

市庁舎本館・議場棟耐震診断調査結果報告書

概要版

平成 21 年 3 月

朝霞市総務部財産管理課

目 次

1．市庁舎本館の耐震診断調査について	
(1) 建物の概要	3
(2) 診断結果の概要	3
2．市庁舎議場棟の耐震診断調査について	
(1) 建物の概要	5
(2) 診断結果の概要	5
3．市庁舎本館・議場棟の耐震補強工法の検討について	
(1) 補強工法の検討	6
4．市庁舎本館・議場棟の耐震補強計画(案)について	
(1) 補強計画(案)の概要	8
(2) 補強計画(案)の概算工事費	8
5．耐震化計画の見直し	
(1) 目標年度の見直し	9
6．資料	
(1) 補強計画(案)	9

1. 市庁舎本館の耐震診断調査について

(1) 建物の概要

竣工年は昭和 47 年である。(築 37 年経過)

構造規模は、鉄筋コンクリート造地上 5 階地下 1 階塔屋 2 階、延床面積 5,840 m²である。

基礎は、PHC パイル 14.0m 杭基礎工法である。

今回の耐震診断調査報告書における「事務棟」の表記は、調査対象外である別館(平成 4 年竣工)を含むものと混同する恐れがあるため、本概要版においては、「本館」と変更する。

(2) 診断結果の概要

	耐震診断									
	耐震判定指標 Is			コンクリート強度(N/ mm ²)				コンクリート中性化(mm)		
階数	現況	目標	判定	現況	設計	下限値	判定	現況	上限値	判定
塔屋 2F	1.594	0.75	OK	----	20.6	13.5	----	----	30.0	----
塔屋 1F	0.777			----			----	----		
5F	0.384		NG	15.2			7.8	OK		OK
4F	0.321			14.4			5.3			
3F	0.287			13.7			14.4			
2F	0.384			15.9			18.8			
1F	0.264			15.4			10.2			
地下 1F	0.272			20.6			3.9			

(注意事項は、議場棟部分も共通である)

今回の耐震診断は、平成 18 年度に実施した簡易耐震診断と違い、建物の柱・壁の水平強度を逐一構造計算する診断法で、求められた指標に関して過去の地震被害との相関性がかなり検証されており、現在最も信頼性のある診断法と考えられている。一般的に、5~6 階程度の中低層建物の診断に使用されている手法である。

今回の耐震診断の構造指標は、災害時における本部機能の確保の観点から Is を一般的な庁舎基準の 0.6 より高

い0.75と設定している。コンクリートの強度の現況値は、コンクリート1mm²あたりの圧縮強度である。

コンクリートの強度のN(ニュートン)は、力を表す国際単位で1Kg_f=9.8Nである。

コンクリートの中性化は、コンクリートのアルカリ性が低下していく現象である。

コンクリートの中性化の現況値は、コンクリート表面からの中性化の深さを示し、一般的に鉄筋に対するコンクリートかぶり厚さは30mm以上であり、これを超えると鉄筋に錆が発生し、建物の耐久性に影響を及ぼす。

《コメント》

地下1階～地上5階部分は、耐震判定指標の目標Is0.75を満足していない。

塔屋(機械室)部分は、耐震判定指標の目標Is0.75を満足している。

塔屋内に設置されている高架水槽(市水用・井水用)は、基礎アンカーボルトが耐力不足である。

塔屋内に設置されている受水槽は、基礎アンカーボルトに問題がないが、水槽自体の設計耐震震度が確認不能である。

本館と議場棟のE₁・E₂・E₃・E₄・E₅・E₆・E₇・E₈・E₉・E₁₀・E₁₁・E₁₂・E₁₃・E₁₄・E₁₅・E₁₆・E₁₇・E₁₈・E₁₉・E₂₀・E₂₁・E₂₂・E₂₃・E₂₄・E₂₅・E₂₆・E₂₇・E₂₈・E₂₉・E₃₀・E₃₁・E₃₂・E₃₃・E₃₄・E₃₅・E₃₆・E₃₇・E₃₈・E₃₉・E₄₀・E₄₁・E₄₂・E₄₃・E₄₄・E₄₅・E₄₆・E₄₇・E₄₈・E₄₉・E₅₀・E₅₁・E₅₂・E₅₃・E₅₄・E₅₅・E₅₆・E₅₇・E₅₈・E₅₉・E₆₀・E₆₁・E₆₂・E₆₃・E₆₄・E₆₅・E₆₆・E₆₇・E₆₈・E₆₉・E₇₀・E₇₁・E₇₂・E₇₃・E₇₄・E₇₅・E₇₆・E₇₇・E₇₈・E₇₉・E₈₀・E₈₁・E₈₂・E₈₃・E₈₄・E₈₅・E₈₆・E₈₇・E₈₈・E₈₉・E₉₀・E₉₁・E₉₂・E₉₃・E₉₄・E₉₅・E₉₆・E₉₇・E₉₈・E₉₉・E₁₀₀の建物間隔は200mm程度が確保されており、1/100以上の基準を満足している。

本館と別館のE₁・E₂・E₃・E₄・E₅・E₆・E₇・E₈・E₉・E₁₀・E₁₁・E₁₂・E₁₃・E₁₄・E₁₅・E₁₆・E₁₇・E₁₈・E₁₉・E₂₀・E₂₁・E₂₂・E₂₃・E₂₄・E₂₅・E₂₆・E₂₇・E₂₈・E₂₉・E₃₀・E₃₁・E₃₂・E₃₃・E₃₄・E₃₅・E₃₆・E₃₇・E₃₈・E₃₉・E₄₀・E₄₁・E₄₂・E₄₃・E₄₄・E₄₅・E₄₆・E₄₇・E₄₈・E₄₉・E₅₀・E₅₁・E₅₂・E₅₃・E₅₄・E₅₅・E₅₆・E₅₇・E₅₈・E₅₉・E₆₀・E₆₁・E₆₂・E₆₃・E₆₄・E₆₅・E₆₆・E₆₇・E₆₈・E₆₉・E₇₀・E₇₁・E₇₂・E₇₃・E₇₄・E₇₅・E₇₆・E₇₇・E₇₈・E₇₉・E₈₀・E₈₁・E₈₂・E₈₃・E₈₄・E₈₅・E₈₆・E₈₇・E₈₈・E₈₉・E₉₀・E₉₁・E₉₂・E₉₃・E₉₄・E₉₅・E₉₆・E₉₇・E₉₈・E₉₉・E₁₀₀の建物間隔190mm程度で、1/100以上の基準を満足していない。

建物の不同沈下測定では、沈下に起因するひびわれは確認されていない。

各階のコンクリートの平均強度は地階を除き、現市庁舎のコンクリート設計基準20.6N/mm²を下回っている。

各階のコンクリートの強度は、地下1階20.6N/mm²、1階15.4N/mm²、2階15.9N/mm²、3階13.7N/mm²、4階14.4N/mm²、5階15.2N/mm²となり、3階で(財)日本建築防災協会で定めるコンクリート強度下限値13.5N/mm²に近い値となっている。

コンクリートの中性化の深さは耐力壁部分で測定したが最大で18.8mm程度あり、E₁・E₂・E₃・E₄・E₅・E₆・E₇・E₈・E₉・E₁₀・E₁₁・E₁₂・E₁₃・E₁₄・E₁₅・E₁₆・E₁₇・E₁₈・E₁₉・E₂₀・E₂₁・E₂₂・E₂₃・E₂₄・E₂₅・E₂₆・E₂₇・E₂₈・E₂₉・E₃₀・E₃₁・E₃₂・E₃₃・E₃₄・E₃₅・E₃₆・E₃₇・E₃₈・E₃₉・E₄₀・E₄₁・E₄₂・E₄₃・E₄₄・E₄₅・E₄₆・E₄₇・E₄₈・E₄₉・E₅₀・E₅₁・E₅₂・E₅₃・E₅₄・E₅₅・E₅₆・E₅₇・E₅₈・E₅₉・E₆₀・E₆₁・E₆₂・E₆₃・E₆₄・E₆₅・E₆₆・E₆₇・E₆₈・E₆₉・E₇₀・E₇₁・E₇₂・E₇₃・E₇₄・E₇₅・E₇₆・E₇₇・E₇₈・E₇₉・E₈₀・E₈₁・E₈₂・E₈₃・E₈₄・E₈₅・E₈₆・E₈₇・E₈₈・E₈₉・E₉₀・E₉₁・E₉₂・E₉₃・E₉₄・E₉₅・E₉₆・E₉₇・E₉₈・E₉₉・E₁₀₀の部分では、鉄筋までの中性化は進行していない。

2. 市庁舎議場棟の耐震診断調査について

(1) 建物の概要

竣工年は昭和 47 年である。(築 37 年経過)

構造規模は、鉄筋コンクリート造地上 3 階、延床面積 1,500 m²である。

基礎は、PHC パイル 17.0m 杭基礎工法である。

平面計画は長方形であり、市民ホールの部分には吹抜けがある。

(2) 診断結果の概要

	耐震診断									
	耐震判定指標 Is			コンクリート強度(N/ mm ²)				コンクリート中性化(mm)		
階数	現況	目標	判定	現況(平均)	設計	下限値	判定	現況(平均)	上限値	判定
3F (機械室)	1.025	0.75	OK	----	20.6	13.5	OK	----	30.0	NO
2F	0.674		NG	18.8				41.4		
1F	0.353		19.5	71.3						

《コメント》

1、2 階部分は、耐震判定指標の目標 Is0.75 を満足していない。

建物の不同沈下測定では、沈下に起因するひびわれは確認されていない。

各階のコンクリートの強度は、1 階 19.5N/mm²、2 階 18.8N/mm²となり、(財)日本建築防災協会「2001 年改訂版既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準・同解説」で定めるコンクリート強度下限値 13.5 N/mm²は満足している。

コンクリートの中性化の深さは耐力壁部分で測定したが最大で 71.3mm 程度があり、打ち放し部分で鉄筋までの中性化は進行している箇所がある。

3. 市庁舎本館・議場棟の耐震補強工法の検討について

(1) 補強工法の検討

記号	A 案	B 案
補強工法	(1)在来鉄骨ブレース工法	(1)外部鋼板内蔵 RC ブレース工法(ピコラム)
概要	既存架構の内側に枠付鉄骨ブレースを増設	既存架構の外側に鋼板を内蔵した RC 部材と増設枠付鉄骨ブレースを増設
考察	<p>(1)施工事例が最も多い工法である。</p> <p>(2)強度型補強を目指す当建築物に対して最も効率よく補強が可能である。</p> <p>(3)既存腰壁の撤去～仕上げ完了までの工種が多く煩雑である。</p> <p>(4)補強量が多く、建築計画への影響が大きい。</p> <p>(5)レイアウト計画の見直しや有効面積の減少が大きい。</p> <p>(6)仮設の庁舎、駐車場が必要となる。</p>	<p>(1)対象建物では3階から上部が片持床により、約1.2m程度下階に比べ床がはねだしている。</p> <p>(2)この工法は、柱・梁の架構に補強架構とブレースを固定する必要があり、そのため3階以上のはねだした部分を撤去する必要がある。</p> <p>(3)このような大がかりな工事の影響により、使いながらの工事は困難であると考えられる。</p> <p>(4)隣接建物(別館)のため、補強工事が施工できない可能性が高い。</p>
使用しながらの工事	×	×
		
総合評価		×

記号	C 案	D 案
補強工法	外付け鉄骨ブレース工法	免震化工法
概要	(1)既存架構の外側に鉄骨ブレースを増設 (2)接合部は PC 鋼材により既存躯体に接合	基礎を切断して免震装置を設置
考察	(1)対象建物では 3 階から上部が片持床により、約 1.2m 程度下階に比べ床がはねだしている。 (2)この工法は、柱・梁の架構に補強架構とブレースを固定する必要があり、そのため、3 階以上のはねだした部分を撤去する必要がある。 (3)このような大がかりな工事の影響により、使いながらの工事は困難であると考えられる。 (4)外付け鉄骨ブレースを市庁舎建物の構造体に固定するためには、既存コンクリート強度が $18\text{N}/\text{mm}^2$ 以上必要であるが、対象建物は $18\text{N}/\text{mm}^2$ 以下であり、この工法は採用できない。	(1)免震構造にするためには、建物外周部に変形が可能な様に一般的に 50cm 程度の空きと擁壁が必要となる。 (2)今回の調査により、構造的な建物間隔が本館と議場棟が 20cm 程度、別館と事務棟が 19cm 程度である。 (3)本館と議場棟は、構造体である柱と柱が隣接しており、拡幅することは困難である。 (4)本館と別館間に階段があり、必要間隔の確保が困難である。 (5)よって、免震化工法は採用できない。
使用しながらの工事	×	
		
総合評価	×	×

4. 市庁舎本館・議場棟の耐震補強計画（案）について

（1）補強計画（案）の概要

今回の耐震診断における既存庁舎の耐震補強計画については、いくつかの補強工法を検討した結果、既存架構の内側に枠付き鉄骨ブレースを増設する一般的な工法（A案）が適当であると考えられる。

鉄骨ブレース設置に伴う既存外壁撤去や内装仕上げ完了まで様々な改修が多岐にわたり、さらに市庁舎の耐震性を確保するための補強量が多く必要となり、事務室有効面積の減少や使い勝手面など執務環境の低下や市民サービスの低下などへの影響が大きく、補強工事を行いながら執務することは困難と考えられる。このため、工事期間中は仮設庁舎が必要となる。

鉄骨ブレース補強は、本館 80 ヶ所、議場 10 ヶ所、全体で 90 ヶ所程度の設置が必要である。鉄筋コンクリートや鉄骨柱の増設は、本館 16 ヶ所、議場 1 ヶ所、全体で 17 ヶ所程度の設置が必要である。

倉庫などブロック壁や議場天井の改修、議場外部鉄骨階段固定や庇の補強が必要である。

高架水槽（市水用・井水用）や受水槽の改修が必要である。

以上の改修に伴う空調設備や電気設備等の改修が必要である。

（2）補強計画（案）の概算工事費

今回提案されている補強計画（案）では、全体で少なくとも 20 億円程度（税込）の費用が掛かる試算結果となっている。

この試算では、鉄骨ブレース補強や柱の増設などの直接的な費用は、少なくとも 7 億円程度が掛かる見込みである。

この試算では、仮設庁舎の設置などの間接的な費用は、少なくとも 13 億円程度が掛かる見込みである。

今回の概算工事費 20 億円には、仮設庁舎用地の費用や仮設駐車場・電算室・電話設備・昇降設備・事務用品などの移設費用などは含まれていない。

5．耐震化計画の見直し

(1) 目標年度の見直し

「朝霞市有公共施設耐震化計画」(平成19年12月策定)において、市庁舎は平成20年度に耐震診断、平成21年度に検討期間、平成22年度に耐震設計、平成23・24年度に耐震工事を位置づけている。

しかし、建物を使用しながら、耐震工事を実施することは大変難しいとする今回の耐震診断調査報告書を踏まえ、また、老朽化が進む既存の市庁舎の今後の修繕計画の状況などとの関係から、目標年度を以下のように見直すものとする。

〔検討期間〕平成21・22年度(2年間)

〔耐震設計〕平成23・24年度(2年間)

(基本設計)平成23年度 (実施設計)平成24年度

〔耐震工事〕平成25・26年度(2年間)

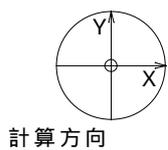
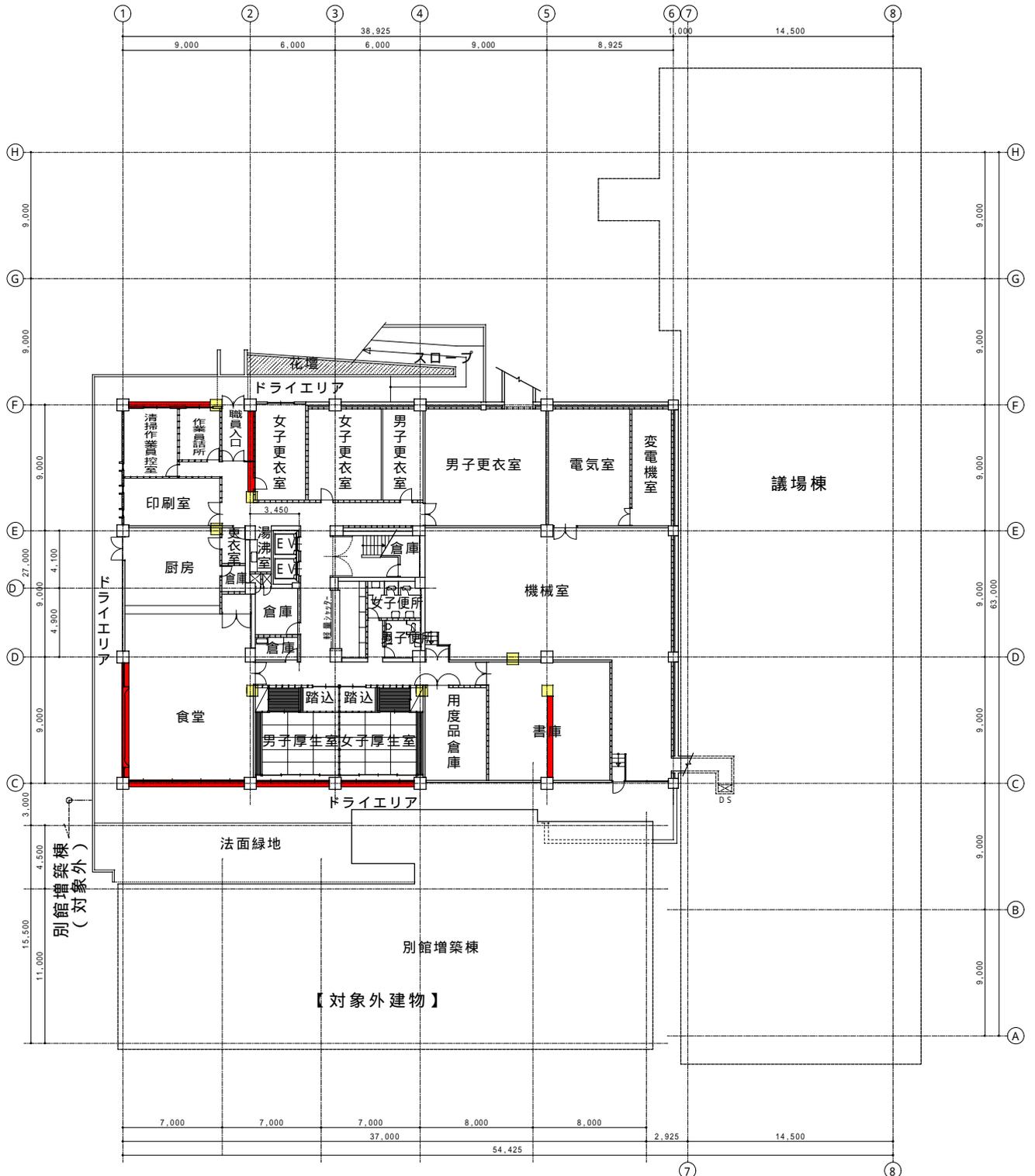
なお、耐震化の検討においては、今回の補強計画(案)を含むさまざまな可能性について、工事の実効性や事業費などの点から精査するだけでなく、市庁舎という建物の特殊性から今後どのような市庁舎があるべきかなど、考え方の整理を総合的に行い、慎重に判断していくことにする。

6．資料

(1) 補強計画(案)

今回の耐震診断を踏まえた補強計画(案)を参考資料として掲載する。

補強部材凡例	
	補強鉄骨ブレスを示す。
	新設RC柱を示す。
	新設鉄骨柱を示す。

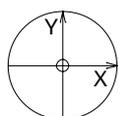
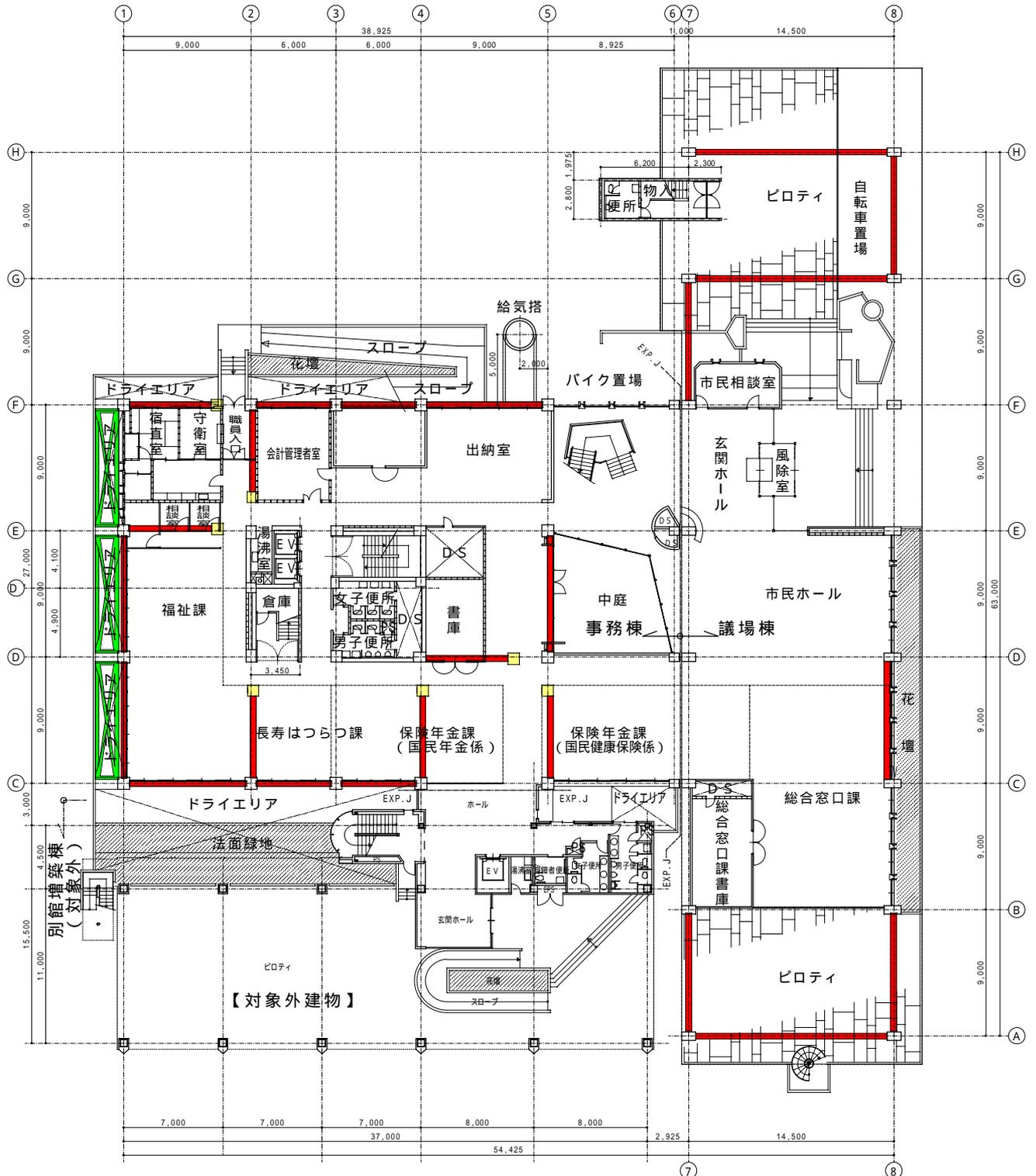


別館増築棟
(対象外)
10 地階平面図



【補強案 Iso=0.75】

補強部材凡例	
	補強鉄骨プレ - スを示す。
	新設 R C 柱を示す。
	新設鉄骨柱を示す。
	補強床面プレ - スを示す。



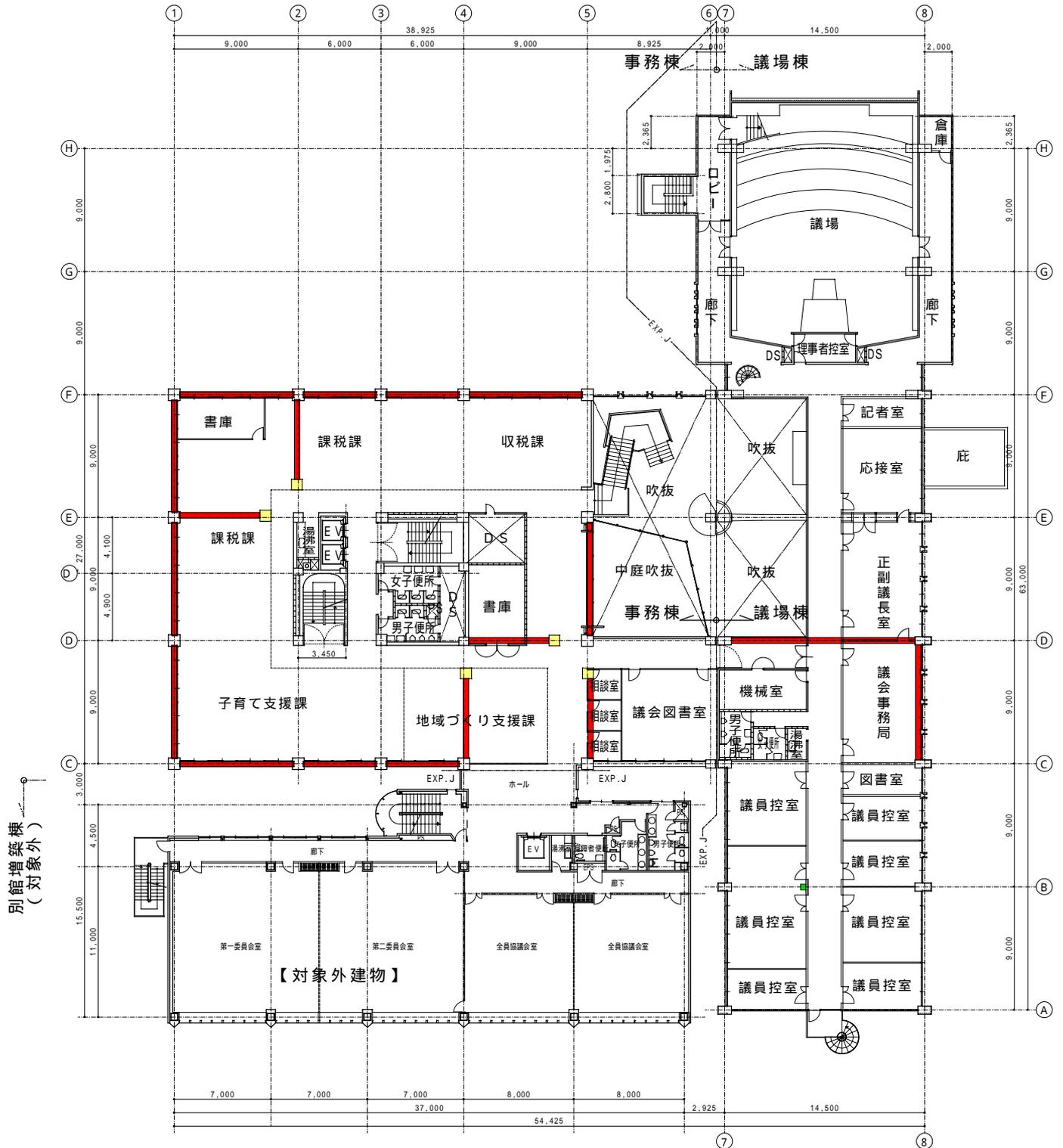
計算方向

別館増築棟
(対象外)
11階平面図

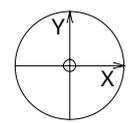


【補強案 Iso=0.75】

補強部材凡例	
	補強鉄骨ブレスを示す。
	新設RC柱を示す。
	新設鉄骨柱を示す。



別館増築棟
(対象外)



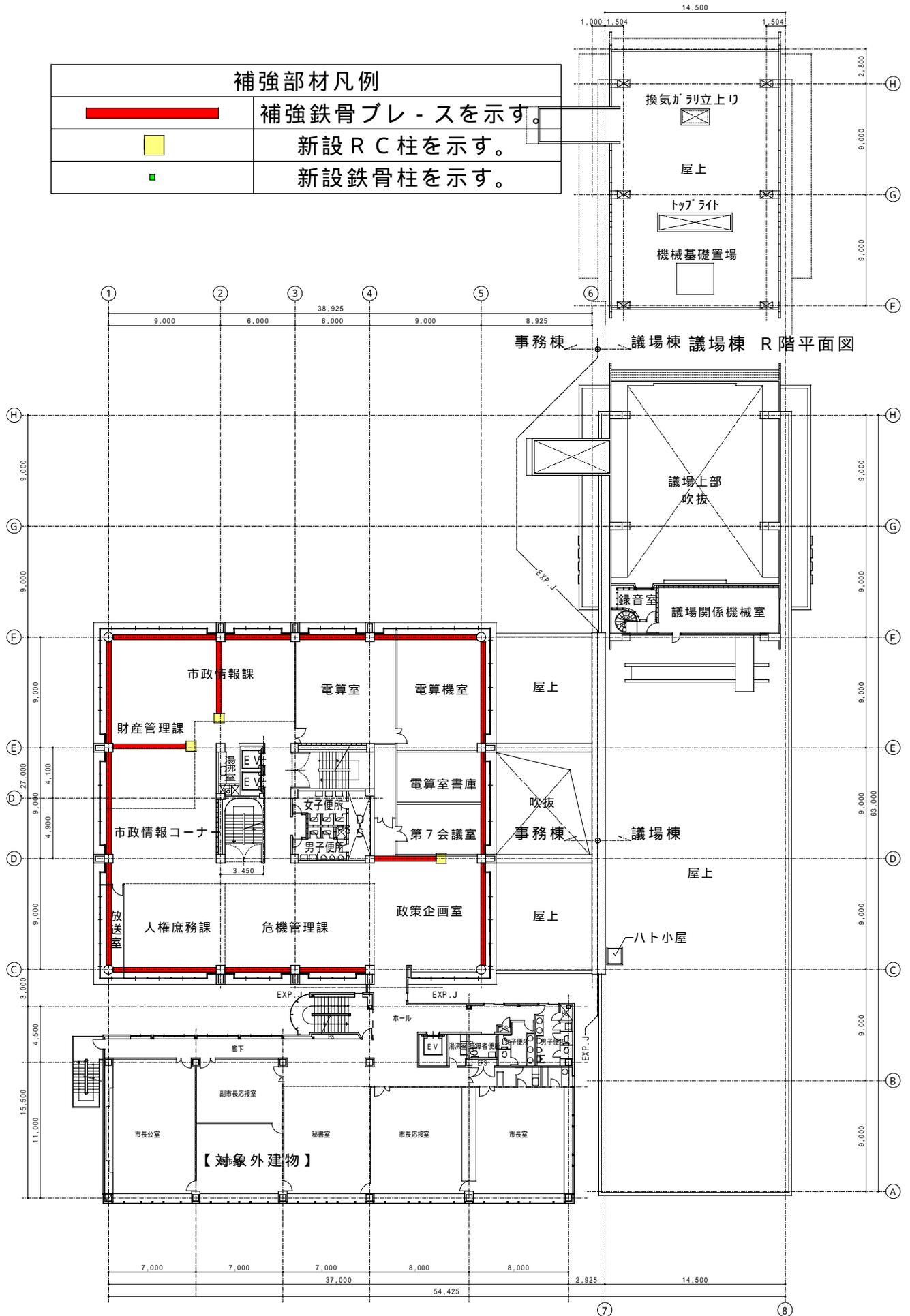
計算方向

別館増築棟
(対象外)
12²階平面図



【補強案 Iso=0.75】

補強部材凡例	
	補強鉄骨ブレスを示す。
	新設RC柱を示す。
	新設鉄骨柱を示す。



別館増築棟
(対象外)

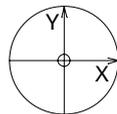
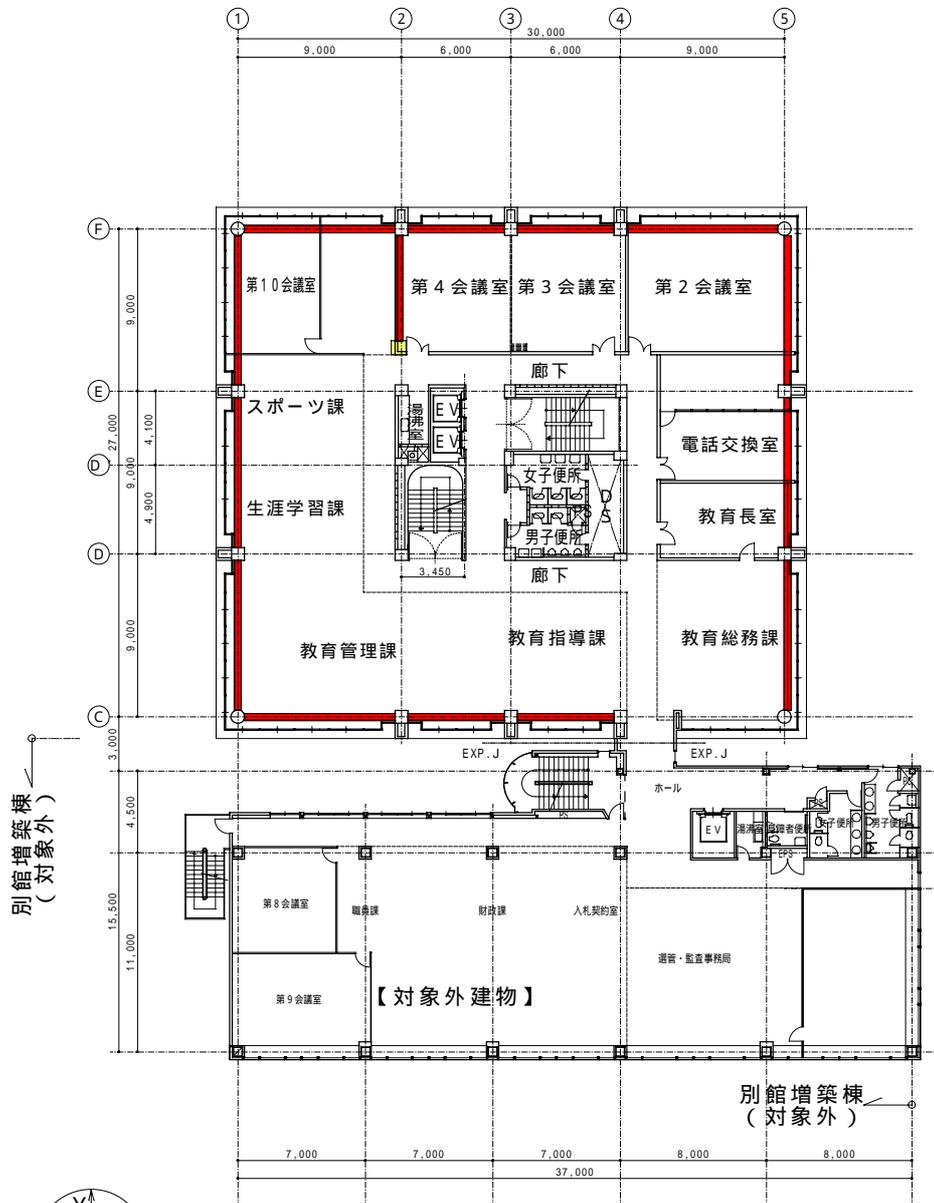


別館増築棟
(対象外)
13³階平面図



【補強案 Iso=0.75】

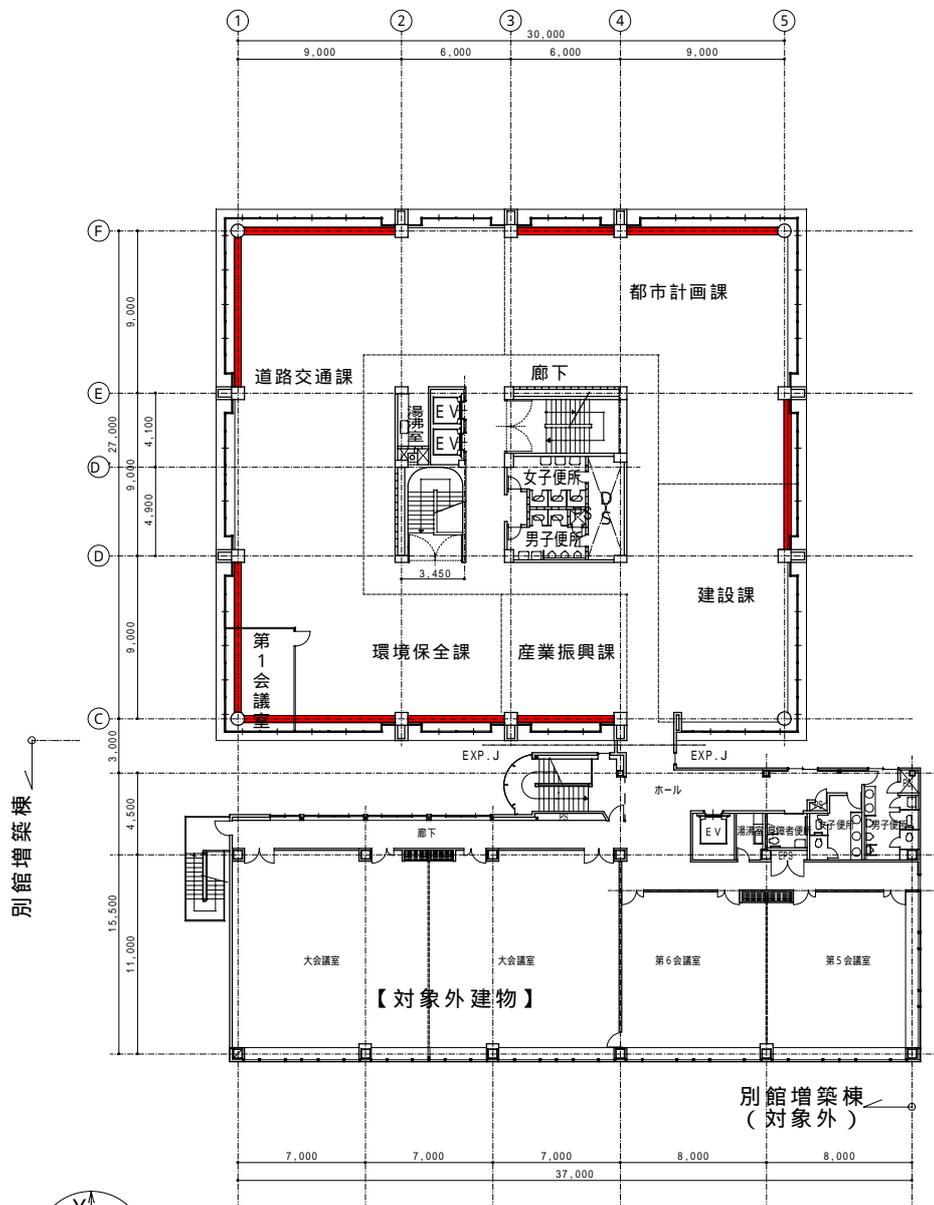
補強部材凡例	
	補強鉄骨ブレスを示す。
	新設RC柱を示す。
	新設鉄骨柱を示す。

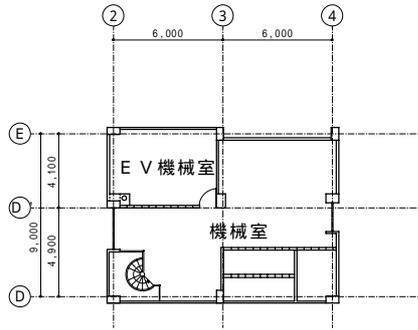


計算方向

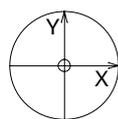
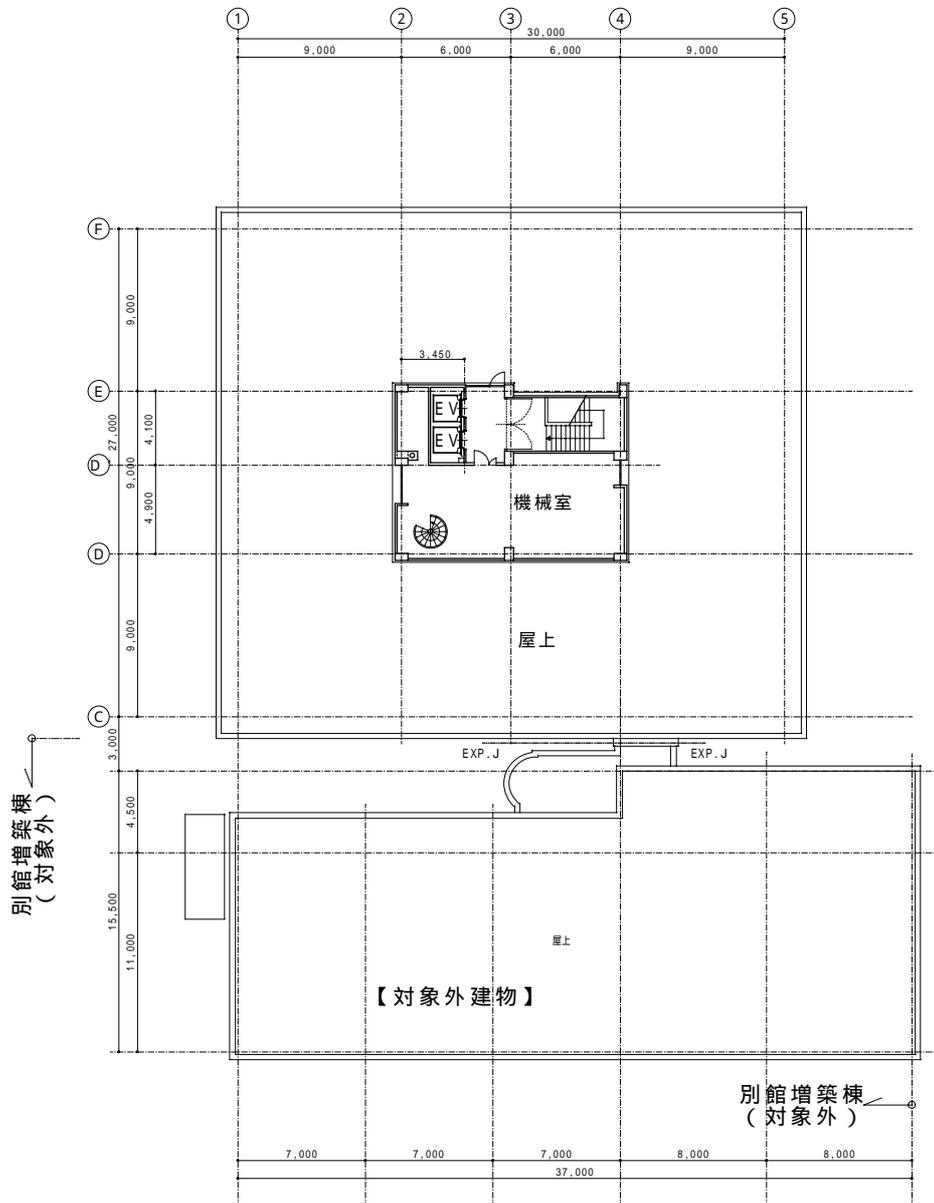


補強部材凡例	
	補強鉄骨ブレスを示す。
	新設 R C 柱を示す。
	新設鉄骨柱を示す。





塔屋 2 階平面図



計算方向

