旧海岸線に沿って分布する標高10m以下の低地に区分できる。台地の平坦面は、琉球石灰岩のかつての堆積面に相当し、その後の地殻変動による隆起浸食作用により形成されたと考えられる。一方、低地部は海岸線に沿って発達した沖積低地である。安謝川の支流である銘苅川は、東~南東から北西へ流下している。銘苅川がつくる谷は北西~南東方向の断層に沿って発達していることが島尻層群上面構造から推定

されている(高里ら, 1989)。図1には那覇新都心開発地域の地質図(左)と那覇市水理地質図(右)を示す。

那覇市一帯の地質は、高里ら(1989)によると下位から新第三紀島尻層群、第四紀更新世琉球石灰岩、さらに最上位の第四紀完新世沖積層ならびに現世サンゴ堆積物に分類される。沖積層と現世サンゴ堆積物は、那覇市の河川沿いや海岸に沿う地域にしか分布しない。那覇市北西部に位置する那覇新都心開発地域は、島尻層群泥岩の上位に琉球石灰岩が不整合に重なり、沖縄本島中南部にみられる典型的な台地を形成する。本地域の地質は、泥岩主体の島尻層群とそれを覆う琉球石灰岩、石灰岩などの風化生成物と考えられる島尻マージ及び沖積層からなる。島尻層群泥岩の透水係数及び空隙率の値は極めて小さいため、水理地質的に

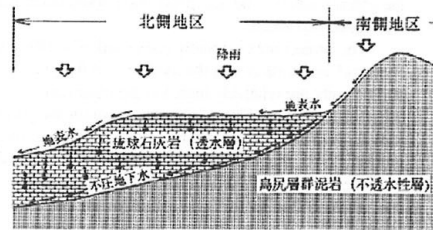


図2 水理地質構造と降水流出模式図

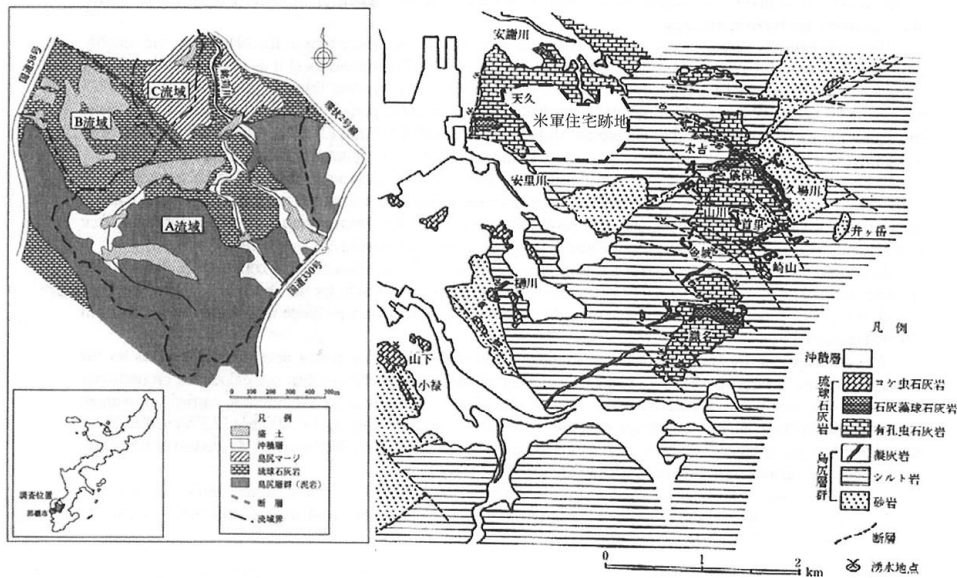


図1 那覇新都心開発地域の地質図(左)と那覇市水理地質図(右) 高里ら(1989)を改変

は不透水層を形成する。一方、その上位の琉球石灰岩は、空隙率及び透水係数の値が大きいため地下水賦存層としての帯水層を構成する。

調査結果の概要

(1) 水理地質構造

那覇新都心開発地域の表層地質は、図1に示すとおり、不透水基盤となる島尻泥岩層とそれを覆う帯水層としての琉球石灰岩で特徴づけられている。地表面の各地質の分布比率は、島尻泥岩 46.0%、琉球石灰岩 26.1%、盛り土 12.4%、島尻マーヅ 7.3%及び沖積層 8.2%となっている。本地域における模式的な水理地質構造としては、図2に示すとおりである。本地域の地下水は、その大半が北側地区の琉球石灰岩分布域での降水が浸透したものからなり、地下水となった後は島尻泥岩層の上面に沿って流下する。一方、南側地区における島尻泥岩が地表に露出する地域の降水は、地形に沿って流下した後、琉球石灰岩分布域から浸透して地下水に転化することが考えられる。

(2) 地下水の流域区分

地質踏査及び地質ボーリング調査の結果を総合すると、本地域における地下水盆地は不透水基盤である島尻泥岩の上面構造から判断して、図1の那覇新都心開発地域の地質図(左)に示したとおり、A流域、B流域及びC流域の3つに区分することができる。これら3つの流域では、A流域の面積が1.62km²と最も広くて全体の75.8%を占める。B及びC流域の面積は、それぞれ0.4km²(17.8%)及び0.1km²(6.8%)を占めている。

(3) 地下水位観測

地下水位観測は、1992年(平成4年度)までに設置された本調査地域内外の10孔を対象とし、自記水位計による連続観測として行われた。図3には、A流域における代表的な地下水位観測孔における1992年8月～1994年1月における地下水位変動状況を示す。本地域内に設けられた観測孔の地下水位は、いずれも降雨によく応答した変動パターンを示すことが確認できた。地下水位は、8～10月に高く、12～4月までは低くなる季節的変動を示している。

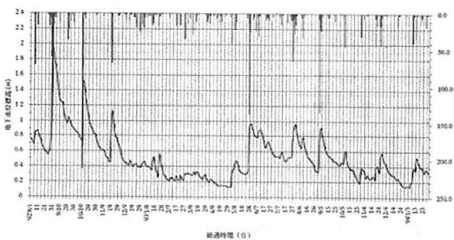


図3 A流域内の地下水位観測孔における地下水位変動状況

(4) 銘苅川の流量観測

本調査域内を流れる銘苅川の流量観測は、最下流域において四角堰を設けて連続観測を行った。図4には1992年(平

成4年)10月～1994年1月までの流量変動状況を示す。銘苅川の流量変動状況は、降雨に対してよく応答し、その応答速度が速いことを示している。降雨のない低水位時においても0.5～1.0m³/分程度の基底流量を示すが、しかし、その多くは本調査域外からの生活排水(下水)の流入であることが確認された。

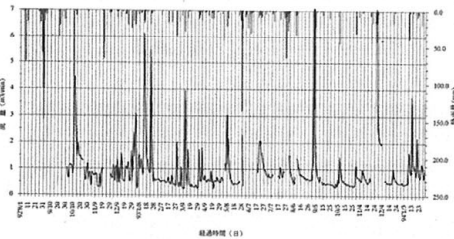


図4 銘苅川最下流域における流量変動状況

(5) 表層地盤の浸透能力

盛り土、島尻マーヅ及び琉球石灰岩の浸透能力は、原位置浸透能試験及び室内試験(pF試験)を行い決定した。測定結果は表1に示すとおりである。最も浸透能力が高い値を示したのは琉球石灰岩で、1.30×10⁻²cm/secで、次に盛り土5.92×10⁻⁴cm/sec、島尻マーヅ2.12×10⁻⁵cm/secの順となった。

表1 表層地盤の浸透能力

地質	透水系数			非浸透域 (km ²)	浸透域 (km ²)	合計 (km ²)	浸透域の等価浸透係数 (mm/日)
	初期値		検定後				
	(cm/秒)	(mm/日)	(mm/日)				
盛り土	5.92E-04	511	85	0	0.262	0.262	10.5
島尻マーヅ	2.12E-05	18	18	0	0.153	0.153	1.3
琉球石灰岩	1.30E-02	11232	1650	0	0.550	0.550	430.7
沖積層	(1.16E-05)	(10)	(10)	0	0.172	0.172	0.8
島尻層群泥岩	1.00E-07	0	0	0.970	0	0.970	0
合計	-	-	-	0.970	1.137	2.107	443.3

* () は推定値

pF試験より求まる吸引圧-含水率特性から、各表層地盤の空隙率は、琉球石灰岩(粒度調整試料)12.9%、盛り土10.3%及び島尻マーヅで3.2%となった。

(6) 既設井戸の分布調査

那覇新都心開発地域の下流域には、約240の既設井戸が広い範囲にわたって分布していることがわかった。聞き取り調査の結果、これら井戸は家庭の生活用水の他に、事業所等の工業・営業用水(約15件)として広く利用されており、年間総利用水量は約39万m³に達することが明らかになった。そして、これら井戸から汲み上げて利用する水源は、開発地域内に分布する琉球石灰岩中の地下水にあることがわかっている。

水収支解析

ある地下水盆地における地下水かん養量の評価には、一般に貯留モデルが使用される。このモデルは、タンクモデルとも呼ばれ、帯水層をタンクとみなし、そのタンクがもつ

貯留率の妥当性を地下水頭（地下水位）の時系列観測値により検証できることがこのモデルの特徴である。タンクモデルでは降水を入力パラメータとして与え、蒸発散、地表流出、地下水かん養に関する水文量を時系列的にコンピュータを使用して構造解析することができる（詳細については Furukawa and Kuroda, 2011 参照）。

図 5 には、A 流域における地下水位変動に対して地下水かん養にかんする降雨データ、空隙率、透水係数等を与えて、コンピュータを使用したくり返し計算により、地下水位変動を予測した結果を示す。

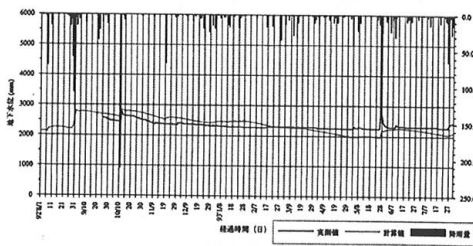


図 5 A 流域における実測地下水位変動と計算による地下水位変動予測

降雨に対する実測した地下水位変動と、モデル計算により求めた地下水位予測結果とをマッチングさせることにより、モデル計算で使用した水理定数（透水係数、空隙率など）の妥当性について評価することができる。図 5 において、実測した地下水位変動に対して、モデル計算による地下水位変動予測をより正確にマッチングさせるためには、正確な帯水層の分布状況、帯水層の透水係数・空隙率ならびに帯水層を取り囲む各地層のより正確な地質構造と水理定数を知ることが求められる。

そこで、本地域における地下水盆地の水理地質構造と水収支を明らかにするため、地質ボーリング調査、現場透水試験、地下水位観測、地表水流量観測及び井戸分布確認調査などが実施された。水収支解析には 1992 年（平成 4 年）8 月から 1993 年 7 月までの観測データが使用された。蒸発散量については、実測が難しいため、那覇市首里儀保と同様に、金子(1973)により経験的に求められた蒸発量と蒸発散量の比率(E/Ep)により概算し、約 45%として固定し検討を行った。その期間における水収支解析の結果、つぎのことがわかった。降水量 1,871mm に対して、現況の地表流出量は 403.5mm (21.6%)、地下水流出(かん養)量 625.8mm (33.4%)、蒸発散量 841.5mm (45.0%)となった。

米軍住宅跡地を造成し、道路をはじめ公共施設等の建造物を建設するためには、切り土・盛り土等の土木建築工事が必要となる。ところが、注意して造成工事を施工したとしても、市街化が進展すると、高里ら(1989)による那覇市首里儀保周辺で観察されるような地下水かん養機構が改変されることが予見できた。

そこで、無秩序に市街化が進む場合を想定して水収支シ

ミュレーションを実施した。その結果、地表流出量は降水量 1,871mm に対して 775.4mm (41.5%)、地下水流出(かん養)量は 254.1mm (13.6%)となることが明らかとなった。

地下水かん養対策

米軍住宅跡地を再開発するためには造成工事が必要となる。造成工事に伴う切り土・盛り土工事によっても、地下水かん養は何らかの影響を受ける。さらに、市街化の進展によって、地表を覆う道路及びビル等の人工構造物が増加し、その影響に拍車がかかり地下水かん養量が大幅に減少することが予測できる。このような開発による地下水かん養量の減少は、開発地域下流域に分布する井戸に影響を与える可能性が大きい。

そのため、市街化によって地下水が受ける影響を最小限に抑えるためには、不足する地下水かん養量を補うための貯留浸透施設を設置するなどの地下水保全対策の検討が必要となる。

(1) 貯留浸透施設設置場所

貯留浸透施設は、地盤の浸透能力の大きな地質を選択して設置する必要がある。表 2 には浸透トレンチ及び透水性舗装による各地質毎の浸透量について示す。前述した表層地盤の浸透能力に関する調査ならびにその試験結果に基づき、浸透能力を地質別に評価すると、琉球石灰岩、同岩主体の盛り土及び琉球石灰岩・島尻マーシ混合盛り土の順で浸透能力を持つことがわかる。これら 3 種の地質の内、より浸透能力の大きい地質が分布する地域を選んで貯留浸透施設を設置することが効果的であることがわかる。

表 2 トレンチ及び透水性舗装による浸透量

トレンチ(幅1m×水深1m×延長1m当り)

地質別		浸透量(ℓ/分)
盛土層	島尻マーシ主体	0.284
	琉球石灰岩主体	1.914
	島尻泥岩主体	0.007
	琉球石灰岩主体+島尻マーシ	0.363
	琉球石灰岩+島尻泥岩	0.017
島尻マーシ主体		0.060
琉球石灰岩		5.745

透水性舗装(1m²当り)

地質別		浸透量(ℓ/分)
盛土層	島尻マーシ主体	0.059
	琉球石灰岩主体	0.399
	島尻泥岩主体	0.001
	琉球石灰岩主体+島尻マーシ	0.069
	琉球石灰岩+島尻泥岩	0.003
島尻マーシ主体		0.013
琉球石灰岩		1.146

*浸透総量=浸透量×降雨継続時間(+貯留量)となる

*透水性舗装の浸透量は目詰まり等による影響を考慮して上の浸透量に安全率を乗じる必要がある

図 1 に示した開発地域の地質図 (左) によると、効果的な地質は B 及び C 流域に広く分布し、A 流域では少ないことがわかる。

(2) 貯留浸透施設とその効果

前述した地質区分と土地利用の関係から、導入した貯留浸透施設としては、歩道の透水性舗装、貯留浸透型側溝及び砕石空隙貯留が最終的に決まった。表 3 には貯留浸透施設の導入ケースについて示す。

表 3 には、本地域に設置可能な貯留浸透施設の導入例を実施する事業主別にまとめた。表の中で効果的かつ実現が可能なケース 3 について、その予測計算を行っている。

ケース 3 による地下水かん養不足分を補うための貯留浸透施設を設置するなどの対策を講じた場合についての結果によると、同様に降水量 1,871mm に対して表面流出量は、646.8mm (34.6%) に減少し、地下水流出 (かん養) 量は 254.1mm (20.5%) に改善された。

表 3 貯留浸透施設の導入ケース

ケース	ケース 1	ケース 2	ケース 3	ケース 4	ケース 5
事業主	地域公団 (区画整理事業)	地域公団 (区画整理事業)	地域公団 + 郡商市	地域公団 + 郡商市 + 砂嶋南	地域公団 + 郡商市 + 砂嶋南 + 一般
導入施設	透水性舗装 透水性側溝 砕石空隙貯留	透水性舗装 透水性側溝 透水ます	透水性舗装 透水性側溝 透水ます	透水性舗装 透水性側溝 透水ます	透水性舗装 透水性側溝 透水ます
土地利用					
道路	幅員 6m				
	歩道・歩車				
	総合公園				
	その他公園				
	学校				
	一般住宅				

* ケース 1 以外の透水性側溝は貯留型を設置。
* ケース 5 の透水ますは 1 個 / 戸を設置。

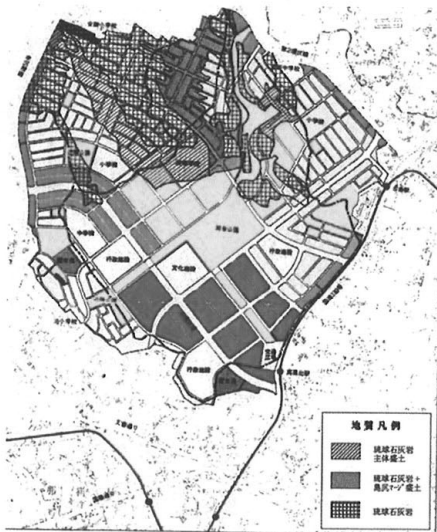


図 6 現況の土地利用と地質分布

おわりに

開発前の本地域における地下水かん養量を年平均降水量 2,000mm として計算すると、表 4 に示すとおり開発前の更地では、かん養量は約 1,320,000m³ (100%) となった。そして、造成工事の後では約 1,065,000m³ (81%) となり約 20% 減少する。ところが、なるに任せた状態で市街化が進展すると、地下水かん養量は 430,000m³ (32.5%) にまで減少し、ほぼ現況の年間地下水使用量 39 万 m³ に近づくことが明らかとなった。一方、貯留浸透施設の設置等の対策を講じた場合、かん養率は 20.5% となり 650,000m³ (49%) までに改善されることがわかった。

表 4 都市開発に伴う地下水浸透量の変化

	現況		造成後		市街化後		対策後	
	かん養量(m ³)	比率	かん養量(m ³)	比率	かん養量(m ³)	比率	かん養量(m ³)	比率
A流域	849,753	100%	600,507	70.7%	265,631	31.3%	293,058	34.5%
B流域	353,343	100%	331,489	93.8%	120,372	34.1%	256,490	72.6%
C流域	115,463	100%	133,239	115.4%	44,187	38.3%	98,533	85.3%
合計	1,318,559	100%	1,065,235	80.8%	430,190	32.6%	648,081	49.2%

最後に、図 6 には、図 1 に示した地質区分図の上に現在の住宅地等の土地利用図を重ね合わせたものを示す。浸透能が高い地質である琉球石灰岩が分布する地域は、一般住宅がかなりの面積を占め、学校、公園等の公共施設の占める比率が減少していることがわかる。この図は、市街化後の土地利用と地質の分布を示すもので、図 1 に示した開発前のものとは、多少異なっていることを付け加えておく。

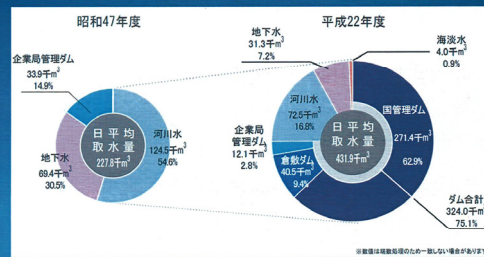
参考文献

Furukawa, H. and Kuroda, T. (2011) The Underground Dam, 768p., Kaichosha.
金子良 (1973) 農業水文学, 共立出版, 289p.
地域振興整備公団 (1990) 那覇新都心地質調査業務報告書
地域振興整備公団 (1991) 那覇新都心地下水調査報告書
地域振興整備公団 (1992) 那覇新都心地下水涵養調査 (その 1) 報告書
地域振興整備公団 (1993) 那覇新都心地下水涵養調査 (その 2) 報告書
地域振興整備公団 (1994) 那覇新都心地下水涵養調査 (その 3) 報告書
高里良政・古川博泰・黒田登美雄 (1989) 人工構造物による琉球石灰岩地域の地下水収支の変化—那覇市首里の琉球石灰岩ブロックを例として—, 琉球大学理学部紀要 (47), p. 159-177.
米城才文・斎藤庸 (1995) 水循環モデルを用いた那覇新都心開発地域の地下水保全対策の検討, こうえいフォーラム第 4 号, p. 11-17., 日本工営株式会社。

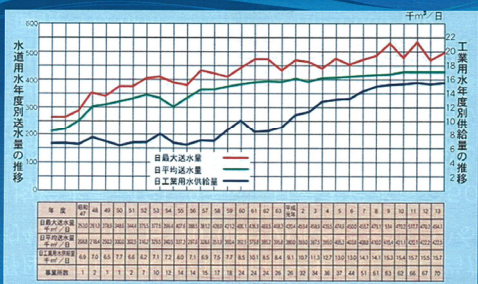
沖縄本島における水資源の現状

その開発の可能性について

沖縄本島の水需給の現状



昭和47年度と平成22年度における日平均給水量内訳 (出典: 沖縄県統計年鑑, 企業局概要)



県企業局は現在、沖縄本島北部の比較的水源に恵まれた国頭村、大宜味村、東村、宜野座村を除く本島29市町村と伊江村に1日当たり約44万m³の水を供給している。

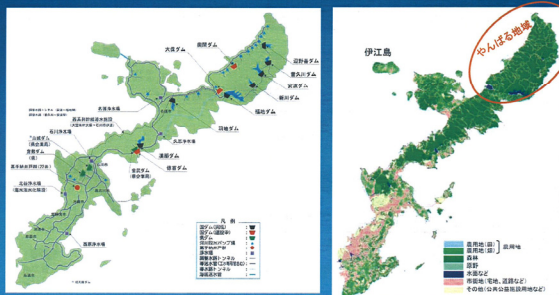
沖縄本島の水需給の現状

沖縄県企業局のホームページによると、沖縄本島北部の比較的水源に恵まれた国頭村、大宜味村、東村、宜野座村を除く本島29市町村と伊江村に1日当たり平均約431.9千m³/日(2010年)の水を供給している。

日平均給水量: 431.9千m³ 日最大給水量: >500千m³
 年間給水量: 約172,760千m³ (431.9千m³×400)
 年間約172,760千m³の水資源を得るための土地の面積
 年間降水量: 2000mm, 蒸発散量50%として計算する。

面積: 172.8km² (1km²×1m=1,000千m³)

沖縄本島におけるダムの位置と森林分布域



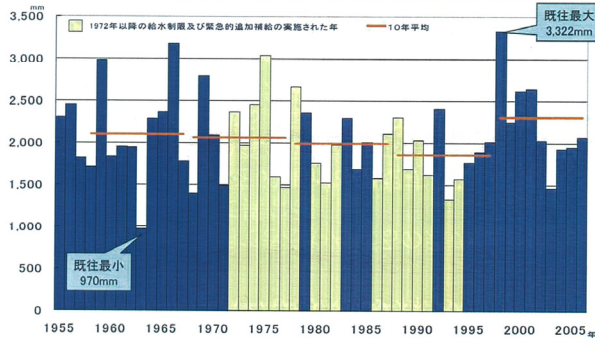
沖縄本島における森とダムと基地



森林がある場所にダムと米軍基地がある。基地のある場所は、幸か不幸か開発されていない自然が残されていることも事実。

沖縄県の年間降水量 (S30~H19) (那覇)

年間降水量でみると、沖縄ではS38(1963年)に既往最小の降雨を経験している。
10年平均でみると、直近10年は過去のいずれの10年平均より高い。



注 緊急的追加供給: 断水回避のため、未利用の工業用水を国管理ダムより取水し、水道用水として緊急的に供給する措置
出典: 気象庁「気象統計情報」より北部ダム事務所作成、北部ダム事務所「バロ」 北部ダム事業のあらまし

利用可能なやんばるの森の面積

水資源として利用できるやんばるの森の面積の推定は、人によって異なる。

今仮にその面積を500km²と仮定すると、水資源確保のためにその森の面積の約34.5%(172.8/500)を使用することになる。これは、見方を変えると、やんばるの森にもたらされる水資源のうち、約34.5%を全て県企業局で消費していることになる。

つぎに、水資源として利用可能な比率はどれくらいか？

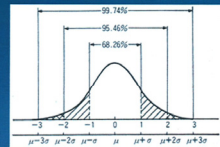
確率雨量について

われわれが利用できる水資源は、その地域に降る雨の降水量によって決まる。降水量は多い年もあるし、また少ない年もあり、一般にバラツキがある。

そのため、水資源利用計画立案に際しては確率雨量が導入されている。

ある地域の年間降水量を度数分布図としてプロットすると、正規分布曲線が得られる。自然界においては、年間降水量などは長い期間にわたって観測すると正規分布すると考えられている。

確率雨量と正規分布



横軸に年間降水量、縦軸にはその降水量の頻度をプロット

ただし、横軸の年間降水量は、平均 $\mu=0$ 、分散 $\sigma^2=1$ として基準化 ($z=(x-\mu)/\sigma$)

年間降水量の分布図

- 平均値から $\pm\sigma$ の範囲内にある変量の度数は全体の度数の約68.26%
- 平均値から $\pm 2\sigma$ の範囲内にある変量の度数は全体の度数の約95.46%
- 平均値から $\pm 3\sigma$ の範囲内にある変量の度数は全体の度数の約99.74%

年間平均降水量とは、ことわり書きがない場合、10年間の平均値が普通で、1標準偏差(1 σ)内にある。このことは、上図で示す降水量において、水資源として使用する量が68.26%以内であれば、経験的に10年以内には水不足をはじめとした影響を受けることはない。逆に、その使用量(非斜線部の面積)が68.26%以上で、斜線部にプロットすると10年以内に水不足等による影響をうけることを示している。

水需要をやんばるの森(500km²)のみに頼れるか？

先の例では、沖縄県企業局はやんばるの森500km²の内、年間約1億7570万m³の水資源を確保するため175.7km²の面積を利用していると述べた。年間降水量分布図に置き換えて考えると、取水によって環境等に影響のない持続可能な水資源量というのは斜線部の面積と考えることができる。ところが、現在取水している水資源量は34.5%(172.8km²/500km²)に相当し、すでに1 σ の範囲である31.74%を超えて、持続可能な状態にあるとはいえない。このことは、平成22年度における県企業局が日平均約431,900m³の水を供給している中で、すでに不足分として海水を淡水化したものが約4.0千m³/日(0.9%)含まれていることから明らかである。

■ 普天間飛行場跡地における『原風景』の再生

1) 日時・場所

- 開催日時： 平成25年1月23日(水) 13:30 ~ 14:30
- 開催場所： 琉球大学法文学部 高良研究室

2) 出席者(敬称略)

- 琉球大学法文学部国際言語文化学科教授 : 高良倉吉
- 沖縄県 企画部企画調整課 : 下地正之、塩川浩志
- 宜野湾市 基地政策部基地跡地対策課 : 田場盛茂、仲村等、渡嘉敷真
- 宜野湾市 教育委員会教育部 文化課 : 呉屋義勝、森田直哉
- (一財)都市みらい推進機構 : 高田和彦
- 玉野総合コンサルタント(株) : 水野清広、笹本雅也
- (株)群計画 : 大門達也

3) 意見交換の内容

① 跡地・公園の位置づけについて

- ・ 普天間の跡地利用は、沖縄のおへそだと思っている。跡地利用をどのようにしていくかは、宜野湾市だけで無く沖縄県全体にとっての大きな課題だと思う。
- ・ 二つの論点があり、基地になる以前の集落や農地、王国時代の基幹道路や並松街道など、この場所に限定したテーマもあるが、もう一つは沖縄県全体を主導するテーマも考えていくべき。
- ・ 旧新城集落の出身だった佐喜眞 興英という人物が描いたシマの話という本の中で、新城の話が描かれている。集落はかつてシマと呼ばれていた生活単位であった。本の中で紹介されている湧水があり、今でも残っている。飛行場に変えられてしまったが、地元にはいくつか残っている。どのように使うかは大事だが、大事にしながらも全県やアジアを視野に入れたテーマがあってもいいと思う。

② 原風景の考え方について

- ・ かつて住んでいた方々のノスタルジーだけで考えるわけではなく、沖縄県全体や国内、アジア太平洋の中であって、どんなことを将来に発信していくかという大きなテーマが重なり合っているのではないかと個人的には考えている。
- ・ 海浜に近い集落と、高台である集落等は違うが、基本的に大事なことは18世紀以降琉球王国時代に集落は計画的に作られている、風水説を基本にし、当時中国から学び、琉球の風土・治世にアレンジしたものがはやった。これを現代版にアレンジし、これからの時代の伝統を踏まえた新しい集落、あるいは人々の、跡地利用する上での新しい計画というのは何なのかというのを考えるべきではないかと抽象的にだが考えている。
- ・ 並松街道は、古写真も残っておりどのような道路か分かっている。普天満宮への参詣をする道路であり、首里城から王が参詣するときの普天満宮にゴザを敷いて祈りをするような会場のディスプレイの様な資料もある。また、鹿児島と那覇を行き来している鹿児島の船乗りたちも航海安全のために那覇から歩いてきて祈願した場所である。並松街道は宜野湾間切りだけの道路ではなく全琉球的な道路だった。宿道よりグレードの高い整備が行われていた。

これらの背景があり、景観的にも意味づけが分かりやすい。

- ・ 伝統的風景を作っている大事な3つのカテゴリーがある。海の方から島を守るための浜抱護（防潮林）を作る。シマの中に入ると集落全体を囲っている村抱護、村の中に入っていくと各屋敷をかこっている屋敷抱護という3つの抱護を重ね合わせることで沖縄の伝統的な集落が出来ておりそれが景観として発揮されていると説明している。
- ・ 沖縄が基地負担し苦しんできた歴史がある。だからこそ伝統を踏まえて新しい広い世界に発信できるような、伝統的だが、新しさ・未来を感じさせるような新しいまちづくりやむらづくりがあってもいいと思う。伝統を分析したうえで未来へ発信するコンセプトは何か、それが普天間には必要。
- ・ 具体的にどうすればよいかは分からないが、答えは伝統の中にあると思う。伝統的なものにアレンジを加えることが必要。単純に赤瓦ということではないと思う。また石垣で屋敷囲いをするということでもない。どういう工夫が必要なのかというのがある様な気がする。
- ・ これまでの跡地利用とは違うものをどうやって作るかということ。21世紀ビジョンに掲げているようにアジアの人がもっと頻繁に来て、沖縄の海岸で中国人が泳いだりというのが普通になる。そこにつながっていくような沖縄の新しいイメージが普天間でつくれたら良い。
- ・ 宜野湾にはコンベンションエリアがありターム栽培もあり、とても面白い要素がある。高台の普天間、おりて行ったターム、海岸沿いのコンベンションエリアとビーチ、連続性のある景観をどうやって作っていくか。
- ・ 首里城の書院・鎖之間に庭園があるが、復元の際に当時使われていた芝の種類について議論になった。当時の沖縄の芝は何なのか、農学部の芝や雑草の研究をしている専門家に確かめると、在来の芝が与那国島の一部に残っていた。これを与那国の人の理解を得て取ってきて首里城に張った。
- ・ 伝統的なものを構成している素材は何なのかを検討する必要がある。伝統を形成しているパーツ・素材を整理したほうがいいのではないかと思う。
- ・ 宜野湾の村落に住んでいる人たちが、記憶の中でかつての村落を形成していた要素とはなんなのかも確認したい。それは屋根がどうかということだけではなく、あたいぐわーに生えていた植物は何だったのかということまで調べ、それをアレンジして組み立て直しかつての伝統的な村落を再生するという考え方もあるし、これからの新しい時代へ発信していくためにはどういう新しいパーツを入れていくかの検討材料になる。
- ・ 普天間の松並木も普天満宮も計画的に作られている。偶然に出来たものではない。個々の屋敷についてもそうで、風向きや台風の風がどこに抜けていくのかを考えながら屋敷の向きを考えている。顕在化させてわかるようなものが有ってもいいと思う。
- ・ 赤瓦がある竹富島の様な世界はだれでも描くがイメージすぎる。屋根は瓦か茅葺かという話ではなくて、どういう屋根が相應しいか。公益施設についてはどういうコンセプトにするか。伝統を感じさせながらも新しい街が出来ているという風にした方が面白いのではないか。
- ・ 伝統を加味し素材を集めて整理し、そこから浮かび上がってくるキーワードは何かを検討してもいい。
- ・ コンクリート屋の花ブロックも素材だと思っている。伝統というのは100年以前だけではない。明治大正昭和も含めて伝統を作っている。
- ・ 沖縄の島々を回って伝統性を感じさせるのは渡名喜島であった。かつての沖縄の伝統的なたたずまいが残っている。集落、道路、屋敷囲い。台風で相当雨が降って水没した時に、リニューアルして宿泊施設にした。夜は集落のメイン道路に低いライトを置いて集落道が浮か

び上がるようにライトアップしている。そのまま普天間に作る必要はないが、あれが懐かしい昔のノスタルジーになるような風景を作っている。

③ 国営公園の位置づけについて

- ・ 沖縄記念公園は数年後には県に移管されると聞いている。また、国営公園にするためには相当明確な理由が必要。首里城の国営公園化には政治的な動きがあった。政府の中央官庁は1つの県に2つの国営公園を作るわけにはいかないと抵抗があった。看板を1つにして国営沖縄記念公園として海洋博地区と首里城地区に分けることで事業が実施された。
- ・ 公園整備で一番大切なことは、その公園がどれくらい活用されるかである。活用されないと管理運営が非常に大変。多彩な利用がされていて、いつでも人がいる。そうすると市民が管理運営を行ってくれる。利用の高度化をいかに図るかである。新都心の安謝に住んでいるが、新都心公園は非常に良く利用されている。周りにマンションがあり、都心の真ん中にあるので安全。心置きなく公園を活用できる。普天間でもどんな人たちが利用してどんな機能を張り付けて、活用されているかが大切。

④ 跡地利用のテーマ・場の演出について

- ・ 具体的にはいろいろなメニューがあると思うが、場そのものをどう演出するか。目で見て感じるようなゾーニングに分けられているのか。ここから新しい世界が始まっているという演出をするのか。イメージとして幅のあるフクギで完全に囲まれ、車や人が入ってくる出口がある。行き来はするがフクギで囲まれた世界が横たわっており、高度医療関係の施設などの機能がその中にある。村を作るといった時に昔のようなたとえば字宜野湾の規模に村を考えるのではなく、普天間基地を跡地利用してこんな新しい場を作り、これからのための様々な機能が張り付く。そこを利用するのは宜野湾市民だけではなく、県内だけではなくアジア、その人たちのアクティビティが基地のあった場所で展開していく。21世紀につながる巨大な村ができる。その村を場と置き換えてもいい。
- ・ 21世紀ビジョンの議論に参加したが、平和の拠点としたときに戦争か平和かという二項対立を考えたのではなく、基地として使われていた場所に地元の市民やみんなが活用できるようなことが平和の状態と考え、それをシンボリックに表現した。いろいろな人たちがこの場に関わって仕事をしたり生活したり交流したりする拠点性が出来ていくことが、ここにとっては平和だろうと考えて議論に参加していた。
- ・ 場の演出をどうするか、その中に伝統性をいかにベースに張り巡らせるか、そこに違和感なく新しいことを埋め込んでいくか。

⑤ その他

- ・ 鍾乳洞があって地下水が流れている。その水をどうするか、豊富な水を地上に取り出して、どうすれば人々になじんでいただけるかの演出も必要だろう。21世紀のこの場所にふさわしい新しいカーを作ってみるとか。宜野湾市内にいくつものカーがあるのでそれを組み合わせさせて伝統を感じさせる新しいカーを作るという考えでも良いと思う。
- ・ 降った雨が地下にしみ込んでいき、地下水となって流れていく。水を守るために地表の計画をどうするか、このゾーンで使う水をどのように活用できるか。エコ等の新しいイメージの中で考えないといけない。

以上

■ 世界と将来を見据えた「普天間公園」等のあり方・イメージについて

1) 日時、場所

- 開催日時：平成 25 年 2 月 18 日（月） 13:10~15:00
- 開催場所：沖縄県庁 4 階第 1 会議室

2) 出席者（敬称略）

- （株）ウイン 代表取締役 : 稲田純一
- 沖縄県 企画部企画調整課 : 下地正之、塩川浩志
- 宜野湾市 基地政策部基地跡地対策課 : 仲村等、渡嘉敷真
- （財）都市みらい推進機構 : 高田和彦
- （株）日本都市総合研究所 : 村山文人
- （株）群計画 : 大門達也
- 玉野総合コンサルタント（株） : 笹本雅也

3) 意見交換の内容

① 目標・戦略について

- ・ シンガポールのガーデンシティの事例と普天間公園との違いは、ガーデンシティは国家戦略として推進しているが、普天間公園は県レベルでの推進であり、戦略的な違いがある。
- ・ 普天間公園も沖縄の発展から国への発展に繋がるような、国も巻き込んだ大きな戦略を掲げてはどうか。
- ・ 日本の事業戦略はあらゆる全ての部門（様々な計画や分野）を盛り込んでバランスを取りながら展開していくケースが多く特化した戦略はあまり立てない傾向にある。シンガポールのガーデンシティが成功した一番の理由は、無駄なことはしなかったことであり、普天間も戦略を絞って取り組んではどうか。
- ・ 普天間は立地的に人が集まり難いと考えるため（美ら海水族館と比較し）、相当のことは行う必要がある。ただし環境的には優位性があるため、環境に特化したコンセプトを掲げ、日本国内で普天間にしか出来ない大きな目標を明確に持った戦略を立ててはどうか。

② 環境マネジメントについて

（別途「実施事例参考資料」にて、シンガポールと中国の緑と水のトータルネットワークシステムを紹介）

- ・ 日本は まちづくりを考える場合、「道路」（特に流通）を重視に組み立てていく性質があるが、「環境」が一番大切だと考える。
- ・ 特に普天間は「水」のあり方が重要となるため、排水処理も含めた「水のマネジメント」を行ってはどうか。シンガポールには、排水処理・再生処理から緑化に至るまで総合的に環境をマネジメントする PUB（シンガポール公益事業庁）という機関があり、一度視察に行くといい。

③ 計画策定の組織のあり方について

- ・ 普天間は教科書どおりに進めており、地権者、行政と個別の組織はあるが一括でコントロ

- ールする核となる組織が無い。今後進めていく上でこのような組織が必要か。
- ⇒ 普天間は現在の進め方で問題ないとする。普天間は民地によって形成されていることから地権者の意向を踏まえながら段階を踏まえて進めていく方法は問題ないと思う。
 - ⇒ ただ、県や市が中心となったソフトマネジメントできる組織が必要とする。
 - ⇒ 事例として、ガーデンシティの場合は「ガーデンシティアクションシティ」という実行委員会のような組織がコントロールしている。各部門の専門家の集まりで、ある程度の権限も与えている。

④ 県民・市民・地権者への理解について

- ・ 普天間も標語（キーワード・コンセプト・キャッチフレーズ）を県民・市民・地権者と共につくってはどうか。
- ・ 日本は、対地権者の理解を得ながら積み上げてきた計画に縛られすぎで、結果的に時代に合わない計画を策定する場合がある。計画は絶えず成長・変化していくことをもっと地権者に理解させなければならない。

⑤ その他

- ・ 国内で小学校の校庭の芝生化の推進が行われているが、進んでいない状況がある。どのような問題があるか。
- ⇒ 維持・管理の問題が大きい。「芝生」でなく「草地」であれば維持管理の問題は解消されていくと考える。
- ⇒ イギリスの校庭は殆どが緑化しているが、景観・快適性ということだけでなく、「屋外の教室」として教育面などプラスの要素を加えて緑化を推進している。多様な要素を取り入れて余裕のある計画を立てることが必要。

以上

4) 関連資料

平成24年度「普天間飛行場緑地利用計画」方針策定調査における意見交換会(2月18日)

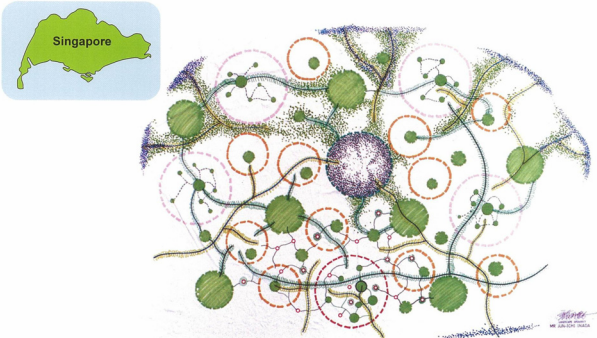
実施事例参考資料

公園計画と自然緑地、緑地、道路及び道路緑地、河川、湖沼、海岸線などの緑と水をトータルに結ぶネットワークシステムを、都市インフラと同時に計画し整備してゆくことを提案、アドバイス致します。

平成25年2月18日
WIN Landscape Planning & Design
稲田 純一

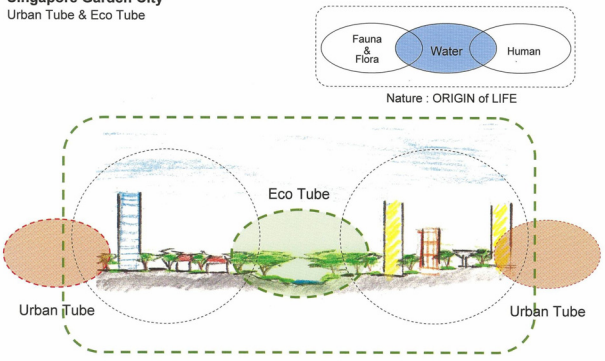
01

Singapore Garden City
Blue and Green Network System Concept by Junichi INADA 1987



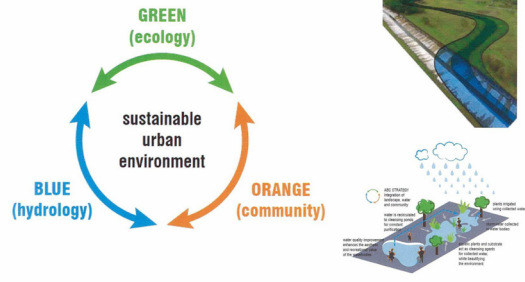
WIN Landscape Planning & Design 02

Singapore Garden City
Urban Tube & Eco Tube



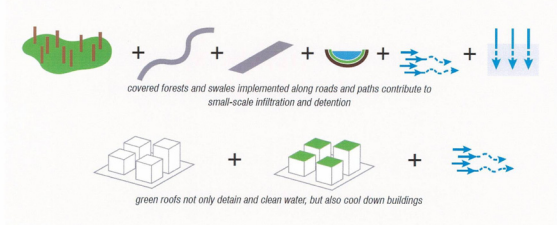
WIN Landscape Planning & Design 03

Singapore Garden City
Active Beautiful Clean Waters Programme in Singapore



04

Singapore Garden City
Active Beautiful Clean Waters Programme in Singapore



05

Singapore Garden City
Active Beautiful Clean Waters Programme in Singapore



06

3. 時系列の緑化と水系の創造

STEP01

緑化は、まず環境緑化重点地区からはじめ、できるだけ早い時点から緑を育み始めることが必要である。また、同時に生態園地地区の整備を行い、大きな都市の環境構造を構築していく。

STEP02

居住ゾーンとなるエリアの環境を整備し、より良い環境の中に建物を配置できるように準備を行う。また同時に水の浄化をはじめとする運河緑地を整備し、より不動産価値の高い土地創造を行う。

STEP03

緑地景観地区のセンターモールの整備を行う。都市の緑、都市の水景の創出を行う。

STEP04

都市の点景となる緑や公共施設の水辺などの整備を行い、Green Necklaceで、それらをつなぎ、都市の骨格を作る。

STEP01



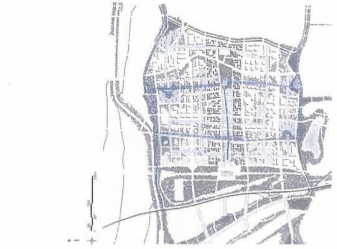
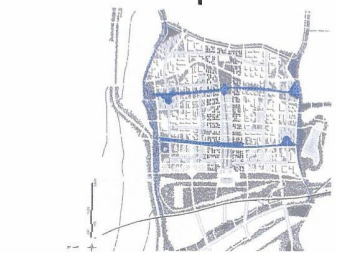
STEP02



STEP03



STEP04



■ 大規模基地返還跡地利用による新しい沖縄の実現、その中での普天間の役割

1) 日時、場所

- 開催日時：平成 25 年 2 月 18 日（月） 15:15~16:30
- 開催場所：沖縄県庁 4 階第 1 会議室

2) 出席者（敬称略）

- （株）ライトレール : 阿部等、佐々史人
- 沖縄県 企画部企画調整課 : 下地正之、塩川浩志
- 宜野湾市 基地政策部基地跡地対策課 : 田場盛茂、仲村等、渡嘉敷真
- （財）都市みらい推進機構 : 高田和彦
- （株）日本都市総合研究所 : 村山文人
- （株）群計画 : 大門達也
- 玉野総合コンサルタント（株） : 笹本雅也

3) 意見交換の内容

① 提案の概要説明

- ・コンペのお題になっていた 6 つの基地跡地に対し、北側の住居系 3 つは 1 つと数え、合計 4 つの新都市拠点を創ることとし、同時に、周辺の既成市街地の再生も考え、沖縄全体で連携して新しい沖縄を実現しようという提案とした。
- ・都市・交通・環境という 3 つのネットワークを提案した。4 つの新都市拠点を作った場合、物理的に距離があり、自動車交通だけに頼り渋滞の中を平均 10 数km/h で移動したのでは話にならない。連携するには、迅速にスムーズに移動できる交通体系を作ることが不可欠。
- ・環境ネットワークとは、恵まれた気候や旧来から残された自然や文化を活かしつつ、豊かな亜熱帯庭園都市を育むこと。

② 4 つの新都市拠点

- ・空港に近い那覇港湾施設は、沖縄ゲートシティとしてスポーツ・文化交流の拠点とし、緑豊かなウォーターフロントを開く。
- ・牧港補給地区は、沖縄エンターテイメントリゾートとして、アジアの中心という立地条件を活かし、カジノ（提案には書かなかった）を含めたエンターテイメント系の拠点とする。
- ・普天間飛行場は、リージョナルコアとして、沖縄の広域行政・伝統文化交流の核となる新たな沖縄の中心を作る。県都あるいは将来道州制になった場合は州都の機能を、那覇の中心から普天間へ移そうという極めて大胆不敵な提案である。パースには、沖縄の新たな拠点として高層ビル群が建ち、新交通軸が真ん中を貫いている様子を描いた。広大な跡地に単に公園を作るのではなく、本当の沖縄の中心となる行政機能を持っていけば、他の業務機能なども付随して移動するはず。
- ・キャンプ桑江南側地区・第一桑江タンクファーム・キャンプ瑞慶覧は、コミュニティビレッジとして、健“幸”ライフを生み出す。全てを更地にするのではなく、米軍基地の高級住宅や高機能な病院の機能など使えるものは残し、活かせるものは活かし、居住・暮らし系の機能を中心とした都市づくりをする。

③ 交通ネットワーク

- ・ LRT を軸に都市拠点を結ぶ。LRT を核として交通網を再構築することとし、3 期に分けて整備する。
- ・ 第 1 期は、国道 58 号を活用して LRT を旭橋から牧港まで 8 km 整備する。普天間飛行場の返還に関係ないので早期に実現したい。同時に、現行のモノレールは古島から 90 度東に曲がっているが、国道 330 号に沿って直進方向に屋富祖交差点、牧港補給地区まで結ぶ。
- ・ 第 2 期は、LRT を旭橋から空港方面、牧港から北東方面に沖縄コザ十字路、牧港から基地跡地を貫いて普天間、伊佐から北谷へ延伸させ、基地跡地を一通りネットワークする。また、浦西までの延伸事業が進んでいるモノレールは、さらに北上させて普天間都心まで延伸させ、LRT とも結節させる。
- ・ 第 3 期は、基地跡地より広い範囲になるが、南は糸満、東は与那原、北は嘉手納まで LRT のネットワークを広げ、沖縄の中南部全体の広域的な都市連携を図る。車に頼らずスムーズに移動でき、環境負荷の少ない、お年寄りも気軽に外出できる交通体系を作る。
- ・ LRT の第 1 期は詳細の提案を示した。旭橋から牧港 8 km に 500m ピッチで電停を設置するが、各停のみで遠くまで運行すると膨大な時間が掛かってしまう。旭橋・泊・安謝・屋富祖・牧港だけに停まる急行を走らせ、待避線を設けて各停を追越す。相互に乗継げ、小さな駅も含めてどの駅間も便利に移動できるようにする。モノレールも同様に急行運転できる待避線を作り、高速・高頻度運行とする。
- ・ 国道 58 号が沖縄の新たなシンボルとなるような都市景観を作る。LRT が走ると同時に緑の環境ネットワークもしっかり作る。
- ・ 幹となるネットワークと同時に、フィーダー機能をしっかり充実させる。

④ 県庁跡地にセントラルパーク

- ・ 県庁・県議会・県警本部の建物を取壊した後、世界に誇れるセントラルパークにしようという大胆不敵な提案である。基地跡地が開発された新都心に大きな公園が作られたが、立地条件的に本土や海外からの観光客が必ず訪れる場所ではない。しかし、ここは国際通りの入口で都市の拠点であり、セントラルパークがあれば観光客が必ず訪れる。常にイベントが行われ、人がやってくる、世界に誇れるセントラルパークとできる立地条件である。普天間に遷都した後、改めて高度利用するのではなく、あえて平面利用する。

⑤ LRT の実現方策

- ・ LRT の提案はチャレンジングな内容である。
- ・ 富山ライトレールは、JR 西日本が富山港線というローカル線を運営していて、北陸新幹線の開業に合わせて在来の北陸線を高架化するのに引っ掛かった。①廃止するか、②高架化するか、③都心部のみ道路上に新線建設して LRT 化するかが検討され、③が採択された。新線建設されたのは都心部 1 km だけであり、郊外部は既存線を活用して LRT 化された。
- ・ 沖縄は全て新線建設であり、ただし用地買収や地下掘削はお金も時間も掛かるので、既存の道路を活用しようという提案。地下鉄建設と比べて大幅にコストが下がる。現状でも国道 58 号のピーク時間は 1 車線がバスレーンとなるので、それを軌道に置換えると考えれば、社会的合意が得られ実行できるのではないかと。
- ・ 建設しても使ってもらえねば意味がない。LRT を実現する上での重要なポイントは、いかに移動時間を短縮する便利な交通手段とするか。出発地から最寄駅まで・駅で電車が来るまで

の待ち・電車での移動・最寄駅から目的地までの4つの時間をトータルでいかに短くできるか。それを低コストにスムーズに実現できれば、車の代りに多くの人に利用してもらえ、赤字事業で大変になることもなく、街中に人を呼び込み、離れた都市拠点間の連携もできる。そういう交通システムを実現する。

- ・4つの時間を短縮するのにすべきことは3つだけ。
- ・第1に高速走行。富山ライトレールはあまり高速走行せず全て各駅停車である。路面電車が国道58号を高速走行すると、急ブレーキが利かないので自動車や歩行者との接触事故が多発しかねない。在来の鉄道の弱点は、レールと車輪の摩擦力（粘着力）が小さいので、急ブレーキをかけると車輪がロックして止まらないこと。また、急加速や上り坂でモーターのパワーを上げると車輪が空転する。
- ・それをクリアするために鉄輪式リニア方式とすることを提案した、都営大江戸線や福岡の地下鉄に導入され実用化されている。レールと車輪はそのまま、地上にプレートを敷き、電車の台車下にリニアモーターのメイン側を設置する。電磁力のやり取りで加速・減速し、急ブレーキも急加速もできる。
- ・第2に高頻度運行。提案には盛り込まなかったが、旭橋から牧港の第1期のダイヤ案まで作った。急行と各停を終日各6分おきに走らせる。1時間に片方向20本となる。
- ・第3にフィーダー輸送の充実。500mの隣接駅の間にも右回りと左回りのバスまたは乗合タクシーを走らせる。需要の多い路線や時間帯はバス、それ以外はコストを抑えるために乗合タクシーとする。線路から1km奥までフィーダー輸送を充実させれば、そこから500mくらいは歩いてもらえるだろう。それにより、線路から600m圏の人しか使ってもらえないのが、線路から1.5km幅の人まで使ってもらえるようになる。国道58号の西側は海までカバーでき、東側はモノレールの駅勢圏までカバーでき、人口稠密地域をほとんどカバーできる。

⑥ 地下鉄でなくLRT

- ・鉄軌道の中で、総合的に見てLRTが優れているということをお民の総意として合意形成できるようにすることを目論んで提案をまとめた。
- ・平成22～23年度に内閣府、その前の平成21年度に沖縄県が鉄軌道の導入可能性を調査し、各都市の中心部は地下鉄を主体とする絵が描かれた。那覇市から沖縄市まで25kmで4000億円、糸満市から名護市までの南北縦断鉄道の全線で8600億円と試算された。採算性はもちろん取れず、税金投入の社会的合意をまとめるための指標である社会的な費用・便益費B/Cは、全線で0.1、一番メインの那覇市－沖縄市で1を超える程度。
- ・それでも国費を投じられる沖縄だという意見もなくはないが、同じ4000億円の国費を投ずるのに、LRTを主体とすれば8倍以上のネットワークとできる。どうせ本土から金を持ってこれるなら、有効活用して地下鉄主体より道路を利用するLRTとした方が圧倒的に便利なネットワークを作れる。幹の部分だけではなくフィーダー輸送までしっかりさせることで、地下鉄を1本だけ通すよりはるかに良い。ぜひ県民の皆さんに広めたいという想いをこめて提案に盛り込んだ。

⑦ LRTに関する各論

- ・芝生軌道はやらないよりやった方がイメージは良い。コストは掛かるが、インフラ投資全体からすると少ない。

- ・普天間飛行場は 480ha もあり、その中にも LRT のネットワークを作りたいが、まとめ切れず詳細は示さなかった。パースには少し描いてある。
- ・旭橋から牧港まで 8 km、急行は泊・安謝・屋富祖と平均 2 km 間隔で停車し、交差点で停車することを考えても平均 40 km/h くらいは可能と予測し所要時間 12 分、若干の余裕を上乗せして「15 分程度」とした。日本中の路面電車は平均 10 数km/h なのでその 3 倍程度となる。それをどうすれば実現できるという方策も示した上で提案をまとめた。
- ・交差点での停車を最小化することも重要。LRT 通過と道路信号をシンクロさせることでスムーズに走行させる。鉄道というのは本来 1 秒刻みでダイヤを決められる。交差点で自動車の流れを妨げずに、かつ電車はできるだけ停まらないようにするには、車内で運賃収受をせず駅です。それにより、1 秒単位で正確なダイヤを実現でき、交差点でできるだけ停まらないダイヤを作れる。駅には自動改札機・自動券売機・遠隔監視カメラを設置し、無人でキセルを防止する。
- ・騒音・振動は、国道 58 号で車のエンジン音や振動のある区間では問題にならないだろうが、郊外までネットワークを広げていくと対策が必要になる。LRT と自動車の騒音とは音の性質が異なり、車輪とレールの接触音とモーターの音が出る。モノを動かす限り音は出る。居住地区では防音壁などが必要になるだろう。音楽の都ウィーンでは、コンサートホールなどに LRT の騒音・振動が伝わらないよう、クッション材を線路の下に埋込んでいる。コストは掛かるが、立地条件によっては必要だろう。

⑧ LRT の提案内容の再確認

- ・今までの内閣府と県交通政策課の調査では、地下鉄主体のヘビーレールと路面走行主体の LRT を比較している。前者は専用の空間を、駅間距離長く高速走行するので、長距離を短時間で移動できる。事業費が莫大にかかる上に、駅間距離が長く多くの人が使うか疑問がある。一方、後者は駅間距離を 500m ピッチとして国際通りを通したりで、那覇市から沖縄市まで 25 km を 500m ピッチを各駅停車で行くと 50 駅に停まる。平均速度 10 数km/h となり、とても自動車の代りにはならない。
- ・批判ばかりでなく、どうしたら良いのかを今回の提案はまとめた。急行と各停を運行する緩急結合ダイヤは、小さな駅の人にも長距離を移動する人にも使い勝手が良い。鉄輪式リニアにして安全に高速走行する。自動車の流れを妨げずに交差点での停車を最小化する。等、こうすればコストも莫大に掛からずに実現できるというものを盛込んだ。今までの内閣府や県の調査はそれとして、我々の提案も検討する価値はあると関係者にお考え願いたい。
- ・鉄輪式リニアは、あまり知られていないが、地下鉄では当り前に入っている。日本で最近 15 年間くらいに新設された地下鉄の中で、既存線と相互直通する路線は規格を合せないといけないので在来鉄道だが、それ以外は全て鉄輪式リニアになっている。北から順に、都営大江戸線、横浜市営グリーンライン、大阪の長堀鶴見緑地線と今里筋線、神戸の海岸線、福岡の七隈線と 6 線あり、仙台の東西線が建設中である。
- ・これだけ普及するほど、鉄輪式リニアは在来鉄道と比べてメリットが多数ある。地下鉄である必要はなく、横浜のグリーンラインは高架区間もある。北京の路線も鉄輪式リニアで高架区間があり、雨風は問題ない。道路上を走らせる場合、トレーラーなどの重たい車両に踏まれても大丈夫なようにプレートの補強が必要。今のところ世界的に路面電車を導入されている例はないが、技術的には可能。世の中で見通しが立っていないことを提案したわけではない

- ・早期に実現するには、国道 58 号の自動車ユーザーから社会的合意が得られるか、渋滞が悪化して社会的混乱が起きないかがポイント。
- ・BRT（基幹バス）構想を先行させ、便利な公共交通の実現により自動車からのシフトを起こし、「LRT にすればもっと良くなる」というイメージが県民の皆さんに湧いた後に LRT の線路を敷くというステップを踏めればと思っている。BRT から始めるのが現実的だろう。
- ・バスや自動車と比べた鉄道の強みは連結走行できること。パースでは 2 両編成としたが、長くつなげば輸送力も確保できる。
- ・上下分離方式で公的セクターが地上を整備し、民間が運営する仕組みは、日本の法制度でも既に盛込まれている。車両を官民のどちらが持つかはケースバイケース。民間が担うランニングコストベースでは赤字にならないと予測している。

⑨ 鉄軌道への期待と重要性その他

- ・県の公式の報告書では、既に決まっている上位計画に反することは盛込めない。普天間飛行場を貫く南北と東西の幹線道路は熟度が高いので盛込めるが、鉄軌道は検討中としか書けない。
- ・それに対して我々の提案は、新しい時代を踏まえた自由な発想をした。これからの時代を考えたら車頼りの交通ネットワークはない、県民のニーズを考えても幹線道路を縦横に巡らせ大駐車場を各所に作るという時代ではない、鉄軌道を充実させることが時代にも沖縄にも求められていると考えた。コンペだから自由な考えで提案しようということで、あえて道路には触れなかった。
- ・コンペ発表会後の 6 中学校の発表でも、幹線道路を作りましょうという提案は一つもなかった。路面電車・モノレール・電車といろいろあったが、一つ残らず鉄軌道の提案を盛込んでいた。そのくらい子供たちも車主体の交通は望ましくないという気持ちを持っている。子供なりに渋滞で時間を無駄にした経験もあるだろうし、東京などの電車の便利さも知っているのだろう。
- ・行政の仕事として、いかに公式の計画に盛込んでいくか、実行ベースに持っていくかは、これから様々なハードルを越えていかなければいけないと思うが、その議論のベースとして我々の提案を使っただけだとありがたい。
- ・キャンプ瑞慶覧等は、コミュニティビレッジという居住系を主体として位置付けた。那覇の都心まで 20 km くらいあり、平均 15 km/h で移動したら 1 時間以上掛かりとても通勤できないが、平均 40 km/h でキビキビ移動できるようになれば、那覇の都心で働く人の郊外型の高級住宅街、理想的なベットタウンとして活性化できる。交通さえしっかりすれば充分にあり得る。
- ・国道 58 号の旭橋から牧港を結ぶだけではキャンプ瑞慶覧まで辿り着かない。将来は北に延伸したいが、当座は、牧港から北方面はバスに乗継ぐ。今のように都心までバスで来るよりは便利な状況を作る。牧港に郊外のトランジット機能を作り、バスで乗継いで北や東と行き来できるようにする。
- ・インフラの整備は思いのほか短期間ででき、合意形成などの諸々の調整に時間が掛かる。工事そのものは 1 年かせいぜい 2 年くらい。安謝や牧港の立体交差の部分は橋を拡幅しないといけないと思っており時間が掛かるが、10 年も 20 年も掛かることはない。

⑩ 開発に伴う影の回避（阿部氏の私見）

- ・土地の所有権者の了解がなければ計画の意思決定や推進ができない。全体最適な意思決定になるようにしなければいけないし、逆に、州都が建つ土地を持っている人が何の苦労もなく大金持ちになれたり、周辺部は地盤沈下して何も悪いことをしていない人が損することがあってはいけない。土地成金みたいに、本人が知恵を絞ったわけでもリスクを負ったわけでもないのに、たまたまラッキーで税金が投じられて大金持ちになれたのでは社会的に不公平であり、相対的に見るとそうでない人が不幸になって社会的格差を起こしてもいけない。
- ・沖縄の不動産鑑定士協会の皆さんと会合を持ち、以下のようなお話をした。開発が進むことは良いことだが、それによって土地成金的な大金持ちが生まれたり、周辺が地盤沈下したりするような開発の影の部分が、今までの新都心の開発にはあったのではないか。北谷が浮き上がれば沖縄市が沈むようなことが、普天間が開発されればもっと大規模に起きかねず、そんなことが起きないようにしなければいけない。そのために、私権を制限することになるが、国との賃貸借契約で決っている基地の地代を、何らかの基準で凍結したらどうか。後は物価変動で年金と同じように機械計算で上下させる。
- ・そうすれば、開発がたまたま早く進んだ土地を持っていると得するといったことが起きない。開発が進むと地主に直接利益が行かず、行政が開発の利益を得られる。それを周辺部の地盤沈下するところに対する対策に回す。
- ・今のままでは、大規模商業施設や住宅地を開発する本土の業者が地価の安いうちに土地を先買いし、ショッピングセンターや超高層マンションを作り、大きな利益を得るだろう。さらに言えば、中国の大資本が土地を買占め、沖縄の開発で生れる富を秃鷹のように獲られかねない。

以上

4) 関連資料

万国津梁の島 — 新しい沖縄の実現

アジア諸国の重心に位置する沖縄は、かつてより、これら周辺諸国との交易のなかって、世界を相手に自立する精神—万国津梁—をつかってきました。

21世紀に花開いた「アジアの時代」。沖縄の「固有の文化」、「豊かな自然」、「多彩な人材」を随に—自立する交流展開の島—として生まれ変わります。

沖繩固有の自然を活かす
 「沖繩の風土・伝統文化」の継承
 「アジア諸国との交流」を促進
 「経済競争力の優位性」を確立
 新たな産業・文化を創出する

3つのネットワーク
 都市ネットワーク
 交通ネットワーク
 環境ネットワーク

沖縄に対する課題認識

経済的な自立の必要性

- 第3次産業を中心とした産業構造の改善
- 「雇用機会の創出」と「失業率の改善」
- 付加価値産業の振興と県民所得の向上

中南部都市圏の環境改善

- 自動車依存からの脱却
- 駅前への一極集中の改善
- 基地による街の分断と密着型街地の解消
- 都市内の緑地空間の回復と充実
- エネルギー効率の向上

沖縄のポテンシャル評価

- 琉球王朝による交遊文化
- 東アジアにおける地理上の優位性
- 都市部の広大な基地跡地の活用
- 国際空港と産業が近接した立地
- 日本の数少ない人口増加地域

新しい沖縄の実現にむけた「3つのネットワーク」の構築

アジアの時代をリードする沖縄を実現するため、中南部都市圏の活力と魅力を高める3つのネットワークを提案します

都市ネットワーク

「4つの新都市拠点」を創る

- 各基地跡地の特性を活かし、4つの都市拠点を創出
- 広域行政中枢を普天間に集約し、自立する沖繩を象徴（リージョナルコア）
- 地権者ニーズや社会経済情勢を鑑み、計画的かつ柔軟な土地利用計画を推進

交通ネットワーク

LRTを軸に都市拠点を結ぶ

- 国道58号線へのLRTの早期実現とゆいレールとの連携強化をめざす
- 最先端テクノロジーによる高頻度運行の実現など、使いやすLRTの導入
- フィーダー輸送の充実により駅圏が拡大することで、利用者の利便性が向上

環境ネットワーク

豊かな亜熱帯庭園都市を育む

- 地域特性を生かした沖繩ならではの郷土の緑の再生
- 新都市の緑地や既存の緑地をLRT沿道の緑化でつなぎ、緑のネットワークを創出
- 沖繩の気候風土に合った、パッシブで自立的なエコ・スマートシティを構築

中南部都市圏再編ビジョンの確立と基盤の先行着手

中長期ビジョンを確立し、基地返還を踏まえた交通インフラの先行整備を行い、街を育てていきます。

フェーズ1 計画推進期	総合的な街づくり計画決定（中長期ビジョン）	基地返還
フェーズ2 始動期	第一期交通インフラ完成（LRT・モノレール・道路新築等計画）	
フェーズ3 創成期	基地跡地の都市基盤整備（街開き）	
フェーズ4 発展期	街が順次完成	
フェーズ5 成熟期	亜熱帯庭園都市として成熟	

“4つの新都市拠点”を創る

6つの基地を4つの都市エリアに再編。
新しく生まれる都市と既存市街地が連携した、個性あふれる都市ネットワークを実現します。

沖繩ゲートシティ スポーツ・文化交流

緑豊かなウォーターフロントを開く—那覇港湾

貴重な都心部の水辺空間を活用した沖繩の玄関口「観光交流拠点」と、奥武山公園とが連携した「アジアのスポーツ交流拠点」

那覇市街地を快適な水辺都市空間へ

- 水辺エリアと那覇都心部を「緑の軸（国際通り）」と「緑の核（セントラルパークとトラジックパーク）」でつなぎ、水辺都市として那覇を新たに再生します。

大規模スポーツイベント拠点

- 奥武山公園とつながる国際基準の競技場「スポーツパーク」を整備し、アジア諸都市と連携するイベント等で、スポーツ・ツーリズムを促進します。(1)
- ボードウォークや緑地帯を整備し、市民の健康増進を支援します。(2)

海辺立地を活かすレクリエーション機能

- 親水護岸やマリナ、シーフードマーケットを組み込んだ複合観光商業施設を整備します。(3)
- ツーリズムの拠点として、文化、産業、自然を紹介するビジターセンターを整備します。

沖繩リージョナルコア 広域行政・伝統文化交流

新たな沖繩の中心をつくる—普天間

広域行政中枢機能や琉球国際センター、最先端の研究開発拠点の整備による自立する「沖繩の先導拠点」

島都機能をもつ水と緑の庭園都市

- 広域行政の中枢機能を移転集約し、那覇市への一極集中を改善します。宜野湾市の行政サービス機能を集約します。
- 歴史資産を残し、緑に囲まれる都市ゾーニングによって、豊かさを都市を創出すると共に、基地跡地の都市環境の改善につなげます。

郷土の森となる琉球国際センター

- 沖繩の固有の生態系の再生により、琉球時代の交流の痕跡を大規模森林公園を整備します。(1)
- 自然体験型のテーマパークや遊学施設のオープンシアター、博覧館で沖繩の魅力を発信します。(2)

産業振興ナレッジコア

- 地元大学と連携した国際的研究開発機関や先端学術研究機関を誘致し、次世代ビジネスの基礎を築くナレッジコアとします。

6つの基地跡地全体のマスタープラン策定

公共施設や交通インフラの先行整備

街づくりの基本方針

社会情勢に対する柔軟な土地利用計画 既存市街地と共に柔軟な土地利用計画 都市圏を再編整備

街づくり方策への展開

利用目的に応じた手法により計画的な街づくりを推進

- 先導プロジェクト用地や公共施設用地を公的セクターが土地先行取得を行い、機動的な街づくりを推進します。
- 資産活用・自己所有等の目的に応じて換地ゾーンを配分します。
- 集約地や共同換地地により、一定規模の開発街区を設定し、街づくりの会社によるまとった規模の開発を誘導します。

沖繩エンターテインメントリゾート 産業・文化交流

アジアを感じと交易で結ぶ—牧港

既設文化施設と連携した「統合型エンターテインメントリゾート」と、「MICE・国際物流拠点」

沖繩のエンターテインメント拠点

- 「国立劇場おきなわ」と最先端のホール等が連携し、自然溢れる統合型リゾートから、新しいエンターテインメントを発信します。
- 新・旧のMICE施設を連携させ、世界レベルのリゾートMICEを整備します。

24時間対応のシー&エア国際物流拠点

- 機密性の高い空港や港湾施設と、新設するコバンシェン施設が連携し、グローバルなビジネス拠点を形成します。

沖繩コミュニティレッジ 環境・暮らし交流

健“幸”ライフを生み出す—桑江南・瑞慶寛・第一桑江

高台立地と気候風土を活かし、南国色豊かで教育・医療の充実した「暮らし創造拠点」

既存インフラを活かした街づくり

- 米軍病院を核とした地域基幹病院を整備します。基地内の米大学をアジアキャンパスとして発展整備。また、全業種インテグレーションセンターを創出し、次世代グローバル人材の育成拠点とします。

「ゆいまーる」のコミュニティづくり

- 子供から高齢者までみんなが主役となるコミュニティづくりと、スマートウェルネス産業（予防医療・農業+エコ）が連携した街づくり（健“幸”ライフ）をモジュール化します。

基地跡地街づくりとリンクした既存市街地の環境整備

■ 密着市街地や自然災害危険区域を「再編リネージュ地区」として指定し、地区内施設の基地跡地への移転を行い、機動的な街づくりを推進します。

■ 移転後の跡地を、自然再生や再生可能エネルギー等のためのオープンスペースの創出として活用し、既存市街地を再編します。

タウンマネジメントにより街環境を維持向上

- 基地跡地の一定割合をベースに、街づくりの初期から、地権者・進出事業者・行政・市民が一体となった組織を組成し、プロモーションや環境の維持向上を図ります。

アジア圏への展開

■ 亜熱帯環境都市の街づくりノウハウをアジア諸国に輸出
 官民連携のもと、公共交通システムと一体化した街づくりの先進的ノウハウを、アジア諸国の新都市整備、再開発に活用します。

LRTを軸に都市拠点を結ぶ

LRTを軸に交通ネットワークを再構築し、活発な都市間交流を実現。沖縄の風景を感じる親しみやすい交通システムです。



LRTによる交通網の再構築

国道58号を活用してLRTを早期に実現

- 西海岸バイパス開通で通過交通量の分散が見込まれる国道58号を軸に走行空間を確保し、鉄軌道を低コストで導入します。
- 段階的に公共交通体系を整備します。第1期の旭橋～牧港の区間(8km)は、基地搬送に関わらず早期に整備を実現します。中後期路線に先駆けてつなげます。

既存交通体系と連携した基幹ネットワークの構築

- モレールは原宿型(教習館給基礎)と普天園へ延伸してLRTに接続し、高度バスは補助線として整備します。
- 主要駅にはパーク&ライド拠点を整備します。

急行と各駅停車を組合せて迅速に目的地へ到達



所要時間

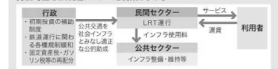
1期区間	旭橋～牧港	旭橋～普天園	旭橋～西原
急行	15分程度	20分程度	25分程度
2期区間	旭橋～西原	旭橋～西原	旭橋～西原
急行	40分程度	40分程度	40分程度

自動車台数減少による交通渋滞の解消

自動車台数減少による交通渋滞の解消

自動車台数	バス	モノレール	LRT
1,000台	100台	100台	100台
2,000台	200台	200台	200台
3,000台	300台	300台	300台
4,000台	400台	400台	400台
5,000台	500台	500台	500台

軌道整備と運営の分離



都市の発展基盤となるLRTの先行整備(第1期)

第1期/旭橋～牧港(約8km)の開通により、人口高密度エリアをカバーし、駅勢圏を充実させることで、生活を支える地域や施設へのアクセシビリティを高めます。



LRTが変えるライフスタイル

美ら海の風を感じてLRT

●沖縄の美しい自然を感じて景色の中を走るLRTは、街並み景観の再整備、CO₂削減による環境改善など、自動車中心だったライフスタイルからの転換を促します。



新しいLRTの4つの特長

- 統一料金システム**: 乗り換えに際してはLRTの乗車券をそのまま利用可能。LRT専用カードの導入も検討中。
- 安全な乗車**: 乗客の安全確保に配慮した乗車環境の整備。LRT専用車両の導入も検討中。
- 定時・高頻度運行**: LRT専用信号システムを導入し、定時・高頻度運行を実現。
- パリアフリー**: 乗客の利便性を高めるための設備の整備。LRT専用車両の導入も検討中。

自然と共生する 亜熱帯庭園都市を育む

自然の生命力や循環のしくみを積極的に取り入れ、亜熱帯の自然と、人々の生活を融合。庭園のような景観をもつ低炭素都市を創出します。

沖縄の亜熱帯庭園都市を実現する3大要素

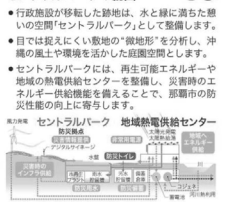
- 1 郷土の緑の再生**: 地域特性を生かした緑の再生により、沖縄ならではの豊かな景観と生態系を創出。海沿いの緑、段丘の緑、谷間の緑を再生させる。
- 2 緑のネットワークの形成**: 基地跡地に緑地を創出。LRT沿線の緑化や河川沿線の緑の再生を推進することで、中南部をつなぐ緑のネットワークを形成します。
- 3 都市間を結ぶインフラネットワーク**: 基地跡地に緑地を創出。LRT沿線の緑化や河川沿線の緑の再生を推進することで、中南部をつなぐ緑のネットワークを形成します。

市街地再編で創出する緑の環境ネットワーク—那覇都心

「沖縄ゲートシティ」の整備と「緑の都市軸」の延伸によるウォーターフロントに開かれた新しい那覇中心市街地の再編



環境・防災拠点となるセントラルパークの創出



市街地再編と「緑の都市軸」の創生



環境のマネジメント手法



自然の恵みを活かす「水と緑の庭園都市」—普天園

「緑のコモンスペース」から広がる「グリーンテック」と建物群。それらを包む「郷土の森」開発に合わせて立体的に緑が増殖する庭園都市 (NO NET LOSS)



- 水循環の保全**: 自然の恵みを活かす水循環の保全。雨水の貯留・利用を推進する。
- 緑の立体的な連続**: 緑の立体的な連続を推進。地上・地下の緑を連携させる。
- スマートインフラ**: スマートインフラの導入。エネルギー効率の向上を図る。
- エコスマート建物群**: エコスマート建物群の創出。省エネルギーを実現する。
- 郷土の森**: 郷土の森の再生。伝統的な景観を再現する。

■ 成長を呼び込む沖縄新社会資本戦略的整備、その中での普天間の役割

1) 日時、場所

- 開催日時：平成 25 年 2 月 21 日（木） 13:45～15:00
- 開催場所：宜野湾市役所 3 階 第 2 常任委員会室

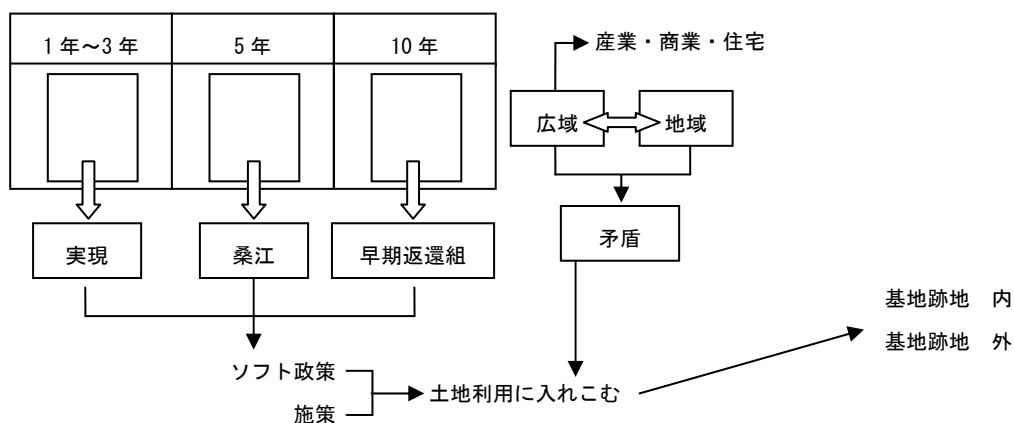
2) 出席者（敬称略）

- 琉球大学工学部環境建設工学科助教 : 小野尋子
- 沖縄県 企画部企画調整課 : 下地正之、塩川浩志
- 宜野湾市 基地政策部基地跡地対策課 : 田場盛茂、仲村等、渡嘉敷真
- (株) 群計画 : 大門達也
- 玉野総合コンサルタント(株) : 水野清広

3) 意見交換の内容

① コンペの内容

- ・ 産業、商業、住宅などの広域的な将来土地需要予測と各地域が検討している土地利用案にどのような矛盾があるか、何故広域的な視点が必要なのか、各跡地地権者が共有できるようなものとして整理した。
- ・ 一方、県の政策、施策における需要として、需要一括交付金に上げられている各種事業を、計画期間 1～3 年間（実施段階）、5 年間（跡地計画に関連する可能性あり）、10 年間（跡地計画で対応できる）の事業に分けて整理し、跡地内で機能導入できるかなどの対応の可能性について整理した。

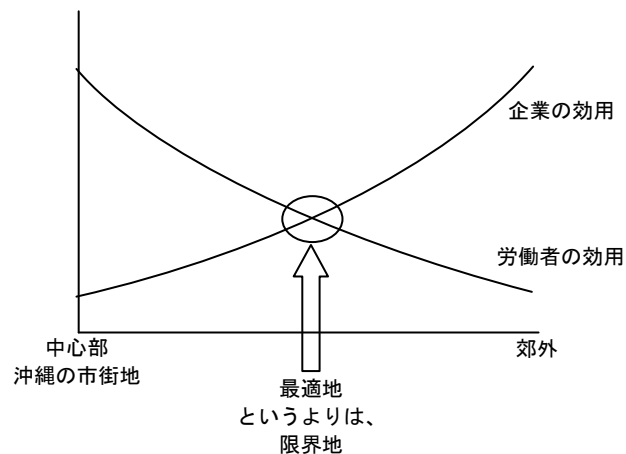


② 住宅需要の推計について

- ・沖縄県の総人口は2025年にピークを迎えるが、住宅需要は2030から2035年くらいまで人口増加による需要を享受できると考えられる。
- ・那覇軍港と普天間は移転先の問題や政治的な問題もあるので長期化するだろう。桑江北やキンザーを早期返還組として考えている。
- ・住宅需要が見込める2030年までの間に基地が帰ってくれば住宅需要が見込め、住宅需要に合わせて都市の再編ができるだろう。言い換えると、2030年までに基地がかえてこなければ大変なことになる。
- ・モノレールの沿線効果から各跡地の土地利用の差別化を検討した。
- ・モノレールの開通は2003年であるため、2000年の国勢調査の資料と2010年の資料を比較した。
- ・駅から500m圏、1km圏を調査した。500m圏では、密集している所と密集していないところでも人口密度が増加しており、鉄軌道だと駅勢圏は1kmくらいになり、1km圏でも駅のポテンシャルにより現状70人/haくらいが、80人/haくらいになるだろう。
- ・これをもとに考えると駅が出来ることで、沖縄市から与那原町の人口を推計し積み上げると105万人くらい増えると考えられる。
- ・早期返還と考えている瑞慶覧は駅勢圏から外れているので、低層系の郊外型住宅地を配置。
- ・普天間と那覇軍港は駅ポテンシャルは高く、駅前開発が本格的にできるのは普天間しかなく、周辺の既成市街地からも、住み替え助成等を使って誘導し、公共交通を軸とした都市の再編をしていくための種地と考えられる。
- ・このようなことから、2030年までに基地返還が実現できれば、基地の中での住宅需要を抑える必要はないだろうという結果になった。

③ 商業・工業の立地可能性について

- ・現状でも商業は飽和状態にある。基地跡地の中に大規模ショッピングセンターを入れるならば、既存の大規模ショッピングセンターをつぶして更新していく気でやらないといけない。
- ・工業立地に関しては、現状からの推計結果から言えばほとんどいらぬ。今後の需要を一番大きく見積もっても、2009年度比で2020年までに80haが必要になるが、県が整備してきた中城港湾でも未利用地が190haあり、基地跡地の中に産業用地を作っても産業が来るといった状況ではない。むしろ中城港湾にある未利用地にどうやって需要を喚起するかを考えないといけない状況。
- ・工業の立地について、広域的な都市の構造との関係、未利用地はどのような要素によって規定されているのかを検討した。企業の効用は郊外に行けばいくほど土地が安くなるり効用は高くなる。対して労働者の効用は、都市に近づくほど高くなる。あるところに最適地が生まれるという理論がある。



- ・ 20 万人までの都市から 10 km 離れると、空地率が 12% 上がるという結果。工業が立地するにはここが最適値というよりは限界効用だろう。
- ・ 沖縄では 20 万人の都市是那覇だけであり、工業用水の利用等を考えると東海岸側の臨海部にあって、那覇からあまり離れていないという立地を考えると与那原あたりに最適地がある。現状では中城港湾に工業の集積が進んでいないのは都市構造上仕方ないところだが、普天間に大きな拠点ができると普天間の 10 km 圏に中城港湾があり、効果が波及できるので県土構造の再編にもつながる。
- ・ シンガポールでは、近代都市計画の流れを受けて用途純化を図っていたが、街の活力がなくなっていく。現在の政策では、ホワイト産業やオフィスを積極的に住宅地の中に混ぜていこうといういホワイト産業地区というのを作った。そういったものを普天間に持ってきたらどうか。普天間でホワイト産業を考えた場合に具体的に何かというと、MICE は観光とも親和性が高い。大学が近いので既存の大学と連携して学会を開催したり、あまり大きな箱物を作らなくても沖縄国際大学の教室も利用して行うことができる。MICE の経済効果は 564 億円と試算したが、それ以下の整備コストで十分できる。

④意見交換

- ・ 医療産業の経済波及効果の算出方法はどの様に考えたのか。MICE 有力だが、医療観光の効果が非常に高いものとなっている。普天間の中間取りまとめや広域構想でも、有望な産業としてリゾートコンベンション産業と先端医療科学産業をあげているので裏付となる。
- ⇒医療観光は医師会が作成した既存の報告書から利用した。
- ⇒医療観光は 1 年から 3 年の計画で実施計画に近い段階になっていると思う。PET 健診に必要な金型を作る技術が沖縄にある。MICE と医療観光は比較する必要はなく、ホワイト産業の分野に 2 つとも入っている。
- ⇒独立行政法人経済産業研究所が出している資料によると、見本市になると東京ビックサイトの建設費は 1800 億円だが、500 億円もあれば施設は出来る。経済波及効果は来場者数で 56,000 人、期間中に 500 億円くらいの商談が決まる。それに伴ってレセプションをしたり会食をしたりと大きな波及効果がある。
- ⇒学会は年間 4 回開催したとして 564 億円の波及効果だが、見本市になると 1 回で 500 億

円の経済波及効果がある。

・沖縄での住宅の耐用年数や建て替え時期は考慮されているのか。

⇒基地ごとにアンケートを用い、現在、基地外で生活しているが建て替えなどを契機とした戻り地主の需要について推計を行った。アンケートでの希望する敷地面積や周辺の地価や区画整理の保留地処分の坪単価から、土地は2000万円くらいまでだと仮定して60坪から80坪くらいで設定した。

⇒広域的な需要とは別にして、地主さんは戻れるようにしないとイケないと考えその規模を推計した。

・普天間内の計画人口を算出したのか。

⇒戻り地主も含めて約3万人と推計した。

以上