

放置された地下空間の再利用に関する研究

福島 二郎^{1*}・篠 泉^{2*}・築瀬 範彦^{3*}

¹正会員 足利工業大学准教授 工学部都市環境工学科 (〒326-8558 栃木県足利市大前町268-1)

*E-mail:fuku@ashitech.ac.jp

²正会員 足利工業大学准教授 情報科学センター

³正会員 足利工業大学教授 工学部都市環境工学科

現在，わが国では，防空施設や地下軍需工場跡などの戦争関連施設や，近世以降に築造された道路・鉄道・灌漑用の隧道，さらには生産停止した鉱山の坑道跡など，放置された地下空間が約 12,000 箇所存在している。これらの施設は，時代や地域の要請により建造され使用されてきた施設であるが，機能の低下や新たな施設への転換により，大部分は入口閉鎖などの応急処置のみで放置されるに至っている。しかしながら，これらの施設の中には，生産活動や観光資源などへの再利用が可能なものも多いと考えられる。

そこで本研究では，放置された地下空間の再利用を検討するため，全国における現状の把握を行うとともに，再利用に際して必要となる安全性に関する条件の検討，および地下空間の法的制約事項の確認を行った。

Key Words : *Nonuse underground space, Effective use, Grasp of the situation, Inspection method of safety, Legal regulation*

1. はじめに

現在，わが国には，地下鉄や地下道・トンネル等の交通施設，ガスや電話線等の共同溝，および生産・貯蔵等のための地下を利用した空間が存在する。さらに，防空壕や軍需工場跡，および近世から近代にかけて築造された道路・鉄道隧道や灌漑用隧道の跡地，さらには枯渇した坑道跡等，放置された地下空間が数多く存在している。このように，現在では利用されていない地下の施設は，時代や地域の要請により建造され使用されてきた施設であるが，機能の低下や新たな施設への転換により，放置されるに至っている。しかしながら，これらの施設も，地下空間という特性を生かした活用により，生産活動や観光資源などを目的とした，有効かつ有用な再利用が可能であると考えられる。

2. 放置された地下空間の全国における数的概況

本研究で対象とする放置された地下空間（以下，「放置地下空間」という）の分類を，旧道路隧道，旧鉄道隧道，旧水路隧道，旧坑道，および特殊地下壕の 5 種類とする。これらの放置された地下空間の活用を検討するにあたりまず確認すべきことは，全国における数

的把握を含めた現状の確認である。しかしながら，数的把握はこれまでに行われた事跡はない。そこで，現在刊行されている文献および入手可能なデータを基に，全国における放置地下空間の概況把握を試みた。

旧道路隧道・旧鉄道隧道・旧水路隧道は，土木学会土木史研究委員会が纏めた「日本の近代土木遺産―現存する重要な土木構造物 2800 選―」（2005 年刊）の巻末に，構造種別リストとして整理されている¹⁾。その内容は，各隧道の一覧表の記載と個々の現況として「撤去」「移設」「使用停止」「転用」「修景・文化財」等の 8 項目（無印の現役使用もあるので正確には 9 種類）が示されており，これらの現況表示の内，「使用停止」と「修景・文化財」を放置地下空間に該当すると看做した。推計にあたり，記載件数に対する該当件数の割合（以下，「放置地下空間推計率」と呼ぶ）を求め，各都道府県教育委員会が事業主体として継続して行っている文化庁の補助事業「近代化遺産の全国調査」の現時点における結果を積み上げ，当該隧道の全国件数（調査が終了している 43 道府県の結果を使用）に放置地下空間推計率を乗じて，放置地下空間の概数とした。

旧坑道は，「近代化遺産の全国調査」の結果を積み上げて求めた。これらの中には，世界遺産などの文化財としてすでに活用されているもの，また現在も生産活動が行われているものもあるが，現時点ではその判別

表-1 全国における放置地下空間の概数

	種 類	(A) 2800 選巻末リスト 該当件数/記載件数(割合)	(B) 近代化遺産全国調査 (件)	(C) (A) × (B) (件)	国交省等調査 (件)	地下空間概数 (件)
1	旧道路隧道	36/125(28.8)	502	144		140
2	旧鉄道隧道	25/104(24.0)	532	127		130
3	旧水路隧道	10/31(32.3)	1936	625		630
4	旧 坑 道		740			740
5	特殊地下壕				10,280	10,280
	計					11,920

が困難なため、積み上げた数値をそのまま計上している。

特殊地下壕とは、防空壕や軍需地下工場などの戦争に関連した施設である。ここでは、平成 17 年 4 月に鹿児島市で発生した地下壕での事故を契機として、国土交通省・農林水産省および林野庁が実施している全国の実態調査の結果を使用した。今回使用した数値は、現在公開されている平成 17 年の結果である²⁾。

このような過程を踏まえて求めた全国における放置地下空間の概数を、約 12,000 と推計した(表-1 参照)。

3. 栃木県における放置地下空間の再利用実態

本章では、栃木県下の放置地下空間と、一部その再利用の状況を述べる。

(1) 旧地下工場の再利用の実態

栃木県那須烏山市に、第二次世界大戦の末期に建造された東京動力機械製造(株)地下工場跡がある。この地下工場跡は、戦車製造を目的として建造された軍需工場の一部であり、高さ・幅とも約 3.5m の 3 本の坑道と 5 本の横坑により構成された総延長 600m の地下空間である。旧第 14 師団司令部が置かれた宇都宮市に隣接し、人力による掘削に適した地質などの理由によりこの地に建造されたものと思われる。この坑道跡は、大戦終結後に放置された。坑道内の気温が年間を通して 10～15℃であることから、地元の酒造業者が熟成酒の貯蔵のため地権者から借用し、1996 年から『どうくつ酒蔵』として再利用している。再利用にあたっては、酒造業者が舗装工事と電気工事等の整備を行った。また、熟成酒の貯蔵庫の利用とともに、2005 年からは坑道内でのコンサートも企画実施され、地域のコミュニティ活動の場としても活用されている。

(2) 放置地下空間施設と地元の意向

栃木県佐野市と足利市を結ぶ須花坂に、3 本の隧道

が並存している。初代隧道は、延長 117m・入口の最大高さ 3.00m・最大幅 3.80m の素掘りの隧道で、明治 22 年に竣工した。また、二代目隧道は、大正 6 年に栃木県が築造した延長 81.9m・高さ 3.65m・幅 3.65m、ポータルは地元産の御影石、内部側壁はイギリス積み、アーチ部は長手積みで組成された煉瓦造である。現在、この 2 本の旧道は閉鎖されている。時代を隔てて現存するこれらの隧道は、隧道の構造仕様の流れを知る上で、さらに地域史学習の教材としても貴重な遺産であり、平成 21 年度の土木学会選奨土木遺産に認定されている。地元では、地域史学習の教材として、また、地域活性化に向けた活用への意向がある。しかしながら、管理者は安全性への懸念から、全面的な支援には消極的である。

この 2 本の旧道路隧道をはじめとして、栃木県内に現存する放置地下空間の件数は、前述した「近代化遺産の全国調査」の成果物として 2003 年に刊行された「栃木県の近代化遺産－栃木県近代化遺産(建造物等)総合調査報告書」³⁾、および土木学会関東支部栃木会により 2003 年に刊行された「とちぎの土木遺産」⁴⁾を基に集計すると、道路・鉄道および水路の旧隧道は合計 11 件、また坑道(鉱業遺産)は 75 件である。さらに、特殊地下壕は 46 件(平成 17 年国交省等調査結果)確認されていることから、県内には 132 件の放置地下空間が現存している。なお、近代化遺産としてのリストアップから漏れた旧隧道もあるが、確認できていない。

4. 放置地下空間活用の条件－安全性の検査－

本章では、放置地下空間の利用のための物的条件を確認する。

放置地下空間の安全性を調べる前に、当該空間へのアプローチの安全性を、まず確保しておく必要がある。

放置地下空間の安全性としては、人的危険に係る一酸化炭素などの有毒ガスに対するものと、物的危険に係る地下空間の崩落・落盤に対するものがある。しか

し、地下空間の物的危険に係る安全性を確認する一般的な方法はない。そこで、トンネルの場合⁵⁾を参考にして、地下空間の検査方法をまとめたものが、表-2である。検査法が破壊か非破壊かで分類し、さらに、非破壊を、映像によるもの、検査対象に衝撃を加えるもの、衝撃をほとんど加えないもの（非衝撃）、その他に分類した。さらに、検査法が地下空間が狭い場合に使用できるか、広い場合に使用できるかで分けてあるが、表中で○が示してあるのは使用可能と考えられる場合、△は適用性に疑問のある場合、×は使用できないと考えられる場合である。

最初のコア採取は、物性や中性化を調べる室内実験用試料として内壁のコアをくり抜くことである。

目視による外観観察はもっとも基本的な方法であり、また、内視鏡を使った覆工背面の観察がある。さらに、大空間での利用になるが、壁面の変状分析を大規模に行えるビデオ撮影による壁面画像（ビデオ映像から連続静止面を作成し利用）や覆工表面をレーザ光を用いて画像計測する覆工表面解析システムは従来の目視調査を客観的かつ効率的に行うことができる。

よく使用される方法にハンマーで壁面をたたきその音を聴いて異常を知るたたき調査があるが、新しい方法として打撃音をマイクロフォンで測定・収録してこれを数値的に評価することで欠陥の有無を検知する打音検査がある。テストハンマーは壁面に打撃を与え返

ってきた衝撃により強度を推定するものである。衝撃弾性波法は、壁面を打撃して発生する弾性波をセンサで受振することにより、厚さや内部の欠陥の位置などを探查することができる有効な方法である。

超音波を利用してクラック深さの把握に使用するUSTや、新しい方法として巨視的探知理論によりノイズ処理することにより的確にひび割れ深さを測定できる巨視的超音波法がある。電磁波を利用した方法としては、覆工厚さ測定に用いる電磁波法、新しい方法として多数個配置したアンテナを用いることにより内部欠陥を3次元映像化できるマルチパスアレイレーダ法がある。

その他に、新しい方法として光ファイバを利用してひずみ等を計測するものがある。また、レーザ距離計により空間内の寸法を測定して地下空間の形状を把握する方法もある。

現段階では、総合的に判断して、衝撃弾性波法に優位性があるのではないかと考えている。

5. 地下空間利用に関する法令

本章では、一般的な地下空間利用に関する法令等を整理する。

表-2 地下空間の検査方法⁵⁾

大分類	小分類	検査方法	検査対象	小規模空間			大規模空間		
				素掘り	レンガ覆工	コンクリート覆工	素掘り	レンガ覆工	コンクリート覆工
破壊	破壊	コア採取（天井・側壁）	物性、中性化（室内実験）	○	○	○	○	○	○
非破壊	映像	外観観察（目視調査）	ひび割れ、変状観察、目地切れ、出水	○	○	○	○	○	○
		背面空洞調査（内視鏡）	覆工背面観察	×	○	○	×	○	○
		ビデオ撮影による壁面画像	変状分布	×	×	×	○	○	○
		レーザによる覆工表面解析システム	変状分布	×	×	×	○	○	○
	衝撃	たたき調査	剥離、目地切れ	○	○	○	○	○	○
		打音検査（打音収録）	剥離、豆板、空洞、覆工厚さ、目地切れ	○	○	○	○	○	○
		テストハンマー	圧縮強度	○	△	○	○	△	○
		衝撃弾性波法	厚さ、ひび割れ深さ、強度	○	○	○	○	○	○
	非衝撃	MARUI UST (Ultra Sonic Tester)	クラック深さ、動弾性係数	○	○	○	○	○	○
		巨視的超音波法	厚さ、ひび割れ深さ	○	○	○	○	○	○
		電磁波法	覆工厚、（空洞深さ）	△	○	○	△	○	○
		マルチパスアレイレーダ（電磁波探查）	剥離、豆板、鋼材位置、ひび割れ	×	×	×	○	○	○
	その他	光ファイバセンシング	ひずみ、振動、温度	○	○	○	○	○	○
		内空寸法測定（レーザ距離計）	形状変化	○	○	○	○	○	○

(1) 地下空間の築造に係る諸規定

不動産の所有、利用に関する法令は、いわゆる公共施設以外については、民法第 269 条の 2 等の諸規定が適用される。ただし、2001 年の「大深度地下の公共的使用に関する特別措置法」施行以後、地上部分の権利関係の及ぶ範囲は、同法が規定する区域で同法の規定する部分より浅い部分に限定されるようになった。

道路等のいわゆる公共施設の地下空間については、公物管理法の規定により、道路占有等の形で地下空間を形成する施設の存在を認めている。

例えば、市街地再開発事業の場合では、都市再開発法第 109 条から 109 の 2 の規定により、「事業計画において、施設建築敷地の・・・地下に道路を設置し、又は道路が存するように定めることができ、・・・この場合において、当該一個の施設建築物の敷地の道路部分は、特別の事情がない限り、一筆の土地となるものとして定めなければならない。」旨が、規定されている。

また、地下街においては、地下通路との連結部分について公共空間の一部として管理するために施設の移管等を含む協議の結果、取り扱いが決定される。

公共地下空間の整備や維持管理に関する諸規定をやや大まかに整理すれば、公開空地などと類似した都市計画法制における総合設計や特定街区制度等の根拠となる「公共の貢献」といった概念で括られるものである。

(2) 権利と評価に係る法令

不動産の金銭的価値について、不動産の鑑定評価に関する法律（以下、「不動産鑑定評価法」）第 2 条は、権利関係の設定を前提として、経済価値を判定し、その結果を価額に表示することを定めている。

しかしながら、公共施設の地下空間については、権利設定のないことが一般的であり、いわゆる不動産鑑定による価格は存しないことになる。

一方、民有地については、不動産である建築物の地下室部分は不動産鑑定評価が行われ、当該建築物の一部として評価がなされる。しかし、これに該当しない場合の民有地の地下施設について不動産鑑定評価による価値は存しないことになる。

ただし、鉄道駅を含む鉄道施設については、鉄道抵当法（明治三十八年三月十三日法律第五十三号）により、鉄道施設個々にではなく、施設をある程度まとめた鉄道財団の設定により、抵当権を評価することはできている。しかし、旧鉄道省や国鉄時代の山岳トンネルは、権利設定がないのが一般的とされ、こうした施設では鉄道抵当法の適用外と看做さざるを得ないのではないかと考える。

また、道路施設下の地下街等は、公共団体の関係す

る公的な企業等の管理下にある場合は、当該団体が店舗に賃貸借をしていることが多いと想定されるが、これは一般的に不動産鑑定評価とは関係ないものである。

(3) まとめ

本稿のこの部分は、まとまった文献⁶⁾等も少なく、現時点では複数の関係者からのヒアリングを整理したもの過ぎない。地役権等を設定し、権利評価を行った事例はみつからなかったが、今後も調査を続けたい。

本稿での結論は、現時点では放置された地下空間の総体には、一般的に言って不動産としての権利設定と、それに基づく不動産鑑定評価による価格設定は行われていないようである。

6. 結語

本研究では、放置された地下空間の有効活用のための現状把握、安全確認、法的規制について、基礎的調査を行った。

放置された地下空間は、現時点では全国で約 12,000 箇所の存在が推計できた（近代化遺産未調査の 4 都県を除く）。再利用のための安全性確認のための手法として、小規模空間、大規模空間に適用可能であり、比較的有效なものとして、衝撃弾性波法があることがわかった。また、法的な制約についても、個別空間ごとの調査が必要であるが、大きな制約条件とはならないであろうことが予測できる。

今後、栃木県内の放置された地下空間の再利用のために、利用方法、安全確認方法、および法的制約について研究を進めて行きたい。

参考文献

- 1) 土木学会土木史研究委員会：日本の近代土木遺産―現存する重要な土木構造物 2800 選（改訂版）, pp.311-315, 2005.
- 2) <http://www.mlit.go.jp/crd/city/sigaiti/tobou/chikapress.html> (2010/09/30).
- 3) 栃木県教育委員会事務局文化財課：栃木県の近代化遺産―栃木県近代化遺産（建造物等）総合調査報告書, 2003.
- 4) (社)土木学会関東支部栃木会：とちぎの土木遺産, 2003.
- 5) 道路構造物保全研究会 計測・診断部会 トンネルその他構造物委員会：トンネル計測・診断の新技术とトンネル調査（平成 18 年度報告書）, 財団法人 道路保全技術センター, 2007.
- 6) 玉田弘毅：地下開発と地下所有権の課題と展望, 地下空間の活用とその可能性, pp.135-160, 地域科学研究会, 1989.