

55. アブレイシブジェットによる病院改修工事

(株)間組：荒沢 弘樹・山口 修一・松本 浩一

1. はじめに

近年、集合住宅の隣合う2戸の隔壁を取り除き1戸とする工事(2戸1化)や、建築時の予定にはなかった大型の医療機器を導入するための病院の改修工事、より高機能なビルにリフレッシュするための事務所ビルの部分的な改修工事などが増加している。

しかもこれらの部分的な工事は建築物全体に関わるものではないため、事務所ビルやホテルでは通常の営業中に、病院では普段の診療業務が行われている状態で行われなければならない。

しかしながら、従来のブレーカーやダイヤモンドカッターによる鉄筋コンクリートの床や壁の撤去工事では、振動、騒音、粉塵の発生が問題となり、前記のニーズに答えられない場合が多かった。

アブレイシブジェットは、2,000 kgf/cm² 程度の高圧水にガーネットなどの研磨材(アブレイシブ)を添加しノズルから噴射しながら連続的に対象物を切断する工法であり、前記の問題を生じないことを特長とする。

本文は、アブレイシブジェットを病院の改修工事に適用し、通常の診療業務を行いながら工事を完了させた一例であり、この際用いた切断システムの紹介と工事中に得られた知見を報告するものである。

2. 工事概要

表1に切断工事の概要を示す。この病院では新型の医療機械を導入するために、設置するCTスキャン室とその操作室の間の鉄筋コンクリートの間仕切り壁を切断撤去する必要がある。しかもこの工事箇所と廊下をはさんで向い側の部屋では通常どおり外来の診察が行われており、また工事箇所の真上は手術室でときおり手術が行われている状況であったため、大きな騒音と振動を発生する機械的な工法では困難な撤去工事であった。

3. 切断システム

表2に本工事におけるアブレイシブジェットの切断条件と図1に本工事で用いた切断システムを示す。

このシステムは、アブレイシブジェットのノズル移動を行うカッター(写真1)、壁をはさんで切断

表1 切断工事の概要

工事時期	昭和63年4月
場所	富山市杉野脳神経外科病院
RC壁厚	250~280mm
鉄筋	D10 複鉄筋
切断延長	約48m
撤去面積	約21m ²

表2 アブレイシブジェットの切断条件

切断速度	約4cm/min
研磨材	約2kgf/min
ジェット水圧	2,000kgf/cm ²
ジェット水量	15l/min

中のジェットを受けるキャッチャー（写真2）、これら2つの装置のカバー部でジェット水を吸引するバキューム、回収した廃水を屋外に圧送するスラリー回収圧送装置、その他に屋外に設置した高圧発生装置から構成される。

図2に示すようにカッター装置は、本体の走行は人力によるがその他の自由度を持つ部分は主として油圧による駆動であり、手元の小型のコントローラから遠隔操作が可能である。このカッター装置の主な仕様を表3に示す。またこのカッターとキャッチャーは、いくつかのモジュールに分解が可能になっており、寸法、重量は一般の住宅のドアの幅を通過可能な大きさとして設計されていることを特徴とする。これは2戸1化の場合などエレベータのない建築物を想定しての条件である。

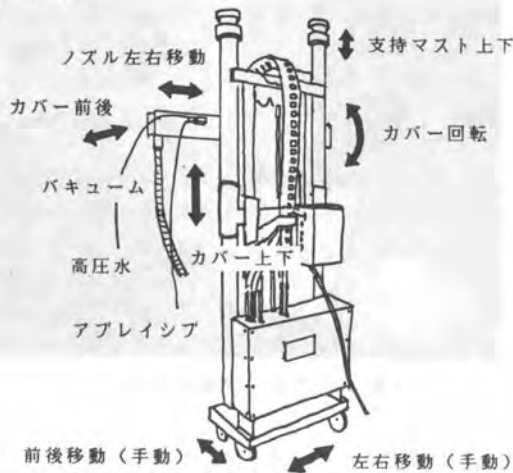


図2 カッターの自由度

表3 カッターの主な仕様

重量	368kgf
寸法	H1,640×W904×L704mm
ノズル移動速度	0~2,000 mm/min
切断高さ	75mm~2,700 mm

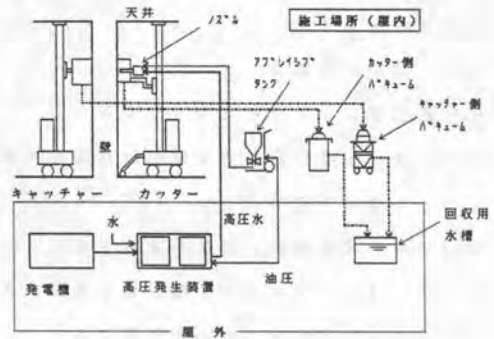


図1 切断システム



写真1 カッター



写真2 キャッチャー

4. 施工状況

1) 切断状況について

写真3にカッターを壁際にセットし切断作業を行っている状況を示す。

まず、実際の作業は、

- ①切断位置にカッターをセットする
- ②カッター位置に合わせて壁の反対側にキャッチャーをセットする
- ③ノズルの移動方向、速度を選定する
- ④アブレイシブジェットを噴射して切断する
- ⑤カッター、キャッチャーを移動する
- ⑥切断されたブロックを搬出する

という一連の作業によって進められた。

この中で、カッターとキャッチャーのセッティングは、基本的に2本の支柱を天井と床に上下に張り出しこの摩擦力で装置本体を支える方式のため、病院のように天井付近に多種の配管、ケーブルがある場合には、その支柱をセットする場所にやや制約があるため、一箇所にセットしてそこから本体を移動させずに切断可能な部分はまとめて切断することとした。

そのため、鉄筋コンクリートの壁を完全に切断してしまうとブロック状に落下する恐れがあるため、コンクリートは切断できるものの、鉄筋は完全には切断されないようにアブレイシブジェットの噴射条件を調整した。ここで完全に切断されなかった鉄筋はブロック搬出直前にアセチレンガスで切断するという手法を用いた。

切断後のブロックは、小型の台車で搬出した。今回の工事ではドア等も比較的大きく建物の1階部分であったため、重量が最大で200kgf程度のものでこの方法で搬出可能であったが、ドアが小さく階段を使って搬出する必要がある場合等では、これよりも小ブロックに分割しないと搬出は困難と考えられる(写真4)。

切断の際の問題は、カッター、キャッチャーのカ



写真3 切断状況



写真4 ブロック搬出状況



写真5 カッターのカバー部

一部と壁面の密着の良否である。それぞれのカバーには柔軟なウレタンゴムが貼ってあり、壁面との密着を考慮したが、コンクリート表面の凹凸が大きい箇所、ドア枠などの金属がある場合には部分的に密着が悪く、多少の漏水が認められた（写真5）。

また、今回用いたカッターはカバーの中心をノズルが左右に移動する方式のため、床から壁が立ち上がるコーナー部では壁と同じ高さでは切断できない。設計時は最大でも切り残し部の高さは床から約50mmになるようにしたが、実際にはそれ以上になった（写真6）。



写真6 床面付近の切れ残り部

2) 騒音の発生について

前記のように、施工箇所は、廊下を隔てて内科等の外来患者の診察を行っている部屋と近接しており、また真上の手術室では施工中にも数時間にわたる外科手術が行われていた。

しかしながら、アブレイシブジェットが発生する騒音を調査したところ、図3に示すように廊下では70dB程度、5m離れた待合室では62dBであり、通常の診療業務には一切支障がないことがわかった。

尚、アブレイシブジェットによる振動の発生や粉塵の発生はほとんど認められず、本工法の特徴を發揮したと考える。

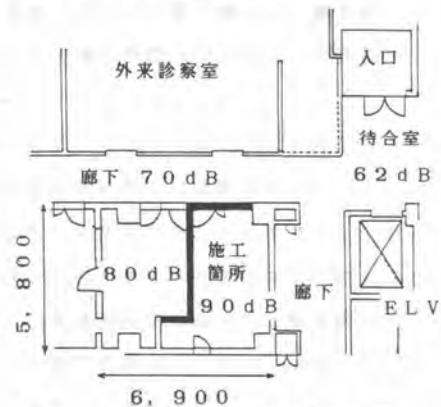


図3 アブレイシブジェット噴射時の騒音

5. まとめと今後の課題

通常の診療業務を行っている病院において、部分的な改修工事のためにアブレイシブジェットを用いた切断工法を適用し、この工法のための切断システムを実際に設計、適用した。

この結果、騒音を低く抑え、振動、粉塵の発生もほとんど見られず、予定通り鉄筋コンクリートの壁の切断を完了することができた。

今後の課題としては、切断後のブロックをさらに効率よく搬出するシステムを考える必要がある。