

改修工事の 落とし穴

事例から学ぶトラブル防止策

改修工事の落とし穴

事例から学ぶトラブル防止策

一般社団法人 日本建設業連合会 関西委員会



改修工事の落とし穴 事例から学ぶトラブル防止策

一般社団法人 **日本建設業連合会** 関西委員会

一般社団法人 日本建設業連合会 関西委員会

はじめに

我が国の建築物は、これまで年月の経過により建物所有者や使用者の求める耐震性・機能性に沿わなくなれば建て替えられる場合が多く、その寿命は欧米と比較すると極めて短いものでした。

しかし、近年世論の省資源・省エネルギー化の流れを受けて、建築物の長寿命化が期待されるようになり、新築時から優れた機能性と耐震技術の導入が求められるとともに、既存の建築物に適切な改修を施すことで、より長期にわたり快適に使用することが望まれるようになってきました。

こうしたニーズに対応するため、改修を必要とする建物が今後ますます増加し、同時に建築施工における改修工事の重要性も一層高まっていくものと考えられますが、一方で改修工事の施工時には、技術者の経験や認識不足もあって思いもよらないトラブルの発生が多数見受けられます。これには単純な施工上のミスや技術的な知識不足、発注者と施工者との仕上がり要求に対する理解・認識の相違等、さまざまな要因が挙げられます。

そこで関西委員会技術部会およびリニューアル専門部会では、これらトラブルの事例を収集し、その原因と再発防止対策等について分析し、本書にとりまとめました。今後の改修工事における品質の確保と施工管理能力の向上の一助となれば幸いです。

平成 26 年 3 月

関西委員会技術部会
リニューアル専門部会

目 次

契約	改修部分と既存部分との見栄えの差 -----	6
	別途発注業者による施工範囲の漏れ -----	8
	屋上防水は10年保証できるか？ -----	10
	不連続な防水層は10年保証できない！ -----	12
	見積条件どおりに施工できない -----	14
設計	発注者と施工者の仕様認識の食い違い -----	16
	面積増となる際の行政機関への申請の不備 -----	18
	間仕切り変更における排煙設備の未検討 -----	22
	既存不適格建築物の遡及留意事項 -----	24
	耐震壁が構造的に納まらない！ -----	26
仮設	設計者の事前説明との相違 -----	28
	既設コンセント使用による本設ブレーカーのトリップ -----	30
	床のビニル養生で入居者が転倒 -----	32
	仮設通路破損による通行者の転倒 -----	34
	外部足場設置による電波障害の発生 -----	36
屋上	商品への粉じんの付着 -----	38
	アンカー打設による漏水 -----	40
	防水工事中の雨水漏水 -----	42
	防水工事中に折板と縦樋の隙間から漏水 -----	44
	防水工事中の突然の豪雨による漏水 -----	46
外装	改修用ドレン設置による排水能力の低下 -----	48
	防水改修後に水が溜まる -----	50
	新設エレベーターの屋上防水納まり不良 -----	52
	給湯器の吸気口を養生した！ -----	53
	外壁クラックからの漏水 -----	54
内装	雨水による吹付け塗装のふくれ -----	56
	シーリング上の塗膜剥離 -----	58
	外壁既存塗膜の浮き・剥がれ -----	60
	外壁壁つなぎ部分の仕上がり不良 -----	62
	入居者への事前説明を入念に！ -----	64
内装	工事範囲外のチョーキングが原因で汚損 -----	66
	外壁タイルでの騒音防止工法 -----	68
	外壁洗い水の飛散による第三者被害 -----	70
	網入りガラスの熱割れ -----	72
	防水層損傷による落水 -----	74
内装	下地材の老朽化による納まり変更 -----	76
	下地精度不良による長尺シートの不具合発生 -----	78
	短工期の改修でも決められた手順を！ -----	80

内装	直置きタイプのOAフロアが使用できない -----	82
	壁紙下地がペンキ仕上げだった！ -----	84
	アルミナで床タイルが浮く -----	86
	温度設定の変更で発生した結露 -----	88
	後付け建具が防煙シャッターの動作障害になった -----	90
躯体	塗料の臭気が他室へ流入 -----	92
	床嵩上げにより窓高さが低くなる！ -----	94
	スラブコア抜き作業で配線を切断した -----	96
	土間スラブはつり時に電話線を切断した -----	98
	耐震補強時のグラウト材流出 -----	100
設備	配電盤内の配線間違い -----	102
	分電盤ブレーカー遮断による停電 -----	104
	電気配管跡からの雨漏り -----	106
	配管継ぎ手からの漏水 -----	108
	給湯管接続途中の給水により漏水 -----	110
設備	給水管切断時に配管が外れ漏水した -----	112
	分岐バルブの老朽化 -----	114
	空調工事での天井内配線の切断 -----	116
	無線型火災報知器の撤去による誤発報 -----	118
	本設漏水検知器による警報の誤発報 -----	120
設備	熱感知器が発報した！ -----	122
	煙感知器が発報した！ -----	124
	フラッシング不足による給水の臭気残存 -----	126
	防犯カメラの作動試験忘れによるセキュリティ不備 -----	128
	活線を誤って切断した！ -----	130
外構・その他	消防設備の無届工事 -----	132
	床石のシミを考慮していなかった！ -----	134
	舗装切断撤去による埋設配線切断 -----	136
	図面のない埋設配管を損傷させた！ -----	138
	床改修後に水が溜まる -----	140
外構・その他	後付け庇に雨垂れ音が発生 -----	142
	溶接作業における隣接建物への磁気障害 -----	144
	コンクリート切断で生じる廃液の不適切な処理 -----	146
	モルタル洗い水で側溝が詰まる -----	148
	工事着手前の写真撮影 -----	150
外構・その他	竣工図の修正忘れにより再工事が発生 -----	151

事象別一覧

顧客要求

改修部分と既存部分との見栄えの差 ----- 6

見積条件どおりに施工できない ----- 14

発注者と施工者の仕様認識の食い違い ----- 16

法違反

面積増となる際の行政機関への申請の不備 ----- 18

間仕切り変更における排煙設備の未検討 ----- 22

既存不適格建築物の遡及留意事項 ----- 24

消防設備の無届工事 ----- 132

コンクリート切断で生じる廃液の不適切な処理 ----- 146

第三者

床のビニル養生で入居者が転倒 ----- 32

仮設通路破損による通行者の転倒 ----- 34

商品への粉じんの付着 ----- 38

外壁洗い水の飛散による第三者被害 ----- 70

機能

別途発注業者による施工範囲の漏れ ----- 8

外部足場設置による電波障害の発生 ----- 36

給湯器の吸気口を養生した！ ----- 53

後付け建具が防煙シャッターの動作障害になった ----- 90

防犯カメラの作動試験忘れによるセキュリティー不備 ----- 128

精度

防水改修後に水が溜まる ----- 50

新設エレベーターの屋上防水納まり不良 ----- 52

外壁壁つなぎ部分の仕上がり不良 ----- 62

直置きタイプのOAフロアが使用できない ----- 82

床改修後に水が溜まる ----- 140

見栄え

工事範囲外のチョーキングが原因で汚損 ----- 66

下地材の老朽化による納まり変更 ----- 76

下地精度不良による長尺シートの不具合発生 ----- 78

短工期の改修でも決められた手順を！ ----- 80

床石のシミを考慮していなかった！ ----- 134

漏水

屋上防水は10年保証できるか？ ----- 10

不連続な防水層は10年保証できない！ ----- 12

設計者の事前説明との相違 ----- 28

アンカー打設による漏水 ----- 40

防水工事中の雨水漏水 ----- 42

防水工事中に折板と縦樋の間から漏水 ----- 44

防水工事中の突然の豪雨による漏水 ----- 46

改修用ドレン設置による排水能力の低下 ----- 48

外壁クラックからの漏水 ----- 54

防水層損傷による落水 ----- 74

電気配管跡からの雨漏り ----- 106

配管継ぎ手からの漏水 ----- 108

給湯管接続途中の給水により漏水 ----- 110

給水管切断時に配管が外れ漏水した ----- 112

分岐バルブの老朽化 ----- 114

停電

既設コンセント使用による本設ブレーカーのトリップ ----- 30

分電盤ブレーカー遮断による停電 ----- 104

浮き剥離

雨水による吹付け塗装のふくれ ----- 56

シーリング上の塗膜剥離 ----- 58

外壁既存塗膜の浮き・剥がれ ----- 60

壁紙下地がペンキ仕上げだった！ ----- 84

アルミナで床タイルが浮く ----- 86

騒音

外壁タイルでの騒音防止工法 ----- 68

後付け庇に雨垂れ音が発生 ----- 142

破損

網入りガラスの熱割れ ----- 72

スラブコア抜き作業で配線を切断した ----- 96

土間スラブはつり時に電話線を切断した ----- 98

配電盤内の配線間違い ----- 102

空調工事での天井内配線の切断 ----- 116

舗装切断撤去による埋設配線切断 ----- 136

凶面にない埋設配管を損傷させた！ ----- 138

工事着手前の写真撮影 ----- 150

結露

温度設定の変更で発生した結露 ----- 88

臭気

塗料の臭気が他室へ流入 ----- 92

フラッシング不足による給水の臭気残存 ----- 126

誤報

無線型火災報知器の撤去による誤発報 ----- 118

本設漏水検知器による警報の誤発報 ----- 120

熱感知器が発報した！ ----- 122

煙感知器が発報した！ ----- 124

溶接作業における隣接建物への磁気障害 ----- 144

感電

活線を誤って切断した！ ----- 130

その他

耐震壁が構造的に納まらない！ ----- 26

入居者への事前説明を入念に！ ----- 64

床嵩上げにより窓高さが低くなる！ ----- 94

耐震補強時のグラウト材流出 ----- 100

モルタル洗い水で側溝が詰まる ----- 148

竣工図の修正忘れにより再工事が発生 ----- 151

契約 改修部分と既存部分との見栄えの差

事象 顧客要求

トラブル事例の概要

1 事例

部分的な内装改修工事において、竣工時に既存部分と改修部分との見栄えに差があり、目立つことを指摘された。

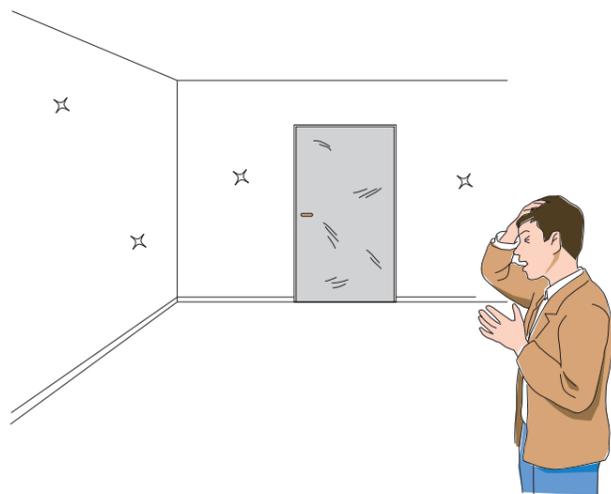
2 原因

既存部分と改修部分とが同一室内に並存すると、既存部分の古さが際立って見えることは事前に説明していたが、当初の予定範囲で施工するよう指示を受けそのとおり施工した。

発注者には建築工事の知識がなく、でき上がりを具体的にイメージできずに、コストを優先して最小限の工事にしたものと思われる。

3 処置

当初の打合せ内容の記録を残しておらず、発注者の指示どおりに既存部分も改修することになった。個々の指摘に対する工事内容が微小なために、追加工事の費用を請求することはできなかった。



4 再発防止対策

- 建築工事の専門的な知識がない発注者に判断を仰ぐ際は、サンプルやパースなどを用いて具体的なイメージがわきやすいように心がける。今回の場合は、新旧混合で施工した過去の事例写真があれば、正確な判断の一助になったと思われる。
- 新築工事に比べ、改修工事では実際に工事を開始してから判明する問題が多く、その内容も発注者の判断に頼ることが多くなる。そのため、打合せは口頭で済ませるのではなく、議事録や質疑応答記録等を作成して相互確認と保管を行うことがトラブルを防ぐために重要になる。

解説・背景

建築材料は、日射や降雨、建物の使用等によって経年劣化を起こす。施工後年数が経過すると、一見は汚れもなく良好な状態であっても、新しい材料と比較すると見劣りすることは避けられない。

工事途中に追加工事が発生すると、コストや工程への影響が大きい。工事範囲を決定する際は、問題が出そうな部位を洗い出して事前に発注者と協議し、記録を残すことがトラブル回避のポイントになる。また、工事範囲外になった箇所は、クリーニングとして計上するほうが無難である。



写真1 天井仕上の岩綿吸音板を部分補修した跡が目立つ例

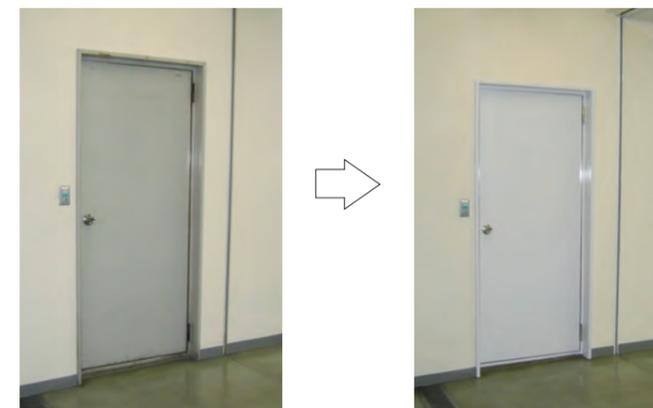


写真2 壁クロス張替えのみを施工したところ、扉の塗装劣化と汚れが目立ち、扉塗装工事をあとから行った例

ポイント

1. 部分改修工事において、改修部分と既存部分が並存するとその差が目立ちやすい。問題になりそうな場所はあらかじめ発注者と協議して、記録に残す。
2. 建築工事の知識が少ない発注者に対しては、過去の施工例やサンプル等を用いて具体的なイメージがわきやすいようにして認識の共有を図る。

契約 別途発注業者による施工範囲の漏れ

事象 機能

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルにおける改修工事において、施工者による工事完了後、別途発注業者による機器設置工事が予定されていた。

施工者は、発注者との打合せにて、設備配管の移設・増設について施工範囲を決定し施工したが、別途発注業者による機器設置工事の際に、必要な配管が施工されていないことが発覚した。

その後、施工者にて配管を増設し、機器設置工事を実施したが、当初の機器使用開始予定日が大幅に遅延することとなった。

2 原因

発注者は別途発注業者と打合せを実施し、その内容を施工者に伝達して、施工者の施工範囲を決定して契約した。

しかし、別途発注業者から発注者への説明不足が原因で、発注者が別途発注業者の施工範囲と判断していた配管の一部が実際には別途発注業者の施工範囲に入っておらず、結果として施工者・別途発注業者ともに施工予定のない範囲の配管が発生することとなった。

3 処置

施工者と別途発注業者にて再度打合せを実施し、施工範囲の詳細を確認した。

その後、追加工事として配管の増設工事を施工者にて実施した。

4 再発防止対策

●別途発注業者のある改修工事においては、施工者と別途発注業者どちらも施工予定のない範囲の工事が発生することがあるので、注意が必要である。

●事前に施工者と別途発注業者にて詳細な打合せを実施し、施工範囲について、必ず図面で確認しておく。

分離発注のデメリット

責任の所在を明確にすることが難しい。

工事全体を統括管理する体制を整えにくい面があり、業者間の連絡、工程の管理等において支障がでる可能性がある。

また、瑕疵保証、アフターメンテナンス等の工事後の対応についても同様に責任の所在が明確化できない事態が発生する可能性がある。

改修工事において、分離発注がなされる場合においては、設計者や監理者（建物管理者）を介さず、発注者が直接各工事会社に発注することがあるため、発注者の知識不足、調整不足等により、分離発注のデメリットが生じることがある。

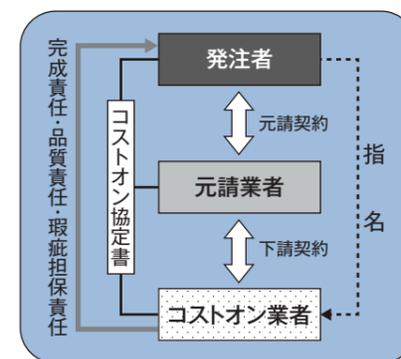
とくに、取合部の工事や工程の調整については、発注者を介してのみではなく、施工者と別途発注業者にて詳細な打合せを行い、施工範囲について必ず図面で確認し、また工程表に基づいて工程調整を行うことが必要である。

《参考》

分離発注と一括発注を折衷した方式にコストオン方式がある。

◆コストオン方式の概念◆

- ・元請業者は発注者とコストオン業者が合意した金額でコストオン業者と下請工事契約を締結する。さらに、上記金額にコストオンフィーを乗せた金額で発注者と契約締結する。
- ・完成責任、品質責任、瑕疵担保責任は、協定書に従いコストオン業者が発注者に対して負う。
- ・統括管理費や安全管理費等のコストオンフィー並びに仮設インフラ、揚重機、仮設機材などの提供については、三者間で協議のうえ、協定書を締結する。



解説・背景

発注者にとっての分離発注のメリット・デメリットを下記に示す。

分離発注のメリット

コストを透明化できる。

各専門工事会社に対して、見積徴収や価格交渉を行えるので、どの工事にどの程度の費用がかかっているかが明確に分かる。

ポイント

1. 設計者や監理者（建物管理者）を介さないで発注者が直接各工事会社に発注をする場合には、施工者と別途発注業者にて直接詳細な打合せを行うことが必要である。
2. 施工範囲については、必ず図面で確認し、工程は工程表に基づいて調整を行う。

契約 屋上防水は10年保証できるか？

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

屋上の防水改修工事で、既存アスファルト防水押えコンクリートの上にシート防水を全面施工する工法を採用した。当該防水改修工事においては10年保証期間が契約条件であった。防水シートと屋上手摺基礎との取合い部分を巻き上げずに平場の端部でシール打ちするという処理を行っていた。社内検査の段階でシール打ちによる処理を含めて10年保証が可能なのかと指摘を受け、材料メーカーや協力会社に問合せをしたところ、シールについて材料メーカーが10年保証を出さないことが判明し、全体として10年保証ができない納まりになっていた。

2 原因

施工計画検討時に10年保証を可能にするため、協力会社、材料メーカーを含めた検討を十分に行っていなかったことが原因である。とくにパラペット、機械基礎やはと小屋の足元部分といった立上りの部分について防水層は巻き上げなければいけないことを見落とししていたことも原因の一つである。

3 処置

当該手摺基礎部分についてメーカー、協力会社と協議のうえ、ウレタン塗膜防水を防水シートに重ねた範囲から手摺基礎、支柱の100mmで被せて追加施工を行い、メーカー、協力会社と10年保証の合意が得られた。

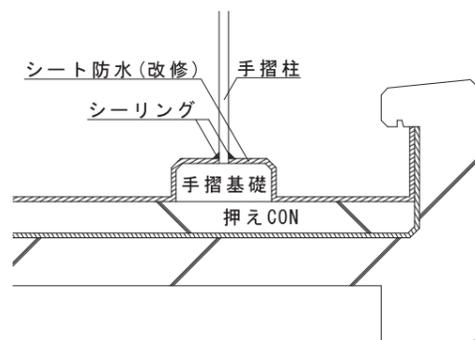


図1 改善前の納まり図

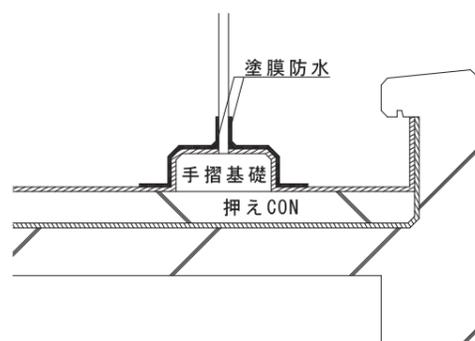


図2 改善処置後の納まり図

4 再発防止対策

- 防水改修工事においては保証の要否、必要な場合は保証期間について契約条件に明記されているかの確認を行う。
- 保証について明記されていない場合は、保証が不要かを確認する。
- 手摺、基礎、屋外機やそれに接続されている配管類等、施工を行うのに障害となりそうな部分を漏れなく洗い出す。
- 障害になりそうな部分すべてについて納まり図を作成して協力会社、メーカーを含めた協議を行い、合意のうえ施工する。

解説・背景

改修工事において保証を求められるケースが増えているので、契約時の指定事項や設計図での特記事項をよく確認する必要がある。当該ケースでは部分的な納まりが問題であったが、施工範囲が限定される場合、基本的に保証できないことも考えられる。

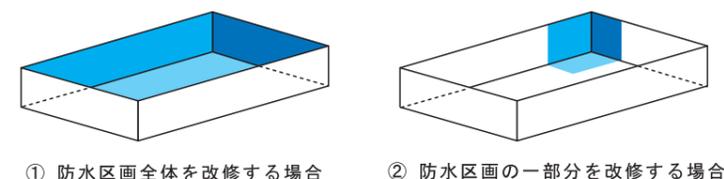


図3 屋上防水の施工範囲

たとえば図3-①のような場合は防水保証が可能であるが、図3-②のような一部分の改修では基本的に保証ができない。また、新築当時の防水保証期間内に部分改修（図3-②）を行うと防水保証が破棄されてしまうので、注意を要する。区画全体（図3-①）を改修する場合でも、空調の屋外機やその配管といった障害物がある場合はシート防水だけの施工は難しく、塗膜防水との組合せにより施工せざるを得ない場合もある。このような場合も保証が可能かどうか、また保証が出せるような方法があるかを専門工事業者やメーカーと事前に現地を確認し、協議しておくべきである。

このほか、屋上防水の劣化部分を補修する工事（図3-②）で、工事完了後に補修していない箇所からの漏水が発生し、発注者より「劣化箇所の見落としではないか」、「なぜ防水保証が発行されないのか」とのクレームが発生した例もある。

なお、保証を要求される場合は、まず保証が可能か否かを材料メーカー、協力会社と事前に協議を行う必要がある。



写真1 部分改修の事例

ポイント

1. 防水改修範囲が部分改修か全体改修かを確認する。
2. 専門工事業者と保証可能な方法について、できれば見積を行う段階で検討を行う。
3. 契約時に保証について、発注者もしくは監理者と必ず確認する。

契約 不連続な防水層は10年保証できない！

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

屋上の防水更新工事において、契約時には、保証を求められていなかったが、竣工前に10年保証を求められた。

2 原因

現地調査は事前に行ったが、既存屋上には、設備機械基礎、設備配管架台、配管等があり、防水層が不連続となり得る箇所や、施工を行うにも体が入っていかず施工ができない箇所もあったにもかかわらず、施工担当者の独断で、安易に防水の保証書を発行できるものと解釈してしまった。

また、施工担当者や発注者が本来の防水のあり方を理解していなかった。

3 処置

なぜ、防水の保証ができないのか、その理由を発注者に説明し、理解を得た。

4 再発防止対策

- 本来の防水全面改修のあり方は、防水工事に支障がない設備等を除き、一時撤去してから防水を適切に改修することが大切である。ただし、設備や手摺等の設置物が容易に盛替えできない場合が多く、そのような条件の場合、相応なコストが発生する。また、機能上、盛替えができない設備がある場合も多い。
- 屋上防水の改修の前提条件として、設備等の設置物の一時撤去や盛替えが発生することを認識して計画を行う。そのうえで、発注者に説明し、理解を得る。
- 新築時点から、屋上の設計や施工は、防水工事の更新を見据えた基礎形状・配置、設備計画を行うことが必要である。



写真1 防水するにも体が入っていかない



写真2 屋上にはべた基礎がたくさん



写真3 盛替えのできない配管や基礎

解説・背景

屋上には設備基礎など新築当時からのものもあれば、引渡し後に設置したフェンス、太陽光パネル、アンテナ基礎、屋上緑化等様々なものがあり、新築時と異なる防水の施工条件となる場合が多々ある。実際のところ、下図のような納まりの場合には、架台（機械基礎）の天端のクラックやアンカーボルト周り、防水端部からの雨水の浸入、地震・使用中の衝撃による基礎類のずれによる防水層の損傷など、漏水の原因を特定できないことがあるので、安易な防水の保証にはリスクが伴う。

なお、防水保証を行う場合の留意点は、防水メーカーの発行する保証書の免責事項である。免責事項には、『連続塗膜ではないため、漏水の特定が難しいことが想定される場合は、協議のうえ、対応する』のように、新築工事における一文が記載されていることもあり、防水施工業者の保証内容が、発注者との契約内容と合致しているかを確認することも必要である。

また、新築工事での屋上設計立案においては、防水の更新工事を想定した計画を行うことも重要である。防水仕様、屋上の機器類の設置方法、基礎形状、レイアウトの検討は重要で、とくに、露出防水の場合は、押えコンクリートのある防水より傷みやすく、短いサイクルでの更新となるが、盛替えができない機器や配管等により防水の更新ができなくなるため、注意が必要である。

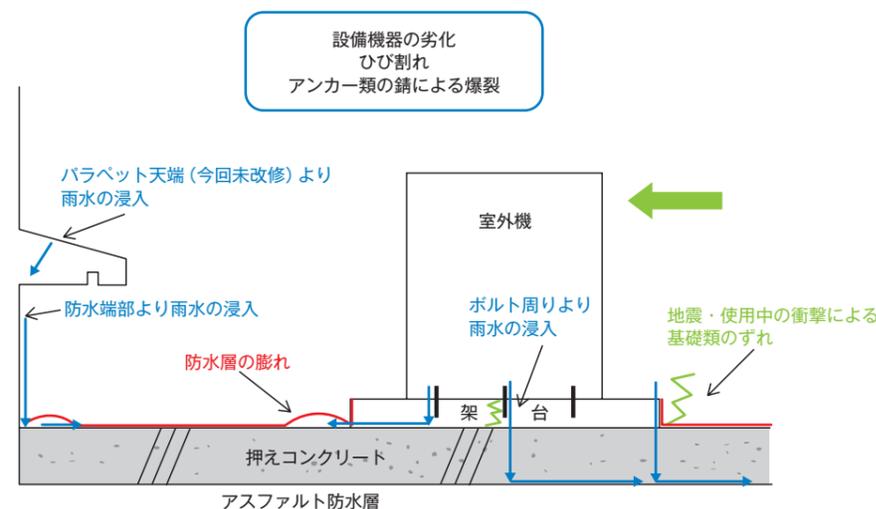


図1 屋上防水改修工事施工例
(10年保証に耐えられるか？免責を立証できるか？)

ポイント

安易な防水保証はリスクが大きい。事前調査を確実にし、保証に伴うトラブルのないよう、契約段階からの発注者との打合せが大切である。

契約 見積条件どおりに施工できない

事象 顧客要求

トラブル事例の概要

1 事例①

営業中のホテルの外壁改修工事において、施工時間制限および作業条件が、見積・契約時に発注者の契約担当者との打合せをした条件と、施工時に発注者の現地担当者に指示された条件とが大きく異なった。

そのため、夜間・早朝作業を余儀なくされ、工期・コストに大きく影響した。

2 原因

発注者の契約担当者は、現地の状況や工事の影響について十分に理解しておらず、施工者の提示した見積時の施工条件に対して、現地担当者の確認をとらず、了承した。

また、施工者は契約時に発注者の現地担当者との打合せを実施せず、契約後に施工条件の確認を行った。

3 処置

発注者の契約担当者との協議の結果、現地での状況を優先するように指示があり、夜間・早朝作業にて施工した。

そのうえで、工期の延長・追加費用について認められた。

1 事例②

大学における外壁改修工事において、発注者との打合せを行い、施工日を決定して作業を実施したが、教室を使用している教員からのクレームにより、作業を中断した。

2 原因

発注担当者はメールにて関係者に周知していたが、十分な説明を実施しておらず、建物使用者が工事内容に対して理解できていなかった。

3 処置

当日の作業は中断し、施工日を休日に再設定して、後日工事を実施した。

追加費用については、認められなかった。

4 再発防止対策

- 建物を使用しながら施工する改修工事では、発注者の現地担当者や入居者の意向が優先される場合が多いため、施工条件については現地担当者等の意向を契約前に必ず確認する。
- 見積条件と施工時の条件との相違が発覚した場合は、可能な限り工事着手前に実際の条件にて再度見積を提出し、契約を行うことが望ましい。それが難しい場合は、口頭であっても追加費用について説明し、議事録に残しておく。

解説・背景

改修工事は入居者の状況により工事の進め方が大きく変わってくるため、事前打合せが重要となる。とくに建物を使用しながらの改修工事では、発注者だけでなく建物管理者や入居者等の意向が優先されることから、十分な確認が必要である。

以下におもなパターンを示す。

①入居者移転を行わない場合（居抜き工事）

入居者移転を行わないで工事を進める場合は、入居者が執務していない間に工事を行わなくてはならない。そのため、工事のたびに什器備品の養生と、養生の撤去および片付清掃を実施する必要がある。

②同じフロアにおいて、使用エリアと工事エリアを区画して工事を進める場合

使用エリアと工事エリアを区画しながら工事を進める場合は、間仕切り壁の遮音性能や防火対策、埃・臭い対策等十分留意しなければならない。

③建物の他階に入居者が移転し、施工階には入居者のいない状況で工事を進める場合

施工階には入居者がいないとはいえ、同じ建物内では入居者が執務しているため、大きな振動・騒音などを伴う作業が発生する場合は留意が必要である。入居者移動に伴う手間やコストについてもあらかじめ打合せしておく必要がある。

④入居者を別建物に移転させて工事を進める場合

別の建物、あるいは仮設建物を建て、そこに入居者移動をさせる方法であり、工事における制約は解消されるが、建物外への移転であるので、移転時期や移転先の建物のスペックについての事前打合せが重要である。

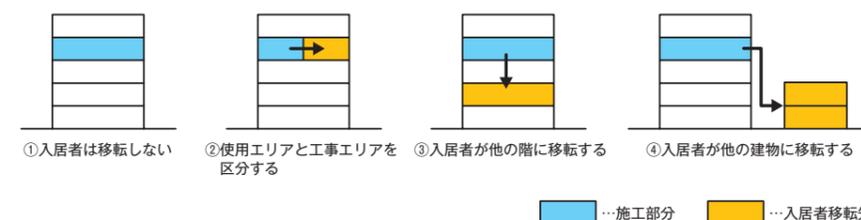


図1 入居者移転のパターン

改修工事における事前打合せは、発注者あるいは建物管理者等を通して、個々の入居者とも対応しなくてはならない。入居者が発注者であるとの認識を持って誠実な対応が必要である。

その際、工事の影響について、説明用の資料を作成したり、試験施工して確認してもらうなど、発注者や入居者に不安感を与えず、工事の際のトラブルを防止する配慮も必要である。工事で使用する工程表だけでは、建築の知識のない発注者や入居者にはなかなか理解しにくいものであることを担当者は心に留めておくことが大切である。

ポイント

1. 改修工事は、入居者の状況により工事の進め方が大きく変わってくるため、事前打ち合わせが重要となる。
2. 改修工事における事前打合せは、発注者あるいは建物管理者等を通して、個々の入居者とも対応しなくてはならない。

契約 発注者と施工者の仕様認識の食い違い

事象 顧客要求

トラブル事例の概要

1 事例

設計図のない内装、設備工事の改修において、施工中、施工後に発注者からクロスの見栄えや壁の遮音性能等においてクレームが出た。

2 原因

事務所の簡易な内装、設備改修のため設計者が関与せず、発注者と施工者との口頭打合せによって概ね仕様を決定し、契約に至った。

そのため、施工中・施工後において発注者の当初のイメージと、改修後の仕様にギャップが生じた。

3 処置

クレームが出された際に、契約書と打合せ議事録の内容を再度説明し理解を得た。

仕様や工法を見直す必要が生じたので、追加変更の契約を結んだ。

4 再発防止対策

- 打合せの際には、図1の資料のように発注者に分かりやすい資料作成の工夫をする。
- 見本品、カタログを準備し、発注者と施工者相互が理解しやすい環境を整える。
- 施工者は施工中に発注者と随時確認（検査）を行う。

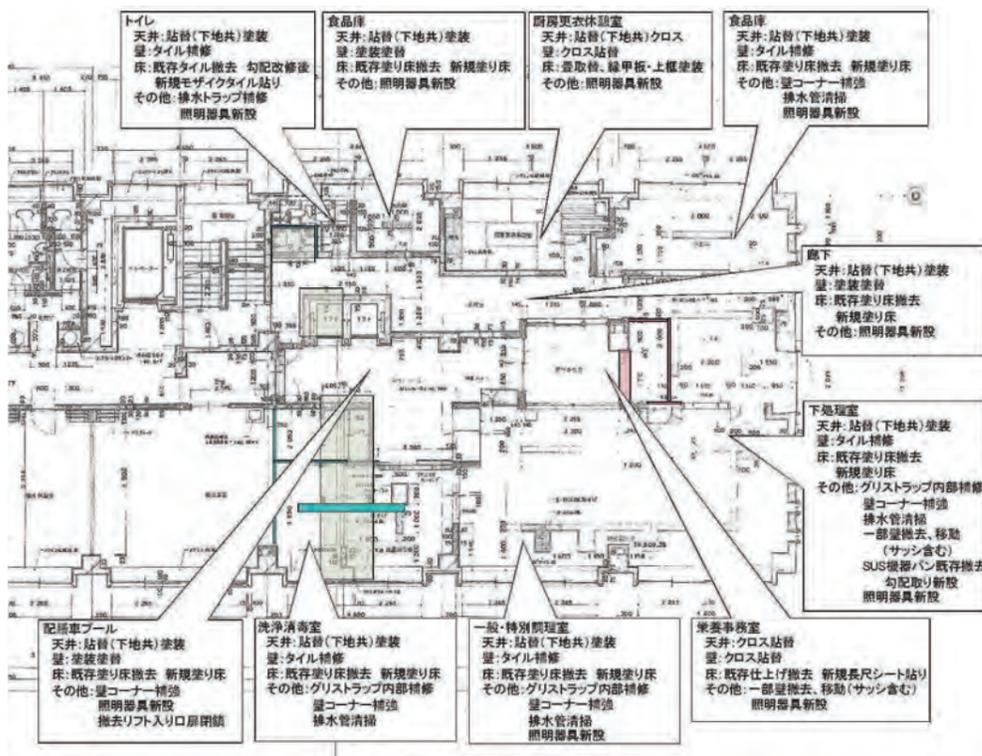


図1 改装工事の仕様図面

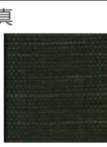
解説・背景

改修工事の場合、設計者を介さずに直接発注者と施工者とで打合せを行うことがある。その際、詳細な打合せを行わずに仕様を決めてしまうと、施工後に仕様や出来栄等について発注者からクレームが発生することがある。

設計図書がない工事を行う場合には、発注者と施工者で詳細な打合せを行い、仕様等について確認、決定したうえで契約を行うようにする。

表1に共通認識を持つためのツールとして内装仕上げ表の例を示す。通常、仕上げ表には写真やイメージを示す箇所はないが、改修工事で工期が短い場合、写真付き内装仕上げ表等を用いると有効である。

表1 内装仕上げ表 (イメージ付き)¹⁾

部屋名	壁		天井		床	
	既存	新設	既存	新設	既存	新設
事務室	ビニルクロス	ビニルクロス 商品名: 色: 特記:	ジプトーン	ジプトーン 商品名: 色: 特記:	Pタイル	OAフロアの上にタイルカーペット 商品名: 色: 特記:
		写真 		写真 		写真 
会議室	ビニルクロス	布クロス 商品名: 色: 特記:	ビニルクロス	ビニルクロス 商品名: 色: 特記:	タイルカーペット	タイルカーペット 商品名: 色: 特記:
		写真 		写真 		写真 

ポイント

設計図書がない改修工事の場合は、発注者と施工者との間で認識の違いが生じないように、仕様、工期を決定させたのちに契約する。

■ 出典 1) 株式会社サンゲツ XSELECTカタログ

事象 法違反

トラブル事例の概要

1 事例①

施工者は発注者からの要請に基づき、エレベーターの着床変更工事および乗り場の内装工事を計画した。

既存当該階ではエレベーターが不停止設定されており、エレベーターの昇降路は当該階床面積に算入されていなかった。

社内事前検討の際に、着床工事に伴い、エレベーター昇降路部分が床面積に算定され、面積増となることに対する行政機関への申請の不備を指摘された。

また、当該階の面積増により、建物全体の容積率が超過することが発覚した。

2 原因

エレベーターの不停止階解除は、面積増になり増築工事となるが、施工担当者にその認識がなかった。

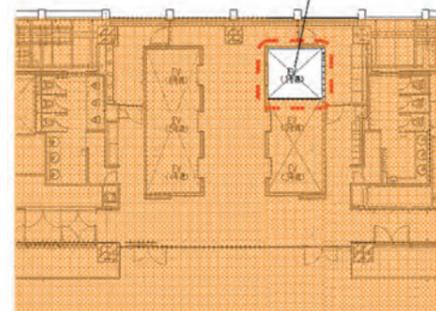
3 処置

建物全体の容積超過に対しては、発注者と協議し、他の停止階を不停止階とすることとし、行政機関への確認申請後、工事を実施した。

4 再発防止対策

- エレベーターの不停止階解除は、面積増になり増築行為となるため、行政機関への申請が必要であり、面積増による建物全体の容積率超過に対しても検討が必要となる。
- 施工担当者は、改修工事時に留意する法的手続きとその内容を理解し、必ず行政機関に相談する。

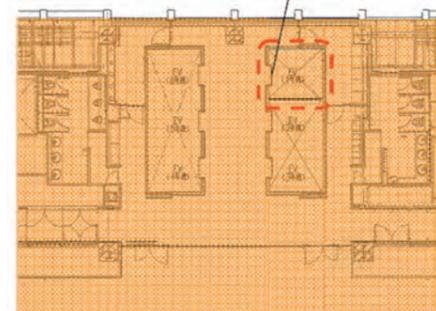
エレベーター1基が当該階で不停止



床面積算定範囲

図1 改修前イメージ図

エレベーター1基の着床工事を実施



床面積算定範囲

図2 改修後イメージ図

1 事例②

施工者は、屋内駐車場の一部を倉庫（100㎡以上）に改修する工事を請け負った。

施工者が消防署へ打合せに行った際に、建築基準法の届出の有無を確認されたが、届出を提出していなかった。

2 原因

当該改修工事は、駐車場から他の用途への変更に伴う面積増や駐車場条例（付置義務駐車）等に対して確認申請の必要があるが、施工担当者は消防法の対応のみ実施すれば問題ないであろうと思いついており、その認識がなかった。

3 処置

確認したところ、駐車場条例（付置義務駐車）等に対しては問題なかったため、増築工事として行政機関への確認申請後、工事を実施した。

4 再発防止対策

- 駐車場から他の用途への変更については、面積増による増築工事となることがあり、また、駐車場には容積緩和や付置義務等さまざまな規制がかかっているため、行政機関への確認申請の必要がある。
- 施工担当者が、改修工事時に留意する法的手続きとその内容を理解し、必ず行政機関に相談する。

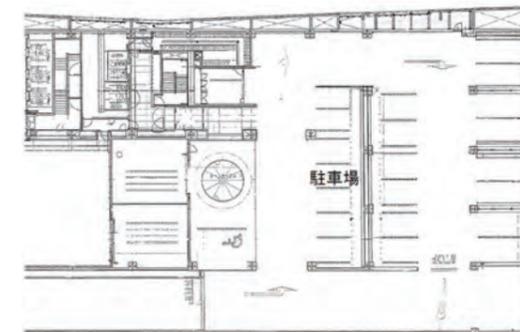


図3 改修前イメージ図

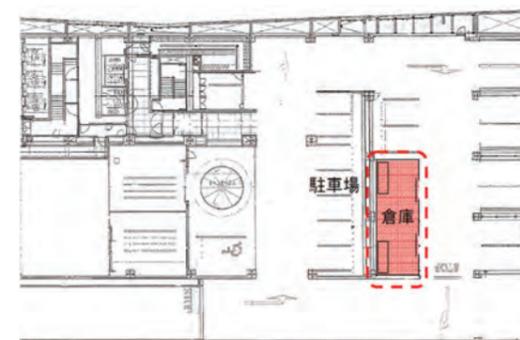


図4 改修後イメージ図

1 事例③

発注者からの依頼で駐車場と駐輪場の現状調査を行ったところ、20年前の改修工事において、法的手続きを必要とする駐車場、駐輪場に関する改修を行ったにもかかわらず、手続きがされておらず、違法建築であることが判明した。

2 原因

20年前の改修工事において、既存屋外駐車場に屋根を掛け、2段式駐車を新設するとともに既存の駐輪場を縮小した。

屋外駐車場に屋根をかけたため、建築面積が増加することになった。

また、屋根が本体建物同様耐火構造にすべきところ、なっていないことが分かった。

さらに、駐輪場を縮小したことにより、自転車の附置義務台数が不足することになった。

これらの改修工事に関する確認申請を提出しておらず、違法建築物となった。

これは、施工担当者が改修工事受注段階で確認申請が必要とする知識を有していなかったことに加え、工事の際の法的確認の仕組みが確立されておらず、確認申請の有無のチェックがなかったことが原因である。

3 処置

駐車場の屋根を撤去するとともに、駐輪ラックを設置し、竣工当時の開発指導要綱の駐輪附置義務台数を確保した。

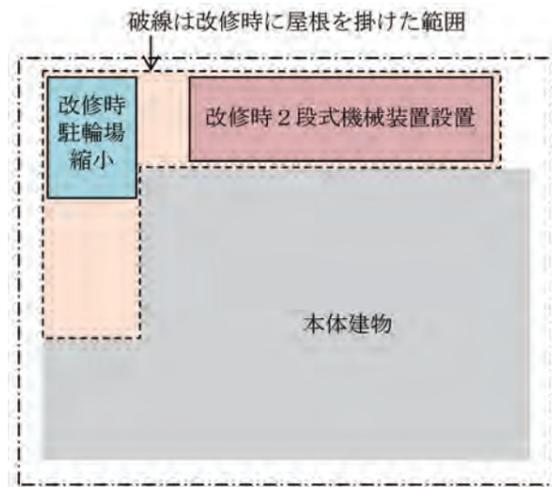


図5 配置図と改修範囲



写真1 駐輪場から見た駐車場屋根

4 再発防止対策

- 工事担当者に改修工事時に留意すべき法的手続きとその内容を教育する。
- 小規模な改修工事においても、法的手続きが必要となる場合があり、関連部門を交えた確認の場を設ける。
- 法的手続きが必要と判断されたら、法令に詳しい設計部門が行政への対応を行う。

解説・背景

改修工事には、建築（増築、改築を含む）、大規模の修繕、用途変更等があるが、現存する建築物に対して、それらの行為を行う場合には、その規模、用途により確認申請が必要となる。

その場合、建築主事または指定確認検査機関の確認を受けなければならないとされている（建築基準法第6条、第87条）。

確認申請を要する工事を以下に示す。

適用区域	用途・構造	規模	工事種別	条項
全 国	(一) 特殊建築物	その用途>100㎡	新築・増築・改築・移転	建法6-1-1
	(二) 木造建築物	階数≥3 延面積>500㎡ 高さ>13m 軒高>9m	大規模の修繕 大規模の模様替え (増築してその規模になる場合を含む)	建法6-1-2
	(三) 非木造建築物	階数≥2 延面積>200㎡	(一)のみ、用途変更を含む	建法6-1-3
都市計画区域内または知事指定区域若しくは準都市計画区域	上記以外の全ての建築物	規模に関係なし	新築・増築・改築・移転	建法6-1-4

(注) 1. 防火地域、準防火地域外で10㎡以内の増築、改築、移転は確認申請を要しない
2. 応急仮設、工事現場用建物については不要
3. 国、建築主事を置く地方公共団体の建築物は不要（計画通知）
4. 工作物、建築設備についても必要な場合がある

■ 確認申請を要する工事

確認申請を要する場合は、改修工事後において現行法規に対して建築物全体での適法状態が求められる。そのため、既存の部分改修工事等が必要な場合があり、これを既存遡及という。

なお、駐車場については、容積緩和や付置義務等さまざまな規制がかかっていることがあるため、他の用途への変更については、行政機関への確認の必要がある。

法的手続きは、本来であれば設計者にて解決されているべき問題である。しかしながら、改修工事においては設計者を介さずに直接改修・改造を依頼されることがあるため、施工に当たっては、法的手続きの有無やその内容について確認しておくことが必要である。

ポイント

1. 設計者を介さずに改修工事を依頼された場合には、法的手続きの有無やその内容について確認しておくことが必要である。
2. 確認申請を要する場合は、改修後において現行法規に対して建築物全体での適法状態が求められる。

事象 法違反

トラブル事例の概要

1 事例

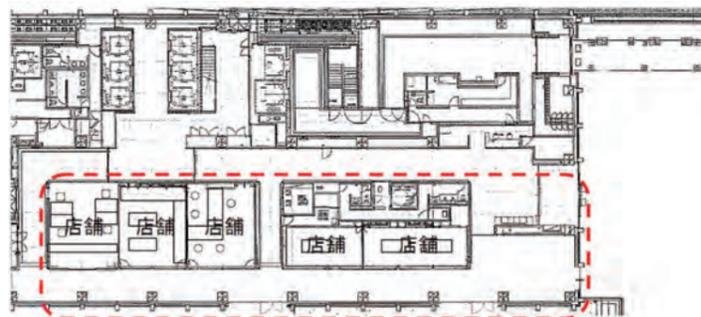
店舗から事務所打合せコーナーへ変更する改修工事において、特殊建築物への用途変更ではないので、用途変更申請は不要であった。

間仕切り変更の際、排煙設備の設置について、当初検討をしておらず、そのまま施工すれば法令違反の状態となる恐れがあった。

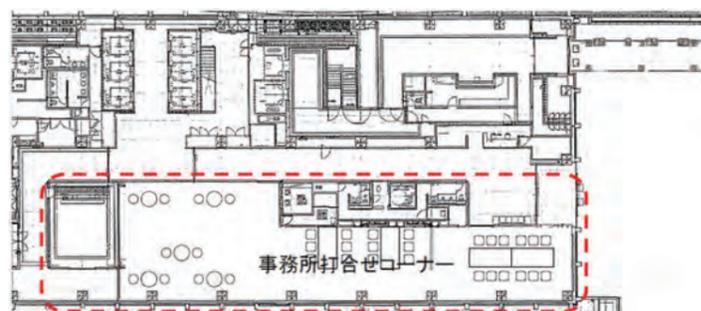
2 原因

改修前の店舗における間仕切りでは、床面積100㎡以下の防煙区画で、排煙設備の設置が免除されていた。

改修後は大部屋仕様の事務所打合せコーナーになるため、排煙設備の設置について検討が必要であったにもかかわらず、検討を実施していなかった。



図面1 改修前イメージ図



図面2 改修後イメージ図

3 処置

間仕切り下地を不燃とすることにより、告示の排煙緩和で対応した。

(岩綿吸音板の下地を準不燃から不燃下地に変更した。)

4 再発防止対策

●確認申請が不要な改修工事であっても、間仕切り変更がある場合は、必ず排煙設備や消防設備等の遵法性を確認する。

解説・背景

建物の排煙設備に関して平成12年建設省告示1436号を適用すると排煙設備を免除することができる。告示1436号四の八について、以下に示す。

- 八 高さ 31m以下 の建築物の部分（法別表第1（い）欄に掲げる用途に供する特殊建築物の主たる用途に供する部分で、地階に存するものを除く。）で、室（居室を除く。次号において同じ。）にあっては（1）又は（2）に、居室にあっては（3）又は（4）に該当するもの
- (1) 壁及び天井の室内に面する部分の仕上げを準不燃材料でし、かつ、屋外に面する開口部以外の開口部のうち、居室又は避難の用に供する部分に面するものに法第2条第九号の二口に規定する防火設備で令第112条第14項第一号に規定する構造であるものを、それ以外のものに戸又は扉を、それぞれ設けたもの
 - (2) 床面積が 100㎡以下 で、令第126条の2第1項に掲げる防煙壁により区画されたもの
 - (3) 床面積 100㎡以内 ごとに準耐火構造の床若しくは壁又は法第2条第九号の二口に規定する防火設備で令第112条第14項第一号に規定する構造であるものによって区画され、かつ、壁及び天井の室内に面する部分の仕上げを準不燃材料としたもの
 - (4) 床面積が 100㎡以下 で、壁及び天井の室内に面する部分の仕上げを不燃材料でし、かつ、その下地を不燃材料で造ったもの
- 二 高さ 31m を超える建築物の床面積100㎡以下 の室で、耐火構造の床若しくは壁又は法第2条第九号の二に規定する防火設備で令第112条第14項第一号に規定する構造であるもので区画され、かつ、壁及び天井の室内に面する部分の仕上げを準不燃材料としたもの

上記が適用された場合において、排煙設備の設置が免除されるが、改修工事において、間仕切変更（位置・使用材料・開口部の仕様変更）が生じる場合には、排煙設備の設置が必要となる場合があるため、注意が必要である。

排煙設備の規定については、床面積・使用材料・開口部の仕様により規定されており、判断が難しいため、確認申請が不要な改修工事においても、必ず排煙設備や消防設備等の遵法性を確認する必要がある。

ポイント

1. 設計者を介さないで改修工事を依頼された場合には、法的手続きの有無やその内容について確認しておく必要がある。
2. 確認申請が不要な改修工事においても、必ず排煙設備や消防設備等の遵法性を確認する必要がある。

事象 法違反

トラブル事例の概要

1 事例

新築建屋に渡り廊下でつながる、既存の校舎の部分的な内装改修工事において、事前に所轄の消防署に着工届について打合せに行ったところ、改修工事範囲外のエリアについても、非常用放送設備を設けるよう指導を受けた。

2 原因

本来は、確認申請時に、設計者が事前協議の段階で、所轄の消防署と詰めておかなければならぬことであったが、漏れていた。

非常用放送設備（非常警報設備）については、昭和44年の消防法施行規則の改正に伴い、運用上の諸問題等について細かな見直しを受け、平成6年大幅な改正がなされた。

本来教育施設は、消防法施行令24条により収容人数800人以上であれば、非常用放送設備が必要である。収容人数の基本的な考えは、建物ごとではなく、施設全体の収容人数（教職員数＋生徒数）になっている。今回工事は確認申請上でも1棟扱いとなっており、遡及の対象となった。

3 処置

設計者を交えて所轄の消防署と協議を行い、指導の通り、改修範囲外についても現行法規に合わせ、非常用放送設備を設置した。

4 再発防止対策

●改修工事や増築工事を行う際は、早期の段階で、所轄の消防署と打合せを行い、現行法規への遡及について確認しておくことが必要である。また、行政指導によっては新たな費用負担が発生する場合もあることから、設計者を交えて協議し、発注者へ説明することが求められる。



写真1 非常用警報設備（スピーカー）



写真2 非常用警報設備

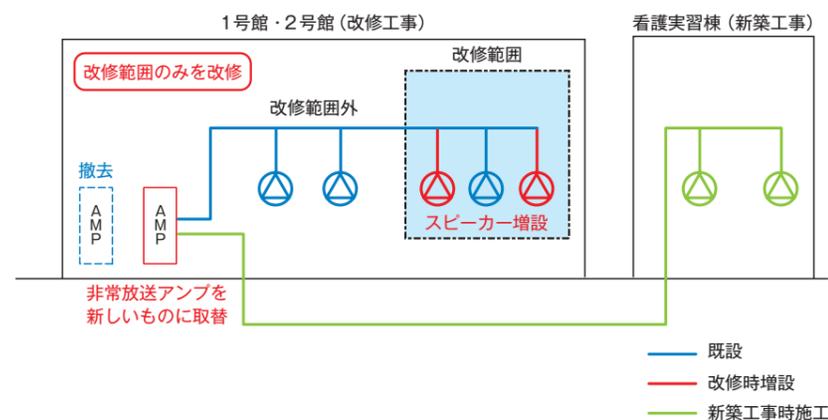


図1 改修工事系統図

解説・背景

今回の事例のように、改修工事を行う際に、現行法規に基づいた遡及が及ぶ場合がある。本来は設計行為の一つではあるが、改修工事の場合は、設計者を介さず施工者が直接請け負うこともあるので注意が必要である。今後、建物の耐震補強や天井の崩落対策（大規模空間の天井）、エスカレーターの落下防止対策等に関しては、とくに気を付けなければならないが、それらに該当するのかもしれないのか、その内容については、事前に確認、検証しておく必要がある。

■ 遡及とは

既存不適格建築物とは、建設当時の法律に基づいて建てられた建築物が、その後の法令の改正や都市計画変更等に伴い、現行法規に不適格な部分が生じた建築物をいう（建築基準法（以下法という）第3条第2項略）。

建築当時のままで、継続的に使用する場合は、そのままでも構わないと法令では定められているが、増築、改築、大規模の修繕または大規模の模様替を行う場合は、現行法規に合わせる必要がある。それを遡及という（法第3条第3項第三号、第四号略）。

ただし、すべてを現行法規に合わせるのは、非常に厳しいので、政令で定める範囲内で、これらの規定を適用しないという緩和措置もある（法第86条の7第1項略）。

現行法規に合わせた遡及が及ぶものとして、建築基準法、消防法だけでなく、関係法規、条例、通達、行政指導等さまざまであるので、各特定行政庁への協議が必要である（本来は設計行為となる）。

ポイント

増築等大規模の改修工事を行う際は、早期の段階で現行法規に合わせた遡及が及ぶか否かを確認する。

事象 その他

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルの耐震壁増設工事において、天井を解体したところ、耐震壁を設ける上下階の梁位置が違うことが判明した。発注者および設計者と相談し、設計者で再計算を行うこととなったが、補強費用は施工者負担となった。

2 原因

当時の竣工図がなく、設計者、施工者は上下階の梁位置は同じであると思い込んでしまい、事前調査を入念に行わなかったことが原因である。

また、追加工事における取り決めが明確に行われていなかった。

3 処置

再計算の結果、既存梁横に増打ち梁を構築することで、構造上問題がないことが分かり、所定の位置に耐震壁を設置した（図1参照）。

費用および工期延長について発注者に要請したが、認められなかった。

4 再発防止対策

●既存建物の竣工図がない場合は、梁の平面位置が上下階で違う可能性があることを認識し、事前調査を行う。

●施工中に不備が判明したときに、それを解決するための費用や期間は別途協議するという内容を、契約書に記述し確認する。

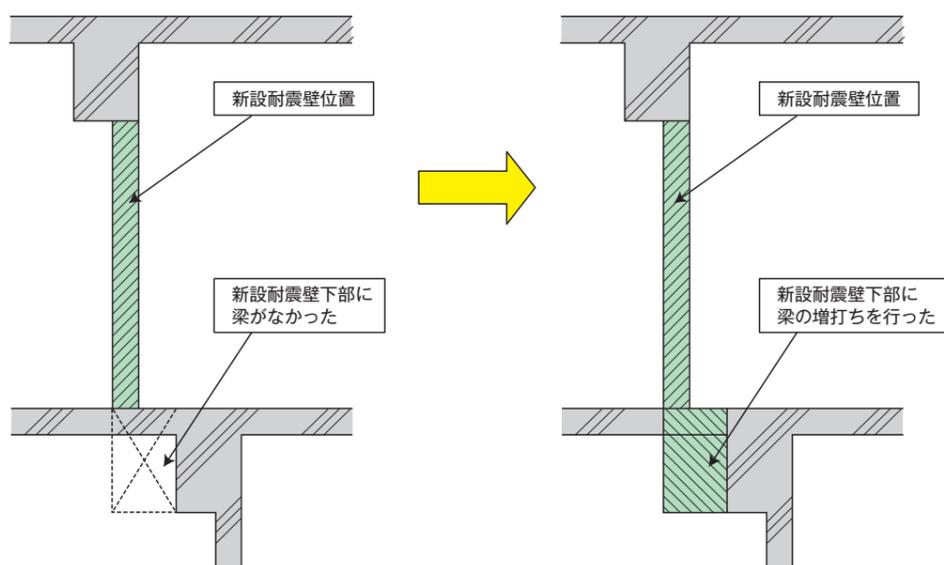


図1 既存梁位置と対処法

解説・背景

耐震改修工事は建物の躯体を直接補強するため、その建物の仕上げを撤去する必要がある。しかしながら、その工事はその建物を使用したまま行う場合が多い。その場合、工事の着工直前まで建物所有者の都合上、内装を撤去できないことが多く、工事開始後に設計図と現地の不整合が見つかり、工程や費用に大きな影響を与えることがある。

■ 現地の確認（躯体）

着工前に実際に現地で躯体を確認する。柱型や梁型がわかる場合は実測し、先に作成した施工図に反映し、精度を上げていく。現地確認の際は、天井の点検口やパイプスペース等の中から確認し、できる限り多くの情報を集めることが重要である。

- 確認を怠ると躯体のふかし部分やスラブ段差等が耐震部材と干渉し、施工ができない場合があるので注意する。
- 躯体そのものに大きな欠損や豆板がある場合は、設計者と協議する。
- 実際の施工場所の確認だけでなく、鉄骨部材やコンクリート等の搬入ルートについても確認する必要がある。鉄骨等については、窓からクレーンで搬入できるか、エレベーターで搬入できるか、コンクリートについては、ポンプ配管を行うことができるかなど、施工時の問題がないか確認しておく。

■ 内装に隠れて見えない場合

天井や壁あるいはOAフロア等躯体の上に施工されている内装を撤去する前に、すべてを確認することは難しい場合が多い。そのような場合は発注者と打合せを行い、おもな部分については以下のような方法を用いて確認を行うのが有効である。

- 天井や壁の確認したい部分の近くに点検口を追加し、内部を確認する。
- 土、日や夜間、連休中等の営業していない時間に確認したい部分の一部の内装を解体し、内部を確認後すぐに復旧する。
- いずれの場合も、本工事の際に内装解体予定範囲に設置するのが理想的である。

ポイント

1. できるだけ多くの図面を集め、一部内装を解体するなど現地調査を実施し確認する。
2. 調査の結果、設計図との相違が見つかった場合には、すみやかに発注者、設計者と工程、費用等の協議を行う必要がある。

トラブル事例の概要

1 事例

商業施設の改修において、天井カセットからの水の滴下修理が工事内容に含まれており、その原因は結露であることを設計者から説明されていた。施設の休業日に詳細調査を実施したところ、天井内に多量の水が溜まっていることが判明し、滴下していた水の発生源は結露ではなく漏水によるものであることが分かった。

調査当日は漏水の原因を解明できず、翌日は営業日で工事ができないため、緊急処置として導水ビニルを天井に設置してバックヤードにて漏水原因調査を継続したが、発注者からは、見栄えが悪くて営業に差し支えると不興を買った。

2 原因

水の滴下の原因は、空調機の結露であるという設計者の説明を安易に信じてしまった。

3 処置

早期解決が求められる中、建物の改修履歴がほとんど保管されておらず、受領図面と現状が大きく異なるなどの事情から根本的な処置は困難と判断し、やむを得ず排水パンを設置して対応した。天井への漏水は止まったが、発注者には費用や工期の面で予期せぬ負担がかかった。

4 再発防止対策

- 建物を使用しながらの改修では、工事内容の変更が発注者に与える影響が大きい。起こり得るリスクを事前に十分検討して、発注者に説明する必要がある。工事中も同様に、発注者に影響を及ぼす事態が発生した場合は早期の報告を心がける。
- とくに水関連の修理に関しては、考えられる原因を広く検討して慎重に対応する。



解説・背景

改修工事の設計図は、建物の現状に合致していない事例は多い。そのため施工者は、設計図の内容をふまえて、建物の現状に合った的確な工事を判断して提案していくことが求められる。

同様に、不具合に関してその原因を発注者や設計者から提示された場合も、それが正しい原因であるかを検証してから工事を開始しなければならない。とくに水関連の不具合に関してはさまざまな原因が予想されるので、慎重な対応が必要である。

- ①着手前：工事に関してなるべく多くの情報を収集し、現地確認によって設計図の内容を精査する。必要に応じて設計変更を提案し、発注者と設計者の承諾を得る。
- ②施工中：思わぬ事態によって発注者に影響が及ぶような場合は、協議を行う。
- ③竣工時：円滑な建物維持管理のために、工事内容の記録を取り発注者へ引き渡す。

■ 現地の確認

工事着手前には、点検口やパイプスペース等からの隠蔽部の調査や、仕上げ材の一部撤去等による詳細調査を実施する。また、実際に建物を利用している建物管理者や使用者等からヒアリングを行うと、より正確な状況を把握することができる。

- ・ 設計図と現地の照合（構造体の不整合、記録にない改修履歴等）
- ・ 建物機能の確認（耐火構造壁、エキスパンションジョイント、遮音区画等）
- ・ 設備配管、ダクト、電気配線が工事の支障となる位置にないか
- ・ 工事範囲外の明らかな不具合はないか（躯体欠陥、漏水の跡等）
- ・ 移動できない什器等はないか
- ・ アスベスト含有材料が使われていないか など

ポイント

現地確認による設計図書の精査を行って必要な工事を判断し、発注者への「報・連・相」に努める。

事象 停電

トラブル事例の概要

1 事例

発注者の了解を得たうえで、既設コンセントから漏電遮断器を介して電源を取り、コア抜き機械を稼働させていたところ、本設分電盤に過電流が発生し、停電した。

2 原因

同一回路の別コンセントで、建物使用者の電気使用とコア抜き作業での電気使用が重なり、過電流となったため、本設分電盤のブレーカーが落ちた。

漏電遮断器を用いていれば、停電の可能性はないと誤認していた。

3 処置

早急にブレーカーを復旧した。作業は発電機を用いて続行した。

4 再発防止対策

- 既設コンセントは可能な限り使用せずに、発電機を用意する。
- やむを得ず既設コンセントを使用する際は、以下の点に注意する。
 - ① 本設ブレーカーの電気容量および使用状況を事前に確認する。
 - ② 過負荷対応機能付漏電遮断器を使用する（ただし、建物側が同じ回路を使うと有効ではない）。
 - ③ 停電しても他に影響のない回路（共用部）かつ予備回路を使用する。ブレーカーの位置も確認しておく。新築時に設けた予備回路がある場合は、その回路を使用する。
 - ④ 過負荷対応機能付漏電遮断器を使用する場合においても、万が一を想定しすみやかに対応できる連絡体制を確立する。



写真1 漏電遮断器
(過負荷対応機能なし)



写真2 過負荷対応機能付漏電遮断器

解説・背景

建物内の回路保護は、大きく「過電流からの保護」と「漏電の保護」の2種類に分類される。既設コンセント等を工事用電力に用いる場合は、どちらの保護についても留意する必要がある。

■ 過電流の保護

配線を過電流による熱から保護するために、各回路には配線用遮断器 [MCCB: Molded Case Circuit Breaker] が設けられている。一般的に100Vコンセントへ配電する回路には、定格電流20[A]のMCCBが設置されており定格電流の100%を超え125%以下の電流で60分以内、125%を超えて200%以下の電流で2分以内に回路が遮断される[JIS C8201-2-1]。

使用する回路の状況により、図1のように過電流となるため注意する。

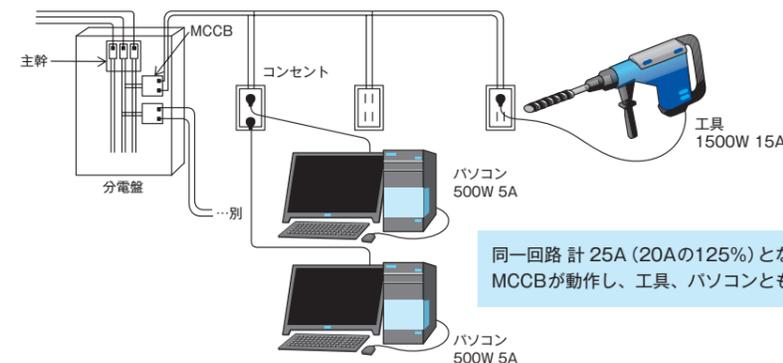


図1 過電流の流れ

■ 漏電の保護

配線からの漏電による火災・感電等を防止するため、電路の必要箇所にはDGR、GR、ELB、ELR等が設置される。工具使用による漏電の量によっては、大きな範囲(全館)で停電させてしまう可能性もあるため、漏電遮断器等を介して使用する。

機器名称	
DGR	地絡方向継電器
GR	地絡継電器
ELB	漏電遮断器
ELR	漏電継電器

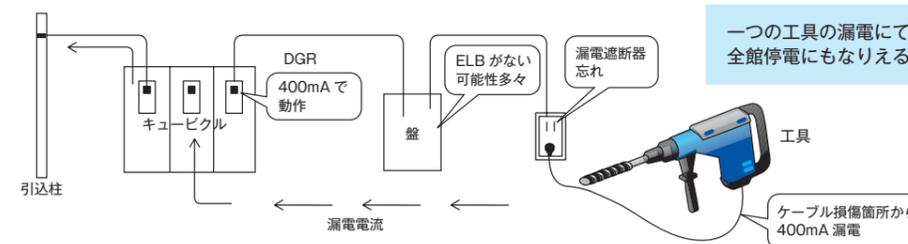


図2 漏電の流れ

ポイント

1. 可能な限り、既設電源は使用しない。
2. 回路保護には、「過電流」「漏電」の2種類に留意する。
3. 工具は、必ず漏電遮断器・過負荷対応機能付きブレーカーを介して使用する。

事象 第三者

トラブル事例の概要

1 事例

集合住宅の大規模改修で、共用部の壁塗装工事中に床養生をビニルシートで行った。その際、突然の降雨により養生ビニルシートが濡れ、入居者が滑って転倒しけがをした。

2 原因

滑りやすい材料で養生を行っていた（雨天に対する配慮に欠けていた）。

作業員と入居者の動線が交わる共用部作業において安易な養生を行い、天候に対応せず、作業を行った。

3 処置

誠意をもって被災者に対応した。

事故以後は作業員と入居者の動線が交わる共用部作業において、床の養生シート張りを中止した。危険表示看板を設置し、作業後の清掃作業を確実に行った。

4 再発防止対策

- 作業前日に入居者に、施工場所の掲示および注意チラシの投函を行う。また、作業中は危険表示看板を設置し、入居者に注意喚起を行う。
- 朝礼で天候等の状況変化に対しての細かい指示を作業員に行い、作業場所で状況の変化があった場合、すぐに施工担当者に連絡を入れるよう指導を行う。
- 音声案内看板を設置し、入居者に対し視覚だけでなく、聴覚に訴える注意喚起を促す。
- 養生面と歩行通路を区分し、養生材の上を歩行させないようにする。
- 養生の上を歩行しなければならない場合は、滑りにくい材質の養生材（パンチカーペット等）で養生する。

解説・背景

滑りにくい床養生材の一例を下記に示す。

■ 特徴

- 裏面吸着加工で吸着するので、糊や養生テープの必要がある。
- ポリエステル生地で、壁や床を養生する。
- スペースに合わせて、はさみで簡単に加工ができる。

■ 仕様

- 引越しや内装工事時の養生
- 幅×長さ：910mm×30M
- 1巻（30M）

■ 材質

- 表：ポリエステル100%
- 裏：アクリル樹脂100%



写真2 パンチカーペット²⁾



写真1 危険表示看板¹⁾



図1 音声案内看板設置例¹⁾

ポイント

改修工事を施工する場合、用途・場所・状況の違いによって養生方法があり、さまざまな養生材が販売されているので、状況に応じた使い分けを心掛ける。

■ 出典 1) ユニット株式会社 安全標識・安全用品
2) 株式会社ツジトミ 建デポプロオンラインショップ

事象 第三者

トラブル事例の概要

1 事例

緊急の対応依頼により、仮設通路として床スロープの設置を行ったところ、荷物搬入台車が通過した際にベニヤ板が破損し、表面養生のゴムマットに窪みが生じた。

窪みに気づかずに、養生上を通行した通行者がつまずき、転倒した。

2 原因

重量物を乗せた台車の通行を考慮しておらず、ベニヤ板下地の栈木ピッチが粗いなど、仮設スロープの十分な強度検討ができていなかった。

3 処置

スロープベニヤ板の下地栈木ピッチを見直し、仮設床スロープを補修・補強した。

4 再発防止対策

- 通行する物の重量や状況を把握し、それに対応できる仮設通路を設置する。

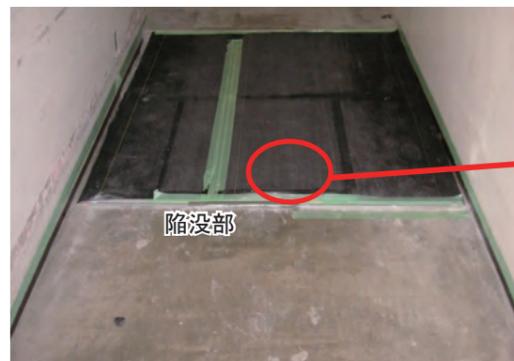


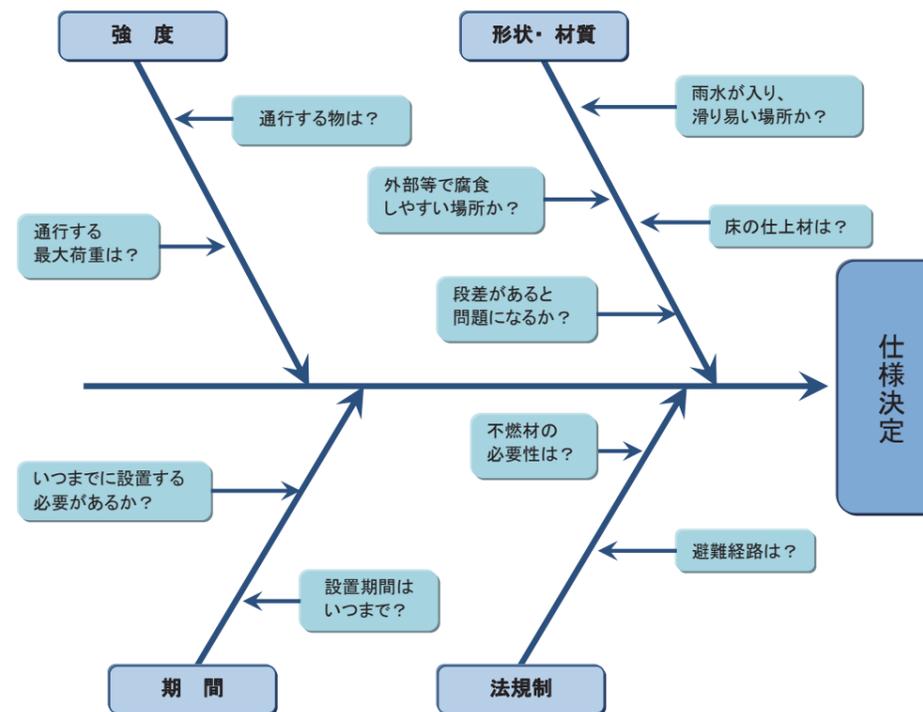
写真1 養生箇所全景 (下地 栈木@450、コンパネ t-9mm、の上ゴムマット敷)



写真2 養生陥没部接写 (ゴムマットをめくった状況)

解説・背景

仮設物であっても、それを設置するにあたり何が要求されているかを的確に把握する必要がある。ここでは、特定要因図により、事例における要求事項を表現した。これらの要求事項をすべて満たしたものが、適した仕様となる。



ポイント

仮設であっても、事前に要求事項を確認し、すべての条件を満たしたものを使用する。

事象 機能

トラブル事例の概要

1 事例

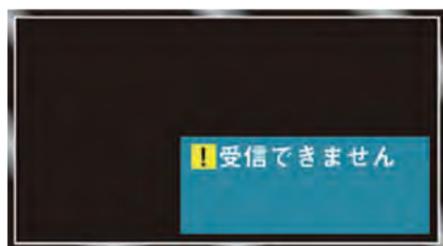
外部足場を架設したところ、屋上に設置してあった既設のテレビ共聴アンテナに電波障害が発生し、そのアンテナを利用していた近隣一帯のテレビが映らなくなった。

2 原因

金属製の足場が、電波の到来に影響を与えたものと考えられる。
足場の高さが既設テレビアンテナの高さを超えていることは事前に分かっていたが、電波を受ける角度からして支障がないと判断して対策を行っていなかった。

3 処置

新規のテレビアンテナを足場より高い位置に取り付け、在来アンテナ線に接続することで解決した。



ブラックアウト



ブロックノイズ（モザイク状の乱れ）

写真1 地上デジタル放送の受信障害例
(この他、画面の静止などがおこな現象となる)

4 再発防止対策

- 足場の高さが既存アンテナより高い場合は、事前にアンテナの移設を行うことを原則とする。
- 足場設置による電波障害は、施工者の責任となる。アンテナの交換等が工事に含まれていなくても、当該建物のアンテナ影響範囲を事前に調査し、万が一の不具合発生時には迅速な対応ができるよう備える。

解説・背景

電波障害は、大規模建築物の建設等によってテレビの電波が遮られることで、テレビやラジオの受信状態が悪くなる現象である。改修工事においては、金属製足場やレッカーのブームによって電波の乱反射が発生し、電波障害が起きることがある。

地上デジタル放送では電波状態が多少悪くても画質は変化しないが、受信限界を超えた場合は急激に画質が劣化して視聴ができなくなる。そのため元の受信状態が悪い場所では、足場架設等が大きな影響を与える可能性がある。さらにアンテナが共聴アンテナの場合は、多数のテレビに影響が及ぶ。電波障害の発生が予想される場合は、事前に専門業者に調査を依頼して対策を検討する。

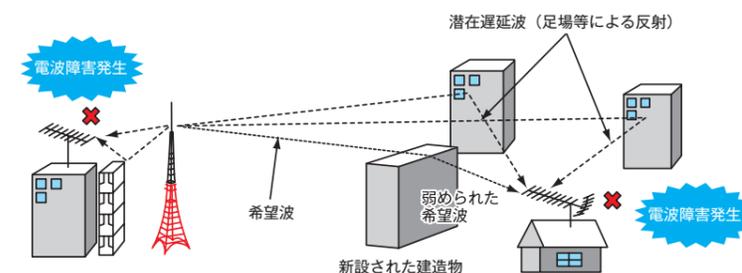


図1 新設された建築物や足場等による電波障害例

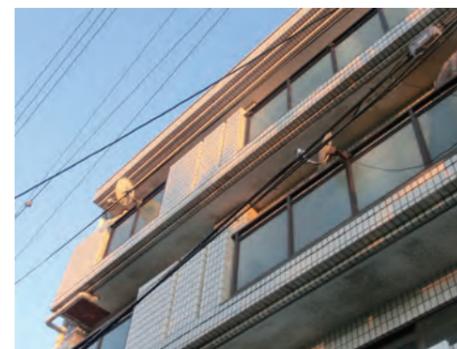


写真2 集合住宅のバルコニー手摺に入居者が独自に設置したBSアンテナ



写真3 足場架設に伴い電波受信が難しくなるため、足場の外側に盛替えた例

ポイント

1. 足場の高さが既存アンテナより高い場合は、事前にアンテナの移設を行う。
2. 足場架設等に起因する電波障害は施工者の責任である。アンテナの改修が工事に含まれない場合でも、影響範囲は事前に調査する。

仮設 商品への粉じんの付着

事象 第三者

トラブル事例の概要

1 事例

商業施設の改修工事において、休日、階段室内に足場を設置し、コンクリート階段の解体作業を行った。

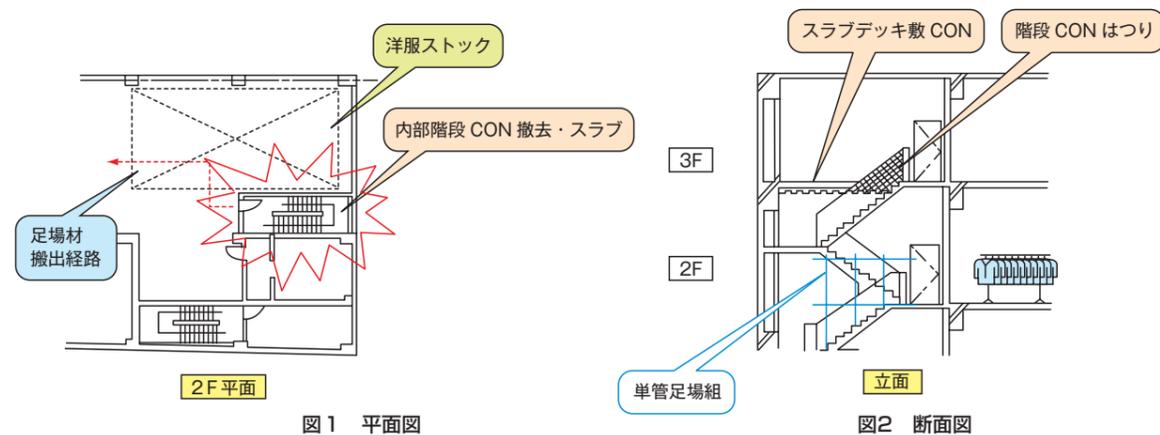
翌日、階段室に隣接している洋服店の商品に埃が付着し、商品価値をなくしていることが判明した。

2 原因

階段室から隣室への粉じん養生を行ったうえで作業を行ったが、粉じんの排出対策が不十分で階段室内に浮遊している状態で養生を撤去した。

3 処置

価値のなくなった商品をすべて買い取った。



4 再発防止対策

- 扉等の開口部隙間の目張りを十分に行う。
- 商業施設では、解体作業等粉じんの出る作業を行うときは、付近の商品の状態をあらかじめ確認し、洋服など埃が付着しやすい商品は移動や直接の養生を申し入れる。
- 解体作業時は集塵機等を使用し、粉じんの拡散を防ぐ。また、作業後は、浮遊した粉じんがなくなったことを確認のうえ、養生を撤去する。

解説・背景

改修工事では、営業エリアと隣り合わせで解体作業を行うケースが多々ある。その際、営業エリアに解体作業により発生する粉じんが入り込まないように計画することが重要である。

コンクリートのはつり・内装材の撤去など解体内容によっても異なるが、一般的な手順は、まず仮設間仕切り壁やビニルシート等で作業エリアを区画する。そのうえで解体作業時には集塵機、送風機を設置し粉じんの飛散を抑える。作業時には、粉じんが営業エリアに侵入していないか確認することも重要である。天井吸込口がある場合は、ダクトを通じて粉じんが飛散する可能性があるため注意する。対策として、他の部屋に影響がなければ空調を止め、ビニルシート等で吸込口を塞ぐ。空調を止められない場合は、吸込口に目の細かいフィルターを取り付ける。

また、解体作業が終了し、ビニルシートなどの養生を撤去したあと、浮遊した粉じんが時間をかけて机の上に薄く積る場合がある。作業時間に余裕があればビニルシートの撤去を粉じんが降下したのちに行う方がよい。しかし、改修工事は夜間等時間限定で行うことが多いため、引渡直前まで粉じんの状況を確認し必要に応じて清掃を行う必要がある。

粉じん対策の参考製品



写真1 ポータブル集塵機¹⁾



写真2 ホコリ飛散防止シート¹⁾

ポイント

1. 改修工事の解体作業時には、確実な養生計画を行う。
2. 浮遊した粉じんに対しては、粉じんが降下する時間を考慮し養生を撤去するか、粉じんが降下したのち清掃するなどの対策が必要となる。

■ 出典 1) 管機械工業株式会社 改修関連工事製品情報

屋上 アンカー打設による漏水

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

屋上設備基礎の設置工事において、梁上にアンカーを打設したところ、鉄筋に当たり違う箇所打ちかえた。施工箇所の養生は行ったが、その日の夜の雨で直下階に漏水した。

2 原因

屋上梁上にアンカー打設するとき鉄筋に当たり穴を開け直した際、アンカー穴の一つが梁上からずれ、スラブを貫通していた。養生は板金でL型に立上りを作りシートを被せた。L型板金とアスファルト防水面の間にシールを挟み込み止水していたが、シリコン系コーキングを使用したため、アスファルト防水には接着していなかった。また、アンカー穴が貫通しているとは知らずに養生してしまった。

3 処置

貫通した屋上アンカー穴に無収縮モルタルを詰め、アスファルト防水に対して接着性のよいアスファルトコーティングを塗り処置を行った。

4 再発防止対策

- 施工前に図面確認と現地調査（鉄筋探査）にて鉄筋位置を把握し、アンカー打設を行う。
- スラブ貫通した穴は、すみやかに無収縮モルタルで埋め、止水処理を行う。
- L型板金の立上りとアスファルト防水との間のシールは、アスファルトコーティング等を使用する。
- アンカー施工業者に対し、躯体を貫通したときや異常があれば必ず施工担当者に報告するよう協力会社の教育・指導を行う。



写真1 アンカー打設削孔状況



写真2 屋上設備基礎施工状況

解説・背景

既存屋上での基礎新設工事において、アンカー打設時に既存鉄筋に当たることは想像がつく。鉄筋探査により鉄筋位置の確認を行い、アンカー削孔を行う。

アンカー打設施工前に協力会社と打合せを行い、鉄筋に当たったときは、施工担当者に報告するよう周知する。

また、削孔穴は施工担当者が必ず確認し、処置を行う。

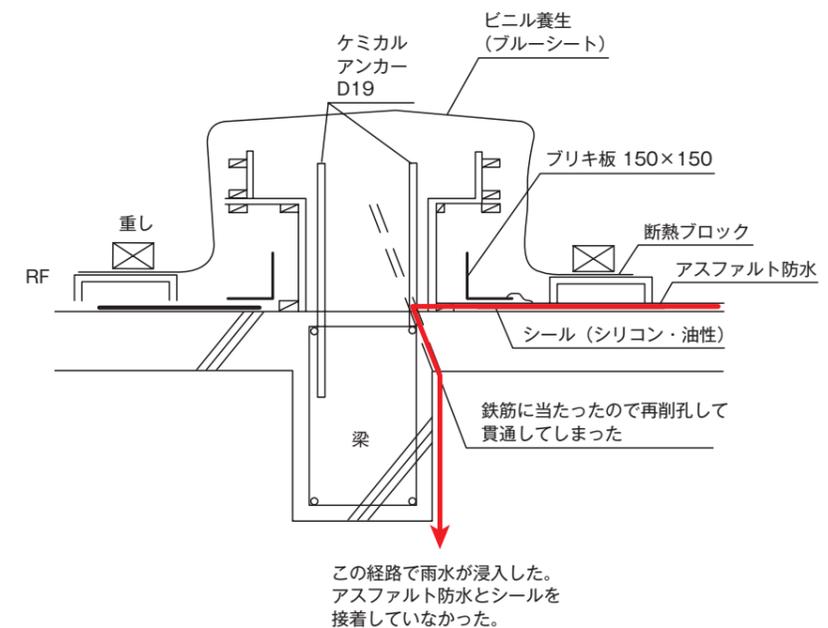


図1 屋上アンカー貫通状況

ポイント

1. 改修工事でのアンカー打設は、ひとつ間違えると建物使用者に影響を与えることが多く、打設前に探査する必要がある。
2. 鉄筋や配管等に当たったときは、必ず施工担当者に報告するということを作業前に周知しておく。
3. 施工担当者も、アンカー打設の打ち間違いは建物使用者に被害が及ぶことを再認識する必要がある。

屋上 防水工事中の雨水漏水

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

屋上の防水更新工事中において、施工途中で雨が降った。施工途中の雨対策を行っていなかったため、屋上スラブのALC板の目地から下階に落水した。

2 原因

屋上スラブALCの既存防水をめくり、新たに常温で施工できる「改質アスファルト防水常温工法」¹⁾を採用した。

この工法は、①ALCにプライマーを塗る。②硬化型ウレタン樹脂と硬化剤および反応時の気泡を低減する改質剤を混ぜ鏝で塗る。③アスファルトを含浸させたストレッチルーフィングを張る。防水のグレードにより②+③の層を重ね、最後に保護材で仕上げるといった工程で行う。

②の作業は熱アスファルト工法の溶解アスファルトに相当し、夏季は2～3時間で硬化し、冬季は5～6時間で硬化するが、材料が硬化しない間に強い雨に叩かれると、表面が凹凸状にはなるものの漏水までには至らなかったために、材料を塗る前に雨が降り下階へ漏水した。

施工途中で降雨があることを想定せず、雨養生対策をしていなかったことが原因である。

3 処置

雨が降り始めたのち、屋上防水上に雨養生シートを敷設した。下階の機械類を養生シートで覆い、応急の雨養生措置を行った。

天候の回復後、屋上防水工事を完了させた。



① プライマー塗布



②-2 硬化型ウレタン樹脂硬化剤等を塗布



②-1 硬化型ウレタン樹脂硬化剤等を攪拌



③ ルーフィング材を張る

写真1 改質アスファルト防水常温工法施工手順¹⁾

4 再発防止対策

- 1日当たりの施工面積は、防水層が完全に形成できる範囲とする。
- 工程計画時に実働作業日数（必要な晴天日数）を確認し、天気予報等を総合的に判断して、適正な工事工程を確保する。
- 施工計画において、期中での突発的な雨水対策を具体的に検討・立案し、関係者に周知するとともに、下階に漏水等により影響を受けるものがある場合は、シートで覆うかあらかじめ移動を依頼するなどの2次対策を取っておく。

解説・背景

屋上防水の更新・改修工事では、既存防水を残し新たな防水層をかぶせる工法と、既存の防水層をめくり新たな防水層を設ける工法がある。前者は、防水層を撤去しないため工事中の漏水事故は起こりにくいですが、後者は既存防水をめくり新たな防水層ができるまでの間、降雨等による漏水事故が起きることがある。この間の天候の読みと漏水対策の準備がトラブル回避のポイントとなる。

■ 防水更新・改修工事における工法選定のポイント

1 屋根の荷重条件

通常屋根は設備機器等を配置する場合や駐車場として利用する場合は別として、仕上げ材、積雪、耐風圧の荷重を前提に設計される。したがって、竣工後に屋上緑化や重量のある機器類を載せることは難しいことが多い。防水改修にあたっては、新たな防水の荷重を見込む必要がある。

2 作業環境

近隣を含めた作業環境に適した工法を採用する。臭いや有機溶剤は近隣からのクレームを発生させる恐れがあり、使用場所によっては熱や煙、臭いがでる材料が使えないことがある。

3 納まり

防水の仕舞が必要な防水端部の立上り、段差、出隅や入隅、基礎周り、ドレン周り等、施工部位の特性に適合した工法を採用しないと、無理な仕舞は漏水の要因となる。

4 防水の特質

防水工法によって、耐久性、熱や臭い等の作業環境、建物用途への適合性、工事の手順と施工時間等特質およびコストを考慮し、条件に適合した工法を採用する。

5 施工

工法が決まったあとは、施工可能な時間、施工時期の特性（気温、湿度、降雨の頻度等）、作業環境を考慮し、施工途中で降雨があった場合の対策を盛り込んだ計画を立て、実施に当たっては作業員各自に内容を伝えることで、トラブルを低減できる。

ポイント

1. 防水更新改修工事に際しては、条件に適合した工法を採用する。
2. 工法に適合した作業計画を立て、作業員各自に周知する。
3. 作業途中での降雨をリスクとして認識し、降雨対策の準備を行う。

■ 出典 1) PCCA全国ケミアスルーフ防水協同組合

屋上 防水工事中に折板と縦樋の間から漏水

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

屋上防水改修工事において、施工中の屋休みの休憩の際に、降雨により、屋上折板と縦樋の間から浸入した雨水が天井裏に浸入し、天井面のボードを濡らした。

2 原因

当初の計画手順では、既存ドレンを取り外したのち、直ちに防水用金物を取り付け、折板と同金物に塗膜防水を施工することで、工事期間中の雨養生とすることとしていたが、既存ドレンを取り外したまま、雨養生対策を実施していなかった。

3 処置

既存ドレン取り外し後の開口部に防水用金物を取り付け、折板と同金物に塗膜防水を施工した。その後、天井面の濡れたボードについて、補修工事を行った。

4 再発防止対策

- 施工途中での突発的な雨水対策を具体的に検討・立案したうえで、関係者に周知する。
- 休憩等の短時間であっても、現場を離れる際には必ず降雨時の雨養生対策を施す。

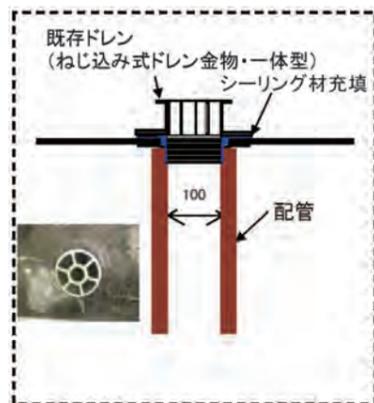


図1 改修前状況

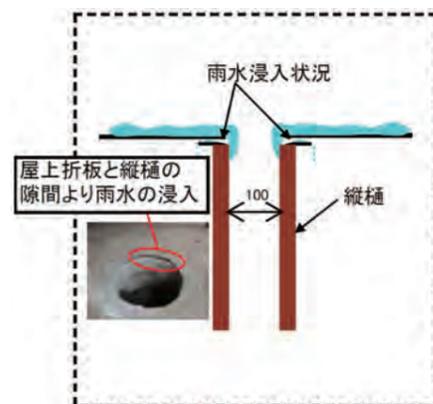


図2 既存ドレン撤去状況

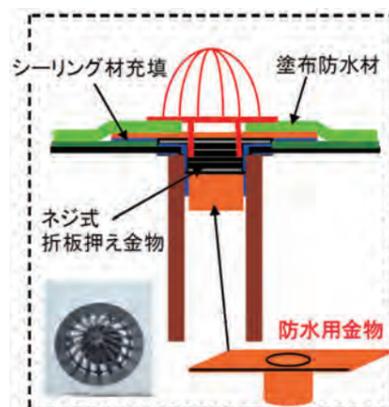


図3 改修後

解説・背景

屋上防水の補修・改修においては、劣化程度が軽微な場合を除いて、改修を主としてリニューアルが進められる。

工法の選択は図4に示すような改修工法選定フローにより行う。

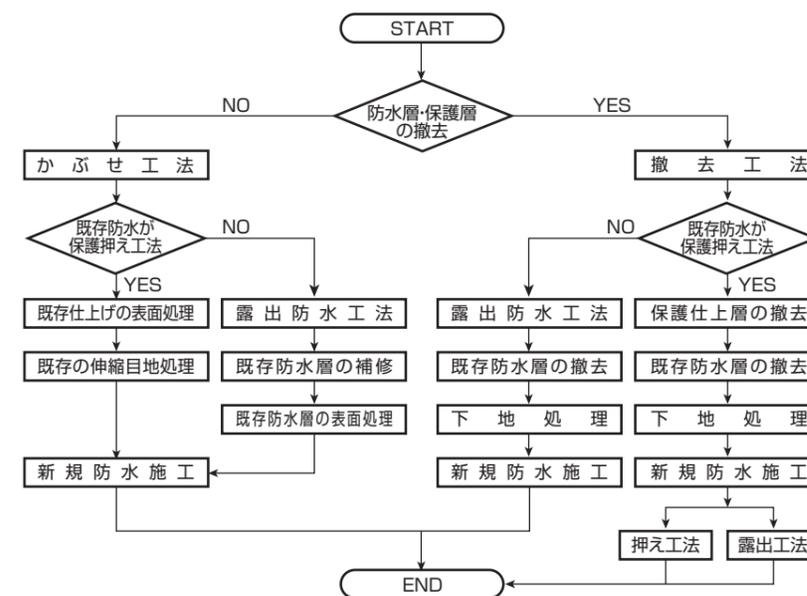


図4 屋上防水改修工法選定フロー図

防水改修工法は大きく分けて、撤去工法とかぶせ工法に分類される。

施工中の雨養生に関しては、撤去工法を選択した場合は既存防水層を完全に撤去するため、施工中の降雨対策は大切なポイントとなり、仮養生について検討のうえ、工事の進行に無理がないよう工期の設定を行う必要がある。

一方、かぶせ工法を選択した場合は、基本的に既存防水層を存置することとなるが、以下の場合に既存防水層の一部撤去が発生する。

- 既存防水層の立上り部分については、撤去して新築時の納まりに近づけることが望ましい。
- 既存防水層および下地が劣化している部位については、部分的に撤去する必要がある。
- ドレン部の改修においては、既存ドレンの撤去が発生する場合がある。

このため、かぶせ工法を選択した場合であっても、既存防水層を撤去する工程においては降雨対策について十分に検討しておく必要がある。

ポイント

1. 防水改修工法において、かぶせ工法を選択した場合であっても、部分的に既存防水層の撤去が必要な場合がある。
2. 既存防水層を撤去する工程においては、施工中の降雨対策は大切なポイントである。

屋上 防水工事中の突然の豪雨による漏水

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

屋上防水改修工事において、既存シート防水を撤去し新規シート防水を施工している最中に天候が急変し、豪雨により屋上コンクリート躯体のひび割れから漏水した。

2 原因及び問題点

当初は既存のシート防水を残し、新たなシートを上から張る施工法を検討したが、現地調査および部分試験施工の結果、シート防水張替工法に変更した。

当日の朝は快晴で、午前中の段階では天候が急変することを想定しておらず、防水を撤去した部分の養生が不十分で、既存コンクリート床のひび割れ箇所から漏水した。

既存シート防水を撤去し新規シートを張る工法を採用した時点で、一時的に防水機能が失われる部分の止水対策を行うべきであったが、雨が降ることを想定しておらない計画により、緊急事態への対処ができなかった。

3 処置

既存防水撤去部分に、ブルーシートとビニルシートで止水養生を行った。

また、漏水の情報がいった時点で、下階の落水養生を行うとともに、水替えを行った。止水の確認後ただちに建物使用者立会いのもと、落水部分周辺の商品を移動させ、床面をビニルシートで養生するとともに、移動困難な商品はビニルシートで全体を覆った。

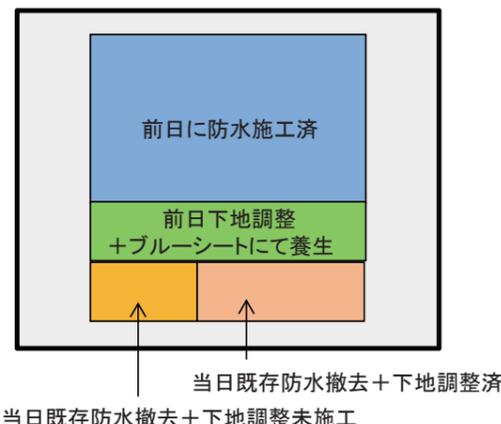


図1 漏水発生状況

4 再発防止対策

- 既存防水層の撤去から新設防水層施工までが、1日で完了できる施工法および施工面積で計画することを原則とする。
- 天候の変化がありそうな状況では、限られた地域の、時間単位の気象情報を提供する、インターネットによる天気予報等を活用し、降雨の可能性をできるだけ早く把握する。
- やむを得ず既存防水を撤去した状態が1日以上続く場合は、止水対策を施すとともに、突然の豪雨に備え下階への漏水を防ぐ方法を施工計画段階で検討し、材料を準備しておく。

解説・背景

近年突然の豪雨や竜巻の発生等、従来ではあまり見られなかった局地的な天候の災害が報じられている。都心部においても1時間当たり100mmを超える豪雨で、地下階の水没や下水道水位の増水により人命が失われる事態も起きている。

屋上防水の改修更新工事においては、天候の変化に関する情報を把握するとともに、作業工程に見合った止水対策を準備することで、漏水回避に努めなければならない。屋上からの大量の雨水漏水は、内装への影響だけでは済まず、パソコン等電子機器に水が入り込んだ場合、修復不可能なデータの消滅等の事態を起こすこともあり、発注者の営業に甚大な影響を与えることもある。インターネットには、無償で特定する地域の1時間毎の天気予報を行う天気予報サイトがある。

ピンポイント天気		全国 ▶ 近畿 ▶ 大阪							
大阪		1時間毎		3時間毎					
日(曜日)	時間(時)	16	17	18	19	20	21	22	23
天気		☀	☀	☀	☁	☁	☁	☁	☁
降水量 [mm/h]		0	0	0	0	0	2	0	0
気温 (C)		30	29	28	27	26	25	25	25
風向		南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西	南西
風速 (m/s)		5	5	5	5	5	5	5	5

Comment 今日太陽が登場して、洗濯のチャンスです。昼間は気温が上がり、汗ばむ暑さとなりますが、夜には天候がくずれ2mm程度の雨が降るでしょう。

図2 ピンポイント天気図

シート防水の工程事例

参考に、シート防水の更新工事の作業工程事例を以下に示す。

- 既存防水仕様：加硫ゴム系シート防水 標準的撤去量 100～150㎡/日
- 下地調整：カチオン系ポリマーセメント 標準的施工量 100～150㎡/日
- 新規防水仕様：塩化ビニル樹脂系シート防水 標準的施工量 100～150㎡/日
- 1日目 既存防水撤去+下地調整+ブルーシートによる養生と降雨対策
- 2日目 養生
- 3日目 新規防水の施工

ポイント

1. 屋上防水改修更新工事では、天候の変化を常に把握する。
2. 当日朝、天候の変化を想定した作業実施を決定するとともに、万が一の対策を準備する。

屋上 改修用ドレン設置による排水能力の低下

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

陸屋根の防水更新工事において、かぶせ工法により施工を行った。その際、既存ドレンに差し込むタイプの改修用二重ドレンを用いたため排水能力が低下し、大雨の際、屋上が一時的満水状態となった。

2 原因

改修用二重ドレンは既存ドレンを撤去せずに既存ドレンに差し込んで使用するため、施工は容易であるが、口径は既存ドレンより小さくなり、排水能力の低下を招いた。

3 処置

雨量計算を行い、排水能力不足分についてオーバーフロー管を設置した。

4 再発防止対策

- 改修用二重ドレンを使用する場合は、既存屋上の雨量計算を行い、排水能力を満たしていることを確認する。
- 排水能力を満たしていない場合は、監理者と協議のうえ、ドレンの増設、もしくはオーバーフロー管の設置を提案する。
- 能力がある場合でも、一次的に満水となることを想定し、荷重的に問題がないか、また、塔屋の出入口と水位との関係についてもチェックが必要である。
- かぶせ工法にて施工した場合、平面部では防水層を重ねることになるので、パラペットアゴ下の寸法も忘れず確認する。

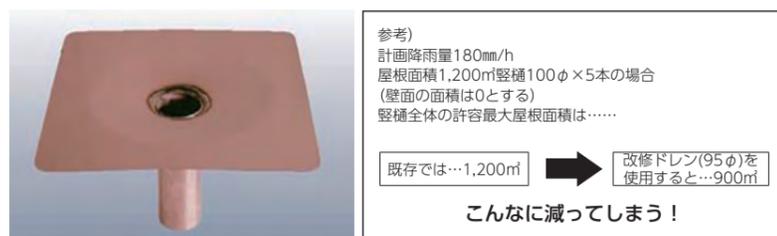


写真1 改修用二重ドレン¹⁾

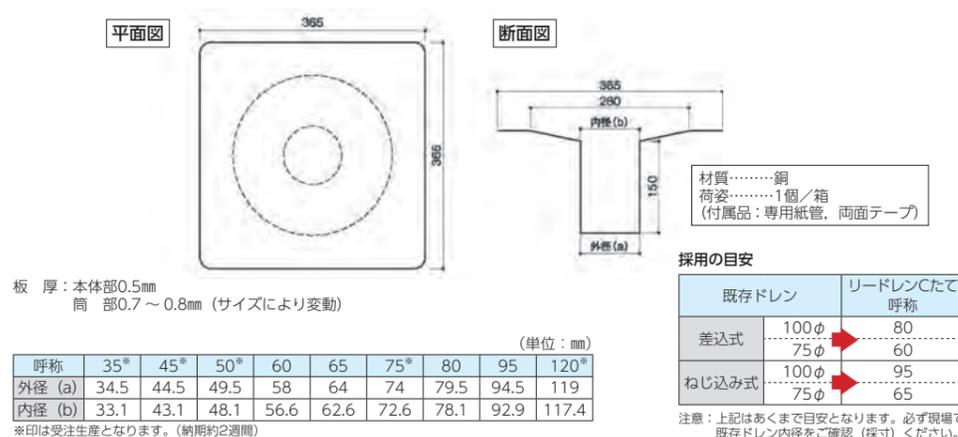


図1 改修用二重ドレン平面・断面図¹⁾

解説・背景

近年、台風だけではなく、日本各地で気候変動による局所的な集中豪雨が発生し、時間雨量が新築時の想定雨量を上回る例も珍しくない。雨樋処理以上の雨量により漏水し、発注者に損害を及ぼすことのないよう対策が必要である。

表1 ドレン管径と負担可能な屋根面積²⁾
(管径と受け持ち得る最大屋根面積: 最大降雨量180mm/hrの場合)

管径 (呼び径) (mm)	最大屋根面積 (㎡)		
	縦型ドレン およびたて管 ²⁾	横型ドレン および横引き管 ³⁾ (勾配1/50)	横引き管 ³⁾ (勾配1/100)
80 ³⁾	110	70	50
100	240	160	110
125	430	280	200
150	690	460	330
200	1500	1000	700

- (注) 1) 上表は1ドレンが1たて管に接続されている場合に適用し、2カ所以上のドレンがたて管に合流している場合は流量計算を行って決定する。
2) 縦型ドレン+たて管の下部に横引きがある場合は、「3) 横引き管」の欄を適用すること。
3) 横引き管の長さが2mを超える場合、それ以外の場合はたて管と同等の負担面積とする。
4) 横引き管に接続する下水側のたて管は、横引き管と同径とする。
5) 塩ビ管の場合は75mmに読み替える。
6) 多雨または少雨地域では、「最大屋根面積=(上表の最大屋根面積×180)/(過去の10分間最大降雨量×6)」とする。
7) 屋上、庇などの上部に壁がある場合は壁面積の50%を屋根面積に加える。

ポイント

1. 改修用ドレンを使用する場合は、改修する範囲の雨量計算を行い、排水能力を満たしているかどうかを確認する。
2. 排水能力を満たしていない場合は、ドレンの増設、オーバーフロー管の設置を検討する。

■ 出典 1) 田島ルーフィング株式会社 「リードレンC」カタログ
2) 一般社団法人日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS12 屋根工事

屋上 防水改修後に水が溜まる

事象 精度

トラブル事例の概要

1 事例

屋上の防水改修工事において、既存がアスファルト防水の上押えコンクリート仕上げにシート防水（露出）を被せる工法を採用した。完了後、降雨時に防水シートに水が溜まる箇所があり、発注者よりクレームを受けた。

2 原因

既存押えコンクリートの勾配が1/100であり、「建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事」¹⁾ で記載されているシート防水での勾配1/50～20に対して緩い状態であった。契約条件には勾配調整は入っておらず、既存押えコンクリートの上にシート防水を施工した。

3 処置

水溜りがあっても機能上防水に問題がないことを十分に説明し、発注者の理解は得られた。

4 再発防止対策

- 既存勾配について調査を行い、改修で行う防水に対して十分な勾配があるかを確認する。
- 勾配が十分に確保されていない場合は契約前に水溜りができる可能性を伝え、勾配調整実施を提案する。
- 機械基礎やはと小屋、設備機器の配管等で勾配調整を実施するのが困難な場合もあるので、注意する。



写真1 屋上の水溜り状況



写真2 屋上の水溜り状況

解説・背景

屋上防水改修において既存が押えコンクリート仕上げのアスファルト防水の場合、その上にシート防水を施工する工法が多く採用される。この場合、押えコンクリート仕上げ面と露出防水面とで推奨される勾配が異なることに注意する必要がある。

JASS8での仕様¹⁾

- 押えコンクリートの場合の勾配 : 1/100～1/50
- シート防水の場合の勾配 : 1/50～1/20

上記のようにシート防水の方がより急な勾配が指定されている。改修工事で押えコンクリートの上に直接シートを施工すると、推奨されている勾配より緩くなるので、水の流れが悪くなり水が溜まりやすくなる。現地調査時、見積作成前等できるだけ早い時期に発注者に対して水溜りが生じる可能性について伝え、「下地の勾配を修正する（コストアップになる）」か「水溜りが発生してもやむを得ないとする」のかを確認することが望ましい。

新築工事において、将来的な防水改修を見すえた屋根勾配（押え防水であっても1/50とするなど）について、発注者と十分打合せをする必要がある。

ポイント

1. 押えコンクリートがある場合と露出防水（アスファルト防水・シート防水）では推奨勾配が異なり、露出防水の方がより急な勾配を推奨されている。
2. 事前に勾配を修正する工事を見込むかどうかについて、できるだけ早い段階で確認を取る。また、現状勾配とする場合は、水溜り発生の可能性について発注者に伝達する。

■ 出典 1) 一般社団法人日本建築学会 建築工事標準仕様書・同解説 JASS8 防水工事

屋上 新設エレベーターの屋上防水納まり不良

事象 精度

トラブル事例の概要

1 事例

既存建物にエレベーターを新設するため、屋上スラブに開口を明け、高さ700mm程度のオーバーヘッドを設ける工事を受注した。

屋上の防水が露出シート防水のため、モルタル等でスラブ勾配の調整ができず、オーバーヘッド部で水溜りが発生する懸念が生じた。

2 原因

設計段階で水勾配に対する検討が不十分であった。

3 処置

設計者と協議し、オーバーヘッド部の平面形状を四角形から五角形に変更した。変更により水上部の納まりが水平でなくなり、水が溜まりにくくなる。

4 再発防止対策

- 屋上に新規で増築する場合は、現在の防水仕様、勾配を調査し、事前に排水についての検討をしておく。

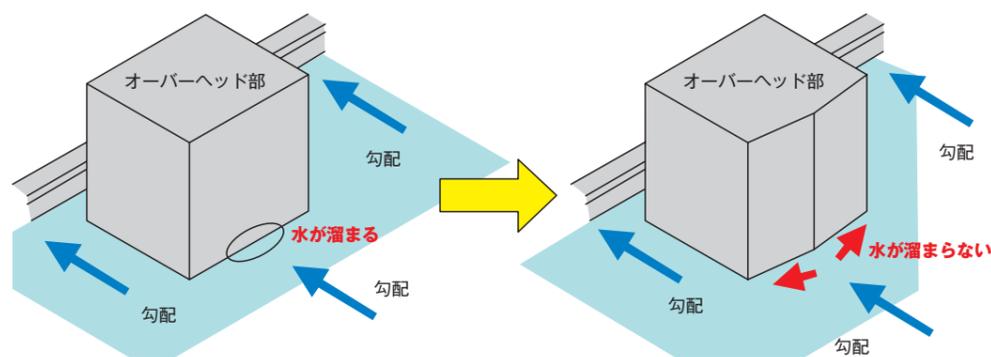


図1 オーバーヘッド部の設計変更

ポイント

改修工事においては設計図があっても現場の状況に対応できていないことが多い。予想される不具合検討事項については、設計者と協議し問題解決に臨む。

外装 給湯器の吸気口を養生した！

事象 機能

トラブル事例の概要

1 事例

集合住宅の外壁塗装工事中において、給湯器の吸気口を自然換気口と間違え、ビニル養生でふさいでしまった。

入居者からガス給湯器が作動しないとの連絡があった。

2 原因

給湯器の給気口は廊下を挟んだ外壁側にあつたため、一般の自然換気口と間違えてふさいだ。

給気口の位置について、作業員へ指示を行っていなかった。

3 処置

養生方法を是正し、給湯器が作動することを確認のうえ、入居者に報告を行った。

また、作業員の再発防止教育を行い、図面の周知、現地の確認作業を徹底して行った。

4 再発防止対策

- 外壁修繕工事中において、空気の流出入がある金物がある場合は、用途を必ず確認する。



写真1 給気口養生状況

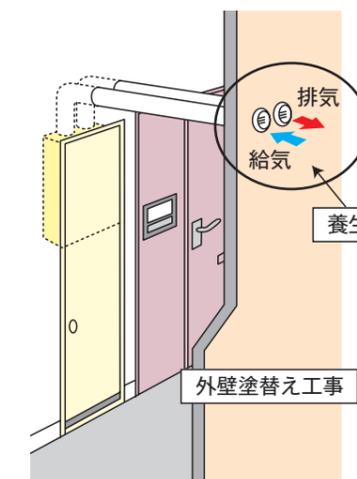


図1 外壁側給排気イメージ

ポイント

外壁修繕工事を行う場合、ベントキャップ・ガラリ等、空気の流出入がある金物を養生する際には用途を確認する。

外装 外壁クラックからの漏水

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

竣工後22年の集合住宅の外壁改修工事において、改修施工後数年で、部屋の外壁面サッシ付近より室内に雨水による漏水が発生した。

2 原因

改修時その部位に微細クラック（0.2mm以下）があり、微弾性フィラーを擦り込み塗装を行った。建物の挙動・地震等による外的要因により該当部位に新たにクラックが発生し、漏水したと思われる。外壁クラック部からホースで散水試験を行い、内部への漏水を視認したので内部仕上を撤去したところ、改修時とは異なる約1.0mmの大きなクラックを確認した。



写真1 散水によるクラック調査状況



写真2 内装撤去後の内部クラック状況

3 処置

内部側からの躯体クラックにエポキシ樹脂によるガン注入補修を行った。

また、外部足場を設置し、外部からクラック補修（注入後の樹脂補修・微弾性フィラー塗り・外壁塗装）を行った。

今回の漏水は、改修後の地震の繰り返しの揺れによる新たなクラックが発生したことによるものであることを、施工時の記録とともに発注者である管理組合に説明し、管理組合の費用負担により補修した。

4 再発防止対策

●改修後のトラブルを防止するため、施工写真（改修前の現況写真、改修施工写真等）や記録を残す。

解説・背景

今回のトラブルは、外壁改修時に行ったクラック補修が原因ではなく、改修時に発見されたクラックが建物の挙動、地震等による外的要因によりクラックが大きくなったものと結論づけた。管理組合には、提出していた施工工程写真や記録が残っており、施工時のクラックの大きさ、施工方法等により施工による不具合ではないことが承認された。

大震災と呼ばれる大きな地震ではなく、遠くで発生した大きな地震の揺れや頻発している小さな地震の繰り返し揺れがクラックを少しずつ大きくしているということが考えられるが、漏水が発生すると、施工者に補償を求められることになりかねない。

このため、改修工事での躯体補修の工程等施工写真の記録は、すべて保存しておく必要がある。

ポイント

1. 集合住宅外壁改修工事の場合、発注者となる管理組合を新築時の設計事務所と考え、随時管理組合の承認を得て行動することが望ましい。
2. 躯体補修の工程等施工写真の記録は、すべて保存しておく。

外装 雨水による吹付け塗装のふくれ

事象 浮き剥離

トラブル事例の概要

1 事例

集合住宅外壁改修工事において、廊下手摺のクラックから雨水が浸入し新設塗膜がふくれた。

2 原因

手摺天端のクラック処理においてフィラーすり込みあるいは樹脂注入かの微妙な大きさであったため、フィラーすり込みとし施工した。

クラック幅が不均一な場合には、最大クラック幅への適切な処置を行わなければならない、この場合は樹脂注入とするべきであった。

3 処置

手摺天端のクラック調査を行い、Uカットシールで処置し、ふくれた部分を剥がしたのち下地補修を行い、再吹付を行った。

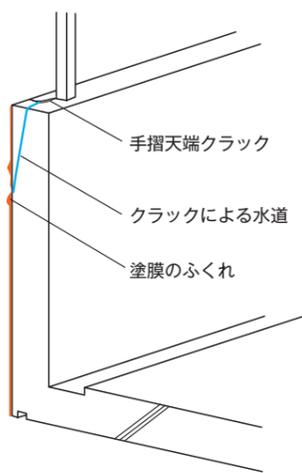


図1 塗膜のふくれた状況



写真1 廊下手摺のクラック



写真2 塗膜のふくれ

4 再発防止対策

- クラックの処理方法については、ひび割れの状況により適正な処理を行う。
- 天端に金属手摺等がある場合は、手摺足元のコーキングを行う。
- クラック調査は改修部すべてを行い、立面図等にクラックの大きさ（巾、長さ等）を記録する。

解説・背景

外壁改修工事では、躯体補修（クラック、浮き、欠損等）の処置を確実にすることが非常に重要となる。事前調査を協力会社に依存している場合もあり、調査の段階から施工担当者が自ら確認し、手摺の金物等からの漏水の可能性を判断し施工する必要がある。費用との兼ね合いはあるが工事範囲外であればすみやかに発注者に提案、見積を提出し、決定したのち施工を行う。また工事写真は、全数の工程を撮影しておく。ひび割れ部の改修は、「樹脂注入工法」、「Uカットシール材充填工法」または「シール工法」のいずれかを採用して行う。以下に、コンクリート打放し仕上げ外壁の改修工法と適用上のポイントを例にあげる。

コンクリート打放し仕上げ外壁のひび割れ部改修工法と適用上のポイント（その1）¹⁾

改修工法	特徴	適用上のチェックポイント
樹脂注入工法	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ幅が0.2mm以上1.0mm以下に適用される 樹脂注入工法は注入方法により、自動式、手動式、機械式に分類される。 他のひび割れ改修工法と比較して長期の耐用年数が期待できる。 	<ul style="list-style-type: none"> (コンクリート打放し外壁仕上げの場合) 挙動のあるひび割れには軟質形エポキシ樹脂、殆ど挙動がないひび割れには硬質形エポキシ樹脂を用いるので、挙動するか否かの確認が必要。 ひび割れ幅の確認 ひび割れが貫通していないかの確認、貫通している場合は裏面のシールを検討する。 注入方法の選択は、それぞれの特徴をよく理解して決める。 注入用エポキシ樹脂の区分（JIS A6024）季節、粘度、硬質形、軟質形等の確認 施工後の美観についての確認 (仕上材等がある外壁のコンクリート部分) コンクリートの部分のひび割れ幅の確認 既存の仕上材の状態によっては注入器具の取付け、仮止めシール、表面仕上げが異なるため、仕上材の種類と状態を確認する。
Uカットシール材充填工法	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ幅が1.0mmを超え、かつ、挙動するひび割れ部はシーリング材を使用する。 ひび割れ幅が0.2mm以上1.0mm以下の挙動するひび割れ部及びひび割れ幅が1.0mmを超える挙動しないひび割れ部は、可とう性エポキシ樹脂を使用する。 ひび割れ部の防水効果は大きいですが、耐久性向上効果は樹脂注入工法が優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> (コンクリート打放し外壁仕上げの場合) ひび割れ幅の確認 ひび割れが挙動するか否かの判断 全面仕上塗材仕上げ等の計画の有無の確認 Uカットシール材だけでは美観を損なう。 (仕上げ材等がある外壁のコンクリート部分)

コンクリート打放し仕上げ外壁のひび割れ部改修工法と適用上のポイント（その2）¹⁾

改修方法	特徴	適用上のチェックポイント
Uカットシール材充填工法	<ul style="list-style-type: none"> シール材である、可とう性エポキシ樹脂とシーリング材を比較すると、挙動に対する追随性では後者が、仕上がりの美観性については前者が一般的には優れている。 	<ul style="list-style-type: none"> コンクリート部分のひび割れ幅の確認 既存仕上材の状態によってはシール材、表面仕上げが異なるため、仕上材の種類と状態を確認する。
シール工法	<ul style="list-style-type: none"> ひび割れ幅が主に0.2mm未満の場合に適用する。 一時的な漏水防止処理に適している。 他のひび割れ改修工法に比べて、改修後の耐用年数は長期には期待できない。 表面シール材の選定はひび割れの挙動や仕上げ材料との相性を考慮して決定される。 打放しの場合、全面に仕上げ塗材等を塗装することも全面シール工法と考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> (コンクリート打放し外壁仕上げの場合) ひび割れ幅の確認 全面に0.2mm未満のひび割れが多数確認できた場合は、全面を塗材・仕上塗材・マスチック塗材等で改修する事も考えられる。 シール材の選定は、挙動の少ない場合はパテ状エポキシ樹脂、挙動が比較的大きい場合は追随性が期待できる可とう性エポキシ樹脂の方が適する。 別途、美観上の問題を考慮する必要がある。例えばシーリング材を使用すると汚れやすい。 (仕上材等がある外壁のコンクリート部分) 特に、厚付け仕上塗材の場合、コンクリート部分までひび割れが達しているか否かを確認する。 シール材の選定は、既存仕上げとの相性及び、仕上げの美観も考慮する。

ポイント

1. コンクリートのひび割れ調査を確実にを行い、工事写真は全数工程を撮影する。
2. 施工時は、調査に基づいた適正な方法で確実に施工する。工事担当者は要所で確認を行い、次工程に進む。
3. 新築時においては、手摺壁はダブル配筋とし手摺部分には断面欠損率20%以上の誘発目地を設ける等の計画が大切である。

■ 出典 1) 国土交通省大臣官房官庁営繕部監修 建築改修工事監理指針平成25年度版（上巻）

外装 シーリング上の塗膜剥離

事象 浮き剥離

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルの外壁改修において、既設アルミカーテンウォールパネルのシーリング（2成分型変成シリコン）を打ち替えたあとにフッ素樹脂塗装を施工したところ、3カ月後にパネルのシーリング上の塗膜が剥離した。

剥離は、シーリングのブリーディングによる汚損防止として採用したエポキシ系下塗り材とシーリング材との層間で発生しており、徐々にシールぎわのアルミパネル部分へ剥離が拡大した。

塗膜仕様選定にあたっては、塗料メーカーに相談のうえ、シーリング上に施工可能とされる仕様を採用していた（図1参照）。

2 原因

シーリング上に塗装を施した試験体を作成し、温度差による伸縮や下地挙動の再現試験を行ったところ、塗膜の割れが一部で発生したが、浮きや剥離は確認されなかった。したがって、剥離の直接的な原因は、混和量の間違い、攪拌不足による硬化不良等2液型のエポキシ系下塗り材の施工不良と判断した。

なお、塗膜はシーリングから剥離せず付着性能は良好という試験結果は得られたが、割れが発生すれば美観上の問題となり、将来的には剥離の原因になる。塗膜が硬く下地への追随性がないエポキシ系プライマーやフッ素塗装をワーキングジョイント上に適用すれば、適切に施工してもいずれ割れによる不具合が発生するものと判断できる。

3 処置

既存のシーリングとアルミパネル上の塗膜を撤去したうえ、アルミパネルのみフッ素塗装を再施工したのち、色合わせしたシーリングを素地仕上げで施工した。

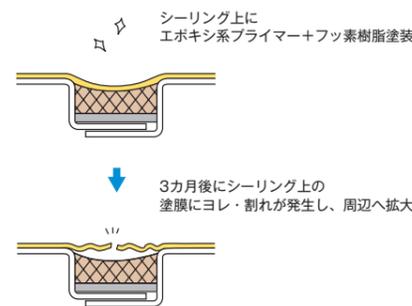


図1 塗膜剥離状況の概要

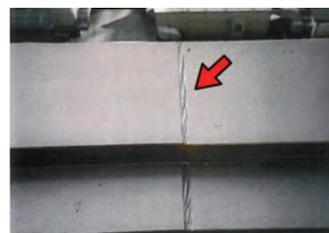


写真1 目地部における塗膜の状態



写真2 塗膜のテープへの付着状況

4 再発防止対策

- ワーキングジョイントにおけるシーリング材の上へのフッ素樹脂塗装は、原則行わない。色合わせしたシーリング材により施工を行う。
- 塗装が可能なシーリング材としてアクリルウレタン系、ポリウレタン系、アクリル系およびノンブリードタイプの2成分変成シリコン等があるが、シーリング材料と塗材の相性の適性を双方のメーカーに確認し、シーリング材の挙動や暴露される環境等を勘案して選定を行う。

解説・背景

シーリング更新改修は事例の多い工事だが、トラブルも多い。更新を行った途端に漏水事故を起こすこともある。新築時と同様に巾と厚みの確保、プライマーの選定とオープンタイム管理等を行うことに加えて、改修工事では次の事項にも注意する。

- ① 劣化した旧シーリング材をできる限り除去する。必要に応じてバフ掛けやサンダー掛けを行い、じんあいや油分等をトルエン、ノルマンヘキサン等の洗浄剤で清掃する。
- ② 被着体が塗装面等でシーリング材の接着性が良くないと予想される場合は、シーリングメーカーに適切なプライマーとシーリングの種類を確認したうえで接着性試験を事前に行う。結果によっては、材料の変更や接着面の研磨を検討する。
- ③ 既存シーリングとの打継ぎが発生する場合は、既存シーリングの種類を確認し、打継ぎ可能なシーリングを選定する。

シーリング材に塗膜を被せる場合、組合せによっては塗膜の剥離や、シーリング成分による塗膜の汚損や劣化が発生する可能性があるため、シーリングと塗材の双方のメーカーに適性確認を行う。

また、ワーキングジョイントにおいて、シーリング表面に密着性が良い非弾性仕上げ材料（繊維補強ウレタンゴム系塗膜防水やセメント系フィラー材等）が密着すると、シーリングが本来の被着面と仕上げ材料に三方を拘束される「逆三面接着」となり、シーリング破断の可能性がある。原則として塗装仕上げは避け、やむを得ず仕上げをする場合は弾性系仕上げ材料を使用する。

施工後のシーリング材の接着性は、指触による接着性試験やひも状接着性試験（2面接着の場合）で確認する。養生期間の目安は夏場で1週間、冬場で2週間



図3 指触による接着性試験¹⁾

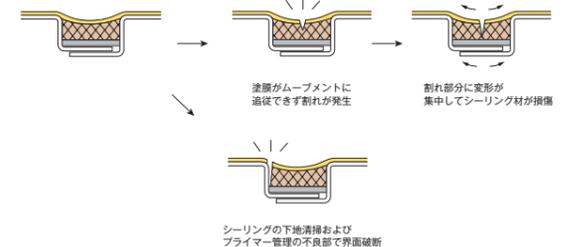


図2 ワーキングジョイントにおける非弾性仕上げ材によるシーリング破断例

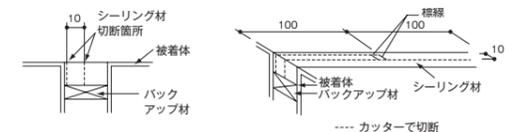


図4 ひも状接着性試験¹⁾。カッターでシーリング材を切断後、標線を記入して手で引っ張る。接着界面で破断・剥離が無く、破断時の伸び（ Δl ）がメーカーの基準値以上であることを確認する。

図4 ひも状接着性試験¹⁾

ポイント

1. シーリング材の選定にあたり、国土交通省建築改修工事監理指針や建築工事標準仕様書 JASS8等を確認するとともに、被着体、シーリング材料、塗材の適性をそれぞれのメーカーに確認する。また、メーカーの試験結果を確認する際、実際に施工する場所の与条件（暴露環境・下地の挙動・計画上の耐用年数等）を勘案して判断する。
2. 既存のシーリング材の撤去が不十分であると接着不良を起こすので、作業手順を徹底させる。
3. 試験施工を行い、接着性や伸縮性を把握し、材料選定および施工要領の適切性を確認する。

■ 出典 1) 日本シーリング材工業会 建築用シーリング材ハンドブック

外装 外壁既存塗膜の浮き・剥がれ

事象 浮き剥離

トラブル事例の概要

1 事例

外壁の塗装の改修工事において、塗膜下地の付着力不足により浮き・剥がれ等が発生する可能性がある。



写真1 塗膜付着力試験：アタッチメント取付

2 原因

外壁改修施工前に既存外壁の塗膜、その下地について、付着力試験を行わずに新設塗装を行うと、付着力の乏しい部位の是正がないまま施工することになり、その部位に浮き・剥がれが生ずる。

3 処置

既存塗装および下地の付着力試験を行う。
また、塗料メーカーに既存塗膜を確認させ、新設塗装との相性を判断する。



写真2 建研式接着力試験器にて、付着力を測定

4 再発防止対策

- 必ず付着力試験を行う。
- 塗料メーカーに既存塗膜を確認のうえ、新設塗料との相性を判断する。
- シールについても相性を確認する。
- 場合によっては、試験施工も必要である。

解説・背景

外壁改修の調査・計画の段階では、外部足場がないので手の届くところ（1階や外部階段室周りの壁面）でのサンプリング調査となる。既存塗膜の健全性を確認するため、パルハンマーによる浮き調査や付着力試験を行い、施工方法を決定する。その後、施工段階で外部足場を架けたのちクラックや浮きの調査を行い、その段階で再度施工方法を検証する。クラック補修や既存塗膜の撤去が新たに発覚した場合は、発注者にすみやかに報告する必要がある。

既存塗膜の除去に関しては、建築改修工事監理指針 平成25年版（上巻）によると、既往の技術的資料が少ないため、各種工法の選定条件や適用条件等についてはまだ標準化されていないが、本来、塗材に必要な強度を満足すること大切である。

日本工業規格 JIS A 6909（建築用仕上塗材）をもとに、塗材の付着強さをまとめた一覧を掲載するので、参考とされたい。

表1 薄付け仕上塗材の品質規定¹⁾

試験項目	種類	外装薄塗材	可とう形 外装薄塗材	防水形 外装薄塗材	内装薄塗材	試験対象仕上塗材の種類													
						外装薄塗材		可とう形 外装薄塗材		防水形 外装薄塗材		内装薄塗材							
						E	S	E	E	E	W								
薄付け 付着強さ N/mm ²	標準状態	—	—	—	0.2以上														
	浸水後	0.5以上	0.5以上	0.7以上	0.3以上	○		○	○	○	○								
		0.5以上	—	—	—		○												
		0.3以上	0.3以上	0.5以上	—	○		○	○										
		0.5以上	—	—	—		○												

(備考) E：合成樹脂エマルジョン系 S：合成樹脂溶液系 W：水性樹脂系

表2 厚付け仕上塗材の品質規定¹⁾

試験項目	種類	外装薄塗材	試験対象仕上塗材の種類			
			外装厚塗材		内装厚塗材	
			C	E	C	E
厚付け 付着強さ N/mm ²	標準状態	0.5以上	○	○	○	○
	浸水後	0.5以上	○			
		0.3以上		○		

(備考) C：セメント系 E：合成樹脂エマルジョン系

表3 複層仕上塗材の品質規定¹⁾

試験項目	種類	複層塗材	可とう形 複層塗材	防水形 複層塗材	試験対象仕上塗材の種類															
					複層塗材					可とう形 複層塗材		防水形複層塗材								
					CE	Si	E	RE	RS	CE	CE	E	RE	RS						
複層仕上塗材 付着強さ N/mm ²	標準状態	1.0以上	—	1.0以上				○	○											
		0.7以上	—	0.7以上		○	○													
		0.5以上	0.5以上	0.5以上	○					○	○									
	浸水後	0.7以上	—	0.7以上				○	○											
		0.5以上	—	0.5以上		○	○													
		0.5以上	0.5以上	0.5以上	○						○	○								

(備考) CE：ポリマーセメント系 Si：けい酸質系 E：合成樹脂エマルジョン系 RE：反応硬化形合成樹脂エマルジョン系 RS：合成樹脂溶液系

ポイント

1. 外壁塗装の改修工事の際は既存塗膜付着力試験を行い、下地の健全性を確認する。
2. 既存塗膜と新設塗装との相性を確認する。

事象 精度

トラブル事例の概要

1 事例①

建物外壁の吹付タイルを全面更新する改修工事があった。外部足場を全面に設置し、吹付作業完了後、外部足場を解体した。費用を抑えるため壁つなぎ跡の処理をとび工によって行ったが、壁つなぎ部分が目立ちクレームとなった。

2 原因

壁つなぎ用あと施工アンカーが外壁と同面で打ち込まれており、吹付下地として不適な状態であった。また、とび工には不適な状態であるとは判断できず、壁つなぎ用あと施工アンカーの削孔部分をアンカー金物ごとシーリング、塗装の処理を行ってしまったことも原因である。

3 処置

再度、全面に足場を掛け直し、再施工を行って対応した。足場の再架設時は、壁つなぎ用あと施工アンカーを躯体面より15mm程度沈めて施工し、跡処理下地が躯体面より出ないようにし、シーリング処理・塗装処理ともに吹付タイル工で施工した。

4 再発防止対策

- 足場を組み立てる場合は、倒壊防止のために壁つなぎが必要になるので、足場解体時に壁つなぎ跡の処理を考慮した計画を立案する。
- あと施工アンカーは後処理を考慮して、躯体面よりアンカーを10mm～15mm程度沈めておくようにする。
- 可能であれば試験施工を行い、発注者に事前確認する。

1 事例②

コンクリート打放しである建物の腰壁改修で、クラック部分をUカットシーリング工法にて処理を行い、その上に吹付タイルにて仕上げる工法を採用したところ、クラック処理をした部分が凹んでいるため非常に目立ち、クレームとなった。

2 原因

Uカットシーリングを行った部分に樹脂モルタル充填等の処理を行わず、その上から吹付タイル仕上げを行った。また、採用した工法ではクラック処理を行う箇所が目立ってしまうことを発注者に対して説明を行っていなかったのが原因である。

3 処置

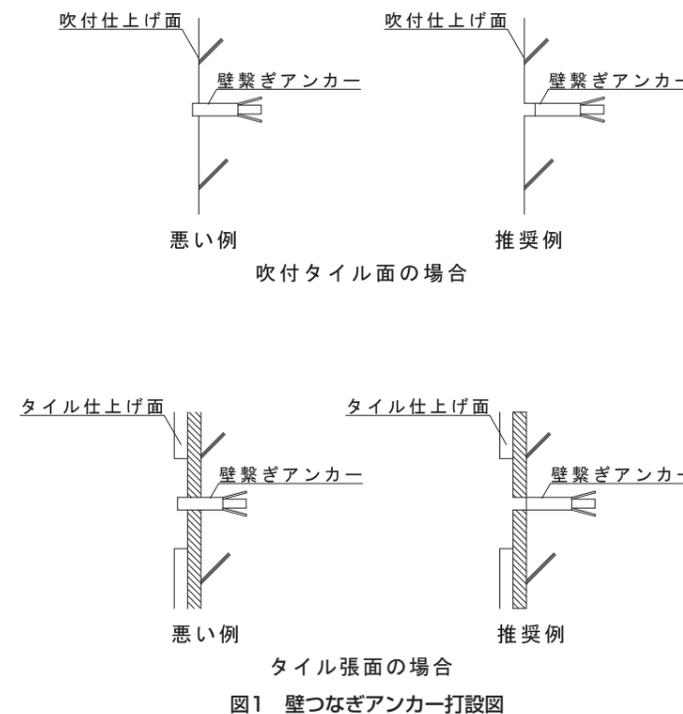
施工した吹付タイルを全面的に剥離し、クラック処理を行った部分に対して樹脂モルタルを充填して、腰壁全面が平滑になるように処理を行い、改めて全面を吹付タイルで仕上げ直した。

4 再発防止対策

- 本施工前に試験施工を実施し、発注者と確認を行う。
- 試験施工で問題点が明らかになった場合、仕上げ材料の選定のやり直しや、クラック処理工法の再選定を行い、可能であれば再度試験施工を実施する。
- 試験施工を実施できない場合は、クラック処理を行った箇所が目立ってしまうことを発注者に十分に説明し、了解を得る。

解説・背景

全面に外部足場を組み立てて外壁を改修する工事は頻繁に行われる。外壁がコンクリート躯体の場合は、足場倒壊防止のために改修する外壁面にあと施工アンカーを打ち込み、それを利用して外部足場の壁つなぎを取る方法が一般的である。足場を利用した作業が完了したのち、壁つなぎ部分を仕上げながら足場を解体することとなる。吹付タイルでは、アンカー跡に吹付タイルと同色に調色したシーリング材でのシーリング処理もしくは、シーリングした上に吹付タイル材を塗り付けて処理する方法が取られ、タイル仕上げの場合は壁つなぎ撤去後にタイルを張り付けながら足場解体を進めていく。壁つなぎ跡の処理で問題が現実に見えるのは足場解体の段階であるが、原因は足場組立時の壁つなぎ用アンカー打設時に発生する。図1に示すとおり、吹付仕上げ面である場合はシーリング深さの確保できる深さ、タイルの場合はタイル下地を超えて躯体面まで（強度面でも必要）打ち込むことが肝要である。なお、外壁がALCや押出成型セメント板であれば、あと施工アンカーでの対応は強度的な検討を行わないと足場が倒壊する恐れがあるので、注意が必要である。



ポイント

外部足場組立を伴う外装仕上げ改修の場合、壁つなぎ部分の処理について着工前に計画立案しておく必要がある。

外装 入居者への事前説明を入念に！

事象 その他

トラブル事例の概要

1 事例

集合住宅の改修工事を梅雨時に行った。専有部住戸の窓部分に塗装工事の養生を行ったところ、入居者から換気ができなかつたために住戸内の窓ガラスのシーリングにカビが発生したと苦情を受けた。

2 原因

養生期間は2週間程度だったが、調査時点でカビはかなり進行した状態で、工事前から発生していたものと推測された。しかし、専有部については工事前の状態を確認しておらず、工事が原因ではないという説明ができなかつた。

3 処置

集合住宅の管理組合に相談して工事中に発生した新しいカビではないと説明を行い、理解を得られたのでカビについての苦情への対応は断った。

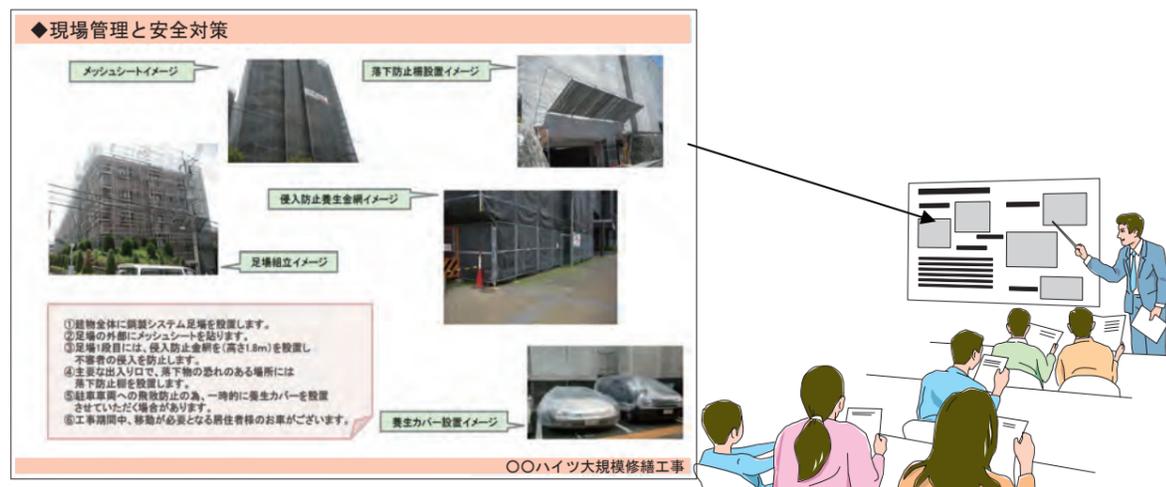


図1 事前説明のプレゼン例
(足場や目隠しシートがどのようなものかということなども含め、専門知識を持たない入居者の目線に立って説明を行う)

4 再発防止対策

- 集合住宅の専有部で発生する問題（採光、音、臭い、防犯等）に関して、施工者は直接関与することができない。施工中の住環境の変化やその期間と対策について、工事説明会を事前に設けて専門知識がない入居者が理解できるように説明したうえで、専有部において必要な対策は入居者自身で実施することを依頼する。
- 集合住宅の改修工事の場合、工事に協力的ではない入居者がいることもある。工事は管理組合、つまり入居者自身が発注したものであることを説明会等で説明することも必要である。

解説・背景

工事によって入居者は一時的に不自由な思いをするが、事前に入居者に工事内容を説明して理解を得ることで防げるトラブルも多い。

入居者に対する事前説明が必要な事項は、以下に挙げる。

外部足場架設	採光・通気性の低下、圧迫感・プライバシー侵害、第三者侵入
資材搬出入	資材および廃棄物の置き場所、工事車両の出入り
電動工具、重機等の使用	騒音、振動、粉じん
有機系材料	臭い
火気使用（屋内）	火災報知機の停止
その他	立入禁止および通行止めの計画、停電、断水、什器や貴重品等の移動

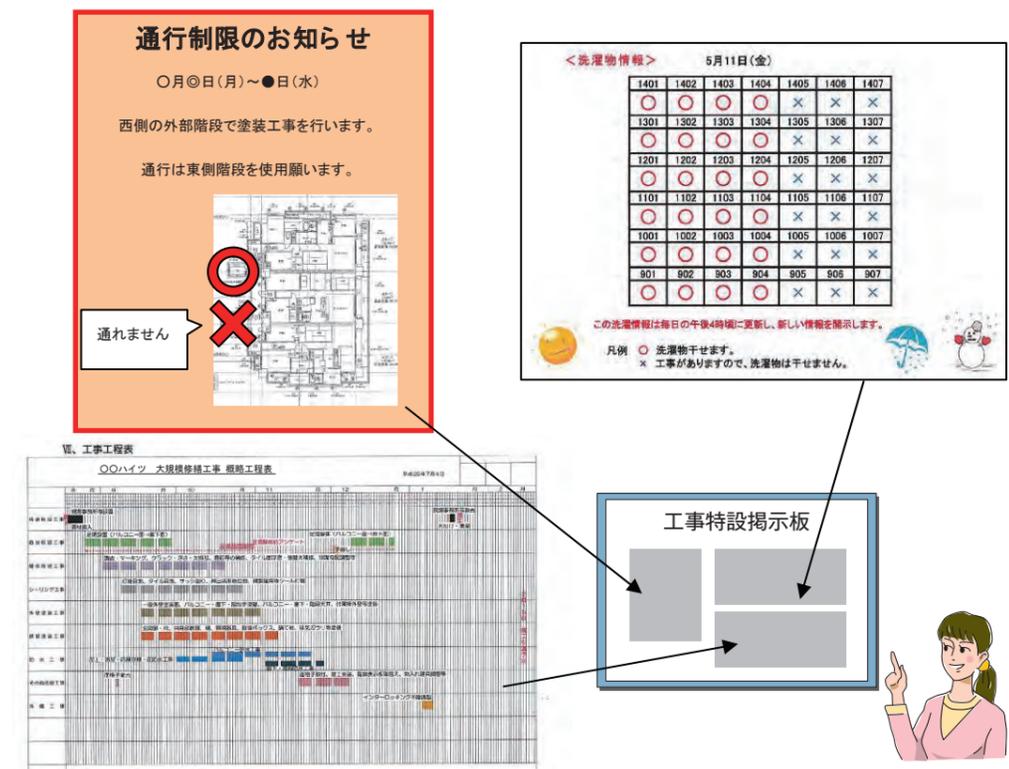


図2 工事中の工事内容周知例（工事中もコミュニケーションの確保に努める）

ポイント

発注者や入居者に対して仮設計画および要望事項を事前に分かりやすく説明し、工事に対する理解を得るように努める。

事象 見栄え

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルにおいて、外壁塗装が劣化しチョーキングが発生した。外壁は上部を白色、下部を濃色で塗り分けており、濃色部の退色が目立つ状態だった。竣工後の年数が浅かったこともあり、意匠的に劣化していない白色部は発注者の承諾を得たうえで既存のままとして、濃色部のみの塗替えを行った。

施工後に、外壁下部の濃色部に白い筋状の汚れが付き、洗浄しても繰り返し発生すると発注者から連絡があった。上部に庇がある部分では汚れは発生しなかった。



上部に庇がある場所 ← → 庇がない場所



写真1 壁の汚損状況
(庇および窓の水切の下では汚損が見られない)

2 原因

外壁上部の白色の塗膜表層からチョーキングによって微粉末が発生し、雨水とともに流れ落ち、下部の濃色部に付着したものと考えられる。

3 処置

上部の白色部分を塗り替えた。

4 再発防止対策

- チョーキングは塗膜の表層樹脂が紫外線、熱、酸素、水分、風等の外的環境によって劣化・分解し、内包されていた顔料が白い粉状になって表面に現われる現象である。白い塗膜におけるチョーキングは目立たないので不具合として認識されにくい。チョーキングは塗膜が劣化した証拠であり、建物本体の保全のためには適時塗り替えるべきである。
- 外壁更新にあたっては、劣化が目立つ部分のみをその都度部分更新するのではなく、全面を診断したうえで判断し、実施することが建物の美観と防水性能保持の点から重要であることを発注者に説明する。

解説・背景

チョーキングは塗膜劣化の初期段階の症状で、表層が紫外線や雨等の影響で粉状になった状態である。放置しておくと塗膜劣化が進行し、割れや剥離等により下地の保護機能がなくなるため、塗膜の更新はチョーキングが発生した段階で行うことが望ましい。白い塗膜におけるチョーキングは意匠的な影響は少なく軽視される傾向があるが、塗膜の保護機能を失うことには変わりなく、同じ基準で更新することが必要である。

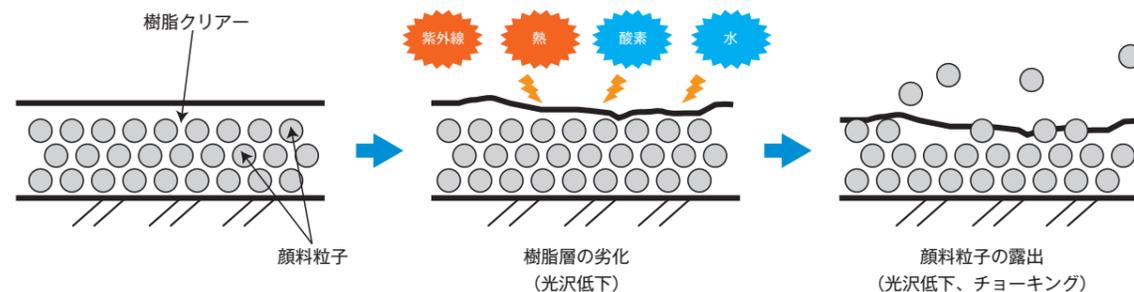


図1 チョーキング現象の発生機構模式図¹⁾

塗膜の劣化が進みやすくなる条件を以下に示す。材料の選定にあたっては、現地の環境の特性と暴露試験の結果を確認することが必要である。

1 材料的要因

- ・ 樹脂の種類 耐久年数とコストの目安は以下のとおり。¹⁾

樹脂	アクリル	ウレタン	シリコン	フッ素
耐久年数	6～7年	8～10年	11～14年	15～18年
コスト	低		高	

- ・ 色調 色が濃いと熱吸収率が高く下地の温度上昇を促すので、熱による塗膜劣化が進みやすい。また、濃色は光沢劣化やチョーキングが目立ちやすい。

2 環境的要因

紫外線、雨、風、熱等が塗膜劣化の原因となるが、中でも紫外線による影響が大きい。直射日光が当たる場所や、気象条件が過酷な場所では塗膜の劣化が早い。

3 施工的要因

メーカーの規定以上の希釈や不十分な乾燥により、塗膜の形成が損なわれる。

ポイント

塗膜の材料や仕様、外部の環境から予想されるおおよその耐用年数を発注者にあらかじめ報告し、定期的なメンテナンスを依頼する。

■ 出典 1) 菊水化学工業株式会社 技術資料

外装 外壁タイルでの騒音防止工法

事象 騒音

トラブル事例の概要

1 事例

外壁タイルの更新工事において、設計図書では、既存外壁タイルを下地から撤去して、新たな下地を作りタイルを張る計画となっていたが、既存タイルおよびタイル下地モルタル撤去の際に出る騒音に対し、近隣の理解が得にくいと予想されたので別の工法を検討した。

2 原因

外壁タイルおよび下地モルタルを撤去する工事では、騒音と振動に加え粉じんの飛散防止対策も必要となる。住宅、店舗、病院等の建物が密集し、休日や夜間も生活している方が多い市街地において、騒音や振動を伴う外部工事は対策が取りにくく、近隣の理解を得ることは難しい場合が多い。

また、解体ガラ等産業廃棄物の処理費用が発生する。

さらに、躯体に振動を与えることは、新たなひび割れを発生させる要因となる。

3 処置

上記のリスクを説明し、外壁タイルを下地から撤去せずに既存タイルの上に新しいタイルを張る工法を提案し、了解を得ることでリスク回避を行った。

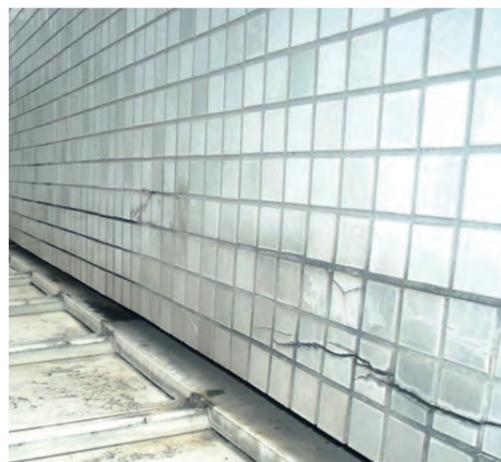


写真1 浮き・クラックが発生したタイル

4 再発防止対策

- 外壁タイルを下地から撤去せずに、外壁改修を行う工法を提案することで、解体を伴う工事で予測されるリスク回避を行う。
- 既存下地を撤去しない工法を採用することで、工事に伴う粉じんの飛散防止、産業廃棄物の抑制にもつながる。ただし、採用の場合は既存タイルの浮き（下地含めて）がないことと、サッシュ周りの納まりも含めて綿密な施工計画を立てて施工にあたる必要がある。

解説・背景

外壁タイルは、日射など外部環境の影響により、収縮が繰り返されることによってひずみが生じ、浮きや剥離、クラック等の不具合が生じる場合がある。一方で、タイル改修において、下地モルタルを撤去する工法では、大きな振動と騒音が生じ、居住者や近隣に対して影響が大きい。

影響を軽減する工法としては、タイル下地を撤去せず、剥離剥落を防止するさまざまな工法（ピンネット工法等）が開発されている。また、アンカーピン下穴あけ作業には低振動、低騒音、無粉じん工法の採用が騒音対策に有効である。

■ ネットバリアー工法¹⁾

【特色】

- 既存のタイル仕上げを撤去せずに直接タイルを張る。
- アンカーピンを打ち込むことで旧壁面の浮きを押える。
- 工期の短縮化が図れる。
- 騒音、振動が少ない。
- 廃材が少なくなる。
- 既存躯体への振動による影響が少ない。
- 重量にもよるが使用できるタイル材の規制が少ない。
- 従来の壁への重ね代は新たに張るタイル厚によるが2 cm程度と薄い。

【留意すべき事項】

- RC壁、PC板には使用できるが、ALC、押出成形セメント板には使用できない。
- タイルと取り合う開口部、パラペット等との納まりの検討が必要である。
- 重ね塗りにより、40kg/m²弱の荷重が増えるため、構造の検討が必要である。

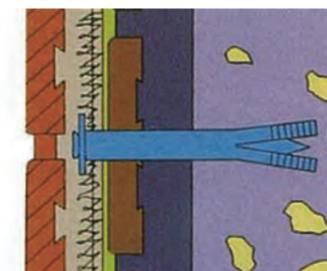


図1 ネットバリアー工法断面図¹⁾

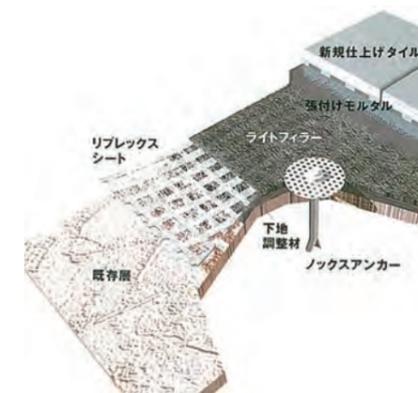


図2 ネットバリアー工法構成部材¹⁾

平成20年に特殊建築物等定期報告制度の見直しが行われ、竣工または外壁タイル等の更新改修工事から10年を経た最初の調査の際に、人が立ち入る可能性がある範囲の外壁タイル等については、全面打診等による点検が求められるようになった。点検により不具合が発見され、タイル張りの外壁を改修するケースが増えている。

ポイント

1. 外壁タイルを下地から撤去せずに、外壁改修を行う工法を採用することで騒音問題を未然に防止する。
2. 既存下地を撤去しない工法は、工事に伴う粉じんの飛散防止、産業廃棄物の抑制の効果があり、工期短縮にもつながる。
3. 剥離剥落防止・新規タイル張り工法等では、開口部周り等の納まりを検討する必要がある。

■ 出典 1) 株式会社LIXIL トータルサービス

外装 外壁洗い水の飛散による第三者被害

事象 第三者

トラブル事例の概要

1 事例

外壁の洗浄作業（バケツに水を入れてブラシ洗い）をゴンドラにて実施していたところ、歩道を歩行中の行人に、洗い水がかかった。

2 原因

飛散に対する認識が甘く、作業場所から歩道まで距離があるため、飛散は及ばないと考えた。風が吹いていることを認識しながらも、行人への飛散を想定せずに作業を続けていた。

3 処置

作業を中断し、被災した行人に謝罪を行った。

4 再発防止対策

- 水が飛散する可能性がある場合は、ゴンドラ作業部でシート等にて養生する、あるいは養生ネット一体型ゴンドラを使用するなど拡散防止対策を行う。
- 風が強い場合は、作業を中断する。

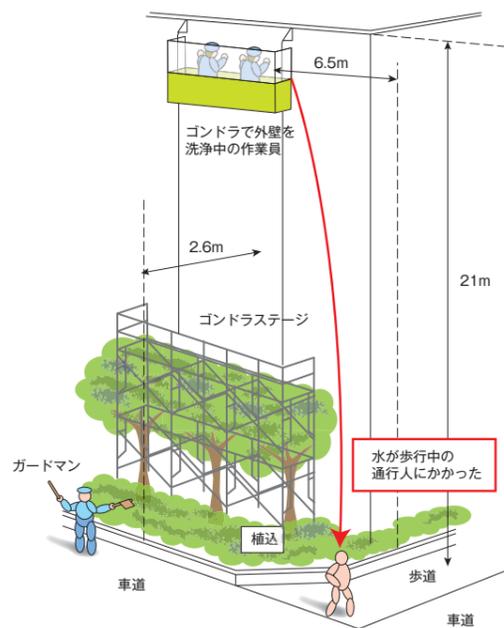


図1 トラブル状況図

(脚立等の使用禁止)

第十四条 事業者は、ゴンドラの作業床の上で、脚立、はしご等を使用して労働者に作業させてはならない。
(操作位置からの離脱の禁止)

第十五条 事業者は、ゴンドラの操作を行なう者を、当該ゴンドラが使用されている間は、操作位置から離れさせてはならない。

2 前項の操作を行なう者は、ゴンドラが使用されている間は、操作位置を離れてはならない。
(操作の合図)

第十六条 事業者は、ゴンドラを使用して作業を行なうときは、ゴンドラの操作について一定の合図を定め、合図を行なう者を指名して、その者に合図を行なわせなければならない。ただし、ゴンドラを操作する者に単独で作業を行なわせるときは、この限りでない。

2 前項の指名を受けた者は、同項の作業に従事するときは、同項の合図を行なわなければならない。
3 ゴンドラを使用する作業に従事する労働者は、第一項の合図に従わなければならない。

(安全带等)

第十七条 事業者は、ゴンドラの作業床において作業を行うときは、当該作業を行う労働者に安全带（令第十三条第三項第二十八号の安全带をいう。）その他の命綱（以下この条において「安全带等」という。）を使用させなければならない。

2 つり上げのためのワイヤロープが一本であるゴンドラにあっては、前項の安全带等は当該ゴンドラ以外のものに取り付けなければならない。

3 労働者は、第一項の場合において、安全带等の使用を命じられたときは、これを使用しなければならない。
(立入禁止)

第十八条 事業者は、ゴンドラを使用して作業を行なっている箇所下方には関係労働者以外の者がみだりに立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に表示しなければならない。

(悪天候時の作業禁止)

第十九条 事業者は、強風、大雨、大雪等の悪天候のため、ゴンドラを使用する作業の実施について危険が予想される場合は、当該作業を行ってはならない。

(照明)

第二十条 事業者は、ゴンドラを使用して作業を行なう場合については、当該作業を安全に行なうため必要な照度を保持しなければならない。

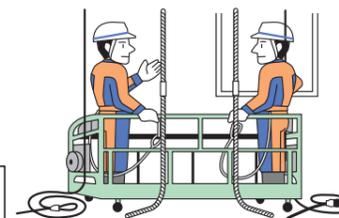


吊りワイヤロープの挿入が完了したら、抜け止め用としてエンドクリップを必ず取り付ける。

衝撃テストを実施して、吊り具・ゴンドラ取元などに異常がないかを確認する。



作業開始前の点検と月例点検が義務づけられている。



ライフライン（垂直親綱）のロリップに安全带を必ず取り付ける。（ライフラインはひとり1本の使用とする）保護帽のあご紐はきちんと締める。

図2 ゴンドラ注意事項¹⁾

ポイント

1. ゴンドラ作業時は、下部に物を落とさない処置を確実にすること。
2. 強風等の悪天候時は、作業を行ってはならない。

■ 出典 1) 日本ビソー株式会社 参考資料

外装 網入りガラスの熱割れ

事象 破損

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルの改修工事において、入替えを行った網入りガラスが割れたと連絡があった。確認したところ、外部に面したFIX窓（H=2000程度）のガラスにひびが入っていた。

2 原因

ひびが入った東面の窓ガラスは、面台の上のダンボールが窓ガラスと接触した状態で置いてあり、ガラスに日光が当たった際、ダンボールが接触しているガラス部分とその周辺との温度差が生じ、熱割れが起こった。

3 処置

建物使用者に熱割れの説明を行い、ガラスを入れ替えた。

4 再発防止対策

- 竣工引渡し時に、発注者にガラスは諸条件により熱割れを起こす可能性があることを説明をする。
- アフター点検や営業訪問時にも、発注者、建物使用者にガラスの熱割れ現象について伝える必要がある。

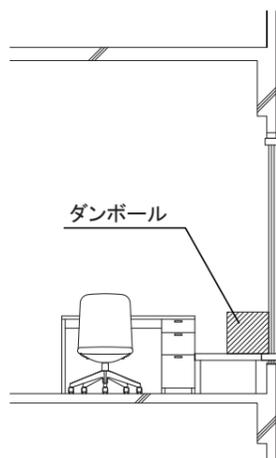


図1 窓ガラス熱割れの状況



写真1 熱割れたガラス



写真2 熱割れたガラス

解説・背景

ガラスの熱割れ現象について、以下に示す。

■ 熱割れ現象¹⁾

窓ガラスのうち日射が直接当たる部分は、吸熱して高温となり膨張する。一方、ガラスの周辺部はサッシに呑み込まれているため日射を受けず、またサッシや躯体への放熱もあり、低温のままになり膨張しない。このため、高温部の熱膨張を周辺部が拘束する状態になり、これをガラス内部の力の状態で見ると、ガラス周辺部に引張応力が発生していることになる。この引張応力（熱応力ともいう）は、直接当たる部分と周辺部との温度差に比例し、ガラスのエッジ強度を超える引張応力が発生するとガラスが破壊する。この現象を一般に熱割れと呼んでいる。この熱割れは物理現象のため、完全に防ぐことは現状では極めて困難である。

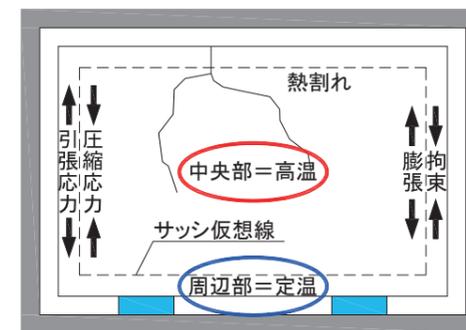


図2 熱割れ現象のメカニズム

■ 熱割れの特徴¹⁾

熱割れは基本的には、ガラスの日の当たる高温部と周辺の低温部との温度差が著しい場合に生じるが、施工状態が悪くエッジ強度が低下している場合には、さらに起こりやすくなる。また、熱応力の大きさは、窓の方位やガラスの品種、ガラスの使い方によって違いがあるほかにも、日影の状態、カーテンの影響、サッシの取付け状態、ガラスの大きさにも左右される。以下に、ガラスの熱割れのおもな特徴を示す。

- ① ガラスの熱割れが発生しやすいのは、冬期の晴れた日の午前中である。とくに建物の東面や南面への日射量が大きくなる一方、サッシ周辺の温度は低下しているため、高温部と低温部の温度差が広がり、熱応力も大きくなる。
- ② ガラスの熱割れは、図2のように、ガラスのエッジから始まり、まずエッジに直角に走り、それから蛇行していることが特徴である。
- ③ ガラスの熱割れには、クラックが1本だけ入る非分岐破壊と、クラックが2本以上入る分岐破壊とがある。非分岐破壊は、一般に、小さな熱応力で熱割れが発生したことを示し、分岐破壊は、比較的大きな熱応力で熱割れが発生したことを示している。

ポイント

1. ガラスの熱割れは、直射日光が当たる高温部と周辺の低温部との温度差によって引き起こされる。
2. 直射日光が当たるガラスをダンボール等でおおうと、ガラスがより高温になりやすくなり熱割れしやすくなる。
3. 引渡し時に、ガラスの熱割れについて説明しておく。

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

商業施設の入居者入替えに伴う厨房内の防水押えコンクリートの解体工事時において、コンクリート内の溜り水の有無を確認するために、電動ピックでコンクリートをはつる際、嵩上げ用のスタイロフォームを突抜け防水層を損傷し、溜り水の一部が下階天井に落ち、天井ボードを汚損した(図1参照)。

2 原因

防水押えコンクリート内の溜り水を確認するため、電動ピックで防水押えコンクリートを部分的にはつり取ろうとしたところ、アスファルト防水層を損傷させ、溜り水が防水層の下に回り込み、排水目皿周りの床貫通開口より下階へ落水した。

躯体図や施工図等の情報がない中での作業ではあったが、防水用立上りと周囲の床レベルから押えコンクリートを減らすための嵩上げ材が使用されている可能性が予見されたにもかかわらず、電動ピックでののはつりを行うなど、作業員への適切な指示がされていなかった。

溜り水の存在を予想していたにもかかわらず、床貫通部からの漏水リスクへの対応がなく、下階への漏水となった。

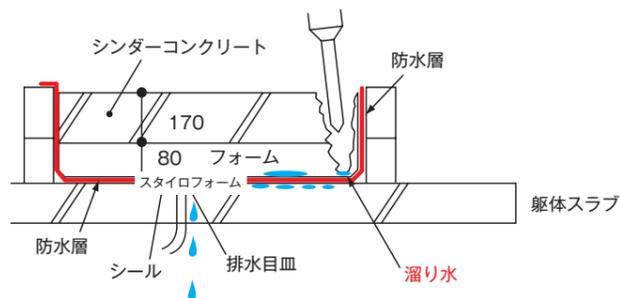


図1 床防水納まり図

3 処置

防水押えコンクリート内の、溜り水をポンプアップ処理した。

下階の漏水箇所と漏水の程度を確認し、緊急を要する箇所について応急処理を行った。

また、防水を傷めた箇所および範囲を確認し、漏水痕よりの垂れ水がないことを確認したうえで、天井ボードを張り替えた。

4 再発防止対策

● 図面による事前調査が不十分な場合は、防水押えコンクリートの厚み等を確認するために電動ドリルなどを利用して探り掘りを行う。その際、嵩上げ材や配管等が打ち込まれている可能性を想定し、防水層、配管を傷つけないよう慎重に作業を進める。

● 溜り水の確認の際には水下部分(排水元)を選び、電動ピックは使用せず、コアドリル削孔抜き取り工法等、安全性の高い工法を選択する。

● 下階への漏水の可能性が想定される場合は、先行養生を行う。

解説・背景

防水の改修工事は、漏水を起こす可能性を持っており、防水層からの漏水は、原因究明や漏水箇所の特定が困難なトラブルであり、その意味からも作業計画に基づく慎重な工事を行わなければならない。

たとえ防水層まで至らない部位での工事であっても、防水押えコンクリート内に打ち込まれた配管や立上り部の防水層の損傷の可能性があるため、その場で損傷に気付かなかった場合、原因不明の漏水の要因となる。とくに厨房の防水層改修に際し、以下の点に留意する。

- 厨房の防水の多くは、構造体の床の上に立上りを設け防水し、防水押えコンクリートと仕上げを行うことが多い。
- 防水改修部分で、床レベルと周辺の床レベルの差が大きいときは、床荷重を低減するため、フォームポリスチレン等で嵩上げすることが多い。防水押えコンクリートの厚さは10cm程度、さらにタイルを張る場合は3cm程度と想定し、残りが嵩上げ材と想定してもよい。
- 防水押えコンクリート内や、嵩上げ材内部には配管が打ち込まれていることがあり、解体の際は留意する。
- 電動ピックや電動ハンマーははつり工でなくても使用できるため、安易な取扱いをすることもあり、予期せぬ動きで配管や防水を傷付けることになる。
- 防水立上りがCBの場合、防水押えコンクリート解体の振動等によりCBに割れやズレが生じることがある。あらかじめ立上りの仕様を確認し、不明な場合はより慎重に作業を行う。

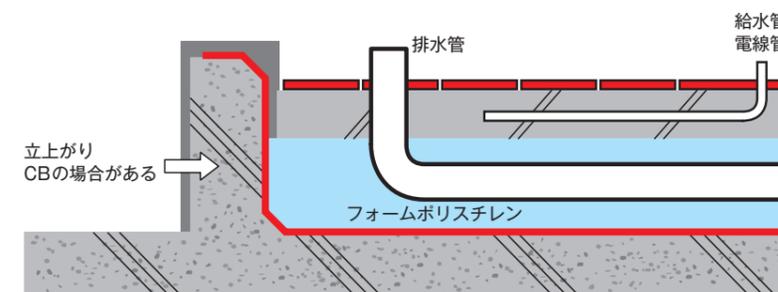


図2 防水立上りがCBの場合の施工例

ポイント

1. 防水層内には配管や嵩上げ材等が入っている可能性を常に意識して作業を行う。
2. 作業で配管や防水を傷付けた場合は、すみやかに作業を中止するとともに、状況を確認したうえで報告を行う。

事象 見栄え

トラブル事例の概要

1 事例

内装改修工事において、クロスを剥がすと下地の石膏ボード表面の積層紙がクロスとともにめくれ下地処理ができない状態になった。

なお、当該工事のクロスは布クロスで計画されており、端部処理やジョイント部分の困難さがあった。

2 原因

今回の内装改修が2度目であったことや、クロスの接着力が強かったことで、石膏ボードの積層紙をクロスとともにめくり上げた。

3 処置

発注者に了解のもと、既存下地ボードの上に新たにボードを増張りした。下地の老朽化を増張りすることで無効化でき、さらに布クロスのクロスジョイントをボード目地で納めることが可能となり、美観を確保できた。

なお、枠周りについてはチリがなくなったため、後付けの化粧見切りを取り付けた（図1参照）。

4 再発防止対策

- 施工前に試験的にクロスを剥がし、ボードの積層紙の状態を確認する。
- 見積段階で改修工事の履歴を確認し、複数回の改修であれば下地ボードの張替えを提案する。



写真1 下地ボード状況

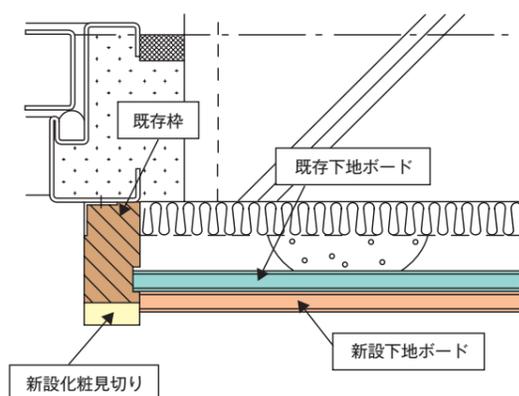


図1 枠周り納まり

解説・背景

■ クロス張替え工事における注意点

石膏ボード類等の下地材を残して既存のクロスのみを撤去する場合は、下地を損傷しないように注意する必要がある。クロスの剥がしやすさは下地の種類や接着剤等によって異なるので、可能であれば試験的に撤去を行い確認する必要がある。

石膏ボード表面の板紙は積層紙となっており、通常1度目のクロス張替えであれば、積層紙表面の何枚かが剥がれるだけで下地処理を施し再度クロスを張ることができる。しかし、2度目、3度目となると、積層紙が多めくれてしまい、下地処理を施すことが困難になりクロスを張ることができない。

建物の改修履歴を確認し、クロスの張替えが2回目以上であれば石膏ボードの劣化を念頭に置き、見積時に計上しておく。

■ 布クロス

現在、クロスにおいてビニルクロスの普及率は90%を超え、反面布クロスの普及率は1%未満となっている。以下に布クロスのメリット、デメリットを以下に示す。

布クロスのメリット

- ・ 自然の風合いがあり素材感を感じられる
- ・ 自然な凹凸があり、高級感を演出することが可能
- ・ こすれ等に強く破れにくい
- ・ 天然材料を使うので、可塑剤等の化学物質に不安がある人にも安心
- ・ 自然の繊維なのでクロス自体も吸放湿を行う

布クロスのデメリット

- ・ 一般的に価格が高い
- ・ 伸縮性が高いため、施工に手間がかかる
- ・ 防火認定を受けた商品が少なく、キッチン等では選択肢が限られる
- ・ 汚れが付着すると落としづらい

布クロスには以上のような特色があるが、近年ビニルクロスの普及に伴い開発が進み、布クロスのメリットを再現したビニルクロスが商品化されている。

ポイント

1. 改修工事履歴を見積時に確認したのち、クロスの張替えが2回目以降の場合、ボード張替え費用を見込む。
2. 布クロスは突き付けで施工できるか確認する。突き付けできない場合は、石膏ボードを張り、巻き込み張りで処理することを発注者・設計者に説明する。また、布クロスを突き付け施工する場合、端部の処理を製造メーカーに確認する。

事象 見栄え

トラブル事例の概要

1 事例

洗面所の床長尺シートの張替え工事において、長尺シートを剥がし下地のベニヤは既存のままとしたが、撤去の際に発生したベニヤ表面のめくれによるへこみや接着剤の残りが施工後の仕上げ面に出てしまった。

2 原因

長尺シート撤去時の下地の状態を確認せずに施工した。

3 処置

長尺シートと下地ベニヤを再度撤去し、張り替えた。

4 再発防止対策

- 二重床の床材を張り替える際には、下地のベニヤを損傷させないように十分注意する。
- 撤去完了後、下地となるベニヤの状態を確認する。

なお、既存床仕上げ材の撤去について、各仕上げの注意事項を記す。

1 ビニル床シート、床ビニルタイル、ゴム床タイル等の撤去

既存床材と接着剤（とくにくし山や部分的な接着剤のたまり）をけん等により取り除いたのち、掃除機などを用いて下地表面の清掃を行う。

2 合成樹脂塗床材の撤去

既存塗床材の種類、工法により撤去方法が異なるので事前に確認を行う。

撤去に関しては、機械的方法とする（ただし、騒音・振動・埃対策を確実に行う）。

下地がモルタル塗となっている場合は、機械的に撤去するとモルタルが浮いたり剥離することがあるため、モルタルと一体で撤去する。

3 フローリング張り床の撤去

既存のフローリング材がどのような工法で施工されているかを確認する。

モルタル下地の場合はモルタル面を、木製下地の場合は下地を損傷させないように十分に注意して撤去し、下地表面の清掃を行う。

4 床タイルの撤去

張替え部分をダイヤモンドカッター等で縁切りを行い、タイルを電動けん棒、電動はつり器具を用いて撤去する。

張付けモルタルが残らないよう表面を平滑にし、タイルやモルタルなどの破片、塵あいを除去する。

解説・背景

今回の事例は、撤去した下地の状態を確認せずに施工を行ったために起きた不具合である。床改修においては、撤去後の下地の状態が健全であるかどうかを確認することが重要である。

また、調査の段階では、長尺シートを部分的にめくり容易に剥がれるか、剥がした際に下地を損傷させる恐れはないかの試験施工を行い、必要に応じて下地の補修や張替え等も見込んでおく必要がある。工期や施工条件の関係でやむを得ず既存床を撤去せず、その上から増し張りを行う場合は、既存床との接着性や耐久性、重ね工法による沓摺に加え、床下点検口との取合いに問題はないかなど、検討することが必要となる。

床改修工事における施工前の確認事項を、以下に記す。

床改修施工前の確認事項

- ①改修を要する施工範囲
- ②施工場所の環境条件
- ③既存仕上げ材、下地材の種類と劣化程度
- ④材料・資機材・撤去材の搬出入経路および作業員の動線経路
- ⑤壁との取合いおよび納まり
- ⑥建具との取合いおよび納まり
- ⑦床下点検口等の位置および納まり

ポイント

床改修は、原則として既存仕上げ材を撤去し、新規床仕上げを行う。

事象 見栄え

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルの内部耐震補強改修工事において、補強ブレースをボードで囲み、塗装を行ったが、下地処理が不良であったため、下地であるコーナー補強が仕上がり面に浮き出てしまった。

2 原因

短工期、かつ夜間作業のみの工事であったため、工程に全くの余裕がなく、下地処理が不十分な状態で塗装仕上げを行ってしまった。

3 処置

再度下地処理のうえ、再塗装を行った。

4 再発防止対策

- 改修工事において、作業時間が限られることが多いが、塗装本来の工程（下地処理→下塗り→上塗り）を守ることが大切である。工程を見込んだ計画を立て、発注者に理解を得る必要がある。
- やむを得ず、短工期で仕上げなければならない場合は、設計者、発注者と協議し、クロス張りとするなど仕様を変更するか、適正な作業時間を確保できるよう協議する。

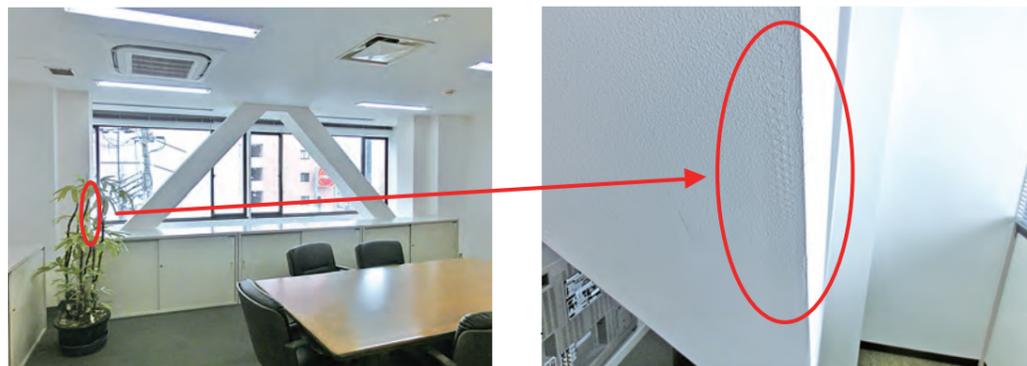


写真1 下地処理不良による施工例

解説・背景

改修工事においては、厳しい時間制限の中で施工を強いられる場合が多い。乾燥を要する仕上げ工事では、乾燥・硬化期間が十分にとれず、最終仕上げに大きく影響することがある。いかなる条件下での施工であっても、仕上物の剥離、めくれ、ひび割れ、機能的な不具合が起こると、後々クレームとなり、手直しを行うこととなる。

最近では、速乾性の塗料が数多く出ている。材料メーカーへの問い合わせを行い、コストアップも考慮する。大切なことは、材料の性能を確保するため、各メーカーが提示している仕様（塗り重ね可能時間、塗り回数、希釈率、標準使用量等）を確実に守ることが重要である。また、建物を使用しながら改修する場合、塗装中、塗装後の臭いに対してもクレームとならないよう、事前に確認しておく必要がある。

また、外部の仕上げにおいては、施工時における天候や温度、湿度等の環境条件も工程に影響を与える要因となるので、工程計画の際は過去の気象条件等を参考にして、歩掛りを元に作成された工程に予備日を見込んでおくことも重要である。

表1 外壁補修工事工程表

		〇〇〇〇〇〇 外壁補修工事工程表												〇〇〇〇年〇〇月作成							
		12月			1月			2月			3月			4月	備考						
		7	14	21	28	31	7	14	21	28	31	7	14	21	28	31	7	14			
		日																			
		累積日																			
		※1 2/10月工																			※4 7/8月火し
準備工事																					
仮設工事																					
SPPゴンドラ		※東面12/13(木)よりSPPゴンドラ																			
南面		※南面12/17(月)よりSPPゴンドラ																			
足場		※東面2/8(金)より高所作業車 32日間(7日間)																			
西面		低層解体																			
北面		高層解体																			
東面(低層)		低層解体																			
補修工事																					
外壁調査		雨天予備1日間																			
東面		590㎡																			
南面		400.0㎡																			
西面		690.0㎡																			
北面		610.0㎡																			
その他面		529㎡+425㎡ 総面積 954㎡																			
補修工事																					
東面		洗い作業																			
南面		〇〇ペン打ち																			
西面		シール打替																			
北面		駐車場土間補修																			
その他面		〇〇セラダー塗布																			
セラダー工事																					
東面		タイル面 500㎡ シール 148㎡																			
南面		タイル面 400.0㎡ シール 228㎡																			
西面		タイル面 690.0㎡ シール 354.6㎡																			
北面		タイル面 610.0㎡ シール 266.6㎡																			
その他面		アンカー処理 インナー処理																			

休業日 毎週1回(原則日曜日、ただし足場組立し及び洗い工事は道路使用許可の都合により日曜・祝日場合があります)。
作業時間 08時30分～17時30分、(ただし許可の都合により早朝、夜間作業を行う場合があります)。

ポイント

1. 改修工事であっても、新築工事と同様に決められた手順を守り、乾燥、硬化時間等を見込んだ工程計画を行う。
2. 工程上やむを得ない場合は、仕上げ材の仕様変更や適正な作業時間の確保ができるよう、発注者と協議する。

内装 直置きタイプのOAフロアが使用できない

事象 精度

トラブル事例の概要

1 事例

会議室の改修で既存床に直置きタイプのOAフロアの設置と、スライディングウォール設置工事を行うことになっていた。しかし既存床レベルを測定したところ、20mm程度の不陸があり、このまま施工を行うと、スライディングウォール下に隙間が発生することがわかった。



写真1 スライディングウォール

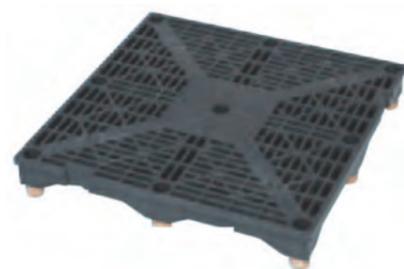
2 原因

工事着手の直前まで会議室として使用していたため、事前のチェックができなかった。

また、今回工事ではスライディングウォールがあるため、不陸がとくに目立つ可能性があった。

3 処置

発注者の了解を得てOAフロアの使用を直置きタイプからレベル調整が可能なタイプに変更した。



直置きタイプ (支柱固定タイプ)

4 再発防止対策

- 見積前に現地調査を行い、不陸の状態を把握する。
- スライディングウォール設置に際して、床の不陸が大きい場合は、置敷タイプから調整可能なタイプに変更提案を行う。その際、コストアップになることを発注者に説明する。



調整可能タイプ (独立支柱タイプ)

写真2 OAフロアの種類¹⁾

解説・背景

OAフロアの種類および特徴を以下に示す。

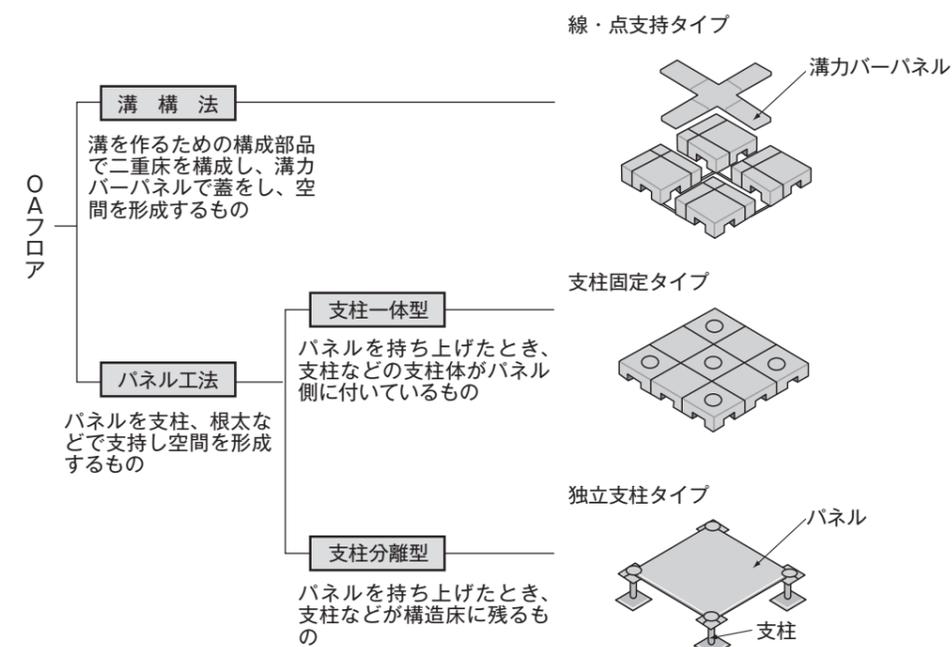


図1 OAフロアの工法と種類

表1 OAフロアの種類別特徴

	不陸対応	配線容量	コスト
線・点支持タイプ	直置きタイプのため不陸調整はできない。	溝の部分にまとめて配線できるため、支柱固定タイプよりも配線容量は多い。また、配線工事・メンテナンスが容易に行える。	中
支柱固定タイプ	直置きタイプのため不陸調整はできない。	パネルの大きさが小さく支柱部分の間隔も狭いため、配線容量が少ない。	安い
独立支柱タイプ	支柱部分がねじ型になっており調整が可能である。	1枚のパネルが大きいいため、配線容量が多い。	高い

ポイント

1. OAフロアの特徴を理解し、その部屋で求められている仕様や納まりを検討し最適な工法を選択する。
2. コンピューターを取り扱う部屋においては、ウィスカ (金属表面に発生するひげ状の組織) 対策が必要か、発注者に確認を行う。

■ 出典 1) 紀陽産業株式会社 Kiyorex

事象 浮き剥離

トラブル事例の概要

1 事例

クロス張替え工事で、既存クロスをめくると下地が塗装仕上げだったことが判明した。塗装下地の上へクロスを張るための材料を準備していなかったため、その時点で工事を中止した。

2 原因

施工計画段階での調査、確認が不足していたため、塗装の上に張られていることが分からなかった。

3 処置

塗装下地専用プライマーで下地処理を行い、クロス張った。

4 再発防止対策

●改修工事の場合、解体撤去しないとわからない部分が多いので、できる限り事前調査を行い、想定される事項に対応できるようにする。

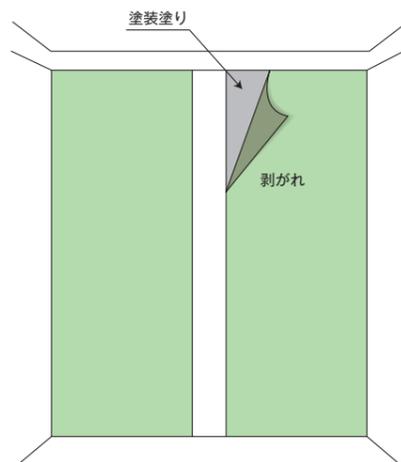


図1 クロス剥がれイメージ



写真1 クロス剥がれ状況

解説・背景

一般的な下地（ベニヤ、プラスターボード）ではクロス糊を使用して張るが、水をはじくような下地には専用ボンド入り糊が必要になる。また、とくに塗装下地の場合はジョイント部分から剥がれやすいため、ジョイントガードテープ（厚み0.05mm×幅38mm程度のクロスジョイント補強用の専用テープで、ジョイント部分のクロスと下地の間に入れ接着補強になる）を使用することもある。

■ 塗装下地の場合の施工手順¹⁾

下地調整

表面をサンドペーパー#100で軽く研磨する。

プライマー（捨て糊）

プライマーAを全面に塗布する（原液又は1.2倍液）

パテ

プライマーAを添加（標準5%）

クロス糊

でん粉糊Bに対してプライマーAを2の割合で混合後、所定の水量で希釈したものを使用する。



写真2 プライマー（捨て糊）¹⁾

用途

- ◆水性・油性ペンキ下地の捨て糊
- ◆ビニルクロスの下地の捨て糊
- ◆化粧石膏ボード下地の捨て糊
- ◆一部非吸水性下地の捨て糊
- ◆パテの接着力増強の添加剤
- ◆でん粉糊の接着増強の添加剤

特徴

- ◆強力な接着力を発揮する
- ◆水性なので安心して使用できる
- ◆耐水・耐アルカリに優れている
- ◆ビニルクロスの可塑性にも安定
- ◆ホルムアルデヒド・有機溶剤を含まない

プライマーAを採用する際の使用法・使用上の注意等については、メーカーや施工業者と打合せのうえで使用する。

ポイント

クロス張替え工事の場合は、事前に下地の状況を確認すること。確認ができない場合は塗装下地の可能性も考慮して準備する。

■ 出典 1) 株式会社ニットー 製品総合カタログ ジョイントコンパウンド

内装 アルミナで床タイルが浮く

事象 浮き剥離

トラブル事例の概要

1 事例

集合住宅居室内改修工事において、床大板タイルの張替えを行ったところ、タイルのほとんどが浮いていた。

2 原因

大板タイルには、焼成時に残るアルミナの粉や焼成時にタイル同士の接着を防ぐ保護剤除去の粉が付着している。その粉の付着により、タイル裏面と張付けモルタルの接着力を弱めてしまい、わずかな熱による伸縮等で、タイルが浮いてしまった。

施工者、協力会社ともにその認識がなく施工した。

3 処置

タイルを再利用することになり、浮いたタイルの裏面を洗い、張付けモルタルおよびアルミナの粉等を除去したうえ、浮いたタイルを張り替えた。

4 再発防止対策

- 施工前に大板タイル裏面のアルミナおよび保護剤除去の粉等を確実に除去する。

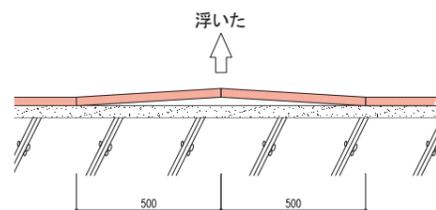


図1 玄関床タイル断面



写真1 床タイルを剥がした状況



写真2 床タイルを剥がした状況

解説・背景

床面への大板タイルの施工方法は、次のとおり示されている¹⁾。

■ 床面へのタイル施工

300角以上の大板床タイルは、一般的に大板床タイル張りと呼ばれる施工法が用いられる。しかしながら、近年広く使用されている吸水率の低い磁気質の床タイル（ポルチェラタイプ）の施工に際しては、樹脂モルタルを使つての改良圧着張りが望ましい。

■ 改良圧着張り（床面）

壁面でのそれと同様、あらかじめ木ごて押さえしたモルタル下地を作成する。その上に張付けモルタルを塗布し、タイル裏面にも張付けモルタルを塗り、張り付ける。300角以上の大板床タイルの施工に適した張り方である。

1 下地の調整

- ① タイル張りに先立ち、下地の清掃を行う。
- ② 下地乾燥の程度を調べ、必要に応じてタイル張りの前日または当日に水湿しにより下地表面処理を行う。下地の吸水性にムラがある場合には、吸水調整材を用いて下地表面処理を行う。

2 タイルの割付け

- ① 施工図と照合し基準墨から仕上げ墨出しを行い、各部位との取合いや水勾配等の条件についての寸法の確認を行う。
- ② タイル仕上がり面を基準として墨もしくは水系を引き通す。

3 基準タイル張り

- ① 直角の基準をとるため目地割りに応じて、縦・横3～4m間隔に基準タイル張りを行う。

4 タイル張り

- ① 1回の塗付け面積を2㎡以内として、張付けモルタルを下地面側に3～4mmにむらなく塗り、定規ずりによって平坦にならす。
- ② 張付けモルタルは練り混ぜから施工完了まで60分以内で使用し、塗置き時間は、夏期で20分、冬期で40分以内とする。
- ③ タイル裏面全体に張付けモルタルを3～5mm程度の厚さで平らにならし、直ちに下地面に押し付け、さらにタイル張りに用いるハンマー等でタイルの周辺からモルタルがはみ出すまで、入念にたたき押さえを行う。
- ④ 午前および午後のタイル張付け開始時に張付けたタイルを張付け直後に剥がし、タイルと張付けモルタルおよび下地と張付けモルタルの接着状況を確認する。
- ⑤ タイル張りが終了したのち、張付けモルタルの締まり具合を見計らって、目地部分の掃除を行う。

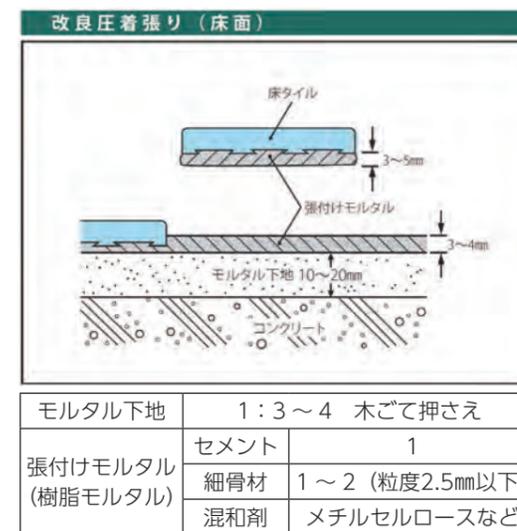


図2 改良圧着張り断面図

ポイント

大板タイルは施工前に、アルミナおよび保護剤除去の粉等を確実に除去する。

■ 出典 1) 株式会社エービーシーセラミックス セラミックタイルの施工方法

事象 結露

トラブル事例の概要

1 事例

2階建ての常温倉庫において、2階を夏季の期間中18℃設定の低温倉庫として運用するため改修工事を行ったところ、2階床デッキスラブ裏面で結露が発生し、結露水が滴下して商品を濡らした。

1階の一部エリアが冷蔵庫となっており、その上部のデッキスラブにおいて結露発生が著しかった。また、結露は猛暑日に多く発生した。

2 原因

結露計算の結果、外気温が30℃でデッキスラブ表面が18℃の場合、外気の相対湿度が50%程度で結露が発生することが分かった。2階が低温倉庫に改修されて夏季の室温が低くなり、2階床デッキスラブの温度が低下したことにより今回の結露に至ったものと判断した。

冷蔵庫周辺は一般倉庫に比べて排熱によって温度が高くなるため、冷蔵庫天井部分で結露が多く発生する結果となった。

3 処置

以下の対策を提案したが、現状にて使用されている。

- ① 2階床デッキスラブ裏面に不燃断熱材の吹付けを行う。
- ② 冷蔵庫上部の天井裏に除湿機を設置する。

4 再発防止対策

● 低温倉庫の温度設定が18℃と比較的常温に近い場合断熱材の新設は省略したものと思われるが、結果として結露が発生している。改修の際は、このような結露発生の可能性について、慎重に検討する必要がある。

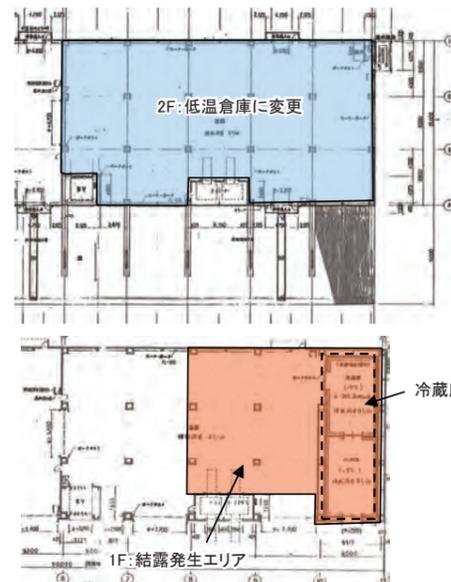


図1 倉庫平面図

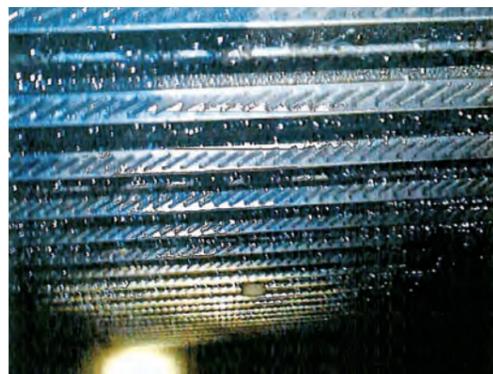


写真1 結露発生状況

解説・背景

夏型結露とは、梅雨から夏にかけて高温多湿になった外気が建物内に入り込んだ際、壁面等が露点温度を下回っている場合に発生する結露を指す。

対策としては、建物内を除湿して空気中の水分を減らすか、露点以下になる壁面に断熱材を施すことが有効である。なお、浴室や厨房で発生する結露の対策としては、湿気を含んだ空気を滞留させないために換気すると効果があるが、夏型結露の場合に換気をするると外部の湿気を取り込んで逆効果になるので注意する必要がある。

なお、透湿性が高いグラスウール等を断熱材として使用すると、躯体界面や断熱材の内部で結露を起こす。透湿抵抗が高く、躯体に密着する発泡ウレタン等が断熱材としては適切である。

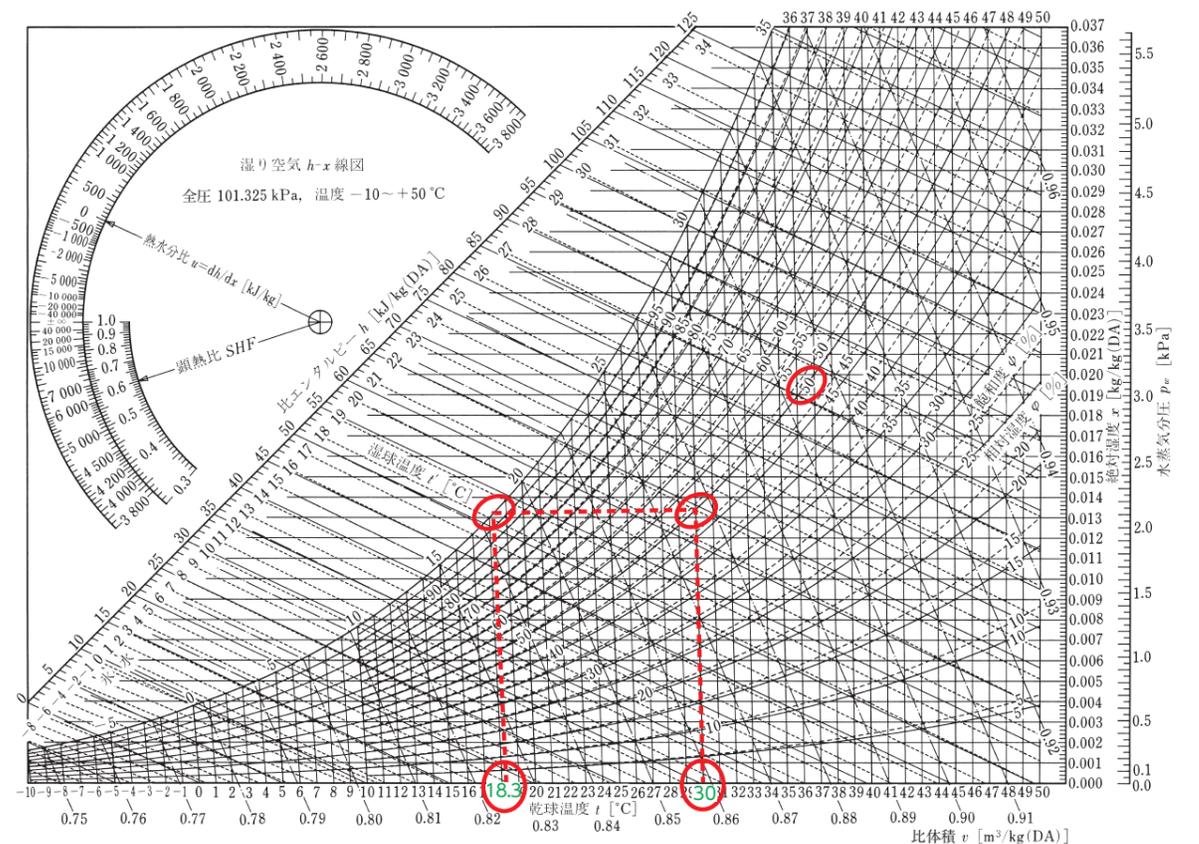


図2 湿り空気線図¹⁾

(30℃で相対湿度50%の空気は、18.3℃まで冷やされると結露する。)

ポイント

用途変更等で温度や湿度の設定を変更する場合は、結露計算によって結露を起こす可能性がないか検証し、断熱工事の要否を判断する。

■ 出典 1) 空調調和・衛生工学会 空調調和・衛生工学便覧第14版基礎編

事象 機能

トラブル事例の概要

1 事例

宿泊施設のパントリー出入口を、図1のように廊下側に開く木製両開き戸から木製引分戸に変更する工事を行った。この際、既存壁を解体復旧せずに施工可能な面付の建具とした。

後日、消防点検で廊下に取り付けられていた防煙シャッターを動作させたところ、この防煙シャッターは天井の棧に仕込まれたレールが降りてきて動作する形式であったため面付した木製引分戸の上框に引っ掛かり、防煙シャッターが降りなくなった（図2参照）。

2 原因

施工担当者は現地確認を行っていたが、防煙シャッターの存在を見落としており、確認が不十分であった。

3 処置

障害となった上框を切欠き加工して防煙シャッターの動作確認を行い、防煙シャッターが正常に動作するようにした（写真1参照）。

4 再発防止対策

●新しく施設を追加したり、変更したりする場合は、周辺にある施設、設備等を確認しておく。とくに防災設備や建具等の機能に係るものについては、見落としがないように確認する。

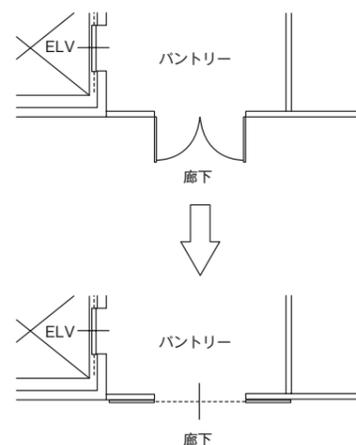


図1 改修平面図

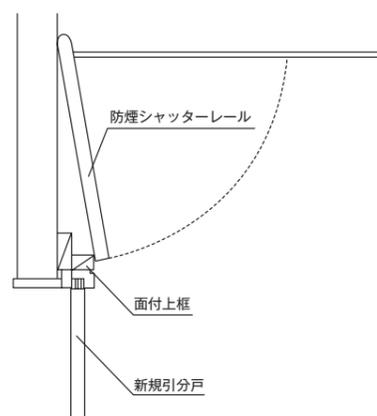


図2 不具合状況断面図



写真1 上框加工後写真

解説・背景

レイアウト変更に伴って改修する場合、既存のシャッター、扉、自動ドアのセンサーといった設備の動作を阻害してしまうことがある。トラブル事例のように平面図や展開図だけでは読み取れない情報もあるので可能な限り現地調査を行うことが望ましい。他の事例として窓のそばに垂直緩降機のボックスが設置されているために、カーテンを切欠いて作るような場合もある。

写真2は汚垂石を新規に取り付ける改修の事例で、戸先と汚垂石が干渉するので扉下端を削って対応している。



写真2 下端を加工した扉

ポイント

1. 可能な限り、現地でシャッターや建具の動作を確認する。
2. 現地調査では建物管理者に同行を依頼する。

事象 臭気

トラブル事例の概要

1 事例

改修工事の際、壁・天井に使用する有機溶剤型塗料の臭気が、ダクトを設けるために開けた開口部から漏れ、他階の室内に流入した（図1参照）。

2 原因

東側間仕切り壁に、改修工事用空調ダクト開口を開けた状態で塗装工事を行っていた。作業終了に伴い送風機の運転を休止したところ、塗装臭気が開口からメカニカルコリドー（屋内廊下型機械室）に流出し、冷媒配管すき間等から、3階入居テナント室内へ流入した。

塗装工事中は臭気対策として西側共用廊下側に排気用送風機を設置し排気を行っていたが、塗装工事が終了した時点で部屋を施錠するため、ダクト用の開口部からメカニカルコリドーを通じて他の階へ臭気が漏れることを予測せず、送風機を止めたことが原因である。

また、塗料は有機溶剤型塗料で臭気は強いが、発注者の了解のうえ選定した。改修工事でありながら臭気が少ない水性塗料の使用についての検討はしなかった。

3 処置

応急対策として、メカニカルコリドーの換気を実施した。

人体への影響を確認するため、3階室内の環境測定を実施した。空气中化学物質の濃度は厚生労働省の指針値未満であった。

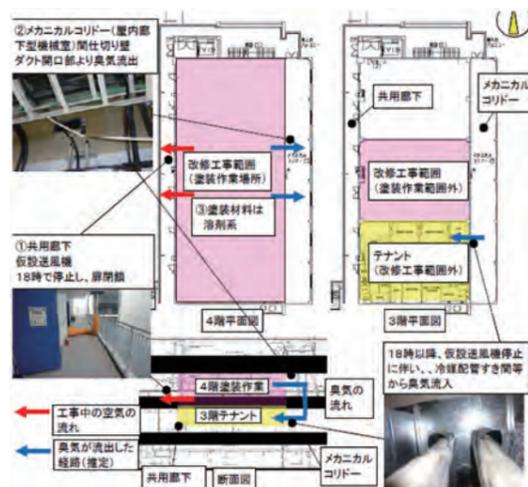


図1 発生状況

4 再発防止対策

- 排気用送風機は、臭気が抜けるまで運転し、建物管理者等に臭気が抜けたことを報告する。
- 仮設送風機で連続運転ができない状況が発生することを予測し、本設の換気設備を使用することを、計画段階で検討し建物管理者の了解を取っておく。
- 臭気は小さな開口部からも漏れるものであり、臭気が流出する可能性のある開口部については、仮の封鎖処置を施し塗装工事を行う。
- 改修工事では求められる性能の範囲で、安全で臭気の少ない水性塗料の選定を検討する。

解説・背景

合成樹脂塗料は溶剤の種類によって「有機溶剤型塗料」、「水性塗料」、「無溶剤型塗料」に分けられる。溶剤は塗料の樹脂成分を溶解、分散させる役割がある。

有機溶剤型塗料は人体に有害で、臭気の強いトルエンやキシレン等が溶剤として使われる。

水性塗料は、溶剤に水を使うもので、塗料そのものに臭気や有害な成分を含むものもあるが、概ね臭気は少ない。ただし、VOC（揮発性有機化合物）は、水性塗料にも含まれているものもあり、水性塗料だから安全で臭気がないとはいえないので、使用する材料の特性を理解し工事計画を行う。なお、塗膜性能においても有機溶剤型塗料に遜色ない製品も出ている。

さらに、無溶剤型塗料は火災の危険性が少ないことから、工事中の保管の点からも既存建物の改修工事に適している。

不快と感じる臭気は、悪臭防止法で22種類の物質が特定されている。その中にトルエンやキシレン等の有機溶剤が含まれる。同法では悪臭の定義はされていないが、嗅覚を通じて、気分が悪くなる、頭痛・食欲減退などが起きる程度の影響がある臭気で、濃度が高くなると健康を害する影響がでる。

表1 室内空气中化学物質の室内濃度指針値（有機溶剤について）

（室温25℃）

化合物名	室内濃度指針値	特色
トルエン	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppm)	塗料、シンナーに含まれ、消防法による危険物で4類第1種石油類。40リットル以上を保管する場合は、少量危険物となり所定の構造設備が必要で届け出がいる。毒性が強く劇物に指定されている。
キシレン	870 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.20ppm)	トルエンと同様の消防法による危険物で、4類第2種石油類。毒性が強く劇物に指定されている。
エチルベンゼン	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88ppm)	2013年1月 特定化学物質障害予防規則で第2類物質、特別管理物質に指定された。キシレンを含む塗料、溶剤に含まれる。

ポイント

1. 室内での塗装改修工事では、できるだけ水性塗料を選定する。
2. 有機溶剤型塗料を使用する場合は、溶剤の取扱い、保管、作業員の健康管理、排気方法とそのルート、排気による周辺への影響を十分に検討する。

事象 その他

トラブル事例の概要

1 事例

病院の管理部門の部屋を病室として、フロアー全面改修する工事において、床を二重床とし300mm嵩上げした結果、窓の高さが低くなり転落の危険が生じた。

2 原因

トイレや排水管などの転がし配管を行うため、床を二重床とし300mm嵩上げたことにより、外壁の既存のサッシの下端から床の高さが1,100mmから800mmと低くなった。

3 処置

床からH=1,100mmのサッシ額縁に、転落防止手摺を取り付ける方法もあったが、患者の自殺・自傷行為の防止という観点から、竖すべり出し窓に開放制限を設けて対応した（写真2参照）。

同様に、引違い窓にも開放制限装置を設置した（写真3参照）。

4 再発防止対策

- 床を嵩上げする改修工事においては、既存のサッシ等を残す場合、関係法規に準拠しているか、危険な箇所はないかを検討する必要がある。開放制限についても、自然換気や排煙面積の確保等、法規に準拠していることが前提条件となるので、必ず確認が必要である。
- 病院等の医療施設では、安易に手摺等を設置すると、患者の自殺・自傷行為に及ぶ懸念があるため、発注者、設計者と事前に念入りに打ち合わせる必要がある。



写真1 改修後、窓を全開した状況
（転落の恐れあり）



写真2 開放制限取付状況（竖すべり出し窓）



写真3 開放制限取付状況（引違い窓）

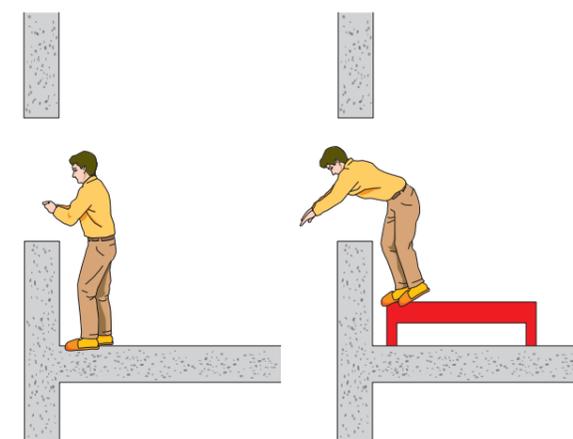
解説・背景

バルコニー等の手摺の高さは建築基準法施行令第126条第1項にて、「屋上広場又は二階以上の階にあるバルコニーその他これに類するものの周囲には、安全に必要な高さが1.1m以上の手すり壁、柵または金網を設けなければならない」と定められているのに対し、窓の下端の高さに関する規定はなく、地方自治体の行政指導に基づき対応している場合が多い。ただし、住宅性能表示制度や住宅金融支援機構のフラット35を適用する場合は、窓台の高さの規定に適合しなければならない。

法規に準拠する場合であっても、転落する恐れのある危険な場所には、実際に使用する人の年齢や使用頻度、部屋の用途等、あらゆる事象を考慮した手摺や柵等の転落・落下防止の安全対策を検討する必要がある。

また、家具等の配置により、それが足掛りとなり窓から転落の恐れが生ずることもあるので、打合せ段階で部屋のレイアウト、使い勝手等の詳細をヒアリングし、安全の対策をとる必要がある。あわせて、引渡しの際には、窓近くに家具や踏み台等を設置すると転落の恐れがあることを発注者に伝達する。

このほか、幼稚園や学校等の教育施設においても、窓際の柵の設置は児童の転落の危険があるので、手摺設置計画等について事前に念入りに打合せを行う必要がある。



ポイント

1. 床を嵩上げし既存のサッシを残す場合は、窓下端の高さが低くなるので、転落防止の対策が必要である。
2. 病院の改修工事においては、取り付けたものが患者の自殺・自傷行為に及ばないかの検討が必要である。

躯体 スラブコア抜き作業で配線を切断した

事象 破損

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルの便所改修工事において、電磁誘導方式による鉄筋探査機を使用してスラブ内の埋設物を確認し、コア抜き作業を行っていたが、スラブ (t=150) に埋設されていた鉄製のコンジットパイプ (電線管) と湯沸室排気ファンの配線を損傷させた。



写真1 コア抜き状況

2 原因

現地の図面はなかったため、電磁誘導方式の鉄筋探査機による調査を行ったが、X線による探査を実施しなかった。その結果、鉄筋は探知できたが、配管は探知できなかった。

簡易な鉄筋探査機では、コンクリートの状態や管径による影響が大きいため、埋設物によっては発見することが困難である場合がある。

3 処置

天井内配線による復旧工事を実施した。

損傷した配管が単独のものであったため、入居者の業務に影響はなかった。

4 再発防止対策

- 改修工事において、コア抜き作業を行う際には、X線による探査を実施する。
なお、X線による確認が可能なコンクリート厚さは、100V仕様で約300～320mmまで、200V仕様で約380～400mmまでである。
- X線による確認ができなかった場合は、コア抜き周辺部を下筋が目視できる深さまで手はつりし、埋設配管がないことを確認する。
埋設された金属に電動工具の刃先が触れると電源遮断する「メタルセンサー付き電工ドラム」の採用を検討してもよい。

解説・背景

改修工事においては、既存コンクリートのコア抜き作業が発生することがあるが、コンクリート内部には、鉄筋・電線・電話線・各種制御線等が多く埋設されており、事前調査を行わないで施工すると、これらの埋設物を切断してしまうことがあるため、事故を未然に防ぐ必要がある。

コンクリート内部の埋設物調査として、以下の方法が考えられる。

- 竣工図によるコンクリート内部埋設物の確認
- 電磁波探査機によるコンクリート内部埋設物探査
- X線照射によるコンクリート内部埋設物探査

まずは、竣工図により確認することが望ましいが、残っていない場合も多く、その場合は電磁波探査機もしくはX線照射により、コンクリート内部埋設物探査を実施することとなる。

それぞれの探査方法の特性を以下に示す。

電磁波探査の特性

- 広範囲の探査は効率がよい。
- 埋設物の深度が測定できる。
- 原理上検出できない埋設物がある。

X線照射による探査の特性

- 内部状況をフィルムで観察できる。
- 埋設物の大きさの推定ができる。
- 鉄筋と電線管等の判断が容易にできる。
- コストが比較的高く作業能率が低い。
- 管理区域を設けて作業する必要がある、照射範囲内への立入りは禁止される。
- X線装置を使うために有資格者による作業となる。
- 裏面にフィルムを貼れない土間や400mmを超えるような部材については、探査が実施できない。

以上の特性より、電磁波探査は埋設物の全体像を把握したり、鉄筋のピッチを確認する場合等には有効であるが、埋設物によっては検出できない場合があるため、コア抜き作業を行う際にはX線による探査を実施する必要がある。

ポイント

1. 電磁波探査では、埋設物によっては検出できない場合がある。
2. コンクリートのコア抜き作業を行う際には、X線探査を実施する。
3. X線探査が実施できない場合は、コア抜き周辺部を手はつりし、埋設配管の確認を行う。

事象 破損

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルの耐震補強工事において、地中梁横増打ち工事に伴う土間スラブはつり作業中に、埋設されていた電線管（25φ、鋼製）内の電話線を切断した。

2 原因

事前に営繕業務を行っている直営業者への確認は実施したが、埋設配管等の有無については不明であった。その後、発注者を含む全関係者（直営会社等）との正式な事前協議や現地立会い確認を行わずに土間スラブのはつり作業を実施した。

また、レントゲン調査ができない部位であったため、代替としてレーダー探査（BOSCH製、D-TECT150CNT、最大探査深さ≧150mm）を行ったが、結果的に表面から約100mmに埋設された電線管は検知されなかった。

3 処置

耐震補強工事に伴う地中梁横増打ちに当該埋設管が干渉するため、別ルートで新たに配線の盛替えを行った。

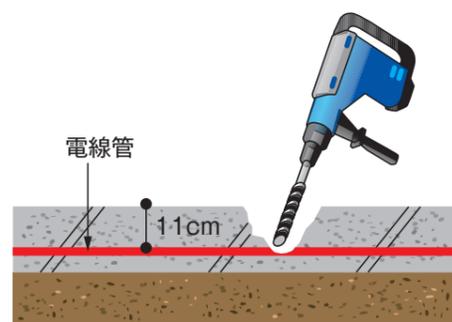


図1 解体イメージ図

4 再発防止対策

- 設計図や当時の施工図等がなく、既存の配管位置が不明かつ土間スラブ等でレントゲンによる事前調査が不可能な部位でははつり作業が生じた場合は、基本的にはつり作業をなくすか、レントゲン調査可能な部位へ変更する等の計画の見直しを検討、協議する。
- 埋設配管の有無が不明な場合は、断線リスクのある工事であることを発注者に事前に承諾を得る。直営設備会社等の関係者にリスクを説明し、事故発生の場合の緊急連絡先、復旧方法、機能回復の確認方法を工事計画に反映させる。また、被害を最小限にすべく曜日・時間帯を調整のうえで現地立会い確認を徹底する。
- 使用工具の金属探知機能等を過信せず、慎重に作業をすすめる。

解説・背景

スラブのはつり作業には、発注者等と事前に協議・確認を十分に行う必要がある。作業には、細心の注意が必要であるが、設計図や施工図等がなく、既存の配管位置が不明なケースもあり、電線管や配管の損傷や切断事故があとを絶たない。

以下に既存建物の改修工事に際して、はつり作業を行う場合の留意事項を示す。

- 設計図、施工図等によって埋込み配管、配線等を確認する。
- 超音波、レントゲン撮影等により、現地埋込み配管、配線等を確認する。
- 建物の営業時間外（夜間・休日等）作業により、事故の影響軽減を図る。
- 工事手順書を作成し、作業員への手順の確認を行う。
- 建物所有者（建物管理者）、建物使用者および影響が想定される近隣に、事前に工事作業内容の説明を行う。
- 埋設配管の有無が不明な場合、建物所有者（建物管理者）に断線リスクのある工事であることの事前承諾を得る。
- 緊急連絡体制と緊急時の連絡方法、復旧方法の手順を整備し、事故が起きた場合すみやかな連絡と復旧対応を行う。

鉄筋コンクリートの非破壊探査には、一般的にレントゲン探査、電磁波レーダー探査、超音波探査等があるが、ケーブル（活線）探査には埋設ケーブル探索機も有効である。また、メタルタッチセンサー付電工ドラムを使用し慎重に作業を進めることで、埋設管等の損傷を未然に防ぐことが可能である。

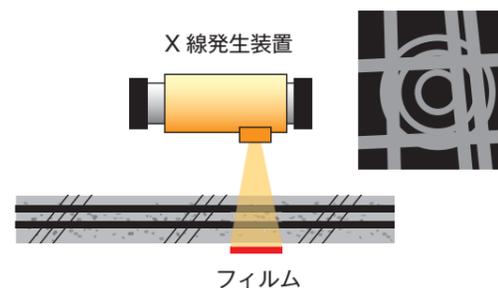


図2 レントゲン探査イメージ図



写真1 電磁波探査装置¹⁾

ポイント

1. 事前調査が不可能な部位では、基本的にはつり作業をなくすか、レントゲン調査可能な部位へ変更するなどの計画の見直しを検討する。
2. 使用工具の金属探知機能等を過度に信用せず、慎重に作業をすすめる。
3. レントゲン、レーダー探査のほかに埋設ケーブル探索機やメタルタッチセンサー付電工ドラムの採用も検討する。

■ 出典 1) KEYTEC株式会社 電磁波探査装置

事象 その他

トラブル事例の概要

1 事例

耐震改修工事において、耐震壁コンクリート打設後のコンクリート壁天端と既存梁の隙間にグラウトを注入したところ、注入したグラウトが、既存壁貫通配管周りから裏面に漏れ出し、隣室の天井・壁・床を汚損した。また、グラウトが漏れ出したことにより、グラウト頂部に約20mm程度の空隙が生じた（図1・2参照）。

2 原因

既存壁を型枠として用いた際に、既存配管周りの隙間確認と漏洩対策を怠った。

グラウト注入作業中・作業後に裏側（この場合、裏側での天井内）での監視・確認を行わなかった。

充填確認ホース内のグラウト注入圧力の下がったのにも関わらず、原因を調査しなかった。

3 処置

生じた隙間に再度グラウト注入を行い、汚損した仕上げ材を復旧した。

4 再発防止対策

- 既存物を型枠として用いるには、作業前に既存貫通配管等の隙間確認、漏洩対策を行う。
- グラウト注入作業中には隙間からの流出を懸念し、上下左右の影響範囲をリスクヘッジし、すべての方向で監視・確認を行う。

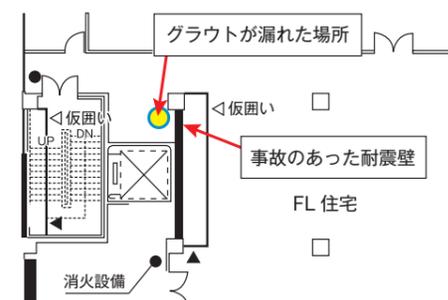


図1 平面図

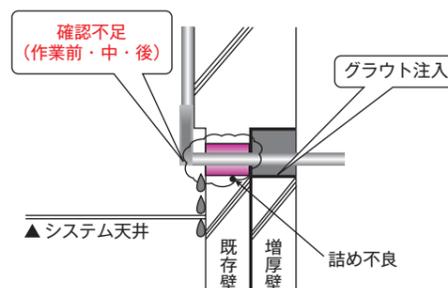


図2 壁断面図



写真1 既存壁裏面側
(貫通穴よりグラウト材が漏れ出している)



写真2 グラウト注入箇所
(漏れ出しのため空隙を生じている)

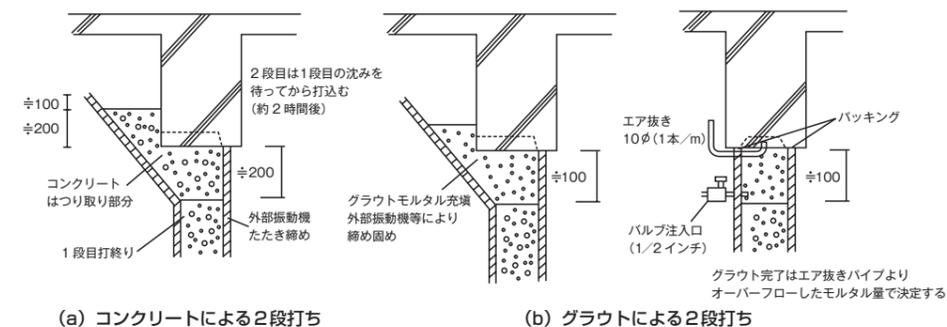
解説・背景

既存のコンクリート壁の片側にコンクリートを増打ちする耐震補強工事の方法がある。その際、増打ちを行う側は工事エリア、反対側は一般の方の利用エリアとなるケースがある。

既存のコンクリート壁には配管のためのスリーブ等の開口がある。その開口部から一般利用エリアにグラウト等が流出することがあり、開口部は事前に確認し、閉塞するなどの対処を行う必要がある。

以下にコンクリート耐震補強の仕様を記載した。梁と壁に隙間を発生させない方法として、図3 (b) のグラウトによる2段打ちとするケースが大半である。グラウトはコンクリートと比べ流動性が高いため、既存躯体を型枠代わりにする場合は、開口部はとくに注意が必要となる。

■ コンクリート耐震補強の一般的仕様



(a) コンクリートによる2段打ち (b) グラウトによる2段打ち

図3 壁上部の打込みの2段打ち¹⁾

壁上部の打込みは2段打ちが原則である（図3参照）。すなわち、上部の100～200mmまでを1段目のコンクリートを打込み、2段目に（できれば膨張性の）コンクリートまたは無収縮モルタルを充填する。

梁の下面との打継ぎは無収縮モルタルを充填する方法が優れている。普通のコンクリートを流し込むだけでは2段打ちをしても若干のブリージングや乾燥収縮のために、梁と壁との間に隙間や気泡跡が生じるのは避けられない。構造耐力への影響が考えられるほか、雨漏りが生じる可能性が高い。このため、コンクリートに膨張性を付与したいが、品質管理が難しいという問題がある。

これに対し、グラウトモルタルは取扱いが簡便であり、梁と壁に隙間がほとんど生じない。

ポイント

増打ち耐震補強壁において、既存壁を型枠代わりにする場合は、既存躯体に隙間がないか十分に確認する。

■ 出典 1) 国土交通省住宅局建築指導課 既存鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の耐震改修設計指針・同解説

設備 配電盤内の配線間違い

事象 破損

トラブル事例の概要

1 事例

病院の改修工事中、配電盤内の切替え工事を行う際、単相3線式において100ボルトで接続する必要があった配線を200ボルトで配線してしまい、間違えたまま送電し電気機器が破損した。

2 原因

施工した作業員が200ボルトの送電をするものと思い込み、接続してしまった。

また、通電前の作業管理者の確認もなかった。

3 処置

電気器具が破損したことで間違いに気づき、配線をつなぎ替えた。

幸いにも医療器具にはつながっておらず、大事にはいतरなかった。

4 再発防止対策

● 電気の切替え作業時は作業前・作業後の通電前にテスターで電圧の確認を行う。

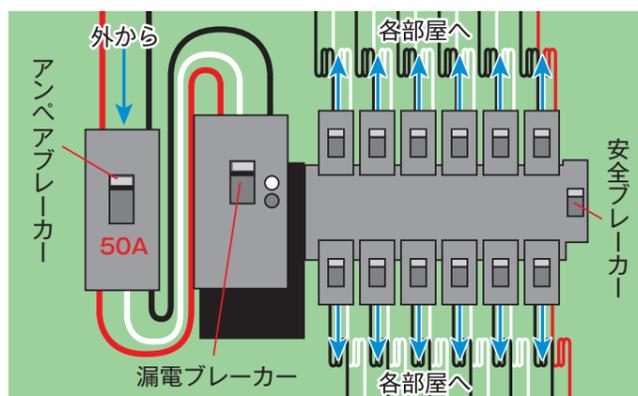


図1 分電盤

50Aと書いてあるのが電力会社との契約ブレーカー。その右にあるのが漏電ブレーカー。

図のように赤・白・黒の3色が入っている場合は、100ボルトと200ボルトの両方をこの分電盤から取ることができる。

白い線には電圧がかかっておらず、触っても感電しないが、漏電ブレーカーが漏電を感知して停電してしまう。

黒と白の2本から電気を取ると100ボルト。赤と白の2本から電気を取っても100ボルト。黒と赤の2本から電気を取ると200ボルトになる。

右の方に12個並んでいる各部屋への回路分けの子ブレーカー、上下段の左から5個は黒と白から取っているのが100ボルト。上下段右端は赤と黒から取っているのが200ボルトとなる。

解説・背景

単相3線式の説明を下記に示す。

■ 単相3線式とは？

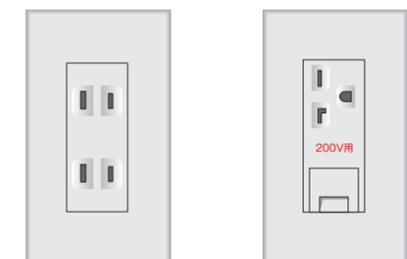
単相には単相2線式と単相3線式がある。

家の壁にある単相2線コンセントはよく見かけるため、2本の電線による送電方式のイメージはつくと思うが、3本の電線による送電方式の単相3線というものには一般的には馴染みが薄い。

しかし、90年代以降に建てられたほとんどの家は、単相3線式で電力会社が電気を供給している。

単相3線の特徴は、3本の電線から100ボルトと200ボルトの両方の電気を取ることができることである。

単相3線は2本の電圧線と中性線（アース）の3本で構成されており、片方の電圧線と中性線の2線を使うと100ボルト、両方の電圧線を使うと200ボルトが取り出せるという送電方式である。



単相2線式コンセント

単相3線式200Vコンセント



■ 単相3線の用途

家庭で使われる200ボルトの電気製品は、大型エアコン・IH調理器等限定された機器である。近年ハイパワーな機器が増え、200ボルトがとれる単相3線は必需となってきた。

■ 単相3線のメリット

家庭内で200ボルト機器に感電した場合、危険ではないかと考えてしまうが、実際は機器を200ボルトで使用しても感電した場合の電圧は100ボルトなる^(注1)。その理由は、単相3線の電圧線（黒）と（赤）2本を使用する場合の電圧は200ボルトとなるが、片方の電圧線に触れてしまった時、体を通して大地に流れる電圧は中性線（0ボルト）との差と同じ100ボルトしかないため、感電する電圧は100ボルトになる。

このように単相3線は、比較的安全に高い電圧を使えるというメリットを持っている。

(注1) 両方の電圧線に触れた場合は200ボルトかかる。

ポイント

1. 接続する機器の電圧を事前に確認する。
2. 通電する前に作業管理者への確認を行う。

設備 分電盤ブレーカー遮断による停電

事象 停電

トラブル事例の概要

1 事例

建物を使用しながらの室内改修工事において、コンセント配線を更新する作業を実施するために分電盤のブレーカーを遮断したところ、更新工事範囲外の電気を遮断してしまった。このため発注者が24時間通電している機器の電源が落ち、異常警報を集中監視盤に発報させ、記録すべき管理データのうち電源遮断期間のデータの記録がとれていなかった。



写真1 分電盤

2 原因

事前調査時に分電盤内ブレーカーの表示のみを確認して作業計画を立案し、最終のコンセント施工図との照合作業を怠っていたこと、および電源を落としてはいけない機器（今回の場合はATMの電源管理を行っている機器）については単独回路であると思い込んで、その確認を発注者に対して行わなかったことが原因である。



写真2 24時間監視PC

3 処置

電源を復旧し、当該機器の動作確認を実施した。

4 再発防止対策

- 分電盤ブレーカーの回路確認はブレーカーの表示だけでなく、施工図と照合し、可能な限り目視によりケーブル配線状況を確認する。
- 24時間監視用の機器、サーバー機器等の重要な機器については単独回路になっているかの確認を行い、単独になっていなければ事前の措置について発注者と措置方法について協議し、合意した内容に基づいた計画を立案する。

解説・背景

24時間稼働させている機器を工事による停電等で停止させるトラブルは、年々重大になってきている。そのため重要な機器の電源は、単独ブレーカーとなっているのが通常である。停電作業を伴う場合は、重要機器の有無、重要機器がある場合は配線状況を確認しておかなくてはならない。

24時間稼働させる重要機器の例

- サーバー機
- サーバー室内専用空調機
- 現金自動預け払い機
- 中央監視設備
- 防犯設備
- 医療機器

ポイント

1. 停電を伴う工事では電源を落としてはいけない機器について、発注者に確認する。
2. 電源を落としてはいけない機器が単独回路でない場合は、発注者と協議し、別回路を設けるなどの計画をする。

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

屋上庭園の改修において、屋上床押えコンクリートから立ち上がった不要電気配管を切断した。夜間に雨が降り、配管の切断小口から雨水が浸入し、室内への漏水が発生した。

2 原因

配管の切断端部の止水処置を行っていなかった。

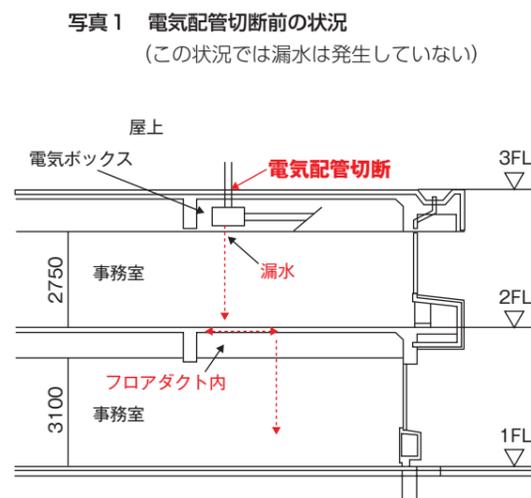
不要な配管であることは調べていたが、配管の行き先を調べていなかった。

3 処置

配管の切断端部の止水処置を行った。

4 再発防止対策

- 屋上の配管は不用意に切断しない。
- 配管を切断し漏水等の恐れがある場合は、必ず止水処置を行う。
- 屋上や厨房等の防水に関係する部位では、常に水漏れの危険予知を行う。
- 事前に配管の行き先を調査する。



解説・背景

改修工事の場合は、建物を使用しながら行うことが大半であり、屋上等の外部に接する場所および防水に関する工事を行う場合は、内部へ漏水しない計画を第一に考える必要がある。

■ 屋上改修の場合の注意事項

● 事前調査

- 既存図面による現状の防水の納まりを確認する。
- 屋上スラブの貫通配管等の有無を確認する。
- 貫通配管があれば、その系統・行き先を確認する。
- 可能であれば、下階の状況を確認する。
- 現状の防水の劣化状況を確認する。
- クラック等から、下階への漏水の可能性がないか確認する。
- 過去に漏水がなかったか確認する。

● 不要配管の対処について

- 配管を撤去した跡のスラブ開口部の塞ぎ方法と防水の納まりを検討する。スラブ開口が一日で閉塞できない場合は、放置すると下階に漏水するため、仮設の雨水対策を計画する。
- その他注意事項
作業日の天候状況を確認する。

ポイント

屋上改修において、既存配管を撤去するなど漏水の恐れがある場合は、端部まで止水対策を確実にを行う。

設備 配管継ぎ手からの漏水

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

集合住宅の排水集合管を更新した際、排水集合管接続部より漏水があった。

2 原因

排水集合管接続部のボルトナットの締付けが不足していたため、漏水した。

3 処置

当該ボルトナットを増締めし、再度通水テストを行った。

4 再発防止対策

- ボルトナット締付け時のトルク管理と増締め確認のマーキングを行う。
- 引渡前に通水テストまたは気密テストを行う。
- 施工方法を作業開始前に作業員に周知徹底する。



写真1 漏水状況

《正しい施工方法》¹⁾

汚水排水立管：鋳鉄製排水集合管と塩ビ管とのメカニカル接続

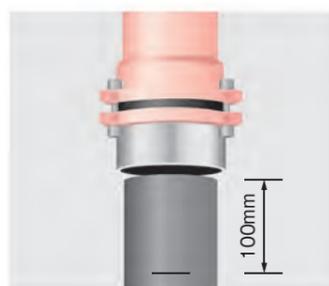


写真2 挿入するパイプに挿入長をマーキング

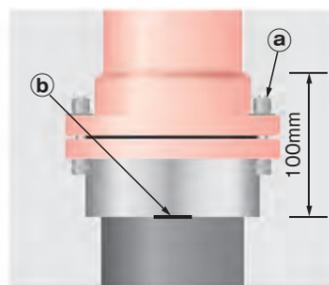


写真3 ボルトの出代の確認aと挿入長さの確認b

解説・背景

排水管の配管における各継手類の接続方法には、以下のものがある。

1. 接着接続………硬質塩化ビニル管や耐火二重管等の継手等に用いる接着材で接続する方法
2. ネジ接続………鋼管類等で用いる配管をネジ切り加工し、ねじ込んで接続する方法
3. メカニカル接続………鋳鉄管やMD継手等に用いる方法で、ゴム輪で水封しボルトナットで固定する接続方法
4. ワンタッチ接続………3と同様にゴム輪を用いるが、潤滑材により管を挿入するだけで接続する接続方法

配管の改修工事においては、新築工事とは異なり満水テストや通水テストができない場合もあるので、いずれの接続方法でも配管と継手との接続に要する接続長さ、挿入長さ等を確認するためには、接続時における「マーキング管理」が非常に重要である。

作業員によるヒューマンエラーの防止対策としては、作業員以外の第三者がマーキング確認と増締めの再施工や再確認といった二重管理体制を採用することにより、同種のトラブルを防止することができる。



写真4 配管施工後のマーキング確認

配管接続のポイント

接続方法	ポイント
接着接続	挿入長さの確認・接着剤の塗布ムラがない・保持時間確保
ネジ接続	締付けトルク確保・ネジ戻しの禁止
メカニカル接続	パッキンのシリコン塗布量管理・締付けトルク確保
ワンタッチ接続	直角切断の管理・挿入長さの確認

ポイント

施工方法を作業開始前に作業員に周知徹底し、ボルトナット締付け時のトルク管理と増締め確認のマーキングを行う。

■ 出典 1) 株式会社クボタ ホームページ クボタイカシリーズカンパイ君

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

音楽ホール1階のパイプシャフト内で給水給湯管が老朽化しており、更新工事を行うこととなった。部分的な更新であったので、基本手順としては「給水管のバルブを閉める」→「貯湯槽の湯を抜く」→「劣化部給水給湯管を切断撤去する」→「新規給水給湯管を接続する」→「給水バルブを開放する」→「貯湯槽に水を貯める」である。しかし、新規給水管接続完了し、新規給湯管接続途中で作業時間を短縮するために地下2階の貯湯槽に給水を始めた。給水を始めた途端に切断したままの給湯管から湯があふれ出し、廊下や事務室まで流れ込み、床タイルカーペットを汚損させた。



写真1 給水給湯配管

2 原因

貯湯槽の容量が大きく、給湯管に水が回るまで時間がかかると判断したが、実際には給湯管の横引き部分に湯が残っており、貯湯槽へ給水を始めたことにより貯湯槽内の空気圧が上昇し、給湯管に残っていた湯を押し出したのが直接の要因である。しかし、基本手順を途中で省略したことが大きな原因である。



写真2 貯湯槽

3 処置

当日の作業では、給水をただちに止め、あふれた湯を拭き取って対応し、新規給湯管を再接続、工事を完了させた。後日、汚損させた事務室と廊下のタイルカーペットをすべて張り替えた。

4 再発防止対策

- 作業手順書を作成し、決められた手順を遵守させるようにする。
- 決められた作業手順を変更しようとする際には、変更の理由、変更の際に発生する不具合の予測等十分に協議して変更する。

解説・背景

給水管、給湯管の老朽化に伴って改修する工事では新築とは異なり、着工時には配管に水や湯が残っている状態である。改修工事では建物内は仕上がった状態であるので、手順を間違えると残留している水や湯がこぼれ出て周辺を汚損させるトラブルが予想される。この例ではシャフト内であったので被害の範囲は床仕上げだけであったが、天井内配管のような場合で同様のトラブルが発生した場合の被害範囲の大きさは容易に想像される。必ず現地を確認したうえで作業手順書を作成し、机上でのシミュレーションを行わなければならない。

また、排水管を改修する場合、勾配が確保されているはずなので残留する水はトラップ部分以外には存在しないと考えて良いが、臭気の問題があるので給水、給湯の場合と同様に作業手順書の作成は欠かせない。また、建物を使用しながらの工事である場合は、臭気の問題で作業時間が制限されることも考えられ、費用面でも大きく影響するので見積段階から発注者や建物管理者に確認しておく必要がある。

ポイント

1. 配管内には残留物があるものとして考えておく。
2. 配管を切断した場合の周辺に対する影響（汚損、悪臭等）をリストアップし、対策を計画する。
3. 撤去する場合は、配管端部の処理方法や残す範囲について発注者と十分協議しておく。

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

築40年近く経過した商業施設の室内原状回復工事において、天井内の給水枝管（40φ）を切断中、同管の接合部が破断し漏水した。さらに止水に手間取り被害が拡大した。

2 原因

天井にある給水枝管の取替え工事を行うため、直近のバルブを閉め配管（VLP:硬質塩化ビニルライニング鋼管）切断を開始した。

切断の振動の影響で、閉めたバルブと本管に近い枝管配管の接合部が破断し、水が噴き出した。バルブ接合部のネジ部が経年により腐食しており、ライニング材で接合されている状態であった。

取り急ぎパイプスペース（PS）内の給水本管のバルブを閉めたためPSへ入ろうとしたが施錠されており、ビル管理室に錠を借りるなど手間取っているうちに、大量の水が排出し同室のみならず、下階の室内や廊下に浸水させるとともに、一部のエスカレーターピットに浸水し数台のエスカレーターに影響がでた。

3 処置

PS内のバルブを閉め、給水を停止し、水損の水替えと清掃を行ったうえで、PS内のバルブ以降の配管を取り替えた。

被害を受けた入居者と建物所有者へ謝罪と賠償を行った。

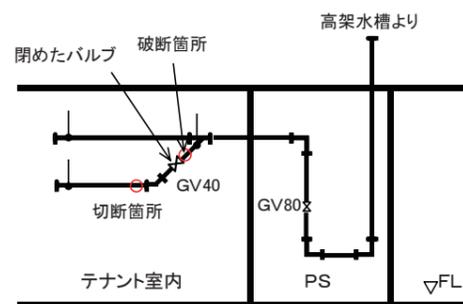


図1 配管図

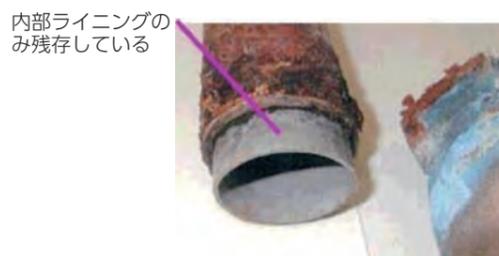


写真1 破断した配管

4 再発防止対策

- 既存建物での配管取替えややり替え工事に際しては、現状把握を行い、作業手順、予期せぬ配管の破損への対応等を計画段階で検討する。
- 配管撤去に先立ち、バルブの位置、バルブの稼働状況、配管の状態を確認する。
- あらかじめバルブがあるPSの錠を借用する。
- 配管切断の直近のバルブ閉止に加え、影響範囲を確認したうえで、本管に近いバルブを閉止し、事前に水抜きを行う。

解説・背景

■ VLPの劣化¹⁾

VLPの寿命は、使用状況によるが20年から40年程度とされている。ライニングがされている管そのものはほとんど劣化しないが、管やバルブとの接合部はライニングが途切れるため、錆こぶができるなどの劣化を生じ、ひどい場合はねじ切り部の腐食に至ることもある。

給水管の劣化は、水道水の味の変化や臭いの発生、衛生器具への錆の付着、錆詰まりによる流量低下や給水圧の低下等が症状として出る場合や、腐食により管肉厚が減少することで漏水が起きることもある。

■ 管端部の隙間からの腐食

VLPが使われ出した当初、管の端部やエルボ部は塩化ビニルのライニングが途切れ鉄部が露出するため、防食シーラントを塗布し補修していたが、完全な塗布はできず、経年により管端部から腐食が進行するものも多く見られた。管の端部に錆が発生すると、ライニングの裏側まで腐食が進み、ライニング膜を押し上げ、ライニングの剥離が生じる。

写真2 バルブと鋼管接続部の腐食¹⁾

■ ライニング鋼管と青銅製バルブの異種金属接触腐食

異種金属接触腐食とは、電気が流れやすい環境下で、電位の異なる金属同士が接触した場合、両者間に電池が形成され、電極電位が低い金属が酸化し腐食が起きる現象をいう。

電極電位が低い金属（卑な金属）である鋼材と、電極電位が高い金属（貴な金属）である銅材料が接触し、かつ卑な金属の表面積が貴な金属の表面積に比べ狭いほど、腐食の速さは増す。ライニング鋼管の一部の鋼材が露出すると、青銅製のバルブの表面積に比べ極めて狭いため、卑な金属の鋼管は急激な速度で腐食が進行することになる。写真2は鋼管のネジ部がすべて溶出し、錆こぶと薄いライニング層だけが残っている事例である。

ポイント

1. 古い給水用鋼管には、思わぬ程腐食が進行しているものがある
2. 鋼管の直近のバルブを閉止しても、バルブ自体が機能しない場合や、バルブと交換の継部が腐食し外れることがある。
3. 鋼管の更新に際しては建物管理者と協議し、できるだけ本管に近いバルブを閉め、かつ万が一の事態に備え作業を進める。

設備 分岐バルブの老朽化

事象 漏水

トラブル事例の概要

1 事例

給水配管更新工事において、事前に発注者関連部署に断水範囲、時間等の連絡をしていたが、分岐バルブの老朽化により水が止まらなかった。このため、最寄りの分岐バルブを閉塞し作業を行ったが、予定していた断水範囲よりも広範囲となった。

2 原因

事前の調査不足により、分岐バルブの老朽化に気づかず、作業当日に判明した。

3 処置

断水範囲の拡大を行い、発注者の了承のうえ作業を完了した。

4 再発防止対策

- 施工前の事前調査として、配管更新の作業だけでなく、老朽化が予想されるバルブやチャッキ弁等の開閉操作を行う弁類についても、発注者立会いのもとで、正常に機能しているかどうか実際に開閉操作を行い確認する。



写真1 老朽化した配管・バルブ類



写真2 老朽化したバルブ



写真3 分岐バルブ

解説・背景

既存配管やバルブの老朽化に伴う改修では、入念な事前調査と準備が必要である。建物全体を断水できれば問題はないが、実際に使用している建物においては、すべてを断水することは難しいため、いかに断水の及ぼす影響範囲をおさえるかが課題となる。

なお、建物全体での断水作業を行った場合は、復旧後の通水時には赤水対策の処置が必要となる。

また、通常は系統ごとに設置されているバルブで給水を遮断するが、老朽化等の理由により止水することができない場合は、液体窒素やドライアイスを用いて管内の水を凍結させて一時的に止水する工法がある。配管の材質や口径により凍結までの所要時間は異なるが、比較的安全に止水させる工法として多用されている。

この凍結工法で行う場合は、冷却効果を高めるため、スチロール系の容器（保冷箱など）で冷気を漏らさないよう工夫する必要がある。さらに、給水配管、消防配管等、管内が満水状態のものであれば有効であるが、空気が介在している場合は凍結しても止水効果が発揮されないため、事前の確認が必要である。

表1 配管サイズ別における凍結時間と所要液体窒素量¹⁾

鋼管・ライニング鋼管（150以下）・銅管・SUS管（おもに建物内）

口径	凍結時間 (分)	凍結寸法 (mm)			規定液量 1 (ℓ)	水温20℃ 参照
		W	H	L		
～50	10	150	150	150	10	
65	20	185	360	360	30	
75	20	185			30	
100	30	230			40	
125	40	250			60	
150	45	270			80	
200	80	360			180	
250	120	410	600	600	360	
300	150	500	600	800	700	

ポイント

施工前の事前調査により、更新作業だけでなく操作する弁類についても作動状況の確認を行う。

■ 出典 1) 株式会社大勇フリーズ ホームページ 凍結工法

事象 破損

トラブル事例の概要

1 事例

商業施設における空調改修工事において、天井隠蔽型空調機更新のため、天井に開口を設けて空調機の撤去工事を行った。

その後、発注者よりインターホンモニターが映らないとの連絡が入り、施工者にて調査を行ったところ、コンセントの抜けはなかったが、モニター電圧が異常であることが判明した。天井開口部から確認を行うと、2本の配線に傷があり、内1本は切断されたことを確認した。



写真1 配線切断部

2 原因

ボード撤去、LGS撤去、空調機撤去時の作業時に配線に傷が入ったと考えられる。

目視確認および既設配線への配慮が不十分であった。

3 処置

切断された配線を仮接続したところ、インターホンモニターは正常な状態に戻ったことから、当該配線の傷が原因であることが確認され、その後、本復旧工事を実施した。

4 再発防止対策

●天井内を点検口から目視確認し、既設配線の状況を十分に把握したうえで、開口予定部を天井内から穴開けし、天井内配線は、開口作業前に吊りボルト等に結束する。

解説・背景

機能中の建物の工事での電気配線管等の破損は、一般設備はもちろんOA機器などの機能停止やソフトの破壊を引き起こし、事故の影響は計り知れないものとなる可能性があるため、留意が必要である。

電気配線管等の近傍にて作業する場合や、電気設備の盛替え等を行う際には、以下の点を確認すること。

■ 配線配管等の確認

必ず事前調査を実施し、既設配線管等の確認を行う。

※テナント工事によるセキュリティーや光回線等を天井下地の野縁の中に入れていている場合が多いので注意する。

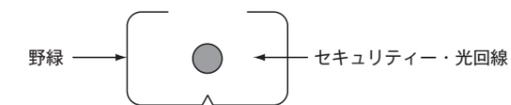


図1 配線状況

■ 配線配管等の養生およびマーキング

作業エリア近傍の既設配線管等については、作業の際に触れないように養生するとともに、マーキングする等して、現地で目視して分かるよう明確にしておくこと。

■ 工事の際の注意喚起と立会い

工事の際には作業員に注意喚起し、電気配線等の破損による重大事故に対する認識を持たせ、作業は担当者立会いのもとで行う。

■ 万が一に備えての対策

万が一の場合を考慮した連絡体制、対策等を考慮しておく。

改修工事においては、作業指示が不明確なまま施工が行われてしまうことがあるが、簡単な工事であっても、システム停止に至る恐れのあるような作業の場合は、特に作業手順を確認しておくことが必要である。

ポイント

1. 機能中の建物での電気配線管等の破損は、重大事故を引き起こす可能性があるため、留意が必要である。
2. 簡単な工事であっても、システム停止に至る恐れがあるような作業の場合は、とくに作業手順を確認しておくことが必要である。

トラブル事例の概要

1 事例

建物を使用しながらの室内改修工事において、工事該当範囲の既存図には火災報知設備が記載されていなかったが、現地調査時に火災報知器が取り付けられているのを確認した。発注者へ問合せは行わず、火災報知器の状況を確認したところ、本体への通線はなく、建物内に監視盤も存在していなかったため、施工担当者は発注者が独自に設置した家庭用の電池式火災報知器であると判断し、仮撤去した。ところが、その火災報知器は警備会社が設置している無線型の火災報知器であったため、火災発生の連絡信号が警備会社で発報し、発注者に連絡が入った。



写真1 感知器写真

2 原因

事前調査時に火災報知器が設置されていることを認識していたが、発注者に確認を行わず、施工担当者が家庭用の電池式火災報知器であると思い込んでしまったことが原因である。

3 処置

発注者および警備会社に対して謝罪をし、発注者には再発防止策の書面を提出し対処した。

4 再発防止対策

- 発注者が独自に行った作業には、必ずしも図面等の記録が残っているとは限らない。警備会社等が施工している場合もあるので、事前に把握している状況と現地の状況と比べて、異なっている場合は必ず発注者に確認を行う。
- 発注者でもすべての状況を把握していない場合があるので、仮撤去、養生等の措置を協議のうえ、決定する。また、予想されるリスク（誤報、電源遮断等）について漏れなく洗い出し、その対策をたてておく。

解説・背景

天井や壁に取り付けられている機器類は、建物の中央監視システムに関連付けられているものばかりでなく、警備会社が設置している機器類もある。その場合は警備会社が発注者から直接工事を請け負うため図面化されておらず、発注者に正確な情報を確認することが重要である。



図1 中央監視システムの例¹⁾

ポイント

火災報知器は外観上だけでは中央監視システムや遠隔監視システムにつながっているのか、単独の簡易報知器なのか見分けがつかない。発注者だけでなく警備会社とも直接技術的な確認を行う。

■ 出典 1) セコム株式会社 オンライン火災監視サービス

設備 本設漏水検知器による警報の誤発報

事象 誤報

トラブル事例の概要

1 事例

本設の漏水検知器の配線（写真1・2参照）が設置されている電気室にて、改修のためにコア抜き工事の作業を行ったところ、現地で水が出た形跡はないが、突然、漏水警報が発報した。

2 原因

漏水検知器の配線に作業員、もしくは金属製工具が誤って触れたことにより、誤発報した。

作業員に、漏水検知器の配線に触れると誤発報するという認識がなかった。

また、作業に集中しており、漏水検知器の配線に注意を払っていなかった。

事前に漏水検知器の発報に関し、発注者と入念な打合せができていなかった。

3 処置

漏水が原因ではないことを確認し、警報を停止させた。

4 再発防止対策

- 事前の作業計画においては、作業区域内にある警報設備について、発注者に確認するとともに、作業員にも注意喚起する。
- 万が一検知器が誤発報した場合の状況を調査し、発注者に確認する。
- 作業中のみ漏水検知器の警報を切っておくなどの対応が可能かを、事前検討する。



写真1 漏水検知器の配線 設置位置



写真2 漏水検知器の配線 設置位置（詳細）

解説・背景

漏水検知器は、センサーに水が触れることにより通電し、警報を発報するようになっているが、配線と配線が接触することでも通電・発報する。（図1・写真3参照）漏水検知器は、設置されている場所が多岐にわたるため、発注者および建物管理者に確認する必要がある。一般的に設置されている可能性のある場所は、空調機周り以外にも、水系の配管周り、フリーアクセスフロアの下部、防災センター・中央監視室・サーバー室等にある場合が多い。漏水検知器の周辺で作業をする場合は、配線を濡らさないことと、接触させないことで誤発報を防止できるため、作業員に注意喚起するとともに、配線の保護養生をする必要がある。また、通常、漏水検知器の警報は中央監視室等に発報されるため、事前に発注者および中央監視室に連絡しておく事が望ましい。

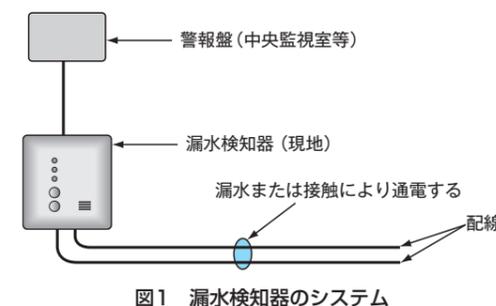


写真3 漏水検知器（本体）

ポイント

1. 漏水検知器は、設置されている場所が多岐にわたるため、発注者および建物管理者に確認する必要がある（設置されている可能性がある箇所は、空調機周辺、水系配管周辺、フリーアクセスフロア下部、防災センター・中央監視室・サーバー室等の周辺等である）。
2. 漏水検知器が設置されていることがわかれば、設置場所の区画または養生、表示等で作業員に注意喚起する。

設備 熱感知器が発報した！

事象 誤報

トラブル事例の概要

1 事例①

商業施設の空調改修工事において、事前調査のため、天井点検口より天井内を確認作業中に天井熱感知器に水がかかり、発報した。

2 原因

エアコン室内機の加湿器への給水管を点検していたところ、老朽化のため配管が破損して漏水し、近傍の熱感知器に水がかかり、ショートして発報した。

なお、主要配管は、加圧試験を実施して確認していたが、加湿器への給水管は今後不要となるので、確認をしていなかった。

3 処置

給水バルブを止めて配管から水を抜き、発報した感知器を撤去・移設した。

入居者には、大きな混乱はなかったが、すぐに謝罪を行った。

1 事例②

階段室の手摺ビニルハンドルの取替え工事の際に、既存ビニルハンドルを撤去するために簡易ガスバーナーを使用したところ、階段室天井の熱感知器が作動した。

2 原因

取付け作業時の火気作業の手順打合せは行っていたが、既存ビニルハンドルの撤去作業時、熱感知器の養生や注意喚起表示等詳細手順の打合せを行っていなかったため、施工担当者、協力会社の作業員とともに火気使用作業であることへの認識がなかった。

また、施工担当者から建物管理者への火気使用届が提出されてなかった。



写真1 熱感知器誤作動状況

3 処置

発報後直ちに建物管理者と現地確認を行い、手摺改修の火気作業に起因する熱感知器の発報であることを確認し、発報15分後に防災盤での警報システム復旧を行い、通常の警戒態勢とした。

4 再発防止対策

- 感知器直下での作業においては、工事計画時に無火気工法を検討したうえで、やむを得ず火気使用がある場合にはその養生、注意喚起表示等具体的な施工方法と、作業に伴うリスクを作業手順ごとに洗い出し、施工担当者と作業員とでお互いに確認することを徹底する。
- 施工担当者は作業開始前に火気使用届の提出を確認し、当日は現地で作業内容、手順の確認を実施する。なお協力会社へは、改修工事リスクアセスメント活動の一環として、稼働中の建物機能に支障を与える重大性についての教育を徹底する。

解説・背景

熱感知器は火災を早期に検知し、自動火災報知装置に情報を送る器具で、感知器周辺の熱を検出して警報を発信するものである。また、煙感知器や炎感知器に比べ機構が簡単であり、安価で誤発報が少ない特徴がある。一方、熱を検出するという性質から、熱感知器が作動したときには出火した状態となっていることが多い。

なお、熱感知器には、次の4つの機種がある。

■ 定温式スポット型熱感知器

機器内部の感熱部が、火災の熱により一定の温度以上になると作動する。機構がバイメタルと接点の通電で作動するため湿気で誤動作をすることがある。



写真1 定温式スポット型熱感知器¹⁾

■ 差動式スポット型熱感知器

内部のチャンバー（空気室）に閉じこめられた空気が、火災の熱によって急激に膨張すると作動する。日常の気温変化等ゆっくりと温度が上がる場合は、チャンバー内の空気が小さな孔から外部と出入りでき、誤動作を防いでいる。



写真1 作動式スポット型熱感知器¹⁾

■ 定温式感知線型感知器

長く張り巡らした感知線が、火災の熱により線を保護する樹脂被覆が溶け電線が短絡することで感知し、通信ケーブル内等に組み込まれる。

■ 差動式分布型熱感知器

外部に長く張り巡らした空気管内に閉じこめられた空気が、火災の熱を受けて急激に膨張すると作動し、基本的な構造は差動式スポット型熱感知器と同様である。

熱感知器は機構が簡単なことから誤動作は少ないが、天井が熱だまりになると発報する。階段室は天井の面積が狭く、最上階での作業は天井まで距離がなく空気が暖まりやすい。また、夏季は階段室に空調や換気がなく、位置的にも屋根の直下となる配置が多く、思いのほか室内の気温が上がっており、工事で使用するバーナーでさらに加熱することで発報に至ることがある。

工事中の感知器の誤動作を防ぐには、一時的に熱感知器を取り外し作業後天井面の温度が下がったのち復旧することで誤発報を防ぐことができる。防災機器を取り外す際は、建物管理者への事前説明と了解、作業中の監視、作業後の復旧と作動確認が必要となる。

ポイント

1. 熱感知器には複数の機種があり、その機種に応じて対処する。
2. 感知器は火災防災の基幹設備であり、工事にあたっては建物管理者との事前の協議と作業中および作業完了後の確認が必要である。

■ 出典 1) ニッタン株式会社 感知器カタログ

事象 誤報

トラブル事例の概要

1 事例①

商業施設の内装改修工事において、トイレ床仕上げ材の撤去作業の粉じんに反応し、天井煙感知器が発報した。

2 原因

作業エリア内の煙感知器については、全てヘッドを取り外し、一部熱感知器を仮設置するよう消防と打合せし、施工者から設備会社に口頭で指示を出していたが、トイレ内の内装材を解体する認

識が設備会社になかったため、煙感知器のヘッドを取り外しておらず、トイレ床仕上げ材の解体作業で発生した粉じんにより、煙感知器が発報した。

3 処置

トイレの煙感知器のヘッドを取り外し、作業を続行した。

幸い夜間作業であったため、入居者には影響はなかった。

1 事例②

庁舎内の改修工事において、モニュメントの解体や床のカーペット、椅子の撤去等の解体工事を終えたのち、解体工が床を清掃していたところ、埃が舞ったため天井の煙感知器が作動した。



写真1 解体中の養生状況

2 原因

解体工事が完了したあとの床の掃き掃除により埃が舞い上がり、天井の煙感知器が煙と感知し発報した。

議場内での解体工事中は送風機による換気を行い、さらに自火報感知器が感知しないよう養生カバーを取り付けていたが、作業終了後の清掃時には送風機の換気を止め、養生カバーを外していた。作業後の清掃の埃を感知することを想定しておらず、清掃時の換気と感知器の養生の継続を怠り、発報に至った。

3 処置

建物管理者に清掃の埃による感知器の作動であることを説明し、感知器が正常な警戒モードであることを確認した。

感知器未警戒の間は、現場担当者は現場を巡回し、火災の有無についての確認を行った。

4 再発防止対策

- 埃の発生する作業を行う場合は、建物管理者と事前に協議のうえ、作業に先立ち感知器に埃養生のカバーを付ける。なお、その間は未警戒となるため、警備員等による巡回を行う。
- 埃飛散（舞い上がり）防止の処置や室内換気（吸じん機・送風機など）の対策を講じたうえで解体作業と清掃を行う。

解説・背景

煙感知器は、火災時に発生する煙を検出する感知器で、熱感知器より複雑で高度な機能を持ち火災検出能力は高いため、人の感覚で煙や粉じんがなくなったと感じても煙と感知し発報することがある。

煙感知器は、動作感度の違いにより1種から3種まで区分される。1種は最も感度が高く、煙濃度5%で発報し、エレベーター昇降路頂部等に設置される。2種は中程度の感度を持ち煙濃度10%で発報し、一般的に使用される。3種は感度を抑えてあり、煙濃度15%で発報し、誤作動が発生すると影響の大きい防火戸や防火シャッターなどの連動用に使用される。

煙感知器には、最も多く使用されている光の乱反射を利用して煙を検知する光電式スポット型感知器、放射線の電離作用を利用して感度の高いイオン化式スポット型感知器、スポット型感知器で対応できない大空間に使用される光電式分離型感知器がある。

また、煙感知器は、機構上煙だけでなく湿気や粉じんを敏感に感知するため、感度が高い方式ほど作業終了後の空気が安定するまでの時間がかかる。多く使用される光電式スポット型感知器は光の屈折によって火災検出を行う機構上、メッシュ内部に結露が発生した際や粉じんが内部に侵入すると、発報することがある。

工事中の感知器の動作を防ぐには担当者の個人の判断によらず、建物管理者との事前の打合せにより、養生等の適切な措置が望まれる。作業中や作業終了後の換気についても十分に対策を講じ、発報を未然に防ぐことが重要である。

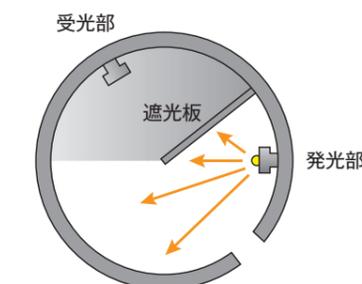
写真1 電光式スポット型煙感知器¹⁾

図1 光電式煙感知器通常の状態

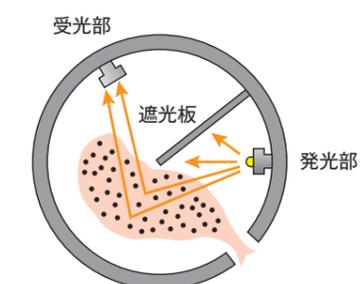


図2 同火災時の状態

ポイント

1. 煙感知器には、使用場所に合った感度が異なる機種があり、機種により微細な埃や結露でも発報する恐れがある。
2. 建物管理者との事前の協議と作業中および作業完了後の十分な換気が必要である。

事象 臭気

トラブル事例の概要

1 事例

水飲器（写真1参照）の埋設給水配管移設工事を行ったところ、発注者へ引き渡し後、給水に若干の異臭が発生した。

2 原因

耐衝撃性塩化ビニル配管（以下、HIVP管、写真2参照）の配管施工後にフラッシングが十分に行われておらず、配管接着剤の成分が配管内部の水に溶け出し、異臭が発生した。また、施工担当者が、飲み水として利用されるという意識が希薄であり、臭気の確認をしなかったのも原因の一つである（フラッシングとは、配管内部の浄化を目的とし、配管内を循環洗浄すること）。

3 処置

再度フラッシングを実施し、臭気が残っていないことを確認した。

4 再発防止対策

- 配管工事の際には、工事後の利用目的を施工担当者は念頭に置いて、十分な確認を行う必要がある。
- 給水管のフラッシング後は、水の臭気の有無について確認する。
- 配管が細くなる給水管の末端部では、フラッシング用バルブ等を設け、フラッシングが可能な状態にする。



写真1 水飲器



写真2 埋設給水配管

解説・背景

一般的に、HIVP管の接続には、配管と継手部分に接着剤が使用されている（写真3・4参照）。接着剤使用後の養生時間（乾燥時間）とフラッシング時間は基準がなく、各現場での管理となっているのが現状である。今回使用した接着剤は、有機溶剤を含有し、乾燥するまでは水溶性であるため、接着剤の成分が配管内部の水に溶け込んだ恐れがある。接着剤の成分が多く水に溶け込むと、水道法に適した水質基準が守れない場合があるため、配管施工後は十分、異臭の有無を確認する必要がある。不具合を防止するためには、以下の作業要領を遵守するよう施工することが望ましい。

- ①接着剤の塗布後24時間は養生時間として確保する。
（養生時間を24時間確保すると、接着剤が溶け出しにくくなる）
- ②配管フラッシングを十分に行い、水の臭気の有無を確認する。
（接着剤使用後24時間以内に通水する場合は、とくに注意する必要がある）
- ③接着剤は適正量を塗布する。
（接着剤の塗布量が多いと、接着剤が継手部分から押し出されて量が多くなり養生期間が通常より長くなる（写真4参照））



写真3 配管接続状況



写真4 配管内部 接着剤塗布状況

ポイント

1. 配管施工後、24時間の養生時間をとる。
2. フラッシングおよび水の臭気の有無を確認する。
3. 接着剤は塗りすぎに注意する。通常以上の養生期間が必要となる。

事象 機能

トラブル事例の概要

1 事例

1階廊下天井ボード張替時に、電気協力が会社が防犯カメラを脱着した。

復旧に際し作動試験を実施しようとしたが、受信機器のある2階が施錠されていたため、当日に確認ができなかった。その後、作動試験を失念していた。

後日発注者より、防犯カメラの記録装置が作動していないとの連絡を受けた。

2 原因

記録装置の不作動は防犯カメラ復旧時の配線接続不備が原因であった。

防犯カメラ復旧時の作動試験の事前の取り決めが、発注者との間で行なわれていなかったため、当日に作動確認ができなかった。

セキュリティーに対する認識の甘さから、作動試験の失念につながった。

3 処置

配線接続を行い、防犯カメラを復旧した。

4 再発防止対策

- 事前の現地確認の際、現状復旧までの作業の流れを念頭に置き、発注者と必要な事項の取り決めを行っておく。

- 建物を使いながらの作業では、夜間や休日等の建物使用者が不在の場合は、作業進捗を建物使用者へ報告できるよう、緊急時の連絡体制を整えておく。

- 従事する作業員全員に、セキュリティーシステムの重要性を認識させる。

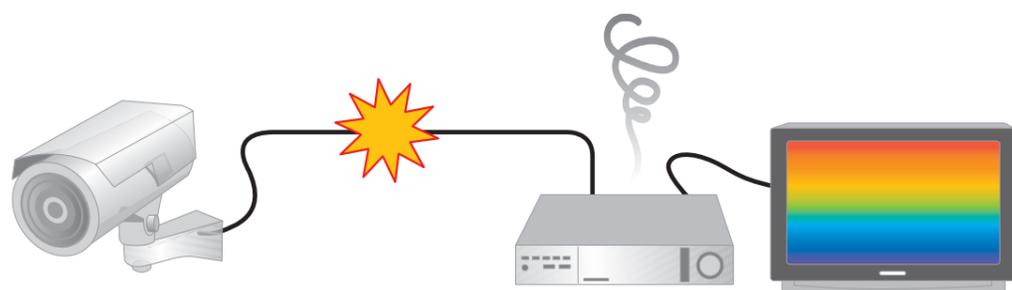


図1 トラブル状況図

解説・背景

防犯カメラで撮影する映像は、建物の所有者・管理者の観点から多種多様な性能が求められる。設置・調整後の映像については、必ず所有者・管理者立会いのもと、確認することが必要である。

■ 防犯カメラ映像に求められる性能、チェック項目の一例

- ①人の顔が判別できること
 - 犯罪が起きた際、証拠品として提出することが想定される。
(建物出入口、店舗内、受付等に設置されるカメラ)
- ②死角がないこと
 - 防犯上、監視範囲全体が見えているか、また巡回型カメラについては可動範囲を確認する。
(駐車場・駐輪場・通路等に設置されるカメラ)
- ③照度が確保されていること
 - 監視カメラが、有効に機能するため、最低照度が確保されているか確認が必要である。
夜間タイマーで照明が消えたときに動作しているか確認する。
(建物出入口・外構等に設置されるカメラ)
- ④車両ナンバープレートが認識できること
 - 車両事故や問題があったときのために、ナンバープレートの識別が要望されることがある。
(駐車場、車道等に設置されるカメラ)

ポイント

1. 事前打合せを実施し、発注者と確認項目についての取り決めを行う。
2. セキュリティー機器の脱着を伴う工事の場合、最終チェックを必ず行う。

トラブル事例の概要

1 事例

既存建物の改修工事において、空調機械室のケーブルラック上で、電工が不要な空調機（PAC）の低圧ケーブルを撤去する際、活線である動力幹線を切断したため感電した。

2 原因

PACの「低圧ケーブルは活線でない」との説明を発注者より受けていたが、「ケーブル全体が活線でない」と思い込み、基本的な電圧の確認（検電）をせずにクリッパーで切断した。

動力ケーブルの近接作業にも関わらず、ブレーカーを切断していなかった。

3 処置

作業を中断した。誤って切断した動力幹線に関しては、発注者の営業に直接、差し支えがなかったため、後日、接続し直した。

4 再発防止対策

- 計画段階
工事着手前に、工事計画書を作成する。施工者、作業に関係する協力業者の責任者および実施者の氏名と資格について明記し、役割分担を明確にする。
- 作業前日までにすること
作業責任者が切断するケーブルを確認して、関係者全員が分かるように、表示を行う。
- 作業当日
配電盤の盛替え、切替え、切断するケーブルのブレーカーのOFFを確認し、投入禁止措置と表示を行う。
切断する作業員には、感電防止用手袋、長靴、ヘルメット、絶縁シートの使用を厳守させる。
切断に先立ち、必ず検電器にて非活線であることを確認し、切断作業を行う。
単独作業は禁止し、2人作業で行う。

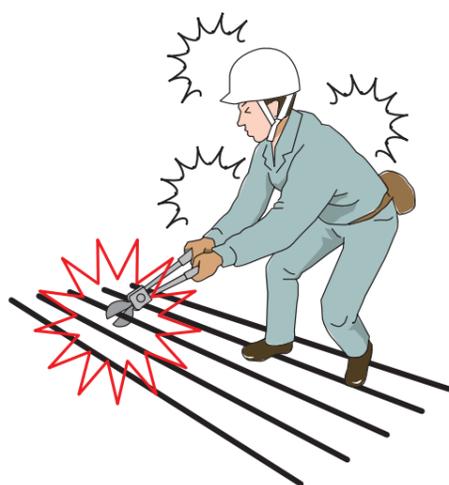


図1 投入禁止札の例

解説・背景

改修工事において、活線を切断するという事は、非常に危険である。さらに発注者の生産ラインを止めるなど、営業、運営に重大な支障を及ぼす。感電は死亡事故につながるケースが多い。

表1に人体への通過電流値とその影響について記す。

表1 人体への通過電流値と影響¹⁾

電流値	人体の影響
1mA	最小感知電流といって、ピリピリ感じる。人に危険はない。
5mA	生理的に悪影響は及ぼさない最大の許容電流値である。危険性の始まりである。
10～20mA	不随意電流といって、離脱の限界である。持続して筋肉の収縮が起こり、握った電線は離せなくなる。離脱の限界である。
50mA	痛み、気絶、疲労、人体構造損傷の可能性、心臓の律動異常の発生、呼吸系統への影響が出る。心室細動電流の発生ともいわれ、心拍停止の可能性もある。
100mA～3A	心室細動の発生、心拍停止が現れ、極めて危険である。
6A以上	心筋は持続的に収縮し続ける。呼吸麻痺による窒息、火傷。

電子回路式検電器

検電器内部に電池と半導体電子増幅回路を内蔵し、微弱な検出電流を内蔵回路で増幅し、見やすい表示灯を点灯させたり、スイッチング回路と発振回路を使って音声周波数に変換して、確認しやすい音響を発生することで、充電、停電の判別を行うものである。

増幅回路の設計によって、種々の特性を有する検電器が製作でき、高・低圧共用形が可能であるとともに絶縁被覆の上から検電できるのが大きな利点である。また、電子回路式では電池と内蔵回路を簡単にチェックできるボタンを備えているので、検電器の機能保持の確認が容易である。



写真1 低圧用検電器

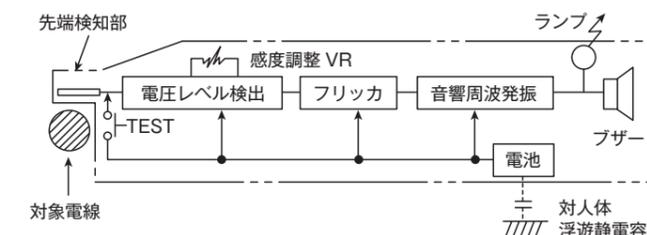


図2 低圧用検電器内部回路図²⁾

ポイント

工事着手前に工事計画書を作成し、切断するケーブルを確認のうえ、関係者全員が分かるように表示を行う。また、作業においては、感電防止用保護具を着用し作業を行う。

■ 出典 1) 公益社団法人日本電気技術者協会 ホームページ 電気技術解説講座
2) 長谷川電機工業株式会社 ホームページ 低圧用検電器

事象 法違反

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルの改修工事完了検査時に、発注者より諸官庁届出・検査報告に対する消防用設備（誘導灯）更新の消防署への届出・検査について指摘を受け、届出書を出していないことが判明した。



写真1 誘導灯（変更前）

2 原因

誘導灯の更新に対し、消防署への届出と消防検査が必要であったが、施工担当者は、既設誘導灯を同じ位置で更新する工事であったので、届出手続きは不要と思い込み対応していなかった。

また、設計者は、消防届出の要否判断を施工担当者に任せていた。



写真2 誘導灯（変更後）

3 処置

後日、消防用設備等届出書を所轄消防署に提出し、消防検査を受け完了した。

4 再発防止対策

- 設計者、施工担当者は、すべての段階にわたって遵法性（届出の要否）を確認する。
- 改修工事における会議、検査において、当該改修工事での諸官庁申請、届出の要否確認とその後の対応状況を発注者へ報告する。
- 誘導灯の更新は軽微な消防設備工事とはいえ、「着工届」が基本的には必要であり、所轄消防署の指示により消防設備士の資格を有する施工担当者にて対応する必要がある。また、工事後に発注者が提出する「設置届」の記載内容の確認についても、消防設備士の有資格者が行う。

解説・背景

消防法第17条の14の規定に基づく消防用設備等の「着工届」、同法第17条の3の2の規定に基づく消防用設備等の「設置届」および同法第17条の3の3の規定に基づく消防用設備等の点検報告については、消防法施行令、消防法施行規則等によりその細目が定められている。

一方、軽微な工事であっても、「設置届」を省略することはできないと定められている。

誘導灯の更新工事の多くは軽微な工事であるが、所轄の消防署へ「設置届」を提出することとなる。なお、「着工届」には消防設備士の有資格者が必要となる。

更新工事の場合、既存機器を設置してから時間が経過している場合が多く、既存機器と同程度の仕様の機器への更新になるものと思われる。したがって、新たに交換する誘導灯の仕様の決定は、本来設計者の業務である。

別記様式第1号の2の3

消防用設備等（特殊消防用設備等）設置届出書

年 月 日

届出者
住 所
氏 名

下記のとおり、消防用設備等（特殊消防用設備等）を設置したので、消防法第17条の3の2の規定に基づき届け出ます。

記

設置者	住 所	電 話 () 番
氏 名		
防 火	所 在 地	
対 象	用 途	
物	構 造、規 模	造地上 階地下 階
	床面積 m ² 延べ面積 m ²	
消防用設備等（特殊消防用設備等）の種類	新 設、増 設、移 設、取 替 え、改 造、其 他 ()	
工 事	種 別	電 話 () 番
設 計 者	住 所	
住 氏 氏 名	氏 名	
施 工 者	住 所	電 話 () 番
住 氏 氏 名	氏 名	
消防設備士	住 所	
免 状	氏 名	
	種類等	交付知事
	甲・乙	都道府県
	交付年月日	講習受講状況
	交付番号	受講地
		都道府県
		年 月
着 工 年 月 日		
完 成 年 月 日		
検 査 希 望 年 月 日		
※受 付 欄	※決 裁 欄	※備 考

備考 1 この用紙の大きさは、日本工業規格A4とすること。
2 消防用設備等設計図書又は特殊消防用設備等設計図書は、消防用設備等又は特殊消防用設備等の種類ごとにそれぞれ添付すること。
3 ※欄には、記入しないこと。

消防用設備設置届出書（大阪市）

ポイント

1. 仕様の決定は設計者の業務であり、施工会社の担当者は設計者に相談をする。
2. 設計者、施工担当者は、すべての段階にわたって遵法性（届出の要否）を確認する。

事象 見栄え

トラブル事例の概要

1 事例

商業施設の出入口外部に設置された既存のATMと壁付看板を撤去したが、床石にはシミが残っており、発注者よりシミを取り除くよう指摘された。

2 原因

施工担当者は、既存看板の撤去部分の壁石の穴の補修は見込んでいたが、改修工事で起こりやすい床石のシミの状態まで予想していなかった。

3 処置

後日、床石のシミ抜きを行った。

4 再発防止対策

●改修工事において考えられる事象を想定の上あらかじめ見積し、事前に発注者と協議をし改修も漏れのないように検討しておく。



写真1 ATM撤去前



写真2 撤去後床状況



写真3 シミ抜き施工状況

解説・背景

長期間存置しているものを撤去すれば、床や壁は少なからず損傷または変色劣化しているものと考えられる必要がある。

また、考えられる項目は事前に発注者と協議し、漏れのないよう検討しておく。

■ 石の汚れの原因とその種類¹⁾

1 濡れ色

石材の表面に水がかかると、色が少し濃くなる。表面の空隙が水で満たされて光が乱反射しなくなるからである。乾燥すれば元の色に戻る。この現象を濡れ色と呼んでいる。表面にかかった水が石材に染み込んで濡れ色を呈した場合は、比較的短期間に乾燥するのであまり問題とはならない。しかし、長期にわたり水が作用すると、石材の内部まで浸透してしまい、なかなか乾かず、濡れ色が消えなくなる。外壁の幅木石材等によくみられる現象である。

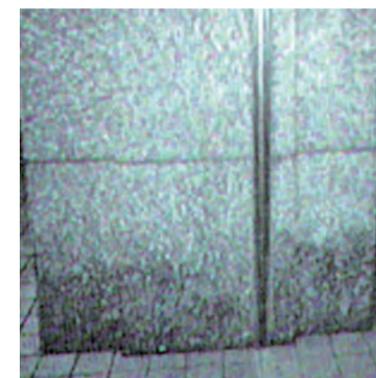


写真4 濡れ色の状況

2 エフロレッセンス（白華）

濡れ色は、水に不純物が溶け込んでいなければ、乾燥とともに消える。しかし、モルタルやコンクリートの成分である水酸化カルシウムなどが溶け込んでいると、水分が蒸発したあとに水酸化カルシウムの結晶が残り、石材の表面に白い汚れが付く。始めのうちは濡れ色現象だが、繰り返しているうちに白い汚れが目立つようになる。これを白華とかエフロレッセンスと呼ぶ。建築の構造部分は主としてコンクリートやモルタルでできているので、この現象が発生しやすい。



写真5 エフロレッセンスの状況

ポイント

改修工事において考えられる事象を想定し、事前に発注者と協議を行う。

■ 出典 1) 全国建築石材工業会 ホームページ 石のメンテナンス

事象 破損

トラブル事例の概要

1 事例

カーゲート付近で車路の雨水排水管補修工事のため、道路のアスファルト舗装面をカッターにて深さ70mm切断したところ、アスファルト舗装内に配線されているループコイルを切断した。このため、「出庫注意」灯が不点灯となった。

2 原因

事前に十分な調査を行っていなかった。
安易にアスファルト舗装撤去を行い、「出庫注意」灯があるにもかかわらず、ループコイルの存在を予測していなかった。

3 処置

切断したループコイルの周囲のアスファルトを撤去し、ループコイルを露出させ、再度接続した。

4 再発防止対策

- 事前に関連する新築時、改修時の図面を調査し、埋設物の有無を確認する。場合により、発注者へのヒアリングを行う。
- 作業範囲の超音波探査を実施し、埋設物の有無、埋設位置を確認する。
- 計画に支障のある埋設物が存在する場合は、埋設物の移設も考慮し、適切な施工を行う。
- 料金メーター、電照空満表示等がある場合は、付近に電気設備の埋設が想定されていることを認識する。事前の図面確認とともに、現地確認も重要である。



写真1 舗装のカッター切断作業状況



写真2 ループコイル線の破断状況

解説・背景

改修工事は、大半は建物が稼働している状態で行う。配線配管を切断することは建物利用者に迷惑や損害を与えることとなる。

このため、掘削等を行う場合は、まず図面により埋設配線配管の系統を把握する。そのうえで埋設探査を行い図面通りの施工となっているか確認を行い、支障があれば配線配管を移設したうえで工事を行う必要がある。

駐車場システムのループコイルは、車両感知を確実に進めるようにするため、一般的な地中埋設電線と異なり路面から30～100mm程度と浅い場所に埋設されている。したがって、カーゲート付近等での舗装切断は深さに注意が必要である。

また、竣工後の施工によりカーゲートと連動するループコイルを設置することがある。その場合は、アスファルト舗装の表面状況により、ループコイルの埋設位置は見当をつけることができる。

■ 地中埋設探査

1 探査の原理

コンクリート、地中を単体ととらえ、電磁波（マイクロ波）をその内部に送信し、電気的特性の異なる物質（鉄筋や配管、空洞）の境界面で反射させ、その反射波を受信することによりコンクリートや地中内部の異質物（埋設管）の状態を探査する。

2 特徴

機器により探査深度に限界がある。
また、埋設管は確認できるが、管種や管径を識別するのは難しい。

3 探査状況

探査には、埋設物の種類や状況に応じ、鉄管・ケーブル探知機や各対応型レーダーを使用する。

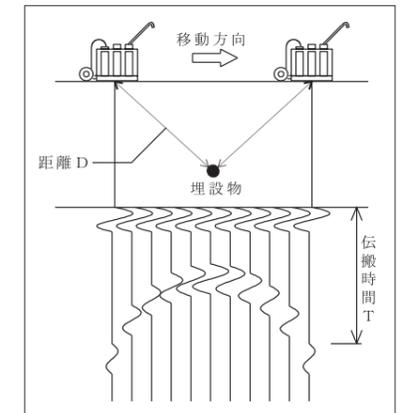


図1 レーダー探査の原理¹⁾



写真3 鉄管・ケーブル探知機による埋設物探査状況



写真4 表層部対応型レーダーによる埋設物探査状況



写真5 近・中距離対応型レーダーによる埋設物探査状況

ポイント

カーゲート付近での、舗装切断は深さ・配線位置に注意が必要である。

図面がない埋設配管を損傷させた！

事象 破損

トラブル事例の概要

1 事例

稼働している工場敷地内で、給水配管設備の切替えを行うため、バックホーにて既存アスファルト舗装をめくり掘削したところ、受領した既存埋設配管図に記載されていない配管が現われた。使用している配管なのか、不要な配管なのかを確認することなく撤去すると、水が噴き出し、既存工場の給水系統が止まった。

2 原因

図面による調査は行ったが、発注者より受領した図面には記載されていなかったため、不要な配管であると思い込み、使用中の配管を損傷させた。また、試掘を行わずに、いきなりバックホーで掘削を行ったことも要因の一つであった。

3 処置

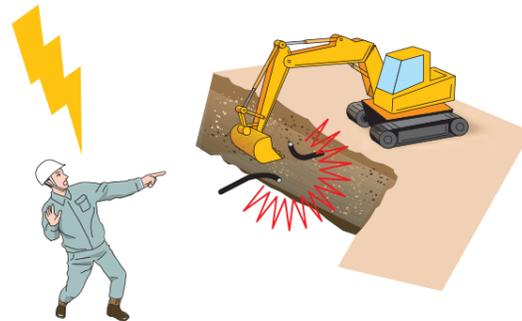
最寄りのバルブを一旦閉塞させて、配管の復旧作業を行った。

4 再発防止対策

- 給水配管等の切替え工事、掘削工事を行うには、第一に既存図による確認を行い、次に現地での試掘を行う。
- 異常発生時の対策フローを作成し、発注者を交えて確認する。
- 竣工図や改修図、埋設配管図は必ずしも正しく

はない。使用中の配管を遮断すると発注者に重大な損害を与えるということを認識すべきである。図面に記載されていない配管が出てきたら、作業をいったん止め、発注者に確認する。

- 既存配管周りの掘削は、必ず発注者（できるだけ工事の履歴の分かる施設管理者）の立会いのもとに行い、既存配管部は、手掘りにて試掘を行う。
- さらなる防止対策として、引渡し後、同じ間違いを防止するため、埋設テープ・ピン等で標示を行う。



埋設配管とは

電力ケーブル（特高・高圧・低圧幹線）、通信ケーブル（電話・LAN）、給水管（上水・工水）、ガス、蒸気、冷却水、エア配管、雨水、汚水、雑排水、消火、外灯、自火報、接地線等

解説・背景

解体や改修時の敷地内の埋設配管の損傷防止策と手順は、以下となる。

1 調査（図面による検討）

現在の最新の埋設配管図を発注者から取り寄せ、図面検討を行う。

- …既存工場では、何度も修繕、改修工事を行っている場合が多く、その都度、最新の埋設配管図を更新していればよいが、更新していない場合もある。また、発注者の窓口となる担当者が建物のすべてを知っているとは限らず、着任して間もない場合や、技術者ではない場合も多々ある。詳細な情報を集めるには、工場の施設担当者等に、改修履歴やメンテナンス上の不具合、法的な定期点検状況に関するヒアリングを行い、確実な情報を集めることが大切である。

2 現地調査

現地での施設状況を確認する。埋設配管図に記入し、埋設現調図を作成する。

- …表示杭や柵、バルブの位置を調べ、埋設配管図が正しいかを確認する。
- …短絡、地落の電気事故発生時の影響範囲を確認する。
- …水、ガス等の系統とバルブの位置を確認する。
- …試掘あるいは探査器による確認の要否を検討する。

3 埋設現調図の作成

正しい現状埋設総合図（配管の種類・管種、平面位置、レベル、万が一の場合に遮断するバルブ、バルブ位置等）を作成する。

4 試掘

埋設現調図をもとに試掘を行う。掘削する付近に給排水やガスの配管、電気、通信ケーブル等が通っていることが分かっている場合は必ず人力で行い、レベルやルートを特定してから機械掘りを行う。

5 施工計画書の作成

施工計画書（作業責任者、管理体制、異常発生時の対策フロー等も記入）を作成する。

6 作業開始前

作業開始前に作業に関係する職種、作業員を交え、施工計画書に基づき周知会を行う。

7 施工

場合によっては、施設担当者の立会いのもとに作業を行う。

ポイント

使用中の配管、配線等を遮断すると事故になるうえに、発注者に重大な損害を与えることがある（停電、漏水、断線、火災、工事関係者の感電、けが等）。

また、油、薬液、危険物の廃水等の漏洩は、社会的な責任に及ぶことがある。

事象 精度

トラブル事例の概要

1 事例

店舗と構造的に縁の切れた独立階段を接続する工事があった。駐車場と独立階段は別の設計者により設計されており、竣工も別時期で駐車場の竣工に合わせて独立階段と駐車場の店舗前通路がつながることになっていた。階段の水勾配と店舗前通路の水勾配が異なり、エキスパンションジョイントを介して店舗前通路とつながる階段の平場部分を無理にレベル調整したところ、雨が吹き込んできた際に水溜りができるようになりクレームとなった。

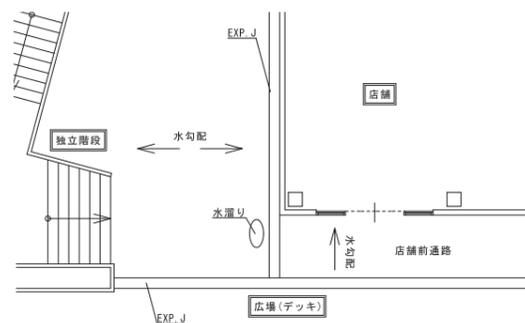


図1 水溜り状況図



写真1 排水口取付処置後

2 原因

独立階段と店舗前通路の上部には上階の床と軒天井があり、雨の吹込みを考慮していなかった。床レベルを変更したため、階段平場の水下部分で勾配が逆になってしまったことが原因である。

3 処置

施工者の費用負担で水溜りが発生した箇所から、エキスパンションジョイント直下にある軒樋に向かって排水経路を設けて対応した。

4 再発防止対策

- 別々に設計されている建造物をつなぐ場合や壁を撤去して床がつながる改修を行う場合は、床レベルの確認を十分行うようにする。
- 勾配調整だけで水溜りができないようにするのが望ましいが、どうしても必要な勾配を確保できない場合は新たに排水経路を設ける提案を着工前に発注者に説明し、了解を得ておく。

解説・背景

屋外デッキや外構、増築に伴う床の改修工事は雨ざらしになる部分であり、床に水が溜まるという不具合が発生する恐れがある。とくに複数の棟がつながるような箇所では、それぞれで水勾配が検討されてしまっており、調整が困難な場合も考えられる。まずは床レベルを実測し、既存の水勾配状況を把握する必要がある。そのデータをもとに、勾配を調整する計画が良いのか、新規に排水経路（グレーチングの溝等）を設ける計画が良いのかを入念に検討する必要がある。また、エキスパンションジョイントで段差が生じるような場合は、エキスパンション金物形状を工夫し、下部に樋を設けて水処理する方法を検討する。この不具合事例は意匠性の高い金物になったことも影響している。

ポイント

1. 屋外の床工事では水溜りが生じる可能性について、図面と実測データをもとに検証する。
2. エキスパンションジョイントでは、意匠性の高い金物を選択すると勾配に対応することが難しくなることもあるので、注意が必要である。

事象 騒音

トラブル事例の概要

1 事例

集合住宅外壁改修工事において、後付け金属庇を取り付けたところ、入居者から雨垂れの音が大きいとクレームが出た。

2 原因

発注者から、建物の裏の出入口に金属庇を取付けて欲しいと要望があったため取り付けたところ、上部バルコニーからの雨垂れが金属庇に当たり音が発生した。

3 処置

金属庇に外部用長尺シートを張り、音を小さくし、入居者に了承を得た。費用は施工者負担となった。

4 再発防止対策

- 金属庇を取り付ける場合は、上部の状況と付近の居室の有無を確認する必要がある。
- 集合住宅に取り付ける金属庇の選定は、音の問題を考慮する必要がある。

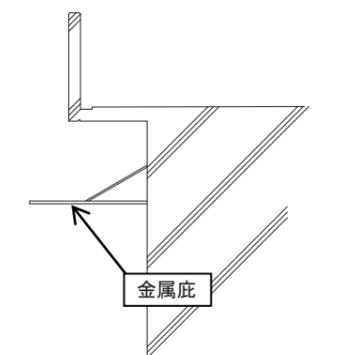


図1 金属庇の断面

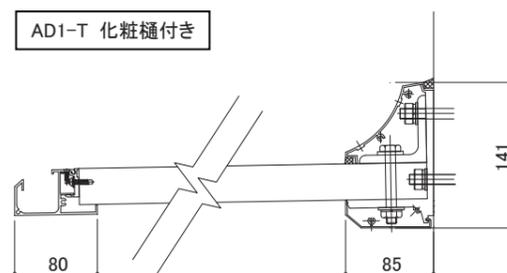


図2 金属庇

解説・背景

この事例では、金属パネルに外部用の長尺シートを張ることで入居者に了承を得たが、雨音のクレームは、雨の強さ、時間帯により人それぞれで感じ方が異なり難しい問題である。

集合住宅の改修工事で、発注者である管理組合の理解を得ずに工事担当者が追加工事で契約する場合は往々にして見受けられるが、今回のような音のトラブルについては、工事担当者が気付かずに施工してしまうことが多く、社内で検討したのち契約するなど、十分注意する必要がある。

ポイント

1. 集合住宅における屋根・庇等を金属材料で計画されているときは、音の問題を検討する必要がある。
2. 工事担当者レベルではなく、設計部等社内で検討してから契約する。

事象 誤報

トラブル事例の概要

1 事例

食品工場の増築工事において、鉄筋の溶接作業を行ったところ、隣接する既存工場の金属探知機が誤作動し、生産ラインが停止した。

2 原因

溶接時に発生する帰還電流が既存工場の躯体に伝わり、金属探知機周辺で磁界変動が生じた。磁界変動は微小であったが、金属探知機の感度が高かったため作動し、生産ラインが停止した。



写真1 溶接機

3 処置

溶接位置やアースの取り方等による対策を講じるため、現地で実験調査を行った。

調査の結果、アースの位置を溶接位置から10m以内に取りれば、金属探知機は感知しないことが分かった。

また、瞬時に大電流を発生するスタッド溶接は、工場の生産ラインの稼働終了後に行った。

4 再発防止対策

- 事前調査において、周囲に磁気影響を受けやすい精密機器を扱う建物がないかを確認する。該当する場合は対象機器の磁気変動に関する許容レベルを調べ、許容レベルが低い場合は、無溶接となる工法を検討する。
- やむを得ず、溶接を行う場合は、溶接位置やアースの取り方等の検討を行う。
- リスク回避のため、既存工場の稼働終了後、もしくは休日に作業を行う。

溶接時の帰還電流による磁界発生

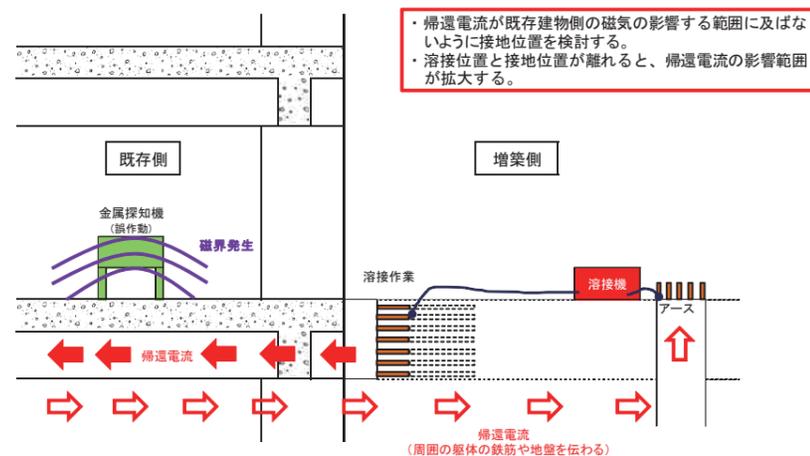


図1 溶接時の帰還電流による磁界発生の状況

解説・背景

近年、パソコンやOA機器等の情報系電子機器が普及しているが、工事により電子機器に影響を与えると、発注者の業務に支障が出るだけでなく、社会的に影響を及ぼすことが多い。本事例では、増築工事でのトラブルであったが、通常の改修工事における溶接作業では、細心の注意を払い、対策を講じる必要がある。

改修工事において、鉄骨や鉄筋、サッシ、金物の溶接作業を行う場合は、溶接時に発生する磁気（溶接機やキャプタイヤケーブル周りに発生する交流磁界）が使用エリアの電子機器（表1参照）へ影響を及ぼさないよう配慮する必要がある。溶接工事の実施に先立ち、発注者や監理者に電子機器への影響の可能性について理解を得るとともに、その対策について事前確認する必要がある。リスクを回避し、作業中の火災を防ぐ意味でも、現場溶接作業を必要としない工法（無火気工法）を検討する方が望ましい。

表1 磁気影響を受けやすい機器

建物用途	機器
オフィス 計算センター	CRTディスプレイ CAD用ディスプレイ コンピュータ本体 磁気テープ（記録用メディア）
研究施設	電子顕微鏡 精密計測・分析機器
生産施設 （半導体製造施設等）	電子ビーム描画装置 電子顕微鏡
食品工場等	金属探知機
医療施設	脳磁計※1 MRI

※1 超電動量子干渉素子(SQUID)を用いて、脳の神経活動を伴って発生する微弱磁場を頭皮上から無侵襲で計測する機器

ポイント

1. 改修工事においては、可能な限り無火気工法（無溶接工法）を検討する。
2. やむを得ず溶接作業を行う場合は、工事に先立ち、電磁波等の影響を確認するために試験施工を行う。
3. 溶接作業は、影響の少ない夜間作業や休日作業とする（ただし、火気の管理は確実に）。

事象 法違反

トラブル事例の概要

1 事例

工場の床開口工事において、建物管理者が当該建物1階西出入口付近の雨水会所柵（①～③）の蓋3箇所がコンクリート切断廃液で白く汚れていることを発見した。会所柵④の廃液をpH測定器で測定したところ、高いpH値が確認され、敷地外の排水管にアルカリ成分が流出していることが判明した。

さらに、廃液の影響範囲を確認したところ、会所柵③より下流の会所柵2カ所の範囲まで廃液が流出していることが判明した（図1参照）。

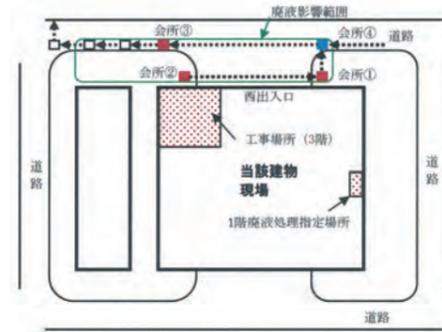


図1 工事箇所と会所位置

2 原因

床開口工事のコンクリート切断の際、埃を抑えるため水を使用するコンクリートカッターを使用した。切断工事で発生したアルカリ分を含む廃液を協力会社作業員が敷地内外の会所柵①～③に放流した。

作業所では廃液処理指定場所を事前に定めていたにも関わらず、施工担当者および協力会社作業員とともに、水を使ったコンクリート切断で生じた廃液が強アルカリ性であることの認識がなかった。

また、施工担当者は廃液をふき取り廃液処理を行うことへの指示は行わず、作業員は廃液を水で洗い流し、廃液が排水側溝へ流れ込んだ。

3 処置

廃液影響範囲の雨水柵および雨水配管内の回収作業を実施した。

当該作業所の全作業員に対し、廃液の取扱いに関する再教育を実施した。



写真1 廃液を放流した会所

4 再発防止対策

- 施工担当者、協力会社作業員に、コンクリート切断時に生じるコンクリートの切り屑は、強いアルカリ性であることを認識させる。
- 施工担当者は、廃液放流場所等の指定をする場合は現地・現物での説明を徹底する。
- 作業員の新規入場者教育と毎日の作業開始前に、作業所内での廃液の取扱い説明の作業ルールを徹底する。

解説・背景

改修工事では、既存のコンクリートを解体撤去する場面が見受けられる。建築技術者はコンクリートのPHが12～13であること、コンクリートが中性化するにも相当な時間経過が必要であることは当然知っていると思われるが、コンクリートを切断する際に粉じんを防止するために散水を行い、その結果生じる廃液が強アルカリ性である点について認識しているかは疑問である。

その理由として、切断の際生じる粉じんの量は微量であり、かつ粉じん防止に使用する水道水で十分に希釈されるものと思込んでいる伏しがある。その意識がこのようなトラブルの原因になっていると思われる。

コンクリートの切断においては、次の事項について認識する必要がある。

- 切断するコンクリート塊のほとんどが、中性化が進行していないコンクリート本来のPH12～13であること。切断の際生じる粉じんのPHも同じであること。
- PH12.5は家庭用漂白剤のアルカリ度と同じであること。
- PHを1下げるには10倍の希釈が必要となり、PH12.5をPH8までに希釈するには10の4.5乗、すなわち約3万倍の希釈が必要となること。
- コンクリート切断の際生じるコンクリート粉じんの比重は2.3であり、排水管に沈降すること。

また、水を使わないコンクリート切断工法¹⁾として、コンクリートを切断、削孔する際、0℃～-40℃の冷風で刃先を冷却し、粉じんを発生させることなく作業ができる工法がある。

この工法は、粉じんの発生や泥水の発生が制限される条件でのコンクリート切断削孔作業に適する。

従来の水を使う工法と異なり、作業後の浸透残留水がないため、水分による腐食の恐れはなく、コアボーリング、ワイヤーソー工法にも適用が可能となる。

なお、電源、空気圧縮機等の装置を運ぶトラックの置き場や、トラックから作業場への電線、ホースの経路が必要となる。



写真2 完全無水ウォールソー¹⁾

ポイント

現場管理者が作業員に伝えることとして

1. 切断の際生じる粉じんが混じった液は強アルカリであり、この廃棄や下水道への放流は法令違反であることを伝え認識させる。
2. 粉じんが混じった液はすべてふき取り、請負者が設置した処理装置に入れ、PH処理をしたうえで上澄み液は廃棄し、粉じんは産業廃棄物として処分する。
3. 廃液は素手で触らないこと。

■ 出典 1) 日本ファステム株式会社 完全無水ウォールソー

モルタル洗いで側溝が詰まる

事象 **その他**

トラブル事例の概要

1 事例

工場の改修工事において、左官のモルタル洗いを工場敷地内の側溝に直接流したところ、排水管が詰まり、排水不能となった。

2 原因

モルタルの洗いの処理方法を決めていなかったため、処理をせず、側溝に直接放流した。

3 処置

側溝内の清掃とともに、配管の洗浄を行った。

4 再発防止対策

- 新築、改修を問わず、セメント等を含む材料の洗浄水、はつりやコンクリートカッターより発生した水の処理は、強アルカリであるうえ固まることがあるので、専用の洗い場で洗い、その排水は適切な処理を行ったのち、下水に放流する。
- 協力会社の作業員にも周知徹底させる。

解説・背景

公共排水管に工事中の泥砂、モルタルが流入し詰まってしまうと、近隣に迷惑を及ぼすばかりでなく、復旧に莫大な費用を要する。使用していない公設枘は管口を閉塞するなど、流入しないような措置を講じる必要がある。

また、法に触れる水質汚濁は、発生すると社会的信用を失うなど、大きな問題に発展する恐れが生じる。工場内のルールはもとより、法的に問題がないかの検証も行い、現行法令に基づいた適正な処理を行うことが必要である。

なお、今回の事例とは異なるが、塗装はけの洗い水やシンナー類についても、法令に従い適正な処理を行うことが求められる。

表1 水質汚濁に係わる主な法律

法律名 (一部略)	主な内容 (関係部分抜粋)
水質汚濁防止法	工場・常設事業場等の特定施設から公共用水域・地下への排水を規制。
下水道法	公共下水道を利用して下水を一定規模以上排水する事業者を規制。仮設トイレの汚水を下水に流す場合にも注意。
河川法	国土保全や公共的に重要な河川を指定し、管理・利用等を定めている。
湖沼水質保全特別措置法	地域地域内での特定事業場の指定湖沼への排水を規制。
海洋汚染等防止法	船舶、海洋施設及び航空機から海洋に油、有害物質、廃棄物等を排出することなどを規制。海上災害の防止も目的としている。
廃棄物処理法	海洋・河川・湖沼等への不要物・有害物質の不法投棄禁止。
瀬戸内海環境保全特別措置	瀬戸内海の環境の保全を目的とした法律であり、水質汚濁防止法の特別法。
条例	地方の各行政は条例で上乗せ規制している。BOD(河川・湖沼)やCOD(海)の規制を求める行政もある。

※その他、漁協や水利組合等との協議もある。

表2 水質汚濁項目と水質汚濁の可能性のある工事

水質汚濁項目	水質汚濁の可能性のある工事										
pH (水素イオン濃度、アルカリ・酸)	コンクリート工事(養生レイタンス除去等)	杭工事(排水等)	コンクリートがら掘削土砂の仮置き	ディーゼル・重機の地下排水	造成・ダム・トンネル等の湧水処理	ミキサープラント等の水洗	地盤改良 (地下水にも浸透)	雨水ビットの貯留水	外壁の酸洗い	橋・桟橋・護岸などの工事	処理施設の故障・不備等(点検時も含む)
SS (懸濁物質・濁り)							水性塗料の洗い水				
自然的原因による汚濁											
油	解体工事(既設物撤去(タンク・配管))	既設設備よりの流出(重機の振動等)	重機・発電機等の給排油	根切土の既含有油						橋・桟橋・護岸などの工事	処理施設の故障・不備等

※「SS」と「油」は基準よりも「にぎり」「油膜」「臭い」が問題となる場合が多い。
 ※「自然的要因による汚濁」とはもともと自然界に存在していた各種物質が、工事により顕著化され、周辺物質を汚濁させてしまうもの。
 ※改修工事にて該当する項目に色付けをしてある。

ポイント

工事材料の洗浄水等の誤った処理で公共の排水管を詰まらせると、発注者や近隣に迷惑を及ぼすだけでなく、大きな問題に発展し社会的信用も失いかねないため、慎重を期す作業であることを念頭におく。現行法令に基づき、適正な処理を行うことが必要である。

事象 破損

トラブル事例の概要

1 事例

事務所ビルの改修工事において、改修工事範囲外である既存の傷や汚れについて、工事が原因であると指摘された。

2 原因

工事着工前の現場周辺の現況写真を撮っていないため、既存の傷や汚れであるという説明ができなかった。



写真1 工事着手前の撮影状況

3 処置

施工者の費用負担により、傷、汚れを補修した。

4 再発防止対策

- 責任の所在を明確にするため、着工前には傷、汚れ等の現況写真を撮っておく。
- 可能であれば、工事着工前の写真撮影時に、発注者の立会いのもとで現況を確認する。

解説・背景

建物の部分改修においては、施工範囲外にも床や壁、天井の傷や汚れが施工前から付いていることがよくある。施工後の完了検査において、施工中の傷や汚れであるという指摘を受けることを防ぐには、工事着手前に工事範囲周辺の既存の状況を撮影しておく必要がある。その際には、発注者の担当者立会いのもとに確認することが、今後のトラブルを防ぐことになる。

また、施工に際しては資材搬入路となる通路の床や壁等の養生を確実にを行うとともに、工事範囲外の場所に作業員を行かせない教育や注意表示を掲示するのが有効な手段となる。

ポイント

改修工事においては、発注者立会いのもとで工事範囲周辺の現状を確認し、写真撮影する。

事象 その他

トラブル事例の概要

1 事例

新築物件の竣工図の修正を怠っていたため、集合住宅の2年目アフター点検において、発注者から竣工図と現状が異なり、図面通りに施工されていないというクレームがあった。

これは改修工事でも同じトラブルが起こりうることで、竣工図と現状が一致しなければならず、設計者と施工者がお互い必ず確認し合うことが重要である。

2 原因

新築当時に多数の設計変更があり、設計者に依頼され施工者にて竣工図の修正を行ったが、ステンレス手摺からアルミ手摺への修正漏れがあった。

3 処置

設計変更がなされた場合は竣工図を確実に修正する必要があるが、契約の増減精算についても、その後のトラブル解決の根拠となるよう発注者と交わしておくことも重要である。

改修時に竣工図の修正漏れが分かった場合、その当時の設計変更議事録を探し出すことは容易ではないが、最終の精算書等を発注者と交わしていれば理解を得やすい。

4 再発防止対策

- 施工者は施工図に重点を置きがちで竣工図の重要さをおろそかにするところがあるが、竣工時には竣工図の確認について十分注意を払い、現状と相違があればただちに設計者に修正を依頼する。
- 竣工図の修正忘れが生じたときに備え、設計変更の経緯を証明できる書類（打合せ議事録、変更契約関係の書類）を保存しておく。

ポイント

1. 竣工図が現状と相違があれば、設計者に修正を依頼する。
2. 最終の精算書等を管理組合と交わしておくことも必要である。

委員名簿

関西委員会技術部会
部会長 大久保 宏 司 (大成建設)
副部会長 河野 浩 司 (竹中工務店)
委員 森 永 照 夫 (浅沼組)
〃 阪 井 聡 (大林組)
〃 菅 信 晴 (奥村組)
〃 林 正 宏 (鹿島建設)
〃 有 川 浩 二 (鴻池組)
〃 西 博 康 (清水建設)
〃 藤 本 哲 朗 (銭高組)
〃 清 水 隆 光 (村本建設)

リニューアル専門部会
委員 宮 内 功 知 (浅沼組)
〃 井 上 亮 輔 (浅沼組)
〃 小 林 正 和 (大林組)
〃 久 山 昇 平 (奥村組)
〃 菅 野 智 義 (鹿島建設)
〃 齊 藤 幸 代 (鴻池組)
〃 有 信 智 紀 (清水建設)
〃 山 本 貴 廉 (銭高組)
〃 杉 尾 一 洋 (大成建設)
〃 松 尾 善 昭 (竹中工務店)

本誌掲載内容の無断転載を禁じます。

改修工事の落とし穴 —事例から学ぶトラブル防止策—

平成26年3月

編集・発行



一般社団法人日本建設業連合会 関西委員会
〒540-0031 大阪府中央区北浜東1-30
TEL 06-6941-4788 FAX 06-6946-8301
URL <http://www.nikkenren.com>