

建物の基礎知識について【設備編】

～設備の設置目的と機能を知る～

配布資料

目次

0	目的	2
1	設備の種類	2
2	電気設備	2
2.1	強電設備	3
2.2	弱電設備	6
3	機械設備	7
3.1	給排水設備	7
3.2	空気調和設備	11
4	修繕する必要があるとき	14
5	図面の見方	14
5.1	P S ・ E P S ・ D S	14
5.2	設計図と竣工図	15
5.3	(例) 自治研修所の水漏れ	15

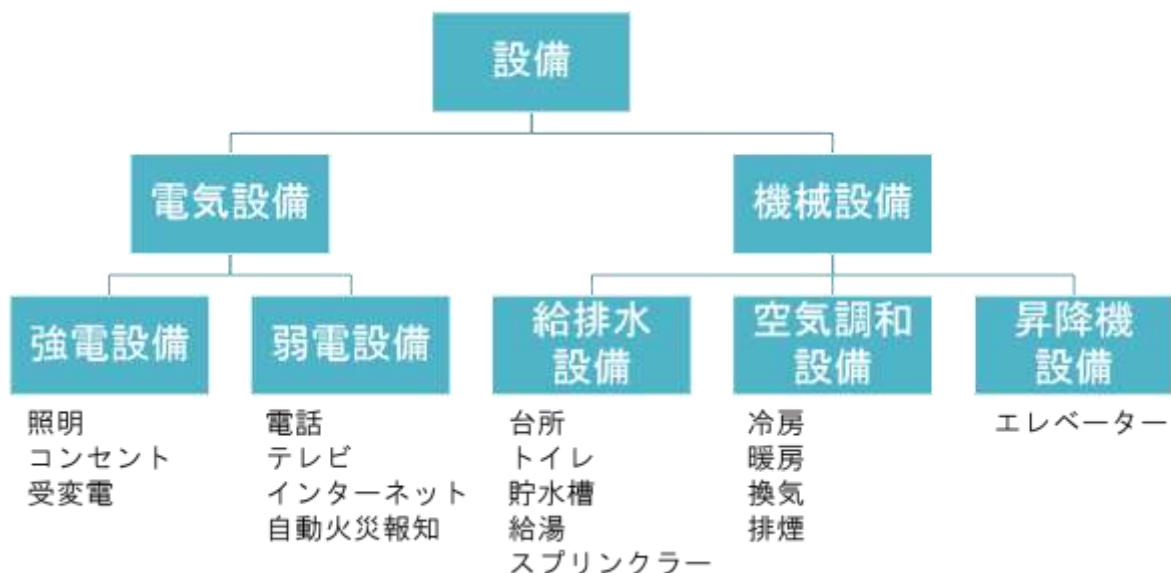
0 目的

建物の設備がもし壊れてしまったとき、施設管理担当者は対応を迫られます。その時、設備についての基礎知識がない施設管理担当者は、緊急性は高いのか、放置しておくとうどうなってしまうのかといったことがわからず、最悪、連絡すべき修理業者もわからないかもしれません。

この講義は、建物にある設備が何のためにあり、何ができるのかを知ることがを目的としています。設備が故障しても、緊急性がわかり、修理業者とのコンタクトを円滑に行えるようになりましょう。

1 設備の種類

設備は大まかには下図のように分類されます。



以下の節で、個別に説明します。

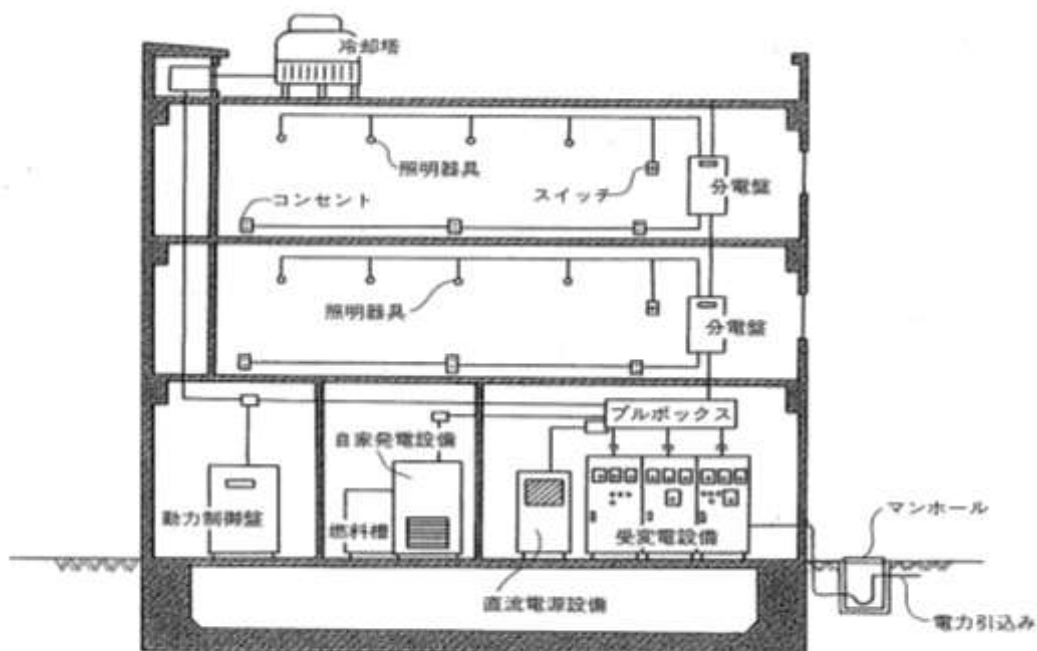
2 電気設備

強電設備と弱電設備をまとめて、電気設備といいます。強電と弱電という言葉の意味を知らないかと思いますが、電気が何のために使われるか、電気が何を送るのか、という点が異なります。「エネルギー」を送る電気を強電、「情報」を送る電気（信号）を弱電といいます。

一般に、強電は感電するほど電圧が強いです。対して、弱電は電圧が弱く、例えば、電話やテレビ、インターネットの配線の被覆を破って、中を触っても感電しません。

それでは、強電設備と弱電設備を具体的に見ていきましょう。

2.1 強電設備



強電設備の役割を簡単に説明すると、電力会社から受電し、各階に分配し、さらに各階で照明やコンセントに電気を分配することといえます。つまり、照明とコンセントを使えるようにするためにあるのが強電設備です。

2.1.1 受変電設備



建物の規模が小さい場合は、電力会社から低圧（100V、200V）で電気の供給を受けます。しかし、規模が大きくなると、電気の使用量が増えるため、高圧（6,600V）で供給を受け、一般に使用する低圧の電気に変圧します。そのための設備が受変電設備で、屋外や屋内の電気室に設置されます。

受変電設備の大まかな役割は以下の3つです。

- ①電力会社からの高圧電流を低圧電流に変圧すること。

②点検時等のために、建物の内と外で電気を遮断すること。

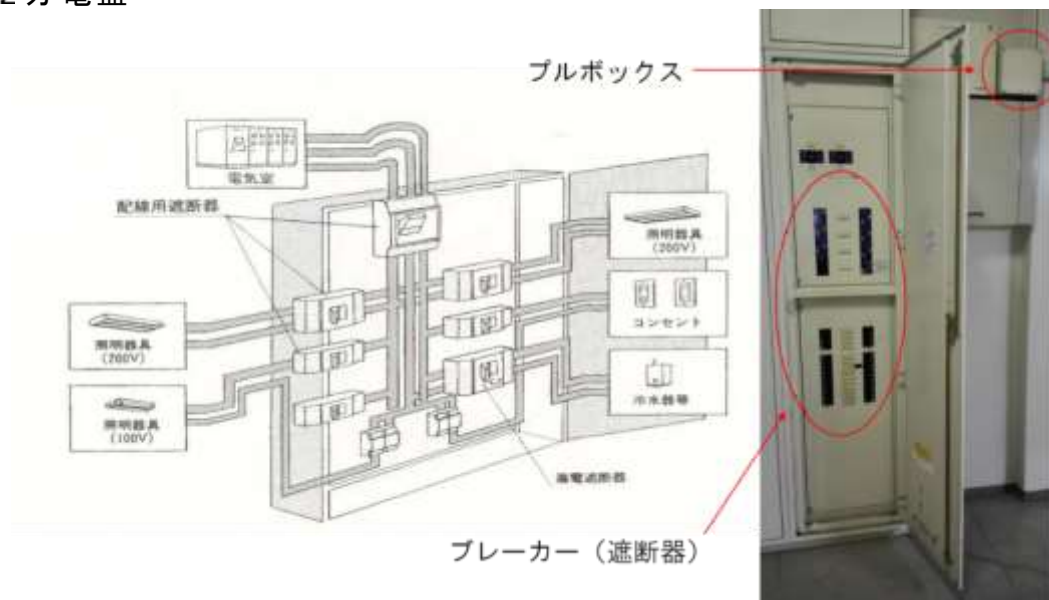
③各階に分配すること。

ちなみに、上右図のような「箱」をキュービクルと呼びます。

(注意)

高圧電流が流れていて危険なので、無資格者は触らないように。

2.1.2分電盤



通常、普通の住居にも住宅用分電盤があります。分電盤はブレーカー（遮断器）をまとめたものです。ちなみに、受変電設備内の分電盤（のようなもの）は配電盤と呼びます。

電気は、施設の規模によりますが、配電盤→各階の分電盤（大）→各部屋の分電盤（小）→照明・コンセントと流れます。

なお、大きな機械設備は、コンセントからではなく、分電盤から直接電気を引きます。

分電盤の大まかな役割は以下の3つです。

- ①配電盤（もしくは分電盤）からの電気を分配すること。
- ②点検時に施設の部分（回路）ごとに電気を落とすこと。
- ③漏電を感知し、漏電箇所には電気を自動で落とすこと。

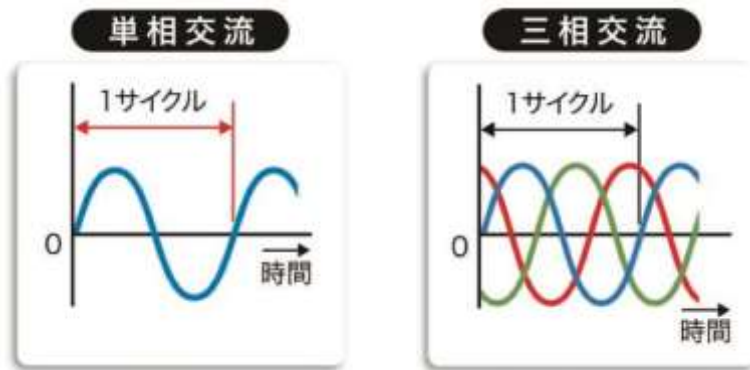
(ちょっとした専門用語)

・プルボックス

電線は配管に通して敷設するが、配管が長すぎたり、曲がっていたりする場合に無理に押し込むと、配管の中で折れ曲がってしまう。そのため、途中にプルボックス（直訳「引く箱」）を設け、電線を引っ張って通す。また、電線同士を接続するときも、プルボックス内で接続しなければならない。

- 電灯と動力

電灯分電盤という名前の分電盤があるが、これは照明とだけ繋がっているとは限らない。電灯は単相、動力は三相という意味で用いられることがあり、電灯分電盤はコンセントにも繋がっているものである。



- ブレーカーとスイッチ

スイッチは日本語では開閉器といい、スイッチをオフのことを「スイッチを開放する」という。ブレーカーは日本語で遮断器といい、電気を完全に遮断する開閉器のことである。電流が大きいと、開閉器を開放しても、電極間にアーク放電が発生してしまい、プラズマを媒介にして電流が流れ続け、開閉器は壊れてしまう。このプラズマを消す機能がついた開閉器が遮断器である。

2.1.3 非常用照明と誘導灯



非常用照明と誘導灯は、火事で電線が断線し、電気が断たれるという非常時でも、内蔵（もしくは別置の）電池によって点灯できます。上図にある点検スイッチを引っ張っている間は、電力会社からの電

気が遮断されます。すると、内蔵電池によって点灯します。点検スイッチを引っ張ったときに点灯しなければ、電池が切れているので、電池を交換しなければなりません。

2.2 弱電設備

テレビや電話、インターネットの他、複数の機器が自動的に連動する場合、そこには弱電設備があります。

2.2.1 端子盤



分配盤の中にはブレーカーが入っていますが、弱電の盤の中は上図のようになっています。上左図のTV盤の中にある分配器は、地デジとBSの信号を分配する機器です。上右図の電話用端子盤の中の端子台は、電話線を引く工事のしやすさやメンテナンス性のためにあるものです。部屋ごとに端子台をつけることで、部屋ごとに電話の通電確認ができ、また、電話線が断線した際の交換も簡単になります。

2.2.2 自動火災報知設備

自動火災報知設備は、大まかには、感知器と受信機で構成されるものといえるでしょう。感知器によって火災を感知すると、受信機に信号が送られ、さらに受信機から放送設備や消火設備に信号が送られて、非常放送が流れ（もしくは非常ベルが鳴り）、スプリンクラーが作動するというシステムになっています。

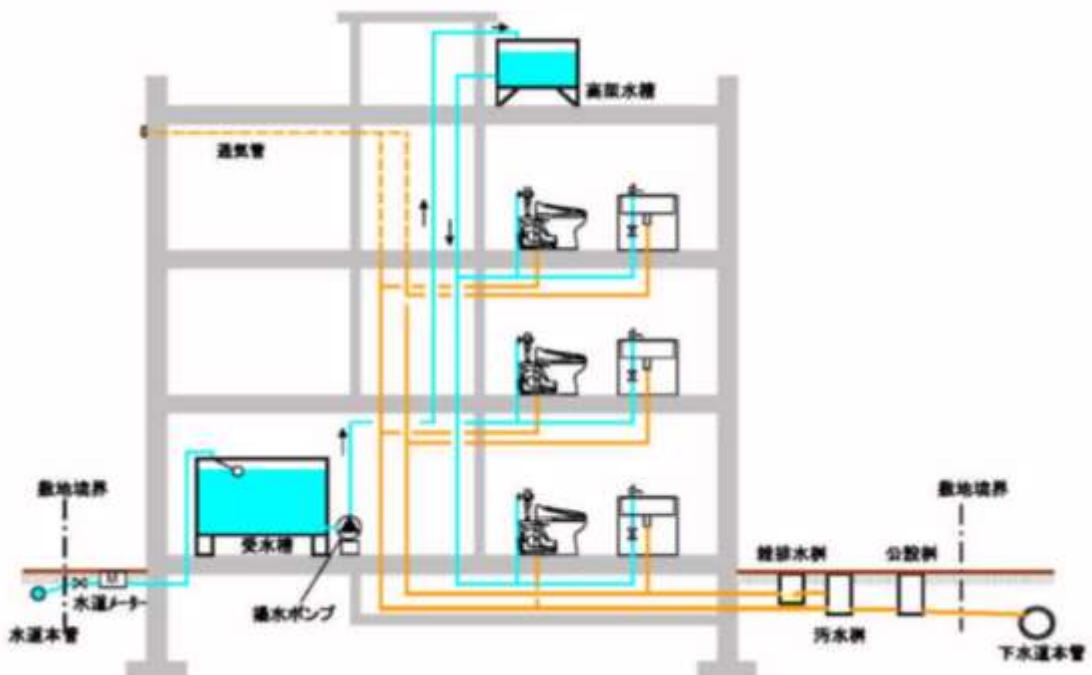
感知器には熱感知式と煙感知式があります。消防法によって、場所ごとに感知方式が決まっており、例えば食堂など日常的に煙が発生する場所では熱感知式が用いられます。



3 機械設備

ここでは、給排水設備と空気調和設備についてのみ説明します。

3.1 給排水設備



給排水設備は水を供給するための設備(受水槽、ポンプ、高架水槽等)、水を使う設備(トイレ、手洗等)、水を排出するための設備(汚水槽、排水ポンプ等)、排水を処理するための設備(浄化槽等)と分けられます。

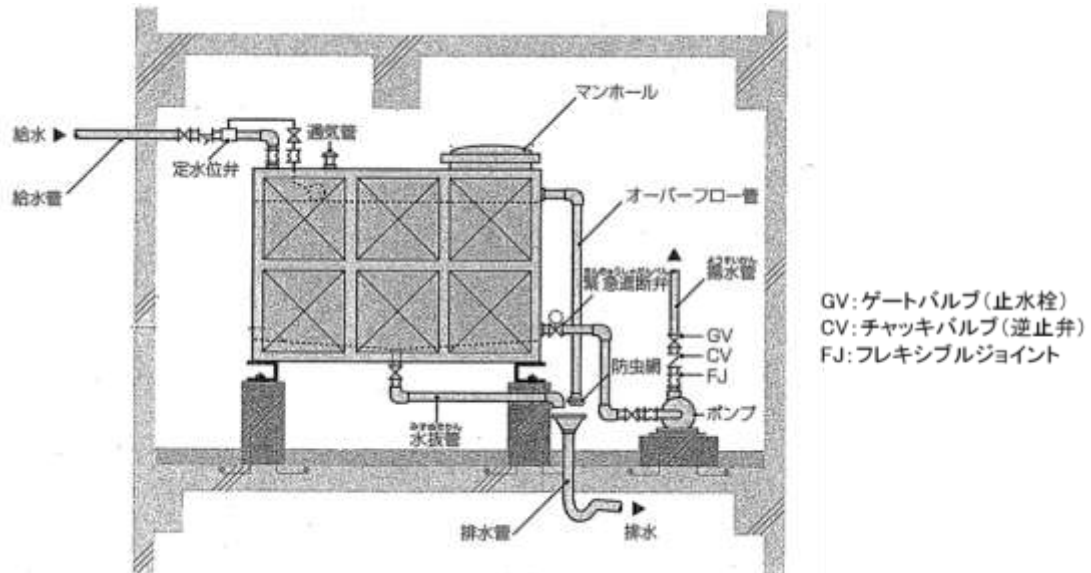
上図のような給水方式は高架水槽方式と呼ばれます。水は、受水槽か

ら揚水ポンプによって高架水槽に送られ、高架水槽から重力によって各階のトイレ等に送られます。

高架水槽がなく、圧送ポンプによって、各所に水を送る方式もあり、圧送ポンプ方式といいます。圧送ポンプ方式の利点は、高架水槽（スペースを取る、重い）を置かなくて済むことであり、新しい施設では圧送ポンプ方式が採用されます。

上図では、トイレからの汚水とそれ以外の排水（雑排水）は別の配管で流されています。もし同じ配管を使ってしまったら、排水管が詰まったとき、排水が逆流し、例えば、台所から汚水があふれてしまうことがあるからです。しかし、現在は、汚水と雑排水を合流させるのが主流になりました。配管が減る、また、水量が増えて詰まりにくくなるというメリットがあるためです。

3.1.1 受水槽



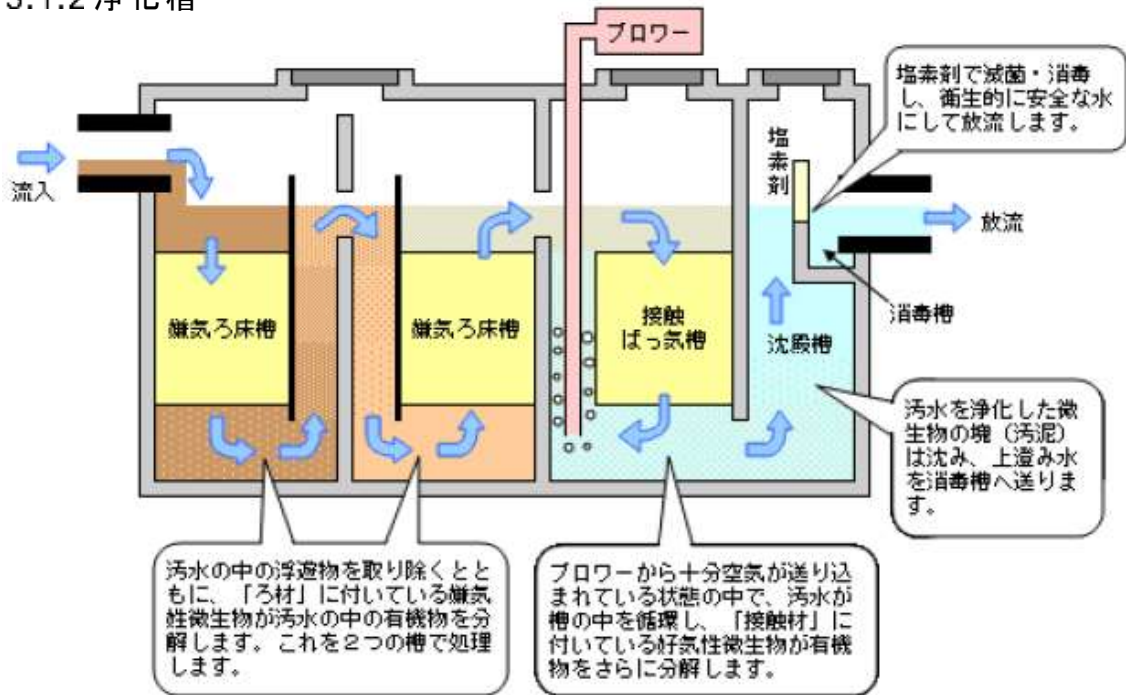
大規模な施設では、大量の水を使おうとして、水道に直接ポンプを繋げて水を引っ張ると、水道管が壊れてしまうので、水道管とポンプの間に受水槽が必要です。

上図のように水道からの給水管は受水槽の上に接続しており、ポンプに繋がる配管は受水槽の側面下部に接続しています。よって、ポンプが運転しても、受水槽の中の水は引っ張られませんが、水道には影響しません。

水が一定量貯まると、自動で定水位弁が閉じて、水道からの給水が止まります。この機構が壊れてしまい、水道からの給水が止まらなくなってしまったときのために、オーバーフロー管が付いています。オーバーフロー管の出口から受水槽までは遮るものはないので、虫が入

らないように、オーバーフロー管の出口には防虫網が付いています。
 内部清掃などのために、水抜管が下部にあります。
 なお、受水槽が必要ない規模の施設の給水方式は、水道直結方式と
 いいます。

3.1.2 浄化槽



下水道が整備されていない地区にある施設では、浄化槽が設置されています。

浄化槽とは微生物によって排水を浄化する設備です。上図のような多層構造の浄化槽は合併処理浄化槽といいます。嫌気性（酸素を必要としない）と好気性（酸素を必要とする）の微生物、そして塩素剤によって汚水を綺麗にします。

古い浄化槽は一層のみであり、単独処理浄化槽（みなし浄化槽）と
 いいます。単独処理浄化槽の新設は禁じられています。

3.1.3 屋内消火栓



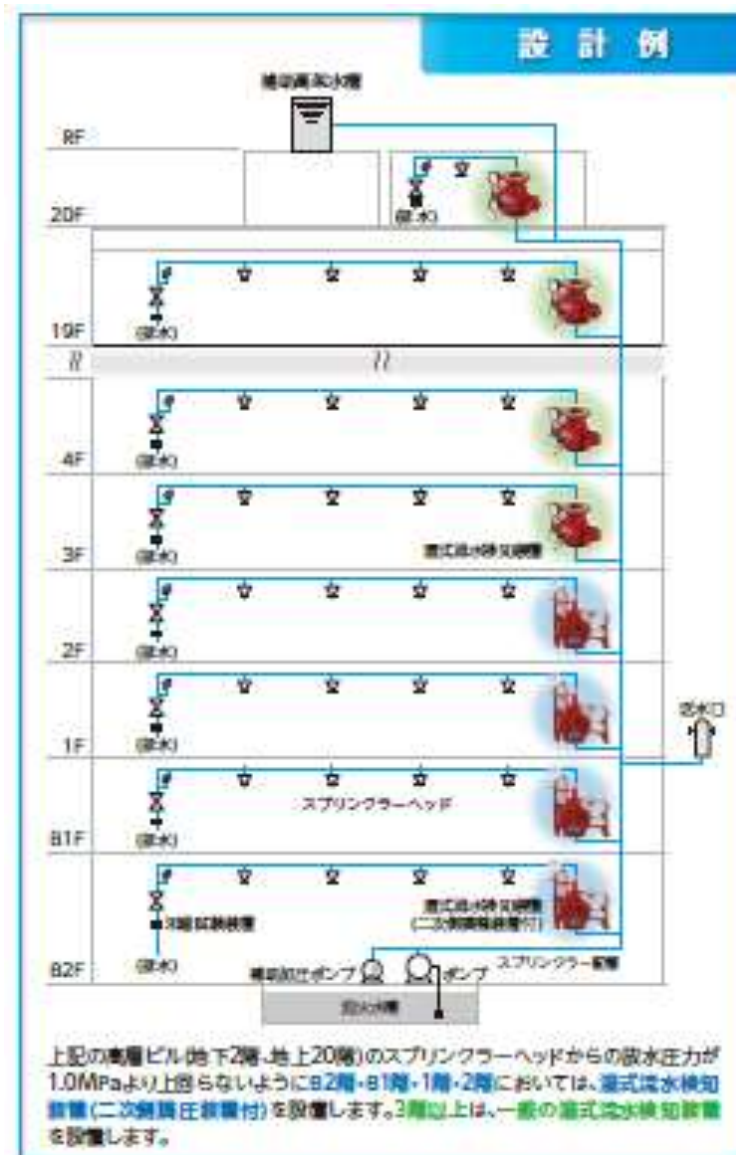
屋内消火栓は、消火器では消火が不可能な段階の消火を目的として屋内に設置されるものです。内部には、水の開閉をするための弁、ホース、ノズル等が納まっています。

消火に使う水を貯めておく水槽と水を勢いよく放出するためのポンプは、地下等の機械室にあります。

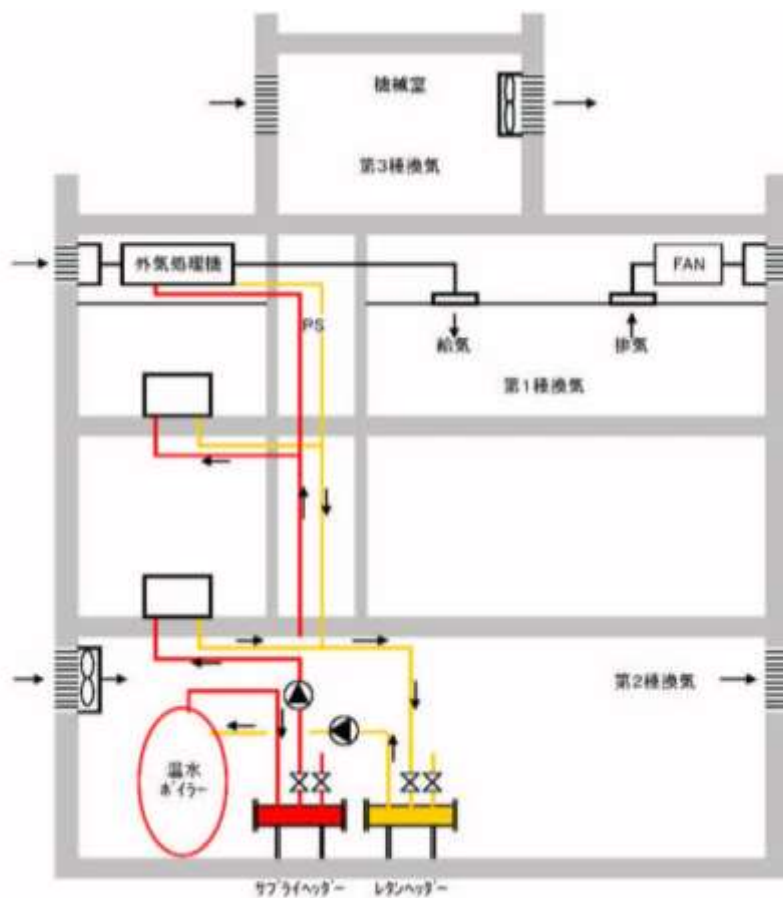
3.1.4 スプリンクラー

上図はスプリンクラーの概念図です。地下に消火水槽とポンプがあり、ポンプで各階に水を送ります。ポンプが水に、重力に逆らって最上階まで送れる圧力を加えると、下の方の階ほど圧力が過剰に強くなります。そこで、圧力を調整する必要があり、各階に流水検知装置という減圧する装置がついています。

ちなみに、スプリンクラーに使うポンプは屋内消火栓と共用の場合もそうでない場合もあります。



3.2 空気調和設備



上図は、空気調和の一種である暖房と換気を表しています。

上図の暖房の流れを説明すると、以下ようになります。

- ① 温水ボイラーで温水を作る
- ② サプライヘッドで複数の配管に温水を分配する
- ③ ポンプで送る
- ④ 各所にあるファンコイルユニット等で温水の熱を空気に渡す
- ⑤ 冷めた温水がリターンヘッドを通じて温水ボイラーに戻る

3.2.1 ボイラーと冷温水発生機



ボイラー



冷温水発生機

ボイラーとは、水を熱し、温水か蒸気を作る機器です。内部は高温高圧になっており危険なため、労働安全衛生法によって、ボイラー技士でなければ運転できないことになっています。ただし、能力によってはボイラー技士が不要である場合もあります（圧力が低いなど）。

冷温水発生機は冷水も温水も作ることができます。しかし、内部圧力が大気圧よりも低いため、労働安全衛生法上はボイラーではなく、ボイラー技士も必要ありません。同様に、真空温水器という、内部圧力が小さくボイラー技士が必要ない機器もあります。

なお、大気汚染防止法の定義では冷温水発生機も真空温水器もボイラーとなります。

(ちょっとした専門用語)

・真空

工学・物理学において、「大気圧よりも気圧が低い状態」という意味で使われることがある。僅かでも大気圧より低ければ真空であり、その場合、低真空などという。

3.2.2 冷却塔



冷却塔は冷温水発生機とワンセットの設備です。冷温水発生機が冷水を作る際に機能します。エネルギー保存の法則で、水を冷たくすれば、元々水が持っていた熱エネルギーがどこかに移ります。では、どこに移るのでしょうか。

冷温水発生機とファンコイルユニットを行き来し循環する水（以下「水A」）とは別に、冷温水発生機と冷却塔を行き来する水（以下「水B」）があります。原理の説明は省略しますが、冷温水発生機は、水Aの熱を水Bに移す装置なのです。このとき、水Bの熱をどこかに逃

がさなければ、当然水Bの温度は上がり続けます。さて、冷却塔とは、水Bの熱を大気に放出する装置なのです。ちなみに、県庁舎北棟の冷却塔は、水Bを37℃から32℃に下げることができます。

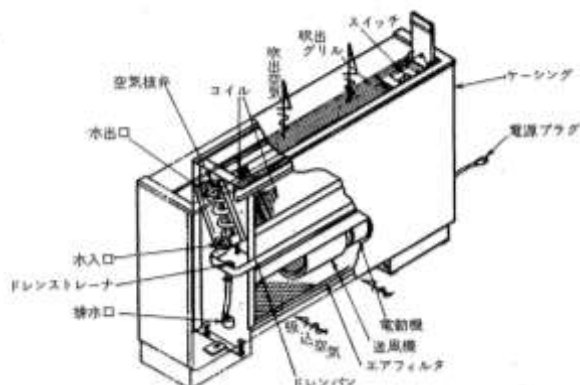
3.2.3 空気調和機



空気調和機は、空気調和設備が担う全ての機能が搭載されている、というわけではありませんが、多機能といえます。

他の換気装置によって外部から取り込んだ空気、加湿用の水、温水によって温めた空気、元々室内にある空気を混合し、酸素濃度、湿度、温度を調和することができます。また、空気中の埃を除去するためのフィルターもついています。

3.2.4 ファンコイルユニット

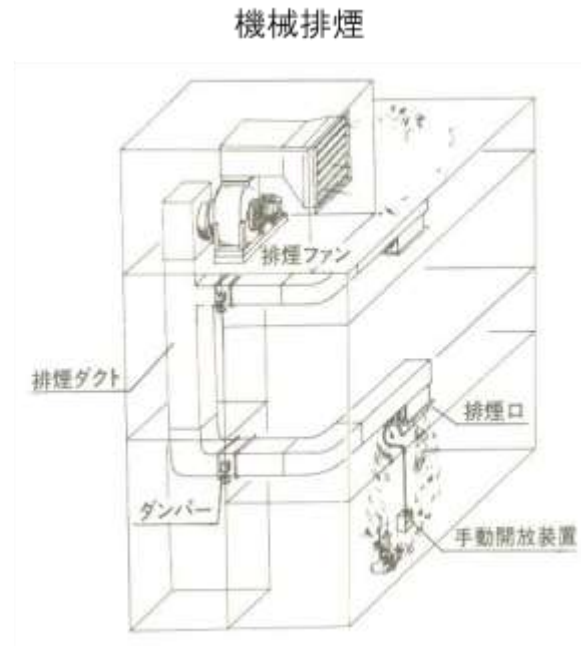
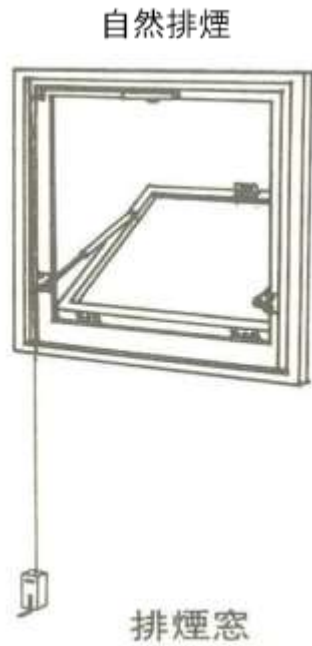


ファンコイルユニットは冷風もしくは温風を出すための機器です。冷温水発生機（もしくはボイラー等）で作った冷温水を内部のコイルに流し、ファンによって室内の空気をコイルに当てると、冷たくなった、もしくは暖かくなった空気が出てきます。

3.2.5 排煙装置

排煙装置とは火事が起きた時、煙を外に出すための設備です。

窓が開くだけの自然排煙と、大型ファンによって強制的に煙を排出する機械排煙があります。



4 修繕する必要があるとき

設備が故障したら、まず、当該設備の点検等を委託している業者がいたら、その業者に相談しましょう。

点検等を委託している業者がおらず、相談できる業者に全く心当たりがない場合、建設業者名簿を参考に、故障した設備について専門とする業者に相談するとよいでしょう。名簿の中に、建設時の施工業者がありましたら、当該設備を設置した人がまだ在籍している可能性もあるので、その業者に相談するのもよいでしょう。

※建設業者名簿は青森県建設業ポータルサイトの建設業許可というページにあります。

5 図面の見方

施設に不具合が発見されたとき、施設管理担当者は図面を見ることになります。

5.1 P S ・ E P S ・ D S

図面は略称だらけで、初めて見ると何が書いているのかわかりません。図面の略称の中でも、特に、P S， E P S， D Sの意味は知っておくとよいでしょう。

P Sとは、Pipe SpaceもしくはPipe Shaftの略です。地下から1階、2階、3階・・・と上下に走る配管がP Sを突き抜けています。P Sには、床がある場合と、床がなく、竪穴（たてあな）になっている場合が

あります。

EPSとは、Electric PSの略で、電気の配管のPSです。

DSとは、Duct Spaceの略で、ダクトという空気の通り道（四角柱状のものも円柱状のものもある）が上下に走っています。

PSでは水、EPSでは電気、DSでは空気が上下に送られます。例えば、地下の貯水槽から3階のトイレに水が送られるとき、その水が通る給水管は、必ずPSを通ります。即ち、PS、EPS、DSは各階の配管、電線、ダクトの始点であり終点です。このことを知っておくと、図面を見て、水や電気、空気がどう流れているのかを見ようとしたときに、役立つでしょう。

5.2 設計図と竣工図

図面には、設計図という、建物が建てられる前に作られた図面と、竣工図という、建物が建てられた後に作られた図面があります。建築中には様々な問題が発生し、それに対処するために、完璧に設計図通りに作られることはありません。よって、設計図での設備の配置と、実際の建物（竣工図）の設備の配置は異なっています。

竣工図があれば、設計図は必要ありません。竣工図が見つからない場合は、仕方がないので、設計図を大事にしましょう。

5.3 （例）自治研修所の水漏れ

ここから先は、スライドと以下の図面で説明します。

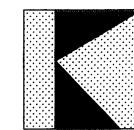
- ・青森県自治研修所増築工事 暖房換気設備工事
- ・青森県自治研修所増築工事 給排水設備工事

青森県自治研修所増築工事

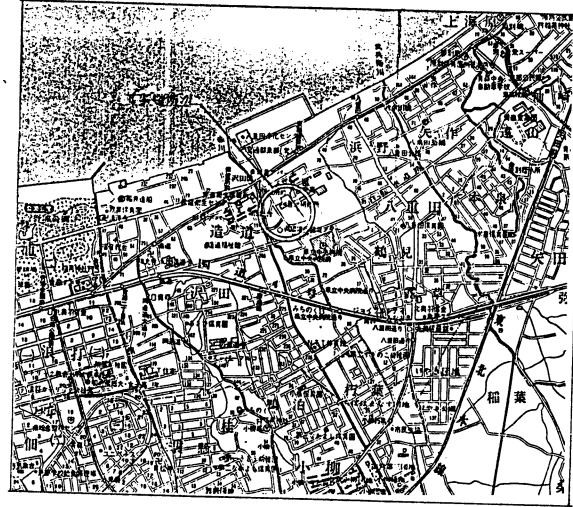
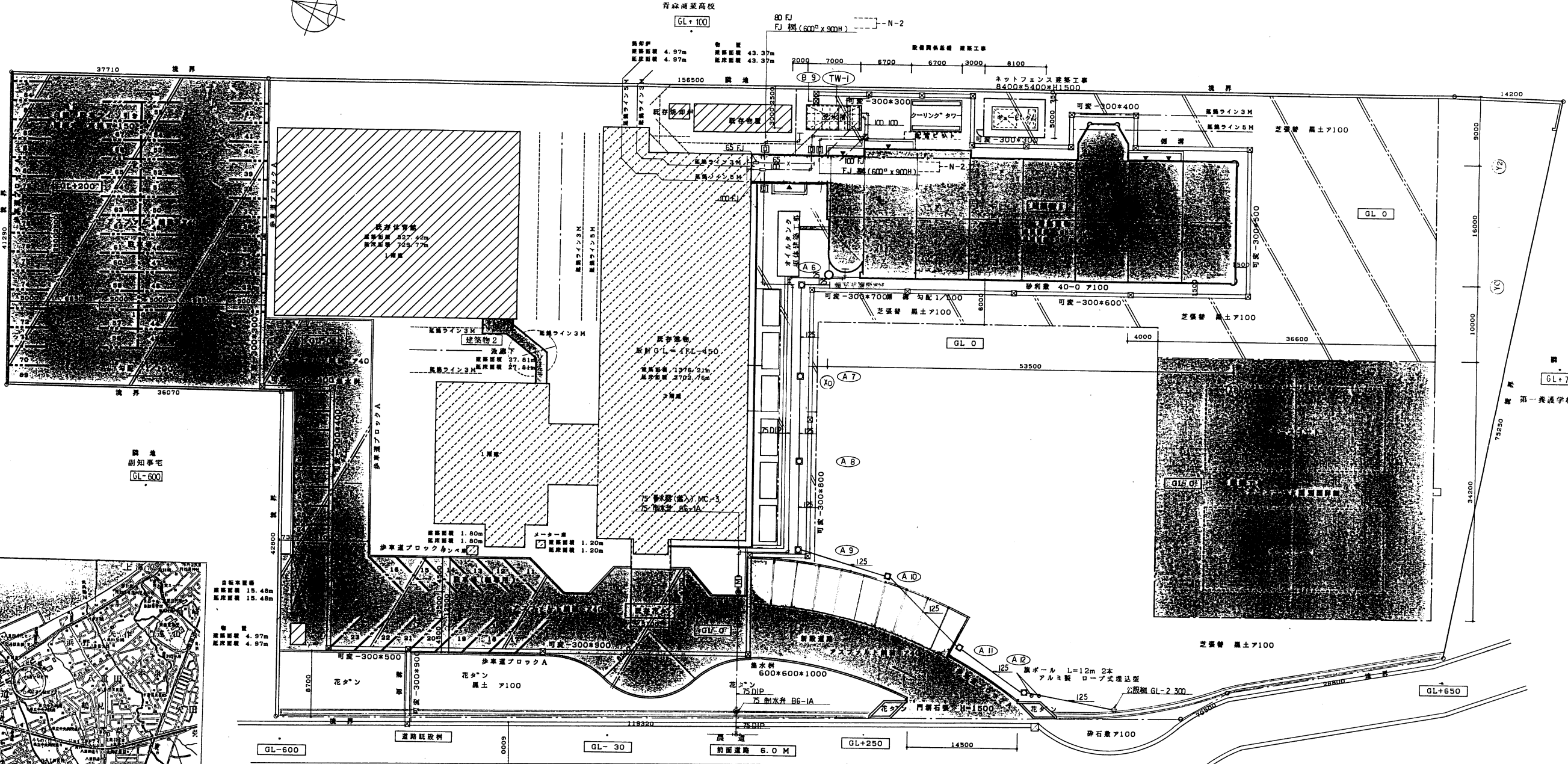
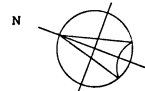
給排水衛生設備工事

平成5年度

青森県土木部営繕課



株式会社 桂 設計

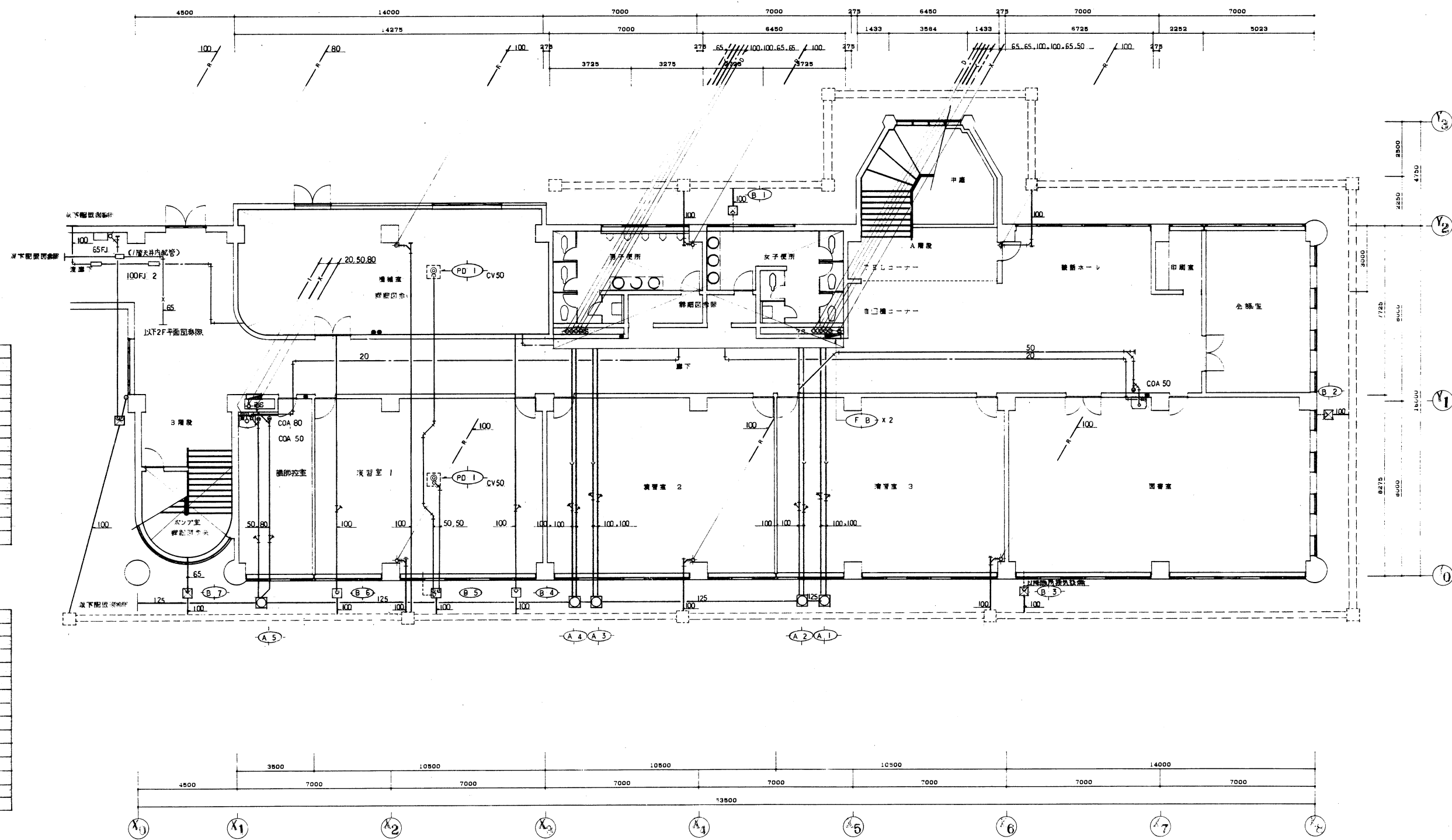


案内図

記号	名称	仕様	記号	名称	仕様
—	給水管	屋内 SGP-PB, 屋内中 SGP-PD, 引込管 75φ-DIP	▽	仕掛・止弁	
—		屋内中 50φ以下--PP, 80φ以上--SGP-PD	+	7ヶツリ継手	
—I—	給湯往管	SUS	○	掃除口	
—II—	給湯返管		●	排水金具	
—R—	雨水管	SGP(白)	●	希沫消火器	ABC 10型
—X—	消火管		■	屋内消火栓箱	純合型 1号
—○—	汚水管	排水用塩ビコテナ管	□	イソボード	
—	排水管	SGP(白)	☒	ため機	
—	通気管				
—	屋外排水管	VP			
—D—	ドレン管	SGP(白)			
□	水栓類	固定脚式			
○	水栓栓	浸透式付			
●	三方水栓栓				

縮尺 1:300

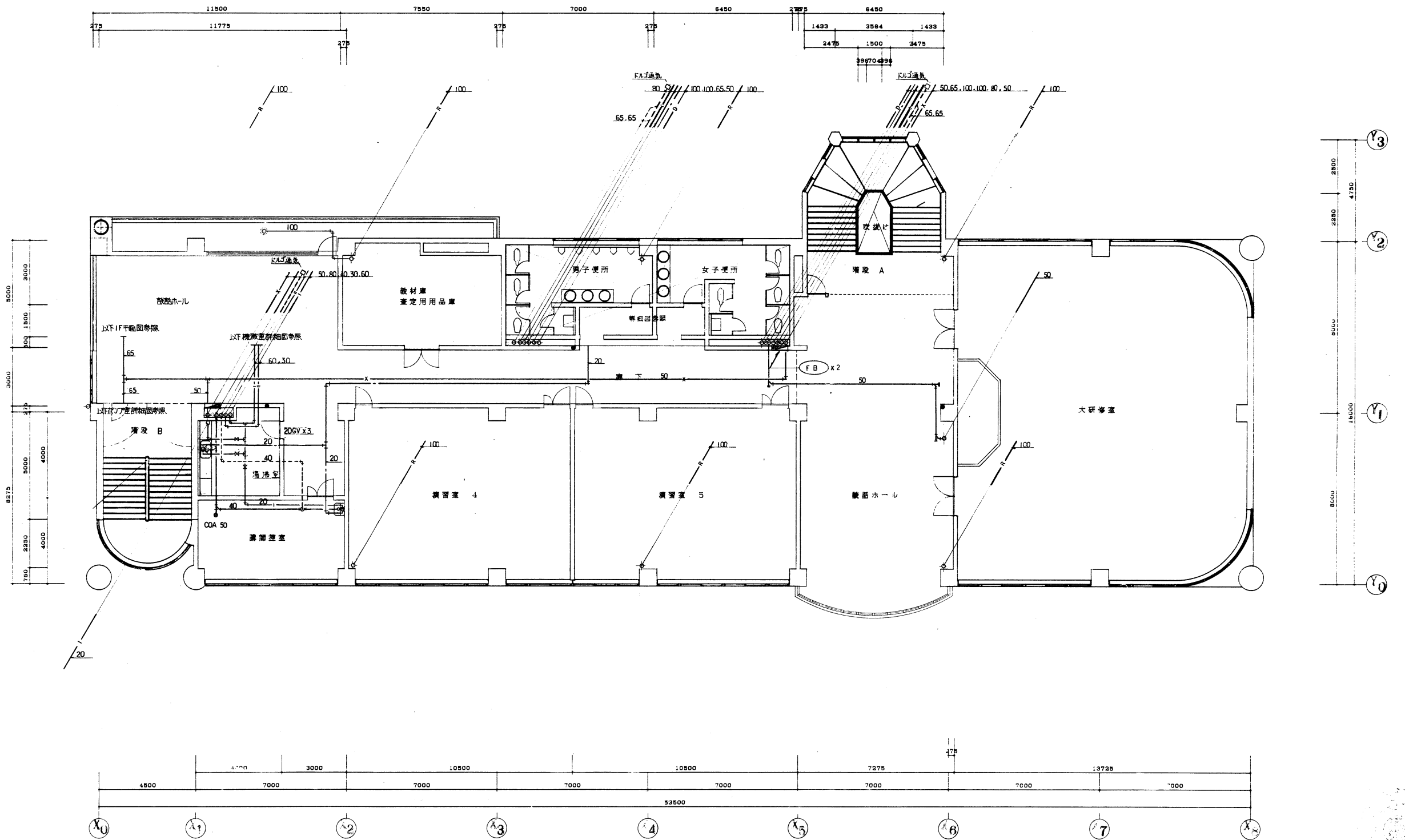




インポート機			
区号	破寸法	高さ	マンホール
A-1	360 ^φ	400 ^H	MHB
A-2	φ	420	φ
A-3	450 ^φ	550	φ
A-4	φ	570	φ
A-5	600 ^φ	750	φ
A-6	φ	900	φ
A-7	φ	1070	φ
A-8	900 ^φ	1290	φ
A-9	φ	1410	φ
A-10	φ	1560	φ
A-11	φ	1725	φ
A-12	φ	1880	φ

圧入機			
区号	破寸法	高さ	マンホール
B-1	360 ^φ	300 ^H	MHB
B-2	φ	300	φ
B-3	φ	350	φ
B-4	φ	400	φ
B-5	450 ^φ	500	φ
B-6	360 ^φ	400	φ
B-7	450 ^φ	550	φ
B-8	φ	550	φ
B-9	360 ^φ	300	格子蓋

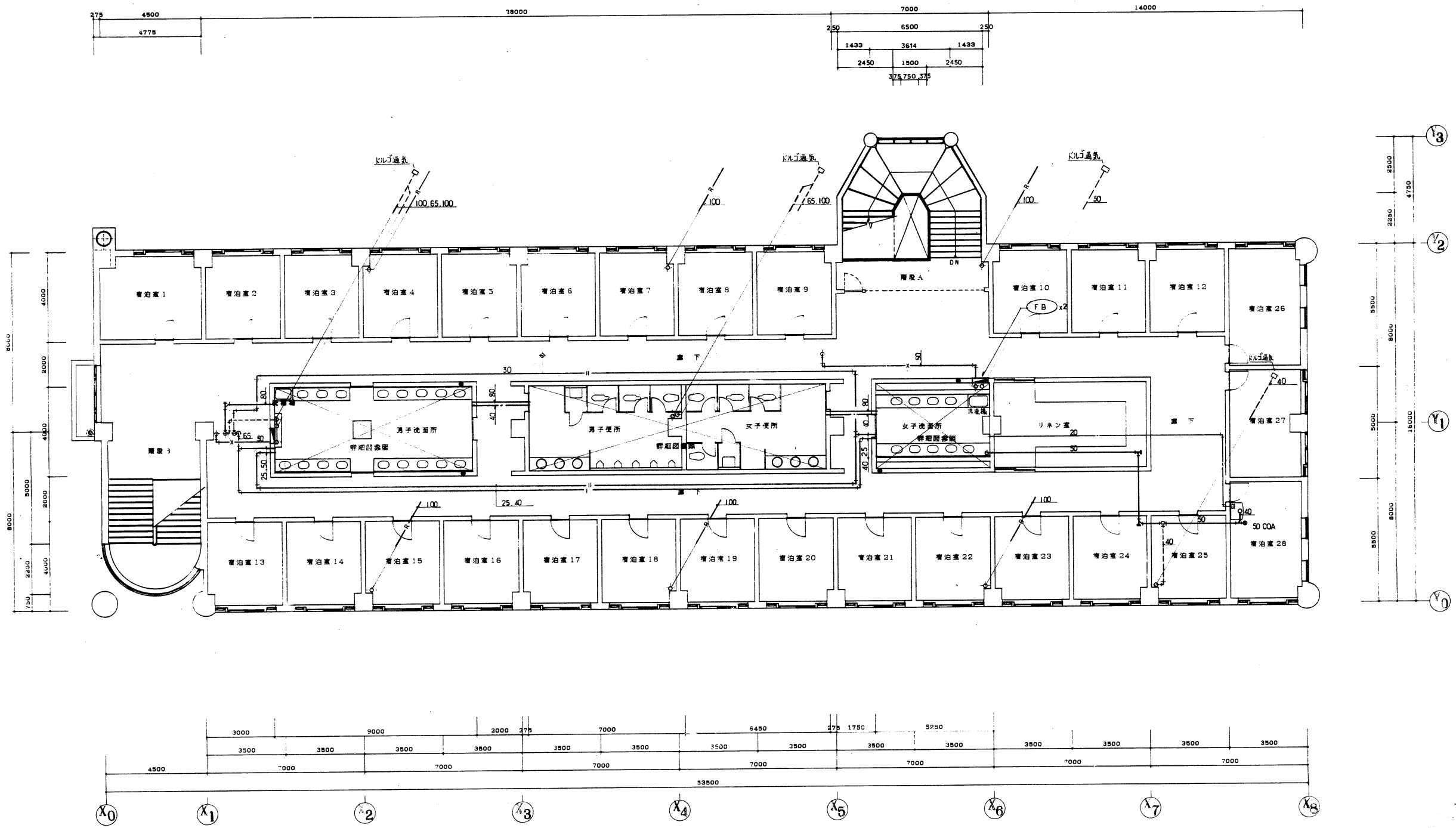
1階平面図 縮尺 1:100 ※ 屋外側溝は仮設工事とする。



2F 研 習 室 図 縮 尺 1:100

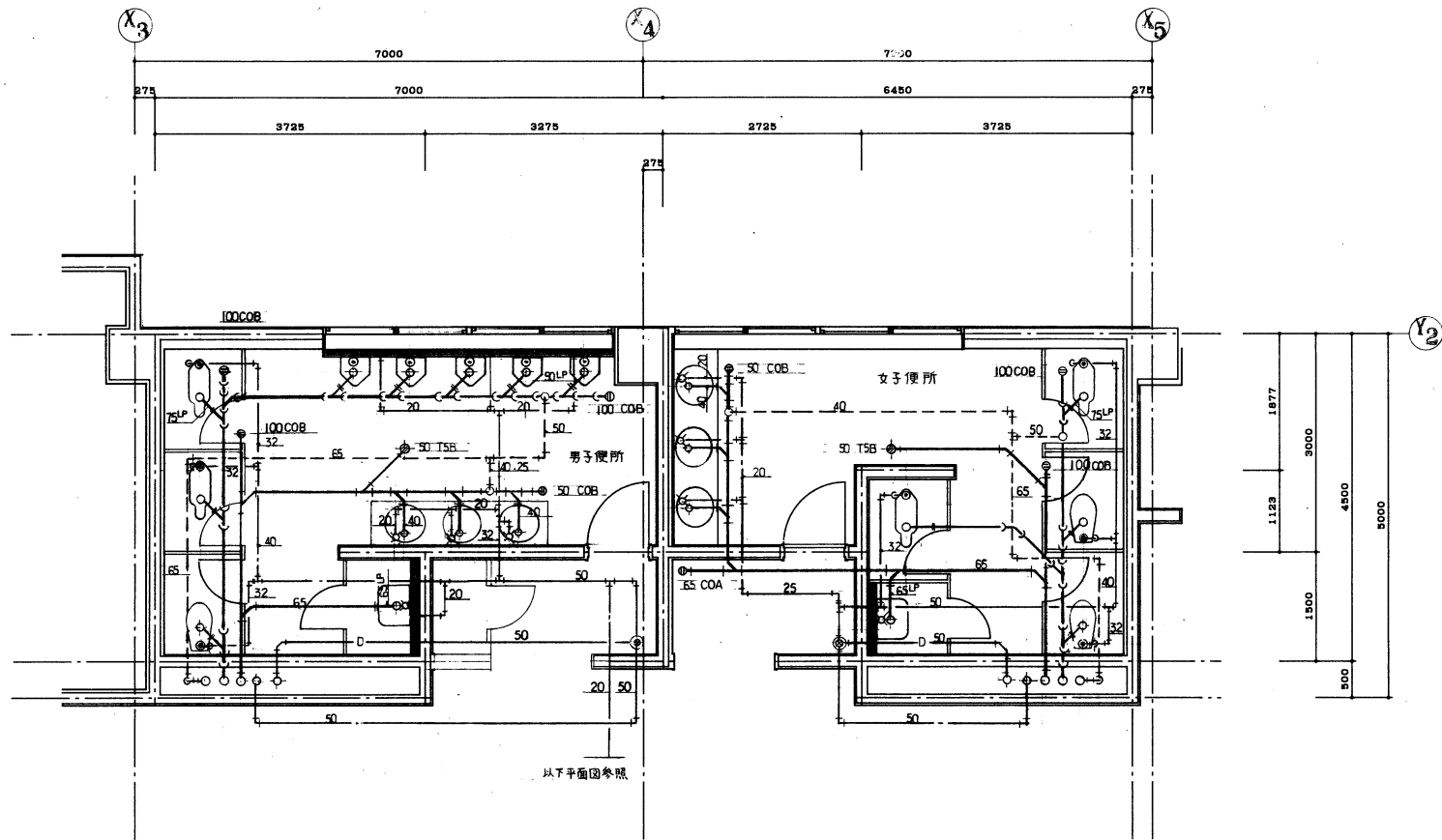


工事名 青森県自治研修所増築 給排水衛生設備 工事 図面名 2F 研 習 室 図 縮 尺 1:100 株式会社 桂 設 計 一級建築士登録第14194号 藤井英樹		5.11 図面番号 S-6
---	--	---------------------

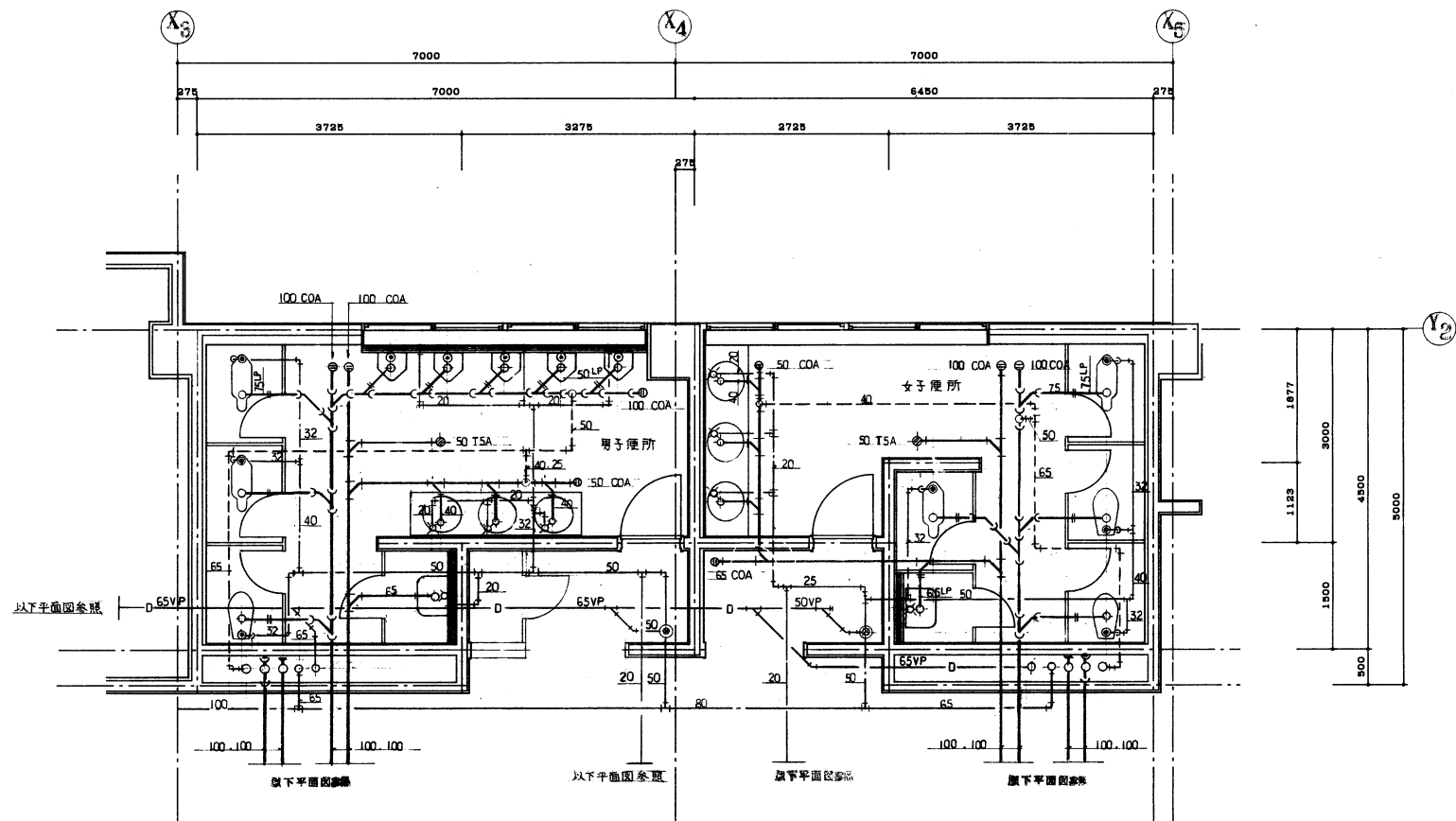


号 際 平 面 図 縮 尺 1:100

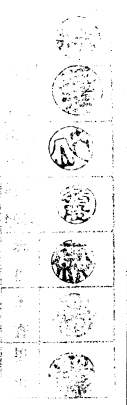
	工事名	青森県自治研修所増築 給排水衛生設備 工事	5.11	図面番号	S-7
	図面名	号 際 平 面 図	縮尺	1:100	
	株式会社 桂 設 計		一般職工士登録第141814号 建築 建築		



2 階便所詳細図 縮尺: 1/50



1 階便所詳細図 縮尺: 1/50



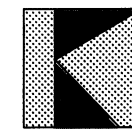
工事名	青森県自治研修所増築 給排水衛生設備 工事	5.11	図面番号
図面名	1・2階便所詳細図	縮尺	1:50
株式会社	桂設計	S-9	

青森県自治研修所増築工事

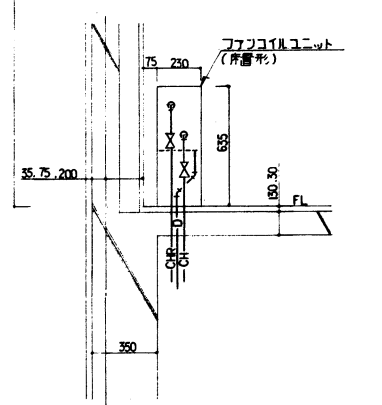
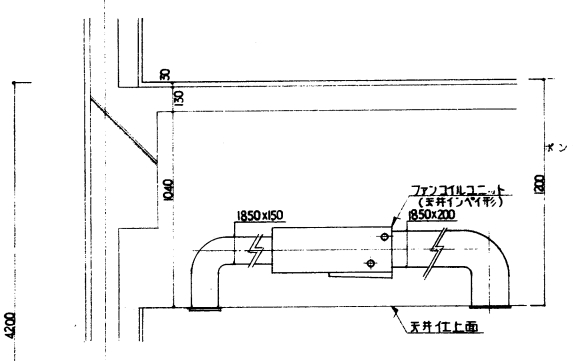
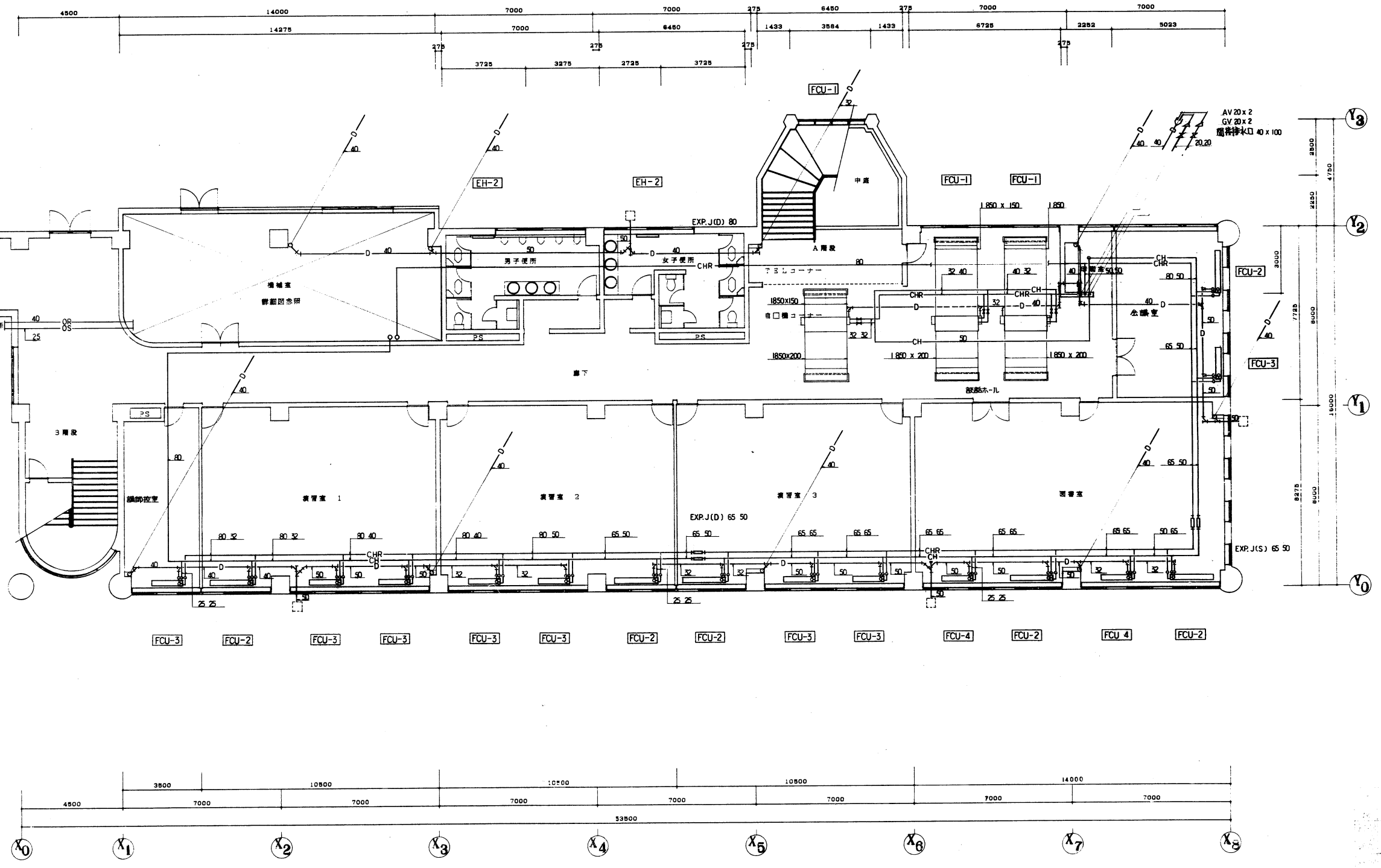
暖房換気設備工事

平成5年度

青森県土木部営繕課

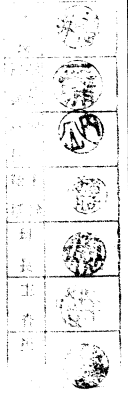


株式会社 桂 設計

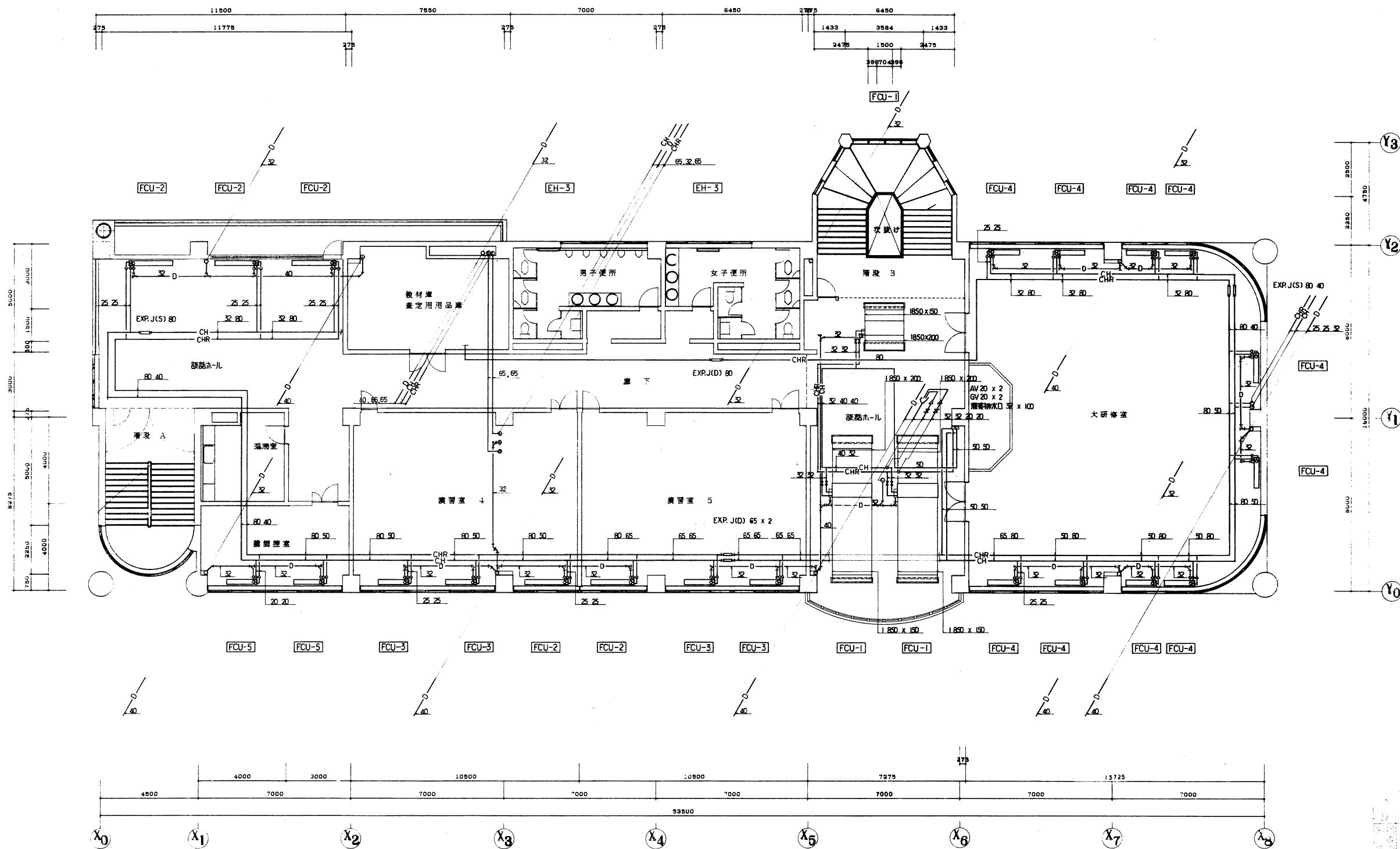


ファンコイルユニット取付参考図

1階平面図 縮尺 1:100



工事名	青森県自治研修所増築 暖房換気設備 工事	図面番号	5.11
図面名	1階平面図 (配管)	縮尺	1:100
設計者	株式会社 桂設計	製図者	M-8



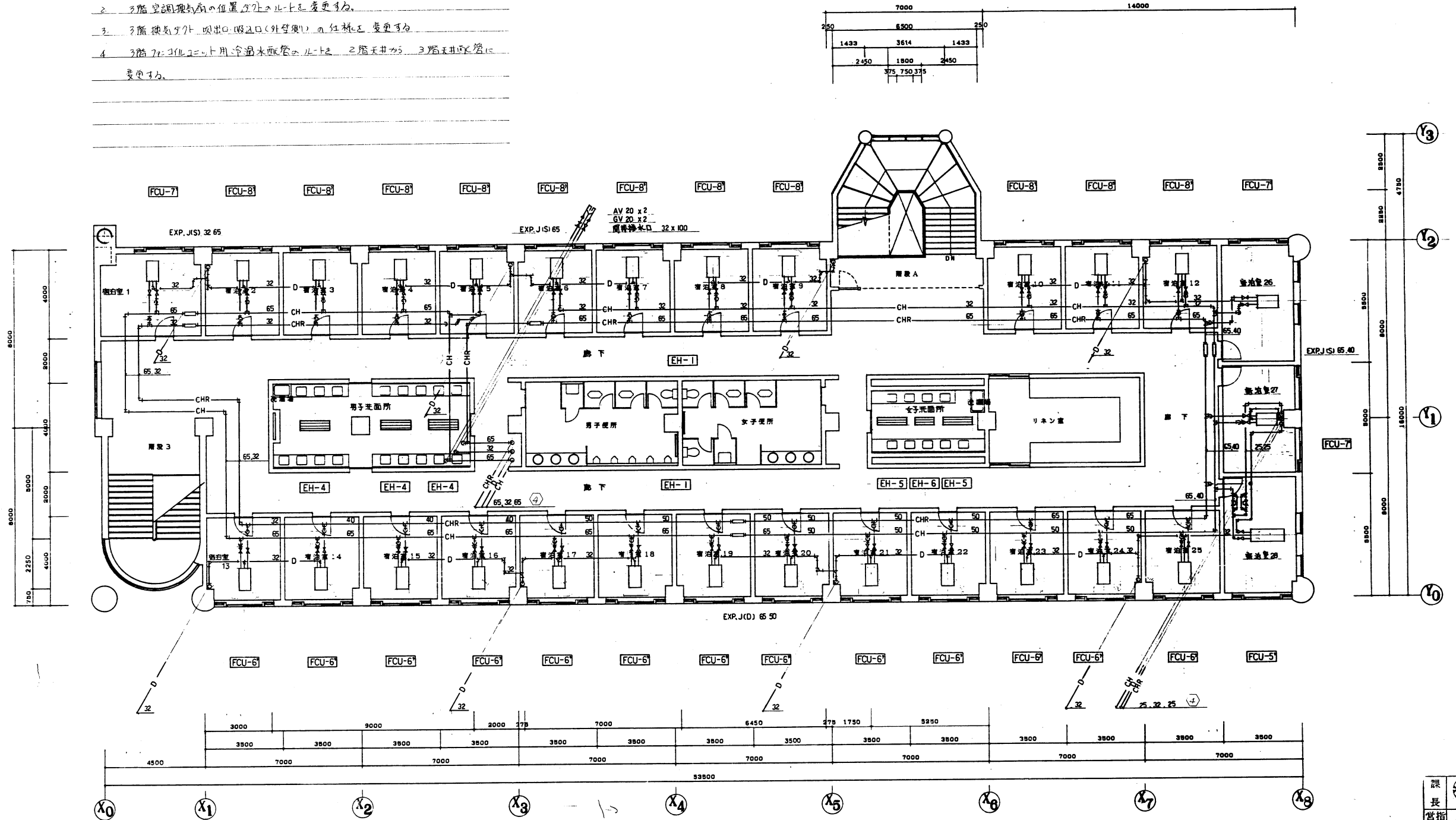
2階平面図 1:100

設計者	桂設計
校核者	桂設計
監理者	桂設計
主査者	桂設計
承認者	桂設計

工事名	青森県自治研修所増築 暖房換気設備 工事	5.11	図面番号	M-9
図面名	2階平面図 (配管)	縮尺	1:100	
設計者	株式会社 桂設計	監理者	桂設計	

変更内容 (印で明示)

- 3階名簿室床置き700mm幅の天井カバーを撤去する。
- 3階空調機取付位置の位置を700mm幅に変更する。
- 3階換気ダクト吸出口(吸込口)の仕様を変更する。
- 3階700mm幅の冷水配管のルートは、2階天井から3階天井配管に変更する。



FCU-S... 1400mm幅... 床置きFCU-S型

... 1400mm幅... 床置きFCU-S型

※ FCU-Aの仕様は、3000mm幅とする。

2万升容量 25 x 20 (電機ホ-ル弁)	2
---------------------------	---

3階平面図 1/200

第1回設計変更

主任設計者	係長担当
主任設計者	主任設計者

課長	
主任設計者	
主任設計者	
主任設計者	
主任設計者	
主任設計者	
主任設計者	
主任設計者	
主任設計者	
主任設計者	

工事名	青森県自治研修所増築 暖房換気設備	工事	5.11	図番	M-10
図名	3階平面図 (配管)				
設計者	株式会社 桂設計				