

再処理施設等における埋込金物の健全性の調査結果について

2020年11月13日
日本原燃株式会社

再処理施設等における埋込金物の健全性の調査結果について

－目次－

1.	事象の概要	1
2.	当該埋込金物に対する原因調査および対策	1
3.	水平展開調査	1
3.1.	外観確認（緊急の措置）	1
3.2.	健全性確認	2
3.2.1.	記録類点検	2
3.2.2.	健全性確認の方法	3
3.2.2.1.	記録十分な埋込金物に対する確認方法	3
3.2.2.2.	記録不十分な埋込金物に対する確認方法	3
3.2.3.	健全性確認結果	4
3.2.3.1.	記録十分な埋込金物の確認結果	4
3.2.3.2.	記録不十分な埋込金物の確認結果	4
4.	水平展開調査を踏まえた処置	7
5.	水平展開調査を踏まえた原因および対策	7
5.1.	原因	7
5.2.	対策	7
6.	アクセスルートの階段等を支持する埋込金物の確認結果	8
7.	まとめ	8

【添付資料】

1	埋込金物の構造、当該埋込金物の浮き上がり状況
2	2003年に実施した埋込金物の調査状況
3	当該埋込金物のはつり調査結果、不適切な施工の推定手順
4	埋込金物の健全性確認フロー
5	健全性確認が必要ないと判断した考え方
6	記録十分とする考え方

- 7 現品調査フロー
- 8 記録十分な埋込金物に対する信頼性を補完するための検証結果
- 9 一般共同溝の現品調査結果
- 10 一般共同溝の施工状況確認結果
- 11 2003年調査における抜き取りの考え方（記録不十分な埋込金物）
- 12 2003年調査の方法および今回の調査における改善内容
- 13 建屋等に設置されている記録不十分な埋込金物の現品調査結果
- 14 埋込金物の健全性確認結果

1. 事象の概要

2015年8月26日、再処理施設の一般共同溝内のパトロールにて、一般蒸気配管のサポートを固定している埋込金物がコンクリート壁面より浮き上がっていることを確認した。(添付資料1参照)

再処理施設における埋込金物については、2003年にも不具合が発生しており、抜き取りによる現品調査を行い健全性が確認できなかったものはすべて補修したが今回、浮き上がりが確認された埋込金物(以下、「当該埋込金物」という。)は抜き取り対象ではなかった。(添付資料2参照)

これらを踏まえ、当該埋込金物がコンクリート壁面より浮き上がった原因調査および対策を行うとともに、それ以外の埋込金物についても水平展開調査を行うこととした。

2. 当該埋込金物に対する原因調査および対策

当該埋込金物については、応急措置として支持している配管を仮設サポートにて補強し、健全性を確保した上でコンクリート壁面より浮き上がった原因調査を行った。

当該埋込金物をコンクリートからはつりだして観察を行った結果、スタッドジベルが根元から切断され、その近傍に点付け溶接されていたことを確認した。

また、モックアップ試験、聞き取り等の調査により、型枠設置後に埋込金物の付け忘れまたは設置位置の誤りに気づき、これを修正するため本来であれば型枠を取り外して埋込金物を取付・移設を行うべきところ、型枠を取り外さない状態で鉄筋・型枠と干渉するスタッドジベルを切断し、所定の位置に取付・移設した後、スタッドジベルを再溶接(点付け溶接)した可能性が高いことを確認した。(添付資料3参照)

これらのことから、当該埋込金物は意図的に不適切な施工が行われた結果、プレートとスタッドジベルの接合面の強度が不十分となり、スタッドジベルがプレートから外れたことで埋込金物が浮き上がったものと推定した。

上記原因調査結果を踏まえ、恒久対策として当該埋込金物が支持していた配管については、最終的に新設のサポートと後打ち金物にて補強し、配管の健全性を確保している。

3. 水平展開調査

本件を受けた水平展開として、再処理施設および廃棄物管理施設(以下、「再処理施設等」という。)の全ての埋込金物に対して以下の調査を行った。

3.1. 外観確認(緊急の措置)

当該埋込金物の原因調査の結果、埋込金物の施工段階において意図的に不適切な施工が行われたことを確認したため、再処理施設等の全ての埋込金物を対象に、浮き上がり等の状況が発生していないか緊急的に外観確認(セル等に設置され、直接外観目視ができない埋込金物については、周辺のコンクリートのひび割れの状況、コンクリート片の

散在状況、埋込金物が支持する機器のプロセス状態を示す計器の指示値等に異常がないことをもって確認)を行った。

その結果、浮き上がり等の状況や指示値の異常は確認されなかった。

なお、その後も引き続きパトロール等にて埋込金物に異常がないことを確認している。

3.2. 健全性確認

2003年に発生した埋込金物の不具合に関する調査(以下、「2003年調査」という。)では、施工記録等から十分に健全性が確認できる埋込金物を「記録十分な埋込金物」、施工記録等では健全性が確認できない埋込金物を「記録不十分な埋込金物」、設備・機器を支持しない等の理由から「健全性確認が必要ないと判断した埋込金物」に分類し、調査を行った。

今回確認された事象を踏まえた健全性確認では、上記の基本的な考え方を踏襲することとしたが、施工記録等の記録類を改めて確認(記録類点検)し、再処理施設等における全ての埋込金物約52.9万枚を再分類したうえで、再分類結果に応じた健全性確認を行うこととした。(添付資料4参照)

3.2.1. 記録類点検

記録類点検では、以下の考え方に基づき、2003年調査では対象としていなかった廃棄物管理施設および2003年以降の増設分も含め、「記録十分な埋込金物」、「記録不十分な埋込金物」、「健全性確認が必要ないと判断した埋込金物」の3つに分類を行った。

I. 健全性確認が必要ないと判断した埋込金物：

以下に該当する埋込金物(添付資料5参照)

- ・ 構造・工法的にスタッドジベル切断のおそれがない埋込金物
- ・ 後打ち金物
- ・ 既に耐力を確認済みの埋込金物
- ・ スタッドジベルねじ込み式(予備穴付き)の埋込金物
- ・ 仮設埋込金物
- ・ 設備・機器を支持しない埋込金物

II. 記録十分な埋込金物：

施工記録等において以下の判定基準全てを満足する埋込金物(添付資料6参照)

判定基準①：【要領書類】埋込金物の位置測定の記事があること

判定基準②：【埋込金物位置の記事】コンクリート打設前後での埋込金物の位置測定記事があること

判定基準③：【スタッドジベル状態の確認】スタッドジベル切断等の確認記事があること

III. 記録不十分な埋込金物：上記I.、II. 以外の埋込金物

また、記録類点検を進めていく中で、2003年調査では「記録十分な埋込金物」に分類していた埋込金物の一部について、施工記録等で判定基準を満たしていないにもかかわらず「記録十分な埋込金物」に判定（以下、「誤判定」という。）したものを確認した。このため、追加的に記録類の再点検を行うこととした。

記録類の再点検では、2003年調査時に誤判定したチームが行った確認実績を全数、それ以外のチームが行った確認実績をチーム毎に抜き取りで確認することとし、「記録十分な埋込金物」として判定された約25.8万枚のうち、約2.1万枚について抜き取りで確認した。

その結果、誤判定したチームが確認した埋込金物のうち、136枚について誤判定していたことが確認され、それ以外のチームでは誤判定は確認されなかった。これを受け、誤判定した埋込金物は「記録不十分な埋込金物」に分類を変更した。

上記対応の結果、分類を変更した埋込金物も含め、最終的には「記録十分な埋込金物」は約25.8万枚、「記録不十分な埋込金物」は約17.3万枚、「健全性確認が必要ないと判断した埋込金物」は約9.8万枚となった。

「記録十分な埋込金物」および「記録不十分な埋込金物」に対する健全性確認方法を3.2.2.に示す。

なお、「健全性確認が必要ないと判断した埋込金物」のうち、設備・機器を支持していないが重大事故時のアクセスルートの階段等を支持する埋込金物については、抜き取りで現品調査を行うこととした。現品調査の詳細については、3.2.2.2.に示すとともに、調査結果については、6.に示す。

3.2.2. 健全性確認の方法

3.2.2.1. 記録十分な埋込金物に対する確認方法

「記録十分な埋込金物」は、施工記録等から十分に健全性が確認できる埋込金物である。また、2003年調査においても、「記録十分な埋込金物」ではスタッドジベルの切断等の不具合は確認されていない。

これらのことから、「記録十分な埋込金物」については健全であると判断できる。

一方で、「記録十分な埋込金物」として判定したことの信頼性を補完するための検証を目的として、建物等の記録十分な埋込金物について、元請会社毎に代表建屋を選定し、代表建屋の埋込金物について現品調査を行うこととした。一般共同溝の記録十分な埋込金物については、アクセス可能なもの全数に対して現品調査を行うこととした。

3.2.2.2. 記録不十分な埋込金物に対する確認方法

「記録不十分な埋込金物」は、施工記録等から健全性が確認できない埋込金物である。

これらの埋込金物については、2003年調査において抜き取りで現品調査を行っているが、当時、当該埋込金物を発見できなかったことから、抜き取り方法を改善する必要があった。

このため、まずは浮き上がりの発生した一般共同溝に設置されている「記録不十分な埋込金物」のうちアクセス可能な埋込金物全数に対して現品調査※を行い、健全性が確認できなかった埋込金物について、はつり調査等による施工状況の確認を行うこととした。（添付資料7参照）

※現品調査：埋込金物現品に対して超音波探傷検査（UT）を行い、また、必要に応じて音響診断法（AE）およびフェイズドアレイ UT（PAUT）、強度評価および鉄筋干渉調査を行い、健全性を確認すること。

また、現品調査においてサポート等の影響で測定ができず健全性が不明な埋込金物については、同じ施工会社にて施工された他の埋込金物における現品調査や施工状況の確認結果から、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であるかを評価することとし、さらに評価に問題のあった埋込金物については強度評価で強度上使用に問題ないか確認することとした。

一方、アクセスできない箇所（狭隘部等）に設置されている埋込金物については、現品調査および施工状況の確認結果から、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であるかを評価することとした。

建屋等に設置されている「記録不十分な埋込金物」については、上記の一般共同溝の結果を踏まえて、調査方法を検討することとした。具体的な調査方法については、3.2.3.2.（3）に示す。

3.2.3. 健全性確認結果

3.2.3.1. 記録十分な埋込金物の確認結果

「記録十分な埋込金物」約25.8万枚のうち、約1.1万枚について抜き取りで現品調査を行ったところ、問題のある埋込金物は確認されなかった。

この検証結果から、「記録十分な埋込金物」としての判定については妥当であるということが確認できた。（添付資料8参照）

3.2.3.2. 記録不十分な埋込金物の確認結果

（1）一般共同溝の確認結果

一般共同溝に設置されている「記録不十分な埋込金物」約2.0万枚のうち、アクセス可能な埋込金物 約1.9万枚に対して現品調査した結果、健全性が確認できなかった埋込金物が216枚確認された。（添付資料9参照）

このため、216枚の埋込金物に対して、はつり調査等により、スタッドジベルの切

断、曲げ過ぎによる破断の有無、切断・破断後の溶接復旧状況等の施工状況確認を行った。その結果、施工状況に問題があったものが194枚、施工状況に問題がなかったものが22枚確認された。(添付資料10参照)

現品調査においてサポート等の影響で測定ができなかった埋込金物については、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であるかの評価および強度評価を行い、問題のある埋込金物は確認されなかったが、後打ち金物で覆われていて強度評価ができなかった埋込金物が1枚確認された。

また、アクセスできない箇所に設置されている埋込金物 359枚については、現品調査および施工状況の確認結果から、施工状況に問題のあった施工会社による施工でないことが確認できたことから、健全であると判断した。

(2) 一般共同溝で健全性が確認できなかった埋込金物の施工状況確認結果

施工状況に問題があった埋込金物 194枚については、全て当該埋込金物の施工会社による施工であった。また、はつり調査結果から、当該埋込金物と同様に埋込金物のスタッドジベルを根元から切断し、強度が不十分な点付け溶接を行っていることが確認されたことから、意図的に不適切な施工を行った可能性が高いと判断した。

一方、施工状況に問題がなかった埋込金物 22枚については、当該埋込金物と同じ元請会社によるものもあったが、全て当該埋込金物とは別の施工会社による施工であった。また、はつり調査結果から、鉄筋干渉を避けるために曲げ過ぎ、または曲げ過ぎにより破断・切断した箇所を隅肉溶接している状況や、付け忘れや設置位置の誤りを正すために、スタッドジベルを途中で切断した後、スタッドジベル同士を強固に隅肉溶接している状況が確認されており、強度上問題が生じないような処置を施していることから、不適切な施工ではないと判断した。

(3) 建屋等に設置されている記録不十分な埋込金物の調査方法

一般共同溝の調査結果から、同一の元請会社であっても施工会社によって施工状況が大きく異なり、特定の施工会社において意図的に不適切な施工を行った可能性が高いことを確認した。

また、2003年調査では一般共同溝を一つの母集団とし、そこから極力均等に抜き取って現品調査を行っていた。一方で、施工状況に問題があった埋込金物は一般共同溝内で偏在しており、均等な抜き取り方法では施工状況に問題がある埋込金物を見逃すおそれがあることを確認した。(添付資料11参照)

そのため、建屋等に設置されている「記録不十分な埋込金物」の調査では、施工会社毎に主に施工を行った建屋の中から代表建屋を選定し、代表建屋に設置されている埋込金物(以下、「代表埋込金物」という。)に対して現品調査を行うこととした。なお、代表埋込金物の選定にあたっては、高所および低所で施工状況に相違があること

は考えにくく、また、施工状況に問題がある埋込金物が偏在していても発見できるよう、全体から均等に抜き取るのではなく、原則、代表建屋一つの低所における全ての埋込金物を対象とすることとした。(添付資料12参照)

さらに、代表建屋における施工会社の施工状況の評価を補完するために、各施工会社の代表建屋以外の施工を行った建屋に設置されている埋込金物についても、現品調査を抜き取りで行うこととした。(代表埋込金物および代表埋込金物以外で現品調査を行った埋込金物を総称し、以下、「代表埋込金物等」という。)

現品調査で健全性が確認できなかった埋込金物については、強度評価結果等から施工状況の確認を行うこととした。また、現品調査においてサポート等の影響で測定できなかった埋込金物については、同じ施工会社にて施工された他の埋込金物における現品調査や施工状況の確認結果から、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であるかを評価することとし、さらに評価に問題のあった埋込金物については強度評価で強度上使用に問題ないか確認することとした。

なお、現品調査および施工状況の確認の結果、施工状況に問題が確認された場合は、その施工会社が施工した埋込金物に対して追加的に現品調査を行うこととした。

一方、代表埋込金物等以外の埋込金物については、現品調査および施工状況の確認結果から、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であるかを評価することとした。

(4) 建屋等の確認結果

建屋等に設置されている「記録不十分な埋込金物」約15.3万枚のうち、代表埋込金物等約5.9万枚に対して現品調査を行った結果、健全性が確認できなかった埋込金物が2枚確認された。

このため2枚の埋込金物に対して、強度評価結果等から施工状況の確認を行った。その結果、いずれも施工状況に問題がないことが確認された。

この2枚の埋込金物については、配筋状態の確認によりスタッドジベルが鉄筋と干渉していることが否定できないことから、鉄筋干渉を避けるためのスタッドジベルの曲げ等が原因であると推定した。また、強度評価の結果、強度上使用に問題がないことを確認した。これらのことから不適切な施工ではないと判断した。

現品調査においてサポート等の影響で測定できなかった埋込金物については、現品調査および施工状況の確認結果から、施工状況に問題のあった施工会社による施工でないことが確認できたことから、健全であると判断した。

また、代表埋込金物等以外の埋込金物約9.4万枚については、代表埋込金物等の現品調査および施工状況の確認結果から、施工状況に問題のあった施工会社による施工でないことが確認できたことから、健全であると判断した。

なお、現品調査および施工状況の確認の結果、施工状況に問題が確認されなかった

ことから、追加的な現品調査は行わなかった。(添付資料 1 3 参照)

4. 水平展開調査を踏まえた処置

水平展開調査により、一般共同溝において確認された施工状況に問題があった埋込金物 194 枚および健全性確認において現品調査および評価ができなかった埋込金物 1 枚について、139 枚は恒久対策として補修するとともに、残りの 56 枚は未使用であったことから使用禁止の識別標示を行った。

また、一般共同溝において確認された施工状況に問題がなかった埋込金物 22 枚および建屋等において確認された施工状況に問題がなかった埋込金物 2 枚については、強度上使用に問題ないものの、健全性向上のために 22 枚を補修するとともに、残りの 2 枚は未使用であったことから使用禁止の識別標示を行った。

5. 水平展開調査を踏まえた原因および対策

5.1. 原因

水平展開調査結果より、不適切な施工を行った直接原因およびその背景要因は以下のとおりである。

(1) 直接原因

建設時、施工会社は型枠設置後に埋込金物の付け忘れや設置位置の誤りに気づき、これを修正するため本来であれば型枠を取り外して埋込金物を取付・移設を行うべきところを、型枠を取り外さない状態で鉄筋・型枠と干渉するスタッドジベルを切断し、所定の位置に取付・移設を行った後、スタッドジベルを再溶接(点付け溶接)するよ
うな、強度上使用に問題がある不適切な施工を行ったと推定した。(原因 1)

(2) 背景要因

これら不適切な施工が行われた埋込金物は、以下の要因によって、不適切な施工を誘発したと考えられる。

- ① 当社は埋込金物に関して取付方法及び検査に対する要求をしておらず、取付に関する基準も明確ではなかった。(原因 2)
- ② 当社の現場監視のルールでは埋込金物の損傷を点検することになっていたが、スタッドジベルは点検することになっていなかった。(原因 3)

5.2. 対策

2003 年に発生した埋込金物の不具合も付け忘れ・設置位置誤りによるものがあり、前項 5.1. に示した原因と同じであった。また、水平展開調査の結果から、施工状況に問題のあった埋込金物が新たに 194 枚確認されたが、これらは全て当該埋込金物の施工会社による施工で、いずれも 1999 年以前に施工された埋込金物であった。これは 2003 年

調査では、施工状況に問題のあった埋込金物を見逃していた問題点はあったものの、それを受けて行った対策が機能していたことを示している。このため、再発防止対策については、2003年調査の結果を踏まえた対策を継続することとした。すでに採られている再発防止対策を以下に示す。

(1) 元請会社における対策

不適切な施工が行われた埋込金物は全て1999年以前に施工されたものであった。

不適切な施工を行った施工会社の元請の施工管理状況を確認した結果、2000～2001年に施工管理レベルを向上させており、以下の事項を追加している。これにより、不適切な施工を行う要因となる埋込金物の付け忘れ・設置位置誤りのないこと、またスタッドジベルの健全性を確認しており、再発を防止できる施工管理となっていることを確認した。

- ① コンクリート打設前後の埋込金物位置を確認した記録を作成することとした。
- ② コンクリート打設前にスタッドジベル状態を確認した明確な記録を作成することとした。

(2) 当社における対策

- ① 当社の調達管理にて、埋込金物のスタッドジベルに基準外の切断・曲げのないことを確認する施工要領を要求することとした。(原因1, 2の対策)
- ② 当社の施工基準に埋込金物の取付精度(スタッドジベルの状況等)、検査基準を明確化した。(原因1, 2の対策)
- ③ 当社の品質標準類に現場監視で埋込金物のスタッドジベルを点検することを明記した。(原因1, 3の対策)

6. アクセスルートの階段等を支持する埋込金物の確認結果

「健全性確認が必要ないと判断した埋込金物」で、設備・機器を支持していないが重大事故時のアクセスルートの階段等を支持する埋込金物のうち、約500枚について抜き取りで現品調査を行ったところ、問題のある埋込金物は確認されなかった。

7. まとめ

再処理施設等における埋込金物(総数約52.9万枚)の水平展開調査を行った。その結果、健全性が確認できなかった埋込金物(218枚)および健全性確認において現品調査および評価ができなかった埋込金物(1枚)については補修等の処置を行うとともに、それ以外の埋込金物は健全であることを確認または判断した。(添付資料14参照)

なお、現在設備・機器を支持していない埋込金物を使用する際には、使用する前にUT等により健全性を確認する。

これらのことから、再処理施設等の埋込金物は問題ないと判断した。

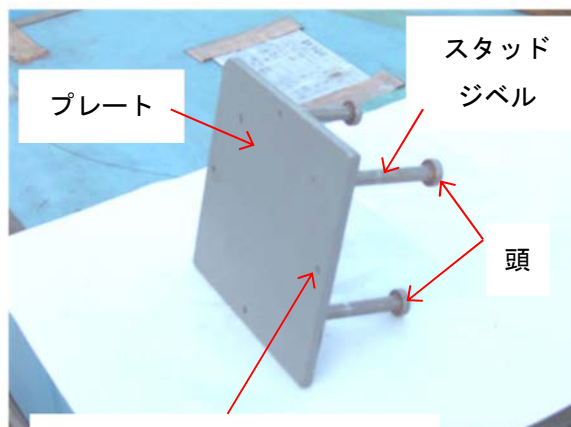
再処理施設等の埋込金物 総数約 52.9 万枚			
(内訳)	健全性確認が必要ないと判断した埋込金物 約 9.8 万枚	設備・機器を支持しない等の理由から健全性確認不要と判断 (アクセスルート of 階段等を支持する埋込金物については、現品調査(抜き取りで約 500 枚)で、問題のある埋込金物は確認されなかった。)	
	記録十分な埋込金物 約 25.8 万枚	施工記録等により健全であることを確認 (現品調査(抜き取りで約 1.1 万枚)で信頼性を補完)	
	記録不十分な埋込金物 約 17.3 万枚	一般共同溝 約 2.0 万枚	約 1.9 万枚(現品調査で健全性を確認)
			194 枚(施工状況に問題あり)⇒補修等を実施
			22 枚(施工状況に問題なし)⇒健全性向上のため補修等を実施
			1 枚(現品調査および評価不可)⇒補修を実施
	建屋等 約 15.3 万枚	約 5.9 万枚(代表埋込金物等:現品調査で健全性を確認)	
2 枚(施工状況に問題なし)⇒健全性向上のため補修を実施			
約 9.4 万枚(代表埋込金物等以外:施工状況に問題がない施工会社による施工であることを確認)			

以 上

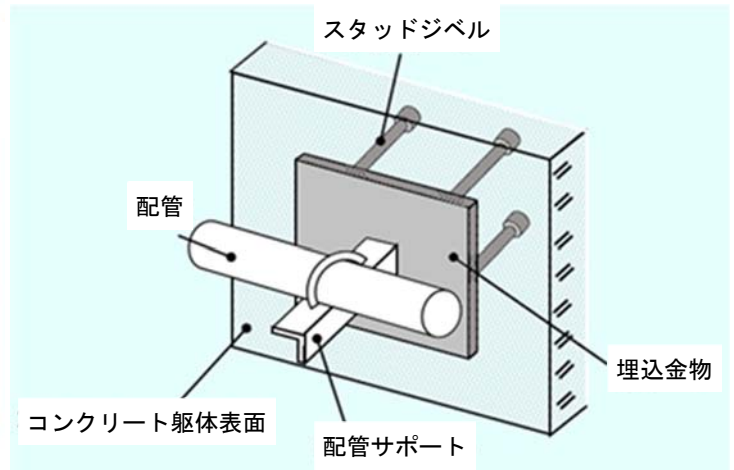
埋込金物の構造、当該埋込金物の浮き上がり状況

埋込金物の構造

- 機器・配管等の支持構造物（配管サポート等）を床・天井・壁等に固定するコンクリート内に埋め込む金物。
- 矩形のプレートにスタッドジベル（頭付き丸棒）を溶接／ねじ込みで取付けた構造。用途・荷重により、色々な大きさのものがある。
- スタッドジベルは、機器・配管等から加わる力をコンクリートに伝える働きをする。
- 下図はスタッドジベルが 4 本の標準タイプの埋込金物であるが、埋込金物のタイプによってはスタッドジベルの本数も変わってくる。



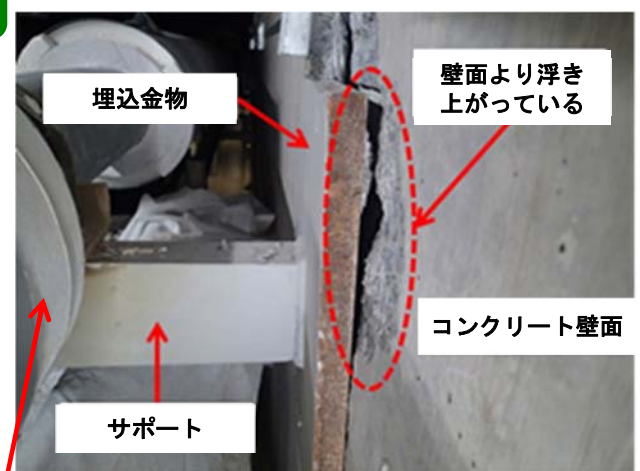
コンクリート型枠取付用ビス穴
埋込金物（標準タイプ）



埋込金物 使用状況

当該埋込金物の浮き上がり状況

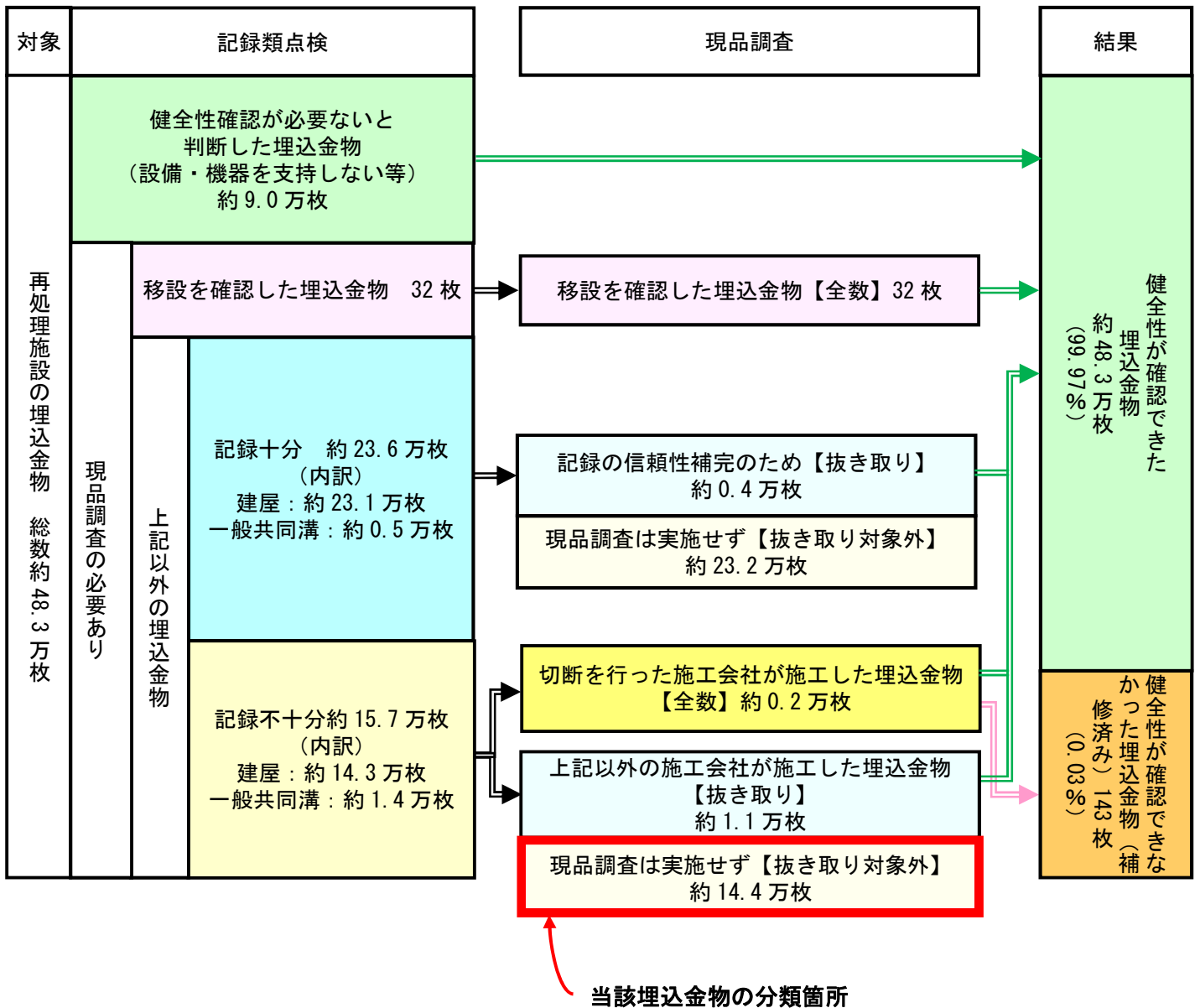
2015年8月26日、再処理施設の一般共同溝内のパトロールにて、一般蒸気配管のサポートを固定している埋込金物が、コンクリート壁面より浮き上がっていることを確認した。



一般蒸気配管

2003年に実施した埋込金物の調査状況

- 2003年6月
使用済燃料受入れ・貯蔵施設において、「埋込金物移設時にスタッドジベルが切断された」事象を確認した。
- 2003年8～12月
これを受け、再処理施設における埋込金物の調査を行った。
調査の結果、総数約48.3万枚のうち99.97%について健全性が確認できたと判断した。健全性が確認できなかった埋込金物（143枚）については補修した。



当該埋込金物のはつり調査結果、不適切な施工の推定手順

はつり調査写真



ガス切断のような切断面を確認した。

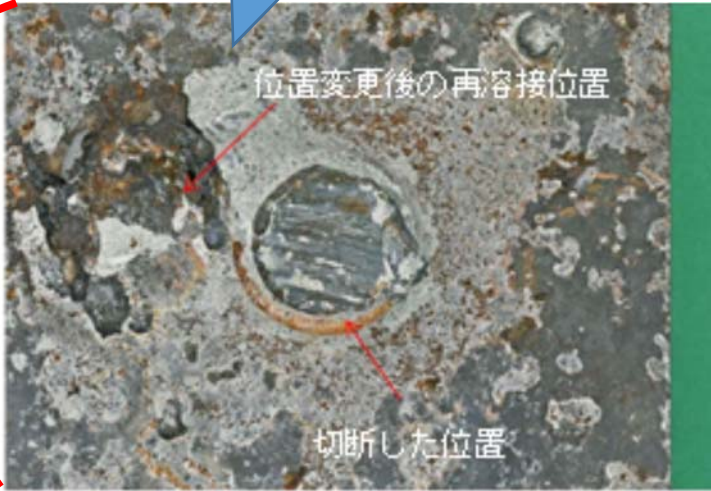
取り出したスタッドジベル切断面写真

切断したスタッドジベルは切断箇所かその近傍に点付け溶接により再溶接していた。(強度が不足した不適切な施工)



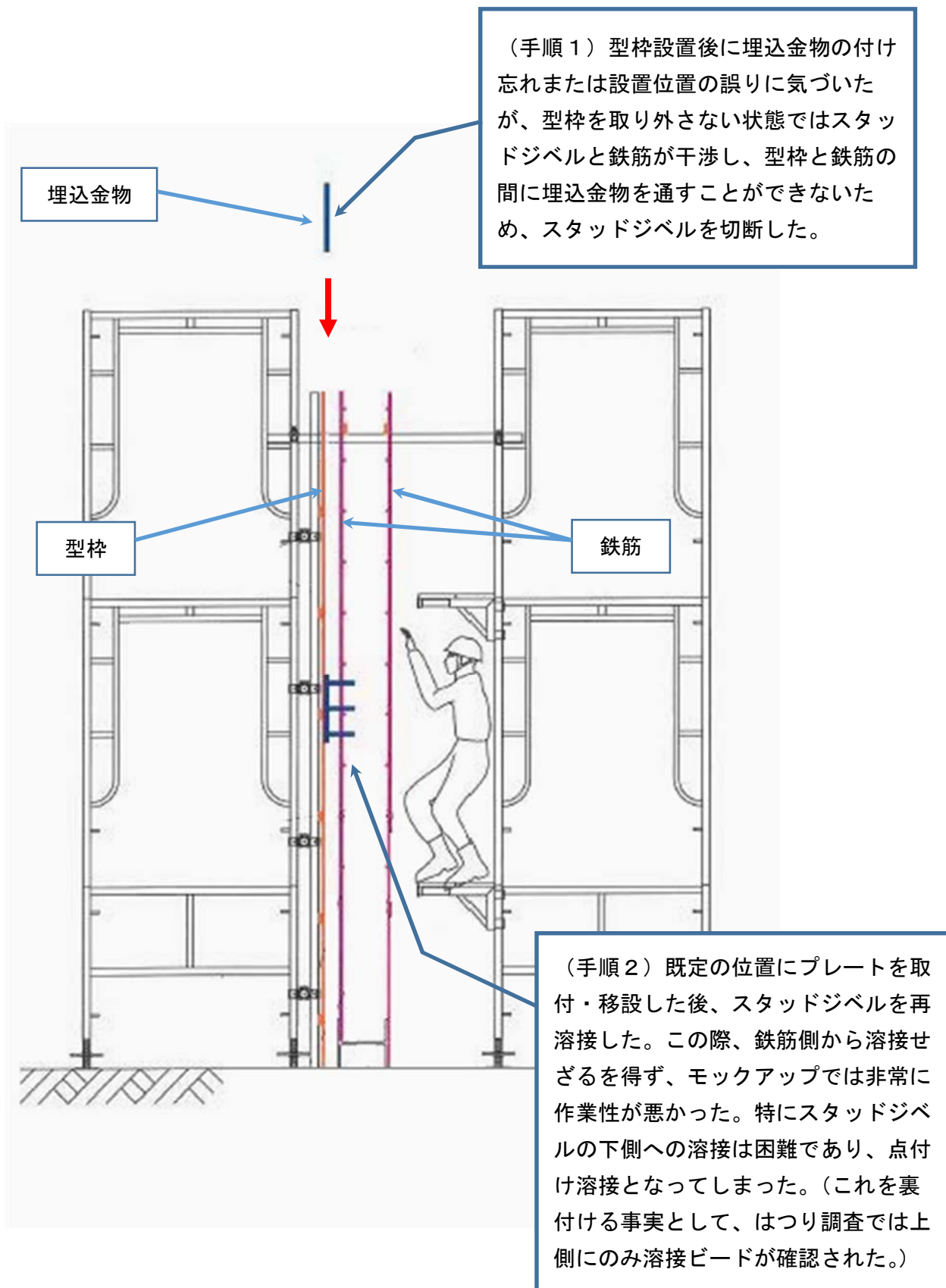
全てのスタッドジベルが切断後に再溶接されていた。

スタッドジベルの取り付け痕

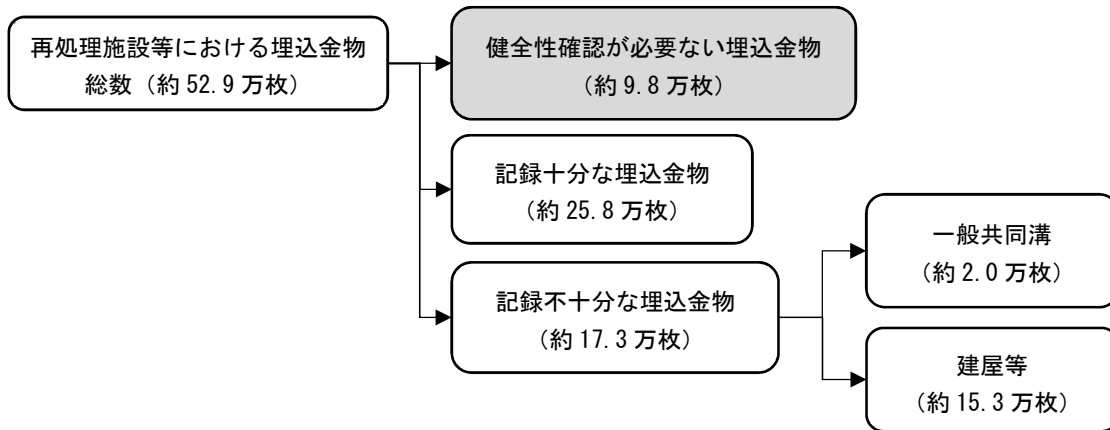


はつりだした当該埋込金物の外観写真

不適切な施工の推定手順



健全性確認が必要ないと判断した考え方



記録類点検（埋込金物の施工記録等の確認）により、再処理施設等の埋込金物総数約 52.9 万枚のうち約 9.8 万枚については、設備・機器を支持しない、後打ち等の理由により健全性確認が必要ないと判断した。

具体的な考え方は表-1 に示す。

表-1 各分類における健全性確認が必要ないと判断した考え方

分類	健全性確認が必要ないと判断した考え方
a. 構造・工法的にスタッドジベル切断のおそれがない埋込金物 (図-1)	埋込金物が支持架台・デッキプレート等に溶接で強固に取り付けられておりコンクリート打設により移動しないこと、スタッドジベルと鉄筋等が干渉しないような構造・工法であることが確認できたことで、取り付け時のスタッドジベルの健全性が確実で、かつ移設によるスタッドジベル切断の可能性がないため。
b. 後打ち金物 (図-2)	コンクリート打設後にコンクリート躯体にドリル穴をあけ、アンカーボルト（スタッドジベルに相当）を差し込んで固定する後打ち金物であることが確認できたものは工法的にアンカーボルトの切断が不可能であるため。
c. 既に耐力を確認済みの埋込金物	過去に 2003 年調査と同様な UT や強度評価、荷重試験で耐力を確認済みであることが確認できたため。
d. スタッドジベルねじ込み式（予備穴付）埋込金物 (図-3)	スタッドジベルがねじ込み式（予備穴付）で鉄筋等と干渉がなく取り付けられる構造・工法であり、かつコンクリート打設後に位置ずれがないことが確認できたことで、スタッドジベル切断の可能性がないため。
e. 仮設埋込金物	建設工事中に一時的に使用され、建設工事終了後は設備・機器を支持する機能を期待していないことが確認できたため。
f. 設備・機器を支持しない埋込金物	階段・手摺等の支持に使用され、設備・機器を支持しないため。

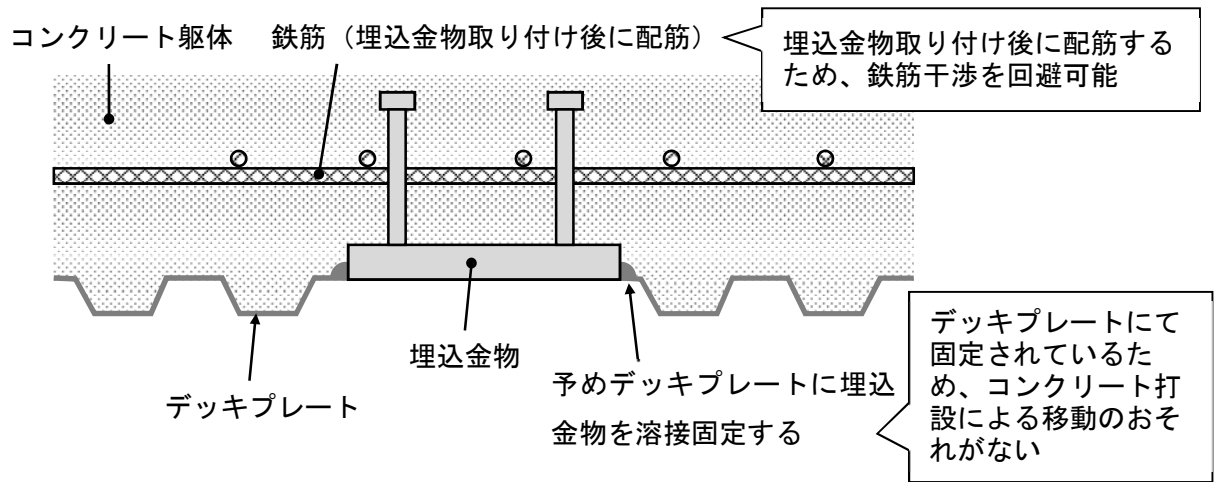


図-1 分類 a (構造・工法的にスタッドジベル切断のおそれがない埋込金物) の例 (デッキプレート工法)

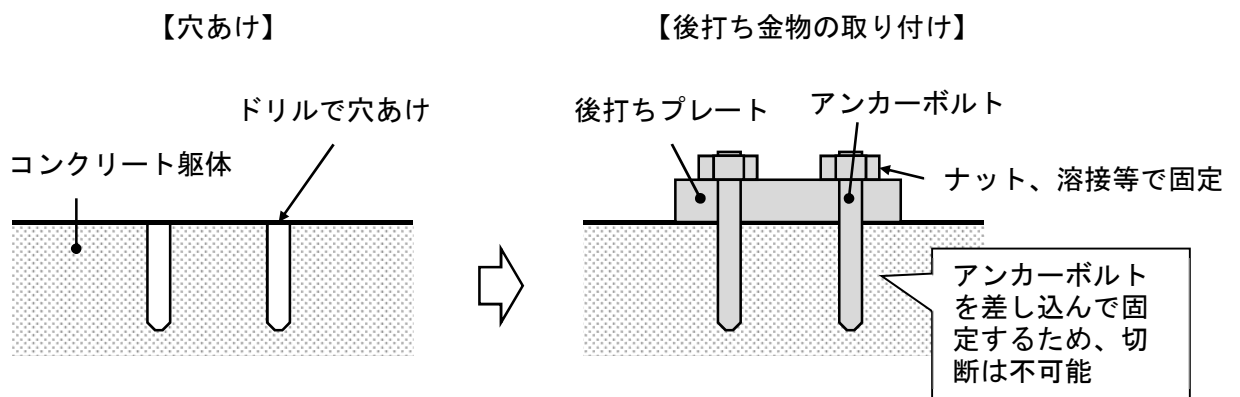


図-2 分類 b (後打ち金物)

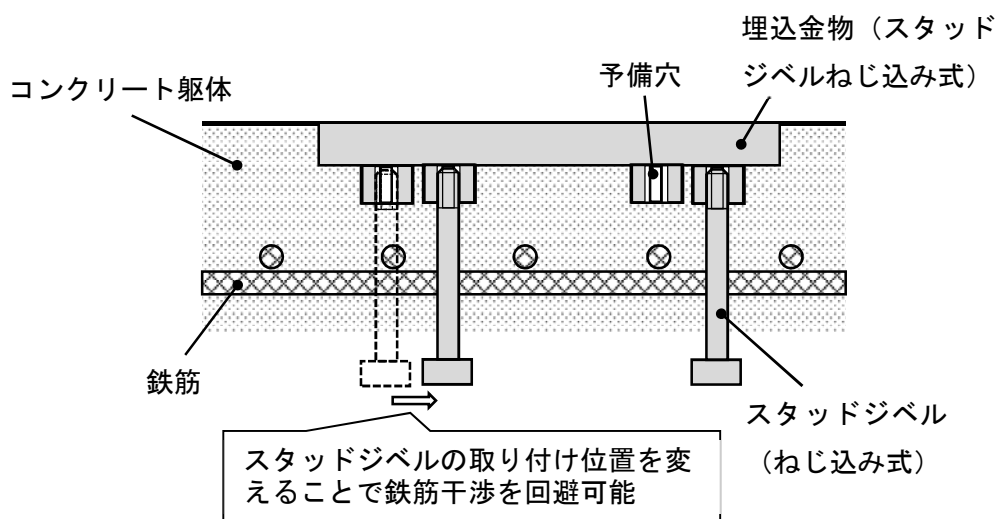
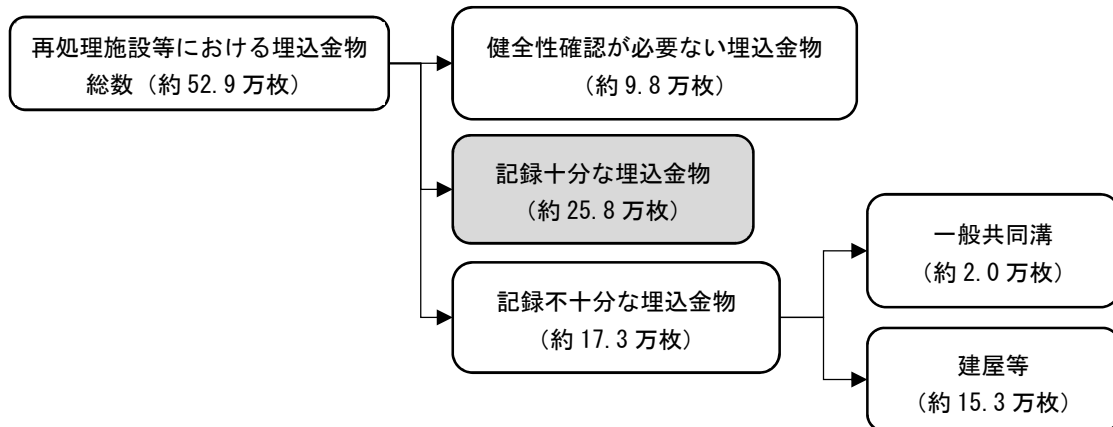


図-3 分類 d (スタッドジベルねじ込み式 (予備穴付) 埋込金物)

記録十分とする考え方



記録類点検（埋込金物の施工記録等の確認）により、再処理施設等の埋込金物総数約 52.9 万枚のうち約 25.8 万枚については、表-1 に示す記録類点検判定基準一覧表の判定基準①、②、③の全てを満足する記録十分な埋込金物であり、施工記録等から不適切な施工（スタッドジベルを切断した後、点付け溶接を行う等強度が不足するような施工）のないこと、スタッドジベルの健全性を確認できることから健全であると判断した。

判定基準①、②、③の内容を要約すると以下のとおり。

判定基準①：要領書類：埋込金物の位置測定の記事があること

判定基準②：埋込金物位置の記録：コンクリート打設前後での埋込金物の位置測定記録があること

（解説）判定基準①、②を満足することで以下のことを確認している。

- コンクリートの打設による埋込金物の位置ずれがないこと、またはある場合はそれを修正するために不適切な施工が行われていないこと
- コンクリートの打設前に位置を確認することで付け忘れ・設置位置の誤りがあればそこで検知され、それによる不適切な施工が行われていないことが確認可能

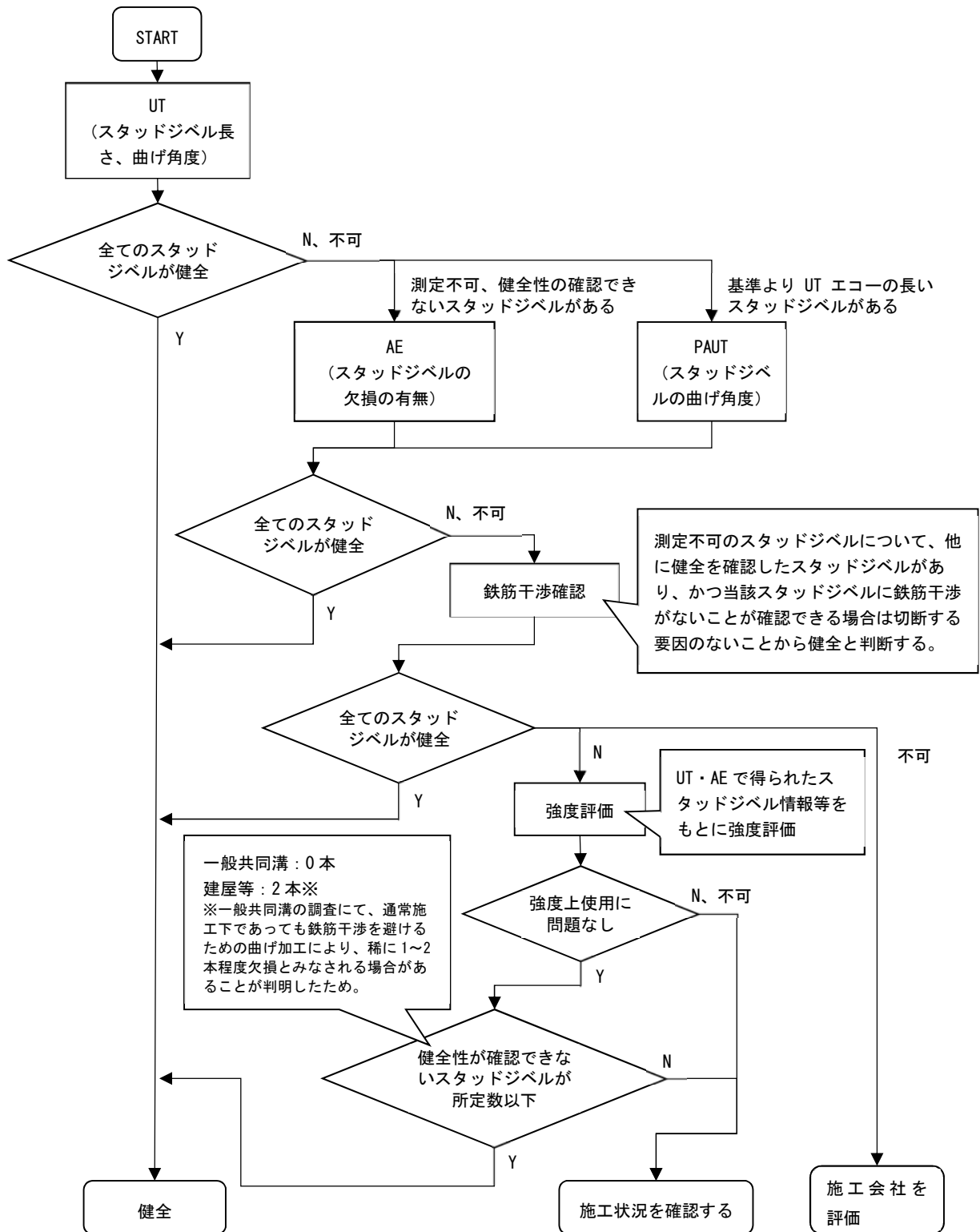
判定基準③：スタッドジベル状態の確認：スタッドジベル切断等がないことの確認記録があること

（解説）判定基準③では、スタッドジベルそのものの健全性を確認している。

表一 記録類点検判定基準一覧表

判定項目	①要領書類	②埋込金物位置の記録		③スタッドジベル状態の確認
		打設前	打設後	
判定基準	<p>下記のいずれかが該当すれば確認できたものとする。</p> <p>1) 施工要領書、検査要領書、手順書、図面のいずれかに埋込金物の位置の測定および記録の記載があること。</p> <p>2) 社内規則、設計基準、元請と施工会社間の連絡書等で埋込金物の位置測定の結果、ずれているもののみを報告する取り決めがあり、位置ずれの不具合に関する不適合処理が正しく実施された書類がある場合、位置の測定および記録の記載があるものと同等とみなす。</p>	<p>下記のいずれかが該当すれば確認できたものとする。</p> <p>1) 打コン前の埋込金物位置確認に関しては、施工記録、検査記録、社内記録のいずれかに位置の寸法確認結果があること。</p> <p>2) 位置の寸法確認結果の記録は存在していないが、設定位置ずれのものについての不適合処理記録がある場合は、寸法記録と同等とみなす。</p> <p>3) 位置測定を行うことが要領書、手順書で明記されており、部分的に記録が存在する場合には測定は実施されたものとみなす。このとき、別の項目で移設の無いことが十分に検証される場合については寸法記録があるものと同等とみなす。</p>	<p>下記のいずれかが該当すれば確認できたものとする。</p> <p>1) 打コン後の埋込金物の位置確認に関しては、施工記録、検査記録、社内記録のいずれかに位置確認の記録があること。</p> <p>2) 位置確認の記録は存在しないが位置ずれが発生した場合の処理ルールがあり適切に運用されており、位置ずれを示す記録が存在する場合は、寸法記録と同等とみなす。</p> <p>3) 位置確認の記録は存在しないが、据付のためにライニング板の寸法が記載されている板取表の記録が有る場合は、寸法記録と同等とみなす。</p>	<p>下記の1あるいは2のいずれかを満足する場合に確認できたものとする。</p> <p>1 スタッドジベルの確認要領</p> <p>以下の判定基準のいずれかが該当すれば基準を満たすものとする。</p> <p>1) 施工要領書、検査要領書、手順書、図面のいずれかにスタッドジベルの確認に関しても具体的な設定方法と、その確認記録があるもの。</p> <p>2) 設計・構造上の干渉回避</p> <p>設定時のスタッド切断の必要性を排除する設計・構造上の手段として、下記に示すいずれかの手段が適用されており、当該手段が図面上等で確認できる場合は、確認記録があるものと同等とみなす。</p> <p>a 溶接タイプのスタッドジベルの場合、スタッド長さがコンクリートかぶり厚さよりも短いもの。</p> <p>b ネジ込みタイプのスタッドジベルの場合、鉄筋との干渉を回避するための予備穴付きであり、かつ必要本数及び適用箇所が図面上で確認できるもの。</p> <p>c スタッドジベルを取り付ける位置を、建築JV側と調整しスタッドジベルを取り付けるナットを鉄筋と干渉しない位置としているもの。</p> <p>d テンプレートを使用して、スタッドジベルと鉄筋の干渉を物理的に無くしているもの。</p> <p>2 打コン前スタッドジベルの確認</p> <p>以下の判定基準のいずれかが該当すれば基準を満たすものとする。</p> <p>1) 打コン前のスタッドジベルの確認に関しては、施工記録、検査記録、社内記録のいずれかに具体的にスタッドジベルの確認結果があること。</p> <p>2) 外観検査の要領に具体的な検査項目としてスタッド確認が記載されているか、または施工要領書等にスタッドジベルの絵が記載されており、かつ外観検査記録で良としているものは、確認がなされているとみなす。</p> <p>3) 溶接タイプのスタッドで、スタッド長さがコンクリートかぶり厚さよりも短いことが図面等で確認できた場合は、スタッドジベルの確認結果があるものと同等とみなす。</p> <p>4) 下端筋の配筋後、鉄筋との干渉を避ける為の鋼製のサブテンプレートを設置してから上端筋を配筋した後にスタッドの設定を行うことが図面、検査記録上で確認できる場合は、スタッドジベルの確認結果があるものと同等とみなす。</p>

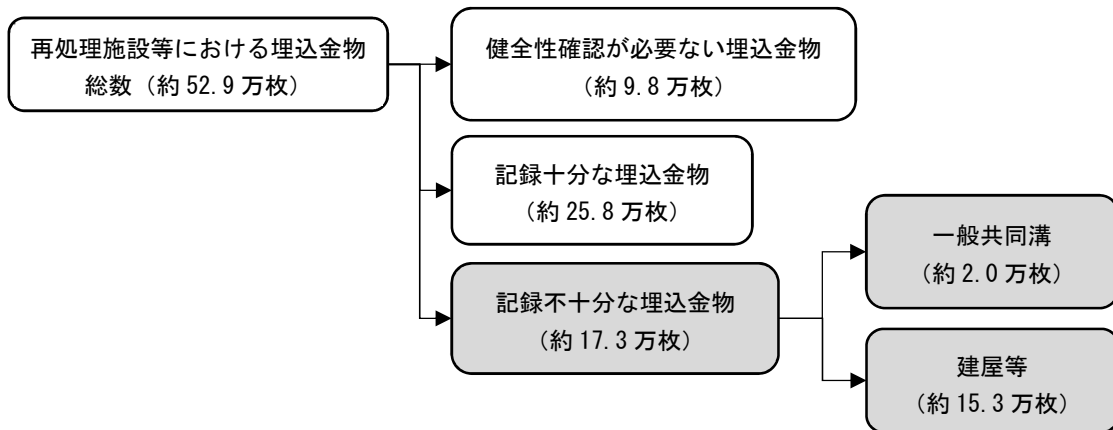
現品調査フロー



(備考) 以下の埋込金物については、評価の補完等が目的であるため、UTにて確認を行うこととした。

- 記録十分な埋込金物
- 記録不十分な建屋等の埋込金物のうち、代表建屋以外の施工建屋の埋込金物
- 設備・機器を支持しないが、重大事故対処時のアクセスルートの階段等を支持する埋込金物

【解説】



記録類点検（埋込金物の施工記録等の確認）により、再処理施設等の埋込金物総数約 52.9 万枚のうち約 17.3 万枚については、健全性確認が必要ない埋込金物の条件および記録十分な埋込金物の判定基準のいずれも満足しない記録不十分な埋込金物であった。これらの埋込金物については、現品調査による健全性確認を行った。

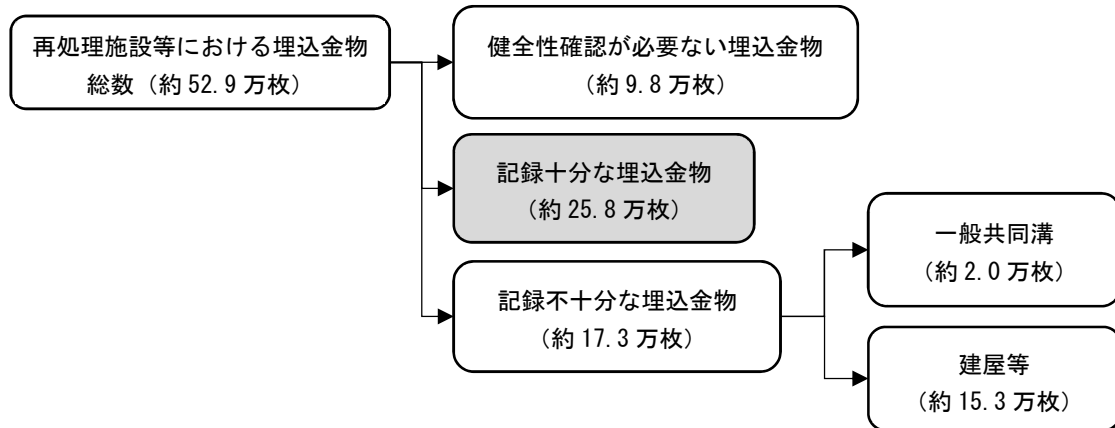
具体的な現品調査による健全性の判断方法は以下のとおり。

- ① UT により全てのスタッドジベルの長さが仕様長さの許容誤差の範囲内であること、曲げ角度が取付精度基準の 30° 以下であることをいずれも満足している場合は、健全であると判断する。
- ② サポートの溶接等により UT できないスタッドジベルがあった埋込金物、または UT では健全性が確認できない（UT で路程が短いエコーが得られた）スタッドジベルがあった埋込金物（スタッドジベルを埋込金物固定用鉄筋に固定するための溶接部の影響、スタッドジベルの欠損、隅肉溶接が疑われるもの）
 - 音響診断法（AE）（※1）により、上記全てのスタッドジベルの健全性が確認できた場合は健全であると判断する。
 - ※1 音響診断法（AE）：埋込金物をハンマーで打撃し、発生した音響振動の周波数により、スタッドジベルの欠損の有無を確認することが可能である。
 - UT・AE により健全であることを確認したスタッドジベルがあるが、一部のスタッドジベルが干渉物により UT・AE ができない、または AE で殆ど埋込金物が振動しないことから判定ができない（※2）場合は、付け忘れ・設置位置の誤りを修正するための後入れは考えられない（この場合、型枠と鉄筋の間に埋込金物を通すために全てのスタッドジベルを切断する必要があるため）ことから、UT・AE ができないスタッドジベルが全て鉄筋干渉のないことを確認できた場合は、健全であると判断する。
 - ※2 埋込金物をハンマーで打撃しても、殆ど振動せず（振動持続時間が非常に短く）、判定に必要な周波数ピークが現れないことがある。この

場合、コンクリートとの密着性が非常に高いことから、現時点では浮き上がる状況にないと考えているが、スタッドジベルの欠損の有無は確認できないため、鉄筋干渉調査、強度評価等により健全性を確認している。

- 上記でも判定のできないスタッドジベルがある場合は、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であるかを評価する。
 - AE でも健全性が確認できないスタッドジベルがある場合は、健全性を確認したスタッドジベルまたは UT にて確認したスタッドジベル長さを考慮して強度評価を行い、強度上使用に問題がある、または健全性が確認できないスタッドジベルが所定数を超える場合は施工状況を確認する。
- ③ UT では健全性が確認できない (UT で路程が長いエコーが得られた) スタッドジベルがあった埋込金物 (スタッドジベルの曲げ等が疑われるもの)
- UT で路程が長いエコーが得られたスタッドジベルについて、必要に応じてフェイズドアレイ UT (PAUT) (※3) によりスタッドジベルの状態 (スタッドジベルの曲げ角度) を確認する。
※3 フェイズドアレイ UT (PAUT) : 超音波を広角に伝播させ、その路程 (時間) を測定することにより、スタッドジベル先端までの長さおよび角度を確認することが可能である。
 - 上記全てのスタッドジベルの曲げ角度が取付精度基準の 30° 以下であることを確認できた場合は、健全であると判断する。
 - 曲げ角度が 30° を超えるスタッドジベルや健全性が確認できないスタッドジベルがある場合は強度評価を実施する等、上記②と同様に埋込金物の処置および判定を行う。
 - なお、隅肉溶接であっても UT で路程が長いエコーが得られる場合があるため、必要に応じて上記②と同様に埋込金物の処置および判定を行う。

記録十分な埋込金物に対する信頼性を補完するための検証結果



1. 検証方法

記録十分な埋込金物として判定したことの信頼性を補完するための検証を目的として、現品調査を行った。検証にあたっては、埋込金物の施工管理・検査の程度は元請会社が定めることを踏まえ、元請会社毎に行うこととした。

このため、建物等の記録十分な埋込金物について、元請会社毎に代表建屋を選定し、代表建屋の埋込金物を代表埋込金物（低所でアクセス可能なもの）として、現品調査を行った。また、一般共同溝の記録十分な埋込金物については、浮き上がり事象の発生箇所であることからアクセス可能なもの全数に対して現品調査を行った。

2. 検証結果

以下の埋込金物について現品調査を行ったところ、問題のある埋込金物は確認されなかった。

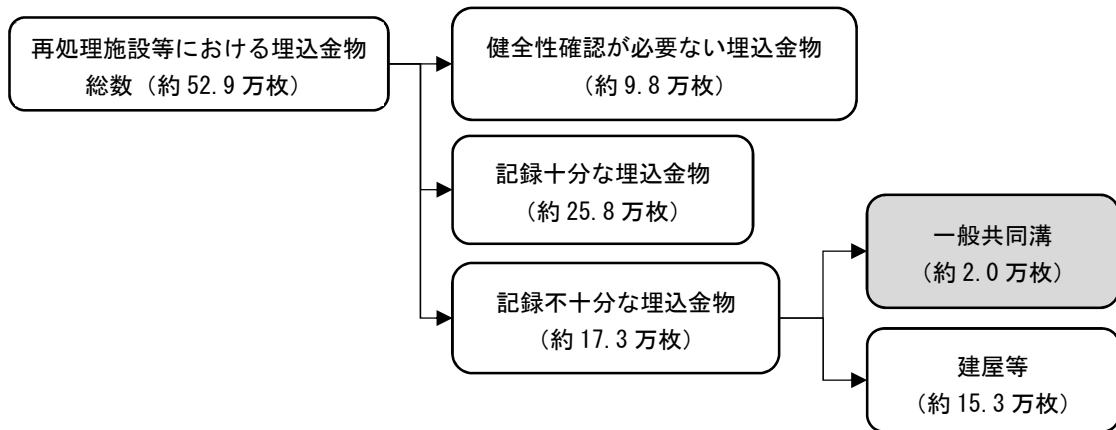
- 建屋等の記録十分な代表埋込金物約 0.6 万枚の埋込金物
- 一般共同溝の記録十分な埋込金物のうち、アクセス可能な約 0.2 万枚の埋込金物

また、2003 年調査においても元請会社を網羅した抜き取りにより、約 0.4 万枚の現品調査を行っており、問題のある埋込金物は確認されていない。

このことから約 1.1 万枚の抜き取りでの現品調査にて、記録十分の信頼性に問題がないことが補完された。

以上

一般共同溝の現品調査結果



一般共同溝に設置された記録不十分な埋込金物に対し、アクセス可能なもの全数を現品調査した。その結果および施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であることの評価結果並びに強度評価結果を表-1に示す。

表-1 一般共同溝の現品調査等の結果（記録不十分な埋込金物）

分類	健全性判断等分類	埋込金物数
アクセス可能	現品調査、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であることの評価にて健全であることを確認または判断した埋込金物	約 1.8 万枚
	2003 年調査にて既に健全性を確認している埋込金物	651 枚
	現品調査により健全性が確認できない埋込金物	216 枚
	健全性確認において現品調査および評価ができなかった埋込金物	1 枚
小計		約 1.9 万枚
アクセス不可	施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であることの評価にて健全であると判断した埋込金物	359 枚
計		約 2.0 万枚

現品調査の結果、大林組 JV 所掌の中工区および熊谷組 JV 所掌の北工区において、健全性の確認できなかった埋込金物を合計 216 枚確認した。(発生場所を図-1 に示す。)

これら 216 枚は健全性が確認できない埋込金物として、はつり調査等により施工状況を確認することとした。(添付資料 10 「一般共同溝の施工状況確認結果」参照)

なお、これらの埋込金物は大林組 JV を元請けとした施工会社 2 社と熊谷組 JV を元請けとした施工会社 1 社(以下、大林組 JV を元請けとした施工会社をそれぞれ「大林 1」、「大林 2」、熊谷組 JV を元請けとした施工会社を「熊谷 1」という。)にて施工されていた。その内訳を表-2 に示す。

表-2 健全性が確認できなかった埋込金物 (一般共同溝の記録不十分な埋込金物)

工 区	施工会社	埋込金物数
北工区	熊谷 1	17 枚
中工区	大林 1	194 枚
	大林 2	5 枚
計		216 枚

現品調査においてサポート等の影響で測定ができなかった埋込金物については、同じ施工会社にて施工された他の埋込金物における現品調査および施工状況の確認結果(添付資料 10 「一般共同溝の施工状況確認結果」参照)から、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であるかの評価および強度評価を実施し、問題のある埋込金物は確認されなかったが、後打ち金物で覆われていて強度評価ができなかった埋込金物が 1 枚確認された。

また、アクティブトレンチ内に設置されており、人がアクセスできないことから現品調査を行えなかった埋込金物が 359 枚あったが、施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であることが確認できたことから、健全であると判断した。

以上

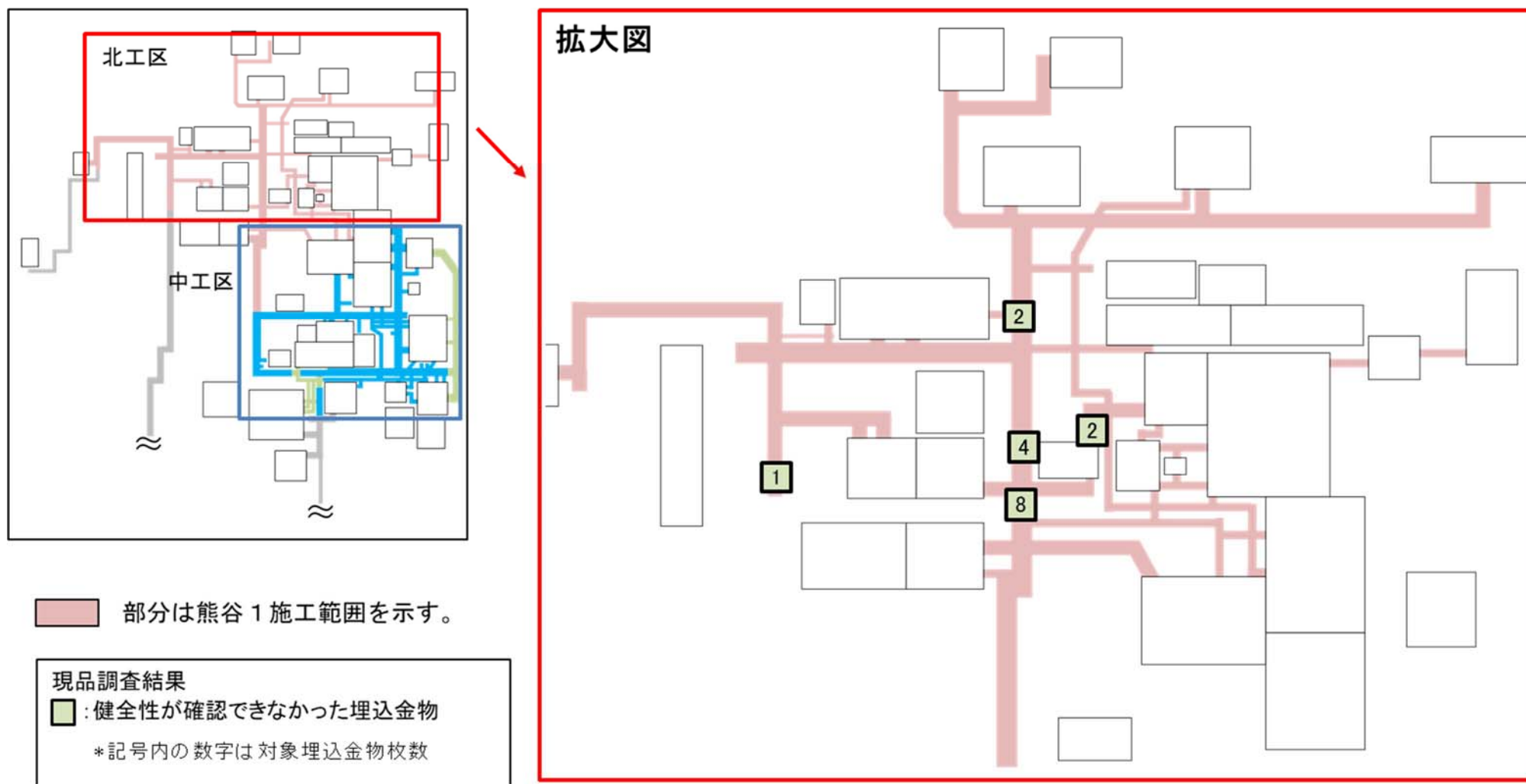


図-1 (2/2) 健全性が確認できなかった埋込金物 位置図 (北工区)

一般共同溝の施工状況確認結果

1. 施工状況確認対象

一般共同溝に設置されている「記録不十分な埋込金物」約 2.0 万枚のうち、アクセス可能な埋込金物 約 1.9 万枚に対して現品調査した結果、健全性が確認できない埋込金物を 216 枚確認した。

このため、216 枚の埋込金物（以下、「対象品」という。）に対して、はつり調査等により、スタッドジベルの切断、曲げ過ぎによる破断の有無、切断・破断後の溶接復旧状況等の施工状況確認を行った。

2. 施工状況確認結果

施工状況確認の結果、施工状況に問題があったものが 194 枚、施工状況に問題がなかったものが 22 枚確認された。詳細は次のとおり。

2.1. 施工状況に問題があったもの 194 枚

全て浮き上がりが確認された埋込金物の施工会社（大林 1）による施工であった。確認結果は次のとおり。

（1）現品調査結果

対象品 194 枚のうち、107 枚は半数以上のスタッドジベルの健全性が確認できない埋込金物であった。また、発生箇所は偏在しており、極端に多く発生している箇所があった。

（2）施工時期と施工管理レベル

対象品の施工時期は、1998 年から 1999 年に施工したもので、今回浮き上がりを確認した当該埋込金物も同時期に施工している。

この時期における大林組 JV の埋込金物に対する施工管理レベルは比較的低く、その後（2000 年以降）、コンクリート打設前後の埋込金物位置の記録を残すようになったことで、施工管理レベルの向上が図られている。

この運用変更は、工事エリアの引渡しを受けた機電メーカーから埋込金物付け忘れや設置位置の誤り等の指摘があったことを受けて実施したもので、この確認により埋込金物の付け忘れ防止等の改善がなされている。

（3）はつり調査等結果・推定原因

はつり調査等を行った埋込金物のうち、全スタッドジベルの健全性を確認できなかったものについては、全スタッドジベルを根元から切断した後、切断した位置またはその近傍に再溶接（点付け溶接）されており、埋込金物の付け忘れや設置位置の誤りを修正するため、本来であれば型枠を取り外して埋込金物を取り付けるべきところを、型枠を取り外さない状態で鉄筋・型枠と干渉するスタッドジベルを切断し、所定の位置に設置した後、強度が不十分な点付け溶接にてスタッドジベルを再溶接したと推定

した。

それ以外の部分的に健全なスタッドジベルを確認した埋込金物については、少なくとも付け忘れ・設置位置誤りではない（付け忘れ・設置位置誤りであれば、型枠と鉄筋の間に埋込金物を通すために全てのスタッドジベルを切断する必要があるため）ことから、鉄筋干渉を避けるため、干渉したスタッドジベルを切断して取り付けやすいところに再溶接した、スタッドジベルを曲げ加工した際にスタッドジベルを曲げ過ぎた、曲げた際にスタッドジベルに何らかの損傷を与えたがそのまま設置したと推定した。

（４）結論

対象品は、発生箇所が偏在し、極端に多く発生している箇所があること、対象品の施工管理に係る管理レベルが低かったこと、当該埋込金物と同様に埋込金物のスタッドジベルを根元から切断し、強度が不十分な点付け溶接を行っていることが確認されたことから、浮き上がりが確認された埋込金物と同様に意図的に不適切な埋込金物の施工を行った可能性が高いと判断した。

2.2. 施工状況に問題がなかったもの 22 枚

全て大林 1 以外の施工会社 2 社による施工であった。そのうち、1 社は大林 1 と同じ大林組 JV を元請けとする施工会社（大林 2）であり、もう 1 社は熊谷組 JV を元請けとする施工会社（熊谷 1）であった。確認結果は次のとおり。

2.2.1. 大林 2 による施工分 5 枚

（１）現品調査結果

対象品 5 枚は、全て 1~2 本のスタッドジベルが短い、もしくは曲げ過ぎと評価するもので、明らかに大林 1 の対象品とは状況が異なり、少なくとも付け忘れにより対象品が発生したものではないと推定した。

UT にて確認したスタッドジベル長さを考慮して強度評価を行った結果、強度上問題が生じないことを確認した。

（２）聞き取り調査結果

対象品は、少なくとも付け忘れではなく、スタッドジベルの曲げ加工は施工当時、モックアップによる施工確認等を行った上で実施していた。

（３）はつり調査等結果・推定原因

いずれもスタッドジベルの曲げ加工を行った際に、スタッドジベル溶接面付近で全部または部分的に破断したため、スタッドジベルを再溶接したと推定した（ガス溶断後に再溶接）。再溶接は大林 1 の点付け溶接と異なり、隅肉溶接による強固なものであった。また、破面調査では破断面を確認したことから、初めから意図的に切断したものではないと推定した。

（４）結論

モックアップによる施工確認等を行っていたこと、隅肉溶接により強固に溶接されており、強度上問題が生じないような処置を施していることから、不適切な施工ではないと判断した。

2.2.2. 熊谷1による施工分 17枚

(1) 現品調査結果

対象品 17 枚は、全て半数以上のスタッドジベルの健全性が確認できない埋込金物であった。

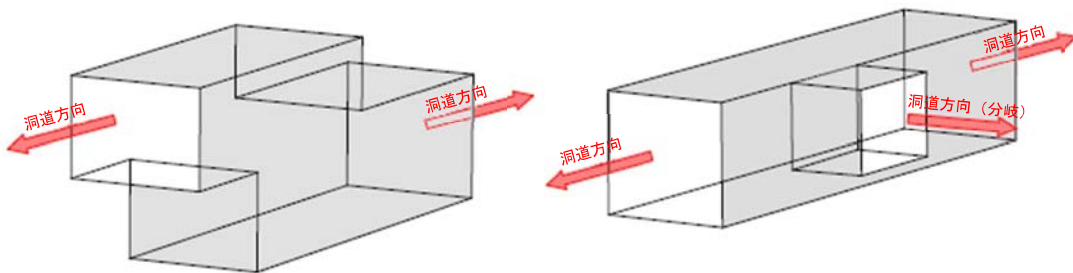
UT にて確認したスタッドジベル長さを考慮して強度評価を行った結果、強度上問題が生じないことを確認した。

(2) 聞き取り調査結果

付け忘れや設置位置の誤りがあり、それを修正するため、スタッドジベルを切断し、本来の設置位置に取り付けた後、スタッドジベルを再溶接したことを確認した。

(3) はつり調査等結果・推定原因

はつり調査等により、スタッドジベルを途中で切断した後にスタッドジベル同士を重ね合わせて全数隅肉溶接にて強固に付替えている（一定の強度を確保する意図で後処理を実施）ことを確認したこと、対象品発生箇所は洞道断面が変化し構造が複雑な箇所に限定されること等から、施工において段取り替えが多く、作業が輻輳し埋込金物を付け忘れしやすい特殊な箇所での施工において、付け忘れや設置位置の誤りが発生し、これを修正するためにスタッドジベルを途中で切断した後、スタッドジベル同士を強固に隅肉溶接したと推定した。



【洞道断面が段違いに変化する状態のイメージ】 【分岐取り合い部のイメージ】

(4) 結論

スタッドジベルを途中で切断した後、スタッドジベル同士を強固に隅肉溶接している状況が確認されており、強度上問題が生じないような処置を施していることから、不適切な施工ではないと判断した。

3. 考察

一般共同溝の施工状況確認結果から、大林1および大林2のように同一の元請会社であっても施工会社によって施工状況が大きく異なることを確認した。

以上

2003 年調査における抜き取りの考え方（記録不十分な埋込金物）

1. 2003 年調査の抜き取り

1.1. 抜き取りの考え方

2003 年調査では記録不十分な埋込金物に対して、施工会社等に応じて全数または抜き取りにより現品調査を実施した。

現品調査の当初の考え方の概要は表-1 のとおり。

表-1 現品調査の当初の考え方の概要

埋込金物の分類		現品調査の程度
記録不十分	グループ①	全 数
	グループ②	抜き取り：元請会社 10%を施工会社に比例配分
	グループ③	抜き取り：元請会社 500 枚を施工会社に均等配分

グループ① スタッドジベルの切断を確認した施工会社の施工範囲

グループ② 上記①の施工会社分を除き、スタッドジベルの切断を確認した元請会社の施工範囲

グループ③ 上記②以外の元請会社の施工範囲（ここに、浮き上がりの確認した当該埋込金物や不適切な施工と判断した埋込金物 194 枚が含まれる）

1.2. 当該埋込金物を施工した施工会社の抜き取り状況

当該埋込金物を施工した施工会社（以下、「大林 1」という。）の記録不十分な埋込金物に対する抜き取りは、2003 年調査ではスタッドジベルを切断したことを確認した施工会社および元請会社ではないことから表-1 のグループ③の元請会社の施工範囲に該当し、以下のとおり抜き取りにより現品調査を実施することとした。

- 母集団は均質であると考え、抜き取りは母集団から極力均等に実施した。
- 大林 1 に対する 150 枚という抜き取り数は、複数の元請会社で施工した一般共同溝を一つの母集団に設定できると考え、表-1 のように「元請会社 500 枚」とせず、「一般共同溝 500 枚」として抜き取りを行った。

その結果、大林 1 施工分からは約 0.7 万枚中 150 枚を抜き取っているが、当該埋込金物は抜き取られなかった。

2. 評価

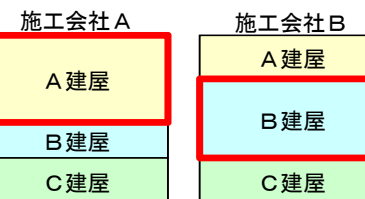
2003 年調査では記録不十分な埋込金物は一般共同溝を一つの均質な母集団であると考え、母集団から極力均等に抜き取りで現品調査を行っていた。一方で、一般共同溝における不適切な施工を行っていた埋込金物は偏在していた。そのため母集団を均質であると考えた抜き取り方法では問題があり、不適切な施工を行っていた埋込金物を見逃してしまったと考えられる。

以上

2003年調査の方法および今回の調査における改善内容

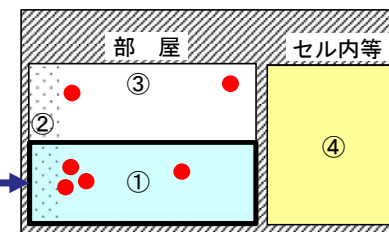
2003年調査の現品調査	今回の現品調査
<p>一般共同溝では不適切な施工を行っていた埋込金物が偏在しており、均質な抜き取りでは不十分であった。</p>	<p>不適切な施工を行っていた埋込金物が偏在していても発見できるように、施工会社に着目し主に施工した建屋の埋込金物を総ざらいするように現品調査した。</p>
<p>・元請会社毎に抜き取り（一定割合または一定数量）で現品調査を行った。 （JASS6（建物鉄筋の溶接部の受入検査手法）およびJIS Z9002（計数規準型一回抜き検査）を準用）</p> <p>・切断したことが判明した施工会社について全数現品調査を行った。</p>	<p>・施工会社毎に主に施工した建屋の中から代表建屋を選定した。</p> <p>・原則としてその建屋低所※の全埋込金物を現品調査した。</p>
<p>現品調査数量：約1.3万枚（建屋等の記録不十分な埋込金物）</p>	<p>現品調査数量：約5.9万枚 （今回約4.6万枚＋2003年：約1.3万枚） （建屋等の記録不十分な埋込金物）</p>

【建屋等の現品調査対象の選定】



□：代表建屋を選定

↓ 選定した建屋について、原則以下の現品調査対象範囲の測定可能なもの全数を現品調査

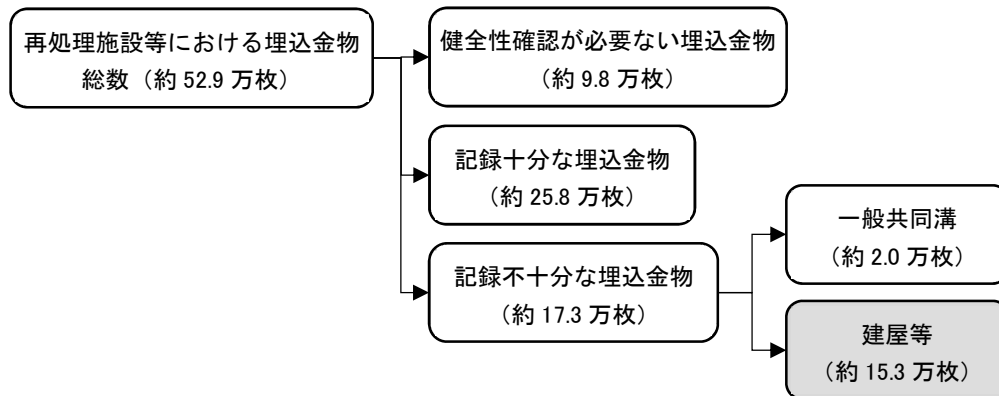


① □：現品調査対象 ●：不適切な施工を行っていた埋込金物
上限7,000枚（2003年調査実施分含む）

- ②仕上げ材内部は合理的に可能なものを実施
- ③高所は除く
- ④セル内等は除く

※ 高所および低所で施工状況に相違があることは考えにくく、低所を総ざらいすることで施工状況を確認可能である。

建屋等に設置されている記録不十分な埋込金物の現品調査結果



再処理施設等の建屋等に設置されている記録不十分な埋込金物約 15.3 万枚のうち、代表埋込金物等約 5.9 万枚に対して現品調査を行った。その結果および施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であることの評価結果を表-1に示す。

表-1 建屋等の現品調査等の結果（記録不十分な埋込金物）

分類		健全性判断等分類	埋込金物枚数
代表埋込金物等	代表埋込金物	現品調査および施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であることの評価にて健全であることを確認または判断した埋込金物	約 3.6 万枚
		現品調査により健全性が確認できなかった埋込金物	2 枚
	代表建屋以外の埋込金物	現品調査にて問題ないことを確認した埋込金物	約 1.0 万枚
	2003 年調査実績	2003 年調査にて既に健全性を確認している埋込金物	約 1.3 万枚
小計			約 5.9 万枚
上記以外		施工状況に問題がないことを確認した施工会社が施工した埋込金物であることの評価にて健全であると判断した埋込金物	約 9.4 万枚
計			約 15.3 万枚

現品調査の結果、健全性が確認できなかった埋込金物 2 枚を確認した。

この 2 枚の埋込金物については、配筋状態の確認によりスタッドジベルが鉄筋と干渉していることが否定できないことから、鉄筋干渉を避けるためのスタッドジベルの曲げ等が原因であると推定した。また、強度評価の結果、強度上使用に問題がないことを確認した。これらのことから不適切な施工ではないと判断した。

また、各施工会社の代表建屋以外の施工を行った建屋に設置されている埋込金物についても、抜き取り（JIS Z9002（計数規準型一回抜取検査）を準用し各建屋 150 枚以上）で約 1.0 万枚の埋込金物に対して現品調査を行い、問題のある埋込金物はなかった。

現品調査においてサポート等の影響で測定ができず健全性が不明な埋込金物については、上記の結果から、施工状況に問題のあった施工会社による施工でないことが確認できたことから、健全であると判断した。

また、代表埋込金物等以外の埋込金物 約 9.4 万枚については、代表埋込金物等の現品調査および施工状況の確認結果から、施工状況に問題のあった施工会社による施工でないことが確認できたことから、健全であると判断した。

以上

