

CS-67

新聞検索に基づく地下施設の防災に関する調査研究

長崎大学工学部 正会員 棚橋 由彦

長崎大学工学部 学生会員○東 努

住友海上リスク 正会員 後藤 多美子

九州大学工学部 正会員 江崎 哲郎

1. はじめに 都市の発達につれ地下空間の有効利用は重要になっており、地下空間利用への期待はますます高まってきている。現在、都市の地下空間には多くの施設があるが、将来地下空間利用が増加していくにつれ、安全・防災は最大の課題の一つになるだろう。そこで本研究は、災害に対する地下空間の安全性の検討を行う第一段階として、過去10年間の地下に関する情報を新聞検索により収集し、その動向を把握するとともに、災害事例に着目し、その分析を行ったものである。

2. 地下に関する記事の収集整理 朝日新聞検索システムにより、過去10年間(1985-1994年)に新聞に掲載された地下空間に関連する記事の検索を行った。図-1に掲載件数の推移を示す。1985年から89年までは約30件前後で推移するが、1990年から92年にかけて急増し、92年(108件)をピークにやや減少傾向にある。この背景には、1992年からのバブル経済崩壊によるゼネコン各社の大深度地下利用構想意欲の減退、地下利用の法制面整備に対する各省庁の利害得失の思惑の差異による挫折等がある。また、ここ数年の地下の活発な開発・利用とともに地下関連記事に対する各種事故・災害記事事件数の割合は、増加の傾向を示している(91年:31%、92年:40%、93年:48%、94年:59%)。この要因としては①人間の生活領域としての利用に伴う地下空間に滞留する人の絶対数、時間の増加②地下空間の複雑化③ライフラインの地下埋設状況の把握不足④地下空間利用のための経験不足、安全防災面での技術不足などが挙げられる。次に地下関連記事の内容別比率を図-2に示す。内容別比率は、事故・災害42%、続いて施設26%、構想18%、技術12%となっている。施設・構想(44%)に関しては、ここ数年のうちに多数の地下施設が完成しており、また地下空間の特性を活かした地下施設建設のための構想が次々に出されている。その代表的地下施設事例として、図書館(新国会図書館、地上4階、地下8階)、地下街(川崎アゼリア、デュオ神戸、大阪ダイヤモンド等)、スポーツ施設(東大地下体育館・室内プール)、高速道路(東京湾横断道路)、地下鉄道(都営12号線、京都東西線)、地下石油備蓄基地(久慈、菊間、串木野)、稼働中鉱山の坑道を利用した実験施設(砂川無重力実験センター)などがある。また、これに伴い地下空間の創造技術も進歩している。技術としては、大深度で施工できる水没自動掘削機・水没自動ライニング機などの自動機械の開発・研究が進められている。しかしながら、事故に関する記事の割合が高く、地下空間環境特有の災害・事故に対する安全・防災面での未熟さが明らかになっている。

3. 地下施設の災害事例と安全・防災対策

3. 1 事例の収集方法 地下空間を生活の場として利用していく際に、最も大きな課題となるのが安全

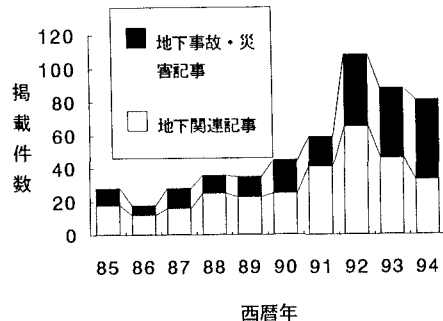


図-1 掲載件数の推移

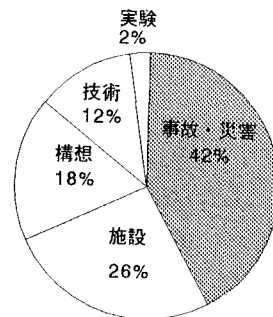


図-2 1985-1994年における地下関連記事の内容別比率

・防災面であろう。安全・防災面での対応を検討するにあたり、過去に発生した地下利用における事故・災害事例の把握が必要である。そこで朝日新聞検索システムによって災害事例を収集し、さらに日本損害保険協会の「地下空間における事故・災害事例集」から情報を収集した。ただし、地下空間の災害事例は比較的小さいため、地下街などの一般的な施設のみに限定せず、トンネル・炭鉱・建築物地階などの事例も収集して、地下空間事故の特徴を抽出した。収集した事例は、534例であった。これらを利用形態、事故・災害種類に応じて整理すると、表-1を得る。

表-1 利用形態／事故・災害件数一覧

	震災	風水災	地盤災害	火災	爆発	交通災害	構造上の災害	酸欠漏洩	停電	工事による事故	その他	合計	比率(%)
地下街	0	0	0	14	0	0	0	0	4	0	1	19	3.6
地下通路	0	3	0	3	0	0	0	0	1	0	0	7	1.3
地下駐車場	0	3	0	5	0	0	0	4	0	1	1	14	2.6
その他地下施設	0	0	0	4	2	0	0	8	0	2	1	17	3.2
建築物地階	0	5	0	65	15	1	0	9	2	11	7	115	21.5
鉱山	0	0	2	4	4	0	9	3	0	0	2	24	4.5
地下駅舎	0	1	0	19	0	1	0	0	2	1	12	36	6.7
地下鉄トンネル	2	1	0	9	0	2	0	1	1	3	3	22	4.1
鉄道トンネル	0	6	0	5	0	0	3	0	1	3	13	31	5.8
道路トンネル	0	0	2	7	1	27	1	1	0	14	4	57	10.7
その他トンネル	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	6	1.1
ライフライン	2	6	3	5	12	6	0	68	1	55	27	185	34.6
その他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.2
合計	4	25	7	140	34	37	13	94	13	96	71	534	100
比率(%)	0.7	4.7	1.3	26.2	6.4	6.9	2.4	17.6	2.4	18	13.3	100	

3. 2 災害種別にみられる傾向と特徴 災害種別でみると、火災26%、続いて、工事による事故18%、酸欠漏洩18%、交通災害7%、爆発6%という結果になった。火災は全ての施設で発生している。火災のうち建築物地階46%、地下駅舎14%、地下街10%を占めており、地下空間には密閉性から熱の放散が少ない、煙が充満しやすいといった特性があるために、小規模な火災にもかかわらず大きな被害を出した例も少なくない。工事による事故、酸欠漏洩はいずれもライフラインにおける事故が多く、有毒ガス、酸欠空気による事故が多発している。交通災害では道路トンネル内での事故が73%で多く、爆発では建築物地階44%、ライフライン35%となっている。

3. 3 施設種類別にみられる傾向と特徴 施設種類でみると、ライフライン35%、続いて、建築物地階22%、道路トンネル11%、以下、地下駅舎、鉄道トンネル、鉱山、地下街、地下鉄トンネル、地下駐車場の順であった。ライフラインでは酸欠漏洩37%、工事による事故30%、爆発6%であり、工事ミスによる埋設物破損、道路陥没等が多い。既存地下埋設施設の状況を把握するための地下の三次元地図の整備が急務である。また、地下埋設物の管路の腐食による漏洩による爆発、陥没も発生している。これに対しては、地下埋設物の定期点検とメンテナンス等の管理システムの確立およびキャブシステム、共同溝の整備が望まれる。建築物地階では火災57%、爆発13%、工事による事故10%であり、飲食店での火災が目立つ。道路トンネルでは、交通災害47%、工事による事故25%を占め、ハード、ソフト面での事故が発生している。地下駅舎では、火災が53%を占め、ゴミ箱からの出火、車両からの発煙が発生している。鉄道トンネルでは、風水災19%、火災が16%を占め、集中豪雨による浸水、電気系統からの出火が目立つ。鉱山では、構造上の災害38%、火災、爆発がともに17%を占め、山はねによる事故、坑内火災、廃坑跡の陥没が発生している。他にも、地下街では、大きな被害を出した事故はないが、小規模な火災による混乱、停電がある。地下鉄トンネルでは、電気系統からの出火が目立っており、地下駐車場では、集中豪雨に伴う水没、半地下式駐車場での排ガス中毒などの事故が発生している。

4. おわりに 地下空間は大規模化、複合化、深層化しており、現在も、厳しい法規制のもと、過去の教訓をいかしたすばらしい地下施設が建設されている。しかし、ここ数年の事故・災害の発生件数は、増加の傾向にあり、安全・防災面での課題の早期解決が望まれる。