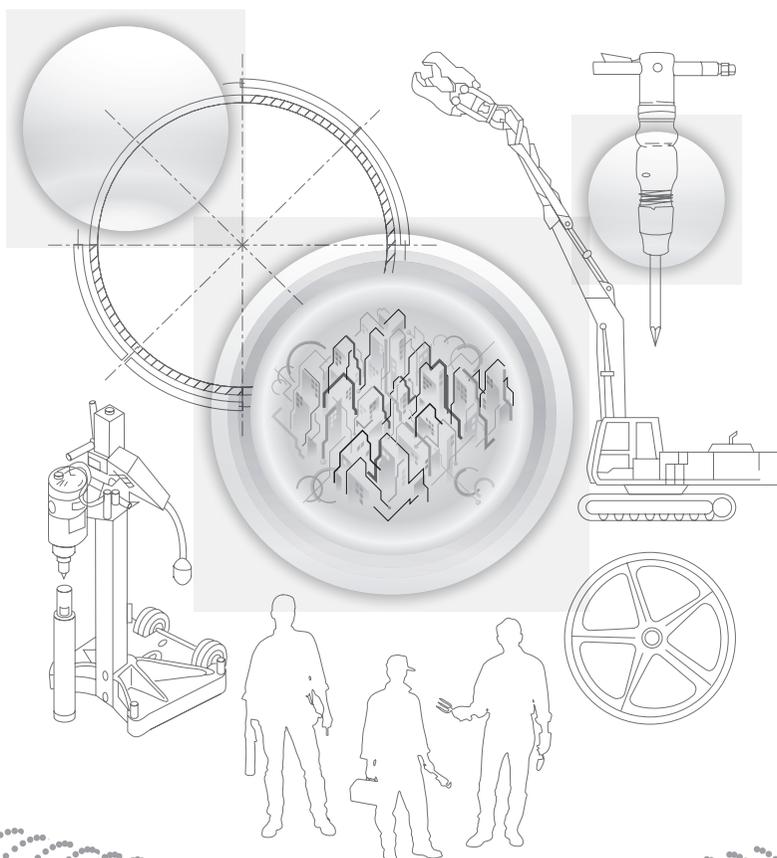


改訂

新・解体工法と積算

解体工法研究会 編



一般財団法人 経済調査会

はじめに

本書の原版にあたるのは、故笠井芳夫先生・故毛見虎雄先生が中心となって奔走、1970年に出版へと至った「コンクリート構造物の解体工法」であり、この内容を全面的に見直して1979年に（財）経済調査会から「解体工法と積算」が出版、改訂3版まで重ねられた。そして2003年、それまでの解体工法、機械の大きな変化・進歩、副産物の取り扱い、再利用のあり方の変化、とりわけ2002年施行の「建設リサイクル法」への対応に迫られる形で、同（財）経済調査会から「新・解体工法と積算」が出版された。

その後の環境重視の流れの中、建設リサイクル法の定着、石綿障害予防規則の制定（2005年）と運用、高層ビル解体の開始などを受け、2010年頃より笠井先生・毛見先生の下、「新・解体工法と積算」の大改訂の準備を始めることとなった。しかしながら、東日本大震災の年、2011年の夏と秋に相次いで毛見先生と笠井先生という大黒柱を失ってしまい、大改訂構想の下、改訂原稿素案が笠井先生の絶筆となってしまった。この時点で笠井先生・毛見先生を含め、初版から執筆を担当された方々のほとんどが退職・引退されているかお亡くなりになっており、これから勉強し、教えを受けるところであった残された者には、大改訂のハードルは高く、両先生のご逝去により頓挫せざるを得なくなった。その時の心境を笠井先生のご葬儀に際し、弔辞として「先生が企画途中・執筆中で、先生がやり遂げられなかったことは、わかっています。しかし、先生ごめんなさい。同じ勢いで進めることは、残された我々には無理です。あと半年で済んでいたかもしれないものは、2年。今企画を始めたもので、2～3年で終えられる予定だったかもしれないものは、10年かかるかもしれません。進めるためには、まずは我々の勉強からはじまり、経験を積まなければならないことがほとんどです。」と私は述べさせていただいた。

このような状況の中、「解体工事業」を業種として認めようという機運が高まり、2014年6月、ついに国会審議を経て建設業法改正が公布され、「解体工事業」が第29番目の業種区分として成立した。「解体」の業界を常に先導してこられた笠井先生・毛見先生が生きておられたら、どれほどの喜びを感じ、どれほどの達成感を感じられたらだろうと想うと切ない気持ちにもなる。

この「解体工事業」の成立におよんで、「新・解体工法と積算」の改訂は、これからの「解体工事業」を支える上でも待たなしの状況となった。先に述べたように、「新・解体工法と積算」の執筆者の協力はほとんど得られないことから、今後をも見据えた新たな執筆陣の編成から始めることになった。不肖私が代表となり、これまでのついででお声を掛けさせていただいたところ、幸いにも快くゼネコン、解体工事業者、全解工連の協力が得られた。しかしながら、早期に新版の出版が期待されている状況と執筆陣の実力を鑑み、笠井先生が志向されていた大改訂を断念、将来の大改訂を見据えた改訂の立場を採った。そして、笠井先生・毛見先生のご遺族のご同意を得て、「改訂 新・解体工法と積算」として、今回の出版に至った。笠井先生・毛見先生のご逝去から5年半、旧版「新・解体工法と積算」の出版から実に14年の月日がかかったことになる。

先述のとおり、今回の改訂は「新・解体工法と積算」の改訂という立場を採っているが、14年間の解体工事の変化、規制およびその運用の変化への対応に加え、執筆者が一新したこと、全面的な書き直しになっており、大改訂に近いと思える部分もある。以下、改訂に伴う各章の要点を述べる。

第1章「解体の必要性和その沿革」では、2003年に「新・解体工法と積算」が出版された以降の変化を踏まえて、「解体の必要性和その沿革」の現状について、最近の資料を加え解説している。とりわけ、

「解体工事業」の成立に伴うものは新しく、環境配慮の重視の流れから「解体材処理の推移」を節として加えた。

第2章「各種解体工法と機械」では、旧版では取り上げていたものであっても現在実績の無いものは、過去のものとの位置付けで、原則として今回取り上げなかった。大きな変更がない工法・機械も多いが、極力、現在における状況から内容を新しくしている。

第3章「解体工事の計画」では、旧版以降、環境配慮やそれに伴う規制の強化等により変化してきた「解体工事の計画」について、内容を一新している。

第4章「災害防止対策と環境保全」では、2003年の静岡県富士市における外壁転倒公衆災害以降、今日に至るまで重大公衆・労働災害が繰り返し発生している現状を鑑み、その防止につながるよう内容を一新している。また、環境保全に関して規制が強まる中、強化された規制を踏まえた環境保全のあり方についても理解できるよう、内容を改めている。

第5章「各種構造物の解体工法」について、旧版第7章「鉄筋コンクリート造の解体」がその事例を載せることで構成されていたのに対し、同旧版第8章「鉄骨造の解体」、第9章「木造の解体」は、それぞれの解体工法の解説で構成され、鉄筋コンクリート造の解体については、旧版の第5章「各種構造物の解体工法」で述べられていた実際を鑑み、旧版第7章にあたる「鉄筋コンクリート造の解体」の章を廃し、本書第5章「各種構造物の解体工法」は、主にRC造、SRC造の解体を念頭におき、それらの解体の現状に即して再構築したものであり、最新の情報を反映させた。なお、事例についてはなるべく最近のものに入れ替え、この第5章の中で扱うこととした。

第6章「鉄骨造の解体」では、現状に即した内容・解説に入れ替え、更に、ゼネコン各社から発表されている超高層鉄骨造の解体の事例や提案をコラムの形で掲載した。

第7章「解体工事の積算」は、社会構造の変化の中、RC造、SRC造、S造を対象として現在の実状を反映させたものに改め、章の位置も第5章、第6章の後に移動させた。

第8章「木造の解体」では、分別解体および解体材の処理に関する変化、現状に即した内容・解説に入れ替えた。また、木造の解体工事の積算は、RC造、SRC造、S造と一緒に扱うことに限界があることから、この章の中で扱っている。

第9章「解体材の処理と再利用」では、旧版以降、特に変化の大きい事柄を扱った章として最新の情報を加え、大幅に増強した。

第10章「曳家」について、本章は笠井先生の大改訂構想の下、初めて章立てを予定したものであった。他に先んじて担当者を決めて準備中であり、これを実現させたものである。その概要、沿革に、木造、鉄筋コンクリート造、鉄骨造の事例を加え、「曳家」をコンパクトにまとめた。

今回、旧版第11章「解体工事工法の将来」にあたる章を廃した。超高強度コンクリート部材の解体問題など今後解決しなければならない課題等は、関連章においてコラムで扱うなどで対応している。

以上、出版時期が設定された中、新規執筆陣でできるだけのことをやって出版へとき着けた結果が、この構成である。大改訂までには至っていないものの、今回の改訂版の出版は意義あるものと自負している。現時点における最良の解体に関する書籍として、解体工事の施工技術者はもとより、設計技術者、工事監理者、建設廃棄物処理技術者、建設行政を担う方々にとって、資するところがあれば幸いである。

2017年3月

解体工法研究会代表 湯 浅 昇

目次

第1章 解体の必要性とその沿革

1.1 概要	3
1.2 解体工事を取り巻く現状	3
1.2.1 建築物着工床面積の推移	3
1.2.2 建築物除却床面積の推移	4
1.2.3 解体工事に関わる問題点等の変遷	5
1.2.4 解体工事に関する主な規制法	5
1.2.5 解体工事に関わる研究機関等の活動	5
1.2.6 解体工事業	7
1.3 解体の必要性	8
1.3.1 機能上から	8
1.3.2 社会・経済性から	10
1.3.3 耐震性から	10
1.3.4 耐久性から	11
1.4 解体の沿革	14
1.4.1 木造の解体	14
1.4.2 鉄筋コンクリート造の解体	17
1.5 解体材処理の沿革	24
1.6 解体費用の推移	27
1.7 解体工事業と技術者資格	29
コラム 将来的にゼネコンと肩を並べる 「総合企画力」のある業界へ	32

第2章 各種解体工法と機械

2.1 概要	39
2.2 解体工法の分類	39
2.3 主要解体工法	39
2.3.1 圧砕工法	41
2.3.2 ブレーカ工法	46
2.3.3 カッタ工法	47
2.3.4 ワイヤソーイング工法	52
2.3.5 コアボーリング工法	57
2.3.6 アプレッシブウォータージェット 工法	58
2.3.7 発破工法	61
2.3.8 転倒工法	66

2.4 補助的あるいは特殊な解体工法	72
2.4.1 静的破砕剤	74
2.4.2 コンクリートせん孔機	77
2.4.3 鉄骨切断機	79
2.4.4 ガス溶断器	80
2.4.5 プラズマ（放電衝撃）破砕工法	82

第3章 解体工事の計画

3.1 計画立案に向けて	87
3.2 事前調査	87
3.2.1 解体建物の調査	89
3.2.2 現場周辺の調査	89
3.3 関係法規制に対する事前申請	89
3.4 騒音・振動および障害物対策	92
3.4.1 騒音・振動対策	92
3.4.2 障害物対策	92
3.4.3 近隣対策チェックリスト	94
3.5 解体工法の選定	95
3.5.1 破砕解体工法と部材（切断）解体 工法	96
3.5.2 圧砕解体時の留意点	96
3.6 仮設計画	97
3.6.1 共通仮設計画	97
3.6.2 養生足場計画	100
3.7 建設廃棄物搬出・処理計画	102
3.7.1 建設廃棄物の分別計画	102
3.7.2 建設廃棄物の搬出計画	103

第4章 災害防止対策と環境保全

4.1 概要	109
4.2 災害の発生状況と防止対策	109
4.2.1 解体工事における公衆災害の発生 状況	109
4.2.2 労働災害の発生状況	111
4.2.3 解体工事における労働災害の発生 状況	111
4.2.4 保険制度	113

4.3	災害の防止対策	114
4.3.1	安全衛生計画	114
4.3.2	安全衛生管理組織	114
4.3.3	作業主任者・作業指揮者	115
4.3.4	安全衛生教育	117
4.3.5	災害防止対策の基本	121
4.3.6	解体工事中の安全管理	125
4.4	解体工事における典型的な災害の防止対策	126
4.4.1	墜落・転落による災害の防止対策	126
4.4.2	倒壊・崩壊による災害の防止対策	128
4.4.3	建設機械による災害の防止対策	132
4.4.4	飛来・落下物による災害の防止対策	134
4.4.5	電気・ガス等による災害の防止対策	137
4.5	環境保全	138
4.5.1	騒音防止対策	138
4.5.2	振動防止対策	146
4.5.3	粉じん飛散防止対策	149
4.5.4	その他の対策	152

第5章 各種構造物の解体工法

5.1	概要	159
5.2	各種構造物の解体工法一般	159
5.2.1	破碎解体とブロック（部材）解体工法	159
5.2.2	各種構造物への解体工法の適用性	160
5.2.3	解体工法の組合せ	164
5.2.4	作業上の留意事項	166
5.3	全体解体工法	169
5.3.1	圧碎機による解体工法	169
5.3.2	大型ブレーカによる解体工法	173
5.4	各種解体機器による破碎、ブロック（部材）解体工法	180
5.4.1	ブレーカによる破碎解体、ブロック解体工法	180

5.4.2	カッタによる解体	182
5.4.3	ワイヤーソーイングによるブロック解体	185
5.4.4	ウォータージェット・アブレッシブウォータージェットによる解体	187
5.4.5	コアボーリングによる解体	189
5.5	発破解体工法	190
5.5.1	解体計画	190
5.5.2	施工	193
5.5.3	防護材の防護効果確認試験	196
5.5.4	マイクロプラスチック	205
5.6	地下構造物の解体工法	213
5.6.1	解体と山留	214
5.6.2	地下室の解体	218
5.6.3	基礎・耐圧盤の解体	221
5.6.4	杭の引抜き・解体	226
5.6.5	地中障害撤去工事	228
5.7	その他の構造物の解体工法	230
5.7.1	地下連続壁の解体	230
5.7.2	土木構造物の解体	231
コラム	超高層化に向けた技術開発と解体工事における現状の課題と動向	240

第6章 鉄骨造の解体

6.1	概要	241
6.2	鉄骨構造の知識	241
6.2.1	鋼材の種類	241
6.2.2	部材の名称	241
6.2.3	構造形式	242
6.2.4	構造的分類	243
6.3	鉄骨構造の解体	245
6.3.1	鉄骨構造骨組の解体一般	245
6.3.2	ガス切断工法（手こわし）	246
6.3.3	重機カッタ工法（重機併用ガス切断）	247
6.3.4	再使用を目的にした解体	248
6.4	鉄骨造の解体実施例	248
6.4.1	5階建店舗・事務所などの複合ビルの解体	248
6.4.2	超高層オフィスビルの解体	252

6.4.3	20 階建事務所ビルの解体	256
6.4.4	高層ビルの昇降式養生システムによる解体	264
6.4.5	高さ 180m の鉄骨造集合煙突の発破工法による解体	266
コラム	超高層建物解体工法紹介	
	株式会社大林組「キューブカット工法」	269
	鹿島建設株式会社「鹿島カット&ダウン工法」	270
	清水建設株式会社「シミズ・リバー・コンストラクション工法」	271
	大成建設株式会社「テコレップシステム」	272
	株式会社竹中工務店「竹中ハットダウン工法」	273
	戸田建設株式会社「TO - ZERO 工法」	274

第7章 解体工事費の積算

7.1	概要	275
7.2	解体工事費の積算	276
7.2.1	解体工事費の構成	276
7.2.2	解体工事費の内訳項目	276
7.3	適用	288
7.3.1	積算上の留意点	288
7.3.2	算出例	289
7.3.3	見積内訳書式例	290

第8章 木造の解体

8.1	概要	295
8.2	木構造の知識	295
8.2.1	軸組構法	296
8.2.2	枠組壁構法	299
8.2.3	木質系プレハブ構法	300
8.3	仮設工事	300
8.4	手作業分別解体工法	301
8.4.1	手作業分別解体工法の特徴	301
8.4.2	手作業分別解体工法の手順（例：軸組構造 2 階建）	301

8.5	手作業・機械作業併用分別解体工法	302
8.5.1	手作業・機械作業併用分別解体工法の特徴	303
8.5.2	手作業・機械作業併用分別解体の手順	303
8.6	特殊な目的による解体（移築解体・部材取解体）	304
8.7	積算	305
8.7.1	見積内訳	305
8.7.2	組成分析	309
8.7.3	建設廃棄物の品目別原単位	310
8.8	実施例	311
8.8.1	手作業分別解体工法による事例	311
8.8.2	手作業・機械作業併用分別解体工法の実例	313
8.8.3	解体作業完了後の作業	324

第9章 解体材の処理と再利用

9.1	概要	325
9.2	関連する法律の概要	326
9.2.1	再資源化等に関する法律のヒエラルキー	326
9.2.2	循環型社会形成推進基本法の概要	326
9.2.3	建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律の概要	327
9.2.4	国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律	328
9.3	廃棄物の種類	330
9.3.1	分類	330
9.4	建設廃棄物の発生量および再資源化量	331
9.4.1	発生量・再資源化量の実態	331
9.4.2	主な建設廃棄物の再資源化率の目標	332
9.5	再生資源資材の評価に関する動向	333
9.5.1	建材規格への環境側面の導入に関する指針（案）	333

9.5.2	再生建設資材に共通する環境側面の 評価に関する指針（案）	333
9.5.3	建設資材における環境主張適合性 評価ガイド（案）	334
9.6	コンクリート廃棄物の再利用	338
9.6.1	再生骨材に関する JIS の体系	339
9.6.2	再生骨材の製造	342
9.6.3	再生骨材の品質	347
9.6.4	コンクリートの種類と品質	349
9.6.5	フレッシュコンクリートの性質	351
9.6.6	硬化コンクリートの性質	351
9.6.7	適用性	354
9.6.8	コンクリート塊の再利用に関する 取組みと実績	355
9.6.9	土木資材への利用	358
9.7	解体木材のリサイクル	359
9.7.1	概説	359
9.7.2	解体木材のリサイクルに関わる動向	359
9.7.3	解体木材の特性	361
9.7.4	再使用の例	362
9.7.5	再生利用の例	363
9.8	実用に供されている再生建設資材一覧	366
9.9	構造材料以外の解体による発生量	366
9.9.1	解体設計に基づく発生量予測	367
9.9.2	建設廃材の発生量に関する長期予測	368
9.10	解体の将来に向けて必要な取組み	368
9.10.1	ライフサイクルアセスメントを 考慮した解体工法	369
9.10.2	解体設計に基づいた解体	370
9.10.3	解体工事の将来動向	377
9.10.4	解体工事および処理・処分に関わる CO ₂ 発生抑制	378
9.10.5	解体工事量の予測	380
9.11	解体工事に伴う副産物の発生量の推定 方法	380
9.11.1	構造材料の発生量	380

9.11.2	構造材料以外の発生量	380
9.11.3	建設廃材の発生量に関する長期 予測	381

第 10 章 曳家

10.1	概要	385
10.1.1	曳家工事の現状	385
10.1.2	曳家の必要性和課題点	387
10.1.3	曳家の沿革	388
10.2	震災に伴う液状化による戸建住宅の 沈下傾斜修復	390
10.2.1	東日本大震災での液状化による被 害建物（戸建住宅）の沈下傾斜修 復工法	391
10.3	木造の曳家事例	393
10.3.1	曳家概要	393
10.3.2	木造建物曳家の積算	395
10.4	RC 造の曳家事例	395
10.4.1	RC 造の曳家の概要	396
10.4.2	RC 造の曳家の積算	397
10.5	S 造の曳家事例	397
10.5.1	S 造の曳家の概要	398
10.5.2	S 造の曳家の積算	399