

7 事業手法の検討

本調査において収集したデータ等をもとに、各方式の事業手法について検討する。
検討においては、PFI や DBO の民間活力導入手法も対象とする。

7.1 事業期間・事業方式・事業形態の検討

(1) 各民活事業手法の比較

PFI 方式及び PFI 方式以外の官民協調（PPP 手法：Public-Private-Partnership）による以下の事業方式について、以下に整理する。

◆公設公営方式

- ・ DB : Design(デザイン：設計)－Build(ビルド：建設)

◆公設民営方式

- ・ DBO : Design(デザイン：設計)－Build(ビルド：建設)－Operate(オペレート：運営)

◆PFI 方式

- ・ BTO : Build(ビルド：建設)－Transfer(トランスファー：譲渡)－Operate(オペレート：運営)
- ・ BOT : Build(ビルド：建設)－Own(OWN：所有)－Transfer(トランスファー：譲渡)
- ・ BOO : Build(ビルド：建設)－Own(OWN：所有)－Operate(オペレート：運営)

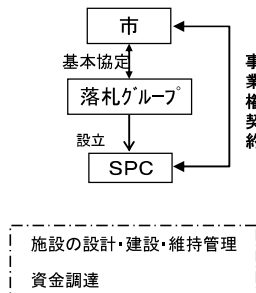
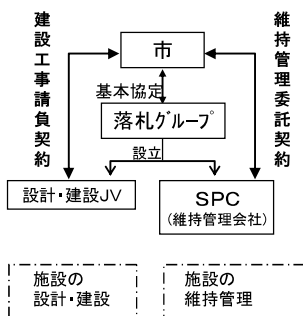
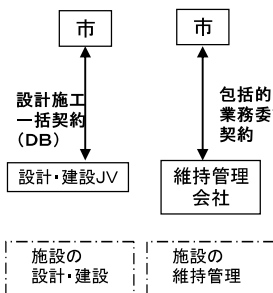
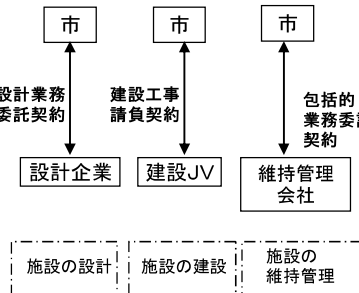
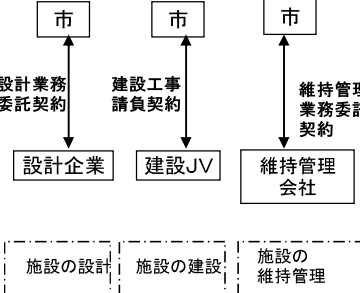
※なお、次頁の表中、DB＋Oは施設整備をDBで行った後に、その運転・維持管理を長期包括委託等（＋O）により民間（DB事業者とは別の事業者）に委ねる方式である。

また、上記のPFI（BTO）、DBO、DB＋Oに加えて、「従来型（直営）の施設整備＋包括委託」と「従来型方式」を含めた事業手法の定性比較表も別途示す。

表 7.1 官民協調による事業方式

事業形態			資金 調達	設計 建設	管理 運営	施設 所有	特徴など	
DB方式 (公設公営方式)		公共が資金調達し、民間企業は性能仕様を満たすように施設を設計・建設する。施設の維持管理・運営は公共が行う。	官	民	官	官		
DB+O方式 (公設民営方式)		設計施工一括方式にて施設を建設した施設の引渡しを受ける。その後、維持管理・運営を包括委託にて民間に複数年委託する。	官	民	民	官		
DBO方式 (公設民営方式)		公共が資金調達し、民間企業は施設の設計・建設、維持管理・運営を一括して行う。	官	民	民	官		
PFI 方式	BTO方式	民間企業が資金調達し、施設の設計・建設、維持管理・運営を一括して行う。施設完成後、所有権は公共に引き渡される。	民	民	民	官		
	BOT方式	民間企業が資金調達し、施設の設計・建設、維持管理・運営を一括して行う。施設完成後、民間企業は契約期間にわたり施設を所有する。契約期間終了後、施設の所有権は公共に引き渡される。	民	民	民	民		
	BOO方式	民間企業が資金調達し、施設の設計・建設、維持管理・運営を一括して行う。	民	民	民	民		

表 7.2 事業手法の定性比較表(民活効果の大小)

方式	P F I 方式（B T O方式） Build-Transfer-Operate方式	DBO方式 Design-Build-Operate方式	DB＋O方式 【設計施工一括契約】＋【包括的業務委託契約】	直営＋O方式 【設計施工分割契約】＋【包括的業務委託契約】	直営（従来型方式）
市と事業者の 契約形態					
市の締結 する契約	①事業権契約	①建設工事請負契約（設計施工一括契約） ②維持管理委託契約	①建設工事請負契約（設計施工一括契約） ②包括的業務委託契約（複数年契約）	①設計業務委託契約、②建設工事請負契約 ③包括的業務委託契約（複数年契約）	①設計業務委託契約、②建設工事請負契約 ③維持管理業務委託契約（単年度契約）
概 要	設計・建設、維持更新（長期）、資金調達を民間事業者に一括で委ねる手法 また、資金調達を公共が行い整備費を事業者に一括して支払うことも可能。	設計・建設、維持更新（長期）を民間事業者に一括で委ねる手法。ただし、資金調達（施設整備費）は従来型事業同様に公共が行う。			
	民間の資金調達	なし			
	性能発注の採用（施設整備）	有り			なし
	〃（維持管理）	有り			
民間のノウハウ発揮の可能性	大 ← 性能発注、長期一括発注（各業務の実施者が同一） ⇒ 民間のノウハウ発揮、コストダウン、サービス向上の可能性の増加 → 小				
施設整備（設計・建設）と 維持管理の連携 ↓ ライフサイクル全体への民活導入効果	◎： 設計・建設と維持管理運営を同一主体が実施 維持管理を考慮した施設整備 ライフサイクルコストの最小化（長期的視野に基づく施設整備費と維持管理費のバランスの最適化）		なし： 別主体により実施		
設計と建設の連携 ↓ 施設整備への民活導入効果	◎： 設計と建設（更新）を同一主体が実施 設計への施工ノウハウの活用（施設整備の最適化） 一括発注によるスケールメリット（資機材調達、間接経費のコストダウン）			なし： 別主体により実施	
維持管理の 継続性 ↓ 維持管理への民活導入効果	◎： 同一主体が長期にわたり維持管理を実施 長期委託によるスケールメリット（コストダウン） 柔軟な人員体性・就業体制 予防的計画修繕によるメンテナンス費のコストダウン 維持管理ノウハウの蓄積とそれに伴うサービス品質の継続的向上		○： 同一主体が複数年（5年程度）にわたり維持管理を実施 長期委託によるスケールメリット（コストダウン） 柔軟な人員体性・就業体制 ※ただし、左に比べて効果は限定的		なし： 維持管理運営は単年度契約

(2) 各事業方式の比較

1) 一括発注及び長期発注の効果

施設の設計・建設及び維持管理を一括・長期で行う P F I 方式及び D B O 方式は、設計思想を維持管理に反映できることなどから、ライフサイクルコストの最小化のメリットが最も大きく、D B + O 方式にも一定のメリット享受が期待可能である。(前頁の定性比較表を参照。)

2) 本事業における資金調達

P F I (B T O 方式) で想定される資金調達



D B O 方式、D B 方式で想定される資金調達



両者の差異は、割賦払い (P F I) と一般財源 (D B O 等) の部分と非常に限定的であり、市の初期の資金調達負担という観点からは両方式に大きな違いは生じない。

また、P F I の部分の割賦払いの調達額規模も、いわゆるプロジェクト・ファイナンス※の実行が可能な規模に大きく及ばないため、P F I のメリットの一つである、金融機関の事業監視・モニタリングの働きは本事業では該当しない。(落札企業のコーポレートファイナンス※になる。)

したがって、本件において、資金調達の観点からは、P F I と D B O の得失については、大差がないと考えられる。

※プロジェクト・ファイナンス： 特定のプロジェクト（事業）に対するファイナンスであって、そのファイナンスの利払い及び返済の原資を原則として当該プロジェクトから生み出されるキャッシュフロー（収益）に限定し、そのファイナンスの担保を当該プロジェクトの資産に依存して行う金融手法。

※コーポレートファイナンス： 従来型企業貸付の主流で、企業活動全体が債務返済の原資となる資金調達形式。特定のプロジェクトの採算性等が問われるプロジェクト・ファイナンスに対して、企業の持つ人、物、金全体が信用力となる。(出典：双方とも内閣府HP“P F I の手引き”の用語集より)

(3) 想定される事業手法

下水汚泥を処理した最終生成物の有効利用を前提とした汚泥処理事業に PPP 手法を導入する場合には、次の事業手法が想定される。

技術	有効利用	想定される事業手法
汚泥炭化	燃料化 等	PFI、DBO、DB+O
汚泥乾燥	燃料化 等	PFI、DBO、DB+O
消化ガス利用	燃料化と一体として利用	PFI、DBO、DB+O

(4) PPP 手法導入時の評価項目例

PPP 手法導入時には、評価項目として想定される事項を以下に示す。

- ・ 汚泥処理に伴い発生する最終生成物を全量有効利用すること
- ・ 汚泥処理に係る建設・維持管理費が安価であること（低コスト）
- ・ 汚泥処理に伴い投入する資源が環境面で優れていること（省資源）
- ・ 汚泥処理に伴い発生する排出物が環境面で優れていること（廃棄物等の削減）
- ・ 処理技術が確立していること（処理の安定性）
- ・ 事業計画が安定していること（経営の安定性）

8 まとめ

下水道分野における低炭素社会への取組みとして、下水道が有する潜在的なエネルギーの活用が進められている。中でも、下水汚泥が有するエネルギーは、消化ガス（メタンガス）や固形燃料（炭化汚泥、乾燥汚泥）として活用することが可能であることから、有効利用による CO₂ 削減効果が大きいと期待できるものである。

下水汚泥は、他の廃棄物に比べ性状が安定しているといわれているが、下水処理場に流入する汚水の性状や、水処理および汚泥処理方式の違いによって性状が異なることから、有効利用においても汚泥性状に応じた適切な方法を見出すことが重要となる。

下水汚泥の燃料利用を前提とした有効利用の可能性を検討する際には、以下の点に留意する必要がある。

- ・下水汚泥の性状（含水率、有機分率等）によって、処理工程におけるユーティリティ消費量や固形燃料の製造量が異なるため、処理施設による収支計算において十分考慮する必要がある。
- ・有効利用においては、その利用先の立地によっては、運搬に伴う温室効果ガス排出量が大きく異なるため、運搬する汚泥の形態、運搬方法を併せて考慮する必要がある。
- ・下水汚泥の燃料利用の場合は、燃料受入先となる事業者の立地に加え、安定的な受け入れ先であるかが、事業の継続性の点で重要な要素となる。

第 3 編

環境負荷低減のための緑地整備推進検討調査

目 次

はじめに	3-1
1. 調査の目的	3-1
2. 調査の方法	3-1
1. 利用データ	3-3
1. 1 データ借用について	3-3
1. 2 衛星データについて	3-25
2. みどりのまちづくりに関する調査	3-30
2. 1 画像前処理	3-30
2. 2 幾何補正	3-31
2. 3 大気補正	3-34
2. 4 トリミング	3-41
2. 5 緑被現況調査	3-41
2. 6 土地被覆分類方法	3-47
2. 7 植生活性度調査	3-48
2. 8 地表面温度分布調査	3-49
2. 9 現地確認調査	3-50
3. 緑被状況の分析	3-51
3. 1 土地被覆別分類	3-51
3. 2 緑被地別分類	3-69
3. 3 行政区別の分類	3-77
3. 4 用途地域区分における緑被率と内訳	3-78
3. 5 防火・準防火地域における緑被率と内訳	3-82
3. 6 標高別分類	3-84
3. 7 傾斜度別分類	3-87
3. 8 斜面方位別分類	3-90
3. 9 地形別分類	3-92
3. 10 公共公益施設別の分類	3-99

4. 　まとめ	3-100
4. 　1　北九州市における調査結果.....	3-100
4. 　2　取り組みにかかわる考え方.....	3-108
4. 　3　成果の活用例.....	3-111

はじめに

1. 調査の目的

地球温暖化防止のためには、都市構造の見直しなどを通じて低炭素社会づくりを推進していくことが重要である。平成 20 年 1 月の第 169 回国会での総理の施政方針演説において、低炭素社会に向けて先駆的な取組みにチャレンジする「環境モデル都市」をつくることが示され、7 月に 6 都市が選定された。環境モデル都市の取組みの中でも、緑被地の保全や整備は低炭素型都市づくりに大きな役割を果たすものであり、早急に具体化を促すことは取組の全国への拡大にもつながる。そこで本調査では、環境モデル都市の中から、北九州市において、緑被地の現況把握を行い、その成果をもとに他都市の低炭素社会づくりを促す資料としてとりまとめた。

2. 調査の方法

(1) みどりのまちづくりに関する調査

北九州市において、少子高齢化社会に対応した低炭素社会におけるみどりのまちづくりの計画策定に必要な基礎的データの調査や取りまとめ、「みどりの基本計画」策定に向けた基礎的な資料提供を行うこととした。主な調査内容を以下に示す。

①リモートセンシングによる土地被覆分類/緑被調査

二酸化炭素の吸収源となるみどりの現況分布図を把握するため、本業務で購入する衛星データ（センサ名 ASTER、衛星名 Terra）から、北九州市の 2006 年の土地被覆状況を明らかにした。衛星データの分析から得られた土地被覆状況の精度を高めるため、補足的に市内 20 箇所を現地調査し、現地調査票に調査位置、分析結果、現地写真、分類判定、所見を取りまとめた。

上記手法で把握した市域の緑被地を含め、北九州市の貸し出し手続きを経て本業務に限り使用できる衛星データ（LandsatTM（5 号）：1984 年、1989 年、1995 年、LandsatETM+（7 号）：2001 年）を使用して、1984 年から 2006 年までの緑被地変遷状況を取りまとめた。

また、緑被地とそれ以外の被覆（例えば水域や人工物）の一般的特性を確認するため、衛星画像から植生活性度調査／地表面温度分布調査も行うこととした。

②GIS データによる緑被状況の分析

各種 GIS データを用いて緑被地を集計することによって、北九州市の緑被地の現況と傾向についてまとめた。それぞれの GIS データと利用方法は以下に示した。

- ・町丁目界データ、公園配置計画レベル（地区、住区）、学区（小学校区、中学校区）、用途区分（住居、商業、工業）の GIS データは、それぞれの区分ごと（例えば行政区分）の緑被状況の集計に利用した。
- ・風致地区データ、特別緑被地保全地区、都市公園、緑地協定、公共公益施設の GIS データは、後述する「みどりのカルテ」におけるみどりの担保性の評価に利用した。
- ・標高、傾斜角度、傾斜方位の GIS データは、緑被の変遷傾向と地形特性の分析に利用した。

- ・地すべり、土石流、急傾斜のGISデータは、それぞれの範囲で緑被を切り出すことによって防災面から緑被地を評価することに利用した。

③みどりのカルテの作成

①②で得られた結果をもとに、北九州市におけるみどりの量、みどりの質、みどりの課題を「みどりのカルテ」として取りまとめを行った。取りまとめ範囲は、北九州市の公園配置計画における地区（26地区）とした。

(2) まとめ

本調査における結果、並びに調査方法についてまとめた。その際、環境モデル都市以外の都市が本調査結果をもとに事業に取り組む際に参考とすべきポイントや注意点を示すとともに、分野横断的な取組の方策（統合アプローチ）に取り入れる際の考え方や注意点を示すこととした。

1. 利用データ

1.1 データ借用について

本業務においては、衛星画像を活用することによって、緑被現況調査、植生活性度調査、地表面温度分布調査を行った。さらに、地形データや区界データなどの各種 GIS データを利活用することによって、下表に示すような分類のもとに緑被状況の分析を行った。GIS データについては、北九州市より借用、または業務内で作成することとした。

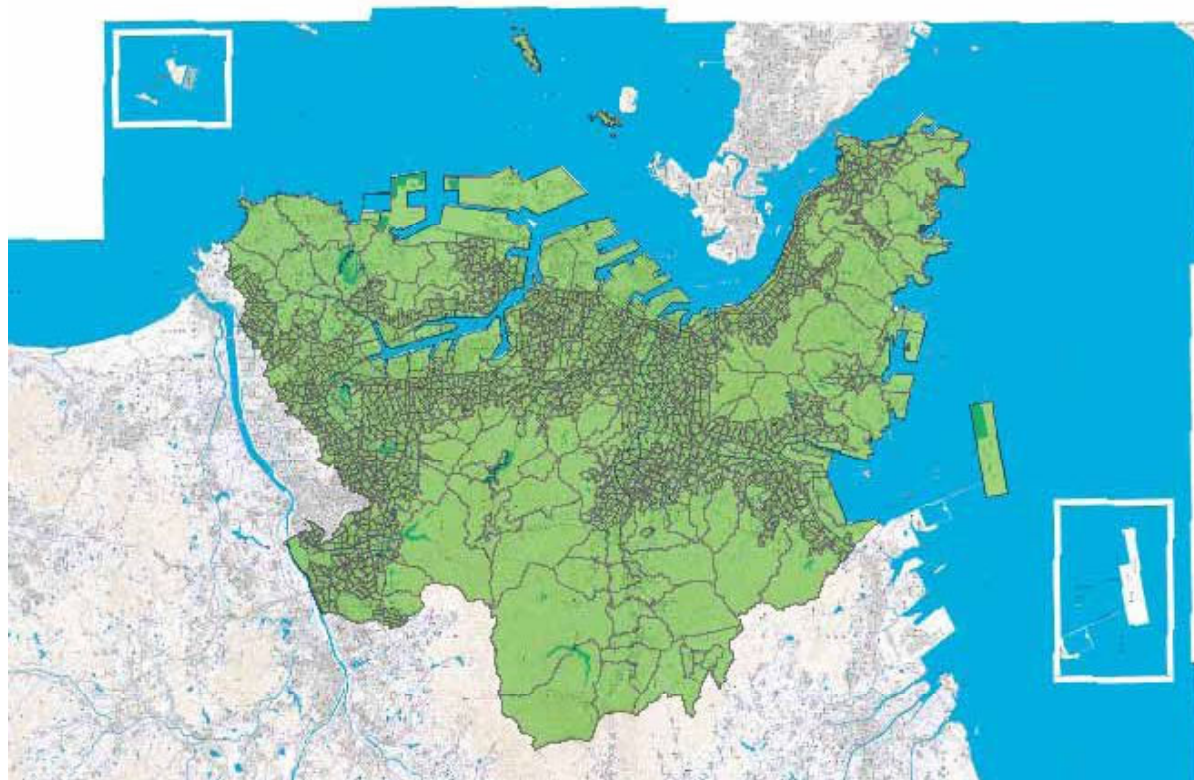
表 1.1 分類内容と借用データ

項目	内容	北九州市より借用したデータ
ア 土地被覆別分類	広葉樹、針葉樹、竹林、草地、農地、裸地、水域、人工物	・過年度衛星画像
イ 緑被地別分類	樹林地(広葉樹、針葉樹、竹林)、草地、農地	・過年度衛星画像
ウ 自治上の分類	市区境界	・丁町目境界データ(表 1.2) ・区境界データ(表 1.3)
エ 都市計画上の分類	・用途地域区分(住居系、商業系、工業系) ・地域地区区分(風致地区、特別緑被地保全地区、防火地域)	・用途地域界データ(表 1.4、1.5、1.6) ・風致地区データ(表 1.7) ・特別緑被地保全地区(表 1.8) ・防火・準防火地区(表 1.9) ・都市公園(表 1.10) ・緑地協定(表 1.11) ・公共公益施設(表 1.12)
オ 地形別分類		・標高(表 1.13)※
カ 等高線別分類		・傾斜角度(表 1.14)※ ・傾斜方位(表 1.15)※
キ 傾斜度別分類		・地すべり(表 1.16) ・土石流(表 1.17) ・急傾斜(表 1.18)
ク 公園配置計画レベル別の分類	住区レベル(109 住区)、地区レベル(26 地区)など	・住区データ(表 1.19) ・地区データ(表 1.20)
ケ 公共公益施設別の分類	庁舎、文化施設、厚生施設、社会教育施設など	・公共公益施設(表 1.12)
コ 学区別分類	小学校区、中学校区	・小学校区データ(表 1.21) ・中学校区データ(表 1.22)

※業務内で国土地理院刊行の数値地図 50mメッシュ(標高)から作成。

表 1.2 丁町目境界データ

名称	丁町目境界
整備年度	平成 15 年度
担当部局	建築都市局 計画部 都市計画課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	なし
内容	北九州市の丁町目境界を表す。
サムネイル	



■ 丁町目境界 背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性

フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 14 桁、小数点以下 3 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 14 桁、小数点以下 3 桁)	周囲長
CHOCODE	TEXT(14 桁)	丁町目コード
KU_NAME	TEXT(8 桁)	区名称
NAME	TEXT(18 桁)	丁町目名称
K_NAME2	TEXT(32 桁)	丁町目名称カナ

表 1.3 区境界データ

名称	区境界
整備年度	平成 15 年度
担当部局	建築都市局 計画部 都市計画課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	①丁町目境界データの KU_NAME をキーにディゾルブ処理 ②SHI_NAME フィールドを追加 ③SHI_NAME フィールドに属性値として「北九州市」を入力
内容	北九州市の区境界を表す。
サムネイル	



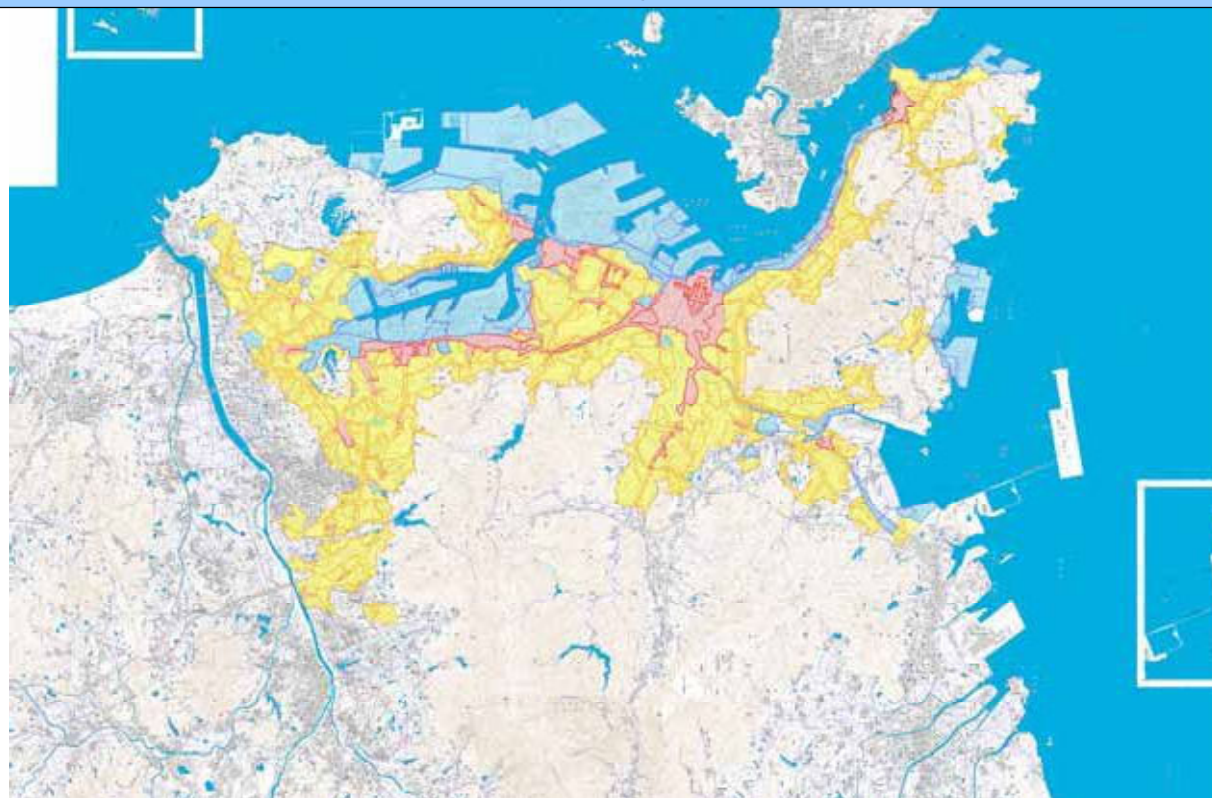
■区境界 背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
KU_NAME	TEXT(8 桁)	区名称
SHI_NAME	TEXT(8 桁)	市名称

表 1.4 用途地域区分データ

名称	用途地域区分
整備年度	平成 18 年度
担当部局	建築都市局 計画部 都市計画課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	FLG3に定められた区分を、住居、商業、工業の3区分にまとめる。
内容	住居、商業、工業等を適正に配置することによる都市活動の確保と、建築物の用途や容積率、建ぺい率など高さなどの形を規制・誘導による秩序あるまちづくりを行うことを目的に定められた地域。

サムネイル



■ 住居系
 ■ 商業系
 ■ 工業系
 背景図は数値地図 25000 (地図画像)

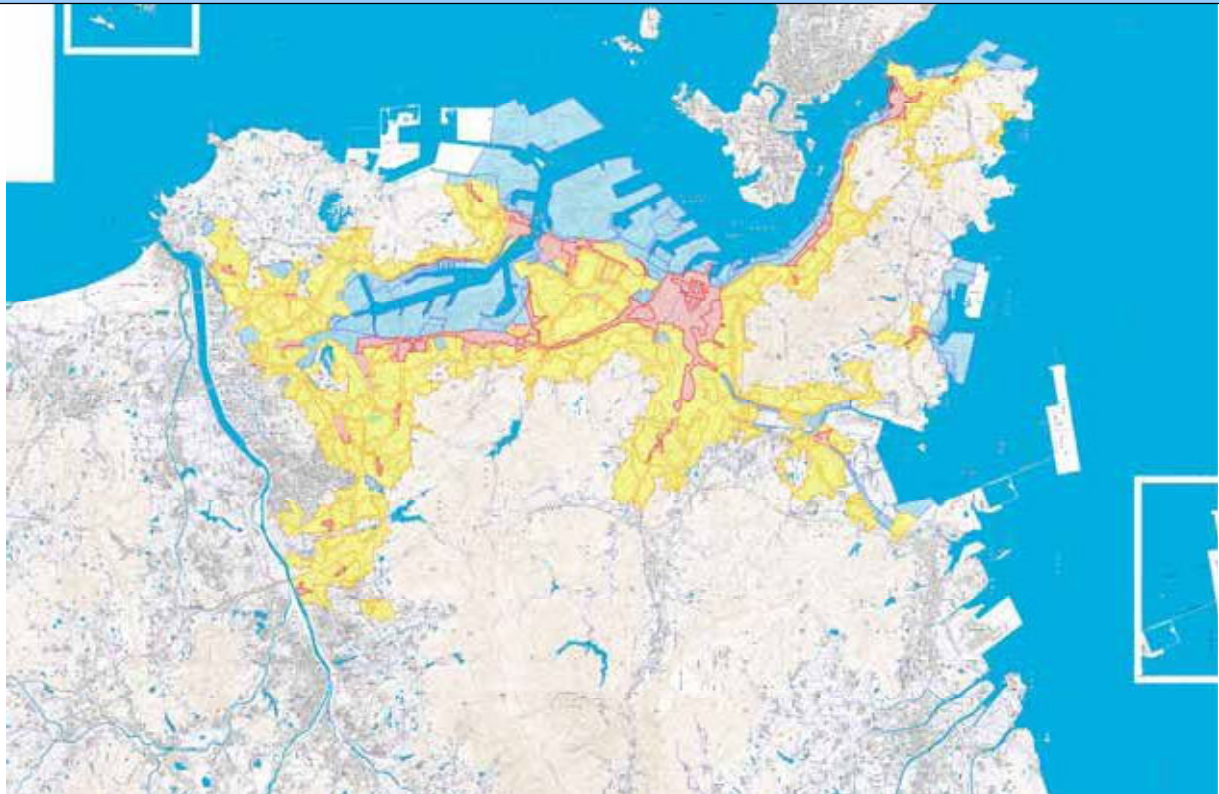
主な属性

フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 17 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 17 桁)	周囲長
FLG3	Short(全 9 桁)	名称コード

表 1.5 用途地域区分データ

名称	用途地域区分	
整備年度	平成 13 年度	
担当部局	建築都市局 計画部 都市計画課	
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)	
データ処理手順	用途地域に定められた区分を、住居、商業、工業の3区分にまとめる。	
内容	住居、商業、工業等を適正に配置することによる都市活動の確保と、建築物の用途や容積率、建ぺい率など高さなどの形を規制・誘導による秩序あるまちづくりを行うことを目的に定められた地域。	

サムネイル



住居系

商業系

工業系

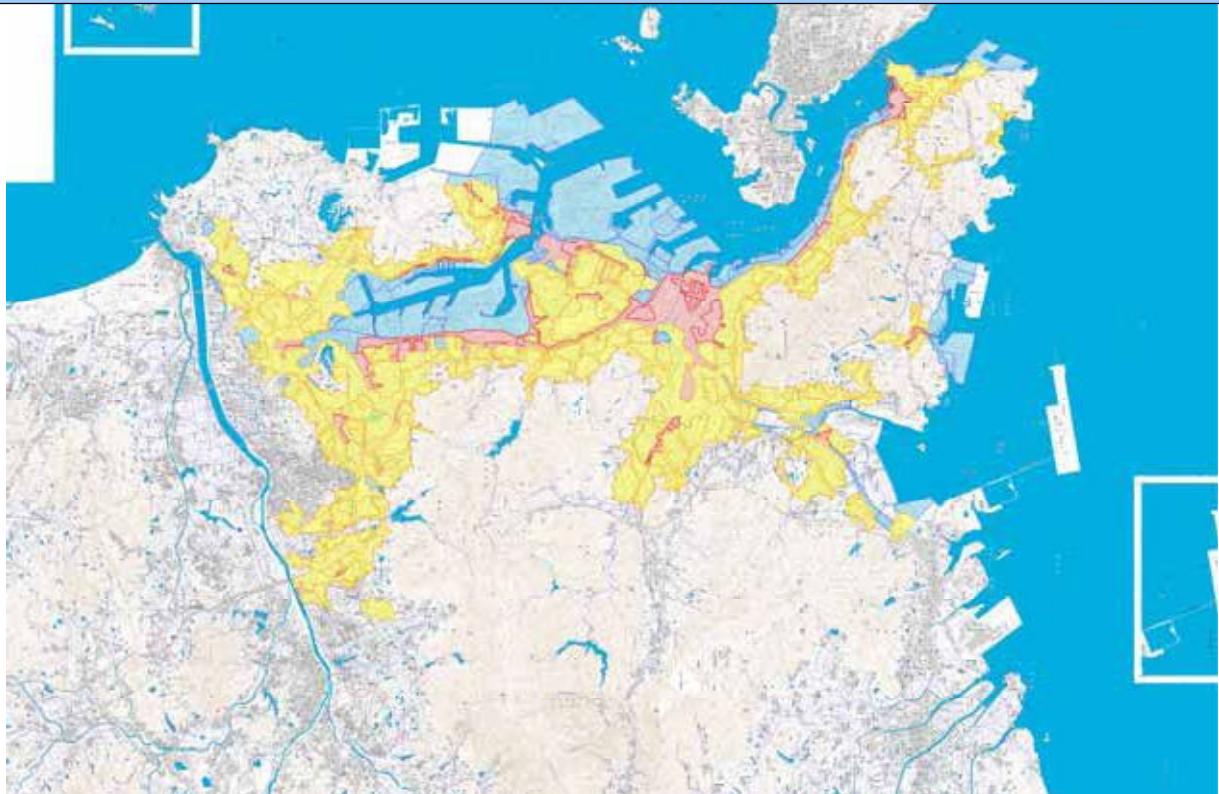
背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 17 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 17 桁)	周囲長
用途地域	TEXT(全 25 桁)	用途名称

表 1.6 用途地域区分データ

名称	用途地域区分
整備年度	平成 7 年度
担当部局	建築都市局 計画部 都市計画課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	用途地域に定められた区分を、住居、商業、工業の3区分にまとめる。
内容	住居、商業、工業等を適正に配置することによる都市活動の確保と、建築物の用途や容積率、建ぺい率など高さなどの形を規制・誘導による秩序あるまちづくりを行うことを目的に定められた地域。

サムネイル



住居系

商業系

工業系

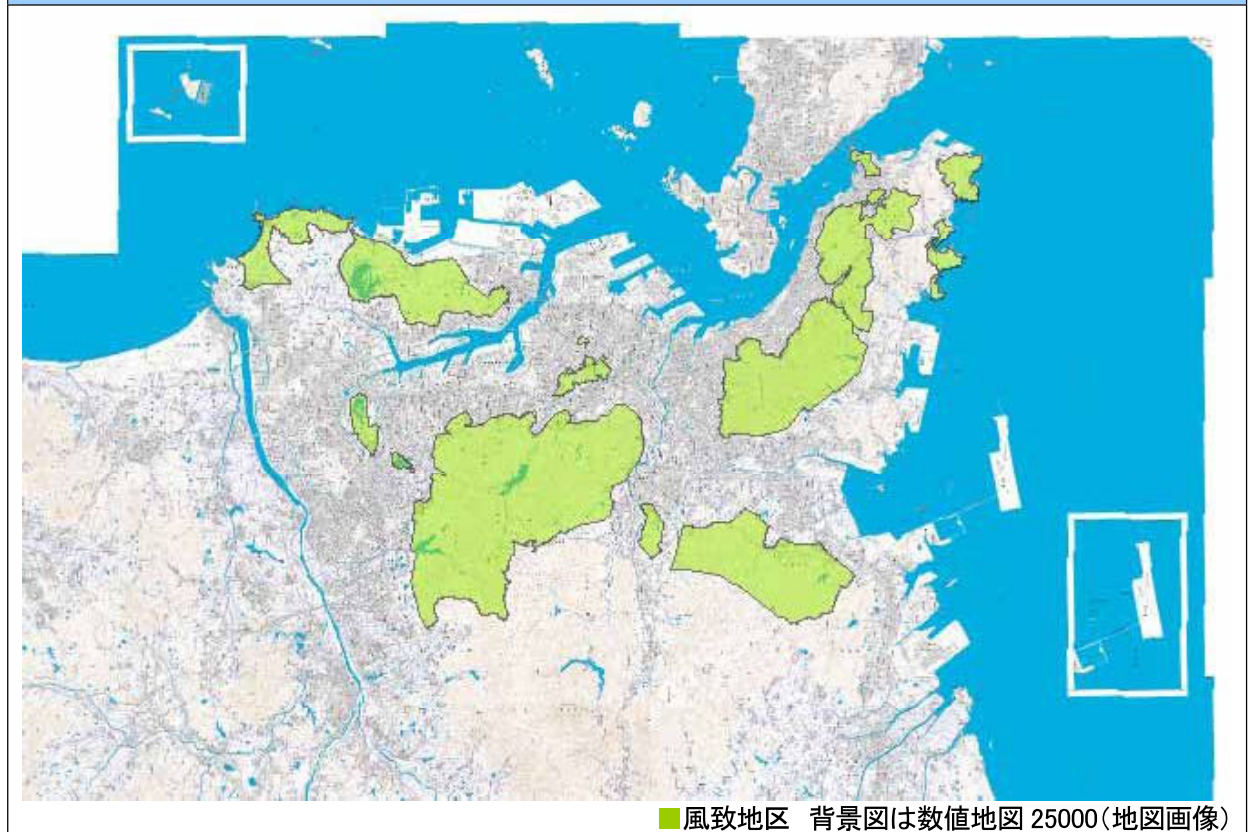
背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 17 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 17 桁)	周囲長
用途地域	TEXT(全 25 桁)	用途名称

表 1.7 地域地区(風致地区)区分データ

名称	地域地区区分(風致地区)
整備年度	平成 13 年度
担当部局	建築都市局 計画部 都市計画課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	なし
内容	樹林地、水辺などの自然的要素に飛んだ地域等を都市計画に基づき指定し、風致を維持し都市環境の保存を図る地区を示す。

サムネイル



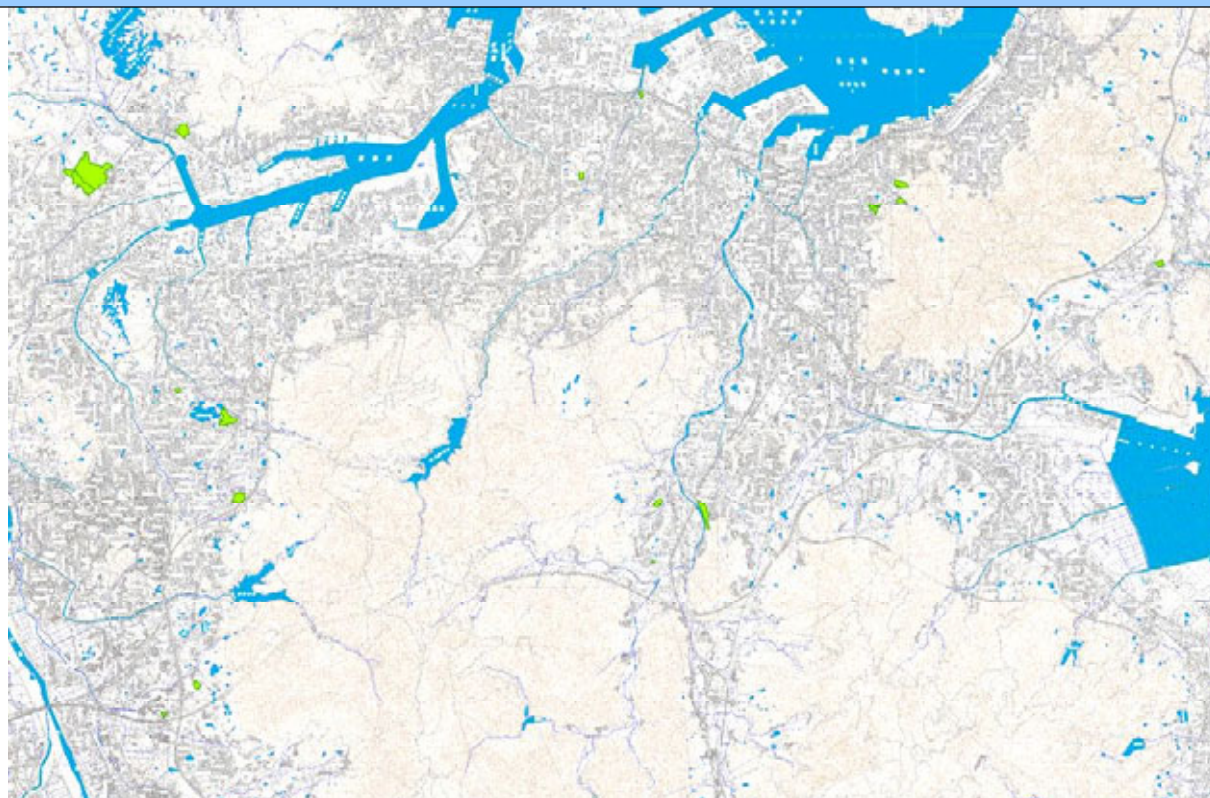
主な属性

フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 17 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 17 桁)	周囲長

表 1.8 地域地区(特別緑地保全地区)区分データ

名称	地域地区区分(特別緑地保全地区)
整備年度	区分ごとに年度が付与される
担当部局	建設局 公園緑地部 緑政課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	なし
内容	都市における良好な自然的環境となる緑地において、建築行為など一定の行為の制限などにより現状凍結的に保全される地域。

サムネイル



■ 特別緑地保全地区 背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性

フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 17 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 17 桁)	周囲長
IT31	Text(全 40 桁)	名称

表 1.9 地域地区(防火・準防火地域)区分データ

名称	地域地区区分(防火・準防火地域)
整備年度	平成 17 年度
担当部局	建築都市局 計画部 都市計画課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	なし
内容	市街地における火災の危険を防除することを目的に定められた地域。地域の不燃化を促進するため、建築基準法により建築物の規模に応じて構造制限が定められる。

サムネイル



■防火・準防火地域 背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性

フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 17 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 17 桁)	周囲長

表 1.10 都市公園データ

名称	都市公園	
整備年度	平成 15 年度	
担当部局	建築都市局 計画部 都市計画課	
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)	
データ処理手順	都市公園.shp の KCODE をキーとし、公園台帳と結合。	
内容	都市公園の範囲、種別、設置年度を示す。	
サムネイル		
		
■都市公園、背景図は数値地図 25000(地図画像)		
主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
面積	Double(全 19 桁)	面積
KCODE	Text(全 8 桁)	管理番号
Name	Text(全 254 桁)	施設名称
KU_NAME	Text(全 12 桁)	区名称

表 1.11 緑地協定データ

名称	緑地協定	
整備年度	平成 15 年度	
担当部局	北九州市 建設局 公園緑地部 緑政課	
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)	
データ処理手順	なし	
内容	緑地協定の範囲、名称、認可年月日を示す。	
サムネイル		
		
■緑地協定、背景図は数値地図 25000(地図画像)		
主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
NO	Shoert(全 3 桁)	管理番号
認可年度	Long(全 9 桁)	認可された年度
認可年月日	Text(全 11 桁)	認可された年月日
根拠条文	Text(全 9 桁)	根拠となる条文
協定名	Text(全 50 桁)	名称
面積_HA_	Double(全 13 桁)	面積(単位:ha)
延長単位	Text(全 14 桁)	延長単位
当初人数	Text(全 9 桁)	当初人数

表 1.12 公共公益施設別データ

名称	公共公益施設
整備年度	平成 9 年度
ファイル名称	公共公益施設ポリゴン結合.shp
担当部局	建設局 公園緑地部 緑政課(過年度業務により作成)
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	①公共公益施設ポイントデータと重なる土地利用区分データを抽出し、公共公益施設ポリゴンを作成 ②公共公益施設ポリゴンのうち、敷地として妥当ではないポリゴンの削除 ③公共公益施設ポリゴンに重なる公共公益施設ポイントデータを空間結合
内容	公共公益施設地点データと重なり合う土地利用区分データを、公共公益施設敷地とする。

サムネイル



■ 官公署等主要公共機関
 ■ 文化施設
 ■ 厚生施設
 ■ 社会教育施設
 ■ 処理施設
 背景図は数値地図 25000(地図画像)

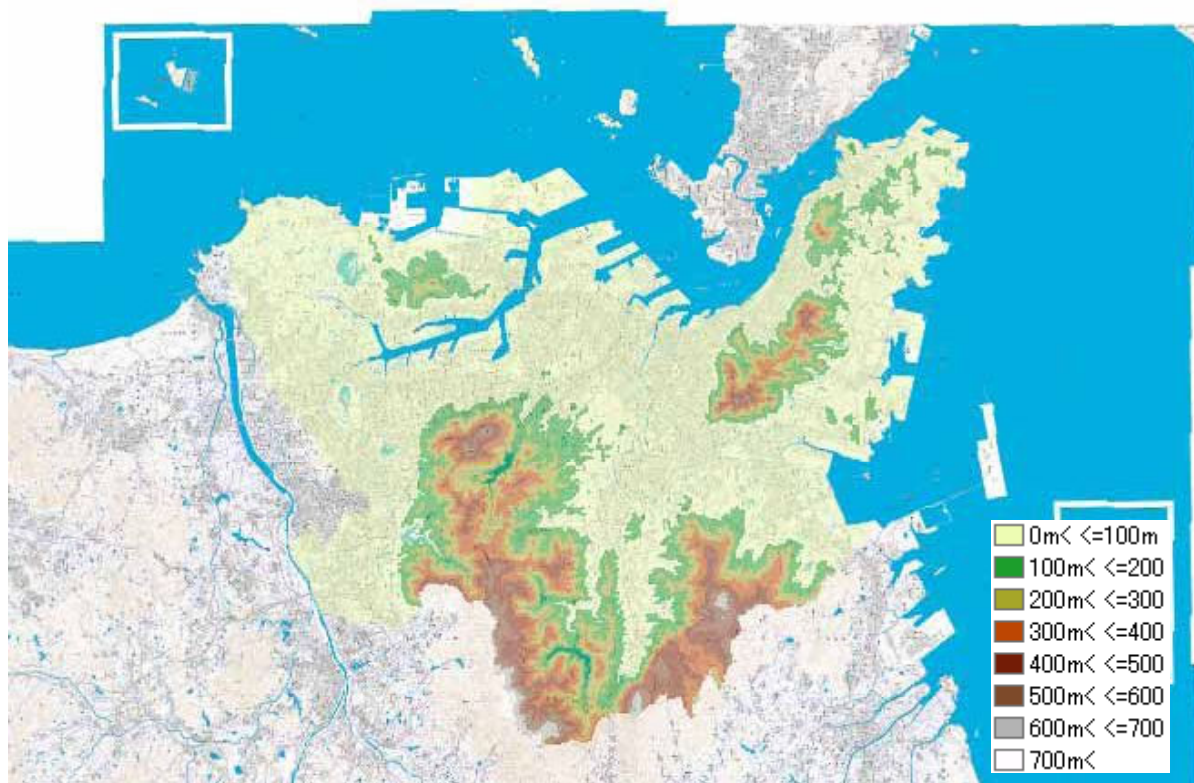
主な属性

フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 17 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 18 桁)	周囲長
名称	Text(全 22 桁)	施設名称
kubun	Text(全 20 桁)	区分名称

表 1.13 等高別区分データ

名称	地形データ
整備年度	平成 15 年 3 月 24 日発行
担当部局	業務内で国土地理院刊行の数値地図 50mメッシュ(標高)から作成
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	①数値地図変換ツールにより Shape ファイル(ポイント)へ変換 ②緯経度座標系から公共座標系へ投影変換 ③スプライン法を用いた補間処理によりラスタデータ化 ④標高値を 100mごとに区分
内容	国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ(標高)を利用して作成した。2 秒メッシュのデータを変換処理された 50mメッシュの標高。

サムネイル



背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容

表 1.14 傾斜角度データ

名称	地形データ
整備年度	平成 15 年 3 月 24 日発行
担当部局	業務内で国土地理院刊行の数値地図 50mメッシュ(標高)から作成
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	①数値地図変換ツールにより Shape ファイル(ポイント)へ変換 ②緯経度座標系から公共座標系へ投影変換 ③スプライン法を用いた補間処理によりラスタデータ化 ④近傍画素から傾斜角度データを作成
内容	国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ(標高)を利用して作成した。2 秒メッシュのデータを変換処理された 50mメッシュの標高データから算出された傾斜角度。

サムネイル



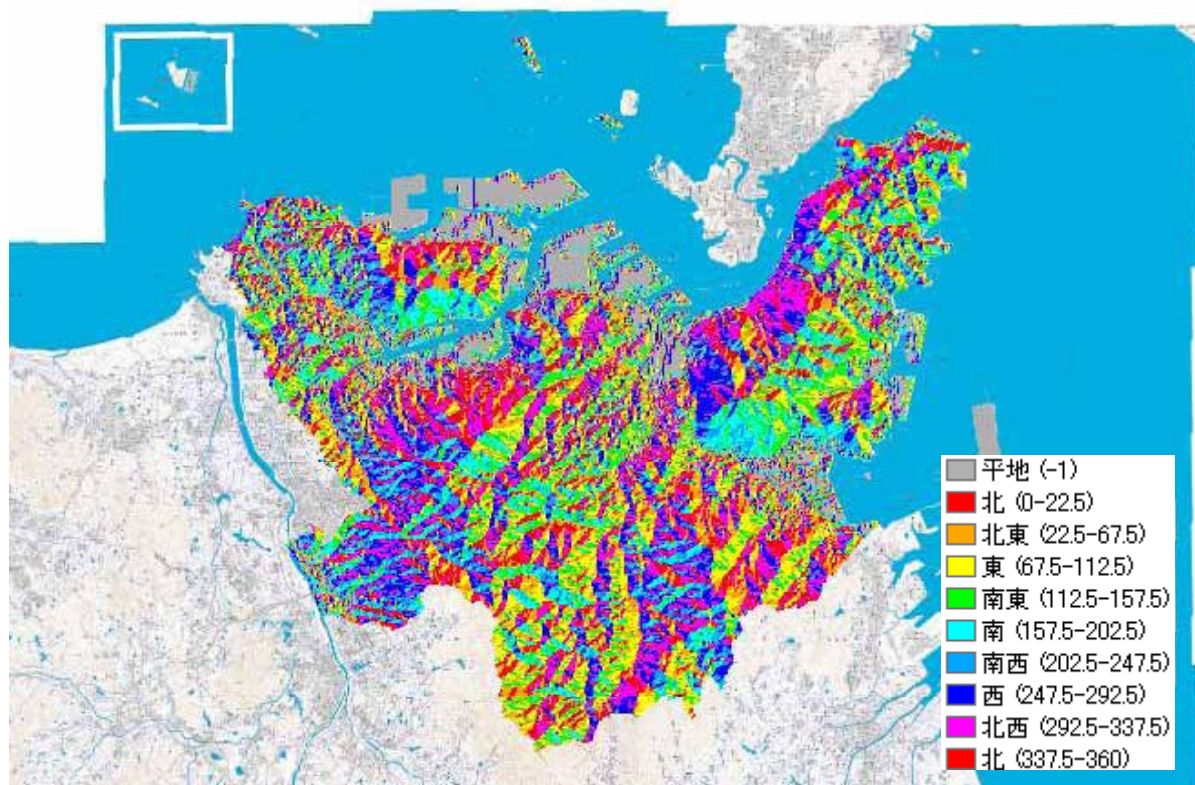
背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容

表 1.15 斜面方位データ

名称	地形データ
整備年度	平成 15 年 3 月 24 日発行
担当部局	業務内で国土地理院刊行の数値地図 50mメッシュ(標高)から作成
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	①数値地図変換ツールにより Shape ファイル(ポイント)へ変換 ②緯経度座標系から公共座標系へ投影変換 ③スプライン法を用いた補間処理によりラスタデータ化 ④近傍画素から斜面方位データを作成
内容	国土地理院発行の数値地図 50mメッシュ(標高)を利用して作成した。2 秒メッシュのデータを変換処理された 50mメッシュの標高から算出された斜面方位。

サムネイル



背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容

表 1.16 地すべりデータ

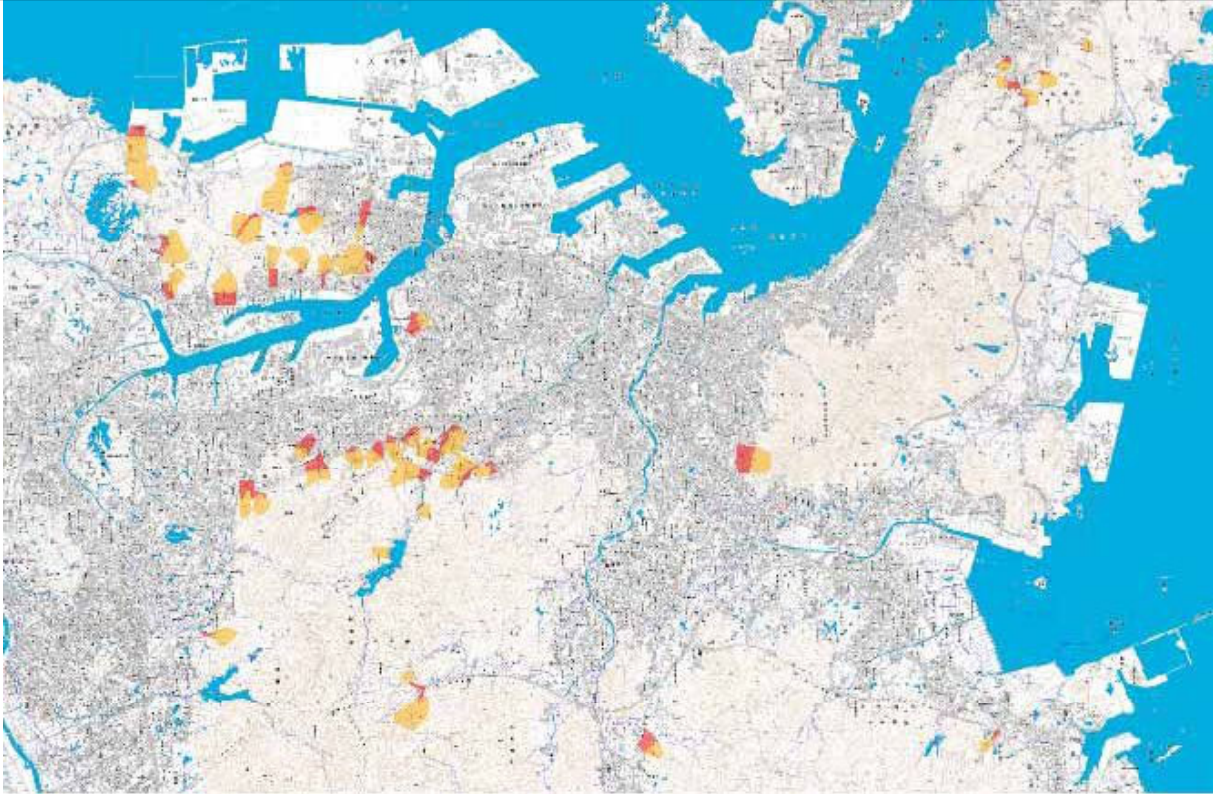
名称	地すべりデータ	
整備年度	平成 20 年度	
担当部局	消防局 防災対策部 防災課	
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)	
データ処理手順	①新測地系から旧測地系へ測地系の変換	
内容	地すべり地形と被害箇所を示す。	
サムネイル		
		
■地すべり箇所 ■地すべり被害箇所 背景図は数値地図 25000(地図画像)		
主な属性(地すべり_箇所)		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
JISUBERL_K	Double(全 11 桁)	
箇所番号	TEXT(全 10 桁)	
区	TEXT(全 10 桁)	
LINK	TEXT(全 100 桁)	
主な属性(地すべり_被害)		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
JISUBERL_H	Double(全 11 桁)	
箇所番号	TEXT(全 10 桁)	
区	TEXT(全 10 桁)	
LINK	TEXT(全 100 桁)	

表 1.17 土石流データ

名称	土石流データ
整備年度	平成 20 年度
担当部局	消防局 防災対策部 防災課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	①新測地系から旧測地系へ測地系の変換
内容	溪流線とその流域界、氾濫域を示す。

サムネイル



■流域界 ■氾濫域 — 溪流線 背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性(流域界)

フィールド名	データ型(長さ)	内容
RYUUIKIKAI	Double(全 11 桁)	
箇所番号	TEXT(全 20 桁)	
区	TEXT(全 10 桁)	
市町村番号	Long(全 5 桁)	

主な属性(氾濫域)

フィールド名	データ型(長さ)	内容
HANRANIKI_	Double(全 11 桁)	
箇所番号	TEXT(全 20 桁)	
区	TEXT(全 10 桁)	
市町村番号	Long(全 5 桁)	

主な属性(溪流線)

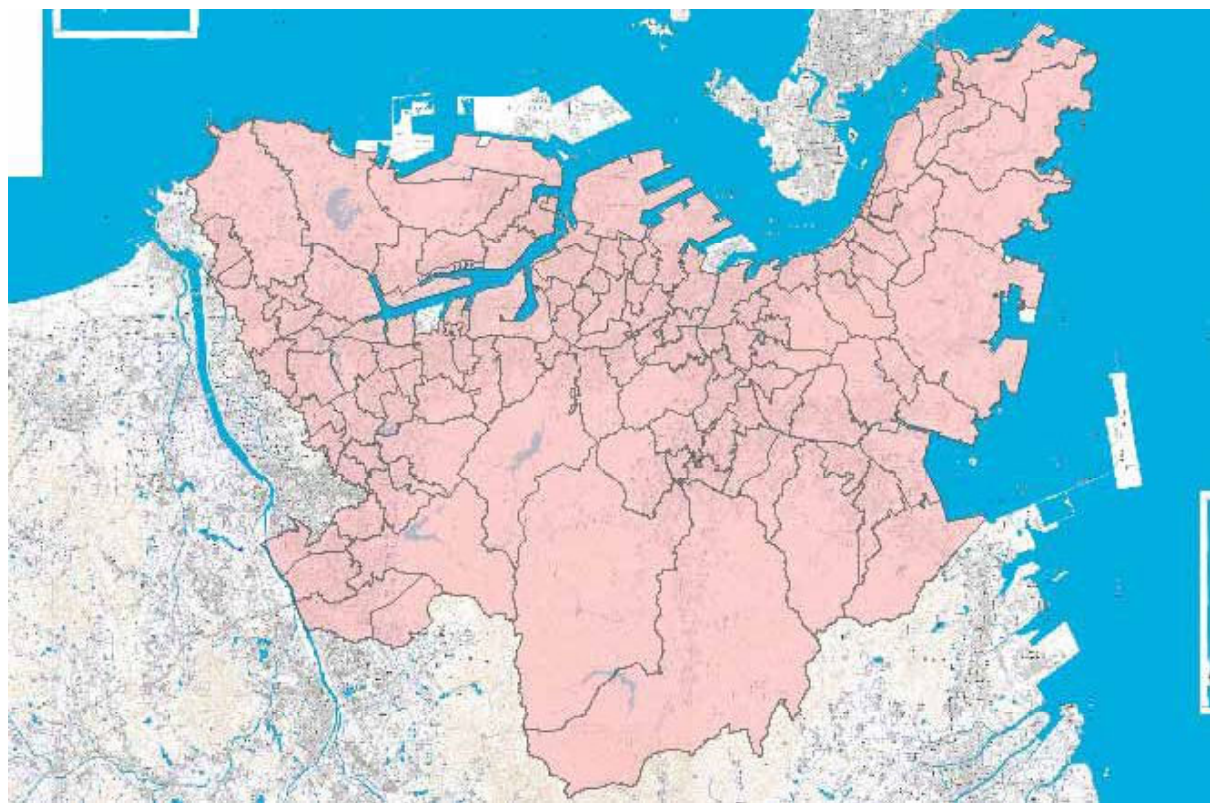
フィールド名	データ型(長さ)	内容
KEISRYUSEN	Double(全 11 桁)	
箇所番号	TEXT(全 20 桁)	
区	TEXT(全 10 桁)	
市町村番号	Long(全 5 桁)	

表 1.18 急傾斜データ

名称	急傾斜データ		
整備年度	平成 20 年度		
担当部局	消防局 防災対策部 防災課		
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)		
データ処理手順	①新測地系から旧測地系へ測地系の変換		
内容	急傾斜箇所を示す。		
サムネイル			
 ■急傾斜箇所 ■急傾斜被害箇所 — 溪流線 背景図は数値地図 25000(地図画像)			
主な属性(急傾斜_箇所)			
フィールド名	データ型(長さ)	内容	
KYUKEISYA	Double(全 11 桁)		
箇所番号	TEXT(全 30 桁)		
区	TEXT(全 254 桁)		
市町村番号	Long(全 8 桁)		
主な属性(急傾斜_被害)			
フィールド名	データ型(長さ)	内容	
KYUKEISYA_	Double(全 11 桁)		
箇所番号	TEXT(全 30 桁)		
区	TEXT(全 254 桁)		
市町村番号	Long(全 8 桁)		

表 1.19 公園配置計画レベル別データ(住区)

名称	住区分
整備年度	-
担当部局	北九州市 建設局 公園緑地部 緑政課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	なし
内容	公園配置計画において設定される住区エリアを示す。
サムネイル	



背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 12 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 12 桁)	周囲長
SHO	Text(全 18 桁)	住区名称
住区コード	Text(全 10 桁)	管理番号

表 1.20 公園配置計画レベル別データ(地区)

名称	地区区分
整備年度	-
担当部局	北九州市 建設局 公園緑地部 緑政課
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)
データ処理手順	①住区データの地区コードを元にディゾルブ処理
内容	公園配置計画において設定される地区エリアを示す。
サムネイル	



■ 地区、背景図は数値地図 25000(地図画像)

主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 12 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 12 桁)	周囲長
地区コード	Text(全 2 桁)	管理コード

表 1.21 学区別データ(小学校区)

名称	小学校区	
整備年度	平成 8 年度	
担当部局	建築局 計画部 都市計画課	
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)	
データ処理手順	なし	
内容	小学校区を示す。	
サムネイル		
		
■ 小学校区、背景図は数値地図 25000(地図画像)		
主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 12 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 12 桁)	周囲長
SHO	Text(全 18 桁)	小学校区名称

表 1.22 学区別データ(中学校区)

名称	中学校区	
整備年度	平成 8 年度	
担当部局	建築局 計画部 都市計画課	
座標系	公共座標系 第二系(旧測地系)	
データ処理手順	なし	
内容	中学校区を示す。	
サムネイル		
		
■ 中学校区、背景図は数値地図 25000(地図画像)		
主な属性		
フィールド名	データ型(長さ)	内容
AREA	Double(全 11 桁)	面積
PERIMETER	Double(全 11 桁)	周囲長
TYU	Text(全 18 桁)	中学校区名称

1.2 衛星データについて

本業務においては、緑被現況調査、植生活性度調査、地表面温度分布調査を行うことを目的に、Terra 衛星に搭載される ASTER センサ（2006 年 6 月 5 日及び 12 日撮影）を利用した。図 1.1 以降には、その他の利用可能衛星画像もあわせたサムネイル画像を示す。ただし、ASTER 画像には雲が点在するため、緑被調査を補完するため 2006 年 10 月 18 日撮影の AVNIR2 衛星 AVNIR2（空間解像度 10m×10m）の利用についても判読のために利用することとした。

(1) ASTER データ

ASTER データは、Terra 衛星に搭載される可視近赤外放射計（VNIR：Visible and Near-infrared Radiometer）、短波長赤外放射計（SWIR：Short Wave Infrared Radiometer）、熱赤外放射計（TIR：Thermal Infrared Radiometer）のそれぞれのセンサで計測される。ASTER が搭載されている Terra 衛星は、その他に、CERES（Clouds and the Earths Radiant Energy System）、MISR（Multi-angle Imaging Spectro Radiometer）、MODIS（Moderate-resolution Imaging Spectroradiometer）などのセンサも搭載している。ASTER データの主な緒元を以下にまとめた。

表 1.23 ASTER データの主な緒元

大項目	小項目	内容
観測波長帯	可視近赤外域	3 バンド+後方視(0.52–0.86 μ m)
	短波長赤外域	6 バンド(1.60–2.43 μ m)
	熱赤外域	5 バンド(8.125–11.65 μ m)
地表分解能	可視近赤外域	15m
	短波長赤外域	30m
	熱赤外域	90m
地表走査幅		60km
ポインティング角度範囲		±8.55 度 ±24 度(VNIR)
B/H 比(軌道内後方視による)		0.6

ASTER データは、主に資源、及び環境分野を中心に幅広く利用され、詳細な地質情報の把握、火山噴火等の地球環境に影響を与える現象の把握を目的に、経済産業省によって開発された。そのため、他の衛星（例えば IKONOS、QuickBird、SPOT などの商用衛星）が可視近赤外域を観測することに対し、短波長赤外が 6 波長観測されるという特徴を有する。短波長赤外域は、鉱物探査において各種鉱物を識別するための特徴的な吸収帯であり、それらの波長域を 6 分割することによって探査能力の向上を図っている。

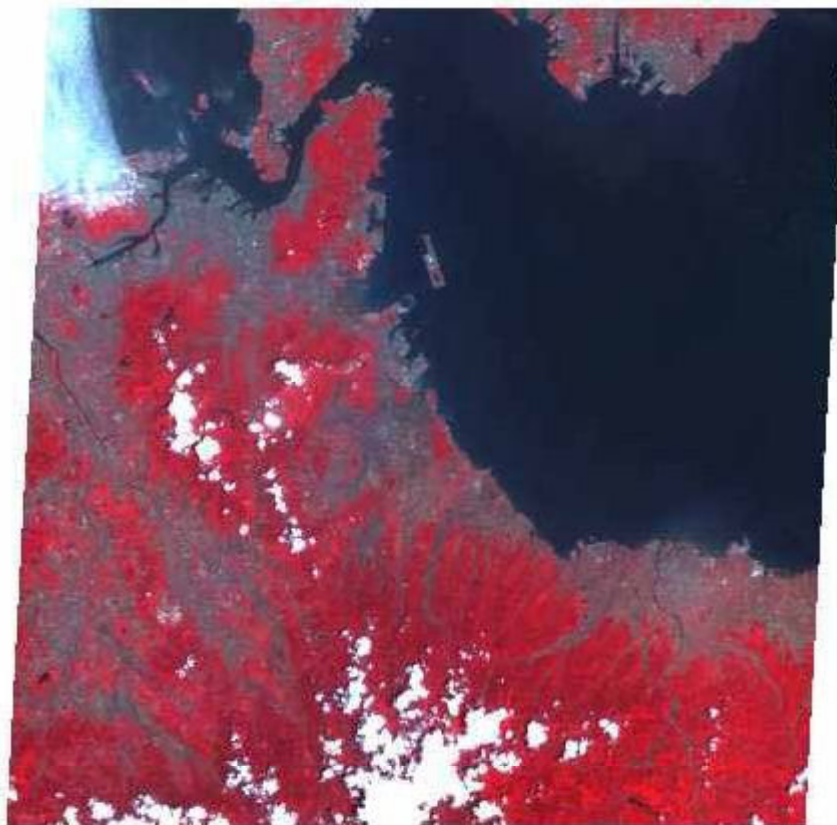


図 1.1 ASTER データ VNIR 画像(2006 年 6 月 5 日)

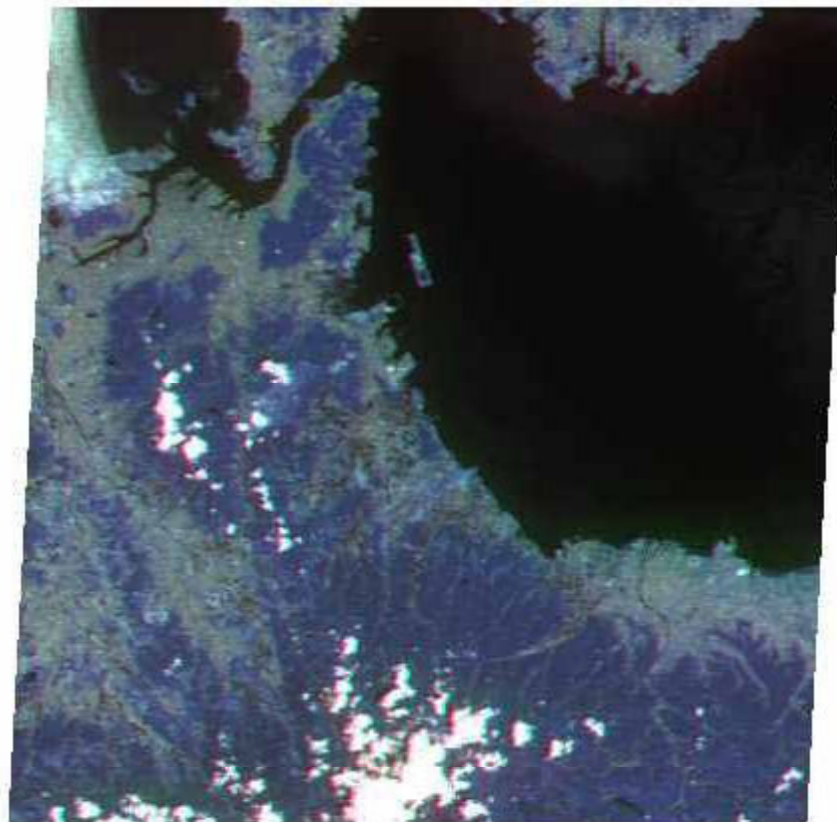


図 1.2 ASTER データ SWIR 画像(2006 年 6 月 5 日)

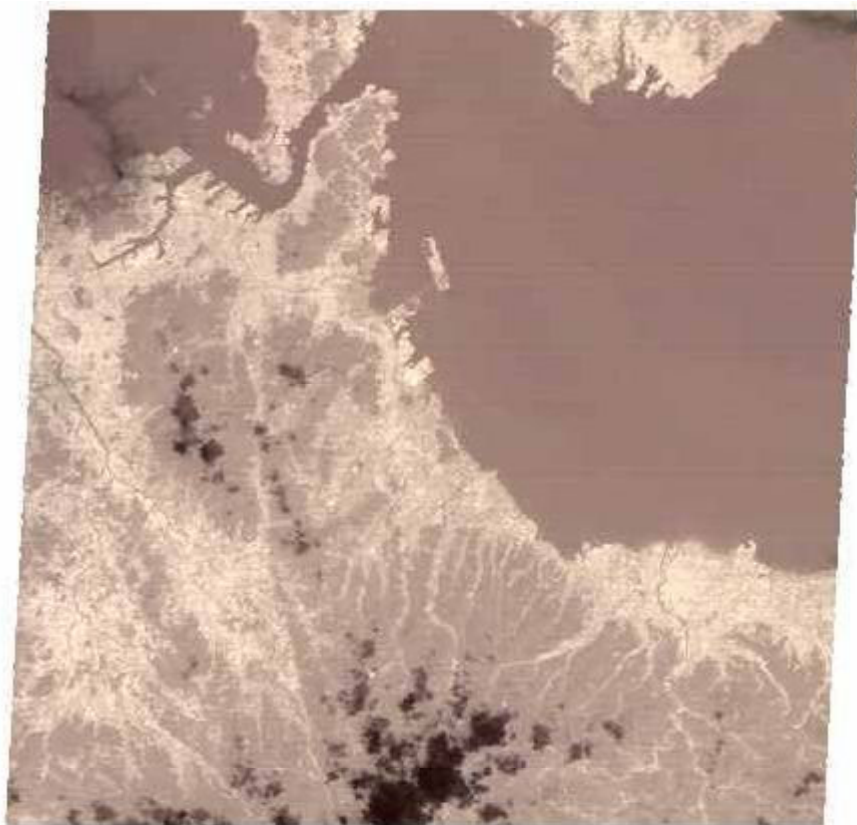


図 1.3 ASTER データ TIR 画像(2006 年 6 月 5 日)



図 1.4 ASTER データ VNIR 画像(2006 年 6 月 12 日)

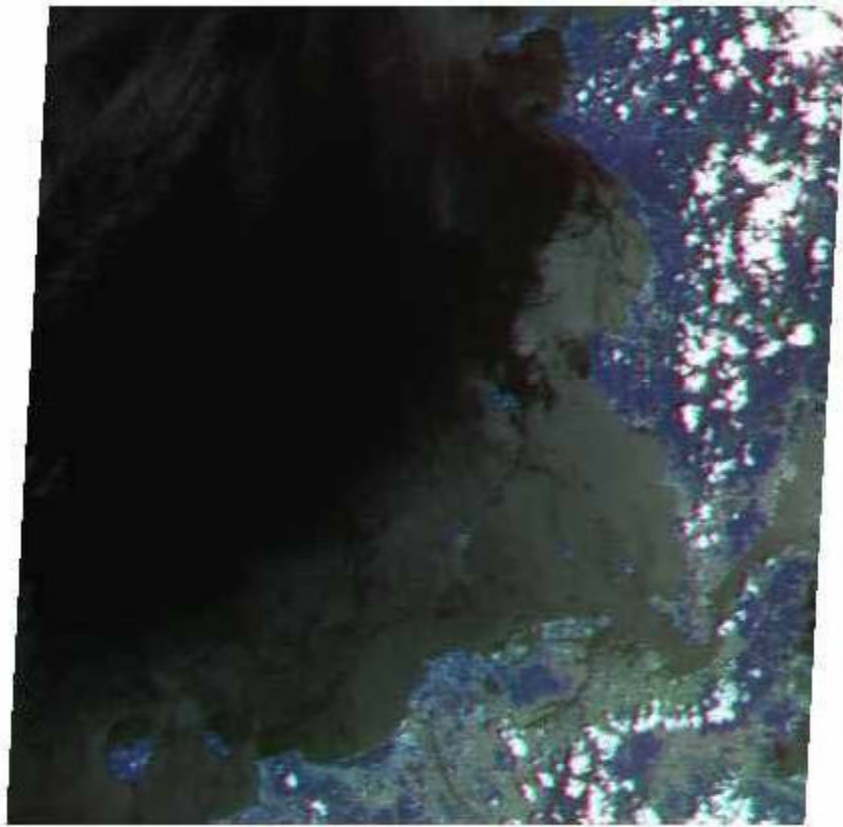


図 1.5 ASTER データ SWIR 画像(2006 年 6 月 12 日)

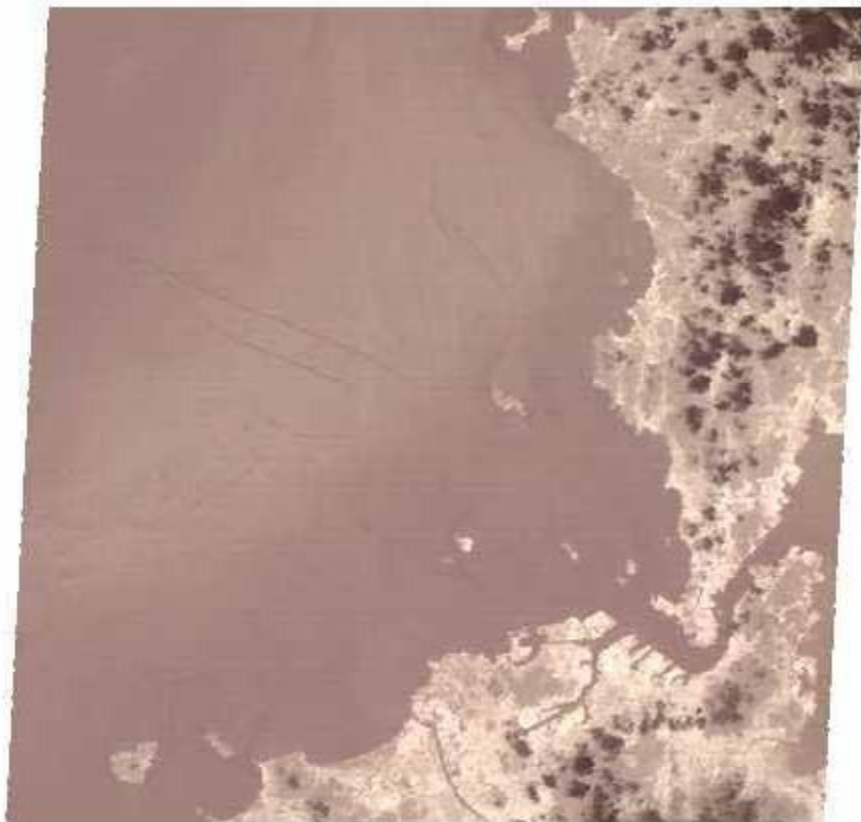


図 1.6 ASTER データ TIR 画像(2006 年 6 月 12 日)

(2) AVNIR2 データ

ALOS 衛星によって観測される AVNIR2 データは、標高など地表の地形データ取得を目的としたパ
ンクロマティック立体視センサ (PRISM)、土地の表面の状態や利用状況の観測を目的とした高性能
可視近赤外放射計 2 号 (AVNIR2)、昼夜・天候によらず陸地の観測が可能なフェーズアレイ方式 L
バンド合成開口レーダ (PALSAR) の 3 つのセンサを搭載している。このうち、本業務においては、
緑被調査に際して、ASTER データにおいて雲の影響を受けるエリアの補完を目的に、高性能可視近
赤外放射計 2 号 (AVNIR-2) を利用することとした。



図 1.7 AVNIR2 データ AVNIR-2 画像(2006 年 10 月 18 日)

2. みどりのまちづくりに関する調査

2.1 画像前処理

(1) フォーマット変換

衛星データは、CD-R（または DVD-R）などの記憶媒体、またはウェブページからのダウンロードによって提供される。本業務で利用するデータのうち ASTER データは、専用ページからのダウンロード、または記録媒体での提供を選択することができる。AVNIR2 データは、CD-R によって提供される。

購入した衛星データは、画像処理及び分析を行うために解析ソフトウェアに読み込める形式にフォーマット変換する必要がある。本業務における解析ソフトウェアは、ERDAS IMAGINE9.2 とするため、ASTER データ、並びに AVNIR2 (AVNIR2) データを ERDAS IMAGINE の内部フォーマットである IMG 形式に変換することとした。IMG 形式は、4GB を超えるような大容量データにも対応することのできるフォーマットであり、高解像度衛星 IKONOS などの大容量データの提供形式のひとつでもある。また、米国 ESRI 製品をはじめした GIS ソフトウェアへも対応する。

1) ASTER データに関わるフォーマット変換

ASTER データは、可視近赤外放射計 (VNIR : Visible and Near-infrared Radiometer)、短波長赤外放射計 (SWIR : Short Wave Infrared Radiometer)、熱赤外放射計 (TIR : Thermal Infrared Radiometer) のそれぞれのセンサで計測されたデータが、HDF 形式で提供される。変換にあたっては、VNIR、SWIR、TIR をそれぞれ別ファイルとして読み込むこととし、それぞれのファイルは複数バンドのデータで構成される。

2) AVNIR2 データに関わるフォーマット変換

AVNIR2 は、計測されたデータが波長ごと (4 波長) に GeoTIFF 形式 (4 ファイル) で提供される。ERDAS IMAGINE9.2 においては、GeoTIFF 形式も標準サポートしているものの、4 ファイルの状態では画像解析を行うことができないため、ASTER データ同様に、複数バンドのデータで構成される 1 ファイルの IMG 形式へフォーマット変換を行うこととする。

2.2 幾何補正

幾何補正とは、衛星画像、航空写真、スキャンされた地図画像などに対し、地理座標を与えることを示す。幾何補正された画像は、地図座標系上に展開されることによって、既存の道路データや行政界データなどの各種 GIS データと重ね合わせることが可能となる。

具体的には、オリジナル画像（衛星画像、航空写真、スキャンされた地図画像など）の任意の地点のファイル座標と、既に地理座標が付与された参照画像の対応する地点の地理座標を取得することで、変換式を作成する。このとき、取得される対応点のことを GCP（Ground Control Point）と呼ぶ。

本業務においては、GCP を取得する参照画像として平成 14 年度北九州市みどりの現況調査において幾何補正された Landsat7（2001 年 5 月 13 日撮影）画像とすることとした。

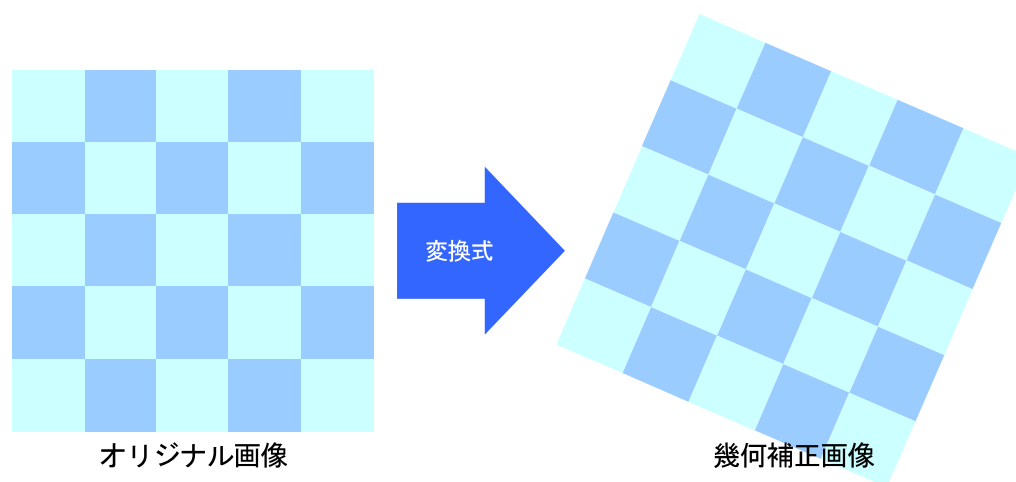


図 2.1 幾何補正イメージ

ASTER 画像の幾何補正においては、土地被覆分類結果と温度データの比較検討を行うことから、同一観測日の異なるセンサ（VNIR、SWIR、TIR）で取得された画像の位置整合性についても考慮した。例えば、各センサで取得された画像を異なる GCP を利用して幾何補正処理を行う場合には、それぞれの画像において位置のずれが生じる。このことに対し、本業務においては、衛星の軌道をもとに取得される位置情報から各センサを同一条件のもとに簡易幾何補正を行った後、GCP を利用した精密幾何補正を行うこととした。幾何補正に至る流れを以下に示した。

- ①衛星軌道情報による簡易幾何補正
- ②同一観測日の異なるセンサ（VNIR、SWIR、TIR）の複数画像を 1 ファイルにまとめる
- ③1 ファイルにまとめられた ASTER 画像に対し、GCP による精密幾何補正

作業②においては、VNIR 画像、SWIR 画像のデータ型が 8bit データであるのに対し、TIR 画像が 16bit データであるため、1 ファイルにまとめる際には、データ幅の広い 16bit データとして出力した。ただし、それぞれの画像におけるデータ値は、オリジナルデータ値を保持するため、ストレッチ処理を行わない。

取得された GCP について、以降の図表にまとめた。GCP の取得においては、本業務の対象地域で

ある北九州市全体、または北九州市を包括するエリア全体に配点し、取得位置が地域的に偏在しないことに留意することとした。幾何補正変換式については、2006 年 6 月 5 日 ASTER 画像に対し 2 次式、2006 年 6 月 16 日 ASTER 画像に対し 1 次式を利用した。各画像における二乗平均平方根誤差（RMSE : Root Mean Square Error）は、公共座標系において、2006 年 6 月 5 日 ASTER 画像 13m、2006 年 6 月 16 日 ASTER 画像 12mであり、ASTER の空間解像度 15mに対し 1 ピクセル以内の RMSE であった。AVNIR2 AVNIR2 については、撮影角度が大きく、画像歪を除去することができなかったため、判読の際に一点補正のうえ目視判読に利用することとした。



図 2.2 2006 年 6 月 5 日撮影 ASTER 画像幾何補正に関わる GCP 位置図

表 2.1 2006 年 6 月 5 日撮影 ASTER 画像幾何補正に関わる GCP 一覧

管理番号	入力 X 座標	入力 Y 座標	参照 X 座標	参照 Y 座標
1	1528.705	-884.461	-16659.7	101324.5
2	1478.011	-694.486	-17456.7	104904.9
3	2597.909	-1137.48	203.6133	96496.64
4	2717.246	-618.206	2073.354	106315.2
5	2385.37	-621.375	-3147.82	106254.8
6	1822.191	-992.493	-12025.7	99261.53
7	2273.327	-1795.32	-4904.27	84080.82
8	1732.766	-1545.97	-13436.6	88806.06
9	1843.607	-1309.89	-11678.6	93256.26
10	1467.455	-1372.61	-17620.9	92083.02
11	1015.851	-942.373	-24744.8	100239.8
12	999.7065	-1183.62	-25026.7	95688.37
13	1074.003	-1254.84	-23851.3	94338.34
14	1087.623	-1567.24	-23640.2	88465.33
15	1071.168	-1588.87	-23916.5	88047.18
16	2381.995	-667.769	-3185.4	105353.9
17	2648.681	-587.203	973.5069	106919.1
18	2233.546	-1246.02	-5553.04	94453.72



図 2.3 2006 年 6 月 16 日撮影 ASTER 画像幾何補正に関わる GCP 位置図

表 2.2 2006 年 6 月 16 日撮影 ASTER 画像幾何補正に関わる GCP 一覧

管理番号	入力 X 座標	入力 Y 座標	参照 X 座標	参照 Y 座標
1	3120.656	-2851.39	-17445.7	104906.7
2	4227.928	-3287.23	205.764	96500.39
3	4345.306	-2776.12	2072.002	106314
4	4017.883	-2779.87	-3151.29	106253.5
5	2647.23	-3335.13	-25024.2	95685.26
6	2721.285	-3405.05	-23848.4	94331.51
7	3483.545	-3460.17	-11678.5	93243.74
8	2663.094	-3096.91	-24748.9	100240.3
9	3170.817	-3038.43	-16659.6	101325.9
10	3461.389	-3146.36	-12027.4	99255.32