

# 建設業における職業コホートの設定と労働者の健康障害に関する追跡調査研究

An epidemiological research for health hazards and occupational risk factors among a cohort of construction workers.

佐々木毅<sup>\*1</sup>（有害性評価研究グループ）、久保田均<sup>\*1</sup>（同）、柴田延幸<sup>\*2</sup>（人間工学リスク管理研究グループ）、中村憲司<sup>\*3</sup>（環境計測管理研究グループ）、松尾知明<sup>\*1</sup>（有害性評価研究グループ）、岡 龍雄<sup>\*1</sup>（同）、甲田茂樹<sup>\*1</sup>（同）

■SASAKI Takeshi, KUBOTA Hitoshi, SHIBATA Nobuyuki, NAKAMURA Kenji, MATSUO Tomoaki, OKA Tatsuo, KODA Shigeki

建設現場には多種多様の物理的因子、化学物質等の危険有害因子が潜在することから、建設労働者の働き方に起因する疾病の発症、或いは死亡に関連していることが危惧される。それに加え、小規模事業場が大半を占めるという点で、労働安全衛生面の管理・指導はおろか、その実態を把握することも困難である。

本プロジェクト研究では、産業疫学的手法を用い、建設業での職業コホートを中心とした以下の3つのサブテーマを設定して実施することにより、建設業の以前からの課題と新たな問題を抽出・提起し、建設労働者の労働災害や健康障害の発症の解明や予防策、労働安全衛生対策に寄与できるデータを提供することを目的にした。

サブテーマ1は職業コホートによる死因に関する追跡調査で、建設業の職種と死亡原因との関連について長期の追跡を行った。サブテーマ2はサブコホートによる定期健診時の問診票調査で、得られた結果の一つとして騒音／振動発生工具使用の複合影響と推測される聴力低下の有訴が年々増加していた。サブテーマ3は現場の有害物ばく露の実態調査で、サブテーマ2の結果に基づき建設現場での騒音／振動発生工具使用時の騒音や手腕振動レベルの実態を検証し、実験室での実証実験によって工具使用時の聴力低下について検討した。

## 1 研究の背景

日本において建設業が占める就業者数は1/10に満たないものの、死傷者数では1/5程度、死亡者数では1/3を占めており（図）、従って顕在化しているものも含め様々な職業的リスク要因が潜在化していることが懸念される業種である。その一方、この業種は小規模の事業場が大半であり、そのため労働安全衛生面での管理・指導が徹底され難いことが問題であるが、例えば石綿含有建材の使用等が禁止された後でもそのような建材で作られた建物の改築や解体の現場での粉じん飛散状況等、その実態を把握するのでさえ困難である。

労働現場の実態や問題点を把握し、その原因と結果の関連を解明する上で有用なのは職業コホート（一定期間の中で同一職業の経験を有する労働者等の集団と定義）

\*1 Hazard Evaluation and Epidemiology Research Group,

\*2 Human Engineering and Risk Management Research group,

\*3 Work Environment Research Group,

National Institute of Occupational Safety and Health.

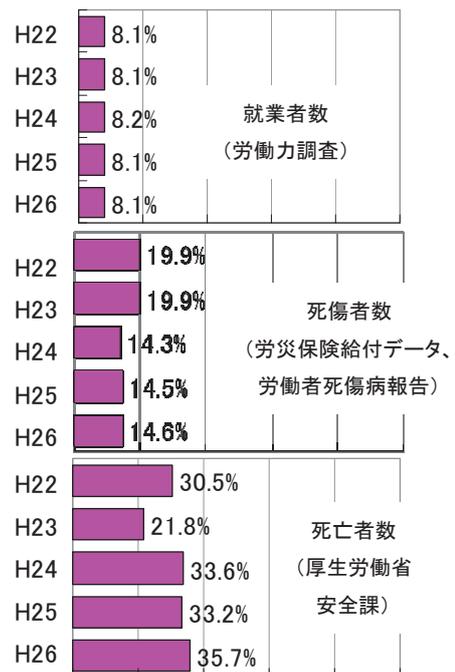


図. 全業種に占める建設業の割合の年次推移

を設定し活用することである。しかし、日本においては、職業コホート（特に、建設業コホート）の労働安全衛生分野での活用が十分とは言えない。そこで本プロジェクト研究では、建設業の職業コホートを設定しそれを中心として、建設業の労働安全衛生上の以前からの課題と新たな問題を抽出・提起することとした。そして、特に小規模事業場、或いは自営業（一人親方を含む）といった建設業労働者の労働災害や健康障害の発症の解明や予防策を産業疫学的な観点から検討し、労働安全衛生対策に寄与できるデータを提供することを目的とした。

## 2 研究の概要

以下の3つのサブテーマを設定して実施した。

- (1) 職業コホートによる死因に関する追跡調査。
- (2) サブコホートによる定期健診時の問診票調査。
- (3) 現場の有害物ばく露の実態調査。

サブテーマ1は既に当研究所基盤的研究によって実施されていた建設業における職業コホート（某県建設国民健康保険組合員約17,500名男性）を引き継ぎ、そのコホート拡大を目指すと共に死因に関する追跡調査を行い、職種、有害物ばく露状況等と死因との関連を検討した。

サブテーマ2では、組合員の定期健診時における問診票を用いた横断調査（毎年5,500～6,000名）を実施し、職種、建材取扱い状況、有害物ばく露状況と各種疾患の有訴状況、発生する労働災害等との関連を検討した。

サブテーマ3では建設作業の危険有害要因について、問診票による自覚的訴えだけでなく、作業環境測定や個人ばく露測定などを用いて定量的な有害因子の把握と評価も実施した。

### 1) サブテーマ1

コホートの規模は17,412名、死因の把握は現役組合員等から建労に提出される死亡情報の提供を受け、それを毎年度追跡することにより行った。なお、本プロジェクト研究開始以前の当研究所基盤的研究等（以下、前研究）ではコホートの規模を17,668名としていたが、本研究でコホートデータの精査（重複、欠損情報等）を随時行い、最終的に17,412名のコホートを対象とした追跡調査となった。

前研究（1973～1998年）で見出された主要な結果は鉄骨工における肺がん死亡リスクの有意な標準化死亡比（SMR）の高値であった。その結果はデータ精査後のコホートでも確認できたものの、追跡期間を延長（1973～2009年）したSMRを算出したところ同様な傾向は確認できなかった。全職種においてSMRを算出しても、どの死因でもSMRは大幅に低下していた。これは、観察死亡数が減少したというよりも、収集できた死亡数の規模では正当な死因解析結果を導くには不十分であったことと結論付けた。

### 2) サブテーマ2

某県建設労働組合の定期健康診断時に実施された問診票調査のデータをデータベース化してサブコホートを構

築した。サブコホートは最終的に2008～12年までの5年間分のデータで延べ28,890名、5年連続で参加した者は2,345名であった。

騒音または振動発生工具の使用と聴力低下の有訴についての関連を多重ロジスティック回帰分析等で検討した。その結果、1) 聴力低下は一般には50～60歳代から現れるとされるが、騒音発生工具をよく使用する者は、より低年齢層の40歳代から聴力低下の愁訴が多い、2) 騒音発生工具をよく使用する者の聴力低下の愁訴は大工、鉄骨工といった特定の職種で多い、3) 横断的に解析すると、聴力低下の有訴は騒音のみのばく露では2～3倍程度、騒音と振動の複合ばく露では3～4倍程度、4) 縦断的に解析すると、騒音ばく露のみの聴力低下の有訴は3～4年後に4倍で、騒音と振動の複合ばく露による聴力低下の有訴は1年後に4倍強、2年後に6倍強まで上昇し、その後3～4年後には同等か若干低下。以上の結果について、これ以上検討するには問診票の限界であるので、工具使用時の騒音や手腕振動発生レベルの実態調査や複合ばく露による聴力への影響についての実証実験をサブテーマ3で検討することとした。

また、上記サブコホートを利用して、粉じん発生作業／喫煙状況と呼吸器系有訴（咳）との関連を検討し、咳の有訴は、粉じん作業に加え喫煙をしていると（相加的あるいは相乗的かは明確ではないが）更に増加、禁煙によりその有訴は減るが、粉じん作業がある限り咳の自覚症状は減少しなかった。

更に、建設作業と筋骨格筋系有訴（手腕の痛み、首や肩の痛み、腰痛）との関連についても検討したが、作業があれば筋骨格系の有訴率は高く、腰痛では有訴率の差が若干大きいものの、経年変化はほとんどみられず、他の作業でも同様な傾向であった。

### 3) サブテーマ3

上記サブテーマ2で顕在化した聴力低下の有訴について実態調査と実証実験を行った。

実態調査は、職業コホートの設定で利用した某県建設労働組合から計30名の参加を募り、某県各地の作業場で作業中の騒音と手腕振動の発生レベルを測定した。作業は据え置き型機械または手持ち工具を用いたものに分け、発生レベルを1日のばく露許容時間に換算して整理した。その結果、手腕振動レベルは1日のばく露許容時間が1時間までと強い振動を発生する工具があったものの、多くの機械・工具で1日のばく露許容時間が8時間までであった。一方、騒音レベルはほとんどの機械・工具で1日のばく露許容時間が2時間までであり、手腕振動レベルでの1日のばく露許容時間との違いがみられた。

実証実験は、当研究所半無響室と振動実験室を利用して、男子大学院生8名を対象として、騒音は上述の実態調査で録音したサンダーによる木材研磨作業時のものと手腕振動は加振器を用いてばく露実験を実施した。その結果、複合ばく露によって一時的聴力低下が発生する可能性、

交感神経系(唾液中クロモグラニン A)が亢進することが示唆された。

また、石綿含有成形板等の除去作業(いわゆるレベル3作業)での石綿粉じん飛散状況の調査も行った。某給食施設厨房において、天井に内装材として使用されていた石綿含有化粧ケイ酸カルシウム板(ケイカル板)のビス抜きによる剥がし作業時に調査を実施した。作業中の作業室内外においてサンプリングを行い、位相差顕微鏡法により総繊維数濃度を算出し、偏光顕微鏡により石綿の種類同定を行った。作業内容は、ビス抜きによる天井板剥がし作業、床清掃、フレコンバッグへの梱包作業であった。なお、フレコンバッグに梱包する際にはフレコンバッグのサイズに合わせるために湿潤化をした上で天井板(ケイカル板)を破碎していた。総繊維数濃度は、ビス抜きによる天井板剥がし作業時(前半と後半)で、前半室内 370 f/L, 前半室外 389 f/L, 後半室内 397 f/L, 後半室外 503 f/L, フレコンバッグへの梱包作業時で 1,032 f/L であった。天井板剥がし作業時の作業室内外では総繊維数濃度が 300 f/L を超え、フレコンバッグに梱包する際には剥がし作業時よりもさらに高濃度となっていた。なお、偏光顕微鏡法による同定からは、これらの試料で観察された多くの繊維状粒子が角閃石系の石綿の特徴を持っていた。レベル3作業は破碎等を伴わないことが前提となっているが、ビス抜きによる剥がし作業においても多量の発じんが認められた。そのためビスの留め付け部分の湿潤化が必要であると考えられた。フレコンバッグ

への梱包作業については、破碎時に噴霧による湿潤化を行っていたが、発じんを抑えるには量や浸透時間が不十分であったと考えられるので、適切な湿潤化方法について周知することが必要であろう。

---

### 3 今後の課題

---

メインのアウトプットとなるはずであったサブテーマ1の建設業の職業コホートによる死因に関する追跡調査では、観察死亡数が2000年以降に激減し、当該期間において死亡情報の入手が不完全で追跡不能者が多かったことが原因で正当な実態の把握ができなかったと考えられた。追跡不能だった者のデータの取扱い、或いはそれを除いたデータ解析方法を再考するなど、本コホート構築の立て直しが急務である。立て直し後、死亡動向の実態について明らかにしていきたい。

サブテーマ2のサブコホートによる定期健診時の問診票調査で、騒音/振動発生工具の使用という複合影響による聴力低下の有訴が年々増加していくという興味深い結果が得られ、それを基にサブテーマ3の実態調査や実証実験に進展させることができたが、その後の有訴率の推移の追跡は必要であると考えている。また、石綿含有成形板等の除去作業時の石綿粉じん飛散状況の調査は実施できたもののサブコホートでの石綿取扱い状況の解析は今後の課題として残っている。

## 研究業績リスト

課題名: 建設業における職業コホートの設定と労働者の健康障害に関する追跡調査研究

平成27年度(2015年)		
1	国内外の研究集会発表	佐々木毅, 柴田延幸, 松尾知明, 岡龍雄, 甲田茂樹(2015)騒音と手腕振動の複合ばく露による一時的聴力変化に関する予備的検討. 第88回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 Vol.57(Suppl.), p.378.
2	国内外の研究集会発表	佐々木毅, 久永直見, 久保田均, 柴田英治, 毛利一平, 甲田茂樹(2015) 某県建設国民健康保険組合員における粉じん発作業と呼吸器系自覚症状に関する5年間追跡調査, 第63回日本職業・災害医学会学術大会, 日本・職業災害医学会会誌, Vol.63(Suppl.), p.103.
平成26年度(2014年)		
1	国内外の研究集会発表	佐々木毅, 久永直見, 柴田英治, 毛利一平, 久保田均, 柴田延幸, 中村憲司, 甲田茂樹(2014)建設業従事者の騒音/振動工具の使用と聴力低下の自覚症状との関連～第三報 疫学データの5年追跡結果～. 第87回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌 Vol.56(Suppl.), p.431.
2	国内外の研究集会発表	14) Takeshi Sasaki, Nobuyuki Shibata, Naomi Hisanaga, Eiji Shibata, Hitoshi Kubota, Kenji Nakamura, Shigeki Koda. (2014) Actual condition survey of noise/vibration exposure in construction workers. WISH (Workshop on Industrial Safety and Health) 2014. Proceeding Paper 3-1.
平成25年度(2013年)		
1	国内外の研究集会発表	Nobuyuki Shibata, Takeshi Sasaki, Naomi Hisanaga, Eiji Shibata, Hitoshi Kubota, Kenji Nakamura, Shigeki Koda. (2013) Noise and hand-arm vibration exposure in construction workers. Proceedings of Internoise 2013, Paper No.0301 (in CD-ROM).
2	国内外の研究集会発表	佐々木毅, 久永直見, 柴田英治, 毛利一平, 久保田均, 柴田延幸, 中村憲司, 甲田茂樹(2013) 建設業従事者の騒音/振動工具の使用と聴力低下の自覚症状との関連～第一報 疫学データの縦断的解析～, 第86回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.55(Suppl.), p.379.
3	国内外の研究集会発表	柴田延幸, 佐々木毅, 久永直見, 柴田英治, 久保田均, 中村憲司, 甲田茂樹(2013) 建設業従事者の騒音/振動工具の使用と聴力低下の自覚症状との関連～第二報 騒音・振動発生工具別ばく露調査～, 第86回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.55(Suppl.), p.513.
4	国内外の研究集会発表	中村憲司, 榊原洋子, 久永直見, 佐々木毅, 久保田均, 柴田延幸, 甲田茂樹(2013) 石綿含有形成板等除去作業時の気中石綿濃度測定事例, 第86回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.55(Suppl.), p.454.
5	国内外の研究集会発表	中村憲司, 榊原洋子, 久永直見, 佐々木毅, 久保田均, 柴田延幸, 甲田茂樹(2013) アスベスト現場分析のための携帯型蛍光顕微鏡性能評価事例, 第54回大気環境学会年会, 講演要旨集, p.369.
6	その他の専門家向け出版物	佐々木毅, 久保田均, 甲田茂樹, 中村憲司, 毛利一平, 柴田英治, 久永直見(2013) 建築業従事者の騒音/振動工具の使用と聴力低下の自覚症状との関連, 平成25年度建設安全衛生年鑑, p.98, 東京, 建設業労働災害防止協会.
平成24年度(2012年)		
1	国内外の研究集会発表	久保田均, 佐々木毅, 甲田茂樹, 毛利一平, 柴田英治, 久永直見(2012) 建築業従事者における喫煙・粉じん曝露歴と自覚症状 - 5年間の追跡 -, 第85回日本産業衛生学会, 産業衛生学雑誌, Vol.54(Suppl.), p.534.
2	国内外の研究集会発表	佐々木毅, 久永直見, 久保田均, 柴田英治, 毛利一平, 甲田茂樹(2012) 某県建設国民健康保険組合員における粉じん発作業と呼吸器系自覚症状に関する縦断的解析, 第60回日本職業・災害医学会学術大会, 日本・職業災害医学会会誌, Vol.60.
3	国内外の研究集会発表	佐々木毅, 久永直見, 柴田英治, 久保田均, 柴田延幸, 中村憲司, 甲田茂樹(2012) 某県建設国民健康保険組合の大工・鉄骨工における騒音/振動工具の使用と聴力低下の自覚症状との関連についての縦断的解析, 日本産業衛生学会中小企業安全衛生研究会第46回全国集会, 講演集, p4.
4	国内外の研究集会発表	柴田延幸, 佐々木毅, 久永直見, 柴田英治, 毛利一平, 久保田均, 中村憲司, 甲田茂樹(2012) 建設業従事者における振動・騒音ばく露に対する実態調査, 日本産業衛生学会中小企業安全衛生研究会第46回全国集会, 講演集, p5.
5	国内外の研究集会発表	久保田均, 佐々木毅, 柴田延幸, 中村憲司, 甲田茂樹, 柴田英治, 久永直見(2012) 建築現場における騒音・振動ならびに粉じん作業に関する実態調査報告, 第52回日本労働衛生工学会, 抄録集, pp.170-171.
平成23年度(2011年)		
1	国内外の研究集会発表	佐々木毅, 久保田均, 久永直見, 柴田英治, 甲田茂樹(2011) 某県建設国民健康保険組合員における有害作業と自覚症状に関する質問紙による追跡調査, 第59回日本職業・災害医学会学術大会, 日本職業・災害医学会会誌, Vol.59(Suppl.), pp.174.
2	国内外の研究集会発表	久保田均, 佐々木毅, 久永直見, 柴田英治, 甲田茂樹(2011) 建築業従事者の有害物ばく露作業と自覚症状に関する追跡調査:主に喫煙の状況について. 第51回日本労働衛生工学会, 抄録集, p78-79.

3	国内外の研究集会発表	佐々木毅, 久永直見, 久保田均, 柴田英治, 毛利一平, 甲田茂樹(2011) 建設業従事者の騒音工具の使用と聴力低下に関する追跡調査, 建設業従事者の騒音工具の使用と聴力低下に関する追跡調査. 日本産業衛生学会中小企業安全衛生研究会第45回全国集会, 抄録集, p13-14.
---	------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------