

地震などの被害想定を組み込んだ土地利用保全分級手法の改訂

-高知県における土地に聴く土地利用計画策定のために-

(要旨)

高知工科大学大学院工学研究科基盤工学専攻社会システム工学コース

1085520 山口博之

1 はじめに

1.1 研究の背景

1.1.1 社会経済的背景

高度経済成長期における開発は、郊外拡大型・都市拡散型開発であり、それによって、土地利用は、山林・農地は都市化・市街化し、乱開発が発生した。

高度経済成長期後の土地利用では、乱開発に対し歯止めがかかり、既存市街地での都市再開発の動きが起こった。

そして、現在は、自然環境の保全など環境の問題が注目され、サステナブルな地域づくりが求められている。その実現には地域での取り組みが必要であり、地域の特性に合った土地利用計画が重要である。

1.1.2 法的背景

土地利用計画策定する法的根拠としては、国土形成法、国土利用計画法・土地基本法の3つが基本的である。

その基本法をもとに、土地利用の規制は都市計画法、農業振興法、森林法、自然公園法、自然環境保全法の5法(以下関連5法という)によってなされている。

しかし、これら関連5法では、法律のかからない区域が発生する可能性が高い。また、個別法の許可基準は、あくまで申請者が選択した場所での開発が前提としているため、周辺区域との関係性がない。そのため、各自治体において、法律で対応していない区域や開発規制を、条例によって担保する必要がある。

1.1.3 土地利用計画の必要性

1)自然性と社会性

土地利用の「自然性」は、土地利用が本来有し

ている自然としての土地の生産力と環境制御能力という属性からなる。土地利用の「社会性」は、土地利用の「自然性」を人為的に改变し、都市化を進展することであるといえる。

2)土地利用計画の役割

土地利用計画の役割は、土地利用の将来像とそれに至る筋道を提示すること、開発管理の指針であること、土地情報の整備と公開を行うこと、の3つである。

1.1.4 既往研究の状況

1)市町村土地利用計画の必要性

市町村土地利用計画の必要性は、亘理らによって実証されている。(亘理, 2004, 加瀬, 2004)

市町村土地利用計画を必要としている理由は、環境問題に対する関心の高さ、開発反対・自然保護への意識の高まり、市町村における土地利用管理意識の芽生え、防災への対応の4つが挙げられる。

2)「土地に聴く」土地利用計画

「土地に聴く」土地利用計画は、水口により、1974年に一応の体系が作られている(水口, 1974)。

しかし、地震防災に関して十分ではなく、今後高知県において土地利用計画を策定する場合、地震防災を考慮した土地利用計画考える必要がある。

1.2 研究の目的

土地利用計画の目標は、土地資源の利用と保全を導いていくことにある。それは、地域資源とその利用の歴史的蓄積の特性に応じて、地域環境が現在持っている多様性と潜在能力を破壊しないことである。

地域資源とその利用の歴史的蓄積の特性に応じて、高めていくような土地利用の配分とその

内部構成を行うことが「土地に聴く」土地利用計画の役割である。

そこで本研究は、上記の「土地に聴く」土地利用計画・土地利用保全分級手法をベースとして防災を組み込んだ土地利用保全分級手法の改訂と、その有効性について考察することを目的とする。

1.3 研究の全体構成

研究の全体構成は、図 1 のようになっている。

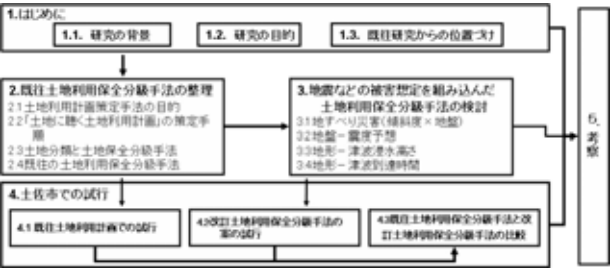


図 1. 研究の全体構成

2 既往の土地利用保全分級手法の整理

2.1 土地利用計画の策定手順

「土地に聴く」土地利用計画の策定手順は図 2 のとおりである。そのうち、土地利用保全診断は、「土地に聴く」土地利用計画の要所である。(図 2)



図 2. 「土地に聴く土地利用計画」手順

2.2 既往の土地利用保全分級の手法

2.2.1 土地分類

土地分類は、土地資源、水資源、文化財など、法規制の 4 つである。土地資源の項目は、地形・地質・植生・野生動物、水資源は水質・河川、文化財などは歴史的環境・地域景観、法規制は既存の法的規制の適用状況からなっている。(表 1、表 2)

表 1. 土地分類の評価項目

土地分類			分級要因	
土地資源	a - 1	地形	傾斜度による地形区分	(1)傾斜度から見た保全分級
	a - 2	地質	地盤地質としての開発条件	(2)地盤(地質)から見た保全分級
				(1)農地分級から見た保全分級
				土壌生産性分級から見た保全分級
				機械化適性分級から見た保全分級
	a - 3	植生	現存植生による保存緑地分級	(1)植生自然度から見た保全分級
独立評価方式による現存植生等級				
a - 4	野性動物	野生動物の生息域	(2)野生生物生息域から見た保全分級	
水資源	b - 1	水質	公共水域の水質保全	(1)水資源保全分級から見た保全分級
				水源・集水域から見た保全分級
	b - 2	河川	河川による水害防止	水源涵養機能から見た保全分級
文化財など	c - 1	歴史的環境	埋蔵文化財をもつ地域保存・建造物その他の文化財をもつ地域の保存	(1)内水害危険地から見た保全分級
				(1)文化財
				埋蔵文化財包蔵地の周辺環境保全区域
	c - 2	地域景観	周囲の景観に与えている影響	未指定文化財から見た保全分級
未指定文化財の環境保全区域から見た保全分級				
法規制	d	既存の法的土地規制の適用状況	法律に基づいた規制区域	(別紙 - 表 2)

表 2.土地利用規制に関わる法律及びその保全分級

法令及び条例名	指定区域などの名称	保全区域カテゴリー	法令及び条例名	指定区域などの名称	保全区域カテゴリー	
		法解釈			法解釈	
都市			林地			
都市計画法	市街化区域	D	健全な森林を育成 するための指導要 綱	林業振興		
	市街化調整区域	C3		林業振興整備地域	D	
急傾斜地の崩壊 による災害防止 に関する法律	準都市計画区域			林業振興推進地域		
	急傾斜地崩壊危険区域	A1		森林保全		
	土砂災害危険箇所	A1		重要森林保全地域		
	土石流危険渓流	A2		森林保全地域		
	急傾斜地崩壊危険箇所	A3		水源かん養		
	地すべり危険箇所	A4		重要水源林特別地域		
	土砂災害警戒区域			重要水源林地域		
土砂災害特別警戒区域						
建築基準法	災害危険区域	C3	森林法	保安林		
宅地造成等規正 法	宅地造成工事規制区域	C1		保安林予定森林	A1	
屋外広告物法	屋外広告物禁止地域			保安林施設地区	A1	
道路法	道路		砂防法	砂防指定地	A1	
	道路予定地			その他地域	A1	
高速自動車国道 法	沿道区域	C3	地すべり等防止法	地すべり防止区域	A1	
	特別沿道区域	C3		ばた山崩壊防止区域	A1	
港湾法	港湾管理者の設立と、 それによる港湾の開発、利 用、管理の方法をさだめ る		海岸法	海岸保全区域	A1	
	港湾区域					
	港湾隣接地域		鉱業法	鉱区		
	公共水域			鉱床		
漁港法	臨港地区		鉱区禁止地域			
			自然			
	温泉法	温泉	自然公園法	特別地域	A2～B2	
		温泉源		特別保護地区	A2	
公共利用増進地域		海中公園地区		A2		
		普通地域		C2		
水質汚濁防止法	工場、事務所の排水規制 による公共用水域の汚濁 防止、被害者の保護			集団施設地区	D	
			県 自然公園条例	県立自然公園		
環境緑地		特別地域		B2		
都市計画法	風致地区	C2		普通地域	C2	
土地の美観風致 を維持するための 樹木の保存に関 する法律	保存樹	B2	自然環境保全法	原生自然環境保全地域	A2	
都市緑地保全法	緑地保全地区	A2		立ち入り制限区域	A2	
近畿圏の保全区 域の整備に関す る法律	近郊緑地保全区域	C2		自然環境保全地区		
ことにおける歴 史的風土の保存 に関する特別措 置法	近郊緑地特別保全地区	B2		特別地区	A2	
	歴史的風土保存地区	C2		野生動植物保護地区	A2	
文化財保護法	歴史的風土特別保存地区	A2		海中特別地区	A2	
	重要文化財	A2		普通地区	C2	
	国宝		自然環境保全地区			
	重要無形文化財		特別地区	A2		
	重要民俗資料	B2	野生動植物保護地区	A2		
	史跡、名勝、天然記念物	A2	普通地区	C2		
特別史跡、名勝、天然記 念物		兵庫県自然環境 の保全と緑化の推 進に関する条例	環境緑地保全地域			
埋蔵文化財包蔵地			特別地区	A2		
環境保全指定地域			普通地区	C2		
農地			郷土記念物	A2		
				鳥獣保護区		
農業振興地域の 整備に関する法 律	農業振興地域		鳥獣保護及び狩 猟に関する法律	基本的な鳥獣保護区	C2	
	農用地区域	D		特殊鳥獣の鳥獣保護区	B2	
河川法	河川区域	B3		野鳥愛護林たる鳥獣保 護区	C2	
	河川予定地	C3		野鳥誘致地区たる鳥獣 保護区	C2	
農地法	河川保全区域	C3		特別鳥獣保護区	A2	
	「農地」とは耕作に供される土地、採草放牧地」とは、主とし て耕作又は養畜事業のための採草または家畜放牧に供さ れる土地を言い、それらの耕作者による農地取得の促進、 権利の保護、効率的な農業上利用を図る			休猟区	C2	
	農地			銃猟禁止区域		
	第一種農地			猟区		
	第二種農地			淡路地域の自然 保護のための土 取事業規制要綱	第一種地区	A2
	第三種農地			第二種地区	B2	
	市街化調整区域内農地					
甲種農地						
乙種農地						

2.2.2 土地利用保全分級

土地利用保全分級は、A:開発禁止区域(以下Aとする)、B:条件付開発禁止区域(以下Bとする)、C:開発抑制区域(以下Cとする)、D:開発可能区域(以下Dとする)であり、各分級に対して保全の目的・根拠、保全の強さを設定した。(表3)

表3. 土地利用保全分級評価項目

分級	保全の目的・根拠	保全の強さ
A:開発禁止区域	1:防災上の開発禁止 2:自然など資源保全上の開発禁止	開発は認めない
B:条件付開発禁止区域	1:防災上の障害ないし、必要がなくなるまで開発禁止 2:その他の理由、土地利用上の開発禁止	
C:開発抑制区域(条件付許可)	1:防災上特別の条件を付ける 2:自然など環境保全上の特別の条件を付ける 3:その他、土地利用上の開発を厳しくする	開発の必要性が審査された上で、許可される。ただし、保全区域のかからない白地地域よりも厳しい条件がつけられる
D:開発可能区域	上記に当てはまらない区域	都市的土地利用の推進(白地地域)

2.3 土地保全分級による総合評価

2.3.1 総合評価方法

土地分類項目毎に作成された保全分級図をオーバーレイし、土地保全分級総括図を作成する。

オーバーレイ法は、図3ように行う。

評価方法は、表4とおりである。

表4. 土地利用保全分級による総合評価

総合評価	区域名称	該当する保全分級
A	開発禁止区域	Aが1項目以上
B	条件付開発禁止区域	Aが無く、Bが1項目以上
C	開発抑制区域	A・Bが無く、Cが1項目以上
D	開発可能区域	A・B・Cともになし

3 地震などの被害想定を組み込んだ土地利用保全分級手法の検討

3.1 斜面災害(傾斜度×地盤)から見た保全分級

斜面災害から見た保全分級では、斜面と地盤を重ね合わせるよりも、傾斜と地盤の関係を掛け合わせたほうがより斜面災害に対して、有効性がある。そこで、傾斜と地盤の種類を掛け合わせることで、表5のように保全分級を設定した。(表5)

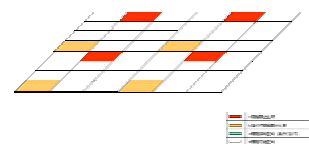
3.2 地震災害からみた保全分級

3.2.1 震度予想から見た保全分級

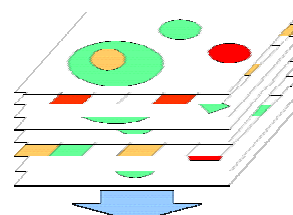
気象庁震度階級関連解説表より、震度によって

予測される被害を考慮し、震度とその被害予想、建築基準法の耐震基準から表6のように保全分級を設定した。(表6)

Step1: 評価項目毎に保全分級図を作成する



Step2: 評価項目毎に作成した保全分級図を重ね合わせる



Step3: 土地利用保全分級総括図が完成する

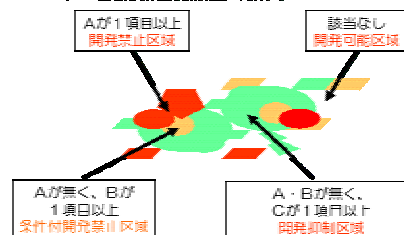


図3.オーバーレイの方法

表5. 斜面災害(傾斜度×地盤)から見た保全分級

地盤の種類 \ 傾斜度	0° ~ 3°	3° ~ 7°	7° ~ 15°	15° ~ 20°	20° ~ 30°	30° ~
土砂地盤	D	C1	B1	A1	A1	A1
崩土地盤	C1	B1	B1	B1	A1	A1
風化地盤	D	D	C1	B1	A1	A1
軟岩地盤	D	D	C1	B1	B1	A1
硬岩地盤	D	D	C1	B1	B1	A1

表6. 震度予想から見た保全分級

震度	予想される被害	保全分級
震度5弱	耐震性の低い住宅では、壁や柱が破損	D
震度5強	耐震性の低い住宅では、壁や柱が破損及び傾く	
震度6弱	耐震性の低い住宅では、倒壊するものがある	
震度6強	耐震性の高い住宅でも、壁や柱が破損	C1
震度7	耐震性の高い住宅でも、傾き倒壊する可能性がある	B1

3.2.2 津波の浸水高さから見た保全分級

過去の津波の被害事例に基づき、浸水深さと被害区分との関係を導き出している手法(首藤、1988)を用い、表7のように保全分級の設定を行った。(表7)

表7.津波浸水高さから見た保全分級

津波浸水高さ	分級基準	保全分級
5m以上	S造、RC造に被害が出る	A1
2m以上5m未満	木造住宅が全面破壊する	B1
2m未満	木造住宅が部分破壊する	C1

3.2.3 津波の到達時間から見た保全分級

中央防災会議のシナリオ被害想定から、冬の5時に東南海地震、南海地震が同時発生した場合、被災者がとる行動及び行動支障を参考にし、表8のように保全分級を設定した。(表8)

表8 津波到達時間から見た保全分級

津波到達時間	分級基準	保全分級
0 から 10 分	避難開始までかかる時間より早く津波が到達する	A1
10 分から 30 分	住民の避難が完了するより早く津波が到達する	B1
30 分から 60 分		C1

4 土佐市での試行

4.1 既往土地利用保全分級手法による試行

保全分級図は、地形・地盤からみた保全分級図(表9図4)、地質からみた保全分級図(表10、図5)、水文、水理からみた保全分級図(表11、図6)、歴史的環境からみた保全分級図(表12、図7) 法的土地利用規制からみた保全分級図(表13、図8)を作成し、これらをオーバーレイし、土地利用保全分級総括図(表14、図9)を作成した。

4.2 改訂土地利用保全分級手法

土佐市において、改訂土地利用保全分級手法の試行を行った、斜面災害からみた保全分級図(表16、図10)、震度予想からみた保全分級図(表17、図11)、津波浸水高さからみた保全分級図(表18、図12)、津波到達時間からみた保全分級図(表19、図13)を組み込み各々からみた保全分級図を作成した。これらと既往の水文、水理からみた保全分級図、歴史的環境からみた保全分級

図、法的土地利用規制からみた保全分級図をオーバーレイすることで、改訂土地利用保全分級総括図(表20、図14)を作成した。

4.3 既往土地利用保全分級手法と改訂土地利用保全分級手法の比較

4.3.1 斜面災害に対する比較

斜面災害として傾斜と地盤の重ね合わせと傾斜と地盤の掛け合わせの比較結果は表21の通りである。変化した区域の面積とその割合は、表22の通りである。

表20.斜面災害に対する比較表

保全分級	地形・地盤からみた保全分級図の割合	斜面災害からみた保全分級図の割合	差(後者 - 前者)
A1	4.2	42.0	37.8
B1	24.8	15.7	-9.1
C1	34.2	36.3	2.1
D	36.9	6.0	-30.9
合計	100.0	100.0	0.0

表21. 斜面災害に対する変化区域面積と割合

比較	面積(k㎡)	割合(%)
A1-A1	3.8	4.1
A1-B1	22.4	24.5
A1-C1	12.5	13.6
B1-C1	2.0	2.2
B1-D	12.3	13.4
C1-C1	17.3	18.9
C1-D	15.7	17.2
D-D	5.4	5.9
合計	91.5	100.0

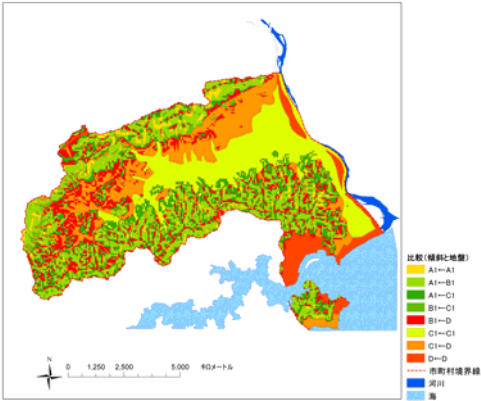


図15. 斜面災害に対する比較

表 9 地形・地盤からみた保全分級面積と割合

保全分級	面積(k ㎡)	割合(%)
A1	3.8	4.2
B1	22.7	24.8
C1	31.3	34.2
D	33.8	36.9
合計	91.5	100.0

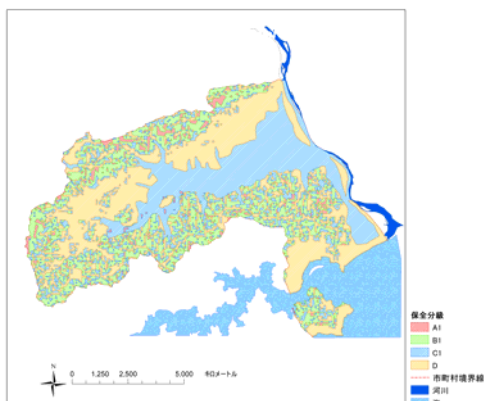


図 4.地形・地盤からみた保全分級図

表 10. 地質からみた保全分級面積と割合

保全分級	面積(k ㎡)	割合(%)
A2	0	0
B2	7.8	8.5
C2	5.2	5.7
D	78.5	85.8
合計	91.5	100

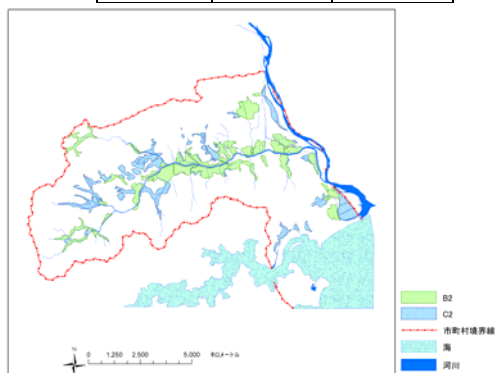


図 5.地質からみた保全分級図

表 11 水文・水理からみた保全分級面積と割合

保全分級	面積(k ㎡)	割合(%)
A1	0.4	0.4
B1	11.8	12.9
C1	8.8	9.6
D	71.5	78.1
合計	91.5	100.0

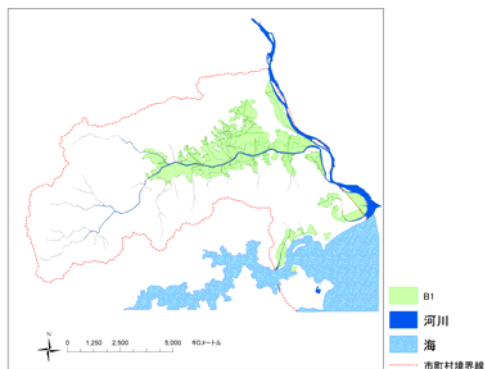


図 6.水理からみた保全分級図

表 12 歴史的環境(文化財)からみた保全分級面積と割合

保全分級	指定箇所数
B2	30
C2	61

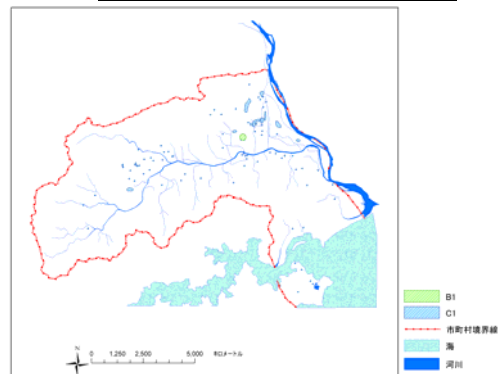


図 7.歴史的環境(文化財)からみた保全分級図

表 13 法的土地利用規制からみた保全分級面積と割合

保全分級	面積(k ㎡)	割合(%)
A1	28.7	31.4
B1	0.0	0.0
C1	18.8	20.5
D	44.0	48.1
合計	47.5	100.0

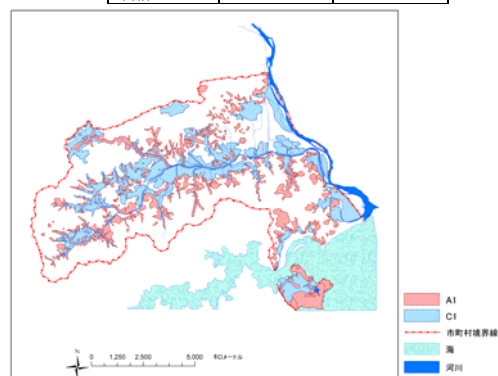


図 13. 法的土地利用規制からみた保全分級図

表 14.土地利用保全分級総括図の面積と割合

保全分級	面積(k ㎡)	割合(%)
A	17.7	19.4
B	31.7	34.7
C	21.5	23.5
D	20.5	22.4
合計	91.5	100.0

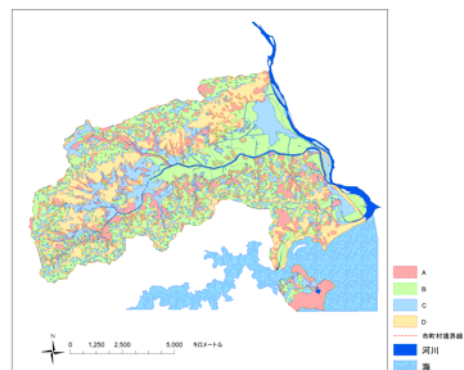


図 9.既往土地利用保全分級総括図

表 15. 斜面災害からみた保全分級面積と割合

保全分級	面積(k m ²)	割合(%)
A1	38.5	42.0
B1	14.4	15.7
C1	33.2	36.3
D	5.5	6.0
合計	91.5	100.0

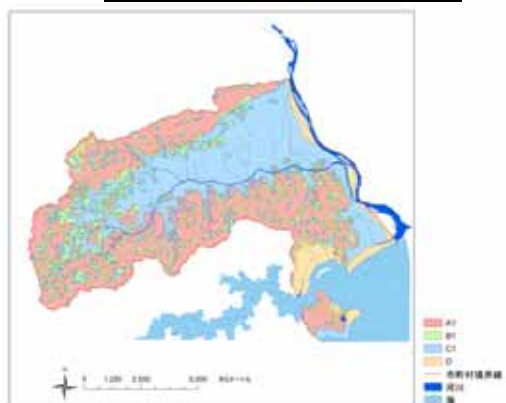


図 10. 斜面災害からみた保全分級図

表 16. 震度予想からみた保全分級面積と割合

保全分級	面積(k m ²)	割合(%)
A1	0.0	0.0
B1	0.0	0.0
C1	25.4	27.8
D	66.1	72.2
合計	91.5	100.0

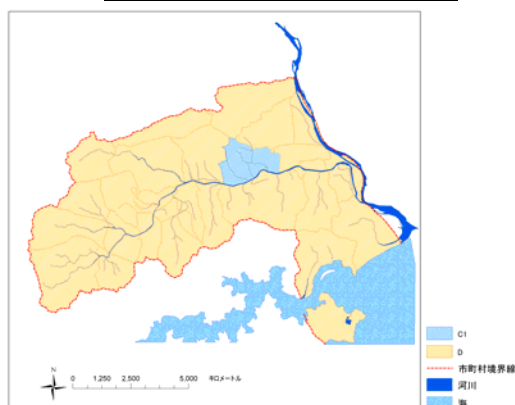


図 11. 震度予想からみた保全分級図

表 17. 津波浸水高さからみた保全分級面積と割合

保全分級	面積(k m ²)	割合(%)
A1	0.11	1.9
B1	0.03	0.6
C1	5.33	97.4
D	86.03	94.0
合計	91.5	100

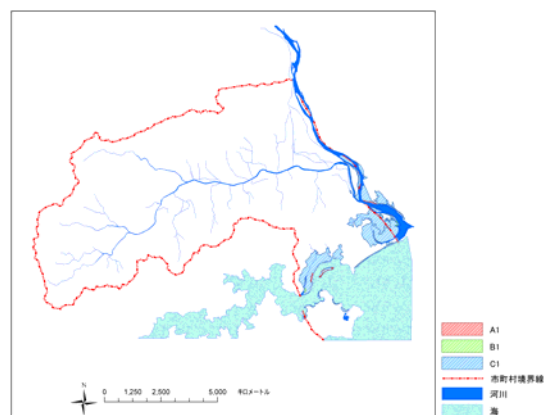


図 12. 津波浸水高さからみた保全分級図

表 18. 津波到達時間からみた保全分級面積と割合

保全分級	面積(k m ²)	割合(%)
A1	0.38	8.0
B1	4.12	86.9
C1	0.24	5.1
D	86.76	94.8
合計	91.5	100.0

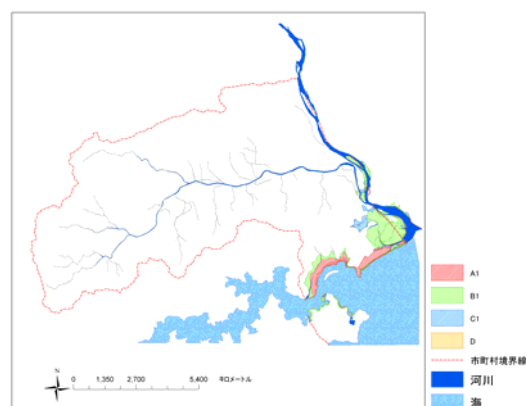


図 13. 津波到達時間からみた保全分級図

表 19. 改訂土地利用保全分級総括図の面積と割合

保全分級	面積(k m ²)	割合(%)
A	46.8	51.2
B	24.7	27.0
C	18.3	20.0
D	1.6	1.8
合計	91.5	100.0

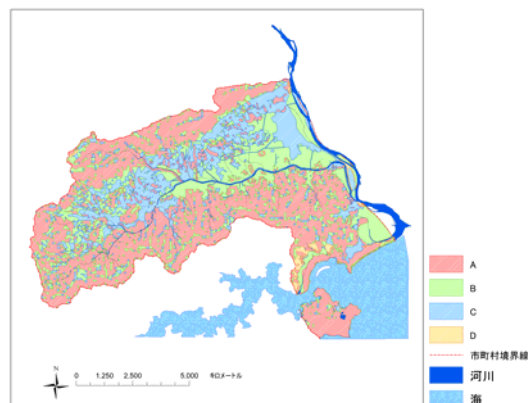


図 14. 改訂土地利用保全分級総括図

4.3.2 防災保全分級総括図の比較

防災保全分級総括図の比較は表 23 の通りである。変化した区域の面積とその割合は、表 24 のとおりである。

表 22. 防災保全分級総括図の比較表

保全分級	既往防災保全総括図	改訂防災保全総括図	差(後者 - 前者)
A1	4.2	42.1	37.9
B1	24.8	18.9	-5.9
C1	34.2	34.8	0.6
D	36.8	4.2	-32.6
合計	100.0	100	0.0

表 24. 防災保全分級総括が変化した面積割合

比較	面積(k m ²)	割合(%)
A1 - A1	3.8	4.1
A1 - B1	22.4	24.5
A1 - C1	12.5	13.7
A1 - D	0.1	0.1
B1 - C1	3.4	3.7
B1 - D	13.8	15.1
C1 - C1	15.9	17.4
C1 - D	15.7	17.2
D - D	3.8	4.2
合計	91.5	100.0

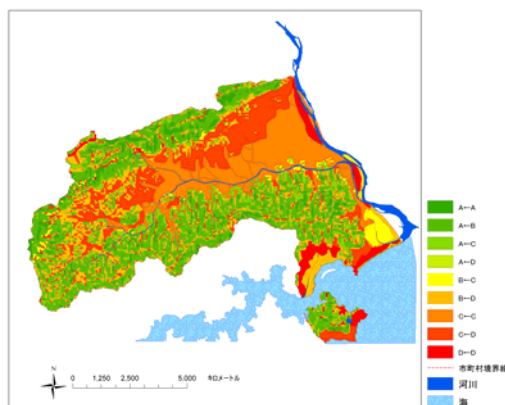


図 16. 防災保全分級総括図の比較

4.3.3 土地利用保全分級総括図の比較

土地利用保全分級総括図の比較は表 26 のとおりである。変化した区域の面積とその割合は、表 24 のとおりである。

表 25. 土地利用保全分級総括図の比較表

保全分級	既往土地利用保全分級総括図	改訂土地利用保全分級総括図	差(後者 - 前者)
A1	17.7	46.8	29.1
B1	31.7	24.7	-7.0
C1	21.5	18.3	-3.2
D	20.5	1.6	-18.9
合計	100.0	100.0	0.0

表 26. 土地利用保全分級総括図が変化した面積

比較	面積(k m ²)	割合(%)
A - A	3.8	4.1
A - B	22.4	24.5
A - C	12.5	13.7
A - D	0.1	0.1
B - C	3.4	3.7
B - D	13.8	15.1
C - C	15.9	17.4
C - D	15.7	17.2
D - D	3.8	4.2
合計	91.5	100.0

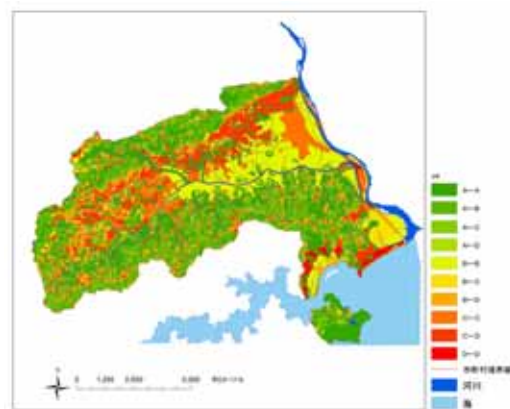


図 17. 土地利用保全分級総括図の比較

5 まとめ

傾斜度と地盤を掛け合わせたことで、既往よりも斜面災害に有効になった。また、林地の保全に有効になった。地震防災を土地利用保全分級に組み込むことで、より安全な区域へ土地利用・開発を誘導でき、都市計画マスタープランなど各種の計画を策定する場合の基礎データになる。

土地条件が開発規制の根拠となる土地利用管理が行われ、自治体が思い描くまちの将来像の実現が可能である

以上のことから、土地利用における安全性の確保がより有効に行えたと考える。

6 今後の課題

また、残された課題として、研究過程では、専門家による各資源に対する保全分級(A, B, C, D)をより正確にする必要があること、地域景観への対応が必要の3つが考えられる。研究成果の活用に向けては、今後研究結果を公開することにより、市民のまちづくり(将来計画)のベースとして活用方法の確立、今回GISを使用し、保全分級図の作成を行ったが、GISにより土地利用管理とその日常的な更新、行政の法的対応では、研究成果により、開発禁止区域、条件付開発禁止区域になったところ(土地)に対する法的対応(条例を含む)の3つが必要であると考えられる。

The revised method of land classification including disaster prevention to control land-use

- To establish land-use planning with land characteristics in Kochi prefecture-

(Abstract)

Course of Infrastructure System Engineering, Graduate School of Engineering,
Kochi University of Technology
1085520 YAMAGUCHI Hiroyuki

Background

Present Town development pays attention to the problem of the environment, and it is aiming Sustainable development. To that end, an action in an area is necessary. The land-use planning which is suitable for the character of the area is important. But, a present land-use planning is made by the individual land control law unsupported at full. So it request to lead to proper degree of land-use in cities and towns.

Method of formulation of land-use plan used in research was produced by Mr. MIZUGUCHI in 1974. It uses land use conservation classification which from land condition.

Purpose

Town development is growing interest in the environmental protection and disasters. So this research is the revised method of land classification including disaster prevention to control land-use.

Method

The methods of the research are literature investigation and listening comprehension investigation. And case study is Tosa-city.

The land-use preservation classification is four land classifications which are the land resources, the water resources, the cultural properties and the law. The land-use preservation classification is four class of the zone. These zone names are a development prohibition zone, a conditional development prohibition zone, a development repression zone, a development zone,

This research adopted methods in land classification including disaster prevention to control land-use.

Conclusion

As a result, it is effective in coping with a landslide disaster from the viewpoint of ground. It can be said that a revised land use preservation class technique is more availableness than land use preservation class technique as that result.