

## ◇ザ・シーン徳川

工 事 名 称	ザ・シーン徳川園 排水管更新工事			
工 事 期 間	約 10 ヶ月	物件概要	築 年 数	32 年(1990 年竣工)
工事請負金額	367,400 千円		構 造	RC 造
追加工事費	6,930 千円		棟数・戸数	1 棟・157 戸
戸当り工事金額	約 2,384 千円		階 高	30 階建

### 【評価のポイント】

築 32 年 30 階建て 157 戸の超高層マンションの排水管改修工事である。わが国では超高層マンションの排水管改修工事は実施事例がまだあまりない中で先進的事例となっている。

超高層マンションの排水管改修工事の特徴は、下層階で工事が行われている場合には上層階で排水制限があるため生活への影響をできるだけ少なくする必要があるうえ、この事例の場合はすべての部屋に入室する必要があるため、区分所有者との合意形成などいねいな対応が必要とされる。この事例では、排水性能向上の排水管改修設計を導入しているが、設計段階から施工予定者が技術協力を行う E C I 方式（技術提案・交渉方式）が採用され、施工者側のノウハウ提供が積極的に行われた。

工法的には独自の既設排水用特殊接手の消音撤去工法を採用している。具体的にいうと、一般的に排水管取り換えは引き抜き工法が採用され、この場合は引き抜くための 3 又足場のような仮設が必要であり、PS 内でのこの足場設置場所の確保が難しいが、今回は小型ジャッキによる押し上げという工夫された工法が採用されている。さらに単純な排水管取り換えだけでなく、過去の基準より排水能力を上げるため排水口径をアップさせたり、連結通気管を設置させたりしたシステム変更も取り入れて、結果的に現状の基準値にまで能力アップをさせることで排水トラブルのさらなる低減にも配慮がみられた。また、下層階工事による排水制限時に誤排水が発生する可能性があるが、一般的に行われていない排水立て主管にバルブ取付けによる予定外の排水対応を行っていることなどが評価できる。これらの仕組みについて特許出願を行うなどの取り組みを進めている。また、新型コロナウイルス感染症対策として検温機能付き顔認証入館システムの導入を行っている。

なお、これら排水改修の際、電気室内の排水管取り換え工事もあったが、超高層という建物形態からエレベータを停止することが困難なため仮設電源を準備する綿密な計画がされた。さらに、関係する作業員教育についても、超高層マンションの排水管改修工事用に特化した勉強会資料を作成し、勉強会も実施しているところも評価したい。

## 【PRポイント】

本物件は民間タワーマンション建設が本格化し始めた頃の1990年12月名古屋市東区出来町に建設されました。この地域は名古屋城の城下町として江戸時代からの街の歴史を感じさせる徳川園、徳川美術館等の在る閑静な住宅街になります。

マンション概要は、建築確認1988年10月6日、竣工1990年12月4日、敷地面積6177.12㎡、建築面積1158.62㎡、延べ床面積27023.38㎡、鉄筋コンクリート造、階数は地上30階、地下4階、157戸の共同住宅になります。

築30年を超える超高層分譲マンションで、経年劣化による排水管（铸铁管、鋼管）の腐食、管内部のスケール付着及び、新築竣工当時の排水システム不具合が発生しており、既設排水管の更新改修工事と排水システムのグレードアップによる改修工事が、今回の改修工事の主たる目的でした。



【建物全景】



【エントランス（外観）】



【エントランス（内観）】

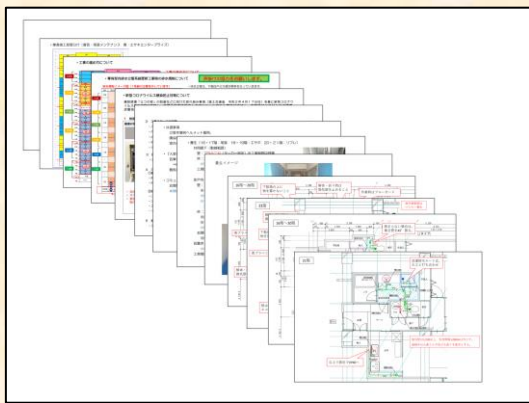
### 1.現場体制（作業員教育等）に関する新しい取組

超高層マンション排水管更新工事での、居住者クレーム対応や無事故を目標とする作業員教育を、専有部工事の着工前に「建物概要」「工事概要」「重要ポイント」「やってはいけない作業」「過去の事故例」「過去の不具合例」など、法規、作業手順、超高層マンションに

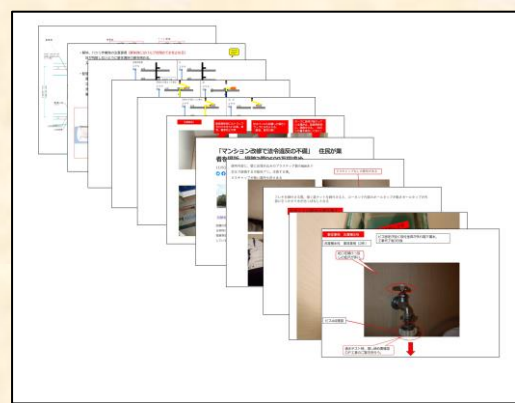
関する事項や、様々な事故事例を伝える為に勉強会の実施と資料を作成しました。

其の資料を作成するにあたり、「施工計画書」「各作業要領書」を作成し作業員に配布しますが、従来の「施工計画、各作業要領書」では作業員には「伝えきれない」「伝わらない」という思いから超高層マンション排水管更新工事に特化した勉強会資料を作成するに至りました。

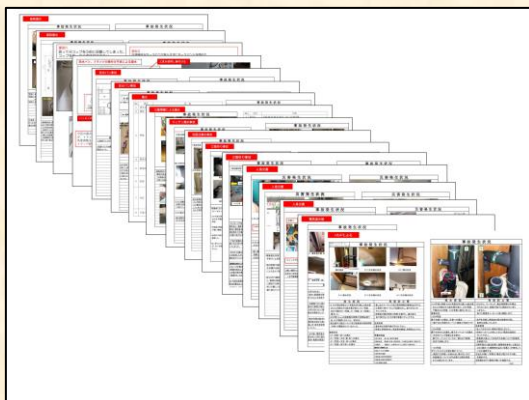
管理組合に集会室の借用を依頼しプロジェクターを用いて勉強会を実施し、各作業員には休憩中や昼休み中など常に資料を見て予習、復習するように。その結果各作業員が資料を熟読し、作業手順書を理解した上で工事を行った事により、大掛かりな手直し工事、大きなクレーム、事故を無くす事など、同じ過ちを繰り返す事なく無事に竣工することが出来ました。



【建物概要、工事概要】



【作業手順書】



【過去の事故例】



【法令違反の事例】

## 2.工法、材料に関する新しい取り組み

### ①電気室内工事で発生した「昼間停電作業 7 日間」のEV 運転他の対応

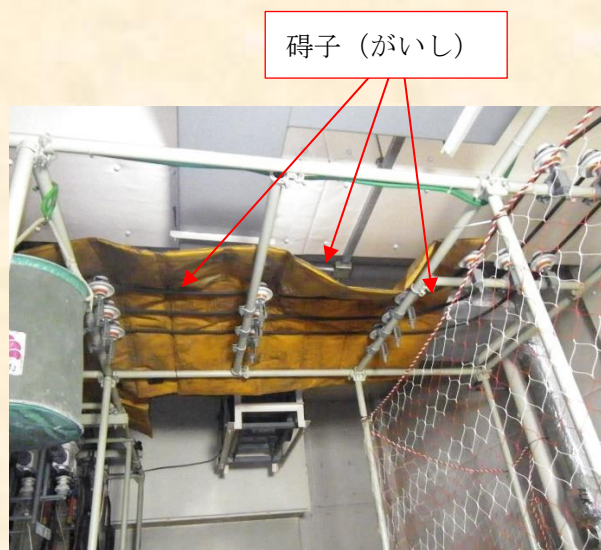
建物内の 2 階部分に電気室があり、内部には排水横引き主管と、上階への排水立管 5 本と 1 階への立下げ排水立管 1 本、合計 6 本の上下階の貫通管があり、電気室内部の排水管は全て更新対象でありました。

更新するにあたり、全館の共用部と 2 階から 15 階までの専有部を停電する必要がありました。停電する事によって、様々な問題点が予想される中で中部電力、電気保安協会立会いの下、半日停電の「テスト停電」を実施しました。「テスト停電」を実施することにより、やはり様々な問題点が多く見えてきました。そこで得た様々な情報を元にタイムスケジュール表の作成や、報告、連絡、指示、相談、排水系統の連絡体系表作成。また居住者様に於いては、混乱防止、事前準備、事前確認の為に「停電前のチェックリスト」チラシの作成を行い配布しました。

テスト停電を実施した事でタワーマンションでは死活問題の EV 運転を、仮設電源を新規引込む事により運転可能となり、揚水ポンプ運転、防災センターに電源も供給する事が可能となりました。停電中での配管更新の日程は、排水横主管更新が 4 日間連続となり、そして上階住戸内への排水立管更新が、横主管更新後約 1.5 月後に 2 日間連続の合計 6 日間で実施しました。テスト停電を実施し問題点を十分に把握した事により、9:00~18:00 までの作業時間延長や日程延長する事なく、且つ毎回の仮設電源供給、電源復旧の切り替え作業が問題無く実施出来、当初の計画通りに電気室内部の排水管更新工事を全て完了し、居住者様の EV 使用制限に対する混乱はなく停電対応が出来ました。



【トランス上部養生状況】



【碍子 (がいし) 養生状況】

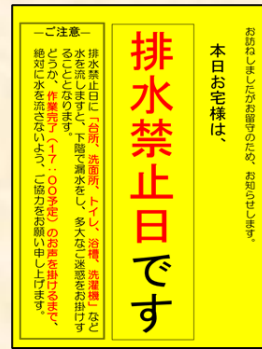


## ②「うっかり排水」への新規対策【特許出願済】

超高層マンションで排水立管を更新する際は、施工工区を数階のブロック分けで更新を実施しますが、上階に住んでいる方は中高層マンションより多くの排水規制日が発生します。

- ・1階天井配管更新・・・1本の排水立管に対して最大で5回の排水規制。
- ・専有部立管更新・・・1本の排水立管に対して最大で7回の排水規制。

工区	階数	1回目の規制	2回目の規制	3回目の規制	4回目の規制	5回目の規制	6回目の規制	7回目の規制
7工区	29階	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新
	排水禁止							
6工区	26階	排水禁止	排水禁止	排水禁止	排水禁止	排水禁止	排水立管更新	排水立管更新
	排水禁止						排水禁止	
5工区	21階	排水禁止	排水禁止	排水禁止	排水禁止	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新
	排水禁止							排水禁止
4工区	16階	排水禁止	排水禁止	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新
	排水禁止							排水禁止
3工区	11階	排水禁止	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新
	排水禁止							排水禁止
2工区	6階	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新
	排水禁止							排水禁止
1工区	2階	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新
	排水禁止							排水禁止
1工区	天井配管	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新	排水立管更新



当日ご不在の場合には、『排水禁止日です』の札を玄関に張らせて頂きます。排水規制中に帰宅され、誤って流さない為です。



うっかり排水を無くす為に『排水禁止』の札を（排水禁止器具の枚数分）当日お渡し

### 【排水立管、排水規制イメージ図（排水管1本に対して）】

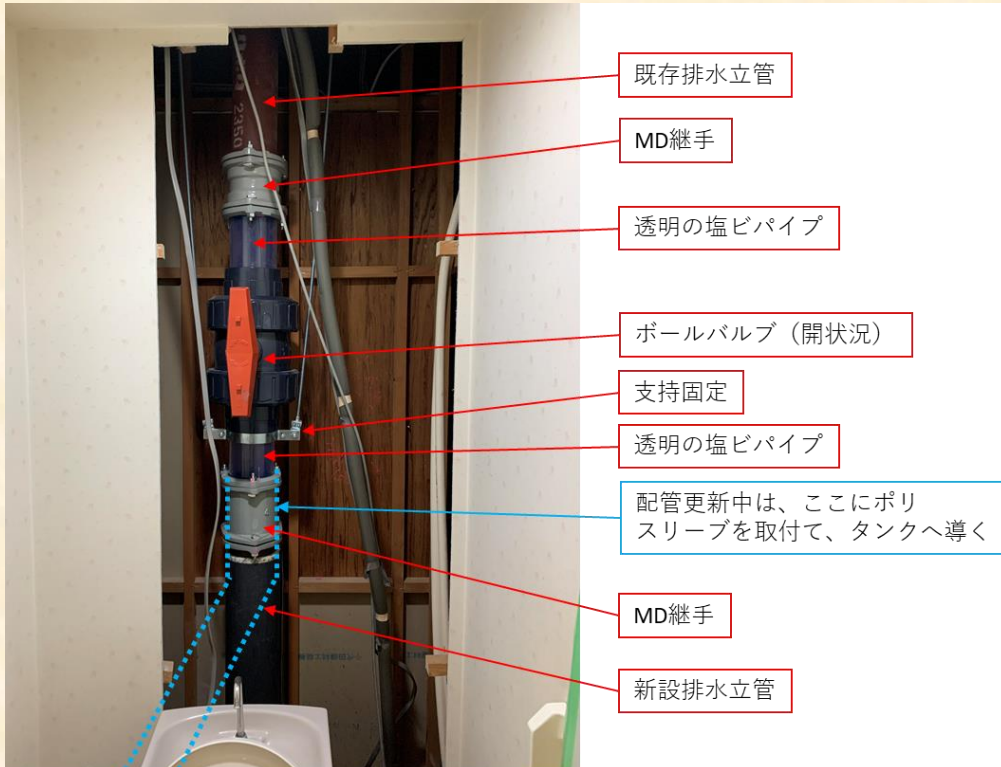
作業時の配管切断中、配管撤去後に、上階から誤って排水が流れてきた場合、作業中の住戸内に排水が漏水し居住者様に多大な迷惑と損害を掛ける事になります。そこで排水立管更新の際は、前もって対処住戸には「排水規制のお知らせ」チラシを配布し、且つエレベーター内部やエントランスホールの掲示板にも掲示して排水規制の日程を居住者様に事前通知をして、当日の朝も排水規制の声掛けを行い、札を排水口に置いて頂く「排水禁止札」を渡し、また、不在部屋には玄関扉に排水禁止の札を貼って対応しましたが、それでも「うっかり排水」が数多く発生していました。また作業中「うっかり排水」が多発した際には、館内放送を行っても改善しない時もありました。

他現場でもあらゆる手法で注意喚起を行っていますが、「うっかり排水」の発生が多く、マンション設備改修業界では大きな悩みでもありました。そこで当該マンションでは「うっかり排水」を完全に無くす事は不可能と判断し、対応策として立管に（今回の工事に於いて、発明し特許出願を行った）ボールバルブを取り付け、ポリチューブで接続し密閉タンクに入

れるように設置し、配管撤去後の更新作業中に「うっかり排水」されながらも、住戸内での漏水事故を無くす事ができました。

### 【設置現状写真】

#### A部



【排水立管にバルブ設置（下階の配管は更新済み）】

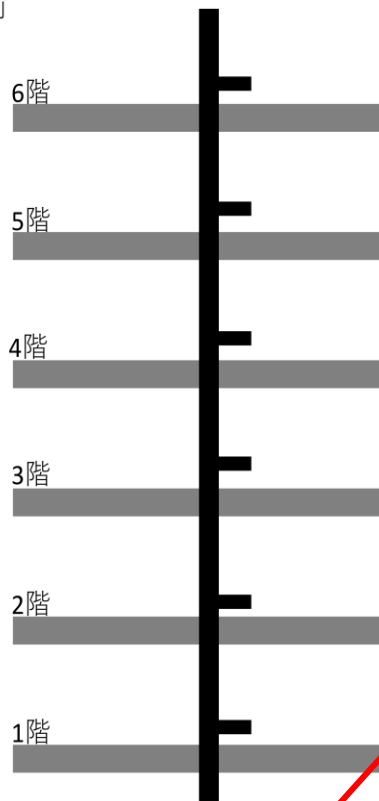
#### B部



【立管バルブ以降にポリチューブを接続し密閉タンクへ排水が流れている状況】

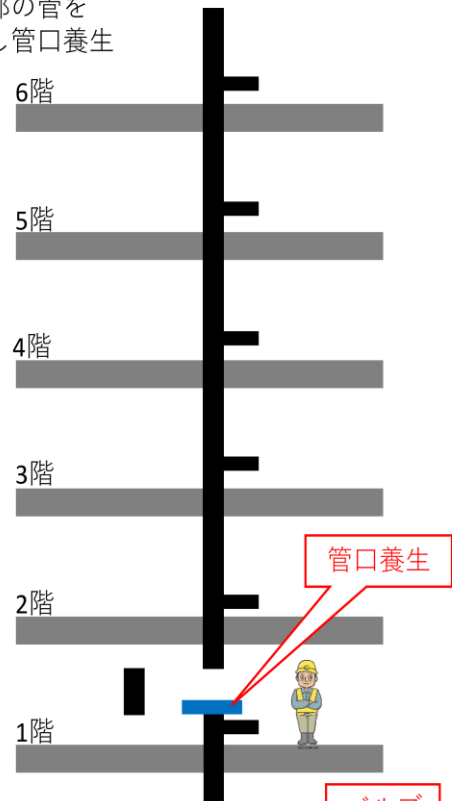
作業手順書イメージ図①～⑦

①着工前

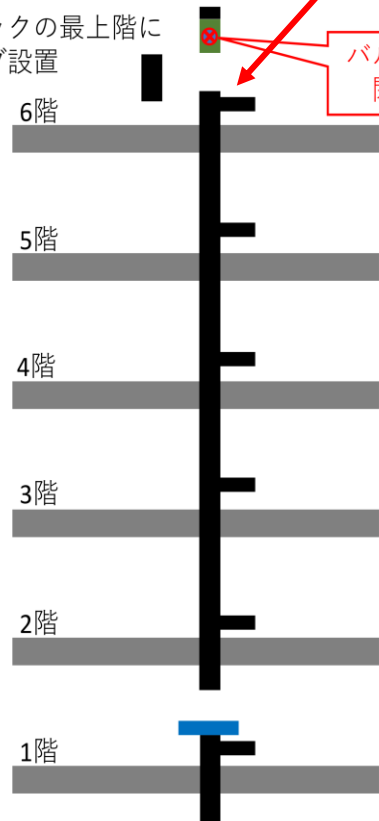


A部

②最下部の管を  
切断し管口養生

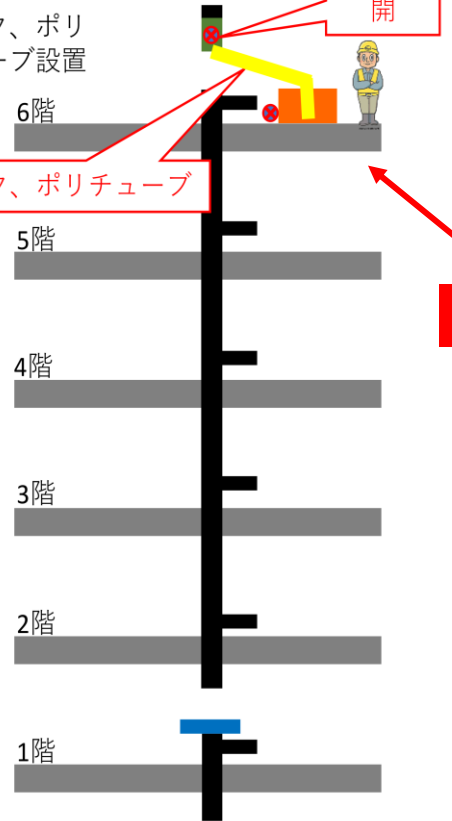


③ブロックの最上階に  
バルブ設置



バルブ閉

④タンク、ポリ  
チューブ設置



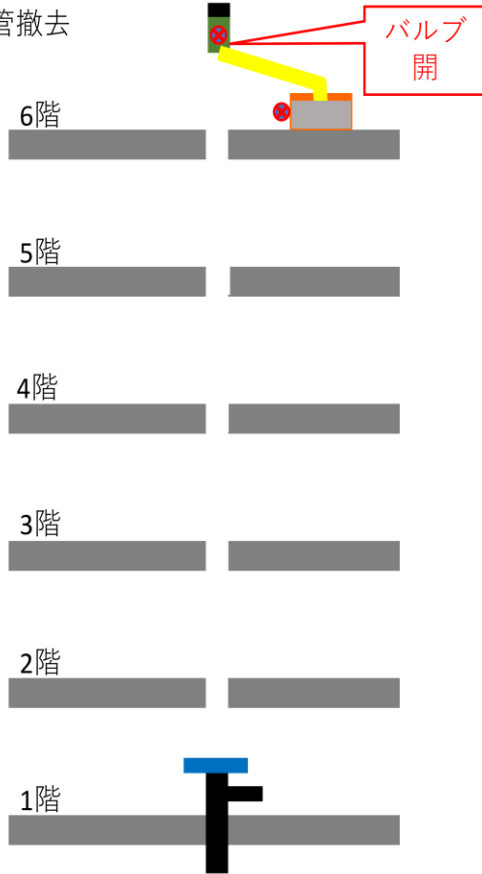
タンク、ポリチューブ

バルブ開

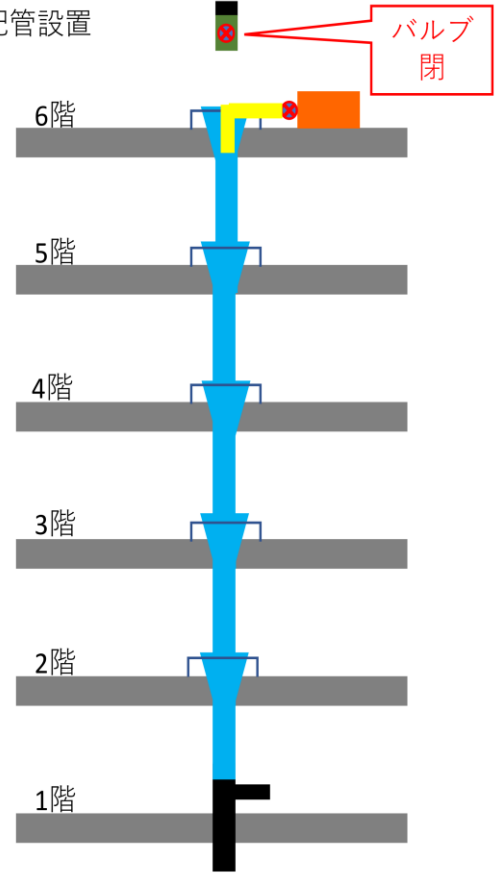
B部



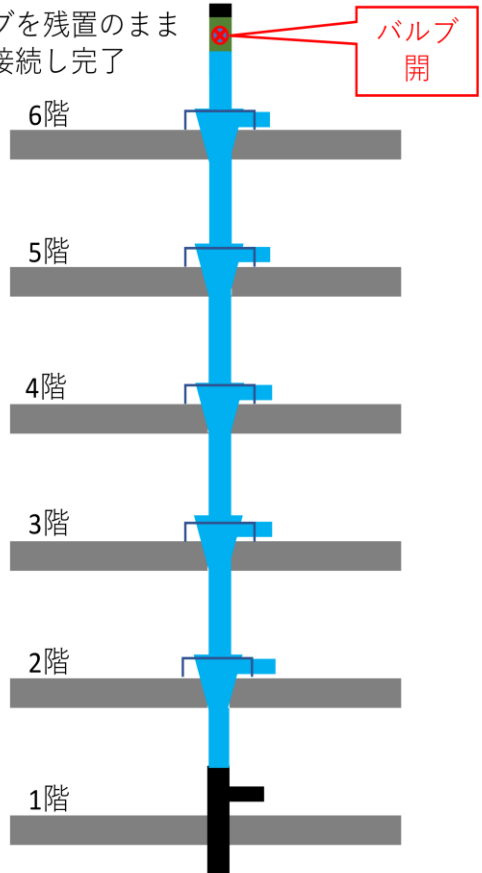
⑤既存管撤去



⑥新設配管設置



⑦バルブを残置のまま  
配管接続し完了



- ・1ブロックの排水立管更新完了。次の上階ブロックへ移動
- ・最上階に設置したバルブ（6階）は次のブロックでは再下階になり、配管切断前にバルブを閉にする事により、上階からのスケール等が下階に落下防止に役立つ。

### ③既設排水用特殊継手（集合管）の消音撤去工法【特許出願済】

従来工法にて排水用特殊継手を撤去する際は、区画貫通処理を行っているモルタルをハンマドリル等を用いて研りながら、モルタルを撤去して排水用特殊継手を撤去する工法でした。撤去する際は、騒音、振動、粉塵を出しながら行う作業で、居住者様からは、「騒音が凄くて工事中在宅できない」「騒音を何とかして欲しい」と、最も多くのお問い合わせ及びクレームを受けていました。管理組合様からも騒音を出来るだけ出ないように依頼され、当該工事では弊社特許出願中済みの「手動式油圧ジャッキアップ工法」を採用する事になりました。排水用特殊継手（集合管）を階下からジャッキと支柱鋼管と継手を溶接して押し上げる工法により騒音、振動、粉塵が無いまま、モルタルを撤去する事なく排水用特殊継手を撤去する事が出来ました。また、モルタルを研りながらの従来工法より、撤去に要する作業時間が 1/3 程度になりました。



【既存排水特殊継手の上にベニヤ板を敷き油圧ジャッキを設置】



【白ガス管（50A）に150×50AのRS溶接し治具を作成】



【排水用特殊継手を押し上げている状況】

スラブから押し上げた状況



【排水用特殊継手ジャッキアップ状況】

※油圧ジャッキによる撤去工法は、メーカー品やリース会社で使用実績があるが、設置スペースが広く必要で使用する際に難点でありました。

工具をコンパクトに設置できる油圧ジャッキ工法は、当社のみと思われます。

### 3. 居住者対応に関する新しい取り組み

#### ① 新型コロナウイルス感染症対策での、検温機能付き顔認証入館システムの導入【特許取得済】

新型コロナウイルス感染症が流行している中で契約、着工となり、管理組合様より作業員への、感染症対策の計画と実行を求められました。

新型コロナウイルス感染予防対策の一環として、マスク着用でも検知が可能な検温機能付き顔認証システムと、建屋内入館システムを併せた、弊社特許取得済みの「検温機能付き顔認証入館システム」を、出入口のオートロックドア前に設置し、無人でオートロックドアの解除を行いました。顔認証登録は、作業員全員の新入場者教育後に各自のスマートフォンから申請し、現場事務所にて承認後、即座に利用可能になり、検温結果は人別に記録され、後々の感染した場合の確認が可能となります。尚、弊社の現場管理者及び関係者も顔認証登録を実施しました。なお、オートロックドアの解除判定は、現場の任意により検温による体温設定、解除開始時刻や解除終了時刻の設定や日曜、祝日の解除不可など細かく設定可能でもあり、管理組合様からドア鍵を借用することがなく、工事関係者を決まった日時に入館させる事が可能となり、セキュリティの観点からも住民を安心させる事ができました。



【オートロック扉の前で検温測定中】



【説明会資料より】

従来ではオートロックを解除する場合は、管理組合様より鍵を借用してガードマンを入口に配置させて、現場関係者の有無をガードマンに判断させ、手動で鍵の解除を行っていましたが、顔認証入館システムを設置する事で、ガードマンを配置せず入館出来るようになり、現場経費の削減にも繋がりました。



スマートフォンにて QR コードを読み取って頂きご視聴ください。

【顔認証紹介動画：QR コード】

## ②工事完成プロモーション動画の作成及び、管理組合様へのインタビュー記事をホームページに掲載

管理組合様からの要望により、今回の排水管更新工事プロジェクトの準備段階から、合意形成、基本計画、基本設計、E C I 業務、実施設計、工事請負契約、施工、竣工まで一連の過程が、排水管更新工事の専門知識が無い区分所有者、居住者様に分かりやすい、プロモーション動画の作成の依頼がありました。時間的に 11 分間程度に纏めたプロモーション動画を作成し、竣工引渡し時に DVD を管理組合様に提出し、新たに入居される方への工事完了報告や資産価値向上へ寄与する事が出来ました。

また、幅広く工事内容を公表する事により、より多くの管理組合様に工事内容を知って頂く事や、工事着工迄のプロセスを知って頂く為に、ザ・シーン徳川園管理組合様のインタビューを実施し、管理組合様の承諾を頂き、弊社ホームページの KENSO Magazine にて「タワーマンションの排水管工事に挑む！～ザ・シーン徳川園～前編、後編の記事も掲載致しました。尚、当該工事に限らず多様なマンション大規模修繕工事が実施されて居る中、此度の「工事完成プロモーション動画」は竣工図書などの記録だけではなく、視感の記録と記憶に残る新規の媒体になると考えています。

スマートフォンにて各 QR コードを読み取って頂きご視聴ください。



【工事完成プロモーション動画完全版：QR コード】



【タワーマンションの排水管更新工事に挑む！前編：QR コード】



【タワーマンションの排水管更新工事に挑む！後編：QR コード】

#### 4.長寿命化に寄与する新しい取り組み

超高層マンションの排水システム改修による、SHASE-S206 基準相当の排水能力向上

### 1. 既設時に比べ進化した排水管設計法

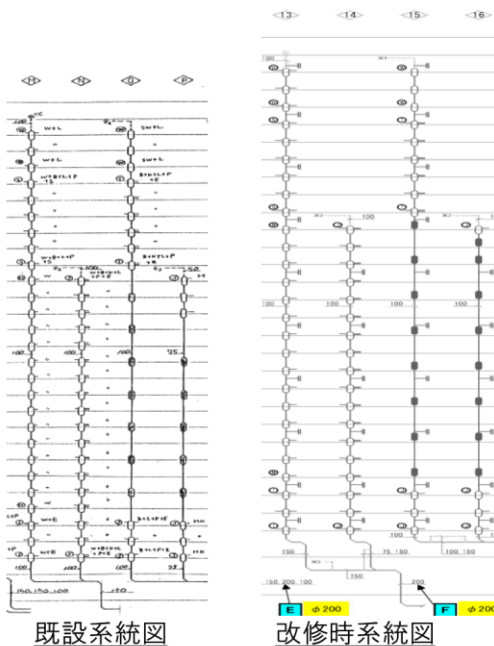
#### 1-1. 既設配管の設計法

1970 年代に入り海外より集合住宅の排水方式として特殊継手排水システム「ソベントシステム」「セクスチュアシステム」が導入され、その後日本のメーカーでも独自の排水システム技術が開発されてきた。

既設配管施工時の設計法としては

- ・ 器具排水荷単位法（通気立管併設）
- ・ DIN ルート法（欧州）
- ・ 定常流量法（HASS）+メーカー基準等統一性がなく、竣工後のトラブルが多かった洗濯排水についても設計基準がなかった。

以下に新旧系統図の対比を行った。



- ・ 負荷流量※1：系統N5. 5L/s。系統⑭7. 2L/s
- ・ 許容流量※2： 7. 0L/s。 9. 2L/s

- ※1. 立管の負荷流量は、既設は DIN ルート法で設計されていたと想定し、今回の計画では SHASE-S206 定常流量法で算出した。
- ※2. 既設排水用特殊継手の許容流量は、当時、超高層住宅実験タワー108m（1991 年・公団）等がなく検証が十分でなかった為、新旧カタログデータを参考に、今回採用の超高層用継手の約 30%レス（30 階建規模）で推定した。

#### 1-2. 当改修工事で採用の設計法

新築では現在の設計基準として SHASE-S206 がある。排水性能（許容流量等）の評価法としては HASS218 が 1999 年に制定され各メーカー共通で採用されている。ただし改修では配管口径や配管ルートに制約がある場合が多く、状況に応じた対策が必要となる。

### 2. 洗濯排水系統の対策強化でトラブルレス

現 SHASE-S206 では洗濯排水配管についての基準は確立されていないが、メーカーで検証された自主基準で補完されている。

#### 1. 立て管及び専用横主管の排水負荷流量計算

立て管系統毎に接続器具を抽出し、SHASE-S206定常流量法により負荷流量を求め、適合集合管と適合管径を選定します。

系統番号	排水接続器具数							管定常流量 [L/s]	採用 $\alpha_0$ 値	排水立て管		専用横主管		備考	
	WC	洗面	洗濯	浴槽	台所	WC 手洗	シャワー			負荷流量 [L/s]	適合集合管	負荷流量 [L/s]	適合管径		
1	23	1						0.308	1.50	4.0	4HF- $\phi$ 100	2.8	$\phi$ 150		
2	4	26	25	22	22			1.689	1.50	7.6	4HF- $\phi$ 100	6.1	$\phi$ 150		
18		3	3					0.077	1.00	2.1	4HF- $\phi$ 100	1.4	$\phi$ 125		
3	23				26			1.079	1.50	6.2	4HF- $\phi$ 100	4.8	$\phi$ 150		
4	1	24	23	24				0.969	1.50	6.0	4HF- $\phi$ 100	4.5	$\phi$ 150		
5	18	18	18	18	6			1.143	1.50	6.4	4HF- $\phi$ 100	4.9	$\phi$ 150		
6					18			0.540	0.75	3.0	4HF- $\phi$ 100	2.3	$\phi$ 150		
7	12	24	21	21	3	6		1.148	1.50	6.4	4HF- $\phi$ 100	4.9	$\phi$ 150		
8	1	2						0.042	0.75	1.6	4HF- $\phi$ 100	1.1	$\phi$ 150		
9	3	3	3	18				0.667	1.00	4.1	4HF- $\phi$ 100	3.1	$\phi$ 150		
20		3	1	3				0.110	1.00	2.2	4HF- $\phi$ 100	1.5	$\phi$ 125		
10	22	10	9	9	6	2	8	1	0.888	1.50	5.7	4HF- $\phi$ 100	4.4	$\phi$ 150	
11	3	15	19	15	27				1.523	1.50	7.2	4HF- $\phi$ 100	5.7	$\phi$ 150	
12		3	3	3	3				0.217	1.00	2.6	4HF- $\phi$ 100	1.9	$\phi$ 150	
13	27	9	6	6		9			0.635	1.50	5.1	4HF- $\phi$ 100	3.7	$\phi$ 150	屋下階取込
14	18	18	18	18	18	18			1.530	1.50	7.2	4HF- $\phi$ 100	5.7	$\phi$ 150	屋下階取込
15	3	10	7	7	6	1	6		0.543	1.50	4.8	4HF- $\phi$ 100	3.5	$\phi$ 150	屋下階取込
16					2				0.060	0.75	1.6	4HF- $\phi$ 100	1.1	$\phi$ 150	屋下階取込
17	23					3			0.304	1.50	4.0	4HF- $\phi$ 100	2.8	$\phi$ 150	屋下階取込
19		3	3						0.077	1.00	2.1	4HF- $\phi$ 100	1.4	$\phi$ 125	
合計	177	171	155	155	155	9	44	1	0	13.549					

#### 2. 合流横主管の排水負荷流量計算

横主管合流地点毎に、SHASE-S206定常流量法により負荷流量を求め、適合管径を選定します。

合流地点	合流系統番号							合流横管定常流量 [L/s]	採用 $\alpha_0$ 値	負荷流量 [L/s]	適合管径	勾配	備考
A	15	16	17					0.906	1.50	4.4	$\phi$ 150	1/100	※
B	3	4						2.048	1.50	6.8	$\phi$ 150	1/100	※
C	7	5	6					2.831	1.50	8.2	$\phi$ 150	1/100	※
D	8	9	10					1.591	1.50	5.9	$\phi$ 150	1/100	※
E	11	12						1.734	1.50	6.2	$\phi$ 200	1/100	※
F	13	14						2.165	1.50	7.0	$\phi$ 200	1/100	※

## 2-1. 洗濯排水の影響を考慮した検討

当改修工事では口径アップの対策が一部で採用出来ず、※3 連結通気管対策を行う事により管内圧力の緩和を行う設計にしている。



※緑色の線が連結通気管

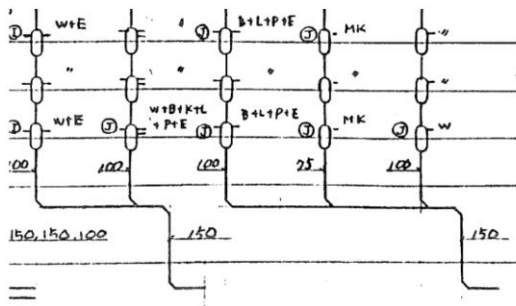
連結通気管による圧力緩和

※3. 排水横主管同士を接続する管（連結通気管）を設けることにより、排水横主管の空気層を確保し、洗濯排水トラブルの防止を図る。

## 3. 最下階合流システム採用による配管ルート最適化

### 3-1. 既設配管の配管形態

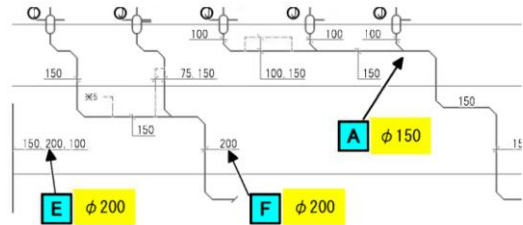
最下階システムが立管に合流しないよう立管を下に延長させている。



既設配管系統図

### 3-2. 当改修での配管形態

最下階合流システム採用によりシンプルな配管形態となっている。



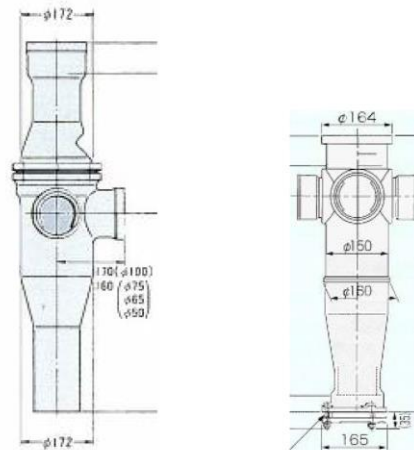
現設計法による改修配管



最下階合流用継手

## 4. 排水性能アップの超高層対応排水用特殊継手の採用による破封リスク低減

30階建て規模で、許容流量が7.0 l/s（既設）から9.2 l/s（改修）へ増加した。



既設継手

改修用超高層対応継手

超高層対応継手で快適性向上も図った。

- ①コンパクト化で施工時間短縮が可能
- ②高圧洗浄時等立管メンテ効率アップ
- ③排水音低減