

〈3/11 監視チームにおける議論のまとめ〉
2. 安全対策(津波)に係る個別の検討事項について
⑤ 影響評価などを踏まえた津波防護対策の有効性について
○ハード対策 a) HAW 建家地下貫通部からの浸水の可能性について

HAW 施設建家貫通部からの浸水の可能性について

【概要】

高放射性廃液貯蔵場(HAW 施設)の建家貫通部からの浸水の可能性がある経路の構造について調査し、建家内に浸水しない構造となっていることを確認した。今後、貫通部の点検を 5 月末までに実施していく。また、貫通部の構造上、建家内に浸水することは考えにくいですが、仮に貫通部を介して建家内に浸水した場合の流入による影響を確認した。

令和2年4月27日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

HAW 施設建家貫通部からの浸水の可能性について

1. はじめに

「耐津波設計に係る工認審査ガイド」において、「津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路(扉、開口部、貫通部等)を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。」とあり、高放射性廃液貯蔵場(HAW施設)に対して浸水の可能性のある経路について確認した。

2. 確認対象箇所

2.1 トレンチ及び連絡管路

これらのトレンチや連絡管路(以下、トレンチ等)の配置を図1に示す。

2.2 壁貫通部

これらの浸水防止扉の設置状態について図7に示す。

3. 浸水の可能性のある経路の構造

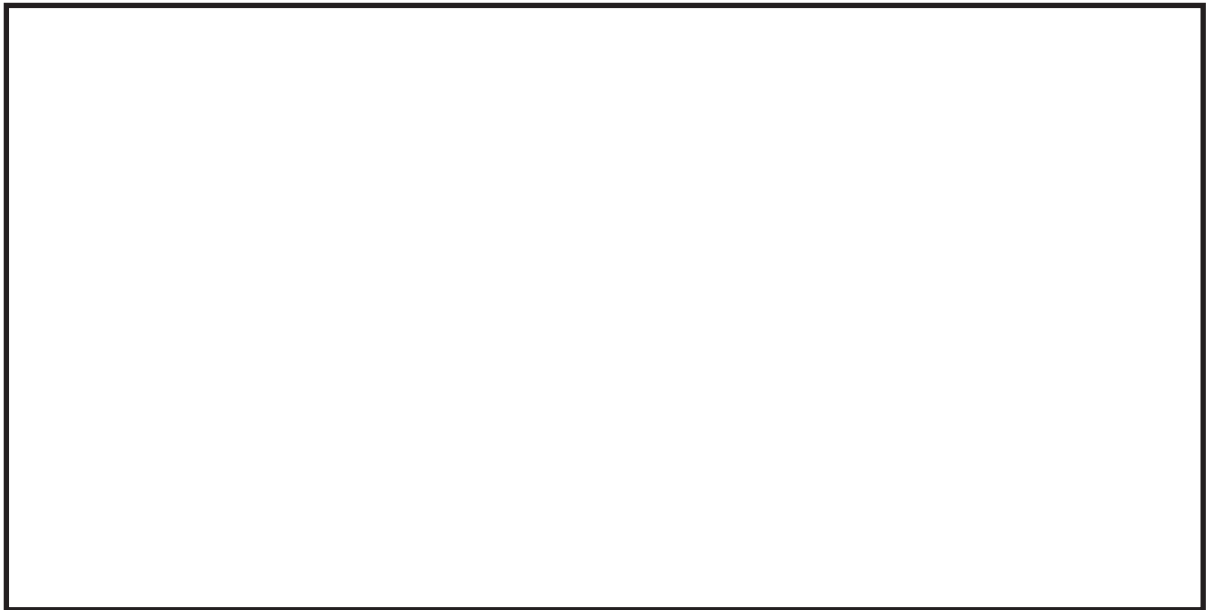
3.1 トレンチ及び連絡管路

HAW施設と接続するトレンチ及び連絡管路の構造を以下に示す。

(1) T21 トレンチ(図8 参照)



(2)連絡管路(図 9 参照)



(3)T15トレンチ(図 10 参照)



3.2 壁貫通部

HAW施設建家外壁を貫通する配管等の施工状態について、現場調査及び図書による確認結果を図2～図6に示す。

すべての壁貫通配管等において、モルタル及びシーリング材による止水措置が施され

ていることを確認した。

3.3 扉及びシャッター一部

HAW施設に設置している浸水防止扉はT.P.+14.4mまでの浸水を想定し、最大浸水深の3倍の水圧が浸水防止扉に作用するものとして設計・施工している。

4. トレンチ及び連絡管路の耐震性

4.1 T21 トレンチ

T21トレンチ(図8)はHAW施設建家とTVF建家間の約30mを結ぶ地下洞道であるため、設計用地震動に対する応答について二次元FEMを用いて詳細な評価を実施し、耐震性を確認した(資料3-2「建物・構築物及び機器・配管系の構造(耐震性)」に関する説明書参照)。

4.2 連絡管路及び T15 トレンチ

HAW施設建家とMP建家間を、それぞれ地上と地表面付近の地下で結ぶ連絡管路(図9)及びT15トレンチ(図10)は鉄筋コンクリート構造でHAW建家側に一体で取り付けられており、長さが約1.4mと短い。そのため、地震時にはHAW施設建家と一体で振動することになり、HAW施設建家とMP建家それぞれの建家振動挙動の違いによってMP建家に衝突するおそれがある。そこで、設計地震動において生じるHAW施設建家とMP建家の最大相対変位を時刻歴応答解析により評価した。評価においては、各建家の地震時の変位の同時性を無視し、それぞれの建家の最大変位の絶対値を加算して相対変位とすることで保守的な評価とした。

その結果、表1に示すように設計地震動によって生じる建家間の最大相対変位(暫定値)は連絡管路及びT15トレンチのMP建家取り付け位置に設けられているクリアランス以内であり、地震時に連絡管路及びT15トレンチがMP建家躯体に衝突して損傷することはないことを確認した。

5. 貫通部等の点検

5.1 トレンチ等の点検(図 11、図 12、図 13 参照)

津波襲来時における、トレンチ等と接するセル壁及び建屋内壁等の健全性をR2年5月末までに確認する。

評価として

- ①トレンチ等と接する HAW 施設セル壁の健全性評価(最大浸水深においてセル壁が水圧に耐えることの確認)
- ②トレンチ等と接する HAW 施設建家内壁の健全性評価(最大浸水深においてトレンチ等の内壁が水圧に耐えることの確認)

- ③トレンチ等の内部の2重管(T15、連絡管路)の健全性評価(最大浸水深において2重管が水圧に耐えることの確認)

5.2 トレンチ等を除く壁貫通配管等の点検

トレンチ等を除く壁貫通配管等に対してR2年5月末までに以下の点検・評価を実施する。

- ①HAW 施設建家外壁貫通部の健全性評価(津波波力が作用する外壁の壁貫通部のシール材等が波力に耐えることを確認)

・シール材の水圧試験(R2.3 実施)の実施状況を図 14 に示す。

津波波力を上回る0.5MPaの水圧をかけても、シール材からの漏れのないことを確認した。

・モルタルの水圧試験:R2.4 月中に実施予定。

なお、トレンチ等の構造上、建家内に浸水することは考えにくいですが、建家内に浸水した場合の影響については別紙に示す。

以 上

図1 HAW施設と接続しているトレンチ等

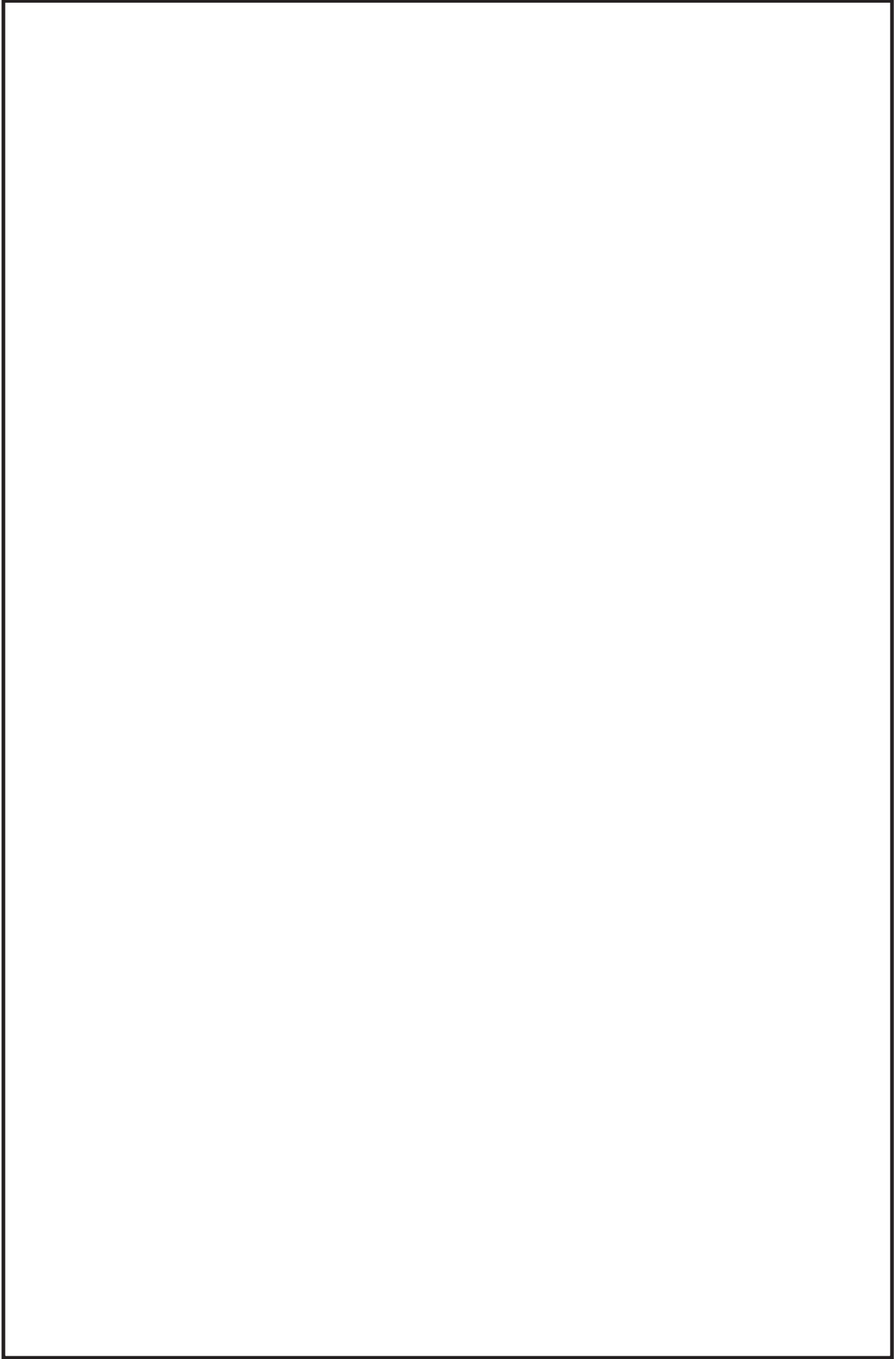


図2 HAW施設のトレンチ以外の壁貫通部調査（東側）

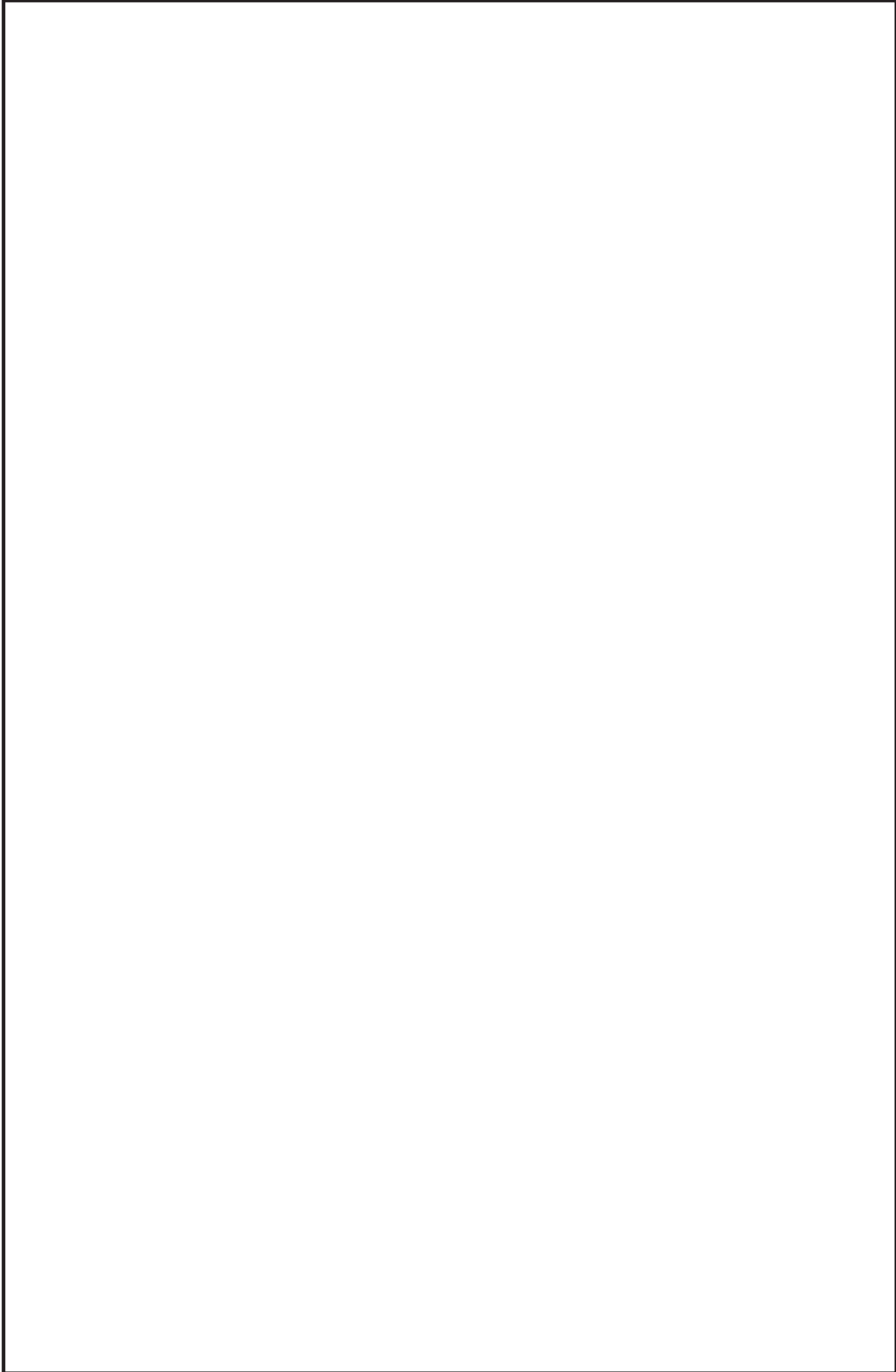


図3 HAW施設のトレンチ以外の壁貫通部調査（北側） 1/2

図3 HAW施設のトレンチ以外の壁貫通部調査（北側） 2/2

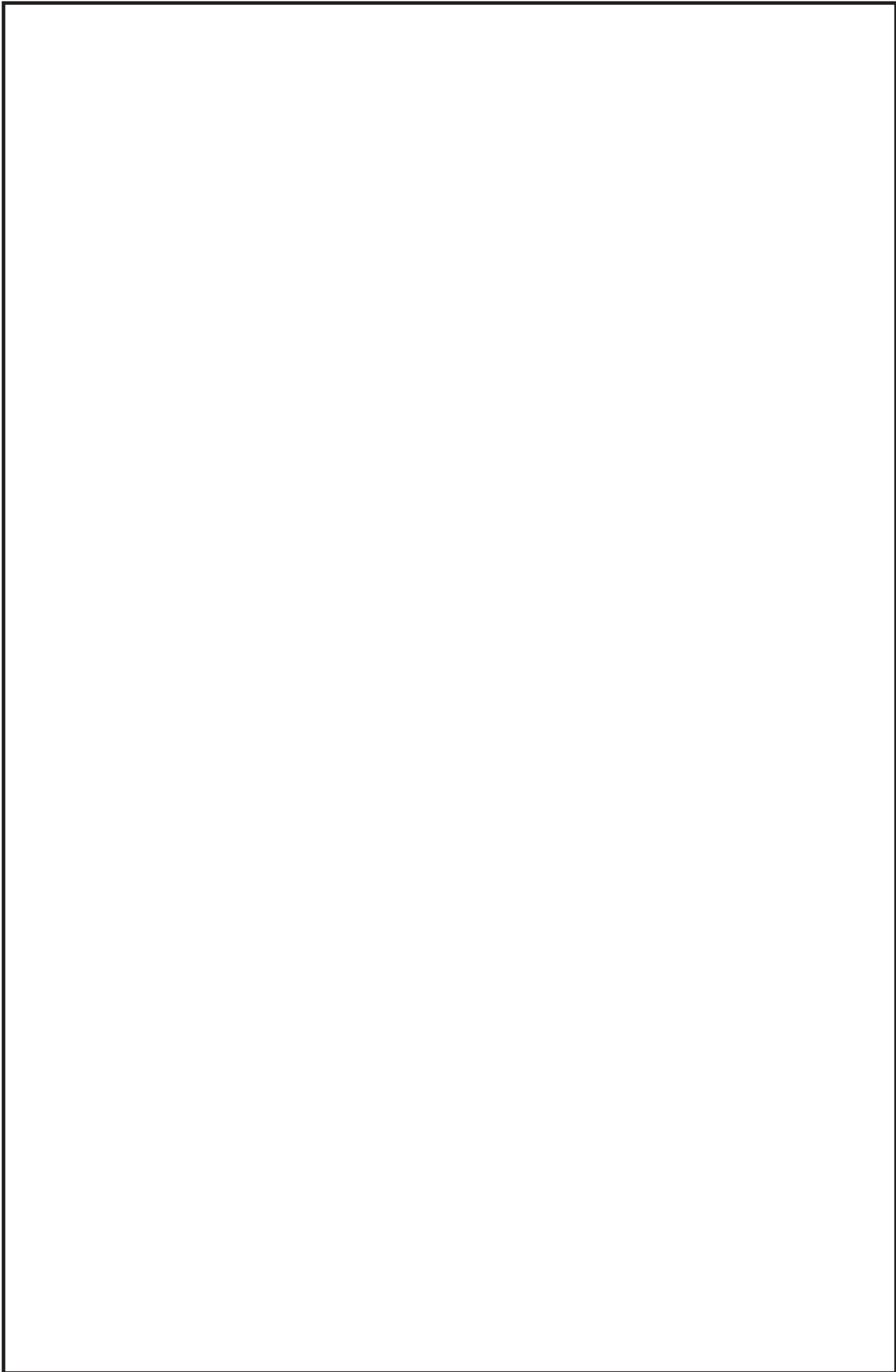


図4 HAW施設のトレンチ以外の壁貫通部調査（西側）

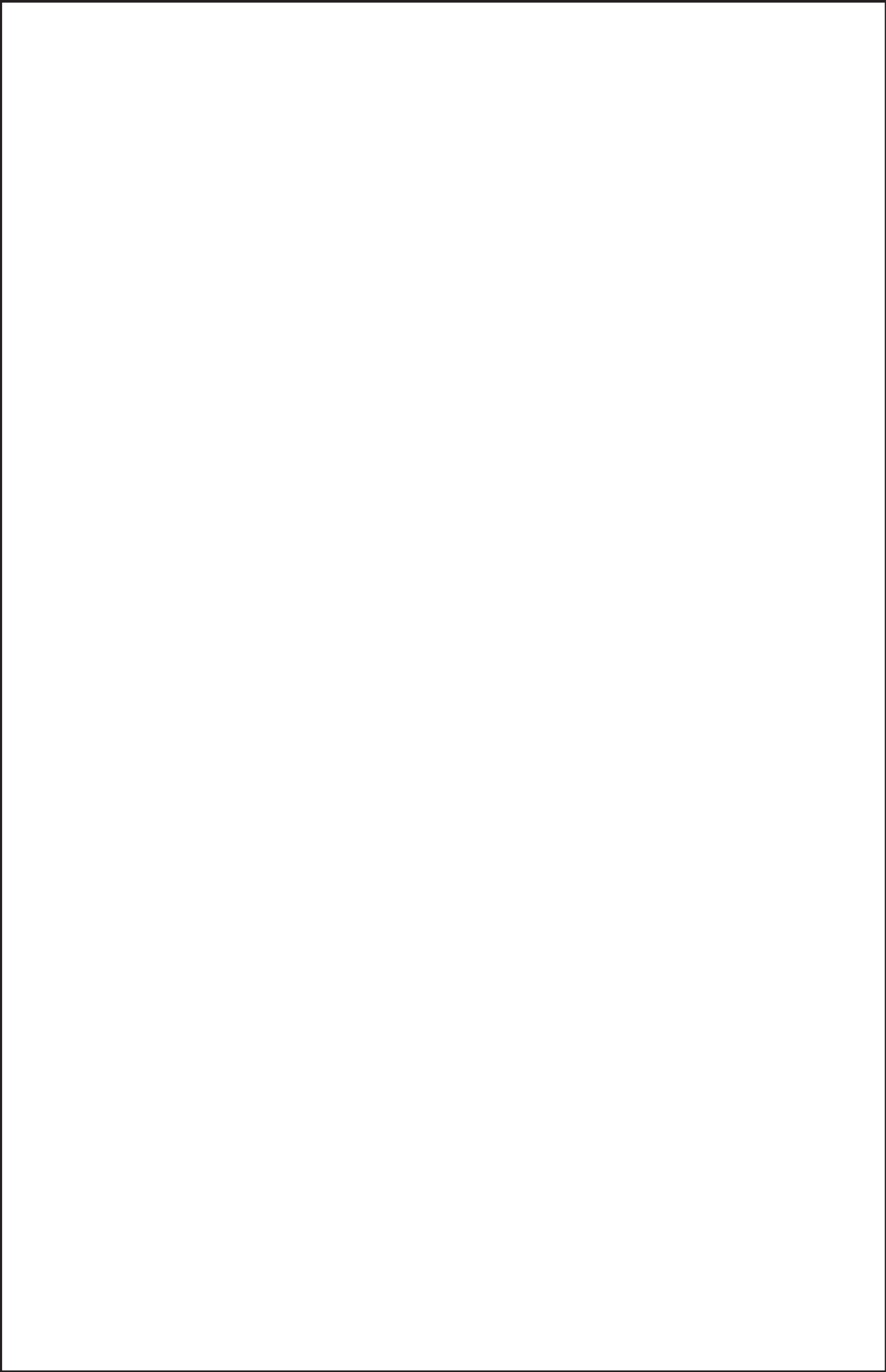


図5 HAW施設のトレン手以外の壁貫通部調査（南側） 1/3

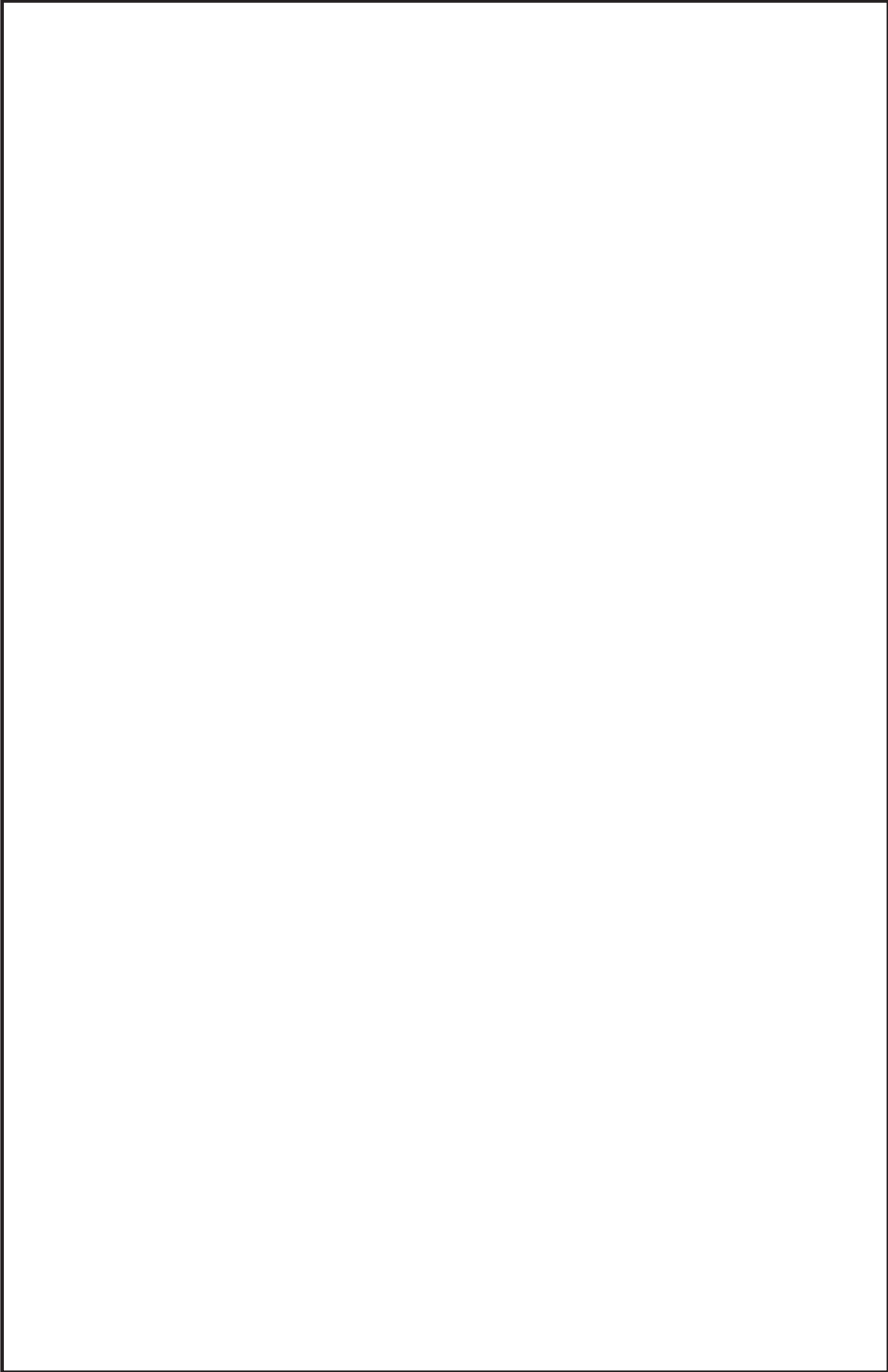


図5 HAW施設のトレン手以外の壁貫通部調査（南側） 2/3

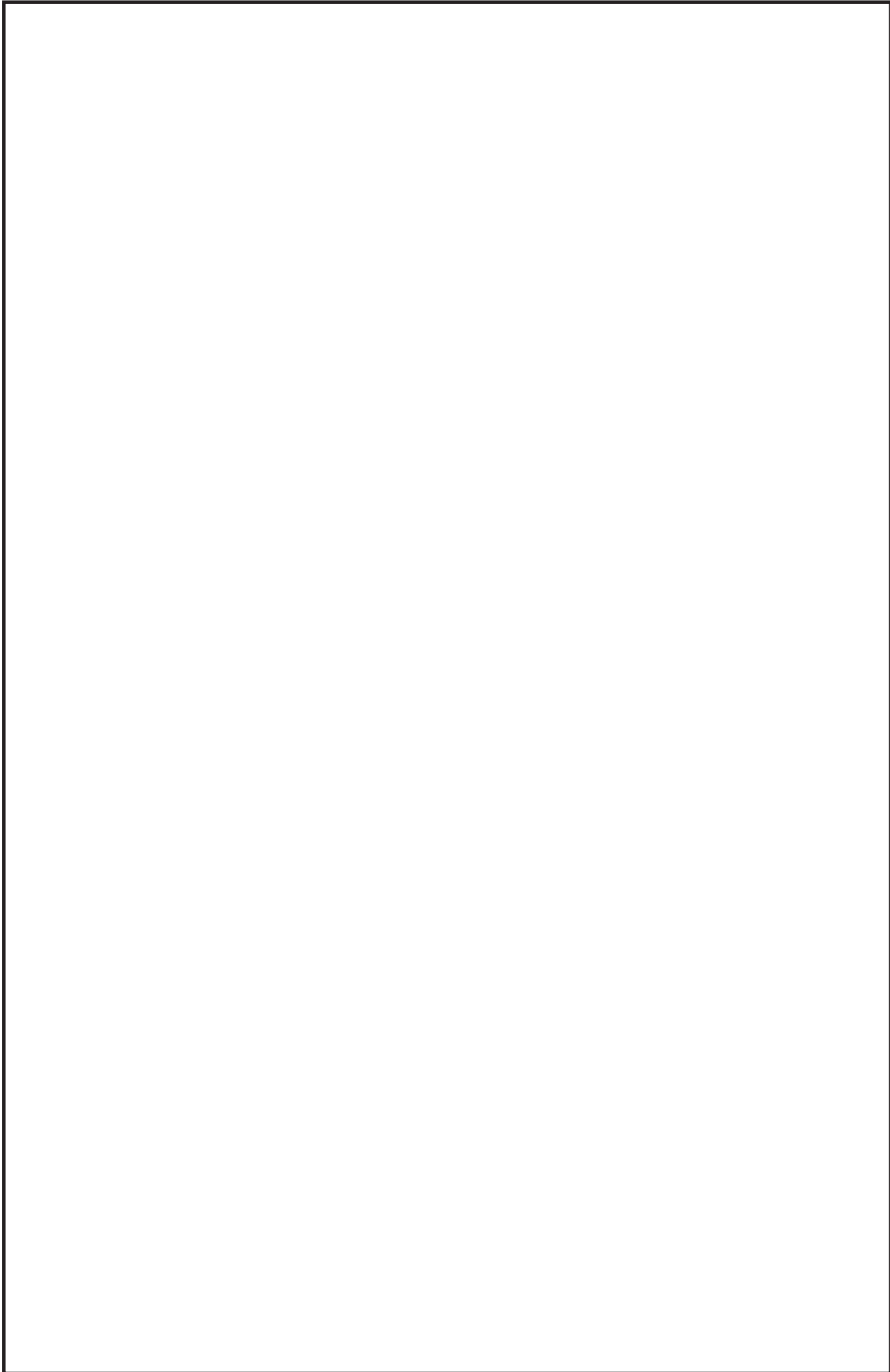


図5 HAW施設のトレンチ以外の壁貫通部調査（南側） 3/3

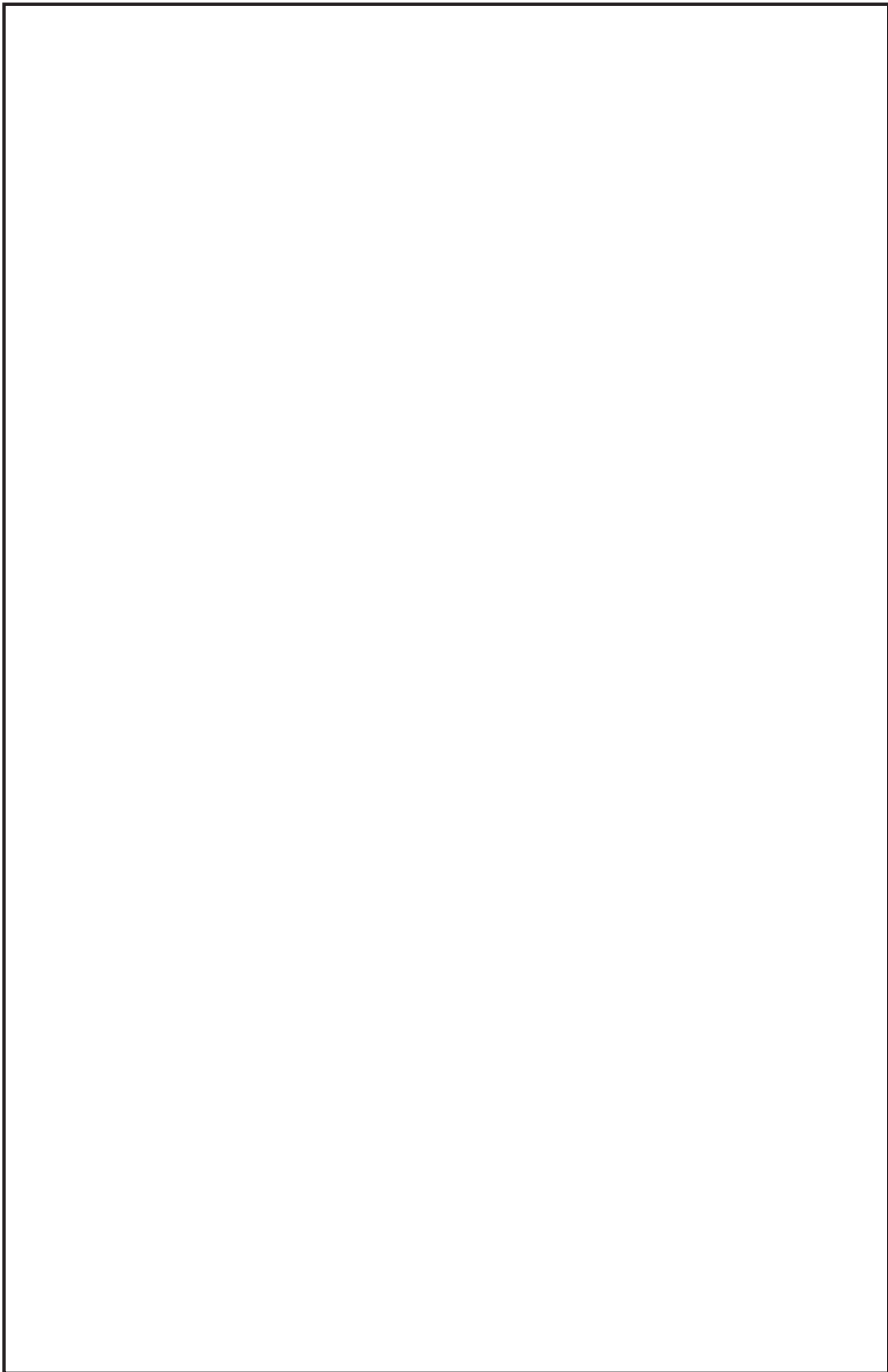


図6 TP14. 2m以下の建家外壁開口部の施工概要

図7 浸水防止扉等の設置状態

図11 T21トレンチの構造（浸水想定）

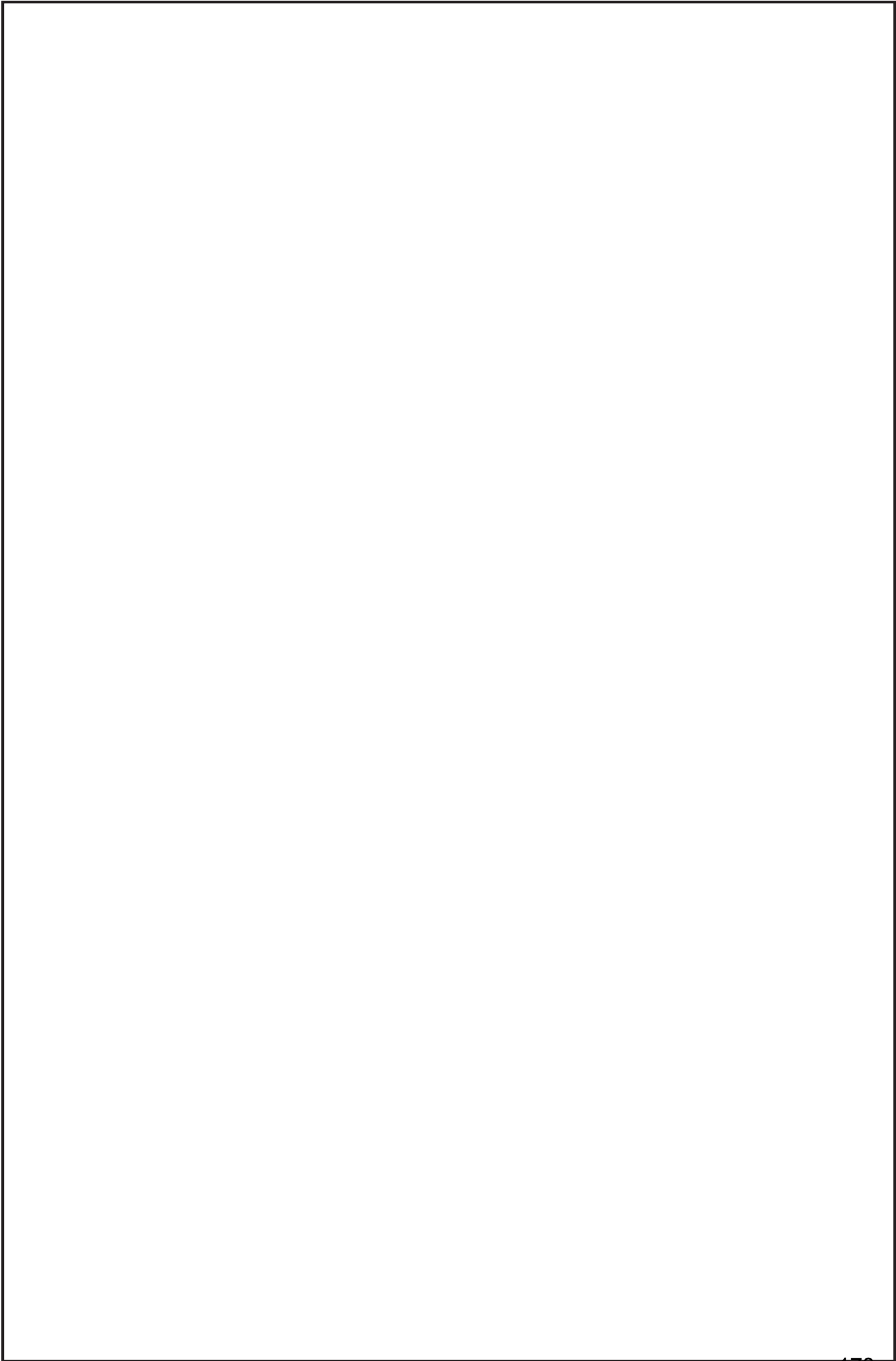


図12 連絡管路の構造（浸水想定）

図13 T15トレンチの構造（浸水想定）

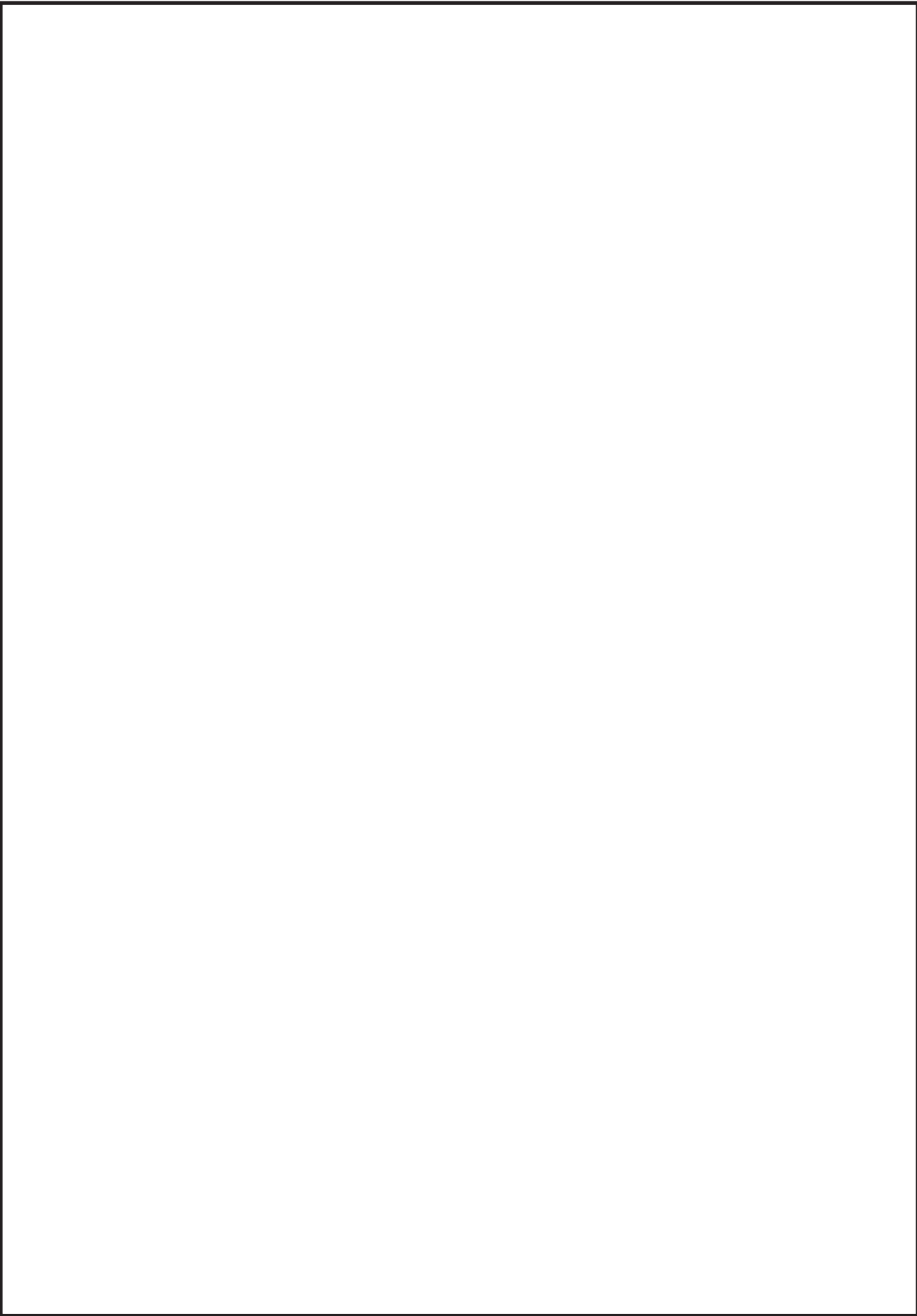


図14 シール材（難燃性気密防水材）の耐圧試験の実施状況（R2.3.25実施）

連絡管路

振動方向		設計用地震動に対する HAW施設-MP間最大相対変位*1[mm]			接合部 クリアランス [mm]
		Ss-D	Ss-1	Ss-2	
水平	NS	19	7	21	50
	EW	19	8	15	50
鉛直		7	3	6	50

*1 相対変位は、HAW施設建家、MP建家それぞれの時刻歴応答における最大変位の発生時刻の同時性を保守的に無視し、時刻にかかわらずそれぞれの最大変位の絶対値を加えて評価した。
また、連絡管路上部位置より高い位置の床応答変位を保守的に用いた。

T15トレンチ

振動方向		設計用地震動に対する HAW施設-MP間最大相対変位*1[mm]			接合部 クリアランス [mm]
		Ss-D	Ss-1	Ss-2	
水平	NS	15	5	16	100
	EW	15	6	11	100
鉛直		6	3	6	100

*1 相対変位は、HAW施設建家、MP建家それぞれの時刻歴応答における最大変位の発生時刻の同時性を保守的に無視し、時刻にかかわらずそれぞれの最大変位の絶対値を加えて評価した。
また、連絡管路上部位置より高い位置の床応答変位を保守的に用いた。

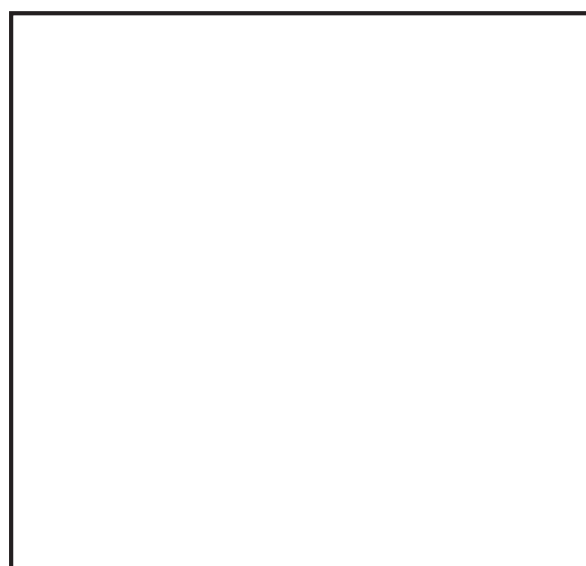


表1 設計地震動によりHAW建家とMP建家に生じる相対変位（暫定値）

建家内へ浸水した場合の影響について

トレンチ等の構造上、建家内に浸水することは考えにくいですが、浸水した場合の影響について以下の通り検討した。

(1) T21 トレンチ

T21 トレンチは HAW 施設外壁との接合部があることから、仮に当該部が損傷し隙間が生じた際の浸水経路及び浸水量を図 1(1/3)に示す。当該部が損傷しひび割れが生じた際は、1 階の廊下から最終的に地下ピット(2 重スラブ含む)に流入する。流入が継続し地下ピット(2 重スラブ含む)が満水になれば、地下 1 階の廊下に溢れ、セル入気口の高さまで水位が上昇した場合は、セル内に流入することとなるが、浸水量は、境界部に5mmのひび割れが発生した場合を想定すると、約 300m³でありセル内に流入することはない。

(2) 連絡管路

連絡管路は HAW 施設外壁と一体構造であり接合部がないが、仮に HAW 施設外壁との境界部が損傷し隙間が生じた際の浸水の影響について図 1(2/3)に示す。連絡管路と HAW 施設外壁にひび割れが生じた際は、2 階の廊下及び 1 階の廊下から最終的に地下ピット(2 重スラブ含む)に流入する。流入が継続し地下ピット(2 重スラブ含む)が満水になれば、地下 1 階の廊下に溢れ、セル入気口の高さまで水位が上昇した場合セル内に流入することとなるが、浸水量は、周方向に T21 トレンチと同等のひび割れが発生した場合を想定すると、約 140m³でありセル内に流入することはない。また、仮に 2 重管に浸水した際は、ドレン配管を通してセル内に設置している水封槽に入り、中間貯槽へ流入する。

(3) T15 トレンチ

T15 トレンチは HAW 施設外壁と一体構造であり接合部がないが、仮に HAW 施設外壁との境界部が損傷し隙間が生じた際の浸水の影響について図 1(3/3)に示す。トレンチと HAW 施設外壁の境界部にひび割れが生じた際は、1 階の廊下から最終的に地下ピット(2 重スラブ含む)に流入する。流入が継続し地下ピット(2 重スラブ含む)が満水になれば、地下 1 階の廊下に溢れ、セル入気口の高さまで水位が上昇した場合セル内に流入することとなるが、浸水量は、T21 トレンチと同等のひび割れが発生した場合を想定すると、約 220m³でありセル内に流入することはない。

また、仮に 2 重管に浸水した際は、MP 側のセル内のドリフトレイに流入することから、HAW 施設への影響はない。

(4) トレンチ等を除く壁貫通配管等

トレンチ等を除く壁貫通配管等は止水処置がなされているが、仮に止水処置部が損傷し隙間が生じた際の浸水の影響について図 2 に示す。貫通部の外径が最も大きく、高さが低い箇所(図 4 No.3 制御ケーブル電線管)から浸水した際は、1 階の廊下及び 2 階の廊下から最終的に地下ピット(2 重スラブ含む)に集約されることとなるが、浸水量は、約 21m³でありセル内に流入することはない。

建家内に浸水した水については、中型送水ポンプまたはエンジン付きポンプを使用し回収することができる。また、仮にセル内に流入した場合でもエンジン付きポンプを使用し回収できる。排水方法については図 3 に示す。

なお、浸水した場合の排水方法については、継続的な訓練を行い、事故対処設備での対応が確実にできることを確認していく。

以 上

図1 建家内へ浸水した場合の影響(T21トレンチ) 1/3

図1 建家内へ浸水した場合の影響(連絡管路) 2/3

図1 建家内へ浸水した場合の影響(T15トレンチ) 3/3

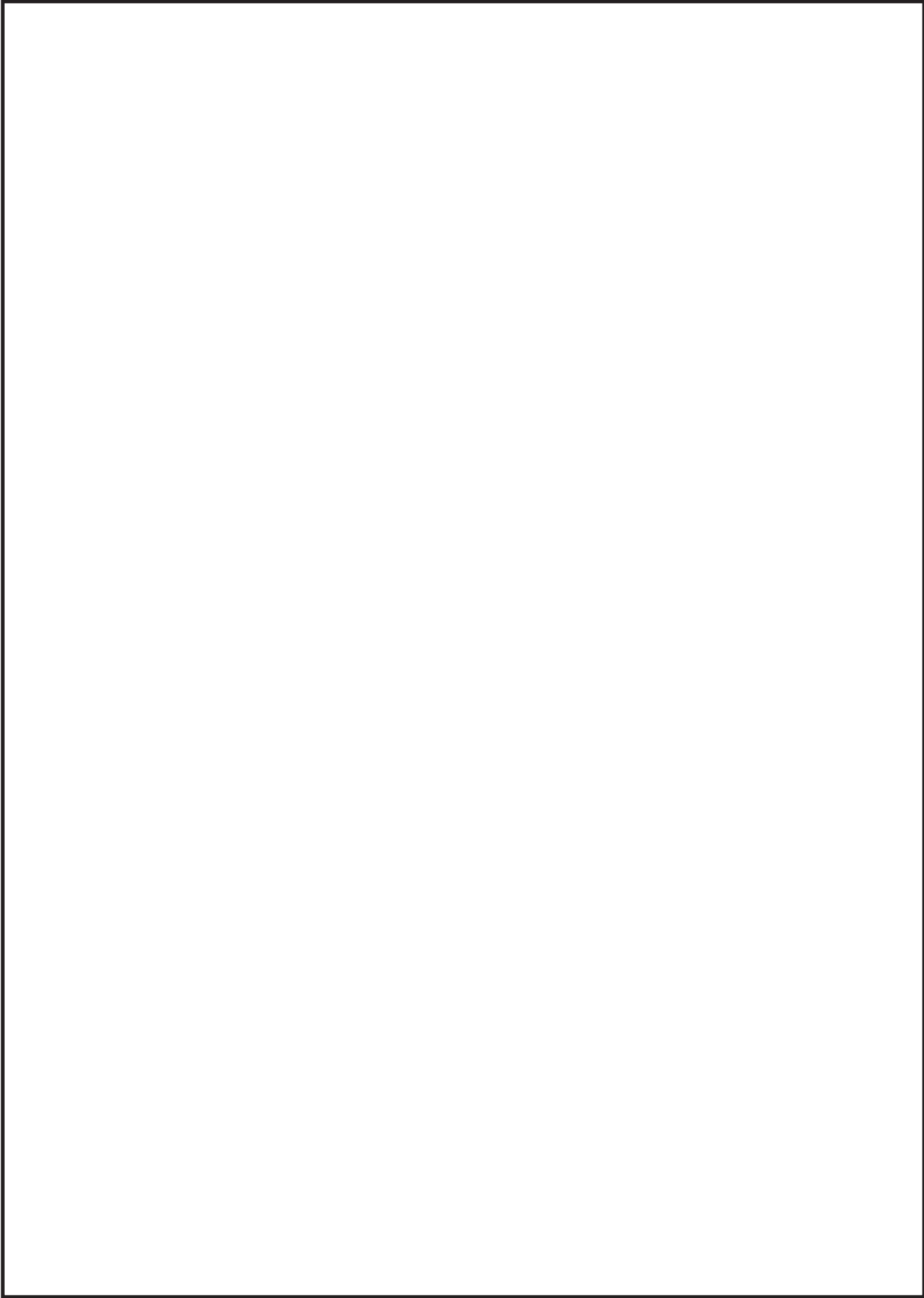
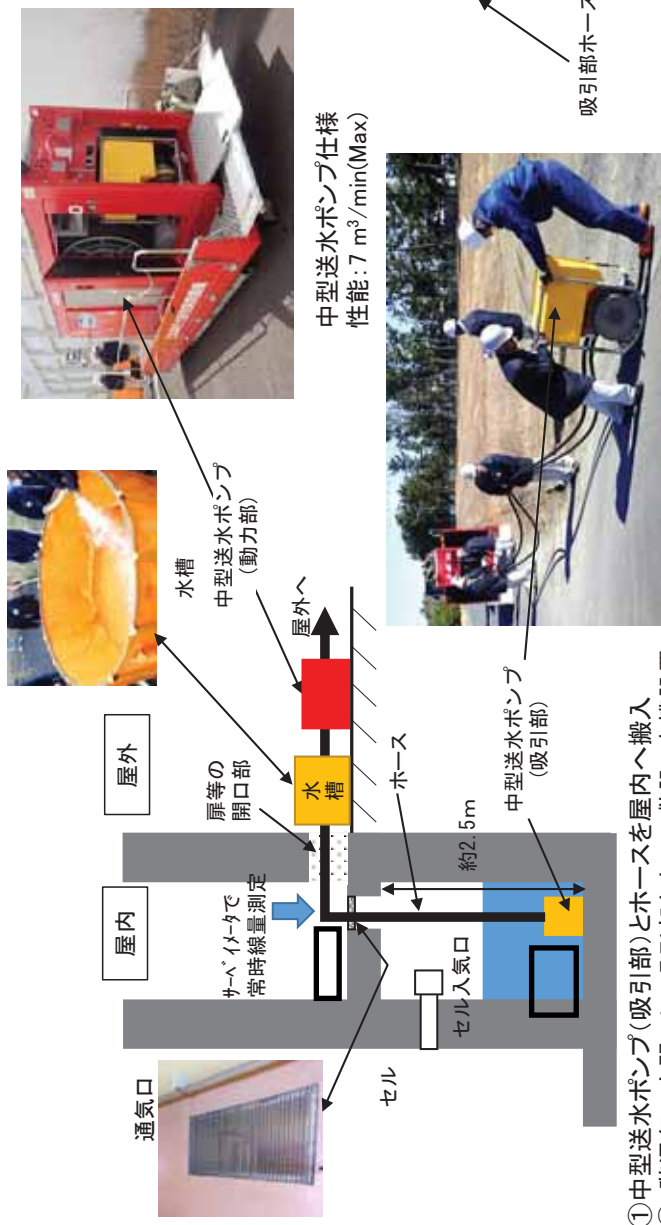


図2 建家内へ浸水した場合の影響(壁貫通配管部)



- ① 中型送水ポンプ(吸引部)とホースを屋内へ搬入
- ② 1階通気口を開口し、吸引部とホース敷設。水槽設置。
- ③ 中型送水ポンプで汲み上げ、水槽に溜め放射線測定を実施する。排出中はホース表面の放射線測定を実施する。異常がなければ、水槽に溜めず排出する。

図a 建屋内浸水時の排水方法(中型送水ポンプ使用)

中型送水ポンプが使用できない場合は、エンジン付きポンプで排水することもできる。
エンジン付きポンプ使用時は、ポンプの吸引部へホースを接続し水をくみ上げる。



エンジン付きポンプ仕様
性能: 1 m³/min(Max)

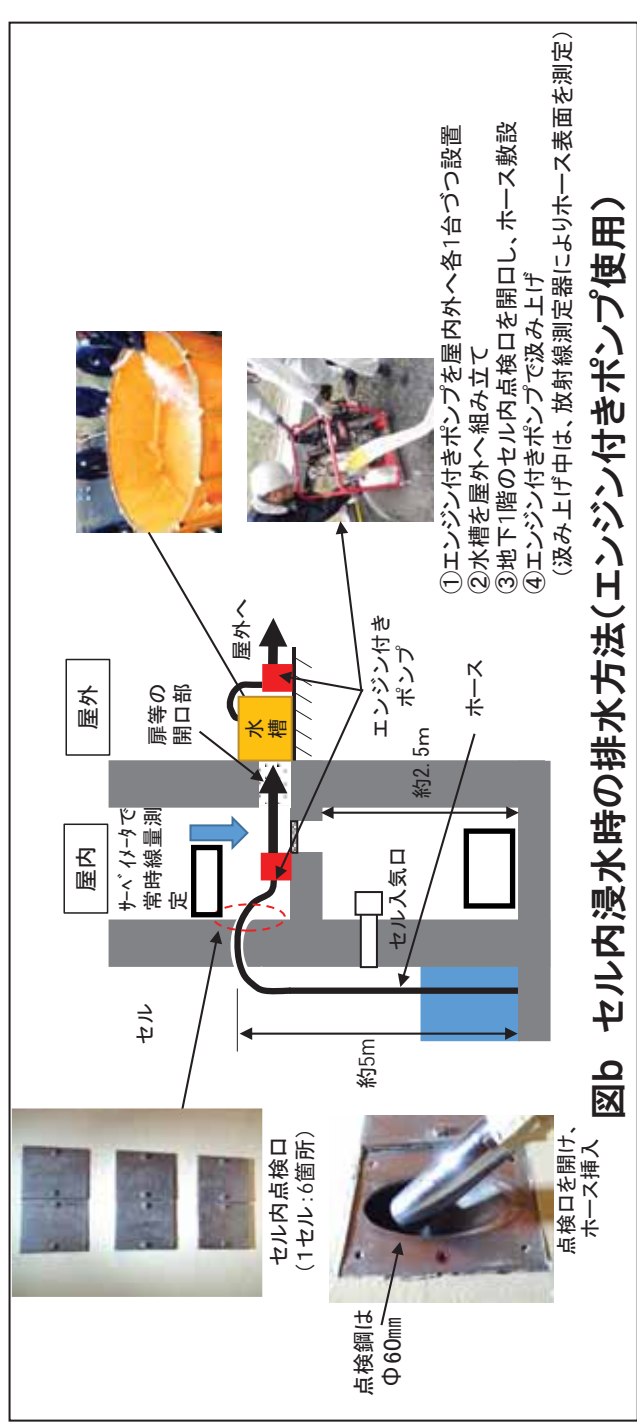
排出側ホース

吸引部ホース

中型送水ポンプ仕様
性能: 7 m³/min(Max)



排水作業は、津波が引き施設内外の安全が確認された後に、既に配備済の中型送水ポンプやエンジン付きポンプを使用し実施する(図a、b参照)。



- ① エンジン付きポンプを屋内外へ各1台ずつ設置
- ② 水槽を屋外へ組み立て
- ③ 地下1階のセル内点検口を開口し、ホース敷設
- ④ エンジン付きポンプで汲み上げ
(汲み上げ中は、放射線測定器によりホース表面を測定)

図b セル内浸水時の排水方法(エンジン付きポンプ使用)

図3 建家内等浸水時の排水方法