

## 4. 構造計画

### 4-1 建物概要

#### 4-1-1 構造概要

建物規模 地上3階 地下1階

構造種別 上部構造：鉄筋コンクリート造（一部PC造）

下部構造：べた基礎等（仮）

主要用途 庁舎・保健センター

### 4-2 構造基本方針

本計画建物は金武町を統括する地域の拠点であり、それは災害時においても同様である。そのため、地震や台風等災害時においてもその機能を継続できる構造計画を行うと共に、耐久性、施工性及び経済性に十分配慮した計画とする。

#### 4-2-1 準拠諸基・規準

本設計は建築基準法、関係法令及び各種基・規準類に準拠し設計する。

##### □ 関係法規

- ・建築基準法
- ・建築基準法施行令、同施行規則
- ・建築基準法に基づく国土交通省告示、建設省告示
- ・建築基準法施行条例（沖縄県条例）

##### □ 各種基準類

- ・官庁施設の基本性能基準（平成8年）
- ・官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説（平成8年）
- ・官庁施設の総合耐震・対津波計画基準（平成25年制定）
- ・建築構造設計基準（令和3年版）
- ・建築構造設計基準（平成30年版）
- ・2020年版 建築物の構造関係技術基準解説書
- ・鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 2010
- ・建築基礎構造設計指針 2001
- ・地震力に対する建築物の基礎の設計指針 付・設計例題
- ・建築物荷重指針・同解説 2015
- ・建築工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事 2018
- ・その他、日本建築センター及び日本建築学会諸基・規準等

#### 4-2-2 耐震安全性の目標

官庁施設の耐震基準について「官庁施設の総合耐震計画基準（建設大臣官房官庁営繕部監修）」では、人命の安全確保や官庁施設の機能確保を目的として、構造体に関する耐震性能の安全性を定めている。

本庁舎は災害応急活動の中核となる施設であることから、本基本計画においては構造体Ⅰ類に相当する性能を持たせる方針とする。また、各設計段階（基本設計、実施設計）において検討を行い、十分な安全性能を確保する事とする。

部位	分類	耐震安全性の目標
構造体	Ⅰ類	大地震動後、構造体の補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて十分な機能確保が図られている。
	Ⅱ類	大地震動後、構造体の大きな補修をすることなく建築物を使用できることを目標とし、人命の安全確保に加えて機能確保が図られている。
	Ⅲ類	大地震動により構造体の部分的な損傷は生じるが、建築物全体の耐力の低下は著しくないことを目標とし、人命の安全確保が図られている。

#### 4-2-3 使用材料及び使用区分

主要な使用材料及び使用区分の一覧表を下記に示す。

使用材料	使用区分	材料種別
コンクリート	構造躯体	$F_c=36\text{N}/\text{mm}^2$
	捨てコン	$F_c=18\text{N}/\text{mm}^2$
鉄筋	D16以下	SD295A
	D19～D25	SD345
	D29以上	SD390
	高強度せん断補強筋	KSS785, SPR785

※使用材料は実施設計時に再検証する。

#### 4-2-4 設計荷重

##### □ 設計用積載荷重

積載荷重は原則として実況に応じて設定を行うが、建築基準法施行令第85条等の値を満足するよう設定する。代表的な諸室の積載荷重を下表に示す。

室名	床版・小梁計算用	架構・基礎計算用	地震力計算用	備考
議場	3,500	3,200	2,100	※1
事務室・会議室	2,900	1,800	800	※1
一般書庫・倉庫	7,800	6,900	4,900	※2
可動書庫	11,800	10,300	7,400	※2
屋上（歩行）	1,800	1,300	600	※2
屋根（非歩行）	980	600	400	※2

※1：「建築基準法施行令第85条」による。

※2:「建築構造設計基準(平成30年版)」による。

□ 設計用地震力

建築基準法施行令第88条により算出する。

地域係数  $Z=0.7$  とする。

重要度係数  $I=1.5$  相当とする。(耐震安全性の分類 I 類より)

□ 設計用風圧力

建築基準法施行令第87条により算出する。

地表面粗度区分は III とする。

□ 津波による検討

本計画建物建設予定地は、津波浸水想定区域に該当しないため検討は不要とする。

### 4-3 基礎構造の基本計画

#### 4-3-1 土質調査および基礎種別

本建物の建設に向けて、当該敷地にて土質調査を行う事とする。基本的には調査結果から本建物を安定して支持できる土層(支持層)を求め、その層に応力を伝達できる基礎形式(支持層が浅い場合は直接基礎、深い場合は杭基礎など)を採用することとする。また、液状化の判定も行う。実施設計にて調査結果を用いて基礎の検討を行い、安全性及び経済性に配慮した基礎種別並びに工法を選択することとする。

下記に計画地で以前に行われた土質調査の結果を示す。



ボ-リング調査位置図

調査名 金武町総合保健福祉センター建築実施設計業務										ボ-リングNo. 0000000000														
事業・工事名										シートNo.														
ボ-リング名 B-1					調査位置 金武町					北緯					東経									
発注機関 金武町役場					調査期間 平成9年9月26日~平成9年9月26日					東経					東経									
調査業者名 株式会社 国建 電話 098-856-5645					主任技師 赤嶺 勉					現場代理人 赤嶺 勉					ア-鑑定者 長崎博樹					ボ-リング責任者 上江州安伸				
孔口標高 EL. 29.89m					方位 184°					地盤勾配					使用試験機 YBM-05DA-2					ハンマ落下用具 トンビ				
総掘進長 5.11m					度					度					エンジン					ポンプ				
標高	層厚	深	柱状	土質	色	相対	記	孔内水位/測定月日	標準貫入試験					原位置試験					試験採取	室内				
									深	10cm毎の	打撃	N	値	深	試験名	深	採取	内						
m	m	m	m	区分	調度	度	事	m	深	打撃回数	N	値	m	度	番号	方	法	日						
1	0.10	0.10	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	5	10	18	18												
2	0.10	0.20	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	7	8	22	26												
3	0.10	0.30	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	7	7	21	26												
4	0.10	0.40	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	12	18	28	30												
5	0.10	0.50	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	13	15	41	46												
6	0.10	0.60	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	14	17	47	49												
7	0.10	0.70	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	15	15	48	49												
8	0.10	0.80	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	15	15	48	49												
9	0.10	0.90	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	15	15	48	49												
10	0.10	1.00	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	15	15	48	49												



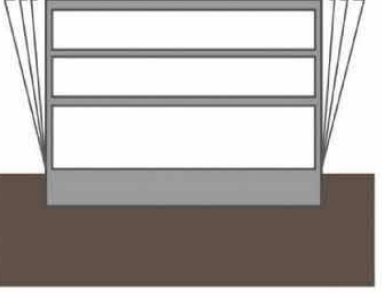
調査名 金武町総合保健福祉センター建築実施設計業務										ボ-リングNo. 0000000000														
事業・工事名										シートNo.														
ボ-リング名 B-2					調査位置 金武町					北緯					東経									
発注機関 金武町役場					調査期間 平成9年9月26日~平成9年9月26日					東経					東経									
調査業者名 株式会社 国建 電話 098-856-5645					主任技師 赤嶺 勉					現場代理人 赤嶺 勉					ア-鑑定者 長崎博樹					ボ-リング責任者 上原 隆				
孔口標高 EL. 33.13m					方位 206°					地盤勾配					使用試験機 YBM-05DA-2					ハンマ落下用具 トンビ				
総掘進長 9.28m					度					度					エンジン					ポンプ				
標高	層厚	深	柱状	土質	色	相対	記	孔内水位/測定月日	標準貫入試験					原位置試験					試験採取	室内				
									深	10cm毎の	打撃	N	値	深	試験名	深	採取	内						
m	m	m	m	区分	調度	度	事	m	深	打撃回数	N	値	m	度	番号	方	法	日						
1	0.10	0.10	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	5	9	18	18												
2	0.10	0.20	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	7	8	22	26												
3	0.10	0.30	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	7	7	21	26												
4	0.10	0.40	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	12	18	28	30												
5	0.10	0.50	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	13	15	41	46												
6	0.10	0.60	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	14	17	47	49												
7	0.10	0.70	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	15	15	48	49												
8	0.10	0.80	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	15	15	48	49												
9	0.10	0.90	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	15	15	48	49												
10	0.10	1.00	砂	黄	18	砂	液状化の発生を伴う。シルト含有率が高い。試験結果から判断。併せて注意。	1.15	15	15	48	49												



## 4-4 上部構造の基本計画

### 4-4-1 構造形式

地震が発生した際、人的被害および物的被害を最小限に留めることを重視し本計画建物の構造形式を選定する。構造形式は、大きく分けて以下の3つが挙げられる。下表より、本計画建物における構造形式は、建物用途等を考慮すると安全性を重視した免震構造が適している。

構造形式	a) 免震構造(基礎免震)	b) 制震構造	c) 耐震構造
イメージ図			
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>基礎と上部躯体との間に、免震装置を設けることによって、地震時の地面の揺れを建物に伝わりにくくするようとした構造。</li> <li>建物への揺れを免震装置(アインレータダンパー等)で低減して、揺れへの影響を制御する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>柱や梁、壁といった建物を支える部分にダンパーなど地震による揺れを吸収する装置(制震装置)を設け、地震などの横方向の力を受けて建物が揺れても十分に耐えられるようにした構造。</li> <li>高層建物や鉄骨造など変形しやすい建物に有効。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>柱や梁、耐力壁といった建物を支える部分の強度や剛性により、地震など横方向の力を受けて建物が揺れても十分に耐えられるようにした構造。</li> <li>建物全体で外力の揺れに対して抵抗する構造形式</li> </ul>
耐震性能	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物の揺れそのものを軽減するため、建物への影響はほとんどない。</li> <li>内部設備(什器等含む)の転倒・損傷などの被害は軽微である。</li> <li>BCPに最も優れている。</li> <li>震災後、免震装置の点検だけで防災拠点の機能を発揮する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震構造に比べ、建物の壁や柱などに与える被害は少ない。</li> <li>内部設備(什器等含む)は転倒・損傷などの可能性がある。</li> <li>ある程度BCPを考慮している。</li> <li>震災後、制震装置の点検や損傷躯体部分がある場合はその補修後の施設利用となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>耐震装置などは設けず、建物そのものが持つ粘性・剛性で地震による揺れを吸収する。</li> <li>内部設備(什器等含む)は転倒・損傷などの被害あり。</li> <li>BCPはさほど考慮されていない。</li> <li>震災後、庁舎全体をの点検を行い、補修が必要な場合は補修後の施設使用となる可能性がある。</li> </ul>
評価	◎	○	△
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般的な地盤調査とは別に特別な地盤調査が必要となる。</li> <li>中間免震にすると、大臣認定が必要となり、審査に6ヶ月程度要する。基礎免震は通常の申請で問題ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>制震構造とする場合、大臣認定の審査に6ヶ月程度要する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般的な地盤調査、構造審査(3ヶ月程度)となる。</li> </ul>
総合評価	◎【採用】	○	○

◎:優れている ○:良い △:普通 ■:3種類の相対評価とする。

※BCP:事業継続計画(Business Continuity Plan)の略。企業が自然災害・事故・テロ等の予期せぬ緊急事態に遭遇した場合、業務に対する被害を最小限にとどめ、事業活動の継続、早期復旧を行うために事前に策定する計画。

調査名		調査位置		ボーリングNo	
金武町総合保健福祉センター建築実施設計業務		金武町		0000000000	
事業・工事名		調査期間		シートNo	
		平成 9年 9月27日～平成 9年 9月27日		0000000000	
ボーリング名	B-3	調査位置	金武町	北緯	*
発注機関	金武町役場	調査期間	平成 9年 9月27日～平成 9年 9月27日	東経	*
調査業者名	株式会社 国建	主任技師	赤嶺 勉	現代理人	赤嶺 勉
電話	098-866-6645	コ 監定者	長崎博樹	ボーリング責任者	上原 隆
孔口標高	EL 35.08m	方 向	118°	試験機	YHM-05DA-2
総掘進長	8.19m	地盤勾配	0°	ハンマー	落下用具
		使用機種	エンジン	ポンプ	トンビ

標高	層	深	柱	土	色	相	相	記	孔内水位/測定月日	標準貫入試験	原位置試験	試験採取	室
尺	高	厚	度	状	質	対	対		深	度	度	探	内
m	m	m	m	m	調	調	調	事	m	N	m	取	進
					度	度	度			値	度	方	月
												法	日
												号	
1	35.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘	名鑑簿の粘土を主体とし、シルト分が含まれる。硬さは1-5mで右真鍮から成る。硬一中等あり。	1.10	3	2	3	1
2	33.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘	名鑑簿の干粒質の細粒化部、砂質部に採取され、硬圧で解せるほど著しく脆化する。	1.10	7	4	11	23
3	31.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	11	17	49	39
4	29.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	10	12	18	31
5	27.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	8	8	13	31
6	25.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	10	10	15	31
7	23.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	10	10	15	31
8	21.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	10	10	15	31
9	19.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	10	10	15	31
10	17.08	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	10	10	15	31

調査名		調査位置		ボーリングNo	
金武町総合保健福祉センター建築実施設計業務		金武町		0000000000	
事業・工事名		調査期間		シートNo	
		平成 9年 9月27日～平成 9年 9月27日		0000000000	
ボーリング名	B-4	調査位置	金武町	北緯	*
発注機関	金武町役場	調査期間	平成 9年 9月27日～平成 9年 9月27日	東経	*
調査業者名	株式会社 国建	主任技師	赤嶺 勉	現代理人	赤嶺 勉
電話	098-866-6645	コ 監定者	長崎博樹	ボーリング責任者	上原 隆
孔口標高	EL 35.06m	方 向	118°	試験機	YHM-05DA-2
総掘進長	7.22m	地盤勾配	0°	ハンマー	落下用具
		使用機種	エンジン	ポンプ	トンビ

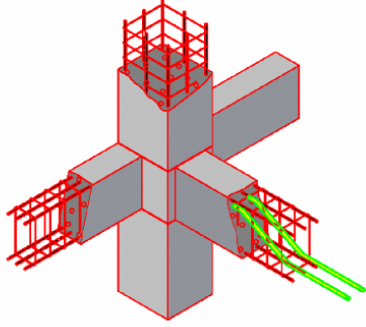
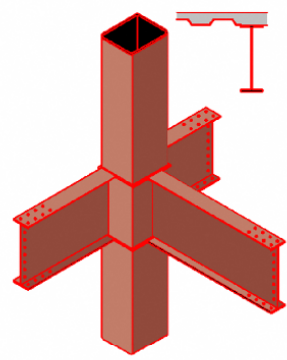
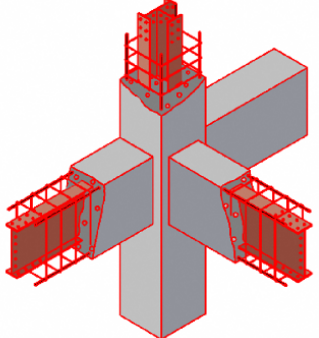
  

標高	層	深	柱	土	色	相	相	記	孔内水位/測定月日	標準貫入試験	原位置試験	試験採取	室
尺	高	厚	度	状	質	対	対		深	度	度	探	内
m	m	m	m	m	調	調	調	事	m	N	m	取	進
					度	度	度			値	度	方	月
												法	日
												号	
1	35.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘	名鑑簿の粘土を主体とし、シルト分が含まれる。硬さは1-5mで右真鍮から成る。硬一中等あり。	1.10	3	4	5	11
2	33.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘	名鑑簿の干粒質の細粒化部、全体として砂質部に採取され、硬圧で解せるほど著しく脆化する。ただし、深部3-4.5mでは連続し、粘滞・角礫状に採取される。	1.10	10	11	18	31
3	31.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	11	16	17	44
4	29.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	10	12	18	31
5	27.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	17	10	16	50
6	25.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	14	20	16	50
7	23.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	14	20	16	50
8	21.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	14	20	16	50
9	19.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	14	20	16	50
10	17.06	2.00	7.00	砂	黄	赤	粘		1.10	14	20	16	50



#### 4-4-2 構造種別

下表に各構造種別を整理した比較表を示す。構造種別は鉄筋コンクリート(一部 PC 造)、鉄骨造及び鉄骨鉄筋コンクリート造とし、各項目について比較し、より有利な種別を選ぶこととする。  
表より安全性や耐久性に富み施工性がよく、本計画に適した RC 造 (一部 PC 造) を採用することとする。

構造種別		鉄筋コンクリート造(RC 造:一部 PC 造)	鉄骨造(S 造)	鉄骨鉄筋コンクリート造(SRC 造)
イメージ図				
構造概要		気密性、遮音性、耐久性に富み、居住性が良い。小規模から中規模建物によく用いられている。(近年超高層にも用いられる) 本構造は、基本的に RC 造であるが、ロングスパンの梁がある場合は PC 造とする。	軽量であり、ロングスパン、大規模の建物から小規模の建物まで幅広く用いられる。床材、壁材の種類が多く、グレードにも幅がある。	RC 造と同じであるが、強度に優れ中規模～大規模の建物に用いられる。
安全性能	・耐震性	◎(耐震グレード I 類以上とする)	○(耐震グレード I 類以上とする)	◎(耐震グレード I 類以上とする)
	・耐風性	○(コンクリート構造物であり耐風性に優れている)	△(コンクリートに比べて重量が軽く風揺れの影響を受けやすい。外壁等の継ぎ目が防水の弱点になりやすい)	○(コンクリート構造物であり耐風性に優れている)
	・常時	○建築基準法に基づき安全性を検証する。	○建築基準法に基づき安全性を検証する。	○建築基準法に基づき安全性を検証する。
耐久性 <sup>※1</sup>		◎(200 年以上の耐久性を有する。Fc=36N/mm <sup>2</sup> 以上)	△(錆やすい材料のため、メンテナンスが必要)	○(65 年以上の耐久性を有する。Fc=24N/mm <sup>2</sup> 以上)
耐火性能		○(特別な配慮が不要)	△(耐火被覆が必要)	○(特別な配慮が不要)
居住性能		○(剛性が高いため揺れにくく、遮音性もいい。)	△(コンクリート系構造物に劣る)	○(剛性が高いため揺れにくく、遮音性もいい。)
施工性能		○県内で最も実績の多い RC 造に、緊張工事のみが加わるだけなので、施工性は良い。	○工場で製作、現場では組立て作業が主となるため、工事の効率化による工期が短縮可能。	△鉄骨工事のあとに、鉄筋工事、型枠工事、コンクリート工事を行うため、工事が煩雑で工期が長い
その他		複雑な形状にも対応可能で、形態的な自由度が高い 沖縄県では、最も実績がある	建設コストはグレードにより大きな幅があり、外壁にプレキャスト版を用いると RC 造より工事費が高くなる場合がある。	鉄骨と鉄筋の納まりに注意が必要で、比較的高度な計画と工事の際の精度が必要となる。
総合評価		◎	△	○

◎:優れている ○:良い △:普通

※1「建設工事標準仕様書・同解説 JASS5 鉄筋コンクリート工事」2018 年版－日本建築学会

#### ■比較表の前提条件

当建物は、将来の行政機構の変化に柔軟に対応できるオープンフロアな空間確保という平面計画を受け、大スパンの純ラメン架構(壁が少ない)を前提条件として比較しました。