



令和3年度 輸出先国の規格・基準等に対応した技術開発等支援事業

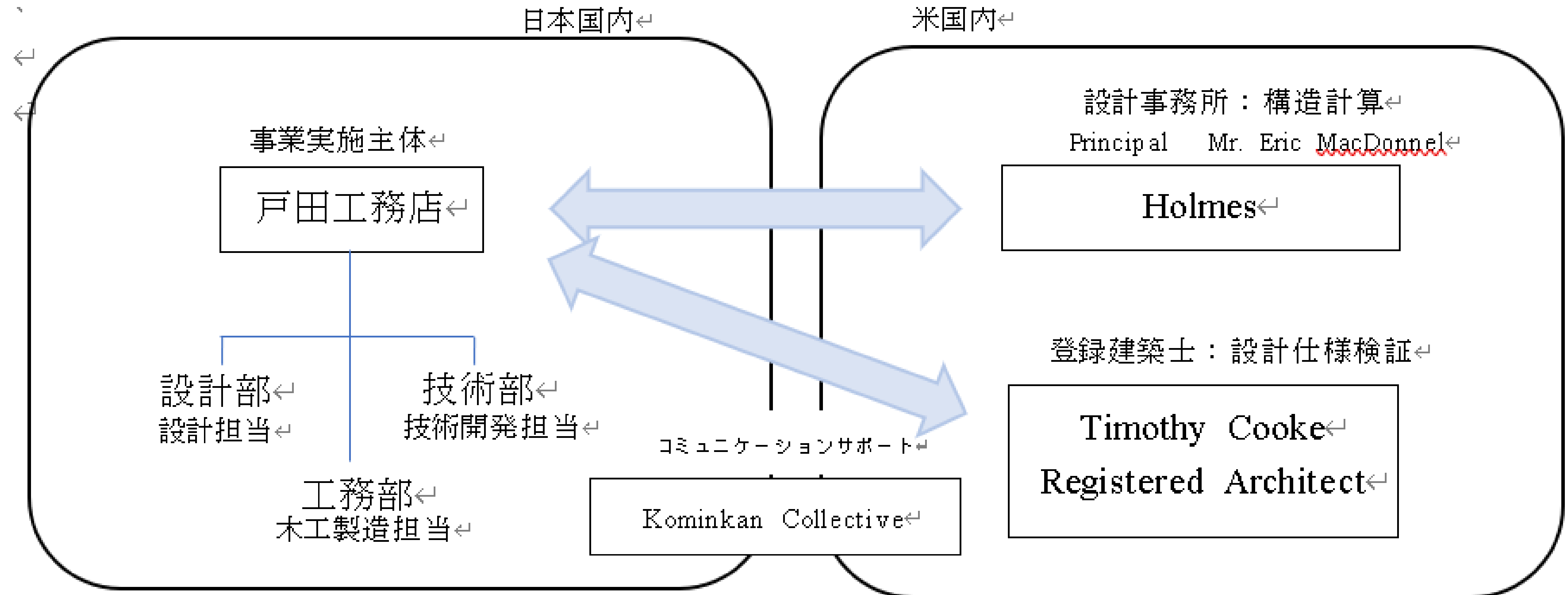
米国における日本の木造軸組を取り入れた住宅の技術開発と

設計ガイドラインの作成と設計

成果報告会資料



事業の実施体制図



1 米国建築基準に基づく構造計算適合性判定基準の設定

(ア) 日本と米国基準、規格などの調査と整理

- ①米国建築基準並びに構造計算方法の調査と整理
- ②日本建築基準並びに構造計算方法と米国のそれとの比較整理

(イ) 日本軸組構法の米国建築基準に基づく構造計算方法と判定基準の検討

- ①解析プログラムに必要な特性値や理論式の相関・互換性の検討
- ②米国木材グレードと日本木材等級（**J A S**）の相関・互換性の検討

(ウ) 構造計算適合性判定を実施する対象住宅の詳細設計図書並びに仕様の設定

2. 米国建築基準に基づく構造計算適合性判定の実施

(ア) 評価サンプルでの事前検証

- ①継手・仕口接合部など主要部位の構造計算適合性判定のための評価サンプル製作
- ②構造計算に先立ち評価サンプルの検証

(イ) 米国建築基準に基づき、米国で構造計算を行い適合性判定を実施

(ウ) 構造計算適合性判定結果を分析し、問題点や改善手法を検討

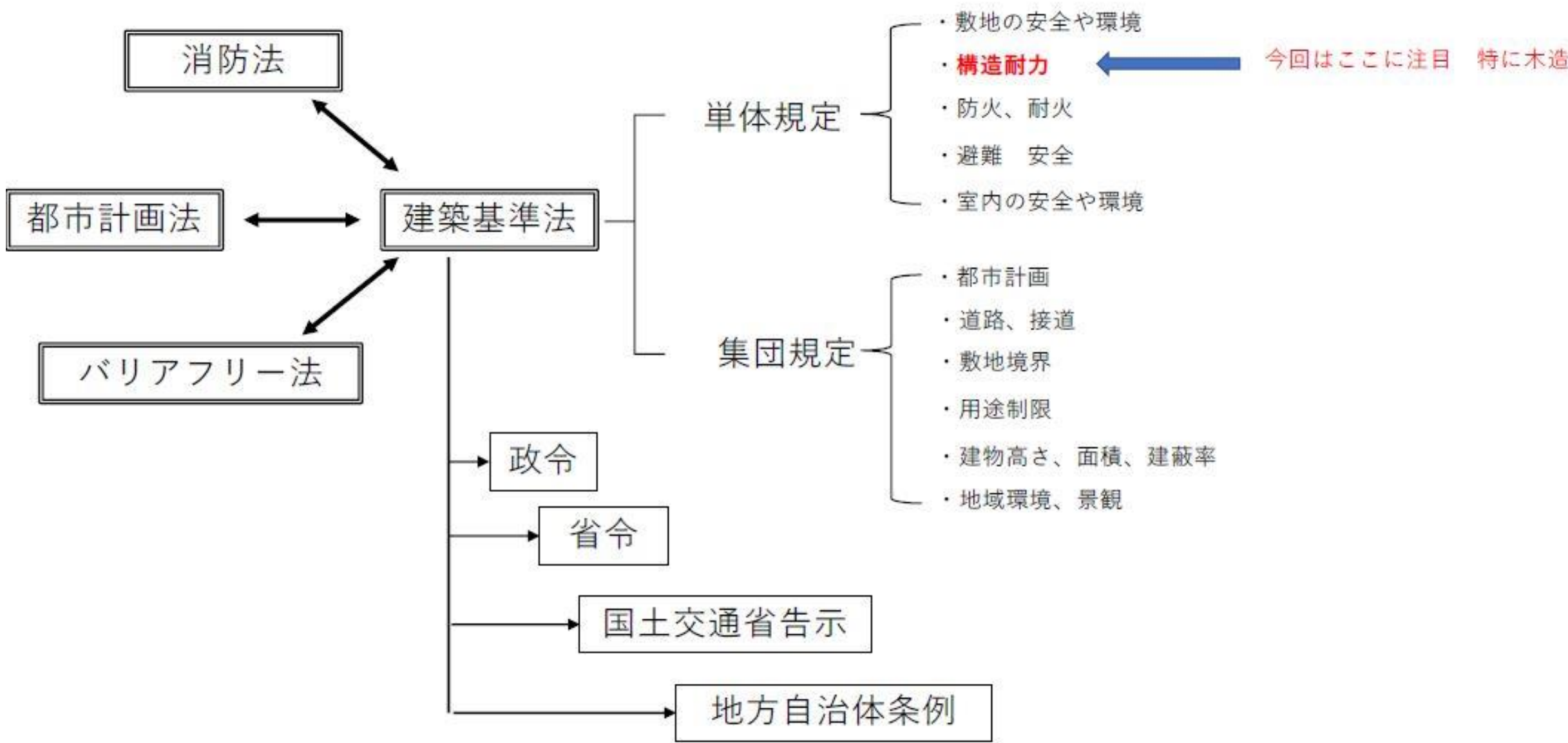
3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有

- (ア) 米国における軸組構法を取り入れた住宅の設計ガイドラインの作成
- (イ) 米国における軸組構法を取り入れた住宅のモデル図面作成

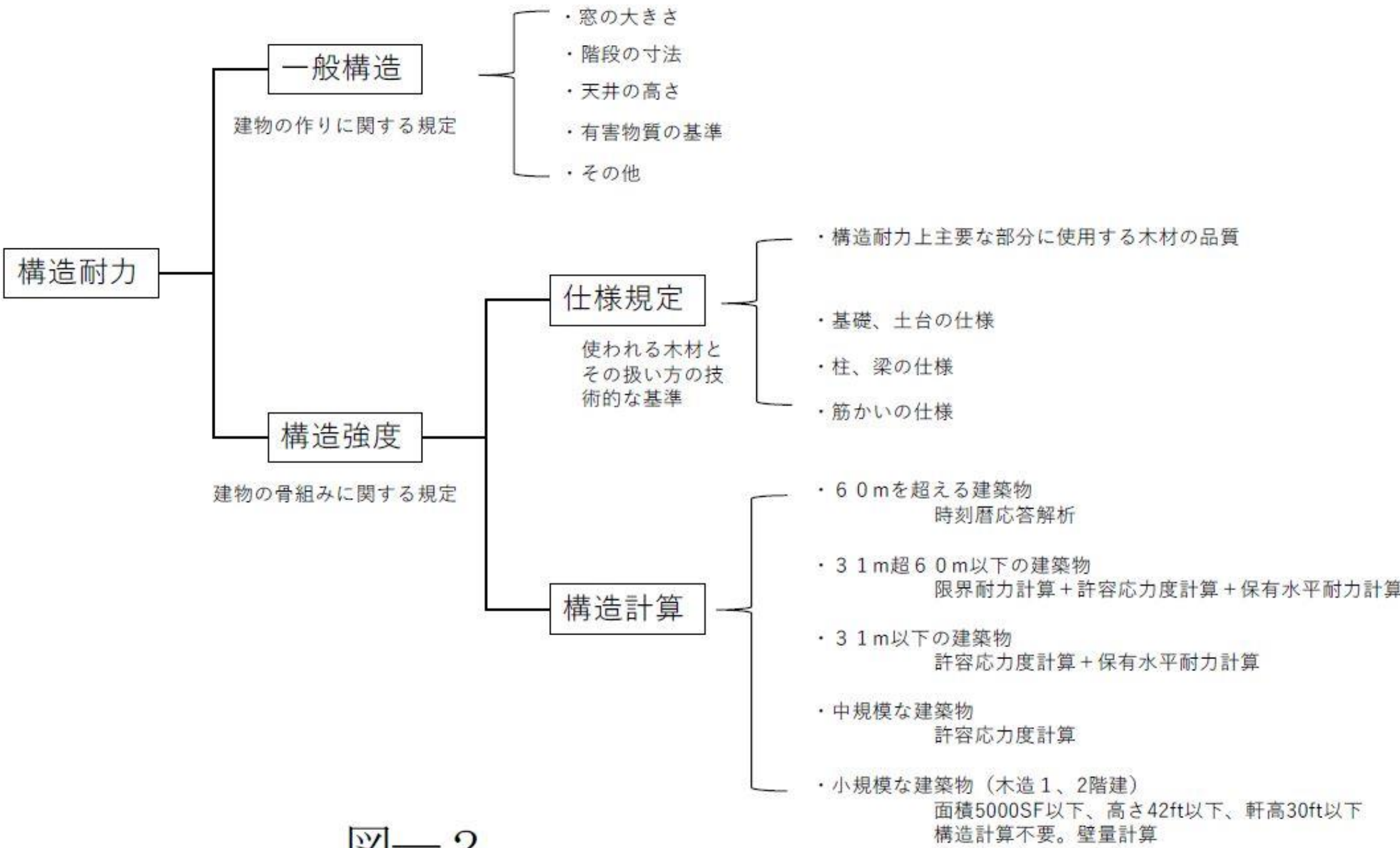
- (ア) 日本と米国基準、規格などの調査と整理
- (イ) 日本軸組構法の米国建築基準に基づく構造計算方法と判定基準の検討

日本の建築基準、規格の概略をまとめて英文に翻訳し、Timothy Cook氏とEric Macdonell氏に理解していただきました。

・日本の建築基準法の概略例



図— 1



図— 2

(ア) 日本と米国基準、規格などの調査と整理

- 日本の規格の概略例
JAS規格の等級認定を受けていない木材（無等級材）による数値を採用
構造計算で使用する数値は、基準強度の約3分の1の値を使用する。

Wood Species	Standard Material Strength (N/mm2)			Standard Strength Value for the Allowable Stress Structural Caliculations (N/mm2)		
	Fc	Ft	Fb	Fc	Ft	Fb
Douglas Fir	22.2	17.7	28.2	7.4	5.9	9.4
Japanese Cedar	17.7	13.5	22.2	5.9	4.5	7.4
Japanese Cypress	20.7	16.2	26.7	6.9	5.4	8.9
Red Pine	19.2	14.7	25.2	6.4	4.9	8.4

Wood Species	Standard Material Strength (PSI)			Standard Strength Value for the Allowable Stress Structural Caliculations (PSI)		
	Fc	Ft	Fb	Fc	Ft	Fb
Douglas Fir	3,220	2,567	4,090	1,073	856	1,363
Japanese Cedar	2,567	1,958	3,220	856	653	1,073
Japanese Cypress	3,002	2,350	3,873	1,001	783	1,291
Red Pine	2,785	2,132	3,655	928	711	1,218

図3(上 N/mm²表示 下 psi表示)

Timothy Cook氏より、米国の建築基準や建築申請のレポートをまとめて頂き、翻訳しました。

Report on U.S. Building Codes

Prepared by Timothy Cooke, RA
Prepared for Toda Komuten
December 30, 2022

Table of Contents

1. U.S. Building Code Overview
2. Structural Approval Process
3. Glossary of Key Terms
4. *Appendix: Kominka Code Research Report, dated January 31, 2022*

図4 Timothy Cook氏レポート表紙

Timothy Cook氏のレポートより、以下のことが改めて明確になりました。

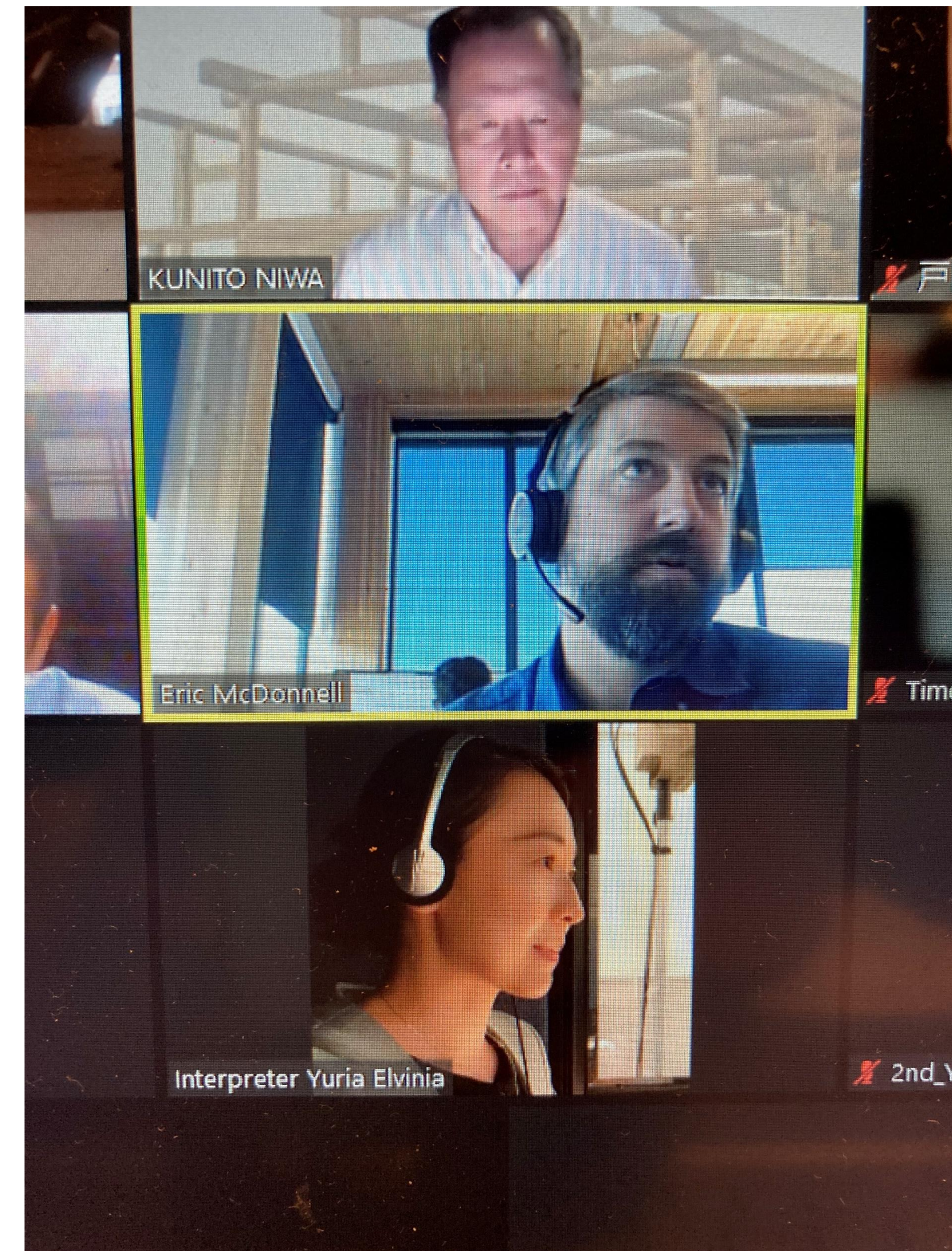
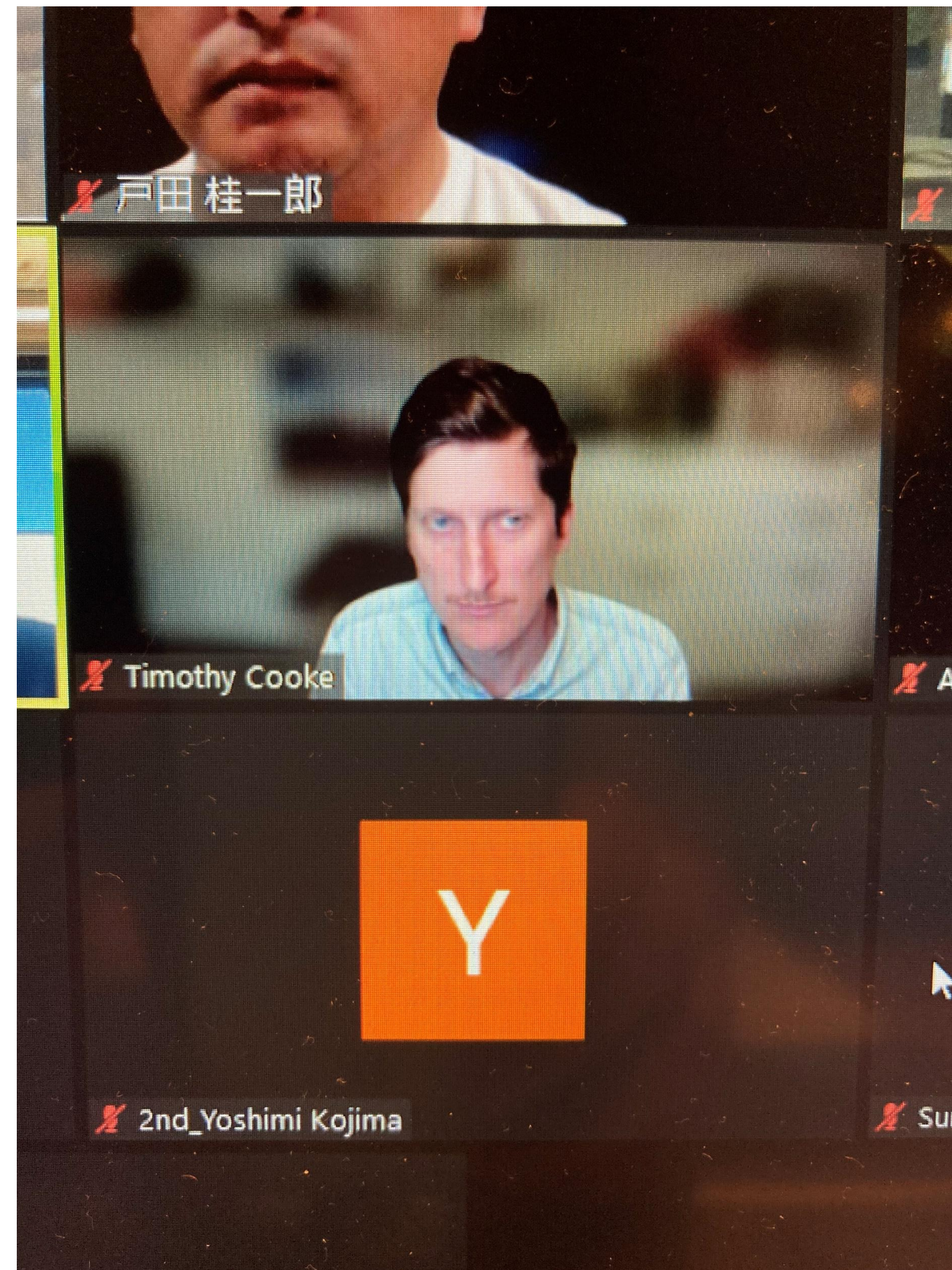
- 1 建築基準は各州や市町村によって異なる。
- 2 建築申請で必要な項目は日本と同じで多岐にわたっている。
- 3 建築申請する時には現地細則に精通した現地のエンジニアや設計士を通して直接市町村に許可を物件ごとでもらうのが唯一の方法であり、全国共通で許可をもらうマニュアルは存在しないことが、改めて明確になった。
- 4 ただし、共通して課題になるのは日本の軸組構法での設計に関しては基準がなく、エンジニアによる構造計算が必須になる。また、多くのエンジニアは日本の軸組工法に精通しておらず、この点が大きなハードルとなる。
- 5 同時に構造計算するための木材の基準強度などのスタンダードがないことも大きな障害になることが改めて判明。

Timothy Cook氏とEric Macdonell氏を交えてZOOM会議を行った。

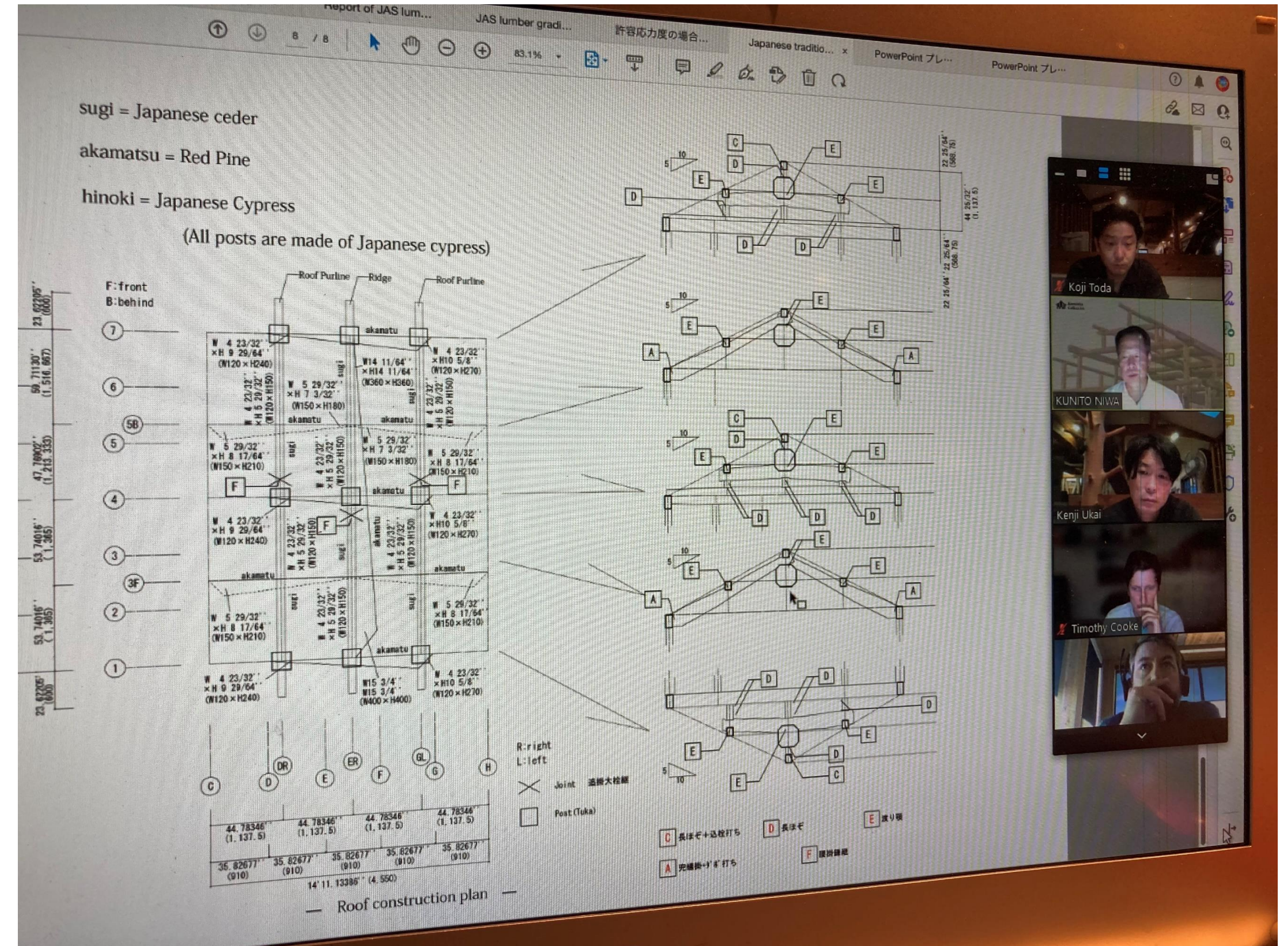
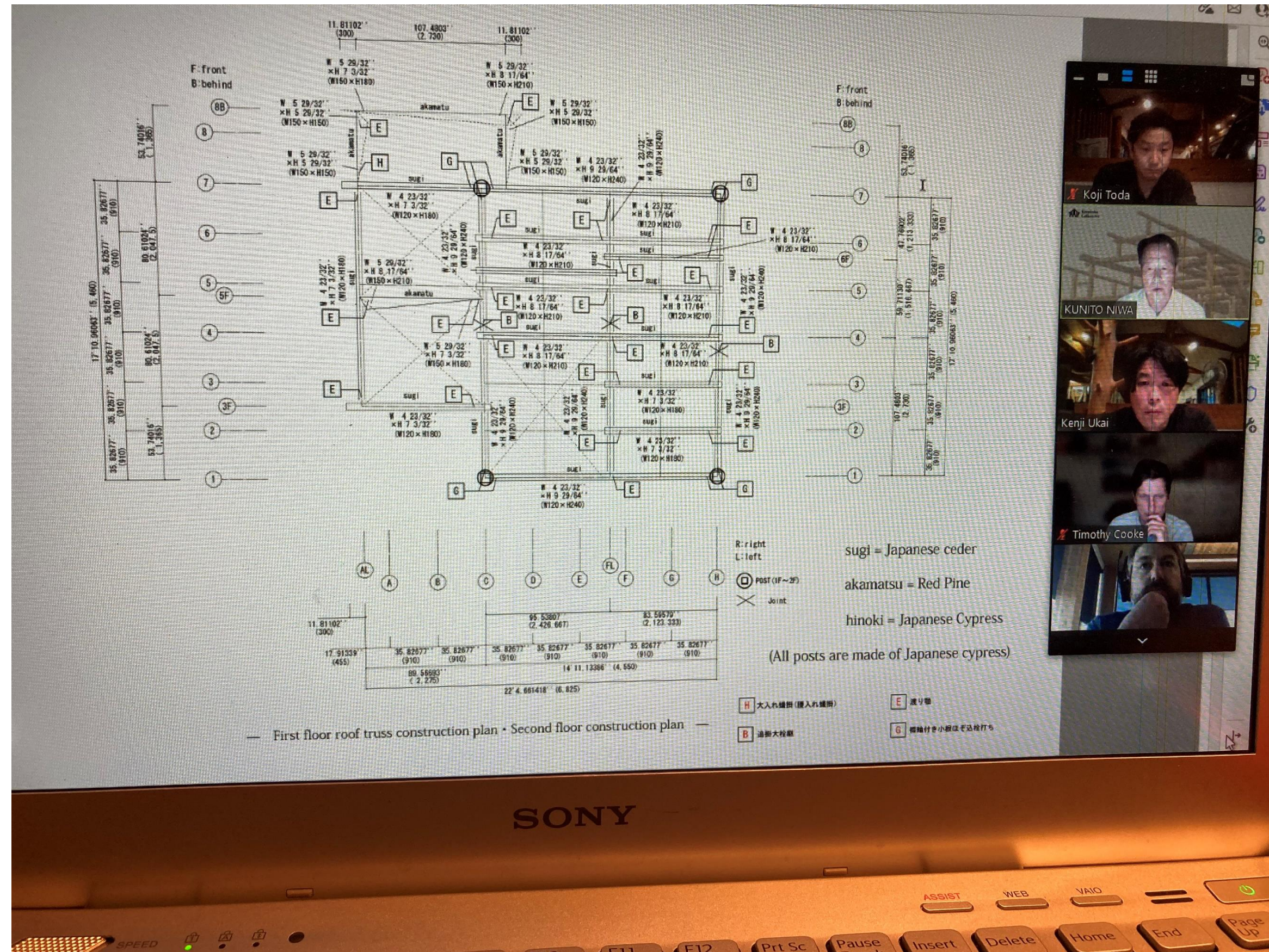
実施項目1 (ア)(イ)で得られた結果に基づきディスカッションを行った。

- 1 日本の木材強度の現状をまとめて翻訳し、理解頂いた。
- 2 日本の木材を米国基準で認定するにはプロセスが膨大で時間がかかり、今回の調査研究の趣旨とは異なる。そこで今回は日本での基準値を使用して構造計算することで合意した(無等級材)
- 3 日本の軸組構法に使用する継手・仕口は米国では馴染みがないので、実際のサンプルを日本で制作してEric氏に実際に見てもらうことで理解してもらった。
- 4 図面上でどの箇所で継手・仕口が使われるかを明記することにした。
- 5 これらのことを踏まえて対象住宅の詳細図書並びに仕様を作成し、それに基づき構造計算することで合意をおこなった。

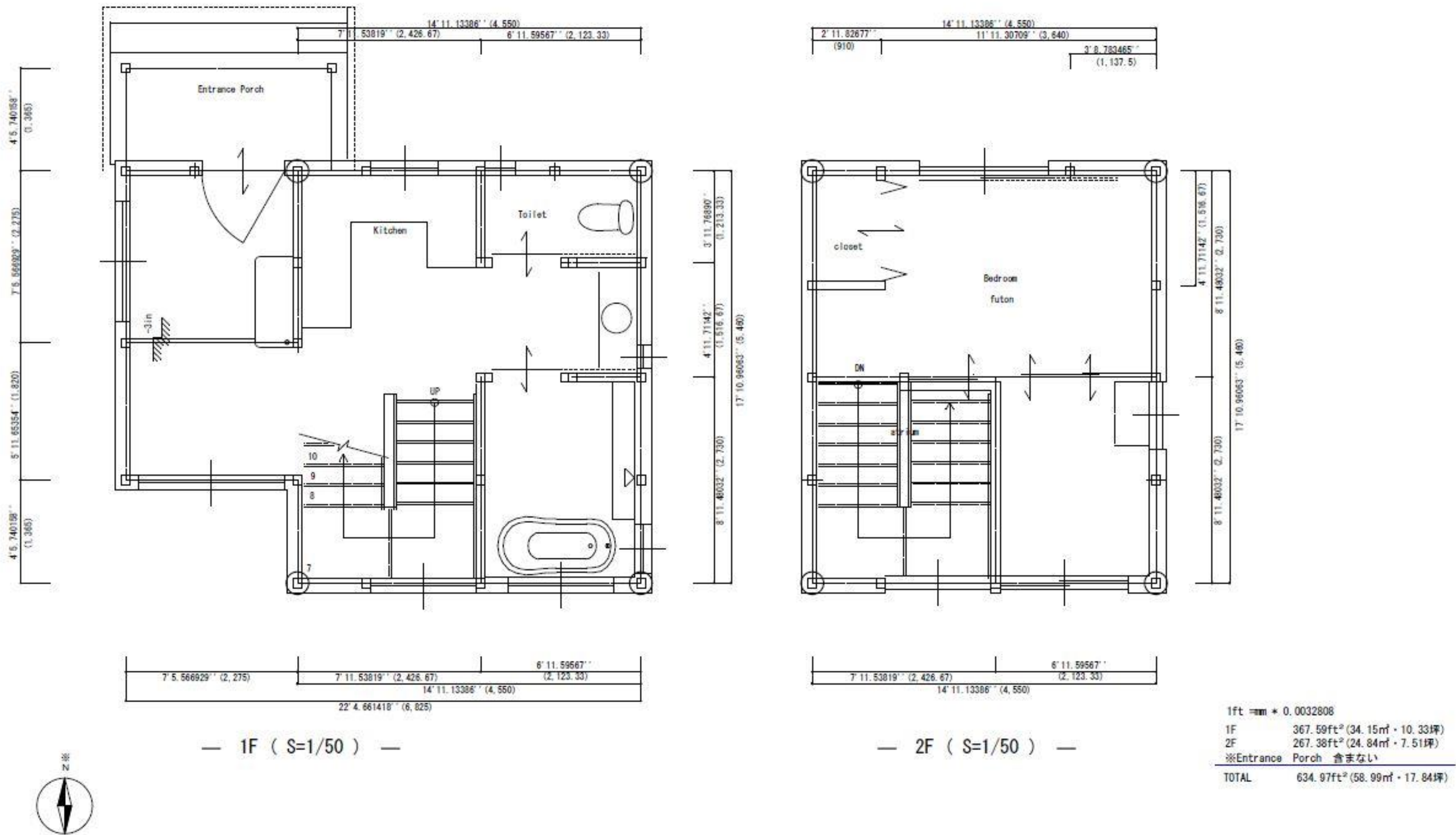
実施項目1 (ウ)構造計算適合性判定を実施する対象住宅の詳細設計図書並びに仕様の設定



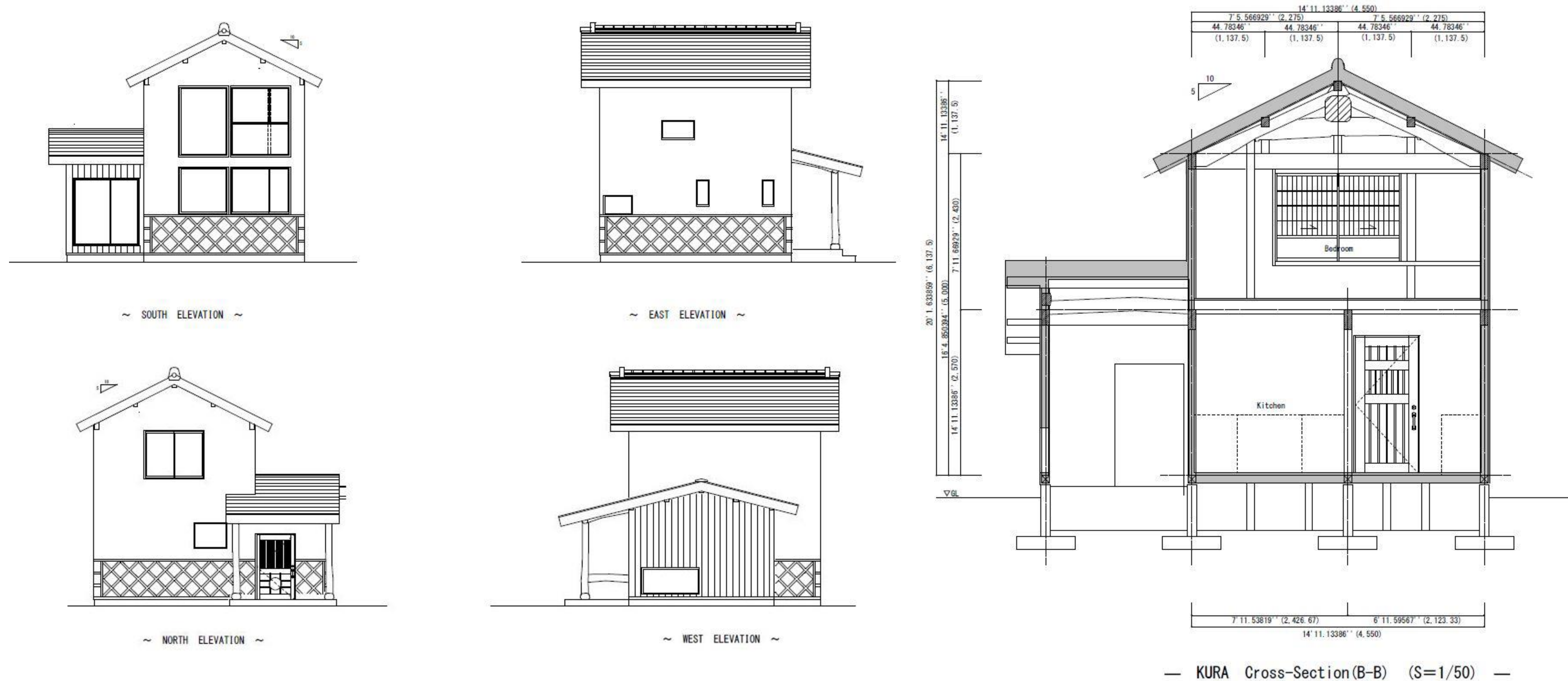
実施項目1 (ウ)構造計算適合性判定を実施する対象住宅の詳細設計図書並びに仕様の設定



実施項目1
(ウ)構造計算適合性判定を実施する対象住宅の詳細設計図書並びに仕様の設定

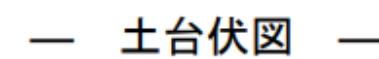


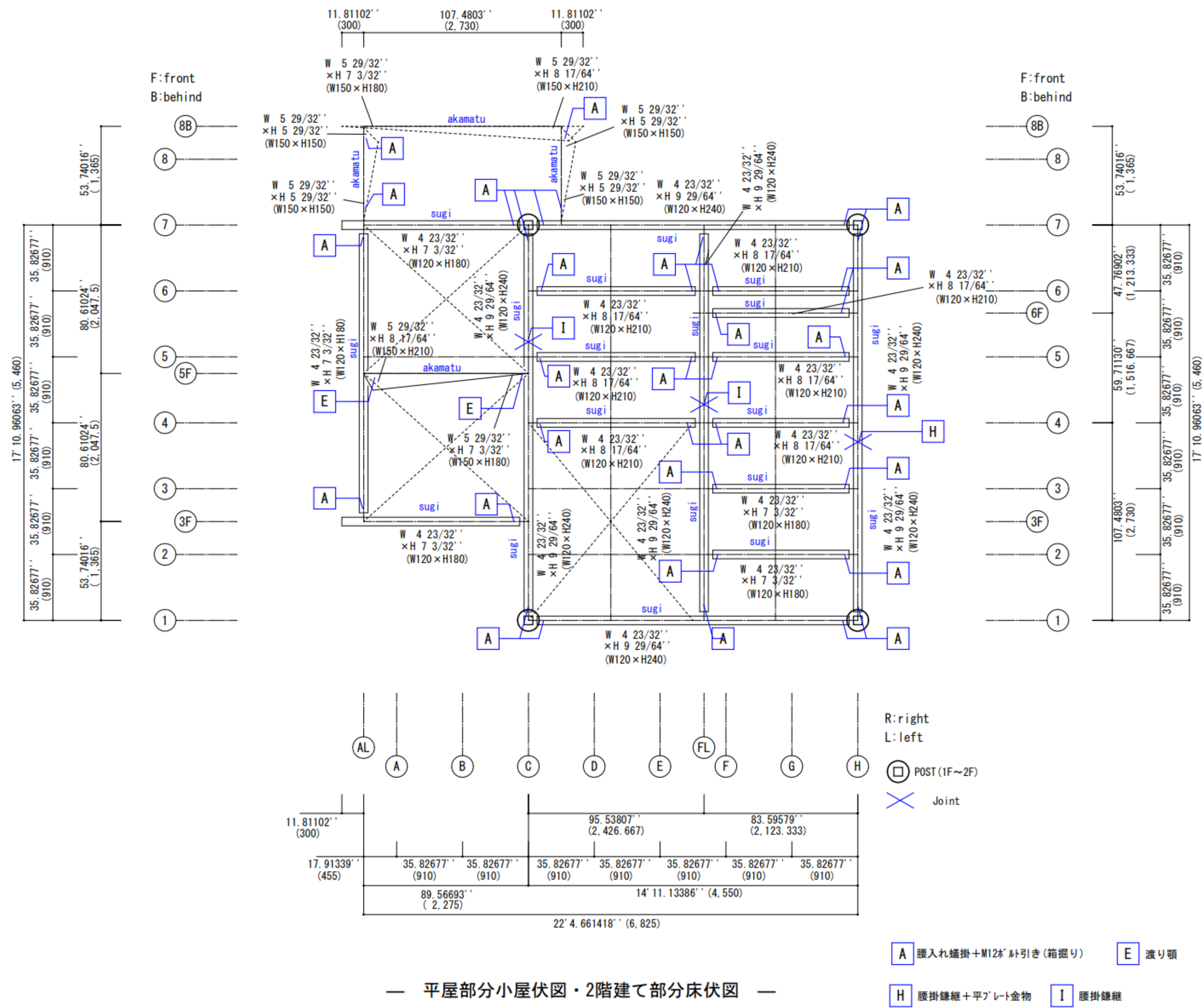
平面図

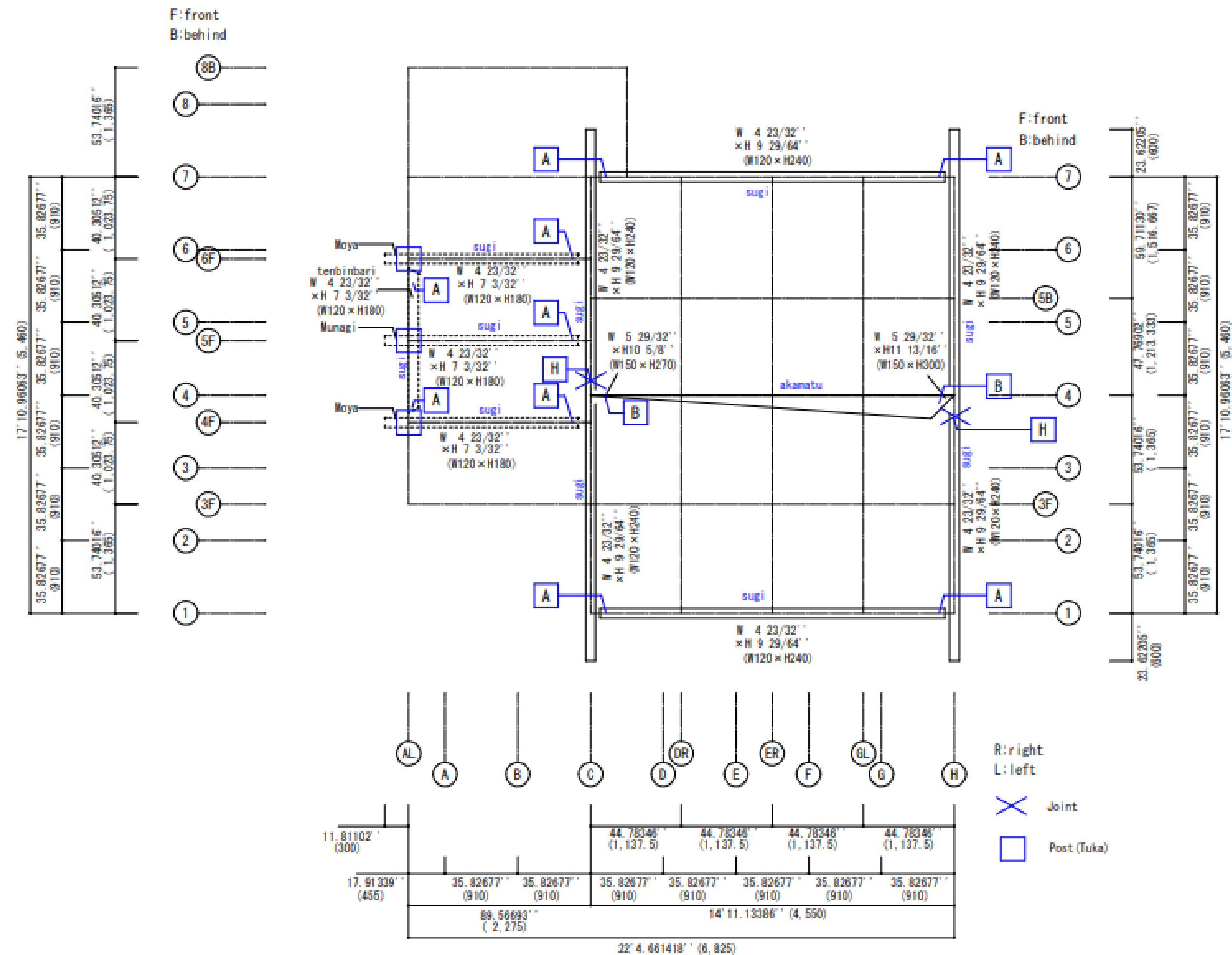


立面図

断面図







— 平屋部分屋根伏図・2階建て部分小屋伏図 —

- A

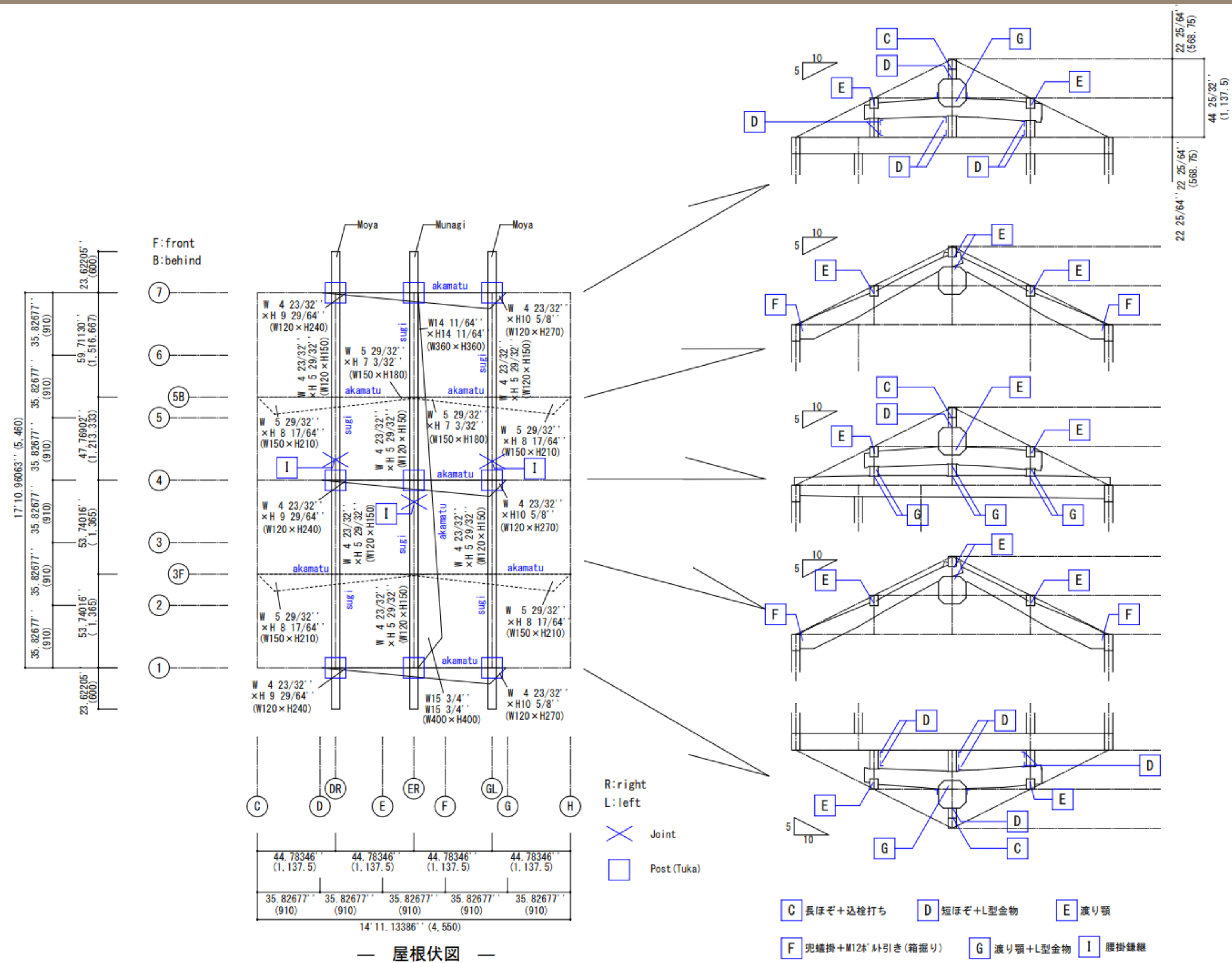
 扉入れ端掛+M12φナ引き(箱張り)
- B

 窓端掛+M12φナ引き(箱張り)
- H

 腰掛端掛+平プレート金物
- I

 腰掛端掛

実施項目1 (ウ)構造計算適合性判定を実施する対象住宅の詳細設計図書並びに仕様の設定



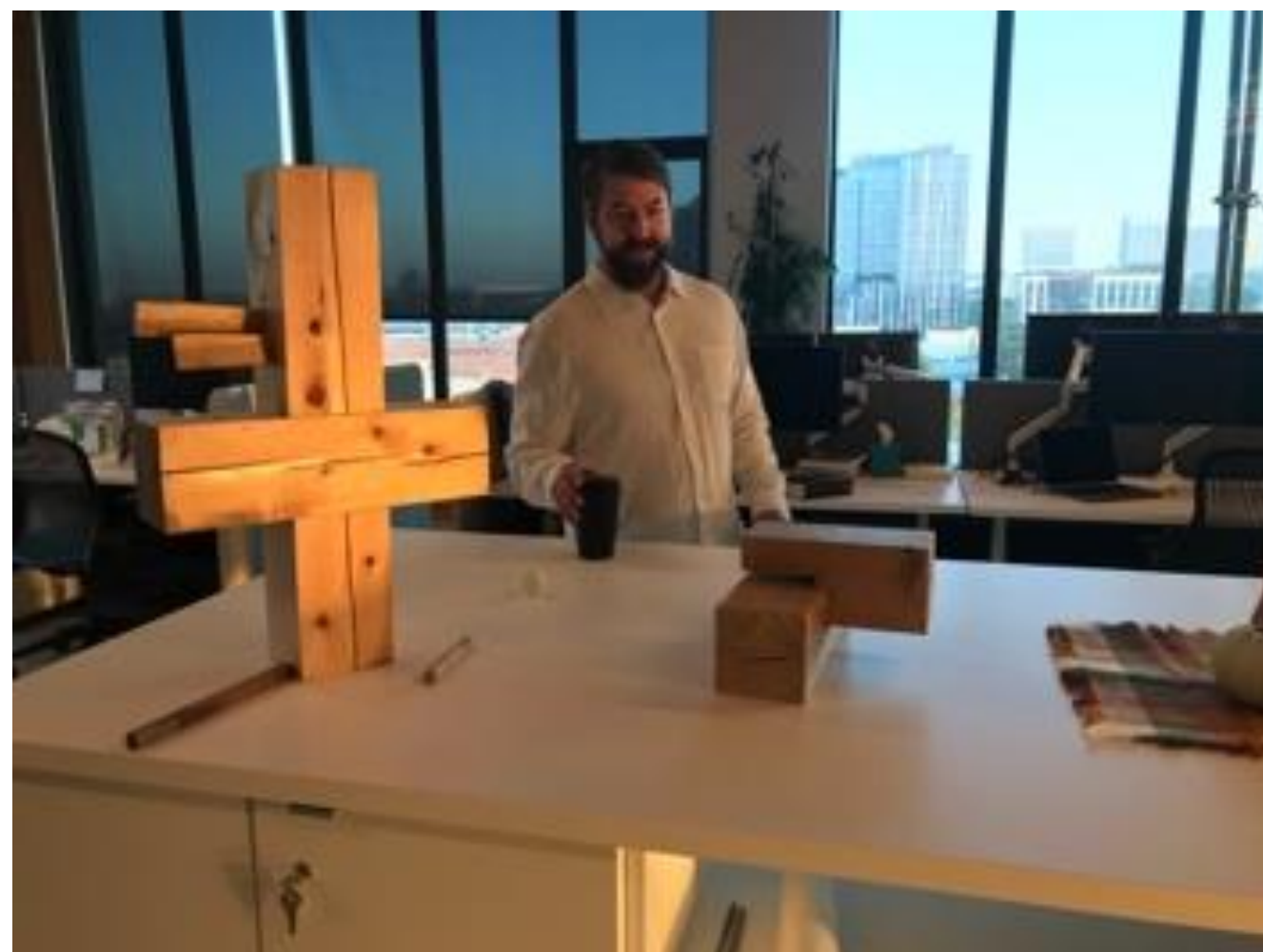
実施項目 2. 米国建築基準に基づく構造計算適合性判定の実施

(ア) 評価サンプルでの事前検証

継手・仕口サンプルを送付し、理解を得て頂いた。

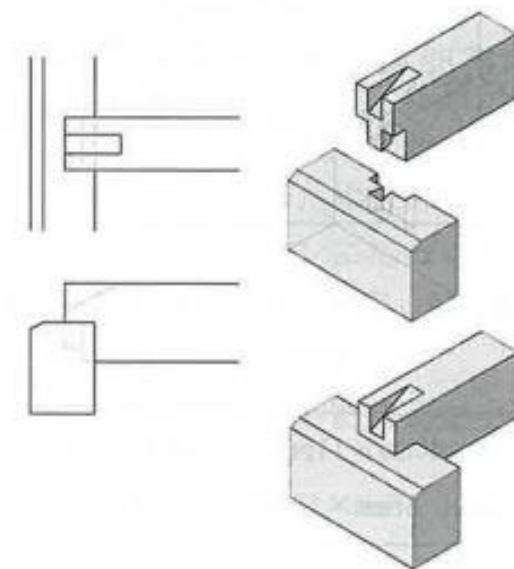
(イ) 米国建築基準に基づき、米国で構造計算を行い適合性判定を実施

Eric Macdonell氏にモデルプランにて構造計算を行ってもらい、レポートにまとめてもらった。

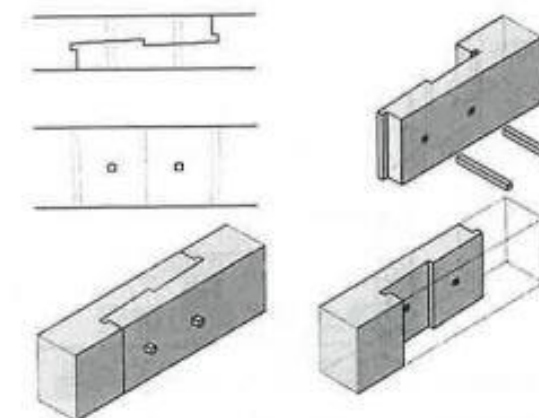


○継手・仕口

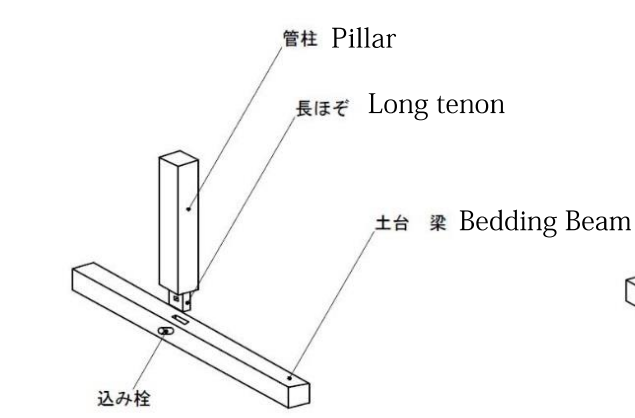
A 兜蟻落し



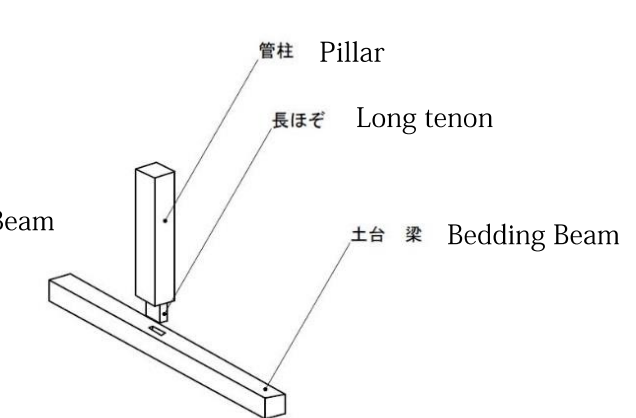
B 追掛大栓継ぎ



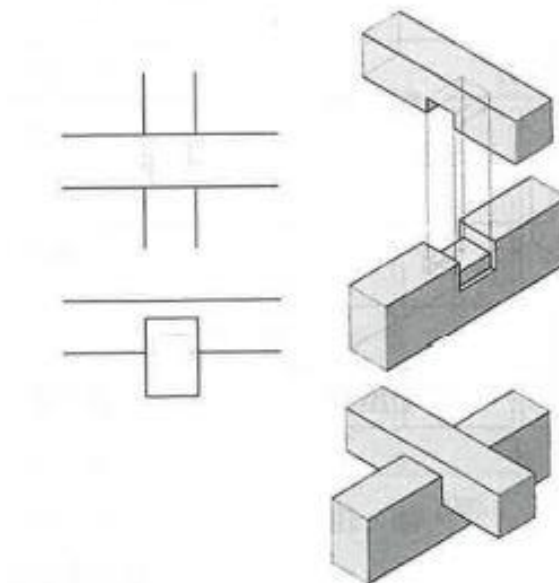
C 長ほぞ込み栓打ち



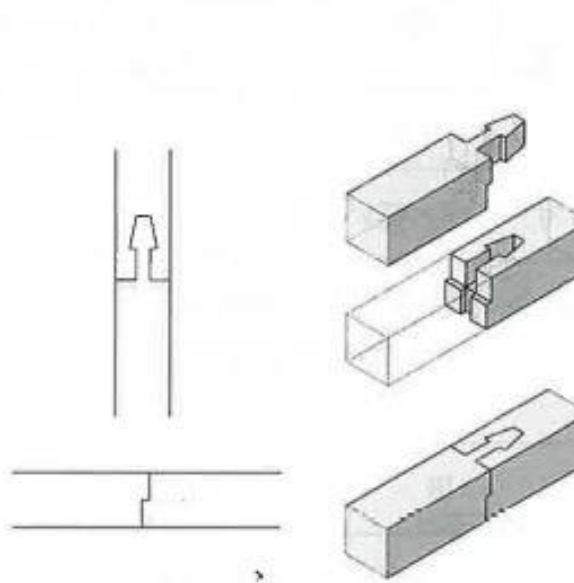
D 長ほぞ



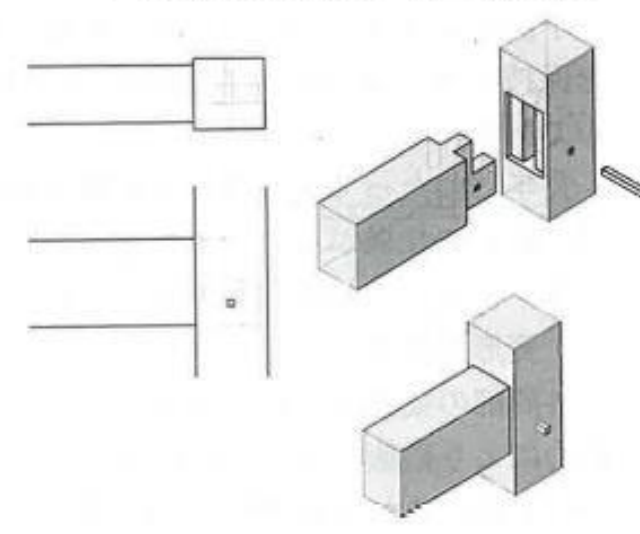
E 渡り額



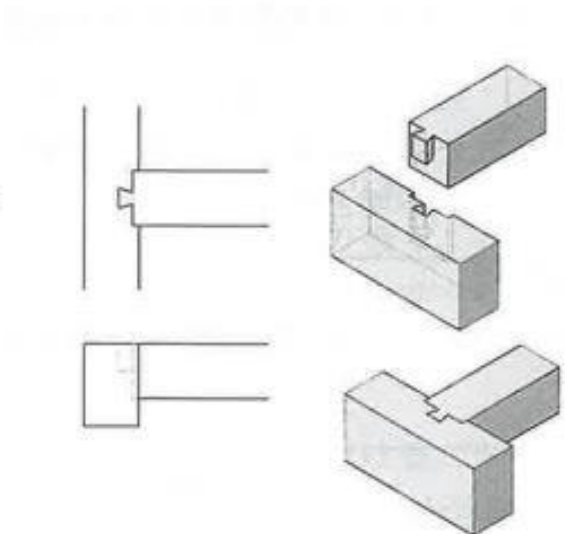
F 腰掛鎌継ぎ



G 襟輪付き小根ほぞ込み栓打ち



H 大入れ蟻掛け



くまもと型伝統構法を用いた木造建築物設計指針・同解説より 抜粋



Project Name: Kominka House
Project No: 22365.00
Author: SNC
Date: 29/09/2022

These pictures are not from the house in question, although are assumed to be typical of the type of construction used

Loads

Suspended Floor

Typ. residential occupancy above

Hardwood floorboards



Structural timber joists

Allow for 1/2" ply layer as part of a future diaphragm over

Roof

Clay tiles



Timber battens on timber rafters



Timber floorboards

Walls



External timber panels
Assume insulation/plasterboard as well
10 psf

Live Load

40 psf typ. floor
20 psf typ. roof

図5 構造計算書レポート一例(仕様と想定荷重)

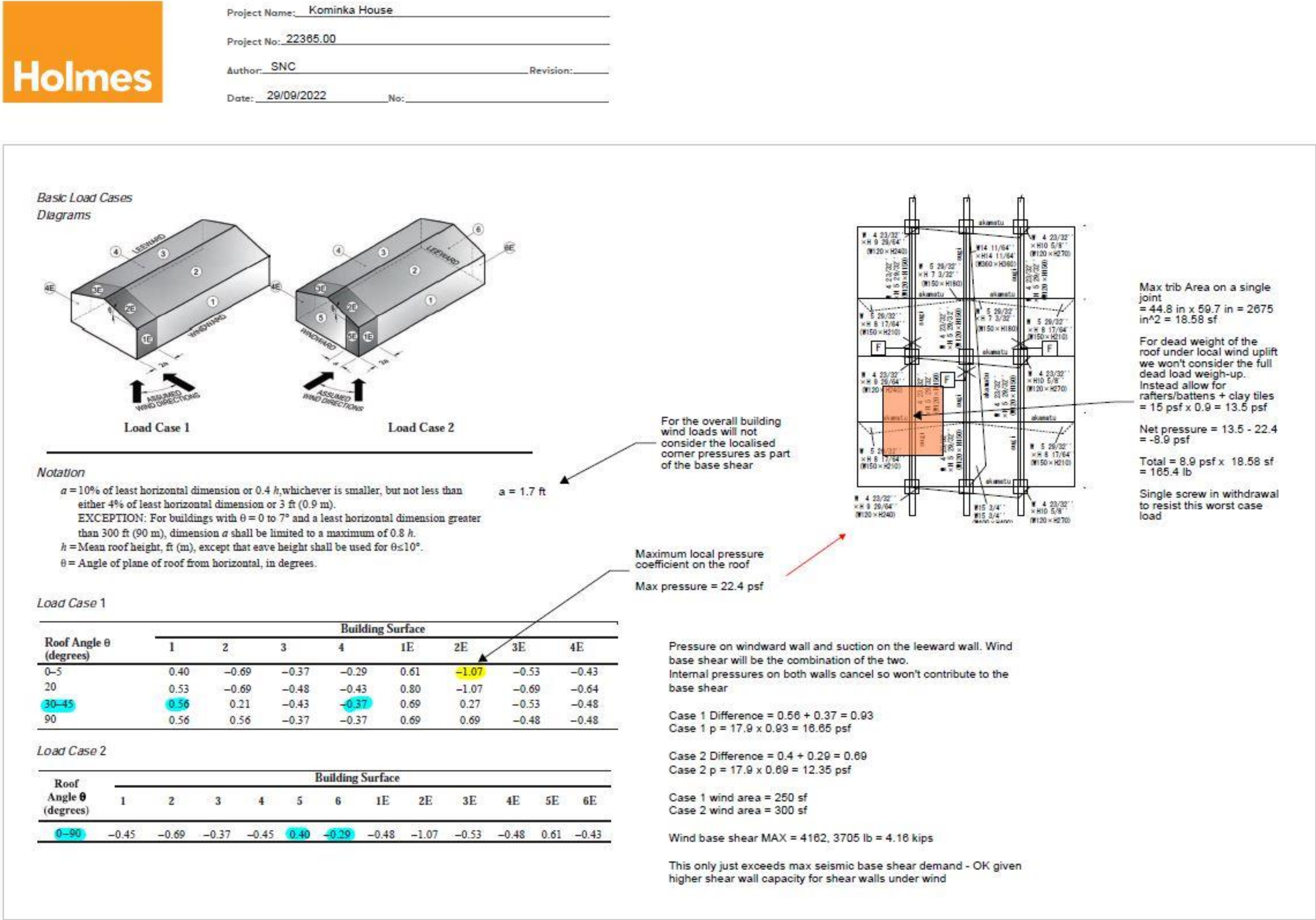
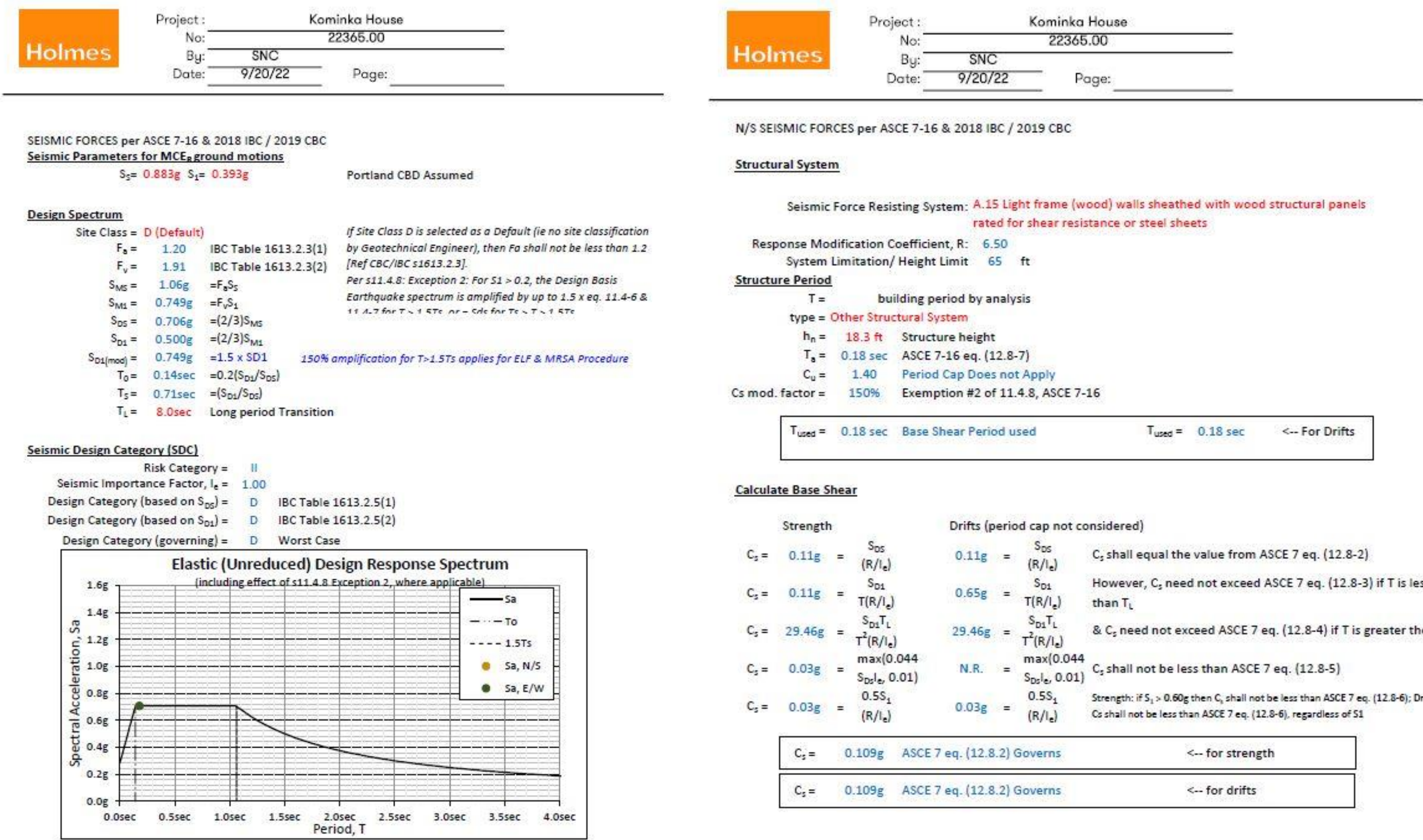


図6 構造計算書レポート一例(風による局所的な吹上の検討、モデルの風荷重)





Project: Kominka House
No: 22365.00
By: SNC
Date: 9/20/22

Page: _____

N/S SEISMIC FORCES per ASCE 7-16 & 2018 IBC / 2019 CBC

Structural System

Seismic Force Resisting System: A.15 Light frame (wood) walls sheathed with wood structural panels rated for shear resistance or steel sheets

Response Modification Coefficient, R: 6.50
System Limitation/ Height Limit 65 ft

Structure Period

T = building period by analysis
type = Other Structural System
 $h_n = 18.3$ ft Structure height
 $T_s = 0.18$ sec ASCE 7-16 eq. (12.8-7)
 $C_u = 1.40$ Period Cap Does not Apply
Cs mod. factor = 150% Exemption #2 of 11.4.8, ASCE 7-16

$T_{used} = 0.18$ sec Base Shear Period used $T_{used} = 0.18$ sec <-- For Drifts

Calculate Base Shear

Strength	Drifts (period cap not considered)
$C_s = 0.11g = \frac{S_{DS}}{(R/I_e)}$	$0.11g = \frac{S_{DS}}{(R/I_e)}$ C_s shall equal the value from ASCE 7 eq. (12.8-2)
$C_s = 0.11g = \frac{S_{D1}}{T(R/I_e)}$	$0.65g = \frac{S_{D1}}{T(R/I_e)}$ However, C_s need not exceed ASCE 7 eq. (12.8-3) if T is less than T_L
$C_s = 29.46g = \frac{S_{D1} T_L}{T^2(R/I_e)}$	$29.46g = \frac{S_{D1} T_L}{T^2(R/I_e)}$ & C_s need not exceed ASCE 7 eq. (12.8-4) if T is greater than T_L
$C_s = 0.03g = \max(0.044, \frac{S_{DS} I_e}{0.01})$	$N.R. = \max(0.044, \frac{S_{DS} I_e}{0.01})$ C_s shall not be less than ASCE 7 eq. (12.8-5)
$C_s = 0.03g = \frac{0.5 S_1}{(R/I_e)}$	$0.03g = \frac{0.5 S_1}{(R/I_e)}$ Strength: if $S_1 > 0.60g$ then C_s shall not be less than ASCE 7 eq. (12.8-6); Drifts: C_s shall not be less than ASCE 7 eq. (12.8-6), regardless of S_1

$C_s = 0.109g$ ASCE 7 eq. (12.8.2) Governs <-- for strength

$C_s = 0.109g$ ASCE 7 eq. (12.8.2) Governs <-- for drifts

図7 構造計算書レポート一例(地震の係数、地震力の算定)

2. 米国建築基準に基づく構造計算適合性判定の実施 (ウ)構造計算適合性判定結果を分析し、問題点や改善手法を検討

- 1 結果を日本語に翻訳して内容を分析した。
- 2 米国現地で内容に関してEric氏と打合を行い、アドバイスを頂いた。
基本的に今回の図面で何点か修正すれば、構造計算上では日本の軸組構法での建築は基準を満たし、建築許可を取得することは十分可能であるというお墨付きを得た。
- 3 Timothy氏とも打合をして、建築申請に関わるポイントをアドバイス頂いた。

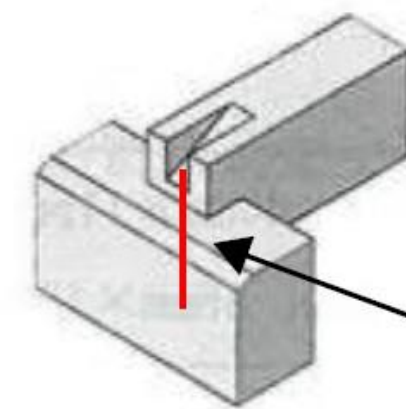
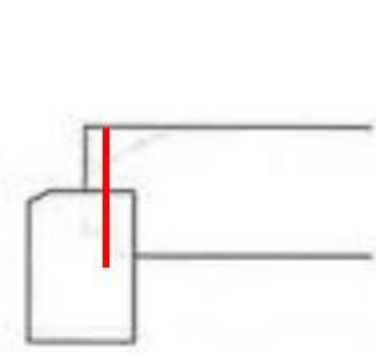


2. 米国建築基準に基づく構造計算適合性判定の実施 (ウ)構造計算適合性判定結果を分析し、問題点や改善手法を検討

Eric氏の構造計算レポートの指摘

- 1 兜蟻掛け、渡り顎といった金物を使わない仕口部分はスクリュー釘で補うという指摘があった。

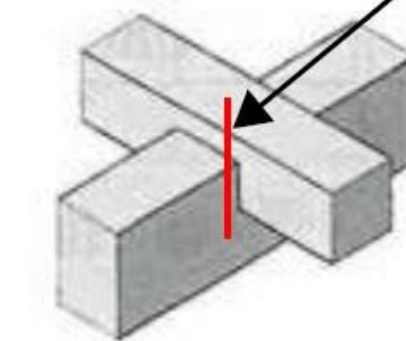
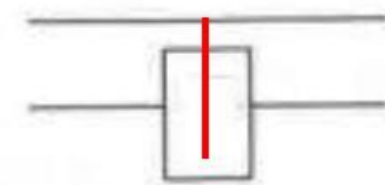
Type A Joint



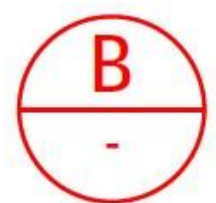
Install long threaded screw
through nested joints at roof
level

MTC ASSY SK 3.0 Wood
Screw
Min 2" embedment into main
member

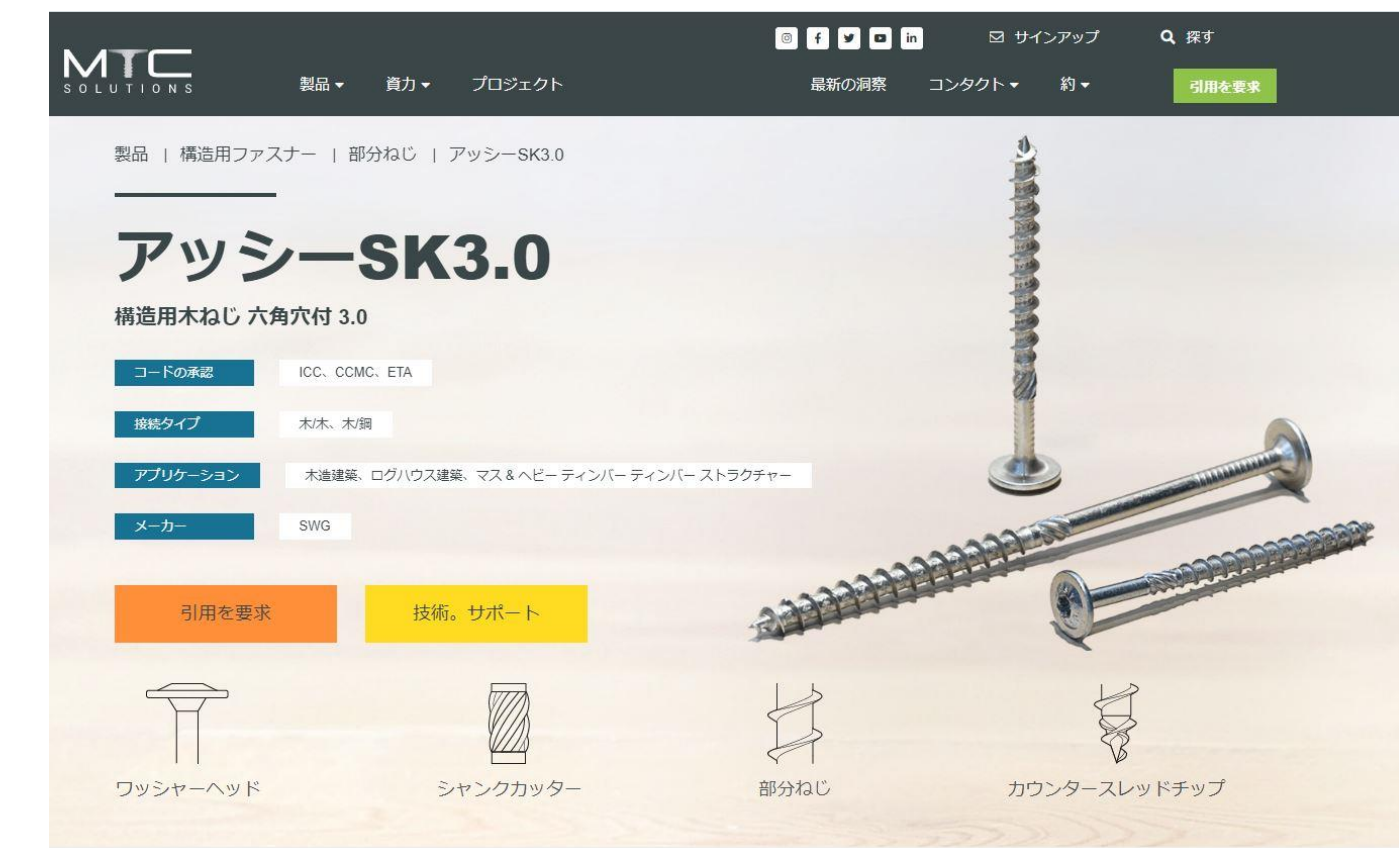
Type E Joint



Refer Note 5 on
Sheet Notes



Roof Joint Strengthening



US MTC社 HPより抜粋
構造用木ねじを使用

2. 米国建築基準に基づく構造計算適合性判定の実施 (ウ)構造計算適合性判定結果を分析し、問題点や改善手法を検討

Eric氏の構造計算レポートの指摘

- 2 梁をラインを合わせるために梁を追加する。
- 3 吹き抜け部分の耐力壁は特殊な壁を用いる。

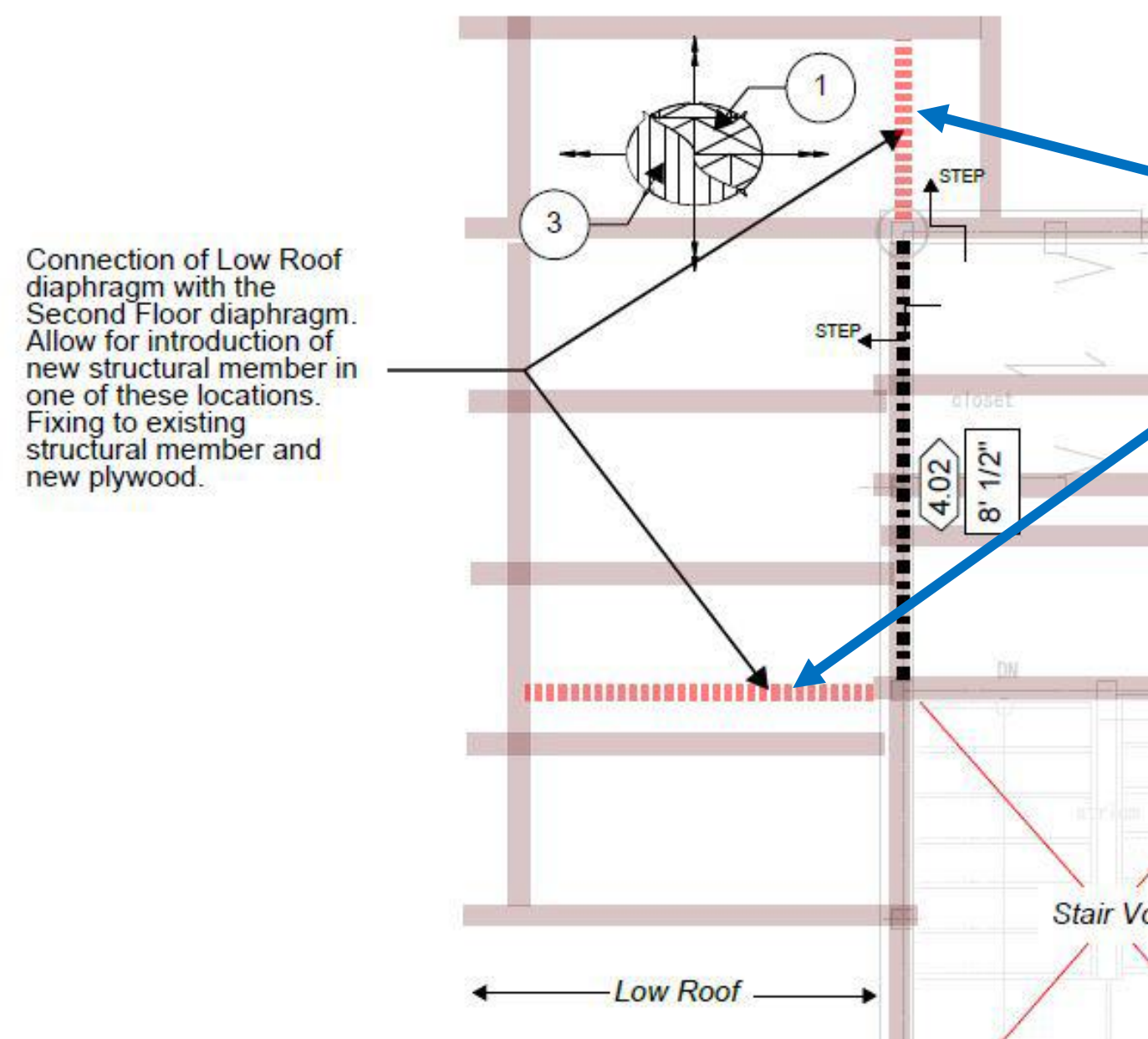


図6 2. 梁の追加

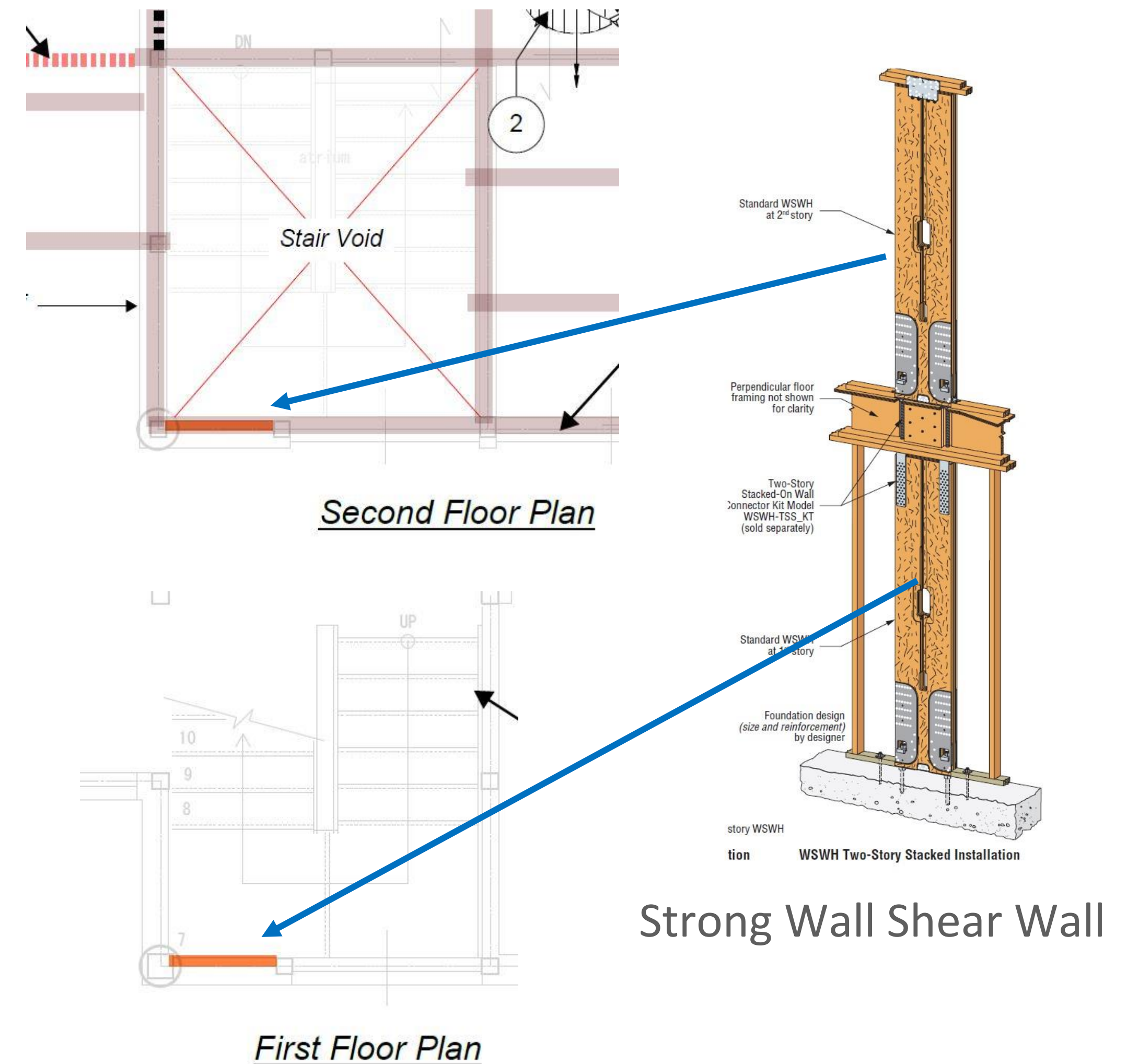


図7 3. 特殊な壁

2. 米国建築基準に基づく構造計算適合性判定の実施 (ウ)構造計算適合性判定結果を分析し、問題点や改善手法を検討

Eric氏の構造計算レポートの指摘

4 耐力壁を1階と2階で連続させる。

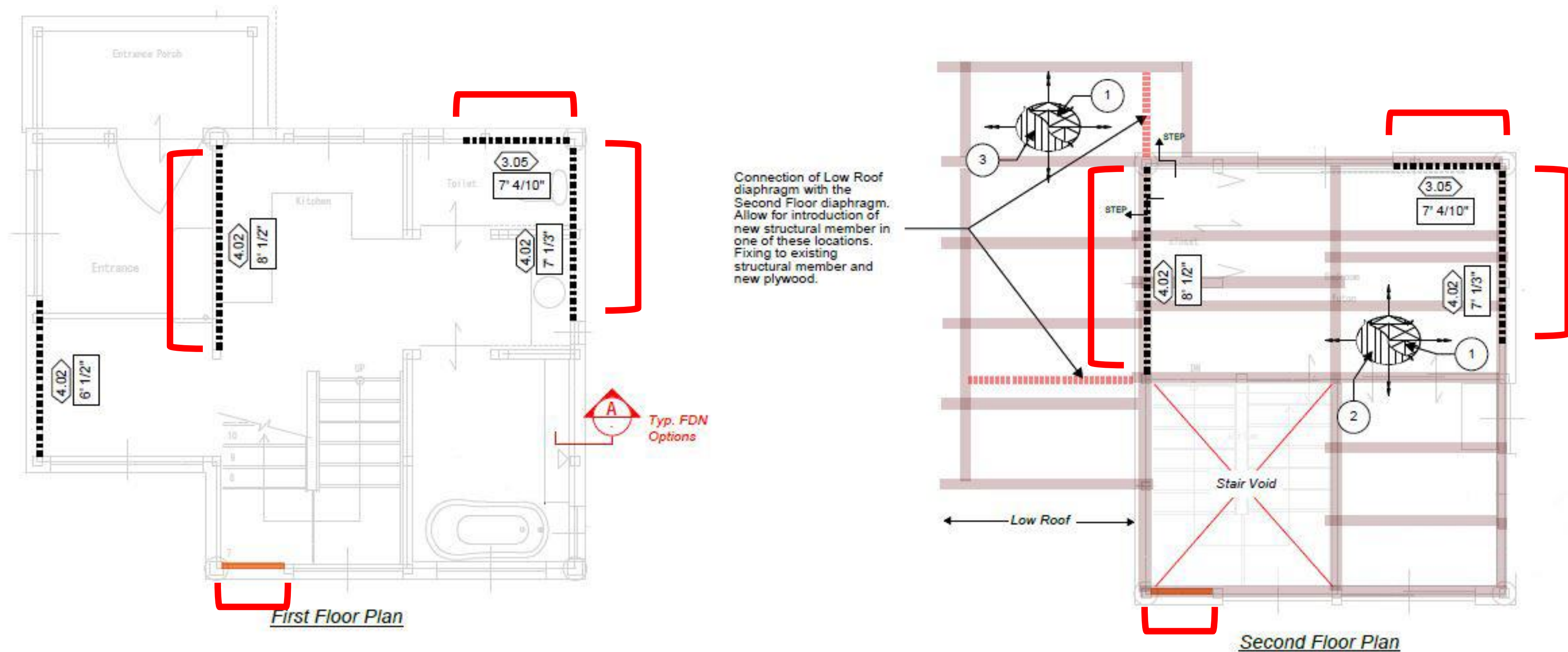
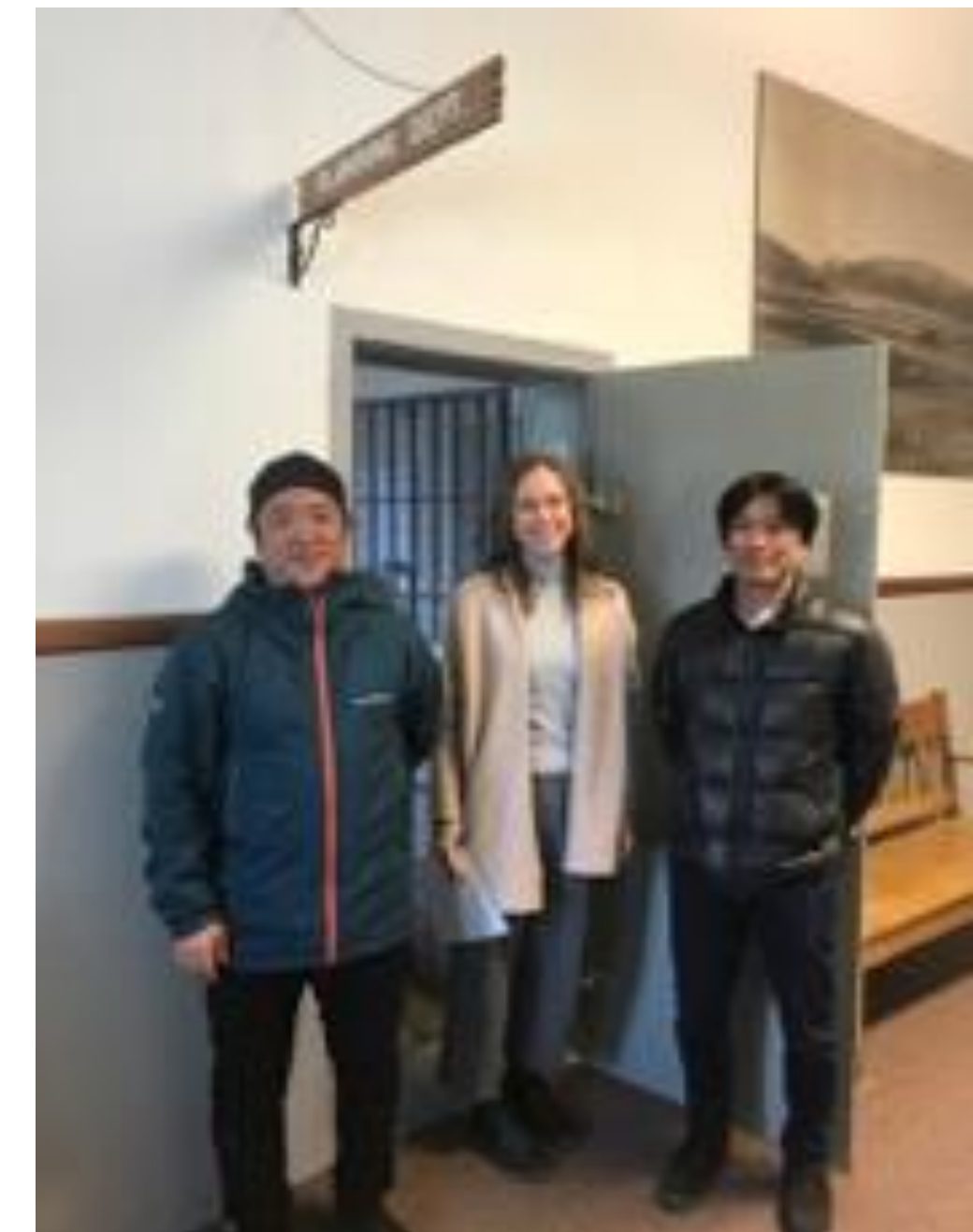
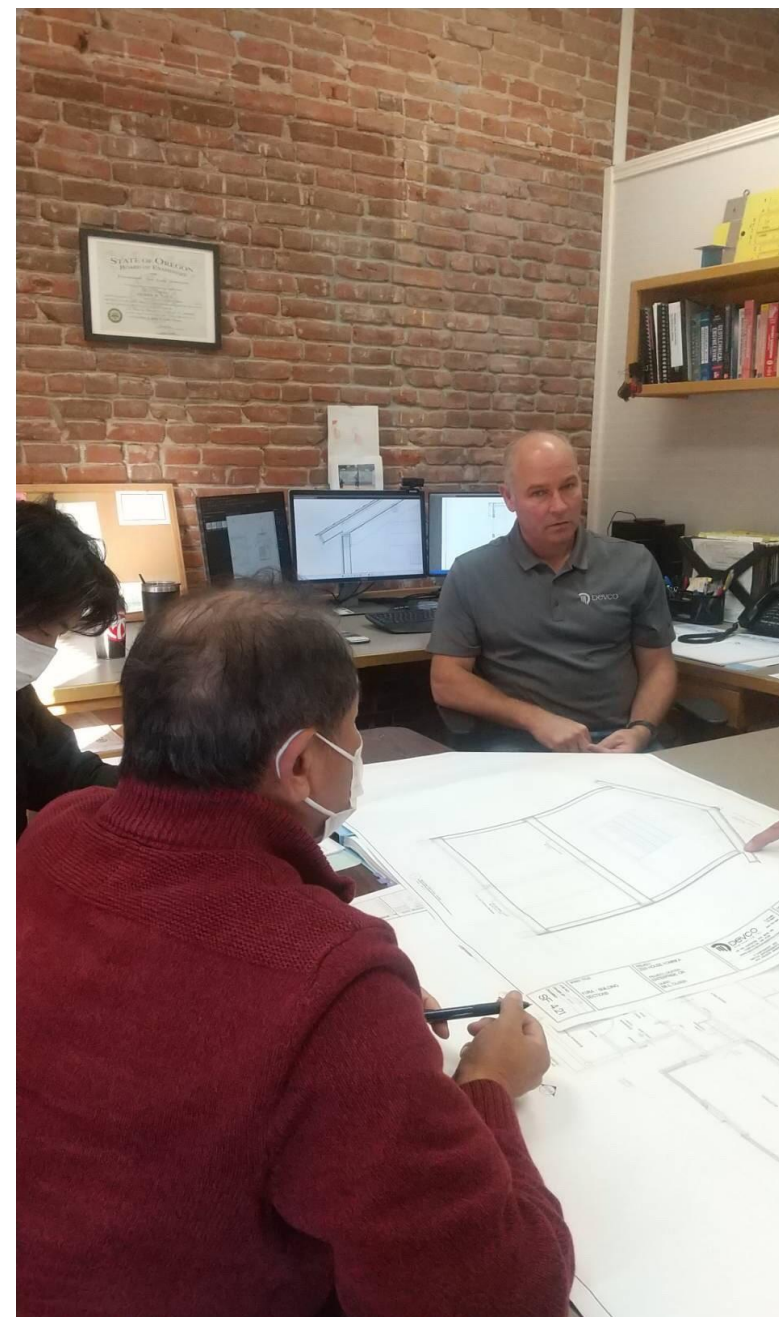


図8 4. 耐力壁の1・2階で連続

2. 米国建築基準に基づく構造計算適合性判定の実施 (ウ)構造計算適合性判定結果を分析し、問題点や改善手法を検討

- 4 現地エンタープライズ市のエンジニアのJim氏を訪問してEric氏の構造計算書を見て頂き、この計算書の結果を活用すれば建築申請許可は可能であるとコメントを頂いた。
- 5 エンタープライズ市の建築許可Planningの窓口を訪問して、Eric氏の構造計算書を見て頂いた。今回のEric氏の構造計算の結果に基づき設計されていて、他の項目に関しても適格であれば、エンタープライズ市として建築申請許可は可能であるとコメントを頂いた。



3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有

(ア) 米国における軸組工法を取り入れた住宅の設計ガイドラインの作成

下記手順にて構造設計を行う。

各計算に必要な式、係数、数値は、ASCE7、ASCE7-16、2018IBC、2019CBCより求める。

1.計画建物の図面準備と面積算出

2.荷重の算出

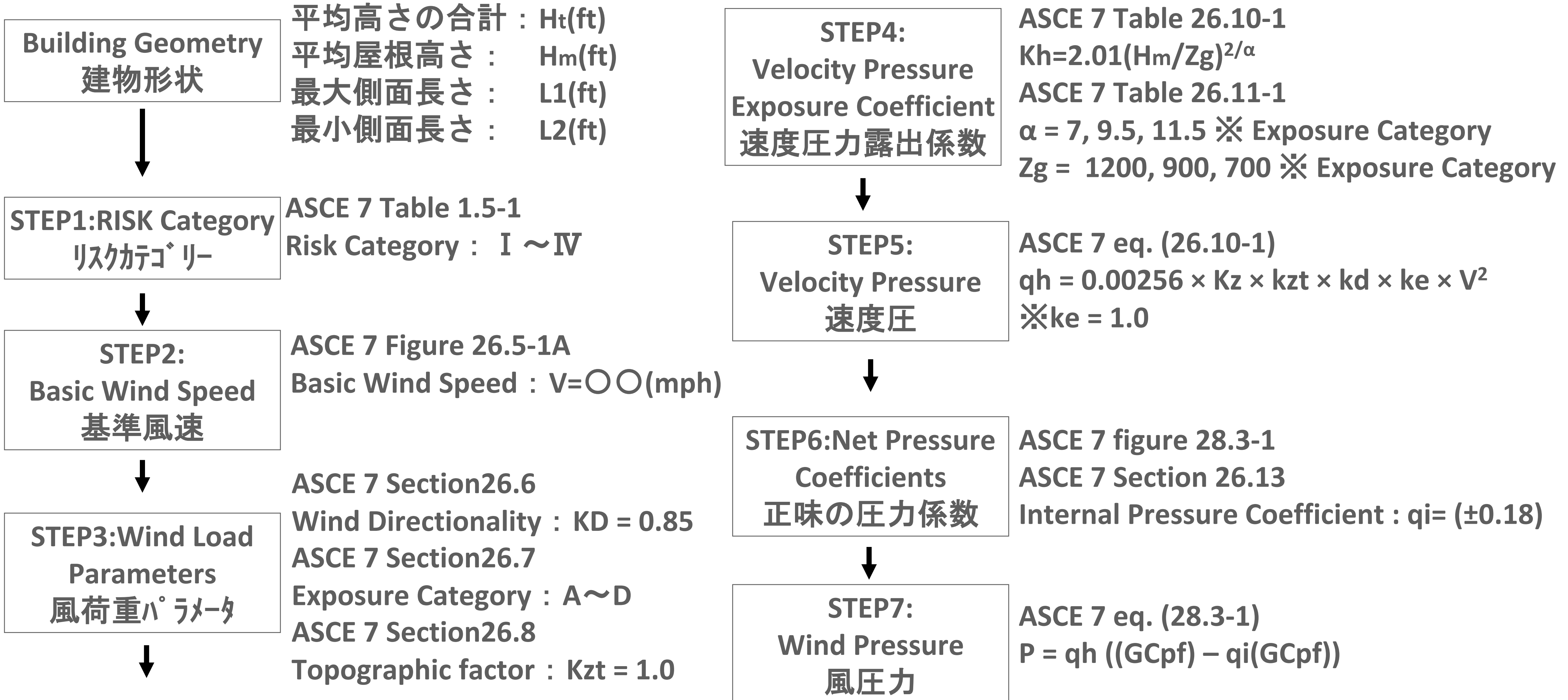
3.風圧力の算定と検討

4.地震力の算定と検討

5.柱の軸力の算定と検討

3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有 (ア) 米国における軸組工法を取り入れた住宅の設計ガイドラインの作成

風圧力の計算



3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有 (ア) 米国における軸組工法を取り入れた住宅の設計ガイドラインの作成

地震力の計算

STEP1:
Seismic Parameters
地震パラメーター

ASCE 7-16、2018 IBC /
2019 CBC

$S_s = \bigcirc\bigcirc\bigcirc g$
 $S_1 = \bigcirc\bigcirc\bigcirc g$

STEP2:
Design Spectrum
設計スペクトル

Site Class : A~F ※一般D

IBC Table 1613.2.3(1)

$F_a = \bigcirc\bigcirc$

IBC Table 1613.2.3(2)

$F_v = \bigcirc\bigcirc$

$S_{MS} = F_a S_s$

$S_{M1} = F_v S_1$

$S_{DS} = (2/3) S_{MS}$

$S_{D1} = (2/3) S_{M1}$

$S_{D1(mod)} = 1.5 S_{D1}$

$T_o = 0.2 (S_{D1} / S_{DS})$

$T_s = (S_{D1} / S_{DS})$

$T_L = 8.0 \text{ (sec)}$

STEP3:
Seismic Design
Category (SDC)
耐震設計区分

Risk Category = I ~ IV

Seismic Importance Factor : $I_e = \bigcirc\bigcirc$

IBC Table 1613.2.5(1)

Design Category (based on S_{DS}) = A~D

IBC Table 1613.2.5(2)

Design Category (based on S_{D1}) = A~D

Design Category (governing) = D

STEP4:
Structure System
構造システム

ASCE 7 Table 12.2-1

Seismic Force Resisting System: A.1~A.18

※今回のモデルはA.15

Response Modification Coefficient: $R = 6.5$

System Limitation / Height Limit : 65ft

STEP5:
Structure Period
構造の周期

ASCE 7 Table 12.8-2

Type = Other Structural System

Structure height : $h_n = \bigcirc\bigcirc \text{ft}$

ASCE 7 eq (12.8-7)

$T_a = \bigcirc\bigcirc \text{ (sec)}$

Period Cap Does not Apply : $C_u = 1.40$

$C_s \text{ mod.factor} = 150\%$

3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有 (ア) 米国における軸組工法を取り入れた住宅の設計ガイドラインの作成

地震力の計算

STEP6:
Calculate Base Shear
基準せん断力の計算

ASCE 7 eq. (12.8-2~5)

Strength

$$C_s = S_{Ds}/(R/I_e)$$

$$C_s = S_{D1}/T(R/I_e)$$

$$C_s = S_{D1}T_L/T_2(R/I_e)$$

$$C_s = 0.5S_1/(R/I_e)$$

Drifts

$$C_s = S_{Ds}/(R/I_e)$$

$$C_s = S_{D1}/T(R/I_e)$$

$$C_s = S_{D1}T_L/T_2(R/I_e)$$

$$C_s = 0.5S_1/(R/I_e)$$

STEP7:
Input Parameters
入力パラメータ

$$C_s = \text{〇〇}W$$

$$W_{\text{total}} = \text{〇〇}(\text{kips})$$

Existing building reduction
factor :

$$EBF = 1.00$$

STEP8: Lateral Force
@ each Level
各階の外力

$$V_{\text{base}} = \text{〇〇}(\text{kips}) \text{ (固定荷重)}$$

$$V_{\text{base}} = \text{〇〇}(\text{kips}) \text{ (積載荷重)}$$

$$T = \text{〇〇}(\text{sec})$$

ASCE 7 section 12.8.3

$$K = 1.00$$

$$S_{Ds} = \text{〇〇}$$

$$I_e = 1.00$$

$$C_{vx} = W_x h_x^k / (\sum W_i h_i^k)$$

$$F_x = C_{vx} V$$

STEP9: Diaphragm
Force @ each Level
各階のダイヤフラム力

ASCE 7-16 Eqn 12.10-1~3

$$F_{px} = (\sum F_i / (\sum W_i)) W_{px}$$

$$(F_{px}) = 0.2 S_{Ds} I_e W_{px}$$

$$(F_{px}) = 0.4 S_{Ds} I_e W_{px}$$

3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有
(ア) 米国における軸組工法を取り入れた住宅の設計ガイドラインの作成



せん断壁の選定1 木造における公称単位せん断力

Table 4.3A Nominal Unit Shear Capacities for Wood-Frame Shear Walls^{1,3,6,7}

Wood-based Panels⁴

Sheathing Material	Minimum Nominal Panel Thickness (in.)	Minimum Fastener Penetration in Framing Member or Blocking (in.)	Fastener Type & Size	A SEISMIC								B WIND			
				Panel Edge Fastener Spacing (in.)								Panel Edge Fastener Spacing (in.)			
				6		4		3		2		6	4	3	2
				v_s (plf)	G_a (kips/in.)	v_s (plf)	G_a (kips/in.)	v_s (plf)	G_a (kips/in.)	v_s (plf)	G_a (kips/in.)	v_w (plf)	v_w (plf)	v_w (plf)	v_w (plf)
Wood Structural Panels - Structural I ^{4,5}	5/16	1-1/4	Nail (common or galvanized box) 6d	400	13	600	18	780	23	1020	35	560	840	1090	1430
	3/8 ²	1-3/8	8d	460	19	720	24	920	30	1220	43	645	1010	1290	1710
	7/16 ²			510	16	790	21	1010	27	1340	40	715	1105	1415	1875
	15/32			560	14	860	18	1100	24	1460	37	785	1205	1540	2045
	15/32	1-1/2	10d	680	22	1020	29	1330	36	1740	51	950	1430	1860	2435
Wood Structural Panels - Sheathing ^{4,5}	5/16	1-1/4	6d	360	13	540	18	700	24	900	37	505	755	980	1260
	3/8	1-3/8	8d	400	11	600	15	780	20	1020	32	560	840	1090	1430
	3/8 ²			440	17	640	25	820	31	1060	45	615	895	1150	1485
	7/16 ²			480	15	700	22	900	28	1170	42	670	980	1260	1640
	15/32	1-1/2	10d	520	13	760	19	980	25	1280	39	730	1065	1370	1790
Plywood Siding	15/32			620	22	920	30	1200	37	1540	52	870	1290	1680	2155
	19/32			680	19	1020	26	1330	33	1740	48	950	1430	1860	2435
Particleboard Sheathing - (M-S "Exterior Glue" and M-2 "Exterior Glue")	5/16	1-1/4	Nail (galvanized casing) 6d	280	13	420	16	550	17	720	21	390	590	770	1010
	3/8	1-3/8	8d	320	16	480	18	620	20	820	22	450	670	870	1150
Structural Fiberboard Sheathing	3/8	1/2	Nail (common or galvanized box) 6d	240	15	360	17	460	19	600	22	335	505	645	840
	3/8		8d	260	18	380	20	480	21	630	23	365	530	670	880
	1/2		10d	280	18	420	20	540	22	700	24	390	590	755	980
	1/2	25/32	Nail (galvanized roofing) 11 ga. galv. roofing nail (0.120" x 1-1/2" long x 7/16" head)	296	21	440	23	576	24	736	25	520	770	1010	1290
	5/8		11 ga. galv. roofing nail (0.120" x 1-3/4" long x 3/8" head)	296	21	440	23	576	24	736	26	560	855	1105	1455
Structural Fiberboard Sheathing	1/2	25/32	Nail (galvanized roofing) 11 ga. galv. roofing nail (0.120" x 1-1/2" long x 7/16" head)	296	21	440	23	576	24	736	25	520	770	1010	1290
	25/32		11 ga. galv. roofing nail (0.120" x 1-3/4" long x 3/8" head)	296	21	440	23	576	24	736	26	560	855	1105	1455

パーティクルボード →

↑
素材 厚み

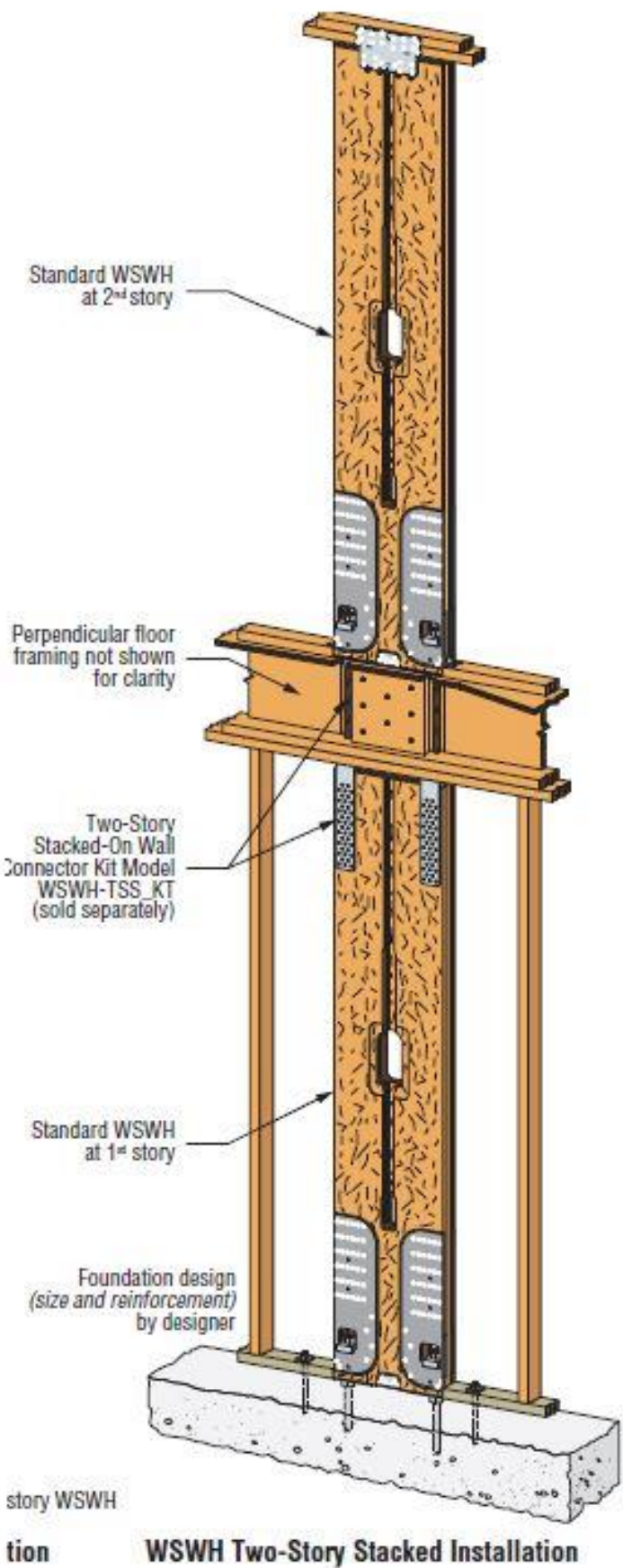
↑
留め具
タイプとサイズ

↑
地震用
留め具ピッチ別耐力
※×0.8倍を使用する

↑
風用
留め具ピッチ別耐力
※地震用より耐力がある

3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有
(ア) 米国における軸組工法を取り入れた住宅の設計ガイドラインの作成

せん断壁の選定2 Strong Wall Shear Wall



Strong-Wall® WSWH Second-Story Walls

Second-Story Wall Models	Panel Evaluation Height, H _e (in.)	Seismic ²		Wind	
		Allowable ASD Shear, V (lb.)	Drift at Allowable Shear, Δ (in.)	Allowable ASD Shear, V (lb.)	Drift at Allowable Shear, Δ (in.)
WSWH12x7	78	600	0.34	765	0.43
WSWH18x7	78	1,495	0.34	1,895	0.43
WSWH24x7	78	2,780	0.31	3,635	0.43
WSWH12x8	93%	490	0.42	620	0.53
WSWH18x8	93%	1,215	0.42	1,545	0.53
WSWH24x8	93%	2,365	0.42	3,000	0.53

種類 地震用許容耐力 風用許容耐力

Strong-Wall WSWH First-Story Walls on Concrete Foundations

First-Story Wall Models	Panel Evaluation Height, H _e (in.)	Seismic ²			Wind		
		Allowable ASD Base Moment (lb.-ft.)	Drift at Allowable Base Moment (in.)	Anchor Tension at Allowable Base Moment (lb.)	Allowable ASD Base Moment (lb.-ft.)	Drift at Allowable Base Moment (in.)	Anchor Tension at Allowable Base Moment (lb.)
WSWH12x7	78	8,450	0.32	13,300	10,855	0.43	17,085
WSWH18x7	78	24,670	0.32	23,685	28,375	0.38	27,240
WSWH24x7	78	48,425	0.30	33,205	49,175	0.33	33,720
WSWH12x8	93%	8,005	0.40	12,600	10,295	0.53	16,200
WSWH18x8	93%	23,780	0.39	22,830	28,365	0.49	27,230
WSWH24x8	93%	48,490	0.37	33,250	49,190	0.41	33,730

地震用基礎許容耐力 風用基礎許容耐力

留め具 境界からの
貫通深さ 離隔距離

Blocked Wood Structural Panel Diaphragms^{1,2,3,4,5}

Sheathing Grade	Common Nail Size	Minimum Fastener Penetration in Framing Member or Blocking (in.)	Minimum Nominal Panel Thickness (in.)	Minimum Nominal Width of Nailed Face at Adjoining Panel Edges and Boundaries (in.)
Structural I	6d	1-1/4	5/16	2 3
	8d	1-3/8	3/8	2 3
	10d	1-1/2	15/32	2 3
Sheathing and Single-Floor	6d	1-1/4	5/16	2 3
			3/8	2 3
			3/8	2 3
	8d	1-3/8	7/16	2 3
			15/32	2 3
			15/32	2 3
	10d	1-1/2	15/32	2 3
			19/32	2 3
			19/32	2 3

A SEISMIC											
Nail Spacing (in.) at diaphragm boundaries (all cases), at continuous panel edges parallel to load (Cases 3 & 4), and at all panel edges (Cases 5 & 6)											
6			4			2-1/2			2		
Nail Spacing (in.) at other panel edges (Cases 1, 2, 3, & 4)											
6			6			4			3		
V_s (plf)	G_s (kips/in.)		V_s (plf)	G_s (kips/in.)		V_s (plf)	G_s (kips/in.)		V_s (plf)	G_s (kips/in.)	
	OSB	PLY		OSB	PLY		OSB	PLY		OSB	PLY
370	15	12	500	8.5	7.5	750	12	10	840	20	15
420	12	9.5	560	7.0	6.0	840	9.5	8.5	950	17	13
540	14	11	720	9.0	7.5	1060	13	10	1200	21	15
600	12	10	800	7.5	6.5	1200	10	9.0	1350	18	13
640	24	17	850	15	12	1280	20	15	1460	31	21
720	20	15	960	12	9.5	1440	16	13	1640	26	18
340	15	10	450	9.0	7.0	670	13	9.5	760	21	13
380	12	9.0	500	7.0	6.0	760	10	8.0	860	17	12
370	13	9.5	500	7.0	6.0	750	10	8.0	840	18	12
420	10	8.0	560	5.5	5.0	840	8.5	7.0	950	14	10
480	15	11	640	9.5	7.5	960	13	9.5	1090	21	13
540	12	9.5	720	7.5	6.0	1080	11	8.5	1220	18	12
510	14	10	680	8.5	7.0	1010	12	9.5	1150	20	13
570	11	9.0	760	7.0	6.0	1140	10	8.0	1290	17	12
540	13	9.5	720	7.5	6.5	1060	11	8.5	1200	19	13
600	10	8.5	800	6.0	5.5	1200	9.0	7.5	1350	15	11
580	25	15	770	15	11	1150	21	14	1310	33	18
650	21	14	860	12	9.5	1300	17	12	1470	28	15
640	21	14	850	13	9.5	1280	18	12	1460	28	17
720	17	12	960	10	8.0	1440	14	11	1640	24	15

B WIND			
Nail Spacing (in.) at diaphragm boundaries (all cases), at continuous panel edges parallel to load (Cases 3 & 4), and at all panel edges (Cases 5 & 6)			
6	4	2-1/2	2
Nail Spacing (in.) at other panel			

風用 ↑
留め具ピッチ別耐力
※地震用より耐力がある

3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有 (イ)米国における軸組工法を取り入れた住宅のモデル図面作成

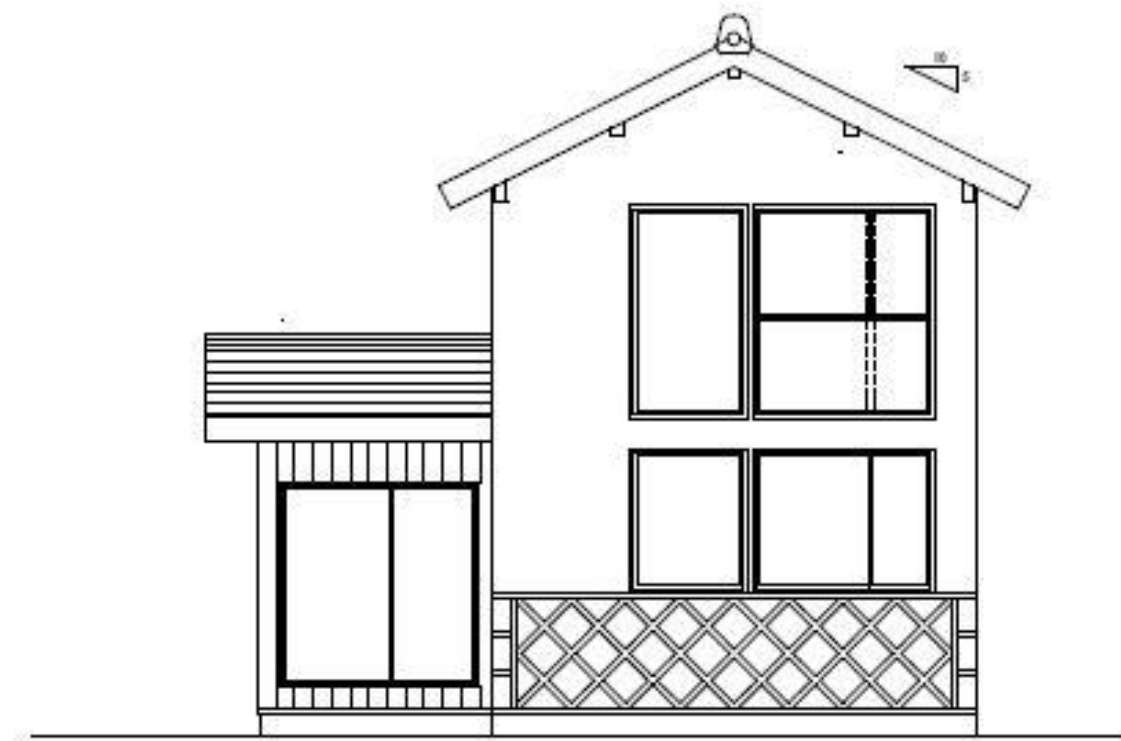


耐力壁
h=1/2" t=1/2"

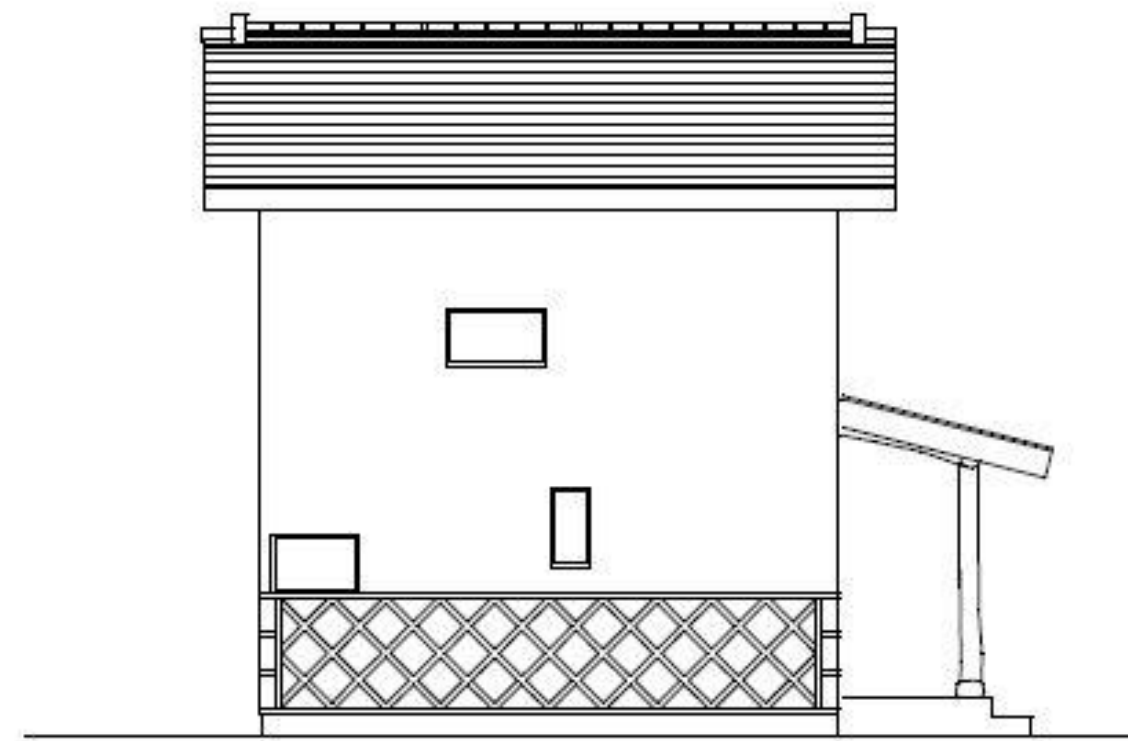
耐力壁
WSM124×8

平面図

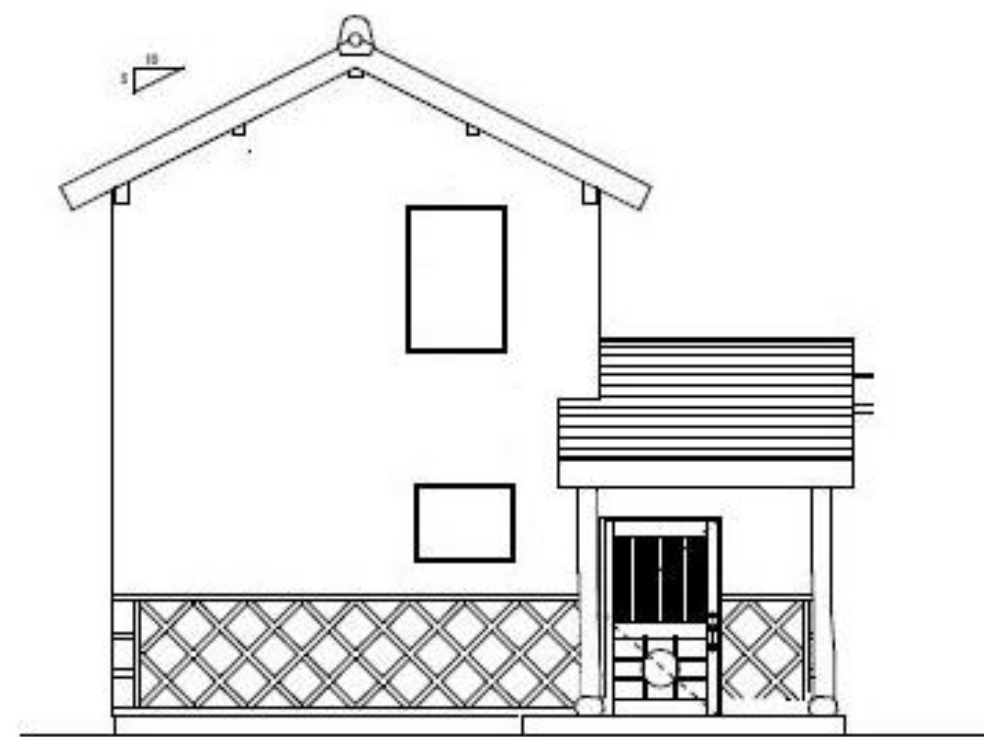
3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有 (イ)米国における軸組工法を取り入れた住宅のモデル図面作成



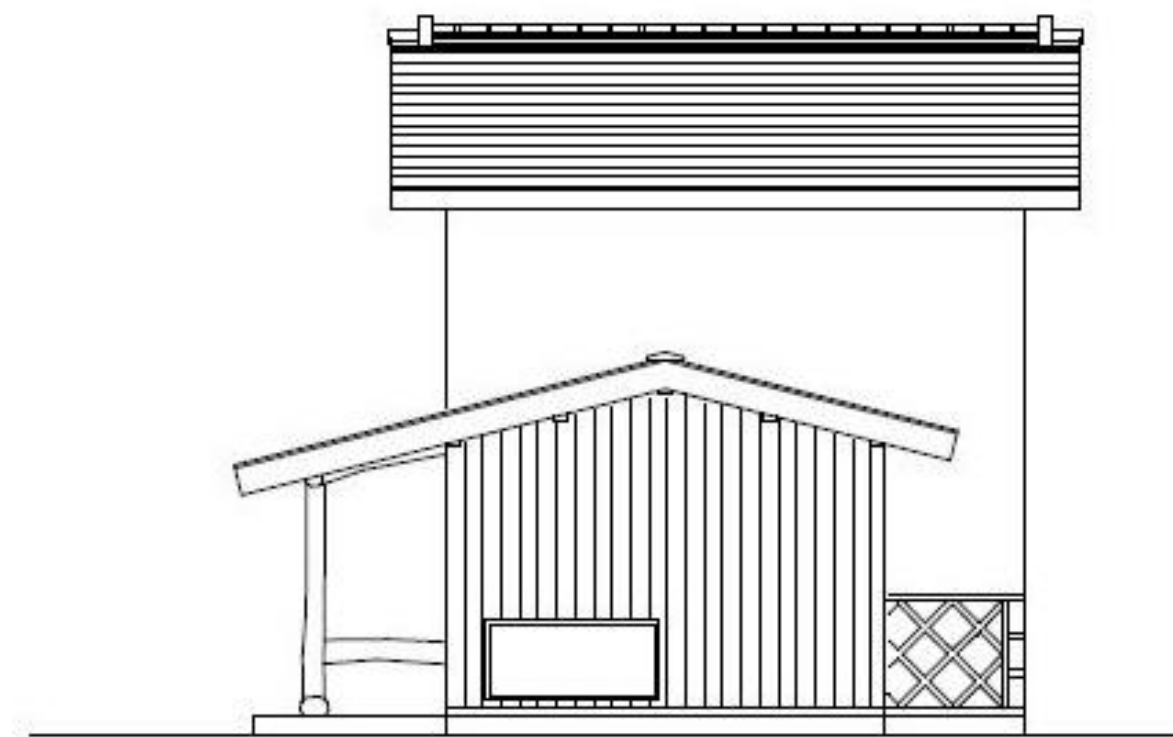
~ SOUTH ELEVATION ~



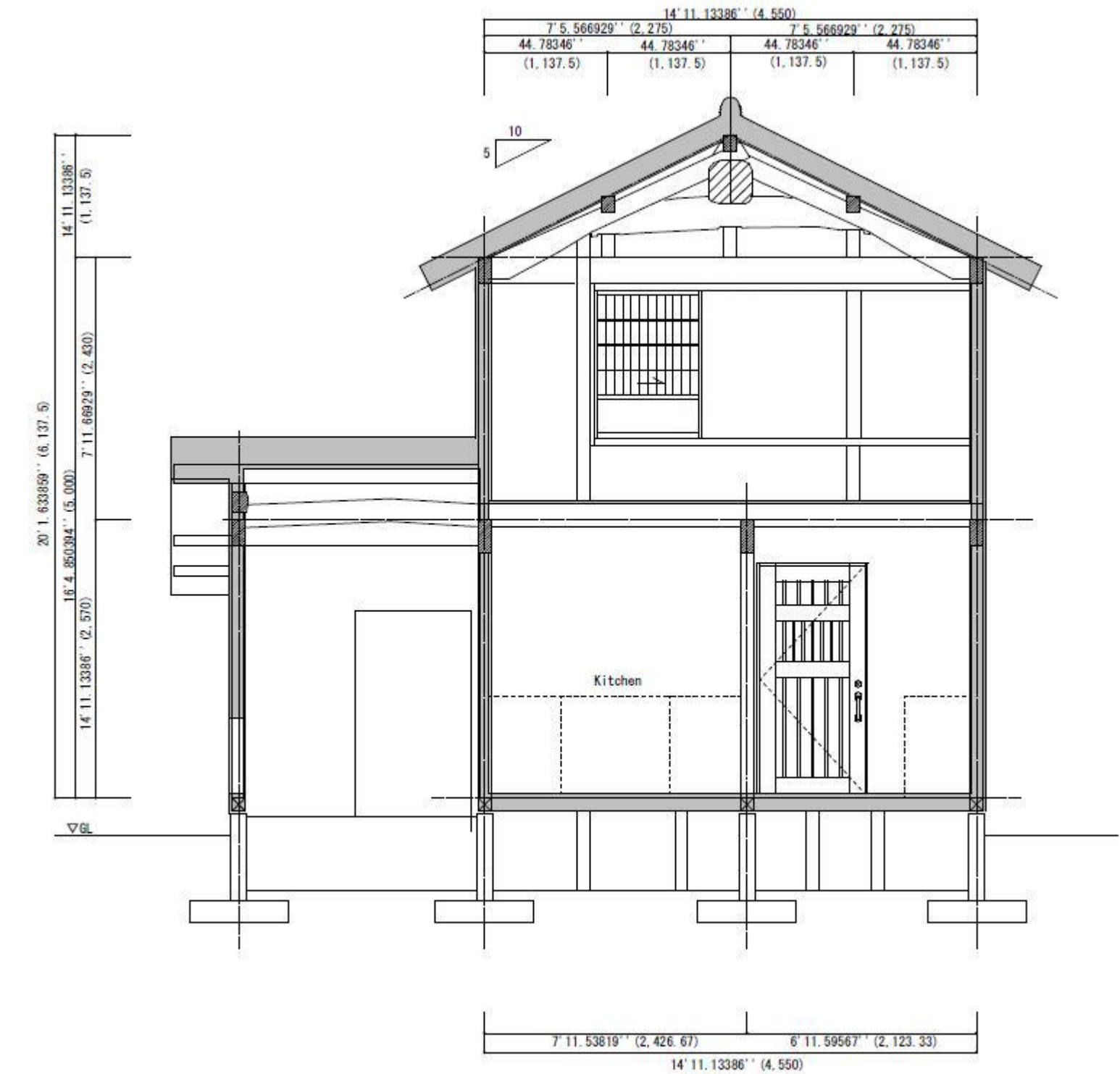
~ EAST ELEVATION ~



~ NORTH ELEVATION ~



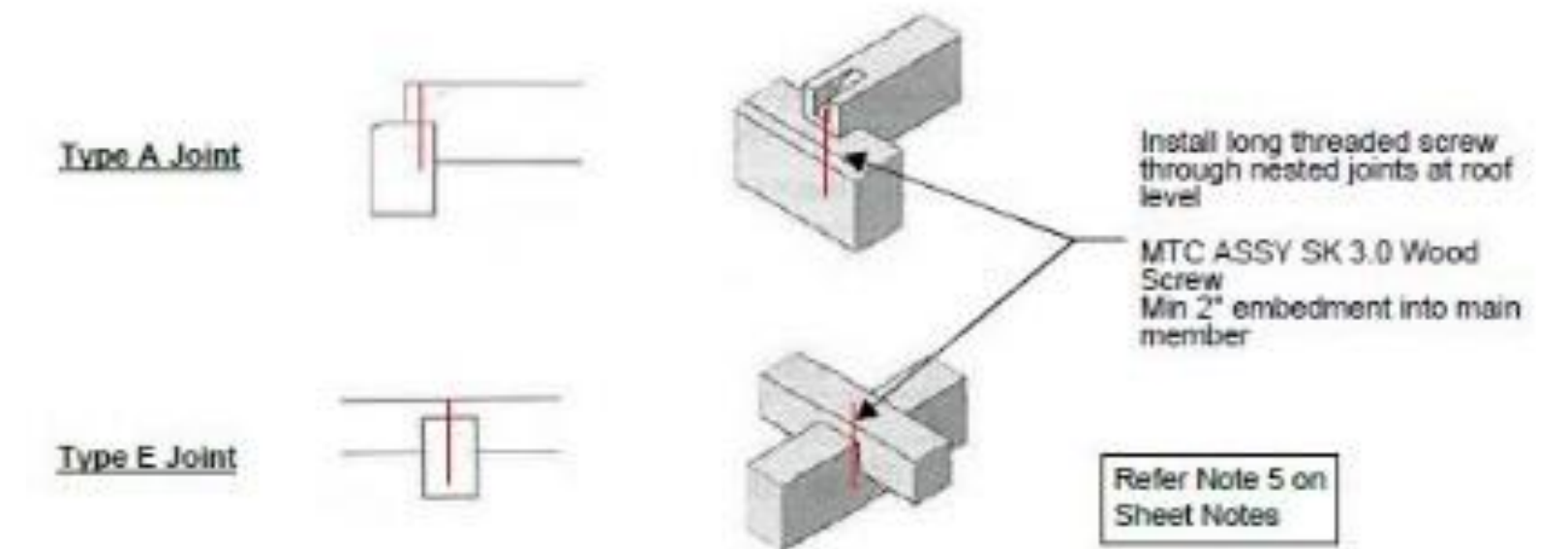
~ WEST ELEVATION ~



— Cross-Section (B-B) (S=1/50) —

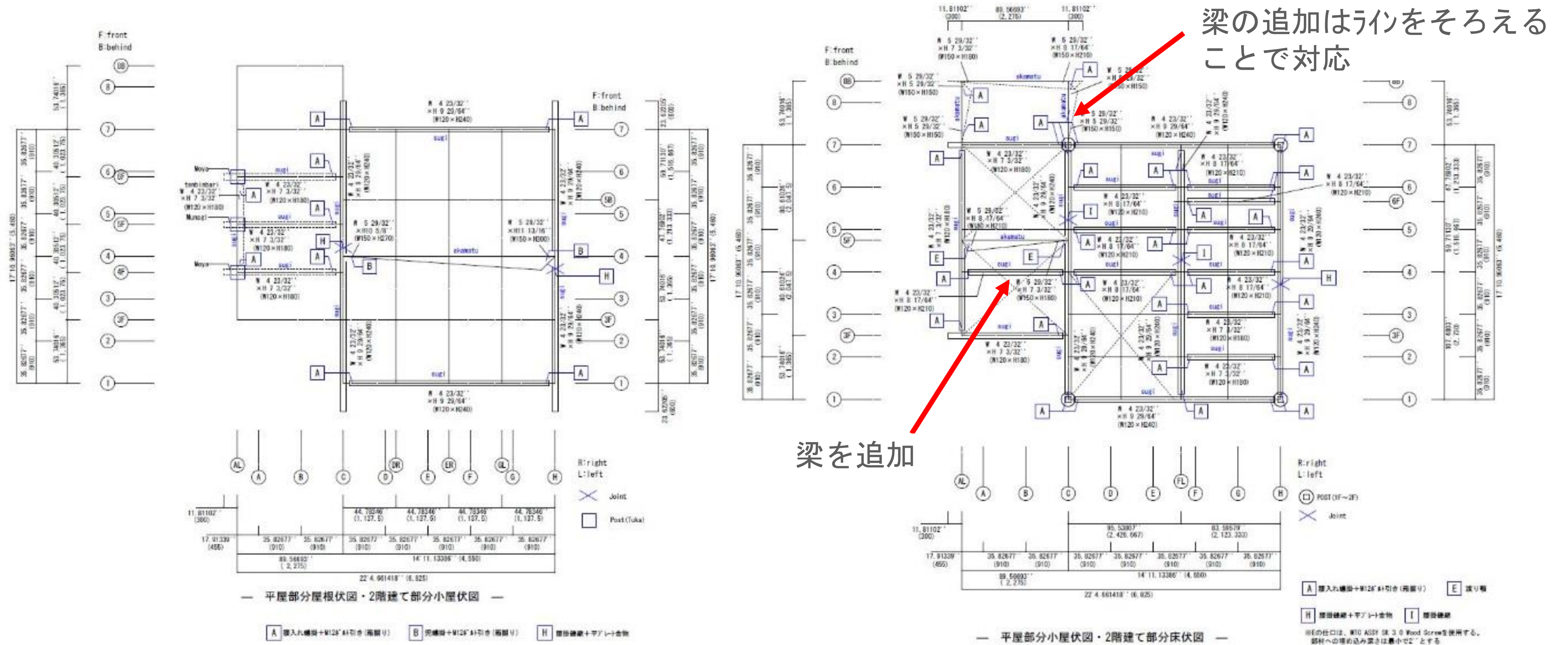
立面図

断面図



屋根伏図

3. 成果報告書の取りまとめ及び情報共有 (イ)米国における軸組工法を取り入れた住宅のモデル図面作成



小屋伏図と下屋根屋根伏図

2階床伏図と平屋部分小屋伏図

今回の我々の調査研究を通して、日本の木材を使用して、日本の軸組構法で設計した建物でも建築許可が通る可能性の道筋ができた。

もちろん、建築申請項目は構造計算以外にも多岐に渡り、さらにまた、各州や市町村によって個別に申請許可対応は必要であるが、構造設計事務所や、建築士やエンジニアからサポートしてもらうことで実現できる。

今後は具体的な案件で建築許可を得て、建築を実現させるところまで進めたい。