

M-3 日本の土木工事における高気圧作業と減圧要領の変遷

石井通夫

(㈱白石・技術本部 土木技術部)

日本の土木工事における高気圧作業の始まりは海底下12mクラスでの横浜港税関岸壁築造工事（1902年：現在の赤レンガパーク付近）での潜鐘を用いたものであった。その後、中国大陸での清川江鉄道橋の基礎潜函工事が日本人技術者によって実施された（1908年）。一方、本邦では1925年の永代橋基礎工事で潜函（以降、ニューマチックケーソンと略称）工法が初めて採用され、減圧は米国・ニューヨーク州の法律を参考にして行われた。当然、圧力単位はpsiであった。その後、この工法が普及していった。橋梁基礎工事に止まらず、東海道本線・丹那トンネルの大湧水発生後の復旧工事にも採用された。これらは階段減圧方式であった。わが国で最初に施行された高気圧作業関連法律は1937年の内務省令第41号・土木建築工事場安全及衛生規則・第29条で、そこに示された減圧要領は例えば、ゲージ圧力3.0 (kg/cm²) 以下で1回の作業時間を1時間以内として「徐々に」45分以上減圧することとされていた。この法律適用の減圧要領（漸降方式採用）が山陽本線・関門トンネル工事誌で紹介されており、作業気圧を区分して減圧症発症件数統計（1939年分）が示されている。1947年にこの法律は労働安全衛生規則として改訂されたが、減圧速度を規定したもので、1937年法律から大きな変更はなかった。現行の高気圧作業安全衛生規則（以降、高圧則と略称）に示される高気圧作業及び潜水作業の減圧表は1961年に施行され、圧力単位をSI単位に換算されて現在にいたっている。現在のニューマチックケーソンの掘削作業は、地上設置の運転室から地下深部設置の掘削機械を遠隔操作する方式で行われており、掘削作業員は高気圧作業から解放されている。残された高気圧作業は掘削機械の維持・修理などの労働に限られている。より高い圧力の高気圧環境におけるこれらの労働にヘリウム混合ガス呼吸と減圧時の酸素吸入が実用化（実績圧力0.54MPa）されている。