

森 宜 制*

1. 土木工事における産業災害は依然
高率である

もはや戦後ではないという声をきくが、この言葉を過渡的な混乱期を脱したという意味に解釈すれば、確かに現在はいろいろな面で落ち着きを取りもどしつつある。例えば工事現場の事故に対する世間の関心の高まり方である。今日ではいったん事故を起こすと、広く報道されるため、単なる一会社、一個人の問題にとどまらず、世間全般の批判を浴びるようになってきている。これは世情が落ち着いてきた証拠であるとともに、産業災害の絶滅を志す者にとって、心強い支援である。

このような世論を背景とした各方面の努力の結果、産業災害防止についてかなりの向上がみられることは、喜ばしいことであるが、反面まだまだ努力を要する点が多い。特に建設工事においてしかりである。このことを土木技術者の各位に深く認識していただくために、一連の統計数字でもって説明したい。

まず、1年間に産業災害によってどのくらいの死者や負傷者が出ているかを示すのが、表-1の上4段である。この場合負傷者は、休業8日以上を要する者のみを対象としている。

表-1 全産業および建設業における死者の推移

年 次		32年	33年	34年	35年	36年	
死傷者数(名)	全産業	398 190	401 760	435 017	468 139	481 686	
	建設業	103 926	112 185	122 306	134 231	134 552	
死者数(名)	全産業	5 612	5 368	5 895	6 095	6 712	
	建設業	1 910	1 846	2 186	2 302	2 652	
32年に対する比率(%)	死 傷	全産業	100	100.9	109.2	117.6	121.0
		建設業	100	107.9	117.7	129.2	129.5
	死 亡	全産業	100	95.7	105.0	108.6	119.6
		建設業	100	96.6	114.4	120.5	138.8

注：死傷者数とは8日以上の休業を要する負傷者と死者の合計をいい、そのうちの死者のみをとり出したものが死者数である。

この表によると、昭和36年の1年間に全産業で48万人の死傷者、また建設業のみで13万人の死傷者、一方、死者のみをとり出すと、全産業で6700人、建設業で2600人の死者を出していることがわかる。また建設業の死傷者を全産業に対比した場合、死傷をあわせれば28%、死者のみでは40%を占め、建設業に産業災害、特に死

者の多いことがわかる。なお、このことはあとに述べる死傷者千人率でいっそうはっきりする。

つぎに死傷者数の推移をみるために、昭和32年を100とした対比で表わしたのが表-1の下4段である。これをみると確かに死傷者数は毎年増加し、特に建設業における死者数は相当増加している。しかし、これは生産活動の規模の増大に関連があるので、これとの相対において考えなければならない。

表-2はこの意味で、労働者数、総合生産高、建設工事費の推移を示したものである。いずれも昭和32年を100とした対比で示している。この表を表-1とくらべると、産業災害は絶対数においては逐年増加しているが生産活動との相対においては減少しているということができる。冒頭に、産業安全において多少の進歩がみられるといったのは、この意味においてである。

表-2 産業活動を示す各指数の推移

年 次	32年	33年	34年	35年	36年
労働者	100	104.8	116.4	132.8	148.2
総合生産	100	100.6	124.4	170.8	190.2
建設工事	100	112.2	142.5	180.0	215.6

注：各指数はいずれも32年を100として表わしている。労働者指数は労働基準法適用事業場の労働者数の比率で、総合生産指数は通産省の調べによるもので、建設工事指数は建設省の調べによる建設工事費の比率である。

つぎに建設業の災害が他産業にくらべて高率であることをいっそう明らかにするために、表-3を示す。同表は労働者1000人当たり1年間にどのくらいの死傷者が出ているかを示すもので、これを死傷年千人率と称する。なおこの数字も負傷者は、休業8日以上を要するのみを対象としている。

表-3 全産業および建設業における死傷年千人率

年 次	32年	33年	34年	35年	36年
全産業	28.4	27.4	26.7	25.2	23.2
建設業	85.0	89.9	81.4	72.2	60.3
建設/全産	3.00	3.28	3.04	2.86	2.60

この表をみると、全産業、建設業とも、災害の発生率は逐年減少し、しかも建設業では減少の度合いにいちじるしいものがあることは喜ばしいことであるが、しかし依然として全産業の2.6倍も高率であることは残念である。

建設工事に災害が多いのは確かに理由のあることであ

* 正員 労働省産業安全研究所土木課長

る。例えば作業環境が悪く、しかもその様相が刻々変化していること、あるいはもともと労働者の質が低い上に最近では労働者自体が不足していることなどである。しかし理由はそれだけではない。災害の中には技術上の不備欠陥にもとづくと考えられるもの（これは技術者が技術的に解決しなければならない問題であるが）がかなりある。ややもすれば土木技術者には、経済性や工事の進捗のみに意をそそぎ、施工の道程をいかに安全に円滑に運ぶかということを経視するきらいがないでもない。安全と能率は一体不可分のものであり、安全も施工技術の一部である。

つぎの表-4 は、重大災害といって一時に3名以上の死傷者をともなった比較的大きな事故を示すものである。

表-4 全産業および建設業における重大災害

年次		32年	33年	34年	35年	36年
件数	全産業	237	232	338	302	288
	建設業	117	105	193	154	165
死者傷数	全産業	1 312	1 293	2 089	1 694	1 788
	建設業	607	570	1 022	891	1 024
死者数	全産業	381	421	533	473	464
	建設業	154	156	243	228	282

注：死傷者は休業8日以上を要する負傷者と死者の合計で、そのうちの死者のみとり出したのが死者数である。

同表によると重大災害は建設業に圧倒的に多く、昭和36年では実に全産業の60%を占めている。このような比較的大きな事故は、その大半が技術上の問題につながっている。技術者としてはこの点をおおいに反省し、単なる安全管理の強化徹底のみに頼ることなく、技術の進歩によってこれを解決しなければならない。

2. 土木工事ではどのような重大災害が多いか

土木工事にはどのような重大災害が多いかを明らかにするために、表-4の昭和36年の重災165件について、工事別、災害別の内訳を示したのが表-5である。

この表から第一に気がつくことは交通事故が非常に多いことである。この事故は施工と直接関連がないので、くわしく述べるのは本題からはずれることになるが、しかし無視するにはあまりにも多すぎる。この事故の約8割は労働者を輸送中の交通事故で、残りが資材運搬中の交通事故である。したがって人的被害も多いわけである。その原因は路面の凸凹、カーブの多いこと、路盤特に路肩の軟弱なことなどの道路の悪条件があるにしても、根本は運転手の未熟、無暴、不注意によるものである。この種の交通事故が建設工事では、他産業にくらべて特に多いが、これは反省しなければならない。工事現場の人

員輸送についても、営業バスなみの安全管理が欲しいものである。

表-5の中の土木工事のみを対象にした場合、交通事故のつぎに多い重災は、土石の崩壊落下である。この大半は切り取り作業中における斜面の崩壊である。土の切り取り作業はあらゆる土木工事につきものであるから、事故もあらゆる工事に発生しているが、中でも道路工事と電源工事に圧倒的に多い。この事故の原因は、アンダーカットのような危険作業を行なったという例外もあるが、大半は科学的な裏づけなしに、ただ経済性と作業能率の

表-5 建設工事における重大災害の工事別、災害別内訳 (昭和36年1~12月)

工事の種類	災害の種類	土崩	落	倒	揚	発	発	中	感	雪	交	そ	計
		壊	盤	壊	重	破	の	毒	電	崩	通	他	
		石			機	外	爆	薬					
		落				発	発	傷					
		下	下	下		外	外						
電源工事	件数	3	4	1	1	4	1			5	2		21
	死傷	18	14	3	3	14	6			64	6		128
	死者	15	11	1	1	3	0			36	1		68
トンネル工事	件数	1	5	1		4	3	1					15
	死傷	3	29	4		15	32	4					87
	死者	2	19	2		5	0	4					32
道路工事	件数	9				3					16		28
	死傷	41				9					134		184
	死者	15				4					23		42
河川工事	件数			2			1					7	10
	死傷			8			5					65	78
	死者			1			0					7	8
鉄道工事	件数	1	1								2		4
	死傷	6	3								15		24
	死者	1	0								3		4
橋梁工事	件数	2	6	1	1								10
	死傷	7	48	3	9								67
	死者	3	21	1	1								26
上下水道工事	件数	1		1		1	1						4
	死傷	4		4		6	3						17
	死者	1		1		0	1						3
土地整理工事	件数					2					3		5
	死傷					11					20		31
	死者					2					0		2
その他の土木工事	件数	4	2		1		1				2	1	11
	死傷	21	6		4		4				19	4	58
	死者	8	4		4		4				2	4	26
建築工事	件数	1	16	4		2	3	2		5	1		34
	死傷	5	110	14		22	10	14		61	3		239
	死者	2	15	9		0	3	5		1	0		35
その他	件数	1	2	2		1	1	2		14			23
	死傷	3	16	8		3	4	7		70			111
	死者	2	12	0		1	1	3		17			36
計	件数	23	9	31	9	15	9	7	4	5	51	2	165
	死傷	108	43	198	32	62	74	25	21	64	390	7	1 024
	死者	49	30	56	12	19	1	13	8	36	54	4	282

注：電源工事の中に発電用水路のトンネル工事をふくんでいる。したがってトンネル工事は発電用水路以外のトンネル工事である。橋梁工事は鉄道、道路、水路などすべての橋梁の工事をふくんでいる。

立場から勾配や切り取り高を決定して施工したという科学性の欠除にあるように思われる。事実この種の事故を起こしているのはほとんどが中小の施工業者である。大業者にこの種の事故があまり起きていないことを考えると、不完全かもしれないが現在の土質工学の知識を活用することが大切のように思われる。それと機械施工の採用である。なお、この種災害の詳細については参考資料 4) および 5) を参照していただきたい。

土木工事でつぎに多い重災は発破事故である。この事故は電源工事とトンネル工事に多い。その原因は大きく、不発薬の爆発と、点火に手間取ったための逃げおくれの二つにわけられる。この事故の防止対策は、火薬の改良進歩にまつ面もあるが、それより発破作業の安全管理をいっそう徹底強化することが大切である。

つぎに多い重災は倒壊災害である。この事故は主として橋梁工事に発生しているが、その内容は、橋体コンクリート打設中における型わく支保工の倒壊か、架橋中の鋼橋の崩落である。その原因は支保工の構造の不備、支保工の不完全施工、仮設材料の不良、仮締めボルトの不足など施工技術の欠陥にもとづくものである。なお倒壊事故についての詳細は参考資料 5) を参照していただきたい。

つぎに多い重災はトンネルの落盤事故である。この事故は死者を多く出している点では土石の崩壊につぐものである。元来土木工事は施工技術の優劣が直接人命にかかわるものが多いが、トンネル工事はその典型的なものである。今日、落盤重大災害は依然として年間 10~15 件、死傷 60~100 名の発生をみているが、この数字は従来のトンネル工法を採る限りこれ以上減らないのではないかと考えられる。いいかえると従来のトンネル工法の限界がここに感ぜられる。これを打開する道は、能率と安全を考慮した新工法の採用である。例えば、本誌第 47 卷

10 月号に、新丹那トンネル、北陸トンネルについて、それぞれの工事責任者である坂本、上原両氏の記事が掲載されているが、いずれも鋼アーチ支保工を全面的採用するなどの思いきった工法を採られて多大の成果を納めておられる。筆者は両氏の先見の明と勇氣に敬意を表するとともに、将来の事故防止の方向はこの方向にしなければならないという感を強くした次第である。なお落盤事故については、参考資料 2), 3) にくわしく述べてあるので、それを参照していただきたい。

以上が土木工事によく起きる重大災害のあらましである。

3. 土木工事にはどのような死亡事故が多いか

前節では一時に多数の死傷者を出した規模の大きい事故について述べたのであるが、規模は小さくても 1 年を通じると死亡者の多くなるという事故も問題である。

つぎの表-6 は、表-1 に示された昭和 36 年における建設工事の死亡者 2 652 人の、工事別、災害別の内訳を示すものである。同表によると重大災害では表面に出なかったが、死亡災害で問題になるものとして、揚重機器による災害、建設機器による災害、墜落事故、感電事故などが新たにクローズアップされている。

これらの内容は多種多様なので、その一つ一つについて解説するのは別の機会にゆずり、ここではその概略の内訳を表-7, 8, 9 に示しておく。

4. むすび

以上が土木工事における産業災害の現状である。土木工事にどのようなケースの事故が多いかということのどいたいの認識を持っていただけたかと思う。

しかし事故の原因がどこにあり、その防止対策をどうするかという点にはあまり触れていないのを、物足りな

表-6 建設工事における死亡災害の工事別、災害別内訳 (昭和 36 年 1~12 月)

災害別	電源工事	トンネル工事	道路工事	河川工事	鉄道工事	地下鉄工事	橋梁工事	土工地整理工事	その他工事	建設工事	その他	計
揚重機器による災害	16	2	8	15	2	2	11	1	36	81	30	204
一般建設機器による災害	26	21	16	8	2	1	13	2	31	36	11	167
交通災害	13	7	123	31	29	4	9	5	90	142	10	463
手工具災害			1							1		2
取扱運搬災害	2	1	10	3	2				17	13	6	54
飛来屑墜災害	108	50	98	27		6	6	10	74	62	6	447
倒壊災害	1	3	4	3	1		23		11	63	10	119
墜落災害		1	1	1					5	6		14
感電災害	32	5	29	12	4	3	18		48	408	47	606
爆発(火薬)災害		4	4	3	2	1	1	1	19	225	19	279
火傷(火薬)災害	8	7	9	5	1		1		11	3	3	48
ガス中毒	4			1					1	12		30
病害	3		15	13	1		5	1	60	10	99	207
合計	213	101	320	123	44	17	87	21	417	1 065	244	2 652

表一七 揚重機器による死亡災害の内訳 (昭和 36 年 1~12 月 建設工事)

工 事 別	電 源 工 事	ト ン ネ ル 事	道 路 工 事	河 川 工 事	鉄 道 工 事	地 工 下 鉄 事	橋 梁 工 事	土 地 整 理 事	土 木 工 事 其 他 の 事	建 築 工 事	そ の 他	計
ケーブル クレーン、軽索、索道などによる災害	13		4	8			3	1	2	1	5	37
デリックによる災害				5	1		3		11	9		29
モバイル クレーンその他のクレーンによる災害	2					1	1		4	21	19	39
コンクリート エレベーターリフトなどによる災害		1	1			1	1		1	16		21
二又、三又、四又、坊主による災害			3		1		3		14	24	8	53
ウィンチを利用した揚重装置などによる災害	1	1		2					4	10	7	25
計	16	2	8	15	2	2	11	1	36	81	30	204

表一八 一般建設機器による死亡災害の内訳 (昭和 36 年 1~12 月 建設工事)

工 事 別	電 源 工 事	ト ン ネ ル 事	道 路 工 事	河 川 工 事	鉄 道 工 事	地 工 下 鉄 事	橋 梁 工 事	土 地 整 理 事	土 木 工 事 其 他 の 事	建 築 工 事	そ の 他	計
バケット コンベヤによる災害	1	1								3	3	8
バッテリーカ、トロなどによる災害	14	16	1	4	1		5		3	3	1	48
ブルドーザ、パワーショベルなどによる災害	7	3	12	2			1	2	9	3	1	40
くい打、くい抜機による災害			1	1	1		7		12	17	1	40
その他の建設用機器による災害	4	1	2	1		1			7	10	5	31
計	26	21	16	8	2	1	13	2	31	36	11	167

表一九 墜落死亡災害の内訳 (昭和 36 年 1~12 月 建設工事)

工 事 別	電 源 工 事	ト ン ネ ル 事	道 路 工 事	河 川 工 事	鉄 道 工 事	地 工 下 鉄 事	橋 梁 工 事	土 地 整 理 事	土 木 工 事 其 他 の 事	建 築 工 事	そ の 他	計
足場からの墜落	2	1	3	2	1	2	4		4	119	13	151
桟橋からの墜落	2		1	1	1				1	8		14
歩み板からの墜落									2	2		4
踊り場からの墜落									2	2		2
ハシゴからの墜落	1	1							1	12		15
脚立からの墜落		1							2	9	1	13
スレート屋根の踏抜きによる墜落									2	57	2	61
屋根からの墜落	1	1					1		2	34	1	40
はり、母屋などから墜落							1		2	67	5	75
窓、階段、開口部からの墜落						1			3	19	7	30
橋梁からの墜落	2						7					9
えん堤からの墜落	4			3					2		2	11
水路への墜落	1								1			2
鉄塔からの墜落									1	12		13
電柱からの墜落										13	7	20
クレーン (デリックをふくむ) 上からの墜落	2		1		1		2		4	8	3	21
コンクリート タワー リフトからの墜落	1								1	10		12
くい打機からの墜落										2		2
その他の機械上からの墜落	1									12	3	16
ガケ斜面からの墜落	8	1	24	3			1		9	2	1	49
坑、ピットへの墜落	3						1		3	9	2	18
その他の墜落	4			3	1		1		8	11		28
計	32	5	29	12	4	3	18		48	408	47	606

く思われるかもしれない。このことについては、個々のケースについて、これまで多少発表してきたし (文末の参考資料参照)、またこれからも機会があれば発表するつもりなので、その方を参照していただきたい。

ただ重ねてここで強調したいのは、重大災害は技術者の責任であり、これを防止することが技術の一つの目的であることを指摘したい。

また揚重機や建設機械による死亡事故、墜落や感電による死亡事故などは、安全管理面における不断の努力以外に事故数を減らすことができないことも強調しておきたい。

さらにもう一つ重要な問題として、安全に対する発注者の理解と協力があげられる。

ばく然とではあるが、安全の責任を施工者に一方的に

押しつけるのは酷な気がする場合がある。特に工期とか工費とかが技術以外の別の要求によって制約されていて、そこに無理がある場合にしかりである。工期の無理とか、施工段取り費の節約が事故の一因となっている場合がかなり多い。これを根本的に解決するには、日本の経済力の増大とか、工事の発注形態の合理化などにまたなければならない。しかし、さしあたっての問題として、発注前あるいは発注後の不測の事態において、発注者が理解ある柔軟な態度をとられれば、それだけでも安

全にとって大いなるプラスであると確信している次第である。

参 考 資 料

- 1) 全日本産業安全連合会編：産業安全年鑑，昭和37年度版
- 2) 土木学会トンネル工学委員会編：第1回トンネル工学シンポジウム，1962年6月
- 3) 山海堂：土木施工，1962年10月号
- 4) 土質工学会：土と基礎，Vol. 10, No. 4, 1962年6月号
- 5) 日本道路協会：道路，1962年11月号

(1962. 10. 25・受付)

トンネル工学シリーズ 1

第1回トンネル工学シンポジウム頒布について

本書は第1回トンネル工学シンポジウムに教材として使用した数少ないトンネル工学書の一つです。ぜひ皆様のご一読をおすすめいたします。

内 容：●トンネル鋼アーチ支保工の設計施工について／坂本貞雄●長大トンネルの地質／広田孝一●トンネル工事における災害の実情について／森 宜制●高熱トンネルの施工について／丸山二郎●名古屋市高速鉄道のシールド工法について／高見敬一／近藤 茂／中道 拓／渡辺晴朗●わが国トンネル施工のすう勢と問題点について／加納俊二
 体 裁：B5判 本文 106 ページ・業界名鑑 6 ページ・図表・写真多数・3色刷表紙・上質紙使用
 定 価：400 円（送料 50 円） 会員特価：300 円（送料 50 円）

コンクリートパンフレット（66号まで一但し欠号あり） 各号共 A・5判 1部 60 円 10 冊 10 冊
 御一報次第 図書目録進呈

64号 放射線しゃへい用コンクリートの基礎知識 103頁 建設省建築研究所工博
 白山和久氏執筆
 しゃへい用コンクリートの材料，調合，物理的性質，設計などはもちろん，放射線の種類，性質，放射線障害，関係法視まで詳述したもの

65号 コンクリートの施工と試験 91頁 日本セメントK.K.研究所 工博
 山田順治氏執筆
 練り混ぜ，コンクリートのコンシステンシー，打ち込み，コンクリートの強度，締め固め，養生，品質管理，寒中および暑中コンクリート，AEコンクリート

翻訳3 舗装の維持と補修 110頁 京都大学名誉教授工博
 近藤泰夫氏訳
 舗装の維持補修に従事する技術者に対する指針を与え，小規模改良工事或いは付加工事を指導するに必要な機能，設計，規準に関する参考資料を掲載（米国書の翻訳）

近刊 66号 砂 防 ダ ム 54頁 建設河川局砂防課長
 木村正昭氏執筆
 長年実地に研究，指導された権威が綿密かつわかりやすく執筆されたもの
 目次 1.総論 2.計画および構造細目 3.断面決定法(I) 4.断面決定法(II)
 5.施工 6.計画および構造細目

東京都港区赤坂台町1番地 日本セメント技術協会
 振替東京 196803・電 (481) 8541 (代)