

韓国ソウル聖水大橋の崩落事故
〔1994年10月21日（金） 韓国〕

國島 正彦^{注1}

韓国の首都ソウル市内の漢江に架かる聖水大橋の中央部分が、長さ48mにわたって供用中に突然崩壊した（写真－1）。早朝の通勤時間帯であったため、橋を通過中のバスや乗用車が、約20m下の漢江に落下し、32人が死亡、17人が負傷した。事故後の調査によって、数々の「手抜き」の実態が明らかとなった。



写真－1 聖水大橋の崩壊落下事故直後の状況
（写真提供：東京大学 藤野陽三教授）

1. 事象

1994年10月21日（金）午前7時40分頃、韓国の首都ソウル市中心部の漢江に架かる聖水大橋（図－1）が、中央部分の48mが突然崩落し、同橋を通行中の市内バスや乗用車が6台、次々と約20m下の川に落ちた。漢江は渇水期で、水深が3－5mであったため落下した橋桁上部の舗装部分は水中に没しておらず、その上に落下した市内バスや乗用車が大破して転がるという大惨事となった。犠牲者は、通学途中の女子中高生らバスの乗客が17人、残りの多くはマイカー通勤の会社員であった。

聖水大橋は、ソウル市南部の住宅街である江南地区とソウル市中心部を結ぶ基幹道路の一部で交通量は多い。事故発生時は、特に通勤・通学時間であり、雨が降っていたので交通渋滞が発生し車両が混雑していたという。



図－1 聖水大橋の位置図

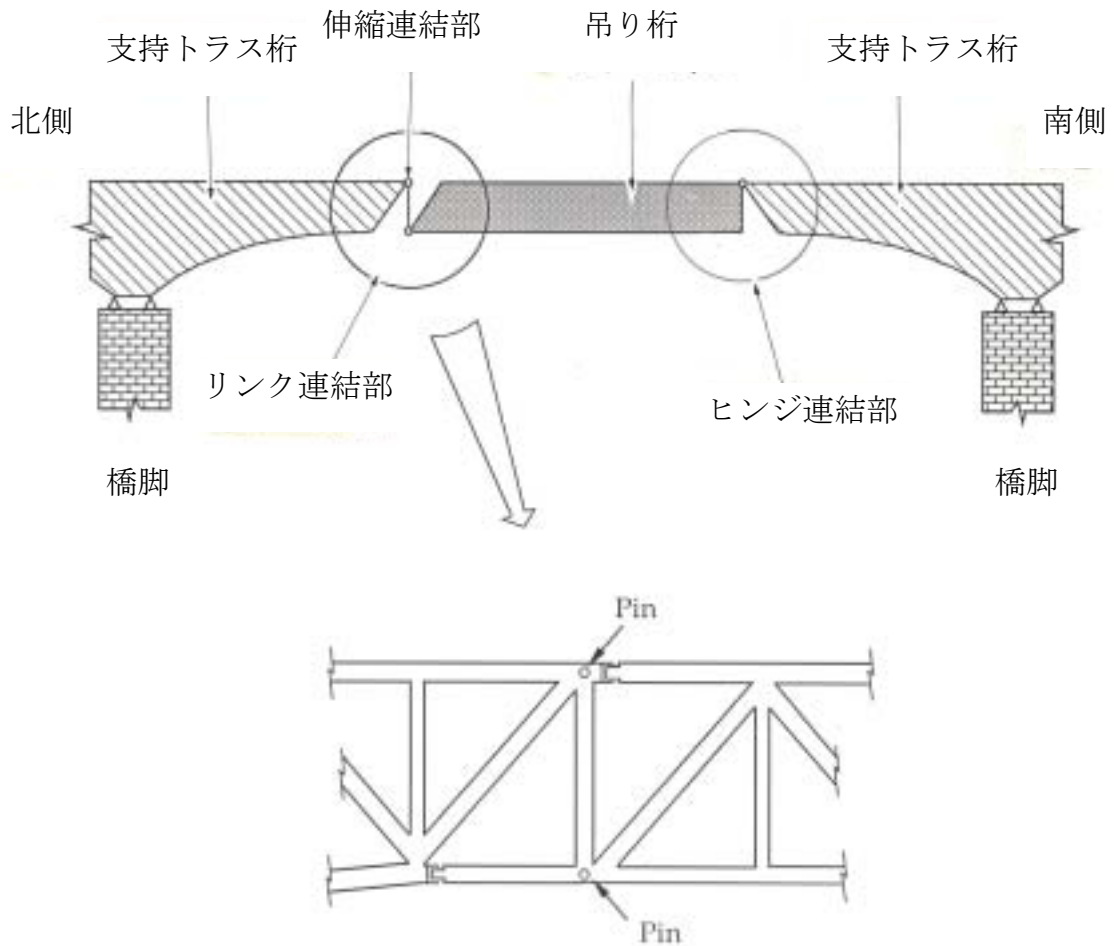
(出展：日経コンストラクション 1994年11月25日号)

2. 経過

聖水大橋は、長さ1160.8m、幅員19.4mの4車線（片側2車線）道路を通している。1977年4月に着工し、1979年10月に完成した。発注者は、ソウル市、コンサルタント（設計者）は、大韓コンサルタント、施工者は、東亜建設産業で、工費は、約116億ウォン（約14億円）であった。7径間の鋼製トラス桁と、その前後の16径間の単純鋼・コンクリート合成桁とからなる。事故が起きた鋼製トラス桁部は、全長67.2m。中央の5径間は、いずれも一径間120mで、両側の橋脚から張り出した鋼製トラス構造の定着支持桁が、長さ48mの中央の吊り桁を、垂直材で吊り支持するゲルバー構造となっている。崩落落下した部分は、その中央の吊り桁の一つであった。（図－2）

聖水大橋は、漢江に架かる17基の橋の中では比較的新しく、1日の交通量は10万5千台と、開通当初の2倍以上、設計時に見込まれた標準車両荷重18トン（DB-18）に対して、供用後の維持管理の誤りで過剰積載車両の監理取り締まりができなかったため標準車両荷重24トン（DB-24）で利用されていた。

聖水大橋は以前から走行中に揺れが激しいと不安がられていた。市民から、最近、同橋の揺れが激しいとの苦情が寄せられて、ソウル市当局が事故前日の夜も応急の補修工事を行っていた。タクシー運転手の証言として、前日20日夜、同橋を通行したところ、路面に30センチほどの穴が開いていたうえ、継ぎ目部分（伸縮継手）に段差ができていたとの報告もある。



図－2 聖水大橋の構造形式の概略図
(出典：著者作成)

3. 原因

(1) 中央の吊り桁を鋼製トラスから吊っていた、I型断面の吊り部材の溶接不良が主原因と考えられる。すなわち、突き合わせ溶接の開先加工が不十分で、表層部以外が未溶着であった。そのため、そこから疲労亀裂が進展して破断に至ったと考えられる。すなわち事故の原因は、部材の腐食ではなく溶接不良(図-3)である。そして、これは目視検査では分からない。通常は、このような溶接部分は、X線検査をするはずで、なぜ、溶接不良が発見できなかったという、製作・施工管理体制に重大な瑕疵があった可能性がある。

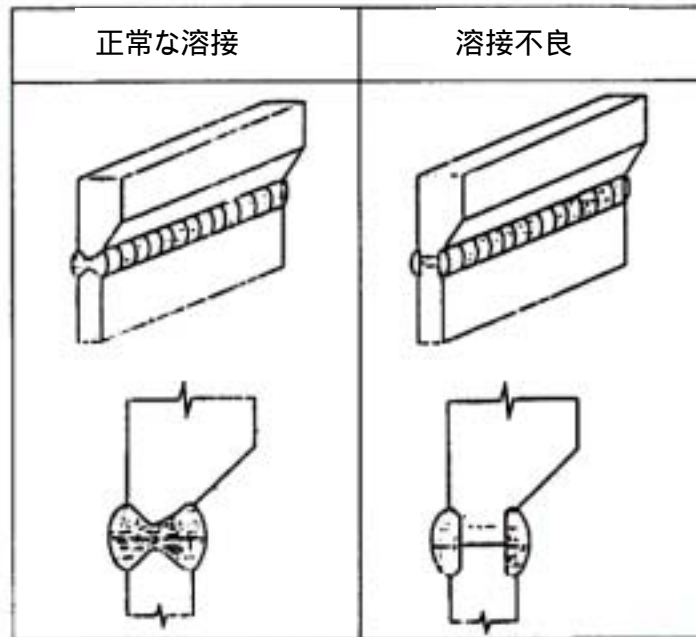


図-3 吊り材の溶接部分

(出典：著者作成)

(2) 図-3に示した以外の接合部分の例を、写真-2 (ボルト接合部分) に示す。写真-2の添接板は、位置がずれた高張力ボルト (ハイテンボルト) のボルト穴にボルトが設置されていない箇所があり、目視検査で容易に分かる手抜き施工がある。したがって通観すると、聖水大橋の施工時の施工管理と検査方法が著しく杜撰であったと思われる。



写真-2 添接板のボルト接合部分

(ボルトが設置されていない箇所がある)

(出展：日経コンストラクション 1995年10月27日号)

(3) 聖水大橋は、冬季の路面凍結を防止するために、毎年8トンの塩化カルシウムが散布されていた。溶接不良や応力腐食による鋼材表面のひびわれに塩分が浸透して、鋼材の

腐食を促進した可能性がある。

(4) 吊り鋼材の断面形状に、応力集中を緩和するためのテーパー（緩和曲面）が不足していたので、断面（厚さ）の急変部分に応力集中が生じていた可能性がある。

(5) 設計の内容に誤りはないが、未熟な施工水準を十分に想定していなかった可能性がある。溶接作業は、高度な技術と技能そして品質管理と検査が必要である。

(6) 聖水大橋の供用中における維持補修に関する技術基準がなかった。

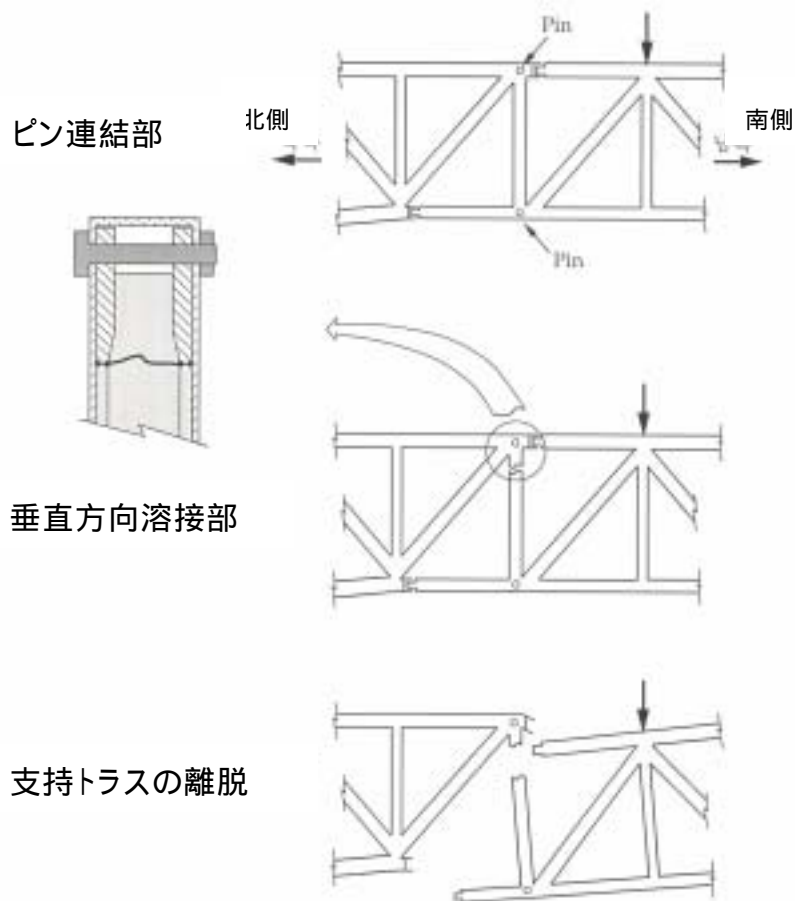
(7) 聖水大橋の供用中、財源（予算）制約のため、定期点検ができなかった。

(8) 交通荷重の変化（増加）に関する実態調査と検査基準がなかった。

(9) 橋梁の保守および溶接に関する技術（検査）基準がなかった。

(10) 施工業者を的確に選定する入札契約制度がなかった。

(11) ソウル市内の基幹道路のような重要な社会基盤施設でも、どんどん早く安く建設してしまえ、という慌ただしい社会的風潮があった。



図－4 崩落のメカニズム

(出展：日経コンストラクション 1995年10月27日号)

4. 対処

ソウル市は事故原因として、橋上の交通量が増加して、通過荷重が過剰になり、構造物の接続部分（連結部分）が、疲労の蓄積で破損したためであると、直ちに推定した。

1994年10月22日、ソウル市当局は事故原因調査の最初の報告として、崩落した

中央の吊り桁と鋼製トラス構造の支持トラス桁を接続する連結ピン（直径10cm）9本のうち1本が折れ、負担がかかった他のピンも連鎖反動的に折れて、中央の吊り桁部分が分断されて崩落した、との見方を明らかにした（図-4、崩落のメカニズム参照）。このピンと、周辺の溶接部分の腐食も確認された。また、警察、検察合同の捜査本部は、同橋を管理するソウル東部建設事務所から押収した「補修点検日誌」の記載から、8月以来、3回にわたって、同事務所が橋の溶接部分の異常を把握していたことを確認した。

同日、韓国の検察当局は、同橋を管理しているソウル市道路局東部工事事務所の所長ら工事事務所職員5人を、業務上過失致死傷容疑などで逮捕した。聖水大橋に対する年4回の定期検査を十分に実施せず、同年2月の目視検査の折り、検査担当者が同橋の接続部分に、連結ピンの腐食や溶接不良箇所を見つけ、「崩壊の危険が大きい」と報告したにもかかわらず、これを無視し、事故までの8ヵ月間近くも安全上の適切な措置をとらずに放置した疑いである。

1994年10月25日、韓国検察庁は、ソウル市の道路施設課長と施設改良係長を、業務上過失致死の疑いで逮捕した。

1994年10月26日、捜査当局は、ソウル市の道路局長を、虚偽公文書作成、同行使容疑で、前道路施設課長を業務上過失致死容疑で、それぞれ逮捕した。

5. 対策

金泳三大統領は、全国の道路や橋梁などの一斉点検を命じた。

聖水大橋の崩壊落下事故を契機に、韓国国民は怒り、国内にはびこる手抜き工事への対策を求めた。韓国政府はいくつかの主要な土木工事に外国の専門企業を起用することを決めた。聖水大橋の復旧工事の統括と技術的アドバイスは、英国のコンサルタント、レンデル・パルマー・アンド・トリトン（RPT）社が契約を落札した。

聖水大橋の事故発生後、検査のために中央の吊り桁部分を撤去し、増加した設計荷重に適合するよう再設計（既存のコンクリート床版を鋼床版に交換する等）して、1995年5月、現代建設が約22億円で受注して工事が始まり、1997年7月、聖水大橋は再び開通した。

6. 総括

1994年10月21日（金）に発生した韓国ソウル聖水大橋の崩壊事故によって、橋の中央部分が、長さ48mにわたって、供用中に突然崩落し、橋を通過中のバスや乗用車が、約20m下の漢江に落下し、32人が死亡、17人が負傷した。事故後の調査によって、施工時の溶接部分やボルト接合部分等の施工管理と検査方法が著しく杜撰であること、および数多くの手抜きの実態が明らかとなった。

7. 知識化

- (1) 人手による現場溶接は、よくよく注意せよ。原則として信用するな。
- (2) 安物買いの銭（人命）失い。インフラ（社会基盤施設）は後で効いてくる。
- (3) 検査の手抜きは致命的。
- (4) 土木構造物は、壊れる前に信号をだす。それを見逃すな。

(5) (土木) 技術者 (ヒト) がさぼれば、すべてがおしまい。

8. 背景

ソウル市では朝鮮戦争 (1950年-1953年) 時に、漢江に架かる橋の大半が破壊された。1988年ソウル五輪会場を中心とする新興高層住宅街が急膨張したことから、ソウル市内との車両通行が急激に増加したことによって、漢江に架かる橋の大型化と急速施工の社会的要請は大きく、事故当時も2基の橋が建設中であった。

韓国の政財界人の余話集に、聖水大橋が落ちた理由について、「あの橋を作った当時は一番安値に入札した建設会社に落札させ、その中から何割かのリベートを取った。落ちるわけだ、他にもっと落ちる橋が出てもびっくりしない。」というコメントがある。

漢江には17基の橋が架かっているが、1992年に大韓土木学会が行った調査では、うち11基の橋で、橋脚の水中コンクリート部分のコンクリート劣化などで橋全体にひずみが出るなどの問題が指摘されていたという。ソウル市では、1995年、総額40億ウォンをかけて補修工事に乗り出す予定を立てていた。

9. 後日談

韓国では橋梁の崩落事故は、1970年代以降には8回起きていた。このうちソウル市の漢江に架かる橋梁の崩落は3回。聖水大橋の事故は韓国では過去最大の橋梁事故となった。この崩落事故の約2年前である1992年7月に、新幸州大橋の建設中、橋脚10基と橋桁部分約800mが崩落した事故があったばかりであった。この時期に韓国で頻発した聖水大橋を始めとする事故調査には、土木技術 (工学) や橋梁技術 (工学) を専門とする数多くの人々が携わった。危機感を胸に事故調査と原因究明の第一線の陣頭で矢面に立ったのは、それまでの様々な歴史的経緯があっても、日本の (で) 土木技術と橋梁技術を学び習得した年配の方々であったという。そのあまりにも真摯で精力的な調査活動が健康を蝕み、幾人かの方は事故調査報告書の完成と共に過労死したと伝えられている。

10. よもやま話

我が国において1990年頃まで一部で自信に満ちて語られていた技術や工学に対する絶対安全の神話は、阪神大震災、核燃料サイクルもんじゅのナトリウム漏洩、JCO臨界事故、度重なるH2ロケット打ち上げ失敗等々に直面して、2000年を越えた21世紀に到って、ようやく、失敗学や社会技術等、謙虚な姿勢の観点に基づく技術や工学が提唱されるようになった。

聖水大橋の崩壊落下は、地震あるいは台風による強風等の影響による平常とは著しく異なる自然条件 (災害) による大きな揺れ (振動) が作用していない、通常の供用条件で起こった。その事故に対して、1994年において数多くの日本の技術者が、日本の橋は、通常の供用条件で、いきなり崩壊落下するようなことがない (絶対にない) ように安全に設計され厳重な品質管理がされているとコメントしたものである。それは、2003年8月28日新潟県新潟市の朱鷺メッセ連絡デッキ橋が、突然に落下するまでは間違いではなかった。しかし、自信に満ちて語っていた我国でも、本事故と同種の事故が起こったので

ある。

聖水大橋の事故原因であった溶接不良による破断は、建設現場の仮設構造物でもしばしば起こるものである。「溶接は鋼材を接合するのに便利な方法である。だからこそ、溶接の施工は十分注意せよ。特に、工場内のように環境条件が管理された場合とは著しく異なり、天候、装置、人的要因の変化が大きい建設現場で、人手（自動溶接でなく）により溶接する場合は、その一部始終をよくよく注意して見張っていない限り、その接合部の強度を決して信用してはならない！！」出来の悪い学生であった筆者が、1968年に、鋼構造学の大先生である奥村敏恵教授の講義で教えられたことで、一生 忘れなかった（覚えていた）唯一の事柄である。

注¹ 東京大学大学院 新領域創成科学研究科

環境学研究系 環境学専攻

国際環境基盤学大講座／都市環境基盤開発学分野 教授

東京大学大学院 工学系研究科社会基盤学専攻 教授（兼任）