3. 検討事項

3-1. 敷地利用計画

3-1-1. 現在の庁舎との関係性の検討

現在の本庁舎、北庁舎の機能の中で災害時に特に重要となる機能を以下に示します。

防災センターの計画では、これら災害時の重要諸室との連携を考慮する必要があります。

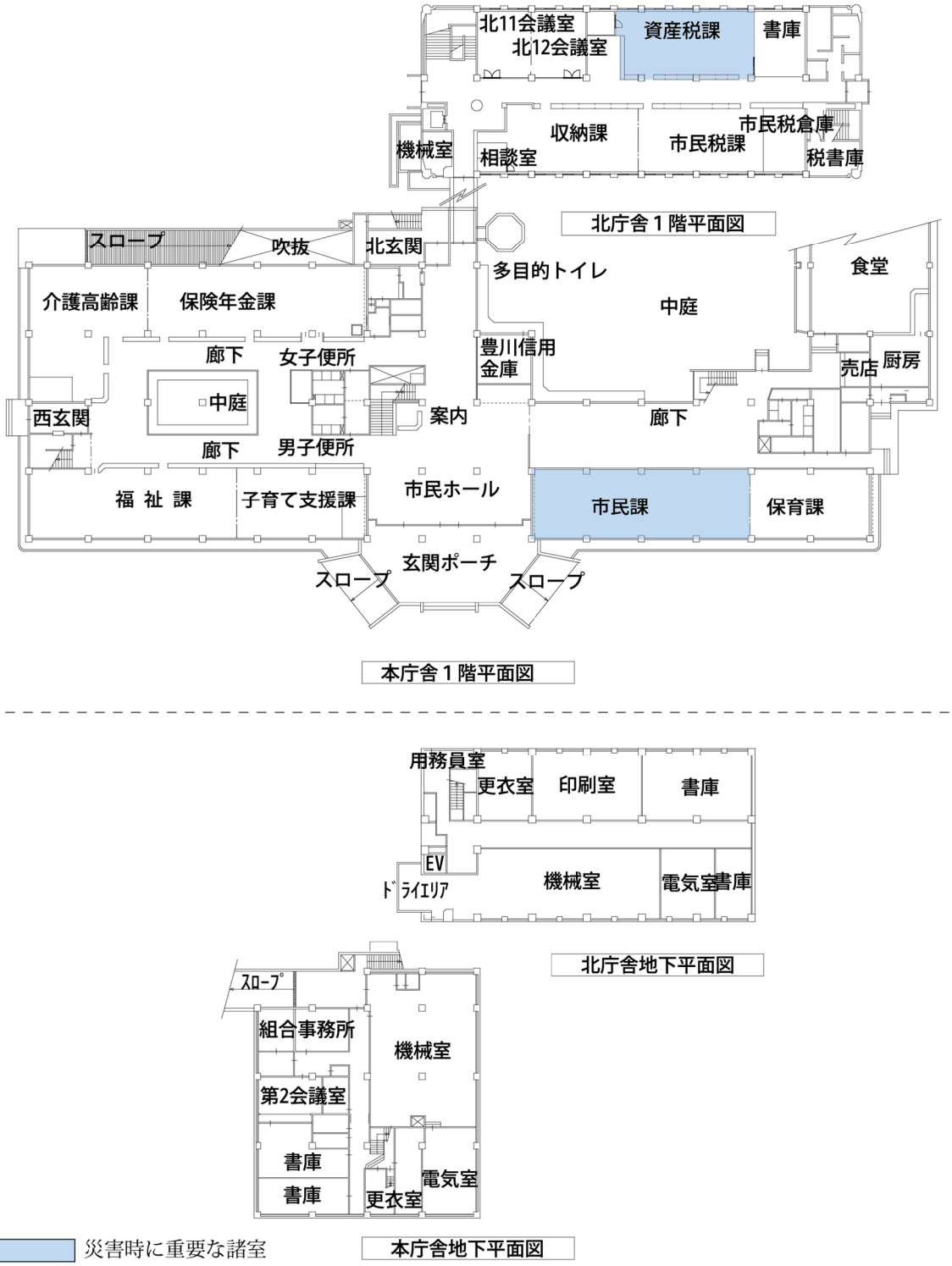
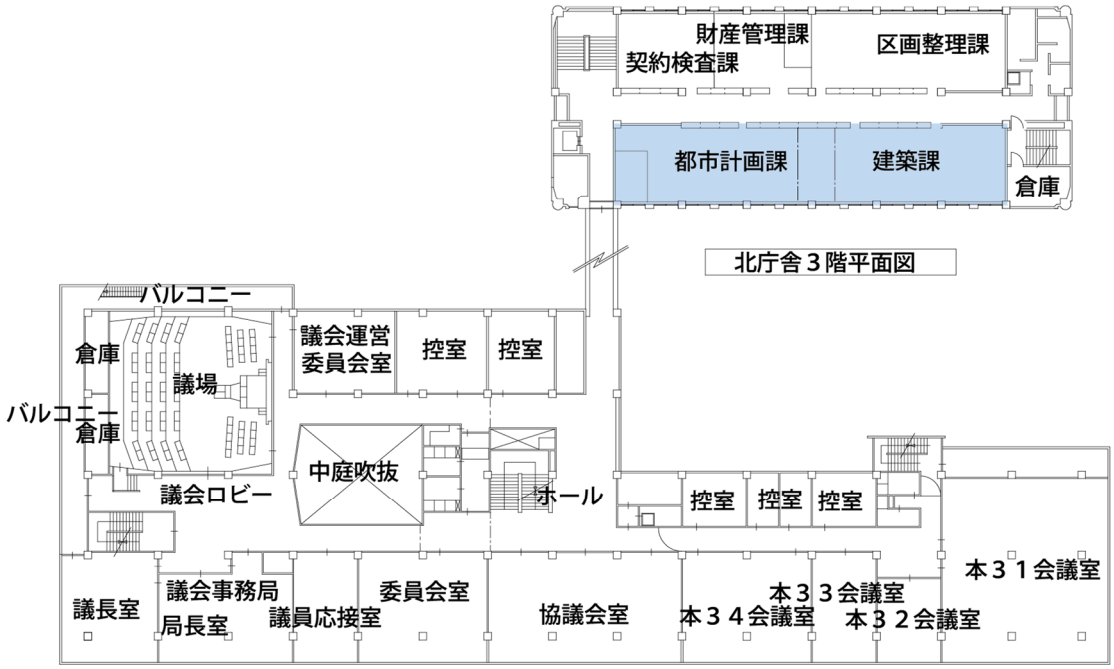
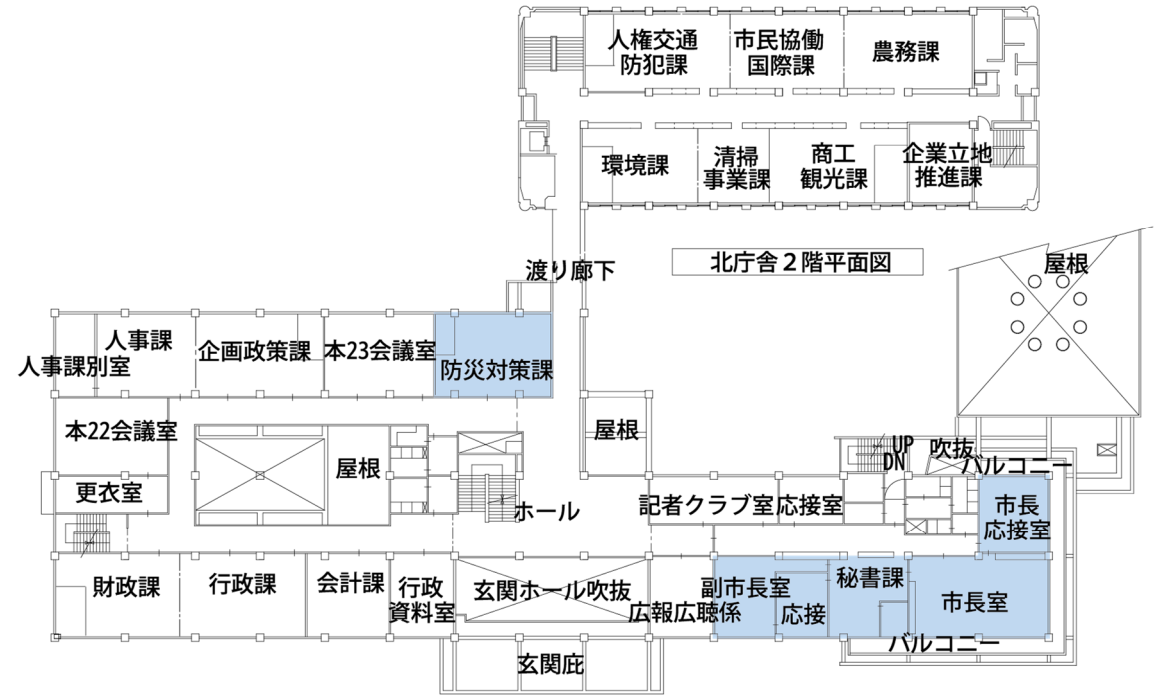


図 3-1. 既設庁舎平面図 1

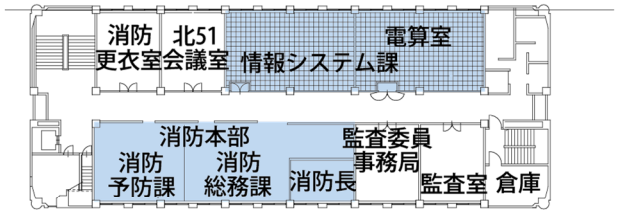


本庁舎３階平面図



本庁舎２階平面図

図 3-2. 既設庁舎平面図 2



北庁舎５階平面図

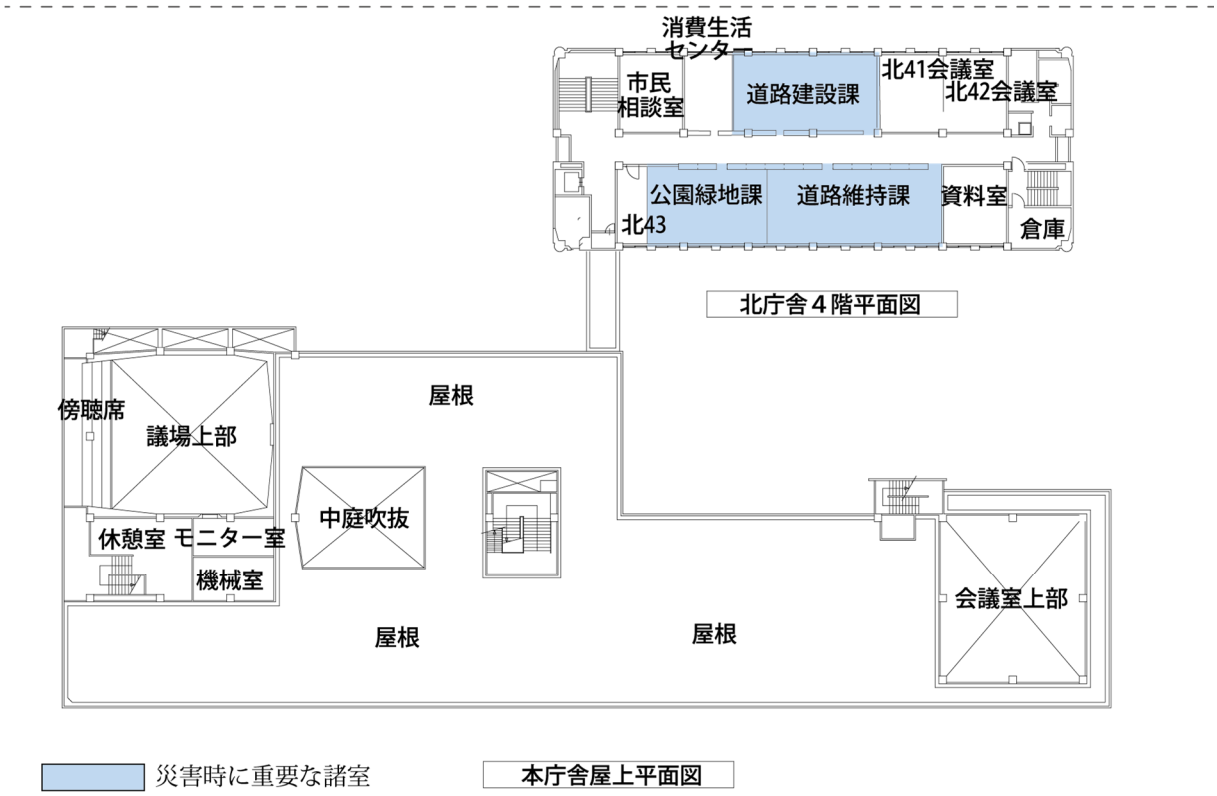


図 3-3．既設庁舎平面図 3

3-1-2. 防災センター建設候補地の選定

防災センターは防災対策本部機能の運営のために既存庁舎との連携がしやすい位置関係とすることが求められるとともに、防災センターでは来庁者が研修室で自主防災組織の活動を行うことから、来庁者用の駐車スペース、バスやタクシーの乗降位置からのアクセスのしやすさも考慮する必要があります。また、非常時には電源引き込みや物資輸送のための車輌が寄り付くためのスペースが必要であることから、防災センターの周囲にはある程度の広がりを持った外構スペースが求められます。

以上の要求を考慮し、防災センターの敷地として 3 つの候補地を選定します。

図 3-4. 市役所庁舎敷地内の防災センター候補地

＜候補地１：写真Ａ＞

図 3-5.　候補地 1 を望む

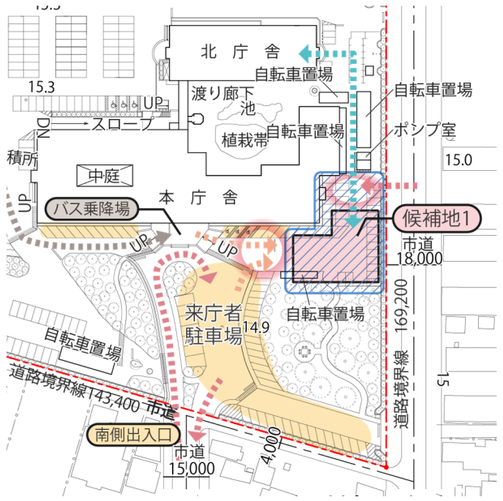
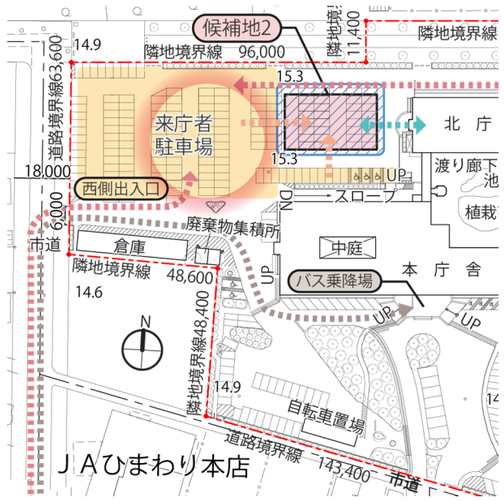
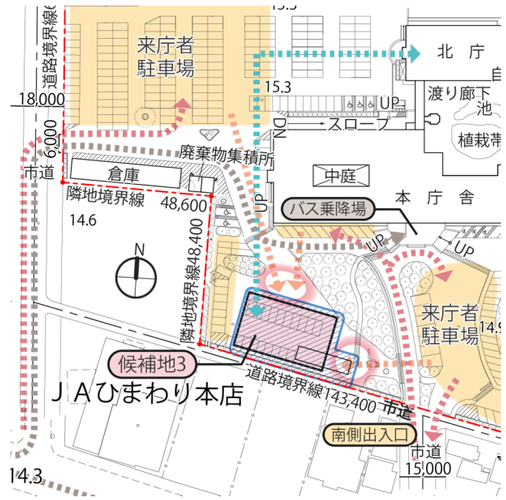
＜候補地２：写真Ｂ＞

図 3-6.　候補地 2 を望む

＜候補地３：写真Ｃ＞

図 3-7.　候補地 3 を望む

3-1-3. 配置ゾーニング比較検討

項目	候補地１		候補地２		候補地３	
	内容	評価	内容	評価	内容	評価
配置イメージ ※建物形状は規模1000 ㎡を２階建てとした場合を想定 外構の余裕 既存への影響 北庁舎との接続 来庁者車輌動線 来庁者歩行動線 バスルート						
災害対策本部員の参集のしやすさ	本庁舎、北庁舎に近接しており、また、市役所外から参集する本部員はルートＢ（12 頁参照）を利用できるので参集しやすい。	◎	本庁舎、北庁舎に近接しているが、市役所外から参集する本部員はルートＡ（12 頁参照）を利用するため、他案より参集しにくい。	○	他案と比較して本庁舎、北庁舎と離れているが、市役所外から参集する本部員はルートＢ（12 頁参照）を利用できるので参集しやすい。	○
来庁者駐車場からのアクセスのしやすさ	南側出入口から庁舎南側の来庁者駐車場にアクセスすることができ、駐車場から防災センターへのアクセスも容易。	◎	西側出入口から来庁者駐車場にアクセスすることができ、東側出入口からもアクセスが容易。	○	南側出入口、西側出入口から来庁者駐車場へアクセスすることができるが、防災センター付近には十分は駐車場を計画できないため、駐車場からの歩行動線が長大となる。	△
バス乗降車場からのアクセス	バスの乗降場からのアクセスが容易。	◎	バスの乗降場からのアクセスはしにくい。	△	バスの乗降場からのアクセスが比較的容易。	○
周囲の外構の余裕 既存樹木への影響	物資輸送等に要する車輌用の駐車スペースはあまり余裕がない。 既存樹木に影響を与える可能性がある。	△	物資輸送等に要する車輌用の駐車スペースは十分な余裕がある。 既存樹木に影響を与えない。	◎	物資輸送等に要する車輌用の駐車スペースはあまり余裕がない。 既存樹木に影響を与える可能性は低い。	△
既設駐車場への影響	公用車駐車場に影響を与えるが、来庁者駐車場は減少しない。	◎	公用車駐車場に影響を与えないが、来庁者駐車場はもっとも減少する。	×	公用車駐車場に影響を与えないが、来庁者駐車場は減少する。	△
既設庁舎との関係性	本庁舎１階の市民課、本庁舎２階の市長室と近接している。北庁舎との位置関係は候補地２より遠い。	○	北庁舎との位置関係は最も近接している。本庁舎の市民課、市長室との位置関係は候補地１より遠い。	○	本庁舎、北庁舎ともに、最も遠い。	△
本庁舎の建替を想定した場合	将来の本庁舎建替にはあまり影響を与えない。	◎	将来の本庁舎建替に影響を与える可能性がある。	×	将来の本庁舎建替にはあまり影響を与えない。	◎
設備計画における既設庁舎との関係性	北庁舎と比較的近く、電源幹線及び弱電幹線の切り廻し、送り等が容易。	○	北庁舎と近接しており電源幹線及び弱電幹線の切り廻し、送り等が容易。また、スタンション、ラック等での接続も可能。	◎	北庁舎と離れているため、電源幹線及び弱電幹線の切り廻し、送り等の距離が長い。また将来的な本庁舎建替時に切り廻しが発生。	△
設備幹線ルートの計画	インフラ整備を埋設で計画でき、同一敷地内で地中埋設のため、セキュリティ性が高い。	○	インフラ整備を埋設・架空のどちらでも計画ができ、通信ケーブルはラック等で接続が可能。	◎	インフラ整備を埋設で計画できるが、距離がある。また将来的な本庁舎建替を行う場合、切り廻しが発生する。	△
外構整備のイニシャルコスト	切り廻し部分の既設建屋があり迂回が発生する。	○	北庁舎との接続距離が短いので最も切り廻しが短い。	◎	切り廻し部分の既設建屋があり迂回が発生する。 埋設管路が長くなり、幹線サイズが大きくなる。	△
建築計画における総合評価	**建物周囲の外構に関する余裕度を除けば、概ね良好な計画地と考えられる。**	○	**全般的に適した敷地であるが、来庁者駐車場の減少等、用地全体の有効活用を考えた場合、選択の余地が低い。**	○	**全般的な評価が低く、計画地としての評価が低い。**	△

3-1-2. 防災センター建設候補地の選定で挙げた3つの候補地を比較検討します。

候補地１は敷地南側に撤去および移植不可の樹木があり、計画地の範囲に制限がありますが、その他の点については概ね良好な計画地であると考えられます。

候補地２は周辺に樹木が無く、正形な土地を確保することが可能ですが、バスの乗降車場からの距離がもっとも遠く、来庁者用の駐車場については駐車台数がもっとも減少するというデメリットがあります。また、候補地２は正形な土地を確保できることから将来的な本庁舎建替の候補地となることが予想されるため、防災センターの建設だけでなく本庁舎の建替を見据えた市役所庁舎敷地全体の将来的な有効活用を考慮にいれると、候補地２の選択の余地は低いと言えます。

候補地３は本庁舎や北庁舎と最も離れていることから既設庁舎との連携がしにくく、電源幹線及び弱電幹線の切り廻し等の距離が長いというデメリットがあります。その他、周囲の外構にあまり余裕がないこと等、全般的な評価が低く、候補地３の選択の余地は低いと言えます。

以上の検討から候補地１を防災センターの建設予定地とすることが望ましいと考えられます。

3-2. 建築計画に関する検討事項について

3-2-1. 必要機能の検討

1）施設及び諸室の規模の検討

豊川市防災センター建設基本方針において、防災センターの施設概要及び主な諸室について定められています。本基本計画では関係各課との協議を行い、基本方針に定められた諸室の利用人数及び規模について以下のように検討しました。

＜施設概要＞

階数　：　地上 2 階一部 3 階

延床面積　：　約 1,000 ㎡

＜主な諸室＞

室名 （部屋面積/平時利用人数 /災害時利用人数）	概要
災害対策本部 （約 80 ㎡/0 人/22 人）	・災害時に災害対策本部員が参集する室 ・災害時の情報の収集、活動方針、関係機関との調整、 市民への情報伝達内容の決定・指揮を行う ・平時は市民研修室等として利用
災害活動センター （約 150 ㎡/0 人/56 人）	・災害時に以下の各機関が集結しお互いの活動状況を把握する室 ・平時は市民研修室等として利用 ○救助・救出（自衛隊、警察、消防本部） ○ライフラインの復旧（電気、通信、上下水道） ○救急医療・救護 （医師会、歯科医師会、保健所、ＤＭＡＴ、ＪＭＡＴ、ＤＰＡＴ等） ○災害対策本部連絡員
防災対策課執務室 （約 80 ㎡/9 人/9 人）	・防災対策課職員が常駐する事務スペース
同報系防災行政無線放送室 （約 27 ㎡/0 人/1 人）	・同報系防災行政無線の親局を設置し、放送を行う室
防災関係システムサーバー室 （約 25 ㎡/-/-）	・同報系防災行政無線や高度情報システム等の防災対策システムの サーバーを設置する室
市民研修室 （約 170 ㎡/100 人/50 人）	・防災リーダー養成講座などの研修を行うための室 ・災害時には災害情報の集約を図り、避難者名簿等の閲覧や今後の 生活に関する市民相談等の情報共有を行うための室として利用し、 共助体制の充実強化を図る
防災啓発室 （約 45 ㎡/20 人/15 人）	・防災啓発用パネル、防災対策用品、家庭用備蓄品の展示、 防災 DVD を使用した啓発を行う ・災害時にはマスコミ機関への情報提供の総括的な実施や、 市民相談に対応する室として利用 ・自主防災組織を通じた防災啓発の場として利用
防災備蓄倉庫 （約 55 ㎡/0 人/1 人）	・食料、飲料水等の防災備蓄品の備蓄や、市民のための研修用の 防災用品等を収納する倉庫

その他、防災センターの運用に必要な諸室について以下のように検討しました。

室名（部屋面積/利用人数）	概要
災害時職員休憩室（約 32 ㎡/-/-）	・災害時の職員の休憩スペース
非常用電源設備室（約 13 ㎡/-/-）	・非常用電源設備を設置する室
通信・電気機器室（約 7 ㎡/-/-）	
職員更衣室（約 6 ㎡/-/-）	・職員の更衣スペース
書庫（約 10 ㎡/-/-）	
男女トイレ（約 50 ㎡/-/-）	
身体障害者用トイレ（約 5 ㎡/-/-）	

防災センターの平時の利用人数は129人程度、災害時の利用人数は154人程度を想定しています。これら諸室の利用人数・規模については基本設計及び実施設計において詳細検討が必要となります。

2）その他施設整備方針

また、基本方針において以下の施設整備方針が定められています。これらの項目については本基本計画及び基本設計、実施設計において検討することとします。

①耐震性の確保

・免震構造等を検討し、地震発生時に建物本体の損傷を最小限に抑える。

②非常用電源の確保

・燃料等を無補給でも1週間程度持続可能な非常用発電設備を設置
・電気事業者の非常時対応用の電源引き込みルートを確保
・無停電電源装置の設置
・佐奈川のはん濫を考慮し、非常用発電設備は想定浸水高以上に設置

③水道の確保

・災害時、施設を1週間継続利用できる容量の飲料用水、雑用水の給水槽を設置

④下水道の確保

・災害時、下水道が使用できなくなった場合に数日間の汚水を溜められる容量の水槽を設置

⑤その他整備にあたって留意する事項

・単独の電話交換設備を設置
・一部の部屋をフリーアクセスフロアとする。
・照明器具等の非構造物が地震時に落下しないように配慮
・個別空調設備を設置
・資機材、通信用機材の搬入にも利用できる屋上まで続くエレベーター

⑥人と環境にやさしい「庁舎づくり」

・ユニバーサルデザインに配慮した庁舎づくり
・車椅子利用者にも配慮したトイレを設置
・自然光や自然換気の活用等による環境負荷低減に貢献した庁舎づくり

3-2-2. 平面ゾーニングについて

これまでの検討をもとに、候補地１において防災センターの平面ゾーニングを検討します。

＜1 階ゾーニング計画＞

防災リーダー養成講座等の研修を行う市民研修室は来庁者の利便性を考慮し、防災センター1階に設ける計画とします。

また、防災に関する啓発を行う防災啓発室はパネルによる展示等を見学しやすいよう、1階のエントランスに近接して設ける計画とします。

市民研修室は災害時に罹災証明を発行する等、市民の対応室として利用するため、備品等の持ち込みがしやすいように防災備蓄倉庫との繋がりを持たせられるよう計画します。

防災備蓄倉庫は外部から直接物資輸送等ができるよう、外部の車輌駐車スペースと隣接した位置とします。

＜2 階ゾーニング計画＞

災害対策本部、災害活動センター、防災対策課執務室、放送室を全て2階にまとめ、災害時に参集する各機関、部署が緊密な連携をとれるよう計画します。

災害対策本部を中心とし、災害活動センターと防災対策課執務室にそれぞれ繋がりをもたせられるよう計画します。

同報系防災行政無線の放送を行いやすいように、放送室と防災対策課執務室の繋がりを持たせられるよう計画します。

防災関係システムサーバー室は河川のはん濫等の災害を考慮し、2階以上の階に設ける計画とします。

＜ゾーニング案1＞

1階は防災備蓄倉庫と市民研修室を直接つなげることができ、2階も各室を繋げることが可能です。また、トイレとの距離も比較的近距離に抑えています。防災備蓄倉庫の位置に既設の井水ポンプがあり、撤去及び井水の掘り直しが必要となります。

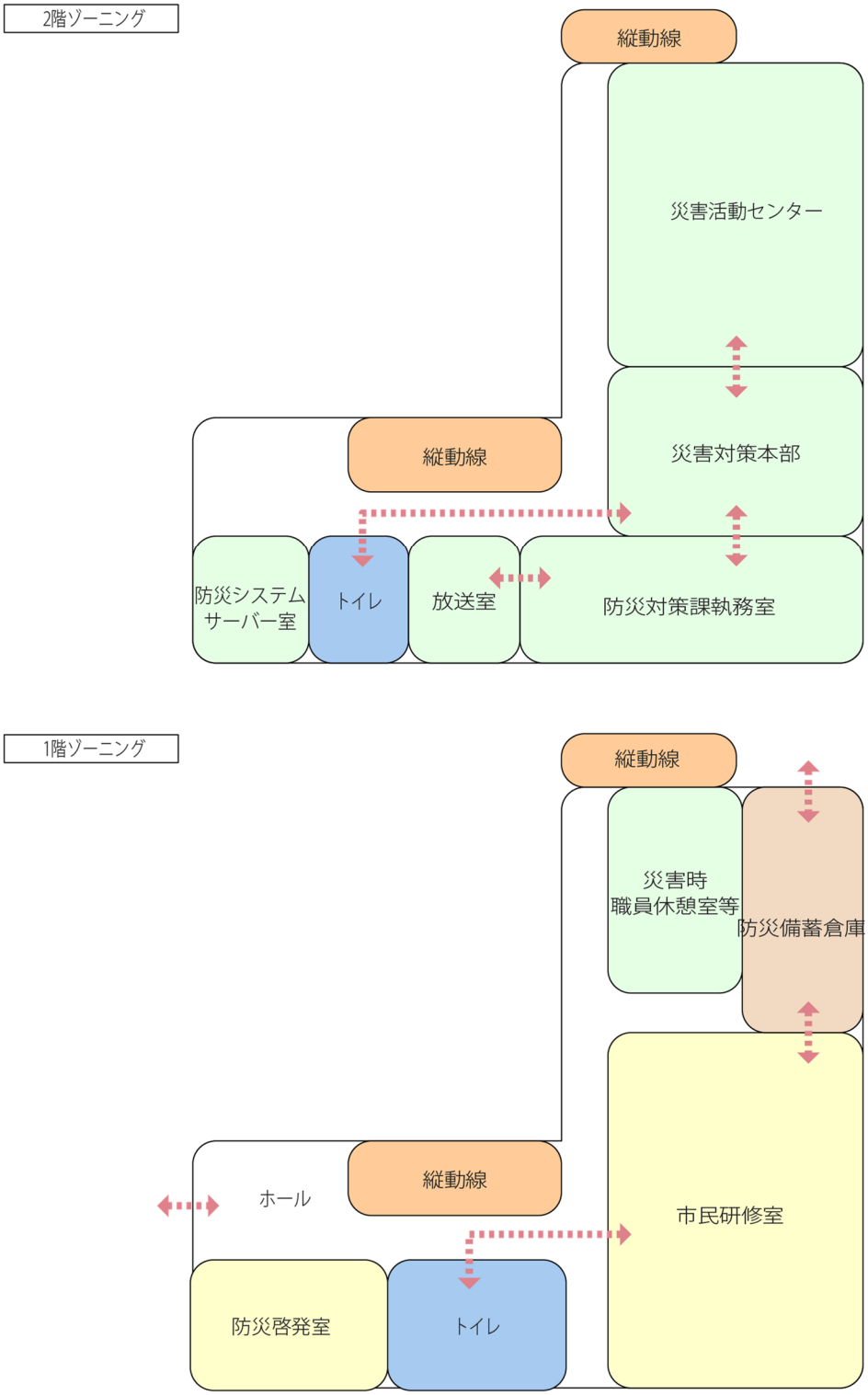
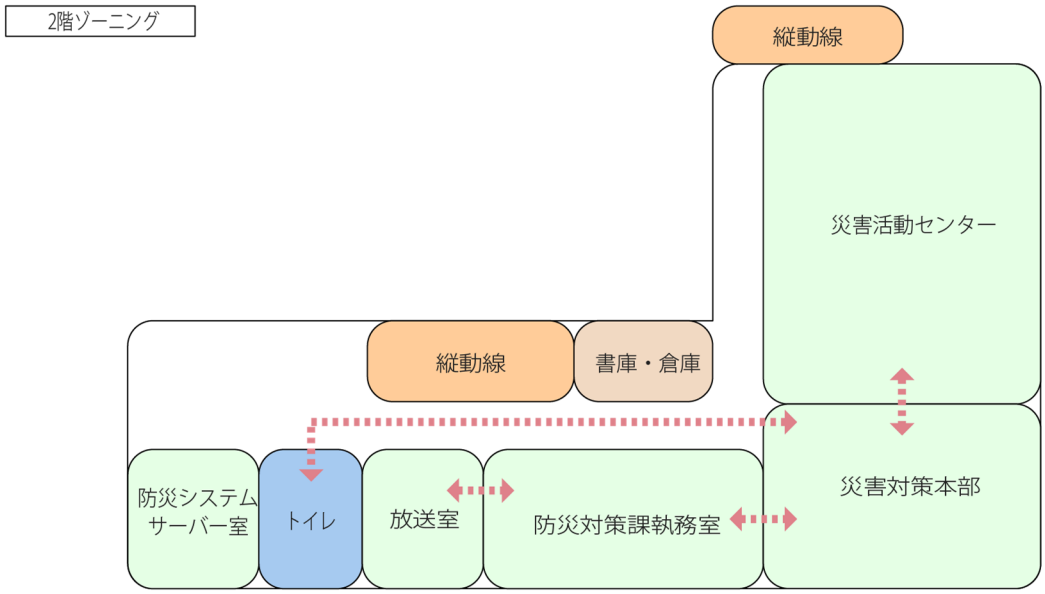


図 3-4. 平面ゾーニング案 1

＜ゾーニング案2＞

案1よりも北側を短くし、その分西側に広げた案。井戸ポンプを避けることが可能で、各室の繋がりも確保できていますが、案1よりもトイレとの距離が長くなるとともに、建設用地として本庁舎前の駐車場スペースがより多く必要となります。また、職員休憩室等が1階の中心部分に配置されるため、市民研修室とトイレ、防災啓発室との距離が長くなります。



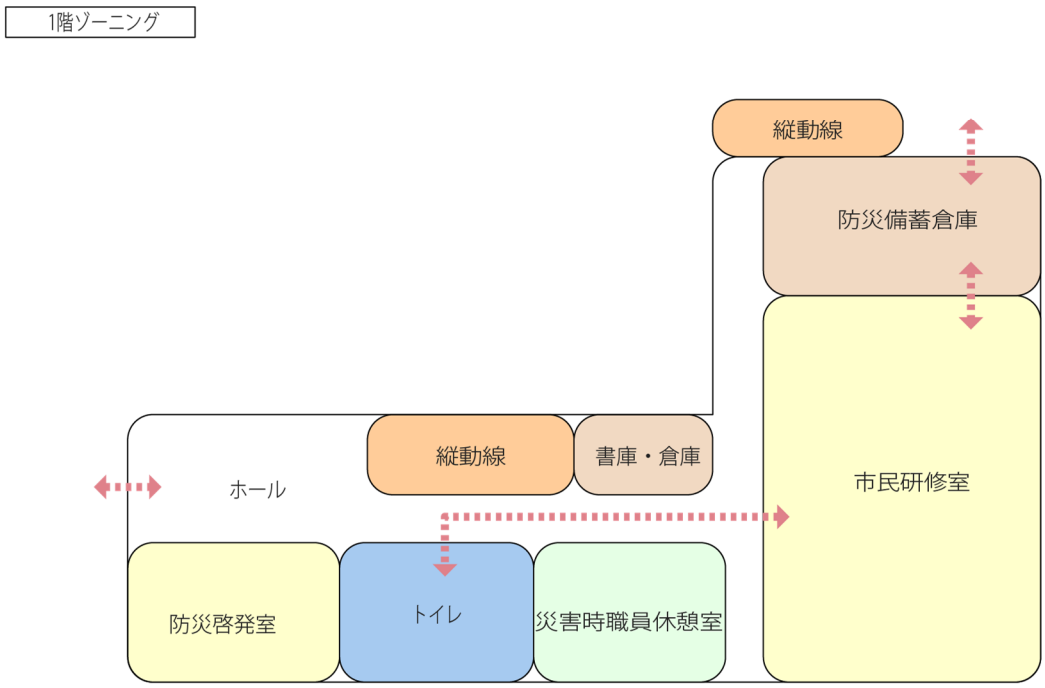


図 3-5. 平面ゾーニング案 2

＜ゾーニング案3＞

案1よりも西側を短くし、その分北側に広げた案。本庁舎前の駐車スペースを最も広く残すことが可能ですが、防災備蓄倉庫と市民研修室がピロティーを介しての繋がりとなります。また、既設庁舎のポンプ室及びガスガバナー室を撤去・復旧する必要があり、井水ポンプも撤去及び掘り直しが必要となります。

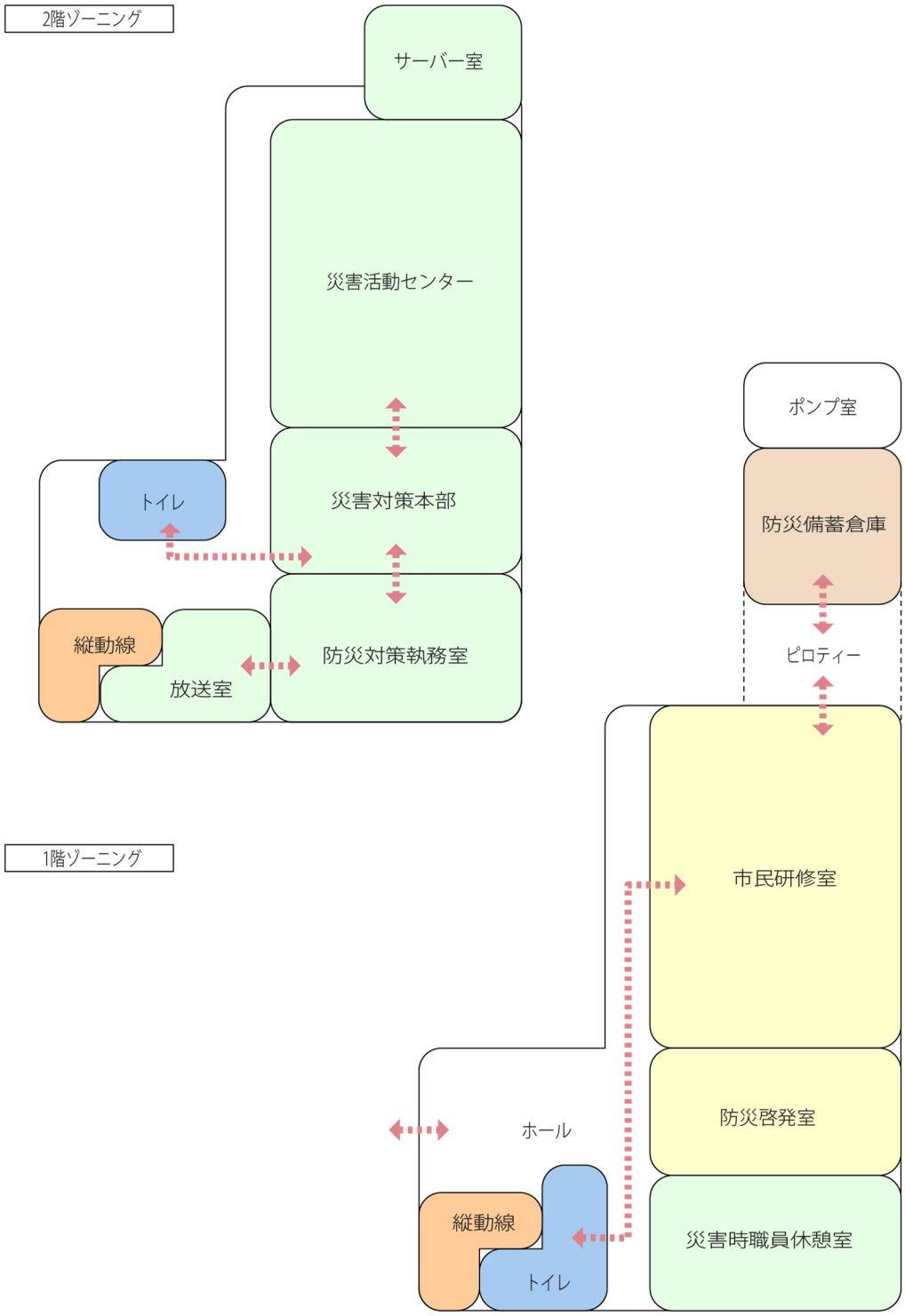


図 3-6. 平面ゾーニング案 3

＜ゾーニング案の比較＞

項目	ゾーニング案１	ゾーニング案２	ゾーニング案３
入り口から市民研修室までの動線	○	△	○
１階の諸室からトイレまでの動線	◎	△	△
市民研修室と防災備蓄倉庫との繋がり	◎	◎	△
防災備蓄倉庫と外部の駐車スペースとの繋がり	○	○	○
市民研修室と防災啓発室との繋がり	○	△	◎
２階の諸室の連携	○	○	○
２階の諸室からトイレまでの動線	○	△	○
防災センター西側の外構スペース	○	△	○
防災センター北側の外構スペース	○	○	△
建設に伴なう切り廻し等のコスト	○	◎	△
その他	井水ポンプの撤去、掘り直しが必要。	－	ポンプ室、ガスガバナー室を撤去、復旧、井水ポンプの撤去、掘り直しが必要となる。また、ガスガバナー室は地域のガバナー室でもあるため、近隣住居との調整が必要。
総合評価	◎	△	△

以上の比較により、ゾーニング案１が最も各室の連携がとれており、トイレ等の動線についても最も利用しやすい計画であると考えます。

各室の配置は利用方法や規模の検討とともに基本設計及び実施設計において詳細検討を行う必要があります。また、市役所庁舎敷地内の埋設配管等の調査、切り廻しの検討が必要となります。

3-2-3. 構造計画に関する検討

1）構造形式の検討

構造形式は耐震構造、制震構造、免震構造の3種類が挙げられますが、制震構造と低層建物の組み合わせは効率が低いため、防災センターでは耐震構造と免震構造の2種類の構造形式から検討を行います。

防災センターは、利用者の安全の確保だけでなく災害発生直後から災害対策拠点として防災対策機能を十分に発揮させる必要があるため、サーバー等のコンピューター機器、設備機器の転倒・損傷を防ぎ、建物本体の損傷も最小限に抑える必要があります。

災害時に防災拠点となる重要性を考慮すると免震構造が望ましいと考えられますが、候補地１に防災センターを計画するためには建物形状をL字型とする必要があり、その場合には告示免震の適用が難しいため性能評価と大臣認定の取得が必要となると予想されます。尚、大臣認定が必要かどうかの最終的な判断は、基本設計及び実施設計において行うこととなります。

基本計画においてはこうした計画通知上の手続き期間や躯体費用を考慮し、免震構造の採用は難しいと考えます。そのため、防災センターは耐震構造を採用するとともに、サーバー室等の一部の床に床免震システムを採用することでサーバー等のコンピューター機器類の損傷を防ぐ計画とします。

構造形式	耐震構造	免震構造
躯体費用	1.0	1.2
	◎	△
大地震時に目標とする層間変形角	1/200	1/300
使用上の性能	耐震構造であるため、機器等の保護については、別途床免震等の処置が必要となる。	大地震時においても、建物内部の機器等の転倒の恐れは少ない。また、建物躯体自体も補修する必要がない状態で設計が可能である。
	○	◎
申請手続き	通常の確認申請	告示免震（基礎免震が前提）が適用できれば、通常の確認申請となる。 ただし、平面形状がＬ字型のため、告示免震が適用可能かどうか詳細な検討が必要。 告示免震が適用できない場合は、性能評価と大臣認定の取得が必要となる。この場合、設計期間は、最低６ヶ月プラスされる。
	○	△
総合評価	**○**	**△**

2）耐震安全性の検討

防災センターは災害発生直後から災害対策拠点として防災対策機能を十分に発揮させる必要があるため、国土交通省が定めた「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説（建設大臣官房官庁営繕部監修)」における分類のうち、最も安全性の高いⅠ類とする必要があると考えます。

また、構造体の分類別の耐震性能は、建築基準法上大地震に対して必要とされる耐震性能を1.0とした場合に、これに重要度を表す係数（重要度係数）を乗じて定められています。Ⅰ類施設の重要度係数は1.50となっており、防災センターの耐震性能は、建築基準法上大地震に対して必要とされる耐震性能の1.5倍とします。

部位	分類	重要度係数	耐震安全性の目標
構造体	**Ⅰ類**	**1.50**	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るものとする。**
	Ⅱ類	1.25	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るものとする。
	Ⅲ類	1.00	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るものとする。

3）構造種別の検討

構造種別はコストを考慮し、鉄筋コンクリート造と鉄骨造の2種類が想定されます。躯体費用については、1000㎡程度の建物を2階建で計画した場合は鉄筋コンクリート造の方が安価となりますが、今後の平面計画及び断面計画の検討によっては変動する可能性があります。

大地震時に目標とする層間変位角は鉄筋コンクリート造の方が鉄骨造よりも小さく、大地震時の揺れを、より小さく抑えた計画となります。鉄骨造についても、目標とする層間変位角を鉄筋コンクリート造と同等とすることは可能ですが、その分コストアップとなります。

構造種別についてはコストや使用上の性能を考慮し、基本設計において合理的な選択をするものとします。

構造種別	鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ造	鉄骨造
躯体費用	1.0 ※1	1.1 ※1
	○	○
大地震時に目標とする層間変形角※2	1/200	1/100
使用上の性能	大地震時の目標変形は、鉄骨造よりも小さい。同程度の地震に対しての変形は鉄骨造よりも小さくなる。	大地震時の目標変形は、RC造より大きい。目標変形を鉄筋コンクリート造と同等に設定とすることは可能であるがコストアップとなる。
総合評価	○	○

※1　躯体費用は延床面積1000㎡の建物を総2階建で計画した場合による。今後の平面計画、断面計画の検討によって変動の可能性がある。

※2　層間変形角とは地震時における建物の水平変位を階高で割った値のこと。

3-2-4. 周辺環境への影響について

1）高さ、外観等、景観面の検討

候補地１は東側道路に面した位置にあり、道路の対岸は公用車車庫等として利用されています。また、市役所庁舎敷地の南側には道路を挟んで低層住居が建ち並んでいますが、候補地１との間には植栽帯があり、緩衝地帯として機能すると考えられます。こうした立地特性とともに、防災センターは地上2階一部3階の低層建築物を想定しているため、周辺地域に与える圧迫感や景観面での影響は少ないと考えられます。但し、外観のデザインによっては景観に影響を与える可能性があるため、過度な彩色は避け、周囲の景観と調和した立面計画が必要と考えます。

2）日影規制、騒音、電波障害等、環境面の検討

＜日影規制＞

市役所庁舎敷地は第2種住居地域にあたるため、高さ10mを越える建築物を建築する場合、日影規制に適合する必要があります。防災センターの最高高さに関係するため、詳細については基本設計及び実施設計において検討することとします。

＜騒音・振動＞

愛知県では騒音規制法、振動規制法及び県民の生活環境の保全等に関する条例により、周囲に影響を与える作業を行う事務所や、特定の施設を持つ事務所について規制しています。防災センターに設置する設備機器等が規制対象となる特定施設として判断されるかどうかの判断等、詳細については基本設計及び実施設計において検討することとします。

＜電波障害＞

豊川市建築開発事業等に関する指導要綱に基づき、高さ10m以上の建築物または工作物の建築を行う場合や500㎡以上の土地の用途及び区画形質の変更を行う場合、テレビジョンの放送電波障害について調査、協議等を行う必要があります。防災センターの最高高さに関係するため、詳細については基本設計及び実施設計において検討することとします。

3-2-5. 駐車場、自転車置場について

候補地１は、現在は報道機関用の駐車場、来庁者用の自転車置場の他、公用車用の駐車場として利用されています。

候補地１は防災センターの西側と北側に広がりのある外構スペースを持ち、北側の外構スペースは食堂の搬入スペースとして利用するとともに、防災備蓄倉庫に外部から直接物資輸送等ができるよう、物資輸送用の車輌スペース及び公用車駐車場とします。来庁者の駐車場及び自転車置場については、防災センター西側の外構スペースにおいて施設運用上支障のない台数の駐車場、自転車置場を確保することとします。台数については報道機関用駐車場等、既設庁舎用の駐車スペースと合わせて、基本設計及び実施設計において検討することとします。

3-2-6. バス、タクシー等の駐停車スペースについて

現在、本庁舎1階の玄関ポーチが豊川市コミュニティーバス（音羽線、御津線、ゆうあいの里小坂井線）のバス停として利用されています。候補地１は本庁舎玄関ポーチと近接しており、コミュニティーバスのバス停は引き続き玄関ポーチの利用が望ましいと考えられます。

防災センターを訪れる来庁者用のバス及びタクシーの駐停車場については、来庁者用の駐車場及び自転車置場と合わせて、基本設計及び実施設計において検討することとします。

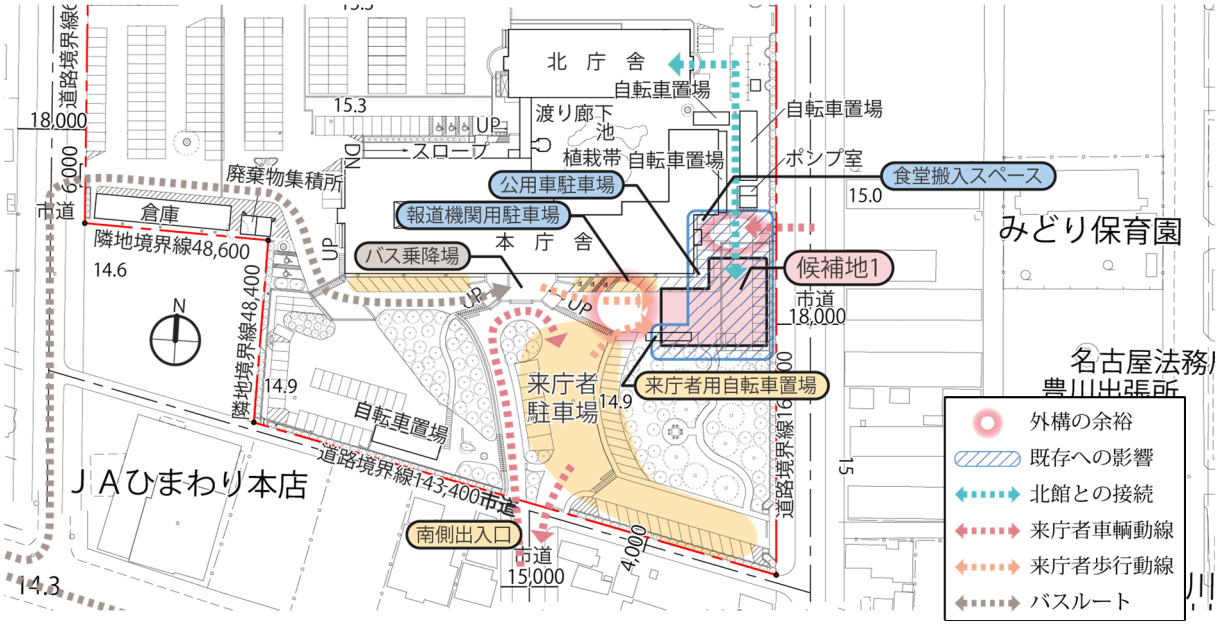


図 3-7. 候補地１の周囲の外構スペース

3-3. 設備計画に関する検討事項について

3-3-1. 電力計画比較検討（バックアップ用の電力について）

名称	太陽光発電設備	直流電源設備	ＮＡＳ電池発電設備	非常発電設備
イメージ				
運用	太陽光発電装置（商用連携及びUPS併用による蓄電用）	直流電源変換装置（DC12～48V及びAC電源用）	ＮＡＳ電池変換装置（DC12～48V及びAC電源用）	非常発電機装置（非常用一般電力）
概要	太陽光発電は、「太陽電池」と呼ばれる装置を用いて、太陽の光エネルギーを直接電気に変換する発電方式となる。 太陽光発電は屋根に太陽電池を取り付け、太陽の光で電気をつくり、作った電気は実際に事業所で使用して、使いきれずに余った電気は電力会社が買い取りを行う。 災害で停電になったときでも、太陽が照っていれば電気を使うことができる。 （実際の使用電気量は制限が掛けられていて、太陽光電池容量の3割程度である。） 環境にやさしく経済的に有効なシステムとなっている。	基本的には、文字どおり直流の電気を供給してくれる装置のこと。 これに相対する機器として、交流電源装置や無停電電源装置（UPS）と呼ばれるものがある。 UPS は、コンピュータなどの情報機器を守るために設置されていることが多い。 発電機での電源確立時間が15sec～40secかかるため瞬時に切替え瞬停電をさせないように用いる。 情報機器は、突然の停電で電気の供給が止まるとデータを失ったりダメージを受けたりしやすいので、バックアップ用として用いる。	NAS電池は日本ガイシが世界で初めて実用化したメガワット級の電力貯蔵システムを言い、大容量、高エネルギー密度、長寿命を特長とし、鉛蓄電池の約3分の1のコンパクトサイズで、長期にわたって安定した電力供給が可能。 電力負荷平準によるピークカット、再生可能エネルギーの安定化に役立ち、節電対策やエネルギーコスト削減、環境負荷低減を行う。 NAS電池は、負極（マイナス極）にナトリウム（Na）、正極（プラス極）に硫黄（S）、両電極を隔てる電解質にファインセラミックスを用いて、硫黄とナトリウムイオンの化学反応で充放電を繰り返す蓄電池（二次電池）となる。 昼夜間などの電力需要の格差を解決する手段としてナトリウム硫黄電池の原理に着目し、研究開発を行った。	非常用照明、排煙機などの電源として使用する「予備電源」で、消防用設備の非常電源と同様、商用電源が遮断されても、一定時間は非常用照明などが動作する設備となる。 防災設備に30分以上電源供給できること、30分以上連続運転できる容量を持つこと、40秒以内に電圧確立することなどが定められており、消防法における非常電源と併用すること、消防法と建築基準法のどちらの基準も満足できるような機種選定が必要となる。 建築物の電気設備として使用する非常用発電設備は大きく分けて、ディーゼルエンジンとガスタービンエンジンの二種類があります。原動機を使用した内燃機関は、切り替え時の始動が速く、動作の信頼性が高く、保守点検が容易といった多くの利点があり、発電機駆動用の機関として幅広く使用される。
ｲﾆｼｬﾙｺｽﾄ	機器及び引込負担金など少なく抑えられる。	受電盤が増える。	機器等が大きくなり、スペースも増大する。(200kvA以上となる)	イニシャルは高くなるが、緊急時のバックアップ用電源に対しての設備として信頼度が高い。
評価	◎	○	△	◎
工事費（概算）	1kvA/750,000円（約30kvA相当で換算）	1kvA/500,000円（約100kvA相当で換算）	1kvA/2,660,000円（約300kva相当で換算）	1kvA/250,000円（約300kvA相当で換算）
備考	災害時の運用は実運用電気量の制限が掛けられていて、太陽光電池容量の3割程度である。	一般的である。（1kvA～選択できる）	特高であれば良いが、機器等が大きくなり、さらにイニシャルコストがかかる。	一般的である。（15kvA～選択できる）
総合評価	○	○	×	◎

太陽光発電についてはすでに設置済みとなっているため契約複数契約ができず、まとめてで1本となり既設パワーコンデンサーのメーカーを同一品としなければ連携が取れずイニシャルコストの面からしても、有利に働かない可能性があります。また、サーバー機器、防災機器は個々にUPSもしくは直流電源装置を持っているため、バックアップ電源は充電用電源を非常用発電設備で賄い、一般照明・コンセント等と併用としたいと考えます。こうした状況を踏まえ、一般電力式による既設受変電設備から分岐を行い、バックアップ電源については個々にＵＰＳを持っている機器が多いので、非常用発電設備にて運用とします。

3-3-2. 非常用発電設備計画比較検討

1）電気容量の概算

防災センターの災害時の電気容量の概算を以下のように想定します。

階	室　　名	対象項目	概算 VA	需要率	㎡/VA
1F	防災啓発室・災害用ﾌﾟﾚｽｾﾝﾀｰ	電灯	20VA	50%	450VA
		空調	100VA	100%	4500VA
		機器類	100VA	100%	4500VA
1F	市民研修室	電灯	20VA	50%	1683VA
		空調	100VA	100%	16830VA
		機器類	100VA	100%	16830VA
1F	防災備蓄倉庫	電灯	20VA	50%	551VA
		機器類	100VA	50%	2754VA
1F	書庫	電灯	20VA	30%	60VA
1F	職員更衣室	電灯	20VA	30%	60VA
1F	廊下・共用部	電灯	20VA	30%	826VA
1F	トイレ	電灯	20VA	30%	251VA
		機器類	100VA	100%	4182VA
2F	防災対策課執務室	電灯	20VA	100%	1581VA
		空調	100VA	100%	7905VA
		機器類	100VA	100%	7905VA
2F	災害対策本部	電灯	20VA	100%	1638VA
		空調	100VA	100%	8190VA
		機器類	100VA	100%	8190VA
2F	災害活動センター	電灯	20VA	100%	2940VA
		空調	100VA	100%	14700VA
		機器類	100VA	100%	14700VA
2F	防災システムサーバー室	電灯	20VA	50%	275VA
		空調	100VA	100%	2750VA
		機器類	100VA	100%	2750VA
2F	放送室	電灯	20VA	50%	265VA
		空調	100VA	100%	2650VA
		機器類	100VA	100%	2650VA
1F	廊下・共用部	電灯	20VA	30%	670VA
1F	トイレ	電灯	20VA	30%	153VA
		機器類	100VA	100%	2550VA
	計				135.9　KVA

防災センターの災害時の概算電気容量は 135.9KVA となりますが、非常用発電設備の容量計算は 2.5 倍～3 倍で算出するため、発電機容量は約 300KVA とします。

2）非常用発電設備形式の検討

名称	非常用発電設備（A 重油）		非常用発電設備（軽油）		非常用発電設備（LPG）	
	内容	評価	内容	評価	内容	評価
発電機容量	一般概算で 300KVA	－	一般概算で 300KVA	－	一般概算で 300KVA	－
形状	屋上、地上でも設置可能 屋外型キュービクルタイプ（低騒音低公害型）	－	屋上、地上でも設置可能 屋外型キュービクルタイプ（低騒音低公害型）	－	屋上、地上でも設置可能 屋外型キュービクルタイプ（低騒音低公害型）	－
発電機形式の特徴	実情の使用率が高く、メンテナンス性に優れている。 設備的に災害時電源投入が確保しやすい。	○	実情の使用率が高く、メンテナンス性に優れている。 設備的に災害時電源投入が確保しやすい。	○	メンテナンス性は他の燃料機関と同等であるが LPG バルクタンクを別置設置となる。燃料に対する供給が早く、ライフラインの途絶にも影響なく供給できる。コージェネレーションの対応機器が主流で作成メーカーが少ない。	△
燃料の特徴	燃料の硬化が見られるが、比較的に長期保存ができる。 燃料に対する取り扱いも利便性がある。	◎	燃料に対して汎用性があるが、水溶物に対して燃料の長期保存に難がある。災害時の購入経路、確保などガソリンスタンドなどで対応が可能となる。	○	燃料に対する供給が早く、ライフラインの途絶にも影響なく供給できる。LPG バルクタンク式はタンクの大きさに限りが有り、容量の確保に台数が増えスペース的に問題が生じる。	△
燃料タンク	地下、地上でも設置可能。地上タイプは設置場所が限定される。 指定数量をオーバーすると危険物により避雷針設備が必要となる。 既存燃料タンクが近いため併用が可能。	○	地下、地上でも設置可能。地上タイプは設置場所が限定される。 指定数量をオーバーすると危険物により避雷針設備が必要となる。 タンクが大きくなり、スペース性が悪い。 燃料の違いで既存燃料タンクが併用出来ない。	△	地下、地上でも設置可能。地上タイプは設置場所が限定され、供給方法を考慮すると地下式となる。 燃料の違いで既存燃料タンクが併用出来ない。	△
燃料効率	重油式は約 69L/H となる。	○	ディーゼル軽油式は約 117L/H となる。	△	LPG（バルクタンク）は約 56 ㎥/H となる。（約 90kg/H）	○
タンク容量 （3 日/7 日）	5000L（図 3-8 参照）/　12000L	△	10000L（図 3-9 参照）/　20000L	△	3,000kg x 2 台（図 3-10 参照）/　3,000kg x 5 台＋1,000kg x 1 台	△
その他	－	－	－	－	液化石油ガス設備取扱所にあたり届出が必要となり、保安建物に対し離郭距離が必要となる。3t 以上、第一種保安建物～13.58m、第二種保安建物～9.05mの離隔距離が必要となる。	－
発電機 概算工事費	65,000,000 円	◎	65,000,000 円	◎	110,000,000 円	○
3 日用地下タンク 概算工事費	20,000,000 円	◎	25,000,000 円	○	30,000,000 円	△
総合評価	◎		○		△	

非常用発電設備はメンテナンス性・タンク容量・コストを考慮し、本庁舎用非常用発電設備と同じA重油形式を採用します。

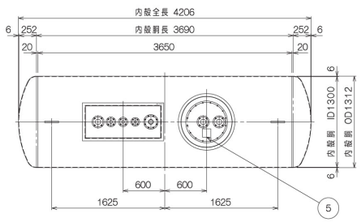


図 3-8. A 重油　5000L タンクイメージ

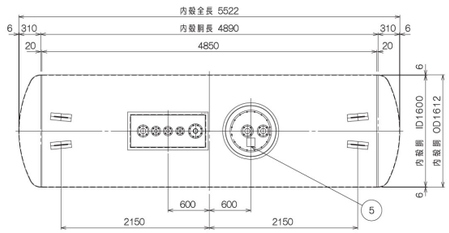


図 3-9. 軽油　10000L タンクイメージ

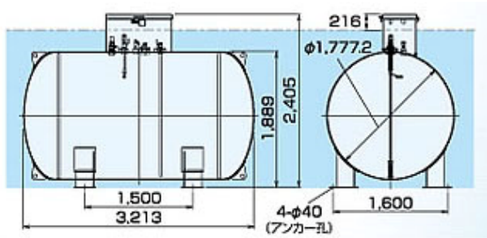


図 3-10. LPG　3000kg バルクタンクイメージ

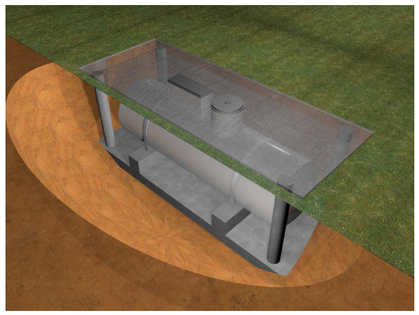


図 3-11. 燃料タンク地下埋設イメージ（共通）

3-3-3. セキュリティ計画比較検討

名称	ＩＣカードリーダ	非接触カード及びキーリーダ	指紋照合装置	生体識別装置
イメージ				
運用方法	カード操作により扉の電気錠を施解錠する。	カード及びキー操作により扉の電気錠を施解錠する。	指紋照合操作により扉の電気錠を施解錠する。	網膜、声紋、顔等の生体照合により扉の電気錠を施解錠する。
媒体概要	銀行キャッシュカード等に利用されているプラスチックカードに磁気記録部を設けたもの	接点を持たずに非接触でデータ交信を行う。耐環境性と操作性に優れる、紛失時のＩＣカードが必要になる。	身体特徴である指紋を照合対象とし、本人の正当性の判別を行う。	身体特徴である網膜、声紋、顔等を照合対象とし、本人の正当性の判別を行う。
媒体寿命	カード操作数千回程度	半永久（カード接触ないため）	寿命なし	寿命なし
媒体改ざん	容易	困難	不可能	不可能
操作性	○	△	◎	○
ﾗﾝﾆﾝｸﾞｺｽﾄ	◎	△	◎（コスト０）	◎（コスト０）
ｾｷｭﾘﾃｨﾚﾍﾞﾙ	△（貸し借りが可能）	△（貸し借りが可能）	◎（貸し借りが不可能）	◎（貸し借りが不可能）
普及度	◎	○	○	△
端末点検	タッチヘッドクリーニング	清掃／機能点検	清掃／機能点検	←
応答速度	０．５秒	０．５秒	１秒	１～3 秒
工事費（概算）	３００，０００/箇所（ＰＣ及びソフト含まず）	３００，０００/箇所（ＰＣ及びソフト含まず）	５００，０００/箇所（ＰＣ及びソフト含まず）	１，５００，０００/箇所（ＰＣ及びソフト含まず）
媒体コスト	３００円／枚	１，５００円／枚	0	0
総合評価	△	○	◎	×

各扉とも部外者の入室により情報の漏洩、設備の破壊、盗難等が発生すると多大な被害となります。よって個人識別端末は、セキュリティ性、コスト面を考慮して、指紋照合装置とする必要があると考えます。
セキュリティを掛ける範囲については基本設計及び実施設計において詳細検討することとします。

3-3-4. 受水槽容量検討

災害時における防災センターの利用を考慮し、受水槽容量を検討します。

【大地震後、拠点となる施設における受水槽容量の算定】

「官庁施設の総合耐震計画基準及び同解説 平成8年版」P53より

Qa＝qa{n1・t1＋n2（t2-t1）}/1000

Qb＝[qb{n1・t1＋n2（t2-t1）}＋qc・t2]/1000

Qa：飲料用水の必要貯水量　　（㎥）

Qb：雑用水の必要貯水量　　（㎥）

qa：一人当たり一日使用量＝4　　（ℓ/人・日）

qb：一人当たり一日使用量＝30　（ℓ/人・日）

qc：重要設備（大地震動後の災害応急対策に最低限必要な設備）の
　　機能確保に必要な補給水一日使用量（ℓ/日）　※今回該当無し

n1：全職員数（人）　・・・154人

n2：大地震動後、災害応急対策活動を行う職員等の数（人）　・・・154人

t1：大地震動後、一般職員が施設を離れるまでの日数（日）　・・・7日

t2：大地震動後、外部から給水が得られるまでの日数（日）　・・・7日

Qa＝　4.31 t

Qb＝　32.34 t

Qa　＋　QB　＝　36.65 t

※n1,n2の職員数：3-2-1. 必要機能の検討（23頁）において記載した災害時の利用人数

【平常時に必要な受水槽の算定】

・人員による給水量の算定（右表）より　　合計5.20 t

人員による給水量の算定						
生活用水	使用者種別	使用者数算出方法		計算式		人員
	庁舎（常勤職員）	実人員				9
	庁舎（外来者）	常勤職員以外の施設利用人数		129-9		120
	使用者種別	人員 N 人	1人1日平均使用水量 q ℓ/人・日	1日使用水量 q_d l/d q_d=N・q	1日平均使用時間 t h	時間平均予想給水量 q_h l/h q_h= q_d /t
	庁舎（常勤職員）	9	80	720	8	90
	庁舎（外来者）	120	80	9600	8	1200
			合計	10,320		
					合　計　Q_h	1,290

受水槽の算定						
タンク	用途	時間平均予想給水量 Q_{HM} l/h	貯蔵時間 t_1 h	計算式	タンク容量 Q_{TW} m^3	1日使用水量＝　10,320L/d タンク容量＝　10,480L/d×5/10＝ 5.2 ㎥
				受水タンク Q_{TW}＝Q_{HM}・t_1/1,000		
	受水槽	1,290	4		5.2	※上水は上記タンク容量の40%　：　2.06 ㎥
						※雑用水は上記タンク容量の60%　：　3.10 ㎥

以上の検討より、災害時の必要水量を受水槽により確保する場合はタンク容量を合計36.65 t 以上とする必要があります。

飲料用水の受水槽はQaの算定にもとづき4.31 t 以上の容量とし、地上に設けることを想定しています。

雑用水の受水槽はQbの算定にもとづき32.34 t 以上の容量とし、防災センターの地下ピットを利用することを想定しています。

防災センターの給水系統については中水や耐震性貯水槽の利用等も考慮にいれ、基本設計において詳細な検討をすることとします。

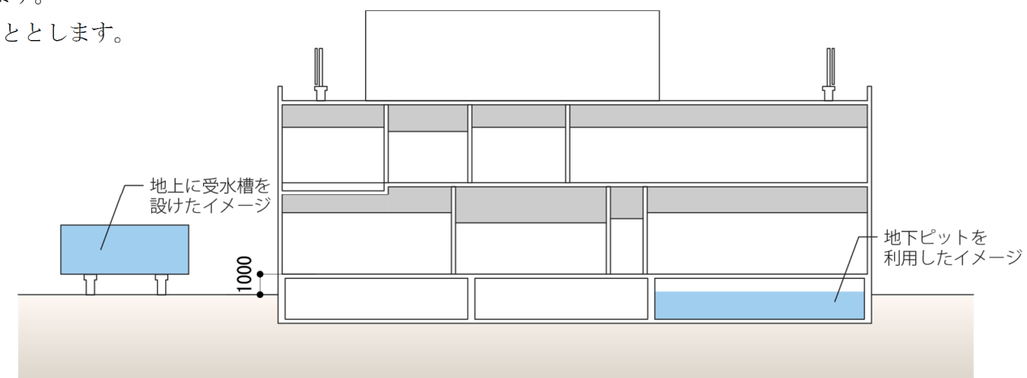


図 3-12. 受水槽イメージ